

数字乡村与乡村振兴的耦合协调性测度及其动态演进

高玉 秦芳

(中国计量大学)

摘要: 基于2011–2021年30个省(区、市)的数据,运用耦合协调度模型分析数字乡村与乡村振兴耦合协调的时空特征,依据空间马尔可夫链分析其动态演进规律。结果表明:在样本期内,我国数字乡村与乡村振兴的耦合协调度逐年上升,地区之间呈现“东部>东北>中部>西部”的阶梯式分布;空间背景格局对数字乡村与乡村振兴耦合协调的动态演进有重要影响,具体表现为邻高上升,邻低抑制,存在“俱乐部收敛”现象。

关键词: 数字乡村,乡村振兴,耦合协调,动态演进

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2024.07.001

Coupling Coordination Measurement and Dynamic Evolution of Digital Villages and Rural Revitalization

GAO Yu QIN Fang

(China Jiliang University)

Abstract: Based on data from 30 provinces (regions, and municipalities) from 2011 to 2021, this study utilizes a coupling coordination degree model to analyze the spatio-temporal characteristics of the coupling coordination between digital villages and rural revitalization. Additionally, the spatial Markov chain is used to examine the dynamic evolution patterns. The results indicate that during the sample period, the coupling coordination degree between digital villages and rural revitalization in China has been increasing annually. Regionally, there is a stepwise distribution pattern of “Eastern > Northeast > Central > Western”. The spatial context significantly influences the dynamic evolution of the coupling coordination between digital villages and rural revitalization, specifically manifesting as neighboring high levels promoting and neighboring low levels inhibiting the coordination. This phenomenon indicates the presence of “club convergence”.

Keywords: digital villages, rural revitalization, coupling coordination, dynamic evolution

基金项目: 本文受浙江省哲学社会科学规划常规课题“数字乡村驱动农业农村现代化的作用机制与实现路径研究”(项目编号: 24NDJC300YBM);浙江省社科联研究课题“助农直播驱动浙江省农产品区域公用品牌建设的机制与路径研究”(项目编号: 2023N035)资助。

作者简介: 高玉, 硕士, 研究方向为数字乡村。
秦芳, 博士, 研究方向为数字乡村。

0 引言

“乡村兴则国家兴”，自2018年中央一号文件提出“数字乡村”战略以来，国家及各部门相继出台相关政策，强调推进数字乡村发展战略的重要性。2023年中央一号文件提出，在推进乡村振兴重点工作中，要深入实施数字乡村发展行动。在“三农”发展战略的指引下，数字乡村是乡村振兴的动力引擎，乡村振兴是数字乡村发展的基础和引领。目前我国数字乡村发展处于探索阶段，探析数字乡村与乡村振兴的内在关系及动态演进有助于明确数字乡村的战略方向，夯实乡村振兴的数字化基础，有效践行以数字乡村作为内生动力推动乡村振兴深度发展的战略部署。

目前关于数字乡村与乡村振兴的研究主要集中在以下3个层面：（1）数字乡村的推进逻辑、水平测度及经济效应。数字乡村以信息技术为推动力^[1,2]，旨在解决城乡数字鸿沟和农村人口外流等重要问题^[3]。目前我国数字乡村发展水平呈现区域分布不均的特征，技术进步与劳动力转移能够推动农业高质量发展和农民增收^[4,5]。（2）乡村振兴的促进要素，包括数字普惠金融^[6]、数字经济^[7]等。（3）数字乡村与乡村振兴的内在关系。数字乡村与乡村振兴呈现耦合协调关系^[8]，数字乡村通过乡村经济数字化与乡村生活数字化助力乡村振兴^[9-10]，同时数字乡村战略立足于乡村振兴战略上。基于以上研

究，本文从协同的视角出发，收集2011–2021年的面板数据，通过耦合协调度模型计算耦合协调水平，结合马尔可夫链分析耦合协调发展的时空演变特征，以期为不同区域的数字乡村与乡村振兴协调发展提供经验参考，推动中国数字乡村与乡村振兴的深入发展。

1 数据来源与研究方法

1.1 指标体系构建和数据来源

本文选取2011–2021年全国30个省份（由于数据严重缺失，不含西藏以及港澳台地区）的面板数据，研究数据主要来自《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》以及Wind数据库等，数字乡村与乡村振兴的指标体系见表1。

1.2 研究方法

1.2.1 耦合协调度模型

本文借助耦合协调模型对数字乡村与乡村振兴耦合协调度进行评价，公式如下：

$$C = \frac{U_1 U_2}{\left(\frac{U_1 + U_2}{2}\right)^2} = \frac{2\sqrt{U_1 U_2}}{U_1 + U_2} \tag{1}$$

$$T = \sum_{i=1}^n \alpha_i \times U_i, \sum_{i=1}^n \alpha_i = 1, \quad i = 1, 2 \tag{2}$$

$$D = \sqrt{C \times T} \tag{3}$$

表1 数字乡村与乡村振兴评价指标体系

系统	一级指标	二级指标	系统	一级指标	二级指标
数字乡村	数字资金投入	农业生产投资	乡村振兴	产业兴旺	人均农林牧渔业增加值
		涉农金融投资			农业机械化水平
		物联网等信息技术应用的投资			农村居民人均用电量
		数字基地			乡镇每万人卫生院床位数
	数字产业发展	数字交易水平		生态宜居	每公顷耕地化肥施用量
		网络支付水平			人均养老服务机构数量
		数字产品与服务消费水平			道路硬化率
		智能手机普及率		乡风文明	教育文娱支出占消费支出比
	数字信息基础	计算机普及率			每万人拥有乡镇文化站
		广播电视普及率			农村居民平均受教育年限
		农村互联网普及率		生活富裕	农民人均可支配收入
		农业气象观测站密度			农村每百户移动电话用户数
	数字服务水平	物联网等服务范围	治理有效		每万人村委会数
		数字人才服务队伍			农村卫生厕所普及率
		数字服务消费水平			每万人农村卫生技术人员

其中, U_1 为数字乡村发展指数, U_2 为乡村振兴发展指数, 数字乡村与乡村振兴发展指数由熵权法测得。 C 为耦合度, T 为综合发展指数, D 为耦合协调度, 取值范围为 $[0, 1]$; α_i ($i=1, 2$) 表示两个子系统的待定系数, 且 $\alpha_1 = \alpha_2 = 0.5$ 。 本文将耦合协调水平划分为5类, 具体划分标准见表2。

表2 耦合协调类型划分标准

协调度D	0.20~0.30	0.30~0.40	0.40~0.50	0.50~0.60	0.60~0.70
协调等级	中度失调	轻度失调	濒临失调	勉强协调	初级协调

1.2.2 马尔可夫链分析方法

本文采用马尔可夫链分析方法, 依据数字乡村与乡村振兴耦合协调度的划分, 将其离散为 k 种类型, 得到一个 $k \times k$ 的概率转移矩阵。 计算公式如下:

$$m_{ij} = \frac{n_{ij}}{n_i} \quad (4)$$

其中, m_{ij} 表示在 t 年份耦合协调类型 i 在 $t+1$ 年转变为类型 j 的概率; n_{ij} 表示在整个研究期内, 某省份耦合协调类型从 t 年份类型 i 转变到 $t+1$ 年份类型 j 的地区总数; n_i 表示在整个研究期内, 耦合协调类型为 i 的地区数量总和。

1.2.3 空间马尔可夫链分析方法

空间马尔可夫链由传统马尔可夫链结合空间滞后形成, 能够揭示耦合协调类型转移概率与相邻省份类型之间的关系, 有效弥补传统马尔可夫链空间联系的不足。 公式如下:

$$lag = x_j \times w_{ij} \quad (5)$$

式中, lag 表示空间滞后值; x_j 表示相邻省份的耦合协调度; w_{ij} 为空间权重矩阵, 本文采用邻接权重矩阵, 相邻为1, 反之为0 (考虑到海南省的特殊地理位置, 设置为与广东省相邻)。

2 实证结果与分析

2.1 数字乡村与乡村振兴耦合协调的时空特征

本文依据国家统计局划分标准将30个省(区、市)划分为四大地区, 分别测算各地区10年间的耦合协调度 (结果见表3), 并在此基础上选取2011年、2016年和2021年测算数据进行空间格局特征分析 (见表4)。

从时间演变趋势来看, 数字乡村与乡村振兴耦合协调度呈现逐年上升趋势。 2011–2021年各地区耦合协调度发展相对迅速, 随着乡村振兴战略的大力推进, 数字乡村的建设也在不断推进, 使得两者的耦合协调水平迅速提升; 从空间分布看, 数字乡村与乡村振兴耦合协调度呈现“东部高, 西部低”的特点, 随着时间演进, 逐步向西部扩散。 协调类型以轻度失调、濒临失调和勉强协调为主, 个别地区处于中度失调。 具体来看, 2011年, 全国大部分地区处于轻度和中度失调阶段, 江苏省处于濒临失调阶段; 2016年, 大部分地区的耦合协调度处于轻度失调阶段, 并且东部地区大部分省份已经达到勉强协调阶段; 2021年, 东部沿海地区耦合协调度发展稳步向好, 并且江苏等省份已经进入初级协调阶段, 而中西部地区的山西等省份仍处于濒临失调阶段。

2.2 数字乡村与乡村振兴耦合协调的动态演进特征

2.2.1 传统马尔可夫链时序演进分析

由表5可知, 主对角线上的数值大部分大于56%, 说明大部分省份的耦合协调类型不会发生向上或向下转移, 具有稳定性的特征。 耦合协调度水平处于中度失调的省份能够向上提升至轻度失调的概率为43.5%; 处于轻度失调的省份能够向上提升至濒临失调的概率为10.9%, 向上提升至勉强协调的概率为0.03%; 处于濒临失调的省份能够向

表3 各地区耦合协调度时序变化特征

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
东部地区	0.361	0.375	0.379	0.387	0.401	0.423	0.432	0.446	0.471	0.473	0.595
中部地区	0.309	0.324	0.332	0.333	0.346	0.360	0.373	0.371	0.387	0.397	0.506
西部地区	0.298	0.307	0.313	0.328	0.329	0.344	0.349	0.369	0.385	0.398	0.517
东北地区	0.320	0.343	0.339	0.342	0.342	0.377	0.387	0.382	0.399	0.402	0.552
全国均值	0.323	0.337	0.341	0.349	0.357	0.377	0.385	0.396	0.416	0.424	0.546

上提升至勉强协调的概率为26.2%，向上提升至初级协调的概率为0.15%；处于勉强协调的省份能够向上提升至初级协调的概率为30%。由此可知，不同耦合协调类型水平方向上的转移概率较小，所有耦合协调类型的变动均发生在相邻两个类型之间，各省份数字乡村与乡村振兴耦合协调实现跨越式发展的可能性非常小。

2.2.2 空间马尔可夫链空间动态演进分析

数字乡村与乡村振兴耦合协调发展会受邻域省份耦合协调类型转移的影响，本文将各省的邻域省份因素考虑在内，以各省份初始年份的空间滞后值作为分类依据构建空间马尔可夫概率转移矩阵（见表6）。

通过对比表5和表6的结果得出数字乡村与乡

表4 数字乡村与乡村振兴耦合协调度

省份	2011	2016	2021	省份	2011	2016	2021
北京市	0.375	0.421	0.594	内蒙古自治区	0.333	0.360	0.512
天津市	0.295	0.357	0.526	湖北省	0.312	0.359	0.542
河北省	0.349	0.379	0.542	湖南省	0.316	0.371	0.524
山西省	0.310	0.358	0.476	广东省	0.383	0.441	0.683
河南省	0.321	0.379	0.567	广西壮族自治区	0.319	0.356	0.528
辽宁省	0.319	0.389	0.553	海南省	0.269	0.315	0.504
吉林省	0.318	0.369	0.514	重庆市	0.293	0.318	0.516
黑龙江省	0.323	0.374	0.587	四川省	0.320	0.364	0.544
上海市	0.388	0.465	0.551	贵州省	0.250	0.322	0.509
江苏省	0.407	0.482	0.679	云南省	0.270	0.338	0.524
浙江省	0.394	0.484	0.677	陕西省	0.318	0.362	0.516
安徽省	0.289	0.360	0.501	甘肃省	0.281	0.329	0.466
福建省	0.360	0.427	0.634	青海省	0.281	0.334	0.493
江西省	0.297	0.354	0.481	宁夏回族自治区	0.291	0.319	0.487
山东省	0.390	0.459	0.603	新疆维吾尔自治区	0.332	0.361	0.541

表5 传统马尔可夫转移概率矩阵

<i>tilti+1</i>	<i>n</i>	中度失调	轻度失调	濒临失调	勉强协调	初级协调
中度失调	23	0.565	0.435	0.000	0.000	0.000
轻度失调	202	0.000	0.856	0.109	0.030	0.005
濒临失调	65	0.000	0.000	0.723	0.262	0.015
勉强协调	10	0.000	0.000	0.000	0.700	0.300
初级协调	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表6 空间马尔可夫转移概率矩阵

滞后类型	<i>tilti+1</i>	<i>n</i>	中度失调	轻度失调	濒临失调	勉强协调	初级协调
中度失调	中度失调	1	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	轻度失调	4	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	濒临失调	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	勉强协调	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
轻度失调	中度失调	22	0.545	0.455	0.000	0.000	0.000
	轻度失调	164	0.000	0.909	0.079	0.012	0.000
	濒临失调	30	0.000	0.000	0.867	0.133	0.000
	勉强协调	1	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
濒临失调	中度失调	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	轻度失调	31	0.000	0.581	0.290	0.129	0.000
	濒临失调	31	0.000	0.000	0.613	0.355	10.032
	勉强协调	9	0.000	0.000	0.000	0.667	0.333
勉强协调	中度失调	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	轻度失调	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	濒临失调	7	0.000	0.000	0.571	0.286	0.143
	勉强协调	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

乡村振兴耦合协调的空间演进特征。首先,数字乡村与乡村振兴耦合协调类型的转移情况与邻近省份相关联。空间滞后类型为轻度失调的情况下,由轻度失调向上转移为濒临失调的概率为7.9%,当不考虑空间滞后时,由轻度失调向上转移为濒临失调的概率为10.9%>7.9%。其次,数字乡村与乡村振兴耦合协调类型转移受不同类型邻近省份耦合协调类型的影响时,向上或向下的概率存在差异。空间滞后类型为轻度失调的情况下,由轻度失调向上转移为濒临失调的概率为7.9%,当不考虑空间滞后时,由轻度失调向上转移为濒临失调的概率为10.9%>7.9%,空间滞后类型为濒临失调时,由轻度失调向上转移为濒临失调的概率为29%>10.9%>7.9%。以上结果表明,空间格局影响了数字乡村与乡村振兴耦合协调的动态演进,即存在空间溢出效应。耦合协调类型较好的省份带动邻近省份向上转移的可能性增大,对周围省份具有正向溢出效应;而耦合协调类型较差的省份可能会抑制邻近省份向上转移,对周围省份存在负向溢出效应,并将继续维持耦合协调类型较差的状态,最终在空间格局上逐渐形成“俱乐部收敛”现象。

3 结论与建议

从时间演变上看,目前中国数字乡村与乡村振

兴耦合协调度呈现逐年上升趋势。从空间上来看,协调类型以轻度失调、濒临失调和勉强协调为主,个别地区处于中度失调,整体上呈现出“东部地区>中部地区>西部地区”的特点。耦合协调度的时间演进特征总体表现出平稳发展态势,不同耦合协调度水平之间的转移概率较小,各省份耦合协调类型在发展过程中的相对位置比较稳定,所有变动均发生于相邻状态,没有出现跨越性变化。从空间演进特征来看,空间背景格局会影响数字乡村与乡村振兴耦合协调度的动态演进,耦合协调度高的省份对周围省份具有正向溢出效应,而耦合协调度低的省份对周围省份存在负向溢出效应,最终在空间格局上逐渐形成“俱乐部收敛”现象。

从全国层面来看,东部地区耦合协调水平较高,在后期建设中要继续发挥好核心优势,辐射周围省市,带动周边地区发展。对于数字乡村与乡村振兴耦合协调度低的省份,应积极学习借鉴高省份的发展经验并结合自身发展特点,强化数字科技创新,将数字技术融入乡村发展,走出适合自己的发展道路。受地理空间格局影响,全国层面要加快落实区域协调发展战略,完善邻近省市间的区域政策和空间布局,发挥区域中心省份的核心带动作用,结合自身资源禀赋优化产业发展,在大的区域发展格局中发挥辐射或联动功能。

参考文献

- [1] 曾亿武,宋逸香,林夏珍,等. 中国数字乡村建设若干问题当议[J]. 中国农村经济, 2021(04): 21-35.
- [2] 彭超. 数字乡村战略推进的逻辑[J]. 人民论坛, 2019(33): 72-73.
- [3] 邢振江. 数字乡村建设的国家逻辑[J]. 吉首大学学报(社会科学版), 2021, 42(06): 58-68.
- [4] 雷泽奎,祁春节,王刘坤. 数字乡村建设能驱动农业经济高质量增长吗?[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2023(03): 54-66.
- [5] 张鸿,杜凯文,靳兵艳. 乡村振兴战略下数字乡村发展就绪度评价研究[J]. 西安财经大学学报, 2020, 33(01): 51-60.
- [6] 高静,王志章. 改革开放40年: 中国乡村文化的变迁逻辑、振兴路径与制度构建[J]. 农业经济问题, 2019(03): 49-60.
- [7] 张蕴萍,栾菁. 数字经济赋能乡村振兴: 理论机制、制约因素与推进路径[J]. 改革, 2022, 339(05): 79-89.
- [8] 沈费伟,叶温馨. 数字乡村建设: 实现高质量乡村振兴的策略选择[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2021, 21(05): 41-53.
- [9] 吴文旭,吴业苗. 数字乡村建设如何促进乡村振兴——基于政策法律文本的扎根理论研究[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2022, 39(05): 69-92.
- [10] 杨华,陈奕山,张慧鹏,等. 多维视野中的乡村振兴(笔谈)[J]. 西北民族研究, 2020(02): 53-69.