

空调常见故障维修

第一节 空调器常用检修工具及使用

1、压力表

制冷剂泄漏是空调器常见故障，为对系统中制冷剂量是否充足进行检测，常用到压力表，压力表是氟利昂制冷系统中常用的检测工具，它的外壳直径从 60mm~250mm，有多种规格，适合空调器制冷系统使用的真空压力表量程为-0.1MPa~2.5MPa，如图 2-33 所示，

压力表常与三通修理阀配套使用，顺时针旋转三通修理阀旋钮，可使阀孔缩小，顺时针旋转旋钮到底时，相应配管与室外机组气路切断，逆时针旋转旋钮时，阀孔扩大，相应配管与室外组气路导通，制冷系统与三通修理阀上的压力表始终是导通的，与旋钮的位置无关，通过与三通修理阀开关的配合，可以实现对制冷系统抽真空、充注制冷剂及测试压力等。

2、胀管器

两根铜管对接时，需要将一根铜管插入另一根铜管中，这时往往需要将被插入铜管的端部的内径胀大，以便另一根铜管能够吻合地插入，只有这样才能使两根铜管焊接牢固，并且不容易发生泄漏，胀管器的作用就是根据需要对不同规格的铜管进行胀管。胀管时，首先将退火的铜管放入管钳相应的孔径内，铜管伸出夹管钳的长度随管径的不同而有所不同，管径大的铜管，胀管长度应大一点，管径小的铜管，胀管长度则小一点，对于 $\Phi 8$ 的铜管，一般胀管长度为 10mm 左右，拧紧夹管钳两端的螺母，使铜管被牢固地夹紧，插入所需口径的胀管头，顺时针缓缓旋转胀管器的螺杆，胀到所需长度为止，胀管器实物如图 2-34，结构如图 2-35 所示。

3、扩口器

扩口器用于为铜管扩喇叭口，以便通过配管将分体式空调器室内机组连接起来，扩口时，先将退火的铜管套上连接螺母，然后将铜管放入夹管钳相应的孔径内，铜管露出夹钳的高度为铜管直径的五分之一，拧紧夹管钳两端的螺母，用扩口顶压器的锥形头压在管口上，顺时针缓慢旋转螺杆，将管口挤压成喇叭口，如图 2-35 所示：

4、割管刀

在修理安装空调时，经常需要使用到割管刀切割不同长度和直径的铜管，割管刀有不同的规格，结构如图 2-36 所示：

切割铜管时，须将铜管放到割管刀的两个滚轮之间，顺时针旋转进刀钮，将铜管卡在割刀与滚轮之间，然后边旋转进刀钮，边绕铜管旋转割管刀，旋转进刀钮时，用力一定要均匀柔和，否则可能会将铜管挤压变形，铜管切断后，还要用绞刀将管口边缘上的毛刺去掉，以防止铜屑进入制冷系统。

5、弯管器

弯管器是用来改变铜管的形态、将铜管加工成所需要的形状的工具，弯管器有大小多种规格，适合弯制半径小于 20mm 的铜管，弯管时，先将已退火的铜管放进弯管器的轮子槽沟内，将夹管钩锁紧，慢慢旋转手柄直到所需的角度为止，如图 2-37 所示：

6、气焊设备

空调器的制冷系统多使用铜管，维修时需使用气焊，传统的气焊设备使用氧气与乙炔气混合，点燃后产生高温火焰，现在更多的使用了液化石油气，采用氧气助燃液化气焊机进行制冷系统管路的焊接，气焊设备主要由气瓶、连接软管与焊枪 3 个部分组成。

7、钳形表

钳形表是一种应用十分广泛的测量仪器，是制冷设备电气故障检修中最常用的工具，它可以测量交流或直流电压、交流电流、电阻等，实物如图 2-38 所示：

①、测量交流、直流电压

先将转换开关转换到交流电压（ACV）或直流电压档（DCV），并选择大于被测电压的量程，然后把红黑表笔分别插入被测供电插座插孔内，面板显示数字即为被测电压值，交流电压没有固定的极性，所以钳形表的表笔可以不分正负极使用。测量直流电压时，则应把转换开关旋转到直流电压档（DCV），并注意选择大于被测电压的量程，同时还要弄清楚被测电压的极性，测量时，红表笔接电压正极，黑表笔接电压负极，如果表笔极性接错，钳形表可能会损坏。

②、测量交流电流

将转换开关旋到交流电流（ACA）合适量程上，测量时只要将被测电线夹在它的钳形口里，利用电磁感应原理，显示屏就能指示电线中的电流强度。

③、测量电阻

将转换开关旋转到合适的量程上，测量前，将两表笔直接连通（短接），这时显示屏读数应为 0Ω 并发出鸣叫声，如果显示数字不为 0Ω ，说明钳形表损坏或电力不足，测量时，将表笔接在被测电阻两端，屏幕上显示数字即为被测电阻值。

第二节 电气控制系统维修案例

案例一、可控硅坏、室内机噪音

故障现象：关机后，室内风机慢慢转动，开机后发出刺耳噪声。

原因分析：根据用户反映及现象分析，初步判断为室内电机供电故障，检查室内风机供电电压，关机状态下电机上有 100V 电压，关机后室内电机仍缓慢连续运行，室内电机发热使塑料的电机架遇热变形，塑封电机位置偏移，这样则导致贯流风叶要与底盘相碰，发出难听的噪音，而且有一股烧焦的味道。由此判定为风

机控制可控硅损坏。

解决措施：换主控板。

经验总结：分体挂机室内机风机转速是由可控硅来控制的，当电源电压较低或波动较大时，会造成可控硅单相击穿，停机时室内风机仍有电压，电机仍会慢转，由于可控硅为单相击穿，电机供电电源非正弦波形，电机运转不平稳，噪音较大。

案例二、室内风机关机后不停及未开机风机就运行

故障现象：关机后，室内风机不停、未开机风机就运行。

原因分析：根据用户反映故障现象，通电即发现室内风机运行，用遥控开机后关机，室内风机仍在运行，初步判断为室内电机供电故障，检查室内风机供电电压，通电状态或关机状态下电机上有 158V 电压输出，因此通电后室内电机就运行，由此判定为风机控制可控硅损坏。

解决措施：更换同型号控制器后试机正常。

经验总结：分体挂机室内机风机转速是由可控硅来控制的，当电源电压较低或波动较大时，会造成可控硅单相击穿，停机或关机时室内风机仍有电压，室内风机不能关闭。

案例三、遥控器接收器坏

故障现象：遥控不开机

原因分析：检查遥控器，用遥控器对准普通收音机，按遥控器上的任何键，收音机均有反映，说明遥控器属正常，故障在室内机主控板或者遥控接收器。打开室内机外盖，检查 220 伏输入电源及 12 伏与 5 伏电压均正常，用手动启动空调，空调能正常启动运转，说明主控板无问题，故障部位在遥控接收器元器件上，经检查，发现原因在于控制器接收回路上瓷片电容(103Z/50v)绝缘电阻偏小，只有几 k Ω ，质量好的瓷片电容应该在 10000M Ω 以上，漏电电流偏大而引起的遥控不接收。

解决措施：将 103 电容直接剪除或更换显示板后，空调器一直运转正常。

经验总结：造成不接收遥控信号的原因很多，除上述电容漏电外，无件虚焊也会造成不接收，另外空调使用环境对遥控接收影响很大，当环境湿度高时，冷凝水在遥控显示板背部焊接点脚与脚凝结，线路板发霉，绝缘性能下降，焊点之间有漏电导致遥控不开机或遥控器失灵，清洁线路板，用吹风机干燥处理后，在遥控显示板背部焊接一层玻璃胶，遥控能够正常接收。用收音机 AM 档可检测遥控器是否发射信号，如手动开机后空调运行正常，可以排除主控板故障，由此可确定问题出在接收器，维修时不能简单地更换配件，尤其是短期内重复维修时，应仔细分析一下配件损坏原因。

案例四、温度传感器故障

?故障现象：空调制热效果差，风速始终很低。

?原因分析：上门检查，开机制热，风速很低，出风口很热，转换空调模式，在制冷和送风模式下风速可高、低调整，高、低风速明显，证明风扇电机正常，怀疑室内管温传感器特性改变。

解决措施：更换室内管温传感器后试机一切正常。

经验总结：空调制热时，由于有防冷风功能，室内温传感器室内换热器达到 25 摄氏度以上时内风机以微风工作，温度达到 38 摄氏度以上时以设定风速工作。以上故障首先观察发现风速低，且出风温度高，故检查风机是否正常，当判定风速正常后，分析可能传感器检查温度不正确，造成室内风机不能以设定风速运转，故更换传感器。

温度传感器故障在空调故障中占有比较大的比例，要准确判断首先要了解其功能，空调控制部分共设有三个温度传感器：

1、室温传感器：主要检测室内温度，当室内温度达到设定要求时，控制内外机的运行，制冷时外机停，内机继续运行，制热时内机吹余热后停。

2、室内管温传感器：主要检测室内蒸发器的盘管温度，在制热时起防冷风、防过热保护、温度自动控制作用。刚开机盘管温度如未达到 25 度，室内风机不运行，达到 25 摄氏度以上 38 摄氏度以下时内风机以微风工作，温度达到 38 摄氏度以上时以设定风速工作；当室内盘管温度达到 57 摄氏度持续 10S 时，停止室外风机运行，当温度超过 62 摄氏度持续 10S 时，压缩机也停止运行，只有等温

度下降到 52 摄氏度时室外机才投入运行，因此当盘管阻值比正常值偏大时，室内机可能不能起动或一直以低风速运行，当盘管阻值偏小时，室外机频频停机室内机吹凉风。在制冷时起防冻结保护作用，当室内盘管温度低于 -2 摄氏度连续 2 分钟时，室外机停止运行，当室内管温度上升到 7 摄氏度时或压缩机停止工作超过 6 分钟时，室外机继续运行，因此当盘管阻值偏大时，室外机可能停止运行，室内机吹自然风，出现不制冷故障。

3、室外化霜温度传感器：主要检测室外冷凝器盘管温度，当室外盘管温度低于 -6 摄氏度连续 2 分钟时间，内机转为化霜状态，当室外盘管传感器阻值偏大时，室内机不能正常工作。

案例五、空调不制冷、通讯故障

故障现象：室内机“运行”灯闪（其余灯灭），内外机不工作

原因分析：根据用户反映的情况，开机工作正常，未出现用户反映的情况，但大约 30 分钟后，内外机停止工作，控制面板上运行灯闪烁，按任何键空调都没反应，拔掉电源重新试机，机器能正常工作，但 30 分钟后又出现同样故障，因停机之前空调整冷正常，因此系统上不会存在问题，初步判断为外界信号问题，从公司提供的故障显示代码上也可以断定是通讯故障，测量内外机信号连接线正常，因此外界信号干扰问题。

解决措施：在电脑板信号线间并联上 103 瓷片电容，或者更换华发生产的抗干扰 C3Y 电脑板后故障消除。

经验总结：在维修时，要善于观察故障时面板的指示状态，根据公司提供的故障代码快速找到故障原因。若室外管温传感器故障或内外机信号连接线断路，无数码显示功能的“定时指示灯”闪 1 次/秒，如有数码显示功能则会显示 E2 代码，三相 A 系列“温度灯”闪，其余指示灯全灭。

案例六、外界信号干扰

故障现象：工作时无规律自动停机，并伴有蜂鸣器异常连续叫声。

原因分析：检查遥控器正常，应急正常，说明电源供电，主板正常，测量内机各传感器正常，据用户讲同时购买同型号的两台空调，一台正常，另一台有故障，怀疑有干扰源存在，发现有故障机器的房间装有电子整流式的节能灯，每当关掉灯后，机器正常。打开灯后，测量接收头信号输入端有 2V 的交流电，关掉灯后，遥控器不操作时测量电压为 0V 机器正常。

解决措施：建议用户更换品牌的电子整流的日光灯后，机器正常。

经验总结：电子式整流日光灯产生的频率，波形叠加到遥控发射的红外波形上，引起机器接收不正常，产生频率干扰源，在维修此类故障前，应仔细询问用户的使用情况以及实地观察机器使用的外部环境。空调信号干扰源分为：电源质量差的电磁干扰、频率干扰、红外线干扰，此故障属于前者。在处理时，可在遥控接收头前增加一块透明的深色滤光挡板，或在接收板线束上增加一磁环，也可更换

更改后的控制器。

案例七、电源相序保护

故障现象：开机时“定时”灯和“运行”灯同时闪，系统停机

原因分析：根据故障代码判定为室外机保护，强制运转压缩机，能正常工作，检查压力开关等都正常，电源也正常，初步断定为相序检测保护，换相序后开机，压缩机突然反转，于是证实是属于相序检测板故障。

解决措施：更换室外机检测板后空调运行正常。

经验总结：根据故障代码，逐个排除，维修人员要有一定的电路工作原理的维修经验，检测故障时应遵循有间到繁，避免走弯路（根据以上所述，调整相序后，开机压缩机反转，此时只需调整压缩机接线，使压缩机正转，问题即可解决），A系列采用三相电源，在安装时安装人员有时将相线与零线接反也造成压机不启动，在维修时要特别注意。

案例八、FS、DS 控制面板按键失灵

故障现象：控制面板按键失灵，遥控器可以操作

原因分析：因遥控操作能够接收，因此可以排除是主电脑板问题，经查为常州弘都生产显示板上按键扫描用的 D1~D12 二极管使用了低频二极管 IN4007，而主程序对于按键的处理为高频；使个别的控制面板与其本身的主板不兼容，在按键操作时主程序不能正确的响应按键发出的信号，导致按键操作失灵。该故障的控制面板和主板不配套主要发生在 2004 年 2 月以前常州弘都电子有限公司生产的产品。

解决措施：发现此类故障时，可以用常州弘都电子有限公司 2004 年 2 月以后的生产的控制面板进行更换或者用其他公司与我公司配套的控制面板更换，也可将控制面板上的 D1~D12 二极管更换为 IN4148 高频管。

经验总结：除 DS 存在按键失灵外，FS（Y）温度调节按钮失灵也可能失灵，显示面板设计时考虑按键手感留的间隙较小，塑胶分厂塑料面板按键变形，与中面板间隙太小造成操作失灵，遇到此种故障只需更换同型号控制面板。

案例九、压缩机低压不启动

故障现象：开机外机压缩机不启动

原因分析：开机室内机工作正常，控制器外机压缩机电压输出正常，测量压缩机电容正常，因此为压缩机问题，测量压缩机各绕组，阻值正常，当测量用户电压时，发现电压只有 198V，但在标设计标准范围之内，应为压缩机（48D129）启动性能差。

解决措施：更换一 35UF 压缩机专用电容，并在压缩机电容上并联一只辅助启动器，空调开启正常，不须更换压缩机。

案例十、压缩机电容、风机电容

故障现象：制冷时，压缩机一启动，空气开关跳闸。

原因分析：该空调开机制冷运行，压缩机一启动即跳闸，单独试内机运行正常，因此判断故障在室外机。打开外机机壳检查电源线 L、N 线两端电阻为 ∞ ，确定两线无短路或对地短路现象，然后逐一检查室外机器件，当检查到压缩机电容时，发现该电容击穿短路。

解决措施：更换压缩机电容，试机正常。

经验总结：空调压缩机启动即跳闸的情况，首先应检查电源 L 和 N 线是否短路，再确认是室内还是室外问题，继续检查内、外机元器件是否存在短路现象。

案例十一、外机风扇电容坏

故障现象：停机频繁，效果差

原因分析：该空调安装一年多，使用地为一餐馆，电源 220 伏，用户反映空调工作一段时间后，一会儿制冷一会不制冷，不能正常工作，上门检查压力为 5Kg，电流为 12.5A，怀疑冷凝器太脏，清洗冷凝器后故障未排除，观察室外机发现空调工作时外风扇电机转速慢，工作 30 分钟外风机停，压缩机电流上升停机，此时检查风扇电机绕组开路，电机外壳很烫，待电机冷却后测量绕组阻值正常，判断风机电容坏。

解决措施：更换风机和电容，试机工作正常。

经验总结：根据检测可以断定：由于风扇电容失效造成风机保护，风机停转后系统散热不良，致使压机过流停压机，三分钟后压机再启动，如此反复，造成频繁开停，由此故障可以看出，有些故障产生的原因是多方面的，是电控与系统相互影响产生的，因此，在维修时要认真细致地检测观察，避免走弯路。

案例十二、变压器坏

故障现象：开机无反映

原因分析：根据故障分析，首先检查电源，有 220V 输入，排除电源问题，测量电源插头 L、N 电阻为无穷大，可能保险丝烧坏或变压器烧坏，打开室内机面板检查主板检查，保险丝良好，测量变压器时，发现初级断路。

解决措施：更换变压器，试机正常，故障排除。

经验总结：在维修时如遇整机上电无反应，应先从电源电路着手，这样快捷而准确查出故障所在。

案例十三、交流接触器

故障现象：不制热

原因分析：开机制热，外风机转，压机不转，四通阀吸合，测内板四通阀继电器输出，测交流接触器供电正常，强制按下交流接触器，压缩机起动，再测交流接触器线圈已断路。

解决措施：更换交流接触器试机正常。

经验总结：不制热如果内机供电正常，外风机、四通阀吸合正常，压缩机不动作，应首先查接触器是否吸合，线圈阻值是否正常，然后再查压缩机问题，交流接触器损坏一般都为线圈烧、触点松动、脏、烧焦等。

案例十四、电源线路问题

故障现象：不制冷

原因分析：上电开机，内机工作正常，观察外机，压机启动时发出“嗡”声，不能正常启动，测电压由 230 伏降为 138 伏，压机保护，认定电源有问题，查用户电源插座，发现装修工把接地线当零线使用，处理后试机正常。

解决措施：把地线与零线接对

经验总结：安装时一定要用 N 端接零线，不能用接地线代替，地线与零线接反，还可能造成空气开关跳闸，新装机出现此问题时要重点检查电源，有时电源线过细，空调启动时电流大，在导线上产生大压降也会造成启动困难。除电源线问题外，空气开关大小往往也造成启动跳闸。

第三节 空调制冷系统维修案例

制冷系统故障是我们维修当中常风的故障，故障现象也是五花八门，千奇百怪，但还是有规律可循，有经验可借鉴。这里介绍的是空调制冷系统故障的检查步骤，虽不是必须的，但是维修时应顺着此思路进行检修。

一、制冷系统检修要点

1、观察内外机的工作情况：如指示灯板的显示情况，内机是否工作，风速输出是否正常，外机风扇、压缩机是否运行，从而判断是电器问题还是系统问题导致的不制冷。

2、检测空调器各项数据：

A、空调流水情况，一般内机滴水连续空调正常，但受环境湿度、温度影响只能作为一参考值。

B、进出风口温差，正常的进出风温差应在 12-14 度，但也会受环境温度、风速的影响。

C、测量系统管路压力值，一般制冷时低压压力在 0.45Mpa-0.50Mpa，制热时高压压力在 1.8Mpa-2.2Mpa 之间，但压力要受环境温度影响，空调进风温度越高，排气压力越高，冷凝温度越高，反之则小；空调负荷越大，吸气压力越高，蒸发温度升高（蒸发器正常蒸发温度在 5-7 度之间）。

二、制冷系统故障类型

1、制冷系统堵：常常发生在毛细管及干燥过滤器处，因为这两个地方是系统中最狭窄的地方，常见的堵塞原因有三种：脏堵、冰堵及焊堵。

A、脏堵一般发生在毛细管的进口处，是因系统内的污物（如焊渣、锈宵、氧化皮等）堵塞了管路，检查时轻轻敲击毛细管处可能会暂时恢复正常，另从管路和

元件表面凝露、结霜以及停机时压力恢复速度时间等都可以对堵塞的位置及性质作出判断。

B、冰堵一般发生在毛细管的出口处，是因系统含有水分，在毛细管出口处突然汽化降温而凝结成小冰粒堵塞在毛细管的出口处，判断时可在毛细管出口处用焊枪加热如果效果恢复正常或好转说明是冰堵，或是在空调关机后再开机机器又能制冷一段时间，说明是冰堵，冰堵一般发生在新装机或刚维修过的空调上。

C、焊堵一般也是发生在毛细管的焊接处，现象与脏堵冰堵差不多，多发生在新装机上。

2、制冷系统漏：空凋制冷制热的载体是制冷剂，如系统出现漏点，制冷剂泄漏则空凋制冷差或完全不制冷，而空凋器出现泄漏的地方主要集中在两器的各焊接接头、毛细管焊接处、压缩机吸排气管、喇叭口、铜钎子裂、连接管等处，要检查时可先进行目测，重点检查连接管各接头处，泄漏处一般都有油迹。

3、四通阀故障，通常发生在制热时，四通阀吸合不好、串气或卡死，引起制热性能差，在判断时可对四通阀通断电听吸合是否良好，在维修时可通过反复给四通阀通电或轻轻敲打四通阀使其复位。

4、单向阀故障，单向阀在制冷时直接导通，但在制热时制冷剂要通过辅助毛细管，当单向阀密封不严或是辅助毛细管堵塞时，制热在受影响，因此如果空凋制冷正常但制热差时，在排除四通阀问题后要重点检查单向阀。

案例一：外机毛细管冰堵

故障现象：不制冷

原因分析：上门检查空凋在刚开机时制冷正常，约 25 分钟后空凋压力、电流降低，用户反应此空凋曾换过压缩机，因此排除压缩机本身故障。由于开机 25 分钟内制冷基本正常，因此初步分析可能为系统脏堵或冰堵，打开室外机顶板，观察发现毛细管出口处结霜，用打火机烤结霜处，压力电流恢复正常，判断为系统冰堵，后经了解为更换压缩机时正好下雨，有水份进入系统。

解决措施：将制冷剂回收到室外机，在外机低压管处加装干燥过滤器，重新排空开机运行，直至冰堵完全消除，拆掉干燥过滤器，开机制冷效果正常。

经验总结：维修人员在对系统进行维修时要避免系统进水，否则容易形成冰堵。在判断是冰堵还是脏堵时可以观察外机毛细管处，若结霜的位置是从毛细管进口处开始，则为脏堵，若是从毛细管出口处开始则为冰堵。

案例二：外机毛细管脏堵

故障现象：制冷效果差

原因分析：上门开机检查，机器能正常运转，检查室内机过滤网及换热器、室外机换热器都比较干净不会影响到制冷效果。查室内外风机电容及各项参数正常，测电压 220V、电流 13.5A、低压压力 0.4MPa、无加长管线，室外机压缩机运转也正常，表面看来也未发现节流现象。机器大约运转 20 分钟后，再次测量电流

及压力，发现电流为 15A、系统压力为 0.3MPa，制冷效果变差，根据：测量数据分析系统有堵或有节流的地方，检查室内外机之间连接管并无问题，不存在节流现象，考虑节流装置（毛细管）位于室外机，因此着重检查室外机毛细管，观察发现连接分配器的毛细管有两组略结霜，由此可以判断是该组毛细管问题，将该分配器与毛细管焊开，发现分配器内部过滤网已经被油泥及异物堵住，但未堵死，从而导致该组毛细管的流量不足而引起节流、结霜。

解决措施：将该机器分配器更换新件后，系统进行氮气清洗，抽真空，充氟后整机进行，效果良好。

经验总结：对于一些反映制冷性能较差的机器，应综合考虑，但应有清晰的处理思路，由主到次，由表及里，由外到内进行逐步的查找，一般要考虑以下情况

- 1、考虑机器是否正常工作。
- 2、室内外机散热情况如何，考虑使用场所有无影响。
- 3、考虑室内外风机转速影响散热。
- 4、测量各项参数是否正常，从而分析原因。
- 5、机器有无管线加长，考虑加长管线对机器性能的影响。
- 6、室外机压缩机有无偷停现象，考虑间歇工作的影响。
- 7、系统有无节流，考虑冷媒流量对制冷性能的影响。

案例三：内机蒸发器分液毛细管堵

故障现象：制冷效果差

原因分析：此机为新装机，两器干净，内外机通风正常，检查用户电源正常，内机出风正常，检测室内机进出风口温差偏小，观察室外机连接管处，发现低压管处结霜，因此判断系统氟利昂过多，放掉部分氟利昂后效果更差，分析错误，因此分析系统存在截流，打开室内机面板，触摸蒸发器，发现蒸发器上下部分温差明显偏高，再用手摸内机蒸发器分液毛细管，发现下两路毛细管只有微冷并有轻微结霜，因此判断为此两路毛细管阻。

解决措施：焊下此两路毛细管，出现毛细管口处有焊液将毛细管出口处阻塞，更换毛细管后试机正常。

经验总结：根据故障表面现象，很容易误认为系统多氟，此类现象分析时，首先应看室内机风量是否良好。如正常，再查看管路是否二次节流，仔细分析故障现象，最终判断是什么故障。

案例四：外机过滤器脏堵

故障现象：不制冷，室外机启停频繁

原因分析：上门维修，不制冷，室外机启停频繁，室内机能正常遥控运行，但室外机在三分钟左右启停，且三分钟内出风不冷，由此初步判断为制冷系统故障，用压力表测试低压侧压力，由于停机时平衡压力为 1.1MPa，到启动后逐渐降到 0.1MPa 到停机后逐渐返回平衡压力，且在外机运行时发现从过滤器开始到毛细

管到高压管全部结霜，由此可以断定为过滤器脏堵。

解决措施：更换新过滤器后，试机一切正常。

经验总结：对于外机启动频繁的故障，首先确认是电路故障或制冷系统故障。一般过滤器堵会出现以下现象：毛细管出口结霜，蒸发器局部也会结霜，检测低压压力低于正常值，高压压力略低于正常压力，停机平衡压力接近环境温度下的饱和压力，压缩机排气温度及机壳温度升高。遇到电流偏大，跳停现象不一定是压缩机故障，要综合考虑故障现象，一般空调维修时要检查电流及维修压力，电流大、压力低是系统堵，着重检查过滤器及毛细管。

案例五、蒸发器连接管漏

故障现象：不制冷

原因分析：用户反映不制冷，经检查室内外机都运转，排除有接触不良现象，在检测运行压力时发现室外机运行压力为负压，检测内外机管子接头处无漏氟现象，内机蒸发器及外机都未发现漏点，当拆下内机检查时，发现蒸发器连接管保护弹簧处有一裂缝。

解决措施：补焊后再次打压无漏点，抽真空定量加氟后工作正常。

经验总结：对于一些漏点很内内外机都很难找到时，要特别注意蒸发器连接管处，此处十分隐蔽，往往很难发现。

案例六：连接管喇叭口裂

故障现象：制冷、制热效果差

原因分析：开机制冷运行整机都工作，内机出风正常，两器也很干净，但进出风口温差很小，运行5分钟左右，发现内机蒸发器结霜，初步判断系统缺氟，检测低压压力只有3KG，停机加氟检漏内外机及连接管接口发现低压连接口处有油迹。

解决措施：收氟后拧开接口发现有一细小裂纹，重做喇叭口，高压检漏无漏点，抽真空、加氟试机正常。

经验总结：检查故障一定要思维敏捷视野开阔，没有条件时依照原理创造条件，分段逐个排除，仔细认真直到问题真正解决。

案例七：连接管铜纳子裂

故障现象：制冷效果差，内机结冰

原因分析：测试室外机低压压力很低，蒸发器上结很厚的冰，回气管上也结霜，检查未发现管道有折扁现象。打到送风模式，化冰后测低压压力低于正常值，检漏发现，室内机连接管铜帽破裂。

解决措施：更换铜帽后抽真空、加氟。

经验总结：具体情况具体分析，一般根据结霜的部位，面积大小来进行分析故障的原因所在，一般情况下系统差氟液管会结霜，蒸发器上半部会结很厚的冰。

案例八：高压阀焊漏

故障现象：制冷效果不好且内机漏水

原因分析：检查空调，整机工作、制冷效果不好。经查发现内机蒸发器结霜，怀疑系统缺氟，测试系统压力很低。检漏发现高压阀阀体连接管处漏，补焊加氟试机正常。

经验总结：因空调缺氟而结霜较多造成内机漏水现象且制冷效果差，漏焊缺氟是问题的根本所在。

案例九：冷凝器分液头焊漏

故障现象：不制冷，“运行灯”和“18”灯同时闪烁，空调不能开机。

原因分析：此机刚使用仅两天，用户反映整机出现不制冷故障，上门检查电压390V，平衡压力为0MPa，据现象及数据分析系统无氟，整机低压保护，打开外机壳检查发现为冷凝器分液器焊接处有油迹焊裂，导致漏氟。

解决措施：重新补焊后，加氟正常。

经验总结：运行时压力为零，很快就可判断系统氟漏完，应仔细检查漏点，一般漏点处有油迹，出现熟悉灯闪烁情况，维修起来事半功倍。

案例十：冷凝器U型管焊漏

故障现象：不制冷

原因分析：空调使用不到一个月，反映制冷效果差。经上门检查，发现压缩机温度较高，电流偏小，只有3A左右，低压压力也只有3kg，而外风机运行正常，怀疑空调制冷系统有堵、漏或压缩机吸排气能力差，将空调拉回维修部，先进行氮气吹污，清洗，然后打压检漏，发现冷凝器下端“U”型端口焊接处微漏。

解决措施：补焊，抽真空加制冷剂。

经验总结：空调使用时间不长，制冷效果差，多数情况是制冷剂泄漏。维修时最好检漏。

案例十一：四通阀坏

故障现象：一开机空调就制热

原因分析：上门检查发现开机就吹热风，因是新装机，首先检查线路没有接错，怀疑四通阀有问题，检测四通阀线圈电阻正常且通电正常，分析肯定是四通阀卡，新装机四通阀坏的可能性小，多是由于轻微卡死，用木棒反复敲打试机故障依旧，由此确定四通阀坏。

解决措施：更换四通阀

经验总结：在维修四通阀时一定要注意不要轻意更换，轻微卡死的现象可用简单的物理方法修复，有很多网点用此物理方法修复四通阀的，尤其是使用不久的机器。

四通串气

故障现象：制冷效果差

原因分析：用户电源电压 220V 反映空调制冷一段时间后包厢内冷气很少。上门检查测空调低压压力 0.65Mpa 明显偏高，放氟到 0.55Mpa 时，室内机出风口冷气很少，测量工作电流 7.3A 正常触摸高低压铜管，低压管比较冷，高压管冷感觉很少，证明压缩机基本无故障。这时看压力表又升到了 0.36Mpa，用手摸四通换向阀的四根铜管，接压缩机排气管的一根温度较高，另外三根均也有热感觉，将空调工作模式换到制热状态。听到四通阀不是很强的换气吸合声，但制热效果也不是很好，判定为空调的四通阀故障。

解决措施：更换四通阀、抽真空检漏、加氟。

经验总结：修理该故障时，首先应分清是压缩机还是四通阀故障。根据压力测试与手感觉，找出故障点，一般四通阀窜气：进气、出气口温差较小，阀体内有较大的气流声，压缩机回气管吸力较大，贮液气温度较高。

案例十二、单向阀坏

故障现象：单向阀密封不良

原因分析：用户反映夏天制冷很好，但用制热时效果差，开机检查测气管压力偏低为 14kg，根据故障现象可能系统缺氟，但测量系统平衡压力为 10kg，结合用户反应夏天制冷很好的情况，确定系统不存在漏现象，初步分析可能为四通阀串气或单向阀密封不良，给四通阀通断电，阀块吸合正常，换气声明显，用手触摸。放掉冷媒，重新抽空，定量注氟，开机故障依旧。故断定故障为单向阀密封不严，冷媒未通过辅助毛细管、单向阀。通阀各管温度正常，四通阀环可能性排除，因此断定单向阀漏，制热毛细管未起作用，使气管压力偏低，制热效果差。

解决措施：更换单向阀，重新抽空注氟，机器工作正常。

经验总结：单向阀关闭不严时，在高压压力下，由尼龙阀块与阀座间隙泄放高压压力，回流制冷剂未全部进入毛细管，相当缩短了毛细管的长度，导致制热高压压力下降，制热效果差，制冷时单向阀完全畅通，不影响制冷效果。

案例十三、安装时阀门打开不够 故障现象：制冷效果差 原因分析：上门检修，工作一会儿后室内蒸发器有结霜现象，随后测试压力，压力值偏低 3.5 kg，补氟后压力不变，空调继续工作，随后室外机回管结霜，怀疑是冰堵现象，收氟过程中，用扳手旋开螺帽，才发现低压阀开启不到位。 解决措施：阀门全部开满后，调整氟压至正常值、空调正常。 经验总结：属于阀门过紧，导致回路不畅通，形成结霜，在新机出现制冷系统故障时，不要盲目进行加氟。

案例十四、两器外部脏堵 故障现象：制冷效果不好，风速无明显变化 原因分析：空调使用场所为一制衣厂车间，使用面积 350 平方米，共安装了 5 台五匹柜机，用户反映空调今年已多次维修，效果始终不好，维修人员加氟，换电控板等，用户意见很大。仔细检查空调电压 380V，电流为 9A，低压压力 5kg 均正常，但出风口温度偏高，根据以上数据分析，初步判定空调是风量小引起的。可能原因为：1. 风机问题；2.

风机电容问题;3. 过滤网及蒸发器脏;4. 电控主板问题。检查出风发现风量很小, 检查风机、电容均良好, 采用调节风速(高、中、低)来判断风机转速, 风机继电器三档有明显吸合声, 但风速没有明显变化, 从而排除电器故障, 断定问题可能为蒸发器脏堵引起, 拆开内机面板观察发现蒸发器背面粘有很多衣服纤维, 蒸发有结霜现象。 解决措施: 清洗内机蒸发器后, 风量恢复正常, 制冷正常。 经验总结: 在一些特殊场所如制衣厂、发廊、纱厂等粉尘较多场所及一些公共场所, 空调制冷差一般的原因都是因散热不良, 脏堵引起, 应首先检查过滤网和蒸发器是否干净。在修理此类故障应先排除外界因素再考虑机器本身故障, 先检查室内外机风量是否正常; 环境温度是否过高; 室内外两器散热是否良好, 最后检查系统本身, 这样才会不走弯路。 案例十五、连接管折扁 故障现象: 制冷效果差 原因分析: 新安装后室内异常声音, 在试机三分钟和送风模式下没有异常声音, 当压缩机启动后室内蒸发器出现异常制冷气流声, 而且比较响。经检查为室内蒸发器输出管和冷凝器铜管(连接处不是螺纹铜管)刚好在室内蒸发器连接处高低压管都四分之三弯扁。 解决措施: 更换连接管 经验总结: 像这种情况气流声主要是制冷剂流通不畅导致的, 只要详细检查才能知道那里管弯扁, 这一点主要是安装在弯管时不专业导致的。 案例十六: 连接管折扁 故障现象: 制冷效果差, 外机运行一段时间后停机 原因分析: 空调为去年安装机, 去年安装后一直反映空调效果不好, 维修人员多次上门检查空调, 数据如下: 空调运行电流 12.5A, 压力 5kg.f/com², 出风温度 12 度, 进风 30 度。从以上数据看空调正常, 但运行一段时间后空调电流逐渐升高, 出风温度渐渐上升。1.5 小时后空调保护, 维修人员根据维修经验判断为外机热保护, 检查外机散热环境, 良好未有阻碍无, 也不当西晒, 冷凝器也不脏。维修一时陷入僵局, 维修人员发现如果用水淋冷凝器, 外机则不会保护, 判断可能故障为 1、压缩机故障、2、系统制冷剂轻度污染, 3、管路问题, 根据现象及分析故障。首先检查系统问题及管路问题, 低压连接管在出墙洞时有压扁现象。造成系统堵塞, 制冷差。 解决措施: 重新处理好管道, 试机一切正常。 经验总结: 这种故障是由于安装问题, 但又往往会被维修人员所忽视, 要发现这种故障应多看多分析, 不能盲目加氟或换外机。主要原因是连接管弯扁, 使系统循环不能畅通, 空调也就不能正常工作。 案例十七、压力开关坏 故障现象: 不制冷 原因分析: 上门检查, 试机制冷不到一分钟, 控制面板“运行”灯和“18”度灯闪烁, 根据显示判断是保护问题, 测高、低压压力开关正常, 压缩机排气温度检测正常, 于是解除压缩机过流检测, 试机故障不变, 更换室外检测板, 试机故障如旧, 重新试机, 仔细观察室外机工作情况, 当制冷约一分钟左右, 听到低压开关断开的声音, 这时室外机停止工作, 当短接低压保护试机, 正常运转, 测其低压压力也正常, 判断是压力开关质量差, 误动作。 解决措施: 更换低压开关, 试机一切正常。 经验总结: 在维修时多观察控制面板显示故障代码, 可以快速找到故障原因。 ?制热化霜: “制热”灯闪烁 ?防冻结保护: “运行”和“制冷” ?防冷风保护: “运行”闪烁 ?过流保护: “运行”和“29”闪烁?低压保护: “运行”和“18”闪烁 ?相序保护: “运行”和“定

时” ?通讯故障：“运行”闪，其余灭 ?传感器故障：“温度”灯闪烁 案例十九、安装进水分 故障现象：空调能启动但不制冷 原因分析：经检测空调开机10分钟内，空调制冷正常，测量压力、电流正常，空调继续运转后，测量低压压力逐渐降低，电流随之减小，空调效果很差，判断系统肯能有水分，因考虑为新装机，出厂不会存在问题，经询问用户空调安装时是在雨天进行，可能连接管道时有水进入。 解决措施：放掉制冷剂重新抽空加氟，空调工作正常。 经验总结：这种故障多数来自安装或维修过程，对于此类故障应多问、多看、多摸才能快速找出故障原因。 案例二十、安装排空不够 故障现象：频繁跳机 原因分析：一般来说，在盛夏时节多属散热不好和电压问题，但该空调器刚安装了一个多月，经检查该机安装在屋顶，散热效果不是很好，但应该不会引起频繁跳机，联想到用户刚安装一个多月，我们着手检查系统，发现表压不稳，压缩机过热，初步判断是安装是放空气不够引起的。 解决措施：收氟，根据空气比氟轻的原理，在放氟的时候用手明显感觉有空气攻击，后经重新加氟，该机制冷效果良，无跳停现象 经验总结：空调三分制造，七分安装，安装时一定要遵守空调器安装程序，安装时一定要考虑空调的安装位置及风向，在维修新装机有关过热保护的故障时，最好先找外部原因，再考虑空调本身的故障，又简单到复杂一步步排除，直至找出根本原因。 第四节 空调噪音维修案例 空调噪音是我们维修当中最常见的故障，在维修过程中要注意分析产生的原因，从产生部位上可分为内机噪音、外机噪音，从声音类别上我们可以将噪音分为：摩擦噪音、风声、气流声、电磁声等，从产生的原因上可分为：装配工艺问题、结构设计问题、零部件质量问题、空调安装问题等，在处理时要先区分声音类别、部位，再从产生原因上进行针对性处理。 1、室内机常见噪音： ?室内机中掉有杂物。 ?塑封电机串轴、同心度不好、固定螺丝松动。 ?贯流风叶同心度不好、风叶破损、左侧风叶轴套磨损。 ?塑壳面板松动，自锁开关松动。 ?导风电机、导风门(连接机构磨擦声)有异响。 ?有啸叫声(风叶的平衡性不好，有必要时换个风叶；或者是蒸发器本身故障 25A型) ?室内机冷媒流动的气流声(配管扁 32M、毛细管处 100S) ?过滤网脏造成进风不畅 2、室外机常见噪音： ?压缩机噪声大 ?配管抖动碰到钣金件 ?风叶有啸叫声(风叶破损) ?室外电机声音大(70W, 930rpm, YDK48-6-354 3UF 改为 YDK48-6A-354 4UF) ?室外风叶碰钣金件、冷凝器或出风网罩 ?室外机共振声，特别是取消电机架的小外机 ?室外出风网罩与外机钣金件相碰撞 ?室外机电机架松动 ?安装支架松动 ?室外机安装位置不对 3、判断噪音部位方法： ?排除法，当不能确定为何部件发出噪音时，如不能确定是压缩机还是室外电机噪音时，可先断开压缩机听室外电机是否有噪音，如没有则可以断定为压缩机噪音。 案例一、内机风叶轴与橡胶座摩擦 故障现象：室内机噪音大 原因分析：室内机运转时不定时发出“吱吱吱”地叫声，无论制冷、送风运转模式，故障现象相同，在开关机时噪音特别明显，将面板、面框拆下，故障现象依旧，声音从左侧轴承处产生，维修人员开始判断是左侧风叶轴承套问题，可更换轴承套后仍有噪音，后经检查发现是贯流风叶安装太靠左，风叶轴顶住了轴承橡胶座，运行时摩擦产生

噪音。解决措施：将贯流风叶向右移动 2mm 后噪音消失。经验总结：针对分体室内机所产生的上述异常噪音有如下问题也会产生：1、固定电机压盖的螺钉松动。2、贯流风叶左边的轴承座松脱；3、贯流风叶左侧含油轴承裂烂或缺油；4、贯流风叶左边轴与轴承座的橡胶摩擦；5、贯流风叶固定螺钉松；6、贯流风叶两端碰壳；7、底盘变型与风轮碰撞；8、风叶跳动过大与底盘产生碰撞；9、风叶片裂烂；

案例二：室内电机噪音 故障现象：室内机啸叫声 原因分析：用户是新装空调，在试机过程中出现内机发出啸叫声，开始分析是风叶产生，更换风叶后噪音依旧，电机型号都为 YDK30-8A，电机分厂生产，在同一风道系统下换上江苏微特利生产的 YDK30-8-155 电机，电容换成 3.5 μ F 或岷舟东方生产的 YDK30-8A 噪音消失，经对故障机进行分析发现是由于电机运转过程中产生的振幅和频率，引起箱体和风道系统的共振，并对气流产生干扰所致。解决措施：更换室内电机。经验总结：室内机噪音一般是由风叶或电机引起，在不能确定是哪一个问题时，可采用排除法。

案例三：H 系列风声问题 故障现象：室内机风声 原因分析：上门开机检查，当室内机运行时，在摆风叶摆动过程中，室内机风声会随着摆风叶的摆动而产生规律性的变化，初步分析是塑封电机或控制器问题，但更换后故障依旧，无意中按下手动摆风按键，发现风声消失，后经分析原因为：当导风板摆动时，出风口的面积随之变化，当摆动到最上部时，出风口的面积最小，出风受阻而产生“呼呼”的风声，此噪音在标准范围之内，以向用户解释为主。解决措施：更换摩托罗拉芯片控制器。经验总结：此声音为风声，噪音未超标，遇到此情况不要盲目的更换电机及控制器。

案例四：风叶与隔风立板摩擦噪音 故障现象：室外机噪音 原因分析：新装机调试时，外机发刺耳的出噪音，怀疑外风机破损或与钣金件摩擦，打开室外机顶板，用手转动外机风叶，未有噪音产生，后开机运行观察外机发现风叶与隔风立板相碰产生噪音，原因为隔风立板未卡入定位槽产生位移。解决措施：将隔风立板安装到位噪音消除。经验总结：当室外机发出噪音时，要注意观察是属于摩擦噪音还是共振噪音或是电磁噪音，然后进行针对性处理。

案例五：风叶固定螺丝松动 故障现象：室内机噪音 原因分析：用户是新装空调，在试机过程中未出现噪音现象，在使用 1 个月后发现噪音问题，当时维修人员怀疑是安装问题或室内风道内进有异物，打开室内机外壳检查后，未发现噪音产生的地方。在用手转动风轮时，发现风轮左右有些松动，经检查为风轮固定丝松动，造成风轮左右移动后与机壳接触摩擦产生噪音，经调整风轮位置，紧固风轮固定丝后，试机正常。解决措施：调整风轮位置后，拧紧固定螺钉。经验总结：若开通风都有噪声，则应重点检查风轮是否松动。

案例六：导风板传动机构摩擦噪音 故障现象：室内噪音 原因分析：此用户是新装机，发现室内机噪音大，安装网点多次上门检修讲是正常，用户意见很大，经检查发现，导风板转动时有时会响，有时正常，调整导风板左右位置，并加上少量润滑油后，试机正常。解决措施：调整导风板左右位置，并加上少量润滑油。经验总结：在怀疑噪音为导风板产生时，可停止导风板摆动进行判断，而导风板噪音主要原因有：1、装配过紧；2、传动连杆有毛刺；3、导风板

同心度不好；要针对不同原因进行处理。 案例七：室外电机噪音 故障现象：室外机在运行时发出吱吱的异响并且抖动。 原因分析：将压机断电只单独运行外风机，异响仍存在，更换室外扇叶后无效，拆掉风叶仔细观察，异响为外风机运转时，轴承不同芯而磨擦产生，更换室外风扇电机后异响消失。 解决措施：更换室外电机 经验总结：简单的故障往往更容易被忽视，一般人为室外机抖动多为扇叶动平衡不良，其实室外机出风网罩的间隙不合理也是造成噪音的原因，只要认真细心，可减少误判。 案例八：铜管振动、碰撞引起的噪音 故障现象：铜管振动产生噪音 原因分析：开机试机运行，发现室外机振动大，打开外壳，发现压缩机运行正常，风扇电机、风扇运行正常，手触摸铜管振动大，由此证明，铜管产生噪音。 解决措施：在铜管上加装防振胶， 经验总结：室外机配管振动一般多发生在排气管和回气管上，检测时可以用目测或用螺丝刀接触铜管，在振动最大处加上阻尼胶块或加上保温管。由于配管产生的噪声表现在以下几方面：1、铜管与压缩距离太近，压缩机启动引起配管振动，在配管处可以加保温管；2、铜管与钣金件距离近，压缩机的振动引起配管与钣金相碰产生噪音，加阻尼胶块或保温管。3、压缩机的振动引起铜管与铜管并相碰产生噪音，加保温管隔开。碰到这种情况要做好顾客的解释工作，不让顾客认为是空调故障，而应是空调新机调试。 案例九：外机风叶支架振动变形 故障现象：外机运行噪音大 原因分析：制冷过程中发现该机外机发出嗡嗡声，维修人员根据经验判断声音是室外引起，首先打开室外机外壳，观察内部管路是否相碰，观察无相碰情况，又检查是否由压缩机本身噪音引起，发现压缩机机声音也不大，逐怀疑由室外风机引起，关闭压缩机电源，发现声音偏大，遂更换风扇电机壹只，但噪音依旧，仔细检查发现风扇支架有弯曲现象，将支架调整垂直后，安上风机试机正常，嗡嗡声消除。 解决措施：调整外风机支架 经验总结：检查噪音之类故障应多关注附属支撑及连接件的稳固性以及是否有变形等情况。 案例十：出风网罩碰面板 故障现象：室外机噪音大 原因分析：用户反映空调外机噪音大，上门检修室外机安装很水平，外机墙面无任何异常，用手轻触室外机顶部，噪音减轻，但没有完全消除，出风网罩发出轻微撞声。压紧或将了风网罩向外轻微拉动，噪音消除。仔细观察，发现出风网罩与前壳板之间塑胶卡扣固定处不严谨，与外壳间有一定间隙，这样就容易因振动而生产噪音。 解决措施：将室外机出风网罩在不影响美观情况下，在网罩与外壳间加装小橡胶垫。 经验总结：室外噪音解决比较简单，关键找对方向，巧妙解决。 案例十一、内机分液毛细管焊堵引起的噪音 故障现象：外机噪音大，效果差 原因分析：开机检查室内机流水声音，出风口温差只有7度，检测气管，低压压力为0.3Mpa,都偏小，高压管有过冷现象，压缩机易升温，保护，断开压缩机运行，噪声消失，断开室内风机，冷媒流动声很明显，从而确定为系统二次节流所致，用手摸蒸发器几个冷媒分配支路，发现后面两路温度明显偏低，存在焊堵，收氟，重新焊接处理后，故障消失。 解决措施：重新焊接，试机效果正常。 经验总结：气流声一般都是过度节流引起，应仔细分析节流原因。 案例十二：连接管折扁引起噪音 故障现象：内机噪音大 原因分析：开机

检查，当压缩机启动后有噪音产生，从而排除风道，电机、零部件等原因，通过看、听，判断啸啸声来自于蒸发器，检测气管压力偏低，检查为室内外连接管严重压瘪。解决措施：将折瘪部分更换后，故障消失。经验总结：上例说明开机制冷热时才有噪音，当排除风道、电机、零部件故障，从系统着手，“啸啸”声，来自蒸发器脏堵，半堵或有焊堵，用看、听，测量温差法从而确定故障所在位置，然后进行维修。

案例十三、安装不良引起的噪音 故障现象：开机一段时间有异常声音 原因分析：客户也反映说该异常声音时有时无，是咕咕声，维修员就上门检查约3个多小时，偶尔有一次咕咚声，维修员分析后认为应该是空调制冷运行后从内机接水盘发出的声音，属于排水不畅的声音。经仔细检查从内机到外机的水管，发现装在内机里面的水管有安装员包扎过紧压扁现象，引起排水不畅通，外面水管有小U型，分析是有空气偶尔回流，产生异常咕咚声，因为不是完全压扁，还可以排水，内机不漏水，所以很难查觉，后来重新包好水管，整理好外机的水管，试机一切正常。解决措施：调整排水管。经验总结：遇到这种奇怪问题要耐心观察，要从多方面考虑问题

案例十四：安装位置不对引起噪音 故障现象：用户反映外机噪音大 原因分析：上门检查，用户说：“白天噪音还可以接受，到了晚上噪音特别大，开机运行在室内能听到外机噪音”，经检查，空调器噪声正常，查看空调安装情况，此机器安装在阳台上，与用户卧室只有一墙之隔，且是在窗户下面，导致声音直接传入室内。解决措施：给用户移室外机，噪音消失。经验总结：室外机特别是大功率室外机尽量不要安装在阳台上。

案例十六：塑料件热胀冷缩声音 故障现象：开关机时，不定时有啪啪声 原因分析：经检查，在开关机时，内机会发出啪的声音，确认是内机塑料件配合部位由于热胀冷缩发出的声音，将面框打开后试机，噪声消除，判定为积水盘与面框塑料件配合太紧密。导致热胀冷缩声音太响。解决措施：用美工刀将积水盘塑料件稍微去除一些边缘后试机正常。经验总结：特殊故障现象要采用一些特殊方法处理。

第五节 空调漏水维修案例

空调漏水原因多种多样，处理的时候要仔细观察，找到水的来源，然后进行针对性的处理，总的来说，漏水可以从以下几方面进行分析：

- 1、送风系统：如过滤网脏堵，潮湿环境下使用低风档，风量如果偏小，内机蒸发温度降低，蒸发器结霜甚至结冰，时间一长导致漏水。
- 2、排水系统：主要包括内机前后导水槽、排水管、管道包扎、排水泵故障等，当空调使用长时间后，导水槽、排水管都可能被脏物堵塞漏水，导水槽等因注塑原因有裂缝、连接管接头处包括不好，排水管安装时被压扁都会引起漏水。
- 3、系统缺氟、蒸发器半堵：系统严重缺氟的情况下，冷媒在进入蒸发器时很快在靠近输入管的2-3根长U管中气化，所以蒸发器靠近输入管的2-3根长U管翅片温度较低，而其他长U管翅片温度接近室温，故靠近输入管的2-3根长U管翅片上会凝结大量凝结水，时间长还会结冰。在蒸发器半堵的情况下，雪种流量较大的长U管翅片温度偏低而雪种流量较小的长U管翅片温度较高，致使两个流路间温差较大，而使雪种流量较大的长U管翅片凝结大量冷凝水，并随风吹出，另因冷热空气在风道内交汇，水蒸气在风道内凝结，最后导致漏水。
- 4、安装问题导致漏水：主

要集中在新装机上，或是冬季安装的空调，因安装不水平或排水管、连接管接头未包扎好。

案例一、过滤网脏堵 故障现象：内机漏水 **原因分析：**在制冷模式下，开机工作一段时间后，出现水珠从正面盖板与出风口上檐处滴下，但出风量很小，掀盖观察过滤网已被灰尘(脏物)堵死，因风量减小，蒸发温度降低，蒸发器结霜与脏网相连，取下滤网；再次开机，风量变大，漏水消除。 **解决措施：**把过滤网清洗干净，安装好，并向用户交待注意定期清洗保养。**经验总结：**过滤网脏、堵引起漏水现象较多，通过维修后，应向用户介绍空调的保养方法，定期清洗过滤网，另外蒸发器结霜和系统少氟结霜容易混淆，系统少氟结霜只会蒸发器上局部结霜，一般在蒸发器的进液端，而过滤网脏堵结霜会连系统的回气管(低压管)都会出现，在处理时就判断正确。

案例二：低风档内机漏水 故障现象：出风口有水珠滴下 **原因分析：**用户反应此台空调在工作二至三小时后有水从风口吹出来，维修工上门检查发现，用户是在用低风档工作吹出来的是水雾气，并伴有水滴珠掉下，空调使用的房间面积在 15 平方米左右，设定温度在 17 度，这样温度降低后引蒸发交换量减少形成冷凝露过多被吹出来。 **解决措施：**把低风档转换成高风档或(自动档)，设定到 24 度，不再出现凝露。 **经验总结：**以上的故障实为物理因素造成，解释即可。吹出”水雾气”(雾水)，在”梅雨”季节发生较多，另在南方多雨、气压低、湿度高的情况下更容易出现此故障。所以处理此类问题时，首先检查蒸发器是否脏，风轮叶片是否有灰尘，排除之后可设定高风档，温度尽量设高点。

案例三、导水槽脏阻导致漏水 故障现象：内机漏水 **原因分析：**空调已使用二年时间，以前未出现漏水现象，因此基本可以排除安装问题，应该为排水阻塞造成，工机观察，工作时间较长后，冷凝水从背板连接管凹槽处沿缝隙流下，从外表观察内机安装水平，清洗过滤网，拆开罩壳，蒸发器较干净，采用人工试水，蒸发器未有漏水，且排水流畅，当试后拆蒸发器时，发现水从背板(底盘)连管凹槽处流出，当把内机取下时，发现后部导水槽内有很多沙灰堵住出水孔，使水溢出槽外，造成堵住的主要原因是墙壁受潮变松内机工作共振使松脱的沙灰落入槽内所致。 **解决措施：**清理干净槽内的异物并用防潮塑料片隔离墙壁，防止再次落入沙尘。 **经验总结：**M 系列漏水原因多样，主要有： 1、内机底座电机架左侧与集水槽连接的部位，由于注塑方面的原因而产生缺料，出现一条缝隙，造成漏水； 2、底座背面集水槽右端最高处，由于注塑不好有条小缝，冷凝水会顺着此缝隙漏出； 3、导风架的出水嘴处保温海绵粘贴不到位，或者保温海绵脱落，导致此处产生凝露水滴下； 4、导风板摆动设计不合理，导致导风板上产生凝露水而滴下。 **解决方法：** 1、第一种和第二种漏水可用玻璃胶补上缺口，或者用电烙铁把缺口烫平补上； 2、第三种漏水将保温海绵(38×36×5mm 中间挖孔 Φ17mm)粘贴到位，粘贴比较情况见附图(1)； 3、第四种漏水在导风架上贴一块 15×10×10mm 的 PE 海绵以顶住导风板，改变步进电机零位，消除导风板上下出风不均。

1、在维修前要仔细观察，认真询问用户的使用情况，不要盲目拆卸，造成多次故障。 2、对两折式蒸发器出现漏水，因前后共有两个导水槽，后面导水槽因结构原因往往被维修人员忽视。 3、空调漏水

原因很多，有空调的结构上的、装配工艺问题、系统问题、环境及安装等各方面，维修时一定要认真观察，找到水的来源，然后再进行针对性的处理，做到事半功倍的效果。

案例四、挡水板漏水 故障现象：内机漏水 原因分析：开机观察内机风道漏水，左右两端尤其严重，此机采用四折式蒸发器，有上下两个接水槽，上接水槽在背面，蒸发器背部装有一挡水板将冷凝水导到上接水槽，冷凝水是从导水板的两端流入室内机的，原因为挡水板上两端海绵贴斜。 解决措施：调整挡水板上海绵粘贴位置，漏水排除。 经验总结：ED 系列采用四折式蒸发器，漏水原因很多，主要有以下几方面： 1、导水板未装（如果没有装导水板其现象是漏水情况非常严重，冷凝水会直接从风道中吹出或者从风道中流出）。 2、蒸发器配管角度不对。 3、蒸发器上密封海棉条脱落。 4、蒸发器与塑壳底座配合不严密。 5、导水板上海棉粘帖不正确。 在维修时，要仔细观察是何部位漏水，是滴水还是渗水，然后对症下药，事半功倍。

案例五、连接管接头处凝露漏水 原因分析：室内机连接管接头处，产生滴水，怀疑为凝露漏水，上门检查发现室内机高、低压连接管由于接头保温效果不良导致凝露漏水。将该机连接管部位做好充分的保温，包扎，使用几天后又发现用户内机中部墙壁上漏水，上门拆下机器详细检查，发现室内机高低压连接管纳子帽附近因保温套未密封好，只是扎带缠绕表面而产生。 解决措施：用保温套重新包扎接管部位处（用扎带多扎几圈效果更好）。 经验总结：出厂时保温套与配管相同长度，在室内外连接管、电源线和排水管包扎之前，一定要先量好蒸发器输出输入管的长度差，预留出连接管的尺寸，由于保温套的伸缩性能不同，在安装过程中为达到接头处的保温效果，应将内机接头处保温好，用扎带扎紧，以免包扎不紧在穿管道时将接头处拉松，纳子帽裸露在外产生渗水现象，另外在连接排水管时，接头处一定要用防水胶布贴好，否则易造成漏水现象，以上漏水都为安装不良造成，对于新装机漏水，一定要注意检查上述问题

案例六、排水管压扁漏水 原因分析：用户反映安装新机后，出现漏水现象，上门检查，内机安装水平，墙洞上沿低于内机下沿，室内排水管无断裂现象，后发现室外部分排水管排水量小，内机也漏水，怀疑排水管不畅，因是新机，不存在排水脏堵，老化现象。最后发现包扎管道时，排水管包扎在下面，出墙时排水管被压在底部，引起排水不畅，产生漏水。 解决措施：重新调整排水管位置，问题解决。 经验总结：安装时要注意细节，安装完毕后要作排水试验。

案例七、排水管包扎不严凝露水 故障现象：空调运行半小时后，室内侧的外接排水管上布满冷凝水造成漏水。 原因分析：用户新装空调 KF-23GW/I1Y 室内机漏水，经开机检查时发现机器运转半小时后，在室内侧部份的长约 2M 左右的外接排水管表层布满水珠；该办公楼靠近江边，环境湿度很大，且房间明显偏大且封闭性差；导致空调器内侧排出的冷凝水很多，因外接排水管仅包扎了很薄的一层包扎带致使空气在外接排水管外壁冷凝，产生很多冷凝水珠。 解决措施：在外接排水管外壁增加隔热保温海绵并重新包扎。 经验总结：在南方湿度大的地区，隔热保温绵的包扎一定要到位。

案例八、排水管破漏水 故障现象：内机漏水，开机一段时间室内机有较大量的水排出，但室外排

水管没有冷凝水排出。原因分析：造成漏水的原因主要是内机与接水盘连接的排水管和附件所配的外接排水管在安装时被损坏或在使用过程中被老鼠咬破。安装损坏的原因有：1、排水管在穿出内机（特别是柜机）时由于外箱钣金件过于锋利，没有翻边或其他保护，造成割破排水管；2、室内外连接管与排水管在穿墙时，由于墙孔打的不够大，强行穿出而使排水管被刮破；3、其他原因：排水管本身的质量较差管壁太薄；与接水盘连接的排水管制质量差，漏冷凝水使表面凝露造成漏水，老鼠咬破排水管造成漏水等。解决措施：更换破损的排水管，检查排水管破损处是否有再次造成排水管破损的机理并采取适当的保护措施。经验总结：在安装空调时针对易使排水管破损的各环节严加注意和防范，安装时尽可能作到细心操作，不可野蛮作业。

案例九、系统缺氟造成漏水 故障现象：空调运行一段时间后空调漏水，蒸发器翅片有结霜或结冰现象。原因分析：用户反映内机漏水，到现场开机运行10分钟后发现内机风轮开始吹水，拆开面板面框发现蒸发器靠近输入管有2-3根长U管翅片很冷且冷凝水较多，而其他蒸发器翅片无明显凉意；重新开机，再按原来的制冷模式继续运行20多分钟，发现蒸发器靠近输入管附近翅片上有轻微结霜结冰现象，用压力表测系统压力，系统压力很低3KG，可以判断系统严重缺氟；在系统严重缺氟的情况下，冷媒在进入蒸发器时很快在靠近输入管的2-3根长U管中气化，所以蒸发器靠近输入管的2-3根长U管翅片温度较低，而其他长U管翅片温度接近室温，故靠近输入管的2-3根长U管翅片上会凝结大量凝结水，并随风吹出，再过20多分钟后蒸发器翅片便出现结霜或结冰现象。解决措施：检查漏点，发现连接管与低压阀体连接处偏位导致螺母锁合位出现渗漏漏氟现象，重新连接并锁紧、重新抽空，加雪种后试机正常。经验总结：对于空调室内机漏水问题，在排除内机换热系统方面漏风情况后，可用手摸不同流路换热器感知温差的方式，初步断定是否存在明显温差，来判定是否系统问题造成内部凝露（一般来说系统问题造成漏水从表现情况来看为风道内部产生细细的水珠、同时风轮叶片上也明显可见水珠）。

案例十、蒸发器半堵漏水 故障现象：空调运行一段时间后空调漏水 原因分析：用户反映空调运行一段时间后内机漏水，到现场开机运行20分钟后发现内机开始吹水，拆开面板框发现蒸发器有几根长U管翅片很冷且冷凝水较多，而其他蒸发器翅片无明显凉意；开始怀疑系统缺氟，用压力表测系统压力，系统压力正常；过段时间后又发现那几根长U管翅片上开始大量挂水，将手放在出风口，可明显感觉有水吹出；观察挂水的长U管发现其为?一个流路，用手触摸蒸发器翅片，发现两流路长U管翅片间温差较大，通过以上现象可以判断蒸发器半堵，造成雪种偏流；在蒸发器半堵的情况下，雪种流量较大的长U管翅片温度偏低而雪种流量较小的长U管翅片温度较高，致使两个流路间温差较大，而使雪种流量较大的长U管翅片凝结大量冷凝水，并随风吹出。解决措施：与用户协商更换蒸发器后故障排除，用户满意。经验总结：对于因焊堵或半堵系统偏流换热器而造成凝露造成的漏水表现较好区分：整个风道内部均布满细细的水珠、同时风轮叶片上也明显可见水珠。

案例十一、系统漏风 原因分析：新装机试机运行，室内机

风轮带水珠，伴有喷水现象，经检查，空调安装平整，水道畅通，排水管排水正常。打开内机面板，经检查后发现蒸发器与底盘的装配良好，只发现蒸发器左支撑与蒸发器左侧翅片之间存在一条缝隙，存在漏风现象。用海绵将缝粘住，运行一段时间后，喷水现象减轻，故障仍然没有彻底改善。重新打开内机面板面框，检查蒸发器各流路的表面温度和U型管的各路温度，发现蒸发器各流路的各表面和U型管的各路温度，温度有差异，初步认为蒸发器偏流，用压力表测量低压阀回气压力。系统压力与环境温度所达到的压力偏低，约3kg。解决措施：经充加雪种至环境温度所规定压力稍高后，运行20分钟后，观察风轮没有水珠，故障排除。经验总结：空调在环境温度较大，出风口温度与环境温度的温差较大时，常说的回风温度与出风温度较大时，常说的回风温度与出风温度差较大。如果蒸发器回风缝较大，形成热空气在气室里，冷热空气混合所产生的冷凝水，凝合附在风轮上的水珠产生喷水现象，另外如果蒸发器表面温度不均匀，同样也会产生这种故障。针对蒸发器表面温度不均产生风轮挂水珠的故障，可通过增减雪种的方法进行排除，具体采用增或减雪种，应视低压阀回气压力与环境温度来定。如果蒸发器表面温度差异在9度以上，可视为蒸发器有部分流路有半堵现象，这种故障只有更换蒸发器。案例十二、嵌入式空调漏水 故障现象：内机漏水，运行灯闪 原因分析：经检查，水从积水盘直接溢出，查看排水管排水情况，发现水量很小初步判断为排水泵排水不够，更换排水泵后试机正常。解决措施：更换排水泵 经验总结：嵌入机的排水方法与分体机不一样，分体机是自然排水，而嵌入机是靠排水泵将水排出室外，若出现漏水，要重点检查排水泵工作是否正常，从故障现象“运行灯闪”我们也可以判断是排水保护，当然，嵌入机漏水有很大一部分是因为安装时排水管不平引起，这要求我们在维修时要认真分析原因。

常见的空调故障维修流程

一、空调相关知识

1、 空调器：

全称空气调节器，是一种向房间或其他密闭区域直接提供经过处理的空气设备。主要包括制冷和除湿用的制冷系统、空气循环和净化装置、加热和通风装置等。空调器的主要功能是对室内空气进行除尘、冷却和除湿。（有的还具有制热和更换新风的功能）实现对室内温度的自动调节。空调按照功能不同，可分为单冷型、热泵型和电辅助加热型。

2、 变频空调器：

能够在一定的范围内连续调节压缩机的频率或转速，即可改变制冷剂的流量，而发挥最能与环境状态相匹配的能力而自动调节输出的新型空调器。变频空调器采用数字信号处理和模拟控制与人工智能控制相结合。与普通空调相比，变

变频空调具有制冷制热迅速强劲，高效节能，舒适可靠，智能除霜，除湿量大，超静音，宽电压工作等优点。

变频空调与定频空调的区别：

1) 变频空调高功率启动运转，迅速达到设定温度，低功率维持，室温平衡，因而制冷制热迅速、省电、室温波动小。

2) 定频空调以固定功率运转，通过频繁开关机维持室内温度，因而制冷制热速度缓慢，对家庭电网冲击大，室温波动大。

数字直流空调与交流空调的区别：

交流空调改变的是压缩机的供电频率，从而改变压缩机工作速度及供电频率 10HZ—150HZ；

直流空调改变的是压缩机的供电电压，从而改变压缩机的工作速度供电电压 150V—260V。

3、 空调型号的表示：

国产空调器命名方法如下：KFR (d) 50LW/T(D BP J X F) K-空调 F-分体式 R-热泵制热型 D-辅助电加热 50-制冷/制热量 L-结构类型 W-室外机 T-开发型号 D-直流 BP-变频 J-离子除尘 X-双向换风 F-负离子 (L-结构类型代号中：“L”-柜式，落地式；“G”-壁挂式；“C”-窗式；“N”-内藏式；“F”-风管式；“Q”-嵌入式；“D”-吊顶式)

4、 空调器的制冷量/制热量：

1) 空调器在进行制冷运转时，在单位时间内，从密闭房间内排出的热量称为空调器的制冷量。

2) 空调器在进行制热运转时，在单位时间内从密闭房间内释放出的热量称为空调器的制热量。

3) 每平方米空调需要 150W 制冷量：从而推出房间面积使用空调的计算公式：

$$\text{制冷量}/150\text{W}=\Delta \quad \Delta+2=\square \quad \Delta-2=0$$

“ Δ ”即为适应房间的面积 “ \square ”为适应最大面积 “0”为适应最小面积 例如：

$$\text{KFR-2601GW/BP} \quad \text{制 冷 量} : 2600\text{W} \quad 2600/150=17 \quad 17+2=19 \quad 17-2=15$$

即该空调适用面积为：15-19 m² ， 空调的匹数也由此而来。

根据制冷量给空调分类：

1P: 2300W-2500W 1.5P: 3000W-3600W 1.25P: 2600W-2800W

2P: 4000W-5200W 3P: 6500W-7200W 2.5P: 5800W-6200W

5P: 1200W 10P: 2400W

耗电量：

1P:900W 左右 1.5P:1300W 左右 2P:1800W 左右

3P:2800W 左右 5P:5000W 左右 10P:10000W 左右

一般空调电压为 220V，3P 的有 220V 也有 280V；220V 适用于家用；380V 为动力电适用于商用

一般 5P、10P 均为商用机，380V 电的代码一般为：“3”、“S”

空调适用面积：

1P: 11-17 m² 1.5P:18-25 m² 2P:30-33 m² 1.25P:18-23 m² 3P:40-45 m² 5P:60 m²左右 10P:50 m²左右

二、空调器上的认证标志

市场上销售的空调器，大多附有质量认证标志，由于认证机构不同，这些标志也多种多样各不相同，下面是常见的空调质量认证标志：

1. CCIB 标志：中国进出口商品检验局检验标志，说明产品是正规进出口商品质量安全可靠。凡进口的家电产品须有此标志才能在中国市场上销售。

2. “长城”标志：中国电工产品认证（CCEE）质量认证标志。已实施强制认证的产品有：电视机、收录机、空调器、电冰箱、电风扇、电动工具、低压电器。

3. AS 标志：澳大利亚标准协会（SAA）使用于电器和非电器产品的标志，英联邦商务条例对其保障，国际通用。

4. BEB 标志：英国保险商实验室的检验合格标志。这个标志在世界许多国家通行，具有权威性。

5. UL 标志：美国保险商实验所认证标志。

6. JIB 标志：日本标准化组织（JIB）对其检验合格的电器产品、纺织品颁发的标志。

7. CECC 标志：欧洲电工认证标志。

消费者在选购空调产品时，除了根据品牌、性能、规格等方面进行选购以外，各种质量认证标志也是可以作为参考的，知晓一些认证标志的知识，对消费者选购产品有很大的益处。

三、空调常见故障及判断方法

常见故障现象

(1)、漏：指制冷剂泄漏；电气（线路、机体）绝缘破损引起的漏电等。

(2)、堵：指制冷系统的脏堵与冰堵；空气过滤器堵塞；进风口、出风口被障碍物堵塞等。

(3)、断：指电气线路断线；熔断器熔断；由于过热或电流过大引起过载保护器的触点断开；由于制冷系统压力不正常引起压力继电器的触点断开等。

(4)、烧：指压缩机电动机的绕组、风扇电动机的绕组、电磁阀线圈、继电器线圈和触点等被烧毁。

(5)、卡:指压缩机卡住、风扇卡住、运动部件的轴承卡住等。

(6)、破损:指压缩机阀片破损、活塞拉毛、风扇扇叶断裂以及各种部件破损等。

常见故障判断方法

对家用空调器常见故障的判断基本方法是:看、听、摸、测、析。

1、看:仔细观察空调器各部件的工作情况,重点观察制冷系统、电气系统、风系统三部分,判断它们工作是否正常。

(1)制冷系统:观察制冷系统各管路有无裂缝、破损、结霜与结露等情况;制冷管路之间、管路与壳体等有无相碰磨擦,特别是制冷剂管路焊接处,接头连接处有无泄漏,凡是泄漏处就会有油污(制冷系统中有一定量的冷冻机油),也可用干净的软布、软纸擦拭管路焊接处与接头连接处,观察有无油污,以判断是否出现泄漏。

(2)电气系统:观察电气系统熔丝是否熔断,电气导线的绝缘是否完整无损,电路板有无断裂,连接处有无松脱等。特别是电气连接是否接触良好,接线螺丝、插接件极易松脱造成接触不良。

(3)通风系统:观察空气过滤网、热交换器盘管和翅片是否积尘过多;进风口、出风口是否畅通;风机与扇叶运转是否正常;风力大小是否正常等。

2、听:通电开机细听空调器压缩机运转声音是否正常,有无异常声音,风扇运转有无杂音,噪音是否过大等。空调器在运行中,正常情况下振动轻微、噪声较小,一般在50DB以下。如果振动和噪声过大,可能原因有:

(1)安装不当。如支架尺寸与机组不符、固定不紧或未加减振橡胶、泡沫塑料垫等,均可使空调器在运转时振动加剧、噪声变大。尤其在刚启动和停机时表现得最为显著。

(2)压缩机不正常振动。底座安装不良,支脚不水平,防震橡胶或防震弹簧安装不良或防震效果不佳等。如果压缩机内部发生故障,如阀片破碎、液击等也会发出异常声音。

(3)风扇碰击。风扇叶片安装不良或变形会引起碰撞声。风扇可能与壁壳、底盘相碰,风扇的轴心窜动,叶片失去平衡也会发出撞击声;如果风扇内有异物,叶片与之相碰也会发生撞击声。

3、摸:用手摸空调器有关部位感受其冷热、振颤等情况,有助于判断故障性质与部位。正常情况下,冷凝器的温度是自上而下逐渐下降,下部的温度稍高于环境温度。若整个冷凝器不热或上部稍有温热,或虽较热但上下相邻两根管道温度有明显差异,则均属不正常。蒸发器在正常情况下,将蘸有水的手指放在蒸发器表面,会有冰冷粘住的感觉。干燥器、出口处毛细管在正常情况下应有温热感(比环境温度稍高,与冷凝器末段管道温度基本相同),如感到比环境温度低或表面有露珠凝结及毛细管各段有温差等均不正常。距压缩机200MM处的吸气管,在正常情况下,其温度应与环境温度差不多。

4、测:为了准确判断故障的性质与部位,常常要用仪器、仪表检查测量空调器的性能参数和状态。如用检漏仪检查有无制冷剂泄漏;用万用表测量电源电压、各接线端对地电流及运转电流是否符合要求,由电脑控制的空调器,还应测量各控制点的电位是否正常等。

5、析:经过上述几种检查手段所获得的结果,大多只能反映某种局部状态。空调器各部分之间是彼此联系、互相影响的,一种故障现象可能有多种原因,而一种原因也可能产生多种故障。因此,对局部因素要进行综合比较分析,从而全面准确地判定故障的性质与部位

第一节 空调器常用检修工具及使用

1、压力表

制冷剂泄漏是空调器常见故障,为对系统中制冷剂量是否充足进行检测,常用到压力表,压力表是氟利昂制冷系统中常用的检测工具,它的外壳直径从60mm~250mm,有多种规格,适合空调器制冷系统使用的真空压力表量程为-0.1MPa~2.5MPa,如图2-33所示,

压力表常与三通修理阀配套使用,顺时针旋转三通修理阀旋钮,可使阀孔缩小,顺时针旋转旋钮到底时,相应配管与室外机组气路切断,逆时针旋转旋钮时,阀孔扩大,相应配管与室外组气路导通,制冷系统与三通修理阀上的压力表始终是导通的,与旋钮的位置无关,通过与三通修理阀开关的配合,可以实现对制冷系统抽真空、充注制冷剂及测试压力等。

2、胀管器

两根铜管对接时,需要将一根铜管插入另一根铜管中,这时往往需要将插入铜管的端部的内径胀大,以便另一根铜管能够吻合地插入,只有这样才能使两根铜管焊接牢固,并且不容易发生泄漏,胀管器的作用就是根据需要对不同规格的铜管进行胀管。胀管时,首先将退火的铜管放入管钳相应的孔径内,铜管伸出夹管钳的长度随管径的不同而有所不同,管径大的铜管,胀管长度应大一点,管径小的铜管,胀管长度则小一点,对于 $\Phi 8$ 的铜管,一般胀管长度为10mm左右,拧紧夹管钳两端的螺母,使铜管被牢固地夹紧,插入所需口径的胀管头,顺时针缓缓旋转胀管器的螺杆,胀到所需长度为止,胀管器实物如图2-34,结构如图2-35所示。

3、扩口器

扩口器用于为铜管扩喇叭口,以便通过配管将分体式空调器室内外机组连接起来,扩口时,先将退火的铜管套上连接螺母,然后将铜管放入夹管钳相应的孔径内,铜管露出夹钳的高度为铜管直径的五分之一,拧紧夹管钳两端的螺母,用扩口顶压器的锥形头压在管口上,顺时针缓慢旋转螺杆,将管口挤压成喇叭口,如图2-35所示:

4、割管刀

在修理安装空调时，经常需要使用到割管刀切割不同长度和直径的铜管，割管刀有不同的规格，结构如图 2-36 所示：

切割铜管时，须将铜管放到割管刀的两个滚轮之间，顺时针旋转进刀钮，将铜管卡在割刀与滚轮之间，然后边旋转进刀钮，边绕铜管旋转割管刀，旋转进刀钮时，用力一定要均匀柔和，否则可能会将铜管挤压变形，铜管切断后，还要用绞刀将管口边缘上的毛刺去掉，以防止铜屑进入制冷系统。

5、弯管器

弯管器是用来改变铜管的形态、将铜管加工成所需要的形状的工具，弯管器有大小多种规格，适合弯制半径小于 20mm 的铜管，弯管时，先将已退火的铜管放进弯管器的轮子槽沟内，将夹管钩锁紧，慢慢旋转手柄直到所需的角度为止，如图 2-37 所示：

6、气焊设备

空调器的制冷系统多使用铜管，维修时需使用气焊，传统的气焊设备使用氧气与乙炔气混合，点燃后产生高温火焰，现在更多的使用了液化石油气，采用氧气助燃液化气焊机进行制冷系统管路的焊接，气焊设备主要由气瓶、连接软管与焊枪 3 个部分组成。

7、钳形表

钳形表是一种应用十分广泛的测量仪器，是制冷设备电气故障检修中最常用的工具，它可以测量交流或直流电压、交流电流、[电阻](#)等，实物如图 2-38 所示：

①、测量交流、直流电压

先将转换开关转换到交流电压（ACV）或直流电压档（DCV），并选择大于被测电压的量程，然后把红黑表笔分别插入被测供电插座插孔内，面板显示数字即为被测电压值，交流电压没有固定的极性，所以钳形表的表笔可以不分正负极使用。测量直流电压时，则应把转换开关旋转到直流电压档（DCV），并注意选择大于被测电压的量程，同时还要弄清楚被测电压的极性，测量时，红表笔接电压正极，黑表笔接电压负极，如果表笔极性接错，钳形表可能会损坏。

②、测量交流电流

将转换开关旋到交流电流（ACA）合适量程上，测量时只要将被测电线夹在它的钳形口里，利用电磁感应原理，显示屏就能指示电线中的电流强度。

③、测量电阻

将转换开关旋转到合适的量程上，测量前，将两表笔直接连通（短接），这时显示屏读数应为 $0\ \Omega$ 并发出鸣叫声，如果显示数字不为 $0\ \Omega$ ，说明钳形表损坏或电力不足，测量时，将表笔接在被测电阻两端，屏幕上显示数字即为被测电阻值。

第二节 电气控制系统维修案例

案例一、可控硅坏、室内机噪音

故障现象：关机后，室内风机慢慢转动，开机后发出刺耳噪声。

原因分析：根据用户反映及现象分析，初步判断为室内电机供电故障，检查室内风机供电电压，关机状态下电机上有 100V 电压，关机后室内电机仍缓慢连续运行，室内电机发热使塑料的电机架遇热变形，塑封电机位置偏移，这样则导致贯流风叶要与底盘相碰，发出难听的噪音，而且有一股烧焦的味道。由此判定为风机控制可控硅损坏。

解决措施：换主控板。

经验总结：分体挂机室内机风机转速是由可控硅来控制的，当电源电压较低或波动较大时，会造成可控硅单相击穿，停机时室内风机仍有电压，电机仍会慢转，由于可控硅为单相击穿，电机供电电源非正弦波形，电机运转不平稳，噪音较大。

案例二、室内风机关机后不停及未开机风机就运行

故障现象：关机后，室内风机不停、未开机风机就运行。

原因分析：根据用户反映故障现象，通电即发现室内风机运行，用遥控开机后关机，室内风机仍在运行，初步判断为室内电机供电故障，检查室内风机供电电压，通电状态或关机状态下电机上有 158V 电压输出，因此通电后室内电机就运行，由此判定为风机控制可控硅损坏。

解决措施：更换同型号控制器后试机正常。

经验总结：分体挂机室内机风机转速是由可控硅来控制的，当电源电压较低或波动较大时，会造成可控硅单相击穿，停机或关机时室内风机仍有电压，室内风机不能关闭。

案例三、遥控器接收器坏

故障现象：遥控不开机

原因分析：检查遥控器，用遥控器对准普通收音机，按遥控器上的任何键，收音机均有反映，说明遥控器属正常，故障在室内机主控板或者遥控接收器。打开室内机外盖，检查 220 伏输入电源及 12 伏与 5 伏电压均正常，用手动启动空调，空调能正常启动运转，说明主控板无问题，故障部位在遥控接收器元器件上，经检查，发现原因在于控制器接收回路上瓷片电容(103Z/50v)绝缘电阻偏小，只有几 $k\Omega$ ，质量好的瓷片电容应该在 $10000M\Omega$ 以上，漏电电流偏大而引起的遥控不接收。

解决措施：将 103 电容直接剪除或更换显示板后，空调器一直运转正常。

经验总结：造成不接收遥控信号的原因很多，除上述电容漏电外，无件虚焊也会造成不接收，另外空调使用环境对遥控接收影响很大，当环境湿度高时，冷凝水在遥控显示板背部焊接点脚与脚凝结，线路板发霉，绝缘性能下降，焊点之间有漏电导致遥控不开机或遥控器失灵，清洁线路板，用吹风机干燥处理后，在遥控显示板背部焊接一层玻璃胶，遥控能够正常接收。用收音机 AM 档可检测遥控器

是否发射信号，如手动开机后空调运行正常，可以排除主控板故障，由此可确定问题出在接收器，维修时不能简单地更换配件，尤其是短期内重复维修时，应仔细分析一下配件损坏原因。

案例四、温度传感器故障

•故障现象：空调制热效果差，风速始终很低。

•原因分析：上门检查，开机制热，风速很低，出风口很热，转换空调模式，在制冷和送风模式下风速可高、低调整，高、低风速明显，证明风扇电机正常，怀疑室内管温传感器特性改变。

解决措施：更换室内管温传感器后试机一切正常。

经验总结：空调制热时，由于有防冷风功能，室内温传感器室内换热器达到 25 摄氏度以上时内风机以微风工作，温度达到 38 摄氏度以上时以设定风速工作。以上故障首先观察发现风速低，且出风温度高，故检查风机是否正常，当判定风速正常后，分析可能传感器检查温度不正确，造成室内风机不能以设定风速运转，故更换传感器。

温度传感器故障在空调故障中占有比较大的比例，要准确判断首先要了解其功能，空调控制部分共设有三个温度传感器：

1、室温传感器：主要检测室内温度，当室内温度达到设定要求时，控制内外机的运行，制冷时外机停，内机继续运行，制热时内机吹余热后停。

2、室内管温传感器：主要检测室内蒸发器的盘管温度，在制热时起防冷风、防过热保护、温度自动控制作用。刚开机盘管温度如未达到 25 度，室内风机不运行，达到 25 摄氏度以上 38 摄氏度以下时内风机以微风工作，温度达到 38 摄氏度以上时以设定风速工作；当室内盘管温度达到 57 摄氏度持续 10S 时，停止室外风机运行，当温度超过 62 摄氏度持续 10S 时，压缩机也停止运行，只有等温度下降到 52 摄氏度时室外机才投入运行，因此当盘管阻值比正常值偏大时，室内机可能不能起动或一直以低风速运行，当盘管阻值偏小时，室外机频频停机室内机吹凉风。在制冷时起防冻结保护作用，当室内盘管温度低于 -2 摄氏度连续 2 分钟时，室外机停止运行，当室内管温度上升到 7 摄氏度时或压缩机停止工作超过 6 分钟时，室外机继续运行，因此当盘管阻值偏大时，室外机可能停止运行，室内机吹自然风，出现不制冷故障。

3、室外化霜温度传感器：主要检测室外冷凝器盘管温度，

当室外盘管温度低于 -6 摄氏度连续 2 分钟时间，内机转为化霜状态，当室外盘管传感器阻值偏大时，室内机不能正常工作。

案例五、空调不制冷、通讯故障

故障现象：室内机“运行”灯闪（其余灯灭），内外机不工作

原因分析：根据用户反映的情况，开机工作正常，未出现用户反映的情况，但大约 30 分钟后，内外机停止工作，控制面板上运行灯闪烁，按任何键空调都没反

应，拔掉电源重新试机，机器能正常工作，但 30 分钟后又出现同样故障，因停机之前空调制冷正常，因此系统上不会存在问题，初步判断为外界信号问题，从公司提供的故障显示代码上也可以断定是通讯故障，测量内外机信号连接线正常，因此外界信号干扰问题。

解决措施：在电脑板信号线间并联上 103 瓷片电容，或者更换华发生产的抗干扰 C3Y 电脑板后故障消除。

经验总结：在维修时，要善于观察故障时面板的指示状态，根据公司提供的故障代码快速找到故障原因。若室外管温传感器故障或内外机信号连接线断路，无数码显示功能的“定时指示灯”闪 1 次/秒，如有数码显示功能则会显示 E2 代码，三相 A 系列“温度灯”闪，其余指示灯全灭。

案例六、外界信号干扰

故障现象：工作时无规律自动停机，并伴有蜂鸣器异常连续叫声。

原因分析：检查遥控器正常，应急正常，说明电源供电，主板正常，测量内机各传感器正常，据用户讲同时购买同型号的两台空调，一台正常，另一台有故障，怀疑有干扰源存在，发现有故障机器的房间装有电子整流式的节能灯，每当关掉灯后，机器正常。打开灯后，测量接收头信号输入端有 2V 的交流电，关掉灯后，遥控器不操作时测量电压为 0V 机器正常。

解决措施：建议用户更换品牌的电子整流的日光灯后，机器正常。

经验总结：电子式整流日光灯产生的频率，波形叠加到遥控发射的红外波形上，引起机器接收不正常，产生频率干扰源，在维修此类故障前，应仔细询问用户的使用情况以及实地观察机器使用的外部环境。空调信号干扰源分为：电源质量差的电磁干扰、频率干扰、红外线干扰，此故障属于前者。在处理时，可在遥控接收头前增加一块透明的深色滤光挡板，或在接收板线束上增加一磁环，也可更换更改后的控制器。

案例七、电源相序保护

故障现象：开机时“定时”灯和“运行”灯同时闪，系统停机

原因分析：根据故障代码判定为室外机保护，强制运转压缩机，能正常工作，检查压力开关等都正常，电源也正常，初步断定为相序检测保护，换相序后开机，压缩机突然反转，于是证实是属于相序检测板故障。

解决措施：更换室外机检测板后空调运行正常。

经验总结：根据故障代码，逐个排除，维修人员要有一定的电路工作原理的维修经验，检测故障时应遵循有间到繁，避免走弯路（根据以上所述，调整相序后，开机压缩机反转，此时只需调整压缩机接线，使压缩机正转，问题即可解决），A 系列采用三相电源，在安装时安装人员有时将相线与零线接反也造成压机不启动，在维修时要特别注意。

案例八、FS、DS 控制面板按键失灵

故障现象：控制面板按键失灵，遥控器可以操作

原因分析：因遥控操作能够接收，因此可以排除是主电脑板问题，经查为常州弘都生产显示板上按键扫描用的 D1~D12 二极管使用了低频二极管 IN4007，而主程序对于按键的处理为高频；使个别的控制面板与其本身的主板不兼容，在按键操作时主程序不能正确的响应按键发出的信号，导致按键操作失灵。该故障的控制面板和主板不配套主要发生在 2004 年 2 月以前常州弘都电子有限公司生产的产品。

解决措施：发现此类故障时，可以用常州弘都电子有限公司 2004 年 2 月以后的生产的控制面板进行更换或者用其他公司与我公司配套的控制面板更换，也可将控制面板上的 D1~D12 二极管更换为 IN4148 高频管。

经验总结：除 DS 存在按键失灵外，FS (Y) 温度调节按钮失灵也可能失灵，显示面板设计时考虑按键手感留的间隙较小，塑胶分厂塑料面板按键变形，与中面板间隙太小造成操作失灵，遇到此种故障只需更换同型号控制面板。

案例九、压缩机低压不启动

故障现象：开机外机压缩机不启动

原因分析：开机室内机工作正常，控制器外机压缩机电压输出正常，测量压缩机电容正常，因此为压缩机问题，测量压缩机各绕组，阻值正常，当测量用户电压时，发现电压只有 198V，但在标设计标准范围之内，应为压缩机（48D129）启动性能差。

解决措施：更换一 35UF 压缩机专用电容，并在压缩机电容上并联一只辅助启动器，空调开启正常，不须更换压缩机。

案例十、压缩机电容、风机电容

故障现象：制冷时，压缩机一启动，空气开关跳闸。

原因分析：该空调开机制冷运行，压缩机一启动即跳闸，单独试内机运行正常，因此判断故障在室外机。打开外机机壳检查电源线 L、N 线两端电阻为 ∞ ，确定两线无短路或对地短路现象，然后逐一检查室外机器件，当检查到压缩机电容时，发现该电容击穿短路。

解决措施：更换压缩机电容，试机正常。

经验总结：空调压缩机启动即跳闸的情况，首先应检查电源 L 和 N 线是否短路，再确认是室内还是室外问题，继续检查内、外机元器件是否存在短路现象。

案例十一、外机风扇电容坏

故障现象：停机频繁，效果差

原因分析：该空调安装一年多，使用地为一餐馆，电源 220 伏，用户反映空调工作一段时间后，一会儿制冷一会不制冷，不能正常工作，上门检查压力为 5Kg，

电流为 12.5A，怀疑冷凝器太脏，清洗冷凝器后故障未排除，观察室外机发现空调工作时外风扇电机转速慢，工作 30 分钟外风机停，压缩机电流上升停机，此时检查风扇电机绕组开路，电机外壳很烫，待电机冷却后测量绕组阻值正常，判断风机电容坏。•解决措施：更换风机和电容，试机工作正常。

经验总结：根据检测可以断定：由于风扇电容失效造成风机保护，风机停转后系统散热不良，致使压机过流停压机，三分钟后压机再启动，如此反复，造成频繁开停，由此故障可以看出，有些故障产生的原因是多方面的，是电控与系统相互影响产生的，因此，在维修时要认真细致地检测观察，避免走弯路。

案例十二、变压器坏

故障现象：开机无反映

原因分析：根据故障分析，首先检查电源，有 220V 输入，排除电源问题，测量电源插头 L、N 电阻为无穷大，可能保险丝烧坏或变压器烧坏，打开室内机面板检查主板检查，保险丝良好，测量变压器时，发现初级断路。

解决措施：更换变压器，试机正常，故障排除。

经验总结：在维修时如遇整机上电无反应，应先从[电源电路](#)着手，这样快捷而准确查出故障所在。

案例十三、交流接触器

故障现象：不制热

原因分析：开机制热，外风机转，压机不转，四通阀吸合，测内板四通阀[继电器](#)输出，测交流接触器供电正常，强制按下交流接触器，压缩机起动，再测交流接触器线圈已断路。

解决措施：更换交流接触器试机正常。

经验总结：不制热如果内机供电正常，外风机、四通阀吸合正常，压缩机不动作，应首先查接触器是否吸合，线圈阻值是否正常，然后再查压缩机问题，交流接触器损坏一般都为线圈烧、触点松动、脏、烧焦等。

案例十四、电源线路问题

故障现象：不制冷

原因分析：上电开机，内机工作正常，观察外机，压机启动时发出“嗡”声，不能正常启动，测电压由 230 伏降为 138 伏，压机保护，认定电源有问题，查用户电源插座，发现装修工把接地线当零线使用，处理后试机正常。

解决措施：把地线与零线接对

经验总结：安装时一定要用 N 端接零线，不能用接地线代替，地线与零线接反，还可能造成空气开关跳闸，新装机出现此问题时要重点检查电源，有时电源线过细，空调启动时电流大，在导线上产生大压降也会造成启动困难。除电源线问题外，空气开关大小往往也造成启动跳闸。

第三节 空调制冷系统维修案例

制冷系统故障是我们维修当中常风的故障，故障现象也是五花八门，千奇百怪，但还是有规律可循，有经验可借鉴。这里介绍的是空调制冷系统故障的检查步骤，虽不是必须的，但是维修时应顺着此思路进行检修。

一、制冷系统检修要点

1、观察内外机的工作情况：如指示灯板的显示情况，内机是否工作，风速输出是否正常，外机风扇、压缩机是否运行，从而判断是电器问题还是系统问题导致的不制冷。

2、检测空调器各项数据：

A、空调流水情况，一般内机滴水连续空调正常，但受环境湿度、温度影响只能作为一参考值。

B、进出风口温差，正常的进出风温差应在 12-14 度，但也会受环境温度、风速的影响。

C、测量系统管路压力值，一般制冷时低压压力在 0.45Mpa-0.50Mpa，制热时高压压力在 1.8Mpa-2.2Mpa 之间，但压力要受环境温度影响，空调进风温度越高，排气压力越高，冷凝温度越高，反之则小；空调负荷越大，吸气压力越高，蒸发温度升高（蒸发器正常蒸发温度在 5-7 度之间）。

二、制冷系统故障类型

1、制冷系统堵：常常发生在毛细管及干燥过滤器处，因为这两个地方是系统中最狭窄的地方，常见的堵塞原因有三种：脏堵、冰堵及焊堵。

A、脏堵一般发生在毛细管的进口处，是因系统内的污物（如焊渣、锈宵、氧化皮等）堵塞了管路，检查时轻轻敲击毛细管处可能会暂时恢复正常，另从管路和元件表面凝露、结霜以及停机时压力恢复速度时间等都可以对堵塞的位置及性质作出判断。

B、冰堵一般发生在毛细管的出口处，是因系统含有水分，在毛细管出口处突然汽化降温而凝结成小冰粒堵塞在毛细管的出口处，判断时可在毛细管出口处用焊枪加热如果效果恢复正常或好转说明是冰堵，或是在空调关机后再开机器又能制冷一段时间，说明是冰堵，冰堵一般发生在新装机或刚维修过的空调上。

C、焊堵一般也是发生在毛细管的焊接处，现象与脏堵冰堵差不多，多发生在新装机上。

2、制冷系统漏：空调制冷制热的载体是制冷剂，如系统出现漏点，制冷剂泄漏则空调制冷差或完全不制冷，而空调器出现泄漏的地方主要集中在两器的各焊接头、毛细管焊接处、压缩机吸排气管、喇叭口、铜钎子裂、连接管等处，要检查时可先进行目测，重点检查连接管各接头处，泄漏处一般都有油迹。

3、四通阀故障，通常发生在制热时，四通阀吸合不好、串气或卡死，引起制热性能差，在判断时可对四通阀通断电听吸合是否良好，在维修时可通过反复给四

通阀通电或轻轻敲打四通阀使其复位。

4、单向阀故障，单向阀在制冷时直接导通，但在制热时制冷剂要通过辅助毛细管，当单向阀密封不严或是辅助毛细管堵塞时，制热在受影响，因此如果空调制冷正常但制热差时，在排除四通阀问题后要重点检查单向阀。

案例一：外机毛细管冰堵

故障现象：不制冷

原因分析：上门检查空调在刚开机时制冷正常，约 25 分钟后空调压力、电流降低，用户反应此空调曾换过压缩机，因此排除压缩机本身故障。由于开机 25 分钟内制冷基本正常，因此初步分析可能为系统脏堵或冰堵，打开室外机顶板，观察发现毛细管出口处结霜，用打火机烤结霜处，压力电流恢复正常，判断为系统冰堵，后经了解为更换压缩机时正好下雨，有水份进入系统。

解决措施：将制冷剂回收到室外机，在外机低压管处加装干燥过滤器，重新排空开机运行，直至冰堵完全消除，拆掉干燥过滤器，开机制冷效果正常。

经验总结：维修人员在对系统进行维修时要避免系统进水，否则容易形成冰堵。在判断是冰堵还是脏堵时可以观察外机毛细管处，若结霜的位置是从毛细管进口处开始，则为脏堵，若是从毛细管出口处开始则为冰堵。

案例二：外机毛细管脏堵

故障现象：制冷效果差

原因分析：上门开机检查，机器能正常运转，检查室内机过滤网及换热器、室外机换热器都比较干净不会影响到制冷效果。查室内外风机电容及各项参数正常，测电压 220V、电流 13.5A、低压压力 0.4MPa、无加长管线，室外机压缩机运转也正常，表面看来也未发现节流现象。机器大约运转 20 分钟后，再次测量电流及压力，发现电流为 15A、系统压力为 0.3MPa，制冷效果变差，根据：测量数据分析系统有堵或有节流的地方，检查室内外机之间连接管并无问题，不存在节流现象，考虑节流装置（毛细管）位于室外机，因此着重检查室外机毛细管，观察发现连接分配器的毛细管有两组略结霜，由此可以判断是该组毛细管问题，将该分配器与毛细管焊开，发现分配器内部过滤网已经被油泥及异物堵住，但未堵死，从而导致该组毛细管的流量不足而引起节流、结霜。

解决措施：将该机器分配器更换新件后，系统进行氮气清洗，抽真空，充氟后整机进行，效果良好。

经验总结：对于一些反映制冷性能较差的机器，应综合考虑，但应有清晰的处理思路，由主到次，由表及里，由外到内进行逐步的查找，一般要考虑以下情况

- 1、考虑机器是否正常工作。
- 2、室内外机散热情况如何，考虑使用场所有无影响。
- 3、考虑室内外风机转速影响散热。
- 4、测量各项参数是否正常，从而分析原因。

- 5、机器有无管线加长，考虑加长管线对机器性能的影响。
- 6、室外机压缩机有无偷停现象，考虑间歇工作的影响。
- 7、系统有无节流，考虑冷媒流量对制冷性能的影响。

案例三：内机蒸发器分液毛细管堵

故障现象：制冷效果差

原因分析：此机为新装机，两器干净，内外机通风正常，检查用户电源正常，内机出风正常，检测室内机进出风口温差偏小，观察室外机连接管处，发现低压管处结霜，因此判断系统氟利昂过多，放掉部分氟利昂后效果更差，分析错误，因此分析系统存在截流，打开室内机面板，触摸蒸发器，发现蒸发器上下部分温差明显偏高，再用手摸内机蒸发器分液毛细管，发现下两路毛细管只有微冷并有轻微结霜，因此判断为此两路毛细管阻。

解决措施：焊下此两路毛细管，出现毛细管口处有焊液将毛细管出口处阻塞，更换毛细管后试机正常。

经验总结：根据故障表面现象，很容易误认为系统多氟，此类现象分析时，首先应看室内机风量是否良好。如正常，再查看管路是否二次节流，仔细分析故障现象，最终判断是什么故障。

案例四：外机过滤器脏堵

故障现象：不制冷，室外机启停频繁

原因分析：上门维修，不制冷，室外机启停频繁，室内机能正常遥控运行，但室外机在三分钟左右启停，且三分钟内出风不冷，由此初步判断为制冷系统故障，用压力表测试低压侧压力，由于停机时平衡压力为 1.1MPa，到启动后逐渐降到 0.1MPa 到停机后逐渐返回平衡压力，且在外机运行时发现从过滤器开始到毛细管到高压管全部结霜，由此可以断定为过滤器脏堵。

解决措施：更换新过滤器后，试机一切正常。

经验总结：对于外机启动频繁的故障，首先确认是电路故障或制冷系统故障。一般过滤器堵会出现以下现象：毛细管出口结霜，蒸发器局部也会结霜，检测低压压力低于正常值，高压压力略低于正常压力，停机平衡压力接近环境温度下的饱和压力，压缩机排气温度及机壳温度升高。遇到电流偏大，跳停现象不一定是压缩机故障，要综合考虑故障现象，一般空调维修时要检查电流及维修压力，电流大、压力低是系统堵，着重检查过滤器及毛细管。

案例五、蒸发器连接管漏

故障现象：不制冷

原因分析：用户反映不制冷，经检查室内外机都运转，排除有接触不良现象，在检测运行压力时发现室外机运行压力为负压，检测内外机管子接头处无漏氟现象，内机蒸发器及外机都未发现漏点，当拆下内机检查时，发现蒸发器连接管保

护弹簧处有一裂逢。

解决措施：补焊后再次打压无漏点，抽真空定量加氟后工作正常。

经验总结：对于一些漏点很内外机都很难找到时，要特别注意蒸发器连接管处，此处十分隐蔽，往往很难发现。

案例六：连接管喇叭口裂

故障现象：制冷、制热效果差

原因分析：开机制冷运行整机都工作，内机出风正常，两器也很干净，但进出风口温差很小，运行5分钟左右，发现内机蒸发器结霜，初步判断系统缺氟，检测低压压力只有3KG，停机加氟检漏内外机及连接管接口发现低压接口处有油迹。

解决措施：收氟后拧开接口发现有一细小裂纹，重做喇叭口，高压检漏无漏点，抽真空、加氟试机正常。

经验总结：检查故障一定要思维敏捷视野开阔，没有条件时依照原理创造条件，分段逐个排除，仔细认真直到问题真正解决。

案例七：连接管铜帽子裂

故障现象：制冷效果差，内机结冰

原因分析：测试室外机低压压力很低，蒸发器上结很厚的冰，回气管上也结霜，检查未发现管道有折扁现象。打到送风模式，化冰后测低压压力低于正常值，检漏发现，室内机连接管铜帽破裂。

解决措施：更换铜帽后抽真空、加氟。

经验总结：具体情况具体分析，一般根据结霜的部位，面积大小来进行分析故障的原因所在，一般情况下系统差氟液管会结霜，蒸发器上半部会结很厚的冰。

案例八：高压阀焊漏

故障现象：制冷效果不好且内机漏水

原因分析：检查空调，整机工作、制冷效果不好。经查发现内机蒸发器结霜，怀疑系统缺氟，测试系统压力很低。检漏发现高压阀阀体连接管处漏，补焊加氟试机正常。

经验总结：因空调缺氟而结霜较多造成内机漏水现象且制冷效果差，漏焊缺氟是问题的根本所在。

案例九：冷凝器分液头焊漏

故障现象：不制冷，“运行灯”和“18”灯同时闪烁，空调不能开机。

原因分析：此机刚使用仅两天，用户反映整机出现不制冷故障，上门检查电压390V，平衡压力为0MPa，据现象及数据分析系统无氟，整机低压保护，打开外机机壳检查发现为冷凝器分液器焊接处有油迹焊裂，导致漏氟。

解决措施：重新补焊后，加氟正常。

经验总结：运行时压力为零，很快就可判断系统氟漏完，应仔细检查漏点，一般漏点处有油迹，出现熟悉灯闪烁情况，维修起来事半功倍。

案例十：冷凝器 U 型管焊漏

故障现象：不制冷

原因分析：空调使用不到一个月，反映制冷效果差。经上门检查，发现压缩机温度较高，电流偏小，只有 3A 左右，低压压力也只有 3kg，而外风机运行正常，怀疑空调制冷系统有堵、漏或压缩机吸排气能力差，将空调拉回维修部，先进行氮气吹污，清洗，然后打压检漏，发现冷凝器下端“U”型端口焊接处微漏。

解决措施：补焊，抽真空加制冷剂。

经验总结：空调使用时间不长，制冷效果差，多数情况是制冷剂泄漏。维修时最好检漏。

案例十一、四通阀坏

故障现象：一开机空调就制热

原因分析：上门检查发现开机就吹热风，因是新装机，首先检查线路没有接错，怀疑四通阀有问题，检测四通阀线圈电阻正常且通电正常，分析肯定是四通阀卡，新装机四通阀坏的可能性小，多是由于轻微卡死，用木棒反复敲打试机故障依旧，由此确定四通阀坏。

解决措施：更换四通阀

经验总结：在维修四通阀时一定要注意不要随意更换，轻微卡死的现象可用简单的物理方法修复，有很多网点用此物理方法修复四通阀的，尤其是使用不久的机器。

四通串气

故障现象：制冷效果差

原因分析：用户电源电压 220V 反映空调制冷一段时间后包厢内冷气很少。上门检查测空调低压压力 0.65Mpa 明显偏高，放氟到 0.55Mpa 时，室内机出风口冷气很少，测量工作电流 7.3A 正常触摸高低压铜管，低压管比较冷，高压管冷感觉很少，证明压缩机基本无故障。这时看压力表又升到了 0.36Mpa，用手摸四通换向阀的四根铜管，接压缩机排气管的一根温度较高，另外三根均也有热感觉，将空调工作模式换到制热状态。听到四通阀不是很强的换气吸合声，但制热效果也不是很好，判定为空调的四通阀故障。

解决措施：更换四通阀、抽真空检漏、加氟。

经验总结：修理该故障时，首先应分清是压缩机还是四通阀故障。根据压力测试与手感觉，找出故障点，一般四通阀窜气：进气、出气口温差较小，阀体内有较大的气流声，压缩机回气管吸力较大，贮液气温度较高。

案例十二、单向阀坏

故障现象：单向阀密封不良

原因分析：用户反映夏天制冷很好，但用制热时效果差，开机检查测气管压力偏低为 14kg，根据故障现象可能系统缺氟，但测量系统平衡压力为 10kg，结合用户反应夏天制冷很好的情况，确定系统不存在漏现象，初步分析可能为四通阀串气或单向阀密封不良，给四通阀通断电，阀块吸合正常，换气声明显，用手触摸。放掉冷媒，重新抽空，定量注氟，开机故障依旧。故断定故障为单向阀密封不严，冷媒未通过辅助毛细管、单向阀 通阀各管温度正常，四通阀环可能性排除，因此断定单向阀漏，制热毛细管未起作用，使气管压力偏低，制热效果差。

解决措施：更换单向阀，重新抽空注氟，机器工作正常。

经验总结：单向阀关闭不严时，在高压压力下，由尼龙阀块与阀座间隙泄放高压压力，回流制冷剂未全部进入毛细管，相当缩短了毛细管的长度，导致制热高压压力下降，制热效果差，制冷时单向阀完全畅通，不影响制冷效果。

案例十三、安装时阀门打开不够

故障现象：制冷效果差

原因分析：上门检修，工作一会儿后室内蒸发器有结霜现象，随后测试压力，压力值偏低 3.5 kg，补氟后压力不变，空调继续工作，随后室外机回管结霜，怀疑是冰堵现象，收氟过程中，用扳手旋开螺帽，才发现低压阀开启不到位。

解决措施：阀门全部开满后，调整氟压至正常值、空调正常。

经验总结：属于阀门过紧，导致回路不畅通，形成结霜，在新机出现制冷系统故障时，不要盲目进行加氟。

案例十四、两器外部脏堵

故障现象：制冷效果不好，风速无明显变化

原因分析：空调使用场所为一制衣厂车间，使用面积 350 平方米，共安装了 5 台五匹柜机，用户反映空调今年已多次维修，效果始终不好，维修人员加氟，换电控板等，用户意见很大。仔细检查空调电压 380V，电流为 9A，低压压力 5kg 均正常，但出风口温度偏高，根据以上数据分析，初步判定空调是风量小引起的。可能原因：1. 风机问题；2. 风机电容问题；3. 过滤网及蒸发器脏；4. 电控主板问题。检查出风发现风量很小，检查风机、电容均良好，采用调节风速（高、中、低）来判断风机转速，风机继电器三档有明显吸合声，但风速没有明显变化，从而排除电器故障，断定问题可能为蒸发器脏堵引起，拆开内机面板观察发现蒸发器背面粘有很多衣服纤维，蒸发有结霜现象。

解决措施：清洗内机蒸发器后，风量恢复正常，制冷正常。

经验总结：在一些特殊场所如制衣厂、发廊、纱厂等粉尘较多场所及一些公共场所，空调制冷差一般的原因都是因散热不良，脏堵引起，应首先检查过滤网和蒸发器是否干净。在修理此类故障应先排除外界因素再考虑机器本身故障，先检查

室内外机风量是否正常；环境温度是否过高；室内外两器散热是否良好，最后检查系统本身，这样才会不走弯路。

案例十五、连接管折扁

故障现象：制冷效果差

原因分析：新安装后室内异常声音，在试机三分钟和送风模式下没有异常声音，当压缩机启动后室内蒸发器出现异常制冷气流声，而且比较响。经检查为室内蒸发器输出管和冷凝器铜管（连接处不是螺纹铜管）刚好在室内蒸发器连接处高低压管都四分之三弯扁。

解决措施：更换连接管

经验总结：像这种情况气流声主要是制冷剂流通不畅导致的，只要详细检查才能知道那里管弯扁，这一点主要是安装在弯管时不专业导致的。

案例十六：连接管折扁

故障现象：制冷效果差，外机运行一段时间后停机

原因分析：空调为去年安装机，去年安装后一直反映空调效果不好，维修人员多次上门检查空调，数据如下：空调运行电流 12.5A，压力 5kg. f/com²，出风温度 12 度，进风 30 度。从以上数据看空调正常，但运行一段时间后空调电流逐渐升高，出风温度渐渐上升。1.5 小时后空调保护，维修人员根据维修经验判断为外机热保护，检查外机散热环境，良好未有阻碍无，也不当西晒，冷凝器也不脏。维修一时陷入僵局，维修人员发现如果用水淋冷凝器，外机则不会保护，判断可能故障为 1、压缩机故障、2、系统制冷剂轻度污染，3、管路问题，根据现象及分析故障。首先检查系统问题及管路问题，低压连接管在出墙洞时有压扁现象。造成系统堵塞，制冷差。

解决措施：重新处理好管道，试机一切正常。

经验总结：这种故障是由于安装问题，但又往往会被维修人员所忽视，要发现这种故障应多看多分析，不能盲目加氟或换外机。主要原因是连接管弯扁，使系统循环不能畅通，空调也就不能正常工作。

案例十七、压力开关坏

故障现象：不制冷

原因分析：上门检查，试机制冷不到一分钟，控制面板“运行”灯和“18”度灯闪烁，根据显示判断是保护问题，测高、低压压力开关正常，压缩机排气温度检测正常，于是解除压缩机过流检测，试机故障不变，更换室

外检测板，试机故障如旧，重新试机，仔细观察室外机工作情况，当制冷约一分分钟左右，听到低压开关断开的声音，这时室外机停止工作，当短接低压保护试机，正常运转，测其低压压力也正常，判断是压力开关质量差，误动作。•解决措施：

更换低压开关，试机一切正常。

经验总结：在维修时多观察控制面板显示故障代码，可以快速找到故障原因。

- 制热化霜：“制热”灯闪烁
- 防冻结保护：“运行”和“制冷”
- 防冷风保护：“运行”闪烁
- 过流保护：“运行”和“29”闪烁•低压保护：“运行”和“18”闪烁
- 相序保护：“运行”和“定时”
- 通讯故障：“运行”闪，其余灭
- 传感器故障：“温度”灯闪烁

案例十九、安装进水分

故障现象：空调能启动但不制冷

原因分析：经检测空调开机 10 分钟内，空调制冷正常，测量压力、电流正常，空调继续运转后，测量低压压力逐渐降低，电流随之减小，空调效果很差，判断系统肯能有水分，因考虑为新装机，出厂不会存在问题，经询问用户空调安装时是在雨天进行，可能连接管道时有水进入。

解决措施：放掉制冷剂重新抽空加氟，空调工作正常。

经验总结：这种故障多数来自安装或维修过程，对于此类故障应多问、多看、多摸才能快速找出故障原因。

案例二十、安装排空不够

故障现象：频繁跳机

原因分析：一般来说，在盛夏时节多属散热不好和电压问题，但该空调器刚安装了一个多月，经检查该机安装在屋顶，散热效果不是很好，但应该不会引起频繁跳机，联想到用户刚安装一个多月，我们着手检查系统，发现表压不稳，压缩机过热，初步判断是安装是放空气不够引起的。

解决措施：收氟，根据空气比氟轻的原理，在放氟的时候用手明显感觉有空气攻击，后经重新加氟，该机制冷效果良，无跳停现象

经验总结：空调三分制造，七分安装，安装时一定要遵守空调器安装程序，安装时一定要考虑空调的安装位置及风向，在维修新装机有关过热保护的故障时，最好先找外部原因，再考虑空调本身的故障，又简单到复杂一步步排除，直至找出根本原因。

第四节 空调噪音维修案例

空调噪音是我们维修当中最常见的故障，在维修过程中要注意分析产生的原因，从产生部位上可分为内机噪音、外机噪音，从声音类别上我们可以将噪音分为：摩擦噪音、风声、气流声、电磁声等，从产生的原因上可分为：装配工艺问题、结构设计问题、零部件质量问题、空调安装问题等，在处理时要先区分声音类别、

部位，再从产生原因上进行针对性处理。

1、室内机常见噪音：

- 室内机中掉有杂物.
- 塑封电机串轴、同心度不好、固定螺丝松动.
- 贯流风叶同心度不好、风叶破损、左侧风叶轴套磨损.
- 塑壳面板松动，自锁开关松动.
- 导风电机、导风门（连接机构磨擦声）有异声.
- 有啸叫声（风叶的平衡性不好，有必要时换个风叶；或者是蒸发器本身故障 25A型）
- 室内机冷媒流动的气流声（配管扁 32M、毛细管处 100S）
- 过滤网脏造成进风不畅

2、室外机常见噪音：

- 压缩机噪声大
- 配管抖动碰到钣金件
- 风叶有啸叫声（风叶破损）
- 室外电机声音大(70W, 930rpm, YDK48-6-354 3UF 改为 YDK48-6A-354 4UF)
- 室外风叶碰钣金件、冷凝器或出风网罩
- 室外机共振声，特别是取消电机架的小外机
- 室外出风网罩与外机钣金件相碰撞
- 室外机电机架松动
- 安装支架松动
- 室外机安装位置不对

3、判断噪音部位方法：

- 排除法，当不能确定为何部件发出噪音时，如不能确定是压缩机还是室外电机噪音时，可先断开压缩机听室外电机是否有噪音，如没有则可以断定为压缩机噪音。

案例一、内机风叶轴与橡胶座摩擦

故障现象：室内机噪音大

原因分析：室内机运转时不定时发出“吱吱吱”地叫声，无论制冷、送风运转模式，故障现象相同，在开关机时噪音特别明显，将面板、面框拆下，故障现象依旧，声音从左侧轴承处产生，维修人员开始判断是左侧风叶轴承套问题，可更换轴承套后仍有噪音，后经检查发现是贯流风叶安装太靠左，风叶轴顶住了轴承橡胶座，运行时摩擦产生噪音。

解决措施：将贯流风叶向右移动 2mm 后噪音消失。

经验总结：针对分体室内机所产生的上述异常噪音有如下问题也会产生：

- 1、固定电机压盖的螺钉松动。
- 2、贯流风叶左边的轴承座松脱；

- 3、贯流风叶左侧含油轴承裂烂或缺油；
- 4、贯流风叶左边轴与轴承座的橡胶摩擦；
- 5、贯流风叶固定螺钉松；
- 6、贯流风叶两端碰壳；
- 7、底盘变型与风轮碰撞；
- 8、风叶跳动过大与底盘产生碰撞；
- 9、风叶片裂烂；

案例二：室内电机噪音

故障现象：室内机啸叫声

原因分析：用户是新装空调，在试机过程中出现内机发出啸叫声，开始分析是风叶产生，更换风叶后噪音依旧，电机型号都为 YDK30-8A ，电机分厂生产，在同一风道系统下换上江苏微特利生产的 YDK30-8-155 电机，电容换成 $3.5 \mu F$ 或嵊舟东方生产的 YDK30-8A 噪音消失，经对故障机进行分析发现是由于电机运转过程中产生的振幅和频率，引起箱体和风道系统的共振，并对气流产生干扰所致。

解决措施：更换室内电机。

经验总结：室内机噪音一般是由风叶或电机引起，在不能确定是哪一个问题时，可采用排除法。

案例三：H 系列风声问题

故障现象：室内机风声

原因分析：上门开机检查，当室内机运行时，在摆风叶摆动过程中，室内机风声会随着摆风叶的摆动而产生规律性的变化，初步分析是塑封电机或控制器问题，但更换后故障依旧，无意中按下手动摆风按键，发现风声消失，后经分析原因为：当导风板摆动时，出风口的面积随之变化，当摆动到最上部时，出风口的面积最小，出风受阻而产生“呼呼”的风声，此噪音在标准范围之内，以向用户解释为主。

解决措施：更换摩托罗拉芯片控制器。

经验总结：此声音为风声，噪音未超标，遇到此情况不要盲目的更换电机及控制器。

案例四：风叶与隔风立板摩擦噪音

故障现象：室外机噪音

原因分析：新装机调试时，外机发刺耳的出噪音，怀疑外风机破损或与钣金件摩擦，打开室外机顶板，用手转动外机风叶，未有噪音产生，后开机运行观察外机发现风叶与隔风立板相碰产生噪音，原因为隔风立板未卡入定位槽产生位移。

解决措施：将隔风立板安装到位噪音消除。

经验总结：当室外机发出噪音时，要注意观察是属于摩擦噪音还是共振噪音或是

电磁噪音，然后进行针对性处理。

案例五：风叶固定螺丝松动

故障现象：室内机噪音

原因分析：用户是新装空调，在试机过程中未出现噪音现象，在使用1个月后出现噪音问题，当时维修人员怀疑是安装问题或室内风道内进有异物，打开室内机外壳检查后，未发现噪音产生的地方。在用手转动风轮时，发现风轮左右有些松动，经检查为风轮固定丝松动，造成风轮左右移动后与机壳接触摩擦产生噪音，经调整风轮位置，紧固风轮固定丝后，试机正常。

解决措施：调整风轮位置后，拧紧固定螺钉。

经验总结：若开通风都有噪声，则应重点检查风轮是否松动。

案例六：导风板传动机构摩擦噪音

故障现象：室内噪音

原因分析：此用户是新装机，发现室内机噪音大，安装网点多次上门检修讲是正常，用户意见很大，经检查发现，导风板转动时有时会响，有时正常，调整导风板左右位置，并加上少量润滑油后，试机正常。

解决措施：调整导风板左右位置，并加上少量润滑油。

经验总结：在怀疑噪音为导风板产生时，可停止导风板摆动进行判断，而导风板噪音主要原因有：1、装配过紧；2、传动连杆有毛刺；3、导风板同心度不好；要针对不同原因进行处理。

案例七：室外电机噪音

故障现象：室外机在运行时发出吱吱的异响并且抖动。

原因分析：将压机断电只单独运行外风机，异响仍存在，更换室外扇叶后无效，拆掉风叶仔细观察，异响为外风机运转时，轴承不同芯而磨擦产生，更换室外风扇电机后异响消失。

解决措施：更换室外电机

经验总结：简单的故障往往更容易被忽视，一般人为室外机抖动多为扇叶动平衡不良，其实室外机出风网罩的间隙不合理也是造成噪音的原因，只要认真细心，可减少误判。

案例八：铜管振动、碰撞引起的噪音

故障现象：铜管振动产生噪音

原因分析：开机试机运行，发现室外机振动大，打开外壳，发现压缩机运行正常，风扇电机、风扇运行正常，手触摸铜管振动大，由此证明，铜管产生噪音。

解决措施：在铜管上加装防振胶，

经验总结：室外机配管振动一般多发生在排气管和回气管上，检测时可以用目测

或用螺丝刀接触铜管，在振动最大处加上阻尼胶块或加上保温管。由于配管产生的噪声表现在以下几方面：

- 1、铜管与压缩距离太近，压缩机启动引起配管振动，在配管处可以加保温管；
- 2、铜管与钣金件距离近，压缩机的振动引起配管与钣金相碰产生噪音，加阻尼胶块或保温管。
- 3、压缩机的振动引起铜管与铜管并相碰产生噪音，加保温管隔开。

碰到这种情况要做好顾客的解释工作，不让顾客认为是空调故障，而应是空调新机调试。

案例九：外机风叶支架振动变形

故障现象：外机运行噪音大

原因分析：制冷过程中发现该机外机发出嗡嗡声，维修人员根据经验判断声音是室外引起，首先打开室外机外壳，观察内部管路是否相碰，观察无相碰情况，又检查是否由压缩机本身噪音引起，发现压缩机机声音也不大，遂怀疑由室外风机引起，关闭压缩机电源，发现声音偏大，遂更换风扇电机壹只，但噪音依旧，仔细检查发现风扇支架有弯曲现象，将支架调整垂直后，安上风机试机正常，嗡嗡声消除。

解决措施：调整外风机支架

经验总结：检查噪音之类故障应多关注附属支撑及连接件的稳固性以及是否有变形等情况。

案例十：出风网罩碰面板

故障现象：室外机噪音大

原因分析：用户反映空调外机噪音大，上门检修室外机安装很水平，外机墙面无任何异常，用手轻触室外机顶部，噪音减轻，但没有完全消除，出风网罩发出轻微擅声。压紧或向了风网罩向外轻微拉动，噪音消除。仔细观察，发现出风网罩与前壳板之间塑胶卡扣固定处不严谨，与外壳间有一定间隙，这样就容易因振动而产生噪音。

解决措施：将室外机出风网罩在不影响美观情况下，在网罩与外壳间加装小橡胶垫。

经验总结：室外噪音解决比较简单，关键找对方向，巧妙解决。

案例十一、内机分液毛细管焊堵引起的噪音

故障现象：外机噪音大，效果差

原因分析：开机检查室内机流水声音，出风口温差只有7度，检测气管，低压压力为0.3Mpa，都偏小，高压管有过冷现象，压缩机易升温，保护，断开压缩机运行，噪声消失，断开室内风机，冷媒流动声很明显，从而确定为系统二次节流所致，用手摸蒸发器几个冷媒分配支路，发现后面两路温度明显偏低，存在焊堵，

收氟，重新焊接处理后，故障消失。

解决措施：重新焊接，试机效果正常。

经验总结：气流声一般都是过度节流引起，应仔细分析节流原因。

案例十二：连接管折扁引起噪音

故障现象：内机噪音大

原因分析：开机检查，当压缩机启动后有噪音产生，从而排除风道，电机、零部件等原因，通过看、听，判断啸啸声来自于蒸发器，检测气管压力偏低，检查为室内外连接管严重压瘪。

解决措施：将折瘪部分更换后，故障消失。

经验总结：上例说明开机制冷热时才有噪声，当排除风道、电机、零部件故障，从系统着手，“啸啸”声，来自蒸发器脏堵，半堵或有焊堵，用看、听，测量温差法从而确定故障所在位置，然后进行维修。

案例十三、安装不良引起的噪音

故障现象：开机一段时间有异常声音

原因分析：客户也反映说该异常声音时有时无，是咕咕声，维修员就上门检查约3个多小时，偶尔有一次咕咚声，维修员分析后认为应该是空调制冷运行后从内机接水盘发出的声音，属于排水不畅的声音。经仔细检查从内机到外机的水管，发现装在内机里面的水管有安装员包扎过紧压扁现象，引起排水不畅通，外面水管有小U型，分析是有空气偶尔回流，产生异常咕咚声，因为不是完全压扁，还可以排水，内机不漏水，所以很难察觉，后来重新包好水管，整理好外机的水管，试机一切正常。

解决措施：调整排水管。

经验总结：遇到这种奇怪问题要耐心观察，要从多方面考虑问题

案例十四：安装位置不对引起噪音

故障现象：用户反映外机噪音大

原因分析：上门检查，用户说：“白天噪音还可以接受，到了晚上噪音特别大，开机运行在室内能听到外机噪音”，经检查，空调器噪声正常，查看空调安装情况，此机器安装在阳台上，与用户卧室只有一墙之隔，且是在窗户下面，导致声音直接传入室内。

解决措施：给用户移室外机，噪音消失。

经验总结：室外机特别是大功率室外机尽量不要安装在阳台上。

案例十六：塑料件热用冷缩声音

故障现象：开关机时，不定时有啪啪声

原因分析：经检查，在开关机时，内机会发出啪的声音，确认是内机塑料件配合

部位由于热胀冷缩发出的声音，将面框打开后试机，噪声消除，判定为积水盘与面框塑料件配合太紧密。导致热胀冷缩声音太响。

解决措施：用美工刀将积水盘塑料件稍微去除一些边缘后试机正常。

经验总结：特殊故障现象要采用一些特殊方法处理。

第五节 空调漏水维修案例

空调漏水原因多种多样，处理的时候要仔细观察，找到水的来源，然后进行针对性的处理，总的来说，漏水可以从以下几方面进行分析：

1、送风系统：如过滤网脏堵，潮湿环境下使用低风档，风量如果偏小，内机蒸发温度降低，蒸发器结霜甚至结冰，时间一长导致漏水。

2、排水系统：主要包括内机前后导水槽、排水管、管道包扎、排水泵故障等，当空调使用长时间后，导水槽、排水管都可能被脏物堵塞漏水，导水槽等因注塑原因有裂缝、连接管接头处包括不好，排水管安装时被压扁都会引起漏水。

3、系统缺氟、蒸发器半堵：系统严重缺氟的情况下，冷媒在进入蒸发器时很快在靠近输入管的2-3根长U管中气化，所以蒸发器靠近输入管的2-3根长U管翅片温度较低，而其他长U管翅片温度接近室温，故靠近输入管的2-3根长U管翅片上会凝结大量凝结水，时间长还会结冰。在蒸发器半堵的情况下，雪种流量较大的长U管翅片温度偏低而雪种流量较小的长U管翅片温度较高，致使两个流路间温差较大，而使雪种流量较大的长U管翅片凝结大量冷凝水，并随风吹出，另因冷热空气在风道内交汇，水蒸气在风道内凝结，最后导致漏水。

4、安装问题导致漏水：主要集中在新装机上，或是冬季安装的空调，因安装不水平或排水管、连接管接头未包扎好。

案例一、过滤网脏堵

故障现象：内机漏水

原因分析：在制冷模式下，开机工作一段时间后，出现水珠从正面盖板与出风口上檐处滴下，但出风量很小，掀盖观察过滤网已被灰尘(脏物)堵死，因风量减小，蒸发温度降低，蒸发器结霜与脏网相连，取下滤网；再次开机，风量变大，漏水消除。

解决措施：把过滤网清洗干净，安装好，并向用户交待注意定期清洗保养。经验

总结：过滤网脏、堵引起漏水现象较多，通过维修后，应向用户介绍空调的保养方法，定期清洗过滤网，另外蒸发器结霜和系统少氟结霜容易混淆，系统少氟结霜只会在蒸发器上局部结霜，一般在蒸发器的进液端，而过滤网脏堵结霜会连系统的回气管(低压管)都会出现，在处理时就判断正确。

案例二：低风档内机漏水

故障现象：出风口有水珠滴下

原因分析：用户反应此台空调在工作二至三小时后有水从风口吹出来，维修工上门检查发现，用户是在用低风档工作吹出来的是水雾气，并伴有水滴珠掉下，空调使用的房间面积在 15 平方米左右，设定温度在 17 度，这样温度降低后引蒸发交换量减少形成冷凝露过多被吹出来。

解决措施：把低风档转换成高风档或(自动档)，设定到 24 度，不再出现凝露。

经验总结：以上的故障实为物理因素造成，解释即可。吹出”水雾气”（雾水），在”梅雨”季节发生较多，另在南方多雨、气压低、湿度高的情况下更容易出现此故障。所以处理此类问题时，首先检查蒸发器是否脏，风轮叶片是否有灰尘，排除之后可设定高风档，温度尽量设高点。

案例三、导水槽脏阻导致漏水

故障现象：内机漏水

原因分析：空调已使用二年时间，以前未出现漏水现象，因此基本可以排除安装问题，应该为排水阻塞造成，工机观察，工作时间较长后，冷凝水从背板连接管凹槽处沿缝隙流下，从外表观察内机安装水平，清洗过滤网，拆开罩壳，蒸发器较干净，采用人工试水，蒸发器未有漏水，且排水流畅，当试后拆蒸发器时，发现水从背板（底盘）连管凹槽处流出，当把内机取下时，发现后部导水槽内有很多沙灰堵住出水孔，使水溢出槽外，造成堵住的主要原因是墙壁受潮变松内机工作共振使松脱的沙灰落入槽内所至。

解决措施：清理干净槽内的异物并用防潮塑料片隔离墙壁，防止再次落入沙尘。

经验总结：M 系列漏水原因多样，主要有：

- 1、内机底座电机架左侧与集水槽连接的部位，由于注塑方面的原因而产生缺料，出现一条缝隙，造成漏水；
- 2、底座背面集水槽右端最高处，由于注塑不好有条小缝，冷凝水会顺着此缝隙漏出；
- 3、导风架的出水嘴处保温海绵粘贴不到位，或者保温海绵脱落，导致此处产生凝露水滴下；
- 4、导风板摆动设计不合理，导致导风板上产生凝露水而滴下。

解决方法：

- 1、第一种和第二种漏水可用玻璃胶补上缺口，或者用电烙铁把缺口烫平补上；
 - 2、第三种漏水将保温海绵(38×36×5mm 中间挖孔 Φ17mm)粘贴到位，粘贴比较情况见附图(1)；
 - 3、第四种漏水在导风架上贴一块 15×10×10mm 的 PE 海绵以顶住导风板，改变步进电机零位，消除导风板上下出风不均。
- 1、在维修前要仔细观察，认真询问用户的使用情况，不要盲目拆卸，造成多次故障。
- 2、对两折式蒸发器出现漏水，因前后共有两个导水槽，后面导水槽因结构原因往往被维修人员忽视。

3、空调漏水原因很多，有空调的结构上的、装配工艺问题、系统问题、环境及安装等各方面，维修时一定要认真观察，找到水的来源，然后再进行针对性的处理，做到事半功倍的效果。

案例四、挡水板漏水

故障现象：内机漏水

原因分析：开机观察内机风道漏水，左右两端尤其严重，此机采用四折式蒸发器，有上下两个接水槽，上接水槽在背面，蒸发器背部装有一挡水板将冷凝水导到上接水槽，冷凝水是从导水板的两端流入室内机的，原因为挡水板上两端海绵贴斜。

解决措施：调整挡水板上海绵粘贴位置，漏水排除。

经验总结：ED 系列采用四折式蒸发器，漏水原因很多，主要有以下几方面：

1、导水板未装（如果没有装导水板其现象是漏水情况非常严重，冷凝水会直接从风道中吹出或者从风道中流出）。

- 2、蒸发器配管角度不对。
- 3、蒸发器上密封海棉条脱落。
- 4、蒸发器与塑壳底座配合不严密。
- 5、导水板上海棉粘帖不正确。

在维修时，要仔细观察是何部位漏水，是滴水还是渗水，然后对症下药，事半功倍。

案例五、连接管接头处凝露漏水

原因分析：室内机连接管接头处，产生滴水，怀疑为凝露漏水，上门检查发现室内机高、低压连接管由于接头保温效果不良导致凝露漏水。将该机连接管部位做好充分的保温，包扎，使用几天后又发现用户内机中部墙壁上漏水，上门拆下机器详细检查，发现室内机高低压连接管纳子帽附近因保温套未密封好，只是扎带缠绕表面而产生。

解决措施：用保温套重新包扎接管部位处（用扎带多扎几圈效果更好）。

经验总结：出厂时保温套与配管相同长度，在室内外连接管、电源线和排水管包扎之前，一定要先量好蒸发器输出输入管的长度差，预留出连接管的尺寸，由于保温套的伸缩性能不同，在安装过程中为达到接头处的保温效果，应将内机接头处保温好，用扎带扎紧，以免包扎不紧在穿管道时将接头处拉松，纳子帽裸露在外产生渗水现象，另外在连接排水管时，接头处一定要用防水胶布贴好，否则易造成漏水现象，以上漏水都为安装不良造成，对于新装机漏水，一定要注意检查上述问题

案例六、排水管压扁漏水

原因分析：用户反映安装新机后，出现漏水现象，上门检查，内机安装水平，墙洞上沿低于内机下沿，室内排水管无断裂现象，后发现室外部分排水管排水量小，

内机也漏水，怀疑排水管不畅，因是新机，不存在排水脏堵，老化现象。最后发现包扎管道时，排水管包扎在下面，出墙时排水管被压在底部，引起排水不畅，产生漏水。

解决措施：重新调整排水管位置，问题解决。

经验总结：安装时要注意细节，安装完毕后再做排水试验。

案例七、排水管包扎不严凝露水

故障现象：空调运行半小时后，室内侧的外接排水管上布满冷凝水造成漏水。

原因分析：用户新装空调 KF-23GW/I1Y 室内机漏水，经开机检查时发现机器运转半小时后，在室内侧部份的长约 2M 左右的外接排水管表层布满水珠；该办公楼靠近江边，环境湿度很大，且房间明显偏大且封闭性差；导致空调器内侧排出的冷凝水很多，因外接排水管仅包扎了很薄的一层包扎带致使空气在外接排水管外壁冷凝，产生很多冷凝水珠。

解决措施：在外接排水管外壁增加隔热保温海绵并重新包扎。

经验总结：在南方湿度大的地区，隔热保温绵的包扎一定要到位。

案例八、排水管破漏水

故障现象：内机漏水，开机一段时间室内机有较大量的水排出，但室外排水管没有冷凝水排出。

原因分析：造成漏水的原因主要是内机与接水盘连接的排水管和附件所配的外接排水管在安装时被损坏或在使用过程中被老鼠咬破。

安装损坏的原因有：

- 1、排水管在穿出内机（特别是柜机）时由于外箱钣金件过于锋利，没有翻边或其他保护，造成割破排水管；
- 2、室内外连接管与排水管在穿墙时，由于墙孔打的不够大，强行穿出而使排水管被刮破；
- 3、其他原因：排水管本身的质量较差管壁太薄；与接水盘连接的排水管制造质量差，漏冷凝水使表面凝露造成漏水，老鼠咬破排水管造成漏水等。

解决措施：更换破损的排水管，检查排水管破损处是否有再次造成排水管破损的机理并采取适当的保护措施。

经验总结：在安装空调时针对易使排水管破损的各环节严加注意和防范，安装时尽可能作到细心操作，不可野蛮作业。

案例九、系统缺氟造成漏水

故障现象：空调运行一段时间后空调漏水，蒸发器翅片有结霜或结冰现象。

原因分析：用户反映内机漏水，到现场开机运行 10 分钟后发现内机风轮开始吹水，拆开面板面框发现蒸发器靠近输入管有 2-3 根长 U 管翅片很冷且冷凝水较多，而其他蒸发器翅片无明显凉意；重新开机，再按原来的制冷模式继续运行 20 多分钟，发现蒸发器靠近输入管附近翅片上有轻微结霜结冰现象，用压力表测系统

压力，系统压力很低 3KG，可以判断系统严重缺氟；在系统严重缺氟的情况下，冷媒在进入蒸发器时很快在靠近输入管的 2-3 根长 U 管中气化，所以蒸发器靠近输入管的 2-3 根长 U 管翅片温度较低，而其他长 U 管翅片温度接近室温，故靠近输入管的 2-3 根长 U 管翅片上会凝结大量凝结水，并随风吹出，再过 20 多分钟后蒸发器翅片便出现结霜或结冰现象。

解决措施：检查漏点，发现连接管与低压阀体连接处偏位导致螺母锁合位出现渗漏漏氟现象，重新连接并锁紧、重新抽空，加雪种后试机正常。

经验总结：对于空调室内机漏水问题，在排除内机换热系统方面漏风情况后，可用手摸不同流路换热器感知温差的方式，初步断定是否存在明显温差，来判定是否系统问题造成内部凝露（一般来说系统问题造成漏水从表现情况来看为风道内部产生细细的水珠、同时风轮叶片上也明显可见水珠）。

案例十、蒸发器半堵漏水

故障现象：空调运行一段时间后空调漏水

原因分析：用户反映空调运行一段时间后内机漏水，到现场开机运行 20 分钟后发现内机开始吹水，拆开面板框发现蒸发器有几根长 U 管翅片很冷且冷凝水较多，而其他蒸发器翅片无明显凉意；开始怀疑系统缺氟，用压力表测系统压力，系统压力正常；过段时间后又发现那几根长 U 管翅片上开始大量挂水，将手放在出风口，可明显感觉有水吹出；观察挂水的长 U 管发现其为•一个流路，用手触摸蒸发器翅片，发现两流路长 U 管翅片间温差较大，通过以上现象可以判断蒸发器半堵，造成雪种偏流；在蒸发器半堵的情况下，雪种流量较大的长 U 管翅片温度偏低而雪种流量较小的长 U 管翅片温度较高，致使两个流路间温差较大，而使雪种流量较大的长 U 管翅片凝结大量冷凝水，并随风吹出。

解决措施：与用户协商更换蒸发器后故障排除，用户满意。

经验总结：对于因焊堵或半堵系统偏流换热器而造成凝露造成的漏水表现较好区分：整个风道内部均布满细细的水珠、同时风轮叶片上也明显可见水珠。

案例十一、系统漏风

原因分析：新装机试机运行，室内机风轮带水珠，伴有喷水现象，经检查，空调安装平整，水道畅通，排水管排水正常。打开内机面板，经检查后发现蒸发器与底盘的装配良好，只发现蒸发器左支撑与蒸发器左侧翅片之间存在一条缝隙，存在漏风现象。用海绵将缝粘住，运行一段时间后，喷水现象减轻，故障仍然没有彻底改善。重新打开内机面板面框，检查蒸发器各流路的表面温度和 U 型管的各路温度，发现蒸发器各流路的各表面和 U 型管的各路温度，温度有差异，初步认为蒸发器偏流，用压力表测量低压阀回气压力。系统压力与环境温度所达到的压力偏低，约 3kg。

解决措施：经充加雪种至环境温度所规定压力稍高后，运行 20 分钟后，观察风轮没有水珠，故障排除。

经验总结：空调在环境温度较大，出风口温度与环境温度的温差较大时，常说的回风温度与出风温度较大时，常说的回风温度与出风温度差较大。如果蒸发器回风缝较大，形成热空气在气室里，冷热空气混合所产生的冷凝水，凝合附在风轮上的水珠产生喷水现象，另外如果蒸发器表面温度不均匀，同样也会产生这种故障。针对蒸发器表面温度不均产生风轮挂水珠的故障，可通过增减雪种的方法进行排除，具体采用增或减雪种，应视低压阀回气压力与环境温度来定。如果蒸发器表面温度差异在 9 度以上，可视为蒸发器有部分流路有半堵现象，这种故障只有更换蒸发器。

案例十二、嵌入式空调漏水

故障现象：内机漏水，运行灯闪

原因分析：经检查，水从积水盘直接溢出，查看排水管排水情况，发现水量很小初步判断为排水泵排水不够，更换排水泵后试机正常。

解决措施：更换排水泵

经验总结：嵌入机的排水方法与分体机不一样，分体机是自然排水，而嵌入机是靠排水泵将水排出室外，若出现漏水，要重点检查排水泵工作是否正常，从故障现象“运行灯闪”我们也可以判断是排水保护，当然，嵌入机漏水有很大一部分是因为安装时排水管不平引起，这要求我们在维修时要认真分析原因。

近年来，一种新型的变频式空调器在国内市场上渐领风骚。

用何种变频调速方式是根据所使用的电动机类型来决定的。目前一般有两种方式：一种是用三相交流鼠笼异步电动机拖动，如上海爱普产 AY 型机；另一种是用特制的直流电动机拖动，如四川长虹产的 KFR 型机。

1、单相交流—直流—三相逆变—三相交流鼠笼异步电动机方案是一种在单相 220V/50HZ 线路中串入电感器，并经四只大功率二极管 VDI—VD4 作全波桥式整流为直流电，后经由六只大功率管 VT1—VT6 组成的逆变器，逆变为频率（包含电压）可变的三相交流电供给三相交流鼠笼异步电动机地进行速度调节。

逆变器的工作由脉冲宽度调制技术控制。它将采集的多种信息，通过微处理器比较、分析，发出一个合适的运转频率信号，使电动机在此频率 f （速度 $n=60f/P$ ，其中 p 为电机极对数）下运行。

2. 单相交流—逆变器—直流交流变流器—特制的直流电动机方案使用特制的直流电机。其转子为四极永久磁铁，定子为四极三相绕组。逆变器将 220V / 50HZ 单相交流电进行可控整流，拖出可调的直流电压，使电动机随此电压的高低而快慢（变速）运转。

电动机的旋转磁场来自由六只开关管组成的直流逆变器，通过微处理器控制，以项序切换流过电机的绕组来产生，从而带动磁性转子旋转。

变频式空调器一般带有微机(电脑)控制。它检测室内外信号如温度(室内外温、蒸发器温、冷凝器温、吸气管口温、膨胀阀出入口温、变频开头散热片温等)，风机转速，电动机电流等。并由微机发出风机、压缩机运转速、制冷剂流量、阔的切换、安全保护等信号。此类机装有电子膨胀间节流。它随微处理器发出的信号，随时改变制冷剂流量，故它的效率比普遍使用毛细管节流方式的高。同时在制冷方式中，无化霜烦恼(化霜不停机)。因此在制热时不会像普通机在除霜倒泵逆转时，吹出冷风使室温下降。

变频式空调器一般以 1/2 左右的频率进行低速启动，然后即转入最高速运转态，此时制冷(热)能力最大。由于效率高，故只需普通空调器的一半时间就能使室温达到沿定值。以后就一直运转在低速态。温度变动范围很小。而普通空调器使用的启停方式，一般说明书都写着 $\pm 1-1.5^{\circ}\text{C}$ ，即波动范围 1—3 $^{\circ}\text{C}$ 左右。

由于变频机无频繁的启动大电流冲击，且一直工作在低速上，又第一次只半小时就能达到设定值，故节电明显。即制冷(热)的功耗之比效率就高得多了。

该类机有十二档风速可调，普通机只有四档，加之无启停及低速运行，从噪声很小，机械(特指压缩机)磨损小，运行可靠，寿命长，且变频与电源电压无关，所以对供电电压要求不高，它可以在电源电压变动很大的范围内稳定运行。

变频式空调器的缺点是机器内部线路复杂，一旦坏了，维修困难。一般都是整块线路板调换。

1. 美的 KFC-20X2GW/X 型一拖二分体式空调开机数分钟后毛细管结霜不制冷 分析检修:

根据现象分析，问题一般为制冷管路堵塞所致。由于该机为新机，冰堵及脏堵的可能极小，估计是因安装前室外机搬运不当(如倒置)，致使压缩机内的冷冻油溢出至管路中，造成油堵。

制冷时，油稠难以回流，不易排除油堵。而在制热时，(1)制冷剂流向相反；(2)温度高，油流动性好；(3)连接管内压力高，有利油回流。故在检修时，试将空调器四通换向阀继电器 R13 的动触点用导线短接，开机制热 1-2 分钟后停机，再将导线断开开机制冷，这种情况有所好转，但制冷量不足，仍有部分油堵。再次按上述方法开机 4-6 分钟，停机后转为制冷，工作恢复正常。

2. 美的 KFC-20X2GW/X 型一拖二分体式空调室内机运转正常，室外压缩机及风机不运转。

分析检修：

根据现象分析，问题一般出在室外机控制部分及压缩机等部位。检修时，打开机壳，用万用表检测压缩机各绕组阻值正常，启动电容也正常。通电观测继电器 RL301、RL302、RL303 吸合均正常，但 RL304 不动作。测其绕组阻值正常，由此判断造成室外机不启动的主要原因是 RL304 不能吸合，致使 220V 电源电压未加至压缩机。为查找 RL304 不能吸合的原因，在通电状态下，用万用表电压挡测 Q301 饱和导通 NE555③脚为低电平，正常；约 3 分钟后再测 NE555③脚仍为低电平，而正常应为高电平，说明 NE555 工作异常。测 NE555 各脚电压，结果发现该 IC 的⑥、⑦脚电压为 5V 且不稳定。经查发现⑥、⑦脚外接电容 C302 内部漏电，将 C302 焊下测量有一定阻值且阻值不稳。更换 C302 后机器故障排除。

3. 美的 KFC-20X2G W/X 型一拖二分体式空调开 A 机，压缩机启停频繁，不制冷；而开 B 机工作正常。

分析检修：

根据现象分析，问题一般出在 A 机控制电路或制冷管路。检修时，开 A 机，检测其工作电流达 19.5A，过载过流保护器启动，使压缩机停机。由此判定造成电流上升的原因是室内 A 机制冷剂堵塞，使压缩机吸气压力降低，高压侧压力增大，压缩机负荷增大最终导致停机。停机一段时间，当压力平衡后，压缩机虽可再次启动但仍不能制冷。由原理可知，流往每一室的制冷剂都由与之对应的电磁阀控制。开 A 机，用手摸蒸发器无反应，摸连接管也没反应。停机打开机壳，用万用表测 RL301 动触点未吸合，使 YU 1 处于关闭位置，开机时制冷剂不能流向 A 机蒸发器。更换 RL301 后开机，一切正常。

4. 美的变频壁挂式空调开机 2 分钟后所有灯全部闪烁不止。

分析检修：

根据现象分析，该故障一般为室内、外机不能通信所致。主要原因及检修方法如下：

- (1) 对照接线图检查室内外连接线是否正确；
- (2) 换室外机电控板，如故障仍存在，则检查室内机接线是否正确；
- (3) 换室内机电控板。如果是因更换室内机（或室外机）变压器出现的通讯不良现象，此时将变压器的一次绕组两条线互换即可。该机经检查为室内机电控板不良。更换电控板后机器故障排除。

5. 美的 LG-C3050 日下型空调开机后，室外机能运转，但室内机不工作，指示灯不亮。

分析检修：

根据现象分析，该故障一般为室内、外机连线有问题或接插件接触不良所致。检查室内、外机接插件，分别检查红一黑、白一白、红一红、蓝一蓝及黄一黄对应插线，发现红一黑线中的黑线端子无电压。该线为电源线，直接接自电

[源电路](#)，经熔丝进入室内机排插，检查发现 0.5A 熔断已熔断。用同规格熔丝更换后，机器工作恢复正常。

6. 美的 40 型变频空调开机显示“尸 01”代码，不工作。

分析检修：

根据故障信息表，查得“M1_为室内板与室外板 2 分钟通信中断而自动停机保护。检修时，先检查室内机，开关板上频率显示正常。再打开室外机上盖板，发现室外主控板上无电源显示。分析问题出在控制板供电电路。而室外机主控板的电源是由变频模块提供的。用万用表测 310V 直流电正常，却无 13.5V 和 5V 输出。经查为 IPM 模块损坏。更换 IPM 模块后故障排除。

7. 美的 1.5 户窗式空调制冷时，达不到所设定的温度，且开、停机频繁。

分析检修：

开机观察，机器开机约 5 分钟后压缩机停转，不到 1 分钟，压缩机又接通，此时有瞬间“堵”转现象，由于瞬间“堵”转使压缩机电源断开又接通，如此反复三四次之后压缩机虽能恢复正常运转，但随后又重复上述过程，造成制冷效果不良。判断故障出在保护电路。经开机检查发现过载保护器内部不良。更换过载保护器后故障排除。

8. 美的 MD 型柜式空调启动后，室外风机不运转。

分析检修：

根据现象分析，该故障可能发生在室外机控制电路。检修时，打开机盖，用万用表检测 12 双 6V 电压正常；U3 的①脚有控制电压输出；整流桥堆 BD3 有电压输出，插脚零线 M0 和插脚相线 M2 两端有 220V 交流电压，而 M0 和另一相线 M1 两端无电压，由此判断双向晶闸管 U4 损坏。将 U4 焊下检测，内部已击穿。更换 U4 后故障排除。

9. 美的 KFR-25G 型空调按高、中、低挡键，风机转速不能改变。

分析检修：

根据现象分析，故障一般出在风机电压调整电路。由原理可知，该机采用调整风机输入电压的方法来调节风机速度，其调压电压由双向晶闸管、光电耦合器 Q17 及相关电路组成。Q17 输出部分为带有过零检测的光敏双向开关。当发光二极管有 5-15mA 正向电流时发出红光，而输出部分只有在有红外光的同时，输出端电压接近零时才能导通。当按选择键时，IC1 发出相应指令，通过 Q12 控制 Q17，用于过零触发双向晶闸管导通与关断的时间比值来调节风机的输入电压，以改变风机转速。根据上述分析，检修时，打开机盖，检查该电路相关元件，发现 Q17 输出端开路。更换 Q17 后故障排除。

10. 美的 KFR-36GW/Y 型空调制冷、制热正常，除霜功能失效。

分析检修：

根据现象分析，问题一般出在除霜控制电路及相关部位。由原理可知，该机采用微处理器控制，其化霜开始和化霜停止是通过室内热交换器上的温度传

感器 TC 检测其温度变化来实现的。TC 实际上是一只负温度系数热敏电阻，5V 电压经 TC 与电阻 R2 分压后输入 IC1 的⑧脚。制热时，室内热交换器温度下降，TC 的阻值变大，分压值减小。当减小到化霜电压值时，IC1 输出除霜控制信号，使四通换向阀断电，室内、外风机停机。化霜时，室外热交换器温度上升，TC 的阻值随之减小，当分压值增大到停止除霜电压值时，IC1 输出停止除霜控制信号，室内、外风机启动运转。根据上述分析，检修时，打开机盖，用万用表检测 5V 电压正常，温度传感器 TC 也无异常，怀疑 R2 不良。拆下检查发现其阻值为无穷大已开路，正常应为 8.06k Ω 。更换 R2 后故障排除。

11. 美的 KFR-36GW/B 户丫型变频空调开机后，工作灯以 5Hz 闪烁。

分析检修：

根据现象分析，该故障一般发生在室内外风机等相关部位。可能有：

- (1) 室内风机插座松脱；
- (2) 室内风扇电动机坏

该机经检测室内风机 1 分钟无转速反馈信号，查实为室内风扇电动机损坏。更换风扇电动机后故障排除。

