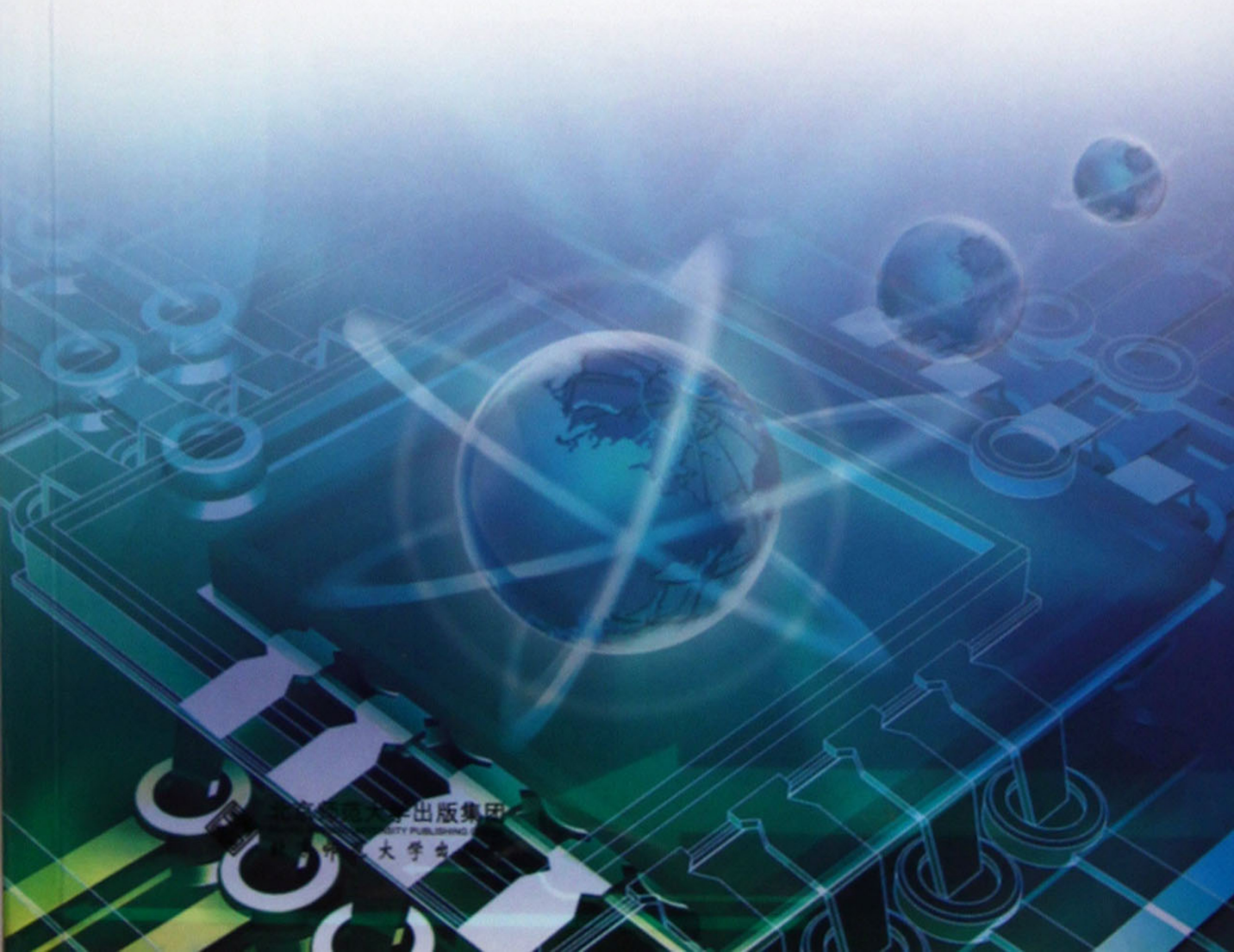


21世纪高职高专系列规划教材

# 小型制冷装置维修及 职业资格证考核指导

主 编 刘桂兰  
主 审 林忆虹



机械工业出版社  
MECHANICAL INDUSTRY PUBLISHING GROUP  
北京理工大学出版社

21 世纪高职高专系列规划教材

# 小型制冷装置维修及 职业资格证考核指导

|         |     |
|---------|-----|
| 刘桂兰     | 主 编 |
| 蔡 峰 廖 勇 | 副主编 |
| 林忆虹     | 主 审 |

北京师范大学出版社

---

图书在版编目(CIP)数据

小型制冷装置维修及职业资格证考核指导/刘桂兰主编. —北京:北京师范大学出版社, 2010. 8

(21 世纪高职高专系列规划教材)

ISBN 978-7-303-11278-4

I. ①小… II. ①刘… III. ①制冷装置—维修—高等学校: 技术学校—教学参考资料 ②制冷装置—维修—资格考核—自学参考资料 IV. ①TB657

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 140359 号

---

---

出版发行: 北京师范大学出版社 <http://www.bnup.com.cn>  
北京新街口外大街 19 号  
邮政编码: 100875

印 刷: 销: 全国新华书店  
经 销: 本: 184 mm×260 mm  
开 本: 张: 21  
印 张: 数: 千字  
字 数: 次: 2010 年 8 月第 1 版  
版 次: 2010 年 8 月第 1 次印刷  
印 次: 价: 29.00 元  
定 价:

---

|           |            |
|-----------|------------|
| 策划编辑: 庞海龙 | 责任编辑: 庞海龙  |
| 美术编辑: 高 霞 | 装帧设计: 华鲁印联 |
| 责任校对: 李 菡 | 责任印制:      |

**版权所有 侵权必究**

反盗版、侵权举报电话: 010—58800697

北京读者服务部电话: 010—58808104

外埠邮购电话: 010—58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010—58800825

# 出版说明

高等职业教育是新世纪我国高等教育大众化进程中的一个亮点，正由规模扩张转向内涵发展。高等职业教育内涵发展的核心是课程建设。只有有一套充分体现高等职业教育规律、符合高职学生学习特点以及与职业岗位或职业岗位群相匹配的课程体系，才能有效发挥高等职业教育的特长，为社会各行各业培养具备全面素质和良好综合职业能力的高层次、应用型人才。

北京师范大学出版社是教育部职业教育教材出版基地之一，有着二十余年的职业教育教材出版历史，积累了丰富的高等职业教育教材编辑出版经验。近年来，在教育部高等教育司、职业教育与成人教育司以及北京师范大学的支持下，北京师范大学出版社汇聚教育界、出版界的专家及高等职业院校的优秀教师组建了“全国职业教育教材改革与出版领导小组”，具体负责指导职业教育教材研发工作，以为高等职业教育的课程建设贡献一份力量。目前，我社按照“就业导向、能力本位、任务驱动”等职业教育新理念的要求，研发了高职高专文化基础课、专业主干课教材近二百个品种，其中近30种被列为国家级“十一五”普通高等教育规划教材。这些教材具有如下特点：

1. 紧密结合高等职业教育改革与发展的需求。这批教材依据教育部或相关行业协会颁布的课程标准或教学纲要，针对高等职业教育的培养目标，以就业导向、能力本位为指导，以综合职业能力培养为重点，以为学生职业生涯发展服务为目的，设计教材体系、选择教材内容，体现出先进性、科学性和时代性的特点。

2. 针对高职学生的学习特点精心设计教材的栏目。这批教材注重学生兴趣的激发，在表现形式上力求灵活多样、新颖精致，既体现教材内容的特点，又与高职高专院校学生的学习习惯、认知能力和相应的职业岗位群的要求相适应。各书有选择地设计了以下栏目：

**学习目标：**简明扼要地指出各章的学习方向，引导学生有的放矢地学习。

**案例分析：**以实例创设学习情境，引导学生学习新知识，形成新技能。

**提个醒：**告诉学生在学习相关内容的过程中应注意的问题，以提高学习的效率和效益。

**小思考：**用有趣而有效的问题，启迪学生的思维。

**小资料：**提供相关材料或背景资料，拓展学生的视野。

**小知识：**生动而有趣的知识点，帮助学生吃透学习内容，增强学习兴趣。

**本章小结：**概括本章的主要内容，有助于学生从整体上把握知识结构和复习巩固所学内容。

**复习思考题：**精心设计各种类型的练习题，供学生复习、实践使用，以全面提升学生的综合能力。

3. 紧密结合行业发展动态。这批教材充分吸收了行业的新知识、新技术、新工艺、新规范，并注重根据行业的发展及时更新教材的内容，突出教材的职业性与实践性。

4. 形成了立体化、网络化的资源。我们在组织教材研发的过程中，配套研发了电子教案、课件或实验、实习指导材料等。

综合来看，这些教材理念先进、内容丰富、形式新颖、语言通俗，注重理论知识的“必需、够用”，更强化以实践能力、创新能力为重点的综合职业能力的培养。

高职高专教材建设是一项复杂的、系统的工作。我们将在未来的日子里，与高等职业教育的改革同行，致力出版精品教材，服务并促进高等职业教育的发展。

全国职业教育教材改革与出版领导小组  
北京师范大学出版社

# 前言

近年来高等职业教育发展迅速，其规模发生了历史性的变化。为适应我国社会进步和经济发展的需要，高等职业教育的模式、教学方法需要不断改革，高职教材也必须与之相适应，进行重新调整与定位，突出自身特色。根据教高〔2006〕16号文精神要求，广州铁路职业技术学院联合企业红杉制冷有限公司共同编写了本教材。教材内容以学生为主体，以工作过程为导向，结合岗位技能要求，同时融入了制冷空调职业资格的相关考证要求和内容。

通过本教材进行系统的学习和训练，学生可以熟练掌握家用电器冰箱、房间空调器及其他小型制冷装置的相关的理论知识及检修技能，具备制冷设备维修工中级技能及以上水平。

本书由广州铁路职业技术学院刘桂兰担任主编，红杉制冷有限公司高级工程师蔡峰、广东省南方高级技工学校廖勇担任副主编；红杉制冷有限公司高级工程师林忆虹担任主审；广州铁路职业技术学院袁泉、陈舒萍、刘超、龚凌云参与了教材的编写。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

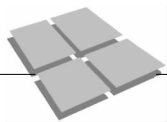
## 目 录

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| <b>第 1 篇 家用电冰箱</b> .....         | (1)   |
| 单元 1 家用电冰箱的结构与制冷系统 .....         | (2)   |
| 实训 1 制冷系统通电试运转 .....             | (34)  |
| 实训 2 制冷系统维修专用工具的基本操作 .....       | (35)  |
| 单元 2 家用电冰箱制冷系统的维修技术 .....        | (42)  |
| 实训 3 严重污染时制冷系统的清洗 .....          | (52)  |
| 实训 4 检漏、抽真空、充注制冷剂 .....          | (53)  |
| 单元 3 家用电冰箱的电气控制系统 .....          | (59)  |
| 实训 5 电冰箱电气件的拆装 .....             | (99)  |
| 实训 6 电冰箱电气件的检测 .....             | (100) |
| 单元 4 家用电冰箱的使用、维护及故障判断与排除 .....   | (102) |
| 实训 7 直冷式电冰箱的故障判断与排除 .....        | (116) |
| 实训 8 间冷式电冰箱的故障判断与排除 .....        | (118) |
| 实训 9 电冰箱的性能测试 .....              | (120) |
| <b>第 2 篇 房间空调器</b> .....         | (121) |
| 单元 5 房间空调器的分类、结构与制冷系统 .....      | (122) |
| 实训 10 空调器的拆装 .....               | (141) |
| 单元 6 房间空调器的电气控制系统 .....          | (142) |
| 实训 11 空调器电气件的检测 .....            | (162) |
| 单元 7 房间空调器的通风系统 .....            | (165) |
| 实训 12 分体式空调接线、试运转 .....          | (170) |
| 实训 13 窗式空调控制电路安装、连接 .....        | (172) |
| 单元 8 房间空调器的安装、维护保养及故障判断与排除 ..... | (174) |
| 实训 14 窗式空调器的故障判断与排除 .....        | (197) |
| 实训 15 分体式空调器的故障判断与排除 .....       | (199) |
| 实训 16 分体式空调器的安装 .....            | (201) |
| <b>第 3 篇 其他小型制冷装置</b> .....      | (203) |
| 单元 9 其他小型制冷装置 .....              | (204) |
| 实训 17 三相电机绕组的检测 .....            | (223) |
| <b>第 4 篇 制冷职业资格证考核</b> .....     | (225) |
| 单元 10 制冷设备维修工国家职业标准 .....        | (226) |
| 单元 11 制冷设备维修工(中级) .....          | (237) |
| 单元 12 制冷设备维修工(高级) .....          | (284) |
| 主要参考文献 .....                     | (328) |

# 第 1 篇

---

## 家用电冰箱



## 单元 1 家用电冰箱的结构与制冷系统

家用电冰箱(以下简称电冰箱)是采用单相电源(220 V, 50 Hz), 由制冷系统、电气控制系统、箱体及附件等组成的具有一定容积的绝热箱体。它以消耗电能的方式达到制冷并保持低温的目的, 可用于冷藏、冷冻食品, 并能制取少量冰块。

### 1.1 电冰箱的分类与结构

#### 1.1.1 电冰箱的分类

电冰箱种类繁多, 按不同的分类方法可分成不同的类型。

##### 1. 按功能和用途分类

电冰箱按功能和用途不同, 可分为冷藏箱、冷冻箱和冷藏冷冻箱。

冷藏箱一般指单门电冰箱, 容积多在 170 L 以下。它以冷藏食品为主, 箱内大部分空间的温度为  $0^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ 。箱内上部蒸发器围成的小空间的温度一般在  $-6^{\circ}\text{C}$  以下, 可以冷冻少量食品或制取少量冰块。

冷冻箱专门用于储存需冻结保存的食品, 箱内温度在  $-18^{\circ}\text{C}$  以下, 多为卧式上开门结构, 少数为立式侧开门结构。

冷藏冷冻箱一般指双门和多门冰箱, 容积大多在 100 L~300 L 之间。它设有冷藏室和冷冻室, 并且各开箱门, 互不干扰。冷藏室的温度在  $0^{\circ}\text{C}$  以上, 它由搁架分隔成多个空间, 可以冷藏不同的食品。冷冻室的温度在  $-12^{\circ}\text{C}$  或  $-18^{\circ}\text{C}$  以下, 它的容积较大, 可以储存较多的冻结食品。

##### 2. 按箱门数量和布置形式分类

按箱门数量和布置形式不同, 电冰箱可分为单门电冰箱、双门电冰箱和多门电冰箱等。

单门电冰箱的结构比较简单, 冷藏室和冷冻室组合在只有一扇外箱门的箱体内。箱内上部的蒸发器围成冷冻室, 冷冻室的下方即为冷藏室。这种冰箱容积较小, 耗电量也较低, 但需人工进行定期除霜。

双门电冰箱的冷冻室和冷藏室各开有一扇箱门。上部容积较小的为冷冻室, 下部容积较大的为冷藏室, 在冷藏室的下部有一个盖有玻璃板的果菜室。双门电冰箱冷冻室的容积较单门电冰箱大, 耗电量也比单门电冰箱大。

多门电冰箱分别有上、中、下三扇或三扇以上的箱门。它除设有冷藏室和冷冻室外, 还单独设有果菜室或冰温保鲜室。果菜室的温度  $8^{\circ}\text{C} \sim 14^{\circ}\text{C}$ , 用于储存水果和蔬

菜。冰温保鲜室的温度为 $-3^{\circ}\text{C}\sim-2^{\circ}\text{C}$ ，用于微冻鱼和肉类等食品或作为冷冻食品的解冻室。四门电冰箱设有四扇铰链式或抽屉式箱门，内有冷藏室、冷冻室、果菜室和变温室。其中变温室又称为功能转换室，它可以根据不同的需要，实现冷藏、冰温保鲜或冷冻的功能转换。另外在多门电冰箱的冷冻室内还常设有一个急冻室。

### 3. 按制冷原理分类

按制冷原理的不同，电冰箱可分为蒸气压缩式电冰箱、吸收式电冰箱和半导体式电冰箱等。

蒸气压缩式电冰箱是在消耗电能的条件下，利用制冷剂在系统内蒸发时吸收箱内的热量，实现制冷的目的。这类电冰箱按压缩机的驱动方式不同，可分为以电动机驱动的电动机压缩式电冰箱和以电磁振动机驱动的电磁压缩式电冰箱。目前，国内市场上大多数电冰箱都为电动机压缩式电冰箱。

吸收式电冰箱的制冷系统是由制冷剂、吸收剂和扩散剂等组成的连续吸收—扩散式制冷系统。该系统没有运动部件，无噪声，使用寿命长，可利用各种热源（如太阳能、电、天然气等）使其工作。但这种电冰箱的降温速度慢，在用电能加热时，能耗大于蒸气压缩式制冷系统。目前，这类电冰箱在国内仍处于试生产阶段。

半导体式电冰箱是利用半导体制冷器件的珀耳帖电效应制成的一种制冷装置。这种电冰箱无机械运动部件、结构简单、质量轻、制造方便、无噪声、无振动、无污染、维修方便，使用寿命长，但制造成本高、制冷效率低，而且必须用直流电源，仅适于科研需要的小容量制冷的一些电子仪器、生物研究仪器和汽车电冰箱等特定场合。

### 4. 按使用的气候环境分类

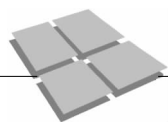
按使用的气候环境不同，电冰箱可分为亚温带型、温带型、亚热带型和热带型四种。其中，亚温带型的代号为 SN，使用环境温度为 $10^{\circ}\text{C}\sim32^{\circ}\text{C}$ ；温带型的代号为 N，使用环境温度为 $16^{\circ}\text{C}\sim32^{\circ}\text{C}$ ；亚热带型的代号为 ST，使用环境温度为 $18^{\circ}\text{C}\sim38^{\circ}\text{C}$ ；热带型的代号为 T，使用环境温度 $18^{\circ}\text{C}\sim43^{\circ}\text{C}$ 。

### 5. 按冷却方式分类

按冷却方式不同，电冰箱可分为直冷式、间冷式和间直冷并用式电冰箱。

直冷式电冰箱即自然对流式电冰箱，它是利用电冰箱室内冷气的自然对流而冷却食品的。直冷式电冰箱箱内的冷冻食品与蒸发器直接接触，它的制冷速度较快，但箱内水分会在蒸发器表面结成霜，故又称为有霜电冰箱。常见的直冷式电冰箱有单门直冷式和双门直冷式电冰箱。

单门直冷式电冰箱如图 1.1(a)所示。它的结构简单，上部为冷冻室，温度一般在 $-6^{\circ}\text{C}$ 以下，下部为冷藏室，温度在 $0^{\circ}\text{C}\sim10^{\circ}\text{C}$ 之间。这种冰箱靠空气的自然对流传递热量，这是由于靠近蒸发器的空气冷、密度大，因此自然地向下流动并吸收食品中的热量而使其温度升高。随着温度的升高，空气因密度减小而上升，当上升至蒸发器附近时，又因降温使密度增大而向下流动。因此，这种冰箱自上而下温度逐渐升高。



双门直冷式电冰箱如图 1.1(b) 所示。它的冷藏室温度为  $0^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ ，冷冻室温度一般在  $-12^{\circ}\text{C}$  或  $-18^{\circ}\text{C}$  以下。这种电冰箱的冷藏室和冷冻室各有一个箱门，在存取食品时，两室的影响较小。目前有些双门直冷式电冰箱已采用了电脑全自动控制，并且具有双温双控，数字显示等多种功能。

间冷式电冰箱利用箱内风扇强迫空气对流进行冷却。它的蒸发器一般竖立安装在冷冻室后部的隔层中，或横卧在冷冻室与冷藏室的中间隔层内，通过箱内风扇将冷风从风道送入冷冻室和冷藏室。这种电冰箱通过冷冻室和冷藏室之间的风门开启度的变化改变冷风的流量，达到控温的目的。间冷式电冰箱冷冻室的温度一般多在  $-18^{\circ}\text{C}$  以下，冷藏室的温度为  $0^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ 。由于箱内食品的水分随时被风吹走，并冻结在蒸发器的表面，由全自动化霜装置自动清除，所以间冷式电冰箱内及食品表面见不到霜层，故又称为无霜电冰箱。间冷式电冰箱的剖面如图 1.2 所示。

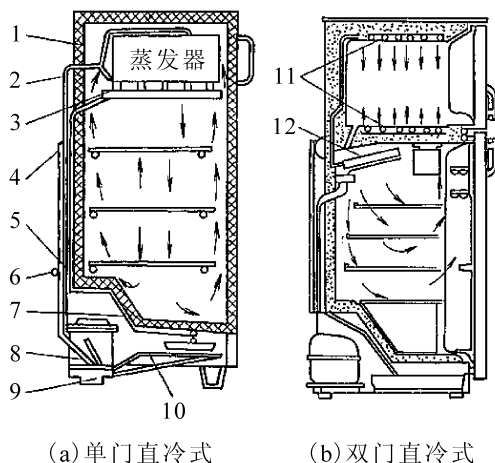


图 1.1 直冷式电冰箱

1. 隔热层；2. 吸气管；3. 滴水盘；4, 10. 冷凝器；  
5. 毛细管；6. 过滤器；7. 排水管；8. 压缩机；9. 蒸发盘；11. 冷冻室蒸发器；12. 冷藏室蒸发器

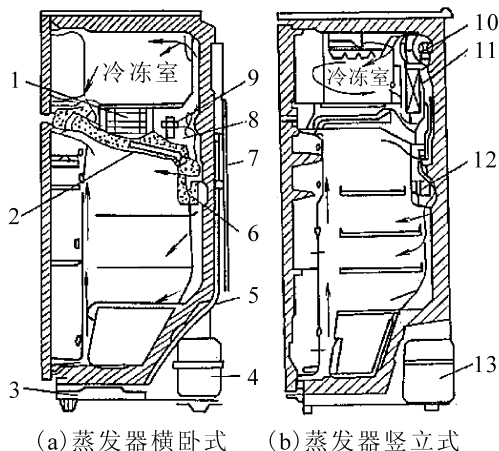


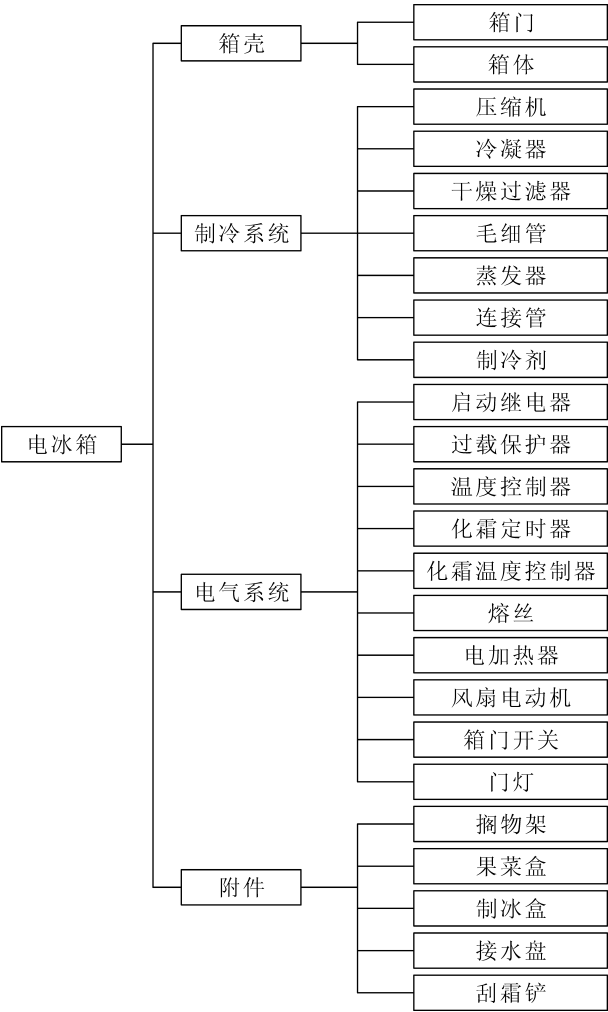
图 1.2 双门间冷式电冰箱

1, 11. 蒸发器；2. 排泄水管；3. 蒸发盘；  
4, 13. 压缩机；5. 排水管；6, 12. 风门调节器；7. 冷凝器；8. 风扇；9, 10. 风扇电动机

间直冷并用式电冰箱的冷冻室为间冷式，而冷藏室为直冷式。这种电冰箱通常是在箱内夹层中设主蒸发器，利用风扇使冷冻室内空气强制循环。同时，在冷藏室还设有蒸发器，并利用箱内空气的自然对流进行冷却。另外在有些多门大容积豪华型间直冷并用式电冰箱的冷冻室内还增设一个直冷板管式蒸发器，以弥补间冷式冷冻室内食品冷冻速度慢的不足。

### 1.1.2 电冰箱的结构

虽然电冰箱的分类和外观形式各有不同，但其结构大体相同，主要由箱壳、制冷系统、电气系统和附件组成。电冰箱的结构组成如下。



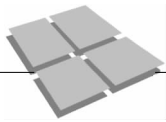
电冰箱的基本组成

1. 箱壳

箱壳由箱体和箱门组成。箱体的外壳一般采用 0.5 mm~0.8 mm 的薄钢板制成，外表面经处理后喷涂丙烯酸漆或环氧树脂涂料，也有的箱体外壳则全部采用硬质装饰性塑料板制成；箱体的内壳也叫内胆或内衬，它通常采用 ABS 工程塑料板或改性聚苯乙烯，经加热干燥后真空成形。电冰箱的箱门面板和箱门内胆的材料一般和箱体内外壳的材料相同，箱门门框四周装有由封套和磁性芯条构成的门封条，关门后箱门和箱体吸合以保证良好的密封性。箱壳中的隔热层目前普遍采用硬质聚氨酯泡沫塑料作为隔热材料，以现场注入发泡而成。

2. 制冷系统

制冷系统由压缩机、冷凝器、干燥过滤器、毛细管、蒸发器、连接管和制冷剂等组成。当压缩机工作时，制冷系统从电冰箱箱内吸收热量并将热量排出箱外，使箱内



保持低温。

### 3. 电气控制系统

电气控制系统由启动继电器、过载保护器、温度控制器、化霜定时器、化霜温度控制器和电加热器等组成，间冷式电冰箱内还有风扇和风扇电动机等电气件，它是电冰箱安全运行和自动工作的执行系统。

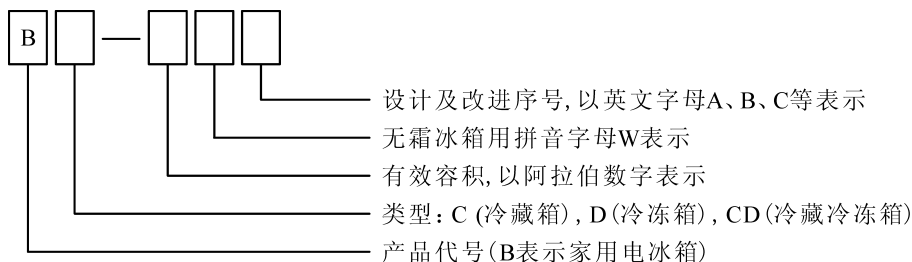
### 4. 附件

电冰箱的附件包括果菜盒、搁物架、接水盘、排水管、制冰盒、刮霜铲和蒸发盘等。

## 1.2 电冰箱的型号、规格和冷度

### 1.2.1 型号

电冰箱按用途不同，可分为冷藏箱、冷冻箱和冷藏冷冻箱三种类型。其中冷藏箱用拼音字母 C 表示，冷冻箱用拼音字母 D 表示，而冷藏冷冻箱则用拼音字母 CD 表示。电冰箱产品的型号及含义如下。



例如，BC—165 表示有效容积为 165 L 的家用冷藏箱。BCD—180WA 表示有效容积为 180 L 的无霜家用冷藏冷冻箱，该产品经第一次改进设计。

应该注意的是，国外进口电冰箱的型号没有统一规定，而且型号中的数字也不一定表示电冰箱的有效容积。

### 1.2.2 规格

在我国，原中国轻工业部 SG215—84 标准中规定，电冰箱的规格用有效容积表示。所谓有效容积，是指电冰箱关上箱门后，箱内可供储藏食品的有效空间容积。有效容积的计算方法是以实物为基础，结合图纸和模具进行测算而得到的，有效容积的实际测算值不应小于铭牌标注值的 97%。

容积的单位都用“升”表示。目前国内外对家用电冰箱的容积系列尚未作统一的规定，家用电冰箱的有效容积，即规格一般在 100 L~300 L 之间。

### 1.2.3 冷度(星级)

一般而言，电冰箱冷藏室的温度为 0℃~10℃，而冷冻室的温度通常用星级表示。星级是冷度的一种标志，即电冰箱冷冻室在装满冷冻负荷运行 24 h 后，所能达到的最低温度。电冰箱的冷度通常用符号“\*”来表示，一个“\*”表示 -6℃。我国家用电冰箱冷度的分级表示法如表 1.1 所示。

有些电冰箱的冷度用四个星号表示。其中第一个星号表示有速冻室，速冻温度为

-30℃左右，后三个星号才表示电冰箱的冷度。

表 1.1 家用电冰箱冷度分级表

| 标准                     | 分级符号 | 符号    | 冷冻室温度/℃    | 冷冻食品储藏期 |
|------------------------|------|-------|------------|---------|
| 原中国轻工业部部颁标准<br>(SG-84) | 一星级  | *     | $\leq -6$  | 一个星期    |
|                        | 二星级  | * *   | $\leq -12$ | 一个月     |
|                        | 三星级  | * * * | $\leq -18$ | 三个月     |

### 1.3 电冰箱的制冷系统

电冰箱一般都为电动机压缩型(压缩机与电动机连成一体),其制冷系统的主要部件包括压缩机、冷凝器、毛细管、蒸发器和干燥过滤器等。此外,根据电冰箱的不同形式和要求,有些电冰箱还设置了箱门防露和防冻等辅助装置。

电冰箱制冷系统的结构如图 1.3 所示。它的工作原理是:压缩机吸入来自蒸发器的低温低压制冷剂蒸气,经压缩后成为高温高压的过热蒸气从排气管排出并进入冷凝器。在冷凝器中,高温高压的制冷剂蒸气利用管道向周围空气大量散发热量,从而冷凝成中温高压的制冷剂液体并流入干燥过滤器。干燥过滤器主要起滤除制冷剂中的杂质和吸收水分的作用,制冷剂经干燥过滤后流入毛细管。在流经毛细管内的细长通道时,制冷剂被迫节流降压,并因其出口处管径的突然变粗而迅速膨胀。节流降压后的低温低压制冷剂流入蒸发器,在蒸发器内大量吸收热量而气化,从而达到吸收箱内热量而制冷的目的。在吸气管中,制冷剂成为过热蒸气又被压缩机吸入。上述过程由电动机驱动压缩机来维持,并周而复始地进行,以完成连续的制冷循环。

由此可见,整个制冷循环的工作可以概括为压缩、冷凝、节流和蒸发四个过程。

#### 1.3.1 单门直冷式电冰箱的制冷系统

单门直冷式电冰箱的制冷系统如图 1.4 所示。该系统中的全封闭式制冷压缩机安装在电冰箱的后底部,一般漆成黑色,有利于它的辐射散热。冷凝器安装在电冰箱的背部(外露在空气中)或安装在箱体两侧、背部的间壁内。蒸发器安装在电冰箱的上部,由蒸发器构成的小空间即为冷冻室。毛细管和蒸发器的回气管并排在一起,或者是较细的毛细管穿过回气管组成热交换器,其目的是利用回气的余冷防止制冷剂在进入蒸发器的管路中蒸发,以提高电冰箱的制冷效果。

#### 1.3.2 双门直冷式电冰箱的制冷系统

双门直冷式电冰箱的制冷系统与单门直冷式电冰箱的制冷系统基本相同,所不同

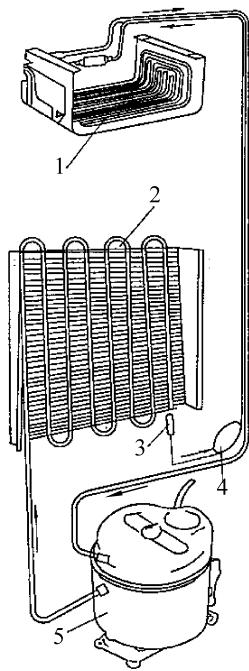
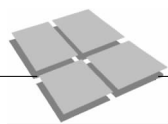


图 1.3 电冰箱制冷系统的结构

1. 蒸发器; 2. 冷凝器; 3. 干燥过滤器; 4. 毛细管; 5. 压缩机



的是双门直冷式电冰箱的制冷系统中有两个相串联的冷冻室蒸发器和冷藏室蒸发器。制冷剂在系统内循环时，先通过冷藏室蒸发器，然后进入冷冻室蒸发器。双门直冷式电冰箱的制冷系统如图 1.5 所示。

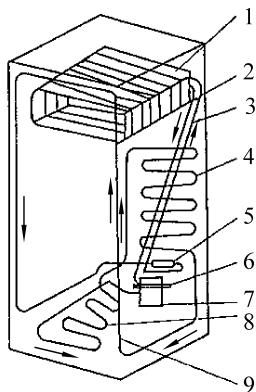


图 1.4 单门直冷式电冰箱的制冷系统

1. 蒸发器；2. 低压吸气管；3. 毛细管；4. 冷凝器；5. 干燥过滤器；6. 工艺管；7. 压缩机；8. 蒸发盘加热器；9. 箱门防露管

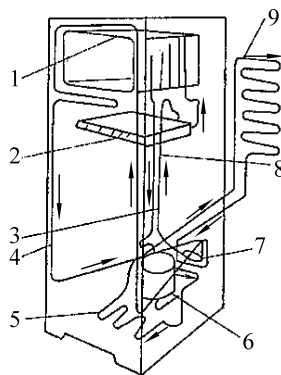


图 1.5 双门直冷式电冰箱的制冷系统

1. 冷冻室蒸发器；2. 冷藏室蒸发器；3. 吸气管；4. 防露管；5. 蒸发盘加热器；6. 压缩机；7. 干燥过滤器；8. 毛细管；9. 冷凝器

### 1.3.3 双门间冷式电冰箱的制冷系统

双门间冷式电冰箱的制冷系统如图 1.6 所示，这种冰箱的特点是在冷藏室和冷冻室之间的夹层内或在冷冻室后部的隔层中安装有翅片式蒸发器。它利用小风扇使箱内空气强制流过蒸发器，经冷却后再通过风道回到箱中，以此形成箱内空气的强制循环，达到冷冻和冷藏箱内食品的目的。

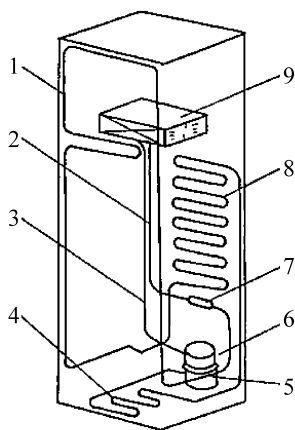


图 1.6 双门间冷式电冰箱的制冷系统

1. 箱门防露管；2. 毛细管；3. 低压吸气管；4. 蒸发盘加热器；5. 压缩机；6. 工艺管；7. 干燥过滤器；8. 冷凝器；9. 翅片式蒸发器

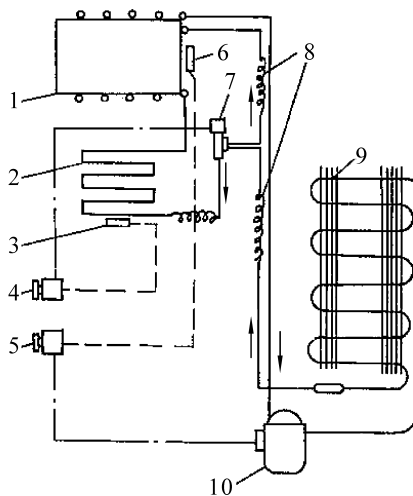


图 1.7 双门双温控直冷式电冰箱的制冷系统

1. 冷冻室蒸发器；2. 冷藏室蒸发器；3. 冷藏室感温包；4. 冷藏室温度控制器；5. 冷冻室温度控制器；6. 冷冻室感温包；7. 电磁阀；8. 毛细管；9. 冷凝器；10. 压缩机

### 1.3.4 双门双温控直冷式电冰箱的制冷系统

双门双温控直冷式电冰箱的制冷系统如图 1.7 所示。这种电冰箱的制冷系统与单温控型有所不同，它在单温控型电冰箱制冷系统的基础上加装了两组毛细管和一个二位三通电磁阀。双门双温控直冷式电冰箱的冷藏室和冷冻室各装有一只温度控制器，分别控制压缩机的开停和制冷剂的流向。

当冷藏室和冷冻室的温度均高于预定值时，制冷剂的流向为：压缩机→冷凝器→干燥过滤器→前级毛细管→二位三通电磁阀→后级毛细管→冷藏室蒸发器→冷冻室蒸发器→压缩机。

当冷藏室的温度低于预定值，而冷冻室的温度仍高于预定值时，二位三通电磁阀切断冷藏室蒸发器的制冷回路，制冷剂经冷冻室蒸发器所在的回路回到压缩机，从而加快了冷冻室的制冷速度。当冷冻室温度低于预定值时，由冷冻室温度控制器控制压缩机使其停止运转。

采用二位三通换向电磁阀实现双温双控可以降低冷藏室和冷冻室蒸发器的匹配要求，实现两室温度的分别控制，同时扩大了冷藏室和冷冻室的温度范围。当通过手动开关切断冷藏室制冷回路时，冷冻室具有速冻功能；又由于扩大了温度范围，因此冷藏室具有保鲜解冻的功能。

## 1.4 压缩机

压缩机是制冷设备和空调器中一个最主要的组成部件，其作用犹如人的心脏一样，制冷剂蒸气从低压压缩成高压以及制冷剂蒸气和液体的不断流动都必须借助于压缩机才能完成。

### 1.4.1 压缩机的分类

#### 1. 根据压缩机的工作原理分类

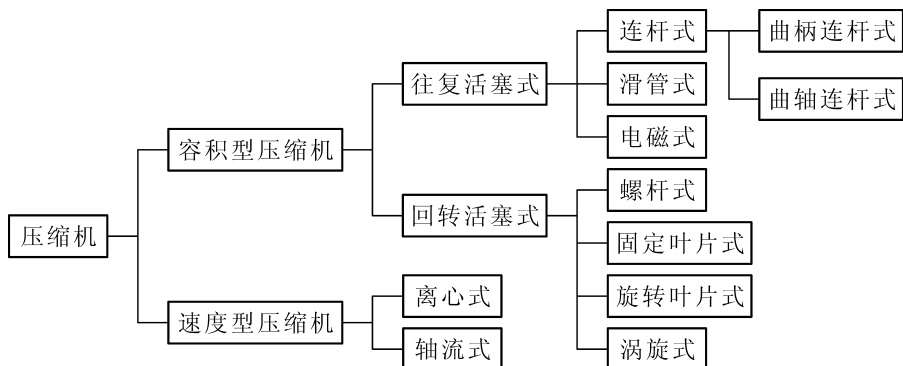
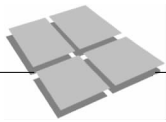
##### (1) 容积型压缩机

用机械的方法缩小密闭容器的容积，使气体压缩而增加其压力的机器，称为容积型压缩机。根据结构形式不同，容积型压缩机又可分为往复式活塞式和回转活塞式两大类。往复式活塞式制冷压缩机是靠活塞的往复运动来压缩汽缸内的气体的，而回转活塞式制冷压缩机是依靠汽缸内转子旋转产生的容积变化来完成压缩气体的任务的。其中往复式活塞式制冷压缩机又可分为连杆式（曲轴连杆式、曲柄连杆式）、滑管式和电磁式三种，而回转活塞式制冷压缩机也可分为螺杆式、固定叶片式、旋转叶片式和涡旋式等。

##### (2) 速度型压缩机

用机械的方法使流动气体获得很高的流速，然后在扩张的通道内使气体流速减小，让气体的动能转化为压力能的机器称为速度型压缩机。离心式和轴流式制冷压缩机即为速度型压缩机。

综上所述，制冷压缩机按工作原理分类可概括如下。



## 2. 根据制冷量分类

- 1) 小型：制冷量在 58 140 W 以下。
- 2) 中型：制冷量为 58 140 W~465 100 W。
- 3) 大型：制冷量在 465 100 W 以上。

## 3. 按工质分类

- 1) 氟利昂制冷压缩机：以氟利昂为制冷剂。
- 2) 氨制冷压缩机：以氨为制冷剂。

## 4. 按工质蒸气进出汽缸的相对流向分类

- 1) 顺流式制冷压缩机：如图 1.8(a) 所示。
- 2) 逆流式制冷压缩机：如图 1.8(b) 所示。

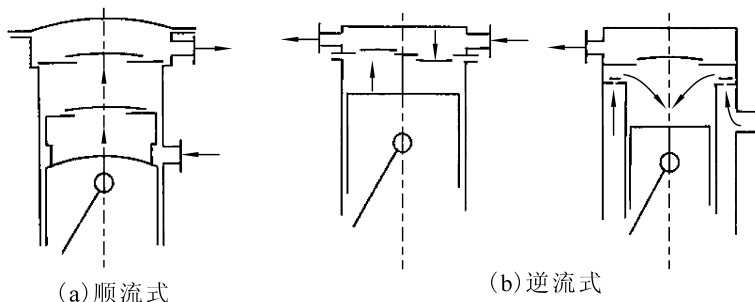


图 1.8 顺流式和逆流式制冷压缩机流向示意图

## 5. 按汽缸布置形式分类

- 1) 卧式：汽缸轴线水平布置。
- 2) 立式：汽缸轴线垂直布置。
- 3) 角度式：汽缸轴线呈一定的角度布置。

## 6. 按压缩机的封闭程度分类

- 1) 开启式：电动机与压缩机分开布置。
- 2) 半封闭式：电动机与压缩机分开，但共用一根轴，而且机体外壳连成一体，构成一个共同的外壳。