

县域经济韧性与乡村全面振兴耦合协调动态演进及其影响因素研究

谭宇玮, 陈湘满*

湘潭大学商学院, 湖南 湘潭

收稿日期: 2025年6月5日; 录用日期: 2025年7月6日; 发布日期: 2025年7月24日

摘要

县域经济韧性与乡村全面振兴的协同推进是实现中国现代化“并联式发展”的客观要求。基于critic权重法分别对中国1423个县域2014~2021年的经济韧性与乡村振兴水平进行测度, 利用耦合协调度模型、马尔科夫链, 考察县域经济韧性与乡村振兴耦合协调的时空动态; 利用空间回归模型和时空地理加权模型, 分析二者耦合协调度的影响因素并揭示其空间异质性。结果表明: ① 两者的耦合协调度在时序上呈稳定上升态势, 但各区域空间分异明显, 形成“东-中-西”的梯次格局; ② 在时空转移特征上, 两者耦合协调度的等级转移具有较强的稳定性, 且两极分化明显, 具有“俱乐部趋同”现象。③ 两者耦合协调度的影响因素存在空间异质性, 各县域具有不同的阈值特征和促进机制, 县域公路网密度的差异是造成耦合协调度差异的根本原因。

关键词

县域经济韧性, 乡村全面振兴, 耦合协调模型, 空间马尔科夫链, 时空地理加权回归

Dynamic Evolution and Driving Factors of the Coupling Coordination between County-Level Economic Resilience and Comprehensive Rural Revitalization

Yuwei Tan, Xiangman Chen*

Business School, Xiangtan University, Xiangtan Hunan

Received: Jun. 5th, 2025; accepted: Jul. 6th, 2025; published: Jul. 24th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 谭宇玮, 陈湘满. 县域经济韧性与乡村全面振兴耦合协调动态演进及其影响因素研究[J]. 可持续发展, 2025, 15(7): 152-164. DOI: 10.12677/sd.2025.157197

Abstract

Coordinated advancement of county-level economic resilience and comprehensive rural revitalization is a fundamental requirement for achieving the “parallel development” model of China’s modernization. This study measures economic resilience and rural revitalization levels in 1423 Chinese counties from 2014 to 2021 using the CRITIC weighting method. It applies a coupling coordination degree model and Markov transition matrix to analyze the spatiotemporal dynamics of their coupling coordination. Additionally, spatial regression and spatiotemporal geographically weighted regression models are employed to identify the key drivers of coupling coordination and reveal its spatial heterogeneity. The results show that: (1) the coupling coordination degree steadily increased over time, but significant spatial disparities formed a clear east-central-west gradient; (2) the grade transitions of coupling coordination demonstrated strong temporal stability and obvious polarization, indicating a “club convergence” effect; (3) the influencing factors exhibit spatial heterogeneity, with counties showing distinct threshold characteristics and promotion mechanisms. Among these factors, variations in county-level road network density emerge as the primary cause of differences in coupling coordination.

Keywords

County-Level Economic Resilience, Comprehensive Rural Revitalization, Coupling Coordination, Spatial Markov Chain, Spatiotemporal Geographically Weighted Regression

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

提升县域经济韧性与乡村全面振兴是实现共同富裕、加快高质量发展、推进中国式现代化的重要途径[1][2]。习总书记提出的“并联式发展”理论,深刻阐述了中国式现代化进程中工业化、城镇化、农业现代化与信息化叠加共振的特殊性[2]。这种时空压缩特征,既催生了县域经济韧性提升与乡村全面振兴战略的协同需求,也凸显了二者在要素配置、空间重构与制度创新等维度深度耦合的必然性。由此可见,研究县域经济韧性与乡村全面振兴耦合协调机理,探索其动态演进趋势及影响因素,既是探索中国式现代化路径的关键理论命题,也是为推动县域高质量发展与乡村全面振兴的协同治理提供理论依据与政策参考。

近年来,系统论的思想已广泛应用于城乡协调、生态与经济、能源与创新等领域[3]-[5],为构建耦合关系提供了理论依据。它强调不同的系统或系统内部子系统之间在结构上相对独立、在功能上具有明确分工,系统的构成要素在运行过程中存在实质性的相互影响、相互作用。县域经济韧性与乡村全面振兴在功能定位、运行机制与评价维度上具有相对独立性。县域经济韧性强调在外部冲击下经济体的抗压性、恢复性与调整自身发展路径的适应能力[6][7],表现为产业结构多样化、就业结构稳定、城乡空间结构布局合理等特征[8][9],可以视作一个“结构-能力”系统,它涵盖县域整体空间,包括县城与乡村两个子区域。乡村全面振兴强调政策的实施效果,聚焦农村地区发展的整体绩效[10],表现为产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效与生活富裕五个方面,可以视作一个绩效目标系统。与此同时,两者在实践中又存在交集,通过要素资源配置、政策传导、基础设施联通、人口流动等多重通道产生复杂互动关系,

呈现出一定的耦合特征。已有研究大多单独考察县域经济韧性或乡村全面振兴[8] [11], 缺乏对二者关系结构的系统分析。少数学者探讨了乡村全面振兴与县域经济发展的关系, 但研究采用静态视角, 将县域经济提升视为推动乡村全面振兴的途径[12], 较少涉及乡村全面振兴在长期实施过程中反向推动县域经济韧性提升的动态作用。此外, 近年来我国为改善县乡经济积极推进基础设施和公共服务建设, 鼓励居民就近城镇化, 这些举措对经济韧性与乡村全面振兴协同推进的影响亟待实证检验。为此, 本文基于系统论构建县域经济韧性与乡村全面振兴耦合协调模型, 揭示其动态演进规律与协调发展水平, 并进一步识别影响二者协调发展的关键因素, 为政策制定提供科学依据。

学术界对于县域经济韧性与乡村全面振兴的研究主要包括以下两个方面: 一是县域经济韧性对乡村全面振兴的影响。县域经济韧性的提升有利于优化县域产业结构, 推动产业的集聚与规模效应, 引发城乡系统要素变动与重组, 最终改变乡村经济系统的结构形态, 优化其功能运行[13] [14]。部分学者提出提升县域经济韧性能够充分挖掘生态系统的多元价值, 实现生态资源价值转换, 推动生态宜居的乡村全面振兴[15]-[17]。二是乡村全面振兴如何促进县域经济韧性提升。乡村全面振兴通过优化乡村产业结构、促进乡村产业融合, 实现县域产业结构多样化, 提升县域经济抗风险能力[7] [18] [19]。也有学者从逆周期就业调节机制的视角, 提出乡村全面振兴有利于促进人口集聚, 稳定就业, 不仅提高县域经济的稳定性, 还能全面激发县域经济发展活力, 从而提升县域经济韧性[20]。然而, 目前针对县域经济韧性与乡村全面振兴的耦合协调性研究仍然较少。此外, 就研究方法而言, 已有研究多局限于耦合度测算[21], 少量研究从全局视角揭示两系统的动态演化规律及空间依赖效应[22] [23], 但并未考虑空间异质性的影响。鉴于此, 本文从县域层面, 围绕“县域经济韧性与乡村全面振兴耦合协调的时空演化趋势及关键因素分析”这一科学问题, 多维度构建县域经济韧性与乡村全面振兴的评价指标体系, 运用耦合协调模型、马尔科夫链、空间相关性、变系数空间回归模型等方法探究县域经济韧性与乡村全面振兴耦合协调的发展演变及影响因素。

2. 研究设计

(一) 评价指标体系

1) 县域经济韧性评价指标体系

本文采用 CRITIC 权重法构建县域经济韧性指标, 在已有研究的基础上将县域经济韧性分为抵抗力、恢复力和适应力三个维度[9] [24], 见表 1。

Table 1. County economic resilience evaluation index system

表 1. 县域经济韧性评价指标体系

一级指标	二级指标	计算方法与量纲	性质	Critic 权重
抵抗力	风险吸收	地区生产总值/户籍人口(万元/人)	正向	0.0526
		城乡居民储蓄存款余额/户籍人口(万元/人)	正向	0.0772
		全社会固定资产投资(万元)	正向	0.0490
	风险抵抗	居民人均可支配收入(元)	正向	0.0931
		金融机构年末贷款余额/地区生产总值(%)	正向	0.1039
		外资企业注册资本(万元)	负向	0.0157
		外资企业个数(个)	负向	0.0563

续表

恢复力	组织适应	地方财政一般预算收入/地方财政一般预算支出(%)	正向	0.1001
		规模以上工业企业个数(个)	正向	0.0719
	经济增长	人口密度(人/平方公里)	正向	0.1264
		社会消费品零售总额(万元)	正向	0.0719
适应力	创新活力	专利数(个)	正向	0.0427
		中学在校学生数(人)	正向	0.1179
		人工智能企业(个)	正向	0.0214

2) 乡村全面振兴评价指标体系

本文参照现有文献[23] [25] [26]和数据收集情况,采用 critic 权重法构造乡村全面振兴评价指标体系,见表 2。

Table 2. Comprehensive rural revitalization evaluation index system

表 2. 乡村全面振兴评价指标体系

一级指标	二级指标	计算方法与量纲	性质	Critic 权重
产业兴旺	农业占比	第一产业增加值/地区生产总值(%)	正向	0.0427
	农业机械化水平	农业机械化总动力(千万瓦)	正向	0.0635
	土地投入	农作物总播种面积(千公顷)	正向	0.0201
	人均粮食产量	粮食产粮/户籍人口(吨/人)	正向	0.0306
	农产品品牌数	农产品品牌数(个)	正向	0.1048
生活富裕	农民收入水平	农村居民人均可支配收入(元)	正向	0.0822
	乡村从业人数	乡村从业人数(人)	正向	0.0477
乡风文明	思想道德水平	文明村镇个数(个)	正向	0.1175
	受教育程度	普通小学在校学生数(人)	正向	0.1051
治理有效	社会福利水平	各种社会福利收养性单位床位数(床)	正向	0.0547
	生活垃圾处理率	生活垃圾处理率(%)	正向	0.0711
	污水处理率	污水处理厂集中处理率(%)	正向	0.1110
生态宜居	绿色农业	化肥施用量(吨)	负向	0.0511
	CO ₂ 排放量	CO ₂ 排放量(吨)	负向	0.0251
	PM _{2.5} 浓度	地表 PM _{2.5} 质量浓度(微克每立方米)	负向	0.0726

(二) 研究方法

1) 耦合协调度模型

参考相关研究成果并结合本研究实际,将耦合协调等级划分为十级,根据相对发展程度得到耦合协调发展特征[27],相对发展程度的计算方法为县域经济韧性系统(U₁)与乡村全面振兴系统(U₂)的差值,见表 3。

Table 3. Coupling harmonization criteria
表 3. 耦合协调度标准

耦合协调度区间	耦合协调等级	耦合协调发展特征
[0.00, 0.10)	极度失调(I)	
[0.10, 0.20)	严重失调(II)	
[0.20, 0.30)	中度失调(III)	
[0.30, 0.40)	轻度失调(IV)	
[0.40, 0.50)	濒临失调(V)	濒临失调 - 乡村全面振兴发展滞后($U_1 - U_2 > 0.1$) 濒临失调 - 县域经济韧性滞后($U_2 - U_1 > 0.1$)
[0.50, 0.60)	勉强协调(VI)	濒临失调($0 \leq U_1 - U_2 \leq 0.1$)
[0.60, 0.70)	初级协调(VII)	
[0.70, 0.80)	中级协调(VIII)	
[0.80, 0.90)	良性协调(IX)	
[0.90, 1.00]	优质协调(X)	

2) 马尔科夫链

传统马尔科夫链通过分析县域经济韧性和乡村全面振兴耦合协调水平的现状及发展趋势，预测未来的状态，以刻画研究对象在不同时期的动态演变过程[28]。空间马尔科夫链引入“空间滞后”概念，能够反映其动态转移是否会受到邻近地区的影响[29]。

$$p_{i \rightarrow j}^{t \rightarrow t+1}(k) = p_{i \rightarrow j}^t(k) \times N \times W_k \quad (3)$$

式中： $p_{i \rightarrow j}^{t \rightarrow t+1}(k)$ 表示某县以空间滞后类型 k 为条件时的状态转移概率； W_k 为空间权重矩阵。

3) 空间回归模型

空间计量模型能较好识别数字乡村建设对县域经济韧性的影响是否存在空间效应。一般而言，空间全局模型设定如下：

$$d_{i,t} = \alpha_0 + \rho W d_{i,t} + \phi_1 W CON_{i,t} + \alpha_1 CON_{i,t} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$\varepsilon_{i,t} = \lambda m_i' \varepsilon_t + v_{i,t} \quad (5)$$

式中： $d_{i,t}$ 为第 i 个观测点的县域经济韧性与乡村全面振兴耦合协调度， ρ 、 W 、 ϕ_1 、 α_1 、 λ 分别是因变量的空间自回归系数、空间权重矩阵、影响因素的空间自回归系数、影响因素的回归系数，以及误差项的空间自回归系数， $CON_{i,t}$ 是第 i 个观测点的所有影响因素。

4) 时空地理加权回归模型

考虑到数据在空间上表现出的复杂性、自相关性和变异性，即区域之间的经济行为在空间上具有异质性的差异，影响因素对耦合协调度的影响在不同区域可能是不同的，而空间变系数回归模型正是解决这种问题的有效方法[30]。

$$d_i = \beta_0(u_i, v_i, t_i) + \sum_{k=1}^P \beta_k(u_i, n_i, t_i) x_{ik} + \varepsilon_i \quad (6)$$

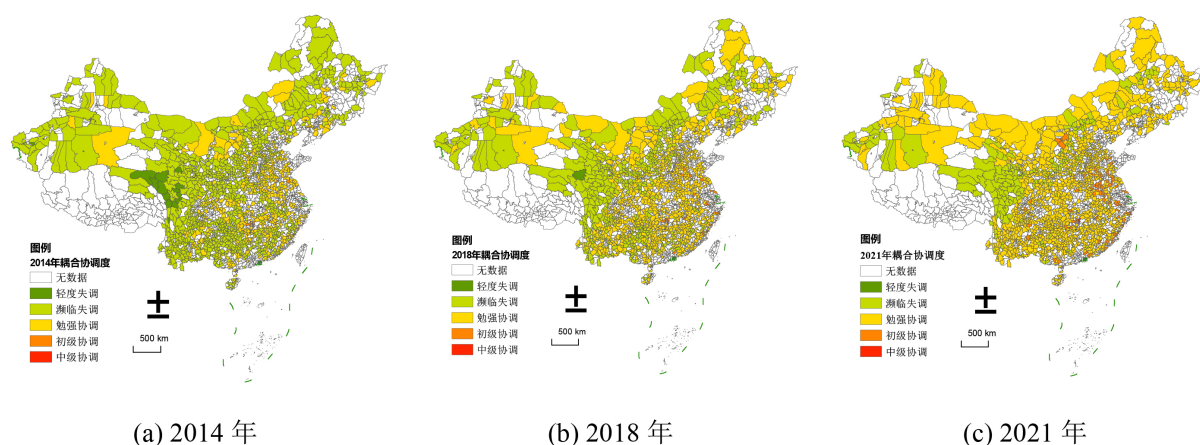
式中： d_i 为观测值； (u_i, n_i, t_i) 为第 i 个观测点的时空坐标； $\beta_0(u_i, v_i, t_i)$ 为回归的常数项； $\beta_k(u_i, n_i, t_i)$ 为第 i 个观测点 k 个变量的回归系数； P 为变量综述； x_{ik} 为第 k 个自变量 x_i 在第 i 个观测点的值； ε_i 为第 i 个观测点的随机误差。

(三) 数据来源

所用数据来源于《中国县域统计年鉴》、各地区的统计年鉴、各县政府部分发布的《国民经济和社会发展统计公报》、中国城乡建设数据库。鉴于县域统计数据具有一定的发布滞后性, 以及数据的获取难度, 在保证数据完整性的前提下, 剔除各县异常数据, 将面板数据的时间跨度设定为 2014~2021 年。采用插值法对其中个别缺失值进行不全, 最终得到 11,384 个有效样本。

3. 县域经济韧性与乡村全面振兴耦合协调的动态演变

在 2014~2021 年间, 我国的县域经济韧性与乡村全面振兴耦合协调度呈稳定上升态势, 在空间上呈现东高西低的分布格局, 并表现出由濒临失调向勉强协调的积极转变, 而发展特征由濒临失调——县域经济韧性滞后转向勉强协调——县域经济韧性滞后(图 1)。具体而言, 在 2014 年全国处于濒临失调状态的县占样本总数的比例大于 68.86%, 其中, 西部地区占比为 39.00%, 中部地区占比为 15.18%, 东部地区占比为 10.4%, 东北地区占比为 4.22%。及至 2018 年全国处于濒临失调状态的县占比降至 38.30%, 其中, 西部地区降幅为 13%, 中部地区降幅为 9.55%, 东部地区降幅为 6.46%, 东北地区降幅为 1.54%。全国处于勉强协调的县占比上升至 59.94%, 西部地区处于勉强协调的县占比为 20.09%, 中部地区处于勉强协调的县占比为 21.36%, 东部地区处于勉强协调的县占比为 15.18%, 东北部地区处于勉强协调的县占比为 3.23%。在 2021 年全国处于濒临失调状态的县占比仅为 15.32%, 处于勉强协调状态的县占比达到 78.99%。其中, 西部地区处于勉强协调状态的县占比为 34.01%, 中部地区处于勉强协调状态的县占比为 23.12%, 东部地区处于勉强协调状态的县占比为 16.58%, 东北地区处于勉强协调状态的县占比为 5.27%。由此可见, 随着乡村全面振兴战略的深化推进, 政策的引导与资源的倾斜激发了县域经济的内生动力, 推动经济韧性提升与乡村全面振兴形成良性互动; 而就发展特征而言, 我国整体处于县域经济韧性滞后阶段, 未来需进一步优化县域经济结构, 提升经济韧性。



Note: This map is produced based on the standard map with review number GS (2024) 0650 downloaded from the website of Standard Map Service of the Ministry of Natural Resources, and there is no modification of the base map. 注: 该图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为 GS (2024) 0650 号的标准地图制作, 底图无修改。

Figure 1. Spatial pattern of coupling coordination degree

图 1. 耦合协调度空间格局

4. 县域经济韧性与乡村全面振兴耦合协调度类型转移特征

为进一步反映县域经济韧性与乡村全面振兴耦合协调度的内部流动方向及其位置转移特征, 参考耦合协调划分标准及本文实际情况, 将两者耦合协调度划分为 5 个相邻但互不交叉的完备区间, 分别表示

轻度失调(I)、濒临协调(II)、勉强协调(III)、初级协调(IV)、中级协调(V)。通过传统马尔科夫概率转移矩阵(表 4)分析两者耦合协调度的时序演进特征: (1) 对角线表示状态保持不变即平稳性的概率。五个等级类型的县在 1 年后维持原等级的概率分别为, 70.7%、56.96%、56.01%、67.13%、96.54%, 皆大于非对角线上的值, 说明两者的耦合协调度的不同类型在时序演进下衔接稳定, 保持原有状态的可能性大。此外, 对角线上两端的数值大于对角线中间的数值, 说明两者的耦合协调度处于I等级和V等级的县维持原状的概率相对较高, 即出现低水平趋同和高水平趋同的俱乐部现象更为明显。(2) 非对角线上数值表示的是耦合协调度在不同类型下发生转移的概率。I、II、III、IV等级的县在 1 年后向上转移一级的概率分别为 27.42%、36.90%、37.54%和 26.73%, 可见各县的经济韧性与乡村全面振兴耦合协调的进程是曲折波动的动态过程, 不同等级的县所面临的发展困境不同。此外, 前四个等级的县也存在向更高级跃迁的概率, 说明两者耦合协调度有几率实现“跳跃式”转移。注意到II、III、IV、V等级的县, 在 1 年后向下转移一级的概率分别为 3.28%、5.02%、5.76%和 3.4%, 远低于向高等级转移的概率, 说明虽然两者耦合协调度等级存在降低的风险, 但整体发展整体向好。

Table 4. Traditional Markov probability matrix
表 4. 传统马尔科夫概率矩阵

类型	频数	I	II	III	IV	V
I	2232	0.7070	0.2724	0.0197	0.0004	0.0004
II	2133	0.0328	0.5696	0.3690	0.0277	0.0009
III	2030	0.0039	0.0502	0.5601	0.3754	0.0103
IV	1859	0	0.0038	0.0576	0.6713	0.2673
V	1707	0	0.0006	0	0.0340	0.9654

已有研究表明无论是乡村全面振兴还是县域经济韧性均存在显著的空间关联性[23]。因此, 本文基于反地理距离空间权重矩阵进行空间相关性检验, 测算 2014~2021 年两者耦合协调度全局 Moran'I 指数和局部 Moran'I 指数, 结果表明耦合协调度在局部空间范围上呈现出空间相关性。此外, 本文通过卡方检验, 验证空间因素是否对耦合协调度类型的转移是否存在明显影响。统计量 Q 值为 360.1957, 自由度为 80, 高于临界值 112.3288, 拒绝接受两者耦合协调度类型转移在空间上是相互独立的假设。因此, 有必要建立空间马尔科夫转移概率矩阵。

表 5 结果显示: (1) 不同空间滞后类型下转移概率矩阵的对角线元素并非完全大于非对角线元素, 说明在空间溢出效应下耦合协调度的“等级锁定”概率有所降低。而当邻县为I和V等级耦合协调度时, 对角线一端存在零元素, 反映了低等级耦合协调度和高耦合等级耦合协调度的县均存在俱乐部效应。(2) 非对角线元素存在非零元素, 说明耦合协调度的演变存在不稳定性, 虽然能够实现在理想状态下的向上转移但也存在向下转移的风险。(3) 同一滞后类型对不同等级的影响也各不相同, 说明转移概率不仅受到滞后类型的影响还要考虑本身耦合协调度的初始等级的影响。(4) 不同空间滞后类型对同一等级的影响是不同的, 说明在加入地理因素后, 受邻县耦合协调度类型的影响, 各县的耦合协调度时序演化概率均发生改变。具体而言: 若某县的耦合协调为I等级, 当其分别与II、III、IV等级的县相邻时, 其耦合协调度向上转移的概率分别为 2.47%, 25.18%, 36.95%和 45.45%, 表明其容易受到耦合协调性高的邻县的正向辐射, 向上转移的概率增大。若某县的耦合协调度的类型为II等级, 当其分别与I、III、IV、V等级的县相邻时, 其耦合协调度向上转移的概率分别为 50%, 29.78%, 39.91%、44.44%和 80%, 且均大于向下转移的概率, 说明其呈现整体向好的趋势。在空间滞后类型为I的情况下, II等级的县向上转移概率较高的可能

原因在于，能够以较低的成本利用低等级耦合协调度的县生产要素，提升经济韧性并实现乡村全面振兴。对于耦合协调度为III和V等级的县，当其分别与不同空间滞后类型的县相邻时，向上转移的概率均高于向下转移的概率。对于耦合协调度为V等级的县，其向下转移的概率较小。

Table 5. Spatial Markov probability matrix

表 5. 空间马尔科夫概率矩阵

空间滞后类型	$t/t+1$	频数	I	II	III	IV	V
I	I	81	0.9753	0.0247	0	0	0
	II	6	0.1667	0.3333	0.5	0	0
	III	1	0	0	0	1	0
	IV	0	0	0	0	0	0
	V	0	0	0	0	0	0
II	I	1413	0.7558	0.2286	0.0149	0	0.0007
	II	826	0.0412	0.6416	0.2978	0.0194	0
	III	428	0.0093	0.1005	0.6005	0.2757	0.014
	IV	251	0	0.0159	0.1235	0.6972	0.1633
	V	84	0	0	0	0.119	0.881
III	I	617	0.5981	0.3695	0.0308	0.0016	0
	II	927	0.0313	0.5383	0.3991	0.0291	0.0022
	III	932	0.0043	0.0504	0.5794	0.3562	0.0097
	IV	658	0	0.003	0.0805	0.6702	0.2462
	V	480	0	0.0021	0	0.0583	0.9396
IV	I	121	0.5124	0.4545	0.0331	0	0
	II	369	0.0163	0.4959	0.4444	0.0434	0
	III	660	0	0.0182	0.5091	0.4636	0.0091
	IV	897	0	0.0011	0.0256	0.6656	0.3077
	V	945	0	0	0	0.0212	0.9788
V	I	0	0	0	0	0	0
	II	5	0	0.2	0.8	0	0
	III	9	0	0	0.4444	0.5556	0
	IV	53	0	0	0	0.6604	0.3396
	V	198	0	0	0	0	1

5. 乡村全面振兴与县域经济韧性耦合协调度的影响因素分析

(一) 空间回归分析

县域经济韧性与乡村全面振兴协调发展受到经济、社会、生态等多方面因素综合影响，本文根据已有研究，结合我国县域经济韧性和乡村全面振兴协调发展的实际情况和数据可得性，最终选取以下 4 项指标作为影响因素，为了避免多重共线性干扰，用方差膨胀因子进行检验，得到 VIF 值为 1.44，小于 10。

表 6 为描述性统计结果。

公路网密度 TRAN：县域公路网络密度和质量直接影响县域城乡的连通性和资源调配能力，同时，

公路网密度完善可降低物流成本，加速灾后恢复[31]。采用道路密度作为衡量公路网密度的变量。

Table 6. Descriptive statistics results
表 6. 描述性统计结果

变量名称	样本量	均值	方差	最小值	最大值
d	11,384	0.5098	0.0392	0.3752	0.7335
TRAN	11,384	0.0638	0.0860	0.0001	1.4564
ICT	11,384	9.8908	1.0415	2.5649	13.6026
MED	11,384	7.1982	0.8200	4.2485	9.2854
URBAN	11,384	0.2384	0.1002	0.0215	0.8635

信息通讯 ICT：发展信息通信技术能够降低信息沟通成本，加速信息传播，从而增强县域经济系统的“敏捷性”。此外，信息通信技术能够扩展村民联系的空间维度、拓展农民获取生产信息和市场信息的渠道，提高农村生产效率。采用固定电话用户数衡量信息通信技术[32]。

医疗水平 MED：医疗体系健全性直接影响县域劳动力健康水平和疫情防控等危机应对能力，同时为乡村全面振兴注入健康动力。采用医疗卫生院床位数衡量县域医疗水平[33]。

人口城镇化率 URBAN：人口的集聚效应是提升县域经济韧性的关键，也是解决城乡资源合理分配的途径。采用建成区面积人口/县人口，来衡量人口城镇化率[34]。

Table 7. Decomposition of spatial effects
表 7. 空间效应分解

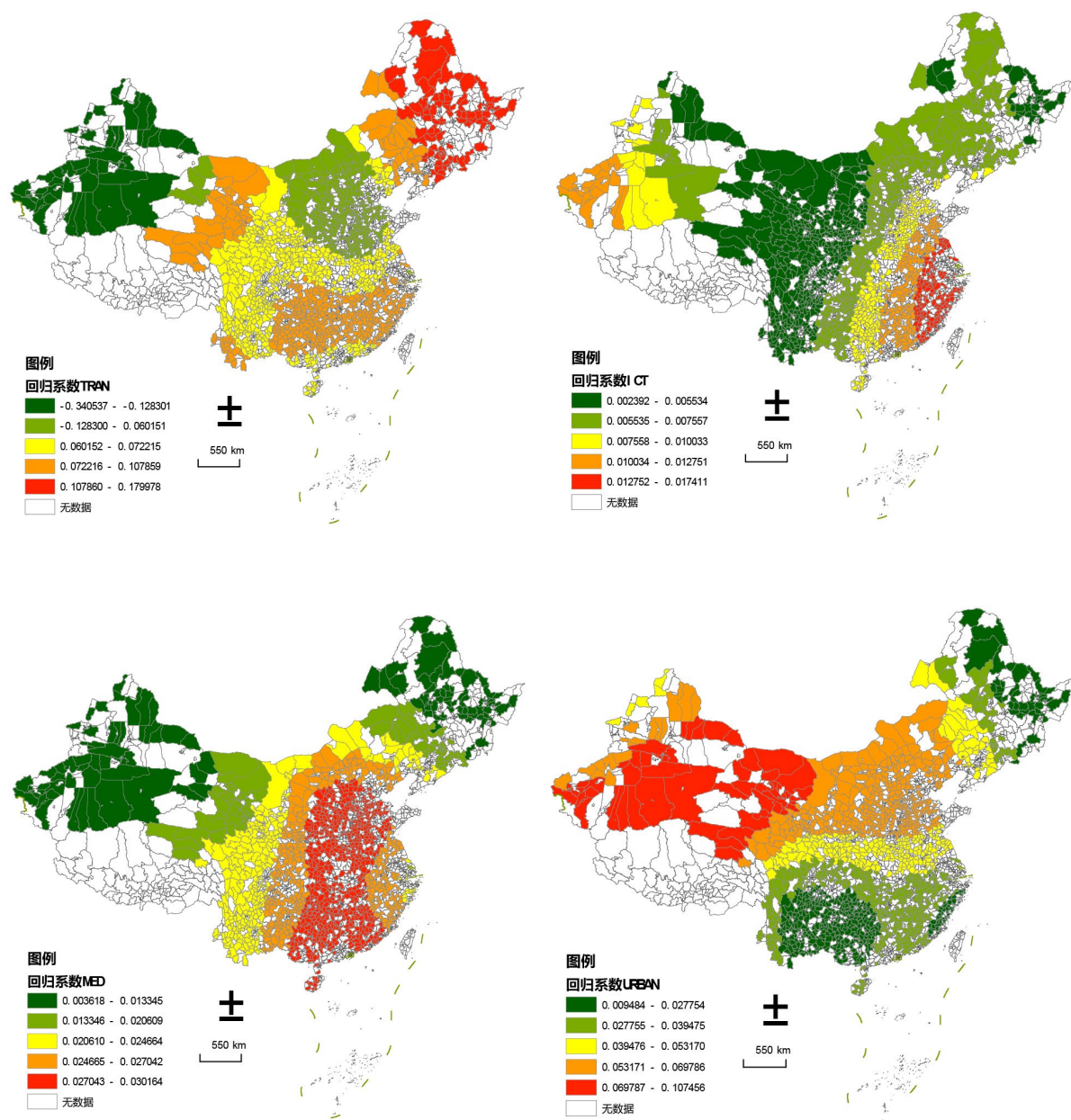
变量	直接效应	间接效应	总效应
TRAN	0.0323***	7.0342***	7.0665***
	(0.0073)	(1.6279)	(1.6292)
ICT	0.0007**	0.1709***	0.1716***
	(0.0003)	(0.0545)	(0.0545)
MED	0.0008	0.3890*	0.3898*
	(0.0009)	(0.2275)	(0.2276)
URBAN	0.0196***	-1.1571	-1.1375
	(0.0056)	(1.0187)	(1.0187)

注：括号内为稳健标准误下的标准差，*、**、***分别表示在 10%、5%、1%的水平上显著。（下表同）

在模型选择的前期，本文进行了 LM，LR，Wald 和 Hausman 检验，结果显示应选择个体时间双固定的空间杜宾模型。为了结果的稳健性，本文分别计算了 SDM 模型、SAR 模型和 SEM 模型的回归结果，并替换空间权重矩阵为经济地理距离矩阵重新计算 SDM 回归。结果显示公路网密度和人口城镇化率的回归系数均在 1%水平上显著，信息通讯对耦合协调度的影响在 1%水平上显著。将空间效应分解为直接效应、间接效应和总效应[30]，如表 7 所示。公路网密度的直接效应和间接效应均在 1%水平上显著为正，说明增加本县的公路网密度不仅有利于增强县域企业和资本进入，还有利于增强县域内外的联动，加速城乡一体化进程，有助于促进生产技术下乡和非农劳动力转移，对县域经济韧性和乡村全面振兴的耦合协同发展具有促进作用。信息通讯的直接效应和间接效应均在 5%水平上显著为正，说明发展信息通讯有利于提升耦合协调度，可能原因是，信息通讯的不断完善有助于农民获取外界知识技术，解决农业生产难题，提高农业生产效率，扩展农产品加工和销售渠道，促进县域产业链升级，推动两者协同发展。医疗水平的间接效应在 10%水平上显著，说明邻县医疗水平的提升有利于本县耦合协调度的提升，可能原

因是医疗服务具有较强的公共属性, 相邻县政府会出现“搭便车”现象, 既能够将更多的投资进行经济发展, 也保证了本县健康的乡村劳动力供给, 从而提升耦合协调度。相反, 由于本地的医疗服务被挤占, 导致其对本地耦合协调度的促进作用不显著。人口城镇化率直接效应在 1% 水平上显著为正, 说明通过带动农村人口市民化, 引领乡村富裕, 推动县域公共事业发展, 增强县域经济韧性。

(二) 空间异质性分析



Note: This map is based on the standard map produced by the Ministry of Natural Resources standard map service website downloaded with the review number GS (2024) 0650, with no modification of the base map. 注: 该图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为 GS (2024) 0650 号的标准地图制作, 底图无修改。

Figure 2. Results of geographically weighted regression analysis of the coupled coordination of county economic resilience and comprehensive rural revitalization

图 2. 县域经济韧性 with 乡村全面振兴耦合协调度地理加权回归分析结果

为深入探究影响因素的空间异质性, 运用时空地理加权回归模型对两者耦合协调度的影响因素进行模型检验。进一步对 GTWR 模型的残差进行空间自相关检验, Moran's I 值均在 0.001 左右, 未通过显著性检验, 说明残差在空间上随机分布, 模型拟合效果较好。将 OLS 和 GTWR 的拟合结果对比, 发现 GTWR 的 AICc 值为-55085.9 低于 OLS 的-50019.2820, R^2 为 0.7026, 调整 R^2 为 0.7024, 相较于 OLS 均提高, 说明 GTWR 模型的结果更优, 能更好地解释各变量对县域经济韧性与乡村全面振兴耦合协调度的影响。进一步对每个回归系数计算 P 值, 发现仅新疆地区未通过显著性检验。由于解释变量在不同区域对因变量具有不同的解释力, 按照自然断点法将各解释变量的影响程度划分为 5 个层级, 并对其进行空间可视化, 结果图 2 所示。

公路基础设施建设、信息通信技术、医疗水平和人口城镇化率的回归系数均呈正负交替变化趋势, 表明这些影响因素具有显著的空间差异性, 县域经济韧性与乡村全面振兴的耦合协调度在空间分布上存在非均衡特征。公路网密度对耦合协调度的影响最大, 高值区集中在东北地区, 其次是南部、甘肃青海等地区, 低值区在内蒙古东部和华北等地区。出现这一空间差异的主要原因在于华北地区的公路基础设施建设发展程度高, 过度增加公路密度可能会导致维护成本过高、利用率降低, 因此对经济韧性的提升作用不大。内蒙古东部地区以农牧业、林业和能源为主导产业, 是生态敏感区, 增加公路网密度受环境保护政策的限制, 因此抑制了公路网密度对经济韧性的影响。对于甘肃青海等地, 县域经济韧性与乡村全面振兴的耦合协调度低, 增加公路网密度对提升耦合协调度的边际效用高。南部地区多以丘陵为主, 县域公路的建设能够打通城市通向农村的最后一公里, 有利于乡村产业发展与劳动力流动, 促进县域经济韧性和乡村全面振兴耦合协调的提升。

信息通讯的回归系数在 0.0024~0.0174 之间, 在空间分布上从东南沿海向西北地区逐级递减, 可能原因在于东部地区的信息通讯技术更先进, 应用更广, 而西北地区由于经济和教育等因素的影响, 存在较大的数字鸿沟, 这导致信息通讯对县域经济韧性与乡村全面振兴的耦合协调发展作用具有明显的异质性。医疗水平的回归系数在 0.0036~0.0301 之间, 在空间分布上呈现中东部高, 西部较低的特征。可能原因是中东部地区人口稠密, 医疗资源的利用率高, 因此增加医疗投入、提升医疗水平有助于提升县域经济韧性与乡村全面振兴的耦合协调度。人口城镇化的回归系数在 0.0094~0.1074 之间, 在空间上呈现北高南低的特征。可能原因是南部地区人口密度较高, 人口城镇化加速了城镇人口的增长, 导致交通、能源、住房等资源消耗大幅上升, 因此对县域经济韧性与乡村全面振兴的耦合协调度的边际效应小于北部地区。

6. 结论和政策建议

本文研究结论表明: 第一, 我国县域经济韧性与乡村全面振兴水平耦合协调度实现了从“轻度失调—中级协调”跨越式进步, 就发展特征而言, 县域经济韧性较低。在空间演化格局上, 二者的耦合协调度具有“东高西低”的特征, 初级协调的县域数量占比增大, 各县正逐步缩小差距。第二, 各县耦合协调度向上转移的概率远大于向下转移的概率, 并且普遍存在跨级跳跃的特征。耦合协调度等级较高的领域具有较强的带动作用。第三, 公路网密度、信息通信、人口城镇化率均对本地区的耦合协调水平具有正向影响, 公路网密度、信息通信、医疗水平具有正向溢出效应。

基于上述结论, 为提升县域经济韧性与乡村全面振兴的耦合协调水平, 推动县域经济高质量发展和乡村全面振兴, 本文提出三点政策建议: (1) 实施区域差别化政策, 优化县域经济结构升级。针对耦合协调度较低的西部和东北地区, 应强化政策的引导和落地, 合理利用转移支付, 增加公共服务和有回报的基础设施的投入, 增强县域经济抗风险能力, 激发乡村发展内生动力。针对耦合协调度较高的东、中部地区, 应充分利用区位优势形成产业集聚, 发挥规模效应, 创新发展模式, 为县域经济和乡村全面振兴注入新的活力。(2) 加强区域合作, 提升县域经济韧性与乡村全面振兴耦合协调的空间联动效应。建立区

域协同合作平台,发挥较高协调度的县域对耦合失调县域的带动作用。(3) 完善基础设施建设与公共服务供给保障,探索差异化的协同发展模式。高标准持续推进县域公路网密度、信息通信、医疗服务、城镇化建设,为促进县域经济韧性与乡村全面振兴协同发展提供重要的支撑和保障。尤其是驱动因素较为单一的中西部地区,在实施精准扶持政策的同时,更要积极探索依托生态环境的经济发展模式。

基金项目

国家社会科学基金项目“数字乡村驱动县域城乡融合高质量发展的机理与路径研究”(23BJL115);湖南省教育厅重点项目“乡村振兴背景下绿色金融对县域经济韧性的作用机理及效应研究”(22A0080);湖南省研究生科研创新项目“数字乡村与县域经济韧性耦合机制及空间效应研究”(CX20230568)。

参考文献

- [1] 刘国斌,王嘉玲.乡村振兴与县域经济耦合发展对中国式现代化发展的影响效应研究[J].区域经济评论,2024(2): 60-67.
- [2] 熊风水,童政杰.中国式农业现代化:历史经纬、发展主线与推进路径[J].农业经济与管理,2025(3): 108-117.
- [3] 廖凯诚,张玉臣,杜千卉.创新生态系统内部耦合的区域差异及动态机制分析[J].管理科学,2023,36(3): 81-99.
- [4] 王守文,郭蕊,王树斌.中国能源韧性与科技创新的协调演化及影响因素研究[J].中国软科学,2025(1): 208-224.
- [5] 武宵旭,任保平,葛鹏飞.黄河流域技术创新与绿色发展的耦合协调关系[J].中国人口·资源与环境,2022,32(8): 20-28.
- [6] 田光辉,苗长虹,胡志强,等.区域经济韧性研究进展:概念内涵、测度方法及影响因素[J].人文地理,2023,38(5): 1-8.
- [7] 夏杰长,刘睿仪.农旅融合发展能否提高县域经济韧性?——基于“全国休闲农业与乡村旅游示范县”政策的经验证据[J].经济问题,2024(7): 1-10.
- [8] 邹璇,杨旭.城镇空间结构的经济韧性效应——基于大城市周边县域的研究[J].系统工程理论与实践,2025: 1-22.
- [9] 邓悦,许弘楷.数字经济能否促进农户长效增收?——基于经济韧性的阐述[J].农村经济,2025(1): 131-142.
- [10] 王丽红,原璐璐,赵一夫.社会资本有效参与乡村振兴的路径研究——基于北京市58个涉农投资主体和115个村庄的调查[J].农村经济,2024(4): 58-67.
- [11] 石玉堂,王晓丹,刘达,等.中国城市群乡村振兴水平测度、区域分解及时空收敛性[J].经济地理,2024,44(4): 161-170.
- [12] 张凤林.全面推进乡村振兴背景下县域经济高质量发展研究[J].理论探讨,2022(3): 167-172.
- [13] Zhou, J. and Hou, Q. (2021) Resilience Assessment and Planning of Suburban Rural Settlements Based on Complex Network. *Sustainable Production and Consumption*, **28**, 1645-1662. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.09.005>
- [14] Zhang, R., Yuan, Y., Li, H. and Hu, X. (2022) Improving the Framework for Analyzing Community Resilience to Understand Rural Revitalization Pathways in China. *Journal of Rural Studies*, **94**, 287-294. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.06.012>
- [15] 柴力行,蔡勃伟,黄耿志.脱贫攻坚与乡村振兴有效衔接背景下脱贫县发展类型与路径[J].地理科学,2024,44(11): 1997-2006.
- [16] 周文慧,钞小静.黄河流域数字基础设施、经济发展韧性与生态环境保护的耦合协调发展分析——基于三元系统耦合协调模型[J].干旱区资源与环境,2023,37(9): 1-9.
- [17] 王新兴,赵雪雁.天山北坡经济带经济韧性与生态韧性的时空耦合[J].生态学报,2024,44(21): 9670-9683.
- [18] 王志凌,曾洪,罗蓉.数字基础设施建设是否增强了农业经济韧性?[J].学习与实践,2023(12): 33-44.
- [19] 宋科,李宙甲,刘家琳.新型农村金融机构设立能够促进县域经济增长吗[J].中国农村经济,2023(3): 81-100.
- [20] 魏后凯,李玟,杨沫.东北县域人口流失的特征、原因及应对措施[J].社会科学战线,2022(8): 89-95.
- [21] 谭燕芝,海霞,张文哲.中部地区县域经济韧性空间分异及其驱动因素[J].经济地理,2023,43(11): 17-24, 35.

-
- [22] 王凯, 何回, 叶俊. 武陵山片区经济韧性 with 乡村振兴耦合协调时空演变研究[J]. 地理与地理信息科学, 2023: 1-9.
- [23] 吴甜甜, 曾卫红. 省域农村基础设施建设与乡村振兴的耦合协调发展研究[J]. 经济地理, 2024, 44(9): 194-202.
- [24] 杨珂凡, 李亭, 王志章. 产业多样化、技术创新与区域经济韧性[J]. 科学管理研究, 2024, 42(4): 53-63.
- [25] 周闯, 郑旭刚, 许文立. 县域新型城镇化建设与农业转移人口就业质量[J]. 世界经济, 2024(4): 212-240.
- [26] 闫昱睿, 张军涛. 地理标志农产品认证的促农增收效应——来自脱贫县的证据[J]. 中国农村观察, 2025(3): 23-45.
- [27] 蒋正云, 胡艳. 中部地区新型城镇化与农业现代化耦合协调机制及优化路径[J]. 自然资源学报, 2021, 36(3): 702-721.
- [28] 赵宏波, 谷天顺, 孙东琪, 等. “三生”功能视角下黄河流域城市人居环境动态演变与机制[J]. 地理学报, 2023, 78(12): 2973-2999.
- [29] 崔茂森, 刘荣庆. 数字经济与绿色创新耦合协调度研究——以长三角地区城市为例[J]. 华东经济管理, 2024, 38(5): 25-37.
- [30] 叶阿忠. 空间计量经济学[M]. 厦门: 厦门大学出版社, 2015.
- [31] 张路路, 佟琮, 刘洁, 等. 交通基础设施影响共同富裕的特征及空间效应研究——基于省际面板数据与空间杜宾模型[J]. 经济问题探索, 2024(2): 82-96.
- [32] 罗良文, 张郑秋, 周倩. 产业智能化与城市低碳经济转型[J]. 经济管理, 2023, 45(5): 43-60.
- [33] 闫东升, 孙伟, 王玥, 等. 长江三角洲人口分布演变、偏移增长及影响因素[J]. 地理科学进展, 2020, 39(12): 2068-2082.
- [34] 王永青, 张尧. 中国县城土地利用效率时空差异及影响因素分析[J]. 地理与地理信息科学, 2024, 40(4): 88-94.