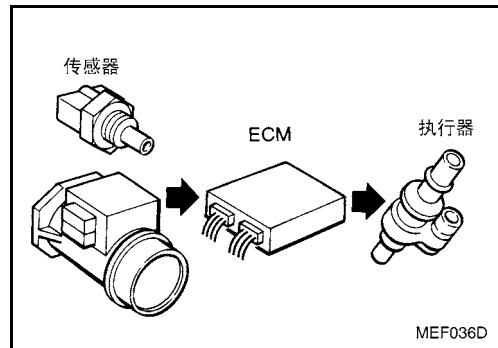


## 故障诊断

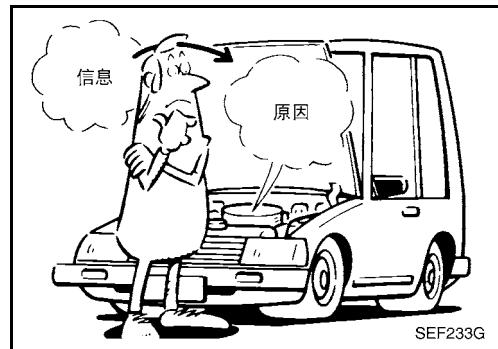
### 故障诊断介绍

#### 简介

ECM 控制着发动机的燃油控制、点火控制、怠速空气控制等主要系统。ECM 接收来自于传感器的输入信号并立即驱动执行器。输入和输出信号都必须正确和稳定，这一点非常重要。同时，发动机没有真空泄漏、火花塞积碳或其他故障也十分重要。



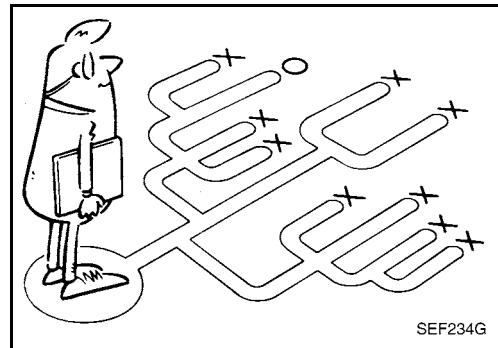
诊断一个间歇发生的故障比诊断持续存在的问题更加困难。大多数间歇性问题是由于电路接触不良或者线路故障造成的。在这种情况下，应仔细检查有疑问的电路，以免不必要地更换正常的零部件。



仅用目测可能找不到问题的原因。应执行连有诊断仪或电路测试仪的道路测试。请遵循 [EC-64, "工作流程"](#) 上的工作流程。

在实际检查前，花几分钟时间与不满意车辆行驶性能的客户进行交谈。客户是这类问题，特别是间歇性问题的很好的信息来源。了解症状的表现和发生的条件。应使用 [EC-68, "工作单样本"](#) 上的样本相似的诊断工作单。

诊断开始时，先检查常规的故障。这样有助于排除电控发动机车型的行驶性能的问题。



A

EC

C

D

E

F

G

H

I

J

K

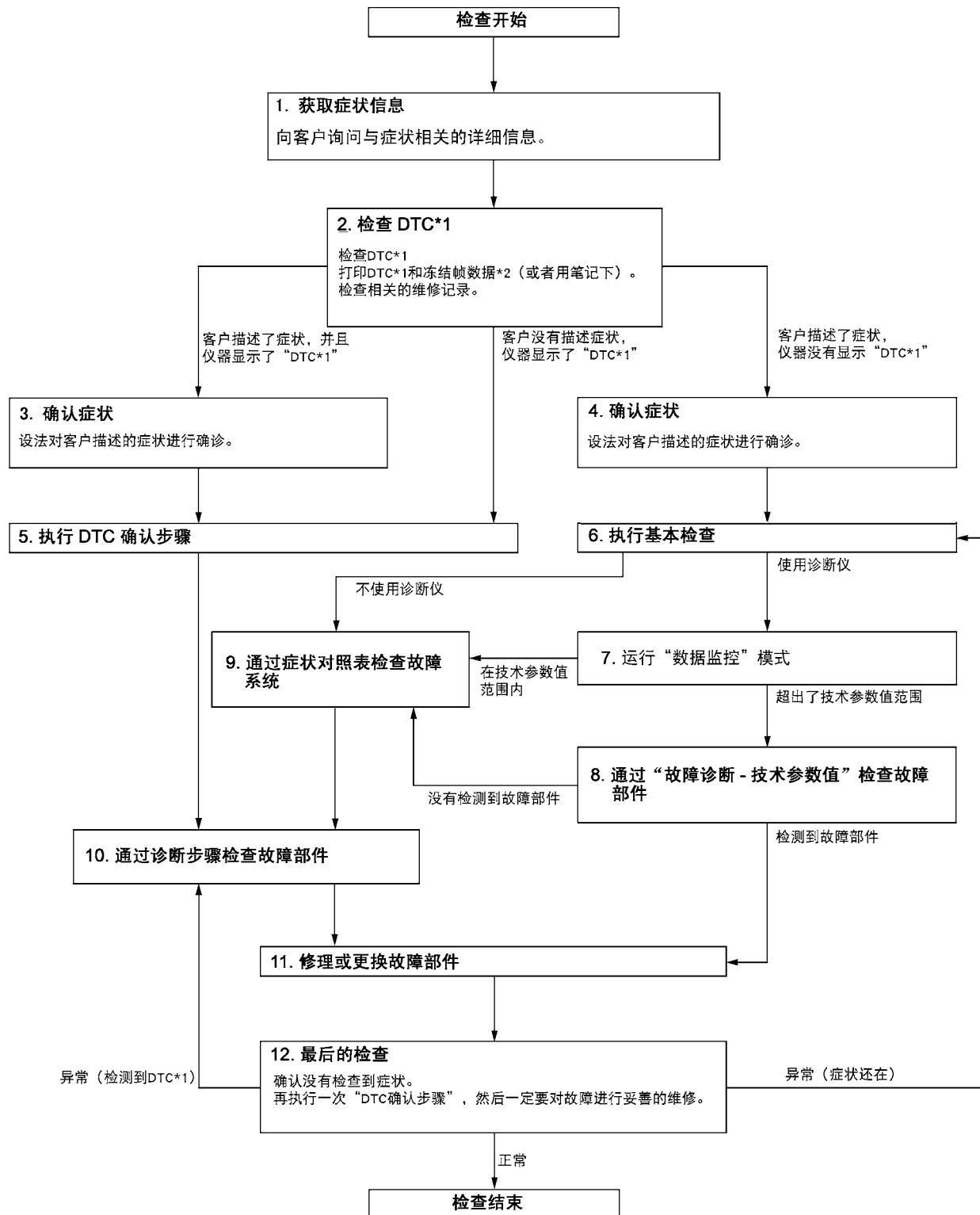
L

M

# 故障诊断

## 工作流程

### 总流程



## 详细流程

### 1. 获取症状信息

使用 [EC-67, "诊断工作单"](#), 向客户询问与症状相关的详细信息（事故 / 故障发生时的状态和环境）。

>> 转至 2。

A

EC

### 2. 检查 DTC<sup>\*1</sup>

1. 检查 DTC<sup>\*1</sup>
2. 如果显示 DTC<sup>\*1</sup>, 执行以下步骤。
  - 记录 DTC<sup>\*1</sup> 和冻结帧数据<sup>\*2</sup>。（用诊断仪打印出来。）
  - 清除 DTC<sup>\*1</sup>。（请参阅 [EC-43, "如何清除与排放有关的诊断信息"](#)。）
  - 研究 DTC<sup>\*1</sup> 检测到的故障原因与客户描述的症状之间的关系。（症状对照表很有用。请参见 [EC-71, "症状表"](#)。）
3. 查阅相关的维修记录, 以获得更多的信息。  
是否客户已经描述了症状并且已经检测到 DTC?  
描述了症状, 并且显示了 DTC<sup>\*1</sup>。>>转至 3。  
描述了症状, 没有显示 DTC<sup>\*1</sup>。>>转至 4。  
没有描述症状, 没有显示 DTC<sup>\*1</sup>。>>转至 5。

C

D

E

F

G

H

I

J

### 3. 确认症状

尝试对客户描述的症状进行确诊（MIL ON 除外）。

“诊断工作单”对于验证故障很有用。

将诊断仪连接到汽车上, 并检查实时诊断结果。

对症状和检测到症状时的状态之间的关系进行验证。

>> 转至 5。

K

L

### 4. 确认症状

尝试对客户描述的症状进行确诊。

“诊断工作单”对于验证故障很有用。

将诊断仪连接到汽车上, 并检查实时诊断结果。

对症状和检测到症状时的状态之间的关系进行验证。

>> 转至 6。

M

### 5. 执行 DTC 确认步骤

对显示出来的 DTC<sup>\*1</sup> 执行“DTC 确认步骤”, 然后确认 DTC<sup>\*1</sup> 再次被检测到。

在此过程中, 诊断仪要一直连在汽车上, 并且要检查“自诊断结果”上的实时诊断结果。

如果有两个或两个以上的 DTC<sup>\*1</sup> 被检测到, 请参阅 [EC-69, "DTC 检测优先表"](#) 并决定故障诊断的先后顺序。

注:

- | 如果没有检测到 DTC<sup>\*1</sup>, 冻结帧数据<sup>\*2</sup> 会比较有用。
- | 如果维修手册上没有包括“DTC 确认步骤”, 则进行“全面功能检查”。尽管简化的检查步骤不能检测到 DTC<sup>\*1</sup>, 但它仍然是一种有效的代替方法。  
如果“全面功能检查”的结果是“异常”, 那么通过“DTC 确认步骤”得到的 DTC<sup>\*1</sup> 的检测结果也将相同。

是否检测到 DTC<sup>\*1</sup>?

是 >> 转至 10。

否 >> 按照 [EC-114, "间歇性问题的故障诊断"](#) 进行检查。

A

## 6. 进行基本检查

执行 [EC-52, " 基本检查 "](#)。

使用诊断仪>>转至 7。

不使用诊断仪>>转至 9。

## 7. 使用数据监控模式

### ⑧ 使用诊断仪

使用诊断仪“数据监控”模式，确保“质量型空气流量传感器 -B1”、“B/ 燃油 SCHDL”和“空燃比 ALPHA-B1”在技术参数值范围之内。请参阅 [EC-105, " 检查程序 "](#)。

它们是否在技术参数值范围内？

是 >> 转至 9。

否 >> 转至 8。

## 8. 通过“故障诊断 - 技术参数值”检测故障部件

按照 [EC-106, " 诊断步骤 "](#) 检测故障零部件。

是否检测到故障零部件？

是 >> 转至 11。

否 >> 转至 9。

## 9. 通过“症状对照表”检测故障系统

按照 [EC-71, " 症状表 "](#)，依据步骤 4 中确认的症状检查故障系统，并根据可能的原因和症状来确定故障诊断的顺序。

>> 转至 10。

## 10. 通过诊断步骤检测故障零部件

依照系统的“诊断步骤”进行检测

注：

基于“发动机控制系统”章节讲述的“诊断步骤”进行的开路检查“诊断步骤”中的电路检查也要求对短路情况进行检查。详细信息，请参阅 [GI-26, " 如何有效地进行电路故障诊断 "](#) 中的“电路检查”。

是否检测到故障零部件？

是 >> 转至 11。

否 >> 使用诊断仪监视来自相关传感器的输入数据，或检查与 ECM 端口相关的电压。请参阅 [EC-85, " ECM 端口和参考值 "](#)、[EC-100, " 诊断仪数据监控下的参考值 "](#)。

## 11. 修理或更换故障部件

1. 修理或更换故障零部件

2. 完成修理和更换工作之后，重新连接在故障诊断过程中断开的零部件或接头。

3. 检查 DTC。如果有 DTC 显示，将其清除，请参阅 [EC-43, " 如何清除与排放有关的诊断信息 "](#)。

>> 转至 12。

## 12. 最终检查

在步骤 2 中检测到 DTC 时，再次执行“DTC 确认步骤”或“全面功能检查”，然后确认故障已被妥善维修。如果是客户描述的症状，参照步骤 3 和步骤 4 中确诊的症状，确认用户描述的症状未检测到。

### 正常或异常

异常（检测到 DTC\*<sup>1</sup>）>>转至 10。

异常（症状还在）>>转至 6。

正常 >> | 在将车辆归还给用户之前，一定要删除掉 ECM 和 TCM（变速想控制模块）中无用的 DTC\*<sup>1</sup>。  
 （请参阅 [EC-43, "如何清除与排放有关的诊断信息"](#) 和 [AT-89, "OBD 诊断故障码 \(DTC\)"](#)。）  
 | 若是需要完成 SRT，则在指定的驾驶模式下驾驶车辆。请参阅 [EC-42, "驱动模式"](#)。  
 | 检测结束

\*1: 包括第一行程 DTC。

\*2: 包括第一行程冻结帧数据。

### 诊断工作单

#### 说明

可能导致发动机元件发生故障的行驶情况很多。充分了解这些情况可以使得故障排除工作更快速准确。

通常，每个客户对同样的问题往往有不同的感觉。因此，充分了解客户对于症状或情况的描述是非常重要的。

为了能够有效地排除故障，最好使用与下页相似的诊断工作单。

有些情况可能会使 MIL 一直亮或闪烁，并且检测到 DTC。例如：

| 车辆燃油耗光会使得发动机缺火。

#### 要点

什么 …… 车型和发动机型号

何时 …… 日期，故障频率

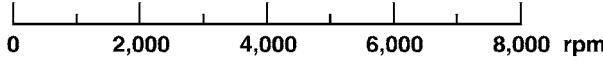
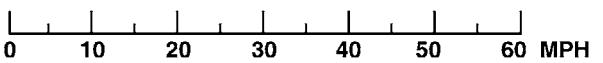
何地 …… 路况

怎样 …… 操作情况，天气情况，症状

SEF907L

# 故障诊断

## 工作单样本

客户姓名 先生 / 女士		车型和年度	VIN
发动机号		变速箱	里程
发生故障日期		制造日期	送修日期
燃油和油箱盖		<input type="checkbox"/> 车辆燃油耗尽引起熄火 <input type="checkbox"/> 油箱盖丢失或未正确旋入	
症状	<input type="checkbox"/> 起动性能	<input type="checkbox"/> 不能起动 <input type="checkbox"/> 无着车迹象 <input type="checkbox"/> 有着车迹象 <input type="checkbox"/> 节气门位置影响的着车不稳 <input type="checkbox"/> 非节气门位置影响的着车不稳 <input type="checkbox"/> 可以起动但很困难 <input type="checkbox"/> 其它 [ _____ ]	
	<input type="checkbox"/> 急速	<input type="checkbox"/> 无快怠速 <input type="checkbox"/> 不稳 <input type="checkbox"/> 怠速高 <input type="checkbox"/> 怠速低 <input type="checkbox"/> 其它 [ _____ ]	
	<input type="checkbox"/> 动力性能	<input type="checkbox"/> 转速不稳 <input type="checkbox"/> 噪振 <input type="checkbox"/> 爆震 <input type="checkbox"/> 动力不足 <input type="checkbox"/> 进气回火 <input type="checkbox"/> 排气回火 <input type="checkbox"/> 其它 [ _____ ]	
	<input type="checkbox"/> 发动机熄火	<input type="checkbox"/> 起动时 <input type="checkbox"/> 怠速时 <input type="checkbox"/> 加速时 <input type="checkbox"/> 减速时 <input type="checkbox"/> 停车前 <input type="checkbox"/> 增大负荷时	
	故障发生的时间	<input type="checkbox"/> 接到新车后 <input type="checkbox"/> 最近 <input type="checkbox"/> 早晨 <input type="checkbox"/> 晚上 <input type="checkbox"/> 白天	
故障频率	<input type="checkbox"/> 一直 <input type="checkbox"/> 在某些情况下 <input type="checkbox"/> 有时		
天气情况	<input type="checkbox"/> 没有影响		
天气	<input type="checkbox"/> 晴天 <input type="checkbox"/> 雨天 <input type="checkbox"/> 雪天 <input type="checkbox"/> 其它 [ _____ ]		
温度	<input type="checkbox"/> 炎热 <input type="checkbox"/> 温暖 <input type="checkbox"/> 凉爽 <input type="checkbox"/> 寒冷 <input type="checkbox"/> 潮湿      °F		
发动机状态	<input type="checkbox"/> 冷机时 <input type="checkbox"/> 暖机期间 <input type="checkbox"/> 暖机后		
	发动机转速		
	 0      2,000      4,000      6,000      8,000 rpm		
路况	<input type="checkbox"/> 城区 <input type="checkbox"/> 郊区 <input type="checkbox"/> 高速公路 <input type="checkbox"/> 越野道路(起伏路)		
行驶状态	<input type="checkbox"/> 没有影响 <input type="checkbox"/> 起动时 <input type="checkbox"/> 怠速时 <input type="checkbox"/> 高速行驶时 <input type="checkbox"/> 加速时 <input type="checkbox"/> 巡航时 <input type="checkbox"/> 减速时 <input type="checkbox"/> 转向时(右/左)		
	车速		
	 0      10      20      30      40      50      60 MPH		
故障指示灯	<input type="checkbox"/> 亮 <input type="checkbox"/> 不亮		

MTBL0017

**DTC 检测优先表**

如果某些 DTC 同时显示，按照下面优先级表中的顺序逐一检查。

注：

- | 如果 DTC U1000 或 U1001 与其它 DTC 同时显示，则首先执行 U1000、U1001 的故障诊断。请参阅 [EC-121, "DTC U1000, U1001 CAN 通讯线路"](#)。
- | 如果 DTC U1010 与其它 DTC 同时显示，则首先执行 U1010 的故障诊断。请参阅 [EC-124, "DTC U1010 CAN 通讯"](#)。

优先级	检查的项目 (DTC)
1	U1000 U1001 CAN 通讯线路 U1010 CAN 通讯 P0102 P0103 质量型空气流量传感器 P0112 P0113 进气空气温度传感器 P0117 P0118 发动机冷却液温度传感器 P0122 P0123 P0222 P0223 P1225 P1226 P2135 节气门位置传感器 P0327 P0328 爆震传感器 P0335 曲轴位置传感器 (位置) P0340 凸轮轴位置传感器 (相位) P0500 车速传感器 P0605 ECM P0705 驻车 / 空档位置 (PNP) 开关 P1229 传感器电源 P1610 - P1615 IMMO P1706 驻车 / 空档位置 (PNP) 开关 P2122 P2123 P2127 P2128 P2138 油门踏板位置传感器
2	P0132 P0133 P0134 P1143 P1144 加热型氧传感器 1 P0135 加热型氧传感器 1 加热器 P0138 P0139 P1146 P1147 加热型氧传感器 2 P0141 加热型氧传感器 2 加热器 P0444 EVAP 碳罐清洁量控制电磁阀 P0710 P0720 P0725 P0731 P0732 P0733 P0734 P0740 P0744 P0745 P0750 P0755 P1705 P1760 A/T 相关传感器、 电磁阀和开关 P1065 ECM P1111 进气阀正时控制电磁阀 P1122 电控节气门控制功能 P1124 P1126 节气门控制电机继电器 P1128 节气门控制电机 P1217 发动机温度过高 (过热) P1805 制动开关
3	P0011 进气门正时控制 P0171 P0172 燃油喷射系统功能 P0300 - P0304 缺火 P0420 三元催化剂功能 P1121 电子节气门控制执行器

A

EC

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

## 故障诊断

### “安全 - 失效”模式表

当下列的 DTC 被检测到时，ECM 进入到“安全 - 失效”模式，并且故障指示灯闪烁。

DTC 编号	检测到的项目	“安全 - 失效”模式下的发动机运行状况	
P0102 P0103	质量型空气流量传感器电路	由于燃油切断，发动机转速不会超过 2,400 rpm。	
P0117 P0118	发动机冷却液温度传感器电路	发动机冷却液温度由 ECM 根据点火开关开启的时间长短来决定。 诊断仪上会显示由 ECM 决定的发动机冷却液的温度。	
		状态	确定的发动机冷却液温度（诊断仪显示屏）
		点火开关刚开转至 ON 或 START	40°C (104°F)
		点火开关置于 ON 或 START 位置后 4 分多钟	80°C (176°F)
		除上面的情况外	40 - 80°C (104 - 176°F) (取决于时间)
如果发动机冷却液温度传感器的“安全 - 失效”模式系统激活，在发动机运转的时候冷却风扇就会工作。			
P0122 P0123 P0222 P0223 P2135	节气门位置传感器	ECM 控制电控节气门控制执行器调节节气门的开度，以使在怠速位置在 +10° 之内。 ECM 调整节气门的打开速度，使它低于正常情况下的打开速度。 因此，加速性能将变差。	
P1121	电子节气门控制执行器	(当电子节气门控制执行器因为回位弹簧故障而不能正常工作时：) ECM 对电控节气门控制执行器进行控制，将节气门开度调整在怠速位置附近。发动机转速将不能升高至 2000rpm 以上。	
		(当自动防故障模式下，节气门开度不在规定范围内时：) ECM 对电子节气门控制执行器进行控制，将节气门开启角度调整至 20° 或更小。	
		(当 ECM 检测到节气门在开启位置卡住时：) 当车辆处于行驶状态时，通过切断燃油使其逐渐减速。车辆停止之后，发动机熄火。 可以在 N 或 P 档 (A/T)，空档 (M/T) 重新起动发动机，但是发动机转速将不能超过 1000 rpm 或更高。	
P1122	电控节气门控制执行器	ECM 停止对电子节气门控制执行器进行控制，节气门通过回位弹簧保持在一个固定的开度（大约 5°）。	
P1124 P1126	节气门控制继电器	ECM 停止对电子节气门控制执行器进行控制，节气门通过回位弹簧保持在一个固定的开度（大约 5°）。	
P1128	节气门控制电机	ECM 停止对电子节气门控制执行器进行控制，节气门通过回位弹簧保持在一个固定的开度（大约 5°）。	
P1229	传感器电源	ECM 停止对电子节气门控制执行器进行控制，节气门通过回位弹簧保持在一个固定的开度（大约 5°）。	
P2122 P2123 P2127 P2128 P2138	加速踏板位置传感器	ECM 控制电控节气门控制执行器调节节气门的开度，以使在怠速位置在 +10° 之内。 ECM 调整节气门的打开速度，使它低于正常情况下的打开速度。 因此，加速性能将变差。	

- | 当 MIL 电路中有开路情况，ECM 无法在发动机控制系统出现故障时，通过变亮 MIL 来警示驾驶员。
- | 因此，如果在 5 个行程上连续检测到与电控节气门或 ECM 相关的诊断结果为不正常，ECM 将通过运行“安全 - 失效”模式来警示驾驶员：发动机控制系统发生故障，并且 MIL 电路有开路情况。
- | 如果检测到上述的故障诊断结果但没有检测到 MIL 电路开路的情况，“安全 - 失效”模式也将运行，并且要求驾驶员检修故障。

“安全 - 失效”模式下的发动机运行状况	由于燃油切断，发动机转速不会超过 2,500 rpm。
----------------------	-----------------------------

# 故障诊断

## 症状表

### 系统 — 基本发动机控制系统

		症状														参考页												
		起动困难 / 无法起动 / 重新起动 (除 HA 外)		发动机熄火		喘抖 / 转速不稳 / 加速迟缓		点火爆震 / 爆燃		动力不足 / 加速不良		怠速过高 / 怠速过低		怠速不稳 / 游车		怠速抖动		怠速回复太慢或不能降回怠速		过热 / 水温太高		燃油消耗过大		机油消耗过大		蓄电池无电 (充电不足)		
保修症状码		AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AM	HA														
燃油	燃油泵电路	1	1	2	3	2		2	2						3		2											<a href="#">EC-369</a>
	燃油压力调节系统	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4				4												<a href="#">EC-60</a>	
	喷油嘴电路	1	1	2	3	2		2	2						2												<a href="#">EC-364</a>	
	燃油蒸气排放系统	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4				4											<a href="#">EC-25</a>		
空气	曲轴箱强制通风系统	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1									<a href="#">EC-30</a>		
	怠速调整错误							1	1	1	1				1											<a href="#">EC-52</a>		
	电子节气门控制执行器	1	1	2	3	3	2	2	2	2	2				2		2									<a href="#">EC-258, EC-260</a>		
点火	点火正时调整错误	3	3	1	1	1		1	1						1												<a href="#">EC-52</a>	
	点火电路	1	1	2	2	2		2	2						2												<a href="#">EC-375</a>	
主供电电路和接地电路		2	2	3	3	3		3	3						2	3											<a href="#">EC-115</a>	
质量型空气流量传感器电路		1			2																					<a href="#">EC-130</a>		
发动机冷却液温度传感器电路						3									3											<a href="#">EC-137</a>		
加热型氧传感器 1 电路				1	2		3		2						2											<a href="#">EC-151, EC-157, EC-165, EC-277, EC-282</a>		
节气门位置传感器电路															2											<a href="#">EC-146, EC-208, EC-314, EC-316, EC-346</a>		
加速踏板位置传感器电路						3	2	1							2											<a href="#">EC-318, EC-333, EC-339, EC-352</a>		
爆震传感器电路							2																			<a href="#">EC-221</a>		
曲轴位置传感器 (位置) 电路		2	2																							<a href="#">EC-225</a>		
凸轮轴位置传感器 (相位) 电路		3	2																							<a href="#">EC-232</a>		
车速信号电路				2	3		3																		<a href="#">EC-247</a>			

故障诊断

保修症状码	症状														参考页
	起动困难 / 无法起动 / 重新起动（除 HA 外）	发动机熄火	喘抖 / 转速不稳 / 加速迟缓	点火爆震 / 爆燃	动力不足 / 加速不良	怠速过高 / 怠速过低	怠速不稳 / 游车	怠速抖动	怠速回复太慢或不能降回怠速	过热 / 水温太高	燃油消耗过大	机油消耗过大	蓄电池无电（充电不足）		
ECM	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	<a href="#">EC-249, EC-251</a>
进气阀正时控制电磁阀电路		3	2		1	3	2	2	3		3		3		<a href="#">EC-253</a>
PNP 开关电路			3		3		3	3				3			<a href="#">EC-323</a>
制冷剂压力传感器电路		2				3			3			4			<a href="#">EC-385</a>
电气负载信号电路							3								<a href="#">EC-362</a>
空调电路	2	2	3	3	3	3	3	3	3		3		2	,	<a href="#">MTC-27</a>
ABS 执行器和电气单元（控制单元）			4												<a href="#">BRC-8</a>

1 - 6: 数字代表检查顺序。

(续下页)

## 系统一发动机机械部分和其它

故障诊断

A

EC

C

D

8

F

G

H

1

J

K

L

M

## 故障诊断

		症状														参考页
保修症状码		AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AM	HA		
制冷	散热器 / 水管 / 水箱盖	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5			<a href="#">CO-9, CO-12</a>	
	节温器														<a href="#">CO-19</a>	
	水泵														<a href="#">CO-17</a>	
	水道														<a href="#">CO-5</a>	
	冷却风扇														<a href="#">CO-16</a>	
	冷却液面 (过低) / 冷却液太脏														<a href="#">CO-6</a>	
IMMO 防盗系统		1	1													<a href="#">BL-132</a>

1 - 6: 数字代表检查顺序。

## 发动机控制零部件位置

A

EC

C

D

E

F

G

H

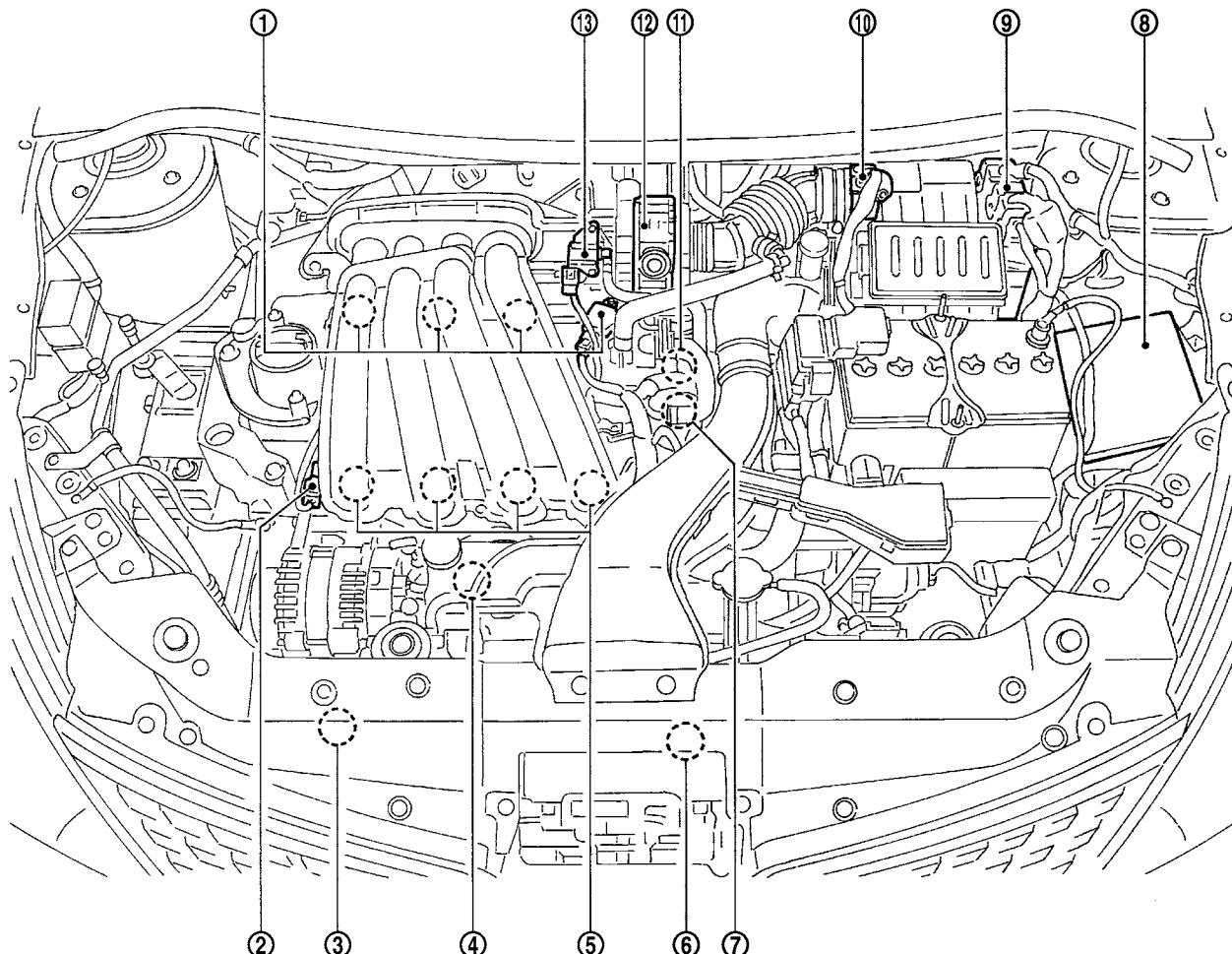
I

J

K

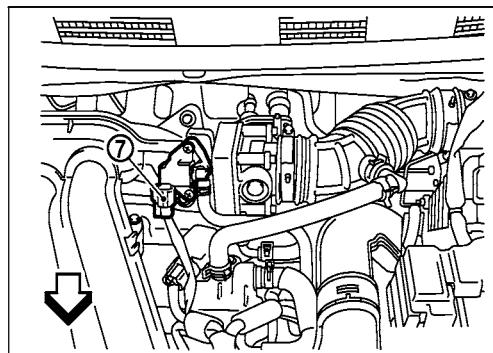
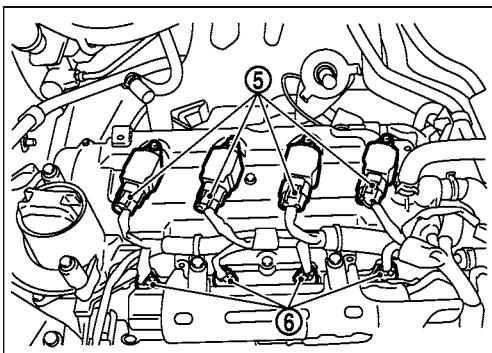
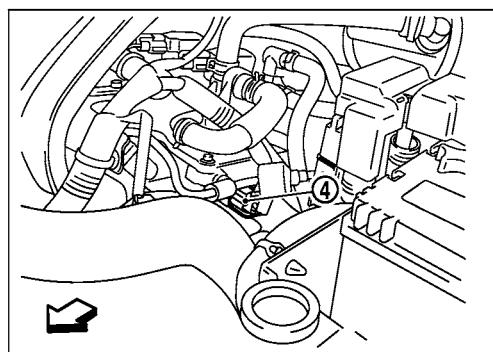
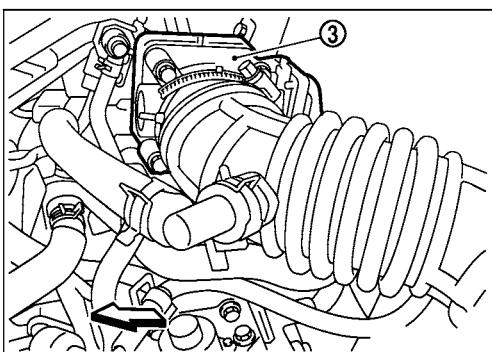
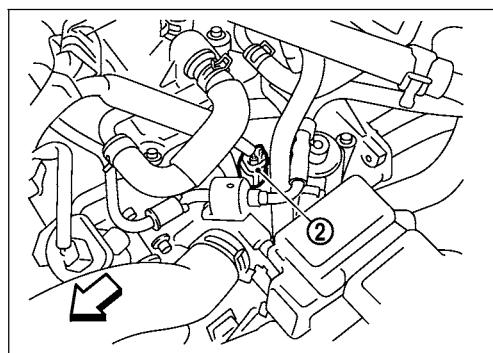
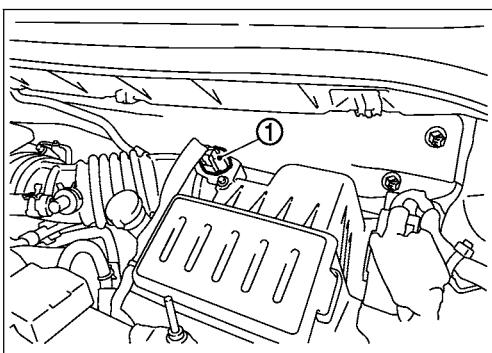
L

M



PBIB2939E

1. 点火线圈（带功率晶体管）和火花塞
2. 进气阀正时控制电磁阀
3. 制冷剂压力传感器
4. 爆震传感器
5. 喷油嘴
6. 冷却风扇电机
7. 凸轮轴位置传感器（相位）
8. IPDM E/R
9. ECM
10. 质量型空气流量传感器  
(带进气温度传感器)
11. 发动机冷却液温度传感器
12. 电子节气门控制执行器  
(带有内置式节气门位置传感器，节气门控制电机)
13. EVAP 碳罐清洁量控制电磁阀



PBIB2940E

↖ : 车头方向

- |                             |                  |               |
|-----------------------------|------------------|---------------|
| 1. 质量型空气流量传感器<br>(带进气温度传感器) | 2. 发动机冷却液温度传感器   | 3. 电子节气门控制执行器 |
| 4. 凸轮轴位置传感器 (相位)            | 5. 点火线圈 (带功率晶体管) | 6. 喷油嘴        |
| 7. EVAP 碳罐清洁量控制电磁阀          |                  |               |

A

EC

C

D

E

F

G

H

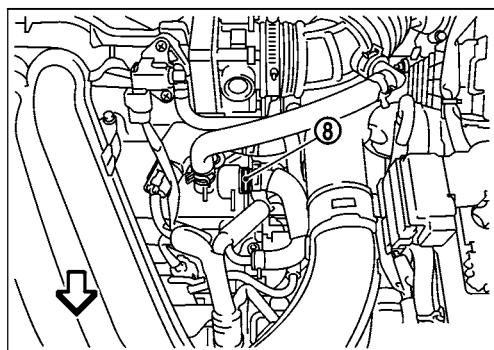
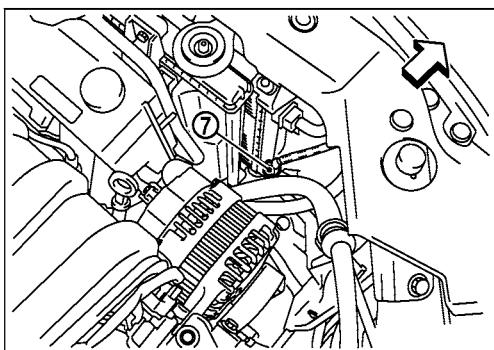
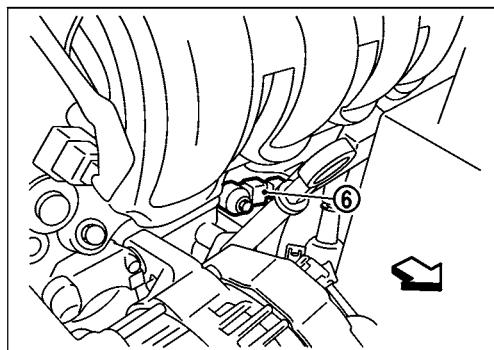
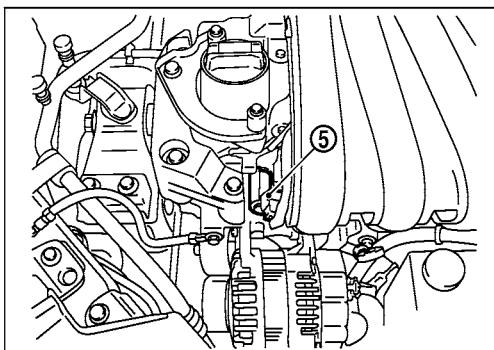
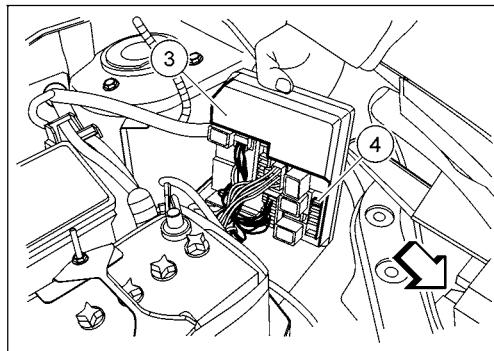
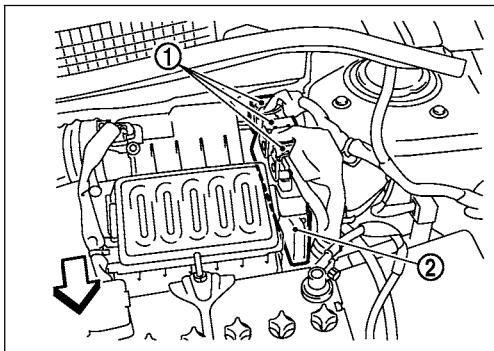
I

J

K

L

M

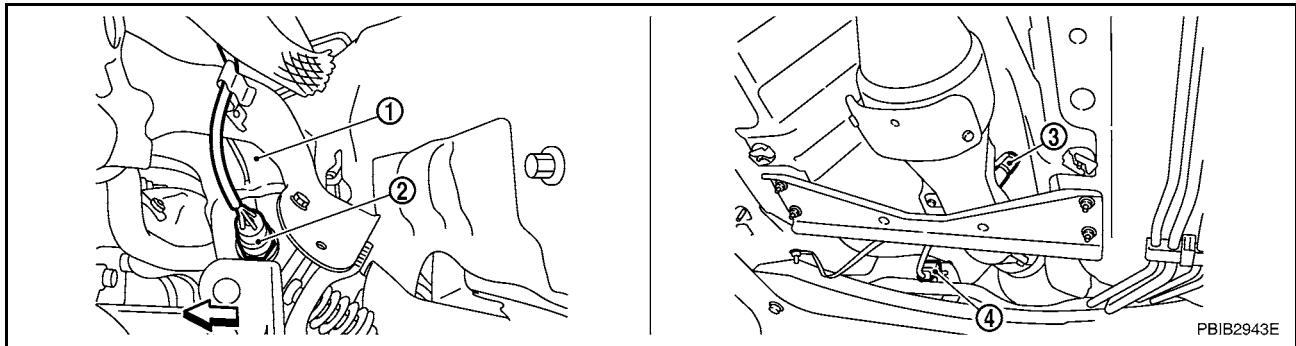
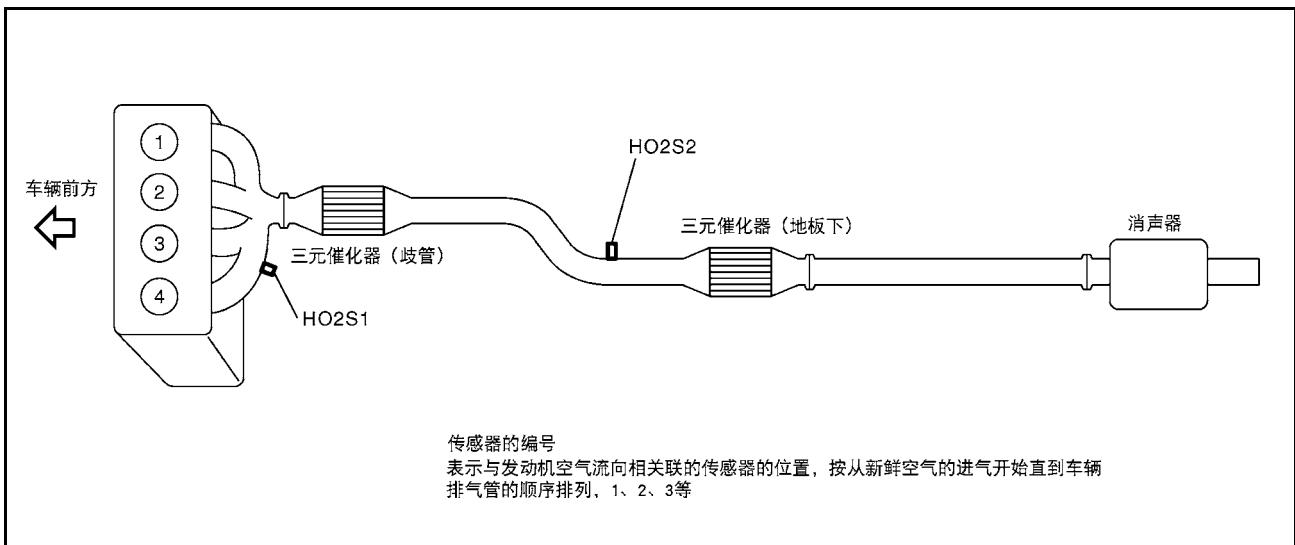


← : 车头方向

- |                 |               |             |
|-----------------|---------------|-------------|
| 1. ECM 线束接头     | 2. ECM        | 3. IPDM E/R |
| 4. 燃油泵保险丝 (15A) | 5. 进气阀正时控制电磁阀 | 6. 爆震传感器    |
| 7. 制冷剂压力传感器     | 8. PCV 阀      |             |

PBIB2941EV

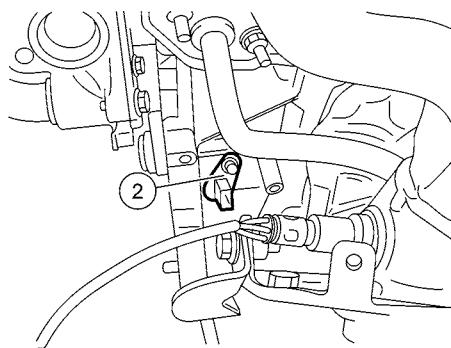
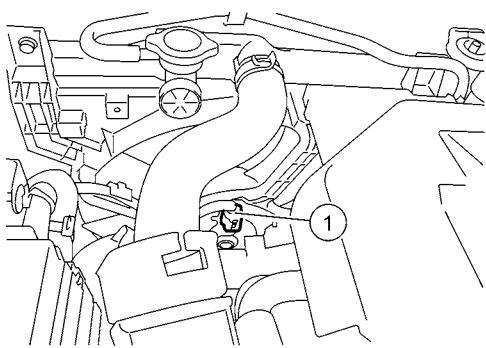
## 故障诊断



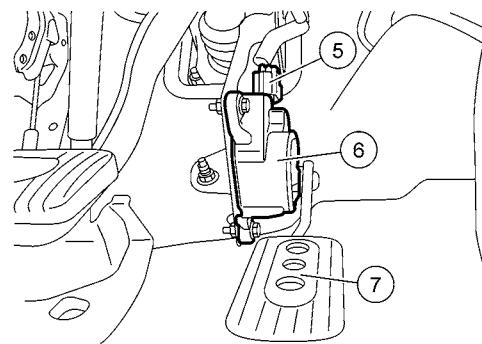
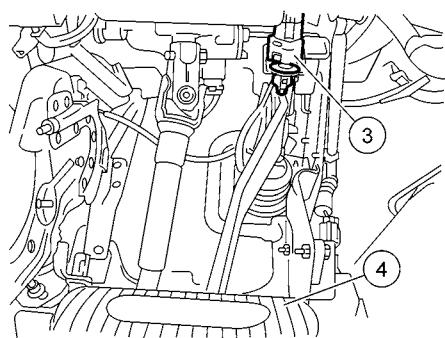
← : 车头方向

- 1. 排气歧管
- 2. 加热型氧传感器 1
- 3. 加热型氧传感器 2
- 4. 加热型氧传感器 2 线束接头。

A



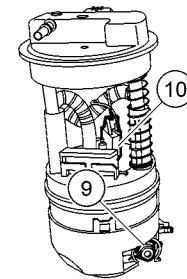
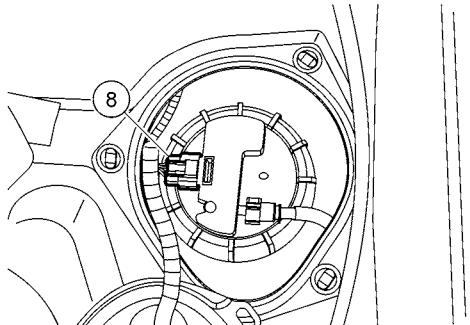
EC



C

D

E



F

G

H

I

J

K

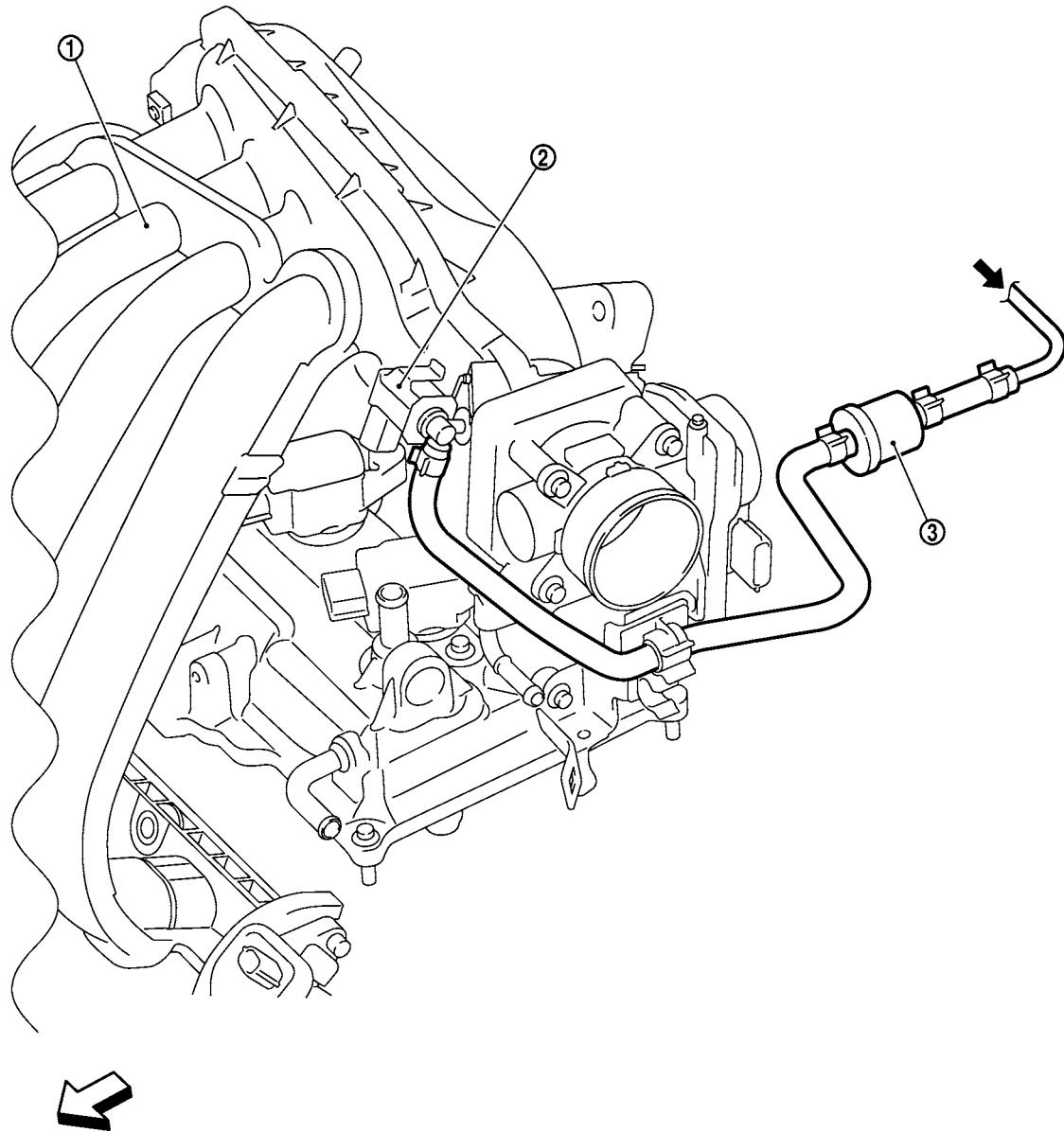
L

M

PBIIB2944EV

1. 冷却风扇电机
2. 曲轴位置传感器（位置）
3. 制动灯开关
4. 制动踏板
5. 加速踏板位置传感器线束接头
6. 加速踏板位置传感器
7. 加速踏板
8. 油面传感器单元和燃油泵线束接头
9. 燃油压力调节器
10. 燃油泵

## 真空软管图



↖ : 车头方向

↖ : 至 EVAP 碳罐

1. 进气歧管

2. EVAP 碳罐清洁量控制电磁阀

3. EVAP 清洁谐振箱

注:

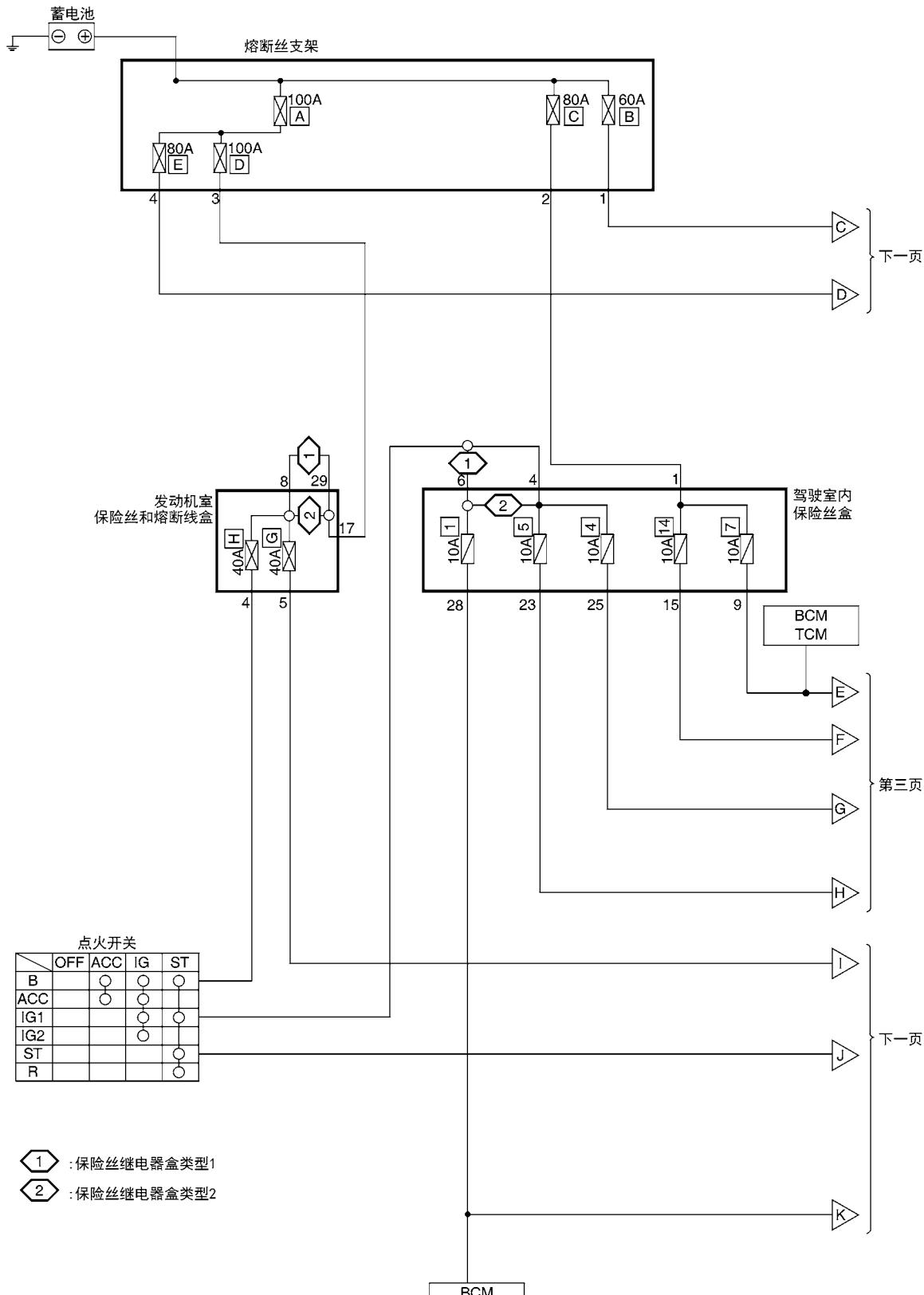
在安装真空管或清洁管时, 请勿使用肥皂水或任何清洁剂。

真空控制系统, 请参阅 [EC-18, "系统图解"](#)。

PBIB2946E

# 故障诊断

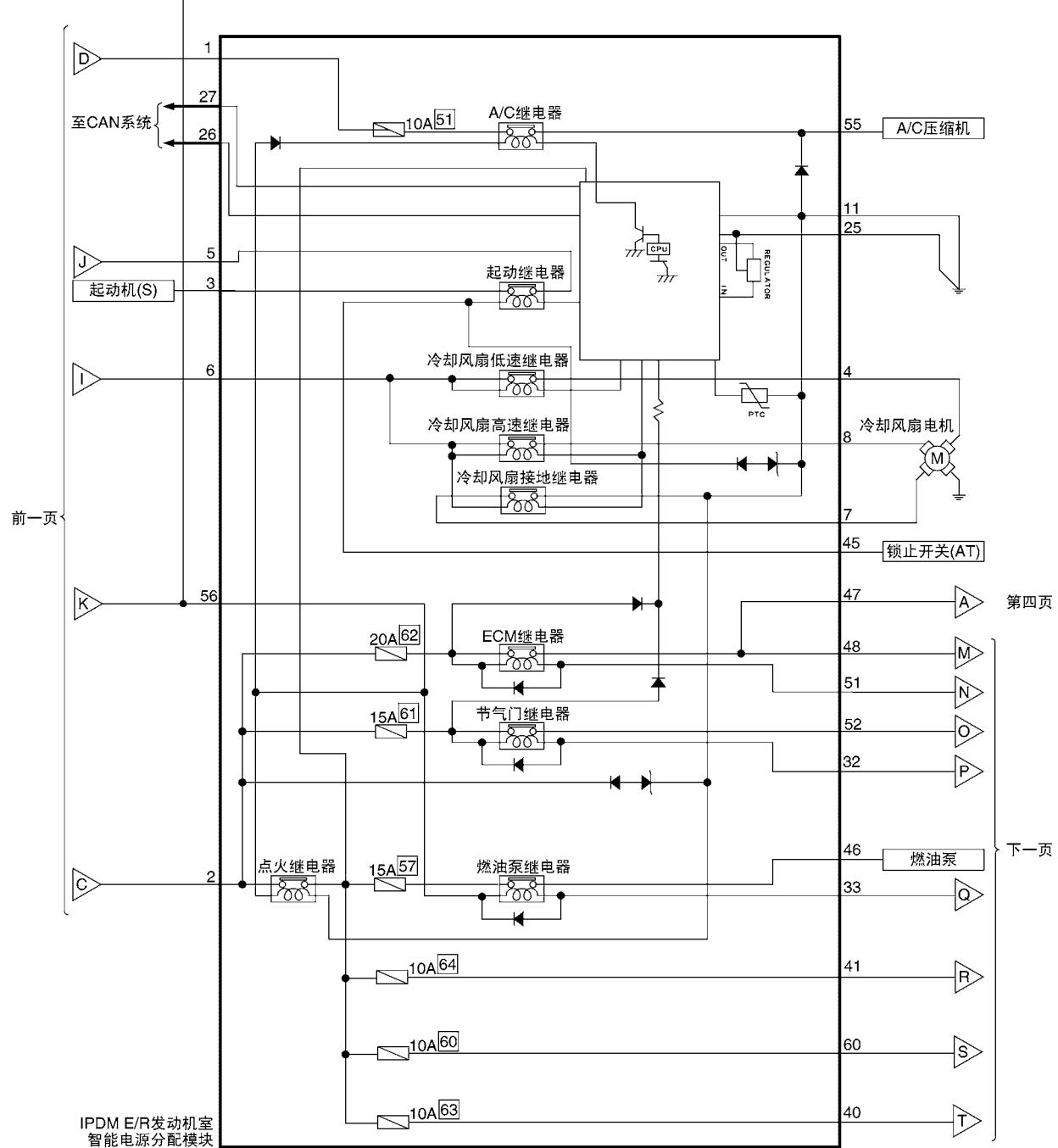
## 电路图



TBWB0648EV

# 故障诊断

下一页



TBWB0648EV1

A

EC

C

D

E

F

G

H

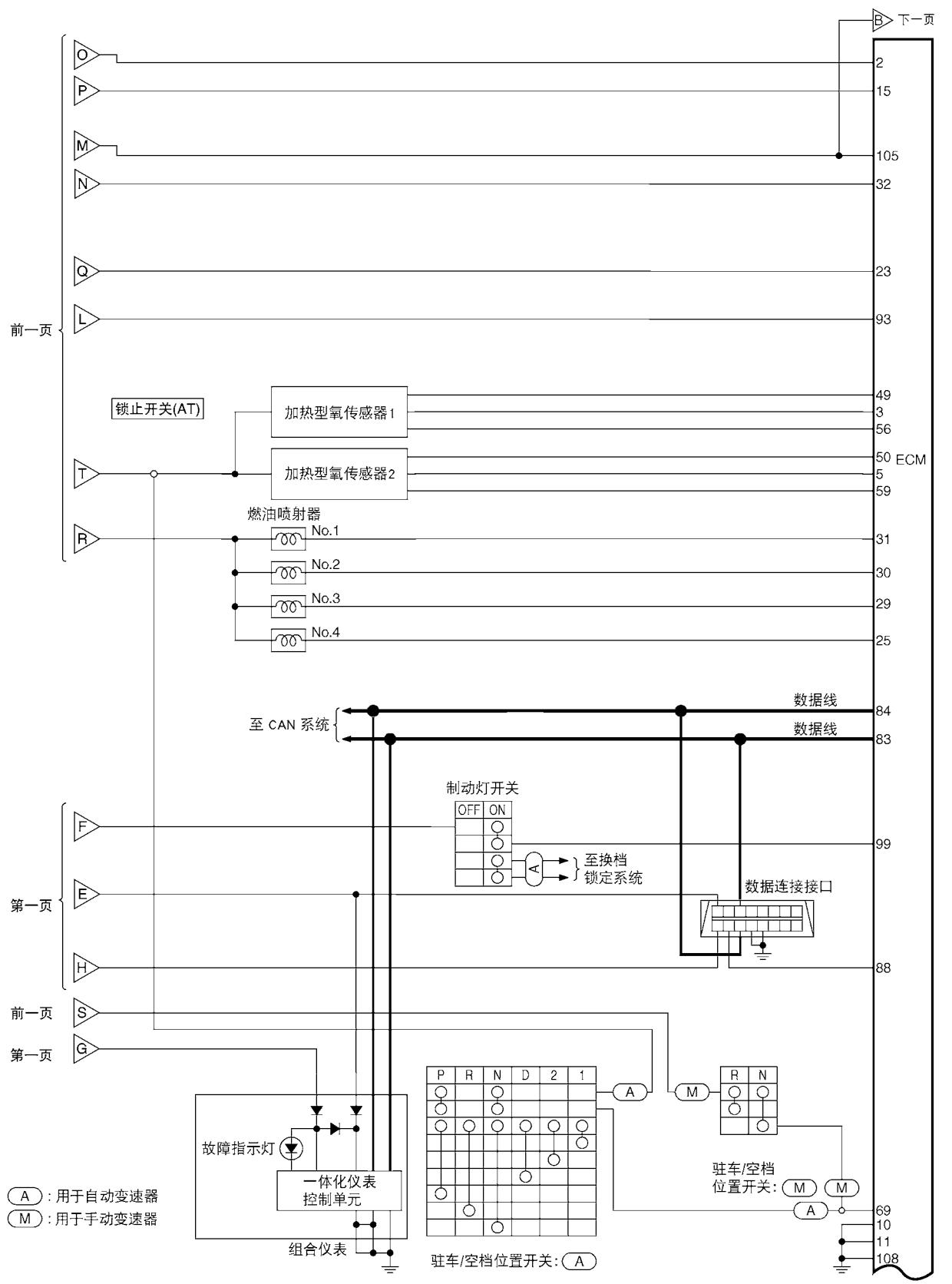
I

J

K

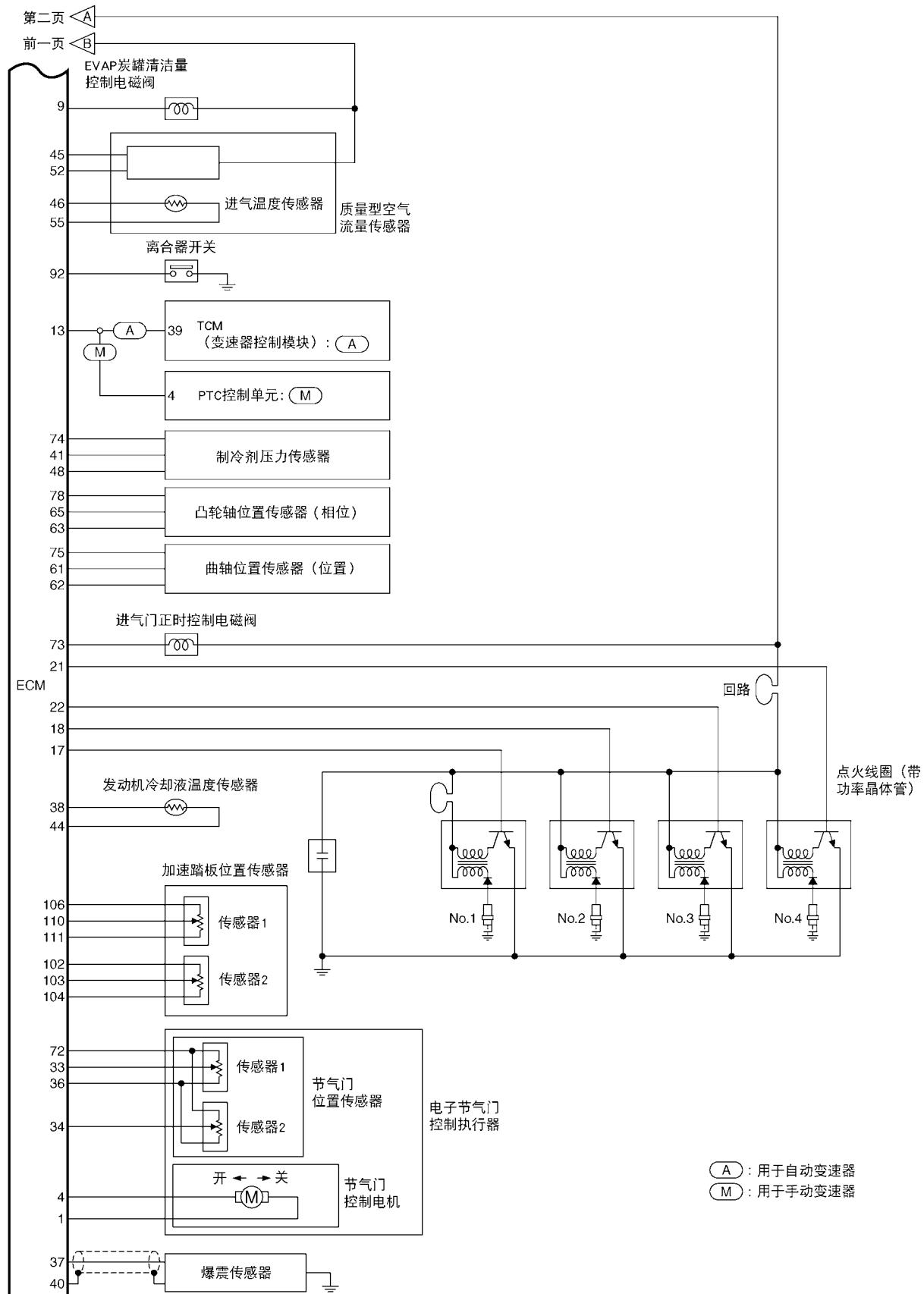
L

M



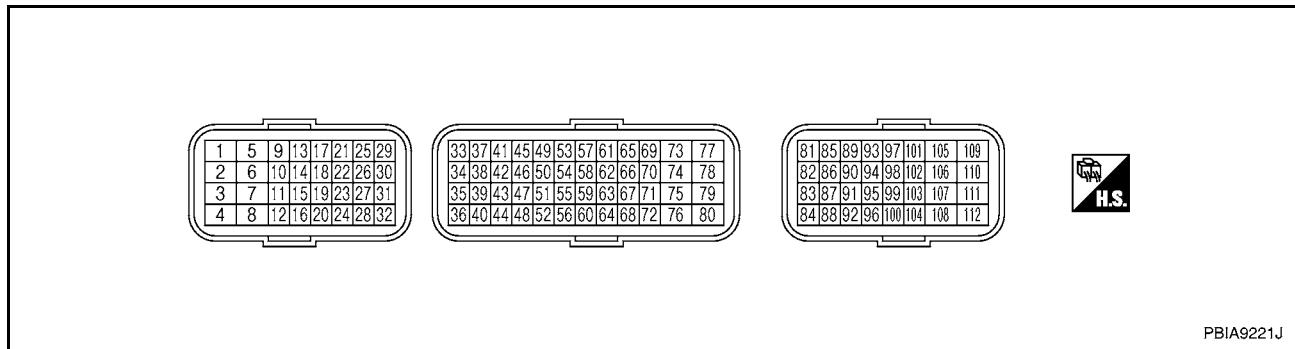
TBWB0648EV2

# 故障诊断



TBWB0649EV

## ECM 线束接头端口布置图



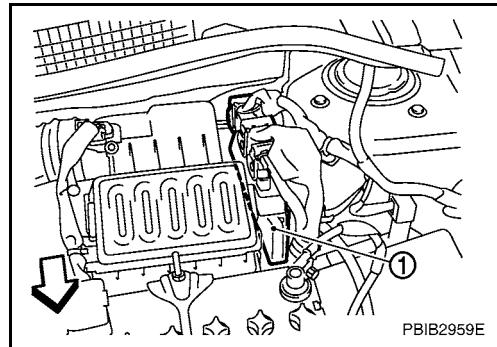
PBIA9221J

## ECM 端口和参考值

## 准备工作

1. ECM (1) 位于发动机室左侧蓄电池附近。

| ⇨: 车头方向



PBIB2959E

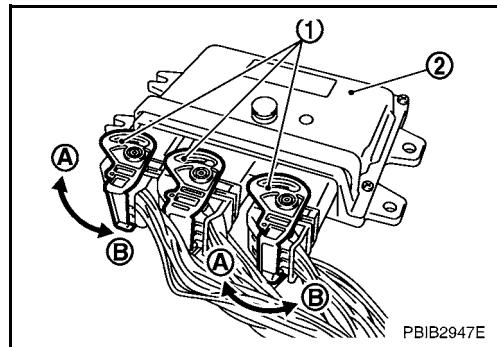
2. 断开 ECM 线束接头。

| 断开 ECM 线束接头时，尽可能地用拔杆 (1) 松开 (A)，如图所示。

- ECM (2)
- 紧固 (B)

3. 在 ECM 和 ECM 线束接头之间连接一个多路接口盒 (SST) 和一个 Y 型电缆接头 (SST)。

| 务必非常小心以免同时接触两个针脚。  
| 数据用于进行比较，可能不精确。



PBIB2947E

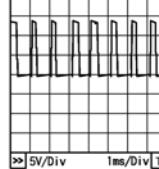
## ECM 检查表

技术参数为参考值，通过在各端口与接地之间进行测量得到的。

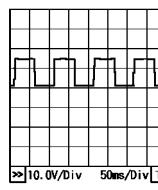
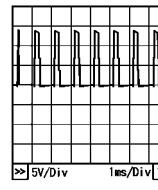
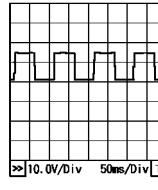
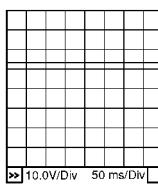
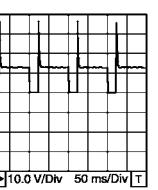
用诊断仪测试脉冲信号。

## 注意：

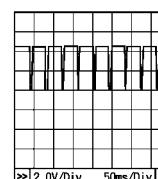
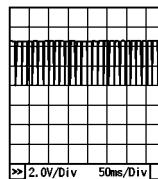
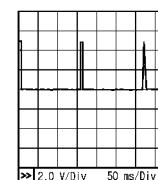
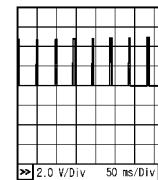
**测量输入 / 输出电压时，请勿使用 ECM 接地端口。否则可能导致 ECM 的晶体管损坏。应使用 ECM 端口以外的接地。**

端口号	电线颜色	项目	状态	数据 (直流电压)
1	L	节气门控制电机 (打开)	[ 点火开关: ON]   发动机停止   换挡杆: D 档 (A/T), 1 档 (M/T)   加速踏板: 完全踩下	约 3.2V★  PBIA8150J
2	SB	节气门控制电机继电器电源	[ 点火开关: ON]	蓄电池电压 (11 - 14V)

## 故障诊断

端口号	电线颜色	项目	状态	数据 (直流电压)
3	G	加热型氧传感器 1 加热器	[发动机运转中]   暖机状态   发动机转速：低于 3,600rpm。	约 10V★  PBA8148J
			[点火开关：ON]   发动机停止 [发动机运转中]   发动机转速：大于 3,600 rpm。	蓄电池电压 (11 - 14V)
4	P	节气门控制电机（关闭）	[点火开关：ON]   发动机停止 换档杆：D 档 (A/T), 1 档 (M/T)   加速踏板：完全释放	约 1.8V★  PBA8149J
5	G	加热型氧传感器 2 加热器	[发动机运转中]   发动机转速：满足以下条件之后，低于 3,600rpm。 — 发动机：暖机后 — 在空载下，发动机转速在 3,500 到 4,000 转之间保持 1 min，然后怠速 1 min。	约 10V★  PBA8148J
			[点火开关：ON]   发动机停止 [发动机运转中]   发动机转速：大于 3,600 rpm。	蓄电池电压 (11 - 14V)
9	P	EVAP 碳罐清洁量控制电磁阀	[发动机运转中]   怠速	蓄电池电压 (11 - 14V)★  PBI8050E
			[发动机运转中]   发动机转速：大约 2,000rpm (发动机起动超过 100 s 之后) 注： 电压和占空比可能变化。	约 10V★  PBI8052E
10 11	B B	ECM 接地	[发动机运转中]   怠速	车身接地

## 故障诊断

端口号	电线颜色	项目	状态	数据 (直流电压)
13	L	转速表信号	[发动机运转中]   暖机状态  怠速 注： 怠速时，脉冲周期随转速改变。	3 - 5V★  2.0V/Div 50ms/Div PBIA8164J
			[发动机运转中]   暖机状态   发动转速为 2,000 rpm。	3 - 5V★  2.0V/Div 50ms/Div PBIA8165J
15	Y	节气门控制电机继电器	[点火开关: OFF]	蓄电池电压 (11 - 14V)
			[点火开关: ON]	0 - 1.0V
17 18 21 22	R LG G SB	1号点火信号 2号点火信号 4号点火信号 3号点火信号	[发动机运转中]   暖机状态  怠速 注： 怠速时，脉冲周期随转速改变。	0 - 0.3V★  2.0V/Div 50ms/Div PBIA9265J
			[发动机运转中]   暖机状态   发动转速为 2,500 rpm。	0.2 - 0.5V★  2.0V/Div 50ms/Div PBIA9266J
23	GR	燃油泵继电器	[点火开关: ON]   开启点火开关后 1 s [发动机运转中]	0 - 1.0V
			[点火开关: ON]   点火开关转到 ON 位置后超过 1 s	蓄电池电压 (11 - 14V)

A

EC

C

D

E

F

G

H

I

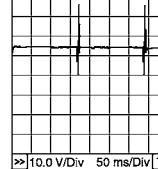
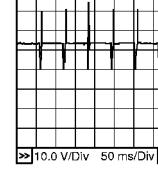
J

K

L

M

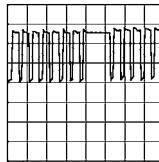
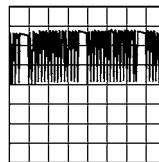
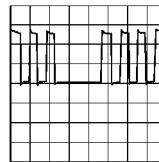
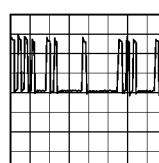
## 故障诊断

端口号	电线颜色	项目	状态	数据 (直流电压)
25 29 30 31	V Y O L	4号喷油器 3号喷油器 2号喷油器 1号喷油器	[发动机运转中]   暖机状态   怠速 注： 怠速时，脉冲周期随转速改变。	蓄电池电压 (11 - 14V)★  PBI B0529E
			[发动机运转中]   暖机状态   发动机转速为 2,000 rpm	蓄电池电压 (11 - 14V)★  PBI A4943J
32	P	ECM 继电器 (自切断)	[发动机运转中] [点火开关：OFF]   点火开关转至 OFF 位置后，等待几秒钟	0 - 1.0V
			[点火开关：OFF]   点火开关转至 OFF 位置后，等待几秒钟	蓄电池电压 (11 - 14V)
33	LG	节气门位置传感器 1	[点火开关：ON]   发动机停止   换档杆：D 档 (A/T)，1 档 (M/T)   加速踏板：完全释放	大于 0.36V
			[点火开关：ON]   发动机停止   换档杆：D 档 (A/T)，1 档 (M/T)   加速踏板：完全踩下	小于 4.75V
34	O	节气门位置传感器 2	[点火开关：ON]   发动机停止   换档杆：D 档 (A/T)，1 档 (M/T)   加速踏板：完全释放	小于 4.75V
			[点火开关：ON]   发动机停止   换档杆：D 档 (A/T)，1 档 (M/T)   加速踏板：完全踩下	大于 0.36V
36	Y	传感器接地 (节气门位置传感器)	[发动机运转中]   暖机状态   怠速	约 0V
37	W	爆震传感器	[发动机运转中]   怠速	约 2.5V
38	P	发动机冷却液温度传感器	[发动机运转中]	约 0 - 4.8V 输出电压随发动机冷却液温度变化。
40	-	传感器接地 (爆震传感器)	[发动机运转中]   暖机状态   怠速	约 0V

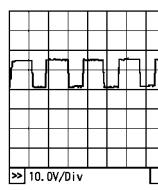
## 故障诊断

端口号	电线颜色	项目	状态	数据 (直流电压)
41	GR	制冷剂压力传感器	[发动机运转中]   暖机状态   打开 A/C 开关和鼓风机开关: (压缩机工作。)	1.0 - 4.0V
44	B	传感器接地 (发动机冷却液温度传感器)	[发动机运转中]   暖机状态   怠速	约 0V
45	G	质量型空气流量传感器	[点火开关: ON]   发动机停止	约 0.4V
			[发动机运转中]   暖机状态   怠速	1.0 - 1.3V
			[发动机运转中]   暖机状态   发动机转速从怠速迅速提高到约 4,000rpm	1.0 - 1.3 到大约 2.4V (检查电压是否随发动机转速升高到约 4,000rpm 而线性上升。)
46	V	进气温度 传感器	[发动机运转中]	约 0 - 4.8V 输出电压随进气温度变化。
48	BR	传感器接地 (制冷剂压力传感器)	[发动机运转中]   暖机状态   怠速	约 0V
49	SB	加热型氧传感器 1	[发动机运转中]   暖机状态   发动机转速为 2,000 rpm	0 - 约 1.0V (周期性变化)
50	W	加热型氧传感器 2	[发动机运转中]   发动机转速: 满足以下条件之后, 低于 3,600rpm。 — 发动机: 暖机后 — 在空载状态下, 将发动机转速保持在 3,500 到 4,000 rpm 之间 1 min, 然后怠速 1 min。	0 - 约 1.0V
52	LG	传感器接地 (质量型空气流量传感器)	[发动机运转中]   暖机状态   怠速	约 0V
55	O	传感器接地 (进气温度传感器)	[发动机运转中]   暖机状态   怠速	约 0V
56	P	传感器接地 (加热型氧传感器 1)	[发动机运转中]   暖机状态   怠速	约 0V
59	O	传感器接地 (加热型氧传感器 2)	[发动机运转中]   暖机状态   怠速	约 0V

## 故障诊断

端口号	电线颜色	项目	状态	数据 (直流电压)
61	W	曲轴位置传感器 (位置)	[发动机运转中]   暖机状态   怠速 注: 怠速时, 脉冲周期随转速改变。	约 4.0V★  2.0 V/Div 5 ms/Div PBIB2998E
			[发动机运转中]   发动机转速为 2,000 rpm	约 4.0V★  2.0 V/Div 5 ms/Div PBIB2999E
62	R	传感器接地 [曲轴位置传感器 (位置) ]	[发动机运转中]   暖机状态   怠速	约 0V
63	BR	传感器接地 [凸轮轴位置传感器 (相位) ]	[发动机运转中]   暖机状态   怠速	约 0V
65	G	凸轮轴位置传感器 (相位)	[发动机运转中]   暖机状态   怠速 注: 怠速时, 脉冲周期随转速改变。	1.0 - 2.0V★  2.0 V/Div 10 ms/Div PBIB2986E
			[发动机运转中]   发动机转速为 2,000 rpm。	1.0 - 2.0V★  2.0 V/Div 10 ms/Div PBIB2987E
69	L	驻车 / 空档位置 (PNP) 开关	[点火开关: ON]   换挡杆: P 或 N 档位 (A/T 车型)   换挡杆: 空档 (M/T 车型)	蓄电池电压 (11 - 14V)
			[点火开关: ON]   除了以上档位	约 0V
72	V	传感器电源 (节气门位置传感器)	[点火开关: ON]	约 5V

# 故障诊断

端口号	电线颜色	项目	状态	数据 (直流电压)	
73	P	进气阀正时控制电磁阀	[发动机运转中]   暖机状态   怠速	蓄电池电压 (11 - 14V)	A EC
			[发动机运转中]   暖机状态   发动机转速: 2,000 rpm.	7 - 10V★  10.0V/Div	C D E
74	W	传感器电源 (制冷剂压力传感器)	[点火开关: ON]	约 5V	F
75	BR	传感器电源 [曲轴位置传感器 (位置) ]	[点火开关: ON]	约 5V	G
78	O	传感器电源 [凸轮轴位置传感器 (相位) ]	[点火开关: ON]	约 5V	H
83	P	CAN 通讯线路	[点火开关: ON]	约 1.7 - 2.3V	I
84	L	CAN 通讯线路	[点火开关: ON]	约 2.6 - 3.2V	J
88	LG	数据连接接口	[点火开关: ON]   诊断仪被断开。	约 10.5V	K
92	G	离合器开关	[点火开关: OFF]   离合器踏板: 完全释放	约 0V	L
			[点火开关: OFF]   离合器踏板: 轻微踩下	蓄电池电压 (11 - 14V)	M
93	O	点火开关	[点火开关: OFF]	0V	N
			[点火开关: ON]	蓄电池电压 (11 - 14V)	O
99	R	制动灯开关	[点火开关: OFF]   制动踏板: 完全释放	约 0V	P
			[点火开关: OFF]   制动踏板: 轻微踩下	蓄电池电压 (11 - 14V)	Q
102	SB	传感器电源 (加速踏板位置传感器 2)	[点火开关: ON]	约 5V	R
103	GR	加速踏板位置传感器 2	[点火开关: ON]   发动机停止   加速踏板: 完全释放	0.3 - 0.6V	S
			[点火开关: ON]   发动机停止   加速踏板: 完全踩下	1.95 - 2.4V	T
104	Y	传感器接地 (加速踏板位置传感器 2)	[发动机运转中]   暖机状态   怠速	约 0V	U
105	G	ECM 电源	[点火开关: ON]	蓄电池电压 (11 - 14V)	V
106	P	传感器电源 (加速踏板位置传感器 1)	[点火开关: ON]	约 5V	W

## 故障诊断

端口号	电线颜色	项目	状态	数据（直流电压）
108	B	ECM 接地	[发动机运转中]   怠速	车身接地
110	G	加速踏板位置传感器 1	[点火开关: ON]   发动机停止   加速踏板: 完全释放	0.6 - 0.9V
			[点火开关: ON]   发动机停止   加速踏板: 完全踩下	3.9 - 4.7V
111	R	传感器接地 (加速踏板位置传感器 1)	[发动机运转中]   暖机状态   怠速	约 0V

★: 脉冲信号的平均电压（可使用示波器确认实际的脉冲信号。）

## 诊断仪功能（发动机）

## 功能

诊断测试模式	功能
工作支持	此模式可使维修技师根据诊断仪的指示更迅速和更准确地对某些装置进行调整。
自诊断结果	可以迅速地读取和清除第一行程 DTC、DTC 以及第一行程冻结帧数据或冻结帧数据等自诊断结果。 *
数据监控	可以读取基本燃油进度 AFM、A/F 反馈控制值和其它数据监控项目的输入 / 输出参数值。
CAN 诊断支持监视器	可以读取 CAN 通讯的传送 / 接收诊断结果。
CAN 诊断	可以读取各模块之间的通信故障。
主动测试	诊断仪用这种检测模式驱动一些脱离 ECM 的执行器，也可以在指定的范围内改变某些参数。
SRT 和 P-DTC	可确认系统监控测试的状态和自诊断状态 / 结果。
ECU 识别	可以读取 ECM 零部件号。
配置	重新配置 ECM。

\*: 当 ECM 内存被清除后，下列与排放有关的诊断信息也被清除。

- | 诊断故障代码
- | 第一行程诊断故障码
- | 冻结帧数据
- | 第一行程冻结帧数据
- | 系统启动测试（SRT）代码
- | 测试值

# 故障诊断

## 发动机控制元件 / 控制系统的应用

项目	诊断测试模式							
	工作支持	自诊断结果		数据 监控	数据 监控 (SPEC)	主动 测试	DTC & SRT 确认	
		DTC*1	冻结帧 数据 *2				SRT 状态	DTC 工作支 持
发动机控制零部件 输入	曲轴位置传感器 (位置)	X	X	X	X			
	凸轮轴位置传感器 (相位)	X	X	X	X			
	质量型空气流量传感器	X		X	X			
	发动机冷却液温度传感器	X	X	X	X	X		
	加热型氧传感器 1	X		X	X		X	X
	加热型氧传感器 2	X		X	X		X	X
	车轮传感器	X	X	X	X			
	加速踏板位置传感器	X		X	X			
	节气门位置传感器	X		X	X			
	进气温度传感器	X	X	X	X			
	爆震传感器	X						
	制冷剂压力传感器			X	X			
	节气门关闭位置开关 (加速踏板位置传感器信号)			X	X			
	空调开关			X	X			
	驻车 / 空档位置 (PNP) 开关	X		X	X			
	制动灯开关	X		X	X			
	蓄电池电压			X	X			
	负载信号			X	X			
发动机控制零部件 输出	喷油嘴			X	X	X		
	功率晶体管 (点火正时)			X	X	X		
	节气门控制电机继电器	X		X	X			
	节气门控制电机	X						
	EVAP 碳罐清洁量控制电磁阀	X		X	X	X		X
	空调继电器			X	X			
	燃油泵继电器	X		X	X	X		
	冷却风扇继电器		X	X	X	X		
	加热型氧传感器 1 加热器		X	X	X		X	
	加热型氧传感器 2 加热器		X	X	X		X	
	进气阀正时控制电磁阀		X	X	X	X		
	计算负载值			X	X			

X: 适用

\*1: 此项目包括第一行程 DTC。

\*2: 此模式包括第一行程冻结帧数据或冻结帧数据。只有在检测到第一行程 DTC 或 DTC 时，诊断仪才会在冻结帧数据模式中在显示屏上显示这些项目。详细说明，请参阅 [EC-37, "冻结帧数据与第一行程冻结帧数据"](#)。

**检查步骤****注意：**

- | 确认点火开关在“OFF”位置时，连接或中断连接诊断接头，否则有损坏 VI 的危险。  
| 确保诊断仪及 VI 的使用环境无电磁干扰，诊断仪与 VI 在规定的最大蓝牙通讯距离内（请参考诊断仪操作手册）。

1. 将点火开关转至“OFF”位置。
2. 将无线车辆通讯接口 VI 连接到车载诊断接口上，数据连接口位于左侧仪表板下。
3. 将点火开关转至“ON”位置。
4. 触摸“诊断（所有系统）”。
5. 选择相对应的车辆类型，并确认。
6. 触摸“所有 DTC”屏幕上的“发动机”。  
如果未显示“发动机”，转至 [GI-39, "诊断仪数据接头 \(DLC\) 电路"](#)。
7. 根据各个维修步骤执行各诊断测试模式。

如果需要更多的信息，请参阅诊断仪操作手册。

**工作支持模式****工作项目**

工作项目	状态	用途
燃油压力释放	怠速时触摸“开始”，燃油泵将停止工作。 在发动机熄火之后，用起动机驱动发动机转动数次。	释放燃油管路燃油压力
怠速空气量学习	保持发动机转速在指定范围内的怠速进气量值被存储在 ECM 中。	学习怠速空气进气量
自学习状态	自学习控制混合比系数恢复为原始的系数。	清除自学习控制阀的系数
目标点火正时调整 *	怠速状态	调整目标点火正时
目标怠速转速调整	怠速状态	设置目标怠速

\*: 在一般的维修模式中此功能不是必要的。

**自诊断结果模式****自诊断项目**

有关 DTC 和第 1 行程 DTC 的项目，请参阅 [EC-33, "与排放相关的诊断信息"](#)。

**冻结帧数据和第一行程冻结帧数据**

冻结帧数据项目 *	说明
故障诊断代码 [PXXXX]	发动机控制部件 / 控制系统产生了故障码，显示为 PXXXX。（请参阅 <a href="#">EC-6, "DTC 索引"</a> 。）
燃油系统 -B1	“显示检测到故障时的燃油喷射系统状态”。   显示下列模式之一。 模式 2：由于检测到的系统故障而开环 模式 3：由于行驶情况（动力过浓，减速变稀）而开环 模式 4：闭环 - 使用氧传感器作为燃油控制的反馈 模式 5：开环 - 尚未满足恢复闭环的条件
计算负载值 [%]	显示监测到故障时的载荷计算值。
冷却液温度 [°C] or [°F]	显示监测到故障时的发动机冷却液温度。
长期燃油修正 -B1 [%]	显示监测到故障时的“长期燃油修正值”。   长期燃油修正表示对基本燃油量进行的比短期燃油修正更进一步的反馈补偿。
短期燃油修正 -B1 [%]	显示监测到故障时的“短期燃油修正值”。   短期燃油修正表示对基本燃油量进行的动态的或即时的反馈补偿。
发动机转速 [rpm]	显示监测到故障时的发动机转速。
车辆速度 [km/h] or [mph]	显示监测到故障时的车速。

# 故障诊断

冻结帧数据项目 *	说明
B/ 燃油 SCHDL [msec]	显示监测到故障时的基本燃油量。
进气温度传感器 [°C] or [°F]	显示监测到故障时的进气温度。

\*: 这些项目与第一行程冻结帧数据的项目相同。

## 数据监控模式

### 监控项目

x: 适用

监视项目 [ 单位 ]	ECM 输入信号	主信号	说明	备注
发动机转速 [rpm]	x	x	显示根据曲轴位置传感器（位置）和凸轮轴位置传感器（相位）的信号计算出的发动机转速。	如果发动机转速低于怠速，精度变差。   发动机运转时，如果信号被中断，可能会显示异常值。
质量型空气流量传感器 -B1 [V]	x	x	显示质量型空气流量传感器的信号电压。	发动机停止时，显示某个特定值。
B/ 燃油 SCHDL [msec]		x	“基本燃油进度”是指在任何车上自学习修正前的 ECM 内部预定燃油喷射脉冲宽度。	
空燃比 ALPHA-B1 [%]		x	显示每个循环的空燃比反馈校正因数的平均值。	发动机停止时，显示某个特定值。   这个数据也包括用于空燃比学习控制的数据。
冷却液温度 /S [°C] or [°F]	x	x	显示发动机冷却液温度（决定于发动机冷却液温度传感器的信号电压）。	当发动机冷却液温度传感器开路或短路时，ECM 进入“安全-失效”模式。这时将显示由 ECM 确定的发动机冷却液温度。
HO2S1 (B1) [V]	x	x	显示加热型氧传感器 1 的信号电压。	
HO2S2 (B1) [V]	x		显示加热型氧传感器 2 的信号电压。	
HO2S1 监视器 (B1) [浓 / 稀]	x	x	显示加热型氧传感器 1 在空燃比反馈控制期间的信号： 浓：表示混合气过“浓”，反馈控制将使混合气变稀。 稀：表示混合气过“稀”，反馈控制将使混合气变浓。	点火开关转到 ON 位置后，将显示“浓”直到混合比反馈控制开始。   当空燃比反馈控制中断时，将持续显示中断前的值。
HO2S2 监视器 (B1) [浓 / 稀]	x		显示加热型氧传感器 2 的信号： 浓：表示三元催化装置之后的氧气含量较小。 稀：表示三元催化装置之后的氧气含量较大。	发动机停止时，显示某个特定值。
汽车速度传感器 [km/h] or [mph]	x	x	显示根据来自 TCM 的车速信号计算出的车速。	
蓄电池电压 [V]	x	x	显示 ECM 的电源电压。	
加速传感器 1 [V]	x	x	显示加速踏板位置传感器信号电压。	ECM 在内部对 加速传感器 2 信号进行转换。因此，它不同于 ECM 端口的电压信号。
加速传感器 2 [V]	x			
TP 传感器 1 [V]	x	x	显示节气门位置传感器信号电压。	ECM 在内部对 TP 传感器 2 信号进行转换。因此，它不同于 ECM 端口的电压信号。
TP 传感器 2 [V]	x			
进气温度传感器 [°C] or [°F]	x	x	显示根据进气温度传感器的信号电压确定的进气温度。	
起动信号 [ON/OFF]	x	x	指示 ECM 根据发动机转速信号和蓄电池电压信号计算出来的启动信号状态 [ON/OFF]。	起动发动机之后，无论起动机信号如何，该项目始终显示 [OFF]。

## 故障诊断

监视项目 [ 单位 ]	ECM 输入信号	主信号	说明	备注
关闭节气门位置 [ON/OFF]	×	×	显示 ECM 根据加速踏板位置传感器信号计算出的急速位置 [ON/OFF] 状态。	A
空调信号 [ON/OFF]	×	×	显示由空调信号确定的空调开关的[ON/OFF]状态。	EC
P/N 位置开关 [ON/OFF]	×	×	根据 CANCEL 开关信号, 显示 [ON/OFF] 状态。	C
PW/ST 信号 [ON/OFF]	×	×	指示动力转向系统的 [ON/OFF] 状况 (由 EPS 控制单元发送的信号决定)。	D
负载信号 [ON/OFF]	×	×	根据电气负载信号, 显示 [ON/OFF] 状态。 ON: 后窗除雾器开关位于 ON 位置和 / 或灯光开关位于第二档位置。 OFF: 后窗除霜器开关和灯光开关都处于 OFF 位置。	E
点火开关 [ON/OFF]	×		显示点火开关信号的 [ON/OFF] 状态。	F
加热器风扇开关 [ON/OFF]	×		根据加热器风扇开关信号, 显示 [ON/OFF] 状态。	G
制动开关 [ON/OFF]	×		根据制动灯开关信号, 显示 [ON/OFF] 状态。	H
喷射脉冲 -B1 [msec]		×	显示 ECM 根据输入信号补偿后的实际的燃油喷射脉冲宽度。	I   发动机停止时, 显示某个计算值。
点火正时 [BTDC]		×	显示 ECM 根据输入信号计算出的点火正时。	I   发动机停止时, 显示某个特定值。
计算负载值 [%]			“计算负载值”显示了当前的空气流量除于峰值空气流量的结果。	J
质量型空气流量 [g·m/s]			显示了 ECM 根据质量型空气流量传感器的信号电压计算得的空气流量。	K
净化量控制阀 [%]			显示 ECM 根据输入信号计算出的EVAP 碳罐清洁量控制电磁阀的控制值。   该值越大, 开度越大。	L
进气门时间 (B1) [°CA]			显示进气凸轮轴提前角的 [°CA]。	M
进气门电磁 (B1)[%]			显示 ECM 进气阀正时控制电磁阀的控制值 (根据输入信号由 ECM 决定)。   该值越大, 提前角越大。	N
空调继电器 [ON/OFF]		×	显示 ECM 根据输入信号确定的空调继电器的控制状态。	O
燃油泵继电器 [ON/OFF]		×	显示 ECM 根据输入信号确定的燃油泵继电器控制状态。	P
节气门继电器 [ON/OFF]		×	显示 ECM 根据输入信号确定的节气门控制电机继电器的控制状态。	Q
冷却风扇 [HI/LOW/OFF]		×	显示冷却风扇的状况 (由 ECM 根据输入信号确定)。 HI: 高速运转 LOW: 低速运转 OFF: 停止	R
HO2S1 HTR (B1) [ON/OFF]			显示 ECM 根据输入信号确定的加热型氧传感器 1 加热器的 [ON/OFF] 状态。	S
HO2S2 HTR (B1) [ON/OFF]			显示 ECM 根据输入信号确定的加热型氧传感器 2 加热器的 [ON/OFF] 状态。	T

## 故障诊断

监视项目 [ 单位 ]	ECM 输入信号	主信号	说明	备注
I/P 皮带轮速度 [rpm]	×			
车辆速度 [km/h] or [MPH]	×		显示根据来自 TCM 的车速信号计算出的车速。	
IDL A/V 学习 [YET/完成]			显示怠速空气量学习的状态。 YET：怠速空气量学习尚未进行。 完成：怠速空气量学习已经成功完成。	
TRVL 在 MIL 后 [km] or [mile]			当 MIL 被激活时行走的距离。	
氧气传感器 HTR 工作 [%]			显示由ECM根据输入信号计算出的加热型氧传感器 1 加热器的控制值。	
AC 压力传感器 [V]	×		显示制冷剂压力传感器的信号电压。	
节气门卡住计数 B1		×	记录节气门卡住次数。	

**注:**

任何与被测车辆不吻合的监视项目将从显示中自动删除。

### DATA MONITOR (SPEC) 数据监控模式

#### 监视项目

监视项目 [ 单位 ]	ECM 输入信号	主信号	说明	备注
发动机转速 [rpm]	×	×	显示根据曲轴位置传感器（位置）和凸轮轴位置传感器（相位）的信号计算出的发动机转速。	
质量型空气流量传感器 -B1 [V]	×	×	显示质量型空气流量传感器信号电压的技术参数。	当发动机运转中时，显示技术参数的范围。
B/ 燃油 SCHDL [msec]		×	“基本燃油进度”是指在任何车上自学习修正前的 ECM 内部预定燃油喷射脉冲宽度。	当发动机运转中时，显示技术参数的范围。
空燃比 ALPHA-B1 [%]		×	显示每个循环的空燃比反馈校正因数的平均值。	当发动机运转中时，显示技术参数的范围。   这个数据也包括用于空燃比学习控制的数据。

**注:**

任何与被测车辆不吻合的监视项目将从显示中自动删除。

# 故障诊断

## 主动测试模式

### 测试项目

测试项目	状态	JUDGEMENT	检查项目（校正）
燃油喷射	<ul style="list-style-type: none"> <li>  发动机：返回到最初的故障状态</li> <li>  使用诊断仪改变燃油喷射量。</li> </ul>	如果故障症状消失，请参阅“检查项目”。	<ul style="list-style-type: none"> <li>  线束和接头</li> <li>  喷油嘴</li> <li>  空燃比（A/F）传感器 1</li> </ul>
点火正时	<ul style="list-style-type: none"> <li>  发动机：返回到最初的故障状态</li> <li>  正时灯：设置</li> <li>  使用诊断仪延迟点火正时。</li> </ul>	如果故障症状消失，请参阅“检查项目”。	执行“怠速气量学习”操作。
冷却风扇 *	<ul style="list-style-type: none"> <li>  点火开关：ON</li> <li>  使用诊断仪转动冷却风扇“LOW”、“HI”和“OFF”。</li> </ul>	冷却风扇转动和停止。	<ul style="list-style-type: none"> <li>  线束和接头</li> <li>  冷却风扇继电器</li> <li>  冷却风扇电机</li> </ul>
发动机冷却液温度	<ul style="list-style-type: none"> <li>  发动机：返回到最初的故障状态</li> <li>  使用诊断仪改变发动机冷却液温度。</li> </ul>	如果故障症状消失，请参阅“检查项目”。	<ul style="list-style-type: none"> <li>  线束和接头</li> <li>  发动机冷却液温度传感器</li> <li>  喷油嘴</li> </ul>
燃油泵继电器	<ul style="list-style-type: none"> <li>  点火开关：ON（发动机停止运转）</li> <li>  使用诊断仪将燃油泵继电器转到 ON 或 OFF 位置，并倾听工作声音。</li> </ul>	燃油泵继电器发出工作声响。	<ul style="list-style-type: none"> <li>  线束和接头</li> <li>  燃油泵继电器</li> </ul>
净化量控制阀	<ul style="list-style-type: none"> <li>  发动机：暖机后，以 1,500rpm 的转速运转。</li> <li>  使用诊断仪改变EVAP碳罐清洁量控制电磁阀的开度。</li> </ul>	发动机转速随电磁阀开度变化。	<ul style="list-style-type: none"> <li>  线束和接头</li> <li>  电磁阀</li> </ul>
V/T 分配角度	<ul style="list-style-type: none"> <li>  发动机：返回到最初的故障状态</li> <li>  使用诊断仪改变进气门正时。</li> </ul>	如果故障症状消失，请参阅“检查项目”。	<ul style="list-style-type: none"> <li>  线束和接头</li> <li>  进气阀正时控制电磁阀</li> </ul>
功率平衡	<ul style="list-style-type: none"> <li>  发动机：暖机后，发动机怠速。</li> <li>  A/C 开关 OFF</li> <li>  换档杆：P 或 N (A/T)，空档 (M/T)</li> <li>  使用诊断仪逐个切断各喷油嘴的信号。</li> </ul>	发动机工作粗暴或熄火。	<ul style="list-style-type: none"> <li>  线束和接头</li> <li>  压缩情况</li> <li>  喷油嘴</li> <li>  功率晶体管</li> <li>  火花塞</li> <li>  点火线圈</li> </ul>

\*：在发动机运转时使用诊断仪将冷却风扇保留在 OFF 位置可能会导致发动机过热。

## SRT 和 P-DTC

### SRT 状态

详细说明，请参阅 [EC-37, "系统启用检测 \(SRT\) 代码"](#)。

### 数据监控模式下的记录条件和触发设定

#### 说明

诊断仪具有两种触发条件，可以通过触摸“设置”来选择（在“数据监控”模式下）。

#### 1. “触发条件 1”：

| 可以选择“INGON 触发”、“发动机熄火触发”、“DTC 触发”。

检测到故障之后的记录时间和记录速度可以通过“记录条件”中的“记录时间”、“采样率”、“触发点（前 / 后）”来改变。请参阅诊断仪操作手册。

#### 2. “触发条件 2”：

| 通过“复数条件”、“时间差设定”来设置多个故障之间的逻辑关系。

即使检测到故障，仍可以继续进行“数据监控”操作。

# 故障诊断

## 诊断仪数据监控下的参考值

备注:

- | 技术参数为参考值。
- | 技术参数数据为在接头处由 ECM 检测到的或提供的输入 / 输出值。  
\* 技术参数数据可能与其部件信号 / 数值 / 工作情况没有直接关系。

即, 在监控 IGN TIMING (点火正时) 之前, 应使用正时灯调整点火正时, 因为尽管点火正时没有调整到技术参数的数值, 监控时仍将显示技术参数的数值。IGN TIMING (点火正时) 监控由 ECM 根据来自凸轮轴位置传感器和其它点火正时相关传感器的输入信号计算出来的数据。

监控项目	状态		技术参数
发动机转速	运行发动机, 并将诊断仪的数值与转速表上显示的值进行比较。		应与转速表指示值基本相同。
质量型空气流量传感器 -B1	请参阅 <a href="#">EC-105, "故障诊断 - 技术参数值"。</a>		
B/ 燃油 SCHDL	请参阅 <a href="#">EC-105, "故障诊断 - 技术参数值"。</a>		
空燃比 ALPHA-B1	请参阅 <a href="#">EC-105, "故障诊断 - 技术参数值"。</a>		
冷却液温度 /S	发动机: 暖机后		大于 70°C (158°F)
HO2S1 (B1)	发动机: 暖机后	将发动机转速保持在 2,000 rpm	0 - 0.3V ↔ 约 0.6 - 1.0V
HO2S2 (B1)	满足以下条件之后, 低于 3600 rpm。 — 发动机: 暖机后 — 在空载状态下, 将发动机转速保持在 3,500 到 4,000 rpm 之间 1 min, 然后怠速 1 min	发动机转速迅速提高到 3,000rpm。	0 - 0.3V ↔ 约 0.6 - 1.0V
HO2S1 监视器 (B1)	发动机: 暖机后	将发动机转速保持在 2,000 rpm	稀↔浓 10 s 内变化 5 次以上。
HO2S2 监视器 (B1)	满足以下条件之后, 低于 3600 rpm。 — 发动机: 暖机后 — 在空载状态下, 将发动机转速保持在 3,500 到 4,000 rpm 之间 1 min, 然后怠速 1 min	发动机转速迅速提高到 3,000rpm。	稀↔浓
汽车速度传感器	驱动车轮转动, 并将诊断仪的值与车速表的指示值进行比较。		与车速表显示值基本相同。
蓄电池电压	点火开关: ON (发动机停止运转)		11 - 14V
加速传感器 1	点火开关: ON   (发动机停止运转)	加速踏板: 完全释放 加速踏板: 完全踩下	0.6 - 0.9V 4.0 - 4.8V
加速传感器 2*	点火开关: ON   (发动机停止运转)	加速踏板: 完全释放 加速踏板: 完全踩下	0.6 - 0.9V 3.9 - 4.8V
TP 传感器 1 TP 传感器 2*	点火开关: ON   (发动机停止运转)   换档杆: D 档 (A/T), 1 档 (M/T)	加速踏板: 完全释放 加速踏板: 完全踩下	大于 0.36V 小于 4.75V
起动信号	点火开关: ON → START → ON		OFF → ON → OFF
关闭节气门位置	点火开关: ON	加速踏板: 完全释放 加速踏板: 轻微踩下	ON OFF
空调信号	发动机: 在暖机之后, 发动机怠速	空调开关: OFF 空调开关: ON (压缩机工作。)	OFF ON
P/N 位置开关	点火开关: ON	换档杆: P 或 N (A/T), 空档 (M/T) 换档杆: 除上述外	ON OFF

# 故障诊断

监控项目	状态		技术参数
PW/ST 信号	发动机: 在暖机之后, 发动机怠速	方向盘: 不转动。	OFF
		方向盘: 转动。	ON
负载信号	点火开关: ON	后窗除雾器开关: ON 和 / 或 照明开关: 2 档	ON
		后窗除雾器开关和照明开关: OFF	OFF
点火开关	点火开关: ON → OFF → ON		ON → OFF → ON
加热器风扇开关	点火开关: ON	暖风风扇: 运行中	ON
		暖风风扇: 没有运行	OFF
制动开关	点火开关: ON	制动踏板: 完全释放	OFF
		制动踏板: 轻微踩下	ON
喷射脉冲 -B1	发动机: 暖机后   空调开关: OFF   换档杆: P 或 N (A/T), 空档 (M/T)   空载	怠速	2.0 - 3.0 msec
		2,000 rpm.	1.9 - 2.9 msec
		怠速	1° - 11° BTDC
		2,000 rpm	25° - 45° BTDC
点火正时	发动机: 暖机后   空调开关: OFF   换档杆: P 或 N (A/T), 空档 (M/T)   空载	怠速	10% - 35%
		2,500 rpm	10% - 35%
		怠速	1.0 - 4.0 g·m/s
		2,500 rpm	2.0 - 10.0 g·m/s
净化量控制阀	发动机: 暖机后   空调开关: OFF   换档杆: P 或 N (A/T), 空档 (M/T)   空载	怠速	0%
		2,000 rpm	0 - 50%
		怠速	-5° - 5°C A
		2,500 rpm	约 0° - 40°C A
进气门时间 (B1)	发动机: 暖机后   空调开关: OFF   换档杆: P 或 N (A/T), 空档 (M/T)   空载	怠速	0% - 2%
		2,500 rpm	约 0% - 90%
		怠速	0% - 2%
		2,500 rpm	约 0% - 90%
空调继电器	发动机: 在暖机之后, 发动机怠速	空调开关: OFF	OFF
		空调开关: ON (压缩机工作)	ON
燃油泵继电器	开启点火开关后 1 s   发动机运转, 或拖转   除上述情况外		ON
			OFF
节气门继电器	点火开关: ON		ON

## 故障诊断

监控项目	状态		技术参数
冷却风扇	发动机：在暖机之后，发动机怠速   空调开关：OFF	发动机冷却液温度为 94°C (201°F) 或更低	OFF
		发动机冷却液温度在 95°C (203°F) 与 99°C (210°F) 之间	LOW
		发动机冷却液温度为 100°C (212°F) 或更高	HIGH
HO2S1 HTR (B1)	发动机：暖机后   发动机转速：小于 3,600 rpm		ON
	发动机转速：大于 3,600 rpm		OFF
HO2S2 HTR (B1)	满足以下条件之后，低于 3600 rpm。 —发动机：暖机后 —在空载状态下，将发动机转速保持在 3,500 到 4,000 rpm 之间 1 min，然后怠速 1 min		ON
	发动机转速：大于 3,600 rpm		OFF
车辆速度	驱动车轮转动，并将诊断仪的值与车速表的指示值进行比较。		与车速表显示值基本相同
TRVL 在 MIL 后	点火开关：ON	在 MIL 点亮后车辆已开动	0 - 65,535 km (0 - 40,723 miles)
氧气传感器 HTR 工作	起动发动机时的发动机冷却液温度：大于 80°C (176°F)   发动机转速：低于 3,600 rpm		约 30%
AC 压力传感器	发动机：怠速   空调开关：ON (压缩机工作)		1.0 - 4.0V

\*: ECM 在内部对加速踏板位置传感器 2 信号和节气门位置传感器 2 信号进行转换。因此，它们不同于 ECM 端口电压信号。

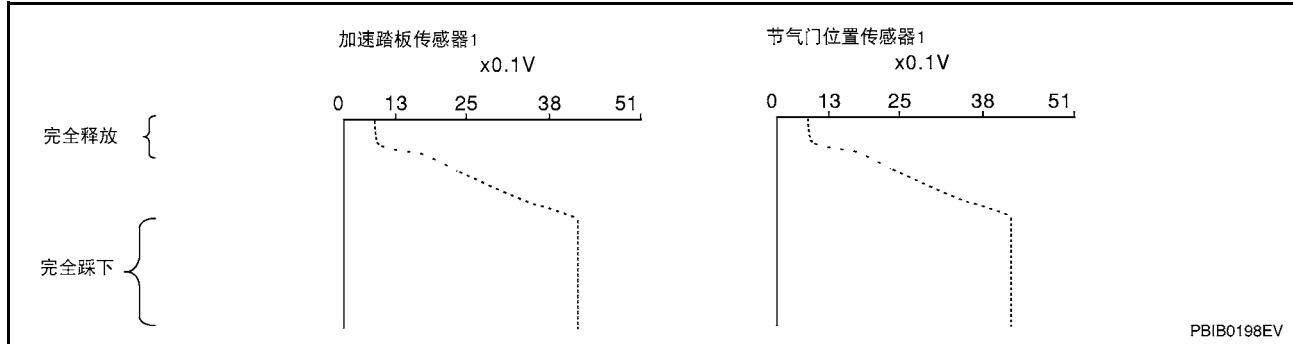
## 数据监控模式下主要传感器参考图

以下为数据监控模式下主要传感器参考图。

### 加速传感器 1, TP 传感器 1

以下为“加速传感器 1”和“TP 传感器 1”的数据，测试条件为：点火开关打开且换挡杆在 D 档 (A/T), 1 档 (M/EC) 时，踩下加速踏板。

“加速传感器 1”和“TP 传感器 1”的信号应逐渐地升高。

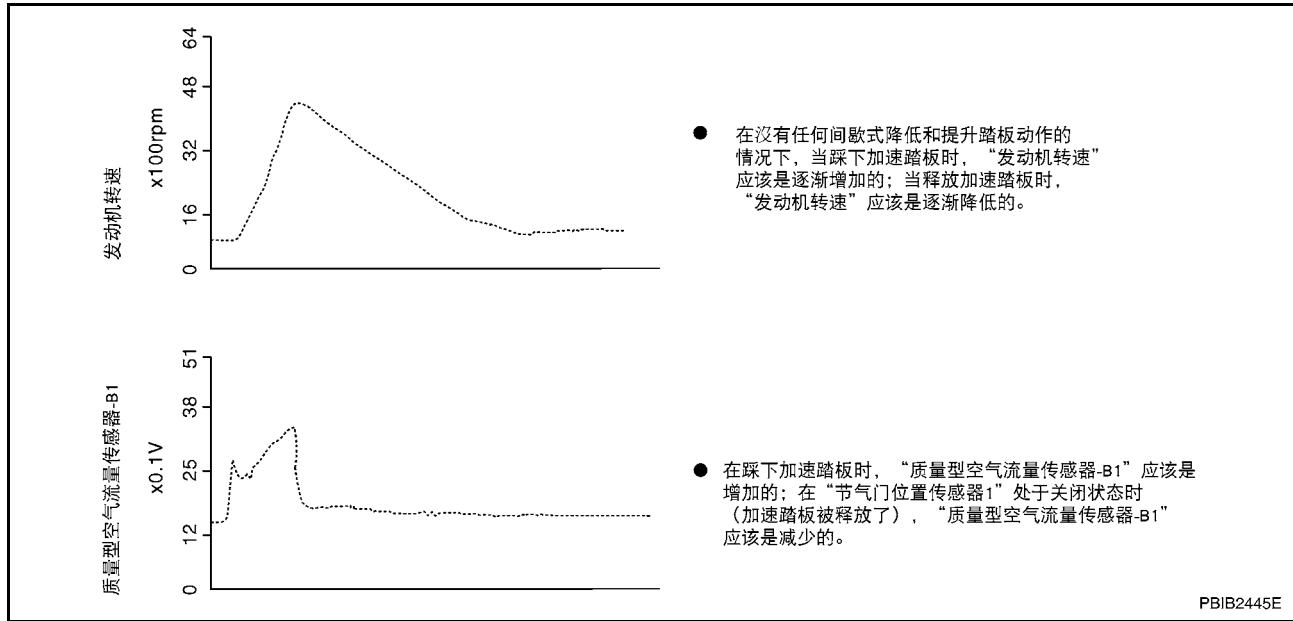


PBIB0198EV

### 发动机转速, 质量型空气流量传感器 -B1, TP 传感器 1, HO2S2 (B1), 喷射脉冲 -B1

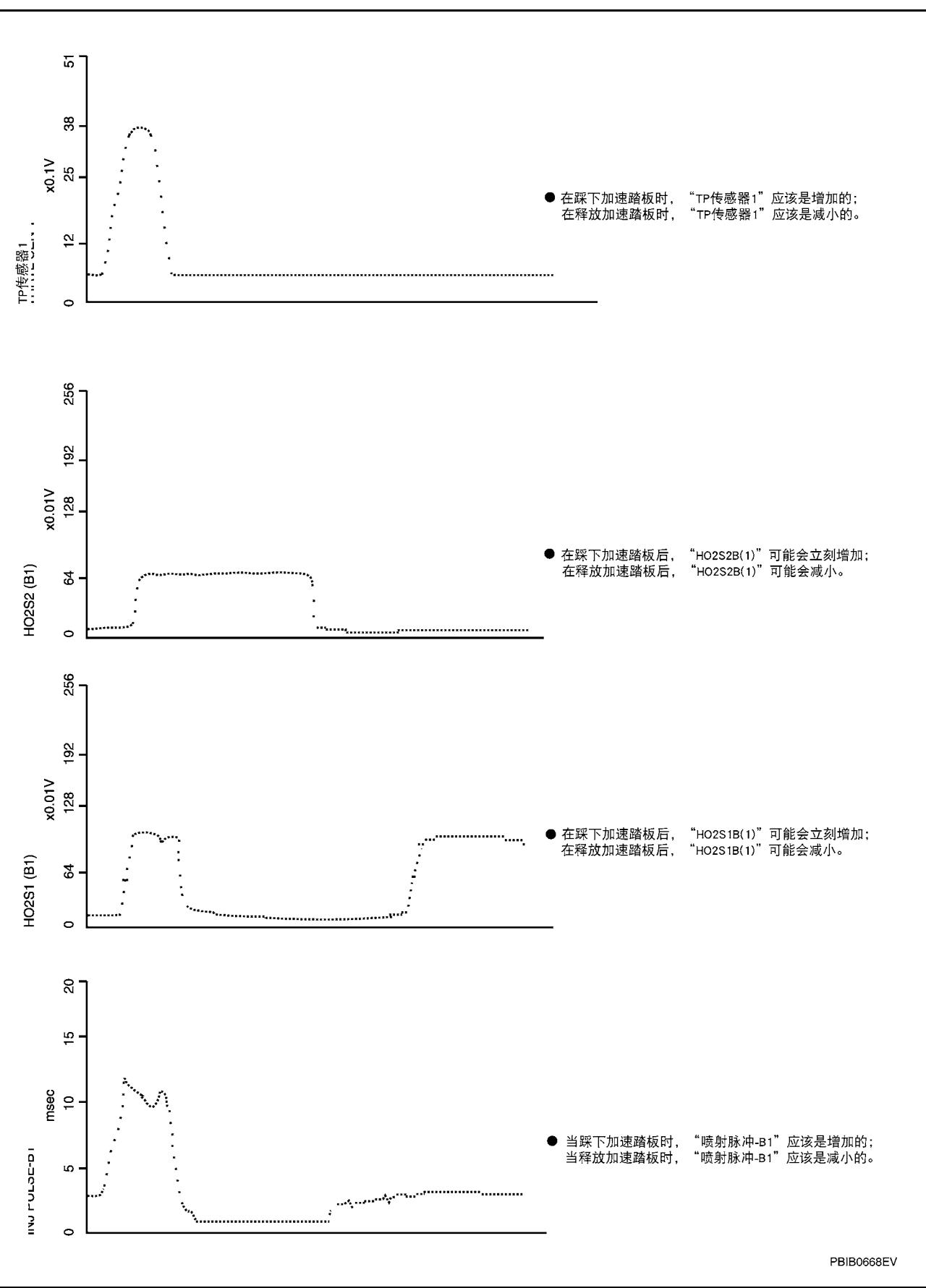
下面为“发动机转速”, “质量型空气流量传感器 -B1”、“TP 传感器 1”、“HO2S2 (B1)”和“喷射脉冲 -B1”的数据，测试条件为：在发动机充分预热后，在空载条件下迅速将发动机转速提高到 4,800 rpm。

下面显示的值仅供参考，准确的数值可能不同。



PBIB2445E

## 故障诊断



PBIB0668EV