

工 程 经 济 学

虞和锡 著

中 国 计 划 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

工程经济学/虞和锡著. —北京: 中国计划出版社, 2002.1

ISBN 7-80058-972-2

I. 工... II. 虞... III. 工程经济学 IV. F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 088176 号

工 程 经 济 学

虞和锡 著

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906413 63906414)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16 31.25 印张 757 千字

2002 年 1 月第一版 2002 年 1 月第一次印刷

印数 1—3100 册

☆

ISBN 7-80058-972-2/F·511

定价: 50.00 元

前 言

经过近 20 年的经济改革,随着 21 世纪的到来,中国社会主义市场经济这一新生事物已经屹立于世界的东方,显示出了无比的生命力。

为了把我国建设成为一个富强的社会主义国家,需要成千上万理论联系实际、掌握市场经济运行规律的企业家、经济学家、管理专业人才和国家干部。科教兴国需要人才,培养人才靠教育,教育需要有与国际接轨的教材,为我国加入 WTO 做好知识准备,我们编写了这本书。

编写本书的指导思想是:

1. 系统性。本书对工程项目的规划,投资项目经济评价,投资决策分析及生产经营管理等问题,进行了系统的阐述。并引用财务会计,决策理论,运筹学和数学规划等其他学科的技术为解题的工具,较好地解决工程项目及生产经营中的经济分析问题。内容将涵盖国内外有关工程经济领域的理论和实务,以期读者不仅了解国内目前的做法,而且也了解国外有关情况,以便取其精华,以“他山之石可以攻玉”。

2. 新颖性。尽管目前国内外已有不少同类教科书,但是随着人们实践和认识的不断深化,结合到我国社会主义市场经济面临的一些问题,如融资、项目投资、证券投资、重组、合营等,我们觉得工程经济教材内容应当有所补充,要介绍预测、风险分析、保险、资产评估等内容和最优化技术,如线性规划,整数规划,动态规划和马尔柯夫过程,排队论、排序论、库存存贮论等的应用,以及决策领域中行之有效的一些新的决策分析方法,如一般决策问题、风险型决策问题、完全不确定型的决策分析和多目标决策问题,从新的角度来更好地学习把握工程经济这一领域。

3. 理论性。与同类教科书相比,本书更注意理论的提纲挈领作用,在一些重要部分,注意了宏观经济学与微观经济学的联系与相互作用(如成本、利率、净现值、内部收益率以及证券组合等)。用理论来把握实务,并反过来用实践验证理论。

4. 实用性。本书行文深入浅出,通俗易懂,尽量避免从定义出发,而从实际出发说明问题;此外书中也没有过多的术语和数学推导,以使全书条理清晰,便于教学和自学。阅读本书不需要太多的准备知识,只要有代数、微积分、矩阵等基础数学知识和初等统计基础就行。本书在每章后,有一节练习与讨论,除了对某些要点开展深入讨论外,还编写、搜集和列出了一批数例、案例,以便举一反三,做到原理、方法与应用相结合,使读者能看得懂、学得会和用得上。

工程经济是“从经济角度选择工程项目的最佳方案的原理与方法”,或者可以说是“工程师的经济学”,因此其核心是进行经济效益和费用的计算。但是解工程经济问题的原理以及方法是与计算所用的工具分不开的,要是说 50 年代前计算的工具是机械计算器(如中国的算盘),工程经济计算时应用的是查数表来进行计算。到了 70 年代,普遍用函数型计算器为计算工具时,计算方法就演变成为可用解析法来求解,不仅求解过程简单得多而且可以得到高精度的结果。

到今天高计算速度和大容量的个人计算机已进入千家万户，并且众多的软件公司已开发了大量专用和通用的应用软件，这必然会影响到工程经济问题的解法。例如对层混型项目方案群的选择中，尽管早就提出了可用通用的解法——Weingartner 整数规划解法求解，但是由于用手工计算过于繁复，而未被广泛应用。替之的是差量效益指标排队以及其后有人提出的两阶段双重指标比选法，但是这些方法在复杂的情况下都不能保证得出最优解，而在今天可以方便地在网上下载 LINDO 公司开发的 LINDO 软件就可简便地用计算机来求得最优解。因此我们在本书上就只介绍了 Weingartner 整数规划解法，而对后者未予介绍。基于同样理由，我们在全书的有关章节后着重介绍了一些常用的计算机应用软件，如微软公司的 Excel 软件和统计软件包 SPSS，解决工程计划的编制和资源安排用的管理软件 Ms. Project 和 P3 以及计算机模拟用的 Monte Carlo 软件等，以利读者在实际工作时选用。

应当着重指出，计算机模拟技术能有效地处理无法用实验的方法和数学分析法求解的复杂经济问题或输入大多是不确定的，可能含有许多随机变量和参数的过程。计算机模拟的优点是它的快速，可实验性以及低费用。因此我们在本书中用一定的篇幅介绍了计算机模拟在方案的选择，预测，随机现金流的计算，设备的维修及更新，风险评估、排队问题上的应用。

本书适用于从事建设项目的管理工作，施工企业工程设计、施工等专业技术人员，从事项目评价的专业人员，政府和工商界的管理层人员，以及各工科院校管理专业和其他工程专业的学生、研究生（包括工商管理硕士 MBA、公共管理硕士 MPA）学习和参考使用。

本书之完成得力于天津理工学院造价工程师培训中心主任尹贻林教授的敦促，谨在此致谢！此外还要致谢内人程慰南教授在我写书期间给予精神上的鼓励和多方的支持，使本人能专心撰写完成此书。

本书虽力求严谨，但错误在所难免，尚祈海内专家及读者不吝指教，以便再版时修正。

虞和锡谨识

2001 年 10 月完稿于美国圣荷西

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 引言	(1)
一、工程经济发展简史	(1)
二、工程经济和工程项目投资分析	(1)
第二节 现代工程经济学的发展	(2)
第三节 本书的简介	(3)
第二章 资金的时间价值	(5)
第一节 概述	(5)
第二节 利息和利率	(5)
一、利息	(5)
二、利率	(5)
三、单利	(6)
四、复利	(6)
五、名义利率和实际利率	(7)
六、贴现率	(8)
七、变利率	(8)
八、连续利率	(8)
第三节 现金流量图	(9)
第四节 练习与讨论	(10)
第三章 等值计算	(20)
第一节 间歇复利计算的现金流量(或现金流量系列)的等值	(20)
一、一次支付的现金流量的等值计算	(20)
二、多次支付的现金流量的等值计算	(20)
第二节 连续复利计算现金流量的等值	(24)
第三节 练习与讨论	(27)
第四章 工程项目的经济评价指标	(40)
第一节 项目经济评价指标的分类	(40)
第二节 项目的时间型经济评价指标	(41)
一、静态投资回收期	(41)
二、动态投资回收期	(43)
三、差额投资回收期	(45)
四、固定资产投资借款偿还期	(45)

第三节 项目的价值型经济评价指标	(46)
一、净现值	(46)
二、净年度等值	(48)
三、净将来值	(49)
第四节 项目的效率型经济评价指标	(49)
一、财务盈利率	(49)
二、增额投资收益率	(50)
三、换汇成本及节汇成本	(51)
四、内部收益率	(52)
五、外部收益率	(57)
六、效益-费用比	(58)
七、净现值率和投资净收益率	(61)
八、其他指标	(62)
第五节 小结	(64)
第六节 练习与讨论	(64)
 第五章 多个项目(方案)的投资决策	(78)
第一节 概论	(78)
第二节 独立项目组的投资决策	(79)
一、无约束条件下独立项目组的投资决策	(79)
二、约束条件下独立项目组的投资决策	(79)
第三节 互斥项目的投资决策	(83)
一、净现值法	(83)
二、最小费用法	(84)
三、增量法	(86)
第四节 互斥项目组的环比选优	(90)
第五节 计算期不等的互斥项目的投资决策	(92)
一、以诸方案的最小公倍数作为各个方案的计算期	(93)
二、年度等值法	(94)
三、以诸方案中最短计算期为比较各方案的计算期	(94)
四、以诸方案中最长计算期为比较各方案的计算期	(95)
五、以某一要求的计算期来比较各方案	(95)
第六节 改扩建项目的投资决策	(96)
第七节 相关项目的投资决策	(99)
一、相互依存型项目的投资决策	(99)
二、现金流量相关型	(100)
三、混合相关型	(101)
四、混合相关型项目的比选	(102)
第八节 计算机在项目投资决策中的应用	(105)
第九节 多目标项目的投资决策	(105)
一、评价指标体系的建立	(106)

二、项目的综合评价与比选	(107)
三、层次分析法及其应用	(109)
第十节 练习与讨论	(116)
第六章 项目的风险和不确定性分析	(124)
第一节 盈亏平衡分析	(125)
一、独立项目盈亏平衡分析	(125)
二、互斥项目盈亏平衡分析	(130)
三、盈亏平衡分析法的优缺点	(134)
第二节 敏感性分析	(134)
一、单因素敏感性分析	(135)
二、多因素敏感性分析	(137)
三、Excel 软件在敏感性分析中的应用	(139)
第三节 风险分析	(140)
一、概述	(140)
二、简单的风险分析	(141)
三、随机现金流量法	(144)
四、 β 分布随机现金流量法	(149)
五、蒙特卡罗模拟法	(151)
六、确定性等值法	(152)
第四节 多个风险项目的决策问题	(158)
一、相关现金流量系列的方差计算	(158)
二、用最大确定性等值来选择多个项目	(160)
三、多个独立风险项目的决策	(161)
第五节 完全不确定型项目的决策	(163)
第六节 多阶段决策和贝叶斯决策	(165)
一、多阶段决策	(165)
二、贝叶斯决策	(167)
第七节 练习与讨论	(172)
第七章 工程经济预测	(187)
第一节 概述	(187)
一、按预测结果分类	(187)
二、按预测期限分类	(187)
三、工程经济预测的步骤	(187)
第二节 抽样调查法	(188)
一、随机抽样调查	(188)
二、非随机抽样	(189)
三、抽样调查与统计分析	(189)
第三节 回归分析法	(194)
一、一元线性回归预测法	(194)

二、多元线性回归预测法	(198)
三、非线性曲线预测	(199)
第四节 时间序列法	(204)
一、移动平均法	(204)
二、指数平滑法	(207)
三、季节性时间序列的预测	(211)
第五节 主观信息在预测中的应用	(212)
一、德尔非法	(212)
二、主观概率法	(215)
三、相互影响法	(218)
第六节 市场调查和预测	(219)
一、概述	(219)
二、市场调查的内容	(219)
三、市场调查的基本程序	(220)
第七节 灰色系统的预测	(222)
第八节 马尔可夫预测技术	(223)
第九节 蒙特卡罗模拟预测	(225)
第十节 计算机在工程经济预测中的应用	(227)
第十一节 练习与讨论	(228)
一、标准离差检验	(228)
二、 F 检验	(229)
三、 DW 检验	(229)
第八章 投资与投资分析	(240)
第一节 直接投资	(240)
一、建设项目的投资	(240)
二、建筑安装企业的投资	(242)
三、房地产项目的投资	(243)
四、投资的规模经济	(245)
第二节 证券投资	(247)
一、债券投资	(247)
二、股票投资	(253)
三、基金投资	(259)
第三节 证券投资的风险分析	(261)
一、证券投资风险的分类	(261)
二、证券风险的度量	(262)
三、证券组合理论	(266)
四、资本资产定价模型	(268)
第四节 练习与讨论	(271)
第九章 资金的筹集与资金成本	(278)

第一节 资金的筹措	(278)
一、资金的来源	(278)
二、资金的筹措	(279)
三、资金的偿还	(281)
第二节 资金的成本	(281)
一、债务资本成本	(282)
二、自有资金的资本成本	(283)
三、资金的加权平均成本	(283)
四、边际资本成本	(284)
第三节 资金成本的优化	(286)
一、各种资金的优缺点	(287)
二、财务风险和财务杠杆	(288)
三、最佳财务结构选择	(291)
第四节 企业的资本结构理论	(291)
第五节 最低有吸引力的投资收益率	(295)
第六节 练习与讨论	(296)
 第十章 折旧、所得税和通货膨胀	(297)
第一节 折旧	(297)
一、概述	(297)
二、最佳折旧策略	(297)
三、折旧的方法	(298)
四、几种常用折旧方法的比较	(300)
五、折耗与摊还	(302)
第二节 所得税	(304)
第三节 通货膨胀	(309)
一、概述	(309)
二、通货膨胀的计算方法	(310)
三、税前、税后现金流量受通货膨胀的影响	(312)
四、以不同通货膨胀率调整现金流量的税后分析	(315)
五、通货膨胀对债务的影响	(316)
六、具有不同通货膨胀率的投资过程	(318)
第四节 练习与讨论	(320)
 第十一章 设备的更新	(325)
第一节 概述	(325)
一、设备的寿命周期费用	(325)
二、设备的寿命	(327)
三、设备的磨损及补偿	(328)
四、设备的报废	(330)
五、设备残值的确定	(331)

第二节 设备大修的经济分析	(333)
一、大修的经济界限	(333)
二、设备大修周期数的确定	(334)
第三节 设备更新的经济分析	(334)
一、只淘汰不换新	(335)
二、设备的原型更新决策	(336)
三、出现新设备时的更新决策	(339)
第四节 设备现代化改装的经济分析	(343)
一、最低总费用法	(344)
二、追加投资回收期法	(346)
第五节 风险条件下的设备的经济分析	(346)
一、现金流量是随机变数时的风险分析	(346)
二、决策树分析在设备更新决策中的应用	(347)
三、马尔可夫过程在设备维修方面的应用	(352)
四、设备的维修对策	(353)
五、动态规划法在设备更新上的应用	(354)
第六节 模糊综合评价在设备优选中的应用	(355)
第七节 设备租赁的经济分析	(357)
第八节 练习与讨论	(360)
 第十二章 资产评估	(369)
第一节 在建固定资产的评估	(369)
一、概略估算法	(369)
二、详细估算法	(372)
三、未完工程的评估	(373)
第二节 机器设备的评估	(373)
一、重置成本法	(373)
二、现行市价法	(377)
三、清算价格法	(379)
第三节 房地产评估	(380)
一、土地使用权转让价格的评估	(380)
二、房产价格的评估	(385)
第四节 流动资产评估	(389)
一、流动资产估价的特点	(389)
二、流动资产的评估方法	(390)
第五节 无形资产评估	(392)
一、无形资产及其分类	(392)
二、无形资产评估的目的和准则	(393)
三、无形资产重置成本的评估	(393)
四、无形资产转让的评估	(394)
第六节 专利、商标和商誉的评估	(398)

一、专利的评估	(399)
二、商标的评估	(400)
三、商誉的评估	(402)
第七节 练习与讨论	(403)
第十三章 成本与成本控制	(411)
第一节 成本基础	(411)
一、成本的分类	(411)
二、成本特性分析	(412)
三、劳动密集型企业的生产与成本的理论	(419)
第二节 成本控制	(423)
一、最低成本	(423)
二、生产中的经济批量决策	(426)
三、库存分析	(434)
四、时间-成本分析	(437)
五、排队模型及其应用	(452)
六、序列论及其应用	(454)
第三节 练习与讨论	(456)
第十四章 风险管理和保险	(464)
第一节 工程项目的风险管理	(464)
一、工程项目的风险识别	(464)
二、工程项目的风险评价	(465)
三、工程项目的风险处理	(476)
第二节 工程项目的保险	(478)
一、概述	(478)
二、工程保险	(478)
三、保险的选择	(479)
四、保险的购买	(480)
五、损失理赔	(481)
第三节 练习与讨论	(482)
参考文献	(483)

第一章 绪 论

第一节 引 言

一、工程经济发展简史

最早在工程领域开展经济评价工作的是美国的惠灵顿 (A. M. Wellington)，作为一名建筑工程师，他用资本化的成本分析方法来选择铁路的最佳长度或路线的曲率。他在《铁路布局的经济理论》(1887 年) 一书中，对工程经济下了第一个简明的定义：“一门少花钱多办事的艺术。”

本世纪 20 年代戈尔德曼 (O. B. Goldman) 在《财务工程学》一书中强调指出：“这是一种奇怪而遗憾的现象，许多作者在他们所著的工程学书籍中，没有或很少考虑到工程师的最基本职责是分析成本以达到真正的经济性，即赢得最大可能数量的钱币，获得最佳的财务效率。”也是他提出了复利的计算方法。

1930 年格兰特 (E. L. Grant) 出版了《工程经济原理》(1976 年出了第六版)，他以复利为基础讨论了投资决策的理论和方法。这本书作为教材在美国被上百个大学所引用，此外，还为广大工程技术人员使用作参考书。他的贡献得到了社会的承认，被誉为“工程经济学之父”。

50 年代迪安 (J. Dean) 等人提出了折现现金流量和资本分配的现代研究方法

1978 年布西 (L. E. Bussey) 出版了《工业投资项目的经济分析》一书，布西在这本专著里，引用了大量文献资料，全面地系统地总结了工程项目的资金筹集、经济评价、优化决策以及项目的风险和不确定性分析等。

1982 年里格斯 (J. L. Riggs) 出版了《工程经济学》。该书内容丰富新颖，论述严谨，系统地阐明了货币的时间价值、时间的货币价值，货币管理，经济决策和风险与不确定性等工程经济学的内容。

工程经济学应用工程学和综合知识，研究工程项目的投资问题和生产过程中的工程经济问题，主要内容有：项目的投资决策，企业规模的研究，技术设备的选择、使用与更新，成本分析与控制，产品、工艺的经济效益的分析与预测，工程项目的选择与评价以及复杂经济环境对工程项目经济性的影响等。总之，到目前工程经济学已发展到使用敏感性分析、风险分析、不确定性分析和无形价值分析等新的阶段，其最终目的是确定有限资源的正确选择和合理使用，挑选行动的最佳过程。

二、工程经济和工程项目投资分析

从工程经济的发展史可以看出，工程经济是研究如何使各项工程活动取得最大的经济效益的一门学科。工程经济的原理和方法是工程项目投资分析的依据。

工程项目投资分析要解决的重点问题是：如何正确地评价投资项目和进行经济效益的

计算；研究不同性质工程项目的评价标准、指标体系和计算方法，以便正确地衡量 I 程项目经济效益的大小，并据此衡量该项工程技术活动对社会的贡献，从而作出正确的决策

第二节 现代工程经济学的发展

近年来，企业为了从单一占有国内市场转变为同时占有国际市场，突出了对“先进制造技术”（AMT）的资本和非资本投资的关注，工程经济在企业战略投资问题上愈来愈起着重要的作用。在先进制造技术中与投资评估问题的有关内容有：（1）投资与企业战略的关系和组织；（2）投资评估法和非财务盈利；（3）成本管理系统中的成本信息和财务指标；（4）在先进制造技术中企业所得税的影响；（5）风险决策分析；（6）管理政策、管理手段和管理信息系统（MIS）。

沙利文（W.G.Sullivan）对 1985 年到 1989 年的 108 个工程经济项目的应用状况作了调查分析，根据产品寿命周期按“方法论和技术”分类统计得到图 1-1 的锥体结构分布

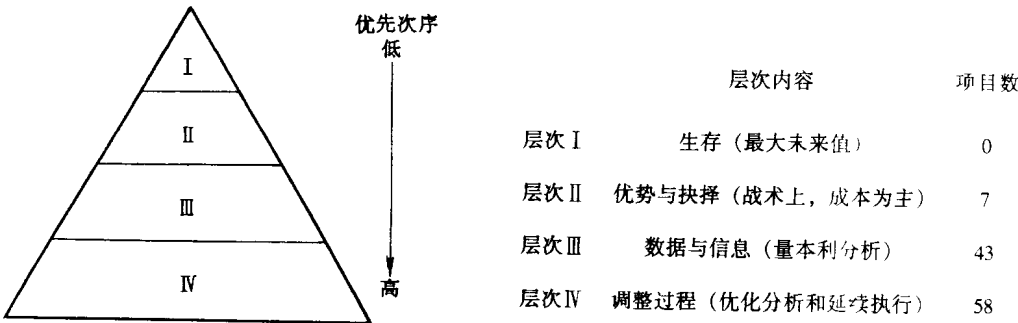


图 1-1 传统项目的应用情况

传统的项目重点放在优化分析和决策上。但是根据企业今后重点是生存策略，因此新项目应用应该是倒锥体结构，即如图 1-2 所示。

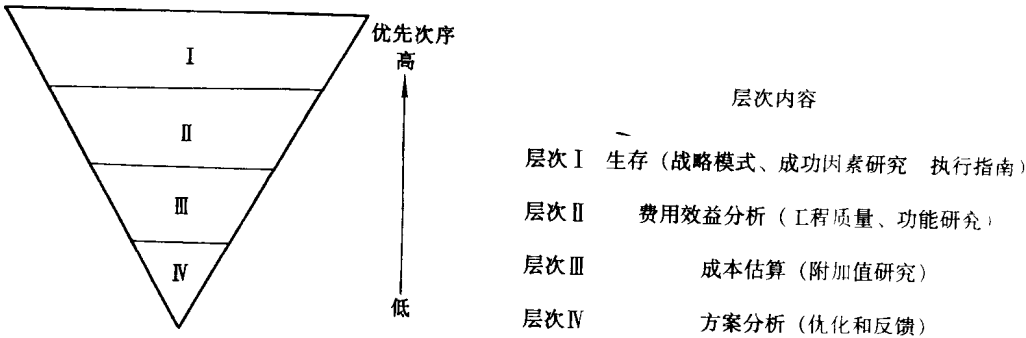


图 1-2 新项目应用的发展趋势

沙利文提出今后 25 年中工程经济学的发展趋势应为：

1. 用那些财务和非财务指标来正确地判断企业生存竞争的战略投资
2. 由于产品的更新换代加快，怎样更好地用工程经济学的原理和方法解决工程项目

的寿命周期问题。

3. 成本管理系统能否正确地衡量与项目规模、范围、实验、技术和复杂性有关的费用；该系统在方案的概念设计和初步设计中能否通过改进资源分配来减少成本。

4. 在多变的市场中，怎样进行再投资决策以保持项目在市场中的优势。

近十来年，工程经济为了适应经济全球化的要求，逐渐改变了过去单一重微观经济分析，着眼于部门的经济管理和经济效果分析而转向宏观的社会效益分析，着重于资源的合理分配，投资、投资决策和风险的研究以及国家的经济制度和政策、环境保护和可持续发展等宏观经济问题。

第三节 本书的简介

工程经济学是一门引人入胜的学科，经过实践的专业人员认为，这门课程是他们在学校里学到的最有用的课程之一，尼狄 (K.L.Needy)^① 等人最近公布了对美国 45 所大学工程经济教学的统计资料 (1995—1997 年)。一般除化工系及土建系是自行开设工程经济课程外，其他均由工业工程 (IE) 系开设，学习工程经济课程的学生中专业的分布为：

工程专业	工业	土建	化学	电子	工程管理	机械	其他	非工程专业
%	18	19	7	15	4	22	8	7

学生的数量比以往有较大的增长。

任课教师中工业工程系教授有 56% 从事科研工作，非工业工程系任课教授从事科研的为 30%。根据经费来源不同，科研方向集中在成本分析、决策、经济规划、投资等领域。

在问及最近讲课内容较以往有何增减时的答复是：有 24% 增加了设计内容，14% 加强了成本估算和会计，14% 作了总的结构上的改组，10% 介绍有关应用软件，其他则为与经典经济学结合、补充材料和具体实例等。

除了以工程经济为名开出课程外，有的学校还新增设课程：高等工程经济 (47%)，成本会计 (24%)，工程师用财务/会计 (18%)，经济决策分析 (18%)，规划用经济分析 (12%) 和其他 (6%)。

鉴于上述原因，本书以投资决策为核心，以传统经济学为基础，利用财务会计、决策理论，运筹学和其他学科的技术为解决问题的工具，此外还介绍了解决问题的有关应用软件以便简捷地直观地解决投资决策方案的比较研究以及外在经济因素和风险投资的分析等问题。

本书的特点有：

1. 把管理经济与工程经济融为一体，以解决按经济原则选取最佳方案，即经济决策问题；

^① K L Needy et al An Empirical Analysis of Engineering Economy Pedagogy The Engineering Economist Vol 45 No 1 p74~91, 2000

2. 将可计算方法与一些假设和主要经济原理结合起来；
 3. 着重叙述当前工程经济学家所面临的一些重大问题，如资源限制、通货膨胀的冲击和生产率的提高等；
 4. 研究了如何将某些评价技术应用于实践以及可作为经济决策的重要基础理论；
 5. 列举了大量的方案比较问题，其中包括应用基本概率模型、风险模型和模拟方法以及效用理论和决策论；
 6. 各章中有详尽丰富的例子和实际问题，每章章末都集中提供了一批有解答的练习，以便深化理解和熟悉解题技巧。
- 本书提供了丰富的材料可供为初级和高级两种不同需要学习的课程教材

第二章 资金的时间价值

第一节 概 述

把货币存入银行可以取得利息。用资金进行投资预期可以获得利润。与之相反，如用信用卡消费，实质上就是延期付款的有息信贷。购置房产或汽车合同中的关键部分是付款条件和利息条款。商人要维持和扩大经营常常需要贷款，而贷款的费用（利息）必须能由贷款所能带来的更大收益（利润）所偿还。这里都有利息的支付问题，即资金的价值会随时间发生变化，资金具有时间的价值。

第二节 利息和利率

一、利息

利息是占用资金（或放弃使用资金）所付出（或所获得）的代价（或报酬）。它主要考虑以下几个方面：

1. 贷款者由于借出资金，延误了他使用资金进行消费或投资，因而要求得到补偿；
2. 由于贷款者不能确定借款人能否如期偿还债务，承担了风险，为此应得到补偿；
3. 价格水平变化的补偿。即借出的资金因物价上涨造成实际购买力的下降而要求获得的补偿；
4. 拖延债务的补偿。借款人到期不能还清债务而延期。由于延期债务意味着有较高的坏账风险，从而对于延期债务贷方要求有更高的补偿。

利息的金额由计息的方式（单利或复利）、利率的大小和计息周期的长短来确定

利息是资金时间价值的体现。如用银行贷款，则每年必须按规定的贷款利率支付一定的贷款利息。如果用自有资金去投资，就等于牺牲了运用这笔资金进行其他投资获得利润的机会，造成了相应的机会损失（亦称机会成本）。通常把这种伴随着资金筹措所产生的应付的利息或者某种运用资金机会的牺牲额称为资本成本，其利率称为资本的利率

二、利率

利率亦称“利息率”。指在一个信贷或存款周期，利息额和贷款额或存款额的比率。利率按计息周期不同分为年利率、月利率和日利率。年利率一般按本金的百分之几表示；月利率按本金的千分之几表示；日利率按本金的万分之几表示。在资本主义社会，利率的升降主要取决于资本市场上资金的供求关系。其中，起主导作用的是中央银行的贴现率。利率一般较平均利润为低，并且以平均利润率为其上限。在我国目前利率是官方管制，由中央银行确定，利率的高低由国家根据客观经济情况有计划地统一规定，但随着资本市场的完善预期不久会实行“利率市场化”，这时银行就可以采取差别利率经营策略，包括不

同银行同一币种的不同利率；相同档期因不同存款金额大小的利率档次；个人消费贷款利率除围绕社会资本平均利润率中轴的上下浮动外，还会对不同职业、学历及个人信用程度及资金用途的贷款实行差别利率。利率市场化将对整个社会以及个人的投资、消费的方向和结构起着重要的导向作用和深刻影响。

设本金为 P ， I 表示计息周期内所支付或收入的利息，则利率 i 为：

$$i = I/P \quad (2-1)$$

上式表明，利率是单位本金经过一个计息周期后的增值额。

三、单利

单利是计算利息的一种方法。无论存款或放款的时间多长，计算利息时，上期的利息，不加入本金重复计算，仅按本金计算利息。这时，利息与时间是呈线性关系。设本金为 P （现在值）， n 为计算利息的期数， i 为利率，则所付或所收的总利息 I 为：

$$I = Pin \quad (2-2)$$

到期时应收或付的总金额 F 为：

$$F = P + I = P + Pin = P(1 + in) \quad (2-3)$$

F 是货币的未来值。

例 一笔 10000 元借款，单利年利率为 10%，借期 2 年。2 年后应付利息为：

$$I = Pin = 10000 \times 0.1 \times 2 = 2000 \text{ 元}$$

2 年后应偿还的总金额为：

$$F = P + I = 10000 + 2000 = 12000 \text{ 元}$$

应注意，10000 元 1 年末应付的利息为：

$$I = 10000 \times 0.1 \times 1 = 1000 \text{ 元}$$

在第 2 年末应付的利息为 2000 元，而第 1 年新增的利息 1000 元并不产生利息。

我国有部分国库券的利息就是以单利进行计算的，计息周期为“年”。

四、复利

复利与单利不同，除了以本金计算利息，所产生的利息也计算利息。“复”这个词在这里是指利息再投资以得到额外利息的过程。

仍以借期 2 年，10000 元贷款，年利率 10% 为例。当以复利计算时，其计算如表 2-1 所示。

表 2-1 复利的计算

单位：元

年 份	年初所欠金额	应付利息	年末所欠金额
1	10000	$10000 \times 0.1 = 1000$	$10000 + 1000 = 11000$
2	11000	$11000 \times 0.1 = 1100$	$11000 + 1100 = 12100$

同样是一笔年利率为 10%，10000 元两年期的贷款，用复利计算支付的利息比单利支付多 $12100 - 12000 = 100$ 元利息。这 100 元利息正好是第一年所得利息 1000 元在第二年间