

马金涛,苗红,温胜强,等. 基于 P-S-R 模型的甘肃省旅游生态安全时空格局演变 [J]. 湖南科技大学学报(自然科学版), 2020, 35(3): 118-124. doi: 10.13582/j.cnki.1672-9102.2020.03.017

Ma J T, Miao H, Wen S Q, et al. Temporal and Spatial Pattern Evolution of Tourism Ecological Security in Gansu Province Based on P-S-R Model [J]. Journal of Hunan University of Science and Technology (Natural Science Edition), 2020, 35(3): 118-124. doi: 10.13582/j.cnki.1672-9102.2020.03.017

基于 P-S-R 模型的甘肃省旅游生态安全 时空格局演变

马金涛^{1*}, 苗红², 温胜强¹, 卜新春¹

(1. 苏交科集团(甘肃) 交通规划设计有限公司 规划研究院, 甘肃 兰州 730020;

2. 宁夏大学 资源环境学院, 宁夏 银川 750021)

摘 要: 旅游生态安全是区域旅游业发展的基础, 开展旅游生态安全研究有利于协调区域生态环境与旅游产业实现可持续发展. 研究运用熵权法、Arcgis 空间分析法和地理探测器等方法对甘肃省旅游生态安全进行评价, 结果显示: 研究期间甘肃省旅游生态安全整体呈波动上升的变化趋势, 旅游生态安全得到改善和提升, 旅游生态安全综合指数由 2006 年的 0.408 2 上升至 2017 年的 0.602 1, 安全等级由临界安全上升为较安全; 从甘肃省旅游生态安全空间分布图中可以看出, 甘肃省旅游生态安全呈现出西北高、东南低, 中间高、四周低的空间分布格局; 利用地理探测器对影响甘肃省旅游生态安全的主导因子进行探测, 发现旅游收入、旅游投资、生态环境质量和生态环境投资等因素是影响甘肃省旅游生态安全的主要因素, 在今后的生态安全建设工作中应得到足够的重视.

关键词: P-S-R 模型; 熵权法; 地理探测器; 空间格局; 甘肃省

中图分类号: O641

文献标志码: A

文章编号: 1672-9102(2020) 03-0118-07

Temporal and Spatial Pattern Evolution of Tourism Ecological Security in Gansu Province Based on P-S-R Model

Ma Jintao¹, Miao Hong², Wen Shengqiang¹, Bu Xinchun¹

(1. Sujiao Group (Gansu) Transportation Planning and Design Co., Ltd., Lanzhou 730020, China;

2. College of Resources and Environment, Ningxia University, Yinchuan 750021, China)

Abstract: Tourism ecological security is the basis of the development of regional tourism industry. Study of tourism ecological security is conducive to the coordination of regional ecological environment and sustainable development of tourism industry. The tourism ecological security of Gansu Province was evaluated by using the methods of entropy weight, Arcgis spatial analysis and geographic detector. The results show that the overall tourism ecological security of Gansu Province shows a fluctuating upward trend during the study period. The tourism ecological security is improved. The comprehensive index of tourism ecological security increases from 0.408 2 in 2006 to 0.602 1 in 2017, and the security level increases from the critical level. From the spatial distribution map of tourism ecological security in Gansu Province, the spatial distribution pattern of tourism

收稿日期: 2019-05-08

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(41461119)

* 通信作者, E-mail: t4y34y@ 163.com

ecological security in Gansu Province is high in the northwest, low in the southeast, high in the middle and low in the surroundings. The dominant factors affecting tourism ecological security in Gansu Province are detected by geographic detector, and tourism income, tourism investment, ecological environment quality and ecological environment are found. Investment and other factors are the main factors affecting the ecological security of tourism in Gansu Province, which should be paid enough attention in the future construction of ecological security.

Keywords: P-S-R model; entropy weight method; geographic detector; spatial pattern; Gansu Province

生态安全是指在一定地域范围条件下,生态系统能够保证其功能和结构不受外界环境的干扰和破坏,并不断为人类社会经济发展提供服务,从而达到自然-社会-经济复合系统的长期协调发展的稳定状态^[1-3].生态安全是区域社会经济的核心问题,也是推进区域实现可持续发展的重要参考依据,更是我国生态文明建设的重要内容之一.旅游业作为当前全球发展最快的行业之一,不断推动区域经济和城镇化水平的快速发展,但近年来,旅游业在快速拉动区域经济发展的同时,旅游活动和旅游场所的增加对旅游地生态环境所施加的压力也不断加大,其自身的产业属性使得旅游目的地与生态环境之间矛盾日益突出,不仅造成旅游地生态系统的结构和功能完整性遭到破坏,生态服务功能下降甚至丧失,还会危及区域生态系统安全^[4-5].因此,如何在旅游业发展中寻求与生态环境协调发展的模式和路径,是旅游学、旅游生态学以及相关学科研究的重要课题之一.目前,学术界针对旅游生态安全进行了一系列研究,并取得了丰富的研究成果^[6-9].吕君^[10-11]阐述了旅游生态安全的思想缘起并对其安全状态进行了诊断,同时也对旅游发展生态安全的动力学机制进行了探讨;周彬^[12]等采用PSR-EES模型构建指标体系,利用TOPSIS模型对浙江省旅游生态安全时空格局及其障碍因子进行评价研究;徐美^[13]等利用改进TOPSIS-灰色GM(1,1)模型对张家界市旅游生态安全进行了动态预警研究.尽管研究成果丰富多样,但其大多关注于东南沿海发达地区^[14]以及知名旅游地^[15],对于西部欠发达地区,尤其是西部旅游资源丰富地区却鲜有研究.本文以西部欠发达地区甘肃省为研究对象,采用P-S-R模型构建指标体系,采用熵权法求权重,利用综合指数法计算甘肃省旅游生态安全值,并利用Arcgis进行空间化表达,最后利用地理探测器探测出了影响甘肃省旅游生态安全的因素.

1 研究区概况

甘肃地处我国西北内陆,地理坐标位于32°31′-42°57′N,92°13′-108°46′E之间,东连陕西,西接新疆,南与四川、青海相邻,北与内蒙古、宁夏毗邻,地势呈西北-东南走向的哑铃状分布,境内地貌类型复杂,气候类型多样,高原山地纵横、沙漠戈壁广布.甘肃以温带大陆性季风气候为主,年平均气温在0~15℃,年平均降水量在40~750之间,干旱和半干旱面积占全省总面积的75%左右.全省共辖12个地级市和2个自治州,区域总面积45.37万km²,总人口约2713万,城镇化率35.62%,2017年全省地区生产总值7677亿元,其中旅游收入1580亿元.甘肃省历史悠久、文化厚重、资源丰富,旅游资源富集度居全国第五,这里汇聚了始祖文化、丝路文化、黄河文化、长城文化和红色文化等多元文化.甘肃省旅游景点众多,截至2017年底,有A级及以上景区280家,其中5A级景区4家,4A级景区85家.

2 研究方法

2.1 数据来源与处理

本研究数据主要来源于《甘肃省统计年鉴(2006-2017)》、甘肃省政务服务网、甘肃省各市州2016年和2017年国民经济和社会发展统计公报及各市政府工作报告,部分数据参考对照了《中国旅游资源普查》《中国旅游统计年鉴》《中国统计年鉴》,中国统计信息网以及中华人民共和国文化和旅游部官网,也有部分数据来源于文章和报道等二手数据,个别年份缺失的数据采用相邻年份插值法补齐.

2.2 指标体系构建

P-S-R 即压力、状态、响应,是环境质量评价学科中生态系统健康评价子学科中常用的一种评价模型^[16].通过借助 P-S-R 模型构建甘肃省旅游生态安全评价体系,有助于衡量区域社会经济发展和人口增长等因素对甘肃省旅游生态安全系统施加的压力,描述在当前状况下的经济发展水平与旅游生态系统之间的关系,分析旅游生态系统对外部压力的适应性能力以及环境保护措施和治理手段的成效性^[17].

依据指标体系,在参考相关资料的基础上构建了包括目标层、准则层和指标层在内的甘肃省旅游生态安全评价指标体系(见表 1).

表 1 甘肃省旅游生态安全指标体系

目标层	准则层	指标层	权重
旅游生态安全	旅游生态安全压力系统	国内旅游收入增长率	0.044 3
		国际旅游收入增长率	0.021 8
		旅游经济密度	0.032 1
		旅游交通压力	0.024 8
		旅游空间指数	0.032 7
		第三产业增长率	0.033 7
		旅游收入增长率	0.036 5
		游客增长率	0.033 5
		城市化率	0.027 2
		工业分布密度	0.024 3
		旅游资源利用强度	0.031 1
		旅游用地需求增长率	0.024 1
		废水排放量	0.042 9
		SO ₂ 排放量	0.036 2
		烟尘排放量	0.032 1
	旅游生态安全状态系统	国内旅游收入	0.023 6
		旅游外汇收入	0.028 3
		星级酒店数量	0.042 1
		建成区绿化覆盖率	0.030 2
		人均公园绿地面积	0.036 2
		旅游密度指数	0.041 3
		旅游从业人口数量	0.036 1
	旅游生态安全响应系统	人均耕地面积	0.035 5
		旅游收入占 GDP 总量比重	0.046 5
		第三产业占 GDP 比重	0.036 1
		人均旅游收入	0.033 1
		旅游投资占 GDP 比重	0.040 7
		生态环境投资占 GDP 比重	0.042 6
		污水处理率	0.023 7
		固体废物综合处理率	0.026 7

2.2.1 数据标准化处理

正向指标: $X_{ij} = \frac{(X_{ij} - \min X_j)}{(\max X_j - \min X_j)}$;

负向指标: $X_{ij} = \frac{(\max X_j - X_{ij})}{(\max X_j - \min X_j)}$.

式中: $\max X_j$ 为指标的最大值; $\min X_j$ 为指标的最小值; X_{ij} 为指标的原始值.

2.2.2 指标权重的确定

用熵权法进行指标权重的计算:

$$E_j = -\ln n^{-1} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij}.$$

式中: $p_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_{ij}}$, 如果 $p_{ij} = 0$, 则定义 $\lim_{p_{ij} \rightarrow 0} p_{ij} \times \ln p_{ij} = 0$.

将标准化处理的数据代入指标权重的计算公式中,得到各个指标的信息熵 $E_1, E_2, \dots, E_n$, 各数据指标的权重值计算公式为

$$w_i = \frac{1 - E_i}{k - \sum E_i}, (i = 1, 2, \dots, k).$$

信息熵不仅衡量了系统的无序程度,也可以判断指标的离散程度,其离散度越大,信息熵越小,该指标的权重越大^[17].

2.2.3 计算综合指数

采用综合指数测算甘肃省旅游生态安全状况,利用每一项指标的权重乘以该指标标准化后的值^[17],其计算公式为

$$Y = \sum_{i=1}^n w_i x_i.$$

式中: Y 为旅游生态安全综合指数; w_i 为指标权重; x_i 为指标标准化后的值.

借鉴相关研究^[18],将旅游生态安全等级划分为5个级别,0~0.2为不安全,0.2~0.4为较不安全,0.4~0.6为临界安全,0.6~0.8为较安全,0.8~1.0为安全.

2.3 地理探测器模型

本研究利用地理探测器对甘肃省旅游生态安全影响因素进行探测,当旅游生态安全影响因素探测力指标 q 值越大时,说明分区因素对甘肃省旅游生态安全的影响越大^[19-20],其计算方法为

$$q = 1 - \frac{1}{n\sigma_U^2} \sum_{i=1}^m n_{D,i} \sigma_{U_{D,i}}^2.$$

式中: q 为旅游生态安全影响因素探测力指标; $n_{D,i}$ 为次一级区域样本数; n 为整个区域样本数; m 为次级区域个数; 整个区域 σ_U^2 为旅游生态安全的方差; $\sigma_{U_{D,i}}^2$ 为次一级区域的方差.假设 $\sigma_{U_{D,i}}^2 \neq 0$, 模型成立, $Q_{D,U}$ 的取值区间为 $[0, 1]$, $Q_{D,U} = 0$ 时,表明旅游生态安全分布呈随机分布, $Q_{D,U}$ 值越大,说明分区因素对研究区旅游生态安全的影响越大.

3 结果分析

3.1 旅游生态安全时序变化分析

通过上述计算得到2006年~2017年甘肃省旅游生态安全综合指数(见图1).从图1中可以看出,研究期间甘肃省旅游生态安全综合指数介于0.4~0.6,由2006年的0.408 2上升至2017年的0.602 1,其安全等级由临界安全上升为较安全.总体看来,研究期间甘肃省旅游生态安全整体呈现出波动上升的变化趋势,旅游生态安全不断得到改善和提升.2006年~2008年甘肃省旅游生态安全指数先增后减,由2006年的0.408 2增加至2007年的0.416 5,而后下降至2008年的0.402 7;2008年~2011年甘肃省旅游生态安全处于缓慢上升阶段,由2008年的0.402 7上升至2011年的0.455 6,而2011年~2012年甘肃省旅游生态安全指数再次出现下降,下降至2012年的0.441 2;2012年~2017年甘肃省旅游生态安全处于快速发展阶段,其旅游生态安全指数由0.441 2增加至2017年的0.601 2,安全等级也随之提高.总体来说,甘肃省旅游生态安全指数波动幅度较小,上升态势相对稳定.究其原因,正向上升方面主要为甘肃省旅游经济发展、旅游基础设施完善、旅游生态保护力度加强、一带一路政策带动等,反向波动方面主要是受2008年金融危机、汶川地震以及2012年岷县特大洪水和泥石流等自然灾害影响,旅游基础建设受损,生态环境破坏严重,旅

游收入下降显著,使得旅游状态系统和响应系统指数下降,进而导致旅游生态安全指数短暂下降。

从各子系统来看,研究期间压力、状态和响应系统指数均有上升,其中压力系统指数上升幅度最大,由2006年的0.194 2上升至2017年的0.296 1.状态系统指数和响应系统指数虽有波动,但变化幅度相对较小.旅游生态压力指数在2013年后增长迅速,主要是2013年国家一带一路战略开始实施,甘肃省旅游产业快速发展,内陆开放程度不断加大,吸引了大量的国际和国内游客.2017年,甘肃省接待国内外游客2亿多人次,较2006年接待游客数量翻了一番,游客量增加使甘肃省旅游经济密度增加,交通压力加大,旅游资源利用强度以及旅游用地面积急剧上升,加之社会经济的快速发展造成旅游资源压力增强,致使旅游生态压力不断上升^[21-22].

旅游生态安全状态系统指数与响应系统指数上升态势较为相似,2013年以前基本平稳,以后缓慢上升,上升的最主要原因仍然是国家一带一路发展战略的实施,作为丝绸之路“黄金段”,甘肃省内诸多城市都是经济带上重要的节点和核心,并在此机遇下成为东西部物质流通、能量输送的枢纽,形成了更加优良的社会经济发展环境.依靠于自身丰富旅游资源,借助于一带一路的战略机遇,甘肃省各级政府立足于实际,不断加大旅游投资建设和生态建设,增强甘肃省旅游生态安全,保障旅游产业快速发展.

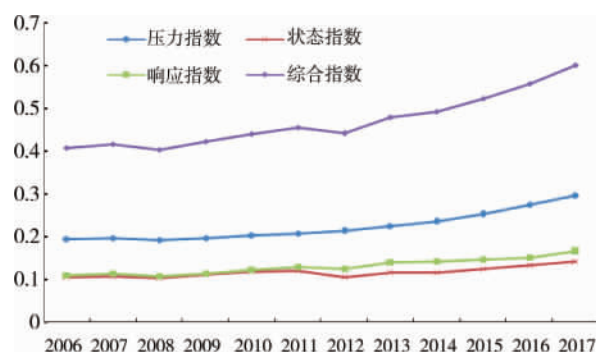


图1 甘肃省旅游生态安全水平

3.2 旅游生态安全空间格局分析

为了解甘肃省旅游生态安全空间分布格局,本文利用 Arcgis 空间分析功能按照旅游生态安全划分等级将甘肃省旅游生态安全进行空间化表达,绘制其空间分布图(见图2).从图2中可以看出,甘肃省旅游生态安全空间分布格局在研究期间发生较大变化.甘肃省14个城市的旅游生态安全整体表现出不断上升的变化趋势,其安全等级介于较不安全和较安全之间.其中2006年酒泉市、嘉峪关市、张掖市、武威市、白银市、兰州市、平凉市和天水市8个城市处于旅游生态安全临界安全状态,占总数的57.14%;而金昌市、庆阳市、临夏州、定西市、甘南市和陇南市6个城市处于较不安全状态,占总数的42.86%.从甘肃省旅游生态安全空间分布图中可以看出,2017年甘肃省各城市的旅游生态安全值不断提高,其安全等级也得到改善,其中酒泉市、嘉峪关市、张掖市、武威市、白银市、平凉市和天水市的旅游生态安全等级由临界安全上升为较安全等级,临夏州、定西市和甘南市的旅游生态安全等级由较不安全上升为临界安全,兰州市、庆阳市和陇南市在研究期间旅游生态安全评价价值虽有上升,但其安全等级并未得到提升和改善.总体上来看,2017年甘肃省旅游生态安全在空间上呈现出“西北高、东南低;中间高、四周低”分布格局.究其原因,“西北高”“中间高”是因为:(1)该区域内大部分城市属于河西地区,城市经济发展相对较好,旅游交通条件及旅游基础设施相对完善;(2)该区域内文化自然遗产资源丰富,近年来对遗产的保护和开发利用加强;(3)该区域内大部分城市处于丝绸之路经济带轴线上,国家和省级政策不断倾斜,为区域生态环境和生态安全提供了保障,促进了区域旅游生态安全的发展.“东南低”“四周低”是因为:(1)东南部地区主要以自然风光景观为主,容易受到气候等突发事件影响;(2)该区域山大沟深,生态脆弱,交通等基础设施落后,旅游开发和生态保护都受到限制;(3)该区域位于六盘山集中连片特困区,经济发展水平较为落后,长期以来深陷贫困和生态退化恶性循环的怪圈中,在一定程度上影响了其旅游业的发展,致使该区域

旅游生态安全水平程度不高.

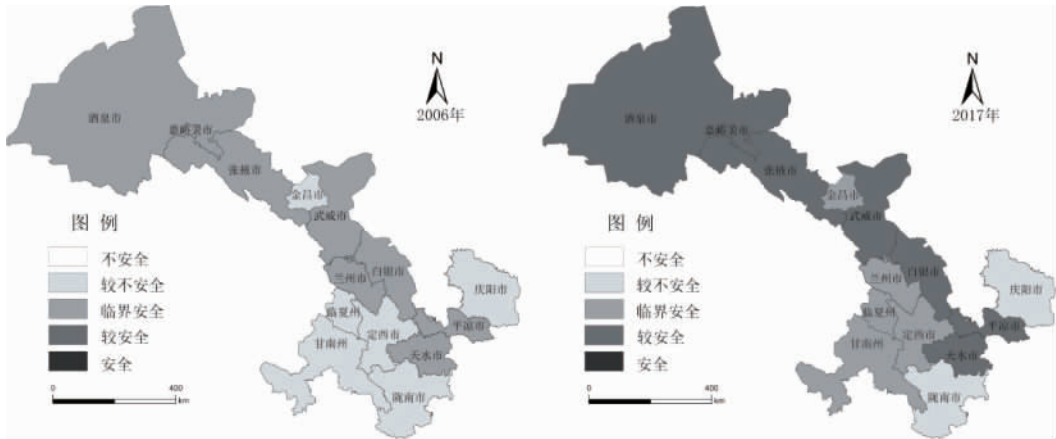


图 2 甘肃省旅游生态安全空间分布

3.3 旅游生态安全主导因素探测

旅游生态安全决定旅游资源开发利用,关乎旅游产业发展,并对国民经济起着重要的支撑作用.运用地理探测器计算模型对影响甘肃省旅游生态安全的主导因子进行探测,得到各要素对甘肃省旅游生态安全的决定力 q 值(见表 2).从表中可以看出,旅游收入(C1,C2,C16,C17,C24)、旅游投资(C27) 以及生态环境质量(C19,C20) 和生态环境投资(C28) 等影响因素的决定力 q 值均大于 0.85,说明以上各指标因素对甘肃省旅游生态安全具有重要的影响作用,也是甘肃省旅游生态安全发展中应注重的问题.因此,甘肃省相关部门应该从创造营商环境、吸引旅游投资,合理开发利用旅游资源、提高旅游收入,增加生态环境投资、加强生态环境质量建设等方面入手,对甘肃省旅游生态安全的建设和发展进行高度重视.

表 2 甘肃省旅游生态安全影响因素探测值

指标	q 值	指标	q 值	指标	q 值	指标	q 值	指标	q 值
C1	0.905 6	C7	0.664 9	C13	0.812 6	C19	0.891 9	C25	0.724 5
C2	0.926 1	C8	0.675 3	C14	0.842 9	C20	0.880 9	C26	0.678 2
C3	0.756 2	C9	0.623 8	C15	0.793 7	C21	0.892 7	C27	0.872 4
C4	0.684 5	C10	0.645 9	C16	0.939 2	C22	0.875 6	C28	0.859 4
C5	0.921 9	C11	0.599 7	C17	0.906 7	C23	0.801 1	C29	0.771 2
C6	0.781 2	C12	0.608 9	C18	0.795 3	C24	0.899 8	C30	0.648 3

4 结论与讨论

4.1 结论

通过 P-S-R 模型构建旅游生态安全指标体系,采用熵权法和地理探测器等方法对甘肃省旅游生态安全进行评价研究发现:

- 1) 从时序变化来看,研究期间甘肃省旅游生态安全整体呈现出波动上升的变化趋势,旅游生态安全得到改善和提升,安全等级由临界安全上升为较安全.其中,旅游生态安全子系统中的压力、状态和响应系统指数均有上升,压力系统指数上升幅度最大,状态系统指数和响应系统指数虽有波动,但变化幅度相对较小.
- 2) 从空间分布来看,甘肃省旅游生态安全呈现西北高、东南低;中间高、四周低的空间分布格局,其中酒泉市、嘉峪关市、张掖市、武威市、白银市、平凉市和天水市的旅游生态安全等级由临界安全上升为较安全等级,临夏州、定西市和甘南市的旅游生态安全等级由较不安全上升为临界安全,而兰州市、庆阳市和陇南市在研究期间旅游生态安全评价价值虽有上升,但其安全等级并未得到提升和改善.
- 3) 在对影响甘肃省旅游生态安全的主导因子进行探测后,发现旅游收入(C1,C2,C16,C17,C24)、旅

游投资(C27)以及生态环境质量(C19,C20)和生态环境投资(C28)等影响因素的决定力 q 值均大于0.85,这些指标因素对甘肃省旅游生态安全的影响较大。

建议甘肃省相关部门在今后的生态安全建设和旅游发展中更加重视生态安全主导因子的影响,从创造营商环境、吸引旅游投资,合理开发利用旅游资源、提高旅游收入,增加生态环境投资、加强生态环境保护等方面入手,推动全省旅游业高质量发展。

4.2 讨论

构建合理、完善的评价指标体系是进行旅游生态安全评价研究的关键。本研究利用P-S-R模型,构建了甘肃省旅游生态安全评价指标体系,采用熵权法和综合指数法进行研究,方法简洁、便于操作。但是由于旅游生态系统是一个巨大的自然-经济-社会复合系统,在选择指标时,指标彼此之间的相关性极为重要,需要研究者对影响旅游生态安全的诸因素进行整合分析,这也是本研究需要进一步改进的部分。除此之外,在数据获取和运用方面应结合卫星遥感数据、定量遥感和数字地球等技术手段,深入研究旅游生态系统的内部结构和功能的变化,进一步剖析甘肃省旅游生态安全的空间格局和功能演变特征,探讨甘肃省旅游经济发展和生态环境演变的作用机理,将会更具科学性。

参考文献:

- [1] 周彬,虞虎,钟林生,等.普陀山岛旅游生态安全发展趋势预测[J].生态学报,2016,36(23):7792-7803.
- [2] 朱东国,熊鹏,方世敏.旅游生态安全约束下的张家界市土地利用优化[J].生态学报,2018,38(16):1-9.
- [3] 郑秋霞,匡耀求,黄宁生,等.广东省旅游生态安全时空测度及障碍因子诊断[J].水土保持研究,2017,24(5):252-258.
- [4] 李细归,吴清,周勇.中国省域旅游生态安全时空格局与空间效应[J].经济地理,2017,37(3):210-217.
- [5] 李细归,吴黎,吴清,等.中国旅游生态安全测度及障碍因子诊断研究[J].生态经济,2017,33(6):90-95.
- [6] 武春友,郭玲玲,于惊涛.区域旅游生态安全的动态仿真模拟[J].系统工程,2013,31(2):94-99.
- [7] 张鹏,丘萍.岩溶地区旅游生态安全评价及趋势分析—以广西为例[J].中国岩溶,2014,33(4):483-489.
- [8] 周大庆.旅游生态安全视野的政府与市场分工[J].经济地理,2011,31(3):514-517.
- [9] 徐美,刘春腊.张家界市旅游生态安全评价及障碍因子分析[J].长江流域资源与环境,2018,27(3):605-614.
- [10] 吕君.旅游生态安全思想的缘起及其安全状态诊断[J].内蒙古财经学院学报,2007(5):35-38.
- [11] 吕君,于相贤,刘丽梅.旅游发展生态安全的动力学机制探讨[J].干旱区资源与环境,2009,23(4):146-149.
- [12] 周彬,钟林生,陈田,等.浙江省旅游生态安全的时空格局及障碍因子[J].地理科学,2015,35(5):599-607.
- [13] 徐美,刘春腊,李丹,等.基于改进TOPSIS-灰色GM(1,1)模型的张家界市旅游生态安全动态预警[J].应用生态学报,2017,28(11):3731-3739.
- [14] 张晶.杭州市旅游生态安全评价研究[J].贺州学院学报,2015,31(2):97-102.
- [15] 鲍青青,刘胜峰.喀斯特旅游地生态安全动态评价与障碍因子分析—以桂林为例[J].中国岩溶,2017,36(3):407-414.
- [16] 王鹏,王亚娟,刘小鹏,等.基于PSR模型的青铜峡市土地生态安全评价与预测[J].水土保持通报,2018,38(2):148-153.
- [17] 王鹏,王亚娟,刘小鹏,等.基于PSR模型的生态移民安置区土地利用系统健康评价—以红寺堡区为例[J].水土保持研究,2018,25(6):270-276.
- [18] 李睿璞,关江华.基于PSR模型的快速城市化地区土地利用系统健康性评价—以深圳市为例[J].华中农业大学学报(社会科学版),2016(3):112-117.
- [19] 刘彦随,杨忍.中国县域城镇化的空间特征与形成机理[J].地理学报,2012,67(8):1011-1020.
- [20] 王鹏,王亚娟,刘小鹏,等.基于景观结构的生态移民安置区生态风险评价—以宁夏红寺堡区为例[J].生态学报,2018,38(8):2672-2682.
- [21] 张雍华,白永平,郭芳艳,等.甘肃省城市旅游效率发展态势研究——基于2005-2012年甘肃省14个市州的面板数据[J].环境与可持续发展,2014(6):161-162.
- [22] 韩若苑.甘肃省旅游经济的时空差异演变分析[J].旅游纵览,2014(8):257-260.