

## 开空调时发动机偶尔会抖动

### 故障描述

一辆行驶里程约 12 万 km，搭载 4 档自动变速器的马自达 6 轿车。用户反映：该车在晚上同时打开空调、前照灯时，若挂档起步，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档，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

接车后试车发现，该车发动机起动后运转平稳，加速良好，但在将变速杆挂入 D 位，打开空调、前照灯后，踩住制动踏板，发动机会偶尔抖动一下。如果只将变速器变速杆挂入 D 位或只打开空调、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，怀疑是发动机失火。

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，决定对该车进行发动机废气检测。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： $W_{CO}$  为 0.001%， $W_{CO_2}$  为 15.2%，HC 含量为  $2 \times 10^{-6}$ ，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： $W_{CO}$  为 0.01%，HC 含量为  $1500 \times 10^{-6}$ 。这个结果表明发动机存在失火现象。

随后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 7.75 k $\Omega$ （第 2 缸为 5.79k $\Omega$ ，第 3 缸为 4.78k $\Omega$ ，第 4 缸为 2.78K $\Omega$ ），标准电阻值为 2~15 k $\Omega$ 。拆下第 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，判定第 1 缸高压线损坏。在更换发动机第 1 缸高压线后，试车，故障排除。

### 维修总结

为什么开空调、前照灯和单独挂 D 位时故障不会出现呢？这是因为同时打开空调、前照灯并将变速器挂入 D 位时发动机增加的负荷和用电量过大，从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。