

中等职业教育规划教材

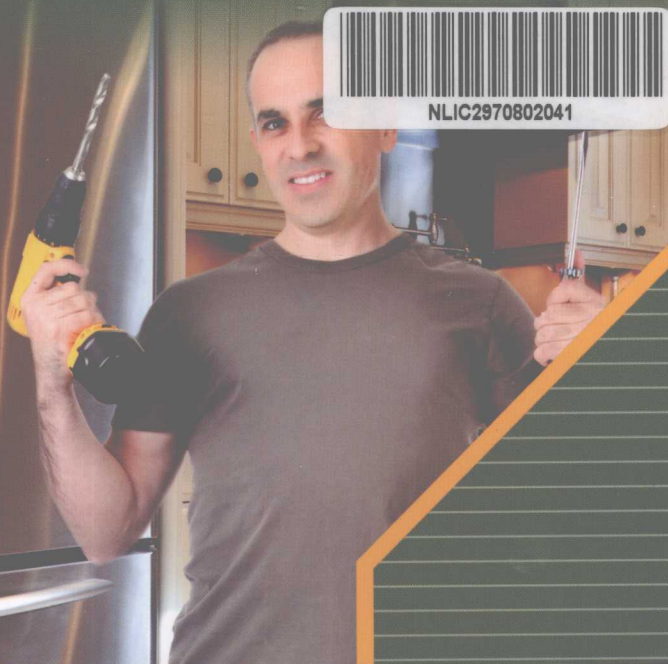
电冰箱组装与维修实训

主编 赵继洪 主审 古燕莹

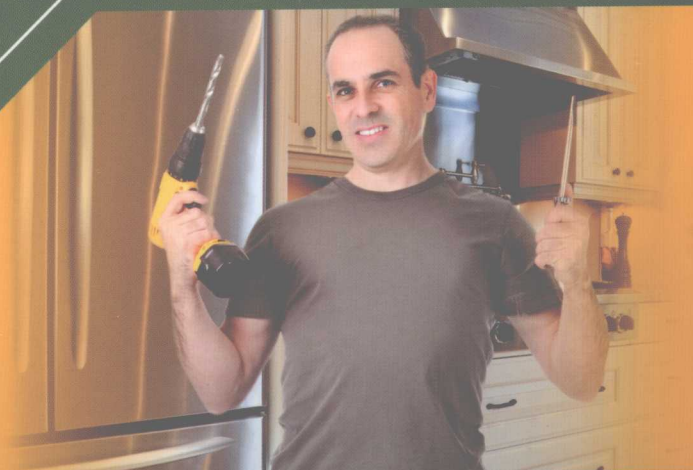
DIANBINGXIANG ZUZHUANG YU WEIXIU SHIXUN



NLIC2970802041



 中国人民大学出版社



本教材配有电子课件，请登录 www.crup.com.cn/jiaoyu 获取

责任编辑：袁国华 李志忠
封面设计：李尘工作室

ISBN 978-7-300-15437-4

ISBN 978-7-300-15437-4



9 787300 154374 >

定价：29.00元

中等职业教育规划教材

电冰箱组装与维修实训

主编 赵继洪

主审 古燕莹



NLIC2970802041

中国人民大学出版社

• 北京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

电冰箱组装与维修实训/赵继洪主编. —北京: 中国人民大学出版社, 2012. 4
中等职业教育规划教材
ISBN 978-7-300-15437-4

I. ①电… II. ①赵… III. ①冰箱-理论-中等专业学校-教材②冰箱-安装-中等专业学校-教材③冰箱-维修-中等专业学校-教材 IV. ①TM925. 21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 056412 号

中等职业教育规划教材 电冰箱组装与维修实训

主编 赵继洪
主审 古燕莹

出版发行	中国人民大学出版社	
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码 100080
电 话	010-62511242 (总编室)	010-62511398 (质管部)
	010-82501766 (邮购部)	010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司)	010-62515275 (盗版举报)
网 址	http://www.crup.com.cn	
	http://www.ttrnet.com (人大教研网)	
经 销	新华书店	
印 刷	北京鑫丰华彩印有限公司	
规 格	185 mm×260 mm 16 开本	
印 张	13.5	版 次 2012 年 5 月第 1 版
字 数	291 000	印 次 2012 年 5 月第 1 次印刷
		定 价 29.00 元

版权所有 侵权必究

印装差错 负责调换

总 序

当前,中等职业教育“职业能力”培养的实施、课程与教学改革的推进已经越来越指向教与学这个最普通、最基本的行为,改变传统教学行为、向学科本位的教学思想宣战等说法已不鲜见。然而,在学校里,真正改变原有教与学行为方式的重要载体是教材,因此,教材建设将成为中职课程与教学改革的重要环节。为实现服务首都世界城市建设,培养高质量技能型人才的目标,北京市朝阳区教育委员会决定于“十二五”期间启动系列专业教材开发行动计划,这是全面提升职业教育办学水平的重大举措,也是区域职业教育教学改革和人才培养模式创新的重要历史任务。

本系列教材编写致力于突出“四个体现”:

第一,体现职教特色与学生终身发展需要。紧密结合社会经济发展和市场经济需求并与之相适应,关注学生认知规律和职业成长发展规律。

第二,体现职业教育课改思想。教材编写以工作过程系统化、典型工作任务为基础,以工作项目为载体,遵循“教学做合一”的基本原则。

第三,体现校企合作、工学结合的基本特征。教学内容符合岗位特点,针对工作任务训练技能,针对岗位标准实施考核评价。

第四,体现行动导向的教学思想。积极创新教学模式,遵循“以人为本”、“做中学”的教学原则,实施多样化的教学模式。

本系列教材的编写以建设现代高端职业教育为目标,以高标准、创品牌、出精品为宗旨。编写过程分为组建专业团队、全面开展培训、统一思想认识、组织团队研讨等阶段;同时经历了企业调研、专家指导、集中论证、专业把关、严格修改等必要环节。

整个编写过程,对于广大一线教师而言,是一个不断成长和发展的过程,也是一个不断拓展和提升的过程。尽管他们的专业背景各有不同,对课改的理解和内化各有差异,但是,他们都很努力地投入到课程与教学改革实践中去学习和感悟,尤其在编写过程中,他们的体验逐渐丰富,认识逐渐深化,研究水平逐渐提升。教材凝聚了职教教师在长期教学实践中的丰富经验和智慧,记载着他们不断探索、勇于创新的艰辛历程。可以说,教师们尽了自己最大的努力来表达他们对职教课改的研究和理解。

此系列教材的编写得到了北京市朝阳区教委教育工委和区教委的高度重视,区教育研究中心承担了教材编写的研究、组织和指导工作,北京市部分职业学校积极参与了此项工作,一批优秀的骨干教师积极投身到教材编写工作中,并为此付出了辛勤的汗

水。教材编写得到了北京教育科学研究院有关领导、专家的指导，得到了相关行业企业的大力支持，在此深表感谢！还要特别感谢中国人民大学出版社为教材出版所做的辛勤工作！

本系列教材的出版，尽管得益于众多专家的指导，经过编写团队的多次修改、加工，但受时间紧、任务重、水平有限的局限，仍然有许多不足之处，敬请批评指正！

教材编写委员会

2012年1月

前言

随着人们生活水平的提高,电冰箱已经普及到千家万户,成为人们日常生活中不可或缺的制冷设备。由于电冰箱通常处于长期不间断工作状态中,因此其故障发生率较高。

本书以全国职业院校技能大赛中职组电工电子专业制冷与空调组装与调试竞赛项目内容与要求为蓝本,以工作过程为导向的课程改革观为引领,以任务式教学方法为抓手,以学生的职业能力培养为目标,打破了传统的知识体系,将理论知识和实际操作合二为一,将做放在第一位,先做再学,尽量让学生在学中做,在做中发现规律,获取知识。教师在做中教,在操作过程中插入相应的理论知识。所涉及的教学任务紧扣未来学生实际工作需要,在任务的学习过程中让学生充分感受以能力为本位“学中做、做中学”的职业教育理念。本书紧紧围绕这一主题,将电冰箱组装与维修实训以认识电冰箱和电冰箱维修实训设备,电冰箱制冷系统管道的制作与安装连接,电冰箱电气控制系统的连接,电冰箱制冷系统气密性试验、抽空和加充制冷剂,电冰箱的调试与运行,电冰箱常见故障的检修六个任务来展开。

在本书的编写过程中,我们对每个学习任务进行了有目的的设计,尽量使学生在完成工作任务的过程中不仅能获得与实际工作过程有着紧密联系、带有经验性质的工作过程知识,而且获得成就感,激发学生兴趣,增强学习的信心。本书的每个工作任务均来源于生产和维修第一线,体现了教材的科学性和先进性。在本书的引领下,学生可以通过自己动手训练,掌握电冰箱组装与调试维修的知识与技能。体现了知识技能生活化、生活岗位化、岗位问题化、问题教学化、教学任务化、任务行业标准化的特点。

本书由赵继洪任主编并对全书进行统稿。其中,任务二、任务四、任务五由赵继洪编写,任务一、任务三由郑小红编写,任务六由宋友山编写,此外,参与本书编写的还有王铁生、杨珍、张晶、陈亚芝、周越、冯佳、丁建平、吕艳辉等老师。

本书适用于中等职业学校制冷和空调设备运行与维修专业、家用电器维修专业、电子电器应用与维修专业等相关专业的日常教学,也可作为中等职业学校学生参加全国中职制冷与空调组装与调试装配项目技能大赛赛前系统训练与提高的备赛指导用书。

本书在编写过程中得到了北京市电气工程学校刘淑珍校长的大力支持,同时得到了企业专家张仕奇先生的帮助;本书中的相关技术资料由浙江天煌科技实业有限公司和教育部中职学校骨干教师素质提高计划制冷和空调运用与维修专业师资培训包开发

项目组提供；北京市朝阳区教育研究中心古燕莹老师审阅了全书，北京科技职业学院孙雅筠副院长（原）对本书提出了宝贵的修改意见，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中错误与不足在所难免，恳请读者批评指正，可通过E-mail联系我们：zhaojihong621201@sina.com。

编者

2012年2月于北京

目 录

任务一 认识电冰箱和电冰箱维修实训设备	1
子任务 1 认识电冰箱类型	2
子任务 2 熟悉全国职业院校技能大赛 THRHZK-1 型现代制冷系统	21
任务二 电冰箱制冷系统管道的制作与安装连接	32
子任务 1 认识电冰箱制冷系统的主要部件	32
子任务 2 电冰箱管路的制作	50
子任务 3 电冰箱制冷部件的固定与管路的螺纹连接	61
子任务 4 制冷系统管路的焊接	73
任务三 电冰箱电气控制系统的连接	88
子任务 1 电子温控电冰箱的电气线路连接	89
子任务 2 智能温控电冰箱的电气线路连接	111
任务四 电冰箱制冷系统气密性试验、抽空与加充制冷剂	125
子任务 1 电冰箱制冷系统的气密性检验	125
子任务 2 电冰箱制冷系统的抽真空与加注制冷剂	138
任务五 电冰箱的调试与运行	149
子任务 1 电冰箱安全性能检测	149
子任务 2 电冰箱电气系统的调试	162
子任务 3 电冰箱制冷系统的调试	174
任务六 电冰箱常见故障的检修	179
子任务 1 判断电冰箱的故障	179
子任务 2 检修电冰箱制冷系统的故障	188
子任务 3 检修电冰箱电气控制系统的故障	197
参考文献	205

任务一

认识电冰箱和电冰箱维修实训设备



任务描述

随着科技的发展、社会的进步和人们生活水平的不断提高,电冰箱的应用几乎遍及生产、生活的各个方面。作为制冷和空调运用与维修专业的学生来说,应该对电冰箱设备的分类、电冰箱箱体的结构等进行具体详细的认识。



任务目标

知识目标

1. 熟悉电冰箱的不同分类方式与特点;
2. 熟悉电冰箱的整体结构;
3. 掌握电冰箱的制冷原理;
4. 熟悉全国职业院校技能大赛 THRHZK-1 型现代制冷系统技能实训装置的制冷系统的组成;
5. 熟悉全国职业院校技能大赛 THRHZK-1 型现代制冷系统技能实训装置的电气控制系统的组成。

能力目标

1. 能正确识别电冰箱的种类;
2. 能正确叙述电冰箱的工作原理;
3. 能对电冰箱整体结构进行介绍;
4. 能对全国职业院校技能大赛 THRHZK-1 型现代制冷系统技能实训装置中的制冷系统进行简单介绍;
5. 能对全国职业院校技能大赛 THRHZK-1 型现代制冷系统技能实训装置中的电气控制系统进行简单介绍。



任务分析

在正确认识电冰箱不同分类方式和特点的基础之上,对电冰箱整体构造进行分析并学习电冰箱的制冷原理,进而对全国职业院校技能大赛 THRHZK-1 型现代制冷系

统技能实训装置中的电冰箱设备进行认知。



任务实施

子任务 1 认识电冰箱类型

1. 设备准备

认识电冰箱需要让学生从感性出发进行感受，因此，设备准备如表 1—1—1 所示。

表 1—1—1

序号	设备名称	数量	用途
1	单门电冰箱	4 台	对电冰箱分类的认识
2	双门电冰箱	4 台	对电冰箱分类的认识

2. 认识电冰箱的分类

现在市场上的电冰箱种类繁多，但主要可以通过五种不同形式进行划分：箱体门的多少、制冷方式的不同、制冷原理的不同等。下面将逐个进行简单介绍。

(1) 按照箱体门的多少可以分为：单门电冰箱、双开门电冰箱、三门电冰箱、对开门电冰箱、多开门电冰箱等。

单门电冰箱：只有一扇门，但里面有一个冷冻的小空间，冷却方式通常采用直冷式，靠箱内顶部蒸发器的低温，使箱内空气产生自然对流来传递热量，实现冷藏、冷冻食物的功能。整体结构如图 1—1—1 所示。

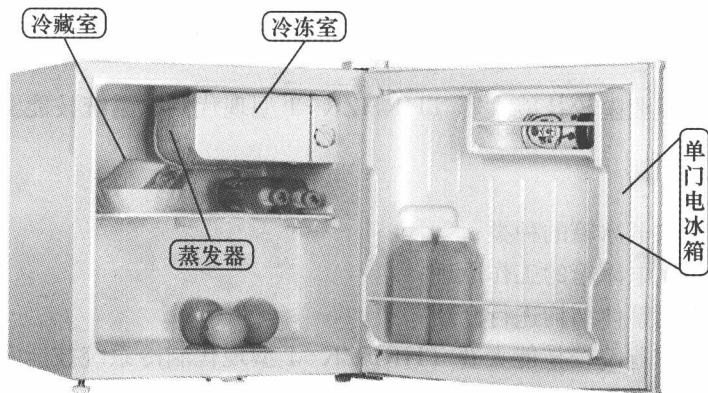


图 1—1—1 单门电冰箱

双门电冰箱：从外形上来看有两个门，一个作为冷藏室使用，另一个作为冷冻室使用，老式电冰箱通常是上面有一个比较小的空间为冷冻室，下面比较大的空间为冷藏室，整体结构如图 1—1—2 所示。随着人们生活水平的提高，为了满足需要和使用的方便，电冰箱也进行了相应的改进，改为上面的空间为冷藏室，下面的空间为冷冻室，新式电冰箱整体结构如图 1—1—3 所示。



图 1—1—2 老式双门电冰箱

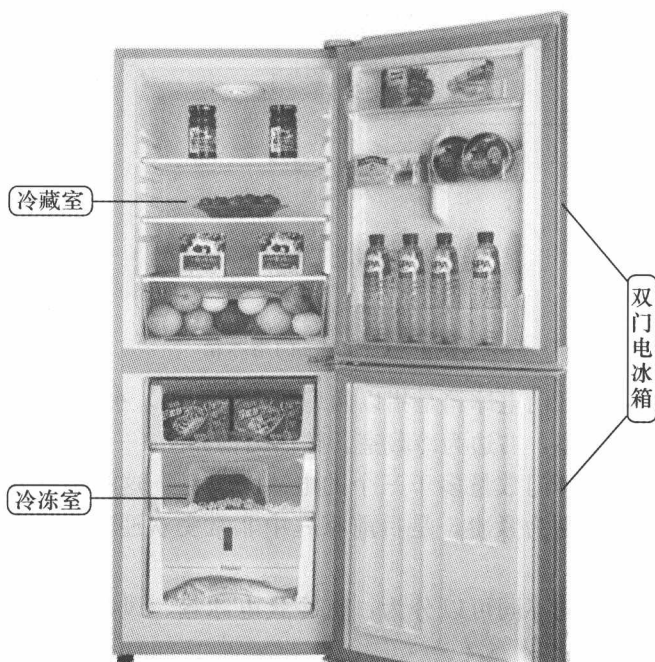


图 1—1—3 新式双门电冰箱

三门电冰箱：从外形上来看有三个门，是目前市面上最主流的机型之一。通常多出来的中间室，都会拥有可调温、软冻或者 0°C 保鲜等特点，在实际使用中用户大多用

来储存蔬果或者新鲜肉类，极大方便了人们的生活。

三门电冰箱在冷冻室和冷藏室内分别设置有一个蒸发器，使两室温度保持在不同的范围内。由于蒸发器各自独立，所以冷冻室可以安排在冷藏室下面，在冷冻室下面用绝热板分隔出一个附加室，整体结构如图 1—1—4 所示。这个隔板包括有可调导流板，用于控制附加室和冷冻室之间的空气对流。当导流板置于某一端时，附加室的温度大体上高于冷藏室的温度；当导流板置于另一端时，附加室的温度低于冷藏室的温度。另外，隔板可以方便地抽出，使附加室的温度与冷冻室温度一致，一般为 $-12\sim 18^{\circ}\text{C}$ 。

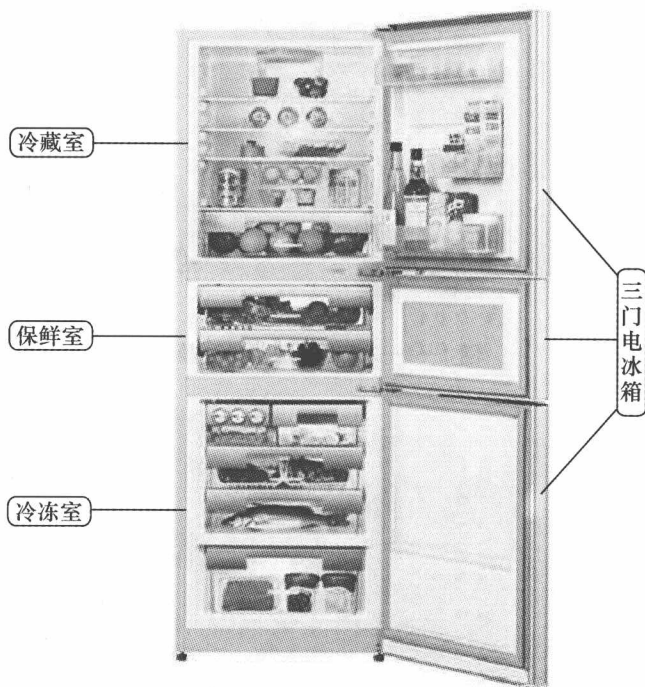


图 1—1—4 三门电冰箱

对开门电冰箱：对开门电冰箱是指以两扇竖直门开门，拥有 500L 以上的超大内部容积，一般左边为冷冻室，右边为冷藏室。整体结构如图 1—1—5 所示。

多开门电冰箱：指开门数量多于三个的电冰箱类型。这种电冰箱拥有多个可变温的制冷室，机身尺寸也更为紧凑，是目前家庭中非常受欢迎的电冰箱类型之一。整体结构如图 1—1—6 所示。

(2) 按照制冷方式的不同可以分为：直冷式电冰箱、风冷式电冰箱、风直冷式电冰箱等。

直冷式电冰箱：蒸发器直接放置在电冰箱冷藏室内壁中，依靠蒸发器内制冷剂的状态变化（由液态变成气态的气化吸热）形成的冷表面，实现对箱体内部空气的自然对流，降低箱内温度，达到对食物冷藏、冷冻的目的。直冷式电冰箱容易出现箱内温度不均匀以及结霜现象。直冷式电冰箱蒸发器如图 1—1—7 所示。



图 1—1—5 对开门电冰箱

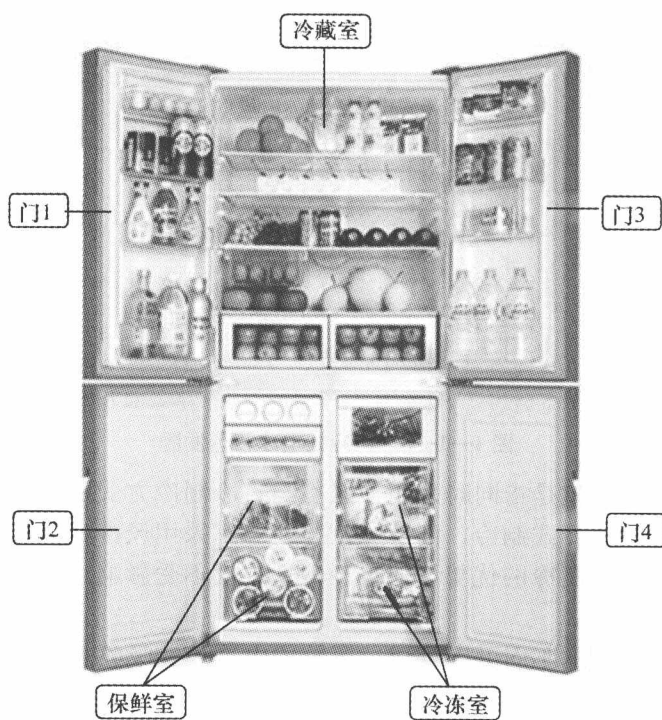


图 1—1—6 多开门电冰箱

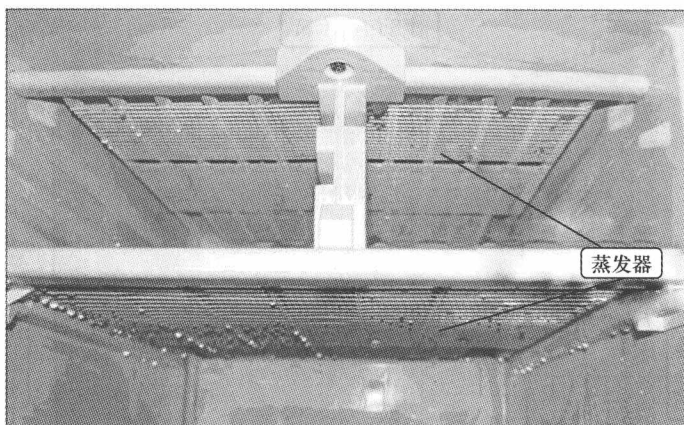


图 1—1—7 直冷式电冰箱蒸发器

风冷式电冰箱：与直冷式电冰箱不同，它将蒸发器放置在电冰箱冷冻室与冷藏室之间的夹层中或箱内后上部，利用一只小型风扇对电冰箱内的空气进行强制对流，以达到冷却的目的。这种电冰箱最大的优势就是无需人工除霜，隐藏的蒸发器会自动化霜，同时电冰箱内的温度比较平均，不会出现像直冷式电冰箱那样冷藏室下部和后侧温度较低的情况，但箱体内存放的食物容易被风干，因此，在保存时需要进行保鲜处理。风冷式电冰箱蒸发器结构如图 1—1—8 所示。

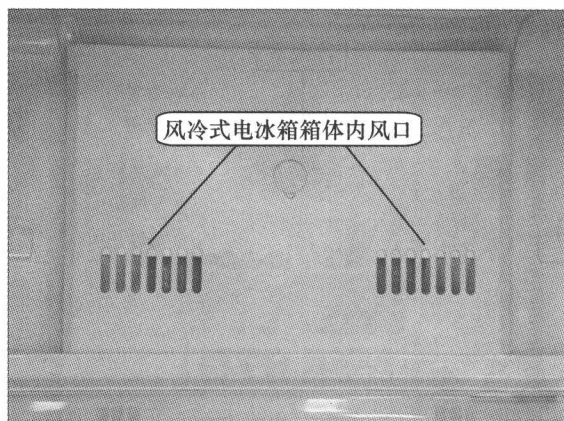


图 1—1—8 风冷式电冰箱蒸发器

风直冷式电冰箱：就是指同时采用了风冷与直冷制冷方式的电冰箱，通常情况下电冰箱的冷藏室采用直冷式制冷，而冷冻室与变温室采用风冷式制冷，在一定程度上结合了风冷式与直冷式制冷的优势，使得冷藏室湿度不受影响。风直冷式电冰箱整体结构如图 1—1—9 所示。

(3) 按照制冷原理的不同可以分成：压缩式电冰箱、吸收式电冰箱、半导体电冰箱、化学电冰箱、电磁振动式电冰箱、太阳能电冰箱、绝热去磁电冰箱、辐射制冷电冰箱、固体制冷电冰箱等九大类。其中，以压缩式电冰箱、吸收式电冰箱和半导体电冰箱应用最为广泛，下面将对这三类电冰箱进行简单介绍。



图 1—1—9 风直冷式电冰箱

压缩式电冰箱：压缩机吸入来自蒸发器的低温低压的制冷剂蒸气，经过压缩机活塞的往复运动压缩成高温高压的制冷剂蒸气，由于冷凝器与室内空气的自然对流换热，高温高压的制冷剂蒸气被冷却、冷凝成常温高压的制冷剂液体，经过毛细管的节流降压作用成为气液混合状态的制冷剂，该状态的制冷剂在蒸发器中吸收箱体内食物的热量（气化吸热），变成低温低压的制冷剂蒸气被压缩机再次吸入，进行下一个循环。如此压缩——冷凝——节流——蒸发反复循环，实现最终的制冷效果。压缩式制冷原理如图 1—1—10 所示。

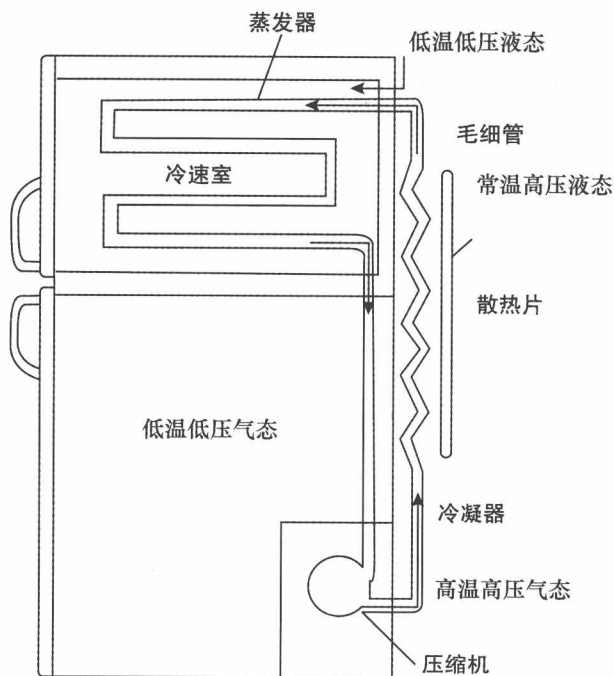


图 1—1—10 压缩式制冷原理

吸收式电冰箱：利用热源（如煤气、煤油、电等）作为动力，利用氨—水—氢混合溶液在连续吸收—扩散过程中达到制冷的目的。其缺点是效率低，降温慢。现已逐渐被淘汰。吸收式电冰箱原理图如图 1—1—11 所示。

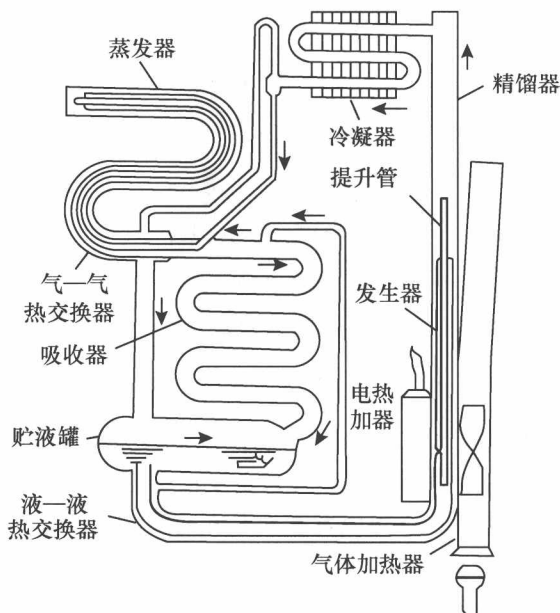


图 1—1—11 吸收式电冰箱

半导体电冰箱：利用 PN 型半导体通以直流电，在节点上产生珀尔帖效应（Peltier Effect）的原理来实现制冷的电冰箱。半导体电冰箱原理如图 1—1—12 所示。

将两种不同的导体连接组成闭合环路，两个连接点称为节点。若加热其中一个节点，冷却另一个节点，环路中将有电流产生。这种由于温差引起的电现象，我们就称为热电效应，而发生热电效应的两种不同导体的组合，则称为电偶对。在电偶对组成的环路中接入直流电源，其中一个节点温度会升高，向外界放出热量；而另一个节点的温度将会降低，从外界吸收热量。这种与热电效应相反的电温差效应，称为珀尔帖效应。

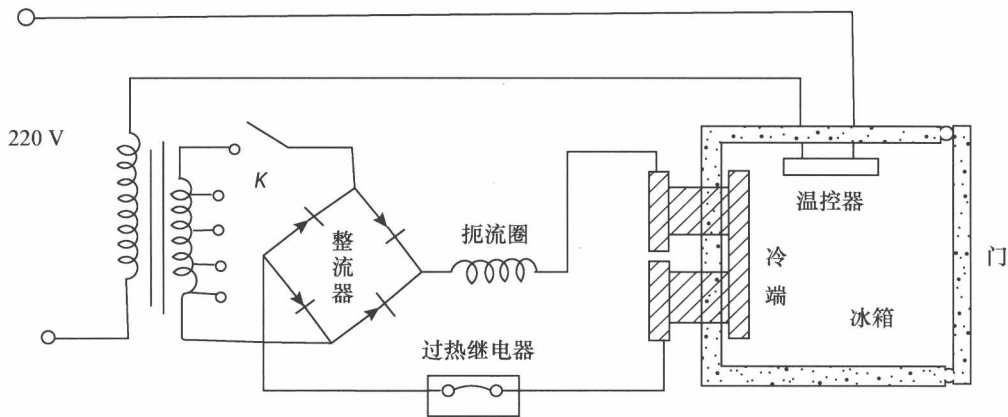


图 1—1—12 半导体电冰箱