

考虑通货膨胀时的水利项目评价分析

童纪新, 郑垂勇, 杨义灿

(河海大学技术经济学院, 江苏 南京 210098)

摘要 详细研究了评价过程中对通货膨胀的四种处理方法——基价法、时价法、实价法和混合价格法, 给出了具体的计算公式, 并以某水利项目说明了四种方法的具体应用. 为水利项目评价时对通货膨胀的处理提供了切实可行的方法, 使评价结论更可靠.

关键词 通货膨胀 水利项目 评价

中图分类号 F407.9

文献标识码 A

文章编号 1000-1980(2000)05-0080-05

1 通货膨胀对水利项目评价的影响

通货膨胀是世界各国经济发展过程中的一种普遍现象, 是指在货币流通的条件下, 流通中现实货币量超过了商品流通对货币的客观需要量, 并由此所引起的货币贬值. 它一般表现为物价水平的持续上涨. 通货膨胀按其膨胀程度可分为爬行性通胀(年通胀率一般在 2% ~ 4%)、奔驰性通胀(年通胀率在 10% ~ 100%)和恶性通胀(年通胀率在 100% 以上)三种. 通常, 通货膨胀是用一定时期的物价指数来表示的. 常用的物价指数有消费者价格指数、生产者价格指数和国民生产总值平减指数.

由于水利项目施工建设期一般都比较长, 若发生通货膨胀, 则使项目投资总额发生明显变化, 而且在生产期会使投入物价格变动而使年运行费用增加, 以及由于投资额的变化而影响折旧费、摊销费的计算等. 此外, 由于通货膨胀, 也会使项目借款的实际利率和汇率发生变化. 一般地, 通货膨胀对水利项目的影响主要表现在以下几个方面.

a. 通货膨胀使投资建设中的原材料、燃料、设备等费用逐年增长, 所需资金量将超过按现行价格预算的建造成本, 迫使投资追加, 导致项目成本增大. 而且在厂房、设备等投入使用后, 原材料、燃料、维修费、人员工资和储存费等各项运行费用也将逐年增加, 超过了原来预估的平均年运行费用, 使投资达不到预计的盈利, 降低了投资回收能力.

b. 在水利项目财务评价中, 通常按资产的原始价值核算项目的成本和收益. 在通货膨胀条件下, 资产原始价值的实际购买力下降, 实际成本增加, 而作为商品交易结果的销售收益却包括了通货膨胀因素, 因此难以避免水利项目未来生产经营出现虚盈实亏的情况.

c. 不同项目的现金收支涉及到不同的商品和劳务, 它们物价指数变化的幅度并不相同, 因而对项目效益的影响也不尽相同, 所以按不变价格计算经济效益指标时, 不能如实反映各投资项目方案的差别, 给正确选择投资方案带来困难.

d. 项目投入生产期以后, 固定资产以折旧的方式回收, 如果存在通货膨胀, 折旧费将随货币的贬值而贬值, 从而增大了固定资产的投资回收风险.

e. 内部收益率是用于评价项目可行性的重要技术经济指标, 在内部收益率大于基准收益率时, 投资项目财务评价可行. 但如果由于通货膨胀, 部分盈利则可能为物价上涨因素所抵消, 使项目的实际收益达不到期望的基准收益率, 从而使水利项目变为不可行.

所以, 通货膨胀是水利项目财务评价中需要考虑的问题. 在通货膨胀率较高时, 特别是达到或超过两位数的情况下, 在水利项目财务评价中充分考虑通货膨胀是很有必要的. 目前, 在水利项目财务评价中有以下

几种处理通货膨胀的方法.

2 通货膨胀的处理方法^[1~4]

大型水利工程项目的现金流比较复杂,一般如图 1 所示.基准年选择投资建设期的第一年年初.图中 C_t 为 t 年按基准年价格计算的现金流出量, B_t 为第 t 年按基准年价格计算的现金流入量, n 为项目的计算期, m 为项目的建设期,其中: $t = 1, 2, \cdots, n$.

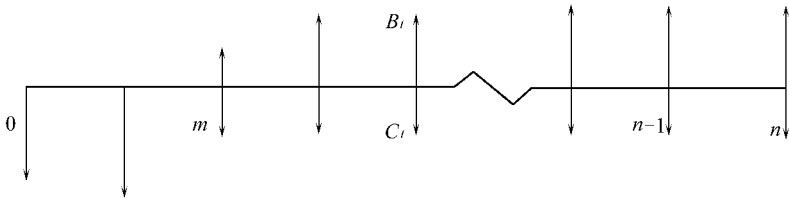


图 1 现金流
Fig.1 Cash flow

2.1 基价法

基价法是目前处理通货膨胀的一种常用方法,它认为通货膨胀对水利项目的投资总额、销售收入和经营成本的影响是相同的,所以对于项目的投资估算,销售收入计算以及年运行费用估算等都采用项目基准年的价格,在整个计算期内都保持不变,而不考虑通货膨胀对投资项目评价的影响.在进行项目评价时,基价法以基价为基础计算项目的净现值 NPV 和内部收益率 IRR .基价法计算投资回收期 $P_{t基}$,净现值 $NPV_{基}$ 和内部收益率 $IRR_{基}$ 的公式如下(设基准收益率为 IRR_0):

$$\sum_{t=1}^{P_{t基}} (B_t - C_t) / (1 + IRR_0)^t = 0 \tag{1}$$

$$NPV_{基} = \sum_{t=1}^n (B_t - C_t) / (1 + IRR_0)^t \tag{2}$$

$$\sum_{t=1}^n (B_t - C_t) / (1 + IRR_{基})^t = 0 \tag{3}$$

2.2 时价法

时价法的特点是考虑了货币的贬值,对水利项目的投资总额、销售收入和年运行费用等因素都使用各自的年均价格上涨指数进行计算,所以据此计算的现金流量为时价现金流量, NPV 和 IRR 为名义值.设投入物年平均价格上涨指数为 $e_i^c (i = 1, 2, \cdots, n)$,产出物年平均价格上涨指数为 $e_i^b (i = 1, 2, \cdots, n)$,则 $P_{t时}$, $NPV_{时}$ 和 $IRR_{时}$ 计算公式如下:

$$\sum_{t=1}^{P_{t时}} (B'_t - C'_t) / (1 + IRR_0)^t = 0 \tag{4}$$

$$NPV_{时} = \sum_{t=1}^n (B'_t - C'_t) / (1 + IRR_0)^t \tag{5}$$

$$\sum_{t=1}^n (B'_t - C'_t) / (1 + IRR_{时})^t = 0 \tag{6}$$

其中

$$B'_t = B_t \prod_{i=1}^t (1 + e_i^b) \quad t = 1, 2, \cdots, n$$
$$C'_t = C_t \prod_{i=1}^t (1 + e_i^c) \quad t = 1, 2, \cdots, n$$

若按基准年计算的现金流为一等额年金系列,即 $B_t - C_t = A$, 且设各年均价格上涨指数相等,均为 f_0 ,可以证明按时价法计算的税前 $IRR_{时}$ 与基价法计算的税前 $IRR_{基}$ 有如下关系:

$$IRR_{时} = (1 + IRR_{基}) \times (1 + f_0) - 1 \tag{7}$$

所以,按时价法计算的税前内部收益率与按基价法计算的税前内部收益率只是名义值的不同,而无实际值的差别.对于税后内部收益率,由于所得税受通货膨胀的间接影响,因此没有上述的数学表达式.

2.3 实价法

实价法也称等购买力价格法,它对水利项目的投资总额、销售收入和年运行费用等都采用不同的价格指数计算实价,计算获得的现金流量为实价现金流量, NPV 和 IRR 为实际值.用这种方法计算水利项目投入物或产出物的价格,既考虑了各时期货币贬值速度的不同,又考虑到货物间相对价格的变动,是最能反映价格变动规律的,计算出的 P_t , NPV 和 IRR 也最能反映项目的实际情况.设项目计算期内年均通货膨胀率为 f_i ($i = 1, 2, \cdots, n$), 则 $P_{t\text{实}}$, $NPV_{\text{实}}$ 和 $IRR_{\text{实}}$ 为

$$\sum_{t=1}^{P_{t\text{实}}} (B''_t - C''_t) / (1 + IRR_0)^t = 0 \tag{8}$$

$$NPV_{\text{实}} = \sum_{t=1}^n (B''_t - C''_t) / (1 + IRR_0)^t \tag{9}$$

$$\sum_{t=1}^n (B''_t - C''_t) / (1 + IRR_{\text{实}})^t = 0 \tag{10}$$

其中

$$B''_t = B_t \prod_{i=1}^t [(1 + e_i^b) / (1 + f_i)] \quad t = 1, 2, \cdots, n$$

$$C''_t = C_t \prod_{i=1}^t [(1 + e_i^c) / (1 + f_i)] \quad t = 1, 2, \cdots, n$$

2.4 混合价格法

混合价格法是在水利项目的建设期和生产期采用两种不同的价格,估算投资总额时是以建设期的资本货物价格指数为依据的时价,而生产期对产品销售收入、年运行费用进行估算时,则采用建设期末的价格水平作为基价.这种方法与基价法相比,提高了项目评价技术经济指标的可信度,但它计算出来的逐年净现金流量,既不以基价为基础,也不以时价或实价为基础,因此,它求得的 NPV 和 IRR 既非名义值,也非实际值.此外,如果项目的建设期比较长时,预测资本货物的价格指数难度也较大.现假设项目建设期为 m , 用该方法计算的 $P_{t\text{混}}$, $NPV_{\text{混}}$ 和 $IRR_{\text{混}}$ 公式如下:

$$\sum_{t=m}^{P_{t\text{混}}} B'''_t / (1 + IRR_0)^t - [\sum_{t=1}^{m-1} I'_t / (1 + IRR_0)^t + \sum_{t=m}^{P_{t\text{混}}} C'''_t / (1 + IRR_0)^t] = 0 \tag{11}$$

$$NPV_{\text{混}} = \sum_{t=m}^n B'''_t / (1 + IRR_0)^t - [\sum_{t=1}^{m-1} I'_t / (1 + IRR_0)^t + \sum_{t=m}^n C'''_t / (1 + IRR_0)^t] \tag{12}$$

$$\sum_{t=m}^n B'''_t / (1 + IRR_{\text{混}})^t - [\sum_{t=1}^{m-1} I'_t / (1 + IRR_{\text{混}})^t + \sum_{t=m}^n C'''_t / (1 + IRR_{\text{混}})^t] = 0 \tag{13}$$

其中

$$I'_t = I_t \prod_{i=1}^t (1 + e_i^c) \quad t = 1, 2, \cdots, m - 1$$

$$B'''_t = B_t \prod_{i=1}^m (1 + e_i^b) \quad t = m, m + 1, \cdots, n$$

$$C'''_t = C_t \prod_{i=1}^m (1 + e_i^c) \quad t = m, m + 1, \cdots, n$$

式中 I_t ——第 t 年的投资额.

3 应用实例

某水利项目(电站)以基准年价格计算的简化现金流量表如表 1 所示.电站装机容量 $N = 4 \times 1\,000\text{ kW}$, 年有效售电量 $E = 1\,650\text{ kW}\cdot\text{h}$, 电价 $p = 0.20\text{ 元/kW}\cdot\text{h}$, 建设期 $m = 2\text{ a}$, 计算期 $n = 20\text{ a}$, 投资 $I = 1\,200\text{ 万元}$, 年运行费 $C = 55\text{ 万元}$. 设项目的销售税金及附加按销售收入的 10% 提取, 从第三年开始到计算期末, 每年的折旧和摊销费用合计为 60 万元. 为了简化计算, 设计算期内投资、年销售收入、年运行费价格上涨指数平均每年都以 12% 的速度递增, 计算期内平均年国民生产总值平减指数为 10%, 基准收益率为 10%. 分别以基价法、时价法、实价法、混合价格法分析计算项目的技术经济指标, 结果见表 2.

表 1 现金流量表
Table 1 Table of cash flow

项 目	建设期			生产期			万元
	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	…	第 22 年	
现金流入(基价)			330	330	…		
收 益(基价)			330	330	…		
现金流出(基价)	600	600	88	88	…		
投 资(基价)	600	600			…		
运行费用(基价)			55	55	…		
销售税金(基价)			33	33	…		
税前净现金流量(基价)	- 600	- 600	242	242	…	242. 00	
税前净现金流量(时价)	- 672	- 752. 64	339. 99	380. 79	…	2 928. 28	
税前净现金流量(实价)	- 610. 91	- 622. 02	255. 44	260. 09	…	359. 73	
税前净现金流量(混价)	- 672	- 752. 64	339. 99	339. 99	…	339. 99	
税后净现金流量(基价)	- 402	- 402	181. 94	181. 94	…	181. 94	
税后净现金流量(时价)	- 450. 24	- 504. 2	251. 30	278. 64	…	1 985. 45	
税后净现金流量(实价)	- 409. 31	- 416. 75	191. 49	194. 60	…	261. 36	
税后净现金流量(混价)	- 450. 24	- 504. 27	251. 30	251. 30	…	251. 30	

表 2 不同方法计算结果
Table 2 Caculation result of different methods

方 法	税前			税后		
	P_t/a	NPV/万元	IRR	P_t/a	NPV/万元	IRR
基价法	6. 96	661. 39	17. 82	6. 42	790. 48	24. 49
时价法	5. 65	4 862. 50	31. 96	5. 34	3 670. 25	37. 30
实价法	6. 45	960. 85	19. 96	6. 20	1 000. 65	26. 34
混合价格法	6. 19	1 159. 26	21. 23	5. 80	1 189. 08	28. 03

从表 2 结果可以看出,由于通货膨胀的影响,用最能反映项目实际情况的实价法计算的技术经济指标与常用的基价法计算的结果有较大的不同,也说明了水利项目评价时考虑通货膨胀是很有必要的。

4 结论与建议

- a. 目前,我国水利项目财务评价大都未考虑通货膨胀,而实际上通货膨胀对项目的财务评价具有明显影响,由于存在通货膨胀,有可能使原来财务评价可行的项目变为不可行. 所以很有必要在项目评价时,将考虑通货膨胀的财务评价纳入敏感性分析,以确定项目对于通货膨胀的敏感性程度,分析判断项目的可行性.
- b. 在水利项目财务评价过程中,用实价法计算的净现值和内部收益率最能反映项目的实际情况,但在项目评价中要能预测到项目寿命期内各类设备、各年的价格指数和各年的通货膨胀率,这是非常困难的. 因此在项目评价中,在既考虑相对价格变动又考虑货币贬值速度不同的前提下,根据可操作性原则,可进行适当的简化处理.
- c. 由于按基价法计算的投资通常都满足不了投资项目的实际投资需要,所以在采用基价法对资金筹措与清偿能力进行分析时,需要在投资总额中考虑通货膨胀因素,也就是在投资总额中包括价差预备费. 用这种方法计算的 NPV 和 IRR 与按实价计算的有较大偏差,为了估计这种偏差,通常要对几种不同通货膨胀率的敏感性进行分析.
- d. 一般而言,在水利项目财务评价过程中,项目的盈利能力分析可只考虑相对价格的变化,不考虑物价

总水平上涨因素. 清偿能力分析除考虑相对价格变化外,还要考虑物价总水平的上涨因素. 物价总水平上涨因素一般只考虑到建设期末. 因此,对于盈利能力分析可以采用实价法,对于清偿能力分析可以采用混合价格法.

e. 另外,由于国民经济评价是从国家整体的角度分析计算项目对国民经济的净贡献,它的投入和产出是理论的,价格是采用影子价格,利率是采用社会折现率,都不是实际的财务价格和实际利率. 因此,在项目国民经济评价中,在假定投入和产出都按相同通货膨胀率增长的情况下,对水利项目方案比较的结果并没有影响. 所以,在国民经济评价中不必考虑通货膨胀的影响.

参考文献：

[1] 郑垂勇. 项目分析技术经济学[M]. 南京 河海大学出版社,1994. 242 ~ 247.
[2] 周雨生. 建设项目后评价方法研究[J]. 数量经济技术经济研究,1991(3) 45 ~ 49.
[3] 建设部,国家计划委员会. 建设项目经济评价方法与参数[M]. 北京 中国计划出版社,1995. 3 ~ 4.
[4] 蒋水心,王梅. 通货膨胀对水利工程经济评价影响的分析[J]. 水利经济,1991(3) 62 ~ 66.

Analysis of Hydraulic Project Evaluation under Inflation

TONG Ji-xin, ZHENG Chui-yong, YANG Yi-can

(College of Technical Ecomonics, Hohai Univ., Nanjing 210098, China)

Abstract In the paper, four common methods :method of constant price, method of current price, method of real price, and method of mixed price, are studied thoroughly and an example is given. The study provides a practical method for hydraulic project evaluation and makes evaluation more reasonable.

Key words inflation ;hydraulic project ;evaluation