

综合研究

京津冀生态涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性特征及其影响因素

孔伟^{1,2}, 任亮¹, 刘璐¹, 李艳龙³, 刘海涛⁴

(1. 河北北方学院 生态建设与产业发展研究中心, 河北 张家口 075000; 2. 河北工业大学 经济管理学院, 天津 300401; 3. 武威市林业综合服务中心, 甘肃 武威 733000; 4. 武威市科技咨询服务中心, 甘肃 武威 733000)

摘要: [目的] 对京津冀生态涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性特征及其影响因素进行分析, 为该区旅游地降低脆弱性, 实现可持续发展提供科学参考。[方法] 基于社会、经济、生态子系统构建京津冀生态涵养区旅游地脆弱性综合评价体系。同时, 引入线性加权法、自然断点法、障碍度模型对2017年京津冀生态涵养区23个县域单元旅游地脆弱性特征及影响因素进行分析。[结果] 研究区综合脆弱性指数均值为0.2710, 呈现轻度脆弱状态; 各研究单元的社会脆弱性、经济脆弱性、生态脆弱性指数分布具有明显的空间差异, 且较为集中; 单位面积粮食产量、城乡收入差距比、产业结构多样化指数、人均可支配收入、乡村从业人员是阻碍涵养区旅游地脆弱性降低的主要因素。[结论] 目前, 研究区整体可持续发展能力较好, 通过对脆弱性影响因素的有效识别, 提出紧抓发展机遇, 缩小城乡差距, 优化产业结构, 强化区域联动等对策。

关键词: 旅游地社会—经济—生态系统; 脆弱性; 京津冀生态涵养区

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2020)04-0211-08

中图分类号: K902

文献参数: 孔伟, 任亮, 刘璐, 等. 京津冀生态涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性特征及其影响因素[J]. 水土保持通报, 2020, 40(4): 211-218. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2020.04.029; Kong Wei, Ren Liang, Liu Lu, et al. Vulnerability characteristics and influencing factors of social-economic-ecological system of tourist destination in Beijing-Tianjin-Hebei ecological conservation area [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2020, 40(4): 211-218.

Vulnerability Characteristics and Influencing Factors of Social-Economic-Ecological System of Tourist Destination in Beijing-Tianjin-Hebei Ecological Conservation Area

Kong Wei^{1,2}, Ren Liang¹, Liu Lu¹, Li Yanlong³, Liu Haitao⁴

(1. *Ecological Construction and Industry Development Research Center, Hebei North*

University, Zhangjiakou, Hebei 075000, China; 2. School of Economic and Management, Hebei

University of Technology, Tianjin 300401, China; 3. Wuwei Forestry Comprehensive Service Center, Wuwei,

Gansu 733000, China; 4. Wuwei Science and Technology Consulting Service Center, Wuwei, Gansu 733000, China)

Abstract: [Objective] The vulnerability and influencing factors of the social-economic-ecological system at tourism destinations in the Beijing-Tianjin-Hebei ecological conservation area were analyzed in order to provide a scientific support for reducing vulnerability and achieving sustainable development of the tourism destinations in the area. [Methods] Based on the social, economic and ecological subsystems, a comprehensive evaluation system of the vulnerability of tourism destinations in Beijing-Tianjin-Hebei ecological conservation area was constructed. Linear weighting method, natural breakpoint method and obstacle degree model were introduced to analyze the vulnerability and influencing factors of 23 county-level unit tourism destinations in

收稿日期: 2020-03-26

修回日期: 2020-04-28

资助项目: 国家社会科学基金项目“人地耦合视角下京津冀生态涵养区生态环境适应性评价与社会力量参与治理研究”(19BSH077)

第一作者: 孔伟(1986—), 男(汉族), 山东省滕州市人, 博士研究生, 副教授, 主要从事旅游经济、生态建设与产业发展研究。Email: kongwei0632@163.com。

通讯作者: 任亮(1963—), 男(汉族), 山西省天镇县人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事生态建设与产业发展研究。Email: renliang699@163.com。

Beijing-Tianjin-Hebei ecological conservation area in 2017. [Results] The average value of the comprehensive vulnerability index of the study area was 0.271 0, showing a mild vulnerability state. The distribution of social vulnerability, economic vulnerability and ecological vulnerability index of each study unit had obvious spatial differences, and was spatially concentrated. The grain output per unit area, urban-rural income gap ratio, industrial structure diversification index, per capita disposable income, and rural employees were the main factors influencing the vulnerability of tourism destinations in conservation areas. [Conclusion] At present, the overall sustainable development capacity of the study area is relatively good. Through the effective identification of factors influencing its vulnerability, countermeasures and suggestions, including grasping development opportunities, narrowing the gap between urban and rural areas, optimizing industrial structure and strengthening regional linkages, should be considered.

Keywords: social-economic-ecological system of tourist destination; vulnerability; Beijing-Tianjin-Hebei ecological conservation area

生态涵养区具有重要的生态功能和极高的旅游价值^[1],然而也是最为敏感、脆弱的地区。一直以来,人们充分肯定与支持旅游业带来的经济增长、人口就业、环境改善等综合效益,并有效践行了“绿水青山就是金山银山”理念,成为绿色、低碳经济发展的亮点之一。《京津冀协同发展规划纲要》将张家口、承德地区定位为京津冀生态涵养区^[2](以下简称:涵养区),决定了两市要在生态环境建设与保护,产业绿色转型与升级等方面干在实处,走在前列,探索生态兴市、生态强市的路子。近年来,涵养区旅游业的发展使其逐渐成为一个相对开放的可持续系统^[3],也是以旅游活动为主要干扰的人地关系耦合系统^[4]。由于过去掠夺性开发模式造成了生态产品供给短缺,生态环境持续恶化,生态保护与经济发展矛盾突出,生态环境修复治理任务艰巨等问题,为该区可持续发展持续带来压力,并严重制约着京津冀协同发展战略的深入推进。通常某区域的社会发展缓慢,经济生产落后,生态环境脆弱等情况往往容易导致社会—经济—生态系统的脆弱^[5],尤其对生态涵养区旅游地发展的可持续性影响更甚。因此,对生态涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性及影响因素进行分析具有重要的理论意义和实践价值。

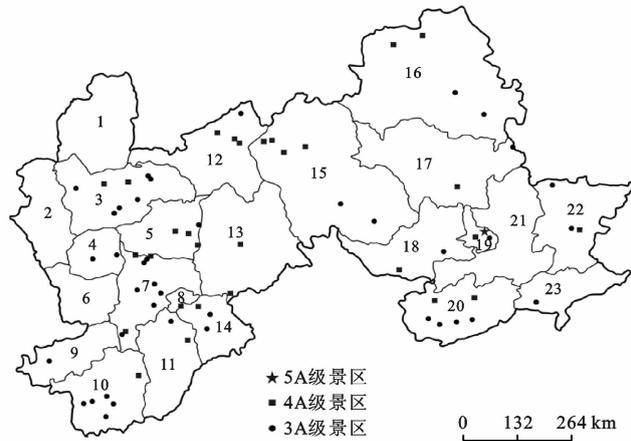
在早期脆弱性主要用于自然灾害方面的研究^[6]。随着全球情况的不断变化,脆弱性已成为国内外重要的研究内容和研究对象,是诸多领域如生态学、地理学、经济学、社会学、环境科学、可持续发展科学等关注的热点和重要的分析工具^[7-8]。当前,得益于IHDP,IGBP,IPCC等国际性科学研究计划的推动,人地耦合系统脆弱性成为学者们研究的新焦点^[7-10]。旅游地作为相对完整的人地耦合系统^[5],引起了学者们对其脆弱性问题的重点关注。例如,旅游地社会—生态系统脆弱性时空演变特征与影响机理分析^[5],旅

游型传统村落脆弱性影响因素分析^[11],乡村旅游地脆弱性研究^[12-13],海岛型旅游地脆弱性时序演变特征与障碍因子诊断^[14],典型旅游城市经济脆弱性研究^[15],旅游地系统恢复力与影响机理分析^[16]等。已有研究认为旅游地是一个典型的脆弱系统,并将脆弱性引入其可持续发展研究,主要集中于探讨旅游地社会、生态、经济等方面的单个或两个系统脆弱性表现,研究对象以贫困地区、传统村落、旅游景区、旅游城市为主。但是,关于生态涵养区旅游地脆弱性研究,尤其是社会、经济、生态系统的综合脆弱性研究尚不多见。因此,本文选取涵养区为研究区域,从旅游活动引发的系统脆弱性视角出发,融合社会、经济和生态三个系统构建涵养区旅游地系统脆弱性评价指标体系,对研究区社会—经济—生态系统脆弱性进行定量评价,厘清其脆弱性现状、空间分异特征及影响因素,以为涵养区旅游地降低脆弱性,实现可持续发展提供决策依据和参考。

1 研究区概况

研究区位于河北省西北部,即张家口、承德地区,区域内生态环境优良,自然景观丰富,文化底蕴深厚,旅游资源富集,是具有极大发展潜力的旅游目的地,现有A级景区110处(截至2019年9月),占全省A级景区的25.3%,其中包括承德避暑山庄及周围寺庙1处5A级景区,塞罕坝国家森林公园、安家沟生态旅游区等29处4A级景区,大清猎苑景区、长城岭滑雪场景区等40处3A级景区。2017年共接待游客 1.21×10^8 人次,实现旅游总收入 1.38×10^{11} 元,占地区生产总值的43.5%。尤为重要的是,作为涵养区该区域生态环境极其脆弱,生态保护体系不健全,环境与发展矛盾突出,属欠发达地区,如何协调生态、经济、社会之间的关系,降低涵养区旅游地脆弱性,实现地区均衡可持续发展,值得深入思考。本文

以涵养区的县域行政单元为研究尺度,基于可操作性、便捷性和科学性原则,将部分研究单元进行调整合并,确定最终研究区域(见图 1),共包括 23 县市区。



注:1. 康保县;2. 尚义县;3. 张北县;4. 万全区;5. 崇礼区;6. 怀安县;7. 张家口市城区;8. 下花园区;9. 阳原县;10. 蔚县;11. 涿鹿县;12. 沽源县;13. 赤城县;14. 怀来县;15. 丰宁满族自治县;16. 围场满族蒙古族自治县;17. 隆化县;18. 滦平县;19. 承德市城区;20. 兴隆县;21. 承德县;22. 平泉市;23. 宽城满族自治县。

图 1 京津冀生态涵养区主要景区分布情况

2 指标体系构建与研究方法

2.1 指标体系构建

从涵养区旅游地社会、经济、生态系统的实际情况出发,重点参考学者们^[5,13-14,17-18]已确定的关于旅游地脆弱性评价指标,并遵循系统性、代表性、可获取性等原则,构建涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性评价指标体系(见表 1)。该指标体系由系统层和指标层 2 个层次构成。其中,社会脆弱性系统方面,主要反映旅游活动效应带来的城镇发展、居民生活、服务保障等社会因素的胁迫干扰和反馈调整能力,选择人口密度等 13 项指标表征;经济脆弱性系统方面,主要反映旅游活动效应带来的县域经济发展基础、产业结构功能、持续发展潜力等经济因素的胁迫干扰和反馈调整能力,选择旅游经济密度等 13 项指标表征;生态脆弱性系统方面,主要反映旅游活动效应带来的县域生态资源压力、自然环境基础、环境保护举措等生态因素的胁迫干扰和反馈调整能力,选择社会消费品零售总额等 11 项指标表征。

2.2 研究方法

2.2.1 脆弱性指数 运用线性加权综合方法计算涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性指数。首先对原始数据进行极差标准化处理,消除指标原始数据间不同量级和量纲造成的差异,使其具有可比性,

接着采用熵权法计算各指标权重系数,然后再分层逐级综合求和,最后得出涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性指数。

表 1 涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性评价指标体系

系统层	指标	指标层	类型	权重
社会脆弱性	A ₁	人口密度/(人·km ⁻²)	正向	0.048 8
	A ₂	人口自然增长率/%	正向	0.011 3
	A ₃	游客密度/(人次·km ⁻²)	正向	0.158 5
	A ₄	游客数量增长率/%	正向	0.046 9
	A ₅	城镇化率/%	正向	0.052 7
	A ₆	旅游者与当地居民比	正向	0.055 0
	A ₇	城乡收入差距比	正向	0.008 9
	A ₈	净流出人口/人	正向	0.006 0
	A ₉	乡村从业人数/人	负向	0.016 8
	A ₁₀	财政支出/10 ⁴ 元	负向	0.004 2
	A ₁₁	教育支出占 GDP 比重/%	负向	0.011 2
	A ₁₂	医院床位数/个	负向	0.004 7
	A ₁₃	道路密度/(km·km ⁻²)	负向	0.007 4
经济脆弱性	B ₁	旅游经济密度/(10 ⁴ 元·km ⁻²)	正向	0.116 5
	B ₂	旅游收入增长率/%	正向	0.072 5
	B ₃	第三产业增长率/%	正向	0.006 3
	B ₄	旅游总收入/10 ⁴ 元	负向	0.004 0
	B ₅	旅游总收入占 GDP 比重/%	适度	0.040 5
	B ₆	农林牧渔总产值占 GDP 比重/%	适度	0.015 4
	B ₇	规上主营业务收入占 GDP 比重/%	适度	0.036 4
	B ₈	经济总量/10 ⁴ 元	负向	0.004 8
	B ₉	地方财政总收入/10 ⁴ 元	负向	0.004 2
	B ₁₀	固定资产投资额/10 ⁴ 元	负向	0.005 2
	B ₁₁	人均可支配收入/元	负向	0.006 2
	B ₁₂	旅游拉动率/%	负向	0.008 9
	B ₁₃	产业结构多样化指数	负向	0.008 7
生态脆弱性	C ₁	社会消费品零售总额/10 ⁴ 元	正向	0.057 0
	C ₂	乡村总人口/人	正向	0.010 2
	C ₃	农药使用量/t	正向	0.053 3
	C ₄	化肥施用量/(kg·hm ⁻²)	正向	0.020 2
	C ₅	空气质量优良指数	负向	0.013 1
	C ₆	化肥产出率/%	负向	0.006 4
	C ₇	森林覆盖率/%	负向	0.015 7
	C ₈	人工造林面积/hm ²	负向	0.011 5
	C ₉	环保支出占 GDP 比重/%	负向	0.014 0
	C ₁₀	耕地所占比率/%	负向	0.015 9
	C ₁₁	单位面积粮食产量/(kg·hm ⁻²)	负向	0.020 7

(1) 构建 m 个评价指标, n 个评价对象的判断矩阵 Q :

$$Q = (a_{ij})_{m \times n} \quad (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

(2) 将判断矩阵 Q 进行归一化处理, 得到归一化矩阵 V :

$$V = (v_{ij})_{m \times n} \quad (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

归一化公式:

$$v_{ij} = \frac{a_{ij} - \min(a_{ij})}{\max(a_{ij}) - \min(a_{ij})} \quad (v_{ij} \text{ 为正向指标}) \quad (3)$$

$$v_{ij} = \frac{\max(a_{ij}) - a_{ij}}{\max(a_{ij}) - \min(a_{ij})} \quad (v_{ij} \text{ 为逆向指标}) \quad (4)$$

$$v_{ij} = \begin{cases} 2[a_{ij} - \min(a_{ij})]/[\max(a_{ij}) - \min(a_{ij})] & [\min(a_{ij}) < a_{ij} < a_0] \\ 0 & [a_{ij} \geq \max(a_{ij}) \text{ 或 } a_{ij} \leq \min(a_{ij})] \\ 2[\max(a_{ij}) - a_{ij}]/[\max(a_{ij}) - \min(a_{ij})] & [a_0 < a_{ij} < \max(a_{ij})] \end{cases} \quad (v_{ij} \text{ 为适度指标}) \quad (5)$$

(3) 确定评价因素的信息熵值 H :

$$H = -\frac{1}{\ln n_j} \sum_{j=1}^n f_{ij} \ln f_{ij} \quad (6)$$

式中: $0 \leq H_i \leq 1$, $f_{ij} = \frac{v_{ij}}{\sum_{j=1}^n v_{ij}}$ 为指标的特征比重, $\ln 0 = 0$ 。

(4) 确定评价指标的熵权:

$$w_i = \frac{1 - H_i}{m - \sum_{i=1}^m H_i} \quad (7)$$

式中: $0 \leq w_i \leq 1$, $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ 。

(5) 建立涵养区旅游地系统脆弱性评价模型:

$$U_j = \sum_{i=1}^m w_i \cdot v_{ij} \quad (8)$$

式中: U_j 为涵养区旅游地系统脆弱性评价函数; w_i 为指标权重; v_{ij} 为指标标准化值。

2.2.2 脆弱性等级 利用 ArcGIS 10.2 软件的自然断点法将涵养区旅游地系统脆弱性评价指数分成 4 个等级^[12,19](见表 2)。**① 重度脆弱。**即系统结构和功能出现缺陷,所承受压力大,系统不稳定,受旅游干扰敏感,自我恢复能力弱,系统脆弱性高;**② 中度脆弱。**即系统结构和功能尚可维持,所承受压力接近阈值,系统较不稳定,受旅游干扰较为敏感,自我恢复能力较弱,系统脆弱性较高;**③ 轻度脆弱。**即系统结构和功能较为完善,所承受压力较小,系统较稳定,抗旅游干扰能力较强,自我恢复能力较强,系统脆弱性较低;**④ 微度脆弱。**即系统结构和功能合理完善,所承受压力小,系统稳定,抗旅游干扰能力强,自我恢复能力强,系统脆弱性低。

2.2.3 障碍度模型 运用障碍度模型计算障碍度大小并排序确定影响因子的主次关系,进而揭示阻碍涵养区旅游地系统脆弱性降低的主要因素。障碍度 (A_j) 的计算公式为:

$$A_j = \frac{w_i v_{ij}}{\sum_{i=1}^m w_i v_{ij}} \times 100\%$$

式中: A_j 为指标对涵养区旅游地系统脆弱性的影响程度,即障碍度。

2.3 数据来源

原始数据主要来源于 2018 年《中国县域统计年鉴》《河北经济年鉴》《张家口经济年鉴》《承德统计年

鉴》以及各县市区 2017 年国民经济和社会发展统计公报,2018 年政府工作报告,A 级景区名录来源于河北省文化和旅游厅网站,部分数据通过整理计算得出,个别缺失数据用相邻年份数据代替。

表 2 涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性分级标准

脆弱性系统	脆弱性等级	脆弱性指数
综合脆弱性	重度脆弱	(0.456 8, 0.544 9]
	中度脆弱	(0.301 9, 0.456 8]
	轻度脆弱	(0.234 0, 0.301 9]
	微度脆弱	[0.180 5, 0.234 0]
社会脆弱性	重度脆弱	(0.110 9, 0.230 0]
	中度脆弱	(0.075 0, 0.110 9]
	轻度脆弱	(0.052 5, 0.075 0]
	微度脆弱	[0.044 3, 0.052 5]
经济脆弱性	重度脆弱	(0.134 7, 0.183 2]
	中度脆弱	(0.110 7, 0.134 7]
	轻度脆弱	(0.076 0, 0.110 7]
	微度脆弱	[0.061 1, 0.076 0]
生态脆弱性	重度脆弱	(0.091 8, 0.130 2]
	中度脆弱	(0.067 0, 0.091 8]
	轻度脆弱	(0.053 0, 0.067 0]
	微度脆弱	[0.045 0, 0.053 0]

3 结果与分析

3.1 涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性评价

通过对 2017 年 23 个县域单元各项指标数据整理、分析、计算得出涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性指数和排名(见表 3)。

利用自然断点法并依据表 2 的脆弱性分级标准,将涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性指数的大小值依次分为重度脆弱、中度脆弱、轻度脆弱、微度脆弱 4 个等级(见表 4)。

通过将涵养区旅游地系统脆弱性指数进行空间可视化处理,可以得到社会—经济—生态系统脆弱性的空间分布情况(见图 2),可以发现各研究单元的系统综合脆弱性、社会系统脆弱性、经济系统脆弱性和生态系统脆弱性存在较为明显的空间差异,系统脆弱性等级类型空间分布整体较为集中。

表3 涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性指数和排名

地区	综合脆弱性		社会脆弱性		经济脆弱性		生态脆弱性	
	指数	排名	指数	排名	指数	排名	指数	排名
张家口市区	0.544 9	1	0.300 0	1	0.122 3	5	0.122 6	2
承德市区	0.456 8	2	0.242 2	2	0.134 7	3	0.079 9	14
滦平县	0.375 8	3	0.110 9	4	0.183 2	1	0.081 7	12
下花园区	0.345 0	4	0.164 3	3	0.113 9	8	0.066 9	17
怀来县	0.301 9	5	0.088 5	7	0.103 7	12	0.109 7	3
张北县	0.292 4	6	0.075 0	10	0.150 4	2	0.067 0	16
万全区	0.270 3	7	0.098 4	5	0.119 7	6	0.052 2	21
涿鹿县	0.268 7	8	0.062 4	13	0.076 0	15	0.130 2	1
阳原县	0.267 9	9	0.061 6	14	0.124 4	4	0.081 9	10
蔚县	0.262 1	10	0.083 1	8	0.097 0	13	0.081 9	11
兴隆县	0.255 3	11	0.059 1	15	0.113 0	9	0.083 2	9
宽城县	0.242 3	12	0.082 8	9	0.074 4	16	0.085 0	8
怀安县	0.241 5	13	0.057 0	17	0.106 7	11	0.077 9	15
沽源县	0.240 1	14	0.068 9	11	0.118 3	7	0.053 0	20
围场县	0.234 0	15	0.052 5	18	0.074 3	17	0.107 1	4
平泉市	0.217 0	16	0.064 1	12	0.061 1	23	0.091 8	5
崇礼区	0.215 9	17	0.096 1	6	0.073 3	19	0.046 5	22
赤城县	0.212 8	18	0.057 1	16	0.110 7	10	0.045 0	23
承德县	0.206 2	19	0.049 2	20	0.070 3	21	0.086 6	6
丰宁县	0.204 0	20	0.044 3	23	0.073 7	18	0.086 0	7
尚义县	0.202 5	21	0.048 7	22	0.090 1	14	0.063 7	18
隆化县	0.195 0	22	0.051 0	19	0.063 1	22	0.080 9	13
康保县	0.180 5	23	0.049 0	21	0.073 1	20	0.058 4	19

表4 涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性等级分布

涵养区脆弱性等级	重度脆弱	中度脆弱	轻度脆弱	微度脆弱
综合脆弱性	张家口市区	承德市区、滦平县、下花园区	怀来县、张北县、万全区、涿鹿县、阳原县、蔚县、兴隆县、宽城县、怀安县、沽源县	围场县、平泉市、崇礼区、赤城县、承德县、丰宁县、尚义县、隆化县、康保县
社会脆弱性	张家口市区、承德市区、下花园区	滦平县、万全区、崇礼区、怀来县、蔚县、宽城县	张北县、沽源县、平泉市、涿鹿县、阳原县、兴隆县、赤城县、怀安县	围场县、隆化县、承德县、康保县、尚义县、丰宁县
经济脆弱性	滦平县、张北县	阳原县、万全区、沽源县、承德市区、张家口市区、下花园区、兴隆县	赤城县、怀安县、怀来县、蔚县、尚义县	涿鹿县、宽城县、围场县、丰宁县、崇礼区、康保县、承德县、隆化县、平泉市
生态脆弱性	涿鹿县、怀来县、张家口市区、围场县	平泉市、承德县、丰宁县、宽城县、兴隆县、阳原县、蔚县、滦平县、隆化县、承德市区、怀安县	张北县、尚义县、康保县、下花园区	沽源县、万全区、崇礼区、赤城县

3.1.1 系统综合脆弱性指数 涵养区旅游地系统综合脆弱性指数均值为0.271 0,呈现轻度脆弱状态,表明整体可持续发展能力较好,旅游地社会—经济—生态系统结构和功能较为完善,所承受压力较小,系统较稳定,抗旅游干扰能力较强,自我恢复能力较强,系统脆弱性较低。从数量看,轻度脆弱占43.5%,微度脆弱占39.1%,重度脆弱占4.3%,中度脆弱占13.1%。

平泉市等8市一区一县为微度脆弱,主要分布于承德地区和张家口坝上区域,可持续发展能力较强。怀来县等10县一区为轻度脆弱,主要分布于张家口地区,整体发展相对平稳。承德市区等3区一县为中度脆弱,情况有待改善。张家口市区为重度脆弱,可持续发展能力受到严重影响。由图2可以看出,张承两市区最为脆弱,这与其人口、游客、旅游经济、消费品消

耗等压力紧密相关,加之市区土地面积小、人口基数大,造成极大的发展压力,影响区域稳定性。微度脆弱单元多分布于张承坝上地区,且大部分单元的系统

综合脆弱性较低,仅有下花园区和滦平县相对较高,表明涵养区自然本底条件好,需要继续保持优良生态环境质量,以绿色理念引领涵养区高质量发展。

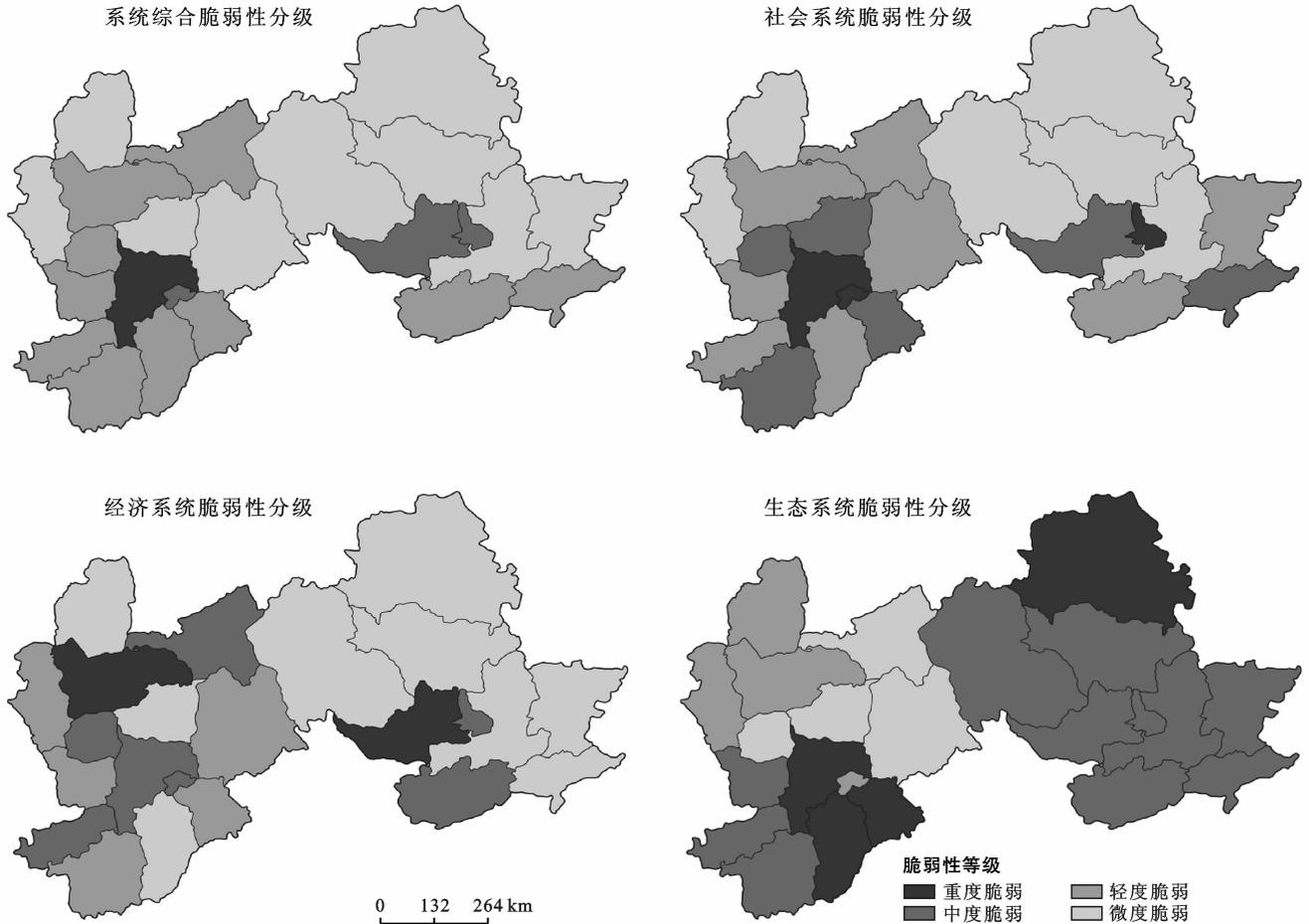


图 2 涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性空间分异

3.1.2 社会系统脆弱性指数 涵养区旅游地社会系统脆弱性指数均值为 0.089 8, 呈现中度脆弱状态, 表明社会系统结构和功能尚可维持, 所承受压力接近阈值, 系统较不稳定, 受旅游干扰较为敏感, 自我恢复能力较弱, 系统脆弱性较高。从数量看, 微度脆弱占 26.1%, 轻度脆弱占 34.8%, 重度脆弱占 13.0%, 中度脆弱占 26.1%, 其中张家口市区、承德市区、下花园区为重度脆弱。张承两市区虽然交通便捷、城镇化率高、教育条件及医疗设施相对完善, 整体社会响应良好, 但人口及游客密度过大, 造成人地关系紧张, 带来很大程度的社会压力; 下花园区为资源型转型区域, 企业效益下降, 财政收入减少, 城乡结构失衡严重, 乡村人员就业困难。由图 2 可以看出, 滦平县等 6 县区为中度脆弱, 主要为张承两市区周边区域, 呈现“中心—外围”分布特征。其中, 滦平县得益于转型升级与绿色发展的政策驱动, 游客数量飞速增长, 但也产生了负面影响; 崇礼区作为 2022 年京张冬奥会举

办地之一, 吸引了大量外来人口, 急需控制数量与增量。张北县等 14 县市脆弱程度均较低, 说明目前社会系统状况较好。

3.1.3 经济系统脆弱性指数 涵养区旅游地经济系统脆弱性指数均值为 0.101 2, 呈现轻度脆弱状态, 表明经济系统结构和功能较为完善, 所承受压力较小, 系统较稳定, 抗旅游干扰能力较强, 自我恢复能力较强, 系统脆弱性较低。从数量看, 微度脆弱占 39.1%, 轻度脆弱占 21.8%, 重度脆弱占 8.7%, 中度脆弱占 30.4%, 其中滦平县、张北县为重度脆弱。滦平县由于扶贫政策的有效推进, 加之较高品质的旅游资源, 旅游业发展速度虽快但质量低, 地方旅游经济依存度与其经济发展水平不相符; 张北县整体经济压力较小, 但旅游发展质量不高, 旅游、农业、大型资本收入占比与其理想状态相差甚多, 产业结构有待优化。由图 2 可以看出, 承德市区等 7 区县为中度脆弱, 主要

为张家口地区和承德部分区域。承德市区经济发展规模与效益可观,旅游拉动作用强,产业结构合理,但旅游经济密度过大,导致经济压力上升。平泉市等14 市县区经济脆弱性低,其中平泉市排名最后,撤县设市为其经济发展、招商就业打下坚实基础;丰宁县旅游景区分布较为理想,旅游经济密度最小。

3.1.4 生态系统脆弱性指数 涵养区旅游地生态系统脆弱性指数均值为 0.080 0,呈现中度脆弱状态,表明生态系统结构和功能尚可维持,所承受压力接近阈值,系统较不稳定,受旅游干扰较为敏感,自我恢复能力较弱,系统脆弱性较高。从数量看,微度脆弱占 17.4%,轻度脆弱占 17.4%,重度脆弱占 17.4%,中度脆弱占 47.8%,其中涿鹿县、张家口市区、怀来县、围场县为重度脆弱。涿鹿县农药使用量最多,成为生态环境的首要压力;张家口市区消费品消耗力度最大,具有较大潜在生态压力;怀来县区位与资源禀赋特殊,化肥和农药用量并未得到有效控制,环保支出力度不够,生态环境质量欠佳;围场县化肥施用量最多,对生态环境产生很大影响。由图 2 可以看出,平泉市等 11 市县区为中度脆弱,主要为张家口坝下区域和承德绝大部分区域。张家口地区的蔚县、阳原县、怀安县生态指标已处于中等水平,亟需吸取其他单元发展的经验教训为自身可持续发展助力。张北县等 8 县区生态脆弱性较低,均属于张家口地区,表明当前张家口整体生态水平优于承德,关于其生态环境保护治理和绿色发展的经验值得借鉴。

3.2 涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性影响因素

通过运用障碍度模型计算并筛选出前 5 位显著障碍因子,结果显示 2017 年阻碍涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性降低的因素具有空间差异性(见表 5)。其中,单位面积粮食产量(C_{11})、城乡收入差距比(A_7)、产业结构多样化指数(B_{13})、人均可支配收入(B_{11})、乡村从业人员(A_9)等 5 项指标,分别出现了 12,11,11,10 和 9 次,出现最为频繁,因此将其列为影响涵养区旅游地系统脆弱性降低的主要因素。可见,提高农业发展水平、缩小城乡差距、优化产业结构、促进经济发展,将成为降低涵养区旅游地系统脆弱性的主要任务。

单位面积粮食产量成为涵养区可持续发展的最大障碍,这是因为该区是河北省水土流失最为严重的区域,土壤侵蚀严重,气候与地形条件对农作物的生长颇为不利,故根据涵养区发展现状及目标定位,其未来发展方向应有所侧重。张家口市区应在快速的社会发展中适当减压,创新旅游管理体制机制,实现

旅游高质量发展,避免旅游带来的负面效应。下花园区作为资源型转型区域,应协调好产业结构。城乡差距过大影响着万全区、尚义县、怀安县、兴隆县和宽城县的可持续发展,故实现城乡协调发展是其未来发展的方向。崇礼区作为冬奥会举办地,其道路等基础设施建设应重点规划。张北县、沽源县、蔚县、阳原县、怀来县和赤城县应着重调整种植结构,优化农业发展,提高粮食产量。康保县发展较为落后,且尚无 A 级旅游景区,可考虑充分挖掘其旅游资源,带动县域经济发展。丰宁县应继续落实中央精准扶贫战略,利用京津冀人才、技术等资源优势推动丰宁县早日实现生态兴县。涿鹿县应合理安排农耕面积,最大程度地提高土地资源利用效率。承德市区虽拥有区域内唯一的 1 处 5A 级景区,但面临着游客潮压力,应妥善处理好经济、社会、生态效益之间的关系,确保景区的更长远发展。承德县应注重不断提升农村劳动者素质,积极促进农民外出、就地就近就业,实现充分就业。平泉市、隆化县、围场县和滦平县应加大环保投入力度,深入践行绿色发展理念。

表 5 涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性前五位显著障碍因子

地区	第 1 障碍	第 2 障碍	第 3 障碍	第 4 障碍	第 5 障碍
张家口市区	A_3	C_1	A_5	A_1	B_5
下花园区	B_5	B_7	C_3	C_7	A_3
万全区	A_7	A_3	B_5	C_7	C_{11}
崇礼区	A_{13}	B_{11}	B_9	C_{11}	B_{13}
张北县	C_{11}	A_7	B_{11}	A_{13}	A_9
康保县	B_{11}	B_6	C_{11}	A_7	B_9
沽源县	C_{11}	A_7	B_{11}	A_{13}	B_6
尚义县	A_7	B_{11}	C_{11}	B_6	B_9
蔚县	C_{11}	B_{11}	A_{13}	A_9	B_7
阳原县	C_{11}	B_{11}	A_9	C_{10}	B_6
怀安县	A_7	B_{11}	C_8	B_6	C_{10}
怀来县	C_{11}	C_{10}	B_5	A_3	A_{13}
涿鹿县	C_{10}	C_9	C_{11}	B_{13}	A_9
赤城县	C_{11}	B_{13}	B_9	A_4	B_8
承德市区	B_1	A_{13}	A_3	C_3	B_8
承德县	A_9	C_8	B_{13}	A_7	B_4
兴隆县	A_7	A_9	B_{13}	B_{11}	C_8
平泉市	C_9	A_3	C_8	B_{13}	A_9
滦平县	A_2	A_7	C_7	C_{11}	B_{13}
隆化县	C_9	B_{13}	A_9	C_8	B_4
丰宁县	B_{11}	A_9	B_{13}	A_7	C_9
宽城县	A_7	B_{13}	C_1	C_7	C_8
围场县	C_9	C_{10}	B_{13}	A_2	B_4

4 结论与建议

4.1 研究结论

(1) 涵养区旅游地社会—经济—生态系统脆弱性整体较好,系统综合脆弱性指数均值为0.2710,呈现轻度脆弱状态,中度、重度脆弱区主要位于张承市区及其周边区域,轻度脆弱区主要位于张家口地区,微度脆弱区主要位于承德地区和张家口坝上区域。

(2) 各研究单元的系统综合脆弱性、社会系统脆弱性、经济系统脆弱性、生态系统脆弱性等类型空间分布差异比较明显,并呈现“集群化”特征。

(3) 单位面积粮食产量、城乡收入差距比、产业结构多样化指数、人均可支配收入、乡村从业人员是阻碍涵养区旅游地系统脆弱性降低的主要因素。

4.2 对策建议

(1) 紧抓发展机遇。坚持“绿水青山就是金山银山”的发展理念,紧抓京津冀协同发展,冬奥会筹办,首都“两区”建设,可再生能源示范区建设,河北两翼建设等发展机遇,强化落实支持政策和保障措施,积极推进涵养区在生态、产业、交通等重点领域开展多形式、多渠道合作,促进涵养区高质量绿色发展。

(2) 缩小城乡差距。涵养区地处燕山—太行山集中连片特困地区,贫困情况根深蒂固,交通滞后,农民生产困难。政府应采取切实行动,深化涵养区农业供给侧结构性改革,补齐城乡发展差距“短板”,发展多种形式农业适度规模经营,走质量兴农之路,不断缩小城乡生产生活差距。

(3) 优化产业结构。涵养区应把产业扶贫作为主攻方向,构建一二三产业融合发展体系,依托“互联网+”和“双创”推动产业生产经营模式转变。优先发展绿色产业,做强可再生能源产业,做大冰雪产业,做优大数据产业,培育发展特色服务业,做细绿色生态农业,因地制宜发展光伏、旅游、电商等产业。

(4) 强化区域联动。持续深化京张承三地合作,围绕京津冀协同发展战略,加强交通、环境、产业等领域协同合作。加快完善涵养区交通网络,实现区内互联互通与区外联系畅通。开展环境联防联控,推动产业梯度转移与协作,充分发挥涵养区生态资源优势,加快绿色崛起发展,共筑首都生态屏障。

[参 考 文 献]

[1] 张爱平,钟林生,徐勇,等.基于适宜性分析的黄河首曲地区生态旅游功能区划研究[J].生态学报,2015,35(20):6838-6847.

[2] 毛汉英.京津冀协同发展的机制创新与区域政策研究[J].地理科学进展,2017,36(1):2-14.

[3] 刘燕华,李秀彬.脆弱生态环境与可持续发展[M].北京:商务印书馆,2007:111-116.

[4] 喻忠磊,杨新军,杨涛.乡村农户适应旅游发展的模式及影响机制:以秦岭金丝峡景区为例[J].地理学报,2013,68(8):1143-1156.

[5] 王群,银马华,杨兴柱,等.大别山贫困区旅游地社会—生态系统脆弱性时空演变与影响机理[J].地理学报,2019,74(8):1663-1679.

[6] Janssen M A, Schoon M L, Ke W, et al. Scholarly networks on resilience, vulnerability and adaptation within the human dimensions of global environmental change[J]. Global Environmental Change, 2006, 16(3): 240-252.

[7] 李鹤,张平宇.全球变化背景下脆弱性研究进展与应用展望[J].地理科学进展,2011,30(7):920-929.

[8] 杨飞,马超,方华军.脆弱性研究进展:从理论研究到综合实践[J].生态学报,2019,39(2):441-453.

[9] 彭飞,韩增林,杨俊,等.基于BP神经网络的中国沿海地区海洋经济系统脆弱性时空分异研究[J].资源科学,2015,37(12):2441-2450.

[10] Kurniawan F, Adrianto L, Bengen D G, et al. Vulnerability assessment of small islands to tourism: The case of the Marine Tourism Park of the Gili Matra Islands, Indonesia [J]. Global Ecology and Conservation, 2016,6(C):308-326.

[11] 邹君,朱倩,刘沛林.基于解释结构模型旅游型传统村落脆弱性影响因子研究[J].经济地理,2018,38(12):219-225.

[12] 林明水,林金煌,程煜,等.省域乡村旅游扶贫重点村生态脆弱性评价:以福建省为例[J].生态学报,2018,38(19):7093-7101.

[13] 陈佳,杨新军,王子侨,等.乡村旅游社会—生态系统脆弱性及影响机理:基于秦岭景区农户调查数据的分析[J].旅游学刊,2015,30(3):64-75.

[14] 尹鹏,刘曙光,段佩利.海岛型旅游目的地脆弱性及其障碍因子分析:以舟山市为例[J].经济地理,2017,37(10):234-240.

[15] 苏飞,储毓婷,张平宇.我国典型旅游城市经济脆弱性及障碍因素分析[J].经济地理,2013,33(12):189-194.

[16] 王群,陆林,杨兴柱.千岛湖社会—生态系统恢复力测度与影响机理[J].地理学报,2015,70(5):779-795.

[17] 李佳,陈佳,杨新军.旅游社会—生态系统的运行机制:以西安市上王村为例[J].地理研究,2015,34(5):977-990.

[18] 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.

[19] 姚雄,余坤勇,刘健,等.南方水土流失严重区的生态脆弱性时空演变[J].应用生态学报,2016,27(3):735-745.