

新版

实修
演练 丛书

新版

电冰箱 常见故障

■ 数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

■ 韩雪涛 韩广兴 吴瑛 等 编著

实修 演练

超值附送视频教学光盘及价值 50 元的网络培训学习卡，通过光盘的动态演示，真实地展现设备的工作原理、拆装细节、典型故障现象及维修方法，再配合学习卡提供的网络教学资源，帮助读者快速提高维修技能。

- **全程图解** 帮您轻松掌握维修要诀
- **书盘互动** 再现维修现场操作实况
- **技术规范** 符合职业技能鉴定标准
- **导向明确** 直接面向社会就业岗位
- **网络增值** 全方位立体式教学服务



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

新版

实修
演练 丛书

新版

电冰箱 常见故障

实修 演练

■ 数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

■ 韩雪涛 韩广兴 吴瑛 等 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

新版电冰箱常见故障实修演练 / 韩雪涛等编著. —
北京: 人民邮电出版社, 2011. 9
(新版实修演练丛书)
ISBN 978-7-115-25643-0

I. ①新… II. ①韩… III. ①冰箱—故障修复 IV.
①TM925.210.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第101468号

内 容 提 要

本书全面、系统地介绍了电冰箱的维修方法和维修技巧,通过对典型电冰箱的实际解剖和实际检修演示,对电冰箱维修的基础知识、操作流程、电路分析、零部件检测与代换以及电路测量方法进行了细致的介绍。

全书以电冰箱的维修技能要求和电冰箱维修中所遇到的问题为切入点。根据电冰箱维修的技能特点划分章节,将电冰箱的维修技能划分成电冰箱的整机结构与工作原理、电冰箱的故障特点和基本检修方法、电冰箱检修工具的使用方法、压缩机检修代换演练、温度控制器检修代换演练、启动继电器检修代换演练、电冰箱节流部件和闸阀组件检修代换演练、冷凝器和蒸发器检修代换演练、电冰箱制冷系统检修演练、电冰箱电气系统的分析与检测 10 个部分。

在讲述过程中,本书运用了大量来源于维修现场的实际案例,结合检修思路分析、故障检修操作演示,使读者深入到电冰箱维修的技能训练中,开拓了思路,增长了维修经验。

本书适合作为电子电气信息类中等、高等职业院校专业教材,也可供从事电冰箱维修的技术人员和广大电子爱好者阅读,还可作为各类短期培训班的培训教材使用。

新版实修演练丛书

新版电冰箱常见故障实修演练

- ◆ 组织编写 数码维修工程师鉴定指导中心
编 著 韩雪涛 韩广兴 吴 瑛 等
责任编辑 姚予疆
执行编辑 王朝辉
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 15.25
字数: 368 千字 2011 年 9 月第 1 版
印数: 1—4 000 册 2011 年 9 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-25643-0

定价: 38.00 元(附光盘)

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

编 委 会

主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛 王新霞

编 委 张丽梅 郭海滨 孙 涛 马 楠

宋永欣 宋明芳 梁 明 张鸿玉

张雯乐 吴 玮 韩雪冬

前 言

近年来,各类家用电器和数码办公设备得到了广泛的普及和应用。随着技术的不断进步,电子电气产品的功能更加强大,电路更加复杂,产品的种类也日益丰富。这些变化带动了生产、销售、调试、维修等一系列产业链的繁荣。尤其是高智能家电产品和数码办公设备,由于其整机组成和电路结构都比较复杂,功能多样,而且常常要涉及光、机、电等现代高新技术,其维修服务的市场前景非常广阔,但也给售后维修带来了很大的困难。

为了使从业者尽快掌握规范的维修技能,适应当前岗位的需求,国家相关部门相继颁布了一系列标准和规定,如《数码维修工程师国家职业标准》、《计算机安装、调试、维修国家职业标准》、《家用电子产品维修工国家职业标准》、《电子产品营销员国家职业标准》等,要求维修人员必须掌握一定的知识和技能,并经过考核鉴定合格后方可持证上岗。因此,对于广大维修人员来说,需要不断地提高自己的理论知识水平和操作技能。

为此,2007~2008年我们相继组织有关专家和维修技术人员编写了“办公设备常见故障实修演练丛书”和“家用电器常见故障实修演练丛书”。这两套丛书以介绍实际维修技能和维修经验为主,引入“实修演练”的概念,向读者真实呈现专业维修的“实际场景”。系列图书一经推出,便受到了社会各界的认可和广泛好评。

经过近4年的市场考验,“实修演练丛书”的风格已经得到了社会的认可和广大读者的肯定。许多读者来信来电,在对图书内容充分肯定的同时也提出了很多宝贵的建议。而电子电气技术的发展变化也非常迅速,4年的时间里,无论是家用电器产品还是数码办公设备都得到了迅猛的发展,原书中的部分内容势必需要考虑更新,及时添加新产品、新机型、新电路、新技术的内容。因此,我们决定重新修订“实修演练丛书”。

经过长期的策划和准备,结合当前市场的特点和变化,我们决定将原“办公设备常见故障实修演练丛书”和“家用电器常见故障实修演练丛书”合并为“新版实修演练丛书”。丛书包括《新版电冰箱常见故障实修演练》、《新版空调器常见故障实修演练》、《新版彩色电视机常见故障实修演练》、《新版液晶电视机常见故障实修演练》、《新版洗衣机常见故障实修演练》、《新版小家电常见故障实修演练》、《新版电磁炉常见故障实修演练》、《新版打印机常见故障实修演练》、《新版复印机常见故障实修演练》、《新版笔记本电脑常见故障实修演练》、《新版计算机主板常见故障实修演练》、《新版液晶显示器常见故障实修演练》、《新版传真机/扫描仪常见故障实修演练》。

本套丛书基本涵盖了当前流行的家用电子产品和数码办公产品。在表

达方式上,丛书沿袭了原“实修演练”的风格,以真实的维修实例为主线,通过“现场实录”的方式将市场上流行的电子产品的典型故障维修过程“全程”展现出来,对于理论知识的讲解以实用、够用为原则,在表现形式上,充分发挥“图解”的特色,通过二维效果图、三维仿真图、原理示意图、结构组成图以及数码照片等多种形式向读者直观、形象、生动地介绍产品结构、原理、电路分析方面的知识内容。

为确保丛书的知识内容能够直接指导就业,在内容的选取上从实际岗位需求的角度出发,将国家职业技能鉴定和数码维修工程师的考核认证标准融入到图书的各个知识点和技能点中,所有的知识技能在满足实际工作需要的同时也完全符合国家职业技能和数码维修工程师相关专业的考核规范。

学习者通过学习不仅可以掌握检修的各项知识技能,同时也可申报相应的国家工程师资格或国家职业资格认证,争取获得国家统一的专业技术资格证书,使得职业规划和行业定位更加准确,真正实现知识技能与职业规划的巧妙融合。

本套丛书由数码维修工程师鉴定指导中心联合多家专业维修机构,组织众多高级维修技师、一线教师和多媒体技术工程师组成专业制作团队,特聘请国家电子行业资深专家韩广兴教授亲自担任指导。书中所有的内容及维修资料均来源于实际工作,从而确保图书的实用性和权威性。

另外,为了更好地满足读者的需求,达到最佳的学习效果,数码维修工程师鉴定指导中心对本套丛书给予了大力支持,读者除可获得免费的专业技术咨询外,每本图书都附赠有 1 张 VCD 教学光盘(成套的系列 VCD 教学光盘需另购)和价值 50 元的数码维修工程师远程培训基金(培训基金以“学习卡”的形式提供),读者可凭借此卡登录数码维修工程师的官方网站(www.chinadse.org)获得超值技术服务。网站提供有最新的行业信息,大量的视频教学资源、图纸手册等学习资料以及技术论坛。读者凭借学习卡可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息,知晓电子电气领域的业界动态,实现远程在线视频学习,下载需要的图纸、技术手册等学习资料。此外,读者还可通过网站的技术交流平台进行技术的交流与咨询。

读者还可通过学习与实践参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证,获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题,可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址: <http://www.chinadse.org>

联系电话: 022-83718162/83715667/13114807267

E-mail: chinadse@163.com

地址: 天津市南开区榕苑路 4 号天发科技园 8-1-401

邮编: 300384

作 者

学习卡使用说明

您好，欢迎使用学习卡登录数码维修工程师鉴定指导中心官方网站，请按以下步骤使用学习卡。

① 将书中所附赠的学习卡取出，由学习卡正面可看到学习卡面值、网站网址等信息，背面可看到卡号、密码（涂有银漆）和使用说明，如图 1 所示。

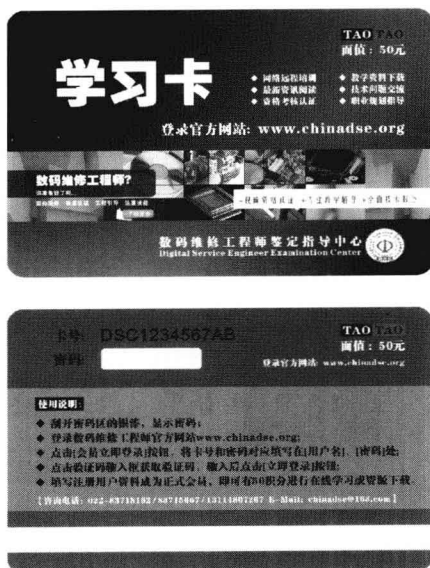


图 1 学习卡说明

② 将密码区的银漆刮开，即可得到本卡的登录密码，如图 2 所示。

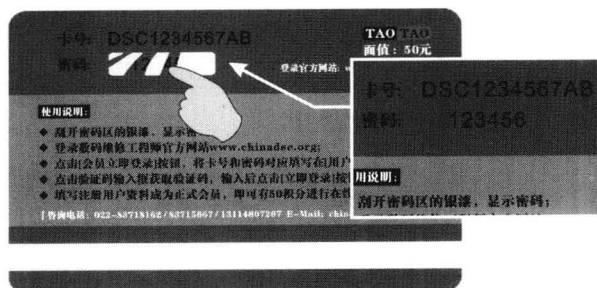


图 2 获取密码

③ 打开计算机上的网络浏览器，在地址栏中输入网址“www.chinadse.org”，然后按回车键，登录数码维修工程师官方网站，如图 3 所示。

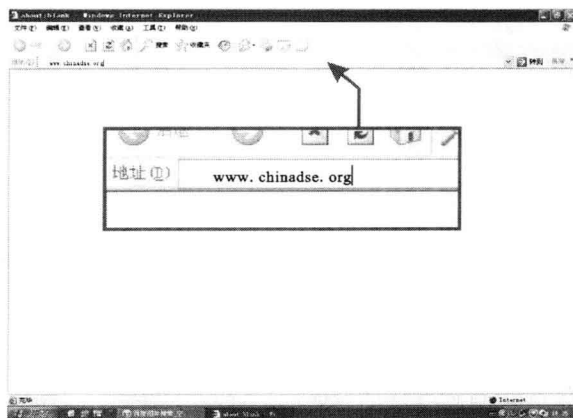


图3 输入网址

④ 待网站打开后,在首页右侧可找到登录区域,点击其中的“会员立即登录”按钮进入登录界面,如图4所示。



图4 会员登录

⑤ 待登录界面打开后,将学习卡上的卡号填写到用户名中,将密码填写到登录密码中,如图5所示。

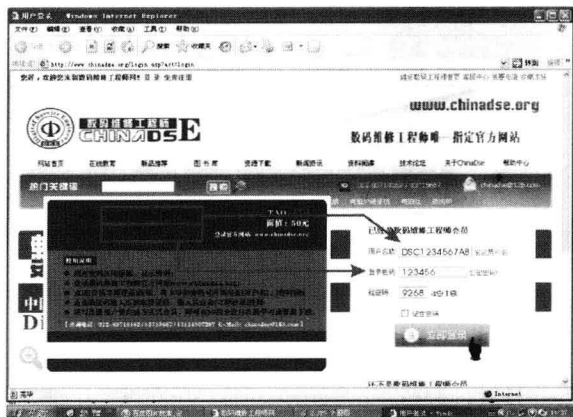


图5 输入用户名、密码

⑥ 用鼠标点击验证码文本框，即可得到验证码，将验证码正确输入后（验证码不清晰，可点击图标更换），点击登录，如图 6 所示。

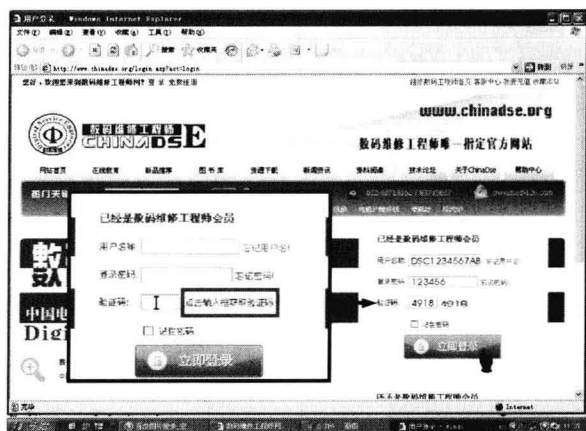


图 6 输入验证码

⑦ 若用户名和密码及验证码输入正确，点击登录后，页面将转到会员资料界面，在这里用户可对自己的用户名、昵称、密码、邮箱等信息进行填写或修改，将所有空缺项都填写完毕后（例如昵称、手机号、电子邮箱和验证码），认真阅读会员注册协议，并点击“同意协议，进入下一步”注册会员，如图 7 所示。



图 7 填写资料

⑧ 注册成功后，页面会返回首页，在首页上方会显示欢迎语，在首页右侧会显示用户昵称和剩余积分，这时便可进行在线学习和资源下载等操作，如图 8 所示。



图8 首页显示用户信息

目 录

第 1 章 电冰箱的整机结构与工作原理	1
1.1 电冰箱的种类及其特点	1
1.2 电冰箱的结构和工作原理	8
1.2.1 电冰箱制冷系统的结构和工作原理	8
1.2.2 电冰箱电气系统的结构和工作原理	14
第 2 章 电冰箱的故障特点和基本检修方法	30
2.1 电冰箱的故障特点和检修流程	30
2.1.1 电冰箱的故障特点	30
2.1.2 电冰箱的检修流程	34
2.2 电冰箱的基本检修方法	40
2.2.1 观察判别法	40
2.2.2 声音判别法	45
2.2.3 温度判别法	47
2.3 电冰箱检修安全操作注意事项	50
2.3.1 电冰箱管路系统检修中应注意的安全事项	50
2.3.2 电冰箱电气系统检修中应注意的安全事项	55
第 3 章 电冰箱检修工具的使用方法	57
3.1 电冰箱常用检修工具	57
3.1.1 常用小型工具	57
3.1.2 专用工具	61
3.2 万用表的使用方法	69
3.2.1 模拟万用表使用前的准备	69
3.2.2 模拟万用表的使用方法	71
3.2.3 使用模拟万用表时的注意事项	74
3.3 切管器的使用方法	75
3.4 扩管组件的使用方法	77
3.5 气焊设备的使用方法	81
第 4 章 压缩机检修代换演练	89
4.1 压缩机的种类、特点与结构原理	89
4.1.1 往复式活塞式压缩机	91

4.1.2	旋转活塞式压缩机	95
4.1.3	涡旋式压缩机	99
4.1.4	变频压缩机	102
4.2	典型电冰箱压缩机的检修实例	104
4.2.1	压缩机故障检修技巧	105
4.2.2	压缩机的检修	108
4.3	电冰箱压缩机代换演练	112
第5章	温度控制器检修代换演练	115
5.1	温度控制器的种类、特点与结构原理	115
5.1.1	电冰箱的温度控制方式	115
5.1.2	温度控制器的种类和工作原理	117
5.2	电冰箱温度控制器代换演练	127
5.3	照明灯代换演练	133
5.4	平常/冬季切换开关的代换演练	135
第6章	启动继电器检修代换演练	139
6.1	启动继电器的种类、特点与结构原理	139
6.1.1	电磁继电器的分类和工作原理	139
6.1.2	电流式启动继电器	141
6.1.3	电压式启动继电器	144
6.1.4	热保护继电器	144
6.2	典型电冰箱启动继电器检修实例	146
6.2.1	重锤式启动继电器的检测	146
6.2.2	PTC 启动继电器的检测	147
6.2.3	碟形热保护继电器的检测	149
6.3	电冰箱启动继电器代换演练	150
第7章	电冰箱节流部件和闸阀组件检修代换演练	158
7.1	干燥过滤器和毛细管的结构特点	158
7.1.1	干燥过滤器的结构特点	158
7.1.2	毛细管的结构特点	160
7.2	磁性门封的结构特点	162
7.3	制冷系统中常用闸阀组件的结构特点	163
7.3.1	单向阀	163
7.3.2	压差阀	165
7.3.3	二通电磁阀	165
7.3.4	二位三通电磁阀	166
7.4	干燥过滤器和毛细管检修演练	168

7.4.1	干燥过滤器检修演练	168
7.4.2	毛细管检修演练	169
7.5	磁性门封检修演练	172
7.6	电磁阀和单向阀检修演练	173
7.7	干燥过滤器代换演练	174
第 8 章	冷凝器和蒸发器检修代换演练	178
8.1	冷凝器、蒸发器的分类和结构	178
8.1.1	冷凝器的分类和结构	178
8.1.2	蒸发器的分类和结构	183
8.2	电冰箱蒸发器的故障检修与代换演练	187
8.2.1	电冰箱蒸发器的故障分析与检修	187
8.2.2	电冰箱蒸发器代换演练	190
8.3	电冰箱冷凝器的故障检修与代换演练	193
8.3.1	电冰箱冷凝器的故障分析与检修	193
8.3.2	电冰箱冷凝器代换演练	195
第 9 章	电冰箱制冷系统检修演练	198
9.1	制作检修表阀的操作演练	198
9.2	检漏的操作演练	203
9.3	电冰箱抽真空的操作演练	205
9.4	电冰箱充注制冷剂的操作演练	207
9.5	加封工艺管的操作演练	209
第 10 章	电冰箱电气系统的分析与检测	214
10.1	普通电冰箱电气系统的结构和工作原理	214
10.1.1	普通电冰箱电气系统的结构	214
10.1.2	普通电冰箱电气系统的工作原理	215
10.2	智能电冰箱电气系统的结构和工作原理	218
10.2.1	智能电冰箱控制电路的结构	218
10.2.2	智能电冰箱的工作原理	218
10.3	变频电冰箱电气系统的结构和工作原理	222
10.4	电冰箱电气系统的检修	225

1.1 电冰箱的种类及其特点

电冰箱按其工作方式和结构的不同可分为风冷式（间冷式）和直冷式两种。风冷式（间冷式）电冰箱是依靠风扇进行强制冷却，而直冷式电冰箱则主要依靠空气的流动实现冷却。目前市面上销售的电冰箱以直冷式电冰箱为主。

图 1-1 给出了几种目前常见电冰箱的外观示意图。

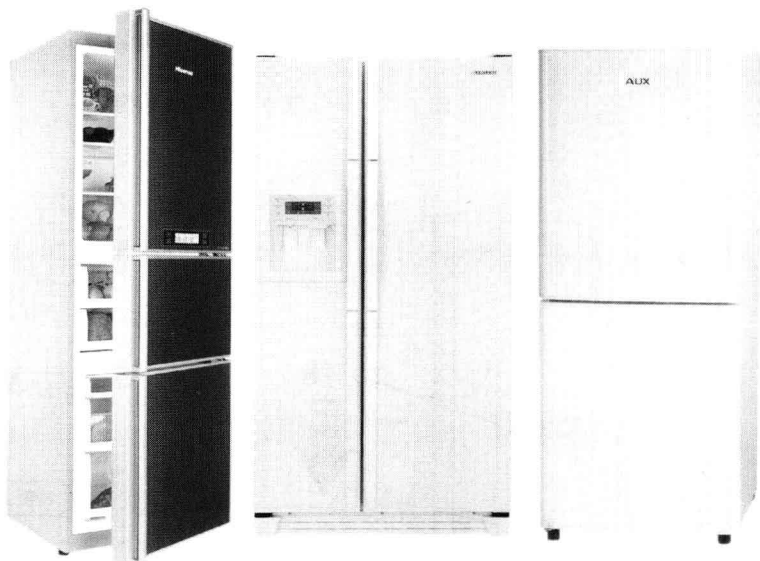


图 1-1 常见电冰箱外观示意图

从外观上看（按照箱门的数量），电冰箱可以分为单门电冰箱、双门电冰箱和多门电冰箱。其中以双门电冰箱最为常见，这类电冰箱分为上下两层，即冷冻室和冷藏室。冷冻室的温度可达 $-6\sim-18^{\circ}\text{C}$ ，主要用于低温冷冻食品，如肉类、鱼类等就需要存放在冷冻室中以达到保鲜的目的；冷藏室的温度范围为 $0\sim10^{\circ}\text{C}$ ，主要用于暂存即将食用的食物。

单门电冰箱只有一扇箱门,其外形结构如图 1-2 所示。单门电冰箱从外形上看比较小巧,它只有一个蒸发器,其内部能存放少量食物。这类电冰箱属于直冷式电冰箱,即采用空气自然对流的降温方式。如图 1-3 所示,它的蒸发器位于箱内顶部,可直接吸收食品或箱内空气中的热量,从而实现冷却降温。它的蒸发器有内藏式和外露式两种。这类电冰箱的特点是结构简单,食物冷却速度快,且耗电少,但由于箱内空气靠自然对流来循环,因此箱内温度不是十分均匀,同时蒸发器容易出现结霜现象。



图 1-2 单门电冰箱的实物结构

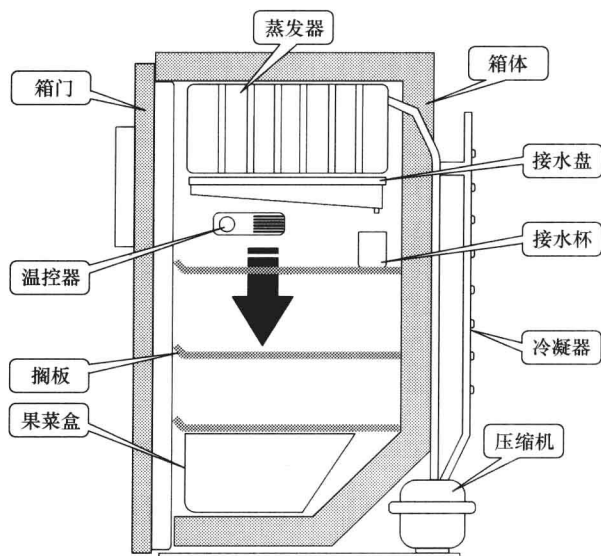


图 1-3 单门直冷式电冰箱制冷循环图

双门电冰箱就是有两扇箱门的电冰箱,其中以上下箱门结构的电冰箱最为常见。早期的电冰箱冷冻室较小,通常位于上部;冷藏室较大,位于下部。随着人们生活水平的提高和电

冰箱设计的合理性日益完善，现在电冰箱冷藏室的空间越来越大，且常位于冷冻室之上。图 1-4 为早期的双门电冰箱和现在的双门电冰箱的对比图。

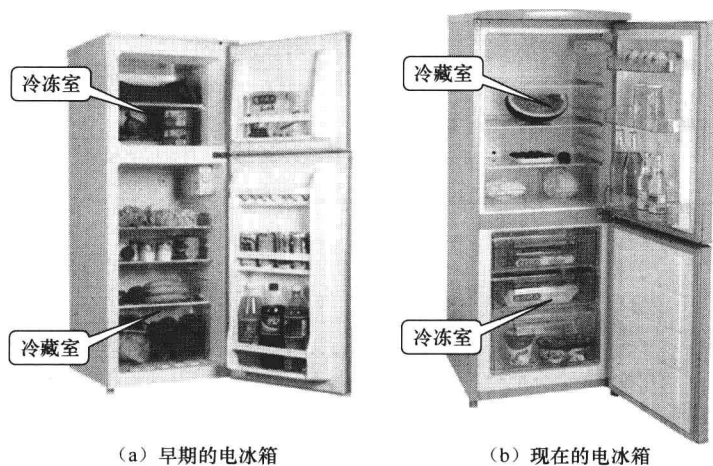


图 1-4 早期的双门电冰箱与现在的双门电冰箱

双门电冰箱主要有双门直冷式和双门间冷式两种。图 1-5 为双门直冷式电冰箱的制冷循环图。这类电冰箱在冷冻室和冷藏室内各设有一个蒸发器，通过蒸发器直接吸收食物和箱内空气的热量，达到制冷的目的。

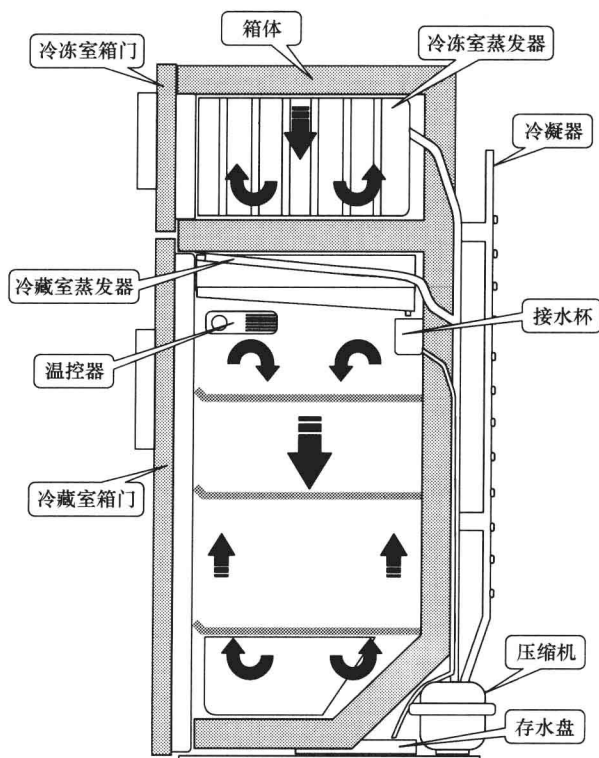


图 1-5 双门直冷式电冰箱的制冷循环图

图 1-6 为双门间冷式电冰箱的制冷循环图。

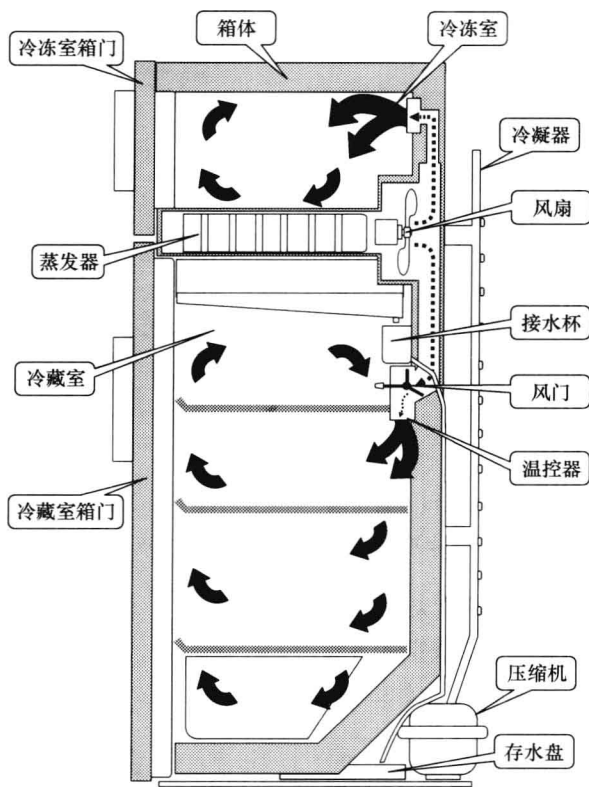


图 1-6 双门间冷式电冰箱的制冷循环图

双门间冷式电冰箱将蒸发器集中放置在一个专门的制冷区域内，如冷冻室与冷藏室之间的夹层中或者冷冻室和箱体之间的夹层中，然后依靠风扇强制吹风的方式使冷气在电冰箱内循环，从而达到制冷的效果。

从图 1-6 中可以看到，空气被蒸发器冷却后由风扇送进管道，再吹进冷冻室和冷藏室。吹入冷冻室的冷气由位于冷冻室背部上方的送气管直接吹进冷冻室进行制冷，而送往冷藏室的冷气需要经过风门（手动调节挡板）才能吹入冷藏室。通常，在冷冻室和冷藏室内各装有一个温控器，只要调节旋钮即可调节箱内温度。此外，冷藏室的温度除用温控器调节外，还可以通过手动调节风门来调整冷气的进入量，从而实现温度的调节。图 1-7 为风门调整控制示意图。

当风门调整至关闭状态时，风门便关闭，阻挡进入冷藏室的冷气。随之，冷藏室的温度会稍微升高，压缩机的运转时间加长，以保持适当的冷藏温度，同时冷冻室也能达到最冷状态。当风门调整至全开状态时，冷气可以全部进入到冷藏室中。随着冷藏室温度的降低，压缩机的运转时间缩短，即当冷冻室未达到最冷状态时，压缩机便停止工作，等到需要再次制冷时，压缩机再次启动，如此循环，进而使冷冻室只能维持在基本冷冻的状态。

间冷式电冰箱由于是依靠强制循环气流与蒸发器进行热交换来实现制冷的，所以这种电冰箱的冷冻室和冷藏室都不结霜（故也称无霜式电冰箱），且箱内温度均匀性好，有利于食品的长期储存。冷冻室和冷藏室的温度可以通过各自的控制装置分别进行调节，使用较为方便，