

# 难起动

## 故障描述:

一辆日产风度 A 3 3 轿车, 装备 V Q 2 0 V 6 发动机, 累计行驶里程 2 0 万 k m。车主反映发动机最近三四个月越来越难起动, 刚开始打两三次起动机能着车, 现在有时要打十几次才能起动。而着车后车辆行驶中发动机工作正常。

## 故障诊断:

- 1). 经过试车, 证明故障确实如车主所述, 且感觉蓄电池电力强劲, 起动机转速够快且顺畅, 如果一直把点火开关打到起挡, 则一般不论多久发动机都不着车。如打到起挡几秒后迅速回到 O N 位置, 则有时十几次中能着车一次。而一旦着车则行驶中加速性能和高速状态下性能良好。
- 2). 接上诊断仪, 读取发动机系统故障码, 控制单元自诊断显示系统无故障码。观察数据流, 发现起动时控制单元中发动机的转速、蓄电池、空气流量计及节气门位置传感器等参数在各工况下正常, 水温数值也和发动机实际温度相当。
- 3). 接下来观察氧传感器的曲线变化, 怠速时曲线能上下浓稀变化, 基本可排除进气道漏气的可能。起动发动机进行路试, 在正常行驶时曲线上下浓稀变化良好, 变化频率 1 0 s 内在 5 次以上, 可见发动机工作状况还不错。在急加速时曲线会呈变浓的状态, 由此可见汽油泵的油压正常, 后来通过燃油压力表的验证也是一样。
- 4). 考虑到曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器对发动机的起挡工况有影响, 决定对其进行检查。起动发动机后用示波器观察 2 个曲轴位置传感器传到发动机控制单元 E C M 的信号波形, 装在飞轮壳上的位置传感器输出的是方波, 装在油底壳上朝向曲轴皮带轮后信号盘的曲轴位置传感器输出的是间断的正弦波, 起挡时观察到的是相应正常波形。
- 5). 再用诊断仪的动力平衡功能依次进行断缸试验, 每缸断缸后转速下降都在 1 0 0 r / m i n 左右且差别不大。逐缸测试气缸压力 6 个气缸都在 1 1 0 0 k P a 左右, 且压力差很小, 属正常, 证明每个缸的工作都良好。拆检火花塞也发现间隙正常, 色泽为褐色正常。对喷油器进行了清洗, 并做流量试验, 确定喷油器密封圈也不漏油。对怠速空气阀进行了清洗, 并用诊断控制单元进行开度试验也证明开关自如。
- 6). 在进行了常规检查都没有发现异常问题时, 怀疑 E C M 可能有故障, 由于厂里刚好有一辆同型车, 于是更换正常车的 E C M, 解除防盗后试验, 仍旧难起挡。

- 7). 至此修理工作陷入了困境，这时车主提起此车半年前因交通事故换过一次自动变速器外壳和飞轮壳，此后一两个月后就慢慢感觉发动机越来越不好起动。故障变化是渐进的，不是突然不好发动的。这一点引起我的注意，仔细观察变速器部分，发现变速器和发动机连接的飞轮壳颜色比正常的黑一些，一问才知装的是一个拆车的旧飞轮壳。仔细观察，发现这个拆车飞轮壳的尺寸比正常的要大一些，这样使得装在飞轮壳上半边安装孔中的橡胶防尘套高出曲轴传感器的安装平面，使曲轴位置传感器在安装后就被顶离信号盘，比原间隙偏大。会不会就是这个间隙造成难起动呢？把防尘套取下暂时不装，锉平传感器座，安装好，只打一下起动机就顺利起动了发动机，多次试验都能顺利起动，至此故障彻底排除。
- 8). 曲轴位置传感器用一个 6 mm 螺栓安装于油底壳上部侧面和飞轮壳交界处，朝向信号盘（飞轮）的齿牙（轮齿），其作用是检测曲轴位置信号（1° 信号）。
- 9). 这个信号非常重要，如丢失就会造成发动机无法起动，因此传感器和信号盘的间隙也非常重要，太大了磁导率变化就不正常，特别是在起动时蓄电池电压下降较大，信号更弱，就会造成起动困难。
- 10). 那么刚更换飞轮壳时起动正常，而后慢慢变成不正常是什么原因呢？分析认为，刚更换飞轮壳时螺栓克服高出来的橡胶防尘套的弹力，把传感器压在油底壳上，这时传感器和信号盘的间隙是形并移位，间隙不断加大，就造成了越来越不好起动。
- 11). 起动过程中虽然测到曲轴位置传感器的波形，但因起动时电压降比较大使波幅偏低，控制单元不能正常控制，所以造成发动机不易起动。起动后因蓄电池处于充电状态电压充足，尽管曲轴位置传感器间隙偏大，但信号幅值尚能被控制单元正确控制，所以运行正常，也因此而不会记忆故障码，给维修造成困难。