

新世纪高校工程管理专业系列教材

# 工程经济学

*GongCheng JingJiXue*

王克强 主 编

王洪卫 副主编



上海财经大学出版社

新世纪高校工程管理专业系列教材

# 工程经济学

王克强 主 编

王洪卫 副主编

 上海财经大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/王克强主编. —上海:上海财经大学出版社,2004.3  
新世纪高校工程管理专业系列教材  
ISBN 7-81098-056-4/F·049

I.工… II.王… III.①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(2003)第 118607 号

GONGCHENG JINGJIXUE

## 工 程 经 济 学

王克强 主 编

王洪卫 副主编

责任编辑 王永长 封面设计 优典工作室

---

上海财经大学出版社出版发行  
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: [webmaster@sufep.com](mailto:webmaster@sufep.com)

全国新华书店经销

上海译文印刷厂印刷

上海浦江装订厂装订

2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷

---

890mm×1240mm 1/32 14 印张 403 千字

印数:0 001—5 000 定价:25.00 元

(本书附光盘一张)

# 新世纪高校工程管理专业系列教材

编委会

顾 问

张君一 俞文青

主 任

储敏伟

副主任

杨大楷

委 员

(按姓氏笔画为序)

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 王洪卫 | 杨大楷 | 应望江 |
| 季宝红 | 姚玲珍 | 储敏伟 |

## 总 序

随着改革的深入和社会主义市场经济的建立,在我国经济管理体制和资源配置机制发生根本性变革的同时,工程项目的管理体制、管理内涵、管理方法、管理形式和管理手段等也都发生了巨大变化,项目的投资主体更加多元化,决策机制更加科学化,融资渠道与方式则向更深、更广的领域拓展。而WTO的加入,更加快了我国融入经济全球化的进程,使国内外资金的对流规模越来越大,从而扩大了工程建设规模,增加了社会对工程管理人才的需求。正是在这样的背景下,我们强烈地意识到:以国内外先进的工程管理理念、管理理论和管理方法,来培养基础知识扎实的工程管理高级人才,是摆在我们工程管理教育工作者面前的一项艰巨任务。因此,工程管理教学与研究的改革和发展已经迫在眉睫,造就新世纪工程管理人才的培养方案必须予以前瞻性的筹划。

“工欲善其事,必先利其器。”工程管理人才的培养和学科专业的建设离不开优秀的教材和其他有助于教学科研的著作。为此,几经酝酿,我们决定编写这套以教材为主的工程

管理丛书。

工程管理学是一门融管理学、经济学和工程(即工程技术)基础知识于一体的新兴交叉学科。学科主要涉及的教学研究领域包括:工程管理的理论与方法,投资经济的基本理论与方法,工程技术知识,工程项目建设的方针政策与法规,工程决策与全过程管理,等等。学科建设的基本任务是,通过揭示工程管理活动的规律,为我国在推动社会主义市场经济的进程中制定一系列投资与建设的规划和政策,健全法规和构筑建设管理主体,以及进行投资估算、工程谈判、合同签订、项目融资、建设管理提供理论依据。基于这样的考虑,本丛书的编写,以工程经济学、工程项目管理学、工程造价与管理、工程合同管理、项目评估与可行性研究以及工程项目投融资等内容为重点,充分发挥学科理论与实务运作相结合的优势,推动学科向经济与管理相结合、法规与建筑技术相结合、投资与建设相结合的前沿学科发展,并以外向型与国际化为依托,进一步发挥学科的工程经济、财务与会计、估价与投资分析、金融与保险、物业管理与工程监理等的优势,使学科更好地为经济建设服务,以适应新世纪国际化复合型人才培养的需要。

我国财经类高等院校的工程管理服务专业始建于1999年。在此之前,有关工程管理服务专业的课程主要分散在投资经济管理、房地产经营管理以及工商管理学科中,由此造成了工程管理服务专业学科方向不明确、学科体系不完整的状况。1998年教育部颁布的《普通高等学校本科专业目录》,在学科调整时设置了工程管理服务专业,从而掀开了工程管理服务学科建设的崭新一页。由于该专业设置的时间不长,需要探讨研究的内容很

多;同时,一个学科的建设和发展,也需要社会各界的关爱和几代人不懈的努力。因此,本丛书在内容和体系方面,肯定还存在许多不足,恳请同行批评指正。

本丛书的编写和出版,得到了国家建设部等政府管理部门以及许多实际工作部门的大力指导和支持,得到了兄弟院校的帮助,也得到了上海财经大学出版社的鼎力相助,在此谨致诚挚的谢意。

新世纪高校工程管理专业系列教材编委会

## 前 言

工程经济学的历史渊源可追溯到 1887 年惠灵顿的《铁路布局的经济理论》一书的出版。他认为,资本化的成本分析法,可应用于铁路最佳长度或路线曲率的选择,从而开创了工程领域中的经济评价工作。工程经济(学)破土萌芽了。他认为,工程经济并不是建造艺术,而是一门少花钱多办事的艺术。惠灵顿的精辟见解被后来的工程经济学家所承袭。第二次世界大战之后,工程经济学受凯恩斯主义经济理论的影响,研究内容从单纯的工程费用效益分析扩大到市场供求和投资分配领域,从而取得重大进展。20 世纪 60 年代以来,工程经济学研究主要集中在风险投资、决策敏感性分析和市场不确定性因素分析等方面。近十几年来,西方工程经济学理论出现了宏观经济研究的新趋势,工程经济中的微观部门效果分析正逐渐同宏观的社会效益研究、环境效益分析结合在一起,国家的经济制度和政策等宏观问题成为当代工程经济学研究的新内容。工程经济学这门年轻的学科正在随着社会经济的发展而不断成长壮大,许多新的领域需要不断探索。

工程经济学中所说的“工程”是一个涵义广泛的概念。它不仅包括能形成实物资本的土木工程,而且包括任何可以评价的独立的技术方案。因此,可以认为,不仅工程经济与管理的学生要学习工程经济学,所有将来从事经济、管理和技术的学生都应具备一定的工程经济学基础。

本书的内容比较丰富,建议在使用过程中有选择地授课。由于学时数的限制,以及学生的学习背景不同,有些内容可以不讲或少讲,将之作为学生自学的内容。

本书适用于高等学校本科生及研究生教材,也可作为干部培训或自学工程经济理论与方法的参考书。

为了增强学习的目的性,每章一开始提出本章的学习目标;为了提高学生对学习内容在实际应用中的理解,每章专门安排了以本章内容为主的案例分析(第一章除外);为了强化学习效果,在每章后安排了复习思考题。希望这样做,能提高学生学习兴趣和效果,也便于自学者自学。

本书在撰写中学习、阅读及引用了国内外许多学者的论著、观点和材料。在写作过程中,上海财经大学公共经济与管理学院的领导和老师、上海财经大学出版社的领导和同志给予了多方面的关照。学生在学习过程中提出的一些宝贵意见和建议也为本书写作提供了重要的参考。在此一并表示感谢。

本书作者的分工是:第一章由王克强撰稿,第二章由王人己撰稿,第三章由刘红梅撰稿,第四章由王克强和孙晓阳撰稿,第五章由王洪卫和陈歆撰稿,第六章由方芳撰稿,第七章由王克强撰稿,第八章由段安康撰稿,第九章由曹建元撰稿,第十章由胡荣振撰稿,第十一章由华锦阳撰稿,第十二章由何

康维撰稿,附录由刘红梅和王克强撰写。王克强还负责了前言、目录、参考文献等工作。王克强提出了撰写提纲,并作全书的统筹定稿,王洪卫教授为提纲最后定稿提出了很多宝贵意见。刘红梅、孙晓阳、王蕾、陈歆协助做了校对工作。

另外,为了教学和自学方便,我们准备了光盘。光盘的内容包括各章的关键概念、主要内容、学习重点、作业题的参考答案以及各章的案例等。光盘由王克强、刘红梅、钟苇、孙晓阳提出总体设计,王克强、刘红梅、钟苇负责将 word 文本转化为 Flash 文本。各章节的案例及作业参考答案由本书对应章节的撰稿人完成。王克强、刘红梅、孙晓阳负责统筹了光盘的 word 文本。

由于我们水平有限,编写时间又仓促,书中一定还有不少缺点和错误,请广大读者不吝指正。

编者  
2004 年 1 月

# 目 录

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 总 序.....                     | 1  |
| 前 言.....                     | 1  |
| 第一章 绪论.....                  | 1  |
| 第一节 工程经济学涵义及其发展.....         | 1  |
| 第二节 工程经济学的研究对象和一般程序.....     | 5  |
| 第三节 工程经济学的分析方法、特点及学习方法 ..... | 9  |
| 本章小结 .....                   | 12 |
| 复习思考题 .....                  | 13 |
| 第二章 工程经济分析的基本经济要素 .....      | 14 |
| 第一节 投资与资产 .....              | 15 |
| 第二节 成本费用 .....               | 23 |
| 第三节 折旧与摊销 .....              | 31 |
| 第四节 销售收入、利润与税金.....          | 38 |
| 本章小结 .....                   | 50 |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 复习思考题 .....                    | 51         |
| <b>第三章 资金的时间价值 .....</b>       | <b>53</b>  |
| 第一节 资金时间价值的几个基本概念 .....        | 53         |
| 第二节 资金的等值换算 .....              | 62         |
| 本章小结 .....                     | 78         |
| 复习思考题 .....                    | 78         |
| <b>第四章 工程项目经济评价指标与方法 .....</b> | <b>80</b>  |
| 第一节 项目经济评价指标概述 .....           | 81         |
| 第二节 时间性指标分析法 .....             | 86         |
| 第三节 价值性指标分析法 .....             | 97         |
| 第四节 比率性指标分析法 .....             | 102        |
| 第五节 经济评价指标的关系及选择 .....         | 117        |
| 本章小结 .....                     | 119        |
| 复习思考题 .....                    | 120        |
| <b>第五章 设备折旧与更新 .....</b>       | <b>122</b> |
| 第一节 设备经济寿命的确定 .....            | 122        |
| 第二节 设备磨损、折旧与维修分析 .....         | 127        |
| 第三节 设备更新分析 .....               | 135        |
| 第四节 设备租赁分析 .....               | 140        |
| 第五节 边际原理的应用与所得税的影响 .....       | 144        |
| 第六节 更新方案选择 .....               | 151        |
| 本章小结 .....                     | 158        |
| 复习思考题 .....                    | 159        |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第六章 工程项目的财务评价        | 162 |
| 第一节 财务评价概述           | 162 |
| 第二节 现金流量表和流量图        | 168 |
| 第三节 财务评价基础数据测算       | 170 |
| 第四节 财务评价报表的编辑与评价指标计算 | 193 |
| 本章小结                 | 208 |
| 复习思考题                | 209 |
| 第七章 工程项目的风险分析与控制     | 211 |
| 第一节 工程项目风险分析概述       | 211 |
| 第二节 工程项目风险分析的一般方法    | 220 |
| 第三节 工程项目风险的预测与控制     | 225 |
| 第四节 蒙特卡罗法            | 250 |
| 本章小结                 | 259 |
| 复习思考题                | 259 |
| 第八章 多项目方案的经济性比较与选择   | 261 |
| 第一节 项目与方案之间的关系及传统解法  | 262 |
| 第二节 互斥方案(项目)的选优      | 268 |
| 第三节 独立项目的经济比较与选优     | 280 |
| 第四节 层混型项目的经济比较与选优    | 290 |
| 本章小结                 | 293 |
| 复习思考题                | 293 |
| 第九章 资金的筹集与运用         | 297 |
| 第一节 传统资金筹集渠道与方式      | 297 |
| 第二节 工程项目融资           | 302 |
| 第三节 融资成本与融资风险分析      | 314 |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 本章小结·····                  | 317        |
| 复习思考题·····                 | 318        |
| <b>第十章 价值工程与价值分析·····</b>  | <b>319</b> |
| 第一节 价值工程原理·····            | 319        |
| 第二节 价值工程对象的选择与信息收集·····    | 324        |
| 第三节 功能分析·····              | 328        |
| 第四节 方案创新与评价实施·····         | 340        |
| 本章小结·····                  | 348        |
| 复习思考题·····                 | 348        |
| <b>第十一章 工程项目可行性研究·····</b> | <b>350</b> |
| 第一节 可行性研究概述·····           | 350        |
| 第二节 项目周期与可行性研究阶段·····      | 354        |
| 第三节 可行性研究程序及报告的编写·····     | 363        |
| 本章小结·····                  | 377        |
| 复习思考题·····                 | 378        |
| <b>第十二章 工程项目后评价·····</b>   | <b>379</b> |
| 第一节 工程项目后评价概述·····         | 379        |
| 第二节 工程项目后评价的基本内容·····      | 384        |
| 第三节 工程项目后评价的方法和指标·····     | 388        |
| 第四节 工程项目后评价报告·····         | 396        |
| 本章小结·····                  | 400        |
| 复习思考题·····                 | 401        |
| <b>主要参考书目·····</b>         | <b>403</b> |
| <b>附录 复利系数表·····</b>       | <b>405</b> |

# 第一章

## 绪 论

### 本章学习目标

了解《工程经济学》学科的发展情况,理解“工程经济学”的涵义和工程经济分析的重要意义,了解工程经济分析的一般过程,掌握工程经济学的内容体系、分析方法、学科特点和学习方法。

### 第一节 工程经济学涵义及其发展

#### 一、工程经济学的涵义

要了解工程经济学的涵义,首先应了解工程、经济等概念的涵义,也必须对工程学、经济学有所了解。

工程是指按一定计划进行的工作,如建造、建筑、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生产和生活问题来满足人们的需要。要实现自然资源向产品的转变,必须依赖于技术,但是

并非先进的技术都能生产出市场需要而又价廉物美的产品。因此,上述转变还必须依赖于经济因素的考虑。

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要涉及工程节约问题,又要涉及工程技术方案和技术措施对企业、国民经济影响的问题,还要涉及工程经济活动的组织管理问题。

工程经济学正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。直到 19 世纪末,工程师的工作仍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。随着科学技术的飞速发展,社会投资活动的增加,他们的职责范围不断扩大,他们不得不对许多工程问题进行决策,如相互竞争的设计方案应该选择哪一个?正在使用的机器是否应该更新?在有限资金的情况下如何选择投资方案?这些问题都有两个明显的特点: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经济环境下做出正确的决策,必须兼有工程学和经济学知识,掌握技术经济的评价方法。这就促成工程经济学的产生。

由此可见,工程经济学是一门运用工程学和经济学,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。它的任务是以有限资金,较好地完成工程任务,得到最大的经济效益。它的核心就是单个组织的经济决策,因此,工程经济学与微观经济学有着紧密的联系。同时,工程经济学与宏观经济学也有一定联系,项目的工程经济效益直接关系到社会效益的好坏。

## 二、工程经济学的产生与发展

### (一)工程经济学的萌芽与形成(1887~1930 年)

工程经济学的历史渊源可追溯到 1887 年惠灵顿(Arthnar M. Wellington)的《铁路布局的经济理论》一书的出版。

作为一名建筑工程师,惠灵顿认为,资本化的成本分析法,可应

用于铁路最佳长度或路线曲率的选择,从而开创了工程领域中的经济评价工作。工程经济(学)破土萌芽了。什么是工程经济呢?惠灵顿认为,不把工程学简单地理解和定义为建造艺术是很有好处的。在他看来,工程经济并不仅仅是建造艺术,而是一门少花钱多办事的艺术。

惠灵顿的精辟见解被后来的工程经济学家所承袭。20世纪初,斯坦福大学教授菲什(J. C. L. Fish)出版了第一部直接冠以《工程经济学》(Engineering Economics, 1915年第一版, 1923年第二版)名称的著作。他将投资模型与证券市场联系起来,分析内容包括投资、利率、初始费用与运营费用、商业组织与商业统计、估价与预测、工程报告等。1920年,提出了用复利法确定方案的比较值。戈尔德曼(Q. B. Goldman)教授在其《财务工程学》一书中提出了决定相对价值的复利模型,从而为工程经济学中许多基本原理的产生奠定了基础。非但如此,他还颇有见地的指出:“有一种奇怪而遗憾的现象,就是许多作者在他们的工程著作中,没有或很少考虑成本问题。实际上,工程师最基本的责任是考虑成本,以便取得真正的经济效益,即赢得最大可能数量的货币,获得最佳的财务效益。”

然而,真正使工程经济学成为一门系统化学科的学者,则是格兰特(Eugeng L. Grant)教授。他在1930年发表了被誉为工程经济学经典之作的《工程经济原理》。格兰特教授不仅在该书中剖析了古典工程经济的局限性,而且以复利计算为基础,讨论了判别因子和短期评价的重要性以及资本长期投资的一般比较,首创了工程经济的评价理论和原则。他的许多理论贡献获得了社会公认,故被誉为工程经济学之父。

从惠灵顿到格兰特,历经43年的曲曲折折,一门独立的、系统化的工程经济学科终于形成。

## (二)工程经济学的发展(1950~1990年)

第二次世界大战之后,工程经济学受凯恩斯主义经济理论的影响,研究内容从单纯的工程费用效益分析扩大到市场供求和投资分配领