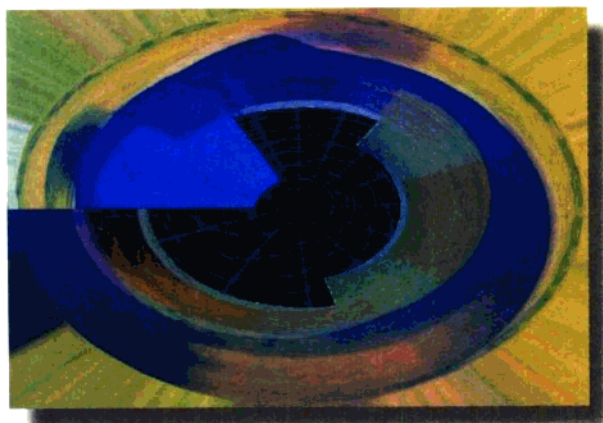


新编家用电器

XINBIANJIAYONGDIANQI

主编 胡振亚 毛海涛 李应生



河南大学出版社

前 言

随着科技进步和家用电器产业的发展,原《家用电器》(河南大学出版社,1991 出版)一书经过数次再版之后,内容应该更新,这是使用这本书作为教材的师生的共识。为了满足大家的愿望,为教育发展和教学改革作些贡献,在河南大学出版社的倡导和支持下,我们对原《家用电器》一书进行了删减、补充,又编写了《新编家用电器》这本书。本书绝大部分内容都重新写过,删去了一些认为没有必要的章节,增加了电脑、电话、VCD 的内容,也增加了一些如 DVD、高清晰度电视等新技术、新产品的简介。

本书在体例和编写方法上都保留了原有特点:注意取材的科学性和实用性,凡技术参数、性能指标、品种分类、型号命名等,只要已有国家标准(或专业标准)的均以国家标准(或专业标准)为依据;在编写内容上也力求做到体现各种电器的发展方向和新技术的应用;关于量的单位,一律采用法定计量单位,有时为了便于对照,在法定计量单位的后面括号内注上习惯的非法定计量单位;考虑到学生的已有基础和受篇幅的限制,对于有的章节,如录像机、VCD 等,采用定性的和方框图的方法讲解;本书在注重原理的同时,也注重实用知识的介绍,又注意到在行文上便于学生自学。全书共分十三章,各章之间有较大的相对独立性,可以适用于各种课时数教学的选择。实验、思考题、附录基本上都与教材扣合。

本书各章节主要执笔情况是第一章:胡振亚、程东安(§ 1.4);第二章:刘绍谅;第三章:张静;第四章:张巍、杨葭蕤(§ 4.4~§ 4.7);第五章:王安福、张璞(§ 5.4~§ 5.6)、贾兆平(§ 5.7);第六章:王孟禄;第七章:李春富、朱湘柱(§ 7.8~§ 7.11);第八章:李应生;第九章:王运志、张静(§ 9.3);第十章:李晓伟、聂惠娟(§ 10.4);第十一章:毛海涛、程东安(§ 11.5~§ 11.8);第十二章:姜伟林;第十三章:聂惠娟。姜伟林、李晓伟、张璞为副主编,胡振亚、毛海涛、李应生为主编,作了全书稿的统定工作。

对于本书所参考的各文献的编著者,在此表示衷心的感谢!

由于编者的水平所限,疏漏错误之处在所难免,恳请使用本书的广大师生、其他读者和专家学者提出批评指正。

编 者

1998.11

目 录

第一章 家用电器概论	(1)	§ 2.3 洗浴用电热水器	(58)
§ 1.1 家用电器的分类与发展	(1)	2.3.1 电热水器的结构和工作原理	(58)
1.1.1 家用电器的分类	(1)	2.3.2 电热水器的选购和使用	(60)
1.1.2 家用电器的发展	(2)	2.3.3 电热水器的常见故障及检修	(61)
§ 1.2 家用电器产品的安全技术	(3)	§ 2.4 抽油烟机	(61)
1.2.1 安全概述	(3)	2.4.1 全自动抽油烟机的结构和工作原理	(62)
1.2.2 对家用电器产品的安全要求	(5)	2.4.2 抽油烟机的选购与使用	(64)
1.2.3 使用电器时怎样保证安全	(8)	2.4.3 抽油烟机的故障检修	(64)
§ 1.3 家用电器的噪声问题	(9)	思考题	(65)
1.3.1 噪声与噪声的产生	(9)	第三章 电气炊具	(67)
1.3.2 噪声的危害	(10)	§ 3.1 电烤箱	(67)
1.3.3 噪声大小的测量	(10)	3.1.1 电烤箱的结构与工作原理	(67)
1.3.4 如何降低噪声	(13)	3.1.2 电烤箱的选购与使用	(70)
§ 1.4 家用电器的标准化	(15)	3.1.3 电烤箱常见故障及维修	(71)
1.4.1 标准化的意义	(15)	3.1.4 电烤箱新产品介绍	(71)
1.4.2 标准的构成、分级及代号	(15)	§ 3.2 电饭锅	(72)
1.4.3 家用电器标准目录	(17)	3.2.1 电饭锅的结构与工作原理	(72)
1.4.4 家用电器质量的分类分级	(19)	3.2.2 电饭锅的选购与使用	(77)
思考题	(20)	3.2.3 电饭锅常见故障及维修	(77)
第二章 家用清洁器具	(21)	3.2.4 电饭锅新产品介绍	(78)
§ 2.1 洗衣机	(21)	§ 3.3 电磁灶	(80)
2.1.1 洗衣机的洗涤原理和技术指标	(21)	3.3.1 电磁灶的结构与工作原理	(80)
2.1.2 洗衣机的结构原理	(23)	3.3.2 电磁灶的选购与使用	(82)
2.1.3 洗衣机的选购和使用	(40)	3.3.3 电磁灶的新产品介绍	(83)
2.1.4 洗衣机的故障检修	(43)	§ 3.4 微波炉	(84)
§ 2.2 家用吸尘器	(54)	3.4.1 微波炉的结构与工作原理	(84)
2.2.1 真空吸尘器的类型	(54)	3.4.2 微波炉的选购与使用	(87)
2.2.2 真空吸尘器的结构与工作原理	(55)	3.4.3 微波炉的常见故障与维修	(88)
2.2.3 真空吸尘器的选购、使用与故障检修	(57)	3.4.4 微波炉的新产品介绍	(89)
		思考题	(91)

第四章 冷藏冷冻器具 (92)

§ 4.1 制冷原理与电冰箱的类别 (92)

4.1.1 制冷技术基础知识 (92)

4.1.2 家用电冰箱的分类 (95)

4.1.3 家用电冰箱的型号命名与规格 (96)

§ 4.2 冷藏箱 (97)

4.2.1 冷藏箱的结构 (97)

4.2.2 冷藏箱的制冷系统、CFC的替代 (100)

4.2.3 冷藏箱的控制系统 (108)

§ 4.3 冷藏冷冻箱 (115)

4.3.1 双门双温冷藏冷冻箱 (115)

4.3.2 多门冷藏冷冻箱 (120)

§ 4.4 冷冻箱 (120)

4.4.1 箱体 (121)

4.4.2 冷冻箱的制冷系统 (121)

4.4.3 冷冻箱的控制系统 (122)

§ 4.5 新式电冰箱介绍 (123)

4.5.1 绿色冰箱 (123)

4.5.2 电子电路控制的电冰箱 (124)

§ 4.6 电冰箱的选购、使用与维修 (130)

4.6.1 电冰箱的选购 (130)

4.6.2 电冰箱的搬运、使用与保养 (131)

4.6.3 电冰箱的维修 (135)

4.6.4 电冰箱常见故障检修表 (138)

§ 4.7 其它家用制冷器具 (140)

4.7.1 小型冷饮机 (140)

4.7.2 冰淇淋机 (142)

思考题 (143)

第五章 空气调节器 (144)

§ 5.1 空调技术基础知识及空调器的分类 (144)

5.1.1 空调器的技术基础知识 (144)

5.1.2 空调器的分类与型号命名法 (145)

§ 5.2 窗式空调器 (147)

5.2.1 窗式空调器的结构 (147)

5.2.2 窗式空调器的工作原理 (152)

§ 5.3 分体式空调器 (155)

§ 5.4 微电脑控制的空调器 (159)

5.4.1 微电脑在空调器中的应用 (159)

5.4.2 微电脑空调器的功能 (160)

5.4.3 微电脑空调器电路原理 (164)

5.4.4 复合式空调器 (168)

5.4.5 变频式空调器 (169)

§ 5.5 空调器的选用和安装 (175)

5.5.1 空调器的主要性能 (175)

5.5.2 空调器的主要技术指标 (176)

5.5.3 房间热负荷的计算 (176)

5.5.4 空调器的安装 (177)

§ 5.6 空调器的使用和维护 (179)

5.6.1 空调器的使用 (179)

5.6.2 空调器的维护保养 (179)

5.6.3 空调器常见故障分析与排除 (180)

§ 5.7 负氧离子发生器 (181)

思考题 (184)

第六章 空气调节器具(Ⅱ)—— 电风扇、电热器具 (186)

§ 6.1 电风扇 (186)

6.1.1 电风扇的种类、规格 (186)

6.1.2 吊扇 (187)

6.1.3 台扇 (188)

6.1.4 转页扇 (191)

6.1.5 换气扇 (192)

6.1.6 电风扇的微风档 (193)

6.1.7 电风扇遥控及模拟自然风技术 (194)

6.1.8 电风扇的主要性能指标和技术要求 (196)

6.1.9 电风扇的选购、使用和维护 (199)

§ 6.2 冷暖风器 (201)

6.2.1 冷风器 (201)

6.2.2 暖风器	(202)	7.6.1 电平与磁平的分贝表示法···	(245)
§ 6.3 除湿器与加湿器	(203)	7.6.2 盒式录音机的基本参数	(246)
6.3.1 除湿器	(203)	7.6.3 主要性能指标的测量与调整	(248)
6.3.2 加湿器	(203)	§ 7.7 收音机电路	(250)
§ 6.4 电热取暖器	(204)	7.7.1 调频收音机	(251)
6.4.1 电热取暖器的分类与选购···	(204)	7.7.2 导频制立体声广播	(251)
6.4.2 电暖器	(205)	7.7.3 AM—FM 导频制立体声接收机	(252)
6.4.3 电热毯	(208)	§ 7.8 组合音响的组成与主要性能指标	(256)
思考题	(210)	7.8.1 组合音响的特点与基本组成	(256)
第七章 音像器具 (I)——收录机与组合音响	(211)	7.8.2 组合音响的主要性能指标···	(258)
§ 7.1 盒式录音机的基本结构	(211)	§ 7.9 数字调谐器	(260)
7.1.1 盒式录音机的运带结构·····	(211)	7.9.1 锁相环频率合成器的基本原理	(260)
7.1.2 电动机稳速电路	(214)	7.9.2 脉冲吞咽计数原理	(261)
7.1.3 连续放音与常速/倍速控制电路	(215)	7.9.3 DTS 常用集成电路	(262)
7.1.4 磁头	(218)	7.9.4 组合音响中数字调谐器的组成	(264)
§ 7.2 盒式录音机的工作原理	(218)	§ 7.10 激光唱机	(265)
7.2.1 录音	(219)	7.10.1 CD 唱片的录制	(265)
7.2.2 放音	(220)	7.10.2 CD 唱片的结构	(267)
7.2.3 抹音	(221)	7.10.3 激光拾音原理	(268)
7.2.4 磁带	(221)	§ 7.11 组合音响的安装使用与音响效果检查	(271)
§ 7.3 双卡盒式录音机的放音电路···	(222)	7.11.1 组合音响的选购与安装 ···	(271)
7.3.1 前置均衡放大电路	(222)	7.11.2 组合音响的使用	(272)
7.3.2 后级放大电路	(226)	7.11.3 音响效果的检查	(274)
7.3.3 图示式音调控制电路	(227)	思考题	(275)
7.3.4 功放电路	(230)	第八章 音像器具 (II)——黑白电视机的	(276)
7.3.5 电平指示电路	(231)	§ 8.1 电视广播的基本原理	(276)
§ 7.4 双卡盒式录音机的录音电路···	(232)	8.1.1 电视信号的形成	(276)
7.4.1 录音输入电路	(232)	8.1.2 摄像原理	(276)
7.4.2 录音放大器及录音输出电路	(233)	8.1.3 全电视信号	(277)
7.4.3 超音频振荡电路	(234)	8.1.4 电视信号的发送	(278)
§ 7.5 选曲电路与降噪电路	(236)		
7.5.1 选曲电路	(236)		
7.5.2 降噪电路	(240)		
§ 7.6 录音机主要性能指标的测量与调整	(245)		

§ 8.2 晶体管黑白电视接收机	(280)	§ 9.3 彩色两片式集成电路	(339)
8.2.1 显像管与偏转线圈	(281)	9.3.1 图像中频和伴音集成电路 D7680AP	(339)
8.2.2 高频调谐器(高频头)	(285)	9.3.2 亮度、色度解码和扫描系 统集成电路 D7698AP	(339)
8.2.3 中频放大电路	(288)	§ 9.4 彩色显像管	(342)
8.2.4 视频检波及视频放大电路...	(290)	9.4.1 自会聚彩色显像管的结构及 工作原理	(342)
8.2.5 伴音电路	(293)	9.4.2 自会聚原理	(344)
8.2.6 自动增益控制电路	(294)	9.4.3 自会聚管的色纯度和静会聚 调整	(346)
8.2.7 同步分离电路	(295)	9.4.4 自动消磁电路	(347)
8.2.8 场扫描电路	(296)	9.4.5 彩色显像管附属电路和白平 衡调整	(348)
8.2.9 行扫描电路	(297)	§ 9.5 电子高频调谐器	(350)
8.2.10 高、中电压电路	(304)	9.5.1 电子高频调谐器的组成及工 作原理	(350)
§ 8.3 集成电路黑白电视接收机	(305)	9.5.2 选台板电路分析	(351)
8.3.1 D系列集成电路黑白电视机 电路解说	(306)	§ 9.6 整机电路分析	(353)
8.3.2 μ pc 系列集成电路黑白电视 机电路解说	(309)	9.6.1 开关稳压电源	(353)
8.3.3 单片集成电路黑白电视机电 路简介	(312)	9.6.2 选台板	(356)
8.3.4 集成电路黑白电视机的故障 特点与检修方法	(313)	9.6.3 公共通道和伴音通道	(357)
思考题	(316)	9.6.4 解码电路	(358)
第九章 音像器具(Ⅲ)——彩色电 视机	(317)	9.6.5 扫描电路	(359)
§ 9.1 彩色电视技术基础	(317)	§ 9.7 彩色电视机常见故障及检修...	(361)
9.1.1 色度学相关的基础知识	(317)	9.7.1 彩色电视机故障现象及原因	(361)
9.1.2 亮度方程	(319)	9.7.2 一些检测用关键点的电阻、电 压参考值	(364)
9.1.3 光电转换、信号传送方式、彩 色电视制式	(320)	§ 9.8 电视新技术简介	(365)
9.1.4 亮度信号和色差信号	(321)	9.8.1 多制式电视机	(365)
9.1.5 NTSC 制编码原理	(322)	9.8.2 画中画电视机	(371)
9.1.6 PAL 制编码原理	(327)	9.8.3 液晶显示电视机	(376)
§ 9.2 彩色电视机电路组成及其特点	(331)	9.8.4 高清晰度电视	(379)
9.2.1 彩色电视机电路组成及其工 作原理	(331)	思考题	(381)
9.2.2 彩色电视机电路的特点	(333)	第十章 音像器具(Ⅳ)——录像机 与影碟机	(382)
9.2.3 PAL-D 解码器的组成及工作 原理	(334)	§ 10.1 录像机的用途和分类	(382)

10.1.1 录像机的用途·····	(382)	11.1.2 微机在家庭中的应用·····	(436)
10.1.2 录像机的分类·····	(383)	11.1.3 微机的主要技术性能指标·····	(437)
§ 10.2 录像机的基本结构和工作方式 ·····	(384)	11.1.4 微机对使用环境的要求·····	(439)
10.2.1 录像机的基本结构·····	(384)	§ 11.2 磁盘操作系统——DOS·····	(440)
10.2.2 视频信号处理方法及记录方 式·····	(385)	11.2.1 DOS概述·····	(440)
10.2.3 高密度记录·····	(387)	11.2.2 文件与目录·····	(441)
§ 10.3 录像机电路原理·····	(389)	11.2.3 驱动器编号·····	(441)
10.3.1 记录电路·····	(389)	11.2.4 DOS常用命令·····	(441)
10.3.2 重放电路·····	(395)	11.2.5 怎样为家用电脑配置系统 ·····	(443)
10.3.3 录放电路中的高画质、高音 质和卡拉OK技术·····	(399)	§ 11.3 多媒体计算机系统简介·····	(444)
10.3.4 系统控制电路·····	(402)	11.3.1 怎样将普通微机升级为多媒 体计算机·····	(445)
10.3.5 伺服系统·····	(403)	11.3.2 Windows中的多媒体工具 ·····	(447)
10.3.6 非正常重放·····	(405)	§ 11.4 互联网络基础知识·····	(447)
§ 10.4 松下NV—HD100录像机电路 介绍·····	(408)	11.4.1 INTERNET概况·····	(447)
10.4.1 电路的基本组成·····	(408)	11.4.2 INTERNET的网络信息服 务·····	(448)
10.4.2 视频电路·····	(408)	11.4.3 进入INTERNET的必备条 件·····	(449)
10.4.3 系统控制电路·····	(411)	§ 11.5 家用微机的维护与故障排除 ·····	(450)
10.4.4 伺服电路·····	(415)	11.5.1 家用微机常见软件运行故障 及排除·····	(451)
10.4.5 音频处理电路·····	(417)	11.5.2 家用微机病毒的防治·····	(454)
§ 10.5 录像机维修·····	(420)	11.5.3 家用微机硬件维护·····	(456)
10.5.1 维修原则·····	(420)	§ 11.6 数码相机简介·····	(457)
10.5.2 录像机的维护·····	(420)	11.6.1 数码相机的原理和特点·····	(457)
10.5.3 录像机的故障分析·····	(421)	11.6.2 数码相机与计算机的连接 ·····	(458)
§ 10.6 影碟机·····	(424)	§ 11.7 电子笔记本·····	(458)
10.6.1 概述·····	(424)	11.7.1 电子笔记本的功能简介·····	(458)
10.6.2 VCD的信号处理方式和基 本组成·····	(425)	11.7.2 电子笔记本的使用·····	(459)
10.6.3 VCD的选购·····	(432)	§ 11.8 家用电视游戏机·····	(460)
10.6.4 超级CVD、DVD简要介绍 ·····	(433)	11.8.1 主机工作原理·····	(460)
思考题·····	(435)	11.8.2 电视游戏机常见故障维修 ·····	(463)
第十一章 家庭教育与文艺器具 ·····	(436)		
§ 11.1 微型计算机基础知识·····	(436)		
11.1.1 微机的发展·····	(436)		

11.8.3 单片游戏机 IC1818	(466)	实验六 微型计算机的组成	(518)
11.8.4 掌上电子游戏机简介	(467)	实验七 声控开关	(519)
思考题	(469)	实验八 日光灯电子镇流器的性能测试	(521)
第十二章 通讯工具	(470)	附录	(523)
§ 12.1 电话机	(470)	附录一 一些国家和地区交流电源的电 压和频率	(523)
12.1.1 电话机的发展	(470)	附录二 中国和一些国家(地区)的电视 频道划分	(523)
12.1.2 电话机的分类及统一编号	(471)	附录三 黑白电视广播制式的重要技术 特性	(523)
12.1.3 电话机的主要部件及电路	(473)	附录四 世界三大彩色电视制式技术参 数	(524)
§ 12.2 特殊功能的电话机	(487)	附录五 一些国家和地区的彩色电视制 式	(524)
12.2.1 无绳电话机	(487)	附录六 部分中外收录机、电视机集成 电路互换表	(525)
12.2.2 录音电话机	(492)	附录七 本书所涉及的部分缩写词汇英 汉对照	(526)
12.3.3 移动电话机	(495)	附录八 集成电路的管脚排列	(526)
§ 12.3 电话机的使用与维修	(501)	附录九 常见进口三极管的识别	(528)
思考题	(510)	附录十 进口集成电路型号的识别	(529)
第十三章 实验	(511)	参考文献	(532)
实验一 洗衣机的测试	(511)		
实验二 常见家电用电动机的检测	(512)		
实验三 电冰箱性能的检测	(514)		
实验四 家用电器安全测试	(516)		
实验五 彩色电视机故障现象与排除	(517)		

第一章 家用电器概论

§ 1.1 家用电器的分类与发展

家用电器系指在日常生活里,主要是在家庭中使用的以电能作为能源的一类器具。其作用不外乎减轻家务劳动强度,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。对于现代人的生活来说,家用电器已经成为不可缺少的用品。

1.1.1 家用电器的分类

在我国,家用电器目前大致有两种分类方法:按工作原理分类和按用途分类。不管哪一种分类方法,究竟分为几类合适,每一类叫什么名字最恰当,尚无统一约定,世界各国也不尽相同。

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、冷饮水器等
电磁类	利用电流的磁效应进行工作	电磁灶、电话、电铃、磁水器等
其它	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、信息的获得与处理器具等。各类器具包括的具体电器举例如表 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 and 处理信息	个人计算机、电话机等
其它	增进人体健康的保健、卫生用品及其它日常用品	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

许多现在的家用电器,它们开始出现时,并不是专为家用而制造的,大多是为科研场所、工业、商业使用。随着社会的发展和技术的进步,一方面家庭收入提高,另一方面电器的产量增加,成本大幅度降低,使这些电器逐步进入家庭,成为家庭生活中的日用电器。现代工业也专为家庭使用生产了许多种电器用具,时至今日不下几百种之多。

在世界各国,家用电器的产值在电工行业的总产值中都占有相当大的比重,家用电器进出口贸易额逐年递增。在我国,自改革开放以来,引进了大量的先进技术,家用电器产品发展的速度尤快。我国家用电器工业,大多自1980年前后起步,家用电器市场总的情况是增长快、销势旺、渠道多,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绝对产量已跃居世界第一位。空调器、录像机、电磁灶、吸尘器等也已形成了相当的生产规模,小家用电器产品热也开始出现,而且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外先进水平。目前我国家用电器的消费,主要集中在城镇,广大农村则是它的巨大的潜在市场。

从整个世界看,家用电器市场需求仍保持继续增长的势头。北美是世界最大的家用电器市场,占世界总需求的40%以上。由于世界各地的情况不同,各自重点发展的主要产品也不一样。例如,近期内日本以外的亚洲地区的重点可能是大屏幕彩电、大容量电冰箱等,而日本、美国及欧洲发达国家的重点则是智能化的高清晰度彩电、空调器、微波炉以及其它高档电气炊具、保健器具等。

今后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。节能是个十分重要的问题。节能不只是家庭节省了电费支出,更重要的是符合国家的节能政策。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,我国迟早也必然会有这样的法律,对那些高能耗的产品采取限制发展的措施。因此,以后生产家用电器,一定会把节能作为提高产品性能和效益的重要因素来考虑。另外,也要开辟像太阳能、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的使用等。

4. 多媒体计算机大发展。由于互联网络的广泛应用和信息高速公路的发展,今后多媒体计算机当能获得长足的发展,从现在开始到下个世纪初将是电脑向家庭大举进军的年代。

5. 大力发展增进人体健康的保健、卫生用品。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。例如,国外除了各式各样的按摩器以外,又制出了新颖的口臭探测器、鼻子洗净器、强力吸臭器、害虫诱捕器、健康状况检测器、老年人睡眠护理器、低噪音吸尘器的小型电器。

6. 质高价廉。由于激烈的竞争,家用电器的功能、质量将越来越好,价格将越来越低。

§ 1.2 家用电器产品的安全技术

1.2.1 安全概述

家用电器成为人们日常生活环境的一部分,并且和人身直接接触的机会极多,所以,家用电器的安全问题自然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,是制定第二

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。在保证安全可靠的前提下,在第二部分中结合各种产品的具体情况,对第一部分的有关章、条、款、项的规定进行补充、增加和替换。在第二部分未作补充、增加和替换的章、条、款、项应执行第一部分的内容。

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。

电流通过人体对人体伤害程度的大小,与电流的频率、大小和流过时间的长短有关,还和电流通过人体的部位有关。当人体通过 50Hz 交流电的电流有几个毫安时,就有痛苦的感觉;如果达到 50mA,通电时间超过 1s,就可以致命!电流通过心脏最危险。当电流从手流向脚或从手流向胸部时,都有相当大的电流流经心脏,所以都是很危险的。直流电和频率超过 1kHz 的高频交流电,对人体的危害程度要轻一些。从安全角度看,家用电器有两种分类方法:一种是按触电保护分,另一种是按外壳防护等级分。

一、按触电保护可分为以下五类

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。

0 I 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(小于 42V)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 II 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。

二、按外壳防护等级可分为以下三类

IP₂₀~IP₂₄型器具;

IP₃₀~IP₃₄型器具;

IP₄₁~IP₄₄型器具。

IP 为外壳防护等级代号的特征字母。阿拉伯数字脚码表示特征数字。第一位数字是指防止固体异物进入外壳内部的性能的等级,第二位数字是指防止水进入外壳内部的性能的等级。这类问题一般情况用得很少,请参阅有关文献,这里就不予介绍了。

1.2.2 对家用电器产品的安全要求

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。现就一些主要的要求进行扼要说明。

一、结构上的要求

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Ⅱ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。

二、绝缘方面的要求

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1~8mm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,按规定应在被测试的两部位间,施加约500V的直流电压,1分钟后进行测量。

测量绝缘电阻时,首先使被测电器脱离电源,然后再从兆欧表上的“电路”和“接地”两接线柱上分别引出导线,接至电器的被测部位,以120转/分的速度平稳地摇动手柄。1分钟后,待指针稳定不动时,读出读数,即为所测绝缘电阻。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

6. 在电器达到稳定温升时,泄漏电流太大就有发生危险的可能。家用电器在外加电压作用下,流经测试部位之间的绝缘部分的电流的大小叫泄漏电流。泄漏电流是衡量电器绝缘程度好坏的重要指标之一,国家标准规定了泄漏电流的限定值。其测试原理与测试绝缘电阻基本相同,不过因为用了交流电源,泄漏电流的成分中多了一个电容电流,亦即这时呈现的阻抗包含了容抗成分。

泄漏电流测试的部位是:(a)在电源的任一极与易触及的金属部件或紧贴在绝缘材料表面的金属箔之间(金属箔的大小不超过20cm×20cm);(b)在电源的任一极与Ⅱ类电器的仅以基本绝缘和带电部件隔开的金属部件之间。泄漏电流的测试,要按对不同电器规定的不同线路,使用毫安表进行,这里不作详述。

三、稳定温升的要求

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,而且还会带来其它影响安全的问题,所以规定了家用电器各部位的极限温升,如表1.2.2所示。

四、对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 1.2.2 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板	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:	
在热态情况下使用	80	抑制干扰的小陶瓷电容	35
在冷态情况下使用	25	其它电容	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
橡胶或聚氯乙烯绝缘导线:		模压材料、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
作衬垫或其它零件用非合成橡胶:		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:	
其它情况	35	金属型或陶瓷型	115
		非陶瓷绝缘型	75
		有 T 标志	T-40

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。

五、关于耐压的要求

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 1 分钟。合格的标准是:不应有闪络和击穿,但对不引起电压下降的辉光放电是允许的。

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。

表 1.2.4 家用电器耐压试验电压值

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
其它基本绝缘	1000V
附加绝缘	2750V
加强绝缘	3750V

六、关于标志的要求

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“≡”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、字母或其它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“0”表示,数字“0”不能作任何其它标志使用。

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 使用电器时怎样保证安全

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、闸刀、电表等都可能发热损坏,甚至会造成更严重事故。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. 当你买来了一件新的电器或拿到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. 有的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. 准备搁置不使用的电器,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. 在使用电器的过程中,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. 有的电器用直流电(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 家用电器的噪声问题

1.3.1 噪声与噪声的产生

一、什么是噪声

物体 20~20000Hz 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,听起来刺耳不舒服,叫噪声,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。

二、家用电器噪声的产生

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。