国外电子与通信教材系列

英文版

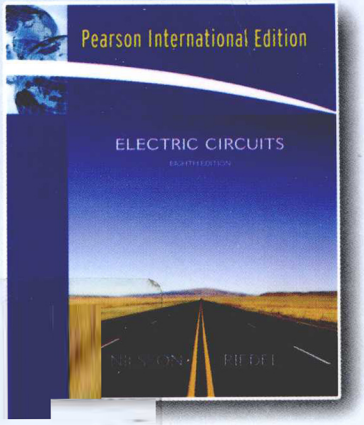
PEARSON

电路

（第八版）

Electric Circuits
Eighth Edition

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



電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

国外电子与通信教材系列

电　　路

（第八版）

（英文版）

Electric Circuits

Eighth Edition

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

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京 · BEIJING

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、正弦稳态分析及其功率计算、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双语教材，也可供相关学科的科技人员自学或参考。

版权贸易合同登记号　图字：01-2009-3035

图书在版编目（CIP）数据

电路：第8版：英文/（美）尼尔森（Nilsson, J. W.），（美）里德尔（Riedel.S.）著.
北京：电子工业出版社，2009.6
（国外电子与通信教材系列）
书名原文：Electric Circuits, Eighth Edition
ISBN 978-7-121-08774-5

Ⅰ.电…　Ⅱ.尼…　Ⅲ.电路-教材-英文　Ⅳ.TM13

中国版本图书馆CIP数据核字（2009）第071332号

策划编辑：马　岚
责任编辑：谭海平
印　　刷：北京市天竺颖华印刷厂
装　　订：三河市鑫金马印装有限公司
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 × 980　1/16　　印张：55　　字数：1831千字
印　　次：2010年8月第2次印刷
定　　价：79.00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。

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

Contents

List of Examples

Chapter 8

Chapter 9

Chapter 10

Chapter 11

Chapter 12

Chapter 13

Chapter 14

Chapter 15

Chapter 16

Chapter 17

Chapter 18

Preface

The eighth edition of *Electric Circuits* is a carefully planned revision to the most widely used introductory circuits text of the past 25 years. As this book has evolved over the years to meet the changing learning styles of students, importantly, the underlying teaching approaches and philosophies remain unchanged. The goals are:

- To build an understanding of concepts and ideas explicitly in terms of previous learning.
- To emphasize the relationship between conceptual understanding and problem-solving approaches.
- To provide students with a strong foundation of engineering practices.

WHY THIS EDITION?

When planning for the eighth edition revision of *Electric Circuits*, careful thought was given to how we should best update this classic text to improve upon the success of preceding editions and make the eighth edition as compelling as the first. Through a thorough review process that included both instructors and students who currently use *Electric Circuits* and those who use other texts, our revision plan was formed. What emerged from this exercise was a clear picture of what matters most to instructors and students. With this feedback in mind, we made the following changes:

- Problem solving is fundamental to the study of circuit analysis. The authors put their primary effort into updating and adding new end-of-chapter problems. The result is a fresh text with approximately 80% new or revised problems compared to the previous edition. Having a wealth of new problems to assign and work is a key to success in any circuits course.
- The eighth edition represents a major redesign to the text. Careful attention was paid toward how to present the material—text, figures, and artwork—in a clean, clear manner that would facilitate learning and encourage reading. The seventh edition was the first introductory circuits text to recognize the changing needs of today's students with a modern, four-color design. The eighth edition refines this color treatment with a more pedagogically coherent presentation.
- Navigation was improved by the addition of page numbers to the chapter objectives, less reliance on icons where names were more effective, and the updated organization of end-of-chapter problems by section levels. Additionally, the layout was enhanced to limit the instances where Examples spill over onto multiple pages.
- All artwork, photos, and images have been modernized and enhanced to present a crisper illustration of the key elements and application of circuit analysis.

- Recognizing that more class preparation and studying is happening online with the use of additional resources, the development of online resources for the eighth edition represents a significant improvement from the seventh edition. From online, automatically graded homework, to study aids and an e-book, all of this and more is now available on an easy-to-navigate website for students and instructors.

College textbooks excel at presenting complicated material in a clear, straightforward manner. Authors and publishers spend countless hours developing the best possible learning aid for students and teaching aid for instructors. Prentice Hall is committed to working with authors to create textbooks and supporting resources that enable better teaching and better student learning. The eighth edition of *Electric Circuits* is one such example. It set the standard for circuits education 25 years ago and it continues that trend today.

HALLMARK FEATURES

Chapter Problems

Users of *Electric Circuits* have consistently rated the Chapter Problems as one of the book's most attractive features. In the eighth edition, there are over 1000 problems with approximately 80% that are new or revised from the previous edition. Problems are organized at the end of each chapter by section.

Practical Perspectives

The eighth edition continues the use of Practical Perspective introduced with the chapter openers. They offer examples of real-world circuits, taken from real-world devices. Most chapters begin with a brief description of a practical application of the material that follows. Once the chapter material is presented, the chapter concludes with a quantitative analysis of the application along with a Practical Perspective problem. This enables you to understand how to apply the chapter contents to the solution of a real-world problem.

Assessment Problems

Each chapter begins with a set of chapter objectives. At key points in the chapter, you are asked to stop and assess your mastery of a particular objective by solving one or more assessment problems. If you are able to solve the assessment problems for a given objective, you have mastered that objective.

Examples

Every chapter includes many examples that illustrate the concepts presented in the text in the form of a numeric example. There are over 130 examples in this text. The examples are intended to illustrate the application of a particular concept, and also to encourage good problem-solving skills.