



普通高等教育“十五”国家级规划教材  
普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材  
高校工程管理专业指导委员会规划推荐教材

GONGCHENG JINGJIXUE

# 工程经济学

(第三版)

西安建筑科技大学 刘晓君 主编  
清 华 大 学 刘洪玉 主审

中国建筑工业出版社

普通高等教育“十五”国家级规划教材  
普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材  
高校工程管理专业指导委员会规划推荐教材

# 工 程 经 济 学

(第三版)

西安建筑科技大学 刘晓君 主编  
清 华 大 学 刘洪玉 主审

中 国 建 筑 工 业 出 版 社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

工程经济学/刘晓君主编. —3版.—北京: 中国建筑工业出版社, 2014.12  
普通高等教育“十五”国家级规划教材.  
普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材.  
高校工程管理专业指导委员会规划推荐教材  
ISBN 978-7-112-17627-4

I. ①工… II. ①刘… 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 (2014) 第 301771 号

本教材为普通高等教育“十五”国家级规划教材、普通高等教育土建学科专业“十一五”、“十二五”规划教材和高校工程管理专业指导委员会规划推荐教材。是依据“建设部高等工程管理学专业指导委员会”讨论通过的“高等学校工程管理本科指导性专业规范”中经济类主干课程《工程经济学》课程教学大纲编写的。本书系统全面地介绍了工程经济学的基本原理和基本方法及其在工程项目投资决策中的应用。主要内容包括: 资金的时间价值、现金流量分析方法、风险与不确定性分析、工程项目资金融通、工程项目可行性研究、工程项目财务评价、工程项目费用效益分析、工程项目费用效果分析、房地产开发项目经济评价、设备更新分析和价值工程等内容。本书在第一版、第二版使用过程中广泛听取教师、读者和使用单位意见并持续改进。为提高读者对知识融会贯通的能力, 本书第三版在各章前增加了本章知识结构图; 为加强读者学以致用能力, 本书第三版在各章中增加了引例和案例分析; 为便于读者与国际惯例靠拢, 本书第三版对基本概念增加了国际通用英文表示及缩写。本书适宜用作高等院校经济管理学专业及理工类专业的本、专科“工程经济学”课程教材, 也可作为高等院校通识课程“工程经济学”教材, 同时还可作为研究生、工程技术人员、工程管理人员和经济管理人员的参考书。

责任编辑: 张晶 王跃

责任设计: 李志立

责任校对: 李欣慰 赵颖

普通高等教育“十五”国家级规划教材  
普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材  
高校工程管理专业指导委员会规划推荐教材

## 工程经济学

(第三版)

西安建筑科技大学 刘晓君 主编

清华大学 刘洪玉 主审

\*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 20 字数: 495 千字

2015 年 2 月第三版 2015 年 2 月第三十三次印刷

定价: 38.00 元

ISBN 978-7-112-17627-4

(26850)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

## 第三版前言

时隔七年后,《工程经济学》第三版在第二版的基础上,经过不断改进、充实和完善,再次与读者见面。依据国家最新的经济法规、财税制度、投资体制改革内容和“建设部高等工程管理学科专业指导委员会”讨论通过的“高等学校工程管理本科指导性专业规范”中经济类主干课程《工程经济学》课程教学大纲,本书第三版主要在以下方面进行了修正。

第1章:(1)阐述工程经济活动的定义时,在强调应用科学知识的同时,增加了技术创新的内容。(2)通过进藏铁路方案选择过程,强调方案比选对保证工程科学决策和顺利实施的重要作用。

第2章:(1)将利率的概念进行了延展,从银行借贷利率拓宽至利润率。(2)将资金的时间价值进行了重新定义,将资金时间价值分为两个方面:一是资金作为生产要素产生的增值,二是资金作为稀缺资源的机会成本。(3)对例题的题干进行了更新,以更贴近现实。(4)强调了正确选取折现率的重要性。

第3章:(1)建筑安装工程投资构成,按中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国财政部关于印发《建筑安装工程费用组成》的通知[建标(2013)44号],进行了修正。(2)固定资产折旧年限和净残值,按《中华人民共和国企业所得税法实施条例》,进行了修正。(3)明确了递延资产中的开办费和其他待摊费用的摊销方法。(4)根据国家规定,明确了:凡缴纳增值税和消费税的单位和个人都应按规定缴纳地方教育费附加。(5)根据国家营业税改增值税试点进程,将营业税金及附加改为增值税金及附加。

第4章:(1)将第二版中“静态评价指标是在不考虑时间因素对货币价值影响的情况下,直接通过现金流量计算出来经济评价指标”,改成“静态评价指标是在不考虑时间因素对货币价值影响的情况下,通过投资、收益、成本、利息和利润等计算出来的经济评价指标”。(2)指标计算时,将现金流量发生的年份改为时点,以保持与第二章现金流量概念的一致性。(3)将现金流量的年初习惯法和年末习惯法对应不同的动态评价指标计算公式。(4)根据《建设项目经济评价方法与参数》,将利息备付率和偿债备付率的判定标准调整为“应大于1”。(5)将单一方案与独立方案分离,独立方案既可是单一方案,也可是多方案。

第5章:将风险管理步骤改为风险分析及其步骤。

第6章:(1)依据2006年1月1日起用的新《中华人民共和国公司法》,对工业产权、非专利技术作价出资的比例进行了修正。(2)将三家政策性银行改为两家,国家开发银行已于2008年12月16日转为商业银行。

第7章:在可行性研究内容中更加强调节约能源、资源与环境保护。

第8章:(1)在动态财务分析中,用时点替换年份,明确现金流入和现金流出的基本假定。(2)将利息备付率和偿债备付率的计算限定在借款偿还期内。

第9章：(1) 区分了技术性外部效果和货币性外部效果。(2) 更新了外汇汇率。  
(3) 修正了技术劳动力的影子工资换算系数。

第11章：更新了房地产项目经济评价案例。

第13章：根据中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，中国国家标准化管理委员会，价值工程第1部分：基本术语，GB/T 8223.1—2009，对本章进行了修正。

本书第三版由西安建筑科技大学刘晓君教授主编，清华大学刘洪玉教授主审，重庆大学张仕廉教授和东北财经大学王立国教授任副主编。书中第1章，第3章第1、2、3节，第4章第2节，第5章，第6章第1、2、3节，第9、10、12章由西安建筑科技大学刘晓君撰写；第2章由张仕廉、刘晓君共同撰写；第4章第1、3节由重庆大学张仕廉撰写；第3章第4节和第6章第4、5节由东北财经大学王立国撰写；第7章由西安建筑科技大学兰峰撰写；第8章由西安建筑科技大学张炜撰写；第11章由西安建筑科技大学王萌萌撰写；第13章由西安建筑科技大学杨建平和王萌萌撰写。每章引例和案例分析由西安建筑科技大学刘晓君、孙伟和王萌萌编写。

西安建筑科技大学管理学院教师唐晓灵、宋金昭、王旭嘉，博士研究生郭振宇、颜维成，硕士研究生张晨曦、胡伟、王斌、张宇飞、杨兰兰等同学为本书的出版做了许多有益的工作，在此一并表示谢意。

本书虽几经修改，但由于水平有限，缺点错误在所难免，敬请读者予以指正。

2014年6月

## 第二版前言

《工程经济学》第二版在第一版的基础上做了进一步的充实和完善，并依据国家最新的经济法规、财税制度、投资体制改革内容和 2006 年 7 月国家发展改革委、建设部颁布的第三版《建设项目经济评价方法与参数》对相关章节的内容进行了调整和修正，使教材的前瞻性、实践性和系统性更加突出，同时，更显著地体现了与国际惯例接轨。

本书第二版的编写工作是在教育部高等教育司、建设部人事教育司和建设部高等工程管理专业指导委员会的领导和组织下进行的，得到了主编单位西安建筑科技大学、副主编单位重庆大学和东北财经大学、主审单位清华大学和参编单位兰州交通大学的大力支持。

本书第二版由西安建筑科技大学刘晓君教授主编，清华大学刘洪玉教授主审，重庆大学张仕廉教授和东北财经大学王立国教授任副主编。第一章，第三章第一节，第四章第二节，第五章，第六章第一、二、三节，第八、九、十、十二章等由西安建筑科技大学刘晓君撰写；第二章，第四章第一、三节由重庆大学张仕廉撰写；第三章二、三、四节和第六章第四、五节由东北财经大学王立国撰写；第七章由西安建筑科技大学郭斌撰写；第十一章由清华大学龙奋杰撰写；第十三章由西安建筑科技大学杨建平撰写；第十四章由兰州交通大学王恩茂撰写。全书由刘晓君统一定稿。

西安建筑科技大学管理学院研究生廖阳、石浩、王彬、段涛、张哲威、李颖、郝胜梅、王栋栋、刘新科、钟石头、宋聪旭、霍亚坤、季宽、张江涛、缪玉、任志胜、文烽、周晓娟、黄国楚、师立新、王伟、高沂、郭振宇等同学为本书的出版作了许多有益的工作，在此一并表示谢意。

本书虽几经修改，但由于水平有限，缺点错误在所难免，敬请读者予以指正。

2008 年 1 月

# 第一版前言

《工程经济学》是根据“建设部高等工程管理学科专业指导委员会”讨论通过的“工程管理专业”经济类课程中的《工程经济学》教学大纲编写的，目的是为工程管理专业提供一部主干技术基础课程教材，使学生掌握工程经济学的基本原理、基本知识和常用分析方法，具有从事各类工程项目可行性研究及经济评价的初步能力。

本教材在编写时，体现了以下原则：

**前瞻性。**教材根据目前工程经济学最新的发展动态，补充了国内以往此类教材较少涉及的项目融资、工程项目风险管理、财务杠杆效应、通货膨胀对经济评价的影响等内容，体现了学科建设的发展方向。

**实践性。**本教材紧密结合我国工程项目前期管理的实践，注重与国家现行财经法规或标准相衔接，并对量大面广以及热点领域工程项目评价的特点予以详细说明。例如，书中专门论述了城市房地产开发项目经济评价的方法。另外，书中附有充足的实际案例和例题对基础理论加以说明和演示，力求进一步缩短理论学习与实际操作之间的距离。

**系统性。**教材试图对工程经济学的基本理论与方法进行较为完整的阐述和介绍。为此，书中除对工程项目经济分析的基本方法作深入细致的论述外，还补充了国内以往同类教材较少专门论述的市场调查与预测、非盈利项目效益费用分析、工程项目后评价等内容。

本书的编写工作是在教育部高等教育司、建设部人事教育司和建设部高等工程管理学科专业指导委员会的领导和组织下进行的，得到了主编单位西安建筑科技大学、副主编单位重庆大学和东北财经大学、参编单位清华大学和兰州铁道学院的大力支持，并经过了主审单位清华大学的严格审阅。

本书由西安建筑科技大学刘晓君教授主编，清华大学刘洪玉教授主审，重庆大学张仕廉教授和东北财经大学王立国教授任副主编。书中第一、五、八、九、十、十二及第三章第一节由西安建筑科技大学刘晓君撰写；第二、四章由重庆大学张仕廉撰写；第三章第二、三、四节和第六章由东北财经大学王立国撰写；第七章由西安建筑科技大学郭斌撰写；第十一章由清华大学龙奋杰撰写；第十三章由西安建筑科技大学杨建平撰写；第十四章由兰州交通大学王恩茂撰写。全书由刘晓君统一定稿。

西安建筑科技大学管理学院研究生廖阳、石浩、王彬、段涛、张哲威、李颖、郝胜梅等同学为本书的出版作了许多有益的工作，在此一并表示谢意。

本书虽几经修改，但由于水平有限，难免有不当乃至错误之处，敬请读者予以指正。

2004年8月

# 目 录

<b>1 概论</b> .....	1
引例 .....	1
本章知识结构图 .....	2
1.1 工程经济活动及其要素 .....	2
1.2 工程经济学的基本原理 .....	4
1.3 工程经济分析基本思路 .....	7
1.4 工程经济分析人员应具备的基本素质 .....	9
案例分析 .....	9
思考题 .....	10
延伸阅读 .....	10
<b>2 现金流量与资金时间价值</b> .....	11
引例 .....	11
本章知识结构图 .....	12
2.1 现金流量 .....	12
2.2 资金的时间价值 .....	13
2.3 等值计算与应用 .....	26
案例分析 .....	31
思考题 .....	31
习题 .....	32
延伸阅读 .....	32
<b>3 投资、成本、收入与利润</b> .....	33
引例 .....	33
本章知识结构图 .....	33
3.1 工程项目投资及构成 .....	34
3.2 工程项目运营期成本费用 .....	39
3.3 营业收入、税金及附加 .....	45
3.4 利润 .....	48
案例分析 .....	50
思考题 .....	52
习题 .....	52
延伸阅读 .....	53



<b>4 工程项目经济评价方法</b>	55
引例	55
本章知识结构图	55
4.1 经济评价指标	56
4.2 基准收益率的确定方法	66
4.3 工程项目方案经济评价	69
案例分析	82
思考题	84
习题	85
延伸阅读	86
<b>5 工程项目风险与不确定性分析</b>	87
引例	87
本章知识结构图	88
5.1 盈亏平衡分析	88
5.2 敏感性分析	92
5.3 风险分析	97
案例分析	113
思考题	116
习题	116
延伸阅读	116
<b>6 工程项目资金来源与融资方案</b>	117
引例	117
本章知识结构图	118
6.1 融资主体及其融资方式	118
6.2 项目本金的融通	120
6.3 项目债务筹资	121
6.4 项目融资	128
6.5 融资方案分析	132
案例分析	137
思考题	138
习题	138
延伸阅读	139
<b>7 工程项目可行性研究</b>	141
引例	141
本章知识结构图	141
7.1 可行性研究概述	142
7.2 市场调查方法	147
7.3 市场预测方法	150

案例分析	155
思考题	157
习题	157
延伸阅读	158
<b>8 工程项目财务分析</b>	<b>159</b>
引例	159
本章知识结构图	159
8.1 财务分析概述	160
8.2 工程项目投资估算	163
8.3 工程项目财务分析的若干问题	169
8.4 既有法人项目财务分析	175
案例分析	176
思考题	188
习题	188
延伸阅读	190
<b>9 工程项目费用效益分析</b>	<b>191</b>
引例	191
本章知识结构图	192
9.1 费用效益分析的概念	192
9.2 效益和费用的识别	194
9.3 费用效益分析参数	196
9.4 影子价格的确定	197
9.5 费用效益分析指标及报表	201
案例分析	204
思考题	206
习题	207
延伸阅读	207
<b>10 工程项目费用效果分析</b>	<b>209</b>
引例	209
本章知识结构图	209
10.1 费用效果分析的概念	210
10.2 费用效果分析的方法	211
10.3 成本效用分析	213
案例分析	216
思考题	217
习题	217
延伸阅读	218

<b>11 房地产开发项目经济评价</b> .....	219
引例.....	219
本章知识结构图.....	220
11.1 房地产开发项目及其前期工作.....	220
11.2 房地产开发项目效益和费用的识别.....	223
11.3 房地产开发项目财务报表的编制.....	225
案例分析.....	225
思考题.....	241
延伸阅读.....	242
<b>12 设备更新分析</b> .....	243
引例.....	243
本章知识结构图.....	243
12.1 设备更新的原因及特点分析.....	244
12.2 设备经济寿命的确定.....	246
12.3 设备更新分析方法及其应用.....	249
12.4 设备更新方案的综合比较.....	256
案例分析.....	258
思考题.....	259
习题.....	259
延伸阅读.....	260
<b>13 价值工程</b> .....	261
引例.....	261
本章知识结构图.....	261
13.1 价值工程原理.....	262
13.2 价值工程的实施步骤和方法.....	265
13.3 价值工程在工程项目方案评选中的应用.....	274
案例分析.....	275
思考题.....	276
延伸阅读.....	277
<b>附录 I 复利因子</b> .....	279
<b>附录 II 定差因子</b> .....	291
<b>附录 III 标准正态分布表</b> .....	297
<b>附录 IV 随机数表</b> .....	299
<b>附录 V 随机正态偏差表</b> .....	301
<b>习题参考答案</b> .....	303
<b>参考文献</b> .....	307

## 引例

### 虹桥综合交通枢纽工程的提出

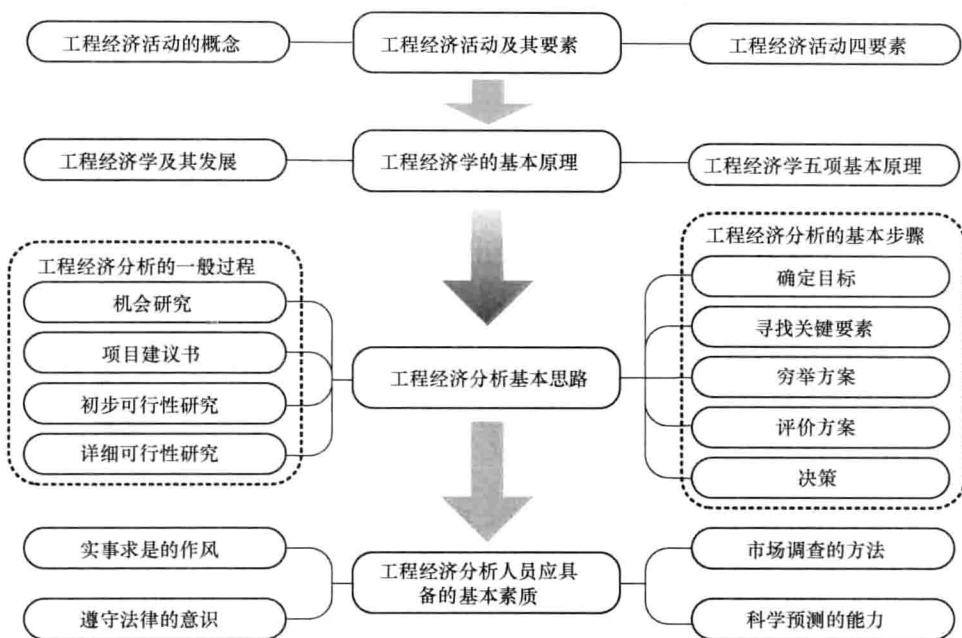
虹桥综合交通枢纽工程（以下简称“虹桥枢纽”）是上海功能性、网络化、枢纽型城市基础设施建设的标志性工程，是上海市加快现代服务业发展新的集聚区——虹桥商务区的核心主体，更是上海服务长三角、服务长江流域、服务全国的重大枢纽工程。虹桥枢纽集民用航空、高速铁路、城际铁路、高速公路、磁浮、地铁、地面公交、出租汽车等多种交通方式于一体，可实现跨区域、大范围人流物流的快速集散，是国内乃至世界上最大的综合交通枢纽之一。虹桥枢纽于2010年3月16日部分建成投入使用，全部建成后日客流量将达到110~140万人次。

虹桥枢纽概念最初产生于2004年6月上海磁浮交通发展规划研究之中。与此同时，上海于2003年开始进行旨在“超越航空、超载上海”的“上海航空枢纽发展战略”的研究。2005年3月，上海市政府提出虹桥机场西侧发展综合交通枢纽的构想。2005年5月原铁道部和上海市研究决定将高铁、磁浮车站与机场航站楼结合在一起的规划设想，虹桥综合交通枢纽从设想进入了实际操作阶段。2006年3月24日，上海市政府决定正式成立虹桥枢纽工程建设指挥部。2006年7月，上海申虹投资发展有限公司正式成立，与虹桥机场集团一道负责虹桥枢纽的开发建设。（资料来源：贾广社等，工程哲学新观察——从虹桥综合交通枢纽工程到“大虹桥”。南京：江苏人民出版社，2012.）

### 启 示

如虹桥枢纽工程这样的大型工程项目，其决策过程必须经过系统论证、科学研究、技术攻关、方案比较、逐步完善的过程。只有对工程理念、工程的社会经济影响、工程资源的投入与运作、工程利益相关者的关系、工程规划和设计、工程的管理组织体系进行透彻分析，工程才能顺利实施和运营。

## 本章知识结构图



## 1.1 工程经济活动及其要素

### 1.1.1 工程经济活动的概念

工程经济活动就是把科学研究、生产实践、经验积累中所得到的科学技术有选择地、经济地、创造性地应用到最有效地利用自然资源、人力资源和其他资源的经济活动和社会活动中，以满足人们需要的过程。

从上述定义中可以看出，工程经济活动更侧重科学知识的应用和技术的创新。科学家的作用是发现宇宙间各种自然现象的规律，丰富人类的知识宝库。而工程师的作用是把这些知识创造性地用于特定的系统，攻克技术难关，实现创造发明，最有效地为社会提供商品和劳务。对于从事工程经济活动的工程师来说，掌握科学知识和成熟技术本身并不是目的，知识只是构建各种运动系统时所需各种要素中的一种，关键是要在解决特定问题中创造性地把知识、技术、能力和物质手段有效地融为一个有机整体来更好地满足人们的需要。

人类活动由经济活动和社会活动组成。经济活动是人类的基本活动，它决定了人类的生存和发展的条件。人类经济活动是使用一定的手段或工具改变自然或非自然物质，使之适合自身需要的有目的活动。人类在经济活动的基础上还从事着大量的社会活动，包括文化艺术、科研与教育、医疗保健、国防安全以及扶弱济贫等方面的活动。经济活动是社会活动的基础，经济发展的水平决定着社会活动的范围和规模；社会活动一方面满足了人类

的非经济需要，另一方面促进着经济转型发展及可持续发展。在经济全球化时代，由于科技创新能力是国家综合实力决定性的因素，大部分经济活动和社会活动都涉及科学技术的应用和创新，这使得工程经济活动也具有了创新的内涵。

当今社会经济的发展和人类文明的进步都是工程经济活动直接或间接的成果。反过来，人类物质文化生活水平的改善、社会经济和生态环境可持续发展的要求又对工程经济活动提出了更明确的新目标。

### 1.1.2 工程经济活动的要素

工程经济活动一般涉及四大要素：活动主体、活动目标、实施活动的环境以及活动的效果。

活动主体是指垫付活动资本、承担活动风险、享受活动收益的个人或组织。现代社会经济活动的主体可大致分为三大类：企业、政府及包括文、教、卫、体、科研等组织在内的事业单位或社会团体。

人类一切工程经济活动都有明确的目标，都是为了直接或间接地满足人类自身的需要。而且不同活动主体目标的性质和数量等存在着明显的差异。如政府一般是多目标系统，包括：社会经济的可持续性发展、就业水平的提高、法制的建立健全、社会安定、币值稳定、环境保护、经济结构的改善、收入分配公平等。企业的目标以利润为主，包括：利润最大化、市场占有率、应变能力和品牌效应等。

工程经济活动常常面临彼此相关且至关重要的双重环境，一个是自然环境，另一个是经济环境。自然环境提供工程经济活动的客观物质基础，经济环境显示工程经济活动成果的价值。工程经济活动固然要遵循自然环境中的各种规律并保护生态环境，只有这样才能赋予物品或服务使用价值。但是，在市场经济条件下，物品或服务的价值取决于其带给人们的边际效用。无论技术系统的设计多么精良，如果生产出的物品或提供的服务没有市场需求或不能使消费者满意，这样的工程经济活动就失去了价值。

所谓工程经济活动的效果是指活动实施后对活动主体目标产生的影响。由于目标的多样性，通常一项工程经济活动会同时表现出多方面的效果，甚至各种效果之间还是冲突和对立的。例如，对一个经济欠发达地区进行开发和建设，如果只进行低水平的资源消耗类生产，就有可能在提高当地人民收入水平的同时，造成严重的环境污染和生态平衡的破坏。

人类社会的一个基本任务，就是要根据对客观世界运动变化规律的认识，对自身的活动进行有效的规划、组织、协调和控制，最大限度地提高工程经济活动的价值，降低或消除负面影响。而这正是工程经济学的主要任务。

### 1.1.3 工程经济学及其发展

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之贡献，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满意活动方案的学科。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。

工程经济学是介于自然科学和社会科学之间的交叉科学，是根据现代科学技术和社会

经济发展的需要，在自然科学和社会科学的发展过程中，互相渗透，互相促进，逐渐形成和发展起来的。在这门学科中，经济学处于支配地位，因此，工程经济学属于应用经济学的一个分支。

1800年以前，科学技术随着工具的变革，推动人类社会的经济发展和文明进步，但由于技术十分落后，经济发展的速度极为缓慢，人们不能有意识地通过提高技术水平来促进经济发展，只是为了生存或减轻劳动强度而就技术论技术。1800年以后，由于科学技术的迅猛发展，很快改变了世界的格局。以蒸汽机、发电机、原子能、电子计算机、微电子技术、航天技术、分子生物学、遗传工程、新能源技术等为代表的新技术群的兴起和普及，带来人类社会的数次经济繁荣，科学技术成为经济发展的“有力杠杆”。

20世纪30年代之后，经济学家们注意并深刻认识到了科学技术对经济发展的巨大影响，工程经济的研究也深入地展开并逐渐形成了一门独立的学科。20世纪50年代之后，数学和计算技术迅速发展，运筹学、概率论、数理统计等方法以及系统工程、计量经济学、最优化技术在生产建设领域大量应用，使工程经济学获得了长足的发展。特别是20世纪末计算机技术和信息技术的迅速普及以及21世纪初互联网技术、大数据分析和云计算技术的广泛应用，使得分析和评价工程经济活动及选择技术方案的方法又有了新的突破。

## 1.2 工程经济学的基本原理

### 1.2.1 工程经济分析的目的是提高工程经济活动的经济效果

工程经济活动，不论主体是个人还是机构，都具有明确的目标，都是为了直接或间接地满足人类自身的需要。例如，人类的生产性活动是通过新材料、新能源和新制造技术的应用为人类生存和发展提供更多更好的所需物品和服务；教学活动是通过更先进的信息技术和手段将知识及技能传播给更多的受教育者，以便更充分地利用这些知识与技能；医疗活动就是应用生物工程、遗传学和生命科学的成果更好地防病治病，救死扶伤，造福人类。

工程经济活动的目标是通过活动产生的效果来实现的。根据活动对具体目标的不同影响，效果可分为有用的、所期望的和无用的或想避免的。前者通常称为效益，后者通常称为损失。

由于各种工程经济活动的性质不同，因而会取得不同性质的效果，如财务效果、环境效果、艺术效果、军事效果、政治效果、医疗效果等。但无论哪种技术实践效果，都要涉及资源的消耗，都有浪费或节约问题。由于在特定的时期和一定的地域范围内，人们能够支配的经济资源总是有限的，因此，对工程经济活动进行事前分析（简称工程经济分析）是十分必要的。工程经济分析的目的在于，在有限的资源约束条件下对所采用的技术进行选择，对活动本身进行有效的计划、组织、协调和控制，以最大限度地提高工程经济活动的效益，降低损失或消除负面影响，最终提高工程经济活动的价值。

所谓经济效果就是人们在学习技术的社会实践中效益与费用及损失的比较。对于取得一定有用成果和所支付的资源代价及损失的对比分析，就是经济效果。

当效益与费用及损失为不同度量单位时, 经济效果可用下式表示:

$$\text{经济效果} = \frac{\text{效益}}{\text{费用} + \text{损失}} \quad (1-1)$$

当效益与费用及损失为相同度量单位时, 经济效果可用下式表示:

$$\text{经济效果} = \text{效益} - (\text{费用} + \text{损失}) \quad (1-2)$$

提高工程经济活动的经济效果是工程经济分析的出发点和归宿点。一般来说, 提高活动经济效果有以下两种途径:

第一, 用最低的寿命周期成本实现产品、作业、服务或系统的必要功能。例如, 世界上第一辆汽车是 1886 年由德国人本茨 (Benz) 制造的, 由于生产成本太高, 在相当长一段时间内汽车仅是贵族的玩物。后来, 经过美国人亨利·福特 (Henry Ford) 的努力, 每辆车的售价降至 1000~1500 美元, 进而又降至 850 美元, 到 1916 年甚至降至 360 美元, 同时, 汽车的使用成本也有所降低。这为汽车在世界范围内的广泛使用创造了条件。

第二, 在费用一定的前提下, 不断改善产品、作业、服务或系统的质量, 提高其功能。电子计算机自问世以来, 储存空间不断扩大, 运算速度不断提高, 兼容性日益改善, 而价格不断降低的事实, 使其应用领域大大地拓展, 以至于人们的生活方式和生产方式都为之改变。

### 1.2.2 技术与经济之间是对立统一的辩证关系

从长期来看, 经济是技术进步的目的, 技术是达到经济目标的手段, 是推动经济发展的强大动力。马克思说: “火药、指南针、印刷术, 这是预告资产阶级社会到来的三大发明。因为火药把骑士阶层炸得粉碎, 指南针打开了世界市场而且建立了殖民地, 而印刷术, 则变成新教的工具, 总的来说, 变成科学复兴的手段, 变成对精神发展创造必要前提的最强大的杠杆。”在我国当前, 手工业、传统工业、高技术产业的劳动生产率之比, 大概是 1:10:100。未来, 人类更加强调资源、环境、经济的可持续发展。而要想以牺牲环境和资源为代价来发展经济, 技术进步仍是必由之路。

从短期来看, 技术与经济之间还存在着相互制约和相互矛盾的一面。有些先进技术, 需要有相应的工程经济条件起支撑作用, 需要相应的资源结构相配合。对于不具备相应条件的地区和国家, 这样的技术就很难发挥应有的效果。这正是为什么在相同的生产力发展阶段, 不同的社会形态会创造出极为悬殊的劳动生产率的原因之一。美国、日本等发达国家, 劳动力成本较高, 资本比较充裕, 因此生产过程中使用更多的先进技术和装备代替人的劳动。我国是一个发展中的国家, 劳动力资源丰富, 最优的要素组合方式必然不同于发达国家。同时我国又是一个发展中的大国, 各地区资源条件和经济发展水平很不均衡, 这就决定了我国现阶段的技术体系应该同时包容新技术、高技术、中间技术和传统技术, 以满足不同地区的经济条件。

### 1.2.3 工程经济分析的重点是科学地预见活动的结果

人类对客观世界运动变化规律的认识, 使得人们可以对自身活动的结果作出一定的科学预见, 判断一项活动目的的实现程度, 并相应地选择、修正所采取的方法。以三峡工程为例, 如果不了解三峡工程建成后可以获得多少电力, 能在多大程度上改进长江航运和提



高防洪能力，那么建设三峡工程就成为一种盲目的活动。因此，为了有目的地开展各种工程经济活动，就必须对活动的效果进行慎重的估计和评价。

工程经济分析正是对一次性工程经济活动的方案付诸实施之前或实施之中的各种结果进行估计和评价的过程，属于事前或事中主动的控制，即信息搜集→资料分析→制定对策→防止偏差，事后的评价和总结仍然是为了在新的项目中汲取经验教训。对工程经济活动的预见，要求人们面对未来，对可能发生的后果进行合理的预测。只有提高预测的准确性，客观地把握未来的不确定性，才能提高决策的科学性。工程经济活动可行性研究的主要内容之一就是要进行周密的市场调查，准确地估计项目的效益、费用及损失。可行性研究工作方式的提出，使工程经济分析的预见性提高到一个新的水平。

当然，由于人的理性有限性，不可能做到对所有活动效果的估计都准确无误，总会产生一定的偏差，特别是对具有创新性的项目而言。正因如此，人们才会不断地在风险分析和不确定性分析中进行大量的、旨在拓展人类知识范围、提高预见能力的研究工作。

#### 1.2.4 工程经济分析是对工程经济活动的系统评价

环境问题是世界各国共同关心的问题，把经济、社会发展同环境保护结合起来研究已成为国际社会的共识。为了防止一项工程经济活动在对一个利益主体产生积极效果的同时可能损害到另一些利益主体的目标，工程经济分析必须体现较强的系统性。系统性主要表现在以下三个方面：①评价指标的多样性和多层性，构成一个指标体系；②评价角度或立场的多样性，根据评价时所站的立场或看问题的出发点的不同，分为企业财务评价、国民经济评价以及社会评价等；③评价方法的多样性。常用的评价方法有以下几大类：定量或定性评价、静态或动态评价、单指标或多指标综合评价等。

由于局部和整体、局部与局部之间客观上存在着一定的矛盾和利益摩擦，系统评价的结果总是在法律法规允许的范围内各利益主体目标相互协调的均衡结果。

需要指出的是，对于特定的利益主体，由于多目标的存在，各方案对各分目标的贡献有可能不一致。因此，在一定的时空和资源约束条件下，工程经济分析寻求的只能是令决策者满意的整体方案，而非各分项效果都最佳的最优方案。

#### 1.2.5 满足可比条件是技术方案比较的前提

为了在对各项技术方案进行评价和选优时，能全面、正确地反映实际情况，必须使各方案的条件等同化，这就是所谓的“可比性问题”。由于各个方案涉及的因素极其复杂，加上难以定量表达的因素，所以不可能做到绝对的等同化。在实际工作中，一般只能做到使对方案经济效果影响较大的主要方面达到可比性要求，包括：①产出成果使用价值的可比性；②投入相关成本的可比性；③时间因素的可比性；④价格的可比性；⑤定额标准的可比性；⑥评价参数的可比性。其中，时间的可比是方案经济评价通常要考虑的一个重要因素。例如，有两个技术方案，产品种类、产量、投资、成本完全相同，但时间上有差别，其中一个投产早，另一个投产晚，这时很难直接对两个方案的价值大小下结论，必须将它们的效果和成本都换算到同一个时点后，才能进行方案评价和比较。

在实际工作中，工程经济活动很多是以工程项目的形式出现的。因此，本书对工程经济原理及方法的应用主要针对工程项目展开。