

任务引领

制冷与空调技术专业课程改革试验教材



制冷与空调系统操作

徐雪琴 徐长华 主编



高等教育出版社



制冷与空调技术专业课程改革试验教材

制冷与空调系统操作

Zhileng yu Kongtiao Xitong Caozuo

徐雪琴 徐长华 主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书共分三个项目,以电冰箱、空调器和小型冷库等典型的制冷装置作为载体来剖析制冷与空调系统,使学生掌握制冷与空调系统运行的工作原理和相关的技能。主要内容有:认识电冰箱的制冷系统,剖析电冰箱制冷循环运行特性;认识房间空调器制冷系统和空气处理系统,估算空调房间的冷湿负荷和送风量;观察小型冷库制冷系统运行状态,进行小型制冷系统的基本热力计算。

本书配套网络教学资源,通过封底所附学习卡,可登录网站(<http://sve.hep.com.cn>)。详细说明见书末“郑重声明”页。

本书可作为中等职业学校制冷与空调技术专业及相关专业的教学用书,也可作为相关行业的岗位培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

制冷与空调系统操作/徐雪琴,徐长华主编. —北京:
高等教育出版社,2010.3
ISBN 978-7-04-028854-4

I. ①制… II. ①徐…②徐… III. ①制冷系统-
专业学校-教材②空气调节系统-专业学校-教材
IV. ①TB657

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 011721 号

策划编辑	张春英	责任编辑	曾彦彰	封面设计	于涛	责任绘图	尹莉
版式设计	张岚	责任校对	殷然	责任印制	陈伟光		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京印刷一厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 12.25
字 数 300 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010 年 3 月第 1 版
印 次 2010 年 3 月第 1 次印刷
定 价 17.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 28854-00



制冷与空调技术专业 教材编写委员会

主任委员 闻人勇建

委员(按姓氏拼音排序)

陈刚	董为熊	韩如伟
姜晓敏	蒋能照	孔庆源
李强	刘俊飞	单姗姗
盛建菊	束家鸣	王立刚
王玉章	谢晶	谢佩玲
徐长华	徐雪琴	周卫民

序

根据《上海市中等职业教育深化课程教材改革行动计划(2004—2007)》，由上海市教育委员会组织开发编制的《上海市中等职业技术学校制冷与空调技术专业教学标准》已于2006年9月正式出版发行。这是上海市教育委员会贯彻落实国务院和上海市人民政府《关于大力发展职业教育的决定》，实施中等职业教育新一轮课程与教材改革的一项重要举措，此举旨在建设反映上海特点、时代特征、职教特色、系列配套、层次衔接的课程教材体系，以满足学生职业生涯发展的需求，适应社会经济发展和科技进步的需要。

《上海市中等职业技术学校制冷与空调技术专业教学标准》是上海市实施新一轮课程与教材改革以来首批开发的12个专业教学标准之一。它以“任务引领型”课程为主体，分析了当前制冷与空调技术行业的现状，设计了三个专门化方向：即中央空调运行管理方向，制冷与空调设备安装、维修和调试方向，以及冷库与冷冻站设备管理方向。根据上海市教育委员会要求，上海市中等职业技术学校制冷与空调技术专业都将执行《上海市中等职业技术学校制冷与空调技术专业教学标准》，并使用统一的制冷与空调技术专业新教材实施教学。

为了执行《上海市中等职业技术学校制冷与空调技术专业教学标准》，促进新教材的推广使用，保证教材的编写质量，利于边使用边修订完善，我们成立了教材编写委员会，整合上海市中等职业学校在制冷与空调技术专业方面的优质资源，组织有关中等职业学校的专业教师、行业协会和知名企业的工程技术人员、技师共同编写了制冷与空调技术专业新教材。

本套教材体现以“任务引领型课程”为主体的中等职业学校课程与教材改革的理念与思路，具有五个鲜明特征：

一是任务引领，即以工作任务引领知识、技能和态度，使学生在完成工作任务的过程中学习专业知识，培养学生的综合职业能力；

二是结果驱动，即通过完成典型产品或服务，激发学生的成就动机，使之获得完成工作任务所需要的综合职业能力；

三是突出能力，即课程定位与目标、课程内容与要求、教学过程与评价都围绕职业能力的培养，涵盖职业技能考核要求，体现职业教育课程的本质特征；

四是内容实用，即紧紧围绕完成工作任务的实际需要来选择课程内容，不强求知识的系统性，而注重内容的实用性和针对性；

五是做学一体，即打破长期以来的理论与实践二元分离的局面，以任务为核心，力争实现理



论与实践一体化教学。

本套教材在积极贯彻落实上海市中等职业技术教育深化课程教材改革任务的同时,也希望能为全国中等职业技术教育的课程教材改革提供案例,从而为我国职业教育的发展作出应有的贡献。

制冷与空调技术专业教材编写委员会

2008年9月

前 言

本书是上海市教育委员会推荐的中等职业学校制冷与空调技术专业系列教材之一,是依据《上海市中等职业教育深化课程教材改革行动计划(2004—2007)》明确的任务,按照《上海市中等职业教育专业教学标准开发指导手册》制定的并由上海市教育委员会颁发的任务引领型的制冷与空调技术专业教学标准中核心课程“制冷与空调系统操作”的课程标准,同时参照相关的国家职业技能标准和行业职业技能鉴定规范编写的。

本书的主要特点如下:

1. 严格按照“制冷与空调系统操作”课程标准编写,充分体现任务引领、实践导向课程的设计思想。

2. 紧紧围绕制冷与空调系统的运行,在介绍系统的运行过程中引入相关的理论知识,打破传统的三段式课程体系为任务引领课程体系,以项目和任务的模式组织编写。全书以制冷与空调系统运行为主线,涵盖本专业涉及的基本操作和原劳动和社会保障部职业技能证书考证5级的相关内容,将学历教育与职业技能证书考证有机结合,有利于提高学生的职业能力。

3. 以制冷与空调技术专业学生的就业为导向,以“工作项目”为主线,以典型设备为载体,创设工作情境,理论实践一体化,结合劳动和社会保障部职业技能证书考证,培养学生的实践动手能力。

本书的参考教学时数为100学时,各项目学时分配见下表。

项目	学时数	项目	学时数
项目一	30	项目三	34
项目二	30	机动、考核评价	6

本书由上海市轻工业学校徐雪琴、上海科技管理学校徐长华任主编。具体编写分工如下:上海市轻工业学校金杰编写项目一;上海市轻工业学校徐雪琴、张明方编写项目二;上海市轻工业学校浦云霞编写项目三;全书由徐长华统稿。

上海理工大学蒋能照、上海科技管理学校韩如伟审阅了本书,并提出了很多宝贵意见。本书在编写过程中还参考了一些制冷与空调技术方面的书籍。在此一并致谢。

由于编者水平所限,书中错误和缺点在所难免,恳请读者提出宝贵意见,以便修改。

编者
2009年1月

目 录

项目一 剖析家用电冰箱制冷系统	1	任务四 剖析小型冷库制冷循环的 特性	131
任务一 初识电冰箱	1	任务五 小型制冷系统的基本 热力计算	138
任务二 认识电冰箱的制冷系统	10	任务梳理	143
任务三 观察电冰箱制冷系统 运行状态	20	知识互联网 国内外冷库发展概况	143
任务四 剖析电冰箱制冷循环 运行特性	35		
任务梳理	42	附录	147
知识互联网 其他形式的电冰箱	43	附表 1 自然对流时干、湿球温度差与 相对湿度 φ 的关系	147
项目二 剖析空调器制冷系统	45	附表 2 湿空气的密度、水蒸气压力、 含湿量和比焓	148
任务一 初识房间空调器	45	附表 3 R717 的热力性质	150
任务二 认识房间空调器制冷系统和 空气处理系统	57	附表 4 R12 的热力性质	153
任务三 观察空调器空气处理系统 运行状态	69	附表 5 R22 的热力性质	157
任务四 剖析空调器运行时湿空气 变化特性	76	附表 6 R134a 的热力性质	160
任务五 估算空调房间的冷湿负荷和 送风量	85	附表 7 R407C 的热力性质	165
任务梳理	95	附表 8 R410A 的热力性质	169
知识互联网 我国中央空调及房间 空调器的发展简况	96	附表 9 R600a 的热力性质	173
项目三 剖析小型冷库制冷系统	99	附图 1 空气焓湿图	177
任务一 初识小型冷库	99	附图 2 R717 的 $\lg p-h$ 图	178
任务二 认识小型冷库的制冷系统	107	附图 3 R12 的 $\lg p-h$ 图	179
任务三 观察小型冷库制冷系统 运行状态	125	附图 4 R22 的 $\lg p-h$ 图	180
		附图 5 R134a 的 $\lg p-h$ 图	181
		附图 6 R407C 的 $\lg p-h$ 图	182
		附图 7 R410A 的 $\lg p-h$ 图	183
		附图 8 R600a 的 $\lg p-h$ 图	184
		参考文献	185

项目一

剖析家用电冰箱制冷系统

家用电冰箱具有制冷、保温、控温三项基本功能。制冷是电冰箱的首要功能,即使箱内空间达到冷藏、冷冻所需要的低温环境条件;保温是尽可能减少外界热量传入箱内,维持箱内的低温条件;控温就是把箱内的温度控制在指定的温度范围之内,满足冷冻、冷藏食品的需要。

电冰箱在整体结构上具有相应的三个组成部分来实现上述三项基本功能,即制冷系统、隔热保温系统和电气控制系统。

任务一 初识电冰箱



视野扫描

一、电冰箱的外形结构

电冰箱主要由箱体、制冷系统、电气控制系统和附件等 4 部分组成。

普通常见的双门直冷式电冰箱的外形结构如图 1-1 所示,双门间冷式电冰箱的结构外形如图 1-2 所示。

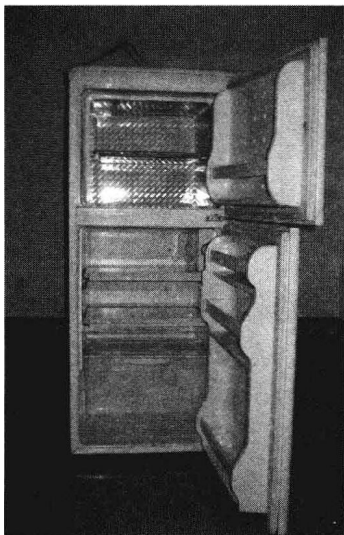


图 1-1 双门直冷式电冰箱的外形结构



图 1-2 双门间冷式电冰箱的外形结构



二、电冰箱分类

电冰箱的类型很多,分类方法也不少,常见的分类方法有按箱门分类、按用途分类、按冷却方式分类、按储藏温度分类等。

1. 按箱门分类

电冰箱按箱门形式可分为单门、双门、三门电冰箱等。

(1) 单门电冰箱

如图 1-3 所示,单门电冰箱有一个箱门,冷藏室和冷冻室共用一个蒸发器。它的冷冻室容积小,储藏温度高,主要用于冷藏食物。



图 1-3 单门电冰箱

(2) 双门电冰箱

如图 1-4 所示,双门电冰箱有上下两个门,早期产品一般上面是冷冻室,下面是冷藏室,现在产品多为上面冷藏室,下面冷冻室,因冷藏室使用频率高,设置在电冰箱上部可减少使用者的弯腰程度,达到更舒适的使用效果。双门电冰箱冷冻室容积大,功能全,使用方便,即可冷藏食物也可冷冻食物。

(3) 三门电冰箱

如图 1-5 所示,三门电冰箱比双门电冰箱多一个急冻室或蔬菜室,可以得到三个不同的低温。



(a) 早期产品



(b) 现在产品

图 1-4 双门电冰箱

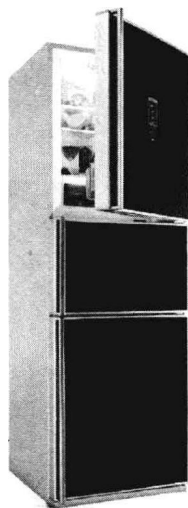


图 1-5 三门电冰箱

2. 按用途分类

电冰箱按用途可以分为冷藏箱、冷藏冷冻箱、冷冻箱三类。

(1) 冷藏箱

冷藏箱主要用于冷藏保鲜,如冷藏食品、饮料和药品等。冷藏箱常做成单门直冷式电冰箱,



冷藏室内温度一般保持在 $0\sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。单门冷藏箱内一般有一个由蒸发器围成的小容积冷冻室,温度在 $-6\sim -12\text{ }^{\circ}\text{C}$,可短期储存少量冷冻食品或制作冰块。

(2) 冷冻箱

冷冻箱只设有温度在 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下的冷冻室,用以食物冷冻和储存冷冻食物,储存期可达 3 个月。冷冻箱的箱体分为立式和卧式两种。

(3) 冷藏冷冻箱

冷藏冷冻箱一般做成双门或多门电冰箱形式,兼有冷藏保鲜和冷冻功能。它设有两个或两个以上不同温度的储藏室,其中至少有一个间室为冷藏室或冷冻室,分别用于冷却储藏和冻结储藏食物。冷藏室和冷冻室之间彼此隔热且各自设置可开启的箱门。普通冷藏冷冻箱的冷藏室温度在 $0\sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$,冷冻室温度在 $-18\sim -24\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

3. 按冷却方式分类

电冰箱按冷却方式可分为直冷式电冰箱,间冷式电冰箱和直冷、间冷混合式电冰箱三类。

(1) 直冷式电冰箱

直冷式电冰箱又称有霜电冰箱,典型产品为双门电冰箱,其冷藏室与冷冻室各有一个蒸发器,蒸发器内的食物直接接收蒸发器的冷量进行冷却降温。它是依靠冷热空气的密度不同,使空气在箱内形成自然对流而进行热交换的,但箱内食物挥发出的水分会在蒸发器周围结成霜。

直冷式电冰箱的特点是结构简单、冻结快、耗电少,但冷藏室降温慢,箱内温度不均匀,冷冻室蒸发器易结霜、除霜较麻烦。冬天环境温度较低时,会出现压缩机不起动等问题。

(2) 间冷式电冰箱

间冷式电冰箱又称无霜电冰箱,蒸发器设置在冷冻室栅板后或冷藏室与冷冻室之间的隔层中,它依靠箱内风扇强制空气对流循环与蒸发器进行热交换,对储藏食物实现间接冷却。间冷式电冰箱内的水分被空气带到隔层中的蒸发器表面凝聚而结霜,从蒸发器送出的是干燥的冷空气,所以箱内冷冻室和冷藏室内表面上都无霜,霜只结在隔层中的蒸发器上,故称无霜式电冰箱。其除霜方法采用自动除霜。

间冷式电冰箱的优点是箱内空间不会结霜,使用方便,冷藏室降温速度快,箱内温度均匀。由于电冰箱内无冰霜,故不会发生滴水现象,不污染食品。另外除霜时,冷冻室温度变化也不大于 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$,食品温升小,保鲜性能好。其缺点是耗电量较大,价格也较高。

(3) 直冷、间冷混合式电冰箱

它既装有间冷式主蒸发器,又装有直冷式蒸发器,冷藏室采用空气自然对流降温方式,冷冻室采用强制对流降温方式,如图 1-6 所示。这种电冰箱具有直冷式和间冷式电冰箱两者的优点,既具有速冻功能、又具有冷冻室不结霜等优点,同时主蒸发器又可自动除霜。缺点是结构复杂、价格高。

4. 按储藏温度分类

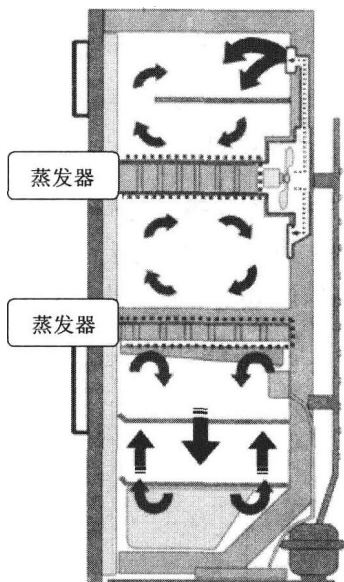


图 1-6 直冷、间冷混合式电冰箱剖面图



项目一 剖析家用电冰箱制冷系统

我国国家标准规定:衡量电冰箱档次的高低,通常以其冷冻室所能达到的温度(冷冻室内装满冷冻负荷,在冰箱运行 24 h 后所能达到的温度)等级来表示,并以星号“*”作为标记符号,如图 1-7 所示。

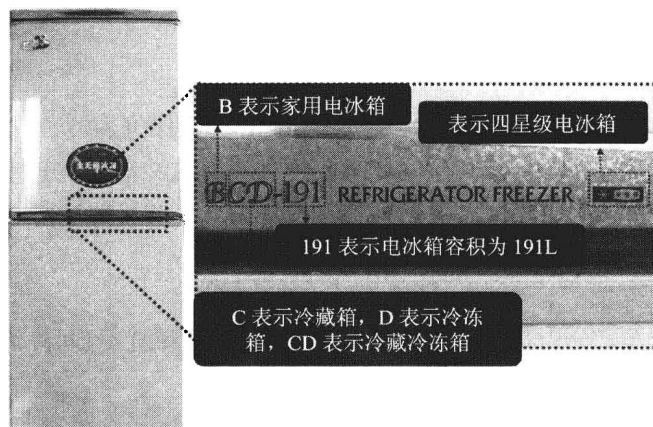


图 1-7 电冰箱的型号

(1) 一星级电冰箱

标记符号为*,冷冻室温度不高于 -6°C ,冷冻食品可保存时间约为 1 个星期。

(2) 二星级电冰箱

标记符号为**,冷冻室温度不高于 -12°C ,冷冻食品可保存时间约为 1 个月。

(3) 三星级电冰箱

标记符号为***,冷冻室温度不高于 -18°C ,冷冻食品可保存时间约为 3 个月。

(4) 四星级电冰箱

标记符号为****,冷冻室温度不高于 -22°C ,冷冻食品可保存时间约为 6 个月。

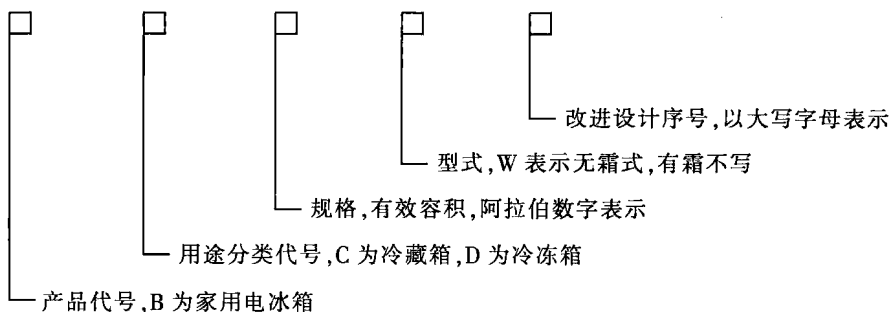


学以致用

一、电冰箱的型号与门封

1. 电冰箱的型号表示

国产电冰箱的型号表示方法如下





例如,BCD-180WB表示第二次改进设计、有效容积为180 L的无霜式家用冷藏、冷冻箱,BCD-191表示有效容积191 L的直冷式家用冷藏、冷冻箱。

电冰箱的型号与星级是挑选电冰箱的重要依据,电冰箱内产生的低温可以在较长的时间内拟制食品内部细菌和霉菌的生长繁殖、防止食品腐败变质、减少食品营养损失、保持食品的原有风味和新鲜度。

水果、蔬菜类食品一般储存在 $2\sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境中就可达到保质、保鲜的目的。而肉类食品必须在 $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下,其含有的绝大部分水分才会冻结,才会彻底地抑制或杀死微生物、停止酶的活动,以达到长久保质的目的。故家用电冰箱宜选用标记符号为****,型号为BCD的冷藏、冷冻箱。

2. 门封

如图1-8所示,电冰箱的箱门一般由门面板、门内胆、门衬板和磁性门封条等组成。电冰箱的门与门框之间采用磁性门封作为密封装置。磁性门封由塑料门封条和磁性胶条两部分组成。将磁性胶条穿入塑料门封条中,利用磁性胶条的磁性将门吸附在门框上,从而防止箱内外的热量交换。其结构如图1-8所示。

当电冰箱关门时箱内冷量仅有30%从箱体与门的绝热层散失,另外70%是从门缝泄露的。

对门封严密性的要求是:关门后门封条两边均能夹持住 $0.08\text{ mm}\times 50\text{ mm}\times 200\text{ mm}$ 的纸条。纸条不能抽动甚至被拉断说明门封密封过紧,会造成打开箱门困难;纸条能自由下落说明门封变形密封不严,会造成压缩机长时间不停机,蒸发器短时间内结霜很厚,箱内温度降不下来。

门封变形密封不严的排除方法是:用电吹风加热门封使其变软后再拉平恢复原状,或用硬物从门封的气室处塞入使凹陷胀平,冷却后再抽出硬物。

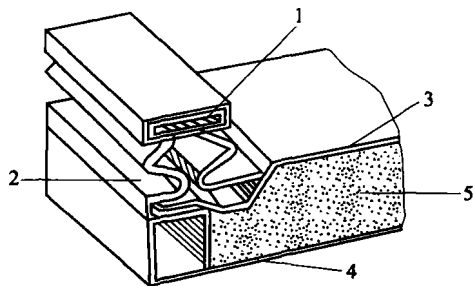


图1-8 磁性门封

1—塑料磁性条;2—聚氯乙烯密封条;3—箱门衬板;
4—箱门外壳;5—隔热材料

二、识别直冷式电冰箱和间冷式电冰箱

1. 直冷式电冰箱

(1) 单门直冷式电冰箱

图1-9所示为单门直冷式电冰箱结构示意图和剖面图。单门直冷式电冰箱只有一个外箱门,箱内的上方是一个装有小门的小型冷冻室,冷度一般为二星级。箱内下方容积较大的空间称为冷藏室,冷藏室内的温度为 $0\sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$,其温度分布从上至下逐渐升高。冷藏室的上方装有温度控制器,旋动其调节钮可调节电冰箱内的温度。冷藏室内装有照明灯,它由门开关控制,开门灯亮,关门灯灭。

在电冰箱的使用过程中,冷冻室内壁将会结霜,当霜层厚度达5 mm左右时便需要除霜,否则将会影响电冰箱的正常制冷。单门电冰箱的除霜多采用半自动方式,即需要除霜时按下温控器上的红色除霜按钮,如图1-10所示。压缩机即停止运转,箱内温度逐渐上升,待冷冻室内结霜化完后,压缩机又自动启动运行,重新进行制冷降温。

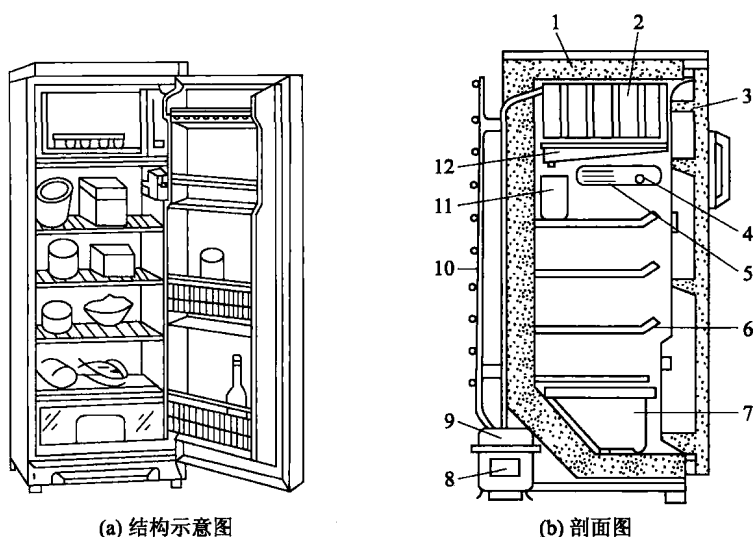


图 1-9 单门直冷式电冰箱

1—箱体;2—蒸发器;3—箱门;4—温控器;5—照明灯;6—搁架;7—果菜盒;8—起
动器;9—压缩机;10—冷凝器;11—接水杯;12—接水盘

(2) 双门直冷式电冰箱

双门直冷式电冰箱冷冻室和冷藏室是隔开的,都有各自的蒸发器。图 1-11 所示为双门直冷式电冰箱结构示意图和剖面图。这类电冰箱属于冷藏冷冻箱,其容积一般比单门直冷式电冰箱大,但通常在 300 L 以下。它有上、下两个室,分别装有上、下两个箱门。上室为冷冻室(也有的将冷冻室设在下面),它由冷冻室蒸发器围成;下室为冷藏室,其容积一般比冷冻室大。冷藏室的上方装有一个冷藏室蒸发器,它与冷冻室蒸发器相串接。冷藏室内的温度可控制在 0~10℃,温度分布也是自上而下逐渐升高。由于这种电冰箱分别装有上、下两个箱门,因此在存取食品时,相互间的温度影响较小。

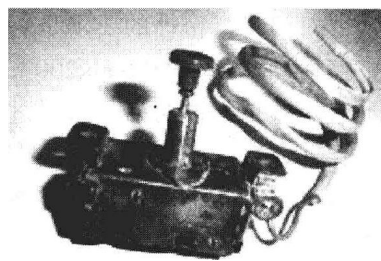


图 1-10 半自动化霜温控器

2. 间冷式电冰箱

双门间冷式电冰箱与双门直冷式电冰箱的主要区别在于这种电冰箱只有一个蒸发器,称翅片管式蒸发器。打开箱门时看不到蒸发器,必须先拆去蒸发器外的塑料隔板,才能看见蒸发器,它一般是垂直安装在冷冻室后壁风道内的,如图 1-12 所示;也有将蒸发器水平安装于冷冻室与冷藏室之间夹层的风道内的,如图 1-13 所示。

间冷式电冰箱在冷冻室的内侧或冷冻室与冷藏室夹层之间的内侧装有小型电动机风扇,靠电动机风扇强制通风将蒸发器产生的冷气经过风道和冷藏室、冷冻室冷风送入口送入冷冻室和冷藏室来进行降温,如图 1-14 所示。而直冷式电冰箱内是找不到小型电动机风扇的。

选购电冰箱时,容积在 200 L 以下宜选直冷式;容积在 200 L 以上的可选间冷式,尤其是三门以上多温式电冰箱,间冷式电冰箱的优点发挥得更完美。

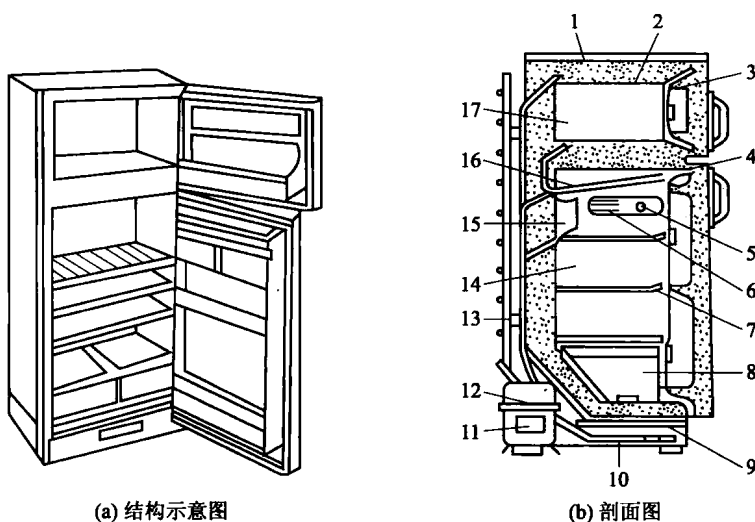


图 1-11 双门直冷式电冰箱

1—箱体;2—冷冻室蒸发器;3—冷冻室门;4—冷藏室门;5—温控器;6—照明灯;7—搁架;8—果菜盒;9—存水盘;10—副冷凝器;11—起动机;12—压缩机;13—冷凝器;14—冷藏室;15—接水杯;16—冷藏室蒸发器;17—冷冻室

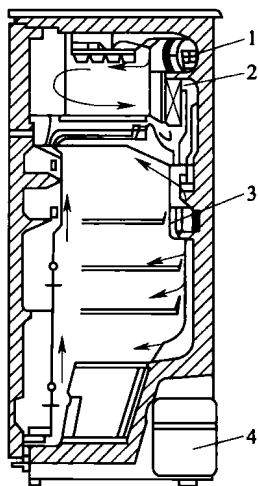


图 1-12 双门间冷式电冰箱(蒸发器垂直安装)

1—风扇电动机;2—蒸发器;3—风门调节器;4—压缩机

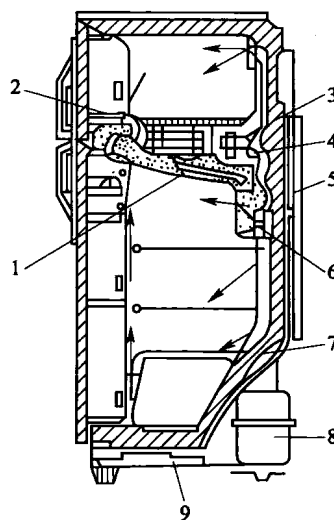


图 1-13 双门间冷式电冰箱(蒸发器水平安装)

1—排水管;2—蒸发器;3—风扇电动机;4—风扇霜;5—冷凝器;6—风门调节器;7—排水管;8—压缩机;9—蒸发盘

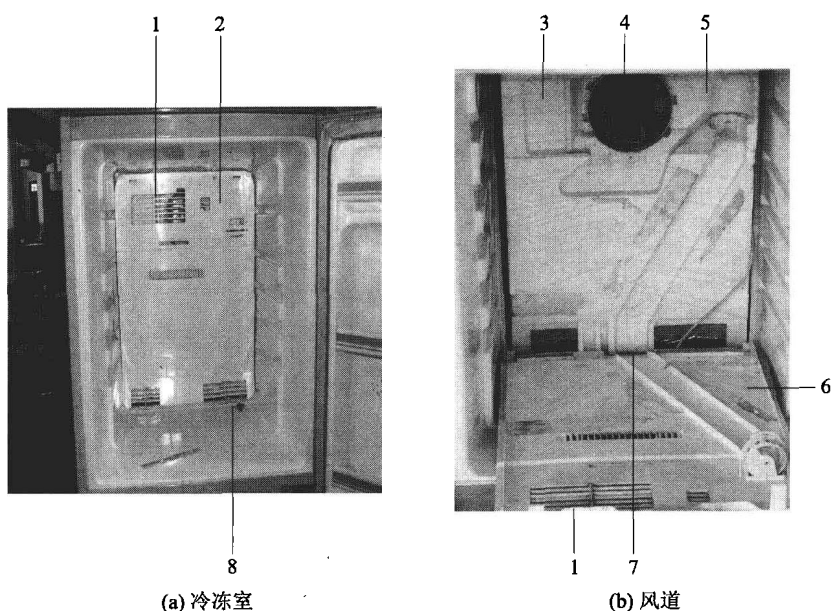


图 1-14 间冷式电冰箱小型风扇

1—冷冻室冷风送入口;2—塑料栅板;3—隔热泡沫板;4—风扇;5—风道;6—塑料栅板背面;7—冷藏室冷风送入口;8—冷冻室



必备理论

电冰箱的发展方向

随着科学技术的发展和电子技术的广泛应用,电冰箱的种类和功能不断增加,实用性和自动化程度不断提高,能耗不断降低,正朝着更加实用、方便、节能、美观、超静的方向发展。电冰箱产品发展的特点如下:

1. 积极采用电子技术,促进产品更新换代

20 世纪 70 年代中期以来,微电子技术开始在电冰箱类商品中应用,改机械式程序控制为计算机控制,使产品在智能化、自动化和功能化等方面有了很大的提高,还降低了能耗。

2. 大量采用塑料和各种新材料

电冰箱类商品使用的原材料正在向塑料化、预涂化、薄型化、规格化、新型化发展。

3. 向超静音发展

电冰箱噪声一直是困扰电冰箱用户的难题,减小电冰箱噪声成了电冰箱发展的一个亟待解决的技术课题,并已取得一定的成效,常用的做法有采用超静音压缩机、电冰箱风扇电动机降噪、优化配管设计和设计吸音结构。

4. 由抗菌保鲜向无菌保质发展

开发无菌电冰箱,不仅能够创造出更加广阔的消费空间,同时也能够带动我国家电由传统家电向健康型家电的升级换代。目前,有些厂家推出了一种具有抗菌功能的电冰箱,这种电冰箱



在内箱、门内胆、门内搁架、棚架及门把手等零件成形时加入一种具有抗菌功能的材料,成形后的上述零件即具有一定的抗菌作用。

5. 向“绿色”发展

随着世界环境的日益恶化,人们的环保意识也越来越强,这就要求电冰箱必须实现向全绿色的转化。根据《蒙特利尔议定书伦敦修订案》,发展中国家淘汰使用 CFCs 类制冷剂的电冰箱时间为 2010 年 1 月 1 日,我国禁止 CFCs 的政策已于 2007 年出台。

6. 向品种多、规格齐全、多种容量、多门多温、多功能方向发展

由于不同消费者不同的爱好及其房间大小、房屋底色的差异,要求电冰箱色彩、式样多样化,从原来的单一色彩、式样逐步向多色彩、多图案、多式样、多功能方向发展。

7. 使用更加方便,更加注重产品的实用性

电冰箱类商品使用日益广泛,竞争也日趋激烈,生产厂家十分注意用户意见以改进、开发新产品。为满足食品保鲜和使用方便的要求,新飞、海尔等厂家都已开发出具有快速冷冻、快速冷藏、半解冻、解冻、电子除臭、计算机模糊控制、自动除霜、保湿保鲜、抗菌除臭、冰温储存、深冷速冻、宽电压带、宽温度带、宽湿带等功能并实施多门、多抽屉结构的电冰箱,使电冰箱在使用方便和实用性方面有了更大的发展。



一、课后练习

1. 理论提高

- 1) 电冰箱主要由哪几部分组成?
- 2) 如何对电冰箱进行分类?
- 3) 电冰箱的主要功能是什么?
- 4) 什么是直冷式电冰箱? 什么是间冷式电冰箱? 分别说明它们的特点。

2. 技能升级

- 1) 现场识别直冷式电冰箱和间冷式电冰箱。
- 2) 现场识别电冰箱的型号。
- 3) 现场识别电冰箱的制冷系统与电气控制系统。

二、国内外电冰箱发展概况

1. 国外电冰箱发展概况

1918 年诞生了世界上第一台家用电冰箱,它是由美国卡尔维纳特公司 E. J. 科伯兰德工程师设计的。这种电冰箱采用水冷压缩机和木制外壳,并采用海藻和锯末作为绝热材料制成,噪声大、价格高、结构很不完善。1921 年,美国弗里吉德尔公司制造出第一台压缩机置于箱体内部的电冰箱,1926 年又用钢板制成电冰箱外壳,大大延长了电冰箱的使用寿命。之后,随着新型氟利昂制冷剂(卤代烃)的出现,美国通用电气公司又研制出用于电冰箱并能自动润滑的压缩机。进入 20 世纪 50 年代,电冰箱制造技术进一步发展,使电冰箱生产技术逐渐走向世界化。20 世纪 60 年代以后,电冰箱生产开始向高度集中化、专业化、广泛协作化、生产技术现代化发展,电冰箱产品开始进一步向塑料化、电子化、自动化发展。