



高等学校**工程管理类**本科指导性专业规范配套教材

高等学校土建类专业“十三五”规划教材

工程经济学

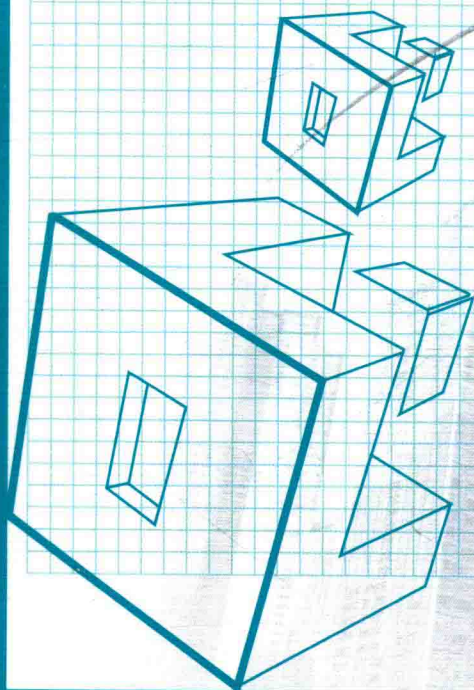
第二版



李明孝 主 编

赵 旭 黄湘红 副主编

GONGCHENG
JINGJIXUE



化学工业出版社

 高等学校工程管理类本科指导性专业规范配套教材
高等学校土建类专业“十三五”规划教材

工程经济学

第二版

李明孝 主 编
赵 旭 黄湘红 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书为高等学校工程管理类本科指导性专业配套教材,高等学校土建类专业“十三五”规划教材。本书以2006年国家发改委、建设部编写的《建设项目经济评价方法与参数》为指导,参考全国建筑行业执业资格要求,采用理论和实例相结合的方法,全面系统地介绍了工程经济学的基本理论、评价指标和分析方法,以及这些理论和方法在工程建设或投资项目经济分析、设备更新等决策工作中的应用。具体内容包括工程经济学的基本概念、工程经济学的产生与发展历程、现金流量与工程经济基本要素、资金时间价值理论、工程经济评价的基本指标、多方案比较与选择的方法、工程项目的不确定性分析与风险分析、工程项目的可行性研究与后评估、设备更新的经济分析、价值工程等。

本书清楚地表达工程经济学各种概念、方法及原理的本质特征与相互联系,适应现代社会经济建设对工程经济学教学与应用的新要求,符合培养高等应用型人才的教育宗旨。本书既可作为工程管理和土木工程等专业的本科生与研究生教材,也可供各类工程技术人员学习参考,还可作为建筑行业各类执业资格考试参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/李明孝主编.—2版.—北京:化学工业出版社,2017.12

高等学校工程管理类本科指导性专业规范配套教材

ISBN 978-7-122-31023-1

I. ①工… II. ①李… III. ①工程经济学-高等学校-教材

IV. ①F062.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第282951号

责任编辑:陶艳玲

装帧设计:刘丽华

责任校对:王素芹

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:高教社(天津)印务有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张19 字数461千字 2018年5月北京第2版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:49.00元

版权所有 违者必究

编审委员会名单

编委会主任：任宏 重庆大学

编委会副主任：李启明 东南大学

乐云 同济大学

编委会成员：陈起俊 山东建筑大学

乐云 同济大学

丁晓欣 吉林建筑大学

李启明 东南大学

李忠富 大连理工大学

郭汉丁 天津城建大学

刘亚臣 沈阳建筑大学

任宏 重庆大学

王立国 东北财经大学

王孟钧 中南大学

赵金先 青岛理工大学

周天华 长安大学

本书编写人员

主 编 李明孝

副 主 编 赵 旭 黄湘红

参编人员 靳鹏伟 杜 宇 武 芸

伍腾峰 胡婷婷 黄 金

苏永波



我国建筑行业经历了自改革开放以来 20 多年的粗放型快速发展阶段，近期正面临较大调整，建筑业目前正处于大周期下滑、小周期筑底的嵌套重叠阶段，在“十三五”期间都将保持在盘整阶段，我国建筑企业处于转型改革的关键时期。

另一方面，建筑行业在“十三五”期间也面临更多的发展机遇。国家基础建设固定资产投资持续增加，“一带一路”战略提出以来，中西部的战略地位显著提升，对于中西部地区的投资上升；同时，“一带一路”国家战略打开国际市场，中国建筑业的海外竞争力再度提升；国家推动建筑产业现代化，“中国制造 2025”的实施及“互联网+”行动计划促进工业化和信息化深度融合，借助最新的科学技术，工业化、信息化、自动化、智能化成为建筑行业转型发展方式的主要方向，BIM 应用的台风口来临，面对复杂的新形式和诸多的新机遇，对高校工程管理人才的培养也提出了更高的要求。

为配合教育部关于推进国家教育标准体系建设的要求，规范全国高等学校工程管理和工程造价专业本科教学与人才培养工作，形成具有指导性的专业质量标准。教育部与住建部委托高等学校工程管理和工程造价学科专业指导委员会编制了《高等学校工程管理本科指导性专业规范》和《高等学校工程造价本科指导性专业规范》（简称“规范”）。规范是经委员会与全国数十所高校的共同努力，通过对国内高校的广泛调研、采纳新的国内外教改成果，在征求企业、行业协会、主管部门意见的基础上，结合国内高校办学实际情况，编制完成。规范提出工程管理专业本科学学生应学习的基本理论、应掌握的基本技能和方法、应具备的基本能力，以进一步对国内院校工程管理专业和工程造价专业的建设与发展提供指引。

规范的编制更是为了促使各高校跟踪学科和行业发展的前沿，不断将新的理论、新的技能、新的方法充实到教学内容中，确保教学内容的先进性和可持续性；并促使学生将所学知识运用于工程管理实际，使学生具有职业可持续发展能力和不断创新的能力。

由化学工业出版社组织编写和出版的“高等学校工程管理类本科指导性专业规范配套教材”，邀请了国内 30 多所知名高校，对教学规范进行了深入学习和研讨，教材编写工作对教学规范进行了较好的贯彻。该系列教材具有强调厚基础、重应用的特色，使学生掌握本专业必备的基础理论知识，具有本专业相关领域工作第一线的岗位能力和专业技能。目的是培养综合素质高，具有国际化视野，实践动手能力强，善于把 BIM、“互联网+”等新知识转化成新技术、新方法、新服务，具有创新及创业能力的高级技术应用型专门人才。

同时，为配合做好“十三五”期间教育信息化工作，加快全国教育信息化进程，系列教

材还尝试配套数字资源的开发与服务，探索从服务课堂学习拓展为支撑网络化的泛在学习，为更多的学生提供更全面的教学服务。

相信本套教材的出版，能够为工程管理类高素质专业性人才的培养提供重要的教学支持。

高等学校工程管理和工程造价学科专业指导委员会 主任

任宏

2016 年 1 月

前言

本书第1版自2011年出版以来,因其体系完整、讲解清晰而被列为“十二五”规划教材,被国内许多高等院校工程类专业选定为“工程经济学”课程的指定教材或教学参考书,也成为建筑行业注册造价工程师、一级建造师等各类执业资格考试参考用书,受到广大专业教学工作者和读者的好评,到目前为止,已经连续印刷了6次,累计已发行超过20000册。但随着我国社会经济的快速发展,国家经济政策的调整,本书第1版存在的缺陷和局限性越来越明显,为适应新形势下现代社会经济建设的实际需要,全面提高本书的质量,进一步满足专业教学,更好地服务于社会,我们对本书进行了一次较为全面的修订,除了修正第1版中的疏漏之外,还对部分章节进行了充实,特作以下几点说明。

1. 保持原书的体系、结构不变,对部分章节内容进行了调整、充实,但避免过多地增加篇幅,本书简明扼要的编写风格依然没有改变;
2. 进一步修正了原教材中存在的问题与疏漏;
3. 根据国家相关政策规定,调整了有关税费、投资、资本金制度等内容;
4. 为体现培养高等应用型人才宗旨,参考全国建筑行业执业资格要求,对工程经济分析的基本要素、资金时间价值等部分进行了必要的补充。

希望这些内容的调整与充实能够更为清晰地表达各种概念、方法及原理的本质特征与相互联系,反映现代社会经济建设对工程经济学教学与应用的新要求,进一步体现培养高等应用型人才宗旨。

本书第2版主要由李明孝、赵旭、黄湘红进行修订。本着负责和精益求精的精神,对本书中的内容,尤其是修改、调整的内容,进行了斟字酌句的思考、研究,力求尽可能地防止和消除瑕疵。但由于水平有限,书中难免还会存在缺陷和错误,敬请读者批评指正。

本书第1版的使用者,包括师生和读者给编者提出了许多宝贵意见和建议,在第2版的修订过程中,也积极听取了广大师生和读者提供的若干参考建议,在此表示衷心的感谢。同时借此机会,向使用本套教材的广大师生,向给予我们关心、鼓励和帮助的同行、专家学者致以衷心的感谢。

编者

2017年10月

“工程经济学”是工程管理专业经济平台课程中的核心课程，也是土木工程类专业各类工科专业的必修课。工程经济学是对工程建设项目（方案）进行技术与经济的分析、论证、计算、比较和评价，从中选出技术上先进、经济上合理、实践上可行、经济效益丰厚、社会效益明显的最优方案，为决策提供科学依据的一门新兴的边缘学科。

建设工程不仅追求工程的顺利建成和运营，实现其功能，还要取得较好的经济效益。从工程的构思开始，直到工程运营、工程结束，都存在许多经济问题。工程技术方案的选择、确定等，都必须考虑经济问题，而工程进度安排、融资方案、投资计划、建设规模等，更会影响工程后期的经济效益。一般情况下，工程中的技术、管理、经济等问题通常交织在一起，相互影响、相互制约，而现代工程对经济性要求越来越高，资金限制也越来越严格，经济性和资金问题已成为现代工程能否立项、能否取得成功的关键。

随着社会主义经济体制改革的进一步深化，我国建设市场需要的不再是单纯只懂技术的人才，而是大量既懂技术、又懂法律、懂经济、会管理的复合型人才，因此，工程技术和管理人员必须掌握一定的工程经济学知识。

工程经济学课程教学的目的是使学生了解工程技术与经济效果之间的关系，熟悉工程技术方案优选的基本过程，掌握建筑工程技术、经济、管理工作中的经济分析与评价方法，培养具有宽广知识面、掌握坚实专业知识技能的复合型、应用型人才，使学生通过课堂学习与参与实践，具备进行工程经济分析的基本能力，使工程经济分析方法，真正成为学生的基本技能。

本书在广泛吸收国内外优秀教材、研究成果的基础上，编写而成。并结合不同层次的高等院校工程管理等相关专业对工程经济学的不同要求，对内容进行了调整和取舍。本书由湖南农业大学、湖南城市学院、广西工学院、湖南科技学院、湖南水利水电职业技术学院等高校中长期从事工程经济学及相关课程教学工作的教师共同完成。全书由李明孝主编，赵旭、黄湘红副主编。具体分工如下：第1章、第4章由李明孝编写，第2章由靳鹏伟编写，第3章由赵旭编写，第5章由胡婷婷编写，第6章由武艺编写，第7章由苏永波编写，第8章由黄金编写，第9章由杜宇编写，第10章由伍腾峰编写，最后由李明孝、赵旭、黄湘红统稿。

本书的出版得到同行、同事的大力支持和帮助，在编写过程中，参阅了许多文献和相关教材，在此一并向给予支持和帮助的同行、同事和相关作者表示衷心的感谢！

本书虽几经修改，但由于编者水平有限，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

2011年4月

目录

第一章 绪论	1
第一节 工程经济学的基本概念	1
一、工程经济学的含义	1
二、工程、技术、经济及其关系	3
三、工程经济分析的重要意义	5
第二节 工程经济学的产生与发展	6
一、工程经济学的萌芽与形成 (1887—1930 年)	6
二、工程经济学的发展 (1950—1990 年)	7
三、现代工程经济学的发展	7
第三节 工程经济学的分析方法和基本原则	8
一、工程经济学的分析方法与特点	8
二、工程经济分析的基本原则	9
三、经济分析的可比条件	11
四、工程经济学的研究内容	12
五、本教材的内容体系	13
第二章 现金流量与工程经济基本要素	14
第一节 现金流量	14
一、现金流量和现金流量图	14
二、现金流量对企业筹资决策的影响	16
第二节 工程项目投资	17
一、投资的概念及构成	17
二、投资形成的资产	20
三、投资估算	20
第三节 费用与成本	25
一、费用与成本的关系	25
二、成本的概念及其分类	26
三、总成本费用的估算	29
四、折旧费与摊销费的计算	30

第四节 项目经营期间的收入、利润和税金	32
一、收入的概念与特点	32
二、利润及分配	33
三、税金	34
思考题与练习题	36
第三章 资金的时间价值与等值计算	37
第一节 资金时间价值的概念	37
一、资金时间价值的概念与意义	37
二、衡量资金时间价值的尺度	38
三、资金的等值原理	40
第二节 资金的等值计算	41
一、单利与复利	41
二、资金等值计算的基本公式	43
三、资金等值计算的应用	52
第三节 名义利率与实际利率	54
一、名义利率与实际利率的概念	54
二、名义利率与实际利率的换算关系	54
三、名义利率与实际利率的等值计算	55
四、间断计息与连续计息	56
五、应用分析	56
思考题与练习题	58
第四章 工程经济评价的基本方法	60
第一节 经济评价指标	60
第二节 静态评价指标	61
一、静态投资回收期	61
二、投资收益率	63
三、静态评价指标的综合分析	64
第三节 动态评价指标	64
一、净现值 (NPV)	64
二、净现值率 (NPVR)	68
三、净将来值 (NFV)	69
四、净年值 (NAV)	69
五、内部收益率 (IRR)	70
六、动态投资回收期 (P_D)	73
第四节 多方案的经济比较与选择	74
一、互斥方案比较的方法	75

二、寿命周期相同的互斥方案的选择	80
三、寿命期不同的互斥方案的选择	85
四、独立方案的选择	89
五、混合方案的比较与选择	94
思考题与练习题	96

第五章 工程项目的不确定性分析与风险分析 100

第一节 不确定性与风险概述	100
一、不确定性与风险产生的原因	100
二、不确定性分析的概念	101
三、不确定性分析的作用	102
四、不确定性分析的方法	102
五、不确定性分析的步骤	102
第二节 盈亏平衡分析	103
一、盈亏平衡分析的概念	103
二、基本的损益方程式	103
三、线性盈亏平衡分析	104
四、多方案的优劣平衡分析	106
五、非线性盈亏平衡分析	108
第三节 敏感性分析	109
一、敏感性分析的概念和作用	109
二、敏感性分析的步骤	110
三、单因素敏感性分析	111
四、多因素敏感性分析	113
第四节 风险分析	115
一、风险的概念	115
二、风险识别	116
三、风险估计	117
四、风险评价	125
五、风险决策	126
六、风险控制	127
思考题与练习题	128

第六章 工程项目的经济评价 129

第一节 资金筹集与资金规划	129
一、资金的来源渠道	129
二、资金的筹集方式	130
三、资金结构与财务杠杆效应	133

四、债务偿还·····	135
第二节 工程项目财务评价·····	135
一、财务评价的概念·····	135
二、财务评价的主要内容及步骤·····	135
三、财务评价报表·····	136
四、财务评价指标·····	141
第三节 国民经济评价·····	151
一、国民经济评价的概念·····	151
二、国民经济评价中费用与效益识别·····	152
三、国民经济评价的价格与参数·····	155
四、国民经济评价的报表与指标·····	165
第四节 改扩建和技术改造项目的经济评价·····	173
一、投资项目的分类·····	173
二、改扩建和技术改造项目的特点·····	173
三、改扩建和技术改造项目的财务评价·····	173
思考题与练习题·····	177
第七章 公益性项目的经济评价	178
第一节 公益性项目评价概述·····	178
一、公益性项目的概念·····	178
二、公益性项目的特点·····	179
三、公益性项目评价·····	180
第二节 公益性项目的费用和收益·····	180
一、公益性项目费用和收益的分类·····	180
二、公益性项目费用与收益的识别和计量原则·····	181
第三节 公益性项目的经济评价方法·····	182
一、收益-成本分析法	182
二、成本-效能分析法	188
思考题与练习题·····	191
第八章 工程项目的可行性研究与后评估	192
第一节 可行性研究概述·····	192
一、可行性研究的概念和目的·····	192
二、可行性研究的主要作用·····	193
三、可行性研究的阶段划分及内容·····	194
第二节 可行性研究报告的编制·····	196
一、可行性研究报告编制依据·····	196
二、可行性研究报告编制步骤·····	197

三、可行性研究报告的内容	198
四、可行性研究报告的编制要求	201
第三节 市场调查	201
一、市场调查概述	201
二、市场调查的作用和步骤	203
三、市场调查的方法	205
第四节 市场预测	205
一、市场预测概述	205
二、市场预测的方法	206
第五节 项目后评估	210
一、项目后评估概述	210
二、项目后评估的内容	210
三、项目后评估报告	211
思考题与练习题	213

第九章 设备更新的经济分析 214

第一节 设备磨损	214
一、设备磨损概述	214
二、设备磨损的补偿方法	218
第二节 设备寿命	219
一、自然寿命	219
二、技术寿命	219
三、经济寿命	219
四、折旧寿命	220
第三节 设备大修理的经济分析	220
一、设备大修理概述	220
二、设备大修理的经济界限	221
第四节 设备更新的经济分析	222
一、设备更新原则	223
二、设备原型更新的经济分析	223
三、设备技术更新的经济分析	227
四、设备更新综合案例分析	229
第五节 设备租赁经济分析	231
一、设备租赁的特点	231
二、设备租赁决策分析	232
思考题与练习题	235

第十章 价值工程 236

第一节 概述	236
---------------	-----

一、价值工程的产生和发展·····	236
二、价值工程原理·····	237
第二节 价值工程的分析过程·····	239
一、价值工程的工作程序·····	239
二、价值工程对象选择和情报资料收集·····	239
三、功能分析·····	245
四、改进方案的制定与评价·····	252
第三节 价值工程在工程设计方案选优中的应用·····	256
一、对象选择·····	256
二、信息资料·····	256
三、功能分析·····	256
四、方案设计与评价·····	257
思考题与练习题·····	258
附录·····	260
附录1 建设项目财务评价案例·····	260
附录2 复利系数表·····	268
参考文献·····	287

第一章

绪论

工程经济学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。本章主要内容包括：工程经济学及其相关概念；工程经济分析及其重要意义；工程经济学的分析方法与特点；工程经济分析的基本原则。

第一节 工程经济学的基本概念

一、工程经济学的含义

工程经济学 (Engineering Economics)，主要研究如何确定工程项目的投资方向，从经济的角度对工程建设投资方案进行综合评价，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，提高经济效益的学科。工程经济学研究各种工程技术方案的经济效益，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。为企业的经营活动确定总体的经济方针政策。

一般来说，工程经济的分析结果，是决定工程项目是否建设的评价依据，也是进行工程建设项目招标投标的直接数据资料，所以，工程经济与企业的经济活动有着不可分割的关系。

随着科学技术的发展，资源有限性问题越来越突出，为了保证工程技术很好地服务于经济，使有限的资源最大限度地满足社会的需要，就要考虑如何根据资源条件正确建立可供选择的工程技术方案，用什么经济指标对方案进行正确地计算、比较和评价，从中选出最优方案等问题。另一方面，随着人们社会经济活动的增加、规模的扩大，工程技术活动的经济环境和工程项目的经济结构也日益复杂，如何用客观的经济规律指导工程技术活动，充分估计

活动过程的风险和不确定情况，也是重要的实际问题。工程经济学是融会了工程学和经济学各自特点和内在联系的交叉学科。它运用经济理论和定量分析方法，研究工程投资和经济效益的关系。

工程经济学要回答这样的问题，为什么要建设这项工程？为什么要以这种方式来建设这项工程？比如，有一个水力发电站的建设项目，如果从经济角度分析是不可行的，就没有必要建设了。如果在经济上是可行的，又如何建设呢？一般来说，可供选择的方案是很多的，如这个水力发电站可采用河床式左岸厂房方案，也可采用右岸厂房方案，还可采用引水式发电方案，这里，至少面临三种方案的选择。很明显，这三种方案在技术上都是可行的，但是每种方案所需要的投资和所能够产生的经济效益却有可能很不相同。这就要用工程经济学的分析方法进行比较。分析的目的在于有限的资金，最好地完成工程任务，获得最高的经济效益。因此，技术上先进，经济上合理，构成了工程经济分析最基本的原则。

工程经济分析实质上是研究不同方案在投资效益上的差别，比如投资收益率上的差别等。这种分析的出发点是：必须采用一个能够得到满意的经济效益而投资最少的方案，除非有明确的理由说明为什么要采用投资较多的方案。工程经济分析的基本方法是将投资最少的方案作为基准与其他方案进行比较，如果追加投资能够获得足够高的经济收益，才采用投资多的方案。

由此可见，工程经济学是一门综合工程学和经济学知识，研究工程（技术）领域经济问题和经济规律，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，确定最佳方案的学科。或者说，工程经济学，是从经济的角度来研究工程技术问题，主要研究如何经济地利用各种知识和手段，进行物质资料的生产，根据工程技术的适宜性、条件性，恰当地组织工程技术方案，求得最好的经济效果，是一门研究经济活动中，人、财、物的消耗同所预期达到的目标之间的最优结合的问题的学科。

工程经济学以工程技术项目或工程技术方案为对象，研究如何有效利用工程技术资源，促进经济增长。它不研究工程技术原理，也不研究影响经济效果的各种因素本身，而是研究工程技术的经济合理性，以及这些因素对工程项目的影 响，研究工程项目的经济效果。具体内容包 括了对工程项目的资金筹集、经济评价、优化决策，以及风险和不确定性分析等。

一般来说，工程技术是一个广义的概念，是指人类利用和改造自然的手段。它不仅包含劳动者的技能，还包括部分取代这些技能的物质手段。因此，工程技术是指包括劳动工具、劳动对象等一切劳动的物质手段和体现为工艺、方法、程序、信息、经验、技巧和管理能力的非物质手段。工程技术的使用直接涉及生产经营活动中的投入与产出。所谓投入，是指各种资源（包括机器设备、厂房、基础设施、原材料、能源等物质要素和具有各种知识和技能的劳动力）的消耗或占用；所谓产出，是指各种形式的产品或服务。工程技术属于资源的范畴，但它不同于日益减少的自然资源，是可以重复使用和再生的。但是，在特定的时期内，相对于需求，工程技术在数量上和质量上还是具有稀缺性。

工程经济学研究各种工程技术方案的经济效果，即研究各种技术在使用过程中如何以最小的投入取得最大的产出；如何用最低的寿命周期成本实现产品、作业或服务的必要功能。对工程项目经济效益的考察就是要从技术经济系统出发，对方案的效益水平进行全面分析、评价和比较，寻求技术与经济的最佳结合。