

图解学技能从入门到精通丛书

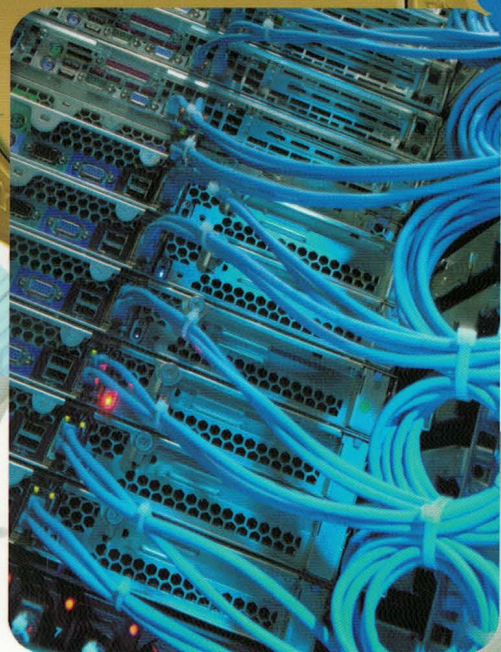
电子技术综合技能


从入门到精通

CONG RUMEN
DAO JINGTONG

(图解版)

韩雪涛 主 编
吴 瑛 韩广兴 副主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



图解学技能从入门到精通丛书

电子技术综合技能 从入门到精通

(图解版)

韩雪涛 主 编
吴 瑛 韩广兴 副主编



机械工业出版社

本书以市场就业为导向,采用完全图解的表现方式,系统全面地介绍了电子技术相关岗位从业的专业知识与操作技能。本书充分考虑电子技术的岗位需求和从业特点,将电子技术综合技能划分成12个项目模块,每章即为一个模块。第1章,电子元器件的种类与功能特点;第2章,电路检修工具仪表的功能应用;第3章,电子电路识图技能;第4章,电子元器件的检测技能;第5章,电气功能部件的检测代换技能;第6章,电子产品信号测量技能;第7章,电子产品实用电路测量技能;第8章,电子产品检修方法与焊接技能;第9章,小家电的结构原理与检修技能;第10章,厨房电器的结构原理与检修技能;第11章,彩色电视机的结构原理与检修技能;第12章,数码办公产品的检修技能。各个项目模块的知识技能严格遵循国家职业资格标准和行业规范,注重模块之间的衔接,确保电子技能培训的系统、专业和规范。本书收集整理了大量电子电路检测、调试及产品维修实用案例,并将其直接移植到图书中的实训演练环节,使读者通过实训练习熟练掌握从业所需的各项技能,为读者今后实际工作积累经验,真正实现从入门到精通的技能飞跃。本书既可作为专业技能认证的培训教材,也可作为各职业技术学院的实训教材,适合从事和希望从事电子产品装配、检测、调试及维修的技术人员和业余爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

电子技术综合技能从入门到精通:图解版/韩雪涛主编.—2版.—北京:机械工业出版社,2017.8

(图解学技能从入门到精通丛书)

ISBN 978-7-111-57527-6

I. ①电… II. ①韩… III. ①电子技术—图解 IV. ①TN-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第180195号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张俊红 责任编辑:翟天睿

责任校对:刘岚 封面设计:路恩中

责任印制:孙炜

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2017年9月第2版第1次印刷

184mm×260mm·24印张·596千字

标准书号:ISBN 978-7-111-57527-6

定价:79.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线:010-88361066

读者购书热线:010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

教育服务网:www.cmpedu.com

本书编委会

主 编：韩雪涛

副主编：吴 瑛 韩广兴

编 委：张丽梅 宋明芳 朱 勇 吴 玮

唐秀鸯 周文静 韩雪冬 张湘萍

吴惠英 高瑞征 周 洋 吴鹏飞

丛 书 前 言

目前,我国在现代电工行业 and 现代家电售后服务领域对人才的需求非常强烈。家装电工、水电工、新型电子产品维修及自动化控制和电工电子综合技能应用等领域,有广阔的就业空间。而且,伴随着科技的进步和城镇现代化发展步伐的加速,这些新型岗位的从业人员也逐年增加。

经过大量的市场调研我们发现,虽然人才市场需求强烈,但是这些新型岗位都具有明显的技术特色,需要从业人员具备专业知识和操作技能,然而社会在专业化技能培训方面却存在严重的脱节,尤其是相关的培训教材难以适应岗位就业的需要,难以在短时间内向学习者传授专业完善的知识技能。

针对上述情况,特别根据这些市场需求强烈的热门岗位,我们策划编写了“图解学技能从入门到精通丛书”。丛书将岗位就业作为划分标准,共包括 10 本图书,分别为《家装电工技能从入门到精通(图解版)》《装修水电工技能从入门到精通(图解版)》《制冷维修综合技能从入门到精通(图解版)》《中央空调安装与维修从入门到精通(图解版)》《智能手机维修从入门到精通(图解版)》《电动自行车维修从入门到精通(图解版)》《办公电器维修技能从入门到精通(图解版)》《电子技术综合技能从入门到精通(图解版)》《自动化综合技能从入门到精通(图解版)》《电工综合技能从入门到精通(图解版)》。

本套丛书重点以岗位就业为目标,所针对的读者对象为广大电工电子初级与中级学习者,主要目的是帮助学习者完成从初级入门到专业技能的进阶,进而完成技能的提升飞跃,能够使读者完善知识体系,增进实操技能,增长工作经验,力求打造大众岗位就业实用技能培训的“金牌图书”。需要特别提醒广大读者注意的是,为了尽量与广大读者的从业习惯一致,所以本书在部分专业术语和图形符号方面,并没有严格按照国家标准进行生硬的统一改动,而是尽量采用行业内的通用术语。整体来看,本套丛书特色非常鲜明:

1. 确立明确的市场定位

本套丛书首先对读者的岗位需求进行了充分调研,在知识构架上将传统教学模式与岗位就业培训相结合,以国家职业资格为标准,以上岗就业为目的,通过全图解的模式讲解电工电子从业中的各项专业知识和专项使用技能,最终目的是让读者明确行业规范、明确从业目标、明确岗位需求,全面掌握上岗就业所需的专业知识和技能,能够独立应对实际工作。

为达到编写初衷,丛书在内容安排上充分考虑当前社会上的岗位需求,对实际工作中的实用案例进行技能拆分,让读者能够充分感受到实际工作所需的知识点和技能点,然后有针对性地学习掌握相关的知识技能。

2. 开创新颖的编排方式

丛书在内容编排上引入项目模块的概念，通过任务驱动完成知识的学习和技能的掌握。

在系统架构上，丛书大胆创新，以国家职业资格标准作为指导，明确以技能培训为主的教学原则，注重技能的提升、操作的规范。丛书的知识讲解以实用且够用为原则，依托项目案例引领，使读者能够有针对性地自主完成技能的学习和锻炼，真正具备岗位从业所需的技能。

为提升学习效果，丛书增设“图解演示”“提示说明”和“相关资料”等模块设计，增加版式设计的元素，使阅读更加轻松。

3. 引入全图全解的表达方式

本套图书大胆尝试全图全解的表达方式，充分考虑行业读者的学习习惯和岗位特点，将专业知识技能运用大量图表进行演示，尽量保证读者能够快速、主动、清晰地了解知识技能，力求让读者能一看就懂、一学就会。

4. 耳目一新的视觉感受

丛书采用双色版式印刷，可以清晰准确地展现信号分析、重点指示、要点提示等表达效果。同时，两种颜色的互换补充也能够使图书更加美观，增强可读性。

丛书由具备丰富的电工电子类图书全彩设计经验的资深美编人员完成版式设计和内容编排，力求让读者体会到看图学技能的乐趣。

5. 全方位立体化的学习体验

丛书的编写得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持，为读者在学习过程中和以后的技能进阶方面提供全方位立体化的配套服务。读者可登录数码维修工程师的官方网站（www.chinadse.org）获得超值技术服务。网站提供有技术论坛和最新行业信息，以及大量的视频教学资源 and 图样手册等学习资料。读者可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息，把握电子电气领域的业界动态，实现远程在线视频学习，下载所需要的图样手册等学习资料。此外，读者还可通过网站的技术交流平台进行技术交流与咨询。

通过学习与实践，读者还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证考试，以求获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题，可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址：<http://www.chinadse.org>

联系电话：022-83718162/83715667/13114807267

E-mail：chinadse@163.com

地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401

邮编：300384

作者

目 录

本书编委会

丛书前言

第 1 章 电子元器件的种类与

功能特点 1

- ★ 1.1 电阻器的种类与功能特点 1
 - 1.1.1 电阻器的分类 1
 - 1.1.2 电阻器的功能特点 5
- ★ 1.2 电容器的种类与功能特点 6
 - 1.2.1 电容器的分类 6
 - 1.2.2 电容器的功能特点 9
- ★ 1.3 电感器的种类与功能特点 10
 - 1.3.1 电感器的分类 10
 - 1.3.2 电感器的功能特点 12
- ★ 1.4 二极管的种类与功能特点 14
 - 1.4.1 二极管的分类 14
 - 1.4.2 二极管的功能特点 16
- ★ 1.5 三极管的分类与功能特点 18
 - 1.5.1 三极管的分类 18
 - 1.5.2 三极管的功能特点 20
- ★ 1.6 场效应管的分类与功能特点 23
 - 1.6.1 场效应管的分类 23
 - 1.6.2 场效应管的功能特点 26
- ★ 1.7 晶闸管的分类与功能特点 27
 - 1.7.1 晶闸管的分类 27
 - 1.7.2 晶闸管的功能特点 29

第 2 章 电路检修工具仪表的

功能应用 32

- ★ 2.1 电路检修工具的功能与应用 32
 - 2.1.1 常用拆装工具的功能与应用 32
 - 2.1.2 常用焊接工具的功能与应用 33
- ★ 2.2 电路检测仪器的功能与应用 36
 - 2.2.1 万用表的功能与应用 36
 - 2.2.2 示波器的功能与应用 38
 - 2.2.3 信号发生器的功能与应用 40

第 3 章 电子电路识图技能 45

- ★ 3.1 电子电路的基本连接关系 45
 - 3.1.1 串联电路的连接关系 45
 - 3.1.2 并联电路的连接关系 46
 - 3.1.3 混联电路的连接关系 47
- ★ 3.2 简单电路的识读方法 49
 - 3.2.1 RC 电路的识读方法 49
 - 3.2.2 简单 LC 电路的识读方法 51
- ★ 3.3 基本放大电路的识读方法 54
 - 3.3.1 共射极放大电路的识读方法 54
 - 3.3.2 共基极放大电路的识读方法 55
 - 3.3.3 共集电极放大电路的识读方法 56
- ★ 3.4 实用单元电路的识读方法 58
 - 3.4.1 电源电路的识读方法 58
 - 3.4.2 驱动电路的识读方法 60
 - 3.4.3 控制电路的识读方法 61
 - 3.4.4 检测电路的识读方法 62
 - 3.4.5 信号处理电路的识读方法 64
 - 3.4.6 接口电路的识读方法 65

第 4 章 电子元器件的检测技能 67

- ★ 4.1 电阻器的检测技能 67
 - 4.1.1 普通电阻器的检测 67
 - 4.1.2 可变电阻器的检测 68
 - 4.1.3 敏感电阻器的检测 70
- ★ 4.2 电容器的检测技能 72
 - 4.2.1 固定电容器电容量的检测 72
 - 4.2.2 电解电容器充放电性能的检测 73
 - 4.2.3 可变电容器的检测 76
- ★ 4.3 电感器的检测技能 78
 - 4.3.1 固定电感器的检测 78
 - 4.3.2 微调电感器的检测 79
- ★ 4.4 二极管的检测技能 80
 - 4.4.1 普通二极管的检测 80
 - 4.4.2 发光二极管的检测 82
 - 4.4.3 光敏二极管的检测 83
- ★ 4.5 三极管的检测技能 85
 - 4.5.1 三极管的阻值检测法 85
 - 4.5.2 三极管的放大倍数测量法 88

★ 4.6 场效应晶体管和晶闸管的 检测技能	89	6.4.2 脉冲信号的测量	143
4.6.1 场效应晶体管的检测	89	★ 6.5 数字信号的测量方法	144
4.6.2 单向晶闸管的检测	91	6.5.1 数字信号的特点	144
4.6.3 双向晶闸管的检测	93	6.5.2 数字信号的测量	146
★ 4.7 集成电路的检测技能	95	第 7 章 电子产品实用电路	
4.7.1 集成电路对地阻值的检测训练	95	测量技能	147
4.7.2 集成电路电压的检测训练	97	★ 7.1 电源电路的测量	147
4.7.3 集成电路输入和输出信号的 检测训练	98	7.1.1 整流电路的测量	147
第 5 章 电气功能部件的检测		7.1.2 滤波电路的测量	148
代换技能	101	7.1.3 稳压电路的测量	149
★ 5.1 电源部件的检测与代换	101	7.1.4 开关电源电路的测量	150
5.1.1 电源部件的特点	101	★ 7.2 实用变换电路的测量	153
5.1.2 电源部件的检测与代换方法	102	7.2.1 电压 - 电流变换电路的测量	153
★ 5.2 遥控部件的检测与代换	106	7.2.2 电流 - 电压变换电路的测量	154
5.2.1 遥控部件的特点	106	7.2.3 交流 - 直流变换电路的测量	155
5.2.2 遥控部件的检测和代换方法	108	7.2.4 光 - 电变换电路的测量	156
★ 5.3 显示部件的检测与代换	110	7.2.5 A - D 和 D - A 变换电路的 测量	158
5.3.1 显示部件的特点	110	★ 7.3 低频信号放大电路的测量	161
5.3.2 显示部件的检测和代换方法	112	7.3.1 低频小信号放大器的测量	161
★ 5.4 调谐组件的检测与代换	114	7.3.2 差动放大电路的测量	163
5.4.1 调谐组件的特点	114	7.3.3 运算放大电路的测量	164
5.4.2 调谐组件的检测和代换方法	115	★ 7.4 脉冲信号单元电路的测量	166
★ 5.5 电机传动组件的检测与代换	117	7.4.1 脉冲信号发生器电路的测量	166
5.5.1 电机传动组件的特点	117	7.4.2 脉冲信号放大器电路的测量	169
5.5.2 电机传动组件的检测和 代换方法	117	第 8 章 电子产品检修方法与	
★ 5.6 音响组件的检测与代换	119	焊接技能	172
5.6.1 音响组件的特点	119	★ 8.1 电子产品检修的基本方法	172
5.6.2 音响组件的检测和代换方法	119	8.1.1 电子产品的常用检修方法	172
第 6 章 电子产品信号测量技能	123	8.1.2 电子产品检修的安全注意事项	177
★ 6.1 正弦交流信号的测量方法	123	★ 8.2 电路元器件焊接前预加工处理	184
6.1.1 正弦交流信号的特点	123	8.2.1 电路板元器件的布局	184
6.1.2 正弦交流信号的测量	125	8.2.2 电路元器件引线的镀锡	186
★ 6.2 音频信号的测量方法	127	8.2.3 电路元器件的引线成型	188
6.2.1 音频信号的特点	127	8.2.4 电路元器件的插装	188
6.2.2 音频信号的测量	131	★ 8.3 电路元器件的焊接	192
★ 6.3 视频信号的测量方法	134	8.3.1 手工焊接的基本方法	192
6.3.1 视频信号的特点	134	8.3.2 浸焊的基本方法	194
6.3.2 视频信号的测量	138	★ 8.4 电路元器件焊接质量的检验	196
★ 6.4 脉冲信号的测量方法	139	8.4.1 焊接质量的要求	196
6.4.1 脉冲信号的特点	139	8.4.2 焊接质量的基本检验方法	197
		第 9 章 小家电的结构原理与	
		检修技能	198

★ 9.1	电风扇的结构原理与检修技能	198
9.1.1	电风扇的结构特点	198
9.1.2	电风扇的工作原理	201
9.1.3	电风扇的故障特点与检修方法	205
★ 9.2	电热水壶的结构原理与检修技能	210
9.2.1	电热水壶的结构特点	210
9.2.2	电热水壶的工作原理	212
9.2.3	电热水壶的故障特点与检修方法	214
★ 9.3	吸尘器的结构原理与检修技能	217
9.3.1	吸尘器的结构特点	217
9.3.2	吸尘器的工作原理	222
9.3.3	吸尘器的故障特点与检修方法	224
第10章	厨房电器的结构原理与检修技能	
★ 10.1	电饭煲的结构原理与检修技能	235
10.1.1	电饭煲的结构特点	235
10.1.2	电饭煲的工作原理	238
10.1.3	电饭煲的故障特点与检修方法	243
★ 10.2	微波炉的结构原理与检修技能	251
10.2.1	微波炉的结构特点	251
10.2.2	微波炉的工作原理	254
10.2.3	微波炉微波发射装置的故障特点与检修方法	257
10.2.4	微波炉烧烤装置的故障特点与检修方法	260
10.2.5	微波炉转盘装置的故障特点与检修方法	261
10.2.6	微波炉保护装置的故障特点与检修方法	262
10.2.7	微波炉控制装置的故障特点与检修方法	264
★ 10.3	电磁炉的结构原理与检修技能	267
10.3.1	电磁炉的结构特点	267
10.3.2	电磁炉的工作原理	269
10.3.3	电磁炉电源电路的故障特点与检修方法	271
10.3.4	电磁炉主控电路的故障特点与检修方法	279
10.3.5	电磁炉功率输出电路的故障特点与检修方法	288
10.3.6	电磁炉操作显示电路的故障特点与检修方法	292

第11章	彩色电视机的结构原理与检修技能	297
★ 11.1	彩色电视机的结构原理	297
11.1.1	彩色电视机的结构特点	297
11.1.2	彩色电视机的电路原理	302
★ 11.2	彩色电视机电视信号接收电路的故障检修	309
11.2.1	彩色电视机电视信号接收电路的检修分析	309
11.2.2	彩色电视机电视信号接收电路的检修方法	310
11.2.3	彩色电视机音频信号处理电路的故障检修	314
11.2.4	彩色电视机电视信号处理电路的故障检修	317
11.2.5	彩色电视机行扫描电路的故障检修	325
11.2.6	彩色电视机场扫描电路的故障检修	329
11.2.7	彩色电视机系统控制电路的故障检修	333
11.2.8	彩色电视机显像管电路的故障检修	337
11.2.9	彩色电视机开关电源电路的故障检修	342
第12章	数码办公产品的检修技能	348
★ 12.1	数码办公产品的功能结构和维修特点	348
12.1.1	数码办公产品的种类和功能特点	348
12.1.2	数码办公产品的结构组成和维修特点	348
★ 12.2	数码办公产品工作原理与电路分析	349
12.2.1	数码办公输出设备原理图的电路结构和信号流程	349
12.2.2	数码办公输入设备原理图的电路结构和信号流程	353
★ 12.3	典型数码办公产品的维修实例	357
12.3.1	典型数码办公产品的检修思路	357
12.3.2	典型数码办公产品的检修技能演练	357

第 1 章

电子元器件的种类与功能特点

1.1 电阻器的种类与功能特点

1.1.1 电阻器的分类

电阻器是限制电流的元件，通常简称为电阻，是电子产品中最基本、最常用的电子元件之一。

在实际应用中，电阻器的种类很多，根据其功能和应用领域的不同，主要可以分为固定电阻器和可变电阻器两大类。

1. 固定电阻器

固定电阻器通常按照结构和外形可分为线绕电阻器和非线绕电阻器两大类。功率比较大的电阻器常常采用线绕电阻器，线绕电阻器是用镍铬合金、锰铜合金等电阻丝绕在绝缘支架上制成的，其外面涂有耐热的釉绝缘层；非线绕电阻器主要又可以分为薄膜电阻器和实芯电阻器两大类。

(1) 薄膜电阻器

如图 1-1 所示，薄膜电阻是利用蒸镀的方法将具有一定电阻率的材料蒸镀在绝缘材料表面制成的，功率比较大。常用的蒸镀材料有很多，因而薄膜电阻主要有碳膜电阻器、金属膜电阻器、金属氧化物膜电阻器、合成碳膜电阻器、玻璃釉电阻器、水泥电阻器、排电阻器、熔断电阻器等。

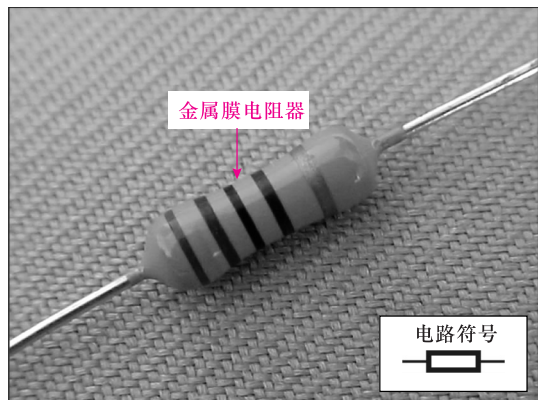
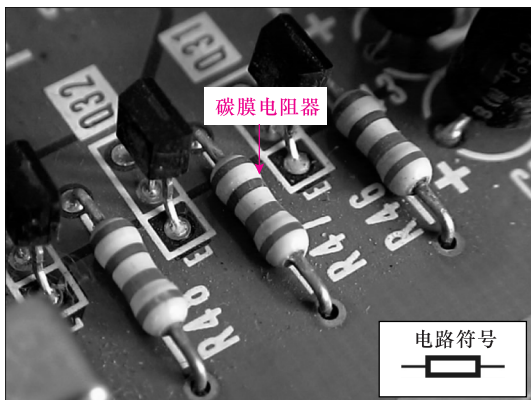


图 1-1 薄膜电阻器的实物外形

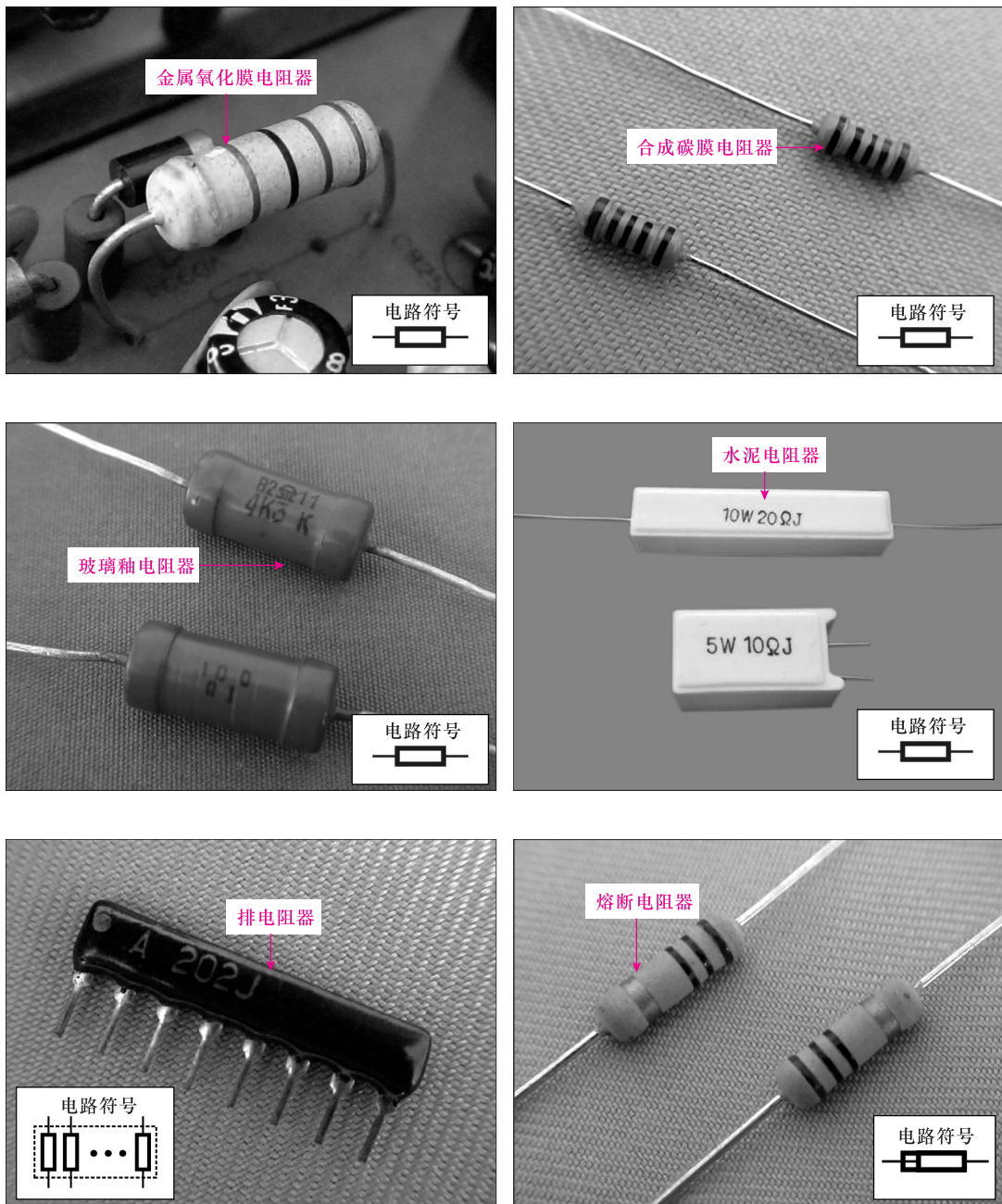


图 1-1 薄膜电阻器的实物外形 (续)



碳膜电阻器电压稳定性好、造价低，在普通电子产品中应用非常广泛。金属膜电阻器具有耐高温性能好、温度系数小、热稳定性好、噪声小等优点，与碳膜电阻相比体积更小，但价格也较高。金属氧化膜电阻器比金属膜电阻器更为优越，具有抗氧化、耐酸、抗高温等特点。合成碳膜电阻器是一种高压、高阻的电阻器。玻璃釉电阻器具有耐高温、耐潮湿、稳定、噪声小、阻值范围大等特点。水泥电阻器通常作为大功率电阻器使用。排电阻器是将多个分立的电阻器按照一定规律排列集成为一个组合型电阻

器，也称为集成电阻器电阻阵列或电阻器网络。熔断电阻器又叫保险丝电阻器，它是一种具有过电流保护（熔断丝）功能的电阻器。

(2) 实芯电阻器



实芯电阻器是由有机导电材料或无机导电材料及一些不良导电材料混合加入黏合剂后压制而成的，图 1-2 所示为实芯电阻器的实物外形。

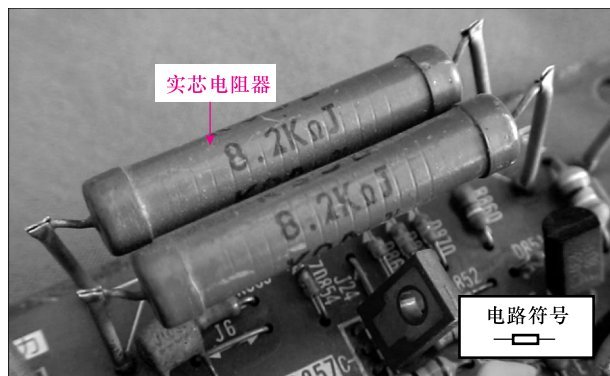


图 1-2 实芯电阻器的实物外形

这种电阻器通常采用直接标注法标注阻值，其制作成本低，但阻值误差较大，稳定性较差，因此目前电路中已经很少采用。

2. 可变电阻器

可变电阻器主要有两种，一种是可调电阻器（可变电阻器），这种电阻器的阻值可以根据需要手动调整。另一种是敏感电阻器，这种电阻器的阻值会随周围环境的变化而变化（即自动调整）。

(1) 可调电阻器



可调电阻器的实物外形。

可调电阻器就是阻值可以变化调整的电阻器。这种电阻器有 3 个引脚，其中有两个定片引脚和一个动片引脚，还有一个调整旋钮，可以通过它改变动片位置，从而改变动片和定片之间的阻值。图 1-3 所示为典型可调电阻器的实物外形。

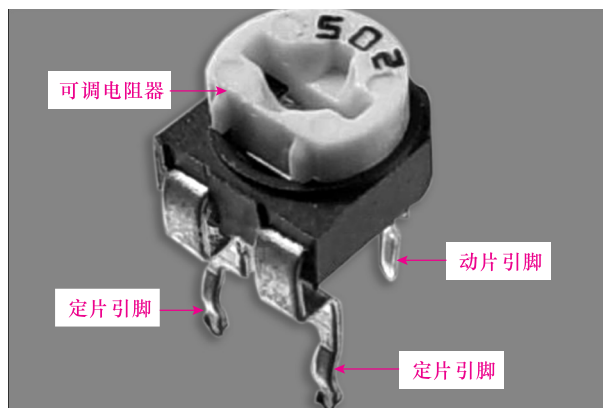


图 1-3 典型可调电阻器的实物外形

最大阻值就是与可变电阻的标称阻值十分相近的阻值；最小阻值就是该可变电阻的最小阻值，一般为 0Ω ，有些可变电阻的最小阻值有一定数值。

(2) 敏感电阻器



敏感电阻器是指可以通过外界环境的变化（例如温度、湿度、光亮、电压等），改变自身阻值大小的电阻器，因此常用于一些传感器中，常用的主要有热敏电阻器、湿敏电阻器、光敏电阻器、压敏电阻器等，如图 1-4 所示。

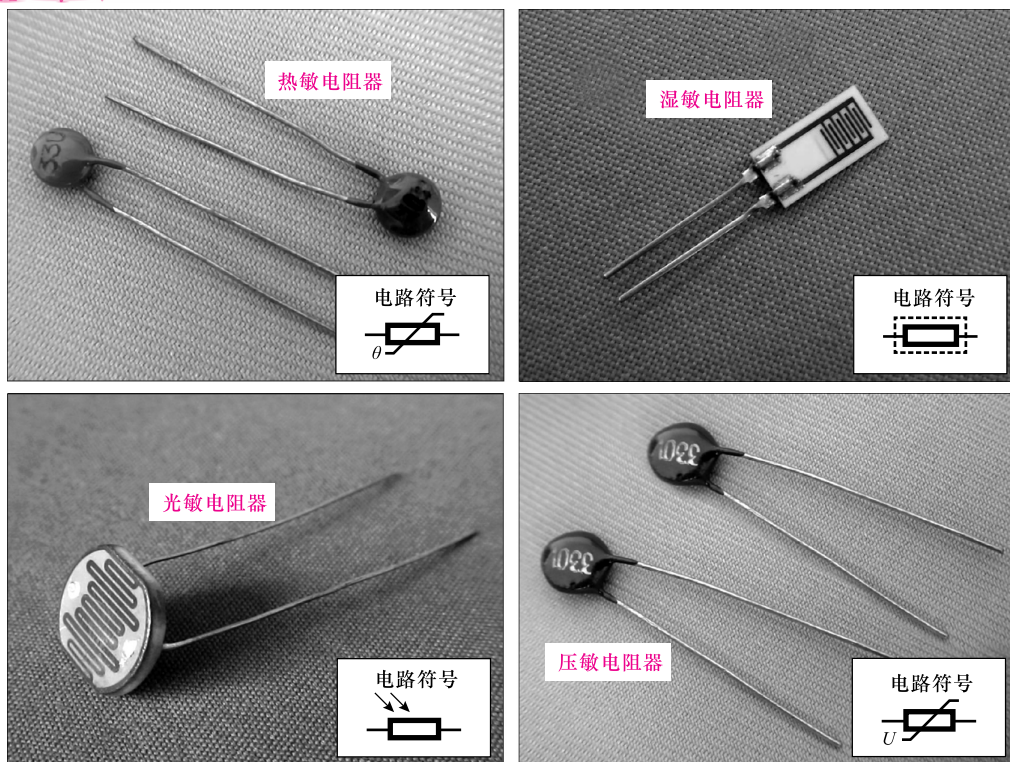


图 1-4 敏感电阻器的实物外形



气敏电阻器也是敏感电阻器，该电阻器是一种新型半导体元件，是利用金属氧化物半导体表面在吸收某种气体分子时，会发生氧化反应或还原反应而使电阻值改变的特性制成的。其外形如图 1-5 所示。

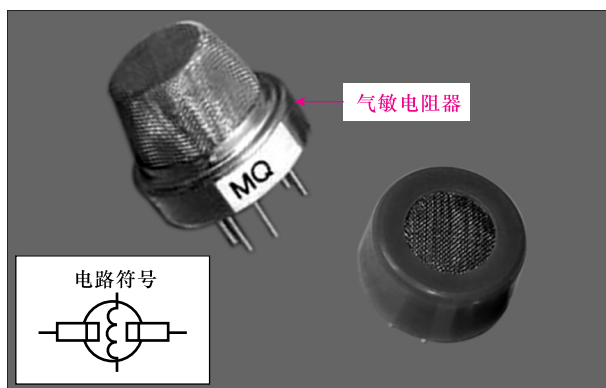


图 1-5 气敏电阻器的实物外形

1.1.2 电阻器的功能特点

物体对电流通过会产生阻碍作用，利用这种阻碍作用制成的电子元件称为电阻器，简称电阻。



图 1-6 所示为典型电阻器的结构示意图。电阻器由具有一定阻值的材料构成，外部有绝缘层包裹，电阻器两端的引线用来与电路板进行焊接。

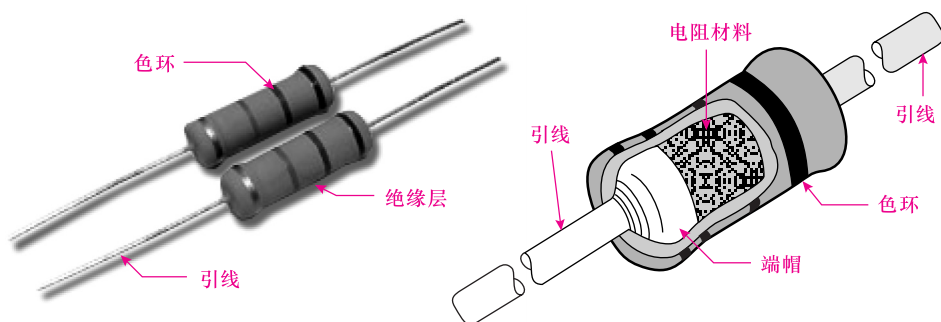


图 1-6 典型电阻器的结构示意图

电阻器自身对电流有阻碍作用，具有限流功能，可为其他电子元器件提供所需的电流。电阻器可以组成分压电路，为其他电子元器件提供所需的电压。此外，电阻器也可以与电容器组合构成滤波电路以减少供电电压的波动。

1. 电阻器的限流作用



电阻器限制电流的流动是它的基本功能之一，根据欧姆定律，当电阻器两端的电压固定时，电阻值越大，流过的电流量越小。因而，电阻器常用作限流元件，如图 1-7 所示。

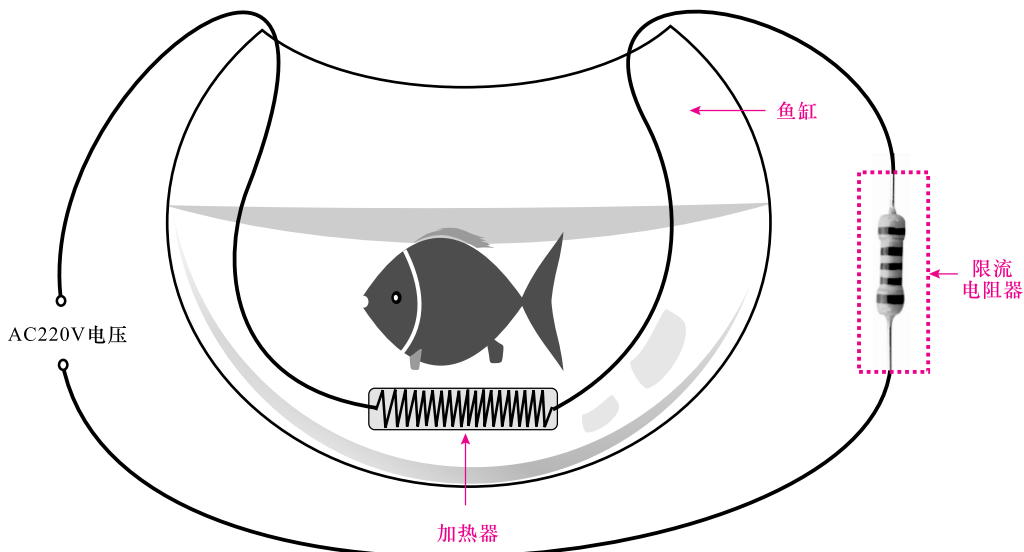


图 1-7 电阻器的限流作用

在鱼缸中的加热器供电电路中串联一个电阻器，可以起到限制电流的作用，防止加热器因电流过大而损坏。

2. 电阻器的分压作用



电流流过电阻时，在电阻器上会有压降，将电阻器串联起来接在电路中就可以组成分压电路，为其他电子元器件提供所需要的电压，如图 1-8 所示。

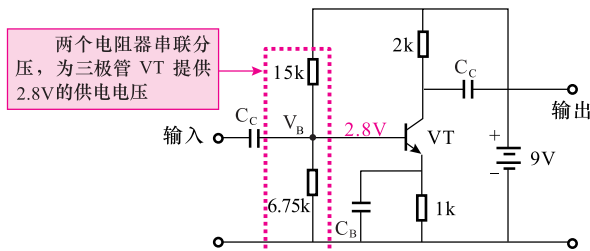


图 1-8 电阻器的分压作用

将两个电阻器串联起来组成分压电路，为三极管 VT 的基极提供偏压，使该电路构成一个典型的交流放大器。可以看到该电路的电源供电电压为 9V，放大器中三极管的基极需要一个 2.8V 的电压，使用两个电阻器串联就可以得到这个电压。

3. 电阻器的滤波作用



图 1-9 所示为电阻器的滤波作用。

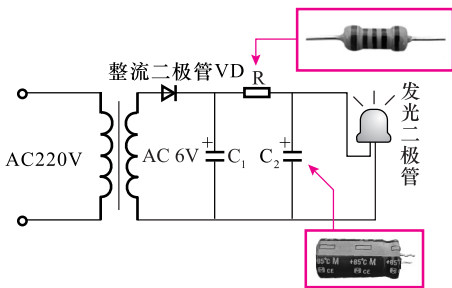


图 1-9 电阻器的滤波作用

在发光二极管显示供电电路中，交流 220V 电压经变压器降压成为交流 6V 低压电，再经整流二极管 VD 整流变成直流电压。该直流电压是波动较大的电压，因此在整流二极管的输出端接一个电阻器和两个电解电容器 C_1 、 C_2 ，可以起到滤波的作用，使直流电压的波动减小。同时，电阻器还可以起到限流的作用，为发光二极管提供适当的电压。

1.2 电容器的种类与功能特点

1.2.1 电容器的分类

电容器简称电容，它是由两块导体（阴极和阳极）中间夹一块绝缘体（介质）构成的，是很多电子产品中必不可少的电子元件。根据制作工艺和功能的不同，主要可以分为固定电容器和可变电容器两大类。

1. 固定电容器

固定电容器是指经制成后，其电容量不可改变的电容器。还可以细分为无极性固定电容器和有极性固定电容器两种。

(1) 无极性固定电容器



无极性固定电容器是指电容器的两个金属电极没有正负极性之分，使用时两极可以交换连接。无极性电容器的种类很多，根据绝缘介质的不同，常见的无极性电容器主要有纸介质电容器、瓷介质电容器、云母电容器、涤纶电容器、玻璃釉电容器和聚苯乙烯电容器，如图 1-10 所示。

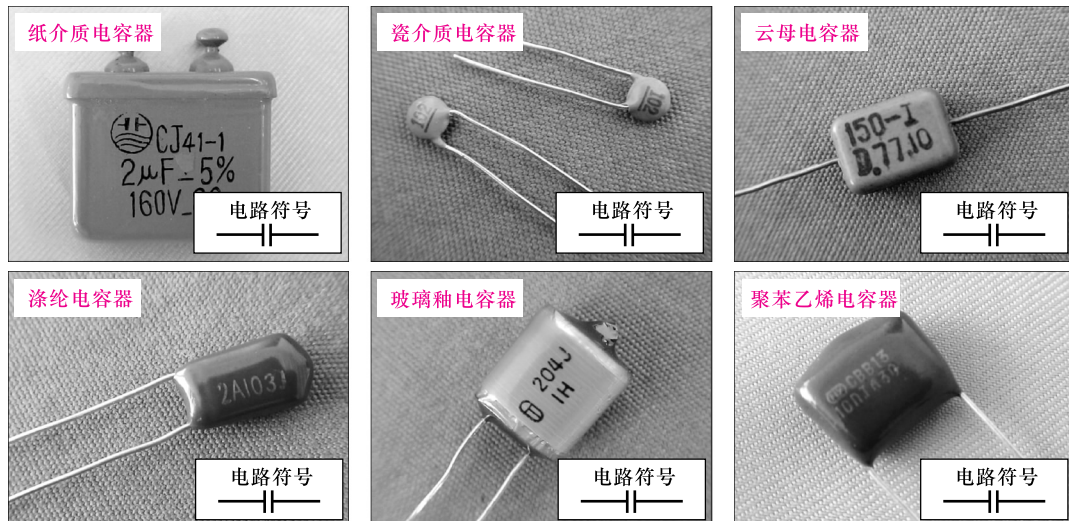


图 1-10 无极性固定电容器的实物外形



纸介质电容器的价格低、体积大、损耗大且稳定性差。瓷介质电容器的损耗小、稳定性好，且耐高温高压。云母电容器可靠性高、频率特性好，适用于高频电路。涤纶电容器成本较低，耐热、耐压和耐潮湿的性能都很好，但稳定性较差，适用于对稳定性要求不高的电路中。玻璃釉电容器介电系数大、耐高温、抗潮湿性强、损耗低。聚苯乙烯电容器成本低、损耗小，充电后的电荷量能保持较长时间不变。

贴片陶瓷电容器是应用比较多的一种电容器，在电路中，这种电容器的代号为“C”，图 1-11 所示为贴片陶瓷电容器的实物外形。

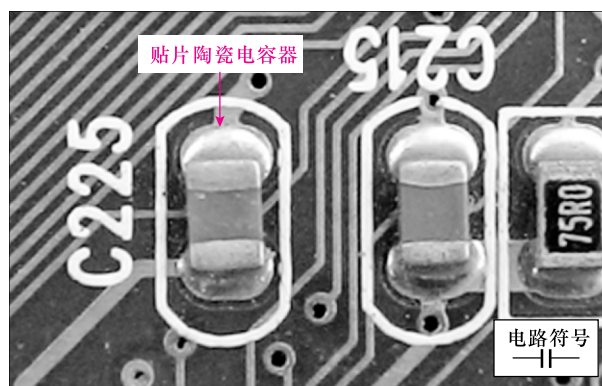


图 1-11 贴片陶瓷电容器的实物外形

这种电容器的外形与普通电阻器的外形十分相似，只是贴片普通电阻器的颜色多为黑色，而贴片陶瓷电容器的颜色多为黄褐色。

(2) 有极性固定电容器



有极性固定电容器是指电容器的两个金属电极有正负极性之分，使用时一定要正极性端连接电路的高电位，负极性端连接电路的低电位，否则就会引起电容器的损坏。按电极材料的不同，常见的有极性固定电容器有铝电解电容器和钽电解电容器，如图 1-12 所示。

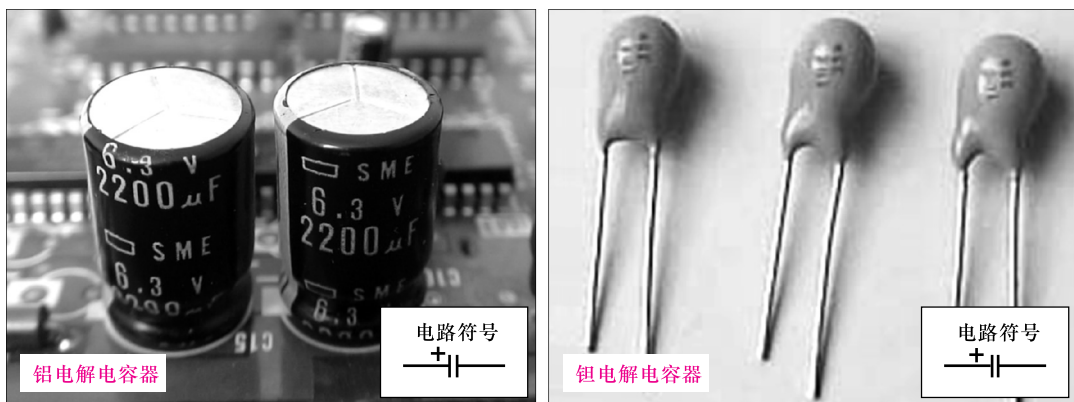


图 1-12 有极性固定电容器的实物外形

铝电解电容器体积小、容量大，与无极性电容器相比绝缘电阻低、漏电流大、频率特性差，容量和损耗会随周围环境和时间的变化而变化，特别是在温度过低或过高的情况下，且长时间不用还会失效。因此，铝电解电容器仅限于低频、低压电路（例如电源滤波电路、耦合电路等）。

钽电解电容器的温度特性、频率特性和可靠性都较铝电解电容更好，特别是它的漏电流极小、电荷储存能力好、寿命长、误差小，但价格昂贵，通常用于高精密的电子电路中。

2. 可变电容器



电容量可以调整的电容器被称为可变电容器。这种电容器主要用于接收电路中的选择信号（调谐）。可变电容器按介质的不同可以分为空气介质和有机薄膜介质两种。按照结构的不同又可分为微调电容器、单联可变电容器、双联可变电容器和四联可变电容器，其实物外形如图 1-13 所示。

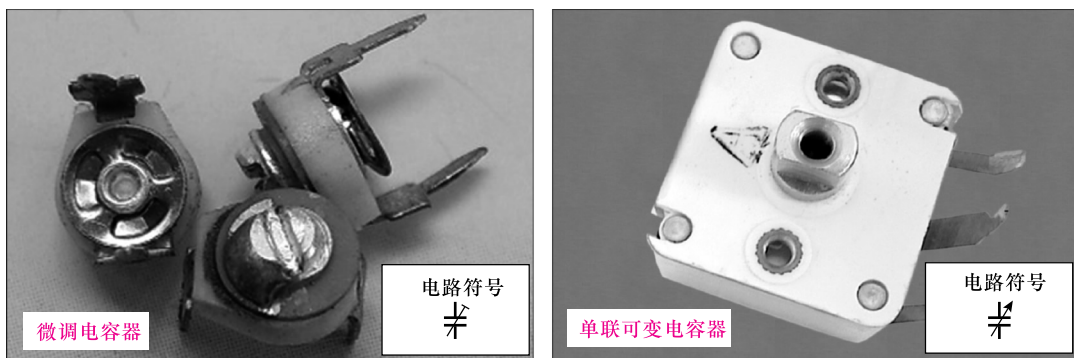


图 1-13 可变电容器的实物外形