

空调器的 选择、使用与维护

张伯福 编著

宇航出版社

86.363

86.363
8908972

空调器的选择、 使用与维护

张伯福 编著

学苑出版社

内 容 简 介

本书将有关空调器的选择、使用与维护的基本知识作了通俗的介绍。

全书共分五个部分：空调器的用途、种类和性能；工作原理与结构；质量指标与选用须知；安装、使用与维护保养；常见故障与排除。

该书可供广大用户、从事空调器工作的技术人员、工人、商业人员阅读，有关专业师生亦可参考。

空调器的选择、使用与维护

张伯福 编著

责任编辑：郑济民

☆

宇航出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

天津静一胶印厂印刷

☆

开本：787×1092 1/32 印张：7.625 字数：170千字

1987年9月第1版 1989年6月第2次印刷 印数：10501-25500册

ISBN 7-80034-168-2/TB·043 定价：3.00元

前 言

空调器是一种调温装置，能自动地为人们创造良好的常温环境。所以，人们又称它是一种理想的人工气候装置。当今，它不仅广泛地应用于工业、农业、商业、卫生、纺织、机械、交通、航空、航海、国防、广播等部门的生产和科研上，而且在经济发达国家，已普遍地应用于宾馆、餐厅、宴会厅、旅馆、接待室、会议室和家庭住宅，为人们的工作、学习和生活创造出清新而舒适的气候环境。

我国近几年来，随着科学技术的发展，工农业生产水平的提高，人民生活的不断改善，空调器的发展速度也很快，产品的质量和数量都在日益提高，品种规格日益增多，使用面也日益广泛，某些住家用户也使用起空调器了。但是，有关空调器的参考书刊不多，所以，编写通俗易懂、理论结合实际、全面系统地介绍空调器的用途、种类、性能、原理、结构、选用、维护和保养方面的商品知识书籍，将有助于广大用户更好地掌握和使用空调器，以取得较高的制冷经济效果和延长空调器的使用寿命。

本书在编写过程中，承蒙上海空调机厂、上海冷气机厂、江淮空调器总公司等单位提供了大量资料，也引用了一些书刊上的资料。全书完稿后，又承蒙方辛教授细心审阅，并提出很多的宝贵意见，谨此，一并致以谢意。该书与读者见面后，亦望大家多多指正。

张 伯 福

1985年10月

目 录

一、空调器的用途、种类和性能	(1)
什么叫空气调节器	(1)
空调器的由来与发展	(1)
我国最早的空气调节	(4)
空气调节器的用途	(4)
空气调节器的种类	(5)
小型空调器的特点	(5)
空调器型号的表示方法	(7)
空调器的基本参数有哪些	(8)
空调器有哪些主要功能	(11)
窗式空调器的性能特点	(12)
空气负离子空调器的性能特点	(13)
空气负离子发生器的用途与种类	(14)
立柜式空调器的性能特点	(17)
分体式空调器的性能特点	(17)
热泵式空调器的性能特点	(19)
电热式空调器的性能特点	(19)
热管空调器的性能特点	(20)
微型电脑空调器的性能特点	(20)
汽车上的空气调节	(21)
火车上的空气调节	(21)
船舶上的空气调节	(22)
飞机上的空气调节	(22)
冷风器的用途与特点	(23)

I

空气加湿器的用途与特点	(24)
空气去湿器的用途与特点	(26)
空气降温去湿器的用途与特点	(27)
日本空调器的发展特点	(27)
二、空调器的工作原理与结构	(32)
空调器的制冷原理	(32)
窗式空调器是怎样工作的	(32)
热泵式空调器是怎样工作的	(34)
什么叫分体式空调器	(37)
分体式空调器的结构	(38)
立柜式空调器的结构	(39)
空调器是由哪些部件组成的	(40)
空调器内制冷系统中的组成部件与功用	(41)
空调器内通风系统中的组成部件与功用	(50)
空调器内电器线路中的组成部件与功用	(52)
空调器中使用什么样的电动机	(57)
空调器中使用什么制冷剂	(58)
汽车空调的制冷原理与过程	(61)
汽车空调的制冷装置的主要组成部件	(63)
飞机中的空气调节系统	(66)
空气负离子发生器的工作原理与结构	(68)
热管空调器的工作原理	(70)
油漆空调的工作原理	(74)
空气去湿器的工作原理	(74)
恒温恒湿机的工作原理与结构	(76)
空气加湿器的工作原理与结构	(77)
冷风器的工作原理与结构	(78)
空调式冷风机的工作原理与结构	(79)
特殊冷风机的工作原理与结构	(81)
箱式冷热风扇的工作原理	(82)

三、空调器的质量指标与选用须知	(83)
窗式空调器的主要技术指标	(83)
立柜式空调器的主要技术指标	(83)
分体式空调器的主要技术指标	(93)
负离子型窗式空调器的主要技术指标	(95)
车用空气调节器的主要技术指标	(96)
列车车顶集中式空调设备的性能	(97)
小型空调式冷风机的技术指标	(97)
去湿器的主要技术指标	(99)
降湿器的主要技术指标	(100)
特殊冷风机的主要技术指标	(101)
热管式空调器的主要技术指标	(102)
空调房间耗冷量的计算方法	(103)
空调房间耗冷量的简易计算法	(111)
选购空调器时需要考虑哪些问题	(113)
选购空调器时决定形式的因素有哪些	(116)
窗式空调器的选用须知	(117)
风机盘管式空调器的选用须知	(121)
立柜式空调器的选用须知	(123)
分体式空调器的选用须知	(123)
空气去湿器的选用须知	(124)
高效低耗能空调器的技术性能	(125)
四、空调器的安装、使用与维护保养	(133)
怎样选定空调房间内的温度	(133)
空调房间内最适宜的温湿度是多少	(133)
安装空调器的房间的技术要求	(135)
空调器应摆放在什么位置	(136)
窗式空调器的几种摆法	(138)
窗式空调器的安装方法	(139)
立柜式空调器的安装方法	(140)

分体式空调器的安装方法	(148)
空调器安装时电源导线的规格要求	(154)
空调器安装时电度表的规格要求	(155)
家用电器使用中怎样选用保险丝	(155)
窗式空调器的使用与操作	(156)
热泵型窗式空调器的使用与操作	(159)
热泵型窗式空调器的维护与保养	(160)
立柜式空调器的使用与操作	(161)
立柜式空调器的维护与保养	(164)
分体式空调器的使用与操作	(166)
分体式空调器的维护与保养	(172)
空调器为啥要停三分钟后才能启动	(173)
使用空调器有什么副作用	(173)
负离子发生器的使用方 法.....	(175)
负离子发生器的维护与保养	(176)
冷风器的使用与维护	(176)
空气去湿器的使用与维护	(177)
降温去湿器的使用与维 护.....	(178)
汽车空调制冷系统的安装与调整	(179)
汽车空调制冷系统的操作	(183)
汽车空调制冷系统的检查与保 养.....	(184)
空调器的搬运与停用时的保管方法	(186)
五、空调器使用中常见故障与排除	(187)
窗式空调器常见故障与排除	(187)
立柜式空调器常见故障与排除	(189)
分体式空调器常见故障与排 除.....	(192)
汽车空调器常见故障与排除	(194)
空调器开关打开, 制冷压缩机不运转	(201)
空调器照常运行, 但室温降不下来	(203)
制冷机启动运行后, 但又立即停转	(207)

制冷机启动时, 过载保护跳闸或保险丝熔断	(209)
空调房间内温度已很低, 但制冷机不停转	(210)
制冷机启动和停止动作频繁	(212)
空调器工作时, 没有冷风吹出	(214)
空调器工作时, 噪音太大	(216)
封闭式压缩机内的故障与排除	(218)
毛细管和过滤器的堵塞故障与排除	(221)
制冷系统中制冷剂的泄漏故障与排除	(222)
负离子发生器常见故障与排除	(223)
冷风器中常见故障与排除	(223)
去湿器中常见故障与排除	(225)
附录: 空调与制冷技术中的常用国际单位制.....	(227)

一、空调器的用途、种类和性能

什么叫空气调节器

空气调节器，简称空调器，它是一种人为的空气调节装置。将它装在会议室、实验室或房间里，可以根据人们的工作、学习和生活上的需要，自动调节室内空气的温度，降低或增加空气的湿度，过滤室内的空气，并能使空气产生对流和循环，从而使人们获得新鲜而舒适的气候环境，这种环境不受外界温度的限制和影响。所以，人们又称它是一种人工气候装置。特别是在国外工业发达国家中，空气污染、噪音严重的城市里，家家户户都普遍地使用起空调器。当前，在我国空调器也开始进入千家万户，为人民工作、学习和生活服务。

空气调节的内容，包括室内空气温度调节（加热、冷却）、湿度调节（减湿、增湿）、空气滤清、交换通风、空气流通等，使人体达到舒适的各种过程。

空调器的由来与发展

在炎热的夏天，空调器能放出冷气，使人体凉爽舒适；在寒冷的冬天，它能放出暖气，使人体温暖如春。

但是，世界上第一台空调器是谁发明的呢？它又是怎样诞生的呢？据有关史料介绍，在一百年前，由于抢救一位美

国总统，而促使空调器发明和诞生了。

在1881年7月某日，美国总统格菲尔德在华盛顿车站突然遭到枪击，子弹穿过皮肉进入脊椎，生命岌岌可危。当时，正值盛夏季节，华盛顿出现了罕见的高温天气，躺在病榻上的美国总统极度衰弱，虽然总统夫人和侍者在旁不停地用扇子给总统扇风，但仍无明显改善。此时，总统夫人和医生们提出，只有降低室内空气温度，才能进行手术来挽救总统的生命。因此，降低室温，挽救总统生命一时成为国家的大事，国务院立即下令华盛顿海军工厂派人火速解决。当时，海军派了技师多西前往医院去完成这一艰巨任务。多西是一位矿山技术人员，他懂得在矿山掘井中输送空气的技术，他知道空气经过压缩就会放出热量，而这些热量可用水去冷却它。如果把经过压缩的空气还原，就会产生冷却效果。根据这一原理，他在医院里安装了一台发动机，用压缩机来处理病房中的空气。其方法是：用一根管子通入病房，将房中的热量吸走，使其达到降温 and 冷却的目的。这样一来，病房内的空气温度由36℃降到25℃左右。这一温度的急剧变化效果，很快地传遍了美国，震动了美国的科技界。进而世界上第一台最原始的空调器也由此而演变和产生了。

1923~1939年间空调器已得到发展，在美国各个部门也得到应用。从1930年起，空调发展速度更快，首批用于房间空调的单个空调器已经商品化了。当时空调器的总制冷量已经达到139000千瓦（ 120×10^6 千卡/时）。在二次世界大战期间，空调器开始用于剧场、电影院、大商店、办公室和煤矿掘井中。随后又用于火车、大客车、轮船上。其制冷方式，大部分采用压缩式制冷系统，其余采用冰冷却和水蒸气喷射系统。

其他一些国家当时对火车的舒适空调也很感兴趣。1930年前英国就有舒适空调的列车；1935年英国为澳大利亚和马来西亚装备了一些空调列车；1938年又为印度、赤道几内亚、南部非洲、中东、南美等国家装备了一些空调列车。1936年匈牙利的布达佩斯一家工厂为埃及和阿根廷制造了一些舒适空调的列车；1935年在荷兰的铁路上采用了空气制冷机降温的空调列车。

在轮船方面：英国大型客轮“维多利亚”号，于1930年就使用了第一套舒适的空调装置（是为餐厅配备的），1935年在大型客轮上开始普遍使用空气调节装置。

1937年起，美国的公共汽车和大型客车，开始配备舒适的空气调节。1945年以后，舒适的空调大规模地应用于私人小汽车；1937年起美国一些航空公司也采用活动式空调机组在地面使飞机降温。

1929年，美国在商业中开始销售1.04~2.09千瓦(900~2500千卡/时)的空调器。这种空调器为水冷敞开式的制冷机组，采用二氧化硫或氯甲烷作为制冷剂，1930年左右采用氟利昂-12，1936年采用氟利昂-22作为制冷剂。关于窗式空调器，1931年起在美国就提出申请专利，但在1946年才获得专利。单个空调器在第二次世界大战前，在美国只是小批量生产：1933年为2000台，1938年为13000台。欧洲的空调器是在1945年以后才蓬勃发展起来的。

日本私人高级住宅使用空调器是在1917年开始的，直到三十年代空调设备才增多了。

我国最早的空气调节

我国是世界上用冰最早的国家，也是用冰来调节室内温度最早的国家。据史料记载，我国用冰至少有三千多年的历史。在《诗经·幽风》上说：“二之日凿冰冲冲，三之日纳于凌阴”。所谓“凌阴”，也就是“冰室”。据周礼一书记载，周朝时候，还有专门管理冰室的机构，负责管理冰事的人，叫做“凌人”。

在《汉书·艺文志》上记载：春秋时期，秦国皇家造有一座冰宫，冰宫中的大立柱是用铜管做成的，每逢夏天，在每根铜管中放进冰块，由于铜传热快，宫廷内温度很快下降，不感到外界的炎热酷暑。秦汉以后，冰的应用范围逐渐扩大，魏国曹植在《大暑赋》上说：“积素冰于幽馆，气飞结而为霜”。这明显地表示出此时也应用冰来调节室内温度。往后每个朝代，到了炎热夏天，皆在皇宫里摆上几缸天然冰来解暑。还有入夏向臣下赐冰的惯例。所以，我国用冰来降低室温的历史是悠久的。

空气调节器的用途

空气调节器装在室内，由于能自动调节空气的温度、湿度和新鲜度，因此，它的用途日益广泛。当前使用空调器比较多的部门有：人们生活场所的宾馆、餐厅、宴会厅、旅馆、接待室、会议室、家庭住室；文娱场合的化妆室、影剧院、大会堂；医疗单位的医院病房、手术室、产房、婴儿室；商业部门的商店、仓库；科研部门的实验室、计量室、

仪表室、计算机室、图书馆等；生产部门的精密机械、光学仪器、电子仪器；农业部门的养蚕、养兔、育苗育菌等；交通部门的汽车、火车、轮船、机场、飞机等；广播事业的电台、电视台、录音台等。总之，凡需要控制一定温度、湿度的场合都可以使用。例如：夏天室外温度高达 38°C 时，奔驰在公路上的小轿车、大轿车内，可以控制在 $15\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，使乘客很舒适地坐在里面，不感到外界高热的影响。当今，这种人造气候的发展和使用，越来越广阔。在家用电器中，也是有发展前途的产品。

空气调节器的种类

当前，国内外市场上出售的空调器种类繁多。常见的有以下分类和品种：

按功能分：有单制冷式、制冷和制热式。

按冷却方式分：有水冷式和气冷式。

按装置方式分：有窗式、壁式和柜式。

按分离方式分：有落地式、悬挂式和壁挂式。

按系统组合分：有分体式和组合式。

按制冷量分：有 $1.16\sim 3.48$ 千瓦（ $1000\sim 3000$ 千卡/时）的小型空调器， $4.64\sim 6.96$ 千瓦（ $4000\sim 6000$ 千卡/时）的中型空调器， 11.6 千瓦（ 10000 千卡/时）左右的大型空调器。

小型空调器的特点

在各类空调器中，小型空调器是发展速度最快的产品。

它的应用范围最为广泛。其原因是它具有以下一些特点：

1. 投资费用小：根据一些宾馆、医院等单位提供的资料，以往采用大型的中央制冷系统装置进行空气调节，按一间14~18平方米的房间，制冷量为3.48千瓦(3000千卡/时)计算，需投资3000~4000元；而制冷量为3.48千瓦(3000千卡/时)的窗式空调器，其销售价格为2000多元，两者比较起来，小型空调器购置费用小。

2. 安装方便：大型制冷空调装置，需要有专门的机器和设备间，同时管道与风道的连接比较复杂。所以机器设备占地面积大，安装费用高；而单个空调器，只要稳妥地固定在窗沿上或墙孔中，接上电源就能使用。

3. 操作方便：大型制冷空调装置，由于制冷压缩机和辅助设备较多，在车间里需要配备一定数量的有专门制冷技术的操作工来掌握使用；而单个小型空调器，不需要操作工，一般人员就能通过旋钮进行开启或关闭操作，所以操作起来很简单。

4. 维修方便：小型空调器是每个房间装有一台，一旦发生故障，只影响一个房间的使用，也可以及时换上一台好的空调器使用。而大型制冷空调装置，一旦某一设备发生故障，则整个宾馆里所有的房间的降温皆处于停止状态。

5. 使用方便：小型空调器中的冷凝器，皆采用风冷式，这对于缺少水源的地方也能适用。但大型制冷空调装置，冷凝器必须要用水来冷却，才能实现制冷循环和降温。

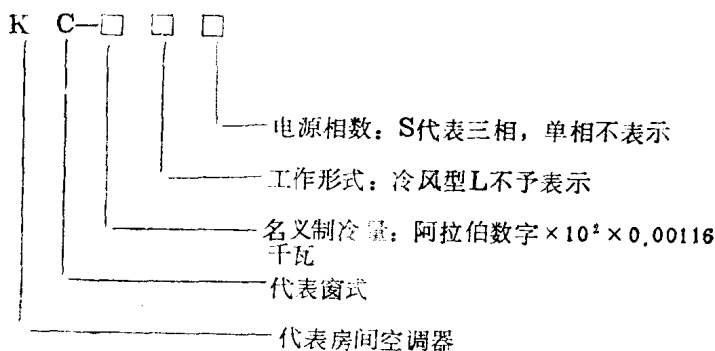
6. 节约能源：小型空调器，房间里有人才使用，没有人就关闭，所以能源的消耗能人为地控制。但大型制冷空调装置，不论个别房间里有人或无人，制冷机皆要运行，所以耗冷量较大，运行费用开支高。

小型空调器虽然有以上一些优点，但是也有它的缺点，即会堂、商场、体育馆、影剧院等场合，由于降温面积大，制冷负荷就大，因此，就无法使用它。必须选用大型的中央控制的制冷循环系统来降温。如北京人民大会堂内的空气调节，是采用大型的离心式制冷压缩机来实现制冷降温的。

空调器型号的表示方法

空调器按其功能性质分，有冷风型（代号为L），热泵型（代号为R），电热型（代号为D）三种。其中冷风型空调器只具有制冷的特性。热泵型和电热型空调器，则具有制冷和制热两种特性，一年四季均能适用。

空调器的型号表示方法，我国第一机械工业部部颁标准中，对“房间空气调节器”作如下规定表示：



型号示例：

KC - 30型。表示窗式冷风型房间空调器，制冷量为

3.48千瓦 (3000千卡/时)，单相电源。

KC-18D型。表示窗式电热型房间空调器，制冷量为2.08千瓦 (1800千卡/时)，单相电源。

空调器的基本参数有哪些

空调器的主要技术参数有：制冷量、制热量、风量、电源、功率、噪音等。各类型的空调器的基本参数，应符合标准规定。

冷风型空调器的基本技术参数，应符合表1中的数值规定。

表 1 冷风型空调器的基本技术参数

名义制冷量		风 量	制 冷 率	重量制冷率
千瓦	千卡/小时	(米 ³ /小时)	(千焦/千瓦·小时)	(千焦/公斤·小时)
1.624	1400	230~350	≥6279	≥154
2.088	1800	300~450		
2.598	2240	370~560		
3.248	2800	470~700	≥488	≥167
4.118	3550	590~890		
5.220	4500	750~1130	≥6908	≥196
6.496	5600	930~1400		

注：制冷系统中的制冷剂为氟利昂-22。

热泵型空调器的基本技术参数，应符合表2中的规定。

电热型空调器的基本技术参数，应符合表3中的规定。

空调器中的噪音，应符合表4中的技术规定。