

家用电器的使用与修理

上海市电子电器技术协会 主编

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书共分七章，主要介绍了国内外各种电冰箱、房间空调器、洗衣机、电风扇、吸尘器、电动剃须刀、异形荧光灯、调光灯具以及电取暖器、电饭锅、电热锅、煎烤用电热炊具、沸水用电热器等七十余种家用电器的用途、结构、使用方法、常见故障及维修方法。

此外，本书还对上述各种家用电器的使用性能、工作原理、零部件结构、测试经验、安装方法及家用电器的安全使用知识，都作了详细的阐述。

本书内容丰富、图文并茂、简明实用、通俗易懂，是一本专门介绍家用电器修理的技术书，可供家电行业的维修人员及使用者参考。本书也可作为家用电器维修人员的培训教材。

上海市电子电器技术协会 主编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 商务印书馆上海印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 15.75 字数 346,000

1987年12月第1版 1987年12月第1次印刷

印数 1—70,000

ISBN 7-5323-0573-2/TM·19

统一书号：15119·2550 定价：3.25 元

目 录

第一章 电冰箱	1
第一节 型式与种类	1
一、型式	1
二、国内市场上常见电冰箱的品种	15
第二节 蒸气压缩式电冰箱	15
一、原理与组成	15
二、制冷系统结构	18
三、电动机	37
四、起动与保护控制	39
五、温度控制器	52
六、熔霜和防露防冻	61
七、国内外部分电冰箱电路	66
八、箱体	76
第三节 吸收式冰箱	76
一、吸收式制冷工作原理	77
二、使用与维护	78
第四节 电冰箱的选购与使用	81
一、如何选购电冰箱	81
二、正确使用方法	84
三、节电措施	94
第五节 电冰箱的检修	99
一、常见故障	99
二、制冷系统检修	102

三、复式修理阀在电冰箱检修中的使用操作	120
四、电动机的检测与重绕	123
五、检修用工具	128
六、有关试验方面的几个问题	128
第二章 房间空调器	137
第一节 空调器类型	137
一、从制冷量分类	137
二、按外形分类	137
三、按散热冷却方式	139
第二节 窗式空调器	140
一、结构形式	140
二、热泵式系统	141
三、各主要部件	145
四、电器控制原理	151
五、主要技术性能	152
六、选用、安装和维护	154
第三节 柜式空调器	156
一、恒温恒湿机	157
二、柜式空调器的规格与技术参数	159
三、安装、使用与维护	159
第四节 分体式空调器	164
一、结构	164
二、连接	164
三、分体式空调器的安装	164
第五节 空调器的维修	167
一、空调器的故障判别	167
二、修理操作	171
第三章 洗衣机	178
第一节 洗衣机名词术语简介	178
第二节 洗衣机的安全性能要求	181

第三节 各类洗衣机简介	186
一、波轮式洗衣机	186
二、喷流式洗衣机	186
三、搅拌式洗衣机	186
四、滚筒式洗衣机	186
五、超声波(振动式)洗衣机	187
第四节 单缸洗衣机	187
一、机械结构及电气原理	187
二、常见故障及维修方法	189
第五节 双缸洗衣机	196
一、机械结构及电气原理	196
二、常见故障及维修方法	197
第六节 全自动洗衣机	202
一、结构特点	202
二、主要元器件	208
三、机械传动装置	213
四、常见故障及维修方法	218
第四章 电风扇	225
第一节 台扇	227
一、电容式电动机	227
二、罩极式电动机	238
三、派生产品	241
第二节 吊扇	242
一、结构	242
二、电动机	242
三、风叶	247
四、起动及调速	247
第三节 直流风扇	247
一、电动机结构	247
二、电枢检验	251

三、电机旋转方向	252
四、电机改绕	253
第四节 调速电抗器	255
一、结构	255
二、电抗器与电机降速运转原理	258
三、试验	259
四、电抗器与电机接线	260
第五节 抽头调速电风扇电动机	263
一、电动机结构	263
二、接线方法	264
三、其他接法	272
四、嵌线方法	272
五、修理注意事项	273
第六节 摇头机构	273
一、台扇摇头机构	274
二、顶扇摇头机构	277
三、摇头传动机构	278
第七节 电风扇转速测试	281
一、闪光测速原理	281
二、荧光灯法	281
三、摇头次数法	286
第八节 电风扇质量及性能	287
一、风量及功率	287
二、转速	289
三、调速比	290
四、温升	290
五、起动	291
六、噪声及振动	291
第九节 电风扇的使用及维修	293
一、电风扇的选购	293

二、新电风扇的安装	295
三、电风扇的使用与保养	295
四、电风扇的故障及修理	296
第五章 常用电热电器	306
第一节 电热器具的分类与结构	306
一、分类	306
二、结构	306
第二节 电热器具通用技术要求	307
第三节 电取暖器具	310
一、电取暖器具的分类	310
二、电暖器	311
三、热风机	316
四、电热织物	321
第四节 电饭锅	327
一、分类、结构与控制原理	327
二、使用方法及注意事项	332
三、常见故障及维修方法	332
四、维修后的测试及主要技术指标	334
第五节 电热锅	335
一、结构与分类	335
二、使用时注意事项	336
三、常见故障与维修方法	338
第六节 煎烤用电热炊具	338
一、家用电烤箱	338
二、电炒锅	345
三、电煎锅	347
四、面包炉和三明治炉	349
第七节 沸水用电热器具	354
一、杯水加热器	354
二、电热杯	355

三、电水壶与电热水瓶	357
四、自动沸水器	362
五、电咖啡壶	365
第八节 电热水器	371
一、快速热水器	371
二、储存式浴水加热器	376
三、电热水器的使用与维修	377
第九节 整容类电热器具	379
一、电熨斗	379
二、电吹风	390
第十节 电烙铁	399
一、分类与结构	399
二、使用、维修与节电措施	401
三、关键零部件	404
四、维修后的技术要求	409
五、派生电烙铁的结构与维修	410
第六章 其他日用电器	415
第一节 吸尘器	415
一、工作原理与结构	415
二、电动机结构	418
三、型式	422
四、使用方法	424
五、故障及维修	425
六、质量要求	427
第二节 异形荧光灯	429
一、概述	429
二、H 灯的有关技术参数	430
三、H 灯用的镇流器及其调整方法	432
四、使用 H 灯时的几点注意事项	432
五、H 灯常见故障与检修	433

第三节 调光灯具	434
一、子母调光	434
二、二极管调光	434
三、电感器有级调光	434
四、双向可控硅无级调光	435
五、检修方法	436
第四节 电子闪光灯	437
一、电子闪光灯的工作原理	437
二、SX-3B 型电子闪光灯的维修	440
第五节 电动剃须刀	440
一、品种类别	440
二、主要结构	442
三、使用与维护	446
第七章 家用电器的安全使用知识	447
第一节 电流对人体的作用	447
一、伤害程度与电流大小的关系	448
二、伤害程度与通电时间的关系	450
三、伤害程度与电流途径的关系	452
四、伤害程度与电流种类的关系	453
五、伤害程度与人体状况的关系	454
六、触电电流与接触电压和人体电阻的关系	454
第二节 安全电压	455
第三节 触电急救	456
一、人体触电后的立即表现	456
二、触电急救方法	457
第四节 使用家用电器的安全措施	461
一、保护接地	461
二、保护接零	467
三、漏电保护装置	476

四、正确使用开关、插座	487
五、单极开关的安全使用	491
六、熔丝的安全使用	492

第一章 电 冰 箱

第一节 型式与种类

从1918年世界上出现第一台家用电冰箱以来,现在,全世界每年约生产4000万台左右,经济发达国家的家庭中,电冰箱普及率已达到95~99%以上。

我国从1956年开始生产电冰箱到1979年总产量只有22万台,电冰箱主要用于科研、医疗卫生单位,家庭中有冰箱目前还较少。

一、型式

新鲜食物的保存,分为冷藏保存和冷冻保存。因此,电冰箱都具有冷藏和冷冻的作用,也就是指:电冰箱的冷藏室部分作为冷藏保存,可控制和调节的温度范围为 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$;冷冻室部分作为冷冻(冻结状态)保存,其温度为 -6°C 以下,称“一星级”; -12°C 以下为“二星级”; -18°C 以下称“三星级”; -18°C 以下并具有一定冻结食物量的能力为“三星级加冻结星号”(俗称四星级),它具有:冷冻室容积在100升以下时,以装入 25°C 相当瘦牛肉的4.5公斤试验包,经过24小时冷冻到 -18°C 。这就是国际标准(ISO)的规定。我国轻工业部的家用电冰箱标准(SG215-84)中多了一个“高二星级”,即冷冻室温度为 -15°C 以下,但没有三星级加冻结星号的等级。在欧洲,一些厂家过去将带有冻结星号的称“四星级”,规定冷冻室可达到 -24°C 以下。所以,各种电冰箱要根据其说明书才

能确定它取用什么标准所定的冷冻室温度。

1. 从使用上分类

(1) 冷藏箱

称“单门电冰箱”，以冷藏保存食物为主，箱内容积的五分之四的空间温度，可调节在 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ 之间，称为“冷藏室”。同时，在箱内上部也有一个小容积的“冷冻室”，能少量地贮存冻结食物和制作一些冰块等冷饮料。其外形见图 1-1。

(2) 冷藏冷冻箱

泛指双门双温、三门三温、柜式多门电冰箱。它具有独立

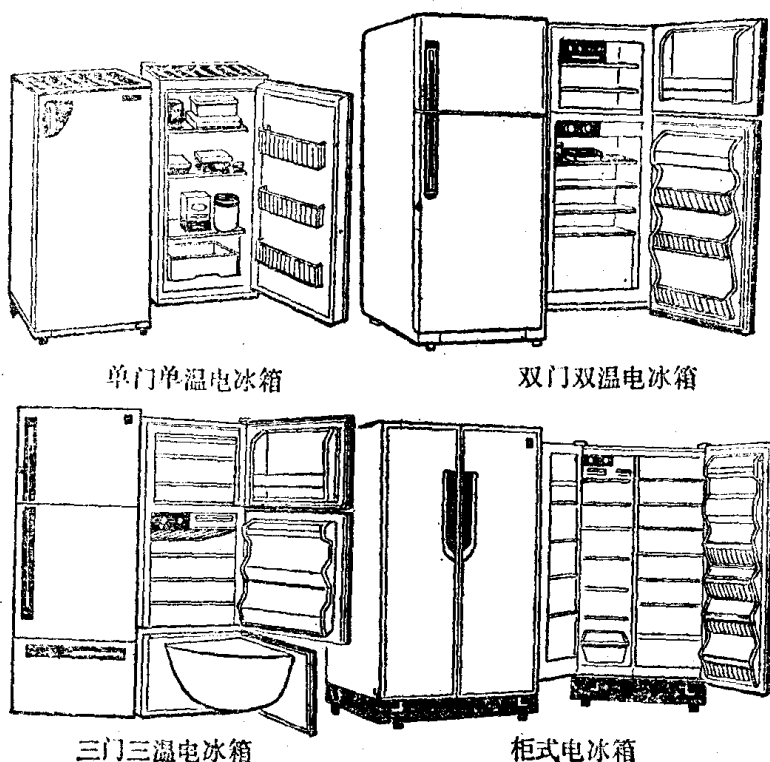


图 1-1 几种电冰箱外形

的冷冻室外门,冷冻室容积比单门电冰箱的冷冻室大,约占电冰箱总容积的 $1/4 \sim 1/2$, 可以贮藏较多的冻结食物。三门或四门冰箱,是为了将冷藏保存中的蔬菜、水果等食物的不同贮藏温度而分开保存,因而分别地设置了隔室和门。其外形见图 1-1。另外,专设有 $0 \sim 3^{\circ}\text{C}$ 保鲜用“冰温室”的四门电冰箱。

冷藏冷冻箱现已向大容积发展,双门从 150 L (升) 以上到 300 L; 三门从 200 L 至 400 L; 柜式从 350 L 至 800 L [国外也有以“ ft^3 ”(立方英尺)表示, $1 \text{ ft}^3 = 28.3 \text{ L}$]。

(3) 冷冻箱

又称“冻结箱”。箱内可达到 -18°C 以下(三星级),适于较长时间地贮存已冻结食品。它只具有较小的冻结食物能力,因而不能将大量的未冻结的食物贮放箱内。

冷冻箱大多制成卧式,少量为立式,外形见图 1-2。

2. 按放置形式分类

(1) 自然放置

立式 即图 1-1 中形式。电冰箱绝大多数制成此种外形,便于放在室内任意位置,占地面积小。

卧式 冷冻箱中大多制成卧式上开门的结构,这是为了减少开门时的热损失,箱内温度的变动也较小。但是占地面积大、存取物品不大方便。

台柜式 外形如图 1-3 所示。外形类似一个小橱柜,高度在 800 mm 以下。适于放置在厨房内,台面上又可放置炊具等,并能与组合式橱柜配套。

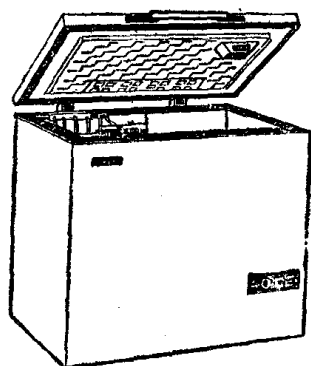


图 1-2 卧式冷冻箱外形

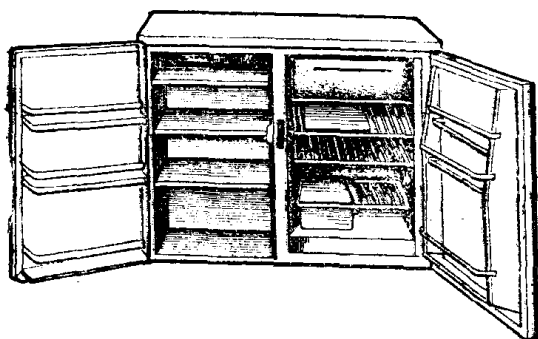


图 1-3 台柜式电冰箱外形

炊具组合式电冰箱 外形如图 1-4 所示。电冰箱设在下部；上部的左侧是个煤气灶或电灶具；右侧由水阀和水池组成的洗涤部分。它最适用于人口少、住房面积小的家庭。

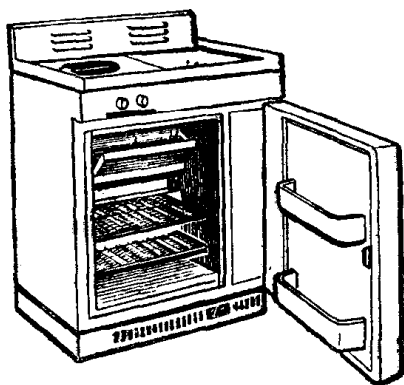


图 1-4 炊具组合式电冰箱外形

移动茶几式电冰箱 外形与会客室的茶几相似。它的底部装有四只可以活动的轮脚，便于在室内移动，适用于贮放酒类、饮料和冰块。

(2) 嵌入式电冰箱

专为安装在标准设计的厨房墙壁的预留孔内的一种电冰箱。它不占厨房空间，又整洁，但拆装和维护保养时不太方便。

(3) 壁挂式电冰箱

专门悬挂在墙壁上的一种形式，并与其它橱柜相协调一致，又充分地利用了厨房内空间。但维护保养时不大方便。

3. 按箱内冷却方式分类

(1) 冷气自然对流式

简称“直冷式”。电冰箱的冷冻室就是制冷系统中蒸发器，由于蒸发器直接冷却所贮食品或冷却箱内空气时，空气的温度变化，引起重度变化而自然地发生了对流循环。单门电冰箱都采用此类冷却方式。冷藏冷冻箱中双门双温冰箱有一部分采用此类冷却方式，并在冷藏室内又专设置了一个小蒸发器，见图 1-5 所示。

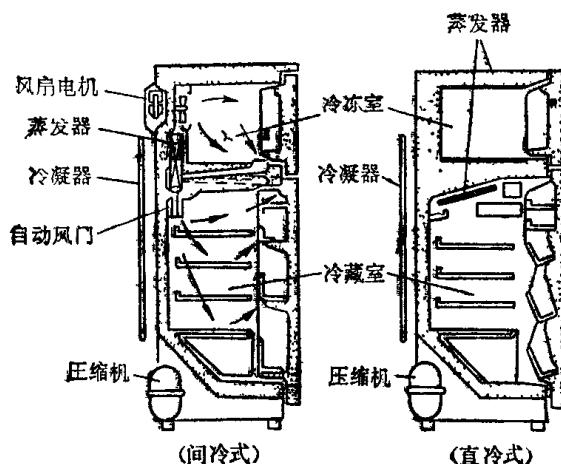


图 1-5 电冰箱的冷却方式

(2) 冷气强制循环式

简称“间冷式”或称“无霜电冰箱”。箱内空气受到冷冻室内风扇电动机的强制流动，使冷冻室和冷藏室内空气在流动过程中通过蒸发器时被冷却，再吹入冷冻室和冷藏室，并冷却所贮食物，见图 1-5 所示。该形式的箱内温度均匀、冷却速度快，但在结构上必须装设电热熔霜机构，增加了耗电量。

(3) 冷气强制和自然对流循环并用式

在冷冻室中采用强制循环空气方式，冷藏室采用空气自然对流的方式所组合。由于结构复杂，现不采用此形式。

4. 配用制冷系统分类

(1) 蒸气压缩式制冷循环

制冷剂在组成的制冷系统管路中作：蒸发→压缩→冷凝→节流→再蒸发→……的不断循环中获得“冷”。当前世界电冰箱产量的 90~95% 以上属于该类型，因为它的理论与技术和生产工艺方面都比较成熟；能源（电）消耗比其它制冷方式低；一般使用寿命可达到 15 年以上。本章主要讲述此种制冷循环的电冰箱。

(2) 蒸气吸收式制冷循环

统称“吸收式冰箱”，又称“煤气冰箱”、“气冷连续吸收扩散式”冰箱。

此种冰箱制冷循环中不需要电动机等动力机械，只依靠物理过程的“吸收”或“吸附”方式进行制冷，因而无噪音、使用寿命长、可采用各种一次能源（煤气、天然气、油灯）加热进行工作。如采用电能作动力源时，能耗大于蒸气压缩式制冷系统，因而在发展和使用中受到了一定局限。其详细工作原理和检修等将在本章第三节中介绍。

(3) 半导体制冷

又称“热电冷却”。1834 年由法国科学家 Jean C. A. Peltier 发现。当 P 型半导体和 N 型半导体用金属板连接以后组成了热电偶，电偶的两端连接在直流电路中，当有电流流过就能发生能量的转移。电流由 N 型半导体元件流向 P 型半导体元件的接头，该端便吸收热量（发生冷却）称为“冷端”；电流再由 P 型半导体元件流向 N 型半导体元件的接头，便释放热量（散热）成为“热端”，见图 1-6(1) 所示。冷端与热端之

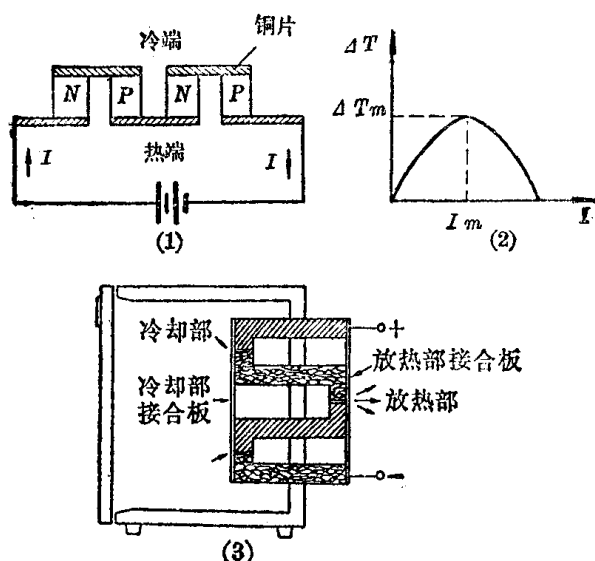


图 1-6 半导体制冷原理与热电偶结构示意图

(1) 热电偶结构示意图；(2) 输入电流与温差关系；(3) 半导体冰箱示意图

间的温度差(ΔT)与电流(I)的关系如图 1-6(2)所示, 图中 I_m 是热电偶在制冷中的最大电流值。如果热电偶接在交流电路中, 只能产生焦耳热而不制冷, 所以半导体制冷只能采用直流电源。

半导体制冷具有以下优点:

- 1) 无机械运动部件, 无噪音、无振动、无磨损, 寿命长;
- 2) 体积小重量轻;
- 3) 冷却速率在许可范围内调整方便;
- 4) 在适当条件下, 将输入电流极性倒相, 可用作加温。

为了获得较低的温度, 可以将半导体电偶对进行叠置, 以二级或三级方式工作。

当前因为元件价格高, 不能普及于家用电冰箱上, 图 1-6(3) 为半导体冰箱示意。现国外半导体冰箱以 20 L 容积