

西安交通大学“十二五”规划教材



21世纪经济与管理规划教材

管理科学与工程系列

2nd edition

工程经济分析 (第二版)

Engineering
Economic
Analysis

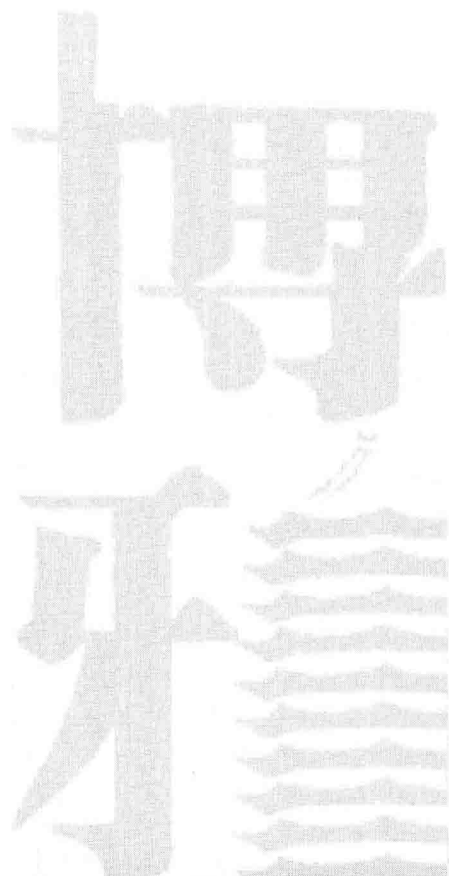
刘新梅 主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



西安交通大学“十二五”规划教材



工程经济分析 (第二版)

Engineering
Economic
Analysis

主 编 刘新梅
主要参编者 孙 卫 魏泽龙



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

工程经济分析. 第2版/刘新梅主编. —北京:北京大学出版社, 2014. 3

(21世纪经济与管理规划教材·管理科学与工程系列)

ISBN 978-7-301-23715-1

I. ①工… II. ①刘… III. ①工程经济分析-高等学校-教材 IV. ①F403.7 ②F403.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第003959号

书 名: 工程经济分析(第二版)

著作责任者: 刘新梅 主编

责任编辑: 姚大悦

标准书号: ISBN 978-7-301-23715-1/F·3824

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路205号 100871

网 址: <http://www.pup.cn>

电子信箱: em@pup.cn QQ:552063295

新浪微博: @北京大学出版社 @北京大学出版社经管图书

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752926 出版部 62754962

印 刷 者: 涿州市星河印刷有限公司

经 销 者: 新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 23.75印张 543千字

2014年3月第1版 2014年3月第1次印刷

印 数: 0001—3000册

定 价: 45.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子信箱:fd@pup.pku.edu.cn

丛书出版前言

作为一家综合性的大学出版社,北京大学出版社始终坚持为教学科研服务,为人才培养服务。呈现在您面前的这套“21 世纪经济与管理规划教材”是由我国经济与管理领域颇具影响力和潜力的专家学者编写而成,力求结合中国实际,反映当前学科发展的前沿水平。

“21 世纪经济与管理规划教材”面向各高等院校经济与管理专业的本科生,不仅涵盖了经济与管理类传统课程的教材,还包括根据学科发展不断开发的新兴课程教材;在注重系统性和综合性的同时,注重与研究生教育接轨、与国际接轨,培养学生的综合素质,帮助学生打下扎实的专业基础和掌握最新的学科前沿知识,以满足高等院校培养精英人才的需要。

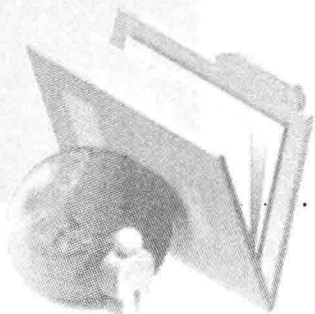
针对目前国内本科层次教材质量参差不齐、国外教材适用性不强的问题,本系列教材在保持相对一致的风格和体例的基础上,力求吸收国内外同类教材的优点,增加支持先进教学手段和多元化教学方法的内容,如增加课堂讨论素材以适应启发式教学,增加本土化案例及相关知识链接,在增强教材可读性的同时给学生进一步学习提供指引。

为帮助教师取得更好的教学效果,本系列教材以精品课程建设标准严格要求各教材的编写,努力配备丰富、多元的教辅材料,如电子课件、习题答案、案例分析要点等。

为了使本系列教材具有持续的生命力,我们将积极与作者沟通,争取三年左右对教材不断进行修订。无论您是教师还是学生,您在使用本系列教材的过程中,如果发现任何问题或者有任何意见或者建议,欢迎及时与我们联系(发送邮件至 em@pup.cn)。我们会将您的宝贵意见或者建议及时反馈给作者,以便修订再版时进一步完善教材内容,更好地满足教师教学和学生学习的需要。

最后,感谢所有参与编写和为我们出谋划策提供帮助的专家学者,以及广大使用本系列教材的师生,希望本系列教材能够为我国高等院校经管专业教育贡献绵薄之力。

北京大学出版社
经济与管理图书事业部
2012 年 1 月



前言

21 世纪是提高智力劳动效率及效益的时代,这是众多权威学者的共识。21 世纪的工程师不但是工程项目的规划者和建设者,同时也是问题的解决者、管理者和决策者。降低成本、增加利润是工程师的重要任务,也是经济发展对工程师提出的要求。因此,加强高等院校工科学生的战略意识、竞争意识并提高他们的经济分析能力、决策能力是至关重要的。

“工程经济分析”是在管理学科的基础上发展起来的一门新兴学科。为了加强高校管理专业本科生、专业硕士(工商管理硕士、工程管理硕士)项目经济活动分析的相关理论和操作实践,培养高素质、复合型人才,特编写本书。

本书是在作者多年从事工程经济分析、项目评价及项目管理的教学与科研实践经验积累,广泛吸收国内外相关研究论文、同类教材的精华,改编所指导的专业硕士论文的基础上编写而成。第一版由西安交通大学出版社出版。本版在第一版的基础上,按照原理、实务、应用的逻辑,对本书的章节内容进行了重新安排;根据国家发展改革委员会《建设项目经济评价方法与参数》(第三版),就财务评价的主要内容、方法进行了修订;增加了项目融资、项目进度管理、项目可行性研究及项目后评估的实际案例。

全书共分十章。其中前三章为工程经济分析的基本理论和方法部分,第四章至第八章为工程经济分析的实务部分,第九章到第十章为案例研究。在基本理论和方法部分,本书主要阐述了工程经济分析的基本原理、基本方法,工程经济分析的基本指标,工程项目经济评价;在实务部分,主要介绍了工程项目可行性研究、融资方案的经济分析、投资时期的经济分析、生产时期的经济分析,以及项目后评价的相关理论和方法,并在每一章内容的后面附有相关知识的小案例;在案例部分,本书主要针对投资前期和投资时期,

系统、完整地介绍了项目可行性研究及项目进度管理的方法和程序。

本书的编写工作安排如下:第八章由孙卫老师撰写,第五章由魏泽龙老师撰写,其余由刘新梅老师撰写。另外,参加本书编写的还有白杨、冯婕、刘超、王文隆、杨光、杨晨辉等博士,高珊、张本汉、刘俊超、王新全等硕士。本书在编写过程中得到了有关教授、学生的大力支持和帮助,在此谨致深切的谢意。

鉴于“工程经济分析”这门学科目前仍处于不断研究和探索之中,尚未形成成熟的学科体系,加上编者水平有限,错误和缺点在所难免,恳切欢迎广大读者批评指正。

编 者

2014 年 1 月

教师反馈及教辅申请表

北京大学出版社本着“教材优先、学术为本”的出版宗旨，竭诚为广大高等院校师生服务。为更有针对性地提供服务，请您认真填写以下表格并经系主任签字盖章后寄回，我们将按照您填写的联系方式免费向您提供相应教辅资料，以及在本书内容更新后及时与您联系邮寄样书等事宜。

书名		书号	978-7-301-	作者	
您的姓名				职称职务	
校/院/系					
您所讲授的课程名称					
每学期学生人数	_____人_____年级		学时		
您准备何时用此书授课					
您的联系地址					
邮政编码		联系电话 (必填)			
E-mail (必填)		QQ			
您对本书的建议：				系主任签字	
				盖章	

我们的联系方式：

北京大学出版社经济与管理图书事业部

北京市海淀区成府路 205 号，100871

联系人：徐冰

电话： 010-62767312 / 62757146

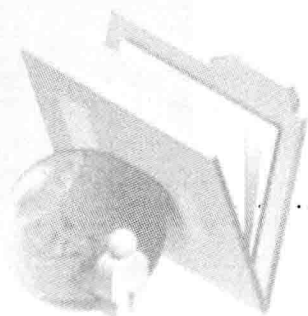
传真： 010-62556201

电子邮件： em_pup@126.com em@pup.cn

Q Q： 5520 63295

新浪微博： @北京大学出版社经管图书

网址： http://www.pup.cn



目 录

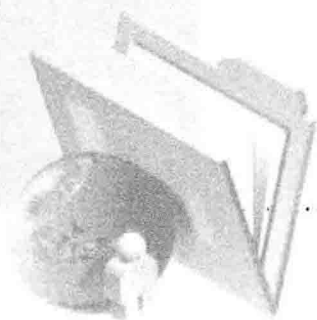
第一章 绪论	1
第一节 概述	3
第二节 工程经济分析的基本要素	7
第三节 工程经济分析的基本原理	21
第四节 工程经济分析的基本方法	32
第五节 工程经济分析的基本程序	34
第六节 案例	35
思考练习题	36
第二章 工程经济分析的经济指标	39
第一节 工程项目的决策类型	41
第二节 独立方案的评价方法与指标	42
第三节 互斥方案的评价方法与指标	55
第四节 相关方案的评价方法与指标	67
第五节 最佳设计方案选择的应用	68
思考练习题	70
第三章 工程项目经济评价	73
第一节 财务评价	75
第二节 国民经济评价	85
第三节 不确定性分析	90
第四节 案例	97
思考练习题	105
第四章 工程项目可行性研究	107
第一节 可行性研究的基本内容及阶段划分	109
第二节 市场分析	112
第三节 建设条件研究	118
第四节 技术研究	127
第五节 工程估价	130

第六节 可行性研究报告的编写	138
思考练习题	143
第五章 融资方案的经济分析	145
第一节 工程项目的融资渠道	147
第二节 融资方式	149
第三节 融资成本分析	154
第四节 融资方案的风险分析	156
第五节 融资方案的经济性分析	158
第六节 J 电厂项目融资方案研究	167
思考练习题	177
第六章 投资时期的经济分析	179
第一节 项目范围管理	181
第二节 项目时间管理	187
第三节 项目成本管理	197
第四节 进度与成本联合管理	204
第五节 项目质量管理	208
思考练习题	212
第七章 生产时期的经济分析	215
第一节 需求、供给及弹性理论	217
第二节 生产经营的经济分析	222
第三节 价值工程	239
思考练习题	252
第八章 项目后评价	255
第一节 项目后评价的内容及程序	257
第二节 完工项目经济分析的方法	262
第三节 西安某大学第一附属医院门急诊楼项目后评价	271
思考练习题	279
第九章 某 PVC 管材项目的可行性研究报告	281
第一节 概述	283
第二节 必要性分析	283
第三节 项目市场研究	285
第四节 项目厂址选择	286
第五节 投资估算与资金筹措	287
第六节 效益与费用估算	289
第七节 财务评价	292
第八节 不确定性分析	294

第九节 结论	299
第十章 A 市 A 地铁施工项目的经济分析	301
第一节 概况	303
第二节 工作范围界定	303
第三节 进度计划编制及其优化	305
第四节 进度计划的控制	315
附录一 财务评价参数	323
附录二 普通(按年计)复利表	333
参考文献	367

21世纪经济与管理规划教材

管理科学与工程系列



第一章

绪 论

第一节 概 述

一、工程经济分析的内涵

(一) 基本概念

要了解工程经济分析的内涵,首先应了解工程、项目、经济和投资等概念的含义。

1. 工程

工程是指按一定计划进行的工作,如造船、修路、开矿等。工程实践离不开工程师,只有通过工程师的努力,工程才能完成,而工程师必须具备工程学的知识。工程学是研究如何将自然资源转变为有益于人类的产品的学科。它的任务是应用科学知识解决满足人们需要的生产和生活问题。要实现自然资源向产品的转变,必须依赖于技术。

2. 项目

项目就是以一套独特而相互联系的任务为前提,有效地利用资源,为实现一个特定的目标所做的一次性努力。

任何一项工程的完成,都有明确的开始和结束时间,同时都是以一套独特而相互联系的任务为前提,都需要有效地利用资源。从这个意义上讲,工程就等同于项目。

3. 经济

经济按字面解释主要指节约,即社会活动中的经济合理性。这里所谈到的经济问题既涉及成本的节约问题,工程技术方案和技术措施对企业、国民经济的影响问题,还涉及工程经济活动的有效的组织与管理问题。因此,对工程师而言,经济学的知识是相当重要的。

4. 投资

投资是指为未来取得更多的回报,需要现期支出的一笔资金。如果是开办工厂、购买房地产,则这类投资被称作实物投资。如果是购买股票、债券等有价证券,则这类投资被称作金融投资。

(二) 项目的分类

工程建设项目可以从不同分析角度进行分类。

1. 按项目目标分类

按项目目标,分为经营性项目和非经营性项目。

(1) 经营性项目是指投资以实现所有者权益的市场价值最大化为目标,以投资谋利为行为趋势。绝大多数生产和流通领域的投资项目都属于此类项目。

(2) 非经营性项目是指投资不以追求盈利为目标,而是以社会效益最大化为目标。如城市道路、公共绿化等都属于此类项目。

2. 按项目的产品或(服务)属性分类

按项目的产品或(服务)属性,分为公共项目和非公共项目。

公共项目是指为满足社会公众需要,生产或提供公共产品(或服务)的项目,如非营利性项目。这类项目是政府的一项合适的职能,它们中绝大多数是无法或不应收

费的。

非公共项目是指除公共项目以外的其他项目。这类项目的最大特点是供应商能够向那些想消费这种商品的人收费并获取利润。

3. 按项目的投资管理形式分类

按项目的投资管理形式,分为政府投资项目和企业投资项目。

政府投资项目是指使用政府性资金的建设项目以及有关的投资活动。政府性资金的投入主要通过直接投资、资本金注入、投资性补助、转贷、贴息等方式进行。

企业投资项目是指不使用政府性资金的投资项目。

综合项目的分类、具体特色,项目的类型如表 1-1 所示。

表 1-1 项目的类型^①

项目目标 项目主体		经营性项目	非经营性项目
企业项目	承接业务项目	土建工程项目 软件开发项目	温室气体减排 绿化工程、扫雪
	自我立项项目	企业新产品开发 企业技术改造	捐助希望工程 筹备节日联欢会
非企业投资项目	政府投资项目	市政道路 经济适用房建设	战争、救灾、就业等
	事业机构项目	文艺演出 教育培训	申办大运会 赈灾义演
	家庭个人项目	家政服务 家具拍卖	家庭装修 旅游

(三) 工程经济分析的含义

工程经济分析是建立在工程学与经济学基础之上的一门新型学科,它的产生有其历史原因。20 世纪以前,工程师的主要工作就是把科学家的发明转变为有用的商品,他们仅仅关心机器设计、制造和运转,很少注意有限资源的合理配置。但是,20 世纪以后,随着科学技术的飞速发展、社会投资活动的增加,工程师的职责范围也在不断扩大,他们不得不面对许许多多的工程决策问题,如:两个完全不同的设计方案应该如何选择?正在使用的机器何时更新最为合适?在资金有限的情况下,如何选择最佳的投资方案?等等。这些问题有两个明显的特点:一是每个问题都涉及方案的选择;二是每个问题都需要考虑经济问题。因此,工程师要在日益复杂的环境下做出正确的决策,仅仅靠工程学的知识是远远不够的,还必须具备经济学的知识,并且掌握一些技术经济的评价方法。这就促成了工程经济学学科的产生。

由此可见,工程经济分析是一门建立在工程学和经济学基础之上,在有限资源条件下,运用有效方法,对多种可行方案进行评价和决策,从而确定最佳方案的学科及分析方法。

^① 改自房西苑、周蓉翌,《项目管理融会贯通》,机械工业出版社,2010,第 8 页。

二、工程经济分析的基本内容

(一) 项目发展周期

工程经济分析的对象是项目。一个项目从设想的产生,到项目生产期(服务期)终止,往往要经历一个相当长的时间,对于工业项目而言,这个时间通常有 10—30 年。通常把项目产生一直到终止的时间称为项目发展周期。

一般项目的发展周期必须经过项目设想、项目初选、项目准备和拟定、项目评估和审批、项目实施和监督、项目投产经营、项目评价总结七个工作阶段。每一工作阶段是相互衔接的,最后一个工作阶段的结束又导致下一个新的项目设想和选择的开始,具体如图 1-1 所示。

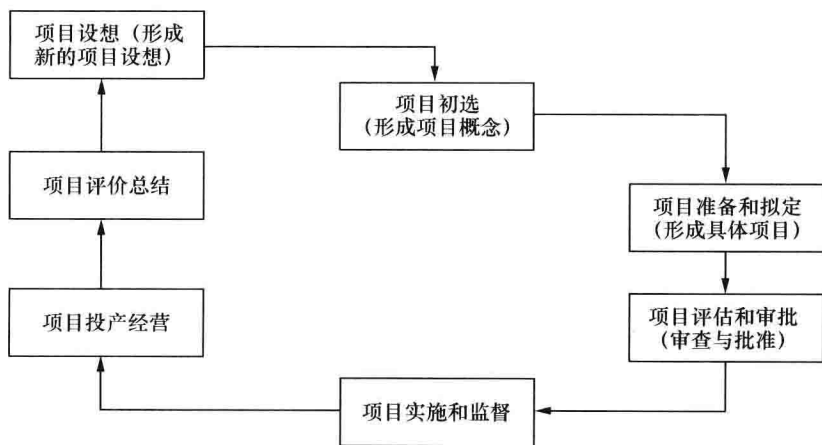


图 1-1 项目发展周期的工作阶段

项目发展周期大致可分为三个阶段:投资前期、投资时期和生产时期。

投资前期又称建设前期,它包括项目设想、项目初选、项目准备和拟定、项目评估和审批四个阶段。

投资时期即建设时期,指项目实施和监督阶段。

生产时期包括项目投产经营和评价总结两个阶段。

(二) 工作内容及重点

联合国工业发展组织的《工业可行性研究编写手册》的项目发展周期内各期的工作重点如表 1-2 所示。表中还标明了各个时期开展的工作及其相互关系,其中“投资决策”和“交工验收”是各个时期的分界线。

1. 投资前期

投资前期主要是开拓投资项目,并对项目进行规划、研究和做出决策的时期。在此时期初步选择产品及技术方案,编制投资规划,进行项目可行性研究和资金筹措活动。因此,可行性研究是建设前期工作的重要内容,建设前期的工作是建设时期和生产时期的基础,

表 1-2 项目发展周期的工作重点及投资支出情况

投资前期					投资时期				生产时期		
机会研究 (鉴别投资方向)	初步可行性研究 (初步选择阶段)	可行性研究 (项目拟定阶段)	评价报告 (评价和决策阶段)	投资决策	谈判和签订合同阶段	工程设计阶段	施工阶段	试运转阶段	交工验收	生产经营阶段	评价总结阶段

它对于投资项目的经济效益和项目对国民经济所产生的影响,起着决定性的作用,可以说是决定项目投资命运的关键时期。一项投资活动的最终成败主要取决于投资前时期的研究和分析是否适当。

2. 投资时期

投资时期的主要工作包括谈判及签订合同、工程项目设计、施工安装、职工培训和试车投产。这个时期的工作重点是控制建设周期和投资费用,一般通过项目全过程的管理来实现,项目经理在这一时期起到了非常重要的作用。项目经理管理水平的高低直接影响建设周期的长短和投资总额的高低。缩短建设周期和防止项目投资总额的突破都是为了提高项目经济效益,及早发挥投资效果。

3. 生产时期

生产时期主要保证企业在整个寿命期内达到预期的经济效益和社会效果。它不仅反映了建设前期可行性研究的工作质量和建设时期的工作质量,还受到生产时期管理水平的影响。因此,在这一时期内既有生产技术的应用和设备运行与更新改造等技术问题,也有产品销售、生产成本、投资回收、税收和利润等经济问题。生产时期首先要掌握和管理好生产技术与设备运行,使企业尽快达到设计生产能力和各项技术经济指标,其次应根据市场变化和技术进步情况考虑企业的技术改造措施,以提高资金偿还能力和企业经济效益。

三、工程经济分析的重要意义

要使工程技术方案能够有效地应用于国家经济建设,就必须对各种技术方案的经济效益进行计算、分析和评价,这就是工程经济分析。工程经济分析的重要意义主要体现在以下三个方面。

1. 工程经济分析是提高社会资源利用效率的有效途径

人类生活在一个资源有限的世界上,工程师所肩负的一项重大社会和经济责任,就是要合理分配和有效利用现有的资源,包括资金、劳动力、原材料、能源等,来满足人类的需要,所以,如何使产品以最低的成本可靠地实现产品的必要功能是工程师必须考虑和解决的问题,而要做出合理分配和有效利用资源的决策,则必须同时考虑技术与经济各方面的因素,进行工程经济分析。

2. 工程经济分析是企业生产出物美价廉产品的重要保证

现代社会要求企业的产品具有较强的竞争力,不仅技术要过硬,价格上也要有吸引力。如果只考虑提高质量,不考虑成本,产品价格很高,产品也卖不出去。降低成本、增加利润是工程师的重要任务,也是经济发展对工程师提出的要求,如果工程师不懂经济,不能正确处理技术与经济的关系,就做不到这一点。

3. 工程经济分析是降低项目投资风险的可靠保证

决策科学化是工程经济分析方法的重要体现。在工程项目投资前时期进行各种技术方案的论证评价,一方面可以在投资前发现问题,并及时采取相应措施;另一方面可以及时否定技术经济论证不可行的方案,从而避免投资决策失误,使投资风险最小化。如果盲目从事或凭主观意识发号施令,到头来只会造成人力、物力和财力的浪费。只有加强工程经济分析工作,才能降低投资风险,使每项投资都获得预期收益。

第二节 工程经济分析的基本要素

工程经济分析通常有两个视角,一是企业的视角,即站在投资人的视角;二是国家的视角。站在企业视角的分析,通常称为财务分析;而站在国家视角的分析称为国民经济分析。

一、财务分析的基本要素

在对工程项目进行财务分析时,基本的经济要素主要包括投资、成本、收入、税收和利润。

(一) 投资

1. 总投资的构成

根据工程项目建设与经营的要求,投资者要形成一定的生产能力,所需要的项目总投资应包括四个部分,即建设投资、流动资金、建设期利息和固定资产投资方向调节税。

(1) 建设投资

建设投资是指项目按给定的建设规模、产品方案和工程技术方案进行建设所需要的费用。它是项目费用的重要组成,是项目财务分析的基础数据。

建设投资可以按概算法或形成资产法进行分类。

按概算法分类,建设投资的构成如图 1-2 所示。

按形成资产法分类,建设投资由形成固定资产的费用、形成无形资产的费用、形成其他资产的费用和预备费四个部分组成。

① 固定资产费用。固定资产是指使用年限在一年以上,单位价值在一定限额以上,在使用过程中始终保持原有物质形态的资产。固定资产主要包括房屋、建筑物、机械、运输设备和其他与生产经营有关的设备、器具、工具等。不属于生产经营主要设备的物品,单位价值在 2 000 元以上,使用年限超过一年的也作为固定资产。

固定资产费用是指项目投产时将直接形成固定资产的建设投资,包括工程费用和固定资产其他费用。