



电工电子技术600个怎么办系列丛书

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著



TONGYONGDIANZIYUANQIJIANXUANYONGYUJIANCE

通用电子元器件 选用与检测

600

个怎么办



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



电工电子技术600个怎么办系列丛书

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著

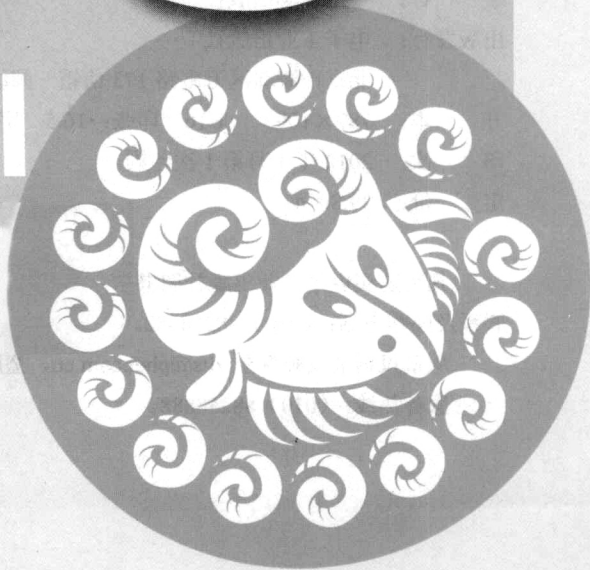


TONGYONGDIANZIYUANQIJIANXUANYONGYUJIAN

通用电子元器件 选用与检测

600

个怎么办



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以问答的方式全面系统地对电子电路中常用电子元器件的选用与检测的实际问题及处理方法作了全面深入的讲解。涵盖了电阻元件, 电容元件, 电感器和变压器, 半导体二极管, 半导体三极管, 场效应晶体管, 晶闸管, 集成电路, 稳压电路, 显示器件等方面的知识原理和检测应用。这些内容均是电子工作人员在实际选择与检测电子元器件工作中经常碰到的问题, 因此本书具有“一学就会、即学速用”的特点。

本书资料翔实、分类明确、结构合理、通俗易懂, 是电子技术人员随身携带的数据资料速查手册。

本书可作为中等电子职业学校相关电子技术专业的教学参考书, 还可供电子初学者、电子技术从业人员、产品开发及生产设计人员和广大电子爱好者阅读。

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

通用电子元器件选用与检测 600 个怎么办/孙余凯等编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.1
(电工电子技术 600 个怎么办系列丛书)

ISBN 978-7-121-15196-5

I. ①通… II. ①孙… III. ①电子元件—检测—问题解答 IV. ①TN606-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 238589 号

策划编辑: 谭佩香

责任编辑: 鄂卫华

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 中国电影出版社印刷厂

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: 787×1092 1/16 印张: 16.5 字数: 402 千字

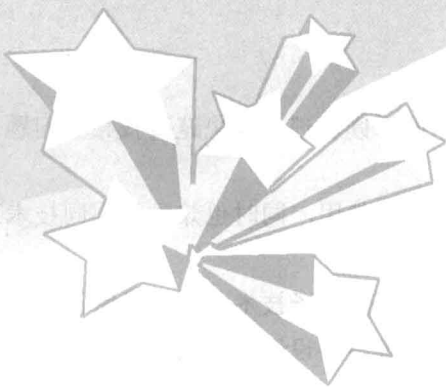
印 次: 2012 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 39.80 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, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。



前言

《通用电子元器件选用与检测 600 个怎么办》是“电工电子技术 600 个怎么办系列丛书”中的一本，本书以问答的形式全面系统地针对电子技术人员在电子产品生产、维修工作中所遇到的有关电子元器件选用与检测的实际问题及处理方法作了具体解答，是专为电子技术人员策划与制作的一本集学习、设计、维修、应用于一体的实用手册。

1. 内容安排

本书共分 10 章，第 1 章用了 63 个实例回答了电阻元件选用与检测的有关知识；第 2 章用了 46 个实例回答了电容元件选用与检测的有关知识；第 3 章用了 69 个实例回答了电感元件选用与检测的有关知识；第 4 章用了 72 个实例回答了半导体二极管选用与检测的有关知识；第 5 章用了 66 个实例回答了半导体三极管选用与检测的有关知识；第 6 章用了 68 个实例回答了场效应晶体管和单结晶体管选用与检测的有关知识；第 7 章用了 41 个实例回答了晶闸管选用与检测的有关知识；第 8 章用了 42 个实例回答了集成电路选用与检测的有关知识；第 9 章用了 19 个实例回答了稳压集成电路选用与检测的有关知识；第 10 章用了 67 个实例回答了显示器件选用与检测的有关知识。

2. 本书特点

本书在编写过程中，从电子技术人员日常工作的实际需要入手，尽量以文字说明的方式介绍通用电子元器件的基本知识、检测技能及选用方法，重点针对一般电子技术人员遇到的电子元器件应用方面的问题为主线，介绍电子技术人员在选用与检测这类通用元器件的实际操作方法，使读者学习后，能迅速应用到实际工作中去，具有“学以致用、立竿见影”的效果。

本书的另一个特点是在内容安排上力求分类明确、便于查找，层次分明、重点突出。内容很少涉及具体电子元器件的型号，但着重介绍贯彻国家新标准的电子元器件的选用与

检测，所介绍的具体问题的处理方法与思路是通用的，便于读者理解和快速查找相关问题的答案。

本书可供具有中等文化程度的电子技术人员、电工人员使用，同时也兼顾了不同技术水平的读者需要，故实用面较广。

本书文字简练、图文并茂、结构合理、通俗易懂，既可供电子技术从业人员阅读，也可作为中等电工、电子职业学校相关专业辅导教材，还可供电路设计与产品开发人员及电子爱好者的阅读。

本书主要由孙余凯、吴鸣山、项绮明统稿编著，参加本书编写的人员还有孙静、丁秀梅、余成、陈芳、周志平、夏立柱、王五春、项宏宇、吕晨、罗国风、孙庆华、陈玉兰等同志。

本书在编写过程中，除参考了大量的国外、境外的现行期刊外，还参考过国内有关电子技术方面的期刊、书籍、报纸及资料，在这里谨向有关单位和作者一并致谢。同时对给予我们支持和帮助的有关专家和部门深表谢意！

由于电子技术发展极为迅速，限于作者水平有限，书中存在的不足之处在所难免，诚请专家和读者批评指正。

图书联系方式：tan_peixiang@phei.com.cn

编著者

2011.10

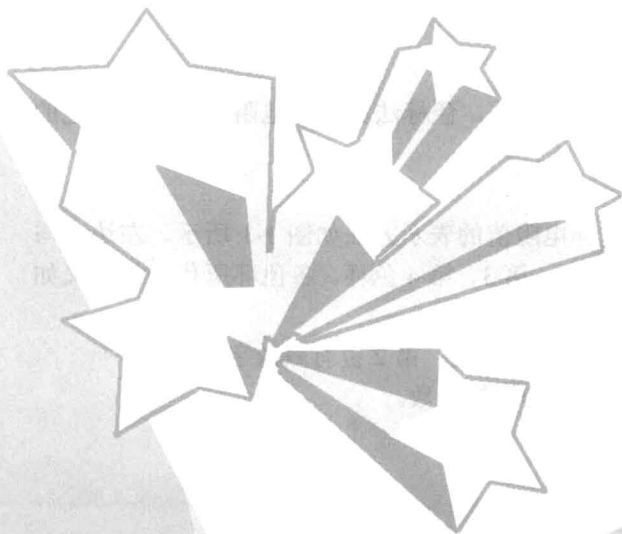
第 1 章 电阻元件的选用与检测	1
1.1 电阻元件选用与检测的必备知识	2
1.2 电阻元件的选用方法	14
1.3 电阻元件的检测方法	18
第 2 章 电容元件的选用与检测	27
2.1 电容元件选用与检测的必备知识	28
2.2 电容元件的选用方法	37
2.3 电容元件的检测方法	38
第 3 章 电感元件的选用与检测	51
3.1 电感元件选用与检测的必备知识	52
3.2 电感元件的选用方法	60
3.3 电感元件的检测方法	67
第 4 章 半导体二极管的选用与检测	77
4.1 半导体二极管选用与检测的必备知识	78
4.2 半导体二极管的选用方法	85
4.3 半导体二极管的检测方法	87
第 5 章 半导体三极管的选用与检测	101
5.1 半导体三极管选用与检测的必备知识	102
5.2 半导体三极管的选用方法	110
5.3 半导体三极管的检测方法	120
第 6 章 场效应晶体管和单结晶体管 的选用与检测	141
6.1 场效应晶体管和单结晶体管选用与检测的必备知识	142
6.2 场效应晶体管和绝缘栅双极型晶体管的选用方法	150

6.3 场效应晶体管和单结晶体管的检测方法.....	155
第 7 章 晶闸管的选用与检测	169
7.1 晶闸管选用与检测的必备知识.....	170
7.2 晶闸管与晶闸管模块的选用方法.....	173
7.3 晶闸管的检测方法.....	178
第 8 章 集成电路的选用与检测	189
8.1 集成电路选用与检测的必备知识.....	190
8.2 集成电路的选用方法.....	193
8.3 集成电路的检测方法.....	197
第 9 章 稳压集成电路的选用与检测	215
9.1 稳压集成电路选用与检测的必备知识.....	216
9.2 稳压集成电路的选用方法.....	218
9.3 稳压集成电路的检测方法.....	223
第 10 章 显示器件的选用与检测	237
10.1 显示器件选用与检测的必备知识.....	238
10.2 显示器件的选用方法.....	241
10.3 显示器件的检测方法.....	247
参考文献	258



第1章

电阻元件的选用与检测



电阻元件是日常应用最广泛的元件之一，除了固定电阻器、可变电阻器外，还把一些敏感及特殊类电阻器也列入了其中，以便于应用。

电阻是电阻器的简称，其基本特性是对交流电和直流电都呈相同的阻碍作用。

1.1 电阻元件选用与检测的必备知识

电阻器通常分为固定电阻器、可变电阻器、敏感电阻器、熔断电阻器及其他类型电阻器。常见的固定电阻器有 RT 型碳膜电阻器，RJ 型金属膜电阻器，RY 型氧化膜电阻器及 RX 型线绕电阻器等。

电阻器的额定功率、电阻值及允许误差一般都标在电阻器上。额定功率较大的电阻器，一般都将额定功率直接印在电阻器的表面上。

电阻值及允许误差有直标法、文字符号法和色标法 3 种。清楚这些标注方法的含义，在选用时对电阻器标称电阻值的识别很有帮助。

1. 常用的直标法电阻器在电阻值标注上有怎样的特点？

所谓直标法就是电阻值用阿拉伯数字，允许误差用百分数，直接在电阻器体上标注出来。例如： $3\text{ k}\Omega\pm 5\%$ 、 $5\text{ M}\Omega\pm 10\%$ 等。

2. 怎样识别采用文字符号法标注电阻器的电阻值？

所谓文字符号法就是电阻值用数字与符号组合在一起来表示，组合规律如下。

(1) 文字符号

文字符号 Ω 、k、M 处于 2 个数字中间时，前面的数字表示整数电阻值，文字符号后面的数字表示小数点后面的电阻值。

(2) 允许误差

允许误差用符号表示，如 J 为 $\pm 5\%$ ；K 为 $\pm 10\%$ ；M 为 $\pm 20\%$ 。此类符号一般置于标称符号的最后。

例如： $3\ \Omega\ 3\text{ K}$ 表示 $3.3\ \Omega\pm 10\%$ ，这种表示法可避免因小数点被蹭掉而误识标记。

3. 怎样识别采用色环标注法标注电阻器的电阻值？

(1) 色环电阻值的表示方法

小型化的电阻值都采用色环标注法，简称色标法。色标法就是用电阻体上不同颜色的色环作为标称电阻值和允许误差的标记。

(2) 色环电阻值各环所代表的意义

普通精度的电阻值用 4 条色环表示，色环电阻值的表示方法如图 1-1 所示。左边（与端头距离最近的）为第 1 色环，顺次向右为第 2、第 3、第 4 色环。各色环所代表的意义如下。

① 第 1 色环、第 2 色环相应地代表电阻值的第 1 位、第 2 位有效数字。

② 第 3 色环表示第 1 位、第 2 位数之后加“0”的个数。

③ 第4色环代表电阻值的允许误差。

各种色环电阻器的色环颜色—数值对照关系见表1-1所列。

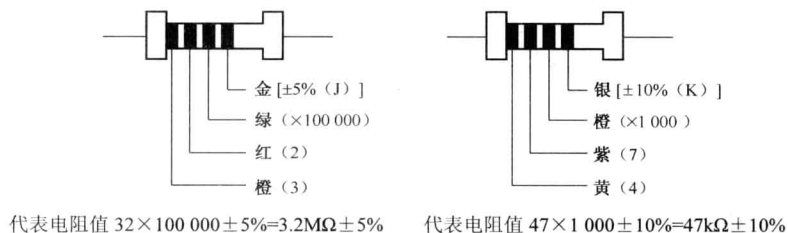


图1-1 色环电阻值的表示方法

表1-1 普通精度电阻器的色环颜色—数值对照表

色环颜色	第1色环	第2色环	第3色环		第4色环
	第1位数字	第2数字	前面两位数字后面加0的个数		误差范围
黑	—	0	$10^0 = 1$	$\times 1\,\Omega$	—
棕	1	1	$10^1 = 10$	$\times 10\,\Omega$	—
红	2	2	$10^2 = 100$	$\times 100\,\Omega$	—
橙	3	3	$10^3 = 1\,000$	$\times 1\,000\,\Omega$	—
黄	4	4	$10^4 = 10\,000$	$\times 10\,000\,\Omega$	—
绿	5	5	$10^5 = 100\,000$	$\times 100\,000\,\Omega$	—
蓝	6	6	$10^6 = 1\,000\,000$	$\times 1\,000\,000\,\Omega$	—
紫	7	7	—	—	—
灰	8	8	—	—	—
白	9	9	—	—	—
金	—	—	$10^{-1} = 0.1$	$\times 0.1\,\Omega$	$\pm 5\% (\text{J})$
银	—	—	$10^{-2} = 0.01$	$\times 0.01\,\Omega$	$\pm 10\% (\text{K})$

(3) 色环电阻器的识别方法举例

① 例如有一电阻器，色环为“白、棕、金、银”，因为第3环金色为 $0.1\,\Omega$ 级，前面第1环“白”为9，第2环“棕”为1，最后“银”为 $\pm 10\%$ 。综合起来可知该电阻器的标称电阻值是 $9.1\,\Omega \pm 10\%$ 。

② 另一电阻器的色环为“橙、红、绿、金”，则它的电阻值为 $3.2\,\text{M}\Omega \pm 5\%$ 。

③ 再有一电阻器，色环为“红、黑、橙、金”，因为第2环是黑色，第3环是橙色，所以是整数几十 $\text{k}\Omega$ 级，它表示的电阻值为 $20\,\text{k}\Omega \pm 5\%$ 。

④ 还有一电阻器，色环为“黄、黄、黄、金”，其标称电阻值为 $440\,\text{k}\Omega \pm 5\%$ ，实际电阻值为 $418 \sim 462\,\text{k}\Omega$ 。

4. 电阻器的电阻值单位有哪几种？这些单位之间有怎样的换算关系？

电流通过电阻器和电位器时，电阻器和电位器对电流有阻碍作用，其阻碍作用的大小，即表为电阻值。

电阻器和电位器电阻值的单位是欧姆（简称欧），其符号用希腊字母“ Ω ”表示，在实际使用中还用到更大的单位如千欧（ $\text{k}\Omega$ ）和兆欧（ $\text{M}\Omega$ ）。它们之间的关系为：

$$1 \text{ 千欧 (k}\Omega\text{)} = 1\,000 \text{ 欧 (}\Omega\text{)}$$

$$1 \text{ 兆欧 (M}\Omega\text{)} = 1\,000 \text{ 千欧 (k}\Omega\text{)} = 1\,000\,000 \text{ 欧 (}\Omega\text{)}$$

当电流流过电阻器的时候，电阻器便会发热。功率越大，电阻器发热越厉害。如果使电阻器发热的功率过大，电阻器就会被烧坏。电阻器长时间正常工作允许所加的最大功率叫做额定功率。

5. 怎样识别电阻器的额定功率？

电阻器的额定功率，通常有 $1/8 \text{ W}$ （瓦）、 $1/4 \text{ W}$ 、 $1/2 \text{ W}$ 、 1 W 、 2 W 、 3 W 、 4 W 、 5 W 、 10 W 等。 $1/8 \text{ W}$ 和 $1/4 \text{ W}$ 电阻器应用较广泛。

在电路图中，电阻器的额定功率标注方法：有的是在图中直接标出该电阻器的功率数值，如 $1/4 \text{ W}$ 、 3 W 等；也有的用图 1-2 所示的不同功率电阻器的图形符号来表示。

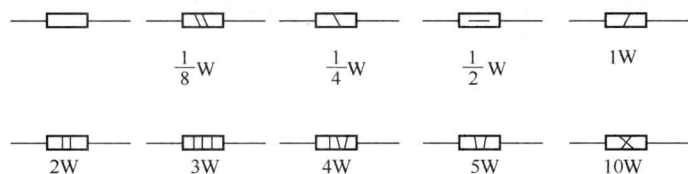


图 1-2 不同功率电阻器的图形符号

固定电阻器的类型最多，应用也最广泛，既有大功率的电阻器，又有各种小功率的电阻器。

6. 怎样识别固定电阻器电路图形符号？

固定电阻器在电路图中的符号如图 1-3 (a) 所示，长方块表示电阻器体，两边短线分别表示电阻器的两根引出线。固定电阻器的文字符号常用字母“R”表示。

各种固定电阻器的外形如图 1-3 (b) ~ (e) 所示。

7. 固定电阻器在电路中通常有怎样的作用？

电路中，电阻器主要用来控制电压和电流，即起降压、分压、限流、分流、隔离、匹配和信号幅度调节等作用。电阻器在电路中既可作为负载，又可组成分流器、分压器，当与电容进行配合时，还可起滤波作用。其最典型的应用是组成电阻器分压和分流电路。

8. 怎样计算电阻器串联后的电阻值？

由于固定电阻器串联后，其总电阻值为各个分电阻器电阻值的总和。因此，可以将小电阻值的电阻器串联起来代用大电阻值的电阻器。例如图 1-4 (a) 所示电路是以 3 只电阻器串联为例来说明电阻器的串联特性。若用 3 只电阻器 $R_1 \sim R_3$ 串联后来代替 R，则此时 R 的电阻值为：

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

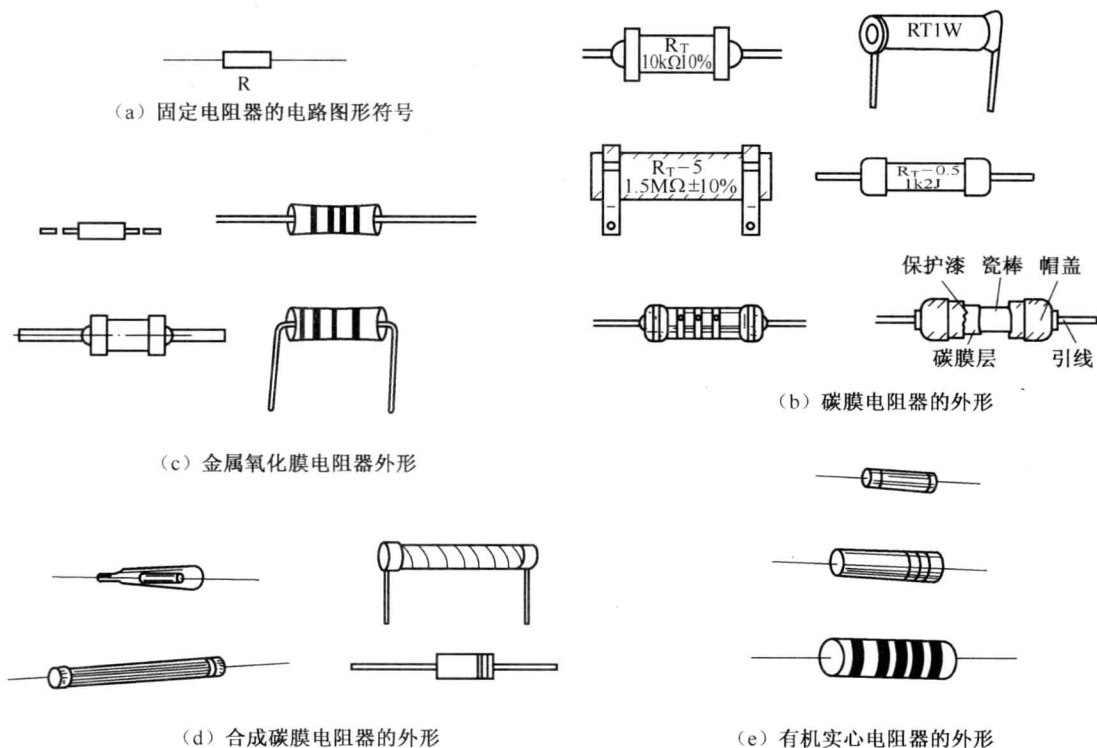


图 1-3 固定电阻器的外形及电路图形符号

9. 怎样计算电阻器并联后的电阻值?

固定电阻并联后, 其总电阻值会变小。因此, 可以把大电阻值的电阻器并联起来获得小电阻值的电阻器。例如图 1-4 (b) 所示是 3 只电阻器并联来代替 1 只电阻器, 此时 R 的电阻值为:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R = R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 / (R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_2)$$

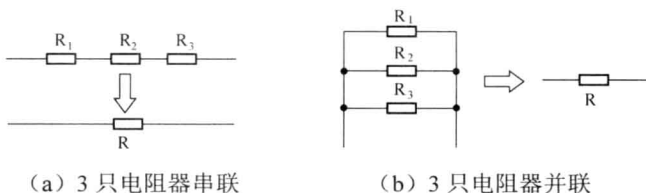


图 1-4 电阻器串联与并联电路示意图

如果并联的电阻器其值均相同, 则此时 R 的值为:

$$R = \frac{R_1}{3} = \frac{R_2}{3} = \frac{R_3}{3}$$

可变电阻器是一种连续可调的电阻器，其滑动臂（动接点）的接触刷在电阻器体上滑动，可获得与可变电阻外加输入电压和可动臂转换成一定关系的电压输出。

10. 怎样识别可变电阻器在电路中的图形符号？

(1) 可变电阻器电路符号

可变电阻器又称为电位器，在电路图中不带开关的电路符号如图 1-5 (g) 所示，带开关的电路符号如图 1-5 (h) 所示。图中仍用长方块表示电阻器体，两端的短线表示电阻器体两端的引出焊片，带箭头的折线代表电阻器体上的滑动触点。带有开关的电位器符号的右面部分表示开关，中间虚线表示开关与电位器是受同一转轴控制的（音量控制采用带开关的电位器时，电路图中虚线往往不标出）。

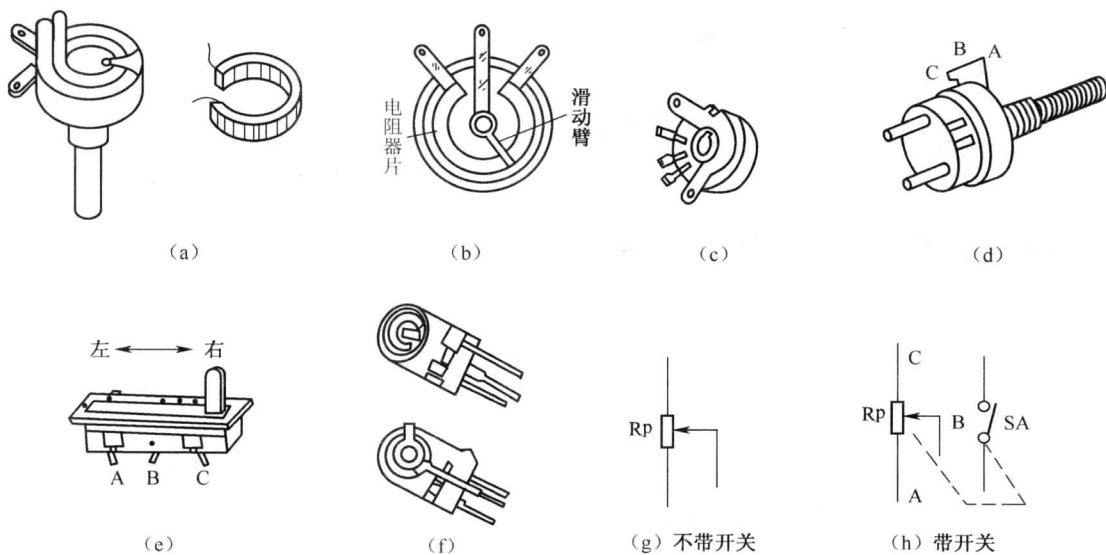


图 1-5 电位器的外形及电路符号

(2) 可变电阻器电路文字符号

可变电阻器的外形如图 1-5 (a) ~ (f) 所示。电位器在电路图中常用字母“RP”（旧标准用“W”）表示。

11. 电位器是怎样分类的？

知道电位器的类型，对于合理选用它很有好处。

(1) 根据电位器使用的材料分类

电位器根据其使用的材料分类，有如图 1-5 (b) 所示的合成碳膜电位器和图 1-5 (a) 所示的线绕电位器。

(2) 根据电位器外形的大小分类

根据其外形的大小可分为如图 1-5 (c) ~ (f) 所示的大、小和微型电位器。

(3) 根据电位器电阻值分类

按电阻值变化规律分类，有线性 (X)、指数 (Z) 和对数 (D) 电位器；

(4) 根据电位器结构分类

按结构分类,有如图 1-5 (a)、(c) 和 (d) 所示的旋转电位器和如图 1-5 (e) 所示的直滑式电位器;还有一种如图 1-5 (f) 所示的半可变电位器(即微调电位器)等。

12. 常见电位器在结构上有怎样的典型特点?

电位器是一种电阻值可调的电阻器,对外有 3 个引出脚,其中有 2 个为固定端,另一个为滑动端(也称中心抽头端),改变滑动端的位置,可使其与固定端之间的电阻值发生改变。在电路中,常用电位器来调节电阻值或电位。

13. 合成碳膜电位器在结构上有怎样的典型特点?

合成碳膜电位器(WTH 型)是使用最多的一种,其电阻器体是用碳黑、石墨、石英粉及有机黏合剂等配制的混合物,涂在胶木板或玻璃纤维板上制成的。其特点是分辨率高,电阻值范围宽,但滑动噪声较大,耐热耐湿性不好,精度不高($\pm 20\%$),体积较大,使用寿命短。由于其价格低,故广泛应用于一般电路中。

14. 有机实芯电位器在结构上有怎样的典型特点?

有机实芯电位器(WS 型)的电阻器体是用碳黑、石英粉、有机黏合剂等材料混合加热后,压在塑料基体上,再经加热聚合而成的。其分辨率高,耐磨性好,电阻值范围宽,可靠性高,体积小,寿命长;但耐压稍低,噪声较大,转动力矩大。主要应用于对可靠性和温度要求较高的电子仪器中。

15. 线绕电位器在结构上有怎样的典型特点?

线绕电位器(WX 型)的电阻体是由电阻丝绕在涂有绝缘材料的金属或非金属板上制成的,簧片在电阻丝上滑动。可制成误差仅为 $\pm 0.1\%$ 的精密电位器和功率达 100 W 以上的大功率电位器。

线绕电位器可分为单圈、多圈、多联结构;根据用途可制成普通型、精密型、微调型;电阻值变化规律有线性与非线性 2 种。这种电位器耐压好,精度高,噪声小,但电阻值范围较小(一般为几 Ω 至几十 $k\Omega$)。

热敏电阻器是电阻值随温度变化而显著变化的敏感元件。电阻值随温度升高而减小的称为负温度系数热敏电阻器,用英文缩写 NTC 表示。电阻值随温度升高而增加的称为正温度系数热敏电阻器,用 PTC 表示。

16. 怎样识别热敏电阻器在电路中的符号?

热敏电阻器在电路中用文字符号“RT”或“R”表示,其电路图形符号如图 1-6 所示。



(a) 新标准符号 (b) 旧标准符号

17. 热敏电阻器按形状结构分类有哪几种? 各有怎样的特点?

热敏电阻器按形状结构分类,可以分为如图 1-7 所示的几种。

图 1-6 热敏电阻器的电路图形符号

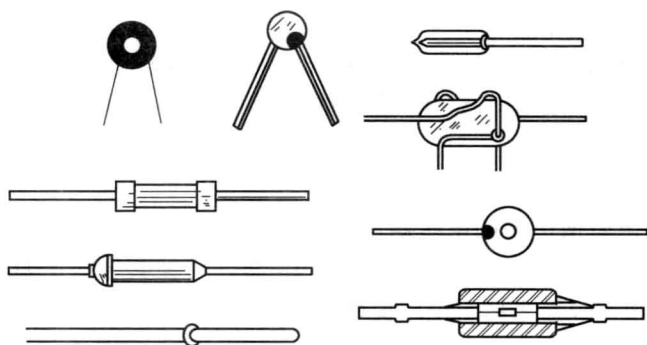


图 1-7 几种热敏电阻器外形示意图

(1) 片状热敏电阻器

片状热敏电阻器，包括圆片和方片，厚度为 1.5~2.5 mm。

(2) 垫圈式热敏电阻器

垫圈式热敏电阻器的电阻器体的直径为 $\phi 6 \sim 30$ mm，厚度在 1~10 mm，中央开小孔成垫圈状。

(3) 杆状热敏电阻器

杆状热敏电阻器分为非密封、一般密封与真空密封 3 种。

(4) 珠状热敏电阻

珠状热敏电阻器的电阻器体为 $\phi 0.5$ mm 左右，把 $\phi 0.03$ mm 的铂丝用做内引线，把 $\phi 0.04$ mm 的镀镁丝用做引出线，电阻器体封于玻璃管中。

(5) 其他形状结构热敏电阻器

除了以上形状结构外，还有管状、线状、薄膜、厚膜及其他特殊形状的热敏电阻器。

18. 热敏电阻器按电阻值变化特性分类有哪几种？各有怎样的特点？

热敏电阻器按电阻值变化的特性分类，可分为以下几类。

(1) 直热式热敏电阻器

直热式热敏电阻器的电阻值的变化是由本身所通过的电流或周围环境温度变化，以及两者都变化的热影响引起的。

(2) 旁热式热敏电阻器

旁热式热敏电阻器的电阻值的变化是由电阻器体本身专用的加热丝热量的变化引起的。

19. 热敏电阻器按工作温度范围分类有哪几种？各有怎样的特点？

热敏电阻器按工作温度范围分类，可分为以下几种。

(1) 常温（-60~300℃）热敏电阻器

常温（-60~300℃）热敏电阻器包括负温度系数热敏电阻器与正温度系数热敏电阻器（按电阻器温度系数的大小分类，正温度系数热敏电阻器又可分为开关型和补偿型正温度系数热敏电阻器）、临界温度热敏电阻器（可用做高灵敏度调节器和温度开关等）、薄膜型热

敏电阻器（可用做流量测量、红外探测和微波功率测量）、厚膜型热敏电阻器（可用做红外探测）。

（2）低温（ $-80\sim 193^{\circ}\text{C}$ ）热敏电阻器

低温（ $-80\sim 193^{\circ}\text{C}$ ）热敏电阻器有氧化物陶瓷、玻璃碳、硅等品种，可用做低温测量时使用。

（3）高温（ 300°C 以上）热敏电阻器

高温（ 300°C 以上）热敏电阻器具有稳定性高和耐腐蚀等特点，广泛应用于汽车发动机排气温度的检测，各种飞行器的高温检测系统及家用电器、复印机、工业设备等的温度测量与控制。

20. 光敏电阻器是一种怎样的元器件？怎样识别光敏电阻器的电路图形符号？

光敏电阻器能够将光信号直接转换为电信号，也是一种特殊类敏感电阻器。

光敏电阻器属有源器件，工作时必须加电源。它是一种对光敏感的元件，其电阻值会随外界光照的强弱（明暗）变化而改变。

光敏电阻器在电路中用 R 或 R_G 、 R_L 表示。图 1-8 所示是其电路图形符号。

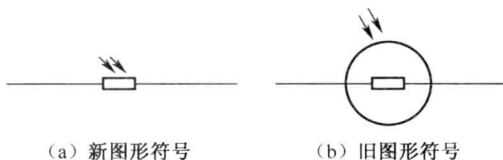


图 1-8 光敏电阻器的电路图形符号

21. 光敏电阻器有怎样的特性？它是怎样分类的？

（1）光敏电阻的特性

光敏电阻器是采用硅、锗、硒化镉、硒化铅、硫化铅、硫化锌或铋化锑等材料制成的。它的工作区在一个很薄的光敏层上（也称为光导层，如图 1-9 所示）。光敏层具有电阻器特性，两端用金属电极引出。

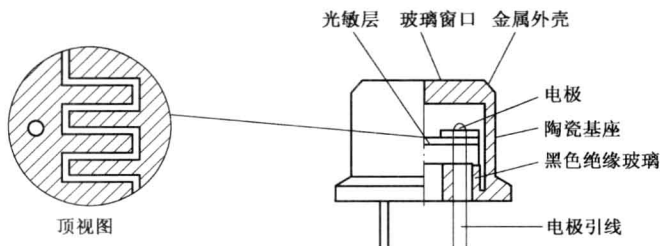


图 1-9 带金属外壳的光敏电阻器内部结构

当没有光照时，光敏电阻器的电阻值较大。一旦光线照射到光敏层上，半导体材料中的载流子将迅速增加，电阻值下降。光照越强，电阻值越小。

(2) 光敏电阻器的结构

光敏电阻器有 2 种结构：一种带有金属外壳，顶部有玻璃窗口，如图 1-10 (a) 所示；另一种不带金属外壳，如图 1-10 (b) 所示。

(3) 光敏电阻器的类型

光敏电阻器在制造中如果使用不同的材料或掺入不同的杂质，可以使光敏电阻器具有不同的光谱特性，从而得到可见光光敏电阻器、红外光光敏电阻器、紫外光光敏电阻器等不同类型的光敏电阻器。

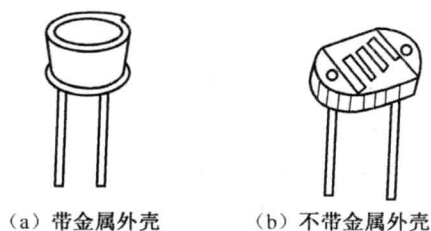


图 1-10 光敏电阻器的两种结构示意图

22. 光敏电阻器有怎样的光谱特性和照度特性？

光敏电阻器的特性参数较多，与选择和应用有关的特性参数如下。

(1) 光谱特性

光敏电阻器的光谱特性曲线如图 1-11 所示，其波长范围在 400~800 nm 之间。根据光敏电阻器中掺杂的原子不同及掺杂浓度不同，其峰值波长有所不同，通常在 520~720 nm 之间变化。

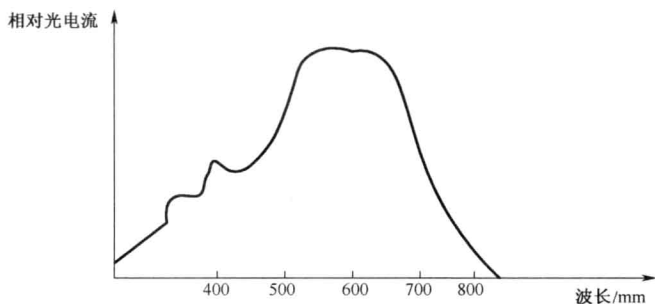


图 1-11 光敏电阻器的光谱特性曲线

(2) 照度特性

光敏电阻器的照度特性是指当在光敏电阻器上施加一定电压时，光敏电阻器的光电流或光电阻器与照度之间的关系。图 1-12 所示是典型的硫化镉光敏电阻器的光照特性曲线。

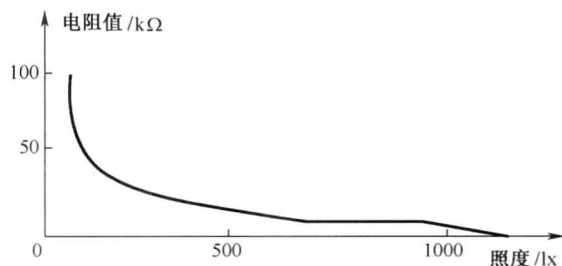


图 1-12 典型的硫化镉光敏电阻器的光照特性曲线