

电子元器件 解读

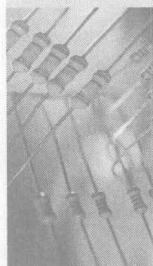


孟贵华 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

电子元器件 解读



孟贵华 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书较系统地介绍了常用的电阻器、电容器、电感器、光电器件、二极管、三极管、集成电路、片式元器件、接插件等电子元器件的基础知识，叙述了用万用表检测元器件的方法和技巧。

本书通俗易懂、实用，是广大电子技术初学者的启蒙读物，也可作为无线电爱好者、家电维修人员以及电子技术研究人员的参考资料。

图书在版编目（CIP）数据

电子元器件解读 / 孟贵华编著. —北京：中国电力出版社，2009

ISBN 978 - 7 - 5083 - 8348 - 4

I. 电… II. 孟… III. ①电子元件 - 基本知识②电子器件 - 基本知识 IV. TN6

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 002669 号

中国电力出版社出版、发行

（北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>）

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 6 月第一版 2009 年 6 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 12.125 印张 306 千字

印数 0001—3000 册 定价 22.00 元

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



前言

如今电子技术的发展迅猛，应用的领域越来越广，技术含量也越来越高，这给人们的生活、工作都带来了极大的便利，因此越来越多的人对其产生了浓厚的兴趣。

电子元器件是电子技术中最基础的内容，而且各种电子产品都是由它们构成的，因此认识电子元器件、了解电子元器件的基础知识，掌握电子元器件的检测，学会选用电子元器件的方法，是电子技术入门和提高的必要途径。

本书内容实用、通俗易懂，通过列表、图解、解说、比较的方式，对电子元器件的种类、性能给予了详细的说明，使读者能充分了解电子元器件的类型、规格、电路图符号、结构和用途。同时还详细地讲述了电子元器件的检测方法，为维护 and 检修电子设备打下基础。本书是广大电子技术初学者的启蒙读物，是无线电爱好者、电子技术研究人员所必备的基础知识读本。

本书的特点是突出实用、讲述具体，理论联系实际，让读者在较短的时间内就能了解并掌握电子元器件的检测方法、选用方法。

本书由孟钰宇编写第一章~第三章，孟贵华编写第四章~第八章，参加编写工作的还有石秀清、杨洁等。

由于作者水平有限，书中难免有不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2009. 1



前言

第一章 电阻器的使用与检测	1
第一节 认识电阻器	1
一、电阻器简介	1
二、电阻器的电路符号	4
三、电阻器的标称阻值	9
四、电阻器的阻值在电路图中标注规则	15
五、电阻器的型号命名法	16
六、常用电阻器简介	23
第二节 电阻器的应用与检测	45
一、固定电阻器的测量方法	45
二、电位器的测量方法	47
三、电阻器的串联电路与并联电路的应用	51
四、电阻器在电路中的应用	53
五、普通电阻器的选用常识	57
六、敏感电阻器的选用常识	63
第二章 电容器的使用与检测	67
第一节 认识电容器	67
一、电容器简介	67
二、电容器型号命名方法	71
三、电容器在电路图中的电路符号	75
四、电容器的主要参数	76
五、电容器主要参数的标注方法	78
六、电容器的电容量在电路图中标注规则	83

七、常用电容器的特点	83
第二节 电容器的应用与检测	93
一、电容器串联与并联后的应用	93
二、电容器与其他元器件构成的电路	97
三、常用的三个滤波电路	104
四、电容器性能好坏的检测	106
五、电容器的选用	113
六、电容器的代用方法	117
第三章 电感器与变压器	119
第一节 电感器	119
一、电感线圈的型号命名法	119
二、电感线圈的电路符号	120
三、电感线圈的种类	122
四、电感线圈的主要参数	125
五、电感线圈参数的标注方法	127
六、常用电感线圈的特点	129
七、电感线圈的应用	136
八、电感线圈的检测	138
九、电感线圈的结构	140
十、电感线圈的选用、使用与代用	142
第二节 变压器	144
一、变压器的基本知识	144
二、变压器的特性	145
三、变压器的主要参数	148
四、变压器的型号命名方法与电路符号	150
五、变压器的结构	153
六、常用变压器介绍	155
七、变压器的检测方法	160
八、常用变压器的检查	161

九、变压器的选用与代用	164
十、变压器的基本应用电路	167
第四章 晶体二极管	169
第一节 晶体二极管概述	169
一、二极管的结构	169
二、二极管的特性	170
三、二极管的型号命名法和电路符号	172
四、二极管的种类	174
五、二极管的参数	175
六、二极管的基本应用电路	176
七、二极管的正、负极判别方法	179
第二节 常用二极管	180
一、整流二极管	180
二、检波二极管	186
三、稳压二极管	188
四、全桥、半桥	198
五、光敏二极管	203
六、发光二极管	208
七、电压型发光二极管 (BTV)	214
八、变色发光二极管	216
九、闪烁发光二极管 (BTS)	218
十、红外发光二极管	220
十一、红外接收二极管	223
十二、阻尼二极管	225
十三、变容二极管	227
十四、开关二极管	230
十五、双向触发二极管	233

第五章 晶体三极管	236
第一节 晶体三极管概述	236
一、晶体三极管的结构	236
二、晶体三极管的电路符号	238
三、晶体三极管型号的命名方法	239
第二节 晶体三极管的参数和种类	241
一、晶体三极管的参数	241
二、晶体三极管的种类	245
第三节 晶体三极管的封装与引脚的识别	246
一、晶体三极管的封装	246
二、晶体三极管的引脚识别	256
第四节 晶体三极管的特性	259
一、晶体三极管的工作条件	259
二、晶体三极管的三种连接方式	262
三、晶体三极管的伏安特性曲线	263
四、晶体三极管共发射极放大电路各元器件作用	266
第五节 晶体三极管的检测	267
一、晶体三极管各引脚的区分	267
二、NPN 型与 PNP 型三极管的区分	269
三、硅管与锗管判别	269
四、电流放大系数 h_{FE} 的估测	269
五、晶体三极管穿透电流 I_{CEO} 的测量	270
六、晶体三极管性能好坏的检测	271
第六节 常用晶体三极管	274
一、小功率晶体三极管	274
二、大功率晶体三极管	278
三、开关晶体三极管	280
四、带阻尼行输出管	281
五、复合管	283
六、光敏三极管	286

七、带阻三极管	290
第七节 晶体三极管的选用与使用	292
一、晶体三极管的选用	292
二、晶体三极管的使用	294
三、晶体三极管的代换	295
第六章 晶闸管	297
第一节 晶闸管的基本知识	297
一、晶闸管的分类和电路符号	297
二、晶闸管的结构与封装	299
三、晶闸管的主要参数	302
四、晶闸管工作原理	305
第二节 晶闸管的检测和选用与应用电路	308
一、晶闸管的检测	308
二、常用晶闸管介绍	312
三、晶闸管的应用电路	316
第七章 场效应晶体管	318
第一节 场效应管的基本知识	318
一、场效应管的电路符号和种类	318
二、场效应管的命名方法	321
三、场效应管的主要参数	321
四、场效应管的封装	324
第二节 场效应管的结构与性能特点	324
一、结型场效应管的结构与工作原理	324
二、绝缘栅型场效应管的结构与工作原理	326
三、场效应管的放大电路	327
第三节 场效应管的检测与应用的注意事项	329
一、结型场效应管的检测	329
二、绝缘栅型场效应管的检测	330

三、使用场效应管的注意事项	331
第八章 集成电路	333
第一节 集成电路的种类	333
一、按集成度的高低分类	333
二、按用途分类	334
三、按功能结构分类	335
四、按制作工艺分类	336
五、按导电类型分类	336
六、按封装外形分类	337
第二节 集成电路的型号命名方法	337
一、我国集成电路型号命名法	338
二、国外集成电路型号命名法	339
第三节 集成电路的主要参数和引脚识别	341
一、集成电路的主要参数	341
二、集成运算放大器的主要参数	342
三、电视机、音响集成电路的参数	344
四、数字集成电路 CMOS 的主要参数	344
五、集成电路引脚的识别	345
第四节 常用集成电路介绍	349
一、集成运算放大器	349
二、集成稳压电路	354
三、555 定时集成电路	363
四、视盘机用集成电路	368
五、彩色电视机用集成电路	370
六、集成电路的选用、使用与检测	375
参考文献	378

电阻器的使用与检测

电阻器可简称为电阻，是一种最常用的电子元件，在电子产品中应用广泛，打开任何一种电子产品，都会看到电阻器，而且它的数量远大于其他元器件的数量。

第一节 认识电阻器

一、电阻器简介

(一) 电阻器的外形

电阻器的外形是多种多样的，有圆柱形的、长方形的、片状的还有不规则形状的。它们的引线形式也各有不同，有轴向（水平方向）引线、同向（垂直方向）引线、领带式引线，有的则无引线，引线的数量也不同，有两根的、三根的，还有无引线的。

常见电阻器的外形如图 1-1 所示。

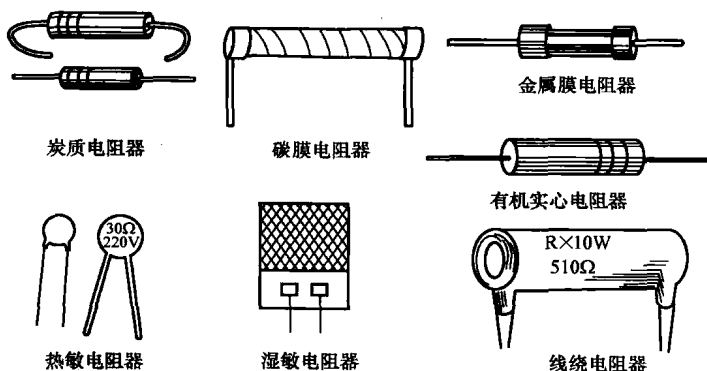


图 1-1 电阻器的外形 (一)

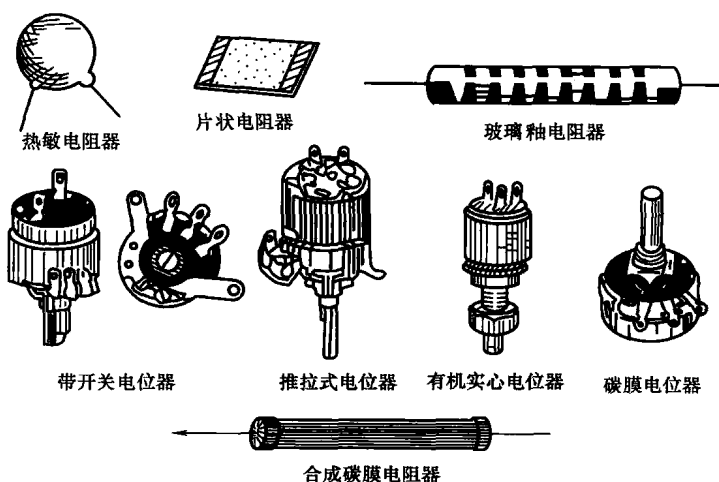


图 1-1 电阻器的外形 (二)

(二) 电阻器的种类

电阻器的种类很多,且形状各异,分类的方法也各有不同。一般分为固定电阻器、可变电阻器、敏感电阻器和熔断电阻器。

1. 不同形状电阻器的分类方法

不同形状电阻器的分类方法见表 1-1。

表 1-1 不同形状电阻器的分类

名称	圆柱形电阻器		圆管形电阻器
图示			
名称	圆片形电阻器	长方形电阻器	片状电阻器
图示			

2. 不同引线电阻器的分类方法

不同引线电阻器的分类方法见表 1-2。

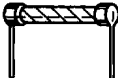
表 1-2 不同引线电阻器的分类

名称	领带式引线	轴向引线	同向引线	无引线
图示				

3. 不同薄膜电阻器的分类方法

不同薄膜电阻器的分类方法见表 1-3。

表 1-3 不同薄膜电阻器的分类

名称	金属氧化膜电阻器	金属膜电阻器
图示		
名称	碳膜电阻器	合成碳膜电阻器
图示		

4. 不同电阻体材料的电阻器的分类方法

电阻体材料的线绕和非线绕电阻器的分类方法见表 1-4。

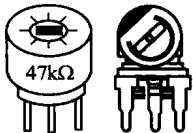
表 1-4 线绕和非线绕电阻器的分类

名称	线绕电阻器	非线绕电阻器
图示		

5. 不同特性电阻器的分类方法

不同特性电阻器的分类方法见表 1-5。

表 1-5 不同特性电阻器的分类

名称	固定电阻器	可变电阻器
图示		
名称	敏感电阻器	熔断电阻器
图示		

常用的电阻器有：碳膜电阻器、金属膜电阻器、金属氧化膜电阻器、热敏电阻器、光敏电阻器、线绕电阻器、片状电阻器和熔断电阻器等。

二、电阻器的电路符号

电阻器的电路符号是表示不同类型电阻器在电路图中的符号，也就是说用不同的符号表示不同类型的电阻器。只有认识了电阻器的符号，才能了解该电阻器的引脚及其类型和用途。

(一) 固定电阻器的电路符号

固定电阻器是指阻值固定不变的电阻器，用于不需要改变电阻值大小的电路中。该类电阻器在电路图中应用最普遍，数量也最多。固定电阻器的电路符号如图 1-2 所示，固定电阻器的实物外形如图 1-3 所示。固定电阻器在电路图中用字母

“R”表示。

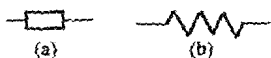


图 1-2 固定电阻器的电路符号

(a) 国家标准一般电阻器符号；

(b) 国外常用电阻器符号



图 1-3 固定电阻器的

实物外形

(二) 可变电阻器的电路符号

可变电阻器是指阻值在一定范围内可连续进行变化的电阻器，用于需要改变电阻值大小的电路中。这类电阻器在电路中也经常用到，其电路符号如图 1-4 所示。在电路图中用字母“RP”表示。可变电阻器在使用中又可分为电位器及微调电阻器。

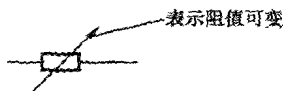


图 1-4 可变电阻器的
电路符号

1. 电位器的电路符号

电位器是可变电阻器发展的一个延续，实质上它就是一个可变电阻器，因此有时也把它称为可变电阻器。在电路图中用字母“RP”表示，其电路符号如图 1-5 所示，电位器的实物外形如图 1-6 所示。在电路图中所标阻值为电位器的最大值。

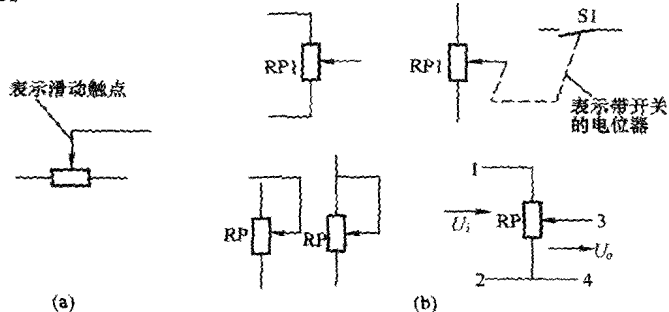


图 1-5 电位器的电路符号

(a) 一般符号；(b) 不同用法的电路符号

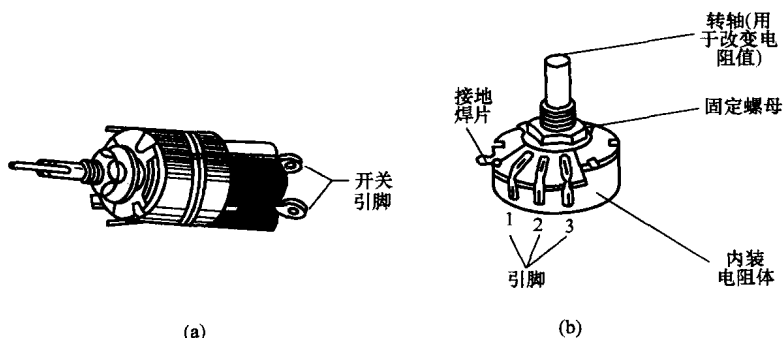


图 1-6 电位器的实物外形

(a) 带开关的电位器；(b) 不带开关的电位器

电位器的种类繁多，外形和用途各有不同，其分类见表 1-6。

表 1-6 电位器的分类

不同用途的电位器	不同结构的电位器	不同电阻体的电位器	不同调节方式的电位器	说明
专用型电位器	带开关电位器	薄膜型电位器	旋转式电位器	由于电位器的种类很多，它们的轴端式样及其阻值的变化方式各有不同
普通型电位器	不带开关电位器	合成型电位器	直滑式电位器	
精密型电位器	单联电位器	合金型电位器		
功率型电位器	多联电位器			
	带抽头电位器			
	不带抽头电位器			

2. 微调电阻器的电路符号

微调电阻器又称半可调电阻器，也可称预调电阻器。微调电阻器也是可变电阻器发展的一个分支，它的阻值调整范围比较小，用于要求阻值变化较小的电路中，当调整到所需阻值后，一般不需再调整。微调电阻器的电路符号如图 1-7 所示。在电路中一般用字母“R”表示。

(三) 敏感电阻器的电路符号

敏感电阻器是指阻值变化相对于电压、温度、光线、湿度、

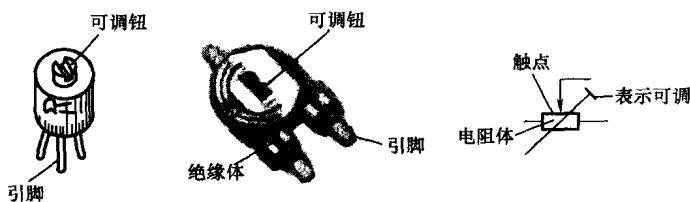


图 1-7 微调电阻器的电路符号与实物外形

气体等的大小变化反应很灵敏的电阻器。该种电阻器广泛应用于家用电器、工业电子产品等领域以及各种自动控制电路中。

常用的敏感电阻器有：热敏电阻器、压敏电阻器、湿敏电阻器、光敏电阻器、力敏电阻器、气敏电阻器、磁敏电阻器等。敏感电阻器的电路符号如图 1-8 所示。

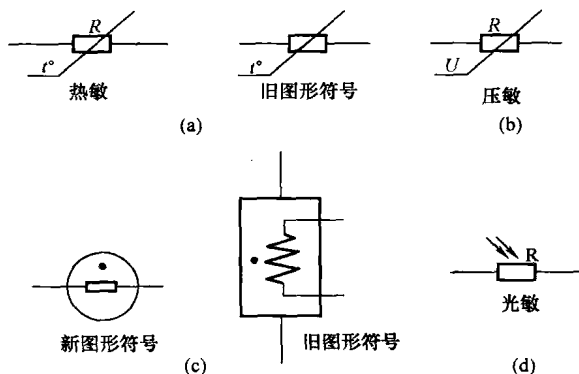


图 1-8 敏感电阻器电路符号

(a) 热敏电阻器；(b) 压敏电阻器；(c) 湿敏电阻器；(d) 光敏电阻器

(四) 熔断电阻器的电路符号

熔断电阻器俗称保险电阻器，由于它在过电流、过负荷时能自动熔断，起到保护电子元器件的作用，而且又具有普通电阻器的作用，因此是一种能起到双重功能的电阻器。它的应用范围也越来越广泛，如彩色电视机、录像机、DVD 机、仪器