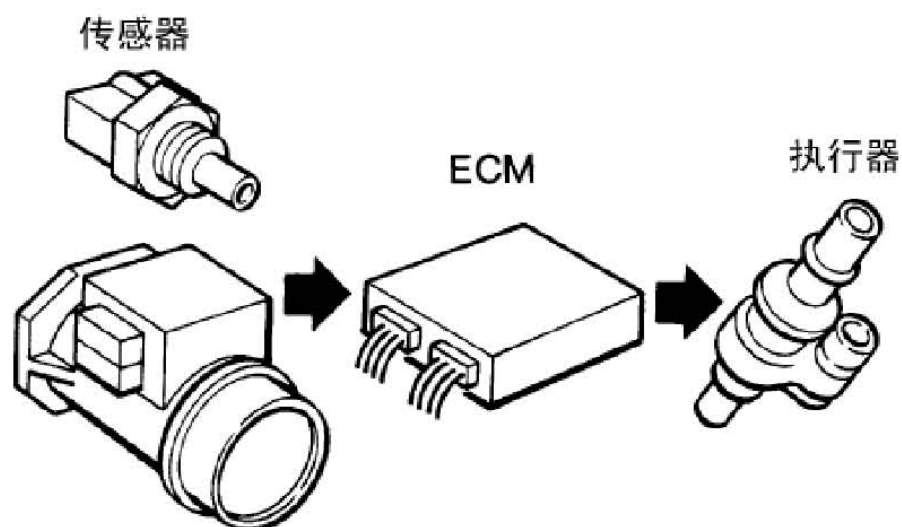


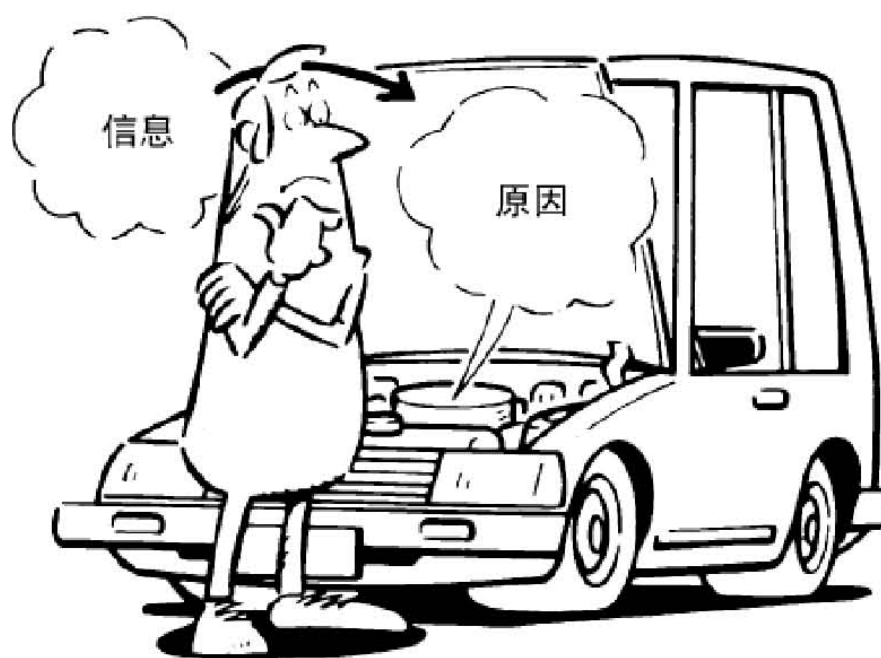
3 故障诊断

3.1 故障诊断介绍

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，发动机无故障也十分重要，比如真空泄漏、火花塞积碳或其他发动机故障。



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，应仔细检查可疑的电路，以免不必要地更换正常的零件。



只用目测可能找不到问题的原因。应该用汽车故障诊断仪或相连的电路测试仪进行道路测试。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。找出存在什么症状及其发生的条件。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。

3.2 工作流程

1) . 获取症状信息

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。

2) . 检查 DTC

A) . 检查 DTC

B) . 如果显示 DTC，执行以下步骤。

- 记录 DTC 和冻结帧数据。
- 清除 DTC。（请参阅如何清除与排放有关的诊断信息。）
- 研究 DTC 检测到的故障原因与客户描述的症状之间的关系。

C) . 查阅相关的维修记录，以获得更多的信息。

是否客户已描述症状并且已检测到 DTC?

描述症状，并且仪器显示 DTC。>>转至 3。

描述症状，仪器没有显示 DTC。>>转至 4。

没有描述症状，仪器没有显示 DTC。>>转至 5。

3) . 确认症状

尝试对客户描述的症状进行确诊（MIL ON 除外）。

在数据监控模式下，将汽车故障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。

4) . 确认症状

尝试确认客户描述的症状。

在数据监控模式下，将汽车故障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。

5) . 执行 DTC 确认步骤

对显示的 DTC 执行 DTC 确认步骤，然后确认再次检测到 DTC。

在此过程中，汽车故障诊断仪要一直连在汽车上，并且要实时检查 数据监控 上的诊断结果。

如果检测到两个以上的 DTC，请参阅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，冻结帧数据 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，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 的检测结果也将相同。

是否检测到 DTC?

是>> 转至 10。

否>> 按照间歇性问题的故障诊断进行检查。

6) . 进行基本检查

执行基本检查。

使用汽车故障诊断仪>>转至 7。

不使用汽车故障诊断仪>>转至 9。

7) . 使用数据监控模式

使用汽车故障诊断仪

使用汽车故障诊断仪数据监控模式，确保“MAS A/F SE-B1”、“B/FUEL SCHDL”和“A/F ALPHA-B1”在 SP 值之内。

它们是否在 SP 值范围内?

是>> 转至 9。

否>> 转至 8。

8) . 通过“故障诊断- 技术参数值”检测故障零件

是否检测到故障零件?

是>> 转至 11。

否>> 转至 9。

9) . 通过症状对照表检测故障系统

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) . 检测故障零件

检查系统。

是否检测到故障零件？

是>> 转至 11。

否>> 使用汽车故障诊断仪监控来自相关传感器的输入数据，或检查与 ECM 端子相关的电压。请参阅 ECM 端子和参考值、汽车故障诊断仪数据监控模式下的参考值。

11) . 修理或更换故障零件

A) . 修理或更换故障零件。

B) . 修理或更换后，重新连接零件或接头。

C) . 检查 DTC。如果显示 DTC，则将其清除，请参阅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”，然后确认故障已妥善维修。

如果是客户描述的症状，请参阅步骤 3 和步骤 4 中确诊的症状，确认未检测到用户描述的症状。

正常或异常

异常（检测到 DTC*1）>>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，务必清除 ECM 和 TCM 中不必要的 DTC。

● 检测结束

LAUNCH

3.3 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 和/或 U1001 与其他DTC 同时显示，首先对 DTC U1000 和 U1001 进行故障诊断。

优先级	检查的项目 (DTC)
1	U1000 U1001 CAN 通讯线路
	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
	P2122 P2123 P2127 P2128 P2138 加速踏板位置传感器
	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 NATS
P1706 驻车/空档位置 (PNP) 开关	
2	P0031 P0032 加热型氧传感器 1 加热器
	P0037 P0038 加热型氧传感器 1 加热器
	P0132 P0133 P0134 P1143 P1144 加热型氧传感器 1
	P0138 P0139 P1146 P1147 加热型氧传感器 2
	P0444 EVAP 碳罐清洁量控制电磁阀
	P0550 动力转向压力传感器
	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 电源
	P1111 进气门正时控制电磁阀
	P1122 电子节气门控制功能
	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)
	P1720 车速传感器
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
	P1564 ASCD 转向开关
	P1572 ASCD 制动开关
	P1574 ASCD 车速传感器

3.4 “安全-失效”模式表

当检测到下列的 DTC 时，ECM 进入到“安全 - 失效”模式，并且故障指示灯点亮。

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 ON 或 START 的时间长短来决定。汽车故障诊断仪上会显示出由 ECM 决定的发动机冷却液的温度。 <table border="1"> <tr> <td>状态</td> <td>给出的发动机冷却液温度</td> </tr> <tr> <td>点火开关刚开转至 ON 或 START</td> <td>40° C (104° F)</td> </tr> <tr> <td>点火开关置于 ON 或 START 位置 后约 4 分多钟</td> <td>80° C (176° F)</td> </tr> <tr> <td>除上面的情况外</td> <td>40 - 80° C (104 - 176° F) (取决于时间)</td> </tr> </table> 如果发动机冷却液温度传感器的“安全 - 失效”模式系统激活，在发动机运转时冷却风扇就会工作。	状态	给出的发动机冷却液温度	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 后约 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)
状态	给出的发动机冷却液温度									
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 后约 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)									
P0122 P0123 P0221 P0222 P2135	节气门位置传感器	ECM 控制电子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 度之内。ECM 调整节气门的打开速度，使其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 对电子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 2,000 rpm 以上。 (在“安全 - 失效”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 度或更小。 (ECM 检测到节气门在开启位置卡住：)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 档重新起动发动机，但是发动机转速将不能超过 1,000 rpm 或更高。								
P1122	电子节气门控制功能	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（约 5 度）。								
P1124 P1126	节气门控制电机继电器	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（约 5 度）。								
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（约 5 度）。								
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（约 5 度）。								
P2122 P2123 P2127 P2128 P2138	加速踏板位置传感器	ECM 控制电子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 度之内。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，在发动机控制系统出现故障时，ECM 无法通过点亮 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 相关的零件诊断结果为异常，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。除了 MIL 电路外，检测到上述的故障诊断结果时，“安全 - 失效”模式也将工作，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
--------------------	----------------------------

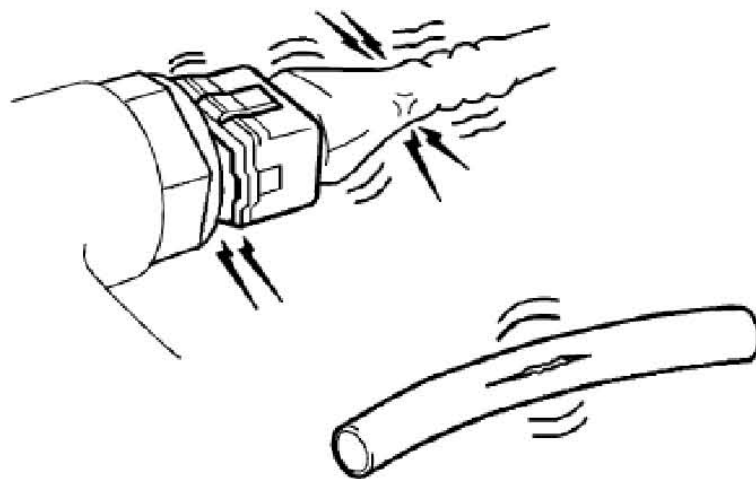
3.5 基本检查

1) . 检查开始

A) . 检查所有有助于找到问题原因的近期维修记录，或定期保养记录。

B) . 打开发动机罩，检查下列项目：

- 线束接头连接是否正确
- 电线是否连接正确，是否卡住或断开
- 真空管是否裂开、扭转或连接不当
- 软管和气道是否漏气
- 空气滤清器是否堵塞
- 衬垫

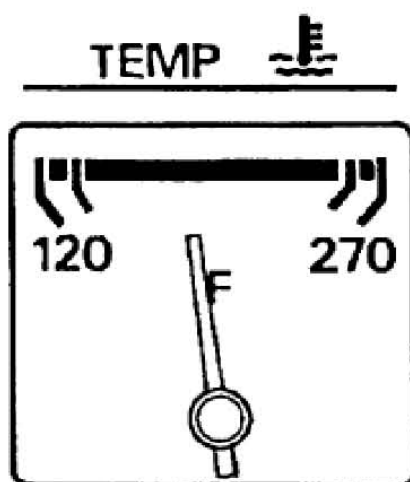


C) . 确认没有电路负载或机械负载。

- 前大灯开关在 OFF 位置
- 空调开关在 OFF 位置
- 后窗除雾器开关在 OFF 位置
- 方向盘位于正前方位置等

D) . 起动发动机并暖机，直至发动机冷却液温度指针到达温度表的中间位置。

确保发动机转速低于 1,000 rpm。



E) . 发动机以大约 2,000 rpm 的转速空转约 2 分钟。



F) . 使用汽车故障诊断仪确认没有 DTC 显示。

正常或异常

正常>> 转至 3。

异常>> 转至 2。

2) . 维修或更换

必要时修理或更换部件。

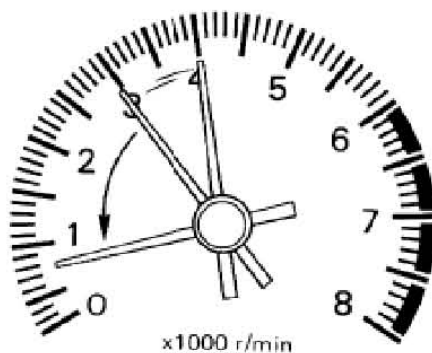
>> 转至 3

3) . 检查目标怠速

使用汽车故障诊断仪

A) . 发动机以大约 2,000 rpm 的转速空转约 2 分钟。

B) . 在空载状态下，提高发动机转速（2,000 - 3,000 rpm）两到三次，然后使发动机怠速运转大约 1 分钟。



C) . 使用汽车故障诊断仪在数据监控模式中读取怠速速度。不使用汽车故障诊断仪

不使用汽车故障诊断仪

A) . 发动机以大约 2,000 rpm 的转速空转约 2 分钟。

B) . 在空载状态下，提高发动机转速（2,000 - 3,000 rpm）两到三次，然后使发动机怠速运转大约 1 分钟。

C) . 检查怠速。

正常或异常

正常>> 转至 10。

异常>> 转至 4。

4) . 执行加速踏板释放位置学习

A) . 关闭发动机。

B) . 执行加速踏板释放位置学习。

>> 转至 5。

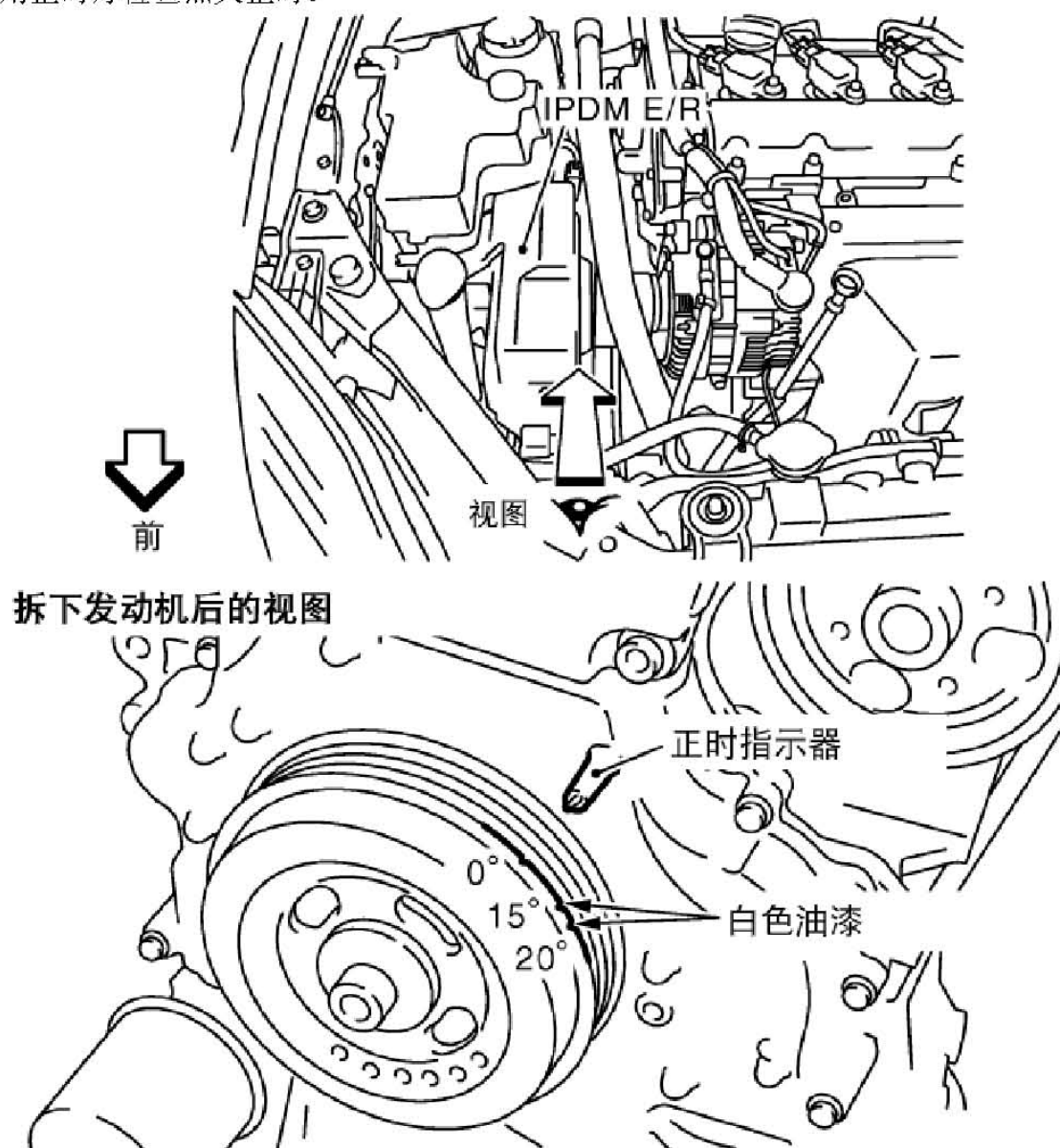
5) . 执行节气门关闭位置学习

执行节气门关闭位置学习

>> 转至 6。

- 6) . 执行怠速空气流量学习
执行“怠速气量学习”。
怠速空气流量学习是否顺利完成?
是或否
是>> 转至 7。
否>> A. 按照怠速空气流量学习中的说明进行操作。
B. 转至 4。
- 7) . 再次检查目标怠速
使用汽车故障诊断仪
A) . 起动发动机，并暖机至正常工作温度。
B) . 使用汽车故障诊断仪在数据监控模式中读取怠速速度。
700 ± 50 rpm (在 P 或 N 档)
不使用汽车故障诊断仪
A) . 起动发动机，并暖机至正常工作温度。
B) . 检查怠速。
700 ± 50 rpm (在 P 或 N 档)
正常或异常
正常>> 转至 10。
异常>> 转至 8。
- 8) . 检测故障零件
检查以下内容。
● 检查凸轮轴位置传感器（相位）及其电路。
● 检查曲轴位置传感器（位置）及其电路。
正常或异常
正常>> 转至 9。
异常>> ● 修理或更换。
● 转至 4。
- 9) . 检查 ECM 功能
A) . 用另外一个已知功能正常的 ECM 替换，来检查 ECM 的功能。（ECM 可能是产生问题的原因，但是这种情况很少出现。）
B) . 将 NATS 系统初始化，并注册所有的 NATS 点火钥匙 ID。
>> 转至 4。

- 10) . 检查点火正时
 A) . 使发动机怠速运行。
 B) . 用正时灯检查点火正时。



15 ± 5° BTDC (在 P 或 N 档)

正常或异常

正常>> 检测结束

异常>> 转至 11。

- 11) . 执行加速踏板释放位置学习
 A) . 关闭发动机。
 B) . 执行加速踏板释放位置学习。
 >> 转至 12。
- 12) . 执行节气门关闭位置学习
 执行节气门关闭位置学习
 >> 转至 13。
- 13) . 执行怠速空气流量学习
 请参阅“怠速气量学习”。
 怠速空气流量学习是否顺利完成?
 是或否
 是>> 转至 14。
 否>> ● 按照怠速空气流量学习中的说明进行操作。
 ● 转至 4。

14) .再次检查目标怠速

使用汽车故障诊断仪

A) .起动发动机，并暖机至正常工作温度。

B) .使用汽车故障诊断仪在数据监控模式中读取怠速速度。

不使用汽车故障诊断仪

A) .起动发动机，并暖机至正常工作温度。

B) .检查怠速。

正常或异常

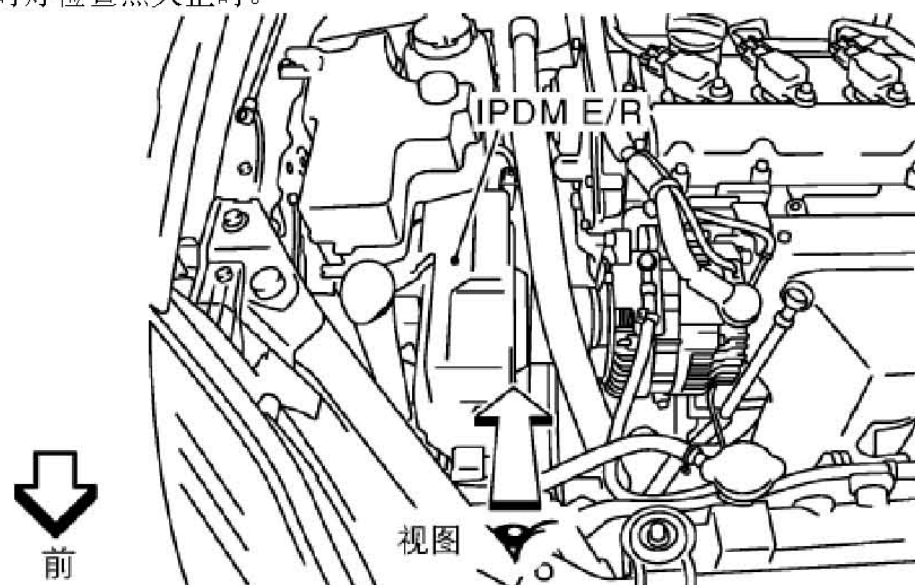
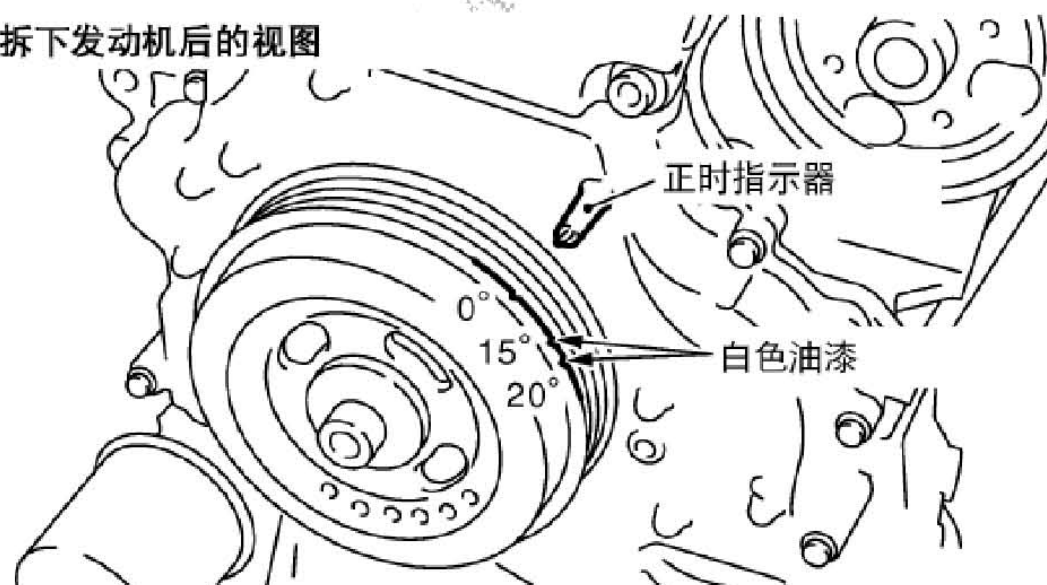
正常>> 转至 15。

异常>> 转至 17。

15) .再次检查点火正时

A) .使发动机怠速运行。

B) .用正时灯检查点火正时。

**拆下发动机后的视图**

15 ± 5° BTDC (在 P 或 N 档)

正常或异常

正常>> 检测结束

异常>> 转至 16。

16) .检查正时链条的安装

检查正时链条的安装。

正常或异常

正常>> 转至 17。

异常>> ● 正时链条的重装。

● 转至 4。

17) . 检测故障零件

检查以下内容。

- 检查凸轮轴位置传感器（相位）及其电路。
- 检查曲轴位置传感器（位置）及其电路。

正常或异常

正常>> 转至 18。

异常>> ● 修理或更换。

- 转至 4。

18) . 检查 ECM 功能

A) . 用另外一个已知功能正常的 ECM 替换，来检查 ECM 的功能。（ECM 可能是产生问题的原因但是这种情况很少出现。）

B. 将 NATS 系统初始化，并注册所有的 NATS 点火钥匙 ID。

>> 转至 4。

LAUNCH

3.6 症状表

3.6.1 基本发动机控制系统

		症状												
		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 / 摆 动	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
	燃油压力调节系统	3	3	4	4	4	4	4	4	4		4		
	喷油嘴电路	1	1	2	3	2		2	2			2		
	燃油蒸气排放系统	3	3	4	4	4	4	4	4	4		4		
空气	曲轴箱强制通风系统	3	3	4	4	4	4	4	4	4		4	1	
	怠速调整错误	3	3				1	1	1	1		1		
	电子节气门控制执行器	1	1	2	3	3	2	2	2	2		2		2
点火	点火正时调整错误	3	3	1	1	1		1	1			1		
	点火电路	1	1	2	2	2		2	2			2		
主供电电路和接地电路		2	2	3	3	3		3	3		2	3		
质量型空气流量传感器电路		1	1	2	2	2		2	2			2		
发动机冷却液温度传感器电路		1	1	2	2	2	3	2	2	3	1	2		
节气门位置传感器电路			1	2		2	2	2	2	2		2		
加速踏板位置传感器电路				3	2	1	2			2				
加热型氧传感器 1 电路			1	2	3	2		2	2			2		
爆震传感器电路				2	2							3		
曲轴位置传感器位置) 电路		2	2											
凸轮轴位置传感器(相位) 电路		2	2											
车速信号电路			2	3		3						3		
动力转向压力传感器电路			2				3	3	3	3				
ECM		2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
进气门正时控制电磁阀电路		3	3	2		1	3	2	2	3		3		
PNP 开关电路				3		3	3	3	3	3		3		
制冷剂压力传感器电路			2				3	3	3	3		4		
电气负载信号电路							3	3	3	3				
空调电路		2	2	3	3	3	3	3	3	3		3		2
ABS 执行器和电气单元控制单元)				4										

1 - 6: 数字代表检查顺序。

3.6.2 发动机机械部分及其他

表一

		症状													
		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/摆动	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	油箱	5	5												
	燃油管			5	5	5		5	5			5			
	燃油蒸气管路阻塞														
	气门积碳 劣质燃油重质汽油,低辛烷值)	5		5	5	5		5	5			5			
空气	空气管道	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	空气滤清器														
	空气管道漏气质量型空气流量传感器 — 电子节气门控制执行器)														
	电子节气门控制执行器														
	进气歧管/集气管/衬垫漏气														
运转	蓄电池	1	1	1		1		1	1			1		1	
	交流发电机电路														
	起动机电路	3													
	信号盘/飞轮/驱动盘 PNP 开关	6 4													
发动机	缸盖	5	5	5	5	5		5	5		4	5	3		
	缸垫														
	缸体	6	6	6	6	6		6	6			6	4		
	活塞														
	活塞环														
	连杆														
	轴承														
曲轴															
气门机构	正时链条	5	5	5	5	5		5	5			5	3		
	凸轮轴														
	进气门正时控制														
	进气门														
	排气门														

表二

		症状												
		起困难 / 无法启动 / 重新启动 (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 / 摆动	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 (充电不足)
保修症状码		AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AM	HA
排气	排气歧管 / 排气管 / 消声器 / 衬垫													
	三元催化器	5	5	5	5	5		5	5			5		
润滑	油底壳 / 机油集滤器 / 机油泵 / 机油滤清器 / 油道													
	油面高度 (过低) / 机油过脏	5	5	5	5	5		5	5			5	2	
制冷	散热器 / 水管 / 水箱盖													
	节温器									5				
	水泵													
	水道													
	冷却风扇									5				
	冷却液液面 (过低) / 冷却液太脏	5	5	5	5	5		5	5		2	5		
NATS (日产防盗系统)		1	1											

1 - 6: 数字代表检查顺序。