

## 4 不确定性分析

**4.0.1** 水利建设项目经济评价涉及的因素很多,许多参数是依靠预测或估算获得的,有一定误差,并都存在不同程度的不确定性。为了分析不确定性因素对经济评价的影响,估计项目可能承担的风险,确定项目在经济上的可靠性,本条规定对水利建设项目应进行不确定性分析,供项目决策研究。

不确定性分析一般包括敏感性分析、盈亏平衡分析和概率分析三项内容。盈亏平衡分析只用于财务评价,敏感性分析和概率分析可同时用于国民经济评价和财务评价。水利建设中防洪、治涝等项目,没有产量、销售量和生产能力利用率等指标,也没有或只有很少财务收入;灌溉、城镇供水、水力发电等项目,虽有一定财务收入,但是产量变动范围较大。因此,本规定没有像工业、企业一样,要求对水利建设项目进行盈亏平衡分析。个别水利建设项目,必要时可补充进行这类分析。

敏感性分析旨在研究和预测项目主要因素发生浮动时对经济评价指标的影响,分析最敏感的因素和对评价指标的影响程度。它是不确定性分析中最常用、最基本的一项分析。

概率分析也称风险分析,是按照概率分析原理,研究各随机变化的不确定性因素和风险因素对项目经济评价指标影响的一种定量分析方法。大、中型水利建设项目建设期和运行期都较长,随机的不确定性因素多,对经济评价指标的影响不可忽视。为此,这次修编时增加了这项分析的内容。

**4.0.2** 水利建设项目计算期内可能发生浮动的因素很多。进行敏感性分析时,可就计算期内主要因素中一项指标单独发生浮动或多项指标同时发生浮动对经济评价指标的影响和其敏感程度进行分析。选取哪些浮动因素,可根据项目的具体情况,按可能发生、对经济评价较为不利的原则分析确定。主要因素浮动的幅度,可

根据项目的具体情况确定，也可参照下列变化幅度选用：

- (1) 固定资产投资： $\pm 10\% \sim \pm 20\%$ ；
- (2) 效益： $\pm 15\% \sim \pm 25\%$ ；
- (3) 建设期年限：增加或减少 1~2 年。

本规范规定的经济评价指标较多，没有必要全部进行敏感性分析；一般可只对主要经济评价指标，如国民经济评价中的经济内部收益率 (EIRR) 和经济净现值 (ENPV)，财务评价中的财务内部收益率 (FIRR)、财务净现值 (FNPV)、投资回收期 ( $P_t$ ) 和固定资产投资借款偿还期 ( $P_d$ ) 等进行分析，应根据项目需要研究确定。

某种因素浮动对项目经济评价指标的影响和其敏感程度，通常可以该因素按一定比例变化时，引起项目经济评价指标变动的幅度，列表表示；或通过绘制敏感性分析图，反映出项目主要经济评价指标达到临界点时，允许某种因素变动的最大幅度，即变化极限表示。

图 4.0.2 是一张经济内部收益率敏感性分析示意图。图中固定资产投资和效益变动对经济内部收益率的影响线，可根据项目的分析成果点绘。两线与社会折现率线的交点 A 和 B 为临界点，相应横坐标分别是固定资产投资和效益允许变动的最大幅度。如项目固定资产投资和效益超过临界点，该项目在经济上是不合理的。其它经济评价指标的敏感性分析图，可用类似的方法绘制。

敏感性分析可发现最敏感的因素，减少该因素的浮动，对经济评价指标的稳定作用最大。本条规定对该因素应研究提出减少其浮动的措施，目的在于使项目能达到预期的经济效果。如固定资产投资是最敏感的因素，就应从设计到施工建设，采取尽可能节省的措施，控制其浮动等。

**4.0.3** 某一事件的概率可分为客观概率和主观概率两类。客观统计数值（如水位、流量等）出现的概率称为客观概率，人为预测和估计数值的概率称为主观概率。水利建设项目经济评价的概率分析主要是主观概率分析。



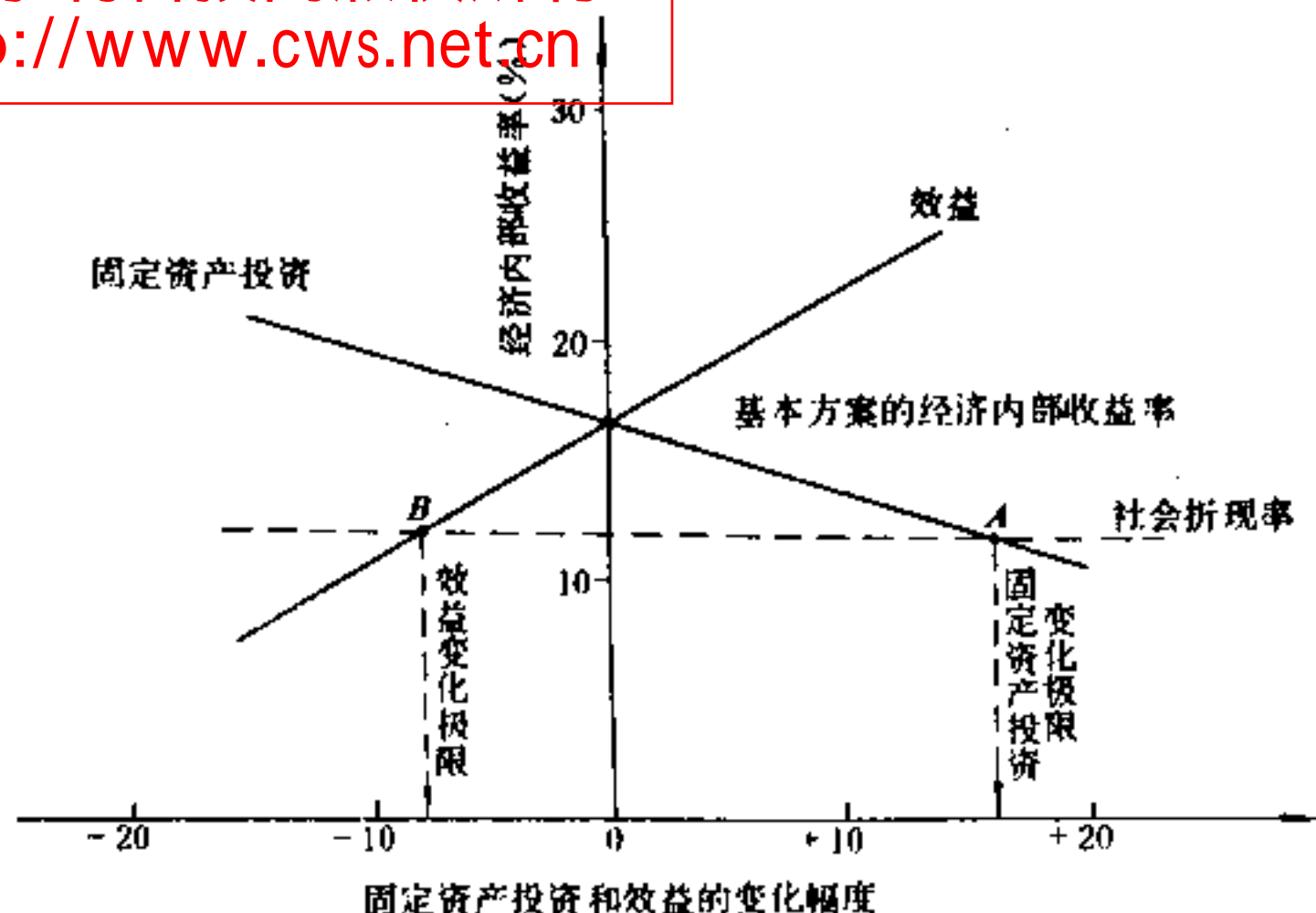


图 4.0.2 经济内部收益率敏感性分析图

概率分析是这次修编新增的内容。考虑到对不确定性因素出现的概率进行预测和估算难度较大,各地又缺乏这方面的经验。为此,本条规定对一般大、中型水利建设项目,只要求采用简单的概率分析方法,就净现值的期望值和净现值大于或等于零时的累计概率进行研究,并允许根据经验设定不确定因素的概率分布,这样可使计算大为简化。对特别重要的大型水利建设项目,则应根据决策需要进行较完善的概率分析。本规范规定通过模拟法,测算内部收益率等的概率分布,曾在一些项目中使用过,是行之有效的一种方法。

简单的概率分析方法的计算步骤为:

- (1) 选定影响项目经济评价指标的主要不确定因素;
- (2) 拟定各不确定因素可能出现的各种情况;
- (3) 分析确定或根据经验设定各不确定因素出现各种情况的概率;
- (4) 计算各种可能情况的净现值及其概率,并计算项目净现

值的期望值；

(5) 计算项目净现值大于或等于零的累计概率，并绘制累计概率曲线图。

“模拟法”的计算步骤，可参照有关资料进行，不详述。

## 5 方案比较方法

**5.0.3** 进行方案比较时，应注意：

(1) 各方案的费用和效益的计算口径应一致。

(2) 各方案的费用和效益应按同一基准点进行时间价值的折算。一般可以最早开工方案建设期第一年年初，作为时间价值折算的基准点。

(3) 除年费用法和经济净年值法外，各方案的计算期应一致。正常运行期长于折旧年限的，应考虑设备更新费；正常运行期短于折旧年限的，应回收计算期末的固定资产余值。

**5.0.5** 采用本条所述方法进行方案比较时，应注意其使用条件。在不受资金约束的情况下，一般可采用差额投资经济内部收益率法、经济净现值法和经济净年值法。当有明显资金限制时，一般宜采用经济效益费用比法。对效益相同或效益基本相同但难以具体估算的方案进行比较时，可采用费用现值法和年费用法。当各比较方案的计算期不同时，宜采用经济净年值法和年费用法；如要采用差额投资经济内部收益率法、经济净现值法、经济效益费用比法和费用现值法，则需在统一各比较方案的计算期后再进行比较。

## 6 改、扩建水利建设项目的 经济评价

**6.0.2** 改、扩建水利建设项目是指改建、扩建和更新改造项目，不包括更换旧设施（设备）或重建的项目。由于改、扩建项目与现有工程设施存在着既相对独立又相互依存的特殊关系，为此，评价时需认真搜集现状技术经济资料和数据，并在此基础上分析计算期内费用和效益的变化趋势，预测无该项目时的有关资料和数据。现状技术经济资料和数据主要包括：现有工程设施的固定资产原值、固定资产净值、年运行费、流动资金和效益等。现有工程设施的年运行费、流动资金和效益，一般可采用改、扩建前一年的数值，如该年无代表性，可另选其它年份或采用近几年的平均值。

**6.0.3** 由于改、扩建水利建设项目的经济评价是在现有工程设施的基础上，对改、扩建部分的经济合理性和财务可行性进行评价，因此，其国民经济评价和财务评价原则上应都采用有无该改、扩建项目的增量费用和增量效益进行。如增量费用和增量效益难以计算，可采用改、扩建项目的总费用和总效益进行。财务评价中的清偿能力分析和外汇平衡分析，如需在现状基础上对项目实施后的财务状况作出评价时，也可采用包括现有工程设施的总费用和总效益进行。

对改、扩建项目进行评价时，应注意：

(1) 与现状对比，无项目情况下的费用和效益在计算期内可能增加或可能减少或保持不变。为此，应注意对这些趋势加以预测，以避免人为地低估或夸大项目的效果。

(2) 有无项目两种情况下费用和效益的计算范围、计算期应保持一致，使其具有可比性。通常可通过追加投资（局部更新或全部更新）延长现有工程设施的寿命，使与有项目时的计算期相



同并在计算期末回收固定资产余值。如追加投资在技术上不可行或经济上不合理时，应使无项目时的生产运行适时停止，使其后各年的费用和效益为零。

(3) 因进行改、扩建增加的费用和效益如能明显与现有项目分开计算时，可将改、扩建部分视同新建项目，直接计算其增量费用和增量效益。

(4) 采用总费用和总效益进行改、扩建项目的经济评价时，对现有固定资产价值，一般可采用帐面值；涉及产权转移时，应采用重估值。对现有固定资产价值进行重估时，可采用下列方法：

1) 收益现值法。按评估时资产预期盈利能力和平均资金利润率计算出资产的现值并以此确定重估价值。

2) 重置成本法。根据估价时现有固定资产在全新情况下的市场价格或重置成本，减去按重置成本计算的已使用年限的累计折旧额，并考虑资产功能变化等因素，确定重估价值。

**6.0.5 拆除现有资产**原则上应将拆除费用列为该改、扩建项目的费用，变卖收入列为该改、扩建项目的效益。但为简化计算，可以资产变卖的收入扣除拆除费用后的净价值，计入该改、扩建项目的效益。在有项目情况下，如对不再利用的现有固定资产不加处理（报废或变卖），则这部分资产仍可作为固定资产的一部分，但不应提取折旧。

## 利用外资水利建设项目的经济评价

**7.0.1** 本条利用外资水利建设项目是指全部或部分利用外国政府、外国银行或其他国际金融机构的借款，不包括可作为自有资金的国外赠款。

**7.0.2** 利用外资与利用国内资金水利建设项目经济评价所采用的指标及计算方法基本相同。根据规定利用外资水利建设项目应分别按国内投资和全部投资进行经济评价。前者用以分析其实际经济评价指标，是项目决策的主要依据；后者属假定情况，用以将分析成果与国内同类项目进行对比，供决策研究参考。两者的主要区别是：

(1) 固定资产投资和流动资金不同。按国内投资进行经济评价时，不包括国外借款。按全部投资进行经济评价时，应包括国内资金和国外借款两部分。

(2) 费用流量不同。按国内投资进行国民经济评价时，费用流量项内应包括国外借款本金偿还和国外借款的手续费、承诺费及利息支付。按全部投资进行国民经济评价时，假设全部投资均由国内提供，费用流量项内不包括国外借款本金偿还和国外借款的手续费、承诺费及利息支付。

(3) 现金流出项不同。按国内投资进行财务评价时，现金流出项内应包括国外借款本金偿还和国外借款的手续费、承诺费及利息支付。按全部投资进行财务评价时，假定所有资金均为自有资金，现金流出项内不包括国外借款本金偿还和国外借款的手续费、承诺费及利息支付。

**7.0.3** 本条所指手续费包括管理费、代理费和杂费等。

(1) 管理费 指由牵头银行向借方收取的费用，其费率一般为借款额的 0.25%~0.5%。管理费的支付方式有：①签订借款协



议时一次支付；②第一次支用借款时支付；③每次支用借款时按实际支用额比例支付。

(2) 代理费 指借方为牵头银行承担的电讯、办公等费用，收费标准由双方通过协商议定。

(3) 杂费 指牵头银行为达成借款协议而花费的旅费、律师费等，由牵头银行提出帐单，借方一次支付。

本条所指的承诺费是指借、贷双方签订借款协议后，借方未按期支用借款，造成贷方资金闲置按协议规定应付给贷方的补偿费用。年承诺费率一般为 0.25%~0.5%，年承诺费的计算公式为：

$$\text{承诺费} = \left( \text{年初结存借款余额} - \frac{\text{本年支用借款额}}{2} \right) \times \text{年承诺费率}$$

**7.0.4** 本条对国外借款只限于购买国外物资设备时，有关货物影子价格的规定，主要是考虑可行性研究和初步设计阶段，项目尚未进行招标，物资设备的来源未能确定，只能先作出某些设定。进行国民经济评价时，物资设备所在国的口岸价格可暂采用提供贷款国的离岸价格或国际市场的价格；运输费用可暂按贷款国或国际金融组织所在国的口岸至项目所在地计算。

**8.0.1** 许多大、中型水利建设项目是社会的基础设施，与社会经济的发展关系密切，有些经济因素很难定量，为了全面分析项目对社会经济发展的影响，根据我国多年的经验，对水利建设项目，除与一般建设项目同样进行项目的国民经济评价和财务评价外，还必须从宏观上进行综合经济分析研究，评价项目的经济合理性和可行性。本条就是根据水利建设项目的这一特点拟定的。

考虑到不同水利建设项目在国民经济中的地位和作用相差较大，本条对此作了灵活规定，执行时可根据项目的具体情况，确定分析的内容。对任务较单纯、牵涉面不广的项目，分析的内容可简化些。可定量的宜尽可能用货币表示，难以定量的可定性描述。

**8.0.2** 本条是根据我国以往水利建设项目经济评价的经验拟定的，可作为经济评价的辅助指标。

单位功能投资指标是指单位库容投资、单位防洪面积投资、单位灌溉面积投资、单位供水量投资、单位装机容量投资、单位电量投资等。

单位功能的工程量和三材用量指标是指单位库容土石方量，单位库容的钢材、木材、水泥用量等。

单位功能的淹没、占地指标，是指单位库容淹没人口、耕地指标，单位灌溉面积挖压占地指标等。

**8.0.3** 本条是根据我国经验针对特别重要的水利建设项目拟定的基本要求，适用于流域规划和可行性研究阶段，目的在于就国民经济整体发展的高度进行经济分析论证，为项目立项提供依据。

**8.0.4** 大型水利建设项目，规模较大，所需投资较多。运行初期时间较长，如有些大型水电站，装机几十台，但只要几台机组投入运行后，就可获得较大的效益。本条就是为了分析这类项目的经济合理性而增加的一项补充指标。