

冷却风扇异常高速运转故障

故障描述:

一辆行驶里程约 21000km 的 10 款吉利帝豪 EC715 两厢轿车。在对该车进行夏季空调维护时发现,关闭空调后冷却风扇会不停地高速运转,而断开点火开关后重新启动发动机,冷却风扇又恢复正常运转。经反复试车发现,只要在冷却风扇开始高速运转时关闭空调,冷却风扇就会不停地高速运转。

故障诊断:

- 1). 该车冷却风扇采用双风扇、高低速的控制模式,通过两个不同的电动机驱动扇叶。冷却风扇由发动机控制模块(ECM)利用冷却风扇低速继电器和冷却风扇高速继电器直接控制。其运转状态分 2 种情况。在未使用空调的情况下,当冷却液温度达到 95℃ 时,ECM 控制冷却风扇低速运转;当冷却液温度达到 102℃ 时,ECM 控制冷却风扇高速运转;当冷却液温度降到 97℃ 时,ECM 控制冷却风扇从高速切换到低速;当冷却液温度降到 90℃ 时,ECM 控制冷却风扇关闭。在使用空调的情况下,冷却风扇会一直运转。其运转速度同时受 ECM 接收的空调压力开关信号的影响。如图 3 所示,当 ECM 接收的空调压力开关信号来自连接器 E001 端子 65 时,ECM 控制冷却风扇低速运转;当 ECM 接收的空调压力开关信号来自连接器 E001 端子 9 时,ECM 控制冷却风扇高速运转。只要冷却液温度和空调压力开关信号有一个能满足冷却风扇高速运转的条件,ECM 都将控制冷却风扇高速运转。

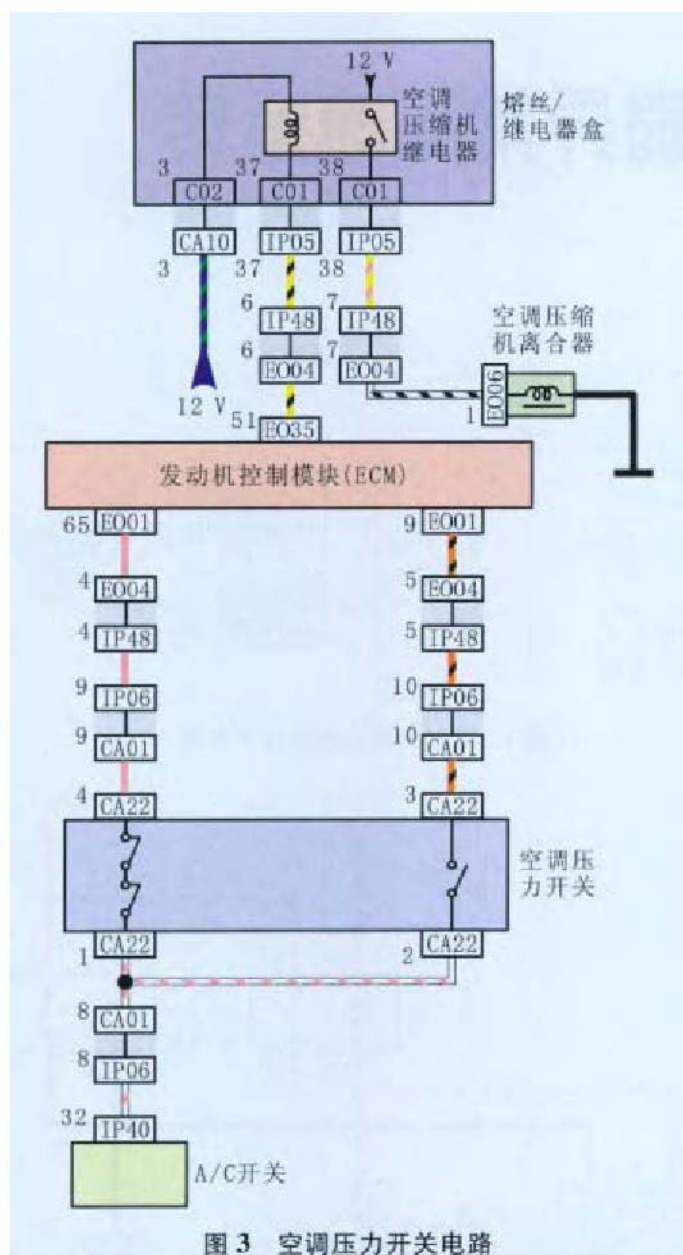


图 4 故障车发动机数据流 (截屏)

- 2). 连接吉利专用故障检测仪进行诊断, 无故障代码存储; 读取发动机数据流(图 4), 发现冷却液温度为 95 ℃, 但此时冷却风扇还是高速运转(空调已关闭)。结合冷却风扇控制原理及其控制电路, 推断可能的故障原因有: 空调压力开关及其线路故障; 冷却风扇高速继电器及其线路故障; 冷却液温度传感器故障; ECM 故障。
- 3). 拆下空调控制面板, 将空调压力开关导线连接器 CA22 脱开, 冷却风扇依然高速运转, 这说明故障与空调压力开关无关。用万用表测量冷却风扇高速继电器端子 85 的电压, 为 12V, 供电正常; 断开导线连接器 E035 端子 66, 冷却风扇停止运转, 这说明冷却风扇高速运转是因为 ECM 发出了搭铁指令。难道是 ECM 内部故障? 换上相同型号车上的 ECM(ECM 带有防盗功能, 一定要复位才能使用)后试车, 故障依旧, 说明 ECM 正常。既然故障与空调压力开关无关且 ECM 正常, 那么只好将检测对象放在冷却液温度传感器上。经多次观察发动机数据流发现, 即使冷却风扇一直高速运转, 冷却液温度始终保持在 95 ℃。这是不正常的, 冷却液温度应下降才对。拆下冷却液温度传感器检测, 发现其电阻能随温度变化而在正常范围内变化, 说明冷却液温度传感器正常; 拆下节温器, 同时将其与正常的节温器放入 81℃ 的热水中进行测试(图 5), 发现正常的节温器已为打开状态, 而拆下的节温器仍为关闭状态, 这说明该车节温器工作不良。



图 5 拆下的节温器与正常的节温器对比测试

- 4). 故障排除: 更换节温器后试车, 故障排除。

维修总结:

虽然把故障排除了, 但是为什么在关闭空调且冷却液温度为 95℃ 时冷却风扇会不停地高速运转呢? 这跟节温器工作不良有什么联系, 笔者认为, ECM 不仅监控冷却液温度传感器信号和空调压力开关信号, 还同时监控冷却液温度的变化情况。若关闭空调后的冷却液温度较关闭空调前的冷却液温度无变化或升高, 即使冷却液温度低于 97℃, ECM 仍控制冷却风扇高速运转; 若关闭空调后的冷却液温度较关闭空调前的冷却液温度降低, 并且冷却液温度低于 97℃, ECM 会控制冷

却风扇低速运转。由于该车节温器工作不良，导致在关闭空调后冷却液温度无法及时降低，从而使 ECM 继续控制冷却风扇高速运转。

LAUNCH