

## 目录

第 1 章 认识空调器.....	1
第 1 节 空调器基础知识.....	1
一、空调器匹数 (P) 的含义及对应关系.....	1
二、空调器命名方法.....	2
第 2 节 空调器构造.....	5
一、空调器的外部构造.....	5
二、空调器的内部构造.....	8

# 第 1 章 认识空调器

本章主要介绍空调器的基础知识及外部和内部的结构,如匹数(P)的含义及对应关系、命名方法等。

## 第 1 节 空调器基础知识

对密闭空间、房间或区域里空气的温度、湿度、洁净度及空气流动速度(简称“空气四度”)等参数进行调节和控制等处理,以满足一定的要求的设备,称为房间空气调节器,简称为空调器。

### 一、空调器匹数(P)的含义及对应关系

#### 1. 空调器匹数的含义

是一种不规则的民间叫法。这里的匹数(P)代表的是耗电量,因以前生产的空调器种类较少,技术也相似,因此使用耗电量代表制冷能力,1匹(P)约等于735W。现在,国家标准不再使用“匹(P)”作为单位,使用每小时制冷量作为空调能力标准。

#### 2. 制冷量与匹(P)对应关系

制冷量为2400W约等于正一匹,以此类推,制冷量4800W等于正二匹。相对应关系如表1-1所示。

表 1-1 制冷量与匹(P)对应关系

制冷量	俗称
2300W 以下	小 1P 空调器
2400W 或 2500W	正 1P 空调器
2600W 至 2800W	大 1P 空调器
3200W	小 1.5P 空调器
3500W 或 3600W	正 1.5P 空调器
4500W 或 4600W	小 2P 空调器
4800W 或 5000W	正 2P 空调器
5100W 或 5200W	大 2P 空调器

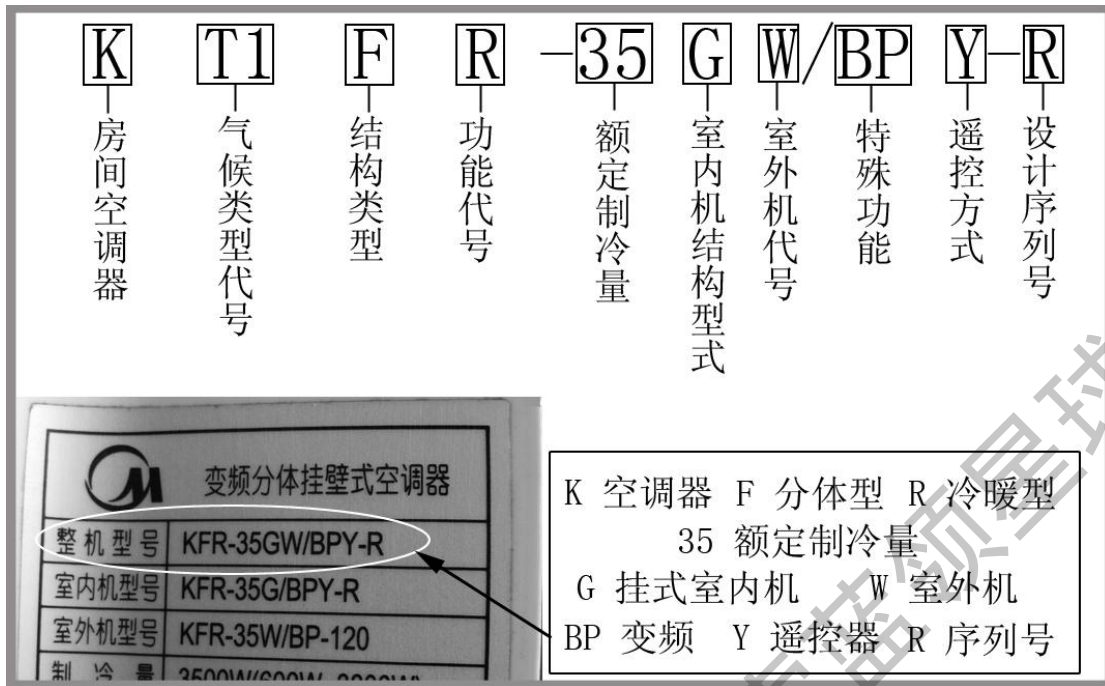
6000W 或 6100W	2. 5P 空调器
7000W 或 7100W	正 3P 空调器
12000W	正 5P 空调器

注：1P~1.5P 空调器常见形式为挂机，2P~5P 空调器常见形式为柜机。

## 二、空调器命名方法

执行国家标准 GB/T7725-1996，如图 1-1 (a) 所示。

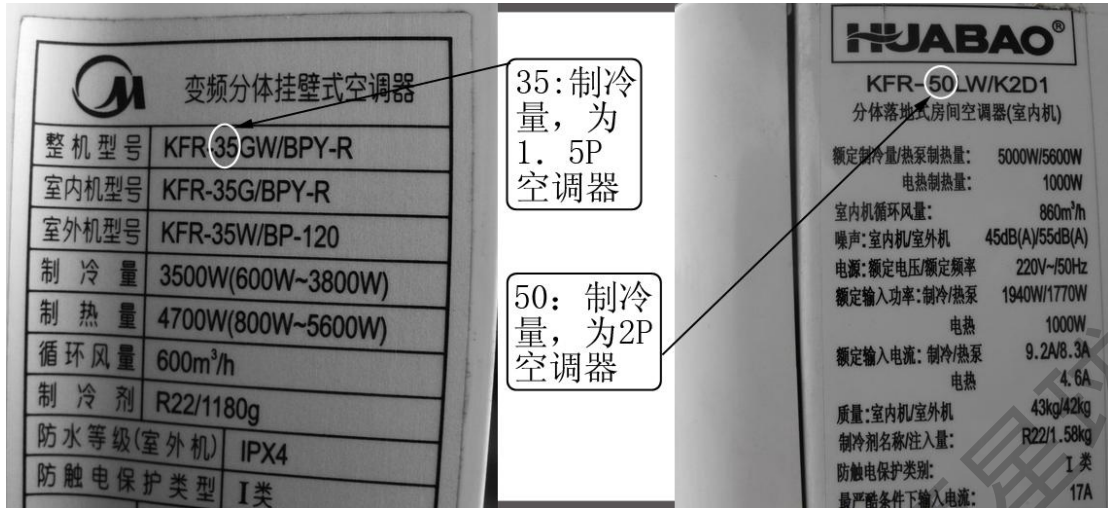
1. 房间空调器代号  
通常为英文字母为 K。
  2. 气候类型代号 (T1 类型省略)  
由于我们常见的空调器多为 T1 类型气候，所以在空调器型号中很少见到此项。
  3. 结构类型代号  
C：为整体式，多见于窗机； F：分体式。
  4. 功能代号  
代表此机型所具有的功能，如图 1-1 (b) 所示。单冷型：此代号忽略； R：冷暖型； D：电加热（多见于早期空调，现在已经很少见到）。
  5. 额定制冷量  
用阿拉伯数字表示，如图 1-1 (c) 所示，单位为“100W”，即乘以 100 得出数字为空调器的额定制冷量。
  6. 室内机结构型式  
D：吊顶式； G：挂壁式（即挂机）； L：落地式（即柜机）； K：嵌入式； T：台式，如图 1-1 (d) 所示，  
注：家用空调器常见形式为挂机和柜机。
  7. 室外机代号  
通常为英文字母 W；
  8. 斜杠“/”后面的表示设计序列号或特殊功能代号  
允许用汉语拼音或阿拉伯数字表示。常见有：Y 遥控器； BP 变频； ZBP 直流变频 S 三相电源； D (d) 辅助电加热； F：负离子；图 1-1 (e) 所示为定频空调器与变频空调器的铭牌区别。
- 例 1：美的 KF-32GW/I1Y：代表为 T1 气候类型，带遥控器 (Y) 的单冷 (KF) 挂机 (GW) 空调器，I1 为设计序号，每小时制冷量为 3200W。
- 例 2：美的 KFR-32GW/I1DY：代表为 T1 气候类型，带遥控器 (Y) 的冷暖 (KFR) 挂机 (GW) 空调器，具有辅助电加热 (D) 功能，I1 为设计序号，每小时制冷量为 3200W；
- 例 3：海信 KFR-26GW/27ZBP：代表为 T1 气候类型，冷暖 (KFR) 直流变频 (ZBP) 挂机 (GW) 空调器，27 为设计序号，每小时额定制冷量为 2600W；
- 例 4：美的 KFR-75LW/ESD：代表为 T1 气候类型，冷暖 (KFR) 柜机 (LW) 空调器，具有辅助电加热 (D) 功能，E 为设计序号，使用三相电源 (S)，每小时制冷量为 7500W。



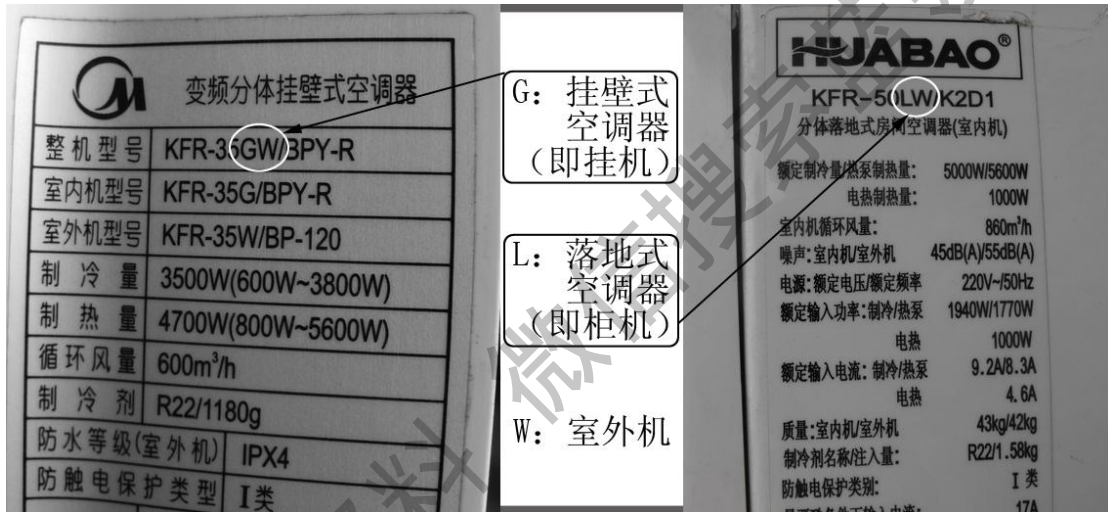
(a) 空调器型号字母功能作用



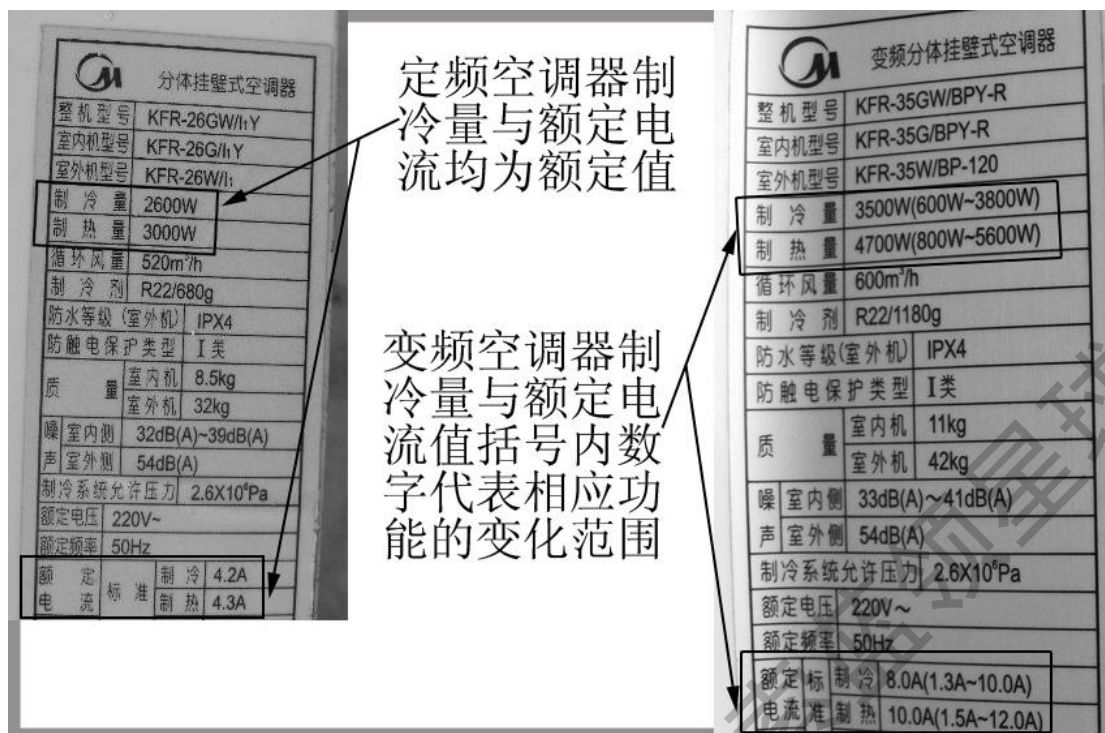
(b) 单冷型与冷暖型空调器铭牌区别



(c) 空调器制冷量标识



(d) 空调器挂机与柜机标识



(e) 定频空调器与变频空调器的铭牌区别

图 1-1 空调器型号命名方法

## 第 2 节 空调器构造

本节主要介绍空调器外部及内部的结构，包括制冷系统几个主要部件安装位置、作用、工作原理等。

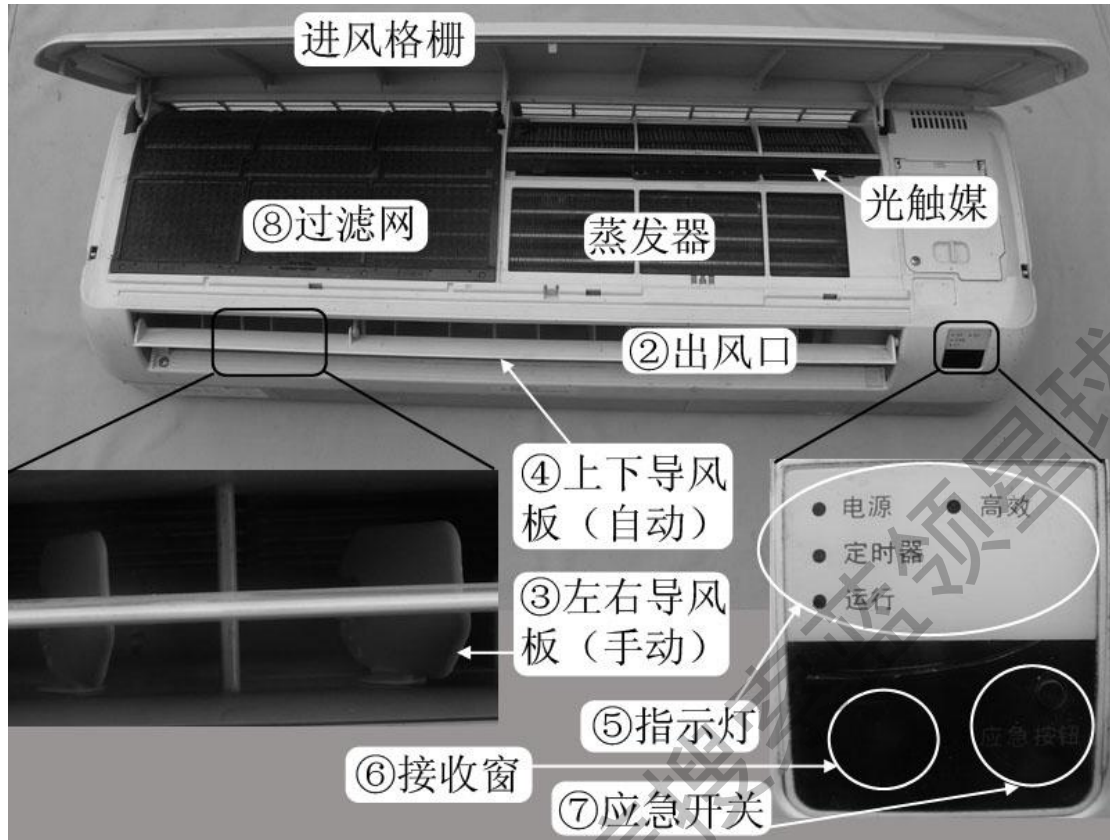
### 一、空调器的外部构造

空调器整机从结构上包括室内机、室外机、连接管道、遥控器四部分组成。室内机组包括蒸发器、贯流风扇电机、电控部分等，室外机组包括压缩机、冷凝器、毛细管、轴流风扇电机、电气元件等。

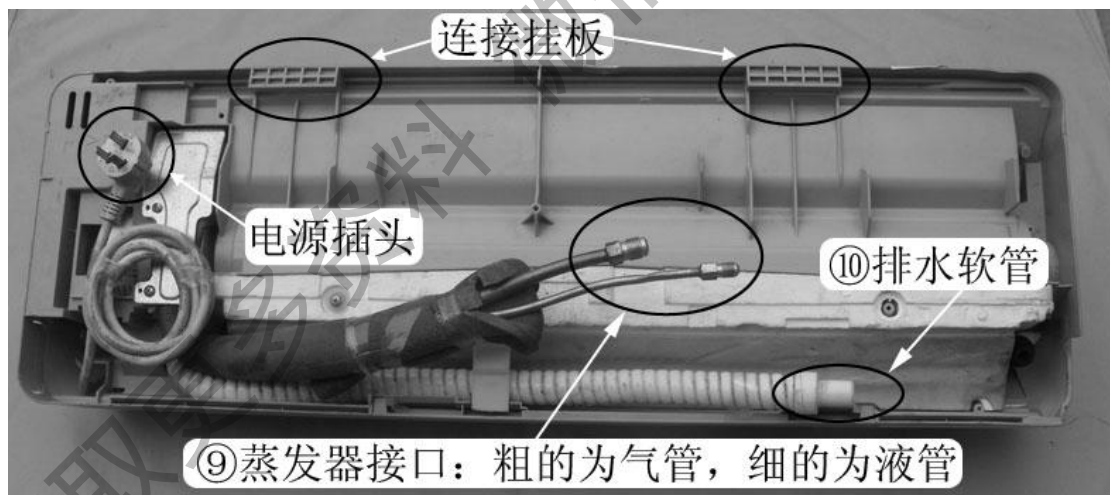
#### 1. 室内机的外部结构

图 1-2 所示为壁挂机室内机的外部结构。

- ① 空气吸入口：房间的空气由进风格栅吸入，并通过过滤网除尘；
- ② 出风口：降温或加热的空气经上下导风板和左右导风板调节方位后吹向房间；
- ③ 左右风门叶片：调节出风口左右气流方向（一般为手动调节）；
- ④ 上下风门叶片：调节出风口上下气流方向（一般为自动调节）；
- ⑤ 指示灯：空调器显示工作状态的窗口；
- ⑥ 接收窗：接收遥控器发射的红外线信号；
- ⑦ 应急开关：无遥控器时应急使用空调器的按键；
- ⑧ 过滤网：过滤房间中灰尘。
- ⑨ 蒸发器接口：与来自室外机组的管道连接（粗的为气管，细的为液管）；
- ⑩ 排水软管：一端连接接水盘，另一端通过外接水管将制冷时产生的冷凝水排至室外。



(a) 室内机正面



(b) 室内机背面

图 1-2 室内机的外部结构

## 2. 室外机的外部结构

图 1-3 所示为室外机的外部结构。

- ① 进风口：吸入室外空气（即吸入空调器周围的空气）；
- ② 出风口：吹出为冷凝器降温的室外空气（制冷时为热风）；
- ③ 管道接口：与来自室内机组管道的连接（粗的为气管即三通阀，细的为液管即二通阀）；
- ④ 检修口（即加氟口）：用于测量系统压力，系统缺氟时可以加氟使用；
- ⑤ 接线端子：与来自室内机组的电源线连接。

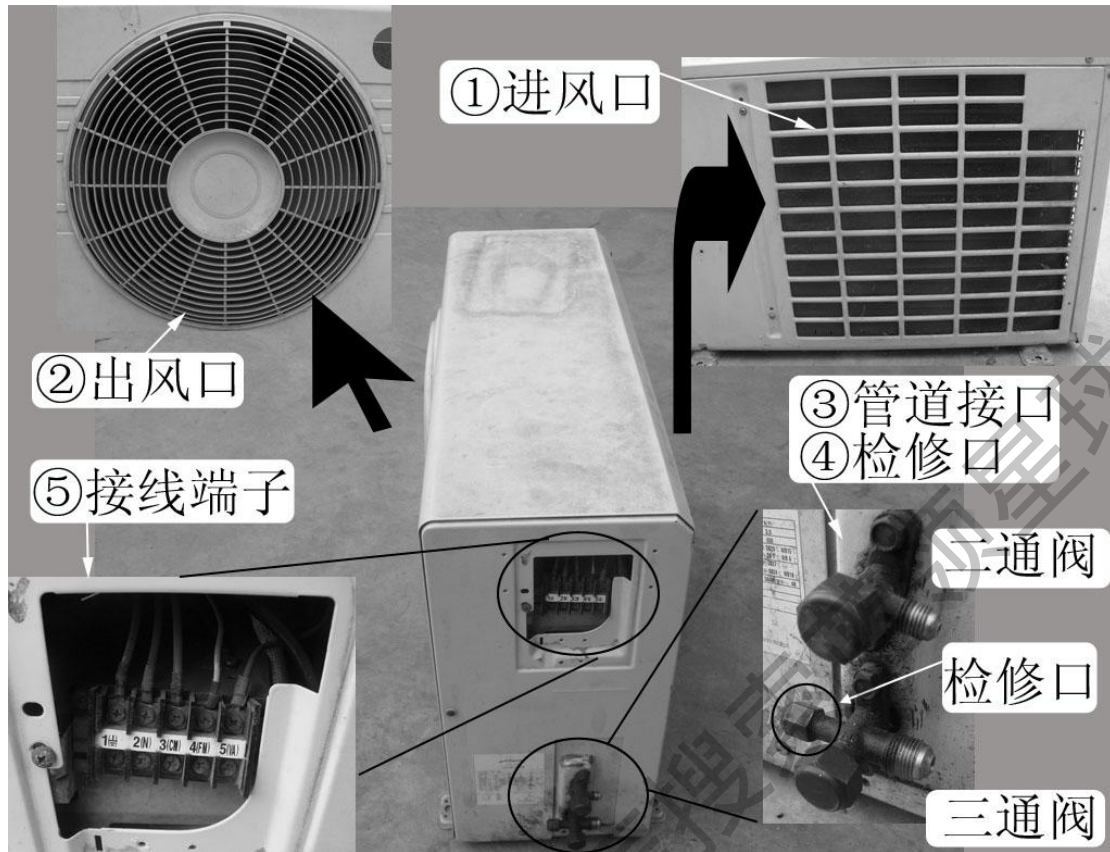


图 1-3 室外机的外结构

### 3. 连接管道

用于连接室内机和室外机的制冷系统，完成制冷（制热）循环，实物外形如图 1-4 所示，其为制冷系统的一部分；粗管连接室内机蒸发器出口和室外机三通阀，细管连接室内机蒸发器入口和室外机二通阀；由于细管流通的制冷剂为液体，粗管流通的制冷剂为气体，所以细管也称为液管或高压管，粗管也称为气管或低压管；材质早期多为铜管，现在多使用铝塑管，管径与空调器 P 数对应关系如表 1-2 所示。

表 1-2 连接管径与 P 数对应关系

制冷量	液管管径	气管管径
1P	6. 35mm	9. 52 mm
1. 5P~2P	6. 35mm	12. 88 mm
3P	9. 52 mm	15. 88 mm
5P		

### 4. 遥控器

用来控制空调器的运行与停止，使之按用户的意愿运行。遥控器实物外形如图 1-4 所示，其为电控系统中的一部分。

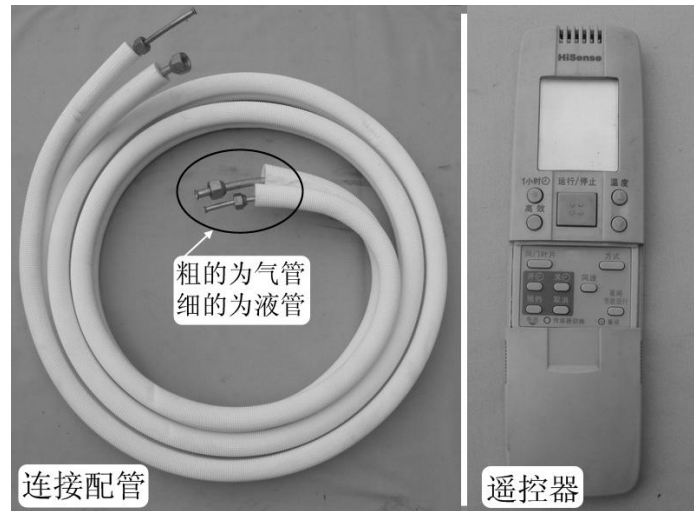


图 1-4 连接配管及遥控器

## 二、空调器的内部构造

家用空调器无论是挂机还是柜机，均由四部分组成：制冷系统、电控系统、通风系统、箱体系统组成。

### 1. 主要部件安装位置

#### ① 挂式空调器室内机主要元件

制冷系统：蒸发器；电控系统：电控盒（包括主板、变压器、环温和管温传感器等）、显示板组件、步进电机；通风系统：室内风机、贯流风扇、轴套、上下和左右导风叶片；辅助部件：接水盘。安装位置如图 1-5 所示。



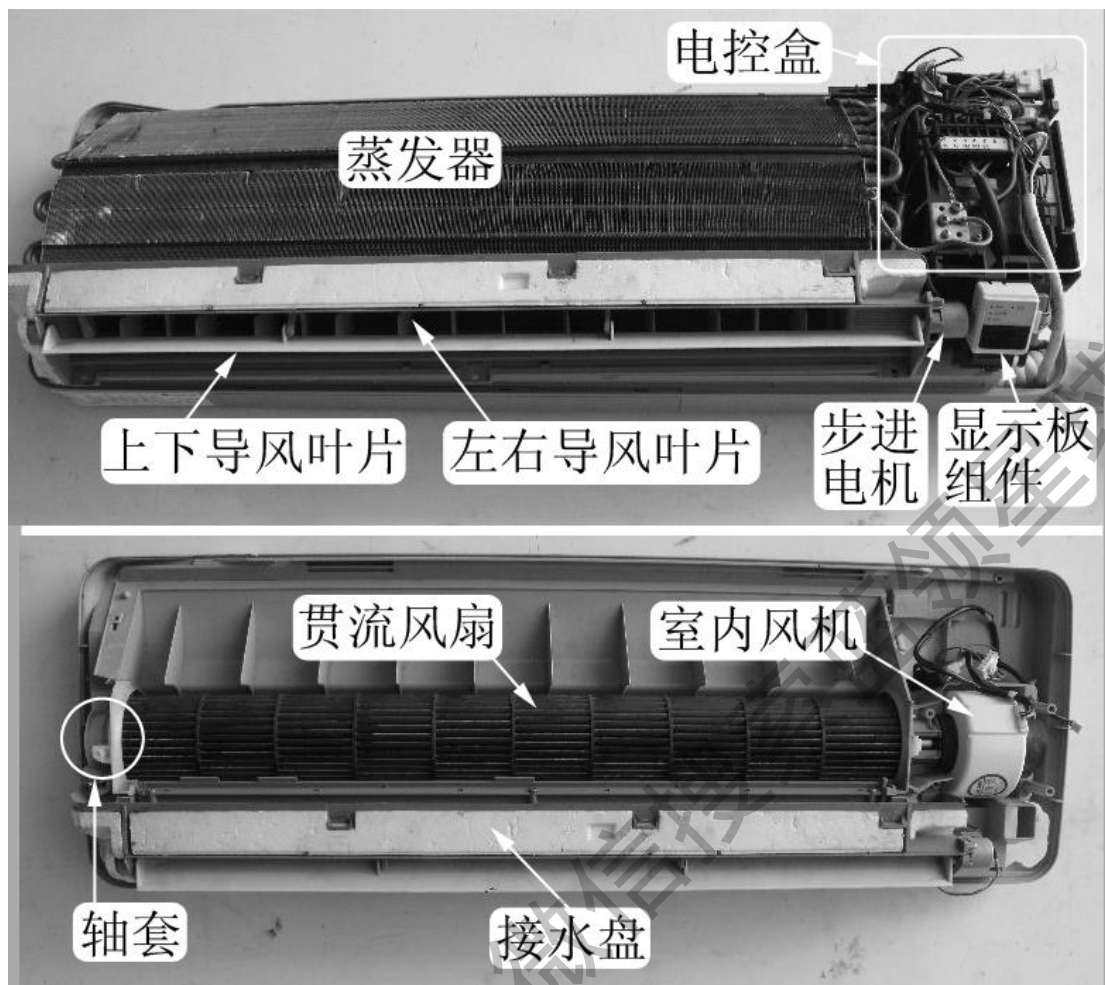


图 1-5 室内机主要部件安装位置

② 挂式空调器室外机主要元件

制冷系统：压缩机、冷凝器、毛细管、四通阀、单向阀与辅助毛细管；电控系统：风机电容、压缩机电容；通风系统：轴流电机、轴流风扇；辅助部件：电机支架。安装位置如图 1-6 所示。

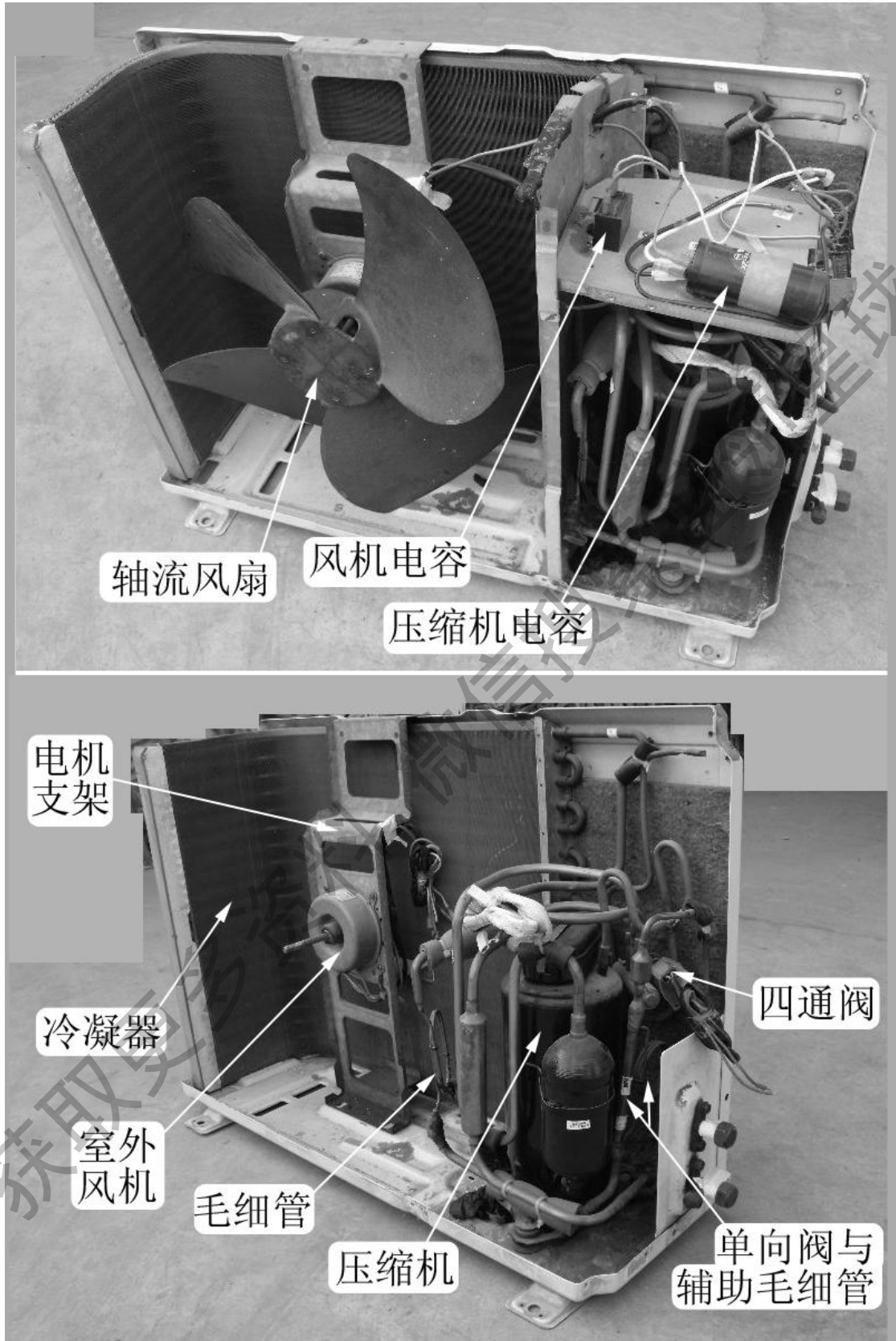


图 2-6 室外机主要部件

2. 制冷系统

由压缩机、冷凝器、毛细管、蒸发器、四通阀、单向阀与辅助毛细管等组成；

### (1) 制冷循环

如图 1-7 所示，来自室内机蒸发器的低压低温制冷剂气体被压缩机吸入压缩成高压高温气体，排入室外机冷凝器，通过轴流风扇的作用，与室外的空气进行热交换而成为低温高压的制冷剂液体，经过毛细管的节流降压、降温后进入蒸发器，在室内机的贯流风扇作用下，吸收房间内的热量（即降低房间内的温度）而成为低压低温的制冷剂气体，再被压缩机压缩，制冷剂的流动方向为 A→B→C→D→E→F→G→A，如此周而复始地循环达到制冷的目的。

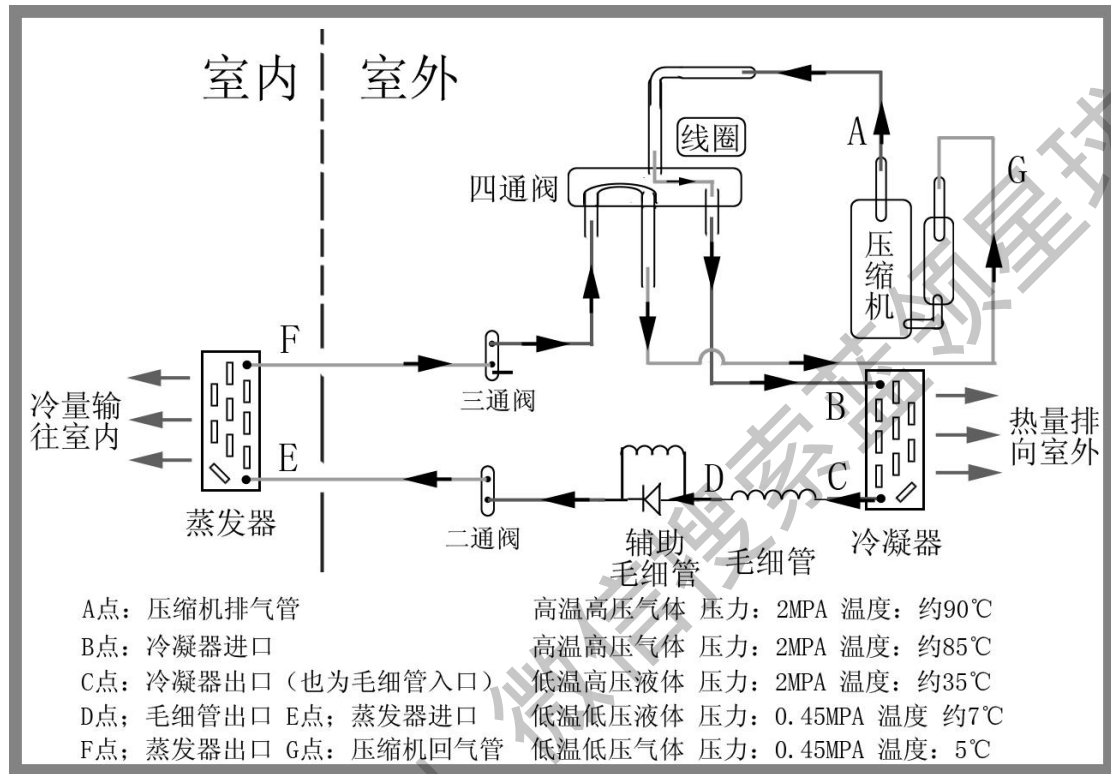


图 1-7 制冷循环

### (2) 制热循环

如图 1-8 所示，进行制热运行时，电磁四通换向阀（即四通阀）动作，使制冷剂按照制冷过程的逆过程进行循环，流动方向 A→F→E→D→C→B→G→A。制冷剂在室内机换热器中放出热量，在室外机换热器中吸收热量，进行热泵制热循环，从而达到制热的目的。

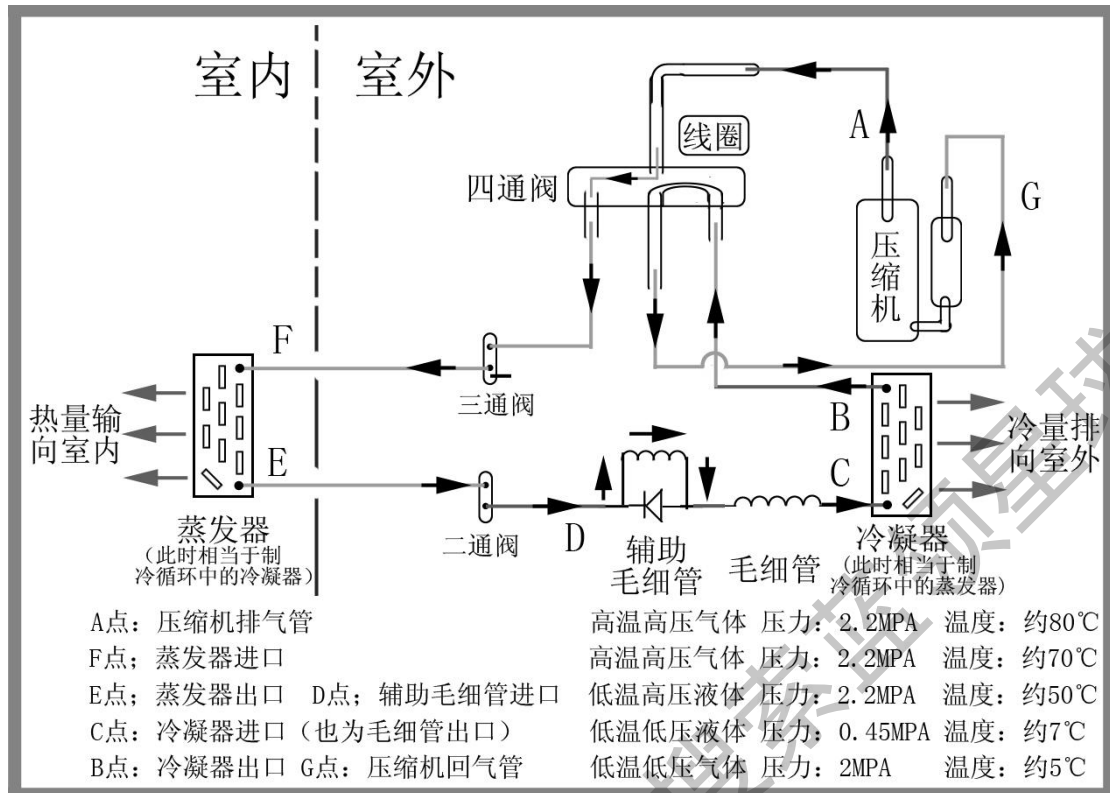


图 1-8 制热循环

### (3) 制冷系统四大部件外观与作用

① 压缩机: 是制冷系统的核心, 将低温低压的气体压缩成为高温高压的气体。由电机部分和压缩部分组成。电机通电后运行, 带动压缩部分工作, 使吸气管吸入的低温低压制冷剂气体变为高温高压气体。

常见型式有三种: 活塞式、旋转式、涡旋式, 实物外形如图 1-9 所示。活塞式压缩机常见于老式柜式空调器中, 通常为三相供电, 现在已经很少使用; 旋转式压缩机大量使用在 1P~3P 的挂式或柜式空调器中, 通常使用单相供电, 是目前最常见的压缩机; 涡旋式压缩机通常使用在 3P 以上柜式空调器中, 通常使用三相供电, 由于不能反向运行, 使用此类压缩机的空调器室外机设有相序保护电路。



图 1-9 压缩机

② 冷凝器：实物外形如图 1-10 所示，作用是将压缩机排出的高温高压的气体变为低温高压的液体。压缩机排出高温高压的气体进入冷凝器后，吸收外界的冷量，此时室外风机运行，将冷凝器表面的高温排向外界，从而将高温高压的气体冷凝为低温高压的液体。

常见型式：常见外观形状有单片式、双片式或更多。

③ 毛细管：实物外形如图 1-10 所示，作用将低温高压的液体变为低温低压的液体。从冷凝器排出的低温高压液体进入毛细管后，由于管径突然变小并且较长，因此从毛细管排出的液体的压力已经很低，由于压力与温度成正比，此时制冷剂的温度也较低。

常见形式：毛细管是目前空调器使用最多的节流元件。部分变频空调器使用电子膨胀阀作为节流元件。



图 1-10 冷凝器及毛细管

④ 蒸发器：图 1-11 为蒸发器实物外形，作用是吸收房间内的热量，降低房间温度。工作时毛细管排出的液体进入蒸发器后，低温低压的液体蒸发吸热，使蒸发器表面温度很低，室内风机运行，将冷量输送至室内，降低房间温度。

常见形式：根据外观不同，常见有直板式、二折式、三折式或更多。



图 1-11 蒸发器

⑤ 四通阀：作用是转换制冷剂（即冷媒 R22）在制冷系统中的流向。

四通阀连接管辨认方法：一侧只有一根管子，另一侧有三根管子。一侧只有一根管子接压缩机排气管，有三根管子一侧的中间管子接压缩机吸气管，靠近线圈一侧的管子接冷凝器，余下的一根管子接三通阀铜管。图 1-12 所示为四通阀实物外形及连接管辨认方法。

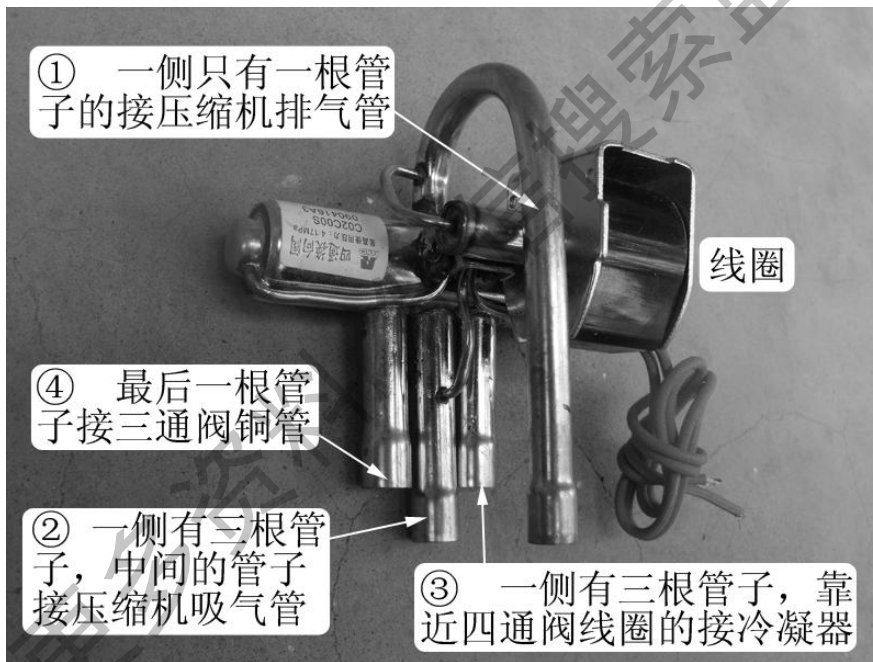


图 1-12 四通阀

制冷循环：如图 1-13 所示，四通阀线圈在未通电时，①（接压缩机排气管）与③（接冷凝器进管）相通，②（接压缩机吸气管）与④（接三通阀铜管）相通，冷媒（R22）流动的方向为 A→①→③→B→C→D→E→F→④→②→G→A，系统处于制冷运行。

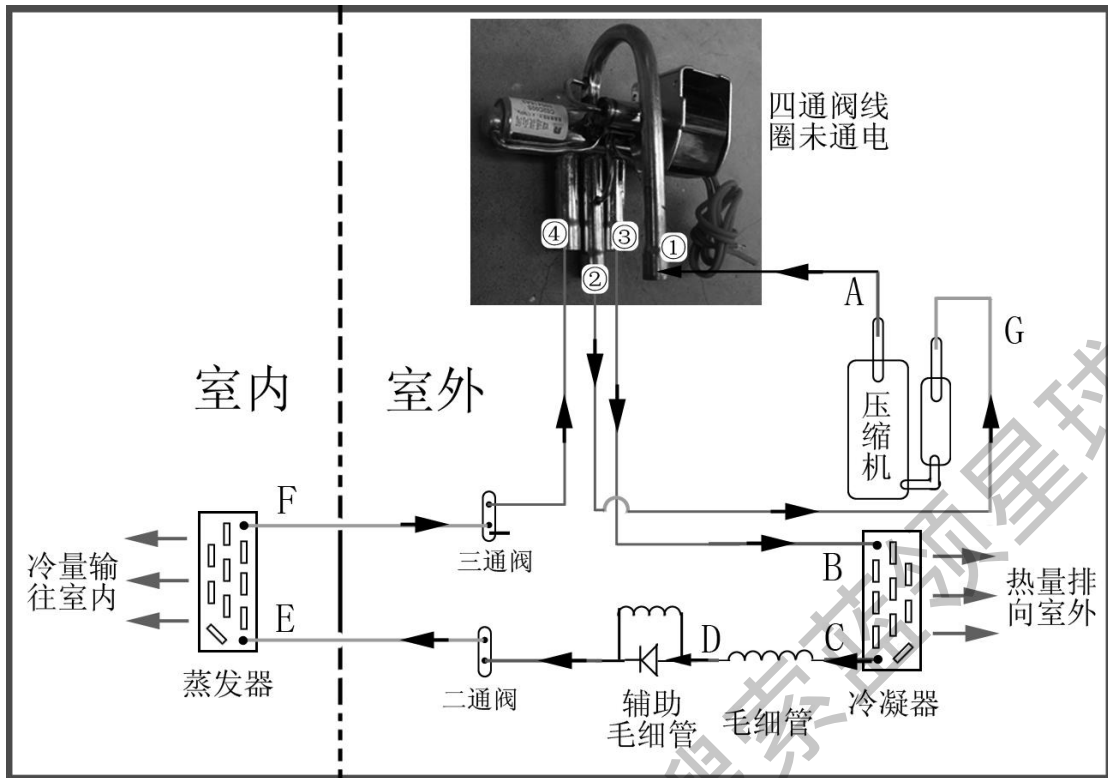


图 1-13 制冷循环

制热循环：如图 1-14 所示，四通阀线圈通电时，①与④相通，②与③相通，冷媒（R22）流动的方向为 A→①→④→F→E→D→C→B→③→②→G→A，系统处于制热运行。

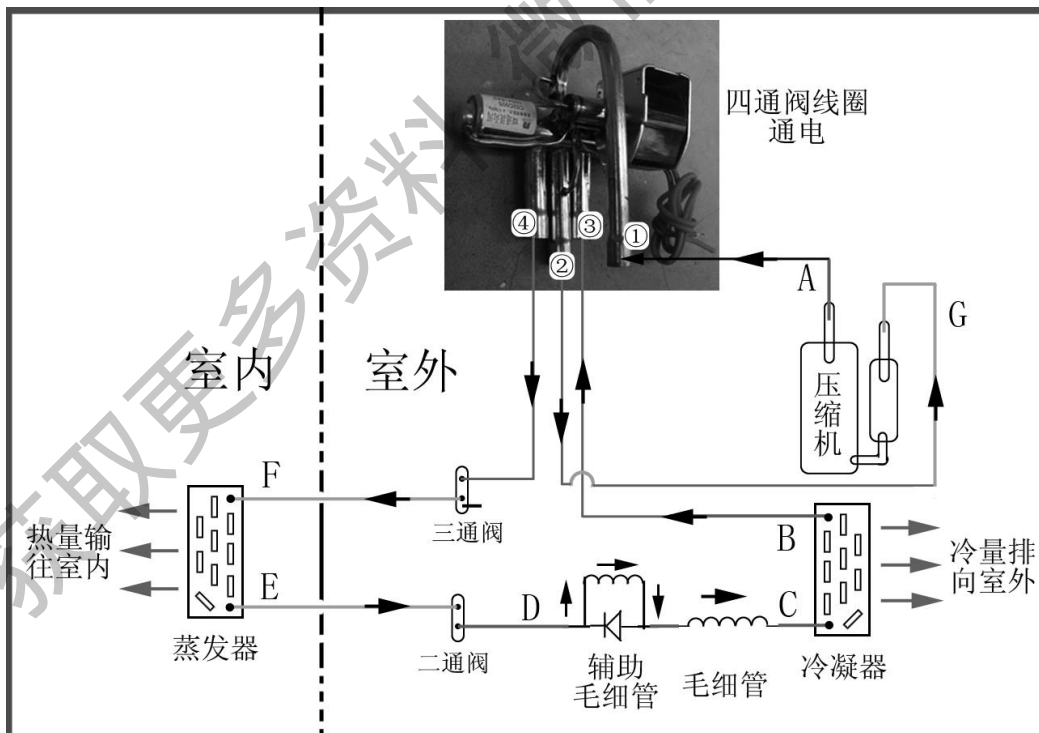


图 1-14 制热循环

⑥ 单向阀与辅助毛细管：在制热模式下延长毛细管的长度，降低蒸发压力，蒸发温度也相应降低，能够从室外吸收更多的热量，从而增加制热效果。实物外形如图 1-15 所示。

单向阀具有单向导通特性，制冷模式下直接导通，辅助毛细管不起作用；制热模式下单

向阀截止，制冷剂从辅助毛细管通过，从而提高制热效果。

辨认方法：辅助毛细管与单向阀并联，单向阀具有方向之分，带有箭头的一端接冷凝器。



图 1-15 单向阀与辅助毛细管

### 3. 电控系统

电控系统是“大脑”，用来控制空调器的运行，一般使用微电脑（MCU）控制方式，具有遥控、正常自动控制、自动安全保护、故障自诊断和显示、自动恢复等功能。图 1-16 所示为电控系统主要部件，通常由主板、遥控器、变压器、环温和管温传感器、室内风机、步进电机、压缩机、室外风机、四通阀线圈等组成。



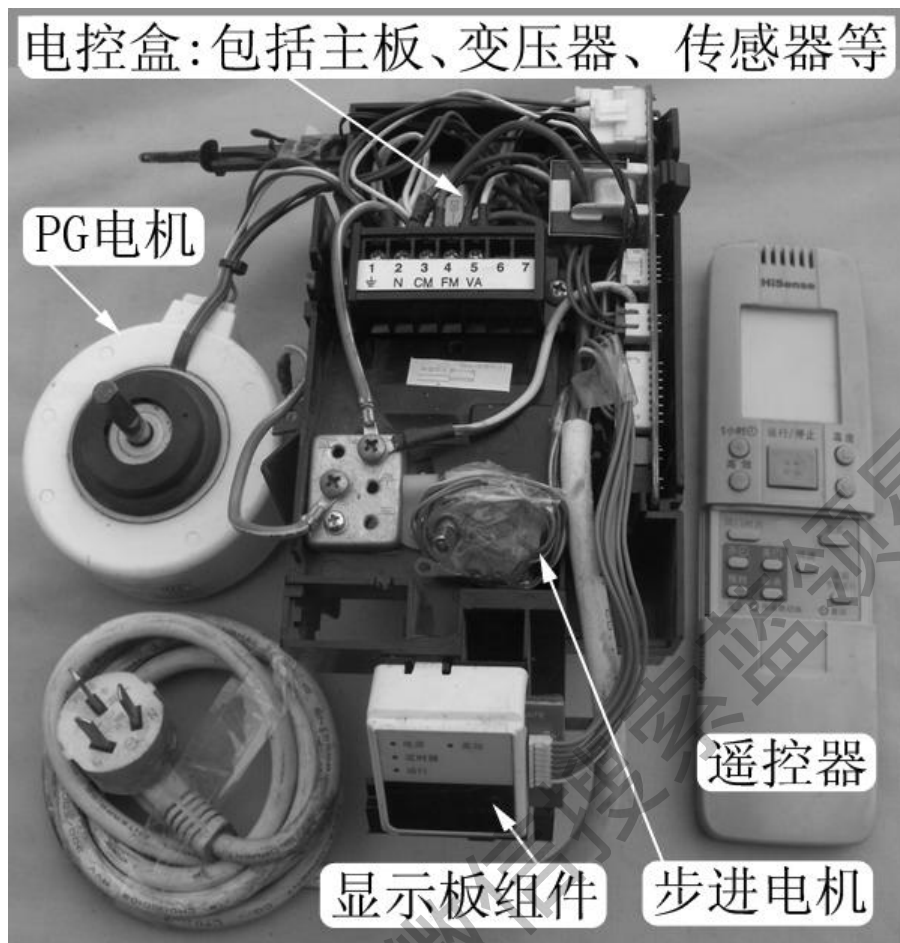


图 1-16 电控系统

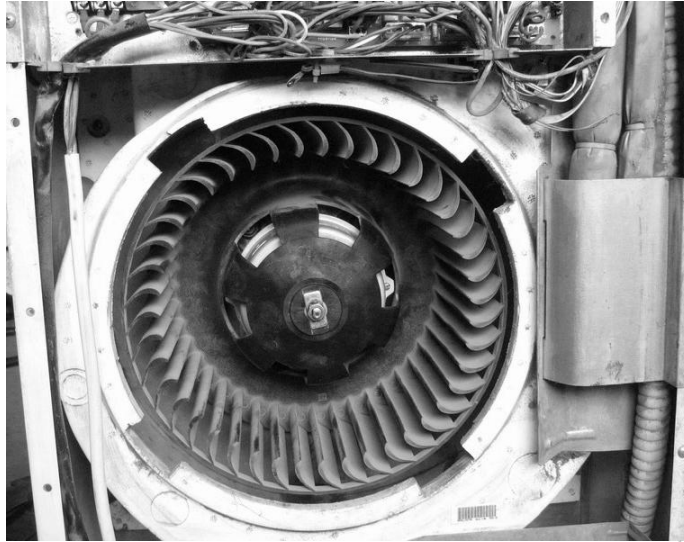
#### 4. 通风系统

为了保证制冷系统的正常运行而设计，作用是强制使空气流过冷凝器或蒸发器，加速热交换的进行。室内机通风系统的作用是将蒸发器产生的冷量（或热量）及时输送到室内。

常见型式有两种：如图 1-17 所示，(a) 为挂式空调器使用的贯流式通风系统，(b) 为柜式空调器使用的离心式通风系统。



(a) 挂式空调器室内机通风系统



(b) 柜式空调器室内机通风系统

图 1-17 挂式及柜式空调器室内机通风系统

室外机通风系统的作用是将冷凝器产生的热量及时排向室外，为冷凝器降温，如图 1-18 所示，使用轴流式通风系统。



图 1-18 室外机通风系统

#### 5. 箱体系统

是空调器的骨骼。图 1-19 所示为壁挂式空调器室内机组的箱体系统（即外壳和底座），所有部件均放置在箱体系统上，根据空调设计不同外观会有所变化。



图 1-19 壁挂式空调器室内机组箱体系统

获取更多资料 微信搜索 星球