

家用电器

魏东彦 黄 群
王 林 杨丹诚 编写

工人出版社

家 用 电 器

工人出版社出版（北京安外六铺炕）

新华书店北京发行所发行

农民日报印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：16 字数：350千

1985年12月第1版 1985年12月北京第1次印刷

印数：0—55,000册

统一书号：17007·19 定价：2.90元

目 录

第一章 家用电冰箱

第一节	概述	(1)
第二节	电冰箱的种类	(1)
第三节	电机压缩式电冰箱——制冷原理	(4)
第四节	几种其它型式的电冰箱	(26)
第五节	如何选购、使用和维护电冰箱	(29)

第二章 家用洗衣机

第一节	概述	(36)
第二节	洗涤的去污机理	(38)
第三节	洗衣机的分类及简介	(42)
第四节	洗涤程序及其控制	(74)
第五节	运行及维护	(85)
第六节	洗衣机的技术性能及测试	(90)

第三章 房间空气调节器

第一节	简介	(92)
第二节	空调器的性能及选用方法	(99)
第三节	空调器的使用与维修	(103)

第四章 电风扇

第一节	概述	(111)
第二节	台扇的构成简述	(113)
第三节	电风扇的主要技术性能	(129)
第四节	电风扇的选用和维修	(131)

第五章 电热器具

第一节	电熨斗	(137)
第二节	电热被、电热褥与电热敷	(152)
第三节	电热水器	(159)

第六章 清洁及整容器具

第一节	吸尘器	(165)
第二节	电动剃须刀	(176)
第三节	电热梳和电烫发钳	(180)
第四节	电吹风及其他烘发器	(183)

第七章 家用照明灯具

第一节	家用照明灯具	(191)
第二节	室内照明线路	(216)
第三节	电度表	(228)

第八章 电饭锅

第一节	电饭锅的特点	(233)
第二节	电饭锅的结构及工作原理	(233)
第三节	电饭锅的选购、使用及故障处理	(238)

第九章 电烤箱

第一节	电烤箱的基本结构及原理	(242)
第二节	电烤箱的使用及维护	(246)
第三节	电烤箱常见故障及维修	(247)

第十章 半导体收音机

第一节	无线电广播过程	(249)
-----	---------	-------

第二节	半导体收音机的工作原理	(255)
第三节	半导体收音机的性能、选购和使用	(264)
第四节	常见故障及处理方法	(268)

第十一章 盒式录音机

第一节	盒式录音机的种类	(282)
第二节	盒式录音机的基本电路组成及录放音原理	(284)
第三节	盒式录音机的磁头、磁带及传动机构	(289)
第四节	盒式录音机的性能指标与选购	(299)
第五节	盒式录音机的使用及保养	(305)
第六节	盒式录音机常见故障处理方法	(325)

第十二章 电视接收机

第一节	电视广播的过程	(332)
第二节	黑白电视机的组成	(341)
第三节	彩色电视广播系统	(345)
第四节	电视机质量直观检查及选购	(354)
第五节	常用旋钮功能及使用知识	(361)
第六节	测试卡及测试信号的使用	(370)
第七节	电视天线的知识	(374)
第八节	电视机的使用及保养	(388)
第九节	电视机常见故障与处理方法	(391)

第十三章 音 箱

第一节	电动式扬声器	(402)
-----	--------	-------

第二节	助音箱	(406)
第三节	分频器	(412)
第四节	音箱的选购、使用及维护	(415)
第五节	音箱的常见故障及处理方法	(418)

第十四章 录象机及闭路电视

第一节	录象机原理	(423)
第二节	录象机的操作及应用	(436)
第三节	录象机使用中应注意的问题	(449)

第十五章 晶体管钟

第一节	晶体管摆轮钟的结构与原理	(451)
第二节	晶体管钟的使用及维护	(453)
第三节	如何选购晶体管钟	(454)

第十六章 电子计算器

第一节	电子计算器的特点及分类	(456)
第二节	电子计算器的基本组成	(457)
第三节	电子计算器的使用	(462)
第四节	电子计算器的选购及常见故障	(476)

第十七章 安全用电

第一节	触电及触电伤害	(481)
第二节	触电的原因和预防	(488)
第三节	触电急救	(490)
第四节	安全用电问答	(496)

第一章 家用电冰箱

第一节 概 述

随着生产和生活水平的提高，电冰箱逐渐普及。它主要用于在低温下食品保鲜，也可收藏不耐高温的物品（如一些药品和摄影胶卷等），以延长它们的使用寿命。

第二节 电冰箱的种类

按照制冷原理来分类，电冰箱基本上可分为：电机压缩式、吸收式、半导体式和电磁振动式四种。

（一）电机压缩式电冰箱：它的制冷原理是使用电动机带动压缩机，将低沸点的制冷剂（如氟里昂）的蒸气进行压缩，通过放热装置使气体液化，再将液态的制冷剂送到电冰箱内部，使其气化，吸收热量，以达到制冷的目的。

（二）吸收式电冰箱：是以高温热源（如煤、沼气、煤油、太阳能等）为动力，利用吸收器和发生器使加入的制冷剂（如氨—水—氢混合溶液）进行连续性的吸收和扩散，来达到制冷的目的。

（三）半导体式电冰箱：把P型半导体的一个极和N型半导体的一个极连接起来，形成电偶。而在两块半导体的另两个极之间通以直流电流。电子在运动中传输能量，电偶的一

个极上发热，而另一个极上则吸收热量，这样就达到了制冷的目的。

(四) 电磁振动式电冰箱：它以电磁振动机驱动压缩机，制冷剂也和压缩式电冰箱一样，使用氟里昂—12。

这些种类的电冰箱，以压缩式冰箱用得最普遍，有单门、双门和三门几种样式。这类冰箱按冷却方式又分为：直接冷却和间接冷却两种。

直接冷却式双门电冰箱的储藏室被分成两个互不相通的空间。冷藏室和冷冻室各用一个门，可使冷冻室的温度降低到 -18°C 左右。

间接冷却式电冰箱利用一个小型的轴流式风扇，使箱内空气强制流过装在冷冻室和冷藏室中间的蒸发器表面，空气被冷却后分别经过风道，流入上面的冷冻室和下面的冷藏室，待吸热后再返回，如此循环以达到冷却的目的。

有时按冰箱箱体门的个数和蒸发器的数目以及传热的方式，来分类各种电冰箱。例如：单门单温直冷式（见图 1—1）；双门双温一个蒸发器的间冷式（见图 1—2）；双门双

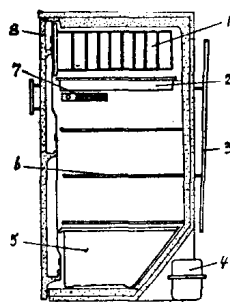


图 1-1 单门单温直冷式冰箱

- | | | |
|------------|-------|-------|
| 1.蒸发器 | 2.接水盒 | 3.冷凝器 |
| 4.压缩机 | 5.果菜盒 | 6.物架 |
| 7.温控器, 照明灯 | 8.箱门 | |

温两个蒸发器的直冷式电冰箱（见图 1—3）。

再有三门三温三个蒸发器式电冰箱，以及大容积的立式电冰箱，目前我国尚属少见。

下面着重介绍电机压缩式电冰箱。

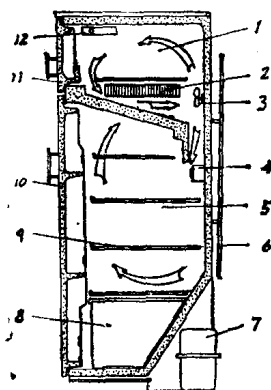


图 1-2 双门双温间冷式冰箱

- 1. 冷冻室 2. 蒸发器 3. 风 扇
- 4. 冷藏室温度控制器 5. 冷藏室
- 6. 蒸发器 7. 压缩机 8. 果菜盒
- 9. 物 架 10. 冷藏室门 11. 冷藏室门
- 12. 冷冻室温度控制器

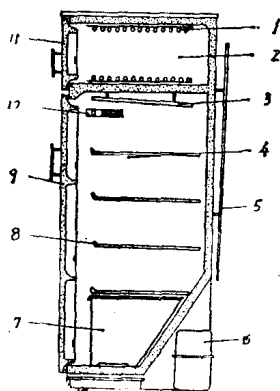


图 1-3 双门双温直冷式冰箱

- 1. 冷冻室蒸发器 2. 冷冻室 3. 冷藏室蒸发器
- 4. 冷藏室 5. 冷凝器 6. 压缩机 7. 果菜盒
- 8. 物架 9. 冷藏室门 10. 温度控制器 11. 冷冻室门

第三节 电机压缩式电冰箱—— 制 冷 原 理

就象水是不会从低处自己流向高处一样，热量也不会自动地从低温的物体传给高温的物体的。但如果我们借助一些外力，就能达此目的。制冷机就是这种装置。它通过电能或机械能的助力，把电冰箱内低温物体的热量取出来，散发到箱外的高温空气里去。具体来说电冰箱里的电动机，先将电能转换成机械能，把箱内气体的制冷剂压缩成液体。这时制冷剂的含热量必然增加了。这种高温的液体流过装在电冰箱背后的散热器，将热量放散到箱外空气中去，以后再使液体流进电冰箱的冷冻室去进行蒸发，从而吸收大量热量，以达到制冷的目的。

温度不同的物质之间，热量是可以流通的。这就是热交换。热交换有如下三种方式：

(一) **热传导**：在物体内部或是在互相接触的两个物体之间，热量总是由高温部位向低温部位流动，这就是热传导。各种物质的热的传导能力不相同，通常用导热系数来表示传热性能的大小。电冰箱体内的蒸发器和箱外的冷凝器，都是利用导热系数高的材料制作的，以增加它的换热效力。而箱体本身则使用导热系数低的材料，为的是最大限度地阻止箱内外的热交换。

(二) **热对流**：就是借助气体或液体的分子对流运动进行热的传递。当依靠外力来强迫其流动时，称为强制对流，

否则为自然对流。

间冷式冰箱内冷气的流动，就是强制对流。直冷式则为利用气体本身比重变化而流动的自然对流。液体与固体在其表面上发生热交换时，热传导和对流是同时进行的。

（三）热辐射：高温物体都要向周围低温物体辐射热能，其辐射的热量决定于两个物体之间的温差及各自的性能。色黑而粗糙的物体表面，其发射与吸收辐射热的能力较强；洁白而光滑的物体表面，其发射与吸收辐射热的能力则较弱。根据这个道理，就可以明白为什么电冰箱的箱体表皮要做得既光滑又洁白了。

实际上，上面三种热传递现象是同时进行的。以冰箱后部的冷凝器为例，就能作很好的说明。从压缩机出来的高压高温制冷剂蒸汽的热量，既通过管壁以热传导方式传到空气中去，又以辐射方式直接向四周散发，同时四周空气又以对流方式将热量带到室内各处，这样冷凝器就起到冷却制冷剂的作用。

大家都知道能量是“守恒”的，即不会被消灭，也不能创造，只能是从一种形式转换成另一种形式。电冰箱就是将电能转换成机械能，机械能再转换成热能。由于热不能自动地由低温物体传给高温的物体，所以要想降温（或冷冻），就要消耗一些外加的助力（电能—机械能）来做功。

图1—4表示：低温低压的气态制冷剂，被吸入压缩机内，这时压缩机的活塞对气体急剧压缩，机械功就变成热，使气体的压力、温度升高。高温高压的气态制冷剂被压缩机送到冷凝器，在这里它又被冷却，液化成常温高压液体。液化过程中，制冷剂放出它携带的全部热量。这些热量全由冷

凝器的散热片散发到周围空气中去。然后，液态的制冷剂经过干燥过滤器除去水分，再经过毛细管降低压力和温度，最后进入冷藏室和冷冻室的蒸发器去蒸发吸热。这样电冰箱就完成了从低温物体吸收热量，再将热量散发到高温物体（室内空气）中去的循环制冷过程。

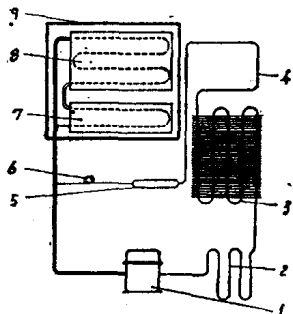


图 1-4 双门双温直冷式电冰箱制冷循环系统

- 1.压缩机 2.水蒸发加热器 3.冷凝器
4.箱门除露管 5.干燥过滤器 6.毛细管
7.冷藏室蒸发器 8.冷冻室蒸发器 9.箱体绝热层

一、制 冷 剂

电冰箱制冷能力的高低与制冷剂本身有直接的关系，我们要求制冷剂蒸发时能吸收较多的热量，并通过循环带到箱体外面去散发。此外还有许多要求，如：制冷剂的比重越轻越好，这样可以减少流动时受到的阻力。其化学性质应保持稳定，对金属管壁没有腐蚀作用。如其外漏，也不致伤人或引起燃烧。

制冷剂有多种，**氟里昂—12**使用最广。它具有较低的汽化温度（大约 -30°C ）和低的凝固点（ -150°C 左右），并且不影响人体健康和食品卫生。它的气体无色透明，有一种香甜之味，有利于辨别其存在。氟里昂—12比空气约重4倍，故当它在空间超过一定比例时，会使人窒息。氟里昂本身不腐蚀金属管壁，但它一旦含有水份即会结冰堵塞管路，又要腐蚀管壁。所以当往制冷系统中充灌前，要对整个循环系统进行加热干燥，抽成真空。

除氟里昂以外，制冷剂还有氨和氯甲烷等。氨用在吸收式电冰箱中，而氯甲烷则常用在温控元件中。

不同型号电冰箱，使用的制冷剂不一定相同，而且不能随便相互代用。

二、制 冷 系 统

一台电冰箱质量的好坏，主要依其制冷循环系统的工作水平、工作效率来衡量。

将压缩机（包括电动机）、冷凝器、干燥过滤器、节流毛细管和蒸发器五部分，合理地用管路连接起来并严密焊接（能承受一定的压力）以后，组成一个封闭的循环制冷系统。

这几部分在制冷系统中缺一不可，故一一介绍它们的功用。

（一）压 缩 机

压缩机（包括电机）不断地压缩制冷剂，进行连续的制冷循环。有如人体中心脏的功能一样，压缩机相当于制冷系统

的心脏。其质量的好坏，直接关系到整个冰箱的工作情况。

随着制造工艺的发展，加工精度的提高，以及原材料不断的改进，制冷压缩机逐步由电机和压缩机分离的开启式，发展成为将压缩机和电机一起封闭在一个钢板制成的筒状壳体內的封闭式了。这样既大大提高了压缩机工作的可靠性，又降低了成本，减少了噪音，同时又增强了制冷剂的密闭性。

封闭式压缩机主要有下面几种型式：

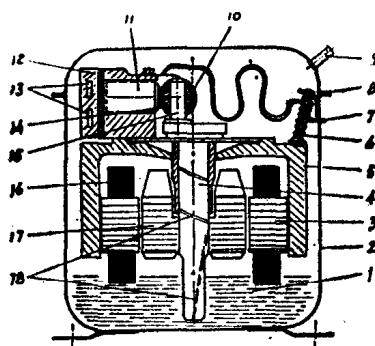


图 1-5 滑管式压缩机

1. 润滑油 2. 机壳 3. 定子 4. 主轴 5. 机座
6. 减震簧 7. 排气管 8. 焊缝 9. 吸气管
10. 滑块 11. 活塞 12. 气缸 13. 气阀 14. 滑
管 15. 曲柄 16. 绕组 17. 转子 18. 吸油管

1. 滑管式压缩机 (如图 1—5)

这种压缩机的主轴(曲轴)也就是电动机的转子轴。它们是同一体，由主轴承支架着做旋转运动。

在转动轴顶端的圆盘上，且和主轴异心的位置处，固定着一个圆销子。此圆销子插在一个有长方条孔的滑块中间。

滑块又和压缩机气缸中的活塞固定为一体。通过这样的机构，电动机转子旋转运动，带动偏心销子围绕轴心做圆周运动。销子在画圆的时候，一方面左右摆动，同时还将滑块向前后推拉，这样就把电动机主轴的圆周运动转变成了活塞在气缸内的往复运动。

气缸上装有吸气阀和排气阀。①当活塞被拉向外时，气缸内的容积增大，压力减小，排气阀门关闭，吸气阀门打开，将来自蒸发器的制冷剂吸入气缸。②当活塞被推向内时，活塞压缩气态的制冷剂，此刻气缸压力增大，吸气阀关闭，排气阀打开，高温高压的气态制冷剂被压送往冷凝器。③然后，活塞又被拉向外方，排气阀关闭，把送往冷凝器的制冷剂阻止在外，吸气阀打开进行吸气，开始下一个循环。

国产电冰箱的压缩机多为此种。

压缩机被异步电机（2900转/分左右）所驱动，进行高速往复运动，故润滑系统极为重要。我们知道在相对摩擦运动的零件表面中间，若能形成一层油膜，便可大大降低零件之间的摩擦力，延长使用寿命。活塞和气缸间的润滑油还可以起防止气体外漏的密封作用，从而提高压缩机的工作效率。

润滑油聚积在压缩机壳的底部，并浸没上油管（参见图1—5）。当电机转子高速旋转时，由于离心力的缘故，润滑油通过上油管和螺旋上油槽上升，直至顶端，分别对滑块和滑管，活塞和气缸以及轴承等零部件进行润滑，并将摩擦所生的热量带走一部分，降低机件的温度，保证机器设备正常运转。

对于润滑油质量也有一定的要求，一般来说，它要和制冷剂的性质相配合，润滑油的凝固温度应低于制冷剂汽化温

度 (-30°C)，以防止凝固堵塞循环系统。油蒸汽的点火温度应尽可能地高些 ($+160^{\circ}\text{C}$ 以上)，才有利于安全运行。润滑油的绝缘水平应能承受25千伏电压，才能避免发生事故。油中的水分和杂质要严加控制。润滑油的化学性质要稳定。总之，要想使电冰箱能长期正常地工作，良好的润滑系统不可忽视。

电动机、曲柄、滑管、活塞、气缸以及润滑系统全和机座联结成一个整体。它们靠几支拉簧（或压簧）吊撑在压缩机的机壳内，既可减少振动，又可降低噪声。

2. 连杆式压缩机：（如图 1—6）

这种压缩机除了曲柄（曲轴）和活塞之间是利用连杆联结外，其它主要结构都是和滑管式压缩机大同小异的。电动机转子启动旋转后，带动曲柄的主轴一同转动，曲柄连杆一端和活塞联结，另一端和曲柄轴套接，这样便将曲柄的圆周运动转变成了活塞的往复直线运动，来进行吸气、排气工作。

此类压缩机，加工工艺难度大，要求精度高，但是它的主要零件受力情况比滑管式压缩机均匀。近年来，机加工工艺水平和加工精度都大幅度提高，所以连杆式压缩机，也被广泛采用。

3. 旋转式压缩机：

前两种压缩机都是将电动机的圆周运动转变成活塞的往复直线运动，来完成吸气、排气工作的。旋转式压缩机则直接利用电动机转子的圆周运动，带动旋转活塞，来完成吸、排气压缩过程。它不用吸气阀，容积效率高，压缩过程圆滑、运转平稳、震动噪音小，而且使用零件也少。但是原材

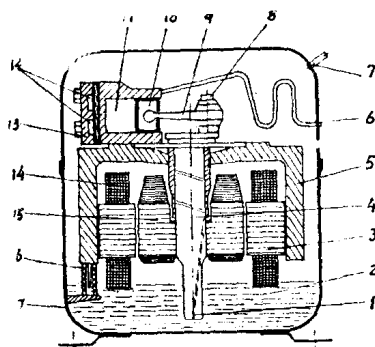


图 1-6 连杆式压缩机

料要求有很高的耐磨性，而且加工工艺精度也需高标准。故现在电冰箱上使用的仍较少。但此类压缩机很有发展前途，将来定会得到更广泛的采用。其工作原理如图 1—7 所示。

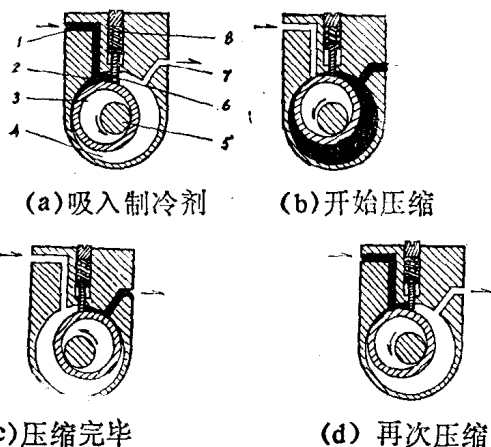


图 1-7 旋转式压缩机工作原理

1. 吸气孔 2. 制冷剂 3. 旋转活塞 4. 气缸
5. 主轴 6. 滑动隔板 7. 排气孔 8. 弹簧