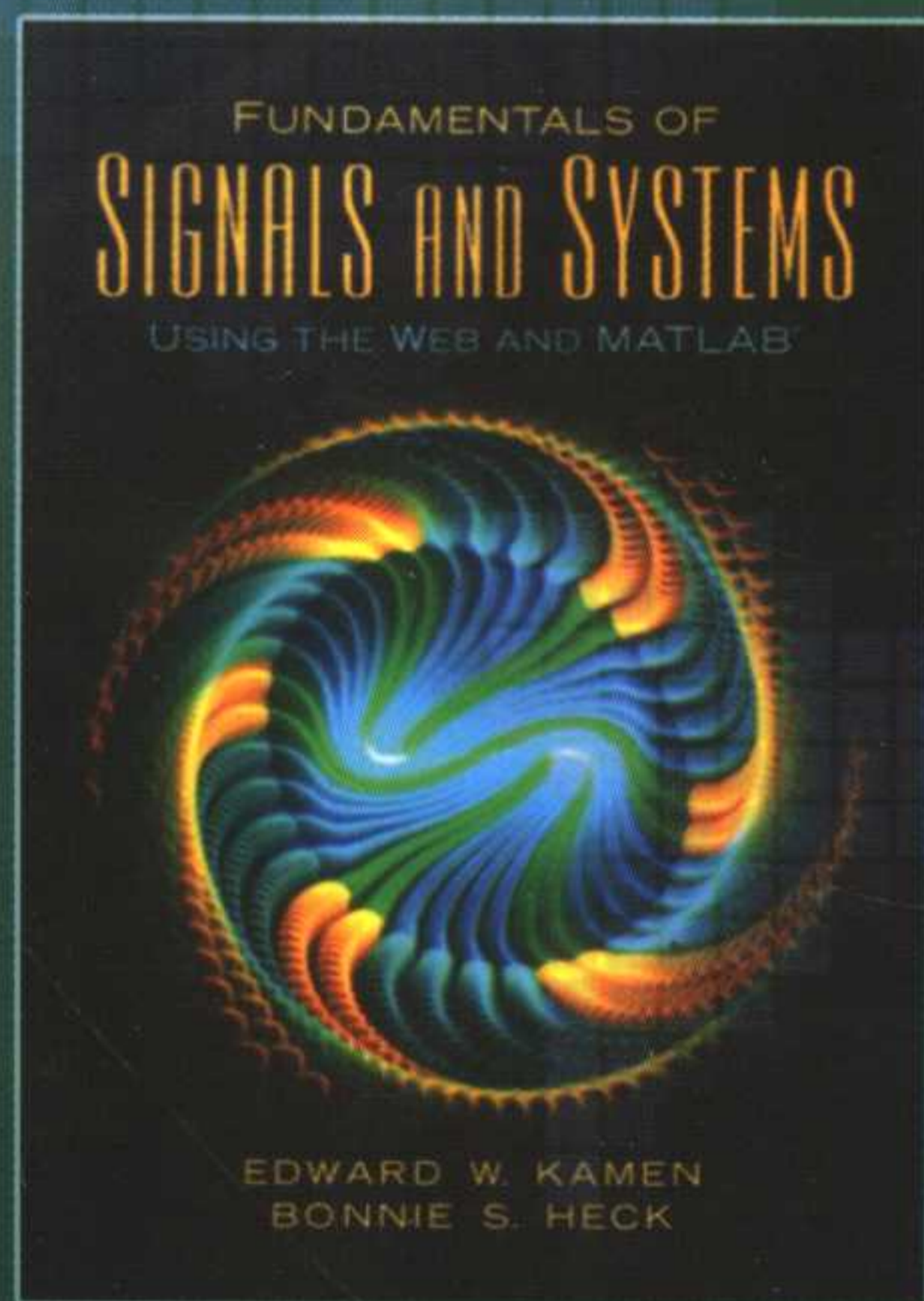


国外电子与通信教材系列

PEARSON
Prentice
Hall

信号与系统基础教程

(第三版) (MATLAB版)



Fundamentals of
Signals and Systems
Using the Web and MATLAB
Third Edition

[美] Edward W. Kamen 著 高强 戚银城 余萍 等译
Bonnie S. Heck



电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry

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

信号与系统基础教程 (第三版) (MATLAB版)

Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and MATLAB Third Edition

本书用简洁的形式对连续时间和离散时间系统进行了全面的分析。这些方法包括:大量的MATLAB图示、网上数据下载和本书网站上的在线演示。本书更适合于作为大学一、二年级在半个或一个学期内讲授的课程。第三版修订的亮点部分包括以下内容:

- 通过对前一版中的许多数学推导部分进行删节和重写,包括增添可进一步深入揭示本书中数学公式意义和实质的实例使本书的表述更加简洁。在每一章的结尾增加了对主要知识点的总结。
- 新版的核心内容由第1章至第7章组成,大部分教师应能够在半个学期讲完这部分内容。若用做一个学期的课程,教师可以涵盖第1章至第7章,再选择第8章至第11章的滤波、控制或者状态表示等章节进行授课。
- 新版包含了一些实际应用,这些应用使用从网站上下载的实际数据。书中说明了如何下载数据并导入到MATLAB中,然后利用本书所介绍的技术对导入的数据进行分析。主要是存在噪声情况下的数据分析问题,如工程、商务、金融和其他领域。在分析股票价格数据时,书中给出了确定股票价格涨跌走势的详细分析过程。
- 新版主要增加了MATLAB部分,特别是学生版MATLAB 7.0.1中符号数学工具箱的应用贯穿全书,以实现和简化本书中各种理论和实例的计算。在计算系统响应、傅里叶和拉普拉斯变换和逆变换,以及逆 z 变换时,给出了很多实例以说明这个工具是如何应用于求解微分方程和计算积分的。Simulink也用来建立系统模型并仿真系统的特性。
- 对由Bonnie Heck为本书开发的网站(<http://users.ece.gatech.edu/~bonnie/book3>)进行了更新,包括第三版中增加的习题、所有的数据文件、M文件和其他新的材料。网站上也包括前面提到的在线演示和MATLAB教程。

Edward W. Kamen 是佐治亚理工大学电气与计算机工程分校(学院)的名誉教授,作为作者和合作者,在信号、系统、控制和制造方面出版了6本教科书,发表了100篇研究论文。Kamen博士是1999年IEEE控制与决策会议委员会主席,IEEE(Fellow)会士。

Bonnie S. Heck 是佐治亚理工大学电子与计算机工程分校(学院)的教授,她的专业领域包括工业控制、实时和嵌入控制、传感器网络以及工程教育。Heck博士曾任职全美控制会议的程序主席和IEEE控制系统学会的理事会成员。



责任编辑:李秦华
责任美编:毛惠庚



本书贴有激光防伪标志,凡没有防伪标志者,属盗版图书

定价:49.80元

国外电子与通信教材系列

信号与系统基础教程

(第三版)(MATLAB版)

Fundamentals of Signals and Systems

Using the Web and MATLAB

Third Edition

[美] Edward W. Kamen 著
Bonnie S. Heck

高强 戚银城 余萍 等译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书讨论了信号与系统的基本理论和基本分析方法及其应用,从输入输出描述到状态描述,从连续到离散,从时域到变换域,共包括11章的内容。第1章至第7章,是信号与系统的基本内容,分别讨论了时域中信号与系统各种的特性以及连续和离散时间系统的各种模型;从频域的观点分析了信号与系统,讨论了离散时间傅里叶变换(DTFT)和离散傅里叶变换(DFT),系统的傅里叶分析,拉普拉斯变换, z 变换和线性时不变系统的传输函数表示法等内容;从第8章开始讨论扩展内容,包括利用传输函数表示法对线性时不变连续时间系统进行了分析,将传输函数思想用于控制问题;将拉普拉斯和 z 变换的思想用于数字滤波器和控制器的设计;对线性时不变连续时间和离散时间系统的状态描述的基本理论进行了阐述。另外,本书还给出了大量的MATLAB软件仿真实例,提供了MATLAB实用程序及网上在线演示。

本书可作为电类各专业信号与系统课程的教材或参考书,也可供工程技术人员参考。

Simplified Chinese edition Copyright © 2007 by PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED and Publishing House of Electronics Industry.

Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and MATLAB, Third Edition, ISBN: 0131687379 by Edward W. Kamen and Bonnie S. Heck. Copyright © 2007. 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 Macau).

本书中文简体字翻译版由电子工业出版社和Pearson Education培生教育出版亚洲有限公司合作出版。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Pearson Education培生教育出版集团激光防伪标签,无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号 图字:01-2006-5527

图书在版编目(CIP)数据

信号与系统基础教程:第3版:MATLAB版/(美)卡门(Kamen, E. W.)等著;高强,戚银城,余萍等译.北京:电子工业出版社,2007.4

(国外电子与通信教材系列)

书名原文:Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and MATLAB, Third Edition

ISBN 978-7-121-03891-4

I. 信... II. ①卡... ②高... ③戚... ④余... III. 信号系统—教材 IV. TN911.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第022816号

责任编辑:李秦华

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

开 本:787×1092 1/16 印张:31.5 字数:868千字

印 次:2007年4月第1次印刷

定 价:49.80元

凡所购买电子工业出版社的图书有缺损问题,请向购买书店调换;若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

国外电子与通信教材系列部分图书

中文书名	英文书名	作者	译审者	版别
信息论与编码理论(第二版)	The Theory of Information and Coding, 2E	Robert J. McEliece	项海格	中、英
电路(第七版)	Electric Circuits, 7E	James W. Nilsson	周玉坤	中、英
工程电路分析(第六版)	Engineering Circuit Analysis, 6E	William H. Hayt, Jr.	王大鹏	中、英
射频电路设计:理论与应用	RF Circuit Design: Theory and Applications	Reinhold Ludwig	王子宇	中
电子学(第二版)	The Art of Electronics, 2E	Paul Horowitz	吴利民	中
数字电路简明教程	Digital Electronics: A Simplified Approach	Robert D. Thompson	高鹏	中
数字系统原理与应用(第九版)	Digital Systems: Principles and Applications, 9E	Ronald J. Tocci	贺煜耀	中
高速数字设计	High-Speed Digital Design: A handbook of Black Magic	Howard Johnson	王强	中、英
信号与系统(第二版)	Signals and Systems, 2E	Alan V. Oppenheim		英
信号与系统(第二版)	Signals and Systems, 2E	Simon Haykin	林秩盛	中、英
扩频通信导论	Introduction to Spread-Spectrum Communications	Roger L. Peterson	沈丽丽	中
现代无线通信	Modern Wireless Communications	Simon Haykin	郑宝玉	中
合成孔径雷达:系统与信号处理	Synthetic Aperture Radar: Systems and Signal Processing	John C. Curlander	文江平	中
数字图像处理(第二版)	Digital Image Processing, 2E	Rafael C. Gonzalez	阮秋琦	中、英
数字图像处理(MATLAB版)	Digital Image Processing Using MATLAB	Rafael C. Gonzalez	阮秋琦	中、英
数字信号处理基础	Fundamentals of Digital Signal Processing	Joyce Van de Vegte	侯正信	中、英
数字信号处理引论(第二版)	Signal Processing First, 2E	James H. McClellan	周利清	中
小波与傅里叶分析基础	A First Course in Wavelets with Fourier Analysis	Albert Boggess	芮国胜	中、英
数字信号处理:基于计算机的方法(第二版)	Digital Signal Processing: A Practical Approach, 2E	Sanjit K. Mitra	孙洪	中
数字信号处理实践方法(第二版)	Digital Signal Processing: A Practical Approach, 2E	Emmanuel Ifeachor	罗鹏飞	中、英
Verilog HDL高级数字设计	Advanced Digital Design with the Verilog HDL	Michael D. Ciletti	张雅绮	中、英
VHDL数字系统设计(第二版)	Digital System Design with VHDL, 2E	Mark Zwolinski	李仁发	中、英
片上系统:可重用设计方法学(第三版)	Reuse Methodology Manual for System-on-a-Chip Design, 3E	Michael Keating	沈绪榜	中
半导体制造技术	Semiconductor Manufacturing Technology	Michael Quirk	韩郑生	中
半导体物理与器件(第三版)	Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles, 3E	Donald A. Neamen	赵毅强	中、英
数字集成电路:电路、系统与设计	Digital Integrated Circuits: A Design Perspective, 2E	Jan M. Rabaey	周润德	中
微电子电路(第四版)	Microelectronic Circuits, 4E	Adel S. Sedra		中、英
微系统设计	Microsystem Design	Stephen D. Senturia	刘泽文	中
电子电路设计基础	Introduction to Electronic Circuit Design	Richard R. Spencer	张为	中、英
芯片制造(第四版)	Microchip Fabrication: A Practical Guide to Semiconductor Processing, 4E	Peter Van Zant	赵树武	中
专用集成电路	Application-Specific Integrated Circuits	Michael J. S. Smith	章倩苓	中、英
CMOS模拟集成电路设计(第二版)	CMOS Analog Circuit Design, 2E	Phillip E. Allen	王志功	中、英
通信系统(第四版)	Communication Systems, 4E	Simon Haykin	沈连丰	中、英
通信系统工程(第二版)	Communication Systems Engineering, 2E	John G. Proakis	沈连丰	中、英
无线通信原理与应用(第二版)	Wireless Communications: Principles and Practice, 2E	Theodore S. Rappaport	周文安	中、英
无线通信与网络	Wireless Communications and Networking	John W. Mark	滕建辅	中
高级电子通信系统(第六版)	Advanced Electronic Communications Systems, 6E	Wayne Tomasi	薛荣华	中
移动无线通信	Mobile Wireless Communications	Mischa Schwartz	许希斌	中、英
数字通信:基础与应用(第二版)	Digital Communications: Fundamentals and Applications, 2E	Bernard Sklar	沈连丰	中、英
光纤通信(第三版)	Optical Fiber Communications, 3E	Gerd Keiser	李玉权	中
卫星通信(第二版)	Satellite Communications, 2E	Timothy Pratt	甘良才	中、英
RapidIO:嵌入式系统互连	RapidIO: The Embedded System Interconnect	Sam Fuller	王勇	中
天线(第三版)	Antennas: For All Applications, 3E	John D. Kraus	章文勋	中
编写测试平台:HDL模型的功能验证	Writing TestBenches: Functional Verification of HDL Models, 2E	Janick Bergeron	张春	中

● 更多图书信息,请登录华信教育资源网: www.hxedu.com.cn

● 详细的资料索取与教辅支持,请联系: 010-88254555, 88254560, te_service@phei.com.cn

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail : dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

序

2001年7月间,电子工业出版社的领导同志邀请各高校十几位通信领域方面的老师,商量引进国外教材问题。与会同志对出版社提出的计划十分赞同,大家认为,这对我国通信事业、特别是对高等院校通信学科的教学工作会很有好处。

教材建设是高校教学建设的主要内容之一。编写、出版一本好的教材,意味着开设了一门好的课程,甚至可能预示着一个崭新学科的诞生。20世纪40年代MIT林肯实验室出版的一套28本雷达丛书,对近代电子学科、特别是对雷达技术的推动作用,就是一个很好的例子。

我国领导部门对教材建设一直非常重视。20世纪80年代,在原教委教材编审委员会的领导下,汇集了高等院校几百位富有教学经验的专家,编写、出版了一大批教材;很多院校还根据学校的特点和需要,陆续编写了大量的讲义和参考书。这些教材对高校的教学工作发挥了极好的作用。近年来,随着教学改革不断深入和科学技术的飞速进步,有的教材内容已比较陈旧、落后,难以适应教学的要求,特别是在电子学和通信技术发展神速、可以讲是日新月异的今天,如何适应这种情况,更是一个必须认真考虑的问题。解决这个问题,除了依靠高校的老师 and 专家撰写新的符合要求的教科书外,引进和出版一些国外优秀电子与通信教材,尤其是有选择地引进一批英文原版教材,是会有好处的。

一年多来,电子工业出版社为此做了很多工作。他们成立了一个“国外电子与通信教材系列”项目组,选派了富有经验的业务骨干负责有关工作,收集了230余种通信教材和参考书的详细资料,调来了100余种原版教材样书,依靠由20余位专家组成的出版委员会,从中精选了40多种,内容丰富,覆盖了电路理论与应用、信号与系统、数字信号处理、微电子、通信系统、电磁场与微波等方面,既可作为通信专业本科生和研究生的教学用书,也可作为有关专业人员的参考材料。此外,这批教材,有的翻译为中文,还有部分教材直接影印出版,以供教师用英语直接授课。希望这些教材的引进和出版对高校通信教学和教材改革能起一定作用。

在这里,我还要感谢参加工作的各位教授、专家、老师与参加翻译、编辑和出版的同志们。各位专家认真负责、严谨细致、不辞辛劳、不怕琐碎和精益求精的态度,充分体现了中国教育工作者和出版工作者的良好美德。

随着我国经济建设的发展和科学技术的不断进步,对高校教学工作会不断提出新的要求和希望。我想,无论如何,要做好引进国外教材的工作,一定要联系我国的实际。教材和学术专著不同,既要注意科学性、学术性,也要重视可读性,要深入浅出,便于读者自学;引进的教材要适应高校教学改革的需要,针对目前一些教材内容较为陈旧的问题,有目的地引进一些先进的和正在发展中的交叉学科的参考书;要与国内出版的教材相配套,安排好出版英文原版教材和翻译教材的比例。我们努力使这套教材能尽量满足上述要求,希望它们能放在学生们的课桌上,发挥一定的作用。

最后,预祝“国外电子与通信教材系列”项目取得成功,为我国电子与通信教学和通信产业的发展培土施肥。也恳切希望读者能对这些书籍的不足之处、特别是翻译中存在的问题,提出意见和建议,以便再版时更正。



中国工程院院士、清华大学教授
“国外电子与通信教材系列”出版委员会主任

出版说明

进入21世纪以来,我国信息产业在生产和科研方面都大大加快了发展速度,并已成为国民经济发展的支柱产业之一。但是,与世界上其他信息产业发达的国家相比,我国在技术开发、教育培训等方面都还存在着较大的差距。特别是在加入WTO后的今天,我国信息产业面临着国外竞争对手的严峻挑战。

作为我国信息产业的专业科技出版社,我们始终关注着全球电子信息技术的发展方向,始终把引进国外优秀电子与通信信息技术教材和专业书籍放在我们工作的重要位置上。在2000年至2001年间,我社先后从世界著名出版公司引进出版了40余种教材,形成了一套“国外计算机科学教材系列”,在全国高校以及科研部门中受到了欢迎和好评,得到了计算机领域的广大教师与科研工作者的充分肯定。

引进和出版一些国外优秀电子与通信教材,尤其是有选择地引进一批英文原版教材,将有助于我国信息产业培养具有国际竞争能力的技术人才,也将有助于我国国内在电子与通信教学工作中掌握和跟踪国际发展水平。根据国内信息产业的现状、教育部《关于“十五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》的指示精神以及高等院校老师们反映的各种意见,我们决定引进“国外电子与通信教材系列”,并随后开展了大量准备工作。此次引进的国外电子与通信教材均来自国际著名出版商,其中影印教材约占一半。教材内容涉及的学科方向包括电路理论与应用、信号与系统、数字信号处理、微电子、通信系统、电磁场与微波等,其中既有本科专业课程教材,也有研究生课程教材,以适应不同院系、不同专业、不同层次的师生对教材的需求,广大师生可自由选择 and 自由组合使用。我们还将与国外出版商一起,陆续推出一些教材的教学支持资料,为授课教师提供帮助。

此外,“国外电子与通信教材系列”的引进和出版工作得到了教育部高等教育司的大力支持和帮助,其中的部分引进教材已通过“教育部高等学校电子信息科学与工程类专业教学指导委员会”的审核,并得到教育部高等教育司的批准,纳入了“教育部高等教育司推荐——国外优秀信息科学与技术系列教学用书”。

为做好该系列教材的翻译工作,我们聘请了清华大学、北京大学、北京邮电大学、南京邮电大学、东南大学、西安交通大学、天津大学、西安电子科技大学、电子科技大学、中山大学、哈尔滨工业大学、西南交通大学等著名高校的教授和骨干教师参与教材的翻译和审校工作。许多教授在国内电子与通信专业领域享有较高的声望,具有丰富的教学经验,他们的渊博学识从根本上保证了教材的翻译质量和专业学术方面的严格与准确。我们在此对他们的辛勤工作与贡献表示衷心的感谢。此外,对于编辑的选择,我们达到了专业对口;对于从英文原书中发现的错误,我们通过作者联络、从网上下载勘误表等方式,逐一进行了修订;同时,我们对审校、排版、印制质量进行了严格把关。

今后,我们将进一步加强同各高校教师的密切关系,努力引进更多的国外优秀教材和教学参考书,为我国电子与通信教材达到世界先进水平而努力。由于我们对国内外电子与通信教育的发展仍存在一些认识上的不足,在选题、翻译、出版等方面的工作中还有许多需要改进的地方,恳请广大师生和读者提出批评及建议。

电子工业出版社

教材出版委员会

- | | | |
|-----|-----|---|
| 主任 | 吴佑寿 | 中国工程院院士、清华大学教授 |
| 副主任 | 林金桐 | 北京邮电大学校长、教授、博士生导师 |
| | 杨千里 | 总参通信部副部长，中国电子学会会士、副理事长
中国通信学会常务理事、博士生导师 |
| 委员 | 林孝康 | 清华大学教授、博士生导师、电子工程系副主任、通信与微波研究所所长
教育部电子信息科学与工程类专业教学指导分委员会委员 |
| | 徐安士 | 北京大学教授、博士生导师、电子学系主任 |
| | 樊昌信 | 西安电子科技大学教授、博士生导师
中国通信学会理事、IEEE 会士 |
| | 程时昕 | 东南大学教授、博士生导师 |
| | 郁道银 | 天津大学副校长、教授、博士生导师
教育部电子信息科学与工程类专业教学指导分委员会委员 |
| | 阮秋琦 | 北京交通大学教授、博士生导师
计算机与信息技术学院院长、信息科学研究所所长
国务院学位委员会学科评议组成员 |
| | 张晓林 | 北京航空航天大学教授、博士生导师、电子信息工程学院院长
教育部电子信息科学与电气信息类基础课程教学指导分委员会副主任委员
中国电子学会常务理事 |
| | 郑宝玉 | 南京邮电大学副校长、教授、博士生导师
教育部电子信息与电气学科教学指导委员会委员 |
| | 朱世华 | 西安交通大学副校长、教授、博士生导师
教育部电子信息科学与工程类专业教学指导分委员会副主任委员 |
| | 彭启琮 | 电子科技大学教授、博士生导师、通信与信息工程学院院长
教育部电子信息科学与电气信息类基础课程教学指导分委员会委员 |
| | 毛军发 | 上海交通大学教授、博士生导师、电子信息与电气工程学院副院长
教育部电子信息与电气学科教学指导委员会委员 |
| | 赵尔沅 | 北京邮电大学教授、《中国邮电高校学报（英文版）》编委会主任 |
| | 钟允若 | 原邮电科学研究院副院长、总工程师 |
| | 刘 彩 | 中国通信学会副理事长兼秘书长，教授级高工
信息产业部通信科技委副主任 |
| | 杜振民 | 电子工业出版社原副社长 |
| | 王志功 | 东南大学教授、博士生导师、射频与光电集成电路研究所所长
教育部高等学校电子电气基础课程教学指导分委员会主任委员 |
| | 张中兆 | 哈尔滨工业大学教授、博士生导师、电子与信息技术研究院院长 |
| | 范平志 | 西南交通大学教授、博士生导师、信息科学与技术学院院长 |

译 者 序

在现代社会高新技术快速发展的过程中,信号与系统理论涉及到通信、控制、电子、军事、工业、化工、机械、医学、金融和产品制造等各领域,极大地促进了各个领域的技术进步。在面向 21 世纪的教学改革中,加强素质教育、拓宽专业基础、提倡不同领域的交叉与渗透已成为趋势。信号与系统正是一门交叉和渗透各学科的基础理论,原则上,任何事物都可以看做一个系统,对其定量分析,依赖于系统模型的建立和系统分析的理论。很多大学都在所有电类各专业中开设了信号与系统课程。

本书采用深入浅出的方法,研究了常用系统的数学模型及其分析方法。结合 MATLAB 软件和 Simulink 软件以及网页在线演示手段,系统地研究了信号与系统的特性和性能。为了使读者能够更好、更全面地掌握这门课程的内容,本书提供了以下多种手段:利用 MATLAB 软件作为分析工具,在网上提供了书中所有的 MATLAB 程序,并配合网上在线演示,读者可以在网上直接运行这些程序与演示,直观地观察到结果,并能够从网站下载数据进行分析;书中共有 202 道例题,373 道习题(在网站上附有解答),涉及了许多领域,如贷款差额系统、股票交易、汽车运动、自动跟踪系统、电机控制系统等,以帮助理解和掌握基本知识,开阔读者的视野,而不仅仅局限于电信号和电子系统。有些系统和分析方法可以用于工程实践中。因此,本书是一本很好的教材或教学参考书,也很适合于读者自学。

本书的译者在华北电力大学从事了多年的通信理论课程的教学和科研工作,取得过国家级优秀教学成果奖、省部级科技进步奖,出版过本专业相关教材,发表了多篇学术论文,是省级精品课的课程组成员,对本书的内容有较深入的了解与研究。在本书的翻译过程中,同事尚秋峰、张京席及研究生曾常安、吕栋也翻译了其中部分章节。

信号与系统的理论涉及的专业面很广,由于译者水平和学识有限,翻译中难免有错误或不妥之处,希望同行专家和广大读者批评指正。

前 言

本书用简洁的形式对连续时间和离散时间系统进行了全面的分析。这些方法包括:本书网站上的演示,站上资料下载和利用 MATLAB 命令对工程和金融数据分析中出现的各种问题的求解。与前一版相比,第三版主要在减少数学的复杂方面进行了修订,增加了实际应用,如数据下载和其他的实例。可选取书中最适合的内容,以便作为半个或一个学期的提高课程。第三版修订的重点部分包括以下内容:

1. 通过对前一版中各种数学部分的删除和重写,包括增添可进一步深入揭示本书中数学公式意义的实例来简化内容。在每一章的结尾增加了对主要知识点的小结。
2. 新版的核心内容由第 1 章至 7 章组成,大部分教师应能够在半个学期讲完这部分内容。对于用做一个学期的课程,教师可以涵盖第 1 章至 7 章,再选择第 8 章至 11 章的滤波、控制或者状态表示法的章节进行授课。
3. 新版包含了一些实际应用,这些应用使用从网站上下下载的实际数据。这些应用说明了如何下载数据并导入到 MATLAB 中,然后利用本书所介绍的技术对导入的数据进行分析。主要是存在噪声情况下的数据分析问题,如工程、商务、金融和其他领域。在分析股票价格数据时,书中给出了确定股票价格涨跌走势的详细分析过程。
4. 新版本主要增加了 MATLAB 部分,特别是对学生版 MATLAB 7.0.1 符号数学工具箱应用到全书中,以实现和简化对书中的理论和实例的各种计算。在计算系统响应、傅里叶和拉普拉斯变换和逆变换,以及逆 z 变换时,给出了很多实例以说明这个工具是如何应用于求解微分方程和计算积分的。Simulink 用于建立系统模型并仿真系统的特性。
5. 对由 Bonnie Heck 为本书开发的网站(<http://users.ece.gatech.edu/~bonnie/book3>)进行了更新,包括第三版中增加的习题、所有的数据文件、M 文件和其他新的材料。网站上也包括前面提到的在线演示和 MATLAB 教程。
6. 有关控制系统的资料得到了加强,包括增加了基于 LEGO MINDSTORMS 组件的数字控制实验室项目的描述。该项目通过让学生设计和实现直流电机数字控制器来增加实践经验。

阅读本书需要学过大学本科一二年级的微积分和基本的微分方程的知识。了解一些物理学知识(但不是必需的)有助于阅读本书。本书也适合于自学。两位作者使用本书已给电子工程专业三年级学生授课多年,Bonnie Heck 还积极地致力于用互联网来促进信号、系统和控制领域的教学。

正如前面表述的那样,本书的主要特点包括使用了本书网站上的在线演示和从网上下载数据以进行数据分析。在很多这样的演示中,学生可以改变参数以便观察得到的结果。例如,可以改变信号的频率成分来观察对所演示信号的影响;可改变系统频率响应函数(或传输函数)的参数,来观察其对系统性能的影响。在有些演示中,学生甚至可以听到所研究信号的声音。网上还有一个关于物体-弹簧-阻尼器系统的在线演示实例,用动画表现了各种输入的输出响应。通过该演示,学生确实能够看到冲激输入、阶跃输入和正弦输入时的响应特性。正如书页左侧的图标所示,表示此处有一个演示。



Mass-Spring-Damper System

本书的另一个主要特点是,使用 MATLAB(版本为 7.0)工具来得到本书讨论的信号和系统分析与设计技术的计算机实现。MATLAB 实现给读者提供了一个机会,以验证理

论的正确性,并将所学技术应用于实验中。本书在大量的实例中说明了各种 MATLAB 命令的用法,如第 1 章中关于用 MATLAB 绘制信号波形,以及如何从网站上下载数据并输入到 MATLAB 中的讨论。大量的课外习题也使用 MATLAB,实例中使用的所有 MATLAB 程序和 M 文件,都可从随同本书的网站上得到。在第 1 章至第 9 章中的 M 文件或者需要学生版的 MATLAB 7.0 版,或者需要具有控制系统工具箱 6.0 版、信号处理工具箱 6.2 版和 Simulink 6.1 版的 MATLAB 7.0 完全版。第 10 章需要信号处理工具箱来设计数字滤波器。

本书的实例和习题包括的范围很宽,包括电子电路、机械系统和机电设备(如直流电机)等不同的工程领域。在数据分析方面也给出了实例,如为了突出显示数据趋势的部分,对含有噪声的数据(如股票价格数据)进行滤波或平滑。也显示出了如何利用离散傅里叶变换从时间序列数据中确定并提取最强周期分量。本书的其他特点是并行分析了连续时间和离散时间的信号与系统,以及可供相关专业的高年级学生选修的反馈控制、数字滤波和状态表示法等三章内容。

本书的第 1 章至第 2 章,首先在时域中讨论了信号与系统各方面的特性,包括信号与系统的基本特性、离散时间系统的卷积模型、输入/输出微分方程模型、输入/输出差分方程模型和卷积模型以及连续时间系统的卷积模型。第 3 章从频域的观点分析了信号与系统,首先从正弦信号的叠加开始分析,然后讨论周期信号的傅里叶级数表示,并引伸到非周期信号的傅里叶变换。在第 3 章中也讨论了利用傅里叶变换研究信号调制的方法。第 4 章主要讨论了利用离散时间傅里叶变换(DTFT)和离散傅里叶变换(DFT)对离散时间信号进行傅里叶分析。利用网站下载的数据,DFT 可用于确定含有噪声的离散时间信号的最强正弦分量。在第 5 章中,傅里叶理论用于研究连续时间和离散时间系统,也应用到了理想模拟滤波器、抽样,信号恢复和数字滤波器的分析方面。

在介绍了傅里叶理论之后,第 6 章首先研究了拉普拉斯变换及其性质,然后研究了线性时不变连续时间系统的传输函数表示。在第 7 章中,介绍了 z 变换和线性时不变系统的传输函数表示法,并引入了第 5 章中讨论过的频率响应函数的概念。在第 8 章中,利用传输函数表示法对线性时不变连续时间系统进行了分析,并在第 9 章中,将传输函数思想用于控制问题;在第 10 章中,将拉普拉斯和 z 变换的思想用于数字滤波器和控制器的设计;在第 11 章中,介绍了对线性时不变连续时间和离散时间系统进行状态描述的基本理论。

如前所述,可将本书第 1 章至第 7 章的内容(或其中的一部分)涵盖在一门课程中,并可安排在半学期讲授,或将第 1 章至第 11 章的内容(或其中的一部分)涵盖在一门课程中安排在一个学期中讲授。教师也可从本书中选择适当的章节,把连续时间部分作为一门课,离散时间部分作为另一门课。

作者的同事们使用本书前一版作为课程教材和学生们以本书作为指定教材,并提出了大量的建设性意见,作者表示衷心的感谢。我们也感谢南加利福尼亚大学的 Charles W. Brice 教授、凯特林大学的 Ravi Warrier 教授、得州大学奥斯丁分校的 Jeffrey G. Andrews 教授、俄勒冈州立大学的 Stanley Lawrence Marple 教授以及 Tulance 大学的 Uvais Qidwai 教授写出的书评。

同时感谢 Tom Robbins(Prentice Hall 以前的编辑)对前一版提出的宝贵意见,感谢 Prentice Hall 的编辑 Michael McDonald 对第三版提出的建议,感谢 Prentice Hall 的 Alice Dworkin 和 Scott Disanno 在编辑和出版方面做出的努力。感谢 Mathworks 公司的 Courtney Esposito 提供最新的 MATLAB 版本和 Simulink 软件程序。Bonnie Heck 也非常感谢她以前的学生 John Finney 和 James Moan,他们撰写了网站上的 MATLAB 教程初稿,同时还要感谢 Darren Garner, James Ho, Jason Meeks, Johnny Wang 和 Brian Wilson 对制作网上演示所做出的努力。

Edward W. Kamen

Bonnie S. Heck

读者调查表

感谢对我们的支持！非常欢迎留下您的宝贵意见，帮助我们改进出版和服务工作。我们将从信息意见完备的读者中抽取一部分赠阅一本我们的样书（赠书定价限 50 以内，品种我们会与获赠读者沟通）。

姓名：_____ 单位：_____ 职务/职称：_____

邮寄地址：_____ 邮编：_____

电话：_____ 手机：_____ E-mail：_____ 专业方向：_____

您购买的出版物名称					
先进性和实用性	<input type="checkbox"/> 很好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 不太好	<input type="checkbox"/> 差
图书文字可读性	<input type="checkbox"/> 很好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 不太好	<input type="checkbox"/> 差
(光盘使用方便性)	<input type="checkbox"/> 很好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 不太好	<input type="checkbox"/> 差
图书篇幅适宜度	<input type="checkbox"/> 很合适	<input type="checkbox"/> 合适	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 不合适	<input type="checkbox"/> 差
出版物中差错	<input type="checkbox"/> 极少	<input type="checkbox"/> 较少	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较多	<input type="checkbox"/> 太多
封面(盘面及包装)设计水平	<input type="checkbox"/> 很好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 不太好	<input type="checkbox"/> 差
图书(包括光盘)印装质量	<input type="checkbox"/> 很好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 不太好	<input type="checkbox"/> 差
纸张质量(光盘材质)	<input type="checkbox"/> 很好	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 不太好	<input type="checkbox"/> 差
定价	<input type="checkbox"/> 很便宜	<input type="checkbox"/> 便宜	<input type="checkbox"/> 合理	<input type="checkbox"/> 贵	<input type="checkbox"/> 太贵
您从何处获取出版物信息	<input type="checkbox"/> 书目 <input type="checkbox"/> 电子社宣传材料 <input type="checkbox"/> 书店 <input type="checkbox"/> 他人转告 <input type="checkbox"/> 网站 <input type="checkbox"/> 报刊				
您的具体意见或建议					

您或周围人士有何著述计划 _____

您希望我处增添何种类型的图书 _____

电子工业出版社高等教育分社

联系人：冯小贝 E-mail: fengxiaobei@phei.com.cn, te_service@phei.com.cn

地址：北京市万寿路 173 信箱 1102 室 邮编：100036 电话：010-88254555

传真：010-88254560

教学支持说明

本书系我社获全球最大的教育出版集团——Pearson Education Group 独家授权之简体中文版。

Pearson Education 旗下的国际知名教育图书出版公司 Prentice Hall 的高品质的电子与通信类出版物是全美及全球高校采用率最高的教材，享誉全球教育界、工商界和技术界。为秉承 Prentice Hall 出版公司对于其教材类产品的一贯教学支持，Pearson Education 将向采纳本书作为教材的教师免费提供网上教学支持课件。任何一位注册的教师都可直接下载所有在线的教学辅助资料。

为确保此资源仅为教师教学所使用，烦请填写如下情况调查表，并回寄或传真给电子工业出版社。

证 明

兹证明_____大学_____系/院_____专业_____学年(学期)开设的_____课程，共_____学时，现采用电子工业出版社出版的英文原版/简体中文版_____ (书名/作者) 作为主要教材。任课教师为_____，学生_____个班共_____人。

任课教师需要与本书配套的教学辅助资料。

电 话: _____
传 真: _____
E-mail: _____
联系地址: _____
邮 编: _____

建议和要求:

系/院主任: _____ (签字)

(系/院办公室章)

____年__月__日

本书还配有其他教学辅导资料，相关事宜敬请访问 Prentice Hall 的相关网站：<http://www.prenhall.com>。

请与我们联系

Publishing House of Electronics Industry

电子工业出版社: www.phei.com.cn

www.hxedu.com.cn

北京市万寿路 173 信箱外版教材事业部

邮编: 100036

电话: 010-88254555

传真: 010-88254560

E-mail: Te_service@phei.com.cn

目 录

第 1 章 基本概念	1
1.1 连续时间信号	1
1.1.1 阶跃函数和斜变函数	2
1.1.2 冲激信号	2
1.1.3 周期信号	3
1.1.4 时移信号	4
1.1.5 连续和分段连续信号	5
1.1.6 连续时间信号的导数	6
1.1.7 连续时间信号的 MATLAB 运用	7
1.2 离散时间信号	8
1.2.1 抽样	9
1.2.2 阶跃函数和斜变函数	10
1.2.3 单位脉冲	11
1.2.4 周期的离散时间信号	11
1.2.5 离散时间矩形脉冲	12
1.2.6 数字信号	12
1.2.7 时间平移信号	13
1.2.8 从网站下载离散时间数据	14
1.3 系统	16
1.4 系统实例	18
1.4.1 RC 电路	18
1.4.2 物体 - 弹簧 - 阻尼器系统	19
1.4.3 滑动平均滤波器	20
1.5 系统的基本性质	23
1.5.1 因果性	23
1.5.2 线性	24
1.5.3 时不变性	26
1.6 本章小结	27
习题	28
第 2 章 系统的时域模型	33
2.1 离散时间系统的输入/输出表示	33
2.1.1 指数加权滑动平均滤波器	33
2.1.2 系统的一般分类	35
2.2 离散时间信号的卷积	37

2.2.1	系统输出的计算	39
2.3	差分方程模型	41
2.3.1	N 阶输入/输出差分方程	43
2.3.2	完全解	46
2.4	微分方程模型	48
2.4.1	电路	48
2.4.2	机械系统	49
2.5	微分方程的求解	51
2.5.1	数值求解方法	52
2.5.2	MATLAB的符号数学解法	55
2.6	连续时间系统的卷积表示	56
2.6.1	图解法求解卷积	58
2.7	本章小结	62
	习题	63
第3章	傅里叶级数与傅里叶变换	72
3.1	信号的频率成分表示法	72
3.2	三角傅里叶级数	74
3.2.1	奇偶对称	77
3.2.2	Gibbs(吉布斯)现象	78
3.3	复指数级数	80
3.3.1	线谱	82
3.3.2	截短的复数傅里叶级数	84
3.3.3	Parseval定理	84
3.4	傅里叶变换	85
3.4.1	傅里叶变换的直角和极坐标表达式	87
3.4.2	奇偶对称信号	88
3.4.3	带限信号	89
3.4.4	傅里叶反变换	90
3.5	常用信号的频谱	91
3.6	傅里叶变换的性质	94
3.6.1	线性	94
3.6.2	时移性	94
3.6.3	时间尺度变换特性	95
3.6.4	时域反折	97
3.6.5	频域微分	97
3.6.6	频移特性	98
3.6.7	与正弦信号相乘	98
3.6.8	时域微分	99
3.6.9	时域积分	100
3.6.10	时域卷积	102

3.6.11 时域乘积	102
3.6.12 Parseval 定理	102
3.6.13 对偶性	103
3.7 广义傅里叶变换	104
3.7.1 周期信号的傅里叶变换	106
3.7.2 单位阶跃函数的傅里叶变换	106
3.8 在信号调制解调中的应用	107
3.8.1 模拟调制	107
3.8.2 普通调幅	108
3.8.3 角度调制	109
3.8.4 脉冲幅度调制	110
3.8.5 DSB 信号的解调	111
3.8.6 其他类型信号的解调	112
3.9 本章小结	112
习题	113
第 4 章 离散时间信号的傅里叶分析	123
4.1 离散时间傅里叶变换	123
4.1.1 偶对称或奇对称信号	127
4.1.2 离散时间信号的频谱	128
4.1.3 DTFT 反变换	129
4.1.4 广义 DTFT	130
4.1.5 变换对	130
4.1.6 DTFT 的性质	130
4.2 离散傅里叶变换	133
4.2.1 对称性	134
4.2.2 DFT 反变换	135
4.2.3 正弦形式	136
4.2.4 与 DTFT 的关系	137
4.3 截短信号的 DFT	139
4.4 FFT 算法	144
4.4.1 FFT 算法的应用	147
4.5 傅里叶变换在数据分析中的应用	152
4.5.1 受噪声污染信号中正弦分量的提取	152
4.5.2 太阳耀斑数据的分析	153
4.5.3 股票价格分析	157
4.6 本章小结	160
习题	160
第 5 章 系统傅里叶分析	165
5.1 连续时间系统的傅里叶分析	165
5.1.1 正弦信号的输入响应	166