



中等职业教育国家规划教材
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

(第2版)

廖 爽 主编

<http://www.phei.com.cn>



电子电器
应用与维修专业



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

本书配有电子教学参考资料包

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 (第2版)

廖 爽 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是在 2002 年版《电子电器应用与维修概论》的基础上,依据教育部制定的中等职业学校《电子电器应用与维修概论教学大纲》编写的,是面向 21 世纪中等职业教育国家规划教材之一。本次编写增加了新的电子电器技术和产品,充实了新的内容。

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、电磁炉、消毒柜等;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、家庭影院、数码产品等;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;还介绍了网络技术的基础知识。

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,书中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。本书注重培养学生的应用能力,力求通过知识的传授为学生打基础,同时提高学生的综合能力。

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。

本书还配有电子教学参考资料包,内容包括电子教案、教学指南及习题答案,详见前言。

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. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2005.6

中等职业教育国家规划教材·电子电器应用与维修专业

ISBN 7-121-00792-4

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. ① TM925.07 ② TN09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 025663 号

责任编辑: 徐晓光

印 刷: 北京四季青印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

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: 787×1 092 1/16 印张: 10 字数: 256 千字

印 次: 2005 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 13.00 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。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

中等职业学校教材工作领导小组

组 长：陈贤忠 安徽省教育厅厅长

副组长：李雅玲 信息产业部人事司技术干部处处长

尚志平 山东省教学研究室副主任

睦 平 江苏省教育厅职社处副处长

苏渭昌 教育部职业技术教育中心研究所所长

王传臣 电子工业出版社副社长

组 员：(排名不分先后)

唐国庆 湖南省教科院

张志强 黑龙江省教育厅职成教处

李 刚 天津市教委职成教处

王润拽 内蒙古自治区教育厅职成教处

常晓宝 山西省教育厅职成教处

刘 晶 河北省教育厅职成教处

王学进 河南省职业技术教育教学研究室

刘宏恩 陕西省教育厅职成教处

吴 蕊 四川省教育厅职成教处

左其琨 安徽省教育厅职成教处

陈观诚 福建省职业技术教育中心

邓 弘 江西省教育厅职成教处

姜昭慧 湖北省职业技术教育研究中心

李栋学 广西自治区教育厅职成教处

杜德昌 山东省教学研究室职教室

谢宝善 辽宁省基础教育教研培训中心职教部

安尼瓦尔·吾斯曼 新疆维吾尔自治区教育厅职成教处

秘 书 长：李 影 电子工业出版社

副秘书长：蔡 葵 电子工业出版社

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成[2001]1 号）的精神，教育部组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁发的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写的，并且经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均进行了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并且在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司
2001 年 10 月

前言



本书根据教育部颁发的中等职业学校电子电器与维修专业《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，它的任务是：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，增强适应职业变化能力和继续学习的能力，培养学生的创新能力打下基础。本书在编写中以提高学生全面素质为基础，以培养学生的应用能力为重点，力求通过知识的传授为学生打基础，同时提高学生的综合能力。

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，紧扣大纲；注意知识从已知到未知的自然转化；减少理论的分析，从日常生活出发，讲解日常生活中经常接触的电子电器产品。主要了解产品的历史、现状和未来的发展，对产品形成与发展形成整体的认识。

根据教学大纲要求，完成本课程教学需 40 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。

本书由北京市电子信息学校廖爽主编，参加编写工作的有首钢职业学校张长泊，海南省海口旅游职业学校王式锦，北京电子信息学校郭建华等。由于编者水平有限，难免有所疏漏，敬请读者批评指正。

为了方便教师教学，本书还配有教学指南、电子教案及习题答案（电子版），请有此需要的教师登录华信教育资源网（<http://www.hxedu.com.cn>）下载或与电子工业出版社联系，我们将免费提供。E-mail:ve@phei.com.cn

编者
2005 年 2 月



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质量。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。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节省时间，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，在各国国内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、输出设备等。传真机和复印机等办公用品在家庭的广泛应用，也使家庭办公自动化变成了现实。同时使一些办公用品也成为家电产品的一部分。



第 1 章 家用电器基础知识	1
1.1 家用电器产品的分类	1
1.1.1 按照能量转换的方式分类	1
1.1.2 按照用途分类	2
1.2 家用电器产品概况	3
1.2.1 电热设备	3
1.2.2 电动设备	7
1.2.3 制冷设备	10
1.3 家用电器的安全使用措施	12
1.3.1 电气事故的基本概念	12
1.3.2 家用电器的安全保护措施	13
习题 1	15
第 2 章 典型家用电器产品	16
2.1 洗衣机	16
2.1.1 洗衣机的洗涤和去污原理	16
2.1.2 洗衣机的分类	18
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	21
2.2 微波炉	25
2.2.1 微波炉的特点与基本结构	25
2.2.2 微波炉的工作原理与检修	28
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	32
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
习题 2	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	49
3.3.3	VCD 机、LD 机和 DVD 机	52
3.4	数码技术	53
3.4.1	数码技术知识	53
3.4.2	数码相机和数码摄像机	53
习题 3		56
第 4 章	典型音、视频产品	57
4.1	彩色电视机	57
4.1.1	彩色电视机的制式	57
4.1.2	彩色电视机的电路组成	57
4.1.3	彩色电视机的使用	59
4.1.4	彩色电视机常见故障检修	60
4.1.5	电视新技术概述	61
4.2	VCD 机、LD 机及 DVD 机	63
4.2.1	VCD 机	63
4.2.2	LD 机	66
4.2.3	DVD 机	67
4.3	家庭影院 (Home Theater)	69
4.3.1	家庭影院的组成	70
4.3.2	环绕声系统	71
4.3.3	典型环绕声格式	73
4.4	数码产品	76
4.4.1	数码照相机	76
4.4.2	数码摄像机	80
习题 4		83
第 5 章	办公自动化类产品的基础知识	84
5.1	办公自动化类产品的分类	85
5.2	办公自动化类产品概况	86
5.2.1	微型计算机	86
5.2.2	打印机	86
5.2.3	扫描仪	89
5.2.4	复印机	90
5.2.5	传真机	91
5.2.6	电话机	94

5.2.7 投影机	97
习题 5	100
第 6 章 典型办公自动化产品	101
6.1 微型计算机	101
6.1.1 微型计算机的硬件组成	101
6.1.2 微型计算机系统的设置	104
6.1.3 微型计算机系统日常维护	106
6.2 复印机	109
6.2.1 复印机的分类	109
6.2.2 复印机的工作原理	110
6.2.3 复印机的基本组成部件	112
6.2.4 复印机的使用注意事项和常见故障的检修	112
6.3 打印机	116
6.3.1 针式打印机	117
6.3.2 喷墨打印机	120
6.3.3 激光打印机	123
6.4 网络技术	124
6.4.1 局域网	124
6.4.2 Internet 的连接	126
6.4.3 文件的共享与传输	127
6.4.4 局域网络的安全	129
习题 6	130
第 7 章 综合实践	132
实践一 参观洗衣机的生产过程	132
实践二 观看电冰箱检修的录像带或 VCD 片	132
实践三 各种音频设备的放音	133
实践四 利用计算机检修电视机	133
实践五 利用计算机网络进行文件传输	134
实践六 计算机的组装	134
实践七 计算机局域网的应用	135
附表 1 电视机的英文标记意义	136
附表 2 录像机的英文标记意义	137
附表 3 电话机上常见的英文标记及其意义对照表	139
附表 4 电子产品牌号及其生产厂家对照表	140
附表 5 纸张幅面规格尺寸	141
附表 6 几种视频显示器的性能比较	142
附录 投影机常见术语	143

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电器。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、远红外式加热和介质加热。

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。

虽然热传导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及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。

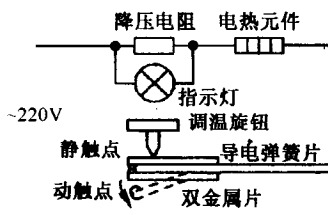
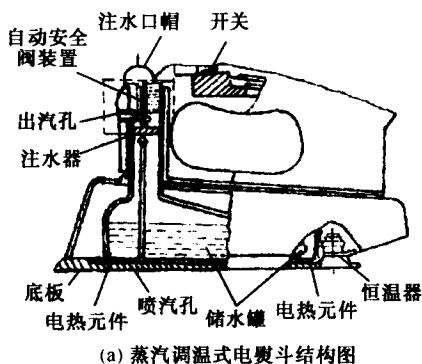


图 1.1 蒸汽调温式电熨斗

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侧绕组上, 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



器的一次侧绕组通电以后,匝数很少的二次侧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 10s 内,烙铁头的温度就可以达到 240°C 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 50Hz 或 60Hz 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 20kHz 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 50Hz 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 20kHz 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。

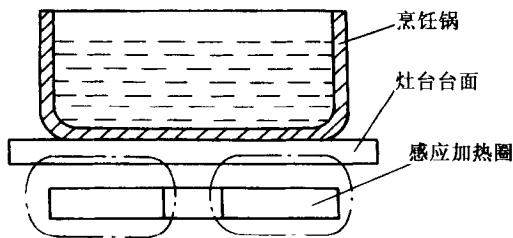


图 1.2 高频电磁灶的结构示意图

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 $0.75\sim 1000\mu\text{m}$, 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1.5kW左右的远红外电烤箱，在短短的20s内便可将肉烤熟。生活中较为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。

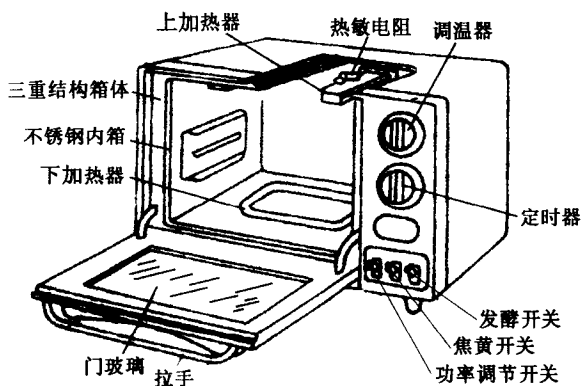


图 1.3 电烤箱的结构图

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）和上下同时加热三种。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覆红外涂料，一般采用不锈钢或渗碳钢管制成。

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
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