

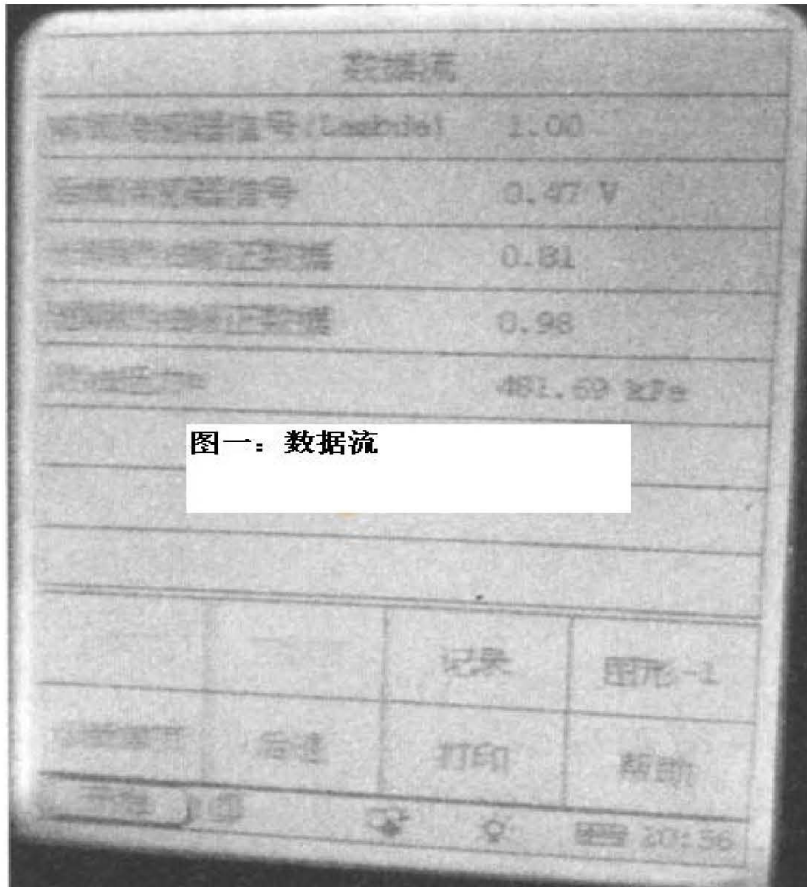
# 发动机故障灯点亮

## 故障描述:

一辆行驶里程约 6.8 万 km 的 2008 款沃尔沃 S40 轿车。用户反映：该车发动机故障灯间歇性点亮。

## 故障诊断:

- 1). 进我厂报修发动机故障灯在行驶中点亮，有时又会自己熄灭，没有规律可言。
- 2). 由于此车一直在我厂维修以及保养，该故障已经在我厂维修四次均未解决，维修技师先后更换了后氧传感器、火花塞、汽油滤油器，并且进行了进气系统以及燃油系统的深化保养，但是每次修完以后都是过了三四天才再次点亮故障灯。
- 3). 由于这次车主抱怨比较严重，于是领导指派笔者介入该车的维修工作中。务必要找到故障根源，一次解决该故障。
- 4). 接车以后，首先验证故障现象，此时发动机故障灯并未点亮，询问接车的维修技师，说故障码已经被清除掉了。找到打印出的故障码，“氧传感器长期调整故障”。由于并没有该车的原厂诊断仪，故障表述并不明确，不知道具体是调整低于下限还是高于上限。
- 5). 说到这里，有必要说一下燃油长期调整值，燃油长期调整值是由短期燃油调整得来的，并代表了燃油偏差的长期修正值。如果长期燃油修正值为 0%，则表示 ECU 控制的燃油量正好，无需修正，如果低于 0%，则表示系统存在过浓现象，喷油量正在减少，也就是喷油脉宽缩小。如果高于 0%，则表示系统过稀，ECU 正在经过加大喷油脉宽进行补偿。也就是我们俗称的理论空燃比  $14.7:1 = 1$ ，也叫 lambda 值。
- 6). 经过对长期燃油修正的一些了解后，开始着手检修该故障。我们都知道 lambda 值为 1 的时候，相当于燃油长期修正为 0%，所以无需修正，一般情况下，长期燃油修正在正负 5% 之间跳动，连接 X431 进入该车系统读取相关数据流，如图 1 所示。图 1 中长期燃油修正为 0.82，明显的低于标准的 lambda 数值，也就是说系统偏浓。
- 7). 知道系统偏浓的方向就好办了。一般导致发动机混合气偏浓的原因有：
  - A). 燃油压力过高。
  - B). 氧传感器反馈信号错误。
  - C). 喷油器有泄漏。
  - D). 进气系统堵塞，进气量不足等。

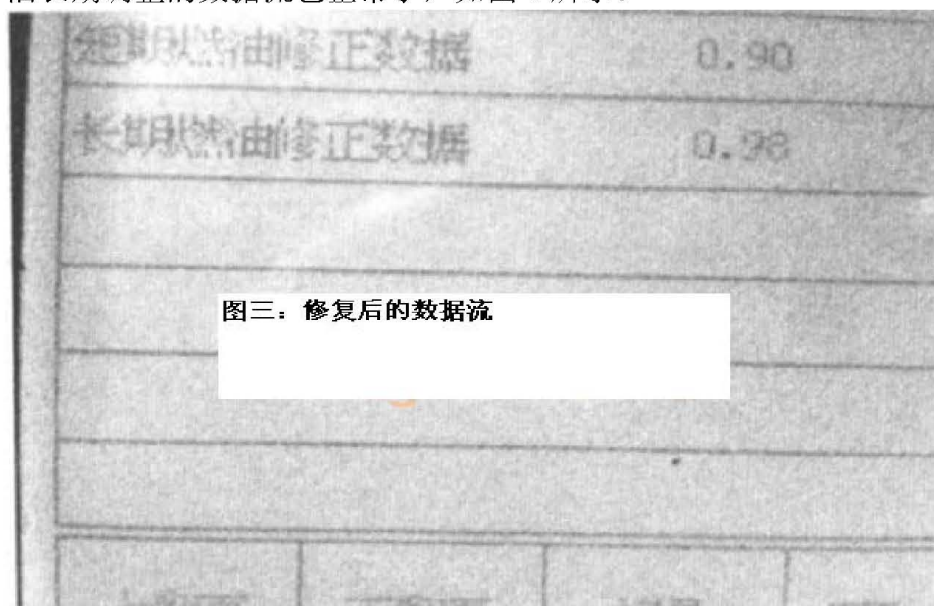


- 8). 我们依次排除检查，但是由于之前维修技师已经更换了氧传感器等部件，读取空气流量传感器的进气量为  $3.5 \sim 4\text{g/s}$  之间跳动，查阅该车维修手册，在标准范围内。
- 9). 接着检查了节气门、汽油压力等相关部件都没问题。会不会是曲轴箱强制通风系统堵塞，管子破裂或者燃油蒸气回收系统电磁阀卡死了，导致燃油蒸气未经 ECU 计算常通进入了发动机内部参与燃烧了呢？经过拆下认真检查，也并未发现可疑的现象。
- 10). 故障维修至此，感觉一下子没了思路。是不是之前所想的、所做的都走错方向了？
- 11). 冷静想想，肯定没有，系统绝对是偏浓了。虽然解码器并没有给出具体的故障码说到底是低于下限了，还是高于上限。但是从燃油长期调整来看，肯定是偏浓了，也就是低于下限了。
- 12). 既然低于下限了，系统偏浓，那么，我就给它来个以毒攻毒，人为的漏点气进去，让它稀一下。看看燃油调整会不会有什么变化？
- 13). 在拔掉了燃油蒸气控制电磁阀的连接软管以后，用手堵住，轻微的漏一点空气进去。让一个同事着车，接着看燃油调整值。果然开始往 1 左右移动，绝对是浓了。那到底是什么导致浓了？

- 14). 再看数据流,发现发动机怠速时进气压力为 29~30kPa 左右。不对吧? 应该至少有 35kPa。左右吧,但是空气流量又正常。难道是进气压力传感器坏了,或者空气流量传感器到进气压力之间的管路有泄漏?
- 15). 由于该车已经维修多次,丝毫不敢大意,仔细的查看连接管路都没有发现问题所在,这就要了我的命了。这时看见了该车配有的电子真空泵,在发动机进气管之间的管路。会不会该管路堵了或者泄漏了,导致的混合气过浓?
- 16). 由于该管是单向管,也就是我们常说的负压。如果发生泄漏,进入汽缸体燃烧的空气自然就少。造成混合气浓也就说得过去了。
- 17). 接着拆下该管,使劲用嘴吹,终于发现了在蓄电池座的下方被磨破的位置发生了泄漏,如图 2 所示。



- 18). 故障排除: 更换破损软管以后,路试 50km,均没再次点亮故障灯、而且燃油长期调整的数据流也正常了,如图 3 所示。



## 维修总结:

对于现代电控系统的维修，务必要对其系统有一定的认知。配合仪器数据的分析，一定能快速定位故障范围。

LAUNCH