

国外电子与电气工程技术丛书

HZ BOOKS
华章教育

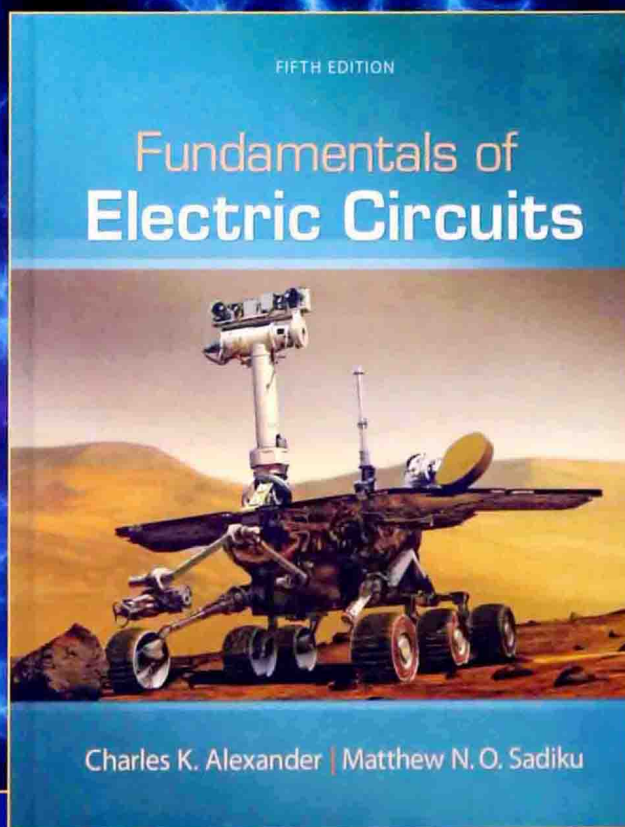
Mc
Graw
Hill
Education

电路基础

(原书第5版)

[美] Charles K. Alexander 著
Matthew N. O. Sadiku
段哲民 周巍 李宏 尹熙鹏 等译

*Fundamentals
of Electric Circuits
Fifth Edition*



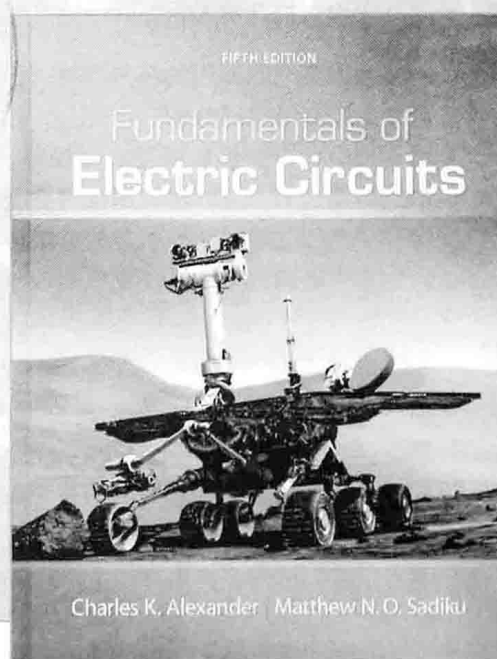
机械工业出版社
China Machine Press

电路基础

(原书第5版)

[美] Charles K. Alexander 著
Matthew N. O. Sadiku
段哲民 周巍 李宏 尹熙鹏 等译

*Fundamentals
of Electric Circuits
Fifth Edition*



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

电路基础 (原书第 5 版) / (美) 亚历山大 (Alexander, C. K.) 等著; 段哲民等译. —北京: 机械工业出版社, 2014.7

(国外电子与电气工程技术丛书)

书名原文: Fundamentals of Electric Circuits, Fifth Edition

ISBN 978-7-111-47088-5

I. 电… II. ①亚… ②段… III. 电路理论 IV. TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 131094 号

本书版权登记号: 图字: 01-2012-8917

Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku: Fundamentals of Electric Circuits, Fifth Edition (ISBN: 978-0-07-338057-5).

Copyright © 2013 by McGraw-Hill Education.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education and China Machine Press. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2014 by McGraw-Hill Education and China Machine Press.

版权所有。未经出版人事先书面许可, 对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播, 包括但不限于复印、录制、录音, 或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司和机械工业出版社合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内(不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾)销售。

版权 © 2014 麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司与机械工业出版社所有。

本书封面贴有 McGraw-Hill Education 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

本书是电路课程的经典教材, 以基础知识和分析方法为主, 内容细致易懂。全书分为直流电路、交流电路和高级电路分析三个部分, 包括基本定律和定理、一阶电路、二阶电路、正弦稳态分析、三相电路、拉普拉斯变换和傅里叶变换等, 附有大量的例题、习题及应用实例, 并结合 PSpice 和 MultiSim 电路仿真技术, 以六步解题法贯穿全书。此外, 书中还穿插有电子学领域的科学家简介, 并特别为读者提供了增强技能与拓展事业的方法与指导。

本书既可作为电子与电气专业学生的教科书, 也适于自学者使用, 或供相关技术人员参考。

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 曲 熠

责任校对: 董纪丽

印 刷: 北京瑞德印刷有限公司

版 次: 2014 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 185mm × 260mm 1/16

印 张: 44.5

书 号: ISBN 978-7-111-47088-5

定 价: 129.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzsj@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

出版者的话

文艺复兴以降，源远流长的科学精神和逐步形成的学术规范，使西方国家在自然科学的各个领域中取得了垄断性的优势；也正是这样的传统，使美国在信息技术发展的六十多年间名家辈出、独领风骚。在商业化的进程中，美国的产业界与教育界越来越紧密地结合，信息学科中的许多泰山北斗同时身处科研和教学的最前线，由此而产生的经典科学著作，不仅擘划了研究的范畴，还揭示了学术的源变，既遵循学术规范，又自有学者个性，其价值并不会因年月的流逝而减退。

近年，在全球信息化大潮的推动下，我国的信息产业发展迅猛，对专业人才的需求日益迫切。这对我国教育界和出版界都既是机遇，也是挑战；而专业教材的建设在教育战略上显得举足轻重。在我国信息技术发展时间较短的现状下，美国等发达国家在其信息科学发展的几十年间积淀和发展的经典教材仍有许多值得借鉴之处。因此，引进一批国外优秀教材将对我国教育事业的发展起到积极的推动作用，也是与世界接轨、建设真正的世界一流大学的必由之路。

机械工业出版社华章公司较早意识到“出版要为教育服务”。自1998年开始，我们就将工作重点放在了遴选、移译国外优秀教材上。经过多年的不懈努力，我们与Pearson、McGraw-Hill、Elsevier、John Wiley & Sons、CRC、Springer等世界著名出版公司建立了良好的合作关系，从他们现有的数百种教材中甄选出Thomas L. Floyd、Charles K. Alexander、Behzad Razavi、John G. Proakis、Stephen Brown、Allan R. Hambley、Albert Malvino、Mark I. Montrose、David A. Johns、Peter Wilson、H. Vincent Poor、Dikshitulu K. Kalluri、Bhag Singh Guru、Stephane Mallat等大师名家的经典教材，以“国外电子与电气工程技术丛书”为总称出版，供读者学习、研究及珍藏。这些书籍在读者中树立了良好的口碑，并被许多高校采用为正式教材和参考书籍。其影印版“经典原版书库”作为姊妹篇也越来越多被实施双语教学的学校所采用。

权威的作者、经典的教材、一流的译者、严格的审校、精细的编辑，这些因素使我们的图书有了质量的保证。随着电气与电子信息学科建设的不断完善和教材改革的逐渐深化，教育界对国外电气与电子信息教材的需求和应用都将步入一个新的阶段，我们的目标是尽善尽美，而反馈的意见正是我们达到这一终极目标的重要帮助。华章公司欢迎老师和读者对我们的工作提出建议或给予指正，我们的联系方式如下：

华章网站：www.hzbook.com

电子邮件：hzsj@hzbook.com

联系电话：(010) 88379604

联系地址：北京市西城区百万庄南街1号

邮政编码：100037



华章教育

华章科技图书出版中心

译者序

“电路基础”这门课程是研究电路理论的基础课程，通过学习使学生掌握电路的基本概念、基本理论和分析电路的基本方法，为学习后续课程提供必要的理论知识，也为进一步研究电路理论和进行电路设计打好基础。

《Fundamentals of Electric Circuits》是由美国俄亥俄州克利夫兰州立大学的 Charles K. Alexander 教授和普雷里维尤农工大学的 Matthew N. O. Sadiku 教授为电类各专业大学生学习电路课程而编写的教科书，被众多国外著名大学选用。该书由 McGraw-Hill 公司于 2000 年出版第 1 版，2013 年出版第 5 版，译者受机械工业出版社委托对该教材第 5 版进行翻译。

《Fundamentals of Electric Circuits》(Fifth Edition) 讲述的是电路理论的基础知识，内容分为直流电路、交流电路、高级电路分析三大部分。第一部分讲述了电路分析的理论依据，包括电路的基本概念、基本定律和定理、基本分析方法和基本理论。第二部分讲述了交流电路的基本概念、基本分析方法和典型交流电路的实际应用。第三部分从更高理论层次对电路进行系统的分析。该教材内容丰富、概念清晰、层次分明、通俗易懂。每章的开始处都有一段题为“增强技能与拓展事业”的内容，介绍了与章节内容有关的工程应用背景，每章中还包括电学发展历史上若干名人的事迹，这些内容可以使读者从不同的侧面得到有益的启示。在每章的末尾给出了关键知识点的小结，有助于学生进一步理解所学知识，形成完整的知识体系。每一章都包含大量复习题和习题，并提供部分答案，十分有利于自学。本书还十分注重理论联系实际，每一章的应用实例部分通过讨论一两个实际问题或器件为读者提供了很大帮助。总之，本书的内容相当全面，基本涵盖了电路原理的各个方面，非常适合用作学习电路基本理论的本科生教科书，也适合作为正在从事电路设计的工程人员的参考书。

本书由西北工业大学电子信息学院的教师段哲民（第 1 章～第 6 章）、周巍（前言、第 9 章～第 14 章和附录）、李宏（第 15 章～第 19 章）、尹熙鹏（第 7 章～第 8 章）翻译，全书由段哲民审校和统稿，参加翻译的还有李茸、亢润龙、董兵超、张秀、郭龙和陈洋等，在此对他们表示衷心的感谢。由于水平所限，翻译不妥或错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

译者

2014 年 4 月于西北工业大学

前言

或许你会好奇为什么我们会用美国宇航局（NASA）的火星探测器照片作为原书封面，实际上有许多理由。显然，这张照片让人振奋，探索太空代表了全世界最令人激动的科技前沿。另外，探测器本身大部分都是由各种各样的电路组成，并且必须在无人维护的环境下正常工作，因为一旦出现故障，不可能有人跑到火星上去维修。

探测器必须有能源系统，这个系统提供了探测器活动所需的所有能量，帮助探测器采集、分析样本，将结果反馈给地球并从地球接收指令。地球上的设备与探测器难以协同工作的一个重要原因是，地球与火星间的通信传输时间长达 20min，所以探测器无法根据 NASA 的指令迅速做出回应。

最令人惊讶的是，如此精密复杂的机电设备在飞行数百万公里并反弹到地面后竟能操作得如此精确、可靠。下面的视频介绍了什么是探测器及它是怎样前往火星的：<http://www.youtube.com/watch?v=5UmRx4dEdRI>。

特色

本版新增内容

第 13 章中增加了磁耦合模型，它可以简化分析过程并提高读者发现错误的能力。这个模型我们已成功运用多年，现在是时候把它加入本书中。另外，本书有 600 多道新增或修改过的章末习题和练习。

本书还为几乎所有可用 PSpice 解决的问题增加了 National Instruments MultiSim™ 解决方案，我们的网站上有 MultiSim 教程。增加 MultiSim 是因为其用户界面更友好且相对于 PSpice 有更多的分析选项。另外，它使得电路的修改更加容易，从而有利于观察电路参数是如何影响电压、电流和功率的。我们的网站上也有 PSpice、MATLAB® 和 KCIDE 的教程以供读者参考。

本书第 16 章新增了 43 道习题，目的在于强化运用 s 域分析技术求解电路中的电压与电流的方法。

从之前版本保留的特色

学习电路分析课程或许是学生第一次接触电气工程。通过这门课程，学生可以强化日后设计电路所需的技能。121 个“设计问题”是本书的重要部分，通过这些问题所强化的能力将会在以后的设计实践中发挥作用。但是，只学习电路基础课程不可能充分提升设计能力，若想全面提升设计能力，学生通常需要在大学那一年积累设计经验。但这并不意味着有些技能无法通过电路课程得到培养和锻炼。本书中包含帮助学生提高创新能力的开放性问题，这是学习电路设计的一个重要部分。之前版本已有一些开放性问题，在这一版中，我们在这个重要方面增加更多内容并且已经开发出一种实现方法。对于设计类问题，我们的目标是通过解决问题让学生学到更多理论和解决问题的方法。何不让学生跟我们一样设计问题呢？其实这正是我们在每个章节所做的事情。在常规题目里，我们让学生设计问题以帮助其他同学更好地理解概念。这将会带来两个非常重要的结果：第一是学生会基础理论有更好的理解，第二是学生的基础设计能力会得到加强。通过教学能够更有效地学习课本的内容，并且通常会学得更好。设计问题是教学过程中的关键之一，在适当的情况下，应该鼓励学生自己设计问题，这些问题中的数字可以比较简单并且数学运算

也不必太复杂。

本书的一大优势是，书中共有 2447 道例题、练习、课后复习题、习题和综合理解题。所有练习和奇数编号的习题都提供答案。

本书第 5 版的主要目标与前几版一样——以相对于其他课本更清晰、更有趣、更易理解的方式展现电路分析过程，并且帮助学生在工程入门阶段就看到乐趣。具体方式如下。

● 每章开篇与小结

每章以“增强技能与拓展事业”的讨论开篇，内容涉及电气工程的各个子学科，有助于读者成功解决问题并拓展职业生涯。之后的引言介绍当前章节与之前章节的关联和本章目标。每章最后是关键知识点和公式的小结。

● 解决问题的方法学

第 1 章介绍了解决电路问题的六步式方法，这种方法贯穿全书并配有软件仿真内容。

● 学生友好型书写风格

所有定律和定理都通过逻辑清晰、层层递进的方式呈现，我们尽可能地避免冗长的叙述及可能会隐藏概念或引起理解障碍的细节。

● 加框的公式与关键术语

书中的重要公式均带有方框，以帮助学生分清主次，同时可确保学生清楚地理解关键问题。关键术语均有明确的定义，并用突出的字体表示出来。

● 提示

提示可作为补充内容，是书中知识的附加阐述或交叉参考信息。有的提醒读者不要犯一些特定的常见错误，有的提供了解决问题的深刻见解。

● 典型例题

每一节的后面都给出了解法详尽的典型例题，它们是本书的重要组成部分。这些例题可以帮助学生更好地理解解题过程，有助于培养学生独立解决问题的信心。部分例题给出了两三种解法，以便学生比较不同的解法，加深对所学内容的理解。

● 练习

为了给学生提供实践的机会，紧接典型例题安排了一道提供答案的练习，学生可以按照例题中的步骤来求解练习题，无需从别处查阅或者翻看书末的答案。练习同时还可以检查学生对前述例题的理解程度，从而在学习下一节内容之前进一步掌握本节内容。学生可以通过网站获得练习的完整求解过程。

● 应用实例

各章的最后一节专门介绍与本章概念相关的实际应用，每章至少提供一个实际应用问题或实际器件，帮助学生了解如何将所学概念应用于实际系统中。

● 复习题

每章的结尾还给出了带有答案的多项选择题作为复习题，目的是提供典型例题或章末习题中未涉及的一些解题的小“窍门”，既可将其作为自测练习，同时也可以帮助学生了解自己对本章内容的掌握程度。

● 计算机工具

按照 ABET® 对集成计算机工具的要求，本书以友好型书写风格鼓励学生使用 PSpice、MATLAB 和 KCIDE 等计算机辅助分析软件，培养学生设计能力。本书前面章节介绍了 PSpice 软件，为帮助学生熟练掌握这一软件，PSpice 内容贯穿全书。在我们的网站可以查看相关的学习指南。此外，本书也介绍了 MATLAB 软件。

● 设计问题

“设计问题”类习题旨在帮助学生提高设计能力。

● 历史珍闻

本书的历史珍闻介绍了电子工程相关领域的重要先驱人物和历史事件。

● 运算放大器的讨论

本书在较为靠前的章节中介绍了构成电路的基本元件——运算放大器 (op amp)。

● 傅里叶变换和拉普拉斯变换

为了方便读者从电路课程向信号与系统课程过渡,本书简明而全面地介绍了傅里叶变换和拉普拉斯变换。感兴趣的教师可以从讲述一阶电路求解的内容过渡到第 15 章,这样也就非常自然地由拉普拉斯变换过渡到交流傅里叶分析。

● 扩展的例题

按照六步解题法介绍的典型例题为学生提供了解题的统一途径,每章至少有一道例题以这种方式讲解。

● EC 2000 章节开场白

根据 ABET 最新技能标准 3,各章的开场白专门讨论学生应该如何掌握有效拓展工程师职业生涯所需的技能,这些技能对于学生在校学习和今后工作都是非常重要的,因此这部分内容采用标题“增强技能与拓展事业”。

● 课后习题

这版包含 468 道新增的或修改的章后习题,为学生提供了充分的练习,同时帮助学生掌握关键概念。

● 课后习题图标

与工程设计有关的习题以及能够利用 PSpice、MultiSim、KCIDe 或 MATLAB 求解的习题均采用图标予以标识。

本书的组织结构

本书可以作为两或三学期的线性电路分析教程的教材,教师也可以选择适当的章节作为一学期课程的教材。全书可以分为三部分。

- 第一部分包括第 1~8 章,主要介绍直流电路,包括电路的基本定律和定理,电路分析方法以及有源元件与无源元件等内容。
- 第二部分包括第 9~14 章,主要介绍交流电路,包括相量、电路的正弦稳态分析、交流功率、交流电的有效值、三相系统以及频率响应等内容。
- 第三部分包括第 15~19 章,主要介绍高级电路分析方法,包括拉普拉斯变换、傅里叶级数、傅里叶变换以及二端口网络分析等内容。

这三部分所包含的内容已经超出了两学期课程的需要,因此教师应根据需要选择必要的章节。书中带剑号 (†) 的内容可以略去不讲或者简要讲解,也可以作为学生的作业,省略这些并不会影响内容的连贯性。各章都安排有按节编排的大量习题,教师可以选择其中一些作为课堂例题,另外一些作为课后作业。如前所述,这一版教材采用三种图标。我们使用 **PS** 图标标识需要利用 PSpice 求解的习题,这类习题的电路比较复杂,利用 PSpice 或 MultiSim 后可以使求解过程变得更加容易。另外,需要利用 PSpice 和 MultiSim 验证结果正确性的习题也有 **PS** 的图标。**ML** 图标标识需要利用 MATLAB 求解或使用 MATLAB 求解更有效的复杂习题,以及需利用 MATLAB 验证结果正确性的习题。最后, **ED** 图标标识有助于培养学生工程设计技能的习题。难度较大的习题前都标有星号 (*)。

综合理解题安排在每章最后,它们绝大多数是应用性问题,需要利用本章学到的各种解题技能。

对先修课程的要求

作为电路分析的基础课程,在学习本书之前需要先修物理学与微积分。虽然熟悉有关复数的知识对学

习本书后半部分的内容有所帮助，但它并不是必须掌握的内容。本书的主要优势在于，学生需要掌握的所有数学公式以及物理基本原理都包括在其中。

补充资源

麦格劳-希尔连接（McGraw-Hill Connect®）系统

麦格劳-希尔连接系统是一个基于网络的任务分配和评估平台，通过这个平台，学生与课程、教师以及现在或将来必须知道的重要概念之间建立了更好的连接。教师可以在系统中分配任务或组织在线测试，学生可以按自己的进度练习重要的技能。关于该系统的更多细节可访问网站 www.mcgrawhillconnect.com/engineering。

教师与学生网站

登录 www.mhhe.com/alexander 可以查找与本书相关的许多额外的教师与学生资源。包括所有练习和章末习题的答案、PSpice 和 MultiSim 问题的答案、电子课件、图像文件、教师指南、专题报告的网络分析，工程师考试问题、抽认卡，以及 PSpice、MultiSim、MATLAB 和 KCIDE 的引例。这个网站以 COSMOS 为特色，是一个完整的在线解决方案组织系统，它允许教师用本书的章末习题创建日常的家庭作业、小测验和考试。

电路集成设计环境 KCIDE

KCIDE 是由 NASA 资助、克利夫兰州立大学（Cleveland State University）开发的软件，利用本书中的六步问题求解方法帮助学生解决电路问题。KCIDE 电路软件允许学生利用 PSpice 和 MATLAB 解决电路问题、跟踪解题过程并存储解题过程供以后参考。另外，该软件可以自动生成 Word 文件以及 PowerPoint 演示文稿。KCIDE 软件可以免费下载。

希望本书及补充资源能够为教师提供有效组织教学所需的全部教辅工具。

麦格劳-希尔创建（McGraw-Hill Create™）系统

为你的教学制作精巧匹配的教育资源！有了麦格劳-希尔创建系统，你可以轻松地重排章节，结合其他内容源里的材料，快速上传已完成的课程大纲或者教学笔记。在创建系统中，你可以在数以万计的官方笔记中搜索需要的内容，并安排内容结构以适应自己的教学风格。创建系统甚至允许你选择封面并添加名字、学校和课程信息。订购创建的书籍后，你将在 3~5 个工作日内得到一本赠阅本，或者在几分钟内收到赠阅本的电子版。登录 www.mcgrawhillcreate.com 并注册麦格劳-希尔创建系统，量身定制你的教学方案。

致谢

在本书出版之际，首先要感谢来自我们的妻子（Hannah 与 Kikelomo）、女儿（Christina、Tamara、Jennifer、Motunrayo、Ann 和 Joyce）、儿子（Baixi）以及其他家庭成员的鼎力支持。此外，我们还要感谢 Baixi（现在是 Baixi Su Alexander 博士）悉心地审校了本书的习题，确保习题清晰易懂，准确无误。

在麦格劳-希尔集团，我们将要感谢以下编辑和工作人员：Raghu Srinivasan，出版商、高级赞助编辑；Lora Kalb-Neyens，开发编辑；Curt Reynolds，市场经理；Joyce Watters，产品经理；还有 Margarite Reynolds，设计者。

第 5 版得益于那些为前 4 版的成功做出贡献的杰出评论家和研讨会参与者！另外，以下人员为本书的

成功出版做出了重大贡献（按字母顺序排列）：

Alok Berry, 乔治梅森大学 (George Mason University)

Vahe Caliskan, 伊利诺大学芝加哥分校 (University of Illinois-Chicago)

Archie Holmes, 弗吉尼亚大学 (University of Virginia)

Anton Kruger, 爱荷华大学 (University of Iowa)

Arnost Neugroschel, 佛罗里达大学 (University of Florida)

Arun Ravindran, 北卡罗来纳大学夏洛特分校 (University of North Carolina-Charlotte)

最后，我们要感谢使用之前版本的教师和学生给我们提供的反馈，希望本书也能得到这样的反馈，读者可随时给我们发送电子邮件，或者直接与出版商联系。Charles Alexander 的联系方式是 c.alexander@ieee.org，Matthew Sadiku 的联系方式是 sadiku@ieee.org。

C. K. Alexander 与 M. N. O. Sadiku

学生须知

这可能是你的第一门电气工程课程。尽管电气工程是一门令人兴奋并具有挑战性的学科，但是这门课程可能会使你畏惧。为了消除这种恐惧心理，我们写作了此书。一本好的教科书和一位优秀的教授是你学习这门课程的优势——但是没人能代替你学习。如果能够记住下面几点，你将会在这门课中表现得更好。

- 因为本课程是大多数电气工程课程的基础，所以你要投入尽可能多的精力有规律地学习这门课程。
- 解题是学习过程中的一个必需部分，应当尽可能多地去解决问题。首先求解每个例题后边的练习，然后继续求解每章后边的习题，学习的最好方法就是解题。其中，星号表示有一定难度的习题。
- 全书都会用到 PSpice 和 MultiSim 两种计算机电路分析软件。PSpice 是个人计算机版本的 Spice，是很多大学里流行的标准电路分析软件。在我们的网站上介绍了 Windows 版本的 PSpice 和 MultiSim。认真学习 PSpice 和（或）MultiSim，因为你可以使用这些软件检查任何电路问题并确保得到正确的解决方案。
- MATLAB 是另一个电路分析中非常有用的软件，其他的课程中也会用到。在我们的网站上可以找到一个简短的 MATLAB 教程。学习 MATLAB 的最好方法是，一旦你知道了某个命令，就开始用它工作。
- 每一章的结尾部分都会介绍该章内容的应用实例。这部分中的概念可能较新且较为复杂，但你将会在其他课程中学到有关它们的更多细节。我们的主要目的在于使你对这些概念有大致的了解。
- 做一做每章后边的复习题，它们将帮助你发现一些在课堂上或者教科书中没有透露的小“窍门”。
- 显然，只要你付出足够多的努力，就会发现这本书中涉及的技术细节是容易理解的。此外，所有为理解这些理论所必需的数学和物理知识还将在其他工程课程中有所应用。同时，本书也专注于为相关专业的学生、工作者和研究生学位攻读者提供参考。
- 结束了此门课程后，你会很轻易地出售课本，然而，我们的建议是不要出售你的工具书！书一直是昂贵的，但这些书的花费和我早在 20 世纪 60 年代购买的电路书几乎是一样的。实际上，它是很便宜的。除此之外，过去的工程书远没有现在的有用。当我还是一个学生时，我没有卖掉任何工程课本，并且我很庆幸我没有！我发现在我的整个职业生涯中，大多数课本依然有用。
- 奇数编号习题答案见附录 A。

C. K. A 与 M. N. O. S

作者简介

Charles K. Alexander 是美国俄亥俄州克利夫兰州立大学菲恩 (Fenn) 工学院电气与计算机工程系教授, 并担任电子学与航空航天技术研究中心的主任。2002~2006 年, 他任 Fenn 工学院院长。2004~2007 年, 他任俄亥俄 ICE 研究中心主任, 即仪器、控制、电子学与传感器研究中心 (克利夫兰州立大学、Case 大学, Akron 大学和俄亥俄工业组织联合成立)。1998~2002 年, 他担任腐蚀与多相技术研究所代理主任 (2000 年和 2001 年) 和俄亥俄大学电气工程与计算机科学系的 Stocker 访问教授。1994~1996 年, 他任加利福尼亚州立大学北岭分校电气工程与计算机科学系主任。

1989~1994 年, 他担任 Temple 大学工学院代理院长, 并在 1986~1989 年任 Temple 大学电气工程系的教授和系主任。1980~1986 年, 他在田纳西技术大学担任同样职位。1972~1980 年, 他分别是扬斯顿州立大学电气工程系的副教授和教授, 并于 1977 年因“杰出的教学和研究”而获得了杰出教授的称号。1971~1972 年, 他是俄亥俄大学电气工程系的助理教授。他 1965 年获得俄亥俄北方大学电气工程学士学位, 又分别于 1967 年和 1971 年获得俄亥俄大学的电气工程学硕士学位和博士学位。

Alexander 博士现在是 23 个公司和政府机构的顾问, 包括空军、海军和一些法律公司。他已获得超过 8500 万美元的研究和开发基金, 项目范围从太阳能应用到软件工程。他已出版 40 部著作, 包括一套练习册和一系列讲课录像, 他是麦格劳-希尔集团出版的《Fundamentals of Electric Circuits, Problem Solving Made Almost Easy》和《Standard Handbook of Electronic Engineering》(第 5 版) 等书的合著者。他发表了 500 余篇论文和技术报告。

Alexander 博士是 IEEE 的合作伙伴并且在 1997 年担任其主席和 CEO。1993 年和 1994 年, 他任 IEEE 专业机构的副主席, 美国机构委员会 (USAB) 主席。1991~1992 年, 他是 IEEE 第二区的主任, 负责地区机构委员会 (RAB) 和 USAB。他还是教育机构委员会的委员。他担任过 USAB 会员机构委员会主席和 USAB 工程师专业机构委员会的副主席, 以及 RAB 学生机构委员会和 USAB 学生专业教育委员会的主席。

1998 年, 他获得了工程委员会的杰出工程教育成就奖, 并于 1996 年获得了同一组织授予的杰出工程教育领导奖。1994 年, 他因“在工程教育领域和工程类专业学生专业发展方面的领导才能”成为 IEEE 的合伙人。1984 年他获得了 IEEE 百年奖章, 1983 年又被授予了 IEEE/RAB 改革奖以表彰他对 RAB 的目标和任务所做出的突出贡献。

Matthew N. O. Sadiku 是美国普雷里维尤农工大学教授。在就职于普雷里维尤农工大学之前, 他在波卡拉顿的佛罗里达亚特兰大大学和费城的天普 (Temple) 大学任教。他也曾为朗讯/亚美亚和波音卫星系统工作。

Sadiku 博士发表过 170 余篇学术论文, 出版过近 30 部著作, 包括



《Elements of Electromagnetics》(第3版, 牛津大学出版社, 2001)、《Numerical Techniques in electromagnetics》(第2版, CRC出版社, 2000)、《Simulation of Local Area Networks》(与 M. Ilyas 合著, CRC出版社, 1994)、《Metropolitan Area Network》(CRC出版社, 1994) 和《Fundamentals of Electric Circuits》(与麦克劳-希尔集团的 C. K. Alexander 合著)。他的书被翻译为韩语、汉语、意大利语和西班牙语, 读者遍布全球各地。他曾因电气工程领域的杰出贡献获得 2000 年麦克劳-希尔集团 / Jacob Millman 奖。他曾任 IEEE 第 2 区学生活动组主席以及 IEEE “教育汇报” 的副主编。他在库克维的田纳西工程大学获得博士学位。

目 录

出版者的话
译者序
前言
学生须知
作者简介

第一部分 直流电路

第 1 章 基本概念	2
1.1 引言	2
1.2 计量单位制	3
1.3 电荷与电流	4
1.4 电压	6
1.5 功率与能量	7
1.6 电路元件	10
† 1.7 应用实例	12
† 1.8 解题方法	14
1.9 本章小结	16
复习题	17
习题	17
综合理解题	19
第 2 章 基本定律	21
2.1 引言	21
2.2 欧姆定律	21
† 2.3 节点、支路与回路	25
2.4 基尔霍夫定律	27
2.5 串联电阻及其分压	31
2.6 并联电阻及其分流	32
† 2.7 Y- Δ 变换	37
† 2.8 应用实例	42
2.9 本章小结	46
复习题	47
习题	48
综合理解题	57
第 3 章 分析方法	59
3.1 引言	59

3.2 节点分析法	60
3.3 含有电压源电路的节点分析法	65
3.4 网孔分析法	68
3.5 含有电流源电路的网孔分析法	72
† 3.6 基于观察法的节点分析与网孔分析	74
3.7 节点分析法与网孔分析法的比较	77
3.8 基于 PSpice 的电路分析	78
† 3.9 应用实例：直流晶体管电路	79
3.10 本章小结	84
复习题	84
习题	85
综合理解题	95
第 4 章 电路定理	96
4.1 引言	96
4.2 线性性质	96
4.3 叠加定理	98
4.4 电源变换	102
4.5 戴维南定理	105
4.6 诺顿定理	110
† 4.7 戴维南定理与诺顿定理的推导	113
4.8 最大功率传输定理	114
4.9 基于 PSpice 的电路定理验证	115
† 4.10 应用实例	118
4.11 本章小结	122
复习题	122
习题	123
综合理解题	132
第 5 章 运算放大器	133
5.1 引言	133
5.2 运算放大器	134

10.10 本章小结	328	13.8 基于 PSpice 的磁耦合电路 分析	432
复习题	329	†13.9 应用实例	436
习题	330	13.10 本章小结	440
第 11 章 交流功率分析	340	复习题	440
11.1 引言	340	习题	441
11.2 瞬时功率与平均功率	340	综合理解题	450
11.3 最大平均功率传输	344	第 14 章 频率响应	452
11.4 有效值	346	14.1 引言	452
11.5 视在功率与功率因数	349	14.2 传递函数	453
11.6 复功率	351	†14.3 分贝表示法	455
†11.7 交流功率守恒	353	14.4 伯德图	456
11.8 功率因数的校正	356	14.5 串联谐振电路	465
†11.9 应用实例	358	14.6 并联谐振电路	469
11.10 本章小结	361	14.7 无源滤波器	471
复习题	362	14.8 有源滤波器	475
习题	363	14.9 比例转换	480
综合理解题	370	14.10 基于 PSpice 的频率响应 计算	482
第 12 章 三相电路	372	14.11 基于 MATLAB 的频率响应 计算	485
12.1 引言	372	†14.12 应用实例	486
12.2 对称三相电压	374	14.13 本章小结	490
12.3 对称 Y-Y 联结	376	复习题	491
12.4 对称 Y- Δ 联结	379	习题	492
12.5 对称 Δ - Δ 联结	381	综合理解题	498
12.6 对称 Δ -Y 联结	382		
12.7 对称系统中的功率	384		
†12.8 非对称三相系统	388		
12.9 基于 PSpice 的三相电路 分析	391		
†12.10 应用实例	395		
12.11 本章小结	401		
复习题	401		
习题	402		
综合理解题	408		
第 13 章 磁耦合电路	410		
13.1 引言	410		
13.2 互感	411		
13.3 耦合电路中的能量	416		
13.4 线性变压器	419		
13.5 理想变压器	423		
13.6 理想自耦变压器	428		
†13.7 三相变压器	430		
		第三部分 高级电路分析	
		第 15 章 拉普拉斯变换简介	500
		15.1 引言	500
		15.2 拉普拉斯变换的定义	501
		15.3 拉普拉斯变换的性质	503
		15.4 拉普拉斯反变换	510
		15.5 卷积积分	515
		†15.6 拉普拉斯变换在微积分方程 求解中的应用	521
		15.7 本章小结	523
		复习题	523
		习题	524
		第 16 章 拉普拉斯变换的应用	528
		16.1 引言	528

16.2	电路元件的 s 域模型	529	18.3	傅里叶变换的性质	605
16.3	电路分析	533	18.4	傅里叶变换在电路分析中的 应用	614
16.4	传递函数	536	18.5	帕塞瓦尔定理	616
16.5	状态变量	540	18.6	傅里叶变换和拉普拉斯变换的 比较	618
† 16.6	应用实例	544	† 18.7	应用实例	618
16.7	本章小结	550	18.8	本章小结	621
	复习题	551		复习题	622
	习题	551		习题	622
	综合理解题	560		综合理解题	627
第 17 章	傅里叶级数	561	第 19 章	二端口网络	628
17.1	引言	562	19.1	引言	628
17.2	三角函数形式的傅里 叶级数	562	19.2	阻抗参数	629
17.3	对称周期函数的频谱分析	568	19.3	导纳参数	632
17.4	傅里叶级数在电路分析中的 应用	575	19.4	混合参数	636
17.5	平均功率与方均根值	578	19.5	传输参数	640
17.6	指数形式的傅里叶级数	580	† 19.6	六组参数之间的关系	643
17.7	基于 PSpice 的傅里叶分析	585	19.7	二端口网络的互联	646
† 17.8	应用实例	589	19.8	基于 PSpice 的二端口网络 参数计算	651
17.9	本章小结	591	† 19.9	应用实例	653
	复习题	592	19.10	本章小结	659
	习题	593		复习题	660
	综合理解题	599		习题	661
第 18 章	傅里叶变换	601		综合理解题	669
18.1	引言	601	附录 A	奇数编号习题答案	670
18.2	傅里叶变换的定义	602			