

高等学校工程管理系列经典教材

工程经济学

ENGINEERING ECONOMICS

刘亚臣 主编

(第三版)



大连理工大学出版社

工程经济学

(第三版)

刘亚臣 主 编

ENGINEERING
ECONOMICS



大连理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学 / 刘亚臣主编. —3 版. —大连:大连理工大学出版社,2008.7

(高等学校工程管理系列经典教材)

ISBN 978-7-5611-1655-5

I. 工… II. 刘… III. 工程经济学—教材 IV. F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 46245 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail:dutp@dutp.cn URL:<http://www.dutp.cn>

大连华伟印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:180mm×255mm 印张:21.25 字数:478 千字

1999 年 8 月第 1 版 2008 年 7 月第 3 版

2008 年 7 月第 3 次印刷

责任编辑:汪会武 千 川

责任校对:妍 霏

封面设计:波 朗

ISBN 978-7-5611-1655-5

定 价:35.00 元

工程管理系列经典教材编委会成员名单

主任委员:齐宝库 沈阳建筑大学 教授

副主任委员:沈玉志 辽宁工程技术大学 教授 博士生导师

刘志杰 大连理工大学 教授 博士生导师

刘亚臣(常务) 沈阳建筑大学 教授

委员:(按姓氏笔画为序)

王向学 辽宁省建设厅 教授级高级工程师

孔凡文 沈阳建筑大学 教授

白明 辽宁石油化工大学 教授

冯东梅 辽宁工程技术大学 教授

刘晓伟 辽宁工业大学 教授

刘迪 沈阳建筑大学 教授

刘光忱 沈阳建筑大学 教授

张虹 辽宁大学 教授

杜志达 大连理工大学 教授

岳丽忠 辽宁省建筑设计研究院 教授级高级工程师

赵红 沈阳工业大学 教授

郭峰 辽宁工业大学 教授

崔东红 沈阳工业大学 教授

鲁博 沈阳市城乡建设委员会 教授级高级工程师

序

现代工程建设产品(建筑物、构筑物等)的建成,往往需要消耗大量的人力、物力资源和需要一定的建造时间。伴随着社会经济生产的发展和物质文化生活水平的不断提高,人类对工程建设产品的功能和质量要求越来越高,同时又期望工程建设周期尽可能短、投资尽可能少、效益尽可能好。特别是近10多年来,随着经济体制改革的不断深入,我国基本建设投资和工程建设管理体制发生了深刻的变化。由于工程建设投资主体多元化、投资决策分权化和工程发包方式多样化以及工程建设承包市场国际化的进一步发展,使得工程建设领域对具有合理知识结构、较高业务素质和较强管理能力的高级管理人才的需求越来越大。

高等院校工程管理学科领域肩负着培养和造就大批具备工程技术、经济与法律的基本知识,掌握现代管理科学理论、方法和手段,能够在现代工程建设领域从事工程项目决策和全过程管理的高级管理人才的艰巨任务。提高高等教育人才培养质量,教材建设是一个十分关键的因素。

2003年初,在大连理工大学出版社的倡导下,由辽宁地区设置工程管理专业的部分高校专家组成了工程管理系列教材编写委员会(简称编委会)。在编委会的精心组织下,通过编委们的辛勤劳动,陆续出版了能够完整涵盖工程管理学科知识体系的系列教材。从近5年国内许多高校的使用情况反馈来看,该套系列教材的知识体系科学、完整,具有较高的学术理论水平和较强的教学适用性,教材的质量得到广大同行和读者们的充分认可。

在总结教材编写和使用经验以及采纳各高校使用反馈意见和建议的基础上,编委会决定对该套教材进一步调整,形成新的高等学校工程管理系列经典教材,共包括:《土木建筑工程概论》、《土木工程施工技术》、《工程经济学》、《工程项目融资》、《工程估价》、《工程建设法学》、《工程招投标与合同管理》、《工程项目管理》、《国际工程管理》、《工程管理信息系统》、《工程项目咨询概论》、《建筑企业管理》、《房地产开发与经营》、《工程管理概论》、《建设监理概论》等15本教材。其中部分图书为国家“十一五”规划教材和省精品教材。

新系列教材的作者们,力求最大限度地汲取本学科领域的最新科研成果,强化现代工程建设管理基本理论知识的科学性、系统性和操作技能知识的针对性、实用性,使其成为我国高等学校工程管理专业人才培养的经典系列教材,为工程管理学科和专业发展,为工程建设领域培养高级管理人才做出贡献。

新系列教材的编写,得到大连理工大学出版社和沈阳建筑大学、大连理工大学、辽宁工程技术大学、辽宁大学、辽宁石油化工大学、沈阳工业大学、辽宁工业大学和辽宁省建设厅主管部门及相关企业领导、专家们的大力支持,在此深表谢意。

工程管理在我国仍是一个崭新的学科领域,其学科内涵和理论与实践知识体系尚在不断发 展之中,加之时间有限,尽管作者们做出了极大努力,但新系列教材不妥之处仍在所难免,恳请各位同行和读者提出宝贵意见。

工程管理系列经典教材编委会
2008年1月

第3版前言

毫无疑问,我们所生活的世界已经发生了很大的变化,并且必将继续变化下去。当今社会的竞争特性对于刚刚毕业的大学生来说不仅仅意味着挑战。“工欲善其事,必先利其器”,工程管理人才的培养和学科专业的建设离不开优秀的教材和其他有助于教学科研的著作,以便学生学会在这些变化的条件下进行工作。为此,几经酝酿,我们精心编写了《工程经济学》第3版,为的是使学生掌握工程经济学的基本原理和分析方法,培养学生具备工程经济分析的基本能力,运用工程经济学的分析方法来分析和评价土木工程涉及的技术经济问题,为投资决策提供科学依据。在新的版本中,我们增加了很多新的专题,显示出新的特征,从而更好地反映工程经济领域的新发展。

前一版本中保留的内容

使用过本书的人普遍称赞其强烈的应用导向。这不是一本只描述理论的书,我们的目标不仅仅在于准确地给出工程经济学所涵盖的全部内容,还关注工程经济学在实践中的应用。根据我们从教师和学生那里得到的反馈意见,我们充满信心,新版本继续使工程经济分析充分地与实践相结合,激发读者投身于工程实践的可能性。让我们对在这一版中保留的一些特点作一些描述。

第一,每章的开始简单叙述本章所讨论的内容与实践的相关性和实用性,这与枯燥的技术内容相比,可以更好地提高学生的兴趣。

第二,每章都有大量与工程实践相关的例题,

这些例题可以提高学生对本章内容的理解和应用,并且能将书本知识与实践知识相结合。

第三,每章末尾附有大量难易程度不同的思考题和测试题,这些思考题和测试题可以完全涵盖本书所讨论的所有问题,以帮助学生巩固对知识的消化和理解。

新版变化的内容

我们想让读者了解:作为作者,我们听取你们曾经告诉我们的东西。《工程经济学》第3版的几个主要变化是把实践中证明对学生大有帮助的东西写进教科书。所参考的参考文献也更新了,以便给读者提供工程经济学的最新思考和研究结论。另外,我们还对前一版教材的内容有所增减、融合和分解。

第一,我们删除了关于“技术进步与经济增长”这一章的内容。这些问题我们在本书的其他部分进行了讨论,但是比被删除的章节浅显易懂。

第二,我们把“资金的时间价值和筹资分析”拆分为两个部分,“资金的时间价值与等值计算”作为单独的一章在书中第二章重点介绍,为读者在学习工程经济分析方法之前介绍工程经济学的基本理念。“筹资分析”在财务评价中有所介绍。

第三,本书大幅度地改动了第4章“企业经济评价”的内容。首先,将企业经济评价的方法单独列为一章,以经济评价的内容为划分角度,从盈利能力评价和清偿能力评价两个角度,并区分静态和动态,对经济评价的各种方法进行介绍。同时,增加“建设项目财务评价”一章,向读者介绍可行性研究核心部分——财务评价的主要流程。在这一部分,我们加大了对经营成本、折旧、利息的介绍,这些能使读者更清晰地理解财务评价的关键问题。同时,以新版的财务报表形式替换了原有的财务报表,并通过举例说明了如何编制包括营运活动、投资活动和融资活动的项目现金流量表。

正文中的学习指导

好的教科书不仅应该教授思想,而且应该表达思想。为了达到这个目的,在这一版中,我们努力把本书写成一个有效的学习工具。需要指出的是,我们在这一版中设计了一些具有教育学特征的内容,希望能够帮助读者更好地吸收我们所提供的资料。

学习目标:在你开始旅行前,有必要知道你要到哪里去。这样做,你可以最大限度地减少可能遇到的问题或走不必要的弯路。同样的道理也适用于阅读教科书。为了使你的学习更有效率,每章都提出了几个你需要知道的关键

术语,这些术语会引导你注意这些关键问题。

课后测试:本书在每一章结束后都有一些测试题,用来测试读者对本章主要内容的掌握程度。

利用计算机:在教学中结合使用计算机是本书具备的另外一大特色。使用本书作为教材时,学生有机会熟练使用各种各样的电子制表软件工具。教师们会更喜欢这样的教材,这样既可以使课程的问题讲解得更加清楚,又能鼓励学生自己独立操作。但还是有人担心计算机的使用会影响学生对课程概念的理解,本教材并不是要以计算机的使用代替对传统解题方法的理解及其技巧的使用,相反,本书正是利用计算机的高效率增强对复杂项目现金流量的研究和分析。

致谢

无论我们写出的手稿是多么完美,在变成书之前,它也不过是几个计算机文档。然而,经过编辑、校对、技术设计、营销行家、销售代表等一个出色的团队,把几十万的数字符号变成了一本装帧精美的教科书,并把它送到教师和学生的手中时,编者内心充满了谢意。

感谢本书的审阅者,感谢本书的校正、编辑、设计者,感谢使本书能够成功面世的营销者,更要感谢各位编者及其家人,是他们的灵感和支持使得这本教材的写作成为非常有趣并有意义的工作。

本书在写作过程中,借鉴并参考了大量专业资料、著作和论文,在此仅向这些论著的作者表示深深的谢意!

本书由沈阳建筑大学刘亚臣教授主编、总体策划、构思并负责统筹定稿。全书共分11章,参加初稿写作的分别是沈阳建筑大学管理学院的刘亚臣(第1、7章),孔凡文(第11章),战松(第5、6、9章),常春光(第8章),王静(第2、3、4、10章)。

由于作者水平有限,本书不当之处敬请读者、同行提出批评意见。

编 者

2008年6月

第 2 版前言

在 2004 年的岁尾,作为工程管理系列教材之一的《工程经济学》终于交付大连理工大学出版社,要与读者见面了!单就《工程经济学》而言,是本书修订后的第二版。第二版与第一版正好相距五年,在这五年间,中国和世界都发生了翻天覆地的变化,加入 WTO、西部大开发、振兴东北老工业基地等技术经济政策促进了我国国民经济和社会的快速发展,我国市场经济体系已经初步建立。

但是我们也应该看到,在某些领域和某些地区的微观决策中,相对落后的管理体制、决策理念、评价方法不能使现有的经济资源和生产要素得到最有效的配置和利用。可喜的是,随着工程经济学科体系的不断完善,工程经济学课程和知识越来越受到重视和青睐。

本书自 1999 年问世后,承蒙各兄弟院校同行与读者的厚爱,纷纷采用本书作为经济类、管理类、工程类专业的专科生、本科生及研究生的教材,很多教授、学者、工程技术人员和学生与我在通过信件、会议和对话中就有关问题进行探讨、商榷和辩论,能引起业内人士的兴趣和促进知识的普及是我们最大的心愿!面对如此众多的读者,我深感自己社会责任之重大。因为本书并不是十全十美的,也不可能是永恒的,随着科学技术日新月异的进步,随着我国企业改革实践的深入发展,工程经济学科也必须不断完善,有许多观点也要不断更新,许多案例和习题需要充实,许多方法需要不断补充和改进。这些也应是再版时达到的目标。

五年来,我们根据经济发展对工程管理及相关

专业学生培养模式的客观要求,坚持以“三个融为一体”(融素质教育与业务培养为一体、融知识传授与能力培养为一体、融教学与科研为一体)的思想为指导,按照“重组基础、反映现代、趋向前沿、综合交叉”的建设原则,结合整合多年的工程经济实践和教材编写经验,加强科研与教学的紧密结合,及时地补充了相关的内容,反映了科学技术和经济发展对工程经济新的要求和支撑。本次修订贯穿了如下思想:

创新性,我们十分强调创新在教材编写中的作用,好的教材应及时反映当前工程经济特点和学科前沿知识;

连续性,在内容安排上,最大程度地考虑到各部分的衔接和各部分知识的相互连续性;

实践性,系列教材中引进了很多工程实例,通过工程实例分析,阐述了工程经济设计理念和方法路径,以扩大学生的知识视野,培养学生的实践能力和创造能力。

我们正在积极地学习和工作,也希望同行专家及广大读者指教和帮助,以便再版时使本书更加接近理想目标,逐渐趋于完美。

本书由刘亚臣教授编写。沈阳建筑大学管理学院的刘宁同志为每章编制了复习思考题。

作 者

2004 年 12 月于沈阳

前言

工程经济学是适应现代化大生产和投资决策科学化客观要求而产生的一门研究工程投资项目经济、工程技术评价原理与方法的新学科。

面向 21 世纪的知识经济时代和知识型社会的到来,高等工程管理人员培养规格要重点解决两大基础问题:一是工程技术方面的问题,一是经济分析方面的问题。这要求我们培养的人才既要有坚实的技术基础,又要有促进经济发展的应用才能。工程经济学是介于两者之间的边缘学科,属于经营科学的范畴,是工程管理类专业主干课之一,是研究为达到某种预定目的而可能采用的各种不同工程技术政策、工程技术方案、工程技术措施的经济效果,进行计算、分析、比较和评价,从而选出技术上先进、经济上有利的最佳方案的科学。

随着我国改革开放的深入发展,投资主体和投资渠道多元化,银行及信贷机构的商业化,经济的发展,建设规模的扩大,外商投资和引进项目的增加等等,在这种新形势下,如何优化资源配置,有效利用资源,提高决策水平和投资效益,是当前经济建设中突出的问题。因此,国家要求不论是新建、扩建的工程项目,还是更新改造原有企业项目,都必须进行可行性研究与经济评价。本书是为了适应市场经济发展和投资决策科学化的要求以及满足工程管理专业教学需要而编著的。

本书的写作,注意突出了以下特点:

第一,坚持理论联系实际的原则。密切结合我国经济建设的需要,论述工程项目技术经济评价的原理与方法,并紧密结合国家计委和建设部公布的

《建设项目经济评价参数与方法》，在概念、公式、符号上尽量与之统一，因此应用面较广，适应性较强。

第二，重视工程经济的理论研究。由于我国开展工程项目可行性研究工作较晚，这方面还是一个领域，理论基础较为薄弱，因此在写作过程中，注重了有关基本理论和概念的阐述，以提高我们对工程经济学科的理论认识。

第三，注意知识的可操作性。工程经济学是一门应用性很强的学科，学习的目的在于应用，本书从这一目的出发，在内容和实例分析方面，注意了实用性和可操作性。

本书在写作过程中，借鉴并参考了国内外许多先进的科学研究成果，在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限，错误及纰漏在所难免，热忱希望广大读者批评指正。

作 者

1999 年 6 月于沈阳

目 录

第1章 绪 论 / 1

1.1 工程经济学概述 / 1

1.1.1 技术与经济 / 1

1.1.2 工程经济学的研究对象和特点 / 4

1.1.3 工程经济学的产生与发展 / 6

1.2 工程经济分析的理论基础 / 10

1.2.1 边际效用理论和边际生产力理论 / 10

1.2.2 产权经济理论 / 11

1.2.3 科学技术发展及其作用的理论 / 12

1.3 工程经济分析的基本原则、方法和步骤 / 13

1.3.1 工程经济分析的基本原则 / 13

1.3.2 工程经济分析的基本方法 / 18

1.3.3 工程经济分析的一般步骤 / 19

思考与练习 / 21

第2章 资金的时间价值与等值计算 / 22

2.1 资金的时间价值 / 22

2.1.1 资金时间价值的含义 / 22

2.1.2 利息的计算 / 24

2.1.3 名义利率和实际利率 / 26

2.1.4 考虑通货膨胀的名义利率和实际利率 / 28

2.2 建设项目的现金流量 / 29

2.2.1 建设项目现金流量的概念 / 29

2.2.2 建设项目现金流量表 / 29

2.2.3 建设项目现金流量图 / 30

2.3 资金等值计算 / 31

2.3.1 资金等值的概念 / 31

2.3.2 一次支付类型公式 / 32

- 2.3.3 等额支付类型公式 / 33
- 2.3.4 常用资金等值计算公式小结与应用 / 36
- 2.3.5 等差系列公式 / 38
- 2.3.6 等比系列公式 / 40
- 2.4 Excel 在等值计算中的应用 / 41
 - 2.4.1 计算间断复利系数 / 41
 - 2.4.2 应用 Excel 内置函数 / 42
- 思考与练习 / 42

第3章 建设项目经济评价的指标 / 44

- 3.1 建设项目经济评价概述 / 44
 - 3.1.1 建设项目经济评价的概念 / 44
 - 3.1.2 建设项目经济评价的主要内容 / 45
 - 3.1.3 建设项目经济评价方法的分类 / 45
 - 3.1.4 建设项目经济评价所要解决的问题 / 46
- 3.2 建设项目经济评价的指标体系 / 46
- 3.3 考察建设项目盈利能力的指标 / 47
 - 3.3.1 净现值(NPV——Net Present Value) / 47
 - 3.3.2 净年值(NAV——Net Annual Value) / 50
 - 3.3.3 投资回收期 / 51
 - 3.3.4 内部收益率(IRR——Internal Rate of Return) / 54
 - 3.3.5 净现值指数(NPVI)或净现值率(NPVR-Net Present Value Rate) / 57
 - 3.3.6 投资收益率 / 57
 - 3.3.7 投资利税率 / 58
- 3.4 考察建设项目清偿能力的指标 / 59
 - 3.4.1 借款偿还期 / 59
 - 3.4.2 利息备付率 / 60
 - 3.4.3 偿债备付率 / 61
 - 3.4.4 资产负债率 / 62
 - 3.4.5 流动比率 / 63
 - 3.4.6 速动比率 / 63
- 3.5 Excel 在经济评价中的应用 / 64
 - 3.5.1 用 Excel 求净现值 / 64
 - 3.5.2 用 Excel 求净年值 / 64

3.5.3 用 Excel 求内部收益率 / 65

思考与练习 / 66

第4章 建设项目投资方案的选择 / 68

4.1 建设项目投资方案的类型及投资约束 / 68

4.1.1 投资方案的类型 / 68

4.1.2 投资方案的资金约束 / 69

4.2 排他型方案的选择 / 70

4.2.1 排他型方案的类型、比选原则和程序 / 70

4.2.2 寿命期相等的排他型方案的选择 / 71

4.2.3 寿命期不等的排他型方案的选择 / 77

4.3 独立型方案的选择 / 79

4.3.1 独立型方案的排他化法 / 79

4.3.2 效率指标排序法 / 80

4.4 混合型方案的选择 / 82

4.4.1 混合型方案的排他化法 / 82

4.4.2 追加投资效率指标排序法 / 83

思考与练习 / 85

第5章 建设项目财务评价 / 89

5.1 建设项目财务评价概述 / 89

5.1.1 财务评价的含义及程序 / 89

5.1.2 财务评价的内容与评价指标 / 90

5.2 建设项目财务评价的基本要素 / 92

5.2.1 建设项目投资估算 / 92

5.2.2 建设项目生产经营期成本费用估算 / 103

5.2.3 销售收入、销售税金及附加的估算和利润估算 / 109

5.3 财务评价的基本报表和辅助报表 / 111

5.3.1 基本报表 / 111

5.3.2 辅助报表 / 117

5.4 建设项目资金的筹措 / 118

5.4.1 资金来源与融资方案 / 118

5.4.2 项目资本金的筹措 / 120

5.4.3 项目债务资金的筹措 / 122

5.4.4 既有法人内部融资 / 124

5.4.5 准股本资金 / 125

5.4.6 资金结构分析 / 126

5.4.7 融资风险分析 / 128

思考与练习 / 129

第6章 不确定性分析和风险分析 / 132

6.1 不确定性分析 / 132

6.1.1 不确定性分析及其作用 / 132

6.1.2 不确定性分析的内容和方法 / 133

6.2 盈亏平衡分析 / 134

6.2.1 基本的损益方程式 / 134

6.2.2 盈亏平衡分析分类 / 135

6.3 敏感性分析 / 139

6.3.1 敏感性分析的概念 / 139

6.3.2 单因素敏感性分析 / 140

6.3.3 多因素敏感性分析 / 144

6.4 风险分析 / 145

6.4.1 风险分析及其步骤 / 145

6.4.2 风险分析的方法 / 146

思考与练习 / 149

第7章 项目的国民经济、社会与环境评价 / 150

7.1 国民经济评价 / 150

7.1.1 国民经济评价概述 / 150

7.1.2 经济费用效益分析 / 152

7.1.3 国民经济评价参数——影子价格 / 157

7.1.4 国民经济评价参数——社会折现率与特殊投入物 / 163

7.2 社会评价 / 167

7.2.1 建设项目社会评价的目的、特点和主要内容 / 168

7.2.2 建设项目利益相关者分析和公众参与 / 172

7.2.3 特定群体的社会影响评价 / 175

7.3 环境评价 / 179

7.3.1 环境影响评价及其评价制度 / 179

7.3.2 项目建设方案的环境影响分析评价 / 186

7.3.3 环境治理方案的优化分析 / 194