

• 乡村振兴 •

甘肃省数字乡村发展水平测度及空间差异

雒满凤, 裴婷婷

(甘肃农业大学 管理学院, 兰州 730070)

摘要:数字乡村是乡村振兴战略的关键支撑,也是实现城乡均衡发展的核心引擎。基于甘肃省80个县域2018—2023年的面板数据,构建出包含基础设施数字化、产业发展数字化、乡村治理数字化和居民生活数字化4个维度17个具体指标的甘肃省县域数字乡村发展水平评价指标体系,综合运用CRITIC-TOPSIS模型、基尼系数分解和莫兰指数,揭示区域差异和时空演变特征。研究表明:(1)时空差异显著,2018—2023年甘肃省数字乡村发展水平整体呈上升趋势,空间格局呈现“西北高—东南低”的稳态集聚特征,区域非均衡性突出;(2)区域差异明显,县域间差距呈“先扩大后缩小”趋势,甘南高原地区内部差异贡献率达全域最高;(3)空间关联性强:河西走廊中东部形成高—高集聚区,甘南高原及周边持续低—低锁定,高—低与低—高离散区分布稀疏。据此,甘肃省应加强政府宏观调控和区域协同发展,以驱动数字乡村全面发展。

关键词:数字乡村;发展水平;莫兰指数;空间差异;甘肃省

中图分类号:F49

文献标识码:A

文章编号:1673-5919(2025)05-0011-10

DOI: 10.13691/j.cnki.cn23-1539/f.2025.05.002

Measurement of Digital Rural Development Levels and Spatial Differences in Gansu Province

LUO Manfeng, PEI Tingting

(School of Management, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730030)

Abstract: Digital villages are a key pillar of the rural revitalization strategy and a core driver of balanced urban-rural development. Based on panel data from 80 counties in Gansu Province from 2018 to 2023, an evaluation index system for the development level of digital villages in Gansu Province was constructed, comprising four dimensions and 17 specific indicators: digitalization of infrastructure, digitalization of industrial development, digitalization of rural governance, and digitalization of residents' lives. The CRITIC-TOPSIS model, Gini coefficient decomposition, and Moran's index were comprehensively applied to reveal regional differences and spatio-temporal evolution characteristics. The study found that: (1) Spatial and temporal differences are significant: from 2018 to 2023, the overall level of digital rural development in Gansu Province showed an upward trend, with a spatial pattern characterized by a stable aggregation of 'high in the northwest and low in the southeast, highlighting regional imbalance. (2) Regional differences are pronounced: the gap between counties followed a trend of first widening then narrowing, with the internal differences within the Gannan Plateau region contributing the highest proportion to the overall disparity. (3) Strong spatial correlation: the central-eastern part of the Hexi Corridor has

收稿日期:2025-08-19

基金项目:国家自然科学基金地区科学基金项目(42361017)

第一作者简介:雒满凤(1996-),女,甘肃靖远人,硕士研究生。

通讯作者:裴婷婷(1989-),女,甘肃静宁人,博士,副教授。研究方向:土地生态与农村发展。

责任编辑:付佳

formed a high-high clustering zone, while the Gannan Plateau and its surrounding areas remain locked in a low-low state, with sparse distributions of high-low and low-high dispersed zones. Therefore, it should strengthen government macro-regulation and regional coordinated development to drive the comprehensive development of digital villages in Gansu Province.

Keywords: Digital countryside; Development level; Moran index; Spatial difference; Gansu Province

2025年中央一号文件明确将“数字乡村”定位为乡村振兴战略方向和农业农村现代化的核心驱动力,《数字乡村发展行动计划(2022—2025年)》(以下简称《行动计划》)进一步说明数字乡村建设的重点任务包括数字基础设施升级、智慧农业创新发展、数字治理能力提升及公共服务效能提升等关键领域^[1]。因此,强化数字乡村发展已成为国家层面的重要战略部署。

围绕“数字乡村”主题,国内外研究日益丰富,具体表现为:在理论层面,《数字乡村发展战略纲要》(以下简称《纲要》)首次界定数字乡村内涵为伴随网络化、信息化、数字化应用及农民信息技能提升而内生的农业农村现代化进程^[2]。后续研究深化了此内涵:张鸿认为数字乡村是依托数字化基础设施整合要素,通过技术赋能提升农业生产效率与优化治理效能的动态进程^[3];朱红根则强调数字技术与农业农村的深度融合^[4]。在评价指标体系构建层面,北京大学新农村发展研究院与阿里研究院联合发布的《县域数字乡村指数(2020)》从乡村数字基础设施、经济数字化、治理数字化和生活数字化4个维度出发,构建出包含12个二级指标的评价指标体系^[5],2020—2023年间诸多学者沿用或参考其成果^[6-7]。后续研究的指标维度多聚焦于基础设施、经济动能、民生服务、治理效能、产业发展及数字化新业态等^[8]。在研究方法层面,早期研究集中使用熵权法、主成分分析法评价其发展水平;近年来,空间计量模型(如莫兰指数、地理探测器)^[9]、组态分析及系统动力学模型得以广泛应用^[10],深度解析了研究区的空间集聚特性^[11]、影响因素间的交互路径^[12]及其动态演变机制^[13]。在研究区选择上呈现多尺度特征:宏观层面关注跨省域差异,中观层面以省域为单元探究差异化格局^[14],微观层面则逐步下沉至县域尺度^[15-16]。

综上所述,数字乡村研究已取得显著进展,但仍有待完善。其一,指标体系基本都是从基础设施、产业、基层治理以及居民生活等方面出发,但因研究视角差异导致指标选取存在分歧;其二,研究区选择多集中于国家层面或发达省份县域单元,对西部欠发达地区尤其是县域层面的关注不足;其三,既有研究侧重水平测度与现状描述,对其内在区域差异的深层次剖析相对薄弱。甘肃省作为我国西部欠发达省区的典型代表,其地形自西北向东南倾斜,涵盖山地、丘陵、绿洲、荒漠等多种地貌类型,地理环境复杂且异质性强。这种地形的破碎性与阻隔性提高了数字基础设施的铺设与运维成本,制约了网络覆盖广度与信号传输质量,进一步加剧了区域内部数字鸿沟。尤其在偏远县域,地形约束更为突出,使得数字技术推广应用面临严峻挑战。鉴于此,系统评价甘肃省县域数字乡村发展现状,深入分析其时序演变规律与空间分异特征以期填补上述研究缺口,为甘肃地区推进数字乡村建设、实现农业农村现代化提供理论参考与实践指导。

1 研究区概况与方法

1.1 研究区概况

本研究选取省内80个典型县域作为样本(剔除兰州市城关区等高城市化区域及临夏州、甘南州部分数据缺失较多的县),覆盖山地、丘陵、绿洲、荒漠等主要地形类型,可有效表征省内地理多样性。并参照既有研究方案,将甘肃省划分为四大地理单元(见图1),以系统剖析其数字乡村发展时空演变特征。

1.2 数据来源

本研究以2018—2023年甘肃省80个县级行政单位的面板数据为样本进行研究,数据主要来源于《甘肃省农村统计年鉴》《甘肃省发展年鉴》《甘肃省各地县国民经济和社会发展统计公报》《全国县域农业农村信息化发展水平报告》,其中政务公开水平和线上办结水平指标数据来自政府部门相关官方网站,

并用插值法或均值法补充缺失数据^[17]。

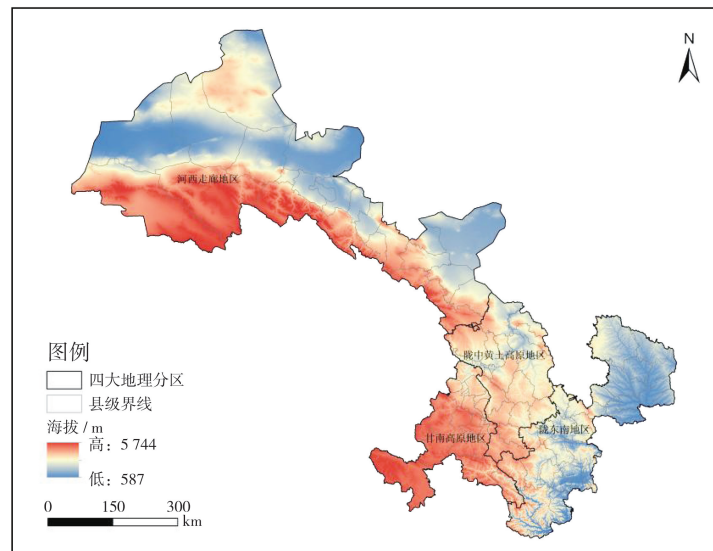


图1 研究区示意图

1.3 研究方法

1.3.1 甘肃省县域数字乡村发展水平评价指标体系

本研究借鉴《纲要》《行动计划》政策报告,结合吴园、王曙光构建的数字乡村评价指标体系^[18-19],最终构建出包含数字化基础设施、产业数字化发展、乡村治理数字化和居民生活数字化4个一级指标,信息技术水平、互联网普及水平等17个二级指标的甘肃省数字乡村发展水平的县域视角评价指标体系(见表1)。

表1 数字乡村发展水平评价指标体系

一级指标 (权重)	二级指标	指标解释	属性	二级指标 权重
基础设施数字化 (0.259)	互联网普及水平	农村互联网宽带接入户数 / 万户	正	0.059
	移动电话普及水平	农村居民年末移动电话拥有量 / 万部	正	0.069
	信息技术水平	交通运输、仓储及邮政业产值/地区总产值 / %	正	0.078
	农村电力水平	农村总用电量/农村总人口数 / kW · h · 人 ⁻¹	正	0.053
	数字人才环境	乡村高中及以上学历从业人员比重 / %	正	0.074
产业发展数字化 (0.251)	数字化就业水平	交通运输、信息传输、科学研究业从业人员数 / 万人	正	0.063
	农业机械化水平	农业机械总动力 / kW · h	正	0.042
	新技术推广水平	机械化深耕深松、施肥、铺膜、播种面积之和 / hm ²	正	0.049
	农业生产投资水平	第一产业固定资产增幅 / %	正	0.022
乡村治理数字化 (0.193)	线上办结水平	涉农政务服务事项在线办事量 / 件	正	0.089
	政务公开水平	政务信息公开情况 / 条	正	0.061
	村民自治水平	村民小组数量 / 个	正	0.021
	村委会配套水平	乡村人口数量/村民委员会数量 / %	正	0.023
居民生活数字化 (0.298)	文化娱乐消费水平	农村居民教育文化娱乐消费支出占比 / %	正	0.074
	交通通信消费水平	农村居民人均交通通信消费支出金额 / 元 · 人 ⁻¹	正	0.068
	农村居民恩格尔系数	农村居民食品支出占比 / %	负	0.081
	农村居民收入情况	农村居民人均可支配收入 / 元 · 人 ⁻¹	正	0.075

1.3.2 CRITIC 权重法

CRITIC 权重法是由 Diakoulaki 等人于 1995 年提出的一种客观赋权方法。它通过指标的对比强度和冲突性的乘积来衡量权重^[20-21]。计算步骤如下:

第一步:对正向指标和负向指标分别采用式(1)和式(2)进行标准化处理:

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

$$x'_{ij} = \frac{x_{max} - x_{ij}}{x_{max} - x_{min}} \quad (2)$$

第二步:对前面无量纲化数值进一步计算指标间的对比强度(标准差):

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n-1}} \quad (3)$$

第三步:通过皮尔逊相关系数计算各指标间的相关性矩阵 R :

$$R = \frac{\sum_{j,k=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)(x_{ik} - \bar{x}_k)}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \sum_{k=1}^n (x_{ik} - \bar{x}_k)^2}} \quad (4)$$

第四步:计算指标的冲突性和指标信息承载量:

$$A_j = \sum_{i=1}^n (1 - r_{ij}) \quad (5)$$

$$C_j = S_j \times A_j \quad (6)$$

第五步:计算指标权重:

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{j=1}^n C_j} \quad (7)$$

其中, x_{ij} 为第 i 个县域单元的第 j 个指标的原始值, x_{min} 和 x_{max} 分别为第 j 个指标的最大值和最小值, x'_{ij} 是标准化处理后的数值, S_j 表示第 j 项指标的标准差, r_{jk} 是指标 j 和指标 k 的相关系数; m 为指标总数, D_j 为信息承载量。

1.3.3 TOPSIS 法

TOPSIS 法是计算各评价对象与理想化目标的距离,获得各评价对象与最优方案的相对接近程度进行排序的综合评价方法,具体公式如下:

第一步:构建数字乡村发展水平评价指标的加权矩阵 R :

$$R = (r_{ij})_{n \times m} \quad (8)$$

第二步:根据加权矩阵 R 确定最优方案 C^* 与最劣方案 C^0 :

$$C^* = \max(C_{ij}) \quad (9)$$

$$C^0 = \min(C_{ij}) \quad (10)$$

第三步:计算各测度方案与最优方案 C^* 与最劣方案 C^0 的欧氏距离 s_i^* 和 s_i^0 :

$$s_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^m (C_{ij} - C_j^*)^2} \quad (11)$$

$$s_i^0 = \sqrt{\sum_{j=1}^m (C_{ij} - C_j^0)^2} \quad (12)$$

第四步:确定各评价对象与最优方案的贴近度 f_i^* ,并根据综合评价指数 f_i^* 对各方案进行排序,值越大表示方案越优:

$$f_i^* = \frac{s_i^0}{s_i^0 + s_i^*} \quad (13)$$

1.3.4 Dagum 基尼系数及分解

本研究采用 Dagum 基尼系数及其分解方法计算 2018—2023 年甘肃省县域数字乡村发展水平区域之间的差异来源:

$$G = \frac{\sum_{i=1}^k \sum_{m=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} \sum_{r=1}^{n_m} |y_{ij} - y_{mr}|}{2n^2\mu} \quad (14)$$

总体基尼系数可分解为:

$$G = G_w + G_{nb} + G_t \quad (15)$$

其中: G_w 、 G_{nb} 、 G_t 分别表示区域内差异、区域间差异和超变密度。

1.3.5 Moran's I 模型

Moran's I 模型可判断变量是否存在空间集聚或分散特征,取值范围为 $[-1, 1]$,局部指数识别特定区域的空间异质性^[22]。具体计算公式如下:

$$G_t = \sum_{j=2}^k \sum_{h=1}^{j-1} G_{jh} (p_j s_h + p_h s_j) (1 - D_{jh}) \quad (16)$$

1.4 研究方法适配性及先进性比较

为明确本文所构建指标体系及测度方法相较于已有研究的适用性与先进性,本研究从指标选取、权重方法、模型组合维度,与常见测度方式进行了系统对比(见表 2)。本文所采用的 CRITIC-TOPSIS 组合模型,兼具指标差异性与冲突性的客观权重分配优势,有效克服熵权法对指标相关性考虑不足的局限;Dagum 基尼系数与 Moran'I 模型的结合,不仅能识别总体及区域内、间差异,还可揭示空间依赖性与异质性格局,尤其适用于地理环境复杂、发展不平衡的西部县域尺度分析。

表 2 数字乡村发展水平测度研究方法比较

比较维度	常用方法	本文方法	适配性与先进性说明
指标选取	多沿用现有体系	政策与文献结合,区域适配	结合《纲要》《行动计划》及西部农村特征,增强指标在欠发达地区的表征力
权重计算	熵权法、AHP	CRITIC 法	引入指标间冲突性,避免传统熵权法对相关性强指标的重复赋权,权重更客观
综合评价模型	线性加权、因子分析	TOPSIS 法	强调评价对象与理想解的相对距离,更适合多指标、小样本的县域发展水平排序与分级
差异分解	泰尔指数、基尼系数	Dagum 基尼系数	解决子群重叠问题,能分解为区域内、间及超变密度,更精准识别差异来源
空间分析	全局莫兰指数	局部莫兰指数	识别局部集聚与异质,适合复杂地形下的空间模式挖掘

2 结果与分析

2.1 数字乡村发展水平时空分异

2.1.1 时序演变特征

本研究运用 CRITIC 权重法与 TOPSIS 法,对甘肃省 80 个县域 2018—2023 年数字乡村发展水平展开分析。结果显示(见图 2),该时期内甘肃省数字乡村发展综合水平呈缓慢上升态势,具体可分为三个阶段:2018—2020 年受《纲要》的政策红利驱动,数字乡村发展综合指数从 0.257 急速攀升至 0.277(增幅 7.70%),凸显数字经济与“互联网+”新业态的资源整合效能;2020—2021 年因农村技术应用深度不足、创新动能薄弱及数字人才缺位等内生性制约,指数回调至 0.270(降幅 2.31%);2021—2023 年在国家乡村振兴重点帮扶政策支持下(甘肃省 58 个脱贫县获专项补助资金,年均增长 12.4%),叠加基础设施与人才体系边际改善,指数稳步上升至 0.289。从各维度发展得分变化趋势来看,居民生活数字化持续上升,从 2018 年的 0.390 增至 2023 年的 0.461,增幅为 3.73%;基础设施与产业数字化得分协同波动上升,

具有明显的“追赶”趋势,印证“数字甘肃”建设工程与智慧农业规划的联动效应;乡村治理数字化评分先是在2018—2020年稳步上升,2020年后持续下降,暴露出治理主体的数字化能力薄弱与村民参与机制缺失的结构性矛盾。原因在于阶段性的政策驱动与地方响应能力不匹配,早期政策刺激虽见效快,但部分地区缺乏持续运营与配套改革能力,导致数字治理成效难以巩固;后期随着中央财政倾斜与重大工程(如“东数西算”)落地,资源投入与区域实际更适配,区域发展韧性增强。

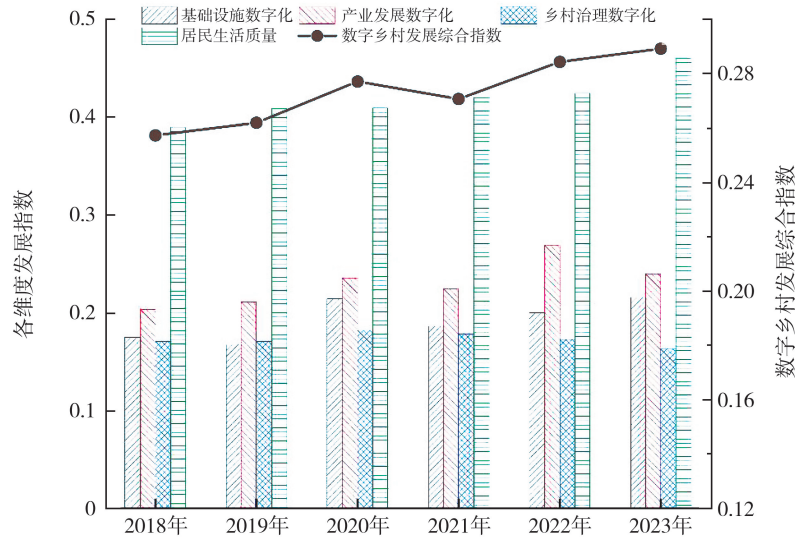


图2 2018—2023年甘肃省数字乡村发展综合指数及各维度发展指数

2.1.2 空间分布特征

本研究利用 ArcGIS 软件绘制了2018年、2020年和2023年甘肃省80个县区的数字乡村发展指数空间分布图。结果显示,甘肃省数字乡村发展水平呈现“西北高一东南低”的阶梯状空间分布特征,整体呈上升趋势,区域差异和非均衡特征明显。具体而言,西北地区的凉州区、甘州区和金川区等县区数字乡村发展水平较高,而东南地区的迭部县、卓尼县和夏河县等县区发展水平较低。这种空间分异主要源于自然地理条件与经济发展基础的双重约束,河西走廊等地势平坦区域交通便利、城镇化水平高,易于数字基建覆盖与技术扩散;而陇东南、甘南高原等山区地形复杂、人口分散,基站建设与网络运维成本高。同时,西北地区产业基础较好,农业规模化与产业化程度高,更易对接数字技术;东南部多为传统农牧区,经济结构单一,数字化内生动力不足。此外,少数民族聚居区的语言文化差异也在一定程度上影响数字服务普及与居民接受度。

河西走廊地区的酒泉市、武威市、张掖市,陇中黄土高原地区的兰州市等地区数字乡村发展水平呈现高位稳态,甘南高原和陇东南地区的发展水平偏低,但整体呈现正向发展趋势。此外,研究还发现,甘肃省数字乡村发展指数排名前十的县区主要分布在河西走廊地区,以凉州区、甘州区、嘉峪关市和敦煌市为中心向周围扩散,而排名后十的县区主要分布在陇东南地区和甘南高原地区。这种空间分布特征反映了甘肃省数字乡村发展的区域非均衡性,提示未来需要针对性地加强东南地区和甘南高原地区的数字乡村建设,以缩小区域间的发展差距。

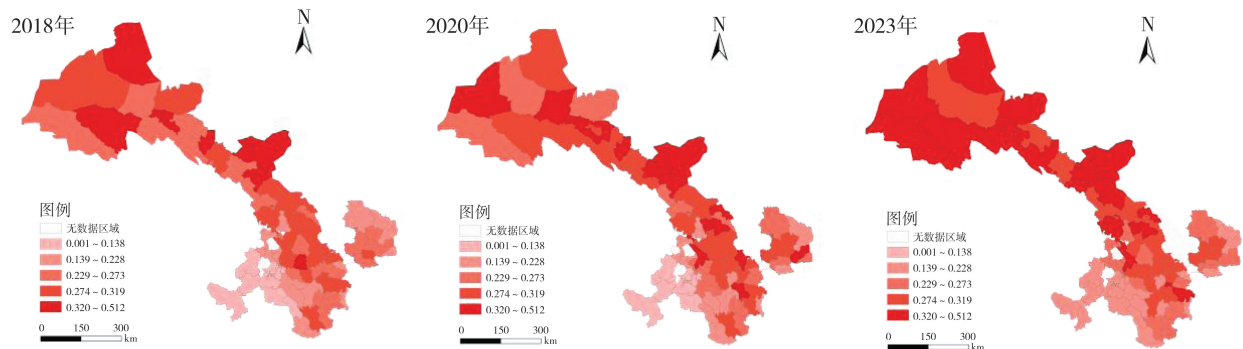


图3 2018—2023年甘肃省数字乡村发展指数空间分布及变化趋势

2.2 数字乡村发展水平区域差异分析

2.2.1 区域内差异分析

根据表3可得,研究期内甘肃省县域数字乡村发展水平整体基尼系数呈现“上升—下降”趋势。从2018年的0.128增长至2023年的0.138,增长了0.01,增长率为7.81%;2023年基尼系数下降至0.117,下降了0.011,幅为15.21%,下降趋势明显。这表明2018—2021年甘肃省不同县域数字乡村发展差距逐渐扩大,2021—2023年差距明显缩小。前期差距扩大反映出政策试点阶段的资源分配不均,试点县优先获得资金与项目,非试点地区则进展缓慢。而后期差距缩小主要得益于省级统筹加强与跨区域协同机制的建立,如“东数西算”工程带动数据中心集群建设,以及面向贫困地区的专项转移支付,显著提升了落后地区的发展动能。

表3 甘肃省数字乡村发展水平总体和组内基尼系数

年份	组内基尼系数				
	总体	河西走廊地区	甘南高原地区	陇东南地区	陇中黄土高原地区
2018	0.128	0.080	0.208	0.080	0.072
2019	0.127	0.077	0.194	0.089	0.076
2020	0.136	0.098	0.179	0.099	0.080
2021	0.138	0.083	0.169	0.099	0.082
2022	0.129	0.083	0.140	0.093	0.080
2023	0.117	0.073	0.079	0.077	0.081

从地理分区视角看,甘南高原地区在2018年组内基尼系数(0.208)位列第一,是其他三个区域的2.5倍左右,且呈现明显逐年下降趋势。其初始高差异源于内部县域资源禀赋与发展定位差异显著,部分县(如合作市)受益于州府地位获得较多资源,而偏远牧区县基础设施与公共服务滞后。随后的下降则与全域旅游开发、生态补偿机制实施及民族地区专项扶持相关,这些措施在一定程度上弥合了内部差距。河西走廊、陇东南和陇中黄土高原地区组内基尼系数变化呈“先升后降”趋势,但数值变化较小。2023年四大区域组内基尼系数数值分布在0.073~0.081区间,数值间差距较小。这表明甘南高原地区内县区的数字乡村发展不均衡程度远高于其他区域,但区域内的数字乡村发展不均衡程度在逐年下降;陇中、陇东和河西地区数字乡村发展不均衡程度随时间变化较小;随着时间推移,四大区域间的数字乡村发展不均衡程度逐渐接近。

2.2.2 区域间差异分析

根据表4中第1列、第4列和第5列甘南与其他地区的组间基尼系数数值可得,研究期内甘南—陇东南、河西—甘南和甘南—陇中地区的区域间差异数值高于其他区域,随着时间变化数值的变化方向均呈现逐年下降趋势,说明甘南高原地区与其他三个区域间的差异最为突出,但随着时间变化呈现明显缩小趋势。这种变化得益于区域间对口支援、生态补偿转移支付及交通条件改善,促使技术、资本与信息由高值区向低值区扩散。河西—陇东南和河西—陇中地区的区域间差异变化均呈现缓慢上升趋势,区域间差异扩大。陇东南—陇中地区区域间差异变化趋于稳定。由此可见甘肃省数字乡村发展水平区域间的差异明显,因此,缩小甘南高原地区与其他区域之间的差距,并进一步刺激河西走廊地区、陇东南地区和陇中黄土高原地区的数字乡村发展,是推进甘肃省数字乡村发展的关键。

表4 甘肃省数字乡村发展水平组间基尼系数

年份	组间基尼系数					
	河西 & 甘南	河西 & 陇东南	河西 & 陇中	甘南 & 陇东南	甘南 & 陇中	陇东南 & 陇中
2018	0.357	0.117	0.082	0.268	0.326	0.098
2019	0.330	0.117	0.081	0.245	0.305	0.107
2020	0.340	0.136	0.102	0.244	0.285	0.101
2021	0.342	0.150	0.098	0.224	0.280	0.109
2022	0.300	0.145	0.096	0.185	0.241	0.105
2023	0.254	0.146	0.093	0.124	0.191	0.103

2.2.3 区域差异的来源及贡献率

根据表5可知,2018—2023年区域间差异贡献率年均值为68.76%,是区域内差异贡献率(20.09%)的3.5倍,是超变密度贡献率(11.14%)的6.17倍,在差异来源中占主导地位。表明甘肃省数字乡村发展水平的非均衡主要源于四大地理区域间的结构性差距,包括地理环境、经济基础、政策投入等方面的系统性差异。区域内差异贡献相对稳定,说明同一地理单元内部分县已逐步形成协同发展态势;超变密度贡献率较低,表明跨区域联动与辐射带动效应仍显不足。所以缩小数字乡村发展水平差异的关键点在于缩小区域间差异,从而提高数字乡村发展区域协同水平,推进甘肃省数字乡村发展。

表5 甘肃省数字乡村发展水平差异来源及贡献率

年份	贡献率/%		
	区域内	区域间	超变密度
2018	19.13	69.41	11.46
2019	20.16	66.81	13.03
2020	21.41	63.83	14.76
2021	20.06	70.54	9.39
2022	20.49	69.34	10.17
2023	19.34	72.63	8.04
年均值	20.09	68.76	11.14

2.3 数字乡村发展水平空间集聚特征

本研究利用局部Moran's I指数分析县域数字乡村发展水平的局部分异特征,识别甘肃省县域数字乡村发展水平的空间集聚格局。由图4可知,甘肃省县域数字乡村总指数(见图4a)显著高一高区主要分布在河西走廊地区的东部和中部,以及陇中黄土高原地区的会宁县、景泰县;显著低—低区集聚分布在甘南高原地区和陇东南地区;显著高一低集聚区仅有渭源县;显著低—高集聚区也只有天祝藏族自治县和安宁区。结合基础设施数字化、产业发展数字化、乡村治理数字化和居民生活数字化的指数分布情况分析,甘肃省数字乡村发展水平具有显著的空间集聚效应,且河西走廊地区是“高效区”,甘南高原地区和陇南山地地区属于“低效区”。“高一高”集聚区的形成源于核心城市的辐射效应与产业联动,如酒泉、张掖等地的农业规模化与新能源基地建设拉动周边县域数字化;“低—低”集聚则反映出偏远山区、民族地区在资源可获得性与发展动能上的整体弱势,存在明显的空间贫困陷阱。“高一低”与“低—高”异常值点多位于区域交界或过渡地带,提示可能存在边缘化风险或梯度扩散瓶颈。

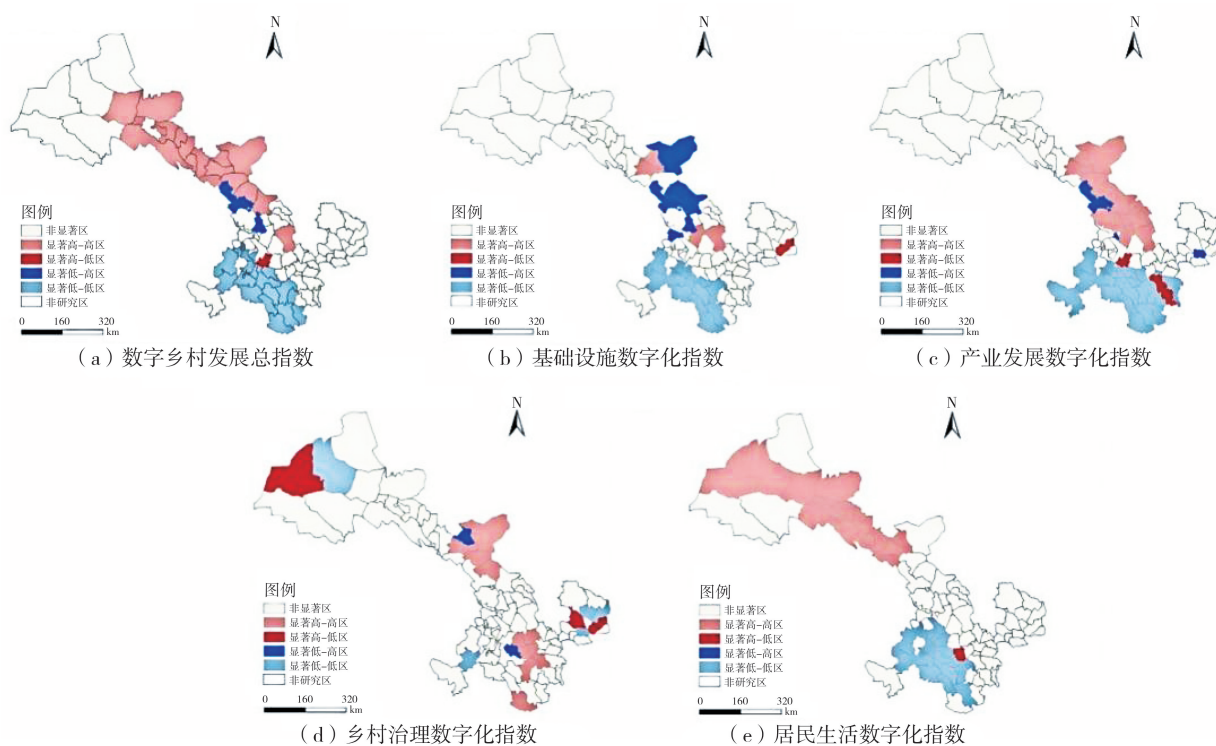


图4 2018—2023年甘肃省县域数字乡村发展水平LISA分布图

3 结论与建议

3.1 结论

(1) 甘肃省数字乡村发展水平在时序演变上整体呈现上升趋势,居民生活数字化发展指数势头良好,基础设施和产业发展指数呈现追赶效应,乡村治理数字化指数2020年后持续下降;在空间分布上呈现“西北高一东南低、整体高稳态、区域差异和非均衡性明显”的特征。

(2) 甘肃省不同县域数字乡村发展差距显著,呈现“先扩大后缩小”趋势,甘南高原地区内县区的数字乡村发展不均衡程度远高于河西、陇中、陇东南地区,区域间差异是造成甘肃省总体差异的主要原因。

(3) 甘肃省数字乡村发展水平存在空间关联性,显著高一高区集聚分布在河西走廊地区的中东部,显著低—低区主要分布在甘南高原地区和陇南山地地区,显著高一低区和显著低—高区在空间上呈离散分布且数量相对较少。

3.2 建议

(1) 强化基础设施共建共享,破解地理条件约束:甘肃省应加强乡村地区新型数字化基础设施建设,陇东南、甘南高原等偏远山区,推广低成本、易覆盖的无线宽带与卫星网络技术,降低地形制约。鼓励采用移动基站、无人机等灵活组网方式,扩大数字化技术覆盖范围。同时,提升农村居民和基层干部数字素养,引入数字治理平台完善治理体系,推广“村民线上议事”“腾讯为村”等工具,提高村民治理参与度与满意度。

(2) 推动产业数字化适配转型,强化区域分类施策:甘肃省数字乡村发展水平差异、区域产业差异和政府调控力度密切相关。应依据区域特色制定差异化产业数字化路径:河西走廊地区应打造数字资源型产业链,研发高附加值农业产品,进而实现产业增值;甘南高原地区和陇东南地区应结合生态与文化资源,重点发展智慧文旅、电商直销等特色业态;政府通过制定引才政策提升人才待遇,吸引高素质技术人才,为数字乡村发展注入活力。

(3) 构建区域协同机制,促进要素跨区流动:甘肃省数字乡村发展水平存在较大差异,主要表现为东西差距。建议构建“优势强化—短板补齐—协同增效”的三级发展框架,推动全省数字乡村均衡发展。建立河西走廊与甘南、陇东南地区的对口技术帮扶与人才交流机制,鼓励数据中心、电商平台等数字化资

源向低值区倾斜配置。河西走廊地区作为数字乡村发展高地,应发挥区位和产业优势,强化数字技术与清洁能源产业的深度融合。甘南高原地区作为发展洼地,应加强数字化基础设施建设,消除数字鸿沟。

4 讨论

本研究从县域尺度揭示了甘肃省数字乡村发展的时空分异与集聚特征,深化了对西部欠发达地区数字化进程的空间规律认知。研究发现,地理环境、经济基础与政策驱动的交互作用是区域差异产生的主要机制,这对现有数字乡村理论形成重要补充,说明在宏观政策框架下需格外关注地域特殊性。此外,本文所构建的“地理分区—差异分解—空间集聚”分析框架,可为类似复杂地形区的数字乡村研究提供方法参考。为促进甘肃省数字乡村发展水平的整体提升和区域协同进步提供理论依据和现实意义。本研究结果对西部多民族地区、地形复杂省份具有参考价值,尤其在协调生态保护、民族文化遗产与数字化发展方面提供了甘肃案例。但研究尺度的下沉和数据来源导致本研究在评价指标的选择上具有一定的局限性,未来可在年鉴数据的基础上加入互联网数据、行业数据和宏观统计数据,在评价指标体系中增加数字电视覆盖率、公路货运周转量、邮政业务总量、在线政务服务注册用户数等指标,使指标体系更加凸显数字化特征,进而提高研究结果的准确性和可靠性。

参考文献:

- [1] 中央网络安全和信息化委员会办公室,中华人民共和国国家互联网信息办公室. 数字乡村发展行动计划(2022—2025年)[EB/OL]. (2022-01-25)[2025-04-07]. https://www.cac.gov.cn/2022-01/25/c_1644713315749608.htm.
- [2] 中共中央办公厅,国务院办公厅. 数字乡村发展战略纲要[EB/OL]. (2019-05-16)[2025-04-07]. https://www.cac.gov.cn/2019-05/16/c_1124504422.htm.
- [3] 张鸿,王璐. 西部地区数字乡村发展水平测度及推进路径[J]. 经济管理, 2023, 7(11): 75-78.
- [4] 朱红根,陈晖. 中国数字乡村发展的水平测度、推进路径[J]. 农业经济问题, 2023(3): 21-33.
- [5] 北京大学新农村发展研究院数字乡村项目组. 数字乡村指数(2020)[R/OL]. (2022-05-30)[2025-04-07]. <http://www.ccap.pku.edu.cn/nrdi/docs/2022-05/20220550144658673576.pdf>.
- [6] 姚旻,郑时友,孟现琳. 贵州省乡村旅游发展水平评价与高质量发展对策:基于主成分分析法的研究[J]. 贵阳学院学报(自然科学版), 2019, 14(3): 30-36.
- [7] 杨仪娟,彭鹏,何珊,等. 四川省县域数字乡村发展水平的地域特征与影响因素[J]. 湖南师范大学自然科学学报, 2024, 47(3): 92-101.
- [8] 易继承,卢青,吴攸. 中国区域数字乡村发展水平的统计测度[J]. 统计与决策, 2024(11): 10-15.
- [9] 王刘坤,祁春节,曾光,等. 中国数字乡村建设发展水平评价与时空特征分析[J]. 统计与决策, 2024(22): 65-69.
- [10] 徐旭初,姜刚迪,吴彬. 数字乡村建设能促进乡村绿色发展吗?:基于浙江省县域案例的组态分析[J]. 中国生态农业学报(中英文), 2025, 33(3): 1-14.
- [11] 刘荣军,王慧. 山东省数字乡村发展水平时空演变特征、区域差异与障碍因素研究[J]. 湖北农业科学, 2024(6): 241-248.
- [12] 李琳,朱玉春. 中国数字乡村治理韧性的时空演变与影响因素研究[J]. 统计与决策, 2024, 40(18): 52-57.
- [13] 李媛,阮连杰. 中国数字乡村发展的测度、动态演进及驱动因素[J]. 统计与信息论坛, 2025(1): 106-118.
- [14] 马晓妮. 省域数字乡村发展水平时空评价分析[J]. 当代农村财经, 2023(1): 17-22.
- [15] 刘传明,王睿,邵明吉. 中国县域数字乡村发展的空间格局及驱动因素研究[J]. 热带地理, 2024, 4(1): 79-91.
- [16] 彭芳. 乡村振兴视域下县域数字乡村建设研究[D]. 株洲:湖南工业大学, 2024.
- [17] 刘庆. 数字乡村发展水平测度及时空演变特征研究:以河南省为例[J]. 统计与决策, 2023, 39(9): 85-90.
- [18] 吴园. 数字乡村发展评价指标体系构建研究[J]. 江西农业学报, 2022, 34(1): 236-241.
- [19] 王曙光,刘志强,刘金琳,等. 数字乡村评价指标体系标准研究[J]. 中国标准化, 2023(5): 126-129.
- [20] 杜宝贵,陈磊. 科技服务业助推中国经济高质量发展的影响因素和优化路径研究:基于GRA模型与CRITIC权重法的综合分析[J]. 科技管理研究, 2022, 42(9): 91-98.
- [21] 薛洁,武欣妍. 共同富裕水平的评价与预测:基于机器学习算法[J]. 调研世界, 2025(4): 17-32.
- [22] 冯朝睿,刘欢. 中国乡村数字化治理效能:水平测度、空间分布及集聚特征[J]. 电子政务, 2024(9): 79-90.