

# 怠速出现间歇抖动

## 故障描述:

故障现象: 2002 年款别克赛欧行驶里程 65000km, 怠速时出现间歇性(5~6s 周期性) 发动机怠速先降低至 700r/min 左右, 然后升高至 1200r/min 左右, 再恢复至 900r/min 的现象。

## 故障诊断:

- 1). 在诊断接口上连接诊断仪调取故障码, 发动机电脑 PCM 内无故障码存储。重新进入发动机数据清单, 查看数据流。从发动机转速一项中可直观看出, 发动机转速在较大的范围内波动, 周而复始地循环。怠速步进电机记数值(IAC)、进气歧管绝对压力传感器(MAP)、节气门位置传感器(TPS)等主要传感器数据未发现异常。于是就试着断开 IAC 或 MAP 后, 发动机转速不再高低回荡, 仪表盘内的发动机故障指示灯点亮(此时发动机电脑 ECM 检测到有重要传感器失去信号, ECM 采取保护模式使发动机稳定在某一设定转速并点亮故障指示灯)。
- 2). 断开氧传感器连线后, 故障间隔时间加长, 但故障症状丝毫没有改变。随后我们工作人员进行了发动机高压跳火的试验, 高压火花正常, 火花塞燃烧状况良好, 排除了点火系统存在故障的可能性。接着又对燃油系统的油压、喷油器的喷油脉宽以及各个喷油器的喷油均匀性进行了测试, 结果仍是一切正常, 排除了油路系统存在故障的可能性。
- 3). 电路、油路系统正常, 各个主要传感器也不存在故障, 到底是什么原因导致此类故障发生呢? 我们维修人员陷入了深思。此时我想到, 如果发动机排气系统存在问题, 比如排气不畅、排气背压过高且不稳定也是导致发动机怠速抖动、工作不良的主要原因。于是我们又对排气歧管、三元催化转换器、消声器进行了检查, 并未发现异常现象。
- 4). 为了排除排气管路内部堵塞及结构不合理的现象。我们更换了全套新排气管进行试验, 结果症状仍然存在。此时维修工作人员陷入了迷茫。
- 5). 赛欧车的凸轮轴是曲轴通过正时齿形带传动的, 而且此车已经行驶了 6 万 km 以上, 尚未更换皮带, 不可排除气门正时存在故障的可能性。于是又对该车的正时系统进行检查, 正时标记正确无误, 正时皮带也无损伤。此时, 油路、电路、正时系统都没问题。发动机各部位传感器工作正常。
- 5). 恢复原车的正时系统时, 当安装到曲轴皮带轮时, 我们维修人员眼前一亮! 是不是曲轴皮带轮存在故障呢? 如果它存在故障就会给 ECM 一个错误的曲轴位置信号, 导致发动机工作不正常。于是我们对该车的曲轴皮带轮进行了仔

细观察，并拿来新曲轴皮带轮进行对比发现，该车曲轴皮带轮存在缺陷，以至于曲轴位置传感器发送出的信号与点火正时发生错乱，使得 ECM 控制的喷油及点火信号与机械正时发生错位而导致实际点火提前角发生错误，从而导致该车抖动严重。装上正常的曲轴皮带轮后，故障排除，发动机转速稳定在 900/min。

## 维修总结：

发动机（L01）点火控制基准点：ECM 以曲轴位置传感器（58X）信号的缺齿信号为基准点，控制点火提前。缺齿与曲轴间必须保持确定的相对位置关系，否则发动机的实际点火提前角将与 ECM 的目标点火提前角（诊断仪数据中的点火提前角）出现误差，这将直接影响发动机的正常工作。58X 信号与发动机机体间、缺齿与花键槽间、花键与花键槽间、花键与曲轴间的任一相对位置如出现错误，都将导致实际点火提前角的错误。注意：上述错误的实际点火提前角是无法通过查看诊断仪数据发现的，而且在一般情况下 ECM 中也不会设置任何相关的故障码。当发动机上所安装的曲轴皮带轮出现误差时，将导致发动机的实际点火提前角与 ECM 的目标点火提前角出现误差。

L01 发动机（BOSCH 发动机管理系统）的怠速控制：在热车怠速工况下，ECM 根据发动机实际转速与设定怠速间的差值比较进行计算，通过改变点火提前角和怠速马达旁通进气量（步进数）对发动机怠速进行闭环控制。当发动机实际转速低于设定怠速时，ECM 将通过加大点火提前角和增加马达步进数来提升发动机转速；反之亦然。注意：发动机转速对点火提前角变化的反应较快，即“转速快调”；ECM 对怠速马达开度变化的反应较慢，即“转速慢调”。在一定范围内加大点火提前角将增加发动机动力输出、提高发动机转速，但如果点火提前角过大，将导致发动机工作不稳定、转速下降。