

空调器及压缩机故障判断方法

章伟君（品证部）

一、故障分析的一般方法

空调器由制冷系统和电气系统组成，它的运行状态又与工作环境和条件有密切的关系，所以对空调器的故障分析需要综合考虑。

故障原因可分为两类，一类为机外原因或人为故障（特别是电源是否正常），另一类则为机内故障。在分析处理故障时，首先应排除机外原因。排除机外因素后，又可将机内故障分为制冷系统故障和电气系统故障两类，一般应先排除电气系统故障。至于电气系统故障，又可从以下两方面来查找：开关电源是否送电；电动机绕组是否正常。

按照上述总的分析思路，便可逐步缩小故障范围，故障原因也就自然水落石出了。

二、初步检查

制冷系统运行时，进行初查采用的是摸、看、听、查、问的办法。这些办法既简单而且有效。

摸：摸一摸吸气管、排气管、压缩机、蒸发器出风口、冷凝器等部位的温度。正常时，吸气低压管冷，排气管热。压缩机温度一般在 $90\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，蒸发器管壁有水露，出风口有冷气。凭手感便可判断制冷效果的好坏。

看：看看毛细管低压部分的结霜情况。正常制冷时，在压缩机运行之初，毛细管会结上薄薄的一层霜，随后就逐渐化掉，但制冷剂不足或管路堵塞都会发生挂霜不化的现象。

值得注意的是，室外热交换器在冬季按热泵循环方式工作时，它属低压、低温部件，也可能发生制冷剂泄漏和堵塞。如果毛细管出口至室外热交换器入口这一管段上有霜而其它部分干燥，表明毛细管已半堵。从表面看，制冷剂不足和半堵塞的现象是一致的。

还需指出，空调器运转时，一般应先看一看空调器的外部工作条件，例如室内、外环境温度是否过高或过低，过滤网是否太脏或有无通风不良等现象，以便排除外部原因及安装使用不当等因素。

听：有经验的维修人员对声音反应是比较敏感的。当压缩机出现“嗡嗡”声时可立即判明是压缩机不能正常启动的声音，此时应立即关掉电源，查找原因。停机时，当听到“啞—”这种越来越轻的气流声时（系统压力平衡时发出），则可知系统基本没有堵塞。

此外，凭听觉还可判断出其它一些噪音，例如：分机轴流风扇碰击外壳铁片的声音；风机缺油的“吱吱”尖叫声；风机离心风扇与泡沫外壳摩擦发出的“嚓嚓”声；压缩机底角螺栓松动、震动的声音；毛细管碰外壳的声音。

查：一般可用压力表、半导体点温计、钳形电流表等对压力、温度、电流进行检查。

对于窗式空调器，用钳形电流表检查电流、电压、电阻十分方便。电流读数应在额定电流范围左右（随温度高低电流略有变化）。对于分体式空调器，用歧管表检测高、低压力也是一种实用、快速、有效的判断方法。

当周围环境温度在 30°C 左右（空调制冷工况下），若低压表的压力（表压）在 0.4MPa 以下，则表明制冷剂不足或有泄漏。高压表的压力（表压）正常值应在 2MPa 左右，过高或

过低都说明有异常。冷凝器的出口处若发生堵塞可使高压压力升高，而低压压力降低。

检查和观察的常规项目如下：(1)低压压力；(2)高压压力；(3)停车时平衡压力；(4)吸气管温度；(5)排气管温度；(6)压缩机温度；(7)冷凝器；(8)蒸发器；(9)过滤器；(10)毛细管；(11)工作电流。

三、非空调器本身故障原因分析

机外故障的原因有电源方面的和其它方面的，列举如下：

1.电源问题

- (1) 电源电压不能太低。当电压比正常电压 220V 降低 10% 时，空调器的压缩机就难以启动。空调运转时，电压需保证在 198V 以上。
- (2) 空调器专用电路中的保险丝因容量小而烧断，或容量过大又起不到保护作用，电源插座接触不良，保险座过小等都是不允许的。
- (3) 电源线截面积不能过小。
- (4) 空调器房间家用电器过多，而电源线的容量不足，这也是不允许的。
- (5) 部分地区网路电压偏低，进电内阻大，特别是使用空调器单位附近使用大功率电动机等电器设备时，往往造成电压波动范围过大。
- (6) 温度控制器旋钮未拨到适当位置。
- (7) 供电部门临时停电或瞬间拉闸、报警。

2.安装、环境及使用问题

- (1) 空调器前后有障碍物，影响空气流动，降低热交换，从而使空调器的制冷量下降。
- (2) 房间内温度过高或过低，超过空调器允许的使用温度范围。
- (3) 空调器房间密闭不严，进排风门未关闭，室内人员进出频繁。
- (4) 室内使用发热器具，阳光直接照射空调器，环境温度高于 43℃。
- (5) 冷凝器进风口与出风口的散热效率急剧下降，造成制冷剂的冷凝温度和压力上升，甚至超过压缩机的实际负荷，由于节流状态改变，而蒸发面积是一定的，吸气温度提高，在这种恶性循环状况下，会出现压缩机断续启停、或抖动停止现象。
- (6) 空调器房间的面积太大或室内高度过高，而空调器的规格制冷量太小。
- (7) 空调器房间内空气污浊、灰尘大，致使空气过滤器布满灰尘、污物，室内空气循环受阻，影响热交换。
- (8) 如果窗式空调器安装位置过低、过高，都不符合安装要求。

四、空调器制冷系统故障快速判断表

判断制冷系统故障，要根据空调器运行时系统压力和温度来判断，既要应用制冷理论知识，又要细心观察制冷系统各部位情况，然后做出正确的判断结果。

故障原因 观察部位	空调器正常	制冷剂不足	过滤器堵塞	制冷剂全部泄漏	冷凝条件不好	蒸发器外部受阻	制冷剂过多	系统内有空气	压缩机高低压泄漏
低压（环境30℃）	0.45~5.0	低于正常压力	低于正常压力	基本上无压力	高于正常压力	低于正常压力	高于正常压力	高于正常压力	高于正常压力
高压（环境30℃）	1.9~2.0	低于正常压力	略低于正常压力	基本上无压力	高于正常压力	正常	高于正常压力	高于正常压力	低于正常压力
停机时平衡压力	环境温度下的饱和压力	环境温度下的饱和压力；严重时低于饱和压力	环境温度下的饱和压力	基本上无压力	环境温度下的饱和压力	环境温度下的饱和压力	环境温度下的饱和压力	环境温度下的饱和压力	环境温度下的饱和压力
压缩机声音	正常	较轻	略轻	轻	响	轻	响	响	轻
压缩机吸气管温度	冷，结露，潮湿天气更是大量结露	少结露或不结露	不结露，温	温	温	冷，结露过多	冷，结露过多	冷，温，结露少	温，甚至热
压缩机排气管温度	热，烫，55℃加环境温度	热，温	热，温，低于环境温度加55℃	温	烫，超过环境温度加55℃	热，略低于55℃加环境温度	热，烫，高于环境温度加55℃	热，烫，超过环境温度加55℃	热
压缩机壳体温度	90℃左右	温升高，超过90℃	温升高，超过90℃	热，烫，远远超过90℃	温升高，超过90℃	低，结露过多	低，结露过多	温升高，超过90℃	热，烫，远远超过90℃
冷凝器	热，环境温度加15℃（45℃~55℃）	热，温	温，低于环境温度加15℃	温	过热，超过环境温度加15℃	热，略低于环境温度加15℃	热，高于环境温度加15℃	热，高于环境温度加15℃	温，热
蒸发器	冷，全部结露，环境温度减15℃	局部出现霜，甚至出现结冰层	局部结霜	温	冷，不结露，高于环境温度减15℃	冷，结露过多后出现霜，并逐渐扩大至结冰	冷，结露过多	冷，但结露少，高于环境温度减15℃	温热
过滤器	温，环境温度加2℃~5℃	出口处会结露，甚至结霜	冷，结露，结霜	温	热	温	温，热	温，热	温
毛细管	常温	冷，甚至结露，结霜	结露，结霜	温	温，热	常温	常温	温	温

*以上是对空调器的一些定性分析，具体情况视不同品牌空调器各有不同。

五、空调器故障现象原因分析：

A. 在制冷工况下冷量不足

1. 有冷风但室内不冷

- 冷负荷过载。如房间太大、室内人过多及有热源散热等。
- 安装位置。如日晒、室外机组通风不良等。室内机组位置不佳，冷气循环差。
- 室内空气过滤网长期没有清洗，灰尘堵塞网眼，通风不良，冷却空气效果不好。
- 制冷系统堵塞或制冷剂泄漏，引起蒸发器制冷效果不好。

2. 压缩机能运转，但送风不够冷。

- 室外温度太高。空调器能力有限，不能冷到所期望的舒适温度。
- 冷凝器结灰严重，通风不畅，散热效果差，造成空调器制冷量下降。
- 安装位置，室外机组受日晒；室内机组位置太高、太低、偏角，造成冷气循环不良。
- 制冷循环系统堵塞，毛细管或干燥过滤器堵塞后，流入蒸发器的液体制冷剂减少，制冷量下降。
- 电磁四通换向阀、换向阀电磁线圈、冷热换向开关有故障，导致制冷效果差或不制冷。

3. 压缩机刚启动即停

- 室外温度高，冷凝压力升高，压缩机过载，保护器自动切断电源而停机。如果使空调器正常运转，可将开关置于中冷或低冷档，降低制冷负荷，使空调器继续运转。
- 安装位置，室外机组日晒强、通风受阻等，造成冷凝效果不好而停机。
- 异常高电压或低电压，压缩机无法启动，电流过大，过载保护器动作而停机。
- 容量不够，线路压降大，过载保护期动作而停机。
- 电容器接触不良或损坏，使压缩机不能正常运转。

B. 在制冷工况下完全不制冷

1. 风扇电机不转动

- 插头接触不良或电源线断损是主要故障，必须更换电源线和检查插头。
- 电气接触不良或温控器有故障，查明原因后修复或更换元器件。
- 电容器接触不良或损坏，需要修复。
- 零件断线、风扇电机失电，查明原因后修复。
- 风扇电机，检查风扇叶子是否卡住，电机绕组有否损坏，如已损坏，应予更换。

2. 风扇电机能运转，压缩机不能动作

- 电压低，电流大，压缩机过载保护器动作。
- 电源容量太小，压降大，受保护而停机。
- 电气线路，断线，查明后修复。
- 压缩机自身故障，更换新压缩机。

3. 压缩机能动作，但无冷风

- 制冷循环系统泄漏。
- 制冷循环系统堵塞，毛细管或干燥过滤器全部堵塞，蒸发器得不到制冷剂而不制冷。
- 压缩机自身损坏。

C. 在制热工况下热量不足

1.有热风，但室内不暖

⊗房间大，空调器热负荷不足，不能有效地提高房间温度；室外温度太低，空调器制热量不够。

⊗安装位置不适当，气流循环不好，暖气吹不到人在的地方。

⊗空气过滤网堵塞，空气循环不好，加热器效果没有充分发挥。

2.压缩机在运转，但送风不够热

⊗安装位置不佳。

⊗室外温度低，室内外温差大，房间热不起来。

⊗制冷循环系统堵塞，热泵型空调器制热效果差。

⊗制冷循环剂泄漏，制冷循环系统不能发挥正常的制热功能。

3.压缩机启动后立即停止

⊗安装位置不好，气流受阻挡，冷凝器（室内侧换热器）效果不好，排气压力过高而自动停机。

⊗电压太低或太高，压缩机保护器动作。

⊗电源容量不够，启动时压降大，压缩机保护器动作。

⊗电容器松开接头或损坏，电机启动后因电流大而自动停机。

D. 在制热工况下完全不制热

1.风扇电机不转动

⊗电源线有故障，风扇电机无电，应查明原因。

⊗自动温控器和开关因接触不良引起电路故障，风扇电机无电。

⊗电容器损坏或接头松，电机无法运转。

⊗电气线路有故障，风扇电机无法运转。

⊗风扇电机绕组断路或短路。

2.风扇电机能转动，但压缩机不动作

⊗电压太低或太高，压缩机保护器导致。

⊗开关、自动温控器，位置不当，或接触不良，电路不通,压缩机无电而不转。

⊗电气线路有问题，压缩机不能运转。

⊗压缩机自身故障。

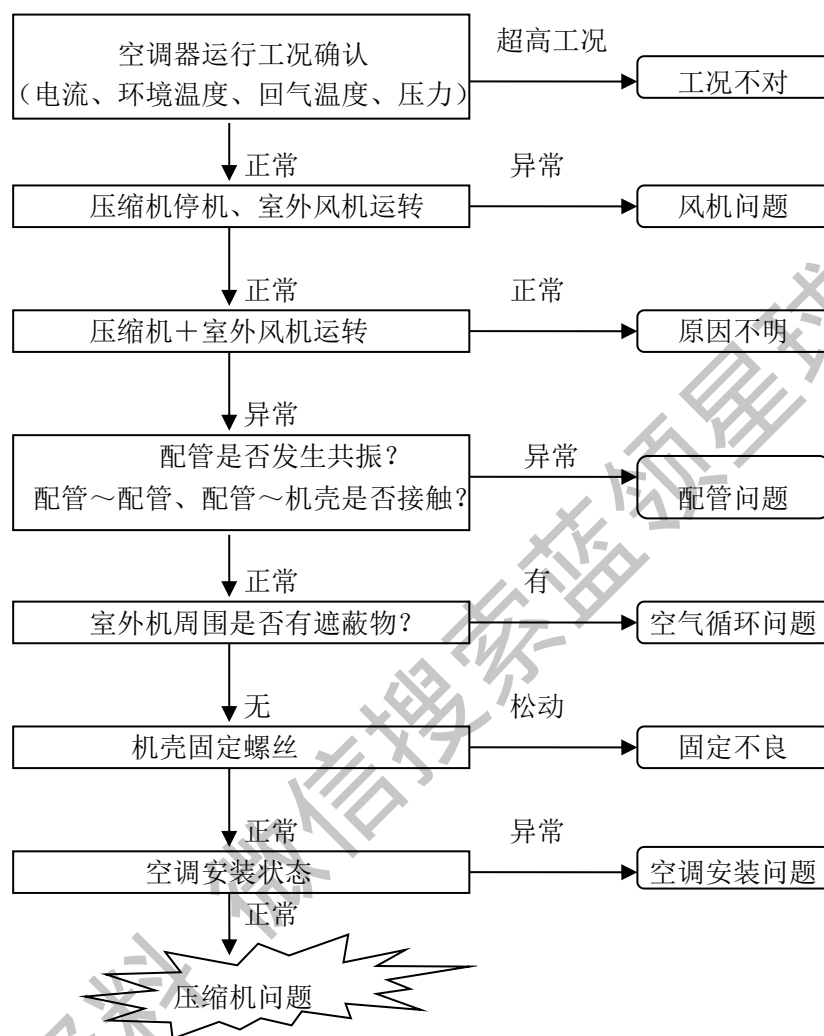
3.压缩机能动作，但无热风

⊗制冷循环系统泄漏，系统中无制冷剂。

⊗制冷循环系统堵塞。

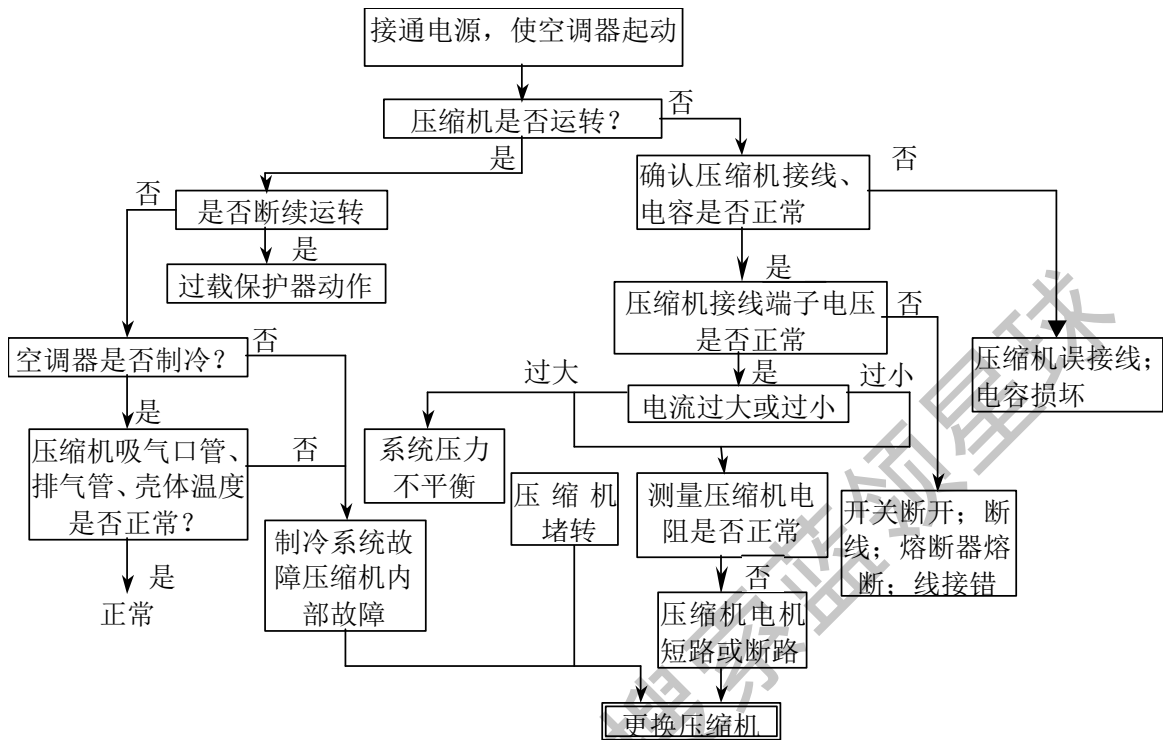
⊗压缩机自身损坏。

六、噪音振动大建议确认程序



获取更多资料

七、压缩机不能运转的故障分析顺序框图



如经确认，压缩机确实已损坏，则需更换同型号压缩机：

空调器用的制冷剂（R22）是不燃性气体，如果直接与高温火焰接触的话，就会分解、产生有毒性气体（如果制冷系统内的压力过高，则焊接作业十分危险，这时绝对不能焊接作业）。因此，焊接操作以前，将制冷系统内的制冷剂慢慢地放出。

判定润滑油状态

制冷系统的状况		正常	不正常	
油的状况	色	带黄色	褐色：冷冻油已劣化，高温引起	黑色：产生磨损或冷冻油严重碳化 黄绿色：有水分进入产生酸性物质
	味	没有	烧烤味带刺激性	

更换顺序及注意点

- 排放出残留制冷剂时，要慢慢泄放，太快了会把压缩机里的润滑油放掉。如果压缩机已烧坏，会泄放出制冷剂热分解时产生的有毒气体，请操作人员注意。
- 排放出制冷剂后，拆下压缩机上的电器插头及零件。
- 拆下导出、导入管的焊接部位（为防止防音材料被烧毁，可使用保护层）。
- 拆下旧压缩机。
- 倒出压缩机冷冻油确认油色，如油色异常，则应清洗系统。
- 装上新压缩机。
- 用弯管器将导入管弯曲整形，并装上原有的脚部防震胶。
- 钎焊作业，将管子连接处钎焊。
- 连接压缩机电线。为避免终端端子接线错误，必须参照电路图接线。