



小型制冷设备

维修技术

尹选模 李 军 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

小型制冷设备

维修技术

尹选模 李 军 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书系统介绍了家用电冰箱、空调器、商用冷柜和汽车空调等小型制冷设备的结构、原理和检修技术。主要内容包括电冰箱、空调器、商用冷柜和汽车空调故障判断与排除方法,空调器的安装技术,空调器微机控制电路分析与检修。读者通过本书的学习,既可以掌握小型制冷设备的故障分析、判断以及检修的基本方法,也可以为考取制冷设备维修中级证书做准备。

本书可用作大中专院校有关专业及各类制冷空调培训班的教学用书,也可作为工程技术人员、管理人员、制冷空调设备维修人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

小型制冷设备维修技术 / 尹选模, 李军编著. —北京: 中国电力出版社, 2013.4

ISBN 978-7-5123-4322-1

I. ①小… II. ①尹… ②李… III. ①制冷装置—维修 IV. ①TB657

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 075069 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2013 年 7 月第一版 2013 年 7 月北京第一次印刷

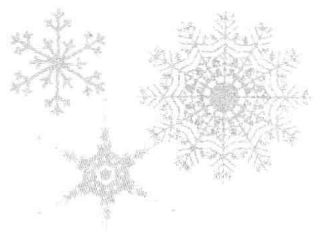
700 毫米×1000 毫米 16 开本 16.75 印张 375 千字

印数 0001—3000 册 定价 35.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



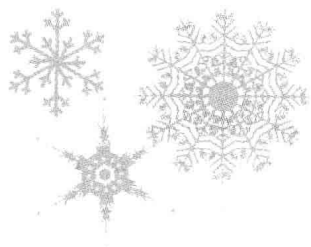
中国是小型制冷装置的生产大国和使用大国,随着人们生活水平的提高,电冰箱、空调器、汽车空调已经成为人们生活中不可缺少的制冷器具。与人们生活密切相关的各类超市、批发市场中使用的商用冷柜也越来越多,这些小型制冷装置的大规模普及和广泛应用,需要培养大量的从事制冷空调设备维修的高技能人才,为此特编写此书。

本书共分为 13 章。主要内容包括:家用电冰箱的分类、箱体结构、制冷系统、电气控制系统结构及维修技术;商用冷柜的分类、结构、故障判断和维修方法;房间空调器的分类、结构、使用、保养、故障判断和检修方法;空调器微机控制电路分析与检测方法、空调器的安装;汽车空调器结构原理、汽车空调系统组成、常见故障判断与排除等。

本书编写过程中,得到了海信、海尔、格力、美的等电冰箱、空调器生产企业的大力支持和帮助,在此表示诚挚的谢意。

限于编者水平,书中难免有错误和疏漏之处,欢迎读者批评指正。

编 者



前言

第一章 家用电冰箱分类与箱体结构	1
第一节 家用电冰箱分类	1
第二节 电冰箱的规格、型号及冷度	2
第三节 电冰箱的箱体结构	3
第二章 电冰箱制冷系统	10
第一节 电冰箱的基本结构	10
第二节 电冰箱的制冷系统	13
第三节 电冰箱制冷系统的零部件	16
第三章 电冰箱电气控制系统	38
第一节 电冰箱典型电路	38
第二节 压缩机电动机的起动与保护装置	44
第三节 温控器	50
第四节 间冷式电冰箱定时化霜装置	56
第五节 加热防冻装置及箱内风扇电动机组和照明灯	58
第六节 电冰箱电子、电脑控制及其他新技术	60
第四章 电冰箱维修	66
第一节 电冰箱的维修工具	66
第二节 管路维修	71
第三节 制冷系统检漏	74
第四节 制冷系统抽真空和充灌制冷剂	77
第五节 无氟电冰箱维修技术	83
第五章 电冰箱电气系统故障判断和排除	91
第一节 电冰箱的正常标准	91
第二节 电冰箱故障的检查方法	93
第三节 电气故障的判断和排除	95
第六章 电冰箱制冷系统故障判断与排除	102
第一节 压缩机的故障判断与排除	102
第二节 制冷系统泄漏的判断和修补	109
第三节 制冷系统堵塞的判断与排除	111

第四节 电冰箱门封不严的排除方法	114
第七章 电冰箱的选购、使用和保养	115
第一节 电冰箱的选购	115
第二节 电冰箱的使用与保养	117
第八章 商用冷柜维修	119
第一节 商用冷柜分类	119
第二节 商用冷柜制冷系统和电气控制系统	125
第三节 商用冷柜维修	128
第九章 空调器概述	137
第一节 空调器的功能	137
第二节 空调器的分类与型号	138
第十章 窗式空调器维修	144
第一节 窗式空调器的结构和工作原理	144
第二节 窗式空调器的电路系统	147
第三节 窗式空调器的零部件	150
第四节 窗式空调器的使用和保养	160
第五节 窗式空调器故障的分析及排除	162
第六节 制冷系统检漏、抽真空和充灌制冷剂	164
第十一章 分体式空调器维修	166
第一节 分体式空调器的特点	166
第二节 分体式空调器的类型	167
第三节 分体式空调器微机控制电路及电路系统器件检测	188
第四节 分体空调器的电气接线图	196
第五节 分体式空调器的故障检修	201
第十二章 空调器安装	222
第一节 房间空调器安装规范	222
第二节 安装前的准备	228
第三节 窗式空调器的安装	229
第四节 分体壁挂式空调器的安装	231
第五节 柜式空调器的安装	237
第六节 空调器的移机	240
第七节 分体式空调器的修理	242
第十三章 汽车空调器维修	245
第一节 汽车空调系统的特点和组成	245
第二节 汽车空调器系统零部件	247
第三节 汽车空调器检漏、抽真空和充灌制冷剂	255
第四节 汽车空调器常见故障及排除	256

第一章

家用电冰箱分类与箱体结构

第一节 家用电冰箱分类

一、按制冷原理分类

家用电冰箱按制冷原理可分为：蒸汽压缩式制冷冰箱、吸收式制冷冰箱、半导体制冷冰箱，目前广泛应用的是蒸汽压缩式制冷冰箱。

二、按电冰箱的使用功能分类

(1) 冷藏电冰箱。使用温度调节范围为 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，专供冷藏食品和药品用。其特点是温度单一、有效容积大、制冷效率高、耗电少。

(2) 冷冻电冰箱。一般温度在 -18°C 以下，专门用于储藏冷冻食品。这种电冰箱温度单一，因而构造比较简单，价格低。

(3) 冷藏冷冻电冰箱。冷藏室温度为 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，冷冻室温度为 $-12\sim -18^{\circ}\text{C}$ 。

三、按电冰箱的箱门分类

家用电冰箱按箱门数量可分为单门、双门、三门和多门电冰箱，此外还有对开门的双门电冰箱。

四、按电冰箱的冷却方式分

(1) 直冷式电冰箱。即制冷剂在蒸发盘管内吸热汽化，依靠空气自然对流进行冷却降温的电冰箱。

(2) 间冷式（无霜型）电冰箱。即制冷剂在蒸发器内汽化吸热，借助空气强迫对流，实现冰箱降温。

(3) 直接冷却与吹风冷却兼备的电冰箱。

五、按电冰箱的使用气候类型分

(1) 亚温带型（SN 型）。适用气候环境温度 $10\sim 32^{\circ}\text{C}$ ，冷藏室温度 $-1\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 温带型（N 型）。适用气候环境温度 $16\sim 32^{\circ}\text{C}$ ，冷藏室温度 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 亚热带型（ST 型）。适用气候环境温度 $18\sim 38^{\circ}\text{C}$ ，冷藏室温度 $6\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 热带型（T 型）。适用气候环境温度 $18\sim 43^{\circ}\text{C}$ ，冷藏室温度 $0\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。

六、按电冰箱冷冻室最低温度分

(1) 一星级。冷冻室温度不高于 -6°C 。

(2) 二星级。冷冻室温度不高于 -12°C 。

(3) 三星级。冷冻室温度不高于 -18°C 。

市场上另有四星级电冰箱，其冷冻室温度可达 -25°C 以下。



第二节 电冰箱的规格、型号及冷度

一、规格

根据 GB/T 80591—1995《家用制冷器具冷藏箱》规定：家用电冰箱的规格（即容积）以有效容积来表示。所谓“有效容积”是指：电冰箱关上箱门后电冰箱内壁所包括的可供储藏物品用的空间容积。下列两部分物件所占空间不计入有效容积内。

（1）蒸发器、冷却用管路、冷气循环通道、导向板、蒸发器门、调温装置、照明灯和罩以及搁架的架托等。

（2）门内侧突出部分及邻近箱门侧壁间不供实用的间隔部分。

有效容积的计算方法是以实物为基础，结合图样或模具进行测算而得到。考虑到制造误差，又顾及用户的利益，标准还规定了有效容积测算值不应小于铭牌标定容积的 97%。

GB/T 80591—1995 标准规定，容积的单位都用“升”来表示。而国外有的电冰箱产品以立方英尺为单位（ 1ft^3 约等于 28.32L ）。目前，国内外对电冰箱的容积系列尚无统一的规定，我国市场上家用电冰箱的产品比较常见规格为 $100\sim 500\text{L}$ 。

二、电冰箱的型号

在国际上为了使家用电冰箱的设计经济合理，根据国际（ISO）标准规定，按使用的气候环境不同，分为以下四种类型。

（1）亚温带型（SN 型）。适用气候环境温度为 $10\sim 32^\circ\text{C}$ ，冷藏室温度为 $-1\sim 10^\circ\text{C}$ 。

（2）温带型（N 型）。适用气候环境温度为 $16\sim 32^\circ\text{C}$ ，冷藏室温度为 $0\sim 10^\circ\text{C}$ 。

（3）亚热带型（ST 型）。适用气候环境温度为 $8\sim 38^\circ\text{C}$ ，冷藏室温度为 $6\sim 12^\circ\text{C}$ 。

（4）热带型（T 型）。适用气候环境温度为 $18\sim 43^\circ\text{C}$ ，冷藏室温度为 $0\sim 12^\circ\text{C}$ 。

我国电冰箱的产品大都是属于温带型和亚热带型的，但由于以前我国产品标准中无此具体规定，因此电冰箱上不标注其类型符号（SN、N、ST 或 T）。

根据标准规定：凡容积为 250L 以下，供冷藏食品、制作少量冰块用的电动机压缩式家用电冰箱分为两种类型：冷藏箱、冷藏冷冻箱。

产品型号的含义如图 1-1 所示。

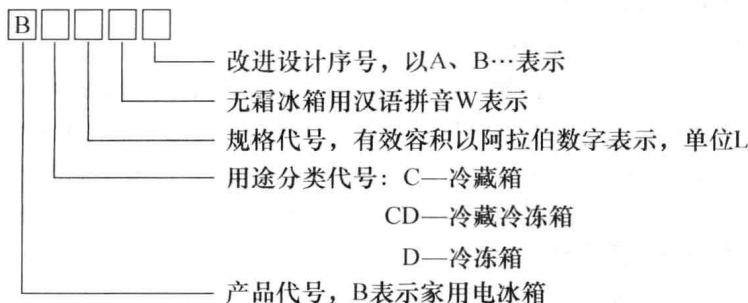


图 1-1 电冰箱产品型号的含义

[例 1-1] BC-88A——家用冷藏箱直冷式，有效容积 88L ，经过第一次改进设计。

[例 1-2] BCD-212——家用冷藏冷冻箱，直冷式，有效容积 212L。

[例 1-3] BD-60——家用冷冻箱，直冷式，有效容积 60L。

[例 1-4] BCD-280W——家用冷藏冷冻箱，无霜型，有效容积 280L。

三、冷度

一台电冰箱档次的高低往往用“冷度”来衡量。电冰箱的冷度一般用星形符号“*”来标记。一个“*”表示-6℃。表 1-1 列出了国内外家用电冰箱的冷冻室温度分级表示法。

值得指出的是：有些中、高档电冰箱的冷冻室用四个星号表示。其中后三个星表示冷冻室温度为-18℃以下，前一个星表示有食品冷冻室（即速冻室），速冻室温度为-30℃左右。实际冷冻能力见该冰箱使用说明书。

表 1-1 国内外家用电冰箱的冷冻室温度分级表示法

标 准	分级名称	符 号	冷冻室温度/℃	冷冻食品保存时间
中华人民共和国 轻工业部颁标准	一星级		不高于-6	—
	二星级		不高于-12	
	三星级		不高于-18	
ISO (国际标准化组织)	一星级		-6 以下	一个星期
	二星级		-12 以下	一个月
	三星级		-18 以下	3 个月
JIS (日本标准)	二星级		-12 以下	1 个月
	高二星级		-15 以下	1~3 个月
	三星级		-18 以下	3 个月

第三节 电冰箱的箱体结构

一、电冰箱的组成

无论是单门电冰箱，还是双门或多门电冰箱，无论是直冷式还是间冷式电冰箱，虽然它们的外观形式各有不同，但其主要结构都大体相同，主要由箱体、制冷系统、电气控制系统和附件四大部分组成，如图 1-2 所示。

电冰箱制冷系统由压缩机、冷凝器、蒸发器、干燥过滤器、毛细管、连接管道以及制冷剂组成。压缩机工作时，制冷系统不断吸收箱内热量，使箱内保持一定的低温状态。

电气控制系统由温度控制器、起动继电器、热保护器、电加热器、照明灯、风扇电动机及其他电气部件构成，通过这些部件控制压缩机电动机的开停。

典型直冷式双门电冰箱结构如图 1-3 所示。

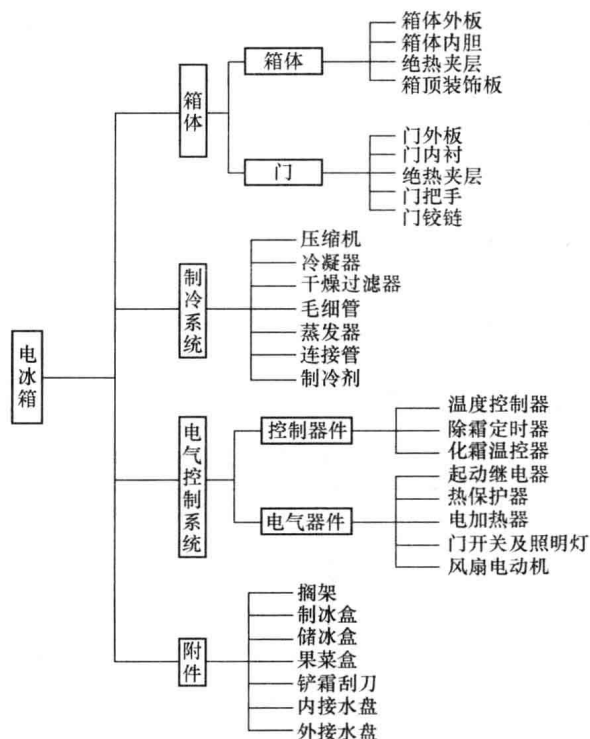


图 1-2 电冰箱的构造

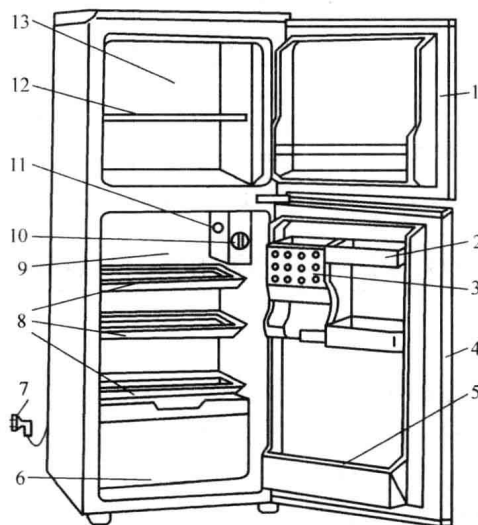


图 1-3 典型直冷式双门电冰箱结构

- 1—冷冻室门及门封；2—冷藏室蛋盒；3—饮品盒；4—冷藏室门及门封；5—瓶架；6—果菜盒；
7—电源插头；8—冷藏室食品搁架；9—冷藏室及管板蒸发器；10—温度调节旋钮；
11—温度补偿开关；12—冷冻室搁架；13—冷冻室

二、电冰箱的箱体结构

电冰箱的箱体主要由外壳、内壳、箱门和隔热层等构成。

1. 箱外壳

外壳有整体式和拼装式两种。整体式结构的上顶和两侧壁为U形整体，并与后面和下底点焊而成，如图1-4所示。拼装结构则均制成单件，再用聚氨酯发泡材料粘合成整体，如图1-5所示。家用冰箱外壳一般采用0.5~0.6mm的薄钢板冲压成形，进行表面处理后喷涂光亮而坚硬的丙烯酸漆膜，内表面涂防锈磷化层，它不易生锈，不易变色，在硬度、耐腐蚀性方面均较理想。也有的采用0.2mm的铝箔或塑料贴面的纸板制成，它既绝热，又可阻止水蒸气侵入绝热层。目前，也有采用彩色钢板作箱体的。

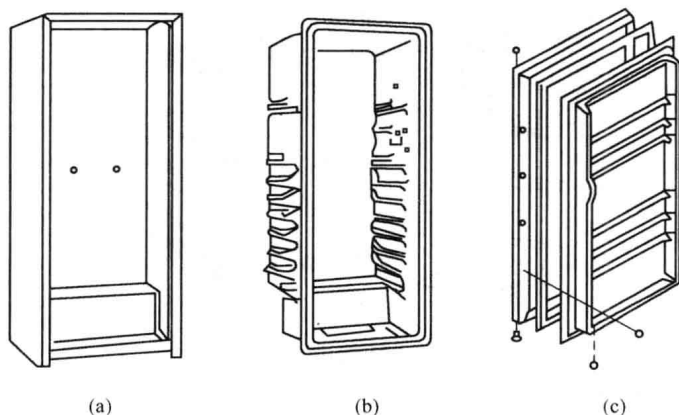


图 1-4 电冰箱的箱体结构

(a) 外箱；(b) 内箱；(c) 箱门

2. 箱内胆

箱体内壳也叫做内胆或内衬，通常采用厚为3mm的ABS（丙烯腈—丁二烯—苯乙烯塑料）工程塑料板真空成形制成，箱门内胆也用ABS塑料板真空成形呈货格状。这种塑料具有坚固耐用、表面光洁、对食品无污染的特点，因而应用广泛。另外，ABS内衬能与绝热材料聚氨酯粘结在一起，整体性好。还有的电冰箱使用铝板或不锈钢做内衬，它耐腐蚀、耐污染，使用寿命较长，多数用于高档家用冰箱和商用冰箱。

3. 隔热层

由于电冰箱内储存冷藏、冷冻食物，所以箱体应具有良好的隔热作用，如隔热不良，会使压缩机负荷过大，增加运转费用。箱体隔热性能的好坏，取决于其结构是否合理和保温材料导热性能的好坏。热量以传导、对流和辐射三种方式通过箱壁，因此，箱体结构应使透热减少到最低限度，保温材料也应选择传热系数最低的材料。目前，国内外普遍采用硬质聚氨酯泡沫塑料作为电冰箱的隔热材料。它的优点是质量小（ 30kg/m^3 左右）、绝热性能好[导热系数 $0.016\sim 0.023\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]、不吸水、有良好的粘结性和耐压性（约



0.2MPa), 而且可在现场充注发泡, 发泡后内外壳铸成严密的整体, 可提高密封性能以及箱体的强度和刚度。

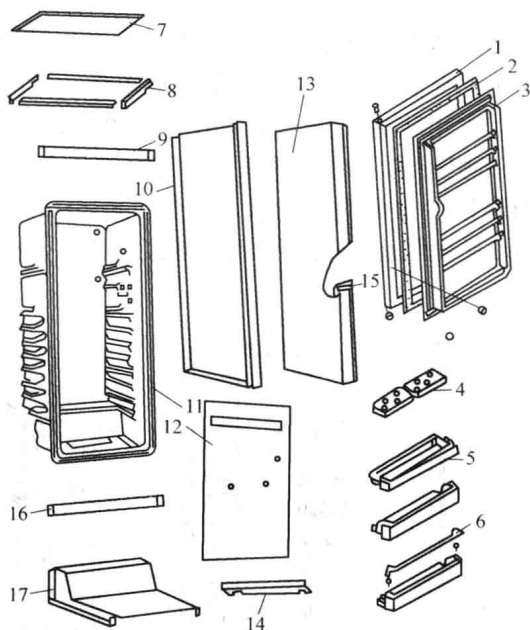


图 1-5 电冰箱拼装构造箱体

- 1—门外壳; 2—门封条; 3—内衬板; 4—蛋架; 5—瓶架; 6—瓶栏杆; 7—顶板; 8—上顶边框;
9—上前梁; 10—左侧板; 11—箱体内胆; 12—后背板; 13—右侧板; 14—后梁;
15—防露管; 16—下前梁; 17—下底

硬质聚氨酯泡沫塑料的发泡方法目前有以下两种。

(1) 一次发泡法。在常压下, 使分为两组的若干种原料配制的发泡液体混合喷出, 沉积在工件表面, 进行化学反应, 产生二氧化碳并释放出热量, 使低沸点的组分汽化发泡。

(2) 二次发泡法。应在一定的压力下进行, 利用 R12 和 R11 (或 R113) 为发泡剂。当分为两组的若干原料以一定的压力从喷头喷出而降为常压时, R12 首先汽化, 使喷出的原料混合液变为沫状, 即第一次发泡。沫状液体原料沉积在工件表面, 又开始进行化学反应, 释放出热量使 R11 (或 R113) 汽化, 进行第二次发泡。

二次发泡要比一次发泡法优越, 主要是发泡倍数大, 第一次发泡为 10~12 倍, 第二次发泡为 3~4 倍, 总发泡数为 40 倍左右。国外采用二次发泡法居多, 我国目前多采用一次发泡工艺。较多采用的一次发泡配方见表 1-2。

由于 R12、R11 (或 R113) 等发泡剂对臭氧层有破坏作用和温室效应, 目前替代 R11 发泡剂的主要有环戊烷 (C_3H_6) 和 HCFC-141b 两种。

表 1-2 硬质聚氨酯发泡塑料配方

组分	聚氨酯		聚异氰脲酸酯	
	配方	成本指数	配方	成本指数
多元醇	100	100	25	120~130
Polymeric MDI	140	140	100	140
发泡剂	30~40	80	20~25	80
阻燃剂	10~15	150~300	10~15	150~300
表面活性剂	1~2	300~400	1~2	300~400
催化剂	0.15~0.5	160~1600	1~2	160~750

注 泡沫料的平均成本指数：130~140，140~150。
泡沫体密度：30~35kg/m³，40kg/m³。
每立方米泡沫成本：4.5~5.0×聚醚成本，5.6×聚氨酯醚成本。

4. 箱顶台板

箱顶台板一般采用塑料贴面板，加上金属或塑料边框后嵌在箱体顶部，既美观又大方，具有良好的装饰作用。也有的电冰箱顶台板的后沿突出箱体后面，以确保电冰箱后背距墙有一段距离，有利于冷凝器散热，后沿上的透气孔便于空气对流。顶板下部垫的是高密度聚苯乙烯泡沫板，起支撑作用（见图 1-6）。

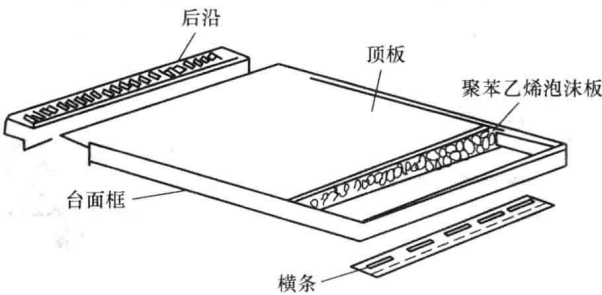


图 1-6 箱体的顶部结构

5. 箱门

箱门是由外壳、内衬板、磁性门封条及绝热材料组成（见图 1-7）。门外壳材料与箱体材料相同。门内衬也是真空成形，呈货格状。

门封条由封套和磁性芯条构成。封套由乙烯基塑料挤塑成形，具有良好的弹性及耐老化性。为了改善隔热性能，其截面有单气室、多气室及带多层屏蔽翅片等多种形式，如图 1-8 所示。磁性芯条是在橡胶、塑料的基料中掺入硬性磁粉挤塑而成，磁感应强度一般为 500~700Gs，当门与箱体接近时可自行吸合严密。

对门封的严密性要求是：关门后封条周边均能夹持住 0.08mm×50mm×200mm 的纸条。电冰箱的标准规定了箱门封条对箱体吸合开门的拉力为 10~70N。对箱门的强度和耐久性的要求是：在门格架加满负载的情况下，冷藏室门开闭 10 万次，冷冻室门开闭 5



万次，应不出现变形、位移、磨损等现象。

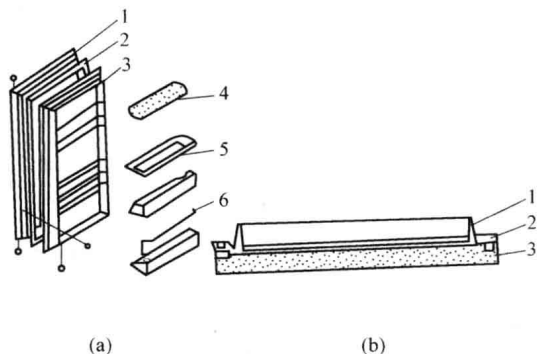


图 1-7 箱门的结构

(a) 立体结构

1—门外壳；2—门封条；3—门内胆；4—蛋架；5—瓶架；6—瓶栏杆

(b) 剖面图

1—门内胆；2—门封条；3—门外壳

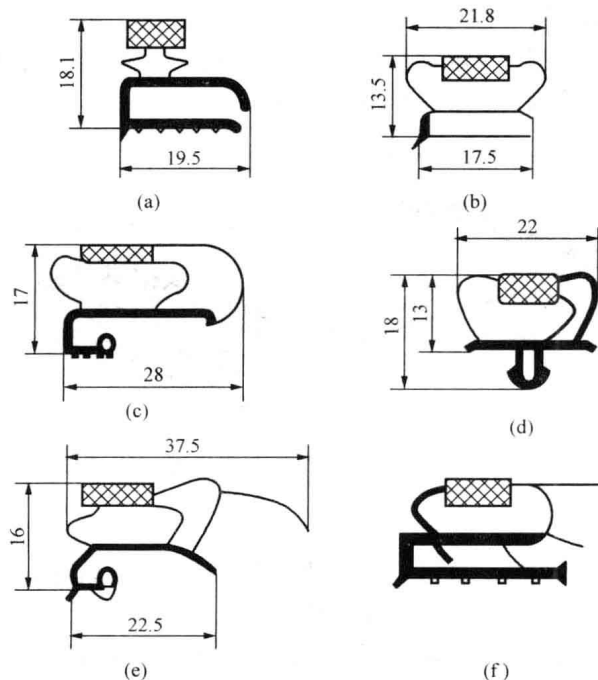


图 1-8 各种门封条断面图

(a) 窄气腔封条；(b) 宽气腔封条；(c) 双气腔封条；(d) 双气腔嵌入式封条；

(e) 双气腔带屏蔽翘片封条；(f) 多层屏蔽翘片封条

三、电冰箱的附件

电冰箱生产厂为方便用户使用电冰箱，一般都为电冰箱配上一些附件，这些附件

主要有：

(1) 冷藏室附件。包括果菜盒、搁物架、接水盒、排水管、温控器旋钮等。果菜盒是一个由无毒塑料通过注塑而成的一个较大的盒子，一般放在冷藏室下部，配有玻璃或有机玻璃盖，既便于观察箱内果菜的情况，又可防止水滴入箱内。搁物架有三层，使用金属丝点焊成形后经过除锈处理再经塑料浸涂或喷涂而成，方便存放食物和提高冰箱内的有效空间。接水盘位于蒸发器下方，前端有一排水孔，在化霜时收集由蒸发器上流下来的化霜水，由排水管排出至箱外的蒸发皿里。

(2) 冷冻室附件。包括搁物架、制冰盒、储冰盒、刮霜铲等。搁架用来存放冷冻食品，防止食物直接与冷冻室底面接触，以免冻结后粘在一起难以取出。刮霜铲仅在直冷式电冰箱中才备有，供用户除霜用，一般也是由塑料制成的，在刮霜时一般不会伤害蒸发器。

(3) 其他附件。包括盛饮料盒、搁瓶架、门拉手、铰链、底脚调整螺栓及小轮子等。铰链用于连接门和箱体，调节螺栓及小轮子装在箱底，便于调整并可移动。

第二章

电冰箱制冷系统

第一节 电冰箱的基本结构

电冰箱的基本结构是由箱体、制冷系统、电气控制系统和附件组成。家用电冰箱大都为立式，其典型外形如图 2-1 所示。

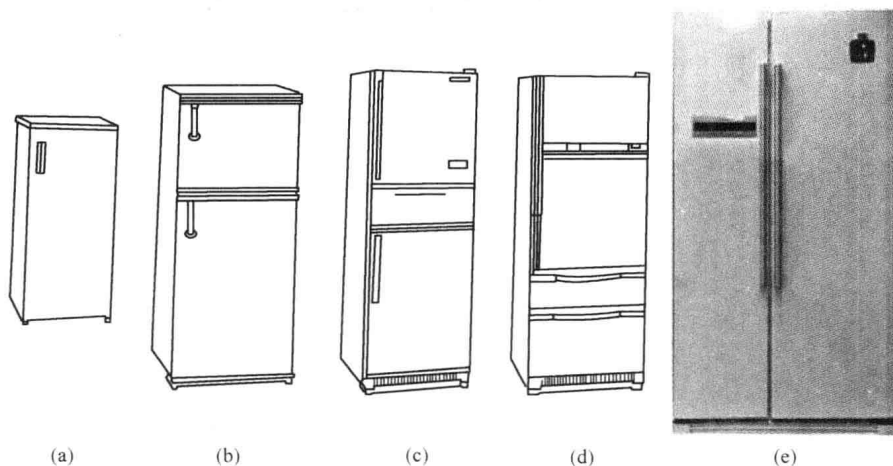


图 2-1 电冰箱典型外形

(a) 单门；(b) 双门；(c) 三门；(d) 四门；(e) 对开门

目前市场上的电冰箱以双门为主，也有部分三门或多门电冰箱。传统的双门电冰箱大多为直冷式，其上部为冷冻室，下部为冷藏室。图 2-2 所示为典型双门直冷式电冰箱结构。该电冰箱上部为冷冻室，设有一层搁架，下部为冷藏室，设有三层搁架、果蔬盒，门上有蛋盒、饮料盒和瓶架等。

新型容积较大的直冷式电冰箱，增大冷冻室容积后，把冷冻室设在下部，冷藏室设在上部。冷冻室设有 2~3 个食品抽屉，抽屉放在布有蒸发器的搁架上，可分别储藏不同的冷冻食品。冷藏室内设有 2~3 层搁架及果菜盒等，如图 2-3 所示。

图 2-4 所示为较典型的双门风冷式（无霜型）电冰箱结构。该电冰箱上部为冷冻室，使用温度为 -18°C ，储藏冻结食品等；中部为冷藏室，使用温度一般为 $3\sim 6^{\circ}\text{C}$ ，存放熟食饮料和鸡蛋等；下部为抽屉式果蔬盘，使用温度 $5\sim 7^{\circ}\text{C}$ 。

典型三门直冷式电冰箱结构如图 2-5 所示，该电冰箱上部为冷冻室，使用温度为 -18°C

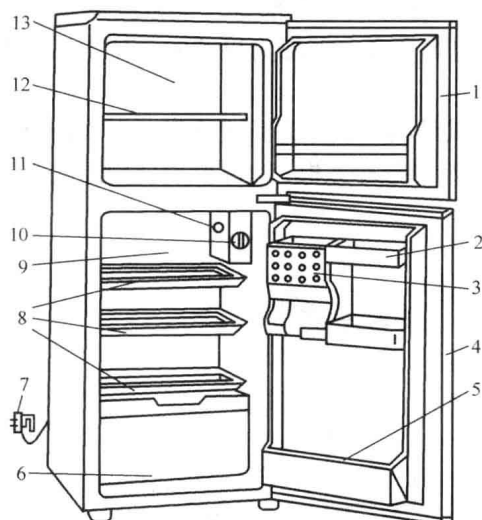


图 2-2 典型双门直冷式电冰箱结构

1—冷冻室门及门封；2—冷藏室蛋盒；3—饮品盒；4—冷藏室门及门封；5—瓶架；6—果菜盒；7—电源插头；8—冷藏室食品搁架；9—冷藏室及管板蒸发器；10—温度调节旋钮；11—温度补偿开关；12—冷冻室搁架；13—冷冻室

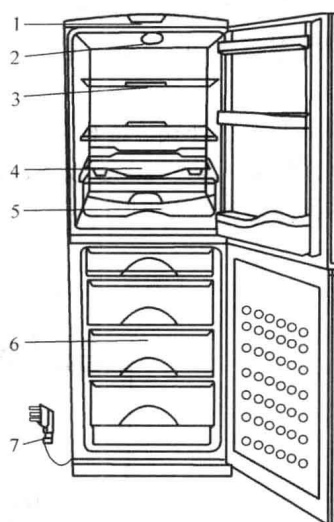


图 2-3 具有大冷冻室的直冷式双门电冰箱结构

1—主控制屏；2—照明灯；3—搁架；4—保温盖板；5—保湿盒（蔬菜盒）；6—抽屉；7—电源插头

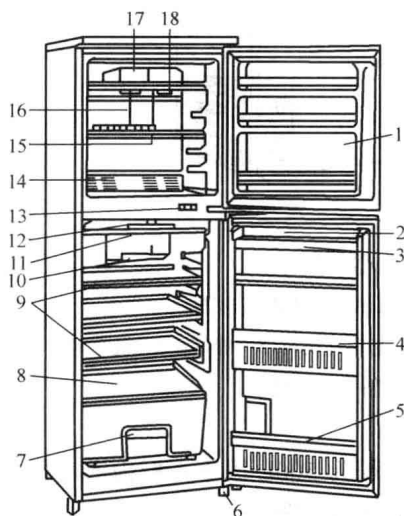


图 2-4 典型双门风冷式电冰箱结构

1—冷冻室门；2—冷藏室门；3—蛋盒；4—饮品架；5—瓶架；6—调节脚；7—果菜盒；8—果菜盒玻璃板；9—冷藏室搁架；10—冷藏室出风口；11—切换开关；12—冷藏室温度调节；13—风扇及箱内灯开关；14—冷风入口；15—冷冻室搁架；16—冷风出口；17—制冰盒；18—冷冻室温度调节开关

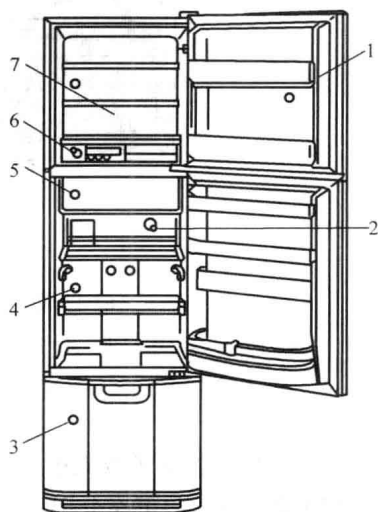


图 2-5 典型三门直冷式电冰箱结构

1—冷冻室门与门架；2—冷藏室温度调节盘；3—果菜室（盒）；4—冷藏室及搁架；5—微冻室（冰鲜室）；6—冷冻室温度调节盘；7—冷冻室及搁架