

BIANXUEBIANYONG

电子电工技术 边学边用 丛书



电子元器件 边学边用

王学屯 主编

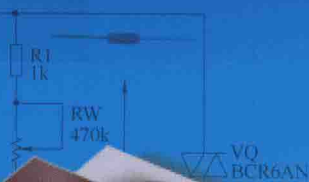
1 名家带你轻松入门

2 基础知识完全理解

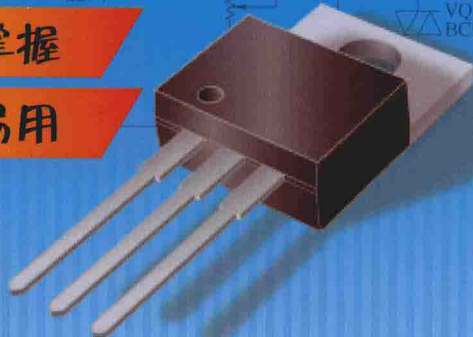
3 实用技能完全掌握

4 易看易懂易学易用

灯泡



化学工业出版社



BIANXUEBIANYONG

电子电工技术 / 边学边用 / 丛书



电子元器件 边学边用

»» 王学屯 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书采用图文并茂的形式,将电路图与实物图形象地结合起来,对常见电子元器件的识别、检测、选用、代换技巧等进行了通俗又详细的讲解,主要内容包括电阻、电容、电感、二极管、三极管、场效应管、晶闸管、集成电路、电声器件、控制及自动控制器件、LED、开关、连接器件等。

本书内容实用性强,注重实际技能的培养,易学易懂易用,非常适合电工电子技术初学者、爱好者、初中级从业人员阅读使用,也可用作职业院校、大中专院校、培训学校相关专业的教材及参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电子元器件边学边用/王学屯主编. —北京:化学工业出版社, 2015. 6

(电子电工技术边学边用丛书)

ISBN 978-7-122-23381-3

I. ①电… II. ①王… III. ①电子元件-基本知识
②电子器件-基本知识 IV. ①TN6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 056573 号

责任编辑: 要利娜

责任校对: 边 涛

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市瞰发装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 8 $\frac{3}{4}$ 字数 228 千字

2015年6月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

本书为“电子电工技术边学边用丛书”之一，笔者热忱期望本书能在电子元器件与电子产品之间架起一座桥梁，使读者能够正确选择和使用电子元器件设计电子产品、维修电子产品及解决电子产品中的技术问题。本系列不求高、大、全，但求精、细、美，即在章节选材上要“经典、精炼”；在内容上要“细致入微”，尽量贴近初学者；列举图片要“精美”，让读者不光是读图，更是对图片的一种欣赏。

无论是简易的电子产品，还是复杂的电器设备，都离不开电子电路。电子电路是由一个个电子元器件组成的。从事电子技术的工程人员和电子爱好者都需要了解有关电子元器件的基础知识，掌握各类电子元器件的功能与作用、性能特点、命名方法、主要参数、选用方法、使用常识及万用表的一般测量方法等。因此，识别与检测电子元器件是电器装配、检修的基础，也是电子电工制作、设计的入门技能。

假如您只有一块指针式万用表或数字式万用表，您能很好地利用它吗？能把它实实在在变通为“万用功能”的仪表吗？您如何通过一定的检测方法来达到粗略检测电阻、电容、电感、各种晶体管、集成电路、电声器件、连接器件、显示器件及自动控制器件等？

若您能抽点时间阅读或参考此书，若您能在兴趣爱好中再动手，以上问题相信您会得到一个满意的答案！

本书共分 11 章，主要内容如下。

第 1 章 电阻，主要介绍普通电阻的基本常识，电位器的基本常识，普通电阻的应用，特殊电阻及应用，电阻的选用、代换及检测等。

第2章 电容，主要介绍普通电容的基本常识，电容的应用，电容的选用、代换及检测等。

第3章 电感，主要介绍普通电感的基本常识，变压器的基本常识，电感的应用，变压器的应用，电感的选用、代换及检测等。

第4章 二极管，主要介绍普通二极管的基本常识，二极管的应用，二极管的选用、代换及检测等。

第5章 三极管，主要介绍普通三极管的基本常识，三极管的应用，三极管的选用、代换及检测等。

第6章 场效应管、晶闸管，主要介绍场效应管的基本常识，场效应管的应用，场效应管应用时的选用及检测，晶闸管的基本常识，晶闸管的应用，晶闸管的选用、代换及检测等。

第7章 集成电路，主要介绍集成电路的基本常识，稳压集成电路及应用，运放集成电路及应用，集成电路的选用、代换及检测等。

第8章 电声器件，主要介绍扬声器的基本常识、话筒的基本常识、耳机的基本常识等。

第9章 控制及自动控制器件，主要介绍继电器、熔断器等。

第10章 LED，主要介绍LED的基本常识、数码管的基本常识、点阵原件的基本常识等。

第11章 开关、连接器件，主要介绍开关、连接器等。

本书适合电工电子技术初学者、爱好者及初、中级从业人员自学使用，也可用作职业院校及相关技能培训机构的培训教材。

本书由王学屯主编，参加编写的还有王墨敏、潘晓贝、高鲜梅、孙文波、王米米、刘军朝、王江南、张颖颖、张建波、赵广建、王学道、王琼琼、段朝伟等。同时，在本书的编写过程中参考了大量的文献和书籍，书后只列出了一部分，在此，

对这些文献和书籍的作者深表感谢！

由于笔者水平有限，且时间仓促，本书难免有不妥之处，
恳请各位读者批评指正，以便日臻完善，在此表示感谢。

编 者

第1章 电阻

1

1.1 普通电阻的基本常识	1
1.1.1 电阻的国标型号规定	1
1.1.2 电阻的主要技术参数	2
1.1.3 电阻的分类及识别	5
1.1.4 电阻的图形符号与标号	10
1.1.5 电阻参数的几种常用表示方法	10
1.2 电位器的基本常识	13
1.2.1 电位器的主要技术参数	13
1.2.2 电位器的分类及识别	14
1.2.3 电位器的图形符号与标号	20
1.3 普通电阻的应用	21
1.3.1 串联分压	21
1.3.2 并联分流	21
1.3.3 电阻的其他作用	22
1.3.4 电位器的应用	23
1.4 特殊电阻及应用	24
1.4.1 热敏电阻及应用	24
1.4.2 光敏电阻及应用	26
1.4.3 压敏电阻及应用	28
1.4.4 湿敏电阻及应用	29
1.4.5 气敏电阻及应用	30
1.4.6 磁敏电阻	31
1.4.7 保险电阻	31

1.4.8	力敏电阻	32
1.5	电阻的选用、代换及检测	33
1.5.1	电阻的选用、代换	33
1.5.2	普通电阻的检测	35
1.5.3	特殊电阻的检测	38
1.5.4	电位器的检测	39

第2章 电容

41

2.1	普通电容的基本常识	41
2.1.1	电容的国标型号规定	41
2.1.2	电容的主要技术参数	42
2.1.3	电容的分类及识别	44
2.1.4	电容的图形符号与标号	50
2.1.5	电容参数的几种常用表示方法	50
2.2	电容的应用	53
2.2.1	滤波电容	53
2.2.2	耦合、旁路电容	53
2.2.3	调谐、谐振电容	54
2.2.4	X 电容、Y 电容	55
2.3	电容的选用、代换及检测	56
2.3.1	电容的选用、代换	56
2.3.2	电解电容的检测	57
2.3.3	无极性电容的检测	59

第3章 电感

61

3.1	普通电感的基本常识	61
3.1.1	电感的主要技术参数	61
3.1.2	电感的分类及识别	63
3.1.3	电感的图形符号与标号	66

3.1.4	电感参数的几种常用表示方法	67
3.2	变压器的基本常识	69
3.2.1	变压器的国标型号规定	69
3.2.2	变压器的主要技术参数	70
3.2.3	变压器的分类及识别	71
3.2.4	变压器的图形符号与标号	73
3.3	电感的应用	75
3.3.1	电感的滤波	75
3.3.2	电感的谐振	77
3.3.3	电感的共模、差模	77
3.4	变压器的应用	78
3.4.1	降压变压器的应用	78
3.4.2	升压变压器的应用	79
3.4.3	匹配变压器、耦合变压器的应用	80
3.4.4	隔离变压器的应用	80
3.5	电感的选用、代换及检测	81
3.5.1	电感的选用、代换	81
3.5.2	电感的检测	83
3.5.3	变压器的检测	84

第4章 二极管

86

4.1	普通二极管的基本常识	86
4.1.1	二极管的国标型号规定	86
4.1.2	二极管的主要技术参数	88
4.1.3	二极管的分类及识别	89
4.1.4	二极管的图形符号与标号	96
4.2	普通二极管的应用	98
4.2.1	整流二极管及整流桥的应用	98
4.2.2	检波二极管的应用	99

4.2.3	限幅二极管的应用	99
4.2.4	稳压二极管的应用	100
4.2.5	变容二极管的应用	100
4.2.6	保护二极管的应用	101
4.2.7	开关二极管的应用	101
4.2.8	双向触发二极管的应用	101
4.3	二极管的选用、代换及检测	102
4.3.1	二极管的选用、代换	102
4.3.2	普通二极管的检测	104
4.3.3	整流桥的检测	106
4.3.4	稳压二极管的检测	107

第5章 三极管

109

5.1	普通三极管的基本常识	109
5.1.1	三极管的国标型号规定	109
5.1.2	美国晶体管的命名方法	110
5.1.3	日本晶体管的命名方法	111
5.1.4	三极管的主要技术参数	114
5.1.5	三极管的分类	115
5.1.6	几种特殊三极管的外形识别	117
5.1.7	三极管的图形符号与标号	121
5.2	三极管的应用	121
5.2.1	三极管的放大应用	121
5.2.2	三极管的开关应用	122
5.2.3	三极管的振荡应用	122
5.2.4	三极管的调谐放大应用	123
5.3	三极管的选用、代换及检测	124
5.3.1	三极管的选用、代换	124
5.3.2	普通三极管的检测	126

5.3.3	带阻三极管的检测	131
5.3.4	带阻尼三极管的检测	131
5.3.5	达林顿(复合管)三极管的检测	132
5.3.6	三极管放大倍数的检测	133

第6章 场效应管、晶闸管

135

6.1	场效应管的基本常识	135
6.1.1	场效应管的国标型号规定	135
6.1.2	场效应管的主要技术参数	136
6.1.3	场效应管的分类及识别	137
6.1.4	场效应管的图形符号	137
6.2	场效应管的应用	139
6.2.1	场效应管的放大应用	139
6.2.2	场效应管的开关应用	141
6.2.3	功率 VMOS 场效应管的应用	141
6.3	场效应管的选用及检测	143
6.3.1	场效应管应用时的注意事项	143
6.3.2	场效应管的检测	143
6.4	晶闸管的基本常识	145
6.4.1	晶闸管的国标型号规定	145
6.4.2	晶闸管的主要技术参数	146
6.4.3	晶闸管的分类及识别	149
6.4.4	晶闸管的图形符号与标号	155
6.5	晶闸管的应用	156
6.5.1	单向晶闸管的应用	156
6.5.2	双向晶闸管的应用	157
6.6	晶闸管的选用、代换及检测	158
6.6.1	晶闸管的选用、代换	158
6.6.2	普通晶闸管的检测	159

第7章 集成电路

164

7.1 集成电路的基本常识	164
7.1.1 集成电路的国标型号规定	164
7.1.2 日本集成电路型号命名方法	164
7.1.3 美国集成电路型号命名方法	169
7.1.4 集成电路国外部分公司及产品代号	169
7.1.5 集成电路的分类	170
7.1.6 集成电路的引脚排列规律与封装形式	174
7.2 稳压集成电路及应用	177
7.2.1 稳压集成电路分类	177
7.2.2 集成稳压电路的引脚功能说明	178
7.2.3 稳压集成电路的主要技术参数	180
7.2.4 稳压集成电路的图形符号与标号	181
7.2.5 稳压集成电路的应用	181
7.2.6 稳压集成电路的选用和代换	185
7.3 运放集成电路及应用	186
7.3.1 运放集成电路的主要技术参数	186
7.3.2 运放集成电路的分类	186
7.3.3 运放集成电路的图形符号与标号	187
7.3.4 运放集成电路的应用	189
7.3.5 运放集成电路的选用	191
7.4 集成电路的选用、代换及检测	192
7.4.1 集成电路的选用、代换	192
7.4.2 集成电路的检测	192

第8章 电声器件

194

8.1 扬声器的基本常识	194
8.1.1 扬声器的国标型号规定	194

8.1.2	扬声器的主要技术参数	195
8.1.3	扬声器的分类及识别	196
8.1.4	扬声器的图形符号与标号	199
8.1.5	扬声器的检测	199
8.2	话筒的基本常识	201
8.2.1	话筒的国标型号规定	201
8.2.2	话筒的主要技术参数	201
8.2.3	话筒的分类	202
8.2.4	话筒的图形符号与标号	206
8.2.5	话筒的检测	206
8.3	耳机的基本常识	206
8.3.1	耳机的国标型号规定	207
8.3.2	耳机的主要技术参数	207
8.3.3	耳机的分类及识别	208
8.3.4	耳机的图形符号与标号	210

第9章 控制及自动控制器件

211

9.1	继电器	211
9.1.1	继电器的国标型号规定	212
9.1.2	继电器的主要技术参数	213
9.1.3	继电器的分类及识别	214
9.1.4	继电器的图形符号与标号	218
9.1.5	继电器的应用	219
9.1.6	继电器的选用、代换	222
9.1.7	继电器的检测	223
9.2	熔断器	224
9.2.1	熔断器的分类及识别	224
9.2.2	普通熔断器的主要技术参数	226
9.2.3	熔断器的检测	227

第10章 LED

228

10.1 LED 的基本常识	228
10.1.1 LED 的主要参数	228
10.1.2 LED 的分类	230
10.1.3 LED 的图形符号与标号	231
10.1.4 LED 的应用及驱动电路	232
10.1.5 常见 LED 器件形式及产品介绍	237
10.1.6 LED 的检测	241
10.2 数码管的基本常识	243
10.2.1 数码管的国标型号规定	243
10.2.2 数码管的主要技术参数	244
10.2.3 数码管的分类及结构	245
10.2.4 数码管的应用	247
10.2.5 数码管的检测	250
10.3 点阵元件的基本常识	250
10.3.1 点阵元件的非国标型号	250
10.3.2 点阵元件的特点	251
10.3.3 点阵元件的检测	252

第11章 开关、连接器件

254

11.1 开关	254
11.1.1 开关的分类及识别	254
11.1.2 开关的主要技术参数	258
11.1.3 开关的图形符号与标号	258
11.1.4 开关的检测	258
11.2 连接器	260
11.2.1 电源插头、插座的识别	260
11.2.2 2.5/3.5/6.35 插口、插头系列的识别	260

11.2.3	AV 插座、插头系列的识别	260
11.2.4	双芯插座和插头的检测	260

第1章

电阻

电阻是一种最为常用的电子元器件，它在电路中用量最大。本章主要介绍：普通电阻的基本常识、电位器的基本常识、普通电阻的应用、特殊电阻及应用以及电阻的选用、代换及检测等。

1.1 普通电阻的基本常识

1.1.1 电阻的国标型号规定

根据国家标准 GB/T 2470—1995 的规定，通孔式电阻器和电位器的型号由 3 部分或 4 部分组成，如图 1-1 所示，各部分的主要含义如表 1-1 所示。

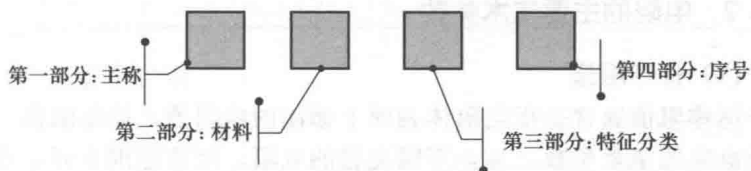


图 1-1 通孔式电阻器和电位器的型号组成

表 1-1 通孔式电阻器和电位器的型号命名方法 (通孔式)

第一部分:主称		第二部分:材料		第三部分:特征分类			第四部分:序号
符号	意义	符号	意义	符号	意义		
					电阻器	电位器	
R	电阻器	T	碳膜	1	普通	普通	对主称、材料相同,仅性能指标、尺寸大小有差别,但基本不影响互换使用的产品,给予同一序号;若性能指标、尺寸大小明显影响互换时,则在序号后面用大写字母作为区别代号
		H	合成膜	2	普通	普通	
		S	有机实芯	3	超高频	—	
		N	无机实芯	4	高阻	—	
		J	金属膜	5	高温	—	
		Y	氧化膜	6	—	—	
		C	沉积膜	7	精密	精密	
		I	玻璃釉膜	8	高压	特殊函数	
		P	硼碳膜	9	特殊	特殊	
		U	硅碳膜	G	高功率	—	
		X	线绕	T	可调	—	
W	电位器	M	压敏	W	—	微调	
		G	光敏	D	—	多圈	
		R	热敏	B	温度补偿用	—	
				C	温度测量用	—	
				P	旁热式	—	
				W	稳压式	—	
				Z	正温度系数	—	

示例: RJ73——精密金属膜电阻器。

1.1.2 电阻的主要技术参数

(1) 标称阻值

标称阻值通常是指电阻体表面上标注的电阻值,简称阻值。阻值是电阻的主要参数之一,不同类型的电阻,阻值范围不同,不同精度的电阻其阻值系列亦不同。我国现行的系列主要有 E6、E12、