

城市防洪工程对土地增值效益的量化研究

潘迎春

(浙江水利水电专科学校水利工程系, 浙江 杭州 310018)

摘要 为使水利防洪工程项目的经济评价更趋客观合理, 需要对城市防洪工程所带来的土地增值效益进行量化研究。分析在有、无防洪工程情况下土地价值的差异, 建立了防洪工程对土地价值的增值效益模型。以钱塘江标准海塘杭州经济技术开发区水利工程为例, 应用该模型分析防洪工程对该区域土地增值效益的作用, 结果表明, 钱塘江标准堤塘工程的建设对杭州经济技术开发区土地具有增值作用, 开发区土地增值总效益达 23.11 亿元。

关键词 城市防洪工程 防洪效益 土地增值效益 钱塘江标准海塘工程

中图分类号 F407.9

文献标识码 A

文章编号 1003-9511(2012) 04-0016-03

1 问题的提出

随着城市防洪工程的建成或防洪保护区防洪标准的提高, 有些原来被洪水淹没的土地可以得到开发利用, 一些无法利用以及没有利用价值或利用价值较低的荒地、沼泽地可以开发为农田、工业用地、居住区用地等^[1], 同时目前城市防洪工程的建设大多与城市景观设计结合在一起, 其优良的自然环境大大提高了这部分土地的利用价值, 沿江地段成为商业、住宅等开发投资的热点, 因此, 由防洪工程建设带来的土地增值效益不容忽视。

防洪工程的经济效益包括可减免的洪灾损失和可增加的土地开发利用价值两部分。美国在 1972 年的国家水资源会议上通过了以土地受益人的“自愿支付”作为防洪效益计算方法的议案, 其防洪效益计算除减免洪灾损失的效益外, 还包括了从提高土地使用价值而得到的收益。但是在我国目前防洪工程的经济效益计算中, 只计算可减免的洪灾损失, 土地开发利用价值仅仅停留在定性的分析上。基于此, 本文根据城市防洪工程对周边土地价值的影响, 并借助区间直觉模糊信息集成原理, 尝试量化防洪工程产生的土地增值效益。

2 模型构建

2.1 基于 IIFWA 算子的区间直觉模糊信息集成原理

所谓区间直觉模糊集, 是指用区间数的形式来表达直觉模糊集中的隶属度和非隶属度。Atannassov 和 Gargov 提出了区间直觉模糊集的概念, 并且定义了区间直觉模糊数的一些基本运算法则, 进一步给出了区间直觉模糊信息的一系列集成算子, 并基于得分函数和精确函数, 提出了区间直觉模糊数的一种简单的排序方法, 从而可以更加深入地刻画客观事物的模糊性本质^[2]。

2.2 防洪工程对城镇房地产增值效益的量化模型构建

土地价值增长的影响因素很多, 包括经济因素、土地资源可利用的自然总量、政策因素、区域基础设施和公共服务设施的配套程度等, 其中标准海塘工程的建设、防洪能力的提高是不可忽视的重要因素。城市防洪工程建设和修复对土地价值的影响, 可以通过比较在有、无防洪工程情况下区域土地基价, 并扣除其他影响因素带来的效益, 来确定防洪工程对土地价值的影响^[3]。

假定在有防洪工程时土地价值用 P_i 来表达, α_i 表示土地价值变动的环比指数; 无防洪工程时土地

作者简介 潘迎春(1972—), 女, 山东阳谷人, 讲师, 主要从事水利工程管理研究。

价值用 Q_i 来表达,相应的土地价值变动的环比指数用 α_{0i} 表示 则由防洪工程带来的土地多年平均价值增值可表示为

$$\begin{aligned} V &= \sum_1^n (P_i - Q_i) \omega / n \qquad (1) \\ P_i &= \alpha_i P_{i-1} \\ Q_i &= \alpha_{0i} Q_{i-1} \end{aligned}$$

式中 : V 为由防洪工程带来的土地多年平均价值增值 ; P_i 为有防洪工程时第 i 年该区域内土地基准地价 ; Q_i 为无防洪工程时第 i 年该区域内土地基准地价 ; ω 为防洪工程对周边土地价值影响权重。

上述模型的难点在于防洪工程对区域内土地价值影响权重的确定。人们可以很容易判断几个因素中哪个重要,哪个不重要,重要程度大约是多少,但是不能用数据明确表达,因此可以借助区间直觉模糊信息集成原理,假定区间直觉模糊数为

$$\tilde{q}_{ij} = (\tilde{\mu}_{ij}, \tilde{\nu}_{ij}) \quad (i, j = 1, 2, \cdots, n) \quad (2)$$

式中 : $\tilde{\mu}_{ij}$ 为决策者对方案 Y_i 和方案 Y_j 进行比较时偏爱方案 Y_i 的程度范围 ; $\tilde{\nu}_{ij}$ 为决策者偏爱方案 Y_j 的程度范围。满足以下条件^[3] :

$$\begin{aligned} \tilde{\mu}_{ij} &= [\tilde{\mu}_{ij}^L, \tilde{\mu}_{ij}^U] \subset [0, 1] \\ \tilde{\nu}_{ij} &= [\tilde{\nu}_{ij}^L, \tilde{\nu}_{ij}^U] \subset [0, 1] \\ \tilde{\mu}_{ij} &= \tilde{\nu}_{ji} \\ \tilde{\nu}_{ij} &= \tilde{\mu}_{ji} \\ \tilde{\mu}_{ii} &= \tilde{\nu}_{ii} = [0.5, 0.5] \\ \tilde{\mu}_{ij}^u + \tilde{\nu}_{ij}^u &\leq 1 \\ (i &= 1, 2, \cdots, n \quad j = 1, 2, \cdots, n) \end{aligned}$$

式中 : $\tilde{\mu}_{ij}^L$ 和 $\tilde{\mu}_{ij}^U$ 分别表示 $\tilde{\mu}_{ij}$ 的上限和下限 ; $\tilde{\nu}_{ij}^L$ 和 $\tilde{\nu}_{ij}^U$ 分别表示 $\tilde{\nu}_{ij}$ 的上限和下限。具体步骤如下 :

- a. 选择既有实践经验又有理论修养的专家 k 位。
- b. 将本项目的任务待定权数的 n 个指标和定权规则及有关资料发给选定的专家,首先由专家对影响防洪工程周边房地产价值的因素进行两两比较,说明两因素相比重要程度,构造区间直觉模糊数 $\tilde{q}_{ij} = (\tilde{\mu}_{ij}, \tilde{\nu}_{ij})$,假设有 k 个专家参与决策,则构造区间直觉判断矩阵, $\tilde{Q}_k = (\tilde{q}_i^{(k)})_{n \times n}$ 。
- c. 利用区间直觉模糊平均算子 $\tilde{q}_i^{(k)} = HFA(\tilde{q}_1, \tilde{q}_2, \cdots, \tilde{q}_n) (i = 1, 2, \cdots, n ; k = 1, 2, \cdots, l)$ 对区间直觉判断矩阵 $\tilde{Q}_k$ 中的行进行集成,得到相应于专家 k 给出的每个方案的综合区间直觉模糊信息。
- d. 利用区间直觉模糊加权平均算子 $\tilde{q}_i = HFA(\tilde{q}_i^{(1)}, \tilde{q}_i^{(2)}, \cdots, \tilde{q}_i^{(k)}) (i = 1, 2, \cdots, n)$, 对 $\tilde{q}_i^{(k)}$

($k = 1, 2, \cdots, l$) 进行集成,得到所有专家给出的关于每个指标的综合区间直觉模糊信息 $\tilde{q}_i (i = 1, 2, \cdots, n)$,其中 $\xi = (\xi_1, \xi_2, \cdots, \xi_n)^T$ 为 $\tilde{q}_j (j = 1, 2, \cdots, n)$ 的权重向量,且 $\xi_j \in [0, 1] (j = 1, 2, \cdots, n)$, $\sum_{j=1}^n \xi_j = 1$ 。

e. 分别计算 $\tilde{q}_i (i = 1, 2, \cdots, n)$ 的得分函数值 $s(\tilde{q})_i (i = 1, 2, \cdots, n)$,归一化处理后即为该因素的影响权重^[4]。

3 实例分析

以钱塘江标准海塘工程为例,分析城市防洪工程对土地的增值效益。

3.1 防洪工程区域土地增值分析

钱塘江标准海塘工程杭州经济技术开发区区域水利工程主要由钱塘江开发区段标准海塘工程和区域内一些闸站等附属工程组成,工程总投资 2.83 亿元,于 1996 年 12 月开工建设,标准塘 2000 年完成,两闸也分别于 2003 年和 2008 年完成建设。随着区域环境的改善,该区域的土地增值明显。根据杭政发[2000]12 号文件规定,杭州经济技术开发区范围内土地隶属土地级别中的七级、八级地段 ;2004 年,杭州经济技术开发区范围内有部分土地被调整至六级地段,开发区内土地级别横跨六、七、八级 ;2006 年,开发区土地被列为四级。假定把同级别土地基价的提高认为是未建工程时土地随着经济发展的正常增值,把开发区土地级别的提高认为是工程建成后区域环境改善及政策引导等的结果,则可得到该区域土地基准价变化对比结果^[4],见表 1。

表 1 杭州经济技术开发区土地基准价变化对比

年份	土地基价 元/m ²	
	无防洪工程	有防洪工程
2000	435	435
2004	735	977
2006	950	2 500

依据表 1,计算无防洪工程时 2000—2004 年土地平均地价变动的环比指数为 1.140,2004—2006 年土地平均地价变动的环比指数为 1.137 ;有防洪工程时,2000—2004 年土地平均地价变动的环比指数为 1.224,2004—2006 年土地平均地价变动的环比指数为 1.600。计算可得出该区域无防洪工程时土地多年平均价值增值为 665.8 元/m²,有防洪工程时土地多年平均价值增值为 1 065.0 元/m²,由于防洪工程的建设及政策引导等因素引起的土地异常增值为 465.7 元/m²。

表 2 各专家关于每个指标的综合区间直觉模糊信息

影响因素 指标	Z1				Z2				Z3						
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d			
Y1	0.615	0.741	0.208	0.331	0.574	0.706	0.178	0.285	0.579	0.722	0.178	0.278			
Y2	0.494	0.613	0.266	0.421	0.514	0.626	0.259	0.366	0.468	0.619	0.272	0.421			
Y3	0.256	0.360	0.559	0.632	0.234	0.314	0.566	0.672	0.246	0.360	0.528	0.632			
Y4	0.318	0.408	0.425	0.579	0.333	0.431	0.405	0.551	0.318	0.388	0.416	0.579			
Z4				Z5											
a		b		c		d		a		b		c		d	
0.606		0.733		0.230		0.306		0.597		0.715		0.218		0.306	
0.507		0.605		0.303		0.394		0.468		0.622		0.294		0.430	
0.279		0.335		0.575		0.647		0.279		0.370		0.554		0.632	
0.353		0.425		0.460		0.568		0.342		0.400		0.449		0.579	

3.2 防洪工程对土地增值效益的影响权重

为了简化计算,笔者将影响防洪工程周边土地价值的因素分为 4 类指标,即基础和公共服务设施(Y1)、区域政策因素(Y2)、环境(Y3,本文特指防洪工程对土地的影响)、地理位置(Y4)^[4]。对这 4 类指标假定由 5 位专家(Z1、Z2、Z3、Z4、Z5)进行评估(专家权重向量为 $\xi = (0.25, 0.25, 0.20, 0.20, 0.10)^T$),专家们对这些因素进行两两对比,构造区间直觉判断矩阵,利用区间直觉模糊平均算子 $\tilde{q}_i^{(k)} = HFA(\tilde{q}_1, \tilde{q}_2, \dots, \tilde{q}_n)$,其中 $i = 1, 2, \dots, n$; $k = 1, 2, \dots, l$ 。对区间直觉判断矩阵 $\tilde{Q}_k$ 中的行进行集成,得到相应于专家 k 给出的每个指标的综合区间直觉模糊信息。

再利用区间直觉模糊加权平均算子 $\tilde{q}_i = HFA(\tilde{q}_i^{(1)}, \tilde{q}_i^{(2)}, \dots, \tilde{q}_i^{(3)})$, ($i = 1, 2, \dots, n$),对 $\tilde{q}_i^{(k)}$ ($k = 1, 2, \dots, l$)进行集成,得到所有专家给出的关于每个指标的综合区间直觉模糊信息 $\tilde{q}_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$),其中 $\xi = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)^T$ 为 $\tilde{q}_j$ ($j = 1, 2, \dots, n$)的权重向量,且 $\xi_j \in [0, 1]$ ($j = 1, 2, \dots, n$), $\sum_{j=1}^n \xi_j = 1$ 。各专家关于每个指标的综合区间直觉模糊信息,如表 2 所示。

分别计算 $\tilde{q}_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$)的得分函数值 $s(\tilde{q})_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$),归一化处理后即可计算各指标最终得分,见表 3。由表 3 可知钱塘江标准堤塘

表 3 各指标最终得分

影响因素 指标	a	b	c	d	$s(q)$	各指标 权重
Y1	0.594	0.725	0.349	0.469	0.251	0.347
Y2	0.494	0.617	0.431	0.560	0.060	0.294
Y3	0.255	0.345	0.698	0.765	-0.432	0.158
Y4	0.331	0.413	0.581	0.703	-0.270	0.202

工程对该开发区土地影响的权重为 0.158。

3.3 防洪工程对土地增值效益

依据式(1)并考虑由于防洪工程的建设及政策引导等因素引起的土地异常增值,即可计算防洪工程对土地增值效益为 73.58 元/m²,已知该开发区标准堤塘工程直接保护面积为 104.7 km²,其中商业、住宅、工业用地占总建设面积约 30%,可见钱塘江标准堤塘工程的建设对开发区土地价值有增值作用,增加的总效益为 23.11 亿元。

4 结 语

城市防洪工程的建成以及防洪标准提高后,城市有关区域内的安全性及环境有了极大的改善,从而带动了土地价值的提升,产生了极大的经济效益。通过对钱塘江标准海塘杭州经济技术开发区区域水利工程的实证分析,进一步验证了该研究方法的可行性,为防洪工程对城市土地增值效益的量化做了探索性工作。

参考文献:

[1] SL206—98,已成防洪工程经济效益分析计算及评价规范[S].
[2] 徐泽水.直觉模糊信息集成理论及应用[M].北京:科学出版社,2008:45-64.
[3] 方国华.防洪效益计算方法评述[J].水利水电科技进展,1995,15(2):33-36.
[4] 徐泽水,陈剑.一种基于区间直觉判断矩阵的群决策方法[J].系统工程理论与实践,2007,27(4):126-133.
(收稿日期:2012-03-20 编辑:张志琴)