

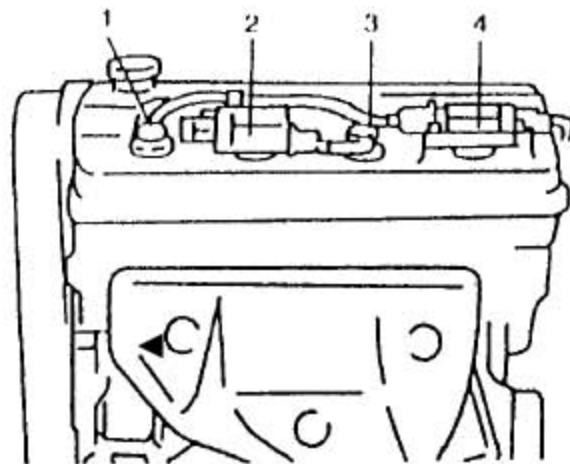
1. 概述

1.1 清洁和保养说明

一台汽车发动机是由很多机加、珩磨、抛光等精加工零件组成，其表面精度公差往往只有千分之几毫米(万分之几英寸)。

因此，在维修发动机里面的任何零件时，细心并注意清洁是十分重要的。阅读本章节后，应明白对机加表面和摩擦面进行必要的清洁和保护也是维修内容的重要组成部分。尽管没有专门的规定，也必须养成良好的工作习惯。

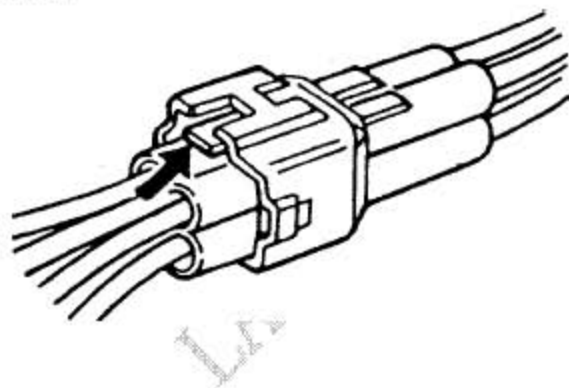
- 在装配时应该对摩擦面涂抹足够的机油，以便保护和润滑发动机内部工作表面。
- 维修过程中，拆下的气门、活塞、活塞环、连杆、连杆轴瓦和曲轴主轴颈轴瓦应按顺序摆放，装配还原时必须按拆卸时的相同位置和配合面安装到位。
- 在对发动机进行大修时，应拆下蓄电池电源线，否则线束或其它电气元件可能损坏。
- 该维修手册中，发动机四个气缸从曲轴皮带轮到飞轮分别标注有1号、2号、3号和4号。



1.2 发动机维修概述

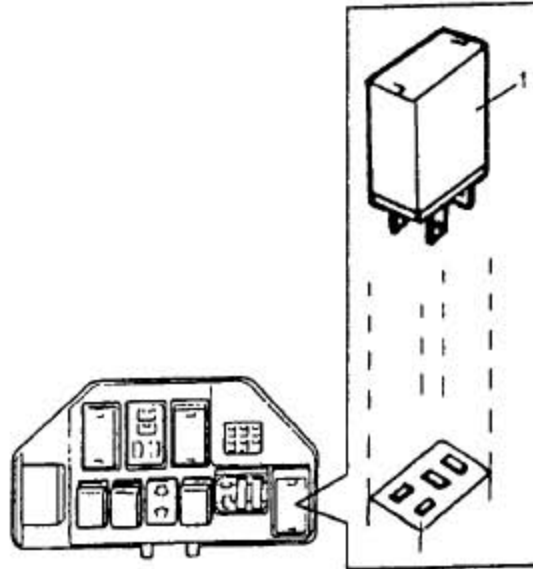
为了避免维修过程中损坏发动机并保证维修后发动机的性能可靠，以下内容非常重要，必须仔细阅读。

- 不管什么原因顶起发动机时，千斤顶都不得置于机油盘下。因为机油盘与油泵过滤器之间的间隙非常小，千斤顶放在机油盘下会使其变形顶在机油过滤器上，造成过滤器或盛油装置损坏。
- 应该牢记，对发动机进行维修时，12 伏电器系统很可能因严重短路损坏，因此维修时如果电器一端可能接地的话，那么蓄电池一端的接地线缆必须拆下。
- 任何时候拆下空气滤清器、进气歧管、节气门或进气歧管后，都应管口遮盖住，以防异物沿通道进入汽缸，造成发动机启动时更大的损坏。
- 拆卸线缆插头时不得直接拉线缆，必须握紧插头。如果是锁扣的插头，还必须先将锁卡松开后才能拆下，否则会造成插头损坏。插入锁卡式插头时，应听到“咔哒”声为止，这时才能确信已连接好。
- 起动发动机时，每次起动不得超过15 秒钟，如果第一次起动失败，须等15 秒钟以后方能再次进行。



1.3 燃油卸压方法

警告：当发动机还处于高温时，不得进行此项工作。否则会对催化作用产生不利影响。



1. 燃油泵继电器

确认发动机冷却后，按如下方法释放油压：

- 1). 将换挡杆置于“空档”位置，拉起手制动，制动驱动轮。
- 2). 将燃油泵继电器插头从总保险盒中取出。
- 3). 取下燃油加油口盖，释放油箱中的燃油蒸气压力，然后重新盖上。
- 4). 起动发动机，并让它一直运转直到燃油耗完为止。再起动车2 至3 次，每次3 秒钟左右，将管路的中残余燃油压力全部释放，此时燃油连接管道便处于安全维修状态。
- 5). 维修结束以后，将燃油泵继电器重新装到总保险盒上。

1.4 燃油泄露检查方法

如果对供油系统进行维修，必须按以下检查是否漏油：

- 1). 打开点火开关约3 秒钟(起动燃油泵)，然后关掉。这样重复3 到4 次，给油路施加压力(直到将手放在回油软管上感觉有油压时为止)。
- 2). 此时检查供油系统各部位是否漏油。

1.5 发动机故障诊断

本车配有发动机管理系统，它可以通过ECU 控制油/气混合、点火时间、排放等发动机工况。ECU 有一个故障诊断系统，它可以探测系统中的故障。在诊断发动机及系统故障时，必须认真阅读并理解“就车故障诊断系统”和“故障诊断注意事项”中的内容，并按后面的发动机管理系统维修章节中的“M7 系统根据故障码进行检修诊断流程”进行正确的诊断和维修。

1.6 车上故障诊断系统

该故障诊断系统是由长安电喷发动机故障诊断仪与车辆的发动机数据K 线接头连接，通过ECU 的故障自诊断功能来读取发动机的故障记录。

1.7 故障诊断注意事项

详见发动机管理系统维修章节。

1.8 发动机故障诊断流程表

详见随后几页中的内容

步骤	方 法	是	否
1	分析用户反映的情况 分析用户反映的情况了吗？	进行第2 步。	分析用户反映的情况。
2	故障诊断码（DTC）检查、记录并整理。 检查DTC，参见“发动机管理系统”的“DTC 检查”。 DTC 有问题吗？	1). 将DTC 打印出或记下并进行整理。；参见“发动机管理系统”“DTC 检查”。 2). 进行第3 步	进行第4 步。
3	外观检查 进行外观检查。 参见本章中的“外观检查”。 发现问题了吗？	1). 修理或更换有问题的零件。	进行第5 步。
4	外观检查 进行外观检查。参见本章中的“外观检查”。 发现问题了吗？	2). 进行第11 步。	进行第8 步。
5	故障现象确认 故障现象确认。参观本章中的“故障现象确认”。 故障现象清楚了吗？	进行第6 步。	进行第7 步。

6	重新检查并记录DTC 重新检查DTC。参见“发动机管理系统”的“DTC 检查”。 有DTC 吗?	进行第9 步。	进行第8 步。
7	重新检查并记录DTC 重新检查DTC。参见“发动机管理系统”的“DTC 检查”。 DTC 有问题吗?		进行第10 步。
8	发动机基本检查及发动机故障诊断表 根据本章“发动机基本检查流程表”和“发动机故障诊断表”检查和维修。完成检查和维修了吗?	进行第11 步	1). 检查和维修有问题的零部件。
9	DTC 故障诊断 按照“发动机管理系统”的DTC 诊断流程表检查和维修。 检查和维修完成了吗?		2). 进行第1步。
10	检查间歇性问题 检查间歇性问题。参见本章中的“间歇性问题检查”。 发现问题了吗?	1). 维修或更换有问题的零部件。 2). 进行第11 步。	进行第11 步。
11	最后确认测试 1). 如果有DTC, 先清除。 2). 进行最后确认测试。参见本章中的“最后确认测试”。 还有故障现象、DTC故障或异常情况吗?	进行第6 步。	结束。

1.8.1 对用户反映的情况进行分析

对问题（故障、用户反映的其它情况）及用户陈述的发生过程作详细记录。为此使用以下检查表可帮助您用于今后分析和诊断所需的重要信息。

用户反映问题检查表（样本）

用户姓名:	车型:	车辆识别代码:	
购买日期:	上牌日期:	出现问题日期:	里程数:

问 题	
<input type="checkbox"/> 启动困难 <input type="checkbox"/> 不能起动 <input type="checkbox"/> 不能点火 <input type="checkbox"/> 不着火 <input type="checkbox"/> 在以下情况下启动困难： (<input type="checkbox"/> 天冷时 <input type="checkbox"/> 天热时 <input type="checkbox"/> 一直这样) <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 驱动性能不好 <input type="checkbox"/> 加速时喘气现象 <input type="checkbox"/> 回火/ <input type="checkbox"/> 排气管放炮 <input type="checkbox"/> 动力不够 <input type="checkbox"/> 喘振 <input type="checkbox"/> 异常敲击 <input type="checkbox"/> 其它
<input type="checkbox"/> 怠速不好 <input type="checkbox"/> 高怠速不好 <input type="checkbox"/> 在以下情况下怠速异常： (<input type="checkbox"/> 怠速高时 <input type="checkbox"/> 怠速低时) (转/分) <input type="checkbox"/> 不稳定 <input type="checkbox"/> 抖动 (转/分至转/分) <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 发动机在以下情况熄火 <input type="checkbox"/> 启动后 <input type="checkbox"/> 踩下油门时 <input type="checkbox"/> 松开油门时 <input type="checkbox"/> 加以下负荷时： <input type="checkbox"/> 空调 <input type="checkbox"/> 电器 <input type="checkbox"/> P/S <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/> 其它_____
<input type="checkbox"/> 其它:	

出现问题后的车况/环境状况	
环境状况	
天气 温度 频率 路况	<input type="checkbox"/> 晴天 <input type="checkbox"/> 多云 <input type="checkbox"/> 雨 <input type="checkbox"/> 雪 <input type="checkbox"/> 任何情况 <input type="checkbox"/> 其它_____ <input type="checkbox"/> 热 暖和 <input type="checkbox"/> 凉爽 <input type="checkbox"/> 冷 (°F/ °C) <input type="checkbox"/> 任何情况 <input type="checkbox"/> 随时 <input type="checkbox"/> 有时 (次/天、月) <input type="checkbox"/> 仅一次 <input type="checkbox"/> 特殊情况下 <input type="checkbox"/> 市区 <input type="checkbox"/> 郊区 <input type="checkbox"/> 高速公路 <input type="checkbox"/> 山区 (<input type="checkbox"/> 上坡 <input type="checkbox"/> 下坡) <input type="checkbox"/> 柏油路 <input type="checkbox"/> 碎石路 <input type="checkbox"/> 其它_____

车 况	
发动机状况	<input type="checkbox"/> 冷时 <input type="checkbox"/> 预热时 <input type="checkbox"/> 加热时 <input type="checkbox"/> 任何情况 <input type="checkbox"/> 启动时 <input type="checkbox"/> 一旦启动后 <input type="checkbox"/> 空载运行时 <input type="checkbox"/> 发动机转速 (转/分)
车况	<input type="checkbox"/> 运行时 <input type="checkbox"/> 恒速时 <input type="checkbox"/> 加速时 <input type="checkbox"/> 减速时 <input type="checkbox"/> 右转时 <input type="checkbox"/> 左转时 <input type="checkbox"/> 换档时 (档位) <input type="checkbox"/> 停车时 <input type="checkbox"/> 出现问题时的车速 (公里/小时, 英里/小时) <input type="checkbox"/> 其它_____

故障指示灯状态	<input type="checkbox"/> 一直亮 <input type="checkbox"/> 有时亮 <input type="checkbox"/> 一直不亮 <input type="checkbox"/> 正常
故障诊断码	首先检查: <input type="checkbox"/> 无代码 <input type="checkbox"/> 正常代码 <input type="checkbox"/> 故障代码 ()
	然后检查: <input type="checkbox"/> 无代码 <input type="checkbox"/> 正常代码 <input type="checkbox"/> 故障代码 ()

注意: 上述表格为标准格式, 应根据各个市场的具体情况作必要的修改。

1.8.2 故障诊断码(DTC)检查、记录和整理

首先连接故障诊断仪，选择正确的电喷系统版本，然后读取故障。如果显示DTC，记录下来并整理好。DTC显示系统中发生的故障，但并不清楚现在是否存在或是否发生在过去，也可能存储的是现在的正常情况。因此，先要检查是哪种情况，按第5步检查问题并按第6步和第7步重新检查DTC。

如果仅按照该步中的DTC诊断故障或没能弄清楚故障，将导致诊断不正确、出现误诊或诊断困难。

1.8.3 外观检查

必须按以下方法进行外观检查，以确定发动机的功能是否正常。

检 查 内 容
●发动机油——油位、泄漏
●冷却水——水位、泄漏
●燃油——油位、泄漏
●空气滤清器滤芯——脏、堵塞
●蓄电池——液位、接线端腐蚀
●发电机/水泵传动皮带及/或风扇皮带——张紧度、损坏
●节气门拉索——间隙、安装
●进气系统真空软管——是否连接、松开、老化、变形
●电器线束接头——是否插上、磨损
●保险丝——熔断
●零部件——装配，螺栓——松动
●零部件——变形
●其它能够检查到的零部件
如果可能的话，起动发动机检查以下内容：
●故障指示灯（“检查发动机”灯）——工作
●充电指示灯——工作
●机油警告灯——工作
●发动机冷却水温表——工作
●油位表——工作
●进气系统吸入异常空气
●排气系统——漏气、噪音
●能够检查的其它零部件

1.8.4 故障现象确认

根据第1步用户反映的情况和第2步的DTC检查结果确认故障现象，按照发动机管理系统中“根据故障码检修诊断流程”重新确认DTC。

1.8.5 DTC的重新检查和记录

检查方法见“发动机管理系统”中的内容。

1.8.6 发动机基本检查和发动机故障诊断表

首先按照“发动机基本检查流程表”进行发动机的基本检查。按流程表检查完以后，参见发动机故障诊断表和汽车上出现的故障现象（通过用户反映的情况问题确认和/或发动机基本检查得出的结论），检查系统中可能发生故障的零部件。如果发现零部件有问题，则须进行维修和更换。

发动机基本检查流程表：

步骤	方 法	是	否
1	完成“发动机诊断流程表”中的内容了吗？	进行第2步。	完成“发动机诊断流程表”中的内容。
2	检查蓄电池电压。是否为11伏或高于11伏？	进行第3步。	完成“充电系统”章中“故障诊断”内容。
3	发动机能转吗？	进行第4步。	完成“起动系统”章中“故障诊断”内容。
4	发动机能起动吗？	进行第5步。	进行第7步。
5	检查发动机怠速。检查结果符合规定吗？	进行第6步。	完成对怠速控制系统电路检查。
6	检查点火正时。参见“点火系统”章节中的“点火正时检查”。检查结果符合规定吗？	进行第7步。	完成“点火系统”章节中“故障诊断”中的内容。
7	按如下方法检查供油情况： 1). 检查油箱中是否还有足够的燃油。 2). 打开点火开关约3秒钟，然后关上。这样重复数次。打开点火开关时，在回油软管处感觉到油压（回油声）了吗？	进行第9步。	进行第8步。
8	检查燃油泵运行情况。打开点火开关两秒钟，然后关闭，从燃油加油口处听到燃油泵工作和停止的声音了吗？	进行燃油压力检查。	完成燃油泵电路检查。
9	检查火花塞及点火火花。	进行第10步。	完成“点火系统”章节中“故障诊断”中的内容。

10	检查燃油喷嘴。参见“发动机管理系统”章节中的“就车检查燃油喷嘴”情况正常吗？	进行本章中的“发动机故障诊断表”上的内容	完成燃油喷射器电路检查。
----	--	----------------------	--------------

1.8.7 DTC故障诊断

根据显示的故障码，确定故障是出在传感器、开关、线束、连接器、启动器、ECU，还是其它零部件，然后修理或更换损坏零部件。参见发动机管理系统的故障诊断流程。

1.8.8 检查间隙性故障

检查容易发生间歇性故障的零部件(例如线束、连接器等等)。参见本手册中“间歇性故障及接触不良”以及第2步中有关的故障线路。

1.8.9 最后确认

确认故障消失且发动机无任何异常现象，如果修理与故障码有关，先清除一次故障码，并按故障确认方法进行确认，并保证故障码显示无故障(一个正常的代码)。

发动机故障诊断表:

问 题	原 因	处 理 方 法
起动困难(发动机 摇动正常)	发动机及排放系统故障 ●怠速空气控制系统故障 ●凸轮轴位置传感器或曲轴位置传感器故障 ●发动机冷却液温度传感器、节气门位置传感器、进气温度压力传感器故障 ●燃油压力不足 ●燃油喷嘴故障 ●ECU 故障 缸压不足 ●气门间隙不正确 ●气门正时故障 ●气门座配合不严 ●气门杆卡住 ●气门弹簧力变弱或损坏 ●气缸盖密封衬垫有泄漏 ●活塞环粘死或损坏 ●活塞、活塞环或气缸磨损 点火系统故障 ●点火线圈故障或高压线故障	检修或更换相关零件 检查、更换 检查、修理或更换 检查油压管路及相关零件,修理或更换 清洗或更换 检修线路或更换ECU 检查缸压 调整气门间隙 检查正时并调校 检查气门座 修理、更换气门、气门导管 更换气门弹簧 修理或更换密封垫 更换 修理或更换磨损零件 检查、更换故障零件

<p>发动机动力不足</p>	<p>发动机过热 点火系统故障</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 点火线圈故障或高压线故障 <p>发动机及排放系统故障</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 燃油压力不足 ● 燃油喷嘴故障 ● 节气门位置传感器、冷却液温度传感器、进气压力传感器故障 ● ECU 故障 <p>缸压不足 其它</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 制动器咬死 ● 离合器打滑 	<p>参见本表中的“过热”</p> <p>检查、修理更换故障零件</p> <p>检查油压，修理或更换管路及相关零件 清洗或更换 检查、更换</p> <p>检修线路或更换ECU 如前所述</p> <p>修理或更换零件 修理或更换</p>
<p>发动机怠速性能不佳或没有怠速</p>	<p>点火系统故障</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 点火线圈故障或高压线故障 <p>发动机过热 发动机及排放控制系统故障</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 燃油压力不足 ● 怠速空气控制系统故障 ● 燃油蒸发排放控制系统故障 ● 燃油喷嘴故障 ● 冷却液温度传感器、节气门位置传感器或进气压力传感器故障 ● PCV 系统故障 ● ECU 系统故障 <p>缸压不足 其它</p>	<p>检查点火线路，更换故障零件 参见本表中的“过热”</p> <p>检查油压管路及相关零件 修理或更换 检查、修理或更换 清洗或更换喷嘴 更换</p> <p>修理、更换 检修线路或更换ECU 如前所述</p>
<p>发动机反应迟钝(在任何速度下，踏下油门踏板时汽车反应迟钝，特别是在停车后，汽车重新起动机时更为严重)</p>	<p>点火系统故障</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 点火线圈故障或高压线故障 <p>发动机过热 发动机及燃油喷射控制系统故障</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 燃油压力不足 ● 燃油喷嘴故障 ● 节气门位置传感器、空调水温传感器或进气压力传感器故障 ● ECU 故障 	<p>修理或更换 参见本表中的“过热”</p> <p>检查燃油管路及相关零件，修理或更换 清洗或更换 更换</p> <p>检修线路或更换ECU</p>

	缸压不足	如前所述
车速不稳(发动机动力在节气门稳定或以正常速度运行时出现动力变化。感觉没动油门踏时,车速时快时慢)	<p>点火系统故障</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 点火线圈故障或高压线故障 <p>发动机及燃油喷射控制系统故障</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 燃油压力不稳 ● 进气压力传感器故障 ● 燃油喷嘴故障 ● ECU 故障 	<p>修理或更换</p> <p>检查燃油管路及相关零件,修理或更换</p> <p>更换</p> <p>清洗或更换</p> <p>检修线路或更换ECU</p>
异常爆燃(开启节气门时,发动机发出尖利的金属敲击声,听起来象爆裂声)	<p>发动机过热</p> <p>点火系统故障</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 点火正时不对 <p>发动机及燃油喷射控制系统故障</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 燃油过滤器及油路堵塞 ● 冷却液温度传感器或进气压力传感器故障 ● 燃油喷嘴故障 ● ECU 故障 <p>其它</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 燃烧室积碳过多 	<p>参见本表中的“过热”调校或修理</p> <p>修理或更换</p> <p>更换</p> <p>清洗或更换</p> <p>检修线路或更换ECU</p> <p>修理或更换相关零件</p>
过热	<ul style="list-style-type: none"> ● 节温器损坏 ● 散热器风扇电机或线路故障 ● 水泵皮带太松或打滑 ● 水泵性能不佳 ● 散热器堵塞或泄漏 ● 机油种类不对 ● 机油滤清器或滤网堵塞 ● 机油泵性能不佳 ● 制动器咬死 ● 离合器打滑 ● 气缸盖衬垫漏气 	<p>更换</p> <p>修理或更换</p> <p>修理、调校</p> <p>更换</p> <p>修理或更换</p> <p>更换</p> <p>清洗或更换</p> <p>修理或更换</p> <p>修理或更换</p> <p>修理或更换</p> <p>修理或更换</p>

油耗过大	点火系统故障 点火线圈故障或高压线故障 发动机及燃油喷射控制系统故障 ●燃油压力不足 ●节气门位置传感器、发动机冷却液温度传感器或进气压力传感器故障 ●燃油喷嘴故障 ●ECU 故障 缸压不足 其它 ●气门座故障 ●制动器咬死 ●离合器打滑 ●节温器失效 ●轮胎气压不对	修理或更换 检查燃油管路及相关零件， 修理或更换 更换 清洗或更换 检修线路或更换ECU 如前所述 修理或更换 修理或更换 修理或更换 修理或更换 修理
发动机机油消耗量过大	机油进入燃烧室 ●活塞环卡死 ●活塞和气缸磨损 ●活塞环槽和活塞环磨损 ●活塞环开口位置不对 ●气门杆密封件磨损或损坏 ●气门杆磨损	修理或更换 修理或更换 更换 调整 更换 更换
机油压力太低	机油粘度不正确 油压开关故障 机油滤网堵塞 机油泵失效 机油泵安全阀磨损 各运动件之间的间隙过大	更换机油及机油滤清器 更换 清洗机油盘和机油过滤网 更换 更换机油泵 修理或更换相关零件

<p>发动机噪音太大。 注意：在检查机械噪音以前，要确定以下几点： ●正确调整点火正时 ●使用规定的火花塞 ●使用规定的燃油</p>	<p>阀门噪音</p> <ul style="list-style-type: none"> ●气门间隙失调 ●气门杆及气门导管磨损 ●气门弹簧变弱或损坏 ●气门变形弯曲 ●凸轮轴盖紧固螺栓松动 ●活塞、活塞环及气缸噪音 ●活塞、活塞环及气缸磨损 ●连杆噪音 ●曲轴轴颈磨损 ●连杆螺栓松动 ●机油压力太低 ●曲轴轴瓦磨损 ●曲轴轴颈磨损 ●曲轴箱主轴承盖螺栓松动 ●曲轴止推间隙过大 	<p>调整气门间隙 修理或更换 更换 更换 修理或更换 修理或更换 修理或更换 更换 紧固 如前所述 修理或更换相关零件 更换 修理或更换 紧固 更换</p>
<p>碳氢化合物(HC)或一氧化碳(CO)排放超标</p>	<p>点火系统故障</p> <ul style="list-style-type: none"> ●点火线圈故障或高压线故障 <p>发动机及排放系统故障</p> <ul style="list-style-type: none"> ●燃油压力不足 ●三元催化器被铅污染 ●PCV 阀故障 ●燃油蒸气排放系统 ●闭环控制系统故障 —节气门位置传感器故障 —冷凝器温度传感器或进气压力传感器 —氧传感器故障 ●燃油喷嘴故障 ●ECU 故障 <p>缸压不足</p>	<p>修理或更换</p> <p>检查油压管路及相关零件 更换 更换 更换 检查氧传感器输出电压 更换 更换</p> <p>更换 清洗或更换 检修线路或更换ECU 如前所述</p>

氮氧化(NOx) 排放超标	发动机及排放系统故障 ●燃油压力不足 ●三元催化器被铅污染 ●PCV 阀故障 ●燃油蒸气排放系统 ●闭环控制系统故障 —节气门位置传感器故障 —冷凝器温度传感器或进气压力传感器 —氧传感器故障 ●燃油喷嘴故障 ●ECU 故障	检查油压管路及相关零件 更换 更换 更换 检查氧传感器输出电压 更换 更换 更换 清洗或更换 检修线路或更换ECU
------------------	--	--

LAUNCH