

空调间歇性不制冷

故障描述:

一辆行驶里程约 6 万 km 的 2007 年丰田锐志 2.5L 轿车。用户反映:该车空调工作不正常,空调持续工作 10min 左右,出风口就开始吹热风。此时如果关闭空调后再次打开,空调就又开始制冷。

故障诊断:

- 1). 接车后:首先连接汽车故障诊断仪读取空调系统故障码,有 3 个故障码存储,其中 2 个是关于左、右阳光传感器的故障码,另一个是空气混合控制伺服电动机电路(乘客侧)的故障码 B1441。对于前 2 个故障码,应该是外界光线不足引起的,当将车辆开到车间外面时,故障诊断仪显示的当前故障码就只有 B1441 了。从空调系统数据流中可以看到,空气混合风门控制伺服电动机(乘客侧)的脉动数值始终是 105,没有变化,而其余风门电动机的数值在进行风向和温度调节时是变化的,这说明乘客侧伺服电动机存在问题。
- 2). 为了确定是电路问题还是电动机问题,利用故障诊断仪的主动测试功能,从菜单中自动选择了空气混合风门控制伺服电动机电路(乘客侧)的控制,然后人为地控制该电动机动作。此时发现电动机的脉动数值有变化,同时能明显听到电动机发出“喀哒”一声。退出主动测试时,电动机会发出同样的声音,而对其他风门电动机测试时无异常的声音发出。因此,判断是风门卡滞或电动机内部滑齿,但此故障应与空调不制冷没有直接关系。
- 3). 检查空调 A/C 开关,当断开 A/C 开关时,压缩机电磁离合器断开,当 A/C 开关闭合时,电磁离合器可以吸合。在车辆静止时,空调工作时间超过了 20min,仍然工作正常。而进行路试时,只行驶了 3km,感觉车内的温度开始上升,用手感觉出风口吹出的是自然风,但停车检查发现空调压缩机的电磁离合器始终吸合着。观察故障诊断仪上显示的蒸发器温度传感器的数值在逐渐升高,此时压缩机控制电流的值为 0.80A,压缩机的压力传感器数值却只有 0.80MPa 左右。从该车的空调工作状态可以看出,蒸发器温度是 2.4℃,压缩机压力传感器值是 1.19MPa,压缩机控制电流是 0.35A。从这个时间开始,蒸发器的温度在逐渐上升,直到屏幕右侧曲线最高点 20.8℃。在这个过程中,压缩机控制电流始终为 0.80A,而压缩机压力传感器的数值则始终较低,从 1.19MPa 下降低到 0.80MPa 左右。从这个过程来看,空调控制单元在蒸发器温度较低时,已经减小了对压缩机的控制电流(降到 0.35A),从而避免蒸发器结冰。但是在蒸发器温度开始上升后,已经恢复到正常电流值 0.80A,但是压缩机的压力始终没有上升。
- 4). 接上空调压力歧管表,路试开始前,空调系统正常的高低压分别为 1.50MPa 和 0.20MPa。当行驶 3km 左右时,发现空调不制冷了,此时停车检查压力表,

高低压分别是 1.15MPa 和 0.51 MPa，这是不正常的。因为之前已经确定压缩机电流控制处于正常状态再结合断开 A/C 开关后稍等片刻，再按下 A/C 开关空调系统又可以正常工作来分析，故障原因应是压缩机内部的可变腔室存在问题所致。在压缩机工作一段时间后，工作容积发生变化时，内部出现泄漏的情况（或者由于电磁控制阀密封不严导致泄漏），此时关闭开关，然后再打开 A/C 开关，压缩机电磁控制阀通电后暂时可以恢复正常，压力可以建立，空调能再次制冷。

- 5). 故障排除：更换新的空调压缩机，并按标准制冷剂量充注后，空调可以正常工作，试车故障再未出现。

维修总结：

我们知道，变排量空调压缩机是通过电磁控制阀控制内部斜盘的旋转来改变工作容积的。在对变排量压缩机的检查维修中，通过故障诊断仪的数据流监控各传感器状态（尤其是电磁阀电流的控制和压力的变化）是一种很有效的检测方法，但也应该结合常规的压力表检测的方法对高低压进行检查。而且，无论是变排量压缩机还是定排量压缩机，都应该严格按照厂家规定的量加注制冷剂，有条件的应该采用制冷剂加注机。有很多空调系统的故障是因为制冷剂质量差或加注过多、过少引起的。