

数字乡村建设与县域包容性绿色发展

——基于“经济—社会—生态”的三维考量

李董林^{1a,1b}, 李晗冰^{1c}, 徐刚²

(1. 中国社会科学院 a. 亚太与全球战略研究院, b. 亚太经合组织与东亚合作研究中心, c. 工业经济研究所, 北京 100007; 2. 国家电网有限公司 产业发展部, 北京 100031)

摘要: 基于“经济—社会—生态”三维框架,系统探讨数字乡村建设对县域包容性绿色发展的影响机制及区域异质性。通过整合县域数字乡村指数、夜间灯光数据、人口密度和归一化植被指数(NDVI)等多源遥感数据,采用实证分析方法发现:数字乡村建设显著提升了县域经济包容性,但区域分化明显,中部地区经济效应最突出,东北地区受传统产业路径依赖制约效果微弱;社会维度仅呈微弱改善,且存在技术排斥现象,西部地区因填补公共服务空白而受益,中部地区则因弱势群体适应性不足加剧社会分化;生态维度整体作用不显著,仅西部地区通过数字生态监管技术实现局部改善。研究进一步揭示了区域异质性特征,强调县域数字化转型需结合本地资源禀赋与政策执行能力开展。基于此,提出“三维协同”政策框架,建议将生态目标纳入考核体系、分类施策弥合区域差异,并通过夯实数字基建、创新公共服务供给、优化利益共享机制等路径,推动数字乡村建设与包容性绿色发展深度融合,助力县域经济社会高质量发展。

关键词: 数字乡村; 包容性; 绿色发展; 县域发展; 区域异质性

中图分类号: F49 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-0823(2026)01-0022-08

在信息化与全球化交织的时代背景下,数字技术的迅猛发展正以前所未有的速度重塑社会的各个层面,其中乡村地区的数字化转型尤为引人注目。作为中国社会的重要组成部分,乡村不仅承载着农业生产的传统功能,在新时代背景下更是被赋予了生态保育、文化传承及休闲旅游等多重角色。因此,探索数字乡村建设路径,促进县域经济包容性绿色发展,不仅关乎乡村振兴战略的深入实施,也是实现经济社会全面可持续发展的重要一环。

数字乡村建设是乡村振兴战略的具体行动。县域作为连接城乡、融合工农的重要节点,其发展模式选择对实现区域均衡发展至关重要。包容性绿色发展强调在经济增长的同时,注重环境保护、社会公平与资源高效利用,确保发展成果惠及广大民众,特别是农村地区的弱势群体。在数字乡村建设框架下,通过智能化手段优化资源配置,提高能源使用效率,减少环境污染,可以有效促进县域经济的绿色转型。同时,数字技术应用还能促进农村教育、医疗等公共服务的均等化,增强农村

的自我发展能力,为构建更加和谐、可持续发展的县域格局提供有力支撑。

包容性绿色发展源于 STIGLITZ 提出的“包容性增长”^[1]和联合国环境规划署(UNEP)倡导的“绿色经济”,其中前者强调发展成果共享,后者则侧重生态约束下的可持续发展。两者耦合催生出包容性绿色发展范式,要求建立“经济—社会—生态”协同发展的新型治理体系。在县域尺度上,数字技术通过重构生产要素配置方式^[2]、优化公共服务供给^[3]、创新环境治理模式^[4],展现出推动“三生融合”的巨大潜力。但既有研究多聚焦城市数字化转型,对县域特殊性的理论观照明显不足。

本研究基于包容性绿色发展的“经济—社会—生态”三维框架,试图突破传统局限,通过三维视角考察数字乡村建设对包容性绿色发展的影响。相较于已有文献,本文的创新主要体现在三个方面:首先,将经济、社会、生态纳入分析,反映县域在数字乡村建设过程中对包容性绿色发展不同维度的影响;其次,通过异质性分析识别不同特

收稿日期: 2025-10-15; 修回日期: 2025-12-22

基金项目: 国家电网有限公司科技项目(SGHEDK00KJJS2310138)。

作者简介: 李董林(1991—),男,湖北宜昌人,助理研究员,博士,主要从事区域经济一体化等方面的研究, E-mail: lidonglin1103@yeah.net。

征下县域以数字乡村建设推动包容性绿色发展面临的^[5]关键问题;最后,回到包容性绿色发展的框架下,从微观、中观、宏观层面提出针对性政策建议,以期为推动乡村全面振兴、实现县域经济社会高质量发展提供理论支撑与实践路径。

一、文献综述

(一) 数字乡村建设研究综述

数字乡村建设作为国家乡村振兴战略的关键路径,其理论内涵随着数字技术的迭代持续深化。李丽莉等系统梳理了农业农村信息化四个发展阶段,揭示数字乡村建设本质上是技术进步、深化改革与利益均衡的协同过程^[5],将制度创新与利益分配纳入研究视野。沈费伟提出的内生发展模式,从数字产业、数字治理和数字服务三个维度构建理论模型,强调数据要素与传统要素的融合创新^[6]。值得注意的是,孙久文等引入集聚经济理论,论证数字技术通过降低交易成本重塑乡村空间结构,为理解县域数字化转型提供了新视角^[7]。

现有研究在数字乡村建设实践路径上形成“基础—应用—治理”的递进式分析框架。董志勇等提炼出基础设施、产业升级、治理转型的三阶段演进路径^[8]。赵成伟等基于“数字孪生”理论,将物理空间与虚拟空间的交互作用细化为不同应用场景,其中智慧农业、电子商务和远程医疗被证实具有显著赋能效应^[9]。王胜等通过实证研究表明,县域数字治理效能与公共服务满意度呈显著正相关,但存在区域异质性^[10]。

尽管数字乡村建设取得了显著成效,但冯朝睿等揭示的“三重悖论”值得警惕:数字技术的“虹吸效应”导致县域人才外流率年均增长2.8%,数字基建的碳排放强度较传统基建高出18%,科层制治理惯性使73%的数字平台陷入“建用脱节”困境^[11]。李杰义等通过江苏的案例发现,要素配置失衡导致数字红利分配基尼系数达0.43^[12],验证了齐文浩等关于农民创业活跃度的调节效应存在显著区域差异的论断^[13]。

(二) 包容性绿色发展的理论嬗变与维度解构

包容性绿色发展理论源于对传统发展范式的批判性重构。吴武林等通过系统耦合协调模型证明,2001—2020年我国包容性绿色发展指数年均增长4.7%,但“经济—社会—生态”子系统的协调度提升缓慢,揭示发展不充分的结构性矛盾^[14]。张晓颖提出从可持续发展到绿色增长,最终形成强调“效率—公平—生态”三位一体的包

容性绿色发展范式^[15]。李政大等的DEA分解模型显示,包容性绿色发展对经济增长贡献率在东部达52.3%,而西部仅为28.7%,区域发展差异明显^[16]。

在多维分析框架的构建上,现有研究在维度解构上形成三大理论流派:一是李维安等提出的绿色治理准则,强调多元主体协同对生态效率的提升作用^[17];二是钟海燕等构建的公共服务均等化框架,发现教育投入显著影响发展包容性提升^[18];三是管春英的当代政治经济学分析,论证协调发展观需要突破GDP单维评价体系^[19]。值得注意的是,苏亮乾从哲学视角阐释绿色发展理念的真善美统一性,为多维评价提供了价值论基础^[20]。

在影响机制探索上,包容性绿色发展的动力机制研究呈现多学科交叉特征。李政大等通过面板数据模型,验证创新投入对包容性绿色发展的边际效应显著高于物质资本积累^[16]。吴武林等通过时空分析显示,人力资本积累对包容性绿色发展的贡献显著,但与政府干预呈现倒U型关系^[14]。这些发现与乔硕等在社区微改造中发现的包容性阈值效应^[21]形成理论呼应,共同指向制度创新的关键作用。

(三) 数字赋能与包容性绿色发展的三维耦合

数字技术在县域发展中展现出多维度的协同效应。在经济维度,数字技术通过重构生产要素配置和平台整合促进了包容性增长,但农业数字化转型滞后导致部分县域出现“数字悬浮”现象^[6,8,13]。在社会维度,数字乡村建设对社会公平的影响呈复杂非线性特征,数字素养培训虽提升了公共服务获得感,但也加大了数字鸿沟^[5,18]。在生态维度,数字技术通过环境物联网系统提升了污染治理效率,但数字基建的碳足迹部分抵消了生态效益,且生态子系统的协调度增长滞后于经济子系统^[9,14]。

通过上述文献梳理发现,数字乡村建设作为乡村振兴战略的创新驱动力,其核心在于利用现代信息技术对农业生产、农村生活、生态治理等进行全面赋能。这一过程不仅能够有效提升农业生产效率,促进农业产业结构优化升级,还能够通过信息服务的普及缩小城乡数字鸿沟,增强农村居民的信息获取能力,增加他们的发展机会,从而为实现乡村社会的全面进步奠定坚实基础。然而,数字乡村建设并非孤立存在,它必须与县域经济整体发展规划相协调,特别是在推动绿色发展、促进包容性增长方面发挥积极作用。因此,以“经

济—社会—生态”作为包容性绿色发展的三维框架,并在此基础上考察数字乡村建设对其具体影响,能够更加全面地反映二者之间的具体关系,同时可通过区别关键特征的异质性分析,结合本土情境提出更有针对性的政策建议。

二、数据与实证策略

(一) 数据来源

本文使用北京大学新农村发展研究院联合阿里研究院发布的《县域数字乡村指数(2018)》表示数字乡村建设水平。在刻画“经济—社会—生态”包容性绿色发展情况时,本文运用县域夜间灯光数据表示县域经济发展水平,用人口密度表示县域社会资源禀赋,用归一化植被指数(Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)表示县域生态水平。除此之外,其余县域各指标数据来源于相关年份县域统计年鉴。为剥离突发事件影响,本文选取2018年数据进行分析。

(二) 变量选择与描述性统计

1. 被解释变量

本研究选取包容性绿色发展作为被解释变量,基于系统性文献综述构建三维度分析框架。为避免综合指数构建中主观赋权引发的偏误^[22],本研究采用多维度独立测度法,分别选取具有理论支撑的客观指标表征经济包容性、社会公平性和生态可持续性三个维度,以揭示数字乡村建设对各维度的差异化影响机制。

经济包容性维度采用经校正的县域夜间灯光数据表征。该数据通过融合 DMSP-OLS(1992—2013年)和 SNPP-VIIRS(2012—2019年)两类卫星数据,采用 ELVIDGE 等提出的跨传感器校正算法^[23]消除系统偏差,最终获得具有时间序列一致性的高精度夜间灯光数据集。已有研究表明,校正后的夜间灯光数据与区域经济活动的空间分布存在显著相关性($r=0.82, P<0.01$),能有效表征县域经济发展水平^[24]。

社会公平性维度采用 LandScan 全球人口动态分布数据表征。该数据库由美国橡树岭国家实验室(ORNL)开发,通过整合人口普查、遥感反演和地理空间建模等多源数据,以 $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ 栅格分辨率动态呈现人口分布特征。相较于传统统计年鉴数据,其优势在于:第一,采用 Dasymetric mapping 技术校正行政边界内的人口分布异质性^[25];第二,包含昼夜人口流动的动态特征,更精确反映实际社会服务需求。

生态可持续性维度采用 NDVI 表征。基于

MODIS Terra 卫星的 MOD13Q1 数据集,获取2000—2020年每16天250m分辨率NDVI数据。通过最大值合成法(MVC)生成年度NDVI序列,并运用 Savitzky-Golay 滤波消除云层干扰^[26]。作为生态系统监测的基准指标,NDVI与植被覆盖度呈显著正相关($R^2=0.89$),已通过地面实测验证^[27]。相较于传统环境统计数据,其空间连续性和时间稳定性更适用于县域尺度的生态效应评估^[28]。

这种多源遥感数据协同分析方法具有三重优势:首先,通过物理反演指标降低统计数据的系统性误差;其次,高空间分辨率($30\text{ m} \sim 1\text{ km}$)能够有效捕捉县域内部差异;最后,长时间序列(1992—2020年)支持动态效应分析。数据预处理均通过 Google Earth Engine 云平台完成,确保计算流程的可重复性^[29]。

2. 核心解释变量

本研究选取县域数字乡村指数(County Digital Rural Index, CDRI)作为测度数字乡村建设水平的核心指标。该指数体系由北京大学新农村发展研究院联合阿里研究院共同研发,首期成果《县域数字乡村指数(2018)》采用多层次系统建模方法,构建了涵盖基础设施数字化(25%)、经济业态数字化(30%)、治理体系数字化(25%)和生活服务数字化(20%)四大核心维度的综合评价框架。每个一级维度下设可量化的二级指标集群,包括但不限于宽带网络覆盖率、电商渗透率、电子政务平台使用率等12项关键指标。

在数据采集与处理方面,研究团队采用多种方法整合多源异构数据:首先,获取国家统计局县域经济年度数据作为基准框架;其次,接入阿里云平台实时交易数据及政务服务数据流;最后,运用网络爬虫技术抓取县域层级的移动互联网使用特征数据。通过熵值法确定指标权重,采用 Z-score 标准化处理消除量纲差异,最终构建具有空间可比性的合成指数。研究样本覆盖我国内地31个省(自治区、直辖市)1880个县级行政单元,占全国县级行政区划总数的97.6%,充分保证了样本的代表性和结论的普适性。

3. 控制变量

在县域数据的实证研究中,控制变量的选择需兼顾理论逻辑、数据可得性以及方法科学性。本文根据数据可得性选择地方财政一般预算支出、医院(卫生院)床位数、行政区域土地面积、年末总人口、固定电话用户数作为控制变量。变量说明与描述性统计见表1。

表 1 变量说明与描述性统计

变量类别	变量名称	变量说明	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	包容性绿色发展经济维度	灯光亮度指数	2 876	12. 832	17. 027	0. 000	63. 000
	包容性绿色发展社会维度	人口密度对数	2 679	5. 142	1. 773	-2. 690	10. 228
	包容性绿色发展生态维度	归一化植被指数(NDVI)	2 874	0. 696	0. 158	0. 070	0. 906
核心解释变量	数字乡村建设水平	数字乡村指数	1 838	49. 663	12. 666	4. 547	87. 802
	经济财政特征	地方财政一般预算支出对数	2 487	12. 684	0. 663	8. 579	16. 385
	公共服务特征	医院(卫生院)床位对数	2 137	7. 338	1. 005	2. 485	9. 709
控制变量	资源禀赋特征	行政区域土地面积对数	2 268	7. 575	1. 126	2. 398	12. 218
	人力资本特征	年末总人口对数	2 259	3. 619	0. 797	0. 000	6. 319
	基础设施特征	固定电话用户数对数	2 095	10. 030	1. 235	4. 691	13. 484

(三) 模型设计

根据文献综述及数据选择,本文构建以下回归模型:

$$IGD = \beta_0 + \beta_1 X_{DRC} + \beta_j \sum_{j=1}^m X_{control,j} + \epsilon \quad (1)$$

式中:IGD 为被解释变量; β_0 为常数项; β_1 为核心解释变量的回归系数,表示核心解释变量对因变量的直接影响; X_{DRC} 为核心解释变量数字乡村建设水平; β_j 为第 j 个控制变量的回归系数,表示该控制变量对因变量的影响; $X_{control,j}$ 为第 j 个控制变量,共有 m 个控制变量; ϵ 为随机误差项,表示模型未能解释的部分。

三、实证结果分析

本部分先对基准回归模型结果进行分析,考察数字乡村建设与包容性绿色发展的关系,再将包容性绿色发展分解为经济、社会、生态三个维度分别进行回归,然后通过异质性分析探讨以数字乡村建设推动包容性绿色发展过程中存在的问题。根据研究目标和数据类型,本文采用 OLS 回归进行分析。

(一) 基准回归

本文基于“经济—社会—生态”三维框架,利用基准回归模型探讨数字乡村建设对县域包容性绿色发展的影响(见表 2)。结果显示,数字乡村建设在经济维度具有显著促进作用,但在社会和生态维度效果有限。这一发现既验证了数字技术赋能乡村经济的潜力,也揭示了当前政策在协调发展目标上的不足。

回归结果显示,数字乡村建设对经济维度的影响系数为 0.163 ($P < 0.01$),且模型解释力较强 ($R^2 = 0.520$),表明数字技术显著提升了县域经济包容性绿色发展水平。这一结果与黄群慧等的

表 2 基准回归结果

变量	被解释变量: 包容性绿色发展		
	经济维度	社会维度	生态维度
数字乡村建设	0.163 *** (0.015)	0.002 ** (0.000)	0.000 (0.000)
常数项	-52.181 *** (4.261)	7.172 *** (0.147)	1.720 *** (0.111)
R^2	0.520	0.985	0.221
控制变量	是	是	是
观测值	1 581	1 581	1 581

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 水平上显著,括号内为标准误;下同

研究结果^[30]一致,即数字基础设施能够降低交易成本、促进产业融合,从而激活农村经济活力。然而,常数项为 -52.181,可能暗示存在区域发展不平衡问题。东部地区因数字基础设施完善更易受益,而中西部县域受人才与资金不足的制约,数字红利难以充分释放。蔡昉指出,数字技术的“马太效应”可能加剧区域差距^[31]。

社会维度的回归系数仅为 0.002 ** ($P < 0.05$),虽具有统计显著性,但实际效应微弱。同时,这一矛盾现象也可以结合现实背景进行解读:一方面,数字技术可能通过在线教育、远程医疗等提升了部分社会服务可及性;另一方面,农村空心化、老龄化导致服务需求与供给错配,削弱了整体效果。例如,国家统计局数据显示,2022 年农村 60 岁以上人口占比达 23.8%,但数字医疗覆盖率不足 40%,技术应用未能有效转化为社会福祉。此外,高 R^2 (0.985) 提示模型可能过度依赖控制变量(如财政投入或人口结构),而数字乡村建设的独立贡献有限。

在生态维度,数字乡村建设对 NDVI 影响不显著,表明现有技术路径对生态改善作用有限。

(二) 异质性分析

为了进一步识别数字乡村建设对包容性绿色增长的区域性差异,本文根据国家统计局的定义,将县域按照东部、中部、西部和东北地区划分为四大区域。表3的异质性分析结果表明,数字乡村

建设对“经济—社会—生态”三维目标的影响因区域资源禀赋、产业结构及政策执行力度不同而存在明显差异。例如,中部地区经济维度系数高达0.273,而东北地区生态维度系数为0,凸显区域间发展逻辑的分化。

表3 异质性分析结果

变量	被解释变量: 包容性绿色发展					
	东部地区			西部地区		
	经济维度	社会维度	生态维度	经济维度	社会维度	生态维度
数字乡村建设	0.072* (0.040)	0.001 (0.001)	0.001** (0.000)	0.035*** (0.013)	0.004*** (0.001)	0.003*** (0.001)
常数项	-75.424*** (8.179)	7.157*** (0.200)	1.320*** (0.185)	-23.810*** (4.740)	7.924*** (0.242)	2.160*** (0.261)
R^2	0.759	0.974	0.342	0.358	0.991	0.419
控制变量	是	是	是	是	是	是
观测值	337	337	337	589	589	589

变量	被解释变量: 包容性绿色发展					
	中部地区			东北地区		
	经济维度	社会维度	生态维度	经济维度	社会维度	生态维度
数字乡村建设	0.273*** (0.034)	-0.004*** (0.001)	0.000 (0.000)	0.049*** (0.016)	-0.004 (0.003)	0.000 (0.001)
常数项	9.382*** (6.668)	7.762*** (0.246)	0.825*** (0.074)	9.853*** (4.560)	4.967*** (0.866)	1.261*** (0.272)
R^2	0.720	0.968	0.443	0.511	0.957	0.618
控制变量	是	是	是	是	是	是
观测值	236	236	236	100	100	100

从经济维度看,数字乡村建设的区域效应呈现中部地区高、东部地区次之、西部与东北地区低的格局。中部地区系数为0.273($P < 0.01$),且模型解释力较强($R^2 = 0.720$),表明该地区数字技术对经济增长的促进作用最为显著。这一结果与汪三贵的“数字技术赋能农业现代化”研究结果^[32]相符。相比之下,东北地区系数仅为0.049($P < 0.01$),反映其数字化转型存在困难。东北地区以重工业为主导,传统产业路径依赖性强,数字技术难以在短期内改造高能耗、低附加值的生产模式。林毅夫指出,东北振兴需突破制度惯性,而本研究发现其数字乡村政策仍停留在基础设施投资层面,缺乏与本地产业的深度耦合^[33]。东部与西部地区的经济效应则呈现“量小但稳”的特征。东部地区系数0.072($P < 0.1$)显著性较低,可能因该区域经济已进入高质量发展阶段,数字技术的边际收益递减;而西部地区系数0.035($P < 0.01$)虽显著,但绝对值偏小,反映其数字基

建仍处于补短板阶段,尚未形成规模效应^[34]。

社会维度的区域差异更为复杂。西部地区系数为0.004($P < 0.01$),显著为正且 R^2 高达0.991,表明数字技术在社会服务领域的渗透对西部县域有微弱但稳定的改善作用。然而,中部地区系数为-0.004($P < 0.01$),显著为负,揭示数字技术可能加剧社会矛盾。东部地区与东北地区的社会维度系数分别为0.001(不显著)与-0.004(不显著),反映数字技术对社会福祉的提升存在“天花板效应”。东部地区因公共服务原本完善,技术改进空间有限;东北地区则因人口外流严重,导致数字服务需求不足,难以形成有效激励。

生态维度的结果显示,仅有西部地区系数为0.003($P < 0.01$),表明数字乡村建设对该区域生态改善有微弱正向作用。东部地区系数为0.001($P < 0.05$),显著性较低。中部地区与东北地区系数均为0.000(不显著),折射出生态政策的执行短板。中部地区作为粮食主产区,过度依赖农

表 4 稳健性检验结果

变量	被解释变量: 包容性绿色发展		
	经济维度(年末 GDP 对数)	社会维度(乡村从业人口对数)	生态维度(PM _{2.5} 指数)
数字乡村建设	0.022 *** (0.001)	0.007 *** (0.002)	-0.038 (0.035)
常数项	3.162 *** (4.261)	10.281 *** (0.465)	96.733 *** (10.157)
R ²	0.389	0.862	0.288
控制变量	是	是	是
观测值	1 581	1 581	1 581

药化肥的种植模式尚未通过数字技术有效破解。此外,各区域模型中生态维度 R^2 数据显示,现有数字技术路径对生态改善的解释力有限。郑江淮等批评的“技术表面化”问题在此凸显——数字乡村建设多聚焦经济目标,对生态保护缺乏量化考核与激励机制^[35]。

(三) 稳健性检验

本文采用更换被解释变量的方法进行稳健性检验(见表4)。根据数据关联性和可得性原则,在经济维度,使用年末 GDP 对数替换夜间灯光数据;在社会维度,使用乡村从业人口对数替换人口密度对数;在生态维度,使用 PM_{2.5} 指数替换 NDVI。回归后,结果与替换前基本相同,因此可以认为本文的结果是稳健的。

四、结论与政策建议

(一) 结论

本文基于“经济—社会—生态”三维框架,系统考察了数字乡村建设对县域包容性绿色发展的影响机制及区域异质性。通过实证分析与理论探讨,得出以下主要结论:

第一,经济维度上数字技术赋能显著但区域分化明显。数字乡村建设通过重构生产要素配置、降低交易成本、促进产业融合等路径,显著提升了县域经济包容性发展水平,但区域间差异显著:中部地区因产业结构适配性高、政策执行力度强,经济效应最为突出;而东北地区受传统产业路径依赖和制度惯性制约,数字技术对经济增长的边际贡献微弱。此外,东部地区因经济基础完善,数字技术边际收益递减;西部地区则处于数字基建补短板阶段,尚未形成规模效应。

第二,社会维度上微弱改善与技术排斥并存。数字技术在社会维度的整体效应微弱,且存在区域矛盾。西部地区因公共服务资源匮乏,远程教

育、医疗等数字化服务填补了部分空白,由此呈现正向作用;但中部地区因技术应用对弱势群体适应性不足,导致社会分化加剧;东部地区因公共服务较为成熟,数字技术对社会福祉的提升作用有限;东北地区由于存在人口外流问题,技术红利难以转化为实际社会福祉。

第三,生态维度上技术路径与政策目标脱节。当前数字乡村建设对生态可持续发展的促进作用未达预期,仅西部地区通过卫星遥感监测等生态监管技术呈现出微弱正向效应,其他区域因政策执行短板和技术路径偏重经济目标等,生态保护尚未纳入核心考核体系。

第四,区域异质性凸显多维治理的复杂性。数字乡村建设对包容性绿色发展的影响呈现显著区域异质性:中部地区以经济驱动为主,西部地区呈现技术普惠潜力,东部地区需突破边际收益瓶颈,东北地区亟待制度创新。这一分化表明,县域数字化转型需结合本地资源禀赋、产业结构和政策执行能力,构建差异化发展路径。

(二) 政策建议

基于上述结论,本文从“顶层设计—重点突破—机制优化”三个层面提出政策建议,旨在推动数字乡村建设与包容性绿色发展深度融合,助力县域经济社会高质量转型。

首先,强化顶层设计,构建“三维协同”政策框架。纳入生态目标,完善考核体系,将生态保护指标(如 NDVI、面源污染减排率)嵌入数字乡村建设考核体系,设立专项资金支持智慧农业、环境物联网等绿色技术应用。同时,统筹区域差异,实施分类施策,东部地区侧重技术迭代与服务数字化,中部和西部地区聚焦基础设施补短板与特色产业融合,东北地区探索重工业数字化转型路径。建立跨区域协作机制,推动技术、人才与数据的共享流动。推动“经济—社会—生态”目标耦

合,在县域发展规划中,明确数字技术对三者的协同作用机制。

其次,聚焦重点领域,突破关键瓶颈。夯实数字基建,弥合城乡数字鸿沟,加大对中部和西部县域新型基础设施投资力度,探索“政府—企业—社区”共建模式。优先在偏远地区推广低成本数字终端,降低技术使用门槛。同时,推动产业深度融合,激活内生动力,鼓励农业数字化转型,推广智能农机、精准施肥等技术,建立“数字农业示范区”。此外,还应支持县域特色产业与直播电商、区块链溯源等新模式结合,提升附加值。

再次,优化制度环境,健全长效机制。一方面,完善利益共享机制,防范技术排斥,建立数字红利分配监管体系,通过税收优惠、数据分红等形式,保障农民、小微企业等弱势群体权益。另一方面,强化多元主体协同,激发治理效能,构建“政府引导—企业主导—社会参与”的协同治理网络,政府加强政策引导与监管,企业提供技术解决方案,社会组织协助开展数字素养培训。当然,构建动态评估与反馈机制也不容忽视,应定期发布县域包容性绿色发展指数,结合遥感数据、社会调查等多源信息,动态监测政策成效。同时,建立“政策实验室”,在试点县域先行先试,及时优化推广成熟经验。

最后,深化理论创新,支撑实践探索。加强跨学科研究,丰富理论工具,鼓励经济学、社会学、生态学等多学科交叉研究,开发适配县域的“数字—绿色—包容”综合评价模型。支持高校与县域共建研究基地,开展行动研究。同时,重视推动数据开放与知识共享,建立县域数字化案例库,总结推广典型模式,并依托国家数据共享平台开放脱敏后的县域经济、生态数据,降低学术研究与实践应用成本。

参考文献:

- [1] STIGLITZ J. The global market economy is not working [J]. *New Agenda: South African Journal of Social and Economic Policy*, 2015, 60(1): 27-30.
- [2] 黄群慧,贺俊,倪红福. 新征程两个阶段的中国新型工业化目标及战略研究 [J]. *南京社会科学*, 2021(1): 1-14.
- [3] 李周,温铁军,魏后凯,等. 加快推进农业农村现代化“三农”专家深度解读中共中央一号文件精神 [J]. *中国农村经济*, 2021(4): 2-20.
- [4] 刘飞,王欣亮. 政府数字化转型与地方治理绩效: 治理环境作用下的异质性分析 [J]. *中国行政管理*, 2021(11): 75-84.
- [5] 李丽莉,曾亿武,郭红东. 数字乡村建设: 底层逻辑、实践误区与优化路径 [J]. *中国农村经济*, 2023(1): 77-92.

- [6] 沈费伟. 数字乡村的内生发展模式: 实践逻辑、运作机理与优化策略 [J]. *电子政务*, 2021(10): 57-67.
- [7] 孙久文,张翱. 数字经济时代的数字乡村建设: 意义、挑战与对策 [J]. *西北师大学报(社会科学版)*, 2023, 60(1): 127-134.
- [8] 董志勇,李大铭,李成明. 数字乡村建设赋能乡村振兴: 关键问题与优化路径 [J]. *行政管理改革*, 2022(6): 39-46.
- [9] 赵成伟,许竹青. 高质量发展视阈下数字乡村建设的机理、问题与策略 [J]. *求是学刊*, 2021, 48(5): 44-52.
- [10] 王胜,余娜,付锐. 数字乡村建设: 作用机理、现实挑战与实施策略 [J]. *改革*, 2021(4): 45-59.
- [11] 冯朝睿,徐宏宇. 当前数字乡村建设的实践困境与突破路径 [J]. *云南师范大学学报(哲学社会科学版)*, 2021, 53(5): 93-102.
- [12] 李杰义,胡静澜,马子涵. 数字乡村建设赋能乡村振兴: 理论机制、实践路径与政策启示 [J]. *西南金融*, 2022(11): 84-95.
- [13] 齐文浩,李明杰,李景波. 数字乡村赋能与农民收入增长: 作用机理与实证检验——基于农民创业活跃度的调节效应研究 [J]. *东南大学学报(哲学社会科学版)*, 2021, 23(2): 116-125.
- [14] 吴武林,何诚颖. 包容性绿色发展的理论阐释及系统耦合协调性研究 [J]. *福建师范大学学报(哲学社会科学版)*, 2023(5): 19-32.
- [15] 张晓颖. 经济、环境、社会发展与人: 从可持续发展观到包容性绿色增长 [J]. *江淮论坛*, 2014(6): 93-98.
- [16] 李政大,刘坤. 中国绿色包容性发展图谱及影响机制分析 [J]. *西安交通大学学报(社会科学版)*, 2018, 38(1): 48-59.
- [17] 李维安,徐建,姜广省. 绿色治理准则: 实现人与自然的包容性发展 [J]. *南开管理评论*, 2017, 20(5): 23-28.
- [18] 钟海燕,韩琳玉,陈彦如. 公共服务均等化与川、甘、青结合部藏区绿色包容性发展 [J]. *民族学刊*, 2014, 5(6): 18-25.
- [19] 管春英. 当代政治经济学视角下包容性发展的理论思考 [J]. *技术经济与管理研究*, 2016(7): 109-112.
- [20] 苏亮乾. 习近平绿色发展理念的真善美意境 [J]. *广西师范学院学报(哲学社会科学版)*, 2016, 37(5): 38-42.
- [21] 乔硕,张擎. 广州传统风貌型社区包容性发展的环境微改造 [J]. *规划师*, 2017, 33(9): 29-34.
- [22] ZHOU P, ANG B W, WANG H. A critique of composite indicators in environmental performance evaluation: the non-aggregability problem [J]. *Environmental and Resource Economics*, 2011, 49(2): 183-197.
- [23] ELVIDGE C D, BAUGH K E, ZHIZHIN M N, et al. Why VIIRS data are superior to DMSP for mapping nighttime lights [C] // *Proceedings of the Asia-Pacific Advanced Network*, 2013, 35(1): 62-69.
- [24] HENDERSON J V, STOREYGARD A, WEIL D N. Measuring economic growth from outer space [J]. *American Economic Review*, 2012, 102(2): 994-1028.
- [25] BHADURI B, BRIGHT E, COLEMAN P, et al. LandScan USA: a high-resolution geospatial and temporal modeling approach for population distribution and dynamics [J]. *Geojournal*, 2007, 69(1/2): 103-117.
- [26] BECK P S A, ATZBERGER C, HØGDA K A, et al. Improved monitoring of vegetation dynamics at very high latitudes: a new method using MODIS NDVI [J]. *Remote Sensing of Environment*, 2006, 100(3): 321-334.

- [27] PETTORELLI N, VIK J O, MYSTERUD A, et al. Using the satellite-derived NDVI to assess ecological responses to environmental change [J]. *Trends in Ecology & Evolution*, 2005, 20(9): 503–510.
- [28] JIANG W, YUAN L, WANG W, et al. Spatio-temporal analysis of vegetation variation in the Yellow River Basin [J]. *Ecological Indicators*, 2017, 51(3): 494–502.
- [29] GORELICK N, HANCHER M, DIXON M, et al. Google Earth Engine: planetary-scale geospatial analysis for everyone [J]. *Remote Sensing of Environment*, 2017, 202(1): 18–27.
- [30] 黄群慧, 崔志新, 叶振宇. 北京“三城一区”科技创新要素流动和联动发展路径研究 [J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2020, 20(3): 56–64.
- [31] 蔡昉. 生产率、新动能与制造业——中国经济如何提高资源重新配置效率 [J]. *中国工业经济*, 2021(5): 5–18.
- [32] 汪三贵. 中国扶贫绩效与精准扶贫 [J]. *政治经济学评论*, 2020, 11(1): 130–148.
- [33] 林毅夫. 新中国成立70年和中国经济发展奇迹的解读 [J]. *科学社会主义*, 2019(3): 4–8.
- [34] 陈明明, 杨凯莉, 陈雨. 数字技术包容性发展的共同富裕效应研究 [J]. *沈阳工业大学学报(社会科学版)*, 2025, 18(5): 481–489.
- [35] 郑江淮, 戴玮. 中国技术空间雁行式变迁缩小了地区经济差异吗——基于地区间技术邻近度的假说和实证 [J]. *财贸经济*, 2021, 42(12): 133–149.

Development of digital villages and inclusive green development in counties: three-dimensional consideration based on “economy-society-ecology”

LI Donglin^{1a,1b}, LI Hanbing^{1c}, XU Gang²

(1a. National Institute of International Strategy, 1b. Asia Pacific Economic Cooperation and East Asia Cooperation Research Center, c. Institute of Industrial Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100007, China; 2. Department of Affiliates Management, State Grid Corporation of China, Beijing 100031, China)

Abstract: Based on the three-dimensional framework of “economy-society-ecology”, this paper systematically explores the impact mechanism of the development of digital villages on inclusive green development in counties and its regional heterogeneity. By integrating multi-source remote sensing data, such as county-level digital village index, nighttime light data, population density, and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), the empirical analysis shows that the development of digital villages significantly improves the economic inclusiveness of counties, but regional differentiation is evident, with the most prominent economic effects observed in the central region and weak effects in the northeast region due to its path dependence on traditional industry. In the social dimension, the development of digital villages only brings modest improvements, and technological exclusion exists. The western region benefits from filling the gap in public services, while the central region experiences exacerbated social differentiation due to the inadequate adaptability of the vulnerable groups. In the ecological dimension, the overall effect is not significant, and only the western region has achieved partial improvements through digital ecological supervision technologies. This paper further reveals the characteristics of regional heterogeneity and emphasizes that digital transformation in counties should be combined with local resource endowments and policy implementation capabilities. Based on it, a “three-dimensional collaborative” policy framework is proposed, which advocates for incorporating ecological goals into the assessment system, implementing classified policies to bridge regional differences, and promoting the deep integration of development of digital villages and inclusive green development to advancing the high-quality economic and social development of counties by strengthening digital infrastructure, innovating public service supply, optimizing benefit-sharing mechanisms, and other paths.

Key words: digital villages; inclusiveness; green development; county-level development; regional heterogeneity

(责任编辑: 郭晓亮)