

# 浅析电控发动机怠速过高原因

胡正伟

(江苏省淮海技师学院, 江苏 宿迁 223800)

**摘要:** 针对汽车电控发动机冷车、热车的热学控制工作原理, 以及其发动机进气、供油情况等, 结合实际维修的一辆红旗CA7220E轿车, 在怠速状态下发动机是冷车转速正常、但是在热车运转时会议 2000r/min 以上的怠速来运转, 从而引起发动机以较高怠速运转。那么由此故障的产生, 来思考可能引起本现象的原因, 并随之进行故障排除。

**关键词:** 怠速过高; 电位计工作; 空气流量; 故障分析

接到该车子之后进行故障现象查验, 与驾驶员所叙述一致, 通过查看驾驶员舱室内中央仪表显示系统中有关发动机转速表, 结合发动机故障诊断仪来进行读取发动机转速的数据流, 判定就是属于怠速过高。什么是发动机怠速过高呢? 怠速过高是指发动机在无负荷的情况下运转, 只需要克服发动机自身内部机件的摩擦阻力, 因此我们依据此现象对可能引起怠速过高原因进行有效诊断。

## 一、故障剖析:

(一) 怠速电动机发生卡滞, 进气量增多, 使转速过高。

(二) 发动机废气再循环 (Exhaust Gas Recirculation), 软管内大量废气增多。

(三) 节气门电位计损坏, 节气门电位计其实就是一个相当于滑动式的变阻器, 主要目的就是检测节气门打开的程度, 节气门轴与电位计轴合为一体, 每当驾驶员踩下加速踏板时, 由于节气门轴和电位计轴为同轴, 即刻产生偏转, 又因为电位计是变阻器, 从而产生不同的电信号向发动机电子控制单元 (ECU) 报告节气门所在位置。

(四) 空气质量计出现故障, 如果空气流量计发生线路工作问题或导线接触不良时, 发动机电控单元 (ECU) 的空气质量信号便会失去传递能力, 一旦信号失真就会使得电子控制单元 (ECU) 很难控制最佳喷油量时机; 最终发动机要么是进入自保护状态, 要么是出现高怠速和低怠速运转等。从而也是引起发动机动力性问题主要原因。

(五) 进气管出现漏气等原因, 由于漏入的空气是没有经过空气质量计进行计量就直接进入电子控制发动机的汽缸内部, 使混合气变得稀薄, 引起发动机怠速升高, 动力性反而一定的降低。

(六) 电子控制发动机燃油压力调节器调节功能出现异常现象, 燃油压力调节器主要负责调节汽车向燃油供给系输送一定燃料压力的装置, 在发动机燃料分配中起着不可或缺的作用, 因此部件出现故障, 就会引起发动机的引擎性能问题, 可是坏的压力调节器症状是很容易被发现的, 同时原件也可以更容易被更换, 所以此问题容易解决, 主要起到监控和优化其他相关系统的中央计算系统。

(七) 冷却液温度传感器损坏的影响, 主要有: 水温表不准或不工作、冷启动困难、混合气过浓、怠速过高、冷却风扇不旋转或者常转。

(八) 如果电池电压长期过低, 发动机的快速转速就会过高, 所以要测量发电机的充电电压。如果低于 12V, 充电系统需要大修。

蓄电池在蓄电的时候需要发电机来进行供电, 发电机内的转子是需要发动机来带动运转, 因此当发动机需要更多的耗时, 发动机的怠速就会变高。这个道理就像启动空调时, 发动机带动压缩机工作时怠速会变高的道理相同。

## 二、发动机怠速过高故障诊断与排除

(一) DTC 分析 (故障自诊断), 1. 读取故障代码, 查阅资料了解故障代码的定义以及生成条件。2. 第二步则必须是验证故障代码的真实性, 验证的方法分为两步: a. 通过清除故障代码、模仿故障工况运行车辆、再次读取故障代码。b. 通过数据流或者在线测量值来判定故障代码真实性, 因此展开系统性诊断测量, 若无故障码出现, 排除此种原因。

(二) 使发动机处于怠速状态, 检查节气门是否处于关闭或者完全关闭状态, 即检查节气门是否有无卡滞现象。引起节气门卡滞原因主要有: 1. 节气门开口螺丝拧得太紧 2. 节气门内部零件润滑不够引起的; 处理方法: a. 可以先调节一下节气门开口的螺丝, b. 再将节气门弹簧上面和节气门里面零部件等加上机油润滑一下即可。发动机节气门是现代电子控制发动机系统重要的组成部件, 其上部为空气滤清器, 下部为电子控制发动机的汽缸体, 因此节气门体为发动机的咽喉, 车子的加速是否灵活直接与车子节气门的清洁度有关系, 所以为了发动机节气门能够正常的开与关, 就要及时进行检查节气门是否正常。检查实物如图一所示:



图一 节气门体实物图

(三) 对各真空管路装置和进气管路是否漏气检测步骤, 检测发动机进气管真空度时, 应将真空表接在节气门的后面。汽油发动机在正常状态下, 按照规定的怠速值无负荷运转, 拆下空气滤清器, 查看真空表的读数和指示状态, 真空表具体检测中实际运用如下: P 为气缸压力, P<sub>x</sub> 为进气管真空度。1. 发动机在正常怠速状态下, 真空表针应稳定在 64—71kpa 之间 2. 发动机点火正时不对、配气正时不准和点火不良时会造成燃烧条件变坏转速和功率损失, 便不会形成高真空度, 因此会造成加速无力和怠速不稳等现象。一般怠速运转时, 表针应在 43—56kpa 之间摆动。3. 发动机排气系统堵塞时主要表现为: 会有较大的反压力, 例如: 在怠速状态时 P<sub>x</sub> 有时可能会达到 54kpa, 到很快跌落为零会更低。

(四) 水温传感器损坏: 1. 常见故障现象主要有: 水温表不准或不工作、冷启动困难、混合气过浓、怠速过高、风扇不转或常转。2. 水温传感器本体损坏常见形式主要有: 传感器内部断路或短路、

传感器线束故障、传感器插头氧化、松动。3. 冷却温度传感器的检测方法：a. 电阻检测，传感器是否短路或断路、不同温度下电阻是否会发生变化、是否符合负温度系数热敏电阻特性。b. 电压的检测，拔下插头（信号线与搭铁线之间电压），插回插头再次测量（信号线与搭铁线；不同水温下测量）具体检测如下图二所示：



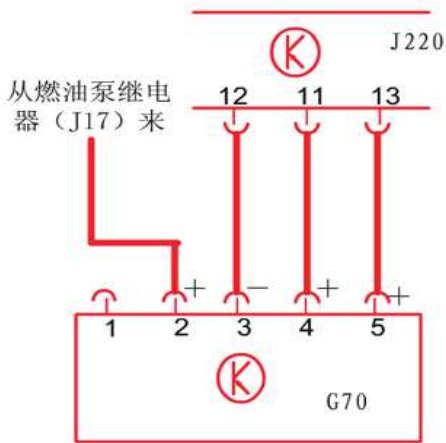
图二 万用表检测水温传感器

（五）怠速控制阀就车检查，1. 首先打开点火开关 IG，使整个电控系统通电，接着拔开怠速控制阀的插接头，怠速控制阀插接头有三根怠速阀的控制线，第一脚为 RSC 脚；第二脚为中间脚（电源脚）+B 脚；第三脚为 RSO 脚。2. 检测工作电源，选用直流电压档 20 伏量程，电压表打开，黑表笔搭铁，红表笔接怠速控制阀 B，这时候应该检测到 12V 以上的电压。如果低于 12V，说明电压不足，检测完毕，插回插接头。3. 接着对怠速控制阀进行拆卸后的检测，同样将发动机的电源，点火开关关掉，先用万用表电阻档 200Ω 量程，第一项检测怠速控制阀 RSO 脚和 B 脚的电阻。正常电阻值为 18.9—22.6Ω，接下来检测 RSC 脚与 B 脚的电阻。阻值为：19.3—22.4Ω。怠速控制阀完成之后，进行通电试验检测怠速控制阀的开关。首先将怠速控制阀的 B 脚接上电池的正极，用电源的负极接上怠速控制阀的 RSO 和 RSC 脚来看怠速阀的动作。测试完毕将电源的正极和负极线拿下。

（六）检查空气流量计的工作情况。

1. 空气流量计的作用：将空气流量信号转换为电压信号输入到发动机电控单元（ECU）。

2. 空气流量计与电脑的线路连接整体示意图：



图三 空气流量计工作示意图

端子 1 为空脚，端子 4 为 ECU 供电线（+5V），端子 3 为信号线负极，端子 5 为信号线正极，端子 2 为来自油泵继电器的电源（+12V）

3. 空气流量计进行检修：

（1）外观检查如下：a. 检查插头是否松动。b. 检查传感器外壳是否有裂纹。c. 检查空气流量计热膜是否污染。

（2）万用表检测如下：a. 关闭点火开关，拔下空气流量计的插头。b. 打开点火开关，用万用表的直流档测量空气流量计插头端子 2 的电压，应为蓄电池电压 12V，否则检查供电电路。c. 同样方法检查端子 4 的电压，应为 5V，否则检查端子 4 与 ECU 端子 11 之间的通断情况。结果没有发现异常现象。

4. 检查信号电压

a. 关闭点火开关，插上空气流量计的插头。

b. 起动发动机，检查传感器端子 5 的对外输出电压，怠速时，正常为 1.5V；急加速，正常为 3V 左右。

5. 检查线路连接情况

检查传感器端子 3 与 ECU 端子 12、传感器端子 4 与 ECU 端子 11、传感器端子 5 与 ECU 端子 13 的通断情况，分别用万用表 20Ω 量程检测应不大于 1.5Ω，说明线路连接正常，否则断路；然后，分别用万用表 20KΩ 量程检测应无穷大，说明线路连接正常，否则短路。

（七）检查燃油压力调节器检查与处理，1. 现象：燃油压力偏低或波动，汽油机甚至停机 2. 燃油压力调节器内包含一个压力腔，腔内有一个具有溢流阀的膜片，在膜片的真空腔一侧有一个经过校准的弹簧因此燃油系统的压力与进气管真空度造成的压力差作用在膜片上，同时弹簧的弹力也作用其上。3. 当燃油系统的压力与进气管的压力差低于弹簧弹力时，溢流阀关闭，当燃油系统压力与进气管的压力差高于弹簧的弹力时，溢流阀打开，多余的燃油经回油管流回油箱。因此便可以调节燃油压力，使之与进气管的压力差保持恒定。

### 三、其他机械故障诊断与排除

（一）节气门和进气道污垢过多故障诊断与排除

检查节气门和周围进气道的积炭是否有污垢过多，如图四所示，导致空气通道截面积发生变化，使得控制单元无法准确控制怠速进气量，造成混合气过浓或过稀，使燃烧不正常。经检查无异常。

（二）喷油器故障

喷油器的喷油量不均、雾状不好，造成各汽缸发出的功率不平衡。经过拆检所有汽缸喷油器后进行缸外喷油实验发现 2 缸堵塞、4 缸喷油器密封不良、喷出的燃油成线状等。

四、通过更换发动机 2 缸喷油器、4 缸喷油器再进行启动发动机实验观察，故障已经排除

因此正确的诊断发动机系统怠速异常原因故障主要抓住故障现象，然后依据引起现象原因作出正确诊断至关重要。在发现热车、冷车怠速过高等症状时，要先从发动机的外观部件着手由简单到复杂，本案例就是典型做法，首先是对节气门体、发动机真空管、空气流量计、冷却液传感器等进行逐一检查，最终才进行喷油器拆检，并进行更换新件直至故障排除。

### 参考文献：

[1] 刘洪波. 汽车常见故障诊断与维修 [M]. 南京：江苏教育出版社，2014.  
 [2] 金君堂. 《汽车电气设备构造与维修》第二版 [M]. 北京：中国劳动和社会保障出版社，2019.  
 [3] 王修杰. 汽车诊断与维修技术 [M]. 北京：北京出版集团公司，北京出版社，2019.