

广汽丰田汉兰达发动机警告灯报警

◆文/北京 林深

故障现象

一辆广汽丰田汉兰达轿车, 直列四缸 2.7L 排量, 发动机型号 1AR-FE, 用户曾加过乙醇汽油, 不久后该车发动机警告灯报警。

故障诊断与排除

用诊断仪检测全车电控系统, 发现有两个故障码: P2004, 进气歧管通路控制

卡在打开位置; P2009, 进气歧管通路控制低电流。

滚流控制系统由 ECM、执行器(直流电动机)、滚流控制阀、滚流控制阀位置传感器等组成, 如图 1 所示。该系统作用: ①提高燃烧性能, ECM 指令执行器完全关闭滚流控制阀, 以在燃烧室内产生强大的滚动气流, 从而使发动机在冷启动后混合汽稀的情况下顺利运转。ECM 根据来自各传感器的信

号延迟点火提前角, 以减少未燃烧气体量并使 TWC 预热。此外, ECM 优化了燃油喷射量。该阀后方产生的真空可提高燃油雾化程度并防止燃油粘到气门座。②提高功率, ECM 指令执行器完全打开滚流控制阀, 该阀全开时通道进气阻力最小, 进入汽缸的空气增多。

存储上述两个故障码的可能原因: ①滚流控制阀线路故障; ②滚流控制阀电动机故障; ③滚流控制阀位置传感器故障; ④滚流控制阀机械故障; ⑤发动机 ECM 故障。

使用丰田智能测试仪进行主动测试, 测试结果见表 1。执行器的连接器 d4 位置如图 2 所示, 拨开连接器 d4, 针脚如图 3 所示。测量连接器的线束侧 d4-4(M-) 与 d4-5(M+) 之间电压, 测量结果见表 2。测量连接器元件侧的执行器电阻, 测量结果见表 3。

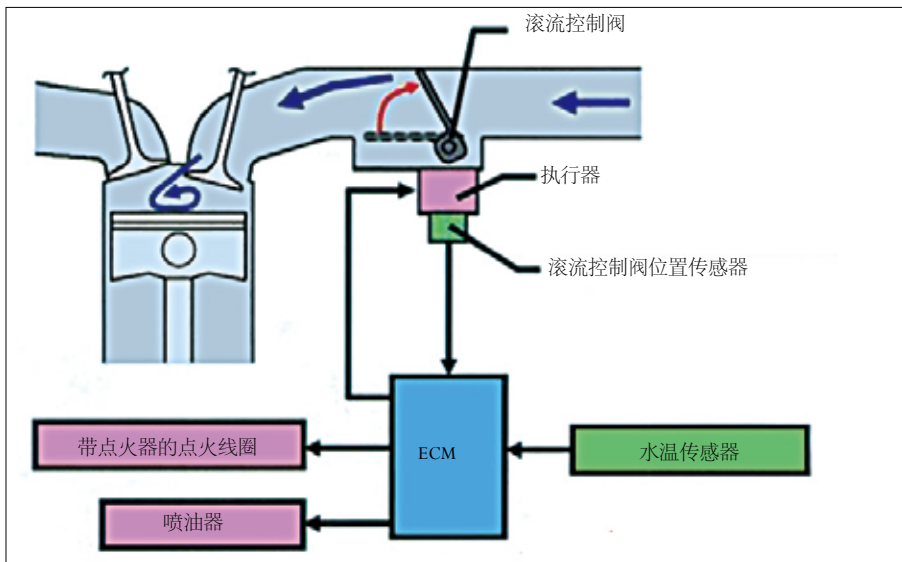


图1 滚流控制阀

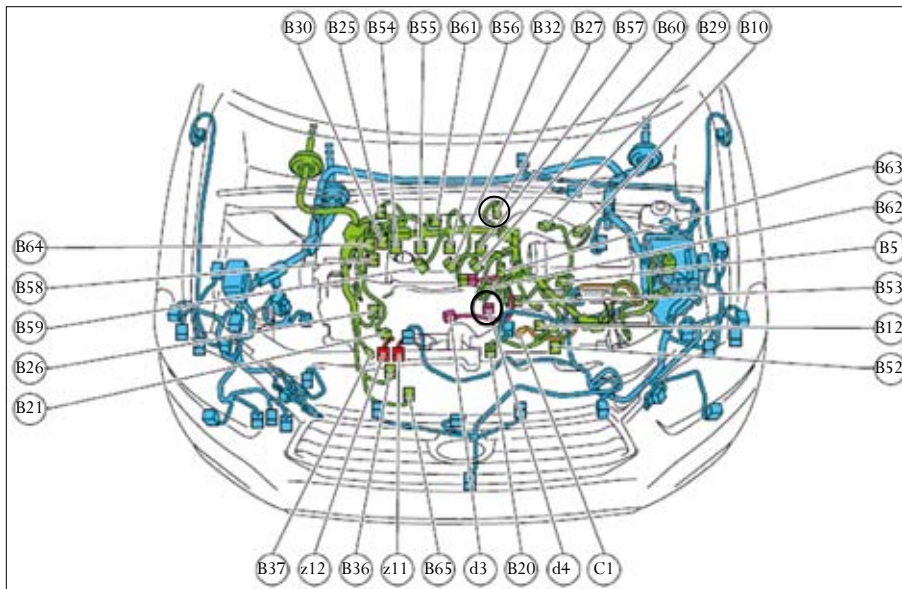


图2 连接器d4位置(圆圈内)

表1 主动测试

控制IAC占空比操作	进气控制位置(正常状态)	进气控制位置(该车状态)
100%	约70°	69°
0	约79°	69°
-100%	约2°	69°

表2 测量执行器电压

测量d4线束侧	控制IAC占空比操作	参考电压	实测电压
d4-4(M-)与d4-5(M+)	100%	12V	12V
d4-4(M-)与d4-5(M+)	-100%	-12V	-12V

表3 测量执行器电阻

测量d4元件侧	标准电阻值	实测电阻值
d4-4(M-)与d4-5(M+)	6Ω	1kΩ

根据主动测试和线路、元件测量结果, 分析滚流控制阀被卡滞。拆卸进气歧管, 发现滚流控制阀有很多积炭, 使其不能动作。



图3 连接器d4针脚

对滚流控制阀和进气歧管内壁清洗, 对控制阀润滑, 更换滚流控制阀电动机。更换后试车, 可清除故障码, 故障排除。

该车故障状态存储的动态数据如图4所示, 可以看出无论冷却液温度如何变化, 控制阀开度始终是69°。

更换新控制阀后的动态数据如图5所示, 冷却液温度22℃时, 控制阀开度为-1°; 当冷却液温度升高至67℃, 控制阀开度突变为69°, 呈完全打开状态。

维修小结

(1)根据故障码分析, 故障点可能出于滚流控制阀执行器或控制阀位置传感器, 通过诊断仪的主动测试和数据流的读取, 验证传感器工作正常, 故障在执行器。执行器故障又分为两方面: 控制阀执行器故障、控制阀卡滞。测量控制阀电机的驱动电压, 正常; 测量控制阀电阻, 过大。所以怀疑控制阀不仅卡滞, 而且控制阀电机损坏。拆卸进气歧管, 发现实际情况和判断完全一致。

(2)通过故障点可以分析, 首先由于控制阀卡滞, 导致控制阀电机电流过大而损坏, 控制阀卡滞的原因是燃油胶质过多。在维修过程中容易忽略的是检查控制阀卡滞, 如果检查出电机损坏后就直接更换电机, 而更换后还会使新电机损坏。

(3)维修提示: 汽油含胶质过多, 会在燃烧过程中胶质凝结、产生积炭, 从而损坏发动机, 引起一系列故障。积炭初期会出现冷

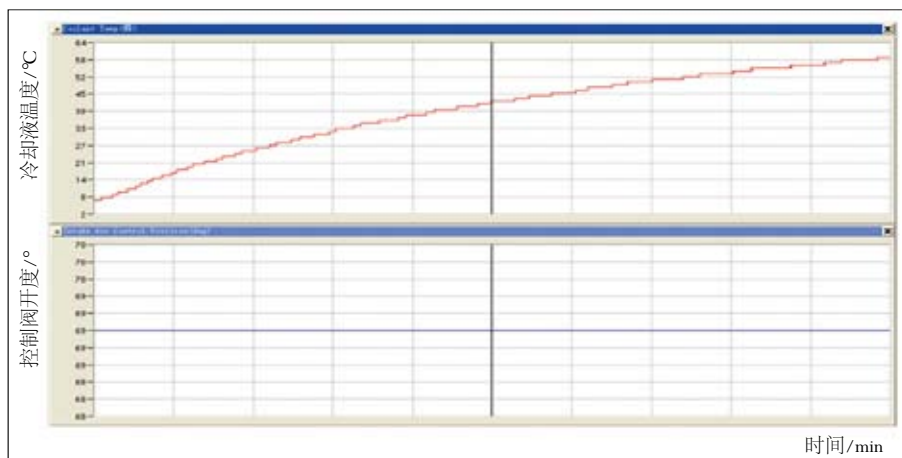


图4 维修前动态数据

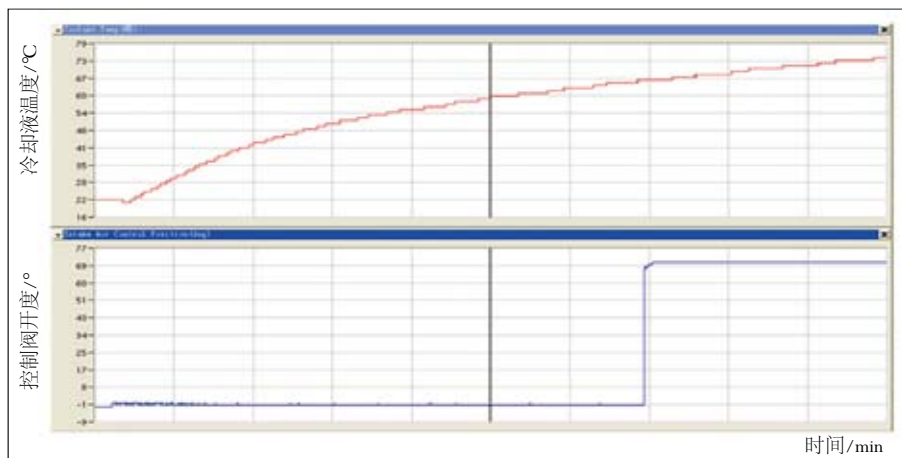


图5 维修后动态数据

车启动困难、暖机过程发动机异响, 热车发动机趋于正常。积炭严重时会出现冷、热车发动机均有异响, 怠速抖动, 动力严重不足, 甚至发动机无法启动, 此时发动机已经受到严重损坏。维修时我们会发现气门及活塞上有大量黏稠状胶质及厚厚积炭, 从而造成

活塞与缸筒磨损严重, 更严重时造成活塞报废。而气门则被胶质粘住而无法正常开闭, 致使个别或全部汽缸无法工作, 甚至气门与活塞发生碰撞而顶坏, 气门活塞均报废。在这种情况下, 就需要清洗或更换气门及活塞并清洗燃油系统。

专家点评——李玉茂

作者对该故障的排除很顺利, 积炭粘住滚流阀板, 滚流阀板电机因负荷过大损坏, 清洗阀板、更换电机使得故障排除。作者在小结中强调, 滚流电机出现故障后一定要检查、清洁滚流阀板。

稀混合汽燃烧可借助涡流效应或滚流效应, 但涡流气道占用空间较大。滚流可提高压缩终了时燃烧室内空气运动的湍流强度, 以促进火焰传播速率加快、燃烧持续期缩短、放热率提高, 从而改善燃烧过程, 提高发动机的动力性。

说几句题外话, 修理人员的结构层次是徒工(学员)、主修工(分几级)、技术总监, 一名修理工诉说他入厂三年仍然是徒工, 也没有单干的自信。科班生与初中生的学徒期限理应分别对待, 但我认为这位修理工也有主观原因, 他在汽修中职学校读书5年, 已经获得大专学历和国家2级技师证书, 入厂后就应尊重自己的两个证书和5年寒窗, 如果还把自己当做门外人, 那么是学校和自己的悲哀。理应在最短时间内将理论与实践结合而达到单独修车水平, 有了单干自信再争取客观允许。

希望汽车维修新同行们从入校、入厂都要给自己制定进步计划, 并自我监督执行, 这样就能得到修车技术的快乐和成功, 养成终身习惯: 学习-实践-总结-写稿。修车技术是一座山峰, 勇于攀登的人总能攀登到新的高度。M