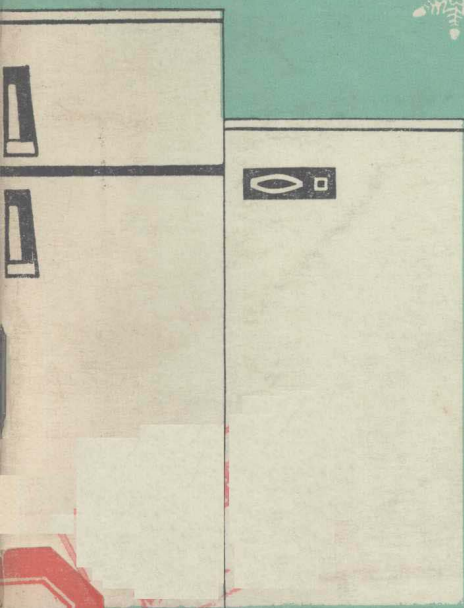


家用电冰箱

的使用与保养



北京出版社

家用电冰箱的使用与保养

张 剑 陈嘉庚 编

北 京 出 版 社

家用电冰箱的使用与保养

jia yong dian bing xiang de shi yong yu bao yang

张 剑 陈嘉庚 编

*

北 京 出 版 社 出 版

(北京北三环中路6号)

新华书店北京发行所发行

北 京 印 刷 三 厂 印 刷

*

787×1092 毫米 32 开本 2.125 印张 44,000 字

1987年2月第1版 1987年2月第1次印刷

印数: 1—45,100

书号: 17071·46 定价: 0.40元

前 言

随着国民经济的迅速发展，人们的生活水平也不断得到提高。目前，电冰箱作为最常见的小型制冷设备，不仅广泛用于科研、医疗、食品等部门，而且正以较快的速度在家庭中得到普及。因为家用电冰箱可以冷藏易腐食品、制取清凉饮料和冷冻冰块，以供夏天消暑食用，所以，它既方便人们的生活，又有益于身体健康。

为了使广大电冰箱使用者能掌握正确的使用方法和保养知识，我们编写了《家用电冰箱的使用与保养》这本书。书中以目前应用最广泛的压缩式制冷电冰箱为主，对其制冷原理与构造，以及怎样选购、安装、使用、保养、节电和常见故障分析等，进行简要地叙述，并在内容上力求通俗、实用。

我们在编写这本书的过程中，得到北京制冷学会等有关单位的大力支持，在此表示衷心的感谢。由于编者的水平有限，书中不妥之处在所难免，恳切希望读者批评指正。

编 者

1984 年 12 月

目 录

前 言

一、概述.....	(1)
(一) 电冰箱的由来和发展	(1)
(二) 电冰箱的类型	(2)
二、电冰箱的制冷原理及其构造.....	(7)
(一) 电冰箱的制冷原理	(7)
(二) 电冰箱的构造及其主要部件	(9)
(三) 电冰箱的控制系统	(16)
三、冰箱的选购.....	(23)
(一) 选购冰箱应考虑的主要因素	(23)
(二) 电冰箱质量的一般检查方法	(26)
四、电冰箱的安装.....	(29)
(一) 怎样正确搬运电冰箱	(29)
(二) 怎样合理安置电冰箱	(30)
(三) 电冰箱的供电电源	(32)
五、电冰箱的运行检验.....	(33)
(一) 电冰箱制冷性能的检验	(33)
(二) 电冰箱制冷系统质量的检验	(34)
(三) 电冰箱运行中常遇到的问题	(35)
六、电冰箱的使用.....	(41)
(一) 食品的贮藏	(41)

(二) 怎样合理调节电冰箱的温度	(45)
七、电冰箱的保养和常见故障的排除方法	(48)
(一) 电冰箱在使用中的保养	(48)
(二) 冰箱长期停用时的处置方法	(49)
(三) 冬季新购置电冰箱的处置方法	(49)
(四) 电冰箱常见故障的检查和排除方法	(53)
八、电冰箱的节电	(54)
(一) 耗电量的估算方法	(54)
(二) 影响耗电量的因素	(57)

一、概 述

(一) 电冰箱的由来和发展

人类在几千年前，就已发现一些食品在寒冷的冬季不易变质，而在温度较高的季节则极易腐烂。如何在温度较高的季节里贮藏易腐食品呢？早在三千年前，我们的祖先就掌握了利用天然冰进行食品冷藏的技术。但是，这种冷藏方法要受到地区和季节的限制，采冰、贮冰、运输也要消耗大量的人力，既不方便又不卫生。因此，人们不断地探索以人工制冷的方法来取代天然冰源。经过几千年的努力，到十九世纪中叶，才发明了人工制冷技术，并于1820年第一次实现了人工制冰，从此结束单纯依靠天然冰制冷的历史。但初期的制冷设备结构庞大、笨重，只能用于冷冻工业。

随着人民生活水平的不断提高，人们期待着制冷设备能深入家庭，既能冷藏食品，又能自制冷食、冷饮和冰块等，使得生活更加方便和丰富多彩。于是，又经过半个世纪的研究和探索，终于在1913年由J.M.拉维逊(J.M.Lavsen)制造出第一台可供家庭使用的电冰箱。家用电冰箱一经问世，就呈现出强大的生命力，得到了迅猛地发展，其结构型式日新月异，功能也不断完善。目前，家用电冰箱在应用技术上还在不断地改进完善，向着进一步省电、美观、方便、耐用、噪音小、多功能、更加自动化等方面发展。在发展多功能方面，主要是使制冰器、冷饮器与电冰箱三位一体，当需要冷饮或

冰块时，可直接从“冷水口”或“取冰口”取出，不必开启冰箱门，甚至还可进行速冻，或在电冰箱内自制各种冰淇淋和刨冰等。在大型化方面，家用电冰箱的最大容积已不再是目前的200升，而是300升、400升。其结构也将由单门、双门发展到三门、四门。此外，注意节能也是今后研制新型冰箱的一个关键问题。

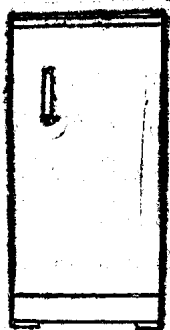
（二）电冰箱的类型

电冰箱的制冷方式有压缩式、吸收式、半导体式、电磁振荡式等多种。目前，在家用电冰箱中普遍采用的是压缩式制冷方式。这种方式具有制冷效率高，使用方便，安全可靠等优点。为此，这里仅以近代的往复压缩式电冰箱为例，按结构型式、冷却方式、温度等级和气候条件等介绍其不同的类别。

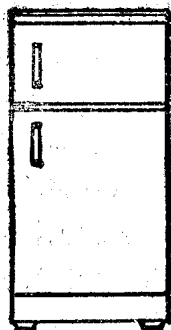
1. 结构型式的类别

如图1所示，电冰箱的结构型式分单门、双门和三门等几种。单门冰箱的冷冻室和冷藏室是相通的，冰箱内的蒸发器可同时将冷冻室和冷藏室冷却。冷冻室的空间温度为 $-6\sim-24^{\circ}\text{C}$ ，一般是一 $10\sim-12^{\circ}\text{C}$ ，可制冰块和冷冻贮存鱼、肉等食品。冷藏室空间的温度为 $0\sim8^{\circ}\text{C}$ ，底部设有果菜盒，用以贮存水果或蔬菜。单门冰箱的特点是耗电少、价格低，但蒸发器的容量较小。

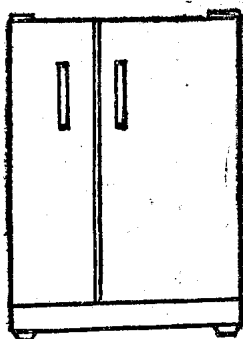
双门冰箱冷冻室的容量较大，温度较低，一般在 $-12\sim-18^{\circ}\text{C}$ 。冷藏室的温度为 $0\sim8^{\circ}\text{C}$ ，底部设有果菜盒。双门冰箱的特点是冷冻室和冷藏室分别设门，使用比较方便，可使冷冻贮存的生鱼、生肉等与冷藏保鲜食品或熟食品互不串味，更符合食品卫生条件。但由于冷冻室的容量较大，温度



(a) 单门电冰箱



(b) 双门电冰箱



(c) 两侧开门双门电冰箱



(d) 三门电冰箱

图1 电冰箱的结构型式

较低，食品贮存时间可以较长，因此，耗电量也相应增加。

三门冰箱的结构特点是冷冻室、冷藏室和果菜室都分别设门，使用更加方便。它除了具有与双门冰箱基本相同的优点以外，由于它的果菜室温度略高于冷藏室，因而湿度较高，可以减少果菜的干缩。有的三门冰箱还在大门上设有取

冰、取冷饮的装置，既方便使用，又能减少箱内冷损失。

2. 冷却方式的分类

电冰箱按冷却方式分为直接冷却式（简称直冷式）和间接冷却式（简称间冷式），如图2所示。现在市场上的商品单门直接冷却式冰箱，是将食品放在蒸发器内直接冷冻，冷藏室则由蒸发器借助箱内空气的自然对流进行冷却。直接冷却式双门冰箱，则因冷冻室和冷藏室相互隔开，所以都设有各自的蒸发器。

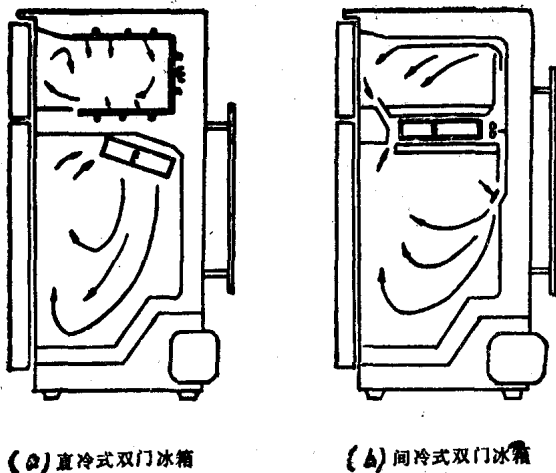


图2 电冰箱的冷却方式

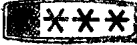
间接冷却式主要用于双门或三门冰箱，它的蒸发器置于箱体某一部位的夹层中，通过小风扇强制箱内空气对流，使食品降温。这种冰箱在箱内看不到蒸发器，只能看到一些风孔、风道。间接冷却式冰箱必须设有自动除霜装置，因此又称为无霜型冰箱。这种冰箱的优点是冷冻的食品表面没有冰

霜，蒸发器上积霜少，因而传热效率较高，箱内各部分的温度均匀；缺点是食品易风干，耗电量比直接冷却式同类冰箱高10~15%。

3. 温度等级的类别

温度等级是指冷冻室或蒸发器内能保持的温度级别。国际标准规定温度等级用星号“*”表示，并标注在箱体的上角。每一个星号所代表的温度为 -6°C ；每一星级代表的温度，是指食品放入冷冻室内可以长期保持的温度。各星级的温度值及食品贮存大约期限如表1所示。

表 1 温度等级和食品大约保存时间

等 级	符 号	冷冻温度	冻结食品 大约保存时间
一 星 级		-6°C 以下	0.4个月
二 星 级		-12°C 以下	1个月
高二星级 (日本标准)		-15°C 以下	1.8个月
三 星 级		-18°C 以下	3个月
高三星级		-18°C 以下	3个月 具有速冻能力
四 星 级		-24°C 以下	6~8个月

4. 气候条件的类别

电冰箱按能适应的气候条件，可分为温带型（也称常温带型）和热带型。温带型冰箱能适应的最高环境温度为 32°C

(在铭牌上标以符号“N”), 热带型冰箱能适应的最高环境温度为 43°C (在铭牌上标以符号“T”)。我国生产的电冰箱, 多数都属于热带型。对无标记的这两种类型的冰箱, 可以通过观察箱体壁厚来进行识别。一般, 热带型冰箱的壁厚是40毫米左右, 温带型冰箱的壁厚是20毫米左右。

5. 除霜的类别

为了确保电冰箱内的温度, 使冷冻室和蒸发器保持良好的传热效率, 近代的电冰箱都设有除霜装置。除霜装置分手动除霜、半自动除霜和全自动除霜。在单门和直冷式双门冰箱中, 多数采用的是按钮式半自动除霜装置。当需要除霜时, 只要按下除霜按钮, 电源就会自动切断开始除霜。融霜过程的水滴入接水盘中, 最后排至箱外或箱内的接水盒中。待除霜完毕, 即能自动接通电源, 恢复正常制冷。这种除霜装置的结构简单、可靠实用, 但需要人工操作按钮。

全自动除霜装置由定时器来控制, 每隔12或24小时自动切断制冷压缩机的电源, 同时接通除霜加热器电源加速除霜。融霜过程的水流到机器室的接水盘中, 并自行蒸发掉。当霜融化后, 即自动停止加热并起动压缩机, 恢复正常制冷。

二、电冰箱的制冷原理及其构造

(一) 电冰箱的制冷原理

首先让我们通过生活中常见的物理现象，来了解电冰箱的制冷原理。

人们都知道，对已烧开的水再继续加热，水就会从液态变成气态（蒸气）。与此相反，蒸气遇冷物体后也会放出热量，由气态变成液态。对于上述现象，我们称之为物质的相态变化，简称“相变”。一切物质在相变时，总伴随着吸热与放热。在冬季利用水蒸气取暖的过程，就是将水在锅炉中加热成蒸气，经管道输送到室内的暖气片中，放出热量而冷凝成水，再回到锅炉中去加热，这样往复循环，由水蒸气把热量不断地输送到室内，从而使室内温度得到提高。

我们再来观察一个常见的物理现象：家庭生活中用高压锅做饭，当锅内的压力高于外界的大气压时，锅内温度可达 124°C 。在煮熟食物后将锅离开火源，稍待片刻就听不到锅内的沸腾声。可是，只要锅内还有压力，如果打开重锤限压阀，就会有很多蒸气从出气孔喷出，直到锅内压力与锅外压力相等，锅内温度降到 100°C 左右为止。由此可见，不仅采用加热的方法可使液体沸腾，而且降低压力也可以使液体沸腾，即压力越低，沸腾的温度也越低。同理，压力越高，气体就越容易冷凝成液体。

电冰箱制冷就是根据上述的物理特性。不过，在一般家

用电冰箱里，运载热量的物质不是水蒸气，而是氟里昂—12，又称制冷剂。它的化学符号是 CF_2Cl_2 （二氯二氟甲烷），是氟、氯、碳元素组成的化合物，在电冰箱铭牌上标示的符号是 R—12，也有标 F—12 或 ϕ —12 的。氟里昂—12 在 1 个物理大气压下的沸点是一 29.8°C ，而在 8 个大气压力下则为 32°C 。

如图 3 所示，在压缩式制冷循环中，蒸发器内的液态制冷剂在较低的压力下沸腾，吸收箱内的热量而蒸发气化，成为低压气态制冷剂，然后再被压缩机压缩成高压高温的气体，输送到冷凝器。由于高压气态制冷剂的温度高于外界温度，因此要向大气中散发大量热量，使制冷剂的温度下降，由气态变成高压液态。使液态氟里昂由高压变为低压，是借助一根较长的毛细管。当高压液态氟里昂流经毛细管时，产生较大的压力降，使毛细管出口处液态制冷剂变成低压低温状态。低压液态制冷剂重新回到蒸发器中吸收周围介质的热量而蒸

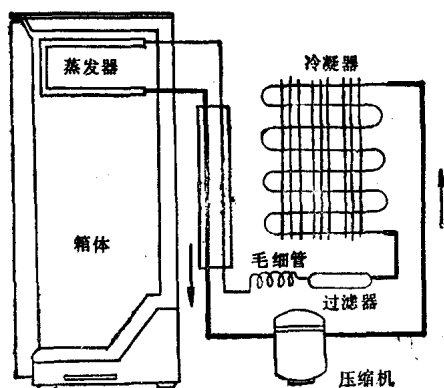


图3 压缩机制冷循环示意图

发气化后，又成为低压气态制冷剂，并再进入压缩机增压。如此反复循环，连续制冷，使冰箱内始终保持着较低的温度。

根据热力学的第二定律，即热量只能自发地从高温物体传向低温物体，而绝不能自发地从一个低温物体传向另一个高温物体。在冰箱的蒸发器中，氟里昂制冷剂处于低压状态，它的沸腾温度比冰箱内要维持的温度低得多，因此冰箱内的热量能自发地传给氟里昂制冷剂。制冷剂吸收箱内热量蒸发气化，并依靠压缩机将其压缩成高压高温的过热蒸气，使氟里昂制冷剂在冷凝器中处于高压高温状态，它的温度要比周围环境温度高几十度，所以，其热量也是自发地从冷凝器散发到大气空间。由此可见，在蒸发器和冷凝器中的热量交换方向，也都完全符合自然规律。

(二) 电冰箱的构造及其主要部件

如图4所示，电冰箱主要由箱体、制冷系统和控制系统

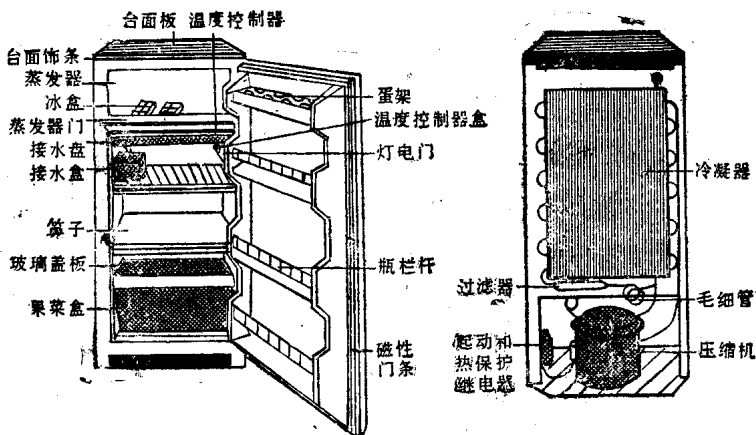


图4 电冰箱的主要部件

三部分组成。制冷系统包括压缩机、冷凝器、干燥过滤器、毛细管和蒸发器；控制系统包括温度控制器、热保护器、启动继电器等。

1. 箱体

冰箱的箱体由塑料内胆和薄钢板外壳构成，并在其夹层中充注聚氨脂保温层。由于聚氨脂具有良好的隔热性能和粘接性，因此，可使箱体既具有良好的保温性能，又能坚固耐用。

箱门上装有门封条，以防外部热空气侵入和箱内冷空气漏出。如图5所示，门封条是将带有磁性的芯条装在软性塑料封套内构成的，当箱门关闭时能自行吸合、封闭。有的冰箱还在门的下铰链处装有弹簧片或带斜面的凸台，当门关至 $10\sim 15^\circ$ 时能起辅助关紧的作用。

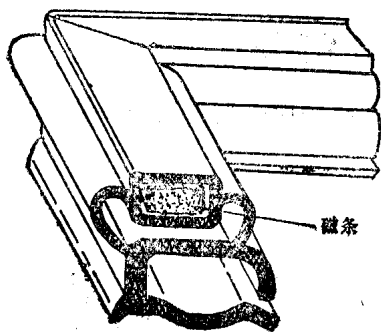


图5 磁性门封条

为了防止门框周边在湿热季节产生结露，现代的冰箱还在箱体门框的外皮内，设有防结露的热管(或电热线)。即将压缩机输出的高温气体管线铺设在门框外皮内，利用其热量防止门框周边结露。

在冰箱箱体的底脚，还设有可以调平的螺丝，以便在地面不平时进行调整，使冰箱安放平稳。

2. 制冷压缩机

压缩机是制冷系统的动力装置，是电冰箱的“心脏”，其质量的优劣直接影响制冷性能。

家用电冰箱通常采用全封闭的往复活塞式压缩机。其工

作原理和打气筒的道理一样，通过活塞在气缸里的往复运

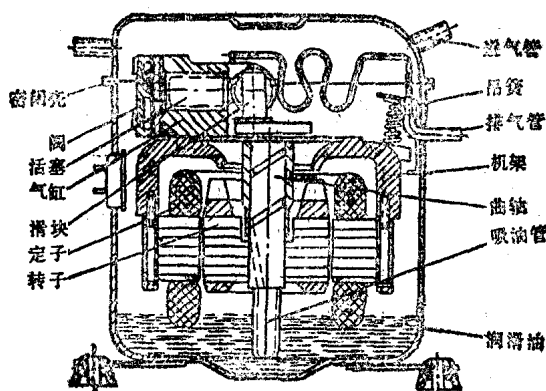


图6 压缩机结构

动，使氟里昂气体不断地吸入和压缩，反复循环，产生制冷效果。

如图6所示，压缩机由气缸、活塞、进气阀、排气阀、滑块和曲轴等主要构件组成。在活塞末端的垂直方向上装有一个带长孔的圆形管，内装圆柱形滑块。当曲轴旋转时，带动滑块在圆管内滑动，从而带动活塞在气缸内往复运动。在曲轴下面设有油泵，或称吸油管。曲轴是靠轴在高速旋转时所产生的离心力实现加油润滑的。电动机的电源为220伏，转速为每分钟2900转左右，输出功率一般是93~100瓦（大冰箱为200瓦左右）。电动机和压缩机同轴，形成机组，并用三个弹簧将其悬吊在密封的机壳内，以达到减振消音的目的。

我国及其他国家用于200升以下容积家用电冰箱的全封闭压缩机，其技术指标见表2（制冷剂为氟里昂-12）。