

# 马自达 6 发动机加速无力

## 故障描述:

一辆行驶里程约 225000 公里, 配备自动变速器的马自达 6 轿车。车主反映: 车辆行驶时加速无力, 发动机感觉发闷, 油门踏板踩到底加速基本没反应, 而且发动机经常有不规则抖动并且发动机故障灯点亮。

## 故障诊断:

- 1). 接车后根据车主描述, 与车主进行路试, 在油门踏板踩到底进行急加速, 并保持一段时间时, 确实存在发动机始终发闷而且车速保持在 40km/h 左右, 发动机转速最高升至 2000r/min 左右保持不变, 发动机抖动严重并且故障灯点亮。
- 2). 由于故障灯点亮, 在关闭点火开关的状态下连接汽车故障诊断仪, 接通点火开关消除故障码, 故障指示灯能正常熄灭。起动发动机并怠速运行, 故障指示灯仍然点亮, 检测故障代码, 故障代码 (DTC) 为 P0302 (检测到气缸 2 号点火不良), 确认故障代码已记录, 非偶发故障。
- 3). 为确定出现故障代码的原因, 节省诊断时间, 通过故障代码和维修手册提示检查可能导致发动机抖动且加速无力条件的项目。首先使用逐缸断火的方法确认是否缺缸, 逐一拔下各缸的分缸线测试, 发现并无明显缺缸现象。再分别拆下喷油嘴测试喷油雾化情况, 雾化状态良好。拆下分缸线、火花塞, 逐一检查火花塞和分缸线是否完好, 火花塞是否漏电、间隙是否正常, 分缸线是否老化、是否漏电等。发现 2 缸火花塞和分缸线不正常, 均有漏电现象, 而且火花塞漏电明显。更换火花塞和分缸线后, 起动发动机, 发动机抖动现象明显好转。使用汽车故障诊断仪消除故障代码, 故障代码消失。进行一定时间路试, 发现虽然故障代码消失、发动机故障灯未点亮、加速抖动现象明显好转, 但加速仍无力并且踩加速踏板发动机发闷的故障依旧。进一步检测点火高压电正常。火花塞燃烧状况良好, 因此初步排除点火系统仍存在故障的可能性。
- 4). 为了排除由于燃油系统雾化不良以及怠速步进电机脏污造成的影响, 笔者对拉丝式节气门、怠速步进电机和喷油器进行了彻底清洗, 而且手动测试怠速步进电机能够顺畅动作。将怠速步进电机装复后, 发动机怠速抖动的现象基本消除, 但是行驶中加速无力的现象没有任何改变。泄压后将燃油压力表串接到燃油供给系统管路中, 打开燃油压力表开关, 利用起动机带动发动机运转, 测得油压表指示为 0.4MPa, 停转 10min 后, 压力指示为 0.3MPa 以上, 说明燃油压力正常。
- 5). 检查真空软管是否开裂、扭结和连接不紧; 曲轴箱通风油气分离器安装是否

正确；排气系统是否腐蚀、开裂、松动或遗失连接件；氧传感器（O2S1）安装是否牢固，引线是否触碰到排气歧管或发动机；发动机控制模块（PCM）和传感器搭铁是否清洁、紧固并处于正确位置；均未发现问题。

- 6). 由于静态检查没有发现故障部位，所以起动发动机，并让发动机怠速运行。使用汽车故障诊断仪读取动态数据流，分别观察数据流中长期燃油调整值（LONG）、空气流量计（MAF）、氧传感器（O2S1）数据，并与规定值进行比较。检测到的长期燃油调整值（长期燃油调整值代表了对燃油偏差的长期修正值）

**说明：**

- a). 显示 0%，表示为了保持 PCM 所控制的空燃比，燃油供给不需要任何补偿；
- b). 显示明显低于 0% 的负值，表明存在可燃混合气过浓工况，并且燃油的供给正在减少（喷油脉宽减小）；
- c). 显示明显高于 0% 的正值，表明存在可燃混合气过稀工况，并且 PCM 正在增加供油（喷油脉宽增大，来进行补偿。）。

仪器显示为 20.31%，明显高于 0%。检测到的氧传感器电压在 0.2~0.4V 之间变化（正常应在 0~1V 之间变化）；检测到怠速时进气量为 6.8g/s（正常值 2~4g/s 左右），信号电压为 1.8V（正常值 1.3V 左右），高于正常值。更换空气流量计 MAF，再次读取数据流为 3.75g/s，信号电压为 1.39V，正常，确定空气流量计损坏；但长期燃油调整值为 20.31%，氧传感器电压在 0.2~0.4V 之间变化，均未改变，加速无力的故障略有好转，但未彻底解决。

- 7). 通过以上检查，排除了点火、电路、油路、进气系统及各主要传感器故障。到了这里，感觉有点无从下手，冷静下来仔细分析，如果三元催化器堵塞造成排气背压过高或排气不畅等排气系统故障，也是导致发动机加速不良的常见原因，而且该车已经行驶了 20 多万公里，三元催化器有可能出现问题，检查和尝试更换三元催化器后，故障依旧。那只有正时出现问题了，初步判断使用时间和行驶里程过长导致正时跳齿。拆下气门室盖垫，使用专用工具（曲轴定位销和凸轮轴正时尺）调整正时，发现 1 缸位置略微下偏，正确调整正时后起动发动机，怠速运转平稳。进行路试加速有力无发闷，再次读取数据流，各数据均正常，故障彻底排除。

## 维修总结：

通过以上排除过程发现，该车车况较差，呈现出的是一个综合性的故障。首先是火花塞和分缸线漏电，造成故障灯点亮和发动机抖动。其次是空气流量计损坏，引起信号电压偏大，造成混合气偏稀。又由于正时不对，造成加速无力。在长期的修理实践过程中笔者体会到，对于综合性故障不能仅从故障部位的结构因素方面考虑，还应该利用汽油发动机三要素（正确的点火正时及强烈的火花、很高的压缩压力、良好的空气燃油混合）和汽车故障诊断仪相结合的方式，从相关系统来进行故障诊断，不但可以缩小故障检查范围，而且能够循序渐进地排查问题。