

doi:10.3969/j.issn.1674-117X.2021.02.007

基于 PSR-DEMATEL 的世界自然遗产旅游景观 健康影响因素研究

陈建设, 张萌萌

(湖南工业大学 商学院, 湖南 株洲 412007)

摘要: 基于 PSR 模型, 从压力、状态、响应 3 个维度构建世界自然遗产旅游景观健康影响因素体系; 然后运用 DEMATEL 方法对这些因素进行识别, 分析各影响因素之间的综合影响程度及其原因度和中心度。结果表明: 从原因度来看, 世界自然遗产旅游景观健康影响原因因素有人口密度、旅游人次、景观特色等 8 个因素, 结果因素有游客容量、经济发展水平、环境执法等 8 个因素; 从中心度来看, 游客容量、经济发展水平、环境执法、旅游收入等 8 个因素的中心度值均超过 2.5, 是影响世界自然遗产旅游景观健康的主要因素。结合四象限法, 按原因度值、中心度值的大小, 将世界自然遗产旅游景观健康影响因素分为高原因-高中心度、低原因-高中心度、高原因-低中心度、低原因-低中心度 4 种类型, 高原因-高中心度因素包括旅游人次、人口密度、景观知名度 3 个因素, 对世界自然遗产旅游景观健康起关键性作用。根据不同的类型, 提出相应的管理策略。

关键词: 世界自然遗产; 旅游景观; 健康影响因素; PSR 模型; DEMATEL 方法

中图分类号: F590.31

文献标志码: A

文章编号: 1674-117X(2021)02-0054-08

引用格式: 陈建设, 张萌萌. 基于 PSR-DEMATEL 的世界自然遗产旅游景观健康影响因素研究 [J]. 湖南工业大学学报(社会科学版), 2021, 26(2): 54-61.

On Factors Influencing the Health of World Natural Heritage Tourism Landscape Based on PSR-DEMATEL Method

CHEN Jianshe, ZHANG Mengmeng

(College of Business, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

Abstract: Based on the PSR model, a system of factors influencing the health of world natural heritage tourism landscape is constructed from three dimensions: pressure, state and response. DEMATEL method is used to identify these factors and analyze the comprehensive influence degree, cause degree and centrality of each influencing factor. The results show that: from the perspective of cause degree, there are eight causing factors influencing the health of the world natural heritage tourism landscape, such as population density, tourist number, landscape characteristics, etc. and eight resulting factors such as tourist capacity, economic development level,

收稿日期: 2021-03-10

基金项目: 湖南省教育厅基金资助项目“旅游景观健康评价研究——以湖南崀山为例”(17C0509)

作者简介: 陈建设(1979—), 男, 湖南新宁人, 湖南工业大学讲师, 博士, 研究方向为旅游资源开发;

张萌萌(1996—), 女, 河北邢台人, 湖南工业大学硕士研究生, 研究方向为旅游物流与供应链管理。

environmental law enforcement, etc. From the perspective of centrality, the centrality values of 8 factors including tourist capacity, economic development level, environmental law enforcement, and tourism income all exceed 2.5, which are the main factors affecting the health of the world natural heritage tourism landscape. Combining the four-quadrant method, according to the magnitude of the degree of cause and center, the factors influencing the health of the world natural heritage tourism landscape are divided into four types: high cause-high centrality factors, low cause-high centrality factors, high cause-low centrality factors and low cause-low centrality factors. High cause-high centrality factors, including three factors: tourist arrivals, population density, and landscape visibility, play a key role in the health of the world natural heritage tourism landscape. And corresponding management strategies were put forward according to different types.

Keywords: world natural heritage; tourism landscape; health influencing factor; PSR model; DEMATEL method

中共十九大确定了坚持人与自然和谐共生的新时代中国特色社会主义基本方略, 强调既要创造更多物质财富和精神财富以满足人民日益增长的美好生活需要, 也要提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要^[1]。世界自然遗产旅游景观是一种特殊类型的景观, 具有突出的美学价值与保护价值, 是大自然留给人类的瑰宝, 也是满足人民美好生活需要和优美生态环境需要的重要载体。世界自然遗产旅游景观健康是指世界自然遗产旅游景观在人类旅游开发行为及其他行为和要素的干扰下, 维持自身稳定结构, 满足旅游需求, 且不对邻近景观及外部社会-经济系统的有序、健康及持续发展造成明显不可逆影响的状态或能力, 包括生态、旅游及社会功能健康三个方面。维护、促进世界自然遗产旅游景观健康, 对满足人们多种需要、提升幸福指数具有重大意义。

国内外学者从多个方面对世界自然遗产旅游景观的开发管理进行了研究^[2-7], 取得了丰富的成果。Hayward 等人^[2]对比分析了屋久岛和种子岛世界自然遗产旅游景观发展轨迹; 余小林等人^[5]运用旅游环境容量静态模型, 分析了神农架世界自然遗产旅游景观的游客容量; 张婕等人^[6]研究了九寨沟世界自然遗产旅游景观的游客距离衰减曲线; 罗芬等人^[7]以武陵源世界自然遗产为研究对象, 探讨了游客社会经济背景因素对游客旅游解说需求的影响。

景观健康是现代生态学与可持续发展研究的

前沿之一^[8]。景观健康概念适用性很强, 是对生态-社会经济-人类健康综合管理的有效工具^[9]。从 20 世纪 80 年代开始, 国内外众多学者突破传统生态学领域, 将其广泛应用于湿地、城市、绿洲等景观类型的健康管理研究中^[10-12]; 随后, 21 世纪初, 国内相关学者又将其引入旅游景观研究领域, 在旅游景观健康概念、健康评价等方面取得了一定的成果^[9,13]。但是, 运用健康概念对世界自然遗产旅游景观健康展开研究的还比较少见。

因此, 本文综合运用 PSR-DEMATEL 方法, 对世界自然遗产旅游景观的健康影响因素展开研究, 科学分析各因素的影响性质及程度, 以期为世界自然遗产旅游景观健康管理提供参考。

一 理论模型与研究方法

(一) PSR 模型

PSR 模型, 即压力 (pressure) - 状态 (state) - 响应 (response) 模型, 是联合国环境规划署和国际经济合作与发展组织在“压力-响应”分析框架的基础上提出来的。PSR 模型遵循“原因-效应-响应”思维逻辑, 主张从压力、状态、响应 3 个维度构建指标体系, 反映人类与环境之间的相互关系。PSR 模型具有广泛的适用性, 被诸多政府、组织认为是分析、评价复合生态系统健康的有效模型, 在区域土地利用可持续水平、区域生态安全、农业生态安全、旅游地生态环境分析等研究领域得到了广泛的应用^[14-17]。

世界自然遗产旅游景观是一个典型的复合生

态系统,其健康状态是遗产地居民、旅游者、旅游开发商、政府、环保组织等利益相关者和自然环境相互影响、相互作用的结果,突出体现了人类社会与生态环境之间“压力-状态-响应”的关系。因此,本文引入PSR模型,对世界自然遗产旅游健康影响因素进行研究,从压力、状态、响应3个方面构建影响因素PSR模型(见图1)。

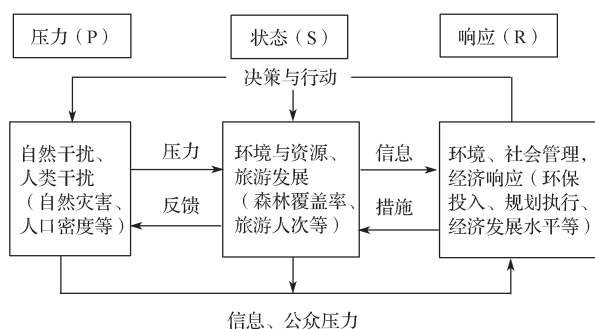


图1 世界自然遗产旅游景观健康影响因素PSR模型

(二) DEMATEL 方法

1. DEMATEL 方法简介

决策试验和评价实验室(decision making trial and evaluation laboratory, DEMATEL)是20世纪70年代由美国巴特尔国家实验室提出的一种用来筛选复杂系统主要影响要素的有效方法,在各类研究中得到广泛的应用。孙鸿鹄等人^[18-21]分别运用DEMATEL方法,对区域洪涝灾害恢复力影响因素、众包模式下用户参与行为影响因素、旅行预订类App评价指标体系、智慧旅游城市建设的影响因素进行了研究。

DEMATEL方法的原理是组合运用图论与矩阵工具,分析各影响因素之间的相互关系,计算出每个因素对其他因素的影响度与被影响度,以及每个因素的中心度与原因度,以此判断各因素之间关系的有无及强弱程度。

世界自然遗产旅游景观是一个庞大的复合生态系统,其健康影响因素涵盖压力、状态、响应等多个方面,影响因素众多,且相互之间的关系复杂。本研究运用DEMATEL方法,在全面深入分析各健康影响因素相互关系及影响程度的基础上,有效识别出各因素的影响性质、程度。

2. DEMATEL 方法分析步骤

(1) 通过专家打分构建各因素的直接影响矩阵 T 。 T 为 n 阶矩阵, a_{ij} 表示因素 a_i 对因素 a_j 的

影响程度,可用不同的分值来表示其影响的强弱。当 $i=j$ 时, $a_{ij}=0$ 。

$$T = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

(2) 对直接影响矩阵进行规范化处理,得到归一化直接影响矩阵 G 。 T_{\max} 为直接影响矩阵 T 的各行之和最大值。

$$G = T/T_{\max} \quad (2)$$

(3) 计算影响因素综合影响矩阵 $Z=(z_{fj})$, I 为单位矩阵, z_{fj} 表示因素 f_i 对 f_j 的直接或间接影响程度。

$$Z = G(I - G)^{-1} \quad (3)$$

(4) 计算影响因素的影响度 e_i 和被影响度 a_i 。第 i 个因素的影响度 e_i 等于综合影响矩阵 Z 中 i 因素所在行的各数值之和,第 i 个因素的被影响度 a_i 等于综合影响矩阵 Z 中该因素所在列的各数值之和, $i=1, 2, \cdots, n$ 。

$$e_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} \quad (4)$$

$$a_i = \sum_{j=1}^n z_{ji} \quad (5)$$

(5) 计算影响因素的中心度 p_i 和原因度 c_i 。 p_i 值越大,则该因素影响越大; c_i 大于0,表示该因素为原因因素,对其他因素影响大;反之,则为结果因素,表明受到其他因素影响大。

$$p_i = e_i + a_i \quad (6)$$

$$c_i = e_i - a_i \quad (7)$$

二 影响因素体系构建

构建科学合理的影响因素体系,是正确识别世界自然遗产旅游景观健康影响因素性质及影响程度的前提。本文基于世界自然遗产旅游景观健康影响因素分析PSR模型,遵循系统性、代表性、可比性、相关性、综合性等原则,在借鉴刘佳雪等学者有关旅游景观健康影响因素研究成果^[8-9,13]的基础上,咨询相关专家意见,从压力、状态、响应3个维度,构建世界自然遗产旅游景观健康影响因素体系(见表1)。该影响因素体系由目标层、系统层、类型和影响因素4个层次组成,共16个影响因素,分别标记为 $if_1, if_2, \cdots, if_{16}$ 。

表 1 世界自然遗产旅游景观健康影响因素体系

| 目标层 | 系统层 | 类型 | 影响因素 | 编号 |
|------------------|-----|--------|---------|-----------|
| 世界自然遗产旅游景观健康影响因素 | 压力 | 自然干扰 | 自然灾害 | if_1 |
| | | 人类干扰 | 人口密度 | if_2 |
| | | 生态环境 | 森林覆盖率 | if_3 |
| | | | 环境污染 | if_4 |
| | 状态 | 旅游吸引力 | 景观特色 | if_5 |
| | | | 景观知名度 | if_6 |
| | | 旅游活力 | 旅游服务 | if_7 |
| | | | 旅游人次 | if_8 |
| | | 旅游接待能力 | 旅游收入 | if_9 |
| | | | 游客容量 | if_{10} |
| | 响应 | | 旅游饭店床位数 | if_{11} |
| | | | 环保投入 | if_{12} |
| | | 环境响应 | 环境执法 | if_{13} |
| | | | 规划执行 | if_{14} |
| | | 社会管理 | 社区参与 | if_{15} |
| | | | 经济发展水平 | if_{16} |

世界自然遗产旅游景观健康影响因素体系由压力、状态、响应 3 个子系统构成。压力系统影响因素分为自然干扰和人类干扰 2 种类型，包含自然灾害、人口密度 2 个具体因素。状态系统影响因素分为生态环境、旅游吸引力、旅游活力、旅游接待能力 4 种类型，包含森林覆盖率、环境污染、景观特色、景观知名度、旅游服务、旅游

人次、旅游收入、游客容量、旅游饭店床位数 9 个具体因素。响应系统影响因素分为环境响应、社会管理、经济响应 3 种类型，包括环保投入、环境执法、规划执行、社区参与、经济发展水平 5 个具体因素。

三 影响因素识别及分析

(一) 影响因素识别过程

1. 构建直接影响矩阵

根据表 1 建立的世界自然遗产旅游景观健康影响因素制定调查问卷，邀请 18 位专家对各因素之间的影响关系进行成对比较。专家判断采用李克特五级量表，各级标度含义如表 2 所示。回收有效问卷 18 份，回收率为 100%。

表 2 专家判断的基本标度

| 标度 | 因素 if_i 对 if_j 的影响程度 |
|----|--------------------------|
| 0 | 没有影响 |
| 1 | 低度影响 |
| 2 | 中度影响 |
| 3 | 高度影响 |
| 4 | 极高影响 |

利用 Matlab 软件计算专家判断标度的平均值，形成世界自然遗产旅游景观健康影响因素直接影响矩阵 T （见表 3）。

表 3 世界自然遗产旅游景观健康影响因素直接影响矩阵（ $T_{16 \times 16}$ ）

| 因素 | if_1 | if_2 | if_3 | if_4 | if_5 | if_6 | if_7 | if_8 | if_9 | if_{10} | if_{11} | if_{12} | if_{13} | if_{14} | if_{15} | if_{16} |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| if_1 | 0.00 | 1.40 | 2.45 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 3.65 | 3.70 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.40 |
| if_2 | 0.00 | 0.00 | 0.40 | 3.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.30 | 0.00 | 2.15 | 2.35 | 2.10 | 2.20 |
| if_3 | 1.90 | 0.00 | 0.00 | 2.10 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.60 | 0.00 | 1.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| if_4 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.40 | 0.00 | 2.70 | 1.50 | 3.05 | 1.05 | 3.75 | 3.35 | 0.00 | 1.50 | 0.00 |
| if_5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.90 | 0.00 | 3.60 | 3.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.50 |
| if_6 | 0.00 | 0.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.60 | 3.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.05 |
| if_7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.85 | 2.30 | 0.00 | 1.20 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.80 |
| if_8 | 0.00 | 1.25 | 0.00 | 3.50 | 0.00 | 0.00 | 1.40 | 0.00 | 3.60 | 0.00 | 3.70 | 2.20 | 0.00 | 0.00 | 3.20 | 3.25 |
| if_9 | 0.00 | 2.05 | 1.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.05 | 3.40 | 0.00 | 3.15 | 3.10 | 3.30 |
| if_{10} | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| if_{11} | 0.00 | 0.00 | 0.20 | 1.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 2.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.40 |
| if_{12} | 1.00 | 0.00 | 3.65 | 3.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.50 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| if_{13} | 0.00 | 0.00 | 2.60 | 3.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| if_{14} | 0.00 | 0.00 | 2.80 | 1.75 | 2.20 | 2.80 | 0.00 | 0.30 | 0.40 | 3.35 | 2.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.90 | 2.85 |
| if_{15} | 0.00 | 0.00 | 3.30 | 3.05 | 0.00 | 0.00 | 2.70 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 1.10 | 0.00 | 3.15 | 3.20 | 0.00 | 1.90 |
| if_{16} | 0.00 | 2.95 | 2.15 | 1.65 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.55 | 1.30 | 0.00 | 4.10 | 3.50 | 1.60 | 3.50 | 3.80 | 0.00 |

2. 构建影响因素综合影响矩阵

按公式(2)将直接影响矩阵 T 进行规范化处理,得到归一化直接影响矩阵 G ;按公式(3)计

算世界自然遗产旅游景观健康影响因素综合影响矩阵 Z 。世界自然遗产旅游景观健康影响因素归一化直接影响矩阵和综合影响矩阵见表4~5。

表4 世界自然遗产旅游景观健康影响因素归一化直接影响矩阵($G_{16 \times 16}$)

| 因素 | if_1 | if_2 | if_3 | if_4 | if_5 | if_6 | if_7 | if_8 | if_9 | if_{10} | if_{11} | if_{12} | if_{13} | if_{14} | if_{15} | if_{16} |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| if_1 | 0.000 | 0.055 | 0.096 | 0.000 | 0.020 | 0.000 | 0.000 | 0.144 | 0.146 | 0.008 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.016 |
| if_2 | 0.000 | 0.000 | 0.016 | 0.134 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.051 | 0.000 | 0.085 | 0.093 | 0.083 | 0.087 |
| if_3 | 0.075 | 0.000 | 0.000 | 0.083 | 0.024 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.102 | 0.000 | 0.065 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| if_4 | 0.000 | 0.079 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.134 | 0.000 | 0.106 | 0.059 | 0.120 | 0.041 | 0.148 | 0.132 | 0.000 | 0.059 | 0.000 |
| if_5 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.154 | 0.000 | 0.142 | 0.148 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.098 |
| if_6 | 0.000 | 0.031 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.142 | 0.150 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.120 |
| if_7 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.073 | 0.091 | 0.000 | 0.047 | 0.055 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.031 |
| if_8 | 0.000 | 0.049 | 0.000 | 0.138 | 0.000 | 0.000 | 0.055 | 0.000 | 0.142 | 0.000 | 0.146 | 0.087 | 0.000 | 0.000 | 0.126 | 0.128 |
| if_9 | 0.000 | 0.081 | 0.047 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.126 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.120 | 0.134 | 0.000 | 0.124 | 0.122 | 0.130 |
| if_{10} | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.031 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| if_{11} | 0.000 | 0.000 | 0.008 | 0.047 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.035 | 0.083 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.016 |
| if_{12} | 0.039 | 0.000 | 0.144 | 0.150 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.138 | 0.000 | 0.000 | 0.059 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| if_{13} | 0.000 | 0.000 | 0.102 | 0.150 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| if_{14} | 0.000 | 0.000 | 0.110 | 0.069 | 0.087 | 0.110 | 0.000 | 0.012 | 0.016 | 0.132 | 0.112 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.114 | 0.112 |
| if_{15} | 0.000 | 0.000 | 0.130 | 0.120 | 0.000 | 0.000 | 0.106 | 0.000 | 0.000 | 0.079 | 0.043 | 0.000 | 0.124 | 0.126 | 0.000 | 0.075 |
| if_{16} | 0.000 | 0.116 | 0.085 | 0.065 | 0.000 | 0.000 | 0.024 | 0.061 | 0.051 | 0.000 | 0.161 | 0.138 | 0.063 | 0.138 | 0.150 | 0.000 |

表5 世界自然遗产旅游景观健康影响因素综合影响矩阵($Z_{16 \times 16}$)

| 因素 | if_1 | if_2 | if_3 | if_4 | if_5 | if_6 | if_7 | if_8 | if_9 | if_{10} | if_{11} | if_{12} | if_{13} | if_{14} | if_{15} | if_{16} |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| if_1 | 0.067 | 0.089 | 0.093 | 0.051 | 0.045 | 0.068 | 0.028 | 0.090 | 0.127 | 0.043 | 0.106 | 0.015 | 0.010 | 0.032 | 0.057 | 0.128 |
| if_2 | 0.040 | 0.030 | 0.105 | 0.120 | 0.068 | 0.050 | 0.103 | 0.029 | 0.023 | 0.890 | 0.028 | 0.027 | 0.162 | 0.070 | 0.054 | 0.157 |
| if_3 | 0.076 | 0.011 | 0.048 | 0.059 | 0.031 | 0.280 | 0.012 | 0.087 | 0.108 | 0.100 | 0.060 | 0.035 | 0.032 | 0.021 | 0.034 | 0.074 |
| if_4 | 0.049 | 0.074 | 0.021 | 0.112 | 0.066 | 0.100 | 0.032 | 0.058 | 0.032 | 0.114 | 0.011 | 0.120 | 0.129 | 0.046 | 0.180 | 0.063 |
| if_5 | 0.064 | 0.083 | 0.116 | 0.064 | 0.095 | 0.075 | 0.042 | 0.083 | 0.132 | 0.044 | 0.117 | 0.126 | 0.092 | 0.044 | 0.062 | 0.263 |
| if_6 | 0.067 | 0.032 | 0.023 | 0.047 | 0.075 | 0.083 | 0.032 | 0.078 | 0.120 | 0.164 | 0.103 | 0.132 | 0.135 | 0.086 | 0.083 | 0.070 |
| if_7 | 0.027 | 0.013 | 0.072 | 0.030 | 0.029 | 0.056 | 0.272 | 0.023 | 0.044 | 0.015 | 0.120 | 0.211 | 0.071 | 0.030 | 0.101 | 0.180 |
| if_8 | 0.049 | 0.058 | 0.217 | 0.386 | 0.056 | 0.061 | 0.130 | 0.193 | 0.297 | 0.132 | 0.108 | 0.064 | 0.020 | 0.039 | 0.075 | 0.268 |
| if_9 | 0.011 | 0.056 | 0.038 | 0.026 | 0.012 | 0.026 | 0.113 | 0.038 | 0.100 | 0.104 | 0.060 | 0.124 | 0.205 | 0.095 | 0.088 | 0.158 |
| if_{10} | 0.027 | 0.012 | 0.031 | 0.025 | 0.027 | 0.027 | 0.013 | 0.007 | 0.107 | 0.010 | 0.105 | 0.051 | 0.137 | 0.014 | 0.044 | 0.105 |
| if_{11} | 0.035 | 0.028 | 0.060 | 0.011 | 0.115 | 0.043 | 0.046 | 0.034 | 0.031 | 0.082 | 0.073 | 0.004 | 0.022 | 0.021 | 0.026 | 0.088 |
| if_{12} | 0.043 | 0.027 | 0.110 | 0.122 | 0.106 | 0.041 | 0.011 | 0.020 | 0.066 | 0.135 | 0.150 | 0.066 | 0.021 | 0.043 | 0.027 | 0.025 |
| if_{13} | 0.010 | 0.021 | 0.088 | 0.146 | 0.051 | 0.043 | 0.021 | 0.020 | 0.047 | 0.044 | 0.022 | 0.036 | 0.032 | 0.021 | 0.032 | 0.018 |
| if_{14} | 0.033 | 0.020 | 0.087 | 0.021 | 0.038 | 0.072 | 0.031 | 0.030 | 0.119 | 0.128 | 0.021 | 0.043 | 0.021 | 0.177 | 0.017 | 0.074 |
| if_{15} | 0.057 | 0.104 | 0.108 | 0.125 | 0.060 | 0.083 | 0.182 | 0.075 | 0.038 | 0.193 | 0.102 | 0.204 | 0.088 | 0.107 | 0.037 | 0.216 |
| if_{16} | 0.047 | 0.086 | 0.069 | 0.011 | 0.033 | 0.045 | 0.025 | 0.058 | 0.216 | 0.019 | 0.091 | 0.110 | 0.044 | 0.102 | 0.108 | 0.106 |

3. 计算各影响因素的影响度、被影响度、综合

度和中心度

在综合影响矩阵 Z 的基础上,利用公式(4)~

公式(7),计算出世界自然遗产旅游景观健康影响因素的影响度、被影响度、中心度和原因度,其结果如表6所示。

表 6 世界自然遗产旅游景观健康影响因素
影响度、被影响度、原因度和中心度

| 影响因素 | 影响度 e_i | 被影响度 a_i | 中心度 p_i | 原因度 c_i |
|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| if_1 | 1.049 | 0.701 | 1.750 | 0.348 |
| if_2 | 1.955 | 0.743 | 2.698 | 1.212 |
| if_3 | 1.164 | 1.251 | 2.415 | -0.087 |
| if_4 | 1.194 | 1.396 | 2.590 | -0.202 |
| if_5 | 1.509 | 0.703 | 2.212 | 0.806 |
| if_6 | 1.365 | 1.256 | 2.621 | 0.109 |
| if_7 | 1.211 | 0.936 | 2.147 | 0.275 |
| if_8 | 2.119 | 1.087 | 3.206 | 1.032 |
| if_9 | 1.247 | 1.713 | 2.960 | -0.466 |
| if_{10} | 0.769 | 2.150 | 2.919 | -1.381 |
| if_{11} | 1.022 | 1.485 | 2.507 | -0.463 |
| if_{12} | 0.891 | 1.270 | 2.161 | -0.379 |
| if_{13} | 0.637 | 1.239 | 1.876 | -0.602 |
| if_{14} | 0.993 | 0.883 | 1.876 | 0.110 |
| if_{15} | 1.556 | 0.905 | 2.461 | 0.651 |
| if_{16} | 1.169 | 1.993 | 3.162 | -0.824 |

(二) 影响因素分析

1. 原因度分析

根据原因度, 世界自然遗产旅游景观健康影响因素可分为原因因素和结果因素两类。原因度值大于 0 的为原因因素, 包含人口密度、旅游人次、景观特色、社区参与、自然灾害、旅游服务、规划执行、景观知名度等 8 个因素, 其原因度值均大于 0 (见表 6), 是推动世界自然遗产旅游景观

健康变化的主动因素, 对其他因素影响较大; 而游客容量、经济发展水平、环境执法、旅游收入、饭店床位数、环保投入、环境污染、森林覆盖率等 8 个因素, 其原因度值均小于 0 (见表 6), 是影响世界自然遗产旅游景观健康的结果因素, 受其他因素影响较大。

2. 中心度分析

中心度值表示各健康因素对世界自然遗产旅游景观健康的影响程度, 某一因素的中心度值越大, 表明该因素对世界自然遗产旅游景观健康的影响也越大。世界自然遗产旅游景观健康影响因素按中心度值从大到小排序依次为: 旅游人次、经济发展水平、旅游收入、游客容量、人口密度、景区知名度、环境污染、饭店床位数、社区参与、森林覆盖率、景观特色、环保投入、旅游服务、环境执法、规划执行、自然灾害 (见表 6)。其中, 旅游人次因素中心度值最大, 达 3.206, 自然灾害因素的中心度值最小, 为 1.750。

3. 综合分析

为更清晰、直观地分析世界自然遗产旅游景观健康影响因素, 遵循专家意见, 运用四象限分析法, 以原因度值 0 和中心度值 2.5 为高低分界线, 将世界自然遗产旅游景观健康影响因素分为高原因-高中心度、高原因-低中心度、低原因-高中心度、低原因-低中心度 4 种类型 (见图 2)。

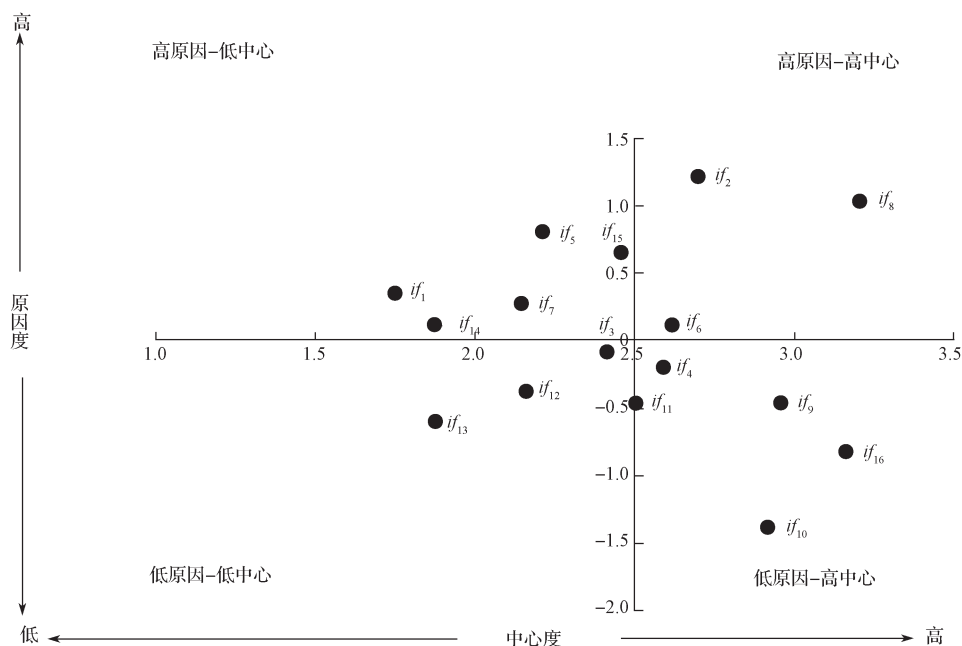


图 2 世界自然遗产旅游景观健康影响因素四象限图

(1) 高原因-高中心度因素

高原因-高中心度因素包括旅游人次、人口密度、景观知名度3个因素。这些因素中心度值较高,对世界自然遗产旅游景观健康影响较大,同时又是原因因素,对其他因素影响较大,应着重优先强化对此类因素的管理。世界自然遗产旅游景观行政管理部门或旅游开发运营商应优先保障资源,加大营销宣传,尽快提升景观知名度,提高旅游接待人次,同时合理控制景观区域内居民的人口密度。

(2) 低原因-高中心度因素

低原因-高中心度因素包括经济发展水平、旅游收入、游客容量、环境污染、旅游饭店床位数5个因素。这些因素虽然中心度值较高,但由于是结果因素,其对世界自然遗产旅游景观健康的影响受其他原因因素的影响较大。因此,应采取溯根求源的策略对此类因素进行管理。世界自然遗产旅游景观行政管理部门或旅游开发运营商应在管理好高原因-高中心度因素的基础上,通过科学方法找到经济发展水平、旅游收入、游客容量、环境污染4个因素的影响因素,对这些影响因素加以重点调控。

(3) 高原因-低中心度因素

高原因-低中心度因素包括社区参与、景观特色、旅游服务、规划执行、自然灾害5个因素。这些因素中心度值虽然较低,但由于是原因因素,能通过影响其他因素进而扩大对世界自然遗产旅游景观健康的影响,因此对此类因素也要引起高度注意,精心谋划,加大景观特色营造,提升旅游服务质量,严格执行规划,强化规划对旅游发展的指导,科学预防和处理自然灾害,以促进世界自然遗产旅游景观健康。

(4) 低原因-低中心度因素

低原因-低中心度因素包括森林覆盖率、环保投入、环境执法3个因素。这些因素对世界自然遗产旅游景观健康的影响相对较小,且不是原因因素,其管理的紧迫性、重要性相对较低,但是并不意味着对这些因素不要管理,而是要采取统筹兼顾的管理策略,分出时间和资源对其进行一般化管理,以提升世界自然遗产旅游景观健康水平。

四 结论和讨论

世界自然遗产旅游景观具有重要的社会、科学、环境以及旅游价值,是满足人民日益增长的美好生活需要和优美生态环境需要的重要载体,维护、促进世界自然遗产旅游景观健康具有重要意义。世界自然遗产旅游景观健康影响因素众多,且相互关联,如何构建健康影响因素体系并正确识别、区分影响因素是研究世界自然遗产旅游景观健康的首要问题。本文基于PSR理论模型,运用DEMATEL、四象限分析方法,对世界自然遗产旅游景观健康影响因素进行研究,结果表明:

(1) 运用PSR模型、DEMATEL方法、四象限分析方法研究世界自然遗产旅游景观健康影响因素是可行的。本研究首先基于PSR模型,从压力、状态、响应3个维度构建世界自然遗产旅游景观健康影响因素体系,然后采用DEMATEL方法并结合四象限分析方法对这些因素进行识别,得到了较为理想的结果。

(2) 从原因度来看,世界自然遗产旅游景观健康影响因素可分为原因因素和结果因素。原因因素有人口密度、旅游人次、景观特色等8个因素;结果因素有游客容量、经济发展水平、环境执法等8个因素。从中心度来看,游客容量、经济发展水平、环境执法、旅游收入等8个因素的中心度值均超过2.5,是影响世界自然遗产旅游景观健康的主要因素。从综合分析角度来看,按原因度值、中心度值的大小,世界自然遗产旅游景观健康影响因素可分为高原因-高中心度、低原因-高中心度、高原因-低中心度、低原因-低中心度4种类型。高原因-高中心度因素包括旅游人次、人口密度、景观知名度3个因素,对世界自然遗产旅游景观健康起关键性作用。

(3) 运用PSR模型、DEMATEL和四象限分析方法研究世界自然遗产旅游景观健康影响因素,拓宽了PSR模型、DEMATEL方法、四象限分析方法在旅游领域的研究范畴,创新了世界自然遗产旅游景观健康的研究方法,是一种有益的尝试。但是,本文对世界自然遗产旅游景观健康因素的识别是建立在专家对影响因素关系的直接判断矩阵基础之上的,主观性较强,专家的选择对因素识别质量有较大影响。如何有效克服专家主观缺

陷、增强研究的客观性、提升识别质量是未来需进一步研究的重要内容。此外, 本文针对各类影响因素提出的管理策略还比较粗略, 有待今后进一步深化。

参考文献:

- [1] 罗秋明, 田定湘. 乡村旅游升级发展的创新理念及实践路径[J]. 湖南工业大学学报(社会科学版), 2020, 25(6): 80-86.
- [2] HAYWARD P, KUWAHARA S. Divergent Trajectories: Environment, Heritage and Tourism in Tanegashima, Mageshima and Yakushima[J]. Journal of Marine and Island Cultures, 2013, 2(1): 29-38.
- [3] BECKER D G. Proxemics and Recreational Spatial Behaviour in Yellowstone National Park Campgrounds[J]. Annals of Tourism Research, 1982, 9(4): 609.
- [4] 陈志军, 徐飞雄, 刘嘉毅. 世界自然遗产地旅游发展与遗产保护协调的战略管理研究: 基于崑山的实证分析[J]. 中南林业科技大学学报(社会科学版), 2016, 10(6): 68-76.
- [5] 余小林, 周友兵, 申国珍, 等. 神农架世界自然遗产地旅游环境容量研究[J]. 生态科学, 2018, 37(1): 158-163.
- [6] 张捷, 都金康, 周寅康. 自然观光旅游地客源市场的空间结构研究: 以九寨沟及比较风景区为例[J]. 地理学报, 1999, 54(4): 357-364.
- [7] 罗芬, 钟永德, 吴忠宏, 等. 世界自然遗产地游客旅游解说需求之研究: 以湖南武陵源风景名胜區为例[J]. 旅游学刊, 2008, 23(8): 69-73.
- [8] 刘佳雪, 沙润, 周年兴. 南京江心洲旅游景观健康评价[J]. 地理研究, 2010, 29(4): 748-756.
- [9] 刘佳雪. 旅游景观健康概念与诊断方法研究[J]. 旅游论坛, 2012, 5(5): 34-37.
- [10] 徐烨, 杨帆, 颜昌宙. 基于景观格局分析的雄安新区城市湿地生态健康评价[J]. 生态学报, 2020, 40(20): 7132-7142.
- [11] 王亚平. 青岛城市景观健康评价与空间结构优化[D]. 济南: 山东师范大学, 2011: 8-12.
- [12] 曹宇, 欧阳华, 肖笃宁. 额济纳天然绿洲景观健康评价[J]. 应用生态学报, 2005, 16(6): 1117-1121.
- [13] 林明太, 余建辉, 黄俊超, 等. 旅游型海岛景观生态健康评价[J]. 生态学杂志, 2012, 31(7): 1846-1854.
- [14] 吴海萍, 刘彦花. 基于 PSR 模型的区域土地利用可持续水平测度[J]. 水土保持通报, 2018, 38(1): 270-275.
- [15] 冯彦, 郑洁, 祝凌云, 等. 基于 PSR 模型的湖北省县域森林生态安全评价及时空演变[J]. 经济地理, 2017, 37(2): 171-178.
- [16] 林栋, 马晖玲, 柳小妮. 基于 PSR 模型的兰州都市农业生态安全动态评价[J]. 中国农学通报, 2015, 31(20): 119-125.
- [17] 蒋依依, 张敏. 基于 PSR 模型的旅游地生态持续性空间差异评价: 以云南省玉龙纳西族自治县为例[J]. 资源科学, 2013, 35(2): 332-340.
- [18] 孙鸿鹄, 程先富, 戴梦琴, 等. 基于 DEMATEL 的区域洪涝灾害恢复力影响因素及评价指标体系研究: 以巢湖流域为例[J]. 长江流域资源与环境, 2015, 24(9): 1577-1583.
- [19] 卢新元, 王康泰, 胡静思, 等. 基于 Fuzzy-DEMATEL 法的众包模式下用户参与行为影响因素分析[J]. 管理评论, 2017, 29(8): 101-109.
- [20] 杨扬, 杨尚鹏, 章牧, 等. 基于 DEMATEL 法的旅行预订类 App 评价指标体系[J]. 旅游学刊, 2016, 31(2): 64-74.
- [21] 王思旭. 基于 G1-DEMATEL 的智慧旅游城市建设影响因素识别研究[J]. 湖北社会科学, 2014(10): 85-89.

责任编辑: 徐海燕