

综合
研究

川黔地区绿色发展与乡村振兴协调关系及影响因素

唐源秀, 马家丽, 刘丽华

(贵州财经大学 大数据统计学院, 贵州 贵阳 550025)

摘要: [目的] 探求川黔地区绿色发展与乡村振兴协调水平及影响因素, 为中国西部地区推进绿色发展与乡村振兴进程, 促进两者协调发展提供科学依据。[方法] 以 2011—2020 年川黔地区 30 个市州相关数据为研究对象, 构建绿色发展和乡村振兴指标体系, 采取耦合协调度模型、Tobit 模型分析绿色发展与乡村振兴耦合协调关系及影响因素, 并根据地区特点进行异质性分析。[结果] ①川黔地区绿色发展指数在不同政策影响下呈现小幅波动, 地区之间差异显著; 乡村振兴指数在实施乡村振兴战略后有较大涨幅, 地区间差异较小。②绿色发展与乡村振兴的耦合协调水平呈逐年上升趋势。③考虑经济、政策和地理等因素对川黔地区绿色发展与乡村振兴协调水平的影响, 除海拔高度外, 其余影响因素均显著且为正。④异质性结果表明, 教育发展、科技创新、交通条件、环境规制、地形坡度和海拔高度等因素在不同地区内存在显著异质性。[结论] 川黔地区需鼓励和支持经济发展, 重视政府影响, 进行产业结构调整 and 升级, 不断提高教育发展水平、科技创新水平, 改善交通条件和环境规制情况, 因地制宜提升绿色发展与乡村振兴的协调水平。

关键词: 川黔地区; 绿色发展; 乡村振兴; 耦合协调; Tobit 模型; 异质性分析

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2024)04-0277-12

中图分类号: F323.6, X22

文献参数: 唐源秀, 马家丽, 刘丽华. 川黔地区绿色发展与乡村振兴协调关系及影响因素[J]. 水土保持通报, 2024, 44(4): 277-288. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2024.04.029; Tang Yuanxiu, Ma Jiali, Liu Lihua. Coordination relationship between green development and rural revitalisation in Sichuan-Guizhou area and its influencing factors [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2024, 44(4): 277-288.

Coordination Relationship Between Green Development and Rural Revitalisation in Sichuan-Guizhou Area and Its Influencing Factors

Tang Yuanxiu, Ma Jiali, Liu Lihua

(School of Big Data Statistics, Guizhou University of Finance and Economics, Guiyang, Guizhou 550025, China)

Abstract: [Objective] The level of coordination between green development and rural revitalisation in the Sichuan-Guizhou region and influencing factors were analysed in order to provide a scientific basis for promoting green development and rural revitalisation in the western regions of China, thus facilitating the coordinated development of both aspects. [Methods] This study focused on data from 30 cities and prefectures in the Sichuan-Guizhou region for the period 2011—2020. A comprehensive indicator system for green development and rural revitalisation was developed. Coupling coordination and Tobit models were employed to analyse the coupling coordination relationships between green development and rural revitalisation and influencing factors. Heterogeneity were conducted based on regional characteristics. [Results] ① The green development index in the Sichuan-Guizhou Province fluctuated slightly because of different policy influences; differences between regions were significant. The rural revitalisation index significantly increased after implementation of the rural revitalisation strategy, and differences between regions were relatively small. ② The coupling coordination level between green development and rural

收稿日期: 2023-07-14

修回日期: 2024-03-01

资助项目: 2022 年度贵州省教育厅高校科学研究项目“绿色发展对乡村振兴的影响效应分析”(青年项目)(黔教技[2022]164 号); 贵州财经大学 2022 年校级在校学生科研项目(2022ZXSY034)

第一作者: 唐源秀(1998—), 男(汉族), 江苏省宿迁市人, 硕士研究生, 主要研究方向为复杂网络与数据分析、统计测度。Email: 1072973829@qq.com。

通信作者: 马家丽(1989—), 女(汉族), 贵州省遵义市人, 博士, 副教授, 硕士生导师, 主要从事系统性风险、绿色金融等方面的研究。Email: majli@mail2.sysu.edu.cn。

revitalisation in the Sichuan-Guizhou region showed an upward trend over time. ③ Considering the impact of economic, policy, and geographical factors on the level of coordination between green development and rural revitalisation in the region, all influencing factors, except for elevation, were significant and positive. ④ Educational development, scientific and technological innovation, traffic conditions, environmental regulations, terrain slope, and elevation had significant heterogeneity in different regions. [Conclusion] The Sichuan-Guizhou region should encourage and support economic development, take note of government influence, engage in industrial structure adjustment and upgrading, continuously improve levels of education and technological innovation, enhance transportation conditions, and address environmental regulations. Tailored approaches should be implemented to enhance coordination between green development and rural revitalisation based on local conditions.

Keywords: Sichuan-Guizhou region; green development; rural revitalisation; coupling coordination; Tobit model; heterogeneity

2017年,中国共产党的“十九大”报告首次提出“实施乡村振兴战略”。然而,在乡村振兴战略实施的过程中,农村绿色发展不足,经济发展和生态保护之间矛盾日渐激化等问题逐渐显现。为应对这一局面,2018年,中共中央1号文件《关于实施乡村振兴战略的意见》提出乡村振兴要遵循绿色优先,以绿色发展为基础。2022年,“二十大”报告再次强调要推动绿色发展,促进人与自然和谐共生,要扎实推动乡村产业、人才、文化、生态、组织振兴。在经济社会发展面临深刻转型的“十四五”时期,坚持绿色发展是实现乡村振兴的必由之路,促进绿色发展与乡村振兴协调发展是高质量发展的客观要求。目前,关于绿色发展与乡村振兴的相关问题在实证领域开展了诸多研究。在统计测度领域内,从测度尺度来看,包括全国、流域、经济带、省域、城市群、县域等多个层面;测度方法则包含层次分析法^[1-2]、熵值法^[3-4]、主成分分析法^[5-7]、组合赋权法^[8-10]等多种综合评价方法。绿色发展的相关研究中,诸多学者在评价维度上没有明确的定义,维度涵盖经济、社会、生活等各方面;而在乡村振兴的研究中,评价维度大多采用“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的“二十字”总要求^[10]。随着理论研究的不断深入,诸多学者普遍意识到绿色发展、乡村振兴与数字经济、新型城镇化等战略之间存在着互动关系,采取诸如耦合协调度、莫兰指数等方法探索要素之间的关系或时空演变特征,并构建 Tobit 回归分析、空间计量等模型剖析影响两者关系或时空演变的因素^[11-14]。随着2018年中共中央一号文件的发布,绿色发展与乡村振兴的双向关系逐渐引起了学者的关注,大量的学术成果为开展绿色发展与乡村振兴耦合协调关系研究提供了理论基础和实践路径^[15-18]。然而,有关如下几个方面的研究仍有待进一步深入:①针对绿色发展与乡村振兴的结合研究,现主要集中于理论视角定性分析两者之间的

价值意蕴、逻辑机理和协同路径,缺乏定量分析二者之间的协调关系;②统计测度尺度多集中于全国、省域等宏观层面或者京津冀、长三角等发达地区城市群,针对西部地区尤其是西部地区城市群的研究相对薄弱。

川黔地区作为中国脱贫攻坚的主战场之一,同时作为长江上游重要生态屏障和国家重点生态功能区,自“十三五”以来,中央通过转移支付、东西部协作等方式向川黔地区提供资金、平台、政策等支持,用于生态环境保护、农村产业发展和基础设施建设等方面,促进了绿色发展和乡村振兴的实施。除此之外,当地政府秉持“两山”理念,通过加强项目准入管理,优先支持绿色产业和乡村振兴项目,限制开发对生态环境的破坏性行为。2020年,川黔地区实现154个贫困县全部摘帽,1548万贫困人口全部脱贫,生态环境质量位于全国前列,乡村振兴和绿色发展取得一定成就,但川黔地区地形复杂,低收入群体较多,同时居住着藏、彝、苗、布依等多种少数民族,多元的文化背景、敏感的生态环境和较低的经济水平为绿色发展与乡村振兴带来不小的挑战;此外,川黔地区的产业结构相对单一,依赖于传统的资源型产业;独特的地理区位无法很好的吸引人才,缺乏科技创新能力,教育水平也较为落后,这些也是当前亟需解决的难题。因此,研究川黔地区绿色发展与乡村振兴至关重要,通过系统地评估该地区的绿色发展、乡村振兴状况,不仅可以针对经济、政策、文化和地理等特点,提出针对性的解决方案,助力川黔地区绿色发展与乡村振兴的协调,实现经济、社会、文化和环境的和谐共生;还可以为中国西部地区,推进绿色发展与乡村振兴进程,促进两者协调提供借鉴。鉴于此,本文对2011—2020年川黔地区30市州绿色发展与乡村振兴协调水平进行分析,探讨影响耦合协调发展的因素,找出川黔地区绿色发展与乡村振兴耦合协调发展过程中出现的问题并提出相应建议。

1 测度方法与数据

1.1 测度方法

1.1.1 评价指标体系及构建 借鉴已有绿色发展相关测度的研究成果^[1-4], 参照 2016 年国家发改委印发的《绿色发展指标体系》, 本文以“经济—生态—社会—生活”框架来构建指标体系, 以单位 GDP 的能源、水、碳的消耗量代表绿色经济水平; 以水土流失面积比例、森林覆盖率、新增林地面积比例和环保支出占比代表生态保护能力; 以第三产业比例、人均 GDP、每万人绿色专利授权量和每万人均高新技术服务业数量衡量社会可持续发展程度(即增长指数); 并以人口密度和 PM_{2.5} 含量代表绿色生活水

平。乡村振兴指标体系则沿用学术界主流观点, 以“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效和生活富裕”作为一级指标, 产业兴旺以农业为主体, 包含粮食安全、农业机械和劳动生产率 3 方面, 其中粮食安全为有上限指标, 以联合国发布的国际粮食安全标准线(400 kg/人)为上限; 生态宜居则分为生态和宜居, 分别以每 1 000 hm² 农用化肥施用量和农村人均住房面积表示; 乡风文明倡导的是科教文卫全面文明, 以乡村教育文化娱乐、医疗服务水平反映; 治理有效则聚焦于治理能力和治理效果, 用人均农林水事务支出和农村居民最低生活保障人数占比来衡量; 生活富裕以城乡居民收入比和农村居民收入、消费水平表示(表 1)。

表 1 绿色发展—乡村振兴系统综合评价指标体系

Table 1 Comprehensive evaluation index system for green development and rural revitalization

系统层	准则层	指标层	AHP	EEM	属性	综合
绿色发展	绿色经济 (0.351)	单位 GDP 用水量(t/万元)	0.333	0.002	—	0.020
		单位 GDP 能源消耗量(t/万元)	0.333	0.016	—	0.054
		单位 GDP 碳排放量(t/万元)	0.333	0.008	—	0.038
	生态保护 (0.189)	水土流失面积比例/%	0.351	0.023	—	0.050
		森林覆盖率/%	0.351	0.095	+	0.101
		林地保有量/%	0.189	0.115	+	0.082
		节能环保支出占 GDP 比重/%	0.109	0.009	+	0.017
	增长质量 (0.351)	第三产业占 GDP 比重/%	0.351	0.075	+	0.122
		人均 GDP/万元	0.351	0.092	+	0.135
		每万人绿色专利申请数(件/万人)	0.189	0.276	+	0.172
绿色生活 (0.109)	每万人科学研究和技术服务业数量(个/万人)	0.109	0.249	+	0.124	
	空气 PM _{2.5} 含量/($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$)	0.750	0.026	—	0.059	
	人口密度/(万人 $\cdot \text{km}^{-2}$)	0.250	0.013	—	0.024	
乡村振兴	产业兴旺 (0.206)	粮食安全水平(千克/人)	0.163	0.052	+	0.047
		单位面积农业机械生产能力($10^4 \cdot \text{kW} \cdot \text{h} \cdot 10^{-3} \text{hm}^{-2}$)	0.297	0.141	+	0.103
		劳动生产率(万元/人)	0.540	0.080	+	0.105
	生态宜居 (0.206)	单位面积农用化肥施用量/($10^{-3} \text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$)	0.500	0.028	—	0.043
		农村人均住房面积/ m^2	0.500	0.057	+	0.062
	乡风文明 (0.109)	农村居民教育文化娱乐支出比例/%	0.500	0.133	+	0.094
		乡村人口每万人卫生院个数(个/万人)	0.500	0.091	+	0.078
	治理有效 (0.109)	人均农林水事务支出(元/人)	0.167	0.178	+	0.087
		农村居民最低生活保障人数比例/%	0.833	0.029	—	0.079
	生活富裕 (0.369)	农村居民消费水平/元	0.200	0.020	+	0.043
农村居民收入水平/元		0.400	0.096	+	0.132	
城乡居民收入比		0.400	0.093	—	0.130	

注: 准则层括号内数据为准则层权重值。“—”“+”分别表示负向和正向指标。

1.1.2 组合赋权法 熵权法目前被广泛应用于综合评价中, 其主要是根据评价指标所包含的数据信息量大小确定指标权重, 此方法虽然客观真实, 但在确权过程中容易忽略指标自身属性以及其对指标体系的重要程度。而层次分析法^[19]的指标权重在很大程度

上依赖于专家的知识体系和经验, 可以很好地反映指标自身属性以及其对指标体系的重要程度。因此, 越来越多的学者考虑运用将层次分析法和熵权法结合起来的组合赋权法来确定指标的权重, 这样可以很好地修正主观赋权带来的偏差, 使数据在客观真实的基

础上不失去自身属性。考虑到本文研究跨度为 10 a, 原始的熵值法无法体现时间因素。最终, 本文在借鉴赵会杰等^[20-23]提出的基于时间序列数据熵值法的基础上引入层次分析法进行组合赋权, 以进一步提高权重的科学性。具体方法步骤详见参考文献^[24], 权重数值详见表 1。

1.1.3 耦合协调度模型 本文采用耦合协调度模型度量川黔地区绿色发展与乡村振兴协调程度。具体步骤为:

(1) 计算耦合度(C_i)。耦合度(C_i)计算公式为:

$$C_i = \left[\frac{U_{G_i} \times U_{C_i}}{\left(\frac{U_{G_i} + U_{C_i}}{2} \right)^2} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

式中: U_{G_i} 代表第 i 个城市绿色发展指数; U_{C_i} 代表乡村振兴指数; C_i 代表耦合度。

表 2 绿色发展—乡村振兴系统协调类型

Table 2 Coordination types of green development and rural revitalization system

耦合协调度	协调类型								
[0.000,0.100)	极度失调	[0.200,0.300)	中度失调	[0.400,0.500)	濒临失调	[0.600,0.700)	初级协调	[0.800,0.900)	良好协调
[0.100,0.200)	严重失调	[0.300,0.400)	轻度失调	[0.500,0.600)	勉强协调	[0.700,0.800)	中级协调	[0.900,1.000]	优质协调

1.1.4 Tobit 回归模型 由于耦合协调度的取值范围在 0~1 之间, 采用常规面板回归模型进行回归估计会造成偏误, 因此, 本文采用 Tobit 面板回归模型探析影响绿色发展与乡村振兴耦合协调的因素。

$$Y = \begin{cases} Y^* = cX + \mu & 1 \geq Y^* > 0 \\ 0 & Y^* \leq 0 \\ 1 & Y^* > 1 \end{cases} \quad (4)$$

式中: Y 代表因变量; Y^* 代表截断因变量; X 为自变量; β 为回归参数向量; μ 为误差项, $\mu \sim N(0, \sigma^2)$ 。

1.2 数据来源

选取 2011—2020 年川黔地区 30 个地州相关数据进行分析, 大部分数据来源于 EPS 数据库。少部分数据如供水总量来源于历年四川省水资源公报和贵州省统计局数据平台; 单位 GDP 碳排放量数据来源于 IPE 数据库; 水土流失面积基于谷歌 Earth Engine 数据解译; 坡度、海拔高度基于 90 m 空间分辨率的 DEM 数据在 ArcGIS 中计算得到; 耕地面积、林地面积和灌木林地面积来源于杨杰和黄昕教授发布的 CLDC 数据集, 森林覆盖率通过 CLDC 数据中林地面积和灌木林地面积计算; 专利授权量、绿色专利申请数来源于 CNRDS 数据库, 划分依据 WIPO 绿色专利清单; 政府工作报告环保类词频与科学研究和技术服务业数据由网络爬虫爬取; 每立方米 PM2.5 平均含量由美国哥伦比亚大学社会经济数据与应用中心

(2) 计算城市综合指数(T_i)。综合指数(T_i)的计算公式为:

$$T_i = \alpha \cdot U_{G_i} + \beta \cdot U_{C_i} \quad (2)$$

此处还需要给两个指数给定待权重, 设 α, β 分别为绿色发展和乡村振兴的待权重, 且满足 $\alpha + \beta = 1$ 。由于两个系统在发展过程中同等重要, 所以 $\alpha = \beta = 0.5$ 。

(3) 计算耦合协调度(D_i)。耦合协调度(D_i)计算公式为:

$$D_i = \sqrt{C_i \cdot T_i} \quad (3)$$

最后, 根据所计算得出的耦合协调度的大小, 在参考前人的研究基础上^[12-14], 最终将绿色发展、乡村振兴的耦合协调发展状况划分为如表 2 所示的 10 种协调类型。

数据整理计算而得; 农村居民教育文化娱乐支出比例来源于各地州统计年鉴。在此基础上存在部分缺失数据, 为保证数据的完整性, 本文结合各市州统计年鉴、中国经济社会大数据研究平台、WIND 数据库进行了相应的补充。然而, 补充后仍存在部分缺失(缺失值小于 10%), 针对此情况, 本文采用线性插值法补齐如供水总量、绿色专利申请数、农业机械总动力、主要农作物播种总面积、乡村人口数; 用均值法填补农村人均住房面积缺失数据。

2 结果与分析

2.1 绿色发展与乡村振兴综合水平分析

2.1.1 单一指数分析 利用组合赋权法得到川黔地区各市州的绿色发展和乡村振兴数据进行综合评价, 受限于文章篇幅, 本文仅选取 2011, 2014, 2017 和 2020 年 4 a 数据进行时空变化展示(数据略)。利用 ArcGIS 绘制图 1—2 所示绿色发展与乡村振兴指数时空变化图。从图 1 可以看出, 川黔地区绿色发展指数总体呈上升趋势, 2011—2013 年, 绿色发展指数涨幅较为平稳, 而 2013—2017 年指数涨幅较大, 原因可能在于“生态文明建设”概念的提出, 并且该概念被纳入中国的“五位一体”总体布局。随着 2017 年《生态文明建设“十三五”规划》的颁布, 明确强调了环境保护和可持续发展的重要性, 为兼顾环境和经济,

2017—2020 年绿色发展指数的涨幅又趋近于平稳。由图 1 可以看出,川黔地区间绿色发展指数差异明

显,较为突出的有成都、贵阳、攀枝花、绵阳、雅安、遵义等地区。

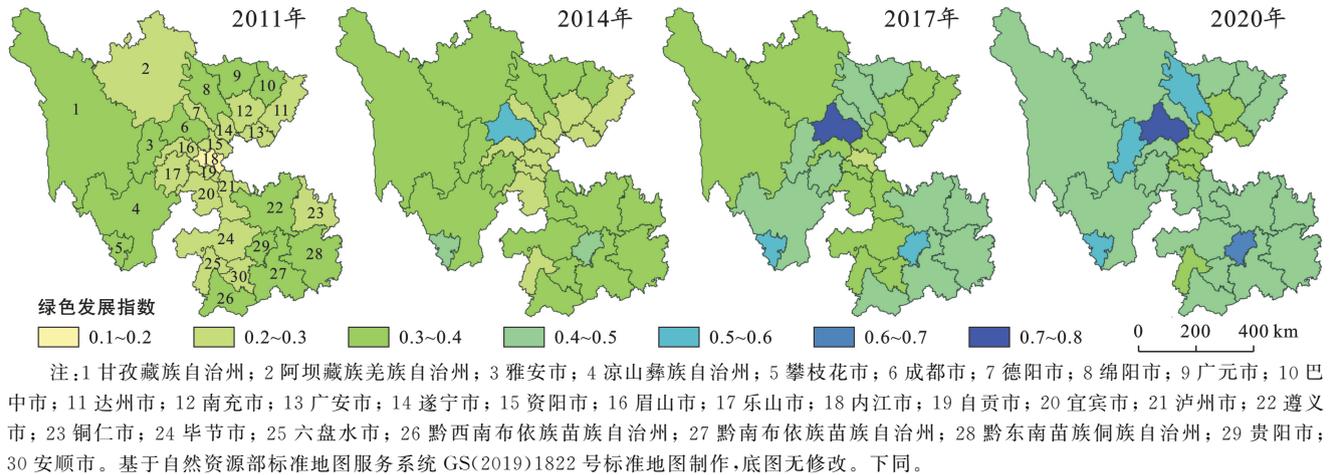


图 1 川黔地区绿色发展指数时空变化

Fig.1 Spatiotemporal changes in green development index in Sichuan-Guizhou region

从图 2 可以看出,川黔地区乡村振兴指数 2011—2014 年呈现起伏状,2015 年因我国启动脱贫攻坚行动,指数达到了一个小高峰。而在 2018 年乡村振兴

战略的实施后,乡村振兴指数有了较大的涨幅。由图 2 可知,川黔地区间乡村振兴指数发展较为平衡,不存在特别突出的城市,差异较小。

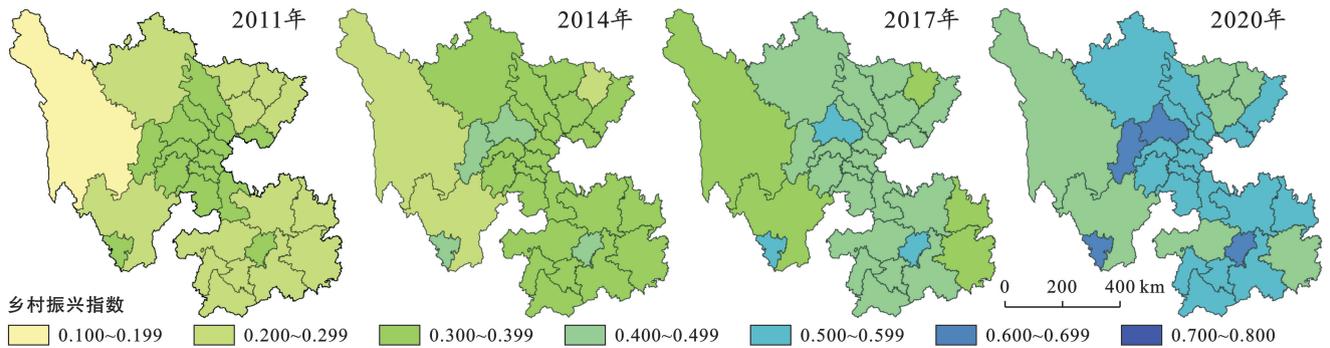


图 2 川黔地区乡村振兴指数时空变化

Fig.2 Spatiotemporal changes in rural revitalization index in Sichuan-Guizhou region

2.1.2 协调水平分析 为进一步探究绿色发展与乡村振兴的协调情况,通过耦合协调度模型得到 2011—2020 年川黔地区绿色发展与乡村振兴的耦合协调度数值,同样节选 2011,2014,2017,2020 年这 4 a 的数据利用 ArcGIS 软件绘制图 3 所示时空变化图。从时间变化上看,川黔地区协调水平 10 a 来逐步提升。2011 年,川黔地区耦合协调水平不高,仅成都达到初级协调状态,贵阳、绵阳、遵义等 25 个地区达到勉强协调状态,内江、六盘水等 4 个地区仍处于濒临失调的状态。在此期间,可能由于经济发展、基础设施以及各类资源配置尚处于一个较低的状态,所以造成协调水平不高的局面。2014 年,脱贫攻坚战略启动前一年,川黔地区协调水平没有得到显著的改善,仅成都达到中级协调,贵阳、绵阳、遵义等 6 个地

区从勉强协调提升到初级协调,原处于濒临失调状态的 4 个地区提升到勉强协调,其余各地区仍处于最初的状态,协调水平增长缓慢。2017 年,在《生态文明建设“十三五”规划》以及脱贫攻坚战略的有力推动下,川黔地区将绿色发展理念贯穿社会发展的全过程,调动各方面的积极因素,实现生态保护与社会发展有机融合、协调兼顾。贵阳和攀枝花提升到中级协调水平,其余所有地区均达到初级协调状态,川黔地区绿色发展与乡村振兴耦合协调水平得到显著提升。2020 年,在乡村振兴战略的支持下,川黔地区实现全部脱贫。成都达到良好协调状态,贵阳、绵阳、宜宾、遵义等 11 个地区也提升到中级协调水平,其余地区仍处于初级协调水平。但从数值上看,各地区的协调水平值均接近中级协调。

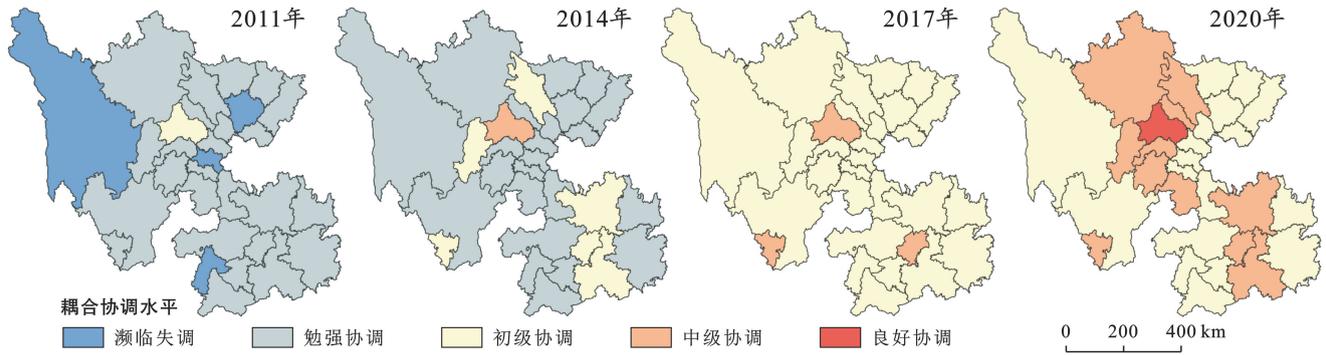


图 3 川黔地区绿色发展与乡村振兴耦合协调度时空分布

Fig.3 Spatiotemporal distribution of coupling coordination degree between green development and rural revitalization in Sichuan-Guizhou region

2.2 Tobit 回归模型分析

2.2.1 变量选取 绿色发展与乡村振兴的协调可能受到来自社会经济、政府导向和地理条件等多方面的影响。社会经济方面：例如，经济发展能为绿色发展和乡村振兴提供坚实的物质基础；产业结构的转型升级会激发产业振兴，进而促进乡村振兴和绿色发展；发展最终要靠人才，教育发展水平是一个地区绿色发展和乡村振兴的软实力；科技创新可以改进产业方法、提高生活质量，是促进乡村振兴、绿色发展的重要动力；良好的道路、桥梁、交通网络可以提高乡村的连接性，加强与城市的联系，便于资源、信息和人才的流动，促进乡村振兴与绿色发展协调。政府导向方面：政府的政策导向和财政支持对于绿色发展与乡村振

兴至关重要。政府是否出台了支持环保、可持续发展的政策，以及是否提供了相关的财政支持措施都会直接影响到乡村地区的发展路径和节奏。地理条件方面：地形地貌等因素会影响到乡村地区的农业生产、生态环境状况以及可持续发展的潜力。综上所述，本文以绿色发展与乡村振兴耦合协调度为被解释变量，借鉴已有影响因素分析的相关做法，基于数据的独立性和可得性，从 3 方面选取影响因素，社会经济方面选取经济发展、产业结构、教育发展、科技创新和交通条件，政策引导方面选取政府影响和环境规制，而地理条件方面则选取地形坡度和海拔高度，共计选取 9 个变量^[21-26]进行 Tobit 回归分析。具体指标解释及多重共线性检验结果详见表 3。

表 3 川黔地区耦合协调度影响因素变量设定

Table 3 Variable settings for factors influencing coupling coordination in Sichuan-Guizhou region

变量类型	变量名称	变量定义	均值	标准差	最小值	最大值	VIF
被解释变量	耦合协调度(D)	耦合协调度结果	—	—	—	—	—
	经济发展(GDP)	地区生产总值	1 557.71	2 180.23	152.22	17 717	4.30
	产业结构(Indu)	一产×1+二产×2+三产×3	2.23	0.11	2.00	2.62	2.24
社会经济	教育发展(Edu)	地区中小师生师比	6.46	1.05	4.23	10.06	1.54
	科技创新(Inno)	每万人均专利授权量	4.05	6.50	0.07	43.45	5.22
	交通条件(Tra)	地区公路密度	1.20	0.54	0.15	2.62	3.88
政策导向	政府影响(Gov)	人均财政支出	8 413.79	6 124.52	2 580.37	41 793.14	4.98
	环境规制(Env)	政府工作报告环保词频比例	0.84	0.61	0.26	4.17	1.21
地理条件	地形坡度(Slop)	地区地形平均坡度	16.81	4.99	8.82	27.13	3.98
	海拔高度(Elev)	地区海拔平均高度	1 179.23	912.97	357.37	4 191.13	6.98

2.2.2 模型选取及结果与分析

(1) 模型选择。首先进行混合 Tobit 回归，并使用聚类稳健标准误估计，结果如表 4 所示。

然后进行随机效应的面板 Tobit 回归，结果如表 5 所示。

由表 5 的 LR 检验结果表示存在个体效应，因此使

用随机效应面板 Tobit 回归更为合适，模型构建如下：

$$D_{it} = c_0 + c_1 GDP_{it} + c_2 Indu_{it} + c_3 Edu_{it} + c_4 Inno_{it} + c_5 Tra_{it} + c_6 Gov_{it} + c_7 Env_{it} + c_8 Slop_{it} + c_9 Elev_{it} + \mu_{it} \quad (5)$$

式中： D_{it} 为耦合协调度； i 表示地区； t 表示时间； c_0 是常数项； c_{1-9} 为边际效应； μ_{it} 为随机扰动项。

表4 川黔地区耦合协调度影响因素混合 Tobit 模型回归结果

Table 4 Regression results of mixed tobit model for factors influencing coupling coordination in Sichuan-Guizhou Region

解释变量	边际效应	标准误差	t 值
GDP	0.031 538	0.037 441 2	0.08
Indu	0.233 479 3***	0.050 277 8	4.64
Edu	0.008 027 7	0.005 526 2	1.45
Inno	0.003 350 8**	0.001 317 2	2.54
Tra	0.026 052 6**	0.013 228 4	1.97
Gov	0.045 0097***	0.014 110 6	3.19
Env	0.029 436 8	0.028 763 6	1.02
Slop	0.050 578 8***	0.019 392 8	2.61
Elev	-0.003 169 1**	0.001 351 7	-2.34
Cons	-0.097 285 4	0.106 321 7	-0.92

注: *, **, *** 分别表示在 0.1, 0.05, 0.01 水平下显著。下同。

表5 川黔地区耦合协调度影响因素随机效应面板 Tobit 模型回归结果

Table 5 Regression results of random effects panel Tobit model for factors influencing coupling Coordination in Sichuan-Guizhou Region

解释变量	边际效应	标准误差	t 值
GDP	0.065 156 8***	0.023 181 6	2.81
Indu	0.306 626 4***	0.021 941 0	13.37
Edu	0.018 711 9***	0.002 985 5	6.27
Inno	0.003 682 5***	0.000 686 9	5.36
Tra	0.059 167 6***	0.010 127 2	5.84
Gov	0.057 560 3***	0.005 987 6	9.61
Env	0.036 569 5***	0.010 901 4	3.35
Slop	0.084 003 6***	0.024 297 5	3.46
Elev	-0.003 695 8***	0.001 363 4	-2.71
Cons	-0.443 384 4***	0.001 363 4	-7.73
Sigma_u	0.043 232 8***	0.057 346 6	7.16
Sigma_e	0.021 506 8***	0.006 039 2	23.09
rho	0.801 621 2	0.000 931 4	

注: LR test of sigma_u=0: chibar2(01)=230.06; Prob >=chibar2=0.000。

(2) 结果与分析。从整体回归结果来看: 经济发展、产业结构、教育发展、科技创新、交通条件、政府影响、环境规制、地形坡度和海拔高度均通过了 1% 的显著性水平检验, 表明上述 9 个变量均对绿色发展与乡村振兴的耦合协调具有显著作用。其中海拔高度边际效应为负向, 表明对于川黔地区, 海拔高度对耦合协调存在抑制作用。①社会经济因素中, 产业结构的边际效应为 0.306 626 4, 这说明在川黔地区产业结构对乡村振兴与绿色发展协调具有关键的促进作用。在乡村振兴过程中, 多元化的产业结构不仅可以依赖

传统的农业产业, 还可以发展农村旅游、文化创意产业等新兴产业。并且通过调整产业结构, 提升绿色产业的发展, 有助于提高资源利用效率, 提高农村地区的经济韧性; 经济发展的边际效应为 0.065 156 8, 经济发展直接关系到川黔地区的资金投入、市场需求、社会福利等方面。经济发展较高意味着更多的资源可用于乡村振兴和绿色发展项目, 同时市场对于绿色产品和服务的需求可能也会相对较高; 交通发展的边际效应为 0.059 167 6, 交通条件直接关系到乡村与城市、乡村与乡村之间的联系。发达的交通系统有助于资源、信息和人才的流动, 是促进乡村振兴的基础设施之一; 教育发展和科技创新的边际效应分别为 0.018 711 9, 0.003 682 5。虽然较高水平的基础教育、科技创新能力有助于培养更多具有环保意识以及适应乡村发展的人才, 推动绿色发展和提高乡村产业效益, 推动乡村向绿色发展的方向转变。然而, 教育和科创具有相对滞后性, 在当前发展阶段对乡村振兴的直接影响相对较小。②政策引导因素中, 政府影响边际效应为 0.057 560 3, 人均财政支出直接关系到政府在乡村振兴和绿色发展方面的投入。人均财政支出越高, 意味着政府可以更充分地支持乡村振兴项目、绿色产业发展、环境治理等方面。这包括资金投入、基础设施建设、公共服务提供等, 对于推动乡村振兴和绿色发展具有积极的作用; 环境规制边际效应为 0.036 569 5, 反映了政府对环境保护的态度和采取的措施。较高水平的环境规制通常表明政府对环保有一定的要求, 并可能采取一系列政策来限制对环境的不良影响。而较高的人均财政支出可以提供更多的资源用于建设环境规制体系, 强化对环境的监管和治理。因此, 政府影响对于协调推动乡村振兴和绿色发展更能发挥着关键的作用。③地理条件因素中, 海拔高度的边际效应为 -0.003 695 8, 表明随海拔高度的提升, 会对绿色发展与乡村振兴的耦合协调水平产生抑制作用。从川黔地区城市分布特点结合相关坡度数据可以看出川黔地区整体坡度差异不大, 且协调较好的城市大多集中于陡坡地域, 分布在平缓或急陡坡地域的城市协调水平大多较低, 因此在总体回归上地形坡度的边际效应为 0.084 003 6, 在一定程度上显著为正^[27]。

2.2.3 稳健性检验 为进一步证实 Tobit 回归的结果, 本文对回归结果采取缩短研究窗口和替换变量的方式进行稳健性检验。

(1) 替换解释变量。本文的产业结构 (Indu) 是以第一产业比例 $\times 1 +$ 第二产业比例 $\times 2 +$ 第三产业比例 $\times 3$ 得到的数值来衡量的, 有些学者^[25]认为第三

产业与第二产业的比值也可以代表产业结构,因此本文将第三产业/第二产业替换原有产业结构变量进行回归,结果如表 6 所示,显著性水平除 GDP 变量的显著性从 1% 下降到 5% 以及替换变量边际效应变化较大以外,其余变量符号及边际效应均未发生较大改变,与表 5 结果基本一致,证明了实证结果的稳健性。

(2) 缩短时间窗口。考虑到新冠疫情对我国经济发展的冲击,为避免新冠疫情对本文实证结论的干扰,本文剔除了 2020 年样本数据,对时间窗口期进行适当缩减,重新估计回归模型结果。缩短样本时间窗口期后,表 6 的回归结果表明,所有变量的边际效应、显著性均未发生较大改变,与表 5 结果基本一致,证明了实证结果的稳健性。

表 6 川黔地区耦合协调度影响因素 Tobit 模型稳健性检验结果

Table 6 Robustness test results of tobit model for factors influencing coupling coordination in Sichuan-Guizhou region

解释变量	替换解释变量	缩短时间窗口
GDP	0.062 145 7** (2.49)	0.080 668 7*** (3.19)
Indu	0.057 282 6*** (10.24)	0.301 390 5*** (13.42)
Edu	0.023 672 8*** (7.35)	0.017 375 5*** (5.66)
Inno	0.004 727 6*** (6.44)	0.003 909 5*** (4.77)
Tra	0.056 278 5*** (5.10)	0.071 460 9*** (5.19)
Gov	0.053 108 5*** (7.75)	0.059 768 4*** (9.03)
Env	0.035 957 1*** (3.01)	0.042 507 7*** (3.96)
Slop	0.075 915 5*** (3.07)	0.090 226 3*** (3.49)
Elev	-0.003 618 7*** (-2.61)	-0.003 379 5** (-2.35)

注:括号内数值为 t 值。下同。

2.3 异质性分析

本文依据川黔地区的城市特点,以 2011—2020 年 10 a 间人均 GDP 排名是否一直处于前 20 位将所研究地区划分较高人均 GDP 和较低人均 GDP 地区,以该地区是否属于少数民族自治州划分少数民族地区和少数民族地区,以该地区常住人口是否达到 100 万划分为大型城市和中小型城市,进行经济^[28]、文化^[29]和人口^[30]的异质性分析,研究不同情况下,因素变量对绿色发展与乡村振兴的耦合协调水平的影响。回归结果详见表 7。①分经济情况的异质性分析回归结果显示,人均 GDP 较高地区的回归结果同主回归结果相比,环境规制的边际效应不显著,原因可能是人均 GDP 较高地区面临经济转型,一些环保落后企业面临关停或减少产能,现阶段提升环境规制对产业会造成一定的冲击,进而削弱了对二者的促进作用^[31]。而人均 GDP 较低地区的经济发展边际效应显著提升,原因可能是人均 GDP 较低地区经济体系相对薄弱,通常具有较大的发展潜力,有更多的发展

机会,提升经济发展可以更为迅速地促进乡村振兴和绿色发展的协调;交通条件边际效应不显著为负向,这可能是因为虽然大量建设公路可能提高交通效率,有利于乡村振兴,但川黔地区的一些经济发展较低地区现阶段的交通网络已经可以满足发展需要,过度建设反而会造成资源浪费^[32]。②分文化情况的异质性分析回归结果显示,非少数民族地区的回归结果同主回归结果大致相同,仅海拔高度的边际效应由显著转为不显著,但海拔依然是抑制非少数民族地区协调发展的因素。而少数民族地区的经济发展边际效应显著提升,这一点同人均 GDP 较低地区情况类似。少数民族地区的科技创新边际效应不显著且为负,造成此现象的原因可能是少数民族地区缺乏健全的创新体系,包括研发机构、高校、企业创新平台等。科技水平相对较滞后,人才储备和科技创新水平较低。并且由于经济相对较落后,也缺乏对研发和创新的充分投入,难以形成有力的技术创新基础,限制了科技创新能力的协调作用^[33]。地形坡度和海拔高度的边际效应的方向在少数民族地区中发生转变,海拔的提升能在一定程度上提升协调水平,原因可能是川黔地区少数民族地区多为山区,丰富的山地资源形成独特的自然景观,吸引大量的游客,让生态旅游业成为川黔地区少数民族地区支柱型产业之一。但过高的坡度不利于农业生产,且容易发生水土流失、土壤侵蚀等环境问题,导致生态环境恶化,并且坡度增加带来的负向边际效应的影响更大,少数民族自治地区依然受困于地理环境^[33]。③分人口规模的异质性分析回归结果显示,中小型城市交通条件边际效应不显著,这一点同人均 GDP 较低地区相似。而在大型城市中,教育发展的边际效应不显著,原因可能是对于川黔地区大型城市而言,教育发展中基础教育已经可以满足本地区需求,对于绿色发展与乡村振兴的促进作用帮助有限,应更关注于职业教育以及高等教育^[34];科技创新此时的边际效应不显著且为负向,造成此现象的原因可能是因为技术转化、推广和应用渠道不畅等问题,导致创新成果未能真正转化为对乡村振兴有益的实际生产力,虽然创新成果与投入一直在增加,但实质性作用有限,反而造成了资源的浪费,从而产生抑制效果^[35]。

总体而言,经济发展、产业结构和政府影响对川黔地区绿色发展与乡村振兴协调水平无论在经济、文化还是人口规模异质性中均有显著正向作用;教育发展对川黔地区绿色发展与乡村振兴协调水平存在正向作用,但在大型城市中不显著;科技创新在少数民族地区和大型城市中存在不显著负向作用;交通条件

在人均 GDP 较低地区和中小型城市中, 交通条件的提升并无显著作用, 且在人均 GDP 较低地区一定程度上存在抑制作用; 环境规制则是在人均 GDP 较高地区和大型城市无显著作用。地理条件中, 鉴于少数

民族多生活在高海拔和急陡坡区域, 坡度和海拔的提高对少数民族地区的影响与其他地区的明显不同, 虽然高海拔带来了丰富的生态和旅游资源, 但急陡的坡度也限制了少数民族地区的发展。

表 7 川黔地区分经济、文化、人口异质性 Tobit 模型回归结果
Table 7 Regression results of Tobit model accounting for economic, cultural, and population heterogeneity in Sichuan-Guizhou region

解释变量	经济		文化		人口	
	较高人均 GDP	较低人均 GDP	非少数民族	少数民族	大型	中小型
GDP	0.035 143 8* (1.65)	0.704 401*** (10.76)	0.044 607 3** (2.07)	1.270 968*** (20.32)	0.057 352 2*** (3.91)	0.787 203 6*** (12.69)
Indu	0.355 344*** (12.46)	0.192 708 5*** (8.13)	0.327 552 3*** (13.63)	0.117 040 5*** (4.14)	0.137 624 2*** (4.06)	0.221 667 1*** (10.95)
Edu	0.048 498*** (8.97)	0.006 571 5*** (2.70)	0.013 864 3*** (4.29)	0.014 416 5*** (7.58)	0.002 643 6 (0.51)	0.011 658 5*** (5.23)
Inno	0.002 639 9*** (4.18)	0.011 753 6*** (5.57)	0.002 737*** (4.12)	-0.000 241 7 (-0.12)	-0.000 097 6 (-0.18)	0.006 302 4*** (6.02)
Tra	0.066 916 3*** (4.48)	-0.000 398 5 (-0.04)	0.047 292 2*** (4.93)	0.036 311 1*** (3.47)	0.031 684 5** (2.02)	0.012 266 2 (1.50)
Gov	0.044 029 9*** (4.06)	0.046 701 6*** (8.89)	0.091 700 4*** (8.57)	0.046 541 6*** (10.88)	0.219 464 5*** (13.41)	0.042 826 2*** (9.39)
Env	0.007 332 8 (0.49)	0.036 739 4*** (3.68)	0.030 333*** (2.72)	0.030 610 8*** (2.66)	0.008 775 4 (0.53)	0.032 991*** (3.69)
Slop	0.159 398 8*** (3.82)	0.021 810 7 (1.28)	0.060 288 3** (2.04)	-0.060 047*** (-4.20)	0.204 652 2*** (8.84)	0.040 450 7*** (3.09)
Elev	-0.011 782 4*** (-2.86)	-0.001 950 2*** (-2.63)	-0.003 390 9 (-1.19)	0.000 058 6*** (0.10)	-0.013 141 1*** (-4.54)	-0.001 951 1*** (-2.69)

3 结论

(1) 综合评价结果表明, 绿色发展指数在不同政策影响下呈波动增长, 地区间差异显著, 而乡村振兴指数经历了起伏, 在实施乡村振兴战略后有较大涨幅, 地区间差异较小。

(2) 耦合协调水平在 2011—2020 年呈逐步上升趋势, 受到生态文明、脱贫攻坚和乡村振兴等政策的推动, 实现了大部分城市从濒临失调、勉强协调到初级协调的显著改善, 贵阳、绵阳、宜宾等 11 个地区达到中级协调状态, 成都达到良好协调状态。

(3) 回归结果表明, 社会经济和政策引导方面的经济发展、产业结构、教育发展、科技创新、交通发展、政府影响和环境规制因素的提升均对川黔地区绿色发展与乡村振兴协调水平产生显著正面影响, 尤其产业结构的促进作用最为显著; 地理条件中, 地理条件中, 较高的海拔高度对应着协调水平较低的地区, 而对于地形坡度则呈现出较高坡度地区协调水平较好的现象。

(4) 异质性分析表明, 经济发展、产业结构和政

府影响在各地区内均存在影响, 而教育发展、科技创新、交通条件、环境规制、地形坡度和海拔高度异质性明显。其中发展水平落后的地区更依赖于经济发展, 且更容易受限于地理条件。发展水平较高的地区则是亟待转型以迎来更好的发展。

4 对策建议

绿色发展与乡村振兴协调发展是一项复杂的系统工程和长期任务, 涉及产业振兴、人民生活、环境保护等多个方面, 需要从多方位、多角度去构建长期有效的绿色发展与乡村振兴协调发展体系, 发挥不同维度的相互支撑和促进作用。

川黔地区要继续鼓励和支持经济增长, 应充分利用财政转移支付机制, 将财政更多地向基础设施建设、环境保护和产业升级等领域转移, 促进川黔地区的绿色发展与乡村振兴协调发展。此外, 政府也应当高度重视其影响力, 加强监管, 提高生态行业准入门槛, 大力支持乡村振兴项目; 提升教育能力, 以提高居民环保意识; 促进各方合作推动科技创新成果转化, 以推动绿色发展与乡村振兴协调发展。同时, 建议川

黔地区探索多元化产业结构的战略,进行产业结构调整,不仅依赖传统农业产业,还要积极发展新兴产业,如农村旅游和文化创意产业。

针对不同地区要采取差异化政策。对于大型城市,可能存在科创转移的问题,因此可以考虑提供政策支持,以帮助将新技术或创新应用到农村地区,并促进适应当地环境和资源的调整。同时还要改善教育发展和环境规制策略,考虑如何更有效吸引人才,以减少人才的流失,并平衡严格的环境规制和企业成本,以确保绿色发展和乡村振兴的协调;对于少数民族地区,应当加大对科技创新的投入,完善科技创新体系,以适应新时代新发展的需求。同时政府需采取措施,引导产学研深度融合,实现教育、科技、人才一体推进良性循环。并且依托自身资源禀赋,有利开发生态旅游、乡村旅游,让地形劣势转变为旅游优势;对于人均 GDP 较低地区和中小型城市,要思考如何配置资源,需要合理规划土地利用,保护农田、水源、生态环境,避免滥用土地资源,保障可持续发展,引导资金流向绿色发展项目,支持乡村振兴规划。

综上所述,本文通过构建指标体系,测度川黔地区 2011—2020 年 10 a 间的绿色发展和乡村振兴水平,展示了二者的时空变化特征。文章利用 Tobit 回归模型,分析影响川黔地区绿色发展与乡村振兴耦合协调水平的相关因素。为确保结论的针对性和可靠性,本研究进一步根据川黔地区的城市特点进行分区域的异质性分析。为川黔地区各市州推进绿色发展与乡村振兴进程提供了一定的思路,有利于强化绿色发展与乡村振兴协调发展机制,也对其他西部地区发展具有一定的借鉴作用。受限于指标的数据可得性和学术界对绿色发展和乡村振兴指标体系尚无科学统一的标准,评价结果和影响因素难免有所差异;同时本文仅从多维视角上探索了因素是否对协调水平存在影响,但其中每一个因素都值得去独立分析,作为一项科学问题进行纵向深挖,此外影响因素之间的交互作用分析也是值得深入思考的课题之一。

参考文献 (References)

- [1] 方应波.我国绿色发展水平评价及时空演变特征分析[J].统计与决策,2022,38(20):54-58.
Fang Yingbo. Evaluation of China's green development level and analysis of its temporal and spatial evolution characteristics [J]. Statistics & Decision, 2022,38(20): 54-58.
- [2] 高赢,冯宗宪.黄河流域绿色发展的空间差异及收敛性研究[J].生态经济,2022,38(9):71-79.
Gao Ying, Feng Zongxian. Study on spatial differences and

convergence of green development in the Yellow River Basin [J]. Ecological Economy, 2022,38(9):71-79.

- [3] 李文正.基于层次分析法的陕西省城市绿色发展区域差异测度分析[J].水土保持研究,2015,22(5):152-157.
Li Wenzheng. Measure and analysis on the regional differences of urban green development in Shaanxi Province based on analytic hierarchy process [J]. Research of Soil and Water Conservation, 2015,22(5):152-157.
- [4] 郭永杰,米文宝,赵莹.宁夏县域绿色发展水平空间分异及影响因素[J].经济地理,2015,35(3):45-51.
Guo Yongjie, Mi Wenbao, Zhao Ying. Spatial variation and relevant influence factors of green development levels among the counties in Ningxia [J]. Economic Geography, 2015,35(3):45-51.
- [5] 鲁邦克,许春龙,孟祥兰.中国省际乡村振兴发展速度测度与时空异质性研究:基于组合加权主成分分析的综合评价方法[J].数理统计与管理,2021,40(2):205-221.
Lu Bangke, Xu Chunlong, Meng Xianglan. Measurement and comprehensive evaluation of the development of provincial rural areas in China in the new era: A comprehensive evaluation based on the analytic hierarchy process [J]. Journal of Applied Statistics and Management, 2021,40(2):205-221.
- [6] 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.
- [7] 陈炎伟,王强,黄和亮.福建省县域乡村振兴发展绩效评价研究[J].福建论坛(人文社会科学版),2019(9):182-190.
Chen Yanwei, Wang Qiang, Huang Heliang. A study on performance evaluation of county rural revitalization in Fujian Province [J]. Fujian Tribune, 2019(9):182-190.
- [8] 饶清华,游武,赵天予,等.福建省 2011—2020 年乡村振兴战略推进绩效综合评估[J].水土保持通报,2023,43(2):381-388.
Rao Qinghua, You Wu, Zhao Tianyu, et al. Comprehensive evaluation of rural revitalization performance in Fujian Province during 2011—2020 [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2023,43(2):381-388.
- [9] 李坦,徐帆.长江经济带省域乡村振兴指数动态评价[J].江苏农业学报,2020,36(3):751-759.
Li Tan, Xu Fan. Dynamic evaluation of provincial rural revitalization index in the Yangtze River Economic Belt [J]. Jiangsu Journal of Agricultural Sciences, 2020,36(3):751-759.
- [10] 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.

- Mao Jinhuang, Wang Lintao. Construction of evaluation index system for rural revitalization: An empirical study based on provincial level [J]. *Statistics & Decision*, 2020, 36(19): 181-184.
- [11] 庞瑞芝, 王宏鸣. 数字经济与城市绿色发展: 赋能还是负能? [J/OL]. *科学学研究*, 1-17. (2023-08-02) [2024-03-01]. <https://doi.org/10.16192/j.cnki.1003-2053.20230802.001>.
- Pang Ruizhi, Wang Hongming. (2023). Digital Economy and Urban Green Development: Empowerment or Negative Energy? [J/OL]. *Studies in Science of Science*, 1-17. (2023-08-02) [2024-03-01]. <https://doi.org/10.16192/j.cnki.1003-2053.20230802.001>.
- [12] 张虎, 尹子孳, 薛焱. 新型城镇化与绿色发展耦合协调水平及其影响因素[J]. *统计与决策*, 2022, 38(11): 93-98.
- Zhang Hu, Yin Zibo, Xue Yan. Coupling and coordination level of new urbanization and green development and its influencing factors [J]. *Statistics & Decision*, 2022, 38(11): 93-98.
- [13] 杨玉敬. 数字经济与乡村振兴耦合协调发展水平研究[J]. *技术经济与管理研究*, 2022(7): 14-19.
- Yang Yujing. Research on the coupling and coordinated development level of digital economy and rural revitalization [J]. *Journal of Technical Economics & Management*, 2022(7): 14-19.
- [14] 秦秋燕, 陆汝成, 段炼, 等. 中国边境 9 省(区)城镇化与乡村振兴的耦合协调与影响因素[J]. *水土保持通报*, 2022, 42(3): 208-216.
- Qin Qiuyan, Lu Rucheng, Duan Lian, et al. Coupling coordination and influencing factors of urbanization and rural revitalization in nine border provinces of China [J]. *Bulletin of Soil and Water Conservation*, 2022, 42(3): 208-216.
- [15] 段艳丰. 乡村振兴视角下绿色发展的价值意蕴及实践指向[J]. *重庆社会科学*, 2019(12): 6-13.
- Duan Yanfeng. The implication and practice direction of green development from the perspective of rural rejuvenation [J]. *Chongqing Social Sciences*, 2019(12): 6-13.
- [16] 杨世伟. 绿色发展引领乡村振兴: 内在意蕴、逻辑机理与实现路径[J]. *华东理工大学学报(社会科学版)*, 2020, 35(4): 125-135.
- Yang Shiwei. Green development leads to rural revitalization: Internal implication, logic mechanism and implementation path [J]. *Journal of East China University of Science and Technology (Social Science Edition)*, 2020, 35(4): 125-135.
- [17] 王淑新, 胡仪元, 唐萍萍. 集中连片特困地区乡村振兴与绿色发展协同推进的长效动力机制构建[J]. *当代经济*, 2021, 43(4): 33-38.
- Wang Shuxin, Hu Yiyuan, Tang Pingping. Constructing a long-term driving mechanism for the coordinated promotion of rural revitalization and green development in contiguous poverty-stricken areas [J]. *Contemporary Economic Management*, 2021, 43(4): 33-38.
- [18] 钟姝, 李雄, 张云路. 绿色发展理念引领下的乡村振兴内涵解读、实现机制和实施路径研究[J]. *中国园林*, 2022, 38(6): 35-39.
- Zhong Shu, Li Xiong, Zhang Yunlu. Research on the connotation interpretation, realization mechanism and implementation path of rural revitalization led by the concept of green development [J]. *Chinese Landscape Architecture*, 2022, 38(6): 35-39.
- [19] Saaty T L. A scaling method for priorities in hierarchical structures [J]. *Journal of Mathematical Psychology*, 1977, 15(3): 234-281.
- [20] 赵会杰, 于法稳. 基于熵值法的粮食主产区农业绿色发展水平评价[J]. *改革*, 2019(11): 136-146.
- Zhao Huijie, Yu Fawen. Evaluation of agricultural green development level in main grain producing areas based on entropy method [J]. *Reform*, 2019(11): 136-146.
- [21] 尹君锋, 石培基, 黄万状, 等. 甘肃省县域乡村振兴与新型城镇化耦合协调发展的时空分异特征及影响因素[J]. *自然资源学报*, 2023, 38(8): 2148-2168.
- Yin Junfeng, Shi Peiji, Huang Wanzhuang, et al. Spatiotemporal differentiation characteristics and influencing factors of coupling coordinated development of rural revitalization and new urbanization at the county level in Gansu Province [J]. *Journal of Natural Resources*, 2023, 38(8): 2148-2168.
- [22] 田卡吨, 邹泽铎, 彭宝玉, 等. 中国旅游业与金融业的耦合协调及其时空特征[J]. *热带地理*, 2022, 42(10): 1651-1664.
- Tian Kadun, Zou Zeduo, Peng Baoyu, et al. Coupling coordination and the spatio-temporal characteristics of tourism and finance in China [J]. *Tropical Geography*, 2022, 42(10): 1651-1664.
- [23] 曹艳春, 范鹏飞. 兴边富民政策对西南边疆地区多维贫困的减贫效应研究: 基于一项混合研究[J]. *公共管理学报*, 2024, 21(1): 106-119.
- Cao Yanchun, Fan Pengfei. The poverty reduction effect reaserch of the policy of prospering border areas and enriching residents on the multidimensional poverty in southwest border areas: Based on a mixed study [J]. *Journal of Public Management*, 2024, 21(1): 106-119.
- [24] 刘佳, 王军. 数字乡村建设对农民农村共同富裕的影响

- 研究[J].技术经济与管理研究,2023(11):1-5.
- Liu Jia, Wang Jun. Research on the impact of digital rural construction on the common prosperity of farmers and countryside [J]. Journal of Technical Economics & Management, 2023(11):1-5.
- [25] 孔芳霞,刘新智,周韩梅,等.新型基础设施建设与城市绿色发展耦合协调的时空演变特征与影响因素[J].经济地理,2022,42(9):22-32.
- Kong Fangxia, Liu Xinzhi, Zhou Hanmei, et al. Spatio-temporal evolution characteristics and influencing factors of the coupling coordination between new infrastructure construction and urban green development [J]. Economic Geography, 2022,42(9):22-32.
- [26] 胡雪.山西省生态经济系统协调度演变格局及其影响因素[J].水土保持通报,2023,43(2):285-292.
- Hu Xue. Evolution pattern of ecosystem coordination and its influencing factors in Shanxi Province [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2023,43(2):285-292.
- [27] 廖艳梅,兰安军,尹林江,等.喀斯特山区农村居民点空间分布特征及其影响因素[J].水土保持研究,2021,28(6):233-241.
- Liao Yanmei, Lan Anjun, Yin Linjiang, et al. Spatial distribution characteristics and influencing factors of rural settlements in Karst mountainous areas [J]. Research of Soil and Water Conservation, 2021,28(6):233-241.
- [28] 周耿,申泉,王宇伟.跨省域一体化对共同富裕的影响研究:来自长三角的经验证据[J].河海大学学报(哲学社会科学版),2023,25(3):118-132.
- Zhou Geng, Shen Quan, Wang Yuwei. Research on the impact of cross-provincial integration on common prosperity: Empirical evidence from the Yangtze River Delta [J]. Journal of Hohai University (Philosophy and Social Sciences), 2023,25(3):118-132.
- [29] 秦海波,乌静,肖鸿波.沿边地区贸易转型升级与经济增长:基于国家重点开发开放试验区的准自然实验[J].工业技术经济,2021,40(11):102-108.
- Qin Haibo, Wu Jing, Xiao Hongbo. Trade transformation and economic growth in border areas: Evidence from a quasi-natural experiment based on national pilot zone for development and open-up [J]. Journal of Industrial Technological Economics, 2021, 40 (11): 102-108.
- [30] 王巧,余硕.城市异质性视角下中国低碳试点政策的绿色增长效应评估[J].软科学,2020,34(9):1-8.
- Wang Qiao, She Shuo. Green growth effect assessment of Chinese low-carbon pilot from the perspective of urban heterogeneity [J]. Soft Science, 2020,34(9):1-8.
- [31] 游霭琼,王明珂.环境规制、科技创新投入与经济发展质量:来自中国地级市层面的证据[J].南方经济,2023(6):142-162.
- You Aiqiong, Wang Mingke. Environmental regulation, investment in scientific and technological innovation, and the quality of economic development: Evidence from prefecture-level cities in China [J]. South China Journal of Economics, 2023(6):142-162.
- [32] 兰秀娟.高铁网络促进了城市群经济高质量发展吗?[J].经济与管理研究,2022,43(6):106-128.
- Lan Xiujuan. Does high-speed rail network promote high-quality economic development of urban agglomeration? [J]. Research on Economics and Management, 2022,43(6):106-128.
- [33] 尹响,郭曼琦,吉娜.共同富裕背景下民族地区高质量发展与中华民族共同体建设研究[J].民族学刊,2023,14(8):1-12.
- Yin Xiang, Guo Manqi, Ji Na. Research on high-quality development of ethnic minority areas and construction of the Chinese national community against the background of common prosperity [J]. Journal of Ethnology, 2023,14(8):1-12.
- [34] 段平忠.教育异质、知识集聚对经济增长的空间溢出效应:2006—2019[J].教育与经济,2023,39(2):20-29.
- Duan Pingzhong. The spatial spillovers of economic growth: Evidence from educational heterogeneity and knowledge agglomeration since 2006 to 2019 in China [J]. Education & Economy, 2023,39(2):20-29.
- [35] 杨佳嘉,徐园园,陈裕鑫,等.四川省土地利用转型的生态环境效应及其影响因素[J].西南农业学报,2022,35(10):2237-2246.
- Yang Jiajia, Xu Yuanyuan, Chen Yuxin, et al. Eco-environmental effects and influencing factors of land use transformation in Sichuan Province [J]. Southwest China Journal of Agricultural Sciences, 2022,35(10):2237-2246.