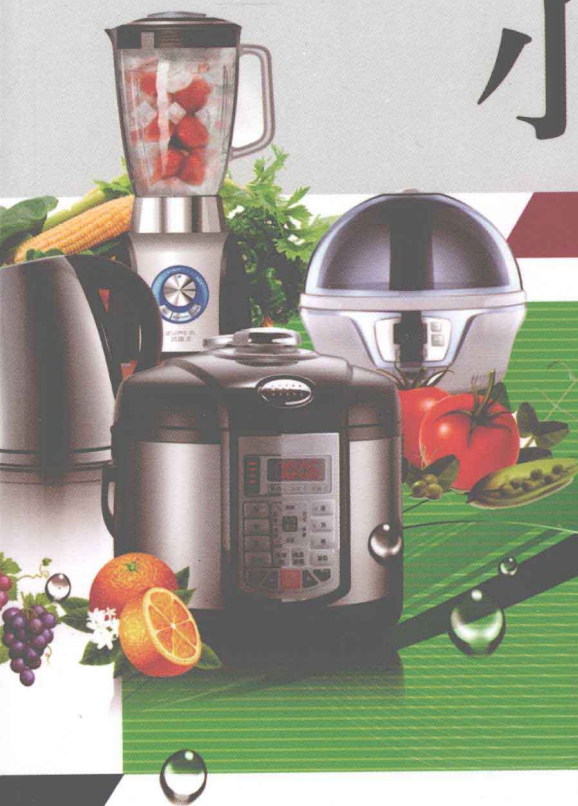


新手学维修系列



新手学修 小家电

王学屯 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

新手学维修系列

新手学修小家电

王学屯 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书为小家电维修的入门读物,全书共分13章,主要介绍了常用小家电的基本维修原理及维修方法,并辅以大量实例说明。全书在内容选材上新产品、新内容较多,实用操作性较强,且原理详细、电路新颖、插图精美、资料珍贵、通俗实用,基本上避免了烦琐的理论讲述,对于需要学习和掌握家电维修技术的读者来说,是一本难得的工具型、资料型图书。

本书可作为农村电工、农村劳动力转移技能培训、各种技能培训班、家电维修后维修人员、电子爱好者及相关操作人员等的参考书或培训教材,也可作为各职业技术学院电子维修相关专业的教材。

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

新手学修小家电/王学屯编著. —北京:电子工业出版社,2011.8
(新手学维修系列)
ISBN 978-7-121-14523-0

I. ①新… II. ①王… III. ①日用电气器具—维修 IV. ①TM925.07

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第179431号

策划编辑:柴 燕

责任编辑:刘 凡

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

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

开 本:880×1230 1/32 印张:9.875 字数:365.3千字

印 次:2011年8月第1次印刷

印 数:4 000册 定价:25.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

自 20 世纪 90 年代以来,我国已经形成了庞大的家电生产能力,迅速成为全世界小家电的重要生产基地。目前,我国已成为小家电生产大国,各类小家电生产企业多达数千家。中国正在成为世界上主要的家电生产大国,中国家电产品正在越来越多地进入国际市场。小家电是家用电器的一个重要组成部分,从 2003 年至今,中国小家电出口市场份额一直飙升。据统计,到 2002 年年底就有近 150 家企业在生产电磁炉;到 2003 年上半年,生产厂家发展到了 250 多家。从统计数据来看,2007 年全年国内小家电销售额已达到 1000 亿元。国内集团化也较多,如美的、格兰仕、东菱、苏泊尔、九阳、万家乐、爱仕达、奔腾、海尔等。目前,中国小家电市场每年正以 10%~14% 的速度增长,市场普及率相对较低的小家电孕育着惊人的市场潜力,已经成为家电市场新的利润增长点。目前我国小家电产品利润保持在 30%~50%。

小家电以替代日常生活中手工操作的一些细节为主,是人们物质生活大幅提升的产物,是一种现代生活品味的象征。倡导时尚个性的小家电,以其新颖的设计、绚丽的色彩、迷人的图案,备受家庭主妇及单身人群、儿童的喜爱。目前一些发达国家平均每个家庭拥有小家电 30~40 件,而我国平均每户只有几件,“发达国家的今天,就是我们的明天”一语道破了小家电市场的发展趋势。

随着我国城镇居民收入增加和生活品位的提升,专家预测,中国小家电市场下一步就是个性家电的春天,其数千亿的市场空间被众多经济人士喻为我国小家电行业的“最后一桶金”。

在以“更小、更快、更安全”的核心理念指导下,各种人性化、个性化、智能化、时尚化及环保、节能性的小家电产品应运而生,在现代快节奏的家庭生活中扮演着越来越重要的角色。人们也因此从烦琐的家务中解脱出来,可以轻松品味生活、体验时尚,使使用者获得省心、轻松、高效、安静、快捷、安心及方便等感受。小家电的最大特色是情趣、时尚、健康、实用,注重产品的新、奇、特,讲究产品的造型和外观色彩、图案的新颖个性。剃须刀、按摩器、迷你洗衣机、迷你冰箱、迷你音响、咖啡机、擦鞋机、早餐机……不同的对象不同的选择,小家电无疑在电子产品市场上唱起了主角。

随着小家电的普及,维修量也日益加大,然而家电维修人员对小家电这一新兴的家电产品还不够熟悉,加上一些厂家对资料的保密性,使得维修人员感觉到维修小家电困难重重,非常需要掌握这方面的维修基础知识。基于这种需要,本人对2009年出版的《常用小家电原理与维修技巧》进行了整理、更新,编写了这本书。

本书有以下几个特点:

(1) 通俗易懂,适合初学者学习。本书从小家电的基础知识讲起,详尽地介绍了元器件的识别与检测、小家电的原理与系统组成、各单元电路的工作原理、维修工具及基本维修方法。原理阐述简单化,起点低,语言简洁,入门级维修人员即可读懂。

(2) 内容广而精,机型较新。内容上尽量涵盖常见的各类型小家电,精讲它们的分类、特点、工作原理等,一般一种产品以普通型和微电脑型进行分别讲述。从实用性出发,突出新产品,注意新老产品的相互衔接。

(3) 内容翔实,浅显易懂。从维修的角度出发,以维修理论、技术与实践相结合的方式编写,读者可边学边练。介绍故障原因、故障分析及故障的具体检修排查,起到逐步掌握、举一反三的作用。

(4) 插图精美。以大量的实物图充实内容,方便初学者认识与学习。

(5) 维修图纸资料丰富。书中附有大量的相关维修图纸,便于读者查阅和积累。

(6) 附有习题。每个章节后面都附有适量的思考与练习题,便于复习与巩固。

本书在编写过程中,参考了各小家电生产厂家的产品使用说明书和电路图及相关大量的书目及资料,还参考了2002年以来的《家电维修》、《电子报》等期刊。书后的参考文献目录中只列举了其中的一部分,在此,对相关文章的作者一并表示衷心感谢!

为了方便维修人员,书中电路图及电路符号均遵循厂家原图,未做统一修改,请读者注意。

本书由王学屯主编,其中第1、2章由王翌敏编写,王琼琼、任晓光参与了第13章的编写;同时参加编写的还有高鲜梅、王米米、刘军朝、孙文波、赵伟、张建春、王江南等。

由于电子技术日新月异,编者见识和水平有限,书中难免有不足之处,恳请各位不吝赐教,以便使之日臻完善,在此表示感谢。

编著者
2011.8

目 录

第1章 小家电概述	1
1.1 小家电的定义	1
1.2 小家电分类	1
思考与练习1	3
第2章 小家电基本电子元器件识别与检测	4
2.1 电阻	4
2.1.1 普通电阻	4
2.1.2 几种特殊电阻	6
2.1.3 电阻常见故障及检测方法	8
2.2 电容	11
2.2.1 常用电容	11
2.2.2 电容常见故障及检测方法	12
2.3 感性器件	14
2.3.1 常用的感性器件	14
2.3.2 感性器件常见故障及检测方法	14
2.4 晶体二极管	16
2.4.1 晶体二极管分类及图形符号	16
2.4.2 几种特殊二极管	16
2.4.3 二极管常见故障及检测方法	18
2.4.4 晶体三极管特点、分类及图形符号	19
2.4.5 三极管的检测	20
2.5 集成电路	22
2.5.1 单片机	22
2.5.2 三端稳压器	23
2.5.3 555 时基电路	26
2.6 其他元器件	28
2.6.1 晶振	28

2.6.2 蜂鸣器	28
2.6.3 数码管	29
思考与练习2	30
第3章 小家电特有元器件识别	32
3.1 电热元器件	32
3.1.1 电阻式电热元件	32
3.1.2 远红外线电热元件	34
3.1.3 PTC 电热元件	35
3.1.4 感应式、微波式电热元件	35
3.2 电动器件	35
3.2.1 永磁式直流电动机	36
3.2.2 交直流通用电动机	36
3.2.3 单相交流感应式异步电动机	38
3.2.4 罩极电动机	39
3.3 控制及自动控制元件	40
3.3.1 温控器	40
3.3.2 继电器	45
3.3.3 定时器	48
3.4 热熔断器	50
思考与练习3	51
第4章 维修小家电的基本方法	52
4.1 维修人员的基本功	52
4.1.1 维修人员的素质锻炼	52
4.1.2 维修人员应具备的条件	54
4.1.3 维修人员的安全意识	54
4.1.4 小家电检修中的注意事项	55
4.2 维修工具	56
4.2.1 焊接工具——电烙铁	56
4.2.2 拆焊工具	57
4.2.3 螺钉旋具	59
4.2.4 剪切工具	59
4.2.5 镊子	60
4.3 维修仪表	60

4.3.1	万用表	60
4.3.2	自制维修用稳压电源	62
4.4	维修方法	62
4.4.1	询问法	62
4.4.2	直观检查法	63
4.4.3	电阻法	65
4.4.4	电压法	67
4.4.5	电流法	73
4.4.6	假负载法	74
4.4.7	代码法	76
4.4.8	替换法	76
4.4.9	电路改动法	78
4.4.10	波形法	78
4.4.11	对比法	78
4.4.12	干扰法	79
4.4.13	开路、短路、并联法	79
4.4.14	加热法、冷却法	80
4.5	小家电维修中的“十先后”	80
4.6	检修集成电路(IC)的方法	81
4.6.1	IC故障的一般检测法	82
4.6.2	检测IC故障的原则	82
	思考与练习4	83
第5章	灯具系列	84
5.1	电子式荧光灯	84
5.1.1	荧光灯的分类	84
5.1.2	电子式荧光灯工作原理	85
5.1.3	电子式荧光灯常见故障及排除	86
5.2	电子调光灯	87
5.2.1	电子调光灯工作原理	87
5.2.2	电子调光灯常见故障及排除方法	87
5.3	消防应急灯	88
5.3.1	消防应急灯工作原理	88
5.3.2	消防应急灯常见故障及排除方法	90

思考与练习 5	90
第 6 章 厨房系列	91
6.1 电饭锅	91
6.1.1 电饭锅分类	91
6.1.2 机械式电饭锅工作原理	92
6.1.3 三角牌电饭锅(煲)常见故障的检修	95
6.1.4 电子式电饭锅工作原理	97
6.1.5 尚朋堂牌 SC-1253 电饭锅常见故障的检修	98
6.2 电热水机	99
6.2.1 电热水机分类	99
6.2.2 温热型饮水机结构及工作原理	99
6.2.3 安吉尔饮水机常见故障的检修	102
6.3 排油烟机	103
6.3.1 排油烟机的分类与结构	103
6.3.2 普通型排油烟机工作原理及检修	105
6.3.3 自动型排油烟机工作原理及检修	107
6.4 微波炉	110
6.4.1 微波炉简介及分类	110
6.4.2 普及型微波炉结构与工作原理	111
6.4.3 普及型微波炉的检修	115
6.4.4 飞跃牌 WP600 型微电脑微波炉工作原理	118
6.5 食品加工机	121
6.5.1 食品加工机分类及结构	121
6.5.2 白菊牌多速式食品加工机工作原理及检修方法	123
6.5.3 无级调速式食品加工机工作原理及检修方法	124
6.5.4 九阳电脑型豆浆机工作原理及检修方法	125
6.6 电磁炉	129
6.6.1 电磁炉整机系统组成	129
6.6.2 美的 MC—PF18B 型电磁炉工作原理	131
6.6.3 美的电磁炉的检修	138
6.6.4 美的 MC—PF18B 型电磁炉检修数据	145
6.6.5 美的标准版电磁炉常见故障维修逻辑图	146
6.6.6 美的标准版电磁炉故障代码维修流程图	150

6.6.7 美的标准版电磁炉关键点电压数据	153
6.6.8 开关电源的维修与替换要点	154
思考与练习 6	156
第7章 居室环境系列	159
7.1 电熨斗	159
7.1.1 普通电熨斗的结构与工作原理	159
7.1.2 普通电熨斗的检修	161
7.1.3 调温电熨斗的结构与工作原理	161
7.1.4 调温电熨斗的检修	163
7.1.5 调温喷气喷雾电熨斗的结构与工作原理	164
7.1.6 调温喷气喷雾电熨斗的检修	165
7.2 电风扇	166
7.2.1 电风扇的类型及型号	166
7.2.2 台扇类电扇的结构	168
7.2.3 电扇的电路原理	175
7.2.4 台扇类的检修	180
7.2.5 格力遥控风扇工作原理及检修	182
7.3 吸尘器	186
7.3.1 吸尘器的分类	186
7.3.2 吸尘器的基本结构	187
7.3.3 吸尘器的控制电路原理	192
7.3.4 吸尘器的检修	192
思考与练习 7	195
第8章 取暖系列	197
8.1 电热褥	197
8.1.1 电热褥的类型及其派生产品	197
8.1.2 电热褥的结构	198
8.1.3 电热褥的电路原理	199
8.1.4 电热褥的检修	201
8.2 远红外石英管取暖器	202
8.2.1 远红外石英管取暖器的分类	202
8.2.2 远红外石英管取暖器的结构	203
8.2.3 远红外石英管取暖器工作原理	205

8.2.4 远红外石英管取暖器的检修	205
8.3 暖风机	207
8.3.1 暖风机的分类	207
8.3.2 暖风机的结构	207
8.3.3 电热丝型暖风机工作原理与检修	208
8.3.4 微电脑 PTC 型暖风机工作原理与检修	210
8.4 油汀电暖器	213
8.4.1 油汀电暖器的结构	213
8.4.2 油汀电暖器电路工作原理	214
8.4.3 油汀电暖器的检修	215
思考与练习 8	216
第9章 电源及充电器系列	218
9.1 串联型稳压电路的工作原理	218
9.1.1 直流稳压电源的基本组成	218
9.1.2 奔腾 PC20N 电磁炉电源电路工作原理	219
9.1.3 串联型稳压电源的检修	220
9.2 开关型稳压电源的基本组成及工作原理	221
9.2.1 通用型手机充电器工作原理	222
9.2.2 MP3 充电器工作原理	223
9.2.3 两款九阳电磁炉开关电源电路原理	224
9.2.4 FSD200 开关电源模块的检修	226
思考与练习 9	227
第10章 音响系列	228
10.1 功放的分类及基本组成	228
10.2 功率放大器的电路形式及原理	230
10.3 功放保护电路	234
10.4 几款典型功放的工作原理	234
10.4.1 单声道 OTL 功放原理	234
10.4.2 双声道 OCL 功放原理	235
10.4.3 高士 AV—113 主功放电路原理	236
10.5 功放电路的检修	237
10.5.1 完全无声	238
10.5.2 功放电路的检修技巧	238

10.5.3 大功率功放电路检修的重点及细节	240
思考与练习 10	241
第 11 章 洗涤美容系列	242
11.1 电吹风机	242
11.1.1 电吹风机分类及结构	242
11.1.2 电吹风机工作原理与检修	244
11.2 电动剃须刀	247
11.2.1 电动剃须刀分类及结构	247
11.2.2 电动剃须刀工作原理与检修	248
11.3 自动洗手器	250
11.3.1 自动洗手器工作原理	250
11.3.2 自动洗手器的检修	252
思考与练习 11	253
第 12 章 小家电检修实例	254
第 13 章 维修资料	264
13.1 常用元器件参数及替换	264
13.2 微波炉电路图	268
13.3 电饭锅电路图	272
13.4 电热水器类电路图	276
13.5 电磁炉电路图	278
13.6 电蚊拍电路图	294
13.7 保健系列电路图	295
13.8 功放电路图	298
13.9 灯具系列电路图	301
13.10 电风扇系列电路图	302
参考文献	304

第 1 章

小家电概述

本章主要介绍小家电的定义及分类，使大家初步了解小家电的种类有哪些及其怎样归类。



1.1 小家电的定义

家用电器（简称家电）：是指适用于家庭、个人和单位使用的一切电器产品。简单地说，只要是人们使用的带电器具都可以归类为家用电器。家电一般可分为家用电工产品、家用电子产品和家用信息产品。

家用电工产品是指供电、灯光照明、电热、电动、制冷等以电工技术为主体的家电。

家用电子产品是指以电子技术为主要应用技术的家电，主要是音响、视听设备。

家用信息产品是指以电子技术、网络技术、计算机技术为主要应用技术的家电。

从维修的角度出发，家电可分为大家电和小家电。大家电又称耐用家电，一般是指价格大于 1000 元的电器；小家电是指除耐用家电以外的家电产品。大家电主要包括彩色电视机、DVD 播放器、冰箱、空调等；而小家电主要包括生活中使用的电热、电动类器具，如电饭锅、电吹风、电热水器、抽油烟机等。小家电和大家电目前没有统一的明显界限归类，如手机、MP3 播放器、电磁炉等，从体积和外形上它可归为小家电类，而从电路功能和结构它又可归为大家电。



1.2 小家电分类

1. 按用途分类

小家电按用途大致可分为如下七类。

(1) 厨房类：主要用于烹调食物等，如电饭锅、微波炉、电磁炉、电烤箱、果汁机、电热水器、电咖啡壶、抽油烟机、打蛋机、豆浆机、消毒碗柜等。

(2) 浴室类：主要用于洗浴、美容等，如电吹风、电热梳子、电热卷发器、浴灯、干手机等。

(3) 取暖类：主要用于生活取暖或保温，如电热褥、电暖器、各种电热炉等。

(4) 居室清洁类：主要用于改善居室环境，如空气净化器、负氧离子发生器、加湿器、吸尘器、电驱蚊器、除臭器等。

(5) 视听、音响类：主要用于音、视频还原，如收音机、随身听、MP3 播放器、电子游戏机等。

(6) 保健类：主要用于健身及保养，如音频电疗器、电子按摩器、跑步机、足疗器、减肥美容器、摇摆机等。

(7) 其他：主要包括灯具、报警器、智能开关、可视对讲机、电子玩具等。

2. 按工作的特点分类

小家电按其工作的特点，大体上可分为电热类、电动类、视听类和其他四大类。

(1) 电热类：电热类小家电是利用电能转变成热能的原理而制成各种器具的家电的统称，如电饭锅、电磁炉、电烙铁、热水器等。

(2) 电动类：电动类小家电是利用电能转变成机械能的原理而制成的各种小家电的统称，如电风扇、洗衣机、按摩器等。

(3) 视听、音响类：视听类小家电是利用电能，还原出音频、视频信号，供人们耳听眼看的各种设备，如收音机、报警器、MP3 等。

(4) 其他：如电子调光灯、充电手电筒、充电器、电子计时器（钟）等。

3. 按安装方式分类

小家电按安装方式可分以下几类。

(1) 落地式：一般质量重，适合放置在地面，如落地电风扇。

(2) 悬挂式：悬挂于屋顶，如吊扇。

(3) 壁挂式：不占用地面，视觉效果好，如壁挂空调器、壁挂风扇。

(4) 台式：一般质量小，放置于工作台或桌面上，如功放机、电视机。

(5) 便携式：又称袖珍式，便于随身携带，如数码相机、手机、MP3 播放器等。



思考与练习1

1. 什么叫家用电器？它有哪些分类？
2. 小家电是怎样分类的？
3. 常见的厨房类有哪些？
4. 常见的取暖类有哪些？
5. 常见的音响类有哪些？

第 2 章

小家电基本电子元 器件识别与检测

任何一种小家电，都是由基本电子器件构成单元电路，本章主要介绍电阻、电容、电感、晶体管等基本元器件的作用、图形符号、识别和检测方法。



2.1 电阻

电阻器简称电阻，在电路中起阻碍电流通过的作用。其主要作用有降压、分压、限流及向各电子元件提供必要的工作条件（电压或电流）等。

常用的电阻按其阻值特点可分为三大类：阻值固定的电阻称为固定电阻或普通电阻，在电路中常用 R 来表示；阻值连续可变的电阻称为可变电阻（电位器和微调电阻），在电路中常用 W 来表示；具有特殊作用的电阻器称为敏感电阻（如热敏电阻、光敏电阻、气敏电阻等）。

2.1.1 普通电阻

普通电阻的外形及图形符号如图 2.1 所示。常用字母加数字来表示电路中不同的电阻，如图 2.2 所示，称为电阻的“标号”。在看电路图或查找某个电阻时，只需查看电阻的标号即可。

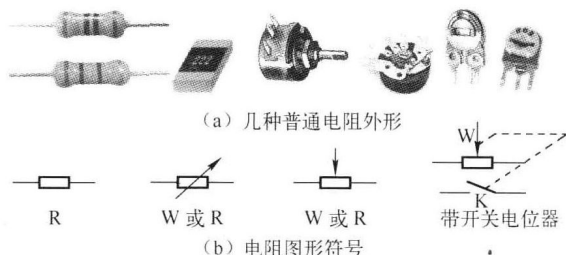
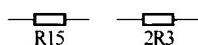


图 2.1 电阻外形及图形符号

电阻的单位为欧姆，简称欧，用符号“ Ω ”来表示。常用单位还有 $k\Omega$ （千欧）， $M\Omega$ （兆欧）。



电阻体上阻值的表示法有多种，小家电中的电阻常用数标法和色环法。数标法是直接用数字标出，一般用于体积较大的电阻器；色环法是用色环来表示其阻值，常用的有四色环电阻和五色环电阻。色环电阻的识读方法如下：

以四色环电阻为例，如图 2.3 所示，四色环电阻是用三个色环来表示阻值（前两个环代表有效值，第三色环代表乘上的倍率），用一个色环（第四色环）表示误差。

颜 色	第一位有效值	第二位有效值	倍 率	允 许 偏 差
黑	0	0	10^0	
棕	1	1	10^1	
红	2	2	10^2	
橙	3	3	10^3	
黄	4	4	10^4	
绿	5	5	10^5	
蓝	6	6	10^6	
紫	7	7	10^7	
灰	8	8	10^8	
白	9	9	10^9	20% ~ +50%
金			10^{-1}	$\pm 5\%$
银			10^{-2}	$\pm 10\%$
无色				$\pm 20\%$

图 2.3 四色环电阻

为方便记忆，色环代表的数值口诀如下：

“1 棕 2 红 3 为橙，4 黄 5 绿在其中，