

高等学校试用教材

土木工程决策 经济分析

(港口及航道工程专业用)

洪承礼 主编 阎庆彬 主审

人民交通出版社



高等学校试用教材

Tumu Gongcheng Juece Jingji Fenxi

土木工程决策经济分析

(港口及航道工程专业用)

洪承礼 主编

阎庆彬 主审

人民交通出版社

(京)新登字091号

高等学校试用教材
土木工程决策经济分析
(港口及航道工程专业用)

洪承礼 主编

阎庆彬 主审

插图设计: 秦淑珍 正文设计: 乔文平 责任校对: 张捷

人民交通出版社出版

(100013北京和平里东街10号)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

三河科教印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 14 字数: 358千

1994年9月 第1版

1994年9月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—3000册 定价: 6.40元

ISBN 7-114-01868-1

U·01238

内 容 提 要

本书简要地介绍工程经济分析的基本原理、方法和指标。内容涉及房地产、港口、高速公路等专业项目的经济评价。

本书可作为高等学校土木类各专业少学时工程经济课程的教学用书，也可供在职土木工程师阅读。

序 言

工程经济分析是预测资金投入建设项目后,将来所能获得的收益以及研究如何避免风险的一门实用学科,是经济学与工程技术,乃至管理学紧密结合或交叉的学科。其核心是根据某些方法、指标和判断,对资金是否应该投入某建设项目进行决策,并动态地考察项目的全过程。因此,这一决策过程既与决策者(业主)有关,也与设计、施工、监理等单位以及行业主管部门有关;亦即既与建设项目前期工作有关,也与项目的具体实施有关。掌握工程经济分析方法是土木工程师必备的基本理论素养,特别在市场经济条件下更是如此。

本书力求简明、通俗、实用。使读者用大约15小时的时间即可读完本书前九章,从而获得系统的有关工程经济分析的基础知识。

目前,高等学校港口及航道工程专业一般都设有工程经济课程。如何加强与工程建设密切相关的经济类课程的教学,各校都在探索。笔者在大连理工大学的教学实践中,曾在用较少学时(34学时)讲授工程经济分析基本知识的同时,有意识地扩大港口及航道工程专业学生的知识面,其中包括房地产业、高速公路工程和城市供水工程等,不仅适当地拓宽了专业口径,而且增强了工程经济分析课程的教学效果,学生的学习兴趣也有所提高。

本书虽已经笔者讲授三遍,但因水平所限,需要改进的地方一定很多,请读者不吝指正。

王鹏、孙谦两位同学参加了本书第十一章的编写。

书中引用了不少参考书和资料,其中有些未在书中一一列出,在此谨对所有这些参考书和资料的作者表示深切的谢意。

洪承礼

一九九三年五月

于大连理工大学

目 录

第一章 绪论	1
第二章 投资的时间价值、利率	4
2.1 利率	4
2.2 利率因子	5
2.3 名义利率与实际利率	11
第三章 建设项目经济效益评价	13
3.1 净现值(NPV)、费用现值法(PW)	13
3.2 年等值法(AE)、年费用法(AC)	18
3.3 内部收益率分析法(IRR法)	20
第四章 财务评价	27
4.1 建设投资与固定资产	27
4.2 固定资产折旧	32
4.3 产品成本、经营成本、销售收入	36
4.4 税金、利润	38
4.5 基本财务报表与评价指标	40
第五章 建设项目经济效益评价(续)	51
5.1 投资回收期 P_t	51
5.2 贷款偿还期 P_d	52
5.3 效益成本比 B/C	55
5.4 综合效益成本比(B/C)	58
5.5 投资利润率、投资利税率	59
5.6 必要收费率	59
第六章 不确定性分析	61
6.1 不确定性分析与风险分析	61
6.2 敏感性分析	62
6.3 盈亏平衡分析	63
6.4 不确定性条件下的方案选择	67
第七章 风险分析	70
7.1 概率	70
7.2 概率加法、乘法定理	76
7.3 期望值模型	79
7.4 贝叶斯分析	83
第八章 国民经济评价	88

8.1	国民经济评价和财务评价	89
8.2	影子价格	90
8.3	影子工资、土地费用	94
8.4	社会折现率、影子汇率	95
8.5	案例: 某高速公路项目国民经济评价	96
第九章	通货膨胀影响	107
第十章	房地产开发	111
10.1	概述	111
10.2	住宅区规划结构	114
10.3	住宅建筑设计	116
10.4	住宅小区规划设计	118
10.5	房地产综合开发项目投资决策	126
10.6	房地产综合开发的前期工作	130
10.7	房地产开发经营决策	132
10.8	住宅综合开发经济效果评价	139
第十一章	港口	149
11.1	港口建设的投资特点	149
11.2	港口营业收入, 税金	150
11.3	某港集装箱专用泊位财务评价	153
11.4	港口生产营运仿真分析	157
11.5	案例: 某港口扩建工程可行性研究经济评价	162
	习题	193
	参考文献	196
	附录 利率因子	197

第一章 绪 论

不同类型的土木工程，其环境空间、具体功能、技术特征和设计思路等，可能是多种多样的。但从工程投资项目的角度考察，又有其共同点，即工程投资项目是一项经济工作，都要以一定的资金、人力和物力支出为代价，来满足社会对公益事业的需求，或增加企业盈利。作为一种经济活动，必须讲求经济效益，力求以尽可能少的支出，较短的时间获得尽可能多的产出效益。因此，只有把经济效益渗透于从酝酿方案开始，到预可行性研究、工程可行性研究、各设计阶段和建设施工阶段的整个过程中，才有可能使工程项目投资取得预期的经济效果。这就要求土木工程师掌握一定的科学判断、预测经济效益的原则和方法，进而使思维方式受经济观念的指导。

一般情况下，经济效益高低常常是土木工程项目、方案、设备更新等取舍的主要依据之一。比如说，什么样的设计是最好的呢？不一定是技术指标最高的设计方案，可能是在预定的使用期内盈利最多的设计方案更为可取。这就要求设计及有关工程技术人员在技术性能与经济指标之间做出权衡，找出切合实际的方案。可见，在现代的工程技术中，工程经济学原理与工程专业知识是不能截然分离的。由于我国解放后至80年代，理工科大学没有开设工程经济分析方面的课程，使我们的工程技术人员和许多领导干部产生一个“错觉”，似乎工程师的责任仅仅只是解决具体的技术问题，这很可能是企业效益低的原因之一。

因此，各个层次的从事土木工程规划、设计、施工以及维护管理和行业管理的科技工作者，都应该有一定的关于工程项目经济评价的概念，掌握鉴别经济效益高低的科学方法。本书就是试图用较少的篇幅，介绍工程项目投资经济评价的原则、概念、方法、指标及有关的工程经济知识。

“工程经济分析学”作为一门学科始于本世纪20年代，其代表作首推1930年美国格兰特(Grant, E.L.)教授的《工程经济原理》一书。该书以考虑投资时间价值的复利计算为基础，对投资经济评价原理作了阐述。到1976年，格兰特写的这本书已修订6版^[12]。由于格兰特对工程经济分析理论的发展所作的贡献，他常被称为工程经济分析奠基人之一。从50年代开始，工程投资经济分析的理论与实践，在发达的资本主义国家有了较快的发展，进入60年代，风险与不确定型投资决策、公用事业工程投资决策、固定资产更新决策以及多目标投资决策分析等不同类型的工程投资经济评价与决策方法，均得到了较好的发展，并取得了相当程度的普及应用。由于概率论等数学方法运用于工程投资项目的风险分析；工程经济分析与系统工程学方法的结合等，使较复杂的工程投资经济分析的定量分析也有了新的进展。

80年代初，我国在工程投资基建程序中引进“可行性研究”技术，加强了项目前期的投资决策分析。1983年，国家计委颁发了“关于建设项目进行可行性研究的管理试行办法”，将可行性研究纳入基本建设程序，并第一次对经济评价内容作了规定，使投资项目的经济分析成为相应技术文件中主要内容的组成部分。1985年开始对建设项目试行“拨改贷”，使我国投资

控制体制向科学化管理迈出了重要的一步。1987年，国家计委发布了“建设项目经济评价方法和参数”，其中包括“关于建设项目评价工作的暂行规定”，第一次发布了各类经济评价参数，把我国建设项目经济评价工作推向了规范化的阶段。

图1-1是我国建设项目从立项开始到扩初设计的建设程序。可以看出，可行性研究是项目前期工作的核心工作。不同阶段可行性研究的内容很多，但项目的经济效益分析在可行性研究中占据着核心地位，常成为评估、审批的关键数据。即使到了扩初设计阶段，由于此阶段经济评价所进行的深入分析，故仍将有助于预测投资风险，提高投资效果，减少因依据不足等因素所造成的决策失误。在市场经济的条件下，图1-1的控制程序仍是有价值的。

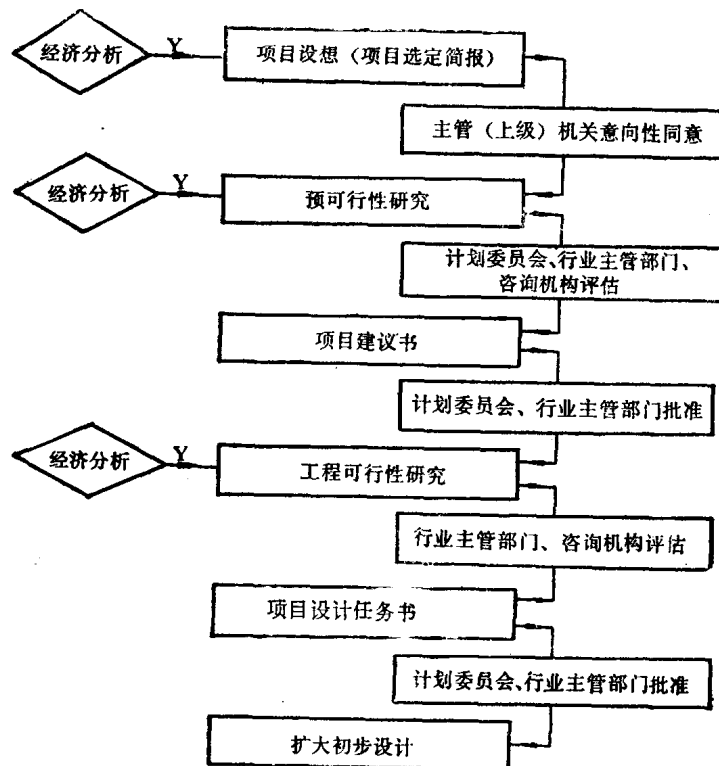


图 1-1

工程决策经济分析，投资控制是核心。在计划经济体制下，使用资金的主体(或责任者)对投资风险以及达到投资目标缺乏责任约束和事后可追究性，这是投资效果不高的原因之一。从1985年开始，我国固定资产投资全面实行贷款，由原来预算拨款改为预算拨款、拨改贷资金、自筹资金、利用外资贷款多种资金渠道。这一改革符合市场经济规律，并带来观念的转变：

- (1) 体现了投资者使用资金的责任约束和合同约束；
- (2) 树立了资金的时间价值观念和资金运动周转的观念；
- (3) 树立了投入产出观念。

上述观念的转变，促进了变投资单纯行政管理手段为更多地使用合同手段、法律手段，使责任者既受责任约束又受经济约束，促使其对其投资活动产生强烈的自我控制要求。

90年代始，由于利用外资的逐步扩大，我国基本建设学习国外的“项目业主负责制”，按

照FIDIC合同条件进行投资控制、管理，推行监理工程师制。参照FIDIC合同条件，监理工程师投资控制工作的主要内容有：

- (1) 投资前期：以工程建设的可行性研究为主要内容；
- (2) 投资执行期Ⅰ：设计、施工招标与评标；
- (3) 投资执行期Ⅱ：施工阶段的现场工程控制与资金合理支付。

世界银行(简称：世行)贷款的基建项目，要求按FIDIC条款，在世行派驻的监理监督下施工。使用世行贷款需经过六个阶段的“项目周期”：(1)选定项目；(2)项目准备、论证；(3)评估；(4)谈判与贷款条件；(5)执行和监督；(6)实施过程中的评价。这套程序虽然费时较长(一般18个月左右)，但可以提高项目选择的科学性，而且从可行性研究、论证、评价等各方面，对投资效果进行控制，包括施工阶段的监理制度。这套程序移植国内，无疑可以直接取得投资效果，改变我们的管理思路 and 习惯作法。投资控制的经济财务效果分析是这套思路的基础，也是本书研究的主要内容。

在结束绪论时提一下经济评价的两个层次，即财务评价和国民经济评价。

财务评价是在国家现行财税制度和价格的前提下，从企业财务角度分析、测算项目的费用和效益，考察投资项目的获利能力、清偿能力等财务状况，从而判别投资项目在财务上的可行性，这是投资主体(责任者)、企业管理者最关心的问题。

国民经济评价是从国家的、社会的角度考察项目，分析计算项目需要国家付出的代价和对国家的贡献。测算收支不是采用现行的市场价格，而是采用“影子价格”(第八章)，从而判别投资项目的经济合理性及其对社会产生的影响。这是国民经济宏观管理更关心的问题。

在理论与实践上均应以国民经济评价结论作为投资项目取舍的主要依据。对大中型项目立项、行业规划研究等，国民经济评价是不可少的。但对于私人投资者而言，财务评价结果已可以基本满足投资决策的需要。

第二章 投资的时间价值、利率

2.1 利 率

资金投入生产领域，经过一定生产周期后，一般将产生超过初投资金的新的价值。这新增值表明了随时间推移的投资时间价值。同样，资金投入金融领域(比如银行)，随时间推移一般亦取得一定的增值(利息)，而表现出投资的时间价值。

资金具有时间价值，并不意味着资金本身能够增值，而是因为资金代表着一定量的物化劳动，并在生产和流通中与劳动力相结合，才产生增值。

通常，年利率*i*可用来反映投资的时间价值。利率*i*定义为

$$i = \frac{F - P}{P} = \frac{\text{利息}}{\text{本金}}$$

$$\text{利息} = \text{本金} \times \text{利率}$$

式中：*P*——今年年初投资；

F——明年年初回收投资，*F* > *P*。

一般习惯于用年利率，即一年计算一次利息。低于一年的计息期问题将在2.3节中讨论。

利率有复利和单利之分。若每年的应付利息算到下一年初本金中参与计息，则此利息叫复利。单利则仅将应付利息作为一项收入，而不参入下一年度本金利息计算中。表2-1是两种利率的增值过程。

工程经济分析一般均按复利计算，我国基本建设贷款以复利计息。本书以后所论均以复利为基础。

从投资的时间价值概念中，很容易产生下述观念：

(1) 等值：在表2-1中，第1年初的*P* = 10000元(常称为现值)，与第5年末的*F* = 14693元(常称为未来值)是等值的。但等值不能理解为相等，可以理解它们的时间价值是相等的。显然，等值与利率高低有密切关系。

(2) 定量比较金额的尺度：当我们需要对各方案中若干年后1元钱与今天的1元钱进行比较时，等值可作为金额上的一种尺度，比如表2-1中的14693元与10000元。这时候的利率*i*称为折现率，即5年后的14693元通过利率*i*折现为今天的10000元，它们是等值的。许多方案只靠观察无法科学决策，但若按它们在同一时点上的等值大小，就很容易从金额多少的角度比较选择。也就是通过利息(利率)才使不同时间的货币“价值”具有相等的含意。

(3) 从利率的定义，可以把它理解为借出钱的租费。因为贷方放弃了在贷款期间使用这笔资金进行扩大再生产或其它活动的机会，收到的利息则可看作是对放弃使用贷款的补偿。从这个意义上看，利率就是收益率。与投资的时间价值概念结合，利率可以理解为经济领域

表 2-1

年	年初欠款	年终所欠利息	年终欠款
<u>单利, 年利率 $i = 8\%$</u>			
1	10000	800	10800
2	10800	800	11600
3	11600	800	12400
4	12400	800	13200
5	13200	800	14000
<u>复利: 年利率 $i = 8\%$</u>			
1	10000	800	10800
2	10800	864	11664
3	11664	933	12597
4	12597	1008	13605
5	13605	1088	14693

对投资等值的数量反映。不同时期、不同性质的贷款, 因受政策、市场等复杂因素支配, i 值差异可能是很大的。

上述概念, 随着课程内容的展开, 我们将会逐步加深对它的理解。

2.2 利率因子

为了便于等值计算, 考虑投资的时间价值, 可推导出的一套计算利息的公式。采用下列符号:

- i ——年利率;
- n ——计算期数, 或建设或生产服务年限;
- P ——投资现值、初始投资, 一般处在初始周期起点上;
- F ——投资未来值, 一般处在计算最终周期的末尾上;
- A ——等额年支付额(年金), 一般处在每一周期的末尾上。

2.2.1 整付公式(一次支付公式)

(1) 一次整付未来值因子

其现金流量如图2-1, 图中横坐标为年份; 纵坐标, 收入为正(箭头向上), 支出为负。

问题的提法:

第零年末或第1年初, 投资(或贷款)—— P ;

年利率—— i ;

使用期或计息周期数—— n ;

投资的未来值 F 是多少?

第1年末的本利和: $P + Pi = P(1 + i)$

第2年末的本利和: $P(1+i) + P(1+i)i = P(1+i)^2$

.....

第 n 年末的本利和:

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

$(1+i)^n$ 称为复本利和因子, 常记为 $(F/P, i, n)$ 或 (F/P) , 其值可查附录。

(2) 一次整付现值因子

其现金流量图仍为图2-1。

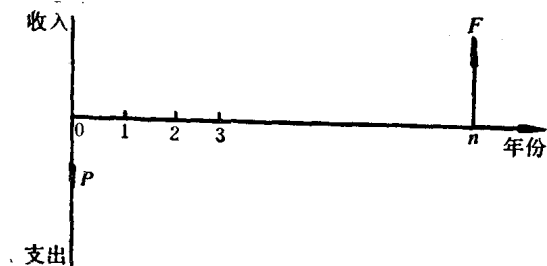


图 2-1

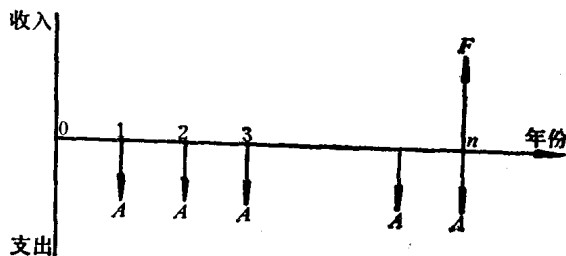


图 2-2

问题的提法:

n 年末需积累资金—— F ;

年利率—— i ;

计息期数—— n ;

第零年末应投资现值 P 是多少?

将式(2-1)变形:

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

$\frac{1}{(1+i)^n}$ 称为现值因子, 常记为 $(P/F, i, n)$ 或 (P/F) 。

2.2.2 等额均匀支付

(1) 积累资金因子

现金流量图如图2-2。

问题的提法:

n 年末需积累资金—— F ;

年利率—— i ;

每年末应投入资金 A 是多少?

第1年末投入 A , n 年末可得 $n-1$ 年的利息, 其本利和为 $A(1+i)^{n-1}$;

第2年末投入 A , n 年末可得 $n-2$ 年的利息, 其本利和为 $A(1+i)^{n-2}$;

.....

第 n 年末投入为 A 。

所以:

$$F = A + A(1+i) + \dots + A(1+i)^{n-2} + A(1+i)^{n-1} \quad (2-3a)$$

两边乘 $(1+i)$ 后得:

$$F(1+i) = A(1+i) + \dots + A(1+i)^n \quad (2-3b)$$

式(2-3b) - 式(2-3a):

$$Fi = -A + A(1+i)^n = A[(1+i)^n - 1]$$

$$A = \frac{i}{(1+i)^n - 1} F \quad (2-3)$$

$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$ 称为积累资金因子, 常记为 $(A/F, i, n)$ 或 (A/F) 。

(2) 均匀支付本利和

现金流量图仍为图2-2。

问题的提法:

每年末投入资金—— A ;

年利率—— i ;

n 年末本利和 F 是多少?

将式(2-3)变形:

$$F = \frac{(1+i)^n - 1}{i} A \quad (2-4)$$

$\frac{(1+i)^n - 1}{i}$ 称为年金本利和因子, 常记为 $(F/A, i, n)$ 或 (F/A) 。

(3) 资本回收因子

现金流量图如图2-3。

问题的提法:

第零年末投资—— P ;

年利率—— i ;

n 年内每年末提取 A 等于多少, 到 n 年末可支出

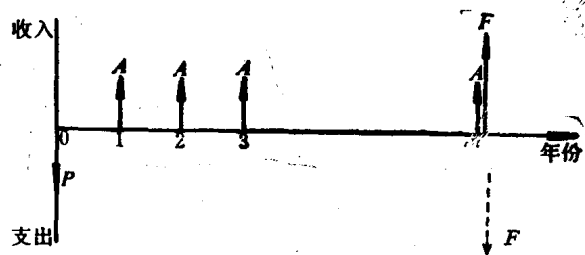


图 2-3

将初投资本利和全部收回?

投资的 P 到 n 年末的本利和 $F = P(1+i)^n$, 这样就变成了已知 F 求年金 A 的积累资金问题。利用式(2-3)有:

$$\begin{aligned} A &= \frac{i}{(1+i)^n - 1} F \\ &= \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} P \end{aligned} \quad (2-5)$$

$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$ 称为资本回收因子, 常记为 $(A/P, i, n)$ 或 (A/P) 。

(4) 均匀支付现值因子

现金流量图仍如图2-3。

问题的提法:

n 年中每年末回收—— A ;

年利率—— i ;

现在应该投资 P 是多少?

将式(2-5)变形:

$$P = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} A \quad (2-6)$$

$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$ 称为均匀支付现值因子, 常记为 $(P/A, i, n)$ 或 (P/A) 。

上述六个利率因子是基本的, 其值可查附录。

【例2-1】住宅每平方米造价 700 元/ m^2 , 使用年限 $n=30$ 年, 在基准收益率(利率) $i=3.5\%$ 和 $i=8\%$ 时, 不考虑维修管理费, 年房租费为多少才能回收初投资?

利用式(2-5):

$$\begin{aligned} A &= P(A/P, i, n) \\ &= 700(A/P, 0.035, 30) = 700 \times 0.0544 = 38.108 \text{ 元}/m^2 - \text{年} \\ A &= P(A/P, i, n) \\ &= 700(A/P, 0.08, 30) = 700 \times 0.0888 = 61.60 \text{ 元}/m^2 - \text{年} \end{aligned}$$

可见, 月房租很高时, 才可能使住宅建设形成投入产出的良性循环。

【例2-2】某大学生想在他工作 35 年的时候, 设立以自己命名的奖学金。利用利息 10000 元左右奖励 5 名学生。为此他想积累 12 万元。每年末积累多少钱才能实现此愿望? 假定存款利率 $i=9\%$ 。

利用式(2-3):

$$\begin{aligned} A &= F(A/F, i, n) \\ &= 120,000(A/F, 0.09, 35) \\ &= 120,000 \times 0.0046 = 552 \text{ 元}/\text{年} \end{aligned}$$

每年末存入 552 元, 35 年可积累 12 万元, 实现他的理想。

【例2-3】某人每月抽烟 15 包, 买低档烟计需 15 元/月, 一年 180 元。35 年后总计花费多少钱? 设 $i=9\%$ 。

利用式(2-4):

$$\begin{aligned} F &= A(F/A, i, n) \\ &= 180(F/A, 0.09, 35) \\ &= 180 \times 215.711 = 38827.98 \text{ 元} \end{aligned}$$

【例2-4】债券问题。

在投资兴办企业或商务活动中, 发行债券是筹集资金的重要手段, 也是资金拥有者的投资机会。因此, 债券交易是金融市场中的重要活动。

一般债券发行机构, 在债期终结前, 按规定的复利周期付给债券握有人票面上规定的利息, 终结时偿还面值。一般而言, 债券风险不大。我国国库券是债券的一种类型, 期间不付给握有人利息, 是一次还本付息的结算方式。

由于债券在金融市场上可以交易, 这样债券可能有三种价格, 即债券票面上陈述的面值: 买价和卖价。债券的发行机构只按面值规定付息和还本。

设: V ——债券面值;

P ——债券的买价;

F ——债券的卖价;
 r ——每个复利周期的债券利率;
 i ——每个复利周期的收益率;
 n ——债券持有人收取利息的复利周期数。

例如, 一张面值1000元的债券, 年利率为8%, 在 $t=0$ 时刻买入, 保持三年, 然后收回面值, 并得到12%的年收益率, 问买价应是多少?

每年债券获利息: $A = Vr = 1000 \times 0.08 = 80$ 元, 其现金流量图如图 2-4。债券买价不应高于保留期间内得到的利息与将来收入面值的折现值, 折现率用收益率12%, 即:

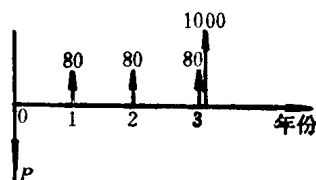


图 2-4

$$\begin{aligned} P &\leq Vr(P/A, 0.12, 3) + F(P/F, 0.12, 3) \\ &= 1000 \times 0.08 \times 2.4018 + 1000 \times 0.71178 \\ &= 903.924 \text{ 元} \end{aligned}$$

为实现12%的投资收益率, 债券的买价不应高于903.9元。

2.2.3 等差变额支付

除了上述两类现金流量外, 常常会遇到等差增或等差减的现金流量, 如图 2-5。

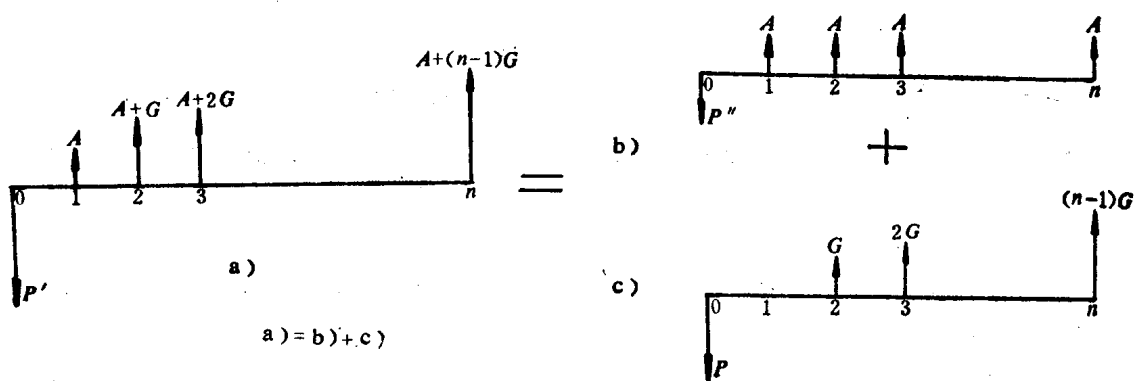


图 2-5

等差现金流量可分解为均匀现金流与等差额为 G 的现金流两部分。如能设法求出 G 、 $2G$ 、...、 $(n-1)G$ 现金流的未来值 F , 再利用迭加原理与均匀现金流相加, 问题即可解决。这样, 我们只研究图2-5中c):

$$F = G(1+i)^{n-2} + 2G(1+i)^{n-3} + \dots + (n-2)G(1+i) + (n-1)G \quad (1)$$

两边乘 $(1+i)$:

$$F(1+i) = G\{(1+i)^{n-1} + 2(1+i)^{n-2} + \dots + (n-2)(1+i)^2 + (n-1)(1+i)\} \quad (2)$$

改写式(1):

$$F = G\{(1+i)^{n-2} + \dots + (n-2)(1+i) + (n-1)\} \quad (3)$$

(2) - (3):

$$Fi = \{(1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i)^2 + (1+i) + 1\} - nG \quad (4)$$

式(4)中括号内的数值恰为推导积累因子过程时曾出现的式(2-3a), 并注意其与式(2-4)比较, 可知括号内数值等于 $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$, 故式(4)可写成,

$$Fi = G \frac{(1+i)^n - 1}{i} - nG$$

$$F = G \cdot \frac{1}{i} \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} - n \right] \quad (5)$$

将 F 改换成为 P , 则图2-5c) 中的现金流量图的现值 P ,

$$P = G \frac{1}{i(1+i)^n} \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} - n \right] \quad (2-7)$$

$\frac{1}{i(1+i)^n} \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} - n \right]$ 称为等差变额现值因子, 常记为 $(P/G, i, n)$ 或 (P/G) 。

年 份	资 金(万元)
1	240
2	180
3	120
4	60

利用式(5), 并考虑积累因子的关系式, 则可得到年金 A 与等差变额 G 的关系为

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

$$= G \frac{1}{i} \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} - n \right] \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

$$= G \left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (2-8)$$

$\left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1} \right]$ 称为等差变额系列均匀回收因子, 常记为 $(A/G, i, n)$ 或 (A/G) 。

【例2-5】 某小区经一年建设已具备居住条件, 但外部配套建设根据资金条件尚需4年完成, 资金投入如表所示。

若 $i=8\%$, 其现值 P 为多少?

现金流量直观看属于等差变额形式, 设法在一个设想的等值系列里, 减去一个递增系列后而与实际现金流一致, 如图2-6。



图 2-6

$$P = 240(P/A, i, n) - 60(P/G, i, n)$$

$$= 240(P/A, 0.08, 4) - 60(P/G, 0.08, 4)$$

$$= 240 \times 3.312 - 60 \times 4.650$$

$$= 515.88 \text{ 万元}$$

下面将资金时间价值常用的计算公式汇总在表 2-2 中。