



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

图解 小家电维修

◎ 王学屯 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

看图学技能大讲堂

内容简介

本书以家电维修技能为主线，以家电维修案例为切入点，图文并茂地介绍了家电维修的基本知识和基本技能。全书共分10章，主要内容包括：家电维修基础知识、家电维修工具、家电维修安全、家电维修流程、家电维修故障诊断、家电维修案例、家电维修实训、家电维修考核、家电维修竞赛、家电维修创新。本书可作为职业院校家电维修专业及相关专业的教材，也可供家电维修从业人员参考。

图解小家电维修

王学电 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是“看图学技能大讲堂”系列图书之一，是小家电维修的入门读物，全书共分12章。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。在编排上真正体现了图文并茂，重视语言的简练与朴实，在配置的精美图片上清晰地标注有操作步骤或提示，以便达到边看边练边模仿的目的。

本书适于各职业技术学院电子维修相关专业的学生、电工电子初学者、农村电工、农村劳动力转移技能培训、家电维修维修人员及相关操作、维修人员阅读。

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

图解小家电维修 / 王学屯编著. —北京: 电子工业出版社, 2014.1

(看图学技能大讲堂)

ISBN 978-7-121-21912-2

I. ①图… II. ①王… III. ①日用电气器具—维修—图解 IV. ①TM925.07-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第274330号

策划编辑: 柴 燕

责任编辑: 毕军志

印 刷: 北京京师印务有限公司

装 订: 北京京师印务有限公司

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: 787×1 092 1/16 印张: 19.25 字数: 492.8千字

印 次: 2014年1月第1次印刷

印 数: 4 000册 定价: 48.00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 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

当开始考虑修订“小家电维修”丛书时，就有一种从未有过的“无处下手”的感觉，因为这是第三次修改了，怎样才能让它“锦上添花”呢？怎样才能让它更适应广大读者的迫切需求呢？这就是这次修订任务的重中之重！

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，是一种现代生活品位的象征。倡导时尚个性的家电，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，我国每户平均只有几件，“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。

在以“更小、更快、更安全”的核心理念指导下，小家电中人性化、个性化、智能化、时尚化及环保、节能的产品品种应运而生，它们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，并获得省心、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，加上一些厂家对技术资料的保密，使得维修人员感觉到维修小家电困难重重，目前非常需要掌握这方面的维修基础知识。基于这种需要，笔者将2009年出版的《常用小家电原理与维修技巧》进行了整理、更新，编写了本书。

本书有以下几个特点：

1. 通俗易懂，适合初学者学习。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分别进行讲述。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，以维理论、技术与实践相结合的方式，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。大量的相关维修图纸，便于读者查阅和积累。

本书维修实例都是实践中的常见故障，也是实践经验的总结，可便于初学者对照检修，迅速掌握检修的方法。只有掌握了常见故障的检修要领和思路，以及一定的方法与技

巧，触类旁通，才能脱离检修的初级阶段（对号入座的检修方法），能够得心应手地检修各种类型小家电的不同故障，这也是本书希望的。希望读者在阅读本书时充分注意这一点。

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和资料，在此，对相关文章的作者一并表示衷心感谢！

本书由王学屯编著，参加编写的还有高选梅、孙文波、王米米、刘军朝、王墨敏、任建波、党涛、王江南、赵广建、张颖颖、于会芳、任宝珍等。

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

第 1 篇 预备基础知识篇

第 1 章 小家电概述	2
1.1 小家电的定义	2
1.2 小家电的分类	3
第 2 章 小家电基本元器件识别与检测	4
2.1 电阻	4
2.1.1 普通电阻	4
2.1.2 几种特殊电阻	5
2.1.3 电阻的常见故障及检测方法	7
2.1.4 电阻的代换原则、技巧及注意事项	11
2.2 电容	11
2.2.1 常用电容	12
2.2.2 电容的常见故障及检测方法	12
2.2.3 电容的代换原则、技巧及注意事项	15
2.3 感性器件	15
2.3.1 常用的感性器件	15
2.3.2 感性器件的常见故障及检测方法	16
2.3.3 感性器件的代换原则、技巧及注意事项	18
2.4 晶体管	18
2.4.1 二极管的分类及图形符号	18
2.4.2 几种特殊的二极管	19
2.4.3 二极管的检测及代换原则	20
2.4.4 三极管的特点、分类及图形符号	22
2.4.5 三极管的检测及代换原则	23
2.5 集成电路	25
2.5.1 单片机及其代换	25
2.5.2 三端稳压器及其代换	26
2.5.3 555 时基电路	28
2.6 其他元器件	29
2.6.1 晶振	29

2.6.2	蜂鸣器	30
2.6.3	数码管	30
第3章	小家电特有元器件识别	33
3.1	电热元器件	33
3.1.1	电阻式电热元件	33
3.1.2	红外线电热元件	35
3.1.3	PTC 电热元件	36
3.1.4	感应式、微波式电热元件	36
3.2	电动器件	37
3.2.1	小家电中电动机的分类	37
3.2.2	永磁式直流电动机	38
3.2.3	交直流通用电动机	39
3.2.4	单相交流感应式异步电动机	39
3.2.5	罩极式电动机	42
3.3	控制及自动控制元件	42
3.3.1	温控器	42
3.3.2	继电器	46
3.3.3	定时器	52
3.3.4	热熔断器	53
第4章	维修小家电的基本方法	55
4.1	维修人员的基本功	55
4.1.1	维修人员的素质	55
4.1.2	维修人员应具备的条件	57
4.1.3	维修人员的安全意识	58
4.1.4	小家电检修中的注意事项	58
4.2	维修工具	59
4.2.1	焊接工具——电烙铁	59
4.2.2	拆焊工具	60
4.2.3	螺钉旋具	61
4.2.4	剪切工具	62
4.2.5	镊子	62
4.3	维修仪表	63
4.4	维修方法	64
4.4.1	询问法	64
4.4.2	直观检查法	65
4.4.3	电阻法	67
4.4.4	电压法	69
4.4.5	电流法	73
4.4.6	其他方法	73

4.5	小家电维修中的“十先十后”	78
4.6	检修集成电路（IC）的方法和原则	79
4.6.1	IC 故障的一般检测法	80
4.6.2	检测 IC 故障的原则	80

第 2 篇 跟我学维修篇

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	电子式荧光灯的工作原理	85
5.1.3	电子式荧光灯的常见故障及排除方法	86
5.2	消防应急灯	86
5.2.1	消防应急灯的工作原理	86
5.2.2	消防应急灯的常见故障及排除方法	88
第 6 章	厨房系列	89
6.1	电饭锅	89
6.1.1	电饭锅的分类	89
6.1.2	自动保温式电饭锅的整机结构	90
6.1.3	机械式电饭锅（三角牌）工作原理	92
6.1.4	电饭锅的拆卸	92
6.1.5	机械式电饭锅（煲）的常见故障检修	95
6.1.6	电子式电饭锅的工作原理及检修	96
6.2	电热饮水机	98
6.2.1	电热饮水机的分类	98
6.2.2	温热型饮水机的结构及工作原理	98
6.2.3	电热饮水机的拆卸与安装	100
6.2.4	安吉尔饮水机的常见故障的检修	101
6.3	排油烟机	102
6.3.1	排油烟机的分类与结构	102
6.3.2	普通型排油烟机的工作原理及检修	104
6.3.3	自动型排油烟机的工作原理及检修	106
6.4	微波炉	109
6.4.1	微波炉简介	109
6.4.2	普及型微波炉的结构与工作原理	110
6.4.3	普及型微波炉的检修	113
6.4.4	飞跃牌 WP600 型微电脑微波炉的工作原理	116
6.5	食品加工机	118
6.5.1	食品加工机的分类及结构	119
6.5.2	美的 BM601 普通果汁机的工作原理及检修	120

6.5.3	九阳电脑型豆浆机的工作原理及检修	121
6.6	电磁炉	129
6.6.1	电磁炉的系统组成及作用	129
6.6.2	美的 MC—PF18B 型电磁炉的工作原理	131
6.6.3	电磁炉整机结构拆卸详解	137
6.6.4	美的电磁炉的检修	145
6.6.5	美的 MC—PF18B 型电磁炉检修数据	154
6.7	小烤箱	156
6.7.1	小烤箱的结构及工作原理	156
6.7.2	小烤箱的检修	157
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	162
7.1.5	蒸汽电熨斗的结构与工作原理	163
7.1.6	调温喷气喷雾电熨斗的检修	164
7.2	电风扇	164
7.2.1	电风扇的类型及型号	165
7.2.2	台扇类电扇的结构	166
7.2.3	电扇的电路原理	170
7.2.4	台扇类风扇的检修	174
7.2.5	格力遥控风扇的工作原理及检修	175
7.3	吸尘器	179
7.3.1	家用吸尘器的分类与命名方式	179
7.3.2	吸尘器的基本结构	180
7.3.3	吸尘器控制电路的原理	185
7.3.4	吸尘器的检修	186
7.4	洗衣机	188
7.4.1	洗衣机的分类及洗涤原理	188
7.4.2	普通波轮洗衣机的结构及工作原理	189
7.4.3	普通波轮洗衣机的拆卸	196
7.4.4	普通洗衣机的检修	203
第 8 章	取暖系列	205
8.1	电热褥	205
8.1.1	电热褥的分类	205
8.1.2	电热褥的结构	206
8.1.3	电热褥的电路原理	206

8.1.4	电热褥的检修	208
8.2	远红外石英管取暖器	211
8.2.1	远红外石英管取暖器的分类	211
8.2.2	远红外石英管取暖器的结构	211
8.2.3	远红外石英管取暖器的工作原理	212
8.2.4	远红外石英管取暖器的检修	213
8.3	暖风机	215
8.3.1	暖风机的分类	216
8.3.2	暖风机的结构及拆卸	216
8.3.3	电热丝型暖风机的工作原理与检修	220
8.3.4	微电脑 PTC 型暖风机的工作原理与检修	223
8.4	油汀电暖器	225
8.4.1	油汀电暖器的结构	225
8.4.2	油汀电暖器的工作原理	226
8.4.3	油汀电暖器的检修	226
第 9 章	电源及充电器系列	229
9.1	串联型稳压电源的工作原理及检修	229
9.1.1	直流稳压电源的分类及基本组成	229
9.1.2	奔腾 PC20N 电磁炉电源电路的工作原理	230
9.1.3	串联型稳压电源的检修	230
9.2	开关型稳压电源的工作原理及检修	231
9.2.1	开关型稳压电源的分类及组成	231
9.2.2	通用型手机充电器的工作原理	232
9.2.3	两款九阳电磁炉开关电源电路的工作原理	233
9.2.4	FSD200 开关电源模块检修	234
第 10 章	音响系列	236
10.1	功放的分类、基本组成及电路形式	236
10.1.1	功放的分类	236
10.1.2	功放的基本组成	236
10.1.3	功率放大器的电路形式	238
10.2	功放保护电路	240
10.3	几款典型功放的工作原理	241
10.3.1	单声道 OTL 功放的工作原理	241
10.3.2	双声道 OCL 功放的工作原理	241
10.3.3	高士 AV—113 主功放电路的工作原理	242
10.4	功放电路的检修	243
10.4.1	完全无声	243
10.4.2	功放电路的检修技巧	244
10.4.3	大功率功放电路检修的重点及细节	245

10.4.4	集成功放的检修	246
10.5	随身听的检修	247
第 11 章	个人护理系列	251
11.1	电吹风	251
11.1.1	电吹风的分类及结构	251
11.1.2	电吹风的工作原理	253
11.1.3	电吹风的拆卸	254
11.1.4	电吹风的检修	256
11.2	电动剃须刀	257
11.2.1	电动剃须刀的分类及结构	257
11.2.2	电动剃须刀的检修	258
11.3	挂烫机	259
11.3.1	挂烫机结构	259
11.3.2	美的 MY—GJ351 挂烫机的工作原理	259
11.3.3	挂烫机常见故障现象及检修	260

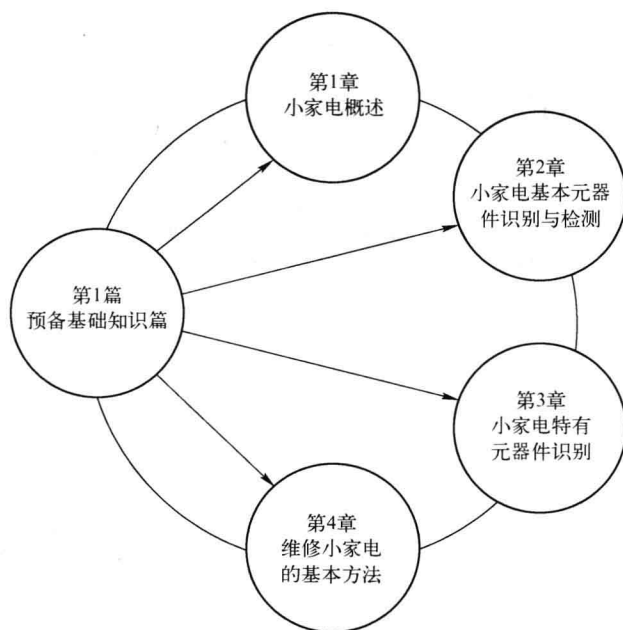
第 3 篇 维修资料篇

第 12 章	维修资料	264
12.1	常用元器件参数及代换	264
12.2	微波炉电路图	267
12.3	电饭锅电路图	271
12.4	电热水器类电路图	274
12.5	电磁炉电路图	276
12.6	电蚊拍电路图	282
12.7	保健系列产品电路图	283
12.8	功放电路图	285
12.9	灯具系列电路图	288
12.10	电风扇系列电路图	289
12.11	九阳豆浆机 JYDZ—28 型电路图	290
12.12	美的系列小家电电路图	291
参考文献		295



第1章 预备基础知识篇

小家电维修既需要理论知识，又需要实际操作经验，而实际操作是建立在扎实的理论基础之上的。所以本篇主要讲解小家电的理论基础，作为学习小家电维修的预备知识。通过本篇的学习，读者可以为下一步进行实际操作打下良好的基础，使实际操作起来可以更加得心应手。



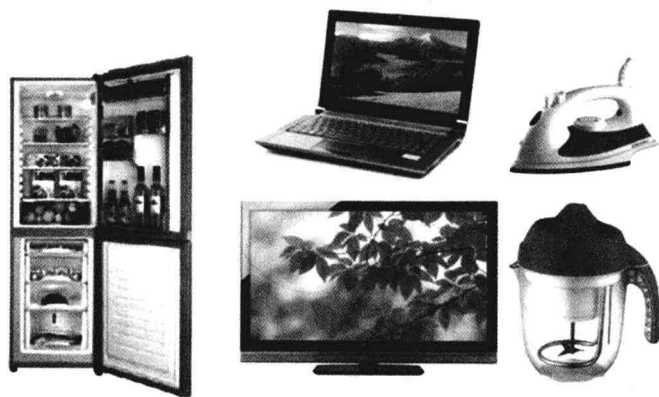
第 1 章

小家电概述

本章主要介绍小家电的定义及分类，使读者初步了解小家电的种类及如何归类。

1.1 小家电的定义

家用电器（简称家电）：适用于家庭或个人或单位使用的一切电器产品。简单地说，只要是我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，一般是指价值大于 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、冰箱、空调等，而小家电主要包括生活中采用的电热、电动类器具，如电饭锅、电吹风、电热水器、排油烟机等。小家电和大家电目前没有统一的明显界限归类，如手机、MP3、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上它又可归为大家电。

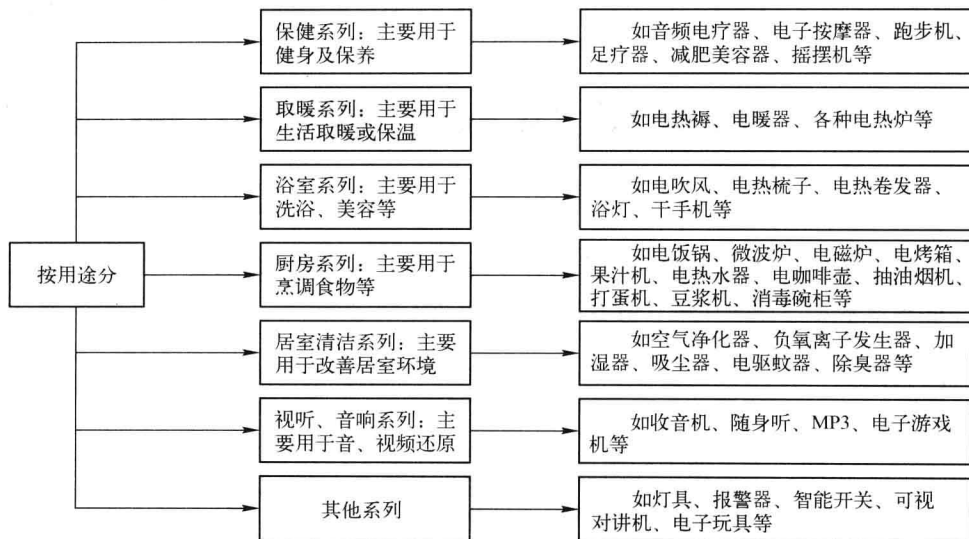


大家电

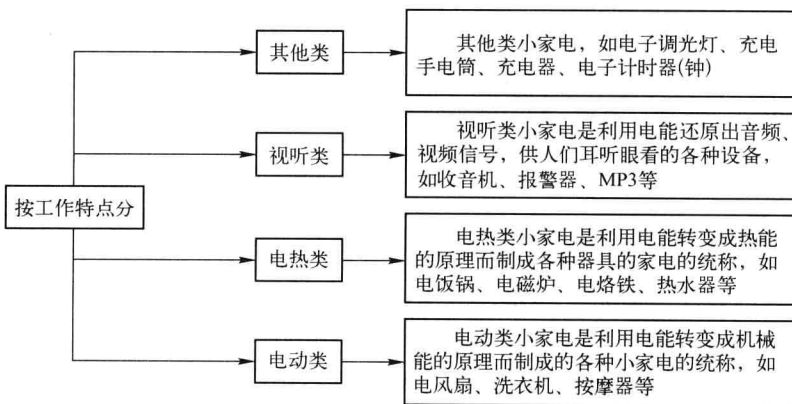
小家电

1.2 小家电的分类

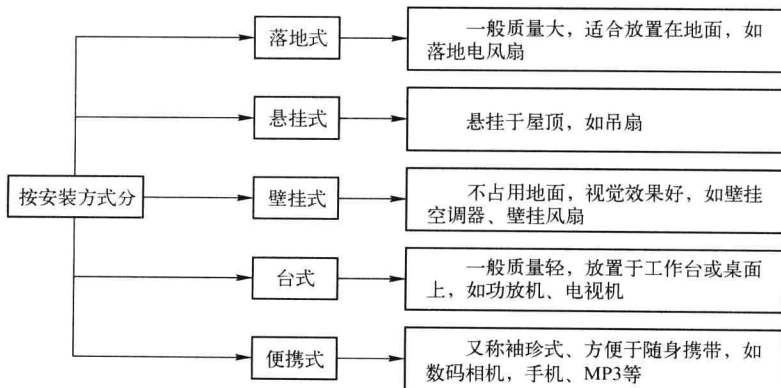
1. 按用途分类



2. 按工作特点分类



3. 按安装方式分类



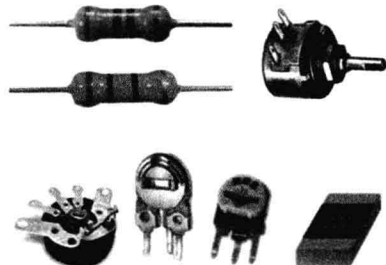
小家电基本元器件识别与检测

任何一种小家电，都是由基本电子元器件构成单元电路，本章主要讲述电阻、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。主要作用有减压、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。

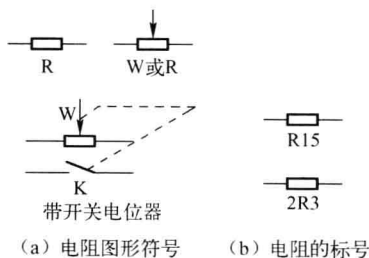
常用的电阻按其阻值特点可分三大类：阻值固定的电阻称为固定电阻或普通电阻，在电路中常用 R 来表示；阻值连续可变的电阻称为可变电阻（电位器和微调电阻），在电路中常用 W 来表示；具有特殊作用的电阻器称为敏感电阻（如热敏电阻、光敏电阻、气敏电阻等）。



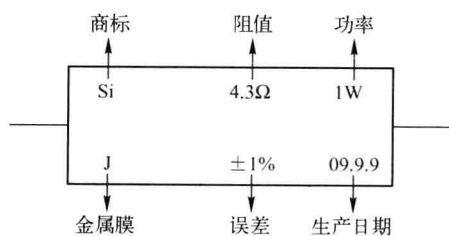
2.1.1 普通电阻

电阻的图形符号如图所示。在实际应用中，常采用字母加数字来表示电路中不同的电阻，我们称之为电阻的“标号”。在看电路图，或查找某个电阻时，只须查看电阻的标号即可。

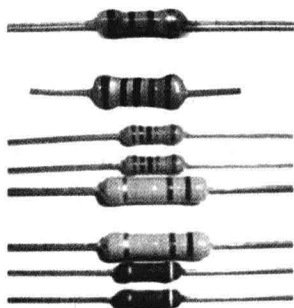
电阻的单位为欧姆，简称欧，用符号“ Ω ”来表示。常用单位还有 $k\Omega$ （千欧）、 $M\Omega$ （兆欧）。



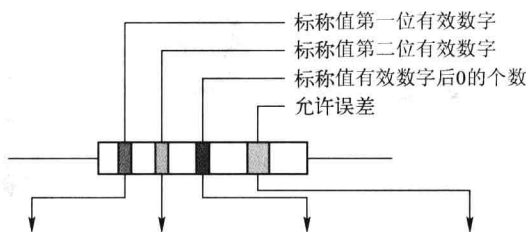
电阻体上阻值的表示法有多种，小家电中的电阻常用直标法和色环法。直标法是直接用数字标出，一般用于体积较大的电阻器。直标法就是将电阻的阻值用数字和文字符号直接标在电阻体上。其允许误差则用百分数表示，未标误差的电阻的允许误差为 $\pm 20\%$ 。



色环法（色标法）是将电阻的类别及主要技术参数的数值用颜色（色环或色点）标注在它的外表面上。常用的有四色环电阻和五色环电阻。



四色环电阻是用三个色环来表示阻值（前两个色环代表有效值，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	允许误差
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}	±50%
银			10^{-2}	±10%
无色				±20%

快速识别色环电阻的要点是熟记色环所代表的数字含义。为方便记忆，特编写了色环代表的数值顺口溜。

色环代表的数值顺口溜如下：1 棕 2 红 3 为橙，4 黄 5 绿在其中，6 蓝 7 紫随后到，8 灰 9 白赤为 0，尾环金银为误差，数字应为 5/10。

用上述方法读出的数值，一律以欧（ Ω ）为单位。若得出的数值大于 1000，则应“逢千进位”，这是约定俗成的习惯。

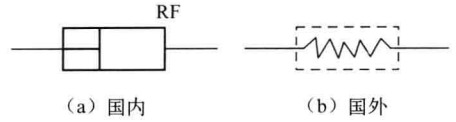
2.1.2 几种特殊电阻

1. 熔断电阻

熔断电阻又称保险电阻，是一种兼电阻器和熔断器双重作用的功能元件。它在正常工

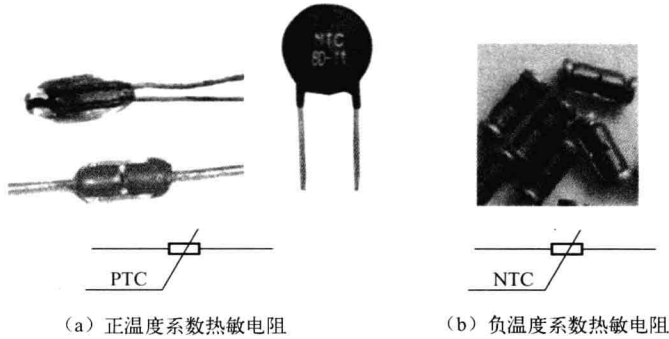
作情况下起一个普通电阻的作用，而一旦电路出现故障则起保险作用。熔断电阻的阻值较小，一般为几欧至几十欧，并且大部分都是不可逆的，即熔断后不能恢复使用。

保险电阻在电路中的文字符号用字母“RF”或“R”表示。电路符号如图所示。



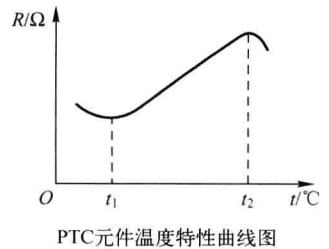
2. 热敏电阻

热敏电阻是利用导体的电阻随温度变化的特性制成的测温元件。热敏电阻按阻值的温度系数可分为正温度系数热敏电阻和负温度系数热敏电阻两种。热敏电阻在电路中用字母符号“RT”或“R”表示。



正温度系数热敏电阻，是指随着温度的升高，而其阻值明显增大的电阻，它又简称 PTC。利用该特性，正温度系数热敏电阻多用于自动控制电路。

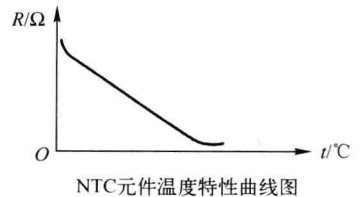
PTC 元件的电阻—温度特性曲线如图所示。从图中可知，PTC 元件的电阻在 $0 \sim t_1$ 之间阻值随温度的升高而减小， t_1 温度点称为转折温度，又叫居里点；在 $t_1 \sim t_2$ 之间，随着温度的升高，电阻值迅速增大，可增至数万倍，呈现出正温度系数特性。此时它可用于控温电路，其控温原理是：温度 t 升高 \rightarrow 电阻 R 变大 \rightarrow 热功率 P 减小 \rightarrow 温度 t 降低，具体的控制温度与环境有关。



PTC元件温度特性曲线图

负温度系数热敏电阻，是指随着温度的升高，而其阻值明显减小的电阻，它又简称 NTC。NTC 元件在小家电中常用于软启动和自动检测及控制电路中等。

NTC 元件的电阻—温度特性曲线如图所示。从图中可知，近似为线性关系。在一定电压下，刚通电时 NTC 电阻较大，通过的电流较小。当电流的热效应使 NTC 元件温度升高时，其电阻减小，通过的电流又增大。



NTC元件温度特性曲线图