

电冰箱 修理



711905.1
11
职业技能培训教材



电冰箱修理

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

版权所有

翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

电冰箱修理/刘政海编. —北京:中国劳动社会保障出版社,
2000.10

职业技能培训教材

ISBN 7-5045-2905-2

I. 电…

II. 刘…

III. 冰箱-检修-技术培训-教材

IV. TM92527

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 67214 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码:100029)

出 版 人:唐云岐

*

北京印刷三厂印刷 新华书店经销

787×1092 毫米 32 开本 4.625 印张 1 插页 105 千字

2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月第 1 次印刷

印数:3000 册

定价:7.00 元

读者服务部电话:64929211

发行部电话:64911190

内 容 简 介

本书是电冰箱修理人员上岗前培训用书,主要介绍了电冰箱的原理、结构、使用、保养及故障诊断等方面的知识,并重点介绍了维修技术知识。

本书具有较强的针对性和速成性,内容通俗易懂,可作为再就业人员、转岗人员、劳动预备制学员和在职职工的培训教材。

本书由刘政海编写,孙中敏审稿。

前 言

《中华人民共和国劳动法》规定：“从事技术工种的劳动者，上岗前必须经过培训。”国家对相应的职业制定《职业技能标准》，实行职业技能培训。

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。社会主义市场经济条件下，劳动者竞争上岗、以贡献定报酬，这种新型的劳动、分配制度，正成为千千万万劳动者努力提高职业技能的动力。

实施职业技能培训，教材建设是重要的一环。为适应职业技能培训的迫切需要，推动职业培训教学改革，提高培训质量，中国劳动社会保障出版社会同劳动和社会保障部有关司局，组织有关专家、技术人员和职业培训教学人员编写了《职业技能培训

教材》系列丛书。

《职业技能培训教材》以相应工种、专业的《职业技能标准》为依据，贯彻“求知重能”的原则，在保证知识连贯性的基础上，着眼于技能操作，力求内容浓缩、精练，突出教材的针对性、典型性、实用性。

《职业技能培训教材》供各级培训机构的学员参加培训、考核使用，亦可作为就业培训、再就业培训、劳动预备制培训用书，对于各类职业技术学校师生、相关行业技术人员也有较高的参考价值。

百年大计，质量第一。编写《职业技能培训教材》是一项艰巨的探索性工作，不足之处在所难免，恳切欢迎各使用单位和读者提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部教材办公室

目 录

第一章 概述	(1)
§ 1-1 家用电冰箱简介	(1)
§ 1-2 制冷原理	(7)
§ 1-3 电冰箱的制冷系统	(13)
复习题	(29)
第二章 电冰箱结构	(31)
§ 2-1 直冷式电冰箱	(31)
§ 2-2 间冷式电冰箱	(50)
复习题	(59)
第三章 电冰箱的使用和保养	(60)
§ 3-1 电冰箱的选购	(60)
§ 3-2 电冰箱的使用	(61)
§ 3-3 电冰箱的保养	(67)
复习题	(69)
第四章 电冰箱的故障诊断及维修	(70)
§ 4-1 电冰箱的故障分类	(70)

§ 4-2	电冰箱的故障诊断方法	(74)
§ 4-3	电冰箱的故障诊断过程	(84)
§ 4-4	电冰箱专用维修工具的使用方法	(88)
§ 4-5	电冰箱的维修方法与步骤	(99)
复习题		(111)
第五章	电冰箱检修实践	(112)
§ 5-1	电冰箱“异常”现象分析	(112)
§ 5-2	用户自己可以修复的故障	(115)
§ 5-3	电冰箱箱体的整修	(117)
§ 5-4	电冰箱附件的修理	(119)
§ 5-5	电冰箱压缩机的检修	(123)
§ 5-6	电冰箱部件的拆装方法	(130)
复习题		(136)

第一章 概 述

§ 1-1 家用电冰箱简介

一、电冰箱的作用

随着人民生活水平的不断提高，作为日常生活中用于保存食品的电冰箱，已进入千家万户。电冰箱的作用主要是：保鲜、抑菌和储藏。

1. 保鲜作用 食品的鲜度是由食品的颜色、味道、水分及营养决定的。通常在存放食品时，食品的颜色和水分很容易发生变化。如久置的青菜的茎、叶会变干、发黄，以致味道变差，营养流失。电冰箱利用低温制冷对食品进行冷藏或冷冻保存，最大程度地减少食品营养的损失，保持食品原有的鲜度。

2. 抑菌作用 适宜的温度、湿度和食品营养成分是细菌生存、繁殖的条件。在一定的湿度条件下，一般植物性食品超过 10°C ，动物性食品超过 5°C ，细菌就易开始大量繁殖。图 1-1 表示的是温度与细菌繁殖情况的关系。从图中可见，食品温度在 37°C 左右时，食品内细菌繁殖能力最强。温度在 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ 范围内，细菌的繁殖能力已很弱。电冰箱的冷藏温度大部分都设置在这一范围内。如果温度降至 -7°C 以下，则细菌繁殖停止。电冰箱冷冻室负荷温度为 -12°C 或 -18°C ，在这个温度条件下，就可以达到较长时间保存食品的目的。

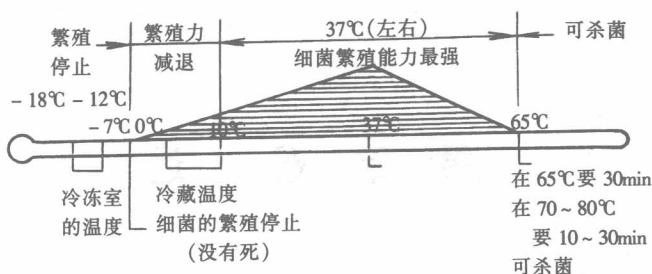


图 1-1 温度与细菌繁殖的关系

3. 储藏作用 电冰箱可以在一定时间内储存一定数量及品种的食品,供随时使用,这样就给生活带来了极大的便利。但是不同的食品,对储藏温度和湿度的要求也是不同的,见表 1-1。

表 1-1 部分食品的储藏温度和湿度

食品名称	湿度(%)	储藏温度(°C)	储藏湿度(%)	储藏期限,天(月)
苹果	85	-1~1	85~90	(2~7)
梨	83	0.5~1.5	85~90	(1~6)
桔子	90	0~1.2	85~90	56~70
西红柿	94	1~5	80~90	7~21
黄瓜	96.4	2~7	75~85	10~14
胡萝卜	83	0~1	80~95	(2~5)
萝卜	93.6	0~1	85~98	14
菠菜	92.7	0~1	90	10~14
卷心菜	91	0~1	85~90	(1~3)
猪肉	35~42	0~1.2	85~90	2~6
家禽	74	0	80	1~4
牛肉	73	-2~1	88~92	1~4
鲜鱼	73	-1.5~3	90~95	1~3

由于冰箱内湿度一般比较小,直冷式电冰箱冷藏室湿度在 65%左右,间冷式电冰箱冷藏室湿度约在 45%,所以把湿度较大的食品(如新鲜蔬菜)放入冰箱前,一定要加以包装或放在蔬

菜盒内。

二、电冰箱的分类

电冰箱如果按外形、使用性能等进行分类,可以有以下几种类型。

1. 按门的形式分类 电冰箱按门的形式可以分为单门、双门、三门及多门等几种,如图 1-2 所示。

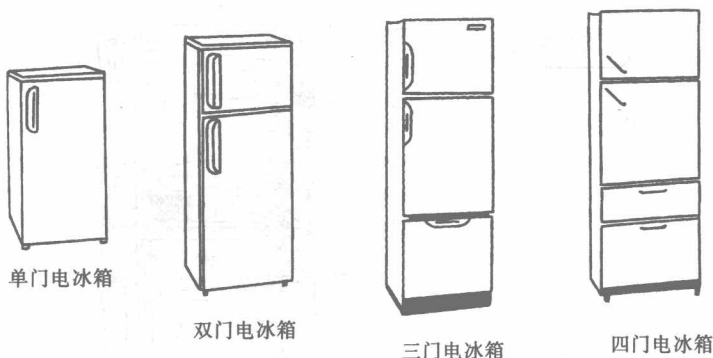


图 1-2 电冰箱按门的形式分类

单门电冰箱又称冷藏箱,除了专门用于制冷或冷冻少量食品外,主要用于冷藏食品。它的主要特点是体积小、耗电少、价格低廉。

双门电冰箱即冷冻冷藏箱。由于它的冷冻室与冷藏室是分开的,所以取食品时,两者之间的温度影响较小。双门电冰箱的冷冻室容积可比单门冰箱做得大,且冷冻食品的能力也比较强。

三门以上的电冰箱统称为多门电冰箱。目前,国外趋向于使用四门或五门电冰箱。为了能较好地保存鲜鱼、鲜肉或其他

不含防腐剂的极易变质食品,特别设计了冰温冷藏室,温度分别为 $0\sim 3^{\circ}\text{C}$ 、 $-3\sim 0^{\circ}\text{C}$ 。在这样的温度条件下,食品既不会完全被冻结,也不容易腐败,能更好地保持食品的新鲜度,如图 1-3 所示。

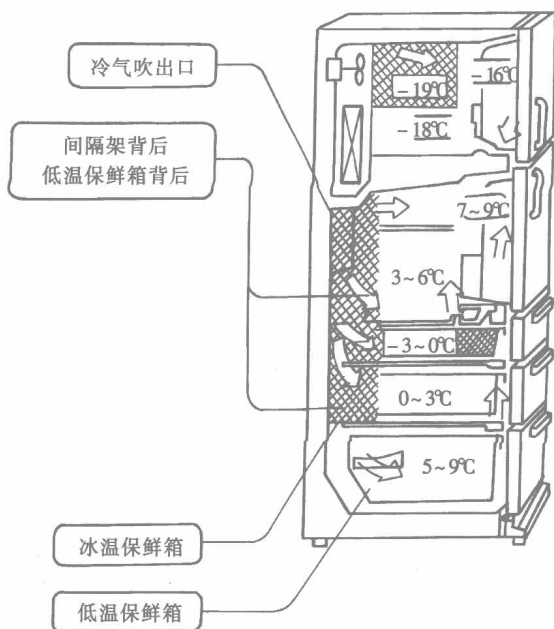


图 1-3 五门冰箱的温度分布

2. 按冷却方式分类 放置在电冰箱内的食品,因不断受到冷空气的冷却,温度会有所下降。箱内冷空气进行循环的方式,大体可分为自然对流式和强制对流式两种形式。

自然对流式又称直冷式。电冰箱制冷时,与蒸发器表面部分接触的较冷空气,沿内壁逐渐下降,箱内其余部位的热空气上升,形成冷热空气自然对流,产生制冷效果。

强制对流式又称间冷式。其特点是将蒸发器周围被冷却的空气，通过风扇强制性地使其在箱内形成循环。在风扇的作用下，冷空气沿箱内预设的风道分别进入冷冻室和冷藏室，产生制冷效果。

3. 按冷冻等级分类 冷冻等级通常是以星级来规定的，它是指在冰箱冷冻室内放置一定数量的冷冻负荷后，冰箱运行24 h(压缩机必须有循环开、停)冷冻负荷所能达到的温度。星级规定见表1-2。

表1-2

星级符号的意义

星级	星级符号	冷藏室温度	冷冻室温度	冷冻室食品储藏期
一星级	*	0~10℃	不高于-6℃	一星期
二星级	**	0~10℃	不高于-12℃	一个月
三星级	***	0~10℃	不高于-18℃	三个月

4. 按制冷系统分类 按电冰箱制冷系统工作状况的不同，可以分为压缩式电冰箱、吸收式电冰箱和半导体电冰箱三种。

(1) 压缩式电冰箱。目前市场上销售的家用电冰箱，主要是以压缩式电冰箱为主。它利用压缩机使制冷剂在制冷系统中循环，完成冷凝——蒸发过程，达到制冷的目的。

压缩式电冰箱的特点是制冷速度快，制冷量大，耗电量小。采用毒性很小的制冷剂——氟利昂12，就更适合家庭使用。其主要缺点是机械噪声较大。

(2) 吸收式电冰箱。吸收式电冰箱是利用氢对氨的扩散作用，水对氨的吸收作用，促使氨不断汽化和液化，来达到制冷的目的。

吸收式电冰箱的特点是结构较简单，制造成本低，无噪声，可以利用多种能源。缺点是制冷速度较慢。

(3) 半导体电冰箱。半导体电冰箱利用半导体温差电效应进行制冷。它的特点是没有制冷剂，无噪声，结构简单。但由于制

造成本很高,制冷效率较低,故仅仅在特殊场合使用。

5. 按使用的气候环境分类 见表 1-3。

表 1-3 气候环境分类表

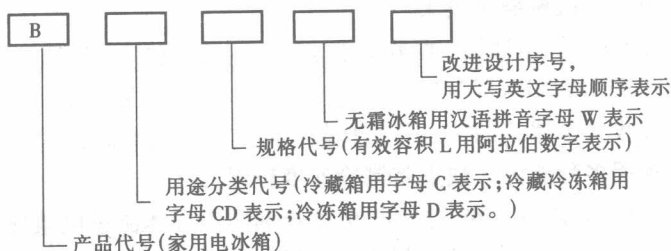
类 型	气候环境温度	冷藏室温度
亚温带型(SN)	10 ~ 32℃	- 1 ~ 10℃
温带型(N)	16 ~ 32℃	0 ~ 10℃
亚热带型(ST)	18 ~ 38℃	0 ~ 12℃
热带型(T)	18 ~ 43℃	8 ~ 14℃

三、电冰箱的规格和型号

1. 电冰箱的使用容积 电冰箱的使用容积有毛容积和有效容积之分。所谓毛容积是指将箱门关闭后,电冰箱内壁所包围的全部空间容积。如果从毛容积中减去箱内各部件(如棚架、温控器、蒸发器等)所占据的空间和那些认为不能用于储藏食品的空间后,所余容积就称为有效容积。

有些国家(如部分欧洲国家)用毛容积来计算电冰箱的容积大小,也有些国家(如日本)则采用有效容积进行计算。根据我国国家标准规定,国产电冰箱的容积大小一律以有效容积进行标算。

2. 电冰箱的命名方法 以前,我国电冰箱的型号是根据原轻工业部规定的标准进行命名的,现在电冰箱的命名方法已统一按国家标准(GB)进行,每一型号的意义如下:



例如：BC - 150 表示 150 L 家用冷藏箱（单门电冰箱）；BCD - 180WA 表示第一次改进设计 180 L 无霜式家用冷藏冷冻箱（间冷式双门电冰箱）。

§ 1-2 制 冷 原 理

一、物态变化

自然界的物质可以有固态、液态和气态三种存在状态。如果改变某些条件（如温度、压力等），一些物质的状态就能够发生变化。例如在标准大气压（101 325 Pa）条件下，降低水温至 0℃，水就会变成冰，其状态由原来的液态变成为固态。同样，若是将水温升高至 100℃，水就会沸腾并变成水蒸气，即由液态变成了气态。物质由一种状态变成另一种状态，就叫物态变化。

物态变化除了与外部条件（温度、压力等）有关外，还与物质内部分子运动情况有关。

气体中分子间的距离较大，相互之间的作用力十分微弱，各个分子有相互离开的趋势。因此，气体没有一定的形状和体积，可以充满任何容器。

液体分子间的相互作用力比气体大，距离也较近。这样，液体分子只能在平衡位置附近作振幅较小的振动和移动。因此，液体没有一定的形状，但却有体积和流动性。

对于固体来说，分子间的作用力比气体和液体都大，分子只能在平衡位置附近作微弱的振动。因此，固体有形状和体积。

无论是气体、液体还是固体，都会在受热时膨胀，冷却时收缩。在同样条件下，其中以气体受热膨胀为最大，而且气体也最容易被压缩。

1. 熔解和凝固 在日常生活中经常可以看见这样的现象：

在温度发生反复变化时,水会凝固成冰,冰又会熔解成水。在冶炼钢铁时,铁矿石在高炉内被熔解成铁液,浇进铸模内后,又成为金属铸件。物质由固态变成液态的过程叫做熔解,从液态变成固态的过程叫做凝固。

2. 汽化与液化 物质由液态转变成气态的过程叫做汽化,从气态转化为液态的过程叫做液化。

其中,汽化过程的两种形式是蒸发和沸腾。

所谓蒸发是指液体表面的汽化现象。例如将水泼在地上,水会慢慢地消失,这是因为水蒸发成为水蒸气,并挥发到空气中去的缘故。蒸发在任何温度下都能够进行,温度越高,蒸发越快;液体的表面积越大,蒸发也越快。

沸腾是一种液体表面和内部同时进行的汽化现象。任何一种液体只有在一定的温度下才能沸腾,这一温度叫做该液体的沸点。

沸点与压力有关,当液体所受压力增大时,沸点升高;压力减小时,沸点降低。此外,物质不同,沸点也不同,见表 1-4。

表 1-4 物质的沸点(标准大气压条件下)

物 质	沸点(℃)	物 质	沸点(℃)
水	100	氟利昂12	-29.8
酒精	78	氟利昂22	-40.9
醋酸	118.3	氨	-33.35

无论是蒸发或者沸腾,液体在汽化时,都要从周围物体中吸收热量。

与此相反,各种气体在一定的温度和压力下都可以液化。有些气体在较高的温度条件下,增加压力就可以液化;有些气体却只能在很低的温度条件下,加大压力才能液化。有时当温度升高超过某一数值,即使再增加多大的压力也不能使气体液化,

这一温度就叫做“临界温度”。在这一温度下,使气体液化的最低压力叫做“临界压力”,见表 1-5。

表 1-5 常用制冷剂的临界温度与压力

物质名称	临界温度(℃)	临界压力(Pa)
氟利昂 12	112.04	4.196×10^6
氟利昂 22	96.13	5.084×10^6
氨	132.5	11.277×10^6

电冰箱制冷,就是以部分临界温度较高的物质作媒质(例如氟利昂 12)。在气态时,增大压力,能使之液化,并放出热量;压力减小时,又很容易汽化,同时吸收热量,使周围的物体得到冷却。

二、冷和热的基本概念

1. 温度 日常生活中,人们对温度的反应是比较敏感的。季节变化时,气温会发生变化;烧菜煮饭时,食物的温度也会发生变化。温度是表示物体冷热程度的量度。物体温度的高低一般可以通过测量方法来加以度量,用温度计进行温度测量就是其中的方法之一。

通常使用的温度计,是在标准大气压(101 325 Pa)条件下,将纯水的冰点规定为 0℃,沸点定为 100℃,在 0℃和 100℃之间分成 100 等份,每一等份为 1℃。这样的度量方法就称为摄氏温度,用符号℃表示。

测量时,如果实际温度比水的冰点温度低,则应在所测温度前加负号。例如零下 12 摄氏度,就可写成 -12℃。

在使用电冰箱时,为了了解电冰箱内温度是否正常,可将温度计放入电冰箱冷藏室或冷冻室内,并经常观察,若发现温度偏高时,应及时对温控器作些调整(详见第三章)。

2. 热量 物体从外界吸热,温度就升高;向外界放热,温度