

全国农业广播电视学校教材

中央农业广播电视学校 组编

电冰箱与 空调器

工程类专业

高等教育出版社

GNYGPD\$XXJC

全国农业广播电视学校教材

电冰箱与空调器

工程类专业

中央农业广播电视学校组编



高等教育出版社

·北京·

(京)112 号

图书在版编目(CIP)数据

电冰箱与空调器/中央农业广播电视学校编. —北京:
高等教育出版社, 1999. 5

ISBN 7-04-007302-1

I. 电… II. 中… III. ①空气调节器—中等教育: 广播
电视教育—教材 ②冰箱—中等教育: 广播电视教育—教材
IV. TM925

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 26342 号

电冰箱与空调器

中央农业广播电视学校 组编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010—64054588

传 真 010—64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京联华印刷厂

开 本 787×1092 1/16

版 次 1999 年 5 月第 1 版

印 张 13

印 次 1999 年 5 月第 1 次印刷

字 数 320 000

定 价 11.50 元

凡购买高等教育出版社图书, 如有缺页、倒页、脱页等
质量问题, 请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

编写说明

由中央农业广播电视学校组织编写的全国农业广播电视学校工程类专业文字教材,包括《机械制图》、《机械基础》、《机械制造基础》、《电工基础》、《电机电气控制与供电》、《汽车构造与维修》、《拖拉机》、《农业机械》、《农机管理》、《机电修理》、《电机及其应用》、《电子技术基础》、《农村电力网》、《农村变电站》、《农电管理》、《电工维护安装技术》、《电动器具》、《电热器具》、《电冰箱与空调器》、《电视机原理与维修》、《收录机与音响》、《录像机与视盘机》等,全套共22册。

本套文字教材根据中央农业广播电视学校工程类中等专业指导性教学计划编写,力求使学员达到中等专业教育要求掌握的基本理论、基本知识和基本技能,解决农业工程中的实际问题,为农业经济建设培养应用型中等专业技术人才。

为适应广播电视教学特点,尽量做到文字通俗易懂,且安排了较多的插图和表格,各章后附有本章内容小结和复习思考题,书后附复习思考题答案要点和实验实习指导;配合这套文字教材制作有录像、录音教材,并编写了教学辅导材料供教学使用。

本套教材由中央农业广播电视学校张博文、邵明旭任责任教师,负责具体组织编写并按照广播电视学校教学特点对教材内容及其深广度进行审定,以使教材适合学员学习要求。

《电冰箱与空调器》是中等家电维修专业的专业课教材,主要讲述了电冰箱及空调器的蒸气压缩式制冷原理、制冷系统的组成,基本部件的结构及特点,电气及控制系统元、器件的工作原理、结构,以及控制电路故障判断及排除方法等。本教材由王朝玉同志(第一至四、六章,附录)、李林和同志(第五章)编写,肖远立同志审稿。王丕晟、保和平同志在教材编写过程中曾给予帮助,对此表示感谢。

热诚希望广大读者对教材中不妥之处提出宝贵意见,以期进一步修订和完善。

中央农业广播电视学校

1998年4月20日

责任编辑	岳延陆
封面设计	刘晓翔
责任绘图	李维平
版式设计	焦东立
责任校对	李艳
责任印制	杨明

目 录

绪 论

一、制冷技术的基本概念	(1)	四、制冷技术的发展历史及展望	(2)
二、课程的任务及基本内容	(2)	复习思考题	(4)
三、制冷技术的应用	(2)		

第一章 电冰箱和空调器的分类与组成

第一节 电冰箱的分类与组成	(5)	一、空调器的分类	(11)
一、电冰箱的分类	(5)	二、基本参数	(13)
二、电冰箱的规格、型号	(8)	三、空调器的型号	(13)
三、电冰箱的组成	(9)	四、空调器的组成	(14)
四、电冰箱的箱体及附件	(9)	本章内容小结	(15)
第二节 空调器的分类与组成	(11)	复习思考题	(15)

第二章 制冷的热力学基础

第一节 热力状态参数	(16)	第四节 制冷剂及其热力性质	(27)
一、温度	(16)	一、对制冷剂的热力学要求	(28)
二、压力	(17)	二、制冷剂的分类及家用制冷设备	
三、比体积	(19)	常用制冷剂	(29)
四、内能	(19)	三、环境保护及氟里昂替代物	(33)
五、焓	(20)	四、有关制冷剂状态的基本概念	(33)
六、熵	(21)	第五节 单级蒸气压缩式制冷循环	(37)
第二节 热力学基本定律	(21)	一、制冷系统的基本组成	(37)
一、功和热	(21)	二、制冷循环	(38)
二、热力学第一定律	(22)	第六节 制冷循环的热力分析	(41)
三、热力学第二定律	(23)	一、理论制冷循环	(42)
第三节 基本制冷原理及方法	(23)	二、理论制冷循环的热力计算	(43)
一、物质相变制冷	(23)	三、液体过冷和蒸气过热对循环的影响	(44)
二、气体制冷	(24)	四、实际循环在压-焓图上的表示	(46)
三、其他制冷方法	(25)	本章内容小结	(47)
四、家用制冷设备的制冷方式	(25)	复习思考题	(48)
五、制冷的基本热力学原理	(26)		

第三章 电冰箱制冷系统

第一节 制冷系统的组成、形式及特点	(49)	第三节 制冷系统的热交换设备	(60)
一、组成及工作原理	(49)	一、换热器中的热传递	(61)
二、制冷系统的结构形式	(49)	二、蒸发器	(62)
三、不同冷却方式电冰箱的特点	(52)	三、冷凝器	(64)
第二节 制冷压缩机	(53)	第四节 制冷系统的其他部件	(67)
一、往复式活塞式压缩机的结构和工作原理	(53)	一、毛细管及其作用	(67)
二、旋转活塞式压缩机的结构和工作原理	(56)	二、干燥过滤器	(69)
* 三、压缩机的工作过程	(57)	第五节 制冷系统的装配要求	(70)
* 四、压缩机的输气能力	(59)	本章内容小结	(70)
五、压缩机的润滑	(60)	复习思考题	(71)
六、压缩机的振动和噪声	(60)		

第四章 电冰箱的电气控制系统

第一节 电动机	(72)	二、半自动化霜	(83)
第二节 起动控制器和过载保护器	(73)	三、自动化霜	(85)
一、起动控制器	(73)	第五节 电冰箱电路分析	(88)
二、过载保护器	(76)	一、直冷式电冰箱电路	(88)
第三节 温度控制器	(77)	二、间冷式电冰箱电路	(90)
一、温度控制过程	(77)	三、电子式温度和化霜控制电冰箱电路	(91)
二、温度控制器	(78)	本章内容小结	(96)
第四节 化霜控制	(83)	复习思考题	(96)
一、人工化霜	(83)		

第五章 电冰箱常见故障及排除方法

第一节 概述	(97)	一、检修专用仪表、设备和工具	(114)
一、电冰箱故障的一般规律	(97)	二、水分、杂质、空气等对制冷系统的危害及 控制方法	(121)
二、分析判断电冰箱故障的基本程序	(97)	三、焊接工艺要点	(125)
第二节 家用电冰箱常见故障的判断与 排除方法	(100)	四、制冷剂的充注	(128)
一、电冰箱不起动	(100)	五、拆卸制冷系统的操作程序	(133)
二、电冰箱能起动但不能正常运行	(104)	六、制冷系统的清洗	(134)
三、电冰箱不降温	(107)	七、检漏	(136)
四、电冰箱内温度偏高	(110)	八、性能试验	(137)
五、压缩机不停车,电冰箱箱内温度过低	(112)	第四节 小型压缩机的修理	(138)
六、电冰箱出现异常噪声	(113)	一、压缩机损伤的原因	(138)
七、漏电	(114)	二、小型全封闭式压缩机的修理	(139)
第三节 电冰箱检修基本工艺	(114)	本章内容小结	(144)

第六章 空气调节器

第一节 空气调节技术基础	(145)	一、制冷系统基本部件	(158)
一、湿空气的基本物理性质	(146)	二、电气及控制系统部件	(164)
二、湿空气的焓-湿图	(148)	第四节 空调器的电路分析	(169)
三、空气调节的典型过程在 $h-d$ 图上的表示	(150)	一、冷风型窗式空调器电路	(169)
四、 $h-d$ 图在空气调节中的应用	(152)	二、热泵型窗式空调器电路	(170)
第二节 空调器的工作原理	(153)	三、电热型窗式空调器电路	(170)
一、冷风型空调器的工作原理	(154)	第五节 空调器的使用及维护	(171)
二、冷热两用热泵型空调器的工作原理	(155)	一、空调器的选用	(171)
三、冷热两用电热型空调器的工作原理	(156)	二、空调器的维护	(172)
四、恒温恒湿机	(156)	三、空调器常见故障及排除	(172)
五、除湿机	(157)	本章内容小结	(179)
第三节 空调器的基本部件	(158)	复习思考题	(179)

附录 小型商用制冷设备

附表一 R12 饱和液体及蒸气的热力性质	(184)	附表五 电冰箱、空调器电路常见图形符号 及说明	(195)
附表二 常见家用电冰箱规格参数表	(186)	附图一 R12 的 $p-h$ 图	(196)
附表三 电冰箱用全封闭压缩机技术参数	(188)	附图二 R22 的 $p-h$ 图	(197)
附表四 电冰箱压缩机电机技术参数	(192)	附图三 湿空气 $h-d$ 图	(198)
参考文献	(199)		

绪 论

温度是衡量物体冷热程度的物理量,人们在长期的生产和生活实践中,发现了许许多多与温度有密切关系的现象。

人体对温度是非常敏感的,在炎热或高温条件下,人们总是设法降低所处环境的温度,以便创造一个较为舒适的工作和生活环境。几乎所有的生物过程都与温度密切相关,如在温度为 5°C 的条件下,保存 4 天的牛奶中酵母菌数增为原来的 4~5 倍;而温度为 15°C 时,同样保存 4 天的牛奶中酵母菌数为原来的 20 多万倍。可见当需要延缓生物过程时,必须将保存环境的温度降低。在日常生活中,冷藏、冷冻是食品保鲜的最重要手段。

生产中各种材料的特性也与温度有密切关系,如某些材料在低温条件下具有超导性,物质在不同温度下状态不同,等等。

总之随着工业、农业、科学技术现代化的发展,在生产和生活的很多方面都面临需要降低某一环境中温度的要求。

一、制冷技术的基本概念

用人工的方法,在一定的空间和时间范围内,将某种物体或流体冷却,使其温度降低到周围环境温度以下,并保持这个低温的过程,称作制冷。

高温物体通过辐射和对流向环境传热,逐渐冷却到环境温度,是自发的传热降温,这种降温不能得到低于环境温度以下的温度,因而是属于自然冷却,而不是制冷。只有通过一定的方式,从物体或流体中取出热量,并将热量排放到环境介质中去,以使物体或流体得到并保持低于环境温度的过程,才是制冷。

在制冷过程中所需机器和设备的总称为制冷机。家用和类似家庭条件下应用的制冷机称作家用制冷设备。其典型产品是电冰箱和空调器。

各种制冷方法和制冷机器设备的总称为制冷技术。

在制冷设备中使用的工作介质,称为制冷工质,简称工质,又称制冷剂。制冷剂在制冷设备中循环流动,在流动的过程中通过自身热力状态的变化与周围物质进行能量交换;即从被冷却对象中吸取热量,实现其冷却(须达周围环境温度以下);并将热量排放到环境介质中去。在运行过程中,制冷剂的一系列状态变化的综合称为制冷循环。

为了保证制冷循环的正常进行,须给制冷机提供必需的能量。该能量随采用的制冷方法、设备结构的不同,可以是机械能、电能、热能及其他形式的能量。

根据要求制冷获得的低温范围的不同,所依据的制冷原理、采用的制冷方法、使用的机器设备及其制冷剂也有很大差别。本书讨论的电冰箱和空调器,是通过液体汽化来实现制冷的制冷设备。

二、课程的任务及基本内容

“电冰箱与空调器”是电机电器(家用电器)专业设置的一门专业课程。任务是使学生掌握电冰箱与空调器的基本原理、典型结构、性能等方面的基础理论、基本知识。学会安装、使用、维护等方面的基本技能。

本教材中,绪论讲述制冷技术的有关概念、应用、发展历史及展望。电冰箱与空调器的分类与组成则介绍电冰箱、空调器的分类、组成、规格型号等内容;制冷的热力学基础是讲述热力学的基本概念、定律,基本制冷方法,制冷剂的热力性质,蒸气压缩制冷循环的热力分析及计算;电冰箱制冷系统主要讲述电冰箱制冷系统的组成及工作原理、制冷系统的主要部件的工作原理及结构;电冰箱电气控制系统讲述该系统的基本器件的工作原理和基本结构及典型电气控制电路分析;电冰箱常见故障及排除方法主要讲述电冰箱故障的一般规律,判别故障的基本程序,常见故障的排除方法及基本的维修工艺。空气调节器一章讲述有关空气调节的基本知识和典型功能空调器的结构及基本工作原理,典型故障的分析及排除等。

三、制冷技术的应用

制冷技术是随着人们对低温条件的需要而产生和发展的,随着生产和科学技术的发展和人们生活水平的提高,制冷技术的应用范围已扩展到国民经济的各个部门及人们的日常生活中。

商业是制冷技术的主要应用部门之一,现代的食品加工、生产、贮存、运输、销售、直到用户已形成一环扣一环的整条“冷冻链”。例如速冻食品从冷冻加工直到用户一直置于前述的冷冻链中,家用制冷设备也是这一冷冻链中的重要环节。

空气调节是制冷技术的又一主要应用方面。空气调节是对空气的温度、湿度、流速、流向及洁净度等方面的处理过程。它包含舒适性和工艺性调节两大类。前者使人们有一个有益于身心健康的工作和生活环境,如宾馆、公共场所及民宅等;后者是为保证产品质量及各种设备、仪器仪表的精度及正常特性所必须的恒温恒湿的生产环境。

在工业生产中,无论是机械制造、冶金、建筑,还是石油、化工各行业也都广泛应用制冷技术,以改进工艺流程或提高产品质量。如机械装配过程中,利用低温技术实现过盈配合;冶金工业中利用低温技术来改善钢的金相组织,以提高硬度和强度;建筑业中冻土法土方工程;石油工业中石油裂解,气体分离、液化等。

在科学技术研究领域中也广泛应用制冷技术来提供低温实验环境,以满足超导、激光、通信、微电子学、宇宙开发、生物工程等方面的需要。国防工业上多种兵器也需要在低温环境下进行性能考核。

农牧业中良种处理、贮存,卫生部门冷冻手术、低温麻醉,体育部门的人工冰场也都广泛应用着制冷技术。

总而言之,制冷技术发展到今天,其应用范围已经深入到国民经济各个领域,与人们的日常生活也结下了不解之缘。

四、制冷技术的发展历史及展望

制冷技术作为一门技术科学是 19 世纪中、后期发展起来的,在此以前,古人虽懂得“冷”的利

用,但只是处于对天然冰“冷量”的简单利用,还称不上是制冷技术。

1755 年爱丁堡化学教授库仑利用乙醚蒸发使水结冰,他的学生布拉克从本质上解释了融化和汽化现象,导出了潜热的概念,并发明了冰量热器,为现代制冷技术奠定了理论基础。

1834 年美国发明家在伦敦制成以乙醚为工质的蒸气压缩式制冷机,实现了制冷的封闭循环,开创了蒸气压缩式制冷机的先河。1875 年以氨为制冷剂的蒸气压缩式制冷机问世,并取得广泛的应用。

1844 年将空气绝热膨胀会产生显著降温现象用于制冷的空气制冷机面世,同时在该制冷机中确立了回热器原理。

1859 年氨水吸收式制冷机申请了专利。

1910 年马利斯、莱兰克在巴黎发明了蒸气喷射式制冷机。

19 世纪是制冷技术迅速发展,成为一门技术科学的时代。

1910 年家用冰箱问世并作为商品投入市场。1930 年氟里昂制冷工质出现,给制冷技术带来新的变革。但近年来科学家发现,氟里昂中的氯离子对大气的臭氧层有极大的破坏作用,因此对各种混合工质进行了大量研究,以替代氟里昂类制冷工质,实现对环境的环境保护。

20 世纪制冷技术发展还表现在:

1. 范围扩展

空气调节使制冷技术扩展到环境温度范围,利用逆向循环实现热量的转换,因此热泵也是属于制冷技术的范畴。

另外,利用顺磁盐绝热退磁效应可获得 1 K 以下的低温,用原子核绝热退磁方法可以间断地达到 0.001 K 的低温。

2. 设备规模扩大

制冷机的种类和型式不断增多,制冷量可达数千千瓦。

3. 电子计算机在制冷技术中得以广泛的应用

电子计算机辅助设计最突出的是“优化设计”和“可靠设计”,它使制冷机性能更好,质量更高。计算机辅助测试不但能完成温度、压力、流量等热工参数的自动采集,并能对数据进行处理、分析、报告测试结果。计算机控制实现了制冷机控制的自动化,可使制冷机自动地适应各种工况的变化,以取得最佳的运行经济效果及实现高精度的控制要求,确保运行安全可靠。

我国制冷机制造是 20 世纪 50 年代末期在几个安装、修理厂的基础上发展起来的。目前制冷行业可自行制造活塞式、螺杆式、离心式、吸收式、热电式、蒸气喷射式各类制冷机,仓储万吨以上的冷库全国已多达几百座,250 万吨炼油厂、30 万吨合成氨厂等需要的大型制冷机组全部可自行生产。随着改革开放,人民生活水平的提高,20 世纪 80 年代开始,各种家用制冷设备的生产得以迅猛的发展。据中国家用电器协会的统计资料,1994 年电冰箱产量为 764.5 万台,计有达规模生产的电冰箱厂家 30 多家,100 多条生产线,具备年生产 1 500 万台电冰箱的生产能力。1994 年空调器的产量为 382.5 万台,规模生产的厂家也有 30 多家,具备年产 800 万台的生产能力。目前我国的家用制冷设备生产厂家正在努力提高产品质量,多数生产厂家取得 ISO9000 质量认证,正在努力开拓国际市场,出口连年增长。可以预见,中国市场将和国际市场进一步融合,中国家用制冷设备也将在国际上占有更重要的地位。

复习思考题

- 0-1 什么是制冷、制冷机、制冷剂?
- 0-2 什么是制冷循环、制冷技术?
- 0-3 制冷技术都应用在哪些方面?

第一章 电冰箱和空调器的分类与组成

电冰箱和空调器是家庭中应用非常广泛的制冷器具。电冰箱主要用来冷冻冷藏食品和其他物品,使其能较长时间存放。空调器用于调节室内空气的参数,使人生活于较舒适的环境中。

第一节 电冰箱的分类与组成

家庭和类似家庭条件的其他场合用于冷藏、冷冻食品和其他物品的电器装置称为电冰箱。

一、电冰箱的分类

由于电冰箱在生活、生产、科研的许多部门和领域都有着非常广泛的应用,因而其品种规格繁多,所以也有许多不同的分类方法。

1. 按制冷原理分类

按制冷原理电冰箱可以分成蒸气压缩式电冰箱、吸收式电冰箱、半导体冰箱。

(1) 蒸气压缩式电冰箱 蒸气压缩式电冰箱是用压缩机将因吸热制冷而汽化的气态制冷剂吸入并压缩后,经排气管送至冷凝器向环境放热后重新液化,经减压再进入蒸发器吸热制冷再汽化,从而实现制冷循环的电冰箱。本书主要讲述该种电冰箱。

(2) 吸收式电冰箱 是以电能转换成的热能为动力,利用氨(制冷剂)-水(吸收剂)-氢(扩散剂)的混合溶液完成一个连续吸收-扩散式制冷循环的电冰箱。

(3) 半导体冰箱 是利用半导体的帕尔帖效应(温差电效应)来实现制冷的冰箱。

2. 按功能分类

按功能电冰箱可分成冷藏箱、冷藏冷冻箱、冷冻箱。

(1) 冷藏箱 通常将以冷藏保鲜为主要功能的单门电冰箱称为冷藏箱。

冷藏箱将冷冻、冷藏、保鲜三种功能集中于一扇大门之内。其箱内上部有一个约占总容积 $1/5$,单独隔开并带有小门的空間,其温度可调节在 $-6\sim-12^{\circ}\text{C}$ 之间,用以存放少量冻结物品或制作少量冰块,称之为冷冻室(蒸发器)。冷冻室下面,并用接水盘与之相隔开的较大空间为冷藏室。冷藏室温度为 $2\sim8^{\circ}\text{C}$,用于物品的冷藏。在冷藏室下部设有果菜保鲜盒,其温度略高于冷藏室,其上设有盖板,以便使盒内保持较高的湿度,以减少果菜的干耗。其外型如图1-1-1所示。

另外还有一种专门用于冷藏物品的冷藏箱。它与前者的区别在于,它没有冷冻室,即蒸发器不是制成盒式,而是敞开的,因而它不具备有冷冻功能,而专供冷藏物品,其箱内温度通常为 $2\sim10^{\circ}\text{C}$ 。其特点是:有效容积大、制冷效率高、耗电省、造价低。其外型如图1-1-2所示。

(2) 冷藏冷冻箱 冷藏冷冻箱通常泛指双门双温、三门三温、柜式多门电冰箱。其冷冻、冷藏室均单独设门,温度分别为 -18°C 以下和 $2\sim8^{\circ}\text{C}$ 。有的冷藏室下部设有果菜保鲜盒,有的将

果菜保鲜另设一室并单独开门,形成三室三温电冰箱,更方便使用。与单门电冰箱相比,其冷冻室容积较大,可较多地存放冷冻物品或制作较多的冰块等,且因温度较低,可较长时间存放冷冻物品。有的冷藏室还设有隔层和门,可根据需要冷藏物品。图 1-1-3 和图 1-1-4 示出了其外型。

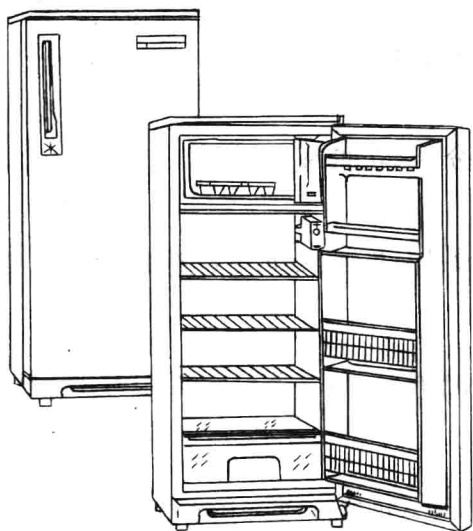


图 1-1-1 普通单门电冰箱

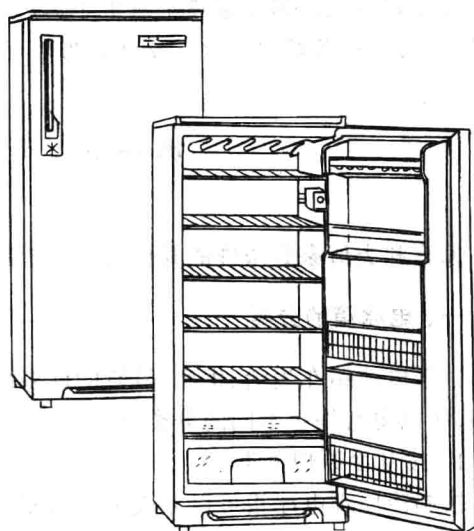


图 1-1-2 单门冷藏电冰箱

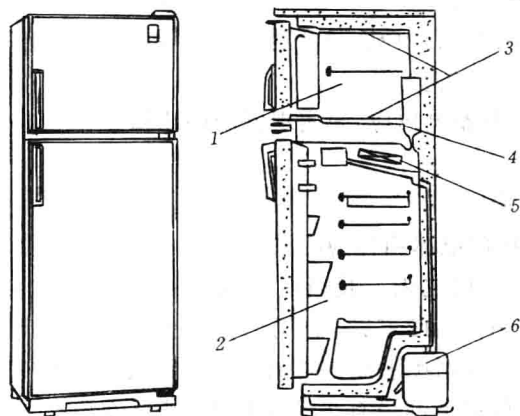


图 1-1-3 直冷式冷藏冷冻箱

1—冷冻室 2—冷藏室 3—冷冻室蒸发器
4—除霜电热器 5—冷藏室蒸发器 6—压缩机

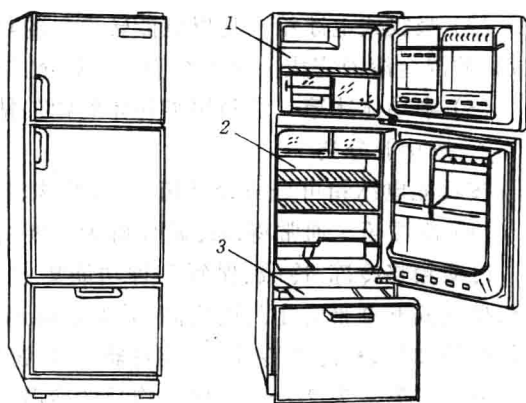


图 1-1-4 三门冷藏冷冻箱

1—冷冻室 2—冷藏室 3—果菜室

(3) 冷冻箱 冷冻电冰箱的温度通常在 -18°C 以下,不具备 0°C 以上冷藏保鲜功能,专供冷冻物品较长时间存放。其特点是贮量大、贮期长、构造简单、噪声小、造价低。且有立式和卧式之分。图 1-1-5 示出了单门立式冷冻箱的外形图。

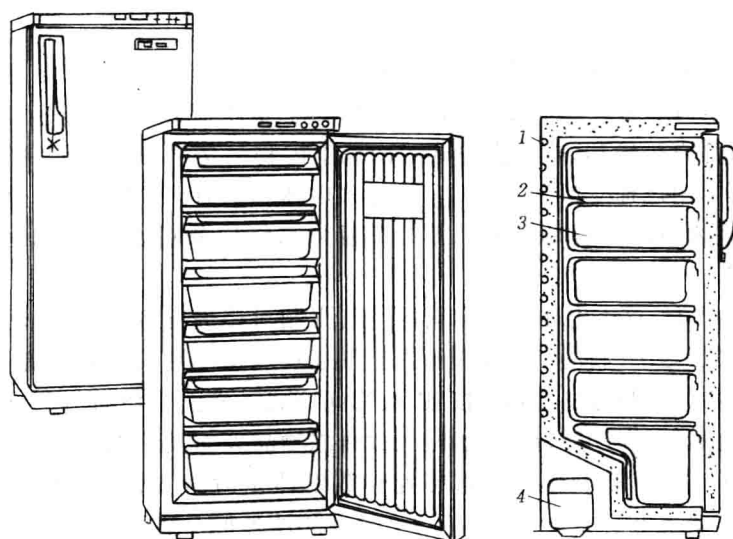


图 1-1-5 单门立式冷冻箱

1—冷凝器 2—蒸发器 3—食品盒 4—压缩机

3. 按适应的气候环境分类

国际标准规定,按使用的气候环境电冰箱分为亚温带、温带、亚热带、热带等类型。

(1) 亚温带型(以 SN 表示) 亚温带型电冰箱使用的环境温度为 $10\sim 32^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 温带型(以 N 表示) 温带型电冰箱使用的环境温度为 $16\sim 32^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 亚热带型(以 ST 表示) 亚热带型电冰箱使用的环境温度为 $18\sim 38^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 热带型(以 T 表示) 热带型电冰箱使用的环境温度为 $18\sim 43^{\circ}\text{C}$ 。

4. 按冷冻室冷冻温度分类

这种分类方法通常又称星级分类法,以若干个“*”式符号来表示电冰箱冷冻室可达到的冷冻温度,借以表示其冷冻存贮能力。没有标明星式符号的电冰箱通常被视为一星级电冰箱。不同星级电冰箱冷冻室的温度如表 1-1-1 所示。

表 1-1-1 不同星级电冰箱冷冻室温度

星 级	星 标	冷冻温度/ $^{\circ}\text{C}$	食品大约贮存期/月
一 星	※	-6 以下	0.4
二 星	※ ※	-12 以下	1
高二星*	※ ※	-15 以下	1.8
三 星	※ ※ ※	-18 以下	3
高三星	※ ※ ※ ※	-18 以下	3

* 高二星级是日本标准中增加的一个级,其他国家不采用。

5. 按冷却方式分类

按冷却方式电冰箱可分成直冷式和间冷式两大类。

(1) 直冷式电冰箱 这类电冰箱的冷冻室通常由置于冰箱上部的盒式蒸发器自身构成,物品置于其中受蒸发器直接冷却,故称直冷式。冷藏室内物品是靠冷空气的自然对流进行冷却。通常单门电冰箱都采用该种冷却方式。双门直冷式电冰箱则有两个蒸发器,分别置于冷冻室和冷藏室的上部,直接来冷却贮存物品。其外型及内部结构分别如图 1-1-1 至图 1-1-3 所示。

(2) 间冷式电冰箱 这类电冰箱是靠箱内空气强制对流进行冷却,蒸发器多采用翅片盘管式结构,置于箱内夹层之中,利用小风扇使箱内空气通过蒸发器形成强制对流循环,而使物品得以冷藏和冷冻。因物品不与蒸发器直接接触,故称间冷式。又由于物品蒸发出的水分随时被冷空气吹走,并在通过蒸发器时冻结在蒸发器上,故冷冻物品表面及箱内空间不结霜,所以此类电冰箱又称无霜冰箱。它通常用自动除霜装置对蒸发器定时融霜,从而提高了制冷效率。图 1-1-6 和图 1-1-7 示出了不同形式的间冷式电冰箱的外形及结构。

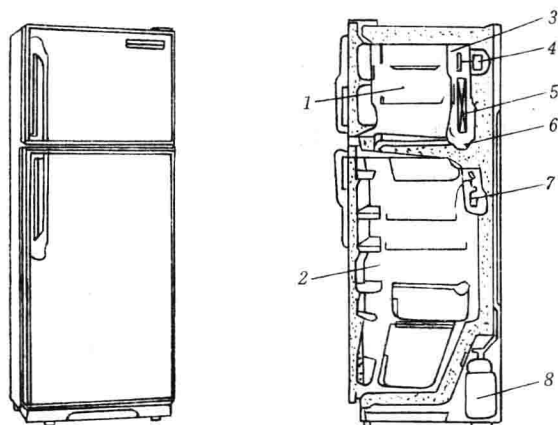


图 1-1-6 间冷式电冰箱(垂直蒸发器)

1—冷冻室 2—冷藏室 3—风道
4—风扇 5—蒸发器 6—除霜电热器
7—温控风门 8—压缩机

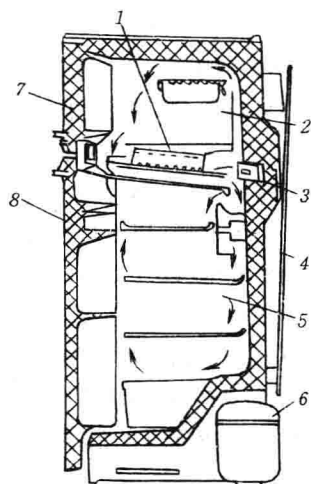


图 1-1-7 间冷式电冰箱

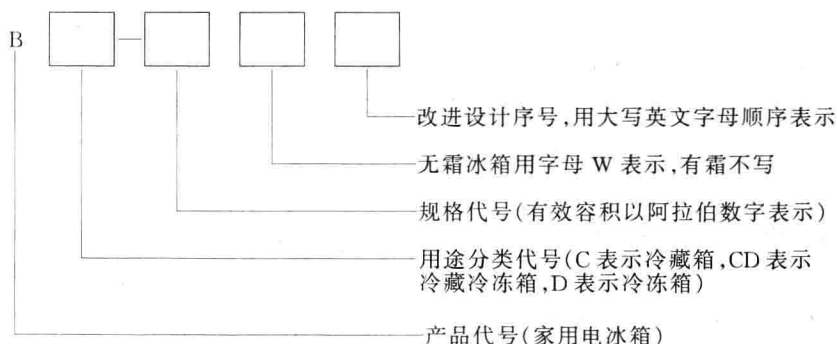
(水平蒸发器)

1—蒸发器 2—冷冻室 3—风扇
4—冷凝器 5—冷藏室 6—压缩机
7—冷冻室门 8—冷藏室门

二、电冰箱的规格、型号

电冰箱的规格是以有效容积确定的,其单位为升(L),家用电冰箱的容积大多数为 250 L 以下,通常有 75 L,100 L,120 L,150 L,170 L,195 L,250 L 等多种。

国家标准规定,电冰箱型号及其表示的含义如下:



例:BCD—176W 表示有效容积为 176 L 的无霜(间冷)式冷藏冷冻箱。

三、电冰箱的组成

电冰箱应具有制冷、保温、控温等三项基本功能。制冷是使箱内空间成为冷藏、冷冻所需要的低温环境,这是电冰箱的首要功能;保温则是尽可能减小外界环境的热量向箱内低温空间的传导,以维持箱内的低温,并减低能耗;控温就是使箱内的温度自动维持在要求的范围内,以满足冷藏冷冻物品的需要。

为实现上述三项基本功能,电冰箱在整体结构上应具有与之相对应的三个基本组成部分,即制冷系统、电气控制系统和隔热保温系统。

1. 制冷系统

电冰箱的制冷系统是由制冷压缩机、冷凝器、干燥过滤器、毛细管、蒸发器等部件通过管道连接起来的密闭系统,其内部经清洗、干燥、抽真空后注入适量的制冷剂而成。制冷剂在其间循环流动过程中,通过自身热力状态的变化,将箱内的热量带到箱外空间,实现箱内的降温制冷作用的。

2. 电气控制系统

它主要用来控制制冷系统的工作,使其根据箱内温度变化情况自动起动和停止运行,使温度维持在要求的范围内,并保证安全运转。

3. 隔热保温系统

它是电冰箱的重要组成部分之一,作用是使箱内、外的空气相隔绝,以保持箱内的低温环境,以利于物品的贮存。隔热保温系统主要由外箱体、隔热保温层、内胆等部分组成,它是整个电冰箱的躯体,制冷系统和电气控制系统均安装固定其上。因而隔热保温系统又俗称箱体。

四、电冰箱的箱体及附件

1. 箱外壳、门外壳

箱外壳、门外壳通常均采用厚度为 0.5~1.0 mm 的优质冷轧钢板,经裁剪、冲压、折边、焊接或辊轧而成。外表经磷化、喷漆或喷塑处理,喷塑处理的表面耐蚀性好、附着性强、不易碰掉,但表面光泽不如喷漆处理好。

2. 箱、门内胆

箱、门内胆多采用工程塑料制成,如丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)板、增强聚苯乙烯(PS)