

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2022.11.001

# 重庆市乡村社会-生态系统恢复力测度与提升路径研究

张甜<sup>1,2</sup>, 周宝同<sup>1</sup>, 廖和平<sup>1,2</sup>,  
朱琳<sup>2,3</sup>, 李东麟<sup>1,2</sup>, 蔡智聪<sup>1,2</sup>

1. 西南大学 地理科学学院, 重庆 400715; 2. 西南大学 精准扶贫与区域发展评估中心, 重庆 400715;  
3. 西南大学 国家治理学院, 重庆 400715

**摘要:** 乡村社会-生态系统恢复力反映乡村受到内外力干扰作用下保持系统稳定或恢复到原来状态的能力, 从恢复力视角研究乡村, 对全面推进乡村振兴, 促进乡村可持续发展具有重要意义. 以典型西南丘陵地区重庆市为例, 从经济、社会、生态 3 个维度构建评价体系, 运用改良的 CRITIC 模型、障碍度模型等方法对乡村社会-生态系统恢复力水平及系统障碍度进行测度并对乡村类型进行识别, 针对性提出各类乡村的发展路径. 研究结果表明: ① 重庆市乡村社会-生态系统恢复力整体处于中等水平, 在空间格局上, 均呈现“西高东低, 由中心城区向周边递减”的分布特征; ② 重庆市县域乡村不同子系统恢复力障碍度存在差异性, 障碍度从大到小依次为: 生态系统障碍度、社会系统障碍度、经济系统障碍度; ③ 根据乡村社会-生态系统恢复力因子障碍度与系统障碍度, 重庆市县域乡村可划分为经济主导障碍型、社会主导障碍型、生态主导障碍型、社会生态双重障碍型、经济生态双重障碍型、经济社会双重障碍型 6 类, 结合各类型乡村的自然资源本底、经济发展基础、设施服务水平等多方面情况, 针对性提出恢复力提升路径.

**关键词:** 社会生态系统; 恢复力; 障碍因子; 提升路径

中图分类号: X171.1

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2022)11-0002-11

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Study on the Measurement and Improvement Path of Resilience of Rural Social Ecosystems in Chongqing

ZHANG Tian<sup>1,2</sup>, ZHOU Baotong<sup>1</sup>, LIAO Heping<sup>1,2</sup>,  
ZHU Lin<sup>2,3</sup>, LI Donglin<sup>1,2</sup>, CAI Zhicong<sup>1,2</sup>

1. School of Geographical Sciences, Southwest University, Chongqing 400715, China;  
2. Center for Targeted Poverty Alleviation and Regional Development Assessment, Southwest University, Chongqing 400715, China;  
3. College of State Government, Southwest University, Chongqing 400715, China

收稿日期: 2022-08-27

基金项目: 重庆市技术预见与制度创新项目(cstc2020jsyj-zzysbAX0077); 中国科学院区域可持续发展分析与模拟重点实验室开放基金项目(KF2020-01).

作者简介: 张甜, 硕士研究生, 主要从事土地利用与国土空间规划、土地利用与乡村发展研究.

通信作者: 廖和平, 教授, 博士研究生导师.

**Abstract:** The resilience of rural ecosystem reflects the ability of rural areas to maintain system stability or restore to their original state under the influence of internal and external forces. Studying rural areas from the perspective of resilience is of great significance to comprehensively promote rural revitalization and sustainable rural development. Taking Chongqing Municipality, a typical hilly area in southwest China as an example, an evaluation system is constructed from three dimensions: economy, society and ecology. The improved CRITIC model and obstacle model are used to measure the resilience level and system obstacle degree of rural social ecosystems and identify rural types. The development path of various rural areas is proposed. The results show that: ① The resilience of rural social ecosystems in Chongqing is generally at a medium level. In terms of spatial pattern, it shows the distribution characteristics of “high in the west and low in the east, decreasing from the central urban area to the surrounding area”. ② There are differences in the degree of resilience obstacles of different subsystems in the counties and villages of Chongqing, reducing as: ecosystem obstacles, social system obstacles, economic system obstacles. ③ According to the degree of resilience factor obstacles and system obstacles of rural social ecosystems, the counties and villages of Chongqing can be divided into six categories: economic-dominant obstacles, social-dominated obstacles, ecological-dominant obstacles, social-ecological double-obstacles, economic-ecological double-obstacles, and economic and social double-obstacles. Combined with the natural resource background, economic development foundation, facility service level and other aspects of each type of rural area, a targeted path for improving resilience is put forward.

**Key words:** social ecosystem; resilience; disorder factors; revitalization path

改革开放以来,随着中国快速城镇化进程的推进,乡村与城市之间要素流动加剧,乡村受到外部干扰程度不断加大,劳动力转移、村庄“空心化”、城乡发展不平衡等问题相继出现<sup>[1-4]</sup>,为新时期乡村持续发展带来新的挑战。党的十九大将实施乡村振兴战略提高到国家战略层面,为有效解决乡村发展问题提供依据,是促进农业、农村、农民“三农”工作的重要指导。在脱贫攻坚工作取得全面胜利的背景下,“三农”工作重心转向全面推进乡村振兴,着力推进乡村可持续发展。乡村社会-生态系统作为乡村地域范围内人与自然紧密联系的复杂适应系统,覆盖经济、社会、生态等多个子系统<sup>[3-5]</sup>。系统稳定性是保障乡村振兴全面推进的基础,因此,如何提升乡村社会-生态系统恢复力,推进系统健康可持续发展成为乡村振兴战略的重要内容。

恢复力的概念起源于力学领域<sup>[6]</sup>,原意为跳回的动作,现多用来反映系统受到外界干扰或内部活动冲击作用下保持系统稳定性或恢复到原状态的能力<sup>[6-9]</sup>。20世纪70年代以来,“恢复力”研究逐渐由单一生态系统转向社会生态复合系统<sup>[10]</sup>。乡村社会-生态系统是人与自然紧密联系的复杂适应系统,涉及生态、经济、社会等多方面<sup>[3-4]</sup>。乡村社会-生态系统恢复力反映乡村社会-生态系统受到(由社会、政治和环境变化带来的)外部压力和扰动、内部冲击共同作用下保持系统稳定或恢复到原状态的能力。

目前,国内外学者围绕社会生态系统恢复力已开展诸多研究。在研究内容上,现有研究多侧重于恢复力概念<sup>[10-13]</sup>、恢复力测度及影响因素<sup>[14-17]</sup>等方面的研究;在研究对象上,以黄土高原<sup>[17]</sup>、黄土丘陵沟壑区<sup>[18]</sup>、秦岭贫困山区<sup>[19]</sup>、旅游区<sup>[16, 20-21]</sup>为主,对于西南丘陵地区的研究较少;在研究尺度上,多为社区<sup>[22]</sup>、农户个体<sup>[23]</sup>等微观尺度;在评价体系构建方面尚未形成统一的体系框架,学者多采用社会经济等客观指标或行动者感知指标等主观指标进行指标体系构建,指标可归纳为“社会、经济、生态”3个维度。从地理学视角围绕乡村振兴路径探析的研究中,研究视角聚焦于乡村发展<sup>[24]</sup>、乡村地域功能<sup>[25]</sup>、乡村转型<sup>[26]</sup>、乡村地域系统演化<sup>[27]</sup>、乡村人居环境<sup>[28]</sup>等多方面,缺少对于乡村系统应对外界干扰和内部固有风险的综合考量,从恢复力视角出发,可为乡村可持续发展提供理论指导和治理依据,对乡村振兴的有效推进具有重要意义。

西南地区多以山地、丘陵为主,受地形要素等影响,乡村发展表现为极度不均衡,乡村社会-生态系统

对于系统干扰因素的抵抗力和适应力呈现差异化,从恢复力视角出发,综合考虑山区乡村系统固有风险、社会经济情况,有利于提出针对性的乡村振兴路径.鉴于此,本研究选取西南片区典型的丘陵地区重庆市为研究对象,以 33 个区县为研究单元,从经济-社会-生态 3 个维度构建乡村社会-生态系统恢复力评价指标体系,利用改良的 CRITIC 模型、综合评价法对乡村恢复力进行测度,分析区域乡村社会-生态系统恢复力的障碍因子差异性,探索乡村恢复力提升路径,为推进乡村可持续发展提供参考.

## 1 研究方法 with 数据来源

### 1.1 研究区域概况

重庆市位于中国西南部,辖区面积 8.24 万 km<sup>2</sup>,处于中西部地区结合部,东邻湖北、湖南,南靠贵州,西接四川,北连陕西,是青藏高原与长江中下游平原的过渡地带,是西南地区 and 长江上游地区最大的经济中心城市.重庆市是典型的山地城市,地势呈现“东南、东北部高,中西部低”的特征.受地形地势限制,重庆市乡村发展缓慢,脱贫攻坚期间有 14 个区县被列为国家级贫困县,4 个区县被列为市级贫困县,在脱贫攻坚取得全面胜利的背景下,如何巩固拓展脱贫攻坚与乡村振兴有效衔接成为山区乡村的重点工作.本研究选取重庆市 33 个区县为研究单元,探究乡村社会-生态系统恢复力提升路径,对于促进西南山区乡村发展具有重要现实意义.

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 评价指标体系构建

乡村社会-生态系统是人与自然紧密联系的复杂适应系统,涉及生态、经济、社会等多方面<sup>[3-4]</sup>.乡村社会-生态系统恢复力不仅受到系统内在要素的驱动,同时又受外部环境的干扰,为尽可能全面地反映乡村恢复力程度,本研究在已有研究基础上<sup>[16,18,23]</sup>,结合研究区实际情况及数据可获得性,从经济系统恢复力、社会系统恢复力、生态系统恢复力 3 个方面选取 15 个指标构建乡村社会-生态系统恢复力评价指标体系(表 1).

经济系统是推动乡村社会-生态系统稳定发展的动力系统,农业是乡村的主要产业,劳动力是乡村产业发展的“助推器”,三产融合是乡村发展的目标,鉴于此,选取乡村劳动力资源、乡村就业结构、农业机械化率、产业结构、人均 GDP、粮食单产等指标表征经济系统恢复力,反映乡村应对风险的支撑能力.社会系统是为乡村居民居住、生活提供服务的保障系统,选取每千人医疗床位拥有量、每千位学生教师拥有量、路网密度、乡村人均住房面积、农民可支配收入等指标表征社会系统恢复力,反映乡村系统对内外力干扰的适应能力.生态系统是维护自然资源平衡,保障乡村可持续发展的支撑系统,选取森林覆盖率、生物丰富度、水土流失面积、农药化肥使用量等指标表征生态系统恢复力,反映乡村系统抵御灾害风险的能力.

#### 1.2.2 乡村社会-生态系统恢复力测度

基于综合评价法对乡村社会-生态系统恢复力进行测度,在采用极差法数据标准化基础上,运用改良的 CRITIC 模型对评价指标体系进行权重赋值,并利用加权求和法对恢复力进行测度.具体步骤如下:

1) 数据标准化.结合功效系数法对极值法进行改良.

正向标准化:

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{i\min}}{x_{i\max} - x_{i\min}} \times 0.999\ 999 + 0.000\ 001 \quad (1)$$

负向标准化:

$$x'_{ij} = \frac{x_{i\max} - x_{ij}}{x_{i\max} - x_{i\min}} \times 0.999\ 999 + 0.000\ 001 \quad (2)$$

式中:  $r_{ij}$  为第  $i$  个地区第  $j$  个指标的标准化值;  $x_{ij}$  为第  $i$  个地区第  $j$  个指标原始值;  $i$  为指标个数;  $j$  为年份;  $x_{i\max}$  为第  $i$  个指标最大值;  $x_{i\min}$  为第  $i$  个指标最小值.

表 1 乡村社会-生态系统恢复力评价体系

目标层	准测层	指标层	指标性质	指标描述	权重
乡村社会-生态系统恢复力	经济系统恢复力	人均生产总值 $X_1$	+	反映乡村经济发展实力/(元·人 <sup>-1</sup> )	0.084
		乡村劳动力资源 $X_2$	+	表征乡村劳动力数量占乡村总人口比例/%	0.070
		乡村二三产业从业人员占比 $X_3$	+	反映乡村居民就业结构/%	0.027
		农业机械化率 $X_4$	+	反映乡村农业现代化率/%	0.066
		粮食产量 $X_5$	+	反映单位面积耕地粮食生产能力/(t·hm <sup>-2</sup> )	0.072
		二三产业结构 $X_6$	+	反映乡村二三产业生产总值占生产总值的比例/%	0.052
	社会系统恢复力	每千人拥有床位数 $X_7$	+	反映乡村医疗保障水平/(张·千人 <sup>-1</sup> )	0.092
		每万人学生教师用有量 $X_8$	+	乡村教师拥有量/在校中小學生数量	0.070
		乡村人均住房面积 $X_9$	+	反映乡村居民住房保障水平/(m <sup>2</sup> ·人 <sup>-1</sup> )	0.055
		恩格尔系数 $X_{10}$	-	反映乡村居民消费支出结构/%	0.056
		农村居民人均可支配收入 $X_{11}$	+	反映乡村居民收入水平/(元·人 <sup>-1</sup> )	0.083
	生态系统恢复力	农作物化肥使用强度 $X_{12}$	-	反映化肥使用对生态环境的污染程度/(t·hm <sup>-2</sup> )	0.043
		水土流失面积率 $X_{13}$	-	反映乡村生态系统灾害发生情况/%	0.069
		森林覆盖率 $X_{14}$	+	反映区域森林覆盖情况/%	0.061
		生物丰富度 $X_{15}$	+	反映乡村单位面积内生物多样性程度	0.101

2) 权重计算. 利用改良的 CRITIC 模型进行权重计算. 相较于熵值法而言, 改良的 CRITIC 模型兼顾指标变异性和相关性, 可以更为客观地对指标进行赋权. 具体步骤如下:

$$C_k = I_k \sum_{i=1}^m (1 - |r_{ij}|) \quad k = 1, 2, 3, \dots, m \quad (3)$$

$$\omega_k = C_k / \sum_{i=1}^m C_i \quad (4)$$

式中:  $C_k$  为改良的 CRITIC 信息量;  $I_k$  为第  $k$  个指标的标准差与均值的比值;  $m$  为指标个数;  $r_{ij}$  为指标之间的相关系数;  $\omega_k$  为第  $k$  个指标的权重.

3) 乡村社会-生态系统恢复力测度. 利用加权求和方法进行计算, 计算公式如下:

$$F_a = \sum_{i=1}^m \omega_k \times x'_{ij} \quad (5)$$

$$F = \sum_{i=1}^3 F_a \quad (6)$$

式中:  $F_a$  ( $a=1, 2, 3$ ) 为单个系统恢复力水平;  $m$  为各系统的指标个数;  $F$  为乡村生态系统恢复力水平.

### 1.2.3 乡村社会-生态系统恢复力障碍因子诊断模型

障碍因子诊断模型作为一种测度评价体系各项指标对于评价结果阻碍程度的数学模型, 综合考虑因子贡献度、指标偏离度对因子的障碍度进行测算, 可以有效识别影响评价结果的关键因子. 本文借鉴已有研究, 结合乡村生态系统恢复力评价指标体系, 对乡村社会-生态系统恢复力因子障碍度及子系统障碍度进行测度, 具体公式如下:

$$P_{ij} = [(1 - x'_{ij})\omega_k] / \sum_{k=1}^{33} [(1 - x'_{ij})\omega_k] \times 100\% \quad (7)$$

$$P_j = \sum_{i=1}^m P_{ij} \quad (8)$$

式中:  $P_{ij}$  为第  $i$  个区域第  $j$  项指标对乡村社会-生态系统恢复力的障碍度;  $P_j$  为各系统层对于乡村社会-生态系统恢复力的障碍度.

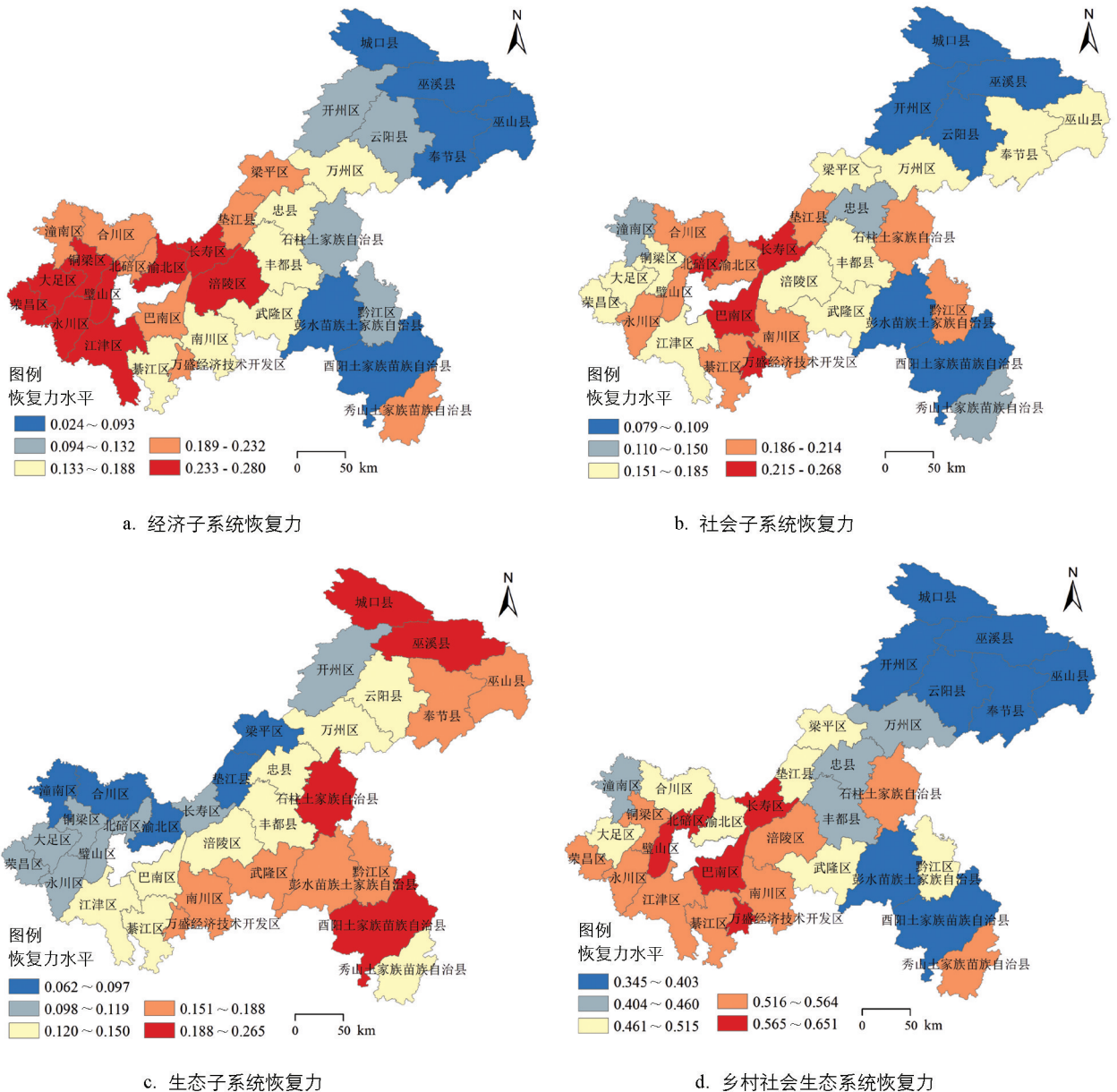
### 1.3 数据来源

本研究以 2020 年为研究时段,所需数据主要涉及社会经济数据、自然资源数据.其中,社会经济数据主要来源于《重庆统计年鉴》《重庆调查年鉴》及各区县《国民经济和社会发展统计公报》《统计年鉴》;自然资源数据涉及水土流失情况、土地利用情况,水土流失面积来源于《重庆水土保持资源公报》,土地利用现状数据主要来源于各个区县《第三次国土调查主要数据公报》,选取耕地、园地、林地、湿地、草地、建设用地、水域、未利用地等地类计算生物丰富度,具体公式参考文献[18].

## 2 研究结果分析

### 2.1 乡村社会-生态系统恢复力分异特征

根据综合评价法对乡村社会-生态系统恢复力进行测度,并基于 ArcGIS 10.5 软件,利用自然断裂点法将恢复力水平划分为低(0.345~0.403)、较低(0.404~0.460)、中(0.461~0.515)、较高(0.516~0.564)、高(0.565~0.651)5 个区间,并绘制乡村社会-生态系统恢复力空间分异图(图 1).



底图审图号: GS(2019)3333 号

图 1 重庆市县域乡村社会-生态系统恢复力空间分异

重庆市乡村社会-生态系统恢复力为 0.491, 呈现“西高东低”的分布特征, 主城都市区内部以高水平 and 较高水平区为主, 涵盖 5 个高水平区, 7 个较高水平区, 仅有潼南区为较低水平区, 说明主城都市区乡村社会-生态系统整体恢复力较高, 系统稳定性较强, 能够抵御较高风险冲击. 渝东北、渝东南城市群多为低水平和较低水平分布区, 恢复力水平分别为 0.420, 0.463, 说明渝东北城市群乡村恢复力水平略低于渝东南地区. 其中, 恢复力水平最高的区域为万盛经济技术开发区(0.651), 恢复力水平最低的区域为云阳县(0.346), 高低值之间的差异较大, 说明重庆市各区县乡村社会-生态系统恢复力存在较大差异性.

从各子系统维度看, 经济系统恢复力水平介于 0.025~0.280 之间, 表现为“西高东低”的分布特征, 高水平区分布在主城都市区内部, 低水平区和较低水平区分布于渝东北、渝东南城市群, 这些区域在脱贫攻坚期间均为国家级贫困县, 乡村经济发展较为落后, 在乡村振兴推进过程中, 乡村发展虽有较大提高, 但与其他区县相比仍有较大差异. 整体看来, 经济系统恢复力与乡村社会-生态系统恢复力空间分布特征相似, 说明乡村社会-生态系统要保持稳定, 乡村经济发展起到重要作用.

社会系统恢复力水平介于 0.079~0.268 之间, 从空间分布上来看, 恢复力水平在主城都市区内由中心向外围逐渐递减, 说明主城都市区内部社会系统恢复力与经济发展水平有密切关系. 渝东南、渝东北城市群分布较为零散, 整体看来, 渝东北地区以万州区为分界, 东部地区恢复力水平较低, 西部地区恢复力水平较高, 渝东南地区则呈现错峰分布, 在黔江区恢复力最高, 属于较高水平区, 由东向西恢复力呈现先降后增的分布特征. 究其原因, 受主城都市区经济辐射带动范围限制, 东部边缘地区地势偏高, 距离主城都市区较远, 在教育、医疗、设施等方面发展相对受限, 随着乡村振兴的推进, 国家加大对乡村发展的投资力度, 注重乡村社会服务体系建设, 部分偏远地区社会系统稳定性得到提升, 但现阶段仍存在较多薄弱环节.

生态系统恢复力水平介于 0.063~0.264 之间, 空间分布特征与经济恢复力分布呈现负相关, 整体分布格局与地形走势相近, 由西向东逐渐递减, 高值区和较高值区主要分布在渝东南、渝东北城市群内, 这些地区山脉纵横, 多以高山丘陵为主, 境内拥有多处森林公园等景区, 植被覆盖率较高, 且受地形限制, 居民活动范围较小, 区域内多数地区人为干扰较小. 低值区和较低值区分布以主城都市区为主, 这些地区发展速度较快, 建筑密度大, 森林覆盖率偏低, 人类活动较为密集, 环境受影响较大. 整体看来, 重庆市县城乡村生态系统恢复力之间差异性较大, 提高生态系统恢复力对实现乡村振兴“生态宜居”目标至关重要.

## 2.2 乡村社会-生态系统恢复力障碍因子诊断

### 2.2.1 乡村社会-生态系统恢复力提升障碍因子诊断

利用障碍因子诊断模型, 根据公式(7)对乡村社会-生态系统恢复力各维度指标进行分析, 计算各指标对乡村社会-生态系统恢复力的障碍度, 并将障碍度排名前三的障碍因子进行罗列(表 2). 从经济系统看, 主城都市区主要障碍因子为  $X_2$ , 说明城市化的推进, 促进乡村大量劳动力转移至城市, 乡村出现老龄化问题, 乡村产业发展缺乏新鲜力量, 要推进乡村振兴, 推进人口回流对于主城都市区乡村经济系统稳定尤为重要; 渝东南城市群主要障碍因子为  $X_3, X_5$ , 渝东北城市群主要障碍因子为  $X_1, X_2, X_5$ , 表明在重庆市偏远山区乡村, 经济发展相对缓慢, 产业结构不够完善, 且农机技术相对落后, 多为传统农作模式, 导致粮食单产较低, 因此, 对于偏远山区乡村, 亟需推进农业现代化发展、促进产业融合以提升乡村经济系统恢复力. 从社会系统看, 主城都市区主要障碍因子为  $X_8$ , 提升教育水平, 引进教师教育人才对于乡村社会发展尤为重要; 渝东南城市群主要障碍因子为  $X_{10}, X_{11}$ , 渝东北城市群障碍因子为  $X_7, X_{11}$ , 说明东部地区乡村受限于地形地势条件, 地处偏远, 基础设施建设较为困难, 医疗、教育水平较为落后, 乡村居民收入偏低, 生活质量相对较低, 因此要提升乡村社会系统恢复力, 亟需加强乡村基础设施建设, 带动乡村居民稳定增收. 从生态系统看, 主城都市区主要障碍因子为  $X_{12}, X_{14}$ , 表明推进绿色农业发展、加强生态保护是主城都市区提升乡村生态系统恢复力的关键;  $X_{13}$  是渝东南、渝东北城市群主要障碍因子, 说明在生态环境系统较为优越的东部地区, 由于山体聚集, 水土流失灾害发生率较高, 加强水土保持对于提升乡村生态系统恢复力颇为重要.

表 2 乡村社会-生态系统恢复力主要障碍因子

区县	障碍因子 1	障碍因子 2	障碍因子 3	区县	障碍因子 1	障碍因子 2	障碍因子 3
万州区	X <sub>13</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>2</sub>	开州区	X <sub>13</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>8</sub>
黔江区	X <sub>4</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>1</sub>	梁平区	X <sub>12</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>14</sub>
涪陵区	X <sub>13</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>5</sub>	武隆区	X <sub>5</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>
北碚区	X <sub>12</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>5</sub>	城口县	X <sub>11</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>1</sub>
渝北区	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	丰都县	X <sub>13</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>
巴南区	X <sub>8</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>9</sub>	垫江县	X <sub>15</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>14</sub>
长寿区	X <sub>15</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>10</sub>	忠县	X <sub>9</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>2</sub>
江津区	X <sub>10</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	云阳县	X <sub>13</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>2</sub>
合川区	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>7</sub>	奉节县	X <sub>13</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>11</sub>
永川区	X <sub>12</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>2</sub>	巫山县	X <sub>11</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>5</sub>
南川区	X <sub>12</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>8</sub>	巫溪县	X <sub>11</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>1</sub>
綦江区	X <sub>2</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>14</sub>	石柱土家族自治县	X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>6</sub>
大足区	X <sub>15</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>2</sub>	秀山土家族苗族自治县	X <sub>11</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>10</sub>
璧山区	X <sub>9</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	酉阳土家族苗族自治县	X <sub>3</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>1</sub>
铜梁区	X <sub>12</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>8</sub>	彭水苗族土家族自治县	X <sub>3</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>
潼南区	X <sub>15</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>14</sub>	万盛经济技术开发区	X <sub>12</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>11</sub>
荣昌区	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>9</sub>				

### 2.2.2 乡村社会-生态系统恢复力提升子系统障碍度

为进一步了解各子系统对于乡村社会-生态系统恢复力的制约程度,根据公式(8)对乡村社会-生态系统恢复力 3 个子系统障碍度进行测算,由图 2 可知,重庆市各区县乡村社会系统恢复力子系统障碍度存在较大差异.重庆市经济、社会、生态 3 个子系统对于乡村社会-生态系统恢复力的障碍度分别为 0.328, 0.329, 0.343, 说明重庆市乡村恢复力提升受生态环境的阻碍大于经济、社会发展.本研究将障碍度大于 33.333% 的子系统识别为乡村社会-生态系统恢复力的主导障碍子系统<sup>[29]</sup>,经济子系统占据主导障碍系统的区县有 14 个,其中有 3 个分布于主城都市区,分别为綦江区、南川区、万盛经济技术开发区.城口县、丰都县、云阳县、奉节县、巫山县、巫溪县等 6 个区县分布于渝东北城市群.分布于渝东南城市群的有 5 个,分别为武隆区、黔江区、石柱土家族自治县、酉阳土家族苗族自治县、彭水苗族土家族自治县.各片区经济子系统平均障碍度分别为 0.363, 0.443, 0.416, 说明经济子系统对于乡村恢复力的障碍程度从高到低依次为:渝东北城市群、渝东南城市群、主城都市区;社会子系统占据主导障碍系统的区县有 17 个,其中主城都市区有 8 个,分别为涪陵区、江津区、永川区、大足区、璧山区、铜梁区、潼南区、荣昌区.渝东北城市群有 5 个,分别为开州区、城口县、忠县、云阳县、巫溪县.渝东南城市群有 4 个,分别为武隆区、秀山土家族苗族自治县、酉阳土家族苗族自治县、彭水苗族土家族自治县.各片区社会子系统平均障碍度分别为 0.376, 0.387, 0.382, 说明社会子系统对于乡村恢复力的障碍程度从高到低依次为:渝东北城市群、渝东南城市群、主城都市区;生态子系统占据主导障碍系统的区县有 20 个,其中主城都市区有 15 个,包括涪陵区、北碚区、渝北区、巴南区、长寿区、合川区、永川区、南川区、綦江区、大足区、璧山区、铜梁区、潼南区、荣昌区、万盛经济技术开发区.渝东北城市群有 4 个,分别为开州区、梁平区、丰都县、垫江县.渝东南城市群仅有万州区 1 个.各片区生态子系统平均障碍度分别为 0.421, 0.403, 0.349, 说明生态子系统对于乡村恢复力的障碍程度从高到低依次为:主城都市区、渝东北城市群、渝东南城市群.

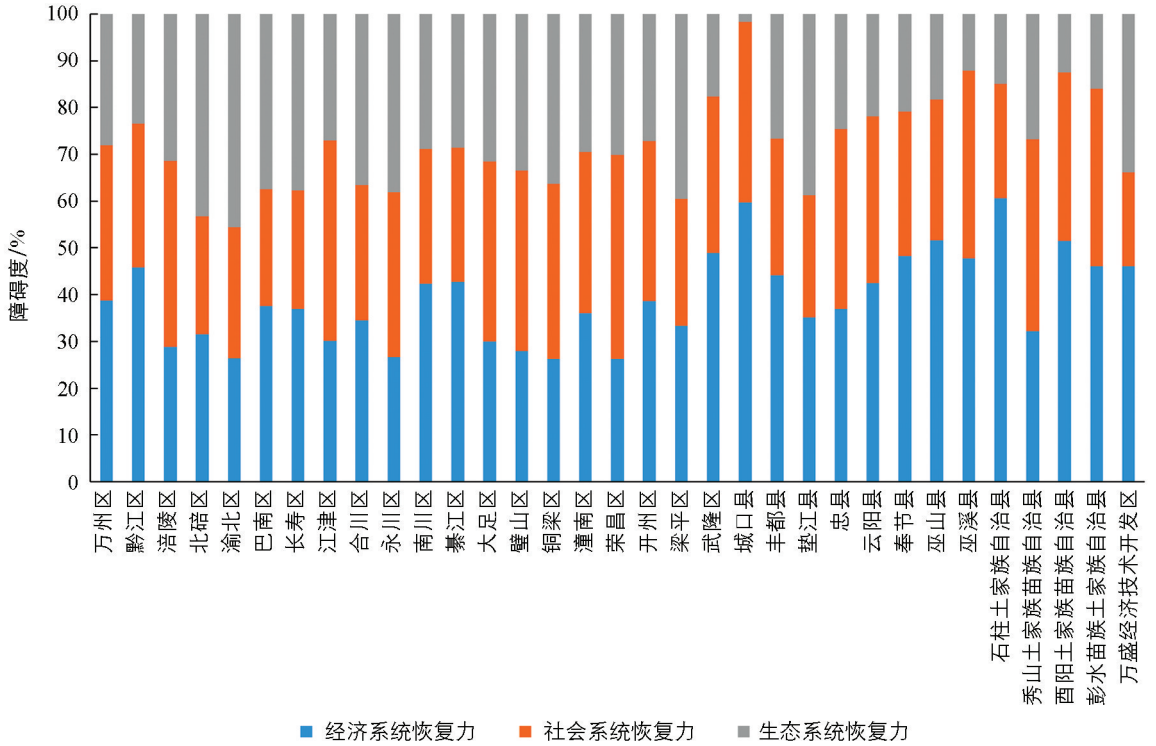


图 2 重庆市县域乡村社会-生态系统恢复力子系统障碍度

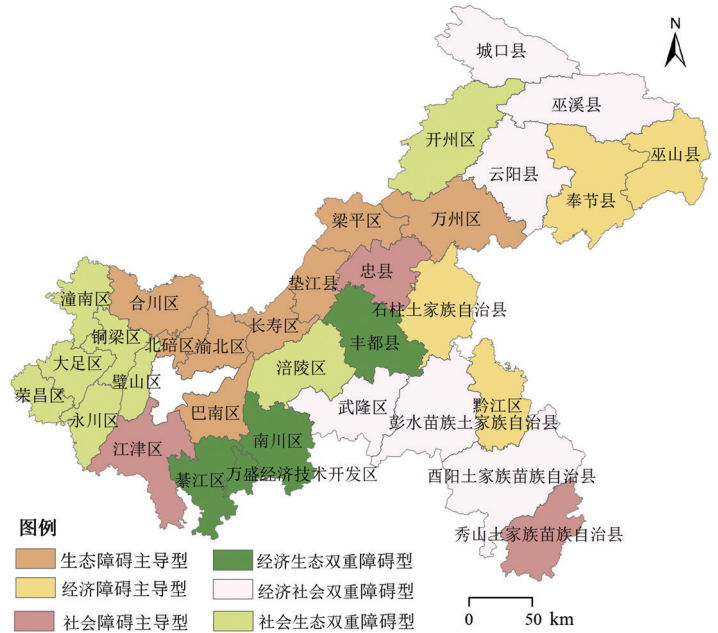
### 2.3 乡村类型划分与恢复力提升路径

结合乡村社会-生态系统恢复力主导因素障碍度、子系统障碍度情况,将重庆市县域乡村类型划分为经济障碍主导型、社会障碍主导型、生态障碍主导型、社会生态双重障碍型、经济生态双重障碍型、经济社会双重障碍型 6 种类型(图 3)。根据不同乡村类型,结合各乡村社会-生态系统恢复力主导障碍因子,针对性提出恢复力提升路径,有效推进乡村振兴。

#### 2.3.1 经济障碍主导型

经济障碍主导型有 4 个地区,包括巫山县、奉节县、石柱土家族苗族自治县、黔江区。这些地区均为脱贫攻坚期间国家级重点贫困区县,乡村社会-

生态系统恢复力整体偏低,在乡村振兴背景下,政府加大对于社会服务等方面设施建设的投入,社会系统恢复力有所提升,但乡村经济发展相对薄弱。在未来推进乡村振兴过程中,可以从 3 个方面出发推动乡村经济发展:一是坚持资金支持优先,加大政府对该类区域衔接资金支持、农机技术支撑的力度,壮大发展乡村经济;二是依托区县的自然资源与环境本底,支持区域特色产业发展,开发乡村旅游,拓宽乡村收入渠道;三是持续开展“万企兴万村”行动,着力引进企业进乡村,鼓励有实力的企业助力乡村农产品加工,



底图审图号: GS(2019)3333 号  
图 3 重庆市县域乡村类型划分图



提高农产品商品率。

### 2.3.2 社会障碍主导型

社会障碍主导型有3个地区,其中,江津区位于主城都市区,属于乡村社会-生态系统恢复力较高水平区,自身发展环境相对较好,教育、医疗等基础设施较为优越,但乡村居民可支配收入较低,对于突发性事件的应对能力较弱,存在很大成分的不稳定性。忠县、秀山土家族苗族自治县位于重庆市东部地区,这些地区乡村社会-生态系统恢复力较低,且地处贫困山区,乡村教育、医疗资源较为落后,农村居民收入低。对于该类型乡村,应分类进行路径指引:一是高恢复力水平区应凭借区位优势,加强与中心城区联系,推进城区技术、资源人才流入乡村;二是低恢复力水平区应在着力推进基础设施建设的同时,实施人才引进计划,带动教育、医疗人才进乡村,提高乡村抗风险能力;三是着重健全乡村居民利益联结机制,因地制宜推进乡村居民与村集体、合作社、企业、园区等多元主体之间的联系,保障居民稳定增收。

### 2.3.3 生态障碍主导型

生态障碍主导型有8个地区,包括合川区、北碚区、渝北区、长寿区、垫江区、梁平区、万州区、巴南区,主要分布于主城都市区北部与渝东北城市群东南部,这些区域多位于三峡库区生态脆弱区,森林覆盖率相对较低,水土保持能力较弱,易发生水土流失等自然灾害,且在农业生产过程中化肥的使用量相对较大,对生态环境污染严重,导致生态系统恢复力提升存在较大障碍。对于该类型乡村,在未来发展中,一要持续推进生态修复工程、水土保持工程建设,加大对水土治理的投入,提升植被覆盖率;二要加强农村居民点整治,大力实施宅基地复垦,推进人居环境整治、村容村貌提升工作;三要推进绿色农业、生态农业的发展,将农业生产与生态环境保护相结合,推行轮耕种植、循环性生产等农业发展模式。

### 2.3.4 社会生态双重障碍型

社会生态双重障碍型有8个地区,除开州区外,均分布于主城都市区内,且多分布于重庆市西部片区,主要原因是重庆市西部片区乡村社会-生态系统整体恢复力水平相对较高,但由于城镇化进程的不断推进,城乡之间的差距较大,教育、医疗资源等分布不均,森林覆盖率相对较低,致使西部片区社会系统恢复力、生态系统恢复力仍有差距。该类型乡村多拥有较为优越的经济发展基础、交通设施基础,在乡村振兴中以促进城乡融合、资源共享为主,缩小城乡之间差距,保障乡村城市双系统稳定发展,今后一要实施高素质人才培育计划,以政策鼓励的方式,推动城市人才向乡村流动,带动乡村居民素质提升;二要加强乡村教育质量、医疗水平的提升,充分利用城市资源优势,提高居民生活保障;三要在发展中严守生态红线,加大对生态修复的力度,减少化肥农药等使用量,降低对环境的污染。

### 2.3.5 经济生态双重障碍型

经济生态双重障碍型有4个地区,包括綦江区、万盛经济技术开发区、南川区、丰都县,这些区县受中心城区吸引,乡村劳动力资源外流,导致乡村经济发展助推力量减弱,且现有劳动力多从事农业生产,导致乡村经济发展较为缓慢,较低的森林覆盖率、较高的化肥使用量导致乡村系统对于气体调节、土壤保持等作用减弱,降低了乡村生态系统抵御风险的能力。对于该类乡村,在未来发展中,一要提升耕地质量,降低化肥农药等物质使用量,推进农业现代化发展,促进农业高效发展;二要大力发展乡村产业,促进乡村劳动力回流,实现就近就地高质量就业;三要推进乡村产业融合,优化乡村产业结构,促进乡村劳动力就业选择更加多元。

### 2.3.6 经济社会双重障碍型

经济社会双重障碍型乡村有6个地区,均分布于渝东北、渝东南城市群内部,这些区域森林覆盖率高,具有优异的生态环境,但由于资源环境的限制,产业发展受限,这些区域多以农业发展为主导,产业结构亟需优化,同时,这些区域多为偏远地区,对于教育、医疗等人才的引进存在困难,导致公共服务水平低。对于该类区域,一要借助区域资源优势,大力发挥旅游业,优化乡村基础设施建设,提升通行便捷度、服务

高效度, 推进乡村农旅融合发展; 二要充分利用乡村废弃宅基地, 建设农家乐, 促进乡村民宿旅游发展; 三要依托旅游业发展, 借助品牌效应, 促进乡村农产品高速流通, 提升乡村经济发展。

## 3 结论与讨论

### 3.1 结论

本研究以重庆市作为研究对象, 基于改良的 CRITIC 模型与障碍因子诊断模型对重庆市县域乡村社会-生态系统恢复力与子系统障碍度进行测度, 在乡村类型识别基础上, 结合实际提出针对性乡村振兴路径, 研究结论如下:

重庆市乡村社会-生态系统恢复力整体上处于中等水平, 空间上呈现“西高东低, 由中心城区向周边递减”的分布特征。其中, 高水平、较高水平区多分布于主城都市区内, 低水平、较低水平区分布于渝东南、渝东北城市群。各子系统恢复力空间格局存在差异性, 经济系统恢复力呈现“西部向东部递减”的空间格局, 社会系统恢复力呈现“中部向东西部递减”的空间格局, 生态系统恢复力呈现“东高西低、梯度递减”的空间格局。

重庆市县域乡村不同子系统恢复力障碍度从大到小依次为: 生态系统恢复力障碍度、社会系统恢复力障碍度、经济系统恢复力障碍度, 其中经济、社会、生态系统障碍度大于 33.333% 的区县分别有 14, 17, 20 个, 经济、社会系统恢复力障碍度从大到小依次为: 渝东北城市群、渝东南城市群、主城都市区; 生态系统恢复力障碍度从大到小依次为: 主城都市区、渝东北城市群、渝东南城市群。

根据乡村社会-生态系统恢复力因素障碍度与系统障碍度, 将重庆市乡村划分为经济主导障碍型、社会主导障碍型、生态主导障碍型、社会生态双重障碍型、经济生态双重障碍型、经济社会双重障碍型 6 类, 结合各类型乡村的自然资源本底、经济发展基础、设施服务水平等多方面情况, 针对性提出优化路径, 着力提升乡村社会-生态系统恢复力, 为实现乡村可持续发展创造有利条件。

### 3.2 讨论

在全面推进乡村振兴的大背景下, 如何在巩固脱贫成果的基础上保障乡村可持续发展, 成为乡村问题研究的重点。本研究以社会生态系统较为复杂的西南丘陵地区重庆市为例, 从恢复力视角对乡村社会-生态系统进行量化测度, 依据恢复力障碍因子划分乡村类型, 差异化提出乡村社会-生态系统恢复力提升策略, 对乡村可持续发展具有指导意义。本文尚有不足之处, 仅进行单一年份的研究, 未来研究中将扩大数据获取方式, 强化时空对比分析, 从动态视角, 结合各乡村演进特征, 推进乡村类型的识别更为科学化; 由于乡村文化相关数据获取途径的限制, 在指标体系构建时未考虑文化子系统指标, 文化是乡村可持续发展的底蕴力量, 未来需要进一步融入深化研究, 为促进西南山区乡村社会-生态系统可持续发展、推动乡村振兴提供参考依据。

### 参考文献:

- [1] 刘俊杰, 朱新华. 基于“要素—结构—功能”视角的乡村振兴实施路径研究 [J]. 经济体制改革, 2020(6): 79-85.
- [2] 李裕瑞, 刘彦随, 龙花楼. 黄淮海典型地区村域转型发展的特征与机理 [J]. 地理学报, 2012, 67(6): 771-782.
- [3] 李繁荣. 中国乡村振兴与乡村功能优化转型 [J]. 地理科学, 2021, 41(12): 2158-2167.
- [4] 刘彦随, 龙花楼, 李裕瑞. 全球城乡关系新认知与人文地理学研究 [J]. 地理学报, 2021, 76(12): 2869-2884.
- [5] 李可昕, 胡宏, 赵慧敏. 基于适应性循环理论与 PSR 框架的区域社会-生态系统演进研究 [J]. 生态学报, 2022, 42(24): 1-16.
- [6] RUIZ-BALLESTEROS E. Social-Ecological Resilience and Community-Based Tourism: an Approach from Agua Blanca, Ecuador [J]. Tourism Management, 2011, 32(3): 655-666.
- [7] HOLLING C S. Resilience and Stability of Ecological Systems [J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 1973, 4: 1-23.

- [8] HOLLING C S. Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems [J]. *Ecosystems*, 2001, 4(5): 390-405.
- [9] 汪辉, 徐蕴雪, 卢思琪, 等. 恢复力、弹性或韧性? ——社会—生态系统及其相关研究领域中“Resilience”一词翻译之辨析 [J]. *国际城市规划*, 2017, 32(4): 29-39.
- [10] 刘焱序, 傅伯杰, 王帅, 等. 空间恢复力理论支持下的人地系统动态研究进展 [J]. *地理学报*, 2020, 75(5): 891-903.
- [11] CALGARO E, LLOYD K, DOMINEY-HOWES D. From Vulnerability to Transformation: a Framework for Assessing the Vulnerability and Resilience of Tourism Destinations [J]. *Journal of Sustainable Tourism*, 2014, 22(3): 341-360.
- [12] BUI H T, JONES T E, WEAVER D B, et al. The Adaptive Resilience of Living Cultural Heritage in a Tourism Destination [J]. *Journal of Sustainable Tourism*, 2020, 28(7): 1022-1040.
- [13] 宋爽, 王帅, 傅伯杰, 等. 社会—生态系统适应性治理研究进展与展望 [J]. *地理学报*, 2019, 74(11): 2401-2410.
- [14] BEIRMAN D. Thailand's Approach to Destination Resilience: an Historical Perspective of Tourism Resilience from 2002 to 2018 [J]. *Tourism Review International*, 2018, 22(3): 277-292.
- [15] BECKEN S. Developing a Framework for Assessing Resilience of Tourism sub-Systems to Climatic Factors [J]. *Annals of Tourism Research*, 2013, 43: 506-528.
- [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] 叶文丽, 杨新军, 吴孔森, 等. 黄土高原社会—生态系统恢复力时空变化特征与影响因素分析 [J]. *干旱区地理*, 2022, 45(3): 912-924.
- [18] 杨涛, 陈海, 刘迪, 等. 黄土丘陵沟壑区乡村社区恢复力时空演变及影响因素研究——以陕西省米脂县高渠乡为例 [J]. *地理科学进展*, 2021, 40(2): 245-256.
- [19] 韩文维, 陈佳, 袁倩文, 等. 恢复力视角下秦岭贫困山区乡村振兴潜力研究 [J]. *自然资源学报*, 2021, 36(10): 2571-2584.
- [20] 王群, 杨万明, 朱跃, 等. 贫困区旅游地社会—生态系统恢复力时空分异研究——以安徽境内大别山区 12 个贫困县(市)为例 [J]. *地理科学*, 2021, 41(6): 1030-1038.
- [21] 展亚荣, 盖美. 滨海旅游地社会—生态系统恢复力测度及协调发展研究 [J]. *地域研究与开发*, 2018, 37(5): 158-164.
- [22] 杨新军, 石育中, 王子侨. 道路建设对秦岭山区社会—生态系统的影响——一个社区恢复力的视角 [J]. *地理学报*, 2015, 70(8): 1313-1326.
- [23] 叶文丽, 王银, 闵典, 等. 生态脆弱区农户生计恢复力与多维贫困脱钩关系时空演变规律——以陕西省佳县为例 [J]. *干旱区资源与环境*, 2021, 35(10): 7-15.
- [24] 杨胜强, 廖和平, 刘洛甫, 等. 重庆市县域乡村振兴水平评价及发展路径研究 [J]. *西南大学学报(自然科学版)*, 2022, 44(5): 13-22.
- [25] 陈瑞媛, 廖和平, 刘愿理, 等. 滇西县域乡村地域多功能分类与乡村振兴路径研究 [J]. *西南大学学报(自然科学版)*, 2021, 43(6): 1-9.
- [26] 马晴, 程明洋, 刘彦随. 多功能视角的贫困村转型发展及乡村振兴路径研究——以重庆市茶山村为例 [J]. *地域研究与开发*, 2021, 40(3): 151-156, 168.
- [27] 李玉恒, 宋传垚, 阎佳玉, 等. 深度贫困地区乡村地域系统演化研究——以河北省阳原县为例 [J]. *地理科学进展*, 2020, 39(6): 951-959.
- [28] 杜岩, 李世泰, 秦伟山, 等. 基于乡村振兴战略的乡村人居环境质量评价与优化研究 [J]. *中国农业资源与区划*, 2021, 42(1): 248-255.
- [29] 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.