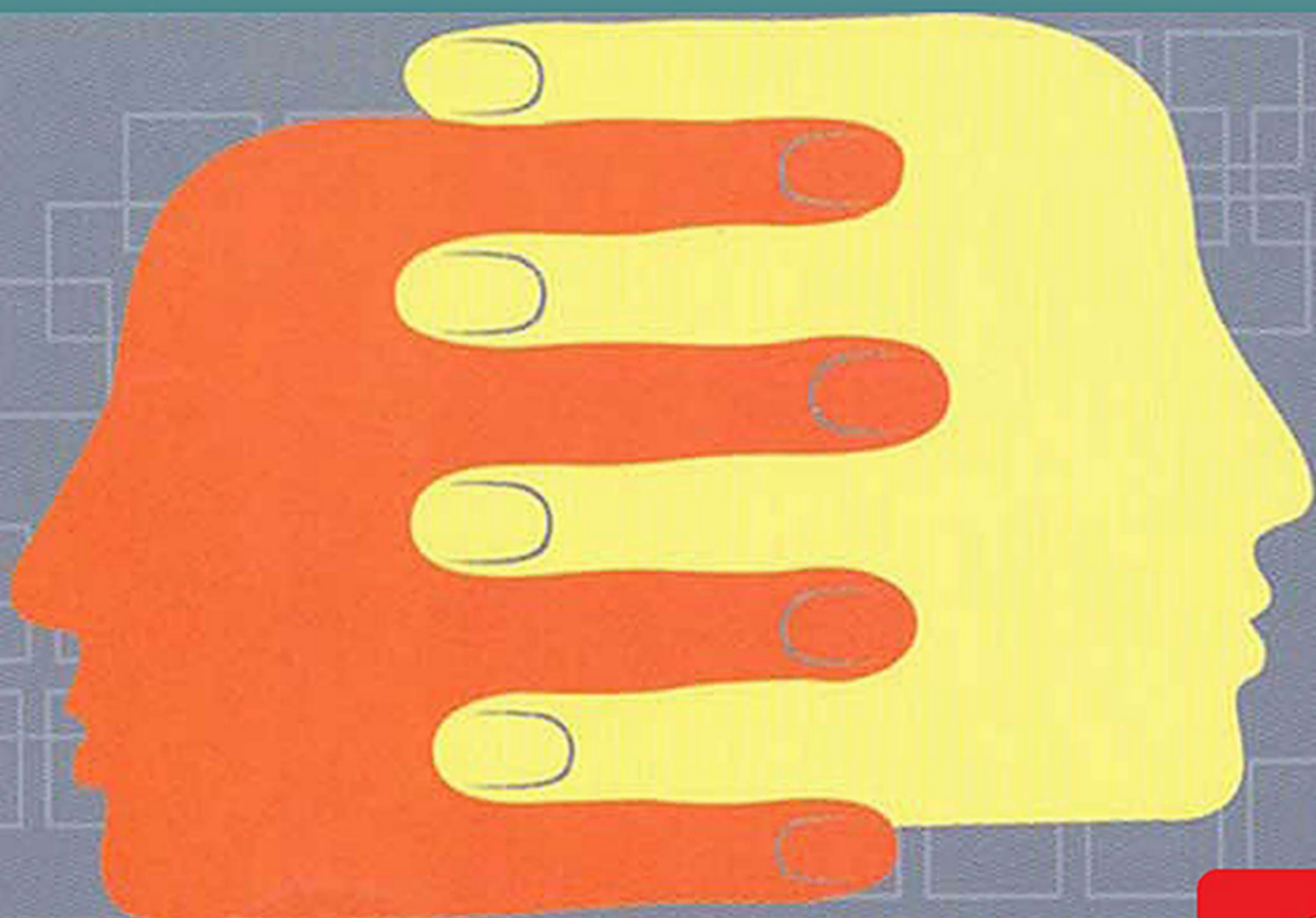


工程经济教与学

(第2版)

主编 陈自然



北京理工大学出版社



高等职业教育“十三五”规划教材

工程经济教与学

(第2版)

主 编 陈自然
副主编 喻春梅 胡夏越

内 容 提 要

本书共11章, 主要内容包括绪论、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。

本书可作为高等职业院校建筑工程技术、工程造价、工程技术管理、道路桥梁、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人员、工程造价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 / 陈自然主编. —2版. —北京: 北京理工大学出版社, 2017. 1 (2017. 2重印)

ISBN 978-7-5682-3386-6

I. ①工… II. ①陈… 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(2016)第282905号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(总编室)

(010)82562903(教材售后服务热线)

(010)68948351(其他图书服务热线)

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×1092毫米 1/16

印 张 / 10

字 数 / 242千字

版 次 / 2017年1月第2版 2017年2月第2次印刷

定 价 / 25.00元

责任编辑 / 李玉昌

文案编辑 / 李玉昌

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

第2版前言

“工程经济学”是土木工程专业本科生必修的学科基础课之一。它是介于自然科学和社会科学之间的边缘性科学，属于应用经济学的一个分支，其核心内容是用一套工程经济分析思想和方法，提高工程经济活动效率。

通过本课程的学习，使学生掌握工程经济学的基本理论、基本方法和基本技能及工程项目经济评价指标和方法（工程项目不确定性分析、项目可行性研究、工程项目财务分析、设备更新分析、价值工程、工程项目经济评价），以达到对项目进行公正、客观、合理评价的目的。

本书每章均从学习要求、内容提要、基本训练三方面进行编写，并在最后设置了五套综合测试题，力求重点突出、内容全面、讲练结合、学习目标明确，从而有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掌握规律、开阔视野、抓住重点，提高教与学的质量。

本书根据我国高等职业院校课程改革与人才培养目标的要求，结合多年的教学经验，在第1版的基础上，做了如下修订：

- （1）第1章绪论部分，增添了工程、技术与经济的含义，增添了工程与经济的关系。
- （2）对第1版中部分习题错误答案进行了修改，部分章节内容进行了增减。
- （3）增加了大部分章节后的复习思考题，力求再版后的知识更全面。
- （4）本书的综合测试题由第1版的三套，增加至了五套。

（5）本书最后增加了附录，包括复利现值系数表、复利终值系数表、年金现值系数表、年金终值系数表，有利于教师和学生使用。

希望上述内容的调整和改动能够更好地利于教师的教学，也更利于学生的复习巩固。

本书由四川职业技术学院陈自然担任主编，喻春梅和胡夏越担任副主编。全书由陈自然统稿。

由于编者水平有限，时间仓促，错误和不足之处在所难免，恳请读者、同行批评指正。

编 者

第1版前言

高等职业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。“工程经济学”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，从而达到能够最佳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，以利于高等职业院校工程造价、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。

本书可作为高等职业院校建筑工程技术、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。

本书由四川职业技术学院建筑与环境工程系的陈自然和喻春梅担任主编。

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

目 录

第1章 绪论	1	第3章 工程经济效果评价的方法 ...	19
1.1 学习要求	1	3.1 学习要求	19
1.1.1 工程经济概述	1	3.1.1 经济效果评价指标	19
1.1.2 工程经济学的概念及相关 内容	1	3.1.2 多方案评价方法	19
1.2 内容提要	1	3.2 内容提要	20
1.2.1 工程、技术与经济的含义	1	3.2.1 经济效果评价方法	20
1.2.2 工程与技术的关系	2	3.2.2 经济效果评价指标	21
1.2.3 工程与经济的关系	2	3.2.3 多方案评价方法	24
1.2.4 技术与经济的关系	2	3.3 基本训练	26
1.2.5 工程经济学的概念、特点、 研究对象和内容	2	第4章 工程项目资金的筹集	38
1.2.6 工程经济分析的基本程序	3	4.1 学习要求	38
1.2.7 建筑工程经济分析的方法	3	4.1.1 建设项目资金总额的构成	38
1.2.8 方案经济效果评价的基本原则 ...	4	4.1.2 建设项目资金的来源	38
1.2.9 技术方案经济效果评价的 可比条件	4	4.2 内容提要	38
1.2.10 工程经济分析人员应具备的 主要能力	4	4.2.1 建设项目资金总额的构成	38
1.3 基本训练	4	4.2.2 建设项目资金的来源	39
第2章 资金的时间价值	6	4.2.3 资金成本	40
2.1 学习要求	6	4.3 基本训练	40
2.1.1 资金的时间价值概述	6	第5章 工程项目不确定性分析	43
2.1.2 单利与复利	6	5.1 学习要求	43
2.1.3 资金等值计算	6	5.1.1 盈亏平衡分析	43
2.2 内容提要	7	5.1.2 敏感性分析	43
2.2.1 资金的时间价值概述	7	5.1.3 概率分析	43
2.2.2 单利与复利	8	5.2 内容提要	44
2.2.3 资金等值计算	9	5.2.1 盈亏平衡分析	44
2.3 基本训练	12	5.2.2 敏感性分析	45
		5.2.3 概率分析	46
		5.3 基本训练	47

第6章 工程项目可行性研究	52		
6.1 学习要求	52		
6.1.1 可行性研究的含义、地位和作用	52		
6.1.2 市场研究	52		
6.2 内容提要	52		
6.2.1 可行性研究的含义、地位和作用	52		
6.2.2 市场研究	53		
6.3 基本训练	55		
第7章 工程项目财务评价	58		
7.1 学习要求	58		
7.1.1 财务评价概述	58		
7.1.2 财务基础数据测算	58		
7.2 内容提要	58		
7.2.1 财务评价概述	58		
7.2.2 财务基础数据测算	59		
7.3 基本训练	60		
第8章 工程项目国民经济评价	63		
8.1 学习要求	63		
8.1.1 国民经济评价概述	63		
8.1.2 国民经济评价的主要参数	63		
8.1.3 国民经济评价指标及报表	63		
8.2 内容提要	64		
8.2.1 国民经济评价概述	64		
8.2.2 国民经济评价的主要参数	64		
8.2.3 国民经济评价指标及报表	65		
8.3 基本训练	65		
第9章 建筑设备更新方案的选择 ...	68		
9.1 学习要求	68		
9.1.1 设备更新概述	68		
9.1.2 设备的经济寿命	68		
9.1.3 设备更新分析方法	68		
9.2 内容提要	69		
9.2.1 设备更新概述	69		
9.2.2 设备的经济寿命	70		
9.2.3 设备更新分析方法	70		
9.3 基本训练	71		
第10章 价值工程	74		
10.1 学习要求	74		
10.1.1 价值工程概述	74		
10.1.2 价值工程对象的选择和信息资料收集	74		
10.1.3 功能分析与评价	74		
10.1.4 方案的创造与评价	75		
10.2 内容提要	75		
10.2.1 价值工程概述	75		
10.2.2 价值工程对象的选择和信息资料收集	76		
10.2.3 功能分析与评价	77		
10.2.4 方案的创造与评价	80		
10.3 基本训练	80		
第11章 工程项目后评价	88		
11.1 学习要求	88		
11.1.1 工程项目后评价概述	88		
11.1.2 项目各阶段的后评价	88		
11.2 内容提要	88		
11.2.1 工程项目后评价概述	88		
11.2.2 项目各阶段的后评价	90		
11.2.3 项目后评价的组织实施	91		
11.3 基本训练	91		
综合测试题(一)	136		
综合测试题(二)	138		
综合测试题(三)	139		
综合测试题(四)	141		
综合测试题(五)	144		
附录	147		
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)工程、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和内容。
- (3)工程经济学的特点。
- (4)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)建筑工程经济分析的方法。
- (3)工程经济学的主要内容。
- (4)工程经济分析人员应具备的主要能力。

1.2 内容提要

1.2.1 工程、技术与经济的含义

(1)工程。工程是人们利用科学技术改造客观世界的活动，或者说是土木建筑或其他生产、制造部门用较大而复杂的设备来进行的工作。

工程的任务是应用科学知识来解决生产和生活问题，以满足人们的需要。其有效的两个条件是技术上的可行性和经济上的合理性。

(2)技术。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，技术可分别体现在机器、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。

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

通常有四方面的含义：

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相联系而建立起来的基础。

2)经济是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。

1.2.2 工程与技术的关系

工程是技术的使用过程，是科学理论与思想在改造世界中的表现过程。所以，在工程实践中闪耀着科学的光芒、展示着技术的魅力。工程立足于科学、技术之上，科学、技术因工程而充分表现。科学、技术是工程的基础和前提条件，工程是科学、技术的具体使用和表现结果。

1.2.3 工程与经济的关系

工程建设是实现人们美好理想的手段，经济是人们所追求、所期待的目标，二者是手段和目的的关系。两者结合起来，就是工程的有效性，即技术的先进性和经济的合理性。技术是工程的手段，经济是工程的目的。

1.2.4 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。

1.2.5 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。工程技术的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践,其分析和研究成果直接用于建设与生产,并通过实践来验证和分析结果的正确性。

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佳方案或满意的可行方案。

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与评价。

(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而统一的关系,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。

总的来讲,工程经济学的研究对象可细化为工程项目的资金筹集、经济评价、优化决策、风险分析、不确定性分析等。

(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、微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。

1.2.6 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。

1.2.7 建筑工程经济分析的方法

(1)效益费用分析法。

(2)不确定性分析法。

(3)预测方法。

(4)价值工程方法。

(5)系统分析法。

1.2.8 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。

1.2.9 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:

- (1)使用价值的可比(满足需要可比)。
- (2)相关费用的可比(消耗费用的可比)。
- (3)价格可比。
- (4)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,还应考虑其他相关费用,并且应采用统一的计算原则和方法来计算各种费用。

1.2.10 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)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. 关于经济效益的说法，下列选项正确的是()。
- 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

1. 建筑工程经济分析的方法有()。
- A. 效益费用分析法
B. 不确定性分析法
C. 预测方法
D. 价值工程方法
E. 系统分析法
2. 技术与经济的关系一般表现为()。
- A. 相互依赖
B. 相互促进
C. 相互制约
D. 相互独立
E. 互不影响

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_____、_____、_____、_____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：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. 简述工程经济学分析的基本步骤。
2. 简述工程经济分析人员应具备的主要能力。
3. 简述评价方案经济效益的基本原则。

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) 资金的时间价值的概念。
- (2) 衡量资金时间价值的尺度。
- (3) 利率与利息的概念。
- (4) 决定利率高低的因素。
- (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)、计息次数(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 内容提要

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和流通过程中,随时间推移而产生的增值。

2. 资金时间价值概念的正确理解

(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——即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资金。因此资金的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

(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)资金的周转速度。

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。

(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) 现金流量图的概念。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) 现金流量图的有关说明：

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，即收益；在横轴下方的箭线表示现金流出，即费用。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，其既表示第 2 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，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。

2.2.2.1 单利

单利计息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。

利息：

$$I = P \cdot i \cdot n$$

第 n 期期末的单利本利和：

$$F = P(1 + i \cdot n)$$

2.2.2.2 复利

“利生利”“利滚利”的计算方法，即不仅本金计算利息，而且先前周期的利息在后续周期中还要计息的一种计算方法。

利息：

$$I_n = i \cdot F_{n-1}$$

第 n 期期末的复利本利和：

$$F_n = P(1 + i)^n$$

2.2.2.3 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。

$$r = i \times m$$

2. 实际利率(有效利率) i

采用复利计算方法，是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

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

式中 i ——实际利率；

r ——名义利率；

m ——一年中的计息期数。

实例：已知年名义利率为 12%，一年计息 12 次，则半年的实际利率和名义利率分别为多少？

分析：根据公式 $i = (1 + r/m)^m - 1$ ，式中， $\frac{r}{m}$ 为计息期利率， m 为一定期间的计息次数。本题中半年分为 6 个月，每月计息一次，共计息 6 次。每月的利率为 $12\% \div 12 = 1\%$ 。因此半年的实际利率为： $(1 + 1\%)^6 - 1 = 6.2\%$ 。半年的名义利率为： $1\% \times 6 = 6\%$ 。

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的时间价值因素后，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。

折现就是把未来某时间点的金额折算成现在时间点的金额值(就是现值)的过程。

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，发生的时间不同，其价值肯定不等；资金的数额不等，发生的时间也不同，其价值却可能相等。

4. 几个基本概念

折现与折现率、现值(P)、终值(F)、等年值(年金 A)、计息次数(n)。

5. 资金等值计算的基本公式

常用的等值复利计算公式有一次支付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。

(1)一次支付类型(又称整付)。一次支付是指所分析系统的现金流量，无论是流入还是流出，分别在时点上只发生一次。

1)一次支付终值复利公式(已知 P ，求 F)，如图 2-1 所示。

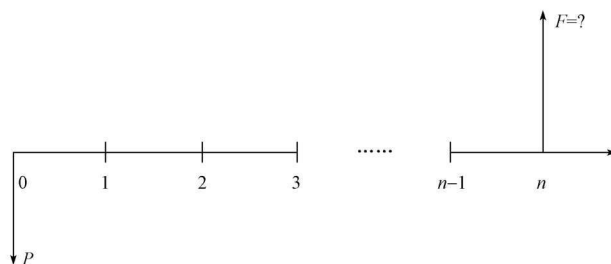


图 2-1 现金流量图(一次支付终值复利)

计算公式：
$$F = P(1 + i)^n$$

则：系数 $(1 + i)^n$ 称为一次支付终值系数，用符号 $(F/P, i, n)$ 表示。

在 $(F/P, i, n)$ 这类符号中，括号内斜线上的符号表示所求的未知数，斜线下的符号

表示已知数。整个 $(F/P, i, n)$ 符号表示在已知 P 、 i 和 n 的情况下求 F 。

2) 一次支付现值复利公式(已知 F 、 i 、 n ，求现值 P)，如图 2-2 所示。

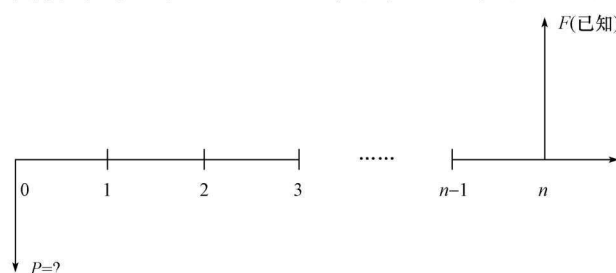


图 2-2 现金流量图(一次支付现值复利)

计算公式：
$$P = F(1+i)^{-n}$$

式中， $(1+i)^{-n}$ 又称为现值系数，记为 $(P/F, i, n)$ ，它与终值系数 $(F/P, i, n)$ 互为倒数。因此，公式可写为

$$P = F(P/F, i, n)$$

(2) 等额支付类型。

1) 年金终值复利公式。在一个时间序列中，在利率为 i 的情况下连续在每个计息期的期末支付一笔等额的资金 A ，求 n 年后由各年的本利和累积而成的终值 F 。即已知 A 、 i 、 n ，求 F ，如图 2-3 所示。

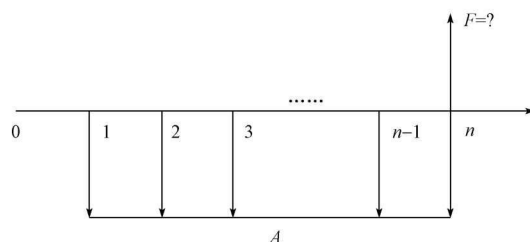


图 2-3 现金流量图(年金终值复利)

计算公式：

$$F = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] = A(F/A, i, n)$$

式中 $(F/A, i, n) = \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$ ——等额支付年金终值系数。

2) 偿债基金公式。筹集未来 n 年后需要的一笔偿债资金，在利率为 i 的情况下，求每个计息期期末应等额存储的金额。即已知 F 、 i 、 n ，求 A 。

计算公式：

$$A = F \cdot \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

式中， $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$ 称为偿债基金系数，记为 $(A/F, i, n)$ 。它与年金终值系数 $(F/A, i, n)$ 互为倒数。故公式又可写为

$$A = F(A/F, i, n)$$