国外经典教材·电子信息

PEARSON Prentice Hall

Modern Electronic Communication Eighth Edition

现代电子通信（第8版）

Jeffrey S. Beasley
Gary M. Miller 著
肖善鹏 张 蕾 译

PEARSON Education

清华大学出版社

国外经典教材·电子信息

现代电子通信

（第8版）

Jeffrey S. Beasley

Gary M. Miller 著

肖善鹏 张 蕾 译

清华大学出版社

北 京

Simplified Chinese edition copyright © 2005 by **PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED and TSINGHUA UNIVERSITY PRESS.**

Original English language title from Proprietor's edition of the Work.

Original English language title: Modern Electronic Communication, 8th by Jeffrey S.Beasley & Gary M.Miller, Copyright © **2005**

EISBN: 0-13-113037-4

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as **Prentice-Hall.**

This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macao).

本书中文简体翻译版由 **Prentice-Hall** 授权给清华大学出版社在中国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区)出版发行。

北京市版权局著作权合同登记号　图字：01-2004-5632 号

版权所有，翻印必究。举报电话：010-62782989　13501256678　13801310933

本书封面贴有 Pearson Education（培生教育出版集团）激光防伪标签，无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

现代电子通信：第 8 版 / (美)碧丝蕾 (Beasley, J. S.), (美) 米勒 (Miller, G. M.) 著；肖善鹏，张蕾译.
—北京：清华大学出版社，2006.3
书名原文：Modern Electronic Communication
（国外经典教材・电子信息）
ISBN 7-302-12443-4

Ⅰ. 现…　Ⅱ. ①碧…　②米…　③肖…　④张…　Ⅲ. 通信技术-教材　Ⅳ. TN91

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 005792 号

出 版 者：清华大学出版社　　**地　　址**：北京清华大学学研大厦
http://www.tup.com.cn　　**邮　　编**：100084
社 总 机：010-62770175　　**客户服务**：010-62776969
责任编辑：常晓波
印 刷 者：清华大学印刷厂
装 订 者：三河市李旗庄少明装订厂
发 行 者：新华书店总店北京发行所
开　　本：185×260　**印张**：55.5　**字数**：1384 千字
版　　次：2006 年 3 月第 1 版　2006 年 3 月第 1 次印刷
书　　号：ISBN 7-302-12443-4/TP・7982
印　　数：1～3000
定　　价：108.00 元（含光盘）

谨以本书献给我至爱的家人

Kim，Damon 和 Dana

——Jeffrey S. Bwasley

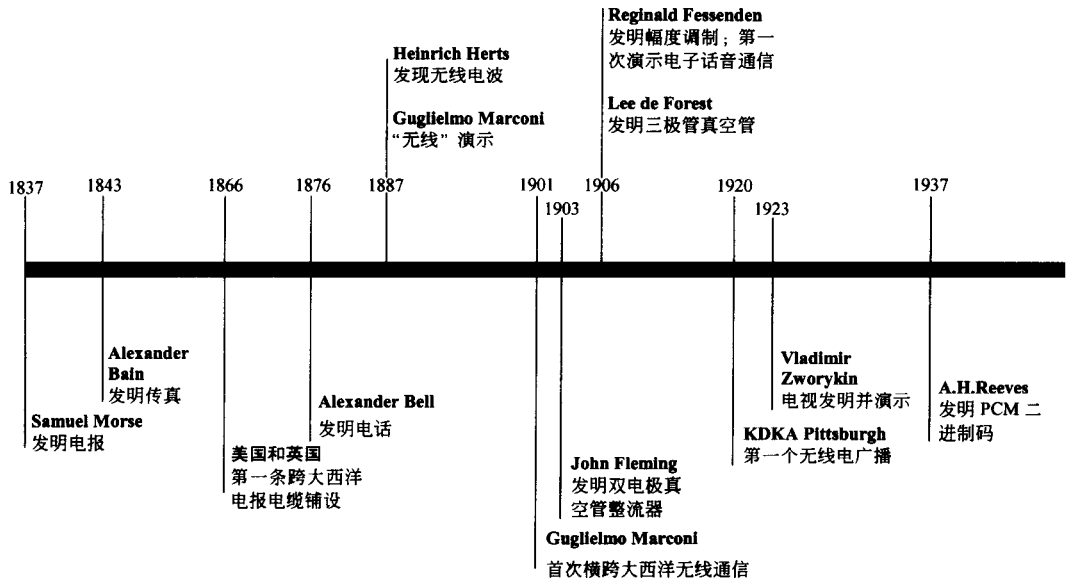
将本书送给世界上所有的年轻人

尤其是这几位我喜欢的

Evan，Maia，Willo，Kevin，Richard 和 Luca

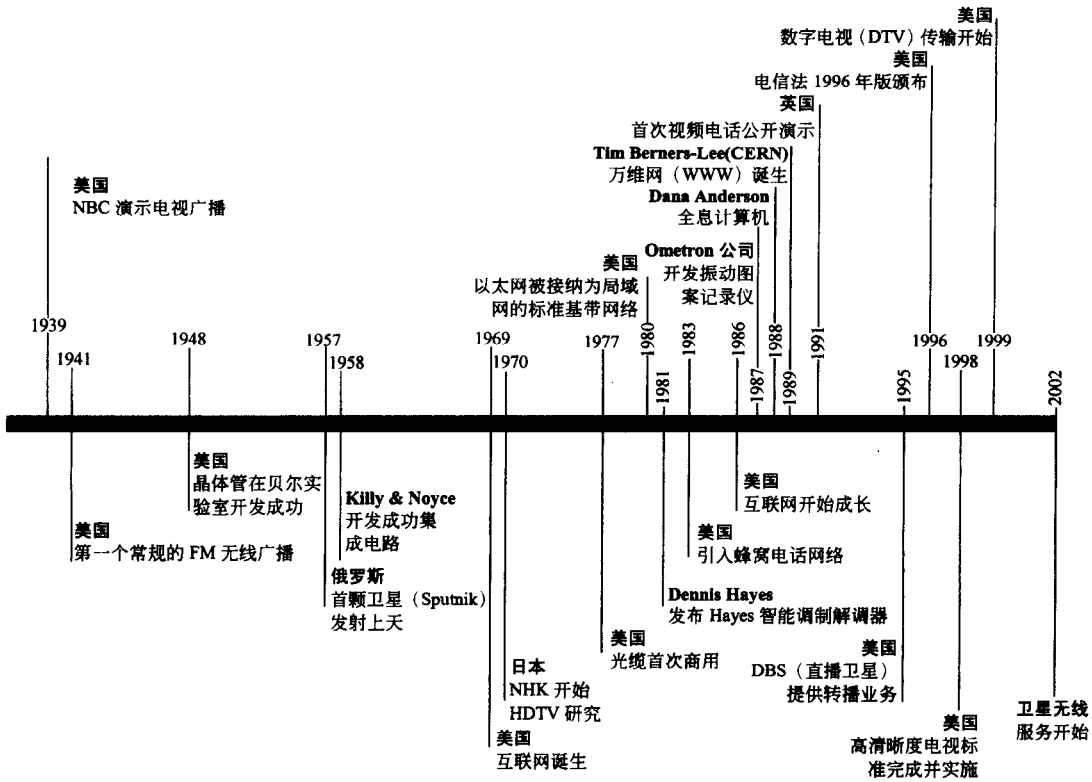
——Gary M. Miller

电子通信



试读结束：需要全本请在线购买： www.ertongbook.com

发展简史


1939
美国
NBC 演示电视广播
1941
美国
第一个常规的 FM 无线广播
1948
美国
晶体管在贝尔实验室开发成功
1957
俄罗斯
首颗卫星（Sputnik）发射上天
1958
Killy & Noyce
开发成功集成电路
1969
美国
互联网诞生
1970
日本
NHK 开始 HDTV 研究
1977
美国
光缆首次商用
1980
美国
以太网被接纳为局域网的标准基带网络
1981
Dennis Hayes
发布 Hayes 智能调制解调器
1983
美国
引入蜂窝电话网络
1986
美国
互联网开始成长
1987
Ometron 公司
开发振动图案记录仪
1988
Dana Anderson
全息计算机
1989
Tim Berners-Lee(CERN)
万维网（WWW）诞生
1991
英国
首次视频电话公开演示
1995
美国
DBS（直播卫星）提供转播业务
1996
美国
电信法 1996 年版颁布
1998
美国
高清晰度电视标准完成并实施
1999
美国
数字电视（DTV）传输开始
2002
卫星无线服务开始

出 版 说 明

近年来，我国的电子信息产业发展迅速，力争要成为“21 世纪的世界制造中心”。这就迫切需要我国的高校能够培养出大量符合企业需求的高素质电子信息类人才。但是，目前传统的电子信息类教材已经落后于时代发展对电子信息教育的要求，急需一批门类齐全、具有国际水平的经典教材。引进国外的优秀电子信息教材，一方面可以了解和吸收国际现今的教学思想和教学方法，推动国内高校的课程改革和教学国际化进程，乃至对国内重点大学建设国际一流大学都能够提供宝贵的借鉴作用；另一方面能够培育出更多具有国际水准的电子信息类人才，提高我国电子信息产业的核心竞争力。为此，清华大学出版社从全球最大的高等教育出版机构——培生教育出版集团（Pearson Education Group）引进了这套“国外经典教材・电子信息”教材。

在该套教材的引进和出版过程中，我们邀请了一大批国内高校电子信息类专业的知名教授和相应领域的专家，与我们共同成立了专门的教材编审委员会，根据国内高校电子信息各专业的课程体系和培养方向，分期分批地从 Pearson 出版的电子信息系列教材中挑选出质量高、针对性强、适合国内教学的优秀教材。确定选题后，编委会委员直接参与或组织教材的翻译和审校，以确保教材内容的高质量和适应性。另外，为了更好地服务于教学和增强立体化教学的力度，我们在引进教材的同时也引进了与教材相配套的教学资料。

该套教材的范围是电子信息和电子工程学科所属各专业的基础专业课和专业课，读者对象是对应专业的本科生，同时兼顾相关工程学科各专业的本科生或研究生。该套教材既可作为相应课程的教材或教学参考书，也适于相应技术领域的工程师和技术人员参考或自学。

由于我们自身能力有限，该套教材在使用过程中很可能还会发现一些缺憾或问题，欢迎使用过的广大师生向我们提出意见或建议。同时，也非常期望广大读者向我们推荐优秀的国外电子信息类教材，同我们一起建设适合我国高等院校电子信息教学的优秀教材。

清华大学出版社

译 者 序

随着电子通信产业的高速发展，越来越多的人才投入到这一非常有发展前途的行业，并进一步推动了该领域的技术进步。而掌握系统的电子通信基础知识和实用有效的工程应用能力是从事通信行业的工程技术人员最重要的两个基本素质。

《现代电子通信》是一本经典的电子通信方面的教科书，迄今已经出版到第 8 版。《现代电子通信》（第 8 版）共由 18 章组成，全面系统地介绍电子通信技术领域的基础知识、基本概念，并且及时补充了目前最新的技术进展，每章最后附有 Electronics Workbench Multisim 仿真工具应用实例，用于解决实践中常遇到的故障分析与检测问题。本书的内容大致可分为三个方面，第 1 到第 6 章介绍了电子通信技术的基础知识，主要讲述了通信中常用的各类调制方式；第 7 到第 11 章是对通信技术的深入探讨，包括有线和无线数字通信，以及网络通信方面的技术；第 12 到第 18 章讨论了信息传递方式，包括信号在有线和无线介质中的传播、电视接收技术，以及光纤。这些内容基本上涵盖了电子通信技术的各个方面，在本书最后还附有完备的缩略语表和词汇表，便于读者查阅参考。

本书结构严谨、概念清楚、文字通俗易懂、内容由浅入深、理论与实践紧密结合，非常适合电子通信方向的专科生、本科生和低年级研究生作为教材使用。同时本书面向工程应用，对于从事电子通信技术服务的工程技术人员，也是一本很好的参考文献。

目前国内众多电子通信方面的教材，在内容上并不足以反映该领域的最新发展，覆盖范围也有限，所以清华大学出版社引进这本书是一件非常有意义的事情。出版社的各位老师为本书的出版付出了辛勤的劳动，借此机会，表示诚挚的感谢。

本书由肖善鹏、张蕾主译，先后参与翻译工作的还有蔡启明、陈利兵、陈志兵、吴江、朱江、马杰等多位同志。由于本书涉及面广、内容新、翻译难度较大，加之译者水平有限，时间仓促，难免有疏漏和错误，欢迎广大读者批评指正。

译 者

2005.9.2

注：由于本书图多由原版书扫描而来，故图中的单位符号等多为正体，特此说明。

序　言

对于《现代电子通信（第 8 版）》的许多改进，我们感到非常兴奋，相信在以下的简要介绍中，大家会和我们一起分享这份热忱。第 8 版仍旧保留了第 7 版的一些风格，包括电子通信领域的最新发展、易读性和许多能够帮助学生加深理解的内容。

本版大大地扩充了关于数字通信的讨论。事实上，本版新增加了一章专门来讨论无线数字通信。第 10 章“无线数字通信”集中讨论了扩频通信技术，今天这项技术被用于传输无线数字数据，这一章包括了扩频通信技术主要组成部分的 Electronics Workbench™ Multisim 仿真。同时本书还包括专门介绍正交频分复用（OFDM）系统的一节，这项无线数字通信技术在无线联网中经常用到。

本书特色

- 数字和数据通信的最新发展
- 在扩频通信中对 Electronics Workbench™ Multisim 的扩展应用
- 深入的故障分析章节
- 每一章都有非常多的习题，包括一些思考题，目的是用来培养读者的分析技能
- 文中的电路图经过全功能的 Electronics Workbench(EWB) Multisim CD 进行了仿真。其余的电路图提供了交互式的触手可及的故障分析练习
- 关键的术语和定义在它们出现地方的页边着重标出
- 深入的习题集
- 最新的典型的工业设备
- 在每一章开头，给出了这一章的“本章概要”、“学习目标”和“关键术语”
- 每一章的结尾是这一章的关键点总结
- 缩略语和缩写的完整目录
- 详尽的词汇表

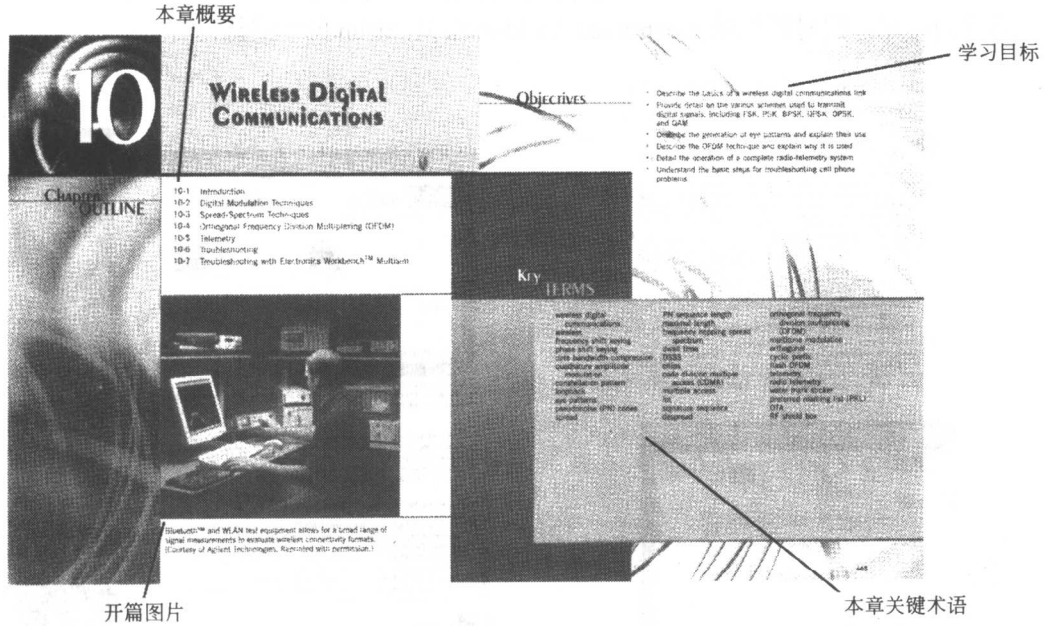
第八版新增的部分内容

- 无线数字通信的范围更广
- 对伪随机（PN）码的更广泛的讨论
- 直接序列扩频（DSSS）的详细分析
- 数字信号扩频的深入讨论
- 利用 Electronics Workbench Multisim 对关键的扩频通信技术进行仿真

- 包含了正交频分复用（OFDM）
- 众多的 OFDM 传输数据的例子
- 更新的数据表、电路示例以及对下列问题的讨论：
  TDA1572T AM 接收机
  AD630 平衡调制解调器
  MAX2606 单片 FM 发射机
  静噪技术
  AD8369 数控可变增益放大器
  MT8964 编解码器
  MAX3451 USB 发射器
  TDA8961 ATSC 数字陆地电视解调解码器
- 光纤的范围更广

图例

开篇——每一章都由一幅与本章内容相关的图片作为开始，然后是本章概要、学习目标和关键术语，以下图为例。



例题解答——每章都有非常丰富的例题和解答，如下图所示。这些例题强化了关键的概念，并有助于课程的掌握。

故障诊断——每章都包含一个扩展的故障诊断部分。下面提供了一个例子，应注意学生应该掌握的部分都得到了强调。学生们对应用所学到的知识去解决现实世界的问题总是非常感兴趣的。通过这个过程，他们的理解得到了提高。同样重要的是，雇主和毕业生评

定机构非常看重故障分析的能力。

每章都有一节专门讲述故障分析

7-8 TROUBLESHOOTING

Transceivers, or two-way radios, are found in many commercial applications. In this section we will look at troubleshooting the transmitter portion of a mobile transceiver. General troubleshooting techniques are presented in this section. You should always consult the service manual before disassembling a transceiver and making any adjustments or repairs on it.

Today's communication equipment usually includes digital logic circuits to control various functions. We will learn to troubleshoot some basic logic circuits. We'll also consider troubleshooting a frequency synthesizer.

After completing this section you should be able to

- Describe the signal flow in a mobile FM transmitter circuit
- Describe common mobile transmitter failures
- Troubleshoot basic logic circuits
- Troubleshoot a frequency synthesizer

TRANSCEIVER TRANSMITTER

The block diagram in Fig. 7-32 depicts the transmitter portion of a mobile transceiver. Mobile transmitters may differ somewhat in design. For example, this particular transmitter uses several frequency multiplier circuits in the exciter stage to step up the frequency to the necessary operating frequency. A press-to-talk microphone feeds the voice signal into an audio amplifier. The voice signal is amplified and sent to the phase modulator. The phase modulator is also fed by a crystal-controlled oscillator. The signal driving the power amplifier is FM from the phase modulator that has been amplified and multiplied in frequency by the exciter stage. The power amplifier delivers a specified output power to the antenna via the harmonic filter and the antenna-switching relay. Typical output power ratings are 20 to 25 W.

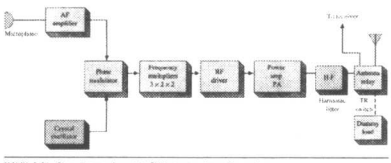


FIGURE 7-32 Block diagram of a mobile FM transceiver, transmitter portion.

丰富的例题解答有助于课程的掌握

EXAMPLE 7-8

The receiver from Ex. 7-7 has a preamplifier at its input. The preamp has a 24-dB gain and a 3-dB NF. Calculate the new sensitivity and dynamic range.

Solution

The first step is to determine the overall system noise ratio (NR). Recall from Chapter 1 that

$$NR = \log^{-1}\frac{NF}{10}$$

Letting NR_1 represent the preamp and NR_2 the receiver, we have

$$NR_1 = \log^{-1}\frac{3\text{ dB}}{10} = 3.16$$

$$NR_2 = \log^{-1}\frac{20\text{ dB}}{10} = 100$$

The overall NR is

$$NR = NR_1 + \frac{NR_2 - 1}{P_{G1}} \qquad (1\text{-}16)$$

and

$$P_{G1} = \log^{-1}\frac{24\text{ dB}}{10} = 251$$

$$NR = 3.16 + \frac{100 - 1}{251} = 3.55$$

$$NF = 10\log_{10} 3.55 = 5.5\text{ dB}$$

= total system NF

$$S = -174\text{ dBm} + 5.5\text{ dB} + 86\text{ dB} = -108.5\text{ dBm}$$

The third-order intercept point of the receiver alone had been +5 dBm but is now preceded by the preamp with 24-dB gain. Assuming that the preamp can deliver 5 dBm to the receiver without any appreciable intermodulation distortion, the system's third-order intercept point is +5 dBm − 24 dB = −19 dBm. Thus,

$$\text{dynamic range} = \frac{2}{3}[-19\text{ dBm} - (-108.5\text{ dBm})]$$

$$= 59.7\text{ dB}$$

EXAMPLE 7-9

The 24-dB gain preamp in Ex. 7-8 is replaced with a 10-dB gain preamp with the same 3-dB NF. What are the system's sensitivity and dynamic range?

用 Electronics Workbench Multisim **进行故障诊断**——每章都以 EWB 电路仿真和故障分析练习作为结尾，同时还包括 Electronics Workbench Multisim 的一些练习。

用 Electronics Workbench™ Multisim 进行故障分析是本版的一个亮点

18-12 TROUBLESHOOTING WITH ELECTRONICS WORKBENCH™ MULTISIM

The concepts of preparing a system design for a fiber installation was presented in this chapter. This section presents a simulation exercise of a system design. Open the file **Fig18-31.ms7** (.ms6) on your EWB Multisim CD. This exercise provides you with the opportunity to study a fiber-optic system design in more depth. The circuit for the light-budget simulation is shown in Fig. 18-31.

Electronics Workbench™ Multisim does not contain simulation models or instruments for lightwave communications, but with a little creativity, a system design for a fiber installation can be modeled. This example is patterned after Fig. 18-23. The function generator models the output of a fiber-optic transmitter. The generator is outputting a square wave to model the pulsing of light. The settings for the function generator for three possible operating levels have been provided

1. The maximum received signal level (RSL): −27 dBm
2. The designed operating level: −31.6 dBm
3. The minimum received signal level (RSL) for a BER of 10^{-9}: −40 dBm

A 16-dB T-type attenuator has been provided to simulate the fiber cable and splice loss. The system is terminated with a 600-Ω resistor for consistency with the analog model, but this resistor does not exist in a real optical system. A voltage-controlled sine-wave oscillator has been provided to simulate the optical receiver. The settings for the voltage-controlled sine-wave oscillator are shown in Fig. 18-32.

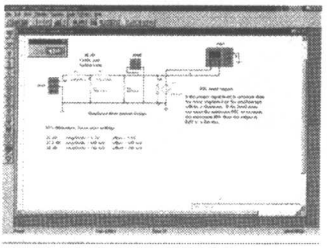


FIGURE 18-31 The Multisim circuit for the light-budget simulation.

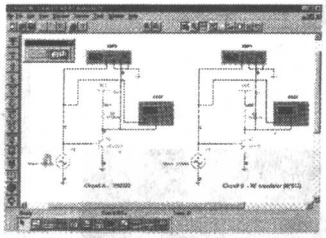


FIGURE 16-40 The example amplifier circuits that incorporate either a low-frequency or a high-frequency RF transistor.

35.5 MHz, whereas circuit B, which is using the BFS17 RF transistor, has a 3-dB upper cutoff frequency of about 240 MHz. This demonstrates the vast improvement in the frequency response of an amplifier with the use of an RF circuit.

The following exercises provide you with an opportunity to explore the characteristics of an RF inductor and troubleshoot an RF amplifier.

ELECTRONICS WORKBENCH™ EXERCISES

1. Open the file **FigE16-1.msm** in your EWB CD. This circuit provides a comparison of an ideal and an RF inductor. Determine the upper 3-dB cutoff frequencies for the inductors. (194 kHz, approx. 1.5 GHz)
2. Open the file **FigE16-2.msm** in your EWB CD. Determine the resonant frequencies of this dipole antenna. (f = 1.071 GHz)
3. Open the file **FigE16-3.msm** in your EWB CD. Determine if the RF amplifier is working properly. If it isn't, locate and correct the fault and retry the simulation. Report on your findings.

SUMMARY

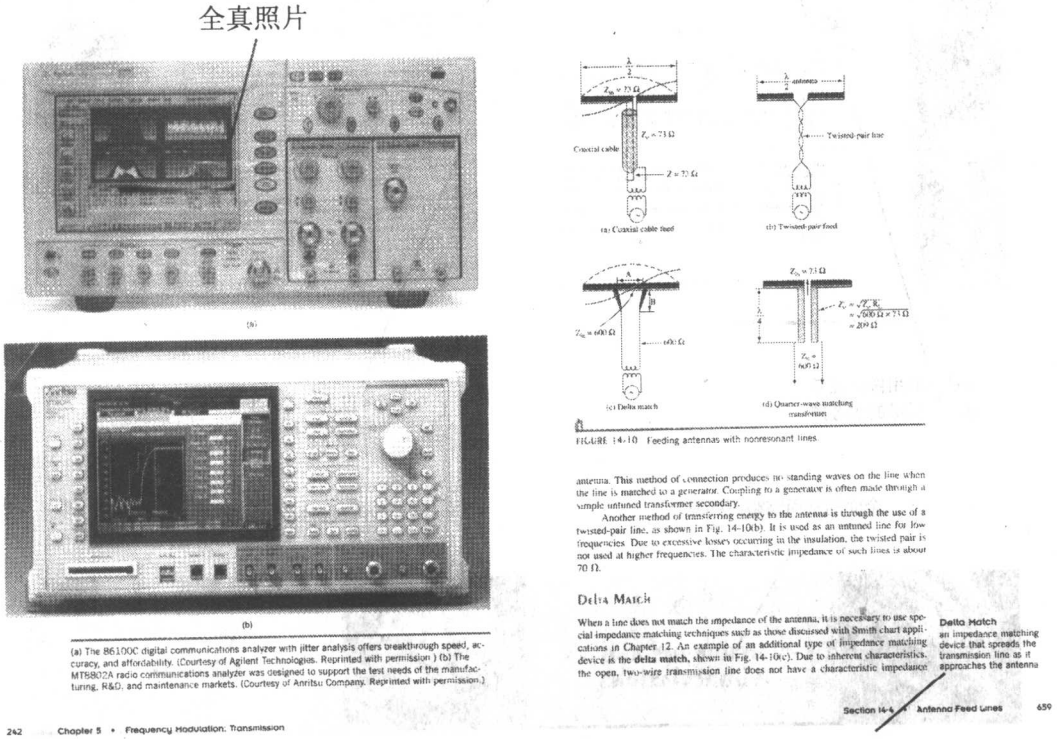
In Chapter 16 we studied microwaves and lasers. We learned that microwaves share many properties with light waves. The major topics you should now understand include:

每章都包含Electronics Workbench™ 练习

试读结束：需要全本请在线购买： www.ertongbook.com

关键术语定义——关键的新名词和概念在文中使用它们的页边附近进行了定义。例子如下所示。以这种方式描述关键的术语使得学生可以快速地接受、复习和理解新的概念和词汇。

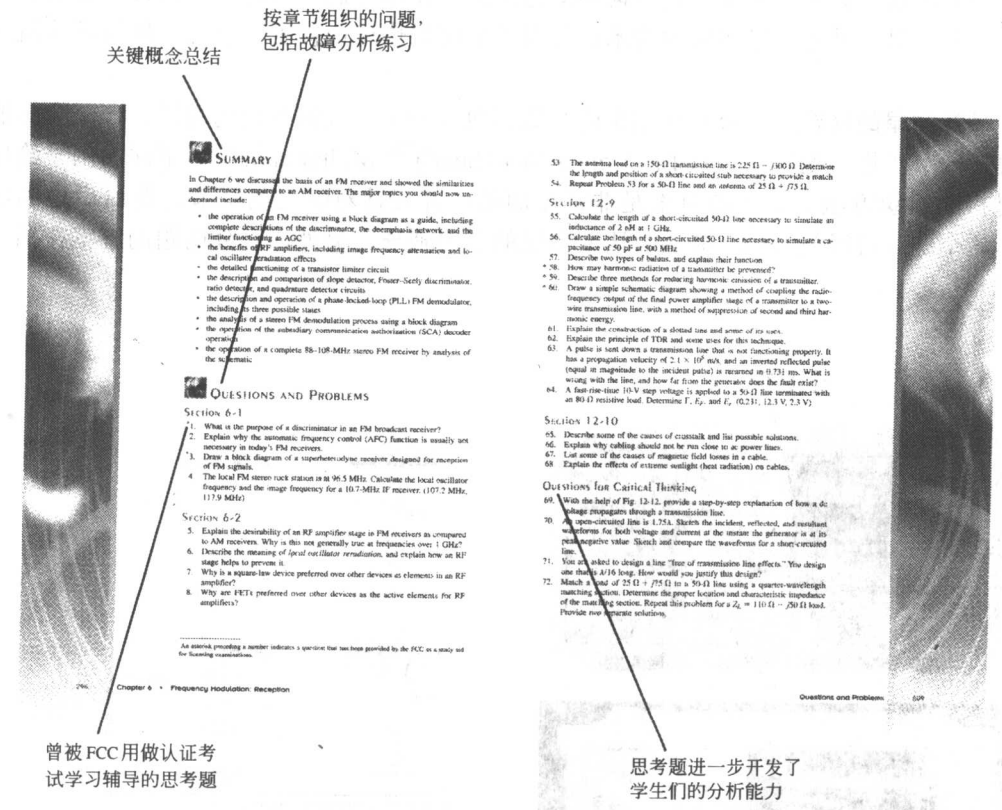
每章结尾的材料——每章在结束的时候都包含一个对关键概念的总结、一个全面的习题集、一节“思考题”和一节 Electronics Workbench™ Multisim 练习。下面的例子给出这些材料的组织方法。这些题目都是非常全面的，并且针对特定的章节。题目后边的星号表示这个题目曾经被 FCC 提供为认证考试的学习辅导。另外，部分问题的答案在括号中给出。



词汇表和缩略语——本书的最后包括了一个详尽的词汇表和缩略语表。这些重要的工具以下页图为例。电子通信领域中广泛地使用着缩略语，这对于学生来讲常常会造成混淆。这个列表提供了一个快速查找的途径，解决了这个问题。

光盘中的材料——随本书所提供的 Electronics Workbench Textbook Edition for Multisim 7 给出了超过 90%的文中所用电路以及故障分析所用的电路。

在学生们学习电子和电气工程的课程中，Multisim 是一个系统的捕获、仿真和可编程逻辑工具。本书光盘中的电路都是由 Multisim 软件生成的。



A		ASIC	application-specific integrated circuit
AAL	ATM adaptation layer	ASK	amplitude-shift keying
AC	alternating current	ASSP	application-specific standard products
ACA	adaptive channel allocation	ATC	adaptive transform coding
ACH	traffic acknowledgment (formerly the American Council of Independent Laboratories)	ATE	automatic test equipment
		ATG	automatic test generation
ACK	acknowledgment	ATM	asynchronous transfer mode
ACL	advanced CMOS logic	ATSC	Advanced Television Systems Committee
ACR	attenuation and crosstalk measurement		
A/D	analog-to-digital	ATV	advanced television
ADC	analog-to-digital converter	AWGN	additive white Gaussian noise
ADCCP	advanced digital communications control procedure	**B**	
		B	byte
ADSL	asymmetric digital subscriber line	BAW	bulk acoustic wave
AF	audio frequency	BBNS	broadband network services
AFC	automatic frequency control	BCC	block check character
AFSK	audio-frequency shift keying	BCCH	broadcast control channel
AGC	automatic gain control	BCD	binary-coded decimal
AIAA	American Institute of Aeronautics and Astronautics	B-CDMA	broadband CDMA
AlGaAs	aluminum gallium arsenide	BCI	broadcast interference
ALC	automatic level control	BeCu	beryllium copper
ALU	arithmetic, logic, unit	B8ZS	bipolar 8 zero substitution
AM	amplitude modulation	BER	bit-error rate
AMI	alternate mark inversion	BERT	bit-error-rate tester
AML	automatic modulation-limiting	BFO	beat-frequency oscillator
AMPS	Advanced Mobile Phone Service	BiCMOS	bipolar-CMOS
ANSI	American National Standards Institute	BIOS	basic input/output system
APC	angle polished connectors	BIS	buffer information specification
APD	avalanche photodiode	B-ISDN	broadband integrated-services digital network (an ATM protocol model)
AP-S	Antennas and Propagation Society		
ARPA	Advanced Research Projects Agency (now, DARPA)	BJT	bipolar junction transistor
		BPSK	binary phase-shift keying
ARQ	automatic repeat request	BRI	basic-rate interface
ARRL	American Radio Relay League	BS	base station
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	BSC	base station controller
		BSS	Broadcasting Satellite Service

879

acoustic coupler supports a telephone handpiece and uses sound transducers to send and receive audio tones
acquisition time amount of time it takes for the hold circuit to reach its final value
ACR manufacturer-combined measurement of attenuation and crosstalk. A large ACR indicates greater bandwidth
ACT the Dolby Laboratory's audio compression technique for digital television
ADSL provision of up to 1.544 Mbps from the user to the service provider and up to 8 Mbps back to the user from the service provider
advanced mobile phone service (AMPS) cellular mobile radio that uses 12-kHz peak deviation channels, which are spaced 30 kHz apart in the 800–900-MHz band
Advanced Television Systems Committee (ATSC) developed to make recommendations for advanced television in the United States
air interface used by PCS systems to manage the transfer of information
algorithm a plan or set of instructions to achieve a specific goal
alias frequency an undesired frequency produced when the Nyquist sampling rate is not attained
aliasing errors that occur when the input frequency exceeds one-half the sample rate
aliasing distortion the distortion that results if Nyquist criteria are not met in a digital communications system using sampling of the information signal, the resulting alias frequency equals the difference between the input intelligence frequency and the sampling frequency
AMI alternate mark inversion
amplitude companding process of volume compression before transmission and volume expansion after detection
amplitude compandored single sideband (ACSSB) sideband transmission with speech compression in the transmitter and speech expansion in the receiver
amplitude modulation (AM) the process of impressing low-frequency intelligence onto a high-frequency carrier so that the instantaneous changes in the amplitude of the intelligence produce corresponding changes in the amplitude of the high-frequency carrier
anechoic chamber a large enclosed room that prevents reflected electromagnetic waves and shields out interfering waves from the outside world; used for radiation measurements
angle modulation superimposing the intelligence signal on a high-frequency carrier so that its phase angle or frequency is altered as a function of the intelligence amplitude
antenna a device that generates and/or collects electromagnetic energy
antenna array group of antennas or antenna elements arranged to provide the desired directional characteristics
antenna coupler an impedance matching network in the output stage of an RF amplifier or transmitter that ensures maximum power is transferred to the antenna by matching the input impedance of the antenna to the output impedance of the transmitter
antenna gain a measure of how much more power in dB an antenna will radiate in a certain direction with respect to that which would be radiated by a reference antenna, i.e., an isotropic point source or dipole
antialiasing filter a sharp-cutoff low-pass filter used to make sure no frequencies above one-half the sampling rate reach the ADC converter
aperture time the time that the S/H circuit must hold the sampled voltage
apogee farthest distance of a satellite's orbit to earth
Armstrong transmitter FM transmitter that uses a phase modulator to feed the intelligence signal through a low-pass filter-integrator network to convert PM to FM
array a group of antennas or antenna elements arranged to provide the desired directional characteristics

887

Multisim 被广泛认为是教室和实验室学习的优秀工具。但是，本书的任何一部分都是独立于 Multisim 软件或其所提供的文件的。这些文件无偿提供给消费者，选择使用 Multisim 软件的人可以使用它。在 Textbook Edition for Multisim 7 中，Electronics Workbench 提供了光盘所包含的前 25%的完整电路，这意味着你可以：

- 控制交互的元件并调整任何一个虚拟元件的值。
- 在现有的电路上进行交互式仿真，并使用预先放置的仪器。
- 进行分析。
- 对预先定义的可视电路进行仿真、打印并保存仿真结果。
- 创建自己的电路，但最多只能有 15 个元件。

辅助材料

- 光盘中附带了本书的《实验室手册》，由 Mark E. Oliver 和 Jeffrey S. Beasley 著（ISBN 0-13-170265-3）
- 在线的教师手册包括：
  章节概览
  文中部分习题的答案
  文中图片的 PowerPoint 幻灯片
- Prentice Hall TestGen 提供的计算机化的测试库

致谢

许多人对《现代电子通信》的前 7 版给出了建设性的批评意见，我们发自内心的感激来自每一个人的反馈。特别感谢 Jim Andress、Russ Jedliuka 博士、Ray Lyman 博士和 Shannon Gunaji，他们为第 8 版的出版做出了突出的贡献。我们要感谢本书的评阅者，他们是：来自 Southern University LA 的 Pradeep Bhattacharya、来自 South Georgia Technical College 的 David Mayo、来自 Pennsylvania College 的 Randall Moser、来自 Perry Technical Institute, WA 的 Michael Smith，以及来自 Education America, TX 的 Nick Smith。他们提供了非常有价值的建议。

我们要感谢我们的出版商 Charles Stewart、助理编辑 Mayda Bosco 和产品编辑 Alex Wolf，他们为本书提供了编辑支持和产品协调。

最后，我们要感谢我们的家庭，是他们给了我们持续的支持和耐心。

Jeffery S. Beasley 和 Gary M. Miller

简要目录

第 1 章　绪论 …… 1
第 2 章　幅度调制：发射 …… 60
第 3 章　幅度调制：接收 …… 101
第 4 章　单边带通信 …… 144
第 5 章　频率调制：传输 …… 179
第 6 章　频率调制：接收 …… 227
第 7 章　通信技术 …… 263
第 8 章　数字通信：编码技术 …… 322
第 9 章　有线数字通信 …… 366
第 10 章　无线数字通信 …… 410
第 11 章　网络通信 …… 446
第 12 章　传输线 …… 490
第 13 章　波的传播 …… 541
第 14 章　天线 …… 573
第 15 章　波导和雷达 …… 611
第 16 章　微波与激光 …… 646
第 17 章　电视 …… 688
第 18 章　光纤 …… 731
缩略语 …… 782
词汇表 …… 800

目　录

第 1 章　绪论 …… 1

1-1 简介 …… 2

调制 …… 2

通信系统 …… 3

1-2 通信中的分贝 …… 4

分贝值的应用 …… 5

1-3 噪声 …… 9

外部噪声 …… 10

内部噪声 …… 10

1-4 噪声表示和计算 …… 14

信噪比 …… 14

噪声系数 …… 15

电抗噪声效应 …… 17

多级放大器噪声 …… 17

等效噪声温度 …… 20

等效噪声电阻 …… 21

SINAD …… 21

1-5 噪声测量 …… 22

二极管噪声发生器 …… 22

正切噪声测量技术 …… 23

1-6 信息和带宽 …… 24

理解频谱 …… 25

1-7 LC 电路 …… 30

实际应用中的电感和电容 …… 30

共振 …… 32

LC 带通滤波器 …… 34

并联 LC 电路 …… 36

LC 滤波器的类型 …… 38

高频效应 …… 38

1-8 振荡器 …… 39

LC 振荡器 …… 39

哈特利（Hartley）振荡器 …… 40

考比慈（Colpitts）振荡器 …… 41

克拉普（Clapp）振荡器 …… 42

晶体振荡器 …… 43

晶体测试 …… 45

1-9 故障诊断 …… 46

常用的故障诊断技术 …… 46

电子电路故障原因 …… 47

故障诊断计划 …… 48

晶体测试 …… 49

振荡器电容测试 …… 49

振荡器电感测试 …… 50

理解数字示波器波形 …… 50

1-10 用 Electronics Workbench™ Multisim 进行故障诊断 …… 51

Electronics Workbench™ 练习 …… 53

小结 …… 53

习题 …… 54

思考题 …… 59

第 2 章　幅度调制：发射 …… 60

2-1 简介 …… 61

2-2 幅度调制基础 …… 61

AM 波形 …… 62

AM 信号的矢量表示法 …… 66

2-3 调制率 …… 67

过调制 …… 68

2-4 AM 信号分析 …… 69

高调制率的重要性 …… 70

2-5 AM 信号产生电路 …… 73

高电平和低电平调制 …… 74

中和 …… 75

晶体管高电平调制器 …… 76

PIN 二极管调制器 …… 77

线性集成电路调制器 …… 77

2-6 AM 发射机系统……80
民用波段发射机……81
天线耦合器……83
发射机装配和调整……83
2-7 发射机测量……85
梯形图……85
仪表测量……86
频谱分析……86
谐波失真测量……87
RF 信号测量特别注意事项……89
2-8 故障诊断……89
检视……90
维修策略……90
RF 放大器故障诊断……91
检查发射机……92
测量发射机输出电压……93
2-9 用 Electronics Workbench™ Multisim 进行故障诊断……94
Electronics Workbench™ 练习……96
小结……97
习题……97
思考题……100

第3章 幅度调制：接收……101
3-1 接收机特性……102
灵敏度和选择性……103
TRF 选择性……103
3-2 AM 检波……105
二极管检波器……106
检波二极管的类型……108
对角削波畸变……108
同步检波……108
3-3 超外差接收机……110
频率转换……111
调谐电路的调节……112
3-4 超外差调谐……113
跟踪……113
电子调谐……114
3-5 超外差分析……116
像频……116
RF 放大器……118
混频器/本机振荡器……119
IF 放大器……121
3-6 自动增益控制……123
获得 AGC 电平……123
控制晶体管的增益……123
IF/AGC 放大器……125
3-7 AM 接收系统……127
LIC 调幅接收机……127
调幅立体声……130
接收机分析……131
3-8 故障诊断……133
混频器电路……134
无 AM RF 信号……134
转换器的本机振荡器部分出错……135
调幅接收微弱……135
故障表现和可能的原因……135
电源故障检测……136
检测音频放大器故障……137
检测超外差式接收机 RF 部分的故障……138
3-9 用 Electronics Workbench™ Multisim 进行故障诊断……138
Electronics Workbench™ 练习……140
小结……140
习题……141
思考题……143

第4章 单边带通信……144
4-1 单边带特征……145
功率分布……145
边带传输类型……146
SSB 的优点……147
4-2 边带的生成：平衡调制器……147
LIC 平衡调制器……148
4-3 单边带滤波器……151
晶体滤波器……152
陶瓷滤波器……153

试读结束：需要全本请在线购买： www.ertongbook.com