

DOI :10.3969/j.issn.1003-9511.2011.01.004

# 防洪除涝工程国民经济后评价研究

王宏涛 吴泽宁 管新建 徐 栋

( 郑州大学水利与环境学院 ,河南 郑州 450002 )

**摘要** :针对防洪除涝工程偏离城市 ,缺少统计资料 ,国民经济后评价缺乏规范程序和实际操作性较差的特点 ,介绍并分析了防洪除涝工程国民经济后评价的适用方法和计算步骤 ,并以河南省临淮岗淹没影响处理工程为例 ,采用实际发生年法和稳定增长法分别对防洪效益和除涝效益进行分析 ,对该工程进行国民经济后评价 ,结果表明 ,该工程经济效益良好 ,敏感性分析表明工程规模合理、抗风险能力较强。

**关键词** :防洪除涝工程 ;国民经济后评价 ;防洪效益 ;除涝效益 ;临淮岗

**中图分类号** :TV87 ;F224.5 **文献标识码** :A **文章编号** :1003-9511(2011)01-0015-04

防洪除涝工程是抵御洪涝灾害的重要措施 ,是保障人民财产安全、维护社会安定、实现经济发展的重要基础 ,工程运行也影响着国家宏观经济调控方向<sup>[1-2]</sup>。开展防洪除涝工程后评价研究 ,有助于准确衡量工程作用和影响 ,提高项目投资效益和后期管理水平。项目国民经济后评价始于 20 世纪 30 年代美国的“新政时代” ,在 60 年代美国“向贫困宣战”规划中形成体系 ,70 年代后 ,各国和国际金融组织逐步应用和发展相关理论 ,使之成为投资监督和管理的有效工具和手段 ,但未形成一套普遍适用和成熟的国民经济后评价方法<sup>[3]</sup>。我国的研究起步较晚 ,随着 90 年代初丹江口水利枢纽、引滦工程、湖南韶山灌区等试点工作的开展 ,国民经济后评价研究取得了较快的发展<sup>[4-5]</sup>。同时 ,SL 72—94《水利建设项目经济评价规范》<sup>[6]</sup>和《水利建设项目后评价理论与方法》<sup>[1]</sup>等理论的发展为后评价提供了技术支持。但是 ,由于我国后评价处于探索阶段 ,后评价项目较少 ,并且防洪除涝工程多远离城市 ,缺少相应的历史统计资料和翔实数据 ,后评价可操作性较差。本文结合实际工程 ,分析防洪除涝工程国民经济后评价的适用方法 ,为今后类似工程提供参考。

## 1 国民经济后评价方法及步骤

国民经济后评价是从国家整体角度 ,采用影子价格计算经济效果指标 ,分析计算项目对国民经济

的净贡献。由于防洪除涝工程效益具有间接性、随机性、增长性和外部性特点 ,使得防洪除涝工程涉及方面较多 ,国民经济效益计算及后评价具有相应难度 ,因此 ,应依据相关规范 ,以项目各阶段的正式文件和调查取得的实际和预测数据为基础 ,确定计算期、计算基准年及基准点、影子价格和社会折现率 ,采用与工程实际相适应的效益和费用分析方法 ,分析工程阶段性效果和全期效果 ,计算经济内部收益率、经济净现值及经济效益费用比等指标并进行不确定性分析。在具有前评价预测指标情况时 ,应当进行对比分析 ,得出评价结论。

### 1.1 费用计算

国民经济后评价中工程费用包括固定资产投资、机电设备和金属结构设备更新改造投资、年运行费和流动资金。后评价过程应当按照影子价格对实际发生的各部分资金进行调整 ,计算工程影子投资。

#### 1.1.1 固定资产影子投资

首先 ,依据重置成本法将工程固定资产价值调整为价格水平年的重估值 ,剔除属于国民经济内部转移的税金、计划利润、国内借款利息及各种补贴等 ;其次 ,进行影子投资调整 ,防洪除涝工程多位于农村地区 ,影子价格换算系数难以确定 ,可按文献 6 附录 C “水利建设项目主要投入物和主要产出物影子价格的计算方法”计算并调整主要材料、设备以及占用土地的影子价格 ,其中 ,主要材料为柴油、汽油、木材、钢

基金项目 :国家自然科学基金(50879081)

作者简介 :王宏涛(1986—),男 ,河南兰考人 ,硕士研究生 ,从事水资源技术经济研究。

材、水泥和炸药六类,最后根据调整结果计算固定资产影子投资,并按原有工程固定资产分年度投资比例调整固定资产影子投资分年度投资。

### 1.1.2 更新改造费用

更新改造费用由设备费、安装费、其他费用和预备费组成。其中,设备费和安装费按竣工决算实际发生费用计,其他费用可按机电及金属结构设备费用和安装费的10%计,预备费率取值与初设预备费率相同<sup>[7]</sup>。

### 1.1.3 年运行费

年运行费主要包括工程管理费、工程维护费、燃料及动力费和其他费用,均按实际发生费用计取。若缺少相关数据,应根据有关规定并参照类似工程确定综合费率。一般按以下方式计算:工程管理费按照管理定员及工资福利核算,工程维修费按照固定资产投资额的0.7%简化计算,工程材料、燃料及动力费取为固定资产投资额的0.2%,其他费用按以上3项的10%计取<sup>[8]</sup>。

### 1.1.4 流动资金

流动资金为维持工程正常运行需购买材料、备品、备件等的周转资金,由于我国防洪除涝工程大多缺少流动资金资料,以年运行费的5%~10%计取<sup>[1]</sup>。

## 1.2 效益计算

防洪除涝工程效益主要为防洪效益和除涝效益,均包括直接效益和间接效益,直接效益是因工程修建而减免的洪水淹没损失,间接效益是避免由直接损失或运输绕道引起的工农业产值损失。由于防洪、除涝效益的随机性,工程效益多以多年平均效益表示。其中,已发生年份效益计算采用实际发生值,未来运行期效益采用发展趋势法预测值,可将计算期末的年效益、年运行费和年流动资金按最末一年的年值等值延长,或以综合损失增长率或各类财产损失增长率为依据,按发展趋势延长至正常运行期末。

### 1.2.1 防洪效益

已建防洪工程产生的经济效益应采用实际发生年法<sup>[9]</sup>,即根据水文资料,选取一段资料比较完整、代表性较好,并具有一定长度的实际典型年系列,分别求出各年“有”、“无”防洪工程情况下的洪灾损失值,其平均损失差值即为防洪工程的多年平均防洪经济效益,具体计算公式见式(1)。为了提高洪灾损失计算的简单性,各类财产采用统一的综合增长率。在缺乏系统统计资料情况下,也可采用频率曲线法、最优等效替代措施法、保险费法和稳定生产增长法。

$$D_R = \overline{\Delta V} \quad (1)$$

式中: $D_R$ 为多年平均直接防洪效益,万元; $\overline{\Delta V}$ 为多年平

均减灾面积,  $\text{hm}^2$ ;  $V$ 为综合损失指标值,万元/ $\text{hm}^2$ 。

间接防洪效益计算,国内外还没有成熟的办法,多采用系数法,根据调查得到的直接效益和间接效益之间的关系计算,其表达式为

$$D_D = K D_R \quad (2)$$

式中: $D_D$ 为多年平均间接防洪效益; $K$ 为关系系数,其取值的国内标准为:农业部门15%~28%,工业部门16%~35%,应结合多年调查统计资料分析确定<sup>[10]</sup>。

### 1.2.2 除涝效益

除涝效益计算方法为频率曲线法和实际发生年法<sup>[11]</sup>,但涝灾主要发生在农村,具有面积广、频次多、历时长、难以防范与不易抢救的特点,往往难以具备详细的调查资料,因此,常以农作物为主,按照稳定生产增长法计算涝灾直接损失,即通过分析除涝工程引起的农业实际净增产量,结合单位产量效益并考虑其年增长率,由其乘积计算每公顷平均增产效益,并根据耕地面积最终得到除涝效益。在其他产业不发达的农业地区,除涝间接效益常忽略不计。

## 1.3 指标计算

按照费用和效益分析结果,编制国民经济效益费用表,计算工程阶段性经济效益,并按照式(3)~(5)计算项目全期的国民经济评价指标<sup>[12]</sup>。其中,经济内部收益率 $E_I$ 是反映工程项目对国民经济贡献的相对指标,当 $E_I$ 大于或等于社会折现率时,工程项目合理可行;经济净现值 $E_N$ 是反映工程项目对国民经济所作贡献的绝对指标,当 $E_N$ 大于或等于零时,工程合理可行;经济效益费用比 $E_B$ 是反映工程单位费用为国民经济所作贡献的相对指标,当 $E_B$ 大于或等于1时,工程项目合理可行。

$$\sum_{t=1}^n (B - C)(1 + E_I)^{-t} = 0 \quad (3)$$

$$E_N = \sum_{t=1}^n (B - C)(1 + i_s)^{-t} \quad (4)$$

$$E_B = \frac{\sum_{t=1}^n B(1 + i_s)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C(1 + i_s)^{-t}} \quad (5)$$

式中: $B$ 为年效益; $C$ 为年费用; $n$ 为计算期的年数; $t$ 为计算期各年的序号,基准点的序号为0; $(B - C)_t$ 为第 $t$ 年的净效益; $i_s$ 为社会折现率,取 $i_s = 8\%$ <sup>[13]</sup>。

## 1.4 不确定性分析

为分析不确定因素对经济评价指标的影响,需进行不确定性分析,以预测工程可能承担的风险和评价指标的可靠程度。由于防洪除涝工程无财务收

入且为已建工程,因此,国民经济后评价多对各评价指标进行敏感性分析。

## 2 实例研究

### 2.1 临淮岗淹没影响处理工程概况

河南省临淮岗淹没影响处理工程位于河南省信阳市沿淮地区,是淮河干流临淮岗洪水控制工程的重要组成部分,淹没影响区总面积 306 km<sup>2</sup>,总人口 20.9 万人,工程区多以农业为主,只有小部分乡镇存在少量工业及手工业。工程主要建设内容为堤防加高加固、地基防渗处理、排涝闸与提排站等防洪除涝工程。工程于 2003 年 10 月开工建设,2006 年 12 月主体工程完工。工程的建成显著减小了临淮岗洪水控制工程拦洪运用时对上流河南省境内淹没影响区的洪水损失,有效地提高了防洪除涝标准,保障了淹没影响区人民的生命财产安全,促进了当地的经济发展和生产生活条件的改善。

### 2.2 后评价主要参数确定

根据项目运行情况,后评价计算期取 54 年,其中建设期为 4 年(2003 ~ 2006 年),运行期 50 年(2007 ~ 2056 年)。选取本工程开工建设年份 2003 年为后评价基准年,价格水平年定为 2003 年。

### 2.3 费用计算

根据上述计算方法得到固定资产影子投资为 23 509.56 万元,固定资产分年度影子投资见表 1。根据机电和金属结构影子投资,确定更新改造费用为 1 627.49 万元,考虑工程连续运行的实际,在工程运行期第 26 年一次性计入。年运行费合计为 268.86 万元,流动资金为 26.89 万元,见表 2。

表 1 固定资产分年度影子投资

年度	固定资产重估值/万元	固定资产影子价格/万元	分年度投资比例/%
2003	1 803.32	1 610.40	6.85
2004	5 088.78	4 544.40	19.33
2005	6 060.21	5 411.90	23.02
2006	12 433.69	11 103.57	47.23
2007	939.83	839.29	3.57
合计	26 325.84	23 509.56	100

### 2.4 效益分析

#### 2.4.1 防洪效益

工程从 2005 年发挥防洪作用,根据实际发生年法计算工程防洪效益,通过历次洪水洪灾面积调查和水文分析得到多年平均减灾面积为 542.90 hm<sup>2</sup>,以《临淮岗洪水控制工程淹没影响区调查报告》中 1996 年每公顷淹没土地平均综合损失为基准指标并按照河南省 1996 ~ 2003 年物价指数进行调整,得到 2003 年洪灾损失指标为 3.099 0 万元/hm<sup>2</sup>。

表 2 年运行费及流动资金计算结果

费用项目名称	计费基础	标准	年费用/万元
工程管理费	管理定员	管理人员 12 名,工资 1.2 万/人年,福利按工资的 14% 计,工程管理经费约为管理人员工资及福利费的 2 倍。	32.83
工程维护费	固定资产投资	0.7%	164.57
燃料及动力费	固定资产投资	0.2%	47.02
其他费用	前三项之和	10%	24.44
年运行费	前四项之和	100%	268.86
流动资金	年运行费	10%	26.89

参考工程区历年国民经济统计公报,确定防洪效益年增长率为 3%。为反映经济发展客观情况,采用 3% 的年增长率时间为 2003 ~ 2008 年,2008 年之后洪灾损失指标等同于 2008 年,得到各年度直接防洪效益。同时,考虑工程区多以农业为主,只有小部分乡镇存在少量工业及手工业,确定间接防洪效益与直接防洪效益的关系系数  $K$  取 15%。各年度防洪效益计算结果见表 3。

表 3 防洪效益计算结果

年份	洪灾损失指标/(万元·hm <sup>-2</sup> )	多年平均减灾面积/hm <sup>2</sup>	防洪直接效益/万元	防洪间接效益/万元	总防洪效益/万元
2005	3.288 0	542.90	1 785.06	267.76	2 052.82
2006	3.387 0	542.90	1 838.80	275.82	2 114.62
2007	3.489 0	542.90	1 894.18	284.13	2 178.31
2008	3.592 5	542.90	1 950.37	292.56	2 242.93
2009	3.592 5	542.90	1 950.37	292.56	2 242.93
2056	3.592 5	542.90	1 950.37	292.56	2 242.93

#### 2.4.2 除涝效益

工程自 2004 年发挥除涝作用,除涝效益采用稳定增长法计算,每公顷平均增产效益为农作物每公顷平均增产量与其影子价格的乘积。根据淹没影响区典型调查及分析,工程建成后可使每公顷平均增产 750 kg。考虑涝灾一般发生在秋季,以 2003 年秋季农作物种植结构和影子价格计算综合单价为 1.32 元/kg,计算可得 2003 年平均增产效益为 990 元/hm<sup>2</sup>;2004 年淹没影响区总耕地面积为 11 140 hm<sup>2</sup>,则计算可得 2004 年工程除涝效益为 1 135.95 万元。2003 ~ 2008 年除涝效益年增长率为 3%,其后年份效益等同于 2008 年,以此推算计算期内各年除涝效益。

### 2.5 指标计算及敏感性分析

按照上述费用和效益计算结果,编制国民经济效益费用表,计算工程 2004 ~ 2008 年阶段性效益为 11 360.33 万元,占工程影子投资的 48.3%,该工程国民经济评价指标为经济内部收益率  $E_1 = 17.44% > 8%$ ,经济净现值  $E_N = 16 333.60$  万元  $> 0$ ,效益费用

比  $E_B = 1.769 > 1$ 。

评价指标结果表明,工程的建成发挥了巨大的防洪除涝作用,产生了良好的社会经济效益。同时,由于工程投资费用影响因素较多,难以对其进行敏感性分析,本文仅分析效益变化对主要经济评价指标的影响,分析结果见表4。

表4 敏感性分析结果

效益调整方案	经济净现值/万元	经济内部收益率/%	效益费用比
基本方案	16333.60	17.44	1.769
效益增加10%	20090.84	19.87	1.946
效益减少10%	12576.36	15.13	1.592
效益增加20%	23848.08	21.17	2.122
效益减少20%	8819.12	12.91	1.415

由表4可知,效益减少时,经济净现值及内部收益率变化较大,说明降低工程标准会使得工程效益减少程度较大,不宜减少现有工程规模;效益增加时,虽然经济净现值变化也较大,但是现有工程规模已基本满足防洪和除涝要求,若过大提高工程标准来提高工程经济效益,必将会引起工程投资的大幅提高。可见现有工程规模和标准较为合理,且效益变化时各项指标依然能够满足要求,工程具有一定抗风险能力。

### 3 结语

根据防洪除涝工程特点对国民经济后评价方法进行分析,并结合实际工程进行计算,结果表明,工程经济效益显著、工程规模合理、抗风险能力强。但从阶段性效益看,工程效益远小于投资,其原因是防洪除涝工程为公益性工程,一次性投资大,运行期长,工程价值尚未充分体现。只有提高工程的科学管理、加强工程日常维护、落实相应的运行及设备更

新经费,才能保证工程发挥长期效益<sup>[14]</sup>。同时,由于国民经济后评价对工程投资决策有着重要影响,因此,应当加强反映工程建设及运行情况的基础数据收集与整理,并依据工程实际采用合理的分析方法开展评价,从而得到科学的后评价结论。

### 参考文献:

[1] 中国水利经济研究会. 水利建设项目后评价理论与方法[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2004.

[2] 刘红, 吴婷婷, 方国华. 多层次灰色评价法在城市防洪工程后评价中的应用[J]. 水利经济, 2010, 28(3): 5-8.

[3] PETER D. Marketing management and strategy[M]. New Jersey: Prentice Hall Inc, 1994.

[4] 季云. 水利建设项目后评价研究进展[J]. 水利水电科技进展, 2003, 23(3): 57-59.

[5] 涂开登. 浅析如何做好水利建设项目后评价[J]. 广东水利水电, 2004(4): 88-89.

[6] SL72—94 水利建设项目经济评价规范[S].

[7] 何建新. 安徽省怀洪新河工程项目后评价[D]. 南京: 河海大学, 2007.

[8] 河南省老科技工作者协会. 河南省淮干流陈族湾大港口圩区治理工程后评价报告[R]. 郑州: 河南省水利厅, 2005.

[9] SL206—98 已成防洪工程经济效益分析计算及评价规范[S].

[10] 冯民权, 周孝德, 张根广. 洪灾损失评估的研究进展[J]. 西北水资源与水工程, 2002, 13(1): 32-36.

[11] 雷杨, 梁忠民. 防洪工程经济效益计算方法研究进展[J]. 水利经济, 2008, 26(3): 6-20.

[12] 吴泽宁, 张超, 赵仁荣, 等. 工程项目系统评价[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 2002.

[13] 国家发展和改革委员会, 建设部. 建设项目经济评价方法与参数[M]. 3版. 北京: 中国计划出版社, 2006.

[14] 覃琼霞, 黄笛. 防洪减灾治理中的非工程措施: 以瓯江流域为例[J]. 水利经济, 2010, 28(1): 8-10.

(收稿日期 2010-09-01 编辑 张志琴)

(上接第14页)

PICCS 序参量协调度与 PICCS 的关系, 估算出 PICCS 的协调度。以连云港市为例, 验证本文构建的 PICCS 协调度评价模型, 结果表明, 该模型能够量化表示 PICCS 的协调发展状况, 并能找出 PICCS 发展过程中存在的主要问题, 从而为港口地区港口、产业、城市协调发展机制的建设以及社会经济宏观发展目标的制定提供数据支持与决策依据。通过对这一问题的研究, 可为 PICCS 的演化机理和相互作用情况等的进一步研究打下理论基础。

### 参考文献:

[1] HAYUTH Y. Rationalization and deconcentration of the U.S. container port system[J]. Professional Geographer, 1988, 40

(3): 279-288

[2] MALCHOW B M. An analysis of port selector[D]. Berkeley: University of California, 2001.

[3] SAMUEL B. Adaptive synchronization between two different chaotic dynamical systems[J]. Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, 2007, 12(6): 976-985.

[4] 封学军, 王伟, 蒋柳鹏. 港口群系统优化模型及其算法[J]. 交通运输工程学报, 2008, 8(3): 122-126.

[5] 陈洪全. 基于港口、产业、城镇三位一体的空间结构模式构建[J]. 盐城师范学院学报: 人文社会科学版, 2009, 29(3): 28-33.

[6] 陈再齐, 曹小曙, 阎小培. 广州港经济发展及其与城市经济的互动关系研究[J]. 经济地理, 2005, 25(3): 373-378.

[7] 匡海波. 基于关联度模型的港口经济与城市经济关系研究[J]. 中国软科学, 2007(8): 100-107.

[8] 郑辉. 我国港口竞争力及其演化的理论与方法研究[D]. 天津: 天津大学, 2007.

(收稿日期 2010-06-10 编辑 彭桃英)