

目 录

第1章 总论	1	五、家用逆变电源	17
1.1 现代家用电器的基本特征	1	1. 分类与特点	17
1.2 家用电器安全用电须知	3	2. 选购与使用	17
第2章 小家电日用品	6	2.3 电子计时器	18
2.1 电工用具	6	一、电子手表	18
一、试电笔	6	1. 选购注意事项	19
1. 结构、功能与分类	6	2. 使用与保养	19
2. 试电笔的正确使用	7	3. 常见故障与检修	19
二、万用表	7	二、电子石英钟	20
1. 指针式万用表	7	1. 石英钟简介	21
2. 数字万用表	9	2. 选购与使用	21
三、电度表	10	3. 故障与维修	22
四、电烙铁	11	三、数字式电子钟	23
1. 外热式电烙铁	11	2.4 电子保安与门铃	23
2. 内热式电烙铁	11	一、电子警戒设备与报警器	23
3. 电烙铁的规格	11	1. 各种电子报警器	23
4. 新型节能恒温电烙铁	11	2. 形形色色的电子锁	24
5. 15 W 直流无感储能电烙铁	12	二、电子门铃	25
6. 焊接技巧	12	1. 叮咚—鸟鸣门铃	25
7. 电烙铁的保养	12	2. 聋人用视觉门铃	26
2.2 电源类电器	12	3. 人体遥感灯光、门铃	26
一、家用干电池	12	4. 简易对讲门铃	26
1. 普通干电池	13	2.5 电子照像机	27
2. 新式高能电池	13	一、结构与功能	27
3. 钮扣电池	13	二、电子照像机的分类与特点	28
4. 干电池的使用与保存	14	1. 速度优先式电子照像机	28
二、镍镉电池	14	2. 光圈优先式电子照像机	28
1. 选购注意事项	14	3. 自动对焦式电子照像机	28
2. 使用注意事项	15	4. 电子程序快门式电子照像机	28
三、铅蓄电池	15	三、电子照像机电路	28
1. 结构、原理	15	1. 傻瓜照像机专用 IC—ER1211	28
2. 小型密封铅蓄电池	15	2. 傻瓜机(TOMR—M906)电路	29
四、电池充电器	16	四、选购与使用	30
1. 结构、原理	16	1. 确定档次	30
2. 使用注意事项	16	2. 功能检查	30

3. 使用、保养	31	3.6 照明灯的使用与维修	50
2.6 数字式照像机	31	一、使用注意事项	50
一、安装驱动程序	32	二、白炽灯的选用与维修	51
二、FOTOMAN 像机的操作	32	1. 使用方法	51
三、电子照片的传输	32	2. 选购常识	51
四、数字式照像机的选购	32	3. 故障与检修	51
2.7 电子玩具	33	三、荧光灯的选用与维修	52
一、分类和特点	33	1. 使用方法	52
二、工作原理	34	2. 选购常识	52
第3章 电照明器具	36	3. 故障与维修	52
3.1 光与光源	36	第4章 电热器具	54
一、电光源及其分类	36	4.1 电热器具的种类与基本结构	54
二、电光源的特性	37	一、家用电热器具的分类	54
1. 光的亮度特性	37	1. 按使用功能分类	54
2. 光的照明特性	37	2. 按电热转换方式分类	55
3. 电光源的电特性	38	二、电热器具的基本结构	56
3.2 白炽灯	38	1. 电热元件	56
一、结构与工作原理	38	2. 控制元件	56
1. 白炽灯的结构	38	3. 功能结构件	57
2. 白炽灯的工作原理	39	4.2 日用电炉	57
二、白炽灯的规格与型号	39	一、敞开式日用电炉	58
三、新型电子灯泡	40	二、半封闭式日用电炉	58
3.3 荧光灯	41	三、封闭式电炉	59
一、结构与工作原理	41	四、日用电炉常见故障及维修	59
1. 荧光灯的结构	41	4.3 电烤箱	60
2. 荧光灯的工作原理	42	一、种类与基本结构	60
二、荧光灯的品种、规格与型号	43	1. 规格与种类	60
3.4 家用照明器具的选用	43	2. 基本结构	60
一、照明的方式	43	二、选购注意事项	61
二、照明的要求	44	三、使用与保养	62
三、照明灯具的选用	45	四、常见故障及维修方法	62
1. 吊灯	45	4.4 电饭锅	63
2. 吸顶灯	45	一、种类与基本结构	63
3. 壁灯	46	1. 分类方式	63
4. 落地灯	46	2. 基本结构	64
5. 台灯	46	二、工作过程与控制	65
6. 装饰灯	46	1. 工作过程	65
3.5 照明灯与控制电路	47	2. 温度控制	65
一、简易 V - MOS 调光照明灯	47	三、选购与使用	67
二、简单的触摸延时灯	48	1. 选购注意事项	67
三、音乐彩灯控制电路	48	2. 使用注意事项	67
四、电子镇流器专用模块	48	四、常见故障与检修方法	68
五、节能三用灯	49	五、电饭锅的节电使用方法	70

4.5 电砂锅	71	1. 操作注意事项	88
一、种类与结构	71	2. 使用方法与步骤	89
二、使用方法与注意事项	71	四、微波炉的维修	89
4.6 电炒锅	72	1. 主要元器件的检测方法	89
一、基本结构与分类方法	72	2. 常见故障的检修方法	90
1. 基本结构	72	4.11 饮料加热器	90
2. 分类方法	74	一、杯水加热器	90
二、基本电路与工作原理	74	二、电热杯	91
三、使用与保养	74	1. 结构	91
四、常见故障与检修方法	75	2. 加热器	91
4.7 电热锅与电煎锅	76	3. 温控元件	91
一、电热锅	76	4. 常见故障与检修方法	92
1. 整体式电热锅	76	三、电水壶	92
2. 调温型电热锅	76	1. 结构	92
二、电煎锅	77	2. 电热元件	92
4.8 面包炉与三明治炉	77	3. 温控元件	93
一、面包炉	77	4. 电热元件端口的安装	93
1. 基本结构	77	四、电气压热水瓶	93
2. 常见故障及检修方法	77	1. 结构	93
二、三明治炉	78	2. 性能	94
1. 基本结构	78	五、电咖啡壶	95
2. 故障及检修方法	79	1. 渗滤式电咖啡壶	95
4.9 电磁灶	79	2. 滴漏式电咖啡壶	95
一、特点与基本结构	79	3. 真空式电咖啡壶	96
1. 电磁灶的特点	79	六、电热水瓶	96
2. 电磁灶的基本结构	80	1. 结构与工作原理	97
二、分类与工作原理	80	2. 使用注意事项	98
1. 分类	80	3. 一般故障及处理方法	98
2. 电路组成及工作原理	80	4.12 电热水器	99
三、选购、使用与保养	82	一、流动式电热水器的结构及原理	99
1. 选购注意事项	82	二、储存式电热水器的结构及原理	100
2. 使用与保养	83	三、使用注意事项	100
四、电磁灶的故障与检修方法	84	四、常见故障及排除方法	100
1. 检修故障注意事项	84	4.13 电熨斗	101
2. 常见故障及检修方法	84	一、基本功能与熨烫温度要求	101
4.10 微波炉	85	1. 电熨斗的基本功能	101
一、特点与基本结构	85	2. 不同织物对熨烫温度的要求	102
1. 特点	85	二、基本结构与分类	102
2. 微波炉的基本结构	86	1. 电熨斗的基本结构	102
二、微波炉的种类与基本电路原理	87	2. 电熨斗的分类	103
1. 种类	87	三、各种新颖的电熨斗	104
2. 基本电路原理	87	四、电熨斗的选购	105
三、微波炉的使用	88	五、使用注意事项	106

六、常见故障及维修方法	106	6. 吊扇	134
4.14 电热取暖器具	107	7. 转页式电风扇	135
一、电热毯	107	8. 冷风电机	135
1. 电热毯的结构	108	9. 模拟自然风电机	138
2. 电热毯的分类	108	10. 电风扇电脑程控电路	138
3. 电热毯的选购	110	四、电风扇的选购	142
4. 电热毯的使用与保管	110	五、电风扇的安装	142
5. 常见故障及检修方法	110	六、电风扇的使用与保养	143
二、空间电暖器	111	七、常见故障与维修方法	145
1. 空间电暖器的分类	111	5.3 抽油烟机	147
2. 裸露式电暖器	112	一、结构、功能与分类	147
3. 罩壳式电暖器	112	1. 抽油烟机的基本结构	147
4. 散热式电暖器	112	2. 抽油烟机的功能与分类	148
5. 辐射式电暖器	113	二、抽油烟机的选购	150
三、暖风器	114	三、抽油烟机的安装、使用与维护	150
1. 离心式暖风器	114	1. 抽油烟机的安装	150
2. 轴流式暖风器	115	2. 抽油烟机的使用与维护	150
3. 风扇式暖风器	115	四、常见故障与维修方法	151
4. 使用方法及注意事项	115	5.4 吸尘器	152
5. 常见故障与检修方法	115	一、功能与分类	152
第5章 电动器具	117	1. 吸尘器的功能	152
5.1 电动机	117	2. 吸尘器的分类	152
一、电动机的分类	117	二、吸尘器的结构与原理	155
二、电动机的结构	117	1. 吸尘器的基本结构	155
三、电动机的工作原理	118	2. 吸尘器的工作原理	156
1. 永磁式直流电动机	118	三、吸尘器的选购、使用与保养	157
2. 电磁式直流电动机	118	1. 选购注意事项	157
3. 交流电动机	120	2. 吸尘器的使用注意事项	157
四、电动机的技术性能	122	3. 吸尘器的维护和保养	158
五、电动机的常见故障与检修方法	123	四、常见故障与维修方法	158
1. 一般的故障检修步骤	123	5.5 搅碎机	159
2. 绕组故障的检修	123	一、功能与结构	160
3. 电容器故障的检修	125	二、搅碎机的工作原理	161
4. 轴承和转轴故障的检修	125	三、搅碎机的主要技术指标	161
5.2 电风扇	125	四、常见故障与维修方法	162
一、电风扇的分类	125	第6章 洗衣机	163
二、电风扇的规格、型号与代号	127	6.1 洗衣机的洗涤原理	163
三、电风扇的基本结构	128	一、污垢的形成、性质及粘附形式	163
1. 台扇	128	二、洗衣机的洗涤去污原理	164
2. 台地扇	132	6.2 洗衣机的分类、规格与型号	166
3. 落地扇	132	一、洗衣机的分类	166
4. 壁扇	133	二、洗衣机的规格与型号	168
5. 顶扇	134	6.3 波轮式洗衣机	168

一、单桶波轮式洗衣机	169	一、电冰箱的基本结构	193
1. 单桶普通型波轮式洗衣机的		二、电冰箱的制冷系统	194
基本结构	169	1. 压缩机	194
2. 单桶普通型波轮式洗衣机的		2. 冷凝器	196
工作原理	170	3. 干燥过滤器	197
二、双桶波轮式洗衣机	170	4. 毛细管	197
1. 双桶波轮式洗衣机的基本结构	170	5. 蒸发器	197
2. 双桶波轮式洗衣机的工作原理	172	三、电冰箱的控制系统	198
3. 新水流洗衣机	173	1. 启动保护装置	198
三、套桶波轮式洗衣机	174	2. 温度控制装置	199
1. 套桶波轮式洗衣机的结构	174	3. 化霜控制装置	199
2. 套桶波轮全自动洗衣机的		四、直冷式电冰箱	200
工作原理	175	1. 单门电冰箱	200
6.4 滚筒式洗衣机	176	2. 双门电冰箱	201
一、滚筒洗衣机的分类	176	3. 卧式冷冻冰柜	202
二、滚筒式洗衣机的结构	176	五、间冷式电冰箱	202
三、滚筒式洗衣机的工作原理	177	7.4 电冰箱的选购与使用	203
6.5 洗衣机的选购、使用与维护	177	一、电冰箱的选购	203
一、洗衣机的选购	177	二、电冰箱的搬运与安装	204
二、洗衣机的正确使用	178	三、电冰箱的使用注意事项	205
1. 洗衣机的安装	178	7.5 电冰箱的常见故障与维修	206
2. 使用前的准备	178	一、电冰箱的正常工作状态	
3. 洗涤条件的确定	179	与故障判断	206
4. 各种洗衣机的使用和操作	180	1. 电冰箱的正常工作状态	206
5. 洗衣机使用注意事项	182	2. 电冰箱常见故障分类	206
6.6 洗衣机的故障与维修	183	二、常见故障与维修方法举例	207
一、洗衣机故障检查的基本方法	183	第8章 空调器	211
二、洗衣机的故障判断	183	8.1 家用空调器的功能与分类	211
1. 常见故障的种类	183	一、空调器的功能	211
2. 常见故障的判断	184	二、空调器的分类	212
第7章 制冷机	186	1. 按结构分类	212
7.1 制冷机和制冷原理	186	2. 按工作方式分类	212
一、物态变化与冷热交换	186	8.2 空调器的型号与性能	213
二、常用的制冷剂及其性质	187	一、空调器的型号	213
三、蒸气压缩式制冷系统	188	二、空调器的技术性能	213
四、其它的制冷系统	189	1. 制冷量 W	213
1. 吸收式制冷系统	189	2. 单位功率制冷量 K_e	214
2. 半导体制冷	189	3. 噪音 dB	214
7.2 电冰箱的功能、分类及型号	190	4. 风量 m^3/h	214
一、电冰箱的功能	190	8.3 空调器的结构与工作原理	214
二、电冰箱的分类	191	一、制冷循环系统	214
三、电冰箱的规格和型号	193	1. 单一制冷循环系统	215
7.3 蒸气压缩式电冰箱	193	2. 热泵型制冷循环系统	215

二、通风系统	216	二、选购注意事项	236
三、电气控制系统	218	三、使用方法及注意事项	236
8.4 空调器的选用	221	四、维护与简单故障排除	237
一、影响负荷量的因素	221	9.4 空气净化器	237
二、制冷负荷量的简易估算	221	一、工作原理与结构	237
8.5 空调器的安装与使用	222	二、选购注意事项	238
一、空调器的安装	222	三、新型的空气净化器	238
1. 空调器的安装位置	222	9.5 超声波加湿器	238
2. 空调器的安装施工	223	一、原理与功能	238
二、空调器的使用	224	二、结构与特点	239
三、空调器的维护保养	224	三、选购注意事项	239
8.6 空调器的常见故障与维修	225	四、使用与保养	240
一、空调器不制冷	225	五、常见故障与维修	241
二、空调器制冷量不足	226	9.6 电动剃须刀	241
三、热泵型空调器换向不正常	227	一、工作原理与结构类型	242
四、噪音与振动	227	二、选购注意事项	242
五、漏水、漏电	228	三、使用与保养	242
第9章 医疗保健美容器具	229	9.7 电吹风器	243
9.1 电动按摩器	229	一、原理、结构与分类	243
一、医疗保健机理	229	二、选购注意事项	243
二、分类与特点	299	三、使用与保养	244
三、使用注意事项	230	9.8 多用整发器	244
四、新颖按摩器简介	230	一、结构与特点	244
1. 电动脚按摩器	230	二、选购注意事项	245
2. 大功率红外按摩器	230	三、使用与保养	245
3. 全能推拿按摩机	231	9.9 蒸汽式药物美容器	246
9.2 红外线理疗器	231	一、美容原理与结构	246
一、医疗机理与特点	231	二、功能与特点	246
二、使用注意事项	231	三、使用方法与注意事项	247
三、远红外健身器	232	9.10 电热梳	247
1. 远红外健身器治疗机理	232	一、结构、原理与分类	247
2. 远红外健身器医疗特点	322	二、使用方法与注意事项	248
3. 使用注意事项	232	三、选购注意事项	248
四、场效应治疗仪	233	第10章 家用通信机	250
1. 场效应治疗仪的治疗机理	233	10.1 电话机	250
2. 使用注意事项	233	一、电话通信与电话信号	250
3. 常见故障及原因	233	二、电话机分类	252
五、周林频谱仪	234	三、电话机按键功能	253
1. 频谱仪治疗机理	234	四、使用与保养	255
2. 选购注意事项	234	1. 使用注意事项	255
3. 使用注意事项	234	2. 电话机的保养	255
9.3 空气负离子发生器	235	五、简单故障与维修	255
一、原理与功能	235	六、无绳电话	255

七、录音电话	259	三、唱片的灌制过程	282
八、电话机编号的含义	259	四、电唱机的种类	283
10.2 大哥大	260	五、电唱机的工作原理	285
一、大哥大通信特点与功能	260	1. 唱盘的转动	285
1. 通信特点	260	2. 电唱头	285
2. 功能	260	六、电唱机的主要性能指标	286
二、大哥大使用与保密事项	261	七、电唱机的使用与保养	287
10.3 BP 机	262	1. 电唱机的使用注意事项	287
一、BP 机通信方式与功能	262	2. 电唱机的保养	287
二、BP 机分类	263	11.4 CD 唱机	288
三、BP 机的选购与保养	264	一、CD 唱片系统	288
第 11 章 音响影视设备	265	1. CD 唱片的模拟/数字信号转换	288
11.1 收音机	265	2. CD 唱机的工作原理	289
一、无线电广播与接收	265	二、CD 唱片系统的选购、使用与维护	291
1. 无线电广播	265	1. CD 唱片选购的注意事项	291
2. 无线电接收	267	2. CD 唱片的使用与维护	292
二、收音机的性能与分类	267	11.5 电视机	293
1. 基本性能指标	267	一、电视广播及其特点	293
2. 收音机的分类	268	1. 电视信号的特点	293
3. 超外差式收音机	268	2. 彩色电视的制式	296
4. 全球收音机	269	3. 电视广播的频道	296
5. 数字调谐全波段收音机	271	4. 电视广播的信道	297
三、收音机的选购、使用与维护	272	二、电视机的分类与工作原理	297
1. 收音机的选购	272	1. 电视机的分类	297
2. 收音机的使用与维护	272	2. 电视机的组成与工作原理	298
11.2 盒式磁带录音机	273	3. 新型彩色电视机	300
一、磁带录音机的发展历史	273	三、电视机的选购、使用与维修	301
二、磁带录音机的种类	274	1. 电视机的选购	301
1. 盘式录音机	274	2. 电视机的使用注意事项	302
2. 卡式录音机	274	3. 电视机的常见故障与维修方法	303
3. 盒式磁带录音机	274	11.6 图文电视	305
三、磁带录音机的结构与工作原理	275	一、图文电视广播的特点	305
1. 结构	275	二、图文电视的制式与接收	306
2. 工作原理	277	三、图文电视的节目内容	307
四、录音机的主要性能与选购	278	11.7 录像机	307
1. 主要性能	278	一、录像机的磁记录原理	307
2. 录音机的选购	278	二、家用录像机磁带	309
五、盒式磁带录音机的使用与维修	279	1. 录像机用磁带的种类	309
1. 使用注意事项	279	2. VHS 型录像磁带盒的结构	309
2. 一般故障与维修	279	3. 使用录像磁带的注意事项	309
11.3 电唱机	281	4. 录像磁带的挑选	311
一、唱片事业的简况	281	5. 录像磁带盒的拆卸与修复	311
二、唱片是一种优秀声源	282	三、家用录像机的分类与构成	311

1. 录像机的分类	311	2. 安装步骤	324
2. 录像机的构成	312	五、家用电脑的正确使用	325
四、家用录像机的功能与特点	313	1. 初学电脑的注意事项	325
五、选购录像机的注意事项	315	2. 使用环境	325
11.8 小影碟 VCD	315	3. 家用电脑的正确使用	326
一、新一代卡拉 OK 系统		六、故障诊断方法	326
—— Video CD	315	1. 微机故障形成的原因	326
二、VCD 的工作原理	316	2. 诊断微机故障的基本原则	326
三、MPEG - 1 标准及编解码过程	316	3. 微机故障的诊断方法	326
四、VCD 的软件及硬件简况	317	12.2 计算机联网	328
11.9 A/V 放大器与家庭影院	317	一、概况	328
一、A/V 放大器与 A/V 系统	317	二、计算机网络的结构、组成	
二、家庭影院的组合与配置	319	与功能	329
1. 家庭影院的构成	319	1. 结构	329
2. 家庭影院的器材配置	319	2. 组成	330
第 12 章 家用电脑	321	3. 功能	330
12.1 PC 机	321	三、安装	331
一、概况	321	12.3 多媒体系统	332
二、分类、结构与性能	321	一、多媒体的组成与特点	332
1. 分类	321	1. 多媒体的组成	332
2. 结构与性能	322	2. 多媒体的特点	332
三、选购注意事项	322	二、多媒体的应用	333
四、安装注意事项	324	三、多媒体的未来	334
1. 安装注意事项	324	参考文献	335

总 论

1.1 现代家用电器的基本特征

现代家用电器是以电子技术为基础，以服务于家庭生活为目的而研制开发的产品。家庭购买和使用家电产品，不仅需要具备一定的物质条件，而且在技术上要求必须懂得一些家用电器知识。只有合理地选购、正确地使用家电产品，才能充分发挥其应有的作用。但目前在我国，家电技术培训尚不普及，众多消费者对电子技术还不甚了解。在这种情况下，把家用电器的基本特征作为家电知识介绍的开端，使读者先建立起一个整体概念是很有必要的。

现代家用电器的基本特征主要有五个方面：

(1) 产品特征

家用电器的产品特征主要表现为产品的技术特征，它是家电产品五个基本特征中最重要、最关键的特征。因为无论哪种家电产品，人们在购买时首先关心的是产品的实用性、先进性、安全性、可靠性等诸多反映产品技术特征的问题。生产厂家为了市场竞争的需要，也把产品技术特征的宣传作为重要大事来抓。那么，什么样的产品才称得上是优质产品？

一般来说，优质家电产品的技术特征，主要是反映在产品技术说明书和优质产品的各种证明之中，其内容应主要包括：产品的实用功能；产品的技术标准等级；产品的工艺水准；产品的质量验证级别；产品的专利许可证标志；产品的技术引进；产品的名牌特征等。

相反，一些假冒产品或由走私进口零部件组装起来的杂牌产品，不具备严格的产品技术特征，缺乏详细的技术性能说明，没有国家等级质量验证标志，这种不合格的劣质家用电器，一旦购买后，在使用、维修方面均会产生一系列不堪设想的严重后果。

(2) 商品特征

家用电器在经过生产厂家技术管理部门检验合格出厂之后进入流通领域就成为商品，此时，无论批发或零售它都应具有商品特征。其商品特征的内容应主要包括：

- ① 产品出厂检验合格证。
- ② 家电产品的注册商标。
- ③ 名牌产品或著名家电产品应有国际或国内名牌商品标志。
- ④ 明确的产品包装标志，如：生产厂家名称；厂址；联系电话及产品的规格、型号等。

⑤ 销售部门提供的明码标价。

⑥ 购买商品时由销售单位提供的商品发票。

⑦ 在提供商品发票的同时,销售部门必须提供三包(包修、包换、包退)凭证。按国家有关部门规定,对彩色电视机、电冰箱、洗衣机等家用电器商品均实行三包,包修期为一年。消费者对购买家电产品过程中出现的质量问题,可向各级技术管理监督局或消费者协会投诉。作为消费者,为了保护自身的利益,应充分了解家电产品的商品特征,购买时应注意“货比三家”,不买“三无”产品,尽量不买处理商品。

(3) 分类特征

家用电器品种繁多,功能各异,档次不同,千差万别,分类十分精细,因此分类特征是家电产品的一个比较突出的特征。对家电产品进行分类,不仅便于生产、调度、库存、周转、销售等系统的管理,同时也便于消费者挑选购买。即使购买之后,在使用中出现故障需要修理时,也可以根据产品的分类规格、型号在市场上买到合适的零配件,以便能尽快修复使用。

家电产品的分类方式主要有两种:第一种是产品分类;第二种是商品分类。产品分类是最基本的分类方式,它在产品包装或机壳上标有明显的规格、型号等分类标志。家电产品,尤其是高档商品,其分类标志都有严格规定,其品种、规格、型号必须按照国家规定的统一标准标注。为了进行国际贸易,一些家电产品的规格、型号还应按照国际通用的标准加以标注。

(4) 自然特征

如同自然界的万物一样,家电产品也有生成的一天,报废的一日,即也有寿命。对于家电产品,其寿命有两种不同的含义:一是指真正的产品寿命,即产品使用时间的长短;二是指由于技术落后而被淘汰这种实用意义上的技术寿命。

一般来说,家电产品由制成到报废这中间要经过几个阶段:一是从生产厂家到流通领域,即由产品到商品的阶段;二是从销售部门购买到安装投入使用,发挥功能效益,即由商品到消费品阶段;三是从开始使用、维修到产品报废为止,即由旧品到废品的阶段。根据这三个阶段的划分,可以明确家电产品的寿命,主要是指使用阶段的时间长短,也就是产品的使用寿命。

(5) 电特征

电是家用电器的动力和能源。离开电,家电设备就不能运转和工作。因此,用电是区别于其它(如以太阳能或燃气为能源的)家庭日用设备的主要标志。

家用电器所用的电源,主要有三种:

① 电压为 220 V(伏),频率为 50 Hz(赫)的单相交流电。在城市里,人们通常将这种电源称之为市电。它是由供电输电线路送往各家的电源。

② 各种规格、型号的干电池、蓄电池、钮扣电池等,都是供给一些小家电用品作电源的直流电。

③ 稳压电源。它是将 220 V 交流电经变压器、整流、滤波和稳压电路之后变成的直流电压,作为直流电源使用。

以上三种形式的电源在日常生活中都经常使用,但多数家用电器主要还是用的 220 V 交流市电。它使用方便,能提供足够的电功率。但在使用时,应注意安全用电。

1.2 家用电器安全用电须知

家用电器的用电安全是广大家电用户比较关心的问题。人们一方面在日常生活中一时一刻离不开电；可另一方面又不能不随时随地提醒自己，小心触电！用电不当不仅会造成人身伤害，而且也会烧坏家电设备，甚至还可能因供电线路过热引起火灾。因此，使用家用电器必须注意人身安全、设备安全和线路安全。

(1) 使用家电需注意人身安全

在安装和使用家用电器时，为了防止人体触电，应注意以下几点：

① 不带电安装操作。凡是在安装或更换家用电器电源插座、插头、保险丝或开关时，均应先断开供电电源。将控制闸刀拉开或关掉总电源开关。

② 正确安装电源开关。220 V 单相交流电源的两根导线中，有一根是“相线”（或称“火线”），另一根是“零线”。在安装开关之前，应用试电笔测量确认哪一根是“相线”，再关断总电源，将开关装在“相线”上。否则可能会造成关掉开关后，家用电器外壳仍然带电。

③ 防湿触电。水是电的良导体，在打扫卫生、清洁电源插座或家用电器外壳时，不要用湿抹布擦拭，以防电流通过水份使人体触电。

④ 漏电检修。家用电器产品质量不合格，因漏电或因设备出现故障造成家用电器箱体带电，应立即停止使用，及时检修。

⑤ 切断电源，急救得当。一旦有人触电而其自身又无法解脱时，在场的其他人应立即关断电源，或用木棒等绝缘物将导线拨开。如触电人脱离电源后伤势严重，则应及时组织抢救。

(2) 使用家电需注意设备安全

① 在使用家用电器之前，应仔细阅读产品使用说明书，了解设备技术性能、操作方法和维护注意事项。

② 家电设备一般应安放在便于使用又干燥、通风、无阳光直射、无热源烘烤、无腐蚀性气体的地方。

③ 供电插头、插座应采用三芯插头和三孔插座。开关应安装正确，控制“相线”，接好“地线”。

④ 切勿频繁扳动电源开关。电冰箱、彩色电视机等高档家用电器关机后，需要再开机时，中间应停留一段时间。

⑤ 定期清理灰尘或污物。清理时应事先关掉电源开关，或将电源插头从插座上拔下。

⑥ 在家用电器使用的过程中，应注意观察有无异常现象发生。如发现保险丝熔断，先不要急于更换，待关掉电源，经细心检查，找到原因之后再作处理。

(3) 使用家电需注意线路安全

近几年来，各地时常发生因超负荷用电，使供电线路过载，引起火灾，造成生命财产重大损失的严重事故。因此，使用家用电器要特别注意线路安全。

① 供电线路与电流负荷量的计算

家用供电线路，是用导线把电源、家用电器和各种开关连接起来构成电路的。供电线路所能承受电流负荷量的大小与导线的材料和横截面的粗细有关。材料的导电性能越好，

导线越粗，则承受的电流负荷量就越大。反之，导电性能越差，导线越细，则承受的电流负荷量就越小。在保证安全工作的前提下，导线所能承受的最大电流，为安全载流量。导线安全载流量 A(安)与导线截面积 mm²(平方毫米)之间的关系如表 1-1 所示。这一关系表明，家庭供电线路导线的材料和粗细一旦确定，则安全载流量也就相应确定。对于单相 220 V 交流市电而言，家庭中所使用的各种电器的功率之和，不应超过线路安全载流量与 220 V 电压的乘积。否则，超负荷工作就会使导线过热，容易引起火灾。

表 1-1 部分导线的安全载流量(A)

芯线横截面积 (mm ²)	塑料绝缘导线		橡皮绝缘导线	
	铜 芯	铝 芯	铜 芯	铝 芯
0.75	16	—	18	—
1.0	19	—	21	—
1.5	24	18	27	19
2.5	32	25	35	27
4	42	32	45	35
6	55	42	58	45

② 线路保险丝与安全保护装置的安装

为了保证供电线路的安全，通常在控制闸刀或开关处安装线路保险丝，当线路电流过大时，可使保险丝熔断，从而避免事故的发生。保险丝一般是用易熔材料青铅合金丝或铅锡合金丝制成的。按结构分有片状、丝状和管状。保险片多用于总保险；保险丝多用于分保险；而保险管则主要用于电器设备本身。安装保险丝时要注意安全、可靠，在安装前先切断电源，将闸刀拉下。安装时将接线端清理干净，然后将保险丝慢慢上紧。家用保险丝铅锡熔丝的规格及允许额定电流可见表 1-2。

表 1-2 常用铅锡熔丝的规格

额定电流 (A)	熔丝直径 (mm)	额定电流 (A)	熔丝直径 (mm)	额定电流 (A)	熔丝直径 (mm)
0.50	0.15	3.00	0.71	25	2.78
1.00	0.28	5.00	0.98	30	3.14
1.50	0.40	10.00	1.51	40	3.81
2.00	0.52	15	1.98	45	4.12
2.50	0.60	20	2.40	50	4.44

在用电安全保护方面，除使用保险丝之外，近年来还采用了其它安全保护装置。如“人体触电保护器”，又称作“漏电保护开关”、“漏电自动开关”、“触电断路器”等。将它安装在用户电度表与进户线之间，其功能是在人体一旦发生触电或家用电器发生故障，使线路电

流过大时，能自动切断用户电源，防止因线路过热引起火灾。通常保护器的漏电启动电流不超过 30 mA(毫安)，在 0.1 秒钟的时间内即可对整个供电线路和家用电器进行快速保护，而且当电压超过 260 V 时能自动切断电源。

第2章

小家电日用品

“小家电日用品”在国际市场上被称为是具有巨大潜力的“褐色产品”。80年代以后，当国际市场上电冰箱、洗衣机、彩色电视机等大家电逐渐趋于饱和的时候，世界上主要家电生产国很快把力量投入到小家电产品的生产上，其市场空前繁荣。我国家用电器的生产在世界市场的推动下，10多年来不仅使大家电取得了突飞猛进的发展，赶上了国际先进水平，而且还开发出了许多小家用电器进入了市场。

小家电日用品与人民的生活密切相关，由于它用量大、范围广，更新换代周期短，生产投资少、见效快，因此具有很好的发展前景。本章主要向广大读者介绍几类日常生活中较为多用的小家电用品。

2.1 电工用具

一、试电笔

试电笔是一种经常用来测试电线、电源插座、电器设备外壳是否带电的验电工具。因其外形很像一支写字用的笔，故称之为试电笔。

1. 结构、功能与分类

试电笔通常由金属探测头、电阻块、氖气管、弹簧、金属笔尾和笔体等部分组成，如图2-1所示。在笔杆的前端装着金属探头或者这部分是金属螺丝刀，后部装着金属夹或金属帽。笔杆中从前到后，依次安装有一个阻值约为 $1\sim 2\text{ M}\Omega$ （兆欧）的电阻块，一个氖管（或称氖泡）和一个弹簧。氖管中充有氖气，与氖管两端金属帽相连的两个电极在管内有一段很小的距离，只要加上几十伏的电压，就能使氖管中的氖气导电，发出红色的辉光。透过透明塑料或小窗口，就能看到氖管显示的辉光。

试电笔适用检查的电压范围通常为 $100\sim 1\,000\text{ V}$ ，可以是交流电，也可以是直流电。测试时，如线路有电，氖管发出辉光。直流电，氖管单极发光；交流电，氖管两极均发光。电压越高，氖管发出的辉光越明亮。

试电笔的样式较多，但常见的主要分为两种，即钢笔式和螺丝刀式试电笔。如图2-2所示。氖管的启辉电压为 $50\sim 90\text{ V}$ 。



图 2-1 试电笔结构

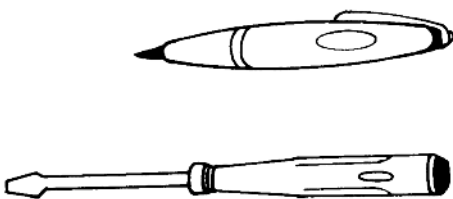


图 2-2 试电笔外形

2. 试电笔的正确使用

① 在使用试电笔时，一定要注意手不能触及金属探测头或探测螺丝刀。因为这部分是带电的，如果螺丝刀裸露部分过长，可用一绝缘塑料套管套上，以防触电。

② 掌握正确的握笔方法。用右手的拇指和中指握住试电笔的笔杆或螺丝柄，食指按住金属笔夹或尾部铜铆钉，同时要让氖管背光而又朝向自己，用金属探头或螺丝刀去接触被测的线路或设备。如氖管发亮，说明被测物体带电。

③ 要慎重对待氖管不发亮的情况。在正常情况下，凡是测试带电物体，试电笔氖管均应发亮。但值得注意的是要慎重对待氖管不发亮的情况。首先应检查自己的握笔方法，是否一个手指按到了笔尾部的金属笔夹或铜铆钉上，如果没按上，氖管当然不会发光。另外，测试点表面不清洁，也容易造成氖管不发光或发光微弱。这时可用金属探头在测试部位打磨几下，或另外找一同电位的测试点，再测试一下。

④ 要正确分析单相交流电零线带电的情况。有时用试电笔测单相交流电源两根电线时，发现两根电线或电源插座的两个金属簧片都能使试电笔氖管发亮。遇到这种情况往往无法判断“相线”和“零线”。此时应切断电源，仔细检查，这种情况通常是由于“零线”某处出现断路造成的，待线路故障排除之后再用试电笔检测一次，直到上述问题解决为止。

二、万用表

“万用表”是形容这种电表用途十分广泛，实际上它主要是用来测量电压、电流和电阻的三用表。当然，通过这三个基本物理量的测试，可以分析、判断更多的技术参量，因此万用表是检测、维修各种电气设备最普通、最常用的测量仪表。

1. 指针式万用表

万用表的种类较多，但从显示方式划分主要有两种类型，即指针式万用表和数字式万用表，而每一类又有许多不同型号的产品。按照习惯的叫法，如不特别指明，则万用表就是指针式万用表。此种表的外形如图 2-3 所示。

指针式万用表的结构主要包括：指示部分（表头）、测量电路和转换装置。其中，表头是万用表的核心部件，表头刻度盘分别印制有各种物理量的测试量程；测量电路由许多电阻器和整流元件组成，通过它可以将被测的各种电量转变成能驱动磁电仪表表针偏转的电流；转换装置主要包括转换开关、插孔和表的面板；另外还有万用表的两根不同颜色的表笔（一支为黑色，另一支为红色）。下面介绍两种常用的万用表。

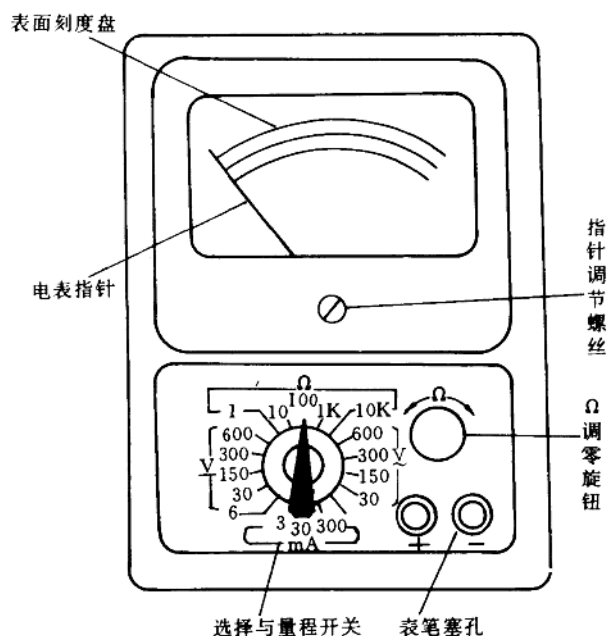


图 2-3 万用表

(1) 500 型万用表

500 型万用表是一种传统的便携式电表，此表虽然生产历史较长、体积较大，但性能稳定、操作方便，至今仍得到广泛的使用。该表的特点是表盘较大、刻度清晰、量程齐全，表的面板上设置有左右两个相互对应的转换开关。欧姆挡有 $\Omega \times 1$ 、 $\Omega \times 10$ 、 $\Omega \times 100$ 、 $\Omega \times 1 \text{ k}$ 、 $\Omega \times 10 \text{ k}$ 五挡；直流电压有 2.5、10、50、250、500 V 五挡；交流电压有 10、50、250、500 V 四挡；直流电流有 50 μA (微安) 及 1、10、100、500 mA (毫安) 五挡。另外还有 5 A (安) 直流电流插孔和 2 500 V (伏) 直流电压插孔。

(2) 袖珍式万用表

袖珍式万用表产品较多，体积较小，便于携带。如 MF30 型万用表，它的外形美观、灵敏度高、量程全，电性能可代替同等级大型电表。此表设置有 17 挡量程。其中，测电阻的欧姆挡有 $\Omega \times 1$ 、 $\Omega \times 10$ 、 $\Omega \times 100$ 、 $\Omega \times 1 \text{ k}$ 、 $\Omega \times 10 \text{ k}$ 五挡；直流电压有 1、5、25 V 和 100、500 V 五挡；交流电压有 10、100、500 V 三挡；直流电流 50 μA 及 0.5、5、50、500 mA 四挡。

(3) 万用表的正确使用

① 在使用万用表之前，应首先熟悉每个旋钮、转换开关、插孔及接线柱的作用，了解表盘上每条标尺刻度所对应的被测物理量，明确测试内容和测试方法，然后将转换量程开关拨至相应的挡上，用表笔开始进行测量。

② 测量时应将万用表水平放置，然后校准表针，使其指在零上。读数时眼睛应正对表

针, 尽量减少读表误差。

③ 测量的量程, 开始应尽量选择得大一些, 然后再根据实际测量情况, 作适当调整, 通常使表针指向满刻度的 $2/3$ 左右处为最好。

④ 测量完毕, 按要求应将转换开关拨到最高电压档或拨到“·”位置。

⑤ 测量电阻时, 每换一次量程都应先将两支表笔短路, 即表笔相触, 旋转“ Ω ”调零电位器, 使表针指零之后再进行测量。

⑥ 在用万用表测量二极管、三极管, 判别极性时, 通常应将转换开关拨至欧姆 $\Omega \times 1 \text{ k}$ 档, 根据黑表笔电压高于红表笔的特性, 来实测确定。

⑦ 测量电流时, 应特别注意量程选择不能过小; 直流电流正、负极性不可接反, 防止打表。

⑧ 测量电压时, 同样应注意量程的选择不应过小; 直流电压正、负极性不可反接。

⑨ 严禁在测高压(如 220 V)或大电流(如 0.5 A 以上)时拨动量程开关, 以防触点打火烧坏转换开关。

⑩ 严禁在电路带电的情况下测量电阻。测量电路中的电解电容时, 应先关掉电源, 再设法使电解电容放电之后进行测量。

⑪ 严禁转换开关在欧姆档或电流挡上测量电压, 以防烧表。

⑫ 测量 1000 V 以上的电压时, 应特别注意安全, 要用专用表笔, 并先将接地棒接至负极, 用一只手操作。

⑬ 经常保持万用表清洁干燥, 长期不用时, 应把电池取出。

2. 数字万用表

数字万用表是一种采用大规模集成电路和数字化液晶显示的多功能测量电表。目前, 国产数字万用表已有近百种型号, 功能与结构也略有差别, 但其基本结构主要都是由 A/D (模—数) 转换、显示逻辑电路和显示屏幕等三部分组成的, 其外形如图 2-4 所示。

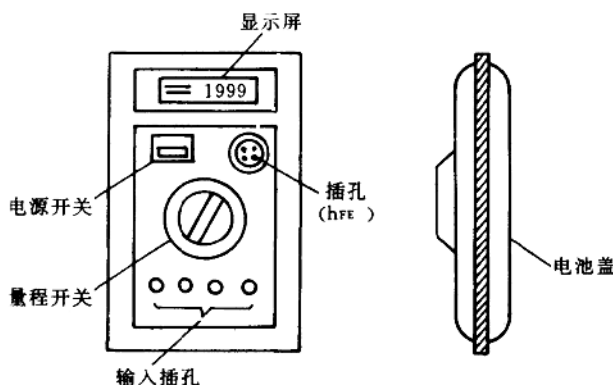


图 2-4 数字万用表

数字万用表的显示分为两种: 一种是 3.5 位数字表(3.5 位显示, 其实是 4 位数字, 后