

# 分体空调器故障分析 检修流程



[www.cpm.gd.cn](http://www.cpm.gd.cn)

日期：二〇一二年四月三十日

# 目录

- 第一节 分体式空调器的组成与工作原理
  - 一、分体式空调器的组成
  - 二、分体式空调器介质流向实物图
  - 三、分体式空调器的工作原理（理论图和原理图）
  - 四、分体式空调器基本组成部件结构图
- 第二节 分体式空调器常见故障及排除
  - 一、分体式空调器故障分析和排除方法
  - 二、分体式空调器常见故障检修流程

## 第一节

### ● 一、分体式空调器的组成

- 1、压缩机：将低温低压的制冷剂压缩成高温高压的制冷剂。
- 2、四通换向阀：用来改变制冷剂的流动方向，制冷时，高温高压的制冷剂流向室外热交换器，制热时高温高压的制冷剂流向室内热交换器。
- 3、汽液分离器：将多余的液态制冷剂暂时存放在汽液分离器中，经过一段时间蒸发后再吸入压缩机。

## 第一节

- 4、过滤器：滤去制冷剂中的杂质，同时吸收制冷剂中的水份。
- 5、室外热交换器：制冷时向外界放出热量，制热时向外界吸收热量。
- 6、室内热交换器：制冷时向外界放出热量，制热时向室内放出热量。
- 7、空调阀：是用来截止或关闭室内外制冷剂的流动，便于空调的装机移机。
- 8、毛细管：节流降压。

# 第一节

## 二、分体式空调器介质流向实物图

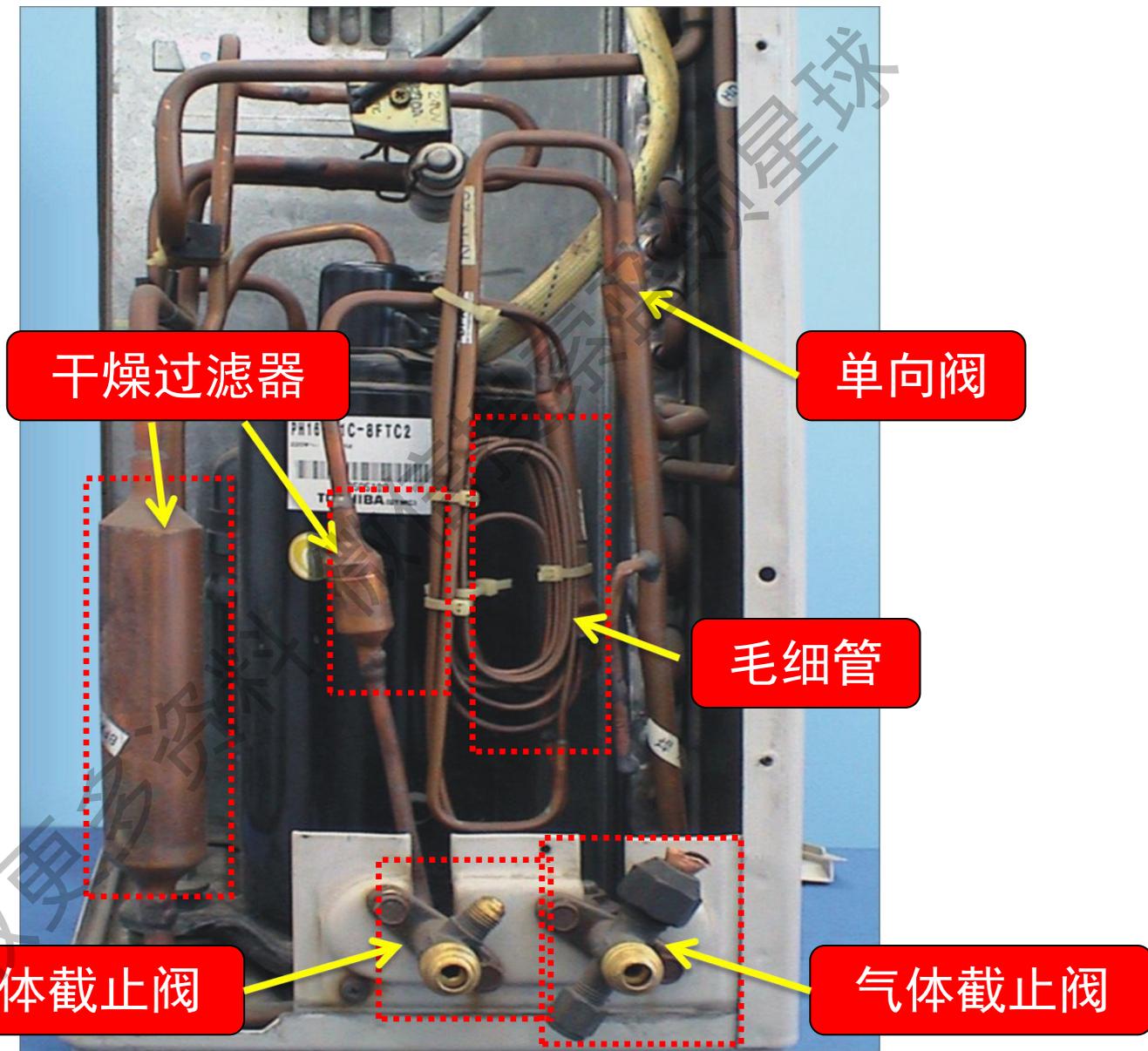
获取更多资料 微信搜索蓝领星球

制冷工作时，低压低温的制冷剂气体被压缩机压缩成高压高温的过热蒸气，蒸气经四通阀后进入冷凝器中

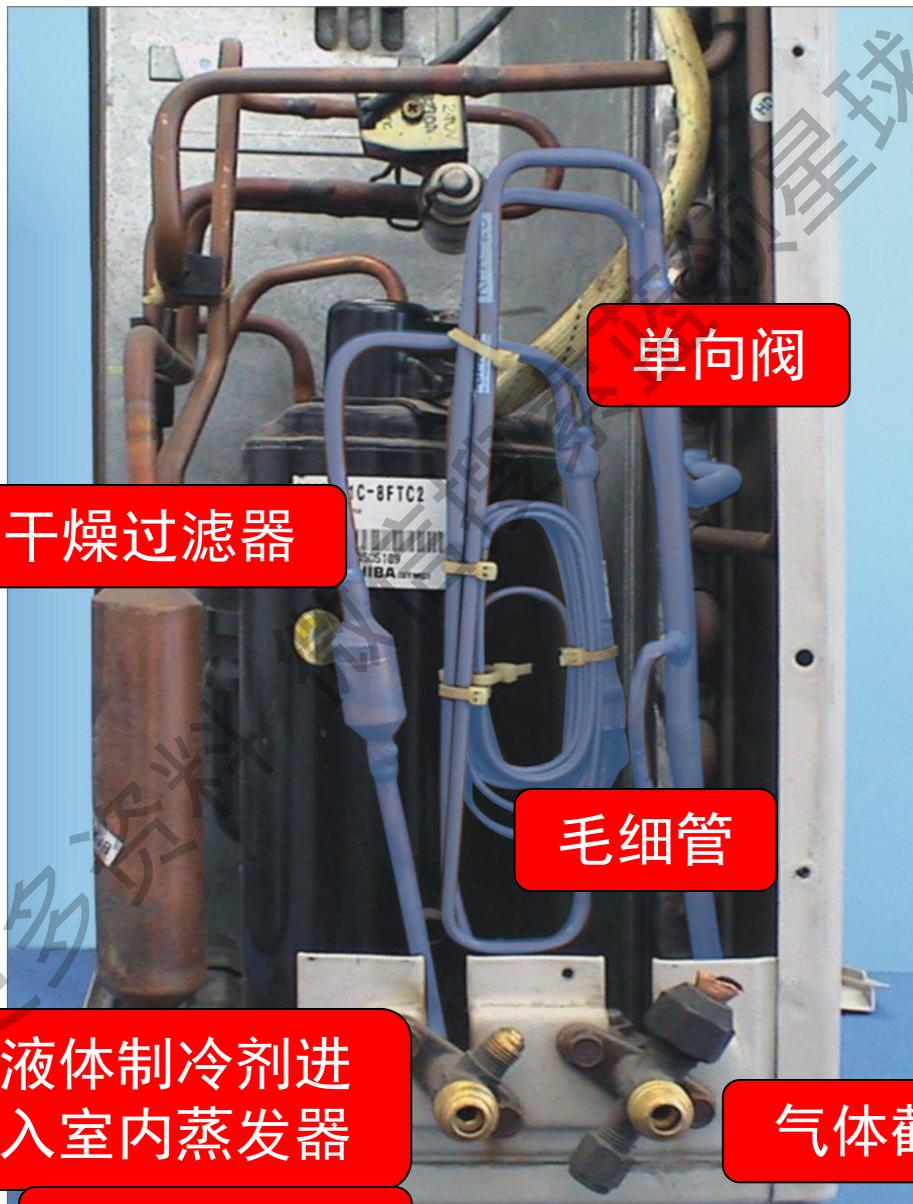


经压缩机压缩后的制冷剂气体导入冷凝器的流向实物图

经毛细管降压的制冷剂流向图



制冷剂气体在冷凝器中冷凝后，经单向阀、毛细管、干燥过滤器，由液体截止阀送入室内机组蒸发器中



经毛细管降压的制冷剂流向实物图

干燥过滤器

单向阀

毛细管

液体制冷剂进入室内蒸发器

液体截止阀

气体截止阀

制冷剂返回室外机的流向实物图

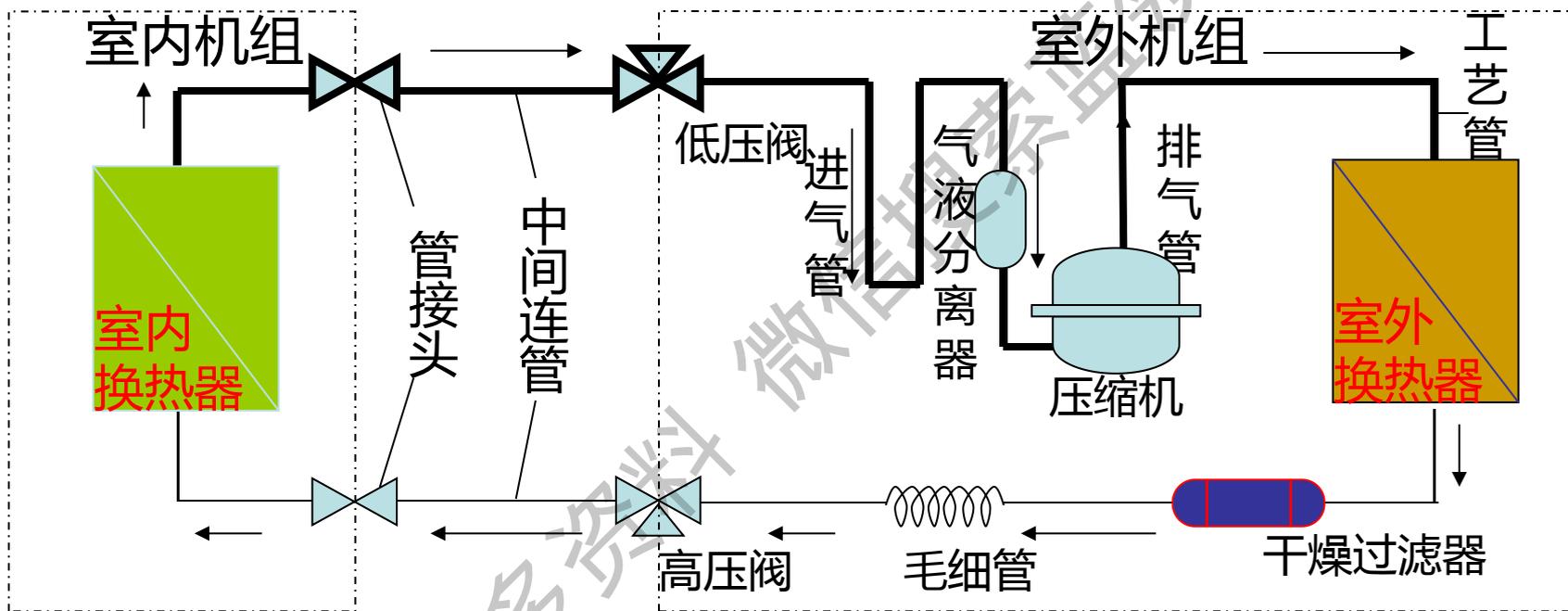


电磁四通换向阀

制冷剂液体在室内机蒸发器中蒸发后，  
由气体截止阀返回到室外机组的压缩  
机中，再次进行压缩，以维持制冷循  
环

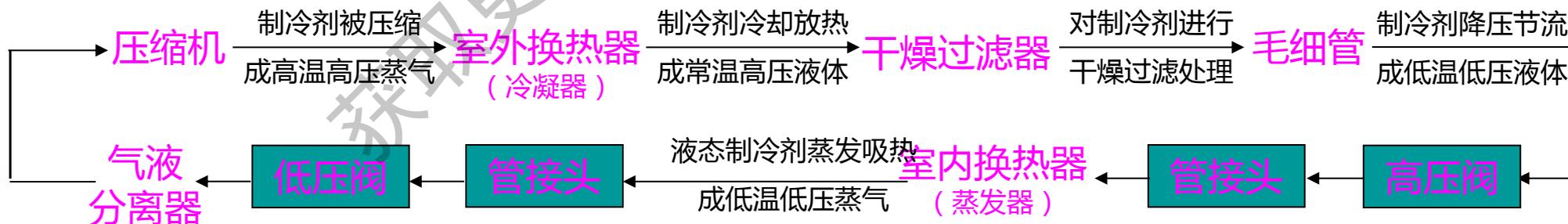
# 三、分体式空调器工作原理（理论图--单冷制冷）

(1) 系统组成：压缩机、室外换热器（冷凝器）、干燥过滤器、毛细管、室内换热器（蒸发器）、气液分离器、管接头、高压阀、低压阀。



冷风型(单冷)挂壁式分体空调制冷原理图

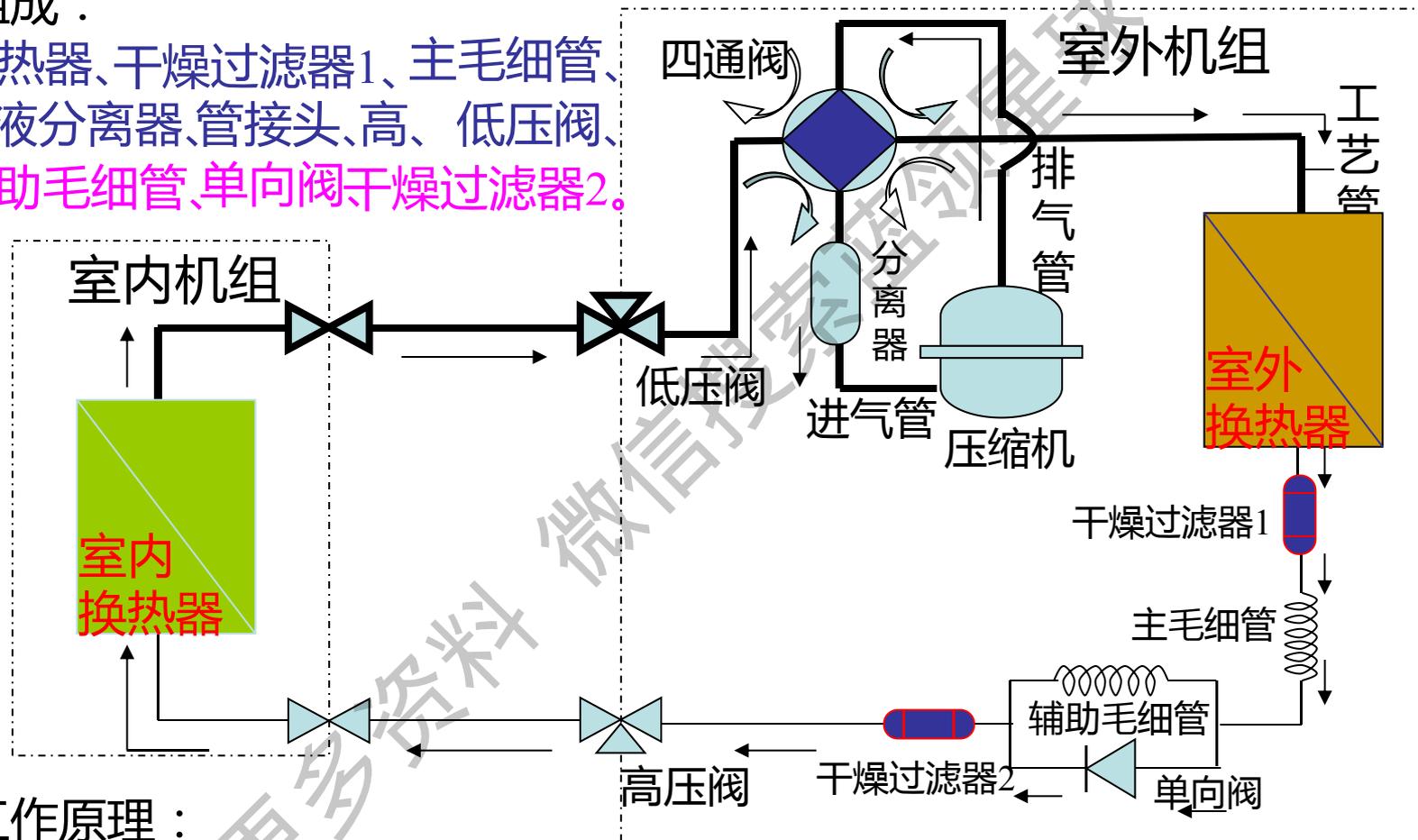
(2) 工作原理：



# 三、分体式空调器工作原理（理论图—制冷）

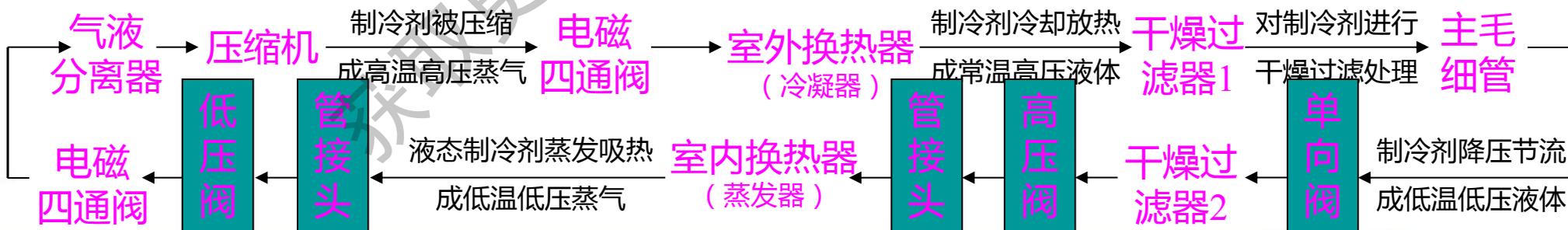
(1) 系统组成：

压缩机、室外换热器、干燥过滤器1、主毛细管、室内换热器、气液分离器、管接头、高、低压阀、电磁四通阀、辅助毛细管、单向阀干燥过滤器2。



热泵型挂壁式分体空调制冷原理图

(2) 制冷工作原理：

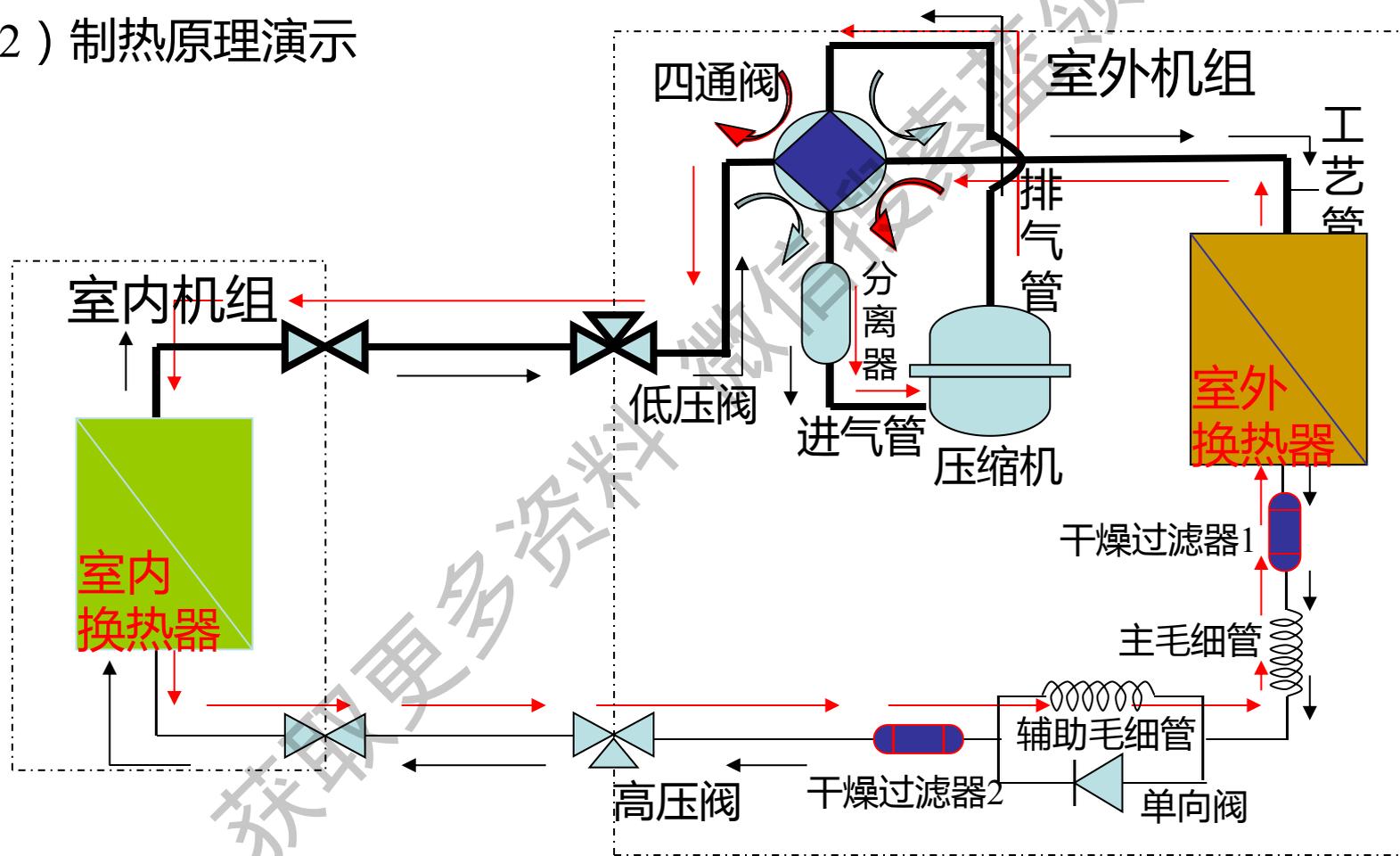


### 三、热泵型分体式空调工作原理（理论图--制热）

(1) 系统组成：

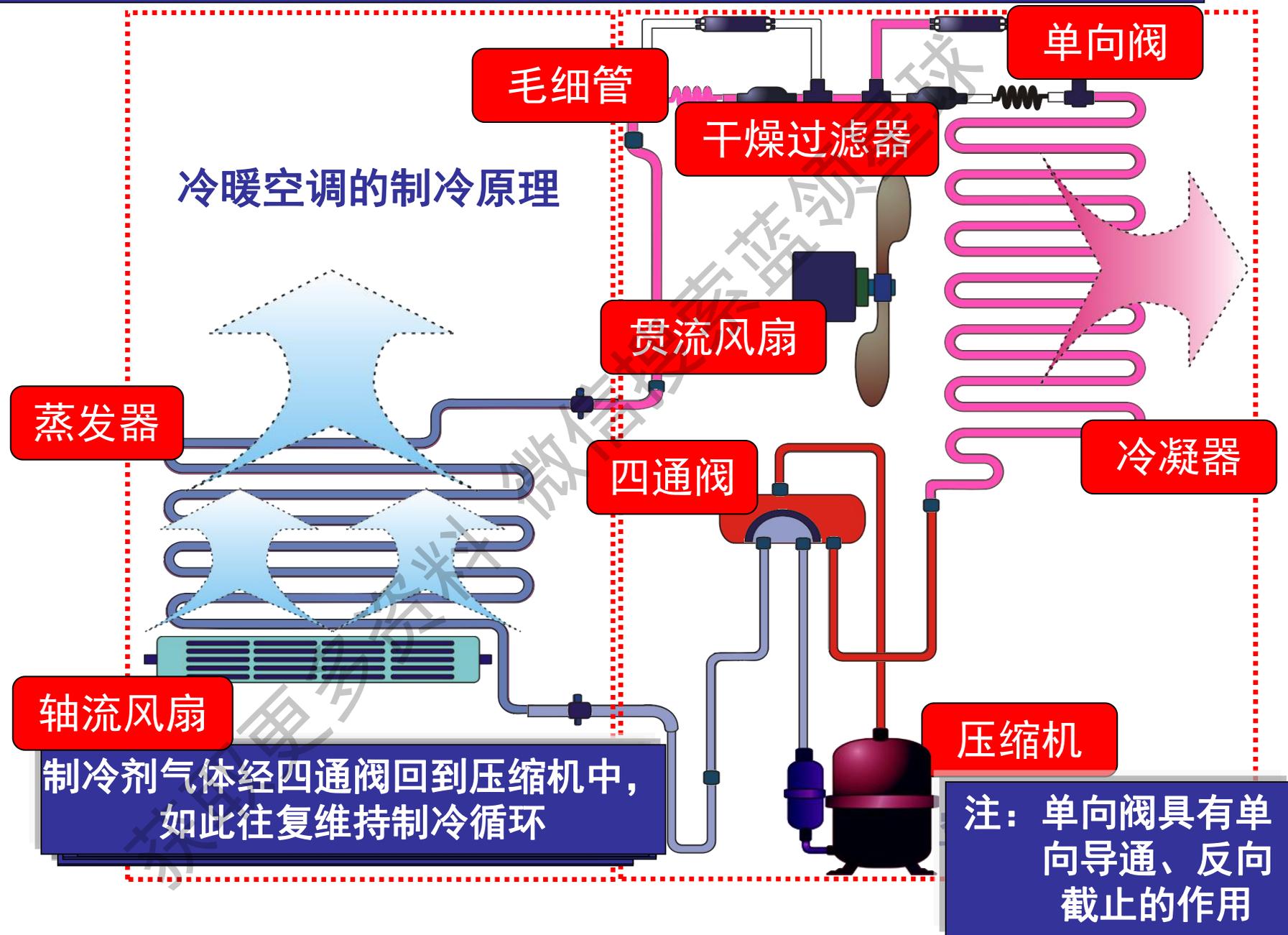
压缩机、室外换热器、干燥过滤器1、主毛细管、室内换热器、气液分离器、管接头、高、低压阀、电磁四通阀、辅助毛细管、单向阀干燥过滤器2。

(2) 制热原理演示



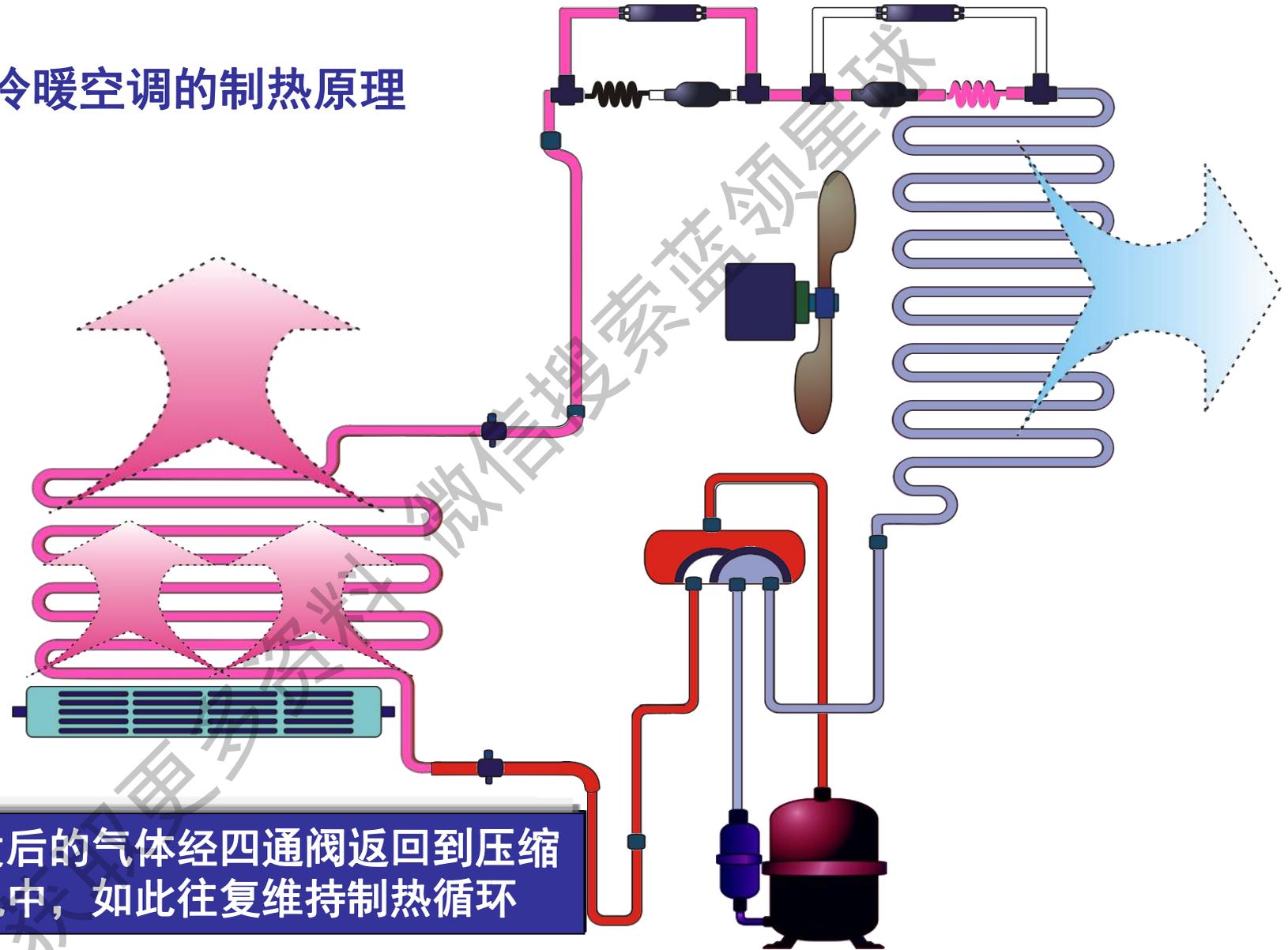
热泵型挂壁式分体空调制热原理图

### 三、分体式空调工作原理（原理图--制冷）



### 三、分体式空调工作原理（原理图--制热）

冷暖空调的制热原理

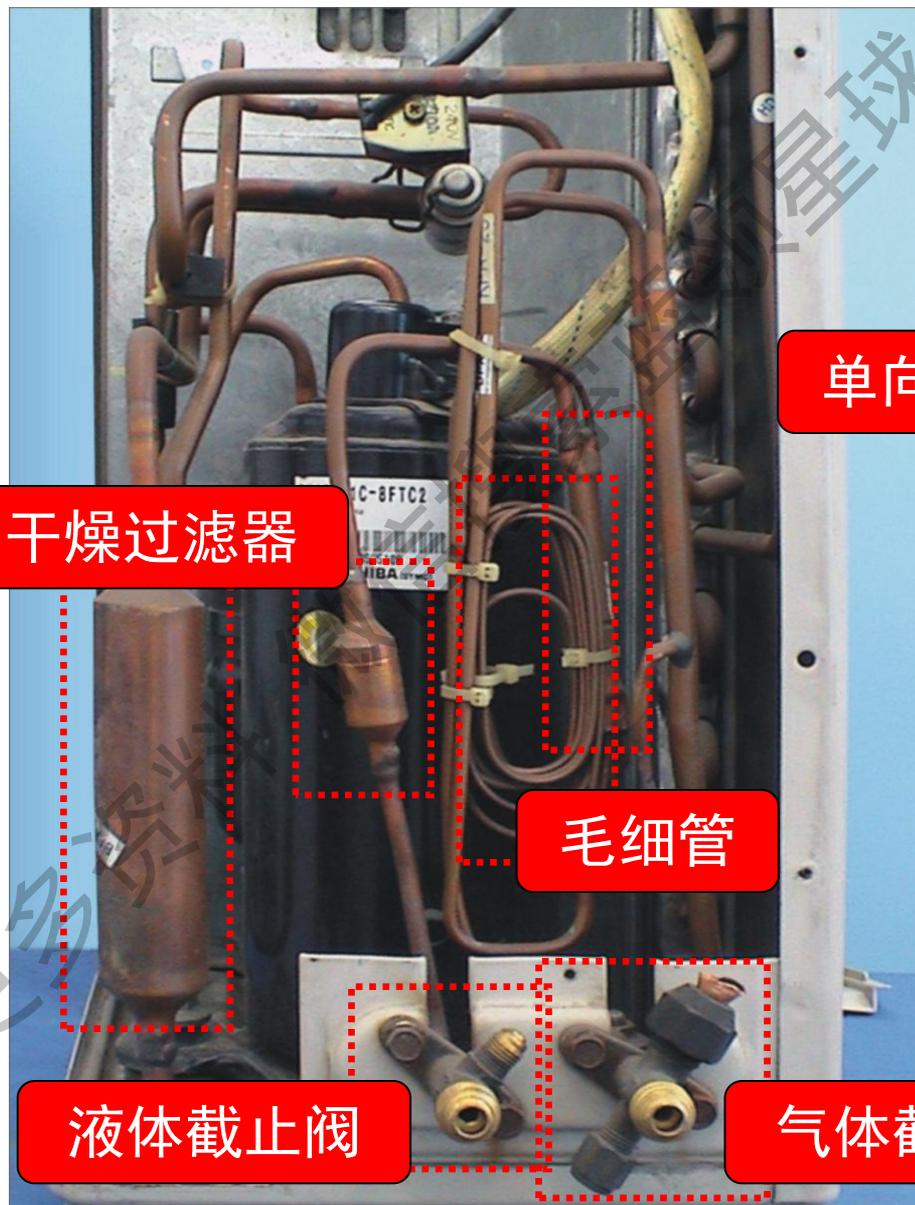


# 第一节

## 四、分体式空调器基本组成部件结构图

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

经毛细管降压的制冷剂流向图



## 制冷剂返回室外机的流向图



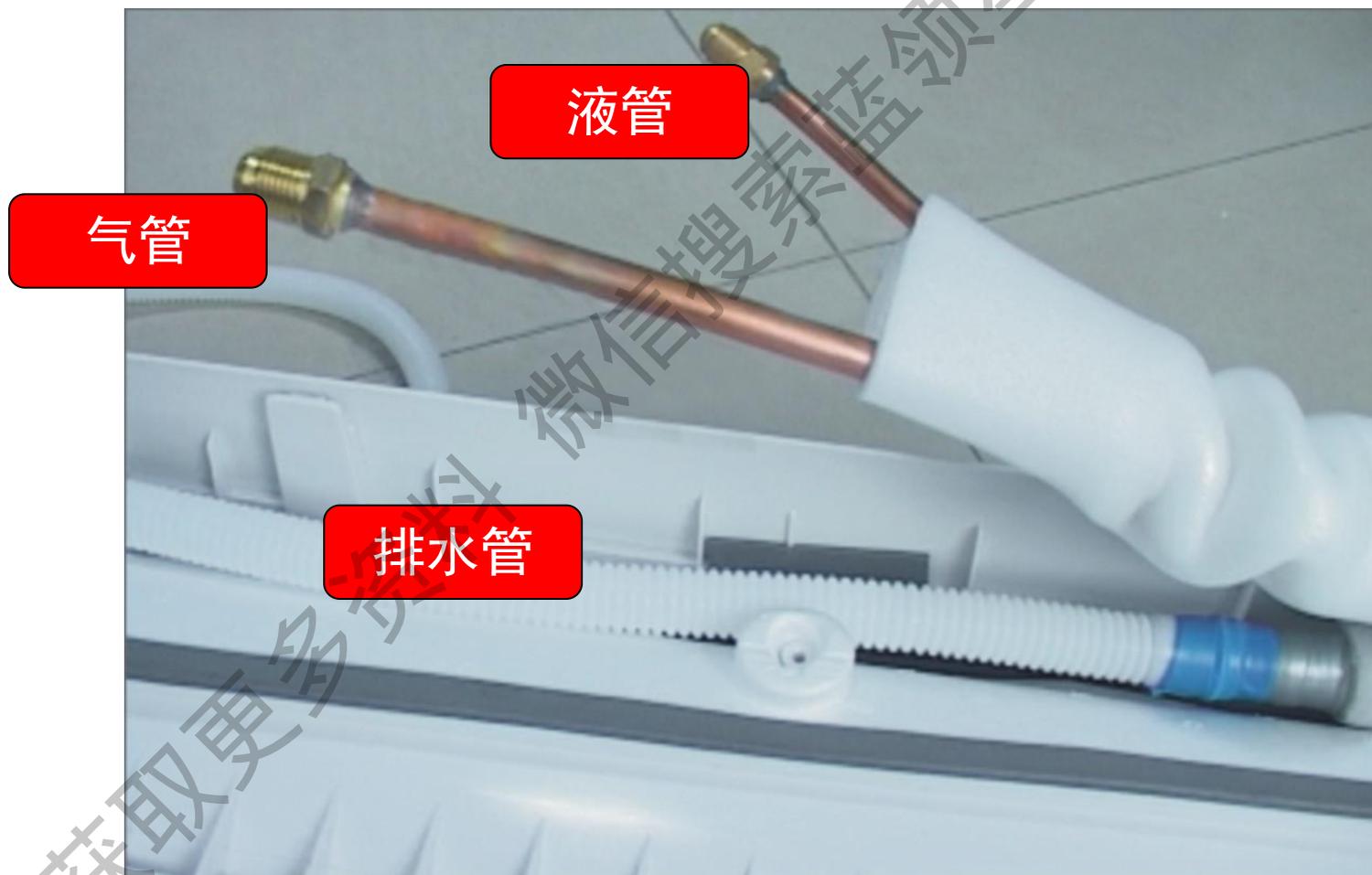
电磁四通换向阀

制冷剂液体在室内机蒸发器中蒸发后，由气体截止阀返回到室外机组的压缩机中，再次进行压缩，以维持制冷循环

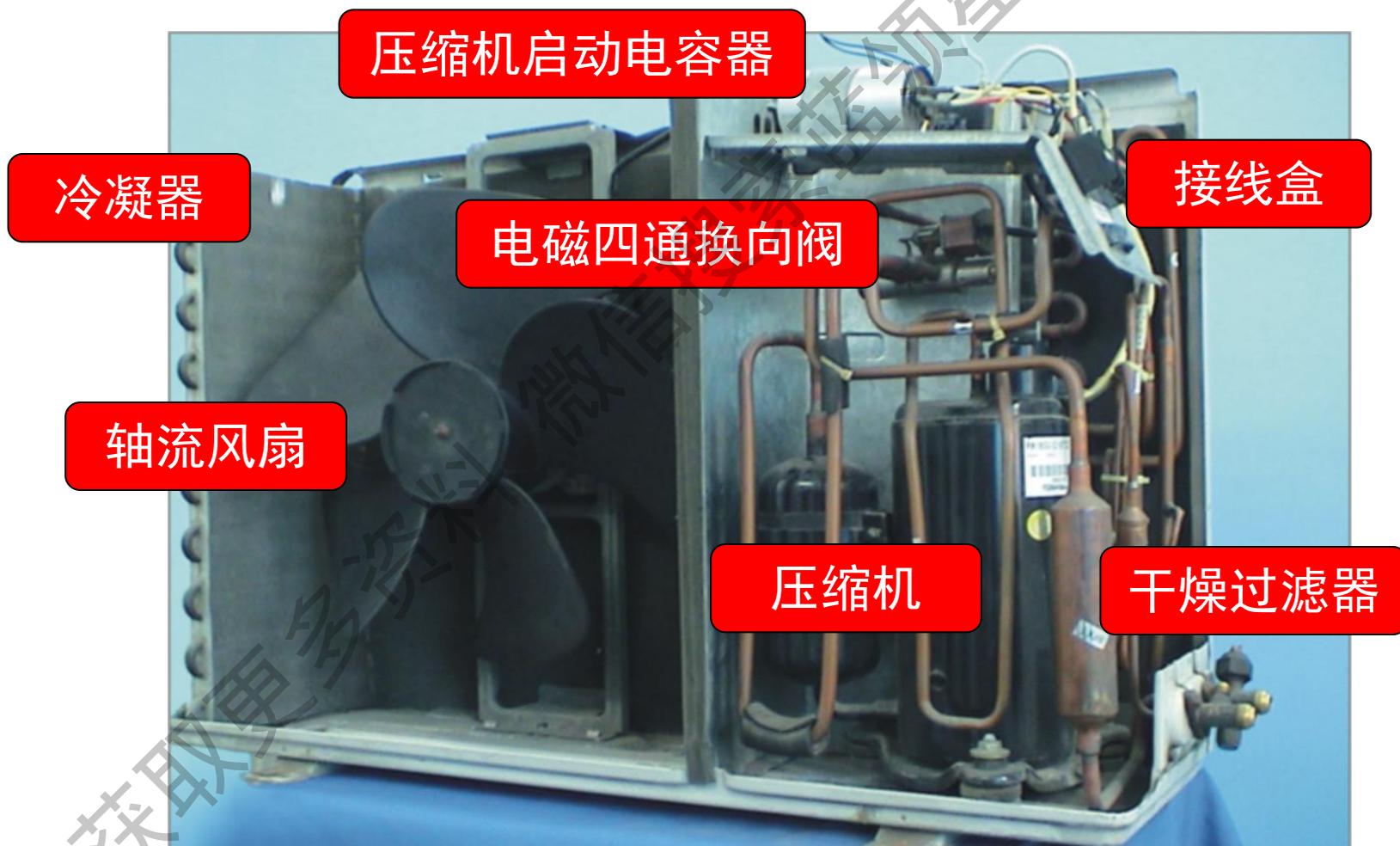
## 室外机的管路连接端口



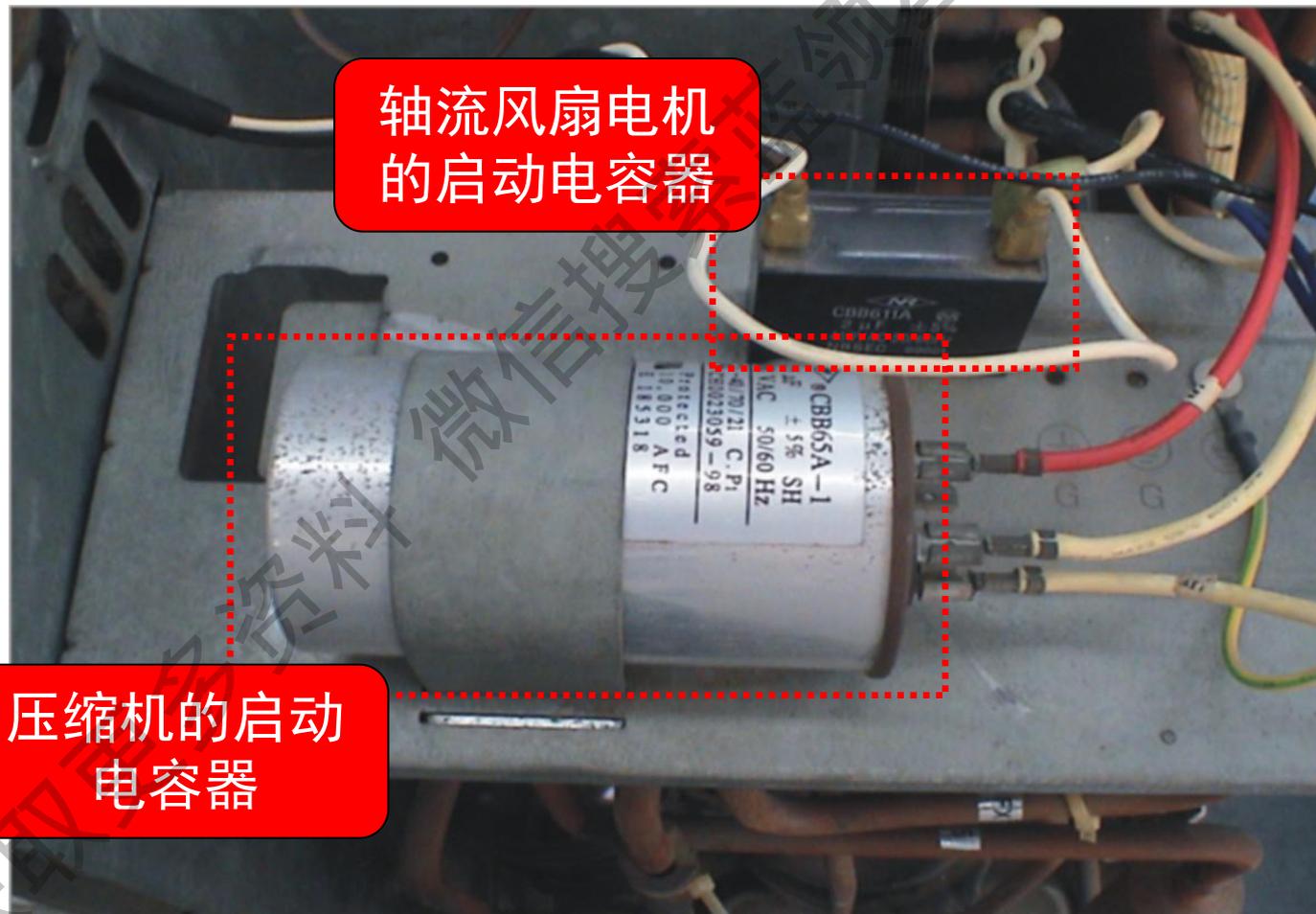
## 空调器室内机的管路



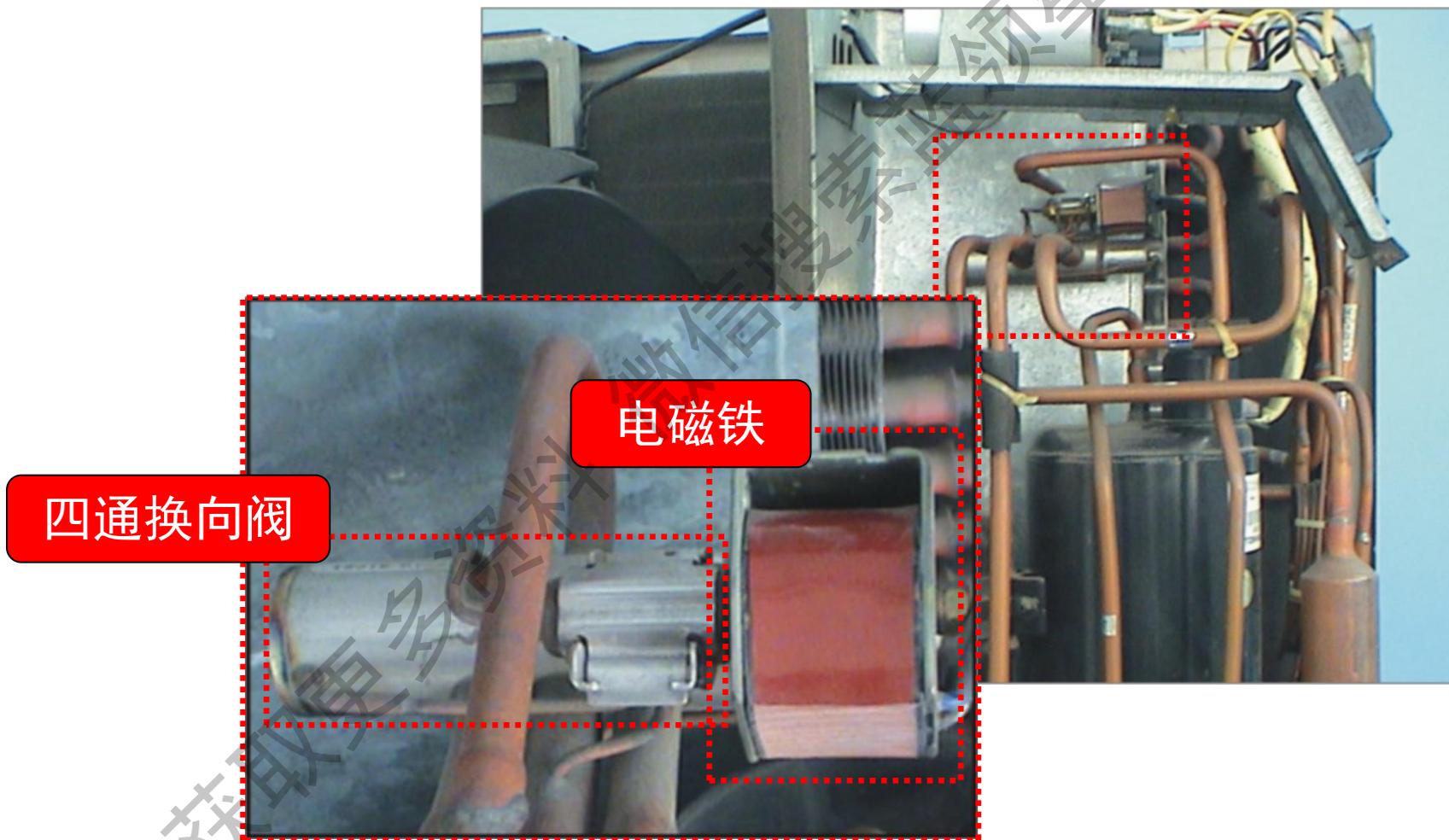
## 分体式空调器室外机组的内部结构



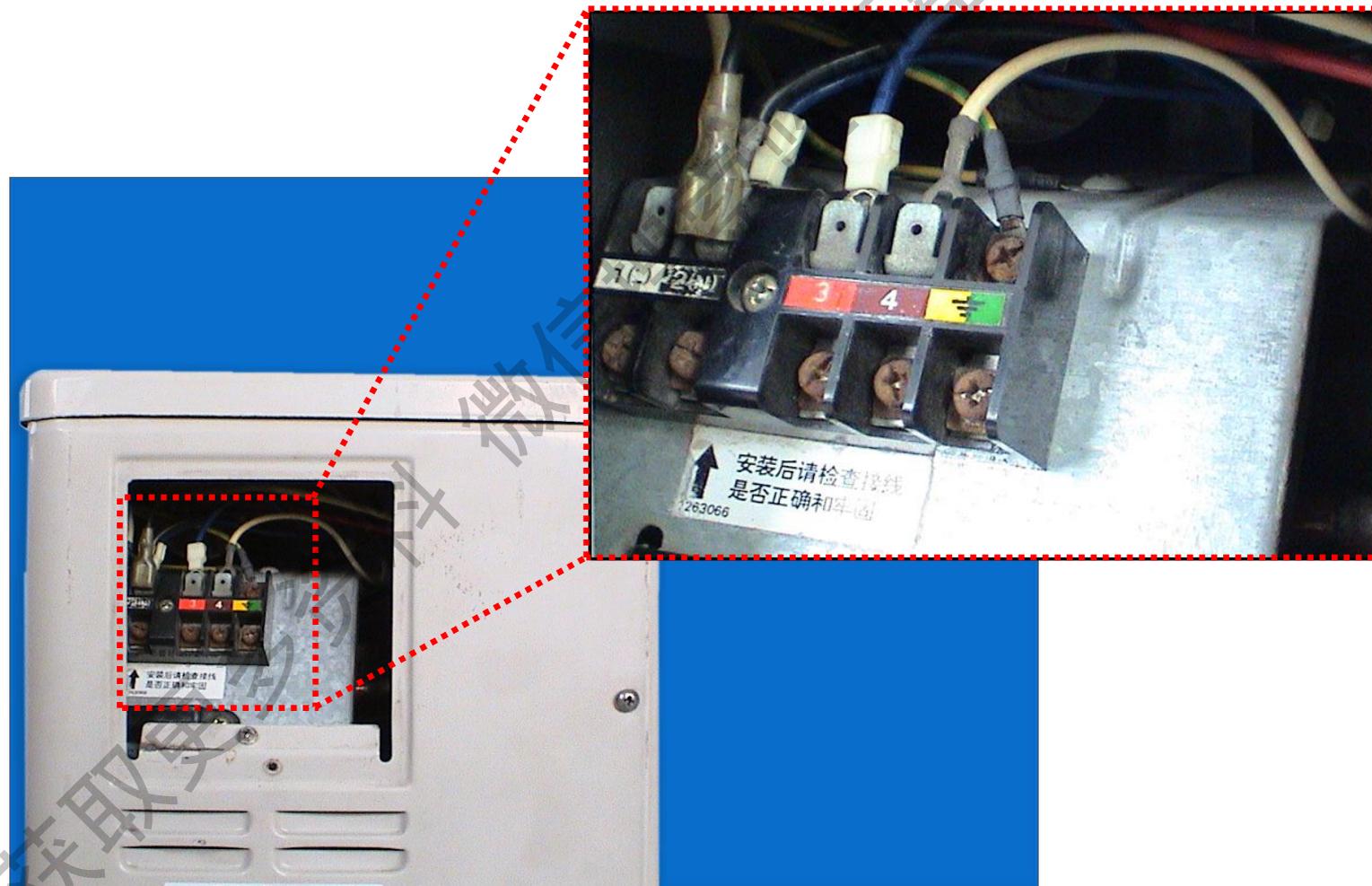
## 空调器室外机组中的启动电容器



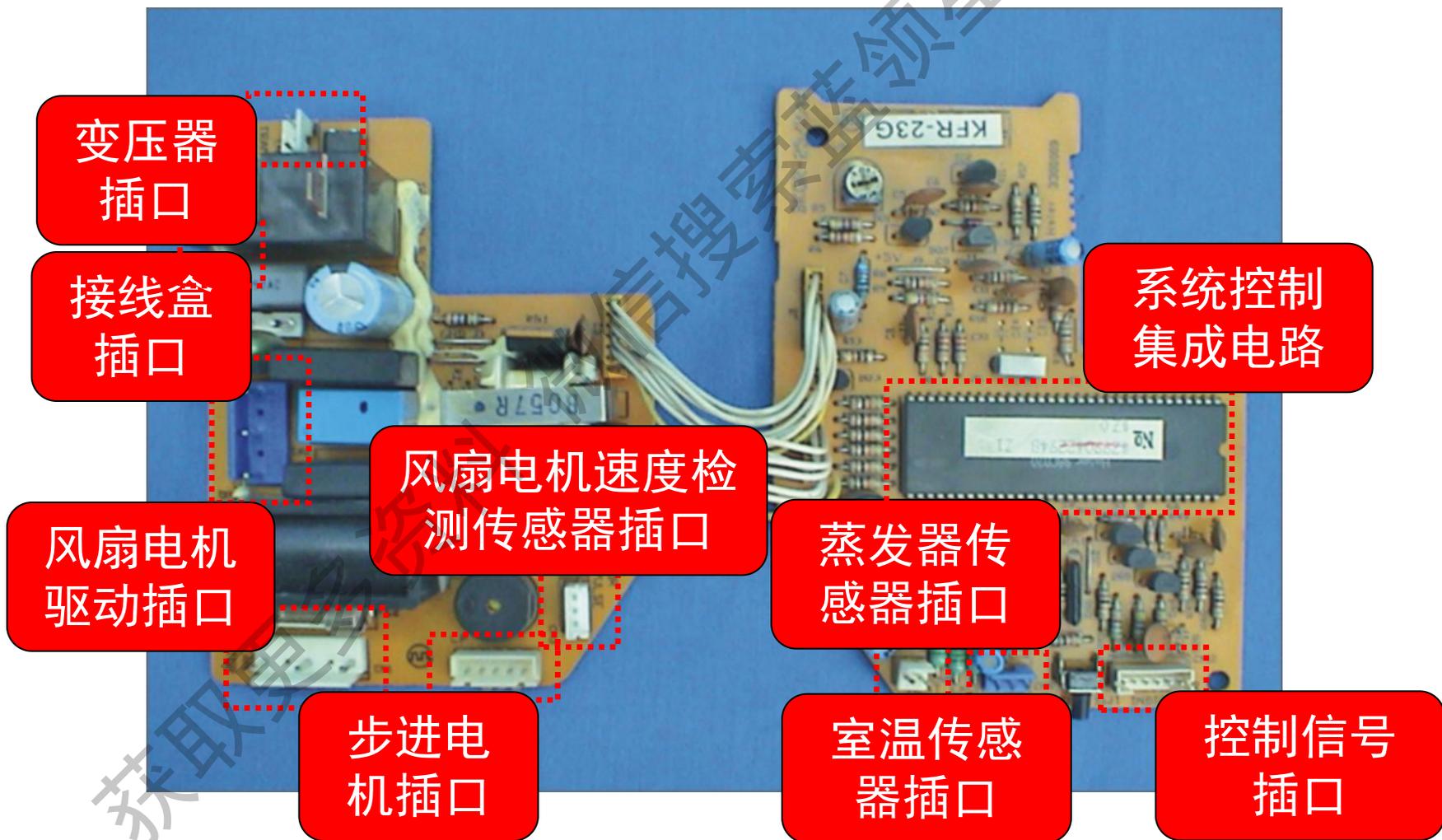
## 空调器室外机组中的电磁四通换向阀



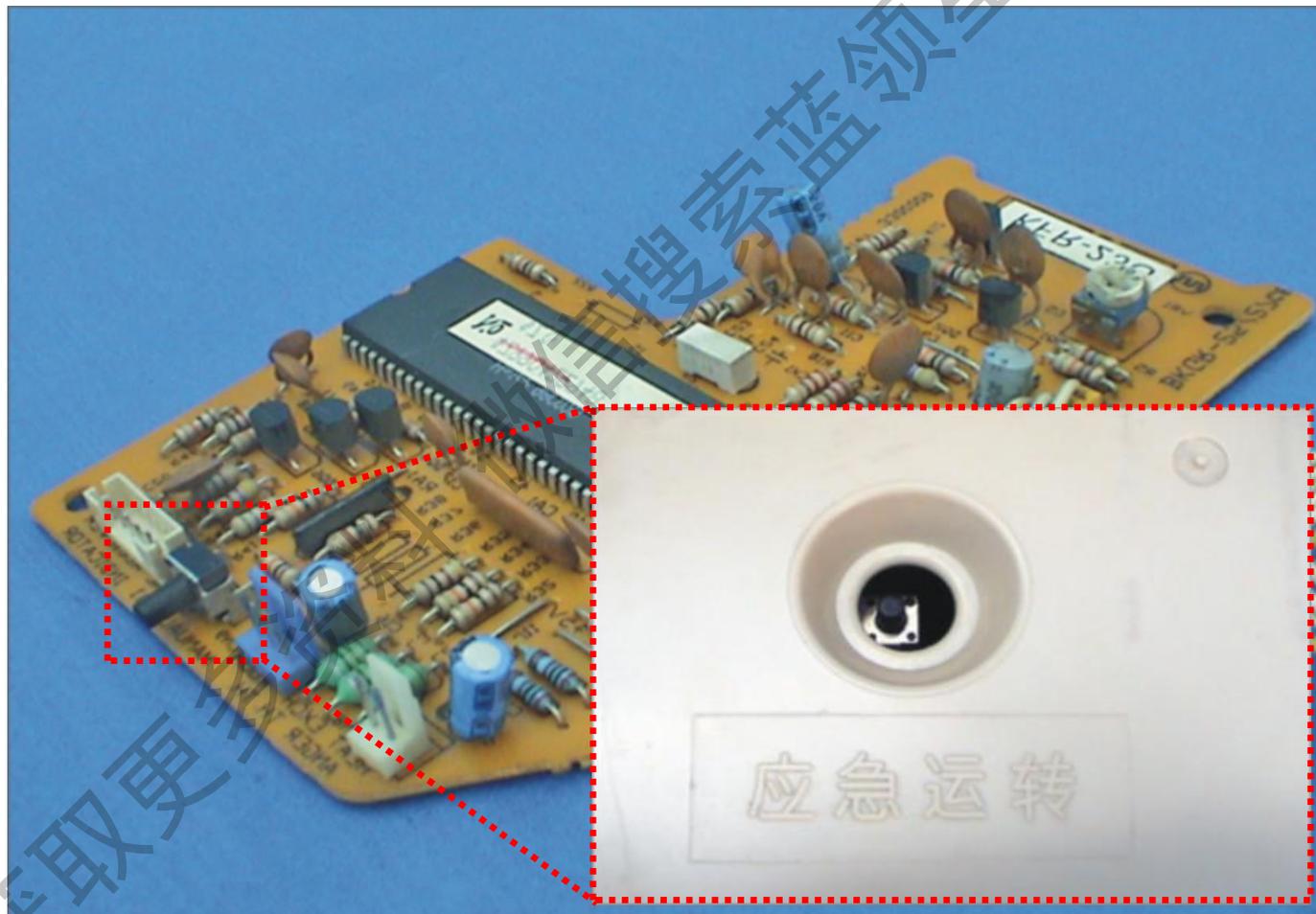
## 室外机的接线盒



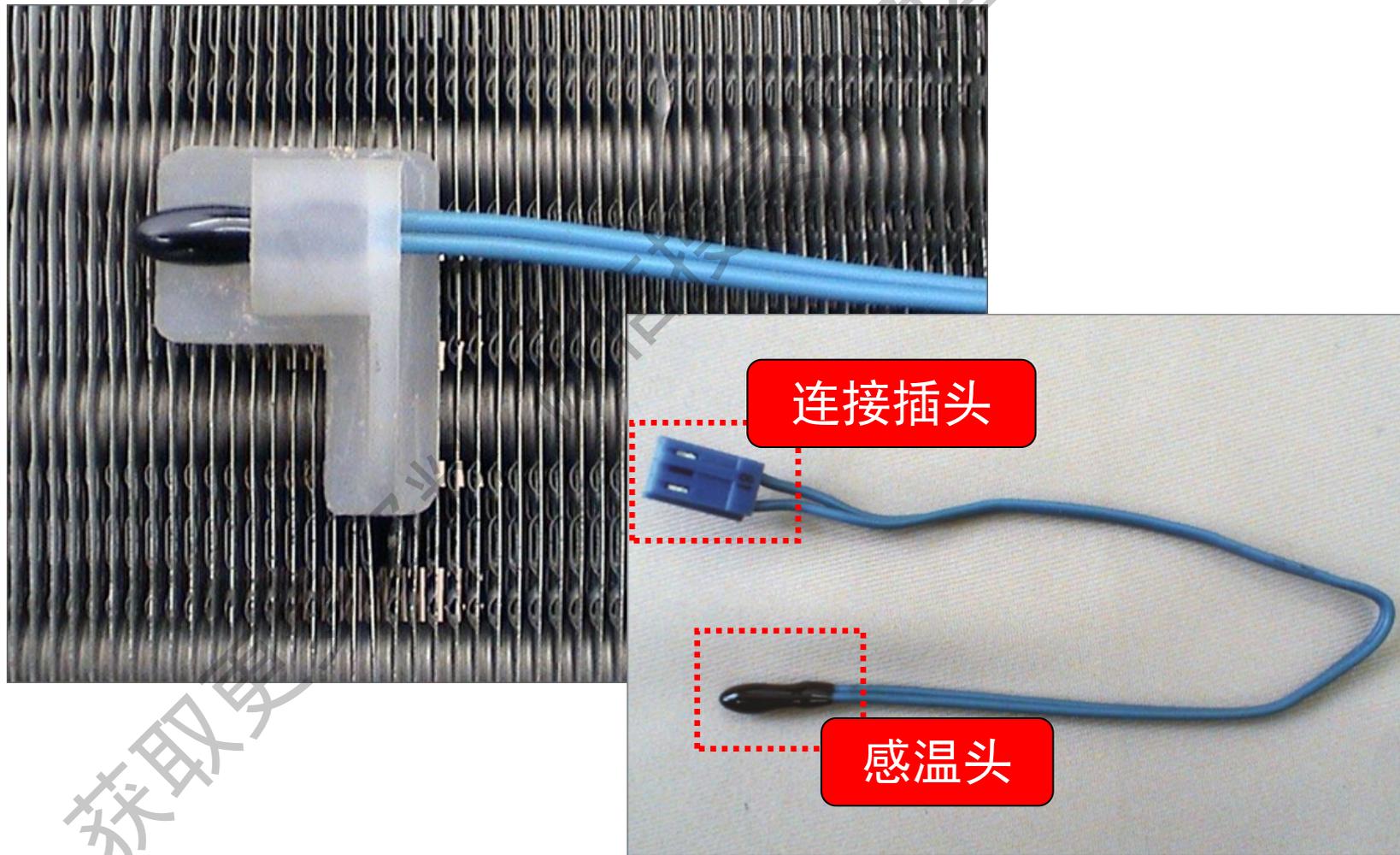
## 电源电路和系统控制电路



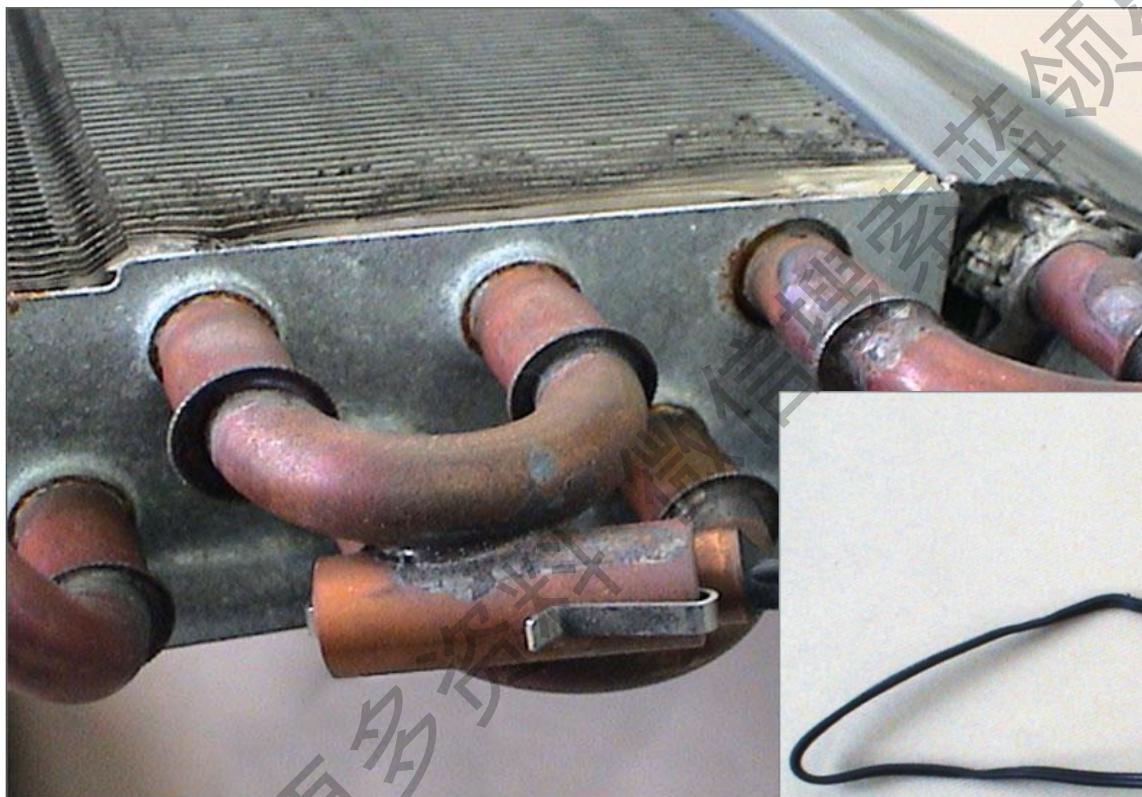
## 系统控制电路板上的微控开关（应急运转开关）



## 室温传感器及其安装位置



## 管温传感器及其安装位置



## 第二节

### 一、分体式空调器故障分析和排除方法

- 1、故障分析方法：“一看、二摸、三听、四测”
- 2、空调器故障的现象特征和检修方法

获取更多资料 微信搜索蓝球

## 第二节

### 1、“一看、二摸、三听、四测”

**一看：**仔细观察空调器的外形是否完好，各部件有无损坏；空调器制冷系统各处的管路有无断裂，各焊口处是否有油渍，如有较明显的油渍，说明焊口处有渗漏；电气元件安装位置有无松脱现象。对于分体式空调器可用复式压力表测一下运行时制冷系统的运行压力值是否正常。在环境温度为 $30^{\circ}\text{C}$ 时，使用R22作制冷剂的空调系统运行压力值，低压表压力应在 $0.49 \sim 0.51\text{MPa}$ 范围内，高压表压力应在 $1.8 \sim 2.0\text{MPa}$ 范围内。

**二摸：**将被检测的空调器的冷凝器和压缩机部分的外罩完全卸掉。起动压缩机运行 $15\text{min}$ 后，将手放到空调器的出风口，感觉一下有无热风吹出，有热风吹出为正常，无热风吹出为不正常；用手指触摸压缩机外壳（应确认外壳不带电）是否有过热的感觉（夏季摸压缩机上部外壳应有烫手的感觉）；摸压缩机高压排气管时，夏天应烫手，冬天应感觉很热；摸低压吸气管应有发凉的感觉；摸制冷系统的干燥过滤器表面温度应比环境温度高一些，若感觉到温度低于环境温度，并且在干燥过滤器表面有凝露现象，说明过滤器中的过滤网出现了部分“脏堵”；如果摸压缩机的排气管不烫或不热，则可能是制冷剂泄漏了。

## 第二节

**三听：**仔细听空调器运行中发出的各种声音，区分是运行的正常噪声，还是故障噪声。如离心式风扇和轴流风扇的运行声应平稳而均匀，若出现金属碰撞声，则说明是扇叶变形或轴心不正。压缩机在通电后应发出均匀平稳的运行声，若通电后压缩机内发出“嗡嗡”声，说明是压缩机出现了机械故障，而不能起动运行。

**四测：**为了准确判断故障的部位与性质，在用看、听、摸的方法对空调器进行了初步检查的基础上，可用万用表测量电源电压，用兆欧表测量绝缘电阻；用钳形电流表测量运行电流等电气参数是否符合要求；用电子检漏仪检查制冷剂有无泄漏或泄漏的程度。

分析空调器常见故障的原则是：从简到繁，由表及里，按系统分段，推理检查。先从简单的、表面的分析起，而后检查复杂的、内部的；先按最可能、最常见的原因查找，再按可能性不大的、少见的原因进行检查；先区别故障所在的位置，而后再分段依一定次序推理检查。简单地说就是遵循筛选及综合分析的原则。了解故障的基本现象后，便可根据空调器构造及原理上的特点，全面分析产生故障的基本原因；同时也可根据某些特征判明制冷系统产生故障的原因，再根据另一些现象进行具体分析；找出故障的真正原因。

## 第二节

# 2、空调器故障现象特征和检修方法

### 2.1 假性故障

一般将空调器使用不当或使用者误以为的故障称为制冷系统的“假性故障”。以下是空调器常见的“假性故障”：

**2.1.1 空调器制冷(热)量的不足** 当空气过滤网积尘太多，室内外热交换器上积有过多尘垢，进风口或排风口被堵，都会造成空调器制冷(热)量的不足；制冷时设置的温度偏高，使压缩机工作时间过短，造成空调器平均制冷量下降；制热时设置的温度偏低，也会使压缩机的工作时间过短，造成空调器平均制热量下降；制冷运行时室外温度偏高，使空调器的能效比降低，其制冷量也会随之下降；制热时室外温度偏低，则空调器的能效比也会下降，其热泵制热量也会随之降低；空调房间的密封性不好，门窗的缝隙大或开关门频繁，都会造成室内冷(热)量流失；空调器房间热负荷过大，如空调房间内有大功率电器，室内人员过多，都会使人感到空调器制冷(热)量不足。

## 第二节

**2.1.2 空调器工作时产生异味** 空调器刚开机时有时会闻到一种怪气味，这是烟雾、食物、化妆品及家具、地毯、墙壁等散发的气味附着在机内的缘故。因此，每年准备启用空调器前，一定要做好机内外的清洁保养工作，运行过程中也应定时清洗过滤网。平时在空调房间内不要吸烟，空调停机时，应经常开窗户通风换气。

**2.1.3 空调器工作时制冷系统的压缩机开停机频繁** 制冷时设定的温度偏高，或制热时设定的温度偏低，都会造成空调器工作时制冷系统的压缩机频繁地开、停机。此时，只要将制冷时设定的温度调低一点，或将制热时设定的温度调高一点，压缩机的开、停机次数就会减少。

## 第二节

### 2.2 空调器的常见故障

#### 2.2.1. 不能启动

空调器不能启动的原因有以下几点。

(1) 压缩机抱轴或电机绕组烧坏。压缩机机械故障，使压缩机卡住无法转动；电机绕组由于过电流或绝缘老化，使绕组烧毁，都会使压缩机无法启动运行。

(2) 启动继电器或启动电容损坏。启动继电器线圈断线，触头氧化严重；启动电容内部断路、短路或容量大幅度下降，都会使压缩机电机不能启动运行，导致过载保护器因过电流而动作，切断电源电路，空调器无法启动。

(3) 温控器失效。温控器失效，触头不能闭合，压缩机电路无法接通，故压缩机不启动。

## 第二节

### 2.2.2 不能制冷

(1) 主控开关键接触不良。空调器控制面板上的主控开关若腐蚀，引起接触不良，则空调器不能正常运行。

(2) 启动继电器失灵。启动继电器触头不能吸合，压缩机不通电，空调器当然就不制冷了。

(3) 过载保护器损坏。过载保护器若经常超载、过热，其双金属片和触头的弹力会不断降低，严重时还可能烧灼变形。

(4) 电容损坏。压缩机电机通常都配有启动电容和运行电容。风扇电机只配有运行电容。启动电容损坏，则电机通电后无法启动，并会发出“嗡嗡”的怪声。遇到这种情况时，应立即关闭电源开关，以免烧坏电动机绕组。

## 第二节

(5) 温控器损坏。温控器是空调器中的易损器件，用一段导线将温控器上的两个接线柱短路，若压缩机运转则故障出在温控器。

(6) 压缩机损坏。压缩机是空调器的“心脏”，压缩机损坏是最严重的故障，压缩机卡缸或抱轴，轴承严重损坏，电机绕组烧毁，都可能引起压缩机不转。

(7) 其他原因。如离心风扇轴打滑，回风口、送风口堵塞，设定温度高于室温等，都会造成空调器不制冷。

## 第二节

### 2.2.3不能制热

冷热两用空调器能在制冷、制热间转换，若间隔在5min以上却不能制热，则可以从以下几个方面进行检查。

(1) 温控器制热开关失效。冷热两用型空调器的温控器上均设有控制热运行状态的开关，该开关失效，空调器无法转入制热运行。

(2) 电磁四通阀失效。其滑块不能准确移位，热泵型空调器就无法进行冷热切换。

(3) 化霜控制器失效。化霜控制器贴装在热泵型空调器室外侧换热器的盘管上，它通过感温包的感温，来接通或切断电磁阀的线圈，使空调器在制冷与制热间切换。所以化霜控制器损坏，空调器不制热。

(4) 电热器损坏。电热型空调器电热元件损坏，使空调器不能制热。

## 第二节

### 2.2.4. 风机运转正常但既不能制冷也不能制热

- (1) 压缩机损坏。
- (2) 制冷管道堵塞。尤其是毛细管和干燥过滤器，若被杂质污染或混入水分，则会产生脏堵和冰堵。
- (3) 制冷剂不足。若制冷剂泄漏或充入量严重不足，会严重影响压缩机的制冷和制热运行。
- (4) 电磁阀失效。
- (5) 制冷系统中混入过量空气。使制冷剂循环受阻，制冷效率降低。

## 第二节

### 2.2.5. 制冷（热）量不足

（1）风机叶轮打滑。风机叶轮打滑，风量减小，因而空调器的制冷（热）量也随之减小。

（2）运行电容失效。运行电容失效，电路功率因数降低，工作电流增大，电机损耗增加，转矩变小，转速降低，空调器制冷（热）量也就下降。

（3）温控器失灵。温控器上如果积尘多，使其动作阻力增大，动作迟滞，进而使压缩机不能及时接通电源，于是空调器的制冷（热）量就小了。

（4）压缩机电机绝缘降低。压缩机电机绕组浸在冷冻油中，若其绝缘强度降低，会使冷冻油变质，从而使制冷剂性能恶化，压缩机能效比降低；绝缘强度下降严重，还可能造成电机绕组局部短路，使空调器制冷（热）量下降。

（5）连接管道保温不好。若分体式空调器室内、外机组之间的连接管道外面的保温护层脱落，则冷（热）量散失加剧。

（6）制冷剂轻微泄漏、充入量不足或过多。制冷管道有少许脏堵，毛细管处发生轻微冰堵，都会造成制冷量或制热量不足。

## 第二节

### 2.2.6. 蒸发器表面结霜

(1) 制冷工况时蒸发器结霜。制冷工况时的蒸发器位于室内机组内。造成蒸发器结霜的主要原因有：蒸发器通风散热不好，如离心风机损坏，风道受阻、空气过滤器积尘过多等；设定温度过低或温控器失灵，使压缩机在室温低于 $20^{\circ}\text{C}$ 时还持续运转制冷；制冷剂量不够，使压缩机吸入口压力过低，蒸发温度过低。

(2) 热泵制热工况时蒸发器结霜。热泵制热工况时的蒸发器位于室外机组内。造成蒸发器结霜的主要原因有：化霜控制器失灵，如化霜感温器件错位、触头粘边或接触不良；风机叶轮打滑或风道阻塞；电磁阀或启动继电器失灵，使空调器无法及时转入化霜运行状态。

## 第二节

### 2.2.7. 压缩机“开”、“停”频繁

除电源方面的原因，如供电线路负荷过重，电源电压不稳定，电源插头、插座的接线松动等外，本机故障原因还有以下几点。

(1) 过载保护器动作电流偏小。触头跳脱过早，从而造成压缩机非正常性停机。

(2) 启动继电器动、静触头接触不正常。若电机转速基本正常后，启动继电器的动、静触点还粘住，则会造成电机过热，从而引起保护性动作。

(3) 温控器感温包偏离正常位置。这可造成温控器微动开关非正常“开”、“关”。

(4) 电机轴承缺损或缺油，引起电机过热，并引起压缩机频繁停机。

(5) 压缩机的电机绕组局部短路或制冷系统压力过高，引起压缩机频繁“关”、“开”。

## 第二节

### 2.2.8. 振动大

(1) 整机安装不牢固。安装支架不牢固，紧固螺钉松动，紧固件未配置防震垫圈。

(2) 机内零部件安装不良。压缩机、风机、冷凝器、蒸发器等到装配时，底座螺钉未旋紧，运行时振动就很大。

(3) 压缩机底座设有防震弹簧。为了避免运输过程颠簸摇晃，制造厂常用螺帽将防震弹簧拧紧。用户在安装使用空调器时，宜将底座上防震弹簧帽稍拧松一点。

(4) 风机装配不良。风扇叶轮安装时如果与转轴的同心度不一致，风扇转动起来振动就很大，若叶轮松脱、变形或与壳体相碰，则振动就更大了。

## 第二节

### 2.2.9. 噪声大

- (1) 轴流风扇叶轮顶端间隙过小，风扇运行噪声增大。
- (2) 制冷剂充入量过多，液态制冷剂进入压缩机产生液击，有较大的液击噪声。
- (3) 风机内落入异物或毛细管、高压管与低压管安装不牢固，会发生撞击声、摩擦声等。

## 第二节

### 2.2.10. 漏水

(1) 室内侧漏水。窗式空调器低盘平面室内侧应比室外侧高5~10mm；若室外侧比室内侧高或两者一样高，则冷凝水就不能通畅地排出室外，其中一部分就会溢出；分体式空调器室内机组上的排水管不能有积水弯，不能折压，否则冷凝水可能溢出；积水盘龟裂、锈蚀、脱焊造成漏水。

(2) 室外侧漏水。窗式空调器积水盘室外部分龟裂，轴流风扇甩水圈不当，排水管破损等，都可能造成部分冷凝水从箱体吸风百叶窗处溅出。分体式空调器室外排水管破漏、排水管末端浸入水内，亦可能造成室外侧冷凝水外溢。

## 第二节

### 2.2.11. 漏电

(1) 相线碰壳。空调器电源线中相线金属芯与底盘金属箱体相碰，整个金属外壳就会带电。

(2) 电机公用点接地。应切断电源，用万用表R×1挡，测量电机的公用点对地电阻，若该电阻值为零，则说明公用点接地。

### 2.2.12. 压缩机运转不停

(1) 温控器失灵。温控器动作机构卡住、触点粘连等，无法及时切断压缩机电源。此外，若温控器感温包的安装位置离吸风口太远，起不到真正的感温作用，则温控器也不能准确地感温动作。

(2) 电磁阀失灵。

(3) 风道受阻。进、出风口或风道内部受阻，影响蒸发器表面冷、热空气的交换。

## 第二节

### 13. 压缩机超温

家用空调器采用全封闭式压缩机，温升不能太高，一般为 $70^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。若温度超过上限即为超温，其可能原因有以下几点。

- (1) 电源电压太低，压缩机的电机长时间欠压运行，会因过电流而超温。
- (2) 过载运行，制冷系统中混入空气，制冷剂充入量过多，造成压缩机过载运行，引起超温。
- (3) 运行阻力大。制冷系统中混入杂质，造成冷冻油路阻塞，压缩机内转动件润滑不足，摩擦阻力增大，使压缩机超温。
- (4) 压缩机吸入温度过高或过低，制冷剂充入量太少，会造成压缩机吸入温度过高。若制冷剂充入量太多，使一部分液态制冷剂进入压缩机引起液击，也会使压缩机超温。
- (5) 电机绕组绝缘降低，若制冷系统中混入水分，就会使压缩机的电机绕组绝缘程度必低。从而产生泄漏电流，甚至引起匝间短路，造成压缩机超温。

## 第二节

### 二、分体式空调器故障检修流程

#### 1. 完全不制冷

空调器出现完全不制冷，其故障检修流程如图1所示。

#### 2. 制冷效果差

空调器出现制冷效果差，其故障检修流程如图2所示。

#### 3. 不制热

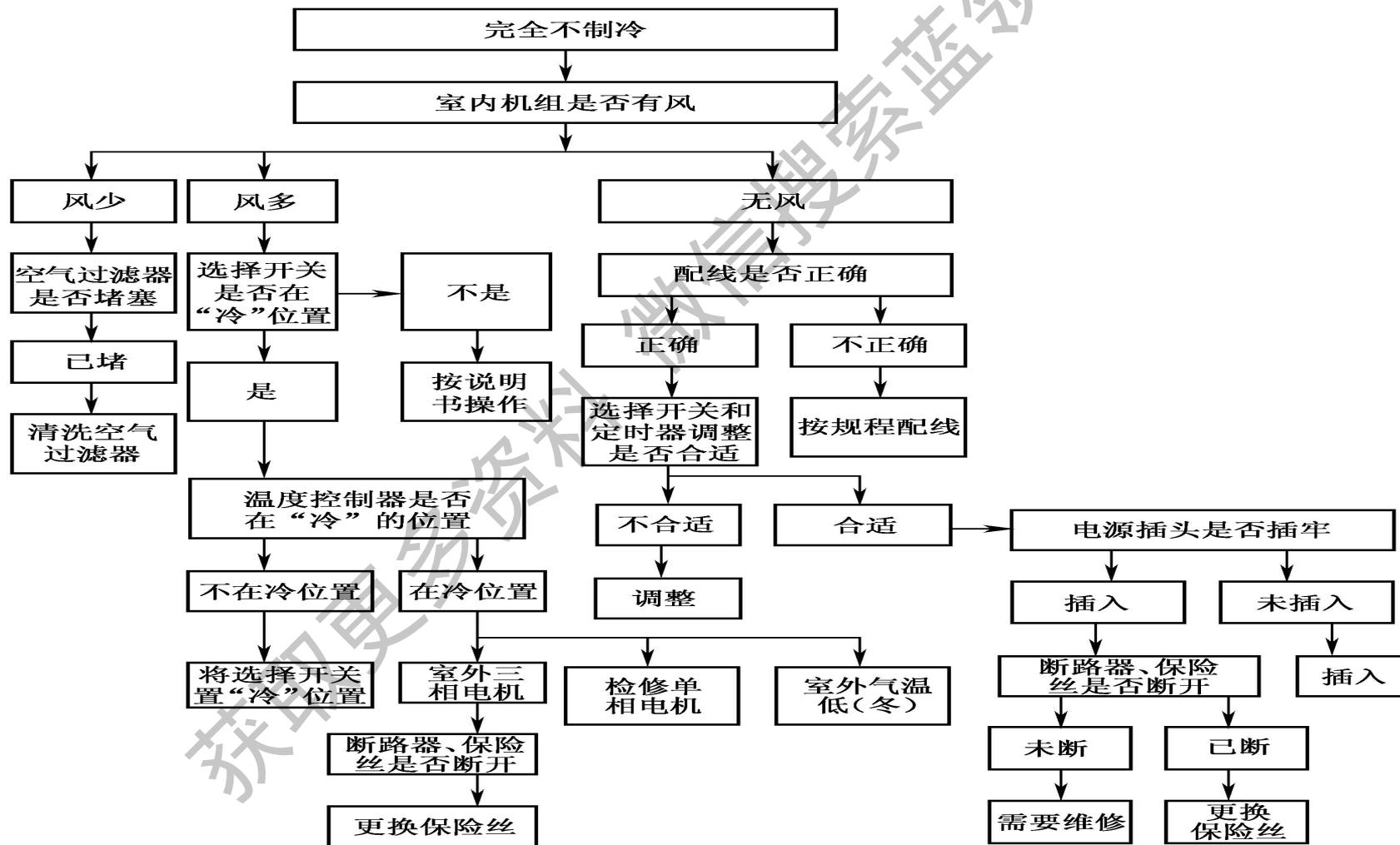
空调器出现不制热，其故障检修流程如图3所示。

#### 4. 制热效果差

空调器出现制热效果差，其故障检修流程如图4所示。

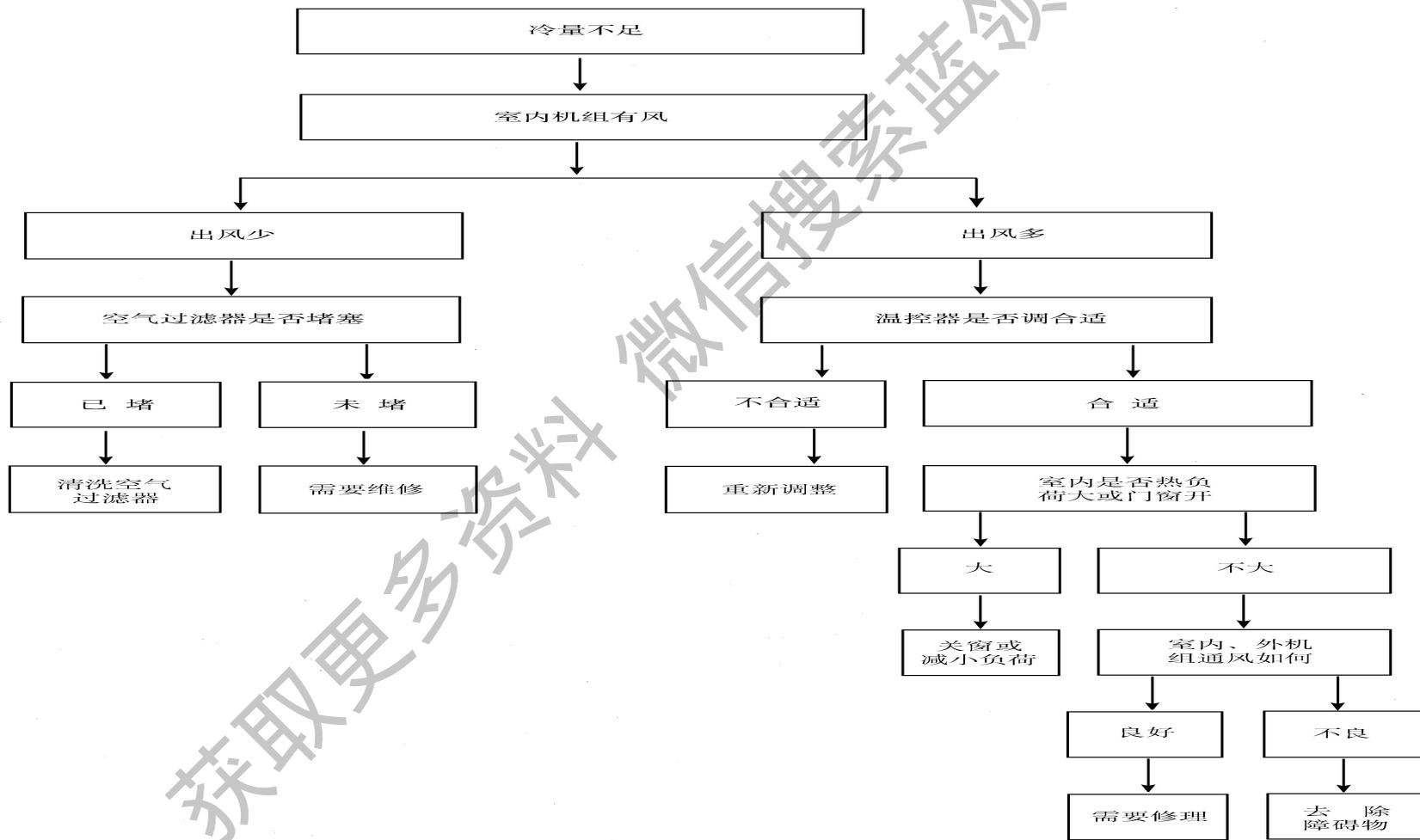
## 第二节

图1—完全不制冷检修流程



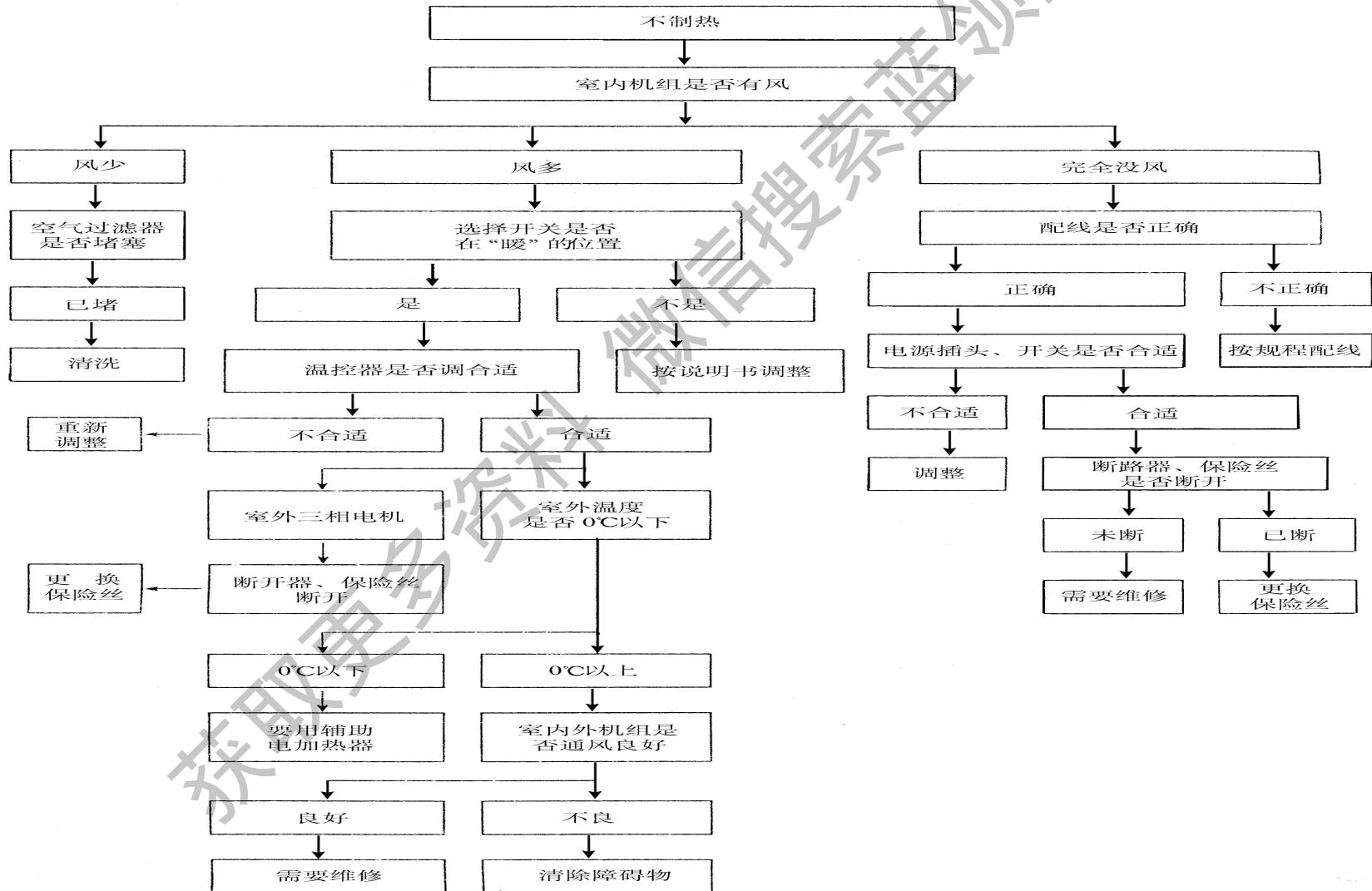
## 第二节

图2—制冷效果差检修流程



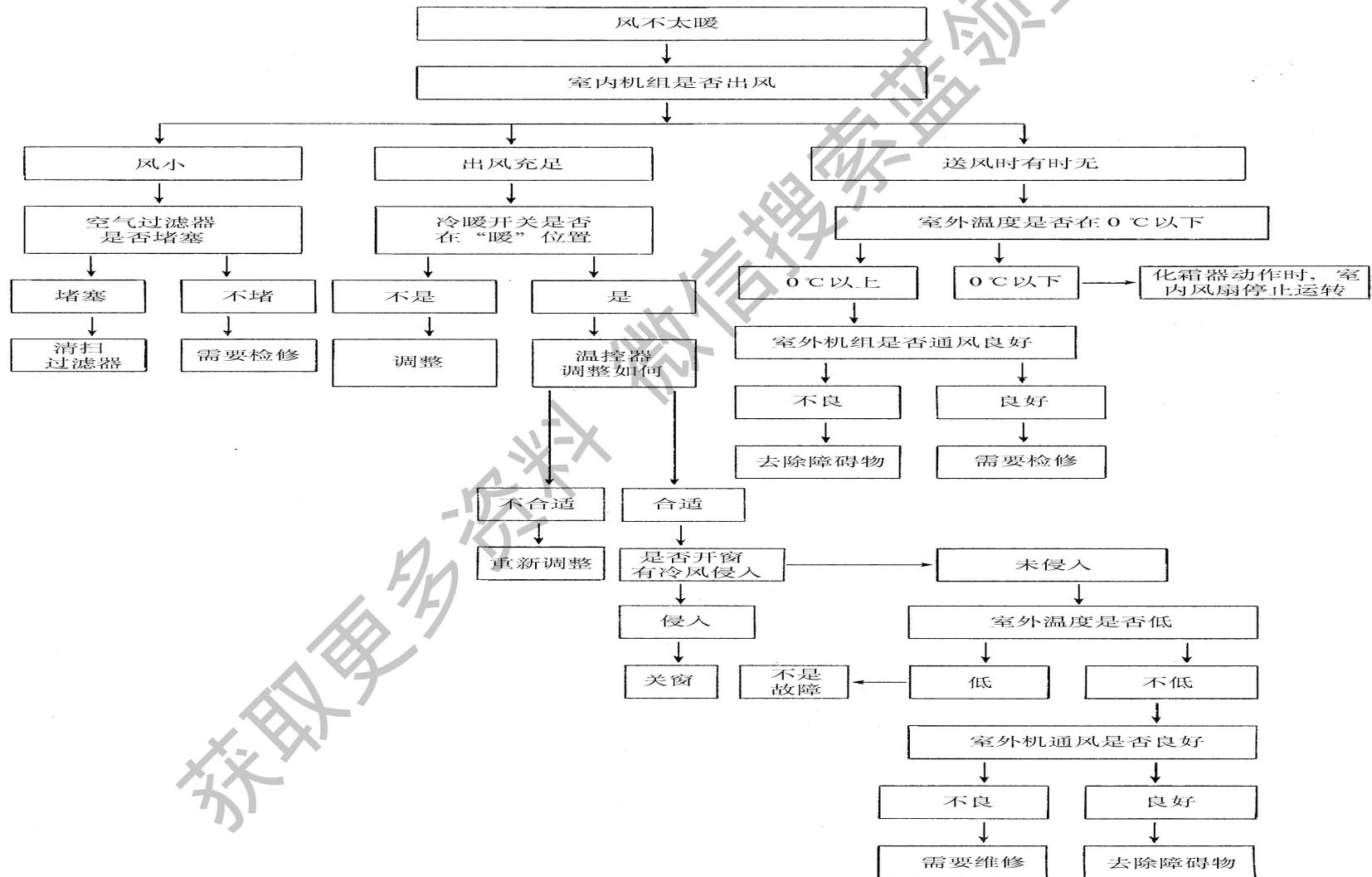
## 第二节

### 图3—不制热检修流程



## 第二节

图3—制热效果差检修流程





谢谢



!

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球