

工商管理优秀教材译丛



经济学系列



E

ngineering Economy

(Thirteenth Edition)

工程经济学

(第13版)

(美)

威廉·G. 沙立文 (William G. Sullivan)

埃琳·M. 威克斯 (Elin M. Wicks)

著

詹姆斯·T. 勒克斯霍 (James T. Luxhoj)

邵颖红 等 译

清华大学出版社

F062. 4/59

2007

工程经济学

第13版

(美)

威廉·G. 沙立文 (William G. Sullivan)

埃琳·M. 威克斯 (Elin M. Wicks)

詹姆斯·T. 勒克斯霍 (James T. Luxhoj)

著

邵颖红 等

译

Engineering Economy
(Thirteenth Edition)

清华大学出版社

北 京

EISBN: 0-13-148649-7

Simplified Chinese edition copyright © 2006 by TSINGHUA UNIVERSITY PRESS.

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

Original English language title: Engineering Economy, by William G. Sullivan, Elin M. Wicks, James T. Luxhoj, Copyright © 2006

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:01-2005-4797

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学(第13版)/(美)沙立文(Sullivan, W. G.), (美)威克斯(Wicks, E. M.), (美)勒克斯霍(Luxhoj, J. T.)著;邵颖红等译. —北京:清华大学出版社, 2007. 6

(工商管理优秀教材译丛·经济学系列)

书名原文: Engineering Economy

ISBN 978-7-302-14736-7

I. 工… II. ①沙… ②威… ③勒… ④邵… III. 工程经济学—高等学校—教材
IV. F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 023822 号

责任编辑:王青 陆滢晨

责任校对:王凤芝

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印刷者:清华大学印刷厂

装订者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:37 25 插页:2 字 数:854 千字

版 次:2007 年 6 月第 1 版 印 次:2007 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:62.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换 联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:019979-01

译者前言

工程经济学

Engineering Economy

工程经济学是研究经济规律在工程问题中的应用,是研究有关工程设计、工程分析的效益和费用并对此进行系统计量、科学评价的学科。20世纪80年代初我国引入工程经济学课程后,工程经济处于蓬勃发展之中,这门学科今天在工程实践界得到广泛认可并受到重视。工程经济学科的内容贯穿于工程建设的全过程,是现代工程师必须具备的知识,也是政府和民营机构中决策人员的重要工具,许多专业资格考试都把工程经济学作为重要内容。但目前我国工程经济学的教学和研究处于停滞时期,也有一些工程专业取消了工程经济学课程,以经济学和管理学加以取代。译者深切感到有必要引进国外先进的工程经济学教材,同济大学黄渝祥教授推荐了美国弗吉尼亚州著名教授威廉·G. 沙立文和其他两位作者合著的英文名为“engineering economy”的教材。

本书的英文版本受到很多大学的欢迎。在美国,包括麻省理工学院、加州州立大学、田纳西大学在内的数十所大学将该教材作为工程经济学最主要的教材使用,在英国、韩国、新加坡等很多国家和我国的香港、台湾等地区的一些大学也选用本教材。

本教材更新很快,这已是其第13版了。第13版针对该领域的最新趋势和课题对前一版进行了改写,反映了工程经济学这一举足轻重的领域较为全面的最新知识。与第12版相比,没有增加新的章节,反而删去了一章有关公共设施的内容,使整部教材逻辑性更强,更精练,更注重工程经济学原理、基本概念和方法的阐述。

很多学生将工程经济理解为复杂的财务计算,因此望而生畏,而国内的一些教材确实容易令人产生如此的误解。实际上工程经济学课程设立的目的是培养学生进行决策分析的能力,而其中的计算通过电子表格很容易解决。该教材正是体现了工程经济学课程的特色,密切结合工程设计实践,深入浅出地解释工程经济的基本原理、概念和方法。全书结合电子表格教学,对学生学习有完整的指导。书中每一章均给出一综合案例,引导读者运用所学知识解决现实中的问题。书中每一章末均附有习题,并在书后给出答案,此外网上也有相应的学习指导。总之,作为教材,本书的内容和编排可以说已相对完善,使读者容易学习和接受。

本教材体系完整,教学资料丰富,并指出进一步学习和研究的方向,非常适合高等院校作为教科书,亦可供政府企业作为培训相关人员的教材使用,个人自学也非常

适宜。

这部教材的翻译工作和全书的通审通校工作由邵颖红主要承担。此外,本院的陈松教授对第3章进行了翻译,本院部分研究生参与了部分章节的初译工作,他们是常希颖(第13章)、邱玉亭(第4章)、崔嘉斌(第5章)、曾珂(第14章)、关印(第9章)、毛立玫(第12章)、黄恽炜(第11章)、王健、吴瑞、陈舒(第2章),没有上述同学和老师的协助本人难以完成该书的翻译工作,在此深表谢意。由于时间和精力问题,不当之处,敬请指正。

邵颖红

同济大学经济与管理学院

前言*

工程经济学

Engineering Economy

关于工程经济学

简单来说,一个工程师的工作可以用一个词组来形容,那就是解决问题(problem solver)。工程设计所要解决的问题并不是凭空想象出来的,而是实实在在地存在于商业机会之中。因此,要求工程师提出的设计解决方案从公司商业计划的角度技术上和经济上都要可行。但是每一个问题都存在着多个解决方案,因此人们提出:“如何在众多方案中理性地选择出一个可以使经济效益最大的方案?”要回答这个问题同样可以用一个词组来形容:工程经济学(engineering economy)。工程经济学为评估各个竞争方案的经济性提供了一个系统的框架,集中体现在工程经济学的七个原则的表述中。这些原则为建立经济影响预测模型奠定了基础。正如同工程师构建支撑柱体的压力模型或蒸汽涡轮的热动力反应模型一样,工程师们也必须对其决策做出经济影响预测模型。

什么是工程经济学?为什么工程经济学非常重要?很多读工程的学生碰到这个问题最初的反应就是:“有关钱的事其他人会解决,这并不是我要考虑的问题。”事实上,任何工程项目并不是仅在技术上可行就可以了,它还必须在经济上可行。例如,一个儿童三轮车既可以使用铝做骨架,也可以使用合成材料做骨架。一些人可能认为合成材料比铝更轻、更结实,应该选择合成材料,但是,在市场上很少有人会愿意花 1000 美元去买一辆儿童三轮车。你可能会觉得这种讨论太简单,因为稍有常识的人都会选择铝作为骨架材料。虽然这个例子有点夸张,但是它强调了一点,那就是在设计过程中经济因素占有很重要的地位,工程经济学是工程设计中不可或缺的一部分。可以这样说,不考虑经济性的工程通常是没有任何意义的。

在工程中理解和应用经济原则最为重要。工程不仅是为了满足人们的需要开发产品、系统和程序的实践活动,除了功能、性能,方案还应在经济上可以生存。工程决策不仅在前期的概念设计中会涉及很多有限的资源,例如时间、材料、人力、资金、自然资源等,而且在工程的整个生命周期的其他阶段(例如详细设计、生产与分销、服务、废弃)也是如此。

* 译者仅对原著前言的主要部分进行了翻译。

如果一个解决方案不存在赢利性,方案再好也应该将它舍弃。

本书的历史

本书的前身《工程经济学概论》于 1942 年出版,作者是乌兹(Woods)和德伽莫(DeGarmo)。此书 60 年长盛不衰的历史鼓励笔者根据“清晰的教授工程经济学原则”这一原始目的加以改进。本着这种精神,工程经济学第 13 版终于在早先版本丰富且经受时间考验的教学材料的基础上出版了。它的出版使之成为目前市场上工程经济学专著中历史最久远的修订教材。

工程经济学第 13 版的特色

该版本的改进和新增内容如下:

- 电子表格模型贯穿于整本教材中。
- 新的一键地址将本书的所有资源放于一个受保护的网址中,也可用于创建个性化的网上课程。
- 成本估算的章节被移至第 3 章,新增了会计基础简介的内容,作为附录添加到了第 2 章。
- 附录中新添了关于工程经济学中 Excel 使用技巧等内容。
- 工程基础专业考试的习题被添加到了每章的练习题中。
- 书中添加了若干个综合实例(案例研究)。
- 书中的许多章节提供了延伸学习练习。
- 书中包括大量全新和更新的章后习题。

本书的教学目的

本书有两个主要的目的:①帮助学生深刻理解工程经济学的原则、基础概念和方法;②帮助人们熟练掌握在实际工作中做出理性决策的方法和过程。因此,《工程经济学》不仅可以作为课堂教学用书,它也可以作为一本基础参考用书供那些在专业领域实际工作的工程师(例如化学工程师、土木工程师、电脑工程师、电气工程师、工业工程师和机械工程师)使用。对于那些从事技术管理的人员来说,这本书也可以提供很大的帮助。

作为一本教科书,第 13 版主要是为工程经济学初学者编写的。本书的内容是围绕有效展示和教授工程经济学知识这一目的编排的。完成本书大部分内容的课程教学需要 3 学分课时,有足够深度和广度的内容可供教师针对个人需要灵活安排。表 P-1 分别列出了工程经济学 3 学分课程和 2 学分课程的教学大纲。由于本书包括了一些高级专题,因此也可以作为工程经济学中级课程教学用书。

表 P-1 工程经济学课程教学大纲

学期课程(3 学分)			学期课程(2 学分)		
章节	第几周	题 目	章节	课时	题 目
1	1	工程经济学绪论	1	1	工程经济学绪论
2	2	成本概念和设计经济	2	4	成本概念、单变量权衡分析和静态经济
3	3	成本和费用估算技术	4	5	货币—时间的联系和等值计算
4	4~5	货币—时间的联系和等值计算	1、2、4	1	测验 1
5	6	货币时间价值的应用	3	3	现金流量形成与成本估算技术
6	7	方案比较	5	2	货币时间价值的应用
	8	期中测验	6	4	方案比较
7	9	折旧与所得税	3、5、6	1	测验 2
11	10	项目评价的效益—费用比方法	10	2	不确定性分析
8	11	价格变化和汇率	7	5	折旧与所得税
10	12	不确定性分析	14	1	多属性决策问题
9	13	更新分析	所有以 上章节	1	期末考试
13~14	14~15	资本融资与分配,多属性决策 问题			
	15	期末考试			
总课时数		45	总课时数		30

所有的章节和附录已经被修订和更新以反映新的现实和议题。同时,大量开放性问题的练习和反复强调的解决问题的技巧自始至终贯穿全书。书中有 600 多道章后习题是新编写的,而且收录了许多在不同的工程学科中出现过的实际问题解决案例。此外还添加了工程基础专业考试类型的习题,以帮助工程专业的学生准备这个一生中重要的以获得执业注册资格的考试。通过工程基础专业考试是获得“注册工程师”资格的第一步。工程专业的学生应该严肃对待这一考试并努力成为一个“注册工程师”,因为它能提供许多就业机会和增加一生收入的可能性。

通常建议在大学的高年级开设工程经济学课程,此时,工程经济学课程结合了学生其他领域课程中所积累的知识,这些课程提高了学生解决开放性问题的能力,培养他们清楚描述和评价可行性方案的创新能力以及在解决问题的过程中充分考虑现实约束(经济、审美、安全等)的能力。

工程经济学作品集

在许多工程经济学教程中,要求学生设计、制作“工程经济学作品集”并保存下来。作品集具有除了要求的作业和测验之外展示和整合工程经济学知识的目的。作品集通常是要求个人单独完成的作业。专业、清晰、精练和创造性是评估一个作品集好坏的重要指标。学生被要求在构造他们的作品集的时候必须牢记这些评价标准。

作品集应该包括很多内容。学生必须通过展示他们的知识来获得学分。仅仅简单

的资料收集是不够的,为获得学分,学生们应当仔细阅读并写一份简洁的摘要。摘要可以解释收集的资料与工程经济学有何关系,可以评论文章,或检验和拓展文章中的经济计算结果。作品集应该包括摘要以及文件自身两部分。在文章边缘的空白处对文章做一些评注也是一个好方法。其他一些建议的作品集内容如下(注意鼓励学生发挥他们的创造力):

- 描述、建立或解决一个来自你自身所学学科的工程经济学问题(例如,电气工程或建筑工程)。
- 选择一个社会上或校园中的工程项目或问题,对一个或多个有建议的解决方案应用工程经济分析。
- 自己出一些工程经济学的家庭作业或测验问题,并给出答案。此外,阐明每个问题都考查了哪一个知识点。
- 反省并记录个人在课堂上的进步情况,例如可收进个人针对课程目标的自我评价。
- 收集可以阐明工程经济学某些方面知识的照片或图,并在这些照片和图上写上标题等说明性文字。
- 收集已完成的练习题,用不同颜色的笔来标明哪些题已经与参考答案进行过核对。
- 重做那些做错的练习题,并加以解释做错的原因。

(以上列示能够反映建议条目的相对价值。换句话说,就是上一条建议比下一条建议的价值要高)

作品集中应有一个前言来解释文件集的目的和结构,并应给出目录和清晰的内容标号或标题。除了个人自己的工作以外,所有引用资料都应列出出处(亦即参考文献索引)。记住,作品集比作业和测验更能反映学生所掌握的工程经济学知识程度,但应关注于作品集的质量,而非数量。

本书的主要内容

本书的内容分为4个部分,各章按照工程经济学原理和方法的教学和应用的逻辑顺序排列。本书的4个部分以及每个部分所包含的章节如下。

第1部分:工程经济学基础(第1~4章)

第2部分:工程经济学应用(第5~10章)

第3部分:工程经济学其他专题研究(第11~14章)

第4部分:附录

第1章主要阐述了工程经济学的基本原理。我们用7个基本原则来展示工程经济学的基本概念。接着本书讨论了工程经济学分析的步骤,并研究了它与工程设计过程步骤之间的关系。

第2章介绍了在工程经济研究中的一些重要的成本概念。本书特别强调了工程设计中的经济原则。本书也讨论了生命周期费用概念的应用,包括临界分析和当代经济研究。本书还包括对会计和工程经济学之间差别与联系的研究。

第3章主要研究如何正确评价各个经济问题备选方案可能在未来产生的结果。这个过程是从理论到实际应用的至关重要的一个部分。本章集中关注于如何估计一个潜在项目的收入、成本以及其他信息。

第4章关注的是货币时间价值和经济等值等概念。特别是在评价未来资金具有可选择用途的收入和成本时,我们应该考虑货币的时间价值。

第5章介绍了常用的分析方案的经济效果和赢利性的方法。这些方法和在比较方案时的正确选用是第6章的主题。

第6章还讨论了在分析中如何确定合适的研究期的问题。这样,第4章、第5章和第6章一起为读者理解书中余后部分和税前基础上的工程经济分析奠定了方法基础。

第7章主要介绍了在税后基础上完成工程经济分析所需的一些额外技术。在私营领域,大多数工程经济分析是建立在税后基础上的。因此,第7章是对第4章、第5章和第6章提出的基本方法的补充。

通货膨胀(紧缩)、价格变化、外汇汇率影响效果是第8章讨论的题目。本章从应用的角度全面而实用地阐述了在工程经济分析中处理价格变化和汇率变化的原理。

一个组织经常要考虑现有资产是应该继续使用还是应该被新资产更换以满足当前或者将来的经营需要。第9章就阐述了解决这一问题的方法。由于资产的更新需要大量的资金,因此更新决策是十分重要的,需要特别关注。

在工程实践中不可避免地要关注不确定性和风险。第10章主要讨论了备选方案预测结果与实际结果之间的差异对工程的影响。介绍了各种分析未来收入和成本估计的不确定性的非概率方法。

第3部分中的第11章专门介绍了采用效益-费用比方法进行公共项目分析。1936年美国国会通过的《洪水控制法案》促进了这一方法的广泛使用和发展。

第12章解释了分析未来现金流量估计的不确定性结果和其他因素的概率技术。其中包括离散、连续概率等概念以及蒙特卡罗模拟方法。

第13章关注的是怎样正确鉴别和分析一个组织内所有项目以及其他对资金的需求。据此,本章的重点是满足项目需要的筹资和分配过程。这个过程对一个组织的兴旺很重要。因为它影响到大部分的经营成果,无论是当前产品质量、服务效果还是在国际市场上的长期竞争力。

第14章讨论了许多经受过时间考验的方法,来解决工程经济学研究中关于非货币属性的问题。

鸣谢

许多朋友和同事为这本书的发展和修改做出了大量的贡献。对于他们的帮助,我们表示最衷心的感谢。特别感谢詹姆斯·爱萝威(James A. Alloway)对本书电子表格内容所做的大量工作。我们还要感谢以下个人对工程经济学第13版所做出的贡献:大卫·考特(David Coit)和爱威亚·提莱克(Avi Tilak)(罗格斯大学),汉普顿·李盖特(Hampton Liggett)(田纳西州大学),帕特·可玲(Pat Koelling)和鲍勃·泰勒(Bob Taylor)(弗吉尼亚科技大学),克伦·博赛克(Karen Bursic)(匹兹堡大学),威廉·舒格特

(William Shughart)(密西西比大学), 托马斯·卡赛尔(Thomas Cassel)(宾夕法尼亚大学), 阿赫曼德·萨拉凡兹(Ahmad Sarefarez)(加州州立大学北岭分校), 迈克·达菲(Mike Duffey)(佐治华盛顿大学), 穆汉穆德·阿博斯德(Mohamed Aboul-seoud)(壬色列理工学院), 迪克·伯尼哈德(Dick Bernhard)(北卡罗来纳州立大学), 希瑟·耐特曼(Heather Nachtmann)(阿肯色州大学), 姆·诺贝尔(Jim Noble)(密苏里州大学)以及露丝·凯论(Russ Callen)(佐治亚州技术学院)。特别感谢我们的夫人——珍妮特(Janet), 马特(Matt)和凯茜(Cathy), 感谢你们雪中送炭, 对我们的工作提供了无微不至的关怀和支持。

威廉·G. 沙立文

埃琳·M. 威克斯

詹姆斯·T. 勒克斯霍

目 录

工程经济学

Engineering Economy

译者前言	1
前言	3

第 1 部分 工程经济学基础

第 1 章 工程经济学绪论	3
1.1 引言	3
1.2 工程经济学的起源	4
1.3 工程经济学的原则	5
1.4 工程经济与设计过程	8
1.5 在工程经济分析中使用电子表格	15
1.6 本章总结	16
习题	17
第 2 章 成本概念和设计经济	21
2.1 引言	21
2.2 成本术语	22
2.3 总体经济环境	29
2.4 成本驱动的设计优化	37
2.5 静态经济研究	41
2.6 案例研究——日间行驶用灯的经济学	47
2.7 本章总结	48
2.8 参考文献	49
习题	49
附录 2-A 会计基本原则	59
第 3 章 成本估算技术	67
3.1 引言	67
3.2 综合估算方法	69

3.3 成本与费用的估算方法(模型)	76
3.4 参数成本估算法	79
3.5 设计过程中的成本估算	88
3.6 案例研究——计算机再生处理	95
3.7 本章总结	97
3.8 参考文献	98
习题	98
第4章 货币—时间的联系和等值计算	108
4.1 引言	108
4.2 研究资本收益的原因	109
4.3 利息的由来	109
4.4 单利	110
4.5 复利	110
4.6 等值的概念	111
4.7 符号和现金流量图表	113
4.8 与一次支付现金流量的现值和将来值有关的利息公式	116
4.9 与现值和将来值有关的等额支付系列的利息公式	119
4.10 离散复利和离散现金流量的利息公式	124
4.11 延期年金(等额支付系列)	125
4.12 包含多种利息公式的等值计算	127
4.13 均匀(或算术)梯度现金流量系列的利息公式	131
4.14 几何系列现金流量的现值和年度等值利息公式	135
4.15 随时间变化的利率	139
4.16 名义利率和有效利率	139
4.17 每年复利计息次数大于一次的利息问题	142
4.18 离散现金流量和连续复利的利息公式	143
4.19 附加计算实例	145
4.20 案例研究——理解经济“等值”概念	148
4.21 本章总结	150
4.22 参考文献	151
习题	151

第2部分 工程经济实务

第5章 货币时间价值的应用	171
5.1 引言	171
5.2 最低吸引力收益率(MARR)的确定	172

5.3 现值法	174
5.4 将来值法	180
5.5 年度等值法	181
5.6 内部收益率法	183
5.7 外部收益率法	191
5.8 回收期法	193
5.9 案例研究——一个改善生产收益的资本投资方案	194
5.10 本章总结	195
5.11 参考文献	196
习题	196
附录 5-A 内部收益率法产生多个收益率问题	210
第 6 章 方案比较	212
6.1 引言	212
6.2 方案比较的基本概念	213
6.3 研究(分析)期	216
6.4 情形 1: 有用寿命等于研究期	216
6.5 情形 2: 方案之间的有用寿命不同	233
6.6 案例研究——奈德和拉里的冰激凌公司	241
6.7 本章总结	243
6.8 参考文献	243
习题	244
第 7 章 折旧与所得税	260
7.1 引言	260
7.2 折旧概念及术语	261
7.3 传统(历史)折旧法	263
7.4 修正加速成本回收制	267
7.5 综合折旧举例	273
7.6 所得税概述	276
7.7 公司所得税实际税率(边际税率)	279
7.8 资产处置损益	281
7.9 税后经济分析的一般过程	282
7.10 税后现金流量计算示例	285
7.11 经济增加值	292
7.12 本章总结	294
7.13 参考文献	295
习题	295

第 8 章 价格变化和汇率	306
8.1 引言	306
8.2 专业术语和基本概念	307
8.3 固定年金和反应年金	312
8.4 电子表格的应用	315
8.5 外汇汇率和购买力概念	316
8.6 案例研究——生产线电动马达的选择	320
8.7 本章总结	322
8.8 参考文献	323
习题	323
第 9 章 更新分析	332
9.1 引言	332
9.2 进行更新分析的动因	333
9.3 更新分析中必须考虑的因素	334
9.4 资产更新中的一些典型问题	337
9.5 确定新资产(挑战资产)的经济寿命	339
9.6 确定防御资产的经济寿命	341
9.7 防御资产和挑战资产的有用寿命不同时的比较	344
9.8 非更新情况下的退出(废弃)	347
9.9 税后更新分析	348
9.10 案例研究——一家医院的紧急供电系统更新研究	355
9.11 本章总结	357
9.12 参考文献	359
习题	360
第 10 章 不确定性的处理	370
10.1 引言	370
10.2 风险、不确定性和敏感性界定	371
10.3 不确定性的来源	371
10.4 敏感性分析	372
10.5 风险调整最低可接受收益率	386
10.6 减少有用寿命	388
10.7 案例研究——一个商业投资的分析	390
10.8 本章总结	393
10.9 参考文献	393
习题	394

第3部分 工程经济学的其他专题

第11章 项目评价的效益—费用比方法	405
11.1 引言	405
11.2 公共项目分析的视角和概念术语	406
11.3 自清偿项目	407
11.4 多目标项目	408
11.5 公共项目评价的困难	409
11.6 公共项目评价中应使用什么利率	410
11.7 效益—费用比法	412
11.8 应用效益—费用比评价相互独立项目	417
11.9 运用效益—费用比进行互斥项目比选	419
11.10 效益—费用比法的不足	422
11.11 案例研究——铁路道口改建	424
11.12 本章总结	426
11.13 参考文献	427
习题	427
第12章 概率风险分析	435
12.1 引言	435
12.2 随机变量的分布	436
12.3 离散型随机变量项目的评估	438
12.4 连续型随机变量的项目评估	446
12.5 应用蒙特卡洛模拟对项目进行不确定分析	450
12.6 蒙特卡洛模拟在计算机上的实现	453
12.7 决策树	456
12.8 案例研究——欧沃特公司	463
12.9 本章总结	466
12.10 参考文献	466
习题	467
第13章 资本融资及分配	476
13.1 引言	476
13.2 债务资本	478
13.3 权益资本	479
13.4 加权平均资本成本	481

13.5	项目选择	485
13.6	事后分析	488
13.7	资本投资预算及管理的观点	488
13.8	租赁决策	488
13.9	资本分配	491
13.10	案例研究——汽车融资	496
13.11	本章总结	498
13.12	参考文献	499
	习题	499
第 14 章	多属性决策问题	503
14.1	引言	503
14.2	多属性决策的实例	504
14.3	属性的选择	505
14.4	度量尺度的选择	506
14.5	问题的维度	506
14.6	非补偿性模型	506
14.7	补偿性模型	510
14.8	本章总结	517
14.9	参考文献	517
	习题	518
 第 4 部分 附 录 		
附录 A	应用 Excel 解决工程经济问题	525
附录 B	缩写和符号	538
附录 C	离散复利利息和年金表	542
附录 D	连续复利利息和年金表	561
附录 E	标准正态分布	565
附录 F	参考文献节选	568
附录 G	答案节选	571