

# 发动机怠速高

## 故障描述：

一辆 2003 年奥拓轿车。该车装用联合电子 M1.5.4 版本的三缸电控燃油喷射发动机。车主称：该车发动机怠速偏高，且不断变化，没有变化规律，有时为 2000r/min 以上，有时可以达到 4000r/min。此车在其他修理厂更换过节气门总成，但怠速不稳故障依然没有改变，然后才来我厂进行维修。

## 故障诊断：

- 1). 接车后：用解码器读取故障码，显示为“节气门位置传感器”，测量节气门位置传感器的输出电压，为 0.7 V，由于电压偏高，更换一新节气门总成，发动机怠速变为 2000r/min，故障现象略有好转，仍然是怠速偏高。
- 2). 再次用解码器测量故障码，显示还是“节气门位置传感器”。用万用表测量节气门位置传感器的信号电压为 0.4V，此电压可以随着节气门开度的增加均匀升高，随着开度增加，最高电压可以达到 4.2V，并且节气门位置传感器输出信号电压随着节气门开度的增加，其电压变化连续性良好，说明此时节气门位置传感器已经正常工作。用解码器进入数据流功能，在怠速状态下，可以看到节气门位置传感器的开度为“0%”，但踩加速踏板时，数据流中节气门开度参数不响应，同时，节气门位置传感器的故障码无法清除。
- 3). 根据以上的测量结果分析，怀疑是节气门位置传感器的信号脚与发动机控制单元引脚之间电路出现断路，于是，沿发动机线束进行查找，发现此车的发动机线束与全车线束的连接处有两个多针插头（在发动机室的左侧），拔开插头检查，发现其中一个插头内部有多个插针已经生锈，这几个生锈的插针中就有节气门信号对应的插针。
- 4). 对插针进行清理后，再把插头插上进行试验，发现仍然无法保证其可靠连接，于是，直接用导线将生锈的几个插针跨接，再试，发动机的数据流中的节气门开度信号可以随着踩加速踏板而响应了，开度从 0% 到 90%，连续变化，只是响应速度有点慢，估计是解码器软件的问题。并且故障码也可以清除了，清除后，再次读取故障码，仪器显示“系统正常”，试车，故障码不再出现。到此，证明节气门位置传感器的线路故障已经排除。但怠速故障并未彻底排除，变成了以下的情况：着车后，发动机的转速变化过程变成一先是升高到 2000r/min 左右，再逐渐下降，然后由于怠速过低而熄火，有时转速上下游动，从 600r/min 到 1200r/min，如此反复波动，长时间怠速运转还会熄火。
- 5). 重新进行分析，认为可能混合气调整有问题，将喷油器拆下后装到喷油器清洗机上进行检测，发现各缸喷油量均衡一致，检查火花塞，发现积炭有些严重，于是，更换上新火花塞，此时，怠速状态有所好转，长时间怠速运转不

再熄火，但怠速游动现象还是明显存在。松开分电器的固定螺栓，调整点火正时也无效。再次观察数据流，发现进气压力传感器的数据始终在 1.3 kPa 不变化，车速也在 117km/h 不变化，找来同样的车型进行对比，发现正常车上的数据流也是这样，说明数据流不正确的原因是因为解码器的软件问题造成的，可以忽略此两项数据，并且把故障车上的控制单元装到正常车上后，怠速正常，由此判断，该车的发动机控制单元正常，该车怠速游动的故障可能存在于机械系统中。

- 6). 用正时枪检查点火正时，发现飞轮上的点火正时记号在上止点前  $30^{\circ}$  时，怠速状态最佳，晚于  $30^{\circ}$  时，发动机明显无力，早于  $30^{\circ}$  时，怠速波动范围更大。于是，怀疑配气正时有问题。拆开正时罩，检查核对配气正时，结果配气正时正确。
- 7). 根据“浓游稀抖”这一规律，决定检查气门间隙，经过检查，进气门间隙为 0.15mm，排气门间隙为 0.25 mm，按正常数据调整，使之达到进气门 0.25 mm，排气门 0.30mm，着车试验，发动机怠速转速游动现象依然存在，再重新校对点火正时，发现此时点火正时为 上止点前  $30^{\circ}$ ，按原车维修手册要求，将点火正时调整到上止点前  $7^{\circ}$  发动机怠速工作稳定，不再游动，此车怠速游动故障排除。

## 维修总结：

此车是由于节气门位置传感器的信号线断路，造成节气门位置信号不能传送到发动机控制单元，所以发动机控制单元不能进行正常的怠速调整；另外，因为气门间隙不准确，影响了混合气的调节；还有点火正时过早，也是造成怠速不正常原因之一。以上三个故障原因，形成此车的怠速高且不稳定的故障现象。此车故障错综复杂，有电路方面的原因，也有机械方面的原因，属于综合性故障，排除过程要始终注意故障现象的变化，才能一步步从这一复杂“病情”中走出来。

在维修过程中，维修人员有时会对正确的数据抱有怀疑的态度，并且不是用数据来衡量结果，而是用经验作出判断，比如对气门间隙当时一再强调要用塞尺测量，结果还是用手感觉了一下就确认“没有问题”了，还有就是在调整点火时间时，也是凭着发动机空踩加速踏板时的加速效果来确认点火正时是否正确，而放着点火正时枪不用，这些都是以往错误的维修经验在作怪，并且一些不适用于电控发动机的维修经验一代一代地传承下来，一些好的测量手段没有认真落实。

在维修过程中，看到  $30^{\circ}$  的点火提前角该怎么办，可能当时在怀疑是不是点火正时枪也不准，我也强调过数据流中的所有项目数据，都是经过发动机控制单元计算得到的，要想确认故障，不能完全依靠数据流中的内容或是故障码的内容，必须有实际可行的手段来确认，比如用万用表、示波器、真空枪、红外线测温仪、点火正时枪等，还有塞尺及气缸压力表等，这些检测仪器的结果是可以作为最终确认故障依据的。

最终的结论是：解码器所提供的内容是十分方便、有用的，但只能是参考，不能作为最终确诊故障的唯一依据。

LAUNCH