

本文节选自荣昌制冷在土木在线帖子《空调器的原理，性能，使用，常见故障和解决方法》，经过荣昌制冷支老师授权。

## 1 加长毛细管降低蒸发压力

由于空调器制热是将室外的热量转移到室内，室外机在冬季是蒸发器，吸收外界环境的热量。冬季外界温度较低，所以空调器外机的蒸发温度要比环境温度更低，才能吸收到热量。

冬季温度低虽然能使蒸发压力低，从而降低蒸发温度，但这个温度还不够低。假如环境温度在+5°C时，要想良好的吸收其热量，外机的蒸发温度一般要在-5°C以下，即要达到 10-15°C的温差。这么低的温度对应的压力也就较低，原来空调器制冷系统的毛细管就显得不够长了。

空调器制冷系统在冬季工作时，为了更好吸收外界低温的热量，加长一段辅助毛细管，控制蒸发压力更低，从而降低蒸发温度。辅助毛细管在冬天制热加长，在夏季制冷时不使用，通过和单向阀组合使用完成这个功能。

## 2 室外化霜

冬季制热室外机是蒸发器，工作在低温条件下，时间长了，则空气中的水分就在盘管的表面结满了霜，霜是热的不良导体，霜层过后或时间长，严重隔绝盘管和空气进行循环热量交换，降低制热效果。

所以空调器在冬季制热时，要及时的对室外 盘管进行化霜。

空调器化霜的方法是将制热模式转换为制冷模式，将外机盘管由蒸发器变为冷凝器，利用制冷循环冷凝放热，高温化掉外机盘管的霜，而不是采用电加热。

### 3 制热卸荷

空调器制热效果和室外环境的温度有关，温度高制热效果好，温度低制热效果差。

当室外环境温度较高时，吸收的热量过多，就会引起空调器制冷系统高压过高，压缩机电流增大，内机盘管温度过高等，此时要对压缩机进行限流保护，以防压缩机过载。

限流保护的方法是停止外风机运转，这样外机在空气不强制循环的情况下，就不能吸收到很多的热量，使高压降低，达到保护的目，这种方法叫空调器制热卸荷。

冬季空调器制热效果好的话，可以看见压缩机不停，但外风机开开停停，是正常的制热卸荷现象。

## 4 制热化霜

空调器在制热模式下，外机管道是吸收热量的蒸发器，由于温度较低且室外有一定的水分，所以外机管道工作一段时间后会结霜，若室外机结霜厉害，则严重影响外机管道吸收外界的热量，CPU 控制进入自动化霜过程。

空调器制热化霜是采用四通阀换向，将外机的低温蒸发器转换为高温冷凝器，使用制热过程中的余热，化掉外机管道上的霜。

**开始化霜检测：**通常空调器首次通电 50 分钟以后，才决定是否开始化霜。外机管道温度低于 $-9^{\circ}\text{C}$ ，一般开始化霜。

**化霜过程：**压缩机停机；四通阀断电，内外风机停机；压缩机运转，内风机出风口关闭；开始化霜。

**化霜结束检测：**外机管道温度大于 $13^{\circ}\text{C}$ ，或化霜时间超过 10 分钟，结束化霜。

**结束化霜：**压缩机停转；四通阀得电；压缩机外风机运行，进入正常制热过程。

空调器的化霜检测一般由外机管道温度传感器进行检测控制，没有外机管道温度传感器的空调器多采用定时化霜或内机两个温度传感器控制化霜。

## 5 制热保护简述

## 1、制热防冷风吹出保护

制热模式下，开机后内风机不转，当室内盘管温度达到 28~30℃时，才吹风，防止制热时吹出令人不适的凉风。当房间温度很低的时候，会引起内机间歇吹热风，这不是故障。

压缩机停机后，内风机是否运转还是由内机盘管温度，所以即使关机后，若盘管温度还较高的话，内风机仍然运转，直至管温降到 28℃以下停止。

## 2、制热卸荷

在进行制热过程中，若室外温度相对较高，室内制热效果很好，则对外吸收的热量不用太多，此时室外压缩机正常运转，但外风机可能会断续运转，降低热量的吸收，这是制热卸荷保护，是正常的现象。

## 3、制热效果检测与保护

内机管道温度在压缩机工作 3-15 分钟内，若不能升高到 CPU 设定的温度，则 CPU 判定空调器制热效果差，停止压缩机运行，防止压缩机过热损坏。

## 4、制热过热检测与保护

空调器内机管道温度若长时间高于 56℃，则会引起压缩机过热损坏，CPU 先进行制热卸荷，若温度不能降低，甚至升高到 60℃，此时 CPU 判定内机管道温度过热，停止压缩机的运行。

以上四个保护都是由空调器内机管道温度传感器进行检测的。

## 6 制热状态下的压力

空调器在冬季环境温度  $10^{\circ}\text{C}$  时平衡压力大约为  $0.7\text{MPa}$ 。冬季越冷制热效果越差，为了最大限度在低温下吸收外界热量，必须降低蒸发温度，利用辅助毛细管加长毛细管降低蒸发压力来实现，因此，制热状态下的低压不再是平衡压力的一半了，而是偏小一点。所以蒸发压力大约为  $0.32\text{MPa}$ ，对应蒸发温度为  $-6^{\circ}\text{C}$ 。

空调器制热时室内为冷凝器，冷凝温度受风速和室内温度的影响，空调器设计低于  $28^{\circ}\text{C}$  防冷风吹出保护，高于  $56^{\circ}\text{C}$  过热卸荷或保护，所以室内最佳的冷凝温度选取设计值也是  $50^{\circ}\text{C}$ ，对应的压力  $1.82\text{MPa}$ 。

所以空调器制热三个压力大约为：低压压力为  $0.32\text{Mpa}$ ，高压压力为  $1.8\text{Mpa}$ ，平衡压力为  $0.7\text{Mpa}$ 。

从以上分析看出，空调器在制冷和制热时，低压压力和平衡压力随环境温度变化而变化较大，但高压压力基本不变，在实际操作过程中，以上压力值可作为参考，作为维修调试的重要依据。