



家用电器
维修丛书

怎样修理电冰箱

邱兴永 编著



JIAYONGDIANQI WEIXIU CONGSHU

家用电器维修丛书

怎样修理电冰箱

邱 兴 永 编著

人 民 邮 电 出 版 社

登记证号 (京) 143 号

内 容 提 要

本书共分七章。主要介绍了电冰箱的结构特点与修理技术,对电冰箱的心脏——小型全封闭压缩机的构造和维修,作了较为详细的叙述,并根据维修工作的需要,收集了一些常用的国内外电冰箱维修资料。书中还给出了大量电冰箱维修实例,以使读者对电冰箱故障的分析、判断以及维修方法有一个比较详细的了解。本书如何选购和正确使用电冰箱也作了简要介绍。

本书各章后面附有思考题,可帮助读者掌握重点内容。

本书可供从事电冰箱维修的人员阅读,也可作为职业学校和技术培训教材。

家用电器维修丛书

怎样修理电冰箱

Zenyang Xiuli Dianbingxiang

邱兴永 编著

责任编辑:张瑞喜

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街 27 号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本: 787×1092 1/32 1993 年 5 月 第 一 版

印张: 12 页数: 192 1993 年 5 月 北京第 1 次印刷

字数: 270 千字 插页: 1 印数: 1—21'000 册

ISBN7-115-04822-3/TN · 577

定价: 6.60 元

丛 书 前 言

随着我国科学技术的迅速发展和人民生活水平的不断提高，近年来各种家用电器（包括电子和电气设备）已经大量地进入了千家万户。由于这些家电产品门类繁多、型号各异，各地的家电维修部门和广大专业、业余维修人员在维修工作中，迫切感到需要及时了解各种产品的工作原理、内部结构、元器件规格型号、技术标准和正确的维修方法。为此人民邮电出版社特约请有关科研、生产、维修部门的专家，编写了这套《家用电器维修丛书》。

这套丛书以家用电器的生产、维修技术人员和广大电子爱好者为主要读者对象，重点介绍各种家用电器的原理、使用和维修方法及有关技术资料。为了便于读者阅读，在编写时，按每种家用电器类别（如收音机、录音机、组合音响、电视机、录像机、洗衣机、空调器、电冰箱、电风扇、各种电热器具和家庭办公设备等）独立成册。书中既阐述有关基础知识，又介绍很多宝贵的实践经验；在编写中力求深入浅出、图文并茂，突出知识性、科学性、实用性、资料性和可靠性。

我们希望广大家电维修人员和业余电子爱好者对这套丛书提出宝贵的意见和建议。

《家用电器维修丛书》编辑委员会

一九九一年九月

前 言

随着我国城乡人民生活水平的不断提高,家用电冰箱已经大量进入了家庭,成为最受人们欢迎的家用电器之一。但由于人们对电冰箱的种类、结构、制冷原理缺乏了解,往往会因为使用不当、保养不妥,而影响了电冰箱的正常工作。电冰箱在使用过程中,也会因各种原因出现这样或那样的故障而需进行维修。

为此,笔者根据多年来修理工作的实践经验,并收集了部分国内外电冰箱维修资料,从家用电冰箱修理人员所必须具备的基本知识入手,编写了此书。

本书共分七章,主要介绍电冰箱的基本知识,电冰箱的结构与工作原理,主要部件的作用及性能,电冰箱常见故障的检修方法。本书还重点介绍了压缩机的维修技巧。在第七章中,给出了 20 多个较典型的电冰箱修理实例,这些例子均是来自实践,相信会对读者有较大的帮助。为帮助读者掌握重点,在本书每章的后面还附有思考题,读者可利用这些思考题进行自我检查。

本书在编写过程中,得到重庆交电站刘嘉瑞高级工程师的大力支持和帮助,在此表示感谢。

由于本人水平有限,书中若有错误,恳请广大读者批评指正。

作者

1992 年

目 录

第一章 电冰箱简介.....	1
第一节 电冰箱的分类.....	1
一、按用途分类.....	1
二、按构造型式分类.....	2
三、按放置形式分类.....	4
四、按制冷方式分类.....	5
五、按冷却方式分类.....	9
第二节 电冰箱的规格与型号	14
一、电冰箱的规格	14
二、电冰箱的型号	15
第三节 电冰箱的其他标志	17
一、电冰箱适应的气候类型	17
二、电冰箱的冷冻级别	18
第四节 电冰箱的选购、使用与保养	19
一、怎样挑选电冰箱	19
二、电冰箱的正确使用	23
三、电冰箱的保养	25
思考题	26
第二章 电冰箱的结构与工作原理	27
第一节 制冷基础知识	27
一、温度	27
二、压强	28
三、比容和密度	30

四、临界温度和临界压强	31
五、汽化和凝结	31
六、饱和温度和饱和压强	33
七、热量及其传递	34
八、比热容、显热和潜热	37
九、热力学定律	38
第二节 电冰箱的结构	39
一、制冷系统	39
二、控制系统	49
三、箱体及其他附件	50
第三节 制冷剂	54
一、制冷剂的分类和代号	55
二、对制冷剂的要求	57
三、常用的制冷剂	60
四、使用制冷剂的注意事项	62
第四节 制冷系统的工作原理	67
一、制冷系统中的制冷剂状态图	68
二、制冷系统内制冷剂的变化	70
第五节 控制系统的作用及组成	81
一、直冷式家用电冰箱的控制电路	81
二、间冷式家用电冰箱的控制电路	82
三、常见的电冰箱控制电路	84
思考题	88
第三章 电冰箱制冷系统的主要部件	89
第一节 压缩机	89
一、小型压缩机的分类	89
二、往复活塞式压缩机的分类与结构	92

三、旋转式压缩机的结构与分类	104
四、压缩机的润滑	111
五、电动机	115
第二节 冷凝器	142
一、冷凝器的冷却方式	142
二、冷凝器的结构型式	143
三、影响冷凝器传热效率的因素	145
第三节 蒸发器	146
一、蒸发器的结构特点	146
二、蒸发器的结构型式	147
三、影响蒸发器传热效率的因素	149
第四节 降压节流装置—毛细管与膨胀阀	150
一、毛细管	151
二、膨胀阀	156
第五节 干燥过滤器	163
一、干燥过滤器的作用	163
二、干燥过滤器的构造	165
思考题	166
第四章 电冰箱控制系统的主要部件	167
第一节 温度控制器	167
一、蒸气压力式温度控制器	167
二、热敏电阻式温度控制器	181
三、风门温度控制器	198
四、手动调节风门	200
第二节 电冰箱的除霜控制装置	202
一、人工除霜	203
二、半自动除霜	203

三、全自动除霜·····	204
第三节 压缩机的启动和保护装置·····	212
一、启动继电器·····	213
二、热保护器·····	217
思考题·····	223
第五章 电冰箱的常见故障及检修·····	224
第一节 电冰箱维修操作基础·····	224
一、常用工具及设备·····	224
二、制冷系统的检修程序·····	228
三、制冷系统的清洗·····	240
四、冷冻机油的更换·····	243
五、压缩机的直接启动方法·····	245
第二节 电冰箱常见故障及排除·····	246
一、不属于电冰箱故障的正常现象·····	246
二、电冰箱的常见故障及排除·····	248
三、采用电子温度控制器的电冰箱常见故障及 排除·····	259
第三节 电冰箱的开背修理·····	263
一、高压部分泄漏的解决方法·····	268
二、低压部分泄漏的解决方法·····	268
三、电冰箱开背修理的注意事项·····	281
第四节 电冰箱的性能试验·····	282
一、检查绝缘电阻·····	282
二、启动性能试验·····	283
三、制冷性能试验·····	283
四、制冷系统内残留空气试验·····	283
五、制冷系统内残留水分试验·····	283

六、温度控制性能试验.....	283
七、制冷剂充注量试验.....	283
思考题.....	284
第六章 全封闭压缩机的修理	285
第一节 压缩机的故障判断.....	285
一、电冰箱不启动、细听也无任何声响.....	286
二、电冰箱不启动,但能听到轻微的“嗡嗡” 声.....	292
三、电冰箱能启动,但不能正常运转.....	294
四、压缩机能正常启动运转,但电冰箱内不降 温或降温不够.....	296
五、电冰箱出现异常噪声.....	297
第二节 压缩机的开罐修理.....	299
一、开罐的准备和方法.....	299
二、零部件的拆卸和清洗.....	301
三、机械故障的维修.....	303
四、压缩机电机的维修.....	309
五、压缩机部件的安装及要求.....	316
第三节 压缩机修复后的性能试验和封焊.....	318
一、压缩机修复后的性能试验.....	318
二、压缩机的封焊及注意事项.....	321
思考题.....	322
第七章 电冰箱维修实例	324
实例 1 东芝 GR-184 型电冰箱不停机故障的排除	324
实例 2 东芝 GR-185 型电冰箱不启动故障的排除	326
实例 3 东芝电冰箱工作一段时间后自动进入除霜 状态	327

实例 4	东芝电冰箱按动除霜开始键后, 除霜指示 灯不亮, 压缩机仍然运转	328
实例 5	东芝电冰箱的电源被误接成 380V 电压 后不启动	330
实例 6	一台日本松下 NR-155TAH 间冷式电冰箱 不启动故障的排除	331
实例 7	松下 NR-165TAH 电冰箱不制冷故障的排除 ...	331
实例 8	单门电冰箱蒸发器漏洞的修补处理	332
实例 9	山星牌电冰箱制冷不良故障的排除	334
实例 10	山星牌间冷式电冰箱制冷不良故障的排除 ...	335
实例 11	日本松下 NR-173TE 型双门间冷式 电冰箱机壳带电故障的排除	337
实例 12	电冰箱不启动的处理	338
实例 13	电冰箱噪声异常的排除	339
实例 14	间冷式电冰箱循环风扇轴承磨损的临时 修理	340
实例 15	香雪海 BCD-160 型电冰箱不启动故障的 排除	341
实例 16	五洲——阿里斯顿 BCD-185 型电冰箱在 冬季室内温度较低时不启动	343
实例 17	压缩机绕组的修复	344
实例 18	电冰箱因久置不用, 压缩机不启动, 不开 罐使其恢复运转	346
实例 19	压缩机不启动的修复	347
实例 20	远东——阿里斯顿电冰箱压缩机不 启动的修复	348
实例 21	直冷式电冰箱不停机的检修	350

实例 22	罗马尼亚产 Arctic 180L 单门电冰箱工作 时出现工作电流瞬时增大现象	351
实例 23	电冰箱照明灯失灵的检修	353
实例 24	电冰箱制冷系统堵塞的排除	354
实例 25	辽河牌 BCD-201 型电冰箱的开背修理	356
实例 26	山星牌间冷式电冰箱除霜系统的维修	357
附录一、R12 饱和温度与压强的对应表		359
附录二、国产电冰箱用压缩机组技术参数		361
附录三、建川牌小型全封闭压缩机性能参数		362
附录四、进口电冰箱用全封闭压缩机技术参数		363
附录五、有关法定计量单位与应废除的非法定计量 单位对照表		368

第一章 电冰箱简介

第一节 电冰箱的分类

电冰箱是一种在箱内获取低温的装置，在家庭中用来冷冻和冷藏食品，或制作一些冷饮食品。电冰箱给人们的日常生活带来了极大的方便，已成为家庭必备的家用电器之一。它的分类方法较多，目前尚无统一的标准。现仅从以下几个方面对电冰箱的种类进行介绍。

一、按用途分类

电冰箱是一个笼统的称呼。从用途上来说，电冰箱实际上是冷藏箱、冷冻箱和冷藏冷冻箱三种产品的统称。所以，从用途上来分类，电冰箱可分为冷藏箱、冷冻箱、冷藏冷冻箱。

1. 冷藏箱

冷藏箱主要用来冷藏食品，亦能在蒸发器所围成的冷冻室内制作少量冰块或冷冻少量食品。冷藏箱内温度一般在 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ 之间。

2. 冷冻箱

冷冻箱的箱内温度在 -18°C 以下，用来较长时间的贮藏食品。目前生产的立式冷冻箱常制成多格抽屉式，可以在不同的抽屉里存放不同的物品，既方便物品的存放与取出，亦可防止在开箱取物时箱外的热量大量进入箱内。

3. 冷藏冷冻箱

冷藏冷冻箱是由一个温度在 0°C 以上的冷藏室和一个温度在 0°C 以下,并能达到 -12°C 或 -18°C 以下的冷冻室所组成。既可在冷冻室内制作冰块或较长时间的贮存食品,也可在冷藏室内冷藏食品。

二、按构造型式分类

电冰箱按构造型式分类时,多是按箱门的数量多少来进行区分的。

1. 单门电冰箱

虽然冷藏箱和冷冻箱都是只有一个门的电冰箱,但单门电冰箱通常指的是冷藏箱,如图 1.1 所示。这种电冰箱主要用来冷藏食品。蒸发器所围成的简易冷冻室约占总容积的 20%,其温度常在 -12°C 以下,用来制作少量冰块和短期贮藏冷冻食品。

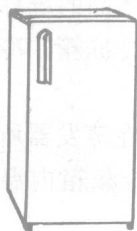


图 1.1 单门电冰箱



图 1.2 双门电冰箱

2. 双门电冰箱

双门电冰箱是指箱门分上、下两扇的冷藏冷冻箱,如图 1.2 所示。一般来说,上面较小的门内是冷冻室,下面的大门内是

冷藏室。在冷藏室的下部有一个供贮存蔬菜和水果的果菜盒，并加有玻璃盖板。双门电冰箱与单门电冰箱相比，冷冻室的容积较大，一般都占总容积的 30% 以上。且冷冻室的温度较低，一般都在 -18°C 以下，致使冷冻食品的储藏期增长，可达到三个月。但冷藏室的容积相对地减少，且耗电量比单门电冰箱增加。

3. 多门电冰箱

多门电冰箱是指箱门分为上、中、下三扇门或四扇门（或更多扇门）的电冰箱，分别见图 1.3 和图 1.4 所示。三门电冰箱比双门电冰箱多一个果菜室，也就是将双门电冰箱下部的果菜盒辟为一室。果菜室往往被安排在最下面的门内，大多的果菜室被设计为抽斗式。

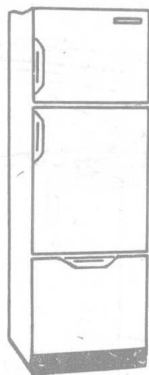


图 1.3 三门电冰箱

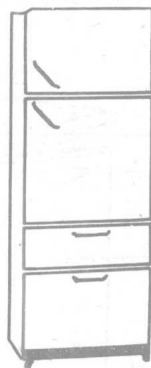


图 1.4 四门电冰箱

四门电冰箱是在三门电冰箱的基础上增加了一个专供贮藏新鲜鱼、肉的冰温室，其室内温度为 $0^{\circ}\sim-3^{\circ}\text{C}$ ，使被贮食品形成“微冻结”状态。这样冻结的食品保鲜好，且容易加工。微冻结法是当今最大限度保持肉类食品营养价值和新鲜程度的最新冷藏方法。

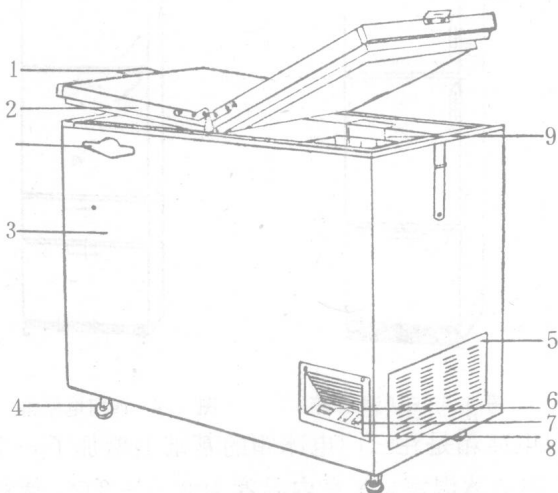
也有的四门电冰箱是在三门电冰箱的基础上增加一个功能转换室，该室可根据不同的需要，进行冷冻、冷藏或冰温保鲜的功能转换。

三、按放置形式分类

根据电冰箱的放置形式，可分为台式、立式、卧式、嵌入式和壁挂式等。我国生产和使用的家用电冰箱绝大多数都是立式。

台式电冰箱是容积为 30~50L 的小规格电冰箱，使用时一般都是放置于桌子或台子上。

立式和卧式电冰箱同属于落地式电冰箱。不同的是立式电冰箱在高度、方向的尺寸最大，箱门设在正前方，前面图 1.2 所



1—门把手 2—上盖 3—箱体 4—轮 5—通风窗
6—指示灯 7—温控旋钮 8—百叶 9—铰链

图 1.5 卧式冷藏箱

示的双门电冰箱即为立式电冰箱。卧式电冰箱是长度方向上尺寸较大，箱门大多设在箱顶部，因而也称为顶开式电冰箱。图 1.5 所示为一卧式冷藏箱，冷冻箱采用卧式的也较多，其箱内温度一般在 -12°C 以下。

壁挂式电冰箱是挂在墙壁上使用的一种能充分利用室内有效空间的电冰箱。

嵌入式电冰箱是专门设置在厨房墙壁预留位置内的电冰箱，这样使室内陈设显得十分整齐，此类电冰箱在国外使用比较普遍。

四、按制冷方式分类

冰箱按制冷方式分类可分为蒸气压缩式电冰箱、吸收式冰箱和半导体式电冰箱。

1. 蒸气压缩式电冰箱

这类电冰箱采用蒸气压缩式制冷循环。在消耗电能的前提下，利用制冷剂（例如氟里昂）在系统中蒸发时大量吸收冰箱内的热量，实现制冷的目的。蒸气压缩式电冰箱采用制冷剂蒸

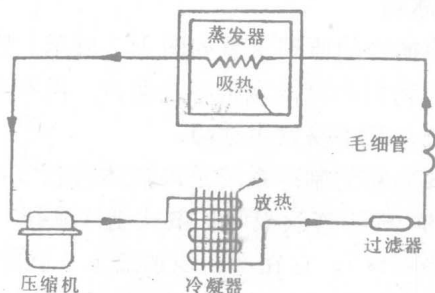


图 1.6 蒸气压缩式电冰箱制冷系统原理图