



工程项目 经济分析

周锦安 曹玉贵 编著



黄河水利出版社

工程项目经济分析

周锦安 曹玉贵 编著

黄河水利出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书较为全面地阐述了工程项目经济分析,主要包括:工程项目经济分析基础、工程项目现金流量估算、工程项目融资分析、工程项目财务分析、工程项目费用效益分析、工程项目不确定性分析和工程项目价值工程分析等。

本书在理论和方法上强调先进性,内容上注重实用性,既可作为大专院校相关专业师生的教学及参考用书,也可作为工程项目投资管理和相关人员的理论研究及实际工作的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

工程项目经济分析/周锦安,曹玉贵编著. —郑州:黄河水利出版社,2011.8

ISBN 978 - 7 - 5509 - 0103 - 2

I. ①工… II. ①周… ②曹… III. ①工程项目经济分析 IV. ①F403.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 171662 号

组稿编辑:王路平 电话:0371-66022212 E-mail: hhsllwlp@126.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼14层

邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail: hhsllcbs@126.com

承印单位:河南地质彩色印刷厂

开本:787 mm × 1092 mm 1/16

印张:11

字数:254千字

印数:1—2 000

版次:2011年8月第1版

印次:2011年8月第1次印刷

定价:29.00元

前 言

工程项目的建设过程不仅要研究技术问题,而且要研究经济问题。工程项目经济分析贯穿于工程项目的始终,是工程技术人员进行可行性研究必须考虑的重要内容。通过对工程项目进行经济分析,可以有效地避免投资决策失误,提高工程项目的经济效益和社会效益。

本书根据我国实际情况和作者多年的教学及实践经验,在吸收国内外相关理论方法的基础上,对工程项目经济进行了深入系统的分析。全书共7章,分别介绍了工程项目经济分析基础、工程项目现金流量估算、工程项目融资分析、工程项目财务分析、工程项目费用效益分析、工程项目不确定性分析和工程项目价值工程分析等内容。本书有两大特点:一是强调理论和方法的先进性。为使本书能够全面反映工程项目经济分析的最新发展,作者不仅广泛参考了国内外这一领域研究的新内容和新方法,而且把多年来在相关方面的最新研究成果也融入其中。二是注重内容的实用性。本书在突出理论性的同时,特别注意理论与实践的联系,强调理论的实践背景以及对于实践的指导意义,突出各种分析方法的实用性和可操作性。

本书由周锦安和曹玉贵共同编写,具体编写分工如下:第1章、第2章、第5章和第7章由周锦安编写;第3章、第4章和第6章由曹玉贵编写。

在本书的编写过程中,作者参考了国内外相关文献,吸收了一些最新研究成果,由于篇幅的限制,虽然在参考文献中已经作了注释,但难免存在遗漏,在此对相关文献和研究成果的作者一并表示衷心的感谢!

由于时间仓促,加之作者自身的学识水平和实践经验有限,本书不可避免地存在不妥、不足,甚至错误之处,诚挚地希望读者批评指正,以便再版时修改完善。

编著者

2011年6月

目 录

前 言

第 1 章 工程项目经济分析基础	(1)
1.1 资金时间价值	(1)
1.2 工程项目现金流量	(5)
第 2 章 工程项目现金流量估算	(10)
2.1 工程项目投资估算	(10)
2.2 工程项目成本估算	(22)
2.3 销售收入、利润和税金估算	(32)
第 3 章 工程项目融资分析	(35)
3.1 工程项目融资概述	(35)
3.2 工程项目的融资方式和主要模式	(37)
3.3 工程项目融资成本	(40)
3.4 工程项目融资结构优化	(44)
第 4 章 工程项目财务分析	(49)
4.1 工程项目财务分析概述	(49)
4.2 工程项目财务盈利能力分析	(54)
4.3 工程项目清偿能力分析	(69)
4.4 工程项目外汇效果分析	(74)
4.5 工程项目比较分析	(76)
4.6 工程项目财务分析实物期权法	(87)
第 5 章 工程项目费用效益分析	(97)
5.1 费用效益分析概述	(97)
5.2 费用效益识别	(102)
5.3 影子价格	(107)
5.4 费用效益分析参数	(117)
5.5 费用效益分析指标	(122)
第 6 章 工程项目不确定性分析	(128)
6.1 不确定性分析的基本含义	(128)
6.2 盈亏平衡分析	(129)
6.3 敏感性分析	(138)
6.4 概率分析	(143)
第 7 章 工程项目价值工程分析	(151)
7.1 价值工程概述	(151)

7.2 价值工程的对象选择和情报收集	(153)
7.3 功能系统分析	(156)
7.4 方案创新与评价	(158)
附表 间断复利系数表	(160)
参考文献	(170)

第1章 工程项目经济分析基础

1.1 资金时间价值

1.1.1 资金时间价值概念

资金时间价值理论于20世纪50年代开始在西方国家得到广泛应用。我国自改革开放以来,也开始广泛接受并应用资金时间价值理论,目前其在我国经济建设中发挥着不可忽视的作用。

资金时间价值又称为货币的时间价值,是指货币经过一定时间的投资和再投资后所增加的价值。一定量的资金在不同的时点上具有不同的价值。

从定义可以看出,货币只有在投资的条件下经过一定的时间才能增值。比如,我们将10万元存入银行,若银行存款年利率是1%,则这10万元经过一年时间的投资增加了0.1万元,这0.1万元的利息就是资金的时间价值;再如,将这10万元对企业进行生产投资,通过购买原材料、生产产品、销售产品等一系列生产经营活动,企业生产出新的产品,获得了利润,实现了资金的增值,这里的利润就是资金的时间价值。然而,如果这10万元既不存入银行,也不进行其他投资,仅仅把它放在家里,放的时间再长也不会发生增值。也就是说,资金只有在周转使用过程中才会产生时间价值。

那么,资金时间价值是如何衡量的呢?

衡量资金时间价值的尺度有两种:一是绝对尺度,即利息或利润等;二是相对尺度,即利率或利润率。从量的规定性来看,资金时间价值相当于没有风险和没有通货膨胀条件下的社会平均资金利润率。在投资某项目时,若预期报酬率低于社会平均利润率,企业将无利可图,会放弃投资。因此,资金时间价值是评价企业投资方案的基本标准。例如,某项目的预计年投资报酬率是13%,若银行贷款年利率是14%,则该项目投资不可取。

1.1.2 资金等值计算

由于资金具有时间价值,同等金额的资金在不同时点上是不等值的,而不同时点上发生的金额不等的资金可能具有相等的价值。例如,2008年的100元和2011年的100元是不等值的,在年利率为1%的情况下,今年的100元和明年的101元是等值的。

所谓资金等值计算,是指在理想资本市场条件下,将某一时点的资金按照一定的利率折算成与之等价的另一时点的资金的计算过程。为了计算方便,假定资金的流入和流出是在某一时间(通常为一年)的期末进行的。

1.1.2.1 单利终值和现值的计算

单利(Simple Interest)是计算利息的一种方式,在该方式下,只有本金能带来利息,利

息必须在提取以后再以本金的形式投入才能生利,否则不能生利。

1. 单利终值的计算

终值(Future Value)就是本利和,是指若干期以后包括本金和利息在内的未来价值。

单利终值是指在利率为 i 的条件下,现值 P 与按单利计算的利息之和。其计算公式为:

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

式中 F ——终值;

P ——现值;

i ——利率;

n ——计息期数。

【例 1-1】某企业从银行获得一笔金额为 5 000 元的贷款,期限 3 年,贷款年利率为 1%,按单利计息,到期一次还本付息,则该企业到期应归还多少钱?

解: $F = P(1 + ni) = 5\,000 \times (1 + 3 \times 1\%) = 5\,150$ (元)

2. 单利现值的计算

现值(Present Value)是指未来的一笔钱或一系列收付款项,按给定的利息率计算得到的现在价值。由终值求现值的过程称为贴现或折现。

单利现值是指在年利率为 i 的条件下,以后某期的资金即终值 F 按单利方式折算到现在的价值。其计算公式为:

$$P = F(1 + ni)^{-1} \quad (1-2)$$

【例 1-2】某企业 5 年后需要一笔 100 万元的款项,若 5 年期存款年利率为 9%,在单利计息方式下,该企业现在需一次存入多少钱?

解: $P = F(1 + ni)^{-1} = 100 \times (1 + 5 \times 9\%)^{-1} = 68.97$ (万元)

1.1.2.2 复利终值计算

复利(Compound Interest)是计算利息的另一种方式。在该方式下,不仅本金能带来利息,利息也能生息,俗称“利滚利”。

1. 一次支付终值

假设现在有一笔资金 P ,按年利率 i 进行投资,则 n 年后的终值 F 为:

$$F = P(1 + i)^n \quad (1-3)$$

式(1-3)表示在年利率为 i 的条件下,终值 F 与现值 P 之间的等值关系。其中,系数 $(1 + i)^n$ 为一次支付终值系数或复利终值系数,用符号 $(F/P, i, n)$ 表示,在实际应用中,可根据已知的 i 和 n 查阅按不同年利率和期数编制的复利终值系数表。

【例 1-3】某企业为建造某工程项目,向银行贷款 100 万元,贷款年利率为 7%,4 年后一次还本付息,则 4 年后应归还的金额是多少?

解:4 年后应偿还的金额为:

$$F = P(1 + i)^n = 100 \times (F/P, 7\%, 4) = 100 \times 1.3108 = 131.08$$
(万元)

2. 等额支付年金终值

投资项目的现金流量可能集中在某个时点上一次支付,也可能在多个时点上发生,现金流量的大小可能相等,也可能不相等。等额系列现金流量是指现金流量序列是连续的,且数额是相等的,即年金。根据年金每次收付发生的时点不同,可将年金分为:

- (1) 每期期末等额收款或付款的年金,称为后付年金,即普通年金。
- (2) 每期期初等额收款或付款的年金,称为先付年金。
- (3) 距今若干期以后发生的每期期末等额收款或付款的年金,称为递延年金。
- (4) 无限期连续收款或付款的年金,称为永续年金。

除非特别说明,下面所涉及的年金均为后付年金。年金(Annuity)简写为 A 。

等额支付年金终值如同等额零存整取的本利和。例如,从现在开始,每期期末等额存入一笔资金 A ,若年利率为 i ,连续存入 n 期, n 期末时的终值之和就是等额支付年金的终值(见图 1-1)。

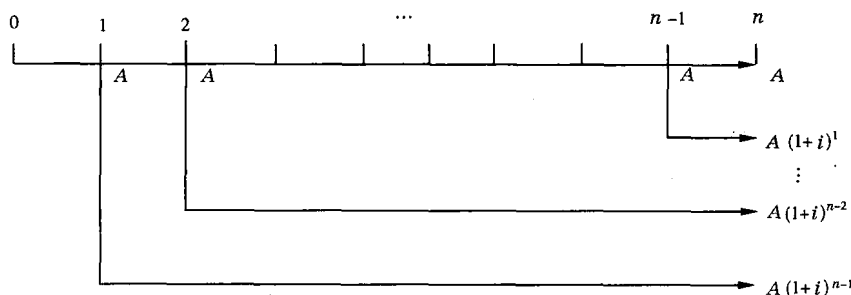


图 1-1 等额支付年金终值示意图

从图 1-1 可知年金终值即复利终值之和。 n 期年金终值为:

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

式(1-4)两边同乘以 $(1+i)$, 得:

$$(1+i)F = A(1+i)^1 + A(1+i)^2 + A(1+i)^3 + \cdots + A(1+i)^n \quad (1-5)$$

用式(1-5)减式(1-4), 得 $(1+i)F - F = A(1+i)^n - A$, 即:

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

其中, $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$ 称为等额支付终值系数或年金终值系数, 用符号 $(F/A, i, n)$ 表示, 在实际应用中, 为方便计算, 可直接查阅年金终值系数表。

【例 1-4】 某人为孩子上大学储备资金, 每年年末存入银行 3 000 元, 若存款年利率为 10%, 每年复利计息一次, 连续存 20 年可以得到多少资金?

$$\text{解: } F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i} = A(F/A, i, n)$$

$$= 3\,000 \times (F/A, 10\%, 20) = 3\,000 \times 57.275\,0 = 171\,825 \text{ (元)}$$

3. 等额支付偿债基金

为筹措将来的一笔资金 F , 每年应存储多少资金 A , 即已知终值 F , 求与之等价的等额年值 A , 是等额支付年金终值的逆运算。其计算公式为:

$$A = F \frac{1}{(F/A, i, n)} = F \frac{i}{(1+i)^n - 1} \quad (1-7)$$

其中, $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$ 称为等额支付偿债基金系数, 用符号 $(A/F, i, n)$ 表示。

【例1-5】某人打算在5年后还清一笔100 000元的债务,假设年利率为5%,从现在起他每年年末应等额存入银行多少金额?

$$\begin{aligned}\text{解: } A &= F \frac{i}{(1+i)^n - 1} = 100\,000 \times \frac{1}{(F/A, 5\%, 5)} = 100\,000 \times (A/F, 5\%, 5) \\ &= 100\,000 \times 0.181\,0 = 18\,100 (\text{元})\end{aligned}$$

1.1.2.3 复利现值计算

1. 一次支付现值

这是已知终值 F 、利率 i 及周期数 n , 求现值 P , 是一次支付终值计算的逆运算, 其计算公式为:

$$P = F(1+i)^{-n} \quad (1-8)$$

其中, 系数 $(1+i)^{-n}$ 为一次支付现值系数或复利现值系数, 用符号 $(P/F, i, n)$ 表示, 在实际应用中, 可查阅附表。

【例1-6】某项投资5年后可获利40万元, 假设投资报酬率为10%, 则现在应投入多少资金?

解: 已知终值 F , 求与之等价的现值 P , 即:

$$\begin{aligned}P &= 40 \times (1+10\%)^{-5} = 40 \times (P/F, 10\%, 5) \\ &= 40 \times 0.620\,9 = 24.836 (\text{万元})\end{aligned}$$

2. 等额支付年金现值

如果每年末等额收入或支出年金 A , 求 n 年内每年末等额收入或支出年金的现值之和, 这就属于等额支付年金现值问题, 也就是已知 A, i, n , 求 P 。

如图1-2所示, 现值 P 等于将每期末取得的年金 A 按复利折算到0时点的复利现值之和。

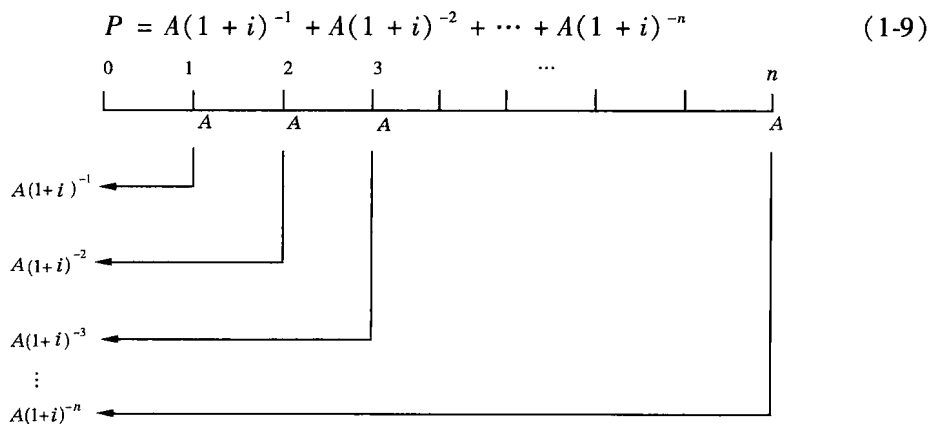


图1-2 等额支付年金现值示意图

式(1-9)两边同时乘以 $(1+i)$, 得:

$$(1+i)P = A + A(1+i)^{-1} + \cdots + A(1+i)^{-(n-1)} \quad (1-10)$$

用式(1-10)减式(1-9), 得 $Pi = A - A(1+i)^{-n}$, 即:

$$P = A \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \quad (1-11)$$

其中, $\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$ 为等额支付现值系数, 用符号 $(P/A, i, n)$ 表示。在实际应用中, 可查阅年金现值系数表。

【例 1-7】 某投资项目当年建成投产, 寿命 5 年, 预期每年净收益为 20 万元, 按 7% 的折现率计算, 恰好能在寿命期内把期初投资全部收回, 问企业现在能接受的投资额是多少?

解: 根据等额支付现值计算公式, 该工程期初投资 P 为:

$$\begin{aligned} P &= A \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} = A(P/A, i, n) \\ &= 20 \times (P/A, 7\%, 5) = 20 \times 4.1002 = 82.004 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

3. 等额支付资金回收

等额支付资金回收计算是等额支付现值计算的逆运算, 即已知现值 P 、年利率 i 和计算期 n , 求与之等价的等额年值 A , 其计算公式为:

$$A = P(A/P, i, n) = P \frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}} \quad (1-12)$$

其中, $\frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}}$ 为等额支付资金回收系数, 用符号 $(A/P, i, n)$ 表示。这是一个重要系数, 在对投资项目进行评价时, 它表示在考虑资金时间价值的条件下, 对于项目初始投资, 在项目寿命内每年至少回收的资金额。

【例 1-8】 若投资某个期限为 10 年的工程项目, 以 8% 的年利率借入 10 万元资金, 那么每年应至少回收多少资金才可行?

$$\text{解: } A = P \frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}} = 10 \times (A/P, 8\%, 10) = 10 \times 0.1490 = 1.490 \text{ (万元)}$$

1.2 工程项目现金流量

1.2.1 工程项目现金流量概念

进行工程项目经济分析, 首先必须掌握工程项目各年的现金流量状况。这里所说的现金流量是指长期工程项目从筹建、设计、施工、正式投产使用直至报废清理的整个期间内形成的现金流入量与流出量。其中, 现金是指货币资本, 它包括纸币、硬币、汇票和银行存款等; 现金流入量与流出量之间的差额, 称为净现金流量。因此, 现金流量又是现金流入量、现金流出量和净现金流量的统称, 人们也常将现金流量简称为现金流。

1.2.1.1 现金流入量(CI)

现金流入量指在工程项目研究期内每年实际发生的现金流入, 包括年销售收入、固定资产报废时回收的残值以及期末收回的垫支的流动资金等。第 j 年的现金流入量用 CI_j 表示。

1.2.1.2 现金流出量(CO)

现金流出量指在工程项目研究期内每年实际发生的现金流出,包括企业的初始固定资产投资、垫支的流动资金、销售税金及附加、年经营成本等。第 j 年的现金流出量用 CO_j 表示。

1.2.1.3 净现金流量(NCF)

净现金流量用公式表示为:

$$NCF_j = CI_j - CO_j \quad (1-13)$$

现金流量具有较大的综合性,可据以正确评价各工程项目的综合经济效益。因此,具体估算各个工程项目形成的现金流入和流出的数量、时间以及逐年的净现金流量,是正确评价项目投资效益的一个必要条件。如果对其估计不够准确,判断势必会出现偏差,这样,不仅难以达到有效地运用资本的目的,而且可能导致投资决策上的失误。

为了更好地理解现金流量的概念,可以画出现金流量图。一般情况下,习惯上将工程项目的现金流入量或现金流出量视为期末发生的。现金流量图就是将研究期内各现金流入、流出的数量及发生的时间用数轴的形式来表示,时间点0表示资金运动的起始点或研究的某一基准点,如图1-3所示。

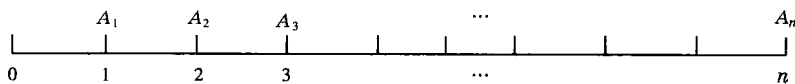


图1-3 现金流量图

图1-3中数轴表示一个从0开始到 n 的时间序列,每一个刻度表示一个时间单位或一个计息期(单位可以是年、半年、季或月等),从1到 n 分别表示各计息期的终点。时间坐标垂直线上方数据 $A_i (i=1, 2, \dots, n)$ 表示各期现金流量的大小。必要时,可以用箭头方向表示现金流的方向,向上表示流入,向下表示流出。

1.2.2 工程项目现金流量计算

1.2.2.1 工程项目计算期间

工程项目计算期间是计算现金流量时必须考虑的基本因素。按时间划分,一个工程项目通常分为建设期和运营期(或经营期、使用期)两个阶段,这两个时期之和是项目的计算期,也称项目寿命期。运营期又分为试产期和达产期(完全达到设计生产能力期)两个阶段。试产期是指工程项目投入生产,但生产能力尚未完全达到设计能力时的过渡阶段。达产期是指生产能力达到设计水平后的时间段。运营期需要根据工程项目主要设备的经济使用寿命确定。

项目计算期、建设期和运营期之间的关系用式(1-14)表示:

$$\text{项目计算期} = \text{建设期} + \text{运营期} \quad (1-14)$$

图1-4为工程项目计算期构成示意图。

【例1-9】某企业拟投资建立一个工程项目,在建设起点开始投资,经过2年后投产,试产期为1年,工程项目中主要固定资产的预计使用寿命是10年。根据上述资料,计算项目各期间指标。

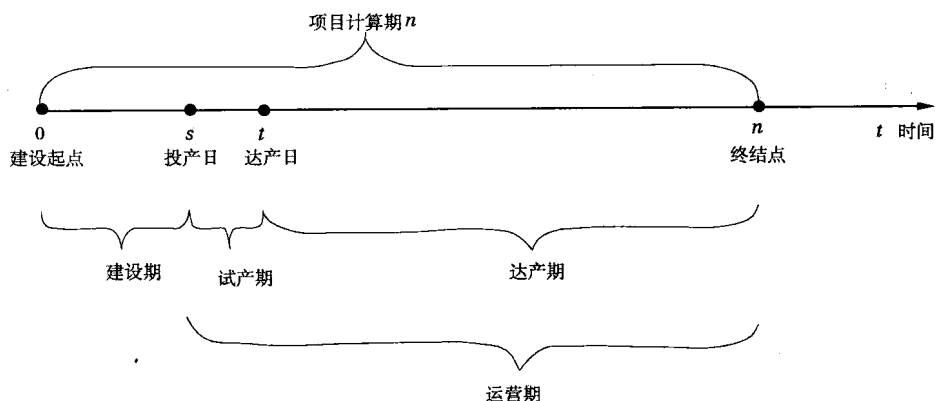


图 1-4 工程项目计算期构成示意图

解：建设期 = 2 年

运营期 = 10 年

达产期 = $10 - 1 = 9$ (年)

项目计算期 = $2 + 10 = 12$ (年)

1.2.2.2 项目现金流量的组成部分

1. 初始现金流量

初始现金流量是投资时发生的现金流量，通常包括投资在固定资产上的资金和垫支的流动资金两个部分。其中，垫支的流动资金一般将在项目终结时全部收回。这部分初始现金流量不受所得税的影响，通常为现金流出量。用公式表示为：

$$\text{初始现金流量} = \text{投资在固定资产上的资金} + \text{垫支的流动资金} \quad (1-15)$$

需要注意的是，若投资在固定资产上的资金是以企业原有的旧设备进行投资的，在计算现金流量时，应以设备的变现价值作为其现金流出量，并要考虑由此造成的所得税影响因素。用公式表示为：

$$\text{初始现金流量} = \text{投资在流动资产上的资金} + \text{设备的变现价值} - (\text{设备的变现价值} - \text{账面价值}) \times \text{所得税税率} \quad (1-16)$$

2. 营业现金流量

营业现金流量是指项目投入使用后，因生产经营活动在项目使用寿命周期内产生的现金流入量和流出量。其中，现金流入量指营业现金收入，现金流出量指营业现金支出和缴纳的税金。假设年营业收入均为现金收入，扣除折旧后的营业成本均为现金支出，也就是付现成本，那么每年的营业现金流量可以表示为：

$$\begin{aligned} \text{年营业现金流量} &= \text{现金流入量} - \text{现金流出量} \\ &= \text{年营业现金收入} - \text{付现成本} - \text{相关税金} \\ &= \text{年营业现金收入} - \text{付现成本} - (\text{年营业现金收入} - \text{付现成本} - \text{折旧}) \times \text{税率} \\ &= (\text{年营业现金收入} - \text{付现成本} - \text{折旧}) \times (1 - \text{税率}) + \text{折旧} \\ &= \text{税后净利} + \text{折旧} \end{aligned} \quad (1-17)$$

3. 终结现金流量

终结现金流量是指工程项目终结时发生的现金流量。其主要包括固定资产残值收入

和垫支的流动资金回收额。

1.2.2.3 相关现金流量

相关现金流量是指由某个投资项目所引起的现金流量,如果一笔现金流量即使没有投资项目也会发生,那么它就不属于相关现金流量,只有相关现金流量才是计算工程项目现金流量时要考虑的因素。在确定相关现金流量时要注意以下几个问题:

(1) 沉没成本不是相关现金流量。沉没成本是指在投资决策时已经发生的、无法改变的成本,属于无关成本,在计算现金流量时不应考虑。例如,某企业在建设工程项目前支出 3 万元对某地区进行厂址选择的勘探调查工作,这笔支出是企业的现金流出,但由于在投资决策时,该笔资金已经发生,不管结果是不是选择该地区为厂址,与勘探调查相关的 3 万元支出已经发生且无法改变,属于沉没成本,不应当包含在投资决策中。

(2) 筹资成本不作为现金流出处理。这是全投资假设,即假设项目中全部投入资金均为企业的自有资金。当投资项目所需资金来自于负债时,为取得该笔债务所支付的筹资费用和债务的偿还要视为自有资金处理,不作为现金流出量。

(3) 要考虑机会成本。在投资方案选择中,因选择一种方案而放弃了另外的投资方案的代价,就是机会成本。在投资决策时,要考虑机会成本的影响。例如,在考虑是否更换旧设备生产新产品时,该机器设备当前的可变现价值就是继续使用旧设备的机会成本。

1.2.2.4 现金流量计算举例

【例 1-10】 某公司准备购入设备扩充生产能力,现有一方案可供参考,该方案需要投资 18 000 元,固定资产采用直线法计提折旧,使用年限为 5 年,期满有残值 3 000 元,5 年中每年的销售收入为 12 000 元。付现成本第一年为 4 500 元,以后每年递增 600 元修理费,另外垫支流动资金 4 500 元,所得税税率为 30%,假定投资均在年初一次投入,各年营业现金流量均在各年年末一次发生,终结现金流量为最后一年年末发生。试求该方案的现金流量。

解: 该方案的年折旧额 = $\frac{18\,000 - 3\,000}{5} = 3\,000$ (元)

然后计算该方案的营业现金流量和全部现金流量,计算过程及计算结果见表 1-1 和表 1-2。

表 1-1 营业现金流量计算过程及计算结果

(单位:元)

年度	销售收入	付现成本	折旧	税前净利	所得税	税后净利	现金净流量
	①	②	③	④ = ① - ② - ③	⑤ = ④ × 30%	⑥ = ④ - ⑤	⑦ = ① - ② - ⑤ = ③ + ⑥
1	12 000	4 500	3 000	4 500	1 350	3 150	6 150
2	12 000	5 100	3 000	3 900	1 170	2 730	5 730
3	12 000	5 700	3 000	3 300	990	2 310	5 310
4	12 000	6 300	3 000	2 700	810	1 890	4 890
5	12 000	6 900	3 000	2 100	630	1 470	4 470

表 1-2 全部现金流量计算过程及计算结果

(单位:元)

年度	固定资产投资	流动资金垫支	营业现金净流量	固定资产残值	流动资金收回	现金净流量合计
0	-18 000	-4 500				-22 500
1			6 150			6 150
2			5 730			5 730
3			5 310			5 310
4			4 890			4 890
5			4 470	3 000	4 500	11 970

注:表中“-”表示现金流出,其他为现金流入。

【例 1-11】 某工程项目在固定资产上需投资 100 万元,3 年建成,价款分 5 年付给承包商。建成投产后,每年可生产、销售产品 200 万元。销售收入的正常付款期限为 3 个月,因而在应收账款上需经常投入资金 50 万元(3 个月的销售额),固定资产的使用年限为 5 年,采用直线法计提折旧。试计算该工程项目各年的现金流量。

解:根据现金流量的含义,这一工程项目所形成的现金流量为:①现金流出,包括固定资产和流动资产(区分为应收账款和其他两部分)上的投资;②现金流入则包括经营利润、固定资产折旧、应收账款的收回和流动资产其他项目的变现。每年现金流动的具体情况如表 1-3 所示。

表 1-3 某工程项目现金流具体情况

(单位:千元)

项目	年份									合计
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
固定资产	-200	-200	-200	-200	-200					-1 000
固定资产折旧				200	200	200	200	200		1 000
经营利润				100	100	100	100	100		500
应收账款的收回				-500					500	0
流动资产中其他项目				-200				200		0
净现金流量	-200	-200	-200	-600	100	300	300	500	500	500

注:表中“-”表示现金流出,其他为现金流入。

第2章 工程项目现金流量估算

2.1 工程项目投资估算

2.1.1 投资估算的意义和作用

工程项目投资估算是指对拟建工程项目的建筑工程、设备购置、工程安装及其他费用等工程投资的粗略估计。工程项目投资一般包括拟建工程项目的固定资产投资、固定资产投资方向调节税、建设期借款利息和垫支的流动资金之和。其中,固定资产投资是指工程项目按照拟定投资规模(分期建设项目为分期投资规模)、产品方案、建设内容进行建设所需的费用,主要包括建筑工程费、设备购置费、安装工程费以及与工程建设有关的其他费用和预备费用等,一般发生在项目开工到竣工验收期间,但如果生产经营期中补充购买固定资产,购买固定资产的费用也属于固定资产投资。同时,对于工业工程项目来说,当它建成后,如果没有流动资金也是不能进行生产的。因此,建设一个项目所需要的资金,除包括新增固定资产的基本建设投资外,还应包括垫支的流动资金,它等于流动资产与流动负债的差额。换句话说,工程项目可行性研究中的总投资,主要是由工程项目的固定资产投资(即固定资产投资)和垫支的流动资金两大部分所组成的。相应地,工程项目投资估算也主要包括固定资产投资估算和垫支的流动资金估算。

无论是新建项目还是对现有企业进行技术改造,投资额估算的准确性是工程项目可行性研究中经济分析的一个很重要的和直接相关的计算参数,因为它直接关系到项目经济分析的结论和可行性研究的质量,并最终影响到项目的投资决策。根据计算,投资每增加10%,生产成本上升3%左右,年利润减少5%左右,投资利润率降低1.5%左右。可见,一个工程项目投资估算的准确与否,对工程项目的成本、利润、收益均有较大的影响。因此,投资估算是可行性研究或规划方案中的一项极为重要的基础工作,同时亦是与经济分析直接相关的重要的计算参数之一,对此世界各国均十分重视。国外在作可行性研究时规定投资估算误差不得超过 $\pm 10\%$,我国也作了相应的规定,国家发展计划委员会《关于简化基本建设项目审批手续的通知》(计资[1984]1684号)规定:“投资估算和初步设计概算的出入不得大于10%,否则将对项目重新进行决策。”因此,准确地估算项目投资,对于保证项目其他财务数据的正确估算,真实地反映项目的经济效益,避免投资决策失误有着重要的作用。一般来说,投资估算有以下3个方面的作用:

(1) 投资估算是筹措基本建设资金和银行批准贷款的依据。

(2) 投资估算是确定设计任务书的投资额和控制初步设计概算的依据。

(3) 投资估算是可行性研究和在项目评估中进行技术经济分析(如计算固定资产折旧、投资回收期和投资收益等指标)的依据。

2.1.2 固定资产投资估算

2.1.2.1 固定资产投资构成

固定资产是指使用期限超过一年,单位价值在规定标准以上,并且在使用过程中保持原有物质形态的资产,包括房屋及建筑物、机器设备、运输设备、工具器具等。《工业企业财务制度》规定:“不属于生产经营主要设备的物品,单位价值在2 000元以上,并且使用期限超过两年的,也应作为固定资产。”

固定资产投资是指工程项目建设中为建设或购置固定资产所预付的那部分资金。按其用途划分一般包括:

(1)工程费用。包括建筑工程费用,设备、工具器具及生产用具购置费用和设备安装工程费用等。其中,建筑工程费用包括各种房屋和构筑物(如矿井、桥梁、铁路等)的建筑工程费,各种管道、电力及电信线路的敷设工程费,农田水利、场地平整和绿化等工程费,以及设备基础、金属结构制作安装、矿井开拓、露天煤矿的剥离、油气钻井、水利、防空、防洪等特殊工程费。设备、工具器具及生产用具购置费用包括需要安装和不需要安装的为工程建设项目购置或自制的达到固定资产标准的设备购置费,由设备原价和设备运杂费构成;为保证建设项目初期正常生产所必须购置的第一套达不到固定资产标准(2 000元以下)的设备,仪器,工卡模具及柜、台、架等工器具及生产用具购置费;直接为生产设备配套、初期生产必须备用,并用以更换机器设备中易损坏的重要零部件及其材料的备品备件购置费和设备内部填充物、生产用的贵金属和材料购置费等。设备安装工程费用包括各种需要安装的机械设备的装备、装置工程、与设备相连的工作台等的装设工程;附属与被安装设备的管线敷设工程,附属与被安装设备的绝缘、保温、油漆、测定等单体试运转的费用和有关设备附件及管线敷设的费用等。

(2)工程其他费用。包括建设单位管理费(如建设单位开办费、建设单位经费)、土地征用费及迁移补偿费、土地使用权出让金、勘察设计费、科研试验费、工程保险费、投产准备及试车生产费、造地支农费、造林绿化费、施工机构转移费及供电补贴费等与建筑安装、设备购置无关但又必须支出的建设费用。其中,土地征用费是指建设项目通过划拨方式获得无限期的土地使用权所需支付的费用;土地迁移补偿费是指征用耕地的补偿费,包括被征用土地地上、地下附着物及青苗补偿费,征用城市郊区的菜地应缴纳新菜地开发建设基金,耕地占用税或城镇土地使用税以及土地登记费和征地管理费等;土地使用权出让金是指建设项目通过土地使用权出让形式,取得土地有期限的使用权。

(3)预备费用。包括基本预备费和工程造价调整预备费。其中,基本预备费是指在初步设计和概算内难以预料的工程费用,如设计及施工过程中所增加的工程费用,一般自然灾害造成损失和预防灾害所采取的措施费,为鉴定工程质量对隐蔽工程进行必要挖掘和修复的费用等;工程造价调整预备费或称设备材料价差,是指建设项目在建设期间由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费,如设备、工具器具价格上涨,建筑、安装工程费用上涨,以及其他建设费用上涨等。

(4)固定资产投资方向调节税。是对进行固定资产投资的单位和个人实际完成投资额征收的一种行为税。固定资产工程项目按其单位工程分析确定适用利率。一般根据国