

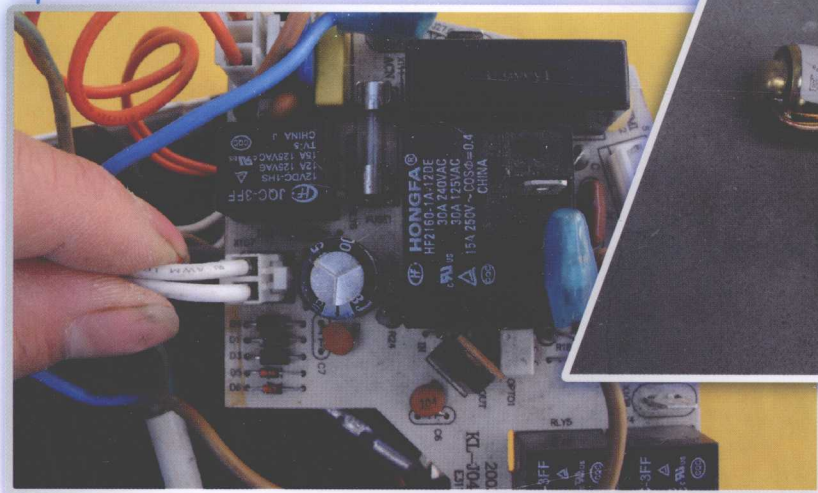
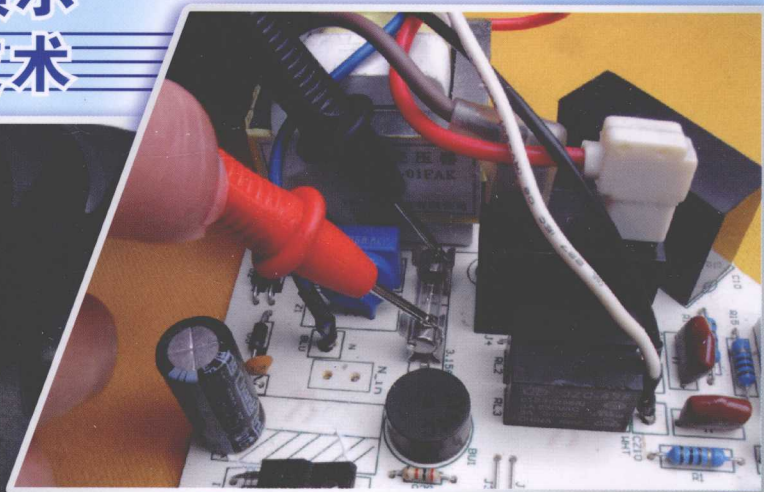
空调器维修基础知识 完全图解



DVD-ROM

■ 李志锋 编著

全程图解+视频演示
跟维修高手学技术



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

空调器维修基础知识

完全图解

■ 李志锋 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

空调器维修基础知识完全图解 / 李志锋编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2010. 7
ISBN 978-7-115-23088-1

I. ①空… II. ①李… III. ①空气调节器—维修—图解 IV. ①TM925.120.7-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第089029号

内 容 提 要

本书通过大量实物照片向读者展示和介绍维修空调器必须了解的基础知识, 内容包括空调器的结构、主要部件拆卸安装方法、制冷系统和电控系统维修的基础知识。

本书适合空调器维修人员自学或技能提高学习使用, 还可作为中等职业学校空调器相关专业操作技能的参考书。

空调器维修基础知识完全图解

-
- ◆ 编 著 李志锋
责任编辑 付方明
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 14
字数: 337千字 2010年7月第1版
印数: 1-4000册 2010年7月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-23088-1

定价: 35.00元(附光盘)

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

前 言

近年来,空调器产销量不断增加,已成为城市家庭的必需品之一,随之而来的是售后服务的需求不断增加,这也需要更多的空调器维修人员进入这个领域。空调器作为季节性很强的一个产品,在其使用旺季时维修量也非常大,这就要求维修人员熟练掌握检修的基本知识和方法,能迅速检查出故障原因并予以排除。为此我们汇集多位空调器维修人员的实践经验编写了这套空调器维修系列图书,帮助广大维修人员提高他们的维修技术能力。

本系列图书包括《空调器维修基础知识完全图解》、《空调器电控系统维修完全图解》、《变频空调器电气系统维修完全图解》、《空调器电路板维修完全图解》4本。这套图书采用电路原理图与实物照片相结合,在图片上增加标注,维修操作步骤全程图解的方法来介绍空调器各部分的结构和常见故障检修方法。希望这种直观易懂的编写形式能帮助维修人员快速学会并掌握相关的知识,提高维修技能。

本书在介绍大量典型故障维修方法的同时,还提供1张DVD演示光盘。光盘通过视频演示空调器维修常用技能技巧的操作,带给读者更直观的现场感受,增强本书的实用性。

本书由李志锋主编,参与本书编写及为本书的编写提供帮助的人员有李殿魁、李献勇、周涛、李嘉妍、李明相、李佳怡、班艳、王丽、殷将、刘提、刘君、金闯、金华勇、金坡、李文超、金科技、程战超等,在此对所有人员的辛勤工作表示由衷的感谢。

本书的编者长期从事空调器维修工作,由于能力水平所限加上编写时间仓促,书中难免有不妥之处,希望广大读者提出宝贵的意见和建议。同时,我们欢迎维修人员和我们进行深入的交流和探讨,共同做好空调器的售后维修工作,联系电子邮箱:ktqwxbj@163.com,QQ号:452136651,空调器维修交流QQ群号:87484657。

编 者

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	1
第 2 节 空调器结构	5
一、空调器的外部结构	5
二、空调器的内部结构	8
第 2 章 空调器外壳与主要部件拆卸安装方法	18
第 1 节 壁挂式空调器室内机外壳与主要部件拆卸安装方法	18
一、室内机主要部件位置	18
二、室内机外壳	19
三、步进电机	22
四、接水盘	26
五、轴套	28
六、蒸发器	30
七、室内风机及贯流风扇	35
第 2 节 柜式空调器室内机外壳与主要部件拆卸安装方法	38
一、室内机主要部件位置	38
二、进风格栅	39
三、前面板	42
四、同步电机	43
五、管温传感器	49
六、辅助电加热器	52
七、蒸发器	54
八、接水盘	58
九、离心风扇	60
十、离心电机	66
第 3 节 室外机外壳与主要部件拆卸与安装方法	69
一、室外机主要部件位置	69
二、轴流风扇	70

三、轴流电机	71
四、压缩机电容	73
五、四通阀线圈	74
第3章 制冷系统维修基础知识	76
第1节 常用维修工具	76
第2节 空调器加氟	84
一、缺氟原因分析	84
二、加氟前准备	86
三、制冷模式下的加氟方法	88
四、制热模式下的加氟方法	91
第3节 空调器检漏、焊接、抽真空	93
一、系统检漏	93
二、焊接管道	96
三、抽真空	100
第4节 空调器收氟与排空	103
一、收氟	103
二、排空	106
第4章 电控系统维修基础知识	108
第1节 万用表使用方法	108
一、选择 UT202 数字钳式万用表的原因	109
二、转盘与按键	109
三、测量操作说明	110
四、使用万用表时需要注意的问题	114
第2节 常见电气元器件识别	115
一、遥控器	115
二、接收器	116
三、传感器	118
四、变压器	121
五、步进电机	123
六、同步电机	124
七、室内风机	125
八、辅助电加热器	134
九、交流接触器	134
十、四通阀线圈	135
十一、压缩机电容与风机电容	137
十二、室外风机	140
十三、压缩机线圈	143

第3节 主板基础知识	147
一、主板电路方框图	147
二、电源电路关键元器件	147
三、直流 12V 和 5V 负载	152
四、主板关键点电压	153
五、常见故障分析	153
第4节 常见壁挂式空调器主板设计特点	154
一、电控系统组成	154
二、主板电路设计特点	155
三、室内机主板常见插座汇总	157
四、主板插座设计特点	157
五、抽头电机与辅助电加热器插座设计特点	165
第5节 主板安装方法与步骤	167
一、根据室内机接线图安装方法	168
二、根据插头特点安装步骤	168
第5章 空调器常见故障维修技巧	175
第1节 根据故障代码维修故障技巧	175
一、故障代码	175
二、根据故障代码维修故障	176
三、经验总结	185
第2节 根据现象维修故障技巧	186
一、室内机上电无反应故障	186
二、不接收遥控信号故障	191
三、制冷开机, 室内风机不运行故障	195
四、制热开机, 室内风机不运行故障	196
五、制冷开机室内风机运行, 压缩机与室外风机不运行故障	197
六、压缩机运行, 室外风机不运行故障	199
七、室外风机运行, 压缩机不运行故障	200
八、室外风机转速慢故障	201
九、制冷开机, 运行一段时间停止向室外机供电	203
十、不制冷或制冷效果差故障	205
十一、跳闸故障	207
十二、不制热、压缩机与室外风机均运行	209
十三、室内机噪声大	211
十四、室外机噪声大	213
十五、漏水故障	214

第 1 章 认识空调器

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”）参数进行调节和控制等处理，以满足一定要求的设备，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（P）的含义

空调器匹数是一种不规范的民间叫法。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，而使用每小时制冷量作为空调器能力标准。

2. 制冷量与匹（P）的对应关系

制冷量为 2400W 约等于正 1 匹，制冷量 4800W 等于正 2 匹，依此类推。它们的相对应关系如表 1-1 所示。

表 1-1 制冷量与匹（P）的对应关系

制冷能力	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壁式（也叫壁挂式），2P~5P 空调器常见形式为柜式。

二、空调器命名方法

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)

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. 室内机结构形式

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。

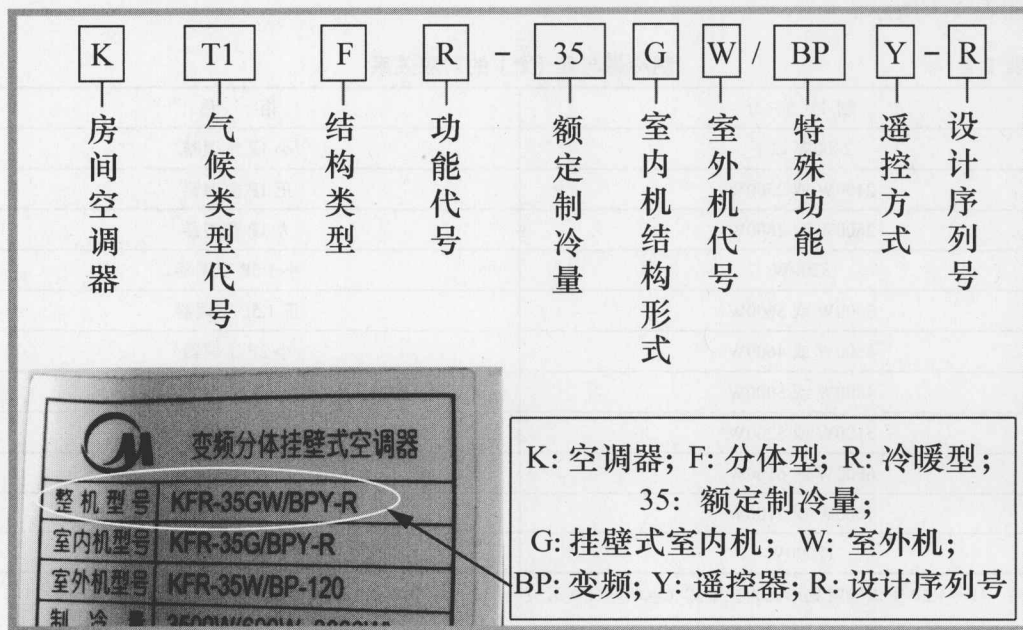
注：家用空调器常见形式为挂机和柜机。

7. 室外机代号

通常为英文字母 W。

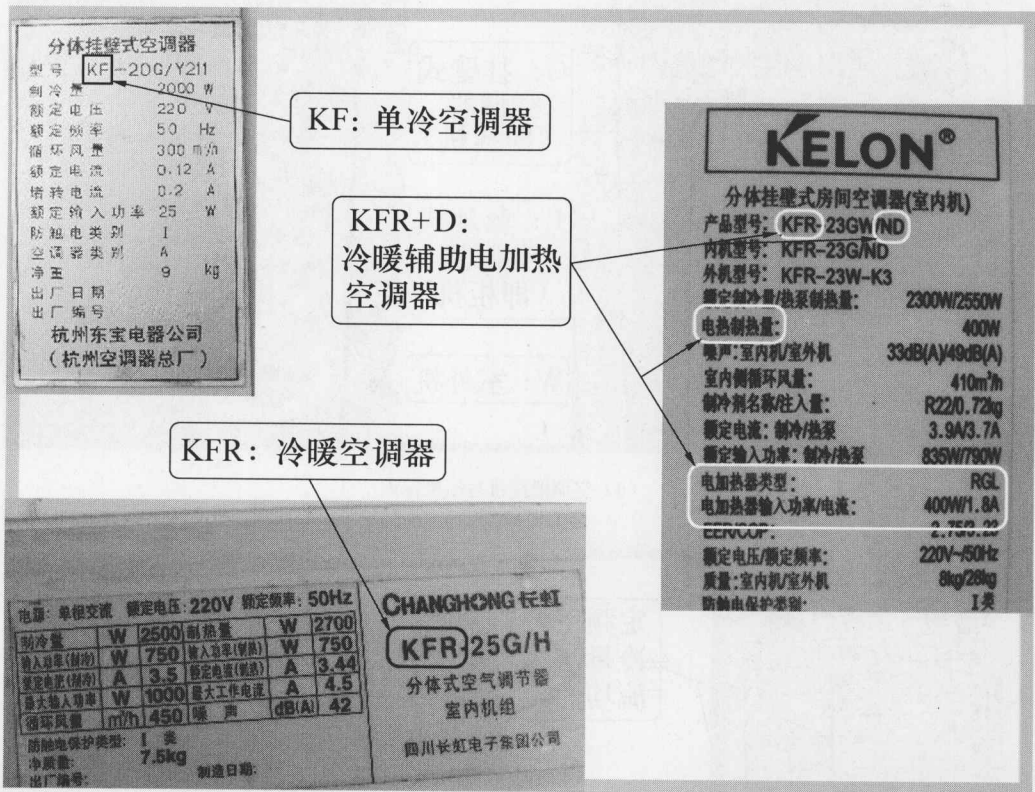
8. 斜杠“/”后面标号表示设计序列号或特殊功能代号

允许用汉语拼音或阿拉伯数字表示。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。

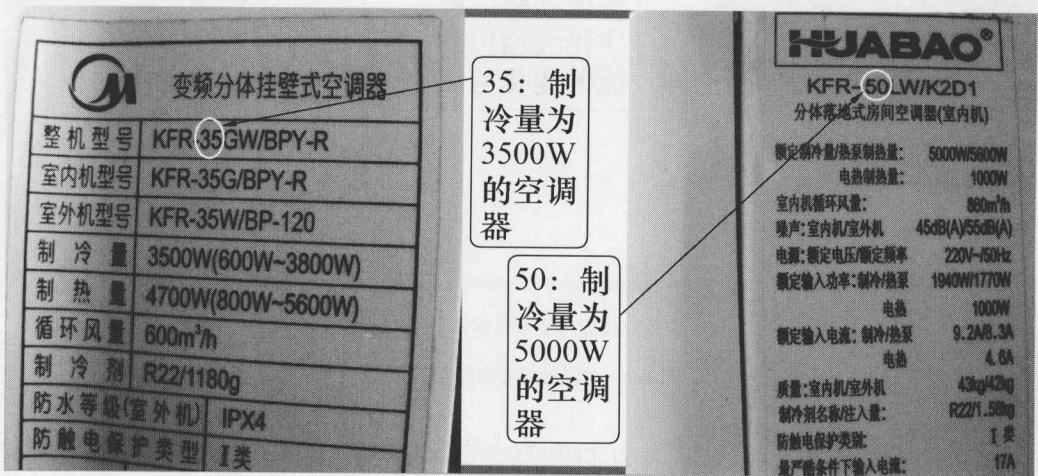


(a) 空调器型号字母含义

图 1-1 空调器型号命名方法

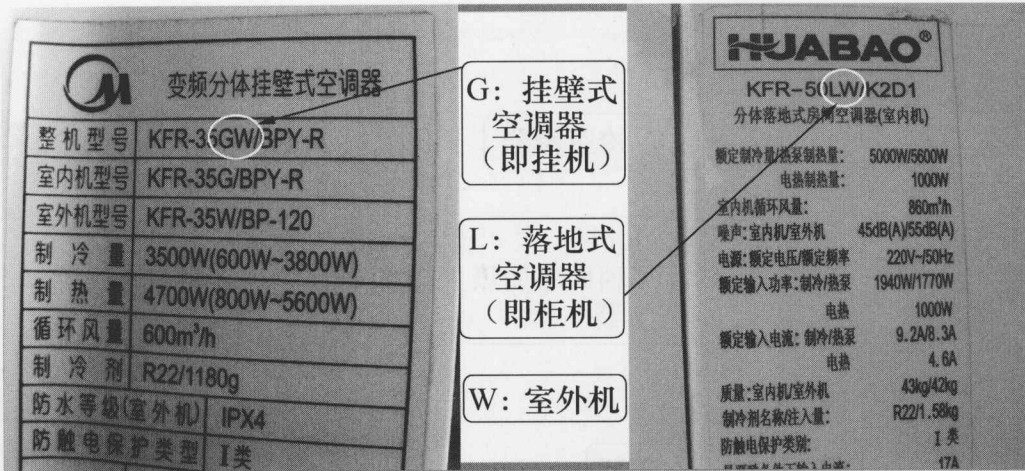


(b) 单冷型与冷暖型空调器铭牌区别

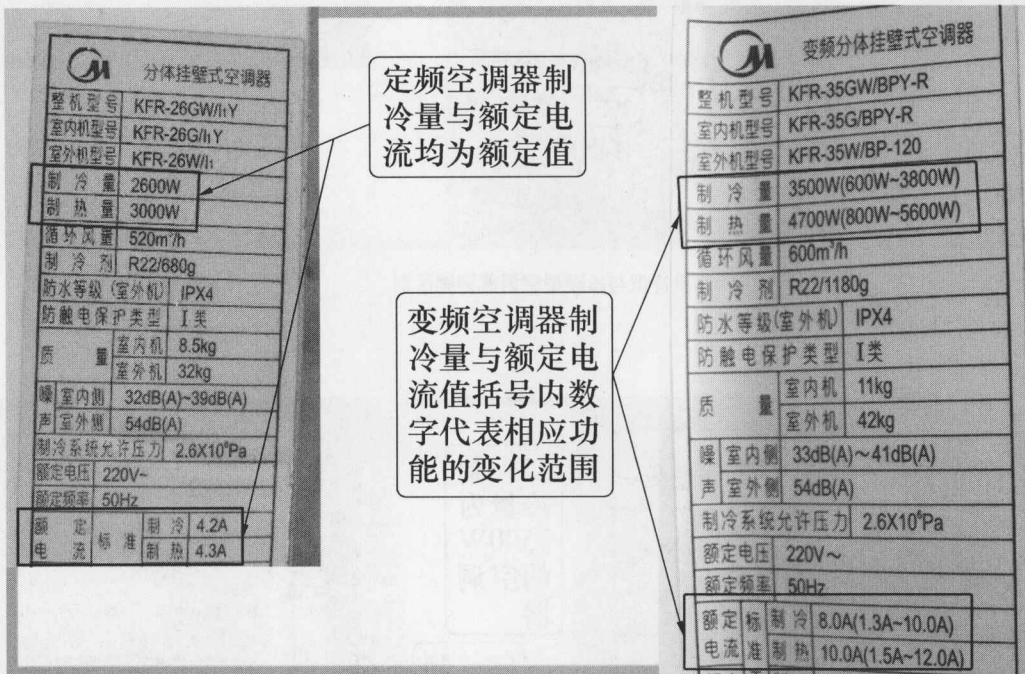


(c) 空调器制冷量标识

图 1-1 空调器型号命名方法 (续)



(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(续)

例 1: 美的 KF-32GW/11Y: 代表为 T1 气候类型, 带遥控器 (Y) 的单冷 (KF) 挂机 (GW) 空调器, 11 为设计序号, 每小时制冷量为 3200W。

例 2: 美的 KFR-32GW/11DY: 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, 11 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。

第2节 空调器结构

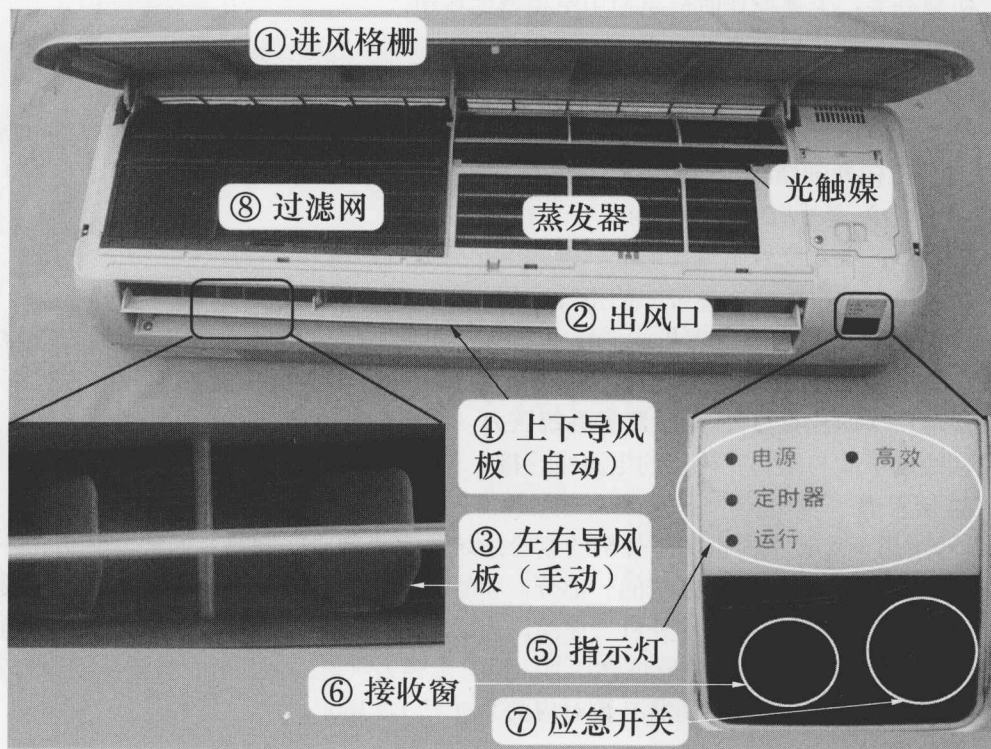
一、空调器的外部结构

空调器整机结构包括室内机、室外机、连接管道、遥控器4部分。室内机包括蒸发器、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、电气元器件等。

1. 室内机的外部结构

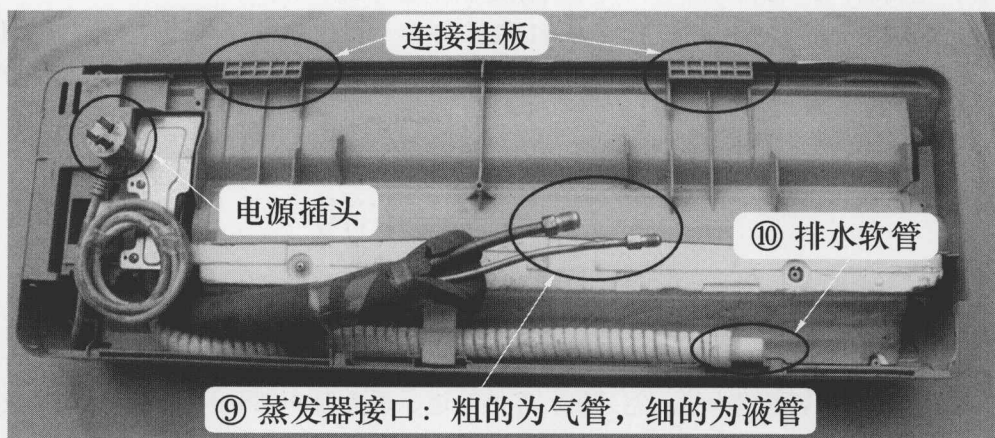
图1-2所示为壁挂机室内机的外部结构。

- 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 左右风板叶片: 调节出风口左右气流方向(一般为手动调节)。



(a) 室内机正面

图1-2 室内机的外部结构



(b) 室内机背面

图 1-2 室内机的外部结构 (续)

- ④ 上下风板叶片：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钮。
- ⑧ 过滤网：过滤房间中的灰尘。
- 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。

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（即空调器周围空气的吸入口）。
- 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（三通阀），细的为液管（二通阀）。
- ④ 检修口（即加氟口）：用于测量系统压力，系统缺氟时可以供加氟使用。
- ⑤ 接线端子：与来自室内机的电源线连接。

3. 连接管道

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，其实物外形如图 1-4 所示。连接管道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。

4. 遥控器

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，其为电控系统的一部分。

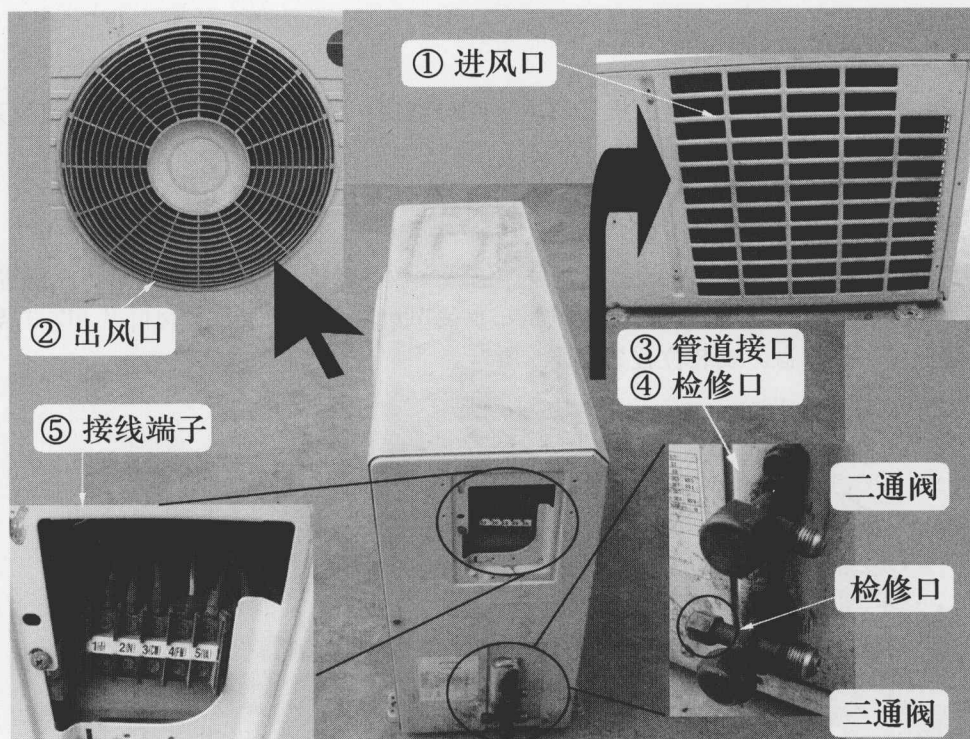


图 1-3 室外机的外结构

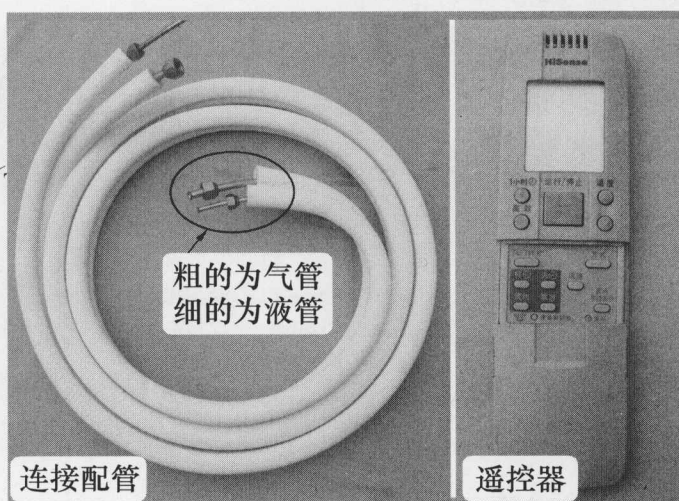


图 1-4 连接配管及遥控器

表 1-2

连接管径与匹数 (P) 对应关系

匹 数	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	12.88mm	19mm

二、空调器的内部结构

家用空调器无论是挂机还是柜机，均由 4 部分组成：制冷系统、电控系统、通风系统、箱体系统。

1. 主要部件安装位置

(1) 壁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、上下导风叶片和左右导风叶片；辅助部件：接水盘。安装位置如图 1-5 所示。

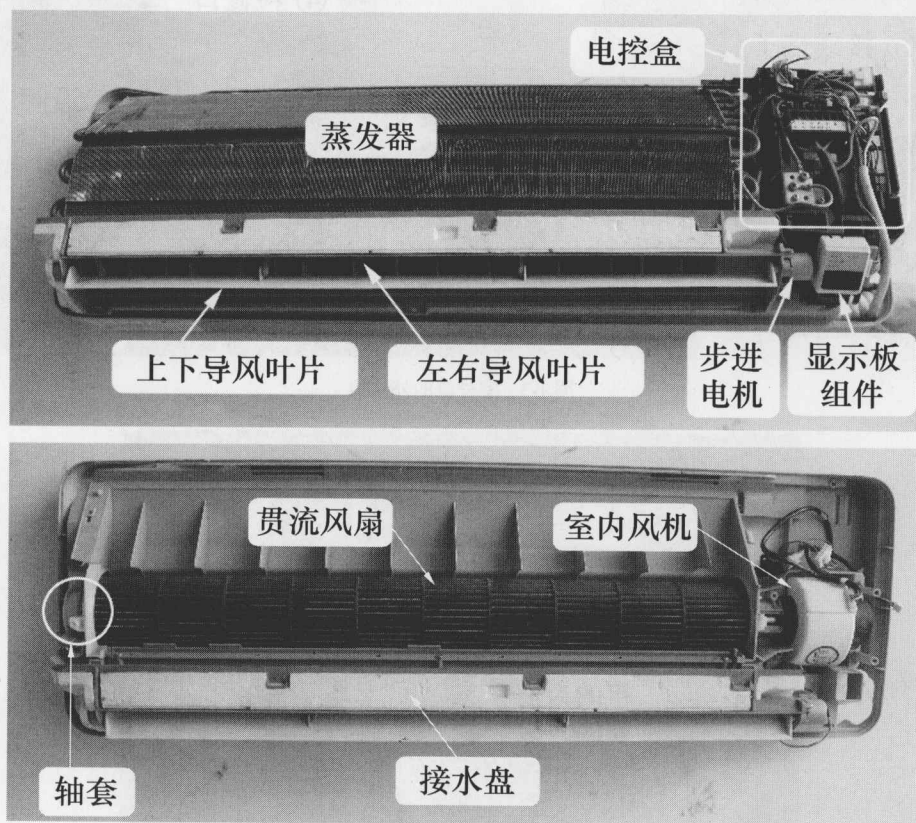


图 1-5 室内机主要部件安装位置

(2) 壁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：室外电机、轴流风扇；辅助部件：电机支架。安装位置如图 1-6 所示。

2. 制冷系统

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 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow A$ ，如此周而复始地循环达到制冷的目的。

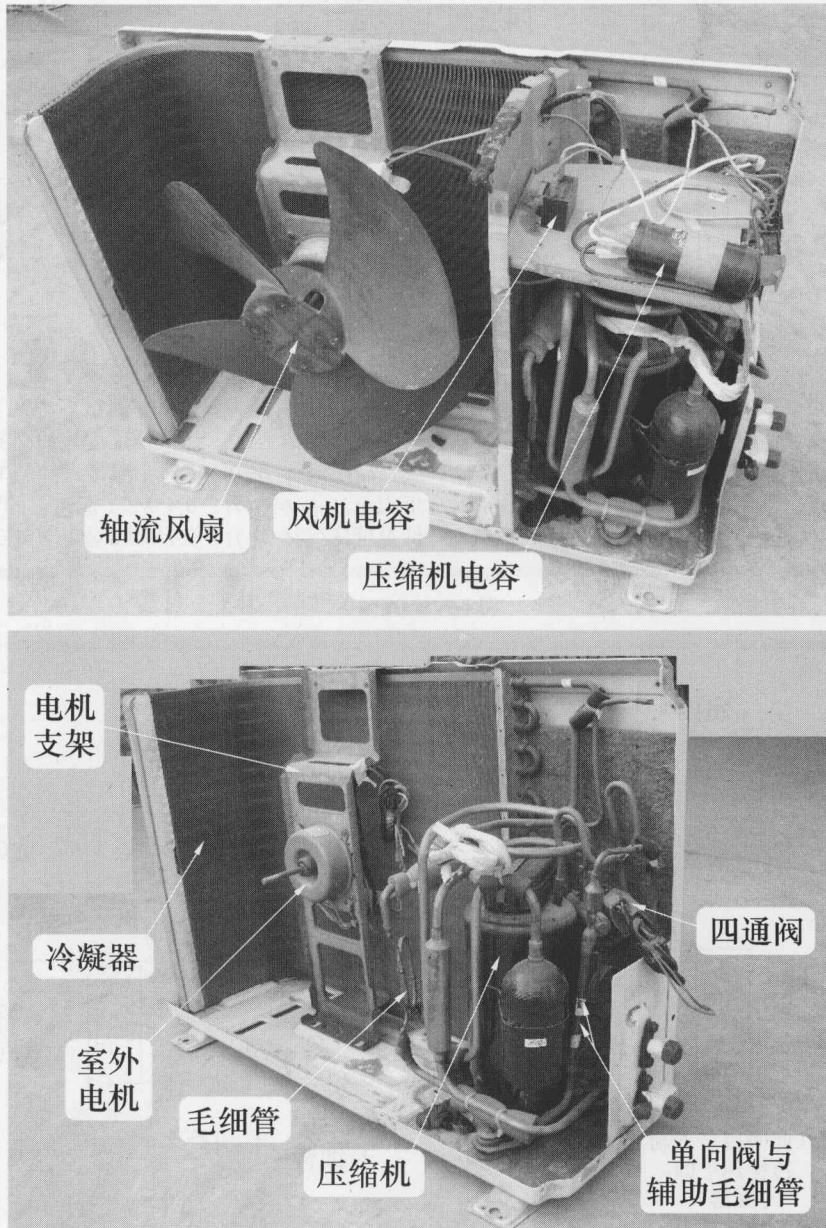


图 1-6 室外机主要部件

(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 $A \rightarrow F \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow G \rightarrow A$ 。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。

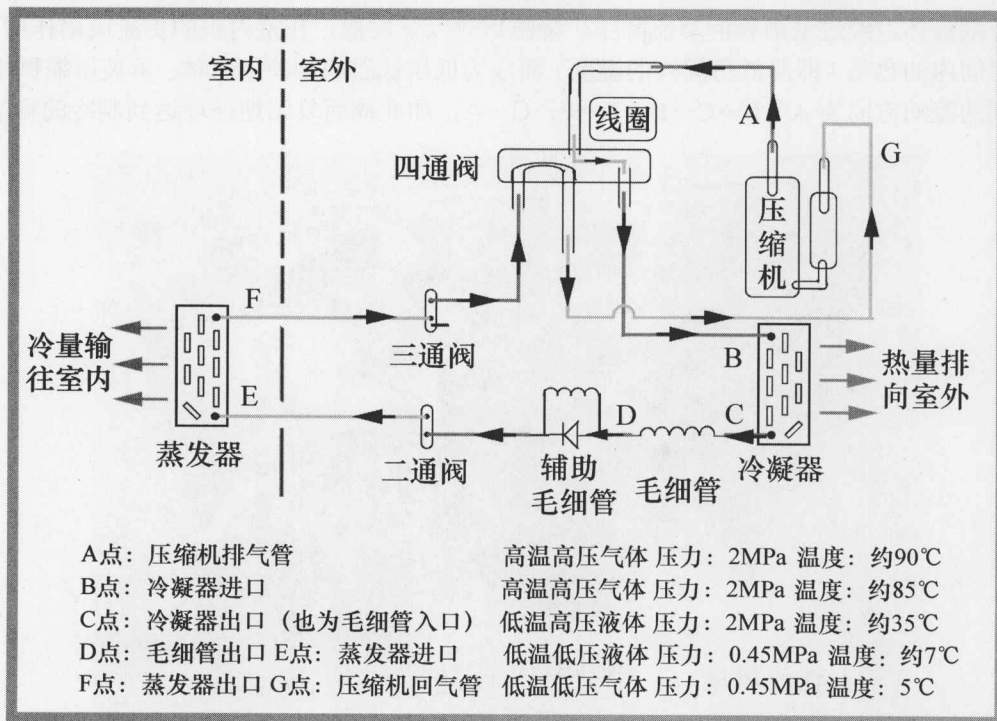


图 1-7 制冷循环

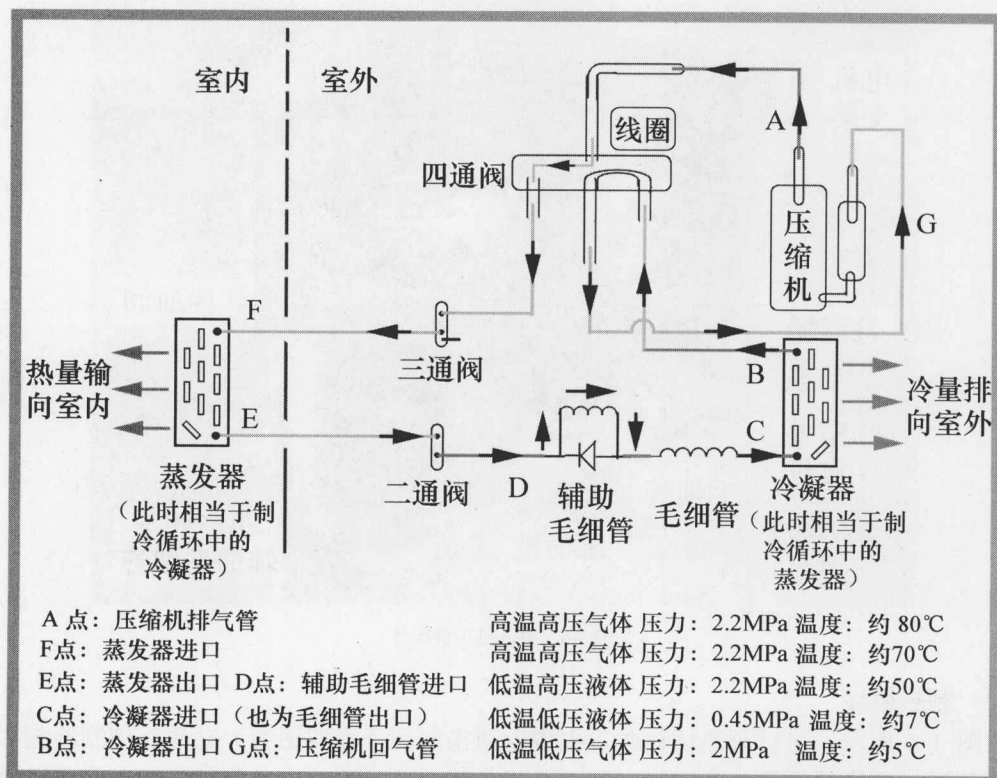


图 1-8 制热循环