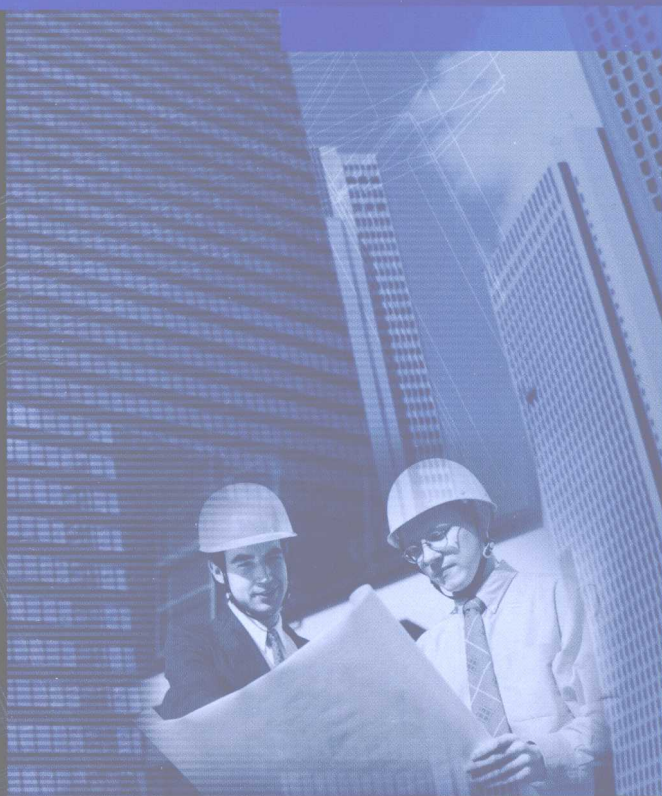


全国应用型高等院校 土建类“十一五”规划教材

JIANZHU GONGCHENG JINGJI

建筑工程经济

主 编 陈志华 刘 勇
副主编 张 玲 王一举 王丽玫



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

要 献 者 内

JIANZHU GONGCHENG JINGJI

建筑工程经济

主 编 陈志华 刘 勇

副主编 张 玲 王一举 王丽玫



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本教材属“全国应用型高等院校土建类‘十一五’规划教材”，是依据我国现行的规程规范，结合院校学生实际能力和就业特点，根据教学大纲及培养技术应用型人才的总目标编写。本书充分总结教学与实践经验，对基本理论的讲授以应用为目的，教学内容以必需、够用为度，突出实训、实例教学，紧跟时代和行业发展步伐，力求体现高职高专、应用型本科教育注重职业能力培养的特点。

本教材共分9章，内容包括：绪论、现金流量的构成与资金等值计算、工程项目的经济效果评价方法、工程项目的不确定性分析、建设项目的可行性研究、建设项目的财务评价、工程项目的国民经济评价、设备更新的经济分析和价值工程。

本教材图文并茂、深入浅出、简繁得当，可作为高职高专院校、应用型本科院校土建类建筑工程、工程造价、建设监理等专业的教材使用；亦可为工程技术人员的参考借鉴，也可作为成人、函授、网络教育、自学考试等参考用书使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程经济/陈志华, 刘勇主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2009

全国应用型高等院校土建类“十一五”规划教材

ISBN 978-7-5084-6061-1

I. 建… II. ①陈…②刘… III. 建筑工程—工程经济—高等学校—教材 IV. F407.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 009588 号

| | |
|------|---|
| 书 名 | 全国应用型高等院校土建类“十一五”规划教材 建筑工程经济 |
| 作 者 | 主 编 陈志华 刘 勇 副主编 张 玲 王一举 王丽玫 |
| 出版发行 | 中国水利水电出版社 (北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn |
| 经 售 | 电话: (010) 63202266 (总机)、68367658 (营销中心) 北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点 |
| 排 版 | 中国水利水电出版社微机排版中心 |
| 印 刷 | 北京纪元彩艺印刷有限公司 |
| 规 格 | 184mm×260mm 16开本 13.5印张 320千字 |
| 版 次 | 2009年2月第1版 2009年2月第1次印刷 |
| 印 数 | 0001—4000册 |
| 定 价 | 23.00元 |

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

编写委员会

主任委员：郭维俊 王皖临 李洪军

副主任委员：王丽玫 王明道 郭大州 薛新强 张新华 杜俊芳

委 员：（按拼音先后排序）

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 安 昶 | 白香鸽 | 曹雪梅 | 常积玉 | 陈志华 | 邓智勇 |
| 丁纯刚 | 丁小艳 | 范建洲 | 樊松丽 | 归晓慧 | 韩 庆 |
| 贺 云 | 侯 捷 | 计荣利 | 江传君 | 李广辉 | 李松岭 |
| 李艳华 | 李险峰 | 李学田 | 李 泽 | 刘 琦 | 刘 勇 |
| 刘永坤 | 刘玉芸 | 刘 云 | 雒六元 | 罗秋滚 | 马光鸿 |
| 马守才 | 暮雪华 | 彭 颖 | 皮凤梅 | 钱 军 | 覃爱萍 |
| 盛培基 | 汪 辉 | 王丽英 | 王 玲 | 汪 洋 | 王一举 |
| 魏大平 | 吴春光 | 邬琦姝 | 姚艳红 | 杨锦辉 | 杨文选 |
| 杨晓军 | 杨晓宁 | 杨志刚 | 许崇华 | 徐凤纯 | 张国玉 |
| 张国珍 | 张海燕 | 张 军 | 张明朗 | 张彦鸽 | 张志鹏 |
| 赵冬梅 | 赵书远 | 赵珍玲 | 周 巍 | 庄 森 | 邹露萍 |

本册主编：陈志华 刘 勇

本册副主编：张 玲 王一举 王丽玫

本册参编：高喜兰 颜 华 王 佳 张东方

序

随着我国建设行业的快速发展，建筑行业对专业人才的需求也呈现出多层面的变化，从而对院校人才培养提出了更细致、更实效的要求。我国因此大力发展职业技术教育，大量培养高素质的技能型、应用型人才，教育部也就此提出了实施要求和教改方案。快速发展起来的高等职业教育和应用型本科教育是直接为地方或行业经济发展服务的，是我国高等教育的重要组成部分，应该以就业为导向，培养目标应突出职业性、行业性的特点，从而为社会输送生产、建设、管理、服务第一线需要的专门人才。

在上述背景下，作为院校三大基本建设之一的高等职业及应用型本科教育的教材改革和建设必须予以足够的重视。目前，技术型、应用型教育的办学主体多种多样，各种办学主体对培养目标也各有理解，使用的教材也复杂多样，但总体来讲，相关教材建设还处于探索阶段。

有鉴于此，中国水利水电出版社于2007年组织了全国几十所院校共同研讨土建类高职高专、应用型本科教学的现状、特点和发展，启动了《全国应用型高等院校土建类“十一五”规划教材》的编写和出版工作。

本套教材从培养技术应用型人才的总目标出发予以编写，具有以下特点：

(1) 教材结合当前院校生源和就业特点、以培养“有大学文化水平的能工巧匠”为教学目标来编写。

(2) 教材编写者均经过院校推荐、编委会资格审定筛选而来，均为院校一线骨干教师，具有丰富的教学和实践经验。

(3) 教材结合新知识、新技术、新工艺、新材料、新法规、新案例，对基本理论的讲授以应用为目的，教学内容以“必需、够用”为度；在教材的编写中加强实践性教学环节，融入足够的实训内容，保证对学生实践能力的培养。

(4) 教材编写力求周期短、更新快，并建立新法规、新案例等新内容的网上及时更新地址，从而紧跟时代和行业发展步伐，体现高等技术应用性人才的培养要求。

本套教材图文并茂、深入浅出、简繁得当，可作为高职高专院校、应用型本科院校土建类建筑工程、工程造价、建设监理等专业教材使用，其中小

部分教材根据其内容特点明确了适用的细分专业；该套教材亦可为工程技术人员参考借鉴，也可作为成人、函授、网络教育、自学考试等参考用书使用。

《全国应用型高等院校土建类“十一五”规划教材》的出版是对高职高专、应用型本科教材建设的一次有益探索，限于编者的水平和经验，书中难免有不妥之处，恳请广大读者和同行专家批评指正。

编委会

2008年5月

前 言

随着社会生产力的发展，工程技术已经成为经济的一个不可分割的部分，孤立于经济之外的工程技术是没有生命力的，经济的发展更离不开工程技术的进步。建筑工程经济正是一门研究工程（技术）领域经济问题和经济规律的科学，即研究为实现一定功能而提出的技术上可行的技术方案、生产过程、产品或服务，在经济上进行分析、论证的方法的科学。建筑工程经济是从事土木工程管理、设计和施工的工程技术和管理人员必备的基础知识，该课程作为工程造价、建筑工程技术等专业的一门专业基础课，在培养方案中是工程造价、建筑工程技术专业的学科平台课程。通过本课程的教学，使学生掌握建筑工程经济的基本原理和方法，并具备初步的进行工程项目经济分析和工程方案比较与选择的技能。

本教材以国家发展和改革委员会及住房和城乡建设部 2006 年颁布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）的有关规定为依据，结合我国工程项目管理的实践，在内容选取方面充分考虑了相关知识的系统性和合理性。各章内容的编写注重理论联系实际，注重相关理论和方法在工程实践中的应用，注意分析最新评价方法的特征以及新旧方法之间的内在联系。本教材配有大量的例题和习题，可供学习者参考，充分体现了教材的实用性和可读性。

本教材共分 9 章，内容包括绪论、现金流量的构成与资金等值计算、工程项目的经济效果评价方法、工程项目的不确定性分析、建设项目的可行性研究、建设项目的财务评价、工程项目的国民经济评价、设备更新的经济分析、价值工程。

本书由太原电力高等专科学校陈志华、淮北职业技术学院刘勇任主编；山东水利职业技术学院张玲、兰州工业专科学校王一举、廊坊师范学院王丽玫任副主编。具体分工如下：山东黄河工程集团张东方编写第 1 章；太原电力高等专科学校陈志华编写第 6 章；廊坊师范学院颜华编写第 2 章；廊坊师范学院王丽玫编写第 3 章；淮北职业技术学院刘勇编写第 4 章；浙江工商职

业技术学院王佳编写第5章；太原电力高等专科学校高喜兰编写第7章；兰州工业专科学校王一举编写第8章；山东水利职业技术学院张玲编写第9章。陈志华和刘勇负责全书的统稿。

限于编写人员的水平，书中难免有不足之处，恳请读者和专家同行们批评指正。

编者

2008年10月

目 录

序

前言

| | |
|-----------------------------------|----|
| 第 1 章 绪论 | 1 |
| 1.1 什么是建筑工程经济 | 1 |
| 1.2 建筑工程经济的研究内容 | 2 |
| 思考题 | 3 |
| 第 2 章 现金流量的构成与资金等值计算 | 4 |
| 2.1 资金时间价值理论 | 4 |
| 2.2 资金等值计算 | 8 |
| 2.3 名义利率和实际利率..... | 19 |
| 习题 | 19 |
| 第 3 章 工程项目的经济效果评价方法 | 22 |
| 3.1 经济效果评价的基本概念..... | 22 |
| 3.2 经济效果的静态评价方法..... | 24 |
| 3.3 经济效果的动态评价方法..... | 30 |
| 3.4 项目评价简介..... | 40 |
| 思考题 | 44 |
| 习题 | 44 |
| 第 4 章 工程项目的不确定性分析 | 48 |
| 4.1 不确定性分析概述..... | 48 |
| 4.2 盈亏平衡分析..... | 50 |
| 4.3 敏感性分析..... | 56 |
| 4.4 概率分析..... | 60 |
| 4.5 风险决策..... | 66 |
| 思考题 | 72 |
| 习题 | 73 |
| 第 5 章 建设项目的可行性研究 | 75 |
| 5.1 可行性研究概述..... | 75 |
| 5.2 可行性研究的内容..... | 80 |
| 5.3 项目的投资估算与融资..... | 82 |

| | |
|------------------------|------------|
| 5.4 建设项目的后评价 | 92 |
| 思考题 | 95 |
| 习题 | 95 |
| 第6章 建设项目的财务评价 | 97 |
| 6.1 财务评价的内容与步骤 | 97 |
| 6.2 财务分析辅助报表的编制 | 98 |
| 6.3 建筑工程项目的财务评价指标 | 108 |
| 6.4 改扩建项目和并购项目经济评价的特点 | 112 |
| 6.5 财务评价案例 | 115 |
| 思考题 | 135 |
| 习题 | 135 |
| 第7章 工程项目的国民经济评价 | 137 |
| 7.1 费用与效益的识别 | 137 |
| 7.2 国民经济评价中的有关参数 | 139 |
| 7.3 国民经济评价报表编制 | 141 |
| 7.4 国民经济评价指标 | 146 |
| 7.5 国民经济评价案例 | 147 |
| 思考题 | 149 |
| 第8章 设备更新的经济分析 | 150 |
| 8.1 设备的磨损 | 150 |
| 8.2 设备的经济寿命 | 153 |
| 8.3 设备更新的经济分析 | 156 |
| 8.4 设备的现代化改造经济分析 | 163 |
| 思考题 | 165 |
| 习题 | 165 |
| 第9章 价值工程 | 167 |
| 9.1 价值工程概述 | 167 |
| 9.2 价值工程的原理 | 172 |
| 9.3 价值工程在工程项目中的应用 | 181 |
| 思考题 | 184 |
| 习题 | 184 |
| 附录 | 185 |
| 参考文献 | 205 |

第 1 章 绪 论

本章要点

了解建筑工程经济的研究目的和相关的基本概念；了解建筑工程经济的研究内容。

1.1 什么是建筑工程经济

人类社会的发展是以经济发展为标志的，而经济发展依赖于技术进步。任何技术的采用都必然消耗人力、物力、财力等各类自然资源以及无形资源。这些有形和无形资源都是某种意义下的稀有资源。例如，在工程实践中，工程技术人员将涉及各种方案的选择对于人类日益增长的物质生活和文化生活的需求，再多的资源都是不足的。另外，同一种资源往往有多种用途，人类的各种需求又有轻重缓急之分。因此，如何把有限的资源合理地配置到各种生产经营活动中，是人类生产活动有史以来就存在的问题。

在日常生活中，人们对所遇到的事情都要进行选择，例如采购一样物品时，人们总是会选择适合自己使用的同时，价格又便宜的物品。同样，在工程实践中，工程技术人员将涉及各种设计方案、工艺流程方案的选择，工程管理人员会遇到投资决策、生产计划安排和人员调配问题，解决这些问题也有多种方案。由于技术上可行的各方案可能涉及不同的投资、不同的经常性费用和收益，因此就要对这些方案进行比较，判断一个方案是否在经济上更为合理，这就是建筑工程经济所要解决的问题。

那么什么是建筑工程经济呢？目前有以下四种观点：一是研究建设工程中技术方案、技术规划、技术措施等的经济效果，通过计算分析寻找具有最佳经济效果的技术方案。二是研究工程技术与经济的关系，探讨它们之间相互促进、协调发展的途径，以达到技术和经济的最佳结合。三是研究如何通过技术创新，推动技术进步，促进企业发展和国民经济增长的科学。四是研究生产和建设中各种技术经济问题的科学。

综合上述观点，我们可以将建筑工程经济定义为一门研究工程（技术）领域经济问题和经济规律的科学，即研究为实现一定功能而提出的技术上可行的技术方案、生产过程、产品或服务，在经济上进行分析、论证的方法的科学。

1.1.1 建筑工程经济的相关概念

要弄清楚建筑工程与经济的关系，首先要了解建筑工程技术与经济的概念。

(1) 建筑工程。建筑工程是指人们应用科学的理论、技术的手段和设备来完成的较大而复杂的具体实践活动。建筑工程的范畴很大，包括为新建、改建或扩建房屋建筑物和附

属构筑物设施所进行的规划、勘察、设计和施工、竣工等各项技术工作和完成的工程实体。例如土木工程、安装工程、设备采购工程等。

(2) 技术。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、技巧和设备等。建筑工程经济中的技术不同于我们日常生活中的工程技术概念，它属于广义的范畴，一般包括以下四个方面：

- 1) 劳动工具。包括生产设施、生产设备和生产工具。
- 2) 劳动技能。包括生产技术、制造技术、管理技术、决策技术和信息技术等。
- 3) 劳动对象。包括原材料和产品等。
- 4) 劳动组织和管理。包括作业程序、劳动生产方面的经验和技巧、管理方法和手段、其他技巧等。

工程和技术是密不可分的，它们之间相互渗透、相互制约、相互促进。技术是工程的根本，也是工程管理的依托。要取得一个工程的成功必须选择科学的技术方案，并保证准确实施这些方案。

(3) 经济。包括三方面的含义：

1) 经济是指生产关系。指人类社会发展到一定阶段的社会经济体制，是人类社会生产关系的总和，也是上层建筑赖以存在的经济基础。如马克思的政治经济学研究的经济的含义，国家的宏观经济政策、经济分配体制等。

2) 经济是指社会生产和再生产。即物质资料的生产、交换、分配、消费的现象和过程。如社会生产和再生产中的经济效益、经济规模等。

3) 经济是指节约或节省。指在社会生活中，对资源的有效利用和节约，如建筑工程经济中研究的经济含义。

1.1.2 工程与经济之间的关系

在人类进行物质生产、交换活动中，工程（技术）与经济是始终并存的，是不可分割的两个方面。两者相互促进、相互制约的关系，使任何工程的实施和技术的应用不仅是一个技术问题，同时又是一个经济问题。

人们建设一个工程不仅追求工程顺利建成和运营，实现使用功能，而且还要取得高的经济效益。工程的技术问题、融资方案、工期安排都会对工程的建造成本、工程产品的价格、收益、利润、投资回报等产生影响。工程过程中有许多技术、管理和经济的变量交织在一起，现代工程对经济性的要求越来越高，资金限制也越来越严格，经济性和资金问题已经成为现代工程是否立项和能否取得成功的关键。

技术经济分析能够帮助我们在一个投资项目尚未实施之前估计出它的经济效果，并通过对不同方案的比较，选出最有效利用现有资源的方案，从而使投资决策建立在科学分析的基础上。技术经济分析是技术服务于生产建设的一个重要环节，在经济、技术决策中占有重要地位。

1.2 建筑工程经济的研究内容

工程技术有两类问题，一类是科学技术方面的问题，侧重研究如何把自然规律应用于

工程实践，这些知识构成了诸如工程力学、工程材料学等学科的内容；另一类经济分析方面的问题，侧重研究经济规律在工程问题中的应用，这些知识构成工程经济类学科的内容。

“建筑工程经济”课程既是工程造价专业的一门专业基础课，也是一门实用的专业技术课程。本书主要是作为培养未来的土木工程师、建筑设计师、造价工程师和建造师的工程造价、建筑装饰等专业的教材。全书分为9章。前4章是建筑工程经济的基本原理，包括绪论、现金流量的构成与资金等值计算、工程项目的经济效果评价方法、工程项目的不确定性分析等；后5章是建筑工程经济分析研究与应用，包括建设项目的可行性研究、工程项目的财务评价、工程项目的国民经济评价、设备更新的经济分析和价值工程等。通过本书的学习，使读者掌握建筑工程经济的基本原理和方法，并具备初步的进行工程项目经济分析和工程方案比较与选择的技能。



思考题

1. 建筑工程经济的研究内容是什么？
2. 如何正确理解工程技术与经济的关系？

第2章 现金流量的构成与 资金等值计算

本章要点

了解现金流量的构成、资金时间价值的概念及其影响因素；熟悉现金流量图的绘制；熟练掌握一次支付型和多次支付型资金等值的计算；了解名义利率和实际利率的区别及计算。

2.1 资金时间价值理论

2.1.1 资金时间价值的概念

资金的时间价值，是指资金在用于生产、流通过程中，将随时间推移而不断增值的能力，它是社会劳动创造价值能力的一种表现形式。

资金具有随着时间过程的延长而增值的能力。但是，一般的货币不会自然而然的增值，只有同劳动结合的资金才有时间价值。因为这种物化为劳动及其相应的生产资料的货币，已转化为生产要素，经过生产和流通过程，回流的货币量比原来支付的货币量更大，我们从时间因素上去考察这种增值的动态变化，即资金的时间价值。

利润和利息是资金时间价值的基本形式，它们都是社会资金增值的一部分，是社会剩余劳动在不同部门的再分配。利润由生产和经营部门产生，利息是以信贷为媒介的资金使用权的报酬，二者都是资金投入后在一定时期内产生的增值。对于利息和利润的获得者来说，利润和利息都是一种收入，都是投资得到的报酬。利息是贷款者的报酬，而利润则是生产经营者的报酬。在经济评价中用以度量资金时间价值的“折现率”，是指贷款人或企业经营者对其投资得到的利息率或利润率，也是指企业使用贷款人的资金或自有资金来支付人力、物力耗费，用以经营企业所获得的收益率。

衡量资金时间价值的尺度是社会平均收益率，或称社会折现率，折现率反映了对未来货币价值所作的衡量。社会平均的资金收益率，各国不等，一般为公债利率与平均风险利率之和。

劳动时间价值概念的建立和应用，不仅可以促进节约资金，而且可以促进更好地利用资金。活劳动的节约、物化劳动消耗和占用的节约，体现在作为活劳动和物化劳动的货币表现的资金节约上。它不仅要求缩减一切不必要的开支，而且评价方案投资后的经济效益是否好。这对于提高经济评价工作的科学性，促进整个社会重视货币资金有效利用等都具有重要意义。

2.1.2 利息与利率

1. 利息

利息是指占用资金使用权所付的代价或放弃资金使用权所获得的报酬。这是从资金的使用权和所有权可以相分离的原则出发来考虑的，但二者所站的角度不同。利润则是把资金投入生产经营过程中而产生的增值。利息来自信贷，利润来自生产和经营。从资金的时间价值来看，利息和利润都是资金对时间的支付。在项目的技术经济评价中，把利息看成是货币因有效使用而取得的盈利更为恰当。

利息的大小与利率、时间、本金有关。利率越高、时间越长、本金越大，则利息越多，否则，利息越少。

2. 利率

利率是指一定时间内所得到的利息额与本金之比，通常以百分数表示，它是计算利息的尺度。利率实质上是资金预期达到的生产率的一种度量。通常是国家根据国民经济发展状况统一制定，作为一种经济杠杆可对资金进行宏观调控。其计算公式为

$$i = \frac{I}{P} \times 100\% \quad (2-1)$$

式中 i ——利率；

I ——一定时期（一般为一年，也可以为半年、季、月等）的利息；

P ——本金。

利率按其计息时间的长短可分为：年利率、季利率、月利率、周利率、日利率等。

例如，某人在银行存款 500 元，在一年期限得到 50 元的利息，则银行存款年利率为 10%。

2.1.3 计息方法

1. 有关利息计算的几个术语

本金：在资金的时间价值中我们讲过，资金所有者之所以可以获得利息，必要条件是因为他具有一定数量的资金。这样，用来获利的原始资金就叫做本金，通常称为本钱。对银行来说，本金就是其借贷资金；而对工程项目来说，本金就是项目的总投资。

计息期：计息期就是计算利息的整个时期。对银行来说，计息期就是存款期或贷款期；而对工程项目来说，计息期就是其寿命期。

计息周期：计算一次利息的时间单位。计息周期的单位有年、半年、季、月、周或日等，通常用年或月来表示。计息周期若以年为单位，则表示一年计息 1 次；若以月为单位，则表示一月计息 1 次，一年计息 12 次。

计息次数：根据计息周期和计息期所求得的计息次数。一般用 n 表示。若以月为计息周期，则一年计息次数 $n=12$ ，四年计息次数 $n=12 \times 4=48$ 次。若以年为计息周期，即一年计息次数 $n=1$ ，四年计息次数 $n=4$ 。

付息周期：即支付一次利息的时间单位，一般为一年。

2. 利息的计算方法

利息的计算方法有单利和复利之分。分别介绍如下：

(1) 单利法。所谓单利法，就是在计算利息时，只有本金生息，利息不再生息。此

时，利息的大小与本金、利率、计息期成正比。若以 P 表示本金， i 表示计息周期内的利率， n 表示计息次数， F 表示本利和， I 表示计息期内总利息额。则单利法计算每期本利和的过程如表 2-1 所示。

表 2-1 单利法本利和计算过程

| 计息期 (年) | 期初欠款 | 当期利息 | 期末本利和 |
|---------|-------------------|------|------------------------------------|
| 1 | P | Pi | $P + Pi = P(1 + i)$ |
| 2 | $P(1 + i)$ | Pi | $P(1 + i) + Pi = P(1 + 2i)$ |
| 3 | $P(1 + 2i)$ | Pi | $P(1 + 2i) + Pi = P(1 + 3i)$ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| n | $P[1 + (n - 1)i]$ | Pi | $P[1 + (n - 1)i] + Pi = P(1 + ni)$ |

所以
$$F = P(1 + ni) \quad (2-2)$$

$$I = F - P = P \cdot n \cdot i \quad (2-3)$$

可见，单利的计算特点是：每个计息周期内所得的利息相同。若以年为计息周期时，只要本金不变，第 1 年与第 2 年以及第 n 年所计算的利息都是相同的。

(2) 复利法。所谓复利法，是指在计算利息时，不仅本金要计息，而且利息还要计息，俗称“利滚利”。在计息时，第 1 年以本金为基础，第 2 年以本金与第 1 年的利息额之和为基础，以此类推，越滚本金越大，利息越多。

若仍以 P 表示本金， i 表示计息周期内的利率， n 表示计息次数， F 表示本利和， I 表示计息期内总利息额。则复利法计算每期本利和的过程如表 2-2 所示。

表 2-2 复利法本利和计算过程

| 计息期 (年) | 期初欠款 | 当期利息 | 期末本利和 |
|---------|------------------|-------------------|---|
| 1 | P | Pi | $P + Pi = P(1 + i)$ |
| 2 | $P(1 + i)$ | $P(1 + i)i$ | $P(1 + i) + P(1 + i)i = P(1 + i)^2$ |
| 3 | $P(1 + i)^2$ | $P(1 + i)^2i$ | $P(1 + i)^2 + P(1 + i)^2i = P(1 + i)^3$ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| n | $P(1 + i)^{n-1}$ | $P(1 + i)^{n-1}i$ | $P(1 + i)^n$ |

由表 2-2 可以看出：

$$F = P(1 + i)^n \quad (2-4)$$

$$I = P[(1 + i)^n - 1] \quad (2-5)$$

【例 2-1】 某工程项目年初向银行贷款 1000 万元，若贷款年利率为 10%，一年计息 1 次，贷款期为 5 年，试分别用单利法和复利法计算到期后企业应付的本利和及利息。

解：根据题意 $P=1000$ 万元， $i=10\%$ ， $n=5$

(1) 单利法

$$F = P(1 + ni) = 1000 \times (1 + 5 \times 10\%) = 1500 \text{ (万元)}$$

$$I = p \cdot n \cdot i = 1000 \times 5 \times 10\% = 500 \text{ (万元)}$$

(2) 复利法

$$F = P(1+i)^n = 1000 \times (1+10\%)^5 = 1610.5 \text{ (万元)}$$

$$I = P[(1+i)^n - 1] = 1000 \times [(1+10\%)^5 - 1] = 610.5 \text{ (万元)}$$

很明显，单利法每年只是以 1000 万元计算利息，而复利法第 1 年以本金 1000 万元计算利息，第 2 年则以 1100 [1000 × (1+10%)] 万元计算利息，每年计算利息的基数逐渐增加。所以，单利法计算出来的利息永远不会大于复利法计算出来的利息。这也说明复利法更充分地反映了资金的时间价值。因此，在技术经济学中，一般都用复利法来计算利息。但是，由于单利法计算方便，在现实生活中，比如银行存款也很常用。

2.1.4 等值、现值和将来值

1. 资金等值

资金等值是考虑货币时间价值时的等值，即不同时刻绝对值不等而价值相等的两笔资金具有相等的价值。如今年 1000 元，在年利率 10% 的复利条件下，一年后相当于 1100 元，两年后相当于 1210 元等。从资金的绝对值看，1000 元不等于 1100 元和 1210 元，但在年利率 $i=10\%$ 的条件下，我们说今年的 1000 元与一年后的 1100 元和两年后的 1210 元其价值是相等的。

影响资金等值的因素有：资金额的大小、资金额发生的时间及其利率的大小。

例如：在上例中把 1000 元的资金换成 2000 元，年利率还是 10%，则一年后的等值为 2200 元，而不是 1100 元；同样，其他条件不变，年利率降为 5%，则一年后的等值为 1050 元。

资金等值在技术经济学中是一个非常重要的概念。在不同方案比较时，必须运用资金等值原理把各个方案发生在不同时点上的现金流量换算为相同时刻的资金进行比较、选择方案。

2. 现值

现值是指现在时刻的资金价值，或者说我们把某一时刻的资金价值按一定的利率换算成现在时刻的价值。如按年利率 10%，可以把两年后的 1210 元换算成现在的价值为 1000 元，亦可以把一年后的 1100 元换算成现在的价值也是 1000 元。这一换算过程称为“贴现”或“折现”，用以换算的利率称为折现率，换算所得到的现在时刻的价值即“现值”。现值就是“期初值”或“基期的价值”。

3. 将来值

在复利条件下，按一定利率可以将“现值”换算到将来某一时刻的价值，即将来值，又称为“期末值”或“终值”。

现值与将来值之间的关系为

$$\text{将来值} = \text{现值} + \text{复利利息} \quad (2-6)$$

$$\text{现值} = \text{将来值} - \text{复利利息} \quad (2-7)$$

2.1.5 现金流量图

1. 现金流量

所谓现金流量是指拟建项目在整个项目计算期内各个时间点上实际发生的现金流入、