

家用空调器 的使用与维修

孙中敏 编著

上海科学技术出版社

家用空调器的 使用与维修

孙中敏 编著

上海科学技术出版社

将翻页粘点线之上用胶面时齐纹线下再贴

家用空调器的使用与维修

孙中敏 编著

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所经销 上海东方印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 11.125 字数 211,000

1994 年 7 月第 1 版 1995 年 7 月第 1 次印刷

印数 4,001—24,000

ISBN7-5323-3445-7/TM·87

定价: 6.90 元

(沪)新登字108号

前 言

近年来、随着科学技术的发展和人民生活水平的不断提高,家用空调器开始大踏步进入普通百姓的家庭。为了更好地帮助读者从选购到使用、维护方面对各类空调器有一个全面的了解而又不涉及更深的理论,本书通过文字、表格和大量插图、通俗普及地进行了介绍,力求做到深入浅出、通俗易懂,使广大读者看得懂、学得到、用得上。

本书共分四章:第一章介绍了家用空调器的型式、命名、参数及使用条件;第二章叙述了家用空调器的基本原理和结构;第三章详述了各类家用空调器的选择方法、安装及正确使用;第四章介绍了家用空调器的维护保养及家用空调器的常见故障现象及分析、排除故障的过程。

希望通过本书有助于广大读者更好地掌握和使用空调器,使广大用户都能拥有一块凉爽的天地。

本书适合广大空调器的使用者阅读。此外,可供有关维修人员参考,也可作为各类职业技术学校培训教材使用。

由于本人水平有限、资料也未能收集完整,错误和不足之处,恳请读者给予批评指正。为了便于修理,本书中有个别图形符号未按新国标绘制。

编者

1993年10月

内 容 提 要

本书较详细地介绍了各类家用空气调节器的型式、功能、使用条件、基本结构、工作原理，选购、安装，并着重介绍了家用空气调节器的日常使用、维护方法，以及常见故障现象分析，并针对故障现象提出具体修理方法。

全书共分四章：第一章，家用空气调节器的型式、功能及使用条件；第二章，家用空气调节器的原理与基本结构；第三章，家用空气调节器的选购、安装与使用；第四章，家用空气调节器的维护与常见故障分析。书末还附有供维修人员参考用的国内外部分空气调节器的解剖图、零件及其有关参数。

本书可供家用空气调节器的使用、安装、及维修人员参考，也可以作为各类职业技术学校培训教材用。

目 录

第一章 家用空气调节器的型式、功能及使用条件	1
第一节 空调器的型式与分类	1
一、空调器的型式	2
二、空调器的分类	3
第二节 空调器的主要功能	9
第三节 空调器的使用条件	11
第四节 空调器的主要技术参数	13
第二章 家用空气调节器的原理与基本结构	33
第一节 基本概念与术语	33
一、热、冷与温度	33
二、压力、压强与真空度	33
三、物质的三态及显热、潜热	34
四、热传递	35
五、热量、比热容、热容量	36
六、沸腾、蒸发与冷凝	37
七、饱和蒸气、过热蒸气、过热度	37
八、临界温度、临界压力	38
九、湿度、露点温度	38
十、干、湿球温度	39
第二节 空调器制冷原理简介	40
第三节 空调器的基本结构及其工作特点	43
一、冷风型空调器的工作特点	44
二、热泵型空调器的工作特点	45

三、电加热型空调器的工作特点	51
四、分体式空调器的工作特点	52
第四节 空调器的制冷系统	54
一、压缩机	54
二、热交换器	74
三、减压元件(毛细管和膨胀阀)	83
四、干燥过滤器和贮液器	90
五、制冷剂	92
六、润滑油	97
第五节 空调器的空气循环通风系统	102
一、室内空气循环系统	102
二、室外空气冷却系统	104
三、新风装置	104
四、风机	105
第六节 空调器的电气控制系统	109
一、压缩机用电动机	109
二、风扇用电动机	113
三、起动继电器	114
四、过载保护器(过载继电器)	115
五、温度控制器	117
六、除冰器	120
第七节 空调器的电路图	120
一、基本电路	120
二、冷风型空调器的典型电路	121
三、带热泵的冷热型空调器的典型电路	122
四、分体式冷风型家用空调器的电路	122
第八节 家用空调器的新技术介绍	139
一、遥控定时器	140
二、具有睡眠电路的空调器	147

三、具有 IC 电子控制的空调器	149
四、微电脑控制的空调器	151
五、变频空调器	155
第三章 家用空气调节器的选购、安装与使用	158
第一节 如何选购家用空调器	156
一、选择制冷量大小适当的空调器	156
二、选择单位功率制冷量高的空调器	157
三、选择噪声小的空调器	157
四、选择循环风量适当的空调器	157
五、选择质量高运行可靠的空调器	158
第二节 空调器的选择方法	161
第三节 空调器的安装	171
一、窗式空调器的安装	171
二、分体式空调器的安装	174
第四节 空调器的正确使用	200
一、正确选定房间的温度	200
二、正确选定房间的温、湿度	201
三、安装空调器房间的要求	202
四、空调器的摆放位置	203
五、空调器使用前的检查	208
六、空调器的正确使用方法	210
第四章 家用空调器的维护与常见故障分析	226
第一节 空调器的日常维护	226
一、清洗过滤网	226
二、清洗面板及机壳	226
三、底盘与内壳的清洁	227
四、电气系统的保养	228
五、维护保养后的检查及试验	228
第二节 家用空调器的常见故障分析	229

一、故障分析的方法	229
二、典型故障的排除途径	231
第三节 制冷系统的检修工艺	270
一、压缩机的故障检查	270
二、制冷系统的清洗	279
三、吹污与除垢	283
四、制冷系统的气密性试验与检漏	282
五、充注制冷剂	287
六、排空气和水分	290
七、灌冷冻油	292
第四节 空调器电气元件的简化检查方法	293
第五节 空调器的典型故障分析实践	299
一、热泵型空调器制冷条件下不制冷和制热条件下不制热	299
二、热泵型空调器的温控器失控	301
三、空调器的异常噪声	302
四、制冷系统进入空气	303
五、制冷系统有水分	303
六、泄漏	304
七、接通电源熔丝就断	305
八、压缩机电动机超温	305
九、压缩机不工作	306
十、制冷剂量是否正常	308
第六节 空调器中制冷剂泄漏、全堵、半堵的判断原则与方 法	308
一、泄漏的判断原则	308
二、堵塞的判断原则	309
三、半堵的判断原则	310
第七节 空调器制冷系统修理完毕以后的检查项目	310
第八节 空调器维修操作的实践知识	312

一、切管	312
二、弯管	313
三、制作喇叭口	313
四、扩口连接	314
五、快速接头的连接	315
六、制冷剂管的制作	315
七、排水管的安装	318
第九节 空调器维修中的安全注意事项	318
一、使用制冷剂的安全事项	318
二、焊接时的安全事项	318
三、储存、管理制冷剂的安全事项	319
四、安装空调器的安全事项	319
五、维修操作人员的安全事项	320
六、检查电气线路及元件的安全事项	321
附录	322
附录一 维修工具和材料	322
附录二 空调器及零部件的有关参数	326
附录三 日本窗式空调器的解剖图及零件表	335
附录四 日本分体式空调器的解剖图及零件表	339

第一章 家用空气调节器的型式、功能及使用条件

第一节 空调器的型式与分类

空气调节器简称空调器。它是用来调节室内温度（加热或冷却）、降低或增加空气湿度、控制气流速度并过滤空气、使室内保持一定的空气清洁度及空气新鲜度的一种高档耐用家用电器。空调器是一种能给人们创造舒适的室内工作和生活环境的小型人工气候装置，夏季可用以降温去湿；冬季可用以制热升温；若不需制冷和制热，还可用于通风，使室内空气流通。

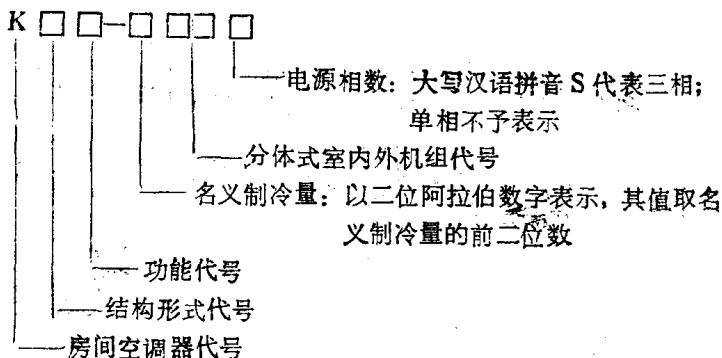
家用空调器主要指房间空调器，它主要包括冷风型、热泵型、电热型、热泵辅助电热型四种形式，按结构来说，可分成窗式和分体式两类。家用空调器的名义制冷量从 1250 瓦（1075 千卡/时）—9000 瓦（7740 千卡/时），其间约有 50 个规格品种，通常用作家用空调器的制冷量约在 2500 瓦左右，即国外常称的“1 匹马力机”，因为其规格大小适中，能满足一般家庭空气调节需要，且用电也比较经济。

我国国家标准规定房间空调器的制冷量在 9000 瓦以下，使用全封闭式压缩机和风冷式冷凝器。

家用空调器的电源有单相（220V50Hz），个别房间空调器也有用三相（380V50Hz）的。

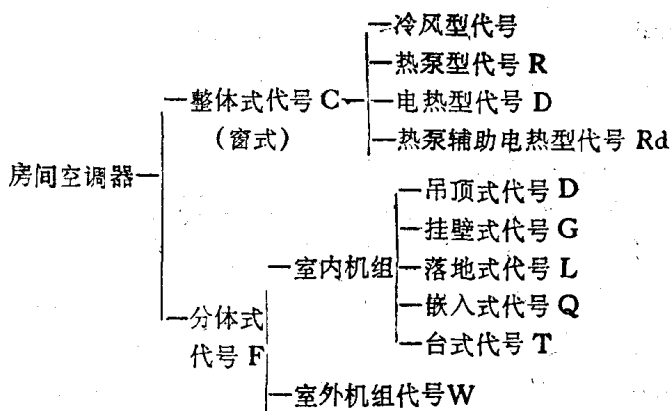
家用空调器的型号含义，据国家标准 GB7725—87 的规

定为:



一、空调器的型式:

房间空调器的结构形式分类如下:



型号示例:

KC-22 表示窗式冷风型房间空调器。

制冷量为 2250W (1935kcal/h)。

KFR-28GW 表示分体挂壁式热泵型房间空调器 (包括室内机组和室外机组), 制冷量为

2800W(2408kcal/h)。

KCR-25 表示窗式热泵型冷热二用房间空调器、制冷量为 2500W(2150kcal/h)。

KCD-20 表示窗式电热型冷热二用房间空调器、制冷量为 2000W(1720kcal/h)。

KF-22GW 表示分体挂壁式单冷型房间空调器、制冷量为 2250W(1935kcal/h)

KFR-28G 表示分体挂壁式热泵型房间空调器的室内机组,制冷量为 2800W(2408kcal/h)。

房间空调器的名义制冷量 W(kcal/h)的优先选用系列规定为:

1250(1075)	1400(1204)	1600(1376)
1800(1548)	2000(1720)	2250(1935)
2500(2150)	2800(2408)	3150(2709)
3500(3010)	4000(3440)	4500(3870)
5000(4300)	5600(4816)	6300(5418)

注:空调器在制冷运转时,单位时间内从密闭空间、房间或区域除去的热量,称为制冷量,其单位为 W(瓦),习惯上用 kcal/h(千卡/时)或 Btu/h(英制热量单位/时)表示,其换算方法为:

$$1W = 0.860kcal/h$$

$$1Btu/h = 0.252kcal/h$$

二、空调器的分类

1. 按制冷、制热功能分类

1) 单制冷型(冷风型) 只能制冷,不能制热,如KC-18。

2) 制冷制热两用型

① 热泵式: 依靠专门装置使空调器的制冷循环换向实

现一机两用，即夏季制冷降温、冬季制热升温，如 KCR-25、KFR-28GW。

② 电热式：在单冷型空调器上增设一组电热丝的加热装置，以给室内空气加热来达到制热目的。如 KCD-20。

③ 热泵辅助电加热式：在热泵式结构的基础上增加电加热附加装置的综合制热方式。

2. 按系统的各部分组合状态分类

(1) 分体式(见图 1-1) 它是将空调器分为室内部分和室外部分。装在室内部分称为室内机组，它包括蒸发器、毛细管、离心风扇、温控器及其他电器控制件等。装在室外部分的称为室外机组，它包括压缩机、冷凝器、轴流风机等。这种空调器的噪声低，震动小，冷凝温度低，室内占地小，便于安装维修。

分体式空调器的室内机组根据安装方式不同，可分为落地式、挂壁式、吊顶式、嵌入式等多种型式。

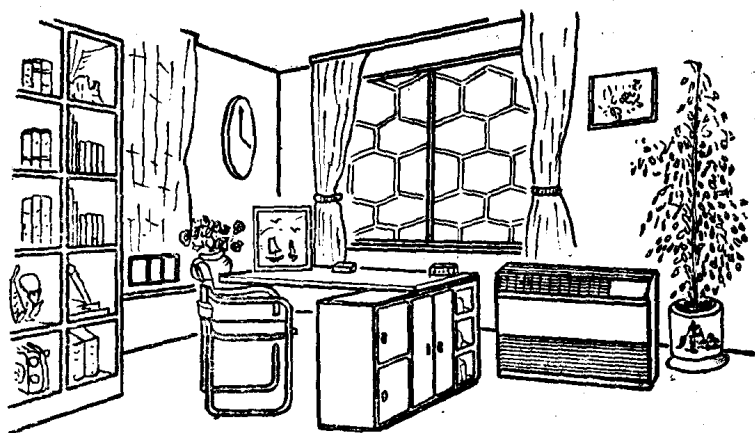


图 1-1 分体式空调器(落地式)

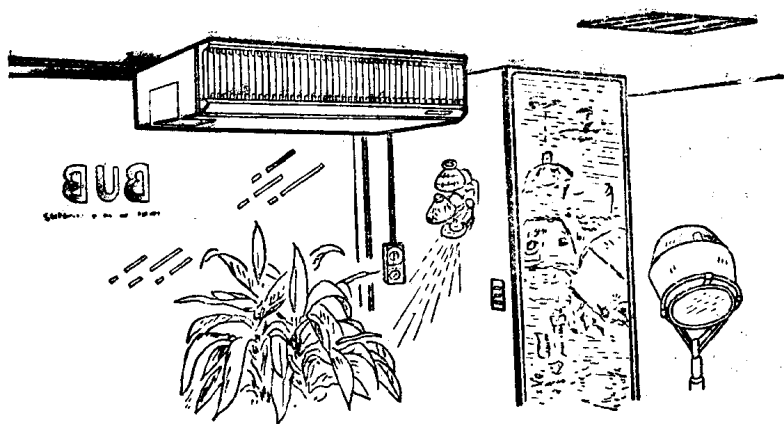


图 1-2 分体式空调器(吸顶式)

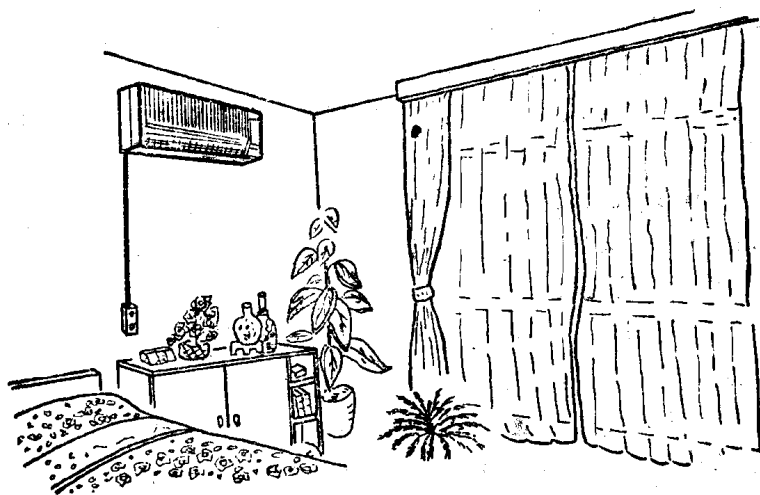


图 1-3 分体式空调器(挂壁式)

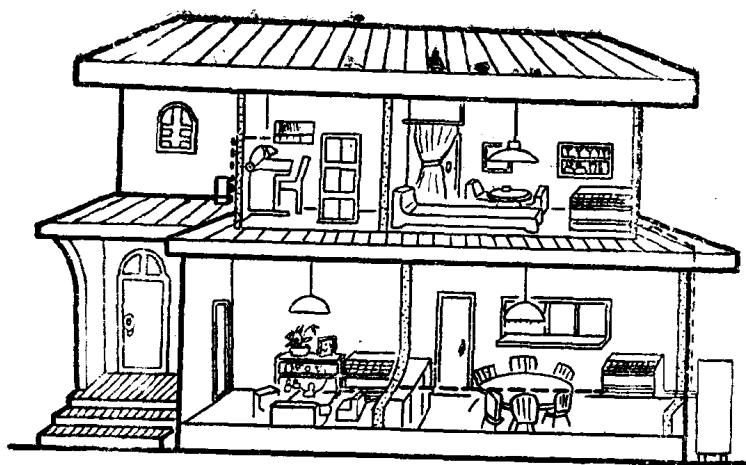


图 1-4 分体式空调器(多头式)

此外,分体式空调器还可以一机多用,如一台室外机组可供多台室内机组使用。这种型式特别适宜于装在多居室住房单元,故也称之为多头式。

(2) 整体式 有窗式和柜式两种,家用空调器常做成窗式。

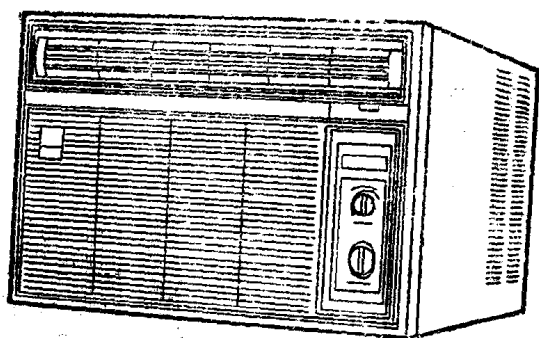
① 窗式空调器系小型空调器,其体积小,结构紧凑,重量轻,噪声低,安装方便,使用可靠,为使室内空气保持清新常装有新风调节装置。

② 柜式空调器系大型空调器,其冷热功效较大,造型美观大方,便于室内陈设,制冷量比窗式大,如 RFD-8W, RFD-12W 等,柜式空调器也常做成分体式。

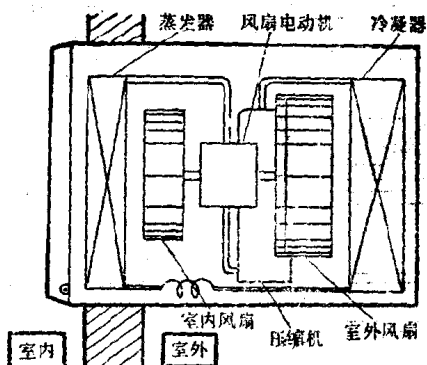
3. 按制冷方式分类

(1) 全封闭蒸汽压缩式制冷 目前被广泛应用。

(2) 热管制冷 利用这种原理制成的空调器是一种小型



(a)



(b)

图 1-5 窗式空调器

(a) 外型; (b) 内部结构示意图

家用空调器,其结构紧凑,尺寸小,目前美国、日本已有产品。

4 按制冷量大小分类

- (1) 小型空调器 $1.16\text{--}3.48\text{kW}$
($1000\text{--}3000\text{kcal/h}$)
- (2) 中型空调器 $4.64\text{--}6.96\text{kW}$