

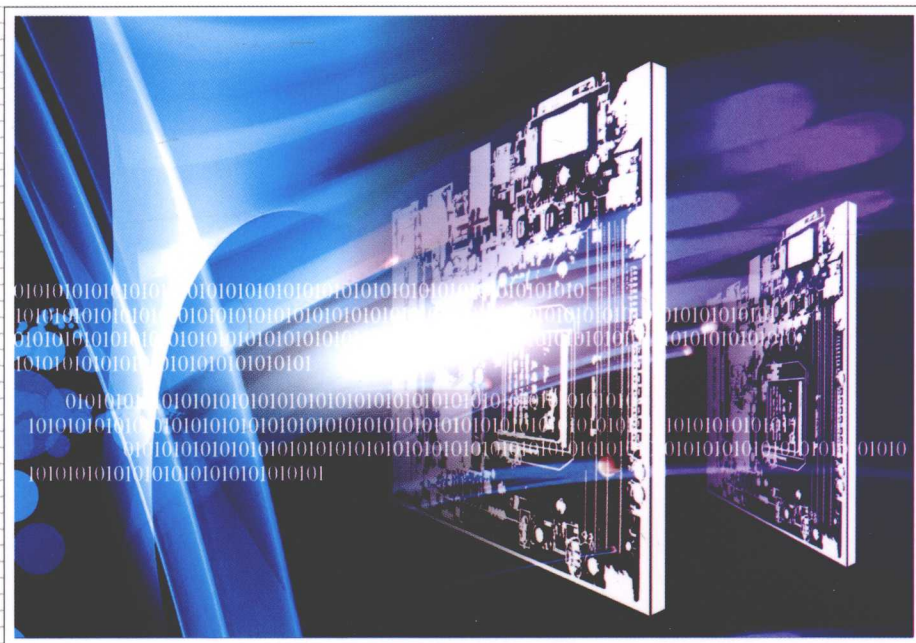


中等职业教育特色精品课程规划教材
中等职业教育课程改革项目研究成果

电子电器应用维修概论

dianzi dianqiyingyong weixiugailun

■ 主编 李筱康



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书为了适应中等职业教育培养目标由技术应用型向技能型转变,注重推进素质教育,培养具有实践能力、创业能力和创新精神的人才,主要任务是使学生具备高素质劳动者和中、初级专门人才掌握必需的电工基本工业知识和基本技能,增强适应职业变化能力和提高继续学习的能力打下一定的基础。本书主要包括日用电器、音视频产品、办公用品三大部分,完成本课程教学需要36学时。本书在紧扣中等职业教育国家规划教材推行的教学大纲要求,根据科学技术的发展,合理更新教材内容,尽可能多地在教材中充实新技术、新知识、新设备和新材料等方面内容,同时将微电脑、模糊控制等技术深入浅出地体现在教材当中,力求使教材具有较鲜明的时代特征。

版权专用 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

电子电器应用维修概论/李筱康主编. —北京:北京理工大学出版社, 2009.7

ISBN 978 - 7 - 5640 - 2439 - 0

I. 电… II. 李… 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. TM925.07 TN09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 112186 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (办公室) 68944990 (批销中心) 68911084 (读者服务部)

网 址 / [http://www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn)

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京通县华龙印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 7

字 数 / 180 千字

版 次 / 2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

定 价 / 12.00 元

责任校对/陈玉梅

责任印制/母长新

图书出现印装质量问题,本社负责调换

出版说明

中等职业教育是以培养具有较强实践能力,面向生产、面向服务和管理第一线职业岗位的实用型、技能型专门人才为目的的职业技术教育,是职业技术教育的初级阶段。目前,中等职业教育教学改革已经从专业建设、课程建设延伸到了教材建设层面。根据教育部关于要求发展中等职业技术教育,培养职业技术人才的大纲要求,北京理工大学出版社组织编写了《21世纪中等职业教育特色精品课程规划教材》。该系列教材是中等职业教育课程改革项目研究成果。坚持以能力为本位,以就业为导向,以服务学生职业生涯发展为目的的指导思想。主要从以下三个角度切入:

1. 从专业建设角度

该系列教材摒弃了传统普通高等教育和传统职业教育“学科性专业”的束缚,致力于中等职业教育“技术性专业”。主体内容由与一线技术工作相关联的岗位有关知识所构成,充分体现职业技术岗位的有效性、综合性和发展性,使得该系列教材不但追求学科上的完整性、系统性和逻辑性,而且突出知识的实用性、综合性,把职业岗位所需要的知识和实践能力的培养融于一炉。

2. 从课程建设角度

该系列教材规避了现有的中等职业教育教材内容上的“重理论轻实践”、“重原理轻案例”,教学方法上的“重传授轻参与”、“重课堂轻现场”,考核评价上的“重知识的记忆轻能力的掌握”、“重终结性的考试轻形成性考核”的倾向,力求在整体教材内容体系以及具体教学方法指导、练习与思考等栏目中融入足够的实训内容,加强实践性教学环节,注重案例教学和能力的培养,使职业能力的提升贯穿于教学的全过程。

3. 从人才培养模式角度

该系列教材为了切合中等职业教育人才培养的产学结合、工学交替培养模式,注重有学就有练、学完就能练、边学边练的同步教学,吸纳新技术引用、生产案例等情景来激活课堂。同时,为了结合学生将来因为岗位或职业的变动而需要不断学习的实际,注重对新知识、新工艺、新方法、新标准引入,在培养学生创造能力和自我学习能力的培养基础上,力争实现学生毕业与就业上岗的零距离。

为了贯彻和落实上述指导思想,在本系列教材的内容编写上,我们坚持以下一些原则:

1. 适应性原则

在进行广泛的社会调查基础上,根据当今国家的政策法规、经济体制、产业结

构、技术进步和管理水平对人才的结构需求来确定教材内容。依靠专业自身基础条件和发展的可行性,以相关行业和区域经济状况为依托,特别强调面向岗位群体的指向性,淡化行业界限、看重市场选择的用人趋势,保证学生的岗位适应能力得到训练,使其有较强的择业能力,从而使教材有活力、有质量。

2. 特色性原则

在调整原有专业内容和设置专业新兴内容时,注意保留和优化原有的、至今仍适应社会需求的内容,但随着社会发展和科技进步,及时充实和重点落实与专业相关的新内容。“特色”主要是体现为“人无我有”,“人有我精”或“众有我新”,科学预测人才需求远景和人才培养的周期性,以适当超前性专业技术来引领教材的时代性。结合一些一线工作的实际需要和一些地方用人单位的区域资源优势、支柱产业及其发展方向,参考发达地区的发展历程,力争做到专业课内容的成熟期与人才需求的高峰期相一致。

3. 宽口径性原则

拓宽教材基础是提高专业适应性的重要保证之一。市场体制下的人才结构变化加快,科技迅猛发展引起技术手段不断更新,用人机制的改革使人才转岗频繁,由此要求大部分专门人才应是“复合型”的。具体课程内容应是当宽则宽,当窄则窄。在紧扣本专业课程内容基础上延伸或派生出一些适应需求的与其他专业课相关的综合技能。既满足了社会需求又充分锻炼学生的综合能力,挖掘了其潜力。

4. 稳定性和灵活性原则

中职职业教育的专业课程都有其内核的稳定性,这种内核主要是体现在其基本理论,基础知识等方面。通过稳定性形成专业课程教材的专业性特点,但同时以灵活的手段结合目标教学和任务教学的形式,设置与生产实践相切合的项目,推进教材教学与实际工作岗位对接。

为了更好地落实本教材的指导思想和编写原则,教材的编写者都是既有一定的教学经验、懂得教学规律,又有较强实践技能的专家,他们分别是:相关学科领域的专家;中等职业教育科研带头人;教学一线的高级教师。同时邀请众多行业协会合作参与编写,将理论性与实践性高度统一,打造精品教材。另外,还聘请生产一线的技术专家来审读修订稿件,以确保教材的实用性、先进性、技术性。

总之,该系列教材是所有参与编写者辛勤劳作和不懈努力的成果,希望本系列教材能为职业教育的提高和发展作出贡献。

北京理工大学出版社

前 言



本书是根据教育部颁布的《中等职业教育电子电器应用与维修专业教学指导方案》中主干课程《电子电器应用与维修概论教学基本要求》，并参照有关行业的职业技能鉴定规范及中级技术工人等级考核标准编写的，其任务是使学生掌握从事电子电器应用与维修工作所必需的基本技能，初步形成解决实际问题的能力，为学习专业知识和培训职业技能打下基础。

本书为了适应中等职业教育培养目标由技术应用型向技能型转变，注重推进素质教育，培养具有实践能力、创业能力和创新精神的人才，主要任务是使学生具备高素质劳动者和中、初级专门人才掌握必需的电工基本工业知识和技能，增强适应职业变化能力和提高继续学习的能力打下一定的基础。

本书主要包括日用电器、音视频产品、办公用品三大部分，完成本课程教学需要36学时。本书在紧扣中等职业教育国家规划教材推行的教学大纲要求，根据科学技术的发展，合理更新教材内容，尽可能多地在教材中充实新技术、新知识、新设备和新材料等方面内容，同时将微电脑、模糊控制等技术深入浅出地体现在教材当中，力求使教材具有较鲜明的时代特征。

在编写过程中，由于编者水平有限，难免有所疏漏，敬请读者与同行给予批评与指正。

编 者

目 录

第一章 典型家用电器产品	1
第一节 家用电器产品的分类及安全使用措施.....	1
第二节 洗衣机.....	4
第三节 微波炉	15
第四节 电冰箱	19
第五节 空调	24
.....	
第二章 音视频产品	35
第一节 音视频产品的分类	35
第二节 收音机	35
第三节 录音机	39
第四节 MP3	41
第五节 电视机	48
第六节 VCD/DVD 机	53
第七节 数码相机/摄像机.....	58
.....	
第三章 办公自动化产品	68
第一节 办公自动化产品的分类	68
第二节 电脑	69
第三节 打印机	77
第四节 复印机	83
第五节 传真机	89

第一章

典型家用电器产品



本章概述

本章主要介绍了典型家用电器产品,其内容包括家用电器产品的分类及安全使用措施,洗衣机、微波炉、电冰箱、空调等。



教学重点

1. 日用电器类产品的发展情况。
2. 日用电器产品的种类、主要性能、应用与维修的基本方法。
3. 典型日用电器产品——微波炉、洗衣机、电冰箱、空调器的基本知识。
4. 典型日用电器产品——微波炉、洗衣机、电冰箱、空调器的故障分析、检修方法。

* * * * *

第一节 家用电器产品的分类及安全使用措施

一、家用电器产品分类

1. 按照结构原理和能量转换方式

家电可分为五类:

(1) 电子器具 电子器具是用电子元器件和电子为主装配而成的器具。这些器具是把电能转换为声音或视像,在超市一般称为电讯商品,它包括电声器具(收音机、录音机、电唱机等);影像器具(电视机、录像机、VCD、DVD等)。

(2) 电动器具 电动器具是指由电动机驱动的家用电器。这类器具可完成电能向机械能的转换。通常家庭使用的电风扇、洗衣机、吸尘器、电剃须器、电搅拌机 etc 属家用电动器具。

(3) 电热器具 电热器具是利用电热元件将电能转化为热能,根据人们生活的需要,设计制成的各种生活用具的总称。电热器具应用于家庭的有:电熨斗、电热梳、电热锅、电烤炉、电暖风器、电热水器及取暖用具等。

(4) 制冷器具 制冷器具是通过制冷装置造成适当的低温环境,以调节室温或冷藏、冷冻仪器、药物,用以保鲜和防止腐败变质,制取少量饮用冰块的器具。制冷器具应用于家庭的主要有:电冰箱、空调、饮水机等。

(5) 照明器具 照明器具是以各类电光源完成光电转换,在家用电器工业中,更强调的是

照明灯具的造型和使用性能。各类吊灯、台灯、壁灯、顶灯均属此类。

2. 按照用途范围

家用电器可分为十一类:

(1) 电声器具(音响设备) 有录放音机、半导体收音机、电子管收音机、音频功率放大器、电唱机、激光唱机、音响组合机、无线话筒设备等。

(2) 影像器具(影视设备) 有电视机、投影电视机、普及型录像机、监视器、平面显示设备、激光视盘 VCD 等。

(3) 冷冻器具(家用制冷电器) 有电冰箱、家用冷藏和冷冻箱、冷饮水器具、家用制冰淇淋器具等。

(4) 家用空气调节器 有家用房间空调、家用特种空气调节器、家用房间空气调湿装置、电风扇等。

(5) 厨房器具 有家用电热蒸煮器具、烧烤器具、煎炒器具、电热水瓶和饮料加热器具、电饮水处理器、电灶、食品制备器具、食具清洁器具等。

(6) 清洁卫生器具 有洗衣机、脱水机、干衣机、电热淋浴室、吸尘器、电动清洁机械、熨烫器具等。

(7) 整容器具 有电动剃须刀、电推剪、电卷发器、电烘发器、电吹风机、电热梳、电刷牙器等。

(8) 取暖器具 有房间取暖器、电热卧具、电热服、电热鞋、电围腰、电热桌等。

(9) 保健器具 有家用负离子发生器、超声波洗浴室、电子凉枕、电热器等。

(10) 照明器具 有台灯、壁灯、吊灯、落地灯、顶灯等。

(11) 其他器具 凡不适于上述各类的家用电器的均可归于这类。如电话、台式计算机、计时与计算器具、电动工具、电动家用机械装置等。也有人将使用其他能源且用途与家用电器类似的家用煤气器具、太阳能器具以及燃油器具也归入家用电器。如家用燃气快速热水器、燃油式加热器、燃气灶、太阳能热水器等。

二、家用电器的基本质量要求

1. 具备使用的适宜性

与一般日用工业品不同,家用电器必须要在电能的作用下才能正常工作。家用电器多数属于高档耐用消费品,购置后往往可以使用几年、十几年。因此,人们在购置家用电器时,对商品的质量要求高,挑选比较严格。使用适宜性是指满足家用电器用途所必须具备的主要性能,如电冰箱必须要有满足冷冻、冷藏食品的降温性能;电视机必须要有满足收看的清晰图像和伴音。至于人们不同档次的使用要求,可以由不同的品种和规格来满足,如电冰箱的星级和电视机的荧光屏尺寸。在家用电器使用适宜性的质量要求中除了基本功能要求外,还要注意多功能性、操作自动化程度、适体性和便于维修性。尽可能完善的多种功能是家用电器商品发展的趋势之一,如电风扇除了要求它能吹风,还希望能改变风速与风向,变速和摇头装置可以克服人体直吹所引起的不适感觉。

2. 坚固耐用

家用电器的坚固耐用程度一般可用使用寿命、可靠性、可修复性、一次开箱合格率、返修率等指标来衡量。使用寿命一般是指该种商品的平均使用期限,它主要取决于主要部件的使用寿命。家用电器的结构比较复杂,它往往由若干个部件组合装配而成。有的家用电器的元器件多达几百个,甚至上千个。因此,家用电器的质量直接取决于每一组成部分的元器件质量和装配的工艺水平。可靠性是指电器产品在规定的条件下和规定的时间内完成规定功能的概率。电器产品的

可靠性与产品设计、元器件质量、制造工艺、质量管理和生产技术管理以及使用条件和环境都有密切关系。可修复性好,相当于延长了商品的寿命。商业上的一次开箱合格率反映了产品在储运当中造成的质量破坏,返修率说明了实际使用中无故障工作时间的长短。

3. 使用安全

安全性是衡量家用电器质量的重要指标。家用电器必须有良好的绝缘性能和防护设施,以保证安全使用。家用电器要求在使用过程中不得产生有害于人身健康、生命财产安全的伤害事故,也不得产生污染环境的危险,这不仅要求在正常使用条件下,而且在误操作和有故障条件下也必须确保安全。家用电器必须有良好的绝缘性能,并要有一定的安全系数以承受种种恶劣使用环境和意外因素造成的过压、过流。新式家用电器采用双重绝缘结构使产品安全性提高。绝缘材料还要有足够的耐热性,以防止在运行中起火燃烧。电视机荧光屏的X射线、微波炉的微波辐射、电器的噪声都必须控制在安全限度之内。对于金属外壳的家用电器一般要采用带防护地线的插头。

4. 符合一般美学要求

家用电器不仅要求实用,还要通过造型、色泽起到装饰环境,美化生活的作用,因此其外观质量要符合一般美学。美观性要求主要通过形体结构、比例、色彩、质地、装饰件的配合、无肉眼可见的外观质量斑点表现出来。外观的形式美可以给人审美上的享受。同时,一定的形式美也反映了商品的时代特征和内在的科学技术水平。

5. 符合经济性要求

家用电器的经济性要求一般包括:性能价格比要好,多功能、功能强的家用电器往往比较受欢迎;维修性好可以降低维修成本,“一遭烂”的商品是无人问津的;使用过程中是否节省电耗也是消费者要考虑的重要因素;选材要符合我国国情,减轻重量,降低消耗是从整体上提高家用电器经济性的有力措施。此外,销售家用电器要实行严格的“三包”(包修、包换、包退)制度,不但从技术上,而且从管理上保证消费者合法的经济权益。



家用电器安全使用一般措施

(1) 购买家用电器,首先应认真查看产品说明书中的技术规格,如电源种类是交流还是直流,电源频率是否为一般工业频率 50 Hz,电源电压是否为民用生活用电 220 V。耗电功率多少,家庭已有的供电能力是否满足,特别是插头座、保险丝、电度表和电线,如果负荷过大超过允许限度便发热损坏绝缘,引起用电事故。上述内容核对无误,方可考虑安装通电。

(2) 安装家用电器应查看产品说明书中对安装环境的要求,特别注意在可能的条件下,不要将家用电器安装在湿热、灰尘多或有易燃、腐蚀性气体的环境中。

(3) 在铺设电源线路时,相线(俗称火线)、零线应标志明晰,并与家用电器接线保持一致,不得互相交错。家用电器与电源连接,必须采用可开断的开关或插接头,禁止将电线直接插入插座孔。凡要求有保护接地或保护接零的,都应采用三脚插头和三眼插座,并且接地、接零插脚与插孔都应与相线插脚与插孔有严格区别,禁止用对称双脚插头和双眼插座代替三脚插头和三眼插座,以防接插错误,造成家用电器金属外壳带电,引起触电事故。

(4) 拉线开关应装在家用电器电源线的相线上。这样,在关断开关检修电器时就不会发生触电事故。使用普通灯口的白炽灯或电子节能灯,电源线中的相线应接在灯口的芯线上。这样,在更换白炽灯泡或电子节能灯时就不会发生触电事故。

(5) 接地线、接零线,虽然正常不带电,为了安全其导线规格要求不低于相线,其上不得装开关或保险丝,也禁止随意将其接到自来水、暖气、煤气或其他管道上。

(6) 家用电器禁止用铜丝代替保险丝,禁止用一般胶布或伤湿止痛膏之类代替电工胶布。

(7) 通电试用前应对照说明书,将所有开关、手柄置于原始停机位置,按说明书中要求的开停操作顺序操作,如果有运动部件,应事先考虑足够的运动空间,如果通电后发生异常现象,应立即停机并切断电源,进行检查。

(8) 在使用过程中,禁止用湿手去接触带电开关或家用电器金属外壳,也不能用湿手更换电气元件或灯泡。启动金属外壳的家用电器的(使如洗衣机等)适宜使用右手。这是因为用右手启动时一旦触电,其电流只在心脏边缘穿过,危险性比较小。而用左手启动时一旦触电,其电流将穿过心脏中心,危险性增大。

(9) 对于经常拿在手中使用的家用电器,如电吹风等切忌将电源线缠绕在手上使用,禁止用拖电线的办法来移动家用电器,需要搬动应先切断电源,禁止用拉电线的方法拔插头,一般家用电器不要长时间(几个小时)连续使用(电冰箱除外),特别是人体经常接触的电热器具,最好加装过热保护,在使用过程中,如发现有异常气味和异常噪声应停止使用,切断电源进行检查。

(10) 电热毯不宜使用漏电保护开关来保证安全。这是因为当电热毯漏电时,通过人体的触电电流是不入地而通过零线返回电源。漏电保护开关对不入地的触电电流检测不出来,起不到保护作用。正确的做法是在电热毯的上面再加一层较厚的褥子等纤维织物。

(11) 除电冰箱外,一般家用电器,在未使用时,最好将电源切断,不留隐患。为方便起见,可以买一个负荷6 A以上,带总开关的,且质量较好的排插座,将邻近的电器插头插入排插座上,切断电源时,只要按一下总开关就行了。紧急情况需要切断电线时,必须用绝缘电工钳或带绝缘手柄的刀具。

(12) 经常使用的家用电器,要进行日常的维护和检查,采取防尘、防湿等维护措施,保持其干燥和清洁,对供电线路和电气设备要定期进行绝缘检查,发现破损处要及时用电工胶布包紧;在雨季前或长时间不用又重新使用的家用电器,用500 V摇表测量其绝缘电阻不低于1 M Ω ,方可认为绝缘良好,正常使用。

(13) 对使用串激式电机作动力的吸尘器(包括手电钻、磨光机)等家用电器应经常维护保养。定期为轴承、齿轮加润滑油,定期检查电刷的磨损情况。当发现电刷的长度只有新电刷长度的1/3~1/2时就应及时更换,以防损坏电机。值得一提的是,更换电刷时一定要买同型号同规格的高质量电刷。因为劣质电刷的使用寿命只有优质电刷的1/10左右。

第二节 洗衣机

一、洗衣机的分类

家用洗衣机通常有以下几种分类方法。

1. 按自动化程度分

洗衣过程一般包括洗涤、漂洗和拧干三个环节。对洗衣机来说,相应地有洗涤、漂洗和脱水三个功能。这三个功能能否自动转换,是区别普通型、半自动型和全自动型洗衣机的依据。

(1) 普通型洗衣机 洗涤、漂洗和脱水功能需用人工进行转换的洗衣机,称为普通型洗衣机,如图 1-1 所示。这种洗衣机结构简单,使用方便,价格便宜,是目前国内产量最大、规格最多的洗衣机。有单桶式普通型洗衣机和双桶式普通型洗衣机两种。单桶式普通型洗衣机无脱水功能;双桶式普通型洗衣机是在单桶式普通型洗衣机的基础上,增设脱水机构发展而来,即洗涤和脱水分别在两个桶内进行。

(2) 半自动型洗衣机 如果洗涤、漂洗、脱水功能中的任意两个功能的转换不需人工,而是自动进行的,这种类型的洗衣机就称为半自动型洗衣机,如图 2-2 所示。这类洗衣机常有两种形式:一种是洗涤和漂洗两工序在一个桶内自动进行,并互相转换,但脱水仍需人工转换,这种机型也称套桶式洗衣机;另一种是洗涤和脱水分别在两个桶(也称双桶式)内进行,在洗涤桶内自动完成洗涤、漂洗后,由人把衣物放入脱水桶内,再开动控制脱水的定时器,即可脱水甩干。双桶式洗衣机操作灵活,具有省水和省时的优点。半自动型双桶式洗衣机的结构比普通型的复杂,价格也较高。

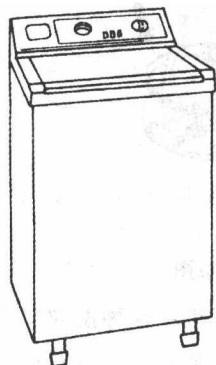


图 1-1 普通型洗衣机

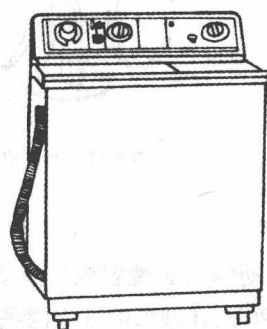


图 1-2 双桶半自动型洗衣机

(3) 全自动型洗衣机 能自动完成洗涤、漂洗、脱水三种功能,并且整个洗衣过程中无需人工介入的洗衣机,称为全自动型洗衣机,如图 1-3 所示。全自动型洗衣机自动化程度高,结构复杂,价格较高,维修保养要求也较高。

2. 按洗涤方式分

按洗涤方式不同,洗衣机可分为波轮式洗衣机、滚筒式洗衣机和摆动(叶)式洗衣机三种。

(1) 波轮式洗衣机 波轮式洗衣机在日本、东南亚地区和我国较为流行。在它的圆形或方形的洗衣桶的底部中心或偏心处,装有一个带凸筋的转轮(即波轮)。当波轮旋转时,通过凸筋的作用,使桶内的水旋转产生旋涡,从而使洗衣桶内的衣物不断地翻滚转动而受到冲刷,最终达到去除污垢的目的。

波轮式洗衣机根据水流的方式,可分为小波轮涡卷式和大波轮新水流两种。新水流洗衣机具有转速低,转、停频繁等特点,使得衣物不易被缠绕,提高了衣物的洗净度,减少了对衣物的磨损。

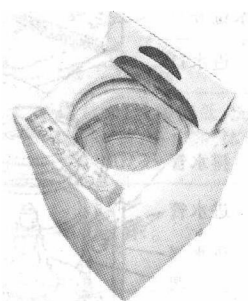


图 1-3 全自动型洗衣机

目前,国内相继引进、研制和供应市场的新水流洗衣机已有多种型号。图 1-4 为几种新水流洗衣机的新式波轮和新水流方式。



图 1-4 几种新式波轮和新水流方式示意图

(2) 摆动(叶)式洗衣机 摆动式洗衣机也称搅拌式洗衣机。这种洗衣机的特点是洗衣桶分内、外两个,在圆形的洗衣内桶的中心,安装有带 3~4 片桨叶的主轴式搅拌叶。搅拌叶的轴与电动机相连,如图 1-5 所示。

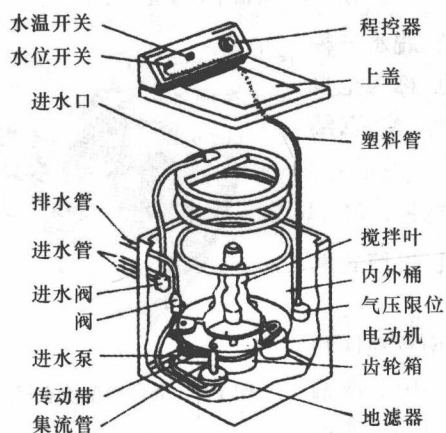


图 1-5 搅拌式洗衣机

洗涤衣物时,电动机通过传动装置带动搅拌叶作 180° 正、反交替摆动,摆动频率 40~50 次/分。搅拌叶摆动,使桶内的水被搅动起来,冲刷和翻滚桶内的衣物,从而把衣物洗净。

目前摆动式洗衣机在美国市场上较为常见,其他国家很少生产。摆动式洗衣机容量一般在 5 kg 以上,多为全自动型。其盛水桶(外桶)和洗衣脱水桶(内桶)同轴,内桶上有很多规则排列的小孔,脱水时搅拌叶和脱水桶同时高速旋转,靠离心力将衣物甩干。它的优点是洗涤均匀,洗衣容量较大,容易实现自动化。

但洗涤时间长,噪声较大,结构复杂,修理麻烦。

(3) 滚筒式洗衣机 滚筒式洗衣机是在欧洲较流行的一种机型,我国现已开始研制和生产此种机型。如图 1-6 所示,滚筒式洗衣机的结构特点是箱体中有一个盛水的圆柱形外桶,外

桶中有一个可旋转的内桶,即滚筒。筒上有一个可以开启的弧形盖,衣物即由此放入内桶中和从内桶中取出。滚筒内壁有3~4根凸出的楞和上千个过水筛孔,使洗涤液能从槽里进入筒内浸泡衣物。洗涤时,滚筒由电动机带动,在盛水外桶中作正反转运动,转速约50 r/min。筒内壁凸出的楞带动浸湿的衣物,自下而上作旋转运动。当衣物达到某一高度时,作用于衣物上的圆周力的垂直向上的分力小于衣物自身的重力,衣物跌落向下,产生甩打作用。跌下的衣物又在底部区域与洗涤液、筒壁产生摩擦作用。如此反复,最终可将衣物洗净。

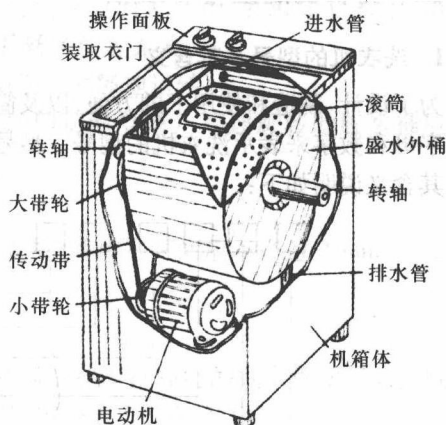


图 1-6 顶装式滚筒式洗衣机

滚筒式洗衣机多做成有加热器的全自动型洗衣机。这种洗衣机在洗涤和漂洗过程中,滚筒以50 r/min的低速作正反转运转。在漂洗过程的最后阶段,水从机内排出,洗衣机便进入甩干脱水阶段。滚筒以450~500 r/min的速度快速转动,利用离心力把衣物甩干。

滚筒式洗衣机的优点是洗涤剂用量少、水耗小、衣物磨损小、洗衣量大、容易实现自动化,而且可以使用热水等。其缺点是洗衣时间长、耗电量较大、结构复杂、搬运不便、振动噪声大、价格较高等。此外,滚筒式洗衣机的洗净度相对较低,但是通过机内的电热装置可以使洗涤液变热,从而提高了洗涤剂中酶的活性,使洗净度得以提高。

表 1-1 给出了前面介绍的波轮式、摆动式和滚筒式洗衣机的性能比较。

表 1-1 几种洗衣机的性能比较

类 型	优 点	缺 点
波轮式	洗衣时间短,洗净度高,结构简单,制造容易,维修方便,耗电较少,材料要求不高,易于塑料化,成本低廉	对衣物磨损较大,用水量大,洗涤不均匀,不易做成大容量,噪声较大
摆动式	洗衣量大,洗净度适中,对短织物磨损较小,洗涤的均匀性较好	洗涤时间较长,结构复杂,制造困难,维修难度大,噪声大,机体大而重,成本较高
滚筒式	对衣物磨损较小,洗涤剂用量少,省水,洗衣容量大,衣物洗涤后不扭绞,可洗吸水性较强的厚重织物	洗涤时间较长,耗电量大,洗净度低,洗衣机结构复杂,滚筒需用不锈钢制造,成本高,体积大,不适宜做成小容量

不同分类的各种类型的洗衣机都规定用特定的符号来表示,如表 1-2 所示。

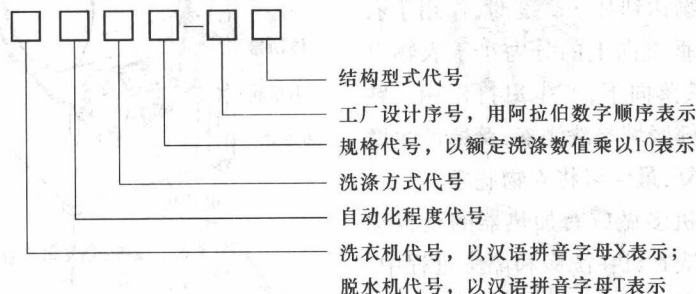
表 1-2 洗衣机符号的规定

	类型	符号(以汉语拼音字母表示)
自动化程度	普通型洗衣机	P
	半自动型洗衣机	B
	全自动型洗衣机	Q
洗涤方式	波轮式洗衣机	B
	摆动式洗衣机	D
	滚筒式洗衣机	G
结构形式	单桶洗衣机	不标字母
	双桶洗衣机	S

二、洗衣机的型号和规格

1. 洗衣机的型号及其含义

为了设计、制造和使用上的方便,以及简化对洗衣机名称、类型和规格的叙述,国家标准规定用字母和数字来表示洗衣机的型号。型号共六位,前四位和后两位用“-”分开。洗衣机型号及其含义说明如下:



例如:XBB20-151S 表示波轮式普通型双桶洗衣机,额定洗涤容量 2.0 kg,是工厂第 151 次设计的产品。

XQB45-546 表示波轮式全自动型洗衣机,额定洗涤容量为 4.5 kg,是工厂第 546 次设计的产品。

XQG50-801 表示滚筒式全自动型洗衣机,额定洗涤容量为 5.0 kg,是工厂第 801 次设计的产品。

2. 洗衣机的规格

洗衣机每次可洗涤的干衣物的最大重量,称为洗衣机的额定洗涤容量。洗衣机的规格是按额定洗涤容量(以 kg 为单位)划分的。目前家用洗衣机一般分 1.0 kg、1.5 kg、2.0 kg、2.5 kg、3.0 kg、4.0 kg、5.0 kg 等几种规格。但是洗衣机的规格在型号中是以额定洗涤容量数值乘以 10 表示的。

三、洗衣机的主要技术指标

1. 温升

洗衣机所用电动机的绕组(正极绝缘),其温升不大于 75 ℃。

2. 电气安全性能

(1) 绝缘电阻 洗衣机的带电部分与外露的非带电金属之间的潮态、热态绝缘电阻应不小于 2 MΩ。

(2) 耐压性能 在额定频率为 50 Hz,热态试验电压为 1 500 V,潮态试验电压为 1 250 V 时,洗衣机的带电部分与外露的非金属之间的绝缘,应能承受上述交流电压 1 min 而不出现击穿或闪烁现象。

(3) 接地电阻 洗衣机外露的金属箱体与大地之间的电阻应不大于 0.2 Ω。

(4) 泄漏电流 洗衣机在额定条件下工作时,人体可能触及的非带电金属部分与电源之间的泄漏电流应小于 0.5 mA。

3. 电动机运转性能

(1) 启动特性和运行性能 洗衣机在电源电压为额定值的 85% 时,在额定负载下,电动机及相应电器部件应能启动运转。电动机的启动与其转子位置无关。

当电源电压在额定值上下变动 10% 时,洗衣机应能无故障地运转。

(2) 制动性能 洗衣机在脱水时,如果打开上盖(即切断电源),高速旋转的脱水桶应能在 10 s 内迅速停止转动。

4. 排水时间

额定洗涤容量在 2.5 kg(包括 2.5 kg)以下的洗衣机,其排水时间应不超过 2 min;额定容量在 2.5 kg 以上的洗衣机应不超过 3 min。

5. 脱水性能

脱水性能是以脱水率来衡量的,脱水率越高,表明洗衣机对洗涤物的脱水程度越大。脱水或洗衣机的脱水装置按规定方法进行试验,其脱水率应符合表 1-3 规定。

$$\text{脱水率} = \frac{\text{额定脱水容量}}{\text{额定脱水容量的洗涤物脱水后的重量}} \times 100\%$$

表 1-3 洗衣机的脱水性能

脱水方式		脱水率/%
手动式	挤水器	大于 40
离心式	全自动型波轮式和摆动(叶)式洗衣机	大于 45
	滚筒式洗衣机	大于 45
	普通型和半自动型波轮式洗衣机	大于 50
	脱水机	大于 50

6. 洗净性能

洗衣机的洗净性能通常用洗净比来表示。洗净比是指洗衣机的洗净度与标准洗衣机洗净度之比。波轮式洗衣机的洗净比应不小于 0.8。

7. 消耗功率

洗衣机在额定负载下进行试验,其消耗功率应在额定输入功率的 115% 以内。

8. 织物磨损率

磨损率是指洗衣机在标准使用情况下,衣物在洗涤后的磨损程度。波轮式洗衣机的磨损率应不大于 0.2%。

9. 噪声

在额定条件下运转时,洗衣机的噪声应在 75 dB(A 声级)以下。

四、普通双桶洗衣机结构与工作原理

1. 普通双桶洗衣机的结构

普通双桶洗衣机由洗涤系统、脱水系统、给(排)水系统、控制系统和箱体支承系统等部分组成。

(1) 洗涤系统 普通双桶洗衣机的洗涤系统由洗涤桶和波轮盘组成。

(2) 脱水系统 普通双桶洗衣机的脱水系统由脱水桶和盛水桶组成。

(3) 给(排)水系统 普通双桶洗衣机的给水系统一般为顶部淋洒注水方式,也有从底部喷涌注水的。

(4) 控制系统 整个控制系统安装在洗衣机面板上,主要有定时器、选择开关、微动开关和排水开关。

(5) 箱体支撑系统 普通双桶洗衣机的箱体是由厚度为 0.5~0.8 mm 的钢板制成的,也有采用铝板或塑料制成的。底座用塑料制成,其支撑方法是采用洗涤桶翻边与外壳固定的承重方式,外壳同底座固定。

2. 工作原理

普通双桶波轮式洗衣机典型电路分析,它由两部分组成:一部分是洗涤控制电路;另一部分是脱水控制电路。这两部分电路是相互独立的,可以独立操作。

(1) 洗涤控制电路 洗涤控制电路主要包括洗涤定时器、洗涤选择开关、电动机及电容器等,其中洗涤定时器用来控制电动机按规定时间运转,同时,定时器按规定时间把电容器与电动机的两个绕组轮流串接以改变电动机的旋转方向。洗涤定时器的主触点开关和洗涤选择开关串联在电路中,顺时针转动洗涤定时器旋钮,主触点就接通,此时若不按下洗涤开关中的某一个按键,电动机仍不运转。

(2) 脱水控制电路 脱水控制电路由脱水电动机、脱水定时器、脱水桶盖开关等组成。由于脱水内桶只有单方向转动,所以脱水定时器只有一个触点开关。在电路中脱水定时器与盖开关相串联。由盖开关原理可知,只有完全合上脱水桶外盖,盖开关才闭合。因此需要脱水时,首先将衣物放入桶中,合上盖板,顺时针旋转脱水定时器至所需的时间位置,此时电源经盖开关、脱水定时器开关向脱水电动机供电,脱水电动机运转,洗衣机进入脱水工作状态,直到脱水定时器预定的时间到,定时器的触点开关断开,脱水电动机停转,脱水操作结束。

五、波轮式洗衣机常见故障的判断和维修

1. 维修的一般常识

(1) 入手 洗衣机发生故障后,应该运用一些方法查明故障的原因,然后再动手对症修理。不可在不明原因的情况下,对洗衣机进行乱拆乱卸,以免出现更大的故障。维修洗衣机的步骤大致可按四步进行。

- 先观察故障现象。
- 分析和判断故障的部位和引起故障的原因。
- 由判断的结果进行检查和验证。
- 修复或更换新的零件。

(2) 外观检查法 外观检查法是指修理人员在条件所限,无测试仪表工具的情况下,判断的一种方法。它一般可以发现洗衣机漏电、漏水,排水缓慢,定时不准,电源不通等故障。

例如,将洗衣桶内注入额定的水位,把排水管挂在机箱上并打开排水阀,静候 20 min,即可查出有无漏水和渗水的现象,并可判断出部位和程度。

又如,用手拨动波轮,着手感沉重,则说明波轮轴系统传动不良,这样可能不仅会使电机发热,而且会使波轮转速下降。

再如,如果发现用户把洗衣机长期放置在十分潮湿的地方,或者桶内有残留污水,即可判断该机可能有绝缘性差、机壳漏电等故障的存在。如果检查证明洗衣机确实漏电,那么上述现

象即是产生漏电现象的原因之一。

总之,外观检查法可以尽快发现故障的原因和程度,使之尽快得以修复。

(3) 感官检查法 所谓感官检查法,即是利用检修人员的耳、眼、鼻、手等感觉器官去发现故障的所在,它比外观检查法更全面、更深入。

听:用耳朵可以听出机器在洗涤、排水、脱水工作时有无碰撞声、摩擦声及其他异常声响。通过耳听还可以判断机器运转是否正常。

看:用眼睛可以观察各部件是否残缺、松动、脱落,洗衣机的外观有无碰撞或变形,电源引线是否有损伤,内部接线是否良好,有无虚焊、脱焊、断线、短路等现象,电动机线包、电容器是否发焦、发黑。

闻:用鼻子去闻洗衣机有无烧焦的特殊气味,以此来判断电容、电磁铁及电动机的损坏程度。

摸:用手接触各处,可以发现振动严重,电机发热,传动不良,部件脱落等故障。但不可用手触摸带电器件和电脑控制板。实践证明,感官检查法是检修洗衣机运用最普遍方法之一。

(4) 万用表检查法 万用表检查法是利用万用表,对洗衣机中所怀疑的电器元件进行检查的一种方法。

例如,怀疑电路某部分不通(即断路)时,就可使用万用表欧姆挡测量电路两端电阻值,若测出结果是阻值很小时,说明电路是通路;若测出结果阻值很大或无穷大时,则说明电路断路。

又如,洗衣机不工作时,原因有很多。但不知是由于电路不通,电动机工作不良引起的,还是由电源断电引起的。这时只需使用万用表的交流电压 250 V 挡进行检查即可。先测插座电源,如果电压正常,即可排除电源断电原因。再测电动机的引线端电压,如无电压说明电路不通,如果电压正常,说明电动机不良。

再如,电压高低、电路短路、电路断路、电阻大小、接触不良及元件损坏等故障均可用万用表来查清。万用表检查法,是一种测量直观、判断准确、比较科学的方法。



注意事项

1. 修理过程中严禁带电操作,事先应切断电源和水源。
2. 安装时注意不要漏装零件,特别是垫圈和螺钉。
3. 更换零件时,接插件应到位。紧固件应旋紧,防止歪斜和滑丝。
4. 维修电路时,应对大电容先充分放电。
5. 洗衣机需要倾倒时,应先在地面上垫上橡皮垫或其他软材料,以保护电动机的表面。

2. 常见故障的判断与修理

(1) 故障的种类

● 使用不正确而导致的故障 新用户在未阅读使用说明书时似懂非懂地操作洗衣机,而造成的故障。

● 传动系统故障 传动系统包括从电动机到波轮,及洗涤桶之间的所有传动部件,其中包括波轮轴、传动轴承、减速器、离合器、皮带和皮带轮。其中的任何一部分或任何一个零件出故障,洗衣机均无法正常工作。

● 控制系统故障 洗衣机各种功能、动作的实现均源于控制系统的安全运行。控制系统包括电源插座、开关、程控器(定时器)、导线、电容、电机、盖开关、进水电磁阀、排水电磁阀和水