

空调压缩机故障

故障描述:

一辆别克君威轿车,空调系统控制方式为 CJ2,行驶里程 8.1 万 km。打开空调时,空调压缩机离合器不吸合。

故障诊断:

1). 首先进行基本检查。检查空调系统熔丝,没有熔断且安装可靠。用 TECH2 检查动力系统控制单元 PCM 和空调控制模块 HVAC,没有故障码存储。用 TECH2 控制空调压缩机,压缩机离合器能够立即吸合,工作一段时间后,空调出风口的温度也基本正常。从以上检查可以看出,空调系统的制冷功能没有问题,于是将重点放在了空调压缩机离合器无法吸合的检查上。

2). 空调压缩机离合器吸合需要满足以下条件:节气门开度 $<90\%$,发动机转速 $<4700\text{r}/\text{min}$,发动机水温 $<124^{\circ}\text{C}$, $285\text{kPa}<\text{空调压力(ACP)}<2700\text{kPa}$,车外温度 $(\text{OUT-T})>4^{\circ}\text{C}$ 。空调控制模块 HVAC 通过 Class2 数据线发送空调请求信号给动力系统控制单元 PCM,如果连接在 Class2 上的控制单元出现故障,PCM 中均会存储相应的故障码。因为该车的 PCM 中没有存储故障码,所以应该先重点检查空调压力传感器和车外温度传感器。

3). 在不起动发动机的情况下,用 X431 观察数据流中的空调压力为 510kPa ,空调压力传感器信号电压为 1V ,连接空调歧管压力表,压力表显示的数值与 X431 中显示的压力值一致,压力值符合压缩机离合器吸合的条件。用 X431 观察数据流中的车外温度数值,显示为 -38°C ,观察空调面板显示屏上显示的车外温度也是 -38°C ,这是不正常的。找到车外温度传感器电路图,测量车外温度传感器在 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 时的电阻值为 $12\text{k}\Omega$,符合标准,测量传感器线束插头的 A 脚和 B 脚,电压为 5V ,这些数据均正常。完成上面的检查后,导致车外温度数值异常的可能性只剩下与车外温度传感器相关的线路以及空调控制模块和相关线路。

4). 正常情况下,当车外温度传感器出现短路或断路故障时,将设置故障码,空调控制单元使用 9°C 作为车外温度的替代值,允许空调继续工作。当车内温度传感器出现短路或者断路时,空调控制单元使用 24°C 做为车外温度的替代值,允许空调继续工作。当空调控制面板显示车外温度为 -38°C 时,说明车外温度传感器的线路并没有断路,而是阻值过大。断开车外温度传感器的线束插头,按动空调开关,压缩机离合器仍然不吸合。用 X431 观察数据流中的室外温度数值,仍然显示 -38°C ,这说明室外温度传感器插头之前的线路有问题。

5). 从车外温度传感器的电路图上可以看出,传感器的线路上带有 1 个线束插头 C120,该插头位于蓄电池的旁边。拆下蓄电池后,发现插头 C120 已经被从蓄电池流出的电解液腐蚀得“面目全非”,看来问题就在于此。插头 C120 损坏后,导致车外温度传感器的线路阻值增大,这相当于车外温度降低,于是 PCM 误认为车外温度过低,禁止空调压缩机工作。

6). 更换插头 C120 后,打开空调开关时空压机离合器能够正常吸合和断开,但是空调面板显示屏上显示的车外温度仍然是 -38°C 。从维修手册中可知,只有在以下条件出现时,空调面板显示屏上显示的温度才会发生变化。

A). 车辆以 $32\text{km}/\text{h}$ 的速度行驶约 0.5min 后,显示值刷新一次。

B). 车辆以 $72\text{km}/\text{h}$ 的速度行驶约 1.0min 后,显示值刷新一次。

- C) . 如果室外温度下降，则空调面板显示屏上的显示值会即时更新。
 - D) . 如果车辆使用超过 3h，当车辆起动后，空调面板显示屏上将显示当前环境温度。
 - E) . 如果车辆使用少于 3h，当车辆起动后，空调面板显示屏上将显示以前车辆运行时的温度。
- 7) . 驾驶车辆行驶一段时间后，空调面板显示屏上的显示值恢复正常。

LAUNCH