

乡村振兴水平时空特征及其影响因素

——以广东省为例

吴钊骏^{1,2,3}, 吴大放^{1,2}, 李升发³, 梁逸璇¹, 高子雅¹, 黄思喻⁴, 黄思凯⁴

(1.广州大学 地理科学与遥感学院, 广东 广州 510006; 2.北京大学 地表过程分析与模拟教育部重点实验室, 北京 100871; 3.广东省科学院 广州地理研究所 广东省遥感与地理信息系统应用重点实验室/广东省地理空间信息技术与应用公共实验室, 广东 广州 510070; 4.高州市禾生农业有限公司, 广东 茂名 525200)

摘要: [目的] 综合评测广东省各地级市乡村振兴水平及其子系统发展水平, 探究其在 2017—2021 年的时空演变特征与影响机制, 为乡村振兴工程的持续推进提供科学参考。[方法] 基于产业兴旺、生活富裕、乡风文明、治理有效和生态宜居 5 个子系统构建测算体系, 运用 TOPSIS 法测评广东省乡村振兴水平; 运用冷热点分析法探究广东省乡村振兴水平与各子系统发展水平的时空演变特征; 运用地理探测器分析乡村振兴的主要影响因素与各因子交互作用规律。[结果] ①研究时序内, 广东省乡村振兴水平小幅度上升, 同时研究单元的演变类型以等级跃升为主, 珠三角地区始终为高值单元聚集区。各子系统发展水平变化相对一致, 但研究单元的类型演变存在明显差异。②研究时序内, 研究单元的各类属性整体上均以热点聚集为主要联系类型, 且各属性的高值聚集区始终是珠三角地区。③2017—2021 年, 广东省乡村振兴的主要影响因素为财政支撑、产业优度和经济基础, 各因子的交互类型在两个研究年均为非线性增强或双因子增强。[结论] 研究时段内广东省乡村振兴水平呈现小幅提升, 各子系统发展水平则具有不同的演变态势, 但均存在明显空间异质性, 同时乡村振兴是多元要素共同驱动的结果。

关键词: 乡村振兴; 时空特征; 影响因素; 广东省

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2023)06-0369-11

中图分类号: F129.9, F323

文献参数: 吴钊骏, 吴大放, 李升发, 等. 乡村振兴水平时空特征及其影响因素[J]. 水土保持通报, 2023, 43(6): 369-379. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2023.06.042; Wu Zhaojun, Wu Dafang, Li Shengfa, et al. Spatial and temporal characteristics of rural revitalization level and its influencing factors [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2023, 43(6): 369-379.

Spatial and Temporal Characteristics of Rural Revitalization Level and Its Influencing Factors

—Take Guangdong Province as an Example

Wu Zhaojun^{1,2,3}, Wu Dafang^{1,2}, Li Shengfa³, Liang Yixuan¹, Gao Ziya¹, Huang Siyu⁴, Huang Sikai⁴

(1.School of Geographic Science and Remote Sensing, Guangzhou University, Guangzhou, Guangdong

510006, China; 2.Laboratory for Earth Surface Processes, Ministry of Education, Peking University, Beijing 100871,

China; 3.Guangzhou Institute of Geography, Guangdong Academy of Sciences, Guangdong Key Laboratory of Remote

Sensing and GIS Application/Guangdong Provincial Public Laboratory of Geospatial Information Technology and Application, Guangzhou, Guangdong 510070, China; 4.Gaozhou Hesheng Agriculture Limited Company, Maoming, Guangdong 525200, China)

Abstract: [Objective] The levels of rural revitalization and the development levels of its subsystems in various prefecture-level cities in Guangdong Province were evaluated comprehensively, and the spatio-temporal evolution characteristics and influencing mechanisms from 2017 to 2021 were explored, in order to provide scientific references for the continuous advancement of the rural revitalization project. [Methods] A measurement system was constructed based on five subsystems: prosperous industries, affluent livelihoods, civilized rural customs, effective governance, and eco-friendly habitation. The TOPSIS method was employed

收稿日期: 2023-05-18

修回日期: 2023-10-12

资助项目: 国家自然科学基金重点项目“梯田撂荒过程及其造成的地力资本损失”(41930757); 广东省科学院发展专项(2020GDASYL-20200104005); 2022 年度广东省普通高校特色创新类项目(人文社科类)(2022WTSCX087); 2022 年广州市教育局高校科研项目(研究生教育改革研究项目)(202235269); 北京大学地表过程分析与模拟教育部重点实验室开放基金项目(序号 6)

第一作者: 吴钊骏(1999—), 男(汉族), 广东省茂名市人, 硕士研究生, 研究方向为耕地边际化和乡村地理。Email: 2112201066@e.gzhu.edu.cn。

通信作者: 李升发(1986—), 男(汉族), 广东省三水市人, 博士, 副研究员, 主要从事土地利用与土地边际化研究。Email: li_shengfa@126.com。

to assess the level of rural revitalization in Guangdong Province. Hot-spot analysis was used to investigate the spatio-temporal evolution characteristics of rural revitalization levels and the development levels of each subsystem in Guangdong Province. Geographical detectors were applied to clarify the main influencing factors of rural revitalization and the interaction patterns of each factor. [Results] ① During the study period, the level of rural revitalization in Guangdong Province showed a slight increase, and the evolution types of research units were predominantly characterized by grade improvement. The Pearl River Delta region consistently remained a high-value unit aggregation area. Although the development levels of each subsystem changed relatively consistently, there were notable differences in the evolution of research unit types. ② Over the study period, various attributes of research units were generally characterized by hot-spot aggregation, with high-value aggregation areas consistently located in the Pearl River delta. ③ From 2017 to 2021, the main influencing factors of rural revitalization in Guangdong Province were financial support, industrial excellence and economic foundation, and the interaction types of each factor are nonlinear or double-factor enhancement in the two study years. [Conclusion] Over the study period, the rural revitalization level in Guangdong Province displayed modest improvement, with varying evolution trends in the development levels of each subsystem. Notably, spatial heterogeneity was evident, emphasizing the multifaceted nature of factors driving rural revitalization.

Keywords: rural revitalization; spatial and temporal characteristics; influencing factors; Guangdong Province

乡村是农民集体生产和生活的重要空间载体,是维持国家社会稳定、经济发展与生态可持续的重要基础。在城镇化推进过程中,乡村衰退成为发展中国家的普遍现象,并已严重影响我国现代化发展^[1]。党的十九大正式将乡村振兴提升至国家战略高度,体现了党中央在新时代历史方位上对“三农”问题认知的进一步提升,同时凸显了乡村振兴战略实施的重要性与迫切性^[2]。但乡村振兴的细化测度标准尚未明确,如何合理评估乡村振兴水平并精准施策,成为当前研究亟需解决的重要科学命题^[3]。2017年以后,乡村振兴研究成果大量涌现,学者们主要围绕逻辑溯源、水平测度、空间分异与影响因素展开分析。逻辑溯源方面,学者围绕乡村振兴“是什么?”“为什么?”和“怎么做?”^[4]的问题,从乡村转型^[5]、城乡共治^[6]或乡村重构等^[7]多元角度展开理论研讨。普遍认为,乡村振兴本质是中国“三农”工作在新时代要求与乡村多功能本质下的形式重构^[8],其标准包括“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效和生活富裕”5个维度,但各维度的具体释义尚未形成共识^[9]。在水平测度方面,指标选取主要分成3类:①依据党的十九届中央政治局第八次集体学习时所提出的“产业振兴、人才振兴、文化振兴、生态振兴、组织振兴”组建评价体系^[10];②依据乡村多功能本质,基于经济、社会、生活、生态和城乡5个维度选取测度指标^[11];③依据“十九大”提出的乡村振兴“20字总要求”细化评价体系^[12];还有部分学者尝试依据脱贫攻坚目标^[13]与区域发展需求^[14]调整一级指标。指标权重的确定多采

用德尔菲法或层次分析法等主观赋权法^[12],也有部分学者应用熵值法完成客观赋权^[10-11]。此外,由于大尺度的数据可获取性更高,学者们多以省、市单元为评价主体,其中聚焦于欠发达区域的研究成果更多^[15]。在空间分异方面,宏观视角的研究主要依据统计年鉴数据获取指标信息^[16],同时应用多种空间探索性模型分析区域乡村振兴水平的分布特征,普遍揭示了乡村振兴存在显著的空间异质性,南方或经济发达区域多为高水平区^[17];微观尺度的研究主要基于调研数据探究实体村域的乡村振兴水平及其分布特征^[18]。在影响因素方面,学者们大多基于农户调研开展实证研究^[19],也有学者聚焦于空间分异视角展开分析^[20],普遍认为乡村发展受多元因子共同影响,是“人、地、业”综合构成的运行系统^[21]。现有研究在乡村振兴评价和驱动机制分析方面已取得一定进展,但仍存在一些问题。在乡村振兴测度上,现有研究注重乡村振兴的综合指数测度,但缺乏各子系统的深入分析;同时,研究多聚焦于某一静态时刻的水平测度,不利于检验乡村建设工作成效;此外,指标权重确定多采用层次分析法等经验性方法,缺少客观性的考量。在驱动力研究方面,实地调研虽能获取更详尽的影响指标数据,但较难实现大范围应用。在研究对象方面,多以贫困山区为主,针对经济发达区域研究相对较少。广东省一直是中国经济建设中心与政策先行区,经济发展水平高但区域城乡差异较大,探索其乡村振兴水平时空演变与驱动机制将更具示范意义。鉴于此,本文以广东省地级市为研究单元,基于产业兴旺、生活富裕、乡风文明、治理有效和生态

宜居5个子系统综合构建乡村振兴水平测算体系,同时应用冷热点分析模型探索2017—2021年期间广东省乡村振兴系统的时空演变特征,最终运用地理探测器明晰乡村振兴的主要影响因素与影响因素交互作用的演变规律,以期总结相关经验,为乡村振兴科学评估与精准施策提供借鉴。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

广东省(20°13′—25°31′N, 109°39′—117°19′E)下辖21个地级市可划分为珠三角地区(广州市、深圳市、佛山市、东莞市、中山市、珠海市、江门市、惠州市、肇庆市)、粤东地区(汕头市、汕尾市、揭阳市、潮州市)、粤西地区(茂名市、阳江市、湛江市)和粤北地区(韶关市、清远市、梅州市、河源市、云浮市)4个区域。广东省地形复杂多样,山地、丘陵多分布于广东省中北部,平原主要分布于珠三角平原及粤东潮汕平原。2021年常住人口为12 684万人,其中农村人口所占比例为25.73%;GDP为12.43万亿元,其中第一产业总产值比例为6.7%;行政村个数为1.98万。农村生产模式上,珠三角地区以二三产业为主、粤东和粤西地区以渔业和种植业为主、粤北地区以林业和畜牧业为主。广东省区域乡村多元差异所在,揭示了乡村非范式发展与乡村振兴精准施策的必要性。需要说明的是由于2021年深圳市城市化建设已全面完成,故本文以除深圳市外的20个地级市为研究对象。

1.2 数据来源

(1) 地理空间数据。广东省地级行政边界数据来源于国家基础地理信息中心(<http://www.ngcc.cn/ngcc/>);DEM数据来源于地理空间数据云服务系统(<http://www.gscloud.cn/>),上述数据时间节点均为2021年。2017与2021年的交通路网数据来自开源数据库OpenStreetMap(<https://planet.openstreetmap.org/>)。

(2) 统计数据。广东省2017与2021年的农村统计数据与社会经济数据主要来源于相应年份的《广东统计年鉴》《广东农村统计年鉴》和各地级市、各县区的统计年鉴与统计公报,小部分数据通过查阅各级统计局官网和社会发展公报整理、计算获取。

2 研究方法

2.1 乡村振兴评价体系构建

十九大提出乡村振兴战略包含“产业兴旺、生活富裕、乡风文明、治理有效、生态宜居”,20字方针内涵相互响应,构成多元有机整体,其内容实际上对应

了乡村经济建设、民生建设、文明建设、政治建设与生态建设五项内在要求,是“五位一体”总体布局在乡村治理维度的具体落实^[22]。因此,本文依据“个体—整体”的测算思路,以“20字方针”的5个内容为指标层,构建具有5个子系统的乡村振兴评价体系(图1)。

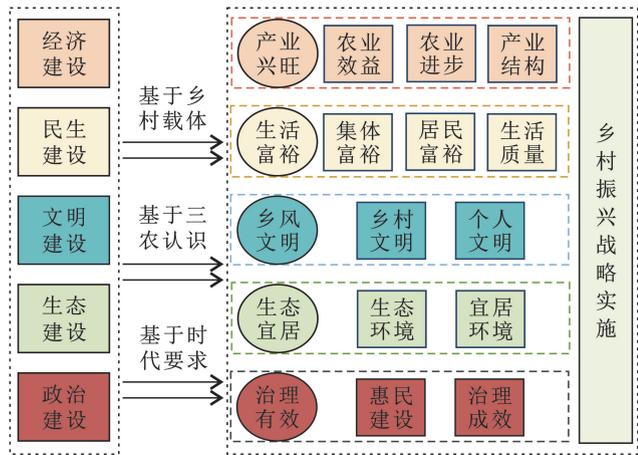


图1 乡村振兴指标体系理论框架

Fig.1 Theoretical framework of rural revitalization indicator system

①产业兴旺是乡村经济发展的核心驱动力^[23]。当前,中国乡村产业构成仍以农业为主,其农业建设水平极大程度地表征了产业发展程度,因此引入劳动生产率、土地生产率表征农业生产效益,引入机械化和有效灌溉率表征农业现代化水平与农业进步程度。同时,产业网络优化是乡村经济建设的核心,因此引入城乡二元对比系数、二三产业产值比与非农劳动力比例来表征产业结构合理程度。②生活富裕是乡村振兴的核心目标,包括集体共同富裕、居民收入增加与生活质量提升^[24]。集体富裕包括乡村平均年收入与平均集体资产两个具体指标,居民富裕以恩格尔系数与居民收入支出比来反映,再引入自来水与电力保障两个系统覆盖率表征村民生活质量。③乡村文明建设是乡村发展的必然要求^[25]。乡风文明目标的达成需要乡村文化建设与个人素质提升同时推进,因此以文明村数量比例与科普社区建设率作为乡村文化建设的测算单元,以高学历居民比例表征个人素质程度。④政府治理是乡村振兴的重要助推力^[26],政府治理目标包括惠民建设和乡村管理等多元方向,因此以公益事业投资定量化惠民建设关注度,以乡村集体产权建设率、经济强村建设率和社区服务机构覆盖率表征治理成效。⑤生态宜居是生态自然可持续与人居环境优化的综合抽象体,分为生态环境与人居环境两个具象层面^[27]。因此,引入环境相对指数、森林覆盖率和化学物质污染量表征生态环境整治成效,

引入污水处理率、垃圾处理率和绿化率表征人居环境二级指标和 26 个三级指标所构成的乡村振兴评价体系优化成效。综上所述,得到依据 5 个一级指标、12 个二级指标和 26 个三级指标所构成的乡村振兴评价体系 (表 1)。

表 1 乡村振兴水平测算体系
Table 1 Rural revitalization level measurement system

一级指标	指标权重	二级指标	三级指标	指标解释	三级指标权重			指标方向
					2017 年	2021 年	综合	
产业兴旺(A ₁)	0.2	农业效益(B ₁)	劳动生产率(X ₁)	农村第一产业总值/农村劳动力总数	0.100	0.090	0.095	+
			土地生产率(X ₂)	农村第一产业总值/农作物播种面积	0.180	0.200	0.190	+
		农业进步(B ₂)	农田有效灌溉率(X ₃)	耕地有效灌溉面积/耕地总面积	0.150	0.120	0.135	+
			生产机械化率(X ₄)	农业机械总动力/农作物播种面积	0.270	0.280	0.275	+
		产业结构(B ₃)	城乡二元对比系数(X ₅)	城乡居民收入比	0.040	0.040	0.040	-
			二三产业产值比例(X ₆)	农村第一、第二产业生产总值/农村生产总值	0.190	0.140	0.165	+
			非农劳动力数量比例(X ₇)	农村非农业劳动力数量/农村劳动力总数量	0.070	0.130	0.100	+
生活富裕(A ₂)	0.2	集体富裕(B ₄)	乡村平均年收入(X ₈)	市域中乡村年终总收入/乡村数量	0.260	0.260	0.260	+
			平均集体资产(X ₉)	市域中乡村总资产/乡村数量	0.280	0.290	0.285	+
		居民富裕(B ₅)	恩格尔系数(X ₁₀)	乡村居民食品消费支出/总消费支出	0.030	0.030	0.030	-
			居民收入支出比(X ₁₁)	乡村居民年终总收入/年终总支出	0.070	0.040	0.055	+
生活质量(B ₆)	自来水系统覆盖率(X ₁₂)	集中供水覆盖的自然村数量/乡村总数量	0.050	0.060	0.055	+		
	电力保障系统覆盖率(X ₁₃)	电力设施覆盖的自然村数量/乡村总数量	0.310	0.320	0.315	+		
乡风文明(A ₃)	0.2	乡村文明(B ₇)	文明村数量比例(X ₁₄)	被评为文明村的乡村数量/乡村总数量	0.360	0.370	0.365	+
			乡村科普社区建设率(X ₁₅)	科普社区覆盖的乡村数量/乡村总数量	0.440	0.420	0.430	+
		个人文明(B ₈)	高学历居民比例(X ₁₆)	高中以上学历人数/农村常住居民总数	0.200	0.210	0.205	+
治理有效(A ₄)	0.2	惠民建设(B ₉)	公益事业投资比例(X ₁₇)	公益事业投资/村委财政支出	0.770	0.490	0.630	+
			社区服务机构覆盖率(X ₁₈)	设置了社区服务机构的乡村数量/乡村总数量	0.070	0.090	0.080	+
		治理成效(B ₁₀)	经济强村建设率(X ₁₉)	总收入>50 万的乡村数量/乡村总数量	0.080	0.320	0.200	+
			乡村集体产权建设率(X ₂₀)	完成集体产权建设的乡村数量/乡村总数量	0.080	0.100	0.090	+
			空气质量指数(X ₂₁)	定量描述空气质量的无量纲指数	0.230	0.190	0.210	-
生态宜居(A ₅)	0.2	生态环境(B ₁₁)	森林覆盖率(X ₂₂)	乡村森林面积/乡村土地总面积	0.230	0.240	0.235	+
			化学物质污染量(X ₂₃)	化学用品使用量/农作物播种面积	0.210	0.230	0.220	-
		宜居环境(B ₁₂)	乡村绿化率(X ₂₄)	乡村绿地面积/乡村土地总面积	0.130	0.140	0.135	+
			生活污水有效处理率(X ₂₅)	乡村经处理的污水体量/污水总体量	0.080	0.080	0.080	+
			生活垃圾有效处理率(X ₂₆)	乡村经处理的生活垃圾体量/垃圾总体量	0.120	0.120	0.120	+

2.2 乡村振兴水平测算

2.2.1 数据预处理 为完成原始数据无量纲化与指标正向化,对 X_5, X_{10}, X_{21} 和 X_{23} 采用逆向处理,其余指标采用极值处理法。为了避免求熵值时对数计算的无意义,所有数据统一加上 0.01^[28]。

$$x'_{ij} = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}} + 0.01 = \frac{x_{ij}^+ - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} + 0.01 \quad (1)$$

式中: x_{ij}^- , x_{ij}^+ 分别代表指标和正向指标中第 i 个单元第 j 项指标的数值; x'_{ij} 代表经处理后,第 i 个单元第 j 项指标的数值; x_{\max} , x_{\min} 分别代表第 j 项指标的最大值与最小值。

2.2.2 指标赋权 熵值法是依据信息熵为标准完成权重赋值的客观统计法,多数相关研究应用该方法对所有指标进行集中赋权^[29]。但由于不同维度子系统的指标难以横向对比,集中赋权将影响结果科学性。

因此,本文以各乡村振兴子系统为单位,逐次在子系统内部应用熵值法,分别得出各指标 2017 与 2021 年的当年权重,而后经加权平均得出乡村振兴综合指标权重,同时由于 5 个子系统相互平等,本文将均分子系统权重为 0.2(表 1)。

$$A_u O_j = \frac{1 + \frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}} \ln \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}}}{\sum_{j=1}^n \left(1 + \frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}} \ln \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}} \right)} \quad (2)$$

$$A_u K_j = \frac{1 + \frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}} \ln \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}}}{\sum_{j=1}^n \left(1 + \frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}} \ln \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}} \right)} \quad (3)$$

$$A_u Q_j = \frac{A_u O_j + A_u K_j}{2} \quad (4)$$

式中: $A_u O_j, A_u K_j$ 分别为 2017 和 2021 年数据中第 u 个一级指标层第 j 个指标的熵值法权重 ($u=1, 2, 3, 4, 5$); $A_u Q_j$ 为第 u 个指标层第 j 个指标的综合权重; m 为评价单元总数, $m=20$; n 为指标总数, 当 u 分别为 1, 2, 3, 4, 5 时 n 分别为 7, 6, 3, 4, 6。

2.2.3 乡村振兴水平测算 TOPSIS 方法即为“优劣解距离法”, 是一种基于客观视角, 运用距离作为评价标准的综合评价法^[30]。本文应用 SPSS 24.0 软件, 以 2017 与 2021 年预处理数据为基础, 依据三级指标综合权重运行 TOPSIS 法计算乡村振兴各子系统得分, 同时依据一级指标权重加权计算得出各研究单元在两个研究年份的乡村振兴水平。

$$Y_u = \begin{pmatrix} y_{11} & \cdots & y_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ y_{m1} & \cdots & y_{mn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x'_{11} A_u Q_1 & \cdots & x'_{1n} A_u Q_n \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x'_{m1} A_u Q_1 & \cdots & x'_{mn} A_u Q_n \end{pmatrix} \quad (5)$$

$$Z_{uj}^+ = \{ \max_{1 \leq i \leq m} y_{ij} \mid i=1, 2, 3 \cdots m \} \quad (6)$$

$$Z_{uj}^- = \{ \min_{1 \leq i \leq m} y_{ij} \mid i=1, 2, 3 \cdots m \}$$

$$C_{ui} = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - Z_{uj}^-)^2}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - Z_{uj}^+)^2} + \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - Z_{uj}^-)^2}} \quad (7)$$

$$C_i = \sum_{u=1}^r C_{ui} \cdot T_u \quad (8)$$

式中: Y_u 为第 u 个子系统的评价矩阵; Z_{uj}^+ 为第 u 个准则层内, 第 j 个指标的最大值, 即最偏好的方案, 称为正理想解; Z_{uj}^- 为第 u 个准则层中第 j 个指标的最小值, 即最不偏好的方案, 称为负理想解; C_{ui} 表示第 i 个评价单元, 第 u 个子系统的发展水平, 取值范围为 $[0, 1]$, 其值越大, 表示该子系统得分越靠近最优水平; C_i 表示第 i 个研究单元的乡村振兴水平; r 是一级指标总数, $r=5$; T_u 是第 u 个一级指标的权重。

2.2.4 乡村振兴水平等级划分 本文以 2017 年为基期年, 因此依据 2017 年测算结果应用自然间断点分类法得出乡村振兴整体水平与各子系统发展水平的等级区间, 2021 年的测算结果等级划分将沿用 2017 年标准^[31](表 2)。

表 2 乡村振兴水平与各子系统发展水平等级划分

Table 2 Levels of rural revitalization and development levels of each dimension in hierarchy

乡村振兴与各子系统发展水平	度量阈值区间			
	低发展水平	较低发展水平	较高发展水平	高发展水平
乡村振兴水平	<0.269	[0.269, 0.337)	[0.337, 0.436)	≥0.436
产业兴旺	<0.203	[0.203, 0.287)	[0.287, 0.460)	≥0.460
生活富裕	<0.160	[0.160, 0.235)	[0.235, 0.441)	≥0.441
乡风文明	<0.160	[0.160, 0.242)	[0.242, 0.340)	≥0.340
治理有效	<0.124	[0.124, 0.259)	[0.259, 0.414)	≥0.414
生态宜居	<0.476	[0.476, 0.526)	[0.526, 0.688)	≥0.688

2.3 乡村振兴时空特征与影响因素分析

2.3.1 冷热点分析 冷热点分析可用于探索地理属性局部空间聚类特征, 判断其是否存在高值或低值聚集^[32]。本文利用冷热点分析模型明晰广东省局部视角下乡村振兴水平的聚类特征。

2.3.2 影响因素变量选取 乡村发展基于乡村资源本底, 自然资源是其振兴基础, 同时城乡系统作为二元有机结合的整体, 城市发展将必然产生外部性影响。鉴于此, 本文以各地级市乡村振兴水平为因变量, 从区域视角出发, 基于经济、社会和自然 3 个维度, 细化选取 9 个自变量, 尝试明晰市级尺度乡村振兴的内、外部性影响机理(表 3)。地区经济发展是乡村振兴的重要推动力, 其经济基础、民生经济结构与经济活力将分别决定乡村振兴资金来源的充足性、稳定性与发展可能, 因此选取人均生产总值和二、三产

业产值比例与居民贷款储蓄比分别表征区域经济基础、产业优度与发展活力。

区域社会发展将对乡村振兴产生显著的外部性影响, 财政支撑越好, 社会保障覆盖度越大; 安全保障度越高, 文娱、医疗等基础设施越完善, 则乡村建设越有动力, 居民生活质量越高, 因此选取财政收入支出比、生产事故率和文娱医疗投资作为社会维度的影响表征。自然生态本底是乡村振兴的重要基础, 其中区域年积温是影响农业生产的重要变量, 土壤资源与水资源则分别是农业生产载体与消耗体, 其资源质量严重影响生产活动。

2.3.3 地理探测器 地理探测器是探测空间分异性和揭示背后驱动因子的统计学方法, 可用于剖析解释因子与分析变量之间的交互关系, 其分析结果具有地理属性的考量^[33]。由于地理探测器要求 X_i 必须为

类型量,其数据离散化结果将直接影响结果准确性。本文参考现有研究的普遍分类选择,采用自然间断点分类法执行数据离散化过程^[34]。此外为确定分级标准,前期先按照 3,5,7,9 的分级标准做调试,结果显示分类 5 级时结果最为显著。因此本文应用自然间

断点分类法,基于 ArcGIS 10.2 平台将影响因素数据重分类为五级。同时应用渔网工具建立研究格网,研究单元大小为 5 km×5 km,共计 7 245 个采样点,剔除异常值后导入地理探测器,分别进行分异及因子探测和交互探测。

表 3 乡村振兴水平影响因素体系

Table 3 System of factors influencing level of rural revitalization

区域变量维度	变量名称	变量编码	变量解释	变量预期方向
经济	经济基础	X ₁	人均生产总值/(元/人)	+
	产业优度	X ₂	二、三产业产值比例/%	+
	发展活力	X ₃	居民投资贷款/金融储蓄/%	+
社会	财政支撑	X ₄	公共财政收入支出比/%	+
	安全保障	X ₅	每亿元生产事故率/%	-
	民生建设	X ₆	基建项目支出比例/%	+
自然	气候环境	X ₇	年积温/℃	+
	土壤质量	X ₈	平均土壤质量等级	+
	水资源条件	X ₉	平均水资源质量等级	+

3 结果与分析

3.1 乡村振兴水平与各子系统发展水平时序演变

2017—2021 年期间,广东省乡村振兴与各子系统发展水平均呈现一定的演变。整体来看,乡村振兴水平平均值与最小值同时上升 0.01,最大值的变化幅度不大,仅提升了 0.006。按子系统分析,生活富裕和生态宜居两个子系统的所有数值均呈现上升态势;产业兴旺的所有数值均呈现下降态势,但下降幅度较小,最大值、最小值和平均值分别下降了 0.011,0.009,0.003;乡风文明与治理有效两个子系统的分异性有所减弱,尽管平均值与最小值均有所上升,但最大值却有所下降(图 2)。

3.2 乡村振兴水平时空特征演变

3.2.1 空间分布特征演变 在乡村振兴水平方面,2017 年,广东省全域乡村振兴水平以低发展水平为主,高值单元相对集中在珠江三角洲。2017—2021 年期间,全域研究单元的乡村振兴水平均有所上升,粤东地区与珠三角部分地市均出现发展水平的等级跃升,以低发展水平演变为较低发展水平为主要演变类型。因此,尽管 2021 年全省乡村振兴水平仍以低发展水平为主,但与 2017 年相比较,属于较高发展水平与高发展水平的研究单元数量明显上升,且相对集中于省中部冲积平原区域(图 3)。在子系统发展方面,广东省乡村各子系统发展水平在研究年份中均呈现明显的空间分异,同时在乡村振兴战略工作推进下,研究时序内各子系统发展水平均产生剧烈演变,具体表现在各单元发展水平的等级跃升与级别下降。2017 年,乡村产业兴旺与生活富裕系统的高值单元主要集中在珠三角地区,较低与低发展水平单元主要分布于粤北山区和粤西地区,上述空间格局与广东省经济体量的分布特征表现出一定的趋同性。乡风文明与生态宜居系统的高、低值单元分布均没有明显的聚集中心,呈现出交错分布的空间特征。治理有效子系统方面,汕头、揭阳和广州属于较高发展水平,东莞市为高发展水平,体现了上述地级市在政府治理方面有着突出成绩,其余大部分研究单元均为较低发展水平。2017—2021 年期间,研究单元各个子系统发展水平均出现剧烈演变。在研究时序内,产业兴旺子系统以各单元等级跃升为主,其中又以低发展水平转变为较低发展水平为主要类型,而乡风文明的转变方向

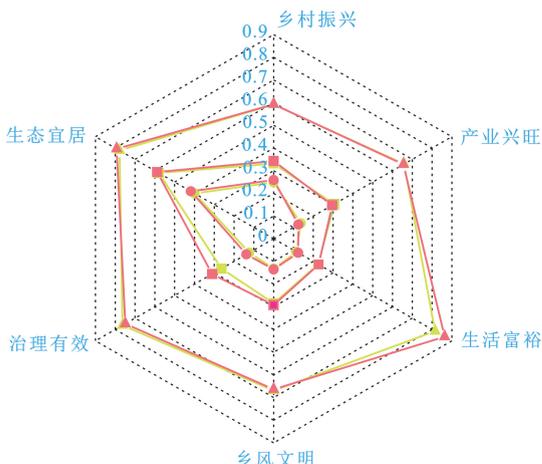


图 2 广东省 2017—2021 年乡村振兴系统时序演变

Fig.2 Time-series evolution of rural development sub-dimensions in Guangdong Province from 2017 to 2021

多为等级下降。生活富裕和生态宜居系统方面,研究单元的发展水平等级均普遍保持不变,生活富裕系统仅有江门市由低发展水平转为较低发展水平,佛山市由较低发展水平转为较高发展水平;生态宜居系统仅有肇庆市由较高发展水平变为高发展水平,珠海市则是由较高发展水平转为较低发展水平。治理有效子

系统的演变特征呈现出变化多样性,其中发展水平不变是主要类型。尽管研究时段内乡村发展各子系统均出现等级演变现象,但 2021 年相较于 2017 年,乡村各子系统发展水平的空间分异特征并没有产生显著变化,表明了乡村各子系统发展水平在乡村振兴战略实施背景下仍然保持相对稳定的地域差异(图 4)。

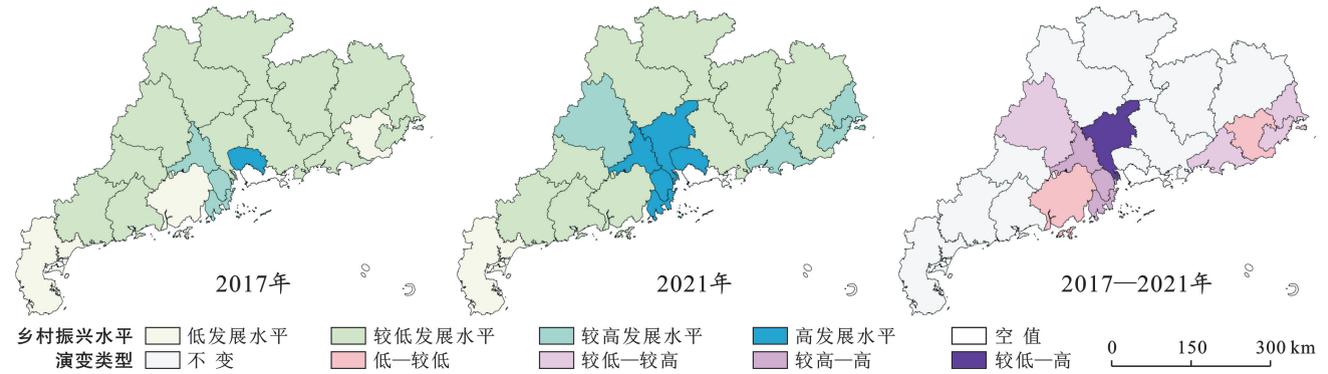


图 3 广东省 2017—2021 年乡村振兴整体发展水平空间分布及其演变

Fig.3 Spatial distribution and evolution of overall development level of rural revitalization in Guangdong Province from 2017 to 2021

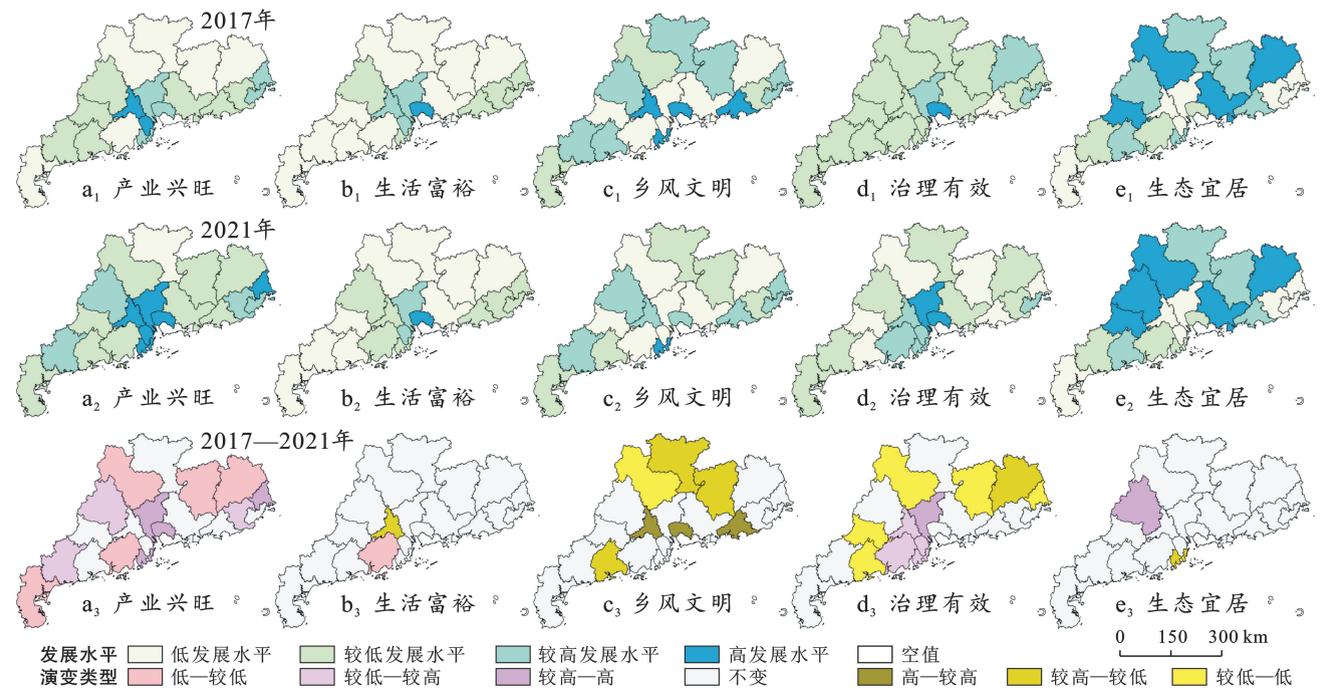


图 4 广东省 2017—2021 年乡村振兴子系统发展水平空间分布及其演变

Fig.4 Spatial distribution and evolution of development level of rural revitalization subsystem in Guangdong Province from 2017 to 2021

3.2.2 乡村振兴水平与各子系统发展水平聚集特征

2017 年与 2021 年,以乡村振兴整体水平与各子系统发展水平为地理属性的广东省各地级市分布普遍呈现显著的聚集特征,且研究时序内其聚集特征有明显演变。乡村振兴水平方面,其冷热点特征维持相对稳定,并未随研究时段变化和乡村振兴战略实施而发生剧烈演变,两个研究年内均呈现热点在珠三角中部聚集的分布格局,且无冷点低值单元出现,表明广东

省全域的乡村振兴水平存在一定的空间分异,但低值单元无明显聚集倾向。在各子系统发展水平方面,2017 年与 2021 年之间的冷热点分布变化均较小,热点普遍聚集于广东省中部和珠三角地区南部,但显著程度和热点数量有所不同,同时各子系统的冷点分布也存在差异,如生活富裕与治理有效两个系统并没出现冷点区域,而产业兴旺与生态宜居两个子系统的冷点则主要位于粤东部分地市。其中乡风文明在 2017

3.3.2 乡村振兴影响因素交互作用 2017年,乡村振兴各影响因素交互后的解释能力均有明显增强,其中社会经济要素之间的要素组合后的影响能力增加幅度相对较小,而外部性的社会经济要素与乡村内部性的自然资源要素交互后的影响值相对较强(图6)。2017年乡村发展主要依靠政策扶持和乡绅返乡投资拉动社会资本下乡经营,城乡之间自由的要素交换仅是外部性资本与内部性集体之间单纯的贸易来往,此时区域经济发展程度与乡村自然资源禀赋分别决定了贸易购买力与贸易供给力的大小,间接决定乡村发展水平。2021年相较于2017年,各影响因素整体上仍未出现交互减弱特征,但结合特征发生变化,主要以经济维度要素内部交互作用的明显增强为显著变化,同时自然要素与社会经济要素的交互增强幅度有

所下降,但仍处于较高水平(图6)。交互作用的变化主要是乡村振兴战略实施的结果。广东省乡村振兴以激活乡村内部资源,联通城乡要素流动为工作内容^[35]。此后,工商下乡流程与乡村营商环境逐渐完善,农村生产资源进一步被盘活。该段时期,尽管资本与集体的内外部交易仍然是主流经营模式,但乡村市场化机制愈发成熟。

2017年与2021年广东省乡村振兴影响因素的交互作用以非线性增强与双因子增强为主要类型,表明乡村振兴是多因素综合驱动的结果,同时表明乡村振兴战略的实施应注重经济、社会和自然多维视角的综合考量。研究时序内,经济发展维度要素的交互作用有所提升,明晰了未来乡村振兴工作重点应聚焦于区域经济发展,以城市经济带动乡村差异化振兴。

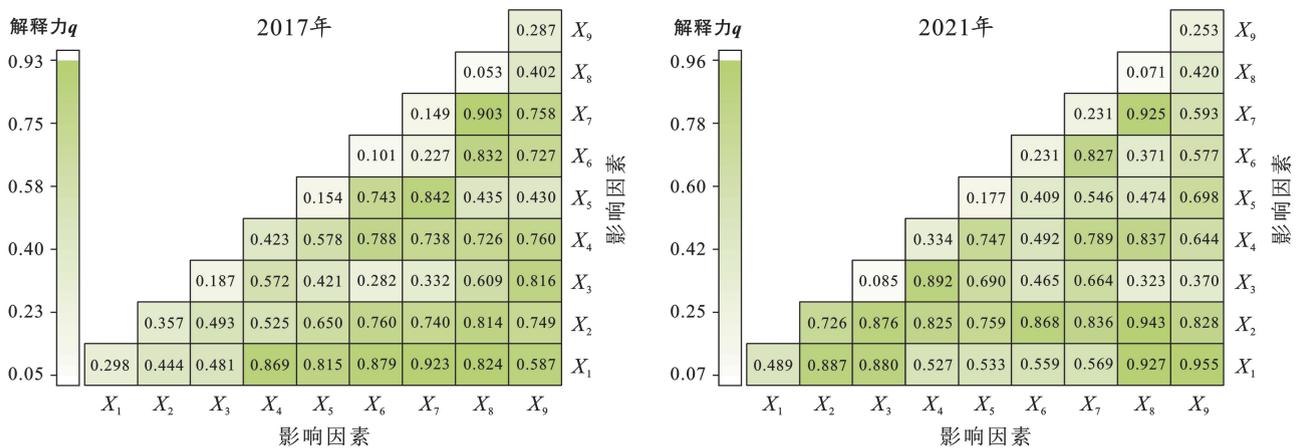


图6 2017年与2021年广东省乡村振兴影响因素交互演变特征

Fig.6 Interactive evolution characteristics of influencing factors for rural revitalization in Guangdong Province in 2017 and 2021

4 结论与讨论

4.1 结论

本文基于乡村“产业兴旺、生活富裕、乡风文明、治理有效、生态宜居”5个子系统构建广东省乡村振兴水平测算体系,同时运用冷热点分析探索乡村振兴水平与各子系统发展水平的时空演变特征,并依据地理探测器明晰乡村振兴主要影响因素与各因子间的交互作用演变。

(1) 2017—2021年,广东省乡村振兴整体水平呈现上升态势,但变化幅度较小。同时空间上始终以珠三角地区为高值单元聚集区,研究时序内的单元类型演变以等级跃升为主。各子系统方面,除产业兴旺子系统以外,其他子系统发展水平均有所上升。研究时序内各子系统的变化类型存在差异,产业兴旺子系统以等级跃升为主要演变类型,生活富裕与生态宜居两个子系统的空间单元等级无明显改变,乡风文明与治

理有效子系统的主要演变类型为等级下降。

(2) 研究时序内研究单元属性的空间聚集格局保持稳定,除乡风文明子系统无明显空间聚集,各单元的乡村振兴水平与子系统发展水平的空间特征均以热点聚集为主要类型,同时高值聚集区始终位于珠江三角洲地区,揭示了未来广东省乡村振兴工作应聚焦于省中部,以珠三角地区为核心作规划发展,着力振兴乡村。

(3) 2017年与2021年期间,广东省乡村振兴主要影响因素构成均为财政支撑、产业优度和经济基础,其中产业优度与经济基础的影响能力随时间变化呈现上升态势。各因子的交互类型在两个研究年均为非线性增强或双因子增强,其中2017年的交互高值出现在乡村内部性自然要素与外部性经济要素的交互作用中,2021年的交互高值则更多出现在外部性经济要素之间的结合解释中,但内外部要素的交互解释能力依然较强。2017年与2021年的影响因子

交互差异是乡村振兴战略实施的现实体现与必然结果。上述结果表明,市场化的经济考量因子将更深层次地影响乡村振兴,同时表明乡村振兴驱动系统是多元组合,区域经济发展将从多方面合力影响乡村发展。

4.2 对策建议

本文根据研究结论,对广东省乡村振兴提出相关发展建议。首先,广东省乡村发展存在明显空间分异,需要以全局视角调整区域资源结构。各乡村应根据自身资源禀赋,合理统筹资源利用及保护,促成集体经济、农村生态、乡村社会环境共同繁荣,通过差异化发展达到综合效益的最大化。其次,未来乡村振兴应重视招商引资工作,以政策优惠、财政补贴等形式吸引社会资本成为乡村前置建设的牵头力量,有利于乡村产业规模扩大与产业模式升级,并将大幅提升村民的工资性收入。同时,应重视集体资产的积累,以集体产权建设为抓手扩大集体贸易决策规模,并优化集体资产使用、审批和监管等流程与系统,保证营商环境的正规性、合理性、双赢性,促进乡村发展。

4.3 讨论

本文与芦风英^[17]、王蓉等^[34]的研究模式相对一致,先应用分维度的测算体系度量乡村振兴水平,随后分别探索乡村振兴水平与乡村子系统发展水平时空特征与影响机理,为乡村振兴效益测算与乡村差异化发展精准施策提供了科学依据与理论基础。相较于普遍运用熵权法对指标集体赋权的决策^[28-30],本研究选择分离各子系统单位,各系统内采用两个研究年的熵值法结果加权平均得出指标权重。尽管仍无法避免信息熵差异引致部分指标间权重差异较大的现象,但已有效解决单系统指标对比性低与分时段指标信息熵不同的问题。同时,本研究部分结论与 Wu Zhaojun 等^[14]的研究结果大致相同,表明研究结论具备较强的可靠性。但本文以地级市为研究单元,缺乏微观尺度的乡村发展考量;同时,受限于数据获取,当前的评价体系指标设定具有一定的局限性。因此,后续的研究应结合宏观与微观视角,从两者的协调性与差异性展开乡村振兴相关分析,同时还应优化评价体系,细化各子系统逐级指标,从而针对乡村振兴做出更深入的研究与探讨。

[参 考 文 献]

- [1] 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.
- [2] 叶兴庆,程郁,赵俊超,等.“十四五”时期的乡村振兴:趋势判断、总体思路与保障机制[J].农村经济,2020,455(9):1-9.
- [3] 王效梅,李繁荣,王晓东.城乡融合发展视野下山西乡村振兴路径探索[J].人文地理,2022,37(3):131-139.
- [4] Liu Leng, Cao Congjie, Song Wei, et al. Bibliometric analysis in the field of rural revitalization: current status, progress, and prospects [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2023,20(1):823.
- [5] 郭远智,刘彦随.中国乡村发展进程与乡村振兴路径[J].地理学报,2021,76(6):1408-1421.
- [6] 叶超,于洁.迈向城乡融合:新型城镇化与乡村振兴结合研究的关键与趋势[J].地理科学,2020,40(4):528-534.
- [7] 屠爽爽,郑瑜喻,龙花楼,等.乡村发展与重构格局特征及振兴路径:以广西为例[J].地理学报,2020,75(2):365-381.
- [8] 张新文,张国磊.社会主要矛盾转化、乡村治理转型与乡村振兴[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2018,18(3):63-71.
- [9] 张琦,庄甲坤,李顺强,等.共同富裕目标下乡村振兴的科学内涵、内在关系与战略要点[J].西北大学学报(哲学社会科学版),2022,52(3):44-53.
- [10] 李刚,李双元,平建硕.基于改进熵值 TOPSIS 灰色关联度模型的青海省乡村振兴评价及障碍因子分析[J].中国农业资源与区划,2021,42(12):115-123.
- [11] 韩磊,王术坤,刘长全.中国农村发展进程及地区比较:基于 2011—2017 年中国农村发展指数的研究[J].中国农村经济,2019,415(7):2-20.
- [12] 毛锦凰,王林涛.乡村振兴评价指标体系的构建:基于省域层面的实证[J].统计与决策,2020,36(19):181-184.
- [13] 何莎莎,方斌,谢雪.典型贫困县乡村贫困化分异机制及对乡村振兴的启示:以安徽省阜南县为例[J].长江流域资源与环境,2022,31(3):711-724.
- [14] Wu Zhaojun, Wu Dafang, Zhu Mengjue, et al. Regional differences in the quality of rural development in Guangdong Province and influencing factors [J]. Sustainability, 2023,15(3):1855.
- [15] 徐雪,王永瑜.中国乡村振兴水平测度、区域差异分解及动态演进[J].数量经济技术经济研究,2022,39(5):64-83.
- [16] 吕承超,崔悦.乡村振兴发展:指标评价体系、地区差距与空间极化[J].农业经济问题,2021,497(5):20-32.
- [17] 芦风英,庞智强,邓光耀.中国乡村振兴发展的区域差异测度及形成机理[J].经济问题探索,2022,477(4):19-36.
- [18] 周苗苗,廖和平,李涛,等.脱贫县乡村发展水平测度及空间格局研究:以重庆市城口县为例[J].西南大学学报:自然科学版,2022,44(5):23-34.
- [19] Liu Yongqiang, Dai Lin, Long Hualou, et al. Rural vitalization promoted by industrial transformation under globalization: the case of Tengtou village in China [J].

- Journal of Rural Studies, 2022, 95(1): 241-255.
- [20] 张荣天, 张小林, 陆建飞. 长三角地区乡村发展评价及时空分异特征[J]. 生态与农村环境学报, 2021, 37(6): 698-705.
- [21] 李涛, 佟嘉欣, 周苗苗, 等. 村域乡村发展影响因素及边际效应研究: 基于长江流域典型县域比较分析[J]. 长江流域资源与环境, 2022, 31(12): 2768-2779.
- [22] 甘娜, 汪虹成, 陈红利. 乡村振兴背景下“五位一体”乡村共同体建设路径研究[J]. 农村经济, 2019, 445(11): 69-77.
- [23] 杜国明, 薛濡壕, 王介勇. 村域尺度乡村振兴评价及推进路径: 以黑龙江省拜泉县为例[J]. 经济地理, 2021, 41(8): 19-27.
- [24] Ma Libang, Liu Shichun, Fang Fang, et al. Evaluation of urban-rural difference and integration based on quality of life [J]. Sustainable Cities and Society, 2020, 54(1): 101877.
- [25] 闫周府, 吴方卫. 从二元分割走向融合发展: 乡村振兴评价指标体系研究[J]. 经济学家, 2019, 246(6): 90-103.
- [26] 王怡, 郭萌. 脱贫攻坚与乡村振兴衔接度的演化: 基于熵权-TOPSIS原理对14个“连片特困地区”的测量[J]. 中南林业科技大学学报(社会科学版), 2022, 16(3): 97-104.
- [27] Xu Yinan, Zhao Yingxing, Sui Peng, et al. Emergy-based evaluation on the systemic sustainability of rural ecosystem under China poverty alleviation and rural revitalization: a case of the village in North China [J]. Energies, 2021, 14(13): 1-16.
- [28] 陈鹏宇. 线性无量纲化方法对比及反向指标正向化方法[J]. 运筹与管理, 2021, 30(10): 95-101.
- [29] 张雅静, 孔敏, 胡光铭, 等. 乡村振兴发展水平综合评价体系研究综述[J]. 统计与决策, 2023, 39(7): 39-45.
- [30] 张焱, 赵鸣桥, 周铝, 等. 基于改进TOPSIS法的乡村振兴评价及地区比较[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(2): 207-217.
- [31] Lyu Xiao, Wang Yanan, Zhao Yuntai, et al. Spatio-temporal pattern and mechanism of coordinated development of “population-land-industry-money” in rural areas of three provinces in Northeast China [J]. Growth and Change, 2022, 53(3): 1333-1361.
- [32] 张丽, 周国华, 刘李勇, 等. 湖南省乡村发展潜力评价及其障碍度诊断[J]. 湖南师范大学自然科学学报, 2022, 45(2): 1-11.
- [33] 王劲峰, 徐成东. 地理探测器: 原理与展望[J]. 地理学报, 2017, 72(1): 116-134.
- [34] 王蓉, 赵雪雁, 兰海霞. 脱贫山区乡村振兴基础水平评价及其影响因素: 以陇南山区为例[J]. 地理科学进展, 2022, 41(8): 1389-1402.
- [35] Wang Huiming, Xu Yihuan, Wei Xiaojian. Rural resilience evaluation and influencing factor analysis based on geographical detector method and multiscale geographically weighted regression [J]. Land, 2023, 12(7): 1-18.
- ~~~~~
- (上接第368页)
- [49] Liu Han, Li Jun, He Lin, et al. Superpixel-guided layer-wise embedding CNN for remote sensing image classification [J]. Remote Sensing, 2019, 11(2): 174.
- [50] Woodcock C E, Loveland T R, Herold M, et al. Transitioning from change detection to monitoring with remote sensing: a paradigm shift [J]. Remote Sensing of Environment, 2020, 238: 111558.
- [51] 吉珍霞. 黄土高原植被物候变化及其对气候因子的响应[D]. 甘肃兰州: 甘肃农业大学, 2022.
- [52] 邵明安, 贾小旭, 王云强, 等. 黄土高原土壤干层研究进展与展望[J]. 地球科学进展, 2016, 31(1): 14-22.
- [53] 李华峰, 张宝芝, 王建明. 子午岭天然山杨林枯死原因调查研究[J]. 甘肃科技, 2008, 24(23): 166-177.
- [54] 金思雨, 彭祚登. 刺槐和油松干旱胁迫响应研究进展[J]. 西北林学院学报, 2022, 37(4): 79-91.
- [55] 李妙宇, 上官周平, 邓蕾. 黄土高原地区生态系统碳储量空间分布及其影响因素[J]. 生态学报, 2021, 41(17): 6786-6799.
- [56] 周书贵, 邵全琴, 曹巍. 近20年黄土高原土地利用/覆被变化特征分析[J]. 地球信息科学学报, 2016, 18(2): 190-199.
- [57] 张家政, 李崇贵, 王涛. 黄土高原植被覆盖时空变化及原因[J]. 水土保持研究, 2022, 29(1): 224-230+241.
- [58] 孙锐, 陈少辉, 苏红波. 2000—2016年黄土高原不同土地覆盖类型植被NDVI时空变化[J]. 地理科学进展, 2019, 38(8): 1248-1258.
- [59] 周晖. 融合多源遥感影像的森林资源变化监测研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2020.
- [60] 赵宏飞, 何洪鸣, 白春昱, 等. 黄土高原土地利用变化特征及其环境效应[J]. 中国土地科学, 2018, 32(7): 49-57.
- [61] 史晓亮, 王馨爽. 黄土高原草地覆盖度时空变化及其对气候变化的响应[J]. 水土保持研究, 2018, 25(4): 189-194.