

## 空调系统中四通阀换向（串气）故障判定

空调市场退回的四通阀中，标明四通阀换向不良或串气的占绝大多数，对这些退回品进行性能测试，除了拆下四通阀时，烧坏活塞和主滑阀及意外碰伤变形不能分析之外，其余都满足四通阀性能规格要求，换向正常。因此，存在一定的误判现象，这种误判对事业部造成了相当大的质量损失。下面将从四通阀动作原理及结构特点入手，分析市场出现的换向不良（串气）产生原因及正确的判别方法，以期对空调售后服务有所帮助。

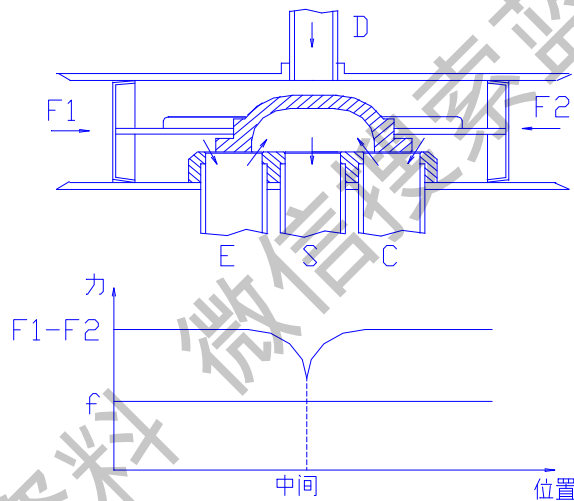
### 一 四通阀的结构特点

#### 1 中间流量

由四通阀结构不难发现，当主滑阀处于中间位置状态时，如下图所示，E、S、C三条接管互相串通，有一定的中间流量，此时，压缩机高压管内的冷媒可以直接流回低压管。设计中间流量的目的是当主滑阀处在中间位置时，能起到卸压的作用，避免空调系统受高压破坏。

#### 2 压力差与流量的关系

四通阀换向的基本条件是活塞两端的压力差（即排气管与吸气管的压力差） $(F1-F2)$  必



须大于摩擦阻力  $f$ ，否则，四通阀将不会换向。换向所需的最低动作压力差是靠系统流量来保证的（如上图所示）。当左右活塞腔的压力差  $(F1-F2)$  大于摩擦阻力  $f$  时，四通阀换向开始，当主滑阀运动到中间位置时，四通阀的 E、S、C 三条接管相互导通，压缩机排出的冷媒一部份会从四通阀 D 接管直接经 E、C 接管流向 S 接管（压缩机回气口），形成瞬时串气状态。此时，若压缩机排出的冷媒流量远大于四通阀的中间流量损失，高低压差不会有大的下降，四通阀有足够大的换向压力差使主滑阀到位；如果压缩机排出的冷媒流量不足时，因四通阀的中间流量损失会使高低压差有较大的下降，当高低压差小于四通阀换向所需的最低动作压力差时，主滑阀便停在中间位置，形成串气。

### 二 造成冷媒流量不足的可能原因

- 1 空调系统发生外泄漏，造成系统冷媒循环量不足；
- 2 天气很冷时，冷媒蒸发量不够；
- 3 四通阀与系统匹配不佳，即所选四通阀中间流量大而系统能力小；
- 4 空调机换向时间。一般系统设计为压缩机停机一定时间后四通阀才换向，此时高低压趋于平衡，换向到中间位置便停止，即四通阀换向不到位，主滑阀停在中间位置，下次启动时，由于中间流量作用造成流量不足；
- 5 压缩机启动时流量不足，变频机更明显。

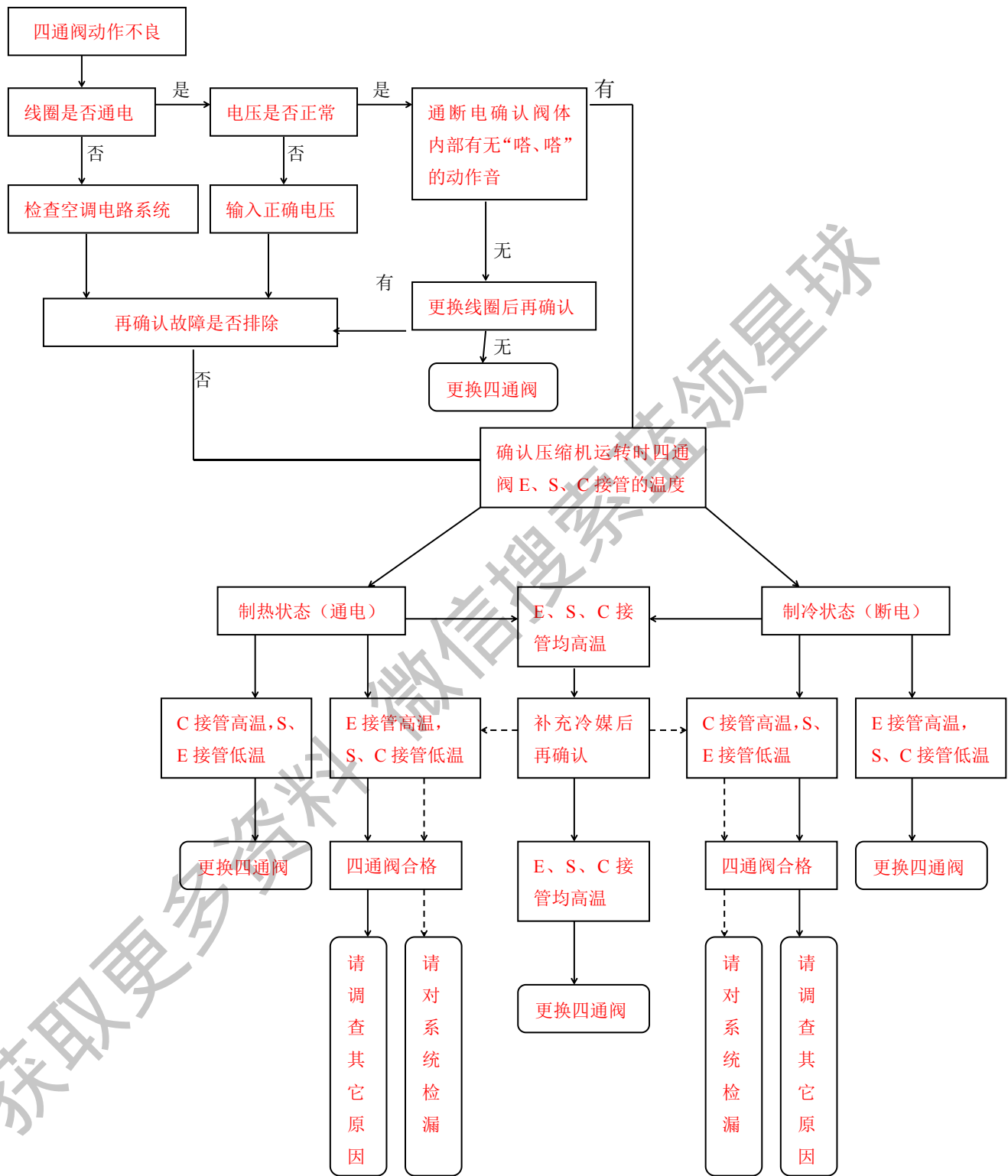
### 三 四通阀换向不良的可能原因

- 1 线圈断线或者电压不符合线圈性能规定，造成先导阀的阀芯不能动作；
- 2 由于外部原因，先导阀部变形，造成阀芯不能动作；
- 3 由于外部原因，先导阀毛细管变形，流量不足，形成不了换向所需的压力差而不能动作；
- 4 由于外部原因，主阀体变形，活塞部被卡死而不能动作；
- 5 系统内的杂物进入四通阀内卡死活塞或主滑阀而不能动作；
- 6 钎焊配管时，主阀体的温度超过了 120℃，内部零件发生热变形而不能动作；
- 7 空调系统冷媒发生外泄漏，冷媒循环量不足，换向所需的压力差不能建立而不能动作；
- 8 压缩机的冷媒循环量不能满足四通阀换向的必要流量；
- 9 变频压缩机转速频率低时，换向所需的必要流量得不到保证；
- 10 涡旋压缩机使系统产生液压冲击造成四通阀活塞部破坏而不能动作。

### 四 维修注意事项：

- 1 维修空调如需拆下四通阀,请先拆下四通阀组件,将四通阀主体部分浸在水中再拆除配管,如果要直接拆下四通阀,请先用湿布将四通阀充分包裹,这样可以防止在焊接配管时高温造成四通阀内部零件的破坏,从而影响四通阀的原因分析;
- 2 在检修空调时,如需检修四通阀,空调维修人员在四通阀主体上取下线圈前请确认线圈的电源是否切断;另外,更换四通阀后,请记住把线圈装回,可防止线圈单体通电造成过电流烧坏。
- 3 拆下四通阀主体时,请先取下线圈,也不要让阀体内、外部受热,以免烧坏主滑阀,影响故障分析。
- 4 焊接新的四通阀时,请防止水进入阀体内部。
- 5 使用水冷却时,请防止水进入阀体内部。
- 6 再充填冷媒时,请防止过量充填或充填量不足,以免四通阀动作不良。
- 7 修理空调机后,请切记打开高低压阀门,以免四通阀受到异常高压冲击。

## 五 空调系统四通阀不良的排查步骤（供维修人员参考使用）



编制： 林文彬

审核： 万鲁平

会签： 杨宝林

批准： 夏中东