

DOI:10.13869/j.cnki.rswc.2023.04.055.

祝文婷, 韦燕飞, 李文辉, 等. “三生”视角下的西江流域(广西段)乡村韧性时空分异特征[J]. 水土保持研究, 2023, 30(4): 438-446.

ZHU Wenting, WEI Yanfei, LI Wenhui, et al. Spatiotemporal Differentiation Characteristics of Rural Resilience in the Xijiang River Basin (Guangxi Section) from the Perspective of Production-Living-Ecology[J]. Research of Soil and Water Conservation, 2023, 30(4): 438-446.

“三生”视角下的西江流域(广西段) 乡村韧性时空分异特征

祝文婷¹, 韦燕飞¹, 李文辉¹, 童新华²

(1. 南宁师范大学 自然资源与测绘学院, 南宁 530001; 2. 南宁师范大学 地理科学与规划学院, 南宁 530001)

摘要: [目的] 探索西江流域(广西段)乡村韧性的时空演变关系, 旨在为乡村可持续发展与乡村振兴提供参考。 [方法] 从生产、生活、生态 3 个视角构建西江流域(广西段)乡村韧性评价指标体系, 运用综合评价法、空间自相关模型分析了 2016—2020 年时空分异特征与空间集聚效应。 [结果] (1) 2016—2020 年西江流域(广西段)乡村综合韧性由 0.265 升至 0.314, 历经了“稳步发展—高速提升”演变阶段; 生活韧性与乡村综合韧性两者时序变化紧密相连。(2) 西江流域(广西段)乡村韧性空间特征差异显著, 综合韧性形成了“西北低, 中部高”的空间分布格局, 各子系统呈现出不同的空间分布格局。(3) 西江流域(广西段)乡村韧性均呈正相关分布特征, 区域差异明显, 各子系统形成不同的空间集聚区域, 灵川县成为综合韧性高值极化“主区域”。 [结论] 根据“三生”视角可有效探索乡村韧性的时空特征, 同时随着乡村振兴战略的深入实施, 乡村韧性不断增强, 但区域差异仍然明显, 差异化推进乡村建设, 协同促进乡村生产、生活、生态发展对于缩短乡村韧性的区域差异具有重要作用。

关键词: 西江流域(广西段); “三生”; 乡村韧性; 时空分异

中图分类号: F321.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2023)04-0438-09

Spatiotemporal Differentiation Characteristics of Rural Resilience in the Xijiang River Basin (Guangxi Section) from the Perspective of Production-Living-Ecology

ZHU Wenting¹, WEI Yanfei¹, LI Wenhui¹, TONG Xinhua²

(1. School of Natural Resources and Surveying, Nanning Normal University, Nanning 530001, China;

2. College of Geographical Science and Planning, Nanning Normal University, Nanning 530001, China)

Abstract: [Objective] The temporal and spatial evolution relationship of rural resilience in the Xijiang River Basin (Guangxi section) was explored to provide reference for rural sustainable development and rural revitalization. [Methods] From the perspectives of production, life and ecology, the rural resilience evaluation index system in the Xijiang River Basin (Guangxi section) was constructed, and the comprehensive evaluation method and spatial autocorrelation model were used to analyze its spatiotemporal differentiation characteristics and spatial agglomeration effect from 2016 to 2020. [Results] (1) From 2016 to 2020, the comprehensive rural resilience of the Xijiang River Basin (Guangxi section) had increased from 0.265 to 0.314, and went through the evolution stage of ‘steady development-high-speed improvement’. Living resilience and rural comprehensive resilience were closely related to the time series changes. (2) The spatial characteristics of rural resilience in the Xijiang River Basin (Guangxi section) were significantly different. The comprehensive resilience had formed a spatial distribution pattern of ‘low in the northwest and high in the middle’, and

收稿日期: 2022-07-26

修回日期: 2022-08-28

资助项目: 国家自然科学基金(41861039); 广西哲学社会科学规划研究课题项目(17FGL014); 广西哲学社会科学规划研究课题项目(17FGL016)

第一作者: 祝文婷(1997—), 女, 广西藤县人, 硕士研究生, 研究方向为土地利用与规划。E-mail: 1026087433@qq.com

通信作者: 韦燕飞(1978—), 女(壮族), 广西田阳县人, 博士, 教授, 主要从事全域土地综合整治与生态修复研究。E-mail: gxweiyf121@163.com

<http://stbcyj.paperonce.org>

each subsystem presented a different spatial distribution pattern. (3) The rural resilience of the Xijiang River Basin (Guangxi section) was positively correlated, with obvious regional differences. Each subsystem formed different spatial agglomeration area, and Lingchuan County had become the ‘main area’ of high-value polarization of comprehensive resilience. [Conclusion] The spatial and temporal characteristics of rural resilience can be effectively explored from the perspective of production-living-ecological. At the same time, with the in-depth implementation of the rural revitalization strategy, rural resilience has been continuously enhanced, but regional differences are still obvious. Differentiated promotion of rural construction and coordinated promotion of development of rural production, life, and ecology plays an important role in reducing regional disparities in rural resilience.

Keywords: Xijiang River in Guangxi; production-living-ecology; rural resilience; spatiotemporal differentiation

随着人口城镇化与土地城镇化的快速推进,中国生产、生活、生态(以下简称“三生”)系统要素和结构产生了快速变化^[1],生态系统受到生产、生活系统的过度挤占,生产、生活系统发展动力不足,三者冲突不断加剧^[2],乡村脆弱性、不稳定性、贫困因素多极性日趋凸显^[3-4],乡村发展的约束条件趋紧。与此同时,随着乡村振兴的深入实施,乡村社会由“传统”向“现代”全面转型已是时代发展的需要^[5],乡村韧性作为乡村应对风险挑战时能及时采取有效治理策略的能力,可有效引导乡村地域“三生”系统的优化转型^[6]。因此,从“三生”视角下探索乡村韧性的时空演变特征,对于推动乡村“三生”系统协调发展,促进乡村可持续发展具有重要意义。

当前,乡村韧性被广泛应用于乡村研究中,在理论研究上历经了“工程韧性—生态韧性—演化韧性”的探讨过程^[7],并从乡村韧性的内涵^[6,8]、治理路径^[9-10]、研究启示^[11-12]等方面不断深入研究,与此同时,根据乡村社会经济发展、人居环境改善、灾害风险抵御的需要,从韧性视角对乡村产业^[13]、乡村建设^[14]、宅基地退出绩效^[15-16]、乡村聚落脆弱性与不稳定性^[17]、灾害风险^[18]等展开了系列实证研究,围绕自然、生产、人力、社会、政府、经济^[19-21]等方面构建评价指标体系,但以乡村空间属性为视角进行韧性评价的研究还较为少见。乡村“三生”系统作为乡村系统的关键空间构成部分,“三生”系统的开发利用对于推动乡村可持续发展至关重要。自党的十八大提出对“三生”空间系统展开优化、统筹与协调以来,学术界对此进行了广泛的探讨,目前关于乡村“三生”系统的研究多聚焦在内涵辨析^[22]、要素组成^[23]、功能演化^[24]、驱动机制^[25]、系统风险^[26]、适应性^[5]及脆弱性^[27]等方面,而乡村“三生”系统和乡村地域系统一样拥有韧性这一固有属性,这一韧性被视为乡村“三生”系统面对风险挑战时能及时采取有效治理策略使“三生”系统功能和结构由旧平衡向新平衡转变的能力,具有明显的生产、生活、生态空间属性特征^[5],针对空间属性对“三生”系统空间的韧性加

以把握可有效促进韧性乡村建设^[10],然而,现有成果对于乡村“三生”系统韧性研究较少,且主要从单一子系统^[28-30]进行探索,整体性研究不足。

纵观现有研究,乡村韧性研究硕果累累,但仍存在以下不足:(1) 现有研究多集中于理论探索,对乡村韧性的时空动态研究相对匮乏;(2) 乡村地域系统作为生产、生活、生态等方面的综合体,其韧性具有整体性与系统性,但目前对乡村单个子系统的韧性实证研究较多,整体性研究较少;(3) 现有探讨视角多聚焦于乡村韧性驱动因素、政策及环境变化等对乡村的作用,对于流域尺度、“三生”视角等研究尚需拓宽。鉴于此,本文基于“三生”视角,通过“理论解析—指标体系—时空特征”的逻辑思路,运用综合评价法测度西江流域(广西段)乡村韧性水平,采用空间自相关模型与GIS技术探讨其时空分异特征与空间集聚效应,以期丰富乡村韧性研究视角,为促进广西乡村可持续发展与乡村振兴提供参考。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

西江水系发源于云南,是珠江水系的主动脉,到广西梧州市段被称为西江,其水系及集水区内的地理元素统称西江流域。西江流域(广西段)包括河池、南宁等10个市的92个县域,乡村人口约2 819.59万人,占总人口比例高达65.54%,耕地面积占广西总耕地面积的86%左右,且地貌类型复杂,生态脆弱。长期以来,西江流域(广西段)作为经济发展落后地区,第一产业在经济结构中比例较高,对二三产业的发展具有强烈的紧迫性,且随着珠江—西江经济带协调联动发展的逐渐加快与乡村振兴战略的深入实施,社会经济蓬勃发展的逐渐加快与乡村振兴战略的深入实施,社会经济蓬勃发展,2020年末,整个区域GDP达16 997.87亿元,第一产业增加值为2 609.90亿元,然而,西江流域(广西段)作为珠江下游的重要水源涵养区与生态屏障区,经济发展与生态保护矛盾日趋激烈,同时,全域土地综合

整治项目的持续推进使得乡村发展格局正在重塑,乡村韧性格局发生了巨大变化,如何进一步探明西江流域(广西段)乡村韧性时空演变特征,促进乡村可持续发展与乡村振兴已摆在了紧要位置。

1.2 数据来源

本文以2016年全域土地整治开始实施之年为探讨起点,研究2016—2020年西江流域(广西段)乡村韧性的时空演变特征。DEM及其他基础地理数据来源于地理空间数据云(<http://www.gscloud.cn/>);植被固碳价值及耕地等数据来自中国科学院资源环境科学数据中心(<http://www.resdc.cn/>);水土流失面积来源于2016—2020年《广西水土保持公报》;社会经济数据则来自2017—2021年的《中国县域统计年鉴》《广西统计年鉴》及各地政府报告等。

2 研究方法

2.1 “三生”视角下的乡村韧性分析框架

结合既有成果^[6,9,28-30]，“三生”视角下的乡村韧性是乡村“三生”系统根据本身自然资源、经济、政策、生态等条件应对外部风险挑战时能及时采取有效治

理策略的能力,保证乡村“三生”系统已有结构和功能不遭到破坏,并实现由旧平衡向新平衡转变的过程,其囊括乡村“三生”系统独特的自然资源本底与长期出现的人类活动特征。首先,乡村地域系统由生产、生活、生态子系统组成,在其产生和演化阶段中,不断受到外部自然条件(如自然灾害、气候变化等)与人为因素(如人为活动破坏、经济发展政策等)影响促使系统内国土空间利用、经济发展等结构和生产、生活、生态等功能发生转变。其次,乡村韧性中的生产韧性、生活韧性、生态韧性也以人的活动为媒介在相互作用与制衡中发生变化,其中,生产韧性通过耕地本底资源、农产品产出、农业基础设施完善、粮食保障为乡村发展提供基本物质保障并实现可持续生产,生活韧性主要体现在提高人民生活水平,增强社会保障程度,推进教育、医疗等发展水平,生态韧性主要表征在人口承载限度、污染物排放、水土保持能力上,为乡村发展提供生态自然本底资源与生态治理调节,三者相互影响、互动制衡,不断演化。从“三生”系统探索乡村韧性,不仅仅是生态环境改善的体现,更是乡村社会经济可持续发展的基本需要(图1)。

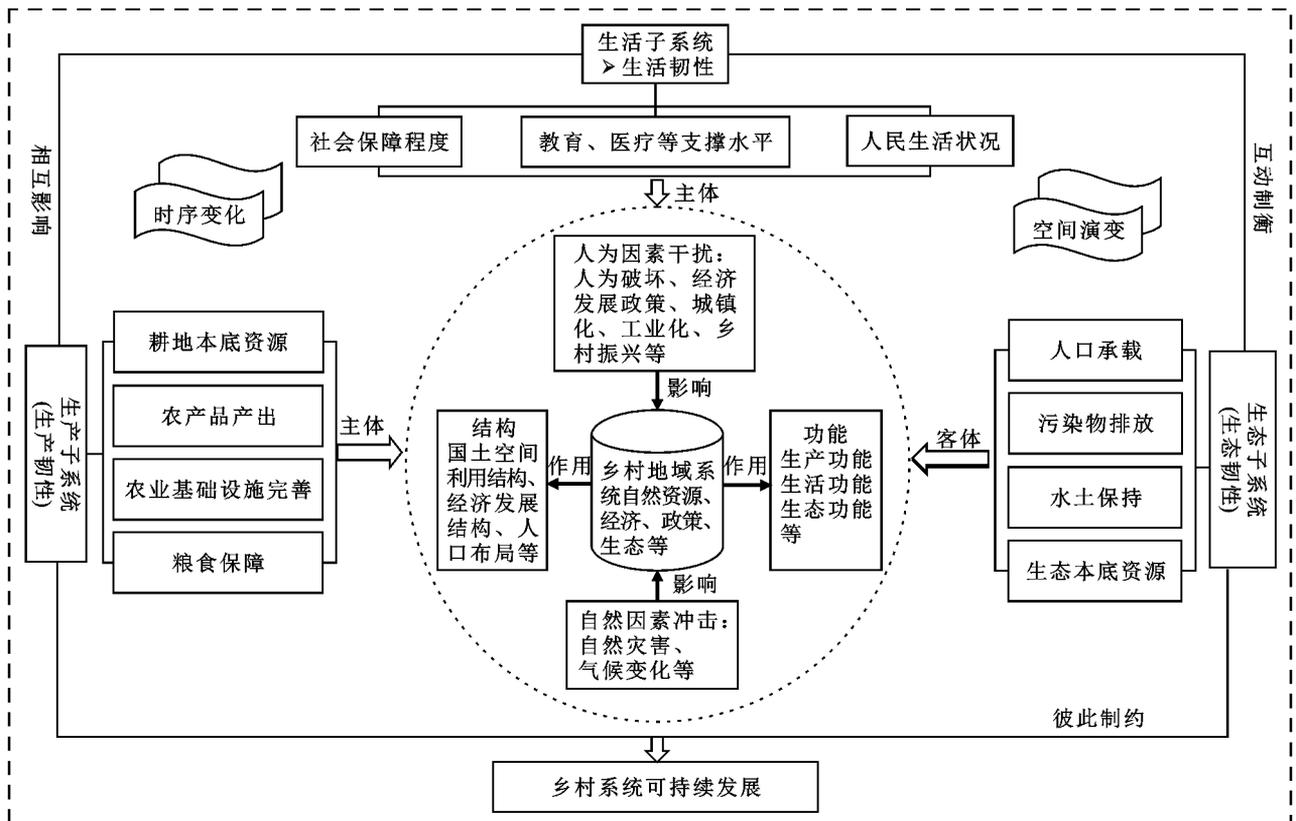


图1 乡村韧性分析框架

2.2 评价指标体系构建

从地方实际出发,构建具有显著特征的评价指标体系,对于精准探索乡村韧性时空演变特征至关重要。目前,现有成果根据各自研究的侧重点对乡村韧性展开了

系列探索,如有研究围绕恢复性、稳定性、敏感性与适应性等^[17,31-32]分析乡村韧性的抵御能力;也有研究以乡村社区为对象,根据自然生态、经济生产、社会文化乡村子系统等,从生态、社会、经济、制度、基础设施等^[21,33-34]方面

构建指标体系,或以空间为架构,从产业环境空间、社会网络、社会网络和环境空间融合进行乡村韧性研究^[9]。近年来,以“生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀”为目标,乡村“三生”空间与功能研究成为了政府和学术界重点关注的问题之一,而乡村韧性作为乡村功能和结构演化过程中抵御外界风险的能力,与“三生”空间及其功能相互契合的乡村“三生”韧性受到了广泛关注^[2],有学者开始从单一的生产、生活、生态系统空间进行系列评价^[27-30]。因此,本文从乡村韧性定义与分析框架出发,遵循指标系统性与可获取性原则,综合西江流域(广西段)乡村发展现状,从生产、生活、生态 3 个视角出发,选取 15 个指标构建乡村韧性评价体系。其中,乡村生产韧性与耕地本底资源、农产品产出及农业基础设施完善度等息息相关,与此同时,研究区是广西的重要粮食生产区,乡村二

三产业基础薄弱,第一产业的生产是其主要产业产出,故从粮食产出、灌溉条件、耕地投入等选取粮食总产量、耕地有效灌溉面积、耕地面积等 5 个指标进行表征;从西江流域(广西段)作为后发展地区出发,教育、医疗、社会保障、经济收入等是乡村生活质量提升的重要衡量标准,故根据公共保障程度、教育支撑水平、人民生活状况等方面选取农村居民人均可支配收入、医疗卫生机构床位数 5 个指标评价生活韧性;西江流域(广西段)作为珠江下游地区重要水源涵养地与生态屏障,人口承载、碳排放等状况对于其生态调节能力至关重要,同时乡村生态质量与植被、水土流失等要素密切关联,故乡村生态韧性层选取二氧化碳排放量、水土流失面积等 5 个指标以表征生态治理与调节能力。采用 max—min 方法标准化后,通过熵值法求取各指标权重(表 1)。

表 1 西江流域(广西段)乡村韧性评价指标体系

目标层	准则层	指标层	指标解释	指标性质	权重	
乡村韧性	生产韧性	设施农业占地面积(hm ²)	反映乡村生产基础设施水平	正向	0.160	
		耕地面积(hm ²)	反映乡村生产本底资源	正向	0.028	
		耕地灌溉面积(hm ²)	反映乡村灌溉条件	正向	0.180	
		农作物总播种面积(hm ²)	反映乡村生产投入程度	正向	0.030	
		粮食总产量(t)	反映乡村生产产出水平	正向	0.065	
	生活韧性	生活韧性	农村居民人均可支配收入(元)	反映乡村居民收入与生活质量	正向	0.046
			农村居民最低生活保障人数(人)	反映乡村居民生活保障能力	正向	0.038
		生态韧性	医疗卫生机构床位数(张)	反映乡村居民医疗保障水平	正向	0.012
			小学在校学生数(人)	反映乡村居民基础教育支撑水平	正向	0.090
			第一产业增加值(亿元)	反映乡村经济支撑程度	正向	0.023
			森林面积(hm ²)	反映乡村生态本底资源	正向	0.026
			水土流失面积(km ²)	反映乡村水土保持能力	负向	0.040
			植被固碳价值(Pg C/a)	反映乡村的生态调节能力	正向	0.061
			人口压力(万人/km ²)	反映乡村生态承载状况	负向	0.150
			二氧化碳排放量(t)	反映乡村碳排放程度	负向	0.031

2.3 研究方法

2.3.1 综合评价法 应用综合评价法求取各县域乡村韧性指数,表征各系统韧性水平。

$$g(x) = \sum_{i=1}^n b_i \times w_i \quad (1)$$

式中:g(x)为乡村韧性指数;b_i,w_i分别为乡村韧性中第 i 个指标的标准化值与权重。借鉴已有研究^[21,34],综合 ArcGIS 自然间断点法将乡村韧性水平划分为低、较低、中等、较高、高韧性 5 个等级。

2.3.2 空间自相关分析 空间自相关是探明相邻区域关联程度大小的一种空间探测方法^[35],分为全局自相关与局部自相关两种,全局自相关可以探明乡村韧性是否存在集聚特征,局部自相关可以进一步探测乡村韧性的集聚区域。为了剖析西江流域(广西段)乡村韧性水平的空间关联性及其集聚特征,采用空间自相关对其进行分析。

$$Global_{全局} Moran'I = \frac{\sum_{i \neq j}^n \sum_{j \neq i}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i \neq j}^n \sum_{j \neq i}^n w_{ij}} \quad (2)$$

$$Lobal_{局部} Moran'I = \frac{(x_i - \bar{x})}{S^2} \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x}) \quad (3)$$

式中:I 为莫兰指数;n 和 m 分别年份数和指标数;w_{ij}为空间权重矩阵;x_i和 x_j为研究区 i 与 j 的属性值; \bar{x} 为乡村韧性的平均值,I ∈ [-1,1],大于 0 时表现为正相关同质集聚,小于 0 时表现为负相关,I=0 时不相关。

3 结果与分析

3.1 时序分析

2016—2020 年,西江流域(广西段)乡村综合韧性总体呈波动提升态势,韧性指数由 0.265 升至 0.314,表明乡村韧性逐步向优发展(图 2)。近年来,西江流域(广西段)县域以乡村振兴、城乡融合发展为导向,不断推进全

域土地综合整治项目,优化西江流域(广西段)乡村“三生”空间格局,促进乡村产业发展,提高乡村韧性。按照乡村综合韧性变化特征可分为2个阶段,稳步发展阶段(2016—2018年):自华东、华北产生大面积雾霾天气后,各地加快调整乡村产业结构带来的短期不良影响导致乡村产业发展出现“阵痛”^[35],且此时全域土地综合整治项目正处于初步实施阶段,作用尚未显现,但随着脱贫工作的持续开展,使得乡村韧性稳步发展,由0.265升至0.287;高速提升阶段(2018—2020年):伴随2016年《加快珠江—西江经济带(广西)发展若干政策的通知》的发布,西江流域(广西段)县域加快推进流域生态文明与城乡融合发展,与此同时,2017年党的十九大召开与乡村振兴战略提出后,西江流域(广西段)县域坚持农业农村优先发展,推进投资农村的长效机制构建,不断加大农村道路、水利、人居环境整治、美丽宜居乡村建设等方面的投入,促进乡村韧性高速提升,到2020年达0.314。从各县域乡村综合韧性的增速来看,宜州区最高,年均增速高达23.22%,主要源于宜州区近年来撤市设区,推进产业集聚发展、产业转型升级,同时以精准脱贫攻坚为契机,不断推进旅游提质发展、基础设施建设等,加快第三产业发展,促进现代农业提质增效,乡村综合韧性有效提高;平果市的增速最低,该县域素有“南国铝都”之称,普遍存在矿产资源开发与生态环境保护的冲突问题,导致乡村生态韧性不高,影响乡村综合韧性,推动产业转型、促进绿色发展是该县域乡村实现可持续发展的艰巨任务所在。

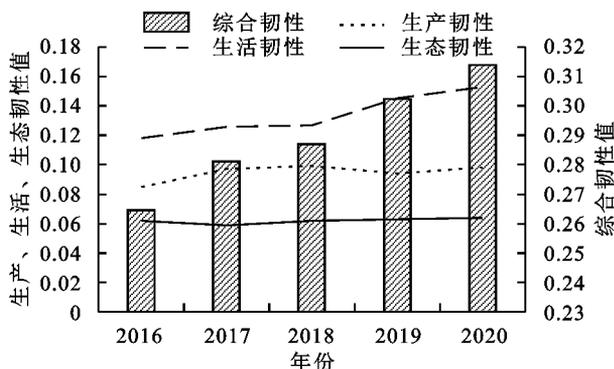


图2 西江流域(广西段)乡村韧性指数

从乡村韧性子系统的时序变化来看,研究期内生活韧性呈现“稳步提升—高速增长”变化特征,生产韧性与生态韧性分别出现波动增长与稳中有进的变化态势。具体来看:(1)生产韧性。2016年、2018年、2020年西江流域(广西段)乡村生产韧性分别为0.085,0.099,0.098,呈现波动增长态势;随着《广西壮族自治区关于加快农业发展方式的实施意见》(桂政办发〔2016〕55号)的发布,西江流域加快推进高标准

农田建设,稳步增强粮食生产能力,深入推进农业产业结构调整,与此同时,伴随乡村振兴战略的提出,2018年,广西实施《乡村振兴产业发展基础设施公共服务能力提升三年行动计划(2018—2020年)》,乡村用地政策、资金投入等不断得到倾斜,乡村产业发展布局持续优化,农民基本收益逐步提高,生产韧性提高至0.099,但2019年受到新冠疫情影响,生产韧性出现波动变化。从各县域乡村生产韧性的增速来看,环江毛南族自治县最快,年均增速达14.13%,该县素有“七分种、三分收,苞谷洋芋度春秋”之说,自然条件恶劣,产业发展薄弱,自脱贫攻坚战打响后,大力发展扶贫特色产业,积极引进龙头企业发展扶贫车间,不断优化产业布局,大力发展农产品冷链物流、精深加工、电子商务、乡村休闲旅游等,乡村生产韧性出现显著性增长;平果市的增速最慢,随着生态文明建设的加快实施与高压环保政策的逐步深入,以矿产开发为主要产业发展的平果市逐渐达到瓶颈,产业转型势在必行,产业发展的增速开始放缓。(2)生活韧性。伴随全域土地综合整治项目的逐步实施,农村基础设施、产业配套等得到统筹布局,同时,随着广西西江流域与下游珠三角地区生态补偿机制的逐步完善和珠江—西江经济带协调联动发展的逐渐加快,助推社会发展,西江流域(广西段)乡村生活韧性在2016—2018年由0.118升至0.127,实现稳步提升,2018年后,位于西江流域上游的百色、河池等深度贫困区,随着脱贫攻坚的持续推进,国家政策和资金不断倾斜,各县域乡村居民可支配收入不断得到提高,最低生活保障人数逐年减少,医疗卫生、教育服务、道路通达度等水平持续提升,人居环境实现有效改善,生活韧性不断加强,到2020年增幅达20.47%。从各县域乡村生活韧性的增速来看,宜州区最快,年均增速达16.75%,主要源于该县域近年来以乡村振兴为契机,通过“整片规划、连片打造、分片实施”模式改善农村人居环境,同时扎实开展“环境秀美”“生活甜美”“乡村和美”3个专项活动,大力发展乡村旅游,深入挖掘和传承乡村民俗文化,推进乡村“四有”公路建设。(3)生态韧性。西江流域(广西段)乡村生态韧性除2017年出现下降外,其余年份均实现了稳定增长,到2020年达0.064,近年来,西江流域(广西段)在有关环境保护政策与乡村振兴战略指引下,以美丽广西、绿色发展为着力点,以全域土地综合整治工程、“美丽广西·生态乡村”活动、生态修复工程为契机,将“两山”理念贯穿到各项工作中,加快珠江防护林工程、石漠化治理建设,实施左右江流域山水林田湖草生态保护修复、漓江山水林田湖草生态保护修复等一大批生态修复项目,促进“三面光”沟

渠向多功能生态沟渠转变,以自然修复为主替代满山的速生桉种植,助推生态韧性稳定增长。

3.2 空间演变

2016—2020年,各县域乡村综合韧性空间特征差异显著,整体上较高与高韧性县域主要分布在桂中平原和浔江平原,较低与低韧性县域集中在桂西北部,中等韧性县域环绕较高与高韧性县域分布,形成了“西北低,中部高”的空间分布格局(图3)。2016年,西江流域(广西段)乡村综合韧性呈现近似“X”的地理分布特征,其中,桂平市、武鸣区等县域处于高韧性水平,该区域地处平原或盆地,在自然条件、农业投资偏好等方面具有先天优势,生产韧性水平处于高位状态,与此同时,乡村基础设施、社会保障等相较其他区域更为完善;合山、南丹等资源型与凤山、东兰等喀斯特县域处于较低或低韧性水平,合山、南丹等资源型县域普遍存在矿产资源开发与生态保护矛盾问题,乡村生态保护压力较大,而凤山、东兰等喀斯特县域受限于自然条件,农村生产能力较低,乡村综合韧性较差。2018年,各县域在空间上呈近似“蟹”状分布格局,极化现象明显增强,随着乡村振兴战略的提出,部分县域开始调整乡村发展政策,乡村发展成效各有不同,如都安瑶族自治县作为深度贫困县与喀斯特典型区域,持续推动脱贫攻坚与实施乡村振兴战略深度融合,扎实推进生态扶贫工作,大力开展“清洁乡村”、乡村振兴产业基础设施、农村危房改造及农村饮水安全巩固提升工程,以期实现“生产增效、农民增收、生态良好”的乡村发展目标。2020年,虽受到新冠疫情的冲击,但随着脱贫攻坚的实施力度加大与全域土地整治工程效用的开始显现,生活韧性与生态韧性进一步增强,各地综合韧性水平整体提升,有27.17%的县域位于或大于乡村综合韧性较高水平区,区域差异减弱,其中田林县、武鸣区的提升最为显著,田林县近年来形成了“以杉、油茶、糖料蔗、猪、鸡”为大特色主导产业,以笋、芒果为2个自造产业的“5+2”特色产业精准发展模式,推动乡村特色产业发展,与此同时,田林县出台了《农村人居环境整治三年行动实施方案(2018—2020年)》,推动农村生活与生态环境整治,切实提高村容村貌;武鸣区素有“中国壮乡”之称,乡村文化底蕴深厚,近年来,以撤县设区、广西—东盟经济技术开发区及南宁教育园区建设为契机,加快与南宁市主城区同城化发展,促进城乡融合发展,同时,不断推进“美丽南宁”乡村建设活动,把实施农村人居环境整治及乡村风貌改造统筹谋划,推动农村生活垃圾治理、农村“厕所革命”、农村生活污水治理、乡村规划编制、“三清三拆”环境整治、示范带建设,乡村发展水

平持续提升。从乡村综合指数演变的时间跨度来看,2016—2018年,各县域乡村综合韧性呈“东升西降,中轴平稳”变化态势,极化现象明显,2018—2020年,中等韧性县域有连片分布的态势,乡村综合韧性格局得到优化,呈现“西北追东南”的空间发展特征。

从乡村韧性子系统的空间特征来看,生产韧性呈“东西北低、南中高”的空间分布格局,与生态韧性形成空间“错位”分布,生活韧性在空间上具有“大杂聚,小聚集”的分布特征。具体来看:(1)生产韧性。2016年,生产韧性较低的县域集中在桂西北部,该区域喀斯特出露面积大,交通、产业基础设施配套不完善,农村生产能力较弱;2018年,随着产业扶贫的深入开展与全域土地整治工程效益的凸显,环江毛南族自治县、宜州区等西北部县域生产韧性水平进一步提升,高韧性县域数量由7个增加至9个,区域差异减弱;2020年,受新冠疫情的冲击,对各县域乡村产业发展影响各不相同,区域差异增大,如平果市、柳江区等工业发展县域生产韧性停滞不前,而象州、环江毛南族自治县等农业发展县域生产韧性稳中有进。从乡村生产韧性变化的时间跨度来看,2016—2018年,有31.52%的县域乡村生产韧性达到较高及以上水平,生产韧性格局进一步优化;2018—2020年,低韧性县域持续增多,呈现“南升北降”变化趋势,区域差异增大。(2)生活韧性。2016年,生活韧性呈现“南高北低”的空间分布特征,天峨、资源等县域生活韧性处于较低水平,原因在于经济基础薄弱,城市对乡村的辐射能力不足,且公共服务与生活配套程度较小,农民收入低;至2018年,较高韧性水平的县域数量增多,区域差异减弱;相比2018年,2020年的空间差异无明显变化,但桂东与桂西部分县域随着脱贫攻坚的持续推进和“美丽乡村”的大力实施,生活韧性得以提升。从乡村生活韧性变化的时间跨度来看,2016—2018年,有20.65%的县域生活韧性增强,中等韧性县域成为“主流”,区域差异缩小;2018—2020年,有9.78%的县域生活韧性增大,区域差异无明显变化,“大杂聚,小聚集”的分布特征显现。(3)生态韧性。研究期内,西江流域(广西段)乡村生态韧性呈“东西北高,南中低”分布特征,空间格局稳定,其中,低值区集中于中部南宁市周边县域与南部平原区域,中部南宁市周边县域得益于南宁市的经济带动效应,城镇化和工业化快速发展,生态环境易受人类活动破坏,生态韧性明显降低,南部平原区域植被覆盖率低,易受自然灾害冲击,且是人类活动频繁区域,生态韧性较低;桂西北地区是重要的生态保护功能区,森林覆盖率较高,物种丰富,而桂东南区域属于丘陵地带,生态恢复力强,故而生态

环境较优。从乡村生态韧性变化的时间跨度来看,研究期内,有 58.70% 的县域生态韧性提高,但空间格局

无较大变化。生态韧性格局的差异与各地的生态本底、经济发展与环保政策息息相关。

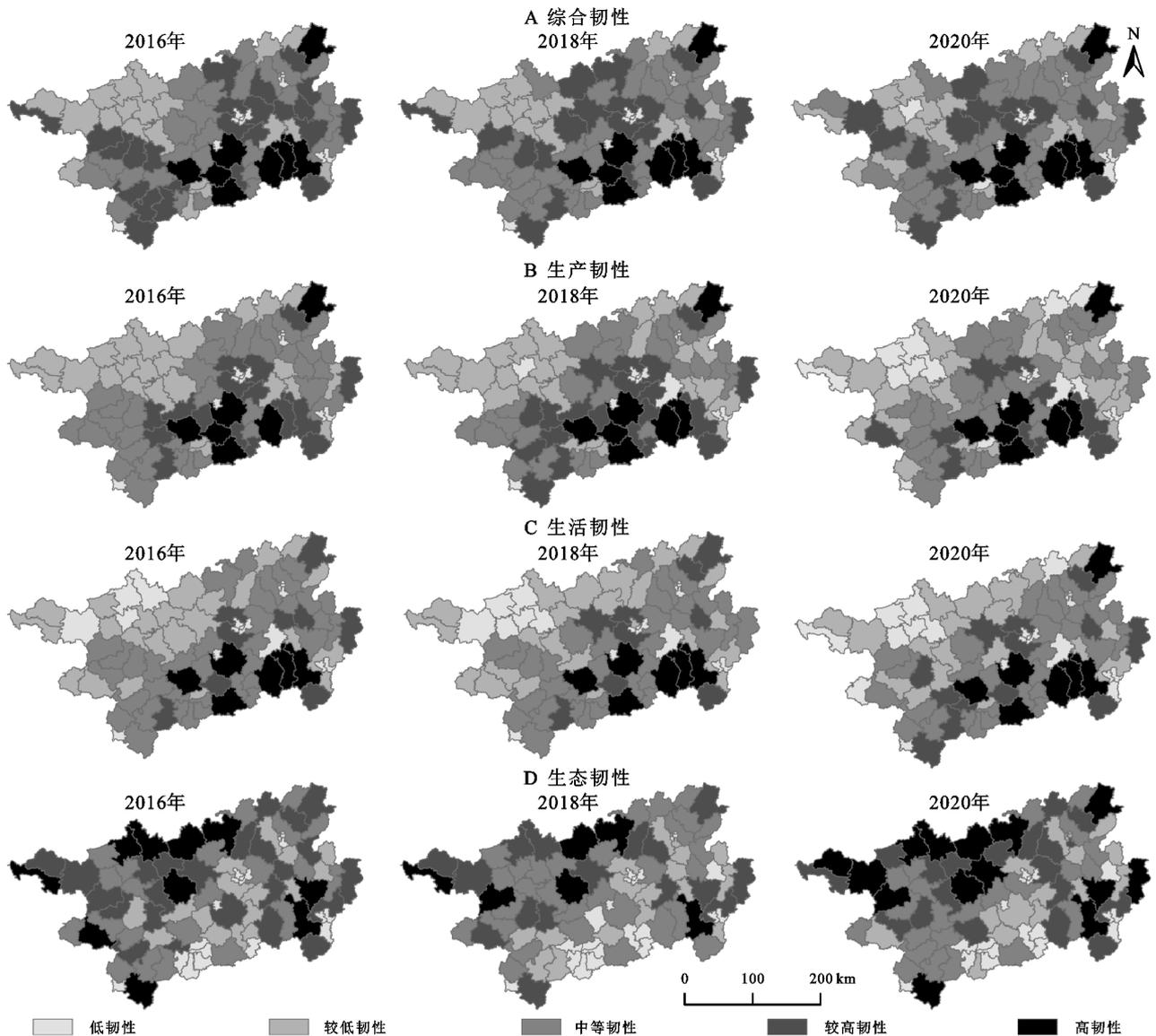


图3 西江流域(广西段)乡村韧性格局分布

3.3 空间关联性分析

从表 2 可知,西江流域(广西段)乡村韧性 Moran's I 指数均大于 0(均达到 5% 显著性水平),呈正相关分布特征,其中,生产和生活韧性的 Moran's I 指数明显低于生态韧性,即生态韧性的空间聚集性更强,且研究期内生态韧性 Moran's I 指数变化不大,说明区域间差异波动较小;生产韧性 Moran's I 指数出现近“V”型变化,这与上文“西江流域(广西段)乡村生产韧性区域间的差异先增大后减弱”的空间特征变化相一致;综合韧性与生活韧性 Moran's I 指数均呈下降趋势,主要由于生活韧性区域的持续差异引起的综合韧性区域平衡性下降,同时也表明生活韧性与综合韧性的区域差异依然明显,可见西江流域(广西段)县域在推进社会公共服务,提高人民生活水平,平衡区域社会发展水平的任务仍然艰巨。

表 2 西江流域(广西段)乡村韧性 Moran's I 指数

年份	生产韧性	生活韧性	生态韧性	综合韧性
2016	0.3065	0.2234	0.3861	0.2941
2018	0.3150	0.1984	0.3946	0.2354
2020	0.2869	0.1764	0.3840	0.2136

通过局部自相关模型进一步探析西江流域(广西段)乡村韧性 2016 与 2020 年在空间上的关联性和异质性。根据图 4 可知,2016 年,综合韧性高高集聚区集中分布在西江流域(广西段)中部,2020 年空间格局变幅有所差异,其中隆安县乡村综合韧性不稳定,易被周边县域同化,转为不显著区,上林县转入高值集聚区,低低集聚区分散布局在临桂、柳南区等 9 个县域,灵川县形成“高一低”的极化区。生产韧性分别在西北部和中部形成 1 个低低集聚区和 1 个高高集聚区,且低—低集聚区的位置受自然条件与政策

影响逐渐向左移动。生活韧性的区域差异变化不大,平衡性相对稳定。2016年,生态韧性的高—高集聚区集中在西北部,中部则是生态韧性的低值集中区,受自然条件和经济发展的影响,中部地区受人类干扰明显,进而影响其生态整体水平;到2020年,高—高集聚区范围扩大,数量由8个增长至11个,并在西

北部形成2个高—高集聚区,且随着生态文明建设与“美丽乡村”建设的作用显现,低值集聚区的数量开始缩减,生态韧性区域平衡性更加强。今后应差异化地制定乡村发展与生态保护措施,协同促进乡村生产、生活、生态发展,增强高值集聚作用,实现乡村高水平协调发展。

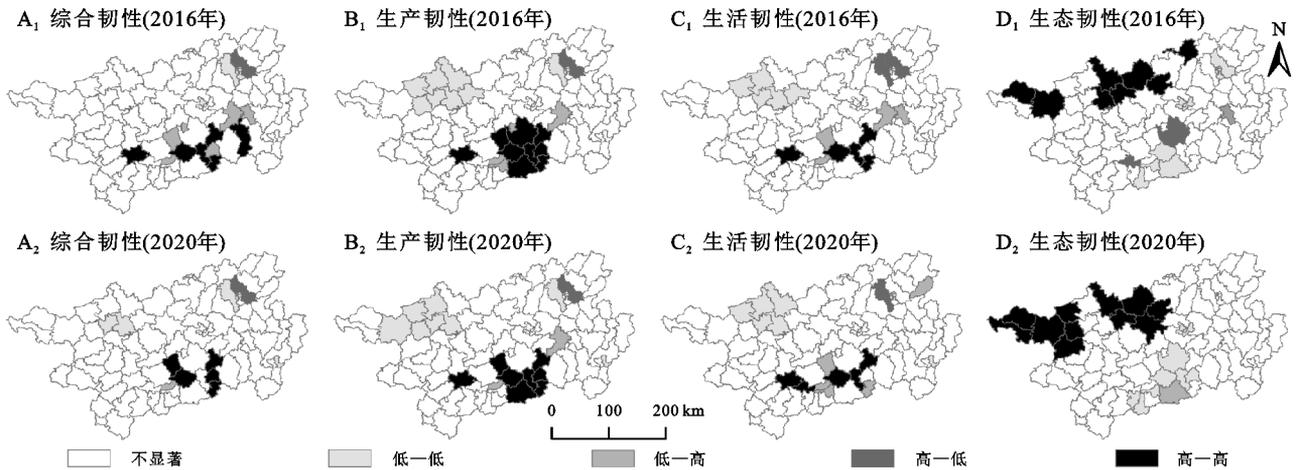


图4 西江流域(广西段)乡村韧性LISA集聚图

4 讨论与结论

4.1 讨论

“三生”系统作为乡村地域系统的关键空间组成部分,是紧密相连的共同体,三者相互影响、互动制衡。伴随工业化、城镇化、乡村振兴的持续推进,乡村“三生”系统面对的外部不确定性干扰因素日趋严峻,乡村“三生”系统结构和功能产生了新的演变,这一演变将突破乡村地域系统运转的原有平稳性,导致乡村发展前进还是衰退?成为了乡村是否能可持续发展的要点,与此同时,根据“三生”空间属性探讨乡村韧性的时空特征不仅为理解外部因素对乡村地域系统的作用与干扰程度带来了新的理论,对于乡村空间格局与功能的优化也是一次有益的助力,这一结果为流域乡村空间韧性演变研究提供了经验借鉴。通过搭建乡村韧性分析框架,探析西江流域(广西段)乡村韧性的时空分异特征发现,西江流域(广西段)乡村韧性经历的“稳步发展—高速提升”变化特征与有关研究大致相同^[34],这与乡村韧性从“过渡适应期”向“调整重构期”转变息息相关,同时发现增强生活韧性是提升乡村韧性、促进乡村可持续发展的有效方式。由于数据原因,本文未对西江流域(广西段)乡村景观与人文环境韧性进行分析,也未从“三生”空间具体的基础设施、制度文化等模块进行研究,且研究单元未细化至行政村,研究指标还需进一步完善,同时对乡村“三生”韧性的协调性及驱动力机制还未探明,未来将进一步展开研究。

在将来的发展中,第一,完善乡村配套产业,扩大

集体经济。西北部因地制宜发展特色产业与旅游,着眼于已有生态资源的优势条件,不断培育和打造巴马、乐业等西北旅游专线,推动全域旅游、健康养生旅游发展;中部等生产韧性较高区域应结合市场需求定位产品发展,加快推进高标准农田建设,提高农业机械化程度与生产技术,加快三产融合发展。第二,不断推进乡村基础设施建设,增强社会服务功能。生活韧性较高的区域应综合已有基础设施布局,完善乡村配套设施,同时盘活乡村存量用地,挖掘存量用地潜力;生活韧性较低的区域应结合“美丽广西”建设政策,有序完善乡村生活条件,增强社会服务效率,建设美丽宜居乡村,同时提升农民经济收入,推进乡村人居环境整改,提高农民生活质量。第三,增强乡村生态保育功能,推进全域土地综合整治,健全生态补偿制度。生态韧性较高区域应不断完善生态补偿制度,推进生态产业发展,将生态优势转化为发展优势;生态韧性较低区域应严守生态红线,以生态修复工程为着力点,扎实推进生态保护治理与修复工作,恢复生态脆弱区。

4.2 结论

(1) 随着西江流域(广西段)县域越来越重视乡村发展,2016—2020年西江流域(广西段)乡村综合韧性从0.265升至0.314,历经了“稳步发展—高速提升”演变阶段,各子系统的时序变化趋势各有差异,其中,生活韧性与乡村综合韧性两者的时序变化紧密相连,增强生活韧性是提高乡村综合韧性的有效路径。

(2) 受自然本底条件、经济发展及政策因素的综合影响,生产、生活、生态韧性在西江流域(广西段)乡

村发展进程中的不同步趋势影响了乡村综合韧性的空间布局,导致了乡村综合韧性的空间特征差异显著,形成了“西北低,中部高”的空间分布格局。

(3) 研究期内西江流域(广西段)乡村韧性均呈正相关分布特征,综合韧性与生活韧性 Moran's I 指数均出现下降趋势,区域差异仍然明显,而生态韧性相较于生产与生活韧性空间集聚性更强,其中,综合韧性高一高集聚区集中分布在中部,灵川县成为高值极化“主战场”,而各子系统也形成不同的空间集聚区域。

参考文献:

- [1] 张甜,刘焱序,王仰麟.恢复力视角下的乡村空间演变与重构[J].生态学报,2017,37(7):2147-2157.
- [2] 黄安,许月卿,卢龙辉,等.“生产—生活—生态”空间识别与优化研究进展[J].地理科学进展,2020,39(3):503-518.
- [3] 金贵,邓祥征,董寅,等.发展地理学视角下中国多维贫困测度及时空交互特征[J].地理学报,2020,75(8):1633-1646.
- [4] 李振民,石磊,张冲昊.社会:生态视角下县域乡村地域系统脆弱性评价与差异化应对策略[J].经济地理,2022,42(5):175-184.
- [5] 窦银娣,叶玮怡,李伯华,等.基于“三生”空间的传统村落旅游适应性研究:以张谷英村为例[J].经济地理,2022,42(7):215-224.
- [6] 邱明丽,刘殿锋,刘耀林.乡村韧性理论框架与测度体系[J].中国土地科学,2021,35(8):107-114.
- [7] Folke C. Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological system analyses [J]. Global Environmental Change, 2006,16(3):253-267.
- [8] 王杰,曹兹纲.韧性乡村建设:概念内涵与逻辑进路[J].学术交流,2021(1):140-151.
- [9] 唐任伍,郭文娟.乡村振兴演进韧性及其内在治理逻辑[J].改革,2018(8):64-72.
- [10] 李南枢,何荣山.社会组织嵌入韧性乡村建设的逻辑与路径[J].中国农村观察,2022(2):98-116.
- [11] 颜文涛,卢江林.乡村社区复兴的两种模式:韧性视角下的启示与思考[J].国际城市规划,2017,32(4):22-28.
- [12] 李红波.韧性理论视角下乡村聚落研究启示[J].地理科学,2020,40(4):556-562.
- [13] 汤夺先,陈艳.乡村产业的发展韧性与乡村振兴的内生动力:基于散杂居地区民族村落的实地调查[J].西北民族研究,2022(1):120-129.
- [14] 郝爱民,谭家银.数字乡村建设对我国粮食体系韧性的影响[J].华南农业大学学报:社会科学版,2022,21(3):10-24.
- [15] Huang X, Li H, Zhang X, et al. Land use policy as an instrument of rural resilience: The case of land withdrawal mechanism for rural homesteads in China [J]. Ecological Indicators, 2018,87:47-55.
- [16] 刘润秋,黄志兵,曹骞.基于乡村韧性视角的宅基地退出绩效评估研究:以四川省广汉市三水镇为例[J].中国土地科学,2019,33(2):41-48.
- [17] 杨忍,潘瑜鑫.中国县域乡村脆弱性空间特征与形成机制及对策[J].地理学报,2021,76(6):1438-1454.
- [18] 田健,曾穗平.城市边缘区乡村产业系统风险评估与韧性格局重构:以天津市西郊乡村地区为例[J].城市规划,2021,45(10):19-30,58.
- [19] Li Y, Westlund H, Liu Y. Why some rural areas decline while some others not: an overview of rural evolution in the world [J]. Journal of Rural Studies, 2019,68:135-143.
- [20] 李玉恒,阎佳玉,刘彦随.基于乡村弹性的乡村振兴理论认知与路径研究[J].地理学报,2019,74(10):2001-2010.
- [21] 王亚楠,黄安,高阳,等.万年县乡村地域系统韧性评价及其空间分异格局[J].水土保持研究,2021,28(6):209-216.
- [22] 许伟.“三生空间”的内涵、关系及其优化路径[J].东岳论丛,2022,43(5):126-134.
- [23] 江东,林刚,付晶莹.“三生空间”统筹的科学基础与优化途径探析[J].自然资源学报,2021,36(5):1085-1101.
- [24] 程宪波,陶宇,欧维新.江苏省乡村三生功能耦合协调时空变化特征分析[J].长江流域资源与环境,2022,31(1):222-233.
- [25] 焦庚英,杨效忠,黄志强,等.县域“三生空间”格局与功能演变特征及可能影响因素分析:以江西婺源县为例[J].自然资源学报,2021,36(5):1252-1267.
- [26] 王成,樊荣荣,龙卓奇.重庆市乡村生产空间系统风险评估及其空间分异格局[J].自然资源学报,2020,35(5):1119-1131.
- [27] 王成,何焱洲.重庆市乡村生产空间系统脆弱性时空分异与差异化调控[J].地理学报,2020,75(8):1680-1698.
- [28] 王成,任梅菁,胡秋云,等.乡村生产空间系统韧性的科学认知及其研究域[J].地理科学进展,2021,40(1):85-94.
- [29] 魏艺.“韧性”视角下乡村社区生活空间适应性建构研究[J].城市发展研究,2019,26(11):50-57.
- [30] 王成,代蕊莲,陈静,等.乡村人居环境系统韧性的演变规律及其提升路径:以国家城乡融合发展试验区重庆西部片区为例[J].自然资源学报,2022,37(3):645-661.
- [31] 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.
- [32] Cutter S L, Barnes L, Berry M, et al. A place-based model for understanding community resilience to natural disasters [J]. Global Environmental Change, 2008,18(4):598-606.
- [33] Wilson G A, Schermer M, Stotten R. The resilience and vulnerability of remote mountain communities: The case of Vent, Austrian Alps [J]. Land Use Policy, 2018(71):372-383.
- [34] 胡霄,李红波,李智,等.河北省县域乡村韧性测度及时空演变[J].地理与地理信息科学,2021,37(3):89-96.
- [35] 李文辉,周兴,钟锦玲.2009—2018年中国农用地多功能利用与乡村发展的时空耦合关系[J].水土保持通报,2021,41(5):244-254.