



中等职业教育国家规划教材（电子电器应用与维修专业）
全国中等职业教育教材审定委员会审定

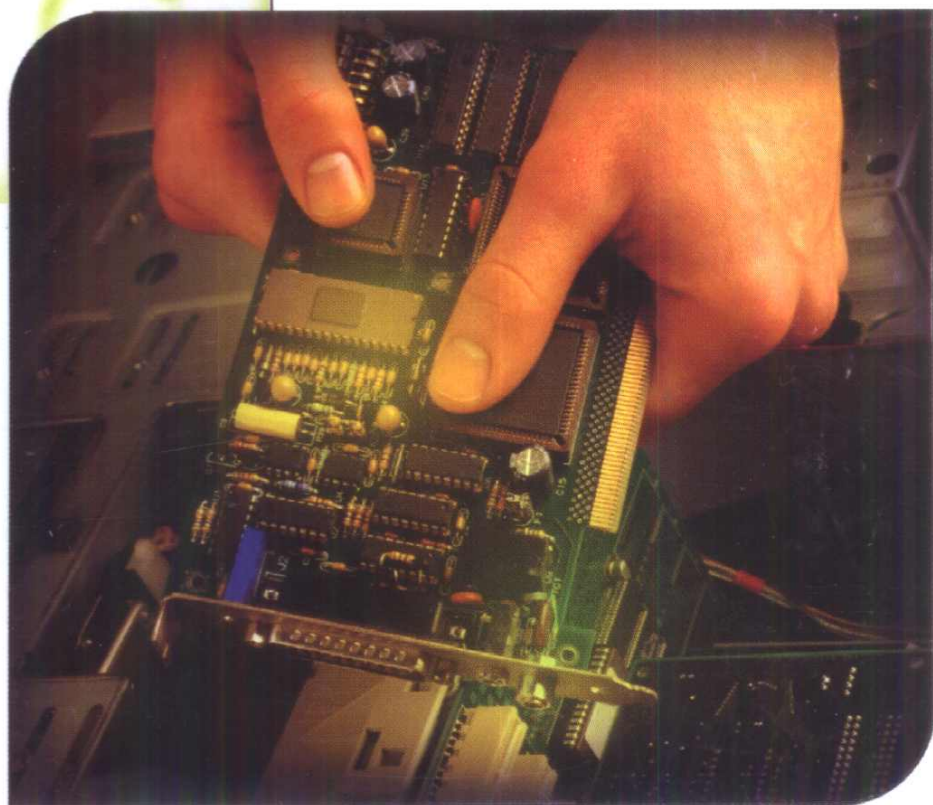
电子电器应用与维修概论

专业主编
责任主审

牛金生
李佩禹

主编
审稿

廖爽
高培金



711
中等职业教育国家规划教材(电子电器应用与维修专业)

电子电器应用与维修概论

专业主编 牛金生 主编 廖 爽
责任主审 李佩禹 审稿 高培金

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书依据教育部最新制定的中等职业学校《电子电器应用与维修概论教学大纲》编写,是面向 21 世纪中等职业教育规划教材之一。

本书介绍了电子电器应用与维修的基本知识和基本技能。主要内容有:家用电器基础知识、典型家用电器产品(洗衣机、微波炉、电冰箱);音视频产品的基本知识、典型音视频产品(彩色电视机、VCD、LD、DVD 激光影碟机、家庭影院);办公自动化类产品的基础知识、典型办公自动化产品(微型计算机、复印机、打印机)等。

为了加深对教学内容的理解,巩固学习内容,提高实际应用的能力,本书在每章中都安排了与理论内容相关的实践操作实例和维修故障分析,同时在最后一章安排了综合实践;在每章内容后面均附有练习题与思考题。本书注重培养学生应用能力,力求通过知识的传授为学生打基础,以提高学生的综合业务能力。

本书适用于中等职业学校电子电器应用与维修及相关专业。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电子电器应用与维修概论/廖爽主编. —北京:电子工业出版社, 2002.6

中等职业教育国家规划教材(电子电器应用与维修专业)

ISBN 7-5053-7185-1

I. 电... II. 廖... III. ①日用电气器具—维修—
专业学校—教材②电子器件—维修—专业学校—教材
IV. ①TM925. 07②TN09

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 033874 号

责任编辑:张荣琴 特约编辑:周光明

印 刷:北京天宇星印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:8.5 字数:223 千字

版 次:2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

印 数:6000 册 定价:11.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077

前 言

本书根据教育部颁发的中等职业学校电子电器应用与维修专业《电子电器应用与维修概论教学大纲》编写。

《电子电器应用与维修概论》是电子电器应用与维修专业的专业基础课程，学习这门课程的目的在于使学生具备高素质劳动者和中、初级专门人才所必需的电子电器应用与维修方面的基本知识和技能；为学生学习专业知识、专业技能，提高全面素质，增强适应职业变化和继续学习的能力，培养学习的创新能力打下基础。本书的特点是：以提高学生的素质为基础，以培养学生的能力为重点，以增强学生的理论与实践综合能力为目的。

为了紧扣大纲要求，降低知识的难度，本书从面向 21 世纪中等职业教育国家规划教材推行的教学大纲要求出发，注意知识从已知到未知的自然转化，减少了难度较深的理论分析，并从日常生活出发，深入浅出地介绍了经常接触的电子电器产品，尤其是产品的组成结构、工作原理、维护维修、故障分析以及产品的历史、现状和未来的发展，使学生对产品的原理与维修形成整体的认识。

根据教学大纲要求，完成本课程教学为 36 学时，考虑到知识的衔接，便于教师讲解和学生自学，本书在内容编排上对教学大纲的内容顺序进行了调整、组合，但涵盖了教学大纲的各项要求，如实践环节放在书的最后，单独设立了一章。

本书由北京市西城电子电器职业高中廖爽主编，首钢技校张长泊、北京西城电子电器职业高中郭建华、邹平老师参加编写工作，北京教科院刘志平担任主审。由于编者水平有限，难免疏漏，敬请指正。

编 者

2002 年 5 月

目 录

绪论	(1)
第 1 章 家用电器基础知识	(3)
1. 1 家用电器产品的分类	(3)
1. 1. 1 按照能量转换的方式分类	(3)
1. 1. 2 按照用途分类	(4)
1. 2 家用电器产品概况	(5)
1. 2. 1 电热设备	(5)
1. 2. 2 电动设备	(9)
1. 2. 3 制冷设备	(11)
1. 3 家用电器的安全使用措施	(14)
1. 3. 1 电气事故的基本概念	(14)
1. 3. 2 家用电器的安全保护措施	(14)
练习题与思考题	(16)
第 2 章 典型家用电器产品	(17)
2. 1 洗衣机	(17)
2. 1. 1 洗衣机的洗涤和去污原理	(17)
2. 1. 2 洗衣机的分类	(19)
2. 1. 3 洗衣机的主要技术指标	(20)
2. 1. 4 洗衣机的安装、使用与检修	(22)
2. 2 微波炉	(25)
2. 2. 1 微波炉的特点与基本结构	(26)
2. 2. 2 微波炉的工作原理与检修	(29)
2. 3 电冰箱	(29)
2. 3. 1 制冷原理和制冷循环系统的组成	(29)
2. 3. 2 电冰箱的分类	(31)
2. 3. 3 电冰箱的基本结构	(33)
2. 3. 4 电冰箱常见故障及处理方法	(34)
练习题与思考题	(37)
第 3 章 音视频产品的基本知识	(38)
3. 1 音视频产品的种类	(38)
3. 2 音频产品概况	(38)
3. 2. 1 收音机	(38)
3. 2. 2 录音机	(40)
3. 2. 3 电唱机	(42)
3. 2. 4 MD 和 MP3 播放器	(46)

3.3 视频产品	(48)
3.3.1 电视机	(48)
3.3.2 录像机	(48)
3.3.3 VCD机、LD机和DVD机	(51)
练习题与思考题	(52)
第4章 典型音视频产品	(53)
4.1 彩色电视机	(53)
4.1.1 彩色电视机的制式	(53)
4.1.2 彩色电视机的电路组成	(53)
4.1.3 彩色电视机的使用	(55)
4.1.4 彩色电视机常见故障检修	(56)
4.1.5 电视新技术概述	(57)
4.2 VCD机、LD机、DVD机	(59)
4.2.1 VCD机	(59)
4.2.2 LD机	(61)
4.2.3 DVD机	(63)
4.3 家庭影院 (Home Theater)	(65)
4.3.1 家庭影院的组成	(66)
4.3.2 环绕声系统	(67)
4.3.3 典型环绕声格式	(69)
练习题与思考题	(72)
第5章 办公自动化类产品的基础知识	(73)
5.1 办公自动化类产品的分类	(74)
5.2 办公自动化类产品概况	(75)
5.2.1 微型计算机	(75)
5.2.2 打印机	(75)
5.2.3 扫描仪	(78)
5.2.4 复印机	(79)
5.2.5 传真机	(80)
5.2.6 电话机	(83)
5.2.7 数码照相机	(86)
5.2.8 投影机	(88)
练习题与思考题	(91)
第6章 典型办公自动化产品	(92)
6.1 微型计算机	(92)
6.1.1 微型计算机的硬件组成	(92)
6.1.2 网络连接设备	(95)
6.1.3 微型计算机系统的设置	(97)
6.1.4 微型计算机系统日常维护	(100)
6.2 复印机	(103)

6. 2. 1	复印机的分类	(103)
6. 2. 2	复印机的工作原理	(104)
6. 2. 3	复印机的基本组成部件	(106)
6. 2. 4	复印机的使用注意事项和常见故障的检修	(106)
6. 3	打印机	(110)
6. 3. 1	针式打印机	(110)
6. 3. 2	喷墨打印机	(113)
6. 3. 3	激光打印机	(116)
	练习题与思考题	(118)
第 7 章	综合实践	(119)
实践一	参观洗衣机的生产过程	(119)
实践二	观看电冰箱检修的录像带或 VCD 片	(119)
实践三	各种音频设备的放音	(120)
实践四	利用计算机检修电视机	(120)
实践五	利用计算机网络进行文件传输	(121)
实践六	计算机的组装	(121)
附表 1	电视机的英文标记意义	(123)
附表 2	录像机的英文标记意义	(123)
附表 3	电话机上常见的英文标记及其意义对照表	(125)
附表 4	电子产品牌号及其生产厂家对照表	(126)
附表 5	纸张幅面规格尺寸	(126)
附表 6	几种视频显示器的性能比较	(127)
附录	投影机常见术语	(128)

绪 论

家用电器是将电能转换成机械能、热能或其他形式能量的一大类电器、设备的总称,主要用在家庭或类似家庭(如幼儿园、保健室、福利院等)的场合中。

随着社会的进步,目前的家用电器早已远远超出了家庭范围,广泛地应用到了日常生活的许多领域,如饭馆、学校、医院、食堂、办公室等。因此,家用电器也常常被形象地称为“日用电器”。

一般认为,20 世纪初电熨斗在美国大量生产并投放市场,标志着家用电器时代的正式来临,美国也由此成为世界家用电器工业的发源地。在经过迅速的普及与发展之后,到第二次世界大战爆发以前,意大利、德国、英国、法国等欧洲国家以及日本的家用电器工业已具备了相当的规模,一批拥有先进生产技术与雄厚经济实力的大型家电企业应运而生。

二战期间由于战争的影响,世界家用电器工业不同程度地受到了战争的影响而处于停产或半停产状态,未能得到进一步的发展。随着战后各国经济的复苏,在短短的几年内,家用电器工业便得以迅速恢复、壮大。特别是在 20 世纪 50 年代,以晶体管为标志的电子工业的崛起,为家用电器工业的发展开拓了一个崭新的空间。在此期间,收音机、黑白电视机、全自动化洗衣机等家电产品相继问世,标志着世界家用电器工业第一次发展高潮的到来。在 20 世纪 60 年代,家用空调器、彩色电视机等产品的出现,使家用电器逐步开始从普及型向高档型过渡。与此同时,各类家电产品的质量、寿命均有了较大幅度的提高,而价格反而降低了许多。在这个时期,不少国家(特别是日本)家电生产的年增长率曾高达 20% 以上。

从 20 世纪 70 年代末 80 年代初开始,随着微电子技术的迅猛发展以及集成化技术、智能控制技术在产品中的广泛应用,家用电器进入了前所未有的高速发展阶段。大批功能多样、安全可靠、使用方便、价格低廉的新产品逐步落户寻常百姓的家庭,极大地改善了人们的物质与精神生活水平。其间的典型产品包括摄像机、录像机、微波炉、电子游戏机、全自动洗衣机、电冰箱以及各种家用保健治疗仪器等等。在这个时期,不少第三世界国家的家用电器工业开始得到了发展,其中比较突出的有巴西、韩国、泰国、菲律宾以及中国的台湾、香港地区。

由于历史的原因,我国家电工业发展的时间短,工业基础相对薄弱。1978 年以前,我国的家电工业除了电风扇、电熨斗以及民用灯具的生产稍具规模,单门电冰箱的生产略有基础以外,其余家电产品的生产几乎都是空白。直到 20 世纪 80 年代中期,我国的各类家电工业才开始有了较大的发展。1988 年中国的电风扇、电熨斗、电饭煲、洗衣机等家电产品年产量已跃居世界首位。近几年来,随着国内市场经济改革的进一步深化,大批家电企业集团的组建,促使我国的家用电器工业进入了一个良性的发展阶段,许多科技含量高、产品附加值高、经济效益高的“三高”产品逐步占领了国际、国内市场。家用电器之所以得到如此迅猛的发展,是与它在人民生活与国民经济中的重要作用分不开的。家用电器的广泛使用,可以大大减轻家务劳动的强度和时间的同时,还起到了改善生活环境、调剂人们精神生活的作用。各类家用电器作为家庭生活电气化、现代化的物质基础与根本手段,正成为人们生活中不可缺少的重要组成部分,改变着人们的生活质量与生活习惯。

家用电器工业在国民经济中起到了积极、健康的作用,在各国国民生产总值中所占的比重

越来越大,受到各国政府的普遍重视。

在新世纪里,科学技术的迅速发展,集成电路尤其是大规模集成电路的大力开发和广泛应用,使人类进入了数字化时代。数字技术已经渗透到各个领域,一些原来是供专业部门使用的产品进入了家庭,如:数字摄像机、数码照相机、数字电视机、数字计算机等。特别是计算机的普及,已经成为家电产品的一部分,同时与其相关的系列产品也开始进入家庭,包括扫描仪、数字照相机、手写输入设备、输出设备如打印机等。传真机和复印机等办公用品,也使家庭办公自动化变成了现实。

第 1 章 家用电器基础知识

1.1 家用电器产品的分类

经过 100 多年的研制与发展,家用电器的生产已经形成了一套独立、完整的体系,目前世界各国的家用电器产品已达数百种之多。但由于历史的原因及各国自身的习惯不同,国际上对家用电器至今仍未形成一个统一的分类标准,如美国、德国等一些国家是按照家电产品的复杂程度进行分类的,而日本则是按照家电的用途进行分类的。我国一般是按照家电产品用途或能量的转换方式进行分类的。

1.1.1 按照能量转换的方式分类

这种分类是按照电能被转换成的不同结果来对家用电器进行的。

1. 电热设备

电能转换为热能的家用户器,主要通过各类电热器件来完成电能与热能的转换。比较典型的电热器有电熨斗、电饭煲、电热毯、电取暖器。

2. 电动设备

电动设备是将电能转化为机械能,并且直接利用此能量来为人类服务的家用电器。一般来说,凡是带有电动机的设备均能完成电能向机械能的转换,如洗衣机、电风扇、真空吸尘器、电动开罐器、水果榨汁器等。

不过,有些带有电动机的家电产品对产生的机械能还要进行转换,使人们最终利用到的是经二次转换后的能量,而并非电动机直接产生的机械能。对这些家用电器应该按照产品的最终功能来进行分类,例如,电冰箱属于制冷设备而不是电动设备。

除了电动机以外,有些压电器件也可以完成电能向机械能的转化,如家用按摩椅垫便是属于电动设备。

3. 制冷设备

凡是能获得制冷效果的家用户器均可列为制冷设备。制冷设备利用制冷装置产生低温环境。这类家用电器的能量转换形式有很多种,如消耗电能获得制冷效果(压缩式冰箱、空调及半导体式冰箱);消耗热能获得制冷效果(吸收式冰箱);消耗化学能获得制冷效果(化学冰箱)。目前使用最广泛的制冷设备包括各种冰箱、空调、饮水机、制冰机等,它们都是通过直接消耗电能来获得制冷效果的。

4. 照明设备

照明设备是将电能转换为光能的家用户器。照明设备通过各类电光源来完成电能与光能

的转换,其典型产品如白炽灯、荧光灯、碘钨灯等。

1.1.2 按照用途分类

按能量转换的方式进行分类,能够让我们对家用电器的能量转换过程非常清楚,因此这种分类方式比较适合各类专业化生产及科学研究。但是,按能量转换的方式分类具有相当大的局限性,许多现代家用电器因同时存在多种形式的能量转换,造成了这些产品在分类时不能获得准确的定位。例如,全自动洗衣机除了在洗衣时存在电能与机械能的转换外,在干衣时也有电能与热能的转换;录音机既有电能与声能的转换,同时也有电能与机械能的转换。为了更加科学、准确地分类,更多的时候我们是按照产品的用途来对家用电器进行划分的。

1. 取暖设备

取暖设备是用来提高房间的温度或提高与人体相接触的物体的温度,如电热毯、电热油汀、电热靴、暖手器、空间加热器等。

2. 制冷设备

制冷设备指的是通过人工的方法获得低温以存储物品或降低物品温度的家用电器,如电冰箱、饮水机、冷冻机、冰淇淋机等。

3. 空调设备

广义的空调设备包括调节室内温度与湿度、加速空气的流动以及将室内的污浊空气排到室外的家用电器。常见的产品有空调器、换气扇、抽湿机、电风扇、空气加湿器、空气净化器等。

4. 厨房设备

厨房设备可用来准备食物、清洗餐具、烹调食品,如绞肉机、洗碗机、微波炉、电饭煲、水果榨汁机、电子消毒柜、家用净水器等。

5. 清洁设备

清洁设备是指对个人与环境卫生进行清理或清洗的家用电器,如洗衣机、真空吸尘器、抽油烟机、电热水器等。

6. 美容与保健设备

美容与保健设备是用来进行个人容颜修饰或身体保健的电器产品,如电吹风、电动剃须刀、电动按摩器、负氧离子发生器等。

7. 熨烫设备

熨烫设备是用来对各类针纺织物进行平整处理的家用电器,典型产品有电熨斗、熨边机、小型熨平机等。

8. 照明设备

照明设备主要用于室内照明或家居装饰,如吊灯、壁灯、夜间长明灯、音乐彩灯、应急灯等。

9. 娱乐设备

娱乐设备可以缓解使用者工作、学习上的压力,达到身心舒畅的效果。另外,现在很多的娱乐设备还可以用来提高婴幼儿的智力水平。常见的产品有电子游戏机、电动玩具、电子乐器等。

10. 音像设备

音像设备主要指的是用来产生音响与视频效果的家用电器,这类产品在家庭中的拥有量非常大,如收录机、电视机、录像机、影碟机等。

11. 安全设备

安全设备是对人们的家居生活或家庭财产提供安全保护的一大类家用电器,如电子门锁、火灾预警器、漏电保护器等。

12. 其他设备

上述 11 种分类之外的家用电器都归属于这一类,如电子门铃、石英钟表、电子充电器、声光控开关、电动自行车等。

1.2 家用电器产品概况

1.2.1 电热设备

按照电热转换方式分类的电热设备,实现加热的方式有电阻加热、感应加热、红外线加热和介质加热。

1. 电阻加热方式

这是一种最常用的电热转换方式。当电流通过具有电阻的电热材料时,电热材料便会消耗电能使电热材料本身产生热量并散发出来,供人们使用。作为一种主要的电热方式,即电阻加热方式在目前的家用电器中仍在广泛地应用。

(1)直接电阻加热。直接电阻加热是将电流直接通过被加热的物体,利用物体自身所具备的电阻来产生热量。这种加热方式实现起来比较容易,只需将被加热物体接上电源,通电后即可进行加热。

凡是能够采用直接电热法来进行加热的物体,首先要求该物体本身应具有一定的电阻值,如果该物体的电阻值太小(电的良导体)或太大(电的绝缘体),均不适宜采用直接电热法;其次,采用直接电热法进行加热时还要求被加热物体的温度系数比较稳定,否则在高温加热时容易引起事故。总的来说,直接电热法的局限性较大,其应用范围是非常有限的。

早期的产品中,快热式电水龙头、盐液式电热蒸汽熨斗都是应用直接电热法进行加热的电热设备,它们均是利用水(或盐水)自身的电阻,在电流通过时所发出的热量来对水进行加热的。但是由于其自身局限性和安全性等问题,这些产品已经被淘汰或禁止使用。

(2)间接电阻加热。与直接电阻加热不同,在采用间接电阻加热时,电流流过的回路并非是被加热的物体本身,而是另一种用专门材料制成的电热器件。电热器件在电流流过时产生

的热量再经辐射、传导或对流三种方式传递给被加热物体,以达到加热的目的。目前,绝大多数电阻式电热设备均采用这种电热方式进行工作。

虽然热传递过程中存在的各种损耗导致间接电阻加热的热效率降低了 10% ~ 25%,但间接电热法的安全性与可靠性却因此有了较大幅度的提高,从而在各类家用电热设备中得以广泛使用。

电熨斗、电饭煲、电饼铛、电炒锅、电火锅等都是间接电阻加热的产品,早期的产品由于没有温度控制元件,因此产品的使用很不方便。随着温度控制元件(双金属片)和电子控制元件(功率控制元件和时间控制元件)的广泛应用,电热产品的安全性能、使用方便性能得到极大的提高,这些产品也得到了迅速的发展。

电熨斗由一般的普通电熨斗发展出多种多样的产品,如调温电熨斗、PTC 恒温电熨斗、蒸汽式电熨斗、喷气喷雾型电熨斗等。

调温型电熨斗是在普通型电熨斗的基础上加装调温器和指示灯构成的,如图 1.1 所示。调温器一般为双金属片调温器,通常安装在底板的中心部位。当电熨斗接通电源时,双金属片平直,动触点相接,指示灯亮,电流流过电热元件,底板温度上升。当底板温度上升到一定限值时,双金属片弯曲到使动、静触点分离。由于调温器串联在电热元件电路中,所以此刻电热元件断电,指示灯熄灭,电熨斗底板温度开始下降。随着底板温度的下降,双金属片又逐渐恢复原状,两触点又重新接触,指示灯再次发亮,电热元件再次被通电加热。如此反复循环,使电熨斗的工作温度保持在一定的范围内。若需调节温度,只需通过调温旋钮来改变静、动触点间的压紧力即可,确保熨烫的质量。

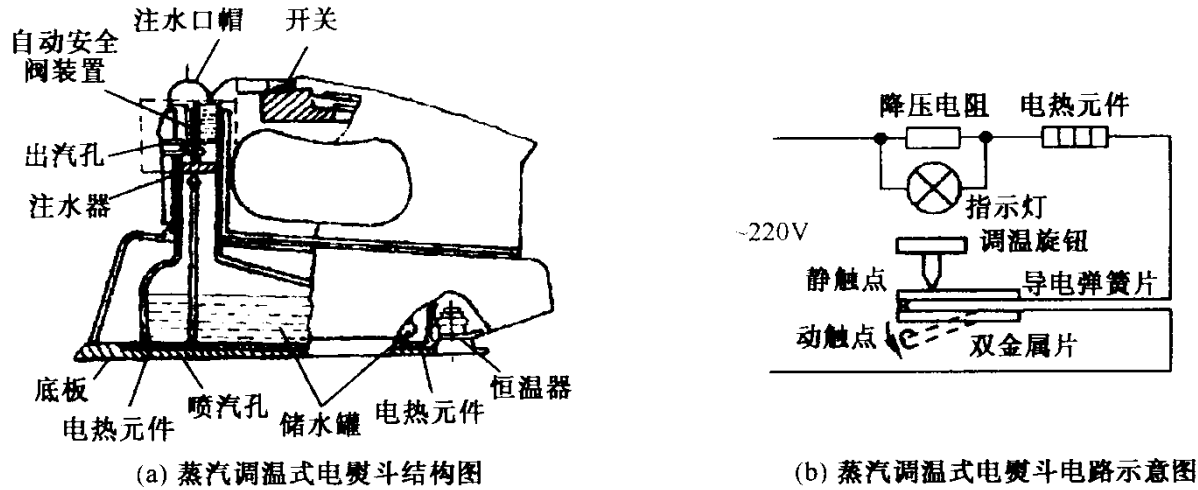


图 1.1 蒸汽调温式电熨斗

2. 感应加热方式

在高频电磁场中导体会产生感应电流,这个感应电流在导体内流动时因克服内阻也会产生涡流热能。如果把这些热能释放出来,便可供人们使用。感应加热方式有铁心式感应加热与无铁心式感应加热两种基本类型。

(1)铁心式感应加热。适用于被加热物体本身内阻较小的场合,它将被加热物体直接安装在变压器的二次绕组上,作为变压器的负载。根据变压器的工作原理我们知道,当变压器的一次绕组通电以后,匝数很少的二次绕组中将感应出很大的电流,当该电流流经被加热的物体时产生大量热量,便实现了快速加热。

在进行家电维修时,通常使用的感应式电烙铁便是铁心式感应加热的代表产品。这种电

烙铁在通电后短短 10 s 内,烙铁头的温度就可以达到 240℃ 以上,升温速度相当快。

(2)无铁心式感应加热。将被加热的物体置于交变磁场中,利用物体内部感应出的电流(俗称涡流)在流动过程中所产生的大量热能来进行加热。这类电热设备的热效率一般可达到 75% 以上。

电磁灶、电磁炉作为实用炊具是 1971 年由美国西屋公司首次研制成功的,是典型的无铁心式感应加热设备。到 20 世纪 80 年代,电磁炉的各项技术日臻成熟,使其成为能与其他家用电器产品相媲美的成熟电子产品,并以很快的速度向家庭普及。日本在 1981 年开始向家庭普及电磁炉。据日本电机工业协会 1987 年发表的统计资料表明,1985 年和 1986 年,日本的电磁炉产量分别为 13.3 万台和 10 万台,发展前景比较乐观。我国电磁炉的研制工作大约从 20 世纪 80 年代开始。1984 年 9 月中国科学院自动化研究所和北京机械工业自动化研究所先后推出我国第一代高频电磁炉。此后,国内许多厂家都在研制和生产电磁炉。目前,日本已研制开发出用微机编程自动控制的智能化电磁炉,以及可加热铝锅或铜锅的新式电磁炉。电磁技术的发展在不断完善电磁炉的功能结构,使整个烹调过程自动化、智能化,使电磁炉更为小型化,以便跟其他现代炊具组合配套,并且尽可能地扩大容器的使用范围。

电磁灶按流过感应加热线圈的电流频率分为低频和高频两类电磁灶,结构如图 1.2 所示。低频电磁灶使用的是 50 Hz 或 60 Hz 的工频电流通过的感应加热线圈,因此被称为工频电磁灶;而高频电磁灶使用的是 20 kHz 以上的高频电流通过的感应加热线圈,它是在工频电磁灶基础上发展起来的新型电磁灶。低频电磁灶的优点是结构简单、性能可靠、使用寿命长、成本低,但由于供给感应加热线圈的电流频率低,因此锅体的振动和噪声较大。由于使用的材料主要是铁心和铜线,所以它较重,体积也较大。高频电磁灶采用的主要是电子电路,首先将 50 Hz 的工频电流经过整流之后变成直流,然后再经过转换调节电路及输入电路将直流电变成频率为 20 kHz 以上的超音频电流,去供给感应线圈,对锅进行加热。由于高频电磁灶采用了大量的半导体器件,结构较复杂,因此成本也较高。但随着集成电路的应用,高频电磁灶的成本和价格将会有所降低。

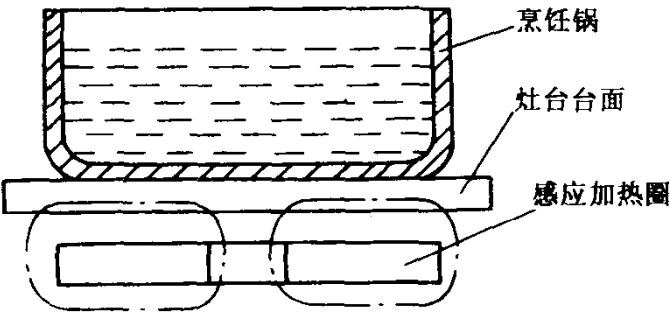


图 1.2 高频电磁灶的结构示意图

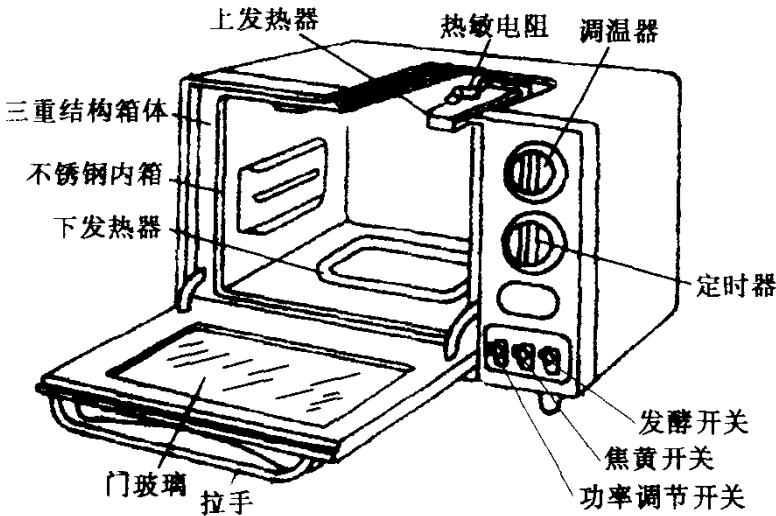


图 1.3 电烤箱的结构图

常见的远红外式电热器有远红外电取暖器、远红外电烤箱以及各种远红外理疗设备。电烤箱的结构如图 1.3 所示。

3. 远红外式电热设备

红外线是一种人们用肉眼看不见的热辐射线。它的波长为 0.75 ~ 1 000 μm,介于电磁微波和可见光的波长之间。由于红外线具有较强的穿透性热辐射能量,因此可使被加热物体迅速升温。

采用远红外线进行加热是一项非常先进的技术,它的热效率很高。例如,一台功率仅为 1.5 kW 左右的远红外电烤箱,在短短的 20 s 内便可将肉烤熟。生活中较为常见的

电烤箱主要由箱体、电热元件、调温器、定时器和功率调节开关等构成。其箱体主要由外壳、中隔层、内胆组成三层结构,在内胆的前后边上形成卷边,以隔断腔体空气,在外层腔体中充填绝缘的膨胀珍珠岩制品,使外壳温度大大减低;同时在门的下面安装弹簧结构,使门始终压紧在门框上,使之有较好的密封性。

电烤箱的加热方式可分为面火(上加热器加热)、底火(下加热器加热)和上下同时加热 3 种。上加热器为远红外石英电热管,其螺旋状的铁铬铝电热丝贯穿石英玻璃管中央,不接触管子的内表面,这样可使石英玻璃管受热均匀。下加热器采用管状电热元件涂敷红外涂料,一般采用不锈钢或掺碳钢管制成。

电烤箱常见故障原因与检修方法如表 1.1 所示。

表 1.1 电烤箱常见故障原因与检修方法

故障现象	产生故障的机理原因	检修方法和排除措施
通电后立即烧保险丝	1. 保险丝容量不够	根据所用烤箱的电功率,选择相应容量的保险丝
	2. 电源引线线芯之间或插头线端之间短路	检修电源引线和插头,若换用新线,须用相同型号、规格的软线
	3. 电气线路中局部绝缘破坏造成碰壳	检查各部分接线的绝缘性,找出碰壳部分,并包好绝缘层
通电后,电机转动,但箱内无热量	1. 管状加热器未接好	检查并插好加热器,若铜触片表面氧化变黑,则应刮擦干净
	2. 加热器烧断	更换加热器
	3. 开关触片弹性疲劳或触点烧蚀,造成接触不良	检查开关,将触点用细锉刀锉平滑干净,使之恢复接触,若严重损坏,则更换开关
	4. 温度调节器触点烧蚀	修磨触点或更换调温器
	5. 定时器触头接触不良	修理触片或更换定时器
温控失灵	1. 调温器旋钮与转轴打滑	将旋钮上的螺钉拧紧
	2. 调温器触点熔接	更换调温器
	3. 调温器弹性触片疲劳控温不准	修理或更换调温器
漏电	1. 管状加热器封口材料损坏或有油污脏物积聚	用无水酒精清洗加热器的端部绝缘子,或将管口清理后,重新进行封口
	2. 开关、恒温器、定时器或接线的绝缘套管受潮	用电吹风将受潮部位吹干
箱内升温正常,但指示灯不亮	1. 指示氖泡与限流电阻的接线松脱	检查并重新焊好
	2. 限流电阻烧断	更换限流电阻
	3. 指示氖泡损坏	更换氖泡
到预选时间后,仍不断电	定时器损坏	修理或更换定时器

4. 介质加热方式

这种方式是把被加热的物体或待加工的食品置于高频交变电场之中,使被加热物体的电介质吸收高频电场能量,变成介质损耗而加热,如微波炉加热器就是按这种加热方式工作的。

微波加热是近几十年才发展起来的一种快速电热方式,采用微波进行工作的电热器具有加热均匀、热效率高且加热出的食品营养成分损失较少等优点。用微波炉烹调时,比一般的电灶或燃料炉快 4 ~ 12 倍,例如,用微波炉只需要不到 10s 的时间就可热好一盘熟食。

1.2.2 电动设备

在家用电器产品中,电动设备产品约占 50%左右。电动机的使用已经具有百年以上的历史,电动类设备为适应不同的使用要求,往往采用各种调速装置以控制电动机的转速。因此,电动机及其调速装置,是家用电动设备的核心部件。

1. 电风扇

电风扇是电动设备中最常见的家电产品之一,按使用功能分类有很多种,一般分为简易型、普及型、高档豪华型以及在国际市场上出现的一些新颖别致的产品。

简易型电风扇功能最简单,不具备调速机构,也不能调节风扇摇头。普及型电扇使用面最广,市场占有率最大,它具有调速机构,能机械定时,能调节摇头的角度,一般已能满足广大用户的使用要求。高档豪华型电风扇是在普及型电扇功能的基础上,从操作更加方便、装饰更加美观、感受更加舒适、技术更加先进、功能更加全面等各种角度出发而研制的高档电扇产品,具有电脑控制、遥控调速、电子定时、彩灯装饰、送模拟自然风、冷风、暖风、阵风、香风等功能。

电风扇在我国生产较早,是进入家庭较快的一种电器产品,也是近年来普及面最广、发展速度最快的电器产品之一。电风扇是普通家庭通风换气、消暑降温必备的电器产品。20 世纪 70 年代后期至 80 年代中期是我国电风扇工业的全盛时期,全国兴起了生产电风扇的热潮,电风扇生产厂最多时高达 3 400 多家,市场竞争相当激烈。80 年代后期,通过市场竞争,优胜劣汰,大约有 600 家电风扇生产企业以其在产品质量、信誉、服务水平以及产品多样化等方面的优势而生存下来,电风扇生产企业基本趋于稳定。现在,各个企业均致力于新产品的研制开发,在积极引进国外先进技术、先进生产流水线、产品检测线以及管理手段的同时,通过提高生产技术水平、更新设备、加强企业管理及产品质量管理,生产出了使用方便、式样新颖、造型别致、功能多样化的新一代产品,深受消费者的欢迎和喜好。

近年来,随着微处理器和传感技术的发展,在国际市场上还不断涌现出各种新颖别致的电扇产品。大致有以下几种新型风扇:

高效节能电风扇。目前在许多发达国家都在采用新技术,改进风扇电机和风叶的设计,尤其注重电机效率的提高,以达到节电之目的。由日本三洋公司研制的 EF-31M 型电风扇,电动机效率提高 57.5%,比普通单相感应电动机可节电 30%。

球形风扇。这种电风扇是由我国香港生产的,在美国、加拿大、墨西哥等国深受欢迎。它是由两组对立的扇叶安装在球形的圆网中,可在球形圆网中作 360°的转动,从而使室内任何方向均有连续的风吹到,送风柔和,送风角度大,性能优越。

“和风”型电扇。这种由日本日立公司推出的新产品 H-30E7 型电风扇,在提高送风质量上,比传统的模拟自然风有所发展,融模拟山风、湖风于一体,力求创造出更逼真的自然环境,给人们以舒适的感觉,它设有三挡风量,专用小电动机完成摇头和俯仰功能。

智能化室温感应电风扇。这种由日本松下电器公司生产的 F-H305D 型 300 mm“逍遥”型壁扇,款式新颖、技术先进。利用温度传感器和微处理器,通过自动控制,可使室内温度调节控制在 18℃~32℃。无论夏季或冬季,均能保证室内适宜的温度。这种风扇具备自动定时、调速和俯仰、摇头等功能,使用极为方便。

冷暖风电风扇。这种由我国台湾电热器件公司向国际市场推出的冷暖风电扇,扇叶前后装有电热交换器,只要按下热风键,就可供冬季取暖;当按下冷风键时,风扇电机在超低速旋转

控制下,可将半导体制冷管发出的冷气吹出,能有效地防暑降温。

2. 洗衣机

现在,即使在普通家庭,洗衣机也已是很平常的家用电器的了。可在以往的岁月里,洗衣服实在是一项繁重的家务活,分拣、浸泡、揉搓、漂洗等都得依靠手工劳作。随着科技的进步和社会的发展,家用电器越来越普及。作为家用电器产品一大类别的洗衣机,在一定程度上代表着一个国家的经济发展与消费水平。现在人们不仅为讲究卫生而洗衣服,而且还为穿着舒适、杀菌与消毒而洗衣服。这些都表明,洗涤量的骤增,用洗衣机代替人工洗衣服是必然的趋势。

1874 年美国的比尔·布莱克斯通(Bill Blackstone)发明了世界上第一台木制人工搅动式洗衣机。其结构是在木桶底部装 6 块叶片,用手柄和齿轮机构传动,衣物在桶内皂液中翻转,从而达到洗涤的目的。电发明以后,美国研制出搅拌式洗衣机,欧洲也开始制造滚筒式洗衣机,但结构都非常简单。1932 年,美国一家公司成功研制了第一台前装式滚筒全自动洗衣机,它可在同一个滚筒里自动完成洗涤、漂洗和脱水等功能,使洗衣机的发展跃上了一个新的台阶。

日本于 1920 年从美国进口 SOAR 搅拌式洗衣机,至 1930 年自己研制成功第一台搅拌式洗衣机,洗衣机的发展非常缓慢。第二次世界大战前,日本全国仅有几千台洗衣机。

1953 年英国 HOOVER 公司试制出喷流式洗衣机后,日本进行仿制,“松下”、“三洋”、“东芝”等公司组织成批生产。“三洋”公司在喷流式洗衣机的基础上,又改进成波轮立桶式洗衣机,性能有一定提高,并于 1960 年制造出双桶洗衣机。这种洗衣机适应性强,发展迅速。

洗衣机的发展趋势,从工业发达国家的基本需求看,主要是以更新换代为主。各国新型洗衣机相继出现,自动化程度不断提高。大致趋势是向多功能、大容量和小容量发展,向微电脑、传感器和模糊逻辑控制方向发展,向节水、节电、节时和节约洗涤剂方向发展,向机电一体化的静音化方向发展,向洗干一体化全自动洗衣机方向发展。目前具有一定智能的全自动洗衣机也已成为商品进入家庭。

我国洗衣机的生产虽然起步较晚,但发展非常迅速。自 1979 年正式投入批量生产后,当年产量为 1.81 万台;1985 年增至 830 万台,跃居世界首位,而 1998 年产量更高达 1 800 万台。目前我国已有专业及兼业生产厂家近百个,行业竞争十分激烈。各厂家十分重视设备的更新和技术的改造,增加竞争能力,迎接加入 WTO 后国际竞争的挑战。

3. 其他电动设备

(1)吸尘器。吸尘器是一种用于清除地面、地毯、墙壁、家具、衣物及各种缝隙中的灰尘、脏物的电动清扫工具。它利用高速电动机转动产生内部瞬时真空,形成内外负压差的原理将灰尘吸走,具有省时、省力、高效的特点。

吸尘器按照外形分为立式、卧式、便携式。

吸尘器按使用功能分为干式吸尘器、干湿两用吸尘器、地毯吸尘器和打蜡吸尘器 4 种。干式吸尘器不能用于有水分的地方,而干湿两用吸尘器可以用于洗脸间、厨房等水分较多的地方。地毯吸尘器专门用于清洁地毯,它的底部装有特殊的刷子,可一边刷一边将灰尘吸入吸尘器。打蜡吸尘器底部装有 2~3 个高速旋转的刷子,在打蜡时将灰尘吸掉,它的吸力较小,主要以打蜡上光为主。

(2)抽油烟机。抽油烟机是净化厨房油烟的一种电动设备。在烹饪过程中,不可避免地要产生一些油烟,这些油烟不但会造成环境污染,还对人体有害。抽油烟机能够排出油烟,它集