

# 失火故障

## 故障描述：

一辆上海通用别克 GL8 商用车，搭载 3.0 L V6 发动机，行驶里程为 26 万 km，用户反映该车发动机故障警告灯点亮，怠速不稳。

## 故障诊断：

1) . 接车后，根据用户所描述的故障现象，我们首先连接 x431 对该车进行了检测，动力系统控制单元内储存了“P0300——发动机缺火检测”的故障码。然后进入特殊功能观看缺火图表，图表显示第 2 缸有较明显的缺火现象，其他缸工作正常。根据以上现象分析，造成此车故障的原因可大致分为以下几种情况：

- A) . 第 2 缸火 花塞、高压线损坏，导致第 2 缸不能产生正常的高压火花。
- B) . 点火线圈本身故障，造成高速失火。
- C) . 发动机内部积炭过多，造成进气门卡滞，导致该缸不能产生足够的缸压。
- D) 喷油器过脏，造成喷油器内部堵塞，导致该缸混合气过稀。
- E) . 燃油压力过低，使汽油在进气歧管内部雾化效果不好，导致混合气过稀。
- F) . 该缸喷油器线束 故障或是 PCM 内部故障，不能够控制喷油器正常动作。

2) . 围绕以上几个疑点，我们先后拆检了第 2 缸的火花塞、高压线。观察火花塞没有较明显的被击穿、裂纹现象，间隙也在正常范围内(此款车型原厂 装备为白金火花塞，火花塞电极间隙应该在 1.1~1.3 mm)。用试火器检查第 2 缸高压线，有较强的火花产生。测量高压线的电阻为  $700 \Omega$ ，测量点火线圈次级电阻为  $6\,200 \Omega$ 。以上检查结果表明该缸的火花塞、高压线及点火线圈的工作状态均正常。之后利用故障诊断仪 TECH-2 阅读数据流发现，长期燃油调整值为 19%，说明发动机内部应该有较多的积炭存在，导致进气歧管内混合气较稀。长期燃油调整数据的正常值应该在 0% 左右，其数据是 PCM 根据氧传感器的反馈信号计算出来的氧传感器的正常反馈电压，数据范围是在 0~900 mV 之间不停地变化。当氧传感器信号电压高于 450 mV 时，PCM 就认为发动机内部混合气过浓，便会减少喷油器的喷油量，长期燃油调整数据应该显示为负的百分比；当氧传感器数据反馈电压低于 450 mV 时，该 PCM 就认定为发动机内部混合气过稀，便会增加喷油器的喷油量，即延长喷油时间，长期燃油调整数据应该显示为正的百分比，表示 PCM 已经调整了 喷油时间，使空燃比始终保持在 14.7:1 附近，保持最佳空燃比。

3) . 之后，我们决定对燃油系统进行检测。经测量，燃油系统压力为 340 kPa，拔下油压调节器真空管后油压可升至 360 kPa，燃油压力也在 333~375 kPa 的正常范围内。测量第 2 缸气缸压力，其数据为 1.2 MPa，再测量其他气缸缸压，各缸之间相差无几。至此，气门卡滞故障的可能性也已排除。根据以上检测结果，我们初步判定此车的故障点在于发动机内部积炭过多，造成喷油器内部堵塞或喷射雾化效果较差。按照由简至繁的步骤，我们先清洗了喷油器、进气道、空气流量计及节气门体。清洗后再次使用 TECH-2 察看缺 火图表，故障依旧存在，且丝毫没有改善。为此，我们拆下喷油器进行电阻测试、雾化测试及泄漏测试，均未见异常。在装复过程中，将第 2、4 缸喷油器调位，装 复后观察缺火图表，图表显示第 4 缸工作正常，2 第缸仍有较严重的”失火”现象，这样由喷油器本身引发故障的可能性也被排除。难道是喷油器线路和动力系统控 制单元出现问题？

查阅维修资料得知，喷油器插头 C102 的 A 脚为常火线，为喷油器提供工作电压，PCM 内部控制喷油器搭铁。找到位于发电机后部的 C102 插头，用万用表测量 A 脚粉红色插脚对低电压为 12.4 V，说明喷油器的常火线部分正常。又用一测试灯跨一根常火线测量 C102 插头的 D 插脚的搭铁情况，着车后测试灯以很快的频率闪亮，虽说这种方法测得的结果 不是特别准确，但也说明了第 2 缸喷油器在“失火”的同时是工作的。

4) . 至此，笔者认真回顾了一下检修过程。该检查的项目几乎都查到了，发动机工作时也没有发现特别明显的异响，说明发动机内部机械部分基本正常；发动机数据流显示进气歧管绝对压力值为 36 kPa，表明各真空连接及歧管部分不存在泄漏现象。那么此时就只可能是缸垫损坏了，可此车的冷却液温度一直都在正常范围内，液位也正常，用户也没有反映过 冷却液过度消耗的现象。为了证明我们的猜测，我们将水箱至补水罐的水管拔下插入一个装满水的透明的塑料瓶中，发现每隔约 20 s 就会有 1 个气泡产生。以同样的方法检查其他同车型车辆，则无气泡产生，分析此车缸垫应该存在轻微的泄漏情况。拆解气缸垫（图 2）检查，发现第 2 缸活塞非常干净，几乎没有积炭残留，与其他缸相比差距明显。分析这种现象，笔者认为造成第 2 缸“失火”的根本原因应该是气缸垫的轻微渗漏，这样便致使混合气进入第 2 缸后含有一定的水分，不能正常燃烧从而导致“失火”现象产生。

5) . 在更换气缸垫后，反复试车，故障排除。