

简明 无线电爱好者 实用资料手册

黄继昌
张海贵
徐巧鱼
郭继忠 编



无线电爱好者丛书

精
品
系
列

各种常用的电子器件

实用基础电路及电子技术

家用电器的工作原理及维修

内容丰富，信息量大

人民邮电出版社

无线电爱好者丛书精品系列

简明无线电爱好者实用资料手册

黄继昌 张海贵 徐巧鱼 郭继忠 编

TN014-62
230

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

简明无线电爱好者实用资料手册/黄继昌等编. —北京: 人民邮电出版社,
1999. 10

(无线电爱好者丛书精品系列)

ISBN 7-115-07900-5

I. 简… II. 黄… III. 电子器件-制作-手册 IV. TN-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 45134 号

~~无线电爱好者丛书精品系列~~ ~~简明无线电爱好者实用资料手册~~

◆ 编 黄继昌 张海贵 徐巧鱼 郭继忠

责任编辑 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

◆ 人民邮电出版社河北印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787 × 1092 1/16

印张: 33.25

字数: 822 千字 1999 年 10 月第 1 版

印数: 1-5 000 册 1999 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-07900-5/TN·1505

定价: 42.00 元

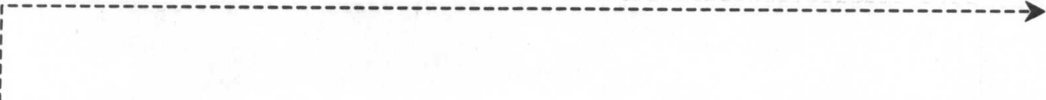
内容提要

本书汇集了精选出的无线电爱好者感兴趣的实用资料，内容包括阻容器件，电感器件，继电器，指示灯，开关及插接件，半导体管，常用材料，基础单元电路，脉冲电路，集成电路，传感器，收音机，扬声器与音箱，盒式磁带录音机，放音机，电视机，家庭电视游戏机，家用录像机，VCD影碟机，电气技术用图形符号及文字。

本书篇幅紧凑，信息量大，可供无线电爱好者阅读。

香

96.7.6/01



前言

为了满足广大无线电爱好者学习和应用电子技术的需要和方便读者阅读，我们将原《无线电爱好者实用资料图表集》一、二两册中最精华的内容提取出来，并增加一些新的内容，重新进行了编写。编写中注意保留了原书内容丰富、图文并茂、通俗实用的特点，还对原书中由于文字过于简单而导致叙述不清的地方进行了改进，不太实用的部分进行了删除或修改，力图使本书能成为广大读者喜爱的一本实用性技术读物。

本书共分 20 章，主要向读者介绍各种常用的电子器件，实用基础电路及电子技术，实用电器的工作原理及维修等内容。可供广大无线电爱好者及各行各业从事电子技术的人员阅读参考。

在此，谨向给予编者帮助过的同志再次表示谢意。

由于编者水平有限，书中难免有不当及错误之处，敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

第一章 阻容器件

一、电阻器	1
(一) 电阻器的用途	1
(二) 电阻器的基本参数	1
(三) 电阻器的分类及型号命名方法	3
(四) 电阻器的标志方法	4
(五) 常用电阻器	5
(六) 特种电阻器	13
二、电位器	17
(一) 电位器的结构	17
(二) 电位器的主要参数	17
(三) 电位器的类别	18
(四) 常用电位器	19
三、电容器	25
(一) 电容器的用途	25
(二) 电容器的主要参数	25
(三) 电容器使用的材料、型号、命名方法及分类	27
(四) 电容器的标志方法	29
(五) 常用电容器	30

第二章 电感器件

一、电感器件的分类及命名方法	39
(一) 电感器件的种类	39
(二) 电感器件的命名方法	39
二、电感线圈	40
(一) 电感线圈的主要参数	40
(二) 线圈的结构	41
(三) 空芯线圈设计	42
(四) 带磁芯线圈的计算	42
(五) 磁环线圈的计算	45
(六) 低频扼流圈的计算	45
(七) 固定电感器	47

三、变压器	48
(一) 变压器的工作原理及特性	48
(二) 变压器的种类	49
(三) 小型电源变压器的结构	50
(四) 使用E型铁芯的小功率电源变压器的设计	51
(五) 音频变压器的设计	54
(六) 中频变压器	56
(七) 脉冲变压器	57

第三章 继电器

一、继电器的作用及类别	58
二、电磁式继电器	58
(一) 电磁式继电器的结构及工作原理	58
(二) 部分小型电磁式继电器	59
(三) 直流电磁继电器的动作和释放特性	63
三、舌簧继电器	65
(一) 干簧继电器	65
(二) 湿簧继电器	66
(三) 部分舌簧继电器的特性	67
四、时间继电器	69
五、固态继电器	69
(一) 固态继电器的结构及特点	69
(二) 固态继电器的类别	71
(三) 部分固态继电器的性能	71
(四) 控制固态继电器电路	73

第四章 指示灯、开关及插接件

一、指示灯	74
(一) 小型指示灯泡	74
(二) 微型指示灯泡	76
(三) 超小型指示灯泡	76
(四) 氦气辉光灯泡	77
(五) 发光二极管指示灯	78
二、开关	79
(一) 电源开关	79
(二) 微型开关	80
(三) 波段开关	81
三、印制电路板用插接件	82
(一) 集成电路插座	82
(二) 印制电路插头座	83
四、熔断器盒	84

第五章 半导体管

一、半导体的基本特性	86
二、PN 结	88
(一) PN 结的形成	88
(二) 外加电压对 PN 结的影响	88
三、半导体二极管	89
(一) 普通二极管	89
(二) 硅稳压二极管	91
(三) 发光二极管	92
(四) 变容二极管	95
四、半导体三极管	96
(一) 半导体三极管的构造	96
(二) 半导体三极管的工作原理	97
(三) 半导体三极管的特性	98
(四) 半导体三极管的主要参数	99
(五) 半导体三极管电路的三种接法	100
(六) 半导体三极管的偏置电路	101
(七) 三极管的简易判断法	102
五、单结晶体管	103
六、场效应管	106
七、晶体闸流管	108
八、常用半导体器件的特性	112
(一) 国产半导体分立元件型号的命名	112
(二) 常用二极管主要参数	113
(三) 国产硅整流二极管新旧型号对照	119
(四) 常用三极管主要参数	122
(五) 国产半导体三极管新旧型号对照表	126
(六) 常用半导体三极管国内外型号对照表	131

第六章 常用材料

一、线材	145
(一) 线材使用常识	145
(二) 裸线	146
(三) 电阻合金线	147
(四) 电磁线	149
(五) 绝缘电线	151
(六) 绝缘电缆	152
(七) 熔断丝	154
二、焊料及助焊剂	155
三、粘合剂	156

四、绝缘材料	156
(一) 绝缘布和薄膜	156
(二) 绝缘板	158
(三) 绝缘套管	159
(四) 绝缘漆	160
五、软磁材料	160
(一) 软磁材料主要性能	160
(二) 常用软磁磁芯	161
六、电池	164
(一) 微型化学电池	164
(二) 干电池	165
第七章 基础单元电路	
一、整流电路	166
(一) 半导体二极管整流电路	166
(二) 倍压整流电路	167
(三) 晶闸管整流电路	168
二、滤波电路	169
三、低频小信号放大电路	170
(一) 半导体管小信号低频放大器的简单设计方法	170
(二) 小信号低频放大器电路	172
(三) 放大器中的负反馈	174
(四) 多级放大电路	177
四、低频功率放大电路	177
(一) 甲类功率放大电路	177
(二) 乙类推挽功率放大电路	179
(三) OTL 功率放大电路	179
(四) 功率放大器的散热	181
五、高频放大电路	182
(一) 常见高频电压放大电路	182
(二) 宽频带放大电路	184
(三) 高频电路在设计和安装时应注意的问题	186
六、正弦振荡电路	188
(一) 正弦振荡电路的类型和工作原理	188
(二) 常用 LC 振荡电路	189
(三) RC 正弦振荡电路	191
(四) 石英晶体振荡电路	192
七、调制与解调电路	194
(一) 振幅的调制	194
(二) 调幅电路	195
(三) 检波器	196

(四) 频率的调制	197
(五) 鉴频器(调频波检波器)	199
八、直流放大电路	200
(一) 直流放大电路的主要特点	200
(二) 单端直流放大电路	201
(三) 差动放大器	201
九、直流稳压电路	203

第八章 脉冲电路

一、脉冲基本电路	205
(一) 脉冲的波形	205
(二) 脉冲波形的参数	206
(三) RC 电路	206
二、门电路	208
(一) 门电路基础知识	208
(二) “与” 门电路	209
(三) “或” 门电路	209
(四) “非” 门电路	210
(五) “与非” 门电路	210
(六) “或非” 门电路	211
三、触发器及脉冲振荡器	211
(一) 双稳态触发器	211
(二) 单稳态触发器	214
(三) 施密特电路(整形器)	214
(四) 脉冲振荡器	215
(五) 脉冲分频电路	216
四、计数电路	216
(一) 计数器	216
(二) 数码寄存器	222
(三) 译码电路	222
(四) 数字显示	222

第九章 集成电路

一、概述	226
二、集成电路的分类及型号	226
(一) 集成电路的分类	226
(二) 集成电路的型号	229
三、使用集成电路常识	231
(一) 使用 MOS 集成电路的注意事项	231
(二) 正确识别集成电路引线脚	232
(三) 集成电路查找故障方法	232

(四) 更换集成电路的方法	233
四、集成稳压器	234
(一) 三端固定正稳压器	234
(二) 三端固定负稳压器	235
(三) W317、W337 三端可调稳压器	235
(四) 集成稳压器应用参考电路	236
五、集成运算放大器	238
(一) 基本概念	238
(二) 集成运算放大器的应用领域	239
(三) 运算放大器的反馈电路	240
(四) 集成运算放大器的附属电路	242
(五) 部分国产集成运算放大器主要参数	244
(六) 集成运算放大器应用电路	244
六、集成电压比较器	248
七、数字集成电路	250
(一) 数字集成电路的类别	250
(二) 数字集成电路的性能参数	251
(三) 部分数字逻辑电路系列产品简介	252
八、音响集成电路	254
(一) 前置放大集成电路	255
(二) 音频功率放大集成电路	257
九、555 时基电路	259
十、音乐集成电路	264
(一) 内部电路结构及工作原理	264
(二) 使用音乐集成电路应注意的问题	264
(三) 音乐集成电路	265
第十章 传感器	
一、温度传感器	268
(一) 常用温度传感器	268
(二) 部分温度传感器的主要参数	271
(三) 温度传感器应用实例	275
二、湿度传感器	277
(一) 常用湿度传感器	277
(二) 部分湿度传感器的主要参数	278
(三) 湿度传感器应用示例	279
三、光敏器件	280
(一) 常用光敏器件	280
(二) 部分光敏器件的主要参数	280
(三) 光敏器件应用示例	286
四、磁敏器件	288

(一) 常见磁敏器件	288
(二) 磁敏元件的主要参数	291
(三) 磁敏器件应用实例	292
五、力敏器件	294
(一) 常用力敏器件	294
(二) 部分力敏元件的主要参数	295
(三) 力敏器件应用示例	296
六、气敏元件	297
(一) 半导体气敏元件	297
(二) 接触燃烧型气敏元件	298
(三) 应用示例	299

第十一章 收音机

一、收音机的输入回路	300
(一) 收音机输入回路的形式	300
(二) 磁性天线	301
二、简单收音机电路	302
(一) 调谐二极管收音机	302
(二) 半导体来复再生式收音机	303
(三) 来复再生式收音机应用电路	303
三、超外差式收音机	305
(一) 超外差式收音机工作原理	305
(二) 变频电路	305
(三) 中频放大器	306
(四) 自动增益控制电路	307
(五) 超外差式收音机的整机电路	310
(六) 半导体管超外差式收音机的业余调试方法	310
四、调频收音机	312
(一) 调频收音机的电路结构及工作原理	312
(二) 调频收音机的特点	312
五、集成电路收音机	314
六、收音机的维修	314
(一) 维修方法	314
(二) 半导体超外差收音机无声检修法	314
(三) 收音机其他故障分析	314

第十二章 扩音机

一、扩音机的构成及其工作原理	322
二、话筒	323
三、电唱机	324
(一) 电唱机的结构	324

(二) 唱头	325
(三) 唱片	325
四、部分扩音机参考电路	326
五、扩音机的选用	332
六、扩音机与扬声器的配接	333
七、线间变压器	337
八、扩音机使用注意事项	338
九、扩音机的维修	339
(一) 半导体管扩音机的维修	339
(二) 电子管扩音机的维修	340

第十三章 扬声器与音箱

一、电声基础	342
(一) 基本概念	342
(二) 常见声源及放音系统的频率范围	344
二、扬声器	344
(一) 扬声器的性能参数	345
(二) 扬声器的结构及特点	346
(三) 扬声器的选择	352
三、音箱	353
(一) 常见音箱的工作原理及性能	353
(二) 常用音箱制作数据	355
(三) 音箱的分频网络	357

第十四章 盒式磁带录音机

一、盒式磁带录音机的结构	358
二、盒式磁带录音机的工作原理	359
(一) 录音原理	359
(二) 放音原理	359
(三) 抹音原理	359
(四) 录音机的工作过程	360
三、磁头	360
四、盒式磁带	361
(一) 磁带的构造	361
(二) 盒式磁带的尺寸	361
(三) 磁带的主要性能	362
(四) 磁带盒	362
五、机械结构	363
六、基本电路	365
(一) 盒式磁带录音机的电路结构	365
(二) 磁头放大电路	365

(三) 自动电平控制电路(ALC)	365
(四) 偏磁及抹音电路	366
(五) 电子稳速电路	367
(六) 输出电平指示电路	368
七、盒式磁带录音机的使用	369
(一) 盒式磁带录音机功能键、开关、插口的用法	369
(二) 录音的方法	372
(三) 日常维护及保养	374
八、盒式磁带录音机常见故障的检修	376
九、录音机磁头、磁带、电源变压器常用数据	379
(一) 磁头数据	379
(二) 磁带数据	383
(三) 电源变压器数据	385

第十五章 放音机

一、放音机的类别	387
二、部分放音机电路	389
三、放音机常见故障及维修	394
(一) 常见机械故障及维修方法	394
(二) 常见电路故障及维修方法	395

第十六章 电视机

一、广播电视基本知识	396
(一) 黑白电视的广播过程	396
(二) 电视信号的产生过程	396
(三) 图像重现的过程	398
(四) 扫描原理	398
(五) 全电视信号	399
(六) 电视信号的发送	400
二、黑白电视机	402
(一) 半导体管黑白电视机的构成及工作原理	402
(二) 集成电路黑白电视机的构成及工作过程	402
(三) 高频调谐器	403
(四) 中频放大电路	405
(五) 视频检波及视放电路	405
(六) AGC 电路	408
(七) 场扫描电路	408
(八) 行扫描电路	408
(九) 伴音电路	410
(十) 抗干扰和同步分离电路	412
(十一) 显像管电路	412

三、彩色电视机的基本概念	413
(一) 三基色原理	413
(二) 彩色电视与黑白电视的兼容	414
(三) 色差信号的传送	414
四、彩色显像管	415
(一) 三枪三束彩色显像管	415
(二) 单枪三束彩色显像管	416
(三) 自会聚彩色显像管	417
(四) 彩色显像管工作原理	418
五、彩色电视机电路	418
(一) 彩色电视的电路组成	418
(二) 彩色电视机电路简介	422
六、红外遥控彩色电视机	422
(一) 红外遥控彩色电视机的主要遥控功能	422
(二) 我国彩色电视机采用的遥控电路系统	423
(三) 红外遥控彩色电视机的组成	424
(四) 红外遥控发射器	425
(五) 红外遥控接收器	426
(六) 控制电路	426
(七) 接口电路	429
(八) 存储电路	431
(九) 屏显电路	432
(十) 红外遥控彩色电视机的维修	433
七、电视机室外接收天线	435
(一) 常用电视机接收天线的特性	435
(二) 天线使用常识	436

第十七章 家庭电视游戏机

一、电子游戏机的分类及性能	439
(一) 电子游戏机的类别	439
(二) 部分家庭电视游戏机的性能	439
二、家庭电视游戏机的组成	440
三、家庭电视游戏机电路系统	441
四、家庭电视游戏机主机电路工作原理	442
(一) 中央处理器(CPU)	442
(二) 图像处理器(PPU)	443
(三) 接口电路	444
(四) 时钟电路	444
(五) 射频调制器	445
五、控制器	446
(一) 控制器的外形结构	446

(二) 控制器电路及工作原理	446
六、光电枪	448
七、游戏节目卡	449
(一) 游戏节目卡的结构	449
(二) 游戏节目卡的类别	449
(三) 游戏节目卡电路及作用原理	450
(四) 选择游戏节目卡的常识	451
八、家庭电视游戏机的使用程序	451
九、家庭电视游戏机的维修	452
(一) 控制器常见故障及维修方法	452
(二) 主机常见故障及维修方法	453

第十八章 家用录像机

一、录像机的类别	457
二、VHS 家用录像机的主要功能	458
三、VHS 家用录像机的组成	459
四、磁带录像机的工作原理	460
(一) 音频系统	460
(二) 视频系统	461
(三) 机械系统	464
(四) 伺服系统	467
(五) 控制系统	470
五、录像磁带及磁带盒	473
(一) 录像磁带	473
(二) 磁带盒的结构	474
六、家用录像机使用与维护	475
(一) 使用常识	475
(二) 录像机的维护与保养	476
七、家用录像机的检修	477
(一) 录像机故障的特点	477
(二) 检修录像机常用的故障判断方法	478
(三) 常见故障的分析与检修	479

第十九章 VCD 影碟机

一、光盘的构造	482
二、部分应用光盘简介	483
三、VCD 影碟机的特点	484
四、激光头组件	484
(一) 激光头的结构及工作原理	484
(二) 激光头电路	485
五、VCD 影碟机的构成	486

(一) VCD 影碟机的基本结构	486
(二) VCD 影碟机 MPEG-1 压缩技术	486
(三) 伺服电路	488
(四) 控制电路	488
(五) 音频、视频解压电路	488
(六) PAL/NTSC 制式转换、射频变换电路	489
(七) 电源电路	489
六、VCD 影碟机功能	489
七、VCD 影碟机常见英文的意义及功能	490

第二十章 电气技术用图形符号及文字

一、电气图形符号	492
(一) 使用电气图形符号的意义	492
(二) 常用新旧电气图形符号对照	492
(三) 国内外一些电气符号对照	507
二、电气技术中的文字符号	510
(一) 电气文字符号的用途	510
(二) 电气设备常用基本文字符号	510
(三) 常用辅助文字符号	512
三、电学常用的法定单位与符号	512