

建设工程造价专业人员培训教材（上）

工程造价基础知识



● 谢洪学 主编



中国计划出版社

建设工程造价专业人员培训教材（上）

工程造价基础知识

谢洪学 主编



中国计划出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建设工程造价专业人员培训教材/谢洪学主编·北京:
中国计划出版社, 2005. 6
ISBN 7-80177-454-X

I. 建... II. 谢... III. 建筑造价管理—技术培训—教材
IV. TU723. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 059948 号

建设工程造价专业人员培训教材

谢洪学 主编

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

四川福润印务有限责任公司印刷

850×1168 毫米 1/16 48 印张 1434.2 千字

2005 年 7 月第一版 2005 年 7 月第一次印刷

印数 1—10000 (套)

☆

ISBN 7-80177-454-X/TU · 237

定价: 95.00 元

序

质量、造价、工期是工程建设管理永恒的主题，特别是工程造价，既涉及工程技术，又涉及工程经济，需用跨学科的综合知识进行控制和管理。由于我国长期计划经济体制的影响，工程技术人员不问或不考虑工程造价较为普遍，在改革开放的二十多年，这一状况虽有较大改进，但现阶段工程造价专业人员业务水平不高、工程技术与经济脱节的现象仍是不争的事实，这也是投资效益不高、企业效益不高的原因之一。在我国建立和发展社会主义市场经济的形势下，工程造价的控制与管理已被越来越多的建设者、承包商所重视，工程造价职业已是工程建设领域的一个热门职业。正是在这样一个背景下，编著者适应时代的需要，在认真总结十多年来工程概预算人员资格认证考试经验的基础上，适应工程造价改革的需要，组织编写了建设工程造价专业人员培训教材，这是一套适应社会主义市场经济发展和建设项目全过程工程造价管理的教材。编著者是全国都有影响的工程造价的资深专家和具有实践经验的工程造价工作者。

这套教材结合实际，内容广泛、丰富、知识面宽，全面系统、深入浅出地讲述了工程造价基础理论知识：按照建设部颁发的国家标准《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500—2003）规定的工程项目、编码、计量单位、工程量计算规则，编写了成套、完整的计算工程造价的范例。对建筑工程、装饰工程、安装工程（包括通用设备、消防、采暖通风、工艺管道、煤气管道以及电气设备、强电、弱电、自动化控制仪表、安全防范等）、市政工程（包括城市基础设施、道路、桥梁）、园林绿化工程等各专业工程造价的确定与控制，从工程量清单的提出、工程量的计算、综合单价的生成、规费的计取等各方面作了详细的论述，能满足不同工程造价专业人员的需要，以及工程预算控制（标底）、投标报价、竣工结算等不同管理阶段的需要。通过系统、完整的工程范例的演算，可操作性强，突出了培养工程造价人员的动手能力。

这套教材的出版，既满足了工程造价专业人员资格准入的实际需要，又将促进工程造价专业人员业务素质、市场应变能力和工程造价工作质量的提高，这对维护国家和社会工程建设技术经济的公共利益，合理确定工程造价，规范工程计价行为等方面，都将起到积极的作用。

这套教材，除作为建设工程造价专业人员考试培训的教材外，也可供工程建设业主、设计院所、工程造价咨询、招标代理和施工企业以及管理部门的工程造价人员业务工作参考，还可作为相关院校工程造价管理专业的教学参考。

希望这套教材的出版，能对工程造价专业人员业务水平的提高和对工程建设全过程工程造价的确定与控制，提高投资效益起到应有的作用。



二〇〇五年三月

前 言

为适应工程造价专业人员学习工程量清单计价的需要，我们编写了建设工程造价专业人员培训教材，分为工程造价基础知识、工程量清单计价编制示例（包括示例图集）。全套教材由谢洪学主编，彭高源副主编。

其中：《工程造价基础知识》第1~3、5章由谭大璐编写，第4章由王卫东编写，第6、7、10~12章由谢洪学编写，第8、9章由文代安编写。《工程量清单计价编制示例》中建筑工程由张宗辉、方晓琳、陈丽编写，装饰工程由左涛、王凯、徐晓燕编写，安装工程由包宏、袁丽娜、雷春林编写，市政工程由程万里、王强、李炽萍编写。

本书在编写过程中采纳了谭新亚教授级高级工程师提出的很多建议，承蒙李开恕、杨荣政、侯玉兰、吴兆兴、张良才、吴玉麟高级工程师提供资料，在此一并表示感谢。

编 者

目 录

第一章 工程项目投资与融资	(1)
第一节 投资管理体制	(1)
第二节 工程建设管理体制	(2)
第三节 建设项目资金筹措	(4)
第二章 工程经济	(8)
第一节 资金时间价值	(8)
第二节 投资方案决策	(14)
第三节 不确定分析	(28)
第四节 价值工程	(37)
第三章 建设项目管理	(40)
第一节 项目管理概述	(40)
第二节 建设程序	(42)
第三节 项目管理的组织	(44)
第四节 项目计划	(48)
第四章 建设工程施工合同管理	(50)
第一节 施工合同的一般知识	(50)
第二节 施工合同管理	(63)
第三节 建设工程施工合同示范文本	(71)
第五章 工程财务	(77)
第一节 概述	(77)
第二节 资产的分类	(79)
第三节 资产评估	(81)
第四节 施工企业成本费用与利润	(82)
第五节 与工程有关的税收及保险	(84)
第六节 财务报表	(85)
第六章 工程造价计价概论	(91)
第一节 概述	(91)
第二节 工程造价构成	(95)
第三节 工程造价管理	(101)
第四节 工程造价咨询	(109)
第五节 造价工程师执业资格制度	(111)
第七章 工程造价计价依据	(115)
第一节 概述	(115)

第二节	人工、材料、机械台班及施工定额的编制·····	(121)
第三节	计价定额、概算定额和估算指标的编制·····	(138)
第四节	人工、材料、机械台班单价及定额基价的确定·····	(151)
第五节	计价定额的应用·····	(165)
第六节	建筑安装工程费用定额·····	(169)
第七节	工程建设其他费用定额·····	(171)
第八节	工程造价资料积累与造价指数·····	(176)
第八章	建设项目决策阶段的投资估算与评价·····	(181)
第一节	概述·····	(181)
第二节	建设项目可行性研究·····	(182)
第三节	建设项目投资估算·····	(183)
第四节	建设项目财务评价·····	(184)
第九章	建设项目设计阶段的概算编审与优选·····	(195)
第一节	概述·····	(195)
第二节	设计概算的编制与审查·····	(199)
第三节	设计方案的优选·····	(204)
第四节	推行限额设计·····	(212)
第十章	建设项目发包阶段的招标投标与合同价·····	(217)
第一节	工程招标投标概述·····	(217)
第二节	建设项目招标·····	(220)
第三节	工程量清单、施工图预算与标底·····	(224)
第四节	工程投标与报价·····	(242)
第五节	开标、评标与中标·····	(251)
第六节	工程合同价·····	(255)
第十一章	建设项目施工阶段的工程造价确定与控制·····	(258)
第一节	施工预算与工程成本控制·····	(258)
第二节	工程变更与合同价的调整·····	(264)
第三节	工程索赔·····	(268)
第四节	工程价款支付与结算·····	(291)
第五节	资金使用计划的编制和控制·····	(298)
第六节	工程造价争议的解决·····	(302)
第十二章	建设项目验收阶段的竣工结算与决算·····	(308)
第一节	竣工验收·····	(308)
第二节	竣工结算的编制与审查·····	(309)
第三节	竣工决算的编制与审计·····	(311)
主要参考文献·····		(322)

第一章 工程项目投资与融资

第一节 投资管理体制

一、投资

投资通常是指购置和建造固定资产、购买和储备流动资产的经济活动。

二、投资分类

(一) 按投资在再生产过程中的周转方式划分

1. 固定资产投资

用于购置和建造固定资产的投资称为固定资产投资。如建筑物、构筑物、机器设备、运输工具等。

2. 流动资产投资

用于流动资产的投资称为流动资产投资。如原材料、半成品、库存现金、银行存款等。

(二) 按投资用途划分

1. 生产经营性投资

指直接用于物质生产或直接为物质生产服务的投资。如工业建设、农、林、水利、运输、通讯等的投资。

2. 非生产性投资

指用于满足人们物质文化生活需要进行建设的投资。

(三) 按投资方式划分

1. 直接投资

指投资主体将资金或资源直接投入到生产经营领域的投资活动。包括直接办厂设店，与其他投资者合作等。

2. 间接投资

指投资主体将资金向直接投资者出让，或以向金融中介机构出让的方式，间接投入到生产经营领域的投资活动。

(四) 按投资主体划分

1. 政府投资

政府将依靠各种财政手段筹集到的资金投资到公益事业，加强基础设施方面的建设；投资到需国家扶持的支柱产业、高新技术产业及具有经营性的公共基础设施建设等重点、大型建设项目上。

2. 企业投资

企业从自身利益出发，将自己筹集的资金投入到有赢利的项目中，以追求利润的最大化。

3. 个人投资

个人投资是指个人或家庭利用生活消费后剩余的收入及银行贷款和某种专利权、发明权直接进行投资。如购置经营性固定资产、购买有价证券等。

(五) 按投资来源划分

1. 国内投资

2. 国外投资

三、我国固定资产投资体制

投资体制是指组织、领导和管理社会投资活动的基本制度和主要方法。根据投资决策的集权程度不同，可以把投资体制划分为高度集权、分散和综合型投资体制模式。

高度集权投资模式，即企业投资全部纳入国家统一计划，企业没有扩大再生产的投资决策权，预算拨款是投资资金的主要来源，计划亏损和低利企业由国家财政给予补贴；

分散投资体制模式，即把投资决策权下放给企业，所以，这是一种分散化的投资模式；

综合型投资体制模式，即划分了国家、地方、企业的投资范围，形成了中央、地方、企业三个层次的投资主体，中央财政负责关系到整个国民经济产业结构和社会消费结构的项目投资，地方政府负责地方产业、经济结构的新建项目决策，企业全权负责再生产方面的投资决策。

投资调控，主要通过财政、税收、贷款利率和筹资手段来引导和调节投资方向。

建国以来，我国的投资体制走过了从建立到发展、完善的历程。

（一）传统计划经济模式投资体制

1949年—1978年，我国实行的是集中计划经济体制，投资体制是集中计划投资模式。

（二）投资体制的改革

从1979年开始，国家扩大了企业的自主权，实行企业留利制度，中央、地方财政分灶吃饭。

从1984年开始，基本建设投资按资金渠道划分为指令性计划和指导性计划两种，逐步缩小指令性计划的范围。

从1985年起，国家预算内投资的建设项目，全面实行“拨改贷”，即由财政拨款改为银行贷款，更多地运用经济杠杆，如税收、贷款利率、筹资等手段，引导和调节投资的流向。

（三）社会主义市场经济投资体制

第八届人大第一次会议通过的《〈宪法〉修正案》确立了社会主义市场经济的改革目标：逐渐建立我国社会主义市场经济投资体制。

社会主义市场经济投资体制的主要特征为：

1. 投资主体多元化

投资主体除国家外，地方政府、国内企业、外国企业、私营企业、个体都成了投资主体。

2. 经济利益成为驱动投资的内在动力

在市场经济体制下，经济利益成为驱动投资的主要内在动力。

3. 投资的宏观调控机制发生了变化

市场经济条件下，经济手段取代了行政手段，经济手段包括财政、信贷、利率、税收等。

第二节 工程建设管理体制

一、工程建设管理的现状

（一）工程建设管理程序

我国对工程项目的建设程序有较为严格的规定，按以下几个阶段进行：

1. 项目建议书阶段；
2. 可行性研究阶段；
3. 建设项目决策阶段；
4. 设计工作阶段；
5. 建设准备阶段；
6. 建设实施阶段；

7. 竣工验收和后评估阶段。

(二) 工程建设管理的现状

目前,我国建设市场准入和清出制度尚不健全和完善,对投资项目缺乏严格而规范的管理;工程监理体系不完善;工程咨询代理制度发育不成熟;工程风险管理和工程信息化管理系统还未建立起来;行业协会的自律机制亟待加强;政企不分、多头管理和地方保护、部门垄断等问题还依然存在,这既不利于工程建设管理与国际接轨,又妨碍了工程建设管理体制的建立和发展。

二、建设市场的建立和发展

改革传统的管理模式,尽快建立符合我国国情并与国际接轨的建设市场运行机制,充分发挥市场的调节作用。

改革建设市场运行机制的主要目标是:

1. 依靠法律、法规,发挥行业自律功能的协会作用的市场准入和清出制度。
2. 对政府投资项目实行严格规范的项目法人责任制、招标投标制、工程监理制及合同管理制。
3. 实行严格的资格认证和注册的专业人士和工程咨询公司代理制度。
4. 建立以法律、法规和技术标准为依据,以地基基础、主体结构、装饰工程和环境为主要内容的,以施工许可证和使用证为主要手段的,以保证使用安全和环境质量为主要目的政府工程质量监督制度。
5. 建立符合市场经济要求和建筑产品特点的工程风险管理制度、安全生产制度和工程信息化管理系统等。

三、工程建设管理体制的主要内容

为了确保投资的效果,严格执行项目法人责任制、招标投标制、工程监理制和合同管理制等制度。

(一) 项目法人责任制

为了约束、规范项目法人行为,明确其责、权、利,国家计委于1996年发布了《关于建设项目法人责任制的暂行规定》,规定国有单位基本建设大中型项目建设阶段必须组建项目法人。

1. 项目法人的设立

项目建议书批准以后,应由项目的投资方派代表组成项目法人筹备组,具体负责项目法人筹建工作。

2. 项目法人的组织形式和职责

国有独资公司设立董事会,由投资方负责组建。

国有控股或参股的有限责任公司、股份有限公司设立股东会、董事会、监事会。对项目的重大事宜,对资金支出等以董事会决议形式予以确认。

项目总经理主要负责组织编写项目初步设计文件,组织工程设计,组织制定招标方案、标底和评标标准,评选和确定施工、监理单位、施工队伍和设备材料的采购,负责控制工程投资、工期和工程质量,编制并组织实施项目年度投资计划、用款计划,编制项目工程预决算。

(二) 招标投标制度

建设工程招标投标是发包单位以法定方式选择承包单位完成建设任务的法律行为。

1999年人大通过的《中华人民共和国招标投标法》规定,国有资金投资、国家融资、国际组织或外国政府贷款、援助资金的建设工程项目的勘察、设计、施工、监理以及与建设有关的重要设备、材料的采购,必须进行招标。

招标投标应遵循公平、公开、公正、择优和守信的原则。

招标投标必须按照规定程序进行。

（三）工程监理制度

工程监理是指监理的参与者，依据行业法规和技术标准，综合运用法律、经济、行政和技术手段，对工程建设参与者的行为进行必要的协调和约束，以保障工程建设的质量、工期、投资的顺利实施，并取得较好的投资效益。

（四）合同管理制度

合同管理是指根据合同法和国家颁发的有关文件由当事人双方共同签订，并以此来约束和规范合同双方行为的制度。

第三节 建设项目资金筹措

一、建设项目资金筹措的基本要求

（一）合理确定资金需要量

建设项目资金筹措首先要确定一个合理的额度。资金不足，会影响项目的建设、生产经营和发展；资金过剩，是一种浪费，直接影响资金的使用效果。因此，必须采取科学的方法来预测与确定资金的需要量。

（二）认真选择资金来源

为项目筹资，可采用多种渠道和多种方式。但是，不同的渠道和方式筹资其难易程度、资金成本和风险各不相同，因此筹资必须认真选择。

（三）适时取得资金

由于投资时间是随着建设和生产进程确定的，因而，筹集资金也有时间上的安排。要避免过早取得资金造成闲置的浪费，或滞后取得资金耽误投资的有利时机而造成损失。

（四）适当负债经营

负债经营即项目通过借债开展生产经营活动。因为借款利息可在所得税前列入成本费用，对项目净利润影响较小，提高了自有资金的使用效果。但负债的多少必须与自有资金和偿债能力的要求相适应。

二、项目资本的筹措

建设项目的资金筹措是企业经济决策的重要内容之一。在目前的投资领域中，投资主体多元化、投资渠道多源化、筹资方式多样化等已成为投资体制改革的重要特征。从总体上来看，项目的资金来源可分为项目的资本金和项目的负债。

（一）资本金的筹措

按有关法律、法规规定，建设项目可以通过采取国家财政预算内投资、发行股票、自筹投资和利用外资直接投资的多种方式来筹集资本金。

1. 国家预算内投资

国家预算内投资简称国家投资，是指以国家预算资金为来源并列入国家计划的固定资产投资。

2. 自筹投资

是指建设单位报告期收到的用于进行固定资产投资的上级主管部门、地方和单位、城乡个人的自筹资金组成。

3. 发行股票

发行股票筹集资金的融资风险低；股票无到期日，不必为偿还资金担心；发行股票筹资可以降低公司的负债比率，提高财务信用，增强融资能力；但是股票筹资的资金成本高。

4. 吸收外资

(1) 合资经营。合资经营(股权或经营)是外国公司、企业或个人经我国政府批准,同我国的企业、公司在我国境内举办合营企业。按照出资比例实施控制权,分享利益和承担风险。

(2) 合作经营。合作经营是一种无股权的契约式经营方式。一般,是由我方提供土地、厂房、劳动力,由国外合作方提供资金、技术和设备,共同兴办企业。合作双方的权利、责任、义务由协议或合同加以明确。

(3) 外资独资。是指由外国投资者独立投资和经营的企业形式。

(二) 负债筹资

项目的负债是指项目承担的能够以货币计量的,需要以资产或者劳务偿还的债务。它是项目筹资的重要方式,一般包括银行贷款、发行债券、设备租赁和借入国外资金等筹资渠道。

1. 银行贷款

项目银行贷款是银行利用信贷资金所发放的投资性贷款。银行贷款的发放应当遵循效益性、安全性和流动性的原则。

2. 发行债券

债券是借款单位为筹集资金而发行的一种信用凭证,它证明持券人有权按期取得固定利息并到期收回本金。我国发行的债券种类有国家债券、地方政府债券、企业债券和金融债券。

3. 设备租赁

设备租赁,是出租人和承租人之间订立契约,由出租人应承租人的要求,出租或购买其所需的设备,在一定时期内供其使用,并按期收取租金。设备租赁的方式可分为融资租赁、经营租赁和服务出租。

4. 借用国外资金

借用国外资金包括外国政府贷款,国际金融组织贷款,国外商业银行贷款,在国外市场上发行债券,吸收外国银行、企业和私人存款,利用出口信贷等。

三、资金成本

(一) 资金成本的含义

资金成本是指企业为筹集和使用资金而付出的代价。

1. 资金筹集成本

资金筹集成本是指在资金筹措过程中支付的各项费用。主要包括,向银行借款的手续费;发行股票、债券需支付的各项代理费用和发行费。

2. 资金使用成本

资金使用成本又称资金占用费,他主要包括支付给股东的各种股利、向债权人支付的贷款利息以及支付给其他债权人的各种利息费等。

(二) 资金成本的计算

1. 资金成本率

资金成本可以用绝对数表示,也可用相对数表示。为了便于分析对比,资金成本一般用相对数表示,称为资金成本率。其表达式为:

$$K = \frac{D}{P(1-f)}$$

式中 K —— 资金成本率(一般统称为资金成本);

P —— 筹集资金总额;

D —— 使用费;

F —— 筹资费;

f —— 筹资费率(即筹资费占筹集资金总额的比率)。

2. 各种资金来源的资金成本计算

(1) 普通股成本。如果普通股各年的股利固定不变, 则其成本率可按式计算:

$$K_c = \frac{D}{P_0(1-f)} = \frac{P_0 i}{P_0(1-f)} = \frac{i}{1-f}$$

式中 K_c ——普通股成本率;

P_0 ——普通股股票面值或市场总额;

D ——每年固定股利总额 (i 为股利率);

f ——筹资费率。

(2) 优先股成本。优先股资金成本率可按式来计算:

$$K_p = \frac{D_p}{P_0(1-f)} = \frac{P_0 \cdot i}{P_0(1-f)} = \frac{i}{1-f}$$

式中 K_p ——优先股成本率;

D_p ——优先股每年股息;

P_0 ——优先股票面值;

i ——股息率;

f ——筹资费率。

例 1-1: 某企业发行优先股股票, 票面额按正常市价计算为 300 万元, 筹资费率为 4%, 股息年利率为 15%, 则其成本率为多少?

解:
$$K_p = \frac{300 \times 15\%}{300 \times (1-4\%)} = \frac{15\%}{1-4\%} = 15.62\%$$

(3) 债券成本。企业发行债券后, 所支付的债券利息是列入企业的成本开支的, 因而使企业少缴一部分所得税, 两者抵消后, 实际上企业支付的债券利息仅为: 债券利息 $\times$ (1-所得税税率)。因此, 债券成本率可以按下式计算:

$$K_b = \frac{I(1-T)}{B_0(1-f)} = i \cdot \frac{1-T}{1-f}$$

式中 K_b ——债券成本率;

B_0 ——债券发行总额;

I ——债券年利息总额;

f ——筹资费率;

T ——所得税税率;

i ——债券年利息率。

例 1-2: 某企业发行长期债券 500 万元, 筹资费率为 3%, 债券利息率为 13%, 所得税税率为 33%, 则其成本率为多少?

解:
$$K_b = \frac{13\%(1-33\%)}{1-3\%} = 8.98\%$$

(4) 银行借款。向银行借款, 企业所支付的利息和费用一般可作为企业的费用开支, 相应减少部分利润, 会使企业少缴一部分所得税, 因而使企业的实际支出相应减少。

对每年年末支付利息, 贷款期末一次全部还本的借款, 其借款成本率为:

$$K_g = \frac{I(1-T)}{G-F} = \frac{i(1-T)}{1-f}$$

式中 K_g ——借款成本率;

G ——贷款总额;

I ——贷款年利息 (i 为贷款年利率);

F ——贷款费用。

(5) 租赁成本。企业租用某项资产，获得其使用权，要定期支付租金，并且租金列入企业成本，可以减少应付所得税。因此，其租金成本率为：

$$K_L = \frac{E}{P_L}(1-T)$$

式中 K_L ——租赁成本率；

P_L ——租赁资产价值；

E ——年租金额；

T ——所得税税率。

例 1-3：某企业租入施工机械一台，价值 50 万元，年租金 10 万元，所得税率 33%，试计算租赁成本率。

$$\begin{aligned}\text{解：} K_L &= \frac{10}{50} \times (1-33\%) \\ &= 13.4\%\end{aligned}$$

第二章 工程经济

第一节 资金时间价值

一、货币与资金

货币是固定地充当一般等价物的特殊商品。货币的储藏只能保值，不能增值。

货币参与生产过程的循环就成为资金。资金是社会再生产过程中财产物质的货币表现，其实质是在生产过程中运动着的价值。

二、资金时间价值的概念

当货币转化为资金后，就开始了资金的循环和周转。首先，要进行生产，就必须用一定量的货币在市场上购买劳动力和生产资料，这时货币就转化为生产资金。

在生产阶段，经过生产建设后，劳动力被消耗了，原材料被加工了，机械设备磨损了，进而获得了一定量的新产品。这新产品与原购买劳动力和生产资料比较，不仅在物质形态上发生了变化，而且在价值量上也发生了变化，原来支付的货币在数量上得到了增值，给投资者带来了利润，这就是资金的时间价值。因此，资金时间价值是资金社会再生产过程所产生的增值，其实质是劳动者创造的剩余价值。

资金具有时间价值是商品经济条件下的普遍规律，当货币转化为资金后，就开始了资金的循环和周转，其绝对金额将随着时间的推移而发生增额的变化，其增加部分称为资金的时间价值。

通过以上分析可知，没有劳动创造价值，就没有资金的时间价值，资金的时间价值是作为资金的货币在使用过程中应计取的报酬，这一报酬以利息或利润形式表现出来。

三、利率与计息周期

利率也称为利息率，是单位时间内利息量和本金的比率。记为：

$$i = \frac{L}{P} \times 100\%$$

式中 i ——利率；

L ——单位时间内的利息；

P ——本金。

公式中的“单位时间”也称为计息周期，通常为一年，但也有以半年、季度、月甚至周为单位来计息的。

四、资金利息计算

利息计算分为单利计算和复利计算两种。

1. 单利计算

单利计算的主要特点是仅用本金计算利息，而不计算利息所生的利息。例如在私人多年定期存款中，银行不将第一年所获得利息转入到后一年的本金中去。

利息发生在计息周期末。如果有 n 个计息周期，则利息为：

$$L = P \times i \times n$$

到投资期末，本金与利息之和（本利和）为：

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

式中 n ——计息周期数;

F ——本利和。

例 2-1: 某人现存入银行 1000 元, 定期 3 年, 年利率 13%, 问 3 年后本利和为多少?

解: $F = P(1 + i \cdot n) = 1000(1 + 0.13 \times 3) = 1390$ (元)

2. 复利计算

复利法是国内外工程建设投资中广泛应用的方法。在现代经济管理中, 投资决策、资金回收计算、通货膨胀分析等都离不开复利计算。

复利计算法的特点是除了本金的利息外还要计算利息所生的利息。如借方不能按期付息就等于增加了债务本金。采用这种方法, 能使企业在使用贷款时更加小心谨慎。因此复利制对合理利用资金、加快资金周转及加快工程建设都起到了积极的作用。

例 2-2: 在例 2-1 中, 若采用复利法计算, 三年后的本利和是多少?

解: 第一年末本利和 $F_1 = 1000(1 + 1 \times 0.13) = 1130$ (元)

第二年末本利和 $F_2 = F_1(1 + 1 \times 0.13) = 1000(1 + 1 \times 0.13)^2 = 1276.90$ (元)

第三年末本利和 $F_3 = F_2(1 + 1 \times 0.13) = 1000(1 + 1 \times 0.13)^3 = 1442.89$ (元)

与上例相比, 多了 52.89 元, 可见采用复利制计息对资金拥有者有利。

五、现金流量图

经济分析中, 把发生在不同时间收支的资金称为现金流量。为了简单明了地反映投资经营活动的投资成本、收益情况及资金发生流动的时间, 可用现金流量图 (图 2-1) 表示。

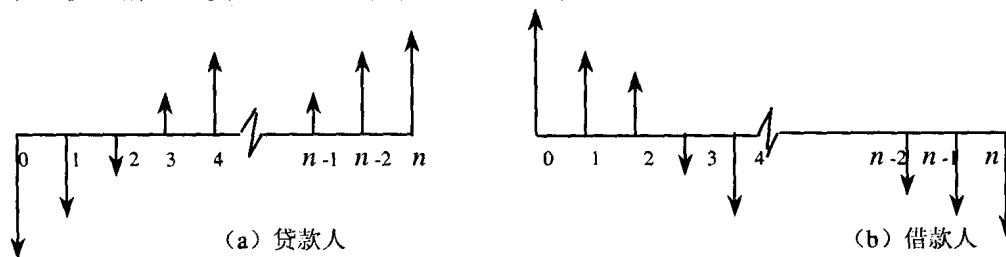


图 2-1 现金流量图

图中横轴表示时间序列。每个刻度表示一个计息周期。起点 0 表示现时点 (投资活动的初始起点)。资金的收入向上的箭头表示, 支出以向下的箭头表示。箭头线的长短与收支大小成比例。由图 2-1 可以看出, 由于考虑问题的出发点不同, 借款人和贷款人各自的现金流量图箭头长短相同, 但方向正好相反。

六、现值、终值和年金

1. 现值 (P)

起点 0 表示现时点 (投资活动的初始起点)。发生在该时点的资金价值, 以及未来某时点的资金按一定利率折算到该点的价值, 称为资金的“现值”。

2. 终值 (F)

1 至 n 分别表示各计算周期的终点。第一个计算期的终点也就是第二个计算期的起点。在各点发生的资金相对于 0 点来说, 都称为将来值。横轴的终点是投资过程时间序列的终点。发生在该时点的资金价值, 以及发生在该点以前某时点的资金按一定利率折算到该点的价值, 称为资金的“终值”。

利率的大小和计息期数多少, 对一定量的货币的现值和终值的效应, 有很大影响。例如, 100 元在不同利率和不同期数的影响下, 其现值和终值的变化见下表:

3. 年金 (A)

指一定时期内，每期有相等金额的收付款项。年金按收付款方式可分为：

- (1) 普通年金。指每期期末有等额收付款项的现金流量。例如，每月支付包月上网费。
- (2) 预付年金。指每期期初有等额收付款项的现金流量。例如，预付租金。
- (3) 延期年金。指最初若干期没有现金收付，后面若干期有等额收付款项的现金流量。例如，投保一定时间和金额的人寿保险等。
- (4) 永续年金。指无限期支付的年金。例如，优先股股息。

同利率和期数的现值与终值对比表

期数 利率	100 元现值的终值（将来值）				100 元终值的现值（贴现）			
	1	5	10	20	1	5	10	20
5 %	105.00	127.63	162.89	265.33	95.24	78.35	61.40	37.69
10 %	110.00	161.05	259.37	672.75	90.90	62.09	38.55	14.86
20 %	120.00	248.83	619.17	3833.76	83.33	40.19	16.15	2.60
30 %	130.00	371.29	1378.58	19004.96	76.92	26.93	7.25	0.53

七、资金的时间价值计算

资金的时间价值计算方法与复利算法完全相同，因为利息就是资金时间价值的一种体现。根据不同的借贷方式与资金回收方式，常用的时间价值计算公式有以下几种：

1. 一次支付终值公式

也称一次整付本利和公式，其现金流量图如图 2-2 所示。

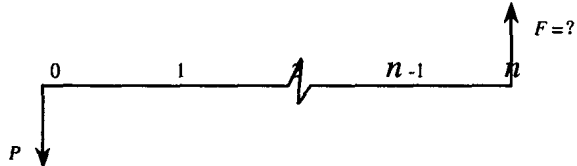


图 2-2 一次支付终值现金流量图

已知在第一年初投入资金 P ，以年利率 i 进行复利计算，问第 n 年末的本利和 F 为多少。从例 2-2 可以看出：

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

式中 $(1+i)^n$ 称为复利终值系数，以符号 $(F/P, i, n)$ 表示，记为：

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

各类复利系数可在有关书籍中查到。

例 2-3：某企业向银行借款 100 万元，年利率 7%，5 年后应偿还多少？

解：
$$F = 100 (1 + 0.07)^5 = 140.26 \text{ (万元)}$$

2. 一次支付现值公式

由例 2-3 可看出，如年利率为 7%，5 年后的 140.26 万元与现在的 100 万元等效。这种把将来的收入（或支出）换算成现时点价值的方法，称为“折现”。这是一种在经济分析中经常用到的方法。由一次支付终值公式可得：

$$P = F (1+i)^{-n}$$

式中 $(1+i)^{-n}$ 称为现值系数，用符号 $(P/F, i, n)$ 表示，记为：

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