

发动机无法启动

故障描述

一辆行驶里程约 160000km，装配了 1.8L 电控汽油发动机，搭载自动变速器的 03 款海南马自达 323(HMC7180) 轿车。车主反映：该车发动机无法启动。

故障诊断

接修故障车辆后，对发动机外观及仪表显示状态进行检查，发现燃油表油量显示在一半以上。启动发动机，启动机运转有力，但发动机就是没有启动的迹象，且发动机转速表指针不动作。

针对已行驶了十几万千米的车辆，导致发动机无法启动的原因有：曲轴位置传感器或凸轮轴位置传感器及其线路故障、点火系统故障、配气正时错误、燃油管路损坏或电动燃油泵及其线路故障、燃油箱燃油油位过低、发动机 ECU 及其线路故障等。

因发动机在启动时发动机转速表不动作，怀疑发动机曲轴位置传感器或其线路存在问题。于是，用万用表对发动机曲轴位置传感器及其 3P 连接器进行了测量，曲轴位置传感器 A/B 端子之间电阻值为 599Ω，在正常范围内。打开点火开关，连接曲轴位置传感器 3P 连接器 A/C 端子，电压为 2.55V；B/C 端子之间电压为 2.12V。根据测量数值，说明曲轴位置传感器及其线路完好。接着，又对位于汽缸盖前端的凸轮轴位置传感器(2P)电阻值进行了测量，其电阻值为 1179Ω。

在确认发动机曲轴位置传感器及凸轮轴位置传感器没有问题后，拔下 1 缸分缸线，插上火花塞，进行高压点火试验。发动机启动时，火花塞火花强烈，可以说明发动机曲轴位置传感器以及发动机 ECU 工作正常。

拆下 1、4 缸及 2、3 缸点火线圈与 4 个火花塞进行全面检查，火花塞电极处既没有积炭也没有燃油痕迹，可能是燃油供给系统出了问题。查看位于发动机仓的保险盒，燃油泵继电器及保险丝均完好。

为了验证是燃油泵故障还是燃油泵线路故障，打开后排座椅，发现燃油泵线束就是通过后排座椅下方底板中心位置通向燃油泵。拆卸底板上的检测盖板，拔下燃油泵 4P 连接器，用万用表检测燃油泵线束。经测量，红色线为燃油泵电源线，黑色线为燃油泵搭铁线，灰色线为燃油表线，棕色线为燃油报警指示灯线(如下图)。在点火开关打开或启动时，燃油泵电源线与搭铁线之间有 12V 电压供给，表面燃油泵供电线路正常。检查燃油泵电机电阻值有时无穷大，有时在 40~50Ω 范围内变化不停，显示数值极不稳定。通常情况下，新燃油泵电机电阻值在 1.5~2.2Ω 之间。

在确认燃油泵泵芯损坏后，因无法进行维修，于是购买一相同品牌(日本 DENSO 品牌)的燃油泵泵芯装车。启动发动机，发动机能够顺利启动着车，怠速平稳，加速有力。至此故障排除。

第 1 页 共 2 页



维修总结

现代电控车辆电动燃油泵普遍安装在燃油箱内，车辆在正常使用情况下，燃油泵损坏的概率较低。燃油泵损坏的主要原因有以下几种因素：

- 驾驶人员平时开车时不注意观察燃油表，车辆开到自动熄火才发现燃油表显示没有油了，导致燃油泵散热不良；
- 燃油泵电源电路不受控制，长期通电，导致燃油泵损坏；
- 燃油泵电机自身质量问题或供电电源电压不稳定，导致燃油泵损坏。

通读整篇案例，可以推断作者是一名经验丰富的专业汽车维修技术人员。也正是因为如此，在针对汽车无法启动这样的故障时，作者才会利用自己的经验和跳跃性思维来分析问题，而没有按照“首先执行诊断仪信息通讯”这一常规故障诊断流程进行检测(当然，也许没有诊断仪)。可能是过于依赖经验的缘故，作者在对故障现象的捕捉和判断上出现了偏差，例如，在启动车辆的过程中，作者发现发动机转速表指针不动，以此推断可能是曲轴位置传感器失效，其实这是一个误区。在过去，发动机转速表多是按照电磁原理工作的，普遍利用点火脉冲触发驱动，发动机转速越快，点火线圈产生的脉冲次数越多，表上显示的转速值就越大，这才会出现较低转速的启动过程中，发动机转速表会摆动的现象。而现在发动机转速表多为电子式的，其驱动方式已经发生根本上的改变，所以通过转速表指针是否摆动来推断曲轴位置传感器及其线路是否有故障是有误的。另外，在本案例中，作者对电磁式的曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器的检测项目仅仅是包含线路通断和传感器线圈阻值的静态测量，并据此认定传感器是正常的，其实这样的诊断是不全面的。因为即便静态测量正常，但如果传感器与信号齿之间的间隙未在规定范围之内，也会造成它们无法输出正确的动态信号。

好在作者在后续的检查过程中思路和方法都比较得当，也较为顺利地排除了故障。可见，在车辆维修过程中，经验固然重要，但缜密的思维和科学的方法(包括利用仪器、维修资料等)更应值得关注！