

高等院校工程管理系列教材

工程经济学

ENGINEERING ECONOMICS

毛义华◇编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

高等院校工程管理系列教材

工 程 经 济 学

毛义华 编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学 / 毛义华编著. —杭州: 浙江大学出版社, 2014. 8

ISBN 978-7-308-13752-2

I. ①工… II. ①毛… III. ①工程经济学—教材
VI. ①F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 198698 号

工程经济学

毛义华 编著

责任编辑	杜希武
封面设计	续设计
出版发行	浙江大学出版社 (杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007) (网址: http://www.zjupress.com)
排 版	杭州好友排版工作室
印 刷	浙江印刷集团有限公司
开 本	710mm×1000mm 1/16
印 张	20
字 数	403 千
版 次	2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-308-13752-2
定 价	36.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: (0571) 88925591; <http://zjdxcbbs.tmall.com>

摘 要

本书针对工程建设的整个过程,系统地介绍了工程经济的基本理论、方法和实践。主要包括:工程经济学概念与基本原理、资金的时间价值及项目经济效果评价、项目不确定性分析、资金筹措、可行性研究、财务评价与国民经济评价、设备更新的经济分析、价值工程、工程项目后评价等内容。本书在内容上大量吸收了近年来国内外的有关研究成果和先进经验,借鉴了相关学科的最新知识,注重经济管理理论与具体的工程实践活动相结合,内容丰富,学科体系完整,有较强的实用性和可读性,是一本比较全面的关于工程经济的教材。

本书可作为高等院校建筑经济与管理专业本科生、研究生教材,也可作为工程管理相关专业本科生、研究生经济与管理类课程的教学用书,还可供工程技术人员和经济管理工作参考。

前言

PREFACE

随着我国科学技术的发展及经济结构趋向合理,我国经济必将迎来新的高速增长,相应工程活动的规模、范围也将进一步扩大,难度也将随之增加。工程经济管理越来越受到人们的重视,其理论与实践研究已成为国内外管理领域中的一大热点。工程经济管理工作是一项复杂的系统工程,既有前期的决策工作,又有实施期的工作;既要考虑微观经济效益,又要考虑宏观经济效益;既有理论问题,又有方法问题;同时,涉及的单位也较多。要想高质量地完成工程建设,项目参与的任何一方,都急需一批既懂技术、又懂管理,同时熟悉国家的方针、政策和法规的高级专门人才。

目前国内高校大多使用的是工程经济教材,这些教材基本上都是针对本科教学的,至于研究生层次的教材则很少。为适应工程管理相关专业本科生、研究生经济与管理类课程的教学需要,编者在总结多年工程经济与管理的教学、科研和实践经验的基础上,参考了大量的国内外有关资料,工程经济学教材。该教材针对工程项目的整个过程,以社会主义市场经济为基本依据,较全面、系统地介绍了工程经济学的基本理论、方法和实践。主要内容包括:工程经济的概念与基本原理,资金的时间价值及项目经济效益评价,项目不确定性分析,资金筹措,可行性研究,财务评价和国民经济评价,设备更新的经济分析,价值工程,工程项目后评价等。该教材力求既能满足本科教学的需要,又能兼顾研究生教学的特点。在内容上摒弃了以往教材中一些陈旧的概念,大量吸收了近年来国内外的有关研究成果和先进经验,介绍了工程经济的一些新理论和新方法,借鉴了相关学科的最新知识,注重经济管理理论与具体的工程实践活动相结合,内容丰富,力求原理深入浅出,举例详略得当,科学体系完整,有较强的实用性和可读性,既能适合教学的需要,又能满足实际使用的要求,是一本比较全面的工程经济学教材。

本书第一、二、三、四、五、六、八、九、十一章由毛义华教授编写,第七章由毛义华、韩秉玺、邵进编写,第十章由毛义华、姚宁波(第四节)编写;第十二章由毛义华、

李洪宇、张孟博编写。全书由毛义华教授统一审阅、定稿。在此,对所有关心和帮助本书出版的同志表示诚挚的谢意,对本书所参阅的文献资料的作者表示衷心的感谢。由于编者水平有限,错误与疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2014 年 8 月于求是园

目 录

CONTENTS

第一章 绪 论	1
第一节 工程经济学概述	1
一、工程经济学的概念	1
二、工程技术与经济的关系	2
三、工程经济学的研究对象	3
四、工程经济学的研究范围	3
五、工程经济分析的一般程序	5
第二节 工程经济学的基本原理	7
一、工程经济分析的目的	7
二、工程经济学的理论基础	7
三、工程经济学与其他相关学科的关系	10
第三节 工程经济学的特点与研究方法	12
一、工程经济学的特点	12
二、工程经济学的研究方法	13
复习思考题	15
第二章 现金流量构成与资金等值计算	16
第一节 现金流量	16
一、现金流量概念	16
二、现金流量图	17
第二节 资金时间价值	17
一、资金的时间价值	17
二、基本概念	18
三、资金时间价值的等值计算式	20

第三节 建设期贷款利息的计算	30
一、建设期利息的构成	30
二、建设期贷款利息的计算前提条件	30
三、建设期贷款利息的计算方法	31
复习思考题	32
第三章 建设项目的经济评价	33
第一节 静态评价方法	34
一、盈利能力分析指标	34
二、清偿能力分析指标	36
第二节 动态评价方法	38
一、净现值	38
二、净年值(NAV)	43
三、费用现值和费用年值	44
四、内部收益率	45
五、动态投资回收期	51
复习思考题	53
第四章 项目方案的比较和选择	55
第一节 互斥方案的经济效果评价与选择	56
一、寿命相等的互斥方案经济效果评价	56
二、寿命不等的互斥方案经济效果评价与选择	62
三、无限寿命的互斥方案的经济效果评价与选择	67
第二节 独立方案的经济效果评价	68
第三节 混合型方案的选择	71
复习思考题	74
第五章 建设项目不确定性分析	77
第一节 盈亏平衡分析	78
一、盈亏平衡分析的基本原理	78
二、非线性盈亏平衡分析	81
三、长期投资项目的盈亏平衡分析	83
四、优劣平衡点分析	86
第二节 敏感性分析	87
一、单因素敏感性分析	89

二、多因素敏感性分析	92
第三节 概率分析与风险决策	93
一、随机现金流	93
二、投资项目的概率分析	97
三、风险决策方法	104
复习思考题	106
第六章 建设项目资金筹措	108
第一节 概 述	109
一、资金筹措的概念与分类	109
二、建设项目资本金制度	110
第二节 建设项目资金的来源及筹措	112
一、资金来源分类	112
二、项目资本金筹措	112
三、负债筹资	114
第三节 项目融资模式	119
一、项目融资定义	119
二、公共项目融资的常见模式	121
第四节 资金成本	127
一、资金成本概念	127
二、各种来源的资金成本	128
三、加权平均资金成本	130
四、边际资金成本	131
第五节 筹资决策	131
复习思考题	136
第七章 建设项目可行性研究	137
第一节 可行性研究及其意义	137
一、可行性研究	137
二、可行性研究的意义	138
三、可行性研究的内容	138
四、可行性研究的作用	140
第二节 可行性研究的工作阶段与基本步骤	141
一、可行性研究的工作阶段	141

二、可行性研究的基本步骤	142
第三节 可行性研究报告	143
一、建设项目可行性研究报告	143
二、建设项目可行性研究报告编制依据	144
三、可行性研究报告的框架	144
四、可行性研究报告的要求	145
五、可行性研究报告相关制度	146
复习思考题	147
第八章 建设项目的财务评价	148
第一节 财务评价概述	149
一、财务评价概念	149
二、财务评价的内容	150
三、财务评价的阶段	151
四、财务评价的基本原则	153
第二节 财务效益与费用估算	153
一、财务效益与费用估算步骤	154
二、建设投资估算	154
三、营业收入估算	159
四、经营成本估算	159
五、流动资金估算	160
六、建设期借款利息估算	161
七、总成本费用估算	162
八、相关税金估算	166
九、财务评价辅助报表	167
第三节 财务分析报表编制与评价指标计算	168
一、财务评价报表	168
二、财务评价指标的计算与分析	171
三、财务生存能力分析	173
第四节 项目财务评价案例分析	173
一、财务预测数据	174
二、财务分析	176
复习思考题	190

第九章 建设项目的国民经济评价	192
第一节 概 述	192
一、国民经济评价的概念	192
二、国民经济评价的作用	193
三、国民经济评价的适应范围	194
四、国民经济评价与财务评价的异同与联系	194
第二节 效益和费用的识别与确定	195
一、效益和费用分析法的理论基础	195
二、效益和费用识别原则	197
三、直接效益与直接费用	197
四、间接效益与间接费用	198
五、转移支付	200
第三节 经济效益与费用的估算	203
一、影子价格的含义	203
二、国民经济评价参数	206
三、影子价格确定	207
第四节 经济费用效益分析指标及报表	214
一、经济费用效益分析指标	214
二、经济费用效益分析报表	215
第五节 项目国民经济评价案例分析	217
一、基础数据准备	217
二、国民经济盈利能力分析	220
三、项目国民经济评价结论	220
第六节 建设项目的费用效果分析	223
一、费用效果分析概述	223
二、费用效果分析的要求	223
三、费用效果分析的基本程序	224
四、费用效果分析的基本指标	224
五、费用效果分析基本方法	224
复习思考题	226
第十章 设备更新的经济分析	227
第一节 设备的磨损与更新	228

一、设备的有形磨损	228
二、设备的无形磨损	228
三、设备的综合磨损	228
四、设备的经济寿命	229
第二节 设备的经济寿命分析	230
一、经济寿命的静态计算方法	230
二、经济寿命的动态计算方法	232
第三节 设备更新的技术经济分析	234
一、设备原型更新的决策方法	234
二、出现新设备条件下的更新分析	234
三、更新时机决策	236
第四节 设备租赁与购置方案比选	241
复习思考题	243
第十一章 价值工程	245
第一节 概 述	246
一、价值工程的产生与发展	246
二、价值工程的基本概念	247
三、价值工程的一般工作程序	248
第二节 对象选择与情报资料的搜集	250
一、对象选择	250
二、情报资料的搜集	258
第三节 功能分析和评价	258
一、功能定义	258
二、功能分类	259
三、功能整理	259
四、功能评价	260
第四节 方案的创新与评价	263
一、方案创新	263
二、方案评价和选择	264
复习思考题	265
第十二章 项目后评价	268
第一节 项目后评价概述	268

一、项目后评价的概念	268
二、项目后评价的种类	269
三、项目后评价与前评价的区别	270
第二节 项目后评价的内容、程序	271
一、项目后评价的主要内容	271
二、项目后评价的程序	273
第三节 项目后评价的方法	275
一、对比法	275
二、逻辑框架法	276
三、成功度法	276
第四节 项目后评价的指标体系	278
一、过程后评价指标	278
二、国民经济后评价指标	278
三、财务后评价指标	278
四、社会影响后评价指标	279
五、环境影响后评价指标	280
六、持续性分析	280
第五节 项目后评价的组织与实施	281
一、项目后评价的组织机构	281
二、项目后评价的实施	281
第六节 项目后评价案例分析	282
一、项目概况	282
二、项目后评价分析	282
三、项目后评价的结论与建议	284
复习思考题	285
附 表	286
复习思考题参考答案	300
参 考 文 献	303

第一章 绪 论

本章知识点梳理

1. 工程经济学:是一门研究如何根据既定的活动目标,分析活动的代价及其对目标实现的贡献,并在此基础上设计、评价、选择,以最低的代价可靠地实现目标的最佳或最满意活动方案的学科。

2. 工程经济学的研究对象:工程(项目)层面、企业层面、产业层面以及国家层面的工程经济问题。

3. 工程经济学的特点:工程经济学是工程技术和经济相结合的交叉学科。因此,它具有边缘学科的特点,即具有实践性、综合性、系统性的特征。工程经济学具有应用学科的属性,又同时具有自然科学与社会科学的双重特点,具有很强的实践性,并不是一门单纯的定量分析学科。

第一节 工程经济学概述

一、工程经济学的概念

工程经济学是工程学与经济学的交叉学科,具备工程学与经济学两个学科的属性。学习工程经济学的概念,首先可以将概念拆分为“工程”与“经济学”两个部分。

工程是人们基于科学的一种富有技巧的创造性工作,是利用科学知识加上经验,做出切实可行的判断来解决日常问题。这些生产门类是将应用数学、物理学、化学、生物学等基础科学的原理,结合在生产实践中所积累的技术经验而发展起来的,如化学工程、冶金工程、机电工程、土木工程、水利工程等。工程经济学中的工程既包括工程技术方案、技术措施,也包括工程项目。所有工程都有一个共同的特点,即它是人类利用自然和改造自然的手段,也是人们创造巨大物质财富的方法与途径,其根本目的是为全人类更好的生活服务。

经济在工程经济学中包括生产关系,物质资料的生产、交换、分配、消费,以及社会资源的有效利用与节约。但其主要涵义是节约或节省,从而达到对社会资源合理利用与节省的目的。

工程经济学是一门研究如何根据既定的活动目标,分析活动的代价及其对目标实现的贡献,并在此基础上设计、评价、选择,以最低的代价可靠地实现目标的最佳或最满意活动方案的学科。作为一个交叉学科,工程经济学以研究工程和经济结合规律为己任,寻求工程技术与经济效果的完美结合,其目的就是要建立和阐明解决工程中的常见经济问题所需的基本原理和方法。

工程经济学不仅要研究工程中技术或生产力方面产生的经济问题,还要通过工程项目把生产力和生产关系联系起来,研究工程项目中发生的人与人之间的关系,研究生产关系中的经济问题,使项目的实施能够满足或超出项目有关利害关系者对项目的要求。总之,工程经济学是通过分析技术与经济之间的辩证统一关系,对工程经济活动进行系统评价,科学地预见工程项目直接涉及的经济效果和由此引起的间接效果。

二、工程技术与经济的关系

工程经济学的核心内容是一套工程经济分析的思想和方法,是人类提高工程经济活动效率的基本工具。其中,工程技术是人类为达到预期的目的对自然界和社会进行改造和控制所应用的知识、技能、手段和方法的总和。而经济的含义包括四个方面:社会生产关系的总和、国民经济的总称、人类的经济活动(物质资料的生产、交换、分配、消费活动)和节约。这里经济的含义主要是指国民经济与节约。经济是工程技术进步的动力与目的,而工程技术又是经济发展的手段。技术的先进性与经济的合理性是社会活动相互联系、相互制约、相互促进的两个方面,二者有着对立统一的辩证关系。

1. 技术的创新与进步促进经济的发展

先进的工程技术往往能够使得项目产生出更大的效益,也就促进了经济的发展,这里的效益不仅仅指经济效益,还包括社会效益以及环境效益。而工程技术的发展原动力,追本溯源就是提高效益,促进经济发展与社会的进步。

2. 经济发展是技术进步的归宿与基础

任何一项技术的进步都离不开经济发展为其提供条件,一项新发明、新技术的发展和完善,需要大量的资金投入,需要经济基础为其提供保障。然而,技术进步的驱动力又往往源于经济与社会发展进步的需求。任何技术发展都是为了创造更多更好的物质财富,满足人们日益增长的物质文化需求。

3. 技术与经济的矛盾与对立

在日常的项目进行中,技术与经济又常常表现出矛盾与对立的现象。一项方案在其实施过程中如果想要提高技术水平,经济成本上一般都需要有较大的投入,但由技术进步带来的其他社会与环境效益在短期内又不能直观的显现出来,这就

会导致资金投入方在项目实施过程中会倾向于短期的经济效益而制约先进技术的发展。这就是技术与经济的矛盾与对立面。

4. 经济比技术占据更有力的支配地位

经济是技术进步的动力与目的,技术进步是为经济发展服务的。技术是人类进行生产活动和改善生活的手段,它的产生就具有明显的经济目的。因此,任何一种技术,在推广应用时首先要考虑其经济效益问题。一般情况下,技术的发展会带来经济效益的提高,技术的不断发展过程也正是其经济效益不断提高的过程。随着技术的进步,人类能够用越来越少的人力和物力消耗获得越来越多的产品和劳务。从这方面看,技术和经济是统一的,技术的先进性和它的经济合理性是相一致的。绝大多数先进技术都具有较高的经济效益,恰恰是较高的经济效益才决定了技术的先进性。但在现实中,也存在特殊性,有的技术本身并不算很先进,但在一定条件下运用时,也能产生一定的经济效益,甚至有的效益还非常明显。这是因为该项技术的应用与当地、当时具体的自然条件和社会条件相适应,技术带来了令人满意的经济效益。

三、工程经济学的研究对象

工程经济学的研究对象可以分为四个方面:

1. 工程(项目)层面的工程经济问题,主要研究项目的技术选择,项目的财务及国民经济评价等内容。

2. 企业层面的工程经济问题,主要研究企业的财务评价,价值工程,设备更新与技术改造等内容。

3. 产业层面的工程经济问题,主要研究产业的工程技术分析预测,产业技术创新与技术扩散,高新技术创新与科技产业园区的发展,产业政策(包括技术创新政策),以及以技术创新为核心的技术进步对于行业增长的贡献等内容。

4. 国家层面的工程经济问题,主要研究国家技术政策(包括技术创新政策),以技术创新为核心的技术进步对国民经济增长的贡献,国家技术创新系统等内容。

其中,项目与企业层面的工程经济学问题属于微观层面,产业与国家层面的工程经济学问题属于宏观层面。本书更加倾向于从微观层面来研究工程技术和经济交叉领域,以提供经济分析和决策理论。

四、工程经济学的研究范围

从工程经济学的研究对象就可以大致概括出工程经济学的研究范围。其范围主要包括以下一部分内容:

1. 现金流量与资金的时间价值

资金的时间价值是工程经济分析的重要基础,具体内容包括现金流量概念和

现金流量图、资金的时间价值的计算、名义利率与实际利率、资金等值的计算方法。

2. 工程经济基本要素

对技术方案进行工程经济分析必须使用的基本要素包括:工程项目(方案)的投资与资金筹措、项目的成本(费用)、项目的收入与税费、项目利润,以及上述这些基本要素的估算方法。

3. 工程经济评价与方法

工程经济评价与方法集中讨论了工程项目(方案)的评价指标体系和方案比较的基本方法,具体内容包括工程项目经济评价指标(静态与动态方法)、工程项目方案经济评价方法、费用效益分析方法。

4. 价值工程原理

价值工程原理应用于对技术方案、工程项目的比较和优选中,能够取得明显的效果,在工程建设领域同样得到广泛应用。价值工程原理的具体内容包括价值工程基本概念、提高工程项目、技术方案价值的途径、工程项目价值分析程序与方法。

5. 设备更新经济分析

设备更新经济分析包括设备的磨损及其补偿、设备经济寿命、设备更新经济分析、不同设备更新方案的比较分析。

6. 工程项目可行性研究

工程项目可行性研究是工程项目投资前期的重要工作,可行性研究的工作质量直接影响到工程项目决策的科学性。可行性研究的具体内容有:国内工程项目建设程序、可行性研究的概念与分类、可行性研究的工作程序、可行性研究的依据、作用与内容、可行性研究报告、可行性研究中的市场研究和技术可行性分析。

7. 工程项目财务评价

工程项目财务评价是从项目投资人或企业的角度对项目的经济评价,具体内容包括:财务评价目的与内容、财务评价方法、财务评价基本步骤、项目财务预测、项目财务评价基本报表、项目财务评价指标体系。

8. 工程项目国民经济评价

工程项目国民经济评价是从国民经济全局的角度考查工程项目的经济合理性,该评价体现了社会资源最优配置和社会经济可持续发展的原则,具体内容包括国民经济评价的意义与内容、国民经济评价的费用与效益、国民经济评价的参数、影子价格、国民经济评价指标。

9. 工程项目不确定性分析

工程项目在实施期间存在着各种不确定因素,分析这些因素对项目的影响,无论是对项目的决策还是对项目的实施都意义重大。它的具体内容包括不确定性分析的概念与分类、盈亏平衡分析、敏感性分析、概率分析。