

怠速抖动加速冒黑烟

故障描述:

一辆 2007 年生产的上海大众途安 TOURAN 1.8T MPV 多用途车, 搭载 BPL 废气涡轮增压发动机, 09G 型 6 挡自动变速器, 行驶里程为 2.1 万 km。该车出现怠速不稳和抖动, 加速时冒黑烟的现象, 客户来站检修。

故障诊断:

- 1). 检查分析: 首先进行基本检查, 发动机怠速时转速表指针在 600~750 r/min 范围上下波动, 排气管中发出一阵“突突突”的声响, 废气排放物里弥漫出一股刺鼻的臭味, 加速时排气管冒出阵阵黑烟, 这显然是典型的混合气过浓的症状。
- 2). 连接故障诊断仪读取发动机控制单元内的故障存储, 显示有 2 个故障码, 分别为: 18659——怠速过稀, 退出系统; 16514——气缸列 1 氧传感器 1 电路故障, 偶发。记下故障码后将其清除, 发动机运转的状态没有任何变化。怠速状态下读取的测量值分别为: 发动机转速在 680~780 r/min 之间不停地变化, 冷却液温度 95 ℃, 进气温度 43 ℃; 发动机相对负荷在 33.8%~46.1% 范围内上下变化, 有时可达到 66.7%; 空气流量值在 3.8~6.8 g/s 范围不断地跳动, 有时还会达到 10.1 g/s; 喷油时间在 7.8~8.8 ms 间变化; 节气门角度值在 3.5%~4.5% 跳变; 实际点火角在 2~20° 区间内变动; λ 实际值为 1.99, λ 理论值为 1.00, λ 调节值为 26.1%, 前氧传感器电压为 3.025 V。踩下加速踏板, 提升发动机转速后松开, 观察减速时前氧传感器电压为 0.60~0.30 V。
- 3). 通过上述读出的数据分析, 前氧传感器 G39 的信号电压为 3.025 V, 表明此时混合气极稀, 发动机控制单元根据前氧传感器检测到的信号正在做加油修正并已达到修正极限, 但发动机控制单元计算出的 λ 实际值仍不能满足理论值 1.00 的要求, 这显然与排气管冒黑烟的现象互相矛盾, 由此可见故障原因可能是前氧传感器输出的信号出错。拨开前氧传感器 G39 的线路插头, 让控制系统作开环运行来观察发动机的运转状态, 此时发动机的运转状态有了明显改善。
- 4). 用诊断仪进入引导性功能, 在发动机控制单元 J220 内的数据块选项中点击需观察的各项数据(如发动机转速、相对负荷、空气流量、喷油时间、节气门角度、点火时间及 λ 值等), 列表一并读出, 发现此时的数据较闭环控制时出现了很大变化, 发动机怠速转速稳定在 760 r/min, 相对负荷下降为 25.0%, 空气流量稳定在 4.5 g/s, 然后渐降为 3.8 g/s, 喷油时间由 6.5 ms 到 4.5 ms, 再渐降为 3.7 ms, 节气门角度 3.5%, λ 值变为 0.99。这说明人为地中断前

氧传感器的修正功能时，发动机运行基本趋于正常，因此可以确定该车怠速不稳、排气冒黑烟的故障原因是前氧传感器产生错误调节信号。

- 5). 故障排除：更换前氧传感器 G39，起动发动机重新读出上述列出的数据，其中实际 λ 值为 0.95， λ 调节值为 -20.1%，前氧传感器信号电压为 1.460 V，但加速时排气管中还有黑烟排出。连续地轻踩加速踏板，让控制单元进行自我学习适应，并将车开出路试几公里，排尽排气管中残存的黑烟后，故障现象消失。连接诊断仪再次读出测量值分别为：发动机转速 760 r/min；冷却液温度 98 °C；进气温度 48°C；相对负荷 17.8%；空气流量 2.5 g/s；喷油时间 2.03 ms；节气门角度 3.0；点火提前角 6.0°； λ 调节值在 -3.1~1.8 变化，变化幅度大于 2.0；实际 λ 值 0.99~1.01；前氧传感器信号电压在 1.482~1.540 V 跳变。各数据显示正常，至此故障排除。

维修总结：

氧传感器信号电压出现完全相反的错误状态比较少见，在处理混合气形成品质方面的故障时，只要从数据块 031 组实际 λ 值和 033 组 λ 调节值入手进行分析比较，还是可以较快找到故障原因的。本例排除故障的切入点就是将发动机闭环控制人为地转换到开环控制进行运行状态比较，从而较快地确定了故障原因。从排除故障前后过程中读出测量值的变化可以看到，有关传感器（如氧传感器和空气流量传感器）的信号值是相互影响的，检修中务须引起注意，以免引起误判。