

中国旱区 2000—2022 年乡村振兴水平评估

赵晋申^{1,2}, 赵媛媛^{1,2}, 王岳³, 阎水明^{1,2}, 丁国栋^{1,2}

(1. 北京林业大学 水土保持学院, 北京 100083; 2. 宁夏盐池毛乌素沙地生态系统国家定位观测研究站, 宁夏 盐池 751500; 3. 内蒙古财经大学 资源与环境经济学院, 内蒙古 呼和浩特 010070)

摘 要: [目的] 测度中国旱区 2000—2022 年乡村振兴水平变化特征, 从多维度揭示中国旱区乡村振兴水平和各子系统的发展趋势, 探讨其空间异质性与潜在形成原因, 为全面推进中国旱区乡村振兴和高质量发展提供科学依据。[方法] 从产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕等 5 个方面, 构建评价指标体系, 运用熵值法评估中国旱区乡村振兴水平, 分析其空间分异的主导因素。[结果] ① 2022 年中国旱区乡村振兴水平与全国平均水平相比相对较低, 为 0.343。各子系统振兴水平差异明显, 其中, 生态宜居水平最高; 治理有效水平最低, 但年增长率和增幅最大; 生活富裕增速较慢, 增幅最小。乡村振兴指数呈“东高西低”的分布特征, 低值区比例最高, 为 55.10%, 高值区仅占 18.36%; ② 中国旱区乡村振兴水平在不同气候类型区内差异明显。亚湿润干旱区乡村振兴各项指数均相对较高, 半干旱区和干旱区辖区的发展潜力较大; ③ 不同城市类型区之间乡村振兴特征有明显差异。特大城市辖区乡村振兴各项指数均处于领先水平, 超大城市辖区年增长率最高, 中等城市与小城市辖区的乡村振兴水平处于落后状态, 且呈现出日益扩大的态势。[结论] 中国旱区需注重乡村区位优势与自然生态特色, 因地制宜地制定精准性政策促进区域乡村发展。

关键词: 中国旱区; 乡村振兴; 指标体系; 空间异质性; 生态宜居

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2025)03-0319-12

中图分类号: F323

文献参数: 赵晋申, 赵媛媛, 王岳, 等. 中国旱区 2000—2022 年乡村振兴水平评估[J]. 水土保持通报, 2025, 45(3): 319-330. Zhao Jinshen, Zhao Yuanyuan, Wang Yue, et al. Assessing of rural revitalization level in China's arid regions from 2000 to 2022 [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2025, 45(3): 319-330. DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2025.03.006; CSTR:32312.14.stbctb.2025.03.006.

Assessing of rural revitalization level in China's arid regions from 2000 to 2022

Zhao Jinshen^{1,2}, Zhao Yuanyuan^{1,2}, Wang Yue³, Yan Shuiming^{1,2}, Ding Guodong^{1,2}

(1. School of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;

2. Yanchi Ecology Research Station of Mu Us Desert, Yanchi, Ningxia 751500, China; 3. School of Resources and Environmental Economics, Inner Mongolia University of Finance and Economics, Hohhot, Inner Mongolia 010070, China)

Abstract: [Objective] This study aims to measure changes in rural revitalization levels in China's arid regions from 2000 to 2022, reveal development trends in rural revitalization and its subsystems from multiple perspectives, explore spatial heterogeneity and potential causes, and provide a scientific reference for comprehensively promoting rural revitalization and high-quality development in the region. [Methods] An evaluation index system was constructed based on five aspects: industrial prosperity, ecological livability, rural civilization, effective governance, and affluent living. The entropy weight method was used to assess rural revitalization levels in China's arid regions, and the dominant factors influencing spatial differentiation were analyzed. [Results] ① In 2022, the level of rural revitalization in China's arid regions was relatively low compared to the national average, at 0.343. Significant differences were observed across the revitalization levels of various subsystems. Among them, ecological livability had the highest level, while effective governance had the

收稿日期: 2024-08-08

修回日期: 2025-01-13

采用日期: 2025-01-14

资助项目: 国家自然科学基金项目“农牧交错带土地沙化对区域可持续发展的影响”(U23A2014); 中央高校基本科研业务费专项资金(PTYX202425; PTYX202426)

第一作者: 赵晋申(1999—), 男(汉族), 河北省保定市人, 硕士研究生, 研究方向为旱区可持续发展评估。Email: zhaojinshen_bjfu@163.com。

通信作者: 赵媛媛(1985—), 女(汉族), 山东省汶上县人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事荒漠化防治等方面的研究。Email: yuanyuan0402@bjfu.edu.cn。

lowest level but showed the highest annual growth rate and increase. Affluent living exhibited the slowest growth and the smallest increase. The rural revitalization index displayed a distribution pattern of “higher in the east and lower in the west” with low-value areas accounting for 55.10% and high-value areas for only 18.36%. ② The level of rural revitalization in China’s arid regions varied significantly across different climate zones. The sub-humid arid zone had relatively higher rural revitalization indices, whereas the semi-arid and arid zones showed greater development potential. ③ There were notable differences in rural revitalization characteristics were observed among different city types. Megacities had the highest rural revitalization indices, whereas super-large cities exhibited the highest annual growth rate. Medium-sized and small cities lagged behind in rural revitalization, with an increasingly widening gap. [Conclusion] China’s arid regions should focus on leveraging their geographic advantages and natural ecological characteristics, formulating targeted policies tailored to local conditions to promote regional rural development.

Keywords: China’s arid regions; rural revitalization; index system; spatial heterogeneity; ecological livability

2018年的中央一号文件《中共中央、国务院关于实施乡村振兴战略的意见》指出,“要做到产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕,加快推进农业农村现代化建设,稳步推进乡村振兴战略实施”;2024年的中央一号文件《中共中央、国务院关于学习运用“千村示范、万村整治”工程经验有力有效推进乡村全面振兴的意见》进一步强调,“推进乡村全面振兴,因地制宜、分类施策、循序渐进,以提升乡村产业发展水平、提升乡村建设水平、提升乡村治理水平为重点”,客观评价乡村振兴水平,对继续深入推进实施乡村振兴战略具有重要的指导意义,同时还可以进一步了解包含脱贫攻坚在内的其他战略成果。旱区是指年平均降水量与年平均潜在蒸散量之比小于0.65的区域,约占全球陆地的45%,承载超过全球38%的人口^[1]。旱区是农业生产的核心区域和关键生态承载区,但面临缺水、土地退化和贫困等多重挑战,经济发展相对滞后,是全世界可持续发展的关键领域之一^[2]。中国旱区地域广阔,横跨西北、华北和东北地区^[3]。得益于精准扶贫策略的有效推行,中国旱区成功实现了绝对贫困的消除^[4]。然而,由于不同城市之间的资源配置、经济结构和基础设施建设等因素存在差异,中国旱区成为城乡发展失衡现象较为显著区域之一。此外,不同气候类型对于地区的人居环境、水土资源承载能力和区域社会经济水平所产生的影响各异,致使不同乡村地区的发展方向和模式具有显著差异,进一步突出了中国旱区乡村振兴水平的空间异质性。准确地测度和评估中国旱区在不同气候和城市类型下的乡村振兴水平,探寻导致其空间异质性的关键因素对于更有针对性地实施乡村振兴战略具有重要意义。

指标体系构建和评估方法选择是乡村振兴水平评估的核心问题。在指标体系构建与优化方面,现有研究集中探讨单一指标与综合指标结合^[5]、定量指

标与定性指标结合^[6]、结果指标与过程指标结合等^[7]。2018年中共中央、国务院发布的《国家乡村振兴战略规划》,从产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕明确指出了乡村振兴评估的指标体系,也在不同尺度上的乡村振兴评估中得到了广泛的应用^[4-5,8]。也有从不同视角提出的一级指标,如以“5个振兴”为依据,构建了包含38个具体指标的乡村振兴评价指标体系^[7,9]。随着研究的不断深入,乡村振兴水平评估方法不断丰富,从早期的主观赋权法发展到主客观赋权法相结合。其中,运用最多的主观赋权法是专家打分法,该方法依据专家的经验及专业知识等主观判断对指标进行赋权,赋权较容易获得,但同时存在受专家个人主观限制及缺乏说服力等问题。因此,部分学者运用客观赋权法消除人为因素对指标赋权的干扰,包括熵值法、主成分分析法和因子分析法等,其中运用熵值法进行评估的研究较为广泛。然而,客观赋权方法受到样本差异的影响,赋权结果可能与现实认知出现偏差,因此学者们开始将多种主客观赋权法与其他分析方法组合,综合主客观赋权法的优点,确定各指标最终的权重并进行分析。如部分学者^[10-11]将熵值法与Dagum基尼系数分解法结合,用于优化指标赋权和评价区域差异,能有效避免人为因素的干扰,完全根据数据特征进行赋权,同时能够进行多指标、多维度对象的系统评价及优劣排序。综上所述,现有指标体系构建和评估方法为量化乡村振兴水平提供了方法基础。

当前我国不同尺度上乡村振兴水平的研究均有开展。在全国尺度上,贾晋等^[6]、王青等^[11]研究发现全国乡村振兴水平较低;在区域尺度上,李刚等^[7]、徐雪等^[12]对青海省、西部地区开展研究,并进行了区域比较。乡村振兴评价结果应用的研究主要集中在西部大开发、城乡一体化、美丽乡村建设以及乡村旅游与乡村振兴的协同发展等方面^[12-13]。乡村振兴水平

受多种因素影响,学者们^[14-17]认为主要包括政府、精英、基层党组织等主体因素,以及土地、社会资本和乡村教育等客体因素。研究^[18-19]发现,气候和城市对经济发展有着深远影响,气候类型和城市类型的多样性使得乡村地区在发展路径和模式上存在明显差异。然而,对于旱区这种人口、经济和生态环境差异较大地区的乡村振兴水平研究较少,关于气候与城市类型因素所导致的乡村振兴水平差异的研究仍鲜见报道。因此,本研究以中国旱区为研究区,基于中国旱区实际情况与乡村振兴战略的总要求,有导向性地设计乡村振兴评估指标体系,以地级市为评价单元,测度中国旱区2000—2022年乡村振兴水平及其子系统变化特征;同时,揭示同气候类型区和不同城市类型区乡村振兴水平的差异与潜在形成原因,旨在为全面推进中国旱区乡村振兴和高质量发展,解决城乡发展失衡地区乡村振兴重难点问题提供科学参考。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

中国旱区(32°52′—53°19′N,73°29′—129°25′E)

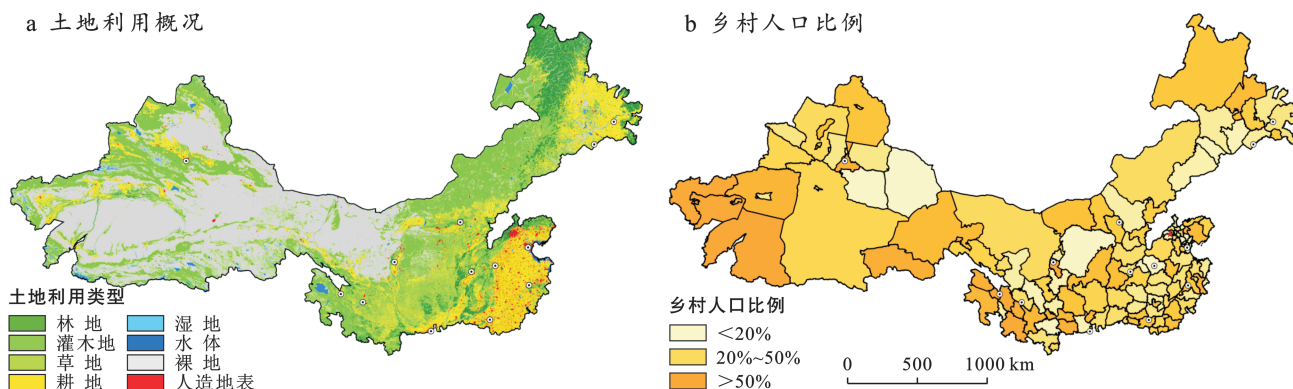


图1 2022年中国旱区土地利用概况及乡村人口比例

Fig.1 Overview of land use and rural population ratio of China's arid regions in 2022

1.2 数据来源

本研究使用数据包括社会经济统计数据和典型区问卷调查数据。社会经济统计数据包括2000—2022年中国旱区内17个省区的147个地级市(区)的人均地区生产总值、森林覆盖率等指标,数据主要来源于各地级市(区)统计年鉴和《中国统计年鉴》《中国人口和就业统计年鉴》《中国城乡统计年鉴》和《中国社会统计年鉴》等,部分缺失数据运用插值法补全^[21]。所用问卷数据来自2023年7月对内蒙古自治区通辽市奈曼旗浩雅日乌苏和2024年7月对北京市顺义区李遂镇李遂村的问卷调查,主要调查了两地区乡村振兴的实际情况。共发放问卷400份,其中浩雅日乌苏202份,李遂村198份;回收有效问卷395

面积约 $3.92 \times 10^6 \text{ km}^2$,占中国陆地面积的40.8%,覆盖14个省(自治区、直辖市)的147个市(区),745个县^[20]。从东到西,海拔由华北平原和东北平原向内蒙古高原、黄土高原和青海高原依次升高。属温带季风气候和温带大陆性气候;年平均气温为 $-1 \sim 21^\circ\text{C}$,由东北向西南逐渐上升;年总降水量由东到西呈下降趋势,由400~600 mm减少到0~100 mm。受气候条件影响,具有森林、草原、绿洲、荒漠、农田、湿地、城市等多种生态系统类型^[3]。土壤类型主要为钙积土、黄绵土和荒漠土。土地利用类型主要为草地、沙地和戈壁沙漠,草地约占整个地区的33%,沙地和戈壁沙漠面积约占40%(图1)。截至2020年,旱区贫困县已全部实现脱贫摘帽,地区总人口 4.40×10^8 人,占全国人口的31.16%;旱区乡村人口比例为37.09%,其中,中西部地区乡村人口相对较多,乡村人口比例从西部到东部逐渐递减(图1)。同期国内生产总值(GDP) 2.68×10^{13} 元,占全国GDP的26.27%。第一产业增加值达 2.57×10^{12} 元。农村居民生活得到大幅改善,农村经济取得快速发展,但是整体上仍然落后于全国平均水平。

份,有效回收率98.8%。

1.3 指标体系

本文参考《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》、2018年中央一号文件《中共中央、国务院关于印发实施乡村振兴战略的意见》和国家统计局印发的《乡村振兴统计监测工作方案(试行)》,并根据前人研究^[22],在遵循科学性、可行性、可测性和数据可获得性等原则的基础上,参照国家以及中国旱区各省份所发布的发展规划与政策框架,综合考量与中国旱区乡村发展特点及未来趋势相关的因素,构建了包括产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效和生活富裕5个子系统30个指标的中国旱区乡村振兴评价指标体系(表1)。①产业兴旺是乡村振兴的核心内

容。产业兴旺不仅涉及产业和技术的创新,还包括制度、组织和管理的创新,是推动乡村经济发展的关键。针对旱区农业发展程度,用来反映产业兴旺的指标包括人均地区生产总值、农业机械化程度、农业劳动生产率和节水灌溉耕地面积比例等^[22-23]。其中,“人均地区生产总值”可以评价不同农村地区经济发展程度、预测未来增长潜力、分析经济结构变化,是产业兴旺子系统中的重要指标。②生态宜居是建设美丽乡村的关键举措,是乡村振兴的重要任务,体现了乡村发展过程中对生态文明理念的践行,强调人与自然和谐共生的重要性。良好的生态环境保障了乡村的高质量发展,为发展生态经济提供了坚实的基础。用来反映生态宜居的指标是农药化肥施用量、对生活污水进行处理的行政村比例、农村绿化率和森林覆盖率等7个指标^[24];这些指标能够较好地体现乡村生态经济意义。“农药化肥施用量”是评估绿色生态农业发展的重要指标,合理控制农药化肥的施用量推动农业向绿色、循环、低碳方向发展,促进乡村生态经济的发展。“对生活污水进行处理的行政村比例”是评价农村人居环境改善的关键指标,处理生活污水有助于保护和改善乡村生态环境,从而实现乡村生态经济的可持续发展。“农村绿化率”和“森林覆盖率”是衡量区域生态环境的核心指标,是乡村生态经济的重要组成部分。“农村绿化率”可以评价农民的生活环境质量,是吸引农业投资的重要因素。“森林覆盖率”可以衡量农业地区自然环境保护状况与可持续发展能力。良好的乡村绿化和森林覆盖可以促进生态旅游、林下经济等绿色产业的发展,增加农民的生态经济收入。通过提高农村绿化率和森林覆盖率,可以有效促进乡村生态经济的全面发展。③乡风文明是乡村振兴的精神支柱。它涉及提升乡村居民的基本素质、弘扬社会主义核心价值观等文化和文明的进步,是乡村文化繁荣和社会和谐的重要标志。用来体现乡风文明的指标是农村居民教育文化娱乐支出比例、有线电视覆盖率、乡村文化站数量和离婚对数等6个指标^[25];其中,“有线电视覆盖率”是衡量文明传播普及程度和基础设施建设的指标,体现乡村文化、经济、社会福祉等多个方面的软实力,对于促进乡村区域平衡发展、增强社会凝聚力具有重要意义。“离婚对数”,即一定时期内(通常为一年)的离婚案例数量,用来反映乡村社会婚姻状况,是研究乡村乡风文明中社会家庭结构、价值观变化及社会政策需求的关键指标。④治理有效是乡村振兴的重要保障。它反映了农村基层基础工作的完善程度,是乡村社会充满活力、和谐有序发展的重要

体现。用村主任、书记“一肩挑”比例、已编制村庄规划的行政村比例和已开展村庄整治的行政村比例这3个指标来体现治理有效^[26];村主任、书记在乡村振兴中发挥示范引领作用,“一肩挑”比例直接体现了乡村的团结程度,对于提升乡村治理效能、推动乡村振兴、加强党的领导和增强农村基层党组织的凝聚力具有重要作用。“已编制村庄规划的行政村比例和已开展村庄整治的行政村”比例是乡村社会治理的重要内容,体现了乡村社会治理的进步,是乡村振兴战略实施效果的重要衡量标准。⑤生活富裕是乡村振兴的最终目标。它反映了农民收入的增长、城乡贫富差距的缩小,体现了广大农民群众与全国人民一起实现共同富裕的进程。用农民人均收入增长率、城乡居民收入比、农村居民恩格尔系数、农村每千人拥有卫生技术人员数等8个指标来体现生活富裕^[27]。“农民人均收入增长率”直接体现了乡村经济发展的快慢和农民经济状况的改善程度,是衡量乡村振兴成效的关键指标。“城乡居民收入比”是衡量城乡之间经济发展水平和居民生活水平差异的重要指标。“农村居民恩格尔系数”用来反映农村居民消费结构的变化和评估乡村经济政策的实施效果。

在乡村振兴的指标体系中,不同指标的权重分布反映了它们对乡村振兴水平差异的不同影响程度。本文的人均地区生产总值、农村居民平均受教育年限、农业劳动生产率等指标的权重相对较高,原因是各区域的乡村经济活力、教育水平和农业生产效率等方面的差距最为明显。而农药化肥施用量、农村居民恩格尔系数等指标的权重相对较低,是由于农药化肥使用以及农民的消费结构和生活水平等方面的差距较小。

1.4 乡村振兴指数计算与分级

本文运用熵值法对中国旱区乡村振兴综合指标及其子系统指标进行测算和评价。选择熵值法的理由在于其所提供的客观赋权的优势。它避免了专家赋权法与人为因素带来的主观性影响,从而能够在综合指标中实际地反映每个指标的重要性,具体计算步骤为^[28]:

(1) 在计算之前,使用标准化处理指标以统一各指标的计量单位,标准化的目的是消除指标单位和数量级的影响,使数据处于同一量纲。标准化的方法取决于指标是正向指标还是负向指标。

对正负指标进行标准化处理:

$$\text{正向指标: } X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min\{X_j\}}{\max\{X_j\} - \min\{X_j\}} + 0.001 \quad (1)$$

$$\text{负向指标: } X'_{ij} = \frac{\max\{X_j\} - X_{ij}}{\max\{X_j\} - \min\{X_j\}} + 0.001 \quad (2)$$

式中: X'_{ij} 为处理后的第*i*个市(区)第*j*个指标的值。
其中, $i=1,2\cdots n$; $j=1,2\cdots m$ 。

表1 中国旱区乡村振兴水平指标体系
Table 1 Index system for rural revitalization level in arid regions of China

目标层	准则层	指标层	属性	权重
乡村振兴水平	产业兴旺	人均地区生产总值/元	正	0.078 2
		农业机械化程度/(kW·hm ⁻²)	正	0.037 5
		粮食综合生产能力/(kg·人 ⁻¹)	正	0.037 9
		农业劳动生产率/(万元·人 ⁻¹)	正	0.038 4
		节水灌溉耕地面积比例/%	正	0.032 6
		农林牧渔产值指数/%	正	0.014 1
	生态宜居	农药、化肥施用量/10 ⁴ t	负	0.006 2
		畜禽粪污综合利用率/%	正	0.037 7
		对生活污水进行处理的行政村比例/%	正	0.037 5
		对生活垃圾进行处理的行政村比例/%	正	0.037 7
		卫生厕所普及率/%	正	0.037 9
		农村绿化率/%	正	0.038 3
	乡风文明	森林覆盖率/%	正	0.038 5
		农村居民教育文化娱乐支出比例/%	正	0.037 9
		农村义务教育学校专任教师本科以上学历比例/%	正	0.037 5
		农村居民平均受教育年限/a	正	0.041 7
		有线电视覆盖率/%	正	0.037 8
		乡村文化站数量/个	正	0.038 6
	治理有效	离婚数量/对	负	0.038 0
		村主任、书记“一肩挑”比例	正	0.016 1
		已编制村庄规划的行政村比例	正	0.009 6
	生活富裕	已开展村庄整治的行政村比例	正	0.038 2
		农民人均收入增长率/%	正	0.038 5
		城乡居民收入比	负	0.038 5
		城乡居民消费比	负	0.039 1
		农村贫困发生率/%	负	0.041 8
		农村居民恩格尔系数/%	负	0.004 1
		安全饮用水普及率/%	正	0.026 6
		村庄道路硬化率/%	正	0.037 8
		农村每千人拥有卫生技术人员数/人	正	0.005 8

(2) 指标标准化后,计算第*i*个市(区)占第*j*项指标的比重 Y_{ij} 。

$$g_j = 1 - e_j \quad (0 \leq g_j \leq 1) \quad (5)$$

(5) 将差异系数归一化,计算第*j*项指标占有

$$Y_{ij} = \frac{X'_{ij}}{\sum_{i=1}^n X'_{ij}} \quad (3)$$

指标的权重 w_j 。

$$w_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^n g_j} \quad (6)$$

(3) 利用熵值的定义,计算第*j*项指标的熵值 e_j 。

$$e_j = -1/\ln(n) \sum_{i=1}^n Y_{ij} \ln(Y_{ij}) \quad (0 \leq e_j \leq 1) \quad (4)$$

(6) 利用得到的权重和标准化后的指标值计算各个市(区)的乡村振兴指数结果 s_i 。

(4) 计算第*j*项指标的差异系数 g_j ,差异系数是指标有效信息的度量。

$$s_i = \sum_{j=1}^m w_j X'_{ij} \quad (7)$$

本研究以地级市(区)为最小单元,计算2000—2022年中国旱区乡村振兴综合指数以及各子系统乡村振兴指数。基于全区乡村振兴水平统计特征,本研究选择平均值、中位数作为阈值,将乡村振兴水平划分为高、中、低3个等级,即乡村振兴低水平为低于旱区水平均值,中水平为旱区147个市(区)乡村振兴水平的中位数,高水平介于中水平数值与最高数值之间。中位数不易受极端值的影响,更能体现数据的中等水平或典型值。该方法可以有效反映该地区的乡村振兴集聚水平与平均水平之间的差距,直观评估出乡村振兴水平是否存在极端化现象。

1.5 分析方法

本文研究区为旱区147个地级市(区),指标数据为地级市层面。乡村是各地级市最基层的行政单位,是城市的重要组成部分,较多学者^[5]以地级市为载体研究相关区域的乡村振兴情况,有针对性地探讨乡村振兴的区域间分布差异,为乡村振兴发展提供因地制宜的政策建议。为进一步全面准确掌握中国旱区乡村振兴的发展动态与地区差异,本文分析旱区不同气候类型区和不同规模城市所辖乡村的振兴水平差异特征,并侧重于空间格局和时间动态两个关键维度及乡村振兴水平、各子系统和区域间的对比评估。依据千年生态系统评估中关于旱区的定义^[29]划分气候区,分别为亚湿润干旱区、半干旱区和干旱区。其中亚湿润干旱区包括东城区等97个市(区),半干旱区包括张家口市等27个市(区),干旱区包括包头市等23个市(区)。依据《关于调整城市规划标准的通知》划分城市规划类型区,分别为超大城市、特大城市、大城市、中等城市和小城市,其中超大城市包括东城区等30个市(区),特大城市包括西安市等5个市(区),大城市包括乌鲁木齐市等30个市(区),中等城市包括呼伦贝尔市等39个市(区),小城市包括朔州市等43个市(区)。研究各城市类型区所辖乡村的振兴水平,从而有针对性地提出相关建议。

2 结果与分析

2.1 区域乡村振兴水平时空格局

2022年中国旱区乡村振兴水平为0.343,总体水平偏低且存在显著的空间异质性,呈“东高西低”的分布格局(图2)。其中高水平区占18.36%,集中在旱区东部,数量有限但人口分布相对稠密,城乡生产条件优越,乡村振兴基础良好;中水平区占26.53%,在旱区中东部呈散点状集聚分布格局;低水平区占55.10%,在空间上占据主导地位,大范围集聚于旱区西部和北部。其中,2022年乡村振兴水平排名前10位

的市(区)依次是河北省石家庄市、北京市海淀区、怀柔区、东城区、黑龙江省哈尔滨市、北京市朝阳区、北京市顺义区、陕西省延安市、北京市大兴区、河北省承德市。乡村振兴水平排名倒10的市(区)依次是内蒙古自治区兴安盟、巴彦淖尔市、青海省海东市、新疆维吾尔自治区北屯市、青海省海南藏族自治州、新疆维吾尔自治区图木舒克市、宁夏回族自治区吴忠市、内蒙古自治区乌海市、呼和浩特市、青海省西宁市,均为当年相对贫困地区,且大部分市(区)集中于西北高海拔地区。2000—2022年,旱区乡村振兴水平综合指数整体呈现出增长态势(图3)。

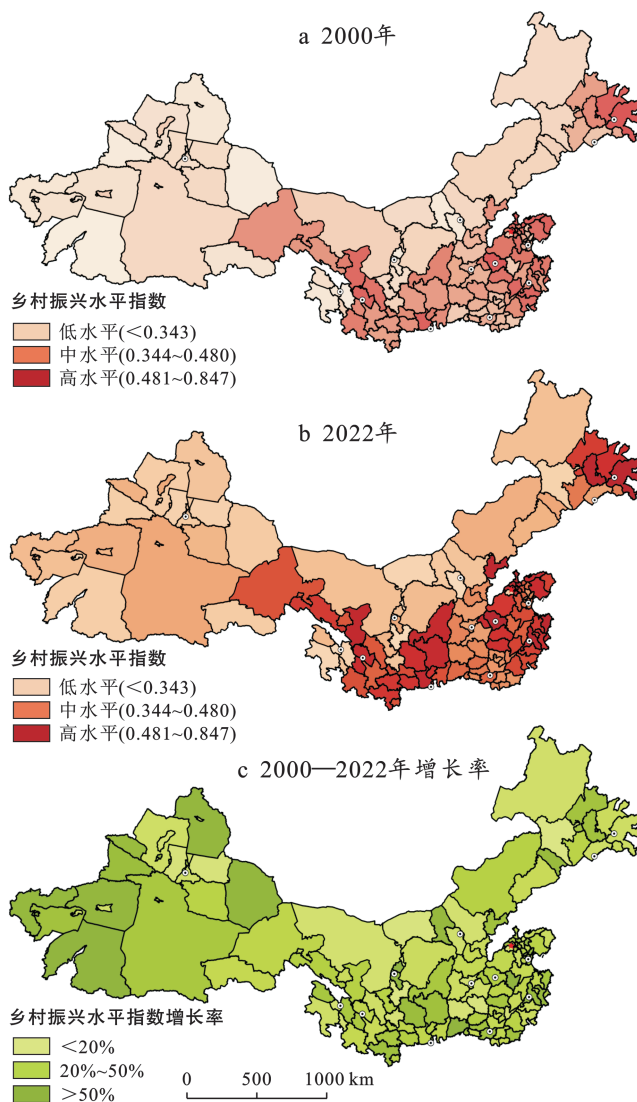


图2 2000—2022年中国旱区乡村振兴水平指数及增长率空间分布

Fig.2 Spatial distribution of rural vitalization comprehensive index and its growth rate in arid regions of China from 2000 to 2022

由2000年的0.165增长到2022年的0.343,增幅超100%,高达107.88%,年均增长率达3.38%。乡村振兴中、高水平区数量呈现从东北向西南递增的趋

势。乡村振兴水平增长率超150%的市(区)依次是宁夏回族自治区石嘴山市、新疆维吾尔自治区和田市、河北省衡水市、北京市石景山区、山西省运城市、宁夏回族自治区银川市,其中宁夏回族自治区石嘴山市增长率为208.40%。中西部的中、高水平区数量增长明显,中西部地区乡村振兴水平显著改善。

2000—2022年,旱区乡村振兴子系统指数水平均呈上升趋势(图3)。产业兴旺指数总体稳定上升,波动幅度较小。从2000年的0.191上升到2022年的0.346,增幅达80.90%,年均增长率为2.73%。生态宜居指数逐年增加,年平均增长率为3.24%,其中2018—2022年提速明显,从1.68%上升至3.90%。乡风文明指数加速增长,从2000年的0.173上升到2022年的0.421,增幅达144.97%,研究期内年均增长率为4.14%,2021年之后的增速明显提升,达5.32%。治理有效指数波动幅度相对有限,且总体上平稳增长,从2000年的0.08增长到2022年的0.192,年平均增长率为4.19%。生活富裕指数持续增长,从2000年的0.153上升到2022年的0.288,年平均增长率为2.93%。总体而言,5个子系统中生态宜居指数水平最为突出,治理有效指数则处于最低水平;在发展趋势上,治理有效的提升幅度表现最为显著,反之,生活富裕的增速则相对较慢,其增幅最小。

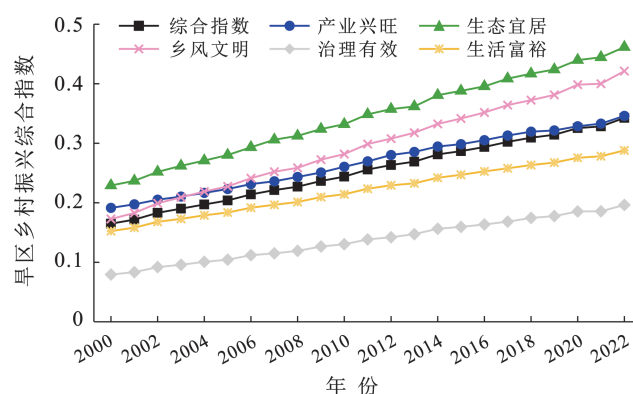


图3 2000—2022年中国旱区乡村振兴指数变化

Fig.3 Changes in rural vitalization index in arid regions of China from 2000 to 2022

2.2 不同气候区乡村振兴水平及变化特征

2022年,中国旱区不同气候类型区的乡村振兴水平由高到低依次呈现出亚湿润干旱区(0.409)、半干旱区(0.231)、干旱区(0.183)的发展格局(表2)。其中,亚湿润干旱区的乡村振兴水平约为半干旱区的1.8倍,约为干旱区的2.2倍。年均增长率由高到低依次为半干旱区(3.42%)、亚湿润干旱区(3.37%)和干旱区(3.36%)。指数增幅的顺序同样是半干旱区(109.63%)、亚湿润干旱区(107.30%)和干旱区

(107.26%)。这表明旱区的乡村振兴水平与不同的气候类型显著相关。亚湿润干旱区由于气候适宜且人口密度高,大部分位于中国东部地区,经济发展速度快,乡村振兴水平最高。半干旱区气候较为适中,大部分中国中西部地区,乡村振兴发展速度最快。干旱区气候较差,且大部分市(区)处于中国西北部地区,经济发展速度慢,乡村振兴水平最低。这说明乡村振兴发展政策要适当向半干旱区、干旱区倾斜,促进半干旱区、干旱区乡村振兴发展。

从各子系统指数表现来看,各区域治理有效指数均始终处于最低值(<0.25),但增幅最高(亚湿润干旱区224.57%)(表2)。生态宜居指数水平最高,在各区域范围内介于0.246~0.546,年增长率均超过3%。值得注意的是,干旱区在乡风文明和治理有效指数方面的年增长率最高,分别为5.10%和5.50%。半干旱区的生活富裕指数以3.10%的年增长率居于最高,表明半干旱区与干旱区虽然基础薄弱,但随着乡村振兴战略的深入推进,乡村呈现良好的发展势头。而亚湿润干旱区的产业兴旺和生态宜居分别以2.85%和3.25%的年增长率领先其他区域,这与该区域的气候特点和区位优势有关。综上所述,5个子系统指数尤其是生态宜居明显增长,主要得益于“党的十八大”后生态文明战略与“党的十九大”后乡村振兴战略的实施。治理有效指数最小,但年均增长率和增幅最大,意味着当前中国旱区乡村有效治理是实施旱区乡村振兴的短板,整体起步水平虽然较低,但具有充足的发展潜力。

2.3 不同城市类型乡村振兴水平及变化特征

5个城市类型区域的乡村振兴综合指数持续增长(表3),2022年的乡村振兴综合指数水平从高到低依次为特大城市(0.511)、超大城市(0.425)、大城市(0.341)、中等城市(0.328)、小城市(0.289)。年增长率排序依次为超大城市(3.49%)、小城市(3.42%)、特大城市(3.37%)、中等城市(3.36%)和大城市(3.22%)。增幅排序依次为超大城市(112.50%)、小城市(109.40%)、特大城市(107.38%)、中等城市(107.02%)和大城市(100.74%)。特大城市的乡村振兴水平居于首位,虽然在研究期间呈W形曲线波动增加态势,但发展速度稳定并呈快速上升趋势。超大城市的乡村振兴水平落后于特大城市,但年增长率最高。大城市的乡村振兴属于中等水平,发展速度呈总体增加趋势,但年均增长率与增幅均最低。中等城市与小城市区乡村振兴水平较低,大部分处于中西部地区,经济发展程度较低,乡村振兴水平与其他区域存在较大差距,且随时间发展不断加大。

各子系统指标结果表明,治理有效在各城市类型区的年增长率最高,超过 3.80%,最高点在小城市达到 4.58%(表 3)。与之相反,各区域的产业兴旺提速最缓,最低点在大城市,为 2.33%。生态宜居指数为全区最高,处于 0.343~0.795,且年均增长率均在 3.00% 以上。针对各区而言,小城市在乡风文明、治理有效和生活富裕指数方面名列前茅,年均增长率分别为 4.50%,4.58% 和 2.98%。特大城市的生态宜居指数年均增长率居于首位,为 3.34%;超大城市的产业兴

旺指数年均增长率最高,达 3.22%。截至 2022 年,特大城市和超大城市的指数均超出各子系统指数的均值。整体来看,各子系统指数之间的发展态势各异,产业兴旺和生态宜居的差距日益缩小,而乡风文明和治理有效的差距则显著扩大。以上均充分表明旱区的乡村振兴水平及子系统水平与不同的城市类型有关联效应,乡村振兴发展政策要适当向中小城市倾斜,制定适合中小城市的乡村振兴发展战略,促进中小城市乡村振兴事业全面加快发展。

表 2 中国旱区不同气候类型区乡村振兴及子系统指数变化

Table 2 Changes of rural vitalization and sub-system index at different climate zones in China's arid region

气候类型区	乡村振兴						产业兴旺					
	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2022 年	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2022 年
亚湿润干旱区	0.197	0.243	0.292	0.341	0.391	0.409	0.210	0.246	0.292	0.335	0.370	0.389
半干旱区	0.110	0.135	0.161	0.190	0.212	0.231	0.150	0.173	0.199	0.224	0.248	0.264
干旱区	0.088	0.114	0.134	0.163	0.174	0.183	0.147	0.170	0.185	0.210	0.230	0.236
旱区平均	0.165	0.204	0.244	0.287	0.326	0.343	0.191	0.223	0.261	0.298	0.328	0.346
气候类型区	生态宜居						乡风文明					
	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2022 年	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2022 年
亚湿润干旱区	0.270	0.328	0.393	0.456	0.523	0.546	0.216	0.281	0.347	0.416	0.488	0.512
半干旱区	0.158	0.195	0.214	0.256	0.284	0.309	0.097	0.129	0.167	0.206	0.235	0.261
干旱区	0.123	0.162	0.188	0.227	0.233	0.246	0.063	0.094	0.121	0.160	0.179	0.190
旱区平均	0.229	0.280	0.332	0.388	0.440	0.462	0.173	0.227	0.282	0.341	0.398	0.421
气候类型区	治理有效						生活富裕					
	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2022 年	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2022 年
亚湿润干旱区	0.100	0.130	0.161	0.194	0.228	0.239	0.180	0.217	0.252	0.289	0.326	0.338
半干旱区	0.043	0.059	0.077	0.097	0.107	0.120	0.103	0.122	0.145	0.168	0.183	0.202
干旱区	0.027	0.041	0.055	0.074	0.081	0.088	0.081	0.102	0.121	0.144	0.150	0.157
旱区平均	0.080	0.104	0.130	0.159	0.185	0.196	0.153	0.184	0.214	0.247	0.276	0.288

2.4 气候与城市发展对乡村振兴的影响特征

中国旱区乡村振兴总体水平较低,具有显著的空间异质性。本研究结合 2023 和 2024 年在内蒙古自治区通辽市奈曼旗浩雅日乌苏等村、北京市顺义区李遂镇李遂村等开展的问卷调查,分析气候与城市发展对乡村振兴的影响特征。其中通辽市奈曼旗乡村振兴问卷结果显示,该区域乡村振兴指数为 0.211,处于低水平等级。该地干旱日数长,乡村产业发展受气候影响严重,调查中有 71% 的农民以种植玉米和养殖牛羊为生,产业规模化、集约化程度低,增收难度大。滥用化肥、农药的农户比例达 60%,这说明农民生态环保意识不足,生态种植缺乏统筹规划,农民参与率低于 20%。乡村教育水平普遍较低,农民初中学历比例达 85% 以上,有大学生的家庭仅占 29%,影响了乡风文明水平的提升。乡村治理机制不完善,基层队伍建设落后,家庭内有党员的农户

比例约为 30%,这导致村庄整治工作开展存在困难。农民发展动力欠缺,家庭年收入以 5~10 万元为主,占 44%。大部分农民缺乏技能教育,81% 的农民未参加过劳动力培训,就业机会受到限制。参与合作社意愿低,仅有 10% 的农户入股合作社,农民创收致富难度大。北京市顺义区的乡村振兴问卷结果显示,该区域位于超大城市类型区,乡村振兴指数为 0.497,处于高水平等级。该地乡村特色产业发展水平较高,80% 以上的农民参与产业生产工作,乡村产业实现了转型升级。乡村生态环境良好,垃圾实现无害化处理,推进发展生态旅游业。乡风文明建设取得明显成效,农民学历以高中及以上为主,比例达 72%,家庭有大学生的农户比例为 91%。乡村治理机制完善,基层队伍建设健全,家庭内有党员的农户比例达 60%,充分提高了乡村治理工作效率。农民发展动力强,有 73% 的农民家庭年收入达 10 万元以

上。劳动力技能教育普及,参加过劳动力培训的农民比例为 71%,提高了就业竞争力。农民参与合作社意愿较高,45% 的农民入股合作社,生活水平显著提高。

表 3 不同城市类型区乡村振兴及子系统指数变化

Table 3 Changes of rural vitalization and sub-system index at different cities in China's arid region

城市类型区	乡村振兴						产业兴旺					
	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2022 年	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2022 年
超大城市	0.211	0.261	0.311	0.368	0.402	0.425	0.200	0.247	0.294	0.352	0.404	0.424
特大城市	0.267	0.310	0.376	0.452	0.511	0.511	0.283	0.345	0.397	0.481	0.566	0.586
大城市	0.205	0.235	0.271	0.301	0.333	0.341	0.176	0.219	0.264	0.303	0.340	0.352
中等城市	0.184	0.210	0.247	0.280	0.307	0.328	0.156	0.190	0.230	0.267	0.305	0.322
小城市	0.164	0.188	0.214	0.243	0.269	0.289	0.127	0.157	0.187	0.222	0.248	0.266

城市类型区	生态宜居						乡风文明					
	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2022 年	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2022 年
超大城市	0.276	0.332	0.395	0.471	0.536	0.561	0.221	0.289	0.348	0.425	0.509	0.532
特大城市	0.386	0.485	0.534	0.634	0.781	0.795	0.348	0.432	0.502	0.628	0.737	0.781
大城市	0.244	0.303	0.362	0.412	0.460	0.481	0.184	0.248	0.311	0.368	0.420	0.439
中等城市	0.213	0.260	0.313	0.362	0.414	0.437	0.162	0.209	0.265	0.316	0.368	0.391
小城市	0.180	0.220	0.257	0.304	0.338	0.358	0.118	0.160	0.202	0.250	0.289	0.312

城市类型区	治理有效						生活富裕					
	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2022 年	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2022 年
超大城市	0.104	0.134	0.161	0.201	0.236	0.251	0.186	0.222	0.256	0.296	0.339	0.350
特大城市	0.162	0.200	0.232	0.297	0.341	0.370	0.251	0.298	0.340	0.396	0.458	0.475
大城市	0.085	0.115	0.145	0.172	0.197	0.202	0.160	0.195	0.229	0.264	0.287	0.300
中等城市	0.074	0.095	0.121	0.144	0.173	0.182	0.145	0.174	0.205	0.233	0.262	0.273
小城市	0.054	0.073	0.095	0.118	0.133	0.144	0.118	0.143	0.166	0.194	0.212	0.225

以上问卷调查和研究结果表明,中国旱区乡村振兴总体水平与气候类型和城市规模之间存在关联效应。基于自然环境和社会经济发展的固有水平,中国旱区的生态宜居、产业兴旺基础扎实,但生活富裕、治理有效水平相对滞后。其中亚湿润干旱区因水热资源匹配好、交通便利且人口密集,其乡村振兴及子系统水平优于半干旱区和干旱区。区域经济发展水平和稳定性突出,植被覆盖率高,基础设施和乡村旅游产业发展为村民提供了增收机会,生态和产业双重效益明显^[30]。相比之下,半干旱和干旱区因自然资源和生态基础差、地理气候条件劣势、区位偏远,乡村产业发展和人居环境改善受限,面临资源开发不足、经济发展活力不足等问题,生活富裕和治理有效环节进展缓慢^[31-32]。城乡经济条件是乡村振兴的基础,不同城市类型区的乡村振兴水平差异显著。超大和特大城市作为经济发达地带,城乡经济规模、治理逻辑与发展界限趋于统一,乡村产业效率和产品收入高,部分地区乡村经济已高度工业化,劳动力主要流向二、三产业,农村贫困发生率降低,农业机械化程度增强,乡村振兴水平突出。而中、小城市因经济发展有限和“小城市、大农村”的格局,城乡融合

进程艰巨,乡村价值未充分挖掘,缺乏就业机会,劳动力流失严重,农民人均收入增长率下降,乡村振兴水平落后^[33]。

3 讨论

为了更深入地理解旱区乡村振兴特征,本文结合现有文献资料讨论了旱区与非旱区乡村发展的差异性与旱区超大城市乡村振兴水平低于特大城市的潜在原因;同时,基于本文的研究结果,对不同气候类型区和不同城市类型区提出了定制化政策建议。

旱区的乡村振兴水平低于非旱区,两者之间存在着明显差距。主要体现在旱区农业资源的有限性,特别是耕地的稀缺,以及城镇化进程的缓慢。同时面临着城乡收入比例失衡、农村居民人均收入较低以及恩格尔系数偏高等问题^[12]。这些不利因素共同促成了旱区乡村振兴水平的相对滞后。非旱区典型城市乡村振兴水平普遍较高,相关研究表明,2019 年,苏州市与无锡市的乡村振兴水平综合指数分别为 0.854 和 0.665,表现出两地在推进乡村振兴进程中的相对优势。两市的产业兴旺水平突出,粮食综合生产能力和农业机械化水平等方面具有明显优势,

展现出乡村产业较强的产业竞争力和巨大的发展潜力。非旱区城市通常具有较高的城镇化率,这种现象反映了城乡之间工业化和城镇化的协同效应,乡村与城区之间的收入差距得以有效缩小,呈现出较为均衡的发展态势^[19]。值得注意的是,无论是旱区地区还是非旱区地区,农村居民在文化、教育以及娱乐消费上的支出比例均显示出一致性的重视趋势。这一特征揭示了农村地区对于文化、教育以及娱乐消费投资的普遍重视,其目的是通过提升人力资本,拓宽就业渠道,并增加收入来源,从而促进农村经济的全面发展。这一现象在不同区域之间表现出较高的相似性,表明农村社会对人力资本投资的普遍认识和积极态度。综上所述,中国旱区在实现全面乡村振兴过程中面临着重大挑战,需要持续发力和多方协作。旱区的乡村振兴不仅需要自身的全面推进,还需要非旱区发达城市的政策支持和经济援助。旱区与非旱区之间应形成合力,通过统筹规划和区域间的协调发展,确保资源的有效配置和优势互补,共同推动乡村振兴这一系统性转型过程的实现。

针对旱区超大城市乡村振兴水平低于特大城市的潜在原因,研究发现,中国旱区超大城市城乡之间劳动力、资本和技术等要素的交流较为有限,2000—2022年农业劳动生产率综合得分表现较差,最高为0.085,明显低于特大城市的最高值0.127。旱区超大城市的城乡一体化尚未实现,两者之间存在较为明显的割裂^[34]。其中,表征生活富裕的重要指标城乡居民消费比降幅仅为1.67%,相较于特大城市的9.26%变动微弱。同时,受资源禀赋和区位条件等因素差异的影响,超大城市的远郊乡村相比近郊乡村发展滞后,山区乡村相比平原乡村发展较缓,粮食综合生产能力,农业机械化程度均落后30%左右,这揭示出外围乡村地域的优势功能类型尚不明确,乡村功能提升目标不清晰。从生态宜居的角度比较,研究期间超大城市的森林覆盖率优势逐渐丧失,综合得分从0.049降至0.044,与特大城市从0.042升至0.064产生明显差距,此外,农村绿化率得分也显著低于特大城市。这意味着超大城市的乡村地区,应更加重视生态环境的功能与价值,强调生态环境保护、生态价值实现以及生态空间开发等方面的重要性。综合而言,两者之间的乡村地域结构特点反映了功能定位和价值实现目标的差异,当前旱区特大城市的乡村发展定位主要为产业经济优先与宜居治理并重,在功能结构上表现为既有功能结构转型与潜在优势的全面提升,较好地适应了乡村振兴发展特征。因此,中国旱区乡村振兴的实施路径须首先厘清各

城市类型区在乡村振兴战略中的自身诉求与发展定位,以此为指引,构筑与各区域实际相适应、能够有效应对乡村振兴水平差异的实施方案。

本研究时间尺度跨越较大,经历了乡村两个不同工作重心,还包含了2015—2020年脱贫攻坚这一重大战略。如结果所示,在此期间旱区的乡村振兴水平和各子系统水平均有所增加,如乡村振兴指数从0.287增长至0.326,产业兴旺指数从0.298提升至0.328,生活富裕指数从0.247增长至0.276。同时,自2018年乡村振兴战略实施以来,上述指数的增长速度显著加快,整体水平持续改善。这一趋势不仅说明脱贫攻坚战取得的显著成效,也验证了乡村振兴战略充分的有效性。然而,由于数据可获得性的限制,目前各维度指标的全面性和深度尚有提升空间。今后需要更加注重结合重点区域和薄弱环节的典型调查,以深化对乡村振兴问题的探究与理解,加强研究过程的连续性和完备性,从而更准确地评估政策效果。未来研究可以进一步开展中国旱区乡村振兴水平情景分析和动态模拟,探索中国旱区乡村振兴的演化路径与机制。

基于本研究关于中国旱区乡村振兴的研究结果,本文对不同气候类型区和不同城市类型区提出以下定制化政策建议。

(1) 中国旱区内部间乡村振兴水平的差异表明,各区域要顺应地域多样性所带来的乡村发展需求与现状,因地制宜精准施策,均衡分配区域间的资源,促进区域间合作,缩小发展差距,促进中国旱区乡村振兴水平协调发展。

(2) 对于不同子系统之间的发展失衡现象,各地应重点聚焦于激活各类要素,重视人才、土地和资本的调动,激发农民内生动力,推进公开透明决策与参与式治理。通过设立奖励机制吸引人才返乡创业就业,同时积极发掘并培养本土人力资源。加强乡村社会文化和基础设施建设,设计方案促进乡村人口素质提升与文明建设,推广新型文化传播模式,扩大乡村教育资源覆盖面,显著增进农民的人文素养与道德观念。

(3) 对于不同气候类型区的乡村振兴发展,亚湿润干旱区秉承“绿水青山就是金山银山”理念,发展绿色农业,加强乡村生态环境保护科技创新,提供多元化服务和资源支持。半干旱区要挖掘乡村特色资源,打造特色生态工程,提升乡村发展的宜居宜业性,调整产业结构,发展特色农业和乡村旅游等产业。干旱区要加强生态修复和保护工作,实施干旱区生态补偿政策,积极推广旱作农业技术,发展节水

农业、耐旱产业等,根据自然资源特点,制定针对干旱区的农牧业可持续发展规划。

(4) 对于不同城市类型区的乡村振兴发展,超大城市应抓住经济发展的机遇,利用一线城市的创新要素和土地空间、生态空间,发展现代数字农业、都市休闲农旅等,推动城乡融合发展。特大城市应继续有针对性地加强产业资本的吸引和积累,鼓励政策性、商业性金融机构增加对乡村的投资支持。大城市应按经济规律和市场机制打造“生态土壤”,积极引入和培育市场主体,激发企业家精神,推动乡村经济的发展。中等城市要积极对接城市资源,鼓励农地流转,提升农业现代化水平,实现产业多元化、精细化、绿色化发展。小城市应加强农村基础设施建设,为乡村振兴打下物质基础,发展特色农业、农产品加工业等,推动一二三产业融合发展。

4 结论

(1) 中国旱区乡村振兴水平相对较低,呈“东高西低”的分布格局,低水平区比例超过50%,普遍分布于旱区中西部。2000—2022年,中国旱区乡村振兴子系统水平持续提升,子系统之间差异明显且存在发展失衡现象;生态宜居指数水平最高,治理有效指数最低但增幅最高,生活富裕的发展较为迟缓,增幅最小。

(2) 乡村振兴水平在不同气候区和不同规模城市类型区中具有明显的差异性表现。亚湿润干旱区的乡村振兴水平与子系统水平均明显高于半干旱区和干旱区。随着乡村振兴战略的深入推进,半干旱区与干旱区气候条件支撑较弱但乡村振兴依然保持良好的发展势头;特大城市的乡村振兴水平领先于其他城市类型,超大城市落后于特大城市,但年增长率最高。与其他区域相比,中、小城市的乡村振兴水平明显落后,且这种差距呈现出持续扩大的态势。

参考文献(References)

- [1] Li Changjia, Fu Bojie, Wang Shuai, et al. Drivers and impacts of changes in China's drylands [J]. *Nature Reviews Earth and Environment*, 2021, 2(12): 858-873.
- [2] Safriel U, Adeel Z. Development paths of drylands: Thresholds and sustainability [J]. *Sustainability Science*, 2008, 3(1): 117-123.
- [3] 唐可欣,郭建斌,何亮,等.中国旱区GPP时空演变特征及影响因素研究[J]. *干旱区研究*, 2024, 41(6): 964-973. Characteristics of the spatial and temporal evolution of gross primary productivity and its influencing factors in China's drylands [J]. *Arid Zone Research*, 2024, 41(6): 964-973.
- [4] 方方,李裕瑞.西部地区乡村振兴难度评价及重点帮扶县识别[J]. *经济地理*, 2022, 42(4): 8-18.
- [5] Fang Fang, Li Yurui. Assessing the difficulty of rural vitalization and identifying the key assistance counties in western China [J]. *Economic Geography*, 2022, 42(4): 8-18.
- [5] 陈俊梁,林影,史欢欢.长三角地区乡村振兴发展水平综合评价研究[J]. *华东经济管理*, 2020, 34(3): 16-22. Chen Junliang, Lin Ying, Shi Huanhuan. Comprehensive evaluation of the development level of rural revitalization in Yangtze River delta region [J]. *East China Economic Management*, 2020, 34(3): 16-22.
- [6] 贾晋,李雪峰,申云.乡村振兴战略的指标体系构建与实证分析[J]. *财经科学*, 2018(11): 70-82. Jia Jin, Li Xuefeng, Shen Yun. Indicator system construction and empirical analysis for the strategy of rural vitalization [J]. *Finance & Economics*, 2018(11): 70-82.
- [7] 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. Li Gang, Li Shuangyuan, Ping Jianshuo. Evaluation and obstacle factor analysis of rural revitalization in Qinghai Province based on improved entropy TOPSIS gray correlation model [J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2021, 42(12): 115-123.
- [8] 张挺,李闽榕,徐艳梅.乡村振兴评价指标体系构建与实证研究[J]. *管理世界*, 2018, 34(8): 99-105. Zhang Ting, Li Minrong, Xu Yanmei. The construction and empirical study of rural revitalization evaluation index system [J]. *Management World*, 2018, 34(8): 99-105.
- [9] 华宇佳,马晓旭.江苏省乡村振兴评价指标体系构建与评价方法研究[J]. *农村经济与科技*, 2020, 31(17): 322-324. Hua Yujia, Ma Xiaoxu. Research on the construction of evaluation indicator system and evaluation methods for rural revitalization in Jiangsu Province [J]. *Rural Economy and Science-Technology*, 2020, 31(17): 322-324.
- [10] 陈秧分,黄修杰,王丽娟.多功能理论视角下的中国乡村振兴与评估[J]. *中国农业资源与区划*, 2018, 39(6): 201-209. Chen Yangfen, Huang Xiujie, Wang Lijuan. China's rural revitalization and its evaluation from the perspective of multifunctional theory [J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2018, 39(6): 201-209.
- [11] 王青,刘亚男.中国乡村振兴水平的地区差距及动态演进[J]. *华南农业大学学报(社会科学版)*, 2022, 21(2): 98-109. Wang Qing, Liu Yanan. The regional disparity and dynamic evolution of China's rural revitalization level

- [J]. Journal of South China Agricultural University (Social Science Edition), 2022, 21(2): 98-109.
- [12] 徐雪, 王永瑜. 新时代西部大开发乡村振兴水平测度及影响因素分析[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版), 2021, 42(5): 129-137.
- Xu Xue, Wang Yongyu. The measurement of the rural revitalization level of the western development in the new era and analysis of its influencing factors [J]. Journal of Southwest Minzu University (Humanities and Social Science), 2021, 42(5): 129-137.
- [13] 马小琴. 山西省乡村旅游与乡村振兴耦合协调度测度[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(9): 257-262.
- Ma Xiaoqin. Measurement of the coupling degree of rural tourism and rural revitalization in Shanxi Province [J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2019, 40(9): 257-262.
- [14] 霍军亮, 吴春梅. 乡村振兴战略下农村基层党组织建设的理与路[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2019, 19(1): 69-77.
- Huo Junliang, Wu Chunmei. Rationale and way of rural grass roots party organization construction under strategy of rural revitalization [J]. Journal of Northwest A&F University (Social Science Edition), 2019, 19(1): 69-77.
- [15] 龙花楼, 张英男, 屠爽爽. 论土地整治与乡村振兴[J]. 地理学报, 2018, 73(10): 1837-1849.
- Long Hualou, Zhang Yingnan, Tu Shuangshuang. Land consolidation and rural vitalization [J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(10): 1837-1849.
- [16] 胡中应. 社会资本视角下的乡村振兴战略研究[J]. 经济问题, 2018(5): 53-58.
- Hu Zhongying. A research into rural revitalization strategy in the perspective of social capital [J]. On Economic Problems, 2018(5): 53-58.
- [17] 朱成晨, 闫广芬, 朱德全. 乡村建设与农村教育: 职业教育精准扶贫融合模式与乡村振兴战略[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2019, 37(2): 127-135.
- Zhu Chengchen, Yan Guangfen, Zhu Dequan. Rural construction and rural education: An integrated model for targeted poverty alleviation of vocational education and rural revitalization strategy [J]. Journal of East China Normal University (Educational Sciences), 2019, 37(2): 127-135.
- [18] 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.
- Wang Rong, Zhao Xueyan, Lan Haixia. Evaluation of the foundation of rural revitalization in out-of-poverty mountainous areas and its influencing factors: A case study of the Longnan mountainous areas [J]. Progress in Geography, 2022, 41(8): 1389-1402.
- [19] 吴九兴, 黄贤金. 中国乡村振兴发展的现状诊断与空间分异格局: 地级市尺度的实证[J]. 经济与管理, 2020, 34(6): 48-54.
- Wu Jiuxing, Huang Xianjin. Current diagnosis and spatial pattern of China's rural revitalization: An empirical study on the scale of prefecture-level cities [J]. Economy and Management, 2020, 34(6): 48-54.
- [20] Li Jingwei, Liu Zhifeng, He Chunyang, et al. Are the drylands in northern China sustainable? A perspective from ecological footprint dynamics from 1990 to 2010 [J]. Science of The Total Environment, 2016, 553: 223-231.
- [21] 邓建新, 单路宝, 贺德强, 等. 缺失数据的处理方法及其发展趋势[J]. 统计与决策, 2019, 35(23): 28-34.
- Deng Jianxin, Shan Lubao, He Deqiang, et al. Processing method of missing data and its developing tendency [J]. Statistics & Decision, 2019, 35(23): 28-34.
- [22] 毛锦凰. 乡村振兴评价指标体系构建方法的改进及其实证研究[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2021, 49(3): 47-58.
- Mao Jinhuang. The improvement and empirical research of the methods of constructing rural revitalization evaluation index system [J]. Journal of Lanzhou University (Social Sciences), 2021, 49(3): 47-58.
- [23] 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.
- Xu Xue, Wang Yongyu. Measurement, regional difference and dynamic evolution of rural revitalization level in China [J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2022, 39(5): 64-83.
- [24] 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(6): 90-103.
- Yan Zhoufu, Wu Fangwei. From binary segmentation to convergence development: A study on the evaluation index system of rural revitalization [J]. Economist, 2019(6): 90-103.
- [25] 黄祖辉. 准确把握中国乡村振兴战略[J]. 中国农村经济, 2018(4): 2-12.
- Huang Zuhui. On the strategy of rural revitalization in China [J]. Chinese Rural Economy, 2018(4): 2-12.
- [26] 芦风英, 庞智强, 邓光耀. 乡村振兴水平测度及空间关联效应研究: 以甘肃省为例[J]. 统计与决策, 2022, 38(23): 63-68.
- Lu Fengying, Pang Zhiqiang, Deng Guangyao. Measurement on rural revitalization level and its spatial correlation effect: A case study of Gansu Province [J]. Statistics & Decision, 2022, 38(23): 63-68.

- actives on wind erosion: A case study of Inner Mongolia Autonomous Region [J]. *Journal of Desert Research*, 2024, 44(1):178-188.
- [22] 李素晓. 京津冀生态系统服务演变规律与驱动因素研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2019.
Li Suxiao. The dynamics of ecosystem services and driving factors in the Jing-Jin-Ji region [D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2019.
- [23] 刘金龙. 生态系统服务的模拟与时空权衡: 以京津冀地区为例[D]. 北京: 北京大学, 2013.
Liu Jinlong. Simulation and temporal-spatial trade of ecosystem services: A case study in Beijing-Tianjin-Hebei region [D]. Beijing: Peking University, 2013.
- [24] Cui Fengqi, Wang Bojie, Zhang Qin, et al. Climate change versus land-use change: What affects the ecosystem services more in the forest-steppe ecotone? [J]. *Science of The Total Environment*, 2021, 759:143525.
- [25] 王盛, 李亚文, 李庆, 等. 变化环境影响下张承地区水源涵养和土壤保持服务及其权衡与协同关系研究[J]. *生态学报*, 2022, 42(13):5391-5403.
Wang Sheng, Li Yawen, Li Qing, et al. Water and soil conservation and their trade-off and synergistic relationship under changing environment in Zhangjiakou-Chengde area [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2022, 42(13):5391-5403.
- [26] 张恩伟. 滇中城市群产水服务和土壤保持服务时空格局演变及其影响因素研究[D]. 云南昆明: 云南师范大学, 2021.
Zhang Enwei. Spatiotemporal pattern changes and influencing factors of water yield service and soil conservation service in central Yunnan urban agglomeration [D]. Kunming, Yunnan: Yunnan Normal University, 2021.
- [27] Xiao Junzhu, Song Fei, Su Fangli, et al. Quantifying the independent contributions of climate and land use change to ecosystem services [J]. *Ecological Indicators*, 2023, 153:110411.
- [28] 熊茂秋, 刘晓煌, 张雪辉, 等. 基于RUSLE模型的塔里木河流域上游土壤保持时空变化研究[J]. *地质通报*, 2024, 43(4):641-650.
Xiong Maoqiu, Liu Xiaohuang, Zhang Xuehui, et al. Spatio-temporal variation of soil conservation in the upper reaches of the Tarim River basin based on RUSLE model [J]. *Geological Bulletin of China*, 2024, 43(4):641-650.

(上接第330页)

- [27] 徐维祥, 李露, 周建平, 等. 乡村振兴与新型城镇化耦合协调的动态演进及其驱动机制[J]. *自然资源学报*, 2020, 35(9):2044-2062.
Xu Weixiang, Li Lu, Zhou Jianping, et al. The dynamic evolution and its driving mechanism of coordination of rural rejuvenation and new urbanization [J]. *Journal of Natural Resources*, 2020, 35(9):2044-2062.
- [28] 王富喜, 毛爱华, 李赫龙, 等. 基于熵值法的山东省城镇化质量测度及空间差异分析[J]. *地理科学*, 2013, 33(11):1323-1329.
Wang Fuxi, Mao Aihua, Li Helong, et al. Quality measurement and regional difference of urbanization in Shandong Province based on the entropy method [J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2013, 33(11):1323-1329.
- [29] Bai Yujie, Zha Tianshan, Bourque C P A, et al. Variation in ecosystem water use efficiency along a south-west-to-northeast aridity gradient in China [J]. *Ecological Indicators*, 2020, 110:105932.
- [30] 常媛媛, 刘俊娜, 马静, 等. 干旱半干旱区耕地非粮化空间格局及驱动因素[J]. *农业资源与环境学报*, 2023, 40(2):333-344.
Chang Yuanyuan, Liu Junna, Ma Jing, et al. Spatial pattern and driving factors of non-grain conversion on cultivated land in arid and semi-arid regions [J]. *Journal of Agricultural Resources and Environment*, 2023, 40(2):333-344.
- [31] Wang Huiqin, Sun Baoping, Yu Xinxiao, et al. The driver-pattern-effect connection of vegetation dynamics in the transition area between semi-arid and semi-humid northern China [J]. *Catena*, 2020, 194:104713.
- [32] 祁新华, 叶士琳, 程煜, 等. 生态脆弱区贫困与生态环境的博弈分析[J]. *生态学报*, 2013, 33(19):6411-6417.
Qi Xinhua, Ye Shilin, Cheng Yu, et al. The game analysis between poverty and environment in ecologically fragile zones [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(19):6411-6417.
- [33] 高强, 薛洲. 以县域城乡融合发展引领乡村振兴: 战略举措和路径选择[J]. *经济纵横*, 2022(12):17-24.
Gao Qiang, Xue Zhou. Leading rural revitalization with county urban-rural integrated development: Strategic measures and path selection [J]. *Economic Review Journal*, 2022(12):17-24.
- [34] 赵康杰, 景普秋. 新中国70年城乡互动与城乡一体化演进: 基于对外开放视角[J]. *南开学报(哲学社会科学版)*, 2019(4):23-35.
Zhao Kangjie, Jing Puqiu. The urban-rural interaction and the evolution of urban-rural integration in the 70 years of new China: From the perspective of opening-up [J]. *Nankai Journal (Philosophy, Literature and Social Science Edition)*, 2019(4):23-35.