

电子元器件 应用手册

● 黄继昌 主编

● 郭继忠 张海贵
程宝平 徐巧鱼
编著

电子元器件应用手册

黄继昌 主编

郭继忠 张海贵 编著
程宝平 徐巧鱼

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

电子元器件应用手册/黄继昌主编;郭继忠等编著. 北京:人民邮电出版社,2004.7
ISBN 7-115-12124-9

I. 电... II. ①黄...②郭... III. 电子元件—手册 IV. TN6-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 009347 号

内 容 提 要

本书从浩如烟海的电子元器件中精选出 29 类上万种电子元器件,以简明的方式,全面系统地介绍了它们的型号、种类、结构特点、主要参数以及选用方法等实用知识,提供了内容翔实的技术资料。

本书图文并茂,内容丰富、新颖,实用信息量大,可为读者拓宽电子元器件选择的范围。本书可供工程技术人员、电子设备维修人员以及广大电子爱好者阅读和参考。

电子元器件应用手册

-
- ◆ 主 编 黄继昌
编 著 郭继忠 张海贵 程宝平 徐巧鱼
责任编辑 刘 朋 唐素荣
 - ◆ 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 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67129264
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 77
字数: 1 866 千字 2004 年 7 月第 1 版
印数: 1-3 000 册 2004 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-12124-9/TN · 2260

定价: 94.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话: (010) 67129223

前 言

随着电子技术的飞速发展及普及应用，各种新型电子元器件层出不穷。为了帮助工程技术人员、电子设备维修人员及广大电子爱好者更多了解电子元器件的知识及正确选用电子元器件，我们特编写了《电子元器件应用手册》一书。

《电子元器件应用手册》是一种新型电子科技工具书，它具有以下几个特点：

1. 本书从浩如烟海的电子元器件中精选出 29 类上万种电子元器件，以简明的方式，全面系统地介绍了它们的理论及实用知识，提供了内容翔实的技术资料。
2. 本书着重知识性与实用技术资料相兼顾。
3. 书中介绍了各种新型电子元器件，具有实用性。
4. 编写中尽可能多地提供电子元器件的生产单位，为读者提供更多的方便。
5. 本书图文并茂，内容丰富、新颖，实用信息量大，可为读者拓宽电子元器件选择的范围。

从本书的特点中不难看出本书编写的目的，那就是要使该书不仅是一部具有实用技术资料的电子元器件工具书，它还是一部电子技术的科普读物。本书若能在这些方面起到作用，我们将感到欣慰。

本书在编写过程中得到了许多电子元器件生产厂家的大力支持，并提供了大量宝贵的技术资料；编写中也得到了许多朋友的帮助，也参考了一些书刊资料，在此一并表示感谢。

由于编者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

第一章 概述	1
第一节 电子元器件在国民经济中的地位	1
第二节 电子元器件的质量参数	2
第三节 电子元器件应用的可靠性	4
第四节 电子元器件的失效分析	6
第五节 我国电子元器件的发展趋势	8
第二章 电阻器	11
第一节 电阻器基本知识	11
一、电阻器的分类	11
二、电阻器的型号命名方法	12
三、电阻的单位	13
四、电阻器在电路中的作用	14
第二节 电阻器的主要特性参数	16
一、标称阻值和允许偏差	16
二、额定功率	18
三、最大工作电压和额定工作电压	19
四、绝缘电压和绝缘电阻	19
五、稳定性参数	19
六、噪声电动势	20
七、高频特性	20
第三节 电阻器的规格标志方法	21
一、直标法	21
二、色标法	22
第四节 电阻器的选用	23
一、电阻器的正确选择	23
二、电阻器使用注意事项	24
三、电阻器阻值的简易测量	25
第五节 碳膜电阻器	25
一、碳膜电阻器的结构与特点	25
二、普通碳膜电阻器	26
三、RT13 ~ RT18 型碳膜电阻器	26
四、小型碳膜电阻器	27
五、RTL 型测量碳膜电阻器	28
第六节 金属膜电阻器	28

一、金属膜电阻器的结构及特点	28
二、普通金属膜电阻器	29
三、RJ13A、RJ14、RJ15、RJ24A、RJ25A、RJ14S、RJ15S、RJ16S、RJ16、RJ17 型金属膜电阻器	29
四、RJ20 型功率型金属膜电阻器	30
五、精密金属膜电阻器	31
六、片状金属膜电阻器	32
七、RJK 型有高可靠性指标的精密金属膜电阻器	32
八、高稳定金属膜电阻器	33
九、RⅡ-8 型无引线金属膜电阻器	34
十、高阻、高压及超高频金属膜电阻器	34
第七节 金属氧化膜电阻器	36
一、金属氧化膜电阻器的结构与特点	36
二、RYG1、RYG2 型金属氧化膜电阻器	37
三、不燃性金属氧化膜电阻器	37
四、RY70 型金属氧化膜电阻器	38
五、RY21 型功率型金属氧化膜电阻器	39
六、RY 型大功率金属氧化膜电阻器	39
第八节 合成膜电阻器	40
一、合成膜电阻器的结构与特点	40
二、RHZ 高阻合成膜电阻器	41
第九节 有机实芯电阻器	41
一、有机实芯电阻器的结构与特点	41
二、RS11 型有机实芯电阻器	42
第十节 玻璃釉电阻器	42
一、玻璃釉电阻器的结构与特点	42
二、RI12 型玻璃釉电阻器	43
三、RI40 型玻璃釉电阻器	44
四、RI42 型玻璃釉电阻器	44
五、RI-80 型高压高阻玻璃釉电阻器	44
六、RI-80F 型高压高阻玻璃釉膜电阻分压器	45
第十一节 线绕电阻器	46
一、线绕电阻器的结构与特点	46
二、RX12、RX70、RX71、RX78、RXJ3、RXJX、RX711、RX712 型精密线绕电阻器	46
三、RX27-6、RX76、RX906 型低阻值线绕电阻器	49
四、RX27 型瓷外壳功率型线绕电阻器	51
五、RX16、RX19、RX21、RX210、RX710、RX25 型功率型线绕电阻器	53
六、RX20、RX20T、RXG20、RXG20T、RXG2、RX24、RXG 型大功率线绕电阻器	55
第十二节 其他类型的电阻器	59
一、RJ711、RⅡ-18、RⅡ-26 型高精密合金箔电阻器	59

二、HM91 型厚膜电阻网络	60
三、薄膜式零欧姆电阻器	62
第三章 电位器	63
第一节 电位器基本知识	63
一、电位器的结构	63
二、电位器的种类	66
三、电位器型号命名方法	68
四、电位器的规格标志方法	69
五、电位器在电路中的作用	69
第二节 电位器的主要特性参数	70
一、标称阻值和允许偏差	70
二、电阻器的阻值变化规律	70
三、电位器的其他特性参数	71
第三节 电位器的选用	72
一、电位器的正确选择	72
二、使用电位器应注意的事项	73
三、电位器质量判断	74
第四节 合成碳膜电位器	75
一、合成碳膜电位器的结构及特点	75
二、旋转式单联合成碳膜电位器	76
三、旋转式多联合成碳膜电位器	84
四、薄型合成碳膜电位器	87
五、带开关合成碳膜电位器	91
六、直滑式合成碳膜电位器	98
七、WHJ1、WH70A、WH71 型精密合成碳膜电位器	102
八、合成碳膜预调电位器	102
第五节 玻璃釉电位器	105
一、玻璃釉电位器的结构及特点	105
二、W111、W11016 型玻璃釉电位器	106
三、微调玻璃釉电位器	107
四、多圈微调电位器	115
五、聚焦电位器	122
第六节 线绕电位器	127
一、线绕电位器的结构及特点	127
二、单圈线绕电位器	128
三、精密线绕电位器	134
四、单圈微调线绕电位器	140
五、多圈微调线绕电位器	143
第七节 实芯电位器	146

一、实芯电位器的结构及特点	146
二、一些小型有机实芯电位器	147
第八节 其他电位器	148
一、光电电位器	148
二、磁敏电位器	148
第九节 电位器旋钮	149
一、圆柱旋钮	149
二、圆盘旋钮	150
三、短肩旋钮	150
第四章 电容器	151
第一节 电容器基本知识	151
一、电容器的构成	151
二、电容器的种类	152
三、电容器的型号命名方法	153
四、电容器在电路中的作用	155
第二节 电容器的主要特性参数	157
一、标称容量与允许偏差	157
二、额定电压	158
三、温度系数	158
四、抗电强度	159
五、绝缘电阻	160
六、漏电流	160
七、损耗因数	160
八、频率特性	161
九、电容器工作环境条件	161
第三节 电容器规格的标志方法	162
一、直标法	162
二、文字符号法	163
三、色标法	163
第四节 电容器的选用	164
一、电容器的正确选择	164
二、电容器的使用方法及注意事项	165
三、电容器质量判断	166
第五节 纸介电容器	168
一、纸介电容器的结构与特点	168
二、CZ32 型瓷管密封纸介电容器	168
三、CZ40 型密封纸介电容器	169
四、CZ82 型高压密封纸介电容器	171
第六节 金属化纸介电容器	172

一、金属化纸介电容器的结构与特点	172
二、CZJ8 型金属化纸介电容器	172
三、CZJ3 型金属化纸介电容器	173
四、CJ10、CJ11 型金属化纸介电容器	174
五、CJ31A 型金属化纸介电容器	175
六、CJ40 型密封金属化纸介电容器	176
七、CJ48A 型交流密封金属化纸介电容器	179
第七节 聚酯薄膜电容器	181
一、聚酯薄膜电容器的结构与特点	181
二、CL11 型聚酯薄膜电容器	181
三、CL12 型聚酯薄膜电容器	182
四、CL20 型金属化聚酯薄膜电容器	183
五、CL21 型金属化聚酯薄膜电容器	185
六、CL21S (X) 型超小型盒式封装金属化聚酯薄膜电容器	186
七、CL24 型金属化聚酯薄膜电容器	188
八、CL61 型金属化聚酯薄膜交流电容器	188
九、CL40 型密封金属化聚酯电容器	189
十、CLK233 型金属化聚酯薄膜电容器	189
第八节 聚苯乙烯电容器	191
一、聚苯乙烯电容器的结构与特点	191
二、CB10 型聚苯乙烯薄膜电容器	191
三、CB11 型聚苯乙烯薄膜电容器	192
四、CB14 型精密聚苯乙烯薄膜电容器	192
五、CB80 型高压聚苯乙烯薄膜电容器	194
六、CB81 型高压聚苯乙烯电容器	194
七、CB40 型密封金属化聚苯乙烯电容器	195
第九节 聚丙烯薄膜电容器	196
一、聚丙烯薄膜电容器的结构及特点	196
二、CBB10M 型金属化聚丙烯无感电容器	197
三、CBB18 型聚丙烯薄膜电容器	198
四、CBB20 型交流金属化聚丙烯薄膜电容器	199
五、CBB21、CBB21B 型金属化聚丙烯薄膜直流电容器	199
六、CBB23 型金属化聚丙烯薄膜电容器	201
七、CBB24 型金属化聚丙烯薄膜电容器	202
八、CBB25 型金属化聚丙烯薄膜电容器	202
九、CBB30 型交流密封金属化聚丙烯电容器	204
十、CBB40 型金属化聚丙烯交流电容器	204
十一、CBB62、CBB62B 型金属化聚丙烯薄膜交流电容器	205
十二、CBB60、CBB61 和 CBB65 型交流电动机用聚丙烯电容器	207

十三、CBB81 (CBB221)、CBB92 型高压聚丙烯电容器	210
第十节 聚四氟乙烯电容器	212
一、聚四氟乙烯电容器的结构与特点	212
二、CBF10 型金属箔式聚四氟乙烯薄膜电容器	212
第十一节 漆膜电容器	213
一、漆膜电容器的结构与特点	213
二、CQ1 型漆膜电容器	213
三、CQ11 型漆膜电容器	214
第十二节 复合介质电容器	214
一、复合介质电容器的结构与特点	214
二、CH21 型金属化复合膜介质电容器	214
三、CH111 型金属箔式复合膜介质电容器	215
四、CH11 型箔式复合薄膜电容器	216
五、CH82 型高压密封复合介质电容器	217
六、CH49 型储能复合介质电容器	220
第十三节 玻璃釉电容器	221
一、玻璃釉电容器的结构及特点	221
二、C13 型高介陶瓷玻璃釉电容器	221
三、C14 型高频瓷玻璃釉电容器	222
第十四节 云母电容器	222
一、云母电容器的结构与特点	222
二、CY2 型云母电容器	223
三、CY4 型云母电容器	223
四、CY11 型矩形云母电容器	225
五、CY31 型密封云母电容器	226
第十五节 瓷介电容器	226
一、瓷介电容器的结构及特点	226
二、CC1 型瓷介电容器	227
三、CT1 型瓷介电容器	227
四、CC2 型管形瓷介电容器	230
五、CC4、CT4 型独石(积层)电容器	231
六、CC42、CT42 型独石(积层)电容器	232
七、CT7 型交流安全瓷介电容器	233
八、CC10 型超高频瓷介电容器	234
九、CS1 型 3 类瓷介电容器	234
十、CT8 型高压瓷介电容器	235
十一、CC81 型中高压瓷介电容器	236
十二、CT81 型军用高压瓷介电容器	237
十三、CCG2 型管形高功率瓷介电容器	239

十四、CT52 型穿心瓷介电容器	240
十五、CS52A 型穿心瓷介电容器	241
十六、CC5 型穿心式瓷介电容器	242
第十六节 铝电解电容器	242
一、铝电解电容器的结构与特点	242
二、CD10 型铝电解电容器	243
三、CD11 型铝电解电容器	245
四、CD11L 型铝电解电容器	247
五、CD13 型铝电解电容器	249
六、CD60 型铝电解电容器	251
七、CD110 型铝电解电容器	251
八、CD110X 型铝电解电容器	253
九、CD291、CD292 和 CD293 型铝电解电容器	255
十、CDM-L 型密封铝电解电容器	257
第十七节 钽电解电容器	258
一、钽电解电容器的结构与特点	258
二、CA 型固体电解质钽电容器	259
三、GCA 型固体电解质钽电容器	261
四、CMM 型小容量固体电解质钽电容器	262
五、CA40、CA41 型小型固体电解质钽电容器	263
六、CA42 型固体电解质钽电容器	264
七、CA43F 型超小型固体电解质钽电容器	266
八、CA70 型无极性固体电解质钽电容器	266
九、CA76 型双极性固体电解质钽电容器	267
十、CA30 型非固体电解质钽电容器	268
十一、CA35、GCA35 型非固体电解质钽电容器	269
十二、CA32 型大容量非固体电解质钽电容器	270
十三、CA33 型高压非固体电解质钽电容器	272
第十八节 可变电容器	273
一、空气介质可变电容器	273
二、固体介质可变电容器	275
三、微调电容器	276
第五章 电感元件	279
第一节 电感元件的基本知识	279
一、线圈的自感与电感量	279
二、线圈的结构	280
三、电感元件的种类	281
四、电感元件型号命名方法	284
五、电感线圈的标志方法	284

六、电感元件在电路中的作用	285
第二节 电感线圈的主要参数	287
一、电感量及允许偏差	287
二、品质因数 Q	288
三、分布电容	288
四、额定电流	288
五、稳定性	289
第三节 电感线圈使用常识	289
第四节 一些电感元件的设计	290
一、如何选定电感线圈的结构	291
二、空心线圈的设计	291
三、带磁心线圈的设计	293
四、磁环线圈电感量的计算	294
五、低频扼流圈的设计	294
第五节 固定电感器	297
一、固定电感器的结构及特点	297
二、LG1、LG2 型固定电感器	297
三、LG4 型固定电感器	301
四、LCG1 型彩色电视机用固定电感器	301
第六节 可调电感元件	303
一、半导体收音机振荡线圈	303
二、LK1 型高频可调电感器	304
三、电视机行振荡线圈	306
第七节 LC 组合件	307
一、陷波器	307
二、滤波器	309
第八节 电感元件常用软磁材料磁心	311
一、软磁铁氧体	312
二、环形软磁铁氧体磁心	312
三、螺纹软磁铁氧体磁心	315
四、工字形软磁铁氧体磁心	316
五、罐形软磁铁氧体磁心	316
六、U 形软磁铁氧体磁心	318
七、ETD 形软磁铁氧体磁心	318
八、EI 形软磁铁氧体磁心	319
九、EE 形软磁铁氧体磁心	320
第六章 变压器	322
第一节 变压器基础知识	322
一、变压器的基本概念	322

二、变压器的种类和型号命名	322
三、变压器在电路中的作用	324
第二节 变压器的特性	325
一、电压变换特性	325
二、变压器电压与电流的关系	325
三、阻抗变换关系	325
四、变压器的效率	326
五、变压器的损耗	326
六、变压器具有隔直流的特性	327
七、变压器的频率特性	327
第三节 小型电源变压器	327
一、小型电源变压器的结构	327
二、电源变压器的主要参数	330
三、使用 E 型铁心的小型电源变压器的设计	331
四、C 型铁心电源变压器	334
第四节 音频变压器	335
一、输出、输入变压器	335
二、线间变压器	337
三、音频变压器的设计	338
第五节 中频变压器	340
一、半导体超外差式收音机用中频变压器	341
二、10K 和 10A 型中频变压器及线圈	343
三、彩色电视机用中频变压器及线圈	347
第六节 高频及脉冲变压器	347
一、磁性天线	347
二、电视机行输出变压器	351
三、脉冲变压器的计算方法	352
第七节 变压器常用材料	352
一、变压器用的电磁材料	352
二、变压器用绝缘导线	362
三、变压器用绝缘材料	365
第七章 继电器	369
第一节 继电器的分类及型号命名方法	369
一、继电器的分类	369
二、继电器型号的命名方法	369
第二节 电磁继电器	370
一、电磁继电器的结构和工作原理	370
二、电磁继电器的主要特性参数	371
三、电磁继电器的选用原则	373

四、微型电磁继电器	374
五、超小型弱功率密封直流电磁继电器	375
六、超小型中功率密封直流电磁继电器	378
七、小型中功率密封直流电磁继电器	380
八、小型强功率密封直流电磁继电器	387
九、大功率电磁继电器	392
十、通用电磁继电器	392
十一、印制电路板电磁继电器	392
十二、中间继电器	397
第三节 步进继电器	401
一、概述	401
二、步进继电器的结构及工作原理	401
三、步进继电器的特点	402
四、BF 型步进继电器	402
第四节 干簧继电器	402
一、干簧管	403
二、干簧管的应用	404
三、干簧继电器	406
第五节 时间继电器	409
第六节 固态继电器	414
一、固态继电器的分类	414
二、固态继电器的工作原理	416
三、固态继电器的特点	417
四、固态继电器主要技术特性参数	417
五、固态继电器的选用和使用注意事项	420
六、固态继电器典型应用电路	422
七、印制电路板用固态继电器	427
八、直流及交流固态继电器	429
第七节 双金属片温度继电器	433
一、双金属片温度继电器的结构及工作原理	433
二、一些温度继电器的主要参数	434
第八节 继电器基本控制电路	436
一、直接控制电路与旁路控制电路	436
二、自锁电路	437
三、互锁电路	437
四、单锁电路	438
五、延时电路	438
六、顺序控制电路	438
七、继电器逻辑电路	439

第八章 保险元件	441
第一节 保险丝管	441
一、保险丝管的结构形式	441
二、普通玻璃保险丝管	441
三、速断型玻璃保险丝管	443
四、大电流速断型玻璃保险丝管	444
五、速断型陶瓷保险丝管	444
六、延时型玻璃保险丝管	445
七、超小型保险丝管	445
八、保险丝管座	447
第二节 可恢复保险丝	447
一、可恢复保险丝的工作原理	447
二、可恢复保险丝的特性	452
三、可恢复保险丝的主要技术参数	453
四、60R、30R 系列自恢复保险丝	453
第三节 熔断电阻器	455
一、简介	455
二、RF10 涂漆型熔断电阻器	456
三、RF11 型瓷外壳熔断电阻器	457
第四节 温度保险丝	458
第九章 开关	460
第一节 开关的基础知识	460
一、开关的种类	460
二、开关的主要技术参数	460
三、开关的选用	461
第二节 钮子开关	461
第三节 波动开关	463
一、KCD 系列带灯船形开关	463
二、RK 系列开关	467
第四节 按钮开关	475
一、KD2 系列按钮开关	475
二、KD6 系列带灯按钮开关	476
三、一些小型按钮开关	478
四、按帽开关	479
第五节 按键开关	479
一、电源按键开关	479
二、直立式轻按开关	481
第六节 拨动开关	481
第七节 微动开关	483

一、简介	483
二、KW3-OZ-2 系列微动开关	485
三、特种微型微动开关	493
四、其他微动开关	494
第八节 多挡多接点开关	496
一、杠杆开关	496
二、旋转开关	497
第九节 水银开关	501
一、水银开关的结构与特点	501
二、玻璃管封装式水银开关	502
第十章 发光指示器件	507
第一节 普通发光二极管	507
一、发光二极管的工作原理	507
二、发光二极管的主要参数	507
三、常用发光二极管的分类	508
四、发光二极管的基本电路	509
五、发光二极管的简易检测	509
六、BT 系列发光二极管	510
七、超高亮度发光二极管	513
八、变色发光二极管	513
第二节 发光二极管应用电路	515
一、直流低压保险丝熔断指示电路	515
二、半导体收音机调谐指示电路	515
三、发光二极管市电电源指示电路	516
四、无源发光二极管输出电平指示电路	516
五、脉冲判别电路	516
六、用变色发光二极管构成的验电笔	516
第三节 电压型发光二极管	517
一、电压型发光二极管的结构	517
二、电压型发光二极管的驱动电路	517
三、电压型发光二极管的主要参数	518
第四节 闪烁式发光二极管	518
一、闪烁式发光二极管的结构	518
二、闪烁式发光二极管的参数	519
三、使用注意事项	519
第五节 氖气辉光灯泡	519
一、氖气辉光灯泡的结构及工作原理	519
二、使用注意事项	520
三、氖气辉光灯泡的参数	520

四、氖气辉光灯泡应用电路	522
第六节 指示灯泡	523
一、小型指示灯泡	523
二、微型指示灯泡	526
三、超小型指示灯泡	527
第七节 指示灯	527
一、发光二极管指示灯	527
二、白炽灯指示灯	528
三、氖灯指示灯	529
第十一章 接插件	531
第一节 接插件的种类及用途	531
一、插座	531
二、连接器	531
三、接线板	532
四、接线端子	532
第二节 同心连接器	532
一、CK35、CK635 系列同心连接器	532
二、TX3 型直流同心连接器	541
第三节 射频连接器	544
一、射频连接器型号命名法	544
二、射频电缆	545
三、部分小型视频连接器	548
第四节 条列式连接器	551
一、TJ4 型条列式插头座	551
二、TJ5 型条列式插头座	552
三、TJ6 型条列式插头座	554
第五节 圆形连接器	555
一、CTY、CZY 型圆形插头座	555
二、X 型小圆形连接器	556
三、Y 系列圆形密封连接器	559
四、Y 系列圆形连接器	560
第六节 矩形连接器	560
一、CS14 型矩形连接器	560
二、CB2 型矩形连接器	562
三、CD1 型矩形连接器	563
四、CS5 型外壳定位小型矩形连接器	564
第七节 印制电路板连接器	565
一、CH2-25 系列印制电路板连接器	565
二、CY 型印制电路板连接器	567