

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

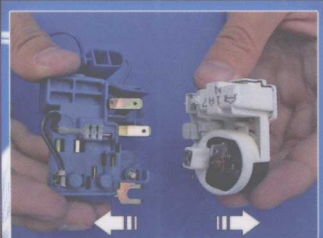


家用电器

常见故障实修演练丛书

电冰箱 常见故障

实修 演练

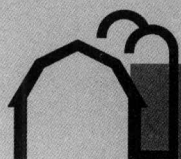


通过本书光盘动态演示电冰箱的工作过程，真实展现电冰箱及主要零部件的拆装细节、典型故障现象及排除方法，帮助读者快速提高维修技能。

■ 韩雪涛 吴瑛 韩广兴 等 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



家用电器

常见故障实修演练丛书

电冰箱常见故障 实修演练

■ 韩雪涛 吴瑛 韩广兴 等 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

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, 2007.10

(家用电器常见故障实修演练丛书)

ISBN 978-7-115-16551-0

I. 电… II. 韩… III. 冰箱—故障修复 IV. TM925.217

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 107437 号

内 容 提 要

本书以电冰箱实际维修中所遇到的具体故障为切入点, 通过对多种实际样机的实拆、实测、实修, 系统地介绍了电冰箱的整机组成以及主要零部件的结构特点、工作过程、拆装和更换要领、故障检修方法。另外, 本书还专门对电冰箱专用的制冷工具和检修工艺进行了详细的介绍。对于一些操作性、技巧性很强的拆装、测量和检修方法, 书中采用图片的形式进行“操作现场”的呈现, 读者看了就可以跟着做、跟着学, 直观、快速地掌握各种维修技巧。

本书适合从事电冰箱修理工作的技术人员阅读, 也可供广大用户、售后服务人员以及职业技术院校相关专业的师生阅读, 还可作为各类短期培训班的培训教材。

家用电器常见故障实修演练丛书

电冰箱常见故障实修演练

-
- ◆ 编 著 韩雪涛 吴 瑛 韩广兴 等
责任编辑 刘 朋
 - ◆ 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 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 14
字数: 335 千字
印数: 1—5 000 册
 - 2007 年 10 月第 1 版
2007 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16551-0/TN

定价: 28.00 元 (附光盘)

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

前言

近年来各类家用电器和办公设备得到了越来越广泛的应用和普及,其型号、种类繁多,功能多样,常常要涉及到光、机、电等现代高新技术,相应地给日常使用以及维护、修理带来了一定的困难。

随着维修行业的发展壮大,国家有关部门相继颁布了一些标准和规定,如《计算机安装、调试、维修工国家职业标准》、《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和操作技能。为此,2003年我们相继推出了“实用维修技术图解丛书”(共5种),在国内开创性地将多媒体数码影像形式引入到维修类图书中,采用外形图、结构图、剖视图、三维仿真图以及数码照片,向读者演示办公设备的结构、工作原理、使用和维修方法,避免了冗长枯燥的文字叙述,有助于读者在较短的时间内掌握相关知识和维修技能。这套图书推出后,收到了许多读者的反馈意见,读者在对这套图书表示肯定的同时,还表达了自己在掌握维修知识后仍然因缺乏维修经验而不敢或不能独立自主完成维修的实际问题,并提出了许多在实际维修过程中遇到的具体问题和细节问题。这些问题反映出目前市场上维修类图书虽然很多,但真实讲述实际维修经验的图书并不多见,而从“技能学习”向“技术实践”过渡的环节还处于空白。这使得许多学习者在掌握了一定技能之后,常常由于缺乏经验而仍然感到无从下手,遇到实际维修问题时得不到规范的指导。

鉴于此,2006年我们特地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”,具体包括《打印机常见故障实修演练》、《复印机常见故障实修演练》、《传真机/扫描仪常见故障实修演练》、《显示器常见故障实修演练》。这套丛书以介绍实际维修技能和维修经验为主,引入了“实修演练”的概念,通过书配盘的形式向读者真实呈现专业维修的“实际场景”。这套丛书一经推出,便受到了社会各界的认可和好评。应广大读者和维修人员的要求,2007年我们再度推出“家用电器常见故障实修演练丛书”。这套丛书在延续“办公设备常见故障实修演练丛书”写作风格的基础上,更加注重实际操作技能和维修技巧的介绍,将静态的图文信息与动态的影像媒体有机地结合起来,将书中难以表达的实修内容通过视频文件播放出来,给读者以更强的现场感,学习者直接通过观看光盘就可以得到实修的演练机会。

“家用电器常见故障实修演练丛书”按照目前市场上使用量较大的家用电器的类型进行划分,主要包括《空调器常见故障实修演练》、《电冰箱常

见故障实修演练》、《彩色电视机常见故障实修演练》、《VCD/DVD 机常见故障实修演练》和《电磁炉/微波炉常见故障实修演练》。本套图书以真实的维修实例为主线，通过“现场实录”方式将市场上流行的家用电器的典型故障维修过程“全程”展现出来，简化家用电器工作原理的介绍，重点突出家用电器整机及主要零部件的拆装、检测、检修及代换等一系列过程，达到“所学即所用，即学即用”的目的。

参加本书编写工作的有韩雪涛、吴瑛、韩广兴、孙承满、郭爱武、孟雪梅、翟伟、王萍、马鸿雁、张丽梅、崔文林、张湘萍、路建歆、韩雪冬、赵俊彦、张建设等。

随着数字技术的高速发展，产品更新换代的速度很快，本套丛书篇幅有限，不可能将读者遇到的问题都收入其中。如果您在实际选购、使用 and 维修过程中有什么问题或者需要进一步了解相关的维修资料，可以直接与我们联系。

联系地址：天津市南开区华苑产业园天发科技园 8-1-401

邮政编码：300384

联系电话：022-83718162

网址：www.taoo.cn

编 者

光盘使用说明

一、硬件配置

586DX/66 以上的 CPU, 16MB 以上的内存, VGA 或 Super VGA 显示器, 标准 VGA 或兼容显卡, 声卡, 光盘驱动器, 鼠标、键盘及兼容音箱。

二、软件配置

Windows 95、Windows NT 3.51 及以上版本, 屏幕分辨率 800×600, 颜色设置为 16 位真彩色 (推荐使用 32 位真彩色)。

三、启动方式

本光盘可以采用以下两种方式启动: 一是自启动, 即把光盘放入光盘驱动器中便可以自动运行程序; 二是在光盘根目录下用鼠标双击“pptview.exe”应用程序图标, 然后在弹出的对话框中选择“电冰箱常见故障实修演练.ppt”文件, 即可进入主界面。

四、主要内容

本光盘主要包括“图解演示”和“视频播放”两大部分内容。

1. 图解演示: 以演示文档的形式来讲解电冰箱的整机结构、工作原理以及各主要部件的代换演练, 具体包括“电冰箱的整机结构与工作原理”、“电冰箱故障的判断方法”、“电冰箱维修工具的使用方法”、“压缩机的功能特点与检修实例”、“温度控制器的检修代换演练”、“启动控制器的检修代换演练”、“电冰箱节流部件和闸阀组件的检修代换演练”、“冷凝器、蒸发器的检修代换演练”、“电冰箱制冷系统的检修代换演练”九部分内容。

2. 视频播放: 主要以视频方式介绍电冰箱维修时所用到的气焊工具的使用方法及实际操作演练。

可用鼠标单击相应的标题选择相关的内容进行浏览。

五、注意事项

1. 本光盘适合在计算机上使用, 其中视频部分也可在 DVD 机上播放。

2. 在播放过程中, 按键盘上的“Esc”键或单击鼠标右键选择“结束放映”选项, 即可退出播放程序。

3. 对于配置比较低的机器，读取光盘和页面跳转过程会长一些，请耐心等待一会儿。

4. 由于有些用户的计算机上装有超级解霸等影音播放软件, 运行此光盘时, 最好将光盘自动探测器关闭或设置为无效, 否则可能会造成影音文件的播放冲突。

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 电冰箱故障的判断方法	19
2.1 通过观察判断故障的操作方法	19
2.2 通过声音判断故障的操作方法	24
2.3 通过温度判断故障的操作方法	26
2.4 电冰箱常见故障的分析与排除	29
2.4.1 制冷效果差	29
2.4.2 电冰箱不制冷	32
2.4.3 压缩机在运转中突然停机	33
2.4.4 压缩机无法启动	34
2.4.5 压缩机不停机	36
2.4.6 电冰箱漏电	37
2.4.7 电冰箱震动及噪声过大	38
第3章 电冰箱检修工具的使用方法	39
3.1 电冰箱常用检修工具	39
3.1.1 常用小型工具	39
3.1.2 专用工具	43
3.2 万用表的使用方法	51
3.2.1 模拟万用表使用前的准备	51
3.2.2 模拟万用表的使用方法	53
3.2.3 使用模拟万用表时的注意事项	56
3.3 切管器的使用方法	57
3.4 扩管组件的使用方法	59
3.5 气焊设备的使用方法	63
第4章 压缩机检修代换演练	71
4.1 压缩机的种类特点与结构原理	71

4.1.1 往复活塞式压缩机	73
4.1.2 旋转活塞式压缩机	77
4.1.3 涡旋式压缩机	81
4.1.4 变频压缩机	84
4.2 典型电冰箱压缩机的检修实例	86
4.2.1 压缩机故障检修技巧	87
4.2.2 压缩机的检修	90
4.3 电冰箱压缩机代换演练	94
第5章 温度控制器检修代换演练	97
5.1 温度控制器的种类特点与结构原理	97
5.1.1 电冰箱的温度控制方式	97
5.1.2 温度控制器的种类和工作原理	99
5.2 电冰箱温度控制器代换演练	109
5.3 照明灯代换演练	115
5.4 平常/冬季切换开关的代换演练	117
第6章 启动继电器检修代换演练	121
6.1 启动继电器的种类特点与结构原理	121
6.1.1 电磁继电器的分类和工作原理	121
6.1.2 电流式启动继电器	123
6.1.3 电压式启动继电器	126
6.1.4 热保护继电器	126
6.2 典型电冰箱启动继电器检修实例	128
6.2.1 重锤式启动继电器的检测	128
6.2.2 PTC 启动继电器的检测	129
6.2.3 碟形热保护继电器的检测	131
6.3 电冰箱启动继电器代换演练	132
第7章 电冰箱节流部件和闸阀组件检修代换演练	140
7.1 干燥过滤器和毛细管的结构特点	140
7.1.1 干燥过滤器的结构特点	140
7.1.2 毛细管的结构特点	142
7.2 磁性门封的结构特点	144
7.3 制冷系统中常用闸阀组件的结构特点	145
7.3.1 单向阀	145
7.3.2 压差阀	147
7.3.3 二通电磁阀	147
7.3.4 二位三通电磁阀	148

7.4	干燥过滤器和毛细管检修演练	150
7.4.1	干燥过滤器检修演练	150
7.4.2	毛细管检修演练	151
7.5	磁性门封检修演练	154
7.6	电磁阀和单向阀检修演练	155
7.7	干燥过滤器代换演练	156
第 8 章	冷凝器和蒸发器检修代换演练	160
8.1	冷凝器、蒸发器的分类和结构	160
8.1.1	冷凝器的分类和结构	160
8.1.2	蒸发器的分类和结构	165
8.2	电冰箱蒸发器的故障检修与代换演练	169
8.2.1	电冰箱蒸发器的故障分析与检修	169
8.2.2	电冰箱蒸发器代换演练	172
8.3	电冰箱冷凝器的故障检修与代换演练	175
8.3.1	电冰箱冷凝器的故障分析与检修	175
8.3.2	电冰箱冷凝器代换演练	177
第 9 章	电冰箱制冷系统检修演练	180
9.1	制作检修表阀的操作演练	180
9.2	检漏的操作演练	185
9.3	电冰箱抽真空的操作演练	187
9.4	电冰箱充注制冷剂的操作演练	189
9.5	加封工艺管的操作演练	191
第 10 章	电冰箱电气系统的分析与检测	196
10.1	电冰箱电气系统的基本结构和功能	196
10.2	普通电冰箱电气系统的工作原理	197
10.2.1	继电器启动式电气系统	197
10.2.2	PTC 启动式电气系统	200
10.3	电脑式电冰箱电气系统的工作原理	200
10.3.1	电脑式电冰箱控制电路的结构和特点	200
10.3.2	典型电脑控制系统的电路结构	201
10.4	电冰箱电气故障的检修流程	205

CHAPTER 1

第 1 章

电冰箱的整机结构与工作原理

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。

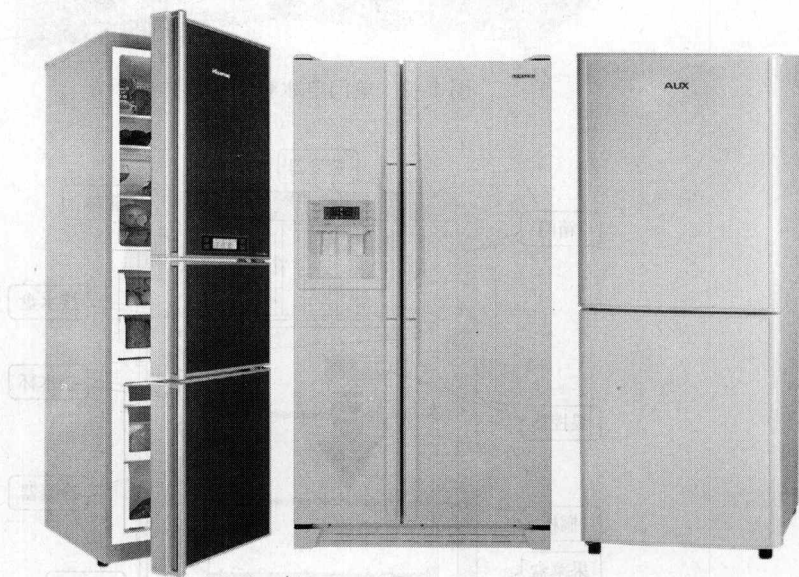


图 1-1 常见电冰箱外观示意图

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 $-6^{\circ}\text{C}\sim-18^{\circ}\text{C}$ ，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 $0^{\circ}\text{C}\sim10^{\circ}\text{C}$ ，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。这种电冰箱都属于直冷式电冰箱，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

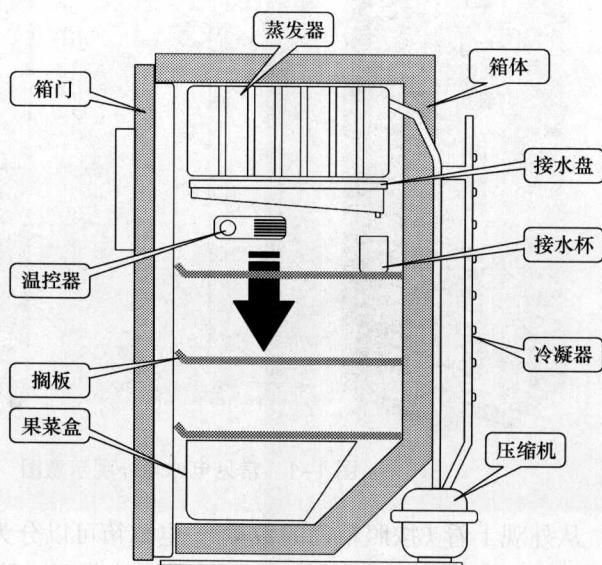


图 1-3 单门（直冷式）电冰箱制冷循环图

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。

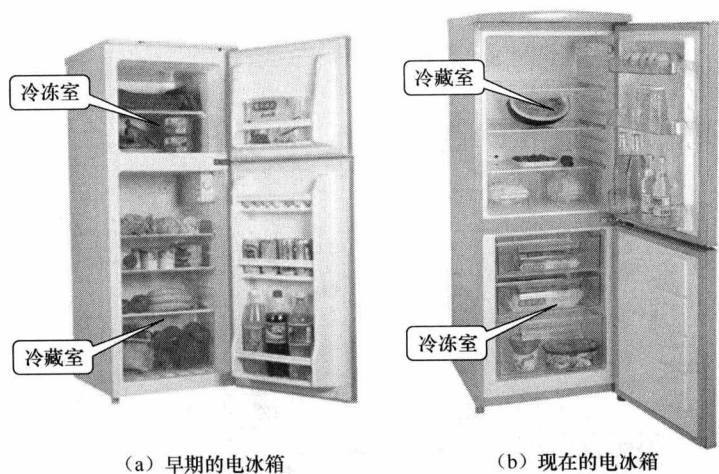


图 1-4 早期的双门电冰箱与现在的双门电冰箱

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。

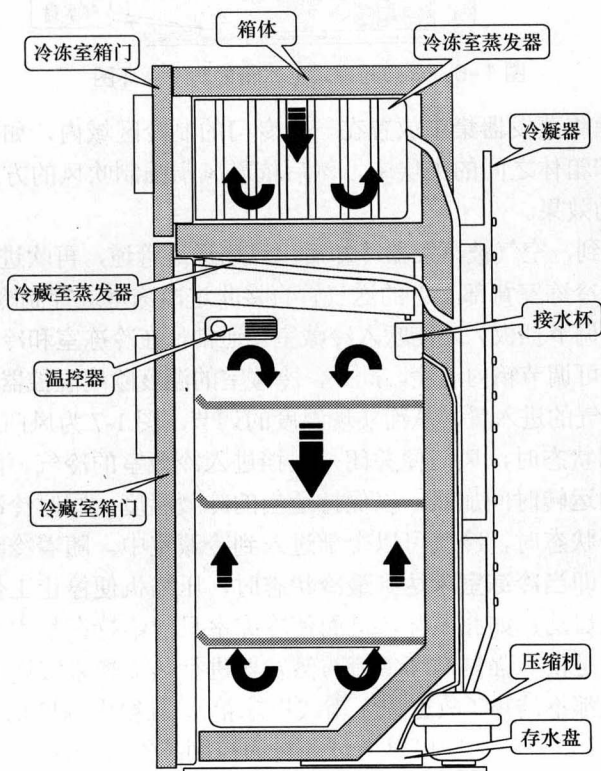


图 1-5 双门直冷式电冰箱的制冷循环图

图 1-6 为双门间冷式电冰箱的制冷循环图。

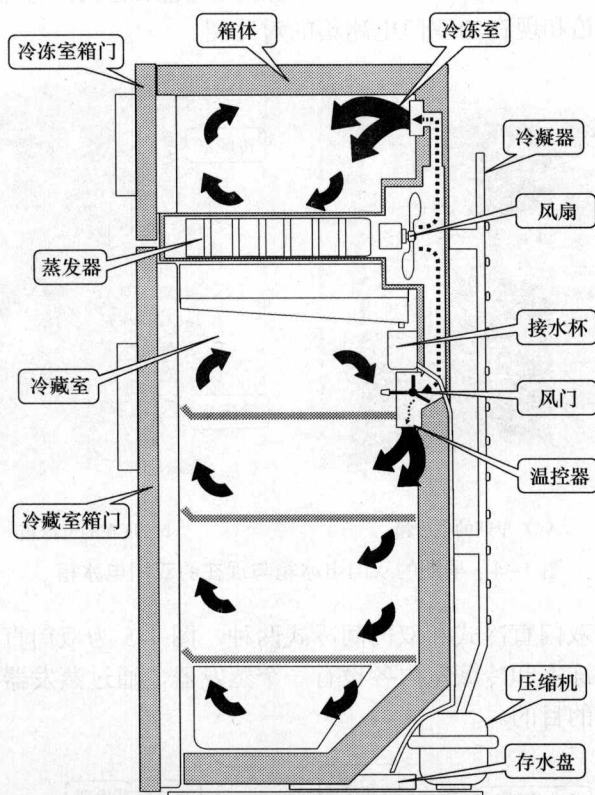


图 1-6 双门间冷式电冰箱的制冷循环图

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，随之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，但其耗电量与直冷式电冰箱相比略大。

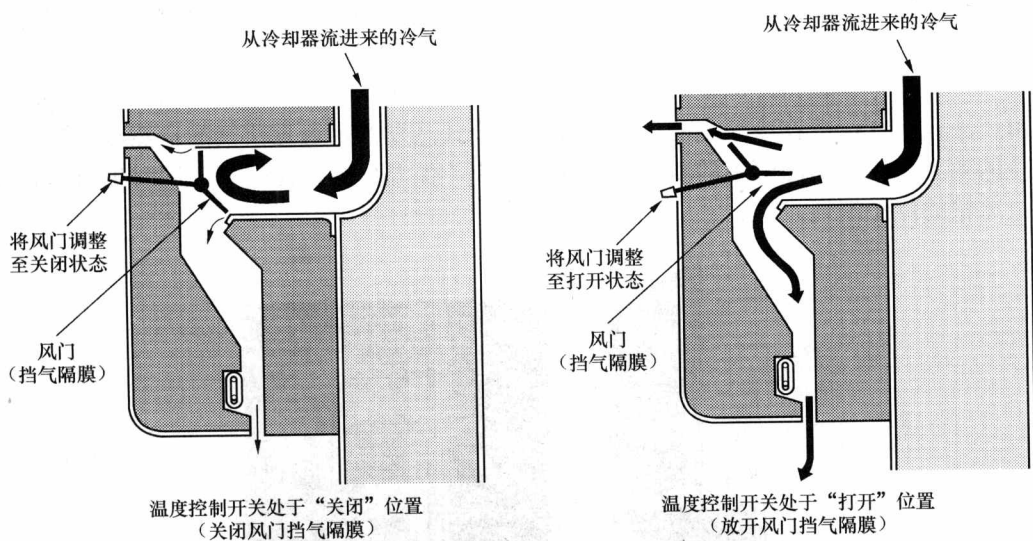


图 1-7 风门调整控制示意图

图 1-8 为直冷、间冷混合式电冰箱的制冷循环图。这种电冰箱既装有直冷式蒸发器，又装有间冷式主蒸发器。它的冷藏室一般采用空气自然对流降温方式（直冷式降温），冷冻室则采用强制冷却对流降温方式。

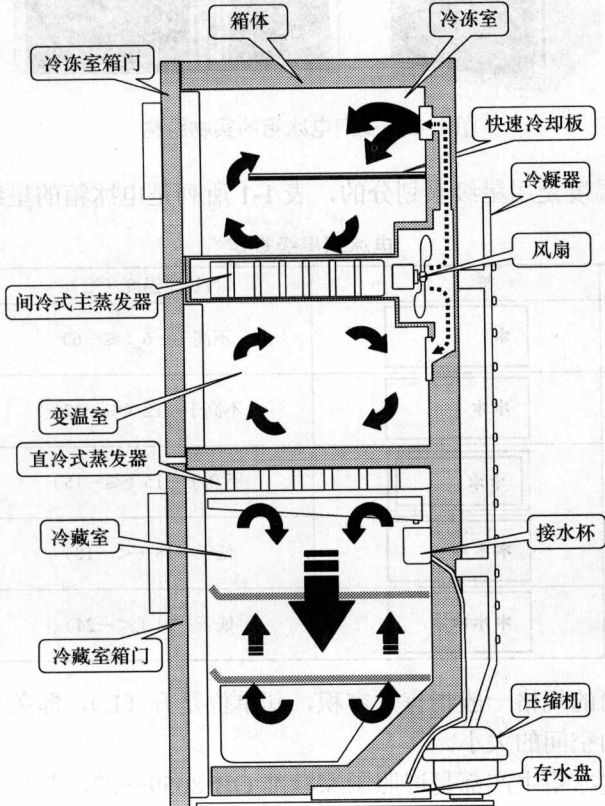


图 1-8 直冷、间冷混合式电冰箱的制冷循环图

这种制冷循环方式常应用于多门电冰箱，如图 1-9 所示。它吸取了直冷式和间冷式电冰箱的优点，当冷冻室制冷时，冷藏室也同时制冷，由于冷冻室采用间冷式制冷方式，化霜采用电加热方式进行，使得冷冻室表面不结霜，且温度分布均匀，易于食物长期保存。而冷藏室采用直冷式方式，即在冷藏室的上方安装有直冷式蒸发器，通过空气的自然对流来达到换热制冷的效果。这使得冷藏室的食物冷却速度较快，保温性能也比较好，同时也可以有效地降低电冰箱的能源消耗。



图 1-9 多门电冰箱的实物结构

电冰箱冷冻室的温度是用星级来划分的，表 1-1 所列是电冰箱的星级规定。

表 1-1 电冰箱星级规定

星 级	符 号	冷冻室温度 (°C)	冷冻室储藏期
一星	*	不高于-6 (≤ -6)	7 天
二星	**	不高于-12 (≤ -12)	1 个月
高二星 (日本 JIS 标准)	**	不高于-15 (≤ -15)	1.8 个月
三星	***	低于-18 (< -18)	3 个月
四星	****	低于-24 (< -24)	6~8 个月

我国生产的电冰箱的规格一般指有效容积，其单位是升 (L)，即关上门后电冰箱内壁所包围的可供储藏物品的空间的大小。

近年来，我国的电冰箱生产都是遵照国家标准 GB 8059—87，其型号表示方法和含义如图 1-10 所示。

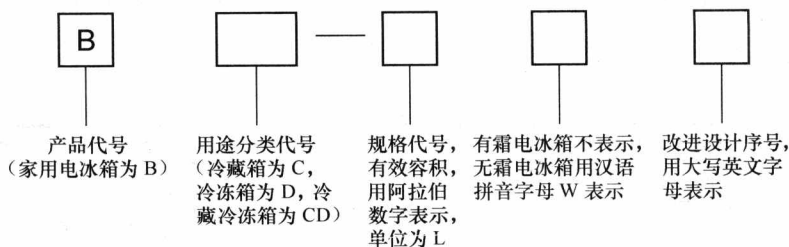


图 1-10 电冰箱型号表示方法和含义

从图 1-11 中可以看到, 在该电冰箱上显著地标明了其型号及星级, 即该电冰箱是家用直冷式冷冻冷藏电冰箱, 有效容积为 191L, 原设计。

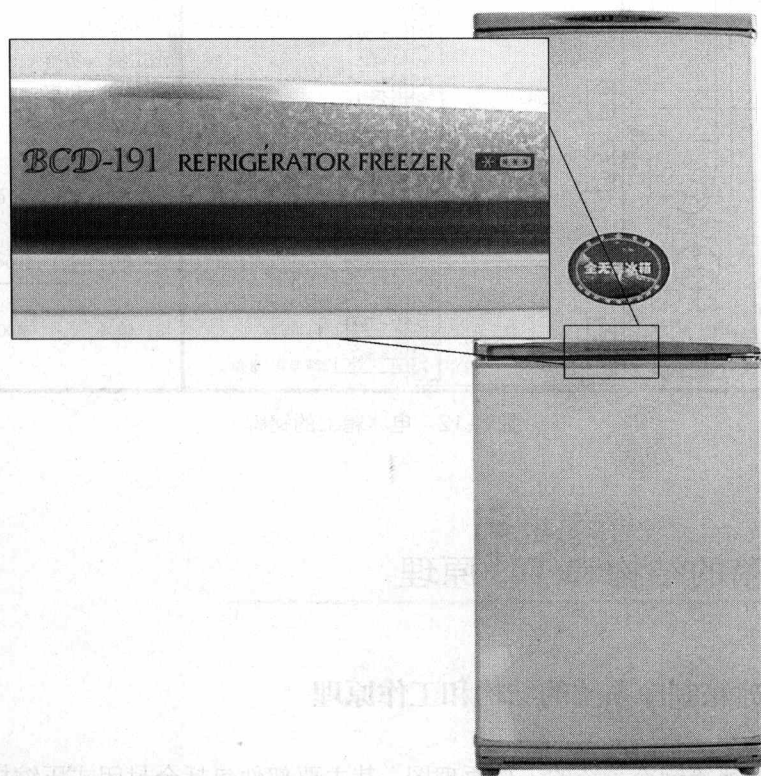


图 1-11 电冰箱上的实际标识

目前, 家用电冰箱的制冷剂多采用 R12 或 R134a。不同规格的电冰箱, 其制冷剂的充注量是不同的, 即使是相同规格的电冰箱, 生产厂家不同时, 充注的制冷剂量也不尽相同。通常, 生产厂家都将制冷剂充注量标在产品的铭牌或说明书上 (见图 1-12), 以备维修时参考。

从该铭牌可以看出, 该电冰箱为松下牌电冰箱, 型号为 BCD-253WU, 表明这款电冰箱是家用冷冻冷藏无霜改进型冰箱, 有效容积为 253L, 冷冻能力为 13kg/24h, 制冷剂及装入量为 79g。此外, 该电冰箱的电路原理图、外形尺寸、生产日期以及功率、耗电量等信息都可以在铭牌上找到。