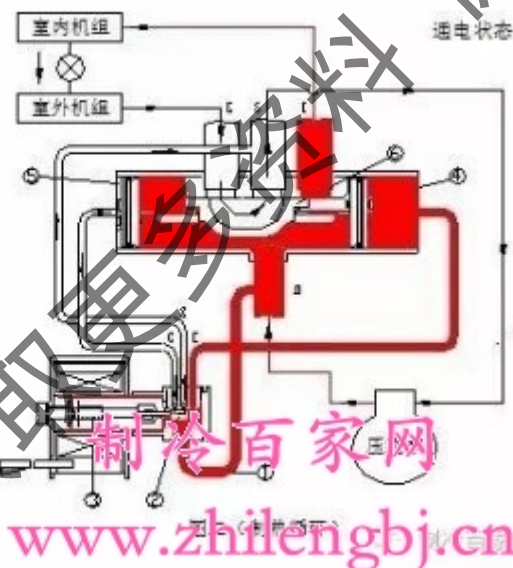
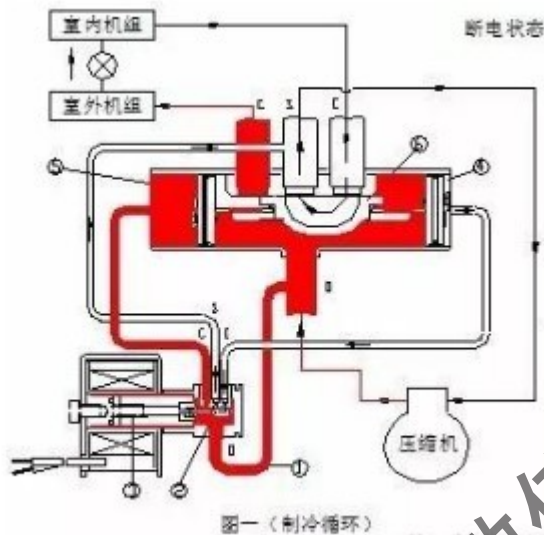


今天我们详细介绍四通换向阀的结构、工作原理以及四通换向阀的故障判别，以及排查步骤；希望对各路英雄好汉有所帮助。

一、四通换向阀的结构

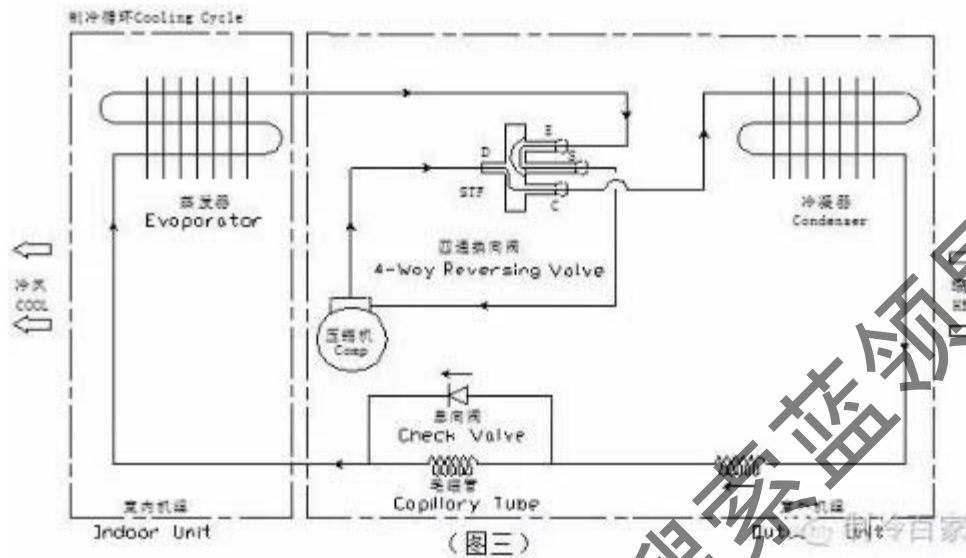
四通阀由三个部分组成：先导阀、主阀和电磁线圈。电磁线圈可以拆卸。先导阀与主阀焊接成一体。



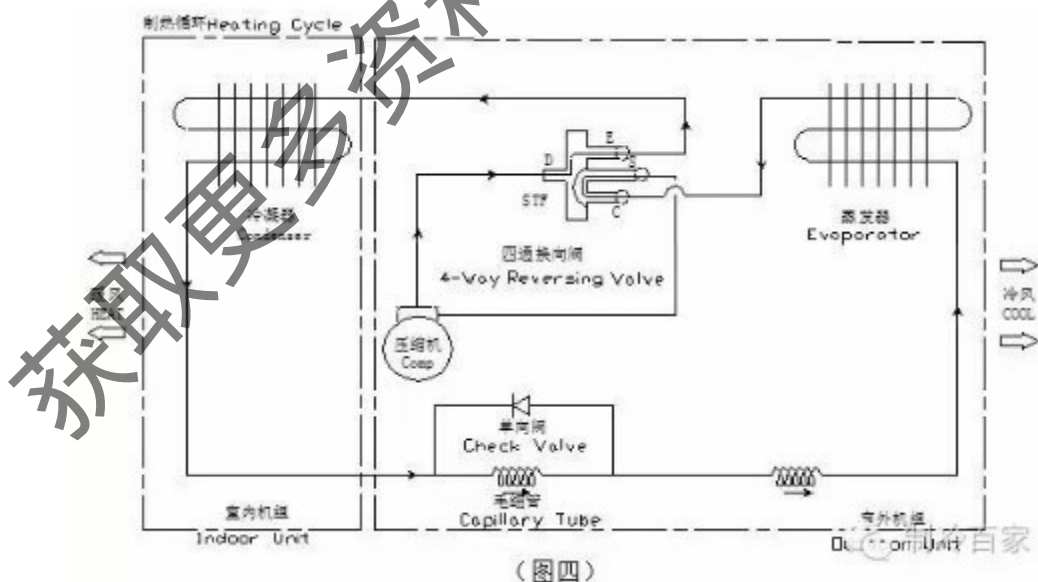
- ①毛细管 Capillary tube valve ②先导滑阀 Pilot slide valve
 ③压缩弹簧 Compress spring ④⑤活塞腔 Piston chamber
 ⑥主滑阀 Body slide valve

二、四通换向阀的工作原理

当电磁线圈处于断电状态，如上图一，先导滑阀②在压缩弹簧③驱动下右移，高压气体进入毛细管①后进入活塞腔⑤，另一方面，活塞腔④的气体排出，由于活塞两端存在压差，活塞及主滑阀⑥右移，使E、S接管相通，D、C接管相通，于是形成制冷循环如下图三。



当电磁线圈处于通电状态，如上图二，先导滑阀②在电磁线圈产生的磁力作用下克服压缩弹簧③的张力而左移，高压气体进入毛细管①后进入活塞腔④，另一方面，活塞腔⑤的气体排出，由于活塞两端存在压差，活塞及主滑阀⑥左移，使S、C接管相通，D、E接管相通，于是形成制热循环。如图四。



三、四通换向阀的故障判别

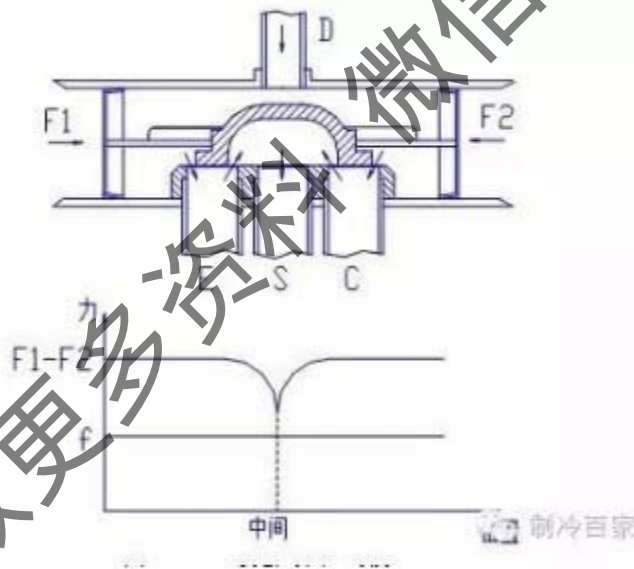
一) 四通阀的结构特点

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（华鹭的实际水平低于 1Kgf/cm^2 ）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。

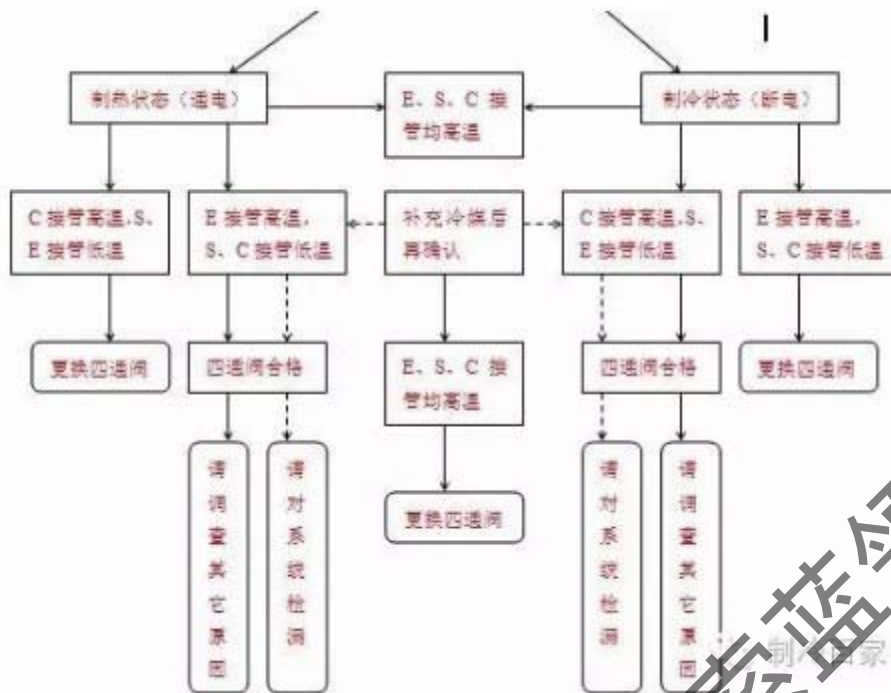
三) 四通阀换向不良的可能原因

- 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、四通换向阀的故障判别





维修注意事项:

1 判定四通阀故障过程中，比较重要的一点是判清四通阀活塞碗的位置。

如：制冷时阀杆应在右侧（见上图一），制热时阀杆应靠近左侧（见图二），如果判定阀杆位置正好与正常工作过程是位置相反，则肯定为四通阀故障；如果阀杆处在中间位置则先不要更换四通阀，应先冲注适量冷媒后，对空调重新重新上电，判定四通阀是否可正常换向（此时往往是系统内冷媒泄露，导致换向压力不足引起）。

因此不赞成用敲击阀体的办法来使使四通阀换向，就算是当时通过敲击四通阀可以正常换向，因系统冷媒没有得到补充过一段时间，四通阀故障还会出现）。

判定四通阀阀杆所处的位置方法非常简单：因阀杆材料为不锈钢，可取一小块磁铁放在四通阀外表面，通过磁铁吸合的位置来判断阀杆的位置。

2 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;

3 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。