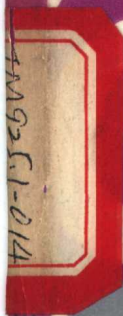


家用空调器选购、使用与维护

家用空调器选购、 使用与维护

陈法明 编著

机械工业出版社



机械工业出版社

家用空调器选购、使用与维护

陈法明 编著



机械工业出版社

(京)新登字054号

本书在叙述空调器的原理、性能的基础上,介绍了家用空调器的选购方法、选购时的注意事项;详细阐述了空调器的安装与使用方法以及日常维护、故障分析与处理;书末还附有房间所需制冷量简易计算法、国内外空调器产品型号、性能、价格一览表等可供读者参考。

本书通俗易懂,可供家用空调器使用、维修人员及有关经营、管理人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

家用空调器选购、使用与维护/陈法明编著.-北京:机械工业出版社,1994.6

ISBN 7-111-04094-5

I.家…

II.陈…

III.空气调节器-基本知识

IV.TM925.1

出版人:马九荣(北京市百万庄南街1号 邮政编码100037)

责任编辑:孙流芳 版式设计:王颖 责任校对:刘秀芝

封面设计:郑娜娥 郭景云 责任印制:

北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1994年5月第1版·1994年5月 第1次印刷

787mm×1092mm^{1/32}·6.25 印张·133千字

0 001-7 500册

定价:6.00元

前 言

空调器既是一种为各行各业科学实验和生产活动需要或必须使用的量大面广的通用机电产品，又是一种为改善人们生活环境而进入千家万户的家用电器产品。随着我国经济建设不断发展，人民生活水平的不断提高，空调器在我国已成为一种热门产品。与此同时，有愈来愈多的人想较多地了解空调器的一些有关知识，以有助于能购得一台较合自己心意的空调器并能取得更好的使用效果。然而，就目前来说，有关这方面的书籍和资料还不多。

本书主要服务对象是广大的空调器使用、维修人员和有关的经营、管理人员，书中力求避免一般教科书式的理论叙述和计算，而务求实用。这样构思的目的：一是使读者易读易懂；二是花较少的时间，而又尽可能了解和掌握较多的实用知识。

长期以来，在日常生活和工作中，对空调器制冷量单位的使用和一些常用名词术语的称谓很不统一。这不但给广大消费者和经营、管理人员在掌握空调器的有关使用和业务知识上带来了困难，就是对一些制造业的一部分工作人员也造成了麻烦。此外，由于近几年来我国家用空调器新产品的开发和生产的迅速发展，已为一些生产企业普遍使用的某些新型空调器的型号表示方法还未编入现行的一些专业标准中，这也给消费、生产、经营、管理等方面的有关人员带来了诸多不便。为此，本书对上述一些问题，都作了介绍和说明。总

IV

之，一些已为其他作者写过的部分内容，在本书中未予叙述；面对一些别人还未写过的内容，在本书中作了较详细的叙述。这是本书的另一个主要特点。

空调器的种类甚多，本书叙述的重点是家用空调器。

本书经我国家用空调器制造业的专家、中外合资上海实业空调机有限公司（原上海空调机厂）技术开发部经理赵道一高级工程师审校，在此表示万分感谢！

由于编者水平有限，不妥或错误之处在所难免，敬请读者批评、指正。

编 者

1993年8月

目 录

前 言

一、空调器史话	1
(一) 空调器的诞生	1
(二) 空调器在人类活动中的功用	2
(三) 家用空调器的现状与发展	4
1. 国外	4
2. 国内	8
二、空调器的工作原理	12
(一) 空气调节的概念	12
(二) 制冷与制热	13
1. “冷”和“热”的内在关系	13
2. 蒸气压缩式制冷机的工作原理	14
3. 制冷剂的一些叫法	16
(三) 常用术语和主要性能指标	16
1. 制冷量的几种不同单位制的转换	16
2. 常用术语	18
3. 主要性能指标	20
(四) 空调器的分类	24
1. 集中式空调系统	24
2. 半集中式空调系统	25
3. 分散式空调系统	25
三、家用空调器的选购	27
(一) 窗式空调器的类型、功能和规格选择	27
1. 窗式空调器的类型	27

2. 窗式空调器的型号和规格识别	33
3. 窗式空调器的类型和规格选择	35
(二) 分体式空调器的类型、功能和规格选择	37
1. 分体式空调器的类型	38
2. 分体式空调器的型号和规格识别	42
3. 分体式空调器的类型和规格选择	44
(三) 高效节能型空调器	45
(四) 现场选购时的注意事项	46
(五) 其他因素的选择	47
(六) 选购的季节问题	49
四、家用空调器的安装与使用	50
(一) 窗式空调器的结构和主要组成部件	50
1. 结构和工作原理	50
2. 主要组成部件	55
(二) 分体式空调器的结构和主要组成部件	70
1. 结构和工作原理	70
2. 主要组成部件	72
(三) 窗式空调器的安装	76
1. 安装前的准备	76
2. 安装步骤	77
3. 注意事项	81
(四) 分体式空调器的安装	82
1. 室内机安装位置的选择和安装步骤	82
2. 室外机安装位置的选择和安装步骤	83
3. 管子的连接	84
4. 排水软管的安装	95
5. 电气线路的连接	95
6. 管子的整理和包扎	96
7. 试运转	97

8. 拆迁方法	98
(五) 家用空调器的使用	99
1. 使用条件	100
2. 制冷型空调器的工作特性和操作	101
3. 冷、热两用型空调器的工作特性和操作	109
五、家用空调器的维护、故障分析和处理	121
(一) 家用空调器的维护和保养	121
1. 日常维护	121
2. 定期保养	124
(二) 家用空调器的故障判断和处理	125
1. 故障种类及原因	125
2. 故障判断基本方法	126
3. 常见故障现象和处理	128
4. 检修	133
附录	153
一、房间所需冷量简易计算法	153
二、国产家用空调器产地、型号、规格、性能、价格一览表	161
三、日本产家用空调器型号、规格、价格一览表	183
参考文献	189

一、空调器史话

当你拥有一台空调器后，如对空调器的历史、现状和今后发展没有一个大概的了解也是一件憾事。为此，本章首先简要介绍空调器的诞生、它在人类活动中的功用以及家用空调器的现状和发展。

(一) 空调器的诞生

1902年，被世人尊称为“冷气之父”的、当时年仅26岁的美国工程师开利（Willis.H.Carrier）发明了世界上第一台空调装置，从而为人类的工作和生活环境带来了革命性的变化。这种空调装置当时主要用于一些厂矿、影剧院、宾馆和大型商场。约在1926年前后，美国开始研制规格为 $900\sim 2500\text{kcal/h}$ （ $1047\sim 2907\text{W}$ ）的家用空调器，并在1930年左右，逐步进入家庭。据有关资料介绍，1933年时该国的家用空调器年产量约为2000台。

1930年前后，欧洲一些国家也着手研制家用空调器。但批量投放市场、陆续进入家庭，则是第二次世界大战以后的事了。日本于1933年试产家用空调器，当年产量为200台。

我国于1965年在上海研制成功第一台窗式空调器，当时年产量只在四五百台左右。到1970年前后，又有江苏、天津等地的几家企业生产家用空调器，但产量都不大。只是在党的十一届三中全会后，我国家用空调器生产才有了快速发展。特别是近几年来，随着各项建设事业的迅速发展，人

民生活水平的不断提高，家用空调器已成为我国广大消费者心目中的热点产品。

（二）空调器在人类活动中的功用

人类奋斗的目的，是建设一个既有高度精神文明，又有高度物质文明的社会。在建设高度丰富的物质生活中，尤为重要是如何创造一个舒适的工作、学习、娱乐和生活环境。而舒适环境的获得，一是在宏观上要注意对自然环境的保护，保持和调节自然生态的平衡；二是在局部的范围内，应用某种装置来随时调节冷、热和干、湿适宜的有利于人们日常工作和生活的“微气候”环境。

空调器的发明与出现，首先是为了满足人类进行各种科学实验和生产活动中的工艺性的需要，现在它已是各行各业中需要进行降温、升温，除湿、加湿或恒温恒湿等场合使用或必须使用的一种量大面广的通用机电产品。因此，它必然随着社会经济的不断发展而同步发展。空调器的另一个作用是满足人类工作和生活上舒适性的需要，以此来提高工作效率和生活水平；此外，它还能满足一些年老、病、幼以及体弱者在不良气候条件下生存上的需要。因此，空调器还是一种进入千家万户的家用电器产品。图1-1为空调器在人类活动中的功用示意图。

由此看来，与其他一些家用电器相比，空调器在人们日常生活中有着更为重要的作用。这是因为：随着家务劳动的不断社会化，洗衣机在相当一部分家庭中的作用将日益缩小；随着社会物质供应不断丰富，商业网点不断增设，服务措施不断完善以及服务态度的不断改进，电冰箱在一部分家庭中的作用也将日益降低；但与此相反的是，随着社会劳动

生产效率的不断提高, 工作时间日益减少, 人们在家中生活的时间随之增加, 从而对如何用空调器来实现一个冷、热和干、湿适宜而又洁净和舒适的家庭“微气候”环境的要求也更为迫切。

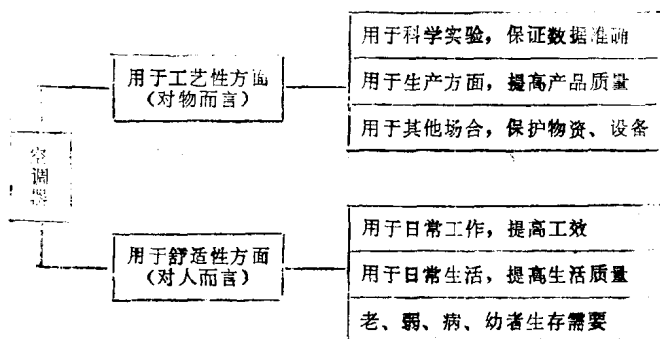


图 1-1 空调器在人类活动中的功用

由上述情况不难看出, 空调器是一种既与人类生产又与人类生活密切相关的极有发展前途的产品。因此, 空调器在一些发达国家已后来居上, 发展成为众多家用电器中的一种支柱产品。据日本通产省统计, 在该国的七大主要家用电器产品中, 家用空调器产值已列为第一位。美国的家用空调器的年产值也已超出洗衣机和电冰箱等家用电器。图 1-2 为美国家用空调器、电冰箱、洗衣机1990年产值比例图。1989年, 在我

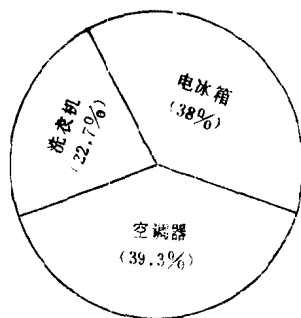


图 1-2 美国家用空调器、电冰箱、洗衣机1990年产值比例

国空调器生产主要受电力的制约而处于很不景气的情况下，作者曾在有关文章中提出了这样的看法：“在不用太久的将来，将会出现争购既节能又舒适、美观而又使用方便的家用空调器；而在各生产厂、商之间也将围绕消费者的这些要求，在生产技术、生产批量和促销策略上将展开激烈的竞争。”以后的事实也正是这样，不过此种局面在1991年就提前出现了。

（三）家用空调器的现状与发展

1. 国外

由于空调器是一种高档的家用电器产品，与功率几十瓦和一二百瓦的洗衣机、电冰箱相比，它的能耗较高，在它出现后不久，又受第二次世界大战的影响，故在较长一段时间内发展缓慢，直到进入60年代，才有了快速增长。家用空调器生产大国美国在1946~1949年的四年时间里，总计生产家用空调器23万台，年均产量才5万余台，到1965年时，年产量骤增至300万台。进入70年代，发展速度又进一步加快，1975年时的年产量已上升到500万台。以后，由于国内社会拥有量不断增加，以及一些发达国家竞相发展本国家用空调器生产，而迫使美国家用空调器出口量不断下降，目前年产量稳定在500万台上下。而美国国内家用空调器年需求量亦在500万台左右，既有空调器出口，又有进口，进出口量基本平衡。

在1953年时，日本家用空调器生产水平还落居于世界近15年，以后用了不到20年时间，特别是在进入80年代后，已赶上和超过了世界先进水平。日本的家用电器在战后的40余年中，每10年就更换一代，如1946~1955年的第一个10年为

萌芽期，当时消费者心目中的三大件是收音机、电风扇和电冰箱；1956~1965年的第二个10年是家用电器的成长期，此时消费者心目中的三大件是电冰箱、洗衣机和黑白电视机；第三个10年（1966~1975年）是日本家用电器的大发展、并向高级化发展的阶段，这个时期消费者心目中的新三大件是彩色电视机、录像机和空调器。目前，日本国内年产家用空调器保持在700万台以上，成为世界上第一号空调器生产大国。日本国内空调器年需求量在600万台左右，多余部分出口，基本上是只出不进，在70年代后取代美国而成为世界上第一号家用空调器出口大国。目前，在日本国内年销的600万台家用空调器中，新购置者占20%，增添者（一户多台）占60%，更新者亦占20%。

近几年来，世界家用空调器年产量在1500万台以上，其中日、美两国的年产量占70%以上，原联邦德国、意大利、前苏联、韩国等国的年产量，各在四五十万台左右。据国外有关资料统计，1991年时欧、美一些发达国家家用空调器普及率已达70%以上。日本虽受北海道等一些寒冷地区普及率低的影响，但全国平均普及率在1991年时也已接近70%。目前，在进一步提高普及率的同时，正在向房间普及，日本不少家庭已拥有两台或更多台空调器。新加坡等一些东南亚国家和地区以及中东的一些产油国，家用空调器普及率也均在50%左右。据预测，今后世界家用空调器的年需求量将以5%~10%的速度增长，预计到1995年的产量将在2000万台以上。

日本不但是一个家用空调器生产、消费、出口大国，而且在家用空调器新技术、新产品的开发上也独领风骚。例如：

(1) 日本率先开发了分体式家用空调器。由于分体式空调器有室内噪声小、美观,室内机放置形式既可座地、挂壁、吊顶又可做成台式或床置式等众多优点,故深受消费者欢迎。目前,日本分体式空调器产量已占家用空调器总产量的75%~80%;在分体式中,挂壁式占了70%。

(2) 多系统子母式分体机有节能、安装方便等优点。为了满足多居室住户的需要,日本不少生产企业竞相开发了各种不同类型的子母式分体机,如一台室外机可带二三台或更多台的室内机,几台室内机可同时开启运行,也可视需要分别单独运转。

(3) 有些生产企业开发了窗式/分体式两用机,把噪声低的分体机置于卧室,将窗式机置于客厅,并视需要,两机可轮换使用。

(4) 日本家用空调器科研人员在扩展功能、一机多用这一课题上,也进行了大量工作,使家用空调器由最早单一的制冷功能,发展到多功能,如有的家用空调器除具有制冷、制热功能外,还具有供热水、干衣、独立除湿或增湿等多种功能。

(5) 为了使家用空调器既节能、又更舒适化,近几年来日本各大生产企业竞相开发了变频式空调器。目前,变频式空调器产量已占该国家用空调器总产量的50%左右。变频式空调器的特点是它能根据环境温度高低和室内人员的多少以及进出房间时室外冷、热空气侵入等因素,使室内温度能自动而连续地调节在使用者所设定的温度,从而达到既节能又更舒适的目的。变频式空调器一般能节能30%以上。

据国内、外众多资料报道,日本仍然主导着当今世界开发家用空调器产品的新潮流。目前,在家用空调器新产品开

发上，主要围绕着外观上的“美观性”、功能上的“舒适性”、经济上的“节能化”和操作上的“方便化”等四个方面。例如：

(1) 为了美观和节省安装空间，分体式空调器室内机的机身日趋超薄型化，其中挂壁机正在向大宽度方向发展，使其更具装饰性。

(2) 如何获得具有良好质量的室内空气，这对始终处于密闭情况下的空调房间来说，显得更为重要。目前家用空调器上多数使用的是网状空气过滤器，这种过滤器不易滤除较细小的尘粒。日本有些公司开发了一种新型的针状放电式的空气净化装置——电子除尘装置，可有效地去除小至 $0.01\mu\text{m}$ 的各种有害粒子、灰尘和香烟等杂味。此外，该型空气过滤装置在放电时还能产生微量的臭氧，从而使室内空气更加有利于人的健康。

(3) 空调器操作是否方便和运行可靠，也是广大使用者所关心的一个主要问题，为此，日本各大公司竞相提高家用空调器的自动化程度。随着半导体生产技术的不断发展，元、器件成本不断降低，在日本生产的家用空调器中，已有 $1/3$ 以上的空调器使用微机控制。与使用集成电路 (IC) 控制的空调器相比，它具有更多的控制和保护功能，从而使空调器的运行性能更可靠，操作更简便。特别是有些装有较高档微机的空调器，甚至只要一按开关，就可自动地、周而复始地按不同使用者所设定的要求自动运行，从而大大地方便了儿童、年老和病、弱者使用。据一些资料最新报道，日本家用电器市场正在出现一场被称之为“简单操作大革命”，此种“一钮化电器”便应运而生。

(4) 近年来，家用空调器研制向着更高级化的方向发

展,日本一些实力较强的公司正在竞相开发一种被称之为“以使用者为中心”和“善解人意”的家用空调器。此种空调器利用“模糊—神经”控制技术,用一种能模拟人体肌肤功能的传感器,使室内环境通过“微微、少少”的调节,随时调节在使用者感觉最舒适的状态。

综上所述,日本空调器行业把今后开发家用空调器的目标,归纳为“6S”。这“6S”的含义是:Strong——强劲的制冷、制热功能;Silence——静音化(尽可能低的噪声);Save——节约(能量);Sanitary——卫生(室内空气超净化);Soft——优良的软技术;Simple——操作简易化。

2. 国内

如前所述,在70年代初,我国仅有五六家家用空调器生产厂,其产量多数都不超过千台。在机型和功能上,也只有单制冷的窗式机,规格一般为 $2000\sim 3500\text{kcal/h}$ ($2325\sim 4069\text{W}$)^①,主要使用者是企、事业单位,多数使用在试验室、车间以及会议室和宾馆等场合。

近年来,随着改革、开放政策的深入推行,我国家用空调器生产有了快速的发展。进入80年代初,家用空调器生产厂已由原来的几家增加到近20家,产量也有了很大增长。在家用空调器的品种和功能上也有所发展,窗式机功能在单制冷基础上,增加了电热型或热泵辅助电热型功能。在此期间,有些生产厂研制、推出了 6000kcal/h (6976W)和 12000kcal/h (13953W)分体立柜式空调器,以满足不断增长的消费需要。

以后,随着我国经济建设速度加快,特别是在经历了1988年的第一个“空调器热”后,全国家用空调器生产厂猛

① 单位符号 kcal/h 为千卡每小时;W为瓦。

增到60余家，产量成倍地上翻。进入90年代以后，在沿海一些特区和开放城市的超常规发展的推动下，我国家用空调器行业的发展来势更猛，速度进一步加快。到1992年底，生产企业已增加到100余家，形成的年生产能力已高达300余万台。1992年全年产量上升到152万台，为1981年年产量的110余倍。1981~1992年历年产量见表1-1。

表1-1 1981~1992年我国家用
空调器历年产量 (万台)

年 份	1981	1982	1983	1984	1985	1986
产 量	1.28	2.44	3.45	6.12	12.28	8.87
年 份	1987	1988	1989	1990	1991	1992
产 量	12.16	24.35	24.5	24.1	59.64	152

为满足不同层次消费者的需要，在此期间研制、生产的家用空调器，不论在款式、品种和规格上，都有了较大的改进和发展。例如：

(1) 窗式空调器规格形成了一个从1000~4500kcal/h (1162~5332W) 的完整系列，有的窗式空调器具有独立除湿功能，在操作上的应用了无线遥控技术，窗式空调器保护功能也相应增加。

(2) 不少生产厂竞相推出了控制和保护功能日趋完善的、规格为2000~5000W (1720~4300kcal/h) 的分体座地式和分体挂壁式空调器。

(3) 为了美观和节省占用空间，分体立柜式空调器室内和室外机向超薄、小型化发展。

(4) 有些生产厂开发了可轮流在多个房间使用的移动