

PUTONG GAODENG JIAOYU TUJIANLEI  
“SHIERWU” GUIHUAJIAOCAI

普通高等教育土建类“十二五”规划教材

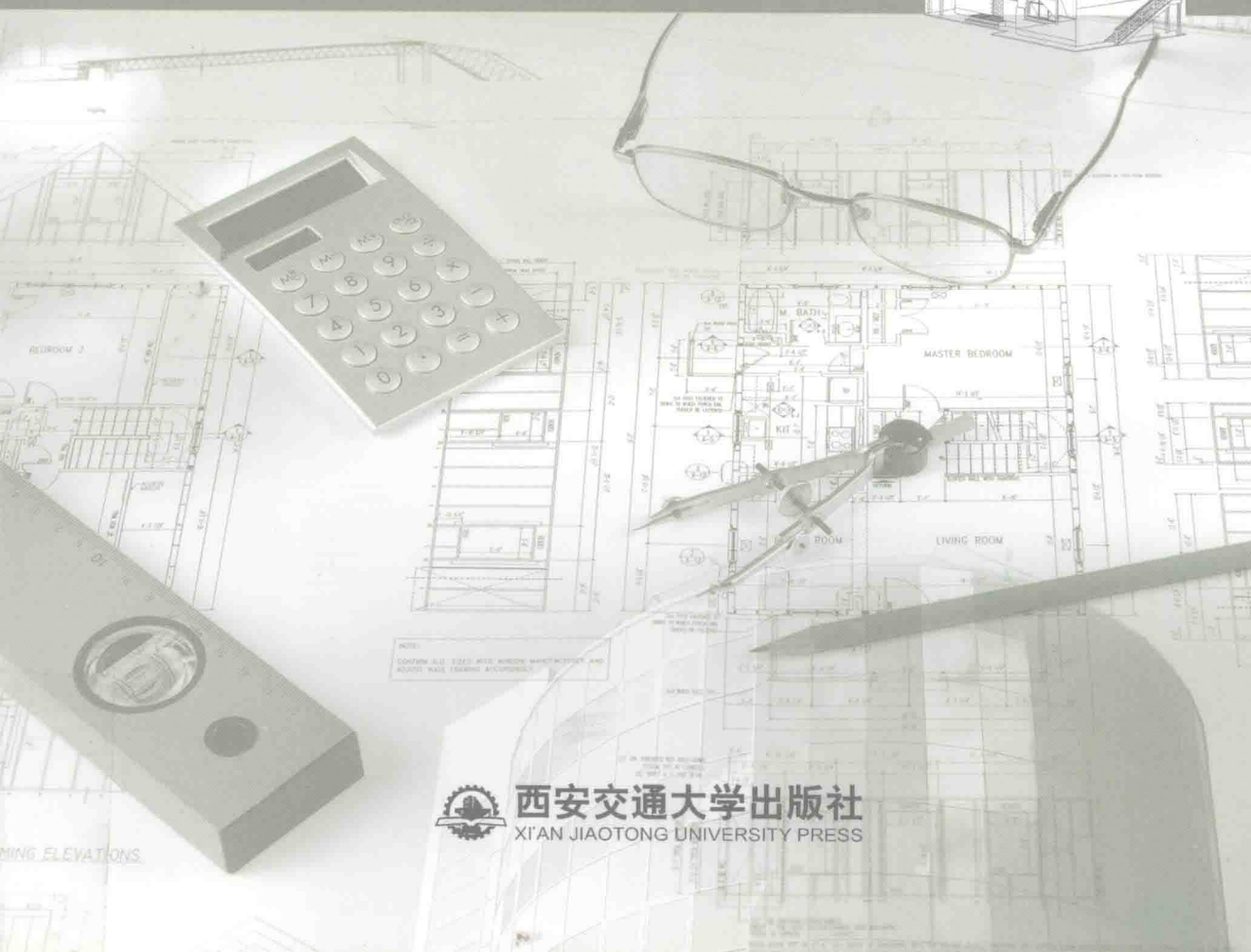
# 建筑工程经济

JIANZHUGONGCHENG JINGJI

建筑是工人们用土、石、木、钢、玻璃、芦苇、塑料、冰块等一切可以利用的材料，建造的构筑物。建筑的本身不是目的，建筑的目的是获得建筑所形成的“空间”。

李娜 张珂峰/主编

李翠红 贺海斌 许方伟/副主编



西安交通大学出版社  
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

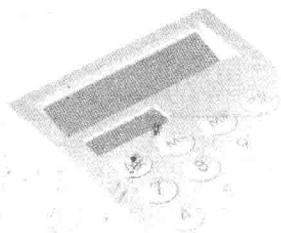
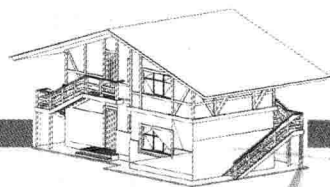
PUTONG GAODENG JIAOYU TUJIANLEI  
“SHIERWU” GUIHUAJIAOCAI

普通高等教育土建类“十二五”规划教材

# 建筑工程经济

主 编 李 娜 张珂峰

副主编 李翠红 贺海斌 许方伟



西安交通大学出版社  
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

毛

## 内容提要

本书以培养“应用型人才”为目标,编写时力求“以应用为目的,以够用为原则”。内容上系统地介绍工程经济学的基本原理及方法,并在此基础上,用案例说明知识点的应用,注重工程经济知识及其分析方法在建筑工程中的运用。

本书内容包括:概论,现金流量与资金时间价值,工程经济要素,工程项目的经济评价指标,建设项目方案的比较与选择,建设项目的不确定性分析与风险分析,建设项目的可行性研究,建设项目的财务评价,建设项目的国民经济评价,价值工程,建设工程经济在工程中的应用,建设项目经济评价案例。

本书内容精练、体例新颖、案例丰富、重点突出、文字叙述通俗易懂。各章均附有学习目标、本章总结、习题等模块,以达到学、练同步的目的。内容编写适当与执业资格考试相结合,使本书不但可以作为普通高等学校工程管理、土木工程、工程造价、建筑管理等专业的教材,也可作为建造师、造价工程师、监理工程师等有关技术人员的参考用书。

---

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑工程经济/李娜,张珂峰主编. —西安:西安交通大学出版社,2011.10  
ISBN 978-7-5605-4094-8

I. ①建… II. ①李… III. ①建筑经济学-高等学校-教材 IV. ①F407.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 209389 号

---

|      |         |
|------|---------|
| 书 名  | 建筑工程经济  |
| 主 编  | 李 娜 张珂峰 |
| 责任编辑 | 刘雅洁 毛 帆 |

---

出版发行 西安交通大学出版社  
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)

网 址 <http://www.xjupress.com>  
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)  
(029)82668315 82669096(总编办)

传 真 (029)82668280  
印 刷 北京市全海印刷厂

---

|      |                                     |      |    |      |    |        |
|------|-------------------------------------|------|----|------|----|--------|
| 开 本  | 787mm×1092mm                        | 1/16 | 印张 | 19.5 | 字数 | 479 千字 |
| 版次印次 | 2011 年 11 月第 1 版 2011 年 11 月第 1 次印刷 |      |    |      |    |        |
| 书 号  | ISBN 978-7-5605-4094-8/F·294        |      |    |      |    |        |
| 定 价  | 40.00 元                             |      |    |      |    |        |

---

图书如有印装质量问题,请与印刷厂联系、调换 电话:(010)82470360

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82664954

读者信箱:jdlgy@yahoo.cn

版权所有 侵权必究

# 前 言

工程经济学是由技术科学、经济学和管理科学相互渗透融合而形成的一门综合性科学,具有理论面宽、实践性强、政策性要求高等特点,是适应现代化大生产和投资决策科学化的客观要求而产生的一门研究工程投资项目经济技术评价原理与方法的新学科。

本书在高度审视、选择、消化与吸收多年来已有应用型人才培养探索与实践成果的基础上,紧密结合经济全球化时代高校应用型本科人才培养工作的实际需要,根据国家最新颁布的相关法规,在进行理论研究的基础上,侧重于提高学生的实践能力和动手能力。在编写过程中努力保证全书的系统性和完整性,所选的内容体现实用性、可应用性,具有明显的时代特征。为使学生在学习过程中能真正掌握各种分析方法,培养学生独立分析和解决问题的能力,在进行了理论讲解后还配有适量的例题,每章的最后还附有相应的思考题和练习题。

本书在编写过程中,体现了如下原则。

**实践性。**密切结合我国经济建设的需要,论述建筑工程项目经济评价的原理与方法,并紧密结合国家发改委和建设部公布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版),在概念、公式、符号上尽量与之统一,因此应用面较广,适应性较强。

**知识的可操作性。**建筑工程经济是一门应用性很强的课程,学习的目的在于应用,本书从这一目的出发,在内容和工程实例方面,注重了实用性和可操作性。

**新颖性。**不论是本书的案例,还是课后思考题和练习题大都是依据近年来与工程经济学方面相关的内容编写,案例和数据也比较推陈出新。

本书由绍兴文理学院李娜老师、江苏南通电大张珂峰老师任主编,绍兴文理学院李翠红老师、湖南邵阳学院贺海斌老师、咸阳职业技术学院许方伟老师任副主编。书中第2、5、6、8章由李娜老师撰写;第1、9、11章由张珂峰老师撰写;第3、4、10章由李翠红老师撰写;第7章由贺海斌老师撰写;第12章由许方伟老师撰写。全书由李娜老师统一定稿。

本教材在编写过程中,参考了国内外众多专家学者的工程经济专业科学研究成果及文献资料,在此谨向原作者表示衷心的感谢。绍兴文理学院工学院学生沈益婷、田颖颖、吕露盈、唐燕锋等同学为本书的出版做了许多有益工作,作者在此一并表示感谢。

本书虽经修改,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。

# 目 录

|                     |      |
|---------------------|------|
| 第1章 概论              | (1)  |
| 学习目标                | (1)  |
| 1.1 基本建设与建筑业        | (1)  |
| 1.2 工程经济学的产生与发展     | (6)  |
| 1.3 建筑工程经济分析的基本步骤   | (9)  |
| 本章总结                | (11) |
| 习 题                 | (11) |
| 第2章 现金流量与资金时间价值     | (12) |
| 学习目标                | (12) |
| 2.1 现金流量            | (12) |
| 2.2 资金时间价值          | (14) |
| 2.3 资金等值计算          | (17) |
| 2.4 资金等值计算综合应用      | (24) |
| 本章总结                | (33) |
| 习 题                 | (33) |
| 第3章 工程经济要素          | (36) |
| 学习目标                | (36) |
| 3.1 工程项目投资          | (36) |
| 3.2 工程项目经营期成本费用     | (45) |
| 3.3 工程项目经营期收入、税金及利润 | (51) |
| 本章总结                | (55) |
| 习 题                 | (56) |
| 第4章 工程项目的经济评价指标     | (58) |
| 学习目标                | (58) |
| 4.1 工程项目经济评价指标体系    | (58) |
| 4.2 静态评价指标          | (58) |
| 4.3 动态评价指标          | (65) |
| 4.4 基准收益率           | (71) |
| 本章总结                | (73) |
| 习 题                 | (74) |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| <b>第 5 章 建设项目方案的比较和选择</b>    | (76)  |
| 学习目标                         | (76)  |
| 5.1 建设项目方案类型                 | (76)  |
| 5.2 独立方案的经济效果评价与选择           | (77)  |
| 5.3 互斥方案的经济效果评价与选择           | (78)  |
| 5.4 相关方案的经济效果评价与选择           | (90)  |
| 本章总结                         | (93)  |
| 习 题                          | (94)  |
| <b>第 6 章 建设项目的不确定分析与风险分析</b> | (97)  |
| 学习目标                         | (97)  |
| 6.1 不确定分析与风险分析概述             | (97)  |
| 6.2 盈亏平衡分析                   | (99)  |
| 6.3 敏感性分析                    | (104) |
| 6.4 风险分析                     | (110) |
| 本章总结                         | (121) |
| 习 题                          | (122) |
| <b>第 7 章 建设项目的可行性研究</b>      | (124) |
| 学习目标                         | (124) |
| 7.1 可行性研究概述                  | (124) |
| 7.2 可行性研究报告的编制               | (126) |
| 7.3 市场调查与分析                  | (129) |
| 本章总结                         | (136) |
| 习 题                          | (136) |
| <b>第 8 章 建设项目的财务评价</b>       | (138) |
| 学习目标                         | (138) |
| 8.1 财务评价概述                   | (138) |
| 8.2 财务评价基础数据的确定              | (142) |
| 8.3 新建项目的财务评价                | (161) |
| 8.4 改扩建项目的财务评价               | (174) |
| 本章总结                         | (179) |
| 习 题                          | (179) |
| <b>第 9 章 建设项目的国民经济评价</b>     | (181) |
| 学习目标                         | (181) |
| 9.1 国民经济评价概述                 | (181) |
| 9.2 效益和费用的识别                 | (184) |

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 9.3 国民经济评价参数 .....                | (187)        |
| 9.4 影子价格 .....                    | (189)        |
| 9.5 国民经济评价的指标与步骤 .....            | (195)        |
| 本章总结 .....                        | (198)        |
| 习 题 .....                         | (199)        |
| <b>第 10 章 价值工程 .....</b>          | <b>(200)</b> |
| 学习目标 .....                        | (200)        |
| 10.1 价值工程基本原理 .....               | (200)        |
| 10.2 价值工程的实施步骤和方法 .....           | (204)        |
| 10.3 价值工程在工程项目方案评选中的应用 .....      | (216)        |
| 本章总结 .....                        | (220)        |
| 习 题 .....                         | (221)        |
| <b>第 11 章 建筑工程经济在工程中的应用 .....</b> | <b>(223)</b> |
| 学习目标 .....                        | (223)        |
| 11.1 工程设计中的经济分析 .....             | (223)        |
| 11.2 工程施工中的经济分析 .....             | (233)        |
| 11.3 设备的选择与更新 .....               | (238)        |
| 本章总结 .....                        | (250)        |
| 习 题 .....                         | (251)        |
| <b>第 12 章 建设项目经济评价案例 .....</b>    | <b>(253)</b> |
| 学习目标 .....                        | (253)        |
| 12.1 主要行业项目经济评价的特点 .....          | (253)        |
| 12.2 公路建设项目经济评价案例 .....           | (257)        |
| 12.3 房地产项目经济评价案例 .....            | (267)        |
| 本章总结 .....                        | (282)        |
| <b>附 录 .....</b>                  | <b>(283)</b> |
| 附录 1 习题参考答案 .....                 | (283)        |
| 附录 1 财务评价参数 .....                 | (285)        |
| 附录 1 复利系数表 .....                  | (287)        |
| 附录 4 标准正态分布表 .....                | (302)        |
| <b>参考文献 .....</b>                 | <b>(303)</b> |

# 第1章 概 论

## 学习目标

1. 了解基本建设的概念,建筑业的范围与组成,掌握基本建设的程序;
2. 了解工程经济学的产生和发展及其研究对象,熟悉工程经济学的基本概念;
3. 掌握建筑工程经济分析的基本步骤。

## 1.1 基本建设与建筑业

### 1.1.1 基本建设

基本建设是指扩大再生产的新建、扩建、改建、迁建、恢复工程及与之连带的工作,是扩大再生产以提高人民物质、文化生活水平和加强国防实力的重要手段。具体作用如下:为国民经济各部门提供生产能力;影响和改变各产业部门内部各部分之间的构成和比例关系;使全国生产力的配置更趋合理;用先进的技术改造国民经济;为社会提供住宅、文化设施、市政设施等;为解决社会重大问题提供物质基础。

应当指出的是,进行基本建设是为了扩大再生产,但它决不是扩大再生产的唯一源泉。扩大再生产分为外延与内涵两个方面,如果在生产场所方面扩大了,就是在外延上扩大;如果在生产效率方面提高了,就是在内涵上扩大。所以提高企业的经济效益与总的收益,必须不断努力提高固定资产的生产效率,而不应单纯追求基本建设的增加。

基本建设的内容主要有:建筑安装工程,包括各种土木建筑,矿井开凿,水利工程建筑,生产、动力、运输、实验等各种需要安装的机械设备的装配,以及与设备相连的工作台等建设工程;设备购置,即购置设备、工具和器具等;勘察、设计、科学研究实验、征地、拆迁、试运转、生产职工培训和建设单位管理工作等。

基本建设从不同的角度进行分类,主要有以下两种。

按建设的性质分为新建项目、扩建项目、改建项目、迁建项目和恢复项目。新建项目是从无到有、平地起家的建设项目;扩建和改建项目是在原有企业、事业、行政单位的基础上,扩大产品的生产能力或增加新的产品生产能力,以及对原有设备和工程进行全面技术改造的项目;迁建项目是原有企业、事业单位,由于各种原因,经有关部门批准搬迁到异地建设的项目;恢复项目是指对由于自然、战争或其他人为灾害等原因而遭到毁坏的固定资产进行重建的项目。

按建设的经济用途分为生产性基本建设和非生产性基本建设。生产性基本建设是用于物质生产和直接为物质生产服务项目的建设,包括工业建设、建筑业和地质资源勘探事业建设和农林水利建设;非生产性基本建设是用于人民物质和文化生活项目的建设,包括住宅、学校、医院、托儿所、影剧院以及国家行政机关和金融保险业的建设等。



### 1.1.2 我国基本建设程序

基本建设程序是指基本建设项目从决策、设计、施工到竣工验收整个工作过程中各个阶段及其先后次序。基本建设涉及面广,内外协作配合的环节多。完成一项建设工程,需要进行多方面的工作,其中有些是前后衔接的,有些是左右配合的,有些是互相交叉的。这些工作必须按照一定的程序,依次进行,才能达到预期效果。一个建设项目,从计划建设到建成投产,一般要经过决策、设计、施工三阶段。

#### 1. 建设项目决策阶段

建设项目决策阶段的主要任务是进行一系列调查与研究,为投资行为做出正确的决策。建设项目的决策工作并不是一次完成,而是由粗到细、由浅入深地进行。它一般又分为以下几项。

##### (1) 产生投资意向

产生投资意向的主体有政府部门、企业、事业单位和家庭(个人)等。产生投资意向的原因主要有两个方面:一方面是产生意向的主体有闲置资金,需要寻找投资机会,这是建立在可能基础上的投资意向;另一方面是社会上有较好的投资机会,被某一主体所发现,这是建立在需要基础上的投资意向。

##### (2) 市场研究与投资机会分析

市场研究与投资机会分析是研究投资机会与投资主体自身的条件是否相适应,以及具体投资机会如何落实。一般可从三个方面入手:一是投资环境的客观分析,预测客观环境可能发生的变化,特别是对市场供需态势进行分析;二是企业经营目标和战略分析,不同的企业战略,投资机会的选择也有所不同;三是对企业内外部资源条件分析。市场研究与投资机会分析的重点是投资环境分析,目的和作用鉴别投资方向,选择建设项目,为下一步的研究打基础。

##### (3) 项目建议书

项目建议书是用书面的形式把投资机会的分析结果表达出来,呈报给决策人。

##### (4) 初步可行性研究

初步可行性研究是对决策者接受的项目建议书所提出的投资构想进行初步的论证分析,并将项目投资方案进一步具体化。初步可行性研究并不是必不可少的,如果项目的机会研究有足够的资料,也可越过初步可行性研究,直接进入可行性研究。初步可行性研究作为机会研究和可行性研究之间的一个中间阶段,它与可行性研究的主要差别在于它们所获得资料的详尽程度不同。就内容来说,初步可行性研究与可行性研究是基本一致的,只不过前者较为粗略,后者较为详尽。初步可行性研究的主要目的是分析机会研究的结论,并在占有较详细资料的基础上做出是否需要进行下一步的可行性研究;确定哪些关键问题需要进行辅助性的专题研究等。初步可行性研究的着重点是项目建设的必要性和项目建设的可行性。

##### (5) 可行性研究(又称详细可行性研究)

可行性研究是对初步可行性研究提出的一个或几个项目的若干种可能方案进行分析论证,实质上是投资方案的具体确立和构造,它从拟建项目建设和生产经营的全过程考察分析项目在技术、经济、工程、社会、环境和外部协作条件等方面的可行性和合理性。可行性研究是决定一个项目投资与否的最重要的一个环节,是项目决策的直接依据。建设项目的可行性研究工作一般是由投资者委托工程咨询机构或工程设计机构来完成的。可行性研究是围绕项目的

可行性进行分析研究,必要时还需对项目的必要性进一步论证。

#### (6) 建设项目决策

建设项目决策对建设项目的长远经济效益和战略方向起着决定性的作用。其工作的重点主要有以下两项。

一是对可行性研究的精确性、可靠性和全面性进行评估,决定项目可行性研究报告提出的方案是否可行。建设项目的评估工作一般由公正性、权威性强的咨询机构独立完成。可行性和项目评估应由不同的咨询机构来完成。

二是根据投资主体的目标、战略和内外条件做出最终选择。这是项目决策环节的最后工作,应由决策者亲自进行。

上述6项工作是一种分析论证性质的工作,主要解决的是项目选择问题。

### 2. 建设项目设计阶段

建设项目的工程设计是分阶段逐步深化的。我国对于一般项目进行两阶段设计,即工程的初步设计和施工图设计;对重大项目和技术上比较复杂而又缺乏设计经验的项目,在初步设计后还增加了一项技术设计。

#### (1) 初步设计

初步设计是项目法人单位依法择优选择设计机构,根据批准的可行性研究报告和必要的设计基础资料,对设计对象进行通盘研究,具体地构造工程投资方案,并做出工程的初步设计概算。因此,建设项目初步设计是从技术上和经济上对建设项目的全面而详尽的安排,是投资决策的具体化,是把先进技术和科研成果引入建设的渠道,它直接关系到工程质量和将来的使用效果。

初步设计不得随意改变被批准后的可行性研究报告所确定的建设规模、产品方案、工程标准、建设地址和总投资等控制目标。如果初步设计提出的总概算超过可行性研究报告总投资的10%以上或其他主要指标需要变更时,应说明原因和计算依据,并报可行性研究报告原审批单位同意。初步设计文件一经批准后,建设项目总平面布置、主要工艺流程、主要设备、建筑面积、结构、总概算等不得随意修改、变更。

#### (2) 投资准备

投资准备指项目在开工之前要切实做好的各项准备工作。初步设计完成后,投资方案的要点就确定了,根据批准的初步设计,建设单位即可着手进行投资准备工作。本环节的工作质量将在一定程度上影响建设项目实施的成败及能否高效率地达到预期目标。

#### (3) 技术设计

技术设计是初步设计的深化,是针对重大项目或特殊项目,为解决具体的技术问题所进行的设计,同时编制出“修正总概算”,修正总概算的造价一般不得超过初步设计的控制数额。

#### (4) 施工图设计

施工图设计是初步设计和技术设计的具体化,是施工单位组织施工的基本依据。根据批准的初步设计进行施工图设计,施工图设计应绘制出正确、完整、详细的建筑、安装图纸并加以详细的施工说明,以能够满足和指导施工为准。在施工图设计阶段,一般要编制工程预算。

上述4项工作主要是确定拟定项目具体方案,实际上是选择和设计实现项目投资构想的优化实施方案的过程。

### 3. 建设项目施工阶段

建设项目施工阶段主要指按合同要求完成项目的施工、竣工和投产,达到项目预期目标,实现投资效益。主要包括以下几方面的内容。

#### (1) 施工组织设计

施工组织设计是落实设计文件的规划手段,是连接设计阶段和施工活动的桥梁。

#### (2) 施工准备

施工准备是根据施工图设计和施工组织设计,由施工企业进行的第一项具体工作,它的部分工作要同施工组织设计同步进行。

#### (3) 组织施工

组织施工是具体地配置各种施工要素形成投资产品的过程,是投入劳动量大、耗费时期长的工作,这是施工企业管理的基本任务。

#### (4) 生产准备

生产准备是施工项目投产前所要进行的一项重要工作,是为项目及时投产使用所进行的生产组织、技术和物质准备工作。它是衔接建设和生产的桥梁,是建设阶段转入生产经营的必要条件。因此,应根据工程进度,做好生产准备,这一阶段工作主要应由投资者进行。

#### (5) 竣工验收

竣工验收是项目施工阶段的最后一项工作,它是全面考核建设成果、检查设计和施工质量的重要环节,也是为下一步的投产经营活动进行的准备。

上述5项工作是一种具体的资源组合性质工作,其主要任务是在确定性约束条件下优化实施过程,将“蓝图”变成建设项目实体,实现投资决策意图。在项目建设中,项目施工阶段工作量最大,投入的人力、物力和财力最多,建设项目管理的难度也最大。因此,它是项目决策的实施、建成投产、发挥效益的关键环节。

### 1.1.3 建筑业

建筑业是专门从事土木工程、房屋建设和设备安装以及工程勘察设计工作的生产部门,其产品是各种工厂、矿井、铁路、桥梁、港口、道路、管线、住宅以及公共设施的建筑物、构筑物 and 设施。建筑业的产品转给使用者之后,就形成了各种生产性和非生产性的固定资产。它是国民经济各物质生产部门和交通运输部门进行生产的手段,是人民生活的重要物质基础。美国和其他一些西方国家,把建筑业与钢铁工业、汽车工业并列为国民经济的三大支柱。

建筑业生产是由劳动者利用机械设备与工具,按设计要求对劳动对象进行加工制作,从而生产出一定的产品,这使它具有工业生产的特征。但是,它又有许多不同于一般工业生产的技术经济特点,因而是一个独立的物质生产部门。

建筑业产品的主要特点是:固着地上,不能移动;复杂多样,彼此各异;形体庞大,整体难分;经久耐用,使用期长。

建筑业产品的这些特点,又造成了建筑业生产上的一系列特点。

(1) 生产的流动性表现在两个方面,一是生产人员和机具,甚至整个施工机构,都要随施工对象坐落位置的变化而迁徙流动,转移区域或地点;二是在一个产品的生产过程中,施工人员和机具又要随施工部位的不同而沿着施工对象上、下、左、右流动,不断地变换操作场所。为了适应施工条件的经常变化,施工机具多是比较小型或便于移动的,手工操作也较多,在一定

程度上影响了建筑业技术的发展。

(2) 生产的单件性。由于建筑物或构筑物的功能要求不同,所处的自然条件和社会经济条件各异,每个工程都各有独特的工程设计和施工组织设计,产品价格也必须个别确定并单独进行成本核算。

(3) 生产周期长。较大工程的工期常以年计,施工准备也需要较长时间。因此,在生产中往往要长期占用大量的人力、物力和资金,不可能在短期内提供有用的产品。

(4) 露天和高空作业多,受自然气候条件的影响大,质量和安全问题突出。

#### 1.1.4 我国建筑业发展概况

建筑业在 21 世纪初期获得了快速发展。2000 年以后,我国进入工业化、城镇化快速发展阶段,固定资产投资在经济社会发展中所占的比重越来越大,作为把固定资产投资转变为实体财富的建筑业随之进入快速发展时期。从 2004 年以后,除 2008 年之外,建筑业各年的增加值增长率都超过工业增加值,占全国 GDP 的比重从 2008 年开始达到 6% 以上,建筑企业的规模和效益也获得快速发展,详细数据见表 1-1。

表 1-1 2002~2009 年我国建筑业的发展情况

| 年份         | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 建筑业增加值/亿元  | 6465.5  | 7940.8  | 8694.3  | 10367.3 | 12408.6 | 15296.5 | 18743.2 | 22333.4 |
| 增加值增长率/%   | 8.8     | 9.5     | 12.1    | 16.0    | 17.2    | 16.2    | 9.5     | 18.2    |
| 占 GDP 比例/% | 5.4     | 5.5     | 5.4     | 5.6     | 5.7     | 5.8     | 6.0     | 6.7     |
| 工业增加值增长率/% | 10.0    | 12.8    | 11.5    | 11.6    | 12.9    | 14.9    | 9.9     | 8.3     |
| 企业从业人数/万人  | 2245.2  | 2414.3  | 2500.3  | 2699.9  | 2878.2  | 3133.7  | 3315.0  | 3597.4  |
| 企业总产值/亿元   | 18527.2 | 23083.9 | 29021.5 | 34552.1 | 41557.2 | 51043.7 | 62036.8 | 75363.8 |
| 企业总产值增长率/% | 20.6    | 24.6    | 25.7    | 19.1    | 20.3    | 22.8    | 21.5    | 22.3    |
| 企业增加值/亿元   | 3822.4  | 4654.7  | 5615.8  | 6899.7  | 8116.4  | 9944.4  | 12488.9 | 15272.5 |
| 企业增加值增长率/% | 16.8    | 21.8    | 20.6    | 22.9    | 17.6    | 22.5    | 21.5    | 22.3    |
| 增加值/总产值/%  | 20.6    | 20.2    | 19.4    | 20.0    | 19.5    | 19.5    | 20.1    | 20.3    |

2010 年全国建筑业企业(指具有资质等级的总承包和专业承包建筑业企业,不含劳务分包建筑业企业)完成建筑业总产值 95206 亿元,是 2000 年建筑业总产值的 7.6 倍。完成竣工产值 52981 亿元,实现利润 3422 亿元,见图 1-1。“十五”期间和“十一五”期间,即 2001~2010 年,我国建筑业总产值保持快速增长态势,年平均增长率为 22.5%,见图 1-2。

我国在 2002 年以后进入了基础设施和基础产业建设新的高峰期,这些产业的建设有力地推动了投资的快速增长,进而推动了经济持续快速发展。目前我国的电力、电信、公路、钢铁、化工等行业的建设都已过了投资的高峰或快速增长期,在“十二五”时期的投资增速将明显下降;还处于投资高峰期的城市设施、水利、铁路、设备制造等基础设施和基础产业的建设在“十二五”中后期也将趋于完备,建设的数量和投资增长速度将出现下降,对经济增长的促进作用相对减少。

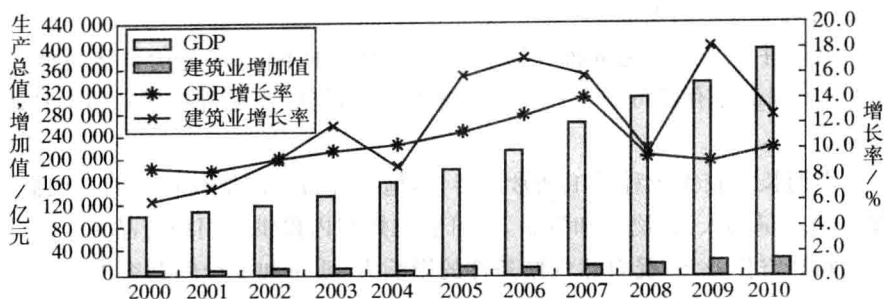


图 1-1 2000~2010 年 GDP、建筑业增加值及增长速度

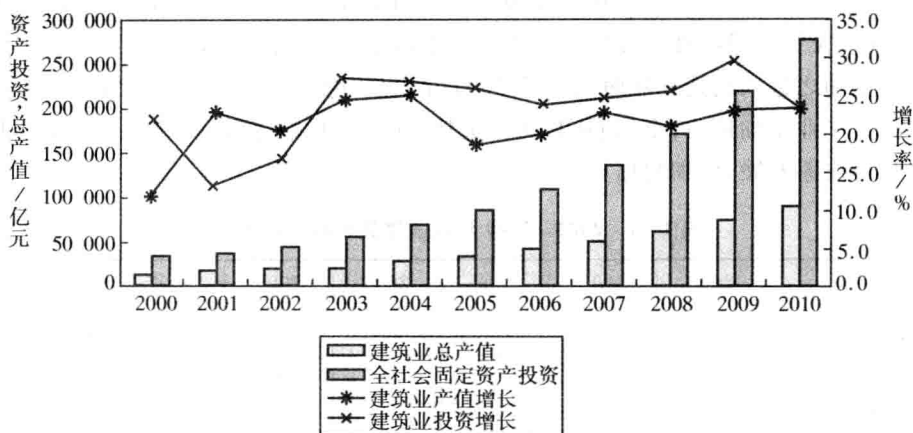


图 1-2 2000~2010 年全社会固定资产投资、建筑业总产值及增长速度

## 1.2 工程经济学的产生与发展

### 1.2.1 工程经济学的形成

工程经济学(Engineering Economics)是以工程技术为主体,以技术-经济系统为核心,研究如何有效利用工程技术资源,促进经济增长的科学。它不研究工程技术原理与应用本身,也不研究影响经济效果的各种因素,而是研究各种工程技术方案的经济效果。

工程经济学是应用工程学和经济学综合知识,研究工程项目的投资问题和生产过程中的工程经济问题,主要内容有:项目的投资决策,企业规模的研究,技术设备的选择、使用与更新,成本分析与控制,产品、工艺的经济效益的分析与预测,工程项目的选择与评价以及复杂经济环境对工程项目经济性的影响等。目前,工程经济学已发展到使用敏感性分析、风险分析、不确定性分析和无形价值分析等新的阶段,其最终目的是确定有限资源的正确选择和合理使用,挑选行动的最佳过程。

从学科归属上看,工程经济学既不属于社会科学(经济学科),又不属于自然科学。工程经济学立足于经济,研究技术方案,已成为一门独立的综合性学科。

工程经济学的历史渊源则可追溯到 1887 年威灵顿(A. M. Wellington)的《铁路布局的经

济理论》一书的出版,它是第一部工程经济学的著作。当时,美国正进行大规模的铁路建设,其投资超过了其他所有工业固定资产投资,耗资极大,但铁路投资回收却很慢。作为一名建筑工程师,威灵顿经过研究发现:铁路线路的选择是一个含有许多可行性方案的工程项目,然而许多铁路工程师在选线时,只考虑了技术上的可行性,很少注意铁路工程所需要的投资和将来可能带来的经济收益,几乎完全忽视了在收益和营运费用上对各方案加以比较,这也正是铁路建成后投资回收慢的原因所在。威灵顿首次将成本分析方法应用于铁路的最佳长度和路线的曲率选择问题,并提出了工程利息的概念,开创了工程领域中的经济评价工作。他在书中指出:因布局的错误“可以使为数众多的镐、铲和机车干着徒劳无益的活”。什么是工程经济呢?他在《铁路布局的经济理论》一书中,对工程经济下了第一个简明的定义:“一门少花钱多办事的艺术。”

自威灵顿以后,很多工程经济学家进一步作了大量的研究工作。20世纪初,斯坦福大学教授菲什(J. C. L. Fish)运用数学方法对工程的投资效益进行了分析,出版了第一部直接冠以《工程经济学》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。与此同时,戈尔德曼(O. 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。不仅如此,他还颇有见地地指出:“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,工程师的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,获得最佳的财务效率。”同时他提出了复利的计算方法。

然而真正使工程经济学成为一门系统化科学的学者则是格兰特(Eugene 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》,到1976年出了第六版,这本书作为教材在美国被上百所大学所引用,此外,还被广大工程技术人员用作参考书。格兰特教授在该书中不仅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,被誉为工程经济学之父。

### 1.2.2 工程经济学的发展

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。这当然与两门和工程经济学密切相关学科的重大发展有关。这两门学科,一是1951年由乔尔·迪安(Joel Dean)教授开创的新应用经济学——《管理经济学》,在凯恩斯经济理论的基础上,迪安进一步分析了市场供求状况对企业有限投资分配的影响。迪安指出:“时间具有经济价值,所以近期的货币要比远期的货币更有价值。”银行要向存款者支付利息,向借款者索取利息,正是由于这个道理,当我们对一项工程进行经济评价时,总要遇到不同时期、不同数量的货币支出和货币收入的各种方案。要比较这些方案,必须将资金的时间价值计入投资收益率之中。具体方法有很多,如年值法、现值法、将来值法、内部收益率法、外部收益率法等。但是不论哪种方法都表明,经济收益尽可能提前,资金投入尽可能靠后,是获得好的经济效果的基本思路。另一门学科是战前就已存在,但20世纪50年代发生了重要变化的公司理财学。二者对研究公司的资产投资,把计算现金流的现值方法应用到资本支出的分析上,起了重要作用。更重大的转折发生于1961年,因为乔尔·迪安教授的《资本预算》一书不仅发展了现金流量的贴现方法,而且开创了资本



限额分配的现代分析方法。

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三个方面。主要代表人物是美国的德加莫、卡纳达和塔奎因教授。而提供投资分析和公司理财一般理论基础和方法的则是四位先后获诺贝尔奖的大经济学家——莫迪利安尼(Franco Modigliani)、马克维茨(Harry Markowitz)、夏普(William F. Sharpe)和米勒(Merton Miller)。德加莫教授偏重于研究工程企业的经济决策分析,他的《工程经济》(1968 年)一书以投资形态和决策方案的比较研究,开辟了工程经济学对经济计划和公用事业的应用研究途径。卡纳达教授的理论重视外在经济因素和风险性投资分析,代表作为《工程经济学》(1980 年)。塔奎因教授等人的理论则强调投资方案的选择与比较,他们提出的各种经济评价原则成为美国工程经济学教材中的主要理论。

1982 年,里格斯(J. L. Riggs)的《工程经济学》出版。该书内容丰富新颖,论述严谨,系统地阐明了货币的时间价值、时间的货币价值、货币管理、经济决策和风险与不确定性等工程经济学的内容,他把工程经济学的学科水平向前推进了一大步。

在日本与工程经济学相近学科被称为“经济性工学”、“经济性分析”,是第二次世界大战后出现,并在 20 世纪 50~60 年代逐渐发展和完善起来的一门新兴学科,其研究内容和工程经济学基本相似。日本的“经济性工学”主要是对企业的经济性问题,对变动费用、平均费用、固定费用进行分析,对新设备选择的经济性问题。企业现有设备利用的经济性问题、工程项目评价的经济效果问题进行研究。还有一些像投资分析、盈亏分析、敏感性分析等内容,也属于“经济性工学”研究的范围。日本对这个学科也很重视,各个企业、公司都需要这方面的人才。如日本《经济性分析》这本书,从 1979 年出版,到 1982 年已连续再版八次,《经济性工学》再版了十多次。

在英国与工程经济学相近的学科称为“业绩分析”,它主要是研究企业经营活动中的投资、贷款、用户、职工、供应、管理等问题。比如对资源利用的分析、对管理的分析、对产品的潜在需要、未来收益的分析等,都是“业绩分析”的重要内容。

法国类似工程经济学的学科叫“经济计算”,它相当于工程项目评价。

### 1.2.3 我国工程经济学的引进和应用

在我国,工程经济学作为一门独立的学科,产生于 20 世纪 50 年代末期至 60 年代初期。为什么在这一时期产生了这门学科?有国内方面的原因,也有国际方面的原因,它既是经济学发展的必然结果,也有国际上各个边缘学科、交叉学科发展的影响。第一个五年计划之后,我国在国民经济建设中,出现了一些失误,特别在经济建设当中流行的只算政治账、不算经济账,只强调政治、而忽视经济效果的做法使我们国家在经济上蒙受了很大的损失。在经济理论界,从 20 世纪 50 年代末期开始了经济效果问题的讨论。第一个五年计划期间,我国各个方面都搞得不错,经济效果比较好,这时理应总结经验、发展这种有利形势。但是在成绩面前,一些人头脑膨胀,违背客观规律,用主观愿望代替客观规律,结果导致中国经济上的一次大倒退。为吸取教训,经济理论界开始讨论在社会主义条件下要不要讲求经济效果这样一个问题,当时著名的经济学家孙冶方、于光远和其他许多学者先后发表了大量文章,指出在经济建设中要讲求经济效果,要重视经济效果问题的研究。

这一时期国外交叉科学和边缘科学的发展是很快的,特别是管理学科在 20 世纪 50 年代、

20 世纪 60 年代的发展更是突飞猛进。这对我国工程经济学的产生起了一定的促进作用。当时西方国家的工程经济,特别是工程项目的评价方法越来越多,评价工作也越作越细。比如日本的经济性工学、经济性分析的发展;法国的经济计算的完善、改进前苏联和东欧的部门对工程经济的进一步发展与完善;英国业绩分析的普及等。

工程经济学的发展在我国可归纳为以下三个阶段。

第一阶段,20 世纪 50 年代末至 60 年代初期,属创建时期,也是第一个兴旺时期,1963 年还列入全国的科学发展规划。这一时期属于经济分析方法与经济效果学阶段,经济分析方法开始应用于工程技术中,并在工程建设和许多领域得到广泛应用,是发展较快的时期。

第二阶段,是“文化大革命”时期,这一时期工程经济学被否定,工程经济研究机构被撤销。这一时期是工程经济研究被摧残的阶段,属于停滞、涣散阶段。

第三阶段,是改革开放之后,工程经济研究又活跃起来,开始了工程经济的讨论。1978 年成立了中国技术经济研究会,从那以后,工程经济研究在全国的发展越来越快,与国民经济发展的关系十分密切。国务院于 1981 年批准成立技术经济研究中心。中心的成立,标志我国工程经济学的发展进入了一个新的阶段。这一时期,各省市部门的技术经济研究会相继成立,各高等院校工程经济课程也逐渐恢复,而且不断发展。化工、机械工业、能源、水利、农业、林业、冶金等部门都成立了相应的机构。从全国的发展看,工程经济这门学科正处于方兴未艾阶段。这一时期工程经济学的原理和方法在经济建设的项目评价中得到系统、广泛的应用;学科体系、理论与方法、性质与对象的研究不断深入,形成了较完整的学科体系,属于蓬勃发展阶段。

### 1.3 建筑工程经济分析的基本步骤

工程经济分析可大致概括为五个步骤:确定目标,寻找关键要素,穷举方案,评价方案,决策。五个步骤的关系如图 1-3 所示。

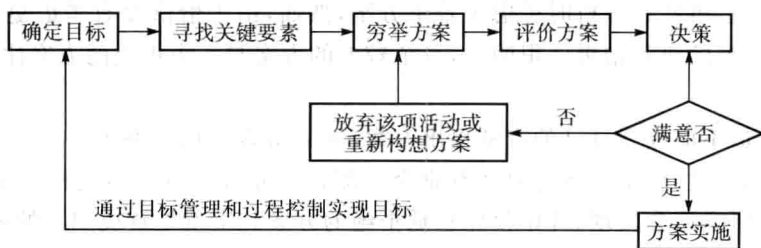


图 1-3 工程经济分析的基本步骤

#### 1.3.1 确定目标

工程经济分析的第一步就是通过调查研究寻找经济环境中显在和潜在的需求,确立工作目标。无数事实说明,工程项目的成功与否,不仅取决于系统本身效率的高低,也与系统是否能满足人们的需要有密切的关系。因此,只有通过市场调查,明确了目标,才能谈得上技术可行性和经济合理性。



### 1.3.2 寻找关键要素

关键要素也就是实现目标的制约因素,确定关键要素是工程经济分析的重要一环。只有找出了主要矛盾,确定了系统的各种关键要素,才能集中力量,采取最有效的措施,为目标的实现扫清道路。

寻找关键要素,实际上是一个系统分析的过程,合理地运用各种相关学科的知识 and 技能。需要树立系统思想方法,综合地运用各种相关学科的知识 and 技能。

例如,美国 20 世纪 30 年代开发田纳西河流域时,就采用了系统分析的方法来确定项目的关键要素。1933 年以前的田纳西河不仅不能给两岸人民造福,而且经常泛滥成灾,洪水淹没大片农田,卷走牲畜,毁坏家园,造成水土流失,瘟疫流行,人民生活水平远比其他地区低。1933 年成立的田纳西河流域管理局,一开始就认识到不能片面地从某一个方面对田纳西河进行开发。如果仅建设治洪系统,那么被洪水冲下山的泥沙很快会堵塞系统;如果两岸人民收入低到连电都用不起,那么水力发电的效果就无法体现;如果生产不发展,没有货物可运,航运就无法发挥效益。因此,管委会决定运用系统工程的分析方法,对整个流域进行综合治理。他们经过论证确定了整个开发系统的 6 个关键要素:①控制水患;②改善通航条件;③发展水电;④通过绿化进行水土保持;⑤改变沿岸的耕作方式;⑥不断提高两岸人民生活水平。

### 1.3.3 穷举方案

关键要素找到后,紧接着要做的工作就是制定各种备选方案。很显然,一个问题可采用多种方法来解决,因而可以制定出许多不同的方案,例如,降低人工费可采用新设备,也可采用简化操作的方法;降低产品废品率,可通过更新设备实现,也可通过质量控制方法实现。工程经济分析过程本身就是多方案选优,如果只有一个方案,决策的意义就不大了。所以穷举方案就是要尽可能多地提出潜在方案,包括什么都不做的方案,也就是维持现状的方案。实际工作中往往有这样的情况,虽然在分析时考虑了若干方案,然而,由于恰恰没有考虑更为合理的某个方案,导致了不明智的决策结果。很明显,一个较差的方案与一个更差的方案比较自然会变得有吸引力。

工程技术人员不应仅凭自己的直觉提出方案,因为最合理的方案不一定是工程技术人员认为最好的方案,因此,穷举方案需要多专业交叉配合。分析人员也不应轻率地淘汰方案,有时经仔细的定量研究后会发现,开始仅凭感觉拒绝的方案其实就是解决问题的最好方案。

### 1.3.4 评价方案

从工程技术的角度提出的方案往往都是技术上可行的,但在效果一定时,只有费用最低的方案才能成为最佳方案,这就需要对备选方案进行经济效果评价。

评价方案,首先必须将参与分析的各种因素量化,一般将方案的投入和产出转化为用货币表示的收益和费用,即确定各对比方案的现金流量,并估计现金流量发生的时点,然后运用数学手段进行综合运算、分析对比,从中选出最优的方案。

### 1.3.5 决策

决策,即从若干行动方案中选择令人满意的实施方案,它对工程项目建设的效果有决定性