



高等学校
工程管理专业应用型本科规划教材



Engineering Economics

工程经济学

主 编 石勇民
副主编 刘 燕 郑晓云 周 娴
主 审 石振武



人民交通出版社
China Communications Press



高等学校
工程管理专业应用型本科规划教材

Engineering Economics

工程经济学

主 编	石勇民		
副主编	刘 燕	郑晓云	周 娴
主 审	石振武		

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/石勇民主编. —北京:
人民交通出版社, 2008. 8
ISBN 978 - 7 - 114 - 07303 - 8

I. 工… II. 石… 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 (2008) 第 114622 号

书 名: 工程经济学

著 作 者: 石勇民

责任编辑: 王 霞(wx@ccpress.com.cn)

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010) 59757969, 59757973

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 廊坊市长虹印刷有限公司

开 本: 787 × 960 1/16

印 张: 20.5

插 数: 6

字 数: 384 千

版 次: 2008 年 8 月第 1 版

印 次: 2008 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 114 - 07303 - 8

定 价: 35.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



内容提要

本书系统介绍了工程经济学的基本原理和方法,主要包括:资金时间价值及计算、工程方案的经济评价指标、工程方案的比较和选择、不确定性分析与风险分析以及价值工程等,并结合公路工程管理专业特点,在建设项目经济评价的内容中,介绍了公共(产品)项目经济分析方法、公路项目国民经济评价、公路项目财务评价(收费分析)和中外合作经营项目经济评价。

本书主要作为高等学校工程管理(公路工程)本科专业的教材,也可作为研究生、工程技术人员、造价工程师、监理工程师、建造师的参考用书。



高等学校工程管理专业应用型本科规划教材编委会

主任委员

朱宏亮

副主任委员

刘长滨

盛承懋

尹贻林

周直

韩敏

委员 (以姓氏笔画为序)

丁晓欣
王延树
王恩茂
刘津明
吴飞
张泽平
李相然
邵军义
陈起俊
赵利
袁剑波
赖茂宇

上官子昌
王阿忠
邓晓盈
刘新社
吴怀俊
张涑贤
李锦华
邹坦
陈德义
凌天清
郭树荣
缪晟

马斌
王卓甫
邓铁军
吕广
吴信平
张敏莉
杨平
陈赞
周云
唐祥忠
陶学明
臧秀平

马振东
王孟钧
石振武
朱佑国
宋伟
李芊
杨少伟
陈双
周海婷
徐永杰
舒丽雅
谭敬胜

马楠
王金凤
刘元芳
齐宝库
宋博通
李建峰
苏有文
陈立文
庞永师
徐学东
董肇君
薛姝

方俊
王选仓
刘伊生
余宏
张云波
李朋林
苏振民
陈志华
庞南生
栗宜民
蒋根谋



高等学校工程管理专业应用型本科规划教材审稿委员会

主任委员

任宏

副主任委员

成虎

委员 (以姓氏笔画为序)

尹贻林
申爱琴
刘浩学
杨少伟
陈起俊
盛承懋

王建廷
石勇民
朱宏亮
杨华峰
陈锦昌
黄政宇

王选仓
石振武
过静璐
沈蒲生
周直
黄安永

王雪青
刘开生
邬晓光
邵军义
庞永师
谭大璐

卢有杰
刘长滨
张建仁
陈轮
武永祥

田金信
刘晓君
李启明
陈忠达
袁剑波



高等学校工程管理专业应用型本科规划教材出版说明

工程管理专业自 1998 年设置以来,伴随着国民经济及工程建设的迅猛发展,已逐步成熟完善,目前已有近 300 所院校开设该专业。在这些院校里面,有相当一部分以“应用型”定位为主,各院校结合自身的专业特点,形成了各具特色的教学培养模式。为满足广大“应用型”本科院校的需要,加强特色方向教材的出版,人民交通出版社深入调研,周密组织,在高等学校工程管理专业指导委员会的热情鼓励和悉心指导下,蒙清华大学朱宏亮教授尽心主持,得到了国内七十余所高校的积极响应,邀请一大批各院校骨干教师参与,由国内一流专家审稿,组织、编写、出版了本套高等学校土建学科工程管理专业应用型本科规划教材。

本套教材以《全国高等学校土建类专业本科教育培养目标和培养方案及主干课程教学基本要求——工程管理专业》为纲,结合专业建设、课程建设和教学改革以及本学科的最新研究成果,设置了技术平台课程、管理平台课程、经济平台课程、法律平台课程,以及工程项目管理方向课程、房地产经营与管理方向课程、投资与造价管理方向课程、公路工程项目管理方向课程,进行了相应的教材开发,供各院校选用。

本套教材以“应用型”定位为出发点,结合教学实际,全面规划成系列开发近 50 个品种。教材编委会、审稿委员会、编写与审稿人员全力以赴,为打造精品教材做出了不懈努力,希望能够以此推动工程管理专业的教材建设。

本套教材适用于高等学校工程管理专业,各高校独立学院、成人教育学院及网络教育中的工程管理、房地产经营与管理、工程造价等相关专业亦可选用。

人民交通出版社

前 言

随着科学技术的飞速发展,可以选择的工程技术方案越来越多,如何利用有限的资源最大限度的满足社会需要,这个问题不是单纯从技术上可以解决的。工程经济学正是研究工程技术与经济之间关系的一门学科,它的核心内容,就是对工程技术方案进行经济分析与评价,通过经济效果分析,选择技术上先进、经济上合理的最佳方案。工程经济的分析方法已经成为要求工程技术和管理人员必须具备的基本技能之一。

本书在编写中,试图从知识的系统性和完整性出发,阐述工程经济学的基本原理和方法;并依据国家原发改委和原建设部发布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)介绍了公共项目的费用效益分析、费用效果分析以及特大型建设项目区域经济与宏观经济影响分析的一般方法;结合公路建设项目的特点和实践,阐述国民经济评价的要求、步骤、经济效益和经济费用的计算,收费公路项目财务评价的内容和方法;按照《建设项目经济评价方法与参数》的要求编写了评价案例。

全书共分10章。前5章是工程经济学基本原理部分,包括资金的时间价值及计算、工程方案的经济评价指标、工程方案的比较和选择、不确定性分析与风险分析等;后5章是实践应用部分,包括公共(产品)项目经济分析方法、公路项目国民经济评价、公路项目财务评价(收费分析)、中外合作经营项目经济评价以及价值工程。

本书由长安大学石勇民教授主编并统稿,重庆交通大学刘燕、东北林业大学郑晓云、长沙理工大学周娴为副主编,具体分工为:第1、10章由刘燕编写,第3、4章由郑晓云编写,第2、5章由周娴编写,第6、7、8、9章由石勇民编写。研究生朱烨参与了本书案例的编写。

东北林业大学石振武教授主审本书,并提出了许多建设性的意见,在此表示衷心感谢。

编写过程中,参考了国内有关教材、论著和资料,在此向有关作者表示感谢。书中不妥之处,欢迎批评指正。

编 者

2008年5月

学习导言

工程经济学是公路工程管理专业的一门专业基础课。它是为了培养学生具有经济意识,懂得如何对工程技术方案进行经济分析和评价,能在国内外工程建设领域从事项目决策和全过程管理,从而培养复合型高级管理人才的一门必不可少的课程。

在学习工程经济学课程之前,学生已经学过高等数学、财务管理、运筹学等课程,具备微积分、成本费用、线性规划等相关的基础知识。通过本门课程的学习,使学生全面了解工程经济学的知识体系,掌握工程经济分析基本方法,初步具有工程经济分析的能力,熟悉公路建设项目经济评价的一般过程,具备从事公路建设项目经济评价的基本技能,为今后学习公路建设项目可行性研究、施工企业管理、工程项目管理、工程估价等专业课奠定基础。

全书共 10 章,从知识结构上看,每一章构成下一章的基础。复利公式(第 2 章)是工程经济分析方法的基础;在此基础上构建工程方案的经济评价指标(第 3 章);经济评价指标又是(第 4 章)工程方案比较和选择的依据;工程方案的经济可靠性通过(第 5 章)不确定性分析与风险分析来评价;(第 7 章)公路建设项目国民经济评价和(第 8 章)财务评价(收费分析)是上述方法的综合应用。

各章的学习要点和要求分述如下:

第 1 章绪论。通过学习,了解技术与经济的关系,熟悉工程经济的研究对象和研究方法,以及工程经济分析的基本程序。

第 2 章资金的时间价值,是工程经济分析的基础。工程项目的建设、运营期很长,考虑资金的时间价值是建设项目方案比选的一项基本原则。为了充分体现资金的时间价值,工程经济分析中采用复利分析。最重要的三个复利公式包括:一次支付复利公式、等额支付复利公式以及有效利率计算公式。了解复利公式的推导条件,正确的绘制现金流量图,对灵活应用复利公式,分析和解决具体问题具有很重要的作用。

第 3 章工程方案的经济评价指标,包括动态指标和静态指标,动态指标是在复利公式基础上建立的。公路建设项目经济评价中经常使用的动态指标主要是净现值(NPV)、内部收益率(IRR)、效益费用比(BCR)和投资回收期。这四个指标既相互联系,又从不同侧面反映项目的经济效果。



第4章工程方案的比较和选择,是以经济评价指标作为比较方案的依据,从中选择最优方案。在多方案比选中,要特别注意方案的可比条件和方法的选择,对于内部收益率(IRR)指标和效益费用比(BCR)指标应采用增量分析法进行方案比较,否则可能得出与净现值(NPV)不一致的结论。

第5章不确定性分析与风险分析,是在选择了最佳工程方案之后,通过影响项目方案的因素变动分析,计算经济评价指标的变动情况,以此判断建设项目对风险的承受能力。分析的方法包括:盈亏平衡分析、敏感性分析和概率分析。敏感性分析是公路建设项目经济评价中最常用的方法,应注意掌握分析的步骤和判断标准。

第6章公共(产品)项目的经济分析。公共项目是一些关系到公共利益、公共安全,对国民经济有重大影响,需要由政府或其他公共部门筹划,并经审批或核准建设的项目。分析方法包括:经济费用效益分析、费用效果分析和特大型建设项目对区域经济与宏观经济影响分析。学习时,应注意公共项目经济分析的特点、分析的原则和分析方法的适用范围。

第7章公路建设项目国民经济经济评价,是综合应用前6章的方法,结合公路建设项目的特点,按照原国家发展和改革委员会和原建设部联合发布的《建设项目经济评价方法和参数》(第三版),以及原交通部关于公路建设项目经济评价方法的有关要求进行的。公路建设项目国民经济经济评价的学习重点是经济费用和经济效益的计算,应特别注意经济费用与财务成本的区别、经济费用的调整、不同投入物影子价格的计算,以及公路建设项目经济效益计算中“有项目”和“无项目”的对比分析。

第8章公路项目的财务评价(收费分析),是综合应用前5章的方法,对收费公路所做的经济评价。学习的重点是收费标准的分析和确定、项目盈利能力分析、偿债能力分析和财务生存能力分析。学习难点是财务报表之间的数据关系和编制方法。

第9章中外合作经营公路项目经济评价。中外双方合作经营是公路建设项目直接利用外资的一种主要方式,与内资项目相比除了财务报表略有不同外,评价时更注重实际经济效果的分析。同时,经济评价涉及到国家有关中外合作经营企业法规的特殊要求,应按照相关的法律法规进行。

第10章价值工程,在工程经济学中是相对独立的内容,是在产品的设计阶段,对产品方案以最低的寿命周期成本可靠地实现产品功能的一种选择和评价的方法。学习的重点是功能分析和功能评价,应注意不同评价方法的分析思路。

本教材的参考文献可以作为学习该课程的主要参考书目。与本课程相关的期刊和网站如下:

相关期刊:中国技术经济研究会主办的《技术经济》;

中国建设工程造价协会建设委员会主办的《工程经济》;

河北省技术经济管理现代化研究会主办的《价值工程》;

中国技术经济研究会价值工程专业委员会主办的《价值工程》。
其他专业期刊,如《工业技术经济》、《农业技术经济》、《技术经济与管理研究》等。
相关网站:中华人民共和国国家发展和改革委员会 <http://www.sdpc.gov.cn/>;
The world Bank <http://www.worldbank.org/>;
西安建筑科技大学《技术经济学》精品课程网站
<http://202.200.144.17/jpkc/jsjxx/index.asp>;
沈阳建筑大学《工程经济学》精品课程网站
<http://202.199.64.16/jiaowu/jp/gcjxx/index.asp>;
建设工程教育网 <http://www.jianshe99.com/>;
工程项目管理网 <http://www.project.net.cn/>;
中国项目管理资源网 <http://www.leadage.com/>。
希望以上的介绍有助于本门课程的学习。

石勇民
2008年5月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 基本概念	1
1.1.1 工程经济学的含义	1
1.1.2 工程、技术与经济	2
1.2 工程经济学的产生与发展	4
1.3 工程经济学的研究对象及其特点	5
1.3.1 工程经济学的研究对象	5
1.3.2 工程经济学的特点	6
1.4 工程经济分析的基本原则和方法	7
1.4.1 工程经济分析的基本原则	7
1.4.2 工程经济分析的方法	8
1.4.3 经济分析的基本程序	10
本章小结	11
练习题	11
第 2 章 资金的时间价值	12
2.1 资金的时间价值	12
2.1.1 资金时间价值概念及其意义	12
2.1.2 衡量资金时间价值的尺度	12
2.1.3 利息的计算	13
2.2 资金的等值原理	14
2.2.1 现金流量图	14
2.2.2 资金的折现与贴现率	16
2.2.3 资金的等值	16
2.3 资金时间价值计算	17
2.3.1 一次性支付复利公式	18



2.3.2 等额年金复利公式	19
2.3.3 变额现金流量序列公式	23
2.4 名义利率与有效利率	26
2.4.1 名义利率与有效利率的概念	26
2.4.2 间断式计息的有效利率	26
2.4.3 连续计息的有效利率	28
本章小结	28
练习题	29
第3章 工程方案的经济评价指标	31
3.1 经济评价指标的分类	31
3.1.1 静态指标和动态指标	31
3.1.2 盈利能力分析指标和清偿能力指标	32
3.1.3 时间型、价值型、效率型指标	33
3.2 价值型经济评价指标	33
3.2.1 净现值 (NPV—Net Present Value)	33
3.2.2 年度等值	36
3.2.3 将来值(NFV)	38
3.3 效率型经济评价指标	39
3.3.1 净现值率(净现值指数)	39
3.3.2 内部收益率	41
3.3.3 效益费用比(BCR—Benefit Cost Ratio)	44
3.3.4 其他指标	45
3.4 时间型经济评价指标	49
3.4.1 静态投资回收期(p_t)	49
3.4.2 动态投资回收期(p'_t)	50
3.4.3 借款偿还期	51
本章小结	52
练习题	52
第4章 工程方案的比较和选择	54
4.1 评价方案的类型和可比条件	54
4.1.1 评价方案的类型	54
4.1.2 评价方案的可比条件	55

4.2 互斥方案的比较和选择	57
4.2.1 互斥方案的比较原则	57
4.2.2 增量分析法	57
4.2.3 寿命期不等的互斥方案比选	62
4.2.4 寿命无限的互斥方案比选	63
4.3 独立方案的比较和选择	64
4.3.1 无约束条件下方案的比选	64
4.3.2 有约束条件下方案的比选	65
4.4 机械设备方案的比较和选择	68
4.4.1 概述	68
4.4.2 机械设备的经济寿命	70
4.4.3 机械设备的更新方案比较	73
4.4.4 机械设备租赁的经济分析	76
本章小结	78
练习题	78
第5章 不确定性分析与风险分析	80
5.1 概述	80
5.1.1 不确定性与不确定性分析	80
5.1.2 风险与风险分析	81
5.1.3 不确定性分析与风险分析的关系	81
5.2 盈亏平衡分析	82
5.2.1 盈亏平衡分析概念与作用	82
5.2.2 单方案盈亏平衡分析	82
5.2.3 多方案盈亏平衡分析(临界分析)	85
5.3 敏感性分析	88
5.3.1 敏感性分析的一般步骤	88
5.3.2 单因素敏感性分析	89
5.3.3 多因素敏感性分析	91
5.4 风险分析	92
5.4.1 风险分析的程序	92
5.4.2 离散型随机变量的概率分析	95
5.4.3 决策树分析法	96



5.4.4 连续型随机变量的概率分析	98
5.4.5 蒙特卡罗模拟法	100
本章小结	103
练习题	103
第6章 公共(产品)项目的经济分析	105
6.1 公共产品(项目)概述	105
6.1.1 公共产品(项目)的概念	105
6.1.2 公共产品的特征	106
6.1.3 公共产品(项目)的分类	107
6.1.4 公共(产品)项目经济分析的特点	109
6.2 经济费用效益分析	111
6.2.1 影子价格	112
6.2.2 经济费用和效益的识别和计算原则	116
6.2.3 经济效益的测算	117
6.3 费用效果分析	120
6.3.1 费用效果分析与费用效益分析的适用范围	120
6.3.2 费用效果分析的基本原则	121
6.3.3 费用效果分析的方法和步骤	122
6.4 特大型建设项目对区域经济与宏观经济影响分析	123
6.4.1 特大型建设项目的特征与类型	124
6.4.2 区域经济和宏观经济影响分析与经济费用效益分析的比较	125
6.4.3 特大型建设项目对区域和宏观经济的影响	126
6.4.4 分析原则	127
6.4.5 评价指标体系	128
6.4.6 分析方法	131
本章小结	133
练习题	134
第7章 公路建设项目国民经济评价	135
7.1 国民经济评价概述	135
7.1.1 国民经济评价的概念与特点	135
7.1.2 经济评价的原则与要求	137
7.1.3 国民经济评价的参数与指标	139

7.1.4 国民经济评价的步骤与方法	142
7.2 公路建设项目的经济费用	144
7.2.1 经济费用与财务费用的区别	144
7.2.2 经济费用构成	145
7.2.3 经济费用计算	145
7.2.4 影子价格确定	146
7.3 公路建设项目的经济效益	150
7.3.1 公路建设项目经济效益的类型	150
7.3.2 经济效益的特点	151
7.3.3 公路项目经济效益的计算	152
7.4 国民经济评价分析报表	154
7.5 案例分析	156
7.5.1 项目概述	156
7.5.2 国民经济评价依据及主要参数	157
7.5.3 交通量预测	158
7.5.4 经济费用识别和计算	160
7.5.5 经济效益计算	164
7.5.6 评价结论	170
本章小结	171
练习题	172
第8章 公路项目的财务评价(收费分析)	173
8.1 收费公路概述	173
8.1.1 收费公路的产生与发展	173
8.1.2 我国收费公路的政策发展	175
8.1.3 公路收费定价理论	177
8.2 收费标准的确定与调整	178
8.2.1 收费公路交通量	178
8.2.2 影响收费公路交通量的因素	179
8.2.3 收费标准的理论分析	179
8.2.4 收费标准的实用分析	180
8.2.5 收费标准的调整	183
8.3 收费公路项目财务评价的内容和方法	184



8.3.1 财务分析的阶段与内容	184
8.3.2 项目融资方案	186
8.3.3 财务评价参数	192
8.3.4 财务评价方法与步骤	193
8.4 公路项目财务评价报表的编制	197
8.4.1 财务评价辅助报表的编制	197
8.4.2 财务评价基本报表的编制	202
8.4.3 辅助报表与基本报表的关系	211
8.5 案例分析	213
8.5.1 财务评价依据及主要参数	213
8.5.2 收费收入	214
8.5.3 费用估算	215
8.5.4 财务分析	217
8.5.5 结论	219
本章小结	223
练习题	224
第9章 中外合作经营公路项目经济评价	225
9.1 中外合营概述	225
9.1.1 中外合营企业分类	225
9.1.2 两种合营企业的特点和区别	226
9.1.3 公路合营企业的几种方式	229
9.2 中外合作经营公路项目财务分析	231
9.2.1 财务评价要求	231
9.2.2 财务评价指标	232
9.2.3 财务报表的编制	234
9.2.4 中外合作经营项目利润分配模型	238
9.3 通货膨胀与财务分析	241
9.3.1 通货膨胀对财务分析的影响	241
9.3.2 在项目评价中通货膨胀的处理方法	246
本章小结	248
练习题	249
第10章 价值工程	250

10.1 价值工程概述	250
10.1.1 价值工程的基本概念	250
10.1.2 价值工程的工作程序	254
10.2 价值工程对象的选择与情报收集	255
10.2.1 价值工程对象的选择原则	255
10.2.2 选择价值工程对象的方法	256
10.2.3 情报收集	260
10.3 功能分析	262
10.3.1 功能分类	262
10.3.2 功能定义	263
10.3.3 功能整理	263
10.4 功能评价	265
10.4.1 功能成本法	265
10.4.2 功能评价系数法	268
10.5 方案的制定和实施	271
10.5.1 提出改进方案	272
10.5.2 方案的评价和选择	273
10.5.3 方案的审批与实施	276
10.5.4 价值工程活动成果评价	277
10.6 价值工程应用案例	278
10.6.1 对象的选择	278
10.6.2 收集并整理有关资料	279
10.6.3 功能定义和整理	280
10.6.4 功能评价	280
10.6.5 制定改进方案	281
10.6.6 组织实施及评价	282
本章小结	283
练习题	283
附录1 复利系数表	285
附录2 等差变额系列复利系数表	301
附录3 标准正态分布表	307
参考文献	309