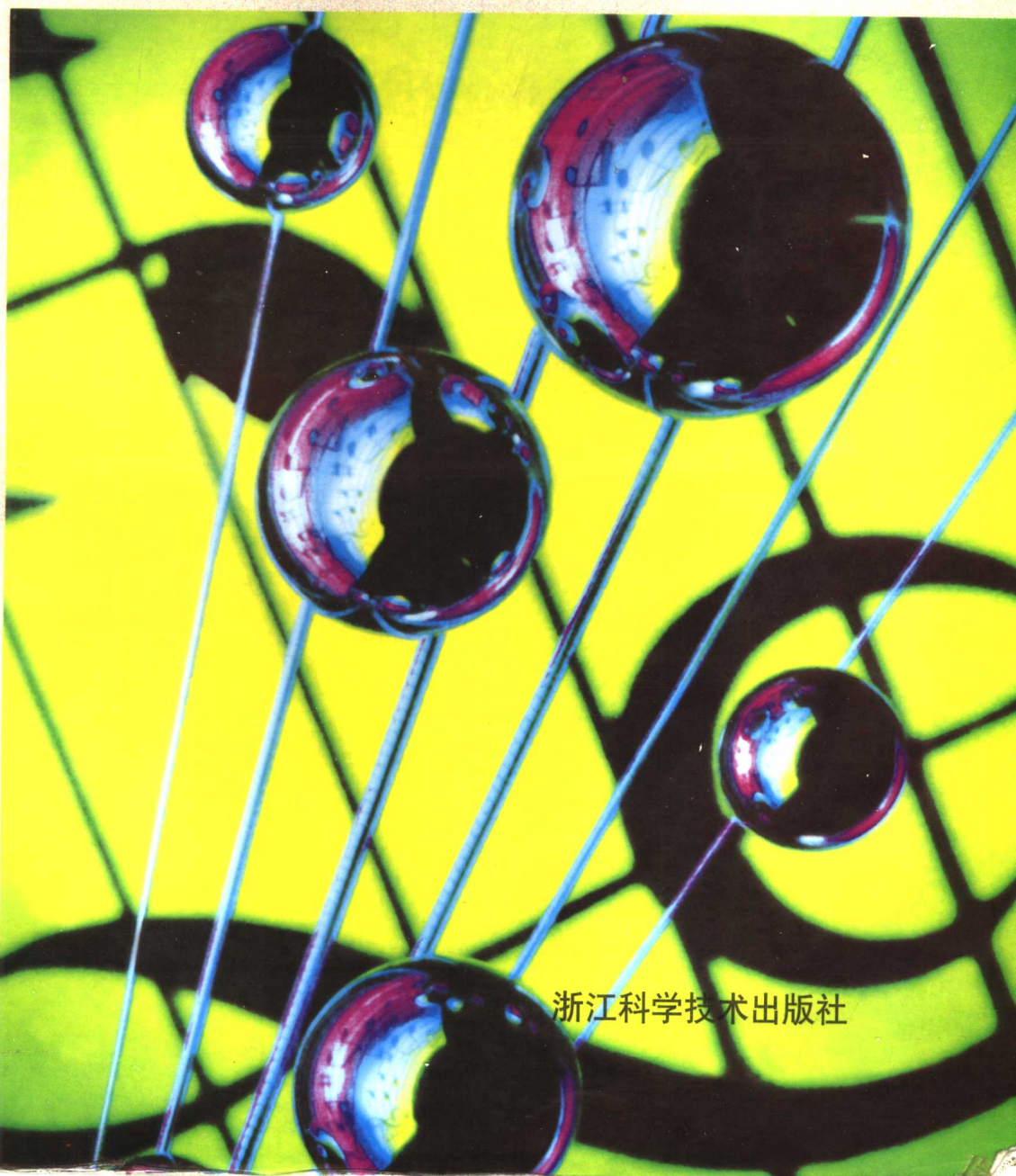


# 电子元器件 选用大全

崔体人 主编

DIANZI YUANQIJIAN XUANYONG DAQUAN



浙江科学技术出版社

# 电子元器件选用大全

崔体人 主编

浙江科学技术出版社

## 参加本书编写人员

崔体人 舒 绰 李 博 王海翔 李贤渭 黎明远  
徐 涵 卢子厚 鲁 焯 钟式聪 崔路欣 单伯宁  
王家智 颜占魁 康给裘 姚 金 张宏宇 冯惠生  
晓 钟 周 泓 朱益平 韩有根 黄素敏 王燕珍  
范玉梁 胡永军 王红卫 陈宇东 郑 伟 孙艳艳  
姚 平 张健儿 高国文 贺洪卫 刘建刚

## 电子元器件选用大全

崔体人 主编

浙江科学技术出版社出版  
千岛湖环球印务有限公司印刷  
浙江省新华书店发行

开本 787×1092 1/16 印张 43.75 字数 1 110 000

1998年12月第 一 版

1998年12月第一次印刷

ISBN 7-5341-0820-9/TN·15

定价:58.00元

责任编辑:钱 珺

封面设计:金 晖

# 前 言

随着电子技术的飞速发展和家用电器的普及,各类元器件的社会需求越来越大,各种新颖的、专用的、特殊的电子元器件层出不穷,其应用也越来越广。虽然多种报刊陆续介绍了其中的一部分,但是品种不全,内容分散,至今没有一本品种比较齐全、内容比较详实、实用知识比较深入、专门介绍各类电子元器件知识的专业书籍,而这种书籍又是电子爱好者学习和使用所不可缺少的。各种电子设备中经常用到哪些元器件、修理各种家用电器时元器件好坏怎样判断、坏了如何修理和代换、制作家庭电子装置选取什么元器件、设计电子电路选用元器件应注意哪些事项等,都是每个电子爱好者应当掌握的。为了这种需求,我们收集整理了涉及家用电器各方面的元器件知识,简明扼要、深入浅出地介绍了电阻器、电容器、电感器、转换器、半导体元器件、电子管、机能元件、记忆元件、磁性元件、电动元件、显示器件、液晶器件、开关、继电器、晶体管、滤波器、连接器、插头插口等几十个系列、数百个品种的概况及定义、结构及简单工作原理、命名法和分类、图形符号、作用及特点、主要性能及参数定义、正确使用及选用注意事项、质量鉴别及好坏判断、修理及代用、典型应用等诸多实用知识,它既是一本基础专业书,又是一本技术资料,是电子爱好者、军地两用人才、家电维修技术人员的补充读物和参考资料。

编 者

1998年8月

# 目 录

第一章 电阻器和电位器	1
一、电阻器	1
1. 电阻器的定义及概况	1
2. 电阻器的主要结构及规格	2
3. 电阻器的一般性能及参数	18
4. 电阻器的命名和标称阻值系列	20
5. 固定电阻器的标志方法	24
6. 电阻器的电路符号	27
7. 电阻器在电路中的作用	28
8. 电阻器的正确选用	31
9. 正确使用电阻器	34
10. 电阻器的质量检查与代换	35
二、微型电阻器	37
1. 电阻网络	37
2. 片状电阻器	40
3. 圆柱形电阻器	42
三、半可调电阻器	43
1. 半可调电阻器的种类	43
2. 半可调电阻器的质量检查	44
3. 使用半可调电阻器的注意事项	44
四、电位器	45
1. 电位器的基本情况	45
2. 电位器的种类及用途	45
3. 电位器的命名和标志方法	52
4. 电位器的主要技术参数	53
5. 电位器在电路中的电路符号及应用	56
6. 正确选用电位器和使用中的注意事项	58
7. 电位器的修理与代用	62
五、新型电阻器	63
1. 熔断电阻器	63
2. 敏感电阻器	65

<b>第二章 电容器</b> .....	99
一、概述 .....	99
二、电容器的种类 .....	99
1. 固定电容器 .....	100
2. 微调电容器 .....	109
3. 可变电容器 .....	110
三、电容器的标志 .....	110
1. 电容器的型号命名 .....	110
2. 电容器的标志方法 .....	112
四、电容器的主要特性参数 .....	113
五、电容器在电路中的电路符号 .....	115
六、电容器的正确选用 .....	116
七、电容器的质量检查、代用和修理 .....	118
1. 固定电容器的质量检查和代用 .....	118
2. 可变电容器的质量检查、代用和修理 .....	120
八、使用电容器的注意事项 .....	121
<b>第三章 电感器</b> .....	123
一、概述 .....	123
二、分类 .....	124
1. 电感器的分类 .....	124
2. 变压器的分类 .....	127
3. 其他电感元件 .....	132
三、型号命名方法 .....	132
1. 电感线圈的型号命名 .....	132
2. 电视机中频变压器型号命名方法 .....	132
3. 收音机中频变压器及线圈的命名方法 .....	133
4. 低频变压器的型号命名方法 .....	133
四、电感器的主要参数 .....	133
1. 电感线圈的主要参数 .....	133
2. 变压器的主要参数 .....	135
3. 电源变压器的主要技术参数 .....	135
五、电感器的电路符号 .....	137
1. 电感线圈的电路符号 .....	137
2. 变压器的电路符号 .....	137
六、电感器的使用和质量检查 .....	138
1. 电感线圈的使用 .....	138
2. 变压器的使用 .....	140
七、电感器的修理与代用 .....	142

1. 电感线圈的修理与代用 .....	142
2. 变压器的修理与代用 .....	143
<b>第四章 开关、接插件和继电器 .....</b>	<b>145</b>
一、概述 .....	145
二、开关 .....	145
1. 开关的种类 .....	145
2. 开关的参数 .....	146
3. 开关的型号命名 .....	147
4. 开关在电路中的符号 .....	148
5. 开关的选择 .....	149
三、接插件 .....	149
1. 接插件的种类 .....	149
2. 插头座在电路中的电路符号 .....	151
3. 插头座的使用 .....	151
四、继电器 .....	152
1. 概述 .....	152
2. 继电器的种类 .....	152
3. 继电器的技术参数 .....	155
4. 继电器的型号命名方法 .....	156
5. 继电器的电路符号 .....	156
6. 继电器的使用方法和注意事项 .....	156
<b>第五章 电声器件 .....</b>	<b>158</b>
一、概述 .....	158
二、电声器件的型号命名方法 .....	159
三、电声器件的种类 .....	160
1. 扬声器 .....	160
2. 耳机和耳塞 .....	180
3. 传声器 .....	185
四、拾音器 .....	197
1. 概述 .....	197
2. 拾音器的种类 .....	197
3. 拾音器的技术参数 .....	201
4. 拾音器在电路中的电路符号 .....	202
5. 拾音器的使用常识 .....	202
6. 拾音器的修复与更换 .....	202
五、磁头 .....	203
1. 录音磁头 .....	203
2. 录像磁头 .....	212

六、磁带 .....	214
1. 录音磁带 .....	214
2. 录像磁带 .....	218
七、唱片 .....	220
1. 概况 .....	220
2. 唱片的种类 .....	221
<b>第六章 电池</b> .....	<b>227</b>
一、概述 .....	227
二、电池的命名方法 .....	227
三、电池的种类 .....	227
1. 普通锌锰干电池 .....	227
2. 扣式电池 .....	229
3. 蓄电池 .....	233
4. 太阳能电池 .....	236
四、电池在电路中的电路符号 .....	241
五、各种电池的使用与保管 .....	241
<b>第七章 微型电动机</b> .....	<b>243</b>
一、概述 .....	243
二、种类 .....	244
1. 剃须刀电动机 .....	244
2. 电吹风机电动机 .....	245
3. 唱机电动机 .....	246
4. 录音机电动机 .....	247
5. 洗衣机电动机 .....	252
6. 电风扇电动机 .....	256
7. 空调器与排风扇电动机 .....	259
8. 玩具电动机 .....	261
9. 吸尘器电动机 .....	261
10. 步进电动机 .....	262
11. 伺服电动机 .....	262
<b>第八章 石英晶体谐振器和陶瓷元件</b> .....	<b>264</b>
一、石英晶体谐振器 .....	264
1. 概况 .....	264
2. 石英谐振器的特性 .....	264
3. 石英晶体谐振器的种类 .....	264
4. 石英晶体谐振器的特性参数 .....	265
5. 石英晶体谐振器的命名方法 .....	265



6. 石英晶体谐振器的使用 .....	265
二、陶瓷元件 .....	266
1. 概述 .....	266
2. 种类 .....	266
三、声表面波器件 .....	269
1. 概述 .....	269
2. 声表面波换能器 .....	270
3. 声表面波器件 .....	273
<b>第九章 磁性材料</b> .....	<b>276</b>
一、概况 .....	276
二、磁性材料的分类、性能特点及用途 .....	276
1. 磁性材料的一般特性 .....	276
2. 磁性材料的一般分类 .....	276
三、磁性材料的特性参数 .....	278
四、磁性材料的命名方法 .....	279
1. 磁性材料的命名方法 .....	279
2. 铁氧体磁性零件的命名方法 .....	280
<b>第十章 电子管</b> .....	<b>281</b>
一、概述 .....	281
二、电子管的种类 .....	282
1. 空间电荷控制管 .....	282
2. 微波管 .....	289
3. 电子束管 .....	291
4. 光敏管 .....	293
5. 离子管 .....	295
6. X 射线管 .....	296
三、电子管的命名方法 .....	296
四、国内外电子管型号命名方法 .....	300
五、电子管的电路符号 .....	301
六、电子管的选用 .....	301
七、电子管的质量检查 .....	302
八、电子管的代换 .....	303
九、使用电子管的注意事项 .....	304
<b>第十一章 显像管</b> .....	<b>305</b>
一、概述 .....	305
二、显像管的种类 .....	305
1. 黑白显像管 .....	305

2. 彩色显像管 .....	307
三、显像管的特性参数 .....	316
四、显像管的正确使用 .....	317
五、显像管的代换 .....	319
1. 黑白显像管的代换 .....	319
2. 彩色显像管的代换 .....	321
六、显像管的故障检查与修理 .....	322
<b>第十二章 摄像管</b> .....	<b>324</b>
一、概况 .....	324
二、摄像管的种类 .....	324
1. 电子管摄像器件 .....	324
2. 固体摄像器件 .....	327
<b>第十三章 显示器件</b> .....	<b>330</b>
一、概况 .....	330
二、种类 .....	330
1. 液晶显示器件 .....	330
2. 等离子体显示器 .....	335
3. 发光二极管显示 .....	337
4. 真空荧光显示 .....	338
5. 电致发光显示 .....	339
<b>第十四章 半导体二极管</b> .....	<b>342</b>
一、概况 .....	342
二、二极管的特性参数 .....	345
三、二极管的命名 .....	346
1. 国内半导体器件命名法 .....	346
2. 部分国外半导体器件型号命名方法 .....	347
四、二极管的种类 .....	354
1. 整流二极管 .....	355
2. 检波二极管 .....	355
3. 稳压二极管 .....	356
4. 阻尼/升压二极管 .....	357
5. 开关二极管 .....	358
6. 恒流二极管 .....	359
7. 可调恒流管 .....	360
8. 集成电路恒流管 .....	361
9. 变容二极管 .....	362
10. 瞬变电压抑制二极管 .....	364

11. 电荷贮存二极管 .....	365
12. 双基极二极管 .....	367
13. 可调单结管 .....	369
14. 双向触发二极管 .....	370
15. 高频二极管 .....	370
16. 隧道二极管 .....	373
17. 发光二极管 .....	375
18. 变色发光二极管 .....	377
19. 红外发光二极管 .....	378
20. 负阻发光二极管 .....	379
21. 激光二极管 .....	379
22. 光电二极管 .....	381
23. 磁敏二极管 .....	387
24. 其他二极管 .....	388
五、半导体二极管的选择和使用 .....	392
六、二极管的质量鉴别 .....	395
<b>第十五章 晶体管</b> .....	<b>397</b>
一、双极型晶体管 .....	397
1. 概述 .....	397
2. 晶体管的参数 .....	400
3. 晶体管的输入、输出特性曲线 .....	403
4. 晶体管的命名 .....	406
5. 晶体管的种类 .....	406
6. 晶体管的电路符号 .....	411
7. 晶体管的选用 .....	411
8. 晶体管的质量鉴别 .....	412
9. 晶体管的更换与代用 .....	414
10. 使用晶体管的注意事项 .....	415
二、负阻晶体管 .....	415
1. 简介 .....	415
2. 简单工作原理 .....	416
3. 双向负阻晶体管的特点及应用 .....	416
4. 双向负阻晶体管的电路符号 .....	417
三、雪崩晶体管 .....	417
1. 简介 .....	417
2. 雪崩晶体管的工作原理 .....	417
3. 应用 .....	418
4. 雪崩晶体管的电路符号 .....	418
四、光电三极管 .....	419

1. 简介 .....	419
2. 结构与工作原理 .....	419
3. 光电三极管的参数及特性 .....	420
4. 光电三极管的类型 .....	421
5. 光电三极管的使用 .....	421
<b>五、磁敏三极管 .....</b>	<b>422</b>
1. 简介 .....	422
2. 磁敏三极管的特性 .....	422
3. 磁敏三极管的电路符号 .....	423
4. 应用 .....	423
<b>第十六章 场效应管 .....</b>	<b>424</b>
一、概况 .....	424
二、场效应管的种类 .....	425
1. 结型场效应管 .....	425
2. 绝缘栅型场效应管 .....	430
3. VMOS 场效应管 .....	436
<b>第十七章 晶闸管 .....</b>	<b>449</b>
一、概述 .....	449
二、晶闸管的种类 .....	449
1. 普通晶闸管 .....	450
2. 高频晶闸管 .....	456
3. 双向晶闸管 .....	458
4. 可关断晶闸管 .....	462
5. 逆导晶闸管 .....	464
6. 光控晶闸管 .....	465
7. 其他晶闸管 .....	469
三、晶闸管的参数 .....	470
四、晶闸管的选用 .....	472
<b>第十八章 集成电路 .....</b>	<b>474</b>
一、概述 .....	474
二、集成电路的内部结构 .....	478
三、集成电路的命名 .....	478
1. 国产半导体集成电路的型号命名 .....	478
2. 国外半导体集成电路的型号命名 .....	479
四、集成电路的分类 .....	492
五、集成电路的封装形式 .....	493
六、集成电路引脚的正确识别 .....	495

七、集成电路的使用方法 .....	496
<b>第十九章 数字集成电路</b> .....	<b>499</b>
一、简介 .....	499
二、数字电路的基本逻辑 .....	500
三、数字电路的分类 .....	501
1. RTL 电路 .....	501
2. DTL 电路 .....	501
3. TTL 电路 .....	502
4. HTL 电路 .....	506
5. ECL 电路 .....	508
6. MOS 数字集成电路 .....	509
7. 触发器 .....	511
8. 寄存器 .....	518
9. 计数器 .....	521
10. 编码器、译码器 .....	528
11. 存贮器 .....	532
四、数字电路的安装和调试 .....	534
五、数字电路的调试 .....	537
<b>第二十章 模拟集成电路</b> .....	<b>540</b>
一、概述 .....	540
二、模拟集成电路中的基本单元电路 .....	541
1. 恒流源偏置电路 .....	541
2. 稳压源电路 .....	542
3. 有源负载电路 .....	543
4. 电平移位电路 .....	544
5. 差分放大电路 .....	544
6. 双差分电路 .....	544
7. 输出电路 .....	544
8. 双端输出变单输出电路 .....	544
9. 保护电路 .....	544
三、模拟集成电路的分类 .....	544
1. 集成运算放大器 .....	545
2. 集成稳压器 .....	557
3. 音响集成电路 .....	562
4. 电视集成电路 .....	574
5. 录像机、摄像机集成电路 .....	581
6. 专用集成电路简介 .....	590

<b>第二十一章 膜式集成电路</b> .....	597
一、概述 .....	597
二、厚膜、薄膜元件.....	597
1. 厚膜电阻 .....	597
2. 厚膜电容 .....	598
3. 薄膜电阻器 .....	598
4. 薄膜电容器 .....	598
5. 外贴元件 .....	598
<b>第二十二章 微机集成电路</b> .....	600
一、概况 .....	600
二、8 位微处理器 .....	600
1. 8080A8 位微处理器 .....	600
2. Z80 微处理器 .....	602
3. MC6800 微处理器 .....	603
三、16 位微处理器 .....	604
1. 8086/8088 微处理器 .....	605
2. 80286 微处理器 .....	605
3. 8087 协处理器 .....	606
4. 8089 处理器 .....	606
5. MC68000 微处理器 .....	606
四、32 位微处理器 .....	607
1. 80386 微处理器 .....	607
2. 80486 微处理器 .....	608
3. MC68020 微处理器 .....	609
五、单片微机集成电路 .....	609
1. MCS—48 系列单片机 .....	609
2. MCS—51 系列单片机 .....	610
3. MC6801 系列单片机 .....	610
4. MC6805 系列单片机 .....	611
5. MCS—96 系列单片机 .....	611
<b>第二十三章 接口电路</b> .....	612
一、概述 .....	612
二、接口电路的命名方法 .....	613
三、接口电路的种类 .....	613
1. 读出放大器 .....	613
2. 磁芯驱动器 .....	615
3. 外围驱动器 .....	616

4. 线电路 .....	617
5. 电平转换器 .....	618
6. 电压比较器 .....	618
7. 显示驱动器 .....	619
<b>第二十四章 传感器</b> .....	<b>620</b>
一、概述 .....	620
二、非电量测试系统的组成 .....	620
三、传感器的特性 .....	621
四、传感器的分类 .....	622
五、传感器的选用检测 .....	623
六、传感器的展望 .....	624
七、传感器的测量电路 .....	625
<b>第二十五章 温度传感器</b> .....	<b>627</b>
一、概述 .....	627
二、温度传感器的种类 .....	627
1. 热电势温度传感器 .....	627
2. 电阻式温度传感器 .....	631
3. 核四重共振和弹性表面波温度传感器 .....	632
4. 半导体PN结温度传感器 .....	633
5. 热敏铁淦氧 .....	633
6. 热敏电容 .....	634
7. 其他温度传感器 .....	634
<b>第二十六章 化学传感器</b> .....	<b>635</b>
一、概况 .....	635
二、种类 .....	635
1. 气敏传感器 .....	635
2. 湿敏传感器 .....	640
<b>第二十七章 力学量传感器</b> .....	<b>646</b>
一、概况 .....	646
二、力学量传感器的分类 .....	647
三、应变式传感器介绍 .....	647
四、应变片的参数及工作特性 .....	653
五、粘贴应变片的方法 .....	655
六、应变片的选用 .....	656

<b>第二十八章 磁敏传感器</b> .....	658
一、概况 .....	658
二、种类 .....	658
1. 霍尔元件 .....	658
2. MOSFET 霍尔器件 .....	661
3. 磁敏电阻 .....	662
4. 磁敏二极管 .....	662
5. 磁敏晶体管 .....	663
三、电路符号 .....	663
<b>第二十九章 光电耦合器</b> .....	664
一、概况 .....	664
二、光耦合器的基本组合 .....	664
三、光电耦合器的参数 .....	664
四、光电耦合器的分类 .....	665
1. 光隔离型 .....	665
2. 光传感型 .....	667
五、典型电路形式 .....	667
六、光电耦合器的特性参数 .....	668
七、使用中的注意事项 .....	669
<b>第三十章 其他元器件</b> .....	671
一、新型晶体管 .....	671
1. 高电子迁移率晶体管 .....	671
2. 异质结双极晶体管 .....	672
二、超导元器件 .....	672
1. 超导—半导体兼容器件 .....	673
2. 超导真空晶体管 .....	673
三、高低温电子器件 .....	674
四、高压复合场效应管 .....	675
五、电位记忆元件 .....	676
六、半导体致冷器件 .....	677
七、片状元件 .....	678
<b>参考书目</b> .....	681



# 第一章 电阻器和电位器

## 一、电阻器

### 1. 电阻器的定义及概况

当你打开收音机、电视机或录音机时,可以看到在电路板上有许多密密麻麻的电子元件。在这些元件中,为数最多的就是一种两端出线的或直接焊接的圆柱形小棒,小的像大米粒,大的像小鞭炮,这就是家用电器电路中的主要元件——电阻器。

各种金属材料 and 半导体材料对通过它的电流都有一定的阻力,这种阻碍电流流通的作用就被称为电阻。电阻在远距离传输电能的强电工程中是十分有害的,因为有电流流动就会使电阻发热,电阻发热时要消耗大量的电能。

在无线电和电子领域里,人们利用电阻对电能的吸收作用,设计出各种不同材料、不同特性、不同形状的电感器,使电阻得到了极为广泛的应用。

电阻器作为一种通用电子元件,迄今为止已有 100 多年的历史了。随着电子技术的迅速发展,电阻器的生产和技术亦不断更新。全世界各种电阻器每年的产量在数百亿只以上。

电阻器的发展历史,可以说就是世界电子技术的发展史。电阻器的应用虽然始于 19 世纪,但当时的产品非常简单。直到 20 世纪 20 年代,电阻器才广泛应用在电子技术方面。

实芯电阻是历史最悠久的一个品种。它于 1925 年在美国大量生产。这种电阻器可靠性强,工艺简单,价格低廉,适合大量生产,但是它的电性能较差。

热分解碳膜电阻器 1925 年由德国发明,1930 年投入生产,随后相继传入英、日、苏等国。碳膜电阻器电性能良好,生产工艺简单,目前已成为最主要的品种之一。

蒸发金属膜电阻器大约问世于 20 世纪 50 年代,是一种高稳定、高质量的非线性绕电阻器。几十年来其质量不断提高,产量不断增加,是最有发展前途的一种电阻器。近年来采用滚筒蒸发法,使产量大大提高,可能逐步取代碳膜电阻器的地位,成为最主要的品种。

金属氧化膜电阻器 1952 年在美国投产。它是一种耐热性能良好的产品,可与金属膜电阻器相媲美,目前很多国家均有产品。

线绕电阻器是一种历史最悠久的品种,目前在大功率和高精密方面还保持着重要地位。但这种产品高频性能差,从而限制了它在电子技术上的广泛应用。

近年来用金属箔制成的块金属膜电阻器,在高精度方面已超过了线绕电阻器,而且具有良好的高频性能,可逐步取代线绕电阻在高精密方面的地位。

迄今为止,合成碳质电阻器仍然是欧美各国的主要品种。

特殊电阻器是指其阻值随温度、光通、电压、机械力、湿度、磁通、气体等外界因素变化的电阻器。

特殊电阻器可把非电量转换为电量,同时在电路中也具有一定的功能。随着科学技术的发展,近年来这种电阻器的品种越来越多,用途越来越广。尤其是在尖端科学、军事技术、民用电器等诸多领域占有相当重要的地位。