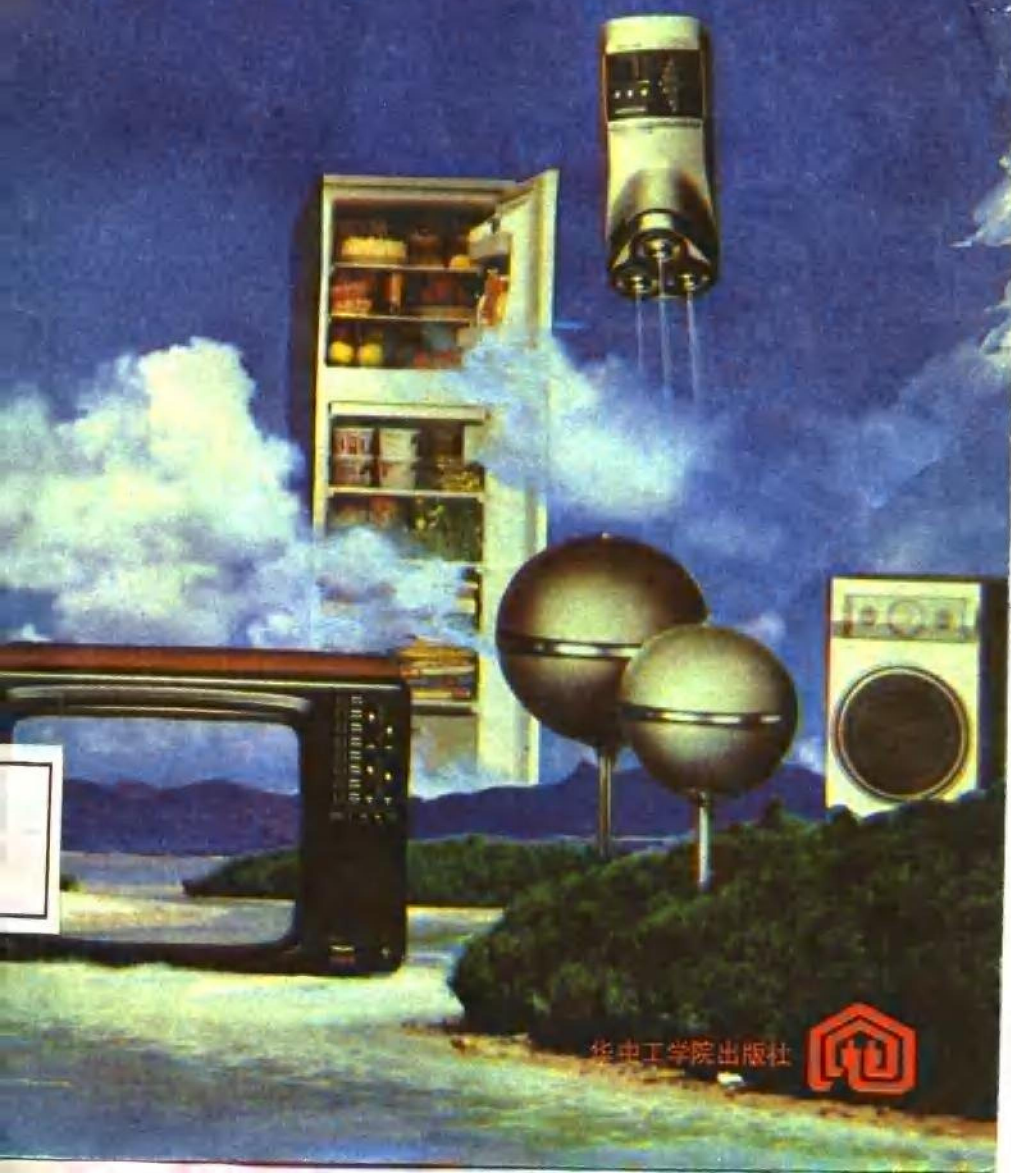


现代家用电器

徐士毅 尚广润 编



华中工学院出版社



内 容 提 要

全书共分十章：电冰箱；洗衣机；电扇；收录机的音质、改装及功能扩展；提高电视机的收看效果及功能扩展；优质功率放大器和音箱；电唱机和家用盒式录像机；电子调光和其它家用电子设备（电子门铃、电子报警器、电子手表和电子计算器等）；电热器具；家庭安全用电。本书着重介绍了我国比较普及的各类家用电器的选购、使用和维护修理等知识，还介绍了一些实用的改装制作，以增加家用电器的功能或改善其性能。

本书内容上实用新颖，尽量帮助读者解决实际问题；叙述上深入浅出，便于读者阅读和应用。

本书可作为每个家庭使用家用电器的指南，可供广大电子爱好者、专业工作者和维修人员参考使用，可作为家用电器培训班的教材或参考书。

现 代 家 用 电 器

徐士毅 肖广润 编

责任编辑 叶翠华

*

华中工学院出版社出版发行

(武昌喻家山)

新华书店湖北发行所经销

湖北省通城县印刷厂印刷

*

开本：850×1168 1/32 印张：12.5 字数：295,000

1987年3月第一版 1987年3月第一次印刷

印数：1—18,000

ISBN 7—5609—0068—2/TM·5

统一书号，15255—095 定价：3.00元



前 言

现代化的人类生活离不开家用电器，种类繁多、琳琅满目的家用电器，如电冰箱、洗衣机、电视机、收录机、音箱、录像机、电子计算器、电子手表、电扇和电热器具等等，已日益成为家庭和工作中重要的用品。然而许多人对家用电器不懂或知之甚少。以至于选购时，无法判定产品的优劣；使用中，因误操作而造成损坏；稍遇故障，便束手无策等。为了给大家寻找良师益友，我们编写这本书奉献给广大读者。

本书以实用为宗旨，对于各种家用电器的工作原理只作简要的叙述；对于实用的内容，如选购、使用、常见故障的维修和功能扩展等，阐述较为详细。本书可作为广大读者选购家用电器时的指导，使用、维修时的益友，改革制作时的参谋。

本书兼顾了初学者和具有一定电学基础的读者，兼顾了城市和农村的读者，为广大群众之急需。电冰箱正在迅速普及，本书比较详细地予以阐述；对单录机、单速风扇，本书介绍了改装方法和具体电路；许多家用电器的功能还可以进一步扩展，如电子调光灯、晶体管收音机兼作电子门铃等，本书介绍了这方面的技巧；远离电视台（或转播台）的地区，因接受信号微弱，收看电视困难，本书介绍了天线和天线放大器，以提高收看效果；许多无线电爱好者，正在制作和准备制作音箱，本书介绍了优质功率放大器和音箱制作的知识；家庭用电安全极为重要，本书专列一章……。

本书写作过程中，得到许多单位和同志的支持、帮助，特别

是华中工学院钟声淦副教授审阅了全书，提出了许多宝贵的意见，在此谨致衷心的感谢。由于我们的水平有限，不当之处在所难免，诚恳地希望广大读者批评指正。

作 者

一九八六年六月

目 录

前 言

第一章 电冰箱与窗式空气调节器 (1)

第一节 电冰箱的基本知识 (1)

一、常用名词 (1)

二、电冰箱的一般结构 (3)

三、电冰箱的制冷原理 (5)

第二节 电冰箱的选购 (7)

一、电冰箱的类型 (7)

二、电冰箱的选购 (9)

三、电冰箱的搬运与安放 (12)

第三节 电冰箱的电气控制 (11)

一、温度控制 (13)

二、除霜控制 (18)

三、电动机 (22)

四、起动继电器和过载保护器 (25)

五、总体电路图 (30)

第四节 电冰箱的使用和保养 (31)

一、冷 藏 (31)

二、温度调节 (35)

三、节约用电 (37)

四、保 养 (38)

五、使用中的注意事项 (39)

第五节 电冰箱常见故障的检查和修理 (40)

一、对故障的分析判断 (40)

二、电气部分故障的检查 (42)

三、维修用具 (46)

四、常见故障的检修 (48)

• 1 •

第六节 电冰箱上的有关制作	(58)
一、结冰指示器	(58)
二、箱门开启延迟报警器	(59)
第七节 吸收式和半导体式冰箱	(61)
一、吸收式冰箱	(61)
二、半导体式冰箱	(65)
第八节 窗式空气调节器	(66)
一、窗式空调器的结构和工作原理	(67)
二、窗式空调器的功能	(70)
三、窗式空调器的选用	(70)
四、窗式空调器的安装	(71)
五、使用和维护	(72)
六、常见故障的维修	(73)
第二章 洗衣机	(76)
第一节 概 述	(76)
一、洗衣机的类型	(76)
二、洗涤过程	(78)
第二节 洗衣机的选购和使用	(79)
一、洗衣机的构造	(79)
二、洗衣机的选购	(81)
三、洗衣机的使用	(83)
第三节 洗衣机的常见故障的检修	(86)
一、电气控制线路	(86)
二、常见故障的检修	(90)
第四节 洗衣机电动机的代用和保护	(100)
一、三相电动机改接用于洗衣机	(100)
二、漏电报警	(101)
三、电动机的过载保护	(103)
第三章 电 扇	(104)
第一节 电扇的种类及其基本结构	(104)
一、电扇的分类	(104)

二、吊扇	(104)
三、台扇	(108)
四、台地扇、落地扇、壁扇和顶扇	(110)
五、排气扇	(111)
六、箱式风扇	(112)
第二节 电扇的调速	(112)
第三节 电扇的选购、使用与维护	(117)
一、电扇的质量指标	(117)
二、怎样选购电扇	(118)
三、电扇的使用与维护	(120)
第四节 电扇常见故障的检修	(123)
第五节 电扇功能的增加及其设备的制作	(125)
一、单速改三速	(125)
二、微风档	(125)
三、简易遥控	(123)
四、循环定时控制	(123)
第四章 收录机的音质、改装及功能扩展	(131)
第一节 放音与录音的质量	(131)
一、放音的质量	(131)
二、录音的质量	(133)
第二节 录音机的自动选曲	(143)
一、工作原理	(143)
二、自动选曲的录音机芯	(153)
三、自动找曲首的选曲电路	(153)
四、自动计数选曲电路	(155)
第三节 收录机的改装	(157)
一、单录机改装成收录机	(157)
二、单录机改装成立体声放音	(160)
三、提高磁带的利用率	(163)
四、改进偏磁、抹音方式, 提高性能	(167)
五、加装快进、倒带结束时的报警装置	(169)

第四节 增加录音机的功能	(170)
一、录音机对客答话	(170)
二、录音机记录来客留言	(172)
三、电话的录音及其它	(173)
四、磁带快速转录的简便方法	(177)
五、接收电视伴音	(177)
第五章 提高电视机的收看效果及功能扩展	(179)
第一节 电视机的接收天线	(179)
一、多层天线	(180)
二、X形振子天线	(182)
三、UHF电视接收天线	(182)
四、VHF、UHF共用电视天线	(184)
第二节 天线放大器	(188)
一、天线放大器的作用与分类	(188)
二、实用的天线放大器线路	(191)
第三节、加装特高频段(UHF)接收器	(199)
一、改换频道线圈条的方法	(200)
二、U/V转换器	(203)
三、加装UHF高频头	(209)
第四节 电视机接收调频广播	(209)
一、原理	(209)
二、假图象信号振荡器	(210)
三、电视机内的改动	(211)
四、调试	(213)
第五节 彩色电视机的质量评价及其它	(214)
一、影响电视机收看质量的因素	(214)
二、彩色电视机的质量评价	(214)
三、彩色电视机与黑白电视机的异同	(217)
第六章 优质功率放大器和音箱	(221)
第一节 优质功率放大器	(221)
一、2×2瓦功率放大器	(221)

二、2×15瓦功率放大器	(222)
三、2×20瓦分立元件功率放大器	(224)
四、2×20瓦集成功率放大器	(227)
五、制作注意事项	(227)
第二节 音箱	(236)
一、工作原理	(236)
二、音箱的类型	(236)
三、音箱的阻抗与功率	(237)
第三节 扬声器和分频器	(238)
一、扬声器的类型和特性	(239)
二、音箱扬声器的选用	(243)
三、音箱扬声器的使用与维护	(245)
四、分频器的作用和类型	(248)
五、分频器的电路和制作	(250)
第四节 音箱的箱体	(255)
一、箱体尺寸	(255)
二、制作工艺	(259)
三、立体声音箱的摆设	(263)
第五节 功率放大器的配接	(264)
一、功率放大器与信号源的配接	(265)
二、功率放大器与音箱的阻抗匹配	(266)
三、功率放大器与音箱的功率配接	(267)
第七章 电唱机和家用盒式录像机	(270)
第一节 唱片和唱机	(270)
一、唱片的类型、使用与维护	(270)
二、唱机的构造	(272)
三、唱机的类型和选购	(276)
四、唱机的使用和保养	(277)
五、唱机常见故障的维修	(278)
六、数字唱片和唱机	(282)
第二节 单声道唱机改装成立体声唱机	(233)

一、单声道唱机与立体声唱机的异同·····	(283)
二、改装方法·····	(283)
第三节 家用盒式录像机·····	(285)
一、录像机的类型·····	(286)
二、盒式磁带录像机的功能和标记·····	(287)
三、录像用的盒式磁带·····	(290)
四、盒式磁带录像机的使用·····	(290)
五、使用盒式磁带录像机的注意事项·····	(295)
第八章 电子调光和其它家用电子设备 ·····	(299)
第一节 电子技术在照明上的应用·····	(299)
一、调光灯·····	(299)
二、延时自动熄灭灯·····	(302)
三、节日灯·····	(304)
第二节 电子门铃和电子报警器·····	(306)
一、电子门铃·····	(307)
二、事故型电子报警器·····	(310)
三、一般型电子报警器·····	(313)
第三节 电子手表·····	(316)
一、电子手表的简介、构造与原理·····	(316)
二、电子手表的功能和标记·····	(317)
三、电子手表的使用和保养·····	(319)
四、常见故障的修理·····	(324)
第四节 电子计算器·····	(327)
一、电子计算器的分类和结构·····	(327)
二、电子计算器的维护保养·····	(329)
三、常见故障的修理·····	(329)
四、维修举例·····	(334)
五、常用电子计算器的集成电路和显示器·····	(335)
第九章 电热器具 ·····	(337)
第一节 电熨斗·····	(337)
一、电熨斗的类型和工作原理·····	(337)

二、电熨斗的使用	(340)
三、电熨斗的维修	(341)
四、电熨斗的小改进	(343)
第二节 电热毯	(344)
一、电热毯的种类和结构	(344)
二、电热毯的选购	(345)
三、电热毯的使用	(346)
四、电热毯的调温	(347)
第三节 电饭锅和其它电炊具	(348)
一、电饭锅的简介	(348)
二、电饭锅的结构	(348)
三、电饭锅的使用	(351)
四、电饭锅的维修	(352)
五、其它电炊具	(354)
第四节 家用电热水器具	(355)
一、电水壶	(356)
二、电热淋浴器	(360)
第五节 电热梳和电吹风	(361)
一、电热梳	(361)
二、电吹风	(363)
第十章 家庭安全用电	(366)
第一节 触 电	(366)
一、触电伤害的种类	(366)
二、触电的形式	(367)
三、家庭中发生触电的原因	(367)
第二节 家庭预防触电的措施	(368)
一、保护接地	(368)
二、保护接零	(370)
三、绝缘监测	(371)
四、安全用电注意事项	(372)
五、触电急救	(374)

第三节 家用触电保安器·····	(377)
一、家用触电保安器之一·····	(377)
二、家用触电保安器之二·····	(380)
三、触电保安器的使用·····	(383)
第四节 安全使用电扇的保护装置·····	(385)
一、接近电扇的安全保护装置·····	(385)
二、触摸电扇网罩的安全保护装置·····	(387)

第一章 电冰箱与窗式空气调节器

第一节 电冰箱的基本知识

电冰箱是一种带有制冷装置的冷藏设备，能冷藏食品、药品等，并可制做少量冰块。它广泛用于家庭、食堂、餐厅、医院等处。

一、常用名词

1. 人工制冷

冷和热的概念是相对的。在制冷技术中，所谓冷，是指低于周围环境（水或空气）温度的状况。

两个不同温度的物体相接触，就会发生热的传导，热量从温度较高的物体传向温度较低的物体，直至两物体的温度相等为止。热量不会自发地从温度较低的物体传向温度较高的物体。

人工制冷，则是借助于一种专门装置，消耗一定外加能量，迫使热量从温度较低的被冷却物体，转移给温度较高的周围介质，从而得到生产或生活上所需要各种低温的过程。这种专门装置称为制冷装置，电冰箱就是一种制冷装置。

2. 温度

温度是表示物体冷热程度的物理量。测量温度的标尺称为温标。由于规定和划分方法的不同，温标分为摄氏温标、华氏温标和绝对温标。

最常用的是摄氏温标。在标准大气压下，把水结冰时的温度定为0度，水沸腾时的温度定为100度，在0度和100度之间平均分成100等份，每1份作为1度。按这种规定和划分方法定出的温度标准，称为摄氏温标。摄氏温标确定的温度单位叫做摄氏

度,用符号 $^{\circ}\text{C}$ 表示。当温度低于 0°C 时,称为摄氏零下多少度,且在温度数值前加“-”号表示。

3. 湿度和露点

湿度分为相对湿度和绝对湿度,表明空气中水蒸气的含量。

相对湿度是空气中所含水蒸气重量与同一温度下空气中水蒸气达到饱和时的水蒸气的重量之比(以百分数表示)。

绝对湿度是 1米^3 的空气中所含水蒸气的重量,它以公斤/米 3 或克/米 3 为单位。

在压力和含水蒸气量不变的条件下,空气中水蒸气量达到饱和时的温度,称为露点温度,又称为露点。如果温度降到露点温度以下,饱和空气中的水蒸气就马上结成水珠,这一现象称为结露现象。

4. 热量和传热方式

热量是能量的一种形式,是表示物体吸热或放热多少的物理量。热量的单位是卡或千卡, $1\text{千卡}=1000\text{卡}$ 。

传热不但在冷热不同的物体之间进行,也在同一物体冷热不同的部分进行。传热的方式有三种:传导、对流和辐射。

(1) 传导是指在温度不均匀的物体中,热从物体温度较高的部分沿着物体传到温度较低的部分的传热方式。不同物体的传热能力也不同。容易传热的物体称为热的良导体,如各种金属材料。不容易传热的物体称为绝热体,如塑料、软木和空气等。在电冰箱中,根据不同的需要,选用不同的材料。

(2) 对流是指依靠液体或气体的流动来传递热的传热方式。这种传热方式在电冰箱中得到应用,电冰箱的冷凝器就是利用空气对流冷却的。

(3) 辐射是指热由物体直接向外射出去的传热方式。太阳的热就是通过辐射传到地球的。表面白亮光滑的物体不容易吸收热,善于反射热。为此,电冰箱的外表都作成浅色而光亮的,以反射外来的辐射热。

5. 容积

物体所占有的体积称为容积。常用的容积的单位是立方米、立方厘米、升等。 $1\text{升} = 1\text{立方分米} = 1000\text{立方厘米}$ 。电冰箱的容积通常以升计。

6. 压缩和膨胀

使气体物质的体积减小、压力升高的过程称为压缩。

使气体物质的体积增大、压力降低的过程称为膨胀。

7. 冷凝和汽化

气体冷却后，转化为液体的过程为冷凝。

液体吸收热量（例如对液体加热）转化为气体的过程称为汽化。汽化有两种方式：蒸发和沸腾。蒸发是在液体表面进行的汽化现象；沸腾是液体在沸点温度下的汽化现象。

8. 工质

工质是工作物质的简称。在制冷技术中，工质也称为制冷剂。电冰箱常用的制冷剂是氟里昂-12（F-12）。

二、电冰箱的一般结构

为了正确地使用电冰箱和修理发生故障的电冰箱，必须熟悉和掌握电冰箱的结构和制冷原理。

目前国内外电冰箱以电机压缩式最为普遍。本书提到的电冰箱，若未加说明，即指电机压缩式，而且以讲此型式为主。

电冰箱由箱体、制冷系统、电气控制系统和附件四部分组成。单门电冰箱的结构见图1-1。

1. 箱体

电冰箱箱体应具有良好的隔热作用，以便存放冷藏物品。

箱体一般为双层结构。箱体外壳用优质薄钢板制成，外面喷各种彩色（白、乳白、淡绿等）漆膜。箱体内胆和门内壁，用耐碰撞的聚苯乙烯材料制成，并采用真空成型新工艺，可以很好地防止箱壁漏气。

外壳和内胆之间是隔热层，隔热层的材料有细玻璃棉和硬质

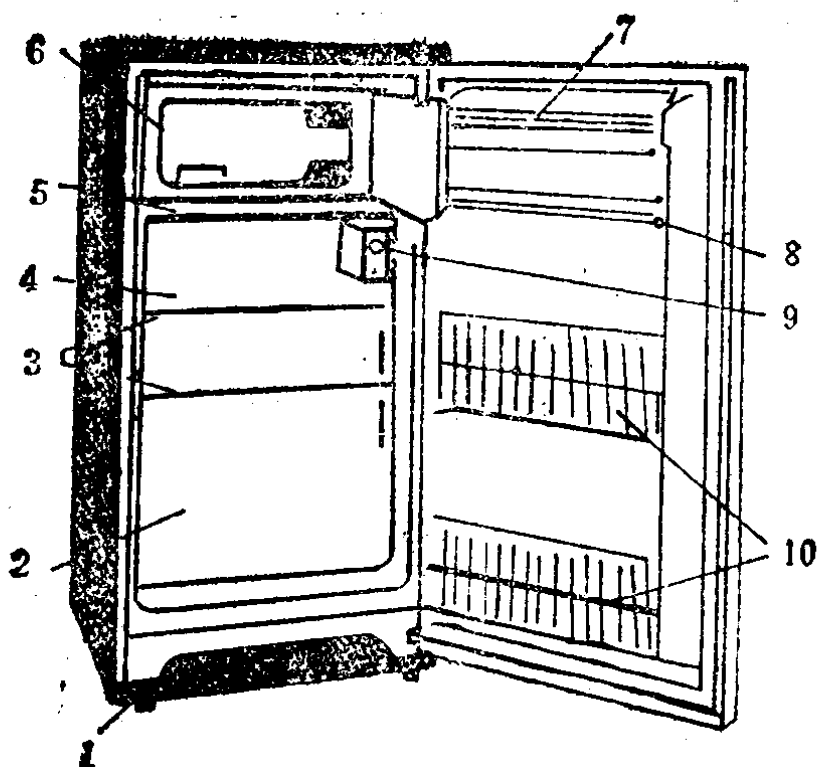


图1-1 单门电冰箱结构图

- | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| 1—水平调节螺丝; | 2—果菜盒; | 3—间隔架; | 4—冷藏室; |
| 5—泄水盘; | 6—冷冻室; | 7—蛋架; | 8—门架; |
| 9—温度控制器; | 10—篮架 | | |

聚氨酯泡沫塑料两种，目前后者使用较多。一般箱壁厚度为30~50毫米。

箱门内壁四周装有磁性密封门条，使箱门密封不透气。这种装置外面采用软质聚氯乙烯制作，中间填塑料磁性条，利用磁力作用，使箱门和箱体良好密封。

2. 制冷系统

电冰箱制冷系统主要由压缩机、蒸发器、冷凝器、毛细管、干燥过滤器五部分组成。各部分均用铜管连接，构成一个完全封闭的循环系统。电冰箱出厂前，制冷系统中已灌入F-12（氟里昂-12）制冷剂 and 润滑油，使用时无须添加，只要接通电源即可制冷。

压缩机是使制冷剂状态发生变化的动力机，电冰箱采用全封闭式压缩机。如国产雪花牌容积为130~200升的电冰箱，使用

QF21-93型压缩机组其转速为2800转/分，电动机额定功率为93瓦，电压为220伏，电流为1.2安。

蒸发器的作用是吸收电冰箱中物品的热量，使冰箱内部降温。蒸发器是使液态制冷剂经吸热变为气态的热交换装置。多数蒸发器采用铝板式，并直接作为电冰箱的冷冻室。

冷凝器的作用是将制冷剂带来的热量放出，有百叶窗式、钢丝式和平背式。为了加强散热作用，冷凝器外表面喷上很薄的黑漆。很多电冰箱采用钢丝式冷凝器，架空安装在电冰箱背后，散热效率较高，但容易积尘，运输中容易损坏。近年来出现了平背式冷凝器，即冷凝器内藏于电冰箱箱体的后背，利用钢制外壳作为散热片，散热效率稍低，但结构紧凑，不易损坏。

毛细管又称为微管，其作用是控制制冷剂的流量，以减压节流。毛细管内径为0.5~0.8毫米、长度约为2~4.5米，用铜管制成。

干燥过滤器内有细目金属网和干燥剂。细目金属网一般为铜丝网或不锈钢丝网，用以滤除制冷剂中的杂质。干燥剂一般采用矽土（三氧化矽）凝胶、氧化铝、硫酸钙和氯化钙等，以吸收制冷剂内的水分。

3. 电气控制系统

电冰箱的电气控制系统主要由电动机、起动继电器、过载保护器、温度控制器、照明灯和开关等组成。

4. 附件

附件指肉品盒、搁架、玻璃盖板、果菜盒和接水盘等。

三、电冰箱的制冷原理

1. 制冷剂F-12

制冷剂有许多种，电冰箱通常使用F-12。F-12是氟氯烷族制冷剂中的代表。在一个大气压力下，沸点为 -29.8°C ；无色无味基本上无毒；不会燃烧和助燃；对金属无腐蚀作用（不含水分时，对铜、钢铁、铝等无腐蚀）；不易溶解于水，却易溶解于