

新型绿色变频空调器维修培训技术丛书

春兰新型绿色变频

空调器

维修培训技术指南



名牌空调器编委会 编著



国防工业出版社

National Defense Industry Press

新型绿色变频空调器维修培训技术丛书

春兰新型绿色变频空调器 维修培训技术指南

名牌空调器编委会 编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

春兰新型绿色变频空调器维修培训技术指南/名牌空调器编委会编著. —北京:国防工业出版社, 2006. 8

(新型绿色变频空调器维修培训技术丛书)

ISBN 7-118-04570-5

I. 春... II. 名... III. 空气调节器 - 维修 - 技术培训 - 教材 IV. TM925.120.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 063742 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

涿中印刷厂印刷

新华书店经营

*

开本 787×1092 1/16 印张 20½ 字数 514 千字

2006 年 8 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 34.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

名牌空调器编委会

主 任 肖凤明

副主任 王清兰 周冬生 胡志春 于 丹 朱长庚

王宜丁

委 员 于广智 邱助军 夏永宏 于志刚 贺天玉

马玉梅 王志国 海 星 陈会远 张忠杰

马玉华 付秀英 刘宝会 许庆茹 朱 玲

于国才 韩淑琴 刘立忠 孙 明 肖学红

肖凤民 刘建勇 王自力 张顺兴 苑 明

刘金波 刘 佳 刘 辉 曹也丁 张秀芝

前 言

随着电子工业的飞速发展和人们生活水平的提高,空调器迅速进入家庭,江苏春兰制冷设备股份有限公司在激烈的竞争中奋起拼搏,稳定持续发展。目前,江苏春兰制冷设备股份有限公司已发展成为集设计开发、生产制造、销售服务于一体大型家电企业集团。

1973 年第一台空调器在春兰公司的诞生令春兰拥有中国悠久的空调器专业制造历史,并成为国内空调行业第一家上市公司,跻身于世界七强。春兰始终致力于空调器核心技术的研发,拥有世界级的空调器设计、检测和制造设备。“结构有限元分析研究”、空调“声质量”研究与应用等技术蜚声国际家电业。

春兰是一家业绩优秀、公信力高的上市公司。30 多年来,公司坚持走专业化道路,生产规模达 3000 万台(套)。公司坚持诚信务实的经营之道,连续 10 多年产销量、市场占有率均居行业前列,产品远销世界 100 多个国家和地区,全球用户达 2500 万,连续 3 年入选《财富》评选的“中国上市公司 100 强”。春兰空调器曾被欧洲企业家协议授予“第 22 届国际最佳品牌”奖,也是“中国名牌产品”;“春兰(空调)”商标被国家工商行政管理局、国家商标局评为“中国驰名商标”;被国家质量技术监督局授予“国家首批产品质量免检企业”的荣誉称号;获得了世界最权威的质量奖项——“WQC 国际之星金奖”。为了满足人民生活的需要,江苏春兰制冷设备股份有限公司先后研制开发了代表当今世界空调器发展潮流的 20 大系列,尤其是 2006 年新推出的静博士系列、骑士系列、健康星系列、隐形风尚系列等家用、商用、中央空调器产品,不仅在高效省电、低噪声等性能指标上有优异表现,而且增加了电子消烟除尘技术、换新风技术、冷触媒技术、遥控器抗菌技术、气流控制技术、电子锁技术及电话遥控技术,以保护人们健康为宗旨,给人们带来了理想的生活与工作环境。

江苏春兰制冷设备股份有限公司的空调优质产品已经获得 ISO9001、ISO14001、OHSAS18001 认证和中国强制认证(3C),也先后取得了日本 JIS 认证、德国 GS 认证、欧盟 CE 认证、美国 UL 认证、沙特地区 SASO 认证等多项国外认证,取得了国际市场的人场券,成功迈出了创世界名牌的第 1 步。

江苏春兰制冷设备股份有限公司空调器的产量在 3000 万台以上。为了帮助广大用户及维修人员更多地了解春兰新型变频空调器的发展概况、产品特点、工作模式、工作原理及维修方法,我们名牌空调器编委会专门组织空调制冷专家、技术人员编写了《春兰新型绿色变频空调器维修培训技术指南》。本书从实际出发,分别列出代表机型各类故障的分析与检测、维修方法、经验与体会,故障实例详尽,图文并茂,结合春兰绿色最新型空调器的特点,维修程序、步骤详细,易于操作,并给出了各类具有代表性机型的维修技术参数,是广大家电维修人员不可多得的参考书。书中元器件符号和画法均沿用原图,不做改动。

本书在编写过程中,自始至终得到了江苏春兰制冷设备股份有限公司有关领导的关心和支持,特别是新型空调器维修人员为编写本书提供了资料,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,编写时间较短,资料收集不全,编写难度较大,尽管编委会尽了最大努力,书中难免有不足之处,欢迎广大读者指正。

名牌空调器编委会

目 录

零点起飞篇

第一章 轻松解读春兰空调器基础知识从零开始	1
第一节 轻松解读春兰空调器基础知识	1
第二节 春兰空调器的功能与系统组成	7
第三节 空调器的分类和铭牌符号	9

宝典问答篇

第二章 春兰新型绿色变频空调器技术知识问答宝典	11
第一节 春兰家用绿色空调器问答宝典	11
第二节 春兰新型绿色分体式柜机技能知识问答宝典	22
第三节 春兰新型绿色变频壁挂式空调器技能知识问答宝典	26
第四节 春兰新型绿色单元机空调器技术知识问答宝典	29

轻松解读篇

第三章 轻松解读春兰新型 LF-28、RF-28 单元式空调器微电脑控制电路	33
第一节 轻松解读春兰新型 LF-28 单元式空调器微电脑控制电路	33
第二节 轻松解读春兰新型 RF-28LW 空调器微电脑控制电路	51
第三节 春兰 RF-28W、RF-28LW 空调器 SF5612E 压缩机代替 AN5612H 压缩机更换方法	75
第四章 轻松解读春兰分体式新型空调器微电脑控制电路	79
第一节 轻松解读春兰 KFR-22GW/A、KFR-35GW、KFR-35GW/D、 KFR-40GW 新型空调器微电脑控制电路	79
第二节 轻松解读春兰 KFR-57G×2、KFR-22G×2、KFR-64G×2 一托二空调器微电脑控制电路	97
第三节 轻松解读春兰新型空调器常用元器件的识别方法	100
第四节 春兰空调器的检修工艺	106
第五节 春兰新型空调器微电脑板检修工艺	110
第五章 轻松解读春兰新型绿色柜式空调器微电脑控制电路	112
第一节 轻松解读春兰柜式空调器微电脑控制电路	112
第二节 轻松解读春兰系列空调器疑难故障判断宝典	129
第六章 轻松解读春兰嵌入式空调器微电脑控制电路	144
第一节 轻松解读春兰嵌入式空调器微电脑控制电路	144
第二节 春兰嵌入式空调器疑难故障检修技巧	165

第七章 轻松解读春兰变频空调器微电脑控制电路与故障代码含义	187
第一节 轻松解读春兰 KFR - 32BP 变频空调器微电脑控制电路	188
第二节 轻松解读春兰 KFR - 35GW/BP 变频空调器微电脑控制电路	195
第三节 春兰 KFR - 65GW/BP2、KFR - 65GW/BP3 变频空调器微电脑控制 电路.....	203
第四节 轻松解读春兰 KFR - 50GW/BP、KFR - 70GW/BP 变频空调器故障 代码含义.....	208
第五节 春兰变频系列空调器典型故障检修技巧.....	212

电路精通篇

第八章 春兰新型绿色变频空调器微电脑控制电路图集锦	222
--	-----

技术飞跃篇

第九章 春兰新型绿色变频系列空调器疑难故障速修金例集锦	269
--	-----

代码详解篇

第十章 春兰系列变频空调器故障代码含义及详解	305
附录 春兰新型分体壁挂式空调器主要通用件明细宝典	316

零点起飞篇

第一章 轻松解读春兰空调器 基础知识从零开始

第一节 轻松解读春兰空调器基础知识

一、春兰空调器理论知识

1. 气体的基本状态参数

气体或蒸发的分子时刻处于无规则的运行中,其状态随着外部条件的变化而发生变化,即物质以气态、液态、固态存在是相对的,在一定的条件下可以相互转化。即使是气体,也有饱和与过热等状态之分,为了描述气体在各种状态下的特征,必须用某些物理量来定量地描述气体的性质,这些物理量称为气体的状态参数,最常用的是温度、压力和比容,它们被称为气体的基本状态参数。

2. 温度与温标

温度是物质内部分子运动平均动能的标志或者说是表示物体冷热程度的量度。2个冷热不同的物体相互接触时,一个物体放热,另一个物体吸热,热量由热的物体转移至冷的物体,放热的物体变冷,吸热的物体变热。

表示温度的标度称为温标,常用的有摄氏温标和华氏温标,前者的单位用摄氏度($^{\circ}\text{C}$)表示,后者用华氏度($^{\circ}\text{F}$)表示。摄氏温标规定在1个标准大气压下,清洁水的融点和清洁水的沸点各为 0°C 和 100°C 。在这2个点之间100等分,每等分就是 1°C 。华氏温标规定在1个标准大气压下,清洁水的融点和清洁水的沸点分别为 32°F 和 212°F ,在这2个点之间180等分,每等分就是 1°F 。摄氏温标和华氏温标之间的关系为

$$t_{\text{C}} = \frac{5}{9}(t_{\text{F}} - 32)$$

式中 t_{C} ——摄氏温标, $^{\circ}\text{C}$;

t_{F} ——华氏温标, $^{\circ}\text{F}$ 。

在热力学计算中通常使用热力学温标,也称开氏温标,其单位用开(K)表示。它规定以水的三相点(273.16K ,即 0.001°C)作为基点,每等分与摄氏温标大小一样,因此2者的关系为

$$T = t_{\text{C}} + 273.15$$

式中 T ——绝对温标,K;

t_c ——摄氏温标, $^{\circ}\text{C}$ 。

在工程计算中,为了方便,两者的关系常近似地取为

$$T = t_c + 273$$

3. 压力(包括绝对压力、表压力和真空度)

在工程上把单位面积上所受的垂直作用力称为压力,而在物理学上称为压强,用公式表示为

$$p = \frac{F}{S}$$

式中 p ——压力, Pa;

F ——垂直作用力, N;

S ——面积, m^2 。

压力的单位为帕(Pa),在工程计算中,由于 Pa 单位太小,常用兆帕(MPa)来代替。

4. 比容与密度

单位质量的物质所占的容积称比容,用公式表示为

$$v = \frac{V}{m}$$

式中 v ——比容, m^3/kg ;

V ——容积, m^3 ;

m ——质量, kg。

单位容积的物质的质量称密度,用公式表示为

$$\rho = \frac{m}{V}$$

式中 ρ ——密度, kg/m^3 ;

V ——容积, m^3 ;

m ——质量, kg。

5. 热能、热量、功、功率和制冷量

热能:是能量的一种形式,它是物质分子运动的动能。热能是可以随物体运动由一种形式转变为另一种形式的能量。

热量:是物质热能转移时的度量,表示某物体吸热或放热多少的物理量。热量的单位为焦(J)或千焦(kJ),过去用卡(cal)或千卡(kcal)表示,其关系为

$$1\text{kcal} = 4.1868\text{kJ}$$

功:是能量的一种形式,它是作用在物体上的力和物体在力的方向上所移动距离的乘积,单位为焦(J)或千焦(kJ)。

功率:指单位时间内所做的功,单位为瓦(W)或千瓦(kW)。

制冷量:又称冷量,指单位时间内由制冷机从低温物体(房间)向高温物体(环境)所转移的热量,单位为瓦(W)或千瓦(kW),也可以用焦/时(J/h)或千焦/时(kJ/h)表示。

过去,制冷量用千卡/时(kcal/h)表示,它与瓦之间的关系为

$$1\text{W} = 0.086\text{kcal/h}, \text{或 } 1\text{kW} = 860\text{kcal/h}$$

英制制冷量为英制热单位(Btu),其关系为

$$1\text{Btu} = 0.252\text{kcal}, \text{或 } 1\text{Btu/h} = 0.292\text{W}$$

6. 比热容、显热和潜热

比热容:是用来衡量单位质量的物质温度变化时所吸收(或放出)的热量,比热的单位为 $\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 或 $\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。

显热:物体在加热(或冷却)过程中,温度升高(或降低)所需吸收(或放出)的热量称为显热。它能使人们有明显的冷热变化感觉,通常可以用温度计测量物体的温度变化。

例如:把一杯开水(100°C)放在空气中冷却,它会不断地放出热量,温度也不断地下降,但其形态仍然是水,这种放热称为显热放热。同样,把水放入电冰箱中,它们的温度会逐渐下降,在冷却至 0°C 之前放出的热量也是显热。

潜热:当单位质量的物体在吸收或放出热量的过程中,其形态发生变化,但温度不发生变化,这种热量无法用温度计测量出来,人体也无法感觉到,但可通过试验计算出来,这种热量就称为潜热。

例如:把一块 0°C 的冰加热,它不断地吸热而融化,但固体的冰完全融化成水之前其温度维持不变,这时单位质量的冰所吸收的热量称为溶解潜热。与上述现象相反,从 0°C 的水中抽取热量,则会使水凝固成冰,这时单位质量的水放出的热量就称为凝固潜热。 100°C 的水汽化时,所吸收的热量称为蒸发潜热,也称汽化潜热;相反, 100°C 的蒸汽变成 100°C 的水时,所放出的热量称为液化潜热。

7. 什么叫物质的三态及状态变化

物质是具有质量和占有空间的物体。它以固态、液态和气态 3 种状态中的任何一态存在于自然界中,随着外部条件的不同,三态之间可以相互转化。如果把固体冰加热便变成水,水再加热变成蒸汽;相反,将水蒸气冷却可变成水,继续冷却可结成冰。这样的状态变化对制冷技术有着特殊意义,人们可利用制冷剂在蒸发器中汽化吸热,而又在冷凝器中冷凝放热,即应用热力学第二定律的原理,通过制冷机对制冷剂气体的压缩,以及以后的冷凝中的冷凝和蒸发器中的汽化,实现热量从低温空间向外部高温环境的转移,实现制冷的目的。

物质在状态变化过程中,总是伴随着吸热或放热现象,这种形式的热量统称为潜热,如熔化潜热、汽化潜热、液化潜热、升华热和固化热。

8. 沸腾、蒸发、汽化、冷凝和液化

沸腾:在一定温度(沸点)下,液体内部和表面同时发生剧烈的汽化过程,称为沸腾。这时,液体内部形成许多小气泡上升至液面,迅速汽化并吸收周围介质的热量。

蒸发:在任何温度下,液体外露表面的汽化过程称为蒸发。蒸发在日常生活中到处可见。例如:放在杯子中的酒精很快会蒸发掉;湿衣服晒在阳光下会干等,物质的蒸发过程伴随着吸热。

注:沸腾和蒸发是汽化的 2 种形式。

在变频空调器制冷技术中,习惯上把制冷剂液体在蒸发器中的沸腾称为蒸发,这种换热器叫蒸发器也来源于此。

冷凝:又称液化,是指物质从气态变成液态的过程。例如:水蒸气遇冷就会凝结成水珠。水蒸气液化很容易,但有些气体的液化要在较低温度和较高压力下才能实现,例如:电冰箱中的制冷剂 R134a 在室温下液化,需加压到 0.6MPa (6 个大气压) 以上,才能在冷凝器中放热液化。冷凝或液化都伴随着放热。

冷凝和汽化是相反过程,在一样的压力下,蒸气的冷凝温度与液体的沸腾温度(沸点)相同,汽化潜热与液化潜热的数值相等。

9. 饱和温度、饱和压力、过冷和过热

饱和温度和饱和压力:装在密闭容器里的液体,从液面飞越出来的分子不可能扩散到其他地方去,只能聚积在液体上面的空间里,做无规则运动;其中一部分气体分子碰撞液面时,又回到液体去,一部分新的分子又从液面上飞升到气体空间;当两者达到平衡时,空间里的气体比容不再变化,液体和它的蒸气处于动态平衡状态,蒸气中的分子数不再增加,这种状态称饱和状态,在此状态下的蒸气称为饱和蒸气,饱和蒸气的温度称为饱和温度,饱和蒸气的压力称为饱和压力。

过冷和过热:在饱和压力的条件下,继续使饱和蒸气加热,使其温度高于饱和温度,这种状态称为过热,这种蒸气称为过热蒸气。饱和液体在饱和压力不变的条件下,继续冷却到饱和温度以下称为过冷,这种液体称为过冷液体。

10. 制冷系数和空调器的能效比(EER)

对于变频空调器来说,根据热力学第二定律,要把低温房间中的热量 Q 排放到高温的环境中,必须消耗一定的机械功 L 。为了评定变频空调器的性能,便引出了制冷系数 ϵ ,即

$$\epsilon = \frac{Q}{L}$$

ϵ 的值可能大于 1, ϵ 愈大,则在相同的条件下,该变频空调器的性能愈好。因此,变频空调器技术的重要任务之一是不断提高制冷系数 ϵ 。

空调器的能效比(EER)也就是制冷系数 ϵ ,窗式和分体式空调器的 $EER = 2.5$ 左右。

注意:在计算时分子和分母的单位应相同。

11. 空调、舒适空调和工艺空调

空调是空气调节的简称,它是利用设备和技术对室内空气(或人工混合气体)的温度、湿度、清洁度及气流速度进行调节,以满足人们对环境的要求或生产工艺对环境的要求。前者是满足人类或其他动物对舒适感的要求,称为舒适空调;后者主要满足生产工艺过程和设备运行的要求,也兼顾人体的舒适要求,被称为工艺空调。

12. 干空气、湿空气和水蒸气分压力

干空气:是指不含水蒸气的大气。环绕地球周围的空气层称为大气,通常干空气的成分和组成物质的相对比例是不变的,主要由氮(体积分数为 78.09%)、氧(体积分数为 20.95%)、氩(体积分数为 0.93%)、二氧化碳(体积分数为 0.03%)和其他稀有气体组成。

湿空气:即通常所说的空气,由干空气和水蒸气混合而成。自然界的大气、空调器中使用的空气,都是湿空气。湿空气中所含水蒸气的比例是不稳定的,常常随季节、气候、湿源等条件的变化而变化。

水蒸气分压力:指水蒸气在混合气体中具有的分压力。其值反映了水蒸气含水量的多少,空气中水蒸气分压力虽然不大,但决定了空气的潮湿程度,其变化对生活 and 生产都有很大影响。

13. 湿度和含湿量

绝对湿度:指每立方米空气中所含水蒸气的质量,常用单位为 g/m^3 。

相对湿度:空气中的水蒸气分压力与同湿度下饱和水蒸气分压力的百分比值。

含湿量:又称比湿,湿空气中水蒸气质量(一般以 g 为单位)与干空气质量(一般以 kg 为单

位)之比值,常用单位为 g/kg 。它比较确切地反映了空气中实际含有水蒸气的量,是空调器中常用的一种状态参数。

14. 空气的干湿球温度和干湿球温差

干球温度和湿球温度:用干湿球温度计测量空气温度时,温度计球部不包潮湿棉纱的干球温度计所指示的空气温度称干球温度;球部包潮湿棉纱的湿球温度计所指示的空气温度称湿球温度。

干湿球温差:用干湿球温度计测量未饱和空气时,干球温度计显示的温度较高,湿球温度计显示的温度较低,两个温度差称干湿球温差。该温差大,说明空气干燥;温差小,说明空气潮湿。

15. 露点

露点(或露点温度):是指潮湿空气中的水蒸气在冷的光滑表面上开始冷凝时的温度。也就是在大气压不变和空气中水蒸气无增减条件下,未饱和空气因冷却而达到饱和时的气温与露点的差值愈小,表示空气愈接近饱和状态,即湿度大;反之,湿度小。因此,可用露点来衡量空气的潮湿程度。

16. 对空气进行冷热和减湿、加湿处理的方法

在夏天,空调器以制冷工况运行,空调器作为冷源对室内空气进行冷却降温 and 冷凝减(除)湿,其原理是:当室内的热湿空气由风机送进空气处理部分——蒸发器(冷源)时,其热量被吸收而降温;同时空气中的水蒸气遇冷凝结成水珠,空气变得干燥。

在冬天,空调器以制热工况运行,空调器作为热源对室内空气进行加热和加湿处理,其原理是:当室内的冷空气送进空气处理部分——电加热器或热泵型空调器的冷凝器时,空气得到加热,要增加湿度必须对水加热使它变成蒸汽,用它来提高空气的湿度。一般对房间空调器来说,都没有加湿处理环节,只有大、中型的空调系统才有加湿装置。

17. 传热和对流换热

传热又称换热,是指热量从高温物体(空间)向低温物体(空间)传递的形式。传热的基本形式有3种:导热(热传导)、对流(对流换热)和辐射。

导热是在固体、液体、气体中因分子运动而引起的传热形式。例如:在蒸发器和冷凝器中,管壁的内、外表面间热量的传递是导热。

对流只能在液体和气体中进行,它是流体(气体和液体)和固体表面接触时因流体运动产生传热的一种形式。例如:冷凝器外表面与空气之间的热传递。对流也因流体部温度的不一致而发生流体运动的传热形式,例如:房间内的冷气向下运动,热气向上运动,最终达到室内温度均匀,就是对流的结果。

18. 强迫通风换热和空调器散热

强迫通风换热是对流的一种形式,它是靠风机来强行移动空气与固体表面间进行换热的。例如:空调器中的蒸发器和冷凝器表面和流动空气之间的传热。

空调器散热是利用强迫通风而使空调器盘管与肋片表面热量带到空气中的传热形式。因此,只有进出冷凝器的空气流畅而才有散热效果,进出风口受阻挡时散热效果下降。

19. 空调器怎样布置才有利于室内气流循环

当空调器装在屋角或过低位置时,或者装在前面有障碍物的位置时,均会造成冷气流循环不良,只能使房间一部分区域得到冷却,总体冷却效果不佳。在这种情况下,应合理调整空调器的安装位置,即安装高度应大于 $2.2m$,不能安装在屋角,空调器前面不能有障碍物

阻挡气流循环,这样才能使整个房间的大部分区域都能吹到冷风,提高制冷效果,给人以舒适之感。

20. 选择适合房间条件的变频空调器的方法

根据房间的大小、朝向和所在楼层等条件选择合适的变频空调器,才能获得满意的制冷(制热)效果。

(1) 房间面积大,要求选用较大制冷量的变频空调器。

(2) 房间是朝南、朝西的,太阳照射强烈,进入房间的热量多,要求选用较大制冷量的变频空调器。

(3) 房间位于楼顶,通过天花板进入的热量多,要求选用制冷量大的变频空调器。

21. 估算房间所需的制冷量和制热量的方法

例:钢筋混凝土多层住宅,上层和中间楼层的朝南房间所需的制冷量和制热量计算如下:

冷、暖气负荷量(单位为 W) = 单位面积的冷、暖气负荷(单位为 W/m^2) × 房间地板面积(单位为 m^2)

单位地板面积的冷暖气负荷、单位面积的冷暖气负荷计算条件、主要变频空调器的冷、暖气面积的大致标准分别见表 1-1、表 1-2、表 1-3。

表 1-1

楼层 单位面积负荷/(W/m^2)	最上楼层	中间楼层
冷气	185	145
暖气	250	220

表 1-2

单位面积的 冷暖气负荷 计算条件	换气次数(次/h)	1
	每 $10m^2$ 地板面积中的人数(人/ $10m^2$)	3
	荧光灯照明(W/m^2)	10

表 1-3

制冷(热)量/W		最上楼层/ m^2	中间楼层/ m^2
单 冷 型	1800 冷气	0~8	0~10
	2500 冷气	10~13	12~15
	3600 冷气	15~18	16~23
冷 暖 型	2500 冷气	10~13	13~27
	2500 暖气	9~12	10~13
	3600 冷气	15~18	16~23
	3600 暖气	13~16	14~18

注:表的计算条件:(1)夏季室外气温为 $33^\circ C$ 时,室内也可降到大约 $27^\circ C$;
(2)冬季室外气温为 $0^\circ C$ 时,室内也可达到大约 $20^\circ C$;
(3)假定房间的窗、门等除人出入时以外,处于关闭状态;
(4)假定无表中以外的发热器具,并在暖气负荷计算时忽略照明及室内人数的影响

注意:冬季制冷时由于室内、外温差大,房间的热量散失快,要获得比较满意的制热效果,同一房间冬季的制热量应是夏季制冷量的 1.4 倍~1.5 倍。因此,选用冷暖型空调器的用户,应根据冬季的制热要求来选择空调器制热量。

22. 快速估算各种房间的空调器负荷的方法

对于厂家的市售空调器,当确定使用场合及面积后,可以从空调器冷量与使用面积速查表表 1-4 中迅速查出使用面积。这对一般读者和维修人员都很重要。人们往往会向空调器技师提出这样的问题:我的住房面积 $\times \times m^2$ 或办公室面积 $\times \times m^2$,选配什么样的空调器合适?根据表 1-4,便可帮助他速算出应选空调器的规格。

表 1-4

空调器冷量/W	2000 ~ 3500 (1700kcal ~ 3000kcal)	4800 ~ 6500 (4000kcal ~ 5600kcal)	7300 (6300kcal)	8300 (7100kcal)	9300 (8000kcal)
居住室面积/m ²	10 ~ 23	20 ~ 45	40 ~ 50	50 ~ 60	60 ~ 75
计算机房面积/m ²	10 ~ 20	25 ~ 40	30 ~ 45	40 ~ 50	50 ~ 60
旅馆客房面积/m ²	10 ~ 23	25 ~ 35	30 ~ 45	40 ~ 50	50 ~ 65
餐厅面积/m ²	8 ~ 15	20 ~ 25	25 ~ 30	30 ~ 35	35 ~ 40
商场面积/m ²	8 ~ 20	25 ~ 30	30 ~ 40	40 ~ 45	45 ~ 50
办公室面积/m ²	10 ~ 20	30 ~ 40	35 ~ 45	45 ~ 50	50 ~ 60

23. 空调器正常吸风与吹风的温度差

冷气运转时为 8℃ 以上(应在强风运转 15min 后测定)。

暖气运转时为 15℃ 以上(应在强风运转 15min 后测定)。

正常的压力值及吹出温度(大致标准)见表 1-5。

表 1-5

参 数 类 型	压力/MPa	吹出温度/℃
冷气运转时	0.4 ~ 0.6(4kgf/cm ² ~ 6kgf/cm ²)	12 ~ 16
暖气运转时	1.5 ~ 2.1(15kgf/cm ² ~ 21kgf/cm ²)	36 ~ 45
注: 1kgf/cm ² = 10 ⁵ Pa		

第二节 春兰空调器的功能与系统组成

一、空调器的功能

空调器是空气调节器的简称。一般房间空调器的主要功能是调节室内空气的温度,并使之保持在一定范围内,为人们提供舒适的生活环境。

在夏季,气温较高、湿度较大时,空调器可以起到降温 and 除湿的作用,使室内温度维持在 18℃ ~ 20℃,相对湿度保持在 50% ~ 60%。在冬季,气温较低而且干燥时,空调器可以起到升温 and 加湿作用,使室内温度达到 18℃ ~ 22℃,相对湿度维持在 50% ~ 60%。

空调器还可以调节室内空气流动的速度(因为流动的空气比静止的空气使人感到舒适)。在制冷时,调节室内空气的流速,以不超过 0.5m/s 的速度吹入 13℃ ~ 17℃ 的冷空气为宜。此外,空气中有尘埃,附有很多细菌,使用空调器还可以净化室内的污浊空气,将新鲜空气换入室内。

综上所述,一台功能齐全的空调器可以用来控制建筑物中影响空气的物理和化学状态的 10 大因素,即温度、湿度、流速、空气的分布状态、压力、灰尘、细菌、气味、有毒气体和离子等的含量。

二、系统的组成

在我国,空调器进入家庭并开始得到普及和发展是在 20 世纪 80 年代中期,到 20 世纪末,家庭中购买的空调器都称为定速(定频)空调器。

空调器是由制冷系统、通风系统和控制系统 3 个部分组合而成。它们分别安装在同 1 个壳体内,或者 2 个壳体中(分体式),这 3 个部分相互配合,共同完成对空气的循环任务。

1. 制冷系统

制冷系统主要有:压缩机、冷凝器、节流阀(又称毛细管)、蒸发器 4 个主要部件组成,4 个部件之间用紫铜管通过银焊连接起来,形成一个完全封闭的循环系统。

制冷系统是使制冷剂产生热力变化的热力系统,制冷剂在系统内经过 4 个热力变化过程(热力学上称“状态变化”)才能产生连续不断的制冷效应。这 4 个过程我们称为压缩、冷凝、节流和蒸发。这 4 个过程分别由不同的部件、按不同的顺序轮流做功完成。

(1) 压缩过程。此过程是由压缩机来完成的,它将系统内来自蒸发器的制冷剂蒸气,吸入压缩机汽缸内并进行压缩。将制冷剂由进来时的低压气体状态压缩成为高温、高压的气体状态,并通过压缩机出气口排出。压缩机的主要任务是产生制冷剂 R22(R410A)流动的动力,它在系统内起着“心脏”的作用。

(2) 冷凝过程。此过程由冷凝器完成,由压缩机排气口排出的高温、高压的气态制冷剂进入冷凝器。因冷凝器是一个散热器,在冷凝器的放热作用下,高温、高压的气态制冷剂冷凝成高温(中温)、高压的液态制冷剂。冷凝效果的好坏,对整个制冷系统的制冷效果和整机的使用寿命,以及耗电量都会有很大的影响。冷凝器不但散发蒸发器吸收的热量,还要散发压缩机产生的热量,因此,冷凝器在空调器中是一个重要的部件。

(3) 节流过程。节流过程在小型空调器中大多数是采用毛细管来实现的,但也有采用热力膨胀阀或电子膨胀阀(指变频空调器)来实现的。节流过程也可以认为是液态制冷剂的降压过程,高压液体制冷剂经过毛细管降压后,使其变为低压液体。

(4) 蒸发过程。制冷剂经过节流后,流入蒸发器内,这是汽化吸热的过程。节流后的制冷剂成为液态混合制冷剂,其中绝大部分是液体。液体比例越大,制冷效果越好。制冷剂经过蒸发器,吸收来自室内空气中的热量,制冷剂由液态蒸发成气态后,又回到压缩机吸入口。空气经过蒸发后,放出了热量,空气温度下降。室内空气不断地进出蒸发器,制冷剂不断地带走房间内空气中的热量,从而降低了房间内的温度。

2. 通风系统

空调器通电后,风扇电机先启动运转。3min 后压缩机工作,制冷系统内的制冷剂 R410A 的低压蒸气被压缩机吸入,经过压缩机压缩成高温、高压的气态制冷剂,由压缩机的排出口进入冷凝器。同时,轴流风扇吸入室外空气流经冷凝器带走制冷剂放出的热量,使冷凝器内的制冷剂温度下降,冷凝器内的制冷剂冷凝成液体,高压液体制冷剂经过过滤器、节流毛细管节流后喷入蒸发器,节流喷入程度由毛细管决定。毛细管越长越细,压力比就越大,蒸发温度就越低,制冷量就越小;反之,则越大。制冷剂从毛细管出来已变成低压液体(含少量闪发气体),并进入蒸发器。

低压液态制冷剂经过蒸发器时,制冷剂吸收了大量来自室内的常温空气,制冷剂吸收空气中的热量后由液态蒸发成为气态,因为室内空气中的热量被制冷剂吸走,室内常温空气变成低于常温的空气,低压气态制冷剂又被压缩机吸入口吸入进行压缩。如此反复循环,达到制冷的

效果,最终使房间内的温度不断下降。

3. 控制系统

当房间达到设定温度时,温度控制器便会断开压缩机的电源,停止制冷循环。当室内温度上升到一定温度后,温度控制器便会自动接通压缩机及风机电源,继续下一次制冷循环,从而达到恒温目的。

第三节 空调器的分类和铭牌符号

一、空调器的分类

家用空调器的种类繁多,目前按国家规定房间空调器制冷量在 9000W(相当于 7740kcal/h, $1\text{W}=0.86$)以下,使用的是全封闭式压缩机。国内市场上的空调器种类分为一般空调器、声控空调器、模糊空调器和自然风空调器 4 种类型。一般空调器是指室内温度需经过操作调节才能实现的空调器;声控空调器是指在单位上班时给家里打个电话,空调器就能自动开启制冷,待下班到家里后就会感到凉爽的空调器;模糊型空调器是指温度能够自动控制的空调器,但由于冷风直吹向人体的问题得不到克服,因此,一些空调器公司相继推出了自然风空调器。它采用断面 45°C 热交换器,以及对气流最佳入风角度和低静压损失过滤器等通风系统的充分改造,和周密的减震隔音措施,确保气流通畅,实现了空调器的最低噪声,同时又在模糊控制的基础上,增加了混沌自然风和 8^3 控制技术,使空调器的舒适性大大提高。

按空调器的结构形式分类有:整体式空调器和分体式空调器。整体式空调器通常都安装在窗户上,又称窗式空调器,简称窗机。窗机又分卧式和竖式 2 种。分体式空调器把空调器分为 2 部分,一部分称为室内机组,另一部分称为室外机组。室内机组也有不同结构形式,如壁挂式、落地式、嵌入式等。壁挂式空调器可以根据用户的要求挂在房间墙壁上,落地式空调器(简称柜机)多设置在大厅或会议室,后者是近几年开发生产的一种新机型,目前这种新机型已趋向小型化,步入家庭。嵌入式空调器,则是把室内机嵌入在屋顶天花板中,功率在 4000W 以上。

按空调器的主要功能分类有:冷风型、热泵型、电热型和热泵辅助电热型等。冷风型空调器也称单冷式空调器,其余几种均属冷暖两用式空调器。热泵型空调器是在普通空调器的制冷系统中增设一只电磁换向阀;电热型空调器是在普通空调器上增加了电加热装置;热泵辅助电热型是采用热泵、电热相结合的办法来保证冬季供暖的。

按空调器的操作控制方式分类有:手动式、线控式、遥控式和声控式。

按空调器电机工作频率形式分类有:定速空调器和变频空调器。

按空调器的控制模式分类有:开关控制(温控开关、定时开关、手动开关)式、电子继电器控制式、电脑控制式、电话控制式和模糊控制式。

近几年来,由于对空调器产品进行科技开发和不断引进高新技术,空调器的功能有了新的突破和发展。除部分机型的控制电路采用了液晶数字与图像显示的控制技术外,分体式空调器又向一拖二、一拖三、一拖四等方向发展。

二、空调器的铭牌符号

1987 年 10 月,我国生产的空调器实行统一的型号规格表示方法,采用国家标准 GB 7725—87,使国产空调器型号标准化。各种代号均用汉语拼音大写字母表示,其型号符号参

数、认证都贴在箱体一侧,并应附有电路图。

1. 型号及含义

国产空调器型号标准化及各种代号,均用汉语拼音大写字母表示,具体表示方法如图 1-1 所示。

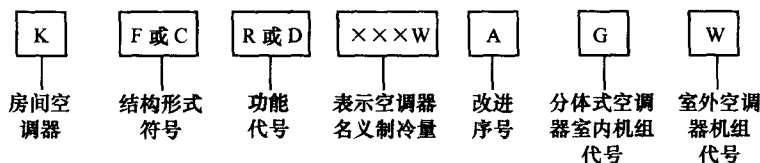


图 1-1 国产空调器型号命名方法

第 1 位汉语拼音字母,表示房间空调器,统一规定用空调器中第 1 个汉字“空”的汉语拼音“Kong”的第 1 个字母“K”表示。

第 2 位汉语拼音字母,表示结构形式代号。窗式用“C”表示,分体式用“F”表示。

第 3 位汉语拼音字母,是功能的代号。热泵型空调器的代号为“R”,电加热型空调器的代号为“D”,热泵辅助电加热型空调器的代号为“RD”。

第 4 位和第 5 位是阿拉伯数字,表示空调器名义制冷量,取该空调器用“W”作计量单位的名义制冷量的千位数和百位数表示。

第 6 位汉语拼音字母,表示设计及改进序号,可依次用 A、B、C、D……Y、I 表示,由生产厂家自定。

第 7 位汉语拼音字母,表示分体式空调器室内单元部分的安装形式。吊顶式代号为“D”,壁挂式代号为“G”,落地式代号为“L”,嵌入式代号为“Q”,台式代号为“T”。

第 8 位汉语拼音字母“W”,表示分体式空调器室外机组。

随着科学技术的不断发展,国内各生产企业又都相继推出了变频空调器,用符号“B/BP”表示。声控空调器符号用“W”表示,模糊控制空调器符号用“M”表示。

2. 气候类型

按国家标准规定,根据空调器的使用温度,适用的气候环境分为 A 型、B 型和 AB 型 3 种类型:A 型空调器适用于温带气候条件;B 型空调器适用于沙漠地区和高热地区,环境温度可达 40℃ 以上;AB 型空调器适用于温带气候,也适用于 B 型气候条件。我国大部分地区的气候属于温带气候,厂家生产的空调器大多为 A 型空调器,有的厂家为满足高温地区的需要,也生产 AB 型空调器。若型号中不标注 A 型,而标注 T1 型,都表示属于常用型。