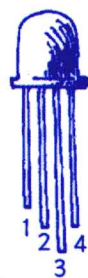
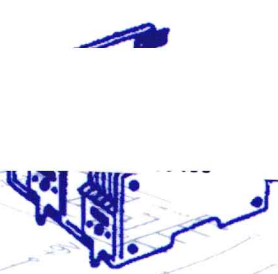


手绘图说系列

手绘图说

门宏 ◎ 编著

电子元器件



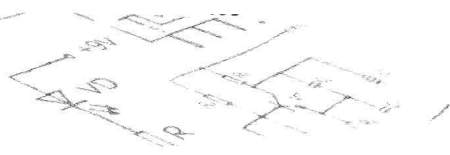
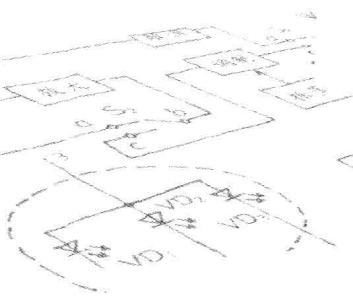
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

手绘图说系列

手绘图说

门宏◎编著

电子元器件



人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

手绘图说电子元器件 / 门宏编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2013. 1

(手绘图说系列)

ISBN 978-7-115-29298-8

I. ①手… II. ①门… III. ①电子元件—图解②电子器件—图解 IV. ①TN6-64②TN103-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第202118号

内 容 提 要

本书是“手绘图说系列”丛书的一本, 采用手绘图和口语化文字, 为您讲解电阻器、电容器、电感器、半导体器件、集成电路等各种电子元器件的基本知识, 包括其种类、符号、参数、特点与工作原理, 并通过实例解读各种电子元器件的用途。本书将带给您身临其境、耳濡目染的感受, 帮助您加深理解, 收到良好的学习效果。

本书适合电子技术爱好者、家电维修人员和相关从业人员阅读学习, 并可作为职业技术学校 and 务工人员上岗培训的基础教材。

手绘图说系列

手绘图说电子元器件

◆ 编 著 门 宏

责任编辑 王朝辉

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

三河市海波印务有限公司印刷

◆ 开本: 850×1168 1/32

印张: 8.25

字数: 191千字

印数: 1-4 000册

2013年1月第1版

2013年1月河北第1次印刷

ISBN 978-7-115-29298-8

定价: 25.00元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

目 录

第1章 电阻器与电位器	1
1.1 电阻器	1
1.1.1 电阻器的种类	2
1.1.2 电阻器的符号	3
1.1.3 电阻器的型号	3
1.1.4 电阻器的参数	4
1.1.5 电阻器的特点与工作原理	7
1.1.6 电阻器的作用	7
1.1.7 常用电阻器	9
1.2 敏感电阻器	12
1.2.1 敏感电阻器的种类	13
1.2.2 敏感电阻器的型号	13
1.2.3 压敏电阻器	15
1.2.4 热敏电阻器	16
1.2.5 光敏电阻器	17
1.3 电位器	17
1.3.1 电位器的种类	18
1.3.2 电位器的符号	19
1.3.3 电位器的型号	19
1.3.4 电位器的参数	20
1.3.5 电位器的特点与工作原理	21
1.3.6 电位器的作用	22

1.3.7 常用电位器	23
第2章 电容器	26
2.1 固定电容器	26
2.1.1 电容器的种类	27
2.1.2 电容器的符号	28
2.1.3 电容器的型号	28
2.1.4 电容器的参数	30
2.1.5 电容器的特点与工作原理	32
2.1.6 电容器的作用	33
2.1.7 常用电容器	36
2.2 可变电容器	38
2.2.1 可变电容器的种类	39
2.2.2 可变电容器的符号	40
2.2.3 可变电容器的结构	40
2.2.4 可变电容器的参数	41
2.2.5 可变电容器的特点与工作原理	41
2.2.6 可变电容器的作用	42
2.2.7 常用可变电容器	43
第3章 电感器与变压器	46
3.1 电感器	46
3.1.1 电感器的种类	47
3.1.2 电感器的符号	48
3.1.3 电感器的型号	48
3.1.4 电感器的参数	49
3.1.5 电感器的特点与工作原理	50
3.1.6 电感器的作用	51
3.1.7 常用电感器	53

3.2 变压器	56
3.2.1 变压器的种类	57
3.2.2 变压器的符号	58
3.2.3 变压器的特点与工作原理	58
3.2.4 变压器的基本作用	59
3.2.5 电源变压器	59
3.2.6 音频变压器	61
3.2.7 中频变压器	63
3.2.8 高频变压器	65
第4章 电声转换器件	66
4.1 扬声器	66
4.1.1 扬声器的种类	67
4.1.2 扬声器的符号	67
4.1.3 扬声器的型号	68
4.1.4 扬声器的参数	69
4.1.5 电动式扬声器	70
4.1.6 压电式扬声器	70
4.1.7 球顶式扬声器	71
4.1.8 号筒式扬声器	71
4.2 耳机	72
4.2.1 耳机的种类	73
4.2.2 耳机的符号	73
4.2.3 耳机的型号	73
4.2.4 耳机的参数	74
4.2.5 单声道耳机	74
4.2.6 双声道耳机	75
4.3 电磁讯响器	75

4.3.1	电磁讯响器的种类	76
4.3.2	电磁讯响器的符号	76
4.3.3	电磁讯响器的参数	77
4.3.4	电磁讯响器的特点	77
4.3.5	不带音源讯响器	77
4.3.6	自带音源讯响器	78
4.4	压电蜂鸣器	79
4.4.1	压电蜂鸣器的符号	79
4.4.2	压电蜂鸣器的工作原理	79
4.4.3	压电蜂鸣器的特点	80
4.4.4	压电蜂鸣器的作用	80
4.5	传声器	80
4.5.1	传声器的种类	81
4.5.2	传声器的符号	82
4.5.3	传声器的型号	82
4.5.4	传声器的参数	83
4.5.5	动圈式传声器	85
4.5.6	驻极体传声器	86
4.5.7	近讲传声器	87
4.5.8	无线传声器	88
4.6	晶体	88
4.6.1	晶体的种类	89
4.6.2	晶体的符号	89
4.6.3	晶体的型号	90
4.6.4	晶体的参数	90
4.6.5	晶体的特点	91
4.6.6	晶体的作用	92

第5章 控制与保护器件	94
5.1 继电器	94
5.1.1 继电器的种类	95
5.1.2 继电器的符号	96
5.1.3 继电器的型号	96
5.1.4 继电器的参数	97
5.1.5 继电器的作用	98
5.1.6 电磁继电器	99
5.1.7 干簧继电器	100
5.1.8 固态继电器	101
5.1.9 时间继电器	102
5.1.10 热继电器	103
5.2 开关	104
5.2.1 开关的种类	105
5.2.2 开关的符号	105
5.2.3 开关的参数	106
5.2.4 拨动开关	106
5.2.5 旋转开关	108
5.2.6 按钮开关	109
5.2.7 微动开关和轻触开关	111
5.2.8 薄膜开关	111
5.3 接插件	111
5.3.1 接插件的种类	112
5.3.2 接插件的符号	112
5.3.3 常用接插件	113
5.4 保险器件	114
5.4.1 保险器件的种类	115
5.4.2 保险器件的符号	116

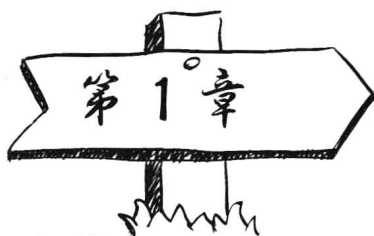
5.4.3	保险器件的参数	116
5.4.4	保险器件的工作原理	116
5.4.5	常用保险器件	117
第6章 晶体二极管与单结晶体管		120
6.1	晶体二极管	120
6.1.1	晶体二极管的种类	121
6.1.2	晶体二极管的符号	122
6.1.3	晶体二极管的型号	122
6.1.4	晶体二极管的极性	123
6.1.5	晶体二极管的参数	123
6.1.6	晶体二极管的特点与工作原理	124
6.1.7	晶体二极管的作用	125
6.1.8	检波二极管	127
6.1.9	整流二极管与整流桥堆	127
6.1.10	开关二极管	129
6.1.11	变容二极管	129
6.2	稳压二极管	130
6.2.1	稳压二极管的种类	131
6.2.2	稳压二极管的符号	131
6.2.3	稳压二极管的极性	131
6.2.4	稳压二极管的参数	132
6.2.5	稳压二极管的特点与工作原理	132
6.2.6	稳压二极管的作用	133
6.2.7	特殊稳压二极管	134
6.3	单结晶体管	136
6.3.1	单结晶体管的种类	137
6.3.2	单结晶体管的符号	137

6.3.3	单结晶体管的型号	138
6.3.4	单结晶体管的引脚	138
6.3.5	单结晶体管的参数	138
6.3.6	单结晶体管的特点与工作原理	140
6.3.7	单结晶体管的作用	140
第7章 晶体三极管与晶闸管		142
7.1	晶体三极管	142
7.1.1	晶体三极管的种类	143
7.1.2	晶体三极管的符号	144
7.1.3	晶体三极管的型号	144
7.1.4	晶体三极管的引脚	145
7.1.5	晶体三极管的参数	145
7.1.6	晶体三极管的特点与工作原理	147
7.1.7	晶体三极管的作用	148
7.1.8	常用晶体三极管	150
7.1.9	特殊晶体三极管	152
7.2	场效应管	153
7.2.1	场效应管的种类	154
7.2.2	场效应管的符号	154
7.2.3	场效应管的引脚	155
7.2.4	场效应管的参数	155
7.2.5	场效应管的特点与工作原理	157
7.2.6	场效应管的作用	158
7.2.7	常用场效应管	161
7.3	晶闸管	164
7.3.1	晶闸管的种类	165
7.3.2	晶闸管的符号	165

7.3.3	晶闸管的型号	166
7.3.4	晶闸管的引脚	166
7.3.5	晶闸管的参数	167
7.3.6	晶闸管的特点	168
7.3.7	单向晶闸管	168
7.3.8	双向晶闸管	170
7.3.9	可关断晶闸管	171
第8章 光电器件		173
8.1	光电二极管	173
8.1.1	光电二极管的种类	174
8.1.2	光电二极管的符号	174
8.1.3	光电二极管的型号	175
8.1.4	光电二极管的极性	175
8.1.5	光电二极管的参数	175
8.1.6	光电二极管的特点与工作原理	176
8.1.7	光电二极管的作用	177
8.2	光电三极管	178
8.2.1	光电三极管的种类	178
8.2.2	光电三极管的符号	179
8.2.3	光电三极管的型号	179
8.2.4	光电三极管的引脚	180
8.2.5	光电三极管的参数	180
8.2.6	光电三极管的特点与工作原理	181
8.2.7	光电三极管的作用	181
8.3	光电耦合器	183
8.3.1	光电耦合器的种类	184
8.3.2	光电耦合器的符号	184

8.3.3	光电耦合器的引脚	184
8.3.4	光电耦合器的参数	185
8.3.5	光电耦合器的特点	186
8.3.6	光电耦合器的作用	186
8.4	发光二极管	187
8.4.1	发光二极管的种类	188
8.4.2	发光二极管的符号	188
8.4.3	发光二极管的极性	188
8.4.4	发光二极管的参数	189
8.4.5	发光二极管的特点	189
8.4.6	发光二极管的作用	190
8.4.7	特殊发光二极管	191
8.5	LED 数码管	195
8.5.1	LED 数码管的种类	195
8.5.2	LED 数码管的符号	196
8.5.3	LED 数码管的引脚	196
8.5.4	LED 数码管的特点与工作原理	197
8.5.5	LED 数码管的作用	198
第9章	集成电路	199
9.1	集成运放	199
9.1.1	集成运放的种类	200
9.1.2	集成运放的符号	201
9.1.3	集成运放的参数	201
9.1.4	集成运放的电路结构	202
9.1.5	集成运放的工作原理	203
9.1.6	集成运放的应用	204
9.2	时基集成电路	208

9.2.1	时基集成电路的种类	209
9.2.2	时基集成电路的符号	210
9.2.3	时基集成电路的参数	210
9.2.4	时基集成电路的结构特点	211
9.2.5	时基集成电路的工作原理	213
9.2.6	时基集成电路的应用	217
9.3	集成稳压器	221
9.3.1	集成稳压器的种类	222
9.3.2	集成稳压器的符号	222
9.3.3	集成稳压器的参数	223
9.3.4	集成稳压器的工作原理	224
9.3.5	集成稳压器的应用	227
9.4	数字集成电路	230
9.4.1	门电路	232
9.4.2	触发器	235
9.4.3	计数器	241
9.4.4	译码器	245
9.4.5	移位寄存器	248



电阻器与电位器

电阻器是最基本的电子元件，电位器是最基本的可调电子元件，它们广泛应用在各种电子电路中。

1.1 电阻器

● 要点提示

- 电阻器是限制电流的元件，通常简称为电阻，是一种最基本、最常用的电子元件，包括固定电阻器、可变电阻器、敏感电阻器等。
- 电阻器的文字符号为“R”。
- 电阻器的主要参数有电阻值和额定功率。
- 电阻值简称阻值，基本单位是欧姆，简称欧(Ω)。常用单位还有千欧($k\Omega$)和兆欧($M\Omega$)。

● 电阻器的特点是对直流和交流一视同仁，任何电流通过电阻器都要受到一定的阻碍和限制。

● 电阻器的主要作用是限流与降压，还可以用作分压器。

电阻器是限制电流的元件，通常简称为电阻，是一种最基本、最常用的电子元件。电阻器包括固定电阻器、可变电阻器、敏感电阻器等。

➡ 1.1 电阻器的种类

由于制造材料和结构不同，电阻器有许多种类，常见的有：碳膜电阻器、金属膜电阻器、有机实心电阻器、线绕电阻器、固定抽头电阻器、可变电阻器、滑线式变阻器和片状电阻器等，如图 1-1 所示。

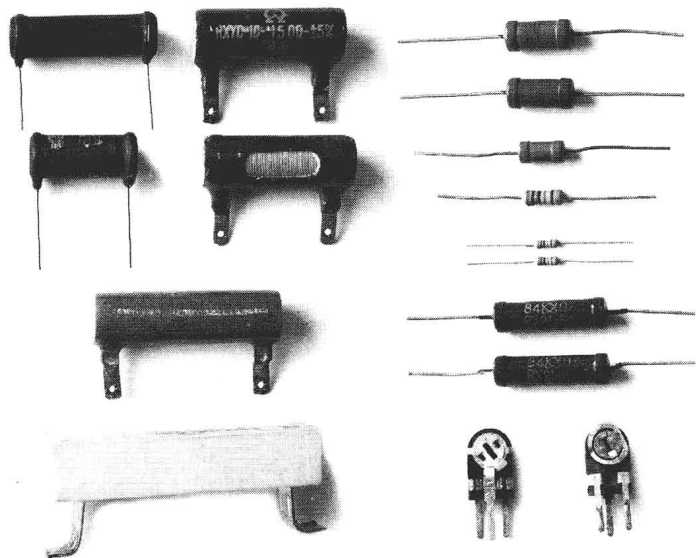


图 1-1 电阻器外形

在电子制作中一般常用碳膜或金属膜电阻器。碳膜电阻器具有稳定性较高、高频特性好、负温度系数小、脉冲负荷稳定及成本低廉等特点，应用广泛。金属膜电阻器具有稳定性高、温度系数小、耐热性能好、噪声很小、工作频率范围宽及体积小等特点，应用也很广泛。

1.1.2 电阻器的符号

电阻器的文字符号为“R”，图形符号如图1-2所示。

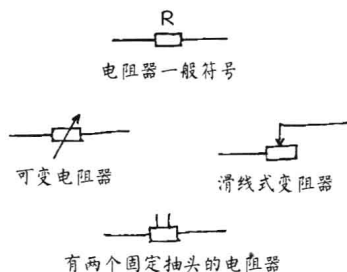


图1-2 电阻器的图形符号

1.1.3 电阻器的型号

电阻器的型号命名由4部分组成，如图1-3所示。第一部分用字母“R”表示电阻器的主称，第二部分用字母表示构成电阻器的材料，第三部分用数字或字母表示电阻器的分类，第四部分用数字表示序号。

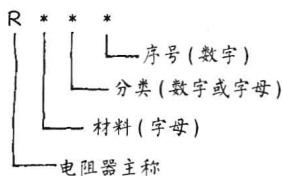


图1-3 电阻器的型号

电阻器型号的含义见表1-1。

例如：型号为RT11，表示这是普通碳膜电阻器；型号为RJ71，表示这是精密金属膜电阻器。

表 1-1

电阻器型号的含义

第一部分	第二部分 (材料)	第三部分 (分类)	第四部分
R	H: 合成碳膜	1: 普通	序号
	I: 玻璃釉膜	2: 普通	
	J: 金属膜	3: 超高频	
	N: 无机实心	4: 高阻	
	G: 沉积膜	5: 高温	
	S: 有机实心	7: 精密	
	T: 碳膜	8: 高压	
	X: 线绕	9: 特殊	
	Y: 氧化膜	G: 高功率	
	F: 复合膜	T: 可调	

1.1.4 电阻器的参数

电阻器的主要参数有电阻值和额定功率。

1. 电阻值

电阻值简称阻值，基本单位是欧姆，简称欧 (Ω)。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： $1M\Omega=1000k\Omega$ ， $1k\Omega=1000\Omega$ 。

2. 电阻器上阻值的标示方法

电阻器上阻值的标示方法有两种。

(1) 直标法，即将电阻值直接印刷在电阻器上。例如：在 5.1Ω 的电阻器上印有“5.1”或“5R1”字样，在 $6.8k\Omega$ 的电阻器上印有“6.8k”或“6k8”字样，如图 1-4 所示。

(2) 色环法，即在电阻器上印刷 4 道或 5 道色环来表示阻值