

# 开空调起步时发动机偶尔会抖动

## 故障描述:

一辆一汽 MAZDA6 2.3L 轿车, 搭载 4 前进挡自动变速器, 行驶里程为 11 万 km。用户反映该车在晚上同时打开空调、前照灯若挂挡起步时发动机偶尔会抖动。如果不开空调、前照灯或将变速器置于空挡, 发动机则运转平稳。为解决该车的故障, 已经先后清洗过喷油器, 更换过火花塞, 但均未见效。

## 故障诊断:

- 1). 接车后试车发现, 该车发动机起动后运转平稳, 加速良好, 但在将换挡杆挂入 D 挡, 打开空调、前照灯后, 踩住制动踏板, 发动机会偶尔抖动一下。如果只将变速器换挡杆挂入 D 挡或只打开空调、前照灯, 则故障不出现。发动机起动、加速性能均良好, 发动机故障警告灯未点亮。根据以往的维修经验, 笔者怀疑是发动机失火。
- 2). 目测检查发动机控制系统, 无线束插头松动和真空管脱落现象。连接故障诊断仪对发动机控制系统进行检测, 未发现任何故障码。利用故障诊断仪观察数据流发现, 发动机怠速及 2000r/min 运转时的相关参数均正常。当故障出现时, 从数据流上也未发现异常。之后, 笔者决定对该车进行发动机废气检测。经利用发动机废气分析仪对该车的废气排放进行检测发现, 故障未出现时的参数如下: CO: 0.001%、CO<sub>2</sub>: 15.2%、HC:  $2 \times 10^{-6}$ , 这个结果表明发动机运转良好。当故障出现时, 发动机废气排放参数变化明显, CO: 0.01%, HC:  $1500 \times 10^{-6}$ , 这个结果表明发动机存在失火的现象。
- 3). 随后笔者利用诊断仪的示波器功能观察了各缸点火系统的次级点火波形, 发现故障出现时发动机第 1 缸的点火击穿电压明显高于其他缸。一般造成第 1 缸点火电压异常的原因为高压线或火花塞异常。连接万用表测量第 1 缸高压线的电阻, 电阻值为 7.75k $\Omega$  (第 2 缸为 5.79k $\Omega$ , 第 3 缸 4.78k $\Omega$ , 第 4 缸 2.78k $\Omega$ ), 标准电阻值为 2~15k $\Omega$ 。拆第 1 缸火花塞进行检查, 火花塞电极间隙、燃烧颜色均正常。鉴于高压线本身结构及特性, 不能简单依靠电阻来判定其性能好坏, 加之火花塞完全正常, 笔者判定第 1 缸高压线损坏。
- 4). 在更换发动机第 1 缸高压线(图 4)后, 试车故障排除。

## 维修总结:

为什么只单独开空调、前照灯和单独挂 D 挡时故障不会出现呢?这是因为同时打开空调/前照灯并将变速器挂入 D 挡时发动机增加的负荷和用电量过大, 而造成点火能量在高压线上损失过大。当点火能量过多消耗在高压线上后, 将不足以击穿火花塞的间隙。我们在维修中已经遇到过多辆车出现相同或类似问题,

如果故障症状是当车速达到 80km/h 时犯闯，而车速低于 80km/h 或高于 80km/h 均正常，这类故障多是火花塞损坏，而导致此类故障出现的原因是使用了品质较差的燃油。



图 4