

Technology
实用技术

电工电子技术

(原书第四版)

[美] Stan Gibilisco 著
刘欣 孙鹏 孙伟 译



科学出版社

www.sciencep.com

TM/131

2008

电工电子技术

(原书第四版)

〔美〕Stan Gibilisco 著
刘欣 孙鹏 孙伟 译

科学出版社

北京

图字: 01-2007-1852 号

内 容 简 介

本书是电工和电子技术的入门书。主要包括直流电路、交流电路、电子技术基础、器件与系统 4 篇。既包括基础理论知识,又包括最新的技术应用,如无线电技术、计算机与网络、传感器、机器人、半导体和集成电路等。本书阐述原理清晰,语言浅显易懂,系统性强,插图丰富。在列举丰富实例的基础上,还给出教育机构采用的标准形式的大量测验题,书末附有答案。

本书既可供想从事电工、电子行业的读者阅读,又可作为工程技术人员和相关专业学生、教师的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电工电子技术(原书第四版)/(美)Stan Gibilisco 著;刘欣,孙鹏,孙伟译.
—北京:科学出版社,2008

ISBN 978-7-03-020762-3

I. 电… II. ①S…②刘…③孙…④孙… III. ①电工技术②电子技术
IV. TM TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 198869 号

责任编辑:刘红梅 刘晓融 / 责任制作:魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:北京捷捷

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 1 月 第 一 版 开本: B5(720×1000)

2008 年 1 月 第一次印刷 印张: 27

印数: 1—4 500 字数: 584 000

定 价: 43.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

Stan Gibilisco: Teach Yourself Electricity and Electronics (Fourth Edition)

ISBN: 0-07-145933-2

Copyright © 2006 by the McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by Science Press and McGraw-Hill Education(Asia)Co.

本书中文简体版由科学出版社和美国麦格劳·希尔教育(亚洲)出版公司合作出版, 未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

著 者 简 介

Stan Gibilisco 是 McGraw-Hill 出版集团最高产、最受欢迎的作者之一。他的写作风格自然亲切、贴近读者这使得他的作品受众甚广。作为兼电子工程师和科研人员, 他非常适合编写参考书和教程。

在 McGraw-Hill 出版集团出版的简明系列图书中(适合自学), Stan 承担了多本书的编写工作。此外, 他还有二十余部著作, 并在杂志上发表了数十篇文章。迄今为止, 他的多部作品已经被翻译成多种语言出版。Stan 在 McGraw-Hill 出版集团出版的作品中, *McGraw-Hill Encyclopedia of Personal Computing* 被誉为“1996 年全美最好的参考书”之一, *Encyclopedia of Electronics* 被誉为“20 世纪 80 年代全美最好的参考书”之一。

前言 ◀◀◀

本书既可供那些没有参加过系统的课程学习,但是又希望了解电工学、电子学及其相关领域基础知识的读者阅读,也可以作为教材使用。本书的第四版增加了关于变送器、传感器、天线、监视器、安全和导航系统等方面的新内容,并对上一版本的部分内容作了适当的更新。

在学习该课程的过程中,课后大量的习题和测验有助于读者检验学习效果,这些习题均以教育机构采用的标准习题形式给出。

在每章末都有选择题,读者在答题的过程中可以翻阅该章的内容。每学完一章以后再答题,把写下的答案交给其他人,让其给出成绩并指出做错题目。课后的测验题中有一些比较难。

在每一篇末有一个测验,比章末的测验简单,在进行测试时不应查阅原书,并至少要确保有四分之三的答案是正确的。书末还有一套总复习题,比每一章后的测验题简单,在完成这套总复习题时同样不要查阅原书,也要确保至少有四分之三的答案正确。

测验及总复习题的答案可以参考本书的附录。

完成本书的学习不要求读者有高深的知识背景,本书也没有涉及微积分学的知识,读者只要具备中学的代数、几何、物理知识就足够了。建议读者每周学习一章,几个月就可以完成本书的学习。

欢迎对本书提出宝贵建议!

作者

目 录

第 1 篇 直流电

第 1 章 基本物理概念	3
1.1 原 子	3
1.2 质子、中子和原子序数	3
1.3 同位素和原子量	4
1.4 电 子	4
1.5 离 子	5
1.6 化合物	5
1.7 分 子	6
1.8 导 体	6
1.9 绝缘体	7
1.10 电 阻	7
1.11 半导体	7
1.12 电 流	8
1.13 静 电	8
1.14 电动势	9
1.15 非电能	10
测 验	11
第 2 章 电学单元	13
2.1 伏[特]	13
2.2 电 流	13
2.3 安[培]	14
2.4 电阻和欧[姆]	15
2.5 电导和西[门子]	16
2.6 功率和瓦[特]	17
2.7 关于符号的说明	18
2.8 能量和瓦时	18
2.9 其他能量单位	19
2.10 交流电和赫[兹]	20
2.11 整流和脉动直流电	21
2.12 安全事项	22
2.13 磁 场	22

2.14 磁的单位	23
测 验	23
第3章 测量仪器	25
3.1 电磁场的方向	25
3.2 静电偏转	25
3.3 热辐射	27
3.4 电流表	27
3.5 伏特计	28
3.6 欧姆计	29
3.7 万用表	30
3.8 场效应晶体管(FET)式伏特计	30
3.9 瓦特计	31
3.10 瓦时表	31
3.11 数显仪表	32
3.12 频率计数器	33
3.13 其他类型的仪表	33
测 验	35
第4章 直流电路	37
4.1 示意图	37
4.2 示意图和接线图	38
4.3 电压/电流/电阻电路	38
4.4 欧姆定律	38
4.5 电流计算	39
4.6 电压计算	39
4.7 电阻计算	40
4.8 功率计算	40
4.9 串联电阻	41
4.10 并联电阻	41
4.11 功率分配	42
4.12 串并联电阻	42
测 验	43
第5章 直流电路分析	45
5.1 串联电阻的电流	45
5.2 串联电阻的电压	45
5.3 并联电阻的电压	47
5.4 并联电阻的电流	47
5.5 串联电路中的功率分配	48
5.6 并联电路中的功率分配	48
5.7 基尔霍夫第一定律	49

5.8 基尔霍夫第二定律	50
5.9 分压网络	51
测 验	52
第6章 电阻器	54
6.1 电阻器的用途	54
6.2 固定电阻器	56
6.3 电位器	57
6.4 分 贝	58
6.5 电阻器规格	59
测 验	62
第7章 电池和电池组	64
7.1 电化学能	64
7.2 原电池和蓄电池的种类	65
7.3 微型电池和电池组	66
7.4 铅酸蓄电池	67
7.5 镍电池和电池组	67
7.6 光电池和电池组	68
7.7 燃料电池	69
测 验	70
第8章 磁 学	72
8.1 地磁场	72
8.2 原因和结果	73
8.3 磁场强度	74
8.4 电磁铁	75
8.5 物质的磁性	76
8.6 实用磁学	77
测 验	80
第1篇测验	82

第2篇 交流电

第9章 交流电路基础	89
9.1 交流电的定义	89
9.2 周期和频率	89
9.3 正弦波	90
9.4 方 波	90
9.5 锯齿波	90
9.6 复杂的不规则波形	92
9.7 频 谱	92

9.8 交流波循环的分解部分	93
9.9 振幅的表征	94
9.10 发电机	95
9.11 用交流而不是直流的原因	96
测 验	97
第10章 电磁感应	99
10.1 电磁感应的本质特征	99
10.2 实践中使用的感应装置	99
10.3 感应系数的单位	100
10.4 感应器的串联	100
10.5 感应器的并联	101
10.6 感应器的互感	101
10.7 空心线圈	103
10.8 铁磁体心	103
10.9 射频感应器	105
10.10 有害的自感	106
测 验	106
第11章 电 容	108
11.1 电容的特性	108
11.2 实践中使用的电容器	108
11.3 电容的单位	109
11.4 电容的串联	109
11.5 电容的并联	110
11.6 固定电容器	110
11.7 可变电容器	112
11.8 电容器规范指标	114
11.9 极间电容	114
测 验	114
第12章 相 位	116
12.1 瞬时值	116
12.2 瞬时变化率	116
12.3 循环和向量	117
12.4 相位差	118
12.5 相位差的矢量(向量)图	120
测 验	121
第13章 感 抗	123
13.1 线圈和直流电	123
13.2 线圈和交流电	123
13.3 电抗和频率	124

13.4	R - L 平面上的点	125
13.5	R - L 平面上的向量	126
13.6	电流滞后电压	126
13.7	滞后量	128
	测 验	129
第 14 章	容 抗	131
14.1	电容器和直流电	131
14.2	电容器和交流电	131
14.3	容抗和频率	132
14.4	R - C 平面上的坐标点	133
14.5	R - C 平面上的向量	134
14.6	电流超前电压	134
14.7	超前量	136
	测 验	137
第 15 章	阻抗和导纳	139
15.1	虚 数	139
15.2	复 数	139
15.3	R - X 平面	141
15.4	典型阻抗	143
15.5	电 导	144
15.6	电 纳	144
15.7	导 纳	145
15.8	G - B 平面	145
	测 验	146
第 16 章	RLC 和 GLC 电路分析	148
16.1	串联电路的复变阻抗	148
16.2	RLC 串联电路	150
16.3	并联电路的复变导纳	151
16.4	GLC 并联电路	152
16.5	小 结	154
16.6	复杂 RLC 电路的简化	155
16.7	交流电路的欧姆定律	156
	测 验	158
第 17 章	交流电路的功率和谐振	160
17.1	功率的各种类型	160
17.2	有功功率、视在功率和无功功率	163
17.3	电力传输	166
17.4	谐 振	168
17.5	谐振装置	170

测 验	172
第 18 章 变压器和阻抗匹配	174
18.1 变压器的原理	174
18.2 铁心的几何形状	176
18.3 电力变压器	178
18.4 隔离防护和阻抗匹配	180
18.5 射频变压器	182
测 验	184
第 2 篇测验	186

第 3 篇 电子技术基础

第 19 章 半导体基础	195
19.1 半导体革命	195
19.2 半导体材料	195
19.3 掺杂和载流子	196
19.4 PN 结	197
测 验	199
第 20 章 二极管的用途	201
20.1 整 流	201
20.2 检 波	201
20.3 频率倍增	202
20.4 信号混频	202
20.5 电子开关	203
20.6 稳 压	203
20.7 幅度限制	204
20.8 频率控制	204
20.9 振荡和放大	205
20.10 光(电)发射	206
20.11 光敏二极管	206
测 验	207
第 21 章 电 源	209
21.1 变压器	209
21.2 整流二极管	209
21.3 半波整流电路	210
21.4 带中心抽头的全波整流器电路	211
21.5 全波桥式整流电路	211
21.6 电压倍增电路	212
21.7 滤 波	212

21.8 电压调节	214
21.9 设备保护	214
测 验	217
第 22 章 双极型晶体管	219
22.1 NPN 和 PNP	219
22.2 偏 置	219
22.3 放大时的偏置	221
22.4 增益与频率的关系	222
22.5 共发射极电路	223
22.6 共基极电路	223
22.7 共集电极电路	224
测 验	224
第 23 章 场效应晶体管	226
23.1 结型场效应晶体管的原理	226
23.2 放 大	228
23.3 金属氧化物半导体场效应晶体管	229
23.4 共源极电路	230
23.5 共栅极电路	231
23.6 共漏极电路	232
测 验	232
第 24 章 放大器和振荡器	234
24.1 分 贝	234
24.2 基本双极型晶体管放大器	236
24.3 基本结型场效应晶体管放大器	236
24.4 放大器分类	237
24.5 功率放大器的效率	239
24.6 激励和过激励	241
24.7 音频放大	241
24.8 射频放大	243
24.9 振荡器的工作原理	245
24.10 常见振荡电路	246
24.11 振荡器稳定性	249
24.12 音频振荡器	250
测 验	251
第 25 章 无线发射机和接收机	253
25.1 振荡与放大	253
25.2 调 制	253
25.3 脉冲调制	257
25.4 模-数(A/D)转换	259

25.5 图像传输	259
25.6 电磁场	261
25.7 电磁波的传播	262
25.8 传输介质	264
25.9 两种基本的接收器设计	266
25.10 检波前各级	268
25.11 检波器	269
25.12 音频级	272
25.13 电视接收	272
25.14 特殊无线电技术	273
测 验	275
第 26 章 数字电路基础	277
26.1 计数系统	277
26.2 逻辑	278
26.3 数字电路	280
26.4 二进制数字通信	282
26.5 红绿蓝(RGB)色彩模型	285
测 验	286
第 3 篇 测验	287
第 4 篇 专用器件、设备和系统	
第 27 章 天线系统	295
27.1 辐射电阻	295
27.2 半波天线	296
27.3 $1/4$ 波长垂直天线	297
27.4 环形天线	298
27.5 接地系统	299
27.6 增益和方向性	300
27.7 相控阵天线	301
27.8 无源天线阵	302
27.9 特高频和微波天线	303
27.10 安 全	305
测 验	306
第 28 章 集成电路	308
28.1 集成电路技术的优势	308
28.2 集成电路技术的限制	309
28.3 线性集成电路	309
28.4 数字集成电路	311

28.5 元件密度	312
28.6 集成电路存储器	313
测 验	314
第 29 章 电子管	316
29.1 电子管的类型	316
29.2 电子管中的电极	316
29.3 基本电路	318
29.4 阴极射线管	319
29.5 摄像管	320
29.6 频率高于 300MHz 的电子管	322
测 验	322
第 30 章 变送器、传感器、定位和导航系统	324
30.1 声变送器	324
30.2 位移变送器	325
30.3 检测与测量	328
30.4 定位系统	330
30.5 导 航	333
测 验	335
第 31 章 声学、声音和高保真	337
31.1 声 学	337
31.2 响度与相位	338
31.3 技术特性	339
31.4 部 件	339
31.5 特殊高保真系统	343
31.6 录音介质	344
31.7 电磁干扰	345
测 验	346
第 32 章 个人无线通信设备	348
32.1 蜂窝通信系统	348
32.2 卫星和网络	349
32.3 短波和业余无线电	352
32.4 安全与隐私	353
测 验	356
第 33 章 计算机和因特网入门	358
33.1 中央处理器	358
33.2 数字数据的单位	358
33.3 硬盘驱动器	359
33.4 外置存储装置	360

33.5 内 存	361
33.6 显示器	362
33.7 打印机	363
33.8 扫描仪	365
33.9 调制解调器	366
33.10 因特网	367
测 验	369
第 34 章 监控系统、机器人学和人工智能	371
34.1 监控系统	371
34.2 机器人的分代和机器人要遵守的规则	374
34.3 机械手	375
34.4 机器人听觉和视觉	377
34.5 机器人制导	380
34.6 遥控替身	382
34.7 机器智能	383
测 验	384
第 4 篇测验	386
总复习题	392
附录 A 测验题答案	404
附录 B 电子元件符号表	408
相关读物推荐	416

第1篇

直流电

- | | |
|-----|--------|
| 第1章 | 基本物理概念 |
| 第2章 | 电学单元 |
| 第3章 | 测量仪器 |
| 第4章 | 直流电路 |
| 第5章 | 直流电路分析 |
| 第6章 | 电阻器 |
| 第7章 | 电池和电池组 |
| 第8章 | 磁 学 |

