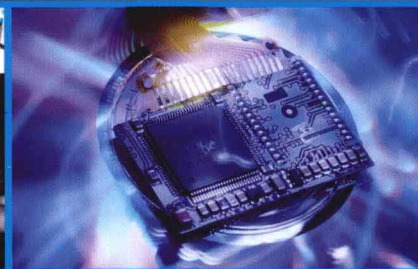
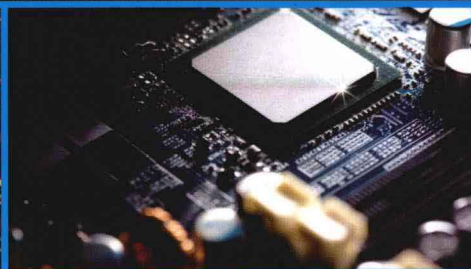


图解电子元器件 即学即用



何应俊 戴先波 主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

图解电子元器件 即学即用

何应俊 戴先波 主编
方广移 张振春 王 强 参编
孙 峰 易鸣超

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书包含常用电子元器件和部分新元件的实物外形、图形符号、原理、型号、参数、检测和典型应用示例。

本书含有大量的图表解说，生动形象，阅读轻松、易懂。注重实用、学用结合、即学即用是本书的一个鲜明特点。

本书适合电子技术初学者、电子产品装配人员、维修人员、大中专学生阅读，也适合中职电类专业学生作为电子技术入门级教材使用。

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

图解电子元器件即学即用/何应俊，戴先波主编. —北京：电子工业出版社，2013.1
ISBN 978-7-121-19037-7

I. ①图… II. ①何… ②戴… III. ①电子元件—图解②电子器件—图解 IV. ①TN6-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 280382 号

策划编辑：李 洁 (lijie@phei.com.cn)

责任编辑：张 京

印 刷：三河市鑫金马印装有限公司

装 订：三河市鑫金马印装有限公司

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：787×980 印张：21.75 字数：556.8 千字

印 次：2013 年 1 月第 1 次印刷

印 数：4000 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，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zllts@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

电子产品看似神秘，但按功能可以划分为若干个单元，每一单元又是由若干外形和功能不同的元器件组成的。所以，装配、检修和设计电子产品，必须理解各单元电路。做到这一点的关键是熟悉各种电子元器件。对具有高中或中专文化程度的初学者，迫切需要起点低、有一定深度、好懂、实用、学用结合、即学即用的读物。本书正是为满足读者这一需求而编写的。

本书具有以下特点。

一、内容广、知识面宽，包括常用的元器件和部分新元件的实物外形图、图形符号、工作原理、型号、参数、检测和典型应用等。

二、注重实用，注重理论联系实际。

三、站在初学者的立场，表现风格是含有大量的实物图片和实际操作图片，并配有简明文字。层次分明，生动、形象，不易产生阅读疲劳，力求读者一看就懂、一学就会，力求真正做到“即学即用”。

四、本书含有丰富的资料供查阅，对电子基础较好的人员也有重要的参考价值。

五、为了帮助读者快速入门，编者还编写了《图解电工电子常用仪表即学即用》一书，读者可参考阅读。

本书由长阳职教中心何应俊和戴先波担任主编，参加编写的人员有：武穴职业技术学校方厂移，长阳职教中心王强、孙峰、张振春、田小强和宜昌三峡中专易鸣超、商红军等。

由于编者水平有限，书中如有错、漏之处，诚望读者指正。

编 者

2012年8月

目 录

第 1 章 电阻器	(1)
1.1 定值电阻器	(1)
1.1.1 电阻器的定义与参数	(1)
1.1.2 电阻器的分类与识别	(3)
1.1.3 电阻器的型号	(6)
1.1.4 电阻器参数的标识方法	(10)
1.1.5 定值电阻器的选择与应用	(18)
1.1.6 定值电阻器的检测	(23)
1.2 电位器	(25)
1.2.1 可调电阻器的分类及外形识别	(25)
1.2.2 电位器的结构原理	(28)
1.2.3 电位器的主要参数	(29)
1.2.4 电位器的检测	(30)
1.2.5 电位器的选用	(30)
第 2 章 电容器	(32)
2.1 电容器的基本结构和参数	(32)
2.1.1 电容器的基本结构	(32)
2.1.2 电容器的基本参数	(32)
2.2 固定电容器	(34)
2.2.1 固定电容器的图形符号	(34)
2.2.2 常见的固定电容器	(34)
2.2.3 电容器参数的标识方法	(39)
2.2.4 电容器的基本性质和功能	(49)
2.2.5 有极性电容器（电解电容器）的检测	(51)
2.3 典型应用示例	(53)
2.3.1 电容器的应用	(53)
2.3.2 电容器的选用与代换	(58)
2.4 可调电容器	(59)
2.4.1 微调电容器	(59)

2.4.2	单联电容器	(61)
2.4.3	多联电容器	(61)
第3章	电感器和变压器	(63)
3.1	电感器	(63)
3.1.1	电感器的种类	(63)
3.1.2	电感器的主要参数和标注方法	(66)
3.2	常用小型变压器	(69)
3.2.1	变压器的基本构造	(70)
3.2.2	变压器的种类	(71)
3.2.3	变压器的基本规律	(73)
3.2.4	变压器的检测	(73)
3.2.5	变压器的应用	(74)
第4章	继电器	(75)
4.1	电磁继电器	(75)
4.1.1	电磁继电器的基本结构和原理	(75)
4.1.2	常用电磁继电器的认识与检测	(76)
4.2	磁保持继电器	(79)
4.3	干簧继电器	(81)
4.4	固态继电器	(83)
4.4.1	固态继电器的基本结构和工作原理	(83)
4.4.2	固态继电器的分类	(84)
4.4.3	固态继电器的优缺点	(84)
4.4.4	认识常用固态继电器	(85)
4.5	继电器的典型应用示例	(89)
4.6	知识链接 国产继电器型号标志	(92)
第5章	二极管	(93)
5.1	二极管的结构和伏安特性	(93)
5.1.1	二极管的结构	(93)
5.1.2	二极管的伏安特性	(93)
5.2	二极管的通用参数	(95)
5.3	二极管的分类	(95)
5.3.1	按制造材料分类	(95)
5.3.2	按管芯工艺结构分类	(96)

5.3.3	按结构类型分类	(96)
5.3.4	按封装形式分类	(96)
5.3.5	按用途分类	(96)
5.4	选用二极管的基本思路	(118)
5.5	二极管的应用	(119)
5.6	二极管的检测	(125)
第6章	晶体三极管	(130)
6.1	晶体三极管的结构	(130)
6.2	晶体三极管的伏安特性	(131)
6.3	三极管的主要参数	(133)
6.4	三极管的种类	(135)
6.4.1	小/中/大功率三极管	(135)
6.4.2	高/低频三极管	(136)
6.4.3	开关三极管	(137)
6.4.4	三极管的封装形式	(137)
6.5	三极管的识别	(140)
6.6	三极管的选用	(144)
6.7	三极管的检测	(147)
第7章	晶闸管	(149)
7.1	晶闸管的外形与命名	(149)
7.1.1	晶闸管的实物外形	(149)
7.1.2	晶闸管的命名方法	(150)
7.2	晶闸管的主要参数	(151)
7.3	晶闸管的种类	(151)
7.4	单向晶闸管	(152)
7.4.1	单向晶闸管的特性	(152)
7.4.2	单向晶闸管的应用	(153)
7.4.3	单向晶闸管的检测	(154)
7.4.4	单向晶闸管的代换	(155)
7.5	双向晶闸管	(155)
7.5.1	双向晶闸管的特性	(155)
7.5.2	双向晶闸管的应用	(157)
7.5.3	双向晶闸管的检测	(158)

7.6	可关断晶闸管	(159)
7.7	BTG 晶闸管	(161)
7.7.1	BTG 晶闸管的特性	(161)
7.7.2	BTG 晶闸管的应用	(162)
7.7.3	BTG 晶闸管的检测	(163)
7.8	四端小功率晶闸管	(164)
7.8.1	四端小功率晶闸管的特性	(164)
7.8.2	四端小功率晶闸管的检测	(166)
7.9	光晶闸管	(166)
7.9.1	光晶闸管的结构与原理	(166)
7.9.2	常见光晶闸管	(167)
7.9.3	光晶闸管的使用	(168)
7.9.4	光晶闸管的检测	(168)
7.10	其他晶闸管	(169)
7.10.1	逆导晶闸管	(169)
7.10.2	温控晶闸管	(170)
7.10.3	晶闸管模块	(171)
第 8 章	场效应管和复合晶体管	(172)
8.1	场效应管	(172)
8.1.1	场效应管与三极管的异同	(172)
8.1.2	场效应管的种类	(173)
8.1.3	场效应管的构造、原理与特性	(173)
8.1.4	场效应管的主要参数	(183)
8.1.5	场效应管的识别	(184)
8.1.6	场效应管的选用	(186)
8.1.7	场效应管的典型应用	(187)
8.1.8	场效应管的检测	(191)
8.2	复合型晶体管	(192)
8.2.1	复合三极管	(193)
8.2.2	复合场效应管	(198)
第 9 章	石英晶体振荡器和陶瓷振荡器	(204)
9.1	石英晶体振荡器	(204)
9.1.1	石英晶体的结构和外形	(204)

9.1.2	石英晶体振荡器的工作原理	(205)
9.1.3	石英晶体振荡器的等效电路	(205)
9.1.4	石英晶体振荡器的主要参数	(205)
9.1.5	石英晶体振荡器分类及识别	(207)
9.1.6	晶体振荡器的应用	(208)
9.1.7	石英晶体振荡器的检测	(210)
9.2	陶瓷谐振元器件	(211)
9.2.1	陶瓷谐振元器件的分类	(212)
9.2.2	陶瓷谐振元器件的命名	(212)
9.2.3	陶瓷滤波器	(212)
9.2.4	声表面波器件	(214)
第 10 章	常用敏感元件	(217)
10.1	敏感电阻器	(217)
10.1.1	热敏电阻器	(217)
10.1.2	光敏电阻器	(221)
10.1.3	压敏电阻器	(223)
10.2	光敏二极管	(226)
10.3	光敏三极管	(227)
10.3.1	光敏三极管的基本原理	(227)
10.3.2	光敏三极管的实物外形和图形符号	(228)
10.3.3	光敏三极管的检测	(228)
10.3.4	光敏三极管的典型应用	(228)
10.4	红外发射管、接收管	(229)
10.4.1	红外发射管、接收管的结构和原理	(229)
10.4.2	红外发射二极管、红外接收管、红外接收头的检测	(230)
10.5	应用光敏元件制成的器件	(230)
10.5.1	光电耦合器	(230)
10.5.2	光遮断器	(234)
第 11 章	传感器	(237)
11.1	温度传感器	(237)
11.1.1	热敏电阻温度传感器	(238)
11.1.2	热电阻温度传感器	(241)
11.1.3	热电偶温度传感器	(245)

11.1.4	集成电路温度传感器	(252)
11.2	称重传感器	(255)
11.3	热释电红外传感器	(258)
11.3.1	结构和原理	(258)
11.3.2	热释电红外探头的优缺点	(259)
11.3.3	热释电红外传感器的典型应用示例	(259)
11.4	半导体气敏电阻传感器	(260)
11.4.1	气敏电阻传感器的实物、符号	(260)
11.4.2	气敏电阻传感器的结构和工作原理	(261)
11.4.3	气敏电阻传感器的主要参数	(261)
11.4.4	气敏电阻传感器的检测	(262)
11.4.5	气敏传感器的典型应用	(263)
11.5	霍尔传感器	(263)
11.5.1	霍尔传感器的实物、符号	(264)
11.5.2	霍尔传感器的结构和基本原理	(264)
第 12 章	电声器件	(268)
12.1	扬声器	(268)
12.2	耳机	(272)
12.3	蜂鸣器	(273)
12.4	传声器	(274)
第 13 章	显示器件	(281)
13.1	LED 数码管	(281)
13.2	LED 点阵显示屏	(289)
13.3	液晶显示屏	(292)
第 14 章	集成电路	(297)
14.1	集成电路的基本知识	(297)
14.1.1	集成电路的分类	(297)
14.1.2	集成电路的封装	(298)
14.1.3	集成电路的引脚识别	(300)
14.1.4	集成电路的参数	(301)
14.2	常用部分集成电路	(302)
14.2.1	集成稳压器	(302)
14.2.2	集成运算放大器	(309)

14.3	集成电路的通用检测方法	(312)
14.3.1	不在路检测	(313)
14.3.2	在路检测	(313)
第 15 章	常用低压电器	(316)
15.1	带开关电源插座	(316)
15.2	低压断路器	(317)
15.3	漏电保护器	(319)
15.4	交流接触器	(320)
15.5	中间继电器	(321)
15.6	热继电器	(322)
15.7	时间继电器	(323)
15.8	功能保险元件	(324)
15.9	常用绝缘材料	(326)
15.10	典型应用示例	(327)
附录 A	半导体器件的命名方法	(330)

第 1 章 电 阻 器

电阻器 (Resistor) 是应用最为广泛的元件之一, 在电子设备中约占元器件总数的 30% 以上。从阻值方面可分为固定电阻器 (电阻器)、可变电阻器 (电位器) 和特种电阻器。在电路中电阻器的主要作用是分压、降压、分流、限流及阻抗匹配等。本章从识别、检测和典型应用几个方面对电阻器和电位器进行系统介绍。

1.1 定值电阻器

1.1.1 电阻器的定义与参数

1. 电阻器的定义

电阻器的定义见表 1-1。

表 1-1 电阻器的定义

定 义	计 算 公 式	特 点
电阻表示导体对电流阻碍作用的大小。导体的电阻越大, 表示导体对电流的阻碍作用越大。不同的导体, 电阻可能相同, 也可能不同。电阻是导体本身固有的一种特性。电阻器是对电流呈现阻碍作用的耗能元件。定值电阻器一般简称为电阻器	① 电阻器的电阻值 R 由电阻定律公式 $R = \rho \frac{L}{S}$ 确定 (L 、 S 分别为导体的长度和横截面积, ρ 为导体的电阻率, 由导体的材料决定); ② 在电路中遵循欧姆定律 $R = \frac{U}{I}$	电阻器没有极性, 在直流和交流电路中作用相同, 其基本特性是消耗电能而发热

2. 电阻器的主要参数

电阻器的主要参数见表 1-2。

表 1-2 电阻器的主要参数

标称阻值	定义	电阻器上所标注的阻值
	说明	详见表 1-3
	单位	欧姆 (Ω)、千欧 ($k\Omega$)、兆欧 ($M\Omega$), $1M\Omega=10^3k\Omega=10^6\Omega$
误差	定义	标称阻值与实际值的差值与标称阻值之比的百分数
	说明	通常分为 $\pm 5\%$ 、 $\pm 1\%$ 、 $\pm 2\%$ 、 $\pm 5\%$ (I 级)、 $\pm 10\%$ (II 级)、 $\pm 20\%$ (III 级)



续表

额定功率	定义	指连续承受直流或交流负荷时所允许的最大消耗功率
	说明	采用标准化的额定功率系列值：线绕电阻器系列为 3W、4W、8W、16W、25W、40W、50W、75W、100W、150W、250W、500W；非线性电阻器系列为 0.05W、0.125W、0.25W、1W、2W、5W，常用的电阻功率为 0.125W 和 0.25W
温度系数	定义	指温度每变化 1℃ 所引起的电阻值的相对变化
	说明	温度系数越小，电阻的稳定性越好；阻值随温度升高而增大的为正温度系数，反之为负温度系数
老化系数	定义	长期负载于额定耗散功率后，电阻阻值的相对变化的百分数；表征电阻器寿命的长短
最高工作电压	定义	指电阻器长期工作不发生过热或电击穿损坏时的电压
	说明	如果电压超过规定值，电阻器内部产生火花，引起噪声，甚至损坏
高频特性	定义	电阻器使用在高频条件下，其固定有电感和固有电容对其阻抗特性的影响
	说明	高频环境下电阻器等效于一个直流电阻器与分布电感器串联，再与分布电容器并联的等效电路，一般薄膜电阻器高频性优于线绕电阻器

3. 电阻器的标称系列

工厂生产的电阻器不可能满足使用者对电阻器阻值的所有要求。为了使用者在一定范围内选择到合适的电阻，同时便于厂家生产，就需科学地规定其阻值。电阻器的标称系列有 6 个：E6、E12、E24、E48、E96、E192。它们分别适用于误差为 $\pm 20\%$ (M)、 $\pm 10\%$ (K)、 $\pm 5\%$ (J)、 $\pm 2\%$ (G)、 $\pm 1\%$ (F)、 $\pm 0.5\%$ (D) 的电阻器（括号中是对应的误差标识代码）。常用的电阻有 E6、E12、E24、E96 四大系列，这四种系列之外的称为非标电阻器，较难采购，这就是有些设计人员设计时将电阻任意取值，而导致该电阻难以采购的原因。

在 E6、E12、E24、E96 系列电阻器中有一些阻值基数，该系列电阻器的阻值为这些阻值基数乘以 10 的 n 次方（ n 为整数， $-2 \leq n \leq 9$ ）。四个系列阻值基数见表 1-3。

表 1-3 E6、E12、E24、E96 系列电阻器的阻值基数

E6 (偏差)(偏差 $\pm 20\%$)	1.0	—	1.5	—	2.2	—	3.3	—	4.7	—	6.8	—
E12 (偏差 $\pm 10\%$)	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 (偏差 $\pm 5\%$)	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 (偏差 $\pm 1\%$)	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	4.11	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

例如，E24 系列中有阻值基数 2.2，则这个系列中就存在 0.22Ω 、 2.2Ω 、 22Ω 、 220Ω 、 $2.2k\Omega$ 、 $22k\Omega$ 、 $220k\Omega$ 、 $2.2M\Omega$ 、 $22M\Omega$ 、 $220M\Omega$ 等阻值的电阻器。

1.1.2 电阻器的分类与识别

1. 电阻器的分类

电阻器按电阻体材料、结构形状、引出线及用途等分成多种，如图 1-1 所示。

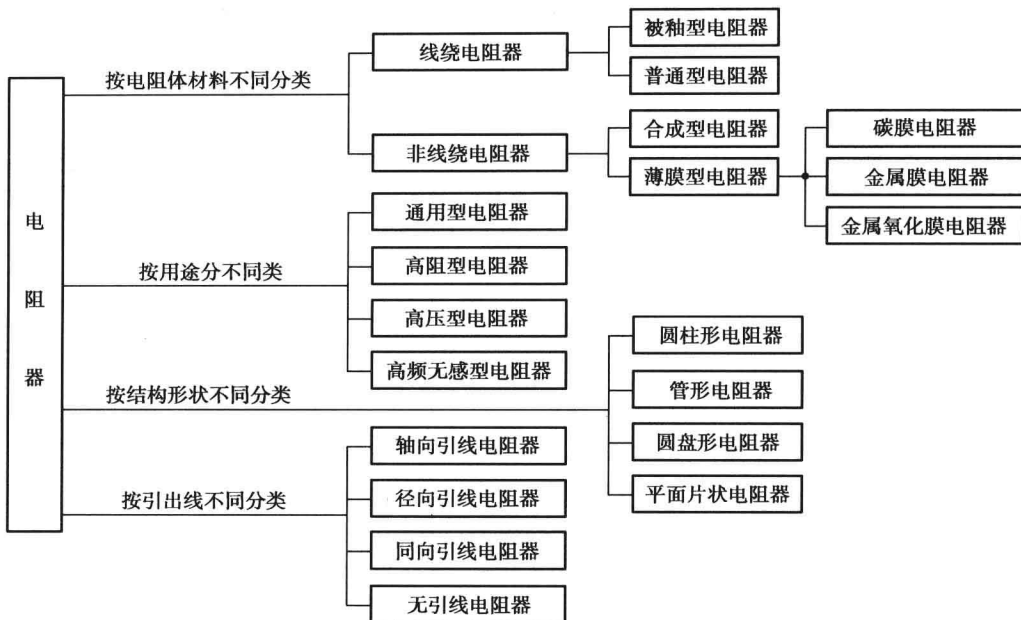
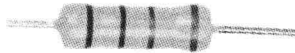


图 1-1 电阻器的分类

2. 常用电阻器的结构和特点

常用电阻器的结构和特点见表 1-4。

表 1-4 常用电阻器的结构和特点



电阻器种类	电阻器结构和特点	实物图片
碳膜电阻器 (RT)	利用沉积在瓷管上的碳膜作为导电层，通过改变碳膜的厚度及用刻槽的方法变更碳膜的长度，可以得到不同的阻值，碳膜电阻误差较大，价格低。外观一般为四环色环、土黄色或其他的颜色，过去国标为绿色，用刀片刮开保护漆，露出的膜的颜色为黑色	



续表

金属膜电阻器 (RJ)	在真空中加热合金, 合金蒸发, 使瓷棒表面形成一层导电金属膜。刻槽和改变金膜厚度可以控制阻值。和碳膜电阻器相比, 体积小、噪声低、稳定性好, 但成本高。外观一般为五环色环、蓝色, 过去国标为红色, 用刀片刮开保护漆, 露出的膜的颜色为亮白色	
金属氧化膜电阻器 (RY)	由能水解的金属盐类溶液 (如四氯化锡和三氯化锑) 在炽热的玻璃或陶瓷的表面分解沉积而成。随着制造条件的不同, 电阻器的性能也有很大差异。主要特点是耐高温, 电阻率较低, 小功率电阻器的阻值不超过 100kΩ	
线绕电阻器 (RX)	电阻丝绕在绝缘骨架上构成。电阻丝一般采用具有一定电阻率的镍铬、锰铜等合金制成。绝缘骨架是由陶瓷、塑料、涂覆绝缘层的金属等材料制成管形、扁形等各种形状。电阻丝在骨架上可以绕制一层, 也可绕制多层, 或采用无感绕法。它的特点是工作稳定、耐热性能好、误差范围小。有涂覆、水泥、无涂覆等不同形式	
水泥电阻器	将电阻线绕在无碱性耐热瓷件上, 外面加上耐热、耐湿及耐腐蚀的材料保护固定, 并把绕线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。水泥电阻器的外侧主要是陶瓷材质。具有体积小、耐震、耐湿、耐热及良好散热、低价格等特性, 广泛应用于电源适配器、音响设备、音响分频器、仪器、仪表、电视机、汽车等设备中	
熔断电阻器 (RF)	熔断电阻器又称保险电阻器, 是具有电阻器和熔断器双重作用的特殊元件。熔断电阻器大多为灰色, 用色环或数字表示阻值, 额定电流由电阻尺寸大小决定。在正常情况下, 具有普通电阻器的电气特性, 一旦电路发生故障, 流过的电流过大时, 会在规定的时间内熔断, 达到保护其他重要元器件的作用。外形如线绕、水泥、薄膜电阻器, 阻值一般较小	
实心电阻器	可分为有机实心电阻器和无机实心电阻器两种。有机实心电阻器由颗粒状导体 (如炭黑、石墨)、填充料 (如云母粉、石英粉、玻璃粉、二氧化钛等) 和有机黏合剂 (如酚醛树脂等) 等材料混合并热压成型后制成, 具有较强的抗负荷能力。无机实心电阻器是由导电物质 (如炭黑、石墨等)、填充料与无机黏合剂 (如玻璃釉等) 混合压制成型后再经高温烧结而成的, 其温度系数较大, 但阻值范围较小	

续表

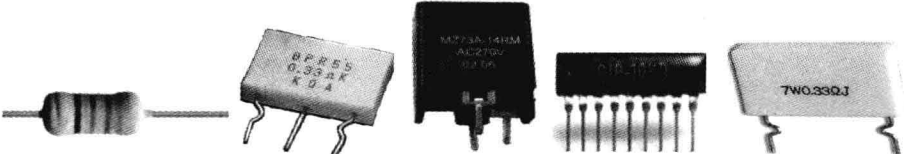
玻璃釉电阻器	由贵金属银、钯、钌、铑等的金属氧化物（氧化钡、氧化钨等）和玻璃釉黏合剂混合成浆料，涂覆在绝缘骨架上，经高温烧结而成。此电阻器阻值范围大，价廉，温度系数小，耐湿性好，此种电阻器又称厚膜电阻器	
贴片圆柱形电阻器	又称贴片色环电阻器，具有体积小、稳定性高、功率负荷能力大、耐压高等许多优点，主要适用于功率型、高压冲击型、安全性要求高的电路中，属于表面贴装元器件。但在功能上、机械结构上、电气特性上或安全性上，都明显优于贴片矩形电阻器	
贴片矩形电阻器	主要由陶瓷基片、电阻膜、保护层、金属端头电极组成，由于无引线，具有体积小、印制板焊盘不需通孔、安装密度高等优点，是现代电路中主要器件形式	
贴片熔断电阻器	和普通熔断电阻器的功能一样。由于具有双重作用，在形状上与一般贴片电阻器有所区别	
网络电阻器	又称排阻，就是若干个参数完全相同的电阻，它们的一个引脚都连到一起，作为公共引脚，其余引脚正常引出。所以如果一个排阻是由 n 个电阻构成的，那么它就有 $n+1$ 只引脚，一般来说，最左边的是公共引脚，它在排阻上一般用一个色点标出来，它有有引线形式和无引线的贴片形式	
高频无感电阻器	无感即无电感值的意思（是指电阻上的感抗值非常小，可以忽略不计）。一些精密的电子设备常用到无感电阻器，因为普通具有高感抗的电阻器在使用中容易产生振荡，损坏回路中的其他器件	

3. 电阻器的识别

电阻器的识别方法与一般电子器件识别方法相同，主要从四个方面进行识：即外形、引脚数量、电路符号、标识符等。电阻器识别方法见表 1-5。



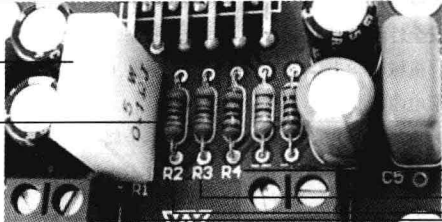
表 1-5 电阻器识别方法

一看外形	常用电阻器外形参见表 1-4，多为圆柱体及立方体
二看引脚	定值电阻器引脚一般为两脚，无感电阻器、三脚消磁电阻器为三脚，网络电阻器有多个脚





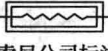
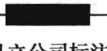
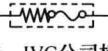
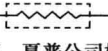
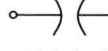

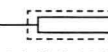



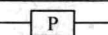
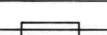
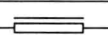
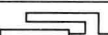
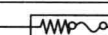
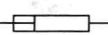
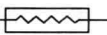
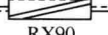
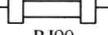

续表

三看图形符号	定值电阻器图形符号国标为  、国外符号为  ，熔断电阻器的符号比较特殊，各厂家有所不同，详见表 1-6。图形符号一般通过原理图比照辨认，有些 PCB 上元器件封装带有相应的图形符号，方便辨认
四看标识符	一般定值电阻在电路中多用“R?”标注，熔断电阻及一些特殊电阻用“RT?”标注，网络电阻器用“RN”标注
实例识别	

4. 不同厂家熔断电阻器符号

熔断电阻器，不同厂家标注的方法不同，常见符号见表 1-6。

表 1-6 熔断电阻器的不同标注方法

 索尼公司标注	 日立公司标注	 东芝、JVC公司标注	 松下、夏普公司标注	 飞利浦公司标注
 三洋公司标注	 国内某些厂家标注			
 P				
		 RX90	 RJ90	

1.1.3 电阻器的型号

1. 有引脚电阻器的表示方法

有引脚电阻器的表示方法由四部分组成，如图 1-2 所示。在包装上会标明这四部分的全部，但在单个电阻上一般只标阻值误差、功率或只标阻值、误差。

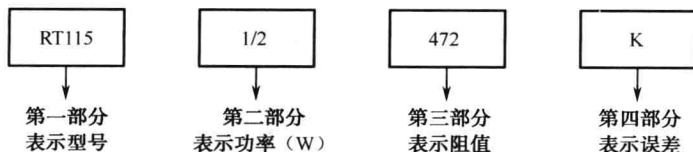


图 1-2 有引脚电阻器的型号示意图