

21世纪高职高专系列教材



王安福 编著

家用电器

J I A Y O N G D I A N Q I

湖北长江出版集团
湖北科学技术出版社

21 世纪高职高专系列教材

家用电器

王安福 编著

湖北长江出版集团
湖北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

家用电器/王安福编著. —武汉:湖北科学技术出版社,
2007.8

ISBN 978-7-5352-3860-3

I. 家… II. 王… III. 日用电气器具—基本知识 IV.
TM925

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 124152 号

家用电器

© 王安福 编著

责任编辑:李海宁

封面设计:喻杨

出版发行:湖北长江出版集团
湖北科学技术出版社

电话:87679468

地 址:武汉市雄楚大街 268 号湖北出版文化城 B 座 12-13 层

邮编:430070

印 刷:丹江口市迅达印刷有限责任公司

邮编:442700

787 毫米×1092 毫米 16 开 14.75 印张

320 千字

2007 年 8 月第 1 版

2007 年 8 月第 1 次印刷

定价:32.00 元

本书如有印装质量问题 可找承印厂更换

内 容 提 要

本书系统地介绍了现代家用电器器具的结构原理、控制和常见故障的处理方法。全书共六章,内容包括家用电器概论、家用洗衣机、家用电风扇、家用电冰箱、家用空调器和家用电炊器具。

本书系统性强,内容充实新颖,理论性和实用性相结合,适用于高职高专家用电器选修课教材,也可作为家电行业工程技术人员培训教材及技术参考书,对自学者也是一本较好的学习用书。

前 言

当今世界发达工业国的家用电器普遍进入百姓家庭,成为人们学习、工作、娱乐和保健不可缺少的日用电器。

家用电器产品门类多、使用范围广、更新换代快,成为技术密集型和劳动密集型的产业,在国民经济中占有重要的地位。

家用电器是人们身边使用的技术应用性电器,它的理论与技术涉及到多个学科领域,人们需要家用电器知识,将基本知识与家用电器相联系,掌握一门实际技能,这正是我们编写此书的目的。

本书是作者在讲义的基础上,进行系统整理编著而成的,着重讲述了具有代表性的家用电器器具、电热器具和电炊器具的结构原理、控制、使用和解决问题的方法;引入了现代家用电器的新产品、新概念和新技术;采取了案例驱动法,力求作到内容新颖、简明、实用。

本书的出版和编著工作得到了学校领导和专家们的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。由于作者水平有限,疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者
2007 年 7 月

目 录

第一章 家用电器概论	(1)
1.1 家用电器的分类与发展	(1)
1.1.1 家用电器的分类	(1)
1.1.2 家用电器的发展	(2)
1.2 家用电器的安全技术与要求	(3)
1.2.1 家用电器的安全技术	(3)
1.2.2 家用电器的安全要求	(4)
1.2.3 家用电器的安全使用	(7)
1.3 家用电器的噪声与治理	(8)
1.3.1 家用电器的噪声	(8)
1.3.2 家用电器噪声的治理	(8)
1.4 家用电器的标准化	(9)
1.4.1 标准的构成、分级及代号	(9)
1.4.2 家用电器标准目录	(11)
1.5 家用电器的电动基础	(13)
1.5.1 单相异步电动机	(13)
1.5.2 微电动机	(17)
第二章 家用洗衣机	(21)
2.1 洗衣机的洗涤原理和技术指标	(21)
2.1.1 污垢的种类与性质	(21)
2.1.2 洗衣机洗涤原理	(21)
2.2 波轮式洗衣机的结构原理	(22)
2.2.1 双桶普通型洗衣机的结构原理	(23)
2.2.2 套桶全自动洗衣机的结构原理	(29)
2.3 波轮式洗衣机的控制电路	(37)
2.3.1 普通双桶洗衣机的控制电路	(37)
2.3.2 套桶全自动洗衣机的电气控制线路	(38)
2.3.3 套桶洗衣机电脑控制电路	(40)
2.4 模糊洗衣机	(43)
2.4.1 衣物量、衣质及水位水温的测定	(44)
2.4.2 模糊洗衣机的模糊推理和控制软件	(47)
2.4.3 模糊洗衣机控制系统电路	(49)
2.5 洗衣机的选购和使用	(52)
2.5.1 洗衣机的选购	(52)

2.5.2	洗衣机的使用	(53)
2.5.3	洗衣机的日常维护	(54)
2.6	洗衣机的故障检修	(54)
2.6.1	双桶洗衣机常见故障的检修	(54)
2.6.2	套桶全自动洗衣机常见故障的检修	(59)
第三章	家用电风扇	(65)
3.1	电风扇的类型与特点	(65)
3.1.1	电风扇的类型	(65)
3.1.2	电风扇的规格与特点	(65)
3.2	电风扇的结构与原理	(66)
3.2.1	台风扇的基本结构与原理	(66)
3.2.2	吊扇的基本结构	(68)
3.2.3	转页扇的基本结构与原理	(69)
3.3	电风扇的调速与控制	(70)
3.3.1	电风扇的调速	(70)
3.3.2	电风扇的控制电路	(73)
3.4	电风扇的主要性能指标和技术要求	(76)
3.4.1	电风扇风量和输入功率	(76)
3.4.2	电风扇调速性能	(77)
3.4.3	电风扇启动性能	(77)
3.4.4	电风扇允许温升限度	(78)
3.4.5	电风扇绝缘性能	(78)
3.4.6	电风扇使用寿命	(78)
3.4.7	电风扇噪声限度	(78)
3.5	电风扇的选购、使用和维修	(79)
3.5.1	电风扇的选购	(79)
3.5.2	电风扇的使用和维护	(79)
3.5.3	电风扇常见故障及检修	(80)
第四章	家用电冰箱	(82)
4.1	电冰箱的制冷原理	(82)
4.1.1	制冷技术基础知识	(82)
4.1.2	制冷剂	(84)
4.1.3	压缩式电冰箱的制冷原理	(88)
4.1.4	家用电冰箱的分类与标识	(89)
4.2	单门电冰箱	(90)
4.2.1	单门电冰箱的箱体结构及特点	(90)
4.2.2	单门电冰箱的制冷系统组成与原理	(92)
4.2.3	单门电冰箱的控制系统	(100)
4.3	双门双温电冰箱	(106)
4.3.1	直冷式双门双温电冰箱制冷系统的结构与特点	(107)

4.3.2	间冷式双门双温电冰箱制冷系统的结构与特点	(109)
4.3.3	双门双温电冰箱的电气控制电路	(111)
4.3.4	其他装置	(112)
4.4	间直冷双系统电冰箱	(114)
4.4.1	制冷系统的结构原理	(114)
4.4.2	电气系统的控制电路	(115)
4.5	电子控制的电冰箱	(117)
4.5.1	电子温控器	(117)
4.5.2	微电脑控制的电冰箱	(119)
4.6	模糊控制的电冰箱	(121)
4.6.1	电冰箱模糊控制系统	(121)
4.6.2	控制系统的电路原理	(123)
4.7	电冰箱的选购、使用与检修	(125)
4.7.1	电冰箱的选购	(125)
4.7.2	电冰箱的搬运、使用与保养	(127)
4.7.3	电冰箱的维修	(130)
第五章	家用空调器	(136)
5.1	空调技术基础知识及空调器的分类	(136)
5.1.1	空调器的技术基础知识	(136)
5.1.2	空调器的分类与命名	(137)
5.2	窗式空调器	(138)
5.2.1	单冷型窗式空调器的结构与原理	(138)
5.2.2	热泵型窗式空调器的结构与原理	(144)
5.3	分体式空调器	(149)
5.3.1	壁挂式空调器	(150)
5.3.2	柜式空调器	(157)
5.4	微电脑控制的空调器	(163)
5.4.1	微电脑控制系统的框图	(163)
5.4.2	微电脑空调器的功能	(164)
5.4.3	微电脑空调器的控制电路	(168)
5.4.4	空调器常用的电脑控制芯片简介	(171)
5.5	变频式空调器	(177)
5.5.1	变频空调器的特点	(178)
5.5.2	变频空调器的制冷(或制热)系统	(180)
5.5.3	变频空调器的控制系统	(181)
5.6	空调器的选用和安装	(185)
5.6.1	空调器的主要性能	(185)
5.6.2	空调器的主要技术指标	(186)
5.6.3	房间热负荷的计算	(186)
5.6.4	空调器的安装	(186)

5.7 空调器的使用和维护	(188)
5.7.1 空调器的使用	(188)
5.7.2 空调器的维护保养	(189)
5.7.3 空调器常见故障分析与排除	(189)
第六章 家用电炊器具	(191)
6.1 电烤箱	(191)
6.1.1 电烤箱的结构与原理	(191)
6.1.2 电气控制系统	(193)
6.1.3 电烤箱的选购与使用	(194)
6.1.4 电烤箱常见故障及维修	(195)
6.2 电饭锅	(196)
6.2.1 双层自动保温式电饭锅的结构原理	(196)
6.2.2 电脑控制的电饭锅的结构与原理	(198)
6.2.3 电饭锅的选购与使用	(200)
6.2.4 电饭锅常见故障及维修	(201)
6.2.5 其他电饭锅	(202)
6.3 电磁灶	(202)
6.3.1 电磁灶的结构与原理	(203)
6.3.2 工频电磁灶	(203)
6.3.3 高频电磁灶	(203)
6.3.4 电磁灶的选购与使用	(206)
6.4 微波炉	(206)
6.4.1 微波炉的结构与原理	(207)
6.4.2 微波炉的电气控制系统	(208)
6.4.3 微波炉的选购与使用	(210)
6.4.4 微波炉的常见故障及维修	(211)
附录 1: 典型双门双温电冰箱制冷系统和电原理图	(212)
附录 2: 典型空调器的微电脑控制电路图	(218)
参考文献	(227)

第一章 家用电器概论

1.1 家用电器的分类与发展

家用电器是指家庭及其类似条件下使用的以电能作为能源的电器器具。家用电器已经成为现代家庭不可缺少的应用性电器器具。它对于减轻家务劳动强度,缩短劳动时间,美化生活环境,提高文化生活水平,增进人体健康,方便通讯交往,传递、获取和处理信息等都具有深远的影响。

1.1.1 家用电器的分类

家用电器一般有两种分类方法:按工作原理分类和按用途分类。

按工作原理的不同,家用电器可分为:电动类、电热类、电磁类、电子类、制冷类、电光类等。各类包括的具体电器举例如表 1.1.1 所示。

表 1.1.1 家用电器按工作原理分类

类 别	工作基本原理	包括的主要电器
电动类	利用电动机的带动而工作	洗衣机、干衣机、吸尘器、地板擦、擦窗机、电风扇、电动缝纫机、按摩器、抽油烟机
电热类	利用电流的热效应进行加热工作	电炉、电饭锅、电炒锅、电热水器、电热毯、电熨斗、电烙铁等
电子类	利用电子技术进行工作	个人计算机、电话机、微波炉、电视机、录音机、收音机、录像机、影碟机、音响设备、电子玩具、氧负离子发生器等
电光类	利用通电发光现象工作	各种照明用灯、装饰用灯等
制冷类	利用电动机压缩工质再膨胀吸热制冷 利用半导体的珀尔帖效应制冷等	电冰箱、空调器、冷饮水器、冰柜
电磁类	利用电流的磁效应进行工作	电磁灶、电话、电铃、磁水器
其他	综合性的工作原理	饮水净化器、空气净化器等

按用途的不同,家用电器可分为:炊事器具、空调器具、清洁器具、冷冻冷藏器具、取暖器具、照明器具、文娱器具(影像音响器具)、整容器具、信息的获取与处理器具等。如表 1.1.2 所示。

表 1.1.2

家用电器按用途分类

类 别	主要用途	包括的主要电器
炊事器具	主要用于对食品的加工烹饪等	电炉、电饭锅、电炒锅、电烤锅、电磁灶、微波炉、电热水器等
空气调节器 具	调节室内空气的温度、湿度,清除灰尘,加快室内空气的流动等	空调器、电风扇、负离子发生器等
清洁器具	室内环境和物品的吸尘和擦净、衣物的洗涤和脱水、有烟雾气体的排除等	吸尘器、洗衣机、干衣机、擦窗机、电热水器、抽油烟机
冷冻冷藏器 具	用于食品、饮料的冷藏、冷冻,冷饮、冷食的制作等	电冰箱、冷藏柜、制冰块机、雪糕机、冷饮水器等
取暖器具	用于生活取暖	电炉、电取暖器、电热被褥、电热地毯等
照明器具	用于室内照明	台灯、吊灯、壁灯、装饰灯等
影像音响器 具	用于文化教育和娱乐	电视机、录放像机、电子游戏机、收音机、录音机、组合音响设备等
整容器具	用于理发、吹风、剃须等	电吹风、电热梳、烫发器、电卷发器、电推剪、电动剃须刀等
信息获得与处理器具	用于通讯、获取信息和处理信息	个人计算机、电话机等
其 他	增进人体健康的保健、卫生用品及其他日常用品	电烙铁、电熨斗、电疗器、按摩器、门铃、捕鼠器、警报器、空气净化器、净水器等

1.1.2 家用电器的发展

随着社会的发展和技术的进步,人们生活质量和水平也不断提高,使家用电器逐步进入家庭,成为家庭生活中的日用电器。

家用电器产品的门类多,使用范围广,形成了庞大的生产营销集团。在世界各国,家用电器的产值在国民总产值中都占有相当大的比重。在我国,自改革开放以来,家用电器市场增长快、销势旺、一派兴旺景象。电视机、电冰箱、洗衣机、电风扇等不少家用电器的产量已跃居世界第一位。许多家用电器产品的质量、性能都达到或接近同类产品的国际先进水平。从整个世界看,家用电器市场需求仍保持继续增长的势头,具有巨大的潜在市场。

家用电器的发展趋势是:

1. 微电脑、传感器、模糊控制等新技术的进一步应用。例如,现在已经将微电脑应用到电冰箱上,使电冰箱带有信息功能,进行信息记录、报警和定时;装上微电脑和传感器的电饭锅,能提高热效率进行多方面的自动控制等;洗衣机、空调器等产品用模糊理论设计由微机和传感器控制的新型式,使操作和控制水平达到了崭新的高度。此外,数字技术、电声技术、负离子技术、记忆合金半导体制冷技术、远红外技术的应用,都将达到更高的水平。多媒体计算机的应用将有更新换代的产品出现。各项新技术的应用,使家用电器产品自动化程度与各项性能大

为提高,有更为人们乐意接受的性能价格比,并且准确、省时、省力,使人们进一步获得既能保健又很舒适的生活条件和环境。

2. 节能。节能是世界关注问题。面临能源危机,各国都制定了节能政策。日本在十几年前就颁布并且实行了节能法,我国对那些高能耗的产品采取限制发展的措施。把节能作为提高产品性能和效益的重要因素来考虑,提高了能效值,同时也开辟像太阳能、风能、地下能等新能源在家用电器方面的利用。

3. 环保。家电产品有利于保护生态环境,例如,取消能破坏臭氧层的氟里昂(CFC)的使用等。

4. 多媒体计算机大发展。由于互联网的广泛应用和信息高速公路的发展,多媒体计算机当能获得长足的发展,21世纪将是多媒体计算机向家庭大举进军的时代。

5. 大力发展增进人体健康的保健、卫生器具。人们生活条件的提高,使人们对增进健康的电器越来越感兴趣,所以开发保健、卫生方面的家用电器将很有前途。

1.2 家用电器的安全技术与要求

1.2.1 家用电器的安全技术

家用电器成为人们日常生活环境的一部分,使用时与人身直接接触。所以,家用电器的安全是个十分重要的问题。

所谓安全,是指家用电器不能对使用者构成触电、火灾、机械外伤、对环境和食品的污染等方面的威胁和损害。在产品出厂时的检验中也包括按有关标准从装配工作、结构设计、所用材料、使用标记等方面看是否符合产品自身安全性能的要求,不符合要求是不能投放市场的。如果用户在使用中出现了由于产品不合格而产生的安全问题,厂家是要承担责任的。

我国发布的 GB 4706.1—92《家用电器和类似用途电器的安全通用要求》于1993年实施。国家安全标准分两部分:第一部分为通用要求,它由主要安全性能组成,是制订第二部分及有关产品标准的依据;第二部分为特殊要求,它包括各类产品的具体要求。

家用电器的安全问题涉及触电和机械伤害等多个方面,其中最主要的是防止发生触电。

从安全角度看,家用电器是按触电保护分为五类产品:

0类电器 这类电器是依靠带电部件上起基本保护作用的绝缘来防止触电危险的电器。它仅有基本绝缘使带电部分与易触及部分及外壳隔离,且没有接地保护。所谓基本绝缘,是指像电机的槽绝缘、镇流器的沥青或树脂填料等,能保证工作和防止触电的一部分绝缘。基本绝缘一旦损坏,易触及部分及金属外壳就会带电,人碰到就会发生触电。这类电器只能用于空气干燥、木质地板等工作环境十分良好的场合。

01类电器 这类电器是具有基本绝缘和接地端子的电器。它与0类电器的区别只在于有接地端子,用来接地线。使用中,一旦基本绝缘损坏,如果接有地线,则不会发生触电危险;反之,就会发生触电。所以,在使用环境不甚优良的情况下,要接上可靠的地线,以提高使用器具的安全性。

I类电器 这类电器具有基本绝缘,并且将易触及的导电部件与已安装的固定线路中的保护接地导线连接起来,使易触及的导电部件在基本绝缘损坏时,不导致触电危险。要求器具的接地或接零必须可靠。

Ⅱ类电器 这类电器不仅依靠基本绝缘,而且在基本绝缘之外又附加一层绝缘,构成双重绝缘。在基本绝缘损坏时,还有附加绝缘起作用。使用时不接地,适用于使用环境条件较差或经常与人体接触的器具。

Ⅲ类电器 这类电器是依靠安全特低电压($<42\text{V}$)供电以保安全的电器。在使用过程中,器具内部任何部位也不会产生比安全特低电压高的电压。这类电器安全程度高,适用于直接与人体皮肤接触的电器。电源可以是直流,也可以是交流。安全交流电压,须来自安全隔离变压器,而变压器初级绝缘的要求,应符合 E 类电器的标准。特低电压的数据,是根据人体安全电流应在 30mA 以下的规定而制定的,当然与工作环境是分不开的。

1.2.2 家用电器的安全要求

根据国家标准 GB 4706.1—92《家用电器和类似用途电器的安全通用要求》,电器的设计与制造不但应该保证在正常使用中安全可靠地运行,而且即使在使用中出现误操作也不会给人及其周围环境带来危险。

1. 结构要求

(1) 在结构上,电器应具有防触电和防水的适当等级。

(2) 电器结构和外壳,除工作和使用时必须的洞孔外,均不得随意开孔,以保证使用者不与带电部位发生意外接触,即使可拆零件拆除后也应如此。

(3) 电器在结构设计时,应考虑由于冷凝水和容器连结等处漏出的液体对电器绝缘的影响。而对 E 类电器还应考虑到,即使胶管破裂或密封破坏,绝缘也不应受到影响。

(4) 硝基纤维素之类易燃材料,不能用于结构。

(5) 能调节适用于不同电压的电器,在结构设计时,应考虑使所调节位置不发生意外变动。

(6) 控制装置的整定位置不能发生意外变动。

(7) 除Ⅲ类电器外,在正常使用中被握持或操作的手柄,以及操作杆和旋钮等,万一绝缘损坏也不应带电。

(8) 除Ⅲ类电器外,所有电器在正常使用时,即使万一绝缘失效,操作者的手也不可能与成为带电的金属部件接触。

(9) 在 0、0 I、Ⅱ、Ⅲ类电器中,若有电热丝,当电热丝下弯时,也不能使易触及的金属部件带电。

总之,在结构上要充分保证不触电、不燃烧、不发生机械伤害等方面的安全。

2. 绝缘要求

(1) 木材、棉、丝、普通纸和类似的材料或吸水性材料未经浸渍处理的,不能用作绝缘。油漆、瓷漆、普通纸、棉织物、金属氧化膜及类似材料的覆盖层都不能作为保护性绝缘层。

(2) 各处的绝缘能力要有一定的安全系数,以能承受由于各种原因造成的过电压。

(3) 各类绝缘材料要有足够的耐热性,不得因可能的受热而危及安全。

(4) 在一切可能由于过高电压、故障电流、泄漏电流或类似作用而发生危险的部位,都必须留有足够的电气间隙和爬电距离。电气间隙是指不同电极之间,或电极与易触及的金属部分及外壳之间的空间距离;而爬电距离是指上述部位之间沿绝缘表面的路径的长度。这是为了获得良好的绝缘而设置的。间隙和距离的大小应视工作电压的高低、材料的性质、结构的部位综合考虑而选择。在家用电器的安全标准中,关于这两个参数的下限有明确的规定,数值在 $1\sim 8\text{mm}$ 之间。

(5)所有的绝缘都必须有足够的绝缘电阻。家用电器的绝缘电阻不得小于表 1.2.1 的规定值。

表 1.2.1

家用电器的绝缘电阻

测 试 部 位		绝缘电阻不小于 (MΩ)
带电部位和壳体间	基本绝缘	2
	加强绝缘	7
Ⅱ类器具的带电部件和仅用基本绝缘隔开的金属部件间		2
Ⅱ类器具的仅用基本绝缘与带电部件隔开的金属部件与壳体间		5

3. 温升要求

温升是指比环境温度(规定 40℃ 为基准)高出的度数。持续高温不仅能破坏绝缘,而且还会带来其他影响安全的问题,所以规定了家用电器各部位的极限温升,如表 1.2.2 所示。

表 1.2.2

家用电器允许温升(部位)

测 试 部 位	温升(K)	测 试 部 位	温升(K)
绕组:		E26 型、E27 型灯座:	
A 级绝缘	60	金属型或陶瓷型	145
E 级绝缘	75	非陶瓷绝缘型	105
B 级绝缘	80	除导线和绕组外所用绝缘材料:	
F 级绝缘	100	浸渍或涂复过的纺织品纸或纸棉线	55
H 级绝缘	125	电容器的外表面:	
电器插头的插脚:		有 T 标志	T-50
在高温情况下使用	115	没有 T 标志	
在状态情况下使用	80	抑制干扰的小陶瓷电容	35
在冷态情况下使用	25	其他电器	5
固定式外导线接线柱	45	无电热元件的电器外壳:	45
开关和控温器周围:		连续握持的手柄、旋钮、夹子等:	
没有 T 标志	15	金属制	15
有 T 标志	T-40	陶瓷或玻璃材料制	25
橡胶或聚氯乙烯红绝缘导线:		模村材料、橡胶或木材制	35
没有 T 标志	35	短时握持的手柄、旋钮、夹子等:	
有 T 标志	T-40	金属制	20
附加绝缘用的电线护套	20	陶瓷或玻璃材料制	30
作衬垫或其他零件用非合成橡胶:		模压材料、橡胶或木材制	45
作附加绝缘或加强绝缘	25	E14 型、B15 型、B22 型灯座:	
其他情况	35	金属型或陶瓷型	115
		非陶瓷绝缘型	75
		有 T 标志	T-40

4. 输入功率和电流的要求

电器的输入功率和电流本来是由产品设计已经确定的,但由于实际生产工艺的分散性,致使器具的实际功率和电流与额定值不一致。实际功率和电流如果偏大,就会影响安全使用;如果偏小,又要影响器具的性能,所以规定了输入功率和电流的允许偏差值。

对于电动电器标有额定电流的,规定在稳定工作时,实际电流超过部分不应大于额定电流的10%(忽略启动时的冲击电流)。关于功率的允许偏差如表1.2.3所示。

表 1.2.3 家用电器输入功率的允许偏差

类 别	输入额定功率	允许偏差
电热器具	100W 以下	$\pm 10\%$
	100W 及以上	$-5\% \sim +10\%$ 或 $\pm 10W$
电动器具	33.3W 及以下	+10W
	33.3 ~ 150W	+30W
	150 ~ 300W	+45W
	300W 以上	+15%

对于电动电器,输入功率不限定负偏差。

5. 耐压的要求

作耐压方面的规定,是要电器在出现一定范围的过电压时,也能保证安全绝缘。

测试电压如表1.2.4所示。测试电压应加在带电部件与壳体之间。加电压的方法是:最初加上的电压值不大于规定值的一半,然后迅速增加到规定值。加压时间应持续1min。合格的标准是:不应有闪烁和击穿,但对不引起电压下降的辉光放电是允许的。

表 1.2.4 家用电器允许温升(部位)

绝 缘 类 别	电压值(50Hz 正弦波)
承受安全特低电压的基本绝缘	500V
其他基本绝缘	1000V
附加绝缘	2750V
加强绝缘	3750V

耐压试验时,需要用专用变压器、控制电路、过电流保护等一套装置,这里不作详述,请参阅有关文献。

6. 标志要求

家用电器的标志,是对使用者正确安全使用器具的提示性手段。有关标志的规定很多,这里举出一些主要的。

(1) 电器上应有下列标志。

- a 电器型号及名称;
- b 额定电压或额定电压范围;
- c 电源种类及符号;
- d 额定频率(直流电器除外);
- e 额定输入功率;

f 额定工作时间或额定工作时间和额定间歇时间(单位 h, min, s);

g 防触电Ⅱ类结构符号(仅在Ⅱ类电器上标注);

h 外壳防护等级(仅在需要时标注);

i 制造厂名或商标;

j 制造厂产品批量号或出厂年月;

k 不同耐热等级绝缘材料绝缘的电机,要标明绕组的级别名称或温升极限。

(2) 专为中性线使用的接线柱用字母“N”表示,接地用符号“ $\perp$ ”表示。

(3) 固定式电容的调节装置和开关的不同位置应使用数字、字母或其他直观的标志加以表示。

如果用数字表示不同位置,则断开(off)位置必须用“o”表示,数字“0”不能作任何其他标志使用。

(4) 装配和使用时要调节的温控器和调节装置等应有表示增减所调特性数值的标志,一般都以“+”和“-”的标志符号表示被调特性数值的增减。

(5) 除显然没有必要外,启动后可能会引起危险的开关,应标志出或明显地指示出它所控制的部件。为此而使用的标志,应尽可能做到使不具备专业知识的人看了也能理解。

(6) 标志应清晰明了,经久耐用,并且要标在易于观察的地方。

1.2.3 家用电器的安全使用

家用电器的设计制造固然是保证安全的关键,但用户能否正确使用也是非常重要的。用户在购买、使用家用电器时应注意以下事项:

1. 根据用户的电源、使用环境等选购合适的产品。例如,一般家庭不能选用2~3kW的速热式淋浴器,否则导线、插座、电表等都可能发热损坏,甚至会造成更严重的事故。又如在一般房间条件下,选用Ⅰ类、Ⅱ类或Ⅲ类的电器比较安全,而在厨房、厕所就要选用外壳防护级别高的产品。

2. 新的电器或一件搁置较久对使用情况已经生疏的电器时,首先应当详细阅读产品使用说明书,熟悉了它的性能和使用要求后再使用。

3. 核对电源电压是否符合要求。若符合要求,插上电源,用试电笔测试人体可触及的地方是否漏电。注意试电笔的测试要在电器本身的开关打开前后各作一次,若无漏电方可使用。如果是搁置较久的电器,最好放在通风处驱驱潮气,然后用兆欧表测一下绝缘电阻。如果绝缘电阻很低,要找一下原因,不可马虎使用。

4. 电器说明书上要求接地或接零,这时就应该按要求进行可靠接地或接零。

5. 搁置不使用的电器,要把它擦拭干净,然后放在通风良好的地方,以免潮气浸入。

6. 器具的电源线,不要与高温或油污的表面接触,也不要让电源线受到拉力,否则容易损坏造成事故。

7. 使用电器的过程中,若嗅到了特殊的气味,听到了特殊的响声,就意味着不正常的情况出现了,要首先断开电源,进行检修,否则小问题会酿成大损失。

8. 电器用直流电(大多为电池),注意不要将电流极性接错。

9. 电器安放的位置,不要让阳光直射到,同时要离热源远一点,不要放在潮湿的地方,否则易损坏表面的光泽和破坏绝缘。各电器之间要有一定的距离,以免产生相互之间的电磁干扰和影响散热。

1.3 家用电器的噪声与治理

1.3.1 家用电器的噪声

1. 噪声

物体 20 ~ 20 000Hz 的振动由媒质传播开去,作用于人耳形成声音。根据声音的性质,又可分为乐音和噪声(音)。发声体有规则的振动发出的声音叫乐音,例如奏乐和唱歌。乐音的波形是频率不同的简单正弦分量合成的周期性的曲线。各种不同频率和强度的声音无规则地组合,成为噪声,例如锯子锯木材的响声,汽车高音喇叭的响声,金属之间的撞击声等都是噪声。但按生理学的观点讲,凡是使人烦躁讨厌的不希望存在的声响都是噪声,例如影响休息、思考和工作的乐音也都是属于噪声。

2. 家用电器噪声

噪声的起源很多,就家用电器而言,主要有空气动力噪声、机械噪声、电磁噪声和液体流动噪声。

空气动力噪声:空气动力噪声是由气体振动产生的。电风扇、吹风机等转动时,拨动空气,或压力突变引起扰动,或气体中形成涡流,就发出噪声。这种噪声的大小与风叶的个数、形状、用材质地的坚硬程度以及转速有关。

机械噪声:机械噪声是由固体的振动产生的。家用电器的金属板、轴承、齿轮、金属管等在撞击、摩擦或交变的机械应力的作用下发生振动,就产生了噪声。例如,洗衣机、电冰箱的噪声大多就属于此类。

电磁噪声:电磁噪声是由于电机的气隙中交变磁力的作用引起铁心振动而产生的。如洗衣机的嗡声、镇流器的哼声等属于此类。

液体流动噪声:液体在流动的过程中液体内部的摩擦、液体与管壁的摩擦、液体的冲击等,引起振动就发出噪声。例如,电冰箱里制冷剂在管子里流动发出的呼呼声等。

1.3.2 家用电器噪声的治理

噪声影响和危害人的身体健康,如何降低家用电器噪声的问题,应该从两个方面考虑:第一从声源上治理,减少或减轻振源的振动;第二在噪声传播途径中采取隔绝措施和吸声措施。

1. 从声源上治理

(1) 尽量减少电器各种部件间的撞击和摩擦。

a 对于振动发声的部件,用弹簧悬挂、支撑等;

b 对于电器的转动部分,如电机的转子、风扇的叶片等,要调整好动平衡,以减少转动噪声;

c 在可能的情况下,选用噪声较小的滑动轴承;

d 选择质量好的轴承,并施以纯净的润滑剂,以减少金属间摩擦与撞击产生的振动;

e 装配时要注意清洁,避免杂质进入部件的接合处和轴承内;

f 提高机械加工件的精度。

(2) 电器的结构不能产生共振。

(3) 合理设计风扇及类似器件的叶片的数量、形状、扭曲度等,并使风路畅通,以减少形成