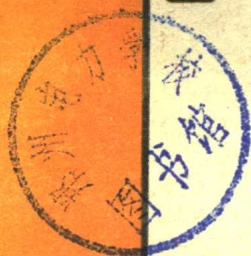
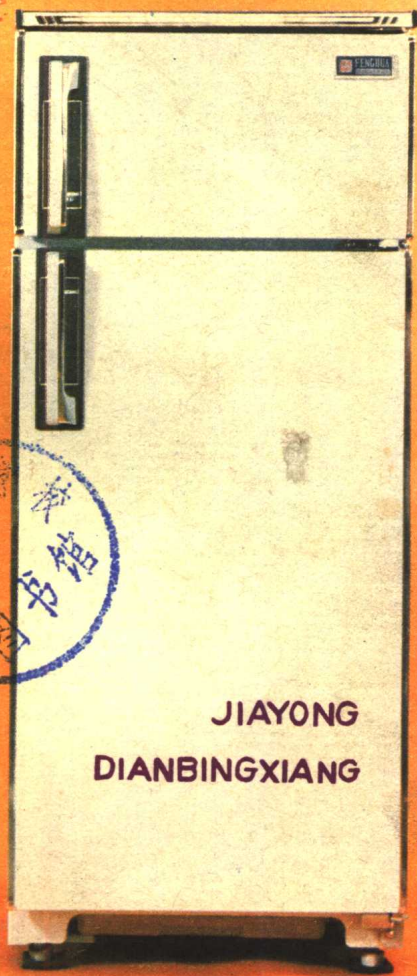


家用机电技术丛书

家用电冰箱

彭丹编写



JIAYONG
DIANBINGXIANG

贵州人民出版社

家用电冰箱

彭丹编写

贵州人民出版社

责任编辑 黄绍琨
封面设计 黄小祥

家用电冰箱

彭丹编写

贵州人民出版社出版

(贵阳市延安中路5号)

贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 3.75印张 77千字

1985年9月第1版 1985年9月第1次印刷

印数1—35,000

书号 15115·167 定价 0.66 元

内 容 简 介

本书主要叙述家用电冰箱的用途、工作原理、类型特点、一般结构，重点介绍压缩式电冰箱及其选购、使用、维护、故障处理的基本知识和方法，概述了家用电冰箱的现状和发展趋势。

本书通俗易懂，突出实用，图文并茂，注重普及性、知识性、科学性。适合初中以上文化程度的读者、家用电器爱好者阅读，是广大电冰箱用户的良师益友。

前 言

家庭电气化是当今社会发展的必然趋势，发展家用电器是时代繁荣的标志之一。家庭生活电气化的程度，亦是衡量人们生活水准高低的一个标志。

电冰箱是使食品保鲜、卫生的必备家用电器。近几年来，我国经济繁荣振兴，家用电器工业日益兴起，家用电冰箱生产发展迅速。目前，一些城市已开始出现了“电冰箱热”，城乡人民对家用电冰箱的需求越来越迫切，电冰箱已进入千家万户，成为现代家庭生活之良友，为简化家务、节省时间提供了方便条件，使家庭生活变得舒适和更加丰富多彩。

家用电冰箱属于高档商品，价格较高，广大用户都希望挑选到称心如意、价廉物美的电冰箱。因此，需要懂得电冰箱的基本知识，了解电冰箱的工作原理，掌握电冰箱的选购、使用和维护方法。只有这样，才能做到选购满意、使用正确、善于维护；也只有这样才能使电冰箱更好地发挥作用，成为家庭生活的得力助手。

有鉴于此，作者编写了《家用电冰箱》这本小册子，供广大用户和读者阅读参考。本书主要介绍目前使用最广泛的压缩式电冰箱及选购、使用、维护保养知识和方法。由于时间仓促，水平有限，书中难免有疏漏和不妥之处，请读者批

评指正。

本书在编写过程中，得到贵州无线电一厂李厚根厂长、梁寒松、邹可澄工程师，国营贵州风华电冰箱厂吴民展厂长、郭绍富工程师和贵州省科学技术开发公司陈俊林工程师等的支持帮助；书中插图承李传英、丁柳松等同志协助绘制。在此一并致谢。

彭 丹

1984年10月

目 录

一、概 述	(1)
(一) 电冰箱在家庭生活中的作用	(1)
(二) 电冰箱的分类和特点	(4)
(三) 我国家用电冰箱的现状	(8)
(四) 国外电冰箱的发展概况	(10)
二、制冷基础	(13)
(一) 制冷基本常识	(14)
(二) 获得低温的方法	(22)
(三) 制冷剂	(24)
(四) 制冷原理	(30)
三、压缩式电冰箱	(39)
(一) 压缩式电冰箱的制冷系统	(39)
(二) 压缩式电冰箱的箱体	(53)
(三) 电冰箱的控制电器和电力系统	(60)
(四) 电冰箱附件	(76)
(五) 压缩式家用电冰箱的技术要求	(76)
四、吸收式冰箱	(78)
(一) 吸收式制冷系统——制冷机芯	(79)
(二) 吸收式冰箱的燃气系统	(82)
(三) 吸收式冰箱的特点	(84)

五、半导体冰箱和其他类型冰箱·····	(85)
(一) 半导体冰箱·····	(85)
(二) 电磁振荡式冰箱·····	(85)
(三) 其他类型的冰箱·····	(86)
六、家用电冰箱的选购与使用·····	(86)
(一) 家用电冰箱的选购·····	(87)
(二) 家用电冰箱的使用·····	(91)
(三) 电冰箱的日常维护保养·····	(100)
(四) 如何降低电冰箱的耗电量·····	(101)
七、电冰箱常见故障和处理方法·····	(103)
附表：我国市场常见电冰箱·····	(109)

一、概 述

家用电冰箱，是家用电器中制冷器具的一种，是家庭使用的、以人工方法获得低温、供贮藏食品的冷藏与冷冻器具。在每个家庭生活中，用电冰箱来冷藏食品（如，肉、鱼、蛋、蔬菜、水果等），可以保持食品的鲜度和营养；也可用电冰箱来冰镇汽水、啤酒、西瓜，用电冰箱来制造各种清凉饮料、冰棒、冰淇淋等。总之，电冰箱用途广泛，越来越受到人们的欢迎。

家用电冰箱、电视机、洗衣机，在国外曾是流传的“三大神器”，使家庭生活变得丰富多彩、舒适、愉快。电冰箱是改善家庭生活条件、增强饮食卫生、有益身体健康的家用器具。电冰箱是我国千万个家庭进入小康生活水平、实现家庭生活电气化的必备家用电器设施之一。

（一）电冰箱在家庭生活中的作用

电冰箱，在家庭生活中的作用概括起来，主要有以下几方面：

1. **贮存食品，方便省时：**一个家庭，如果没有电冰箱，采购和贮存食品往往受到限制，如在炎热的夏天，人们想多买一些喜欢吃的食品，因怕它变质、腐烂，就不敢多买。家庭有了电冰箱，就可以在外出采买时，一次购回几天所需的各类食品，放入电冰箱内贮存起来，供若干天食用，十分方

便。特别是一些季节性较强的食品，如蔬菜、水果之类，旺季时贮存起来，待淡季时食用，就成珍贵的佳品了。这样，相对来说，既节省了开支，又经济实惠。家庭有了电冰箱，还可减少平时家务劳动时间，人们下班后，从电冰箱中取出食品即可食用；或加热煮熟后食用。既省时、又方便，把人们从繁重的家务劳动中解放出来，腾出时间，从事学习、工作和文娱活动，使生活更有意义和丰富多彩。

2. 保鲜食品，减少营养损失：人们常常希望吃到新鲜的蔬菜、鱼、肉、水果等食品。不新鲜的食物，甚至变质的食品，常常是引起各种疾病的主要因素。食品的“鲜”度，表现在它的颜色、味道、水分、营养等方面。能不能保持食品的“鲜”度，与食品的贮藏温度及降温速度有密切的关系。如果把食品放在电冰箱内，冷藏温度在 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ 范围内，就能保持食品的鲜度。据营养学家研究表明，大多数食品放在 5°C 左右的条件下冷藏时，营养损失最小。对于冷冻食品，放在 -5°C 以下的条件贮藏，营养损失较少。对于需要贮藏时间长的食品，温度就要更低些。

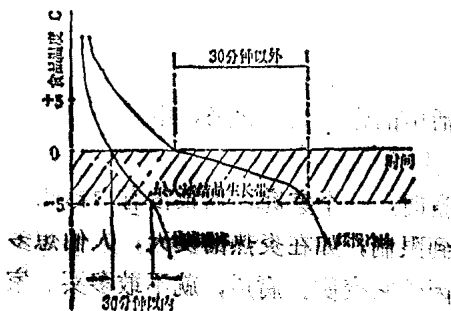


图1 食品的冷冻曲线

在冷藏或冷冻食品时，降温速度越快，营养损失越小。快速冷冻，就是指在 $0\sim -5^{\circ}\text{C}$ 温度区内的降温速度要快，通过这段温度区的时间在30分钟内，对保持食品营养最为有利（如图1）。

由上所述，要使食品保鲜，减少营养损失，就需要把食品放在 $0 \sim 10^{\circ}\text{C}$ 条件下冷藏和在 -5°C 条件下冷冻。

3. 抑菌繁殖，食品卫生：在日常生活中，人们对食品进行消毒的方法，最常见的有煮沸法、盐水浸泡法、药物消毒法等。但是，不一定想到电冰箱，而事实上，电冰箱对食品有相当大的抑菌作用。因细菌的繁殖，是与适宜的温度、湿度、食品品种有关系的，特别是温度，影响很大。例如，在炎热的夏天，鲜肉经过几小时就会变味；而在寒冷的冬天，鲜肉存放几天，也不会有异味。我们喝的牛奶，营养十分丰富，但是，也是适宜细菌生存繁殖的食品。如果，把牛奶放入电冰箱中，在 5°C 的条件下冷藏，就可以抑制细菌的繁殖。由表 1 可知牛奶中的细菌，在几种不同温度下繁殖的情况。随着温度的升高，经 1~2 小时后，细菌就以几倍、几十倍、百倍的速度繁殖。然而，在电冰箱里的低温条件下，能抑制食品中的细菌繁殖，可以保持食品的卫生。

表 1 牛奶在不同温度中的细菌数

温度($^{\circ}\text{C}$)	牛奶中细菌数 (个)	1~2 小时后细菌繁殖数 (个)	倍率
5	10,000	10,000	1
10	10,000	70,000	7
15	10,000	150,000	15
20	10,000	7,000,000	700

提示 4. 防病健身，延年益寿：我国一些地区，人们长期以来采用酱渍、盐腌的方法来保存某些食品。经医学界研究和统计的数据表明，大量地、长期地食用酱渍、盐腌食品的人，

当超过一定量时，就有可能患脑中疯病。虽然病因是多方面的，但与人们的进食习惯有直接关系。如果使用电冰箱冷藏食品，以代替传统的酱渍、盐腌食品，对保证身体健康是有益的。

医学专家认为，食品中的亚硝酸盐类是引起胃癌的祸根。经医学界对亚硝酸盐类中亚硝酸胺的探讨研究，发现温度对亚硝酸胺的存亡，影响极大。如果，食品放在25℃室温条件下，存放三天，亚硝酸胺以几百倍的速度增长；若将食品放入电冰箱，在2℃条件下冷藏三天，则不见亚硝酸胺形成（见表2）。食品的存放条件和温度对人体健康是有影响的，说明食用贮藏在电冰箱的食品，对卫生与健康是有好处的。

表2 不同温度食品中亚硝酸胺形成情况

温 度(℃)	形成亚硝酸胺(ppm)
25 (室温)	434
2 (冰箱)	0

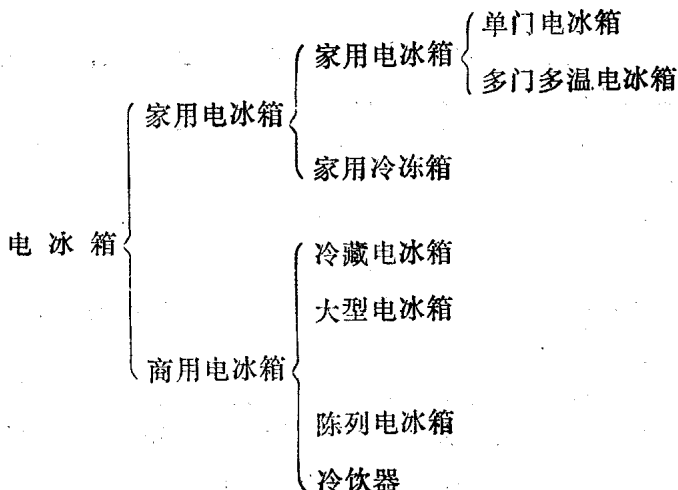
5. 自制冰块，冰镇饮料：使用电冰箱可冰镇汽水、啤酒、果汁、西瓜等，还可自制冰块、冰棒、冰淇淋和制作各种清凉饮料。此外，电冰箱还可冷藏药品、血液、生物制品等，作为家庭自备的医疗卫生用品，为卫生与健康服务。

(二) 电冰箱的分类和特点

1. 电冰箱的分类：电冰箱的种类繁多，分类方法也不完全相同，我国习惯是按制冷方式来分的。电冰箱是在继续发展中的制冷设备，目前，国内外还没有完全统一的分类规

定，所以，对电冰箱的称呼也不一样。在这里，综合常见的分类法，叙述如下：

按用途来分：



按外形和放置方式来分：

(1)立式电冰箱；(2)卧式电冰箱；(3)台式电冰箱；(4)壁式电冰箱；(5)其他放置方式电冰箱。

按箱门结构形式来分：

(1)单门电冰箱；(2)双门电冰箱；(3)对开门电冰箱；(4)顶开门电冰箱；(5)多门电冰箱；(6)其他门结构形式的电冰箱。

按制冷原理来分：

(1)压缩式电冰箱：压缩式电冰箱是利用低沸点液态制冷剂(例如氟利昂)气化时吸热和压缩该蒸气时放热并液化，交替循环，而完成制冷过程的电冰箱。

(2)吸收式冰箱：吸收式冰箱是以热源为动力，利用氨

一水一氢混合溶液，在制冷系统内循环流动，完成连续吸收—扩散方式制冷的冰箱。

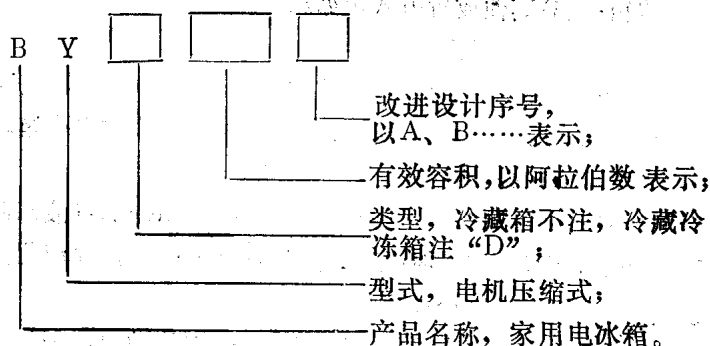
(3) 半导体冰箱：半导体冰箱是利用温差电效应来实现制冷的冰箱。

(4) 化学冰箱：化学冰箱是利用某些化学物质溶于水时，强烈吸热而获得制冷效果的冰箱。

2. 电冰箱的型号规格：电冰箱的规格是以电冰箱的有效容积来称呼的。我国各种电冰箱的容积，以“升”表示。目前，常见的家用电冰箱规格有75升、100升、120升、130升、145升、150升、160升、170升、200升等。

在国外，通常用立方英尺来表示电冰箱规格的大小。1立方英尺约等于28.32升。

我国家用电冰箱的标准，目前使用的是轻工业部部标准SG215-84“家用电冰箱”，适用于容积为250升以下的电机压缩式家用电冰箱（简称电冰箱），电冰箱型式为“全封闭电机驱动蒸气压缩式的冷藏箱和冷藏冷冻箱”。其规格、型号的表示法如下：



示例：BY160——160升电机压缩式家用冷藏箱。

BYD100A——第一次改进设计 100 升电机压缩式家用冷藏冷冻箱。


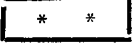
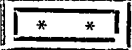


我们懂得了规格型号所表示的含义后，就能知道和识别各类型电冰箱所标注代号的意思了。

3. 电冰箱的特点：压缩式电冰箱，一般具有以下特点：

(1) 使用的环境温度范围较宽。在环境温度为 15~43℃ 范围使用，制冷性能可达标准要求。(2) 箱内温度可调。用温控器调节，控制箱内温度。(3) 箱内温度分布较广。可将不同食品放在温度不同的位置，有利于各种食品的贮存。(4) 起动、降温速度快。一般来说，开机后 2 小时就可使箱内温度达到规定要求。(5) 制冷量大。(6) 使用方便，操作简单。

4. 星级的划分：在国际上，习惯采用 ISO 标准的星式符号来表示电冰箱的冷冻贮存能力。以若干“*”号来表示冷冻室的温度，一个“*”号表示 -6℃，如表 3 所示。

表 3 冷冻室温度星式符号表示法

级 别	符 号	冷冻室温度(℃)	冷冻食品保存期
一 星 级		-6 以下	一周以上
二 星 级		-12 以下	一个月以上
高二星级		-15 以下	一至二个月
三 星 级		-18 以下	三个月以上
四 星 级		-24 以下	四 个 月

(三) 我国家用电冰箱的现状

1. 电冰箱生产简况:我国试制、生产电冰箱, 开始于1954年, 沈阳医疗器械厂和北京医疗器械厂试制开启式电冰箱, 1956年投入小批量生产。1958年, 北京和天津的医疗器械厂试制成功了封闭式电冰箱。从此, 我国电冰箱制造业逐步形成了批量生产能力。到1978年, 累计生产了11万台电冰箱, 其中绝大多数电冰箱是供医疗卫生系统和机关团体使用。1978年以后, 轻工业部归口管理电冰箱的生产, 家用电冰箱开始迅速发展, 五年内累计生产了约30万台, 在此期间, 家庭购买电冰箱的数量占销售量的比例, 从10%猛升到70%, 即电冰箱大量进入城乡家庭之中。

近三年来, 电冰箱的生产量和需求量日益增长。1982年, 全国电冰箱产量9.99万台, 1983年产量为19万台, 1984年可达41万台以上, 每年产量均成倍地增长。在一些城镇, 群众的购买力开始转向电冰箱, 城乡人民对电冰箱的需求量必将越来越大, 预计1985年前后, 将在我国出现“电冰箱热”。表4列出了近几年电冰箱的产销情况。

表4 我国近几年的电冰箱产量

年 份	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
生产量(万台)	2.8	4.6	4.87	5.56	9.99	19	41	80
家庭购买量占总销量比例(%)	7	20	28	45	64	80		

2. 电冰箱的普及状况:在我国, 电冰箱尚处于发展阶

段，刚开始进入城乡人民家庭。估计1984年全国平均普及率为0.3%，城镇家庭的普及率为1.27%，农村家庭的普及率为0.016%。目前，广东省的普及率为5.62%，北京市的普及率为2.7%，天津市的普及率为0.88%，上海市的普及率为0.83%，其他省、市、区的电冰箱普及率还低于0.5%。表5列出了我国家用电冰箱的需要量和普及率，供参考。

表5 我国家用电冰箱需要量和普及率

年		份	1982	1983	1984	1985	1990	2000
全国总需要量(万台)			20 ± 1	28 ± 2	48 ± 4	80 ± 6	280 ± 40	750 ± 100
家庭需要量 (万台)	全 国	需要量	15	23	41	72	280	660
		拥有量	26.44	43.44	70.4	116	798	5002
		普及率(%)	0.12	0.19	0.3	0.49	3.05	16
	城 镇	需要量	14.5	22	39	67	260	430
		拥有量	25.45	42.1	67.6	109.6	754	4262
		普及率(%)	0.51	0.82	1.27	2	11.8	50
	农 村	需要量	0.5	1	2	5	20	230
		拥有量	0.99	1.4	2.8	6	44	820
		普及率(%)	0.006	0.008	0.016	0.037	0.22	2.6
集团需要量(万台)			4	4	4.5	5	10	30

3. 电冰箱生产厂家：目前为止，我国已有二十多个省、市、104个厂家生产家用电冰箱，从仿制到自行设计，电冰箱的主要性能指标，已达到国外同类型产品的水平，这标志着我国电冰箱生产工业已达到新的水平。我国生产电冰箱的厂家已具有一定规模，许多厂家已建立了先进的生产流水线，生