



电子技术入门一点通

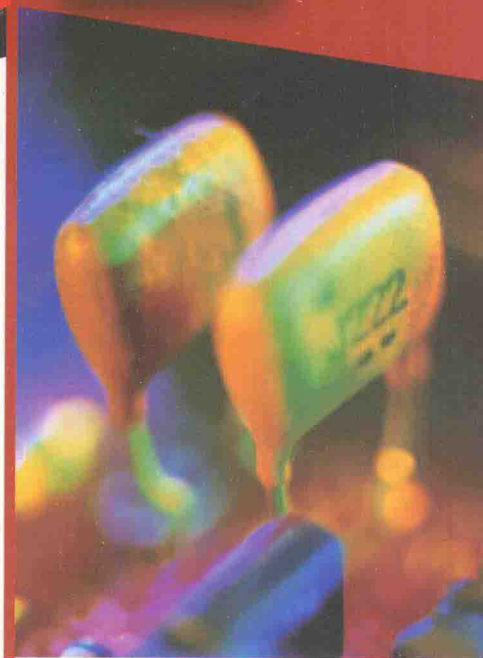
# 电子元器件 识别与检测一点通

▶ (第2版) ◀

流耘◎编著

书中配有大量简短而朗朗上口的应用口诀，  
便于读者记忆与掌握

为了帮助初学者早日步入电子技术之门，书中配有大量电子元器件的实物照片及检测操作图片，并把电子元器件识别与检测技巧编成简练流畅、合辙押韵的要诀，朗朗上口，易懂好记。这种写法是本书区别于同类其他图书的最大特点。另外，在书中穿插了【知识要诀】、【知识链接】、【知识点拨】，增加了图书的可读性，让读者在轻松愉快的氛围下掌握更新的技术与知识。



 中国工信出版集团

 电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

电子技术入门一点通

# 电子元器件识别与检测

# 一点通

(第2版)



流 耘 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书围绕电子元器件的识别与检测,分别介绍了电阻器、电位器、敏感电阻器、电容器、电感器、变压器、半导体二极管、半导体三极管、场效应管、晶闸管、扬声器与蜂鸣器、耳机与耳塞、传声器、传感器、集成电路、磁控管和LED数码显示管的基本特性、内部结构与主要参数,以及用MF47型指针式万用表、DT9205(BM9205)型数字式万用表检测其性能好坏。

本书是一本通俗、新颖、实用的科普读物,适合具有初中以上文化水平的电工及广大青少年、电子爱好者阅读,可作为电子技校、职业学校、中等专业学校的电子技术基础教材,也可供中小企业技术人员参考。

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

电子元器件识别与检测一点通 / 流耘编著. —2版. —北京: 电子工业出版社, 2016.1

(电子技术入门一点通)

ISBN 978-7-121-27849-5

I. ①电… II. ①流… III. ①电子元件—识别—基本知识②电子元件—检测—基本知识 IV. ①TN60

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第300510号

策划编辑: 李 洁

责任编辑: 刘真平

印 刷: 北京京海印刷厂

装 订: 北京京海印刷厂

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: 787×980 1/16 印张: 19 字数: 486.4千字

版 次: 2011年5月第1版

2016年1月第2版

印 次: 2016年1月第1次印刷

定 价: 49.80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](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

# 前 言

电子元器件是组成电子电路和各类电子产品的基本元素，掌握电子元器件的相关知识是学习电子技术的重要步骤。只有掌握了电子元器件的基本特性，才能正确地检测、合理地选用元器件，从而进一步对电气设备进行装配和维修。为了满足广大电子爱好者学习电子技术的需要，帮助大家尽快地学会和掌握电子元器件的识别与检测，我们在第1版的基础上，删除了一些与主题无关的知识，增加了新型元器件、传感器与集成电路的介绍。

本书在编写时，突出实用性，注重可操作性。在写作上尽力做到由浅入深，语言通俗，图文并茂。为帮助初学者早日步入电子技术之门，书中配有大量电子元器件的实物照片及检测操作图片，并把电子元器件识别与检测技巧编成简练流畅、合辙押韵的要诀，琅琅上口，易懂好记。这种写法是本书区别于同类其他图书的最大特点。另外，在书中穿插了【知识要诀】、【知识链接】、【知识点拨】，增加了图书的可读性，让读者在轻松愉快的氛围下掌握更新的技术与知识。

全书内容共12章：第1章 电阻器和电位器的识别与检测，第2章 敏感电阻器的识别与检测，第3章 电容器的识别与检测，第4章 电感器和变压器的识别与检测，第5章 半导体二极管的识别与检测，第6章 半导体三极管的识别与检测，第7章 场效应管的识别与检测，第8章 晶闸管的识别与检测，第9章 电声器件的识别与检测，第10章 传感器的识别与检测，第11章 集成电路的识别与检测，第12章 其他元器件的识别与检测。

本书在编写过程中参考了大量的书刊杂志和有关资料，并引用其中的一些资料。在此，谨向有关书刊和资料的作者以及提供技术资料的单位和技术人员表示诚挚的谢意！

本书由流耘编著，王忠章、周冬桂、刘旭毅、廖惠玲、刘静敏、易国胜、颜爱华、罗志凌等参加了编写。

本书适合具有初级电子技术基础的爱好者、青少年学生、企事业单位电子技术人员与产品维修人员阅读，也可作为中等职业学校电子技术应用专业的参考书，以及作为城镇工人和农民工上岗培训的教材。

由于作者水平有限，内容涉及面广，难免存在一些缺点和错误，殷切希望广大读者指评指正。电子邮箱：[xygd802@163.com](mailto:xygd802@163.com)。

编著者  
2015年7月

# 目 录

第 1 章	电阻器和电位器的识别与检测	(1)
1.1	电阻器	(1)
1.1.1	电阻器的符号、作用与种类	(1)
1.1.2	电阻器的主要参数	(2)
1.1.3	电阻器的检测	(6)
1.2	电位器	(9)
1.2.1	电位器的符号与作用	(9)
1.2.2	电位器的主要参数	(10)
1.2.3	电位器的检测	(11)
第 2 章	敏感电阻器的识别与检测	(15)
2.1	热敏电阻器	(15)
2.1.1	热敏电阻器的符号与作用	(15)
2.1.2	热敏电阻器的主要参数	(17)
2.1.3	热敏电阻器的检测	(17)
2.2	压敏电阻器	(18)
2.2.1	压敏电阻器的符号与作用	(19)
2.2.2	压敏电阻器的主要参数	(20)
2.2.3	压敏电阻器的检测	(21)
2.3	光敏电阻器	(22)
2.3.1	光敏电阻器的符号与作用	(22)
2.3.2	光敏电阻器的主要参数	(23)
2.3.3	光敏电阻器的检测	(24)
2.4	湿敏电阻器	(26)
2.4.1	湿敏电阻器的符号与作用	(26)
2.4.2	湿敏电阻器的主要参数	(27)
2.4.3	湿敏电阻器的检测	(28)
第 3 章	电容器的识别与检测	(29)
3.1	普通电容器	(29)
3.1.1	电容器的符号与作用	(29)

3.1.2	电容器的主要参数	(31)
3.1.3	无极性固定电容器的检测	(34)
3.2	电解电容器	(36)
3.2.1	电解电容器的种类	(36)
3.2.2	电解电容器的检测	(38)
3.3	可变电容器	(41)
3.3.1	可变电容器的种类	(41)
3.3.2	可变电容器的检测	(43)
<b>第4章</b>	<b>电感器和变压器的识别与检测</b>	<b>(45)</b>
4.1	电感器	(45)
4.1.1	电感器的符号、种类与作用	(45)
4.1.2	电感器的主要参数	(47)
4.1.3	电感器的检测	(51)
4.2	变压器	(52)
4.2.1	变压器的符号、作用与种类	(52)
4.2.2	变压器的主要参数	(54)
4.2.3	变压器的检测	(55)
<b>第5章</b>	<b>半导体二极管的识别与检测</b>	<b>(59)</b>
5.1	普通二极管	(59)
5.1.1	半导体二极管的符号、种类与作用	(59)
5.1.2	普通二极管的主要参数	(61)
5.1.3	普通二极管的检测	(62)
5.2	稳压二极管	(64)
5.2.1	稳压二极管的主要参数	(65)
5.2.2	稳压二极管的检测	(66)
5.3	发光二极管	(69)
5.3.1	发光二极管的主要参数	(69)
5.3.2	发光二极管的检测	(71)
5.4	变容二极管	(74)
5.4.1	变容二极管的主要参数	(74)
5.4.2	变容二极管的检测	(75)
5.5	光电二极管	(78)
5.5.1	光电二极管的符号、种类与作用	(78)

5.5.2	光电二极管的主要参数	(80)
5.5.3	光电二极管的检测	(82)
5.6	整流桥堆	(84)
5.6.1	整流桥堆的作用与符号	(84)
5.6.2	整流桥堆的检测	(85)
5.7	快恢复二极管	(88)
5.7.1	快恢复二极管的结构、作用与参数	(88)
5.7.2	快恢复二极管的检测	(90)
5.8	肖特基二极管	(93)
5.8.1	肖特基二极管的结构、作用与参数	(93)
5.8.2	肖特基二极管的检测	(95)
<b>第6章</b>	<b>半导体三极管的识别与检测</b>	(98)
6.1	普通三极管	(98)
6.1.1	三极管的符号、种类与作用	(98)
6.1.2	普通三极管的主要参数	(101)
6.1.3	普通三极管的检测	(103)
6.2	光电三极管	(109)
6.2.1	光电三极管的符号与作用	(109)
6.2.2	光电三极管的主要参数	(111)
6.2.3	光电三极管的检测	(113)
6.3	达林顿三极管	(114)
6.3.1	达林顿三极管的结构与分类	(115)
6.3.2	达林顿三极管的主要参数	(116)
6.3.3	达林顿三极管的检测	(116)
<b>第7章</b>	<b>场效应管的识别与检测</b>	(119)
7.1	场效应管的基础知识	(119)
7.1.1	场效应管与半导体三极管的区别	(119)
7.1.2	场效应管的种类	(120)
7.1.3	场效应管的符号与作用	(120)
7.1.4	场效应管的特性曲线	(121)
7.2	结型场效应管	(122)
7.2.1	结型场效应管的结构及工作原理	(123)
7.2.2	结型场效应管的主要参数	(124)

7.2.3	结型场效应管的检测	(125)
7.3	绝缘栅型场效应管	(129)
7.3.1	绝缘栅型场效应管的结构	(129)
7.3.2	VMOS 场效应管的结构	(131)
7.3.3	绝缘栅型场效应管的主要参数	(132)
7.3.4	VMOS 场效应管的检测	(133)
7.4	绝缘栅双极晶体管 (IGBT)	(137)
7.4.1	IGBT 管的结构	(137)
7.4.2	IGBT 管的符号与应用	(138)
7.4.3	IGBT 管的主要参数	(140)
7.4.4	IGBT 管的检测	(141)
<b>第 8 章</b>	<b>晶闸管的识别与检测</b>	<b>(145)</b>
8.1	晶闸管的基础知识	(145)
8.1.1	晶闸管的符号与作用	(145)
8.1.2	晶闸管的种类	(146)
8.1.3	晶闸管的主要参数	(147)
8.2	单向晶闸管	(149)
8.2.1	单向晶闸管的结构	(149)
8.2.2	单向晶闸管的特性曲线	(149)
8.2.3	单向晶闸管的检测	(150)
8.3	双向晶闸管	(155)
8.3.1	双向晶闸管的结构	(155)
8.3.2	双向晶闸管的特性曲线	(156)
8.3.3	双向晶闸管的检测	(157)
8.4	其他晶闸管简介	(161)
8.4.1	可关断晶闸管 (GTO)	(162)
8.4.2	逆导晶闸管 (RCT)	(163)
8.4.3	光控晶闸管 (LTT)	(165)
8.4.4	快速晶闸管 (FST)	(166)
<b>第 9 章</b>	<b>电声器件的识别与检测</b>	<b>(167)</b>
9.1	扬声器	(167)
9.1.1	扬声器的符号与作用	(167)
9.1.2	扬声器的主要参数	(169)



9.1.3	扬声器的检测	(171)
9.2	耳机与耳塞	(173)
9.2.1	耳机与耳塞的符号与作用	(174)
9.2.2	耳机与耳塞的主要参数	(175)
9.2.3	耳机与耳塞的检测	(176)
9.3	蜂鸣器与压电陶瓷片	(177)
9.3.1	蜂鸣器的作用、符号与分类	(178)
9.3.2	压电陶瓷片的作用与符号	(179)
9.3.3	压电陶瓷片的工作原理	(179)
9.3.4	压电陶瓷片的检测	(180)
9.3.5	电磁式蜂鸣器的检测	(181)
9.4	传声器	(182)
9.4.1	传声器的符号与作用	(182)
9.4.2	传声器的主要参数	(185)
9.4.3	传声器的检测	(187)
<b>第 10 章</b>	<b>传感器的识别与检测</b>	<b>(189)</b>
10.1	传感器的基础知识	(189)
10.1.1	传感器的定义与作用	(189)
10.1.2	传感器的分类	(190)
10.1.3	传感器的一般特性	(191)
10.2	霍尔传感器	(192)
10.2.1	霍尔传感器的识别	(192)
10.2.2	霍尔传感器的检测	(193)
10.3	气敏传感器	(196)
10.3.1	气敏传感器的组成	(196)
10.3.2	气敏传感器的检测	(197)
10.4	热释电红外传感器	(199)
10.4.1	热释电红外传感器的识别	(199)
10.4.2	热释电红外传感器的检测	(200)
10.5	温度传感器	(202)
10.5.1	常见温度传感器的类型	(202)
10.5.2	单总线数字温度传感器 DS18B20 的检测	(205)
10.5.3	模拟集成温度传感器 LM35D 的检测	(207)

<b>第 11 章 集成电路的识别与检测</b> .....	(209)
11.1 集成电路的基础知识.....	(209)
11.1.1 集成电路的符号与分类.....	(209)
11.1.2 集成电路的封装形式.....	(210)
11.1.3 集成电路的引脚分布规律及识别.....	(213)
11.1.4 集成电路的主要参数.....	(215)
11.2 三端集成稳压器.....	(216)
11.2.1 三端固定集成稳压器.....	(216)
11.2.2 三端固定集成稳压器的主要参数.....	(218)
11.2.3 三端固定集成稳压器的检测.....	(219)
11.2.4 三端可调集成稳压器.....	(221)
11.2.5 三端可调集成稳压器的检测.....	(222)
11.3 开关电源控制集成电路.....	(224)
11.3.1 VIPer22A 的内部结构与引脚功能.....	(224)
11.3.2 VIPer22A 的主要参数.....	(225)
11.3.3 VIPer22A 的检测.....	(226)
11.3.4 UC3842 的内部结构与引脚功能.....	(227)
11.3.5 UC3842 的主要参数.....	(228)
11.3.6 UC3842 的检测.....	(229)
11.4 TL431 精密电压基准集成电路.....	(230)
11.4.1 TL431 的符号与作用.....	(231)
11.4.2 TL431 的主要参数.....	(232)
11.4.3 TL431 的检测.....	(232)
11.5 555 时基集成电路.....	(233)
11.5.1 555 时基集成电路工作模式与引脚作用.....	(233)
11.5.2 555 时基集成电路的主要参数.....	(235)
11.5.3 555 时基集成电路的检测.....	(237)
<b>第 12 章 其他元器件的识别与检测</b> .....	(240)
12.1 电子管.....	(240)
12.1.1 电子管的符号与作用.....	(240)
12.1.2 电子管的主要参数.....	(242)
12.1.3 电子管的检测.....	(243)
12.2 继电器.....	(246)

12.2.1	继电器的符号与作用·····	(246)
12.2.2	电磁继电器的主要参数·····	(252)
12.2.3	继电器的检测·····	(253)
12.3	光电耦合器·····	(255)
12.3.1	光电耦合器的符号与作用·····	(256)
12.3.2	光电耦合器的主要参数·····	(258)
12.3.3	光电耦合器的检测·····	(259)
12.4	LED 数码显示管·····	(262)
12.4.1	LED 数码显示管的结构·····	(262)
12.4.2	LED 数码显示管的检测·····	(264)
12.5	石英晶体谐振器·····	(267)
12.5.1	石英晶体谐振器的符号与作用·····	(267)
12.5.2	石英晶体谐振器的主要参数·····	(268)
12.5.3	石英晶体谐振器的检测·····	(270)
12.6	磁控管·····	(273)
12.6.1	磁控管的符号与作用·····	(273)
12.6.2	磁控管的主要参数·····	(274)
12.6.3	磁控管的检测·····	(275)
附录 A	常用二极管的主要参数·····	(277)
附录 B	常用三极管的主要参数·····	(282)
附录 C	常用场效应管的主要参数·····	(286)
附录 D	常用晶闸管的主要参数·····	(289)
参考文献	·····	(292)

# 第 1 章 电阻器和电位器的识别与检测

## 本章导读

电阻器与电位器是电子设备应用最多的元器件之一，电阻器一般分为固定电阻器、可变电阻器（包括电位器与微调电阻器）和敏感电阻器（敏感电阻器将在第 2 章介绍）。本章从初学者的实际情况出发，配合大量的实物及检测图片，介绍电阻器与电位器的识别与检测。

## 1.1 电阻器

### 【要点】

电阻器简称电阻，是组成电子电路不可缺少的元件之一，电位器实质上是可变电阻器。电阻器在电路中的主要作用是降压、限流和分压、分流，还可与电容器组合成 RC 滤波电路等。检测电阻器主要是利用指针式万用表或数字式万用表的电阻挡来检测电阻器的阻值是否符合标称阻值。

### 1.1.1 电阻器的符号、作用与种类

#### 1. 电阻器的符号

电阻器简称电阻，是电子设备中应用较多的元件之一。电阻器的文字符号为“R”，在电路图中常用的符号如图 1-1 所示。



图 1-1 电阻器的图形符号

#### 2. 电阻器的作用

电阻器在电路中的主要作用是控制电路中的电流与电压，电阻器的阻值越大，阻碍电流通过的能力越强，则流过电阻器的电流越小；在串联电路中，电流相等，电阻器的阻值越大，则电流通过电阻器产生的电压降越大。因此利用串联电阻分压、并联电阻分流的原理

理, 可为晶体二极管与三极管提供合适的偏置电压; 利用电阻器限制流过发光二极管或稳压二极管等电子元件上电流的大小; 它与电容器可组成滤波器及延时电路等。

电阻器的特点是对交流电和直流电具有同样阻碍和限制电流的作用, 只要有电流通过电阻器, 必然在电阻器上产生电压降, 消耗电能。因此, 电阻器是一种耗能元件。

### 3. 电阻器的种类

电阻器按制作材料不同, 通常分为薄膜电阻器、实心电阻器、绕线电阻器和水泥电阻器等。其中薄膜电阻器包括碳膜电阻器、合成碳膜电阻器、金属膜电阻器、金属氧化膜电阻器、化学沉积膜电阻器、玻璃釉膜电阻器等; 实心电阻器包括有机合成实心碳质电阻器、无机合成实心碳质电阻器等; 绕线电阻器包括通用绕线电阻器、精密绕线电阻器、高频绕线电阻器和大功率绕线电阻器等; 水泥电阻器包括普通水泥电阻器和水泥型绕线电阻器两类。各种电阻器的外形如图 1-2 所示。

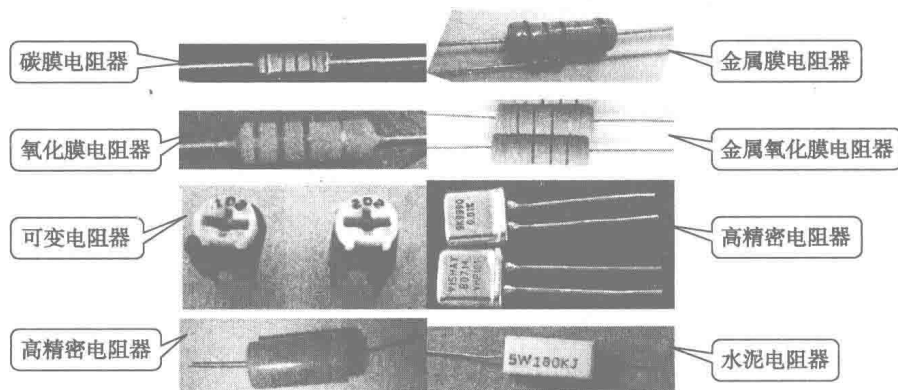


图 1-2 部分电阻器的外形

#### 【知识要诀】

电阻元件应用多, 符号、单位要掌握,  
控制电流与电压, 阻大压大电流弱,  
交流直流都一样, 阻流耗能一齐做,  
制作材料有多种, 绕线、水泥与多膜。

#### 1.1.2 电阻器的主要参数

电阻器的主要参数有标称阻值、允许偏差、额定功率、最高工作温度、极限工作电压、温度系数等, 在选用、检测电阻器时主要考虑标称阻值、允许偏差和额定功率等主要参数。



## 1. 标称阻值与允许偏差

电阻值简称阻值,基本单位是欧姆,简称欧( $\Omega$ )。常用单位还有千欧( $k\Omega$ )和兆欧( $M\Omega$ )。它们之间的换算关系是:  $1M\Omega=1000k\Omega$ ,  $1k\Omega=1000\Omega$ 。

标注在电阻器上的阻值称为标称阻值,这种阻值与电阻器的实际阻值往往有一定的误差,这个误差称为允许偏差。

国家对电阻器的标称值制定了标准,如表 1-1 所示,在使用中应选择某标准系列的阻值,再乘以 10、100 等倍率,可得到更多的标准阻值。

表 1-1 国产电阻器的标称值系列

系列代号	允许偏差	标称阻值系列
E6	$\pm 20\%$	1.0、1.5、2.2、3.3、4.7、6.8
E12	$\pm 10\%$	1.0、1.2、1.5、1.8、2.2、2.7、3.3、3.9、4.7、5.6、6.8、8.2
E24	$\pm 5\%$	1.0、1.1、1.2、1.3、1.5、1.6、1.8、2.0、2.2、2.4、2.7、3.0、3.3、3.6、3.9、4.3、4.7、5.1、5.6、6.2、6.8、7.5、8.2、9.1
E96	$\pm 1\%$	1.00、1.02、1.05、1.07、1.10、1.13、1.15、1.18、1.21、1.24、1.27、1.30、1.33、1.37、1.40、1.43、1.47、1.50、1.54、1.58、1.62、1.65、1.69、1.74、1.78、1.82、1.87、1.91、1.96、2.00、2.05、2.10、2.15、2.21、2.26、2.32、2.37、2.43、2.49、2.55、2.61、2.67、2.74、2.80、2.87、2.94、3.01、3.09、3.16、3.24、3.32、3.40、3.48、3.57、3.65、3.74、3.83、3.92、4.02、4.12、4.22、4.32、4.42、4.53、4.64、4.75、4.87、4.99、5.11、5.23、5.36、5.49、5.62、5.76、5.90、6.04、6.19、6.34、6.49、6.65、6.81、6.98、7.15、7.32、7.50、7.68、7.87、8.06、8.25、8.45、8.66、8.87、9.09、9.31、9.53、9.76

实际阻值在允许偏差范围内的电阻器均为合格电阻器。在国外,电阻器的允许偏差用字母表示,如表 1-2 所示。

表 1-2 电阻器允许偏差的字母表示

文字符号	B	C	D	F	G	J	K	M	N
允许偏差 (%)	$\pm 0.1$	$\pm 0.25$	$\pm 0.5$	$\pm 1$	$\pm 2$	$\pm 5$	$\pm 10$	$\pm 20$	$\pm 30$

电阻器的标称阻值和允许偏差主要用色环与直标等方法标出。

### 1) 色环法

色环法是指在电阻器上印有 4 或 5 道不同颜色圆环来表示标称阻值和允许偏差。对于 4 环电阻器,第 1、2 环表示两位有效数字,第 3 环表示倍乘数,第 4 环表示允许偏差;对于 5 环电阻器,第 1、2、3 环表示三位有效数字,第 4 环表示倍乘数,第 5 环表示允许偏差,如图 1-3 所示。

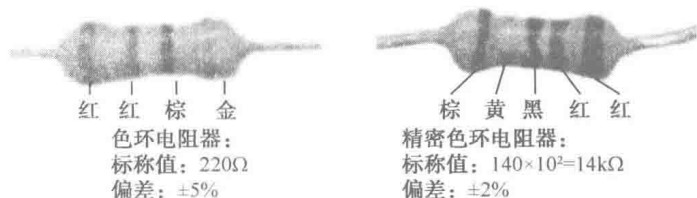


图 1-3 色环电阻器识别示例

色环颜色一般采用黑、棕、红、橙、黄、绿、蓝、紫、灰、白、金、银 12 种，它们的意义见表 1-3。

表 1-3 色环颜色的意义

色 别	第一色环 (第一位有效数)	第二色环 (第二位有效数)	第三色环 (倍乘数)	第四色环 允许偏差
黑	0	0	1	—
棕	1	1	10	—
红	2	2	100	—
橙	3	3	1000	—
黄	4	4	10000	—
绿	5	5	100000	—
蓝	6	6	1000000	—
紫	7	7	10000000	—
灰	8	8	100000000	—
白	9	9	1000000000	—
金	—	—	0.1	±5%
银	—	—	0.01	±10%
无色	—	—	—	±20%

例如，有一电阻器的色环为棕、黑、黄、金，棕色表示 1，黑色表示 0，黄色表示要乘以 10000，金色代表±5%，该电阻器的阻值为 100000Ω，即 100kΩ，误差为±5%。

### 【知识点拨】

在实际观察电阻器的色环时，只要记用色环颜色的意义编成的顺口溜，就很方便。这个顺口溜如下：一头大棕熊，瞪着两只红眼睛，吃了三只橙子，还有四只黄鼠狼，撞倒了五棵大绿树，踩死了六朵蓝色的花，蹭了一身紫色的漆（七），一挥（灰）巴（八）掌，打翻了一瓶白酒（九），黑夜里什么也看不见（零）。

还有一口诀也容易记，这个口诀如下：棕一红二橙是三，四黄五绿六是蓝，七紫八灰九雪白，黑是圆圈大鸡蛋。金银误差五和十，误差二十无色环。

### 2) 直标法

直标法是在电阻体上用数字或字母标出电阻值，标在电阻体上的单位文字符号(字母)



前面的数字表示整数阻值，后面的数字依次表示第一位小数阻值和第二位小数阻值。最后的文字符号（字母）表示允许偏差值。

如  $5.1\Omega$  的电阻器上印有“5R1J”字样； $100k\Omega$  的电阻器上印有“100KK”字样，如图 1-4 所示。

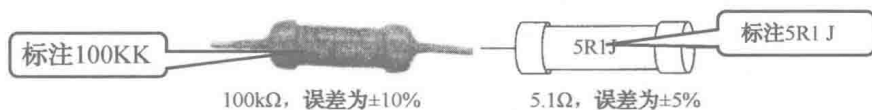


图 1-4 电阻直标法示例

电阻器标称值的单位文字符号如表 1-4 所示。

表 1-4 电阻器标称值的单位文字符号

文字符号	R	K	M	G	T
单位	$\Omega$	$k\Omega$	$M\Omega$	$G\Omega$	$T\Omega$
名称	欧姆	千欧	兆欧	吉欧	太欧

常用精密电阻器的误差等级（允许偏差）用文字符号（字母）表示，其含义如表 1-2 所示。

图 1-4 中，5R1J 表示该电阻器标称值为  $5.1\Omega$ ，允许偏差为  $\pm 5\%$ ；100K K 表示该电阻器标称值为  $100k\Omega$ ，允许偏差为  $\pm 10\%$ 。

## 2. 额定功率

当电流通过电阻器时，电阻器就要消耗功率并散发出热量。电阻器的额定功率是指在正常条件下，电阻器在交流或直流电路中长期连续工作所允许消耗的最大功率。常用电阻器的功率有  $1/8W$ 、 $1/4W$ 、 $1/2W$ 、 $1W$ 、 $2W$ 、 $5W$  等，大于  $5W$  的直接用数字注明，如图 1-5 所示。一般电阻器通过电流所产生的热量和该电阻器的散热情况有关，体积大的电阻器容易散热。所以，对于同一类型的电阻器，体积小的电阻器允许消耗的功率小，体积大的电阻器允许消耗的功率大，如图 1-6 所示。使用中应选用额定功率等于或大于电路要求的电阻器，一般小电流电路采用  $1/8\sim 1/4W$  小功率电阻器，而大电流电路采用  $1W$  以上的电阻器。

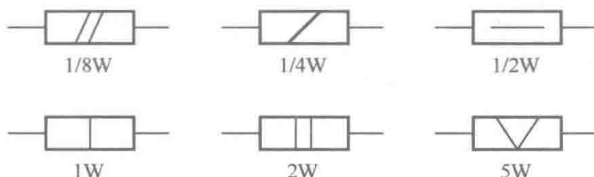


图 1-5 不同功率的电阻器图形符号





图 1-6 不同功率电阻器的体积

电阻器消耗的功率为

$$P = I \times U = I^2 \times R = U^2 / R$$

式中,  $P$  为电阻器消耗的功率 (W),  $I$  为通过电阻器的电流 (A),  $U$  为电阻两端的电压,  $R$  为电阻器的阻值 ( $\Omega$ )。

例如, 有一电阻器的阻值为  $100\Omega$ , 流过电阻器的电流为  $0.5\text{A}$ , 则该电阻器消耗的功率为

$$P = I^2 \times R = 25\text{W}$$

又如,  $40\text{W}$  灯泡在  $220\text{V}$  交流电的电阻为

$$R = U^2 / P = 1210\Omega$$

#### 【知识链接】

电阻器的主要技术参数的数值一般都标注在它的外表面上, 当其参数由某种原因而脱落或想知道该电阻器的精确阻值时, 就需要进行检测。

#### 【知识要诀】

电阻参数比较多, 主要参数有三个,  
阻值、功率与误差, 选用、检测记心窝,  
标称阻值有系列, 色环表示直标妥,  
允许偏差分等级, 色环颜色标在末。

### 1.1.3 电阻器的检测

电阻在使用前除了检查外观有无损坏外, 还应检测其阻值是否与标称阻值相符。

用指针式万用表检测固定电阻器时, 首先应将万用表水平放置。若发现表针不指在机械零点, 须用螺丝刀调节表头上的调整螺钉, 使表针回零, 如图 1-7 所示。读数时视线应正对着表针, 若表盘上有反射镜, 眼睛看到的表针应与镜里影子重合。

然后将量程选择开关拨到电阻挡, 在测量电阻之前, 首先应注意“调零”, 其方法是将万用表的红、黑表笔短路, 然后调整电阻“调零”旋钮使万用表指针指到“ $0\Omega$ ”位置即可, 如图 1-8 所示。并且每换一次倍率挡, 都要再次进行电阻调零, 以保证测量准确。如果指针不能调到零位, 说明电池电压不足或仪表内部有问题。如电池电压不足应及时更换新电池, 否则将使测量结果产生很大的误差。