

全国经济专业技术资格考试 专用教材

2012

全国经济专业技术资格考试专家指导组 编著
全国经济专业技术资格考试指导中心 监制

建筑经济 专业知识与实务

中级 教材

十年高效通过 百万考生选择

依据最新考试大纲编制
配套培训课程与最新考试大纲同步

零基础：从考生实际出发，零基础也可迅速提升能力
省时间：为考生量身打造，易于理解，节省备考时间
高通过：提示考点含金量，高分通关的必备复习资料

购正版教材，获得超值回报！

本专用教材在全国考试报名点、考试中心均有销售，由考试指导中心监制、考试专家指导组针对最新考试大纲编写而成，旨在帮助考生快速通过考试。



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

全国经济专业技术资格考试专用教材

建筑经济专业知识与实务

(中级)教材

全国经济专业技术资格考试专家指导组 编著
全国经济专业技术资格考试指导中心 监制

主 编：邸树彦 沈 平

编写人员：

王兴运	曲曈胜	任 靓
何禹霆	邸树彦	沈 平
张秋秋	陶 易	景晓东
董运强	杨 凤	徐 飞
刘 颖	满海红	张 强

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑经济专业知识与实务 (中级) 教材 / 全国经济专业技术资格考试专家指导组编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.6
全国经济专业技术资格考试专用教材
ISBN 978-7-121-16781-2

I. ①建… II. ①全… III. ①建筑经济 - 资格考试 - 教材 IV. ①F407.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 069929 号

责任编辑: 胡辛征

特约编辑: 赵树刚

印刷: 东莞市翔盈印务有限公司
装订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开本: 787×1092 1/16 印张: 18.75 字数: 480 千字

印次: 2012 年 6 月第 1 次印刷

定价: 48.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

全国经济专业技术资格考试，一般又称为经济师考试，是我国为更好地评价经济专业技术人员的能力和水平，促进经济专业技术人员不断提高业务知识和能力而设立的职称考试。根据原人事部颁布的《经济专业技术资格考试暂行规定》及其《实施办法》（人职发〔1993〕1号），决定在经济专业技术人员中实行初、中级专业技术资格考试制度。经济师考试由我国人力资源和社会保障部人事考试中心统一组织、统一制订大纲、统一命题、统一制订评分标准，参加考试后成绩合格者，获得相应级别的专业技术资格，由人力资源和社会保障部统一发放合格证书。考试每年举行一次，时间一般安排在11月初，每位应试人员必须通过经济基础知识和专业知识与实务两门科目的考核。

为使广大应试人员准确把握《经济专业技术资格考试大纲》，全面了解及掌握大纲所涵盖的知识内容，我们组织编写了本套教材。无论从教材篇章的结构划分，还是所属内容的选取、编排，都精准地切合了考试大纲的要求，做到与大纲一致，使广大应试人员在学习过程中有序可循，从而更高效地完成考前复习。

我们精心编制本书，但书中难免存在疏漏和不足之处，恳请广大读者批评指正。

祝广大应试人员顺利通过考试！

全国经济专业技术资格考试专家指导组
全国经济专业技术资格考试指导中心

2012年4月

目 录

第一章 资金时间价值与投资方案选择	1
第一节 资金的时间价值	1
第二节 单一投资方案的评价	7
第三节 投资方案的类型与选择	12
第二章 建筑工程技术经济方法	23
第一节 预测和决策方法	23
第二节 盈亏平衡分析与敏感性分析	30
第三节 价值工程	32
第三章 建设项目可行性研究	42
第一节 建设项目可行性研究概述	42
第二节 建设项目评价	51
第四章 工程建设项目招标投标	61
第一节 工程建设项目招标投标概述	61
第二节 工程建设项目招标	63
第三节 工程建设项目投标	78
第五章 建设工程合同管理	84
第一节 建设工程合同概述	84
第二节 建设工程施工合同及相关的主要合同	93
第三节 建设工程合同管理的特点与制度	101
第四节 建设工程合同的谈判审查与签订	103
第五节 建设工程施工合同索赔管理	109
第六章 建设工程造价的构成与计价依据	118
第一节 建设工程造价概述	118
第二节 建设工程造价的构成	120
第三节 建设工程造价的计价依据	134
第七章 建设工程计价方法	146
第一节 投资决策阶段工程造价的计价方法	146
第二节 实施阶段工程造价的计价方法	151
第三节 竣工决算的编制	176
第八章 工程网络计划技术	179
第一节 工程网络计划技术概述	179
第二节 双代号网络计划	180
第三节 单代号网络计划	192

第四节 工程网络计划实施中的控制	196
第九章 建设项目风险管理	201
第一节 建设项目风险	201
第二节 建设工程风险管理	206
第十章 建设工程保险	213
第一节 工程保险概述	213
第二节 建筑工程保险	214
第三节 安装工程保险	224
第四节 其他工程保险	225
第十一章 施工企业财务管理	232
第一节 施工企业的资产	232
第二节 施工企业的融资	244
第三节 施工企业的成本费用与营业收入	254
第四节 施工企业的利润及利润分配	256
第五节 工程经济涉及的主要税种	258
第十二章 建设工程监理	264
第一节 建设工程监理概述	264
第二节 建设工程项目目标控制	267
第三节 建设工程合同管理和信息管理	280
第四节 建设工程监理组织	287

第一章 资金时间价值与投资方案选择

第一节 资金的时间价值

一、资金时间价值的含义

在日常生活中，我们会观察到一种资金随时间增值的现象：例如我们将一笔资金存到银行里，经过一段时间后，将这笔资金取出，银行会额外支付给我们一定数量的利息；或者，我们向银行借贷一笔资金，当我们偿还时，我们还需要支付给银行额外的利息；又如，用一笔资金去参股投资，当投资项目生产出来的商品销售出去后，我们除了可以回收这笔资金外，还可以获得额外的红利……这些现象都说明了资金可以随着时间增加而增值。我们将这种资金在周转使用中由于时间因素而形成的价值差额，称为资金的时间价值。

资金随时间增值的性质，并不是自古就一直存在的。在漫长的封建社会中，由于占统治地位的是自给自足的小农经济，商品经济很不发达，只处于从属的地位。在这样的条件下，从事商品生产和经营，业主使用的基本是少量的自有资金，因而货币作为衡量商品价值的尺度和商品交换的媒介、流通的手段，只具有保值的性质。然而，自从资本主义生产方式产生后，商品经济成为占统治地位的经济形式。市场的空前扩大带来了社会化的大生产，企业主为了扩大生产，必须向社会进行融资，于是，现代意义的银行诞生了。它们一方面以支付一定的利息为代价，从广大居民手中吸纳零散的资金；另一方面，它们把大量的资金贷款给企业主，并获取更高的利息。而企业主则运用这些资金来生产和经营，通过商品的销售，不仅偿还了银行的本金和利息，还赚取了利润。资金就是在这样的循环过程中不断地增加它的价值。

通常情况下，经历的时间越长，资金的数额越大，其差额就越大。

产生资金时间价值的原因主要有：

- (1) 通货膨胀、货币贬值——今年的1元钱比明年1元线的价值大；
- (2) 承担风险——明年得到1元钱不如现在拿到1元钱保险；
- (3) 货币增值——通过一系列的经济活动使今年的1元钱获得一定数量的利润，从而到明年成为1元多钱。

由于工程项目的建设、方案的实施等都有一个时间上的持续过程，期间投入的成本资金或者获得的收益资金同样也具有时间价值，因此在对工程项目进行经济评价时，必须考虑资金的时间价值，这样才能真实、客观地评价项目的经济效果。

二、资金时间价值的计算

(一) 单利和复利

利息是衡量资金时间价值的绝对尺度,利率是衡量资金时间价值的相对尺度。

1. 有关利息术语

本金:用来获利的原始资金,通常称为本金。对银行来说,本金就是其向外借贷的资金;而对工程项目来说,本金就是项目的总投资。

计息期: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:即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,则一年计息次数为 12,若以年为计息周期,则一年计息次数为 1。

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

利息计算有单利和复利之分。复利是相对单利而言的,是以单利为基础来进行计算的。

1) 单利计算

单利计算是指只对本金计算利息,而对每期的利息不再计息,从而每期的利息是固定不变的一种计算方法,即通常所说的“息不生息”的计息方法。其计算公式为:

$$I=P \cdot n \cdot i \quad (1-1)$$

式中, I ——第 n 期的利息;

P ——本金;

n ——计息周期数;

i ——利率。

例 1-1 有一笔 50000 元的借款,借期 3 年,按每年 8% 的单利率计息,试计算到期时应归还的本利和。

解 到期应归还利息为

$$I=P \cdot i \cdot n=50000 \times 3 \times 8\%=12000 \text{ (元)}$$

$$\text{本利和为: } 50000+12000=62000 \text{ (元)}$$

2) 复利计算

复利计算是指将前一期的本金与利息之和(本利和)作为下一期的本金来计算下一期利息的一种计算方法,即通常所说的“息生息”的计息方法。 n 期末的本利和 F 为:

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

例 1-2 沿用上例,按复利计算到期应归还的本利和。

解 根据式 (1-2), 则

$$F=P(1+i)^n=50000 \times (1+8\%)^3=62985.60 \text{ (元)}$$

与采用单利法计算的结果相比增加了 985.60 元,这个差额所反映的就是利息的资金时间价值。

由于复利计算比较符合资金运动过程中的实际情况,因此技术经济分析一般都采用复利计息。

(二) 资金时间价值的复利计算公式

1. 现金流量图

现金流量图实际上是把现金流量用时间坐标表示的一种示意图。时间单位为利息周期，通常为年。为了使问题简化，规定在利息周期发生的现金流量均当做是发生在周期终了时。正现金流量方向向上，负现金流量方向向下，线段长短按金额大小的比例绘制。如某项投资 3000 万元，投产后年操作费 1000 万元，经济寿命 5 年，残值 800 万元，其现金流量图如图 1-1。

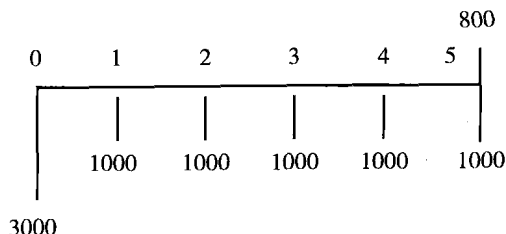


图 1-1 现金流量图

2. 资金时间价值计算的基本公式

1) 公式的符号说明

P: 现值，指资金在某一基准起始点的金额，通常我们把将来某一时点的资金金额换算成某一基准起始点的等值金额称为“折现”或“贴现”，折现后的资金金额便是现值。值得注意的是，“现值”并非专指一笔资金“现在”的价值，它是一个相对的概念。如以第 t 个时点作为计算的基准起始点，则第 $t+k$ 个时点上发生的资金折现到第 t 个时点，所得的等值金额就是第 $t+k$ 个时点上资金金额的现值。我们通常以投资首次发生的时间作为基准起始点，但有时也把投产年初作为基准起始点。

F: 将来值或终值，是相对于现值而言的。它发生在现值之后，即将来某一时点上的金额。

A: 年均值或等额年值，指每年均发生的等额现金流的金额。A 通常表现为从第 1 年末至第 n 年末连续发生的等额现金流序列。

i: 折现率或利率，是反映资金时间价值的参数。需要指出的是，利率 i 主要指工程项目的收益率，而不是专指银行贷款利率。

n: 计息时间周期数，计息时间周期通常以年为单位。

2) 现值与将来值的相互计算

现值求将来值公式为前面介绍的复利计算公式(1-2): $F=P(1+i)^n$

式中，F——将来值或终值

P——现值

i——折现率或利率

n——计息时间周期数

$(1+i)^n$ ——一次支付复本利和因数，用符号 $(F/P, i, n)$ 表示，可直接查表得到。

该式还可变形为将来值求现值：

$$P=F \cdot \frac{1}{(1+i)^n} \quad (1-3)$$

式中， $\frac{1}{(1+i)^n}$ ——一次支付现值因数，用符号 $(P/F, i, n)$ 表示，可直接查表得到。

例 1-3 某投资方案的投资额为 10000 元, 假设投资的收益率为 5%, 求 5 年后投资的等值金额是多少?

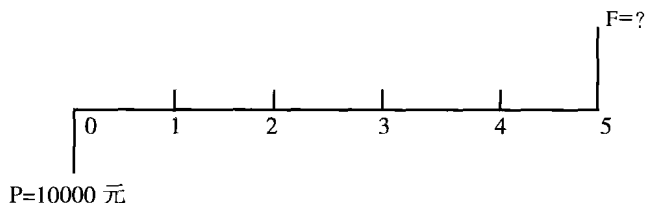


图 1-2

解 以投资发生的时间作为时间零点, 则该投资方案的现金流量如图 1-2 所示。即已知 $P=10000$ 元, 求 F 。由式 (1-2) 可得:

$$F=P(1+i)^n=10000 \times (1+5\%)^5=10000 \times 1.276=12760 \text{ (元)}$$

也可查复利系数表, 当 $i=5\%$ 、 $n=5$ 时的一次支付终值系数 $(F/P, 5\%, 5)$ 为 1.276, 故: $F=P(F/P, i, n)=10000 \times (F/P, 5\%, 5)=10000 \times 1.276=12760$ (元)。

例 1-4 假设投资收益率为 10%, 为了能在第 8 年末一次获得 10000 元的投资本金和收益, 现在应投资多少?

解 以现在为时间基准点, 即已知第 8 年末终值 $F=10000$ 元, 求现值 P 。由式 (1-3) 可得: $P=F(1+i)^{-n}=10000 \times (1+10\%)^{-8}=10000 \times 0.4665=4665$ (元)

也可查表找出 $i=10\%$ 、 $n=8$ 时的一次支付现值系数 $(P/F, 10\%, 8)$, 再计算:

$$P=F(P/F, i, n)=10000 \times (P/F, 10\%, 8)=10000 \times 0.4665=4665 \text{ (元)}$$

3) 年值与将来值的相互计算

由年值求将来值公式:

$$F=A \cdot \frac{(1+i)^n-1}{i} \quad (1-4)$$

式中, $\frac{(1+i)^n-1}{i}$ ——等额支付将来值因数, 用符号 $(F/A, i, n)$ 表示, 可直接查表得到。

由将来值求年值公式:

$$A=F \cdot \frac{i}{(1+i)^n-1} \quad (1-5)$$

式中, $\frac{i}{(1+i)^n-1}$ ——等额支付偿债基金因数, 用符号 $(A/F, i, n)$ 表示, 可直接查表得到。

例 1-5 小李为完成大学学业, 入学时向银行申请了助学贷款。在大学 4 年学习期间, 银行每年年初为小李支付 3000 元的学费, 若银行贷款年利率为 4%, 则小李在毕业时需一次性偿还银行多少钱?

解 首先将每年年初支付的学费折算为当年年末等值资金, 然后再将这 4 年的等额年值折算为终值。由公式 (1-2) 得每年年末等值资金为:

$$F=P(1+i)^n=3000 \times (1+4\%)^1=3000 \times 1.04=3120 \text{ (元)}$$

第 4 年末应偿还金额由公式 (1-4) 得:

$$F=A \cdot \frac{(1+i)^n-1}{i}=3120 \times \frac{(1+4\%)^4-1}{4\%}=3120 \times 4.246=13247.52 \text{ (万元)}$$

或查复利系数表计算:

$$F=A(F/A, i, n)=3000 \times (F/P, 4\%, 1) \times (F/A, 4\%, 4)=3000 \times 1.04 \times 4.246=13247.52 \text{ (元)}$$

例 1-6 某企业设立一投资基金, 连续在每年年末投入一笔等额资金, 若希望 5 年后可积累基金总额 10 万元, 假投资收益率为 6%, 则每年至少需要投入多少资金?

解 已知 5 年后希望积累的基金总额为 $F=10$ 万元, 求 5 年内每年需投入的等额资金 A 。根据式 (1-5), 得:

$$A=F \cdot \frac{i}{(1+i)^n-1} = 10 \times \frac{6\%}{(1+6\%)^5-1} = 10 \times 0.1774 = 1.774 \text{ (万元)}$$

或用等额分付偿债基金系数查表计算:

$$A=F(A/F, i, n)=10 \times (A/F, 6\%, 5)=10 \times 0.1774=1.774 \text{ (万元)}$$

4) 年值与现值的相互计算

由年值求现值公式:

$$P=A \cdot \frac{(1+i)^n-1}{i \cdot (1+i)^n} \quad (1-6)$$

式中, $\frac{(1+i)^n-1}{i \cdot (1+i)^n}$ ——等额支付现值因数, 用符号 $(P/A, i, n)$ 表示, 可直接查表得到。

由现值求年值公式:

$$A=P \cdot \frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n-1} \quad (1-7)$$

式中, $\frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n-1}$ ——资本回收因数, 用符号 $(A/P, i, n)$ 表示, 可直接查表得到。

特别需要强调的是, 当 n 足够大时:

$$A \approx i \cdot P \quad (1-8)$$

利用上述公式, 当求港湾、道路及寿命期长的建筑物、构筑物等的投资年值或净收益的现值时, 将给问题的求解带来极大的方便。

例 1-7 某企业拟从今后 4 年内每年年末从银行提取现金 5000 元, 银行利率为 3%, 那么企业现在必须存入银行多少钱?

解 已知 $A=5000$ 元, 求与之等值的现值 P , 由式 (1-6) 得:

$$P=A \cdot \frac{(1+i)^n-1}{i \cdot (1+i)^n} = 5000 \times \frac{(1+3\%)^4-1}{3\% \times (1+3\%)^4} = 5000 \times 3.717 = 18585 \text{ (万元)}$$

或用等额分付现值系数查表计算:

$$P=A \times (P/A, i, n)=5000 \times (P/A, 3\%, 4)=5000 \times 3.717=18585 \text{ (元)}$$

例 1-8 小张通过零首付消费信贷购买了一台价值 15000 元的笔记本电脑, 即小张可以在分文未付的情况下先将电脑拿回家使用, 而在今后 1 年内每月等额偿还这 15000 元的贷款本金及其相应的利息。若该消费信贷的月利率为 3%, 问每月小张需偿还多少资金?

解 已知消费贷款本金 $P=15000$ 元, 利率 $i=3\%$, $n=12$, 求等值年值 A 。

由式 (1-7) 得:

$$A=P \cdot \frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n-1} = 15000 \times \frac{3\% \times (1+3\%)^{12}}{(1+3\%)^{12}-1} = 15000 \times 0.10046 = 1506.9 \text{ (万元)}$$

或用等额分付资本回收系数查表计算:

$$A=P(A/P, i, n)=15000 \times (A/P, 3\%, 12)=15000 \times 0.10046=1506.9 \text{ (元)}$$

3. 资金时间价值计算基本公式推导的假定条件

前面讲述了资金时间价值计算的六个基本公式, 为了准确地应用这些公式, 必须搞清楚其推导的前提条件。这些条件是:

- 1) 实施方案的初期投资假定发生在方案的寿命期初;
- 2) 方案实施中发生的经常性收益和费用假定发生在计息期的期末;
- 3) 本期的期末为下期的期初;
- 4) 现值 P 是当前期间开始时发生的;
- 5) 将来值 F 是当前以后的第 n 期期末发生的;
- 6) 年值 A 是在考察期间间隔发生的; 当问题包括 P 和 A 时, 系列的第一个 A 是在 P 发生一个期间后的期末发生的; 当问题包括 F 和 A 时, 系列的最后一个 A 与 F 同时发生。

当所遇到问题的现金流量不符合上述公式推导的前提条件时, 只要将其折算成符合上述假定条件后, 即可应用上述的基本公式。下面用实例说明。

例 1-9 某债券是一年前发行的, 面额为 500 元, 年限 5 年, 年利率 10%, 每年支付利息, 到期还本, 若投资者要求在余下的 4 年中年收益率为 8%, 问该债券现在的价格低于多少时, 投资者才会买入?

解 债券每年收益为 $500 \times 10\% = 50$ 元, 在未来 4 年的收益率如图 1-3 所示:

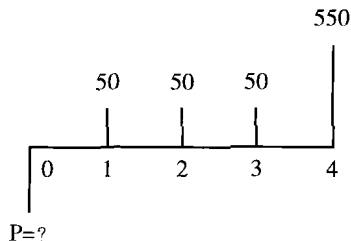


图 1-3

因此, 按 8% 年收益率计算时, 要保证券面收益时的最高价格为:

$$\begin{aligned} P &= 50(P/A, 8\%, 4) + 500(P/F, 8\%, 4) \\ &= 50 \times 3.312 + 500 \times 0.735 \\ &= 533 \text{ (元)} \end{aligned}$$

即若投资者要求的收益率为 8%, 则该债券现在的价格低于 533 元时投资者才会买入。

例 1-10 某建筑公司计划从一年后开始的今后 20 年间每年能从银行取出 20000 元, 第 5 年能多取出 10000 元, 第 10 年多取出 15000 元。若利率为 6%, 则该公司现在应存多少钱才能满足需要?

解 画出现金流量图, 如图 1-4 所示。

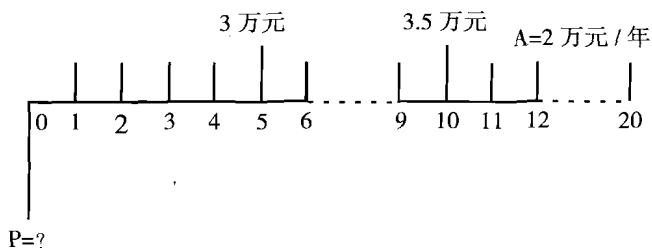


图 1-4



存款总额应为等额支付的 $A=20000$ 的现值与两次单项支付金额的现值之和，即：

$$\begin{aligned} P &= 20000(P/A, 6\%, 20) + 10000(P/F, 6\%, 5) + 15000(P/F, 6\%, 10) \\ &= 20000 \times 11.470 + 10000 \times 0.747 + 15000 \times 0.558 \\ &= 229400 + 7470 + 8370 \\ &= 245240 \text{ (元)} \end{aligned}$$

第二节 单一投资方案的评价

一、数额法

数额法也称为绝对量值法。在讲述该方法之前，首先介绍几个概念，然后应用这些概念进行单一投资方案的评价。

(一) 基准收益率

基准收益率是某一行业或部门进行项目投资时应达到的最低收益率标准，是进行财务评价的动态分析和选择投资方案的重要依据。基准收益率的选定对投资项目的财务评价和技术决策有着十分重要的意义。国家可以通过制定各行业的基准收益率，作为投资调控的手段之一。

行业基准收益率的测定，一般可根据历史资料分析测算，即通过计算抽样调查新企业和老企业的财务内部收益率的平均值，再考虑国家的产业政策、技术进步、资源的利用条件和价格变化等因素加以调整确定。在具体运用时，还应考虑地区间的不平衡性并加以修正。然而，恰当地确定基准折现率是一个相当困难的问题，它不仅取决于资金来源的构成和未来的投资机会，还要受到项目风险和通货膨胀等因素的影响。

应该指出：基准收益率与贷款的利率是不同的，通常基准收益率应大于贷款的利率。

(二) 净现值、净年值、净将来值

净现值 (NPV 或 PW) 是投资方案按一定的折现率，例如行业的基准收益率，将方案寿命期内各年的净现金流量 (现金流入减现金流出的差额) 折现到计算基准年 (通常是期初) 的现值之和。

净年值 (AW) 通常又称为年值，是通过资金等值换算将项目净现值分摊到寿命期内各年的等额年值。

净将来值 (FW) 通常称为将来值，是将投资方案执行过程中和生产服务年限内的净现金流量，利用基准收益率或设定的收益率换算成未来某一时点 (通常为生产或服务年限末) 的将来值的总和。

(三) 数额法

数额法的实质就是根据基准收益率或设定的收益率，将投资方案的净现金流量换算成净现值、净年值和净将来值，然后按上述值是大于、等于或小于零来判断方案是可以接受，还是不可以接受的方法。

通常的投资方案是在初期有一笔投资额 CO ，此后第 1、2、 $\dots$ 、 n 期末有 R_1 、 R_2 、 $\dots$ 、 R_n 净收益的情况。根据资金时间价值的计算公式即可得到净现值、净年值和净将来值。

$$PW(i) = \sum_{t=0}^n (CI-CO)_t(1+i)^{-t} = \sum_{t=0}^n (CI-CO)_t(P/F, i, t) \quad (1-9)$$

式中, $PW(i)$ ——在基准收益率为 i 时的净现值;

$(CI-CO)_t$ ——第 t 年的净现金流量, 其中 CI 为现金流入, CO 为现金流出。

若 $PW(i)=0$, 表示方案刚好达到规定的基准收益率水平;

$PW(i)>0$, 表示方案除了能达到规定的基准收益率水平以外, 还能得到超额收益;

$PW(i)<0$, 表示方案达不到规定的基准收益率水平。

因此, 用净现值指标评价单一方案的判别准则是: 如果 $PW(i) \geq 0$, 方案可行; 如果 $PW(i) < 0$, 方案不可行。用净现值指标评价多方案时, 比较各方案的净现值, 以净现值最大且非负的方案为最优方案。

对于用净现值指标评价方案的准则, 初学者往往对于 $PW(i)=0$ 的方案也可行感到不理解。他们误以为 $PW(i)=0$ 就是表示方案“不盈不亏”。其实, 从公式 (1-9) 可以看出, 在 n 年内方案的净现值表示投资在 n 年内按照基准收益率 i “连本带利”回收, 也就是说, 方案正好达到基准收益率水平。而 $PW(i)>0$, 表示方案在 n 年内按照基准收益率回收投资还有盈余, 或者说, 方案的实际收益率大于设定的基准收益率; 相反, $PW(i)<0$, 表示方案达不到设定的基准收益率 (不一定说明方案亏损)。

例 1-11 某工程项目各年净现金流量如表 1-1 所示, 已知基准收益率 $i=10\%$, 用净现值法判别项目的可行性。

表 1-1 净现金流量表

单位: 万元

年份	0	1	2~9
净现金流量	-25	-20	12

解 用净现值方法判别项目可行性, 就是根据项目寿命期内的净现值是否大于或等于零进行判别。现项目寿命期内各年净现金流量见表 1-1, 现金流量图如图 1-5 所示。

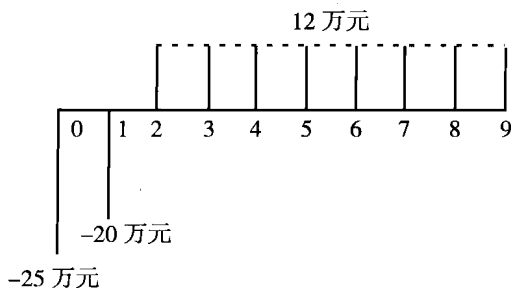


图 1-5

项目净现值:

$$\begin{aligned} PW(10\%) &= -25 - 20(P/F, 10\%, 1) + 12(P/A, 10\%, 8)(P/F, 10\%, 1) \\ &= -25 - 20 \times 0.9091 + 12 \times 5.335 \times 0.9091 \\ &= 15.02 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

由于 $PW(10\%)>0$, 说明项目在寿命期内能得到超额收益, 因此项目可行。

净现值法的主要优点, 首先是考虑了资金的时间价值因素并全面考虑了方案在整个寿

命期的经营情况；其次是直接以货币额代表项目的收益大小（净现值并不直接代表利润），经济意义明确直观。但在计算净现值时，须事先给定行业、基准收益率。

求出净现值之后，只要应用已知现值求年值的公式即可求得净年值：

$$AW(i)=PW(i)(A/P, i, n)$$

同样，可求出净将来值（FW）如下：

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

净现值、净年值和净将来值是投资方案是否可以接受的重要判断依据之一，它们反映了方案较通常投资机会收益值增加的数额，尤其是净现值更能给出这种收益增加值的直观规模。但进行这种计算时须事先给出基准收益率或设定收益率。值得说明的是：在应用这三个指标时，哪个方便即可应用哪个，其结论是相同的。

当用于寿命期相同的多方案比较优选时，三种方法等价，但用于寿命期不同的多方案优选时，使用净现值评价方法却不大方便。因为项目寿命期不等，方案的净现值不具有可比性。为此，需对寿命期进行等同化，例如取各方案寿命期的最小公倍数作为分析期，在这个共同的时间段内，各方案分别以原来同样的规模重复投资多次，据此算出在相同分析期内各方案的净现值，然后再进行比较。这样使计算变得非常麻烦。而年值法反映的是各方案寿命期内每年的平均收益，它不需要对寿命期进行等同化。所以，对于寿命期不等的多个互斥方案进行优选时，净年值方法比净现值方法更方便。

二、比率法

比率法与数额法都是经常使用的，但二者有很大的区别。前者是相对数，后者是绝对数。

比率有很多种，其中被广泛采用的是内部收益率。下面分别介绍内部收益率的概念、求法和应用。

（一）内部收益率的概念

用一个具体的例子说明内部收益率的概念。

向银行存款 1000 万元（复利），此后 3 年每年年末可以分别取出 600 万元、500 万元、400 万元，三年末其存款的余额为零，那么，现在想问：若能达到上述目的，则银行存款的利率是多少？

所谓内部收益率，就是使方案寿命期内现金流量的净现值等于零时的利率。

事实上，根据净现值、净年值和净将来值的相互换算公式可知，只要三者之中的任何一个为零，其他两个肯定为零。因而，采用任何一种形式定义内部收益率，其结果都是相同的。

（二）内部收益率的求法

为了与资本的利率 i 加以区别，我们用 r 表示方案的内部收益率。为求出内部收益率，可以应用上述有关内部收益率的含义求解。

方案净现值的大小与所选用的折现率有关，折现率越大时净现值越小，当折现率大到一定程度后，才由正变负，净现值为零时所对应的折现率即为方案的内部收益率。直接求 r 很难，先假定一个 r 值，如果求得的净现值为正，则说明假定的 r 值较欲求的内部收益率大（减函数）；再假定 r 值时应较上次假定的数值增加。如求得的净现值为负，则应减少 r 值以使净现值接近于零。当两次假定的 r 值使净现值由正变为负，或者由负变为正，

根据数学的概念可知,在两者之间必定存在使净现值等于零的 r 值,该值即为欲求的该方案的内部收益率。具体求解时可采用插值法。

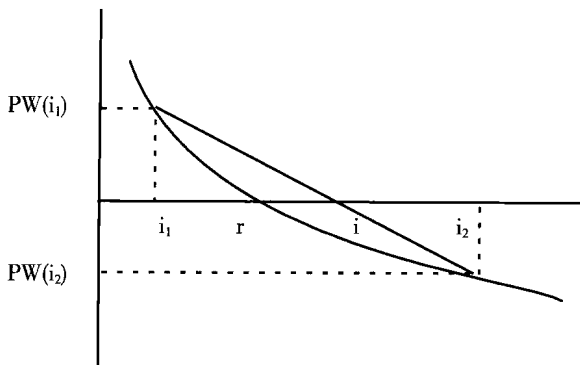


图 1-6

根据相似三角形对应边成比例原理,得:

$$\frac{i-i_1}{i_2-i} = \frac{|PW(i_1)|}{|PW(i_2)|}$$

经整理得:

$$r \approx i = i_1 + (i_2 - i_1) \frac{|PW(i_1)|}{|PW(i_1)| + |PW(i_2)|} \quad (1-10)$$

例 1-12 某企业有一项目需投资 50 万元,寿命周期 10 年,项目实施后每年可获收入 16 万元,每年支出 4 万元,期末残值为 2 万元,如果基准收益率为 18%,问该项目是否可取?

解 先画出项目的现金流量图 (见图 1-7)

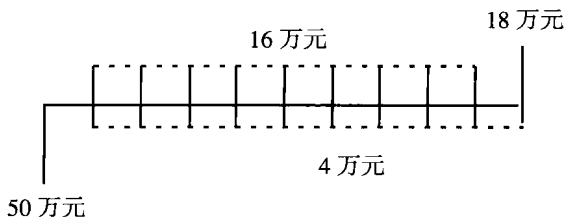


图 1-7

首先计算该项目静态投资收益率: $(16-4)/50=24\%$

由于动态收益率比静态收益率低,所以取第一个折现率为 $i_1=20\%$,得:

$$\begin{aligned} PW(20\%) &= -50 + (16-4)(P/A, 20\%, 10) + 2 \times (P/F, 20\%, 10) \\ &= -50 + 12 \times 4.192 + 2 \times 0.1615 \\ &= 0.627 \text{ 万元} \end{aligned}$$

再取第二个折现率 $i_2=25\%$,得:

$$\begin{aligned} PW(25\%) &= -50 + (16-4)(P/A, 25\%, 10) + 2 \times (P/F, 25\%, 10) \\ &= -50 + 12 \times 3.57 + 2 \times 0.107 \\ &= -6.946 \text{ 万元} \end{aligned}$$

$$\text{所以: } r = 20\% + (25\% - 20\%) \frac{0.627}{0.627 + 6.946} = 20.4\%$$

因为基准收益率为 18%,内部收益率为 20.4%,所以这个项目是可取的。

(三) 内部收益率与方案评价

内部收益率是净现值（或净年金）为零时的收益率，它对应于项目寿命结束时，全部收益正好偿还全部投资费用的折现率。内部收益率是由项目本身的现金流量决定的，即内生决定，反映了投资的使用效率，内部收益率由此得名。内部收益率实质上描述的是方案本身的“效率”，当已求得投资方案的效率较进行其他投资的效率（即如基准收益率）大时，说明前者较后者好，因而就有下述的关系成立：若投资方案的内部收益率 $\geq$ 基准收益率或设定的收益率时，该方案可以接受；若投资方案的内部收益率 $<$ 基准收益率或设定的收益率时，该方案不可以接受。

值得说明的是：只要投资方案的内部收益率 $\geq$ 基准收益率或设定的收益率，则该方案的净现值（净年值、净将来值）就肯定 ≥ 0 ；只要投资方案的内部收益率 $<$ 基准收益率或设定的收益率，则该方案的净现值（净年值、净将来值）就肯定 < 0 。因而，在进行投资方案是否可以接受的判断时，无论采用数额法还是比率法，其结论都是相同的，由其中的任何一种结论都可以推导出另外一种相同的结论。

三、期间法

期间法用于评价项目的回收投资能力，即全部投资回收所需要的时间，最常用的是投资回收期。由于考虑到将来的不确定性和资金的筹措等问题，有时需要知道靠每年的净收益将初期投资额回收完了所经历的时间（称为回收期）为多少年。

下面分别介绍回收期的求法及该指标的应用。

(一) 投资回收期的求解

假如初期投资额为 K_0 ，每期期末的净收益分别为 R_1 、 R_2 、 $\dots$ 、 R_n 则回收期即为满足下式的 N 值。

第 1 至 $N-1$ 年收益之和 $< K_0 \leq$ 第 1 至 N 年收益之和，

$$\text{即：} \quad \sum_{j=1}^{N-1} \frac{R_j}{(1+i)^j} < K_0 \leq \sum_{j=1}^N \frac{R_j}{(1+i)^j} \quad (1-11)$$

如果 $R_1=R_2=\dots=R_n=R$ ，则回收期可由下式求得：

$$K_0(A/P, i, n) \leq R$$

将系数表达式展开，则有：

$$K_0 \cdot \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \leq R$$

用上式求出 n 值，即可得到回收期的值为：

$$n \geq \frac{\lg\left(\frac{R}{R-iK_0}\right)}{\lg(1+i)} \quad (1-12)$$

例 1-13 某设备进行现代化改造初期投资为 2000 万元，此后每年年末的人工费将节约 500 万元。如果投资利率 $i=10\%$ 时，该机械的寿命期为多少年以上时，该节省人工费的投资方案是合适的？

解 如果不考虑资金的时间价值，则应有：

2000 万元 $\div$ 500 万元/年 = 4 年

即该机械寿命为 4 年以上时该投资合适。