

全国就业训练家用电器修理专业统编教材

电冰箱 维护与修理

(试用)

中国劳动出版社



全国就业训练家用电
器修理专业统编教材

电冰箱维护与修理

(试 用)

劳动部培训司组织编写

中国劳动出版社

(京)新登字114号

电冰箱维护与修理

(试 用)

劳动部培训司组织编写

责任编辑：黄未来

中国劳动出版社出版

(北京市惠新东街1号)

北京隆昌印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

787×1092毫米 32开本 2.375印张 51千字

1992年3月北京第1版 1993年11月北京第2次印刷

印数：11000册

ISBN 7-5045-1020-3/TM·057(课) 定价：1.00元

前 言

根据“先培训、后就业”的原则，全面开展就业训练工作，是贯彻“在国家统筹规划和指导下，实行劳动部门介绍就业、自愿组织起来就业和自谋职业相结合”的就业方针和提高职工素质的一项重要措施。为了解决就业训练所需要的教材，使就业训练工作逐步走向规范化，自1986年以来，我司会同中国劳动出版社委托部分省、市劳动人事部门（劳动服务公司），分别组织编写了两批适合初中毕业以上文化程度的青年使用的就业训练教材。

第一批组织编写的就业训练教材有：烹饪、食品糕点、宾馆服务、商业营业、理发、公共交通客运、土木建筑、服装、钟表眼镜修理、无线电修理、家用电器修理、机械加工、纺织、针织、丝织、幼儿保教、财会等十七个专业及职业道德、就业指导、法律常识三门公用的教材。第二批组织编写了造纸、玻璃制造、汽车修理、化纤、胶鞋制造、轧钢、广告装璜等七个专业的教材，并补充编写了八大菜系的实习菜谱。这次又组织编写了电工、化工、陶瓷、制冷技术、印刷、林业等六个专业的教材。上述三十个专业和三门公用的教材，培训其他人员亦可使用。

为了加强学员的动手能力和处理实际问题的能力，专业课教材突出了操作技能的传授，力求把经过培训的人员培养成为有良好职业道德、遵纪守法、有一定专业知识和生产技

能的劳动者。

就业训练工作是一项新的工作，参加编写这些教材的有关同志克服了重重困难，完成了编写任务，对于他们的辛勤劳动，表示由衷的感谢。由于编写时间仓促和缺乏经验，这套教材尚有许多不足之处，请各地有关同志在使用过程中，注意听取、汇集各方面的反映与意见，并及时告诉我们，以便再版时补充、修订。

劳动部培训司

1991年7月

目 录

第一章 电冰箱的一般知识.....	1
§ 1—1 电冰箱的分类.....	1
§ 1—2 电冰箱的基本构造.....	3
§ 1—3 电冰箱的工作过程.....	13
习 题.....	15
第二章 电冰箱的正确使用与常见故障的处理.....	16
§ 2—1 电冰箱的正确使用.....	16
§ 2—2 电冰箱常见故障及其处理方法.....	23
习 题.....	36
第三章 电冰箱的检修.....	38
§ 3—1 电冰箱检修的必备工具.....	38
§ 3—2 制冷系统常见故障.....	40
§ 3—3 制冷系统的检修.....	42
§ 3—4 压缩机的检修.....	44
§ 3—5 其它重要零部件的检修.....	48
习 题.....	50
第四章 制冷剂、润滑油、硬聚氨酯泡沫塑料.....	51
§ 4—1 制冷剂.....	51
§ 4—2 润滑油.....	54
§ 4—3 硬聚氨酯泡沫塑料.....	55
习 题.....	59

第五章 其它几种类型冰箱简介.....	60
§ 5—1 吸收式冰箱.....	60
§ 5—2 半导体冰箱.....	64
§ 5—3 新型的制冷设备——电磁冰箱.....	67
习 题	68

第一章 电冰箱的一般知识

§1—1 电冰箱的分类

人们知道，在低温条件下，微生物会丧失活力，酶的作用将减弱，从而抑制食品的腐烂过程。电冰箱是一种带有小型制冷装置的冷藏设备，能冷藏食品、药品和生物制品等。

电冰箱的种类繁多，型式不一，主要分类方法有以下几种。

一、按化霜方式分类

1.人工化霜式 拔去电源插头，使压缩机停止工作，化霜后再接通电源。

2.半自动化霜式 一般中档冰箱采用此化霜方式。在温控器上装有化霜按钮，按下除霜按钮，压缩机即停止运行，待冰霜层自行融化后，按钮会自动复位，压缩机又重新开始工作。

3.全自动化霜式 它是高档电冰箱普遍采用的方式，一般不需要人工化霜，箱内装有电热丝，以间隔定时方式进行自动化霜。

二、按箱内冷却方式分类

1.冷气自然对流式（直冷式） 直冷式电冰箱是使被蒸发器冷却的空气，以自然对流方式在冰箱内循环换热（见图1—1）。普通类型的电冰箱多采用该结构，其结构简单，耗

电量较小，但要达到箱内温度均匀需较长的时间。

2. 冷气强制循环式（间冷式） 间冷式电冰箱一般只有一个蒸发器，靠一个小风扇强制冷气循环（见图1—2），使冷冻室和冷藏室降温。该结构的冰箱，箱内空气温度比直冷式下降得快，且温度分布均匀，但结构较复杂。

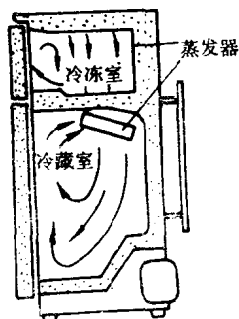


图1—1 冷气自然对流式

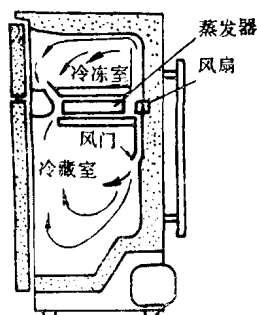


图1—2 冷气强制循环式

三、按制冷方式分类

可分为压缩式冰箱、吸收式冰箱、半导体式冰箱和电磁冰箱。现在国内外冰箱生产厂家所生产的电冰箱主要是压缩式冰箱。本书主要详细介绍压缩式电冰箱。吸收式和半导体式冰箱一般只在特殊情况下使用。目前，法国、日本、美国等正在进行电磁冰箱的试制。该冰箱的热效率比普通冰箱要高几倍，并且无需使用制冷剂，因此，电磁冰箱将是电冰箱发展的一个主要方向。

四、按箱门个数和箱内有效容积分类

1. 按门可分为单门电冰箱、双门（双温）电冰箱、三门电冰箱、柜式电冰箱等。

2. 在选购冰箱时，也常以有效容积来划分，如75升，150

升, 170升, 180升, 203升等。

§1—2 电冰箱的基本构造

电冰箱的构造可分为以下几大部分：箱体、制冷系统、控制系统。

一、箱体

箱体又分为箱体外壳、箱体内胆和绝热层。

1. 箱体外壳一般用薄钢板弯折成型, 经过点焊组装后, 进行表面处理。

2. 箱体内胆多为ABS工程塑料板真空吸塑成型。

3. 绝热层处于外壳与内胆之间, 通常采用聚氨酯泡沫塑料。

二、制冷系统

由压缩机、蒸发器、冷凝器、干燥过滤器、毛细管等组成。有些电冰箱还有积液管, 整个系统由管道连接, 形成一个密封循环回路, 在回路中注入适量的制冷剂。如图1—3所示。

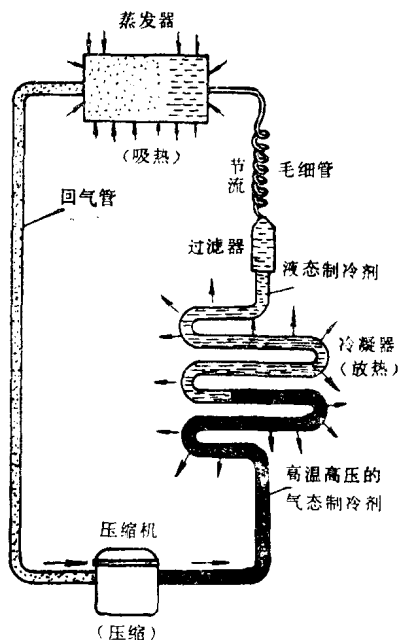


图1—3 蒸气压缩式电冰箱制冷系统示意图

1.压缩机 压缩机是电冰箱的心脏部件，通常安装在冰箱后侧下部，冰箱压缩机因制冷量较小，大都采用全封闭式。它是把压缩机和电动机封闭在一个外壳内，以防制冷剂的泄漏，并能减少噪音，其结构紧凑，运转平稳，寿命长。目前，电冰箱大多采用曲柄滑管式压缩机，如图1—4所示。这种压缩机由于无连杆机构，加工装配较为简单，适合大批量生产，其工作示意图如图1—5。

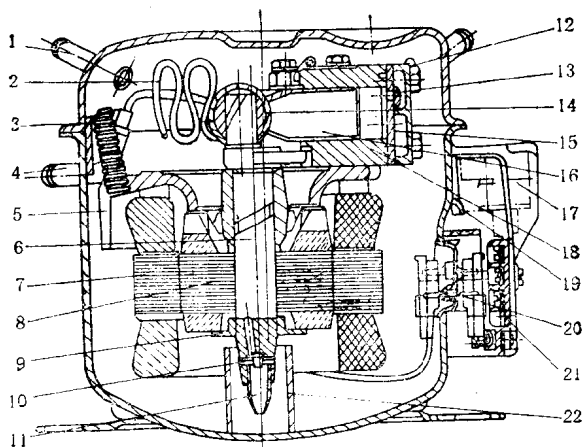


图1—4 曲柄滑管式压缩机

- 1—回气管 2—排气避振管 3—消振弹簧 4—排气管 5—机体
6—曲轴 7—电机定子 8—电机转子 9—转子固定套 10—脱气孔
11—吸油嘴 12—气缸盖 13—排气阀片 14—滑块 15—进气阀片
16—丁字形活塞体 17—启动继电器 18—气缸 19—热电流保护继电器
20—电机引柱 21—接线板 22—防碰圈

2.蒸发器 蒸发器是冰箱内的冷热交换装置，在蒸发器

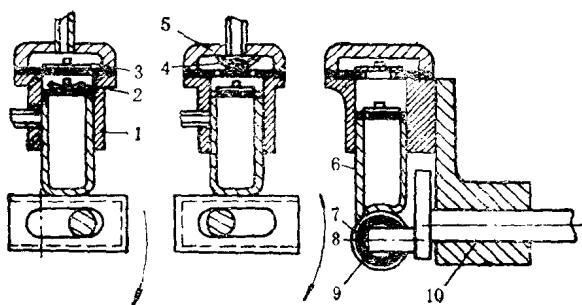


图1—5 曲柄滑管式压缩机工作示意图

1—缸体 2—吸气阀片 3—阀板 4—排气阀片 5—气缸盖 6—活塞
7—丁字形活塞体横管 8—曲柄轴 9—滑块 10—轴承套

内制冷剂由液态吸热变为气态。电冰箱的蒸发器是用铜管焊接或粘接在铜、铝板一面成型的，如图1—6b所示。也可两块铝复合板经高压滚辗，在中间吹胀出制冷剂的通道，如图1—6a所示。另一种是单脊翅片管型，如图1—6c所示，主要用于直冷式双温电冰箱冷藏室的蒸发器。

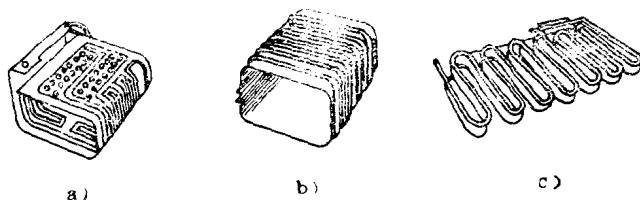


图1—6

a) 铝板吹胀成型 b) 盘管型 c) 单脊翅片管型

3. 冷凝器 冷凝器的作用是冷却制冷剂，在一定压力下，制冷剂随着热量的放出，由气态转化为液态。300升容积以下电冰箱冷凝器的冷却方式是自然对流冷却，300升容

积以上采用强制对流冷却，按结构特点分为百叶窗式和钢丝式二种。如图1—7所示。

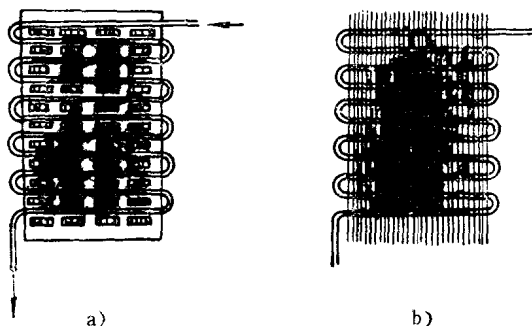


图1—7 冷凝器

a) 百页窗式冷凝器 b) 钢丝式冷凝器

百页窗式冷凝器是将冷凝盘管点焊或卡紧在百叶窗的散热板上。钢丝式冷凝器是将冷凝盘管置于专门用来装卡和焊接设备上，在盘管两侧点焊很多钢丝，其表面镀铜、涂漆。钢丝式冷凝器用普通碳素钢材料加工，且比铝和铜容易点焊。具有成本低、单位散热面积大、通风条件好等优点。为了加强热交换作用，冷凝器外表面都喷上很薄的黑漆，架空安装在箱体背后。

4.干燥过滤器 在电冰箱的制造过程中，管路系统虽经清洗、干燥、焊接和真空处理，但在管路中总还存有微量水分，另外制冷剂和冷冻机油中也存有微量水分。水分和其它杂质将会在管路里发生冰堵或污物堵塞，特别是在毛细管处容易出现堵塞故障，所以在毛细管进口处设置有干燥过滤器。干燥过滤器内装有过滤网和分子筛，这样就能滤去杂质，污物和微量水分。如图1—8所示。

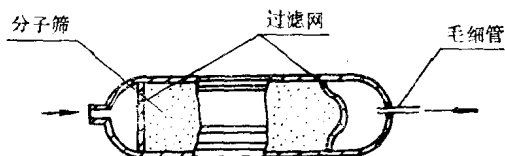


图1—8 干燥过滤器

- 1—固定触点 2—快跳触点 3—湿差调节螺钉 4—温度控制旋钮
5—蒸发器 6—感温管 7—感温腔 8—传动膜片 9—拉簧
10—温度范围高低调节螺钉

5.毛细管 毛细管是制冷系统的节流装置，用于控制制冷剂液体的流量，具有液压节流作用。毛细管构造简单，但在使用时应特别注意制冷剂中不要混入机械杂质，以免堵塞毛细管，影响制冷系统正常工作。

6.防凝露装置 电冰箱箱体和箱门结合处，是电冰箱保温的薄弱部位。因此，必须考虑在该部位设置防凝露装置，尤其是在冰箱的使用房间的相对湿度较高时，只要电冰箱门口处的温度低于其露点温度，在其表面上就会凝结成露珠，结露严重时，露珠会滴落在地上，另一方面，电冰箱表面结露时间一长，又会破坏冰箱表面油漆。

为防止电冰箱门周部位凝露，通常采用二种方法。一种方法是选用很细的镍铬电热丝缠绕在多股玻璃丝芯线上，外包一层塑料绝缘层，将其紧贴在电冰箱箱体的门框内表面上，用以加热，防止水分凝结，一般200升电冰箱上用的电热丝，其功率为15瓦左右，当房间内相对湿度偏高时，打开除露开关，接通电源，即能防止产生凝露现象。另一种防凝露的方法是，将电冰箱压缩机排气管引向电冰箱门框处，环绕门框一周，利

用制冷压缩机排出的高温气体的热量，达到防凝露的效果。

比较二种防凝露的方法，可以看出，前一种方法将增加电冰箱的使用功率，同时还需人工操作。后一种方法，省电且不需人工操作，缺点是在压缩机停机时，其防凝露效果较差。

三、控制系统

控制系统一般由温度控制器、启动继电器、热保护器及除霜装置等构成。

1. 温度控制器的结构与功能 电冰箱的温度控制器主要有两种。一种是蒸汽压力式温度控制器，另一种是集成电路板式温度控制器。目前国产电冰箱大多采用蒸汽压力式温度控制器。

控制电冰箱内温度变化主要有以下几种方式。

(1) 将温度控制器的感温包紧夹在蒸发器管道的适当位置处，通过蒸发器表面温度高低的变化，影响感温包内压力的变化，进而达到控制压缩机的开机和停机的目的。

(2) 温度控制器的感温包也可以直接置于电冰箱内空间中的适当位置，这时温度控制器的感温包主要是通过电冰箱内空间温度的变化，影响感温包内压力的变化，从而达到控制压缩机的开机与停机的目的。

(3) 通过调节风门启度的大小，控制流入冷冻室和冷藏室的冷风风量及温度的高低。这种方式专门用于间冷式双温双门电冰箱中。属于这种控制方式的温控器目前有两种，即手动风门温度控制器和自动感温风门温度控制器。

蒸汽压力式温度控制器的结构如图1—9所示。它是由感温管、感温腔、拉簧、温度控制旋钮和触点等组成。工作

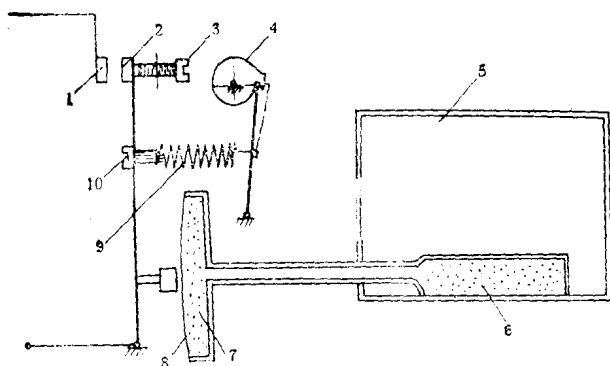


图1—9 蒸汽压力式温度控制器工作原理图

- 1—固定触点 2—快跳触点 3—温度调节螺钉 4—温度控制旋钮
5—蒸发器 6—感温管 7—感温腔 8—传动膜片 9—拉簧
10—温度范围高低调节螺钉

原理如下：感温管和感温腔内装满感温剂，感温剂主要采用氟利昂或氯甲烷，感温管的尾部必须按照电冰箱的设计要求进行安放，当电冰箱内温度达到预计要求时，快跳触点和固定触点分离，电路不通，压缩机停止工作，整个电冰箱的制冷循环也就停止，过一段时间后，电冰箱内温度渐渐开始回升，感温管的温度也随着升高，感温管内感温剂由于热胀冷缩也随之开始膨胀，推动传动膜片往前移动，使快跳触点接触固定触点，接通电源，从而使压缩机开始工作。随着制冷量的不断产生，电冰箱内的温度又开始下降，从而感温管中的感温剂也开始收缩，使传动膜片往后移动，当电冰箱内温度达到预计的温度时，感温管内感温剂的收缩使快跳触点和固定触点分离，电源随之又断开，从而使压缩机停止工作。

通过上述过程可以看出，电冰箱所使用的蒸汽压力式温度控制器的工作过程，实质上就是通过控制电路的开断，达到控制冰箱压缩机的开机时间和停机时间的目的，其最终效果就是控制电冰箱内的温度。

图1—10是具有定时除霜功能的温度控制器，自动除霜周期一般为8~12小时，它是利用定时器内的一个旋转凸轮来操动除霜电路的触点，定时器（时钟）又受温控器的控制，因为定时器马达只在压缩机运转时才操作，除霜时，定时马达独自运转，而压缩机则停止。

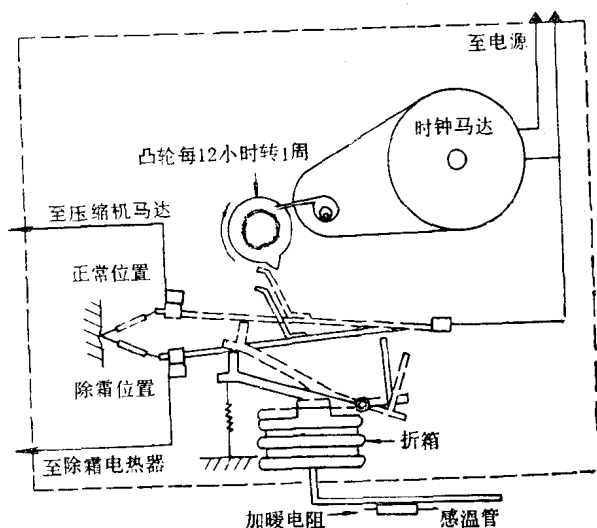


图1—10 定时器触点机构

2. 启动继电器 启动继电器又称为启动开关，电冰箱压缩机启动时，要求电动机有较大的启动转矩，需接入启动绕组。启动继电器正是为了这一目的而设计的。如图1—11所