

全国普通高等院校 工程管理专业  
实用创新型 系列规划教材

# 工程经济学

武献华 石振武 编著



科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

中国科学院教材建设专家委员会教材建设立项项目

全国普通高等院校工程管理专业**实用创新型**系列规划教材

---



# 工 程 经 济 学

武献华 石振武 编著

科 学 出 版 社

北 京

## 内 容 简 介

工程管理专业是为适应经济与社会发展需要于近年设立的新专业。本书是工程管理专业学生必修的一门专业基础课。在有些院校本门课程的学习已扩展到土木工程类等相关专业。

本书的内容主要是围绕项目方案的比选和评价展开的。全书共分十一章。书中除了阐述一般的资金时间价值、项目的财务评价、资金成本、多方案比选、不确定性分析等基本内容以外,还介绍了近年来学术研究的成果和国家相关政策,如最新的融资模式研究等。

本书可作为工程管理、土木工程专业教学用书,亦可供工程技术、经济管理等从业人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

工程经济学 / 武献华, 石振武编著. —北京: 科学出版社, 2006  
(全国普通高等院校工程管理专业实用创新型系列规划教材)  
ISBN 7-03-017807-6

I. 工… I. ①武…②石… III. 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(2006)第 092889 号

责任编辑: 田悦红 / 责任校对: 刘彦妮

责任印制: 吕春珉 / 封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2006 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2006 年 9 月第一次印刷 印张: 15

印数: 1—3 000 字数: 331 000

定价: 20.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈路通〉)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62135763-8007(HF02)

# 全国普通高等院校工程管理专业实用创新型 系列规划教材

## 编 委 会

顾 问 任 宏

主 任 徐绪松

副主任 (按拼音排序)

王雪青 武献华 武永祥

委 员 (按拼音排序)

陈 双 顾永才 贺 文 金 江 李清立

刘 岗 宁素莹 石振武 宋 伟 田元福

田悦红 王红岩 王 平 王卓甫 吴贤国

谢 颖 徐 莉 岳建平 张建平 张守健

## 丛 书 序

大到国家宏观经济的管理,小到一个企业具体部门的运作,都是极其复杂的管理实践。管理的实践和管理的理论是相互影响、相互促进的。管理实践需要管理理论的指导,才能科学化和规范化;而管理理论需要管理实践提出新的问题,才能不断深入发展。随着社会主义市场经济的逐步完善,我国的管理实践发生了深刻的变化,为我国管理理论提供了非常好的独特研究对象,从而为管理理论的创新提供了研究基础。

经济全球化的大趋势使管理的重要性愈来愈被人们所认识,从而使管理专业也得到了前所未有的发展。工程管理在社会需求中悄然兴起。早在 1979 年我国就有了管理工程专业,通过近 20 年的演变、合并,1998 年“工程管理”被教育部列入本科专业目录,隶属于“管理科学与工程”这个一级学科。经过近 8 年的建设、发展,在工程管理专家、学者的共同努力下,工程管理专业日趋成熟,并得到社会相关领域的认可和重视。

工程管理专业培养工程建设领域和房地产投资开发领域从事项目全程策划、项目投融资、工程造价全过程管理工作的复合型高级管理人才,这类人才也正是社会急需的人才。今天,在国家“十一五”规划建设中,城镇化的健康发展和以人为本的人居工程,均给工程管理专业提供了极好的发展机遇,当然也对工程管理专业提出了更高、更新的要求:培养更多、更优秀的从事工程管理工作的创新型、复合型人才。为此,我们编写了这套工程管理专业系列教材,并将此套书纳入科学出版社“十一五”规划教材项目。

全套书从总体设计上注重了基础性、科学性、实践性、前沿性,从人才培养上注重了研究型学习,启迪思维,鼓励创新。每部著作都吸收了改革开放以来的管理实践,凝聚了编著者教学、科研的成果,蕴含了编著者创造性的智力活动。这套系列教材给予了工程管理专业学生必备的管理学、经济学和土木工程技术方面的基础知识和现代管理的理论、方法,也给予了工程管理专业学生必备的能力,包括:对房地产投资开发项目的营销策划、管理的能力;从事宏观、中观、微观投资管理的能力;从事投资项目预测、决策和全过程管理的能力;进行项目投融资的能力;进行投资项目可行性研究、项目评估、房地产价格评估,编制招标投标文件、投标书评定,编制和审核工程项目估算、概算、预算和决算、对项目造价进行全程管理的能力等。

希望《全国普通高等院校工程管理专业实用创新型系列规划教材》的出版,能推进该学科的发展,我们将欣慰地看到一批优秀的工程管理创新型、复合人才的涌现;也希望《全国普通高等院校工程管理专业实用创新型系列规划教材》的出版,能够指导管理的实践,对工程管理有所促进。

徐绪松

2006 年 7 月 18 日于珞珈山

## 前 言

E. L. 格兰特(E. L. Garnt)教授撰写的现代工程经济学著作距今还不到百年,工程经济学的教学和研究就已经风靡全球。正像一位哲人所言,社会的需要比任何力量都要更强大地推动一门学科的发展。工程经济学源起于英国的工程师惠灵顿(Arther M. Wellington)。1887年,Arther M. 惠灵顿发表了《铁路布局的经济理论》(*The Economic Theory of Railway Location*)一书,首次把成本分析方法应用于铁路最佳长度和曲率选择,突破了技术与经济两大学科互不相干的界限,为工程经济学的产生奠定了基础。一百多年来,特别是近几十年来,工程经济学作为一门学科不断发展,内容不断扩展,方法体系不断完善。这种发展有着深厚的实践基础。随着现代科学技术的进步,市场竞争日趋激烈,产品与劳务必须同时具有技术优势和价格优势;工程项目规模越来越大、内部结构日趋复杂,人们的经验判断和简单评估已不足以解决工程项目的评价决策问题,任何一门单一的学科也不足以解决工程项目的决策问题,而只有把工程技术、经济理论、管理科学、计量方法等相关学科的成就有机地融合在一起,形成分析评价的方法体系才能满足现代经济活动的要求。

中共十六届四中全会提出树立科学发展观,这是邓小平发展理论的深化。20多年前,小平同志毅然做出的“不争论”“发展是硬道理”的著名论断,为我国的发展赢得了宝贵的时间,使中国改革开放的巨轮走上了正确的航程,从而解决了“要发展”的问题。而20多年以后,当我国的人均GDP已达到1800美元时,我们需要也有能力深刻思考“如何发展”的问题——坚持科学发展就是我国今后的正确选择。这就要求我们在各项经济活动中,改变长期以来形成的高积累、高消耗、高增长的老路子,加强管理、降低消耗、维护环境、增加产品的科技含量。由此可见,当今时代比以往任何时候都更需要工程经济学。

应当指出,工程经济学中所说的“工程”是一个含义广泛的概念,不仅包括能形成实物资本的土木工程,而且包括任何一个可以评价的独立的技术方案。它所讲述的是采用何种方法对方案进行分析才能真正反映事物的本源,才能促进经济效益的提高。因此可见,不仅工程管理专业的学生需要学习工程经济学,所有将来从事管理、经济、技术工作的学生也都应具备一定的工程经济学知识。

近年来,有关工程经济学教材的编写、翻译、研究出现喜人局面,不同风格、不同体系的版本不断推向市场,这一方面反映了本学科的社会需求的不断

增加,另一方面也反映我国工程经济学研究、教学队伍的壮大与水平的提高。本书是在广泛吸收国内外优秀教材、研究成果的基础上编写而成的。本书的编写力图突出两大特色:①在内容上坚持从实用出发,在讲清理论的基础上,重点讲述各种评价、分析方法及其综合应用,注重解决实际问题。②在体系上坚持完整性,不仅指内容的完整,包含了一般教材中不涉及投资项目的国民经济评价、后评价等内容,还指适宜自学的完整性,即书中设置了小结、关键概念、思考与练习等,特别适宜读者的自学和复习。

本书由武献华、石振武负责章节设计和总纂。编写的具体分工是:武献华编写第一章,李伟编写第二章,马淑文编写第三章,宋维佳编写第四章,叶蔓编写第五章,郑晓云编写第六章,石振武编写第七章,陆书斋编写第八章,杨晓冬编写第九章,屈哲编写第十章,郑晓云编写第十一章。在本书编写过程中得到了东北财经大学、东北林业大学、哈尔滨工业大学、北京联合大学、浙江工商大学、昆明理工大学、科学出版社等单位的大力支持,得到了有关专家的指导,借鉴了相关的文献资料,在此一并致谢。

工程经济学这门学科还很年轻,还处在发展和完善的过程中,加之作者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请读者提出宝贵意见。

# 目 录

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| <b>第一章 总论</b> .....                 | 1  |
| <b>第一节 工程概述</b> .....               | 1  |
| 一、工程 .....                          | 1  |
| 二、工程的有效性 .....                      | 1  |
| <b>第二节 工程经济学的概念、研究对象和分析方法</b> ..... | 2  |
| 一、工程经济学的概念 .....                    | 2  |
| 二、工程经济学的研究对象 .....                  | 2  |
| 三、工程经济学的分析方法 .....                  | 2  |
| <b>第三节 工程经济学与相关学科的关系</b> .....      | 3  |
| 一、工程经济学与西方经济学 .....                 | 3  |
| 二、工程经济学与技术经济学 .....                 | 4  |
| 三、工程经济学与投资项目评估学 .....               | 4  |
| 四、工程经济学与投资效果学 .....                 | 4  |
| <b>第四节 工程经济学的产生与发展</b> .....        | 5  |
| 小结.....                             | 5  |
| 关键概念.....                           | 6  |
| 思考与练习.....                          | 6  |
| <b>第二章 工程经济分析的基本要素</b> .....        | 7  |
| <b>第一节 投资与资产</b> .....              | 7  |
| 一、投资 .....                          | 7  |
| 二、资产 .....                          | 7  |
| <b>第二节 成本与费用</b> .....              | 8  |
| 一、企业生产费用的分类 .....                   | 9  |
| 二、制造成本与期间费用 .....                   | 9  |
| <b>第三节 折旧与摊销</b> .....              | 10 |
| 一、平均年限法 .....                       | 11 |
| 二、工作量法 .....                        | 11 |
| 三、双倍余额递减法 .....                     | 12 |
| 四、年数总和法 .....                       | 13 |
| <b>第四节 销售收入、利润与税金</b> .....         | 13 |
| 一、销售收入 .....                        | 13 |
| 二、税金 .....                          | 13 |
| 三、利润 .....                          | 16 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 小结 .....                  | 17 |
| 关键概念 .....                | 17 |
| 思考与练习 .....               | 17 |
| <b>第三章 资金的时间价值</b> .....  | 18 |
| 第一节 资金与利息 .....           | 18 |
| 一、资金的时间价值 .....           | 18 |
| 二、利息 .....                | 19 |
| 第二节 利率与计息方式 .....         | 19 |
| 一、利率 .....                | 19 |
| 二、计息方式 .....              | 20 |
| 三、名义利率与实际利率 .....         | 22 |
| 第三节 资金等值 .....            | 23 |
| 一、资金等值的概念 .....           | 23 |
| 二、资金等值换算公式 .....          | 24 |
| 第四节 现金流量及其表达 .....        | 32 |
| 一、现金流量的概念 .....           | 32 |
| 二、现金流量的构成 .....           | 33 |
| 小结 .....                  | 34 |
| 关键概念 .....                | 35 |
| 思考与练习 .....               | 35 |
| <b>第四章 工程项目财务评价</b> ..... | 37 |
| 第一节 财务评价的目标和程序 .....      | 37 |
| 一、财务评价的目标 .....           | 37 |
| 二、财务评价的程序 .....           | 37 |
| 第二节 财务评价报表的编制 .....       | 38 |
| 一、现金流量表 .....             | 38 |
| 二、损益表 .....               | 40 |
| 三、资金来源与运用表 .....          | 41 |
| 四、财务外汇平衡表 .....           | 42 |
| 五、借款还本付息估算表 .....         | 42 |
| 第三节 财务评价指标的计算和分析 .....    | 44 |
| 一、财务评价指标体系 .....          | 44 |
| 二、静态指标 .....              | 45 |
| 三、动态指标 .....              | 49 |
| 小结 .....                  | 55 |
| 关键概念 .....                | 55 |
| 思考与练习 .....               | 55 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| <b>第五章 投资项目多方案间的比较与选择</b> | 57 |
| 第一节 投资方案之间的关系             | 57 |
| 一、互斥关系                    | 57 |
| 二、独立关系                    | 57 |
| 三、相关关系                    | 57 |
| 第二节 互斥型方案的比选              | 58 |
| 一、寿命期相同的互斥型方案的比选          | 58 |
| 二、寿命期不同的互斥型方案的比选          | 62 |
| 第三节 独立型方案的比选              | 64 |
| 一、无资源限制的情况                | 64 |
| 二、有资源限制的情况                | 65 |
| 第四节 相关型方案的比选              | 66 |
| 一、相互依存型方案的比选              | 66 |
| 二、现金流相关型方案的比选             | 67 |
| 三、混合型方案的比选                | 67 |
| 小结                        | 70 |
| 典型案例                      | 71 |
| 关键概念                      | 72 |
| 思考与练习                     | 73 |
| <b>第六章 工程项目融资</b>         | 75 |
| 第一节 工程项目融资概述              | 75 |
| 一、工程项目融资                  | 75 |
| 二、工程项目融资的意义               | 75 |
| 三、工程项目融资的特征               | 75 |
| 四、项目融资的框架结构               | 76 |
| 五、项目融资的参与者                | 76 |
| 六、完成项目融资的阶段与步骤            | 77 |
| 第二节 工程项目资金总额的构成和融资方式      | 77 |
| 一、工程项目资金总额的构成             | 77 |
| 二、工程项目融资的方式               | 78 |
| 第三节 工程项目融资的资金来源及筹措        | 82 |
| 一、项目资本金的筹集                | 82 |
| 二、项目债务资金筹措                | 83 |
| 第四节 融资方案分析                | 86 |
| 一、融资成本分析                  | 86 |
| 二、融资风险分析                  | 90 |
| 三、融资风险规避                  | 91 |
| 小结                        | 92 |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 关键概念 .....                  | 92         |
| 思考与练习 .....                 | 92         |
| <b>第七章 工程项目国民经济评价 .....</b> | <b>94</b>  |
| 第一节 公共项目概述 .....            | 94         |
| 一、公共项目的定义及分类 .....          | 94         |
| 二、公共项目的基本特点 .....           | 94         |
| 三、公共项目评价的目标 .....           | 95         |
| 四、公共项目评价的原则 .....           | 96         |
| 第二节 国民经济评价概述 .....          | 96         |
| 一、国民经济评价内容 .....            | 97         |
| 二、国民经济评价的步骤 .....           | 97         |
| 三、国民经济评价的目的和作用 .....        | 99         |
| 第三节 国民经济评价与财务评价的关系 .....    | 100        |
| 第四节 费用与效益的识别 .....          | 101        |
| 一、识别效益和费用的原则 .....          | 101        |
| 二、国民经济效益与费用 .....           | 101        |
| 第五节 影子价格 .....              | 104        |
| 一、影子价格概述 .....              | 104        |
| 二、国民经济评价参数 .....            | 105        |
| 三、影子价格的确定 .....             | 106        |
| 第六节 国民经济评价指标及报表 .....       | 109        |
| 一、国民经济评价指标 .....            | 109        |
| 二、国民经济评价报表编制 .....          | 112        |
| 小结 .....                    | 116        |
| 典型案例 .....                  | 116        |
| 关键概念 .....                  | 121        |
| 思考与练习 .....                 | 121        |
| <b>第八章 设备更新的经济分析 .....</b>  | <b>122</b> |
| 第一节 设备更新概述 .....            | 122        |
| 一、设备更新的概念 .....             | 122        |
| 二、设备磨损的形式 .....             | 122        |
| 三、比较设备更新方案时考虑的因素 .....      | 123        |
| 第二节 设备的经济寿命 .....           | 123        |
| 一、设备的寿命 .....               | 123        |
| 二、设备经济寿命的计算 .....           | 124        |
| 第三节 设备更新方案的比较 .....         | 128        |
| 一、寿命不同的设备更新方案的比较 .....      | 128        |
| 二、以经济寿命为依据的设备更新分析 .....     | 129        |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 小结                   | 133 |
| 关键概念                 | 134 |
| 思考与练习                | 134 |
| <b>第九章 不确定性与风险分析</b> | 135 |
| 第一节 工程项目的不确定性与风险     | 135 |
| 一、不确定性与风险产生的原因       | 135 |
| 二、不确定性与风险的关系         | 136 |
| 三、不确定性分析与风险分析        | 137 |
| 第二节 盈亏平衡分析           | 137 |
| 一、线性盈亏平衡分析           | 138 |
| 二、非线性盈亏平衡分析          | 140 |
| 三、盈亏平衡分析的应用          | 141 |
| 第三节 敏感性分析            | 144 |
| 一、敏感性分析的一般步骤         | 144 |
| 二、敏感性分析的方法           | 146 |
| 第四节 风险评估概述           | 149 |
| 一、风险评估的含义            | 149 |
| 二、风险程度等级分类           | 149 |
| 三、风险评估与概率            | 150 |
| 第五节 风险评估基本方法         | 150 |
| 一、单个风险因素风险程度估计       | 150 |
| 二、项目整体风险估计           | 152 |
| 小结                   | 158 |
| 典型案例                 | 159 |
| 关键概念                 | 160 |
| 思考与练习                | 160 |
| <b>第十章 价值工程</b>      | 162 |
| 第一节 价值工程概述           | 162 |
| 一、价值工程的产生与发展         | 162 |
| 二、价值工程的基本概念          | 162 |
| 三、提高价值的基本途径          | 164 |
| 四、价值工程的工作程序          | 165 |
| 第二节 价值工程对象的选择与情报收集   | 166 |
| 一、价值工程对象的选择          | 166 |
| 二、选择价值工程对象的方法        | 166 |
| 三、情报资料的收集            | 169 |
| 第三节 功能分析             | 170 |
| 一、功能分类               | 170 |

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 二、功能定义 .....                            | 171 |
| 三、功能整理 .....                            | 172 |
| 四、功能评价 .....                            | 173 |
| 第四节 价值工程方案的评价和选择 .....                  | 178 |
| 一、价值工程方案的创造 .....                       | 179 |
| 二、方案的评价和选择 .....                        | 180 |
| 三、方案的提案、审批和成果评价 .....                   | 181 |
| 小结 .....                                | 181 |
| 典型案例 .....                              | 182 |
| 关键概念 .....                              | 183 |
| 思考与练习 .....                             | 184 |
| <b>第十一章 项目后评价</b> .....                 | 185 |
| 第一节 概述 .....                            | 185 |
| 一、项目后评价的含义 .....                        | 185 |
| 二、项目后评价的作用 .....                        | 185 |
| 三、项目后评价与前评价的区别 .....                    | 186 |
| 第二节 项目后评价的内容和程序 .....                   | 187 |
| 一、项目后评价的内容 .....                        | 187 |
| 二、项目后评价的工作程序 .....                      | 189 |
| 第三节 项目后评价的方法 .....                      | 190 |
| 一、“前后对比”和“有无对比”法 .....                  | 190 |
| 二、逻辑框架法 .....                           | 191 |
| 三、因素分析法 .....                           | 192 |
| 四、回归分析法 .....                           | 192 |
| 第四节 项目后评价报告的编制 .....                    | 193 |
| 一、项目后评价报告的编写要求 .....                    | 193 |
| 二、项目后评价报告的内容 .....                      | 193 |
| 小结 .....                                | 193 |
| 关键概念 .....                              | 193 |
| 思考与练习 .....                             | 194 |
| <b>附录 1 复利系数表</b> .....                 | 195 |
| <b>附录 2 正态分布数值表</b> .....               | 214 |
| <b>附录 3 <math>F</math> 分布临界值表</b> ..... | 215 |
| <b>附录 4 <math>t</math> 分布临界值表</b> ..... | 220 |
| <b>附录 5 随机数值表</b> .....                 | 221 |
| <b>参考文献</b> .....                       | 223 |

# 第一章 总 论

## 第一节 工程概述

### 一、工程

一般意义上,工程是指把自然科学的原理应用到工农业生产部门中去而形成的各学科的总称,如土木工程、机械工程、化学工程、水利工程,等等。这些学科是将应用数学、物理学、化学、生物学等基础科学的原理,结合在科学实验及生产实践中所积累的技术经验而发展出来的。在实际生活中,工程也常指具体的建设项目,如三峡工程、南水北调工程等。

工程技术是人类在认识自然和改造自然的实践中积累起来的有关生产劳动的经验、知识、技巧等。工程技术与科学是既有联系又有区别的两个概念。科学是技术存在的前提,技术是科学的应用。对于工程技术人员来说,其基本任务就在于把科学家的发现,应用到各种结构、系统、过程的设计和制造中去。

由于各项活动的需要,人们已经把工程的概念广泛化。今天所说的“工程”,已不仅仅指土木工程等有物质实体的技术经济活动,更多的指各种项目方案。工程经济学中的工程即是这种“大工程”的概念。

### 二、工程的有效性

一项工程能被人们所接受必须做到有效,即必须具备两个条件:一是技术上的可行性;二是经济上的合理性。在技术上无法实现的项目是不可能存在的,因为人们还没有掌握它的客观规律。而一项工程如果只讲技术可行,忽略经济合理也同样不能被接受。人们发展技术、应用技术的根本目的,正是在于提高经济活动的合理性,提高经济效益。技术与经济是一对互相制约、互相依存的矛盾体。从基本方面看,技术的发展和應用将带来经济效益的提高,如电子计算机得以普及正是由于集成电路技术的开发和应用;摩天大厦的迅速崛起,也大部分得益于现代材料技术和施工技术的发展。随着技术的日新月异,人类越来越能够用较少的人力、物力投入获得更多更好的产品和劳务。从这一方面看,技术的先进性和经济的合理性是一致的。具有较高技术水平的项目,往往也具有较高的经济效益;反之,亦然。当前,我国在经济发展中,强调自主创新,注重增加产品的科技含量,其基本依据也正在于此。但是,技术上的先进性并不等同于经济上的合理性。不是在任何情况下,先进技术的应用都能带来经济上的高效益。在经济活动中,技术的实现总是要依靠当时当地的具体条件。条件不同,技术所带来的经济效益也就不同。一种技术在某些条件下体现出较好的经济效益,而在另一种条件下就可能只有较低的经济效益,如胶片制造项目建在缺水地区就没有经济上的合理性。还有一些技术的应用受到经济条件的限制而无法广泛推行,如海水淡化技术、煤炭的地下气化技术,等等。因此,为了保证工程技术更好地服务于经济、最大限度地满足社会需要,就必须研究、寻找技术与经济的最佳结合点,实现工程项目的有效和高效。

## 第二节 工程经济学的概念、研究对象和分析方法

### 一、工程经济学的概念

工程经济学(engineering economics)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,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、提高经济效益的科学。工程经济学研究各种工程技术方案的经济效益,是指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。就工业产品而言,寿命周期成本是指从产品的研究、开发、设计开始,经过制造和投入使用,直至报废的整个产品寿命周期内所花费的全部费用。

寿命周期成本中,投资所费是一项重要内容。就物质资本的形成而言,投资所费是指投资活动中的消耗和占用。投资消耗是投资运动中的两个“流”的总称。一是“资金流”,工程项目建造和购置中支出的货币资金;二是“物资与活劳动的流”,即在资金支出的背后,是投资品、施工力量以及其他物质产品的消耗。投资占用表现在两个方面:一是工程项目建设过程中物质条件的占用,如建筑用吊车、混凝土搅拌机、建筑施工力量等,由于投资项目甲的使用导致项目乙不能使用;或者由于建造固定资产的使用而使现行生产不能使用;二是投资品和活劳动创造的价值长期以“在建工程”的形式被占用。投资占用可以转换为利息和租金的支出。

与投资所费对应的概念即是投资所得,它是指通过投资活动所取得的有用成果。从表现形式上看,有价值成果和实物成果;从投资的目的来看,有直接成果和最终成果;从投资受益者来看,又有直接成果和间接成果。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。

### 二、工程经济学的研究对象

工程经济学的研究对象是工程项目技术经济分析的最一般方法,即研究采用何种方法、建立何种方法体系,才能正确估价工程项目的有效性,才能寻求到技术与经济的最佳结合点。工程经济学为具体工程项目分析提供方法基础,而工程经济分析的对象则是具体的工程项目。如前所述,这里所说的工程项目不仅仅是指固定资产建造和购置活动中能够独立发挥功能的工程整体,而且更主要的是指投入一定资源的计划、规划和方案并可以进行分析和评价的独立单位。因此,工程项目的含义是十分广泛的。它可以大到一个水利枢纽工程,小到一项技术革新,甚至一个零部件的更换。复杂的工程项目总是由许多不同内容的子项目所组成,每个子项目由于具有独立的功能和明确的费用投入,因而都可以作为进一步工程经济分析的对象。例如,我们可以把一个钢厂的改造项目作为经济分析的对象,同时,还可以把钢厂中的炼钢车间和热处理车间也作为工程经济分析的对象。需要强调的是,不要把工程经济学的研究对象与工程经济分析的对象相混淆。

### 三、工程经济学的分析方法

工程经济学是工程技术与经济核算相结合的边缘交叉学科,是与自然科学、社会科学

密切交融的综合科学,是一门与生产建设、经济发展有着直接联系的应用性学科。因此,工程经济学的分析方法主要包括:

#### 1. 理论联系实际的方法

工程经济学是西方经济理论的延伸,具体研究资源的最佳配置,许多概念如投资、费用、成本、寿命周期等均来自于西方经济学。因此,要正确地运用工程经济学分析方法,必须正确地把握经济学中的基本概念,了解经济学所描述的经济运行过程。当然,每一项工程都有其不同的目标、条件和背景,都可能处在不同的经济发展阶段,因而还要对具体问题进行具体分析。

#### 2. 定量与定性分析相结合

工程经济学对问题的分析过程,是从定性出发,通过定量,再返回到定性,即首先对工程项目的行业特点、分析的目标要求、基本指标的含义出发,通过资料的搜集、数据的计算得到一系列判别指标,最后通过实际指标与基准指标的对比,不同方案之间经济指标的对比,对工程项目各方案做出优劣判断。

#### 3. 系统分析和平衡分析的方法

工程项目通常都是由许多子项目所组成,每个项目的运行都有自己的寿命周期,因此,工程经济的分析方法只能是全面的、系统的分析方法。虽然工程经济分析的过程需要计算成本、收益和费用,但是其目的在于寻求技术与经济的最优平衡点。

#### 4. 静态评价与动态评价相结合

对工程项目可以根据需要进行静态评价和动态评价。静态评价就是在不考虑货币的时间价值的前提下,对项目经济指标进行计算和考核,也就是所谓的粗略评价;动态评价就是考虑货币的时间价值,对不同时点上的投入与产出做出不同的核算处理,从而对项目进行更客观的分析和计算,也就是所谓的详细评价。通常在确定投资机会和对项目进行初步选择时进行静态评价,而为了更科学、更准确地反映项目的经济情况时,则必须采用动态评价。

#### 5. 统计预测与不确定性分析方法

在对工程项目实施分析时,它们往往还停留在考察阶段,因此,工程项目中的投资、成本、费用、收益等现金流量只有依靠预测来获得,评价结论的准确性与预测数据的可靠性有着密切关系。统计预测方法主要在横向纵向两个方面提供预测手段。横向利用回归分析,对相关的未知数据进行推算,如根据产量与成本的回归模型推算目标成本下的必要产量。纵向利用指数平滑等方法,对现象发展的趋势数值进行预测。由于影响未来的因素是众多的,许多因素处在发展变化之中,还需要对项目的经济指标做不确定性分析。

### 第三节 工程经济学与相关学科的关系

#### 一、工程经济学与西方经济学

工程经济学是西方经济学的重要组成部分。它所研究问题的出发点、分析的方法和主要指标内容都与西方经济学一脉相承。例如,资源的稀缺性和资源的最佳配置要求,同样是工程经济学分析问题的依据和追求的目标,西方经济学中的效用、利润、成本、收益、商品价格、供给与需求等都是工程经济学分析工程项目的工具;西方经济学要研究的“生产

什么?”“生产多少?”“怎样生产?”等问题,正是工程经济学所要回答的问题。由此可见,西方经济学是工程经济学的理论基础,而工程经济学则是西方经济学的具体化和延伸。

## 二、工程经济学与技术经济学

工程经济学与技术经济学既有许多共性,又有所不同。技术经济学是一门兼跨技术科学与经济科学的边缘学科,也是研究技术与经济相互关系及其矛盾对立统一的科学。通过技术比较、经济分析和效果评价,寻求技术与经济的最佳结合,确定技术先进、经济合理的最优经济界限。这些与工程经济学都是一致的。工程经济学与技术经济学的主要区别在于:

### 1. 对象不同

工程经济学研究的对象是工程项目技术经济分析的最一般方法,它一般不涉及到技术本身的问题;而技术经济学研究技术与经济的对立统一,寻找技术发展与经济发展的最佳结合点,首先是技术构成要素之间的最佳结合,其次是技术活动与经济活动的最佳结合,再次是技术开发、创新与转移和社会经济条件、经济政策的最佳结合与相互适应。

### 2. 研究内容不同

技术经济学要研究技术创新对经济增长的贡献,研究技术经济政策,技术发展的方向、重点和途径,即确定要发展哪些新技术和怎样发展这些新技术;要限制、禁止或淘汰哪些落后技术。正是因为技术的复杂性,技术经济学有许多分支,如农业技术经济学、工业技术经济学、运输技术经济学、能源技术经济学、建筑技术经济学、冶金技术经济学等。由于工程经济学属于方法论科学,所以它的内容主要包括货币时间价值分析方法、多方案比较方法、风险分析方法等。当然,工程经济学在对“工程”进行经济分析时,也必须借助技术经济学的成果,如技术经济参变数、技术经济指标、技术经济预测,等等。

## 三、工程经济学与投资项目评估学

投资项目评估学是指在可行性研究的基础上,根据国家有关部门颁布的政策、法规、方法、参数和条例等,分别从项目(或企业)、国民经济、社会角度出发,由贷款银行或有关机构对拟建投资项目的必要性、建设条件、生产条件、产品市场需求、工程技术、财务效益、经济效益和社会效益等进行全面评价分析论证的技术经济学科。从学科性质上看,工程经济学侧重于方法论科学,而投资项目评估学侧重于实践论科学。投资项目评估学具体研究投资项目应具备的条件,厂址的选择与生产规模的确定,财务与经济评价方法和标准,其内容随着时间、地点的变动而调整。工程经济学为投资项目评估学提供分析的方法依据,其内容是相对稳定的。工程经济学货币时间价值分析方法,不确定分析方法等,不会因为经济和政策环境的变化而变化。

## 四、工程经济学与投资效果学

投资效果学中的投资,一般指实物资本投资,即为建造和购置固定资产、购买和储备流动资产而事先垫付的资金及其经济行为。这种垫付的目的是为了获得资本增值。因此,是否发生增值,在多大程度上发生了增值是投资者最关心的。投资效果学,就是研究投资效益在宏观和微观上不同的表现形式和指标体系等。投资效果学虽然也要对工程项目的