

## 6.4 发动机控制系统 – 2.0 升

### 6.4.1 规格

#### 6.4.1.1 温度与电阻

°C	°F	欧
温度与电阻值 (近似值)		
150	302	47
140	284	60
130	266	77
120	248	100
110	230	132
100	212	177
90	194	241
80	176	332
70	158	467
60	140	667
50	122	973
45	113	1,188
40	104	1,459
35	95	1,802
30	86	2,238
25	77	2,796
20	68	3,520
15	59	4,450
10	50	5,670
5	41	7,280
0	32	9,420
-5	23	12,300
-10	14	16,180
-15	5	21,450

#### 6.4.1.1 温度与电阻 (续)

°C	°F	欧
-20	-4	28,680
-30	-22	52,700
-40	-40	100,700

#### 6.4.1.2 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它资料，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

#### 6.4.1.3 点火系统规格

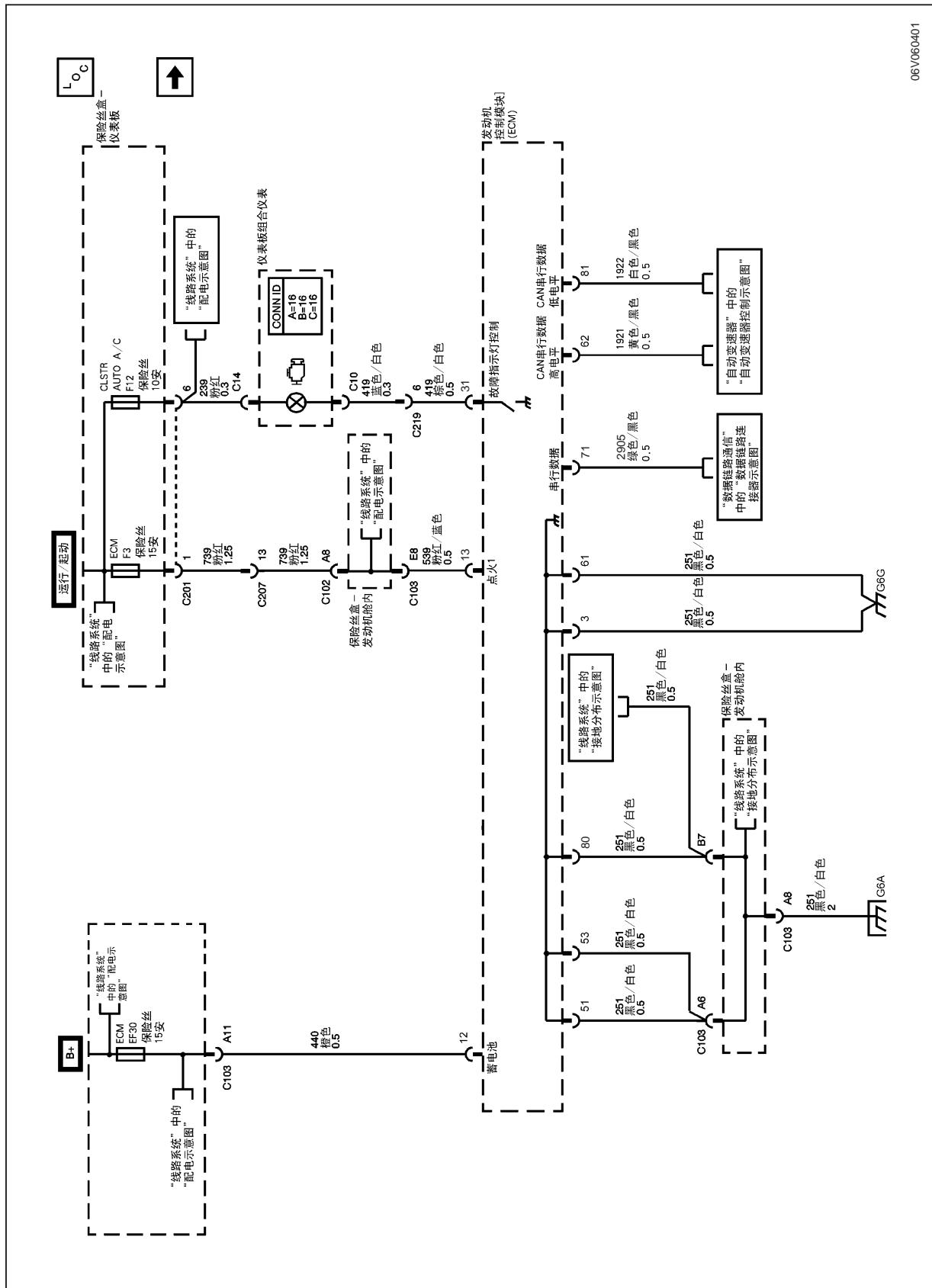
应用	规格	
	公制	英制
点火顺序	1-3-4-2	
点火正时	8° (BTDC)	
点火类型	直接点火系统	
火花塞间隙	0.9-1.1 毫米	0.035-0.043 英寸
火花塞制造商	BOSCH	
火花塞型号	FLR8LDCU	

## 6.4.1.4 紧固件紧固规格

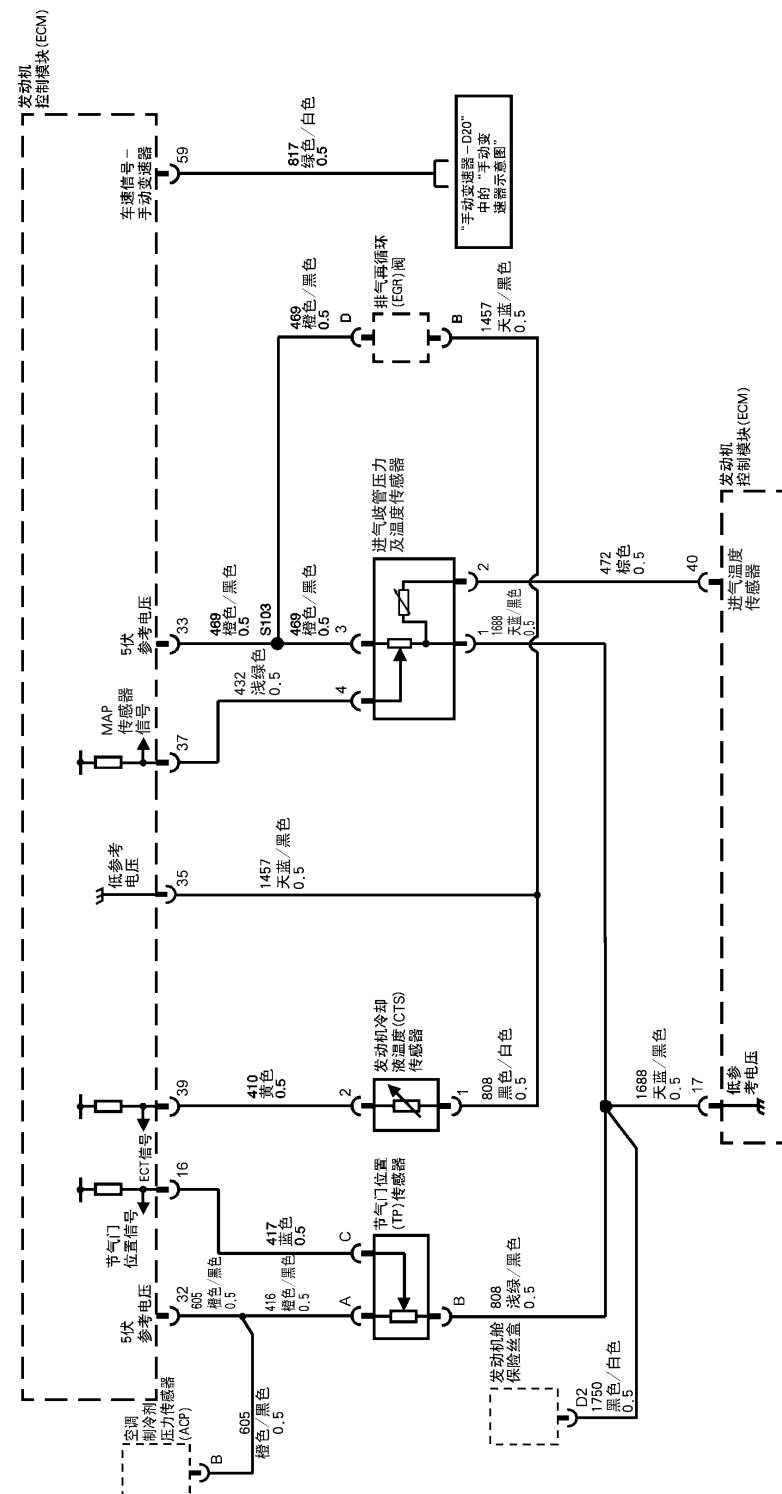
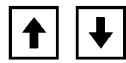
应用	规格	
	公制	英制
附件安装架螺栓	37 牛•米	27 磅英尺
凸轮轴位置传感器螺栓	8 牛•米	71 磅英寸
一氧化碳电位计安装螺栓	8 牛•米	71 磅英寸
可控碳罐清污电磁阀支架螺栓	5 牛•米	44 磅英寸
曲轴位置 (CKP) 传感器固定螺栓	8 牛•米	71 磅英寸
电子点火系统 (EI) 点火线圈固定螺栓	10 牛•米	89 磅英寸
发动机控制模块 (ECM) 螺栓	4 牛•米	35 磅英寸
发动机控制模块 (ECM) 固定螺母	8 牛•米	71 磅英寸
发动机冷却液温度 (ECT) 传感器螺栓	20 牛•米	15 磅英尺
蒸发排放 (EVAP) 碳罐法兰螺栓	4 牛•米	35 磅英寸
蒸发排放碳罐清污电磁阀支架螺栓	5 牛•米	44 磅英寸
排气再循环 (EGR) 阀固定螺栓	30 牛•米	22 磅英尺
燃油滤清器安装架总成螺栓	4 牛•米	35 磅英寸
燃油滤清器安装架螺栓	4 牛•米	35 磅英寸
燃油压力调节器固定螺栓	12 牛•米	106 磅英寸
燃油分配管固定螺栓	25 牛•米	18 磅英尺
燃油箱固定螺栓	20 牛•米	15 磅英尺
怠速空气控制阀固定螺栓	3 牛•米	27 磅英寸
进气温度 (IAT) 传感器	20 牛•米	15 磅英尺
爆震传感器螺栓	20 牛•米	15 磅英尺
进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器固定螺栓	4 牛•米	35 磅英寸
氧传感器螺栓	44 牛•米	33 磅英尺
后空调压缩机安装架螺栓	35 牛•米	26 磅英尺
火花塞盖螺栓	3 牛•米	27 磅英尺
节气门体固定螺母	10 牛•米	89 磅英寸
节气门位置传感器固定螺栓	2 牛•米	18 磅英寸

## 6.4.2 示意图和布线图

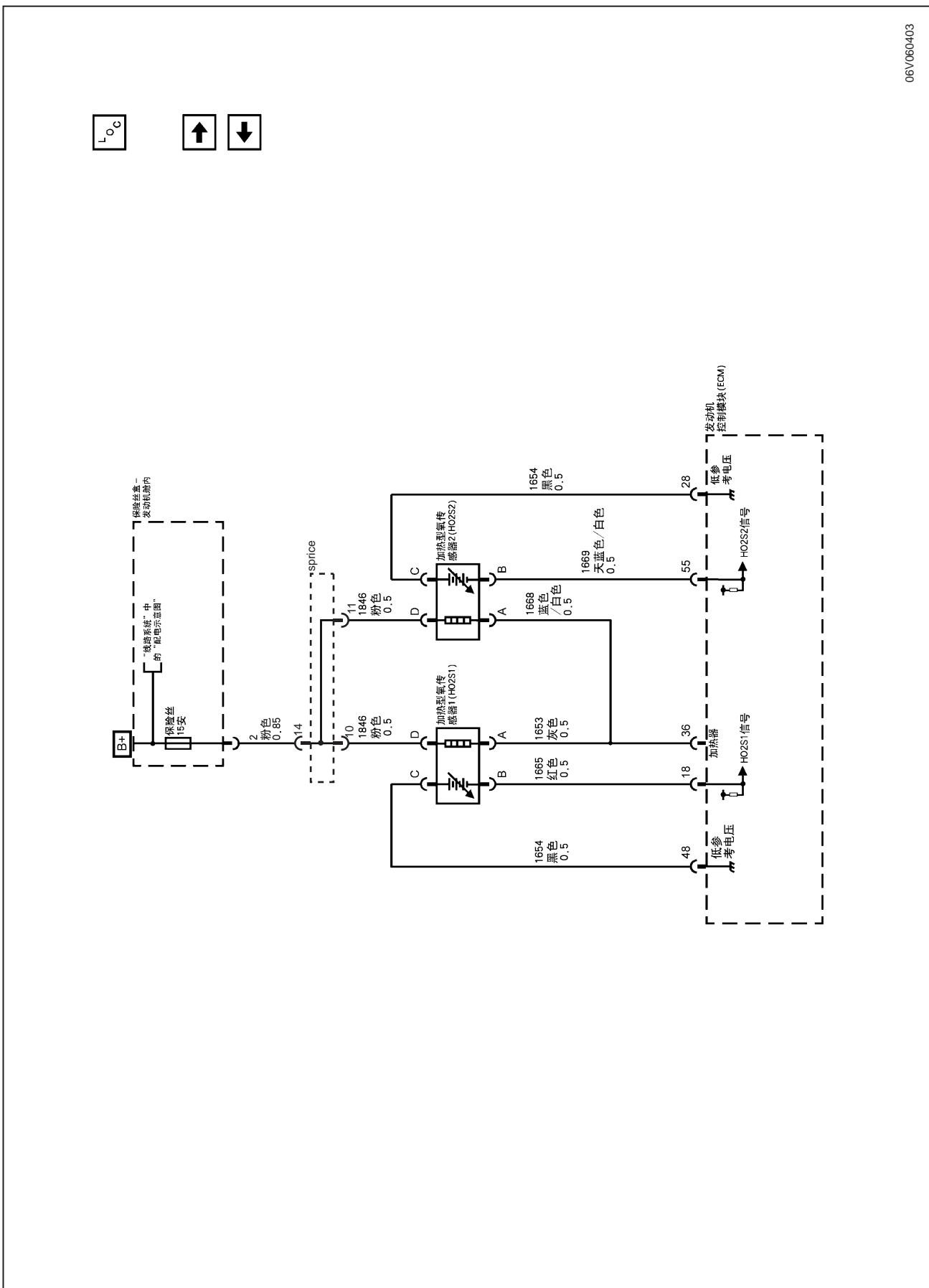
#### 6.4.2.1 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (模块电源接地、串行数据、故障指示灯 (MIL))



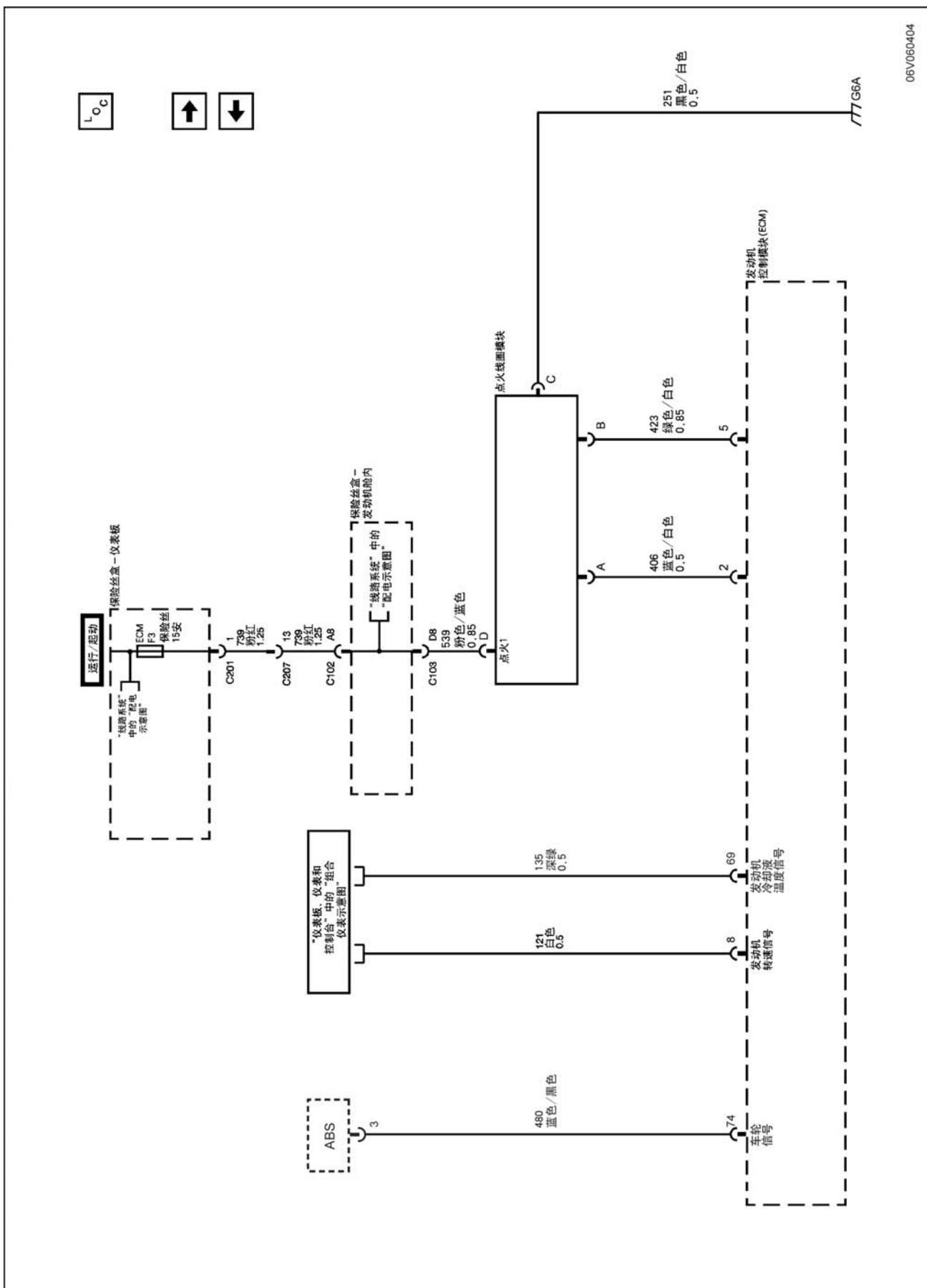
## 6.4.2.2 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (发动机数据传感器 – 压力和温度)

 $L_{OC}$ 

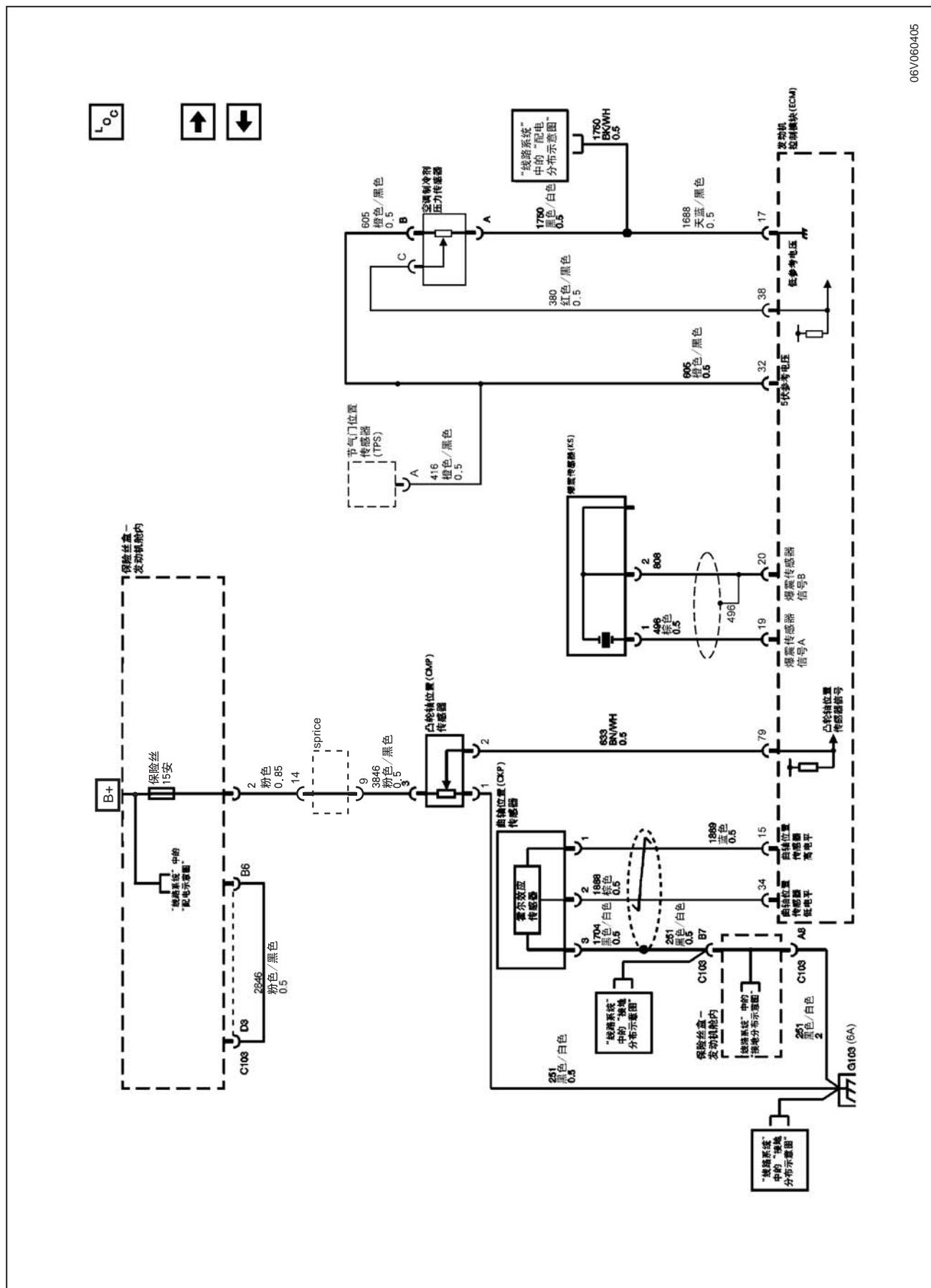
## 6.4.2.3 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (发动机数据传感器 – 氧传感器)



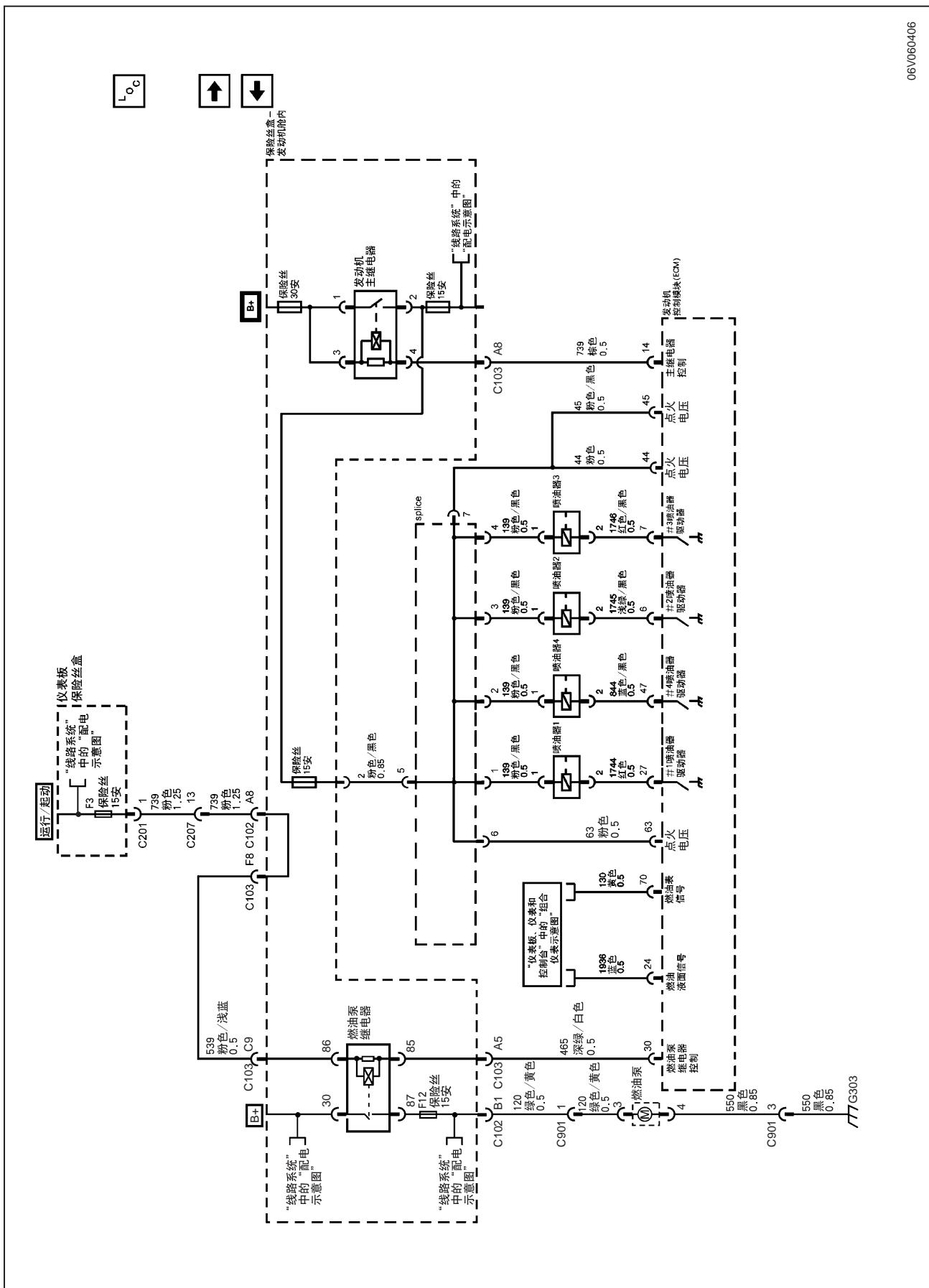
## 6.4.2.4 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (点火控制 – 点火系统)



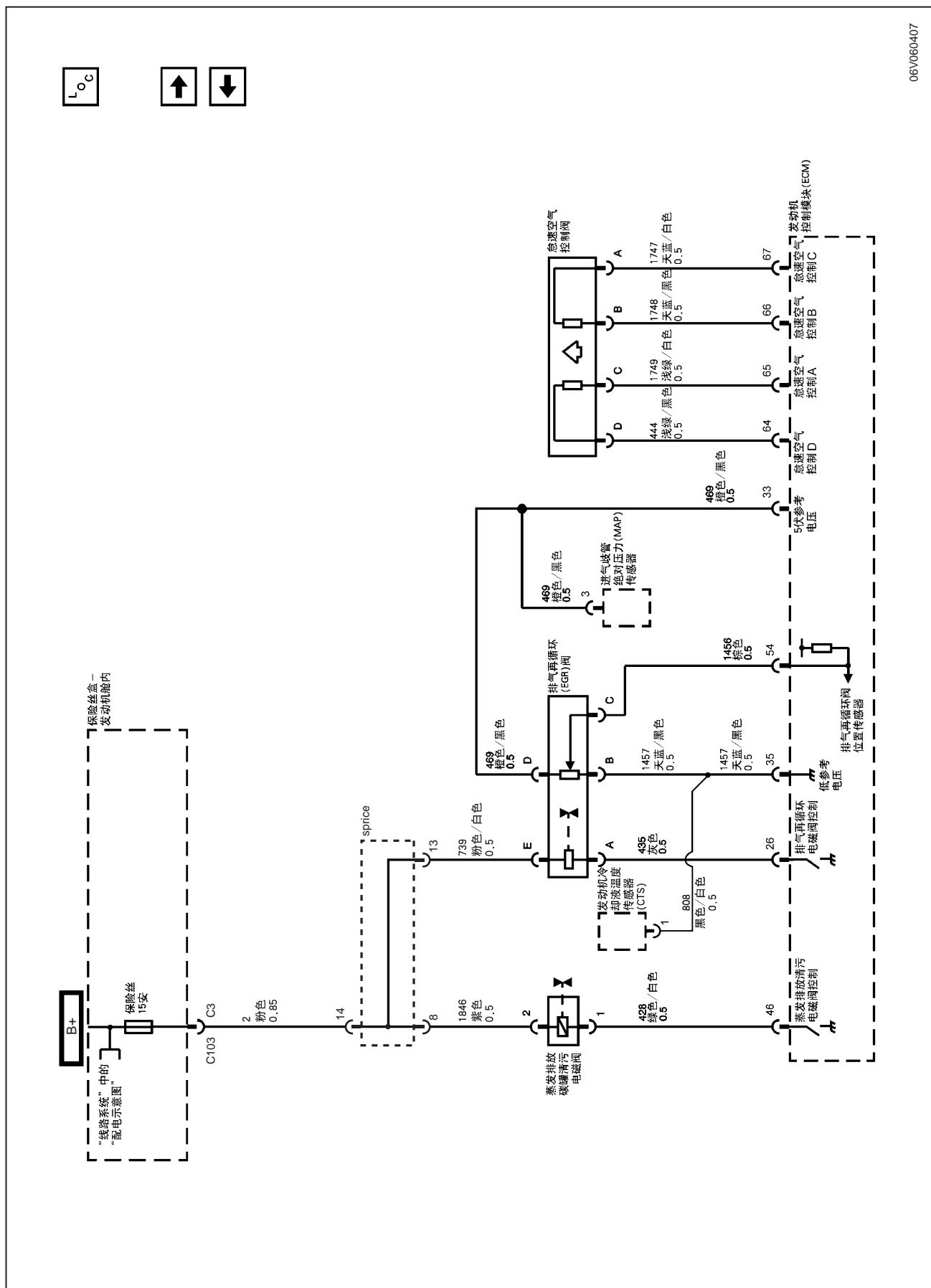
#### 6.4.2.5 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (点火控制-传感器)



#### 6.4.2.6 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (燃油控制 – 燃油泵控制和喷油器)



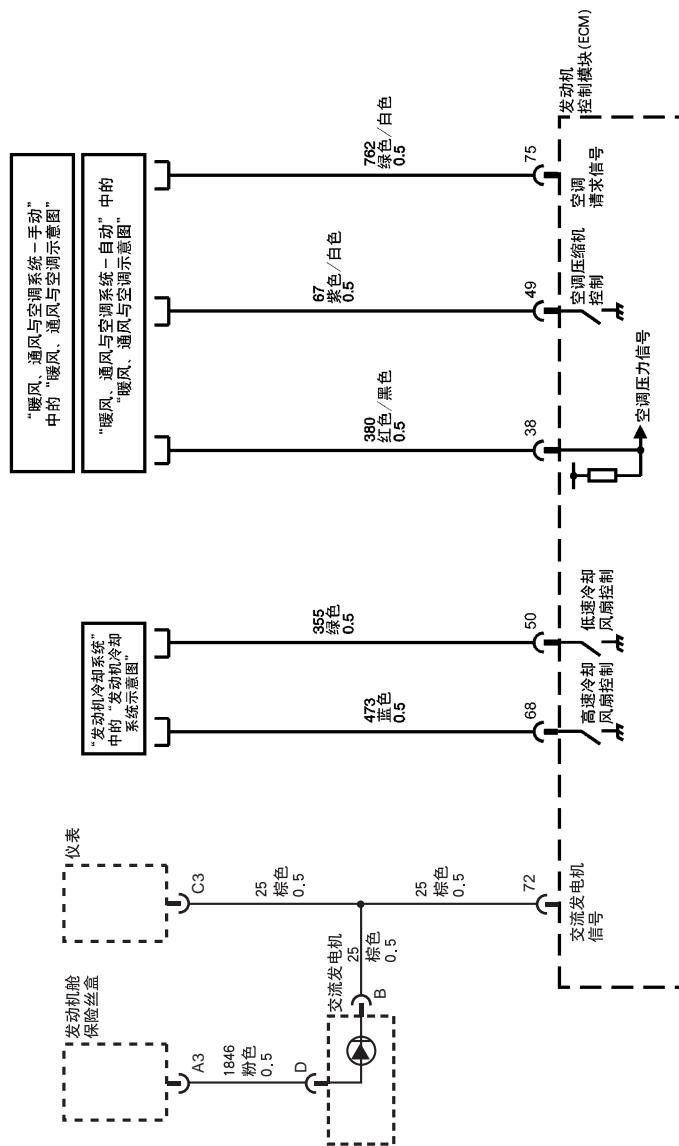
#### 6.4.2.7 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (蒸发排放 (EVAP) 和装置控制)



## 6.4.2.8 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (受控 / 受监控子系统参考)

L<sub>0</sub>C

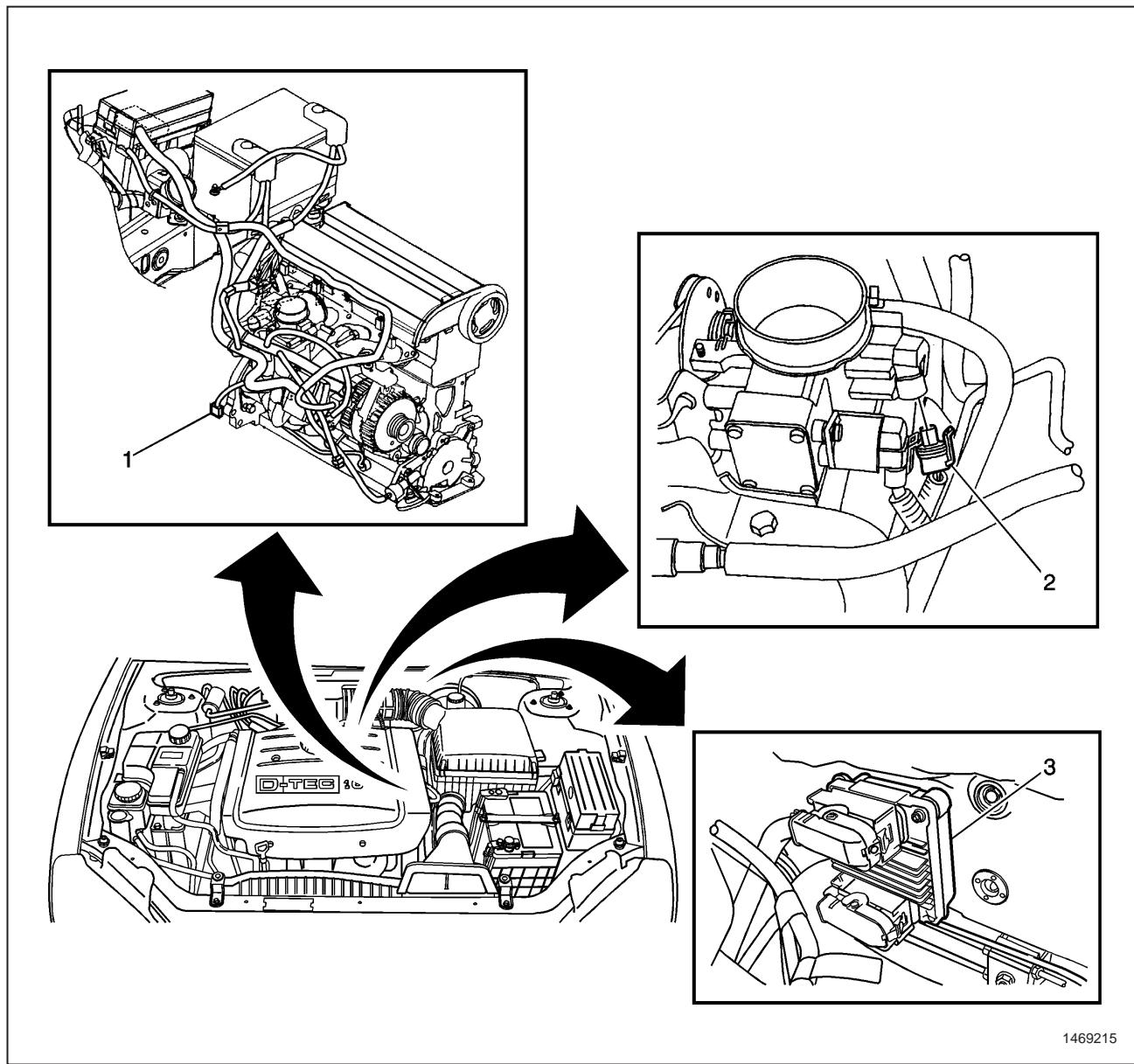
↓



### 6.4.3 部件定位图

#### 6.4.3.1 发动机控制系统部件视图

车速传感器 (VSS)、节气门位置 (TP) 传感器和发动机控制模块 (ECM)

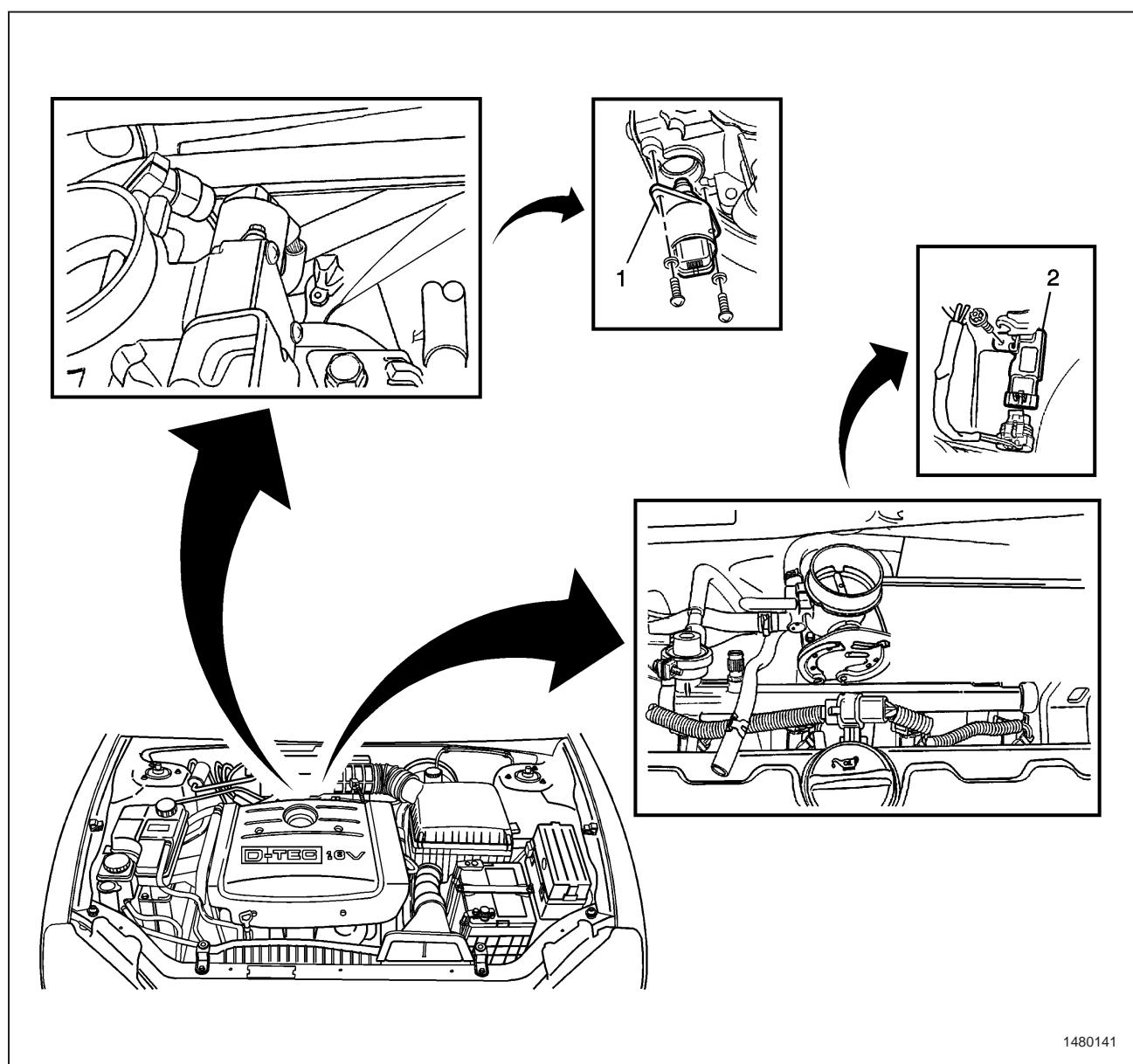


1469215

#### 图标

- |                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| (1) 车速传感器 (VSS)    | (3) 发动机控制模块 (ECM) (欧洲排放标准) |
| (2) 节气门位置 (TP) 传感器 |                            |

## 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器、怠速空气控制 (IAC) 阀

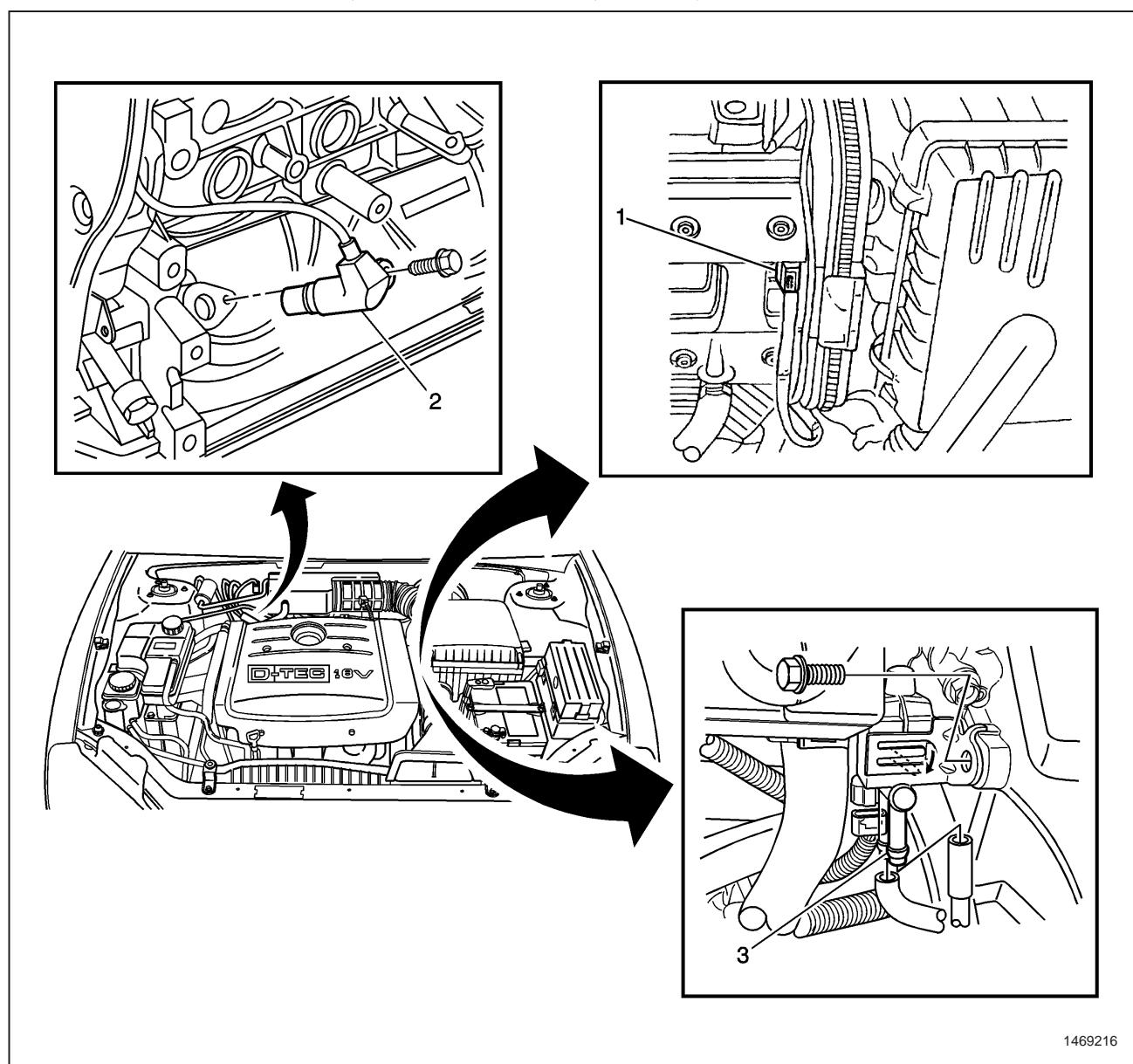


## 图标

(1) 怠速空气控制 (IAC) 阀

(2) 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器 (2.0 升)

## 凸轮轴位置传感器、曲轴位置传感器、蒸发排放清污电磁阀



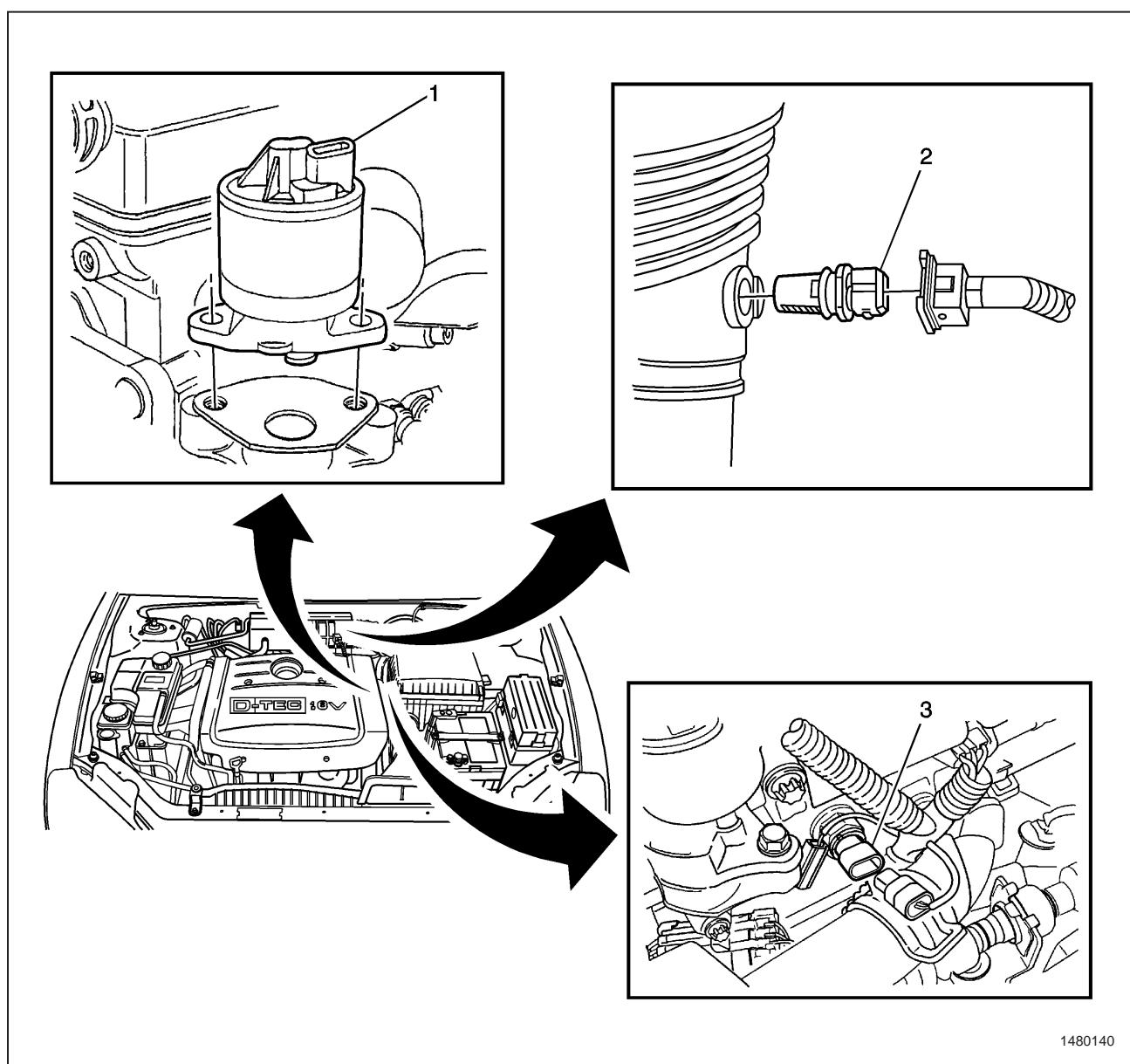
## 图标

- (1) 凸轮轴位置 (CMP) 传感器  
(2) 曲轴位置 (CKP) 传感器

- (3) 蒸发排放碳罐清污电磁阀

1469216

## 进气温度 (IAT) 和发动机冷却液温度 (ECT) 传感器、排气再循环 (EGR) 阀

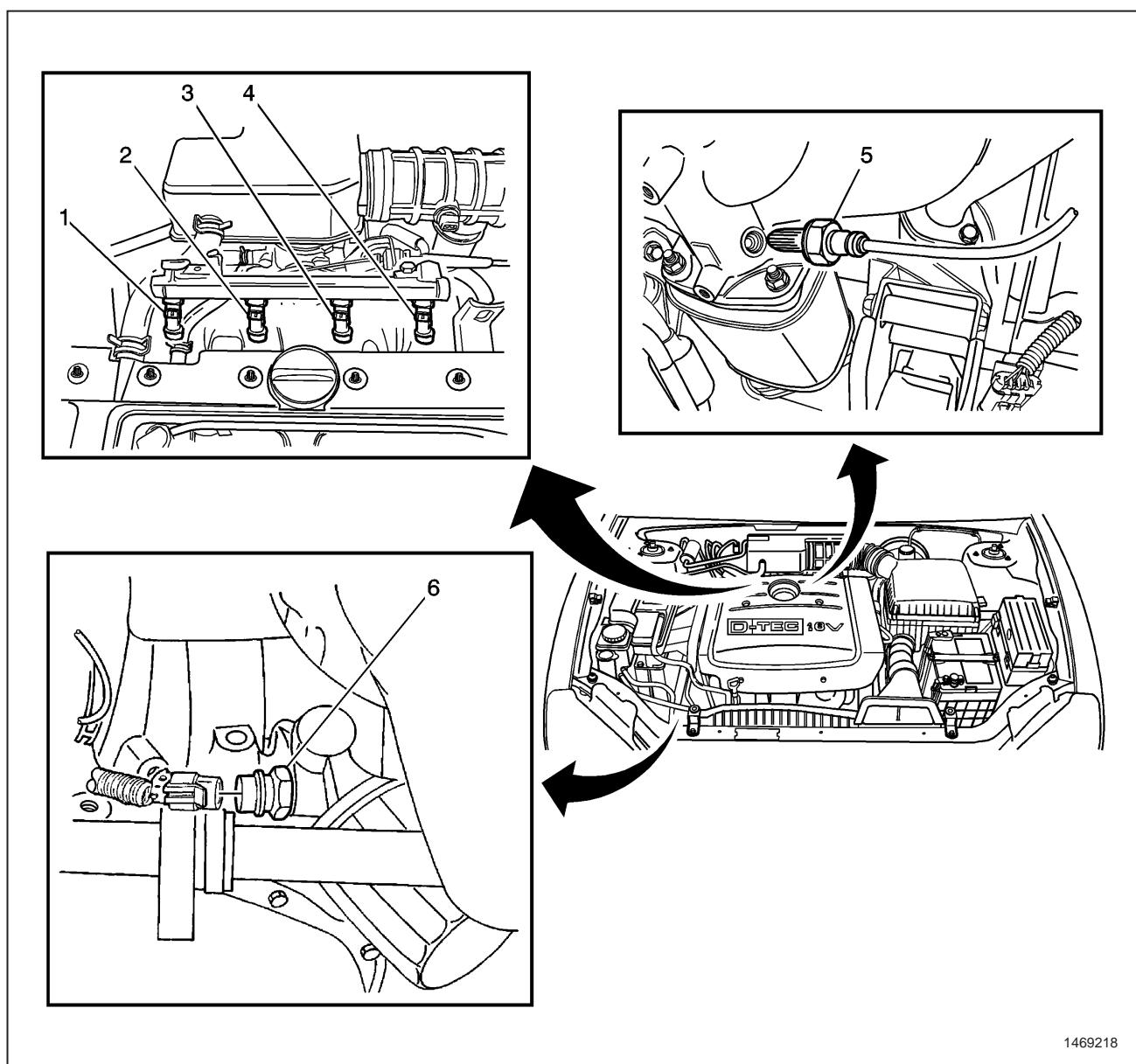


## 图标

- (1) 排气再循环 (EGR) 阀 (2.0 升)  
(2) 进气温度 (IAT) 传感器  
(3) 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器 (2.0 升)

1480140

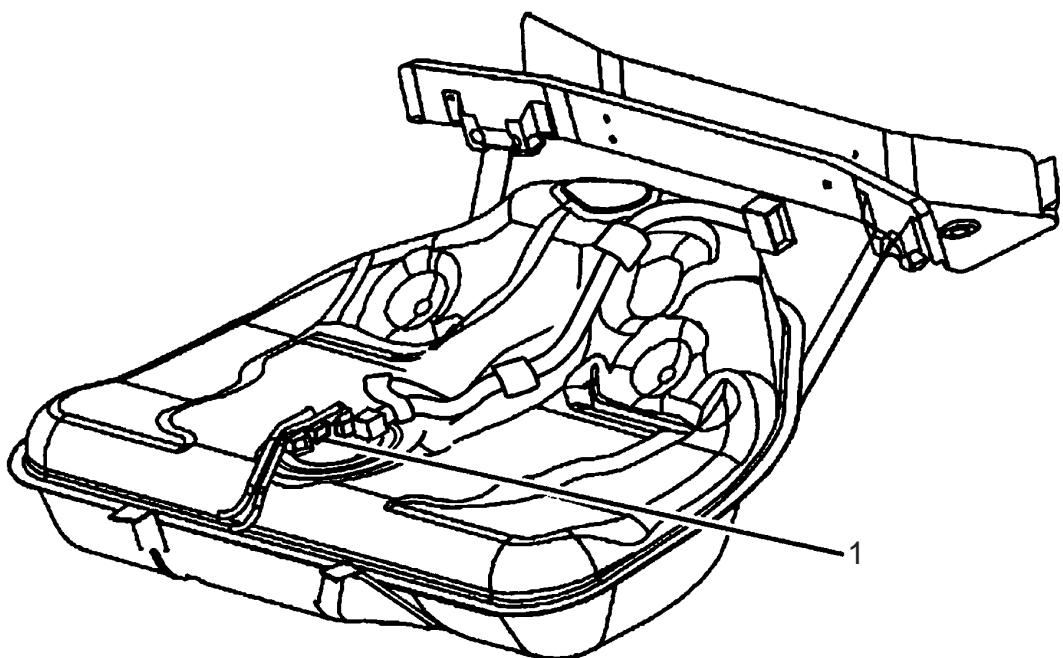
## 喷油器、氧传感器 (O2S)、机油压力开关



## 图标

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| (1) 喷油器 1 (2.0 升) | (4) 喷油器 4 (2.0 升) |
| (2) 喷油器 2 (2.0 升) | (5) 氧传感器 (O2S)    |
| (3) 喷油器 3 (2.0 升) | (6) 机油压力开关        |

## 燃油泵

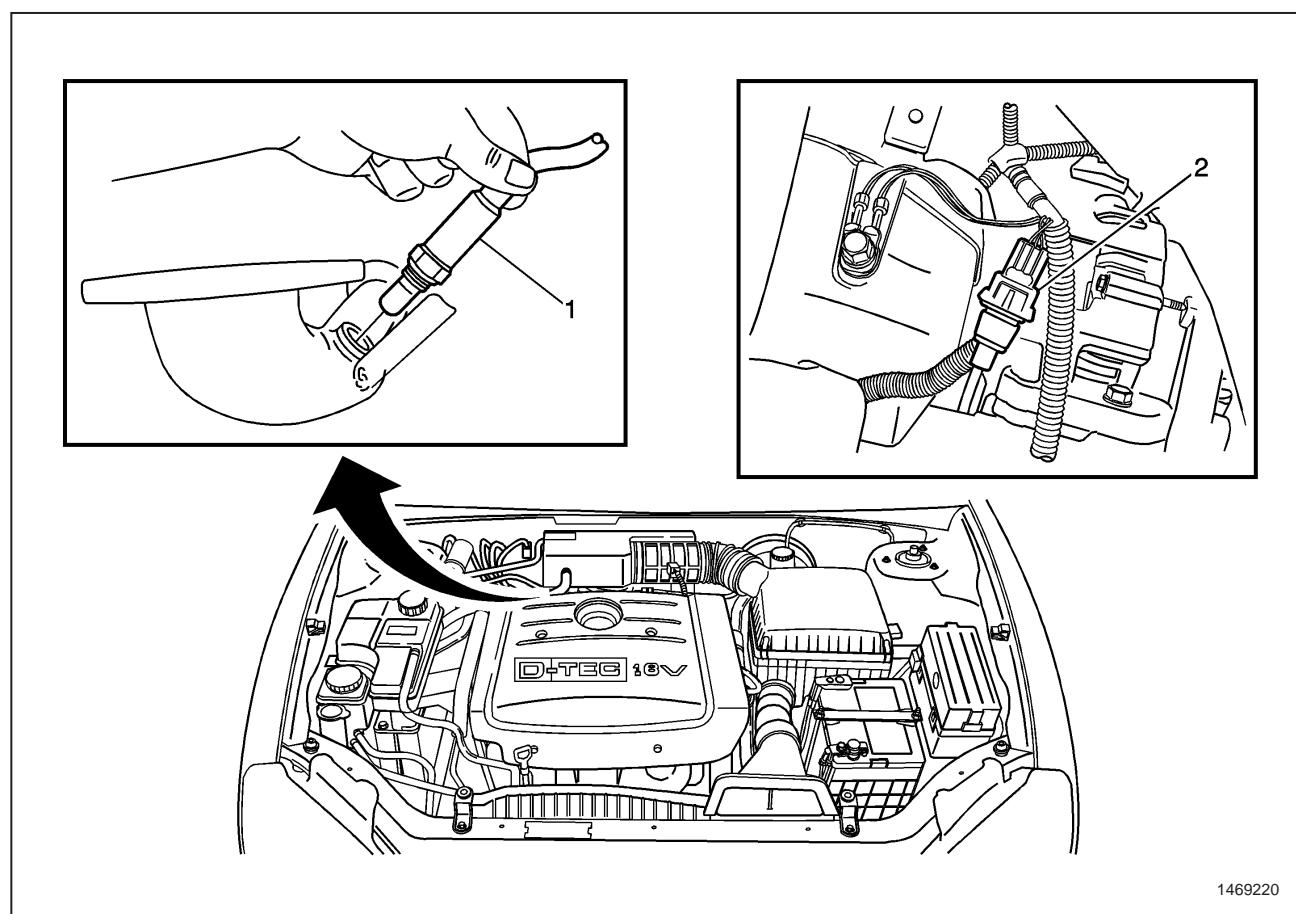


1480139B

## 图标

- (1) 燃油泵

## 加热型氧传感器 (HO2S) 和爆震传感器 (KS)

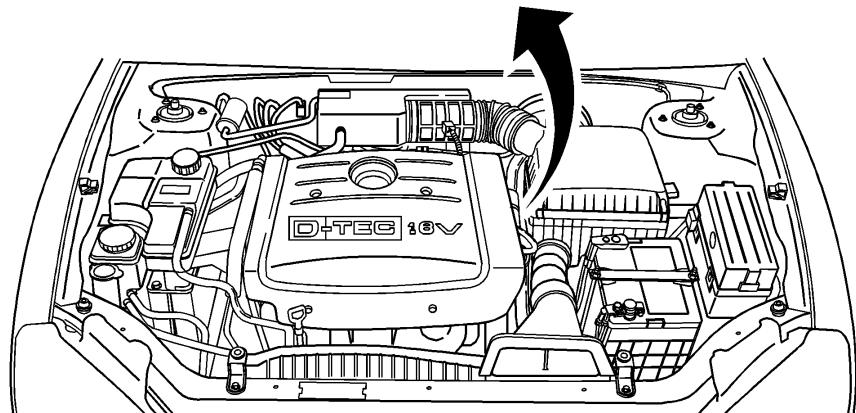
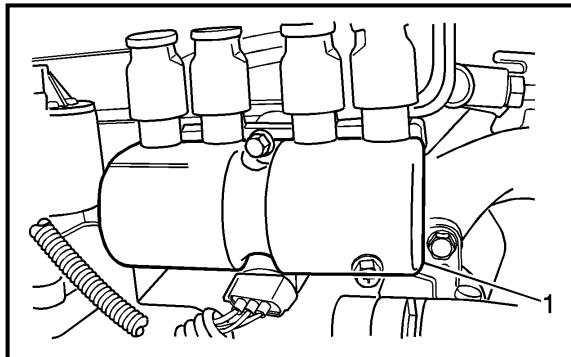


## 图标

(1) 加热型氧传感器 (HO2S)

(2) 爆震传感器 (KS)

## 点火线圈模块



1469222

## 图标

- (1) 点火线圈模块

#### 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图

## 发动机控制模块 (ECM)

06V060409

针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	—	—	未使用
2	蓝 / 白色	406B	点火线圈 2 和 3 控制
3	黑 / 白色	251H	接地
4	—	—	未使用
5	绿 / 白色	423B	点火线圈 1 和 4 控制
6	浅绿 / 黑色	1745	喷油漆 2 控制
7	红 / 黑色	1746	喷油漆 3 控制
8	白色	121	发动机转速信号
9	—	—	未使用
10	—	—	未使用
11	—	—	未使用
12	橙色	440A	蓄电池正极电压
13	粉红 / 蓝色	539B	点火电压
14	黑色 / 白色	739A	主继电器控制信号
15	蓝色	1869	曲轴位置传感器信号
16	蓝色	417	节气门位置 (TP) 传感器信号
17	天蓝 / 黑色	1688A	低参考电压
18	红色	1665B	加热型氧传感器 1 低参考电压
19	棕色	496	爆震传感器信号 A
20	黑 / 白色	808C	爆震传感器信号 B
21	—	—	未使用
22	—	—	未使用
23	—	—	未使用
24	蓝色	1936	燃油液面传感器信号
25	—	—	未使用
26	灰色	435C	排气再循环 (EGR) 阀控制
27	红色	1744	喷油器 1 控制
28	黑色	1654A	加热型氧传感器 2 加热器控制
29	—	—	未使用
30	绿 / 白色	465	燃油泵继电器控制

## 发动机控制模块 (ECM) (续)

6																24	5	4
25																		3
44																		
63															81	2	1	

06V060409

针脚	导线颜色	电路号码	功能
31	棕 / 白色	419	故障指示灯 (MIL) 控制
32	橙 / 黑色	605A	5 伏参考电压
33	橙 / 黑色	469A	5 伏参考电压
34	棕色	1868	低参考电压
35	天蓝 / 黑	1457A	低参考电压
36	灰色	1653A	低参考电压
37	浅绿色	432	进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器信号
38	红 / 黑色	380	空调压力传感器信号
39	黄色	410	发动机冷却液温度信号
40	棕色	472	进器温度传感器信号
41	—	—	未使用
42	—	—	未使用
43	—	—	未使用
44	粉红色	44	点火电压
45	粉红 / 黑色	45	点火压力
46	绿 / 白色	428	蒸发、排放、碳罐、清污电磁阀控制
47	蓝 / 白色	844	喷油器 4 控制
48	黑色	1654B	加热型氧传感器 2 加热器控制
49	紫色 / 白色	67	空调压缩机继电器控制
50	绿色	335	低速冷却风扇继电器控制
51	黑 / 白色	251	接地信号
52	—	—	未使用
53	黑 / 白色	251J	接地
54	棕色	1456	排气再循环阀位置传感器信号
55	天蓝 / 白色	1669	加热型氧传感器 2 低参考电压
56	—	—	未使用
57	—	—	未使用
58	—	—	未使用
59	绿 / 白色	817	车速信号
60	—	—	未使用
61	黑 / 白色	251G	接地信号
62	黄 / 黑色	1921	CAN 串行数据高

## 发动机控制模块 (ECM) (续)

6																	24	5	4
25																			3
44																			
63																81	2	1	

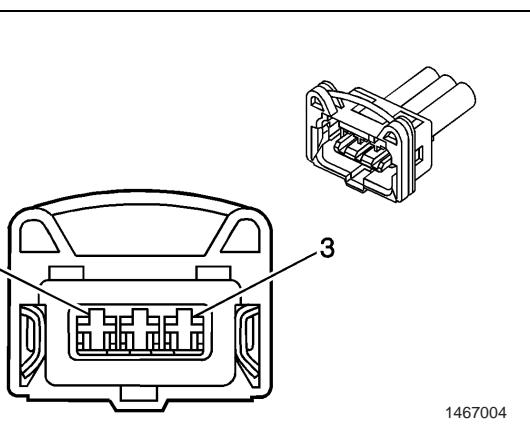
06V060409

针脚	导线颜色	电路号码	功能
63	粉红色	63	点火电压
64	浅绿 / 黑色	444	怠速空气控制 1 低电平控制
65	浅绿 / 白色	1749	怠速空气控制 1 高电平控制
66	天蓝 / 黑色	1748	怠速空气控制 2 低电平控制
67	天蓝 / 白色	1747	怠速空气控制 2 高电平控制
68	蓝色	473	高速冷却风扇继电器控制
69	绿色	135	发动机冷却液温度输出信号
70	黄色	130B	燃油液位输出信号
71	绿 / 黑色	2905	Keyword 串行数据
72	棕色	25B	交流发电机信号
73	—	—	未使用
74	蓝 / 黑色	480	轮速信号
75	绿 / 白色	762	空调请求信号
76	—	—	未使用
77	—	—	未使用
78	—	—	未使用
79	棕 / 白色	633	凸轮轴位置 (CMP) 传感器信号
80	黑 / 白色	2511	接地
81	白 / 黑色	1922	CAN 串行数据低

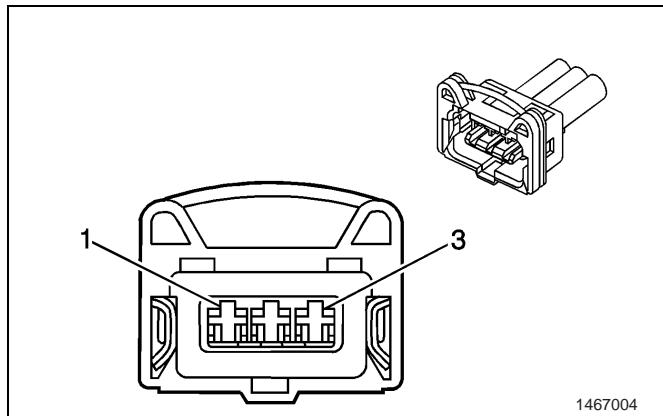
## 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图

## 曲轴位置 (CKP) 传感器 (MR-140)

## 凸轮轴位置 (CMP) 传感器

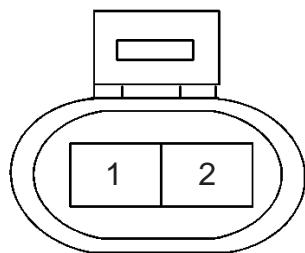


连接器部件信息		• AMP 85205-1 • 3 路 F JR Power Timer 3P 外壳总成 (黑色)	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	BK/WH (黑色 / 白色)	251	接地
2	BN/WH (棕色 / 白色)	633	凸轮轴位置 (CMP) 传感器信号
3	PK/BK (粉红色 / 黑色)	3846	点火 1 电压



连接器部件信息		• AMP 85205-1 • 3 路 F JR Power Timer 3P 外壳总成 (黑色)	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	蓝 / 黑色	1869	曲轴位置 (CKP) 传感器信号
2	棕色	1868	低参考电压
3	BK/WH (黑色 / 白色)	1704	接地

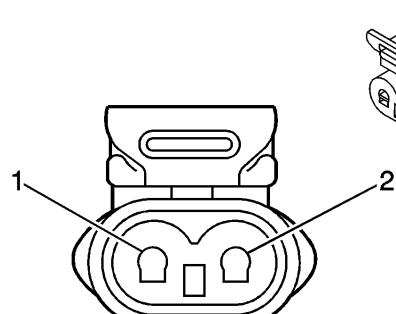
## 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器



62426C

连接器部件信息		<ul style="list-style-type: none"> <li>PED 12040753</li> <li>2 路 F Metri-Pack 150 系列密封型, 拉动锁紧式 (黑色)</li> </ul>	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	黑 / 白色	808	低参考电压
2	YE (黄色)	410	发动机冷却液温度 (ECT) 传感器信号

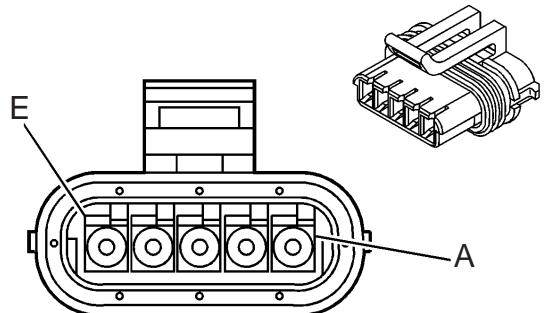
## 蒸发排放 (EVAP) 碳罐清污电磁阀



1481266

连接器部件信息		<ul style="list-style-type: none"> <li>AK 32229</li> <li>2 路 F</li> </ul>	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	D-GN/WH (深绿色 / 白色)	428	蒸发排放碳罐清污阀控制
2	紫色	1846	点火 1 电压

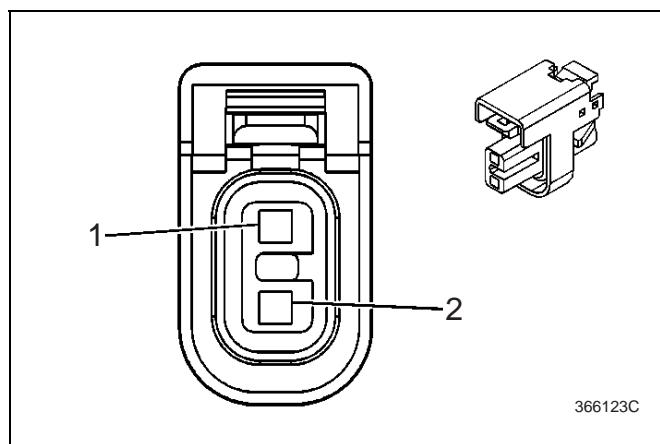
## 排气再循环 (EGR) 阀



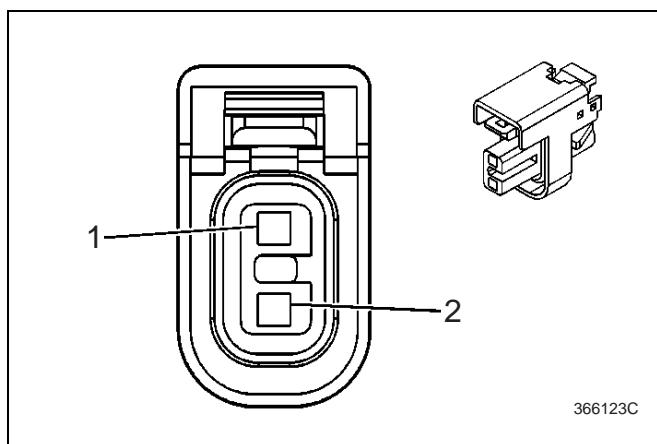
1468387C

连接器部件信息		<ul style="list-style-type: none"> <li>PED 12124849</li> <li>5 路 F Metri-Pack 150 系列密封型 (灰色)</li> </ul>	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
A	GY (灰色)	435	排气再循环 (EGR) 阀控制
B	L-BU/BK (浅蓝色 / 黑色)	1688	低参考电压
C	BN (棕色)	1456	排气再循环 (EGR) 阀位置传感器信号
D	OG/BK (橙色 / 黑色)	469	5 伏参考电压
E	PK/WH (粉红色 / 白色)	739	点火 1 电压

喷油器 1



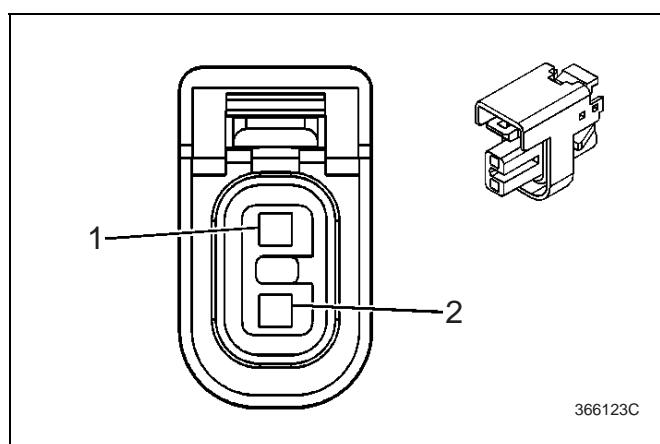
喷油器 3



连接器部件信息		• PED 15326181	
		• 2路F Micro-Pack 100系列密封型 (黑色)	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	PK/BK (粉红色 / 黑色)	139	点火 1 电压
2	RD (红色)	1744	喷油器 1 控制

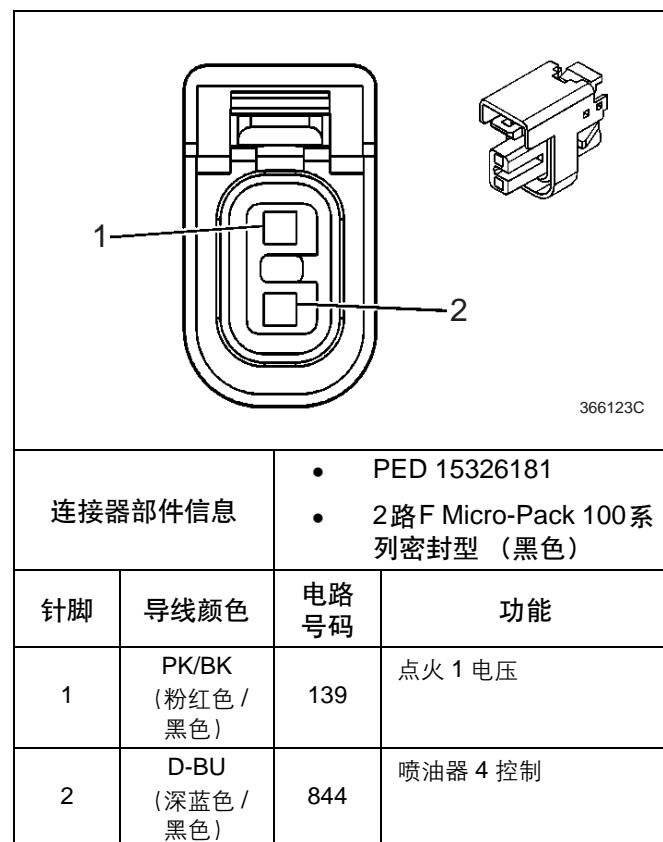
连接器部件信息		• PED 15326181	
		• 2路F Micro-Pack 100系列密封型 (黑色)	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	PK/BK (粉红色 / 黑色)	139	点火 1 电压
2	RD/BK (红色 / 黑色)	1746	喷油器 3 控制

喷油器 2

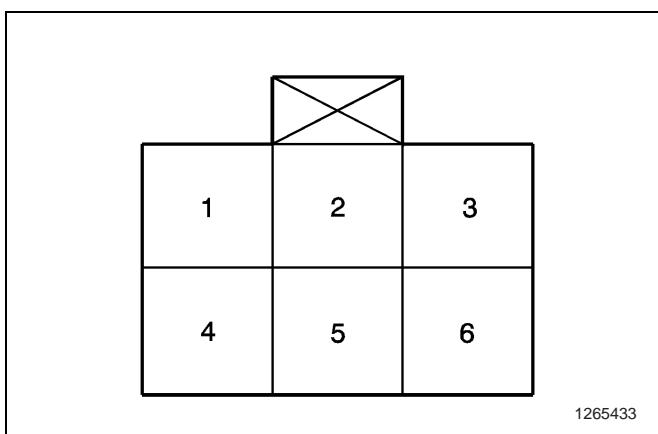


连接器部件信息		• PED 15326181	
		• 2路F Micro-Pack 100系列密封型 (黑色)	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	PK/BK (粉红色 / 黑色)	139	点火 1 电压
2	L-GN/BK (浅绿色 / 黑色)	1745	喷油器 2 控制

喷油器 4

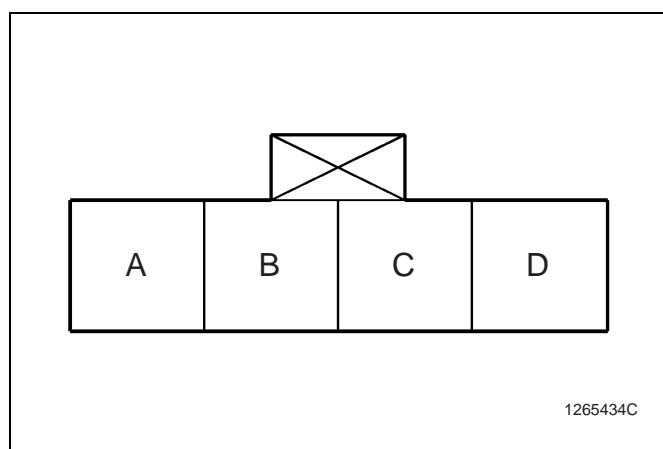


## 燃油泵



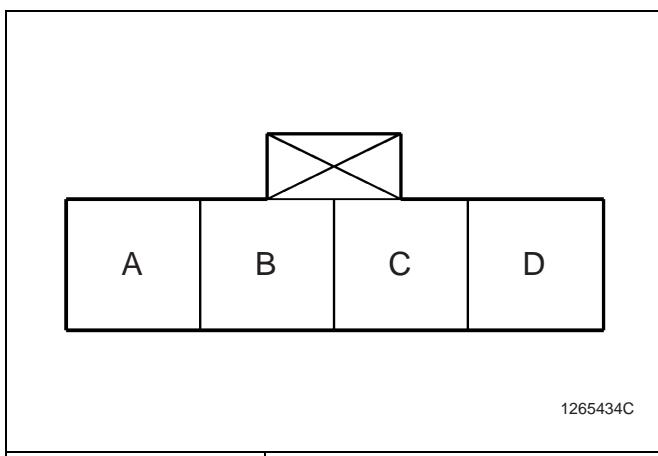
连接器部件信息		• KAFUS B06009A • 6 路 F	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	PU (紫色)	1936C	燃油液面传感器信号
2	蓝色	172	低燃油指示
3	GY (灰色)	120	燃油泵继电器电压
4	BK (黑色)	550	接地
5	BK (黑色)	1750B	接地
6	粉红色	839E	点火信号

## 加热型氧传感器 1(HO2S1) (续)



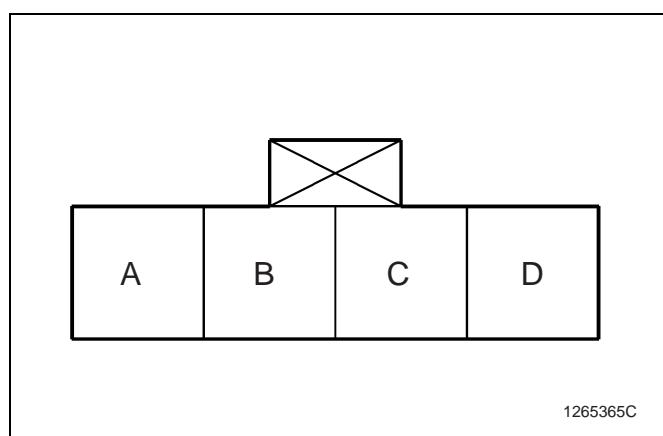
连接器部件信息		• AK 32414 • 4 路 F	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
B	RD (红色)	1665	加热型氧传感器 1(HO2S1) 低参考电压
C	BK (黑色)	1654	加热型氧传感器 1(HO2S1) 加热器控制
D	PK (粉红色)	1846	点火 1 电压

## 加热型氧传感器 1(HO2S1)



连接器部件信息		• AK 32414 • 4 路 F	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
A	GY (灰色)	1653	加热型氧传感器 1(HO2S1) 信号

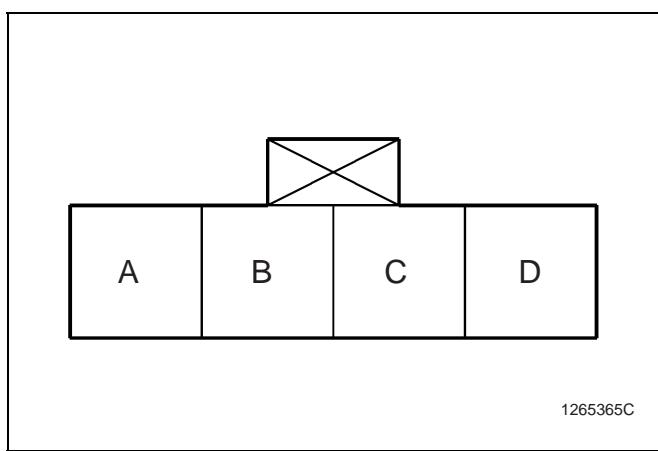
## 加热型氧传感器 2(HO2S2)



连接器部件信息		• AK 32414 • 4 路 F	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
A	D-BU/WH (深蓝色 / 白色)	1668	加热型氧传感器 2(HO2S2) 信号
B	L-BU/WH (浅蓝色 / 白色)	1669	加热型氧传感器 2(HO2S2) 低参考电压
C	BK (黑色)	1654	加热型氧传感器 2(HO2S2) 加热器控制

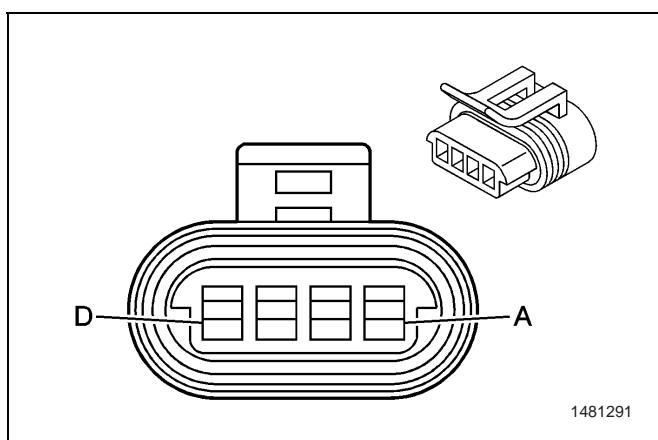
## 加热型氧传感器 2(HO2S2) (续)

## 点火线圈模块



连接器部件信息		<ul style="list-style-type: none"> <li>AK 32414</li> <li>4 路 F</li> </ul>	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
D	PK (粉红色)	1846	点火 1 电压

## 怠速空气控制 (IAC) 阀

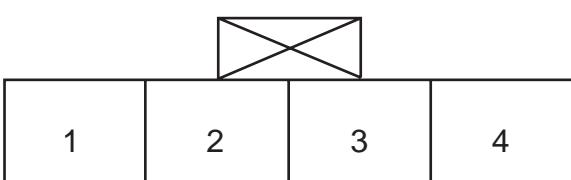


连接器部件信息		<ul style="list-style-type: none"> <li>AK 32419</li> <li>4 路连接器 F (黑色)</li> </ul>	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
A	L-GN/BK (浅绿色 / 黑色)	444	怠速空气控制 (IAC)B 低电平控制
B	L-GN/WH (浅绿色 / 白色)	1749	怠速空气控制 (IAC)B 高电平控制
C	L-BU/BK (浅蓝色 / 黑色)	1748	怠速空气控制 (IAC)A 低电平控制
D	L-BU/WH (浅蓝色 / 白色)	1747	怠速空气控制 (IAC)A 高电平控制

## 爆震传感器 (KS)

连接器部件信息		<ul style="list-style-type: none"> <li>AMP 368215-1</li> <li>3 路 F JPT 3P 总成 (用于爆震传感器)</li> </ul>	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	棕色	496	爆震传感器 (KS) 信号
2	蓝色	808B	低参考电压
3	-	-	未用

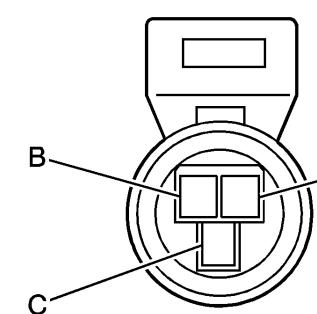
## 进气歧管压力及温度传感器 (MAP、 MA)



06V060410

针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	天蓝 / 黑色	1688B	低参考电压
2	棕色	472	进气歧管温度 (MAT) 传感器信号
3	橙色 / 黑色	469B	5 伏参考电压
4	浅绿色	432	进气歧管压力 (MAP) 传感器信号

## 节气门位置 (TP) 传感器



1497742

连接器部件信息

- AK 32316
- 3 路连接器 F (黑色)

针脚	导线颜色	电路号码	功能
A	OG/BK (橙色 / 黑色)	416	5 伏参考电压
B	BK/WH (黑色 / 白色)	808	低参考电压
C	D-BU (深蓝色)	417	节气门位置 (TP) 传感器信号

## 6.4.4 诊断信息和程序

### 6.4.4.1 诊断起点 – 发动机控制系统

查阅“6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统（欧洲排放标准）”，开始系统诊断。“诊断系统检查 – 发动机控制系统”将提供以下信息：

- 对系统发送指令的控制模块的识别
- 控制模块通过串行数据电路进行通信的能力
- 对任何存储的故障诊断码及其状态的识别

使用“诊断系统检查 – 发动机控制系统”可确定正确的系统诊断程序以及程序所在的位置。

### 6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准)

#### 说明

“诊断系统检查 – 发动机控制系统”系统地介绍了发动机控制系统故障所导致的故障的识别方法。对操纵性能问题的诊断应以“诊断系统检查”为起点。“诊断系统检查”将指导维修人员采取下一个逻辑步骤，进行故障诊断。理解并正确使用诊断表可缩短诊断时间并避免误更换完好零部件。

#### 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

11. 该步骤适用于具有排放测试所使用的检查和保养测试程序的部位。如果测试装置发现一个或多个检查和保养 (I/M) 系统状态尚未设置，则使用此步骤。

### 诊断系统检查 – 发动机控制系统（欧洲排放标准）

步骤	操作	是	否
1	执行以下初步检查： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保蓄电池充满电。参见“发动机电气系统”中的“6.3.4.9 蓄电池检查 / 测试”。</li> <li>• 确保蓄电池电缆清洁并紧固。</li> <li>• 检查易于接触或可以看到的系统部件是否有明显损坏或存在可能导致该症状的状况。</li> <li>• 确保发动机和控制模块接地点清洁、牢固且位置正确。</li> <li>• 检查是否有可能影响系统操作的售后加装装置。参见“线路系统”中的“检查售后加装附件”。</li> </ul> 是否发现故障并加以排除？	系统正常	至步骤 2
2	1. 安装故障诊断仪。           2. 接通故障诊断仪的电源。           故障诊断仪是否接通？	至步骤 3	至“数据链路通信”中的“8.5.3.5 故障诊断仪不能通电”
3	1. 接通点火开关，但不要起动发动机。           2. 尝试与发动机控制模块 (ECM) 建立通信。           故障诊断仪是否与发动机控制模块通信？	至步骤 4	至“数据链路通信”中的“8.5.3.4 故障诊断仪不能与部件通信”
4	尝试起动发动机。           发动机是否转动？	至步骤 5	至“发动机电气系统”中的“6.3.4.8 症状 – 发动机电气系统”
5	发动机是否起动并怠速运行？	至步骤 6	至“6.4.4.40 发动机曲轴转动但不运行（欧洲排放标准）”

## 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准) (续)

步骤	操作	是	否
6	<p><b>重要注意事项:</b> 不要清除故障诊断码, 除非得到诊断程序的指示。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>选择发动机控制模块的故障诊断码显示功能并记录这些故障诊断码。</li> <li>如果存储了多个动力系统故障诊断码, 按以下顺序诊断故障诊断码:           <ol style="list-style-type: none"> <li>测试部件级故障诊断码。例如, 传感器故障诊断码、电磁阀故障诊断码和继电器故障诊断码。从号码最小的故障诊断码开始测试, 除非诊断表另有指示。</li> <li>测试系统级故障诊断码。例如, 发动机缺火故障诊断码、蒸发排放 (EVAP) 系统故障诊断码和燃油调节故障诊断码。</li> </ol> </li> <li>如果出现动力系统故障诊断码, 选择 “Capture Info (捕获信息)” 以便使用故障诊断仪存储动力系统故障诊断码信息。</li> </ol> <p>故障诊断仪是否显示任何故障诊断码?</p>	至步骤 7	至步骤 10
7	故障诊断仪是否显示故障诊断码 P1601、P1607、P1650 或 P1655?	至 “6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表”	至步骤 8
8	故障诊断仪是否显示 DTC P0601、P0602 或 P0607?	至 “6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表”	至步骤 9
9	故障诊断仪是否显示故障诊断码 P0562 或 P0563?	至 “发动机电气系统” 中的 “6.3.4.4 DTC P0562” 或 “6.3.4.5 DTC P0563”	至 “6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表”
10	是否出现任何变速器控制模块 (TCM) 故障诊断码或自动变速器症状?	至 “自动变速器” 中的 “7.3.4.2 诊断系统检查 – 自动变速器”	至步骤 11
11	是否观察到发动机控制系统或操纵性能症状?	至 “6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”	系统正常

## 6.4.4.3 诊断故障码 (DTC) 类型定义

## 类型 6

## 类型 3

- 设置诊断故障码时采取的行动
  - 对应的故障码, 以及相关的故障信息进入故障码存储器中。
  - 在诊断测试报错的第一个驾驶循环中, 故障即被 ECM 确认, ECM 启亮故障指示灯 (MIL)。
- 清除故障指示灯 / 故障码的条件
  - 在诊断测试通过且无故障的第三次连续驾驶循环中, 故障指示灯将被关闭。
  - 在 20 个连续无故障预热循环后, 故障码即被清除。

- 设置诊断故障码时采取的行动
  - 对应的故障码, 以及相关的故障信息进入故障码存储器中。
  - 在诊断测试报错的第一个驾驶循环中, 故障即被 ECM 确认, ECM 不启亮故障指示灯 (MIL)。
- 清除故障指示灯 / 故障码的条件
  - 在 20 个连续无故障预热循环后, 故障码即被清除。

## 6.4.4.4 故障诊断码 (DTC) 列表类型

故障代码	说明	类型	故障灯
P0030	加热型氧传感器加热器信号 (缸组 1 传感器 1)	3	on
P0031	加热型氧传感器加热器电压过低 (缸组 1 传感器 1)	3	on
P0032	加热型氧传感器加热器电压过高 (缸组 1 传感器 1)	3	on
P0053	加热型氧传感器加热器电阻过大 (缸组 1 传感器 1)	3	on
P0105	进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电路	3	on
P0106	进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器性能	3	on
P0107	进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电路电压过低	3	on
P0108	进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电路电压过高	3	on
P0112	进气温度 (IAT) 传感器电路电压过低	3	on
P0113	进气温度 (IAT) 传感器电路电压过高	3	on
P0116	发动机冷却液温度 (ECT) 传感器性能	3	on
P0117	发动机冷却液温度 (ECT) 传感器电路电压过低	3	on
P0118	发动机冷却液温度 (ECT) 传感器电路电压过高	3	on
P0122	节气门位置 (TP) 传感器电路电压过低	3	on
P0123	节气门位置 (TP) 传感器电路电压过高	3	on
P0130	加热型氧传感器电路 (缸组 1 传感器 1)	3	on
P0131	加热型氧传感器 (HO2S) 电路低压缸组 1 传感器 1	3	on
P0132	加热型氧传感器电路高压 (缸组 1 传感器 1)	3	on
P0134	加热型氧传感器电路活性不足 (缸组 1 传感器 1)	3	on
P0136	加热型氧传感器电路 (缸组 1 传感器 2)	3	on
P0137	加热型氧传感器 (HO2S) 电路低压缸组 1 传感器 2	3	on
P0138	加热型氧传感器电路高压 (缸组 1 传感器 2)	3	on
P0140	加热型氧传感器电路活性不足 (缸组 1 传感器 2)	3	on
P0201	喷油器 1 控制电路	3	on
P0202	喷油器 2 控制电路	3	on
P0203	喷油器 3 控制电路	3	on
P0204	喷油器 4 控制电路	3	on
P0261	喷油器 1 控制电路电压过低	3	on
P0262	喷油器 1 控制电路电压过高	3	on
P0264	喷油器 2 控制电路电压过低	3	on
P0265	喷油器 2 控制电路电压过高	3	on
P0267	喷油器 3 控制电路电压过低	3	on
P0268	喷油器 3 控制电路电压过高	3	on
P0270	喷油器 4 控制电路电压过低	3	on
P0271	喷油器 4 控制电路电压过高	3	on
P0322	曲轴位置 (CKP) 传感器无信号	6	off
P0327	爆震传感器 (KS) 电路频率过低	3	on
P0328	爆震传感器 (KS) 电路频率过高	3	on
P0335	曲轴位置 (CKP) 传感器电路	6	off
P0336	曲轴位置 (CKP) 传感器性能	6	off
P0337	曲轴位置 (CKP) 传感器电路占空比过低	6	off

## 6.4.4.4 故障诊断码 (DTC) 列表类型

故障代码	说明	类型	故障灯
P0338	曲轴位置 (CKP) 传感器电路占空比过高	6	off
P0340	凸轮轴位置 (CMP) 传感器电路	3	on
P0341	凸轮轴位置 (CMP) 传感器性能	3	on
P0342	凸轮轴位置 (CMP) 传感器电路电压过低	3	on
P0343	凸轮轴位置 (CMP) 传感器电路电压过高	3	on
P0444	蒸发排放 (EVAP) 清污电磁阀控制电路开路	3	on
P0458	蒸发排放 (EVAP) 清污电磁阀控制电路电压过低	3	on
P0459	蒸发排放 (EVAP) 清污电磁阀控制电路电压过高	3	on
P0480	低速或继电器 1 冷却风扇继电器控制电路	3	on
P0481	高速或继电器 2 冷却风扇继电器控制电路	3	on
P0501	车速传感器信号错误	3	on
P0506	怠速过低	3	on
P0507	怠速过高	3	on
P0508	怠速调节器控制电路电压过低	3	on
P0509	怠速调节器控制电路电压过高	3	on
P0511	怠速调节器控制电路故障	3	on
P0532	空调制冷剂压力传感器线路电压过低	6	off
P0533	空调制冷剂压力传感器线路电压过高	6	off
P0561	系统电压信号不合理	6	off
P0562	系统电压过低	6	off
P0563	系统电压过高	6	off
P0602	控制模块未编程	6	off
P0627	燃油泵继电器控制电路开路	3	on
P0628	燃油泵继电器控制电路电压过低	3	on
P0629	燃油泵继电器控制电路电压过高	3	on
P0630	发动机控制模块车型标识码 (VIN) 未编程或不匹配	6	off
P0646	空调压缩机继电器控制电路电压过低	6	off
P0647	空调压缩机继电器控制电路电压过高	6	off
P0650	故障指示灯 (MIL) 控制电路	6	off
P0700	Transmission Control Module (TCM) Requested MIL Illumination	6	off
P1626	无防盗模块信息标识	6	off
P1631	接收到错误的防盗模块信息	6	off

#### 6.4.4.5 故障诊断仪数据列表 (欧洲及北美排放标准)

发动机故障诊断仪数据列表包含故障诊断仪上的所有与发动机相关的参数。该列表依字母顺序排列。某个参数可能会出现任一个数据列表中，在某些情况下可能会多次出现或是在多个数据列表中出现，以便将某些相关的参数组合在一起。

仅在确定了以下情况后使用发动机故障诊断仪数据列表：

- “诊断系统检查 – 发动机控制系统”已经完成。
- 没有设置任何故障诊断码。
- 车载诊断系统工作正常。

正常工作的发动机的故障诊断仪值可以用于与受诊断的发动机进行对比。“发动机故障诊断仪数据列表”中的值表示发动机正常工作时的数据值。

**重要注意事项：**不要使用显示数据不正确的故障诊断仪。应向制造商报告故障诊断仪的故障。使用有故障的故障诊断仪会导致误诊断和不必要的零部件更换。

本维修手册中仅涉及了诊断过程中使用的下列参数。如果所有数值在下述典型值范围内，进行诊断时请参见“6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”。

“数据列表”一栏表示某个参数在故障诊断仪上的位置。查看故障诊断仪操作手册，以便了解数据列表的确切位置。

#### 故障诊断仪数据列表

故障诊断仪参数	数据列表	参数值范围 / 单位	典型数据值
发动机怠速 / 散热管发热 / 节气门关闭 / P 或 N 档 / 闭环 / 附件关闭 / 刹车松开			
空调高压侧压力传感器	发动机数据 2	伏	0-5 伏
空调高压侧压力传感器	发动机数据 2	千帕	变化值
空调 (A/C) 继电器指令	发动机数据 2	接通 / 断开	断开
空调 (A/C) 请求信号	发动机数据 2	是 / 否	否
空气流量计算值	发动机数据 1	克 / 秒	3-6 克 / 秒
计算的节气门位置	发动机数据 1,2	%	变化值
减速减油模式	发动机数据 1	启动 / 未启动	未启动
EGR 位置传感器	发动机数据 2	伏	变化值
EGR 位置传感器	发动机数据 2	%	变化值
EGR 电磁线圈指令	发动机数据 2	%	变化值
发动机冷却液温度 (ECT) 传感器	发动机数据 1,2 缺火数据	度	-35-135°C
发动机冷却液温度 (ECT) 传感器	发动机数据 2	伏	0-5
发动机负载	发动机数据 1	%	0-100%
发动机运转时间	发动机数据 1	小时：分：秒	变化值
发动机转速	发动机数据 1,2 缺火数据	转 / 分	0-6350
设定怠速	发动机数据 2	转 / 分	920 ± 20
碳罐吹洗电磁阀 (EVAP) 指令	发动机数据 1	%	0-100
风扇继电器 1	发动机数据 1,2	接通 / 关闭	变化值
风扇继电器 2	发动机数据 1,2	接通 / 关闭	变化值
至组合仪表的燃油液面	发动机数据 1	%	变化值
燃油液面传感器	缺火数据	伏	0-5
燃油液面传感器	缺火数据	%	0-100%
燃油泵继电器指令	发动机数据 1 缺火数据	接通 / 关闭	接通
HO2S 传感器 1	发动机数据 1 缺火数据	毫伏	在 400-800 毫伏之间变化
氧传感器 1 / 加热型氧传感器 1 准备就绪	发动机数据 1 缺火数据	是 / 否	是

## 故障诊断仪数据列表 (续)

故障诊断仪参数	数据列表	参数值范围 / 单位	典型数据值
发动机怠速 / 散热管发热 / 节气门关闭 / P 或 N 档 / 闭环 / 附件关闭 / 刹车松开			
加热氧传感器 1 的加热器状态	发动机数据 1 缺火数据	接通 / 关闭	接通 / 关闭
加热氧传感器 2 的加热器状态	发动机数据 1 缺火数据	接通 / 关闭	接通 / 关闭
HO2S 传感器 2	发动机数据 1 缺火数据	毫伏	在 400-800 毫伏之间变化
进气温度传感器	发动机数据 1,2 缺火数据	度	-33-126°C
进气温度传感器	发动机数据 2	伏	0-5
喷油器 1 脉冲宽度	发动机数据 1	毫秒	0-16
爆震传感器	发动机数据 1	伏	变化值
长期燃油调整	发动机数据 1 缺火数据	-100% 至 +100%	0%
进气歧管绝对压力传感器	发动机数据 1,2 缺火数据	千帕	15-120
进气歧管绝对压力传感器	发动机数据 1	伏	0.195-4.883
故障指示灯指令	发动机数据 1	接通 / 关闭	关闭
1-4 号气缸当前缺火数	缺火数据	0-255 次计数	0
1-4 号气缸缺火历史记录	缺火数据	0-65,535 次计数	0
短期燃油调整	发动机数据 1 缺火数据	-100% 至 +100%	0%
环境温度	发动机数据 1,2	度	-40-60°C
主继电器	发动机数据 1	正常、对地短路、开路、对蓄电池正极短路、不完整	正常
蓄电池电压	发动机数据 1,2	伏	12-14.5
节气门 (TP) 位置传感器	发动机数据	伏	0.5-4.5
节气门 (TP) 位置传感器	发动机数据	%	5-15%
车速传感器	发动机数据 1,2	公里 / 小时	0 公里 / 小时

## 6.4.4.6 故障诊断仪数据定义

发动机故障诊断仪数据定义包含在故障诊断仪上可用的所有发动机相关参数的简要说明。

空调高压侧压力传感器

此参数显示从空调高压侧压力传感器信号电路至控制模块的电压

空调高压侧压力传感器

此参数显示从空调高压侧压力传感器信号电路至控制模块的压力。

空调继电器指令

此参数显示了控制模块指令的空调压缩机离合器继电器控制电路的状态。

空调请求信号

此参数显示了从暖风、通风与空调 (HVAC) 控制系统至控制模块的空调请求输入信号的状态。

空气流量计算值

此参数显示了根据进气歧管绝对压力而计算的进入发动机的空气流量。在多项诊断中都需要使用此项计算结果，以确定何时运行诊断。

减速燃油切断

此参数显示了用来在某些减速情况下关闭喷油器的控制模块运行模式的状态。

EGR 位置传感器

此参数以伏为单位显示了实际的排气再循环阀门芯轴的位置。

EGR 位置传感器

此参数以百分比显示控制模块指令的排气再循环阀门芯轴的位置。

EGR 电磁线圈指令

此参数显示了控制模块指令的排气再循环电磁阀控制电路的状态。

发动机冷却液温度 (ECT) 传感器

故障诊断仪显示  $-40 \sim 151^{\circ}\text{C}$  – 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器安装在冷却液流内。发动机控制模块向发动机冷却液温度 (ECT) 传感器电路提供 5 伏电压。该传感器是一个热敏电阻，其内部电阻可随温度变化。当传感器处于冷态时（内部电阻大），发动机控制模块检测到高电压信号并将其译码为发动机冷态。当传感器加热后（内部电阻减小），电压信号降低，发动机控制模块将较低电压解释为发动机已为热态。

#### 发动机负载

故障诊断仪  $0 \sim 100\%$  – 发动机负载是由发动机控制模块通过发动机转速和 MAP 传感器读数计算的。发动机负载必须随转速和气流的增加而增加。

#### 发动机运转时间

此参数表示自发动机起动后所经历的时间。

#### 发动机转速

故障诊断仪显示  $0 \sim 2,400$  转 / 秒 – 发动机转速由发动机控制模块通过曲轴位置传感器输入计算而得。在怠速时，应与相应的目标怠速值一致。

#### 设定怠速

故障诊断仪显示  $0 \sim 3,000$  转 / 分 – 表示发动机控制模块指令的怠速转速。发动机控制模块基于发动机冷却液温度温度补偿各种发动机负载以便将发动机保持在理想的怠速转速。

#### 碳罐吹洗电磁阀 (EVAP) 指令

此参数显示控制模块指令的蒸发排放 (EVAP) 碳罐清污电磁阀的通电时间或占空比。"0%" 表示未进行清污。"100%" 表示一直进行清污。

#### 风扇继电器 1

故障诊断仪显示开或关 – 表示风扇 1 受发动机控制模块的指令状态。

#### 风扇继电器 2

故障诊断仪显示开或关 – 表示风扇 2 受发动机控制模块的指令状态。

#### 至组合仪表的燃油液面

此参数以百分比显示控制模块指令的燃油表指示的液面位置。

#### 燃油液面传感器

此参数显示了控制模块从燃油液面传感器收到的电压信号。

#### 燃油液面传感器

此参数显示了控制模块从燃油液面传感器收到的百分比信号。

#### 燃油泵继电器指令

此参数显示了控制模块指令的燃油泵继电器控制电路的状态。

#### HO2S 传感器 1

此参数显示了从加热型氧传感器 (HO2S) 至控制模块的电压输出值。电压较低时表示排气较稀，电压较高时表示排气较浓。

#### 氧传感器 1/ 加热型氧传感器 1 准备就绪

此参数显示加热型氧传感器 1 已达到工作温度。

#### 加热氧传感器 1 的加热器状态

故障诊断仪显示开 / 关 – 它表示加热氧传感器 / 加热器的状态。

#### 加热氧传感器 2 的加热器状态

故障诊断仪显示开 / 关 – 它表示加热氧传感器 / 加热器的状态。

#### HO2S 传感器 2

此参数显示了从加热型氧传感器 (HO2S) 至控制模块的电压输出值。电压较低时表示排气较稀，电压较高时表示排气较浓。

#### 进气温度传感器

故障诊断仪显示  $-40 \sim 151^{\circ}\text{C}$  – 发动机控制模块将进气温度 (IAT) 传感器的电阻转变为度数。发动机控制模块运用进气温度传感器根据进气密度调整燃油传输和点火正时。进气温度也与起动时的 ECT 进行比较以识别加热氧传感器加热器和蒸发排放诊断的冷起动。

#### 喷油器 1 脉冲宽度

故障诊断仪显示  $0 \sim 16$  毫秒。表示在发动机每个循环中，发动机控制模块指令每个喷油器接通的次数。喷油器脉宽越大，喷入的燃油越多。喷油器脉冲宽度 (PWM) 应随发动机负载增加而增加。

#### 爆震传感器

故障诊断仪显示 0-100 毫伏 – 它表示发动机控制模块接受的爆震传感器信号电压。

#### 长期燃油调整

此参数显示控制模块指令的平均长期燃油调节修正值。

#### 进气歧管绝对压力传感器

此参数显示从进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器至控制模块的压力。

#### 进气歧管绝对压力传感器

此参数显示进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器至控制模块的信号电压。

#### 故障指示灯指令

此参数显示控制模块指令的故障指示灯 (MIL) 控制电路的状态。

#### 1-4 号气缸当前缺火数

此参数显示在最后 200 个气缸点火事件中检测到的缺火数。计数器通常会显示一些缺火数，但这些缺火数对所有气缸应几乎相等，并且数值较小。

#### 1-4 号气缸缺火历史记录

缺火历史记录计数表示在每个气缸中已检测到的总缺火数。在缺火 DTC P0300 成为当前故障诊断码之前，缺火历史记录计数不会更新或显示任何缺火数。缺火历史记录计数将每经过 200 个气缸点火事件就更新一次。

#### 短期燃油调节

此参数显示控制模块响应氧传感器对燃油输送进行的短期燃油修正值。如果氧传感器显示空气 / 燃油混合气过稀，控制模块将使短期燃油调节提高到 0 以上以增加燃油供应。如果氧传感器显示空气 / 燃油混合气过浓，则控制模块将使短期燃油调节降低到 0 以下以减少燃油供应。

## 环境温度

故障诊断仪显示  $-40 \sim 151^{\circ}\text{C}$  – 它表示汽车起动时的进气温度 (IAT)。通过用加热氧传感器诊断来确定上次起动是否为冷起动。

## 蓄电池电压

故障诊断仪显示 8-16 伏 – 它表示发动机控制模块在点火供电时所测量的系统电压。

## 节气门 (TP) 位置传感器

此参数显示了控制模块在节气门位置 (TP) 传感器信号电路上测得的实际电压。

## 节气门位置 (TP) 传感器

此参数显示了控制模块根据来自节气门位置 (TP) 传感器的信息计算出的节气门开度百分比。

## 车速传感器

故障诊断仪显示 0-255 公里每小时 (0-155 英里 / 小时) 车速传感器信号转换为英里 / 小时和公里 / 小时以进行显示。

## 6.4.4.7 故障诊断仪输出控制

故障诊断仪输出控制	附加菜单选项	说明
空调继电器	特殊功能 / 发动机输出控制	重要注意事项：该功能只在点火开关处于“开”，发动机处于停止的状态下可用。 此功能控制空调压缩机继电器。当指令为“开”时，空调压缩机继电器在 3 – 5 秒内在开 / 关状态间循环。
排气再循环电磁阀	特殊功能 / 发动机输出控制	重要注意事项：该功能只在点火开关处于“开”，发动机处于停止的状态下可用。 此功能控制排气再循环 (EGR) 电磁阀。当指令为“开”时，排气再循环 电磁阀在 3 – 5 秒内在 0%-100% 状态间循环。此输出还可通过故障诊断仪上 EGR (排气再循环) 位置传感器参数来监视。
蒸发排放吹洗电磁阀	特殊功能 / 发动机输出控制	重要注意事项：该功能只在点火开关处于“开”，发动机处于停止的状态下可用。 此功能控制蒸发排放 (EVAP) 吹洗电磁阀。当指令为“开”时，蒸发排放吹洗电磁阀在 3 – 5 秒内将在开 / 关状态间循环。此输出还可通过故障诊断仪上蒸发排放吹洗电磁阀指令数据参数来监视。
风扇高速	特殊功能 / 发动机输出控制 / 风扇控制	重要注意事项：只有在点火开关接通、发动机关闭的情况下，才能实现该功能。 该功能可控制高速冷却风扇继电器。当接受指令接通时，冷却风扇将以高速开启 5 秒钟。
风扇低速	特殊功能 / 发动机输出控制 / 风扇控制	重要注意事项：只有在点火开关接通、发动机关闭的情况下，才能实现该功能。 该功能可控制低速冷却风扇继电器。当接受指令接通时，冷却风扇将以低速开启 5 秒钟。
燃油泵继电器	特殊功能 / 发动机输出控制	重要注意事项：只有在点火开关接通、发动机关闭的情况下，才能实现该功能。 该功能可控制燃油泵继电器。当接受指令接通时，燃油泵继电器将在 3-5 秒钟内循环切换 (接通 / 断开)。
怠速控制系统	特殊功能 / 发动机输出控制 / 复位读入值	该功能可将发动机控制模块中怠速控制系统的读入值复位。
故障指示灯	特殊功能 / 发动机输出控制 / 故障指示灯	该功能可控制故障指示灯 (MIL)。在发动机运行的情况下，当接受指令接通时，发动机控制模块会在 3-5 秒内反复开启 / 关闭故障指示灯 (MIL)。在点火开关接通、发动机关闭的情况下，当接受指令断开时，发动机控制模块会在 3-5 秒内反复开启 / 关闭故障指示灯 (MIL)。
长期燃油调整值复位	特殊功能 / 发动机输出控制 / 长期燃油调整值复位	该功能可以将长期燃油的调整值进行复位。
燃油喷射器输出控制	特殊功能 / 发动机输出控制 / 燃油喷射器输出控制	燃油喷射器输出控制功能必需在下列要求都满足的情况下有效；不允许超过两个 (包括两个) 的燃油喷射器无效。 车速为零。 没有车速传感器的任何故障。 氧传感器的状态处于过稀状态。
压缩试验	特殊功能 / 压缩试验	重要注意事项：只有在点火开关接通、发动机关闭的情况下，才能实现该功能。 该功能将所有燃油喷射器，点火线圈关闭，同时将节气门全开。

## 6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表

故障诊断码	故障诊断码说明	设置故障诊断码的模块	诊断程序
P0030	加热型氧传感器加热器信号 (缸组 1 传感器 1)	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.9 DTC P0030, P0031, P0032 或 P0053"
P0031	加热型氧传感器加热器电压过低 (缸组 1 传感器 1)	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.9 DTC P0030, P0031, P0032 或 P0053"
P0032	加热型氧传感器加热器电压过高 (缸组 1 传感器 1)	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.9 DTC P0030, P0031, P0032 或 P0053"
P0053	加热型氧传感器加热器电阻过大 (缸组 1 传感器 1)	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.9 DTC P0030, P0031, P0032 或 P0053"
P0105	进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电路	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.10 DTC P0105, P0106"
P0106	进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器性能	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.10 DTC P0105, P0106"
P0107	进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电路电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.11 P0107, DTC P0108"
P0108	进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电路电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.11 P0107, DTC P0108"
P0112	进气温度 (IAT) 传感器电路电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.12 DTC P0112 或 P0113"
P0113	进气温度 (IAT) 传感器电路电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.12 DTC P0112 或 P0113"
P0116	发动机冷却液温度 (ECT) 传感器性能	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.13 DTC P0116"
P0117	发动机冷却液温度 (ECT) 传感器电路电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.14 DTC P0117 或 P0118"
P0118	发动机冷却液温度 (ECT) 传感器电路电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.14 DTC P0117 或 P0118"
P0122	节气门位置 (TP) 传感器电路电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.15 P0122, P0123"
P0123	节气门位置 (TP) 传感器电路电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.15 P0122, P0123"
P0130	加热型氧传感器电路 (缸组 1 传感器 1)	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.16 DTC P0130"
P0131	加热型氧传感器 (HO2S) 电路低压缸组 1 传感器 1	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.17 DTC P0131"
P0132	加热型氧传感器电路高压 (缸组 1 传感器 1)	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.18 DTC P0132"
P0134	加热型氧传感器电路活性不足 (缸组 1 传感器 1)	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.19 DTC P0134, P0140"
P0136	加热型氧传感器电路 (缸组 1 传感器 2)	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.20 DTC P0136"
P0137	加热型氧传感器 (HO2S) 电路低压缸组 1 传感器 2	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.21 DTC P0137"
P0138	加热型氧传感器电路高压 (缸组 1 传感器 2)	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.22 DTC P0138"
P0140	加热型氧传感器电路活性不足 (缸组 1 传感器 2)	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.19 DTC P0134, P0140"

## 6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表 (续)

故障诊断码	故障诊断码说明	设置故障诊断码的模块	诊断程序
P0201	喷油器 1 控制电路	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.23 P0201-P0204"
P0202	喷油器 4 控制电路	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.23 P0201-P0204"
P0203	喷油器 2 控制电路	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.23 P0201-P0204"
P0204	喷油器 3 控制电路	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.23 P0201-P0204"
P0261	喷油器 1 控制电路电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.24 DTC P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271"
P0262	喷油器 1 控制电路电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.24 DTC P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271"
P0264	喷油器 4 控制电路电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.24 DTC P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271"
P0265	喷油器 4 控制电路电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.24 DTC P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271"
P0267	喷油器 2 控制电路电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.24 DTC P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271"
P0268	喷油器 2 控制电路电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.24 DTC P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271"
P0270	喷油器 3 控制电路电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.24 DTC P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271"
P0271	喷油器 3 控制电路电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.24 DTC P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271"
P0322	曲轴位置 (CKP) 传感器无信号	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.25 DTC P0322, P0335, P0336, P0337, P0338"
P0327	爆震传感器 (KS) 电路频率过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.26 DTC P0327, P0328"
P0328	爆震传感器 (KS) 电路频率过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.26 DTC P0327, P0328"
P0335	曲轴位置 (CKP) 传感器电路	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.25 DTC P0322, P0335, P0336, P0337, P0338"
P0336	曲轴位置 (CKP) 传感器性能	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.25 DTC P0322, P0335, P0336, P0337, P0338"

## 6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表 (续)

故障诊断码	故障诊断码说明	设置故障诊断码的模块	诊断程序
P0337	曲轴位置 (CKP) 传感器电路占空比过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.25 DTC P0322, P0335, P0336, P0337, P0338"
P0338	曲轴位置 (CKP) 传感器电路占空比过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.25 DTC P0322, P0335, P0336, P0337, P0338"
P0340	进气凸轮轴位置 (CMP) 传感器电路	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.27 DTC P0340, P0341, P0342 或 P0343"
P0341	进气凸轮轴位置 (CMP) 传感器性能	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.27 DTC P0340, P0341, P0342 或 P0343"
P0342	凸轮轴位置 (CMP) 传感器电路电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.27 DTC P0340, P0341, P0342 或 P0343"
P0343	凸轮轴位置 (CMP) 传感器电路电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.27 DTC P0340, P0341, P0342 或 P0343"
P0444	蒸发排放 (EVAP) 清污电磁阀控制电路开路	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.28 DTC P0444"
P0458	蒸发排放 (EVAP) 清污电磁阀控制电路电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.29 DTC P0458, P0459"
P0459	蒸发排放 (EVAP) 清污电磁阀控制电路电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.29 DTC P0458, P0459"
P0480	低速或继电器 1 冷却风扇继电器控制电路	发动机控制模块 (ECM)	"发动机冷却系统" 中的 "6.2.4.1 DTC P0480 或 P0481"
P0481	高速或继电器 2 冷却风扇继电器控制电路	发动机控制模块 (ECM)	"发动机冷却系统" 中的 "6.2.4.1 DTC P0480 或 P0481"
P0501	车速传感器信号错误	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.30 DTC 0501"
P0506	怠速过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.31 DTC P0506, P0507"
P0507	怠速过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.31 DTC P0506, P0507"
P0508	怠速调节器控制电路电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.32 DTC P0508 P0509 或 P0511"
P0509	怠速调节器控制电路电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.32 DTC P0508 P0509 或 P0511"
P0511	怠速调节器控制电路故障	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.32 DTC P0508 P0509 或 P0511"
P0532	空调制冷剂压力传感器线路 电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"暖风、通风与空调系统 – 自动" 中 的 1.3.4.2 DTC P0532 或 "暖风、 通风与空调系统 – 手动" 中的 1.2.4.2 DTC P0532
P0533	空调制冷剂压力传感器线路 电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"暖风、通风与空调系统 – 自动" 中 的 1.3.4.3 DTC P0533 或 "暖风、 通风与空调系统 – 手动" 中的 1.2.4.3 DTC P0533
P0561	系统电压信号不合理	发动机控制模块 (ECM)	"发动机电气系统" 中的 "6.3.4.3 DTC P0561"
P0562	系统电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机电气系统" 中的 "6.3.4.4 DTC P0562"

## 6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表 (续)

故障诊断码	故障诊断码说明	设置故障诊断码的模块	诊断程序
P0563	系统电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机电气系统" 中的 "6.3.4.5 DTC P0563"
P0602	控制模块未编程	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.33 DTC 0602"
P0627	燃油泵继电器控制电路开路	发动机控制模块 (ECM)	"发动机电气系统" 中的 "6.3.4.6 DTC P0627 P0628 或 P0629"
P0628	燃油泵继电器控制电路电压过低	发动机控制模块 (ECM)	"发动机电气系统" 中的 "6.3.4.6 DTC P0627 P0628 或 P0629"
P0629	燃油泵继电器控制电路电压过高	发动机控制模块 (ECM)	"发动机电气系统" 中的 "6.3.4.6 DTC P0627 P0628 或 P0629"
P0630	发动机控制模块车型标识码 (VIN) 未编程或不匹配	发动机控制模块 (ECM)	"发动机电气系统" 中的 "6.3.4.7 DTC P0630"
P0646	空调系统 (A/C) 离合器继电器控制电路	发动机控制模块 (ECM)	"暖风、通风与空调系统 – 自动" 中的 1.3.4.4 DTC P0646 或 "暖风、通风与空调系统 – 手动" 中的 1.2.4.4 DTC P0646
P0647	空调系统 (A/C) 离合器继电器控制电路	发动机控制模块 (ECM)	"暖风、通风与空调系统 – 自动" 中的 1.3.4.5 DTC P0647 或 "暖风、通风与空调系统 – 手动" 中的 1.2.4.5 DTC P0647
P0650	故障指示灯 (MIL) 控制电路	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.34 DTC 0650"
P0700	变速器控制模块 (TCM) 请求故障指示灯启亮	发动机控制模块 (ECM)	"发动机控制系统" 中的 "6.4.4.35 DTC 0700"
P1626	无防盗模块信息标识	发动机控制模块 (ECM)	"防盗系统" 中的 "11.4.4.5 DTC P1626"
P1631	接收到错误的防盗模块信息	发动机控制模块 (ECM)	"防盗系统" 中的 "11.4.4.6 DTC P1631"

#### 6.4.4.9 DTC P0030, P0031, P0032 或 P0053

##### 故障诊断码说明

P0030: 加热型氧传感器加热器信号 (缸组 1 传感器 1)

P0031: 加热型氧传感器加热器电压过低  
(缸组 1 传感器 1)

P0032: 加热型氧传感器加热器电压过高  
(缸组 1 传感器 1)

P0053: 加热型氧传感器加热器控制电路  
(缸组 1 传感器 1) 电阻过高

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 请执行 “诊断系统检查 – 车辆”。

##### 电路说明

加热型氧传感器 (HO2S) 用于燃油控制监控。加热型氧传感器将周围空气的氧含量与排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精确的电压信号。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减为最短。由点火 1 电压电路通过一个保险丝将电压提供给加热器。由控制模块内的低压侧驱动器给加热器的低压控制电路提供接地信号。控制模块监测加热器的电流消耗以确定是否有故障出现。

加热型氧传感器利用如下电路:

- 信号电路
- 低参考电压电路
- 点火 1 电压电路
- 加热器控制电路

##### 运行故障诊断码的条件

P0030

- 未设定故障诊断码 P0122, P0123。
- 发动机运行时间大于 4 秒。
- 点火 1 电压介于 9.95 – 25.89 伏之间。
- 加热型氧传感器加热器驱动器介于 0.39 99.69% PWM 之间。
- 一旦满足上述条件, 这些故障诊断码就会在每个点火循环中运行一次。

P0031, P0032

- 点火开关已接通, 或发动机正在运行。
- 点火电压高于 10.46 伏。
- 一旦符合上述条件, 故障诊断码即可连续运行。

P0053

- 发动机运行时间大于 4 秒。
- 点火电压高于 10.46 伏。
- 一旦符合上述条件, 故障诊断码即可连续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

P0030

- 加热型氧传感器 HO2S 的加热器控制电路中探测到电阻过大。

P0031, P0032

- 发动机控制模块 (ECM) 在加热型氧传感器 HO2S 的加热器控制电路中探测到一个接地短路或电压短路。

P0053

- 发动机控制模块 (ECM) 在加热型氧传感器 HO2S 的加热器控制电路中探测到开路。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTCs P0030, P0031, P0032, P0053 属于 3 型故障诊断码。

##### 熄灭故障指示灯 / 清除故障诊断码的条件

DTCs P0030, P0031, P0032, P0053 属于 3 型故障诊断码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路修理。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

##### 电路 / 系统检查

1. 当发动机处于正常工作温度下时, 将其运转至 1, 200 转 / 每分钟以上或 30 秒以上, 然后让其怠机。不应设置 DTC P0053。
2. 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试, 则在持续出现 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)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

## 电路 / 系统测试

1. 将点火开关处于“关闭”，断开适当加热型氧传感器上的线束连接器。
2. 将点火开关处于“开”，检测在加热型氧传感器加热器电压供应电路和地面间的检测灯是否亮。  
若检测灯不亮，修理加热型氧传感器加热器电压供应电路的接地短路或开路 / 电阻过高的故障。
3. 将点火开关处于“关闭”，在加热型氧传感器加热器的控制电路与 B+ 间连接一个测试灯。  
若检测灯亮，检测加热型氧传感器加热器的控制电路是否有接地短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。
4. 将点火开关处于“开”，以小于 0.3 伏电压检测加热型氧传感器加热器的控制电路是否有接地故障。

**重要注意事项：**使电压在万用表上稳定。电压上下波动属正常现象。

若大于 0.3 伏电压，检测加热型氧传感器加热器的控制电路是否有电压短路或开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

5. 若所有电路 / 连接测试都正常，检测或更换加热型氧传感器探测器。

## 部件测试

1. 将点火开关处于“关闭”，断开适当加热型氧传感器上的线束连接器。
2. 检测该加热型氧传感器加热器的电阻是否在 4.5 – 5.7 ohms 间。  
如果电阻不在规定范围内，则更换加热型氧传感器探测器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 更换加热型氧传感器
- 更换发动机控制模块

## 6.4.4.10 DTC P0105, P0106

## 故障诊断码说明

DTC P0105 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电路

DTC P0106 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器性能

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
5 伏参考电压	P0107	P0107	P0108	P0106
进气歧管绝对压力传感器信号	P0107	P0107	P0108	P0106
低参考电压	–	P0107	–	P0106

## 故障诊断仪典型数据

电路接地短路		开路	对电压短路
运行条件: 发动机在闭环中运行。参数的正常范围: 32-42 千帕			
5 伏参考电压	10 千帕	10 千帕	104 千帕
进气歧管绝对压力传感器信号	10 千帕	10 千帕	104 千帕
低参考电压	–	10 千帕 <sup>1</sup>	–

<sup>1</sup> 若电路短路至 B+, 可能发生内部发动机控制模块损坏。

## 电路 / 系统说明

进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器响应进气歧管内的压力变化。该压力根据发动机负荷而变化。发动机控制模块向 5 伏参考电压电路上的进气歧管绝对压力传感器提供 5 伏电压。发动机控制模块向低参考电压电路提供接地。进气歧管绝对压力传感器向其信号电路上的发动机控制模块提供信号，该信号与进气歧管内的压力变化相对应。进气歧管绝对压力低的时候，如怠速或减速时，发动机控制模块应检测到低信号电压。进气歧管绝对压力高的时候，如发动机不起动或节气门全开的情况下接通点火开关时，发动机控制模块检测到高信号电压。进气歧管绝对压力传感器还用于确定大气压。当点火开关接通而发动机关闭时会出现此情形。只要节气门位置传感器信号大于 28%，大气压力读数就可能被更新。

## 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0107、P0108、P0117、P0118、P0122、P0123、P0201、P0202、P0203、P0204、P0506 和 P0507
- 发动机正在运转。
- 气压力 (BARO) 进行了有效更新。
- 牵引力控制系统未启动。
- 变矩器离合器 (TCC) 稳定 (自动变速器)。
- 空调压缩机离合器稳定。
- 冷却液温度高于 -10°C(14°F)。
- 发动机转速在 1,300 – 4,500 转 / 分之间。
- 发动机转速变化小于 200 转 / 分。
- 怠速空气变化小于 5%。
- 节气门位置 (TP) 变化小于 3%，或者进气歧管绝对压力变化小于 5%。

- 排气再循环 (EGR) 阀位置变化小于 6%。
- 以上条件稳定达 1 秒钟。
- 一旦满足上述条件，DTC P0106 将连续运行。

## 设置故障诊断码的条件

## P0105

在发动机起动后，发动机控制模块检测到实际进气歧管绝对压力信号没有下降一定的值。

## P0106

发动机控制模块检测到实际进气歧管绝对压力信号不在预定的范围内达 1 秒钟以上。

## 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0105, P0106 为 3 类故障诊断码。

## 熄灭故障指示灯 / 清除故障诊断码的条件

DTC P0105, P0106 为 3 类故障诊断码。

## 诊断帮助

在接通点火开关且发动机熄火的条件下，进气歧管压力等于大气压力，信号电压将为高电平。发动机控制模块将该信息作为车辆海拔高度的指示。通过将该读数与具有相同传感器的、已知完好的车辆相比较，能检查可疑传感器的准确性。读数应同为 +0.4 伏。

应对进气歧管绝对压力传感器真空源进行全面检查，查看进气歧管是否堵塞。

## 参考信息

## 示意图参照

发动机控制系统示意图。

## 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图
- 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图

## 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路修理。

## 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

## 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

## 电路 / 系统检查

1. 启动发动机，观测进气歧管绝对压力传感器参数。数值应在 32 – 42 千帕之间。

**重要注意事项：**用来比较的车辆不一定要与正在维修的车辆型号相同。只要是确定能提供准确读数的车辆即可。

2. 点火开关打开，发动机关闭，比较好车与正在修理车的观测进气歧管绝对压力传感器参数。好车的参数应小于 3 千帕。

**重要注意事项：**“海拔高度与大气压力”表中显示了给定海拔高度在正常天气条件下的压力范围。在那些压力极低或极高和 / 或温度极低或极高的天气条件下，读数可能会稍微超出范围。

3. 点火开关打开，发动机关闭，比较进气歧管绝对压力参数与“海拔与大气压力”。
4. 进气歧管绝对压力参数应在表格所规定的范围内。启动发动机，进气歧管绝对压力传感器的压力参数在发动机起动期间应有所变化。
5. 保持发动机运转，快速操作节气门，同时在故障诊断仪上观察进气歧管绝对压力传感器压力参数。当节气门位置改变时，进气歧管绝对压力传感器压力参数应快速变化。
6. 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试，则在持续出现 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从“Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

## 电路 / 系统测试

1. 核实不存在如下情况：
  - 进气歧管绝对压力传感器的真空泄漏或堵塞。
  - 发动机真空泄漏
  - 排气堵塞 – 参见排气系统堵塞。
  - 活塞环磨损 – 参见发动机压缩测试。

2. 关闭点火开关，断开节气阀体总成上的线束接头。

3. 打开点火开关，核查节气门位置传感器的传感器电压参数是否小于 0.3 伏。

若大于 0.3 伏，测试节气门位置传感器的信号电路是否对电压短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

**重要注意事项：**5 伏参考电压电路在发动机控制模块内部和外部连接在一起。可能设置其它部件的故障诊断码。如果设置了其它故障诊断码，查阅电气示意图并诊断相应电路和部件。

4. 对节气阀传感器的 5 伏参考电压电路和地面间进行 4.8 – 5.5 伏的负载测试。

若小于 4.8 伏，检测节气阀传感器的 5 伏参考电压电路是否有接地短路或开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

若大于 5.2 伏，测试节气门位置传感器的 5 伏参考电压电路是否对电压短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

5. 关闭点火开关，检测节气门位置传感器的低压参考电压电路和电池的负极之间的电阻是否小于 5 欧姆。

6. 关闭点火开关，接上节气阀体总成上的线束接头。

7. 关闭点火开关，断开进气歧管绝对压力传感器上的线束接头。

8. 打开点火开关，核实进气歧管绝对压力传感器参数小于 12 千帕。

若大于 12 千帕，测试节气门位置传感器的信号电路是否对电压短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

**重要注意事项：**5 伏参考电压电路在发动机控制模块内部和外部连接在一起。可能设置其它部件的故障诊断码。如果设置了其它故障诊断码，查阅电气示意图并诊断相应电路和部件。

9. 对进气歧管绝对压力传感器的 5 伏参考电压电路和地面间进行 4.8 – 5.2 伏的负载测试。

若小于 4.8 伏，检测进气歧管绝对压力传感器的 5 伏参考电压电路是否有接地短路或开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

若大于 5.2 伏，测试进气歧管绝对压力传感器的 5 伏参考电压电路是否对电压短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

10. 打开点火开关，检测进气歧管绝对压力传感器的低压参考电压电路和电池负极间电压是否小于 0.2 伏。

若大于 0.2 伏，测试进气歧管绝对压力传感器的低压参考电压电路是否对电压短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

11. 关闭点火开关，检测进气歧管绝对压力传感器的低压参考电路和电池负极间的电阻是否小于 5 欧姆。  
若大于 5 欧姆，检测质量进气歧管绝对压力传感器的低压参考电路是否有开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。
12. 打开点火开关，在信号线路与进气歧管绝对压力传感器的低压参考电路间安装一个 3 安培带保险丝的跨接线，检查进气歧管绝对压力传感器参数是否大于 102 千帕。  
若小于 102 伏，检测进气歧管绝对压力传感器的信号回路是否有接地短路或开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。
13. 若所有电路 / 连接测试都正常，检测或更换进气歧管绝对压力传感器。

## 部件测试

### 节气门位置 (TP) 传感器

1. 关闭点火开关，断开节气阀体总成上的线束接头。
2. 测量节气门位置 5 伏参考端子和低压参考端子之间是否是 1.160 – 1.175 欧姆。  
如果电阻不在规定范围内，则更换节气门位置传感器。
3. 测量节气门传感器信号端与低压参考端之间的电阻。在全范围内检测节气门传感器。电阻应在 1,530 至 630 欧姆间变动，并无任何高峰或低谷。  
如果电阻不在规定范围内或不稳定，更换节气门位置传感器。

4. 用 5 伏电压对节气门传感器的适用端子端子接地，检测信号端子与低压参考端子间的电压。在全范围内检测节气门传感器。电压应在 4.3 – 0.6 间变动，并无任何高峰或低谷。

如果电阻不在规定范围内或不稳定，更换节气门位置传感器。

## 进气歧管绝对压力传感器

1. 关闭点火开关，断开进气歧管绝对压力传感器上的线束接头。
2. 用 5 伏电压对进气歧管传感器的适用端子接地，检测进气歧管传感器信号电路与电池负极间的电压。对进气歧管传感器加以规定的真空度。

若电压不在规定的范围，更换进气歧管绝对压力传感器。

真空调度读数	值
5 英寸汞柱 (17 千帕)	3.12 – 3.20 伏
10 英寸汞柱 (34 千帕)	2.38 – 2.50 伏
15 英寸汞柱 (51 千帕)	1.65 – 1.75 伏
20 英寸汞柱 (68 千帕)	0.94 – 1.02 伏

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 节气门位置传感器更换
- 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器更换。
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)

#### 6.4.4.11 P0107, DTC P0108

##### 故障诊断码说明

DTC P0107: 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电路电压过低

DTC P0108: 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电路电压过高

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行车辆检测 – 诊断系统。

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
5 伏参考电压	P0107	P0107	P0108	P0106
进气歧管绝对压力传感器信号	P0107	P0107	P0108	P0106
低参考电压	–	P0107	–	P0106

##### 故障诊断仪典型数据

电路接地短路		开路	对电压短路
运行条件: 发动机在闭环中运行。参数的正常范围: 32 – 40 千帕, 1.15 – 1.3 伏			
5 伏参考电压	50 千帕, 0.0 伏	50 千帕, 0.0 伏	121 千帕, 4.93 伏
进气歧管绝对压力传感器信号	50 千帕, 0.0 伏	50 千帕, 0.0 伏	121 千帕, 5.0 伏
低参考电压	–	121 千帕, 4.45 伏	121 千帕, 5.0 伏 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> 若电路短路至 B+, 可能发生内部发动机控制模块损坏。

##### 电路 / 系统说明

进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器响应进气歧管内的压力变化。该压力根据发动机负荷而变化。发动机控制模块向 5 伏参考电压电路上的进气歧管绝对压力传感器提供 5 伏电压。发动机控制模块向低参考电压电路提供接地。进气歧管绝对压力传感器向其信号电路上的发动机控制模块提供信号, 该信号与进气歧管内的压力变化相对应。进气歧管绝对压力低的时候, 如怠速或减速时, 发动机控制模块应检测到低信号电压。进气歧管绝对压力高的时候, 如发动机不起动或节气门全开的情况下接通点火开关时, 发动机控制模块检测到高信号电压。进气歧管绝对压力传感器还用于确定大气压。当点火开关接通而发动机关闭时会出现此情形。只要在 (接近) 节气门全开的情况下运行发动机, 大气压力读数也会更新。

##### 运行故障诊断码的条件

###### P0107

- 未设置 DTC P0122、P0123。
- 当发动机转速不超过 1,000 转 / 分时, 节气门位置传感器大于或等于 0%。
- 当发动机转速超过 1,000 转 / 分时, 节气门位置传感器大于 5%。
- 点火 1 电压高于 11.5 伏。

一旦满足上述条件, DTC P0107 将持续运行。

###### P0108

- 未设置 DTC P0122、P0123。
- 发动机运行 10 秒以上。

- 当发动机转速低于 2,500 转 / 分时, 节气门位置传感器小于 15%。
- 当发动机转速超过 2,500 转 / 分时, 节气门位置传感器小于 35%。

一旦满足上述条件, DTC P0108 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信号电压小于 0.195 伏, 达 1 秒钟以上。

###### P0108

发动机控制模块检测到进气歧管绝对压力信号电压大于 4.883 伏, 达 1 秒以上。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0107 和 P0108 属于 3 型故障诊断码。

##### 熄灭故障指示灯 / 清除故障诊断码的条件

DTC P0107 和 P0108 属于 3 型故障诊断码。

##### 诊断帮助

如果一个共用的 5 伏参考电压电路对地或对电压短路, 其它 5 伏参考电压电路可能受到影响。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图

- 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图

## 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路修理。

## 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

## 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

## 必备专用工具

J 23738-A 真空泵

## 电路 / 系统检查

- 启动发动机，观测进气歧管绝对压力传感器参数。数值应在 32 – 42 千帕之间。
- 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试，则在持续出现 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从“Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

## 电路 / 系统测试

- 将点火开关处于“关闭”，断开进气歧管绝对压力传感器上的线束接头。
- 打开点火开关，核实进气歧管传感器参数小于 12 千帕。  
若大于 12 千帕，测试节进气歧管绝对压力传感器的信号电路是否对电压短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。
- 打开点火开关，在进气歧管绝对压力传感器的 5 伏参考电路和地线间接一个测试灯。

**重要注意事项：**5 伏参考电压电路在发动机控制模块内部和外部连接在一起。可能设置其它部件的故障诊断码。如果设置了其它故障诊断码，查阅电气示意图并诊断相应电路和部件。

- 对进气歧管绝对压力传感器的 5 伏参考电压电路和地线间进行 4.8 – 5.2 伏的测试。  
若小于 4.8 伏，检测进气歧管绝对压力传感器的 5 伏参考电压电路是否有接地短路或开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。
- 若大于 5.2 伏，测试进气歧管绝对压力传感器的 5 伏参考电压电路是否对电压短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

- 打开点火开关，检测进气歧管绝对压力传感器的低压参考电路和地线间负载电压是否小于 0.2 伏。

若大于 0.2 伏，测试进气歧管绝对压力传感器的低压参考电路是否对电压短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

- 关闭点火开关，检测进气歧管绝对压力传感器的低参考电路与地线之间的电阻是否小于 5 欧姆。

若大于 5 欧姆，检测质量进气歧管绝对压力传感器的低压参考电路是否有开路 / 电阻过高的故障。

如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

- 打开点火开关，在信号线路与进气歧管绝对压力传感器的低压参考电路间安装一个 3 安培带保险丝的跨接线，检查进气歧管绝对压力传感器参数是否大于 102 千帕。

若小于 102 伏，检测进气歧管绝对压力传感器的信号回路是否有接地短路或开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

- 若所有电路 / 连接测试都正常，检测或更换进气歧管绝对压力传感器。

## 部件测试

- 将点火开关处于“关闭”，断开进气歧管绝对压力传感器上的线束接头。
- 用 5 伏电压对进气歧管传感器的适用端子接地，检测进气歧管传感器信号电路与地线间的电压。对进气歧管传感器加以规定的真空度。

若电压不在规定的范围内，更换进气歧管传感器。

## DTC P0107 或 P0108

真空度读数	值
5 英寸汞柱 (17 千帕)	3.12 – 3.20 伏
10 英寸汞柱 (34 千帕)	2.38 – 2.50 伏
15 英寸汞柱 (51 千帕)	1.65 – 1.75 伏
20 英寸汞柱 (68 千帕)	0.94 – 1.02 伏

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 6.4.4.51 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器诊断
- 控制模块参考 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)。

#### 6.4.4.12 DTC P0112 或 P0113

##### 故障诊断码说明

DTC P0112: 进气温度 (IAT) 传感器电路电压过低

DTC P0113: 进气温度 (IAT) 传感器电路电压过高

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行车辆检测 – 诊断系统。

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
进气温度传感器信号	P0112	P0113	P0113	–
低参考电压	–	P0113	P0113	–

##### 故障诊断仪典型数据

##### 进气温度传感器

电路接地短路		开路	对电压短路
运行条件: 发动机在闭环中运行。参数的正常范围: 随环境温度变动。			
进气温度传感器信号	130°C (266°F)	20°C (68°F)	20°C (68°F)
低参考电压	–	20°C (68°F)	–

##### 电路说明

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。进气温度传感器有一个信号电路和一个低参考电压电路。发动机控制模块向进气温度传感器信号电路提供 5 伏电压, 向进气温度传感器低参考电压电路提供接地。

下表说明了温度、电阻和电压之间的差别:

IAT	进气温度 (IAT) 电阻	进气温度 (IAT) 信号电压
冷	高	高
暖	低	低

##### 运行故障诊断码的条件

##### P0112

- 发动机运行 120 秒以上。
- 车速高于 50 公里 / 小时 (31 英里 / 小时)。
- 只要满足上述条件, 该故障诊断码将持续运行。

##### P0113

- 发动机运行 120 秒以上。
- 发动机冷却液温度在 70°C (158°F) 以上。
- 进入发动机的空气流量计算值小于 15 克 / 秒。
- 车速低于 25 公里 / 小时 (16 英里 / 小时)。
- 一旦满足上述条件, 此故障诊断码即连续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

##### P0112

发动机控制模块 (ECM) 检测到进气温度传感器超过 128.3°C 达 240 秒钟以上。

##### P0113

发动机控制模块检测到进气温度传感器参数小于 -36°C 达 240 秒以上。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0112 和 P0113 属于 3 型故障诊断码。

##### 熄灭故障指示灯 / 清除故障诊断码的条件

DTC P0112 和 P0113 属于 3 型故障诊断码。

##### 诊断帮助

- 如果车辆整夜没有工作, 进气温度传感器和发动机冷却液温度传感器的显示值应在 3°C (5°F) 以下。
- 若进气温度传感器的信号电路或低参考电压电压电路电阻过高, 可能不设置故障诊断码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图
- 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图。

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路修理

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

## 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

## 电路 / 系统检查

1. 将发动机怠速一分钟，用故障扫描仪家测 DTC 信息。不应设置 DTC P0112 和 P0113。
2. 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试，则在持续出现 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从“Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

## 电路 / 系统测试

1. 关闭点火开关，断开进气温度传感器上的线束接头。
2. 打开点火开关，核实进气温度传感器参数是否在 -40°C (-40°F)。若高于 -40°C (-40°F)，测试节进气温度传感器的信号电路是否对地短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。
3. 检测进气温度传感器的低压参考电路和电池负极间电压是否小于 0.5 伏。若大于 0.5 伏，测试进气温度传感器的低压参考电路是否对电压短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

4. 关闭点火开关，检测进气温度传感器的低压参考电路和电池负极间的电阻是否小于 5 欧姆。若大于 5 欧姆，检测质量空气流量传感器的低参考电路是否有开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。
5. 在进气温度传感器的信号电路和低压参考电路间安装一个 3 安培的带熔断器的跨线接线，核实进气温度传感器参数是否大于 128°C (262°F)。若小于 128°C (262°F)，测试进气温度传感器的信号电路是否有对电压短路或开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。
6. 若所有电路 / 连接测试都正常，检测或更换进气温度传感器。

## 部件测试

1. 关闭点火开关，断开进气温度传感器上的线束接头。

**重要注意事项：**对拆离车辆的传感器可用温度计测量。

2. 变换传感器温度并检测传感器的电阻以测试传感器。将温度读数与温度 – 电阻关系表比较，核实电阻在规定的 5% 范围内。若温度 – 电阻比不在 5% 范围内，更换该进气温度传感器。

## 维修指南

- 6.4.5.3 进气温度 (IAT) 传感器的更换。
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)。

#### 6.4.4.13 DTC P0116

##### 故障诊断码说明

DTC P0116: 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器性能

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	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 <sup>1</sup>	P0116 <sup>1</sup>
低参考电压	–	P0118	P0118 <sup>2</sup>	P0116 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> <sup>1</sup> 若电路短路至 B+, 可能发生传感器损坏。  
<sup>2</sup> <sup>2</sup> 若电路短路至 B+, 可能发生内部发动机控制模块损坏。

##### 故障诊断仪典型数据

##### 发动机冷却液温度传感器

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 发动机在闭环中运行。参数的正常范围: 随冷却温度变动。			
发动机冷却液温度传感器信号	19°C (264°F)	-40°C (-40°F)	-40°C (-40°F) <sup>1</sup>
低参考电压	–	-40°C (-40°F)	-40°C (-40°F) <sup>1</sup>

<sup>1</sup> <sup>1</sup> 若电路短路至 B+, 可能发生内部发动机控制模块或冷却液温度传感器损坏。

##### 电路说明

发动机冷却液温度 (ECT) 传感器是一只可变电阻器, 用于测量发动机冷却液温度。发动机控制模块 (ECM) 给发动机冷却液温度 (ECT) 传感器信号电路提供 5 伏电压并给低参考电压电路提供接地。发动机控制模块检测发动机冷却液温度与进气温度信号的相互状况。发动机控制模块监视以上传感器温度上升和下降的工作。当处于工作温度下行驶的车辆停止后, 发动机冷却液温度经一段时间应下降。

下表说明了温度、电阻和电压之间的差别:

发动机冷却液温度	发动机冷却液温度传感器电阻	发动机冷却液温度传感器信号电压
冷	高	高
暖	低	低

##### 运行故障诊断码的条件

点火开关打开。

##### 设置故障诊断码的条件

发动机冷却液温度小于 ECU 内部计算参考值 20°C。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0116 为 3 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 为 3 类故障诊断码。

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行车辆检测 – 诊断系统。

##### 信号性能

发动机冷却液温度传感器信号

低参考电压

11 若电路短路至 B+, 可能发生传感器损坏。

2 若电路短路至 B+, 可能发生内部发动机控制模块损坏。

##### 诊断帮助

- 如果车辆整夜没有工作, 进气温度传感器和发动机冷却液温度传感器的显示值应在 3°C (5°F) 以下。
- 在起动一台冷机状态的发动机后, 发动机冷却液温度传感器温度应稳定上升, 然后在节温器打开后稳定下来。
- 由某一导体或液体造成的对地或对电压短路可设置此 DTC。检测冷却液传感器, 查找是否有到连接体的冷却液泄漏。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路修理。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。

- 故障诊断仪输出控制。

## 电路 / 系统检查

1. 检查发动机冷却液液面高度。核实冷却系统是否运转正常。
  - 若对发动机冷却系统的某一状况有疑问，参考症状 – 发动机冷却系统
2. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆。不应设置 DTC P0116。
3. 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试，则在持续出现 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从“Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

## 电路 / 系统测试

1. 关闭点火开关，断开冷却液温度传感器。
2. 打开点火开关，核实冷却液温度传感器参数是否在 -40°C (-40°F)。  
若高于 -40°C (-40°F)，测试冷却液温度传感器的信号电路是否对地短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

**重要注意事项：**如果电路对蓄电池正极电压短路，控制模块或传感器可能损坏。

3. 检测冷却液温度传感器的低参考电路与地线之间的电阻是否小于 5 欧姆。  
若大于 5 欧姆，检测冷却液温度传感器的低参考电路是否有开路 / 电阻过高，或对电压短路的故

障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

4. 打开点火开关，将一根带 3 安培保险丝的跨接线连接到冷却液温度传感器的低参考电压电路和信号电路之间。核实冷却液温度传感器的参数大于 142°C (288°F)。  
若小于 143°C (289°F)，测试冷却液温度传感器的信号电路是否有对电压短路或开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。
5. 若所有电路 / 连接测试都正常，检测或更换冷却液温度传感器。

## 部件测试

1. 关闭点火开关，断开冷却液温度传感器上的线束接头。

**重要注意事项：**对拆离车辆的传感器可用温度计测量。

2. 变换传感器温度并检测传感器的电阻以测试冷却液温度传感器。将温度读数与温度 – 电阻关系表比较，核实电阻在规定的 5% 范围内。  
若温度 – 电阻比不在 5% 范围内，更换该冷却液温度传感器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 6.4.5.2 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器的更换。
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)

#### 6.4.4.14 DTC P0117 或 P0118

##### 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

使用此诊断程序前, 执行车辆检测 – 诊断系统。

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	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 <sup>1</sup>	–
低参考电压	–	P0118	P0118 <sup>2</sup>	–

<sup>1</sup> 若电路短路至 B+, 可能发生传感器损坏。  
<sup>2</sup> 若电路短路至 B+, 可能发生内部发动机控制模块损坏。

##### 故障诊断仪典型数据

##### 发动机冷却液温度传感器

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 发动机在闭环中运行。参数的正常范围: 随冷却温度变动。			
发动机冷却液温度传感器信号	129°C (264°F) 0.0 伏	- 40°C (-40°F) 5.0 伏	-40°C (-40°F) 5.0 伏
低参考电压	- 40°C (-40°F) 5.0 伏	- 40°C (-40°F) 5.0 伏	-40°C (-40°F) 5.0 伏

<sup>1</sup> 若电路短路至 B+, 可能发生内部发动机控制模块或冷却液温度传感器损坏。

##### 电路说明

发动机冷却液温度 (ECT) 传感器是一只可变电阻器, 用于测量发动机冷却液温度。发动机控制模块 (ECM) 给发动机冷却液温度 (ECT) 传感器信号电路提供 5 伏电压并给低参考电压电路提供接地。下表说明了温度、电阻和电压之间的差别:

发动机冷却液温度	发动机冷却液温度传感器电阻	发动机冷却液温度传感器信号电压
冷	高	高
暖	低	低

##### 运行故障诊断码的条件

P0117, P0118

- 发动机运行 120 秒以上。
- 只要满足上述条件, 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冷却液温度大于 128.3°C 并持续 10 秒以上。

P0118

发动机控制模块 (ECM) 检测到冷却液电压小于 -36.8°C 伏并超过 10 秒钟。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0117 和 P0118 属于 3 型故障诊断码。

##### 熄灭故障指示灯 / 清除故障诊断码的条件

DTC P0117 和 P0118 属于 3 型故障诊断码。

##### 诊断帮助

- 在起动发动机后, 发动机冷却液温度传感器温度应稳定上升, 然后在节温器打开后稳定下来。
- 在不同温度水平时检查发动机冷却液温度传感器, 以评估传感器是否有误差。传感器有误差可能导致操纵稳定性故障。
- 如果车辆放置了一夜, 则发动机冷却液温度传感器与进气温度传感器值应在 3°C (5°F) 内。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图
- 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图。

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。

- 电路修理。

## 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

## 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

## 电路 / 系统检查

1. 将发动机怠速一分钟，用故障扫描仪家测 DTC 信息。不应设置 DTC P0117 和 P0118。
2. 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试，则在持续出现 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从“Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

## 电路 / 系统测试

1. 关闭点火开关，断开冷却液传感器上的线束接头。
2. 打开点火开关，核实冷却液温度传感器参数是否在 -40°C (-40°F)。若高于 -40°C (-40°F)，测试冷却液温度传感器的信号电路是否对地短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。
3. 检测冷却液温度传感器的低参考电路与地线之间的电压是否小于 0.5 伏。若大于 0.5 伏，测试冷却液温度传感器的低压参考电路是否对电压短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

4. 关闭点火开关，检测质量冷却液温度传感器的低参考电路与地线之间的电阻是否小于 5 欧姆。

若大于 5 欧姆，检测质量冷却液温度传感器的低压参考电路是否有开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

5. 在冷却液温度传感器的信号电路和低压参考电路间安装一个 3 安培的带熔断器的跨线接线，核实冷却液温度传感器参数是否大于 128°C (262°F)。

若小于 128°C (262°F)，测试冷却液温度传感器的信号电路是否有对电压短路或开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

6. 若所有电路 / 连接测试都正常，检测或更换冷却液温度传感器。

## 部件测试

1. 关闭点火开关，断开冷却液温度传感器上的线束接头。

**重要注意事项：**对拆离车辆的传感器可用温度计测量。

2. 变换传感器温度并检测传感器的电阻以测试冷却液温度传感器。将温度读数与温度 – 电阻关系表比较，核实电阻在规定的 5% 范围内。

若温度 – 电阻比不在 5% 范围内，更换该冷却液温度传感器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 6.4.5.2 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器的更换。
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换（欧洲排放标准），安装和程序调试。

#### 6.4.4.15 P0122, P0123

##### 故障诊断码说明

DTC P0122: 节气门位置 (TP) 传感器电路电压过低

DTC P0123 节气门位置 (TP) 传感器电路电压过高

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
5 伏参考电压	P0122	P0122	P0122	—
节气门位置传感器信号	—	P0122	P0123	—
低参考电压	—	P0123	—	—

##### 故障诊断仪典型数据

##### 节气门位置 (TP) 传感器

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 发动机在闭环运行。参数的正常范围: 节气门位置传感器 5% /4.2 伏			
5 伏参考电压	6%/4 伏	6%/0 伏	14%/5 伏
节气门位置传感器信号	6%/0 伏	6%/0 伏	6%/5 伏
低参考电压	—	6%/5 伏	—

##### 电路 / 系统说明

发动机控制模块 (ECM) 使用节气门位置 (TP) 传感器确定各种发动机管理系统的节气门开度。节气门位置传感器是一种带三个电路的电位计型传感器:

- 一个 5 伏参考电压电路
- 一个低参考电压电路
- 一个节气门位置传感器信号电路

发动机控制模块给节气门位置传感器提供 5 伏参考电压电路，并向低参考电压电路提供接地。节气门位置传感器所提供的信号电压随节气门开度的变化而变化。节气门位置传感器信号电压在怠速运行时小于 0.5 伏。节气门位置传感器电压在怠速运行时一般接近 0.0 伏，但可能高达 0.5 伏。在节气门全开 (WOT) 时节气门位置传感器电压应增加到 4 伏以上。

##### 运行故障诊断码的条件

P0122, P0123

- 点火开关接通或发动机在运行。
- 一旦满足上述条件, P0122, P0123 将持续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

P0122

- 发动机控制模块 (ECM) 检测到节气门位置传感器电压大于 95.7% 并超过 2 秒钟。

P0123

- 发动机控制模块 (ECM) 检测到节气门位置传感器电压小于 3.1% 并超过 2 秒钟。

##### 清除故障诊断码的条件

P0122, P0123 属于类型 3 故障诊断码。

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行 10 – 1 页上的车辆检测 – 诊断系统。

##### 节气门位置 (TP) 传感器

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路修理。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

##### 电路 / 系统检查

- 起动发动机。用扫描仪检测节气门位置传感器或怠速控制电机状态传感器参数。参数应在 .4-.4.5 伏之间。
- 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试, 则在持续出现 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从 “Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

## 电路 / 系统测试

1. 关闭点火开关，断开节气阀体总成上的线束接头。
2. 打开点火开关，核查节气门位置传感器的电压参数是否小于 0.3 伏。

若大于 0.3 伏，测试节气门位置传感器的信号电路是否对电压短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

**重要注意事项：**5 伏参考电压电路在发动机控制模块内部和外部连接在一起。可能设置其它部件的故障诊断码。如果设置了其它故障诊断码，查阅电气示意图并诊断相应电路和部件。

3. 对节气阀传感器的 5 伏参考电压电路和地线间进行 4.8 – 5.5 伏的负载测试。

若小于 4.8 伏，检测节气阀传感器的 5 伏参考电压电路是否有接地短路或开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

若大于 5.2 伏，测试节气门位置传感器的参考电路是否对电压短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

4. 打开点火开关，测试节气阀传感器的低压参考电路和一个良好地线间的电压是否小于 0.2。

若大于 0.2 伏，测试节气门位置传感器的低压参考电路是否对电压短路。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

5. 关闭点火开关，测试节气阀传感器的低压参考电路和一个良好地线间的电阻是否小于 5 欧姆。

若大于 5 欧姆，检测节气阀传感器的低参考电路是否有开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

6. 打开点火开关，在节气阀传感器的 5 伏参考电路和一个适当信号电路间安装一个带 3 安培熔断器

的跨接线，以检测节气阀传感器的电压参数是否大于 4.8 伏。若小于 4.8 伏，检测节气阀传感器的被检测信号电路是否有接地短路或开路 / 电阻过高的故障。如果两个电路测试都正常，则更换发动机控制模块。

7. 若所有电路 / 连接测试都正常，检测或更换节气门体总成。

## 部件测试

### 节气门位置 (TP) 传感器

1. 关闭点火开关，断开节气阀体总成上的线束接头。
2. 测量节气门位置 5 伏参考端子和低压参考端子之间是否是 5,150 – 5,350 欧姆。  
如果电阻不在规定范围内，则更换节气门体总成。
3. 测量节气门体总成器信号端与低压参考端之间的电阻。在全范围内检测节气门传感器。电阻应在 2500 至 6800 欧姆间变动，并无任何高峰或低谷。如果电阻不在规定范围内或不稳定，更换节气门体总成。
4. 用 5 伏电压和接地对节气门传感器的适用端子端子进行连接，检测信号端子与低压参考端子间的电压。在全范围内检测节气门传感器。电压应在 0.6 – 4.7 间变动，并无任何高峰或低谷。  
如果电阻不在规定范围内或不稳定，更换节气门体总成。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 6.4.5.9 节气门体总成的更换
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)。

#### 6.4.4.16 DTC P0130

##### 故障诊断码描述符

DTC P0130: 加热型氧传感器电路 (组 1 传感器 1)

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
加热型氧传感器缸组 1 传感器 1 信号	P0131	P0130	P0132	P0130,P0133 P0134
加热型氧传感器缸组 1 传感器 2 信号	P0137	P0136	P0138	P0136,P0140
低参考电压	–	P0130,P0136	P0132,P0138	–

##### 故障诊断仪典型数据

##### 加热型氧传感器 1 或 2

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 发动机在闭环运行。参数的正常范围: 在 350 – 500 毫伏上下波动。			
传感器信号	0 – 60 毫伏	400 – 415 毫伏	5000 毫伏
低参考电压	–	400 – 415 毫伏	5000 毫伏

##### 电路说明

加热型氧传感器 (HO2S) 用于监测燃油控制和催化剂。每个加热型氧传感器将周围空气的氧含量与排气流中的氧含量进行比较。当发动机起动时, 控制模块在“开环”模式下工作, 计算空燃比时忽略加热型氧传感器信号电压。控制模块向加热型氧传感器提供参考电压或大约 450 毫伏的偏压。在发动机运行时, 加热型氧传感器加热并开始生成 0 – 1,000 毫伏的电压。该电压在偏置电压上、下波动。控制模块一旦发现加热型氧传感器的电压出现足够的波动, 则进入闭环模式。控制模块使用加热型氧传感器电压来确定空燃比。如果加热型氧传感器电压上升至偏置电压以上 (趋向于 1000 毫伏), 则表示燃油混合气过浓。如果加热型氧传感器的电压降低至偏置电压以下 (趋向于 0 毫伏), 则表示燃油混合气过稀。

每只加热型氧传感器内的加热元件对传感器进行加热, 使其迅速预热至工作温度。这就使得系统能更早地进入闭环模式, 让控制模块更早计算空燃比。

加热型氧传感器利用如下电路:

- 一个信号电路
- 低参考电路
- 一个点火 1 的电压电路
- 加热器控制电路

##### 运行故障诊断码的条件

- 点火 1 电压高于 11 伏。
- 发动机达到正常工作温度
- 2000 rpm < 发动机转速 < 3000 rpm
- 节气门开度 5%-30%

一旦符合上述条件, 故障诊断码即连续运行。

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行“诊断系统检测 - 车辆”。

故障诊断码	故障原因	故障症状	建议
P0130	加热型氧传感器 1 信号故障	加热型氧传感器 1 信号故障	更换加热型氧传感器 1。
P0131	加热型氧传感器 1 信号对地短路	加热型氧传感器 1 信号对地短路	更换加热型氧传感器 1。
P0132	加热型氧传感器 1 信号对电压短路	加热型氧传感器 1 信号对电压短路	更换加热型氧传感器 1。
P0133	加热型氧传感器 1 信号开路 / 电阻过高	加热型氧传感器 1 信号开路 / 电阻过高	更换加热型氧传感器 1。
P0134	加热型氧传感器 1 信号低参考电压故障	加热型氧传感器 1 信号低参考电压故障	更换加热型氧传感器 1。
P0136	加热型氧传感器 2 信号故障	加热型氧传感器 2 信号故障	更换加热型氧传感器 2。
P0137	加热型氧传感器 2 信号对地短路	加热型氧传感器 2 信号对地短路	更换加热型氧传感器 2。
P0138	加热型氧传感器 2 信号对电压短路	加热型氧传感器 2 信号对电压短路	更换加热型氧传感器 2。
P0140	加热型氧传感器 2 信号开路 / 电阻过高	加热型氧传感器 2 信号开路 / 电阻过高	更换加热型氧传感器 2。

##### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块 (ECM) 检测到加热型氧传感器电压小于 0.1035 伏, 并超过 5 秒钟。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0130 属于 3 类故障诊断码。

##### 熄灭故障指示灯 / 清除故障诊断码的条件

DTC P0130 属于 3 类故障诊断码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 发动机控制系统连接器端视图。

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路维修。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

## 电路 / 系统检查

1. 在发动机运行时，观察加热型氧传感器的电压参数。读数应当在 350 – 550 毫伏的范围内上下波动。
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)” / “Failure Records (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. 将点火开关关闭，断开相应加热型氧传感器上的线束连接器。
2. 打开点火开关，检查加热型氧传感器参数是否在 350 – 500 毫伏。

如果小于 350 毫伏，检测加热型氧传感器的信号电路是否对地短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

若大于 500 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否对电压短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

重要注意事项：试验灯用来加载电路，可能不亮。

3. 将试验灯连接在加热型氧传感器的低参考电压电路和蓄电池正极端子之间。
4. 打开点火开关，在加热型氧传感器的低压参考电路和地线之间检测负载是否小于 0.1 伏。  
若大于 0.1 伏电压，检测加热型氧传感器的低参考电压电路是否有对电压短路或开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
5. 在加热型氧传感器的信号电路和低参考电压电路间安装一个带 3 安培保险丝的跨接线，并检查加热型氧传感器的参数是否小于 60 毫伏。  
若大于 60 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否有开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
6. 若所有电路 / 连接测试都正常，更换加热型氧传感器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行的“诊断维修效果检验”。

- 加热型氧传感器更换
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)。

#### 6.4.4.17 DTC P0131

##### 故障诊断码描述符

DTC P0131: 加热型氧传感器 (HO2S) 电路低压缸组 1 传感器 1

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行 “诊断系统检测 - 车辆”。

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
加热型氧传感器缸组 1 传感器 1 信号	P0131	P0130	P0132	P0130,P0133 P0134
加热型氧传感器缸组 1 传感器 2 信号	P0137	P0136	P0138	P0136,P0140
低参考电压	–	P0130,P0136	P0132,P0138	–

##### 故障诊断仪典型数据

##### 加热型氧传感器 1 或 2

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 发动机在闭环运行。参数的正常范围: 在 350 – 500 毫伏上下波动。			
传感器信号	0 – 60 毫伏	400 – 415 毫伏	5000 毫伏
低参考电压	–	400 – 415 毫伏	5000 毫伏

##### 电路说明

加热型氧传感器 (HO2S) 用于监测燃油控制和催化剂。每个加热型氧传感器将周围空气的氧含量与排气流中的氧含量进行比较。当发动机起动时, 控制模块在“开环”模式下工作, 计算空燃比时忽略加热型氧传感器信号电压。控制模块向加热型氧传感器提供参考电压或大约 450 毫伏的偏压。在发动机运行时, 加热型氧传感器加热并开始生成 0 – 1,000 毫伏的电压。该电压在偏置电压上、下波动。控制模块一旦发现加热型氧传感器的电压出现足够的波动, 则进入闭环模式。控制模块使用加热型氧传感器电压来确定空燃比。如果加热型氧传感器电压上升至偏置电压以上 (趋向于 1000 毫伏), 则表示燃油混合气过浓。如果加热型氧传感器的电压降低至偏置电压以下 (趋向于 0 毫伏), 则表示燃油混合气过稀。

每只加热型氧传感器内的加热元件对传感器进行加热, 使其迅速预热至工作温度。这就使得系统能更早地进入闭环模式, 让控制模块更早计算空燃比。

加热型氧传感器利用如下电路:

- 一个信号电路
- 低参考电路
- 一个点火 1 的电压电路
- 加热器控制电路

##### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0106、P0107、P0108、P0117、P0118、P0122、P0123、P0201-P0204、P0336、P0337、P0506 和 P0507。
- 发动机冷却液温度在 60°C (140°F) 以上。
- 点火 1 电压高于 10 伏。
- 燃油系统处于闭环模式。

- 一旦满足上述条件达 3 秒, DTC P0131 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 电压低于 0.0596 伏超过 5 秒。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0131 属于 3 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 属于 3 类故障诊断码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 发动机控制系统连接器端视图。

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路维修。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。

- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

## 电路 / 系统检查

1. 在发动机运行时，观察加热型氧传感器的电压参数。读数应当在 350 – 550 毫伏的范围内上下波动。
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)” / “Failure Records (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. 将点火开关关闭，断开相应加热型氧传感器上的线束连接器。
2. 打开点火开关，检查加热型氧传感器参数是否在 350 – 500 毫伏。

如果小于 350 毫伏，检测加热型氧传感器的信号电路是否对地短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

若大于 500 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否对电压短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

**重要注意事项：试验灯用来加载电路，可能不亮。**

3. 将试验灯连接在加热型氧传感器的低参考电压电路和蓄电池正极端子之间。
4. 打开点火开关，检测加热型氧传感器的低压参考电路和蓄电池负极间电压是否小于 0.1 伏。

若大于 0.1 伏电压，检测加热型氧传感器的低参考电压电路是否有对电压短路或开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

5. 在加热型氧传感器的信号电路和低参考电压电路间安装一个带 3 安培保险丝的跨接线，并检查加热型氧传感器的参数是否小于 60 毫伏。  
若大于 60 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否有开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
6. 检查、确保不存在以下情况：
  - 喷油器喷油过稀 “用专用工具进行喷油器的平衡测试”。
  - 燃油系统压力过低 “燃油系统诊断”。
  - 燃油受到污染 “燃油中进入酒精 / 污染物的诊断 (不使用专用工具)” 或 “燃油中进入酒精 / 污染物的诊断 (使用专用工具)”。
  - 加热型氧传感器附近排气泄漏
  - 发动机真空泄漏如果你发现上述情形，必要时进行维修。
7. 若所有电路 / 连接测试都正常，更换加热型氧传感器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行的“诊断维修效果检验”。

- 加热型氧传感器更换
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)。

#### 6.4.4.18 DTC P0132

##### 故障诊断码描述符

DTC P0132: 加热型氧传感器电路高压  
(缸组 1 传感器 1)

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
加热型氧传感器缸组 1 传感器 1 信号	P0131	P0130	P0132	P0130,P0133 P0134
加热型氧传感器缸组 1 传感器 2 信号	P0137	P0136	P0138	P0136,P0140
低参考电压	–	P0130,P0136	P0132,P0138	–

##### 故障诊断仪典型数据

##### 加热型氧传感器 1 或 2

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 发动机在闭环运行。参数的正常范围: 在 350 – 500 毫伏上下波动。			
传感器信号	0 – 60 毫伏	400 – 415 毫伏	5000 毫伏
低参考电压	–	400 – 415 毫伏	5000 毫伏

##### 电路说明

加热型氧传感器 (HO2S) 用于监测燃油控制和催化剂。每个加热型氧传感器将周围空气的氧含量与排气流中的氧含量进行比较。当发动机起动时, 控制模块在“开环”模式下工作, 计算空燃比时忽略加热型氧传感器信号电压。控制模块向加热型氧传感器提供参考电压或大约 450 毫伏的偏压。在发动机运行时, 加热型氧传感器加热并开始生成 0 – 1,000 毫伏的电压。该电压在偏置电压上、下波动。控制模块一旦发现加热型氧传感器的电压出现足够的波动, 则进入闭环模式。控制模块使用加热型氧传感器电压来确定空燃比。如果加热型氧传感器电压上升至偏置电压以上 (趋向于 1000 毫伏), 则表示燃油混合气过浓。如果加热型氧传感器的电压降低至偏置电压以下 (趋向于 0 毫伏), 则表示燃油混合气过稀。

每只加热型氧传感器内的加热元件对传感器进行加热, 使其迅速预热至工作温度。这就使得系统能更早地进入闭环模式, 让控制模块更早计算空燃比。

加热型氧传感器利用如下电路:

- 一个信号电路
- 低参考电路
- 一个点火 1 的电压电路
- 加热器控制电路

##### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0106、P0107、P0108、P0117、P0118、P0122、P0123、P0201-P0204、P0336、P0506 和 P0507。
- 发动机冷却液温度在 60°C (140°F) 以上。
- 点火 1 电压高于 10 伏。
- 燃油系统处于闭环模式。

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行“诊断系统检测 - 车辆”。

- 一旦满足上述条件达 3 秒, DTC P0132 将持续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块 (ECM) 检测到加热型氧传感器电压大于 1.5 伏, 并持续 5 秒钟以上。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0132 属于 3 类故障诊断码。

##### 熄灭故障指示灯 / 清除故障诊断码的条件

DTC P0132 属于 3 类故障诊断码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 发动机控制系统连接器端视图见第 6 – 25 页。

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路维修。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。

- 故障诊断仪输出控制。

## 电路 / 系统检查

1. 在发动机运行时，观察加热型氧传感器的电压参数。读数应当在 350 – 550 毫伏的范围内上下波动。
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)” / “Failure Records (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. 将点火开关关闭，断开相应加热型氧传感器上的线束连接器。
2. 打开点火开关，检查加热型氧传感器参数是否在 350 – 500 毫伏。  
如果小于 350 毫伏，检测加热型氧传感器的信号电路是否对地短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。  
若大于 500 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否对电压短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

**重要注意事项：**试验灯用来加载电路，可能不亮。

3. 将试验灯连接在加热型氧传感器低参考电压电路和蓄电池正极端子之间。
4. 打开点火开关，检测加热型氧传感器的低压参考电路和蓄电池负极间电压是否小于 0.1 伏。

若大于 0.1 伏电压，检测加热型氧传感器的低参考电压电路是否有对电压短路或开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

5. 在加热型氧传感器的信号电路和低参考电压电路间安装一个带 3 安培保险丝的跨接线，并检查加热型氧传感器的参数是否小于 60 毫伏。  
若大于 60 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否有开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
6. 检查、确保不存在以下情况：
  - 喷油器喷油泄漏，参见“6.4.4.48 使用专用工具执行喷油器平衡测试”。
  - 燃油系统压力过高，参见“6.4.4.44 燃油系统诊断”。
  - 燃油受到污染 - 参见“燃油中进入酒精 / 污染物的诊断 (不使用专用工具)”或第 6 – 206 页“燃油中进入酒精 / 污染物的诊断 (使用专用工具)”。
  - 排气系统堵塞  
如果你发现上述情形，必要时进行维修。
7. 若所有电路 / 连接测试都正常，更换加热型氧传感器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行的“诊断维修效果检验”。

- 加热型氧传感器更换
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)。

#### 6.4.4.19 DTC P0134, P0140

##### 故障诊断码描述符

DTC P0134: 加热型氧传感器电路活性不足 (缸组 1 传感器 1)

DTC P0140: 加热型氧传感器电路活性不足 (缸组 1 传感器 2)

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行 “诊断系统检测 - 车辆”。

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
加热型氧传感器缸组 1 传感器 1 信号	P0131	P0130	P0132	P0130,P0133 P0134
加热型氧传感器缸组 1 传感器 2 信号	P0137	P0136	P0138	P0136,P0140
低参考电压	–	P0130,P0136	P0132,P0138	–

##### 故障诊断仪典型数据

##### 加热型氧传感器 1 或 2

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 发动机在闭环运行。参数的正常范围: 在 350-500 毫伏上下波动。			
传感器信号	0 毫伏	400 – 415 毫伏	1000 毫伏
低参考电压	–	400 – 415 毫伏	1000 毫伏

##### 电路说明

加热型氧传感器 (HO2S) 用于监测燃油控制和催化剂。每个加热型氧传感器将周围空气的氧含量与排气流中的氧含量进行比较。当发动机起动时, 控制模块在 “开环” 模式下工作, 计算空燃比时忽略加热型氧传感器信号电压。控制模块向加热型氧传感器提供参考电压或大约 450 毫伏的偏压。在发动机运行时, 加热型氧传感器加热并开始生成 0 – 1,000 毫伏的电压。该电压在偏置电压上、下波动。控制模块一旦发现加热型氧传感器的电压出现足够的波动, 则进入闭环模式。控制模块使用加热型氧传感器电压来确定空燃比。如果加热型氧传感器电压上升至偏置电压以上 (趋向于 1000 毫伏), 则表示燃油混合气过浓。如果加热型氧传感器的电压降低至偏置电压以下 (趋向于 0 毫伏), 则表示燃油混合气过稀。

每只加热型氧传感器内的加热元件对传感器进行加热, 使其迅速预热至工作温度。这就使得系统能更早地进入闭环模式, 让控制模块更早计算空燃比。

加热型氧传感器利用如下电路:

- 一个信号电路
- 低参考电路
- 一个点火 1 的电压电路
- 加热器控制电路

##### 运行故障诊断码的条件

P0134, P0140:

- 未设置 DTC P0106、P0107、P0108、P0117、P0118、P0122、P0123、P0201-P0204、P0336、P0506 和 P0507。

- 发动机冷却液温度在 60°C (140°F) 以上。
- 点火 1 电压高于 10 伏。
- 燃油系统处于闭环模式。
- 空气流量计算值大于 9 克 / 秒。
- 发动机运行 60 秒以上。
- 一旦满足上述条件达 2 秒, DTC P0134 将持续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

P0134

发动机控制模块检测到加热型氧传感器 1 电压处于 401 – 499 毫伏之间达 100 秒。

P0140

发动机控制模块检测到加热型氧传感器 2 电压处于 401.4 – 601.6 毫伏之间达 5 秒。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0134 和 P0140 属于 3 类故障诊断码。

##### 熄灭故障指示灯 / 清除故障诊断码的条件

DTC P0134 和 P0140 属于 3 类故障诊断码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 发动机控制系统连接器端视图。

## 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路维修。

## 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

## 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义
- 故障诊断仪输出控制。

## 电路 / 系统检查

1. 在发动机运行时，观察加热型氧传感器的电压参数。读数应当在 350 – 550 毫伏的范围内上下波动。
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)” / “Failure Records (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. 将点火开关关闭，断开相应加热型氧传感器上的线束连接器。
2. 打开点火开关，检查相应加热型氧传感器参数是否在 350 – 500 毫伏之间。  
如果小于 350 毫伏，检测加热型氧传感器的信号电路是否对地短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。  
若大于 500 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否对电压短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

重要注意事项：试验灯用来加载电路，可能不亮。

3. 将试验灯连接在加热型氧传感器的低参考电压电路和 B+ 之间。
4. 打开点火开关，检测加热型氧传感器的低压参考电路和地线之间电压是否小于 0.1 伏。  
若大于 0.1 伏电压，检测加热型氧传感器的低参考电压电路是否有对电压短路或开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
5. 在加热型氧传感器的信号电路和低参考电压电路间安装一个带 3 安培保险丝的跨接线，并检查加热型氧传感器的参数是否小于 60 毫伏。  
若大于 60 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否有开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
6. 检查不存在如下情况：
  - 加热型氧传感器松了。
  - 喷油器喷油过稀或过浓，参见 “6.4.4.48 使用专用工具执行喷油器平衡测试”。
  - 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 “6.4.4.44 燃油系统诊断”。
  - 燃油受到污染 – 参见 “燃油中进入酒精 / 污染物的诊断 (不使用专用工具)” 或 “燃油中进入酒精 / 污染物的诊断 (使用专用工具)”。
  - 蒸发排放 (EVAP) 碳罐的燃油饱和
  - 加热型氧传感器附近排气泄漏
  - 发动机真空泄漏  
如果你发现上述情形，必要时进行维修。
7. 若所有电路 / 连接测试都正常，更换相应的加热型氧传感器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行的 “诊断维修效果检验”。

- 加热型氧传感器更换
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)。

#### 6.4.4.20 DTC P0136

##### 故障诊断码描述符

DTC P0136: 加热型氧传感器电路 (缸组 1 传感器 2)

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
加热型氧传感器缸组 1 传感器 1 信号	P0131	P0130	P0132	P0130,P0133 P0134
加热型氧传感器缸组 1 传感器 2 信号	P0137	P0136	P0138	P0136,P0140
低参考电压	–	P0130,P0136	P0132,P0138	–

##### 故障诊断仪典型数据

##### 加热型氧传感器 1 或 2

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 发动机在闭环运行。参数的正常范围: 在 350-500 毫伏上下波动。			
传感器信号	0 – 60 毫伏	400 – 415 毫伏	5000 毫伏
低参考电压	–	400 – 415 毫伏	5000 毫伏

##### 电路说明

加热型氧传感器 (HO2S) 用于监测燃油控制和催化剂。每个加热型氧传感器将周围空气的氧含量与排气流中的氧含量进行比较。当发动机起动时, 控制模块在“开环”模式下工作, 计算空燃比时忽略加热型氧传感器信号电压。控制模块向加热型氧传感器提供参考电压或大约 450 毫伏的偏压。在发动机运行时, 加热型氧传感器加热并开始生成 0 – 1,000 毫伏的电压。该电压在偏置电压上、下波动。控制模块一旦发现加热型氧传感器的电压出现足够的波动, 则进入闭环模式。控制模块使用加热型氧传感器电压来确定空燃比。如果加热型氧传感器电压上升至偏置电压以上 (趋向于 1000 毫伏), 则表示燃油混合气过浓。如果加热型氧传感器的电压降低至偏置电压以下 (趋向于 0 毫伏), 则表示燃油混合气过稀。

每只加热型氧传感器内的加热元件对传感器进行加热, 使其迅速预热至工作温度。这就使得系统能更早地进入闭环模式, 让控制模块更早计算空燃比。

加热型氧传感器利用如下电路:

- 一个信号电路
- 低参考电路
- 一个点火 1 的电压电路
- 加热器控制电路

##### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0106、P0107、P0108、P0117、P0118、P0122、P0123、P0201-P0204、P0336、P0506 和 P0507。
- 点火开关接通。
- 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器高于 75°C (167°F)。
- 一旦符合上述条件, 故障诊断码即连续运行。

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行“诊断系统检测 – 车辆”。

故障诊断信息
使用此诊断程序前, 执行“诊断系统检测 – 车辆”。
故障诊断码 P0136: 加热型氧传感器电路 (缸组 1 传感器 2)
故障原因

或

- 点火开关接通。
- 加热型氧传感器 (HO2S) 的电压在 361 – 488 毫伏之间。
- 加热型氧传感器的排气温度高于 350°C (662°F)。
- 一旦符合上述条件, 故障诊断码即连续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块 (ECM) 检测到加热型氧传感器电压小于 0.59 伏, 并持续 50 秒钟。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0136 属于 3 类故障诊断码。

##### 熄灭故障指示灯 / 清除故障诊断码的条件

DTC P0136 属于 3 类故障诊断码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图见第 6 – 6 页。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 发动机控制系统连接器端视图。

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路维修。

##### 故障诊断码类型参考

- 故障诊断码 (DTC) 类型定义。

- 故障诊断仪参考
- 故障诊断仪输出控制。

## 电路 / 系统检查

1. 在发动机运行时，观察加热型氧传感器的电压参数。读数应当在 350 – 550 毫伏的范围内上下波动。
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)” / “Failure Records (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. 将点火开关关闭，断开相应加热型氧传感器上的线束连接器。
2. 打开点火开关，检查加热型氧传感器参数是否在 350 – 500 毫伏。

如果小于 350 毫伏，检测加热型氧传感器的信号电路是否对地短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

若大于 500 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否对电压短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

**重要注意事项：**试验灯用来加载电路，可能不亮。

3. 将试验灯连接在加热型氧传感器低参考电压电路和蓄电池正极端子之间。
4. 打开点火开关，在加热型氧传感器的低压参考电路和地线之间检测负载是否小于 0.1 伏。  
若大于 0.1 伏电压，检测加热型氧传感器的低参考电压电路是否有对电压短路或开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
5. 在加热型氧传感器的信号电路和低参考电压电路间安装一个带 3 安培保险丝的跨接线，并检查加热型氧传感器的参数是否小于 60 毫伏。  
若大于 60 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否有开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
6. 若所有电路 / 连接测试都正常，更换加热型氧传感器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行的“诊断维修效果检验”。

- 加热型氧传感器更换
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)。

#### 6.4.4.21 DTC P0137

##### 故障诊断码描述符

DTC P0137: 加热型氧传感器 (HO2S) 电路低压缸组  
1 传感器 2

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
加热型氧传感器缸组 1 传感器 1 信号	P0131	P0130	P0132	P0130,P0133 P0134
加热型氧传感器缸组 1 传感器 2 信号	P0137	P0136	P0138	P0136,P0140
低参考电压	–	P0130,P0136	P0132,P0138	–

##### 故障诊断仪典型数据

##### 加热型氧传感器 1 或 2

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 发动机在闭环运行。参数的正常范围: 在 350 – 500 毫伏上下波动。			
传感器信号	0 – 60 毫伏	400 – 415 毫伏	5000 毫伏
低参考电压	–	400 – 415 毫伏	5000 毫伏

##### 电路说明

加热型氧传感器 (HO2S) 用于监测燃油控制和催化剂。每个加热型氧传感器将周围空气的氧含量与排气流中的氧含量进行比较。当发动机起动时, 控制模块在“开环”模式下工作, 计算空燃比时忽略加热型氧传感器信号电压。控制模块向加热型氧传感器提供参考电压或大约 450 毫伏的偏压。在发动机运行时, 加热型氧传感器加热并开始生成 0 – 1,000 毫伏的电压。该电压在偏置电压上、下波动。控制模块一旦发现加热型氧传感器的电压出现足够的波动, 则进入闭环模式。控制模块使用加热型氧传感器电压来确定空燃比。如果加热型氧传感器电压上升至偏置电压以上 (趋向于 1000 毫伏), 则表示燃油混合气过浓。如果加热型氧传感器的电压降低至偏置电压以下 (趋向于 0 毫伏), 则表示燃油混合气过稀。

每只加热型氧传感器内的加热元件对传感器进行加热, 使其迅速预热至工作温度。这就使得系统能更早地进入闭环模式, 让控制模块更早计算空燃比。

加热型氧传感器利用如下电路:

- 一个信号电路
- 低参考电路
- 一个点火 1 的电压电路
- 加热器控制电路

##### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0106、P0107、P0108、P0117、P0118、P0122、P0123、P0201-P0204、P0336、P0337、P0506 和 P0507
- 发动机冷却液温度在 60°C (140°F) 以上。
- 点火 1 电压高于 10 伏。
- 空气流量计算值大于 9 克 / 秒。

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行“诊断系统检测 - 车辆”。

##### 加热型氧传感器 1 或 2

- 燃油系统处于闭环模式。
- 一旦满足上述条件达 3 秒, DTC P0137 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加热型氧传感器 2 电压低于 59.6 毫伏, 持续时间超过 5 秒。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0137 属于 3 类故障诊断码。

##### 熄灭故障指示灯 / 清除故障诊断码的条件

DTC P0137 属于 3 类故障诊断码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 发动机控制系统连接器端视图。

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路维修。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。

- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

## 电路 / 系统检查

1. 在发动机运行时，观察加热型氧传感器 (HO2S) 的电压参数。  
读数应当在 350 – 550 毫伏的范围内上下波动。
2. 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试，则在持续运行 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从 “Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

## 电路 / 系统测试

1. 将点火开关关闭，断开相应加热型氧传感器上的线束连接器。
2. 打开点火开关，检查加热型氧传感器参数是否在 350 – 500 毫伏。  
如果小于 350 毫伏，检测加热型氧传感器的信号电路是否对地短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。  
若大于 500 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否对电压短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

重要注意事项：试验灯用来加载电路，可能不亮。

3. 将试验灯连接在加热型氧传感器低参考电压电路和蓄电池正极端子之间。
4. 打开点火开关，检测加热型氧传感器的低压参考电路和蓄电池负极间电压是否小于 0.1 伏。

若大于 0.1 伏电压，检测加热型氧传感器的低参考电压电路是否有对电压短路或开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

5. 在加热型氧传感器的信号电路和低参考电压电路间安装一个带 3 安培保险丝的跨接线，并检查加热型氧传感器的参数是否小于 60 毫伏。  
若大于 60 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否有开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
6. 检查、确保不存在以下情况：
  - 喷油器喷油过稀，参见 “6.4.4.48 使用专用工具执行喷油器平衡测试”。
  - 燃油系统压力过低，参见 “6.4.4.44 燃油系统诊断”。
  - 燃油受到污染 – 参见 “燃油中进入酒精 / 污染物的诊断 (不使用专用工具)” 或 “燃油中进入酒精 / 污染物的诊断 (使用专用工具)”。
  - 加热型氧传感器附近排气泄漏
  - 发动机真空泄漏

如果你发现上述情形，必要时进行维修。

7. 若所有电路 / 连接测试都正常，更换加热型氧传感器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行的 “诊断维修效果检验”。

- 加热型氧传感器更换
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)。

#### 6.4.4.22 DTC P0138

##### 故障诊断码描述符

DTC P0138: 加热型氧传感器电路高压 (缸组 1 传感器 2)

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行的“诊断系统检测 - 车辆”。

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
加热型氧传感器缸组 1 传感器 1 信号	P0131	P0130	P0132	P0130,P0133 P0134
加热型氧传感器缸组 1 传感器 2 信号	P0137	P0136	P0138	P0136,P0140
低参考电压	–	P0130,P0136	P0132,P0138	–

##### 故障诊断仪典型数据

##### 加热型氧传感器 1 或 2

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 发动机在闭环运行。参数的正常范围: 在 350 – 500 毫伏上下波动。			
传感器信号	0 – 60 毫伏	400 – 415 毫伏	5000 毫伏
低参考电压	–	400 – 415 毫伏	5000 毫伏

##### 电路说明

加热型氧传感器 (HO2S) 用于监测燃油控制和催化剂。每个加热型氧传感器将周围空气的氧含量与排气流中的氧含量进行比较。当发动机起动时, 控制模块在“开环”模式下工作, 计算空燃比时忽略加热型氧传感器信号电压。控制模块向加热型氧传感器提供参考电压或大约 450 毫伏的偏压。在发动机运行时, 加热型氧传感器加热并开始生成 0 – 1,000 毫伏的电压。该电压在偏置电压上、下波动。控制模块一旦发现加热型氧传感器的电压出现足够的波动, 则进入闭环模式。控制模块使用加热型氧传感器电压来确定空燃比。如果加热型氧传感器电压上升至偏置电压以上 (趋向于 1000 毫伏), 则表示燃油混合气过浓。如果加热型氧传感器的电压降低至偏置电压以下 (趋向于 0 毫伏), 则表示燃油混合气过稀。

每只加热型氧传感器内的加热元件对传感器进行加热, 使其迅速预热至工作温度。这就使得系统能更早地进入闭环模式, 让控制模块更早计算空燃比。

加热型氧传感器利用如下电路:

- 一个信号电路
- 低参考电路
- 一个点火 1 的电压电路
- 加热器控制电路

##### 运行故障诊断码的条件

##### 闭环测试

- 未设置 DTC P0106、P0107、P0108、P0117、P0118、P0122、P0123、P0201-P0204、P0336、P0506 和 P0507。
- 发动机冷却液温度在 60°C (140°F) 以上。
- 点火 1 电压高于 10 伏。

- 空气流量计算值大于 9 克 / 秒。
- 燃油系统处于闭环模式。
- 一旦满足上述条件达 3 秒, DTC P0138 将持续运行。

##### 减速断油测试

- 未设置 DTC P0106、P0107、P0108、P0117、P0118、P0122、P0123、P0201-P0204、P0336、P0506 和 P0507。
- 发动机冷却液温度在 60°C (140°F) 以上。
- 点火 1 电压高于 10 伏。
- 一旦满足上述条件达 3 秒, DTC P0138 将持续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块 (ECM) 检测到加热型氧传感器电压大于 1.5 伏, 并持续 5 秒钟以上。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0138 属于 3 类故障诊断码。

##### 熄灭故障指示灯 / 清除故障诊断码的条件

DTC P0138 属于 3 类故障诊断码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 发动机控制系统连接器端视图。

## 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路维修

## 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

## 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

## 电路 / 系统检查

1. 在发动机运行时，观察加热型氧传感器的电压参数。读数应当在 350 – 550 毫伏的范围内上下波动。
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)” / “Failure Records (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. 将点火开关关闭，断开相应加热型氧传感器上的线束连接器。
2. 打开点火开关，检查加热型氧传感器参数是否在 350 – 500 毫伏。

如果小于 350 毫伏，检测加热型氧传感器的信号电路是否对地短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

若大于 500 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否对电压短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

**重要注意事项：**试验灯用来加载电路，可能不亮。

3. 将试验灯连接在加热型氧传感器低参考电压电路和蓄电池正极端子之间。
4. 打开点火开关，检测加热型氧传感器的低压参考电路和蓄电池负极间电压是否小于 0.1 伏。  
若大于 0.1 伏电压，检测加热型氧传感器的低参考电压电路是否有对电压短路或开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
5. 在加热型氧传感器的信号电路和低参考电压电路间安装一个带 3 安培保险丝的跨接线，并检查加热型氧传感器的参数是否小于 60 毫伏。  
若大于 60 毫伏，测试加热型氧传感器的信号电路是否有开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
6. 检查、确保不存在以下情况：
  - 喷油器喷油过稀，参见 “6.4.4.48 使用专用工具执行喷油器平衡测试”。
  - 燃油系统压力过高，参见 “6.4.4.44 燃油系统诊断”。
  - 燃油受到污染 – 参见 “燃油中进入酒精 / 污染物的诊断 (不使用专用工具)” 或 “燃油中进入酒精 / 污染物的诊断 (使用专用工具)”。
  - 排气系统堵塞
  - 如果你发现上述情形，必要时进行维修。
7. 若所有电路 / 连接测试都正常，更换加热型氧传感器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行的 “诊断维修效果检验”。

- 加热型氧传感器更换
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)。

#### 6.4.4.23 P0201-P0204

##### 故障诊断码说明

DTC P0201 喷油器 1 控制电路

DTC P0202 喷油器 4 控制电路

DTC P0203 喷油器 2 控制电路

DTC P0204 喷油器 3 控制电路

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前，执行车辆检测 – 诊断系统。

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
点火电压	P0201, P0202, P0203, P0204	P0201, P0202, P0203, P0204	–	–
喷油器 1 控制电路	P0201	P0201	P0201	–
喷油器 3 控制电路	P0203	P0203	P0203	–
喷油器 4 控制电路	P0204	P0204	P0204	–
喷油器 5 控制电路	P0202	P0202	P0202	–

##### 电路 / 系统说明

发动机控制模块 (ECM) 使相应的喷油器对每个气缸喷油。点火电压被提供给喷油器。发动机控制模块通过使用一个被称之为驱动器的固态装置使控制电路接地，从而控制各喷油器。发动机控制模块监测每个驱动器的状态。如果控制模块检测到驱动器指令状态下的电压不正确，将设置一个故障诊断码 (DTC)。

##### 设置故障诊断码的条件

- 发动机转速高于 700 转 / 分。
- 点火 1 电压高于 9 伏。

一旦满足上述条件，此故障诊断码即连续运行。

##### 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。

上述条件满足达 5 秒钟。

##### 设置故障诊断码时所采取的操作

DTC P0201, P0202, P0203 和 P0204 属于 3 类故障诊断码。

##### 熄灭故障指示灯 / 清除故障诊断码的条件

DTC P0201, P0202, P0203 和 P0204 属于 3 类故障诊断码。

##### 诊断帮助

执行“喷油器线圈测试”，有助于隔离间歇性故障部位。参见“6.4.4.46 喷油器线圈测试”。

关于间歇性故障，参见“间歇性故障”。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图
- 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路修理。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

##### 所需特殊工具

J 34730 – 405 喷油器测试灯

##### 电路 / 系统检查

- 启动发动机，使用车载诊断仪观测故障码信息。不应该设置 DTC P0201, P0202, P0203 或 P0204。
- 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试，则在持续出现 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从“Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

##### 电路 / 系统测试

- 关闭点火开关，断开喷油器。
- 用一端连接至可靠接地点的测试灯探测喷油器的点火 1 电压电路。
- 接通点火开关，用一端连接至可靠接地点的测试灯探测喷油器的点火 1 电压电路，如果测试灯没有启亮，修理喷油器的点火 1 电压电路中的开路或对地短路故障。
- 断开点火开关，在控制电路和喷油器的点火 1 电压电路之间连接测试灯。

**5. 发动机运行，测试灯应该闪烁。**

如果测试灯始终保持常亮，检查控制回路是否对地短路。如果线路 / 连接测试正常，更换发动机控制模块。

如果测试灯始终不亮，检查控制回路是否对电压短路或存在开路 / 高电阻。如果线路 / 连接测试正常，更换发动机控制模块。

**6. 如果所有线路 / 连接检测测试正常，检查或更换喷油器。****部件测试**

**重要注意事项：**为了保证准确测量，发动机冷却液 (ECT) 传感器参数必须在 10 – 32°C (50 – 90°F) 范围内

**1. 在喷油器端子两端，测量的电阻值应该在 11-14 欧姆之间。**

如果检测的电阻值不在规定的范围内，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”。

- 喷油器更换。
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)。

#### 6.4.4.24 DTC P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271

##### 故障诊断码描述符

DTC P0261: 喷油器 1 控制电路电压过低

DTC P0262: 喷油器 1 控制电路电压过高

DTC P0264: 喷油器 4 控制电路电压过低

DTC P0265: 喷油器 4 控制电路电压过高

DTC P0267: 喷油器 2 控制电路电压过低

DTC P0268: 喷油器 2 控制电路电压过高

DTC P0270: 喷油器 3 控制电路电压过低

DTC P0271: 喷油器 3 控制电路电压过高

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行 “诊断系统检测 - 车辆”。

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
点火电压	P0261, P0264, P0267, P0270, P0273, P0276	P0261, P0264, P0267, P0270, P0273, P0276	—	—
喷油器 1 控制电路	P0261	P0261	P0262	—
喷油器 3 控制电路	P0264	P0264	P0268	—
喷油器 4 控制电路	P0267	P0267	P0271	—
喷油器 5 控制电路	P0270	P0270	P0265	—

##### 电路 / 系统说明

发动机控制模块 (ECM) 使每个气缸获得合适的燃油喷油器脉冲。点火电压被供给燃油喷油器。发动机控制模块通过使用一个被称为驱动器的固态装置使控制电路接地, 从而控制各燃油喷油器。发动机控制模块监视每个驱动器的状态。

##### 运行故障诊断码的条件

- 发动机转速在 320 – 6,016 转 / 分之间。
- 点火电压介于 9 – 25.89 伏之间。
- 一旦符合上述条件, 故障诊断码即连续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

P0261, P0264, P0267 或 P0270

发动机控制模块检测到喷油器控制电路开路或对地短路, 并持续 10 秒钟以上。

P0262, P0265, P0268 或 P0271

发动机控制模块检测到喷油器控制电路对电压短路, 并持续 10 秒钟以上。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271, P0273, P0274, P0276, P0277 为 3 类故障诊断码。

##### 清除故障诊断码的条件

DTC P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271, P0273, P0274, P0276, P0277 为 3 类故障诊断码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。

- 发动机控制系统连接器端视图。

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路维修。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

##### 电路 / 系统检查

- 在发动机运行时, 使用诊断仪观察故障诊断码信息。未设置 DTC P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271, P0273, P0274, P0276, P0277。
- 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)” / “Failure Records (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

- 点火开关打开, 用故障诊断仪, 查看故障诊断码信息。检查、确保未设置多个喷油器故障诊断码。  
如果设置了多个喷油器故障诊断码, 维修喷油器点火电压电路上的对地开路 / 短路故障。
- 点火开关关闭, 断开相应喷油器的多相线束连接器。

3. 点火开关打开，对喷油器相应控制电路和接地之间进行负载测试，看电压是否为 3.4 – 4.4 伏（在多相线束连接器的发动机控制模块一侧）。

如果低于规定范围，检测喷油器控制电路上是否对地短路或开路 / 电阻过高。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

如果超出规定范围，检测喷油器控制电路是否对电压短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

4. 点火开关关闭，测量喷油器相应控制电路和接地之间的电阻。检查数字万用表上是否显示开环 (OL)。

如果数字万用表不显示开环 (OL)，维修喷油器控制电路上的对地短路。

**重要注意事项：**发动机冷却液温度 (ECT) 传感器必须在 10 – 32°C (50 – 90°F) 之间，以便准确测量。

5. 检测喷油器相应控制电路和喷油器点火电压电路之间的电阻是否为 13 – 16 欧姆。

如果数字式万用表显示值大于规定值，检测喷油器控制电路是否开路 / 电阻过高、或对地短路。

如果数字式万用表显示值小于规定值，检测喷油器控制电路和喷油器点火电压电路之间是否短路。

6. 若所有电路 / 连接测试都正常，检测或更换喷油器。

### 部件测试

**重要注意事项：**发动机冷却液温度传感器必须在 10 – 32°C (50 – 90°F) 之间，以便准确测量。

1. 测量喷油器端子间的电阻是否为 11 – 14 欧姆。

如果电阻不在规定范围内，则更换喷油器。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断维修效果检验”。

- “燃油分配管总成更换”
- “6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)、安装和程序调试”。

#### 6.4.4.25 DTC P0322, P0335, P0336, P0337, P0338

##### 故障诊断码描述符

P0322: 曲轴位置 (CKP) 传感器无信号

P0335: 曲轴位置 (CKP) 传感器电路

P0336: 曲轴位置 (CKP) 传感器性能

P0337: 曲轴位置 (CKP) 传感器电路占空比过低

P0338: 曲轴位置 (CKP) 传感器电路占空比过高

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行 “诊断系统检测 – 车辆”。

##### 电路 / 系统说明

曲轴位置 (CKP) 传感器信号指示曲轴转速和位置。曲轴位置传感器产生一个不同振幅和频率的交流电压。频率取决于曲轴转速, 输出的交流电压取决于曲轴位置和蓄电池电压。曲轴位置传感器与曲轴上一个固定的 58X 变磁阻转子配合工作。发动机控制模块能根据曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器的输入信号同步点火正时、喷油器正时、和点火爆震控制。曲轴位置传感器还用于检测缺火和转速表显示。曲轴位置传感器电路直接连接至发动机控制模块。曲轴位置传感器与发动机控制模块之间的电路包括以下:

- 信号电路
- 低参考电压电路
- 屏蔽的接地电路

##### 运行故障诊断码的条件

- 发动机起动时, 发动机控制模块监视曲轴位置传感器。发动机控制模块通过曲轴位置传感器来确定发动机是否在起动。如果设置了 DTC P0341 或 P0342, 发动机控制模块则监视进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器信号来确定发动机是否在起动。
- 发动机正在起动。
- 一旦满足上述条件, DTC P0337, P0338 就连续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

P0322

发动机控制模块检测到在一个工作循环时未检测到曲轴脉冲。

P0335

发动机控制模块未检测到来自曲轴位置传感器的信号。

P0336

发动机控制模块检测到曲轴连续转动 10 圈时有一定的错误参考信号脉冲数量。

P0337

发动机起动时, 发动机控制模块持续 8 秒没有检测到曲轴位置脉冲。

P0338

发动机控制模块检测到曲轴连续转动参考信号脉冲数量超过规定值。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0322, P0335, P0336, P0337, P0338 属于 6 类故障诊断码。

##### 清除故障诊断码的条件

DTC P0322, P0335, P0336, P0337, P0338 属于 6 类故障诊断码。

##### 诊断帮助

下列故障也会设置该故障诊断码:

- 曲轴位置传感器或变磁阻转轮出现物理损坏
- 曲轴位置传感器或变磁阻转轮的间隙过大或有松动
- 曲轴位置传感器或变磁阻转轮安装不当
- 曲轴位置传感器和变磁阻转子之间有异物通过
- 曲轴位置传感器和变磁阻转子之间的气隙过大

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 发动机控制系统连接器端视图。

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路维修。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

##### 电路 / 系统检查

1. 试着起动发动机, 用诊断仪观察故障诊断码信息。不应该设置 DTC P0336。
2. 移开曲轴位置传感器的有关线束 / 连接器, 检查、确保发动机转动不时快时慢、失速或者发动机转速出现变化。
3. 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)” / “Failure Records (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

**重要注意事项：**如果发现曲轴位置传感器引线损坏，必须更换曲轴位置传感器。

1. 点火开关关闭，断开曲轴位置传感器上的线束接头。
2. 点火开关打开，检查曲轴位置传感器信号电路和低参考电压电路有 1.5 – 2 伏的电压可供使用。  
若小于 1.5 伏，检测相应电路是否有对地短路或开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。  
如果大于 2 伏，检测相应电路是否对电压短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
3. 若所有电路 / 连接测试都正常，检测或更换曲轴位置传感器。

## 部件测试

1. 点火开关关闭，断开曲轴位置传感器上的线束接头。

**重要注意事项：**如果发现曲轴位置传感器引线损坏，必须更换曲轴位置传感器。

2. 将数字式万用表连接在曲轴位置传感器信号电路和低参考电压电路之间。
3. 测试信号电路和低参考电压电路之间的电阻是否为 460 – 620 欧姆。  
如果电阻不在规定范围内，则更换曲轴位置传感器。
4. 断开燃油泵继电器。
5. 将数字万用表设置到交流电压量程。
6. 起动发动机，测试曲轴位置传感器的信号电路和低参考电压电路之间是否为 1.4 ACV 以上。  
如果低于 1.4 ACV，更换曲轴位置传感器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断维修效果检验”。

- “曲轴位置 (CKP) 传感器更换”。
- “6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)、安装和程序调试”。

#### 6.4.4.26 DTC P0327, P0328

##### 故障诊断码描述符

DTC P0327: 爆震传感器 (KS) 电路频率过低

DTC P0328: 爆震传感器 (KS) 电路频率过高

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行 “诊断系统检测 – 车辆”。

##### 电路 / 系统说明

爆震传感器 (KS) 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具备潜在危害的爆震损害。爆震传感器产生的交流电压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。发动机控制模块通过一个信号电路接收爆震传感器信号。发动机控制模块通过低参考电压电路给爆震传感器提供接地。发动机控制模块还给爆震传感器提供一个屏蔽接地电路。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。爆震传感器和发动机控制模块之间的电路由如下电路组成:

- 一个信号电路
- 一个低参考电压电路
- 一个屏蔽接地电路

##### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0106、P0107、P0108。
- 发动机转速高于 2,200 转 / 分。
- 发动机冷却液温度  $>40^{\circ}\text{C}$
- 进气歧管绝对压力 (MAP) 在 10 千帕和 50 千帕之间。
- 一旦满足上述条件, DTC P0327 将持续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

##### P0327

发动机控制模块检测到爆震传感器对地短路

- 标准化的爆震基准  $<$  下限 (限值与转速有关)
- 且发动机转速  $>2200$  转 / 分

##### P0328

发动机控制模块检测到爆震传感器对地开路

因发动机损坏导致的背景噪声异常增高标准化的爆震基准  $>$  上限 (限值与转速有关)

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0327, P0328 属于 3 类故障诊断码。

##### 清除故障诊断码的条件

DTC P0327, P0328 属于 3 类故障诊断码。

##### 诊断帮助

下列故障也会设置该故障诊断码:

- 检查爆震传感器有无物理损坏。曾掉落或已损坏的爆震传感器可能导致设置故障诊断码。
- 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设置故障诊断码。爆震传感器上不能有螺纹密封剂。爆震传感器安装面上应没有毛刺、铸造飞边和异物。
- 爆震传感器必须远离软管、托架和发动机线路。
- 屏蔽的接地电路上出现电磁干扰 (EMI) 故障

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 发动机控制系统连接器端视图。

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路维修。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

##### 电路 / 系统检查

1. 起动发动机, 使用诊断仪观察故障诊断码信息。不应该设置 DTC P0327 或 P0328。
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)” / “Failure Records (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

重要注意事项: 如果发现爆震传感器引线损坏, 必须更换爆震传感器。

1. 点火开关 “关闭”, 断开相应爆震传感器上的线束连接器。
2. 测量爆震传感器高参考电压电路和接地之间的电压。检查电压是否低于 1.5 伏。  
如果电压超过规定值, 检测爆震传感器高参考电压电路上是否对电压短路。如果电路 / 连接测试都正常, 则更换发动机控制模块。
3. 测量爆震传感器低参考电压电路和接地之间的电压。检查电压是否低于 1.5 伏。

如果电压超过规定值，检测爆震传感器低参考电压电路上是否对电压短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

4. 测量爆震传感器高参考电压电路和接地之间的电阻。检查该电阻是否在 96,000 – 107,000 欧姆之间。

如果电阻超过规定值，检测爆震传感器高参考电压电路上是否开路 / 电阻过高。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

如果电阻低于规定值，检测爆震传感器高参考电压电路上是否对地短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

5. 测量爆震传感器低参考电压电路和接地之间的电阻。检查该电阻是否在 96,000 – 107,000 欧姆之间。

如果电阻超过规定值，检测爆震传感器低参考电压电路上是否开路 / 电阻过高。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

如果电阻低于规定值，检测爆震传感器低参考电压电路上是否对地短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

6. 若所有电路 / 连接测试都正常，更换相应的爆震传感器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断维修效果检验”。

- 爆震传感器 (KS) 更换
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)

#### 6.4.4.27 DTC P0340, P0341 , P0342 或 P0343

##### 故障诊断码描述符

DTC P0340: 凸轮轴位置 (CMP) 传感器电路

DTC P0341: 凸轮轴位置 (CMP) 传感器性能

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
点火 1 电压	P0342	P0340,P0342	—	P0341
凸轮轴位置传感器信号	P0340,P0342	P0340,P0342	P0340,P0343	P0341
低参考电压	—	P0340,P0342	—	P0341

##### 电路 / 系统说明

凸轮轴位置 (CMP) 传感器将曲轴与凸轮轴位置关联起来, 以便发动机控制模块判定喷油器可以向哪个气缸喷油。凸轮轴转动时, 变磁阻轮子切断传感器内的磁体所产生的磁场, 并通过信号电路向发动机控制模块发送信号。凸轮轴位置传感器电路直接连接至发动机控制模块。凸轮轴位置传感器也可判断哪个气缸不发火。凸轮轴位置传感器电路包括以下电路:

- 点火 1 电压
- 低参考电压电路
- 凸轮轴位置信号

##### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0336。
- 发动机正在运转。
- 一旦符合上述条件, 故障诊断码即连续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

P0340

发动机控制模块未检测到凸轮轴位置信号持续 1 秒以上。

P0341

发动机控制模块 (ECM) 检测到来自凸轮轴位置 (CMP) 传感器的信号, 但脉冲数量少于或多于预计的曲轴转动一周应有的数量。

P0342

凸轮轴位置 (CMP) 传感器信号电压始终过低, 并且发动机控制模块 (ECM) 检测不到来自凸轮轴位置 (CMP) 传感器的脉冲。

P0343

凸轮轴位置 (CMP) 传感器信号电压始终过高, 并且发动机控制模块 (ECM) 检测不到来自凸轮轴位置 (CMP) 传感器的脉冲。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0340, P0341, P0342 和 P0343 属于 3 类故障诊断码。

##### 清除故障诊断码的条件

DTC P0340, P0341, P0342 和 P0343 属于 3 类故障诊断码。

DTC P0342: 凸轮轴位置 (CMP) 传感器电路电压过低

DTC P0343: 凸轮轴位置 (CMP) 传感器电路电压过高

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行 “诊断系统检测 - 车辆”。

##### 诊断帮助

下列故障也会设置该故障诊断码:

- 凸轮轴位置传感器或变磁阻转轮出现物理损坏
- 凸轮轴位置传感器或变磁阻转轮的间隙过大或有松动
- 凸轮轴位置传感器或变磁阻转轮安装不当
- 凸轮轴位置传感器和变磁阻转子之间有异物通过
- 凸轮轴位置传感器和变磁阻转子之间的间隙过大

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 发动机控制系统连接器端视图。

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路维修。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

##### 电路 / 系统检查

1. 起动发动机, 使用诊断仪观察故障诊断码信息。不应该设置 DTC P0340, P0341, P0342 和 P0343。
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)” / “Failure Records (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. 点火开关关闭，断开凸轮轴位置传感器上的线束接头。
2. 点火开关打开，在凸轮轴位置传感器的点火 1 电压电路和地线之间对蓄电池电压进行负载测试。  
如果低于蓄电池电压，那么看凸轮轴位置传感器点火 1 电压电路是否有对地短路或开路 / 电阻过高故障，并进行维修。
3. 将测试灯连接在凸轮轴位置传感器的接地电路和点火 1 电压电路之间。  
如果试验灯不亮，检测接地电路是否有开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
4. 点火开关打开，负载测试凸轮轴位置传感器的信号电路和接地之间的电压是否为 4.8-5.2 伏。

若小于 4.8 伏，检测信号电路是否有对地短路或开路 / 电阻过高的故障。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

如果大于 5.2 伏，检测信号电路是否对电压短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

5. 若所有电路 / 连接测试都正常，更换凸轮轴位置传感器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断维修效果检验”。

- “凸轮轴位置 (CMP) 传感器更换”
- “6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)、安装和程序调试”

#### 6.4.4.28 DTC P0444

##### 故障诊断码说明

##### DTC (故障诊断码)

P0444: 蒸发排放 (EVAP) 清污电磁阀控制电路开路。

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
点火 1 电压	P0444	P0444	—	—
蒸发排放碳罐清污阀控制电路	—	P0444	—	—

##### 电路 / 系统说明

蒸发排放 (EVAP) 炭罐吹洗阀，用于将燃油蒸气从蒸发排放炭罐吹洗到进气歧管中。蒸发排放炭罐吹洗阀为脉冲宽度调制 (PWM)。点火电压直接供应到蒸发排放炭罐吹洗阀上。发动机控制模块 (ECM) 通过一个称之为驱动器的固态装置使控制电路搭铁，来控制电磁阀。驱动器中配备了连接到电压的一个反馈电路。发动机控制模块 (ECM) 通过监测反馈电压来确定控制电路是否开路、对搭铁短路或对电压短路。

##### 运行故障诊断码的条件

- 点火开关接通或发动机在运行。
- 点火 1 电压介于 11 – 16 伏之间。
- 一旦符合上述条件，故障诊断码即连续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

##### P0444

发动机控制模块检测到蒸气排放清污电磁阀控制电路打开时间超过 1 秒。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0444 为 3 类故障诊断码

##### 清除故障诊断码的条件

DTC P0444 为 3 类故障诊断码

##### 参考信息

##### 示意图参照

“发动机控制示意图”

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图
- 发动机控制系统连接器端视图

##### 电路信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- “测试间歇性故障和接触不良测试”
- “线路修理”

##### 故障诊断码类型参考

“故障诊断码 (DTC) 类型定义”

- 测试各蒸气排放清污电磁阀和蒸气排放清污电磁

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前，执行 “诊断系统检测 - 车辆”。

##### 故障诊断仪参考

- “故障诊断仪数据列表”
- “故障诊断仪数据定义”
- “故障诊断仪输出控制”

##### 电路 / 系统检查

- 用故障诊断仪，指令蒸气排放吹洗电磁线圈打开。应听到 3 – 5 秒的咔嗒声
- 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试，则在持续出现 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从 “Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

##### 电路 / 系统测试

- 点火开关关闭，断开蒸气排放清污电磁阀线束连接器
- 点火开关打开，加载测试蒸气排放清污电磁阀点火 1 电压电路和接地蓄电池电压  
如果低于 B+, 修理蒸气排放清洗电磁阀的点火 1 电压电路的接地短路或开路 / 电阻过高故障。
- 关闭点火开关，连接控制电路和蒸气排放清污电磁阀的点火 1 电压电路之间的测试灯。
- 点火开关打开，用故障诊断仪指令蒸发排放清污电磁阀打开。  
测试灯应脉冲打开和关闭约 3 – 5 秒。  
如果测试灯一直保持打开，测试是否控制电路上接地短路。

如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。  
如果测试灯一直保持关闭，测试控制电路上是否电压短路或开路 / 电阻过高。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

- 如果所有电路 / 连接测试正常，检测或替换蒸气排放清洗电磁阀。

##### 部件测试

- 测量蒸气排放清污电磁阀终端间电阻是否为 24 – 28 欧姆。  
如果电阻不在规定范围内，则更换蒸气排放清污电磁阀。  
阀盖之间的电阻是否为无穷大

如果电路低于无穷大，更换蒸气排放清污电磁阀

### 维修指南

完成诊断程序后，进行诊断修理效果检验。

- 蒸发排放 (EVAP) 碳罐清污电磁阀的更换
- 发动机控制模块的更换

#### 6.4.4.29 DTC P0458, P0459

##### 故障诊断码说明

DTC P0458 蒸发排放 (EVAP) 清污电磁阀控制电路电压过低

DTC P0459 蒸发排放 (EVAP) 清污电磁阀控制电路电压过高

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
点火 1 电压	P0458	—	—	—
蒸发排放碳罐清污阀控制电路	P0458	—	P0459	—

##### 电路 / 系统说明

蒸发排放 (EVAP) 炭罐吹洗阀，用于将燃油蒸气从蒸发排放炭罐吹洗到进气歧管中。蒸发排放炭罐吹洗阀为脉冲宽度调制 (PWM)。点火电压直接供应到蒸发排放炭罐吹洗阀上。发动机控制模块 (ECM) 通过一个称之为驱动器的固态装置使控制电路搭铁，来控制电磁阀。驱动器中配备了连接到电压的一个反馈电路。发动机控制模块 (ECM) 通过监测反馈电压来确定控制电路是否开路、对搭铁短路或对电压短路。

##### 运行故障诊断码的条件

- 点火开关接通或发动机在运行。
- 点火电压介于 9 – 26 伏之间。
- 一旦符合上述条件，故障诊断码即连续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

P0443

发动机控制模块检测到蒸气排放清污电磁阀控制电路打开时间超过 5 秒。

P0458

发动机控制模块检测到蒸气排放清污电磁阀控制电路对地短路时间超过 5 秒。

P0459

发动机控制模块检测到蒸气排放清污电磁阀控制电路电压短路时间超过 5 秒。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

故障诊断代码 P0458, 和 P0459 为 3 类故障诊断码。

##### 清除故障诊断码的条件

DTC P0458, 和 P0459 为 3 类故障诊断码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

“发动机控制示意图”

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图
- 发动机控制系统连接器端视图

##### 电路信息参考

- 电路测试

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前，执行 “诊断系统检测 - 车辆”。

- 连接器修理
- “测试间歇性故障和接触不良测试”
- “线路修理”

##### 故障诊断码类型参考

“故障诊断码 (DTC) 类型定义”

##### 故障诊断仪参考

- “故障诊断仪数据列表”
- “故障诊断仪数据定义”
- “故障诊断仪输出控制”

##### 电路 / 系统检查

- 用故障诊断仪，指令蒸气排放吹洗电磁线圈打开。应听到 3 – 5 秒的咔嗒声
- 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试，则在持续出现 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从 “Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

##### 电路 / 系统测试

- 点火开关关闭，断开蒸气排放清污电磁阀线束连接器
- 点火开关打开，加载测试蒸气排放清污电磁阀点火 1 电压电路和接地蓄电池电压如果低于 B+，修理蒸气排放清洗电磁阀的点火 1 电压电路的接地短路或开路 / 电阻过高故障。
- 关闭点火开关，连接控制电路和蒸气排放清污电磁阀的点火 1 电压电路之间的测试灯。
- 点火开关打开，用故障诊断仪指令蒸发排放清污电磁阀打开。测试灯应脉冲打开和关闭约 3 – 5 秒。

如果测试灯一直保持打开，测试是否控制电路上接地短路。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

如果测试灯一直保持关闭，测试控制电路上是否电压短路或开路 / 电阻过高。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

- 如果所有电路 / 连接测试正常，检测或替换蒸气排放清洗电磁阀。

## 部件测试

1. 测量蒸气排放清污电磁阀终端间电阻是否为 24 – 28 欧姆。

如果电阻不在规定范围内，则更换蒸气排放清污电磁阀。

2. 测试各蒸气排放清污电磁阀和蒸气排放清污电磁阀盖之间的电阻是否为无穷大

如果电路低于无穷大，更换蒸气排放清污电磁阀

## 维修指南

完成诊断程序后，进行诊断修理效果检验。

- 蒸发排放 (EVAP) 碳罐清污电磁阀的更换
- 发动机控制模块的更换

#### 6.4.4.30 DTC 0501

##### 故障诊断码说明

P0501：车速传感器信号错误

##### 故障诊断信息

在使用本诊断程序时，按“诊断系统检查 – 车辆”进行检测。

##### 电路 / 系统说明

车速传感器是霍尔式传感器，发动机控制模块通过车速传感器信号端，发动机控制模块把车速传感器产生的频率信号转换成车速信号。若发动机处在一定负荷与转速下，车速过小，则 DTC P0500 将被设置。

##### 运行故障诊断码的条件

- 发动机正在运转，且处于滑行断油状态。
- 发动机冷却液温度  $>64.5^{\circ}\text{C}$
- 点火 1 电压高于 10 伏。
- 一旦满足上述条件，DTC P0501 持续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

车处于滑行断油状态，即 1520 转 / 分  $<$  发动机转速  $<4000$  转 / 分，且车速  $<20 \text{ km/h}$

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0501 为 3 类故障诊断码。

##### 清除故障诊断码的条件

DTC P0501 为 3 类故障诊断码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

“发动机控制示意图”

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图
- 发动机控制系统连接器端视图

##### 电路信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- “测试间歇性故障和接触不良测试”

- “线路修理”

##### 故障诊断码类型参考

“故障诊断码 (DTC) 类型定义”

##### 故障诊断仪参考

- “故障诊断仪数据列表”
- “故障诊断仪数据定义”
- “故障诊断仪输出控制”

##### 电路 / 系统检查

1. 在发动机运行时，使用诊断仪观察故障诊断码信息。未设置 DTC P0501。
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)” / “Failure Records (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. 关闭点火开关，断开车速传感器的线束接头，接通点火开关，发动机不起动，用测试灯检查车速传感器供电线路。  
如果测试灯不启亮，则检查车速传感器线束是否对电源、搭铁短路，或开路或高电阻；检查车速传感器端子和发动机控制模块端子插针的接触不良。
2. 拆下车速传感器，并连接上线束接头，用万用表测试车速传感器线束插头信号电路与地电压。当 VSS 靠近铁时，其电压应为 0 伏；当 VSS 远离铁时，其电压应为 12 伏。  
如果测量电压是否与以上电压不相符，更换车速传感器。
3. 检查车速传感器信号轮是否损坏或安装不当。  
如果发现故障，则更换或重新安装信号轮。如果电路 / 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。

##### 维修指南

完成诊断程序后，进行诊断修理效果检验

- 车速传感器的更换
- 发动机控制模块的更换

### 6.4.4.31 DTC P0506, P0507

#### 故障诊断码说明

#### 故障诊断代码

P0506: 怠速过低

P0507: 怠速过高

#### 故障诊断信息

在使用本诊断程序时，按“诊断系统检查 – 车辆”进行检测。

#### 电路说明

发动机控制模块通过调节怠速空气控制 (IAC) 阀芯轴位置来控制发动机怠速转速。怠速空气控制阀是一个由两个内部线圈驱动的步进电机。怠速空气控制阀的移动由四个电路电动控制。发动机控制模块内的驱动器通过这些电路控制怠速空气控制阀内两个绕组的极性。通过按顺序指令正确的极性，发动机控制模块能够指令怠速空气控制阀内的电机顺时针方向或逆时针方向步进旋转。怠速空气控制阀的步进电机电枢转动一圈需要移动约 24 步。怠速空气控制阀电机通过驱动齿轮连接到怠速空气控制阀芯轴。发动机控制模块发送至怠速空气控制阀线圈的电气脉冲允许芯轴伸展或收缩到节气门体中的通道内。通过收缩芯轴，空气可以通过节气门阀，从而增加空气流量并提高发动机转速。当枢轴伸展时，通过的空气流量减小，从而降低发动机的转速。怠速空气控制阀的移动在故障诊断仪上以计数来测量。每计一个计数相当于怠速空气控制阀的一步。当怠速空气控制阀完全伸展，且位于节气门孔时，故障诊断仪显示 0，发动机转速较慢。怠速空气控制阀芯轴收缩时，计数将随着发动机转速的增加而增加。

如果发动机控制模块检测到发动机转速不在预期的范围内，则设置故障诊断码。

#### 怠速空气控制阀复位

如果点火开关关闭超过 10 秒，怠速空气控制阀将复位。此时，发动机控制模块指令怠速空气控制阀伸展一定时间，以便让怠速空气控制阀芯轴进入节气门体的孔中。发动机控制模块即判定该位置为怠速空气控制阀的 0 计数位置。必须注意到，怠速空气控制阀的位置仅用于发动机控制模块判定驱动器电路的计数或步进数，而非直接感应其精确位置。此伸展时间期限结束后，发动机控制模块将指令怠速空气控制阀收缩预定量。这就可以在下一个点火循环中实现更高的发动机转速。复位之后，如果因某种原因怠速空气控制阀芯轴在下一个点火循环之前就发生移动，则发动机控制模块不能检测到该情况，这将影响其控制发动机怠速的能力。如果因任何原因怠速空气控制阀发生移动，则必须复位。参见“6.4.4.55 怠速读入程序”。

#### 运行故障诊断码的条件

P0506 或 P0507:

- 未设置故障诊断代码 P0107, P0108, P0122, P0123, P0130, P0132, P0134, P0136, P0138, P0140, P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271, P0336, P0458, or P0459.

- 发动机怠速运转。
- 蒸发排放清污流量波动小于 8 kg/h.
- 气门关闭时间超过 3 秒。
- 车速为 0 公里 / 小时 (0 英里 / 小时)。
- 发动机冷却液温度 (ECT) 超过 80.3°C 之间。
- 点火电压介于 10 – 26 伏之间。
- 一旦满足上述条件达 3 秒，此故障诊断码就将运行。

#### 设置故障诊断码的条件

P0506

发动机实际转速低于理想怠速速度至少 100 转 / 分并持续 8 秒钟。

P0507

发动机实际转速高于所需要怠速转速至少 200 转 / 分并持续 10 秒。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

故障诊断代码 P0506 和 P0507 为 3 类故障诊断代码。

#### 清除故障诊断码的条件

故障诊断代码 P0506 和 P0507 为 3 类故障诊断代码。

#### 参考信息

#### 示意图参照

“发动机控制示意图”

#### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图
- 发动机控制系统连接器端视图

#### 电路信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- “测试间歇性故障和接触不良测试”
- “线路修理”

#### 故障诊断码类型参考

“故障诊断码 (DTC) 类型定义”

#### 故障诊断仪参考

- “故障诊断仪数据列表”
- “故障诊断仪数据定义”
- “故障诊断仪输出控制”

#### 电路 / 系统检查

- 使发动机在“运行故障诊断码的条件”下怠速运转持续 1 分钟。不应设置故障诊断代码 P0506 或 P0507。
- 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试，则在持续出现 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从“Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

## 电路 / 系统测试

1. 关闭点火开关，断开怠速马达 .
2. 安装 J370327-A 怠速马达分析器到怠速马达控制线束接头 .
3. 起动发动机，用故障诊断仪指令转速升至 1500 rpm 降至 650 rpm，再升至 1500 rpm。发动机转速是否跟随指令平稳的上升和下降 .

如果发动机转速并没有跟随指令平稳的上升和下降，检查是否存在如下情况：

- 节气门体损坏和 / 或堵塞
- 怠速空气控制通道堵塞
- 节气门上的沉积物过多
- 节气门孔内沉积物过多
- 怠速空气控制阀芯轴上沉积物过多
- 进气系统堵塞

如果所有条件检查正常，检测或更换怠速调节器 .

**重要注意事项：** 测试灯用来平衡线路负载，不是用来照明的 .

4. 将测试灯连接在怠速空气控制阀控制电路之一和良好接地之间 .

**重要注意事项：** 怠速空气控制阀所有控制电路都必须进行测试 .

5. 起动发动机，用 J 37027-A 指令怠速空气控制阀打开，发动机转速达到 1,800 RPM，再使怠速降至 800 RPM. 测试灯应该闪烁 .
- 如果测试灯一直没有启亮，检测怠速空气控制阀的控制电路是否对地短路或开路 / 高电阻 . 如果

线路 / 连接检测正常，更换发动机控制模块 (ECM).

- 如果测试灯一直启亮并且从不闪烁，检测怠速空气控制阀的控制电路是否对电压短路 . 如果线路 / 连接检测正常，更换发动机控制模块 (ECM).
- 6. 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试，则在持续出现 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从“Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

## 部件测试

1. 测量怠速调节器如下端子之间的电阻，电阻值应该在 40-80 欧姆之间 .

- A 与 B
- C 与 D

如果电阻值不在规定值范围内，更换怠速调节器

2. 测量怠速调节器如下端子之间的电阻，

- A 与 C
- B 与 D

如果电阻值不是无穷大，更换怠速调节器

3. 测量怠速调节器的每个端子与怠速调节器的外壳的电阻 .

如果电阻值不是无穷大，更换怠速调节器

## 维修指南

完成诊断程序后，进行诊断修理效果检验

完成诊断程序后。

- 节气门体总成的更换
- 发动机控制模块的更换

#### 6.4.4.32 DTC P0508 P0509 或 P0511

##### 故障诊断码说明

P0508:怠速调节器控制电路电压过低

P0509:怠速调节器控制电路电压过高

P0511:怠速调节器控制电路故障

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前，执行车辆检测 – 诊断系统。

##### 电路 / 系统说明

发动机控制模块通过调节怠速空气控制 (IAC) 阀芯轴位置来控制发动机怠速转速。怠速空气控制阀是一个由两个内部线圈驱动的步进电机。怠速空气控制阀的移动由四个电路电动控制。发动机控制模块内的驱动器通过这些电路控制怠速空气控制阀内两个绕组的极性。通过按顺序指令正确的极性，发动机控制模块能够指令怠速空气控制阀内的电机顺时针方向或逆时针方向步进旋转。怠速空气控制阀的步进电机电枢转动一圈需要移动约 24 步。怠速空气控制阀电机通过驱动齿轮连接到怠速空气控制阀芯轴。发动机控制模块发送至怠速空气控制阀线圈的电气脉冲允许芯轴伸展或收缩到节气门体中的通道内。通过收缩芯轴，空气可以通过节气门阀，从而增加空气流量并提高发动机转速。当枢轴伸展时，通过的空气流量减小，从而降低发动机的转速。怠速空气控制阀的移动在故障诊断仪上以计数来测量。每计一个计数相当于怠速空气控制阀的一步。当怠速空气控制阀完全伸展，且位于节气门孔时，故障诊断仪显示 0，发动机转速较慢。怠速空气控制阀芯轴收缩时，计数将随着发动机转速的增加而增加。

如果发动机控制模块检测到发动机转速不在预期的范围内，则设置故障诊断码。

##### 怠速空气控制阀复位

如果点火开关关闭超过 10 秒，怠速空气控制阀将复位。此时，发动机控制模块指令怠速空气控制阀伸展一定时间，以便让怠速空气控制阀芯轴进入节气门体的孔中。发动机控制模块即判定该位置为怠速空气控制阀的 0 计数位置。必须注意到，怠速空气控制阀的位置仅用于发动机控制模块判定驱动器电路的计数或步进数，而非直接感应其精确位置。此伸展时间期限结束后，发动机控制模块将指令怠速空气控制阀收缩预定量。这就可以在下一个点火循环中实现更高的发动机转速。复位之后，如果因某种原因怠速空气控制阀芯轴在下一个点火循环之前就发生移动，则发动机控制模块不能检测到该情况，这将影响其控制发动机怠速的能力。如果因任何原因怠速空气控制阀发生移动，则必须复位。参见

“6.4.4.55 怠速读入程序”。

##### 设置故障诊断码的条件

- 不处在点火开关关闭到 ECU 内部处理结束这一时间段
- 10 伏 < 电瓶电压 <16 伏
- 步进电机驱动级故障码尚未设置

##### 设置故障诊断码的条件

###### DTC P0508

- 步进电机某一管脚对地短路

###### DTC P0509

- 步进电机某一管脚对电源短路

###### DTC P0511

- 信号故障：步进电机某一管脚开路
- 或不合理故障：不止一种故障同时存在，如某一管脚对电源短路，并且另一引脚开路

##### 设置故障诊断码时采取的操作

- 故障诊断代码 P0508, P0509 和 P0511 为 3 类故障诊断代码。

##### 清除故障诊断码的条件

- 故障诊断代码 P0508, P0509 和 P0511 为 3 类故障诊断代码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图
- 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路修理。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

##### 电路 / 系统检查

1. 启动发动机，使用车载诊断仪观测故障码信息。不应该设置 DTC P0508, P0509 或 P0511。
2. 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试，则在持续出现 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从“Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

##### 电路 / 系统测试

1. 关闭点火开关，断开怠速马达。
2. 安装 J370327-A 怠速马达分析器到怠速马达控制线束接头。

3. 起动发动机，用故障诊断仪指令转速升至 1500 rpm 降至 650 rpm，再升至 1500 rpm。发动机转速是否跟随指令平稳的上升和下降。

如果发动机转速并没有跟随指令平稳的上升和下降，检查是否存在如下情况：

- 节气门体损坏和 / 或堵塞
- 怠速空气控制通道堵塞
- 节气门上的沉积物过多
- 节气门孔内沉积物过多
- 怠速空气控制阀芯轴上沉积物过多
- 进气系统堵塞

如果所有条件检查正常，检测或更换怠速调节器。

**重要注意事项：**测试灯用来平衡线路负载，不是用来照明的。

4. 将测试灯连接在怠速空气控制阀控制电路之一和良好接地之间。

**重要注意事项：**怠速空气控制阀所有控制电路都必须进行测试。

5. 起动发动机，用 J 37027-A 指令怠速空气控制阀打开，发动机转速达到 1,800 RPM，再使怠速降至 800 RPM。测试灯应该闪烁。
- 如果测试灯一直没有启亮，检测怠速空气控制阀的控制电路是否对地短路或开路 / 高电阻。如果线路 / 连接检测正常，更换发动机控制模块 (ECM)。

- 如果测试灯一直启亮并且从不闪烁，检测怠速空气控制阀的控制电路是否对电压短路。如果线路 / 连接检测正常，更换发动机控制模块 (ECM)。
- 6. 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试，则在持续出现 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从“Freeze Frame (冻结故障状态)” / “Failure Records (故障记录)” 数据表中收集到的条件下操作车辆。

## 部件测试

1. 测量怠速调节器如下端子之间的电阻，电阻值应该在 40 – 80 欧姆之间。

- A 与 B

- C 与 D

如果电阻值不在规定值范围内，更换怠速调节器

2. 测量怠速调节器如下端子之间的电阻，

- A 与 C

- B 与 D

如果电阻值不是无穷大，更换怠速调节器

3. 测量怠速调节器的每个端子与怠速调节器的外壳的电阻。

如果电阻值不是无穷大，更换怠速调节器

## 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
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)。

#### 6.4.4.33 DTC 0602

##### 故障诊断码说明

P0602: 控制模块未编程

##### 故障诊断信息

在使用本诊断程序时，务必按“诊断系统检查 – 车辆”进行检测。

##### 电路 / 系统说明

该诊断适用于发动机控制模块中内部微处理器的完好性故障。

发动机控制模块内部有一些必要的信息，原来虽然有缺省值，但最终必须被整车厂或发动机控制模块供应商重新编程，否则发动机控制模块自检时会判为故障。

- 对选型编码编程进行诊断（该信息由整车厂重新编程）。
- 对诊断数据识别码编程进行诊断（该信息由发动机控制模块供应商重新编程）
- 对锁住 ECU 功能的上锁密码编程进行诊断（该信息由整车厂重新编程）。

##### 运行故障诊断码的条件

- 点火开关接通，同时发动机关闭或发动机运行。
- 一个点火循环故障诊断代码运行一次。

##### 设置故障诊断码的条件

- 选型编码未编程。
- 诊断数据识别码未编程。
- 锁住发动机控制模块功能的上锁密码未起作用。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

故障诊断代码 P0602 为 6 类故障诊断代码。

##### 清除故障诊断码的条件

故障诊断代码 P0602 为 6 类故障诊断代码。

##### 参考信息

##### 故障诊断码类型参考

“故障诊断码 (DTC) 类型定义”

##### 电路 / 系统检查

1. 确保所有工具牢固连接。
2. 确保编程设备正常工作。
3. 确保使用正确的软件并进行了正确的校准。
4. 尝试为发动机控制模块编程。

##### 电路 / 系统测试

- 点火开关接通，使用故障诊断仪，查看故障诊断码信息。  
如果故障诊断代码 P0602 使本次点火失败，更换发动机控制模块

##### 维修指南

完成诊断程序后，务必进行诊断修理效果检验。

- 发动机控制模块的更换。

#### 6.4.4.34 DTC 0650

##### 故障诊断码描述符

DTC P0650: 故障指示灯 (MIL) 控制电路

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
故障指示灯 (MIL) 电压供应	P0650	P0650	—	—
故障指示灯控制	P0650/ 故障指示灯	P0650	P0650	—

##### 电路 / 系统说明

故障指示灯 (MIL) 位于仪表板组合仪表 (IPC) 上。故障指示灯提示驾驶员，出现了排放系统故障并且发动机控制系统需要维修。故障灯由驱动芯片驱动，这种芯片通过比较来自 CPU 的开关信号和 ECU 输出端的实际电位，实现对内部电路的自诊断功能，且能将故障信息通知 CPU 内部的故障诊断模块。控制模块监视故障指示灯控制电路是否有对于故障指示灯指令状态不正确的故障。

以上三种故障的故障码均为 DTC P0650。

##### 运行故障诊断码的条件

- 点火开关接通或发动机在运行。
- 一旦符合上述条件，故障诊断码即连续运行。

##### 设置故障诊断码的条件

可诊断出的故障类型是：

- 最大故障：控制端管脚对电源短路，且内部控制驱动级接通
- 最小故障：控制端对地短路，且内部控制驱动级断开
- 信号故障：控制端开路，且内部控制驱动级断开

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0650 为 6 类故障诊断码。

##### 清除故障诊断码的条件

DTC P0650 为 6 类故障诊断码。

##### 参考信息

##### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

##### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图
- 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图

##### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。

##### 故障诊断信息

使用此诊断程序前，执行“诊断系统检测 - 车辆”。

- 电路维修。

##### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

##### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

##### 电路 / 系统检查

- 打开点火开关，用故障诊断仪指令故障指示灯启亮和熄灭。故障指示灯应按指令启亮和熄灭。
- 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)” / “Failure Records (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

- 点火开关关闭，拆下仪表板，检查故障指示灯。如果故障指示灯损坏，则更换仪表板组合仪表。
- 关闭点火开关，断开发动机控制模块线束连接器。
- 打开点火开关，在安全指示控制电路和接地点之间连接一根带 3 安培保险丝的跨接线。故障指示灯应亮起。
- 若故障指示灯不亮，检测故障指示灯控制电路是否有对地短路或开路 / 电阻过高的故障。如果电路测试正常，则更换仪表板组合仪表 / 灯泡。
- 若保险丝断开，修理故障指示灯控制电路的对的电压短路。
- 若故障指示灯亮，检测是否有接触不良或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”。

- 仪表板组合仪表的更换。
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)。

#### 6.4.4.35 DTC 0700

##### 故障诊断码描述符

变速器控制模块 (TCM) 请求启亮故障指示灯

##### 电路 / 系统说明

此故障诊断码 (DTC) 表示在变速器控制模块 (TCM) 中设置了与排放有关的变速器故障诊断码。发动机控制模块 (ECM) 通过串行数据电路接收变速器控制模块信息。当变速器控制模块通过串行数据电路发送请求故障指示灯启亮的信息时，发动机控制模块启亮故障指示灯。发动机控制模块的故障诊断码信息仅显示 DTC P0700，但 “Freeze Frame (冻结故障状态) / Failure Records (故障记录)” 数据会显示所设置的变速器故障诊断码。

##### 运行故障诊断码的条件

- 发动机转速高于 512 转 / 分。
- 发动机运行时间大于 2.5 秒钟。
- 点火电压高于 9.03 伏。

##### 设置故障诊断码的条件

变速器控制模块要求故障指示灯亮起。

##### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0700 属于 6 型故障诊断码。

##### 清除故障诊断码的条件

DTC P0700 属于 6 型故障诊断码。

##### 电路 / 系统检查

重要注意事项：在诊断变速器控制模块 DTC 前应修复所有的发动机控制 DTC。

DTC P0700 是信息诊断码。若没有发动机控制 DTC，诊断变速器控制模块参见 6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表 – 车辆

##### 电路 / 系统检查

重要注意事项：在诊断变速器控制模块 DTC 前应修复所有的发动机控制 DTC。

- DTC P0700 是信息诊断码。若没有发动机控制 DTC，诊断变速器控制模块
- 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) / Failure Records (故障记录)” 数据表中所收集的条件下操作车辆。

### 6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统

#### 起动前的重要初步检查

在使用症状表前，执行 “6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统（欧洲排放标准）”。检查以下所有条件是否存在：

- 发动机控制模块(ECM)和故障指示灯(MIL)工作正常。
- 未存储故障诊断码 (DTC)。
- 故障诊断仪数据在正常运行范围内。参见 “”。
- 确认客户报修的问题并在下面列表中找到相应的症状。检查该症状下的项目内容。
- 其中几个症状诊断程序要求维修人员执行目视 / 物理检查。这一重要步骤可使技术人员无需进一步检查即可找到故障原因，节省了宝贵的时间。
- 确认电子选装配件如灯和车载电话已正确安装且操作正常。

- 使用以下诊断表对报修症状进行诊断：
- 起动困难
- 喘振
- 动力不足、粘滞或绵软
- 爆燃 / 点火爆震
- 迟缓、转速下降、转速不稳
- 断油、缺火
- 燃油经济性差
- 怠速不良、不稳或不正确和失速
- 续燃
- 回火
- 6.4.4.37 故障指示灯 (MIL) 不工作
- 6.4.4.39 故障指示灯 (MIL) 一直启亮
- 如果使用相应的诊断表无法查明故障，则参见“间歇性故障”，进行进一步诊断。

#### 间歇性故障

检查	操作
<p><b>定义：</b>当前未出现此故障，但历史故障诊断码记录指示该故障曾经出现。</p> <p>或</p> <p>客户报修了该故障，但因为故障与故障诊断码不相关，当前无法再现故障症状。</p>	
<p><b>目视 / 物理检查</b></p> <p>该步骤是在不进行大量测试的情况下确定故障部位的重要辅助手段。执行以下目视 / 物理检查：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查线束是否损坏。</li> <li>• 检查线束排布是否不当，以致过于靠近如下高电压或高电流装置： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 电机和发电机。这些部件可能会在电路上引发电气干扰，影响正常的电路工作。</li> <li>- 次级点火部件。</li> </ul> </li> <li>• 检查真空软管是否开裂或扭结。确认线路的连接和排布如车辆排放控制信息标签所示。</li> <li>• 检查节气门体安装面和进气歧管密封面是否有空气泄漏。</li> <li>• 检查发动机控制模块 (ECM) 接地点和车身接地点是否清洁、紧固并且位置正确。</li> <li>• 检查蓄电池连接部位是否清洁和坚固。</li> </ul>	
<b>线束 / 连接器检查</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 很多间歇性故障都是由于振动、发动机扭矩、道路不平或部件操作造成的线束 / 连接器移动而引发的。参见“线路系统”中的“8.19.1.5 间歇性电气故障测试”。</li> <li>• 如果电路电阻过大可能导致部件不工作。如果部件不能响应故障诊断仪的指令，则测试相关的电路是否电阻过大。参见“线路系统”中的“导通性测试”。</li> </ul>
<b>再现故障条件</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 利用 J 42598 车辆数据记录仪，客户或技术人员可以在驾驶车辆时捕获间歇性故障发生时的数据。按下车辆数据记录仪的按钮后，即可在出现间歇性故障时记录发动机控制模块数据，该数据可用来查明故障部位。</li> <li>• 另一种诊断方法是在车辆行驶时将数字万用表连接到可疑电路。数字万用表的异常读数值可能会指示故障部位。</li> <li>• 可设置故障诊断仪的快照功能，通过串行数据来捕捉已有的参数。“快照”功能记录一段时间内的实时数据。记录的数据可以回放和分析。故障诊断仪还能绘制单个参数图形，也可绘制包含其它参数的组合参数图形以便进行比较。快照功能既可在发现症状时手动触发，也可预先设定为在设置故障诊断码时自动触发。</li> </ul> <p>记录数据中捕获的异常值可能会指向需要进一步检查的某个系统或部件。</p> <p>有关快照功能的详细信息，参见故障诊断仪用户说明书。</p>

## 间歇性故障 (续)

检查	操作
未设置故障诊断码时故障指示灯 (MIL) 间歇启亮	<p>以下情况可导致故障指示灯间歇启亮，但不设置故障诊断码：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>由工作异常的继电器、发动机控制模块控制的电磁阀或开关导致的电磁干扰 (EMI)。</li> <li>非原装或售后加装的附件，例如车载电话、报警器、车灯或无线电设备等安装不正确。</li> <li>故障指示灯控制电路间歇性对地短路。</li> <li>发动机控制模块接地点松动。</li> </ul>
其它检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>测试电路电阻是否过大。如果部件不能响应故障诊断仪的指令，则测试相关的电路是否电阻过大。参见“线路系统”中的“导通性测试”。</li> <li>测试空调压缩机离合器两端的二极管和其它二极管是否开路。</li> <li>检查充电系统是否存在以下状况： <ul style="list-style-type: none"> <li>发电机整流桥故障可能会导致电气系统内的交流信号干扰。参见“发动机电气系统”中的“6.3.4.14 充电系统测试”。</li> <li>发电机输出电压是否正确。参见“发动机电气系统”中的“6.3.4.8 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 18 伏，则修理充电系统。</li> </ul> </li> </ul>

## 起动困难

检查	操作
定义：发动机曲轴转动正常，但长时间不起动。车辆最终能够运行，也可能起动后立即熄火。	
初步检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>参见“6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”中“起动前的重要初步检查”。</li> <li>确保发动机控制模块 (ECM) 接地点清洁、紧固且位置正确。</li> <li>查阅维修通讯。</li> </ul>
传感器 / 系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查发动机冷却液温度 (ECT) 传感器。在发动机冷却状态下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差值应在 <math>\pm 3^{\circ}\text{C}</math> (<math>5^{\circ}\text{F}</math>) 内。如果发动机冷却液温度传感器值与进气温度传感器值之间的差值超出规定范围，则测试发动机冷却液温度传感器的电阻。参见“6.4.1.1 温度与电阻”，了解电阻规格。如果电阻不符合规格，则更换发动机冷却液温度传感器。参见“6.4.5.2 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器的更换”。如果传感器在规定值内，则测试发动机冷却液温度电路是否电阻过高。</li> <li>测试怠速空气控制 (IAC) 系统。参见“6.4.4.31 DTC P0506, P0507”。</li> </ul>
燃油系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>测试燃油泵继电器的操作。接通点火开关后，燃油泵应当启动 2 秒钟。参见“6.4.4.45 燃油泵电路诊断”。</li> <li>测试燃油压力是否正常。参见“6.4.4.44 燃油系统诊断”。</li> <li>测试喷油器是否泄漏。参见“6.4.4.44 燃油系统诊断”。</li> <li>测试燃油是否污染。参见“6.4.4.50 燃油中含酒精 / 污染物诊断 (不使用专用工具)”。</li> </ul>

## 起动困难 (续)

检查	操作
点火系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>用火花检测仪测试点火电压输出。参见“6.4.4.53 电子点火 (EI) 系统诊断”。</li> <li>拆卸火花塞并检查是否存在以下状况: <ul style="list-style-type: none"> <li>热范围不正确</li> <li>火花塞受潮</li> <li>裂纹</li> <li>过度磨损</li> <li>间隙不正确</li> <li>电极烧损</li> <li>严重积碳</li> </ul> </li> </ul> <p>参见以下程序:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.5.27 火花塞的检查</li> <li>6.4.5.28 火花塞的更换</li> <li>6.4.1.3 点火系统规格</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>如果火花塞被汽油、冷却液或机油污染，则在更换火花塞前确定原因。参见以下程序: <ul style="list-style-type: none"> <li>要诊断混合气偏浓故障。</li> <li>如果要诊断火花塞是否被冷却液或机油污染，参见“发动机冷却系统”中的“6.2.4.5 冷却液流失”或“发动机机械系统 – 2.0 升”中的“6.1.3.2 症状 – 发动机机械系统”。</li> </ul> </li> <li>检查火花塞导线是否损坏。参见“6.4.5.26 火花塞导线的更换”。</li> <li>确认点火控制模块 (ICM) 接地点清洁紧固。</li> <li>检查点火线圈是否有裂纹或碳迹。</li> </ul>
发动机机械系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查燃烧室内是否机油过多和气门密封是否泄漏。</li> <li>测试气缸压缩压力是否过低。参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的“6.1.3.6 发动机压缩测试”。</li> <li>检查燃烧室内是否积碳过多。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。</li> <li>检查下列发动机基本零部件是否正确: <ul style="list-style-type: none"> <li>气缸盖</li> <li>凸轮轴</li> <li>活塞、连杆和轴承</li> </ul> </li> </ul> <p>参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的下列程序:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.4.8 气缸盖的更换</li> <li>6.1.4.24 凸轮轴的更换</li> <li>6.1.4.22 活塞、连杆和轴承的清洁和检查</li> </ul>

## 喘振

检查	操作
定义: 在节气门稳定或巡航时发动机功率出现变化。感觉好象在加速踏板位置不变时车速会上升和下降。	
初步检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>参见“6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”中“起动前的重要初步检查”。</li> <li>查阅维修通讯。</li> <li>确保发动机控制模块 (ECM) 接地点清洁、紧固且位置正确。</li> <li>确保驾驶员理解用户手册中介绍的变矩器离合器 (TCC) 和空调压缩机的工作原理。向客户讲解变矩器离合器和空调离合器的工作原理。</li> </ul>
传感器 / 系统	<p>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对不同的节气门位置没有响应，则检查是否存在燃油或硅污染或室温硬化密封剂 (RTV) 使用不当。传感器表面可能出现一层白色粉状物，导致信号电压虚高，指示排气过浓。发动机控制模块将减少发动机供油量，因此导致操纵性能故障。</p>

## 喘振 (续)

检查	操作
燃油系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>测试燃油压力是否正常。参见“6.4.4.44 燃油系统诊断”。</li> <li>测试燃油是否污染。参见“6.4.4.50 燃油中含酒精 / 污染物诊断 (不使用专用工具)”。</li> <li>确认每个喷油器线束按照点火顺序正确连接到相应的喷油器 / 气缸上。</li> <li>测试喷油器。参见“6.4.4.46 喷油器线圈测试”。</li> <li>测试或检查导致发动机混合气偏浓的原因。关于混合气偏浓故障。</li> <li>测试或检查导致发动机混合气偏稀的原因。关于混合气偏稀故障。</li> </ul>
点火系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>用喷雾器向次级点火系统喷水，将其喷湿。将次级点火系统喷湿有助于确定损坏或老化的部件。喷水时看或听是否有拉弧或缺火现象。</li> <li>用 J 26792 火花检测仪测试点火电压输出。参见“6.4.4.53 电子点火 (EI) 系统诊断”。</li> <li>拆卸火花塞并检查是否存在下列情况： <ul style="list-style-type: none"> <li>热范围不正确</li> <li>火花塞受潮</li> <li>裂纹</li> <li>过度磨损</li> <li>间隙不正确</li> <li>电极烧损</li> <li>严重积碳</li> </ul> 参见以下程序： <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.5.27 火花塞的检查</li> <li>6.4.5.28 火花塞的更换</li> <li>6.4.1.3 点火系统规格</li> </ul> </li> <li>如果火花塞被汽油、冷却液或机油污染，则在更换火花塞前确定原因。参见以下程序： <ul style="list-style-type: none"> <li>要诊断混合气偏浓故障。</li> <li>如果要诊断火花塞是否被冷却液或机油污染，参见“发动机冷却系统”中的“6.2.4.5 冷却液流失”或“发动机机械系统 – 2.0 升”中的“6.1.3.2 症状 – 发动机机械系统”。</li> </ul> </li> <li>检查火花塞导线是否损坏。参见“6.4.5.26 火花塞导线的更换”。</li> <li>检查点火线圈是否有裂纹或碳迹。</li> </ul>
其它检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查真空软管是否开裂或扭结。确认线路的连接和排布如车辆排放控制信息标签所示。</li> <li>测试变速器的变矩器离合器。变矩器离合器接合太快会引起发动机喘振。参见“自动变速器 – ZF 4HP16”中的“7.3.4.2 诊断系统检查 – 自动变速器”。</li> <li>测试空调系统离合器。参见“暖风、通风与空调系统 – 手动”中的“1.2.4.6 症状 – 暖风、通风与空调系统 – 手动”。</li> </ul>

## 动力不足、粘滞或绵软

检查	操作
定义：发动机输出功率低于期望值。半踩下加速踏板时，几乎不提速或根本不提速。	
初步检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>参见“6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”中“起动前的重要初步检查”。</li> <li>查阅维修通讯。</li> <li>确保发动机控制模块 (ECM) 接地点清洁、紧固且位置正确。</li> <li>拆卸空气滤清器滤芯并检查是否堵塞。必要时更换。</li> </ul>

## 动力不足、粘滞或绵软 (续)

检查	操作
燃油系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>测试燃油压力是否正常。参见“6.4.4.44 燃油系统诊断”。</li> <li>测试燃油是否污染。参见“6.4.4.50 燃油中含酒精 / 污染物诊断 (不使用专用工具)”。</li> <li>测试喷油器。参见“6.4.4.46 喷油器线圈测试”。</li> <li>测试或检查导致发动机混合气偏浓的原因。关于混合气偏浓故障。</li> <li>测试或检查导致发动机混合气偏稀的原因。关于混合气偏稀故障。</li> </ul>
传感器 / 系统	用故障诊断仪监测爆震传感器 (KS) 系统的点火延迟是否过大。参见“6.4.6.6 爆震传感器 (KS) 系统说明”和“6.4.4.26 DTC P0327, P0328”。
点火系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>用喷雾器向次级点火系统喷水，将其喷湿。将次级点火系统喷湿有助于确定损坏或老化的部件。喷水时查看或听是否有拉弧或缺火迹象。</li> <li>用 J 26792 火花检测仪测试点火电压输出。参见“6.4.4.53 电子点火 (EI) 系统诊断”。</li> <li>拆卸火花塞并检查是否存在以下状况： <ul style="list-style-type: none"> <li>热范围不正确</li> <li>火花塞受潮</li> <li>裂纹</li> <li>过度磨损</li> <li>间隙不正确</li> <li>电极烧损</li> <li>严重积碳</li> </ul> 参见以下程序： <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.5.27 火花塞的检查</li> <li>6.4.5.28 火花塞的更换</li> <li>6.4.1.3 点火系统规格</li> </ul> </li> <li>火花塞间隙不正确会导致操纵性能问题。参见“6.4.1.3 点火系统规格”。</li> <li>如果火花塞被汽油、冷却液或机油污染，则在更换火花塞前确定原因。参见以下程序： <ul style="list-style-type: none"> <li>要诊断混合气偏浓故障，</li> <li>如果要诊断火花塞是否被冷却液或机油污染，参见“发动机冷却系统”中的“6.2.4.5 冷却液流失”或“发动机机械系统 – 2.0 升”中的“6.1.3.2 症状 – 发动机机械系统”。</li> </ul> </li> <li>测试曲轴位置 (CKP) 传感器电阻是否正确。经过长时间高温后，曲轴位置传感器电阻可能超出规定范围。电阻应在 460–620 欧之间。</li> <li>检查点火线圈是否有裂纹或碳迹。</li> </ul>
发动机机械系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查燃烧室内是否机油过多和气门密封是否泄漏。</li> <li>测试气缸压缩压力是否过低。参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的“6.1.3.6 发动机压缩测试”。</li> <li>检查燃烧室内是否积碳过多。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。</li> <li>检查下列发动机基本零部件是否正确： <ul style="list-style-type: none"> <li>凸轮轴</li> <li>气缸盖</li> <li>活塞、连杆和轴承</li> </ul> 参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的下列程序： <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.4.8 气缸盖的更换</li> <li>6.1.4.24 凸轮轴的更换</li> <li>6.1.4.22 活塞、连杆和轴承的清洁和检查</li> </ul> </li> </ul>

## 动力不足、粘滞或绵软 (续)

检查	操作
其它检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查下列排气系统部件: <ul style="list-style-type: none"> <li>排气系统有无外观损坏。</li> <li>消音器是否热疲劳或可能出现内部故障。</li> <li>三元催化转换器是否堵塞。</li> </ul> </li> <li>详细信息请参见“6.5 发动机排气系统”。</li> <li>测试变矩器离合器 (TCC)。</li> </ul>

## 爆燃 / 点火爆震

检查	操作
定义: 轻微或严重的爆震声, 通常在加速时恶化。随着节气门开度的变化, 发动机会发出尖锐的金属敲缸声。	
初步检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>参见“6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”中“起动前的重要初步检查”。</li> <li>查阅维修通讯。</li> <li>确保发动机控制模块 (ECM) 接地点清洁、紧固且位置正确。</li> <li>如果故障诊断仪读数正常并且没有任何发动机机械故障, 在燃油箱中加注符合车辆最低辛烷值要求的知名品牌的优质燃油。路试车辆并重新评估车辆性能。</li> </ul>
燃油系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>测试燃油压力是否正常。参见“6.4.4.44 燃油系统诊断”。</li> <li>测试燃油是否污染。参见“6.4.4.50 燃油中含酒精 / 污染物诊断 (不使用专用工具)”。</li> <li>测试喷油器。参见“6.4.4.46 喷油器线圈测试”。</li> <li>测试或检查导致发动机混合气偏稀的原因。关于混合气偏稀故障,</li> </ul>
传感器 / 系统	使用故障诊断仪监测爆震传感器 (KS) 系统。参见“6.4.6.6 爆震传感器 (KS) 系统说明”和“6.4.4.26 DTC P0327, P0328”。
点火系统	确认火花塞具有正确的热范围。参见“6.4.1.3 点火系统规格”。
发动机冷却系统	<p>测试是否有明显过热状况。测试或检查是否存在以下故障:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>发动机冷却液液面过低</li> <li>发动机冷却液不正确</li> <li>散热器气流堵塞或流经散热器的冷却液流堵塞</li> <li>发动机冷却液泄漏</li> <li>冷却风扇工作不正常</li> </ul> <p>参见“发动机冷却系统”中的下列程序:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2.5.1 排放和加注冷却系统 (2.0 升)</li> <li>6.2.4.4 发动机过热</li> <li>6.2.4.2 症状 – 发动机冷却系统</li> </ul>
发动机机械系统	<p>检查发动机机械系统是否存在以下状况:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃烧室内机油过多和气门密封泄漏。</li> <li>气缸压缩压力过高。参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的“6.1.3.6 发动机压缩测试”。</li> <li>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。</li> <li>检查下列发动机基本零部件是否正确: <ul style="list-style-type: none"> <li>凸轮轴</li> <li>气缸盖</li> <li>活塞、连杆和轴承</li> </ul> </li> </ul> <p>参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的下列程序:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.4.8 气缸盖的更换</li> <li>6.1.4.24 凸轮轴的更换</li> <li>6.1.4.22 活塞、连杆和轴承的清洁和检查</li> </ul>
其它检查	测试变矩器离合器 (TCC)。变矩器离合器接合太快会引发发动机点火爆震。

## 迟缓、转速下降、转速不稳

检查	操作
<b>定义:</b> 踩下加速踏板时, 瞬时没有响应。在任何车速下此故障都可能发生。车辆首次起步时 (比如停车后起步时), 此故障通常更加明显。在严重情况下, 此故障可能会导致发动机失速。	
初步检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>参见 “6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统” 中 “起动前的重要初步检查”。</li> <li>查阅维修通讯。</li> <li>确保发动机控制模块 (ECM) 接地点清洁、紧固且位置正确。</li> </ul>
传感器 / 系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>测试进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器。参见 “6.4.4.10 DTC P0105, P0106”。</li> <li>用故障诊断仪监测爆震传感器 (KS) 系统的点火延迟是否过大。参见 “6.4.6.6 爆震传感器 (KS) 系统说明” 和 “6.4.4.26 DTC P0327, P0328”。</li> </ul>
燃油系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>测试燃油压力是否正常。参见 “6.4.4.44 燃油系统诊断”。</li> <li>测试燃油是否污染。参见 “6.4.4.50 燃油中含酒精 / 污染物诊断 (不使用专用工具)”。</li> <li>测试喷油器。参见 “6.4.4.46 喷油器线圈测试”。</li> <li>测试或检查导致发动机混合气偏浓的原因。关于混合气偏浓故障,</li> <li>测试或检查导致发动机混合气偏稀的原因。关于混合气偏稀故障,</li> </ul>
点火系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>用喷雾器向次级点火系统喷水, 将其喷湿。将次级点火系统喷湿有助于确定损坏或老化的部件。喷水时看或听是否有拉弧或缺火现象。</li> <li>用 J 26792 火花检测仪测试点火电压输出。参见 “6.4.4.53 电子点火 (EI) 系统诊断”。</li> <li>拆卸火花塞并检查是否存在以下状况: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 热范围不正确</li> <li>- 火花塞受潮</li> <li>- 裂纹</li> <li>- 过度磨损</li> <li>- 间隙不正确</li> <li>- 电极烧损</li> <li>- 严重积碳</li> </ul> 参见以下程序: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6.4.5.27 火花塞的检查</li> <li>• 6.4.5.28 火花塞的更换</li> <li>• 6.4.1.3 点火系统规格</li> </ul> </li> <li>火花塞间隙不正确会导致操纵性能问题。参见 “6.4.1.3 点火系统规格”。</li> <li>如果火花塞被汽油、冷却液或机油污染, 则在更换火花塞前确定原因。参见以下程序: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 要诊断混合气偏浓故障,</li> <li>- 如果要诊断火花塞是否被冷却液或机油污染, 参见 “发动机冷却系统” 中的 “6.2.4.5 冷却液流失” 或 “发动机机械系统 – 2.0 升” 中的 “6.1.3.2 症状 – 发动机机械系统”。</li> </ul> </li> <li>测试曲轴位置 (CKP) 传感器电阻是否正确。经过长时间高温后, 曲轴位置传感器电阻值可能超出规定范围。电阻应在 460-620 欧之间。</li> <li>检查点火线圈是否有裂纹或碳迹。</li> </ul>
发动机冷却系统	测试发动机节温器。确认节温器具有正确的热范围。参见 “发动机冷却系统” 中的 “6.2.4.6 节温器的诊断”。
其它检查	测试发电机。参见 “发动机电气系统” 中的 “6.3.4.8 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。

## 断油、缺火

检查	操作
<b>定义:</b> 发动机转速上升后持续脉动或抖动, 通常随着发动机负荷增加而更加明显。在发动机转速高于 1,500 转 / 分或车速超过 48 公里 / 小时 (30 英里 / 小时) 时, 通常不会感觉到该故障。在怠速或车速较低时排气系统有稳定的喷射声。	
初步检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>参见 “6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统” 中 “起动前的重要初步检查”。</li> <li>查阅维修通讯。</li> <li>确保发动机控制模块 (ECM) 接地点清洁、紧固且位置正确。</li> <li>拆卸空气滤清器滤芯并检查是否堵塞。必要时更换。</li> </ul>
燃油系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>测试燃油压力是否正常。参见 “6.4.4.44 燃油系统诊断”。</li> <li>测试燃油是否污染。参见 “6.4.4.50 燃油中含酒精 / 污染物诊断 (不使用专用工具)”。</li> <li>测试喷油器。参见 “6.4.4.46 喷油器线圈测试”。</li> <li>测试或检查导致发动机混合气偏浓的原因。关于混合气偏浓故障,</li> <li>测试或检查导致发动机混合气偏稀的原因。关于混合气偏稀故障,</li> </ul>
传感器 / 系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>怠速不正确可能会导致此故障。参见 “6.4.4.55 怠速读入程序” 或 “6.4.4.52 怠速空气控制 (IAC) 系统诊断”。</li> <li>用故障诊断仪监测爆震传感器 (KS) 系统的点火延迟是否过大。参见 “6.4.6.6 爆震传感器 (KS) 系统说明” 和 “6.4.4.26 DTC P0327, P0328”。</li> </ul>
点火系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>用喷雾器向次级点火系统喷水, 将其喷湿。将次级点火系统喷湿有助于确定损坏或老化的部件。喷水时查看或听是否有拉弧或缺火迹象。</li> <li>用 J 26792 火花检测仪测试点火电压输出。参见 “6.4.4.53 电子点火 (EI) 系统诊断”。</li> <li>拆卸火花塞并检查是否存在以下状况: <ul style="list-style-type: none"> <li>热范围不正确</li> <li>火花塞受潮</li> <li>裂纹</li> <li>过度磨损</li> <li>间隙不正确</li> <li>电极烧损</li> <li>严重积碳</li> </ul> 参见以下程序: <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.5.27 火花塞的检查</li> <li>6.4.5.28 火花塞的更换</li> <li>6.4.1.3 点火系统规格</li> </ul> </li> <li>火花塞间隙不正确会导致操纵性能问题。参见 “6.4.1.3 点火系统规格”。</li> <li>如果火花塞被汽油、冷却液或机油污染, 则在更换火花塞前确定原因。参见以下程序: <ul style="list-style-type: none"> <li>要诊断混合气偏浓故障,</li> <li>如果要诊断火花塞是否被冷却液或机油污染, 参见 “发动机冷却系统” 中的 “6.2.4.5 冷却液流失” 或 “发动机机械系统 – 2.0 升” 中的 “6.1.3.2 症状 – 发动机机械系统”。</li> </ul> </li> <li>检查火花塞导线是否损坏。参见 “6.4.5.26 火花塞导线的更换”。</li> <li>测试曲轴位置 (CKP) 传感器电阻是否正确。经过长时间高温后, 曲轴位置传感器电阻值可能超出规定范围。电阻应在 460-620 欧之间。</li> <li>检查点火线圈是否有裂纹或碳迹。</li> </ul>

## 断油、缺火 (续)

检查	操作
发动机机械系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查发动机机械系统是否存在以下状况: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 燃烧室内机油过多或气门密封件泄漏</li> <li>- 气缸压缩压力不正确</li> <li>- 气门卡滞或泄漏</li> <li>- 凸轮轴凸角磨损</li> <li>- 气门正时不正确</li> <li>- 摆臂磨损</li> <li>- 气门弹簧折断</li> <li>- 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。</li> </ul> </li> </ul> <p>参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的下列程序:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6.1.3.4 机油泄漏诊断</li> <li>• 6.1.3.6 发动机压缩测试</li> <li>• 6.1.3.2 症状 – 发动机机械系统</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>检查下列发动机基本零部件是否正确: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 凸轮轴</li> <li>- 气缸盖</li> <li>- 活塞、连杆和轴承</li> </ul> </li> </ul> <p>参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的下列程序:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6.1.4.8 气缸盖的更换</li> <li>• 6.1.4.24 凸轮轴的更换</li> <li>• 6.1.4.22 活塞、连杆和轴承的清洁和检查</li> </ul>
其它检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查下列排气系统部件: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 排气系统有无外观损坏</li> <li>- 消音器是否热疲劳或可能的内部故障</li> <li>- 三元催化转换器是否堵塞。</li> <li>- 详细信息请参见“6.5 发动机排气系统”。</li> </ul> </li> <li>参考电压电路上的电磁干扰 (EMI) 可能导致发动机缺火故障。通常可以使用故障诊断仪通过监测发动机转速参数来检测电磁干扰。发动机转速参数突然增加而实际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。</li> </ul>

## 燃油经济性差

检查	操作
定义: 通过实际路试测量的燃油经济性明显低于期望值。此外, 燃油经济性还明显低于该车以前实际路试曾显示的值。	
初步检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>参见“6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”中“起动前的重要初步检查”。</li> <li>查阅维修通讯。</li> <li>确保发动机控制模块 (ECM) 接地点清洁、紧固且位置正确。</li> <li>检查用户是否有以下驾驶习惯。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 是否一直启动空调或除霜器模式?</li> <li>- 轮胎压力是否正确?</li> <li>- 车辆是否过载?</li> <li>- 加速是否过快、过频?</li> </ul> </li> <li>拆卸空气滤清器滤芯并检查是否堵塞。必要时更换。</li> </ul>

## 燃油经济性差 (续)

检查	操作
燃油系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>确定燃油的类型、质量和其中的乙醇含量。已氧化的燃油能量较低，可能会降低燃油经济性。参见“6.4.4.50 燃油中含酒精 / 污染物诊断（不使用专用工具）”。</li> <li>测试喷油器。参见“6.4.4.46 喷油器线圈测试”。</li> <li>测试燃油压力是否正常。参见“6.4.4.44 燃油系统诊断”。</li> <li>测试燃油是否污染。参见“6.4.4.50 燃油中含酒精 / 污染物诊断（不使用专用工具）”。</li> <li>确认每个喷油器线束按照点火顺序正确连接到相应的喷油器 / 气缸上。</li> <li>检查节气门内壁是否有异物聚积、在节气门和节气门轴上是否有积碳。还要检查节气门体是否堵塞。</li> <li>测试或检查导致发动机混合气偏浓的原因。关于混合气偏浓故障，</li> </ul>
传感器 / 系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查进气系统及曲轴箱是否存在空气泄漏。</li> <li>测试曲轴箱通风阀。将手指堵在阀端进气孔上几次。阀门应快速返回。否则，更换阀门。</li> <li>用故障诊断仪监测爆震传感器 (KS) 系统的点火延迟是否过大。参见“6.4.6.6 爆震传感器 (KS) 系统说明”和“6.4.4.26 DTC P0327, P0328”。</li> </ul>
点火系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>用 J 26792 火花检测仪测试点火电压输出。参见“6.4.4.53 电子点火 (EI) 系统诊断”。</li> <li>拆卸火花塞并检查是否存在以下状况： <ul style="list-style-type: none"> <li>热范围不正确</li> <li>火花塞受潮</li> <li>裂纹</li> <li>过度磨损</li> <li>间隙不正确</li> <li>电极烧损</li> <li>严重积碳</li> </ul> 参见以下程序： <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.5.27 火花塞的检查</li> <li>6.4.5.28 火花塞的更换</li> <li>6.4.1.3 点火系统规格</li> </ul> </li> <li>火花塞间隙不正确会导致操纵性能问题。参见“6.4.1.3 点火系统规格”。</li> <li>如果火花塞被汽油、冷却液或机油污染，则在更换火花塞前确定原因。参见以下程序。 <ul style="list-style-type: none"> <li>要诊断混合气偏浓故障，</li> <li>如果要诊断火花塞是否被冷却液或机油污染，参见“发动机冷却系统”中的“6.2.4.5 冷却液流失”或“发动机机械系统 – 2.0 升”中的“6.1.3.2 症状 – 发动机机械系统”。</li> </ul> </li> <li>检查火花塞导线是否损坏。参见“6.4.5.26 火花塞导线的更换”。</li> <li>检查点火线圈是否有裂纹或碳迹。</li> <li>用喷水器将水喷洒到次级点火系统上，有助于确定损坏或老化的部件。喷水时看或听是否有拉弧或缺火现象。</li> <li>检查点火线圈是否有裂纹或碳迹。</li> </ul>
发动机冷却系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查发动机冷却液液面高度。参见“发动机冷却系统”中的“6.2.5.1 排放和加注冷却系统（2.0 升）”。</li> <li>测试发动机节温器。确认节温器具有正确的热范围。参见“发动机冷却系统”中的“6.2.4.6 节温器的诊断”。</li> </ul>

## 燃油经济性差 (续)

检查	操作
发动机机械系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查发动机机械系统是否存在以下状况: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 燃烧室内机油过多和气门密封泄漏。</li> <li>- 气缸压缩压力不正确</li> <li>- 气门卡滞或泄漏</li> <li>- 凸轮轴凸角磨损</li> <li>- 气门正时不正确</li> <li>- 气门弹簧折断</li> <li>- 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。</li> </ul> </li> </ul> <p>参见 “发动机机械系统 – 2.0 升” 中的下列程序:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6.1.3.4 机油泄漏诊断</li> <li>• 6.1.3.6 发动机压缩测试</li> <li>• 6.1.3.2 症状 – 发动机机械系统</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>检查下列发动机基本零部件是否正确: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 凸轮轴</li> <li>- 气缸盖</li> <li>- 活塞、连杆和轴承</li> </ul> </li> </ul> <p>参见 “发动机机械系统 – 2.0 升” 中的下列程序:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6.1.4.8 气缸盖的更换</li> <li>• 6.1.4.24 凸轮轴的更换</li> <li>• 6.1.4.22 活塞、连杆和轴承的清洁和检查</li> </ul>
其它检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查真空软管是否开裂或扭结。确认线路的连接和排布如车辆排放控制信息标签所示。</li> <li>测试变矩器离合器 (TCC)。当指令变矩器离合器接合时，故障诊断仪应显示发动机转速下降。</li> <li>检查下列排气系统部件: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 排气系统有无外观损坏</li> <li>- 消音器是否热疲劳或可能的内部故障</li> <li>- 三元催化转换器是否堵塞。</li> <li>- 详细信息请参见 “6.5 发动机排气系统”。</li> </ul> </li> <li>参考电压电路上的电磁干扰 (EMI) 可能导致发动机缺火故障。通常可以使用故障诊断仪通过监测发动机转速参数来检测电磁干扰。发动机转速参数突然增加而实际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。</li> <li>检查制动系统是否拖滞或操作不正常。确保驾驶员在驾驶车辆时未将脚放在制动踏板上。</li> </ul>

## 怠速不良、不稳或不正确和失速

检查	操作
<b>定义:</b> 怠速时发动机运行不稳定。如果情况严重，发动机或车辆会颤抖。发动机怠速转速可能会变化。上述任何一种情况均可能严重到使发动机失速。	
初步检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>参见 “6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统” 中 “起动前的重要初步检查”。</li> <li>查阅维修通讯。</li> <li>确保发动机控制模块 (ECM) 接地点清洁、紧固且位置正确。</li> <li>拆卸空气滤清器滤芯并检查是否堵塞。必要时更换。</li> </ul>

## 怠速不良、不稳或不正确和失速 (续)

检查	操作
燃油系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>测试燃油压力是否正常。参见“6.4.4.44 燃油系统诊断”。</li> <li>测试燃油是否污染。参见“6.4.4.50 燃油中含酒精 / 污染物诊断 (不使用专用工具)”。</li> <li>确认每个喷油器线束按照点火顺序正确连接到相应的喷油器 / 气缸上。</li> <li>测试喷油器。参见“6.4.4.46 喷油器线圈测试”。</li> <li>测试或检查导致发动机混合气偏浓的原因。关于混合气偏浓故障，参见“6.4.4.47 混合气偏浓故障”。</li> <li>测试或检查导致发动机混合气偏稀的原因。关于混合气偏稀故障，参见“6.4.4.48 混合气偏稀故障”。</li> </ul>
传感器 / 系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>怠速不正确可能会导致此故障。参见“6.4.4.55 怠速读入程序”或“6.4.4.52 怠速空气控制 (IAC) 系统诊断”。</li> <li>测试曲轴箱通风阀。参见“6.4.4.54 曲轴箱通风系统检查 / 诊断”。</li> <li>用故障诊断仪监测爆震传感器 (KS) 系统的点火延迟是否过大。参见“6.4.6.6 爆震传感器 (KS) 系统说明”和“6.4.4.26 DTC P0327, P0328”。</li> <li>测试蒸发排放 (EVAP) 碳罐清污阀是否工作正常。参见“6.4.6.4 蒸发排放 (EVAP) 控制系统说明”。</li> </ul>
点火系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>用 J 26792 火花检测仪测试点火电压输出。参见“6.4.4.53 电子点火 (EI) 系统诊断”。</li> <li>拆卸火花塞并检查是否存在以下状况： <ul style="list-style-type: none"> <li>热范围不正确</li> <li>火花塞受潮</li> <li>裂纹</li> <li>过度磨损</li> <li>间隙不正确</li> <li>电极烧损</li> <li>严重积碳</li> </ul> 参见以下程序： <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.5.27 火花塞的检查</li> <li>6.4.5.28 火花塞的更换</li> <li>6.4.1.3 点火系统规格</li> </ul> </li> <li>火花塞间隙不正确会导致操纵性能问题。参见“6.4.1.3 点火系统规格”。</li> <li>如果火花塞被汽油、冷却液或机油污染，则在更换火花塞前确定原因。参见以下内容： <ul style="list-style-type: none"> <li>要诊断混合气偏浓故障，参见“6.4.4.47 混合气偏浓故障”。</li> <li>如果要诊断火花塞是否被冷却液或机油污染，参见“发动机冷却系统”中的“6.2.4.5 冷却液流失”或“发动机机械系统 – 2.0 升”中的“6.1.3.2 症状 – 发动机机械系统”。</li> </ul> </li> <li>检查火花塞导线是否损坏。参见“6.4.5.26 火花塞导线的更换”。</li> <li>检查点火线圈是否有裂纹或碳迹。</li> <li>用喷雾器向次级点火系统喷水，将其喷湿。将次级点火系统喷湿有助于确定损坏或老化的部件。喷水时看或听是否有拉弧或缺火现象。</li> <li>测试曲轴位置 (CKP) 传感器电阻是否正确。经过长时间高温后，曲轴位置传感器电阻可能超出规定范围。电阻应在 460-620 欧之间。</li> <li>检查点火线圈是否有裂纹或碳迹。</li> </ul>

## 怠速不良、不稳或不正确和失速 (续)

检查	操作
发动机机械系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查发动机机械系统是否存在以下状况: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 燃烧室内机油过多或气门密封件泄漏</li> <li>- 气缸压缩压力不正确</li> <li>- 气门卡滞或泄漏</li> <li>- 凸轮轴凸角磨损</li> <li>- 气门正时不正确</li> <li>- 气门弹簧折断</li> <li>- 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。</li> </ul> </li> </ul> <p>参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的下列程序:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6.1.3.4 机油泄漏诊断</li> <li>• 6.1.3.6 发动机压缩测试</li> <li>• 6.1.3.2 症状 – 发动机机械系统</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>检查下列发动机基本零部件是否正确: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 凸轮轴</li> <li>- 气缸盖</li> <li>- 活塞、连杆和轴承</li> </ul> </li> </ul> <p>参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的下列程序:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6.1.4.8 气缸盖的更换</li> <li>• 6.1.4.24 凸轮轴的更换</li> <li>• 6.1.4.22 活塞、连杆和轴承的清洁和检查</li> </ul>
其它检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查蒸发排放 (EVAP) 碳罐清污电磁阀是否有下列状况: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 卡在开启位置</li> <li>• 由蒸发排放碳罐的缺陷造成的碳污染</li> </ul> </li> <li>检查下列排气系统部件: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 排气系统有无外观损坏</li> <li>- 消音器是否热疲劳或可能的内部故障</li> <li>- 三元催化转换器是否堵塞。</li> <li>- 详细信息请参见“6.5 发动机排气系统”。</li> </ul> </li> <li>参考电压电路上的电磁干扰 (EMI) 可能导致发动机缺火故障。通常可以使用故障诊断仪通过监测发动机转速参数来检测电磁干扰。发动机转速参数突然增加而实际发动机转速几乎没有变化，则表示存在电磁干扰。如果存在故障，检查点火控制电路附近是否有高电压部件。</li> <li>检查发动机支座。参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的“6.1.4.16 发动机支座的更换 (右侧)”或“6.1.4.17 发动机支座的更换 (前)”。</li> </ul>

## 续燃

检查	操作
<b>定义:</b> 发动机在钥匙拧至关闭位置后继续运行，但运行十分不稳。如果发动机运行平稳，则检查点火开关和点火开关调整情况。	
初步检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 参见“6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”中“起动前的重要初步检查”。</li> <li>• 查阅维修通讯。</li> <li>• 确保发动机控制模块 (ECM) 接地点清洁、紧固且位置正确。</li> </ul>
燃油系统	检查喷油器是否泄漏。参见“6.4.4.44 燃油系统诊断”。

## 回火

检查	操作
<b>定义:</b> 进气歧管或排气系统中的燃油点燃, 产生很响的爆裂声。	
初步检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>参见“6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”中“起动前的重要初步检查”。</li> <li>查阅维修通讯。</li> <li>确保发动机控制模块 (ECM) 接地点清洁、紧固且位置正确。</li> </ul>
燃油系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>测试燃油压力是否正常。参见“6.4.4.44 燃油系统诊断”。</li> <li>测试燃油是否污染。参见“6.4.4.50 燃油中含酒精 / 污染物诊断 (不使用专用工具)”。</li> <li>确认每个喷油器线束按照点火顺序正确连接到相应的喷油器 / 气缸上。</li> <li>测试喷油器。参见“6.4.4.46 喷油器线圈测试”。</li> <li>测试或检查导致发动机混合气偏稀的原因。关于混合气偏稀故障,</li> </ul>
传感器 / 系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查进气系统及曲轴箱是否存在空气泄漏。</li> <li>测试曲轴箱通风阀。参见“6.4.4.54 曲轴箱通风系统检查 / 诊断”。</li> <li>用故障诊断仪监测爆震传感器 (KS) 系统的点火延迟是否过大。参见“6.4.6.6 爆震传感器 (KS) 系统说明”和“6.4.4.26 DTC P0327, P0328”。</li> </ul>
点火系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>用 J 26792 火花检测仪测试点火电压输出。参见“6.4.4.53 电子点火 (EI) 系统诊断”。</li> <li>检查点火控制电路内是否存在间歇性点火系统故障。使用故障诊断仪的“快照”功能找到间歇性故障部位。</li> <li>拆卸火花塞并检查是否存在以下状况: <ul style="list-style-type: none"> <li>热范围不正确</li> <li>火花塞受潮</li> <li>裂纹</li> <li>过度磨损</li> <li>间隙不正确</li> <li>电极烧损</li> <li>严重积碳</li> </ul> 参见以下程序: <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.5.27 火花塞的检查</li> <li>6.4.5.28 火花塞的更换</li> <li>6.4.1.3 点火系统规格</li> </ul> </li> <li>火花塞间隙不正确会导致操纵性能问题。参见“6.4.1.3 点火系统规格”。</li> <li>如果火花塞被汽油、冷却液或机油污染, 则在更换火花塞前确定原因。参见以下程序: <ul style="list-style-type: none"> <li>要诊断混合气偏浓故障,</li> <li>如果要诊断火花塞是否被冷却液或机油污染, 参见“发动机冷却系统”中的“6.2.4.5 冷却液流失”或“发动机机械系统 – 2.0 升”中的“6.1.3.2 症状 – 发动机机械系统”。</li> </ul> </li> <li>检查火花塞导线是否损坏。参见“6.4.5.26 火花塞导线的更换”。</li> <li>检查点火线圈是否有裂纹或碳迹。</li> <li>用喷雾器向次级点火系统喷水, 将其喷湿。将次级点火系统喷湿有助于确定损坏或老化的部件。喷水时看或听是否有拉弧或缺火现象。</li> <li>检查点火线圈是否有裂纹或碳迹。</li> </ul>
发动机冷却系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查发动机冷却液液面高度。参见“发动机冷却系统”中的“6.2.5.1 排放和加注冷却系统 (2.0 升)”。</li> <li>测试发动机节温器。确认节温器具有正确的热范围。参见“发动机冷却系统”中的“6.2.4.6 节温器的诊断”。</li> </ul>

## 回火 (续)

检查	操作
发动机机械系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查发动机机械系统是否存在以下状况: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 压缩压力不正确</li> <li>- 气门卡滞或泄漏</li> <li>- 凸轮轴凸角磨损</li> <li>- 气门正时不正确</li> <li>- 气门弹簧折断</li> <li>- 燃烧室内机油过多或气门密封件泄漏</li> </ul> </li> <p>参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的下列程序:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 6.1.3.4 机油泄漏诊断</li> <li>● 6.1.3.6 发动机压缩测试</li> <li>● 6.1.3.2 症状 – 发动机机械系统</li> </ul> <li>● 检查下列发动机基本零部件是否正确: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 凸轮轴</li> <li>- 气缸盖</li> <li>- 活塞、连杆和轴承</li> </ul> </li> <p>参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的下列程序:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 6.1.3.4 机油泄漏诊断</li> <li>● 6.1.3.6 发动机压缩测试</li> <li>● 6.1.3.2 症状 – 发动机机械系统</li> </ul> </ul>
其它检查	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查真空软管是否开裂和扭结。确认线路的连接和排布如车辆排放控制信息标签所示。</li> <li>● 测试变矩器离合器 (TCC)。当指令变矩器离合器接合时，故障诊断仪应显示发动机转速下降。参见“自动变速器 – ZF 4HP16”中的“7.3.4.2 诊断系统检查 – 自动变速器”。</li> <li>● 检查下列排气系统部件: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 排气系统有无外观损坏</li> <li>- 排气歧管内壁是否塌陷</li> <li>- 消音器是否热疲劳或可能的内部故障</li> <li>- 三元催化转换器是否堵塞。</li> </ul> <p>详细信息请参见“6.5 发动机排气系统”。</p> </li> <li>● 参考电压电路上的电磁干扰 (EMI) 可能导致发动机缺火故障。通常可以使用故障诊断仪通过监测发动机转速参数来检测电磁干扰。发动机转速参数突然增加而实际发动机转速几乎没有变化，则表示存在电磁干扰。如果存在故障，检查点火控制电路附近是否有高电压部件。</li> </ul>

#### 6.4.4.37 故障指示灯 (MIL) 不工作

##### 电路说明

点火 1 电压被直接提供至故障指示灯 (MIL)。发动机控制模块 (ECM) 通过使故障指示灯控制电路接地而点亮故障指示灯。当点火开关接通但发动机未起动时，故障指示灯 (MIL) 应持续点亮。

##### 故障指示灯的操作

故障指示灯位于仪表板上。

##### 故障指示灯的功能

- 故障指示灯告知驾驶员发生了故障，应尽快维修车辆。
- 在灯泡测试和系统测试期间，故障指示灯点亮。
- 如果诊断程序请求点亮故障指示灯，则将存储一个故障诊断码。

##### 故障指示灯点亮

- 当点火开关接通但发动机未运行时，故障指示灯将点亮。
- 当发动机起动后，故障指示灯熄灭。
- 如果自诊断系统检测到故障，故障指示灯将保持点亮。
- 如果未出现故障，故障指示灯将熄灭。
- 若故障指示灯点亮后发动机失速，则只要点火开关处于接通位置，故障指示灯将保持点亮。
- 若故障指示灯未点亮且发动机失速，则当点火开关先拧至关闭位置然后再拧至接通位置时故障指示灯才会点亮。

##### 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

- 该步骤确定是故障指示灯控制电路还是发动机控制模块有故障。
- 该步骤确定控制电路上是否持续施加有电压。

#### 故障指示灯 (MIL) 不工作

步骤	操作	是	否
参考示意图: 6.4.2.1 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (模块电源接地、串行数据、故障指示灯 (MIL))			
参考连接端视图: 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图或 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图			
1	是否已执行“诊断系统检查 – 发动机控制系统”?	至步骤 2	至“6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准) ”
2	1. 接通点火开关，但不要起动发动机。 2. 观察仪表板指示灯。 是否有其它指示灯不工作?	至“仪表板、仪表和控制台”中的“8.10.4.6 症状 – 仪表板、仪表和控制台”	至步骤 3
3	1. 起动发动机。 2. 用故障诊断仪指令故障指示灯 (MIL) 点亮和熄灭。 使用故障诊断仪发出指令时，故障指示灯是否点亮和熄灭?	至“间歇性故障”	至步骤 4
4	1. 关闭点火开关。 2. 断开发动机控制模块 (ECM)。 3. 接通点火开关，但不要起动发动机。 4. 将带 3 安保险丝的跨接线连接到故障指示灯控制电路和可靠接地点之间。 5. 观察故障指示灯。 故障指示灯是否点亮?	至步骤 8	至步骤 5
5	跨接线中的保险丝是否熔断?	至步骤 9	至步骤 6
6	1. 拆卸仪表板。参见“仪表板、仪表和控制台”中的“8.10.5.11 仪表板总成的更换”。 2. 测试发动机控制模块和仪表板之间的故障指示灯控制电路是否开路。参见“线路系统”中的“8.19.1.3 电路测试”和“8.19.1.10 线路修理”。 是否发现故障并加以排除?	至步骤 13	至步骤 7
7	测试仪表板是否存在间歇性和接触不良故障。参见“线路系统”中的“测试间歇性故障和接触不良”和“8.19.1.11 连接器修理”。 是否发现故障并加以排除?	至步骤 13	至步骤 10

## 故障指示灯 (MIL) 不工作 (续)

步骤	操作	是	否
8	测试发动机控制模块是否有间歇性和接触不良故障。参见“线路系统”中的“测试间歇性故障和接触不良”和“8.19.1.11 连接器修理”。 是否发现故障并加以排除?	至步骤 13	至步骤 12
9	修理故障指示灯控制电路的对电压短路故障。 是否完成修理?	至步骤 13	-
10	检查故障指示灯是否开路。如果开路，则更换故障指示灯。参见“仪表板、仪表和控制台”中的“8.10.5.8 组合仪表灯的更换”。 是否发现故障并加以排除?	至步骤 13	至步骤 11
11	更换仪表板组合仪表。参见“仪表板、仪表和控制台”中的“8.10.5.11 仪表板总成的更换”。 是否完成更换?	至步骤 13	-
12	更换发动机控制模块 (ECM)。参见“6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)”。 是否完成更换?	至步骤 13	-
13	运行系统，检验修理效果。 故障是否已排除?	系统正常	至步骤 2

#### 6.4.4.38 故障指示灯 (MIL) 不闪烁

##### 电路说明

当点火开关接通但发动机不运行时，故障指示灯 (MIL) 应稳定启亮。蓄电池点火电压被直接提供至故障指示灯 (MIL) 灯泡。电子控制模块 (ECM) 使发动机控制模块连接器端子 B10 上的导线接地，从而启亮故障指示灯。数据链路连接器 (DLC) 端子 4、5 和 6 接地时，故障指示灯应闪烁显示代码 12，随后闪烁显示发动机控制模块存储器中存储的任何故障诊断码。如果故障指示灯稳定启亮，表明发动机控制模块连接器端子 B10 上的导线对地

短路或诊断测试线开路。如果故障指示灯稳定启亮但亮度很低，则表明四路驱动器有故障。诊断表将确认和提示原因。

##### 诊断帮助

- 如果发动机运转正常，则检查故障指示灯灯泡是否故障。
- 如果发动机曲轴转动但不能起动，检查是否有保险丝开路和发动机控制模块接触不良。尤其要检查发动机控制模块的点火和蓄电池供电端子，包括清洁和紧固发动机控制模块接地连接部位。

#### 故障指示灯 (MIL) 不闪烁

步骤	操作	值	是	否
1	接通点火开关。 故障指示灯 (MIL) 是否启亮？	-	至步骤 2	至 “6.4.4.37 故障指示灯 (MIL) 不工作”
2	1. 将点火开关拧到 LOCK (锁定) 位置。 2. 跨接数据链路连接器 (DLC) 端子 4、5 和 6。 3. 接通点火开关。 故障指示灯是否闪烁显示 DTC 12？	-	至 “6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准)”	至步骤 3
3	1. 将点火开关拧到 LOCK (锁定) 位置。 2. 断开发动机控制模块 (ECM) 红色连接器。 3. 接通点火开关。 故障指示灯是否启亮？	-	至步骤 4	至步骤 5
4	修理发动机控制模块连接器端子 B10 和故障指示灯灯泡之间的导线对地短路故障。 是否完成修理？	-	至 “6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准)”	-
5	1. 将点火开关拧到 LOCK (锁定) 位置。 2. 重新连接发动机控制模块红色连接器。 3. 接通点火开关。 4. 将测试灯接地，从背部探测发动机控制模块连接器端子 B9。 故障指示灯是否闪烁显示 DTC 12？	-	至步骤 6	至步骤 8
6	检查发动机控制模块连接器端子 B9 和数据链路连接器端子 6 之间的导线是否开路。 是否发现故障？	-	至步骤 10	至步骤 7
7	修理数据链路连接器端子 4、5 和接地点之间的导线开路故障。 是否完成修理？	-	至 “6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准)”	-
8	检查发动机控制模块连接器端子 B9 是否损坏或配合不良。 是否发现故障？	-	至步骤 9	至步骤 11
9	修理发动机控制模块连接器端子 B9。 是否完成修理？	-	至 “6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准)”	-

## 故障指示灯 (MIL) 不闪烁 (续)

步骤	操作	值	是	否
10	修理发动机控制模块连接器端子 B9 和数据链路连接器端子 6 之间的导线。 是否完成修理?	-	至 “6.4.4.2 诊断系统检查 - 发动机控制系统 (欧洲排放标准) ”	-
11	更换电子控制模块 (ECM)。参见 “6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准) ”。 是否完成修理?	-	至 “6.4.4.2 诊断系统检查 - 发动机控制系统 (欧洲排放标准) ”	-

#### 6.4.4.39 故障指示灯 (MIL) 一直启亮

##### 电路说明

点火 1 电压被直接提供至故障指示灯 (MIL)。发动机控制模块 (ECM) 通过使故障指示灯控制电路接地而启亮故障指示灯。当点火开关接通但发动机未起动时，故障指示灯 (MIL) 应持续启亮。

##### 故障指示灯的操作

故障指示灯位于仪表板上。

##### 故障指示灯的功能

- 故障指示灯告知驾驶员发生了故障，应尽快维修车辆。
- 在灯泡测试和系统测试期间，故障指示灯启亮。
- 如果诊断程序请求点亮故障指示灯，则将存储一个故障诊断码。

##### 故障指示灯启亮

- 当点火开关接通但发动机未运行时，故障指示灯将启亮。
- 当发动机起动后，故障指示灯熄灭。
- 如果自诊断系统检测到故障，故障指示灯将保持启亮。
- 如果未出现故障，故障指示灯将熄灭。
- 若故障指示灯启亮后发动机失速，则只要点火开关处于接通位置，故障指示灯将保持启亮。
- 若故障指示灯未启亮且发动机失速，则当点火开关先拧至关闭位置然后再拧至接通位置时故障指示灯才会启亮。

##### 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

2. 该步骤确定是故障指示灯控制电路还是发动机控制模块有故障。

#### 故障指示灯 (MIL) 一直启亮

步骤	操作	是	否
参考示意图: 6.4.2.1 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (模块电源接地、串行数据、故障指示灯 (MIL))			
参考连接端视图: 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图或 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图			
1	是否已执行“诊断系统检查 – 发动机控制系统”?	至步骤 2	至“6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准) ”
2	重要注意事项: 若设置了故障诊断码, 则不要执行此诊断程序。 1. 关闭点火开关。 2. 断开发动机控制模块 (ECM)。 3. 接通点火开关, 但不要起动发动机。 4. 观察故障指示灯 (MIL)。 故障指示灯是否启亮?	至步骤 3	至步骤 5
3	1. 拆卸仪表板。参见“仪表板、仪表和控制台”中的“8.10.5.11 仪表板总成的更换”。 2. 测试发动机控制模块和仪表板之间的故障指示灯控制电路是否对地短路。参见“线路系统”中的“8.19.1.3 电路测试”和“8.19.1.10 线路修理”。 是否发现故障并加以排除?	至步骤 6	至步骤 4
4	更换仪表板。参见“仪表板、仪表和控制台”中的“8.10.5.11 仪表板总成的更换”。 是否完成更换?	至步骤 6	-
5	更换发动机控制模块 (ECM)。参见“6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准) ”。 是否完成更换?	至步骤 6	-
6	运行系统, 检验修理效果。 故障是否已排除?	系统正常	至步骤 2

#### 6.4.4.40 发动机曲轴转动但不运行 (欧洲排放标准)

##### 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

- “车载诊断系统检查”提示维修人员完成一些基础检查并将“冻结故障状态”和“故障记录”数据保存到故障诊断仪中(若有)。由此对故障发生时提取的数据进行电子备份。然后,将信息存储在故障诊断仪中备将来参考。
- 通过执行压缩压力测试,可以确定发动机机械系统能否运行。

- 必须检查所有点火线是否有火花。如果点火线圈端子1-3有火花,则曲轴位置(CKP)传感器正常。
- 在测试发动机控制模块(ECM)是否输出电子点火正时信号时,建议使用示波器观察变化的电压信号。如果使用电压表测量这些输出值,电压表将无法检测间歇性故障。
- 该步骤测试发动机控制模块对燃油泵电路的控制是否正常。
- 该步骤测试发动机控制模块是否提供一个接地以操作喷油器。如果转动发动机曲轴时未提供接地,而且喷油器线路正常,则发动机控制模块有故障。

#### 发动机曲轴转动但不运行 (欧洲排放标准)

步骤	操作	值	是	否
<b>告诫:</b> 操作发动机点火系统时,在发动机运行期间仅可使用绝缘钳来操作点火线。发动机运行时点火系统会产生高压,若操作不当,可能会导致严重的人身伤害。				
特别注意事项: 参见“告诫和注意事项”中的“尼龙燃油管的特别注意事项”。				
1	执行“车载诊断系统检查”。 是否执行了检查?	-	至步骤 2	至“6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准)”
2	检查是否设置了 DTC P0601。 是否设置了此故障诊断码?	-	至“6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表”	至步骤 4
3	转动发动机曲轴。 发动机是否起动并继续运行?	-	系统正常	至步骤 5
4	执行气缸压缩压力测试。 所有气缸的气缸压缩压力是否符合或高于规定值?	689 千帕 (100 磅 / 平方英寸)	至步骤 8	至步骤 5
5	检查正时皮带的定位。参见“发动机机械系统 – 2.0 升”中的“6.1.4.5 正时皮带检查”。 正时皮带定位是否正确?	-	至步骤 7	至步骤 6
6	必要时,定位或更换正时皮带。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
7	必要时,修理发动机内部损坏。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
8	检查燃油泵保险丝。 是否发现故障?	-	至步骤 9	至步骤 10
9	更换保险丝。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
10	1. 安装故障诊断仪。 2. 接通点火开关,但不要起动发动机,然后关闭节气门。 节气门位置(TP)传感器读数是否小于规定值?	1 伏	至步骤 11	至“6.4.4.15 P0122, P0123”
11	比较发动机冷却液温度(ECT)和进气温度(IAT)。 发动机冷却液温度是否接近进气温度?	-	至步骤 12	至“6.4.4.14 DTC P0117 或 P0118”
12	1. 检查进气歧管绝对压力(MAP)传感器读数是否高于规定值。 2. 起动发动机,同时监测进气歧管绝对压力传感器读数。 进气歧管绝对压力传感器读数是否高于规定值,然后在转动发动机曲轴期间发生变化?	4 伏	至步骤 13	至步骤 14

## 发动机曲轴转动但不运行 (欧洲排放标准) (续)

步骤	操作	值	是	否
13	转动发动机曲轴。 曲轴位置 (CKP) 传感器启动计数是否在转动发动机曲轴时增加?	-	至步骤 16	至步骤 18
14	检查故障诊断仪中是否有串行数据。 转动发动机曲轴时串行数据是否丢失?	-	至步骤 15	至 “6.4.4.51 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器诊断”
15	修理点火开关至发动机控制模块 (ECM) 的电压损失。 修理是否完成?	-	系统正常	-
16	转动发动机曲轴, 同时测试所有点火线是否有火花。 所有点火线是否有火花?	-	至步骤 41	至步骤 17
17	1. 测量各点火线的电阻。 2. 更换任何电阻超过规定值的点火线。 3. 测试所有点火线是否有火花。 所有点火线是否有火花?	30,000 欧	至步骤 3	至步骤 18
18	1. 断开点火开关。 2. 断开曲轴位置传感器连接器。 3. 测量曲轴位置传感器连接器端子 1 和 3 之间的电压。 4. 必要时修理线路。 电压测量值是否接近规定值?	1.4 伏 (2.5 伏)*	至步骤 19	至步骤 20
19	测量曲轴位置传感器连接器端子 2 和 3 之间的电压。 电压测量值是否接近规定值?	1.4 伏 (2.5 伏)*	至步骤 26	至步骤 21
20	测量曲轴位置传感器连接器端子 1 和接地点之间的电压。 电压测量值是否接近规定值?	1.4 伏 (2.5 伏)*	至步骤 22	至步骤 23
21	测量曲轴位置传感器连接器端子 2 和接地点之间的电压。 电压测量值是否接近规定值?	1.4 伏 (2.5 伏)*	至步骤 22	至步骤 24
22	检查曲轴位置传感器连接器端子 3 和接地点之间的导线是否开路或短路。 是否发现故障?	-	至步骤 25	至步骤 40
23	检查曲轴位置传感器连接器端子 1 和发动机控制模块连接器端子 M21 之间的导线是否开路或短路。 是否发现故障?	-	至步骤 25	至步骤 40
24	检查曲轴位置传感器连接器端子 2 和发动机控制模块连接器端子 M5 之间的导线是否开路或短路。 是否发现故障?	-	至步骤 25	至步骤 40
25	必要时修理线路。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
26	1. 断开电子点火 (EI) 系统点火线圈连接器, 以防车辆意外起动。 2. 从背部探测发动机控制模块连接器, 测量发动机控制模块连接器端子 M21 上的电压。 电压读数是否接近规定值?	1.4 伏 (2.5 伏)* (点火开关接通时) 1.6 伏 (2.6 伏)* (转动发动机曲轴时)	至步骤 27	至步骤 28
27	从背部探测发动机控制模块连接器, 测量发动机控制模块连接器端子 M5 上的电压。 电压读数是否接近规定值?	1.4 伏 (2.5 伏)* (点火开关接通时) 1.6 伏 (2.6 伏)* (转动发动机曲轴时)	至步骤 29	至步骤 28
28	更换曲轴位置传感器。参见 “6.4.5.29 曲轴位置 (CKP) 传感器的更换”。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-

## 发动机曲轴转动但不运行 (欧洲排放标准) (续)

步骤	操作	值	是	否
29	1. 断开点火开关。 2. 断开电子点火系统点火线圈上的连接器。 3. 将测试灯连接到电子点火系统点火线圈连接器端子 B 和接地点之间。 4. 接通点火开关。 测试灯是否启亮?	-	至步骤 30	至步骤 31
30	将测试灯连接到电子点火系统点火线圈连接器和蓄电池正极之间。 测试灯是否启亮?	-	至步骤 34	至步骤 32
31	检查点火开关和电子点火系统线圈连接器端子 A 之间的导线是否开路。 是否发现故障?	-	至步骤 33	-
32	检查电子点火系统点火线圈和接地之间的导线是否开路。 是否发现故障?	-	至步骤 2	-
33	1. 必要时修理线路。 2. 连接电子点火系统点火线圈连接器。 3. 检查所有点火线是否有火花。 所有点火线是否有火花?	-	至步骤 3	至步骤 34
34	1. 断开点火开关。 2. 断开电子点火系统点火线圈连接器。 3. 在转动发动机曲轴的同时, 测量电子点火系统点火线圈连接器端子 C 上的电压。 电压是否在规定值内波动?	0.2-2 伏	至步骤 39	至步骤 37
35	在转动发动机曲轴的同时, 测量电子点火系统点火线圈连接器端子 A 上的电压。 电压是否在规定值内波动?	0.2-2 伏	至步骤 39	至步骤 37
36	检查电子点火系统点火线圈连接器端子 C 至发动机控制模块连接器端子 M51 之间的导线是否开路。 是否发现故障?	-	至步骤 38	至步骤 40
37	检查电子点火系统点火线圈连接器端子 A 至发动机控制模块连接器端子 M1 之间的导线是否开路。 是否发现故障?	-	至步骤 38	至步骤 40
38	1. 必要时修理线路。 2. 连接电子点火系统点火线圈连接器。 3. 检查所有点火线是否有火花。 所有点火线是否有火花?	-	至步骤 3	至步骤 39
39	更换电子点火系统点火线圈。参见 “6.4.5.24 点火线圈的更换”。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
40	1. 断开点火开关。 2. 更换发动机控制模块 (ECM)。参见 “6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)”。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
41	1. 断开点火开关。 2. 连接一只燃油压力表。 3. 转动发动机曲轴。 是否出现燃油压力?	-	至步骤 44	至步骤 42

## 发动机曲轴转动但不运行 (欧洲排放标准) (续)

步骤	操作	值	是	否
42	1. 断开点火开关。 2. 断开燃油泵上的电气连接器。 3. 将测试灯连接到燃油泵连接器端子 3 和 2 之间。 4. 接通点火开关。 5. 接通点火开关, 测试灯应启亮规定的时间。 测试灯是否启亮?	2 秒	至步骤 43	至步骤 53
43	更换燃油泵。参见 “6.4.5.17 燃油泵的更换”。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
44	燃油压力是否在规定值内?	379-393 千帕 (55-57 磅 / 平方英寸)	至步骤 48	至步骤 45
45	1. 检查燃油滤清器是否堵塞。 2. 检查燃油管是否扭结或堵塞。 是否发现故障?	-	至步骤 46	至步骤 47
46	更换堵塞的部件。 修理是否完成?	-	至步骤 3	至步骤 47
47	1. 从燃油压力调节器上断开真空管。 2. 检查真空管中是否有燃油。 3. 检查燃油压力调节器真空端口是否有燃油。 是否有燃油?	-	至步骤 50	至步骤 51
48	检查燃油是否有污染。 燃油是否被污染?	-	至步骤 49	至步骤 65
49	1. 从燃油箱中排出污染的燃油。 2. 必要时, 清洗燃油箱。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
50	更换燃油压力调节器。参见 “6.4.5.20 燃油压力调节器的更换”。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
51	1. 从燃油箱中拆卸燃油泵总成。参见 “6.4.5.17 燃油泵的更换”。 2. 检查燃油泵传感器和燃油连接软管是否堵塞。 3. 检查燃油箱内的燃油滤清器是否堵塞。 是否发现故障?	-	至步骤 52	至步骤 43
52	必要时, 更换燃油泵传感器、燃油箱内燃油滤清器和 / 或燃油连接软管。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
53	1. 断开点火开关。 2. 断开燃油泵上的电气连接器。 3. 将测试灯连接到燃油泵连接器端子 3 和可靠接地点之间。 4. 接通点火开关。 5. 接通点火开关, 测试灯应启亮规定的时间。 测试灯是否启亮?	2 秒	至步骤 54	至步骤 55
54	修理燃油泵连接器端子 2 和接地点之间的导线开路故障。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-

## 发动机曲轴转动但不运行 (欧洲排放标准) (续)

步骤	操作	值	是	否
55	<p>1. 断开点火开关。  2. 断开燃油泵继电器。  3. 将测试灯连接到燃油泵继电器连接器端子 86 和接地之间。  4. 接通点火开关。  5. 接通点火开关, 测试灯应启亮规定的时间。  测试灯是否启亮?</p>	2 秒	至步骤 56	至步骤 62
56	<p>1. 断开点火开关。  2. 将测试灯连接到燃油泵继电器连接器端子 85 和蓄电池正极之间。  3. 接通点火开关。  4. 接通点火开关, 测试灯应启亮规定的时间。  测试灯是否启亮?</p>	2 秒	至步骤 57	至步骤 61
57	<p>1. 断开点火开关。  2. 将测试灯连接到燃油泵继电器连接器端子 30 和接地之间。  测试灯是否启亮?</p>	-	至步骤 58	至步骤 64
58	<p>1. 断开点火开关。  2. 检查燃油泵继电器连接器端子 87 和燃油泵连接器端子 3 之间的导线是否开路或对地短路。  是否发现故障?</p>	-	至步骤 2	至步骤 59
59	<p>更换燃油切断开关。  是否发现故障?</p>	-	至步骤 3	至步骤 60
60	<p>更换燃油泵继电器。参见“线路系统”中的“8.19.4.1 继电器的更换 (电气中心内)”或“8.19.4.2 继电器的更换 (与线束相连时)”。  修理是否完成?</p>	-	至步骤 3	-
61	<p>检查燃油泵继电器连接器端子 85 和接地之间的导线是否开路。  是否发现故障?</p>	-	至步骤 72	-
62	<p>检查燃油泵继电器连接器端子 86 和发动机控制模块连接器端子 K54 之间的导线是否开路。  是否发现故障?</p>	-	至步骤 63	至步骤 40
63	<p>修理燃油泵继电器连接器端子 86 和发动机控制模块连接器端子 K54 之间的导线开路故障。  修理是否完成?</p>	-	至步骤 3	-
64	<p>修理燃油泵继电器连接器端子 30 和蓄电池正极之间的导线。  修理是否完成?</p>	-	至步骤 3	-
65	<p>1. 断开点火开关。  2. 从所有喷油器上断开喷油器线束连接器。  3. 接通点火开关。  4. 将测试灯连接到喷油器线束连接器 1 和接地点之间。  5. 对于其余喷油器, 重复步骤 4。  测试灯是否在所有喷油器上都启亮?</p>	-	至步骤 66	至步骤 69
66	<p>1. 断开点火开关。  2. 将测试灯连接到喷油器线束连接器端子 2 和蓄电池正极之间。  3. 转动发动机曲轴。  4. 对于其余喷油器, 重复步骤 2 和 3。  测试灯是否在所有喷油器上都闪亮?</p>	-	至步骤 67	至步骤 70

## 发动机曲轴转动但不运行 (欧洲排放标准) (续)

步骤	操作	值	是	否
67	重要注意事项: 电阻值将随温度的升高略有增加。 测量每个喷油器的电阻。 电阻是否在规定值内?	11.6-12.4 欧	系统正常	至步骤 68
68	更换任何电阻值不符合规定的喷油器。参见 “6.4.5.19 燃油分配管总成的更换”。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
69	修理喷油器线束连接器端子 1 与发动机线束 C205 端子 2 之间的导线开路故障。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
70	1. 检查 1 号喷油器线束连接器端子 2 和发动机控制模块连接器端子 M25 之间是否开路。 2. 检查 2 号喷油器线束连接器端子 2 和发动机控制模块连接器端子 M22 之间是否开路。 3. 检查 3 号喷油器线束连接器端子 2 和发动机控制模块连接器端子 M24 之间是否开路。 4. 检查 4 号喷油器线束连接器端子 2 和发动机控制模块连接器端子 M11 之间是否开路。 是否发现故障?	-	至步骤 71	至步骤 73
71	修理喷油器线束导线的开路故障。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
72	根据情况更换保险丝或修理线路。 修理是否完成?	-	至步骤 3	-
73	1. 检查仪表板保险丝 F3。 2. 检查 4 个喷油器各端子 1 与点火开关之间的电路是否开路。 是否发现故障?	-	至步骤 72	-

#### 6.4.4.41 发动机控制模块 (ECM) 输出诊断

##### 电路说明

发动机控制模块控制大部分带电子开关的部件，这些电子开关在接通时就闭合接地电路。这些开关被分为 4 组和 7 组，它们或者被称为表面安装型四路驱动器模块（可独立控制最多 4 个输出端子），或者被称为输出驱动器模块 (ODM)（可独立控制最多 7 个输出端子）。并不是所有输出都被使用。

驱动器具有失效保护功能。如果继电器或电磁线圈短路（电阻会很低或为 0）或电路控制端对电压短路，则会使流入发动机控制模块的电流过大。驱动器感测到此故障后，将关闭输出或提高内部电阻以限制电流量，从而保护发动机控制模块和驱动器。其结果是输出端子上本应出现低电压时却出现了高电压。如果从 B + 至部件的

电路或部件本身开路，或电路控制端对地短路，端子上将出现低电压。上述任何状况均被视为驱动器故障。

驱动器还有一根故障线，用来指示发动机控制模块中央处理器当前是否存在故障。故障诊断仪显示驱动器故障线的状态，0= 正常，1= 故障。

##### 诊断帮助

故障诊断仪能通过指令来接通和关闭某些部件和功能。如果某个部件或功能不具备上述能力，则在车辆达到正常功能标准时操作车辆以检查是否存在开路或短路的电路。

仅当发动机控制模块或故障诊断仪未向该部件或功能发出指令时，开路或对地短路故障才会出现在故障诊断仪上的开路位置。仅当发动机控制模块或故障诊断仪对该部件或功能发出指令时，对电压短路故障才会出现在故障诊断仪上的短路位置。

#### 发动机控制模块 (ECM) 输出诊断

步骤	操作	是	否
1	执行“诊断系统检查”。 检查是否完成？	至步骤 2	至“6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准) ”
2	安装故障诊断仪。 在“OUTPUT DRIVERS (输出驱动器)”参数的任何编号位置是否显示数字 1 (表示有故障)？	至步骤 3	至步骤 4
3	在含有数字 1 的对应位置 (即电路) 上检查是否有开路或对地短路故障，必要时进行修理。 是否需要修理？	至步骤 9	至步骤 7
4	用故障诊断仪向被检查的输出发出指令，同时观察每个电路的相应位置。 是否有任何位置的数字变为 1？	至步骤 6	至步骤 5
5	用故障诊断仪向被检查的输出发出指令，同时观察每个电路的相应位置。 部件或功能是否根据指令进行操作？	至步骤 9	至“6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”
6	修理显示了数字 1 的位置 (即电路) 上的对电压短路故障。 修理是否完成？	至步骤 9	-
7	断开连接至故障电路的部件电气连接器。 在相应“OUTPUT DRIVER (输出驱动器)”位置上是否仍显示数字 1？	至步骤 8	至“6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”
8	更换发动机控制模块 (ECM)。参见“6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)”。 修理是否完成？	至步骤 9	-
9	在发现原来症状的条件下操作车辆。 系统此时操作是否正常？	系统正常	至步骤 2

#### 6.4.4.42 设置了多个发动机控制模块 (ECM) 信息传感器故障诊断码 (欧洲排放标准)

##### 电路说明

发动机控制模块 (ECM) 监测各种传感器，以确定发动机运行状况。发动机控制模块根据传感器输入来控制供油、点火提前量、变速驱动桥操作和排放控制装置的操作。

发动机控制模块为所有传感器提供传感器接地。发动机控制模块通过一个上拉电阻提供 5 伏电压并监测传感器和电阻器之间的电压，以确定发动机冷却液温度 (ECT) 传感器和进气温度 (IAT) 传感器的状态。发动机控制模块向排气再循环 (EGR) 阀芯轴位置传感器、节气门位置 (TP) 传感器和进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器提供 5 伏参考电压和一个传感器接地信号。发动机控制模块监测这些传感器单独的反馈信号，以确定它们的工作状态。

##### 诊断帮助

务必检查发动机控制模块和发动机接地是否牢固、清洁。

任何一个传感器电路对电压短路都会导致设置 DTC P0108、P0113、P0118、P0123、P0132、P0463、P0533、P1106、P1111、P1115 或 P1121。

如果传感器输入电路对电压短路，应确认传感器未损坏。在修理完相关电路后，已损坏的传感器将继续指示电压过高或过低。必须更换损坏的传感器。

如果发动机控制模块和连接点之间的传感器接地电路开路，会设置以下一个或多个故障诊断码：DTC P0107、P0108、P0113、P0118、P0122、P0123、P0131、P0137、P0462、P0532、P1106、P1111、P1115 或 P1121。

如果发动机控制模块和连接点之间的 5 伏参考电压电路对地短路或开路，会设置以下一个或多个故障诊断码：P0107、P0112、P0117、P0122、P0131、P0137、P0462、P0532、P1107、P1112、P1114 或 P1122。

检查是否存在如下状况：

- 检查发动机控制模块是否接触不良。检查线束连接器端子是否松脱、接触不良、锁片断裂、端子变形或损坏、端子与导线接触不良。
- 检查线束是否损坏。如果线束外观正常，在点火开关接通但发动机未起动的状态下移动与相关传感器有关的连接器和线束，并同时在故障诊断仪上观察该传感器的显示值。相关传感器显示值的变化可指示故障部位。

如果传感器输入电路对电压短路，应确认传感器未损坏。在修理完相关电路后，损坏的进气温度或发动机冷却液温度传感器将继续指示电压过高或温度过低。在修理好相关电路后，已损坏的发动机冷却液温度、节气门位置、进气歧管绝对压力或排气再循环阀芯轴位置传感器将指示电压过高或过低或卡滞在某个固定值。必须更换损坏的传感器。

##### 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

1. “车载诊断系统检查”提示维修人员完成一些基础检查并将“冻结故障状态”和“故障记录”数据保存到故障诊断仪中（若有）。由此对故障发生时提取的数据进行电子备份。然后，将信息存储在故障诊断仪中备将来参考。
9. 有故障的排气再循环阀会从点火供电电路向 5 伏参考电压电路泄漏少量电流。如果在断开排气再循环阀后故障消失，则更换排气再循环阀。
16. 更换发动机控制模块后，必须重新编程。关于发动机控制模块的重新编程方法，参见最新的 Techline 程序。

#### 设置了多个发动机控制模块 (ECM) 信息传感器故障诊断码 (欧洲排放标准)

步骤	操作	值	是	否
1	执行“车载诊断系统检查”。 检查是否完成？	-	至步骤 2	至“6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准)”
2	1. 将点火开关拧到 LOCK (锁定) 位置。 2. 断开发动机控制模块 (ECM) 连接器。 3. 接通点火开关。 4. 检查 5 伏参考电压电路是否存在以下情况： • 发动机控制模块接触不良 • 与发动机控制模块连接器和相关的传感器之间开路、对地短路或对电压短路。 5. 如果发现故障，确定开路或短路故障部位并完成必要的修理。 是否发现故障？	-	至步骤 17	至步骤 3

## 设置了多个发动机控制模块 (ECM) 信息传感器故障诊断码 (欧洲排放标准) (续)

步骤	操作	值	是	否
3	1. 检查传感器接地电路是否存在如下状况： • 发动机控制模块或相关传感器接触不良 • 发动机控制模块连接器和相关传感器之间开路 2. 如果发现故障，进行必要的修理。 是否发现故障？	-	至步骤 17	至步骤 4
4	测量发动机控制模块线束连接器和接地之间的排气再循环 (EGR) 阀芯轴位置传感器信号电路电压。 电压测量值是否接近规定值？	0 伏	至步骤 5	至步骤 9
5	测量发动机控制模块线束连接器和接地之间的进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器信号电路电压。 电压测量值是否接近规定值？	0 伏	至步骤 6	至步骤 12
6	测量发动机控制模块线束连接器和接地之间的节气门位置 (TP) 传感器信号电路电压。 电压测量值是否接近规定值？	0 伏	至步骤 7	至步骤 12
7	测量发动机控制模块线束连接器和接地之间的进气温度 (IAT) 传感器信号电路电压。 电压测量值是否接近规定值？	0 伏	至步骤 8	至步骤 13
8	测量发动机控制模块线束连接器和接地之间的发动机冷却液温度 (ECT) 传感器信号电路电压。 电压测量值是否接近规定值？	0 伏	至步骤 16	至步骤 14
9	1. 断开排气再循环阀连接器。 2. 测量发动机控制模块线束连接器和接地之间的排气再循环 (EGR) 阀芯轴位置传感器信号电路电压。 电压测量值是否接近规定值？	0 伏	至步骤 10	至步骤 15
10	更换排气再循环阀。参见 “6.4.5.32 排气再循环 (EGR) 阀的更换”。 更换是否完成？	-	至步骤 17	-
11	确定进气歧管绝对压力传感器信号电路对电压短路的位置并进行修理。 修理是否完成？	-	至步骤 17	-
12	确定节气门位置传感器信号电路对电压短路的位置并进行修理。 修理是否完成？	-	至步骤 17	-
13	确定进气温度传感器信号电路对电压短路的位置并进行修理。 修理是否完成？	-	至步骤 17	-
14	确定发动机冷却液温度传感器信号电路对电压短路的位置并进行修理。 修理是否完成？	-	至步骤 17	-
15	确定排气再循环阀芯轴位置传感器电路对电压短路的位置并进行修理。 修理是否完成？	-	至步骤 17	-
16	更换发动机控制模块 (ECM)。参见 “6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)”。 修理是否完成？	-	至步骤 17	-
17	1. 用故障诊断仪清除故障诊断码。 2. 起动发动机并在正常工作温度下怠速运转。 3. 按说明文字的规定，在 “设置故障诊断码的条件” 下操作车辆。 故障诊断仪是否指示诊断已运行并通过？	-	至步骤 18	至步骤 2

## 设置了多个发动机控制模块 (ECM) 信息传感器故障诊断码 (欧洲排放标准) (续)

步骤	操作	值	是	否
18	是否显示任何未经过诊断的故障诊断码?	-	至 “6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表”	系统正常

#### 6.4.4.43 主继电器电路诊断 (欧洲排放标准)

##### 电路说明

在将点火开关拧到 ON (接通) 或 START (起动) 位置时, 点火 1 继电器通电。点火 1 继电器向发动机保险丝盒保险丝 Ef24 和 Ef27 提供电压。电子点火 (EI) 系统点火线圈、蒸发排放 (EVAP) 碳罐清污电磁阀和加热

型氧传感器 (HO2S) 通过发动机保险丝盒中的保险丝 Ef27 供电。喷油器由发动机保险丝盒保险丝 Ef24 供电。

##### 诊断帮助

- 接触不良、导线绝缘层磨破或绝缘层内的导线折断, 都可能导致间歇性故障。
- 点火 1 继电器故障将导致发动机不起动。电子点火系统点火线圈或喷油器上没有电压。这些部件不通电就不能工作。

#### 主继电器电路诊断 (欧洲排放标准)

步骤	操作	值	是	否
1	1. 断开点火开关。 2. 断开发动机保险丝盒保险丝 Ef27 和 Ef24。 3. 接通点火开关。 4. 将测试灯接地, 探测距主继电器最近的保险丝 Ef27 和 Ef24 的端子。 测试灯是否在两个端子上均启亮?	-	系统正常	至步骤 2
2	测试灯是否仅在一个端子上启亮?	-	至步骤 3	至步骤 4
3	必要时, 修理主继电器连接器端子 30 与保险丝 Ef27 或 Ef24 之间的开路故障。 修理是否完成?	-	系统正常	-
4	1. 断开点火开关。 2. 拆卸主继电器。 3. 接通点火开关。 4. 将测试灯接地, 探测主继电器端子 86。 测试灯是否在两个端子上均启亮?	-	至步骤 8	至步骤 5
5	1. 断开点火开关。 2. 检查仪表板保险丝盒保险丝 F3。 保险丝是否熔断?	-	至步骤 6	至步骤 7
6	1. 修理主继电器端子 86 和保险丝 F3 之间的短路故障。 2. 更换保险丝 F3。 修理是否完成?	-	系统正常	-
7	修理主继电器端子 86 和保险丝 F3 之间的开路故障。 修理是否完成?	-	系统正常	至步骤 8
8	1. 断开点火开关。 2. 测量如下端子之间的电阻: • 主继电器端子 85 至接地 • 主继电器端子 87 至保险丝 Ef27 或 Ef24 电阻是否在规定值内?	0 欧	至步骤 10	至步骤 9
9	修理开路电路。 修理是否完成?	-	系统正常	-
10	更换主继电器。 修理是否完成?	-	系统正常	-

#### 6.4.4.44 燃油系统诊断

##### 系统说明

当点火开关接通时，发动机控制模块 (ECM) 通过启动燃油泵继电器来启动燃油箱内置的燃油泵。只要发动机曲轴转动或运行且发动机控制模块接收到点火参考脉冲，燃油箱内置的燃油泵就一直运行。如果没有参考脉冲，发动机控制模块将在点火开关接通 2 秒后或发动机停止运行 2 秒后关闭内置燃油泵。电动燃油泵属于模块化的燃油泵和传感器总成的一部分，位于燃油箱内。燃油泵通过燃油滤清器、供油管向燃油分配管总成供油。燃油泵能够以高于喷油器所需的压力提供燃油。连接在

燃油分配管上的燃油压力调节器在调节压力下保持喷油器的燃油供应。未使用的燃油通过单独的回油管返回燃油箱。

##### 诊断帮助

- 发动机冷态下起动困难或起动时间过长可能是因燃油泵内油量过低而引起。
- 启动燃油泵后燃油压力应迅速提高。
- 如果必须等待 2 秒以上燃油压力才会上升，则应怀疑燃油泵内油量过低。
- 关于间歇性故障，参见“间歇性故障”。

#### 燃油系统诊断

步骤	操作	值	是	否
参考示意图：6.4.2.1 发动机控制系统示意图（欧洲排放标准）（模块电源接地、串行数据、故障指示灯 (MIL)）				
1	是否已执行“诊断系统检查 – 发动机控制系统”？	-	至步骤 2	至“6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统（欧洲排放标准）”
2	重要注意事项：在执行诊断前，检查燃油系统有无损坏或外部泄漏。 1. 接通点火开关，但不要起动发动机。 2. 使用故障诊断仪指令接通燃油泵继电器。 燃油泵是否工作？	-	至步骤 3	至“6.4.4.45 燃油泵电路诊断”
3	重要注意事项：在进行此诊断前，确定燃油箱中燃油充足。 1. 关闭点火开关。 2. 关闭所有附件。 3. 安装一只燃油压力表。参见“6.4.5.12 燃油压力表的安装和拆卸”。 4. 接通点火开关，但不要起动发动机。 重要注意事项： • 可能需要指令燃油泵继电器接通数次，以获得尽可能大的燃油压力。 • 不得起动发动机。 5. 使用故障诊断仪指令接通燃油泵继电器。 6. 在指令启动燃油泵后，观察燃油压力表。 燃油压力是否在规定范围内？	283-345 千帕 (41-50 磅 / 平方英寸)	至步骤 4	至步骤 10
4	重要注意事项：当燃油泵停止运转时，燃油压力可能略有变化。当燃油泵停止运转后，燃油压力应该稳定并保持不变。 监测燃油压力表 1 分钟。 燃油压力下降是否超过规定值？	34 千帕 (5 磅 / 平方英寸)	至步骤 7	至步骤 5
5	1. 将燃油压力释放至第一个规定值。 2. 监测燃油压力表 5 分钟。 燃油压力下降是否超过第二个规定值？	69 千帕 (10 磅 / 平方英寸) 14 千帕 (2 磅 / 平方英寸)	至步骤 20	至步骤 6
6	1. 在故障条件下操作车辆，以再现原来症状。 2. 用故障诊断仪监测“O2S/HO2S（氧传感器 / 加热型氧传感器）”和“Fuel Trim（燃油调节）”参数。 故障诊断仪参数是否指示混合气过稀？	-	至步骤 13	至“诊断帮助”

## 燃油系统诊断 (续)

步骤	操作	值	是	否
7	1. 关闭点火开关。 2. 从燃油压力调节器上拆卸真空软管。 3. 接通点火开关, 但不要起动发动机。 4. 使用故障诊断仪指令接通燃油泵继电器。 5. 从燃油压力调节器真空中检查燃油是否泄漏。 燃油压力调节器是否泄漏燃油?	-	至步骤 19	至步骤 8
8	1. 关闭点火开关。 2. 释放燃油压力。参见 “6.4.5.11 燃油压力释放程序”。 3. 从燃油分配管上断开燃油压力管和回油管。 4. 在燃油管和燃油分配管之间安装 J 37287 燃油管断流接头。 5. 开启燃油管断流接头上的阀门。 6. 接通点火开关, 但不要起动发动机。 7. 用故障诊断仪指令燃油泵继电器接通和断开。 8. 排放燃油压力表中的空气。 9. 用故障诊断仪指令燃油泵继电器接通和断开。 10. 关闭供油管断流阀。 11. 监测燃油压力表 1 分钟。 燃油压力是否保持不变?	-	至步骤 16	至步骤 9
9	1. 关闭点火开关。 2. 开启供油管断流阀。 3. 接通点火开关, 但不要起动发动机。 4. 用故障诊断仪指令燃油泵继电器接通和断开。 5. 关闭回油管断流阀。 6. 监测燃油压力表 1 分钟。 燃油压力是否保持不变?	-	至步骤 19	至步骤 17
10	燃油压力是否超过规定值?	345 千帕 (50 磅 / 平方英寸)	至步骤 11	至步骤 13
11	1. 关闭点火开关。 2. 释放燃油压力。参见 “6.4.5.11 燃油压力释放程序”。 3. 从燃油分配管上断开回油管。 4. 将一定长度的挠性燃油软管连接到燃油分配管上。 5. 将挠性燃油软管开口端放入许可的汽油容器内。 6. 接通点火开关, 但不要起动发动机。 7. 在燃油泵运行时, 观察燃油压力表。 燃油压力是否在规定范围内?	283-345 千帕 (41-50 磅 / 平方英寸)	至步骤 18	至步骤 12
12	检查燃油分配管回油管和燃油分配管出口通道是否堵塞。 是否发现故障并加以排除?	-	至步骤 21	至步骤 19

## 燃油系统诊断 (续)

步骤	操作	值	是	否
13	<p>1. 关闭点火开关。      2. 释放燃油压力。参见 “6.4.5.11 燃油压力释放程序”。      3. 从燃油分配管上断开回油管。      4. 在回油管和燃油分配管之间安装 J 37287 燃油管断流接头。      5. 开启燃油管断流接头上的阀。      6. 接通点火开关, 但不要起动发动机。      7. 排放燃油压力表中的空气。      8. 监测燃油压力表。</p> <p><b>特别注意事项:</b> 切勿使燃油压力超过 517 千帕 (75 磅 / 平方英寸)。压力过大将损坏燃油系统。</p> <p>9. 使用故障诊断仪指令接通燃油泵继电器。      10. 在燃油泵运转时, 缓慢关闭燃油回油管断流接头上的阀。</p> <p>燃油压力是否上升到规定值以上?</p>	345 千帕 (50 磅 / 平方英寸)	至步骤 19	至步骤 14
14	<p>检查下述部件是否堵塞:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 燃油滤清器</li> <li>• 供油管</li> </ul> <p>是否发现故障并加以排除?</p>	-	至步骤 21	至步骤 15
15	<p>检查燃油泵的线束连接器和接地电路是否接触不良。参见 “线路系统” 中的 “测试间歇性故障和接触不良” 和 “8.19.1.11 连接器修理”。</p> <p>是否发现故障并加以排除?</p>	-	至步骤 21	至步骤 16
16	<p>1. 拆卸燃油表传感器总成。参见 “6.4.5.16 燃油表传感器总成的更换”。</p> <p>2. 检查下列项目:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 燃油泵挠性软管是否损坏</li> <li>• 内置式燃油泵线束连接器是否接触不良</li> <li>• 燃油滤清器是否堵塞</li> <li>• 燃油箱内是否有污染物</li> </ul> <p>是否发现故障并加以排除?</p>	-	至步骤 21	至步骤 20
17	<p>1. 开启回油管断流阀。      2. 关闭点火开关。      3. 在燃油管不断开的情况下, 抬起燃油分配管。参见 “6.4.5.19 燃油分配管总成的更换”。</p> <p>4. 接通点火开关, 但不要起动发动机。      5. 使用故障诊断仪指令接通燃油泵继电器。      6. 找到并更换泄漏的喷油器。</p> <p>是否完成更换?</p>	-	至步骤 21	-
18	<p>修理堵塞的回油管。</p> <p>是否完成修理?</p>	-	至步骤 21	-
19	<p><b>重要注意事项:</b> 在更换燃油压力调节器前, 检查 O 形密封圈是否丢失或损坏。</p> <p>更换燃油压力调节器。参见 “6.4.5.20 燃油压力调节器的更换”。</p> <p>是否完成更换?</p>	-	至步骤 21	-
20	<p>更换燃油泵。参见 “6.4.5.17 燃油泵的更换”。</p> <p>是否完成更换?</p>	-	至步骤 21	-
21	<p>运行系统, 检验修理效果。</p> <p>故障是否已排除?</p>	-	系统正常	至步骤 3

#### 6.4.4.45 燃油泵电路诊断

##### 电路说明

当点火开关接通时，控制模块使燃油泵继电器通电，然后由燃油泵继电器启动燃油泵。只要发动机曲轴转动或运行且控制模块接收到点火参考脉冲，燃油泵就一直运行。如果未接收到点火参考脉冲，则在点火开关接通后2秒内或发动机关闭后2秒内，控制模块会关闭燃油泵。

##### 诊断帮助

以下状况可能会导致燃油泵保险丝熔断：

- 保险丝故障。
- 燃油泵供电电路间歇性短路。
- 燃油泵有间歇性内部故障。

关于间歇性故障，参见“间歇性故障”。

燃油泵端子识别	
FP Motor (燃油泵电机)	接地
FP Control (燃油泵控制)	B+
车辆前部	

#### 燃油泵电路诊断

步骤	操作	是	否
参考示意图: 6.4.2.1 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (模块电源接地、串行数据、故障指示灯 (MIL))			
参考连接器端视图: 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图或 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图			
1	是否已执行“诊断系统检查 – 发动机控制系统”？	至步骤 2	至“6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准)”
2	1. 接通点火开关，但不要起动发动机。 2. 使用故障诊断仪指令燃油泵继电器接通和断开。 燃油泵是否接通和关闭？	至“间歇性故障”	至步骤 3
3	使用故障诊断仪指令燃油泵继电器接通和断开。 当指令燃油泵继电器接通和断开时，是否听到咔嗒声？	至步骤 9	至步骤 4
4	1. 关闭点火开关。 2. 断开燃油泵继电器。 3. 接通点火开关，但不要起动发动机。 4. 将测试灯可靠接地，探测燃油泵继电器控制电路。 5. 使用故障诊断仪指令燃油泵继电器接通和断开。 测试灯是否启亮和熄灭？	至步骤 5	至步骤 6
5	1. 将测试灯连接在燃油泵继电器的控制电路和接地电路之间。 2. 使用故障诊断仪指令燃油泵继电器接通和断开。 测试灯是否启亮和熄灭？	至步骤 19	至步骤 22
6	测试灯是否对每个指令都保持启亮？	至步骤 7	至步骤 8
7	测试燃油泵继电器的控制电路是否对电压短路。参见“线路系统”中的“8.19.1.3 电路测试”和“8.19.1.10 线路修理”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤 27	至步骤 26
8	测试燃油泵继电器的控制电路是否对地短路或开路。参见“线路系统”中的“8.19.1.3 电路测试”和“8.19.1.10 线路修理”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤 27	至步骤 20
9	接通点火开关，但不要起动发动机。 燃油泵是否连续运转？	至步骤 10	至步骤 11

##### 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

2. 指令接通和断开两种状态。必要时重复上述指令。
3. 该步骤确定故障位置是在电路的线圈侧还是在开关侧。
4. 该步骤确认发动机控制模块向燃油泵继电器提供了电压。
5. 该步骤测试接地电路至燃油泵继电器之间是否开路。
6. 该步骤确定电压是否持续加在燃油泵继电器上。
13. 该步骤确定电路故障是否为间歇性故障。如果保险丝未熔断，检查保险丝和燃油泵之间的供电电路是否存在间歇性故障。
15. 使用跨接线时，跨接线中的保险丝应与燃油泵保护电路中的保险丝安培数相同。
17. 检查燃油泵是否接地。确保所有的接地连接清洁坚固。

## 燃油泵电路诊断 (续)

步骤	操作	是	否
10	1. 关闭点火开关。 2. 断开燃油泵继电器。 3. 接通点火开关, 但不要起动发动机。 燃油泵是否连续运转?	至步骤 21	至步骤 25
11	燃油泵保险丝是否熔断?	至步骤 12	至步骤 14
12	1. 测试燃油泵保险丝和燃油泵之间的燃油泵供电电压电路是否接地。参见“线路系统”中的“8.19.1.3 电路测试”和“8.19.1.10 线路修理”。 2. 必要时, 更换燃油泵保险丝。 是否发现故障并加以排除?	至步骤 27	至步骤 13
13	1. 安装所有断开的电气部件。 2. 安装新的燃油泵保险丝。 3. 使用故障诊断仪指令接通燃油泵。 燃油泵保险丝是否熔断?	至步骤 24	至“间歇性故障”
14	1. 关闭点火开关。 2. 断开燃油泵继电器。 3. 接通点火开关, 但不要起动发动机。 4. 将测试灯可靠接地, 探测燃油泵继电器开关的蓄电池电压电路。 测试灯是否启亮?	至步骤 15	至步骤 23
15	在燃油泵继电器开关的蓄电池电压电路和供电电路之间连接一根带 20 安培保险丝的跨接线。 燃油泵是否工作?	至步骤 19	至步骤 16
16	测试燃油泵继电器和燃油泵之间的燃油泵供电电路是否开路或电阻过高。参见“线路系统”中的“8.19.1.3 电路测试”和“8.19.1.10 线路修理”。 是否发现故障并加以排除?	至步骤 27	至步骤 17
17	重要注意事项: 检查接地电路是否正确紧固、端子是否腐蚀或线束是否损坏。 测试燃油泵接地电路是否开路或电阻过高。参见“线路系统”中的“8.19.1.3 电路测试”和“8.19.1.10 线路修理”。 是否发现故障并加以排除?	至步骤 27	至步骤 18
18	检查燃油泵是否接触不良。参见“线路系统”中的“测试间歇性故障和接触不良”和“8.19.1.11 连接器修理”。 是否发现故障并加以排除?	至步骤 27	至步骤 24
19	检查燃油泵继电器是否接触不良。参见“线路系统”中的“测试间歇性故障和接触不良”和“8.19.1.11 连接器修理”。 是否发现故障并加以排除?	至步骤 27	至步骤 25
20	检查发动机控制模块 (ECM) 的线束连接器是否接触不良。参见“线路系统”中的“测试间歇性故障和接触不良”和“8.19.1.11 连接器修理”。 是否发现故障并加以排除?	至步骤 27	至步骤 26
21	修理燃油泵供电电路的对电压短路故障。参见“线路系统”中的“8.19.1.10 线路修理”。 是否完成修理?	至步骤 27	-
22	修理燃油泵继电器接地电路的开路故障。参见“线路系统”中的“8.19.1.10 线路修理”。 是否完成修理?	至步骤 27	-
23	修理燃油泵继电器开关的蓄电池电压电路的开路故障。参见“线路系统”中的“8.19.1.10 线路修理”。 是否完成修理?	至步骤 27	-

## 燃油泵电路诊断 (续)

步骤	操作	是	否
24	<p>重要注意事项：更换燃油表传感器总成之前，检查燃油箱内的燃油泵是否接触不良。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 更换燃油传感器总成。参见“6.4.5.16 燃油表传感器总成的更换”。</li><li>2. 必要时，更换燃油泵保险丝。</li></ol> <p>是否完成更换？</p>	至步骤 27	-
25	更换燃油泵继电器。 是否完成更换？	至步骤 27	-
26	更换发动机控制模块 (ECM)。参见“6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)”。 是否完成更换？	至步骤 27	-
27	运行系统，检验修理效果。 故障是否已排除？	系统正常	至步骤 2

#### 6.4.4.46 喷油器线圈测试

##### 电路说明

发动机控制模块 (ECM) 使相应的喷油器对每个气缸喷油。点火电压被直接提供给喷油器。发动机控制模块通过使用一个被称之为驱动器的固态装置使控制电路接地，从而控制各喷油器。喷油器线圈电阻值过高或者过低会影响发动机的驱动性能。可能不会设置喷油器控制电路故障诊断码，但可能会明显缺火。喷油器线圈电阻受温度影响。当喷油器温度升高时，喷油器线圈电阻也会随着升高。

##### 诊断帮助

- 监测当前缺火计数，可能有助于隔离引起故障的喷油器。
- 使车辆在较大的温度范围内运行可能有助于隔离引起故障的喷油器。
- 在客户报修故障的条件下执行喷油器线圈测试。喷油器故障可能只在一定温度或者一定条件下才会明显。

#### 喷油器线圈测试

步骤	操作	值	是	否
参考示意图: 6.4.2.1 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (模块电源接地、串行数据、故障指示灯 (MIL))				
参考连接器端视图: 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图或 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图				
1	是否已执行“诊断系统检查 – 发动机控制系统”?	-	至步骤 2	至“6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准)”
2	使用故障诊断仪查看发动机冷却液温度 (ECT) 传感器参数。发动机冷却液温度传感器参数是否在规定范围内?	10-32°C (50-90°F)	至步骤 3	至步骤 4
3	1. 关闭点火开关。 2. 断开喷油器。 3. 用数字万用表测量每个喷油器的电阻。参见“线路系统”中的“导通性测试”。 每个喷油器的电阻值是否在规定范围内?	11-14 欧	至“6.4.4.48 使用专用工具执行喷油器平衡测试”	至步骤 6
4	1. 关闭点火开关。 2. 断开喷油器。 3. 用数字万用表测量每个喷油器的电阻。参见“线路系统”中的“导通性测试”。 4. 记录每个喷油器的电阻值。 5. 从最高阻值中减去最低阻值。 差值是否等于或者小于规定值?	3 欧	至“6.4.4.48 使用专用工具执行喷油器平衡测试”	至步骤 5
5	1. 将所有喷油器阻值相加，得到总阻值。 2. 将总阻值除以喷油器个数，得到平均阻值。 3. 从平均阻值中减去单个喷油器最低阻值。 4. 计算单个喷油器最高阻值和平均阻值之间的差值。 5. 更换差值最大的喷油器，不论其阻值高于或低于平均阻值。 是否完成更换?	-	至步骤 7	-
6	更换阻值超出规定范围的单个或多个喷油器。 是否完成更换?	11-14 欧	至步骤 7	-
7	运行系统，检验修理效果。 故障是否已排除?	-	系统正常	至步骤 2

#### 6.4.4.47 喷油器电路诊断

##### 电路说明

发动机控制模块 (ECM) 使相应的喷油器对每个气缸喷油。点火 1 电压被提供给喷油器。发动机控制模块通过使用一个被称之为驱动器的固态装置使控制电路接地，从而控制各喷油器。

##### 诊断帮助

- 执行“喷油器线圈测试”，有助于隔离间歇性故障部位。参见“6.4.4.46 喷油器线圈测试”。
- 关于间歇性故障，参见“间歇性故障”。

##### 喷油器电路诊断

步骤	操作	值	是	否
参考示意图: 6.4.2.1 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (模块电源接地、串行数据、故障指示灯 (MIL)) 参考连接器端视图: 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图或 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图				
1	是否已执行“诊断系统检查 – 发动机控制系统”?	-	至步骤 2	至“6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准)”
2	是否设置了 DTC P0201、P0202、P0203 或 P0204?	-	至“6.4.4.23 P0201-P0204”	至步骤 3
3	1. 关闭点火开关。 2. 断开喷油器。 3. 接通点火开关，但不要起动发动机。 4. 用一端连接至可靠接地点的测试灯探测喷油器的点火 1 电压电路。参见“线路系统”中的“探测电气连接器”。 测试灯是否启亮?	-	至步骤 4	至步骤 11
4	1. 拆卸喷油器点火 1 电压电路的保险丝。 2. 用数字式万用表测量保险丝至喷油器点火 1 电压电路端子之间的电阻。参见“线路系统”中的“8.19.1.3 电路测试”。 电阻是否高于规定值?	3 欧	至步骤 12	至步骤 5
5	1. 安装喷油器点火 1 电压电路的保险丝。 2. 将 J 34730-405 喷油器测试灯连接至每个喷油器连接器，一次连接一个连接器。 3. 转动发动机曲轴。 测试灯是否在连接每个喷油器时都闪亮?	-	至“间歇性故障”	至步骤 6
6	测试灯是否对任何喷油器电路都始终启亮?	-	至步骤 8	至步骤 7
7	测试相关的喷油器控制电路是否开路和对电压短路。参见“线路系统”中的“8.19.1.3 电路测试”和“8.19.1.10 线路修理”。 是否发现故障并加以排除?	-	至步骤 15	至步骤 9
8	测试相关的喷油器控制电路是否对地短路。参见“线路系统”中的“8.19.1.3 电路测试”和“8.19.1.10 线路修理”。 是否发现故障并加以排除?	-	至步骤 15	至步骤 14
9	1. 断开发动机控制模块 (ECM)。 2. 用数字式万用表测量相关喷油器控制电路的电阻。参见“线路系统”中的“8.19.1.3 电路测试”。 电阻是否高于规定值?	15 欧	至步骤 13	至步骤 10
10	测试发动机控制模块是否有间歇性和接触不良故障。参见“线路系统”中的“测试间歇性故障和接触不良”和“8.19.1.11 连接器修理”。 是否发现故障并加以排除?	-	至步骤 15	至步骤 14
11	修理喷油器点火 1 电压电路中的开路故障。参见“线路系统”中的“8.19.1.10 线路修理”。 是否完成修理?	-	至步骤 15	-

## 喷油器电路诊断 (续)

步骤	操作	值	是	否
12	修理喷油器点火 1 电压电路中的电阻过高故障。参见“线路系统”中的“8.19.1.10 线路修理”。 是否完成修理?	-	至步骤 15	-
13	修理喷油器控制电路中的电阻过高故障。参见“线路系统”中的“8.19.1.10 线路修理”。 是否完成修理?	-	至步骤 15	-
14	更换发动机控制模块 (ECM)。参见“6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)”。 是否完成更换?	-	至步骤 15	-
15	运行系统，检验修理效果。 故障是否已排除?	-	系统正常	至步骤 2

## 6.4.4.48 使用专用工具执行喷油器平衡测试

## 系统说明

首先用故障诊断仪给喷油器继电器通电。然后用喷油器测试仪使每个喷油器按一段精确的时间喷油，从而使定

量燃油喷入进气歧管。这会导致系统燃油压力下降，可记录此压力降并用来比较各个喷油器。

## 喷油器平衡测试举例 (典型)

气缸	1	2	3	4
第 1 个读数	379 千帕 (55 磅 / 平方英寸)			
第 2 个读数	214 千帕 (31 磅 / 平方英寸)	200 千帕 (29 磅 / 平方英寸)	207 千帕 (30 磅 / 平方英寸)	228 千帕 (33 磅 / 平方英寸)
压力降值	165 千帕 (24 磅 / 平方英寸)	179 千帕 (26 磅 / 平方英寸)	172 千帕 (25 磅 / 平方英寸)	151 千帕 (22 磅 / 平方英寸)
平均范围: 156-176 千帕 (22.5-25.5 磅 / 平方英寸)	喷油器正常	更换喷油器 – 燃油压力降过大	喷油器正常	更换喷油器 – 燃油压力降过小

## 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

3. 发动机冷却液温度 (ECT) 必须低于工作温度，以避免因高温燃油沸腾引起燃油压力读数不稳定。

## 使用专用工具执行喷油器平衡测试

步骤	操作	值	是	否
1	是否已执行“诊断系统检查 – 发动机控制系统”?	-	至步骤 2	至“6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准)”
2	是否执行了“喷油器线圈测试”?	-	至步骤 3	至“6.4.4.46 喷油器线圈测试”
3	重要注意事项：如果发动机冷却液温度 (ECT) 高于 94°C (201°F)，不要执行该测试。 使用故障诊断仪查看发动机冷却液温度 (ECT) 传感器参数。 发动机冷却液温度传感器参数是否小于规定值?	94°C(201°F)	至步骤 4	-

## 使用专用工具执行喷油器平衡测试 (续)

步骤	操作	值	是	否
4	<p><b>重要注意事项:</b> 在进行此诊断前, 确定燃油箱中燃油充足。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 关闭点火开关。</li> <li>2. 关闭所有附件。</li> <li>3. 安装燃油压力表。参见 “6.4.5.12 燃油压力表的安装和拆卸”。</li> <li>4. 接通点火开关, 但不要起动发动机。</li> </ol> <p><b>重要注意事项:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 可能需要指令燃油泵继电器接通数次, 以获得尽可能大的燃油压力。</li> <li>• 不得起动发动机。</li> <li>5. 使用故障诊断仪指令接通燃油泵继电器。</li> <li>6. 燃油泵工作时, 观察燃油压力表。</li> </ul> <p>燃油压力是否在规定范围内?</p>	379-428 千帕 (55-62 磅/平方英寸)	至步骤 5	至 “6.4.4.44 燃油系统诊断”
5	<p><b>重要注意事项:</b> 当燃油泵停止运转时, 燃油压力可能略有变化。当燃油泵停止运转后, 燃油压力应该稳定并保持不变。</p> <p>监测燃油压力表 1 分钟。</p> <p>燃油压力下降是否超过规定值?</p>	34 千帕 (5 磅/平方英寸)	至 “6.4.4.44 燃油系统诊断”	至步骤 6
6	<p><b>特别注意事项:</b> 禁止在运转发动机前反复执行本测试的任何部分, 以免发动机溢油。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用 J 39021-380 喷油器测试仪接头将 J 39021 喷油器测试仪连接至喷油器。</li> <li>2. 将喷油器测试仪上的电流源选择开关设置到用于平衡测试的 0.5-2.5 安培位置。</li> <li>3. 用故障诊断仪指令燃油泵继电器接通和断开。</li> <li>4. 待燃油压力稳定后, 记录燃油压力表指示的燃油压力。这就是第 1 个压力读数。</li> </ol> <p><b>重要注意事项:</b> 在喷油器停止喷油后, 燃油压力可能上升。在喷油器停止喷油后应立即记录燃油压力值。不要记录较高的燃油压力值。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. 按下喷油器测试仪上的 “Push to Start Test (启动测试)” 按钮, 启动喷油器。</li> <li>6. 在喷油器停止喷油后, 记录燃油压力表指示的燃油压力。这就是第 2 个压力读数。</li> <li>7. 对每个喷油器, 重复步骤 1 到 6。</li> <li>8. 对每个喷油器, 从第 1 个压力读数中减去第 2 个压力读数。结果即为压力降值。</li> <li>9. 计算各个喷油器的压力降值。</li> <li>10. 将所有单个压力降值相加。即得到总压力降值。</li> <li>11. 将总压力降值除以喷油器个数。即得到平均压力降值。</li> </ol> <p>单个压力降值和平均压力降值之间的差值是否大于规定值?</p>	10 千帕 (1.5 磅/平方英寸)	至步骤 7	至 “6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”
7	更换相关的喷油器。 是否完成更换?	-	至步骤 8	-
8	运行系统, 检验修理效果。 故障是否已排除?	-	系统正常	至 “6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”

#### 6.4.4.49 燃油箱泄漏测试

##### 说明

燃油箱的泄漏测试用来确定是否有燃油或燃油蒸气逸出燃油箱。当蒸发排放 (EVAP) 系统泄漏诊断完成一个测试循环时, 检测到了挥发到燃油液面上方的燃油蒸气。

##### 诊断帮助

- 在客户报修的条件下操作车辆。在高温情况下, 燃油蒸气可能会增加到蒸发排放碳罐的燃油蒸气饱和点。然后燃油蒸气会排放到空气中。一旦发

动机在运行且蒸发排放清污功能启动, 燃油蒸气排放现象将消失。

- 移动蒸发排放管或燃油管, 可能有助于查明间歇性故障。

##### 测试说明

- 该步骤测试燃油管中燃油泄漏的部位。
- 该步骤测试燃油箱中燃油液面以下有无燃油泄漏。
- 该步骤测试燃油箱中燃油液面上方有无燃油蒸气逸出。

#### 燃油箱泄漏测试

步骤	操作	是	否
1	是否已执行 “诊断系统检查 – 发动机控制系统”?	至步骤 2	至 “6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准) ”
2	告诫: 参见 “告诫和注意事项” 中的 “有关汽油 / 汽油蒸气的告诫”。 <ol style="list-style-type: none"> <li>举升车辆。参见 “一般信息” 中的 “0.1.1.10 提升和举升车辆”。</li> <li>检查燃油箱和燃油管是否有损坏或外部泄漏。</li> </ol> 是否发现燃油箱有燃油泄漏?	至步骤 7	至步骤 3
3	1. 接通点火开关, 但不要起动发动机。 <ol style="list-style-type: none"> <li>使用故障诊断仪指令接通燃油泵。</li> <li>检查燃油管是否有燃油泄漏。</li> </ol> 是否发现燃油管的燃油泄漏部位?	至步骤 8	至步骤 4
4	1. 安装 GE-41415-50 燃油箱盖接头。 <ol style="list-style-type: none"> <li>连接 J 41413-200 蒸发排放系统测试仪至 GE-41415-50。</li> <li>用故障诊断仪指令蒸发排放 (EVAP) 通风阀接通。</li> <li>用 J 41413-200 向燃油箱加压。</li> <li>检查燃油箱是否有燃油泄漏。</li> </ol> 是否发现燃油箱的燃油泄漏部位?	至步骤 7	至步骤 5
5	1. 将 J 41413-200 控制面板上的 “氮气 / 烟气” 阀拧至 “SMOKE (烟气)” 位置。 <ol style="list-style-type: none"> <li>用遥控开关将烟气导入密闭系统。</li> <li>用 J 41413-SPT 高强度白光灯检查整个系统是否排出烟气。</li> </ol> 是否发现泄漏源?	至步骤 6	至 “诊断帮助”
6	必要时, 修理该系统。         是否完成修理?	系统正常	-
7	更换燃油箱。参见 “6.4.5.15 燃油箱的更换”。         是否完成修理?	系统正常	-
8	更换泄漏的燃油管。         是否完成更换?	系统正常	-

#### 6.4.4.50 燃油中含酒精 / 污染物诊断 (不使用专用工具)

##### 说明

燃油系统中的水污染可能会引起驱动性能故障，如迟缓、失速、不起动或者一个气缸或多个气缸缺火。水可能会聚集在燃油分配管最低点的一个喷油器附近，造成该气缸缺火。如果燃油系统被水污染，检查燃油系统部件是否有锈蚀或老化。

燃油中酒精浓度大于 10% 时对燃油系统部件有害。酒精污染会导致燃油系统腐蚀以及橡胶部件的老化，并由此导致滤清器堵塞。被酒精污染的燃油可能会导致诸如迟缓、动力不足、失速或不起动之类的驱动性能故障。与其它类型的酒精相比，有些类型的酒精对燃油系统部件尤其有害。

##### 燃油中含酒精的测试程序

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。如果怀疑有酒精污染，则按下述程序测试燃油质量。

1. 使用最小刻度为 1 毫升 (0.34 盎司) 的 100 毫升 (3.38 盎司) 专用量筒，向量筒中加注燃油至 90 毫升 (3.04 盎司) 刻度。
2. 添加 10 毫升 (0.34 盎司) 水，使总液量达到 100 毫升 (3.38 盎司) 并装上塞子。
3. 用力摇动量筒 10-15 秒钟。
4. 小心松开塞子，释放内部的压力。
5. 重新安装塞子，再用力摇动量筒 10-15 秒钟。
6. 将量筒置于水平面上约 5 分钟，使液体完全分层。

如果燃油中有酒精，下层 (此时同时含酒精和水) 的容积将超过 10 毫升 (0.37 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% 的酒精。实际酒精含量可能略多，因为本程序没有完全分离出燃油中的酒精。

##### 燃油中含颗粒污染物的测试程序

燃油样本应该从燃油箱底部抽取，以便检测出燃油箱中的所有污染物。样本必须清澈透明。如果样本混浊或者被水污染 (如样本底部的含水层所示)，按下述程序对燃油进行诊断。

1. 用许可的燃油容器，抽取大约 0.5 升 (0.53 勺脱) 的燃油。
2. 将量筒放在水平面上约 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，可由此加以识别。橡胶呈黑色的不规则颗粒。如果发现颗粒，应彻底清洗整个燃油系统。参见 “6.4.5.18 燃油系统的清洁”。

#### 6.4.4.51 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器诊断

##### 电路说明

进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器测量因发动机负荷、进气歧管真空和转速变化而导致的进气歧管压力变化。进气歧管绝对压力传感器将这些变化转换为电压输出。发动机控制模块 (ECM) 向进气歧管绝对压力传感器传送 5 伏参考电压。随着进气歧管压力变化，进气歧管绝对压力传感器输出电压随之变化。怠速时电压较低 (即真空度高)，输出电压为 1-2 伏。节气门全开时电压较高 (即真空度低)，输出电压为 4-4.8 伏。在一定条件下，进气歧管绝对压力传感器还用于测量大气压力。从而使发动机控制模块根据海拔高度变化进行调整。发动机控制模块利用进气歧管绝对压力传感器改变供油和点火正时。

#### 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器诊断

步骤	操作	值	是	否
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将点火开关拧到 LOCK (锁定) 位置。</li> <li>2. 将故障诊断仪连接到数据链路连接器 (DLC) 上。</li> <li>3. 接通点火开关。</li> <li>4. 将故障诊断仪显示的进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电压读数和一个已知正常车辆的读数相比较。</li> </ol> <p>两个电压读数之差是否小于规定值？</p>	0.4 伏	至步骤 2	至步骤 5
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将点火开关拧到 LOCK (锁定) 位置。</li> <li>2. 将故障诊断仪连接至数据链路连接器。</li> <li>3. 断开进气歧管绝对压力传感器真空管。</li> <li>4. 将手动真空泵连接至进气歧管绝对压力传感器。</li> <li>5. 接通点火开关。</li> <li>6. 记录进气歧管绝对压力传感器电压。</li> <li>7. 向进气歧管绝对压力传感器施加 34 千帕 (4.9 磅 / 平方英寸) 的真空，并记录电压变化。</li> </ol> <p>两个电压读数之差是否超过规定值？</p>	1.5 伏	系统正常 至步骤 3	
3	检查进气歧管绝对压力传感器连接器端子。 是否发现故障？	-	至步骤 4	至步骤 5

## 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器诊断 (续)

步骤	操作	值	是	否
4	必要时, 修理进气歧管绝对压力传感器连接器端子。 修理是否完成?	-	系统正常	-
5	更换进气歧管绝对压力传感器。参见“6.4.5.4 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器的更换”。 修理是否完成?	-	系统正常	-

## 6.4.4.52 怠速空气控制 (IAC) 系统诊断

## 电路说明

发动机控制模块 (ECM) 通过调节怠速空气控制 (IAC) 阀芯轴的位置来控制发动机怠速转速。怠速空气控制阀是一个由两个内部线圈驱动的步进电机。怠速空气控制阀的操作由 4 个电路进行控制。发动机控制模块内的驱动器通过这些电路控制怠速空气控制阀内 2 个绕组的极性。通过按顺序指令正确的极性, 发动机控制模块能够指令怠速空气控制阀中的电机以步进方式顺时针或逆时针旋转。为了使怠速空气控制阀的步进电机电枢旋转一圈, 需要约 24 步。怠速空气控制阀电机通过一个齿轮传动装置连接至怠速空气控制阀芯轴。发动机控制模块将电脉冲传送至怠速空气控制阀线圈, 使芯轴在节气门体内的通道中伸展或收缩。收缩芯轴时, 空气绕过节气门, 由此增加了空气流量并提高发动机转速。当伸展芯轴, 旁通的空气量下降, 由此降低了发动机转速。怠速空气控制阀的每次操作由故障诊断仪以计数方式进行测量。每个计数相当于怠速空气控制阀的一步操作。怠速空气控制阀完全伸展并就位于节气门体孔中时, 故障诊断仪将显示 0, 且发动机运转缓慢。当怠速空气控制阀芯轴收缩时, 计数值将随着发动机转速一起上升。

## 怠速空气控制阀的复位

当点火开关关闭 10 分钟以上时, 怠速空气控制阀将复位。此时, 发动机控制模块指令怠速空气控制阀伸展一段时间, 使怠速空气控制芯轴就位于节气门体孔内。此位置被发动机控制模块感测为怠速空气控制阀的零计数位置。必须注意的是, 发动机控制模块仅仅是通过测量驱动器电路的计数或步数来感测怠速空气控制阀位置, 而不是直接感测其确切位置。在伸展操作结束后, 发动机控制模块指令怠速空气控制阀收缩一个预定量。从而使发动机在下一个点火循环中高速运转。在上述复位操作后, 如果由于某种原因, 怠速空气控制阀芯轴在下一个点火循环前发生移动, 发动机控制模块将无法检测到这种移动, 因此会影响其控制发动机怠速转速的能力。由于某种原因拆卸或更换怠速空气控制阀时, 必须进行复位。参见“6.4.4.55 怠速读入程序”。

## 诊断帮助

- 如果存在怠速空气控制阀无法克服的非怠速空气控制系统故障, 可导致怠速过低、过高或不稳。参见“6.4.4.36 症状 – 发动机控制系统”。
- 如果是间歇性故障, 参见“间歇性故障”。

## 怠速空气控制 (IAC) 系统诊断

步骤	操作	是	否
参考示意图: 6.4.2.1 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (模块电源接地、串行数据、故障指示灯 (MIL))			
参考连接端视图: 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图或 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图			
1	是否已执行“诊断系统检查 – 发动机控制系统”?	至步骤 2	至“6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准)”
2	<p><b>重要注意事项:</b> 确保发动机转速参数随每次转速变化指令稳定下来, 以确定发动机转速与指令转速之差在 -100 至 +200 转 / 分范围之内。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 起动发动机。</li> <li>2. 关闭所有附件。</li> <li>3. 用故障诊断仪将发动机转速缓慢增加至 1,800 转 / 分, 再降至 600 转 / 分, 然后再增加到 1,800 转 / 分。</li> <li>4. 退出转速控制功能。</li> </ol> <p>发动机转速与指令转速之差是否在 -100 至 +200 转 / 分范围之内?</p>	至“诊断帮助”	至步骤 3

## 怠速空气控制 (IAC) 系统诊断 (续)

步骤	操作	是	否
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>关闭点火开关。</li> <li>断开怠速空气控制 (IAC) 阀。</li> <li>将 J 37027-1A 怠速空气控制电机驱动器连接至怠速空气控制阀。</li> <li>起动发动机。</li> <li>用 J 37027-1A 指令怠速空气控制阀进入节气门体，直到发动机转速达到 600 转 / 分。</li> <li>用 J 37027-1A 指令怠速空气控制阀退出节气门体，直到发动机转速达到 1,800 转 / 分。</li> <li>将发动机转速恢复至 “Desired Idle Speed (期望的怠速转速)” 参数值。</li> </ol> <p>当指令怠速空气控制阀进和出时，发动机转速参数是否稳定降低至 600 转 / 分和稳定上升至 1,700 转 / 分？</p>	至步骤 5	至步骤 4
4	是否观察到怠速空气控制电机驱动器无法控制的怠速过高故障？	至步骤 11	至步骤 12
5	<ol style="list-style-type: none"> <li>将测试灯连接在怠速空气控制阀控制电路和可靠接地点之间。</li> <li>起动发动机。</li> <li>用故障诊断仪观察 “IAC Counts (怠速空气控制计数)” 参数。</li> <li>用 J 37027-1A 指令高转速，直到怠速空气控制计数参数开始增加。</li> <li>用 J 37027-1A 指令低转速，直到怠速空气控制计数参数开始增加。</li> <li>将发动机转速恢复至 “Desired Idle Speed (期望的怠速转速)” 参数值。</li> <li>对其它 3 个怠速空气控制阀控制电路重复以上程序。</li> </ol> <p>是否有任何怠速空气控制阀控制电路存在怠速空气控制计数增加时测试灯保持启亮而从不闪烁的现象？</p>	至步骤 9	至步骤 6
6	在以上测试中，是否有任何怠速空气控制阀控制电路存在怠速空气控制计数增加时测试灯保持熄灭而从不闪烁的现象？	至步骤 8	至步骤 7
7	<ol style="list-style-type: none"> <li>将测试灯连接至怠速空气控制线圈 A 低电平控制电路和怠速空气控制线圈 A 高电平控制电路之间。</li> <li>用故障诊断仪观察 “IAC Counts (怠速空气控制计数)” 参数并观察测试灯。</li> <li>用 J 37027-1A 指令高转速，直到怠速空气控制计数参数开始增加。</li> <li>用 J 37027-1A 指令低转速，直到怠速空气控制计数参数开始增加。</li> <li>将发动机转速恢复至 “Desired Idle Speed (期望的怠速转速)” 参数值。</li> <li>将测试灯连接至怠速空气控制线圈 B 低电平控制电路和怠速空气控制线圈 B 高电平控制电路之间，重复以上程序。</li> </ol> <p>在以上测试中，当怠速空气控制计数增加时，测试灯是否保持启亮并从不闪烁？</p>	至 “诊断帮助”	至步骤 16
8	<p>当测试灯熄灭时，测试怠速空气控制阀控制电路是否存在以下状况：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>开路</li> <li>对地短路</li> <li>对另一个怠速空气控制阀控制电路短路</li> </ul> <p>参见 “线路系统” 中的 “8.19.1.3 电路测试” 和 “8.19.1.10 线路修理”。</p> <p>是否发现故障并加以排除？</p>	至步骤 17	至步骤 12
9	<p>当测试灯保持启亮时，测试怠速空气控制阀控制电路是否对电压短路或对另一个怠速空气控制阀控制电路短路。参见 “线路系统” 中的 “8.19.1.3 电路测试” 和 “8.19.1.10 线路修理”。</p> <p>是否发现故障并加以排除？</p>	至步骤 17	至步骤 14

## 怠速空气控制 (IAC) 系统诊断 (续)

步骤	操作	是	否
10	<p>1. 拆卸怠速空气控制阀。参见 “6.4.5.8 怠速空气控制 (IAC) 阀的更换”。</p> <p>2. 检查是否存在如下状况：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 节气门体损坏和 / 或堵塞</li> <li>• 真空泄漏</li> <li>• 曲轴箱强制通风 (PCV) 阀和软管安装不正确 (若装备)</li> <li>• 曲轴箱强制通风阀故障</li> <li>• 节气门轴卡滞</li> <li>• 节气门连杆机构或巡航控制连杆机构卡滞</li> <li>• 节气门位置 (TP) 传感器信号有误差</li> </ul> <p>是否发现故障并加以排除？</p>	至步骤 17	至步骤 13
11	<p>1. 拆卸怠速空气控制阀。参见 “6.4.5.8 怠速空气控制 (IAC) 阀的更换”。</p> <p>2. 检查是否存在如下状况：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 节气门体损坏和 / 或堵塞</li> <li>• 节气门上沉积物过多</li> <li>• 节气门孔内沉积物过多</li> <li>• 怠速空气控制通道内有杂质</li> <li>• 怠速空气控制阀芯轴上沉积物过多</li> <li>• 进气系统是否阻塞</li> </ul> <p>是否发现故障并加以排除？</p>	至步骤 17	至步骤 13
12	<p>1. 断开发动机控制模块 (ECM)。</p> <p>2. 测试每个怠速空气控制阀控制电路是否电阻过高。参见 “线路系统” 中的 “8.19.1.3 电路测试” 和 “8.19.1.10 线路修理”。</p> <p>是否发现故障并加以排除？</p>	至步骤 17	至步骤 14
13	<p>测试怠速空气控制阀是否有间歇性和接触不良故障。参见 “线路系统” 中的 “测试间歇性故障和接触不良” 和 “8.19.1.11 连接器修理”。</p> <p>是否发现故障并加以排除？</p>	至步骤 17	至步骤 15
14	<p>测试发动机控制模块是否有间歇性和接触不良故障。参见 “线路系统” 中的 “测试间歇性故障和接触不良” 和 “8.19.1.11 连接器修理”。</p> <p>是否发现故障并加以排除？</p>	至步骤 17	至步骤 16
15	<p><b>重要注意事项：如果拆卸或更换了怠速空气控制阀，应执行 “6.4.4.55 怠速读入程序”。</b></p> <p>更换怠速空气控制阀。参见 “6.4.5.8 怠速空气控制 (IAC) 阀的更换”。</p> <p>是否完成更换？</p>	至步骤 17	-
16	<p><b>重要注意事项：如果拆卸或更换了发动机控制模块，应执行 “6.4.4.55 怠速读入程序”。</b></p> <p>更换发动机控制模块 (ECM)。参见 “6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)”。</p> <p>是否完成更换？</p>	至步骤 17	-
17	<p>1. 必要时，重新装配车辆。</p> <p>2. 用故障诊断仪清除所有故障诊断码。</p> <p>3. 起动发动机。</p> <p>4. 运行系统，检验修理效果。</p> <p>故障是否已排除？</p>	至步骤 18	至步骤 2
18	<p>使用故障诊断仪查看 “Capture Info (捕获信息)”。</p> <p>是否有任何未经诊断的故障诊断码？</p>	至 “6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表”	系统正常

### 6.4.4.53 电子点火 (EI) 系统诊断

#### 电路说明

电子点火 (EI) 系统采用无效火花法进行点火分配。曲轴位置 (CKP) 传感器向发动机控制模块 (ECM) 发送参考脉冲。然后，发动机控制模块触发电子点火系统点火线圈。当发动机控制模块触发点火线圈时，两个已连接的火花塞同时点火。一个气缸处于压缩行程中，与此同时另一气缸处于排气行程中，由此降低了处于排气行程中的气缸火花塞点火时所需的能量。从而，剩下的一个高电压可用于处于压缩行程中的气缸的火花塞点火。点火线圈包括下列电路：

- 点火 1 电压电路

#### 电子点火 (EI) 系统诊断

- 点火控制 1 和 4
- 点火控制 2 和 3

#### 测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

4. 该步骤测试点火 1 电压电路是否对地短路。
5. 该步骤测试点火 1 电压电路有无故障。必须指令燃油泵继电器接通，因为燃油泵继电器为点火线圈供电。
6. 该步骤测试电路电阻是否过高。电阻值为 3 欧姆或更高将导致操纵性能故障。

步骤	操作	值	是	否
参考示意图: 6.4.2.1 发动机控制系统示意图 (欧洲排放标准) (模块电源接地、串行数据、故障指示灯 (MIL))				
参考连接端视图: 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图或 6.4.3.3 发动机控制系统连接器端视图				
1	是否已执行“诊断系统检查 – 发动机控制系统”?	-	至步骤 2	至“6.4.4.2 诊断系统检查 – 发动机控制系统 (欧洲排放标准)”
2	重要注意事项: 如果不是从某个缺火故障诊断码诊断程序或“发动机曲轴转动但不运行”诊断程序转至本步骤, 不要执行本诊断程序。 尝试起动发动机。 发动机是否起动并运行?	-	至步骤 3	至步骤 4
3	用故障诊断仪观察当前缺火计数。 故障诊断仪是否显示任何当前缺火计数值在增加?	-	至步骤 7	至“间歇性故障”
4	检查向点火线圈提供点火 1 电压的保险丝。 保险丝是否熔断?	-	至步骤 9	至步骤 5
5	1. 断开点火线圈线束连接器。 2. 用可靠接地的测试灯探测点火线圈的点火 1 电压电路。 参见“线路系统”中的“探测电气连接器”。 3. 使用故障诊断仪指令接通燃油泵。 测试灯是否启亮?	-	至步骤 6	至步骤 8
6	测试点火线圈的点火 1 电压电路是否电阻过高。参见“线路系统”中的“8.19.1.3 电路测试”和“8.19.1.10 线路修理”。 电阻是否高于规定值?	4 欧	至步骤 10	至步骤 11
7	测试点火线圈是否有间歇性和接触不良故障。参见“线路系统”中的“测试间歇性故障和接触不良”和“8.19.1.11 连接器修理”。 是否发现故障并加以排除?	-	至步骤 12	至步骤 11
8	修理点火线圈的点火 1 电压电路的开路故障。参见“线路系统”中的“8.19.1.10 线路修理”。 是否完成修理?	-	至步骤 12	-
9	重要注意事项: 其它部件共用了点火 1 电压电路。查阅电气原理图, 诊断共用的电路和部件。 1. 修理点火线圈的点火 1 电压电路中的对地短路故障。参见“线路系统”中的“8.19.1.10 线路修理”。 2. 更换保险丝。 是否完成修理?	-	至步骤 12	-

## 电子点火 (EI) 系统诊断 (续)

步骤	操作	值	是	否
10	修理点火线圈的点火 1 电压电路电阻过高故障。参见“线路系统”中的“8.19.1.10 线路修理”。 是否完成修理?	-	至步骤 12	-
11	更换点火线圈。参见“6.4.5.24 点火线圈的更换”。 是否完成更换?	-	至步骤 12	-
12	1. 连接所有断开的部件。 2. 起动发动机。 3. 运行系统，检验修理效果。 故障是否已排除?	-	至步骤 13	至步骤 2
13	使用故障诊断仪查看“Capture Info (捕获信息)”。 是否有任何未经诊断的故障诊断码?	-	至“6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表”	系统正常

## 6.4.4.54 曲轴箱通风系统检查 / 诊断

## 检查程序

1. 检查曲轴箱强制通风 (PCV) 阀、曲轴箱强制通风软管和所有接头是否泄漏或堵塞。必要时进行修理。
2. 起动发动机。
3. 怠速状态下，用手指或钳子轻轻夹住曲轴箱强制通风软管，倾听曲轴箱强制通风阀的声音。执行本测试几次。每次夹紧软管时，通风阀应发出一声咔嗒声。
4. 如果没有咔嗒声，检查曲轴箱强制通风阀护环是否开裂或损坏。
5. 向曲轴箱强制通风阀吹入空气。空气通过曲轴箱强制通风阀时应有很大阻力。
6. 若护环正常，更换曲轴箱强制通风阀。

## 6.4.4.55 怠速读入程序

出现以下任何情况时都必须执行程序 1 和 2：

- 蓄电池电缆断开。
- 发动机控制模块被断开或更换。
- 将点火 1 或蓄电池正极电压传送至发动机控制模块的保险丝被拆卸。
- 怠速空气控制阀被拆卸或更换。
- 怠速空气控制系统故障。

## 程序 1

1. 关闭所有附件。
2. 起动发动机。
3. 使发动机怠速运转 10 秒钟。
4. 关闭点火开关 1 分钟。
5. 执行程序 2。

## 程序 2 – 自动变速器

1. 使发动机运行至发动机冷却液温度超过 85°C (185°F)。
2. 使发动机怠速运行 10 分钟。
3. 接通空调 1 分钟 (若装备)。
4. 关闭空调 1 分钟 (若装备)。
5. 拉紧驻车制动器并将变速器置于驱动档 (D) 位置。
6. 使发动机怠速运行 1 分钟。
7. 接通空调 1 分钟 (若装备)。
8. 关闭点火开关。至此，怠速读入程序结束。

## 程序 2 – 手动变速器

1. 使发动机运行至发动机冷却液温度超过 85°C (185°F)。
2. 使发动机怠速运行 10 分钟。
3. 接通空调 1 分钟 (若装备)。
4. 关闭点火开关。至此，怠速读入程序结束。

#### 6.4.4.56 发动机控制模块的编程和设置系统说明

阅读以下信息，确保正确编程。

**重要注意事项：**除非维修程序或上海通用汽车公司维修通讯中明确指出，否则切勿编程控制模块。对控制模块进行不必要的编程将不能实际排除客户报修故障。

在执行维修编程系统 (SPS) 前，Tech 2 和 TIS 终端必须装备了最新软件。

对控制模块编程前，确保已满足以下条件：

- 车辆系统电压
- 充电系统应没有故障。在对控制模块编程前，必须先排除充电系统故障。
- 蓄电池电压应大于 12 伏但小于 16 伏。如果蓄电池电压过低，在控制模块编程前，蓄电池必须充电。
- 蓄电池充电器不得连接到车辆蓄电池上。不正确的系统电压或蓄电池充电器引起的电压波动会导致编程失败或控制模块损坏。
- 关闭或禁用车辆蓄电池的所有电气负载，例如以下部件：
- 弱光感应传感器
- 车内灯
- 日间行车灯 (DRL) - 对大多数车辆来说，接合驻车制动器就可关闭日间行车灯系统。参见“用户手册”。
- 暖风、通风与空调 (HVAC) 系统
- 发动机冷却风扇、收音机等。
- 点火开关必须置于正确位置。Tech 2 会提示您接通点火开关，但不要起动发动机。在编程过程中，切勿改变点火开关的位置，除非有相关指示。

- 保证所有工具的连接是牢靠的，包括以下部件和电路：
  - 控制模块串行数据链路测试仪
  - RS-232 通信电缆端口
  - 数据链路连接器 (DLC) 处的连接
  - 电源电路
- 编程时切勿扰动工具线束。编程意外中断会导致编程失败或控制模块损坏。
- 如果编程意外中断或失败，切勿断开点火开关。确保所有控制模块和数据链路连接器 (DLC) 的连接是牢靠的，并且 TIS 终端操作软件是最新的试着重新编程控制模块。如果控制模块不能被编程，则更换控制模块。
- ECU 更换注意事项
  1. 维修过程不要随意拆卸 ECU；
  2. 拆卸 ECU 前先将点火开关至于 OFF，拆卸电瓶头 1 分钟以上；
  3. 进行电焊作业前必须拆卸 ECU，拆卸后注意存放；
  4. 禁止在 ECU 的连接线上加装任何线路；
  5. 需要先安装 ECU 后再连接电瓶头，将点火开关至于 ON 保持 1 分钟以上，然后再回到 OFF 后方可重新起动发动机，否则可能导致发动机怠速不稳甚至使 ECU 内部线路被击穿烧毁。

#### 发动机控制模块的编程和设置

执行以下维修程序后，需要相应进行编程或设置程序，这样，整个修理才算完成。

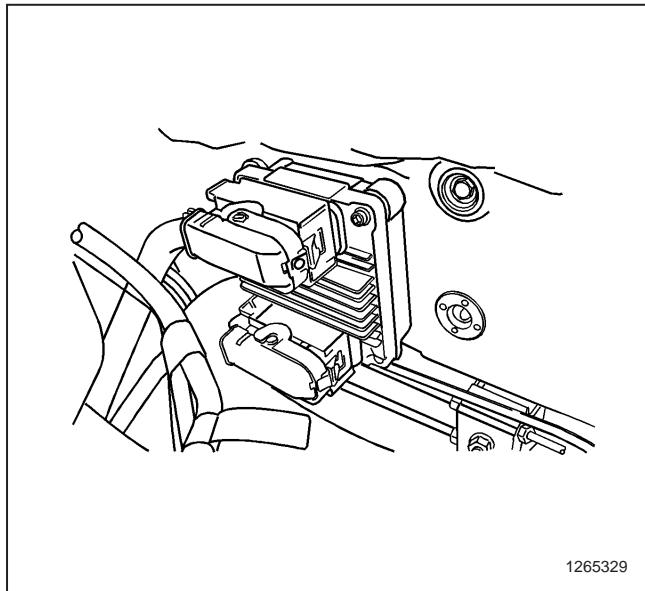
#### 发动机控制模块的更换

更换发动机控制模块 (ECM) 后，必须执行发动机控制模块的重新编程。

## 6.4.5 维修指南

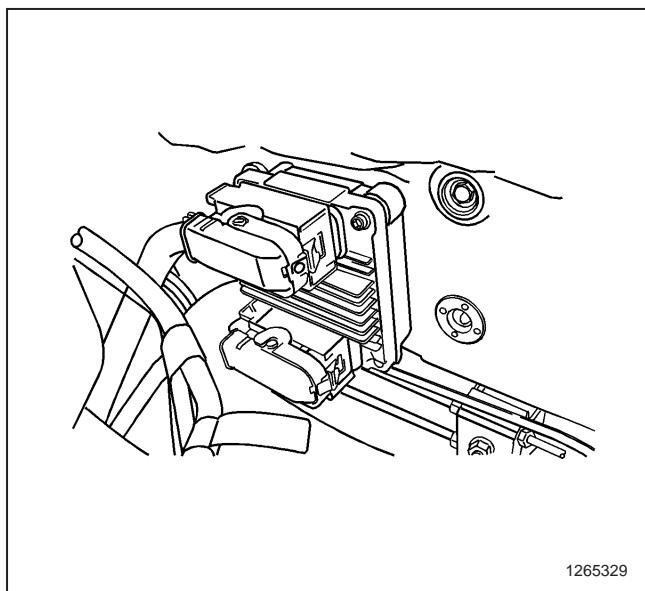
### 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换 (欧洲排放标准)

#### 拆卸程序



**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池”的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 拆卸进气管和谐振器。
3. 从发动机控制模块上断开其连接器。
4. 拆卸发动机控制模块。



#### 安装程序

1. 连接发动机控制模块连接器。
2. 将发动机控制模块对准并装入安装座。
3. 将发动机控制模块卡入安装座。
4. 安装发动机控制模块调节锁片。
5. 安装乘客侧踢脚板。
6. 连接蓄电池负极电缆。
7. 执行以下程序:
  - 对发动机控制模块编程。
  - 若护环正常, 更换曲轴箱强制通风阀。
  - 6.4.4.55怠速读入程序

### 6.4.5.2 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器的更换

#### 拆卸程序

1. 释放冷却系统压力。

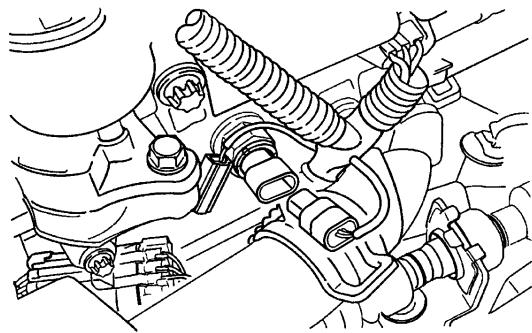
**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

2. 断开蓄电池负极电缆。

**特别注意事项:** 处置冷却液传感器时必须当心。冷却液传感器若损坏会影响燃油控制系统的操作。

3. 断开发动机冷却液温度 (ECT) 传感器连接器。

4. 从电子点火 (EI) 系统点火线圈转接头上拆卸发动机冷却液温度传感器。



1256151

#### 安装程序

1. 在发动机冷却液温度传感器的螺纹上涂抹密封剂。

**特别注意事项:** 参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

2. 将发动机冷却液温度传感器装入电子点火系统点火线圈转接头中。

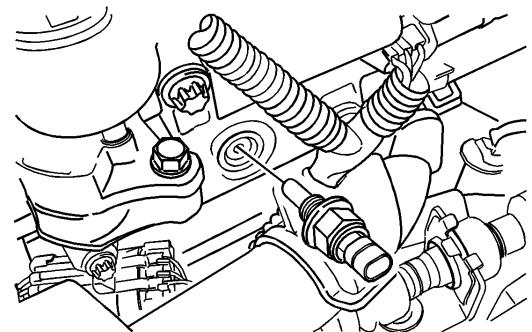
#### 紧固

紧固发动机冷却液温度传感器至 20 牛·米 (15 磅英尺)。

3. 连接发动机冷却液温度传感器连接器。

4. 加注冷却液系统。

5. 连接蓄电池负极电缆。



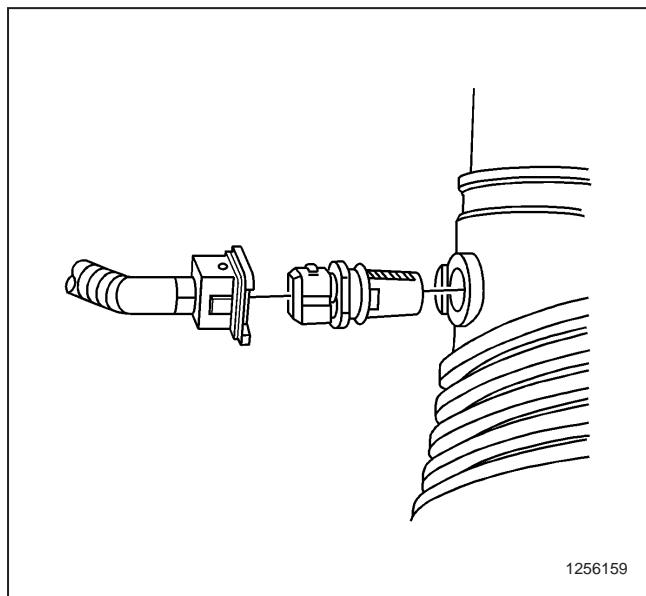
1256152

### 6.4.5.3 进气温度 (IAT) 传感器的更换

#### 拆卸程序

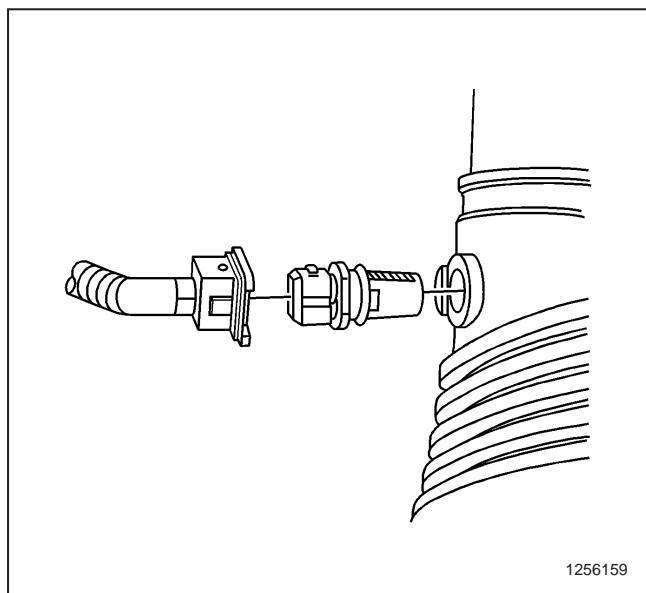
**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 断开进气温度 (IAT) 传感器连接器。
3. 将进气温度传感器从进气管中拔出。



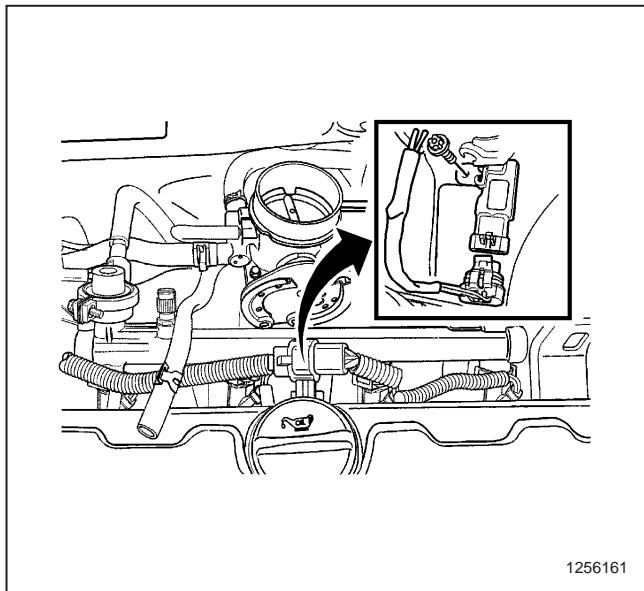
#### 安装程序

1. 将进气温度传感器装入进气管。
2. 连接进气温度传感器连接器。
3. 连接蓄电池负极电缆。



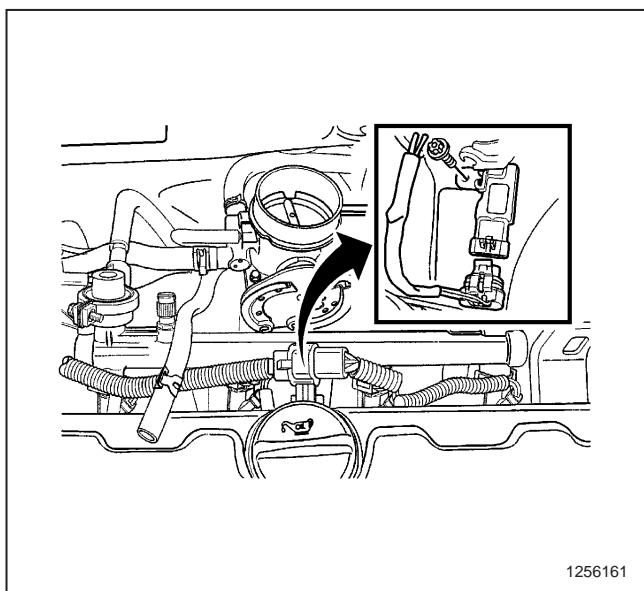
#### 6.4.5.4 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器的更换

##### 拆卸程序



**告诫:** 参见“**告诫和注意事项**”中的“**有关断开蓄电池的告诫**”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 断开燃油分配管。参见“**6.4.5.19 燃油分配管总成的更换**”。
3. 从进气歧管绝对压力传感器上断开其连接器。
4. 拆卸进气歧管绝对压力传感器固定螺栓。
5. 从进气歧管上拆卸进气歧管绝对压力传感器。



##### 安装程序

1. 连接进气歧管绝对压力传感器连接器。
  2. 将进气歧管绝对压力传感器装入进气歧管。
- 特别注意事项:** 参见“**告诫和注意事项**”中的“**紧固件的特别注意事项**”。
3. 安装进气歧管绝对压力传感器固定螺栓。

##### 紧固

- 紧固进气歧管绝对压力传感器固定螺栓至 4 牛•米 (35 磅英寸)。
4. 连接燃油分配管。参见“**6.4.5.19 燃油分配管总成的更换**”。
  5. 连接蓄电池负极电缆。

### 6.4.5.5 氧传感器 (O2S) 的更换

#### 拆卸程序

**告诫：**参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

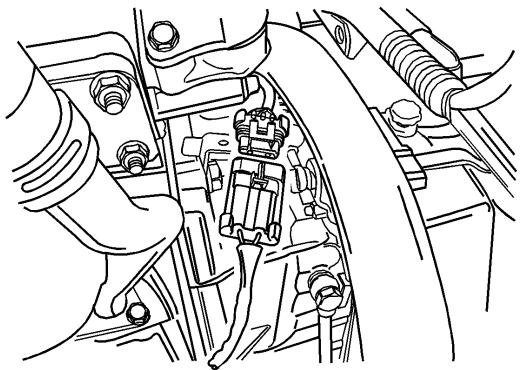
1. 断开蓄电池负极电缆。

**特别注意事项：**参见“告诫和注意事项”中的“加热型氧传感器和氧传感器的特别注意事项”。

**特别注意事项：**参见“告诫和注意事项”中的“加热型氧传感器 (HO2S) 导线修理的特别注意事项”。

**特别注意事项：**在发动机温度高于 48°C (120°F) 时拆卸氧传感器。否则很难拆卸氧传感器。

2. 断开氧传感器连接器。
3. 从排气歧管上小心拆卸氧传感器。



1256157

#### 安装程序

**重要注意事项：**氧传感器螺纹上涂有一种特殊的螺纹防卡剂。该防卡剂由液体石墨和玻璃珠组成。石墨将烧掉，但玻璃珠会保留，使传感器易于拆卸。新传感器或维修过的传感器螺纹上已经涂有这种防卡剂。如果某个传感器拆自发动机并要进行重新安装，安装前必须在螺纹上涂抹防卡剂。

1. 必要时，将氧传感器螺纹涂上防卡剂。

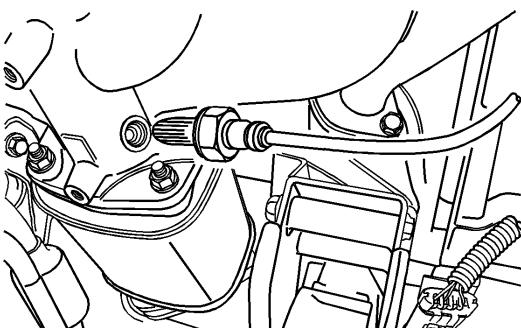
**特别注意事项：**参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

2. 将氧传感器装入排气歧管内。

#### 紧固

紧固氧传感器至 44 牛·米 (33 磅英尺)。

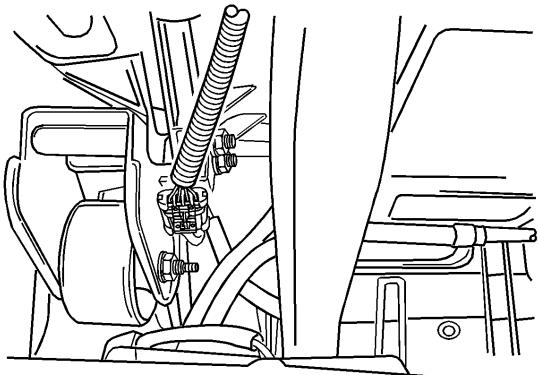
3. 连接氧传感器连接器。
4. 连接蓄电池负极电缆。



1256158

#### 6.4.5.6 加热型氧传感器 (HO2S) 的更换 – 缸组 1 传感器 2

##### 拆卸程序

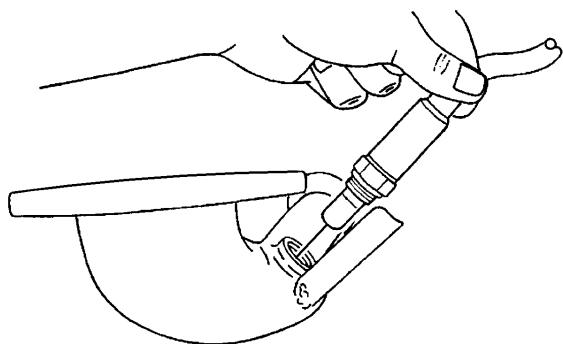


1265317

**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 断开电气连接器。

3. 拆卸加热型氧传感器。



1265321

## 安装程序

**重要注意事项：**氧传感器螺纹上涂有一种特殊的螺纹防卡剂。该防卡剂由液体石墨和玻璃珠组成。石墨将烧掉，但玻璃珠会保留，使传感器易于拆卸。新传感器或维修过的传感器螺纹上已经涂有这种防卡剂。如果某个传感器拆自发动机并要进行重新安装，安装前必须在螺纹上涂抹防卡剂。

1. 必要时，将加热型氧传感器螺纹涂上防卡剂。

**特别注意事项：**参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

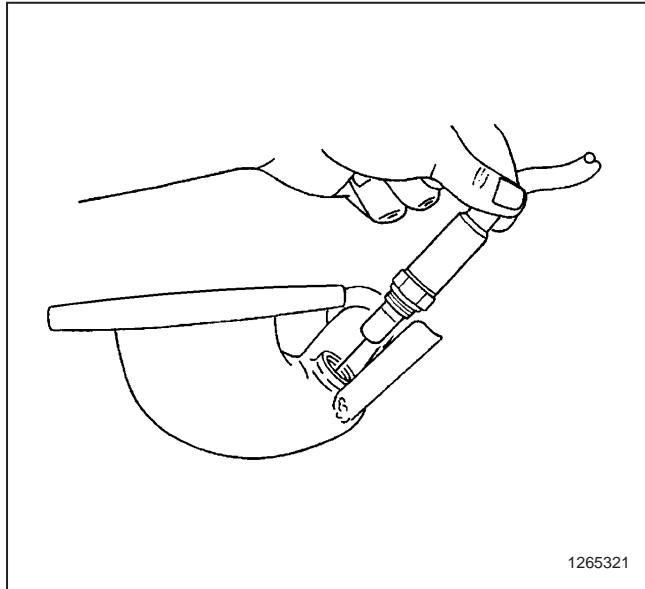
2. 安装加热型氧传感器。

### 紧固

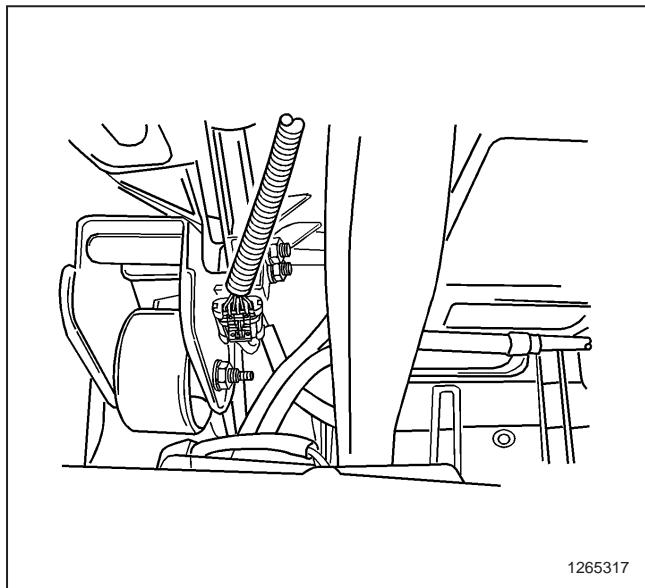
紧固加热型氧传感器至 44 牛•米 (33 磅英尺)。

3. 连接电气连接器。

4. 连接蓄电池负极电缆。



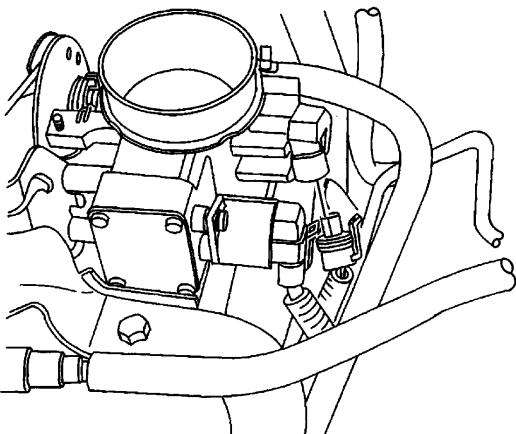
1265321



1265317

#### 6.4.5.7 节气门位置 (TP) 传感器的更换

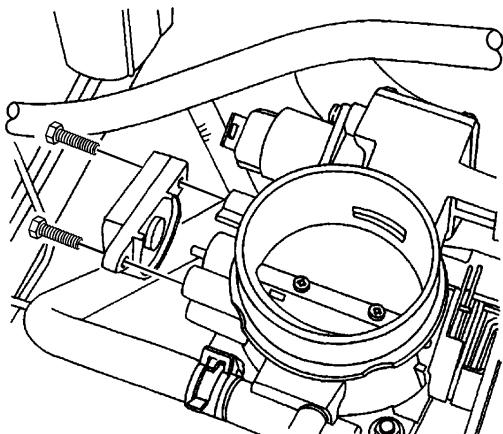
##### 拆卸程序



1256153

**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 拆卸进气管和谐振器。
3. 断开节气门位置传感器连接器。
4. 拆卸节气门位置传感器固定螺栓和节气门位置传感器。



1256154

##### 安装程序

1. 在节气门关闭时, 将节气门位置传感器放在节气门轴上。将节气门位置传感器对准螺栓孔。

**特别注意事项:** 参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

2. 安装节气门位置传感器固定螺栓。

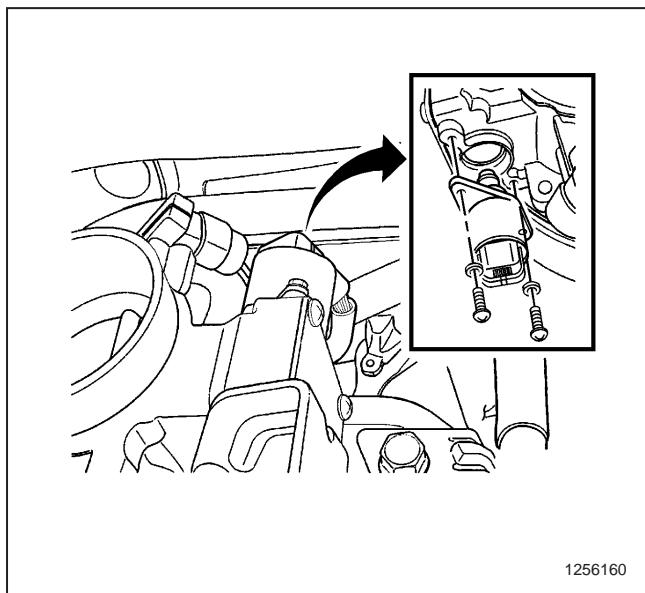
##### 紧固

紧固节气门位置传感器固定螺栓至 2 牛·米 (18 磅英寸)。

3. 连接节气门位置传感器连接器。
4. 安装进气管和谐振器。
5. 连接蓄电池负极电缆。

### 6.4.5.8 怠速空气控制 (IAC) 阀的更换

#### 拆卸程序



**告诫：**参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 拆卸进气谐振器。
3. 断开怠速空气控制 (IAC) 阀连接器。

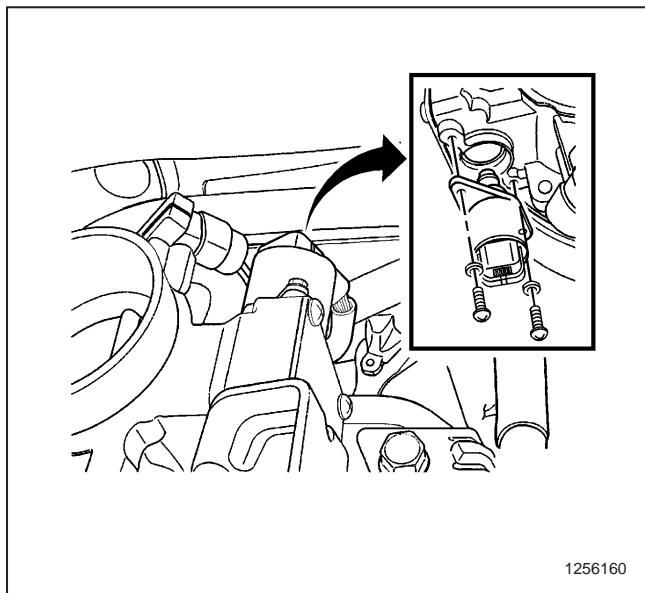
**特别注意事项：**如果怠速空气控制阀正在使用中：切勿推拉怠速空气控制阀芯轴。移动芯轴所需的力量会损坏蜗杆传动装置上的螺纹。此外，切勿将怠速空气控制阀浸于任何液体清洁剂或溶剂中，否则会导致损坏。

4. 拆卸怠速空气控制阀固定螺栓。
5. 拆卸怠速空气控制阀。

**特别注意事项：**不要使用任何含有丁酮 (MEK) 的溶剂。此溶剂可能损坏燃油系统部件。

6. 用合适的燃油系统清洁剂，清洁怠速空气控制阀 O 形密封圈部位、针阀座和气道。

#### 安装程序



**重要注意事项：**如果安装新的怠速空气控制阀，确保换上相同的阀。怠速空气控制阀芯轴的形状和直径是为专门用途而设计的。测量怠速空气阀芯轴尖与安装法兰之间的距离。如果距离大于 28 毫米 (1.1 英寸)，用手指压力缓慢地使芯轴收缩。使芯轴收缩所需的力量不会损坏怠速空气控制阀。采用 28 毫米 (1.1 英寸) 设置的目的是为了阻止怠速空气控制阀芯轴在芯轴座上降到最低点。此 28 毫米 (1.1 英寸) 设置也足以控制重新启动时的怠速转速。

1. 用发动机油润滑新的 O 形密封圈。将新 O 形密封圈安装到阀上。
2. 将怠速空气控制阀装入节气门体。

**特别注意事项：**参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

3. 安装怠速空气控制阀固定螺栓。

#### 紧固

将怠速空气控制阀固定螺栓紧固至 3 牛·米 (2 磅英寸)。

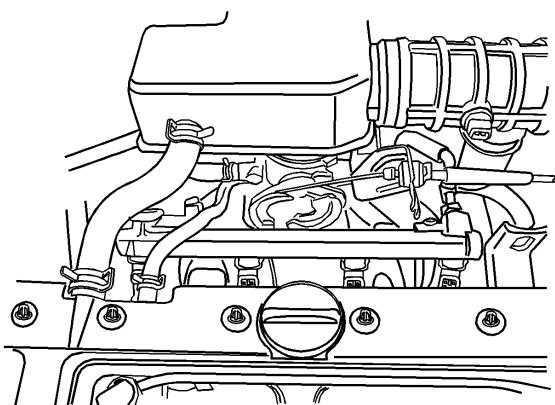
4. 连接怠速空气控制阀连接器。
5. 安装进气谐振器。
6. 连接蓄电池负极电缆。
7. 起动发动机并检查怠速是否正确。

#### 6.4.5.9 节气门体总成的更换

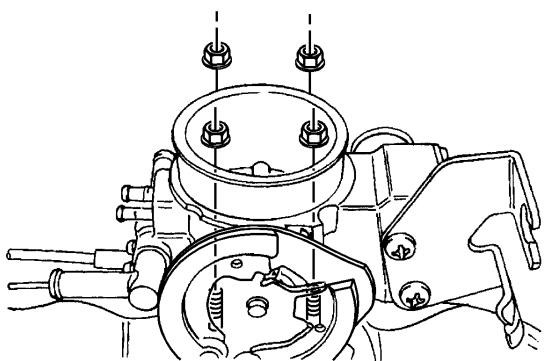
##### 拆卸程序

**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 断开进气温度 (IAT) 传感器连接器。
3. 从气门室盖上断开通气软管。
4. 拆卸进气管。

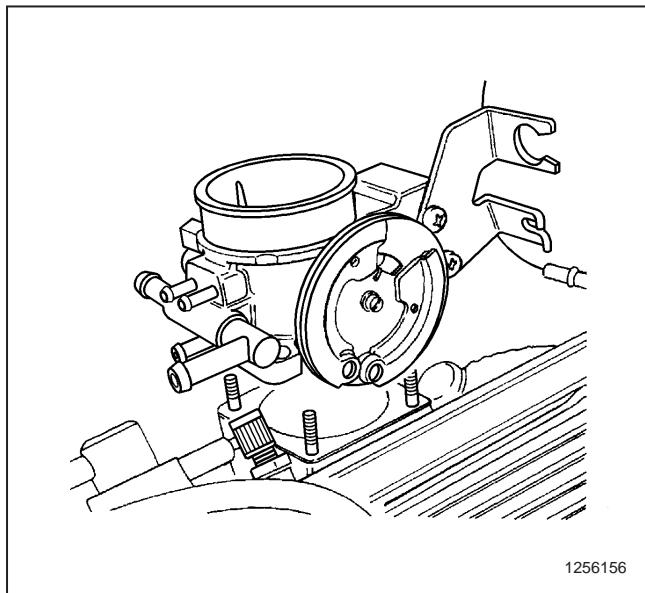


1252136



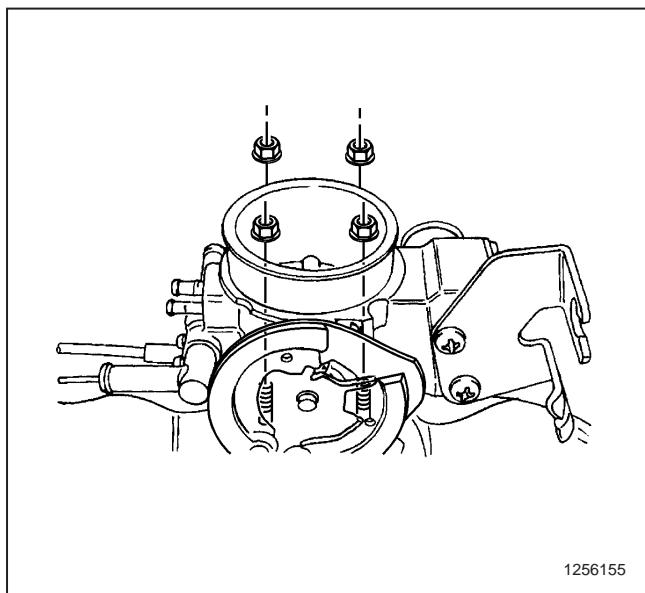
1256155

5. 打开节气门并将拉线穿过释放槽，以断开节气门拉线。
6. 从节气门体上断开真空软管。
7. 断开节气门位置 (TP) 传感器和怠速空气控制阀。
8. 从节气门体上断开冷却液软管。
9. 拆卸节气门体固定螺母。



**重要注意事项：**拆卸节气门体总成后，盖住进气歧管开口。防止任何异物或杂屑进入发动机以致造成损坏。

10. 拆卸节气门体并报废衬垫。
11. 拆卸节气门位置传感器。参见 6.4.5.7 节气门位置 (TP) 传感器的更换 “节气门位置 (TP) 传感器的更换”。
12. 拆卸怠速空气控制 (IAC) 阀。参见 “6.4.5.8 怠速空气控制 (IAC) 阀的更换”。



## 安装程序

**特别注意事项：**在从铝质表面清洁旧衬垫时要小心，以免损坏密封表面。

1. 清洁进气歧管上的衬垫接合面。

**特别注意事项：**禁止将包含下列部件的节气门体总成置于浸渍式清洁剂或强力溶剂中：

- 节气门位置 (TP) 传感器
- 怠速空气控制 (IAC) 阀
- 密封的节气门轴轴承

清洁剂会对电气部件或传感器造成损坏。

清洁剂会损坏一些含密封件或 O 形密封圈的部件。

溶剂可以洗掉或分解不可维修的节气门轴轴承上使用的润滑脂。

禁止使用钢丝刷或刮刀清洁节气门体。钢丝刷或锋利工具可能损坏节气门体部件。

禁止使用含丁酮的清洁剂。这种超强力型溶剂可能损坏部件，而且进行此类清洁不必使用这种溶剂。

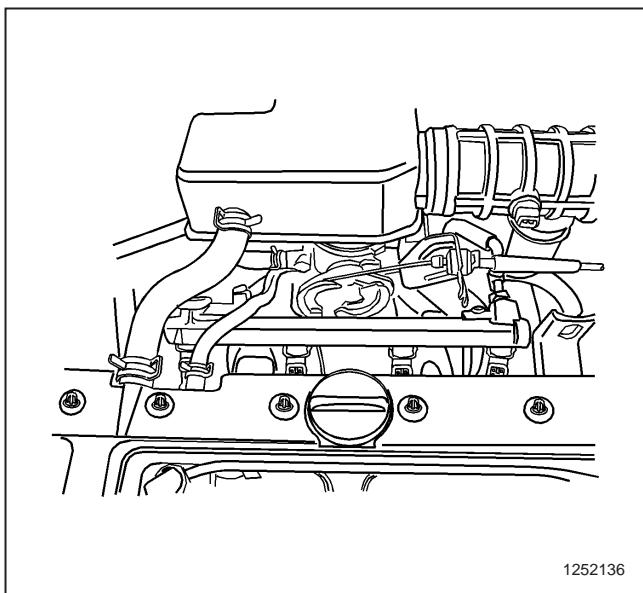
2. 清洁节气门体。
3. 安装节气门位置传感器。参见 “6.4.5.7 节气门位置 (TP) 传感器的更换”。
4. 安装怠速空气控制 (IAC) 阀。参见 “6.4.5.8 怠速空气控制 (IAC) 阀的更换”。
5. 用新衬垫将节气门体总成安装到进气歧管上。

**特别注意事项：**参见 “告诫和注意事项” 中的 “紧固件的特别注意事项”。

6. 安装节气门体固定螺母。

## 紧固

将节气门体固定螺母紧固至 10 牛·米 (89 磅英寸)。



7. 连接节气门位置传感器连接器和怠速空气控制阀连接器。

8. 将冷却液软管连接到节气门体上。

9. 将真空软管连接到节气门体上。

**重要注意事项：**确保节气门 / 巡航控制拉线未将节气门保持在开启位置。在发动机关闭时，检查加速踏板是否活动自如。

10. 连接节气门 / 巡航控制拉线。

11. 安装进气管。

12. 将通气软管连接到气门室盖上。

13. 连接进气温度传感器连接器。

14. 连接蓄电池负极电缆。

15. 加注冷却系统。

#### 6.4.5.10 节气门体的维修

1. 拆卸空气滤清器出口管。
2. 检查节气门体孔和节气门上是否有沉积物。必须将节气门打开以便检查所有表面。

**特别注意事项：**禁止将包含下列部件的节气门体总成置于浸渍式清洁剂或强力溶剂中：

- 节气门位置 (TP) 传感器
- 怠速空气控制 (IAC) 阀
- 密封的节气门轴轴承

清洁剂会对电气部件或传感器造成损坏。

清洁剂会损坏一些含密封件或 O 形密封圈的部件。

溶剂可以洗掉或分解不可维修的节气门轴轴承上使用的润滑脂。

禁止使用钢丝刷或刮刀清洁节气门体。钢丝刷或锋利工具可能损坏节气门体部件。

禁止使用含丁酮的清洁剂。这种超强力型溶剂可能损坏部件，而且进行此类清洁不必使用这种溶剂。

3. 用清洁抹布和 GM 零件号为 1052626 (加拿大零件号 993026) 的优质发动机清洁剂或同等品清洁节气门体孔和节气门。

4. 如果沉积物过多，拆卸并拆解节气门体以便进行清洁。参见以下程序：
  - 6.4.5.9 节气门体总成的更换
  - 6.4.5.7 节气门位置 (TP) 传感器的更换
  - 6.4.5.8 怠速空气控制 (IAC) 阀的更换
5. 拆解后，用零件清洁刷清洁节气门体。切勿将节气门体浸于任何清洗剂中。
6. 如果拆卸并拆解了节气门体进行清洁，则装配并安装节气门体。参见以下程序：
  - 6.4.5.9 节气门体总成的更换
  - 6.4.5.7 节气门位置 (TP) 传感器的更换
  - 6.4.5.8 怠速空气控制 (IAC) 阀的更换
7. 安装空气滤清器出口管。

#### 6.4.5.11 燃油压力释放程序

**告诫：**参见“告诫和注意事项”中的“有关释放燃油压力的告诫”。

1. 拆卸燃油箱盖。
2. 从发动机保险丝盒中拆卸燃油泵保险丝 EF12。
3. 起动发动机并使发动机失速。
4. 使发动机曲轴继续转动 10 秒钟。

### 6.4.5.12 燃油压力表的安装和拆卸

#### 所需工具

- J 34730 燃油压力表

#### 安装程序

**告诫：**汽油或汽油蒸气高度易燃。只要有火源，就会起火。为避免火灾或爆炸危险，切勿使用敞口容器排放或存放汽油或柴油。请在附近准备一个干式化学（B 级）灭火器。

**告诫：**在燃油压力接头周围包一块抹布，以减小起火和伤人的危险。抹布可吸附连接燃油压力表时泄漏的燃油。当完成燃油压力表的连接后，将抹布放入指定的容器内。

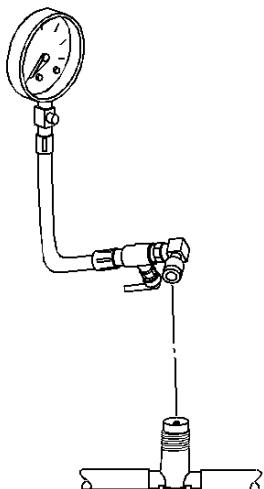
**特别注意事项：**在进行任何拆卸前，清理以下所有部位，以免污染系统：

- 燃油管接头
- 软管接头
- 接头周围

1. 将 J 34730-1A 安装到位于燃油分配管的燃油压力接头上。

**告诫：**禁止将燃油排入敞口容器内。禁止在敞口容器中储存燃油，否则会失火或爆炸。

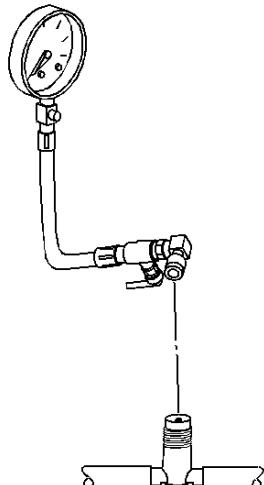
2. 将燃油压力表排气软管放入一个指定的汽油容器中。
3. 打开燃油压力表上的排气阀以将空气从表中排出。
4. 接通点火开关，但不要起动发动机。
5. 用故障诊断仪指令启动燃油泵，直到所有空气被排出压力表。
6. 关闭燃油压力表上的排气阀。
7. 使用故障诊断仪指令接通燃油泵。
8. 检查燃油是否泄漏。



180378

### 拆卸程序

1. 将燃油压力表排气软管放入许可的容器中，并打开排气阀以将燃油系统压力排出。
2. 将一块抹布放在燃油压力表下，以接取剩余的燃油滴漏。
3. 从燃油压力接头上拆卸 J 34730-1A。
4. 将燃油压力表中残留的燃油排入许可的容器中。
5. 将盖子安装到燃油压力接头上。
6. 将抹布放入许可的容器内。



180378

### 6.4.5.13 燃油滤清器的更换

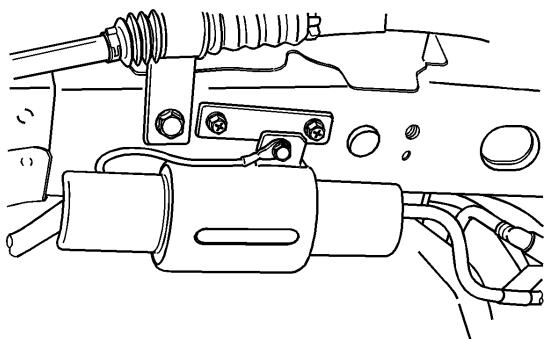
#### 拆卸程序

**特别注意事项：**参见“告诫和注意事项”中的“燃油压力的特别注意事项”。

1. 释放燃油系统压力。参见“6.4.5.11 燃油压力释放程序”。

**告诫：**参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

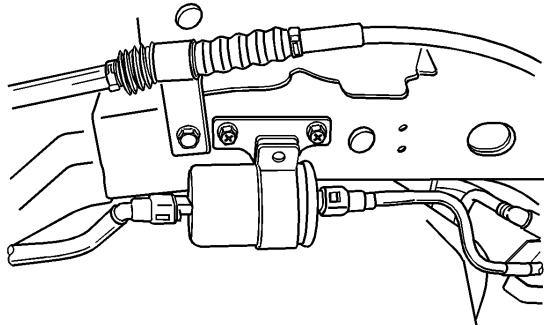
2. 断开蓄电池负极电缆。
3. 拆卸燃油滤清器安装架总成螺栓。
4. 拆卸燃油滤清器盖。
5. 前移油管接头锁扣并从燃油滤清器管上拔下软管，以断开进油管/出油管。



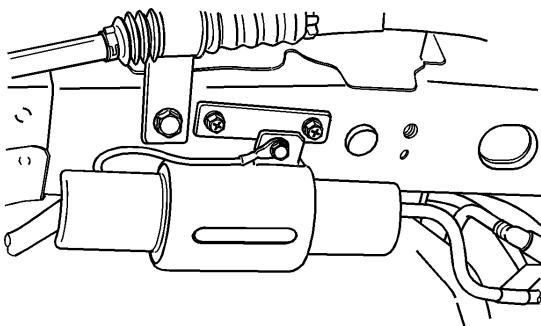
1256141

### 安装程序

1. 将新的燃油滤清器装入固定卡夹。注意流向。
2. 安装燃油滤清器。
3. 连接进油管 / 出油管。用连接锁扣固定燃油管。



1256142



1256141

4. 安装燃油滤清器盖。

**特别注意事项：**参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

5. 利用燃油滤清器接地安装燃油滤清器安装架总成螺栓。

#### 紧固

紧固燃油滤清器安装架总成螺栓至 4 牛·米 (35 磅英寸)。

6. 连接蓄电池负极电缆。
7. 执行燃油滤清器泄漏测试。

#### 6.4.5.14 燃油箱排放程序

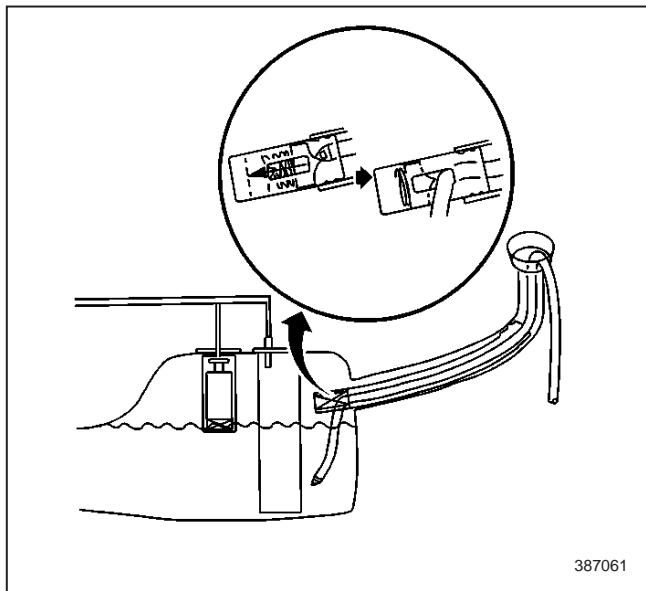
##### 所需工具

- J 42960-2 燃油加注口门固定工具
- J 42960-1 燃油排放软管

**告诫：**禁止在敞口容器中排放或储存燃油。务必使用许可的燃油存储容器，以减少发生火灾和爆炸的可能。

**告诫：**执行车上维修程序前，在附近准备一个干式化学（B 级）灭火器。如不遵守这些注意事项可能会造成人身伤害。

1. 拆卸燃油加注口盖。
2. 将 J 42960-2 安装到加油管中，使燃油加注口门保持开启。
3. 将 J 42960-1 插入燃油箱，直到软管触到燃油箱底部。
4. 使用气动泵装置通过加油管将燃油尽可能排空。

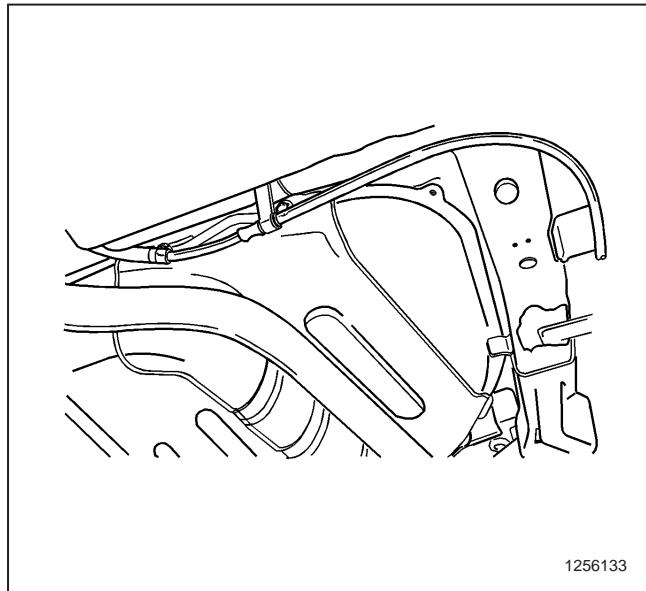


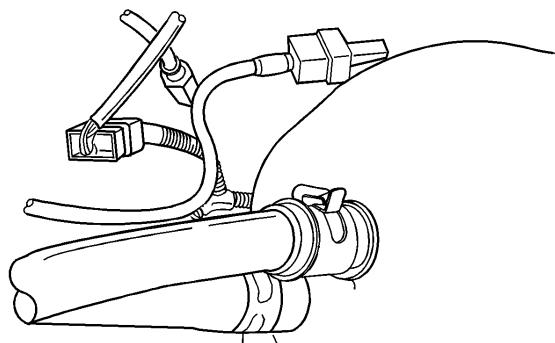
#### 6.4.5.15 燃油箱的更换

##### 拆卸程序

**特别注意事项：**参见“告诫和注意事项”中的“燃油压力的特别注意事项”。

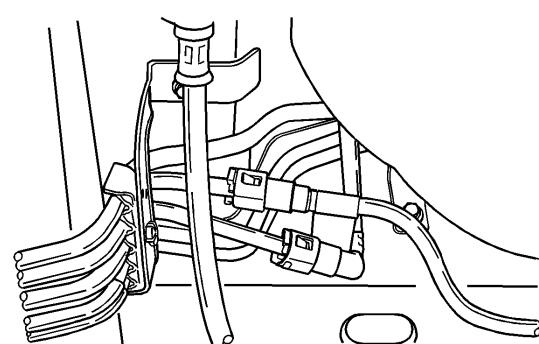
1. 释放燃油压力。参见“6.4.5.11 燃油压力释放程序”。
2. 断开蓄电池负极电缆。
3. 排空燃油箱。
4. 拆卸前消音器。参见“发动机排气系统”中的“6.5.4.3 前消音器的更换（2.0 升）”或“6.5.4.4 后消音器的更换”。
5. 拆卸螺母及燃油箱护罩。





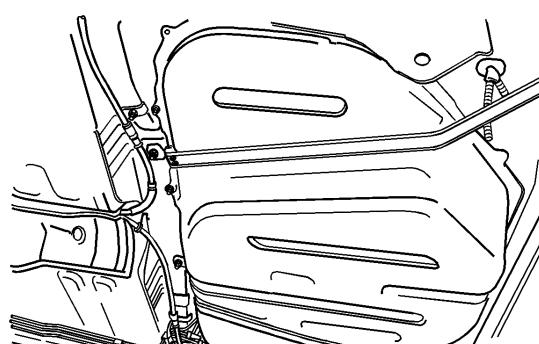
1256134

6. 从燃油箱上拆卸燃油箱加油管卡夹。
7. 断开燃油箱加油管。
8. 断开燃油箱加油管旁边的燃油蒸气管。
9. 断开燃油泵线束连接器。



1256135

10. 断开燃油箱右前侧附近的进油管和回油管。



1256136

11. 支撑燃油箱。
12. 拆卸燃油箱箍带固定螺母。
13. 拆卸燃油箱箍带。
14. 小心放下燃油箱。
15. 拆卸燃油箱。
16. 必要时，转移零部件。

## 安装程序

1. 将燃油箱抬起就位。

2. 安装燃油箱箍带。

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

3. 安装燃油箱箍带固定螺母。

### 紧固

紧固燃油箱箍带固定螺母至 20 牛·米  
(15 磅英尺)。

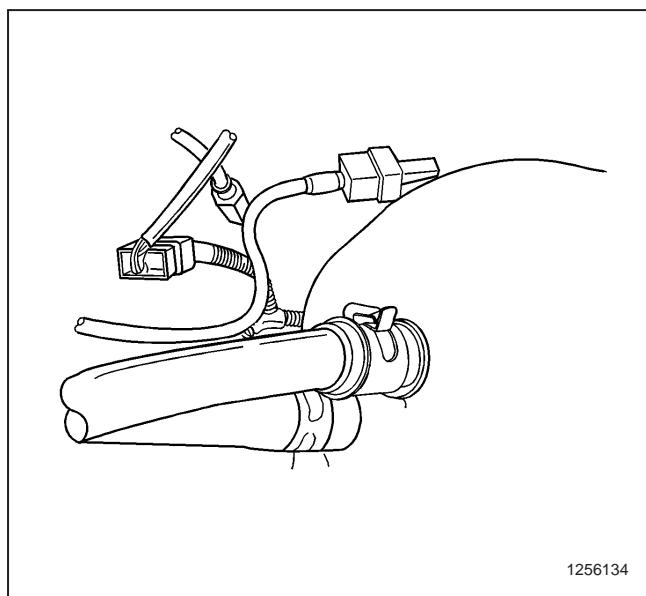
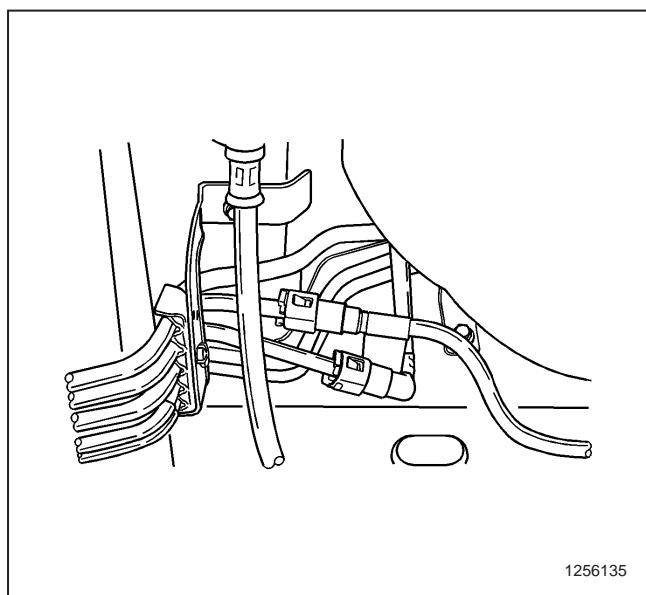
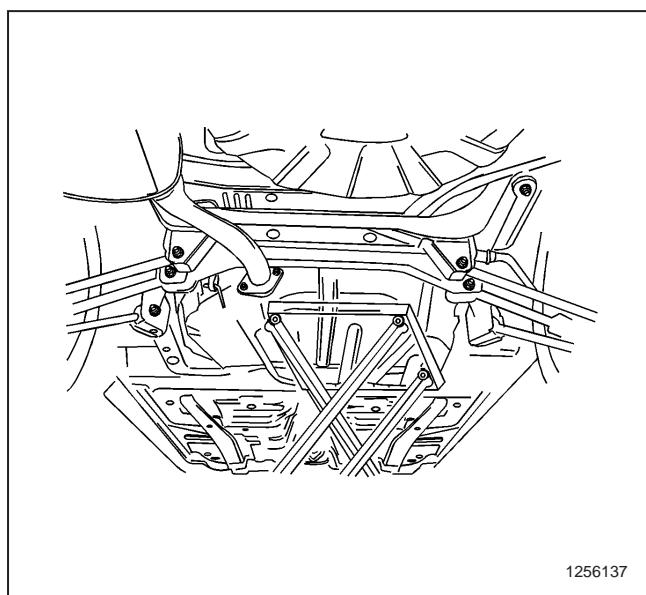
4. 连接出油管和回油管。

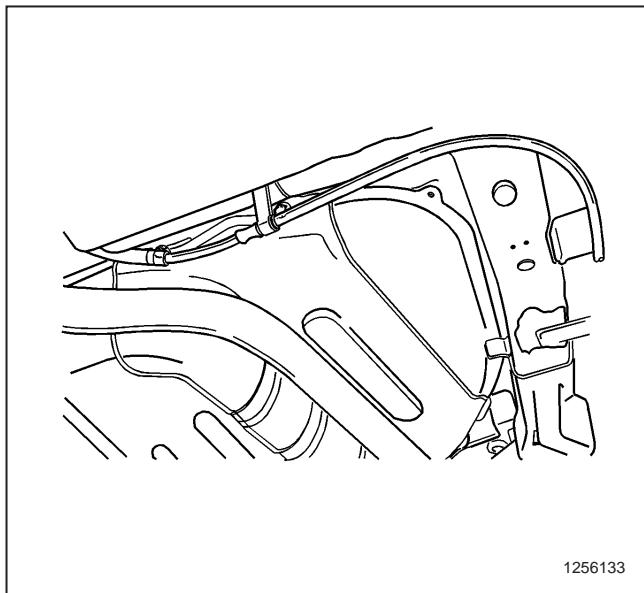
5. 连接燃油泵线束连接器。

6. 连接燃油箱加油管。

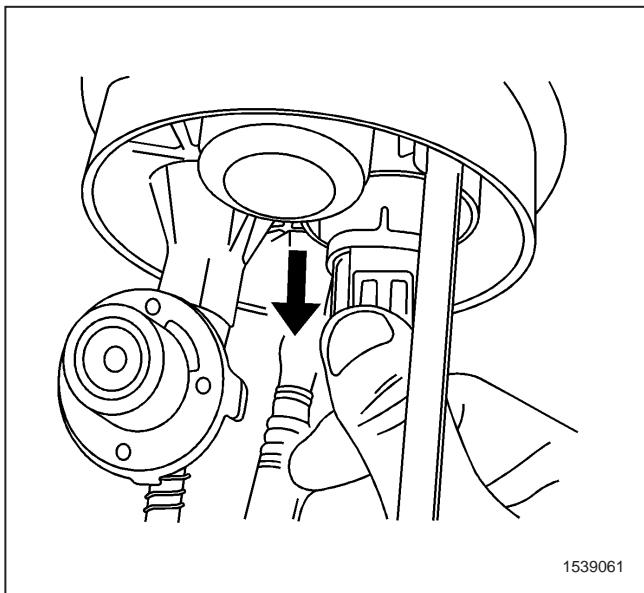
7. 连接燃油箱通气管。

8. 将加油管卡夹安装到燃油箱上。





9. 安装螺母及燃油箱护罩。
10. 安装前消音器。参见“发动机排气系统”中的“6.5.4.3 前消音器的更换 (2.0 升)”或“6.5.4.4 后消音器的更换”。
11. 连接蓄电池负极电缆。
12. 加注燃油箱。
13. 检查燃油箱和燃油管接头是否泄漏。



#### 6.4.5.16 燃油表传感器总成的更换

##### 拆卸程序

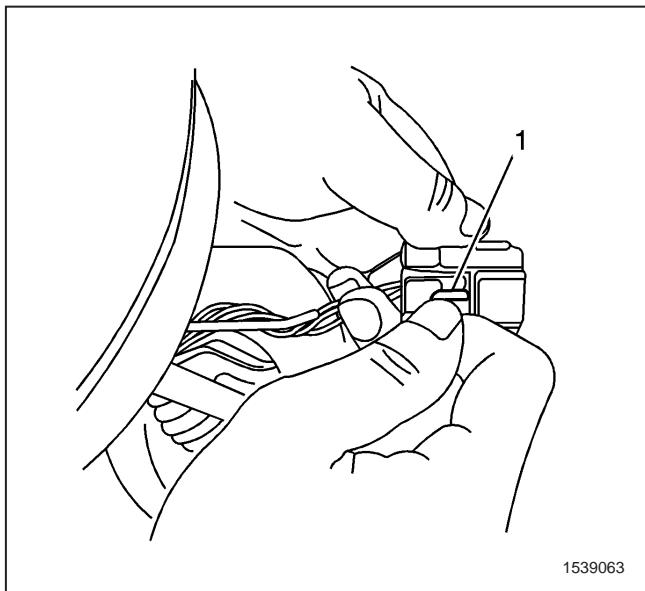
**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关释放燃油压力的告诫”。

1. 释放燃油系统压力。参见“6.4.5.11 燃油压力释放程序”。

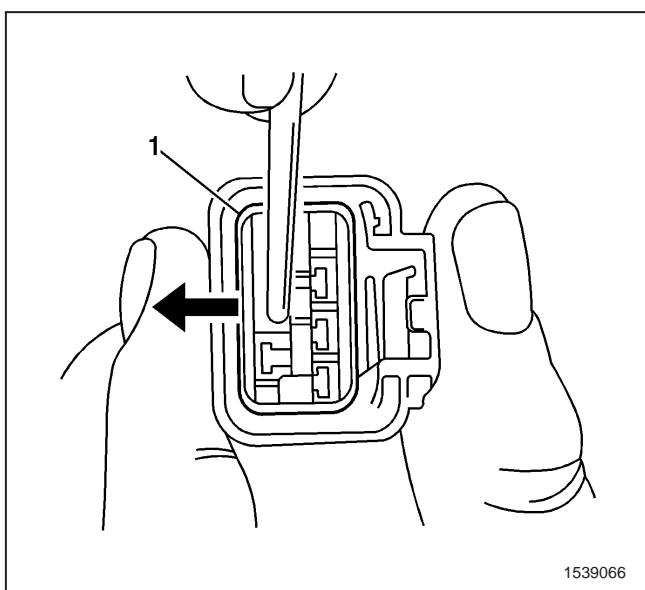
**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

2. 断开蓄电池负极电缆。
3. 拆卸后排座椅。参见“座椅”中的“8.16.5.14 后排分体折叠式座椅靠背的更换”。
4. 拆卸燃油泵检修盖。
5. 拆卸燃油泵。参见“6.4.5.17 燃油泵的更换”。
6. 断开绝缘体连接器。

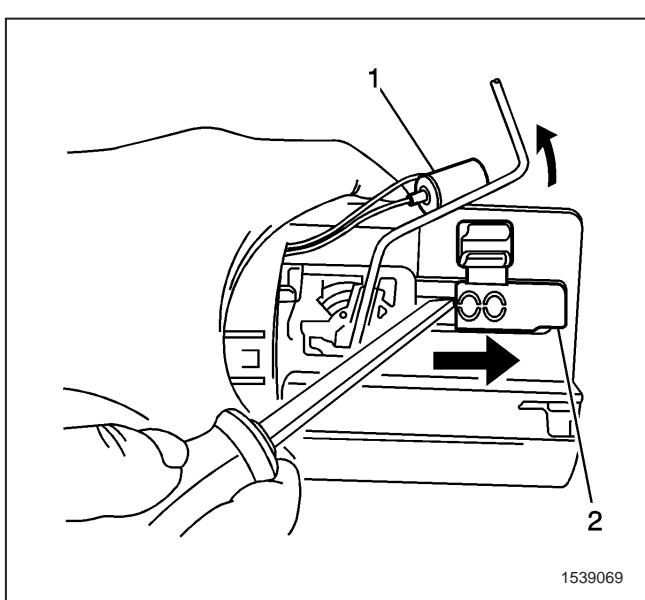
7. 将端子楔片 (1) 按入绝缘体连接器。



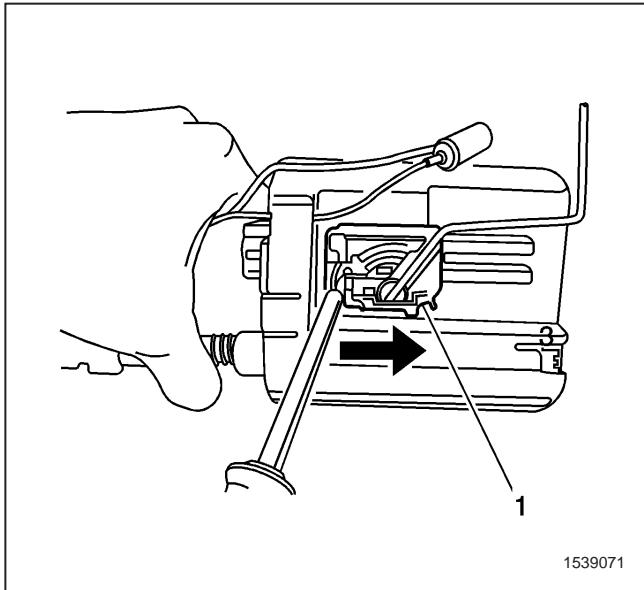
8. 向外推出楔片，然后拉出导线，使其从绝缘体上断开。



9. 从传感器外壳 (2) 上拆卸燃油液面传感器 (1)。  
10. 拆卸传感器外壳 (2)。

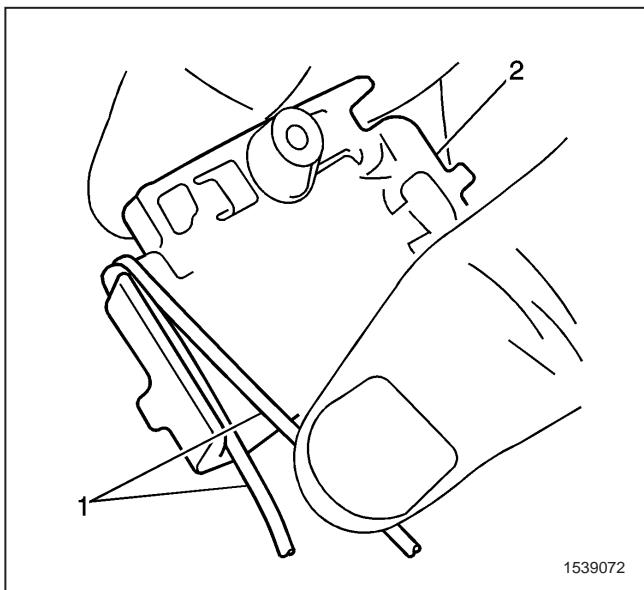


11. 拆卸燃油表传感器总成 (1)。



### 安装程序

1. 将导线 (1) 绕在传感器总成 (2) 上。

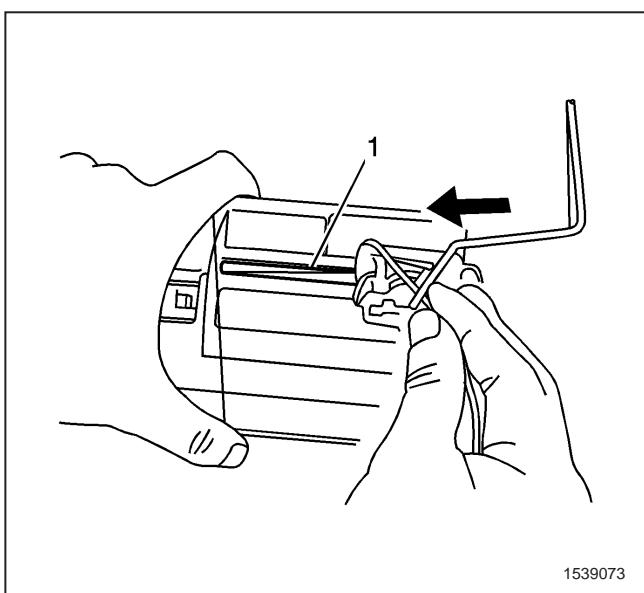


**重要注意事项：**若传感器总成安装不当，将导致燃油表读数不准确。

2. 将传感器总成安装在燃油泵总成 (1) 上。

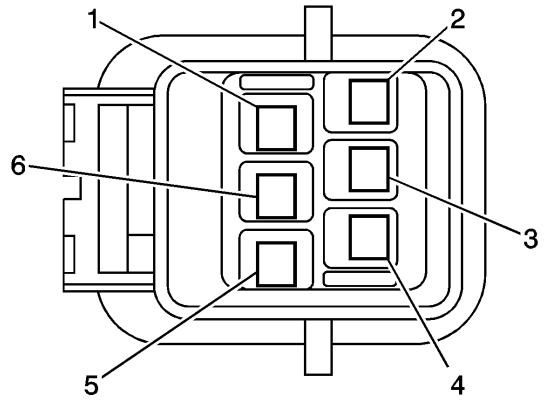
**重要注意事项：**若燃油液面传感器安装不当，将导致燃油液面警告灯误操作。

3. 将燃油液面传感器安装到传感器外壳中。



4. 按如下方式将导线连接到绝缘体连接器中：

- 连接导线 (1), 红色
- 连接导线 (2), 蓝色
- 连接导线 (3), 灰色
- 连接导线 (4), 黄色
- 连接导线 (5), 蓝色
- 连接导线 (6), 黑色



1539074

5. 连接绝缘体连接器。

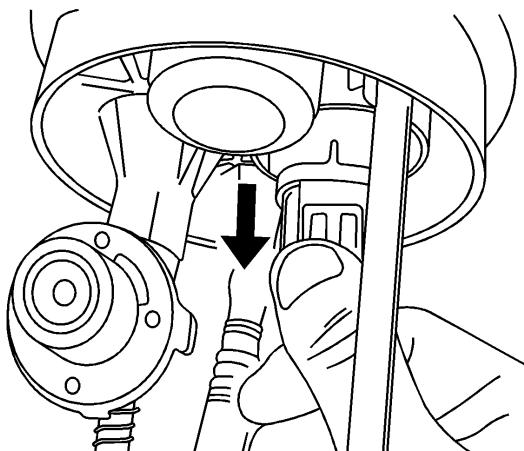
6. 安装燃油泵。参见“6.4.5.17 燃油泵的更换”。

7. 安装燃油泵检修盖。

8. 安装后排座椅。参见“座椅”中的“8.16.5.14 后排分体折叠式座椅靠背的更换”。

**告诫：**参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

9. 连接蓄电池负极电缆。



1539061

#### 6.4.5.17 燃油泵的更换

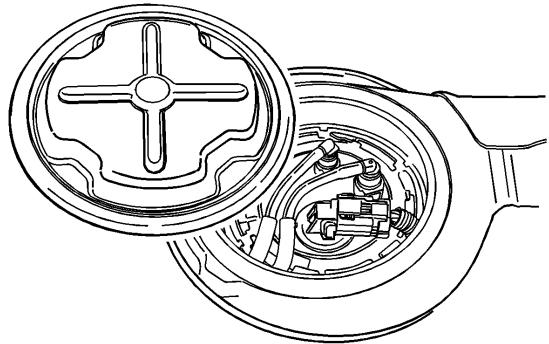
##### 拆卸程序

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“燃油压力的特别注意事项”。

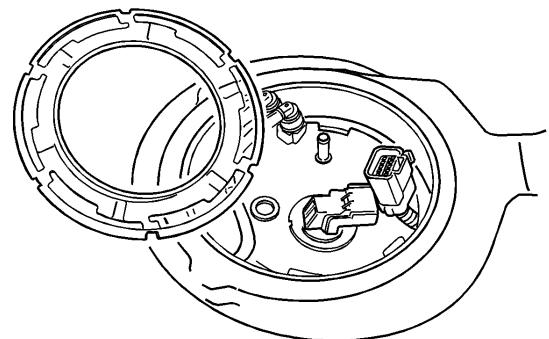
1. 释放燃油系统压力。参见“6.4.5.11 燃油压力释放程序”。

**告诫：**参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

2. 断开蓄电池负极电缆。
3. 拆卸后排座椅。参见“座椅”中的“8.16.5.14 后排分体折叠式座椅靠背的更换”。
4. 拆卸燃油泵检修盖。



1256138

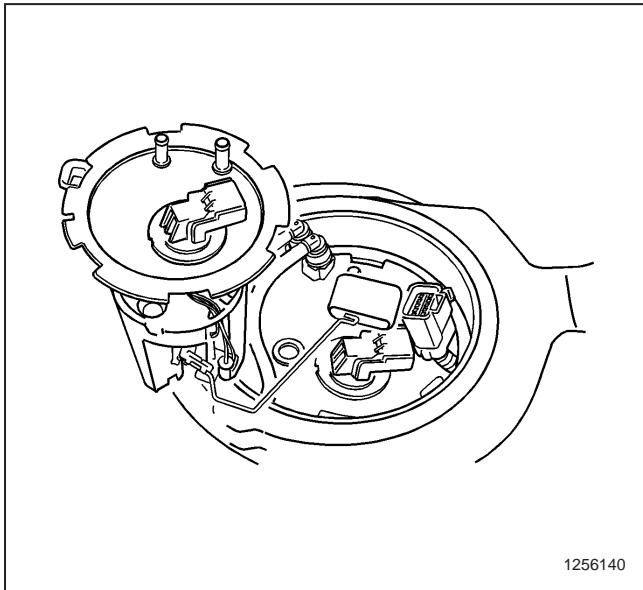


1256139

5. 断开燃油泵总成的电气连接器。
6. 断开出油管。
7. 断开燃油箱回油管。
8. 逆时针拧锁环，以松开燃油箱锁舌。
9. 从燃油箱上拆卸燃油泵总成。

### 安装程序

1. 清洁燃油箱衬垫接合面。
2. 将新衬垫放置就位。
3. 按拆卸时的位置将燃油泵装回到燃油箱中，以便安装油管和连接器。
4. 放上锁环并顺时针拧动，直至它接触燃油箱上的止动器。
5. 连接燃油泵总成连接器。
6. 安装燃油泵出油管。
7. 安装燃油箱回油管。
8. 安装燃油泵检修盖。
9. 连接蓄电池负极电缆。
10. 执行燃油泵操作检查。
11. 安装后排座椅。参见“座椅”中的“8.16.5.14 后排分体折叠式座椅靠背的更换”。



#### 6.4.5.18 燃油系统的清洁

1. 拆卸燃油箱。参见“6.4.5.15 燃油箱的更换”。
2. 拆卸燃油表传感器总成。参见“6.4.5.16 燃油表传感器总成的更换”。
3. 检查燃油表传感器滤网。如果燃油滤网已污染，则更换燃油表传感器总成。

**重要注意事项：**冲洗燃油箱时，燃油和水的混合物应按危险品处理。处理燃油和水的混合物时，应遵守所有适用的法律和法规。

4. 用热水冲洗燃油箱。
5. 从燃油表传感器总成安装孔倒出燃油箱中的水。摇动燃油箱，确保燃油箱中的水已经倒空。

6. 在重新装配前，让燃油箱完全干燥。

7. 断开发动机舱燃油管上的燃油管。

**重要注意事项：**只能使用不含油的压缩空气吹干燃油管。

8. 清洁燃油管时，压缩空气的加压方向应与燃油流向相反。
9. 将燃油管连接至发动机舱燃油管。
10. 更换燃油滤清器。参见“6.4.5.13 燃油滤清器的更换”。
11. 安装燃油表传感器总成。参见“6.4.5.16 燃油表传感器总成的更换”。
12. 安装燃油箱。参见“6.4.5.15 燃油箱的更换”。

## 6.4.5.19 燃油分配管总成的更换

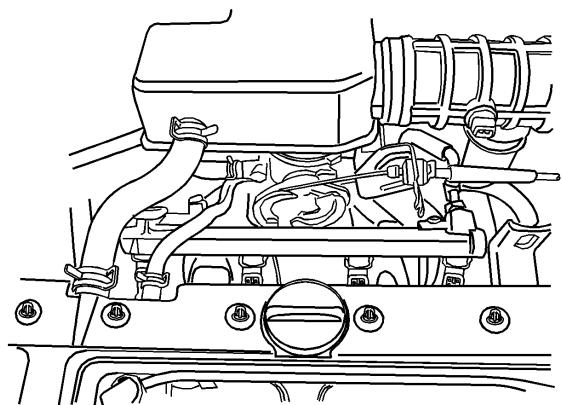
## 拆卸程序

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“燃油压力的特别注意事项”。

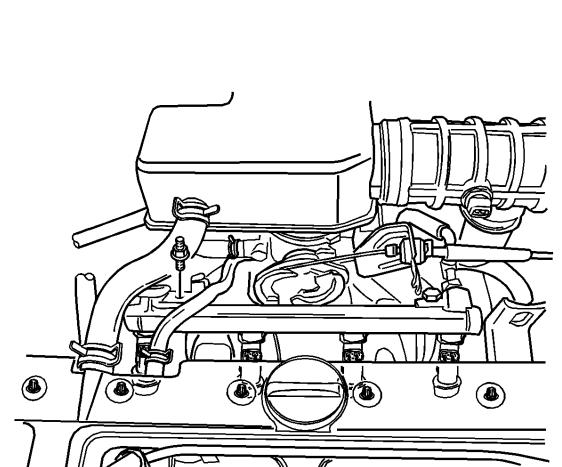
1. 释放燃油系统压力。参见“6.4.5.11 燃油压力释放程序”。

告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

2. 断开蓄电池负极电缆。
3. 断开进气温度 (IAT) 传感器连接器。
4. 从气门室盖上断开通气软管。

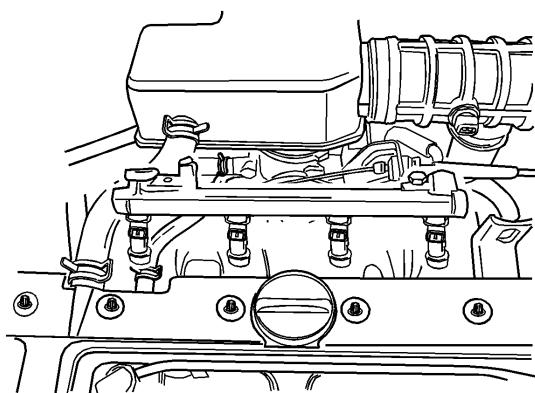


1252136

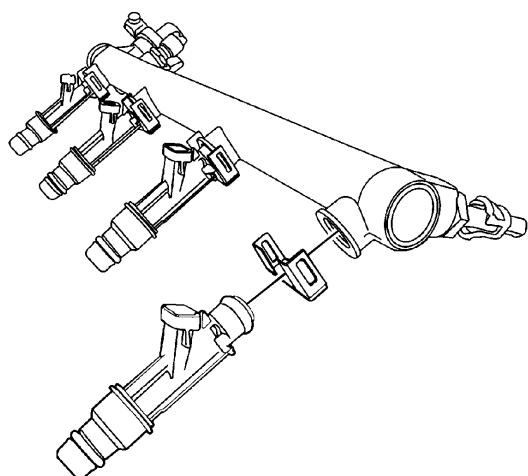


1256145

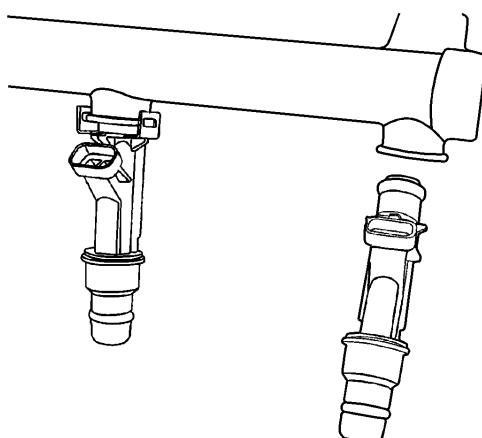
5. 从气门室盖上断开曲轴箱强制通风 (PCV) 软管。
6. 从节气门体和托架上断开节气门拉线。
7. 拆卸燃油压力调节器。参见“6.4.5.20 燃油压力调节器的更换”。
8. 从燃油分配管上断开回油管。
9. 从燃油分配管上断开进油管。
10. 拆卸燃油分配管固定螺栓。



1256146



1256147



1256143

**告诫:** 参见“**告诫和注意事项**”中的“**有关安全防护眼镜和燃油的告诫**”。

#### 特别注意事项:

- 维修燃油系统部件，尤其是喷油器电气连接器、喷油器喷嘴和喷油器 O 形密封圈时，应倍加小心。将燃油分配管的进、出口塞住，以防污染。
- 勿用压缩空气清洁燃油分配管总成，否则会损坏燃油分配管部件。
- 切勿将燃油分配管总成浸于溶剂中，以防损坏燃油分配管总成。

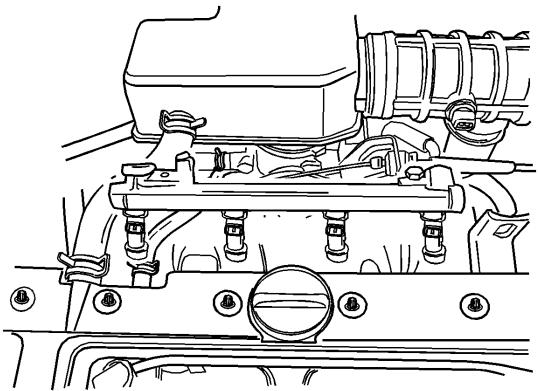
**重要注意事项:** 如果喷油器已从燃油分配管上脱开但仍保留在气缸盖上，则更换喷油器 O 形密封圈和固定卡夹。

11. 连同喷油器油道盖和喷油器一起拆卸燃油分配管。
12. 断开喷油器油道盖连接器。
13. 拆卸喷油器固定卡夹。
14. 朝外向下拉喷油器，以将其拆卸。
15. 报废喷油器 O 形密封圈。

#### 安装程序

**重要注意事项:** 不同的喷油器按不同流量进行校准。定购新喷油器时，务必按刻印在旧喷油器上的零件号订购。

1. 用发动机油润滑新喷油器 O 形密封圈。将新 O 形密封圈安装到喷油器上。
2. 将喷油器装入燃油分配管座，使喷油器端子朝外。
3. 将喷油器固定卡夹安装到喷油器和燃油分配管凸缘上。
4. 确保卡夹与喷油器线束连接器平行。



1256146

5. 将燃油分配管总成装入气缸盖。

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

6. 安装燃油分配管固定螺栓。

### 紧固

紧固燃油分配管固定螺栓至 25 牛·米 (18 磅英尺)。

7. 将进油管连接至燃油分配管。

8. 将回油管连接至燃油分配管。

9. 安装燃油压力调节器。参见“6.4.5.20 燃油压力调节器的更换”。

10. 连接喷油器油道盖和连接器。必要时转动每个喷油器。

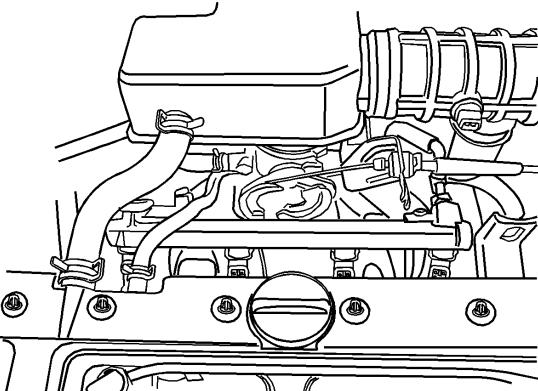
11. 将曲轴箱强制通风软管连接到气门室盖上。

12. 将通气软管连接到气门室盖上。

13. 连接进气温度传感器连接器。

14. 连接蓄电池负极电缆。

15. 执行燃油分配管和喷油器的泄漏检查。



1252136

#### 6.4.5.20 燃油压力调节器的更换

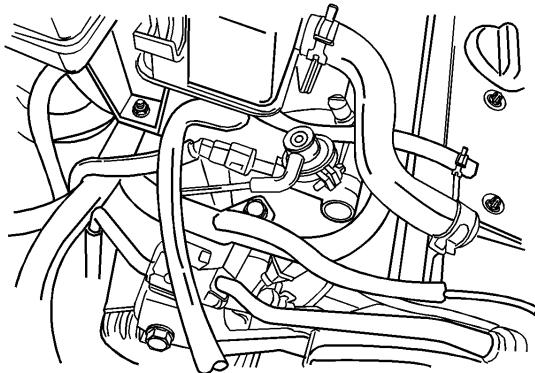
##### 拆卸程序

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“燃油压力的特别注意事项”。

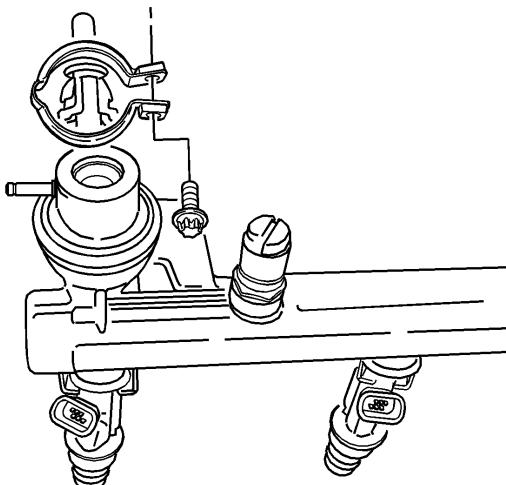
1. 释放燃油压力。参见“6.4.5.11 燃油压力释放程序”。

**告诫：**参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

2. 断开蓄电池负极电缆。
3. 断开进气温度 (IAT) 传感器连接器。
4. 从气门室盖上断开通气软管。
5. 拆卸进气管。
6. 从燃油压力调节器上断开真空软管。



1256148



1256150

7. 拆卸燃油压力调节器固定卡夹。
8. 前后转动燃油压力调节器，然后将其拔出。
9. 报废 O 形密封圈。

## 安装程序

1. 润滑新 O 形密封圈。将新 O 形密封圈安装到燃油压力调节器体上。

2. 将燃油压力调节器插入燃油分配管体内。

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

3. 安装燃油压力调节器固定卡夹。

### 紧固

紧固燃油压力调节器固定卡夹至 12 牛·米 (106 磅英寸)。

4. 连接真空软管至燃油压力调节器。

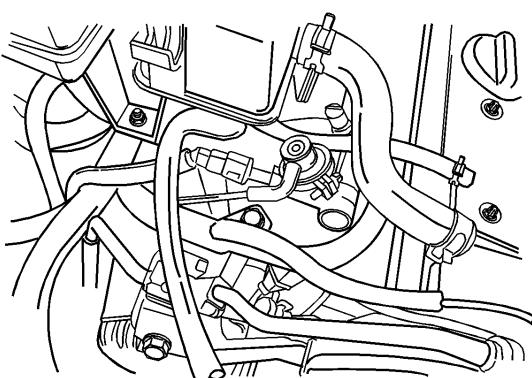
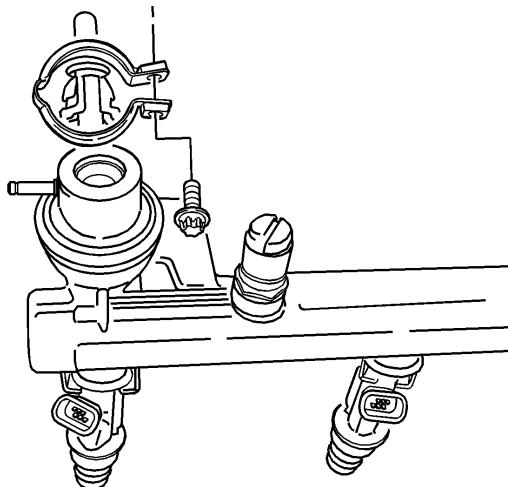
5. 安装进气管。

6. 将通气软管连接到气门室盖上。

7. 连接进气温度传感器连接器。

8. 连接蓄电池负极电缆。

9. 在发动机关闭且点火开关接通时，执行燃油压力调节器泄漏测试。

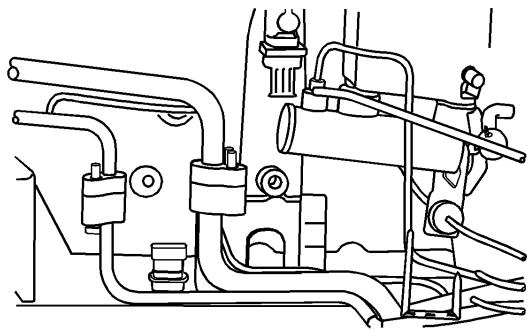


#### 6.4.5.21 加速度传感器的更换

##### 拆卸程序

**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

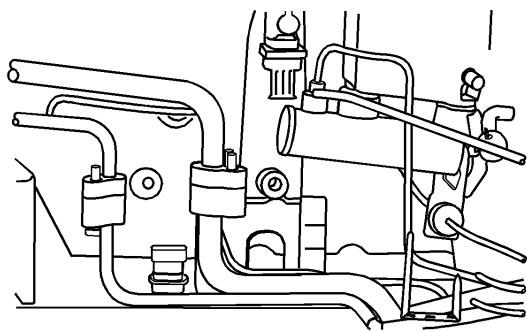
1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 断开 G 传感器电气连接器并拆卸 G 传感器。



1265325

##### 安装程序

1. 安装 G 传感器并连接电气连接器。
2. 连接蓄电池负极电缆。



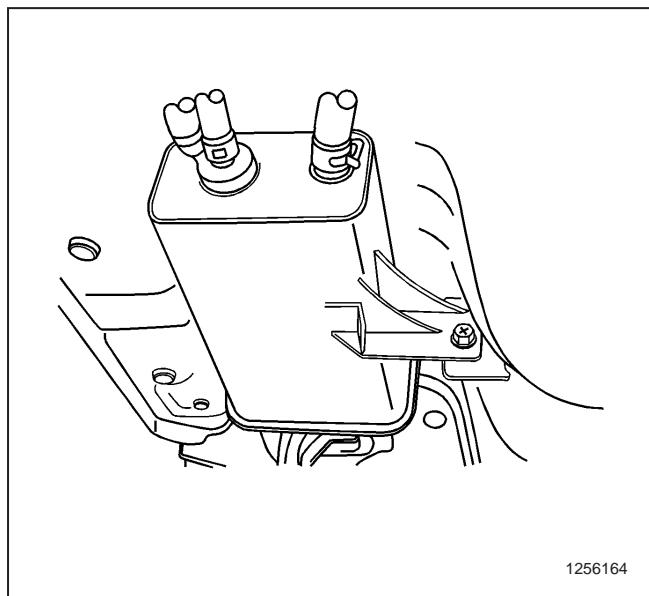
1265325

#### 6.4.5.22 蒸发排放 (EVAP) 碳罐的更换

##### 拆卸程序

**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关蒸发排放 (EVAP) 部件中燃油蒸气的告诫”。

1. 断开碳罐燃油蒸气软管。
2. 拆卸碳罐法兰至车辆的固定螺栓。
3. 从滑轨座上将碳罐滑出。
4. 拆卸碳罐。



##### 安装程序

1. 将碳罐插入滑轨并将其滑动到位。

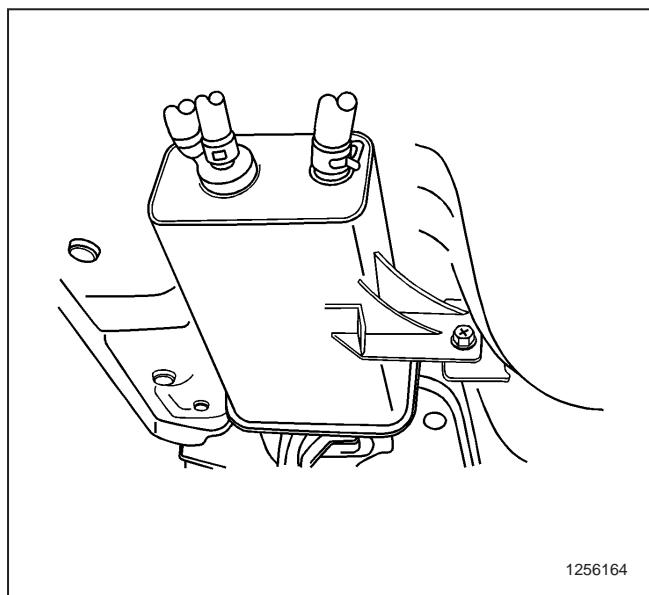
**特别注意事项:** 参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

2. 安装碳罐法兰螺栓。

##### 紧固

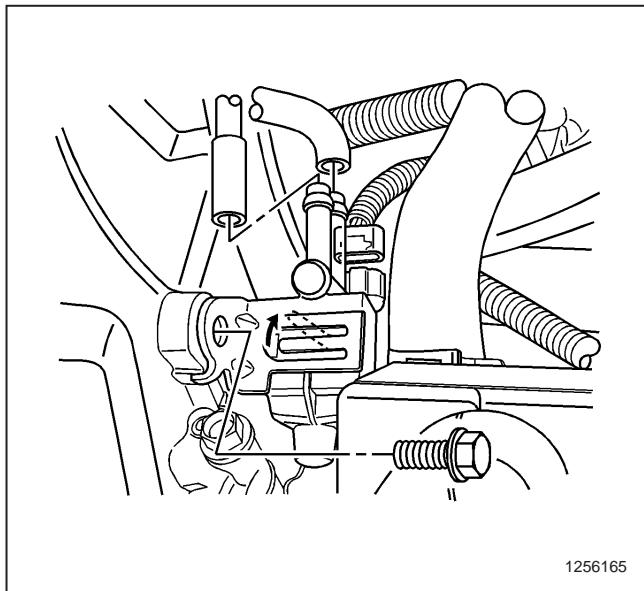
紧固蒸发排放碳罐法兰螺栓至 4 牛•米 (35 磅英寸)。

3. 连接碳罐燃油蒸气软管。



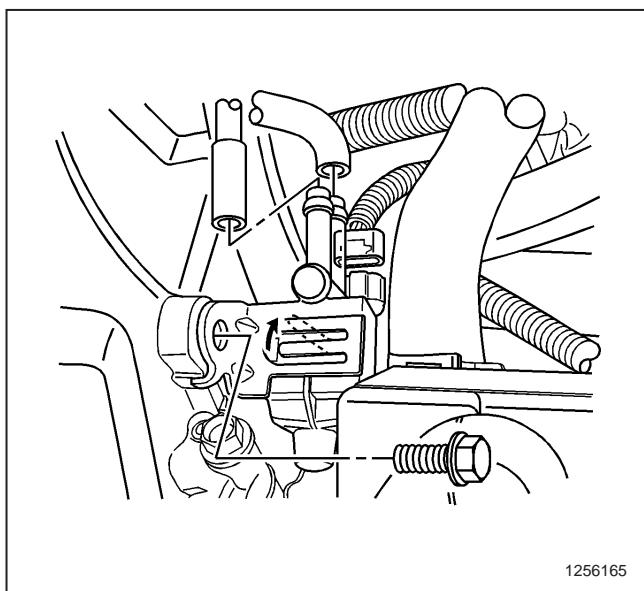
### 6.4.5.23 蒸发排放 (EVAP) 碳罐清污电磁阀的更换

#### 拆卸程序



**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 断开蒸发排放 (EVAP) 碳罐清污电磁阀连接器。
3. 从蒸发排放碳罐清污电磁阀上断开真空软管。
4. 从进气歧管上拆卸蒸发排放碳罐清污电磁阀托架螺栓。
5. 从安装托架上松开蒸发排放碳罐清污电磁阀。



#### 安装程序

1. 将蒸发排放碳罐清污电磁阀连接到安装托架上。
- 特别注意事项:** 参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。
2. 用托架螺栓将蒸发排放碳罐清污电磁阀和安装托架安装到进气歧管上。

#### 紧固

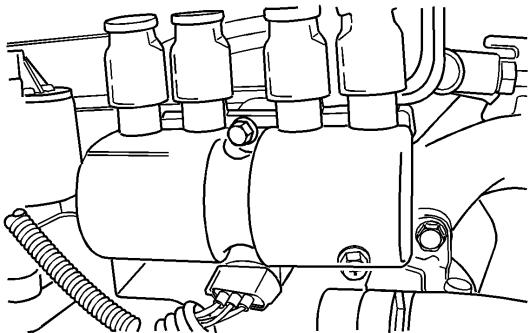
- 紧固蒸发排放碳罐清污电磁阀托架螺栓至 5 牛•米 (44 磅英寸)。
3. 将真空软管连接到蒸发排放碳罐清污电磁阀上。
  4. 连接蒸发排放碳罐清污电磁阀连接器。
  5. 连接蓄电池负极电缆。

#### 6.4.5.24 点火线圈的更换

##### 拆卸程序

**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 断开电子点火 (EI) 系统点火线圈连接器。
3. 记录点火线的位置并拆卸点火线。
4. 拆卸电子点火系统点火线圈固定螺栓。
5. 拆卸电子点火系统点火线圈。



1256172

##### 安装程序

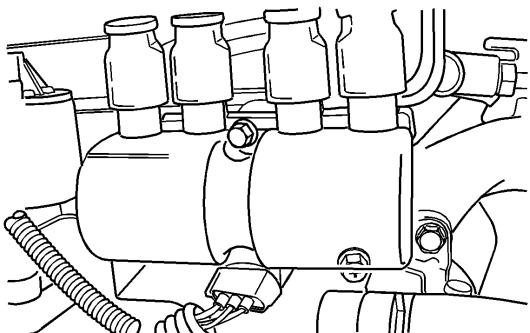
**特别注意事项:** 参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

1. 将电子点火系统点火线圈装入安装位置并安装固定螺栓。

##### 紧固

紧固电子点火系统点火线圈固定螺栓至 10 牛·米 (89 磅英寸)。

2. 连接电子点火系统点火线圈连接器。
3. 安装点火线。
4. 连接蓄电池负极电缆。



1256172

#### 6.4.5.25 火花塞导线的检查

火花塞导线是否完好是发动机正常运行的关键。必须进行全面检查以准确识别可能影响发动机运行的故障。检查是否存在如下状况：

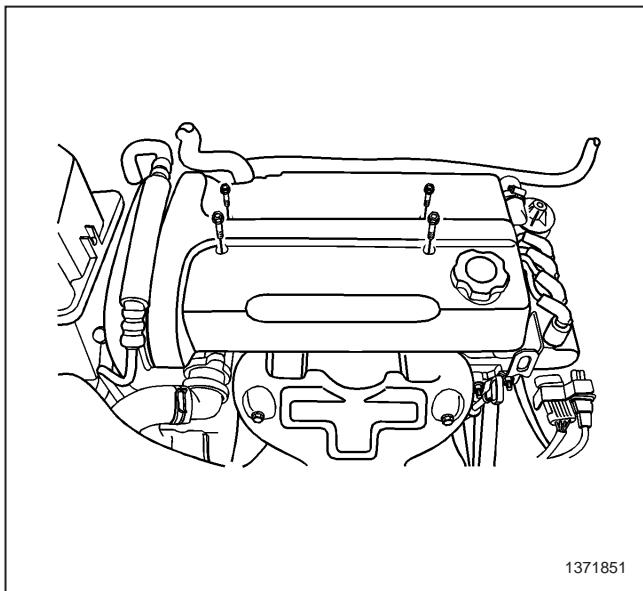
1. 火花塞导线排布正确。排布不正确可能引起交叉点火。
2. 导线存在开裂或分离迹象。
3. 检查每个套管是否存在如下状况：
  - 开裂
  - 穿孔
  - 拉弧
  - 漏电碳迹
  - 端子腐蚀

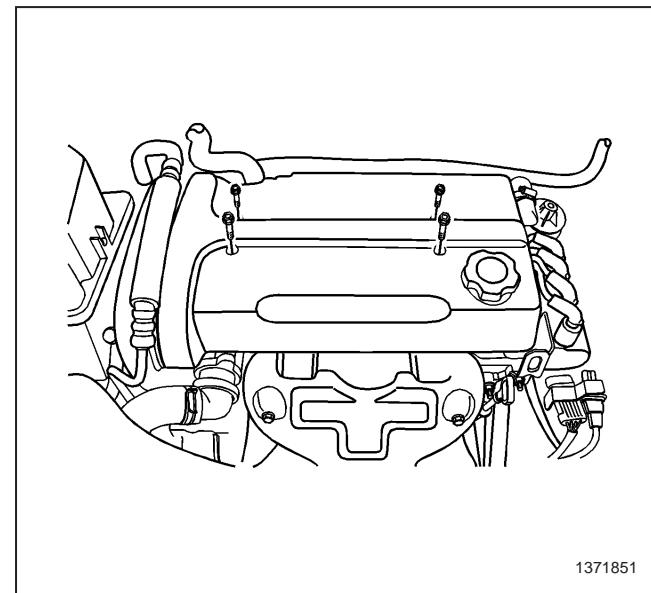
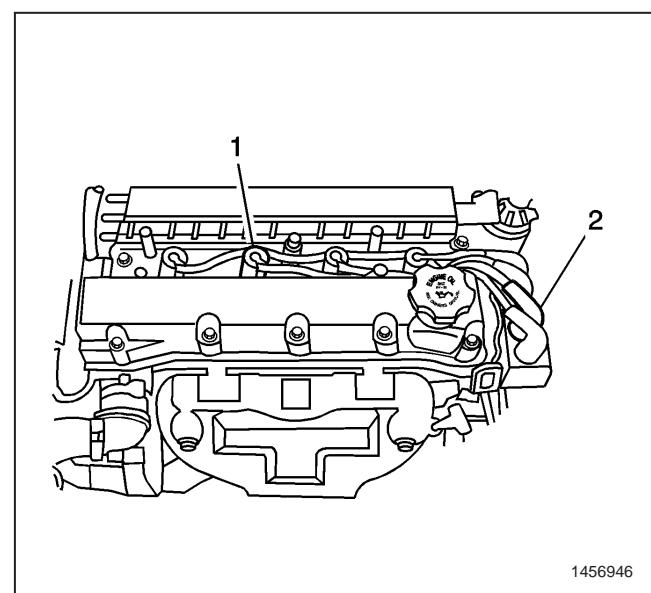
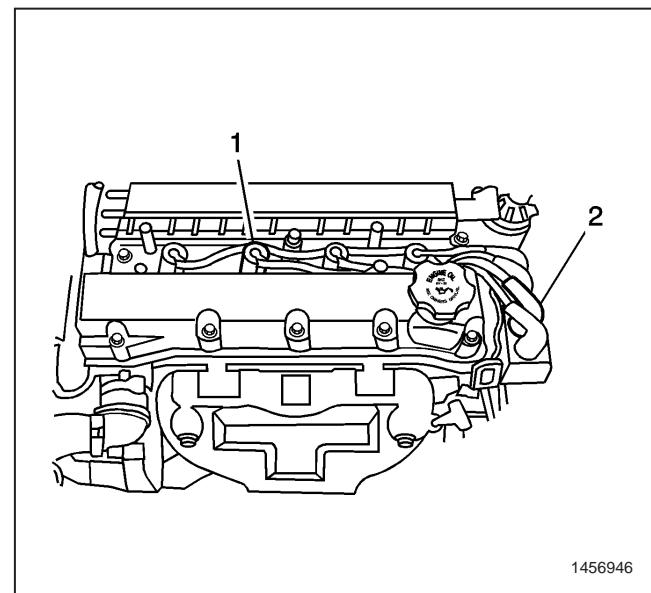
如果在火花塞导线套管或端子上有腐蚀、漏电碳迹或拉弧的迹象，应更换导线和连接在导线上的部件。

#### 6.4.5.26 火花塞导线的更换

##### 拆卸程序

1. 关闭点火开关。
2. 从发动机上拆卸发动机罩。





3. 断开每个火花塞的火花塞导线 (1)。
  - 拆卸前将每个火花塞套管拧转  $1/2$  圈。
  - 从火花塞上拆卸导线时，只能拔动套管或使用为此设计的专用工具。
4. 从线圈 (2) 上断开火花塞导线。
  - 拆卸前将每个火花塞套管拧转  $1/2$  圈。
  - 从线圈上拆卸导线时，只能拔动套管或使用为此设计的专用工具。

### 安装程序

1. 在线圈 (2) 上安装火花塞导线。
2. 在每个火花塞上安装火花塞导线 (1)。

**特别注意事项：**如果套管和导线之间发生移位，套管将显示已完全就位的假象。将已安装的套管试着向两侧拉，确保套管装配正确。若端子在火花塞上安装不当，将导致线芯腐蚀，从而造成发动机缺火或交叉点火故障，甚至有可能造成发动机内部损坏。

3. 检查导线是否正确安装：
  - 按压每个套管以检查它是否就位。
  - 重新安装松动的套管。
  - 维修过程中必须保持导线排布完好无损，当导线被断开或必需更换导线时，必须严格按照原来的排布。若导线排布不正确，可能导致无线电干扰和火花塞的交叉点火或引线对地短路。
  - 无论何时将火花塞导线或套管安装到火花塞上时，需要将新的绝缘性润滑脂涂抹到套管内。
4. 将发动机罩安装到发动机上。

**紧固**

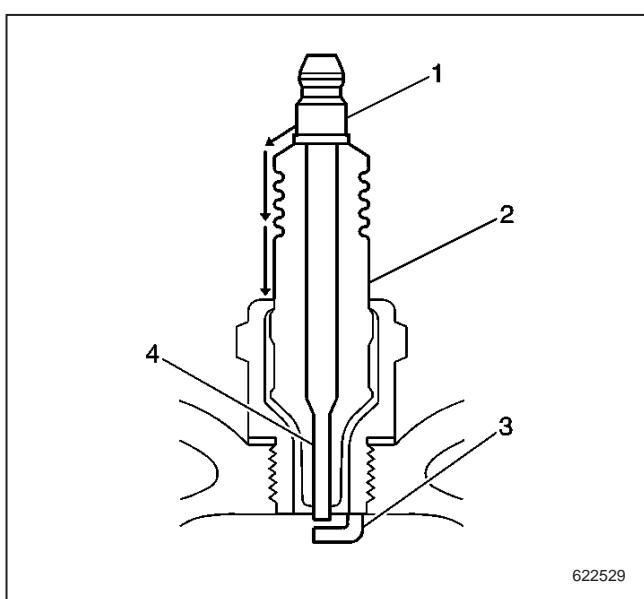
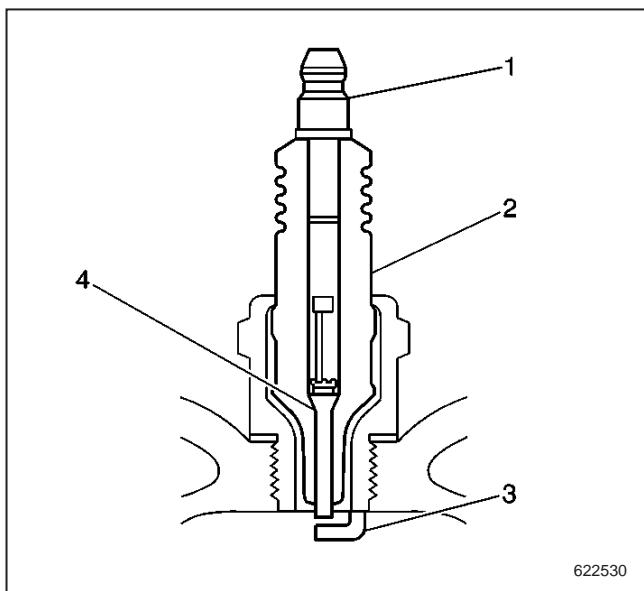
紧固发动机罩螺栓至 3 牛·米 (31 磅英寸)。

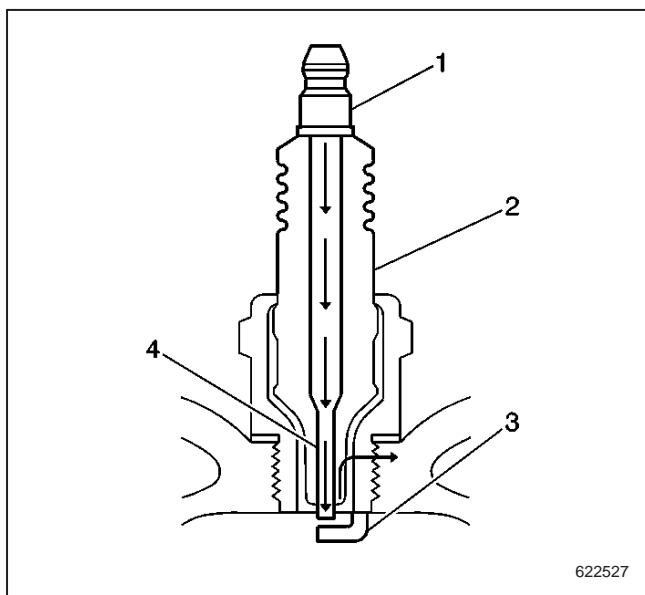
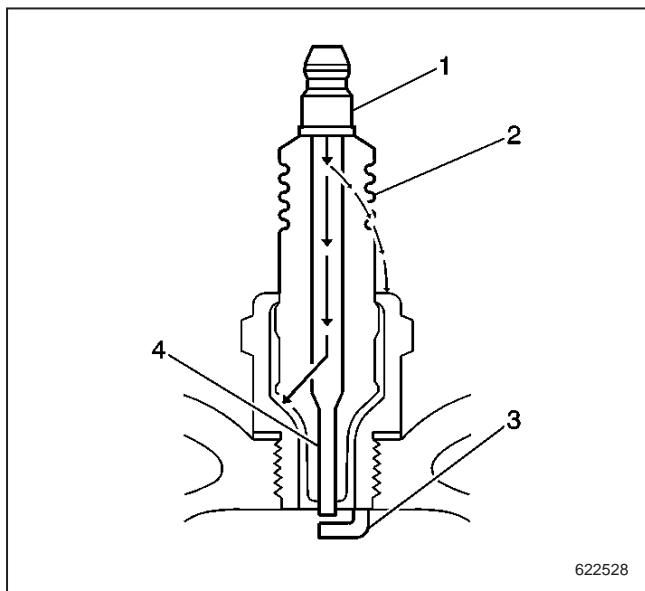
**6.4.5.27 火花塞的检查****火花塞的使用**

- 确保安装正确的火花塞。不正确的火花塞会引起操纵性能故障。参见“6.4.1.3 点火系统规格”，了解正确的火花塞规格。
- 确保火花塞具有正确的热范围。不正确的加热范围会导致如下状况：
  - 火花塞脏污 - 火花塞温度较低
  - 提前点火引导致火花塞和 / 或发动机损坏 - 火花塞温度较高

**火花塞的检查**

1. 检查端子接线柱 (1) 是否损坏。
  - 检查端子接线柱 (1) 是否弯曲或断裂。
  - 通过拧动和拉动接线柱的方式测试端子接线柱 (1) 是否松动。端子接线柱 (1) 应不晃动。
2. 检查绝缘体 (2) 是否跳火或有漏电碳迹 (碳黑)。这是由端子接线柱 (1) 和接地点之间的绝缘体 (2) 两端之间放电而引起的。检查是否存在如下状况：
  - 检查火花塞套管是否损坏。
  - 检查气缸盖的火花塞槽部位是否潮湿，如有机油、冷却液或水。火花塞套管完全受潮后会引起对地的电弧放电。





3. 检查绝缘体 (2) 有无裂纹。全部或部分电荷可能通过裂缝而不是电极 (3,4) 进行电弧放电。

4. 检查 (3) 是否有异常电弧放电的迹象。

- 测量中心电极(4)和侧电极(3)端子之间的间隙。参见“6.4.1.3 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“6.4.1.3 点火系统规格”。扭矩不足可能妨碍火花塞正常工作。火花塞紧固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。
  - 如果听到喀啦声则表示内部已损坏。
  - 中心电极 (4) 若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) 上的沉积物会减小甚至消除它们的间隙。
- 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。

5. 检查气缸盖的火花塞槽部位是否有杂屑。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，是带添加剂的燃油正常燃烧的副产品。
- 积碳 – 干燥、蓬松的黑碳或碳黑由以下状况引起：
  - 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
    - 点火线圈性能差
    - 点火导线磨损

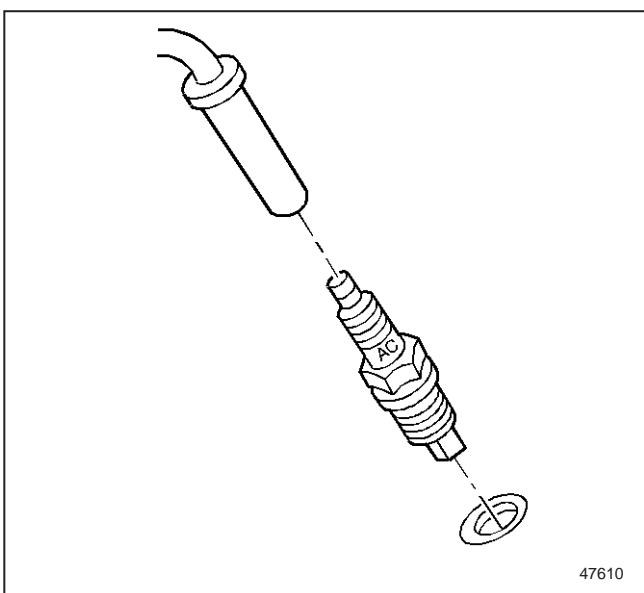
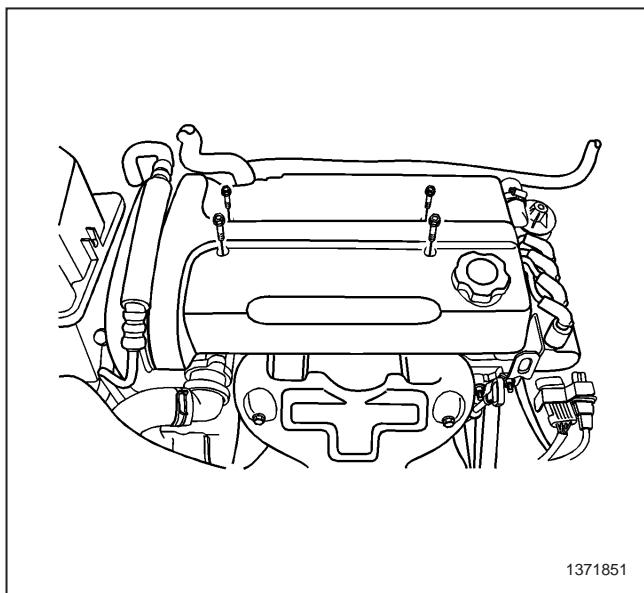
- 火花塞间隙不正确
- 长时间怠速运行或在轻载下低速行驶可导致火花塞始终处于低温状态，使得正常燃烧沉积物无法燃尽。
- 沉积物污染 – 机油、冷却液或含硅等物质的添加剂（颜色很白的覆盖层）降低了火花强度。大多数粉状沉积物不会影响火花强度，除非它们在电极上形成上光面。

#### 6.4.5.28 火花塞的更换

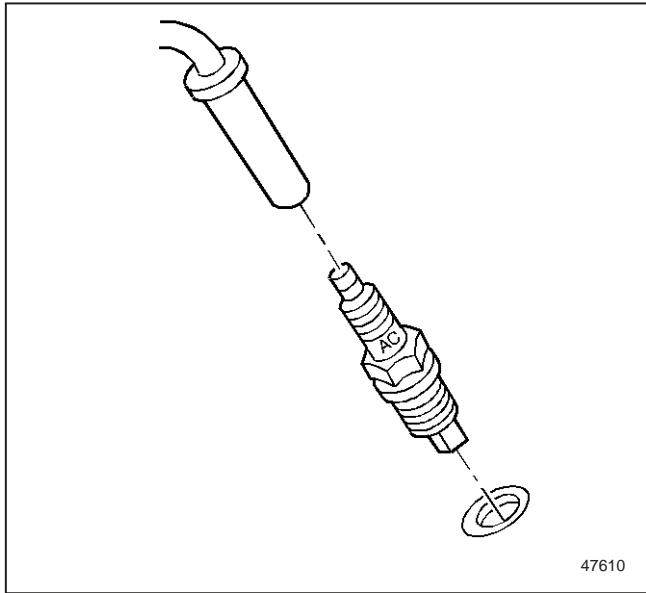
##### 拆卸程序

特别注意事项：遵守下面的维修注意事项：

- 等发动机冷却后再拆卸火花塞。如果试图在发动机温度很高时拆卸火花塞，可导致火花塞卡住。这会损坏气缸盖螺纹。
- 在拆下火花塞前，清洁火花塞安装槽周围区域。否则，可导致发动机因异物进入气缸盖或螺纹被污染而损坏。受污染的螺纹会导致新火花塞无法正确就位。
- 只能使用为车辆指定的火花塞。不要安装热范围高于或低于车辆指定的火花塞的其它火花塞。安装其它型号的火花塞会严重损坏发动机。
- 1. 关闭点火开关。
- 2. 松开 4 只螺栓并拆卸发动机罩。
- 3. 从火花塞拆卸火花塞导线。参见“6.4.5.26 火花塞导线的更换”。
- 4. 从发动机拆卸火花塞。



## 安装程序



特别注意事项：安装前应检查所有新的和重新调整的火花塞的间隙，这一点很重要。预先设置的间隙可能在装卸过程中有所改变，尤其是对于用过的火花塞，使用圆导线测隙规以确保进行精确检查。安装间隙不正确的火花塞可引起发动机性能不良，甚至损坏发动机。

1. 将火花塞间隙调整到规格值。参见“6.4.1.3 点火系统规格”。

特别注意事项：务必将火花塞平顺地拧入气缸盖内，使其完全就位。必要时使用板牙清洁气缸盖的螺纹。火花塞螺纹错位或未完全就位可引起火花塞过热、排气窜气或螺纹损坏。应严格遵守推荐的扭矩规格。紧固过度或紧固不足都可能导致发动机或火花塞严重损坏。

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

2. 将火花塞安装到发动机上。

### 紧固

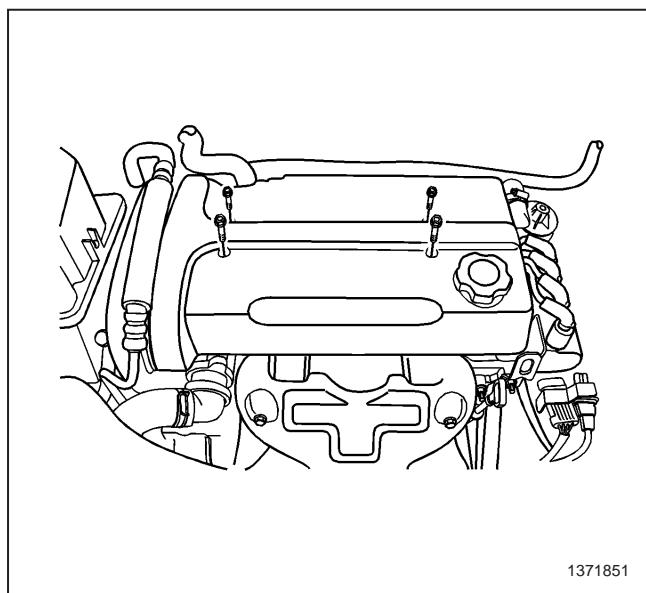
紧固火花塞至 25 牛•米 (18 磅英尺)。

3. 将火花塞导线安装到火花塞上。参见“6.4.5.26 火花塞导线的更换”。

4. 安装发动机罩并紧固 4 只螺栓。

### 紧固

紧固发动机罩螺栓至 3 牛•米 (31 磅英寸)。

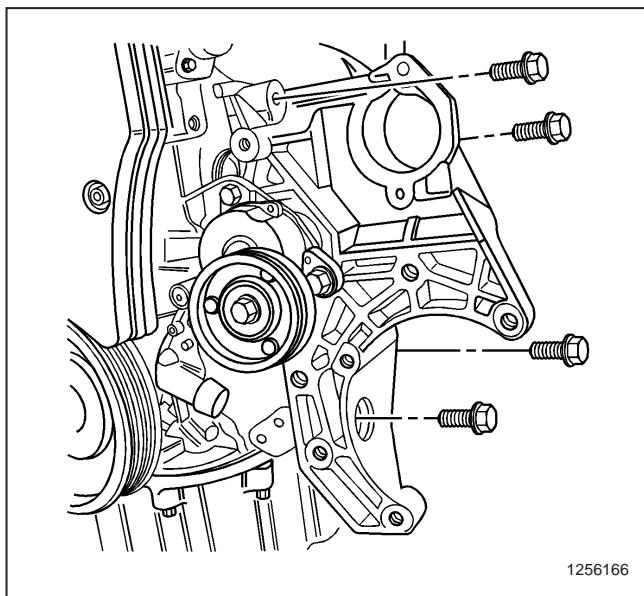


#### 6.4.5.29 曲轴位置 (CKP) 传感器的更换

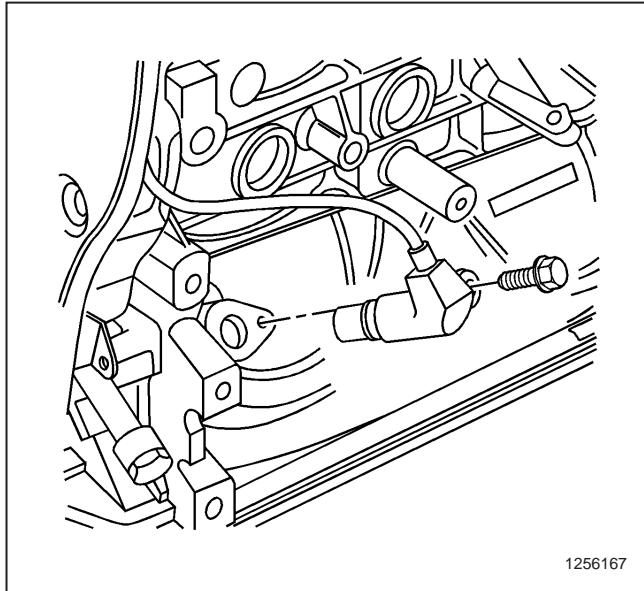
##### 拆卸程序

**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 拆卸动力转向泵 (若装备)。参见“动力转向系统”中的“2.1.3.7 动力转向泵的更换”。
3. 拆卸空调压缩机。参见“暖风、通风与空调系统”中的“1.1.3.6 压缩机的更换”。
4. 拆卸后空调压缩机安装托架螺栓和后空调压缩机安装托架。
5. 拆卸螺栓, 即可拆卸附件安装托架。
6. 断开曲轴位置 (CKP) 传感器连接器。
7. 拆卸曲轴位置传感器固定螺栓。
8. 从发动机体上轻轻转动并拆卸曲轴位置传感器。



1256166



1256167

## 安装程序

1. 将曲轴位置传感器插入发动机体。

**特别注意事项：**参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

2. 安装曲轴位置传感器固定螺栓。

### 紧固

紧固曲轴位置传感器固定螺栓至 8 牛·米 (71 磅英寸)。

3. 连接曲轴位置传感器连接器。

4. 用螺栓安装附件安装托架。

### 紧固

紧固附件安装托架螺栓至 27 牛·米 (37 磅英尺)。

5. 安装后空调安装托架。

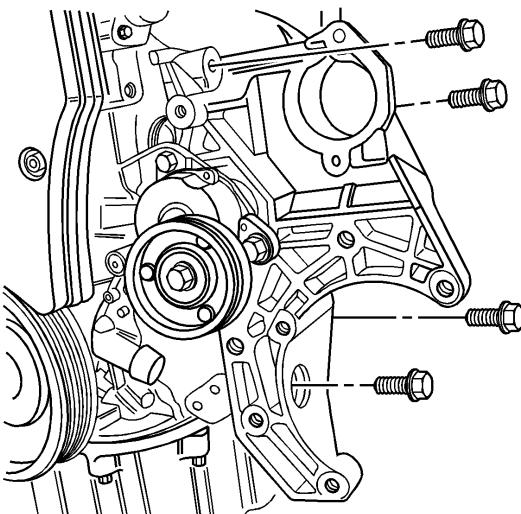
### 紧固

紧固后空调安装托架螺栓至 35 牛·米 (26 磅英尺)。

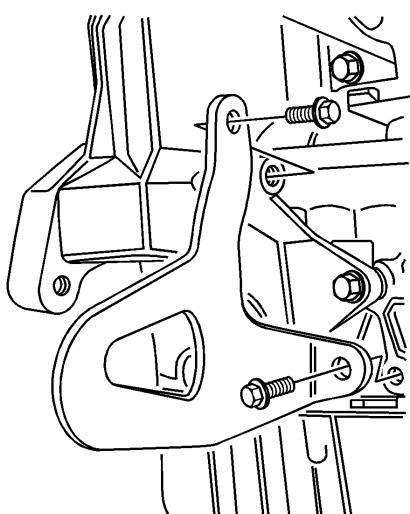
6. 安装空调压缩机。参见“暖风、通风与空调系统”中的“1.1.3.6 压缩机的更换”。

7. 安装动力转向泵。参见“动力转向系统”中的“2.1.3.7 动力转向泵的更换”。

8. 连接蓄电池负极电缆。



1256166



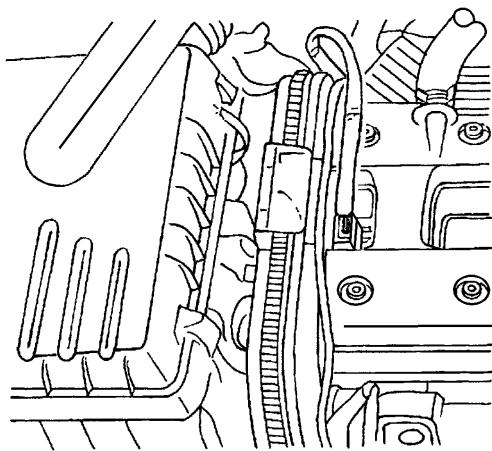
1256169

## 6.4.5.30 凸轮轴位置 (CMP) 传感器的更换

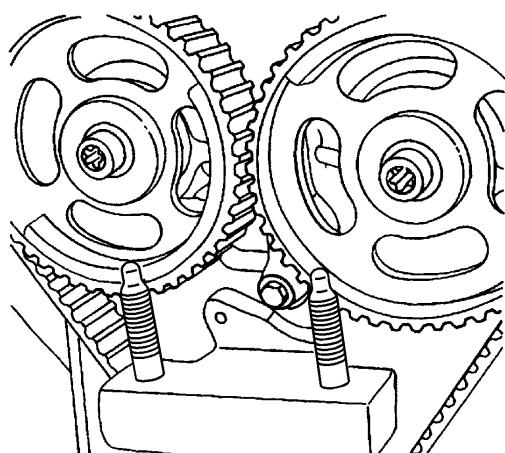
## 拆卸程序

告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 拆卸发动机罩。
3. 断开传感器电气连接器。



1265327



1265328

4. 拆卸正时皮带罩。参见“6.1.4.4 正时皮带的更换”。
5. 拆卸凸轮轴位置传感器螺栓。
6. 从顶部拆卸凸轮轴位置传感器。

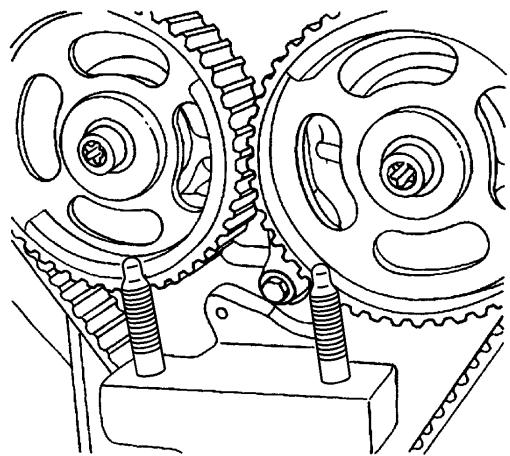
## 安装程序

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

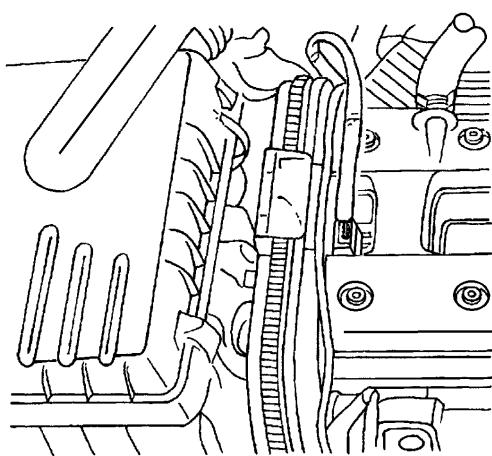
1. 安装凸轮轴位置传感器和螺栓。

### 紧固

紧固凸轮轴位置螺栓至 8 牛•米 (71 磅英寸)。



1265328



1265327

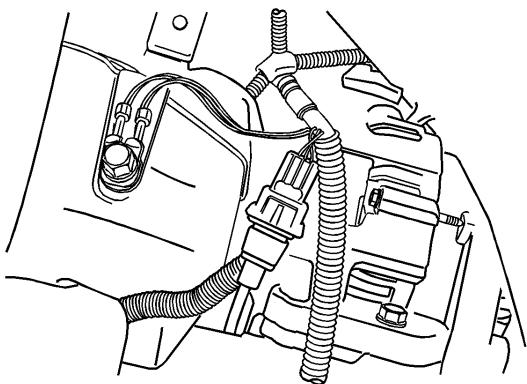
2. 安装正时皮带罩、凸轮轴皮带轮、附件传动皮带和空气滤清器。
3. 连接传感器电气连接器。
4. 安装发动机罩。
5. 连接蓄电池负极电缆。

#### 6.4.5.31 爆震传感器 (KS) 的更换

##### 拆卸程序

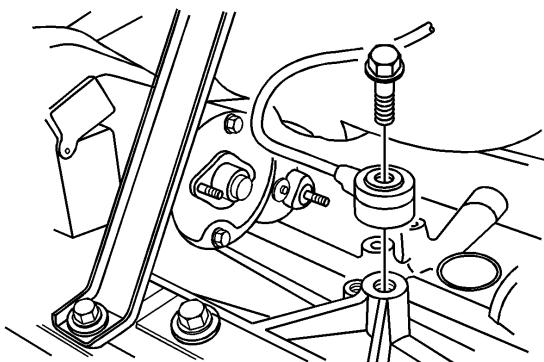
告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 举升并妥善支撑车辆。
3. 断开爆震传感器上的电气连接器。



1256162

4. 拆卸螺栓和爆震传感器。



1256163

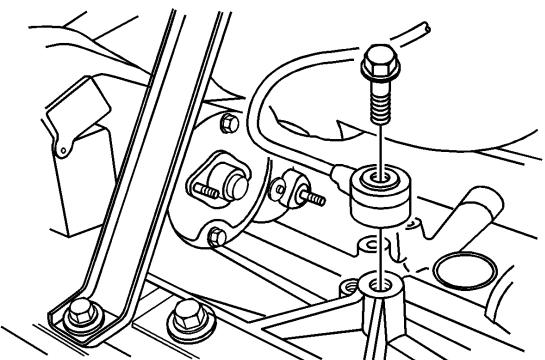
## 安装程序

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

1. 用螺栓安装爆震传感器。

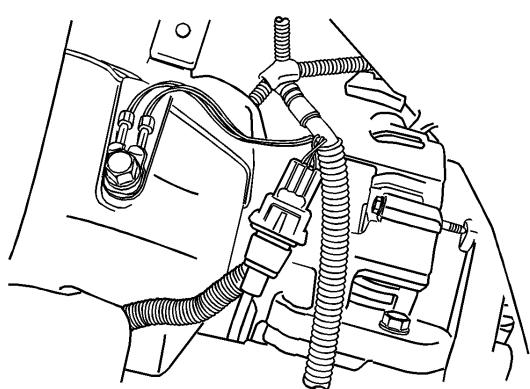
### 紧固

紧固爆震传感器螺栓至 20 牛•米  
(15 磅英尺)。



1256163

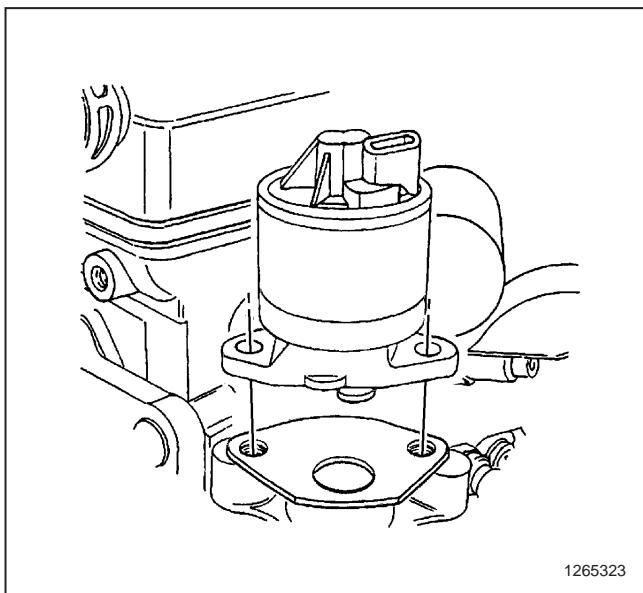
2. 连接爆震传感器电气连接器。
3. 降下车辆。
4. 连接蓄电池负极电缆。



1256162

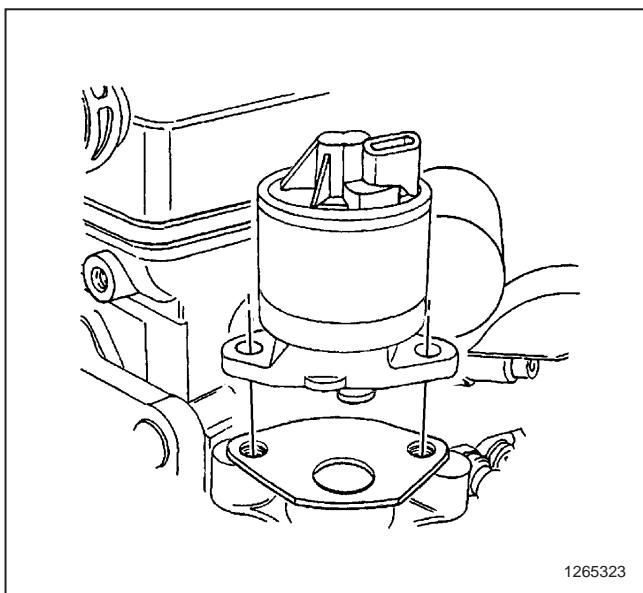
### 6.4.5.32 排气再循环 (EGR) 阀的更换

#### 拆卸程序



**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 从排气再循环 (EGR) 阀上断开真空软管。
3. 拆卸排气再循环阀固定螺栓。
4. 从电子点火 (EI) 系统点火线圈适配接头上拆卸排气再循环阀。



#### 安装程序

1. 清洁电子点火系统点火线圈适配接头配合面。
2. 安装新的排气再循环阀衬垫。
3. 用螺栓安装排气再循环阀。

#### 紧固

紧固排气再循环阀固定螺栓至 30 牛·米 (22 磅英尺)。

4. 将真空软管连接到排气再循环阀上。
5. 连接蓄电池负极电缆。

## 6.4.6 说明与操作

### 6.4.6.1 发动机控制模块 (ECM) 的说明

发动机控制模块 (ECM) 位于乘客踢脚板内，是燃油喷射系统的控制中心。它不断监测来自各个传感器的信息，并控制影响车辆性能的各个系统。发动机控制模块还执行系统诊断功能。它可识别操作故障，并通过故障指示灯 (MIL) 提醒驾驶员并存储指示故障部位的故障诊断码，以便于维修人员进行维修。

发动机控制模块中没有可维修部件。校准值被存储在发动机控制模块的可编程只读存储器 (PROM) 中。

**特别注意事项：**参见“告诫和注意事项”。

发动机控制模块向传感器或开关提供 5 伏或 12 伏电压。这是通过发动机控制模块内部的电阻来完成的，该电阻值非常高，以至当测试灯连接到电路时不会启亮。在某些情况下，甚至普通维修用电压表不能给出精确读数，因为其内阻太低。必须使用输入阻抗为 10 兆欧的数字式电压表才能获得精确的电压读数。发动机控制模块通过晶体管或一个称为“四路驱动器”的装置控制接地电路，以此来控制输出电路，如喷油器、怠速空气控制阀、空调离合器继电器等。

### 综合性部件监测诊断操作

综合性部件监测诊断的目的是监测与排放相关的输入和输出动力系统部件。

#### 输入部件

监测输入部件的电路导通性或参数值是否超出范围。其中包括合理性检查。合理性检查是指：当来自传感器的信号看上去不合理时（如，如果发动机负荷较低或进气歧管绝对压力 (MAP) 电压较低时节气门位置 (TP) 传感器指示节气门位置较高），指示故障的存在。输入部件包括但不限于如下传感器：

- 车速传感器 (VSS)
- 曲轴位置 (CKP) 传感器
- 节气门位置 (TP) 传感器
- 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器
- 凸轮轴位置 (CMP) 传感器
- 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器

除电路导通性和合理性检查外，还监测发动机冷却液温度传感器能否达到稳态温度，从而启用闭环燃油控制。

#### 输出部件

诊断输出部件的目的是正确响应控制模块指令。对于无法进行功能监测的部件，如果可行，将监测其电路导通性和超范围的参数值。要监测的输出部件包括但不限于如下电路：

- 怠速空气控制 (IAC) 电机
- 由控制模块控制的蒸发排放 (EVAP) 碳罐清污阀
- 空调继电器
- 冷却风扇继电器
- 车速传感器 (VSS) 输出
- 故障指示灯 (MIL) 控制

参见“6.4.6.2 发动机控制部件的说明”。

#### 被动和主动诊断测试

被动测试指仅对车辆系统或部件进行监测的诊断测试。与此相反，主动测试在执行诊断功能时会根据未通过的被动测试采取一些实际操作。例如，排气再循环 (EGR) 诊断主动测试将在节气门关闭状态下减速时强制打开排气再循环阀和 / 或在稳态期间强制关闭排气再循环阀。上述任一操作均导致歧管压力变化。

#### 干扰性诊断测试

指由诊断管理系统运行的任何车载测试，可能对车辆性能或排放水平有影响。

#### 预热循环

一个预热循环指发动机温度在一个行程过程中必须达到最低 70°C (160°F) 并上升至少 22°C (72°F)。

#### 冻结故障状态

“冻结故障状态”是诊断管理系统的一个要素，它存储与排放相关的故障被存储在内存中时、以及故障指示灯被指令启亮时的各种车辆信息。这些数据可帮助识别故障原因。

#### 故障记录

“故障记录”数据是车载诊断系统的“冻结故障状态”功能的增强功能。“故障记录”存储与“故障冻结状态”相同的车辆信息，但是它会存储被保存在车载存储器中的任何故障的相关信息，而“冻结故障状态”仅存储与排放相关且指令故障指示灯 (IL) 启亮的故障的相关信息。

#### 车载诊断系统常用术语

##### 诊断

当作为名词使用时，“诊断”指车辆诊断管理系统运行的任何车载测试。诊断只是在一个系统或部件上运行、以确定系统或部件是否按照规格运行的测试。下表列出了许多诊断：

- 缺火
- 前加热型氧传感器 (HO2S1)
- 后加热型氧传感器 (HO2S1)
- 排气再循环 (EGR)
- 催化剂监测

##### 启动标准

术语“启动标准”是一个工程用语，表示运行某个给定的诊断测试所需的条件。每个诊断都有一列特定的条件，在诊断运行前必须满足这些条件。

启动标准是另一种表述必要条件的说法。

每个诊断的启动标准列于故障诊断码 (DTC) 说明的第一页，位于标题“设置故障诊断码的条件”下。每个诊断的启动标准各不相同，一般包括但不限于如下项目：

- 发动机转速
- 车速
- 发动机冷却液温度 (ECT)
- 进气歧管绝对压力 (MAP)

- 大气压力 (BARO)
- 进气温度 (IAT)
- 节气门位置 (TP)
- 高碳罐清污
- 燃油调节
- 空调接通

## 行程

从技术上而言，一个行程就是指一个从点火钥匙接通、运行、至点火钥匙关闭的循环，而且在此循环中，某个给定诊断的所有启动标准都得到满足，使诊断得以运行。遗憾的是，这一概念并非那么简单。当某个给定诊断的所有启动标准均满足时，才能严格称之为一个行程。但是因为每个诊断的启动标准各不相同，行程的定义也各不相同。有些诊断在车辆处于运行温度下时运行，有些则在车辆初次起动时运行，但有些要求车辆以稳定的高速公路车速巡航，有些则只有在车辆怠速运行时才运行，而有些诊断在变矩器离合器 (TCC) 被禁用时才会启动。有些诊断在发动机冷起动后就立即运行。

因此，将行程定义为从点火钥匙接通、运行、至点火钥匙关闭的一个循环，而且在此循环中，车辆运行方式必须满足某个给定诊断的启动标准，该诊断即将此循环视为一个行程。但是，如果另一个诊断带有一组不同的启动标准，而在车辆的此次行驶期间没有满足该诊断的启动标准，则该诊断不会将它视为一个行程。对于该特定诊断而言，只有当车辆运行方式满足其所有的启动标准时，才会出现一个行程。

## 诊断信息

设计诊断表和功能检查的目的是为了通过逻辑判定程序确定故障电路或部件。编制这些表时有前提要求，即车辆在装配时功能正常，而且不存在多个故障并存的情形。

对某些控制功能设计了连续的自诊断。本手册中包含的诊断程序很倚重这种诊断能力。用来描述故障原因的语汇是故障诊断码 (DTC) 系统。当控制模块检测到故障时，将设置故障诊断码并启亮故障指示灯 (MIL)。

## 故障指示灯 (MIL)

车载诊断需要故障指示灯，该灯在一组严格的准则下启亮。

一般而言，当发动机控制模块检测到将会影响车辆排放的故障时，就启亮故障指示灯。

故障指示灯在诊断执行程序的控制之下。如果与排放相关的诊断测试显示有故障发生，故障指示灯将被启亮。它将保持启亮，直到在连续三个行程内系统或组件通过相同测试而未出现与排放相关的故障。

## 熄灭故障指示灯

当故障指示灯启亮时，若在连续 3 个行程中报告起初导致故障指示灯启亮的诊断测试已通过测试，诊断执行程序将熄灭故障指示灯。虽然故障指示灯已关闭，但故障诊断码将保存在发动机控制模块内存中，包括“冻结故障状态”和“故障记录”，直到故障消失后完成了 40 个预热循环。

如果故障指示灯是由燃油调节或缺火相关的故障诊断码导致的，则还必须满足其它要求。除了上文中所述的要求外，还有如下要求：

- 已通过的诊断测试必须发生在上次测试未通过时存储的发动机转速数据值时，即 375 转 / 分时。
- 发动机负荷为上次测试未通过时存储的发动机负荷再加减 10%。类似的发动机温度条件、已预热或正在预热，均与上次测试未通过时存储的状态相同。

满足这些要求后，才可确保启亮故障指示灯的故障已经被排除。

故障指示灯在仪表板上，具有如下功能：

- 它通知驾驶员发生了影响车辆排放水平的故障，车辆应尽快送修。
- 作为系统检查，故障指示灯将在点火开关接通且发动机不运行的情况下启亮。发动机起动后，故障指示灯将熄灭。
- 如果在发动机运行期间故障指示灯一直启亮，或怀疑有操纵性能或排放问题导致的故障时，必须执行车载诊断系统检查。这些检查的程序在“车载诊断系统检查”中列出。如果首先执行了其它诊断，这些检查将暴露可能未被检测出的故障。

## 数据链路连接器 (DLC)

数据链路连接器 (DLC) 是用来与控制模块进行通信的装置。DLC 用来连接故障诊断仪。故障诊断仪的常规用途列表如下：

- 识别存储的故障诊断码
- 清除故障诊断码
- 执行输出控制测试
- 读取串行数据

## 基于系统的主要诊断

基于系统的主要诊断用来评估系统运行情况以及它对车辆排放的影响。下面列举了基于系统的主要诊断，并简要介绍了其诊断功能。

## 氧传感器诊断

对燃油控制系统前加热型氧传感器 (HO2S1) 诊断如下状况：

- 响应迟缓
- 响应时间、浓 / 稀或稀 / 浓转换时间
- 未启动信号，输出稳定在约 450 毫伏的偏置电压
- 信号固定在高电平值
- 信号固定在低电平值

对催化剂监测系统后加热型氧传感器 (HO2S2) 诊断如下状况：

- 加热器性能、冷起动时启动时间
- 在应指示混合气偏浓的稳态过程中或加浓（急加速）过程中，信号固定在低电平值
- 在应指示混合气偏稀的稳态过程中或减速模式（减速）过程中，信号固定在高电平值
- 传感器未启动，输出稳定在约 438 毫伏

如果加热型氧传感器引线、连接器或端子损坏，必须更换整个氧传感器总成。不要试图修复导线、连接器或端子。为确保传感器功能正常，必须给它提供清洁的基准空气。此清洁的参考空气是通过氧传感器导线获得的。如果试图修理导线、连接器或端子，会堵塞基准空气并导致氧传感器性能下降。

## 缺火监测诊断操作

缺火监测诊断基于曲轴转速、参考期间和变化量。发动机控制模块 (ECM) 使用曲轴位置 (CKP) 传感器和凸轮轴位置 (CMP) 传感器确定曲轴转速。当某个气缸缺火时，曲轴会瞬时减慢。通过监测曲轴位置和凸轮轴位置传感器信号，发动机控制模块可计算缺火发生的时刻。

对于非催化剂破坏型缺火，需要进行诊断，以监测发动机运转 1,000-3,200 转之间是否缺火。

对于催化剂损坏型缺火，诊断将对发动机运转 200 转之内的缺火作出响应。

不平路面可能导致检测到假缺火故障。不平路面将导致扭矩施加到驱动轮和传动系上。该扭矩可间歇性降低曲轴转速。这可能被误检测为缺火。

## 缺火计数器

只要某个气缸缺火，缺火诊断就统计缺火并记录缺火发生时的曲轴位置。这些缺火计数器基本上是各发动机气缸的一个档案。每个气缸都保存了一个当前和一个历史缺火计数器。当前缺火计数器 – Misfire Cur #1-4（当前缺火 #1-4），表示最近 200 个气缸点火事件中发生缺火的点火事件数。当前缺火计数器将显示实时数据，而不存储缺火故障诊断码 (DTC)。历史缺火计数器 – Misfire Hist #1-4（历史缺火 #1-4），表示发生缺火的气缸点火事件的总数。历史缺火计数器将一直显示 0，直到缺火诊断未通过并设置了 DTC P0300。一旦设置了缺火 DTC P0300，历史缺火计数器将每 200 个气缸点火事件即更新一次。每个气缸都保存了一个缺火计数器。

如果缺火诊断报告未通过，诊断执行程序将检查所有缺火计数器，然后再报告一个故障诊断码。这样，诊断执行程序将报告最新信息。

当曲轴旋转不稳定时，会检测到缺火故障。由于这种不稳定状况，诊断所收集的数据有时会错误判断哪个气缸在缺火。

应使用诊断设备监测与车载诊断系统兼容的车辆的缺火计数器数据。即使在处理多气缸缺火时，知道具体哪些气缸缺火也有助于确定故障根源。使用缺火计数器中的信息，确定发生缺火的气缸。如果计数器显示 1 号和 4 号气缸曾经缺火，应查找 1 号和 4 号气缸共用的电路或部件。

缺火诊断可能会显示一个由于临时故障引起的故障，不一定由车辆排放系统故障引起。举例如下：

- 燃油污染
- 燃油液面过低
- 燃油污染了火花塞
- 基本发动机故障

## 燃油调节系统监测诊断操作

本系统监测短期和长期燃油调节平均值。如果这些燃油调节值在其极限值处保持一段标定的时间，则指示有故障。燃油调节诊断将短期和长期燃油调节平均值与混合气过浓和过稀阈值相比较。如果两值都在阈值范围内，则记录诊断已通过。如果两值超出它们的阈值，将记录混合气过浓或过稀故障诊断码。

燃油调节系统诊断还进行一项干扰测试。这一测试确定混合气过浓状况是否因来自蒸发排放 (EVAP) 碳罐的过量燃油蒸气引起。为了满足车载诊断的要求，控制模块使用燃油调节单元的加权值来确定是否需要设置燃油调节故障诊断码。只有在加权燃油调节单元中的燃油调节计数超过规定时，才设置燃油调节故障诊断码。这意味着车辆可能存在燃油调节故障，该故障在某些条件下会引发其它故障，如由于真空少量泄漏导致发动机怠速过高或由于真空大量泄漏导致怠速不良，而在其它时间车辆运行良好。尽管不会设置燃油调节故障诊断码，但可能设置发动机怠速故障诊断码或加热型氧传感器 2(HO2S2) 故障诊断码。当发生故障时，使用故障诊断仪观察燃油调节计数。

许多车辆故障均可能触发燃油调节故障诊断码。在诊断燃油调节故障时，利用所有可用的信息，如存储的其它故障诊断码、混合气过浓或过稀状况等。

## 燃油调节单元诊断的权值

不管单元 0 中的燃油调节计数如何，都不会设置燃油调节故障诊断码，除非加权单元中的燃油调节计数也超出规定范围。这意味着车辆可能存在燃油调节故障，该故障在某些条件下会引发其它故障，如由于真空少量泄漏导致发动机怠速过高或由于真空大量泄漏导致怠速不良，而在其它时间车辆运行良好。尽管不会设置燃油调节故障诊断码，但可能设置发动机怠速故障诊断码或加热型氧传感器 2(HO2S) 故障诊断码。当发生故障时，使用故障诊断仪观察燃油调节计数。

### 6.4.6.2 发动机控制部件的说明

#### 曲轴位置传感器

此直接点火系统采用磁性曲轴位置传感器。此传感器通过其支座伸出曲轴变磁阻转子约 1.3 毫米 (0.05 英寸) 以下。变磁阻转子是一个特殊的转轮，连接在曲轴或曲轴皮带轮上，上面有 58 个机加工槽，其中的 57 个槽按 6 度等间隔分布。最后一个槽较宽，用于生成同步脉冲。当曲轴转动时，变磁阻转子中的槽将改变传感器的磁场，产生一个感应电压脉冲。第 58 槽的脉冲较长，可识别曲轴的某个特定方向，使发动机控制模块 (ECM) 可随时确定曲轴的方向。发动机控制模块使用此信息生成正时点火和喷射脉冲，然后发送给点火线圈和喷油器。

#### 凸轮轴位置传感器

凸轮轴位置 (CMP) 传感器将凸轮轴位置传感器信号发送给发动机控制模块。发动机控制模块将该信号用作同步脉冲，按适当顺序触发喷油器。发动机控制模块利用凸轮轴位置传感器信号指示作功行程期间 1 号活塞的位置。发动机控制模块由此可计算实际的顺序燃油喷射操作模式。如果在发动机运转时发动机控制模块检测到不正确的凸轮轴位置传感器信号，将设置 DTC P0341。

如果在发动机运行时凸轮轴位置传感器信号丢失，燃油喷射系统将转换到根据最后一个燃油喷射脉冲计算的顺序燃油喷射模式，而发动机将继续运行。只要故障存在，发动机就可重新起动。发动机将运行在计算的顺序模式中，同时喷油器顺序的正确率为 1/6。

## 怠速空气系统的操作

怠速空气系统的操作由节气门体和怠速空气控制 (IAC) 阀的基本怠速设置来控制。

发动机控制模块利用怠速空气控制阀根据具体情况来设定怠速。发动机控制模块利用来自不同输入信号（如冷却液温度、歧管真空等），有效地控制怠速。

## 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器

发动机冷却液温度 (ECT) 传感器是一只热敏电阻，即阻值随温度而改变的电阻器。它安装在发动机冷却液液流中。冷却液温度较低时电阻值较高，在  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) 时电阻值为 100,000 欧姆；而温度较高时会导致低电阻值，在  $130^{\circ}\text{C}$  ( $266^{\circ}\text{F}$ ) 时，电阻为 70 欧姆。

发动机控制模块 (ECM) 通过 ECM 内的一个电阻器向 ECT 传感器提供 5 伏电压，并测量电压变化。当发动机冷机时电压升高，当发动机热机时电压降低。通过测量电压变化，发动机控制模块可以确定冷却液温度。发动机冷却液温度影响由发动机控制模块控制的大多数系统。ECT 传感器电路出现故障时会设置一个故障诊断码。记住，这些故障诊断码指示 ECT 传感器电路有故障，因此只要正确使用诊断表，结果要么是修理电路故障，要么是更换传感器以正确排除故障。

## 节气门位置 (TP) 传感器

节气门位置 (TP) 传感器是一个和节气门体的节气门轴相连的电位计。TP 传感器电路包含一个 5 伏电源线路和一个接地线路，两者都由发动机控制模块提供。发动机控制模块通过监测此信号线路上的电压来计算节气门的位置。TP 传感器的输出信号随加速踏板的移动而变化，导致节气门开度变化。在节气门关闭时，TP 传感器输出电压较低，约 0.5 伏。随着节气门的开启，输出电压增加，在节气门全开 (WOT) 时，输出电压将升到约 5 伏。

发动机控制模块能根据节气门的开度即驾驶员的要求来确定供油量。TP 传感器断裂或松动，可导致燃油从喷油器间歇喷出和怠速不稳，因为此时发动机控制模块认为节气门在移动。只要任一 TP 传感器电路出现故障，就会设置 DTC P0121 或 P0122。一旦设置了故障诊断码，发动机控制模块将使 TP 传感器替换为默认值，某些车辆性能将得以恢复。

## 催化剂监测系统氧传感器

三元催化转换器用于控制碳氢化合物 (HC)、一氧化碳 (CO) 和氮氧化合物 (NOx) 的排放。转换器内的催化剂会加快化学反应。该反应使废气中的碳氢化合物和一氧化碳被氧化，将其转换为无害的水汽和二氧化碳。催化剂还可降低氮氧化物含量，将其转换为氮气。发动机控制模块利用加热型氧传感器 1(HO2S1) 和加热型氧传感器 2(HO2S2) 监测上述过程。这些传感器产生一个输出信号，指示进出三元催化转换器的废气中的氧含量。这表示催化剂具有有效转换废气的能力。如果催化剂有效工作，HO2S1 传感器信号将比 HO2S2 传感器产生的信号更有活性。催化剂监测系统传感器的运行方式与燃油

控制传感器一样。传感器的主要功能是监测催化剂，但也有一定的燃油控制作用。如果传感器输出信号指示出现长时间的高于或低于 450 毫伏偏置电压，发动机控制模块将对燃油调节进行微调，确保供油量符合催化剂监测要求。

HO2S1 电路出现故障将设置 DTC P0131、P0132、P0133 或 P0134，视具体情况而定。HO2S2 电路出现故障将设置 DTC P0137、P0138、P0140 或 P0141，视具体情况而定。

HO2S2 加热器元件或其点火供电或接地电路出现故障将导致氧传感器的响应速度降低。这可能引起催化剂监测诊断结果出错。

## 排气再循环 (EGR) 阀

排气再循环 (EGR) 系统装备在具有自动变速驱动桥的发动机上，用于降低因燃烧温度过高导致的氮氧化物排放水平。EGR 阀由发动机控制模块进行控制。EGR 阀将少量废气输送到进气歧管，以降低燃烧温度。进行再循环的废气量由真空和排气回压的变化进行控制。如果进入的废气过多，将无法进行燃烧。为此，仅允许少量废气通过该阀，特别是在怠速时。

EGR 阀通常在如下条件下开启：

- 发动机暖机运行
- 高于怠速转速时

## 操作异常的后果

排气再循环流量过大，会削弱燃烧，导致发动机运行不稳定或熄火。在怠速、巡航或冷机运行时，排气再循环流量过大将导致如下状况：

- 冷启动后发动机熄火。
- 减速后发动机在怠速下熄火。
- 巡航时车辆喘振。
- 怠速不良

如果 EGR 阀始终打开，发动机就不能在怠速下运行。排气再循环流量过小或没有，会使发动机在加速期间和带负荷条件下燃烧温度过高。从而导致如下状况：

- 点火爆震、爆燃
- 发动机过热
- 排放测试不能通过

## 进气温度 (IAT) 传感器

进气温度 (IAT) 传感器是一个热敏电阻，根据进入发动机的空气温度的变化改变其阻值。低温时阻值较高，在  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) 时电阻值为 4,500 欧姆；高温时阻值会降低，在  $130^{\circ}\text{C}$  ( $266^{\circ}\text{F}$ ) 时，电阻为 70 欧姆。

发动机控制模块通过其内部的电阻器向 IAT 传感器提供 5 伏电压，并测量电压变化以确定进气温度。歧管空气温度低时电压较高，空气温度高时电压较低。发动机控制模块通过测量电压来获得进气温度。

当歧管气温较低时，IAT 传感器还用于控制点火正时。

IAT 传感器电路出现故障时会设置 DTC P0112 或 P0113。

## 怠速空气控制 (IAC) 阀

### 特别注意事项：

- 切勿推拉已经投入使用的 IAC 阀上的 IAC 阀芯轴。移动芯轴所需的力量会损坏蜗杆传动装置上的螺纹。
- 切勿将 IAC 阀浸于任何液体清洁剂或溶剂中，否则会导致损坏。

IAC 阀安装在节气门体上，它在发动机控制模块的指令下控制发动机怠速转速。发动机控制模块将电压脉冲发送到 IAC 阀电机绕组，使 IAC 阀芯轴随每个脉冲向里或向外移动一定距离（一步或一个计数）。芯轴的移动控制绕过节气门的气流量，进而控制发动机怠速转速。

所有发动机运行状态的期望怠速均通过编程设定到发动机控制模块的校准程序中。这些设定的发动机转速基于冷却液温度、驻车 / 空档位置开关状态、车速、蓄电池电压和空调系统压力（若装备）。

发动机控制模块读入正确的 IAC 阀位置，以达到不同条件（如驻车档 / 空档或驱动档、空调开或关（若装备））下期望的稳定的暖机怠速转速。该信息储存在发动机控制模块的保持活性存储器中。即使点火开关关闭后，也能保持该信息。所有其它 IAC 阀的定位均根据这些存储值进行计算。结果，因磨损导致的发动机变化以及最小节气门位置的变化只要在限值范围内，都不会影响发动机怠速转速。该系统在所有条件下都能提供正确的怠速控制。这也意味着断开发动机控制模块电源后可导致怠速控制不正确，或者导致需要在起动时将加踏板踩到一半直至发动机控制模块重新学习怠速控制。

发动机怠速转速是进入发动机的总空气流量的一个函数，空气总流量取决于 IAC 阀芯轴位置、节气门开度和

通过附件的标定真空损失。最小节气门位置已在工厂用止动螺钉设定好。此设定使得足够的气流绕过节气门，导致 IAC 阀芯轴在怠速控制操作过程中被定位在离阀座标定的步数（计数）位置上。此发动机上的最小节气门位置设置不应视作最小怠速转速，和其它燃油喷射式发动机一样。节气门止动螺钉在工厂调节好后盖上了塞子。

如果怀疑 IAC 阀导致怠速不正确，参见相关信息。

## 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器

进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器测量因发动机负荷和转速变化而导致的进气歧管压力变化。它将这些变化转换为电压输出。

发动机减速滑行时节气门关闭将产生一个相对较低的进气歧管绝对压力输出。进气歧管绝对压力与真空度相反。当歧管压力高时，真空度低。MAP 传感器还用于测量大气压力。此测量是作为 MAP 传感器计算中的一部分来完成的。在点火开关接通且发动机未运行的情况下，发动机控制模块将进气歧管压力读作大气压，并相应调节空燃比。这种对海拔高度的补偿，使系统可在保持低排放的同时保持操纵性能。在稳定行驶或在节气门全开时，大气压力函数将定期更新。当 MAP 传感器的大气压部分出现故障时，发动机控制模块将设定到默认值。

MAP 传感器电路出现故障时会设置 DTC P0107 或 P0108。

下表列出了与 MAP 传感器输出相关的绝对压力和真空度之间的差别，传感器输出位于两个表格中的第一行。

## 进气歧管绝对压力

伏特	4.9	4.4	3.8	3.3	2.7	2.2	1.7	1.1	0.6	0.3	0.3
千帕	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
英寸汞柱	29.6	26.6	23.7	20.7	17.7	14.8	11.8	8.9	5.9	2.9	0
磅 / 平方英寸	14.5	13.1	11.6	10.2	8.7	7.3	5.8	4.4	2.9	1.5	0

## 真空

伏特	4.9	4.4	3.8	3.3	2.7	2.2	1.7	1.1	0.6	0.3	0.3
千帕	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
英寸汞柱	0	2.9	5.9	8.9	11.8	14.8	17.7	20.7	23.7	26.7	29.6
磅 / 平方英寸	0	1.5	2.9	4.4	5.8	7.3	8.7	10.2	11.6	13.1	14.5

### 6.4.6.3 燃油系统说明

#### 燃油系统概述

燃油箱储存燃油。电动燃油泵通过油管内的燃油滤清器给燃油喷射系统提供燃油。燃油泵提供燃油时的流量超过了燃油喷射系统的需求。燃油压力调节器维持正确的至燃油喷射系统的燃油压力。未使用的燃油从另一单独的管道返回燃油箱。

#### 燃油箱

燃油箱储存燃油。燃油箱位于车辆后部。燃油箱由 2 条连在车架上的金属箍带固定住。燃油箱由高强度聚乙烯模压而成。

#### 加油管

加油管内置有限制器，以防加入含铅燃油。

#### 燃油加注口盖

**特别注意事项：**如果需要更换燃油箱燃油加注口盖，只能使用具有相同性能的燃油箱燃油加注口盖。若不使用正确的燃油箱燃油加注口盖，可导致燃油和蒸发排放系统的严重故障。

加油管有一个用链绳固定的燃油加注口盖。采用了扭矩限制装置防止燃油加注口盖紧固过度。安装盖子时，将盖子顺时针转动直到听到咔嗒一声。这表示盖子已正确紧固并完全就位。如果燃油加注口盖未完全就位，会导致排放系统故障。

#### 燃油表传感器总成

燃油表传感器总成由以下主要部件组成：

- 燃油液面传感器。
- 燃油泵模块。
- 燃油滤网。

#### 燃油液面传感器

燃油液面传感器由一个浮子、钢丝浮子臂和陶瓷电阻板组成。浮子臂的位置表示燃油液面。燃油液面传感器包含一个可变电阻器，该电阻器的阻值随浮子臂的位置而改变。控制模块将燃油液面信息发送到仪表板组合仪表。此信息供仪表板组合仪表中的燃油表和燃油液面过低警告灯在必要时使用。控制模块还监测燃油液面输入信号，以进行各种诊断。

#### 燃油泵

燃油泵安装在燃油表传感器总成储液罐内。燃油泵是一个电动高压泵。燃油以规定的流量和压力抽入燃油喷射系统中。过量的燃油将从燃油喷射系统通过回油管返回燃油箱。即使在燃油液面过低和车辆操作过猛的情况下，燃油泵仍向发动机提供恒定流量的燃油。控制模块通过一个燃油泵继电器控制电动燃油泵的运行。燃油泵挠性管对燃油泵产生的燃油脉动和噪声起阻尼作用。

#### 燃油滤网

燃油滤网连接在燃油表传感器的下端。燃油滤网由编织塑料制成。燃油滤网的功能是过滤污染物并传送燃油。燃油滤网通常不需要维护。如果燃油在滤网处阻塞，表示燃油箱内的沉积物或污染物含量异常。

#### 燃油滤清器

燃油滤清器位于供油管中，在燃油泵和喷油器之间。纸制滤芯 (2) 捕获燃油中可能损坏燃油喷射系统的颗粒。滤清器壳体 (1) 制作坚固，能够承受最大燃油系统压力，并能耐受燃油添加剂和温度变化。

#### 供油管和回油管

供油管将燃油从燃油箱输送到燃油喷射系统。回油管将燃油从燃油喷射系统送回燃油箱。燃油管由两段组成：

- 后燃油管总成位于燃油箱顶部至底盘燃油管之间。后燃油管由尼龙构成。
- 底盘燃油管位于车辆底部并将后燃油管连接至燃油喷射系统。底盘燃油管由钢构成。

#### 尼龙燃油管

**告诫：**为降低失火和伤人的危险，请遵守以下几点：

- 在安装过程中应更换所有开裂、划伤或损坏的尼龙燃油管，不得试图修理尼龙燃油管段。
- 安装新燃油管时，不得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。
- 在尼龙蒸气管附近使用加热枪时，务必用湿毛巾盖住尼龙蒸气管。同时，切勿将车辆暴露于温度高于 115°C (239°F) 的环境下超过 1 小时或长期暴露于温度高于 90°C (194°F) 的环境下。
- 在连接燃油管接头前，务必在阳性管接头上滴数滴清洁的发动机油。从而保证重新连接正确并防止可能出现的燃油泄漏。（在正常运行中，位于阴性管接头的 O 形密封圈会出现膨胀，如果不进行润滑，就无法重新正确连接。）

尼龙管制作坚固，能够承受最大的燃油系统压力，并耐受燃油添加剂和温度变化。

耐热橡胶软管或波纹塑料套管可保护暴露在摩擦、高温或振动环境下的管段。

尼龙管具备一定挠性，排布在车辆底部时可进行平滑弯曲。但是，如果强行使尼龙燃油管形成急弯，则管道会扭结并阻碍燃油流动。此外，一旦接触燃油，尼龙管就会变硬，如果弯曲过度，更容易扭结。在带尼龙燃油管的车辆上操作时要特别小心。

#### 快速连接接头

快速连接接头简化了燃油系统部件的安装和连接。该接头由一个专用的阴性接头和兼容式阳性管端组成。O 形密封圈位于阴性接头的内部，提供燃油密封。阴性接头内一体式锁舌将接头固定在一起。

#### 燃油管 O 形密封圈

O 形密封圈密封燃油系统中的螺纹连接部位。燃油系统 O 形密封圈由特殊材料制作。应适用正确的维修部件维修 O 形密封圈。

#### 燃油分配管总成

燃油分配管总成连接至发动机进气歧管。燃油分配管总成执行以下功能：

- 将喷油器定位在进气歧管中
- 将燃油均匀分配至各喷油器

- 将燃油压力调节器并入燃油测量系统

## 喷油器

喷油器总成是一个由控制模块控制的电磁阀装置，它测量进入发动机单个气缸的加压燃油。控制模块给高阻抗（12 欧姆）喷油器电磁阀通电，使常闭球阀（1）开启。这使得燃油流进喷油器顶部，通过球阀并穿过喷油器出口的导板（3）。导板带有机加工孔，能控制燃油流量。在喷油器嘴喷处形成细雾状的喷射燃油。来自喷油器嘴的燃油被导入进气气门，使燃油在进入燃烧室前进一步雾化和气化。这一精细的雾化过程改善了燃油经济性和排放水平。燃油压力调节器在发动机真空度下降时通过增加燃油压力对发动机负荷进行补偿。

## 燃油压力调节器总成

燃油压力调节器是一个膜片式限压阀。膜片一侧存在燃油压力，而另一侧存在调节器弹簧压力。燃油压力由通过调节器的压力平衡装置进行控制。燃油系统压力为常数。在软件中采用了一个偏移值，根据来自进气歧管绝对压力传感器的信号对喷油器进行及时补偿。

## 燃油计量操作模式

控制模块监测来自多个传感器的电压，以确定供给发动机的燃油量。通过改变喷油器脉冲宽度，控制模块控制供给发动机的燃油量。燃油供给有几个模式。

## 起动模式

当点火开关初次接通时，控制模块使燃油泵继电器通电2秒钟。这使燃油泵在燃油系统中建立压力。控制模块根据来自发动机冷却液温度（ECT）、进气歧管绝对压力（MAP）和节气门位置（TP）传感器输入来计算空燃比。在发动机转速达到预定的转速之前，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，然后转动发动机曲轴，以清洁发动机。当TP传感器处于节气门全开（WOT）时，控制模块将减小喷油器脉冲宽度以提高空燃比。只要节气门停留在全开位置并且发动机转速低于预定值，控制模块将保持这一喷油器比率。如果节气门未保持全开，控制模块将返回起动模式。

## 运行模式

运行模式有两种状态，称为开环和闭环。当发动机初次起动且发动机转速高于预定转速时，系统开始开环运行。控制模块忽略来自加热型氧传感器（HO2S）的信号。控制模块根据来自 ECT、MAP 和 TP 传感器的输入信号来计算空燃比。系统将保持开环状态，直到满足下列条件：

- HO2S 输出电压发生变化，显示 HO2S 温度已上升至足以进行正常运行。
- ECT 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，这些特定值被存储在电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）中。达到这些值后，系统开始闭环运行。闭环运行时，控制模块根据来自各种传感器但主要是来自加热型氧传感器的信号计算空燃比、以及喷油器开启时间。从而使空燃比始终非常接近 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。未防止可能出现的加速迟缓，控制模块增加至喷油器的脉冲宽度，以便在加速过程中提供额外燃油。这也被称为动力增强模式。控制模块根据节气门位置、发动机冷却液温度、进气歧管绝对压力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减小。控制模块监测节气门位置和进气歧管绝对压力的相应变化。如果减速非常快，或长时间减速（如长时间关闭节气门减速滑行），控制模块将完全切断燃油。切断燃油是为了防止催化转换器损坏。

## 蓄电池电压校正模式

当蓄电池电压较低时，控制模块以下列方式补偿点火系统提供的微弱火花：

- 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

当满足下列条件时，控制模块切断来自喷油器的燃油，以保护动力系统不受损坏并提高操纵性能：

- 点火开关关闭。从而防止发动机继续运行。
- 点火开关接通但没有点火参考信号。从而防止溢油或回火。
- 发动机转速过高，超过红线。
- 车速过高，超出轮胎速度等级。
- 处于长时间、高速、关闭节气门滑行减速过程中 – 这将降低排放并增强发动机制动力效。
- 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，使操纵性能、燃油经济性和排放控制达到最佳配合。控制模块在闭环模式下监测加热型氧传感器信号电压，并根据这一信号通过调节喷油器的脉冲宽度来调节燃油供给。对于短期和长期燃油调节，理想的燃油调节值都接近 0%。正的燃油调节值表示控制模块正在通过增加脉冲宽度来增加燃油量，以补偿混合气过稀的状况。负的燃油调节值表示控制模块正在通过减小脉冲宽度来减小燃油量，以补偿混合气过浓的状况。燃油供给的变化将改变长期和短期燃油调节值。短期燃油调节值将响应加热型氧传感器的信号电压而快速变化。这些变化将对发动机供油进行细调。长期燃油调节对供油进行粗调，以重新调节短期燃油调节控制的中间值并恢复控制。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一个长期速度负荷读入单元的平均值为基础。控制模块根据发动机转速和发动机负荷选择单元。如果控制模块检测到混合气过稀或过浓状况，控制模块将设置一个燃油调节故障诊断码。

#### 6.4.6.4 蒸发排放 (EVAP) 控制系统说明

蒸发排放 (EVAP) 控制系统采用的基本原理是活性碳碳罐储存法。此方法将燃油蒸气从燃油箱转移到一个激活的碳储存装置和活性碳碳罐中，以便在车辆不运行时保存蒸气。当发动机运行时，燃油蒸气被进气气流从碳芯中吹出并在正常燃烧过程中消耗掉。

汽油蒸气从燃油箱流入标有“TANK”的油管。这些蒸气被碳吸收。当发动机运行了规定的时间后，发动机控制模块将吹洗碳罐。空气被吸入碳罐并与蒸气混合。然后，此混合气被吸入进气歧管。

发动机控制模块提供一个接地电路，使蒸发排放碳罐清污电磁阀通电。此电磁阀被进行脉宽调制 (PWM) 或一秒钟接通和关闭多次。根据空气流量、燃油调节和进气温度确定的运行条件，蒸发排放碳罐清污脉宽调制占空比发生变化。

下列状况可导致怠速不良、失速和操纵性能差：

- 蒸发排放碳罐清污电磁阀不工作
- 碳罐损坏
- 软管裂开、有裂纹或未连接到正确的管道

#### 蒸发排放 (EVAP) 碳罐

蒸发排放碳罐是一个含有活性碳颗粒的排放控制装置。蒸发排放碳罐用于储存来自燃油箱的燃油蒸气。当满足一定的条件时，发动机控制模块启动蒸发排放碳罐清污电磁阀，使燃油蒸气被吸入发动机气缸并被燃烧。

#### 6.4.6.5 电子点火 (EI) 系统说明

此点火系统未采用传统的分电器和线圈。它利用了至发动机控制模块 (ECM) 的曲轴位置传感器输入信号。发动机控制模块然后确定电子点火正时 (EST) 并触发电子点火系统点火线圈。

这种无分电器式点火系统采用了一种“多余火花”法进行火花分配。每个气缸与它对侧的气缸配对，1-4 或 2-3。火花同时在处于压缩行程和在排气行程的气缸内出现。处于排气行程的气缸点燃火花塞只需极少能量。剩余能量可供处于压缩行程的气缸中的火花塞使用。

这些系统使用来自发动机控制模块的电子点火正时信号来控制电子点火正时。发动机控制模块使用下面的信息：

- 发动机负荷、歧管压力或真空
- 大气压力
- 发动机温度
- 进气温度
- 曲轴位置
- 发动机转速

#### 电子点火系统点火线圈

电子点火 (EI) 系统点火线圈安装在气缸盖后部附近。电子点火系统点火线圈的每一对端子同时为两只火花塞提供火花。电子点火系统点火线圈不能维修，必须作为总成进行更换。

#### 6.4.6.6 爆震传感器 (KS) 系统说明

爆震传感器检测发动机中的异常爆震。该传感器安装在发动机缸体上，靠近气缸。传感器产生的交流输出电压随爆震的加剧而上升。该信号被发送给发动机控制模块 (ECM)。然后，发动机控制模块调整点火正时，以减少点火爆震。

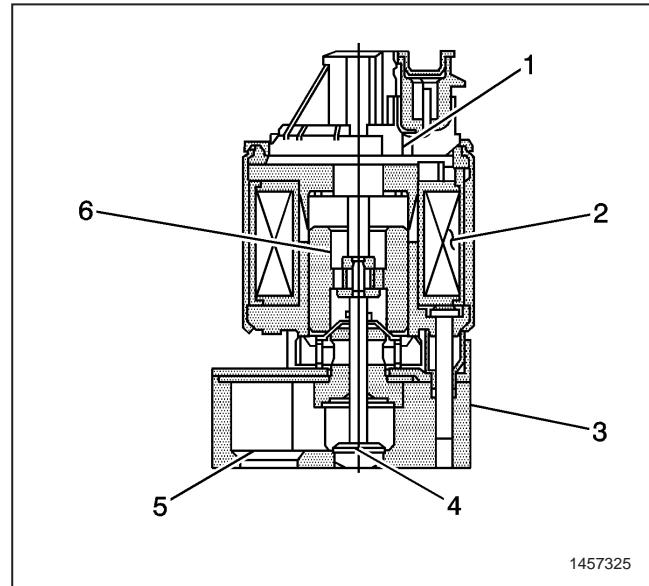
#### 6.4.6.7 排气再循环 (EGR) 系统说明

排气再循环 (EGR) 系统用来降低因燃烧温度超过 816°C (1,500°F) 而产生的氮氧化合物 (NOx) 的排放水平。这一点是通过使少量废气返回燃烧室来实现的。废气吸收一部分燃烧过程中产生的热能从而降低燃烧温度。排气再循环系统只能在特定的温度、大气压力和发动机负荷下工作，以防止操纵性能故障并提高发动机性能。发动机控制模块 (ECM) 根据以下输入信号来计算所需的排气再循环量：

- 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器
- 进气温度 (IAT) 传感器
- 大气压力 (BARO)
- 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器
- 节气门位置 (TP) 传感器
- 空气流量 (MAF) 传感器

#### 排气再循环阀电路

#### 线性排气再循环阀



#### 图标

- |     |       |
|-----|-------|
| (1) | 位置传感器 |
| (2) | 线圈总成  |
| (3) | 底座    |
| (4) | 芯轴    |
| (5) | 排气入口  |
| (6) | 电枢    |

排气再循环 (EGR) 阀由以下电路组成：

- 一个给排气再循环阀线圈提供 12 伏电压的点火 1 电压电路
- 两个使排气再循环阀线圈接地的控制电路 – 该控制电路是由发动机控制模块 (ECM) 内部低电平侧驱动器产生的脉宽调制 (PWM) 接地电路。
- 一个从发动机控制模块提供至排气再循环阀内部位置传感器的 5 伏参考电压电路
- 一个将来自排气再循环阀内部位置传感器的反馈电压发送到发动机控制模块的信号电路 – 此电压根据排气再循环阀芯轴的位置而变化。发动机控制模块将此电压转换成排气再循环阀芯轴的位置。
- 一个从发动机控制模块提供至排气再循环阀内部位置传感器的低参考电压电路

### 排气再循环诊断

在监测进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器信号的同时，发动机控制模块 (ECM) 瞬时指令排气再循环阀开启，从而在减速过程中测试排气再循环 (EGR) 流量。当排气再循环阀开启时，发动机控制模块则预期进气歧管绝对压力会增加一个预定值。如果未检测到进气歧管绝对压力增加预定值，发动机控制模块记录所检测到的进气歧管绝对压力差值，并将一个校准的未通过计数器调整至接近校准的未通过计数阈值。当未通过计数器超过未通过阈值时，发动机控制模块将设置一个故障诊断码。

通常，发动机控制模块在一个点火循环中只允许有一个排气再循环流量测试计数。为帮助检验修理结果，在诊断码清除或蓄电池断开后的第一个点火循环中，发动机控制模块允许出现 12 个排气再循环流量测试计数。排气再循环流量测试计数在 9-12 之间时，足以使发动机控制模块确定排气再循环流量已经足够，并通过排气再循环流量测试。如果发动机控制模块检测到排气再循环流量故障，将设置故障诊断码。

发动机控制模块通过排气再循环位置传感器监测排气再循环阀芯轴的位置。如果发动机控制模块检测到排气再循环阀芯轴的期望位置与实际位置之间有标定的差异并持续一段标定的时间，将设置故障诊断码。

发动机控制模块还监测排气再循环阀电路的电气故障。如果检测到某个电路故障持续了一段标定的时间，将设置一个故障诊断码。

### 6.4.6.8 曲轴箱通风系统说明

#### 曲轴箱通风系统说明

通过活塞环窜入曲轴箱的压缩燃烧气体被称为窜气。窜气包含大量的一氧化氮和碳氢化合物。曲轴箱强制通风 (PCV) 系统防止窜气排放到大气中。PCV 系统将曲轴箱窜气导回进气系统，使窜气在此进入燃烧过程。PCV 系统由下列部件组成：

- 曲轴箱强制通风阀
- 曲轴箱通风口或进气管
- 进气滤清器或分离器 (若使用)
- 任何软管或接头

#### 操作

发动机曲轴箱窜气的主要控制装置是曲轴箱强制通风 (PCV) 阀。PCV 阀根据歧管真空信号计量窜气的流量。

PCV 下部 O 形密封圈以下的部分暴露在歧管真空中，位于下部和上部 O 形密封圈之间的部分暴露在曲轴箱气体中。PCV 阀允许一些真空压力通过阀门内部节流孔，并在曲轴箱内形成低压状态。曲轴箱中的窜气接着被吸入进气系统并在正常燃烧过程中被燃烧掉。进入进气歧管的窜气量被精确控制，以保持怠速质量。必须使用正确的、且经过正确校准的 PCV 阀。窜气流量和发动机歧管真空之间的关系如下表所示：

#### 曲轴箱强制通风阀的操作

歧管真空	PCV 阀开度	窜气流量
低	大	高
高	小	低

#### 操作异常的后果

阀或软管堵塞可能导致如下状况：

- 发动机怠速不良
- 发动机失速或发动机怠速转速过低
- 发动机曲轴箱压力过高
- 发动机油泄漏
- 发动机油进入空气滤清器
- 发动机中有油泥
- 发动机机油消耗
- 废气排放过量

阀或软管泄漏可能导致如下状况：

- 发动机怠速不良
- 发动机失速
- 发动机怠速转速过高
- 发动机曲轴箱压力异常
- 废气排放过量

#### 6.4.6.9 进气系统说明

采用曲轴箱强制通风 (PCV) 系统是为了充分利用曲轴箱中的蒸气。来自空气滤清器的新鲜空气进入曲轴箱。新鲜空气与窜气混合，然后通过真空软管进入进气歧管。

应定期检查软管和卡夹。必要时更换一些曲轴箱通风部件。

曲轴箱强制通风软管阻塞不畅或堵塞可能导致如下状况：

- 怠速不良
- 失速或怠速转速过低
- 机油泄漏
- 机油进入空气滤清器
- 发动机内出现油泥

曲轴箱强制通风软管泄漏可能导致如下状况：

- 怠速不良
- 失速
- 怠速转速过高

空白