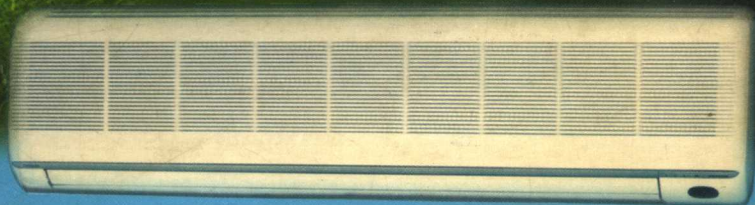
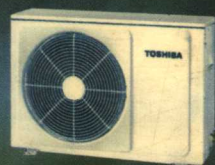


家用电器维修丛书

新型空调器的 选择安装维修

冯玉琪 吕关宝 编著



人民邮电出版社

家用电器维修丛书

新型空调器的选择安装维修

冯玉琪 吕关宝 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书收集了大量最新资料,详细介绍了窗式、分体壁挂式、移动式、落地柜式、吊顶式等各种国产及进口空调器(以家用为主)的选择、安装与维修。内容实用,资料丰富。书中特别对各种新型空调器的安装方法及维修技术均配备实例进行了详尽地讲解,是广大空调维修人员必备的学习参考书。同时也可供广大用户选择、使用空调器时作参考。

家用电器维修丛书

新型空调器的选择安装维修

Xinxing Kongtiaoqi de Xuanze Anzhuang Weixu

冯玉琪 吕关宝 编著

责任编辑 张瑞喜

*

人民邮电出版社出版发行

北京朝阳门内南竹杆胡同 111 号

北京顺义振华印刷厂

新华书店总店科技发行所经销

*

开本: 787×1092 1/16 1996 年 5 月 第 1 版

印张: 17.25 1996 年 5 月 北京第 1 次印刷

字数: 429 千字 印数: 1—15 000 册

ISBN 7-115-05991-8/TN·1026

定价: 19.00 元

《家用电器维修丛书》编辑委员会

主任委员：陈芳烈
副主任委员：董增 汤全禄 荫寿琪
委 员 (以姓氏笔画为序)：
王贯一 王昌辉 刘文铎
孙立强 吕晓春 孙景琪
李福祥 吴士圻 吴玉琨
张 军 吴建忠 赵连凯
韩景福

丛 书 前 言

随着我国科学技术的迅速发展和人民生活水平的不断提高，近年来各种家用电器（包括电子和电气设备）已经大量地进入了千家万户。由于这些家电产品门类繁多、型号各异，各地的家电维修部门和广大专业、业余维修人员在维修工作中，迫切感到需要及时了解各种产品的工作原理、内部结构、元器件规格型号、技术标准和正确的维修方法。为此人民邮电出版社特约请有关科研、生产、维修部门的专家，编写了这套《家用电器维修丛书》。

这套丛书以家用电器的生产、维修技术人员和广大电子爱好者为主要读者对象，重点介绍各种家用电器的原理、使用和维修方法及有关技术资料。为了便于读者阅读，在编写时，按每种家用电器类别（如收音机、录音机、组合音响、电视机、录像机、洗衣机、空调器、电冰箱、电子相机、电风扇、各种电热器具和家庭办公设备等）独立成册。书中既阐述有关基础知识，又介绍很多宝贵的实践经验；在编写中力求深入浅出、图文并茂，突出知识性、科学性、实用性、资料性和可靠性。

我们希望大家家电维修人员和业余电子爱好者对这套丛书提出宝贵的意见和建议。

《家用电器维修丛书》编辑委员会

前 言

空调器具有改善房间内的温、湿度的功能。它的出现，在一定程度上使人们的生活环境变得舒适。恒温恒湿型的空调机还可以为某些科学研究、生产工艺提供温、湿相宜的条件以保证特殊的需要。

近年来由于科学技术的发展和生活水平的提高，大大地促进了空调器产品的开发，新型的空调器脱颖而出，新产品不断涌现。空调器在原有几种类型基础上增加了许多新的机型和品种，无论从外形还是内部结构或功能等方面都有很大改进。新型空调器在结构上着重于有利于节能，在提高制冷能力的同时降低耗电量；实现先进的微电脑控制，在功能上更便于操作和智能化。

新型空调器不仅限于小型的房间空调器（如窗式空调器、分体式空调器中的超静音竖窗型、变频式壁挂型、移动式等），就是大、中型的中央空调机组中也出现了风冷式冷水机组，屋顶式空调机等新机型。各种新技术的广泛应用，使空调设备得到不断更新和改进。

为了向广大读者介绍新型空调器及其相关的选型、安装、维修技术，我们特编写此书。该书在介绍一般的空调原理、结构的基础上重点介绍新型空调技术及自动控制的应用，使读者能够在安装、维修等方面有所提高。

参加本书编写的人员还有宋丹、华京铎、陈步安、王佳慧、梁秀、王健、孔敏、门超仁、冯梅、刘鸣、马大东、白春兰、杜平转、董春林等。

编者 1995年8月于北京

目 录

第一章 空调器的类型与选择	1
第一节 空调器的类型	1
一、房间空调器	1
二、房间空调器的型号表示法	4
第二节 房间空调器的选择	7
一、空调器形式的确定	7
二、空调器制冷量的确定	8
三、空调器耗电量的选择	9
四、空调器的外形、重量和尺寸	9
五、空调器的质量	9
六、空调器的噪声	10
七、空调器的参考价格	10
八、空调器的试运转	10
第二章 新型及名优空调器性能特点	11
第一节 新型空调器的特点及产品介绍	11
一、新型空调器的特点	11
二、新型空调器产品介绍	34
第二节 优质名牌空调产品介绍	43
一、国产名优空调产品介绍（空调十佳产品及名优产品）	44
二、进口空调产品介绍	74
三、吉荣空调系列产品介绍	108
第三章 空调器的安装技术	110
第一节 窗式空调器的安装要求	110
一、安装位置的选择	110
二、安装方法	111
三、电气安装	111
四、空调器安装的工具和材料	115
五、安装操作	115
第二节 移动式空调器的安装	116

一、移动式空调器的性能	116
二、移动式空调器的安装	116
第三节 钢窗式(竖窗式)空调器的安装	121
一、钢窗式空调器的特点	121
二、新型钢窗式空调器的安装	121
第四节 分体式空调器的安装	129
一、国产分体壁挂式空调器安装	129
二、进口分体壁挂式空调器安装	136
三、分体柜式空调器的安装	146
四、分体式空调器安装注意事项	151
五、复合式空调机组的安装	154
第四章 空调器的结构和工作原理	155
第一节 空调器的一般工作原理	155
一、空调器制冷	155
二、空调器制热——热泵	156
三、空调器的电加热	158
四、空调器的除湿	158
五、空调器的自动控制	158
第二节 单冷型窗式空调器结构	159
一、制冷系统	159
二、通风系统	160
三、空调器的电气控制系统	160
第三节 热泵型窗式空调器的结构和工作原理	161
一、热泵	161
二、电磁四通阀	161
第四节 电热型窗式空调器结构	163
第五节 钢窗式空调器结构	163
一、单冷型	163
二、冷热两用型	163
第六节 分体壁挂式空调器结构和工作原理	164
一、室内机组的结构	165
二、室外机组的结构	166
三、壁挂式空调器的制冷和制热循环	166
第七节 分体落地式空调器结构和工作原理	167
一、落地卧式空调器	167
二、落地柜式空调器	168
第八节 吊顶式分体空调器结构	172
一、室内机组结构	172
二、室外机组结构	173

第九节 吸顶式空调器结构	173
一、室内机组	173
二、室外机组	175
第十节 空调器的制冷部件	175
一、压缩机	175
二、换热器	175
三、毛细管和热力膨胀阀	176
四、贮液器	176
五、过滤器	176
六、电磁阀	176
七、高压开关	177
八、高、低压压力继电器	177
九、温度控制器 (恒温器)	177
第五章 空调器的使用和保养	179
第一节 窗式空调器的使用和保养	179
一、普通钢窗式空调器的使用和保养	179
二、标准型 (卧式) 窗式空调器的使用和保养	180
第二节 移动式空调器的使用和保养	184
一、南风牌移动式空调器使用和保养	184
二、东岳牌移动式空调器的使用方法	186
第三节 分体壁挂式空调器的使用和保养	190
一、分体壁挂式空调器的使用方法	190
二、分体式空调器的维护和保养	201
第四节 空调器的使用注意事项	202
一、操作要点	202
二、使用遥控器注意事项	203
三、家用空调器省电小秘诀	203
四、委托维修前的用户自检	204
五、不是故障的“假故障”判定	204
六、送修前的处理	205
第六章 空调器的电器与电路	206
第一节 空调器的电器	206
一、单相电动机	206
二、三相电动机	207
三、电动机的保护装置	208
四、电动机的启动装置	208
第二节 空调器电路	209
一、窗式空调器电路	209

二、分体式空调器电路·····	210
实例一、佳乐 KC-14、KC-16 窗式空调器电气故障分析 ·····	215
实例二、分体壁挂式空调器遥控器形式·····	216
实例三、分体壁挂式空调器之本体操作·····	222
实例四、分体壁挂式空调器电路·····	225
实例五、微电脑终端测定电路·····	232
第七章 空调器常见故障分析·····	234
第一节 空调器故障判断的基本方法·····	234
一、诊断故障的基本方法（看、摸、听、问、查）·····	234
二、区别真假故障·····	234
第二节 空调器故障分析及实例·····	235
一、故障诊断·····	235
二、故障分析实例·····	242
第八章 空调器的维修技术·····	254
第一节 安装与维修基本操作·····	254
一、制冷管道的加工·····	254
二、焊接·····	256
第二节 制冷系统的检修·····	256
一、制冷系统的漏和堵·····	256
二、制冷系统操作·····	258
第三节 空调器压缩机的检修与更换·····	262
一、各种全封闭式压缩机·····	262
二、全封闭式压缩机的工作条件·····	264

第一章 空调器的类型与选择

第一节 空调器的类型

空调器的类型很多、功能各异，因此分类方法也不尽相同。

按照空调设备或器具的大小，可以分为大型空调设备（用于中央空调系统）、中型空调机组（柜式空调机）和小型空调器（房间空调器）。

按照空调设备的功能可以分为冷风型（单冷式）、冷热两用型。

按照空调设备对空气处理的精度可分为一般的舒适性空调（生活空调）和恒温恒湿空调（机房空调、工业空调等）。

由于本书是以介绍房间空调器为主，所以主要涉及窗式空调器和分体空调器两大类。

一、房间空调器

中国国家标准规定，房间空调器是以创造室内舒适环境为目的，制冷量在 9000W（7740kcal/h）以下，采用全封闭式压缩机和冷风式冷凝器的中、小型空调器。

房间空调器可以向密闭的房间直接提供经过处理的温、湿度适宜的空气。它主要包括一个制冷（去湿）用的制冷系统和空气循环及净化装置，还可以加热和通风，以适应不同的需要。

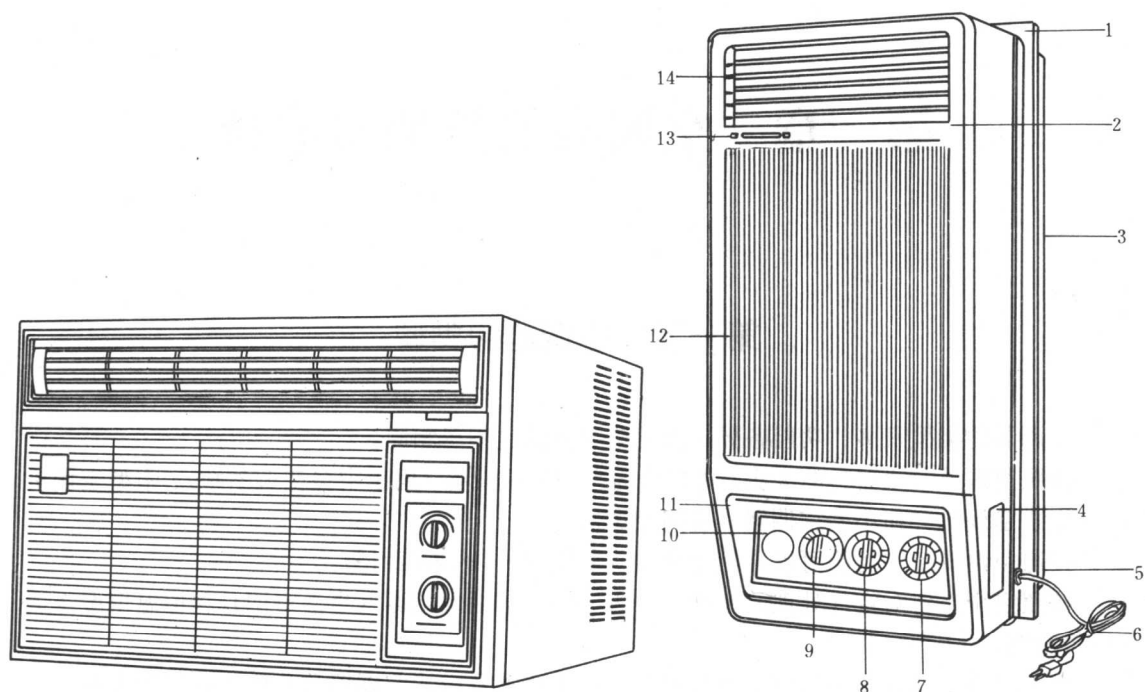
目前，生产或出售的空调器仍采用氟里昂制冷剂（R22），并以单级蒸气压缩的方式进行运转，以实现人工制冷，而制热方式则采用热泵循环和电加热方式。

房间空调器有整体式和分体式两种，整体式以窗式空调器为代表，而分体式则以壁挂式为主。柜式空调器中制冷量在 7000W 以下分体柜机，属房间空调器范围，超过 9000W 的分体柜机即不属房间空调器的范围。在分体空调器中的落地卧式、吊顶式、天花板嵌入式（吸顶式）机型中只要其制冷量在 9000W 以下也属房间空调器的规格范围，不过这几种分体空调器在我国采用的较少。

分体空调器一般一台室外机组配置一台室内机组（一拖一式），近年来一拖二式、一拖三式的分体空调器也出现在市场上，受到一些用户的欢迎，生产厂家也在适应客观需要，增加品种和产量。

家用空调器主要以窗式空调器和分体壁挂式空调器为代表，而窗式空调器中又有标准型和钢窗型两种之分，其外形见图 1-1-1 所示。(a) 图为标准型（亦称卧式，即其宽度大于高度），(b) 图为钢窗型（亦称竖式，即其高度大于宽度）。

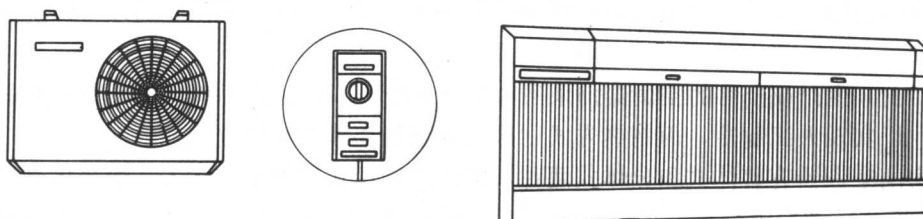
分体壁挂式空调器有一拖一式和一拖二式、一拖三式等。图 1-1-2 (a) 为一拖一分体壁挂式的，一台室内机与一台室外机之间用制冷管路和导线连接。一拖二式由一台室外机组分别带动两台室内机组。有的是一台窗式空调器与一台分体壁挂式空调器相搭配，窗式空调器室



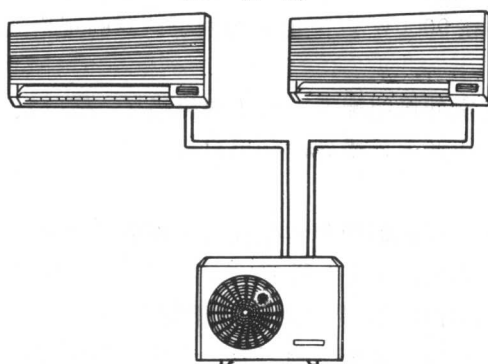
(a) 标准型

- 1—安装条 2—面罩 3—进风口 4—铭牌
 5—后罩 6—带插头电源线 7—转换开关 8—温控器
 9—定时器 10—指示板 11—空气过滤网入口
 12—回风口 13—换气开关 14—送风口—清洁空气
 (b) 钢窗型

图 1-1-1 窗式空调器



(a) 一拖一式



(b) 一拖二式

图 1-1-2 分体式空调器

外侧的压缩机与冷凝器既是窗机的室外机同时也是壁挂机的室外机。这种巧妙的组合很适合家庭不同房间使用。另一种纯壁挂式的一拖二式空调器的组成可见图 1-1-2 (b) 示。

一般用于家庭、宾馆居室、办公室中的小型空调器均属于房间空调器，其电源为单相，(220V、50Hz)，耗电量在 500~1100W 之间。

房间空调器的主要参数有：

制冷量：空调器在进行制冷运转时，在单位时间内从密闭房间内除去的热量为空调器的制冷量。其单位为 W (瓦)，过去习惯用的制冷量单位为 kcal/h (大卡/时)，进口机组则采用英热单位 Btu/h。这几种单位的换算关系是：

$$1000\text{W} (1\text{kW}) = 860\text{kcal/h}, 1\text{W} = 0.86\text{kcal/h};$$
$$1\text{kcal/h} = 1.16\text{W}.$$

例如：某台窗式空调器 (KC-18 型) 其制冷量为 1800W，合 1548kcal/h。

$$1\text{Btu/h} = 0.252\text{kcal} = 0.293\text{W}.$$

例如：某台进口窗式空调器 (MWD-0.5As) 其制冷量是为 5600Btu/h，合 1627W，1400kcal/h。

进口空调器设备 (主要指大型机组) 还有用冷吨作制冷量单位的 (1 冷吨=3.86kW)。

制热量：空调器制热运转时，每小时向房间内送入的热量称为空调器的制热量，其单位与制冷量相同，即 W 或 kcal/h；Btu/h 等。

循环风量：也称为空调器的送风量，是指空调器在新风门和排风门完全关闭的条件下，单位时间内向房间送入的风量 (空气量)，常用的单位是 m^3/h ($\text{米}^3/\text{小时}$) 或 m^3/min ($\text{米}^3/\text{分钟}$)。

制冷消耗功率：空调器进行制冷运转时，所消耗的总功率，单位为 W 或 kW。

性能系数 (能效比)：空调器在制冷运转时，其制冷量与所消耗的功率之比是能效比，一般用 EER 表示，单位是制冷量 W/耗电量 W，即 W/W。这是反映一台空调器性能的重要参数。

其他的空调器技术参数还有温度参数、噪声，外形尺寸和重量等。

有关房间空调器的名义制冷量及其他技术参数见表 1-1-1 所示。

表 1-1-1 房间空调器的性能参数

规 格	制 冷 量 W	风 量 m^3/h	噪 声 值 dB (窗式)
KC-12	1200	<450	<56
KC-14	1400	<450	<56
KC-16	1600	<450	<56
KC-18	1800	<450	<56
KC-20	2000	<560	<56
KC-25	2500	<560	<60

空调器的最小制冷量是根据我国居室面积的最小值而定的，一般楼房小间 $9\sim12\text{m}^2$ 的面积，可选用 KC-12 的小型窗式空调器。

空调器制冷量是在一定的条件下用专用仪器测出的，我国房间空调器制冷量测试条件如下：

室内侧：干球温度 27℃，湿球温度 19.5℃。

室外侧：干球温度 35℃，湿球温度 24℃。

应该指出，作为一台空调器送风的湿球温度可以体现出空调器制冷量的高、低，同一规格的空调器，在送风量相同时，送风的湿球温度越低，表明这台空调器的制冷量越大。反之，送风的湿球温度高时空调器制冷量小。

二、房间空调器的型号表示法

1. 国产房间空调器的型号

房间空调器有整体式和分体式之分，国家标准 GB-7725-87 中规定：空调器的代号为 K。

整体房间空调器（窗式、穿墙式）代号为 C。

分体式房间空调器代号为 F。

分体式空调器由室内机组和室外机组构成。室内机组有壁挂式、落地式（卧式和柜式）、吊顶式、嵌入式等，其代号为：

壁挂式：G；落地式：L；吊顶式：D；嵌入式：K；室外机组代号为：W。

按照空调器的功能分类，其代号为：

冷风型（单冷型）省略代号；热泵型代号为 R；电加热型代号为 D；热泵带辅助电加热型为 Rd。

空调器型号排列如图 1-1-3。

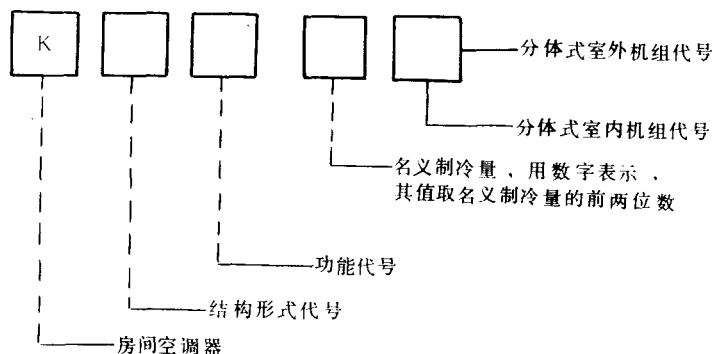


图 1-1-3

型号举例：

KC-18 窗式空调器冷风型制冷量 1800W。

KFR-27GW 分体壁挂热泵型空调器，制冷量 2700W。

KFD-28LW 分体落地电热型空调器，制冷量 2800W。

各种空调器的工作环境温度：

冷风型 18~43℃（环境温度过高不适用）。

热泵型 5~43℃（0℃以下不适用）。

电加热型 ≤43℃。

热泵辅助电加热型 -5~-43℃。

近年来国外在开发新产品中采用新型的电脑控制和相应的其他技术措施，使热泵型空调

器可在室外温度 -10°C 的条件下使用。

2. 进口空调器型号

国外生产的空调器没有统一的型号规定, 各公司自己有特定的型号, 因此不能一一涉及, 仅就常见的几种进口机组型号列表于下 (见表 1-1-2)。

表 1-1-2

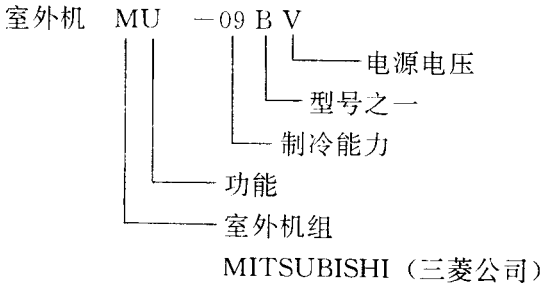
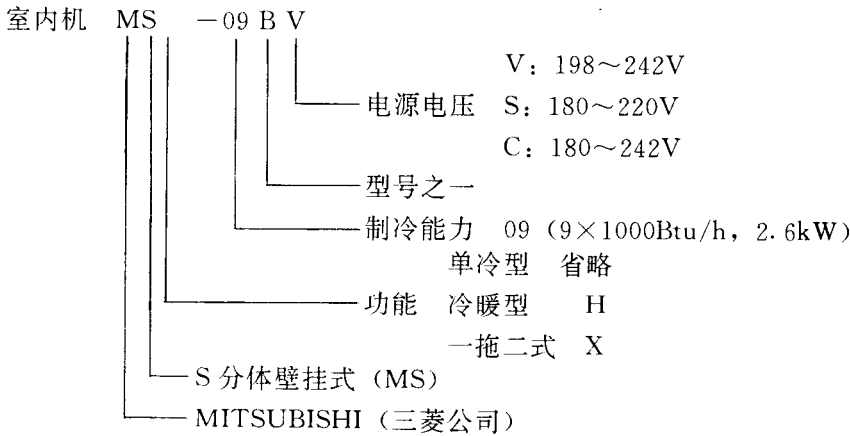
进口空调器牌号及型号简介

生产厂家	牌 号	空 调 器	型 号
日本三菱公司	MITSUBISHI ELECTRIC	窗式空调器	MWH-13AS MWH-17AS
		壁挂式空调器 (分体风冷) 室内机组	MSH-13AS MSH-17AS PK-2F PK-3、4、E
		柜式空调器 (分体风冷) 室内机组	PS-3E ₂ 、4E ₂ 5E ₂ 、6E ₂ PS-8B、10B PAH-8B、10B
		吊顶式空调器 (分体风冷) 室内机组	PC-2F、3F、 4F、5F
		嵌入式空调器 (分体风冷) 室内机组	PL-2AG、3AG
日本大金公司	DAIKIN	窗式空调器	W18M、W20MVH
		壁挂式空调器 (分体风冷) 室内机组	FTX22M FT22L、FT45、60L FTY22L
		落地式空调器 (分体风冷) 室内机组	FV35-60L FL3J FVY35L
		柜式空调器 (分体风冷) 室内机组	FV4L FVP05L
日本日立公司	HITACH	窗式空调器	RA2076B、2147B
		壁挂式空调器 (分体风冷) 室内机组	RAS-2089C、2149C
		立柜式空调器 (分体风冷) 室内机组	RP-3AB2、RP-3ABV2 RP-3HBI、 4HBI、5HBI RP-15ACY
日本三洋公司	SANYO	窗式空调器	SA122B/SA122BK SA104BH、SA185B

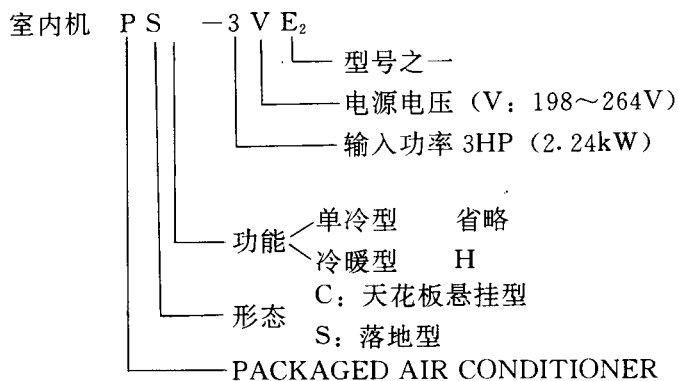
续表

生产厂家	牌 号	空 调 器	型 号
日本夏普公司	SHARP	壁挂式空调器室内机组 (变频式)	AY-245FM (S)
日本松下公司	NATIONAL (乐声)	窗式空调器	CW-100P205、CW72Y205
日本东芝公司	TOSHIBA	窗式空调器	RAC-17YE ₁ 、30YE RAC-45BH RAC-45NHE
美国开利公司	CARRIER	窗式空调器	51ET009、51DKA、 SIBK0077、51QG
美国奇异公司	G·E.	窗式空调器	AF814WA AD817WA
美国约克公司	YORK	窗式空调器	RC17X48D RC21X-48D

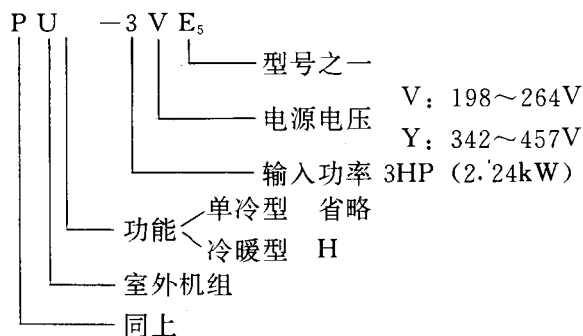
现以日本三菱电机公司生产的三菱空调器为例，介绍其型号表示法。
分体壁挂式空调器 MS 系列型号说明：



分体柜式空调器 PS 系列型号说明:



室外机



有些空调以压缩机的输入功率的马力数 HP 来表示一台空调器制冷量的大小,例如俗称的 3 匹机 (3HP), 4 匹机 (4HP) ……等等。其实这种表示并不确切,是一种简单的说法,实际意思是当一台空调器的压缩机输入功率为 3HP 时通过制冷系统的工作可以获得相应的制冷量,即: 1HP 相当于 2616W (2250kcal/h), 2HP 相当于 5814W (5000kcal/h); 3HP 相当于 8255W (7100kcal/h); 4HP 相当于 10581W (9100kcal/h); 5HP 相当于 13023W (11200kcal/h); 6HP 相当于 15348W (13200kcal/h)。特别提出注意的是不要以 1HP=735W 来计算空调器的制冷量。

还有的进口或合资空调设备采用冷吨作单位 (冷吨不是重量单位), 有美制冷吨和日制冷吨。1 美制冷吨=3024kcal/h=3576W, 1 日制冷吨=3320kcal/h=3860W。(冷吨 RT, 美制冷吨 USRT)。

第二节 房间空调器的选择

如何选择合适的房间空调器? 这要从建筑条件、使用要求、个人爱好、能源情况等等方面加以综合性的考虑。一般可以从下面几个因素着手加以选择。

一、空调器形式的确定

房间空调器有窗式、分体壁挂式等几种, 究竟选用哪一种这要根据使用者的居住条件而定, 窗式空调器可直接安装在窗子上但又有遮光和噪声大的缺点, 分体壁挂式空调器造型美