

中等职业学校“十二五”规划教材

电子元器件

(中职版)

汪明添 谢忠福 主 编
吴文涛 吴政江 副主编



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

二五”规划教材

电子元器件(中职版)

汪明添 谢忠福 主 编

吴文涛 吴政江 副主编



北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书共分12章,第1~11章分别讲解电阻器、电容器、电感器和变压器、半导体器件、电接触件、电声器件、压电器件、显示器件、表面组装元器件、集成电路、电池,主要介绍它们的外形、符号、命名方法、工作特性、主要应用、使用注意事项、好坏判断等;第12章讲解电子材料,包括绝缘材料、导电材料和磁性材料,主要介绍它们的种类、基本性能和应用等。每章后面配有习题,书末配有实训。

本书可作为中等职业学校电子类专业的教材,也可作为专业技校和相关领域工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电子元器件:中职版 / 汪明添, 谢忠福主编. --
北京:北京航空航天大学出版社, 2012. 5
ISBN 978-7-5124-0780-0

I. ①电… II. ①汪…②谢… III. ①电子元件—中等专业学校—教材②电子器件—中等专业学校—教材
IV. ①TN6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 063112 号

版权所有,侵权必究。

电子元器件(中职版)

汪明添 谢忠福 主 编
吴文涛 吴政江 副主编
责任编辑 董立娟

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱:emsbook@gmail.com 邮购电话:(010)82316936

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:710×1 000 1/16 印张:15.25 字数:343 千字

2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月第 1 次印刷 印数:4 000 册

ISBN 978-7-5124-0780-0 定价:29.00 元

若本书有倒页、脱页、缺页等印装质量问题,请与本社发行部联系调换。联系电话:010-82317024

前言

本教材是中等职业学校电子类专业的教材,以其教学要求为主体结构编写。

元器件是组成电子电路的最小单元。任何行业应用的电器、高科技电子产品、复杂的电子电路,都是由多种元器件组合成的。学习元器件的相关知识是掌握电子技术的基础。本书是电子信息类专业入门性质的重要技术基础课程和需要长期备用的书籍。

本书编写过程中力求做到以下几个特点:

第一:保证内容基本够用,同时尽量避免和后续电子专业课程内容的重复;力求便于教师教学,便于学生学习、记忆;淡化理论和内部结构,突出实践和外部应用;结合当前中等职业学校培养技能型人才的要求,力求内容够用、实用。

第二:注重实践。《电子元器件》是一门实用性很强的课程,本教材在阐述元器件结构和特性的同时,也用较大篇幅简述了元器件的检测和应用。在教材后面列有元器件实训,旨在提高学生对本课程理论知识的理解,提高学生的实践动手能力和学习兴趣。

第三:通俗易懂。本书在内容的取舍上严格按高职教材“必需”“够用”的原则进行,使教材内容做到清楚、准确、简洁。在编写过程中,尽量注意深入浅出,说理清楚,力求做到通俗易懂,可读性好。为此,编者在书中插入了大量的元器件实物图片,使得学习更直观、更形象、更生动、更容易理解和记忆。

全书共分12章,第1~11章分别讲解电阻器、电容器、电感器和变压器、半导体器件、电接触件、电声器件、压电器件、显示器件、表面组装元器件、集成电路、电池,主要介绍它们的外形、符号、命名方法、工作特性、主要应用、使用注意事项、好坏判断等;第12章讲解电子材料,包括绝缘材料、导电材料和磁性材料,主要介绍它们的种类、基本性能和应用等。每章后面配有习题,书末配有实训。

本书由贵州电子信息职业技术学院教师汪明添、谢忠福主编,吴文涛、吴政江为副主编,陆忠梅、袁永红、何米、杨媛媛参与了本书的编写。汪明添编写了前言,第1、4、10章、元器件实训及附录。谢忠福编写了第2章。陆忠梅编写了第3、5、7章。吴政江编写了第6章。袁永红编写了第8章。何米编写了第9章。吴文涛编写了第11章。杨媛媛编写了第12章。

本书编写过程中参考了大量文献和书籍,在此,对这些文献的作者深表感谢。

由于编者的水平有限,本书难免有欠妥之处,并且新型材料和元器件不断出现,书中不能一一介绍,真诚希望广大读者批评指正,以期完善和更新。有兴趣的读者可以发送邮件到:wmt8899@sina.com,与作者进一步沟通;也可发送邮件到:xdhydc5@sina.com,与本书策划编辑进行交流。

本书配有电子课件,有需要的教师可发送电子邮件联系作者索取。

编者

2012年2月

目 录

第 1 章 电阻器

1.1 固定电阻器	1
1.1.1 电阻器的电路符号和主要性能参数	1
1.1.2 电阻器的型号命名	2
1.1.3 电阻器的识别方法	3
1.1.4 常用固定电阻器和排电阻器	5
1.1.5 固定电阻器的测量与代换	9
1.2 可变电阻器	10
1.2.1 常用电位器	10
1.2.2 电位器的主要参数	12
1.2.3 电位器的结构和种类	13
1.2.4 电位器的检测	13
1.3 敏感电阻器	14
1.3.1 热敏电阻器	14
1.3.2 压敏电阻器	15
1.3.3 熔断电阻器	16
1.3.4 光敏电阻器	17
习题 1	18

第 2 章 电容器

2.1 电容器	20
2.1.1 电容器的电路符号、单位和型号命名	20
2.1.2 电容器的常用参数	22
2.2 电容器的分类	24
2.2.1 常用的无极性电容器	24
2.2.2 电解电容器	27

2.2.3 可变电容器和微调电容器	29
2.3 电容器的检测与选用	31
2.3.1 电容器的检测	31
2.3.2 电容器的选用	33
习题 2	35
第 3 章 电感器和变压器	
3.1 电感器	37
3.1.1 电感器的结构和图形符号	37
3.1.2 电感器的主要参数和型号命名	38
3.1.3 电感器的种类	39
3.1.4 电感器的检测与代用	43
3.2 变压器	43
3.2.1 变压器的原理、图形符号、种类和主要参数	43
3.2.2 各种用途的变压器	45
3.2.3 变压器的检测和维修	49
习题 3	50
第 4 章 半导体器件	
4.1 半导体和 PN 结	51
4.2 二极管	52
4.2.1 二极管结构、分类、特性和参数	52
4.2.2 常用二极管	54
4.2.3 二极管主要应用	63
4.2.4 二极管的检测和代用	64
4.3 晶体三极管	67
4.3.1 晶体三极管的结构、分类、型号命名	67
4.3.2 晶体三极管的特性曲线	68
4.3.3 晶体三极管的主要参数	69
4.3.4 晶体三极管的检测、更换和代用	71
4.3.5 达林顿三极管	74
4.3.6 光电三极管	75
4.4 场效应管	76
4.4.1 场效应管的结构和工作原理	77
4.4.2 场效应管的参数和使用特点	81
4.4.3 场效应管的检测	82
4.4.4 双栅极场效应管	83
4.4.5 功率 MOS 场效应晶体管	83
4.4.6 绝缘栅双极晶体管	84

4.5 晶闸管	85
4.5.1 单向晶闸管的结构、特性和工作原理	86
4.5.2 单向晶闸管的主要参数	87
4.5.3 单向晶闸管的检测	88
4.5.4 双向晶闸管的结构、特性和工作原理	89
4.5.5 双向晶闸管的检测	90
4.5.6 晶闸管的应用	91
4.5.7 特种晶闸管	93
4.6 单结晶体管	95
4.6.1 单结晶体管的结构、符号和型号	96
4.6.2 单结晶体管的工作原理、特性曲线和参数	97
4.6.3 单结晶体管的检测	98
习题 4	99
第 5 章 电接触件	
5.1 开 关	100
5.1.1 常用的开关	100
5.1.2 开关的主要参数、检测和选用	105
5.2 接插件	105
5.2.1 接插件的分类、主要参数和选用	105
5.2.2 常用的接插件	106
5.3 继电器	109
5.3.1 继电器的基本组成和分类	109
5.3.2 普通电磁继电器	110
5.3.3 特种电磁继电器	113
5.3.4 继电器应用举例	115
习题 5	116
第 6 章 电声器件	
6.1 传声器	117
6.1.1 传声器的种类及电路符号	117
6.1.2 传声器的常用参数	118
6.1.3 常见的传声器及其应用	119
6.1.4 传声器的使用与维修	123
6.2 电声转换器	123
6.2.1 扬声器	123
6.2.2 耳 机	129
6.3 蜂鸣器	130
6.3.1 电磁式蜂鸣器	130

6.3.2 电子式蜂鸣器	132
6.4 磁 头	133
6.4.1 磁头的种类	133
6.4.2 磁头的结构、图形符号和参数	135
6.4.3 磁头的保养、代换和调整	136
习题 6	138
第 7 章 压电器件	
7.1 压电效应及压电材料	140
7.2 几种常用的压电器件	141
7.2.1 石英晶体元件	141
7.2.2 压电陶瓷片	143
7.2.3 声表面波滤波器	146
习题 7	148
第 8 章 显示器件	
8.1 半导体数码管	149
8.1.1 半导体数码管的结构及工作原理	149
8.1.2 LED 数码管的检测	150
8.1.3 LED 点阵显示器	151
8.1.4 LED 显示器实例	152
8.2 液晶显示器	153
8.2.1 液晶显示器的结构和工作原理	153
8.2.2 数字液晶显示器	154
8.2.3 矩阵式液晶显示板	155
8.3 等离子体显示器件	156
8.4 CRT 显示器件	157
8.4.1 CRT 显示器的分类	157
8.4.2 黑白显像管	158
8.4.3 彩色显像管	159
8.5 荧光显示器	160
8.6 氖灯显示器	160
习题 8	161
第 9 章 表面组装元器件	
9.1 表面组装元器件的特点和分类	162
9.1.1 表面组装元器件的特点	162
9.1.2 表面组装元器件的分类	163
9.2 常见表面组装元器件	163
9.2.1 片式电阻器	163

9.2.2 片式电容器	165
9.2.3 片式矩形电感器	166
9.2.4 片式晶体管和集成电路	167
9.3 表面安装技术	169
9.3.1 表面安装技术的特点和组成	169
9.3.2 表面安装技术的典型工艺	169
9.3.3 手工更换表面组装元器件的方法	171
习题 9	171
第 10 章 集成电路	
10.1 集成电路分类、型号命名	172
10.1.1 集成电路分类	172
10.1.2 集成电路的型号命名	174
10.2 数字集成电路	175
10.2.1 TTL 与 CMOS 数字集成电路	175
10.2.2 数字集成电路使用注意事项	176
10.3 模拟集成电路	177
10.3.1 模拟集成电路的特点和种类	177
10.3.2 集成运算放大器	178
10.3.3 集成线性稳压器	182
10.4 光电耦合器	186
10.4.1 光电耦合器的特点、结构和符号	186
10.4.2 光电耦合器的好坏判别	187
10.5 集成电路的使用	188
10.5.1 集成电路引脚识别和故障判断	188
10.5.2 集成电路的拆卸装方法	190
习题 10	191
第 11 章 电 池	
11.1 干电池	192
11.1.1 干电池的结构和工作原理	192
11.1.2 干电池的型号和主要参数	193
11.2 充电电池	194
11.2.1 常用的充电电池	194
11.2.2 充电电池的使用事项	195
11.3 蓄电池	196
11.3.1 蓄电池分类和结构	197
11.3.2 小型密封铅蓄电池	198
11.4 新型电池	200

习题 11	201
第 12 章 电子材料	
12.1 绝缘材料.....	202
12.1.1 绝缘材料的基本性能.....	202
12.1.2 绝缘材料的种类.....	205
12.2 导电材料.....	207
12.2.1 导电金属.....	208
12.2.2 电线电缆.....	210
12.2.3 其他导电材料.....	212
12.3 磁性材料.....	214
12.3.1 概 述.....	214
12.3.2 磁性材料的基本磁性能.....	217
习题 12	219
附录 A 敏感电阻器的型号命名方法.....	220
附录 B 半导体分离元件的型号命名方法	221
附录 C 9000 系列晶体三极管性能及电气参数	224
电子元器件实训.....	225
参考文献.....	232

2. 电阻器的主要性能指标

(1) 标称阻值

为了便于工业上大量生产和使用者在一定范围内选用,国家规定了一系列值作为电阻器的阻值标准,即标称阻值系列。

我国电阻器的标称阻值有 E6、E12、E24、E48、E96、E192 几种系列,其中 E6、E12、E24 比较常用,如表 1.1.1 所列。标称值不连续分布,若将表中各数乘 10^n 可得到不同的阻值的电阻器,如 1.1×10^3 为 1.1 kΩ 电阻器。

(2) 允许误差

允许误差是指电阻器的标称值与实际阻值之差。在电阻器的生产过程中,由于技术原因实际电阻值与标称电阻值之间难免存在偏差,因而规定了一个允许误差参数,也称为精度。

$$\text{电阻器的允许误差}=\frac{\text{电阻器的实际值}-\text{电阻器标称值}}{\text{电阻标称值}}\times 100\%$$

常用电阻器的允许误差分别为 $\pm 5\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 20\%$,对应的精度等级分别为 I、II、III 级。

表 1.1.1 电阻器参数表

系列	允许误差	标称值												精度等级
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	I
		3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.1	5.6	6.2	6.8	7.5	8.2	9.1	
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	II
E6	$\pm 20\%$	1.0	1.5	2.2	3.3	4.7	6.8							III

(3) 额定功率 P

额定功率是指在一定条件下,电阻器能长期连续负荷而不改变性能的允许功率。额定功率的大小也称瓦(W)数的大小,如 1/8 W、1/4 W、1/2 W、1 W、2 W、3 W、5 W、10 W、20 W,一般用在数字印在电阻器的表面上,如图 1.1.1(c)所示。如果无此标识,可由电阻器的体积大致判断其额定功率的大小。如 1/8 W 电阻其外形尺寸为 8 mm、直径为 2.5 mm;1/4 W 电阻器的外形尺寸长为 12 mm、直径为 2.5 mm。

此外电阻器的参数还有最高工作温度、极限工作电压、稳定性、噪声电动势、绝缘电阻、绝缘耐压、高频特性和机械强度等。

1.1.2 电阻器的型号命名

根据国家标准(GB2470—81)规定,国产电阻器的型号由 4 部分组成,如表 1.1.2 所列。

表 1.1.2 电阻器和电位器的型号命名方法

第一部分:主称		第二部分:电阻器材料		第三部分:产品分类		第四部分:序列号
字母	含义	字母	含义	符号	产品类型	用数字表示
R	电阻器	T	碳膜	1	普通	
W	电位器	H	合成碳膜	2	普通	
		I	玻璃釉膜	3	超高频	
		J	金属膜	4	高阻	
		N	无机实芯	5	高温	
		S	有机实芯	6	—	
		X	绕线	7	精密	
		Y	氧化膜	8	高压	
		C	沉积膜	9	特殊	
				G	高功率	
				T	可调	
				W	微调	
				D	多圈可调	

例如,RJ-71 为精密金属膜电阻,RXT-2 为可调绕线电阻。RT-2 为普通碳膜固定电阻器。

1.1.3 电阻器的识别方法

电阻器的主要参数(标称阻值和允许误差)可标在电阻器上,以供识别。固定电阻器的常用标志方法有以下3种:

1. 直接标志法

直接标志法是指将电阻器的主要参数和技术性能指标直接印制在电阻器表面上,适用于体积较大(大功率)的电阻。直标法中标称阻值是用阿拉伯数字和单位符号在电阻器的表面直接标出。直标法中误差表示有直标误差和罗马文字误差。

直标误差就是用百分数表示允许误差,如图 1.1.2(a)所示。

罗马文字误差就是用罗马文字表示允许误差,用“Ⅰ”、“Ⅱ”、“Ⅲ”表示误差等级。“Ⅰ”表示“ $\pm 5\%$ ”,“Ⅱ”表示“ $\pm 10\%$ ”,“Ⅲ”表示“ $\pm 20\%$ ”,如图 1.1.2(b)所示。

2. 文字符号法

文字符号法是用字母和数字符号有规律的组合来表示标称电阻值。允许误差也用文字符号表示。其规律是:符号位(Ω 、K、M、G、T)表示电阻值的数量级别,如标识为 5K7 中的 K 表示电阻值的单位为 $k\Omega$,符号前面的数字表示电阻值整数部分的大小,符

号后面的数字表示小数点后面的数值,即该电阻器的阻值为 $5.7\text{ k}\Omega$ 。

例: $\Omega 33 \rightarrow 0.33\text{ }\Omega$ $3\Omega 3 \rightarrow 3.3\text{ }\Omega$ $33\Omega \rightarrow 33\text{ }\Omega$ $330\Omega \rightarrow 330\text{ }\Omega$
 $3\text{K}3 \rightarrow 3.3\text{ k}\Omega$ $33\text{K} \rightarrow 33\text{ k}\Omega$ $3\text{M}3 \rightarrow 3.3\text{ M}\Omega$ $33\text{M} \rightarrow 33\text{ M}\Omega$
 $3\text{G}3 \rightarrow 3\text{ }300\text{ M}\Omega$ $33\text{G} \rightarrow 33\text{ }000\text{ M}\Omega$ $3\text{T}3 \rightarrow 3.3 \times 10^6\text{ M}\Omega$

表示允许误差的符号如表 1.1.3 所列。

表 1.1.3 表示允许误差的文字符号

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

文字符号标志法一般在大功率电阻器上应用较多,具有识读方便、直观的特点。



图 1.1.2 直接标志示意图

3. 色环标志法

(1) 四色环电阻

普通电阻器大多为四色环电阻。最靠近电阻器一端的第一条色环的颜色表示第一位有效数字;第二条色环的颜色表示第二位有效数字;第三条色环的颜色表示倍乘率;第四条色环的颜色表示允许误差。

(2) 五色环电阻

精密电阻器大多为五色环电阻。其中,第一、第二、第三条色环代表第一位、第二位、第三位有效数字,第四条表示倍乘率,第五条表示允许误差,如图 1.1.3 所示。

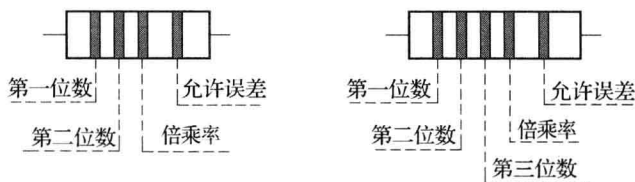


图 1.1.3 色环标志示意图

四环电阻器色标符号规定如表 1.1.4 所列。在识读时,要区别电阻器的第一条色环和最后一条色环,否则会引起误读。以四环电阻的区别为例,首先第四环(允许误差)和第三环的距离比其他环间的距离较大(见图 1.1.3)。其次若误将第一环有效数字位读为误差位,则可能没有与它对应的误差颜色或有效数字颜色(见表 1.1.4)。最后用

万用表测出电阻器阻值应与读出的阻值之差在合理的范围内,否则说明色环顺序读反了。

表 1.1.4 电阻器色标符号规定

颜 色	第一色环	第二色环	第三色环(倍乘)	第四色环(允许误差)
黑	0	0	$\times 10^0$	
棕	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$
红	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
橙	3	3	$\times 10^3$	
黄	4	4	$\times 10^4$	
绿	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$
蓝	6	6	$\times 10^6$	$\pm 0.2\%$
紫	7	7	$\times 10^7$	$\pm 0.1\%$
灰	8	8	$\times 10^8$	
白	9	9	$\times 10^9$	$-50\% \sim +20\%$
金	—	—	$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
银	—	—	$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$
本色(或称无色)	—	—	—	$\pm 20\%$

例:红紫橙金 $27 \times 10^3 (1 \pm 5\%) \Omega = 27 (1 \pm 5\%) \text{k}\Omega$

棕黑红银 $10 \times 10^2 (1 \pm 10\%) \Omega = 1 (1 \pm 10\%) \text{k}\Omega$

白紫蓝银绿 $976 \times 10^{-2} (1 \pm 0.5\%) \Omega = 9.76 (1 \pm 0.5\%) \Omega$

1.1.4 常用固定电阻器和排电阻器

1. 常用固定电阻器

固定电阻器可根据制作材料和工艺的不同,分为碳膜、金属膜和绕线式等不同类型。

(1) 碳膜电阻器(RT)

碳膜电阻器是在磁棒或瓷管上按一定的要求先涂一层碳质电阻膜,然后在两端装上帽盖,焊上引线,并在表面加涂保护漆,最后印上技术参数。图 1.1.4 为某碳膜电阻器实物图。这种电阻体的导电材料是碳膜层,故称为碳膜电阻器。

碳膜电阻器稳定性好,电压的改变对阻值影响很小。其阻值范围大,可以制作成几欧姆的低阻值电阻,也可以制作成几十兆欧的高阻值电阻。而且碳膜电阻制作成本低,价格便宜,因此是目前使用得最多的一种电阻器,常在要求不高的收音机、录音机中得到广泛使用。

(2) 金属膜电阻器(RJ)

金属膜电阻器的外形和碳膜电阻器的相似,只是在磁棒或瓷管表面用真空蒸发或烧渗法制成金属膜,如镍铬合金膜和金铂合金膜等。金属膜电阻器体积更小,除具有碳

膜电阻器的特征外,它比碳膜电阻器的精度更高,稳定性更好,噪声更低,阻值范围更宽,最明显的是其耐热性能超过碳膜电阻器。由于制作成本高,价格较贵。因此这类电阻器主要用于精密仪器仪表和高档的家用电器中,如音响设备、录像机等。图 1.1.5 为某金属膜电阻器实物图。



图 1.1.4 碳膜电阻

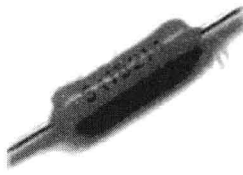


图 1.1.5 金属膜电阻

(3)金属氧化膜电阻器(RY)

金属氧化膜电阻器是在磁棒上沉积一层金属氧化膜制成,外形与性能均与金属膜电阻器相同,但其制造工艺简单,成本低,耐热耐压性能更好,但精度不如金属膜电阻器。图 1.1.6 为某金属氧化膜电阻器实物图。

(4)绕线电阻器(RX)

绕线电阻是用电阻系数较大的锰铜合金电阻丝或镍铬合金电阻丝绕在陶瓷管上制成的。在它的外层涂有耐热的绝缘层,其两端有引线或安装金属脚,可分为固定式和可调式两种。绕线电阻器的特点是精度高,噪声小,功率大,一般可承受 3~100 W 的额定功率。它的最大特点是耐高温,可以在 150℃ 的高温下正常工作。但由于其体积大阻值不高(在 1 MΩ 以下),因此只适用于在需要大功率电阻的电路中作分压电阻、泄放电阻或滤波电阻。此外,精密的绕线电阻也用于电阻箱、测量仪器(如万用表)等电器设备和小型电讯仪器仪表中。由于绕线电阻器的电感较大,因而不能在高频电路中使用。图 1.1.7 为某绕线电阻器实物图。



图 1.1.6 金属氧化膜电阻

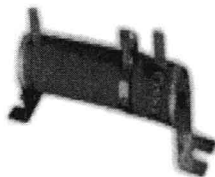


图 1.1.7 绕线电阻

水泥电阻器也属于一种绕线电阻器,是将绕线电阻体装在陶瓷绝缘壳中制成。图 1.1.8 为某水泥电阻器实物图。

(5)玻璃釉膜电阻器(RI)

玻璃釉是一种良好的绝缘物质,即光滑又坚硬。玻璃釉膜电阻器是在磁棒上涂覆一层金属和玻璃釉的混和物而制成。金属玻璃釉电阻器以它绝缘耐压高、温度系数小、噪声系数小、耐酸碱、耐潮湿、耐高温及稳定性可靠等特点,成为一种具有发展前途的电阻器。图 1.1.9 为某玻璃釉膜电阻器实物图。

2. 排电阻器(RI)

排电阻器简称排阻,是将多个电阻器集中封装在一起组合制成的。排阻具有装配方便、安装密度高等优点,大量应用在电视机、显示器、电脑主板、小家电中。

排阻通常都有一个公共端,在封装表面用一个小黑点表示。排阻的颜色通常为黑色或黄色。图 1.1.10 为某排电阻器实物图。

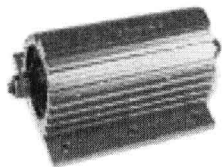


图 1.1.8 水泥电阻

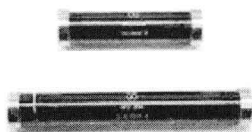


图 1.1.9 玻璃釉膜电阻

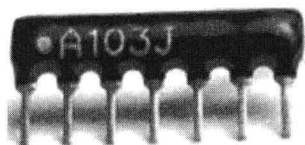


图 1.1.10 某排电阻器实物图

排阻可分为 SIP 排阻、DIP 排阻和 SMD 排阻。SIP 排阻即为传统的直插式排阻,依照线路设计不同,一般分为 A、B、C、D、E、F、G、H、I 等类型;DIP 排阻即双列直插式排阻。SMD 排阻即贴片式排阻,是最近几年投入使用的新型电气元件。SMD 排阻安装体积小,目前已在多数电路中取代了 SIP 排阻。常用的 SMD 排阻有 8P4R(8 引脚 4 电阻)和 10P8R(10 引脚 8 电阻)两种规格。SMD 排阻电路原理如图 1.1.11 所示。

排阻的阻值与内部电路结构通常可以从型号上识别出来,其型号标识如图 1.1.12 所示。型号中的第一字母为内部电路结构代码,代码与电路内部结构的对应关系如图 1.1.13 所示。

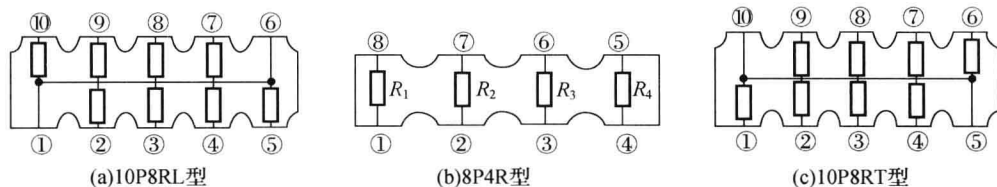


图 1.1.11 SMD 排阻电路原理图

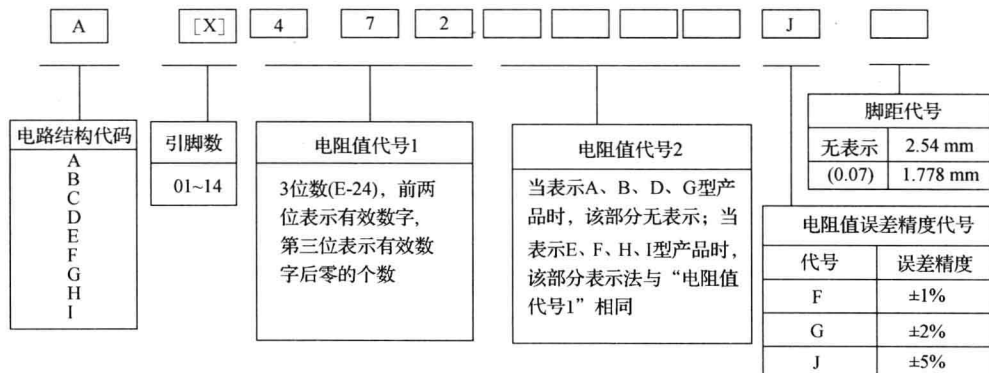


图 1.1.12 排阻型号表示方法及含义