

工程经济教与学



陈自然 喻春梅 主编
李 军 主审

工程经济教与学

主 编 陈自然 喻春梅
主 审 李 军

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书共由11章内容组成,分别为:绪论、资金的时间价值、工程经济效果评价的方法、工程项目资金的筹集、工程项目不确定性分析、工程项目可行性研究、工程项目财务评价、工程项目国民经济评价、建筑设备更新方案的选择、价值工程、工程项目后评价。每章均从学习要求、知识要点、基本训练等方面进行编写,并在最后设置了3套综合测试题。编写时力求做到重点突出,内容全面,讲练结合,学习目标明确,以利于高等院校工程造价、建筑工程技术管理类专业的师生在工程经济教与学的过程中把握规律,开阔视野,抓住重点,提高教与学的质量。

本书可作为高等院校建筑工程技术、工程造价、工程技术管理、工程监理等专业师生的教学参考书,也可作为建筑工程技术管理、工程造价员、概预算员等职业的岗位培训和自学、自考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

工程经济教与学/陈自然,喻春梅主编. —北京:北京理工大学出版社,2012.12

ISBN 978-7-5640-7053-3

I. ①工… II. ①陈… ②喻… III. ①工程经济学—高等学校—教学参考资料
IV. ①F062.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第280675号

出版发行/北京理工大学出版社

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址/http://www.bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京紫瑞利印刷有限公司

开 本/787毫米×960毫米 1/16

印 张/10

字 数/187千字

版 次/2012年12月第1版 2012年12月第1次印刷

定 价/30.00元

责任编辑/张慧峰

责任校对/陈玉梅

责任印制/边心超

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书编委会联系。邮箱:bitdayi@sina.com

图书出现印装质量问题,请与本社市场部联系,电话:(010)68944990

前言

Preface

高等教育担负着培养学生实践能力、技术运用能力的特殊使命。在教学中应坚持“以应用为目的，专业理论知识以必需、够用为度”的原则，着重培养学生的实践动手能力。

在工程建设与管理领域，急需一批既懂工程技术，又懂经济管理的复合型人才。所以，工程管理类专业的学生必须学习一定的经济管理知识，以适应经济、技术和社会发展的需求。“工程经济”是介于工程技术与经济之间的一门学科。它是建筑工程技术、工程造价、工程技术管理、工程监理等专业的一门必修专业基础课，其核心是对工程技术方案进行经济分析与评价，选择技术上先进、经济上合理的最佳方案，从而达到最优使用各种资源的目的。其教学目的是为学习安装工程预算、造价控制与案例分析、建筑工程管理、工程招投标等专业课程提供工程经济分析方面的基本知识，为从事工程项目管理、工程造价预决算等工作的人员提供工程经济分析的具体方法，使其初步具有工程经济分析的能力。

为了便于学生的学习与教师的教学，在从事多年“工程经济”教学的基础上，我们组织编写了这本教学辅导书。本书共分11章，各章均从学习要求、知识要点、基本训练等几方面进行编写，在最后提供了3套综合测试题。编写时，力求做到重点突出，内容全面，讲练结合，学习目标明确，以利于高等院校工程造价、建筑工程技术管理类专业的师生在工程经济教与学的过程中把握规律，开阔视野，抓住重点，提高教与学的质量。

本书可作为高等院校建筑工程技术、工程造价、工程技术管理、工程监理等专业师生的教学参考书，也可作为建筑工程技术管理、工程造价员、概预算员等职业的岗位培训和自学、自考用书。

限于编者的专业水平和教学实践经验，书中难免存在疏漏或欠妥之处，敬请广大读者批评指正。

编 者



Contents

第1章 绪论 / 1

1.1 学习要求 / 1

1.2 知识要点 / 2

1.3 基本训练 / 4

第2章 资金的时间价值 / 7

2.1 学习要求 / 7

2.2 知识要点 / 8

2.3 基本训练 / 14

第3章 工程经济效果评价的方法 / 24

3.1 学习要求 / 24

3.2 知识要点 / 26

3.3 基本训练 / 32

第4章 工程项目资金的筹集 / 45

4.1 学习要求 / 45

4.2 知识要点 / 46

4.3 基本训练 / 49

第5章 工程项目不确定性分析 / 52

5.1 学习要求 / 52

5.2 知识要点 / 53

5.3 基本训练 / 55

第6章 工程项目可行性研究 / 62

6.1 学习要求 / 62

6.2	知识要点 / 62
6.3	基本训练 / 65
第7章	工程项目财务评价 / 68
7.1	学习要求 / 68
7.2	知识要点 / 68
7.3	基本训练 / 70
第8章	工程项目国民经济评价 / 73
8.1	学习要求 / 73
8.2	知识要点 / 74
8.3	基本训练 / 76
第9章	建筑设备更新方案的选择 / 79
9.1	学习要求 / 79
9.2	知识要点 / 80
9.3	基本训练 / 82
第10章	价值工程 / 87
10.1	学习要求 / 87
10.2	知识要点 / 88
10.3	基本训练 / 93
第11章	工程项目后评价 / 103
11.1	学习要求 / 103
11.2	知识要点 / 104
11.3	基本训练 / 107
综合测试题（一） / 109	
综合测试题（二） / 117	
综合测试题（三） / 124	
参考答案 / 130	
参考文献 / 154	

第1章 绪 论

1.1 学 习 要 求

1.1.1 工程经济概述

1. 应知

- (1)技术与经济的含义;
- (2)技术与经济的关系。

2. 应会

- (1)技术环境、技术实践活动与经济环境三者的关系;
- (2)技术与经济协调发展的含义。

1.1.2 工程经济学的概念及相关内容

1. 应知

- (1)工程经济学的概念;
- (2)工程经济学的研究对象;
- (3)工程经济学的特点;
- (4)技术方案经济效果评价的基本原则;
- (5)技术方案经济效果评价的可比条件。

2. 应会

- (1)工程经济分析的基本步骤;
- (2)工程经济学的主要内容;
- (3)工程经济分析人员应具备的主要能力。

1.2 知识要点

1. 技术与经济的含义

(1)技术就是把科学研究、生产实践、经验积累中所获得的科学知识应用在最有效的自然资源利用方式中,以形成能满足人们需要的运动系统。

从表现形态上看,技术可分别体现为机器、设备、基础设施等生产条件和工作条件的物质技术(硬技术),以及体现为工艺、方法、程序、信息、经验、技巧、技能和管理能力的非物质技术(软技术)。

不论是物质技术还是非物质技术,它们都是以科学知识为基础形成的,并且遵循一定的科学规律,互相结合,在生产活动中共同发挥作用。

在不同的历史阶段,对技术的含义有着不同的认识。

(2)“经济”是一个多义词。可以理解为社会生产与再生产过程以及与之相关的政策、制度等方面的总和。

通常经济有四方面的含义:

1)经济是指生产关系。经济是人类社会发展到一定阶段的社会经济制度,是生产关系的总和,是政治和思想意识等上层建筑赖以建立起来的基础。

2)经济是指一国国民经济的总称,或指国民经济的各部门,如工业经济、农业经济、运输经济等。

3)经济是指社会生产和再生产,即指物质资料的生产、交换、分配、消费的现象和过程。

4)经济是指节约或节省。

2. 技术与经济的关系

(1)技术进步是经济发展的重要条件和手段;

(2)经济环境是技术进步的物质基础;

(3)经济的发展为技术的进步提出了新的要求和发展方向;

(4)技术和经济协调发展。

3. 工程经济学的概念、特点、研究对象和内容

(1)工程经济学是工程与经济的交叉学科,是研究如何有效利用资源、提高经济效益的学科。

(2)工程经济学的特点。

1)综合性：工程经济学横跨自然科学和社会科学两大类。工程技术经济问题往往是多目标、多因素的。因此工程经济学研究的内容涉及技术、经济、社会与生态等因素。

2)实用性：工程经济学的研究对象来源于生产建设实际，其分析和研究成果直接用于建设与生产，并通过实践来验证分析结果的正确性。

3)定量性：工程经济学以定量分析为主，对难以定量的因素，也要予以量化估计。用定量分析结果为定性分析提供科学依据。

4)比较性：工程经济分析通过经济效果的比较，从许多可行的技术方案中选择最优方案或最满意的可行方案。

5)预测性：工程经济分析是对将要实现的技术政策、技术措施、技术方案进行事先的分析评价。

(3)工程经济学的研究对象。工程经济学的研究对象可以概括为：根据技术与经济对立统一的关系，从理论和方法上研究如何将技术与经济最佳地结合起来，从而达到技术先进、经济合理的目的。具体来说，工程经济学的具体研究对象可以认为是技术方案、技术规划和技术政策等技术实践活动中的经济效果问题。

工程经济学还要研究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，通过对物质环境的功能分析、功能评价和功能创新，寻求提高经济效果的途径与方法。

(4)工程经济学的研究内容。

1)研究技术创新的规律及其与经济的关系，探求如何建立和健全技术创新的机制，为制定有关的经济政策和技术政策提供理论依据。

2)宏观、中观工程经济规划的论证。

3)各级各类建设项目论证。

4)各种技术开发、产品开发与设计、工艺选择、设备更新等技术方案、技术措施的工程经济论证等。

4. 工程经济分析的基本程序

(1)确定目标；

(2)寻找关键要素；

(3)穷举方案；

(4)评价方案；

(5)决策。

5. 技术方案经济效果评价的基本原则

- (1) 主动分析与被动分析相结合，以主动分析为主；
- (2) 满意度分析与最优化分析相结合，以满意度分析为主；
- (3) 差异分析与总体分析相结合，以差异分析为主；
- (4) 动态分析与静态分析相结合，以动态分析为主；
- (5) 定量分析与定性分析相结合，以定量分析为主；
- (6) 价值量分析与实物量分析相结合，以价值量分析为主；
- (7) 全过程效益分析与阶段效益分析相结合，以全过程效益分析为主；
- (8) 宏观效益分析与微观效益分析相结合，以宏观效益分析为主；
- (9) 预测分析与统计分析相结合，以预测分析为主。

6. 技术方案经济效果评价的可比条件

根据工程经济分析的比较原理，对两个以上的工程项目进行经济效益比较时，必须遵循以下四个可比原则：使用价值可比(满足需要可比)；相关费用可比(消耗费用可比)；价格可比；时间因素可比。

不同技术方案在满足需要(使用价值)上的可比，就是在产量、质量和品种方面使之可比。

消耗费用的可比原则是：在计算和比较费用指标时，不仅要计算和比较方案本身的各种费用，还应考虑相关费用，并且应采用统一的计算原则和方法来计算各种费用。

7. 工程经济分析人员应具备的主要能力

- (1) 要了解经济环境中人的行为和动机；
- (2) 要会做市场调查；
- (3) 要会做预测工作；
- (4) 要坚持客观公正的原则；
- (5) 要依法办事；
- (6) 要正确了解国家的经济、技术发展战略和有关政策。

1.3 基本训练

一、单项选择题

1. 狭义的技术是指()。

- A. 劳动工具 B. 劳动资料 C. 劳动对象 D. 生产力
2. 技术经济学中“经济”的含义主要是指()。
- A. 经济基础 B. 经济制度
- C. 生产关系 D. 资料的合理利用
3. 下列关于经济效益的说法，正确的是()。
- A. 技术经济方案实施后的经济效益有正、负之分
- B. 产量大、产值高就说明经济效益好
- C. 生产速度快，说明经济效益好
- D. 企业利润高，说明经济效益好

二、多项选择题

经济效果表达式有()。

- A. 差额表示法
B. 利润表示法
C. 比值表示法
D. 功能成本表示法
E. 差额—比值表示法

三、填空题

1. 工程经济学的研究对象主要有：_____、_____、_____、_____、_____。
2. 工程经济学的主要特点有：_____、_____、_____、_____、_____。
3. 根据工程经济分析的比较原理，对两个以上的工程项目进行经济效益比较时，必须遵循以下四个可比原则：_____、_____、_____、_____。
4. 不同技术方案在满足需要（使用价值）上的可比，就是在_____、_____和_____方面使之可比。
5. 消耗费用的可比原则是：在计算和比较费用指标时，不仅要计算和比较_____，还应考虑_____，并且应采用_____的计算原则和方法来计算各种费用。

四、简答题

1. 简述工程经济分析的基本步骤。

2. 简述工程经济分析人员应具备的主要能力。

3. 简述评价技术方案经济效果的基本原则。

第2章 资金的时间价值

2.1 学习要求

2.1.1 资金的时间价值概述

1. 应知

- (1) 资金时间价值的含义;
- (2) 衡量资金时间价值的尺度;
- (3) 利率与利息的概念;
- (4) 利率高低的决定因素;
- (5) 现金流量的含义(现金流入、现金流出、净现金流量);
- (6) 现金流量图的概念。

2. 应会

- (1) 影响资金时间价值的因素;
- (2) 利息和利率在工程经济活动中的作用;
- (3) 结合实例正确绘制现金流量图及绘制时应注意的问题;
- (4) 现金流量图的三要素。

2.1.2 单利与复利

1. 应知

- (1) 单利与复利的概念;
- (2) 名义利率 r 和实际利率 i 的含义。

2. 应会

- (1) 单利与复利的计算;
- (2) 名义利率 r 的计算;
- (3) 一年中的计息期数与实际利率 i 的关系。

2.1.3 资金等值计算

1. 应知

- (1) 资金等值的概念;
- (2) 折现与折现率、现值(P)、终值(F)、等年值(年金 A)、计息期数(n)等概念;
- (3) 影响资金等值的因素;
- (4) 资金等值计算的基本公式(一次支付的终值和现值计算公式, 等额支付系列的终值、现值、资金回收和偿债资金计算公式);
- (5) 一次支付终值系数和一次支付现值系数的表示符号、数学计算式;
- (6) 年金终值系数与年金现值系数的表示符号、数学计算式;
- (7) 资金回收和偿债资金系数的表示符号、数学计算式。

2. 应会

- (1) 一次支付终值和现值的现金流量图的绘制及有关计算;
- (2) 等额支付系列的现金流量图的绘制(终值、现值、资金回收和偿债资金);
- (3) 等额支付系列的终值、现值和年金的计算;
- (4) 年初资金与年末资金的相互换算。

2.2 知识要点

2.2.1 资金的时间价值概述

1. 资金时间价值的概念

资金的时间价值是指资金在生产 and 流通过程中, 随时间推移而产生的增值。

2. 资金时间价值含义的正确理解

(1) 在不同时间付出或得到同样数额的资金在价值上是不相等的, 也就是说资金的价值是会随着时间而变化的, 是时间的函数, 随时间的推移而发生价值的增加, 增加的那部分价值就是原有资金的时间价值;

(2) 资金时间价值在生活中的反映——利息、资本收益等;

(3) 资金一旦用于投资, 就不能用于消费——资金时间价值是对放弃当前消费的损失所

做的补偿；

(4)首先，从投资者的角度来看，资金的增值特性使资金具有时间价值。其次，从消费者的角度看，资金一旦用于投资，就不能用于现期消费，牺牲现期消费是为了能在将来得到更多的消费，因此资金时间价值体现为对放弃现期消费的损失所应给予的必要补偿。

3. 影响资金时间价值的因素

这些因素包括：①使用时间；②资金数量的大小；③资金投入和回收的特点；④资金周转速度。

4. 衡量资金时间价值的尺度

资金的利息和资金的利润是衡量资金时间价值的绝对尺度；利率和利润率是衡量资金时间价值的相对尺度。

主要内容：①利息；②利率；③利率高低的决定因素；④利息和利率在工程经济活动中的作用。

5. 现金流量图

(1)概念：现金流量图是表示资金在不同时间点流入与流出情况的图。它包含三大要素：大小、流向、时间点。

(2)有关说明。

1)横轴(时间标度)为从0到 n 时间序列轴，每一刻度表示一个时间单位(年、月、日)。

2)对投资人而言：在横轴上方的箭线表示现金流入，即表示收益；在横轴下方的箭线表示现金流出，即表示费用。箭线的长度与流入或流出的金额成正比。

3)时间轴上除0和 n 外，其他数字均有两个含义，如2既表示第二个计息期的终点，又代表第三个计息期的始点。

4)工程经济分析中，一般情况下，现金流入标示在年末，现金流出标示在年初。

2.2.2 单利与复利

利息计算有单利与复利之分。当计息周期在一个以上时，就需要考虑“单利”与“复利”的问题。

1. 单利

单利计息是指仅对本金计算利息，对所获得的利息不再计息的一种计息方法。相关计算公式为：

第 n 期末的利息
$$I_n = P \cdot i \cdot n$$

第 n 期末的单利本利和 $F = P(1 + i \cdot n)$

2. 复利

复利即“利生利”“利滚利”的计算方法，指不仅本金计算利息，而且先前周期的利息在后续周期中还要计息。相关计算公式为：

第 n 期的利息 $I_n = i \cdot F_{n-1}$

第 n 期期末的复利本利和 $F_n = P \times (1 + i)^n$

3. 名义利率 r 和实际利率 i

(1) 名义利率 r 。以一年为计息基础，等于每一计息期的利率 i 乘以一年内的计息周期数 m 所得的年利率，即

$$r = i \times m$$

(2) 实际利率(有效利率) i 。采用复利计算方法，把各种不同计息期的利率换算成以年为计息期的利率。

(3) 名义利率 r 和实际利率 i 的换算关系为：

$$i = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1$$

式中 i ——实际利率；

r ——名义利率；

m ——年中的计息期数。

2.2.3 资金等值计算

1. 资金等值的概念

资金等值是指在考虑资金时间价值因素后，不同时间点上数额不等的资金在一定利率条件下具有相等的价值。

需要注意的问题：

(1) 折现就是把未来某时点的金额折算成现在时点的金额值(现值)的过程。

(2) 终值就是资金的现值按照一定利率，经过一定时间间隔后的资金新值。

2. 影响资金等值的因素

影响资金等值的因素有三个：资金额大小、资金发生的时间和利率。

3. 资金等值的特点

在利率大于零的条件下，资金的数额相等而发生的时间不同，其价值肯定不等；资金