

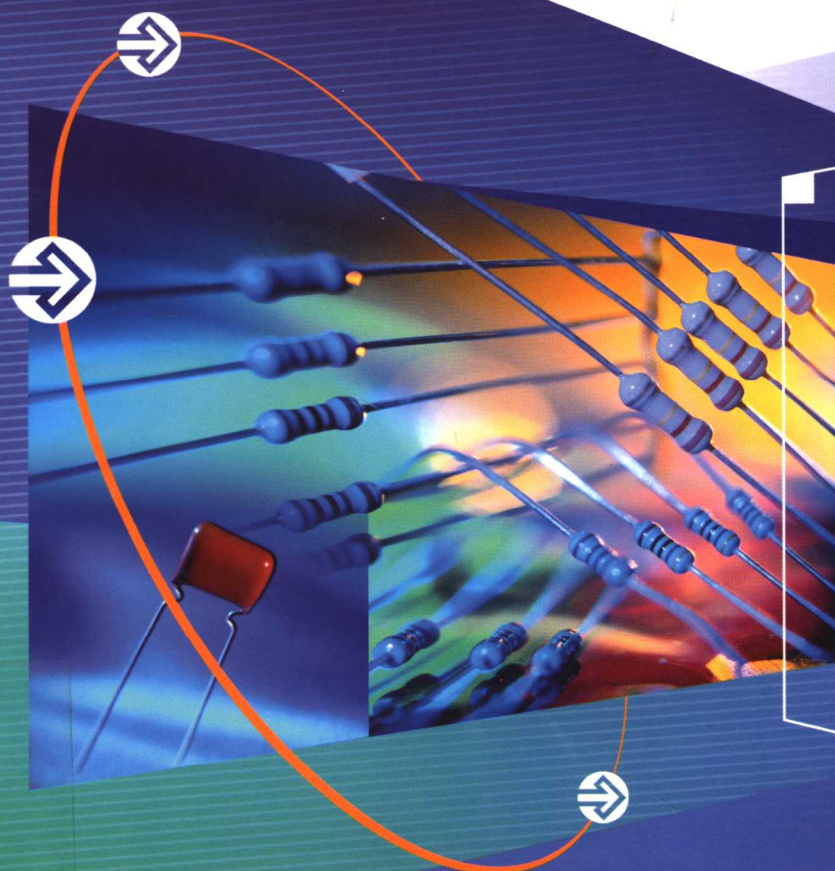
电子技术快速入门丛书

# 常用电子元器件

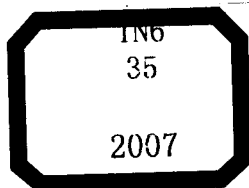
## 识别/检测/选用一读通

► 赵广林 编著

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



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY



电子技术快速入门丛书

# 常用电子元器件识别/检测/选用一读通

赵广林 编著

电子工业出版社

**Publishing House of Electronics Industry**

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书采用数码照片的形式对各种元器件进行详细的介绍,使读者可以“零距离”地认识这些元器件;在写作形式上,力求通俗易懂,以满足不同文化层次的读者需求;在内容上,花费大量的篇幅讲述最常用、最实用的元器件资料,而对一些应用范围很小的元器件则只做简单介绍,使读者能够学习到电子元器件知识的“精华”,做到“学以致用”;在应用电路实例中,尽量介绍日常生活中常用的电子产品电路,使读者在学习电子元器件知识的同时可以掌握各种电器的原理,加深学习的效果。

本书内容翔实、体裁新颖、通俗易懂、资料性强,可供广大电子技术工作者、无线电爱好者及相关专业的师生阅读。

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

常用电子元器件识别/检测/选用—读通/赵广林编著. —北京:电子工业出版社,2007.4  
(电子技术快速入门丛书)

ISBN 978-7-121-03940-9

I. 常… II. 赵… 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(2007)第028166号

责任编辑:富 军 特约编辑:刘汉斌

印 刷:北京东光印刷厂

装 订:三河市皇庄路通装订厂

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:787×1092 1/16 印张:30.5 字数:780.8千字

印 次:2007年4月第1次印刷

印 数:5000册 定价:45.00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,联系电话:(010)68279077;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。

# 前 言

电子元器件是各类电子产品的核心组成部分。同样，掌握电子元器件的相关知识也是学习电子技术的一个重要步骤。

由于诸多原因，电子爱好者在学习电子元器件的相关知识时，总感觉到所学习的知识与现实有点“脱节”，导致学习兴趣不高或者感觉学习起来难度很大。本书是在做了大量调研及大量资料准备的基础上“浓缩”而成的一本电子元器件技术读物。

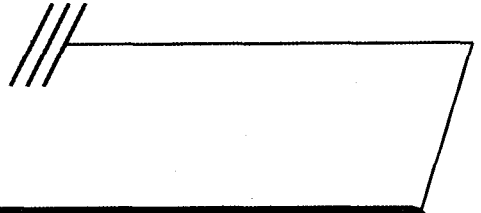
在写作方式上，本书采取数码照片的形式对各种元器件进行详细的介绍，使读者可以“零距离”地认识这些元器件；在写作形式上，本书力求通俗易懂，以满足不同文化层次的读者需求；在内容上，本书花费大量篇幅讲述最常用、最实用的元器件资料，而对一些应用范围很小的元器件则只做简单介绍，以使读者能够学习到电子元器件知识的“精华”，做到“学以致用”；在应用电路实例中，尽量介绍日常生活中常用的电子产品电路，使读者在学习电子元器件知识的同时可以掌握各种电器的原理，加深学习的效果。

本书分 12 章，详细介绍了常用电子元器件的识别、检测及选用知识，并给出许多新型、常用元器件的相关技术资料，这样不但可以使读者在阅读本书后能够掌握常用电子元器件的相关知识，还可以让读者在阅读本书后能够应用这些元器件来设计各种实用的电子电路。

在本书的编写过程中，刘红美同志在数码照片的拍摄与处理过程中付出了大量的心血，并提出很多具有建设性的意见，在此表示真诚的感谢。

由于时间仓促，加之作者水平有限，书中难免有错误之处，敬请广大读者批评指正。

编著者



# 目 录

<b>第 1 章 电阻器和电位器的识别/检测/选用</b> .....	1
1.1 普通电阻器 .....	1
1.1.1 普通电阻器的种类 .....	1
1.1.2 普通电阻器的型号命名方法 .....	8
1.1.3 普通电阻器的识别 .....	10
1.1.4 普通电阻器的主要参数 .....	19
1.1.5 普通电阻器的选择与应用 .....	24
1.1.6 普通电阻器的检测 .....	32
1.2 敏感电阻器 .....	34
1.2.1 光敏电阻器 .....	34
1.2.2 NTC 热敏电阻器 .....	42
1.2.3 PTC 热敏电阻器 .....	52
1.2.4 压敏电阻器 .....	66
1.3 电位器 .....	74
1.3.1 电位器的识别 .....	74
1.3.2 电位器的检测 .....	77
1.3.3 电位器的主要参数 .....	79
1.3.4 电位器的选择与应用 .....	80
<b>第 2 章 电容器的识别/检测/选用</b> .....	85
2.1 电容器的种类 .....	85
2.2 电容器的型号命名方法 .....	95
2.3 电容器的识别 .....	97
2.4 电容器的主要参数 .....	104
2.5 电容器的测量 .....	109
2.6 电容器的选择与应用 .....	110

<b>第3章 电感器和变压器的识别/检测/选用</b> .....	125
3.1 电感器 .....	125
3.1.1 电感器的种类 .....	126
3.1.2 电感器的识别 .....	129
3.1.3 电感器的主要参数 .....	133
3.1.4 电感器的检测 .....	134
3.1.5 电感器的应用电路 .....	135
3.2 变压器 .....	143
3.2.1 变压器的种类 .....	143
3.2.2 变压器的工作原理 .....	148
3.2.3 变压器的主要参数 .....	149
3.2.4 变压器的磁芯 .....	152
3.2.5 变压器的识别与检测 .....	153
3.2.6 变压器的应用电路 .....	157
<b>第4章 二极管的识别/检测/选用</b> .....	163
4.1 二极管的种类 .....	163
4.2 二极管的识别 .....	173
4.3 二极管的检测 .....	174
4.4 二极管的主要参数 .....	177
4.5 二极管的工作特性 .....	184
4.5.1 二极管的导电特性 .....	184
4.5.2 二极管的伏安特性 .....	185
4.6 二极管的选择和应用 .....	187
4.6.1 二极管的选择 .....	187
4.6.2 普通二极管的应用 .....	187
4.6.3 稳压二极管的应用 .....	198
4.6.4 双向触发二极管的应用 .....	201
4.6.5 恒流二极管的应用 .....	202
4.6.6 变容二极管的应用 .....	203
4.6.7 发光二极管的应用 .....	203
<b>第5章 晶体三极管的识别/检测/选用</b> .....	209
5.1 晶体三极管的种类 .....	209
5.2 三极管的识别与检测 .....	214
5.2.1 三极管外形与电路符号的识别 .....	214
5.2.2 三极管型号的识别 .....	216
5.2.3 三极管引脚的识别 .....	219
5.2.4 三极管的测量 .....	220

5.3	三极管的主要参数 .....	222
5.4	三极管的应用 .....	239
5.4.1	三极管电路的连接形式 .....	239
5.4.2	三极管的工作特性曲线 .....	240
5.4.3	三极管放大电路 .....	242
5.4.4	三极管开关电路 .....	252
<b>第 6 章</b>	<b>场效应管和晶闸管的识别/检测/选用 .....</b>	<b>255</b>
6.1	场效应管的识别/检测/选用 .....	255
6.1.1	场效应管的种类 .....	256
6.1.2	场效应管的构造、原理与特性 .....	256
6.1.3	场效应管的识别与检测 .....	261
6.1.4	场效应管的主要参数 .....	265
6.1.5	场效应管的特性曲线 .....	267
6.1.6	场效应管的应用电路 .....	270
6.2	晶闸管的识别/检测/选用 .....	276
6.2.1	晶闸管的种类 .....	276
6.2.2	晶闸管的识别与检测 .....	280
6.2.3	晶闸管的主要参数 .....	282
6.2.4	晶闸管的伏安特性 .....	287
6.2.5	晶闸管的应用 .....	288
6.3	绝缘栅双极晶闸管的识别/检测/选用 .....	291
<b>第 7 章</b>	<b>集成电路的识别/检测/选用 .....</b>	<b>297</b>
7.1	集成电路的类型和主要参数 .....	297
7.1.1	数字集成电路 .....	297
7.1.2	模拟集成电路 .....	299
7.2	集成电路的识别和检测 .....	316
7.2.1	集成电路型号的识别 .....	316
7.2.2	集成电路引脚的识别 .....	318
7.2.3	集成电路封装的识别 .....	319
7.2.4	集成电路的电路符号 .....	324
7.2.5	集成电路的检测 .....	326
7.2.6	集成电路的代换 .....	327
7.3	集成电路的应用 .....	328
7.3.1	运算放大器的应用 .....	328
7.3.2	数字集成电路的应用 .....	336
7.3.3	三端稳压集成电路的应用 .....	340
7.3.4	音频功率放大器的应用 .....	345

<b>第 8 章 石英晶体振荡器/陶瓷谐振元器件的识别/检测/选用</b> .....	361
8.1 石英晶体振荡器 .....	361
8.1.1 石英晶体振荡器的工作原理 .....	362
8.1.2 石英晶体振荡器的等效电路与识别 .....	362
8.1.3 石英晶体振荡器的主要参数 .....	363
8.1.4 石英晶体振荡器的应用电路 .....	364
8.1.5 石英晶体振荡器的检测与代换 .....	367
8.2 陶瓷谐振元器件 .....	368
8.2.1 陶瓷滤波器 .....	368
8.2.3 声表面波器件 .....	371
<b>第 9 章 开关/接插件/继电器的识别/检测/选用</b> .....	375
9.1 开关 .....	375
9.1.1 开关的种类 .....	375
9.1.2 开关的电路符号 .....	378
9.2 接插件 .....	379
9.3 继电器 .....	384
9.3.1 电磁继电器 .....	384
9.3.2 固态继电器 .....	390
<b>第 10 章 电声器件的识别/检测/应用</b> .....	395
10.1 扬声器 .....	395
10.1.1 扬声器的种类 .....	395
10.1.2 扬声器的参数 .....	399
10.1.3 扬声器的选择 .....	400
10.1.4 扬声器分频器的设计 .....	402
10.2 压电蜂鸣片 .....	412
10.3 蜂鸣器 .....	413
10.4 传声器 .....	414
<b>第 11 章 常用传感器的识别/检测/选用</b> .....	419
11.1 热释电红外传感器 .....	419
11.1.1 热释电红外传感器的工作原理 .....	419
11.1.2 热释电红外传感器的应用 .....	421
11.1.3 热释电红外传感器的安装 .....	425
11.2 霍尔传感器 .....	426
11.2.1 霍尔传感器的工作原理 .....	426
11.2.2 霍尔传感器的检测 .....	429



11.2.3 霍尔传感器的应用 .....	429
11.3 温度传感器 .....	437
11.3.1 模拟输出集成温度传感器 .....	438
11.3.2 数字输出集成温度传感器 .....	440
11.3.3 热电偶 .....	443
11.3.4 双金属温度传感器 .....	445
<b>第 12 章 特种半导体器件的识别/检测/选用 .....</b>	<b>447</b>
12.1 单结管 .....	447
12.2 红外线发光二极管 .....	448
12.3 红外线接收管 .....	450
12.4 红外线接收头 .....	452
12.5 光电二极管 .....	452
12.6 光电三极管 .....	453
12.7 LED 数码管 .....	455
12.8 光电耦合器 .....	456
12.9 光遮断器 .....	459
<b>附录 A 贴片元器件的拆焊技巧 .....</b>	<b>463</b>
<b>附录 B 如何在互联网上搜索集成电路资料 .....</b>	<b>465</b>
<b>附录 C 常用电子元器件中、英文名称对照 .....</b>	<b>470</b>



# 第 1 章

## 电阻器和电位器的识别/检测/选用

电阻是物质中阻碍电子流动的能力，即电阻值，单位为“欧姆 ( $\Omega$ )”。电阻器是对电流流动具有一定阻抗力的器件。在电路分析及实际工作中，为了表述方便，通常将电阻器简称为电阻。

电阻器（英文名称为 Resistor）和电位器是电子电路中常用的电子元器件。常用的电阻器分三大类：阻值固定的电阻器称为普通电阻器或固定电阻器；阻值连续可变的电阻器称为可变电阻器（包括微调电阻器和电位器）；具有特殊作用的电阻器称为敏感电阻器或特种电阻器（如热敏电阻器、光敏电阻器及压敏电阻器）。



### 1.1 普通电阻器

#### 1.1.1 普通电阻器的种类

根据制作材料的不同，电阻器也可分为碳膜电阻器、实芯碳质电阻器、金属膜电阻器及绕线电阻器等。下面将对这些电阻器进行分类介绍。

##### 1. 碳膜电阻器

碳膜电阻器（Carbon-Film Fixed Resistor）是应用最早的一种薄膜电阻器。碳膜电阻器是在高温度的真空炉中将有机化合物（烷、苯等碳氢化合物）热分解产生的碳沉积在陶瓷基体表面而形成具有一定阻值的碳膜（电阻体），在陶瓷基体表面形成导电薄膜，并在沉积有碳膜层的瓷基体两端压装引线帽，最后加以切薄，并在其表面涂上环氧树脂密封保护而生产出来的一种电阻器，因而也叫热分解碳膜电阻器。

碳膜电阻器的阻值范围宽，具有良好的阻值稳定性，受电压和频率的影响小，电阻温度系数不大，并且是负值，价格便宜，是我国目前生产量最大、用途最广的通用电阻器。

常见的碳膜电阻器外形图如图 1-1 所示。

##### 2. 实芯碳质电阻器

实芯碳质电阻器是用碳质导电物质（碳黑、石墨）做导电材料，用云母粉、石英粉、玻璃粉、二氧化钛做填料，另加黏合剂经加热压制而成的一种电阻器，按照黏合剂的不同，分为有机实芯电阻器和无机实芯电阻器。

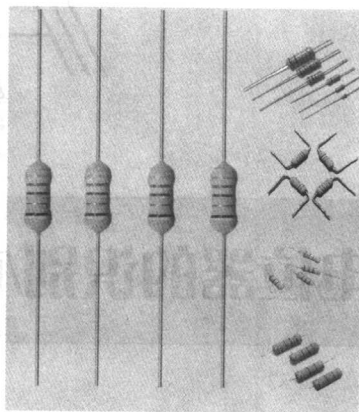


图 1-1 常见的碳膜电阻器外形图

有机实芯电阻器是一种绝缘型电阻器。它是将引线紧密地嵌压在棒状主体有机化合物两端而构成，可靠性极高，耐脉冲性好，品质稳定，目前，已被广泛应用在电视机、计算机及电源等高可靠电路中。

**实芯碳质电阻器的优点是温度系数较大，可靠性较高；有机实芯电阻器过负荷能力强，但是有机实芯电阻器噪声大、稳定性较差、分布电容和分布电感大。**

常见的实芯碳质电阻器外形图如图 1-2 所示。

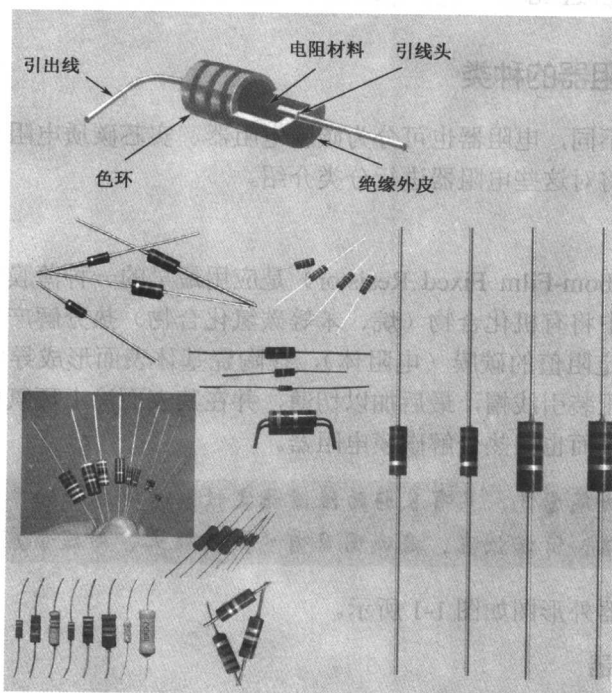


图 1-2 常见的实芯碳质电阻器外形图

### 3. 金属膜电阻器

金属膜电阻器 (Metal Film Fixed Resistor) 有金属薄膜电阻器 (RN)、金属氧化膜电阻器 (RS) 及金属釉膜电阻器 (RK) 等类型。

精密型金属膜电阻器是用镍镉或类似的合金真空电镀技术, 将电阻材料着膜于白瓷棒表面, 经过切割调试阻值, 以达到最终要求的精密阻值。金属膜电阻器阻值精密、公差范围小, 主要应用在对电阻阻值要求较高的场合。

由于金属膜电阻器具有功率高、噪声小、温度系数小、阻值范围宽等优点, 故被广泛应用于高级音响、计算机、测试仪器、自动控制等设备中。

常见的金属膜电阻器外形图如图 1-3 所示。

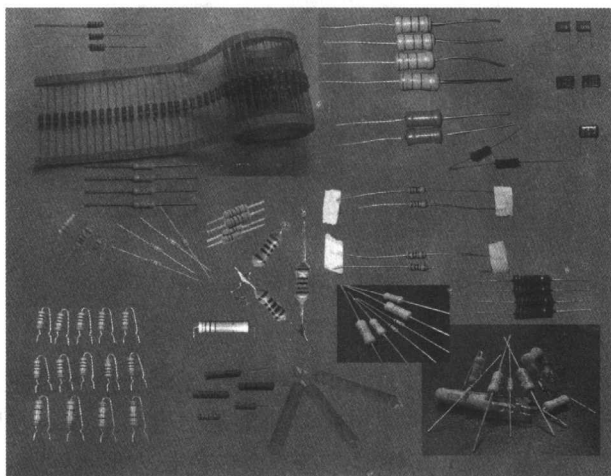


图 1-3 常见的金属膜电阻器外形图

### 4. 绕线电阻器

绕线电阻器是将电阻线绕在耐热瓷体上, 表面涂以耐热、耐湿、无腐蚀的不燃性涂料保护而成。

绕线电阻器具有耐热性好、温度系数小、质轻、耐短时间过负载、噪声小、阻值稳定、电感量低等优点而在精密仪器、大功率负载设备中广泛应用。

常见的绕线电阻器外形图如图 1-4 所示。

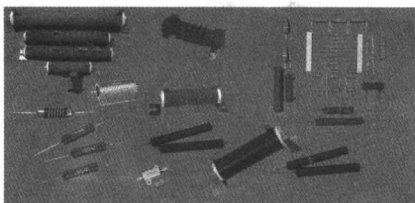


图 1-4 常见的绕线电阻器外形图

### 5. 玻璃釉膜电阻器

玻璃釉膜电阻器是一种新型的厚膜电阻器，是将金属氧化物（如钨、银、钼、锡、铋等）和玻璃釉电阻浆料用黏合剂混合后，涂覆在陶瓷骨架上，经高温烧结而成的一种电阻器。这种电阻器的产品一致性好，性能稳定，品质信赖可靠，具有耐高温、耐潮湿等一系列优点，有着极佳的耐冲击特性及高温稳定性，主要应用在高功率设备、高可靠性的电路中。

**玻璃釉膜电阻器具有耐高温、耐潮湿、温度系数小、负荷稳定性好、噪声小、阻值范围大（ $4.7\Omega \sim 200M\Omega$ ）的优点。**

常见的玻璃釉膜电阻器外形图如图 1-5 所示。

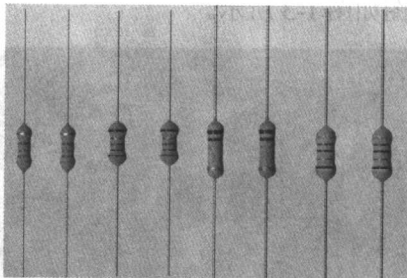


图 1-5 常见的玻璃釉膜电阻器外形图

### 6. 水泥电阻器

水泥电阻器也是一种绕线电阻器，是将电阻线绕于无碱性耐热瓷件上，外面加上耐热、耐湿及耐腐蚀材料保护固定而成的。水泥电阻器通常是把电阻体放入方形瓷器框内，用特殊不燃性耐热水泥充填密封而成，由于其外形像是一个白色长方形水泥块，故称为水泥电阻器。

**水泥电阻器具有耐高功率、散热性好、稳定性高、耐湿、耐震等特点，主要用于大功率电路中，如电源电路的过流检测、保护电路，音频功率放大器的功率输出电路。**

常见的水泥电阻器外形图如图 1-6 所示。

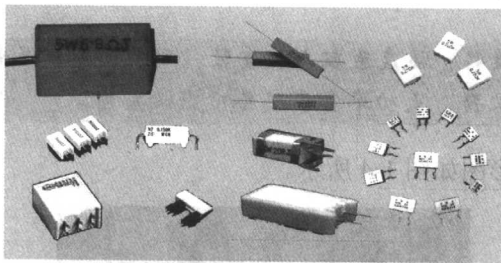


图 1-6 常见的水泥电阻器外形图

### 7. 保险电阻器

保险电阻器又名熔断电阻器。保险电阻器兼备电阻与保险丝两者的功能，平时可当做电阻器使用，一旦电流过大时，就发挥其保险丝的作用来保护机器设备。

贴片保险电阻器的颜色通常为绿色，表面标有白色的数字“000”或额定电流值。

当电路负载发生短路故障、出现过流时，保险电阻器的温度在很短的时间内就会升高到 $500^{\circ}\text{C}\sim 600^{\circ}\text{C}$ 。这时电阻层便受热剥落而熔断，起到保险的作用，达到提高整机安全性的目的。常见的保险电阻器外形图如图1-7所示。

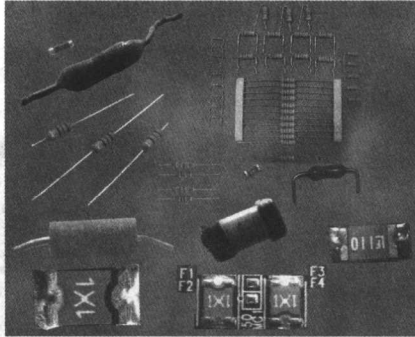


图1-7 常见的保险电阻器外形图

保险电阻器的形状有多种，既有像普通电阻器的，也有其他形状的。目前最常用的有下列几种。

#### (1) 类似二极管或磁珠状的保险电阻器

这类保险电阻器的外形类似整流二极管，整体为黑色，只是没有二极管的极性标注用的白色环。表面一般标注其电流的大小，如1.5A字样。这种保险电阻器通常用在计算机的光驱、主板的键盘/鼠标接口电路中。

#### (2) 白色小方块状的保险电阻器

这类保险电阻器的外形类似贴片电解电容，不过其颜色为白色，表面标注最大电流的大小，如400mA，表示其通过的最大电流为400mA。

#### (3) 类似普通电阻器状的保险电阻器

这类形状的保险电阻器常用在一些低档的主板上和光驱及显示器中。其形状和普通电阻器类似，颜色一般为绿色或土色，有些上面标有电流值（如1.1A/2A），有些用一道色环标注。

#### (4) 灰色扁平状的保险电阻器

这类形状的保险电阻器类似扁平形状的贴片电感。其上有标注字符，如LF110字样，一般用在主板、笔记本电脑的9针串行通信接口、25针并行通信接口、显示器外接接口中。

#### (5) 绿色扁平状的保险电阻器

这类保险电阻器是现在常用的保险电阻器。其上一般有电流标注，如X26、X15、1×1等字样，分别表示最大电流为2.6A、1.5A、1A。

保险电阻器在电路中起着保险丝和电阻的双重作用，主要应用在电源输出电路中。保险电阻器的阻值一般较小（几欧姆至几十欧姆），功率也较小（ $1/8\sim 1\text{W}$ ）。

⚠ 保险电阻器损坏后，一定要查明原因再更换。否则，如果直接用导线相连，可能会造成更大的故障。

## 8. 网路电阻器

网路电阻器又称排阻或者网络电阻器。网路电阻器是将多个电阻器集中封装在一起，组

合制成的一种复合电阻。网路电阻器具有装配方便、安装密度高等优点，目前已大量应用在电子电路中。

网路电阻器通常都有一个公共端，在网路电阻器表面用一个小黑点表示。网路电阻器的外观颜色通常为黑色或黄色。常见的网路电阻器外形图如图 1-8 所示。

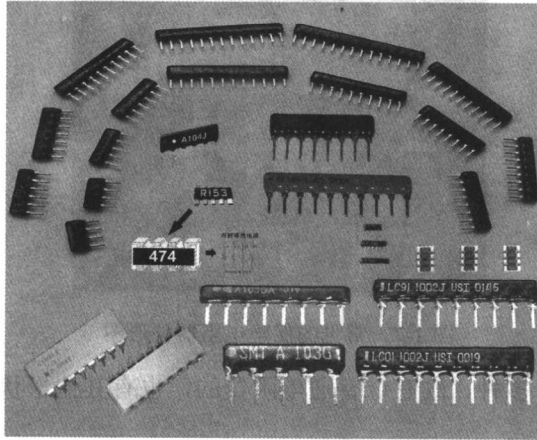


图 1-8 常见的网路电阻器外形图

网路电阻器的阻值与内部电路通常可以从型号上识别出来。其型号标示如图 1-9 所示。型号中的第一个字母为内部电路结构代码，第一个字母代表的内部电路见表 1-1。

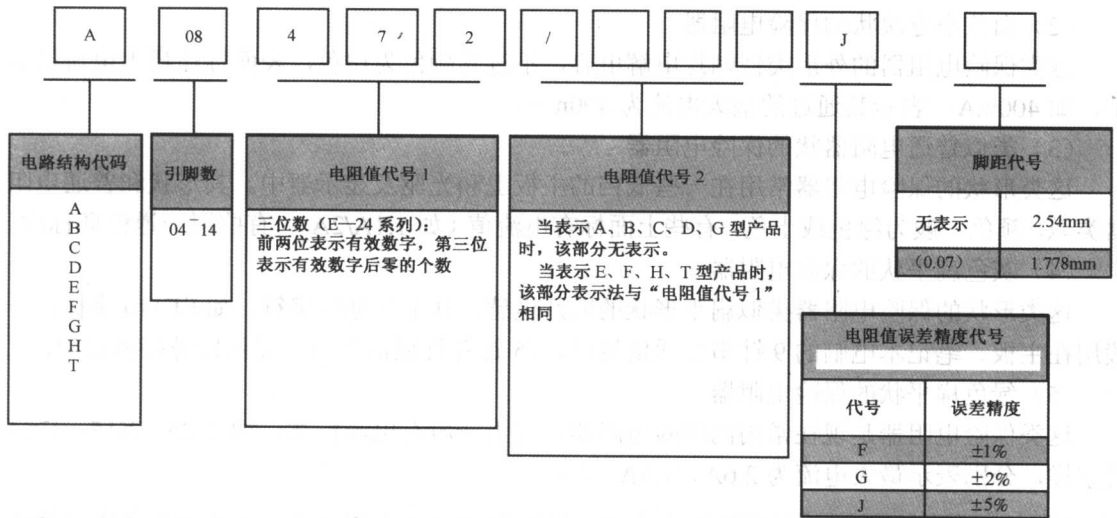


图 1-9 网路电阻器的型号

网路电阻器在大的分类上又分为 SIP 排阻和 SMD 排阻。SIP 排阻即为传统的直插式排阻，依照线路设计的不同，一般分为 A、B、C、D、E、F、G、H、I 等几种类型。其内部电路见表 1-1。选用时要注意，有时一个网路电阻器内有两种不同的电阻值在内，标识上如 220Ω/330Ω，所以 SIP 排阻在应用上有极性，使用时要小心。



表 1-1 网路电阻器型号中第一个字母代表的内部电路

电路结构代码	等效电路	电路结构代码	等效电路
A	<p><math>R_1=R_2=\dots=R_n</math></p>	B	<p><math>R_1=R_2=\dots=R_n</math></p>
C	<p><math>R_1=R_2=\dots=R_n</math></p>	D	<p><math>R_1=R_2=\dots=R_n</math></p>
E	<p><math>R_1=R_2</math> 或 <math>R_1 \neq R_2</math></p>	F	<p><math>R_1=R_2</math> 或 <math>R_1 \neq R_2</math></p>
G	<p><math>R_1=R_2=\dots=R_n</math></p>	H	<p><math>R_1=R_2</math> 或 <math>R_1 \neq R_2</math></p>
I	<p><math>R_1=R_2</math> 或 <math>R_1 \neq R_2</math></p>		

SMD 排阻由于安装体积小，目前在大多数场合中已取代了 SIP 排阻。常用的 SMD 排阻有 8P4R 和 10P8R 两种规格。这两种排阻的电路原理图符号如图 1-10 所示。

在通常情况下，SMD 排阻是没有极性的，不过有些类型的 SMD 排阻由于内部电路连接方式不同，在实际应用时还是需要注意极性的。如 10P8R 型的 SMD 排阻的 1、5、6、10 引脚内部连接不同，有 L 型和 T 型之分：L 型 10P8R SMD 排阻的 1、6 脚为相通的，T 型 10P8R SMD 排阻的 5、10 脚为相通的。因此，在使用 SMD 排阻时，最好确认一下该排阻表面是否有确定第 1 脚的极性标记点。

### 9. 表面安装电阻器

表面安装电阻器又称无引线电阻器、片状电阻器、贴片电阻器。

表面安装电阻器主要有矩形和圆柱形两种形状。矩形表面安装电阻器主要由陶瓷基片、电阻膜、保护层、金属端头电极四大部分组成。陶瓷基片一般采用 96% 的三氧化二铝 ( $Al_2O_3$ ) 陶瓷制作；电阻膜通常由  $RuO_2$  组成的电阻浆印刷在基片上，再烧结而成；覆盖在电阻膜上的保护层一般采用玻璃浆材料印刷后再烧成釉；金属端头电极由三层材料组成：内层（即接触电阻膜的部分）采用接触电阻小、附着力强的 Ag-Pd 合金；中层为 Ni，主要用来防止端



头电极脱离；外层是由 Sn 或 Sn-Pb 或 Sn-Ce 合金组成的可焊层。

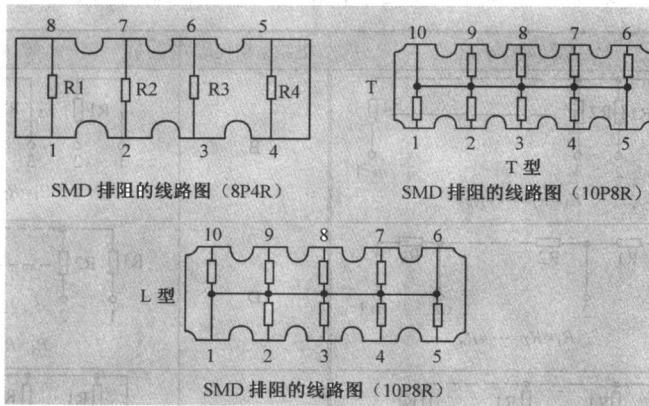


图 1-10 8P4R 和 10P8R 排阻的电路原理图符号

圆柱形表面安装电阻器是在高铝陶瓷基体上涂上金属或碳质电阻膜，而后再在两端压上金属电极帽，经过刻螺纹槽的方法确定电阻后再刷一层耐热绝缘漆并在表面喷上色码标志而成。常见的表面安装电阻器的外形图如图 1-11 所示。

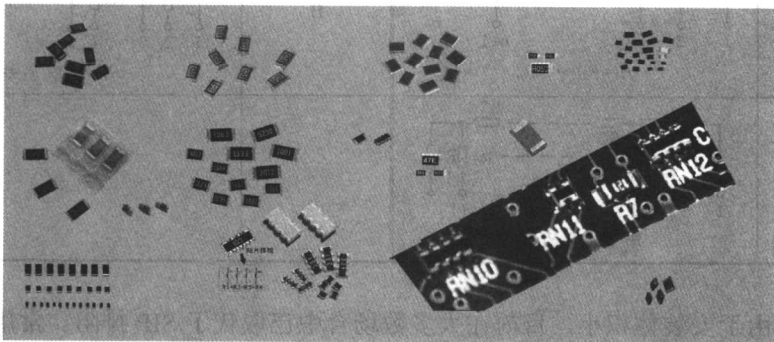


图 1-11 常见的表面安装电阻器的外形图

⚠️ 碳膜电阻器和金属膜电阻器在外形上很难分辨，但可以从颜色上去分辨，碳膜电阻器一般为金黄色外壳。金属膜电阻器一般为蓝灰色外壳。在应用上，金属膜电阻器在高温时不易溶解，价格也比较高。碳膜电阻器具有负温度系数，可以用在温度补偿电路中。水泥电阻器体积比较大，一般用在电源电路、负载电路或需耐热的场合。

### 1.1.2 普通电阻器的型号命名方法

#### 1. 有引脚电阻器的型号命名方法

有引脚电阻器的型号示意图如图 1-12 所示，由三部分或四部分组成。

第一部分用字母“R”表示电阻器为产品主称。

第二部分用字母表示电阻器的电阻体材料。