

高等 学校 教材 (适用于土木工程专业、工程管理专业)

工程经济学

主编 李相然

副主编 辛翠香 陈慧 张友全



中国建材工业出版社

高等学校教材

(适用于土木工程专业、工程管理专业)

工 程 经 济 学

主编 李相然

副主编 辛翠香 陈 慧 张友全

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

工程经济学/李相然主编. —北京: 中国建材工业出版社, 2005.5

ISBN 7-80159-814-8

I. 工... II. 李... III. 工程经济学 IV. F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 030426 号

内 容 提 要

工程经济学是土木工程专业、工程管理专业的主干课程之一, 它是由技术科学、经济学与管理科学等相互融合渗透而形成的一门综合性科学, 具有理论面宽、实践性强、政策要求高的特点。本教材采用理论与实际相结合的方法, 全面系统地介绍了工程技术经济分析的理论与方法, 内容包括: 工程经济学概述, 基本建设与国民经济中的建筑业, 建筑产品的价格、成本、折旧与利润, 现金流量与资金时间价值计算, 工程项目的可行性研究, 工程项目投资的经济效果评价, 工程项目技术经济分析方法, 工程项目的资金筹措与融资分析, 建筑企业经营预测方法与决策技术, 工程设计与施工中的经济问题分析, 价值工程及在建设工程中的应用。

本教材体系完整, 思路清晰, 案例丰富, 既可作为高等学校土木工程、工程管理等专业的教材, 也可供各类工程技术人员学习参考, 还可以作为注册结构工程师、注册建造师、注册造价工程师、注册土木工程 (岩土工程) 师、注册监理工程师等各类注册执业资格考试的参考书。

工程经济学

李相然 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 18.5

字 数: 470 千字

版 次: 2005 年 5 月第 1 版

印 次: 2005 年 5 月第 1 次

定 价: 30.00 元

网上书店: www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

前 言

随着现代科学技术的进步,工程项目规模越来越大、内部结构日趋复杂,市场竞争愈加激烈,产品与劳务必须同时具有技术优势和价格优势,才能在市场竞争中占得一席之地,而人们的经验判断和简单评估已不足以解决工程项目的决策问题。只有把工程技术、经济理论、管理科学、计量方法等相关学科的成就有机融合在一起,形成工程经济系统的分析方法才能满足现代化建设的要求。因此,迅速发展的中国,亟需的是既懂工程技术又懂经济的复合型人才。

工程经济学是由技术科学、经济学与管理科学等相互融合渗透而形成的一门综合性科学,具有理论面广、实践性强、政策要求高的特点,是土木工程类专业、工程管理类专业的主干课程之一,也是各类工科专业的必修课。本书力图为读者提供工程经济学完整的理论与应用前景,通过本书的学习,能掌握工程经济分析的基本方法,具有初步的工程经济分析的能力。全书共分11章,分别为工程经济学概述,基本建设与国民经济中的建筑业,建筑产品的价格、成本、折旧与利润,现金流量与资金时间价值计算,工程项目的可行性研究,工程项目投资的经济效果评价,工程项目技术经济分析方法,工程项目的资金筹措与融资分析,建筑企业经营预测方法与决策技术,工程设计与施工中的经济问题分析,价值工程及在建设工程中的应用。

本书具有两个特点:一是内容全面,本书的理论和方法体系比较完整,力求体现我国目前在工程经济分析和建设项目经济评价的实际做法。二是案例丰富,工程经济分析是一门应用性很强的学科,故本书始终坚持理论联系实际,精选了大量的以土木工程专业和工程管理专业为背景的例题、习题,以便于学生通过案例学习和习题练习,能够解决工程经济的实际问题。

本书是广泛吸收国内外优秀教材、研究成果的基础上编写而成。四位编写者均长期从事工程经济学及相关课程的教学研究工作。具体分工如下:第1章由李相然、辛翠香编写,第2章、第3章由辛翠香、李相然编写,第4章由陈慧、李相然编写,第5章、第6章由辛翠香编写,第7章由李相然、陈慧编写,第8章、第9章由陈慧编写,第10章由李相然、张友全编写,第11章由张友全编写,最后由李相然统稿。

本书的出版,得到中国建材工业出版社领导及李书田编辑的大力支持和帮助,在此深表谢忱。在本书编写过程中,参考了国内外众多学者的著作,有的在参考文献中列出,在此向引用的参考文献的作者致以谢意。

工程经济学这门学科还很年轻,还处在发展和完善过程中。在编写过程中尽管我们经过反复推敲,但限于作者水平,难免有疏漏、错误之处,恳请各位专家、同行、读者提出宝贵意见。

编 者

2004年12月

目 录

第一章 工程经济学概述	1
第一节 工程经济学的含义、研究对象和范围	1
一、工程经济学的概念	1
(一) 什么是工程经济学	1
(二) 工程经济学的产生与发展	2
(三) 工程技术与经济的含义与关系	2
二、工程经济学的研究对象和范围	5
三、工程经济学的研究内容	6
第二节 工程经济学的理论基础、特点及与其他学科的关系	7
一、工程经济学的理论基础	7
二、工程经济学的特点	7
三、工程经济学与其他相关学科的关系	8
(一) 工程经济学与西方经济学	8
(二) 工程经济学与技术经济学	8
(三) 工程经济学与投资项目评估学	8
(四) 工程经济学与投资效果学	9
第三节 学习工程经济学的意义与学习内容	9
一、为什么要学习工程经济学	9
二、工程经济学的学习内容	10
关键概念	10
思考题	10
第二章 基本建设与国民经济中的建筑业	12
第一节 基本建设概述	12
一、基本建设的含义	12
二、基本建设的分类	13
(一) 按建设项目建设过程的不同分类	13
(二) 按建设项目的建设性质不同分类	13
(三) 按建设项目在国民经济中的用途不同分类	14
(四) 按建设项目建设总规模和投资的多少不同分类	14
(五) 按投资主体分类	14
三、基本建设程序	14
(一) 什么是基本建设程序	14

(二) 基本建设程序的客观规律性	14
(三) 基本建设程序的内容	15
(四) 违反基本建设程序将给国民经济造成巨大损失	18
四、基本建设程序的管理权限	19
第二节 国民经济中的建筑业	20
一、建筑业的概念	20
二、行业的分类及建筑行业界定	20
(一) 行业分类标准	20
(二) 行业分类的构成	20
(三) 建筑行业的界定	21
(四) 建筑业与房地产业的区别与联系	22
三、建筑业在国民经济中的地位和作用	22
第三节 建筑业的技术经济特征	25
一、建筑产品的特点	25
二、建筑生产的技术经济特点	26
三、建筑业的特点	27
关键概念	27
思考题	28
 第三章 建筑产品的价格、成本、折旧与利润	29
第一节 建筑产品的价格	29
一、商品价值和价格的概念	29
二、建筑产品商品价值的基本特征	30
三、建筑产品价格的形成及计算特点	31
(一) 建筑产品价格的形成	31
(二) 建筑产品价格运动的特点	33
(三) 建筑产品计划价格的计算原理	34
第二节 建筑产品的成本	35
一、建筑产品成本的概念及其意义	35
二、建筑产品成本的项目和构成	35
(一) 施工企业的产品总成本费用构成	36
(二) 房地产开发企业的产品总成本费用构成	37
(三) 不同建筑安装工程直接费的构成比例	37
三、建筑产品成本的分类	38
四、项目技术经济分析中的其他成本概念	38
(一) 经营成本	38
(二) 机会成本	38
(三) 沉没成本	39
(四) 边际成本	39

五、降低建筑产品成本的途径	39
(一) 改善施工组织设计	39
(二) 在不影响工程质量的原则下, 因地制宜采用新材料和代用品	40
(三) 提高机械利用率	40
(四) 提高劳动生产率	40
(五) 减少非生产性开支	40
(六) 减少运输费用	40
(七) 贯彻经济核算和节约制度	40
第三节 固定资产折旧	40
一、固定资产管理	40
(一) 固定资产	40
(二) 固定资产的分类	40
二、固定资产折旧	41
(一) 基本概念	41
(二) 企业固定资产折旧制度的改革	42
(三) 计提折旧的范围	43
(四) 固定资产折旧方法	43
第四节 建筑产品的利润	46
一、建筑产品利润的概念和意义	46
二、建筑产品利润的来源和运用	46
三、建筑产品的利润率	48
(一) 成本利润与产值利润率	48
(二) 工资利润率	48
(三) 资金利润率	48
四、建筑企业增加利润的途径	48
关键概念	49
思考题	49
计算题	49
 第四章 现金流量与资金时间价值计算	51
第一节 现金流量及有关概念	51
一、现金流量	51
二、现金流量图	52
(一) 基本概念	52
(二) 现金流量图的作图方法和规则	52
(三) 现金流量图的特点	53
三、累计现金流量图	53
四、正确估计现金流量	54
第二节 资金时间价值的理解	54

一、资金时间价值的含义	54
二、衡量资金时间价值的尺度	55
(一) 利息	55
(二) 利率	55
三、资金的等值原理	56
(一) 资金等值的概念	56
(二) 资金等值计算的有关概念	56
第三节 资金的等值计算	57
一、计算利息的两种方法	57
(一) 单利法	57
(二) 复利法	57
二、资金等值计算的基本公式	58
(一) 一次支付类型	58
(二) 等额支付类型	61
(三) 均匀梯度支付类型	65
三、基本公式小结及注意事项	67
第四节 名义利率与实际利率	68
一、名义利率	69
二、实际利率	69
三、名义利率与实际年利率的换算关系	69
四、涉及名义利率和实际利率的等值计算	70
(一) 计息期与支付期一致的计算	71
(二) 计息期短于支付期的计算	71
(三) 计息期长于支付期的计算	72
本章总结	72
关键概念	73
思考题	73
计算题	73
 第五章 工程项目的可行性研究	 75
第一节 可行性研究的含义和作用	75
一、可行性研究概述	75
(一) 可行性研究的含义	75
(二) 可行性研究的意义与目的	76
二、可行性研究的特点	77
(一) 先行性	77
(二) 不定性	77
(三) 预测性	77
(四) 决策性	77

三、建设项目可行性研究报告的主要作用	77
(一) 作为确定建设项目的依据	77
(二) 作为编制设计文件的依据	77
(三) 作为向银行贷款的依据	77
(四) 作为拟建项目与有关协作单位签订合同或协议的依据	78
(五) 作为环保部门审查项目对环境影响的依据, 亦作为向当地政府部门或 规划部门申请建设执照的依据	78
(六) 作为施工组织、工程进度安排及竣工验收的依据	78
(七) 作为项目后评估的依据	78
第二节 可行性研究的阶段划分	78
(一) 可行性研究的三个阶段	78
(二) 项目的评估和决策	80
第三节 可行性研究内容、步骤与依据	80
一、可行性研究的内容	80
(一) 总论	81
(二) 产品的市场需求和拟建规模	81
(三) 资源、原材料、燃料及公用设施情况	81
(四) 建厂条件和厂址选择	81
(五) 项目设计方案	81
(六) 环境保护与劳动安全	81
(七) 企业组织、劳动定员和人员培训	81
(八) 项目施工计划和进度要求	81
(九) 投资估算和资金筹措	82
(十) 项目的经济评价	82
(十一) 综合评价与结论、建议	82
二、可行性研究的步骤	82
(一) 筹划准备	82
(二) 调查研究	82
(三) 方案选择和优化	82
(四) 财务分析与经济评价	82
(五) 编制可行性研究报告	83
三、可行性研究的编制依据	83
四、可行性研究报告的编制程序和编制要求	83
(一) 可行性研究报告的编制程序	83
(二) 可行性研究报告的编制要求	84
(三) 可行性研究报告的审批	84
第四节 民用建筑可行性研究特点	85
一、民用建筑项目的范围和分类	85
二、民用建筑项目可行性研究的主要特点	85

关键概念	86
思考题	86
第六章 工程项目投资的经济效果评价	87
第一节 工程项目投资经济效果的基本概念	87
一、关于经济效果评价的概念	87
二、工程项目投资经济效果的概念	88
三、经济效益的含义	88
四、工程项目投资经济效果包含的因素	89
五、工程项目投资经济效果的评价原则	89
(一) 符合社会主义基本经济规律和国民经济有计划按比例发展规律的要求	89
(二) 宏观经济效果与微观经济效果的结合	90
(三) 近期的经济效果与长远的经济效果的结合	90
(四) 使用价值和价值效果的结合	90
(五) 正确处理政治效果与经济效果的关系	91
第二节 建设项目投资估算	91
一、投资估算的阶段划分	91
(一) 投资机会研究及项目建议书阶段的投资估算	91
(二) 初步可行性研究阶段投资估算	91
(三) 详细可行性研究阶段的投资估算	91
二、投资估算的内容	92
三、投资估算的编制方法	92
(一) 固定资产投资估算方法	92
(二) 铺底流动资金的估算方法	99
四、工程投资的构成与计算	101
(一) 工程投资的基本构成	101
(二) 建筑安装工程费用的构成与计算	102
(三) 设备及工具、器具购置费用构成与计算	103
第三节 项目产品成本估算	104
一、成本在可行性研究中的作用	104
二、成本的有机构成	105
三、成本估算方法	105
第四节 工程项目投资经济效果评价的方法	108
一、建设项目的财务评价与国民经济评价	108
(一) 基本概念	108
(二) 国民经济评价与财务评价的相同与不同之处	109
(三) 国民经济评价结论与财务评价结论的关系	109
二、多指标评价法	110
(一) 宏观经济效果的评价指标体系	110

(二) 微观经济效果的评价指标体系	112
三、多指标综合评价法	112
(一) 总折算费用法	113
(二) 指数评价法	114
关键概念	115
思考题	115
计算题	115
第七章 工程项目技术经济分析方法	116
第一节 工程项目技术经济分析的基本概念与基本原理	116
一、项目计算期的确定	116
二、工程项目技术经济分析的基本内容	117
(一) 单方案检验	117
(二) 多方案比选	117
(三) 不确定性分析	118
三、多方案之间的关系类型	118
第二节 工程项目技术经济分析的基本指标	119
一、静态评价指标	119
(一) 静态投资回收期	119
(二) 投资收益率	121
三、动态评价指标	122
(一) 净现值与净现值率	122
(二) 净年值 (NAV)	125
(三) 内部收益率 (IRR)	126
(四) 动态投资回收期	128
第三节 互斥方案的比较选择	129
一、寿命期相同的互斥方案的比选	129
(一) 净现值法和净现值率法	130
(二) 差额内部收益率法	131
(三) 最小费用法	133
二、寿命期不同的互斥方案的比较与选择	134
(一) 年值 (AW) 法	134
(二) 最小公倍数法	135
(三) 研究期法	137
第四节 独立方案和现金流量相关型方案的比较选择	139
一、独立方案的比选	139
(一) 无资源限制的情况	140
(二) 有资源限制的情况	140
二、现金流量相关型方案的比选	141

第五节 不确定性分析	142
一、概述	142
(一) 不确定性或风险产生的原因	142
(二) 不确定性分析的内容和方法	143
二、盈亏平衡分析	143
(一) 单方案盈亏平衡分析	143
(二) 多方案盈亏平衡分析	145
三、敏感性分析	148
(一) 敏感性分析的一般步骤	148
(二) 单因素敏感性分析	149
(三) 多因素敏感性分析	150
(四) 敏感性分析的局限性	151
四、概率分析	151
(一) 净现值的期望值、标准差和变异系数	151
(二) 概率分析的步骤	152
关键概念	154
思考题	154
计算题	154
 第八章 工程项目的资金筹措与融资分析	157
第一节 资金筹措概述	157
一、项目融资的基本概念	157
二、资金筹措的种类	158
(一) 按照融资的期限, 可分为长期融资和短期融资	158
(二) 按照融资的性质, 可分为权益融资和负债融资	158
(三) 按照风险承担的程度, 可分为冒险型筹资类型、适中型筹资类型、保守型筹资类型	158
(四) 传统融资方式和项目融资方式	159
三、项目筹资的基本要求	160
第二节 筹资渠道和筹资方式	160
一、项目资金筹措渠道	160
二、项目资金筹集方式	161
(一) 项目资本金	161
(二) 负债筹资	162
三、筹资渠道与筹资方式的配合	162
第三节 项目融资	163
一、项目融资与传统贷款的比较	163
二、项目融资的特点	164
三、项目融资的阶段与步骤	165

四、主要融资方式分析	166
(一) 商业性银行贷款融资	166
(二) 政策性(优惠)贷款融资	167
(三) 债券融资	168
(四) 股票融资	170
(五) 产权嫁接融资	171
(六) 外商直接投资	172
(七) 项目融资	172
(八) 贸易融资	173
(九) 其他融资	173
五、项目融资的产生与发展	174
(一) 项目融资产生的原因	174
(二) 项目融资的发展过程	175
第四节 资金成本与融资结构	176
一、资金成本的概念和意义	176
(一) 资金成本的含义	176
(二) 资金成本的性质	176
(三) 资金成本的作用	176
二、资金成本的计算	177
(一) 资金成本计算的一般方式	177
(二) 各种资金来源的资金成本	177
(三) 平均资金成本	180
三、融资结构与筹资决策	180
(一) 筹资风险	180
(二) 财务杠杆	181
(三) 利用资金成本进行筹资方案的选择	181
关键概念	183
思考题	183
计算题	183
 第九章 建筑企业经营预测方法与决策技术	 184
第一节 建筑企业经营预测方法	184
一、预测概述	184
(一) 预测的基本概念	184
(二) 预测的分类	185
(三) 预测的步骤	185
二、定性预测方法	185
(一) 定性预测的含义	185
(二) 专家预测法	185

(三) 德尔斐法 (Delphi method)	185
(四) 主观概率法	187
三、定量预测法	187
(一) 定量预测法的含义	187
(二) 时间序列预测分析法	187
(三) 回归分析法	190
第二节 决策技术	194
一、决策技术概述	194
(一) 基本概念	194
(二) 决策的作用	194
(三) 决策的分类	194
(四) 建筑企业经营决策的基本内容	195
(五) 决策的步骤	195
(六) 决策问题的构成	196
二、确定型决策	197
三、非确定型决策	197
(一) 乐观准则 (或称大中取大法)	197
(二) 悲观准则 (或称小中取大法)	197
(三) 折衷准则 (或称乐观系数法)	197
(四) 等可能性准则	197
(五) 后悔值准则 (或称大中取小法)	198
四、风险型决策	199
(一) 期望值准则	199
(二) 最大可能准则	200
(三) 决策树法	200
关键概念	206
思考题	206
计算题	206
 第十章 工程设计与施工中的经济问题分析	 209
第一节 工程设计中的经济分析	209
一、工业建筑设计与工程经济性的关系	209
(一) 厂区总平面设计	209
(二) 工业建筑的平面空间设计	210
二、民用建筑设计与工程经济性的关系	211
(一) 住宅小区规划设计	211
(二) 住宅建筑的层数	212
(三) 住宅的层高	213
(四) 住宅建筑的平面布置与提高平面系数的途径	213

三、提高民用建筑设计方案技术经济效果的途径·····	215
(一) 平面布置合理, 房屋长度、宽度适当·····	215
(二) 单元的组成和户型合理, 居住面积适当·····	215
(三) 层高适当, 层数合理·····	215
(四) 结构体系合理·····	215
四、最优设计问题·····	215
第二节 工程施工中的经济分析·····	216
一、施工方案技术经济分析的基本要求·····	217
二、施工工艺方案的技术经济评价指标·····	217
三、施工组织方案的技术经济评价指标·····	218
(一) 技术性指标·····	218
(二) 消耗性指标·····	218
(三) 效果指标·····	218
(四) 其他指标·····	219
第三节 设计方案与施工方案的技术经济评价·····	219
一、技术经济评价的基本概念与基本原理·····	219
(一) 技术经济评价的目的·····	219
(二) 技术经济评价的基本要求·····	219
二、技术经济评价的方法·····	220
(一) 多指标评价法·····	220
(二) 单指标评价法·····	221
三、设计方案的经济分析与比较·····	223
(一) 多指标综合评价方法·····	223
(二) 单指标评价方法·····	223
四、施工方案技术经济分析的方法及实例·····	226
(一) 施工方案比较和选择的方法·····	226
(二) 施工方案技术经济分析的实例·····	227
关键概念·····	230
思考题·····	230
计算题·····	230
 第十一章 价值工程及在建设工程中的应用·····	 232
第一节 价值工程概述·····	232
一、价值工程的产生与发展·····	232
二、价值工程的基本原理及特点·····	233
(一) 价值工程的基本原理·····	233
(二) 价值工程的基本要素·····	233
(三) 提高价值的途径·····	235
(四) 价值工程的特点·····	236

三、价值工程的基本工作程序	236
四、价值工程的应用	237
第二节 对象选择及信息资料收集	237
一、对象选择	238
(一) 对象选择的一般原则	238
(二) 对象选择的方法	238
二、信息资料收集	242
第三节 功能系统分析	243
第四节 功能评价	245
一、功能现实成本和成本系数的计算	246
二、功能评价值 F 的计算	246
(一) 确定功能重要性系数 (又称功能权重)	246
(二) 确定功能评价值 F	248
三、功能价值 V 的计算及分析	250
(一) 功能成本法 (又称绝对值法)	250
(二) 价值系数法 (又称相对值法)	251
四、确定 VE 对象的改进范围	252
第五节 方案创新与评价	252
一、方案创新的方法	252
二、方案评价	253
(一) 概略评价	253
(二) 详细评价	254
(三) 方案综合评价方法	254
(四) 提案编写	255
三、检查、评价与验收	255
(一) 企业经济效益评价	255
(二) 方案实施的社会效果评价	255
第六节 价值工程案例	255
关键概念	262
思考题	262
计算题	262
附录 计算用附表	266
参考文献	280

第一章

工程经济学概述

提要与学习目标

工程经济学是工程与经济的交叉学科，是适应投资决策科学化而兴起的一门研究如何有效利用资源、提高经济效益的学科。工程经济学是西方经济学的组成部分，与技术经济学相互关联但在研究对象与研究内容上又有所不同。工程经济学是投资项目评估学的方法论基础，与投资效果学的主要区别在于评价的目的和采用的指标不同。本章学习工程经济学的含义、研究对象和范围，工程经济学的理论基础、特点及与其他学科的关系，学习工程经济学的意义与内容等。学习过程中要求掌握工程经济学的有关概念、工程经济学的特点，理解工程经济学与其他学科的关系。

第一节 工程经济学的含义、研究对象和范围

一、工程经济学的概念

(一) 什么是工程经济学

工程经济学 (Engineering Economics)，是工程与经济的交叉学科，是研究工程技术实践活动经济效果的学科。即以工程项目为主体，以技术-经济系统为核心，研究如何有效利用资源，提高经济效益的科学。

工程经济学研究各种工程技术方案的经济效益，是指研究各种技术在使用过程中如何以最小的投入获得预期产出，或者说如何以等量的投入获得最大产出；如何用最低的寿命周期成本实现产品、作业以及服务的必要功能。就工业产品而言，寿命周期成本是指从产品的研究、开发、设计开始，经过制造和投入使用，直至报废的整个产品寿命周期内所花费的全部费用。

寿命周期成本中，投资所费是一项重要内容。投资所费是指投资活动中的消耗和占用。

投资所费的第一个含义是投资活动中的消耗。它是投资运动中的两个“流”的总称。一是资金的“流”，即为工程项目建造和购置中支出的货币资金；二是物资与活劳动的“流”，即在资金支出的背后，是投资产品、施工力量以及其他物质产品的消耗。在这两个“流”中，第二个“流”是主要的。资金的流动仅仅是物资流动的外在标志和媒介。正像马克思所