

肖湘君. 洪涝灾害对城市旅游地区环境承载力经济损失模型研究[J]. 灾害学, 2020, 35(4): 17-19, 28. [XIAO Xiangjun. Research on Economic Loss Model of Environmental Carrying Capacity Caused by Flood and Waterlogging in Urban Tourism Areas[J]. Journal of Catastrophology, 2020, 35(4): 17-19, 28. doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2020.04.004.]

洪涝灾害对城市旅游地区环境承载力经济损失模型研究^{*}

肖湘君^{1,2}

(1. 邵阳学院, 湖南 邵阳 422000; 2. 亚当森大学, 菲律宾 马尼拉 0900)

摘 要: 针对洪涝灾害对城市旅游地区环境承载力经济损失模型计算误差较大的问题, 设计一种洪涝灾害对城市旅游地区环境承载力经济损失模型。首先计算城市旅游地区资源的极限日容量、处理旅游污染物的能力和城市旅游经济容量得到城市旅游地区环境承载力, 然后估算地表净流量与淹没深度, 确定洪涝灾害损失率, 最后得到洪涝灾害对城市旅游地区环境承载力经济损失评估结果。

关键词: 洪涝灾害; 城市旅游; 承载力; 经济损失; 损失率

中图分类号: TP79; X43; X915.5; P467 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2020)04-0017-04

doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2020.04.004

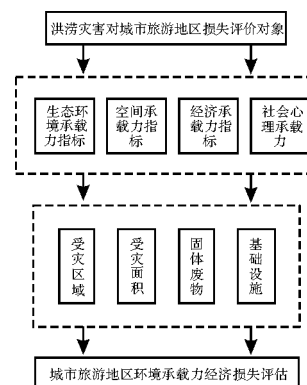
近年来, 我国旅游业发展迅速, 同时也带来一定的环境问题, 旅游环境管理多为粗放型和短期化倾向, 导致城市旅游地区环境问题日益突出。同时, 我国自然灾害种类较多, 发生频率较高, 尤其是洪涝灾害, 对人们的生命财产安全和社会经济都带来巨大的影响。旅游环境承载力既是旅游规划、开发与管理的工具, 又是衡量旅游业是否可持续发展的关键指标, 因此研究城市旅游地区环境承载力现状是必然的趋势。而对于洪涝灾害, 如何进行快速、有效的收集、损失评估等是目前旅游行业亟需解决的问题。因为对城市旅游地区环境承载力经济损失评估能够有针对性的采取防范措施, 最大限度减少洪涝灾害带来的经济损失。

在洪涝灾害对旅游业承载力经济损失研究中, 已有一些国内外学者进行了多年的研究, 并取得了一定的成果。目前最常应用的模型, 主要是根据当地城市旅游业的历史资料, 以水生要素为主, 淹没时间等对城市旅游地区环境承载力经济损失计算。但是, 该模型虽然能够提供一定的帮助, 但是还存在不足之处, 该模型预测的经济损失与实际损失相差较大。针对这一现状, 设计一种洪涝灾害对城市旅游地区环境承载力经济损失模型, 为城市旅游地区环境承载力经济损失评估提供重要的决策支持。

1 城市旅游地区环境承载力经济损失模型框架

旅游地区环境承载力经济损失模型科学决定

了评估结果是否具备实用性价值, 因此考虑到我国城市旅游业的具体情况, 采用洪灾损失率与灾前价值结合的方法计算城市环境承载力^[1] 经济损失, 模型框架如图1所示, 城市旅游地区环境承载力经济损失模型共分为四个部分, 第一层为目标层, 目标层为城市旅游地区环境承载力经济损失的最终评价对象; 第二层为领域层, 该层内每个目标中包括不同的领域, 各个领域指标由下级指标支持, 由于洪涝灾害的影响, 因此经济损失模型包括生态环境承载力指标、空间承载力指标^[2]、经济承载力指标和社会心理承载力四个指标; 第三层为要素层, 该层为第二层的各个指标的下一级指标, 构成各个领域指标的全部要素; 第四层为指标层, 为该模型的最基本层次, 满足和体现要素层的要求并判断是否达到评估目的。



^{*} 收稿日期: 2020-03-06

修回日期: 2020-05-28

基金项目: 湖南省教育厅批准项目(16c1449); 湖南省社科评审委员会项目(XSP19YBC037);

作者简介: 肖湘君(1974-), 女, 湖南隆回人, 在读博士, 讲师, 主要从事旅游可持续发展研究。E-mail: dsfsdgs486@163.com

2 城市旅游地区环境承载力计算

计算洪涝灾害发生前城市旅游地区的环境承载力,为洪涝灾害造成的损失评估提供理论支持。从旅游资源融合^[3]、生态容量和旅游经济容量三个方面对洪涝灾害发生前的城市旅游地区环境承载力评估。

洪涝灾害发生前的城市旅游地区资源的极限日容量^[4]计算公式为:

$$T_i = \frac{a}{t_0} \times k_0 \quad (1)$$

式中: T_i 代表当地城市资源的极限承载力, $\frac{a}{t_0}$ 代表该旅游区每天的开放时间, k 代表每位游客的最低空间标准。

通过城市旅游生态环境净化和吸收能力^[5]计算该旅游地处理旅游污染物的能力,计算公式为:

$$T_j = \sum_{i=1} s + A_0 \quad (2)$$

式中: T_j 代表每位游客产生的日污染量, $\sum_{i=1} s$ 为城市旅游资源的面积, A_0 为单位面积空间内的合理容量。

旅游设施、食宿、娱乐设施等在受到洪涝灾害^[6]时,都会受到外部性的影响。

计算城市旅游经济容量,计算过程如下所示:

$$T_e = \sum_m D/E_u \quad (3)$$

式中: T_e 代表旅游地的住宿设施种类, $\sum_m D$ 代表设施最大承载力^[7], E_u 代表正常基础设施承载量。

结合上述计算,完成城市不受到洪涝灾害时的旅游地区环境承载力的计算。

3 洪涝灾害对城市旅游地区环境承载力经济损失预测

3.1 地表净流量与淹没深度估算

考虑整个洪涝灾害过程对城市旅游地区造成淹水的具体情况,旅游地区地表上的水文单元的径流产生由降雨、植被截留、填洼和下渗等几个过程共同控制,因此在受到洪涝灾害时城市旅游地区的地表径流量^[8]为:

$$h(k) = \frac{n}{a} f \quad (4)$$

式中: $h(k)$ 代表时刻的地面径流量, $\frac{n}{a}$ 为城市旅游地区的被截留比率, f 代表下渗比率。

城市旅游地区受到洪涝灾害后,会产生汇流现象,不考虑汇流的具体过程,结合地面径流由高向低的重力特性^[9]和地形起伏情况,模拟旅游地区的淹没深度,具体计算公式如下:

$$W = F(s) / \int s \quad (5)$$

式中: W 代表旅游地区地表径流量, $F(s)$ 为洪涝灾害发生后的淹没区域, $\int s$ 代表该地区地表实际高度。

3.2 洪涝灾害损失率确定

在上述城市旅游地区环境承载力计算、地表净流量与淹没深度估算的基础上,确定洪涝灾害的损失率^[10]。计算城市旅游地区的地基力,进一步反映洪涝灾害发生后的地区地基稳定程度。考虑到城市旅游区域范围较大,采用地质分布图结合遥感影像方法处理,首先确定旅游地区沉积物种类,然后结合地质图^[11]判读,最后评估出城市旅游地区的地基承载力,具体流程如图2所示。

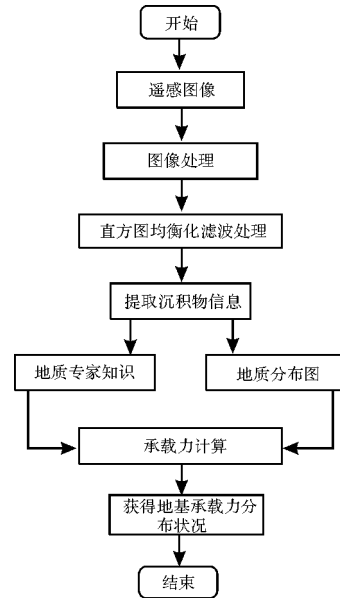


图2 城市旅游地区地基承载力计算流程

采用BP神经网络计算洪涝灾害损失率,结合影响洪涝灾害损失率的特征因素为自变量,每个承载体的损失率为因变量,计算过程为:

$$p = \frac{a}{f} \times n'' \quad (6)$$

式中: p 代表洪涝灾害的致灾损失, $\frac{a}{f}$ 代表洪涝灾害承灾体因子, n'' 代表洪涝灾害的孕灾环境因子^[14]。

具体实现上,根据BP神经网络调出数据库中的相应数据,过程如图3所示。

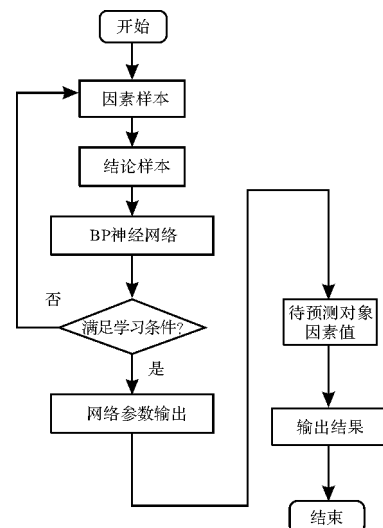


图3 BP神经网络预测过程

在此基础上,完成了城市旅游地区环境承载力经济损失的评估,并按过程叠加的方法得到了洪灾损失率。

4 实验论证

为保证此次设计的洪涝灾害对城市旅游地区环境承载力经济损失模型具备实际应用意义,进行实验论证。并将该模型与对照模型对比,以保证实验的严谨性,对比两种模型的评估误差。

4.1 实验内容

此次实验以某城市旅游地区为实验对象,考虑到2017年的相关信息,从该市环境质量公报、旅游局公布的相关信息汇总,得到该市2017年1-10月的损失成本。旅游经济指标如表1所示。表1为该市2017年受到洪涝灾害的环境情况,每个月都造成不同的损失情况,以该实验数据为基础,对比两种模型的评估误差。

表1 实验数据

环境指标	标准	2017年
绿化/%	40	21
基础设施/%	50	36
水质达标率/%	100	80
垃圾处理率/%	90	88
空气污染/%	80	72
污水集中处理率/%	90	41
旅游业收入/亿美元	10	5.96

4.2 实验平台

由于实验过程中涉及的数据较多,简单的人为计算容易产生误差,因此建立实验平台,计算实验结果,实验平台如图4所示。

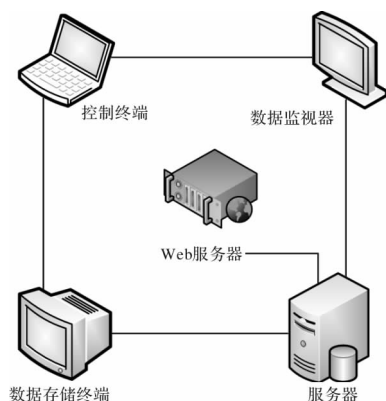


图4 实验平台

该市2017年的1-10月的总损失成本为已知,首先将该数据输入到实验数据库中,然后分别使用两种模型对该市旅游地区的损失成本评估,最后为使实验结果更加直观,将实际损失成本与此次设计模型与对照模型的评估结果对比。

4.3 实验结果分析

两种模型的评估结果如表2所示。经过统计计算,得出对照模型的损失预测结果与实际的成本损失最大相差24500元,最小相差3500元。此次

设计的模型评估结果与实际损失成本最大相差2500元,最小相差200元。对比这两种评估模型的最大相差与最小相差成本可知,此次设计模型的最大误差比对照模型的最大误差少22000元,证明此次设计的洪涝灾害对城市旅游地区环境承载力经济损失模型比对照模型评估的误差小。这是因为此次设计的模型能够有效计算洪涝灾害发生前的城市旅游地区的承载力,并计算在洪涝发生后对城市旅游地区的整体损失,因此模型计算误差较小。

表2 实验对比结果

月份	实际损失成本/元	对照模型评估结果/元	此次设计模型评估结果/元
1	34500	10000	32000
2	24000	35000	23500
3	15000	25000	14000
4	20000	16500	18900
5	53222	45000	52000
6	59000	49000	57500
7	70000	62000	67800
8	82000	68000	80000
9	40000	35000	39000
10	37000	25000	36800

因此,通过上述实验能够证明此次设计的洪涝灾害对城市旅游地区环境承载力经济损失模型的有效性,能够为城市地区环境承载力经济损失计算上提供一定的帮助,从而为防范洪涝灾害带来的损失提供基础。

5 结束语

旅游业快速发展的过程中面临着种种威胁,尤其是洪涝灾害,综合考虑了旅游环境承载力评估的方法,在对照模型的基础上,优化设计了洪涝灾害对城市旅游地区环境承载力经济损失模型。经实验证明,此次设计的模型计算误差小,因为此次设计方法减少了数据收集误差,所涉及的计算指标比较清晰,解决了对照模型计算上存在的问题,因此该方法具有一定的适用性。

由于洪涝灾害对城市旅游地区环境承载力经济损失模型还属于较为崭新的研究领域,各个地区发生洪涝灾害后带来的经济损失有所不同。如水文、植被、生物多样性等方面都与城市旅游地区的承载能力直接相关,因此在下一步的研究中,需要结合多种研究方法,对其进行全面分析,构建完善的城市旅游地区环境承载力经济损失模型。

参考文献:

- [1] 刘金花,李向,郑新奇.多尺度视角下资源环境承载力评价及其空间特征分析——以济南市为例[J].地域研究与开发,2019,38(4):115-121.

(下转第28页)

prime superposition to realize the classification of evaluation probability. The results show that: this method can accurately and effectively evaluate the probability of debris flow interruption of five roads in Wenchuan County, of which the probability of road a is high, the probability of road e is low, and the probability of the other three roads is medium; moreover, this method has the advantages of short data collection time and high efficiency; it can provide an effective basis for timely control of debris flow disaster and avoid the risk of road interruption.

Key words: wireless sensing; the internet of things; debris flow; road interruption; probability; evaluation system

(上接第 19 页)

- [2] 王建英, 赵宏杰, 邹利林, 等. 基于空间感知的旅游城市居民游憩忠诚度前因关系研究[J]. 旅游学刊, 2019, 34(8): 108-117.
- [3] 关伟, 郝金连. 东北地区旅游经济影响因素时空特征研究[J]. 地理科学, 2018, 38(6): 935-943.
- [4] 曹阳春, 宁凌. 基于熵权 TOPSIS 模型的海洋资源环境承载力评价研究——以湛江市为例[J]. 海洋通报, 2019, 38(3): 266-272.
- [5] 荀露峰, 汪艳涛, 金炜博. 基于熵权 TOPSIS 模型的青岛市海洋资源环境承载力评价研究[J]. 海洋环境科学, 2018, 37(4): 586-594.
- [6] 谢双玉, 张琪, 龚箭, 等. 城市旅游景点可达性综合评价模型构建及应用——以武汉市主城区为例[J]. 经济地理, 2019, 39(3): 232-239.
- [7] 段佩利, 刘曙光, 尹鹏, 等. 中国沿海城市开发强度与资源环境承载力时空耦合协调关系[J]. 经济地理, 2018, 38(5): 60-67.
- [8] 彭建, 魏海, 武文欢, 等. 基于土地利用变化情景的城市暴雨洪涝灾害风险评估——以深圳市茅洲河流域为例[J]. 生态学报, 2018, 38(11): 3741-3755.
- [9] 朱玉林, 李明杰, 顾荣华. 基于压力-状态-响应模型的长株潭城市群生态承载力安全预警研究[J]. 长江流域资源与环境, 2017, 26(12): 2057-2064.
- [10] 李超超, 程晓陶, 申若竹, 等. 城市化背景下洪涝灾害新特点及其形成机理[J]. 灾害学, 2019, 34(2): 57-62.
- [11] 杨秀平, 张大成. 旅游经济与新型城镇化耦合协调关系研究——以兰州市为例[J]. 生态经济, 2018, 34(8): 112-117.
- [12] 张朝枝, 张鑫. 流动性的旅游体验模型建构——基于骑行入藏者的研究[J]. 地理研究, 2017, 36(12): 2332-2342.
- [13] 荣慧芳, 陶卓民, 刘琪, 等. 皖南地区旅游产业-城镇化-生态环境耦合协调的时空演变[J]. 水土保持研究, 2019, 26(4): 280-285.
- [14] 李广丽, 朱涛, 袁天, 等. 混合分层抽样与协同过滤的旅游景点推荐模型研究[J]. 数据采集与处理, 2019, 34(3): 566-576.
- [15] 牛方曲, 封志明, 刘慧. 资源环境承载力综合评价方法在西藏产业结构调整中的应用[J]. 地理学报, 2019, 74(8): 1563-1575.

Research On Economic Loss Model of Environmental Carrying Capacity Caused by Flood and Waterlogging in Urban Tourism Areas

XIAO Xiangjun^{1,2}

(1. Shaoyang University, Shaoyang 422000, China; 2. Adamson University, 0900, Philippines Manila)

Abstract: In view of the large calculation error of the economic loss model of the environmental carrying capacity of the urban tourism area caused by the flood disaster, a economic loss model of the environmental carrying capacity of the urban tourism area caused by the flood disaster is designed. First, calculate the ultimate daily capacity of resources, the capacity to deal with tourism pollutants and the economic capacity of urban tourism to obtain the environmental carrying capacity of urban tourism area, then estimate the surface net flow and the depth of inundation, determine the loss rate of flood disaster, and finally get the economic loss assessment results of the environmental carrying capacity of urban tourism area caused by flood disaster. The experimental results show that the maximum error of the design model is less than that of the control model by 22000 yuan, and the calculation error of the economic loss model of environmental carrying capacity of urban tourism area is smaller than that of the control model, which has certain applicability.

Key words: flood disaster; urban tourism; carrying capacity; economic loss; loss rate