

4. 电喷系统使用保养及故障排除注意事项

4.1 日常使用保养:

- 1). 汽油应使用开发协议规定标号 90 号或 93 号的优质无铅汽油;
- 2). 机油消耗异常时, 应尽快解决, 因为机油中所含的磷会使氧传感器及三元催化器失效;
- 3). 发动机故障灯在发动机运行过程中点亮, 务必尽快查明原因并排除;
- 4). 起动发动机时, 不得操作发动机上任何机构(包括油门), 天冷时, 可切开离合器 ;
- 5). 整车应不定期地高速运行, 以消除发动机和排气系统可能存在的积碳 ; 并可减轻对三元催化器暂时中毒的危害。
- 6). 当发现某一缸失火时, 应立刻停车检查排除; 因为未燃烧的混合气会在排气歧管中燃烧, 会导致氧传感器及三元催化器迅速损坏; 若一时无法排除点火的故障, 可暂时断开失火汽缸的供油喷嘴插头, 以中低车速行驶到维修站修理 ;
- 7). 气门间隙不宜太小, 若排气关闭不严会使排气温度过高而缩短三元催化器的寿命 ;
- 8). 长期库存期间, 发动机或整车每隔一个月应运转一次, 以防止喷嘴和油泵结胶 ;
- 9). 汽油滤清器每 7,000 ~ 10,000km 更换一次; 正常使用条件下, 每年或 2 万公里清洗节流阀体和清洗喷嘴, 采用免拆卸法清洗喷油嘴时, 应确保所使用的添加剂不含对氧传感器和三元催化器有害的物质;
- 10). 进行双怠速排放检测时, 务必充分预热发动机及三元催化器, 先进行高怠速测量, 再进行低怠速测量。

4.2 电喷系统附件安装的注意事项:

- 1). 在出厂未带空调的车辆上安装空调时, 系统线束大多预留空调信号控制接
- 2). 安装空调时要搞清线路的工作原理, 切勿脱离电脑控制的空调安装, 否则系统的空调控制的辅助功能无法实现, 影响发动机的正常工作;
- 3). 在寒冷地区, 加大或加装附暖风水箱, 过量地取暖会导致发动机冷却液温度过低, 从而造成发动机的磨损加剧、燃油消耗加大和发动机及排气系统积碳;

- 4). 加装非电脑控制防盗器时, 不得切断 ECM 常供电源线路, 否则将影响电喷系统的正常工作。加装 ECM 防盗器时, 务必经过德尔福公司认可。
- 5). 碳罐电磁阀受 ECM 控制调节从碳罐进入发动机的燃油蒸气量, 其作用是使碳罐脱附时不影响发动机正常工作。燃油箱蒸发排放控制效果直接受到活性炭罐容量大小的影响, 如果活性炭罐容量太小, 可能会在高温和长时间怠速时, 发生燃油蒸汽溢出的现象, 在碳罐附近闻到油气味, 可更换容积大的碳罐来解决。

4.3 排故时的注意事项:

- 1). 电喷系统零部件的可靠性较高, 当整车或发动机出现异常时, 首先检查相关的机械零部件、系统接插件和线束状况; 在确定零部件损坏之前, 应反复进行替换试验检查;
- 2). 拆卸燃油系统零部件时(如: 更换滤清器、拆卸油泵或油轨进/回油管路), 先用抹布遮挡在油管接头处, 再小心松开接头以泄除管路油压。操作过程中应避免燃油溅落到发动机及其高温排气管路上;
- 3). 不得采用拔火花塞引线的方法检查点火系统是否工作, 因为喷嘴仍在工作, 喷出而未使用的汽油会在三元催化器中燃烧并迅速造成破坏;
- 4). 在点火开关接通的情况下, 不要拆卸系统电器零部件, 以免损坏相关零部件。
- 5). 在进行更换 ECM 检查时, 务必注意该车是否装备电脑防盗器。若是, 先给防盗器断电, 再更换 ECM, 否则新 ECM 将会被防盗锁定而不能在其它车上工作。
- 6). 系统应使用抗干扰型火花塞和高压线, 非阻抗型的火花塞和高压线会对 ECM 内的点火线圈驱动模块产生不良影响, 甚至可能损坏 ECM。
- 7). 更换进/回燃油管, 务必采用耐受爆破压力大于 2MPa 的耐汽油管;
- 8). 不得使用针刺线束的方法检查系统电信号;
- 9). 需进行电焊等使用外电力系统工具时, 务必断开电瓶和 ECM 接头;
- 10). 在拆、装电喷系统零件过程中不可让零件承受激烈敲击;
- 11). 不可打开 ECM 盖子, 检查测试, 避免造成更大的损失。拆过的 ECM 不与索赔;
- 12). 更换和拆卸氧传感器时, 不可将任何密封剂涂在氧传感器螺纹处, 以免烧死;
- 13). 燃油泵不得在无油状态下长时间干运转, 也不得在空气中带汽油运转 ;
- 14). 线路若有破损, 维修时须用绝缘胶布将破损处包覆, 以免造成更大的损失。

15). 绝大多数的电喷零件是不可修复的，在确认零件损坏后，一般是更换处理。

4.4 故障排除方法和常见故障

1). 询问诊断法；

- A). 询问时要认真负责，态度和蔼，仔细听。
- B). 询问要有整体观念抓住重点，深入了解症状的历史、发生症状的频率。
- C). 通过询问车主发生故障时的现象，加以分析判断，初步定位。

2). 观察诊断法；

- A). 人工观察要结合症状，既要全面系统，又要有所侧重，按照一定顺序进行
- B). 对车辆进行外部检查，仔细观察故障车的水路、气路、油路、电路；
- C). 对车辆用相关的仪器、仪表进行检查，确定故障原因。
- D). 仔细观察发生故障时的现象、故障码、声音等进行判断。

3). 零件置换法；

- A). 用新零件更换怀疑产生故障的零件；
- B). 将有故障的零件装在另一辆车上做进一步确认；
- C). 更换任何零件一定要有根据，千万不要盲目更换。

4). 案例应用法；

- A). 应用典型案例的结果，直接查找原因，排除故障，减少不必要的检查；
- B). 只适用于同型车或同类系统存在的同一现象的故障；
- C). 对于常见故障，即使故障现象相同，产生的原因却很多，不适用此法

5). 经验法；

- A). 应用以前排除故障的结果，不断的积累经验，提高排故能力；
- B). 根据故障现象的相同点和不同点，灵活应用以前的经验，做出判断；
- C). 对于特殊、典型故障要做总结，记录排故的成功与失误，以优化经验

6). 逻辑推理法；

- A). 根据检测数据和系统的工作原理，对故障进行分析，推出故障点；
- B). 要求对发动机、电喷系统和系统零件的工作原理、功能比较了解；

- C). 对有些故障做逻辑推理分析是非常有必要的。
- 7). 逆向逻辑推理法;
- A). 假如某个零件故障, 反推回去会产生什么故障现象;
- B). 积累、总结零件损坏时的产生的故障现象; 帮助很快找到故障点。
- 8). 流程图分析法:
- A). 比较复杂的故障所采用的方法;
- B). 按照给定流程图进行操作, 找出故障点;
- C). 操作时会用到其他的方法, 帮助分析判断。

4.5 故障排除方法 - 模块式方法

4.5.1 模块式排除故障方法: 按优化次序检查定位的故障排除方法。

- 1). 优选法 (0.618): 快速定位故障点



4.5.2 模块式排除故障方法: 按优化次序检查的故障排除方法。

- 1). 整车检查模块
- 2). 供油系统模块
- 3). 点火系统模块
- 4). 进气系统模块
- 5). 排气系统模块
- 6). 零件诊断模块
- 7). 根据以上模块的检查, 可基本锁定电喷系统所引起的故障点。

4.5.3 整车检查模块:

1). 第一步：冷车，钥匙开关旋至“ON”档，发动机静止(约 30 秒)

检测项目	系统状态及限值
1) 显示故障码	无
2) 发动机故障指示灯	亮
3) 电瓶电压	11.5 ~ 13V
4) 冷却液温度传感器	正常温度
5) 进气温度传感器	环境温度
6) 进气歧管绝对压力传感器	环境大气压(平原地区约: 100kPa)
7) 节气门位置传感器工作范围	0 ~ 99.6%
8) 氧传感器	<200 mV(加热式) $\approx$ 450 $\pm$ 10mV(非加热式)
9) 怠速控制阀	40 ~ 159 steps(步)

2). 第二步：怠速检查(起动后预热发动机达正常水温) - 低怠速

检测项目	系统状态及限值
1) 发动机故障指示灯	灭
2) 是否显示故障码	无
3) 冷却液温度	80 ~ 94 °C
4) 电瓶电压	13.5 ~ 14.5 V
5) 转速	标准怠速 $\pm$ 30 rpm
(风扇、大灯及风机开启时)	标准怠速+50 $\pm$ 30 rpm
6) 点火提前角	5 ~ 13 °
7) 进气歧管压力	35 ~ 55 kPa
8) 怠速马达实际位置	15 ~ 30 步
9) 喷油脉宽	2 ~ 4 mS'
10) 氧传感器/10 秒钟内跳变次数	$\geq$ 6 次

3). 第三步：怠速检查(起动后预热发动机达正常水温) - 高怠速

检测项目	系统状态及限值
1) 发动机故障指示灯	灭
2) 是否显示故障码	无
3) 冷却液温度	80 ~ 94 °C
4) 电瓶电压	13.5 ~ 14.5 V
5) 转速	实际值(应控制在 2000 $\pm$ 50 rpm)
6) 点火提前角	20 ~ 30 °
7) 喷油脉宽	2 ~ 4 mS'
8) 氧传感器/10 秒钟内跳变次数	$\geq$ 10 次

4). 第四步：驾驶检查

驾驶过程中包括：节气门开度大于 10%，持续 15 秒以上，以检查氧传感器故障；直接档，车速达到 80 km/h 时，收油门滑行 5 秒钟以上，以检查车速传感器故障。

检测项目	系统状态及限值
1) 发动机故障指示灯	灭
2) 故障码	无
3) 冷却液温度	80 ~ 94 ° C
4) 电瓶电压	13.5 ~ 14.5 V
5) 进气歧管绝对压力传感器	20 kPa ~ 大气压
6) 节气门位置传感器工作范围	0 ~ 99.6%
7) 氧传感器	50 ~ 950 mV

4.5.4 供油系统模块:

- 1). 用诊断仪驱动油泵—— 观察油泵继电器和油泵的状况。
- 2). 断开油轨进油口的胶管—— 驱动油泵 —— 观察泵出油的状况。
- 3). 接入燃油压力表—— 驱动燃油泵—— 观察压力值为 300KP—— 高于 300KP, 更换压力调节器—— 低于 300KP, 更换燃油泵或压力调节器。
- 4). 着车观察压力值为 250KP (怠速) —— 高于 250KP 检查喷油嘴。
- 5). 根据以上次序的检查, 可基本判定燃油系统各相关零件工作是否正常

4.5.5 点火系统模块:

- 1). 拔下 1 或 4 缸高压线—— 另放入一火花塞—— 驱动点火线圈点火—— 观察火花状态—— 拔下 2 或 3 缸高压线—— 操作同上—— 判定点火线圈和相关线路
- 2). 取出 4 个火花塞—— 观察火花塞的状况—— 判定各缸的工作情况。
- 3). 放入一组新火花塞—— 着车观察发动机—— 再次取出火花塞判定各缸工作情况。
- 4). 根据以上次序的检查, 可基本判定点火系统各相关零件工作是否正常

4.5.6 进气系统模块:

- 1). 去掉节流阀体前端的滤清器—— 以保证进气的顺畅—— 观察发动机变化
- 2). 案例: 高怠速故障的判定。

4.5.7 排气系统模块:

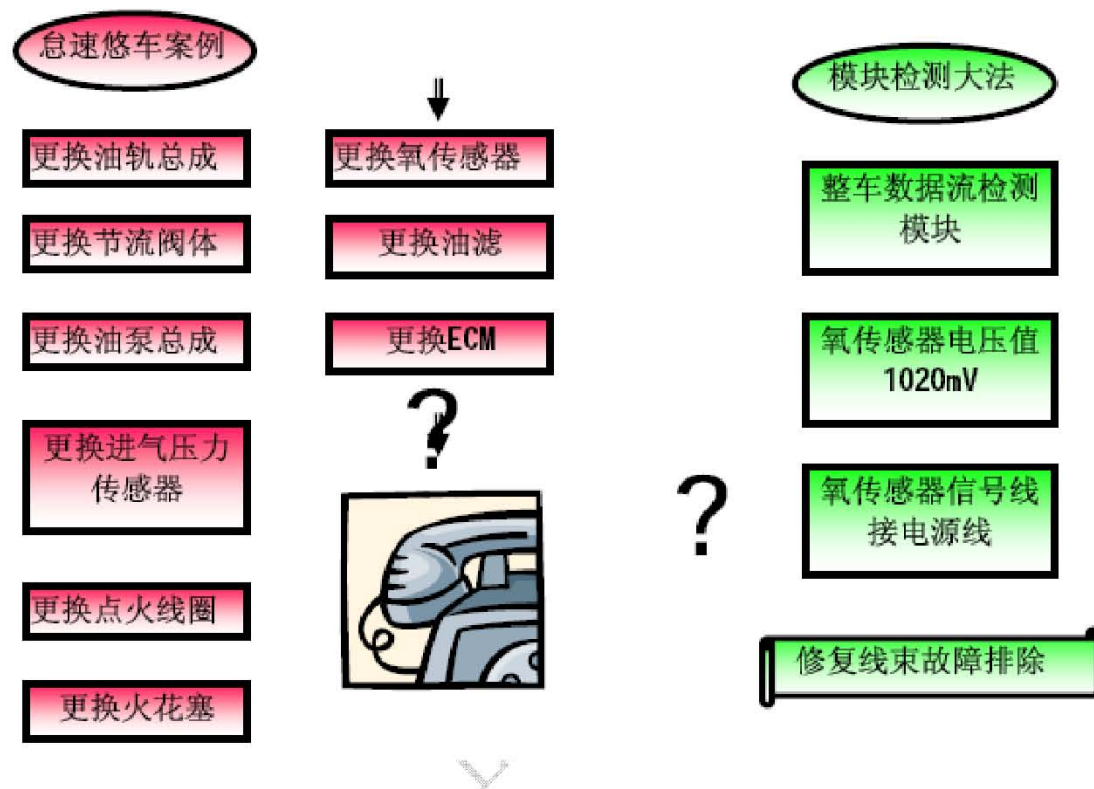
- 1). 去掉三元催化器—— 以保证排气系统的顺畅—— 观察发动机变化
- 2). 根据以上次序的检查, 可基本判定进排气系统否正常。

4.5.8 零部件诊断模块:

- 1). 信号输入零件—— 各传感器根据读取数据是否符合该传感器所处状态来判定。

- 2). 信号执行器零件—— 用故障诊断仪控制执行器动作—— 观察执行器零件的动作。
- 3). 根据以上的检查，可基本判定零部件的工作是否正常。

4.6 故障排除方法



4.6.1 正确的检查排除此故障的顺序是：

- 1). 首先按照整车检查模块的顺序对整车进行初步检查。
- 2). 检查中若发现传感器或执行器有问题，再按照零件的检查模块做进一步检查定位。
- 3). 按照点火系统模块的方法对点火系统进行检查。
- 4). 按照供油系统模块的方法对供油系统进行检查。
- 5). 对发动机的同步配气系统进行检查。

4.6.2 常见故障排除

- 1). 减速熄火
 - 检查 ECM 的常供电源是否随点火开关关断(特别注意客户自行安装防盗器的车辆)，此端子应保持常供电；
 - 清洗节流阀体及步进电机；
 - 检查发动机配气系统。

2). 加速无力

- 检查油箱油量、燃油滤清器；
- 检查排气系统是否堵塞，如：三元催化器是否因烧机油或破碎而堵塞，在正常怠速时，进气歧管压力值大于 60Kp；
- 检查供油路压力应为 300Kp 及清洗油嘴。

3). 油耗异常高

- 在确定发动机机械部件及氧传感器状态正常后，运转发动机观察氧传感器读数，在正常水温下，若读数始终大于 500 mV，检查喷油嘴是否漏油、水温传感器、歧管压力传感器工作是否正常。

4). 未装空调车显示空调系统故障

- 检查预留的空调插头是否被污染，清洁后做防尘保护，然后断开 ECM 电源，断电 10 分钟后恢复。
- MT20 系统必须由故障诊断仪清除故障码。

4.7 关于电喷车的疑问解释

1). 在挡滑行比空挡滑行是否更省油？

- A). 是的，在挡滑行时，发动机处于倒拖状态，电脑控制减速断油，减少排放。当发动机转速降到某一转速时，电脑将恢复供油。
- B). 空挡滑行，发动机处于怠速状态，仍然要消耗燃油。另外空挡滑行是违反交通法规规定，且不安全。

2). 电喷车有时比化油器车费油为什么？

- A). 化油器车通常采用较稀的空燃比(15:1~17:1)，在节省燃油消耗的同时也大量排放 NOx；而在加速或大负荷时，又采用过浓的混合气，在动力加大的同时，产生大量的一氧化碳的未燃烧的黑烟。
- B). 电喷车在采用了三元催化器之后，系统为了保证三元催化器对 CO、HC 和 NOx 的转化效率，在绝大多数的运行过程中，是采用 14.6:1 的理论空燃比；而在加速的全负荷工况下，考虑到排放的限制，不可能使用过浓的混合气，再加上催化器的排气阻力，这些都是对整车的动力和燃油经济性的负面影响；但是电喷车由于对发动机的供油、点火和燃烧过程进行了精确的控制；同时对发动机和整车的附件进行了自动化的控制，有力地改善了整车的经济性和实际使用的动力性。
- C). 电喷车在某些特定的条件下，与化油器车进行油耗和动力性的比较，其优劣是不一定的；但是，一个标定好的电喷车驾驶性能和综合性能是一定优于化油器车的。

3). 为何排气管内有碳黑？

- A). 观察电喷汽车的排气尾管，通常发现积有一些碳黑。这是由于在发动机冷启动时系统采用开环控制，并采用较浓的空燃比改善发动机的起动性能。

燃烧后较浓的排气无法被三元催化器完全转化，因此，部分燃烧的残留物就积存在排气管道内。这种现象在天气寒冷地区，和较少高速运行的车辆中尤为突出。这种现象属正常，并不意味车辆油耗的增加。

4). 电喷车的控制数据能否进行修改和调整？

A). 通常的情况是不能，也是不允许的。固化在发动机控制模块 (ECM) 内的控制数据是经过试验优化的，它能满足排放法规的严格验证。只有电喷系统的开发厂商才有权和有能力在履行完备的批准程序后对其进行修改。

5). 为什么电喷车怠速起步行车可从 1 挡挂至 4 挡？

A). 这属正常现象。发生这种现象的原因与车辆自重较轻、摩擦阻力较小、发动机动力较好、变速箱的变速比等因素有关。

B). 电喷系统的怠速是闭环控制的，在目标怠速设定以后，电脑控制怠速阀使发动机转速稳定在目标怠速值的区域内，若怠速时增加负载，发动机转速也要保持稳定。负载增加到一定值时，发动机就会熄火。

C). 在不踩油门，挂一挡，松离合，相当于发动机怠速增加负载，缓慢的增加挡位，有些车甚至可挂至 4 挡都不会灭车。