

# 发动机油耗高

## 故障现象：

一辆比亚迪 F3（舒适款）轿车反映油耗高，油耗大于 8.3 升/百公里。但客户和别的车比较后，别的车反映都在 6 到 7 升/百公里左右，认为油耗有点偏高。

## 故障诊断：

### ➤故障分析：

影响油耗的主要因素有：

#### 1). 发动机工况造成耗油的主要因素：

点火能量方面：点火提前角控制、点火信号、点火线圈、缸线、火花塞等；

混合气浓度方面：发动机负荷、怠速旁通气道、冷却液温度等；

进气系统方面：进气温度、压力、节气门开度等；

供油系统方面：供油压力、喷油嘴工作状况等；

发动机控制方面：系统电压、发动机电脑的控制、氧传感器等；

发动机机体方面：活塞环对口、气门口烧蚀、气门导管间隙大或气门油封密封不严、气门间隙过大或过小、气门密封不好、缸盖变形。

#### 2). 外界因素：

道路条件、天气情况、驾驶员驾驶习惯、燃油品质等。

### ➤检查步骤：

首先与用户沟通，了解车辆的使用和保养情况，排除驾驶习惯及行驶路况等外界因素的影响。然后用诊断仪检查，无故障码，读取发动机数据流如下：

项目	维修前数据	售前车参考数据	更换点火线圈后数据	更换其它部件后
进气压力 (KPa)	29	31~33(一般 34 左右)	29	31 (更换进气压力传感器后)
大气压力 (KPa)	99	99~100	99	
进气温度 (°C)	50	48	50	48
点火提前角 (度)	5.9	3.5 (相对稳定, 2.1~7.0 之间 变化)	3.5 (不稳定, 3.5~4.9)	2.8~3.5~4.9 (更换爆震传感器后多稳定在 3.5 左右)
冷却液温度 (°C)	89	90	90	90
节气门位置传感器电压 (mv)	487	429~448	487	487
节气门开度	0%	0%	0%	0%

发动机转速 (r/min)	756	750 左右	760 左右	750 左右
空然比	14.6: 1	14.6: 1	14.6: 1	14.6: 1
喷油脉宽 (ms)	2.4~2.5	2.4~2.5	2.3~2.4	2.4~2.5
空气流量 (g/s)	6	7	6	7
怠速控制阀步长	26	19~23	26	21
各缸点火延迟 (度)				
1#	0.3	0	0.3	0.3
2#	2.1	0	0.7	0
3#	1.0	0	0	0
4#	1.7	0	0	0
氧传感器 1 电压 (mv)	114~927	128~920	120~920	125~920
氧传感器 2 电压 (mv)	104~994	600~650	117~960	117~960
爆震传感器电压 (mv)	195~257	195 左右, 比 较稳定	214~234 且较 不稳定	195~214 相对 稳定
氧传感器状态	浓稀	浓稀	浓稀	浓稀

从数据流中混合气的浓度(根据空然比及氧传感器反馈分析)看没有明显偏浓或偏稀的情况出现;转速、喷油脉宽也基本正常,基本排除不完全燃烧的问题,试车动力也可以,缸压也正常。那就需要考虑发动机功率损耗的问题:

#### 1).各缸点火延迟有些偏大

更换点火线圈后,点火延迟减小很多,检查火花塞,2缸火花塞绝缘体略有些积碳,清理调整火花塞后基本达到标准;

#### 2).怠速阀步长偏大

检查怠速阀,如果怠速阀脏,这就相当于增加了进气量,电脑也会相应控制多喷油,从而增加了整个混合气的量,也就增加了发动机的功率,也就增加了油耗。清洗节气门体及怠速阀,步长降为25;更换进气压力传感器后步长下降到21;

3).进气压力略有些偏小(注意:进气压力随各地海拔高度不同而变化)清洗节气门后进气压力数据变为30KPa,但还是略微偏小。正常一般都在33~34kpa,小的也有31kpa以上。更换进气压力传感器后变为31kpa。

#### 4).点火提前角偏大且不稳定

转速、温度都正常,更换节气门及进气压力后变化不明显,观察爆震传感器信号电压比正常数据略有些偏大且数值不稳定,更换爆震传感器后信号电压基本正常,点火提前角也稳定降低下来。

维修完毕综合路况(低速、中速、高速各行驶一段)试车,计算结果为6.0升/百公里,达到客户的期望值,问题解决。

## 维修总结:

要想分析发动机油耗,就必须了解发动机的控制过程:

- 1).发动机的基本喷油量和基本点火提前角都由发动机转速信号和进气量(通常由进气流量传感器或进气压力信号计算)的多少来决定(如基本喷油量 $=K \cdot$ 进气量/转速)。
- 2).传感器信号如冷却液温度、进气温度、节气门位置(包括加、减速)、爆震、大气压力、氧传感器,各种开关信号如启动信号等只是起修正喷油量和点火提前角的作用,是参考信号。
- 3).执行器方面,燃油压力、喷油嘴的喷油脉宽和工作状况直接影响了喷油量的大小和雾化质量;怠速阀对进气量的多少起调节作用(怠速时起主要调节作用);点火器(点火线圈)/点火提前调节器/火花塞等对点火能量起主要作用。
- 4).发动机电脑是根据各传感器的反馈信号,来调节执行器的动作,最后再根据氧传感器的信号来进一步修正执行器的动作;执行器的动作反过来也会影响一些传感器信号。
- 5).对于故障灯不亮的维修一般先看数据流,通过数据流查找相关传感器及线路的问题,再查找相关执行器及线路的问题,最后再查找发动机 ECU 的问题。

无论修正喷油量还是进气量,都改变了总的混合气的量,因此相对于最经济的油耗所需要混合气的量都有偏差,所以会导致功率增加/损耗或功率不足的情况出现,也就增加了发动机的油耗。

6).一个传感器或执行器小的数据偏差对油耗的影响或许不大,但几个数据累计起来影响就要大得多。要想节省油耗,就要使发动机工作在最佳状态。

7).发动机的数据有时看起来偏差不大,工作也基本正常,故障灯也不亮,但油耗却较大(有时伴随发动机工作不太稳定的现象),这时分析原因就相对困难一些。可以多收集一些工作良好的发动机数据流(包括怠速运转、中高速如 2000~2500 转/分运转多种工况),将检测的发动机数据流与之相比较,可以初步判断哪些数据有偏差,再分析影响/产生这些偏差的因素,就比较容易查找出故障原因了。