

# 发动机怠速抖动

## 故障描述:

故障现象: 一辆长安福特蒙迪欧 2.5L 轿车, 行驶里程 8 万 km。据用户反映, 该车发动机凉车时工作正常, 达到正常工作温度后, 散热器电子扇工作, 发动机就会出现怠速抖动剧烈的故障, 转速表在 750~850r/min 之间来回摆动, 如果在行驶中紧急制动, 发动机就会熄火。

## 故障诊断:

- 1). 检查分析: 维修人员接车后, 根据维修经验采取了通常的检查方法, 但是没有找到故障原因, 在此先简要说明他的做法。首先使用故障诊断仪 IDS 调取故障码, 出现故障码 P1151-PCM 和 P1131-PCM, 含义是氧传感器有故障, 但更换氧传感器后故障码还会出现。根据维修经验, 能够造成发动机怠速抖动的原因有很多, 于是维修人员决定在做常规保养的同时做基本检查。清洗怠速电机、节气门以及喷油器, 测量了缸压, 并更换了火花塞、高压线以及点火线圈, 做完以上项目后, 起动发动机并运转至正常工作温度, 当电子扇工作时, 发动机又开始抖动。这是之前维修人员依靠经验修车的结果。下面介绍利用数据流排除故障的方法。

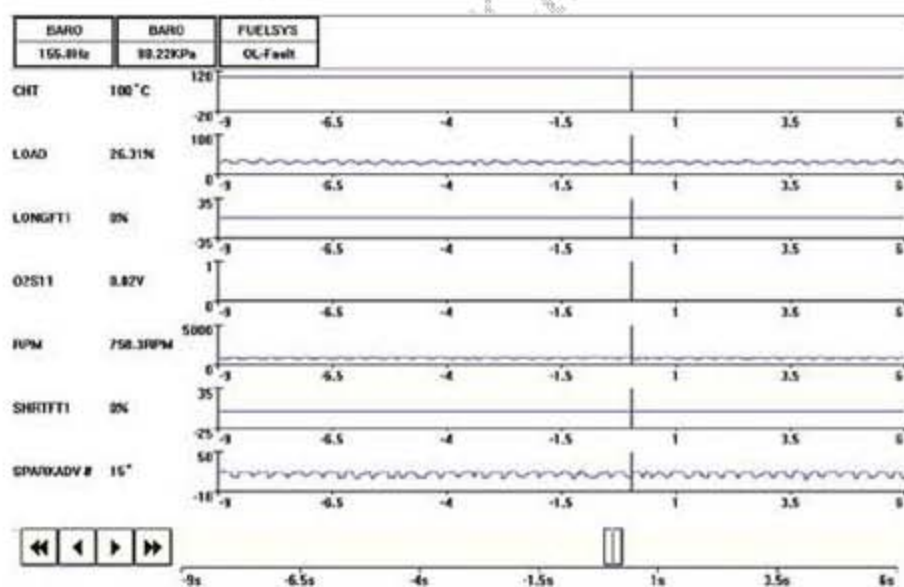


图 1 故障数据

- 2). 笔者监测了出现故障时的数据流(图 1), 并将其与正常数据(图 2)进行了对比, 通过数据流的对比, 可以看到出现故障时, FUELSYS(燃油修正)处于开环状态。出现开环状态的原因通常包括: 发动机处于冷起动状态、发动机大负荷、处于减速或限速工况以及三元催化处于保护模式。进入闭环工作的基本条件包括: 发动机达到正常工作温度、氧传感器处于工作温度以及计时延时完毕。从故障数据流中可以看到, 氧传感器 O2S11 的电压保持 0.02V 不变, 于是 PCM 认为氧传感器信号出现故障, 从而控制燃油系统处于开环状态。氧

传感器电压保持不变的原因，通常包括氧传感器自身故障、排气中有过多的氧以及相关线路故障。进一步分析，如果氧传感器自身故障或相关线路故障，那么在急加速或急减速状态下氧传感器信号不会发生变化，但实际上氧传感器信号是可以变化的。记录开环数据流后清除了数据记忆，再次起动发动机后发现系统进入了闭环控制，氧传感器信号还是处于较低电压，长短期燃油修正系数都处于大于 0 的变化趋势，从而得知排气中氧含量的确过多。

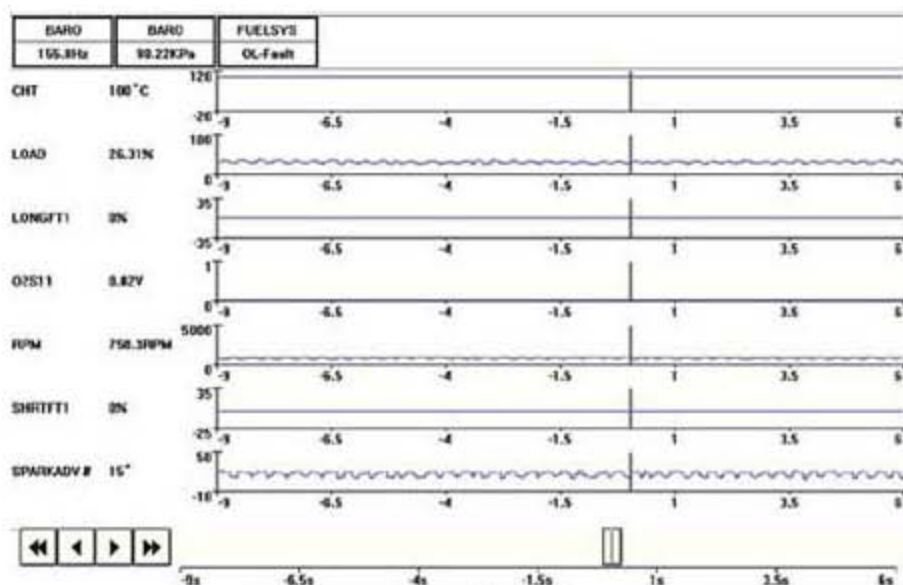


图 2 正常数据

- 在此需要提醒维修人员，排气中氧含量过多有时并不意味着混合气过稀，当混合气过浓造成失火或点火不良以及缸压过低等情况都会造成排气中氧过多。从数据流中可以看出，该车怠速时的进气压力(BARO)比正常数值低，说明有部分空气进入气缸而 MAF 并没有监测到，所以 PCM 在计算喷油量时并没有按照实际进气量来计算，从而造成混合气过稀和发动机怠速抖动。
- 故障排除：经过检查，进气歧管没有漏气，检查真空管是否漏气时，发现节气门下方有一根真空管破裂。更换真空管后，起动发动机工作正常，故障排除。

## 维修总结：

凉车时发动机工作正常，热车时发动机抖动，是因为凉车时发动机还处于高怠速预热状态，且还处于开环控制模式下，所以故障现象不明显。随着发动机温度升高，电子扇工作，将热量吹向发动机后方，导致真空管变软，裂痕变大明显。从真空管破裂处涌入的空气进入气缸，导致混合气变稀，急踩制动时真空助力器管道阀门打开，空气通过真空管道进入进气歧管，进而使混合气的浓度进一步变稀，导致发动机熄火。