

项目投资 经济评价与 风险分析

林文俏 编著

中山大学出版社



项目投资经济评价与风险分析

林文俏 编著

中山大学出版社
· 广州 ·

(粤)新登字 11 号

版权所有 翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

项目投资经济评价与风险分析/林文俏 编著. —广州:中山大学出版社,1995. 4
ISBN 7-306-00954-0

I. 项… I. 林… II. ①投资经济②项目投资经济评价③项目投资风险分析 IV. F28

中山大学出版社出版发行

(广州市新港西路 135 号)

中山大学印刷厂印刷 广东省新华书店经销

787×1092 毫米 16 开本 11.5 印张 27.3 万字

1995 年 4 月第 1 版 1995 年 4 月第 1 次印刷

印数:1-5000 册 定价:11 元

前 言

党的十四届三中全会通过的《中共中央关于建立社会主义市场经济体制若干问题的决定》拟定的深化投资体制改革的重要内容,是逐步建立法人投资和银行信贷的风险责任。竞争性项目投资由企业自主决策,自担风险,所需贷款由商业银行自主决定,自负盈亏。改革的新形势要求企业和投资银行(公司)必须重视项目投资决策的经济评价,增强项目投资风险的分析、预测和承受能力,以减少投资决策失误和风险损失,提高投资效益。为了帮助广大从事项目投资经济评价和咨询的人员掌握项目投资经济评价与风险分析的理论和方法,笔者撰写了本书,比较详细地介绍了建设项目投资经济评价和风险分析的概念、原理和方法。

投资风险分析一般称作不确定性分析,它包括盈亏平衡分析,敏感性分析和概率分析。国内现行项目投资经济评价一般只强调进行盈亏平衡分析和敏感性分析,而这两种分析只能简单和定性地考察投资风险。随着社会主义市场经济体制的建立和我国经济与世界经济的接轨,市场经营环境和项目投资经济因素将会变得更加复杂多变,投资风险将有增无减,越来越大。显然,对投资风险的定量分析评价越来越重要,应逐步成为投资风险分析的主要方面。为此,本书对概率分析方法和其它定量风险分析方法作了较详细的介绍。

本书力求理论性和实用性相结合,对必要的基本理论知识和重要的概念进行了较详细的介绍,对项目投资经济评价和风险分析的指标计算、公式应用和基本报表编制作了较详细的说明。书中给出了许多实例,并引用了一个案例对项目投资经济评价全过程进行了详细系统的演示,以帮助读者进行实际操作。本书所介绍的项目经济评价方法反映了1993年国家计委和建设部颁发的《建设项目经济评价方法》的基本内容,所涉及的财会和税收内容均按照1993年和1994年实行的我国新的财会和税收制度的规定,所附基本报表和辅助报表均摘自国家计委和建设部1993年颁布的建设项目经济评价方法标准报表。

项目投资经济评价与风险分析,是软科学在项目投资决策中的应用,是一项难度较大的工作,它涉及到财政、会计、税收、金融、外贸、统计、市场预测、建筑经济、数学等多门学科知识,需有关部门和人员通力协作,密切配合。

项目投资经济评价与风险分析在我国还是十分年轻的应用经济学科,其理论和方法都有待进一步研究、发展和完善,可资借鉴的文献资料不多,加上笔者水平有限,本书不足之处难免,敬请读者批评指正。

林文倩

一九九四年九月

目 录

第一章 项目经济评价概述	(1)
第一节 建设项目可行性研究	(1)
第二节 项目经济评价	(3)
第二章 资金时间价值计算方法	(7)
第一节 资金时间价值及在动态分析中的应用	(7)
第二节 资金时间价值的计算	(10)
第三章 项目经济评价基础经济数据的估算和预测	(18)
第一节 投资费用估算及资金筹措	(18)
第二节 折旧费 and 无形及递延资产的摊销估算	(22)
第三节 产品成本费用估算	(25)
第四节 产品销售(营业)收入和税金及附加的估算	(27)
第四章 项目财务评价	(31)
第一节 财务评价指标	(31)
第二节 财务评价基本报表	(34)
第五章 国民经济评价	(40)
第一节 国民经济评价概述	(40)
第二节 影子价格在国民经济评价中的应用	(44)
第三节 国民经济评价指标和基本报表	(55)
第四节 效益和费用的调整	(58)
第六章 投资风险分析	(60)
第一节 概率论的基本知识	(60)
第二节 风险分析的基本概念	(66)
第三节 盈亏平衡分析	(70)
第四节 敏感性分析	(74)
第五节 风险决策分析	(76)
第七章 项目方案比较方法	(108)
第八章 案例 某化学纤维厂经济评价	(115)
附表一 基本报表及辅助报表(格式)	(144)
附表二 复利现值系数和年金现值系数表	(166)
附表三 正态分布表	(171)
附录 非外贸货物的成本分解	(173)

第一章 项目经济评价概述

第一节 建设项目可行性研究

建设项目经济评价是建设项目可行性研究的核心。可行性研究是建设前期工作的重要内容，是基本建设程序的组成部分。

一、什么是可行性研究

投资管理需要解决好三个层次的决策问题：

1. 投资规模决策。决策内容是合理地确定投资总规模。
2. 投资结构决策。决策内容是合理地确定投资在各部门、各地区和新建、扩建、技术改造之间的分配比例。
3. 建设项目决策。决策内容是选择和确定具体的建设项目。

三个层次的决策相互联系和相互制约。1和2属于宏观决策，一般应用综合平衡法进行分析。3属于微观决策，一般应用可行性研究来进行分析决策。

可行性研究是第二次世界大战以后在西方国家发展起来的一种在投资前对拟建项目进行全面的综合的技术经济分析和论证的科学方法。它要对新建、扩建项目的一些主要问题，如市场需要，资源条件，原料、燃料、动力供应条件，建设规模，设备选型等，从技术、经济、工程等方面进行调查研究，分析比较，并对这个项目建成后可能取得的技术经济效果进行预测，从而提出该项目是否值得投资和怎样进行建设的意见，为项目决策提供可靠的依据。

我国可行性研究工作是从80年代初期开始的。国务院在1981年《关于加强基本建设体制管理、控制基本建设规模若干规定》中明确规定：“所有新建、扩建大中型项目以及所有利用外资进行基本建设的项目都需要有可行性研究报告”。1983年2月国家计委颁发了《关于建设项目进行可行性研究的试行管理办法》，进一步规定：“可行性研究是建设前期工作的重要内容，是基本建设程序的组成部分”。

我国建设项目可行性研究的任务是：根据国民经济发展的长远规划和地区、行业规划要求，结合自然和资源条件并按批准的项目建议书，对建设项目在技术、工程和经济上的先进性和合理性进行全面分析论证。通过多方案比较，提出评价意见，为编制和审批设计任务书提供可靠依据。

二、可行性研究的内容

新建项目可行性研究的主要内容包括：

(一) 市场预测、建设规模和产品方案

1. 市场需求预测；
2. 国内外现有企业生产能力的估计；
3. 销售预测，价格分析、产品竞争能力、外销前景；
4. 拟建项目的规模、产品方案和发展方向的技术经济比较和分析。

(二) 资源、原材料、燃料及公用设施条件

1. 经过储量委员会正式批准的资源储量、品位、成分以及开采、利用条件；
2. 原料、辅助材料、燃料的种类、数量、来源和供应可能；
3. 所需公用设施的数量、供应方式和供应条件。

(三) 建厂条件和厂址方案

1. 建厂的地理位置、气象、水文、地质、地形条件和社会经济现状；
2. 交通运输及水、电、气的现状和发展趋势；
3. 厂址比较及选择条件；
4. 地价、拆迁及其它工程费用情况。

(四) 项目设计方案

1. 项目的构成和范围；
2. 技术、工艺与设备；
3. 公用辅助设施方案；
4. 土建工程布置方案选择，场地整理和开拓，主要建筑物、构筑物的安排，厂外工程；
5. 总图布置和运输方案。

(五) 环境保护

1. 拟建工程的三废种类、成分和数量，对环境影响的范围和程度；
2. 治理方案；
3. 综合利用；
4. 对环境影响的评价。

(六) 企业组织、劳动定员和人员培训

1. 全厂生产管理的体制、机构设置；
2. 劳动定员方案；
3. 人员培训计划和费用。

(七) 建设工期和实施进度

包括勘察设计、设备制造、施工、试产时间和整个工程实施进度。

(八) 项目经济评价

包括财务评价和国民经济评价，具体内容为：

1. 投资估算（含各项建设支出和流动资金）；
2. 资金来源、筹措方式及贷款偿还方式；
3. 生产成本计算；
4. 财务评价和国民经济评价（详见第四章和第五章）。

(九)项目总评价

对于改、扩建项目，还应补充原有企业现状的内容。

三、可行性研究的类型

可行性研究有三种类型：机会研究，初步可行性研究，详细可行性研究。

(一) 机会研究

主要任务是为工程建设项目投资方向提出建议，即在一个确定的地区或部门内，利用自然资源和市场的调查预测为基础，选择建设项目，寻找最有利的投资机会。

这一阶段的研究比较粗略，主要靠笼统的估计，而不是依靠详细的分析，投资额的依据，一般根据类似的工程估算。投资估算的精确程度为 $\pm 30\%$ ，研究所需时间，大中型项目一般需要1—2个月。通过机会研究后，如果投资者对这个项目发生兴趣，才进行下一步可行性研究。

(二) 初步可行性研究

主要任务是对机会研究认为可行的项目进一步解决投资机会是否有希望，并据此作出是否投资的初步决定，是否应进行下一步的技术经济可行性研究。在这个阶段要对某些关键性问题作辅助性专题研究，例如，市场考察、实验室试验、中间工厂试验等，以判断这个项目设想是否有生命力。

本阶段研究结果要求明确两方面的问题：一是项目概貌（如生产方案、生产规模、原料来源、厂址选择、建设进度等）；二是比较精确地估算经济指标，从而作出初步的经济效益评价。这一阶段估算建设投资的精确度一般为 $\pm 20\%$ ，研究时间为4~6个月。

(三) 技术经济可行性研究

也称最终可行性研究，主要任务是对初步可行性研究认为可行的项目进行深入的技术经济论证，深入研究项目有关生产纲领、厂区和厂址、工艺、设备、机电、土木工程、车间划分、生产系统、投资总额、建设时间，还本付息年限、利润及组织机构建立等问题，并进行多方案比较。其投资估算精度在 $\pm 10\%$ 以内。

如果通过机会研究或初步可行性研究后，认为项目不可行，就不必再进行技术经济可行性研究。在国外，在技术经济可行性研究阶段否定的项目是很少的。

第二节 项目经济评价

项目经济评价是可行性研究的核心，是项目决策科学化的重要手段，是项目或方案抉择的主要依据之一。其任务是在完成市场需求预测、厂址选择、工艺技术方案选择等可行性研究的基础上，对拟建项目投入产出的各种经济因素进行调查、研究、预测、计算及论证，运用定量分析与定性分析相结合、动态分析与静态分析相结合、宏观效益分析与微观效益分析相结合的方法，比选推荐最佳方案。

项目经济评价源于西方国家。早在上一世纪，西方国家的投资者就开始应用工程经济学方法对项目进行微观财务分析，比较项目收入和支出。但在本世纪50年代以前，经济评价主要是站在企业立场上从微观角度评价经济效果。50年代以后，经济评价发展到

同时从微观角度和宏观角度来评价项目经济效果。而从宏观角度评价项目经济效果称之为经济分析。我国从80年代初期开始对建设项目经济评价的理论和方法进行研究,各行业及建设银行、投资银行都先后制订了各自的评价方法并评价了一些项目,为我国的项目经济评价工作积累了经验。国家计委在理论研究的基础上,借鉴国外的有益经验,结合我国实际情况,制订并颁布了《关于建设项目经济工作的若干规定》、《建设项目经济评价方法》、《中外合资经营项目经济评价方法》、《建设项目经济评价参数》。它们收集在《建设项目经济评价方法与参数》(第二版)一书中。

一、项目经济评价的两个层次

项目经济评价分为财务评价和国民经济评价。

(一) 财务评价

财务评价是在国家现行财税制度和价格体系条件下,计算项目范围内的效益和费用、分析项目的盈利和偿还能力,以考察项目的财务可行性。它属于微观经济效果评价。

(二) 国民经济评价

国民经济评价是在合理配置国家资源前提下,从国民经济整体角度分析计算项目对国民经济的净贡献,以考察项目的经济合理性。

对费用效益计算比较简单、建设期和生产期比较短、不涉及进出口平衡的项目,如果财务评价的结果能够满足最终决策需要,也可不进行国民经济评价。

财务评价和国民经济评价都可行的项目可以通过,反之应予否定。国民经济评价结论不可行的项目,一般应予否定。对某些国计民生急需的项目,如国民经济评价结论好,但财务评价不可行,应重新考虑方案,必要时可向国家提出来取优惠经济措施的建议,使项目既能满足国民经济发展需要,又具有财务生存能力。

财务评价和国民经济评价的主要区别是:

1. 评价角度不同。财务评价是从财务角度考察货币收支和盈利状况及借款偿还能力,以确定投资行为的财务可行性。国民经济评价是从国家整体角度考察项目需要国民经济付出的代价和对国民经济的贡献即国民经济效益,确定投资行为的宏观可行性。

2. 效益与费用的含义及划分范围不同。财务评价是根据项目的实际收支确定项目的效益和费用,补贴计为效益,税金和利息均计为费用。国民经济评价是着眼于项目对社会提供的有用产品和服务及项目所耗费的全社会有用资源考察项目的效益和费用。故税金、国内借款利息和补贴等不计为项目的效益和费用。财务评价只计算项目直接发生的效益和费用,国民经济评价对项目引起的间接效益和费用即外部效果也要进行计算和分析。

3. 评价采用的价格不同。财务评价对投入物和产出物采用财务价格,国民经济评价采用影子价格。

4. 评价的主要参数不同。财务评价采用的是官方汇率,并以行业基准收益率作为折现率;国民经济评价采用国家统一测定的影子汇率,以社会折现率作为折现率。

二、项目经济评价的步骤

项目经济评价的步骤如下：

(一) 收集整理基础经济数据并填列辅助报表

要收集整理的主要经济数据有：

1. 项目总投资、分年投资使用计划和资金筹措来源；递延资产和无形资产以及它们的分年摊销额；
2. 项目投产后年生产成本；
3. 项目投产后的年销售量和年销售收入；
4. 项目投产后年税金；
5. 项目投产后利润分配和偿还贷款计划，等等。

上述数据，有的来自市场预测，有的来自估算，有的根据现行财税制度和国家公布的有关参数进行计算。基础经济数据用辅助报表填列。

(二) 编制有关评价基本报表

评价的基本报表见第四章和第五章所述。

(三) 进行财务评价和国民经济评价

具体工作是计算各项评价指标（见第四章和第五章），并作投资风险分析（不确定性分析）。

(四) 提出综合分析评价意见

具体工作是根据财务评价和国民经济评价的结果，综合分析项目经济效果，作出项目是否可行的结论。

三、我国现行项目经济评价方法的主要特点

我国现行的项目经济评价方法有以下主要特点：

(一) 动态分析与静态分析相结合，以动态分析为主

传统的项目经济评价方法，主要是进行静态分析，不考虑资金的时间价值，很难反映未来时期的发展变化情况。现行项目经济评价方法强调考虑资金的时间价值，利用复利计算方法将不同时间内效益费用的流入和流出折算成同一时点的价值，为不同项目和不同方案的经济比较提供了相同的基础，并能反映未来时期的发展变化情况。但是，现行项目经济评价方法并不排斥静态分析，在以动态分析为主时，也根据需要采用简单、直观的静态指标进行辅助分析。

(二) 定量分析与定性分析相结合，以定量分析为主

经济评价的基本要求是通过效益和费用的计算，对项目建设和生产过程中诸多经济因素给出明确、综合的数量概念，从而进行经济分析和比较。现行项目经济评价方法采用的评价指标力求能正确反映项目效益和费用之间的关系，尽可能对项目或方案的优劣给出明确的数量结论。但是一个复杂的项目，总是会有一些经济因素不能量化，不能直接进行数量分析，对此则应实事求是地进行准确的定性描述。

(三) 全过程经济效益分析与阶段性效益分析相结合，以全过程分析为主

传统的经济评价方法重建设，轻生产，在经济评价时偏重建设期效益，忽视生产期效益，造成有些项目建成后效益低下甚至亏损。现行经济评价方法强调评价分析包括建设期和生产经营期的全过程经济效益，采用了能够反映项目整个计算期内经济效益的内部收益率、净现值等指标，并用这些指标作为判别项目取舍的依据。

(四) 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

对项目进行经济评价，不仅要看项目本身获利多少，有无财务生存能力，还要考察项目的建设和经营对国民经济有多大贡献以及需要国民经济付出多大代价。现行项目经济评价方法规定，财务评价与国民经济评价结论均可行的项目才予以通过。如果财务评价结论可行，国民经济评价结论不可行，应予以否定。如果财务评价结论不可行但国民经济评价结论可行，可进行“再设计”，必要时可提出采取经济优惠措施的建议（如减免税收等），使财务评价结论也可行。这就体现了宏观效益分析与微观效益分析相结合，宏观效益分析为主的原则。

(五) 价值量分析与实物量分析相结合，以价值量分析为主

传统的经济评价方法，往往侧重考察生产能力、实物消耗、产品产量等实物量指标，现行经济评价方法从适应社会主义市场经济需要出发，强调把物质因素、劳动因素、时间因素等都量化为资金价值因素，对不同项目或方案都用同一可比的价值量进行分析比较，作为项目或方案取舍的判别标准。

(六) 预测分析与统计分析相结合，以预测分析为主

现行经济评价方法强调既要以现有状况水平为基础，又要对未来情况进行科学预测，在对效益费用流入流出的时间、数额进行常规预测的同时，还要对某些不确定因素和风险进行估计，作出投资风险分析。

第二章 资金时间价值计算方法

第一节 资金时间价值及在动态分析中的应用

一、资金时间价值的含义

资金时间价值是项目经济评价的最基本概念。

货币资金如果自己贮藏起来不用，不论经过多长时间，金额不会发生改变，一元仍是一元。货币资金如果作为社会生产资金投入再生产过程，就会带来利润；如果存入银行，就会得到利息。利润或利息都叫资金的增值。货币资金这种随时间而增值的现象一般称作资金时间价值。显然，资金时间价值有两种表现形式：利润形式和利息形式。

资金具有时间价值并不是说明资金本身能够增值，而是因为市场经济中，资金是劳动资料、劳动对象、劳动成果的货币表现，资金运动反映的是物化劳动和活劳动的运动过程。劳动者在这个运动过程中新创造的价值（利润）即是资金增值。资金存入银行后，银行把它贷给物质生产部门，物质生产部门把贷款用于生产后创造的利润一部分以贷款利息形式支付给银行，银行再把所得贷款利息一部分转付给存款人作为存款利息。因此，从整个社会大系统去考察，利息是再生产过程中资金利润的一部分，也即实际上资金时间价值只有一种表现形式：利润形式。

资金时间价值取决于市场经济中没有风险和通货膨胀条件下的社会平均（加权）利润率。就宏观来讲，它是没有通货膨胀条件下的资金纯收入率，即资金利率。就微观来讲，它是资金利润率。

二、资金时间价值的意义

资金时间价值在项目经济评价中具有重要意义。

首先，它是正确评价项目经济效益的重要条件。每个投资项目都是先投入后产出的。在计算经济效果时，如果简单地把现在的投资支出和将来实现的效益进行比较，是难以得出正确结论的。因为同质同量的货币资金在不同时点上的价值是不同的。所以，为了正确评价项目的费用和效益，必须把不同时点上的金额折算成相同时点上的金额再行比较。在项目经济评价中，是采用贴现法进行折算。即用规定的折现率（行业或部门基准收益率、社会折现率）把不同时点上的将来值折算成建设期初的现在值，通过内部收益率（财务、经济）和净现值（财务、经济）的比较，就可以从财务评价和国民经济评价两方面对项目的经济效益作出正确评价。

其次，它是正确确定项目筹资方式和妥善安排规划财务收支的重要条件。正确确定项目资金来源是项目决策的重要内容之一。因为资金的筹措关系到项目的效益。目前，资金主要来源是自筹、贷款、集资和吸收外资。在决策时，既要考虑如何取得资金，还要考虑项目获利性和国家的利益。要尽量多用自有资金，少用贷款。要通过详细、反复的计算再决定是否贷款，贷款时间多长，贷款利率多少为宜。一般说来，项目承受能力应大于支付银行贷款利率，以保证项目盈利。项目资金投入和收益时间的早晚，直接影响项目的经济效益。所以应合理安排资金使用，使较少投入取得较大产出。

第三，资金时间价值对于提高项目投资效益也具有重要意义。过去我国在基本建设中不计资金时间价值，建设投资由国家无偿拨款，不同时点收支一视同仁，造成了投资“无底洞”，工期“胡子长”，投资效益不高。1985年国家改革投资体制，凡是由国家预算安排的经营性建设项目全部由财政拨款改为银行贷款，限期偿还借款本金和利息，促使投资者和决策者树立资金周转观念、利息观念、投入产出观念，加快了工程进度，减少了资金占用，提高了投资效益。

三、静态分析和动态分析

在进行项目经济评价时，按是否考虑资金时间价值，可以有两种分析方法：静态分析方法和动态分析方法。

(一) 静态分析

在计算项目投资效果时，不考虑资金时间价值，即对资金的时间因素不做价值形态的量化，叫做静态分析。其优点是计算简单、直观，缺点是没有反映资金随时间增值的客观运动规律，因而不能全面反映投资效果的真实情况。

(二) 动态分析

在计算项目投资效果时，考虑资金的时间价值，对资金的时间因素进行价值形态的量化。具体是用复利方法计算时间因素，进行价值判断，叫做动态分析。它将不同时点的资金（费用或效益）折算成同一时点的价值，为不同方案 and 不同项目的经济效益进行比较提供了同等的基础，并反映了未来时期的发展变化情况。应用动态分析方法计算项目投资效果时，有两种做法：一是把整个项目计算期（包括建设期和生产期）内不同时点的资金折算成现值，称做现值法；一是把整个项目计算期内不同时点的资金折算为终值，称做终值法。

例1 有两个投资方案，期初投资都是10万元，各年利润见表2-1，要求从中选择一个最优方案。

表2-1 各年利润（万元）

年序	1	2	3	4	5
方案A	6	5	5	4	4
方案B	3.5	5	5	5	6

如果不考虑资金时间价值，可得：

纯利润 (A) = 6 + 5 + 5 + 4 + 4 - 10 = 4 (万元)

纯利润 (B) = 3.5 + 5 + 5 + 5 + 6 - 10 = 4.5 (万元)

静态投资收益率 (A) = $\frac{14 \div 5}{10} \times 100\% = 28\%$

静态投资收益率 (B) = $\frac{14.5 \div 5}{10} \times 100\% = 29\%$

显然, 静态分析结果, 应该选择 B 方案。

但是, 如果考虑资金时间价值, 稍加分析就可看出上述选择不一定正确。方案 A 的纯利润虽然比方案 B 低, 但第一年利润, 方案 A 高出方案 B 为 $6 - 3.5 = 2.5$ (万元), 这 2.5 万元可用于再生产, 到第 5 年末又可带来效益。如果这样分析, 方案 A 未必比方案 B 差了。下面我们运用资金时间价值对问题作动态分析。

设银行年利率为 10%, 则该投资要求达到的最低收益率为 10% (如达不到 10% 就不如把资金存银行了)。我们把两方案各年利润都折算到投资期初同一时点, 折算计算如下:

期初纯利润折算值 (A)

$$= \frac{6}{1+0.1} + \frac{5}{(1+0.1)^2} + \frac{5}{(1+0.1)^3} + \frac{4}{(1+0.1)^4} + \frac{4}{(1+0.1)^5} - 10 = 8.56 \text{ (万元)}$$

期初纯利润折算值 (B)

$$= \frac{3.5}{1+0.1} + \frac{5}{(1+0.1)^2} + \frac{5}{(1+0.1)^3} + \frac{5}{(1+0.1)^4} + \frac{6}{(1+0.1)^5} - 10 = 8.21 \text{ (万元)}$$

用动态分析结果, 应选择 A 方案, 决策结果和用静态分析的结果相反。

由于考虑了资金时间价值, 动态分析决策要比静态分析决策科学。但静态分析的评价指标计算简单、直观, 使用也十分方便。因此, 在项目经济评价过程中, 在以动态分析为主进行评价时, 同时计算一些静态指标进行辅助分析。

四、现金流量图

在项目建设和生产的整个项目计算期间, 经常不断地会发生资金收支, 即现金流入与流出。这种经常性发生的现金流入与流出是在不同时刻进行的, 因此它们具有时间价值。在项目经济评价中, 为了准确表示这些现金流出与流入, 一方面要表示它们的大小, 一方面要表示它们发生的时间。应用现金流量图便可同时表示现金流出与流入的数值大小和发生时间。现金流量图是图 2-1 所示的平面坐标系。图中横轴表示时间序列, 每一个刻度表示一个时刻, 两相邻刻度之间线段表示一个计息期, 计息期时间长短可取月、季、半年或年。横轴的零点为现在时刻, 它又是第一个计息期的起点。刻度 1 至 n 为各计息期的终点。在横轴每一个刻度处引出一些带箭头的垂直线段, 表示各时刻 (计息期起点和终点) 流入或流出的现金值, 箭头朝上表示流入 (即效益), 朝下表示流出 (即费用)。垂直线段长短大致和现金流量数值大小大致成比例即可, 不需严格按比例绘制。

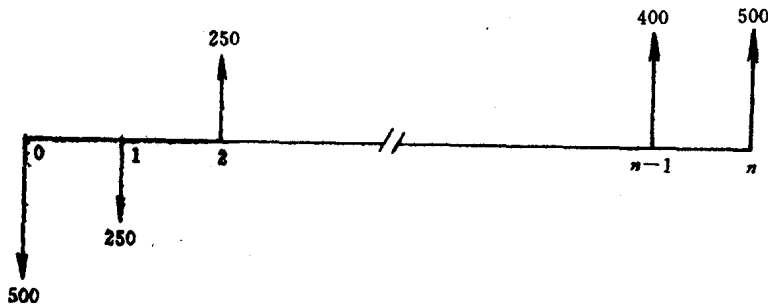


图 2-1 现金流量图

第二节 资金时间价值的计算

一、资金时间价值计算的几个基本概念

(一) 现值 (P)

发生在某一时间序列起点(零点)的资金值(效益或费用),或者把某一时间序列其它各时刻资金用折现办法折算到起点的资金值,称做现值,记作 P 。本金就是一种现值。

(二) 终值 (F)

也称将来值、未来值。指发生在某一时间序列终点的资金值(效益或费用),或者把某一时间序列其它各时刻资金折算到终点的资金值。本利和是一种终值。

(三) 等额年值 (A)

某一时间序列各时刻发生的资金叫做年值。如果某一时间序列各时刻(不包括零点)发生的资金都相等,则该资金序列叫等额年值,记作 A 。反之,叫不等额年值。

(四) 折现

把某一时间序列各时刻的资金折算到起点现值的过程叫折现。

二、单利法和复利法

常用的资金时间价值的计算法,有单利法和复利法两种基本形式。

(一) 单利法

单利法是只对本金计利息,每一计息期末的利息不再计利息。其计算公式是:

$$F = P \cdot (1 + ni) \quad (2-1)$$

式中: P ——期初本金; n ——计息期数; i ——每一计息期利率; F —— n 期末本利。

例 2 存入银行 1000 元,定期 3 年,年利率 8.28%, 3 年后本利为:

$$F = 1000 \times (1 + 3 \times 0.0828) = 1248.4 \text{ 元}$$

银行存款利息都用单利法计算。单利的缺点是每期末的利息不再计利息，也即不再考虑利息的时间价值，因此不能完全反映资金的时间价值。项目经济评价不用单利法，而用复利法。

(二) 复利法。

复利是把每一计息期末的本利和都作为下一计息期的本金，因此不仅对本金计息，对利息也计息，也称利滚利法。它克服了单利法的缺点，对本利都考虑其时间价值，真实地反映了资金随时间增值的客观规律。复利法计算公式是：

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

上述概念是针对银行存贷款而言，对于项目投资，应把 i 理解为投资收益率，本金理解为投资额，利息理解为利润。

三、名义利率和实际利率

在利息计算中，通常应用年利率 i 来表示利率高低， i 称做名义利率。然而在实际应用中，计息期可能是年、半年、三个月、一个月等。由于计息期长短的不同，在占用总时间相等情况下，用复利法计算的利息会有明显区别。此时需要把“名义利率”换算成“实际利率”。

例3 一笔资金为 1000 元，年利率为 12%，试计算计息期为一年、半年、三个月、一个月的年末本利和实际利率。

(1) 计息期为一年：

$$\text{本利} = 1000 \times (1 + 0.12) = 1200 (\text{元})$$

年利率即实际利率。

(2) 计息期为半年：

因年利率为 12%，则半年期利率为 6% 计息期数为 2，根据公式(2-2)可得：

$$\text{本利} = 1000 \times (1 + 0.06)^2 = 1123.6 (\text{元})$$

$$\text{实际利率} = \frac{123.6}{1000} \times 100\% = 12.36\%$$

(3) 计息期为三个月：

因为年利率为 12%，则三个月期利率为 3%，计息期为 4，根据公式(2-2)可得：

$$\text{本利} = 1000 \times (1 + 0.03)^4 = 1125.51 (\text{元})$$

$$\text{实际利率} = \frac{125.51}{1000} \times 100\% = 12.55\%$$

(4) 计息期为一个月：

因为年利率为 12%，则月利率为 1%，计息期为 12，根据公式(2-2)可得：

$$\text{本利} = 1000 \times (1 + 0.01)^{12} = 1126.83$$

$$\text{实际利率} = \frac{126.83}{1000} \times 100\% = 12.68\%$$

可见，计息期越短，计息次数越多，实际利率越高，也就越逼近资金增值运动的真实情况。从理论上讲，计息期趋于零的资金增值运动才是资金运动的真实情况，此时的实际利率称做连续利率。但在实际经济活动中，这是不可能的。

在项目经济评价中，都要按计息期的实际利率来计算投资利润或贷款利息。

实际利率和名义利率的关系式是：

$$i_{(实)} = \left(1 + \frac{i_{(名)}}{m}\right)^m - 1 \quad (2-3)$$

式中 m 是每年计息次数。

四、资金时间价值计算的基本公式

资金时间价值的计算内容一般是求终值、现值和等额年值。其基本计算公式如下：

(一) 终值的计算

1. 已知现值(P)、利率(i)和计息期数(n)求终值(F)。此问题亦称复利终值问题。即已知期初一次投入的现值 P ，求 n 期末的复利本利和，即终值 F 。

计算图示见图 2-2。

计算公式为：

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

式中， $(1+i)^n$ 叫复利终值系数，记作 $(F/P, i, n)$ 可查表求得。

例 4 某项目向银行贷款 500 万元，贷款期限 6 年，年利率 10%，第 6 年末一次还清本利和，应付本利和多少元？

因 $P=500$ 万元， $i=10\%$ ， $n=6$ 年，

则， $(F/P, i, n)=1.77156$

$$F = 500 \times 1.77156 = 885.78 \text{ (万元)}$$

2. 已知等额年值(A)、利率(i)和计息期数(n)，求终值。此问题亦叫年金终值问题。

计算图示见图 2-3。

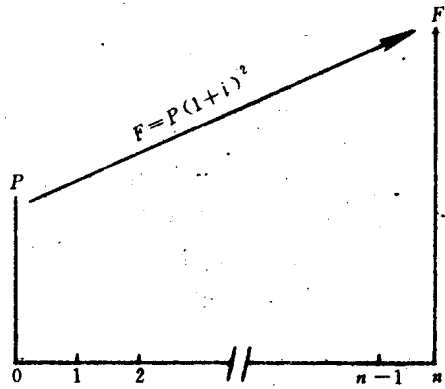


图 2-2 现值折算为终值

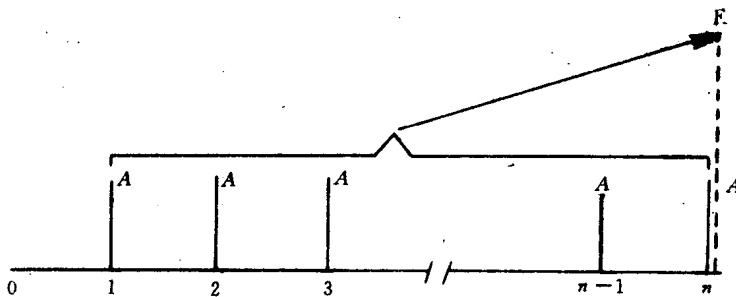


图 2-3 等额年值折算为终值