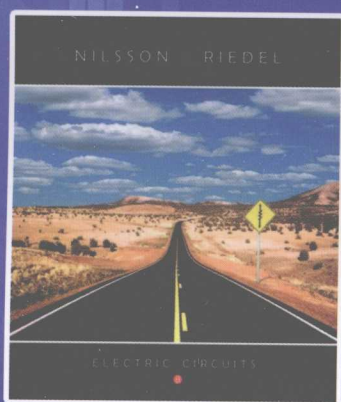


国外电子与通信教材系列



电路 (第八版)

Electric Circuits, Eighth Edition



[美] James W. Nilsson 著
Susan A. Riedel

周玉坤 冼立勤 等译
李 莉 宿淑春



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

介 简 容 内

国外电子与通信教材系列

电 路

(第八版)

Electric Circuits

Eighth Edition

[美] James W. Nilsson 著
Susan A. Riedel

周玉坤 冼立勤 等译
李 莉 宿淑春

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

本书是IEEE Spectrum杂志“电路设计”专栏的精华，共分18章，系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本分析方法和基本设计方法。本书可作为高等院校电气工程专业及相关专业的教材，也可供从事电路设计的工程技术人员参考。

Authorized translation from the English language edition, entitled "Electric Circuits, Eighth Edition, ISBN: 0131080251 by James W. Nilsson, Susan A. Riedel, published by Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall, Copyright © 2008. All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD., and PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY. Copyright © 2008. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China (excluding Hong Kong, Macao and Taiwan). All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

本书简体中文版由Pearson Education授权北京人民邮电出版社出版。未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。本书简体中文版由Pearson Education授权北京人民邮电出版社出版。未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

责任编辑：李素华
印刷：北京光光印刷厂
发行：北京市王府井大街36号
出版发行：电子工业出版社
北京市西城区百万庄大街22号 邮编：100036
开本：787×1092 1/16 印张：42.75 字数：1288千字
印次：2008年6月第1次印刷
定 价：69.00元

凡购买本书的读者，均可向本社或各分社索取样书。索取样书时，请附回邮票，以便寄书。回邮票可在本书封底找到。索取样书时，请附回邮票，以便寄书。回邮票可在本书封底找到。

内 容 简 介

本书被IEEE *Spectrum*杂志称为“电路领域的经典之作”，是欧美“电路”课程采用最为广泛的教材。全书共分18章，系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本分析和计算方法。主要内容有电路基本元件、简单电阻电路分析、电路常见分析法、运算放大器基本应用电路、一阶和二阶动态电路的分析、正弦稳态分析及功率计算、平衡三相电路、拉普拉斯变换及其应用、选频电路、有源滤波器、傅里叶级数及傅里叶变换、双端口网络等。书中结合生活中的实际应用展开，给出了大量的例题、习题和详尽的图表资料，内容新颖，讲解透彻，是一本电路分析的优秀教材。

本书是电气、电子、计算机与自动化等本科专业电路课程的教材，也可供相关学科的科技人员自学或参考。

Authorized translation from the English language edition, entitled *Electric Circuits*, Eighth Edition, ISBN: 0131989251 by James W. Nilsson, Susan A. Riedel, published by Pearson Education, Inc, publishing as Prentice Hall, Copyright © 2008 Pearson Education, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD., and PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY Copyright © 2008.

本书简体中文版由Pearson Education 培生教育出版亚洲有限公司授权电子工业出版社出版。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。

本书简体中文版贴有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：01-2008-1958

图书在版编目 (CIP) 数据

电路：第8版 / (美) 尼尔森 (Nilsson, J. W.), (美) 里德尔 (Riedel, S. A.) 著；周玉坤等译。

北京：电子工业出版社，2008.6

(国外电子与通信教材系列)

书名原文：Electric Circuits, Eighth Edition

ISBN 978-7-121-06622-1

I. 电... II. ①尼... ②里... ③里... III. 电路-教材 IV. TM13

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第62608号

责任编辑：李秦华

印 刷：北京东光印刷厂

装 订：三河市皇庄路通装订厂

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：45.75 字数：1288千字

印 次：2008年6月第1次印刷

定 价：69.00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。联系及邮购电话：(010) 88254888。

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

服务热线：(010) 88258888。

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,除了依靠高校的老教师和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。

吴佑寿

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和自由组合使用。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”。

为作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,我们通过与作者联络、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

电路是研究电路理论的基础课程。它的任务是通过学习使学生掌握电路的基本概念、基本理论和电路的基本分析方法,为学习后续课程提供必要的基础理论知识,为进一步研究电路理论打好基础。

James W. Nilsson 教授和 Susan A. Riedel 教授在大学任教数十年,荣获过许多奖励和荣誉。由两位资深教授合著的《电路》(第八版)是美国大学本科的一本优秀教材,经过不断的改版和修订,本版教材不仅对原有教材的部分内容进行了更加合理的调整,而且延续了原有教材的优秀之处,更加注重对学生电路基本概念的理解、解题技能的训练以及工程实践基础的培养。教材反映了最新技术与教学趋势,为面向 21 世纪的学生提供了电路分析方面的基础知识。

本书共分 18 章,内容涉及电路分析的方方面面,系统性很强。其中包括电路基本元件,如电阻、电感、电容和变压器等;简单电阻电路分析;电路常见分析法;运算放大器基本应用电路;一阶动态电路的响应;二阶动态电路的响应;正弦稳态分析及其功率计算;平衡三相电路;拉普拉斯变换及其在电路分析中的应用;选频电路;有源滤波器;傅里叶级数及傅里叶变换、双端口网络等。书中的附录部分,有线性联立方程组的求解、复数的介绍、耦合电感和理想变压器、分贝的概念、三角恒等式简表和积分简表等。可供我国大专院校电气、电子、计算机与自动化专业的电路课程的教师和学生作为教材或教学参考书,也可供相关学科的科技人员自学或参考。

本书的特点是叙述由浅入深、由简到繁、内容丰富、联系实际、论证严谨、系统性强。该书密切结合实际电路,其中有 13 章以提出的实例问题开始,以实例问题的解决作为这一章的结束。这些实例的选材非常有特色,选材包括用电安全问题、汽车后窗玻璃除霜器、实际电阻电路、电阻应变器、接近开关、照相机闪光灯电路、汽车点火电路、常见供电系统、加热器、电力的传输与分配、浪涌抑制器、按键电话电路和低音音量控制电路等。教材从实际问题基本原理的分析开始一章的学习,接着讲述电路基础理论,最后以建立实际问题的电路模型并分析设计这些电路结束,同时在习题中再次加强对这些实际应用电路的分析与设计。相信学生看到这些实际生活中遇到的问题,一定会有兴趣学习电路理论,解决这些实际电路问题。书中的每一章结束时都对讨论的主要问题及其结论给予了总结,书中附有 1000 多道习题,除常规习题以外,还增加了有关 PSpice 的习题,体现了先进计算工具在电路分析课程中的应用。书中对每一道例题都有详细的解题步骤和图解说明,既方便了学生的学习,也方便了教师的教学。

为了方便教师和学生的学习和使用,与本教材配套的还有在线和离线资源,分别含有适合于学生和教师的资源。

本书由北京电子科技学院电子信息工程系的教师周玉坤(翻译了前言、第 12 章至第 15 章、第 18 章和附录等)、冼立勤(翻译了第 1 章至第 7 章)、李莉(翻译了第 8 章至第 11 章)、宿淑春(翻译了第 16 章和第 17 章)翻译,全书由周玉坤审校和统稿。薛荣华和路而红教授对本书的翻译给予了许多指导和帮助,在此表示衷心的感谢。参加本书译校工作并给予帮助的还有靳济方、王丽丰、高献伟、李雪梅等同志,电子工业出版社的编辑为本书的出版做了大量艰苦细致的工作,译者谨向所有为本书的出版提供帮助的同志表示由衷的谢意。由于译者水平有限,译文中难免有不妥之处,欢迎读者批评指正。

前 言

《电路》第八版对过去25年中得到广泛使用的电路入门教材进行了认真的补充和修订。虽然为了适应学生的学习特点,该书一直在改版,但最为重要的、长期形成的教学方法和理念是不会改变的。本书的目标是:

- 通过一个阶段的学习,建立起对概念和思想的充分理解。
- 重视概念的理解与解题方法之间的关系。
- 为学生打下坚实的工程实践基础。

出版第八版的原因

在计划出版《电路》第八版的时候,主要考虑的是如何更好地继承和发扬前几版的成功之处,使它像前几版一样引人注目。对正在使用本教材的学生和教师以及未使用过本教材的学生和教师进行了采访调查之后,最终确定出版这一新版本。对教师和学生来说,重要的是习题要安排合理、表述清楚,因此本版做了以下改动:

- 解题是学习电路分析最基本的训练。作者首先调整和增加了新的课后习题,与前一版相比较,约有80%的习题得到了更新和改进。在任何电路课程中,关键是要有足够多的新问题留给学生去思考。
- 第八版正文有较大的改变,使文本、图表和图片更清楚、清晰,便于学习和阅读。第七版首次认识到当今学生的不同需要,文本采用了时髦的四色设计^①。第八版对其进行了改进,更符合教育学原理。
- 导航的功能得到了改进,为每章的目标增加了序号、突出了名称,从而减少了对插图的依赖,通过按照节的划分方式将每章后的习题进行了重新组织。
- 为了使电路分析过程中关键元件和应用的插图更清楚,对所有插图、照片和图像都进行了改进和增强。
- 考虑到备课和学习大部分是利用网上资源进行的,第八版对网上资源的开发力度比第七版有显著的提高,教师和学生现在可以通过简单的操作上网,对课后作业进行在线评分,访问学习助手,阅读电子图书和其他更多东西等。

大学教材善于将复杂的信息以清楚直接的方式呈现出来。作者和出版者花费了大量的时间,尽可能为学生开发最好的学习助手,为教师开发最好的教学助手。出版社尽力与作者合作,出版最适合于教和学的教材和参考资料。第八版教材就是这样的典范,25年前它为电路教学树立了榜样,今天仍然在为此目标努力。

^① 指在美国出版的原英文版——编者注。

第八版的特点

每章习题

电路的读者一直把习题看做是本书最具有吸引力的特点之一。第八版中大约有 1000 多道习题, 其中的 80% 是新增的或者从以前版本中改编的, 习题放在每章的最后, 并且按照章节的顺序组织。

实例应用

第八版仍然以实例应用的介绍作为每章的开头, 这些电路取自于现实生活中的实际电路, 许多章以简单描述本章知识的简单应用开始, 当本章内容介绍完毕后, 再以对实例应用的定量分析结尾。这样就能使读者知道如何应用本章知识解决实际问题。

评测练习

每一章的开始都有一系列本章目标, 在本章的关键点处设置了一些评测练习, 通过解题评测学生对本章目标的掌握程度, 如果能正确求解这些评测练习, 就说明已经达到了目标的要求。

例题

每一章都包含很多例题, 这些例题用来对课本中提出的概念进行解释。本书含有 130 多道例题, 这些例题说明了如何使用基本概念, 也可以训练读者的解题能力。

基本方程和概念

浏览全书, 会看到与文本主体独立的基本方程和基本概念。这样做有助于读者重视电路的一些重要原理, 也有助于浏览搜索重要主题。

计算机工具的一体化

计算机工具可以将电路性能可视化、验证计算结果、减少复杂电路的计算量、使用参数变量实现理想的解决方法等, 这些特点对学生的过程学习具有辅助作用。计算机在设计过程中的作用常常是无法估量的。

这一版本支持常用的计算机工具软件: PSpice, 适合于用 PSpice 求解的习题用相同的方式注明^①。

重视设计

第八版继续支持强调采用多种方法设计电路。首先, 新的实例问题中有多个集中在电路设计方面, 每章的习题继续讨论这些实例中电路的设计问题。其次, 本章中针对电路设计的习题明确标识, 可以帮助学生和教师分清这些习题涉及的重点。第三, 带有符号标识的适于使用 PSpice 处理的题目为使用该软件进行设计提供了机会。

准确无误

为了做到准确无误, 第八版中所有的文本和习题都经过了三次的严格校对。

^① 适合于用 PSpice 求解的习题, 在本书中用字母 “P” 表示, 如 “2.20P” ——编者注。

学生和教师的资源

www.prenhall.com/nilsson

与电路第八版相配套，有一系列适用于学生和教师的新的实用在线资源。

适用于学生的：

- 能够实时反馈的在线作业和练习、带有性能档案级帮助的综合电子书
- 能将电路的重要概念高亮显示的在线学习指导
- 有教材和课程专用的额外的资源

适用于教师的：

- 带有性能档案级帮助的、可以选择的、自动分级的在线作业

- 书中所有图形的数字版本

- 交互式学习的幻灯片

- 每章测验的样题

- 有教材和课程专用的额外资源

其他的离线资源

适用于学生的：

- 学生学习包——这个新的资源可以帮助学生求解书中的习题、训练解题技巧，它是根据概念组织的，对各种水平的学生来说，都是有价值的资源
- PSpice 入门手册——第八版中对手册进行了更新，采用最新版软件的手册

适用于教师的：

- 教师解题手册——每章后全部习题的完整题解

- 教师题库——这是一个新的庞大的资源库，有许多其他习题，对于书中未出现的习题还有对应的细节。对于布置课后作业或构成测验题来说是一个非常好的工具

先决条件

在撰写本书前12章的过程中，假定读者已经学习过了基本微积分课程。还假定读者已经在高中或大学学习了基本的物理学概念，如能量、功率、电荷、电流、电位和电磁场等。在撰写最后6章时，假定学生已经学过了或参加过了微分方程方面的基础课程的学习。

课程选择

本教材可用于一学期、两学期或三个阶段的课程教学。

- 一学期课程：在完成第1章至第4章和第6章至第10章（删去7.7节和8.5节）之后，教师可以选择从第5章（运算放大器）、第11章（三相电路）、第13章、第14章（拉普拉斯分析法）和第18章（双端口电路）中选择必要的重点内容进行教学。

- 两学期按顺序进行：假定每周三讲，第一学期可以完成前9章的内容，第二学期学习剩下的第10章至第18章。

- 分三个阶段进行：本书可以分成三部分：第1章至第6章、第7章至第12章和第13章至第18章。

有关运算放大器电路的介绍可以忽略，不会影响读者继续后面内容的学习。例如，如果第5章忽略了，教师可以直接跳过7.7节、8.5节、第15章和第5章后面有关运算放大器方面的习题和练习题。

本书后面附有多个附录，有助于读者更有效地利用这些数学基础知识。附录A可以复习线性联立方程组的求解和简单矩阵代数的克拉默法则。附录B中复习了复数。附录C中包含了耦合电感和理想变压器的内容。附录D包含有关分贝的简单知识。附录E是关于伯德图的；附录F为电路分析中使用的三角恒等式简表。附录G是一些有用的积分简表；附录H提供了部分课后习题的参考答案。

致谢

我们一直想表达我们的谢意，感谢Worcester Polytechnic学院的Norman Wittels所做的贡献，他在实例方面所做的工作令本书和前两版图书增色不少。埃姆斯市供电系统输配电工程师Jacob Chacko也在实例方面做了许多工作。尤其要感谢Robert Yahan(USAF)、Stephen O' Conner(USAF)和William Oliver(Boston University)，感谢他们的支持和为本书提出的建议。

许多人一直在幕后努力地工作，给第八版的出版工作极大的支持，他们理应得到感谢。我们应该感谢出版社的Michael McDonald, Rose Kernan, Xiaohong Zhu, Lisa McDowell, Jonathan Boylan, David A. George, Tim Galligan 和 Scott Disanno，感谢他们一贯的支持和所做的大量工作，作者也要感谢GEX的同事，感谢他们在该书的排版过程中所做的努力和贡献。

本书的许多次修订都得到了教授们的指导和建议，我们要衷心地感谢以下人员：

- Rutgers 大学的 Paul Panayotatos
- Washington 大学的 Evan Goldstein
- Central Florida 大学的 Kaplathy B. Sundaram
- Texas A&M 大学的 Andrew K. Chan
- Virginia 工学院和州立大学的 A. Safaai-Jazi
- Rose-Hulman 技术学院的 Clifford H. Grigg
- Washington 大学的 Karl Bohringer
- Washington 州立大学的 Carl Wells
- Texas A&M 大学的 Aydin I. Karsilayan
- Florida 大学的 Ramakant Srivastava
- Michigan, Ann Arbor 大学的 Michel M. Maharbiz
- Rochester 技术学院的 Christopher Hoople
- Rochester 技术学院的 Sannasi Ramanan
- Texas 大学的 Gary A. Hallock

作者也应该感谢Florida大学的Ramakant Srivastava和GEX的终审小组，感谢他们对第八版教材文本和习题所付出的劳动。

许多教师和学生提出了积极的反馈和建议，使我们受益匪浅。我们将继续尽可能地接受建议，改进内容、教学和表现形式，如果能够因为使用这本书而缩短了数以千计的未来工程师的教育时间，我们将非常荣幸。

James W. Nilsson
Susan A. Riedel

目 录

第1章 电路变量	1
1.1 电气工程概述	1
1.2 国际单位制	6
1.3 电路分析概述	7
1.4 电压和电流	8
1.5 理想基本电路元件	9
1.6 功率和能量	10
小结	12
习题	12
第2章 电路元件	18
实例应用: 用电安全 (一)	18
2.1 电压源和电流源	19
2.2 电阻 (欧姆定律)	22
2.3 电路模型结构	25
2.4 基尔霍夫定律	28
2.5 含受控源电路的分析	33
实例应用: 用电安全 (二)	36
小结	37
习题	37
第3章 简单电阻电路	44
实例应用: 后窗玻璃除霜器 (一)	44
3.1 电阻的串联	45
3.2 电阻的并联	46
3.3 分压器和分流器电路	48
3.4 分压法和分流法	51
3.5 测量电压和电流	53
3.6 惠斯通电桥	56
3.7 Δ -Y(π -T)等效电路	57
实例应用: 后窗玻璃除霜器 (二)	59
小结	62
习题	63
第4章 电路分析法	75
实例应用: 实际电阻电路 (一)	75
4.1 术语	76

4.2	节点电压法	79
4.3	节点电压法和非独立源	81
4.4	节点电压法的特例	82
4.5	网孔电流法	85
4.6	网孔电流法和非独立源	87
4.7	网孔电流法的特例	89
4.8	节点电压法与网孔电流法的比较	91
4.9	电源变换	94
4.10	戴维南与诺顿等效电路	97
4.11	导出戴维南等效电路的补充	101
4.12	最大功率传输	103
4.13	叠加原理	105
	实例应用: 实际电阻电路 (二)	108
	小结	110
	习题	111
第5章	运算放大器	127
	实例应用: 电阻应变器 (一)	127
5.1	运算放大器端子	128
5.2	端电压和端电流	129
5.3	反相放大器电路	132
5.4	求和放大器电路	134
5.5	同相放大器电路	135
5.6	差分放大器电路	135
5.7	实际的运算放大器模型	139
	实例应用: 电阻应变器 (二)	141
	小结	142
	习题	143
第6章	电感、电容和互感	153
	实例应用: 接近开关 (一)	153
6.1	电感	154
6.2	电容	159
6.3	电感和电容的串并联	163
6.4	互感	165
6.5	更详细地讨论互感	169
	实例应用: 接近开关 (二)	174
	小结	175
	习题	177
第7章	一阶 RL 和 RC 电路的响应	186
	实例应用: 闪光灯电路 (一)	186
7.1	RL 电路的固有响应	187

7.2	RC 电路的固有响应	193
7.3	RL 和 RC 电路的阶跃响应	196
7.4	阶跃响应和固有响应的一般解法	202
7.5	按序换路	207
7.6	无限响应	211
7.7	积分放大器	212
	实例应用: 闪光灯电路 (二)	215
	小结	216
	习题	216
第 8 章	RLC 电路的固有响应和阶跃响应	235
	实例应用: 点火电路 (一)	235
8.1	并联 RLC 电路固有响应的简介	236
8.2	并联 RLC 电路固有响应的形式	239
8.3	并联 RLC 电路的阶跃响应	247
8.4	串联 RLC 电路的固有响应和阶跃响应	253
8.5	双集成运放电路	257
	实例应用: 点火电路 (二)	261
	小结	263
	习题	264
第 9 章	正弦稳态分析	272
	实例应用: 常见供电系统 (一)	272
9.1	正弦信号源	273
9.2	正弦响应	276
9.3	相量	277
9.4	频域下的无源电路元件	281
9.5	频域下的基尔霍夫定律	284
9.6	串联、并联和三角形 - 星形变换	285
9.7	电源变换以及戴维南 - 诺顿等效电路	292
9.8	节点电压法	295
9.9	网孔电流法	296
9.10	变压器	298
9.11	理想变压器	301
9.12	相量图	307
	实例应用: 常见供电系统 (二)	309
	小结	310
	习题	311
第 10 章	正弦稳态功率计算	324
	实例应用: 加热器 (一)	324
10.1	瞬时功率	325
10.2	平均功率和无功功率	326

10.3	均方根及功率计算	331
10.4	复功率	332
10.5	功率计算	334
10.6	最大功率传输定理	341
实例应用	加热器(二)	346
小结		348
习题		348
第 11 章	平衡三相电路	360
实例应用	电力的传输与分配(一)	360
11.1	平衡三相电压	361
11.2	三相电压源	362
11.3	Y-Y 形电路分析	363
11.4	Y- Δ 形电路分析	368
11.5	平衡三相电路功率的计算	372
11.6	三相电流平均功率的测量	377
实例应用	电力的传输与分配(二)	381
小结		382
习题		382
第 12 章	拉普拉斯变换简介	391
12.1	拉氏变换的定义	391
12.2	阶跃函数	392
12.3	冲激函数	394
12.4	函数变换	397
12.5	算子变换	399
12.6	拉氏变换的应用	403
12.7	拉氏反变换	404
12.8	$F(s)$ 的零极点	411
12.9	初值定理和终值定理	412
小结		414
习题		415
第 13 章	拉氏变换在电路分析中的应用	422
实例应用	浪涌抑制器(一)	422
13.1	s 域中的电路元件	423
13.2	s 域中的电路分析	426
13.3	应用	427
13.4	转移函数	437
13.5	转移函数的部分分式的展开式形式	439
13.6	转移函数和卷积积分	441
13.7	转移函数和正弦稳态响应	448
13.8	电路分析中的冲激响应	450

实例应用: 浪涌抑制器(二).....	456
小结	456
习题	457
第 14 章 选频电路	473
实例应用: 按键电话电路(一).....	473
14.1 预备知识	474
14.2 低通滤波器	476
14.3 高通滤波器	482
14.4 带通滤波器	486
14.5 带阻滤波器	496
实例应用: 按键电话电路(二).....	500
小结	501
习题	501
第 15 章 有源滤波器电路	508
实例应用: 低音音量控制(一).....	508
15.1 一阶低通和高通滤波器	509
15.2 比例变换	513
15.3 运放带通和带阻滤波器	516
15.4 高阶运放滤波器	522
15.5 窄带带通和带阻滤波器	534
实例应用: 低音音量控制(二).....	540
小结	542
习题	543
第 16 章 傅里叶级数	553
16.1 傅里叶级数分析: 概述	554
16.2 傅里叶系数	555
16.3 对称性对傅里叶系数的影响	557
16.4 傅里叶级数的另一种三角函数形式	563
16.5 应用	565
16.6 周期函数平均功率的计算	570
16.7 周期函数的均方根值	572
16.8 傅里叶级数的指数形式	574
16.9 幅值谱和相位谱	576
小结	579
习题	579
第 17 章 傅里叶变换	591
17.1 傅里叶变换的引出	591
17.2 傅里叶积分的收敛	593
17.3 用拉普拉斯变换求傅里叶变换	595

17.4	极限情况下的傅里叶变换	597
17.5	一些数学性质	599
17.6	运算变换	600
17.7	电路应用	603
17.8	帕塞瓦尔定理	606
	小结	613
	习题	613
第 18 章	双端口网络	620
18.1	端口方程	620
18.2	双端口参数	621
18.3	具有端接的双端口网络的分析	629
18.4	双端口网络的互联	634
	小结	637
	习题	638
附录 A	线性联立方程组的求解	644
附录 B	复数	661
附录 C	耦合电感和理想变压器的补充内容	666
附录 D	分贝	674
附录 E	伯德图	676
附录 F	三角恒等式简表	691
附录 G	积分简表	692
附录 H	部分习题答案	694