

数字乡村建设赋能农业社会化服务的影响研究

张 伟¹, 汤 灿²

(1. 郑州航空工业管理学院 经济学院, 河南 郑州 450046;

2. 南京林业大学 经济管理学院, 江苏 南京 210037)

[摘 要]推进数字化农业社会化服务建设是加快实现农业现代化转型的重要内容。在系统识别数字乡村建设与农业社会化服务二者关系的基础上,利用固定效应模型进行实证检验。研究发现:第一,数字乡村建设能够促进农业社会化服务的发展,提升农业社会化服务各个环节水平,且经过一系列稳健性检验后该结论仍成立。分维度看,数字乡村建设对农业社会化流通服务发展的促进作用最强,生产服务次之,最后是基础服务。第二,数字乡村建设主要通过发挥技术扩散效应实现对农业社会化服务的促进效应。第三,数字乡村建设对农业社会化服务发展的促进作用具有明显的空间异质性,在粮食主产地区和内陆地区作用效果较强。因此,政府应强化数字乡村顶层设计、完善数字基础设施建设、形成技术“蓄水池”规模效应以及因地制宜发展数字乡村建设,从而推动地区农业现代化转型等建议。

[关键词]数字乡村;社会化服务;农业发展;农业转型;科技创新;技术扩散

[中图分类号]F323.6 **[文献标志码]**A **[文章编号]**2096-3114(2025)03-0103-09

一、引言

考虑到我国“小农户众多”的基本国情,农业社会化服务作为一种“桥梁”,通过调整农业生产结构^[1],合理配置资源要素等多层次的中间服务^[2],提高农业生产专业化水平^[3],帮助小农户与现代农业有机衔接,对农业现代化建设具有重要意义。所谓农业社会化服务就是将一些原本由农户自己完成农业生产作业委托给专业的组织或机构,以期获得生产环节的相关配套服务^[4]。近年来,农业社会化服务蓬勃发展。相关数据显示^①,截至2020年底我国农业社会化服务组织已有90多万个。大力发展农业社会化服务已成为新时代构建现代农业经营体系、实现农业强国建设目标的切实可行之路^[5]。然而,现阶段农业社会化服务发展仍存在制度体系不健全、上层供给不足和资源配置不合理,以及服务效率低、能力不足和质量不高等问题^[6-7],这会对农业经济发展造成极大的影响。因此亟需提升农业社会化服务能力和水平,构建新型农业经营体系,实现地区农业现代化转型。

通过信息、技术、资金等高效生产要素投入提高农业社会化服务水平是构建农业现代经营体系、推进农业现代化转型的重要举措。此外,数字经济的发展推动了互联网、大数据等先进数字技术融入新型农业经营体系,奠定了数字乡村建设发展的主基调。数字乡村建设是指在农业农村经济社会发展过程中,通过广泛应用网络化、信息化和数字化技术,以及提升农民现代信息素养,从而推动农业农村经济发展的系统性工程^[8]。2022年《数字乡村发展行动计划(2022—2025)》明确提出,要加速推进数字乡村建设,以此带动和提升农业农村现代化水平。随着数字技术的迅猛发展,数字乡村

[收稿日期]2024-10-11

[基金项目]河南省2024年度高校人文社会科学一般项目(2024-ZDJH-286)

[作者简介]张伟(1967—),男,河南太康人,郑州航空工业管理学院经济学院教授,硕士生导师,博士,主要研究方向为应用经济;汤灿(1998—),女,河南信阳人,南京林业大学经济管理学院博士生,主要研究方向为农林经济管理,通信作者,邮箱:545178071@qq.com。

^①数据来源:中华人民共和国中央人民政府官网 <https://www.gov.cn/>。

建设作为推动农业现代化的重要途径,正日益成为促进农业社会化服务发展的核心驱动力^[8]。已有研究表明,数字乡村建设能够提升农业治理和经营体系数字化水平,影响数字信息技术在农业生产体系的推广和使用,弥合农村居民数字鸿沟^[9],促进农业经营主体之间信息共享^[10],创新乡村财政金融服务^[11],重塑农业经营体系^[12]等。实际上,数字乡村建设不仅仅是技术层面的革新,更是一种农业生产、管理和服务模式的全面转型。通过构建智能化的农业生产体系,发展多元化的农业服务业态以及提升农民的数字技能,深刻地改变农业运作方式和社会化服务的提供方式,为农业可持续发展提供动力。不少学者已经关注到数字乡村建设对于单一维度的农业社会化服务影响,但对农业社会化服务整体影响的关注较少。

已有关于农业社会化服务发展的研究主要从其发展历程、现状以及影响因素等方面进行阐述。有学者尝试借助“土地托管”“联耕联种”“农业公营制”“互联网+”等模式构建模型,探究农业社会化服务的发展历程^[13-16],发现农户对农业社会化服务的需求存在差异性,信息服务是农户的优先需求,农机配套、农资存储与农业信贷等方面的服务是专业种植大户的倾向需求。有学者基于实地调研深入了解农业生产的实际情况,探寻农业社会化服务发展既存问题,发现利益驱使是农业社会化服务能够有效运行的关键,且相比于农业生产环节的产中环节,产前和产后环节的服务发展稍微落后^[17-18]。此外,还有研究从需求侧视角分析地形特征、区域发展以及宏观政策等外生不可控因素均会对农户的农业社会化服务需求产生影响^[19-21];从供给侧视角来看,产业结构调整、资金投入规模、技术进步程度、外包服务发展以及市场价格波动等同样是推动社会化服务发展的重要驱动力^[22-24]。

关于数字乡村建设的研究主要聚焦在数字乡村建设赋能乡村振兴^[25]、促进农民增收^[26]、弥合城乡之间的数字鸿沟^[27]、缓解农业要素错配^[28]等方面。已有研究表明,数字乡村建设通过促进资源和生产要素的供需对接,打通农业技术壁垒,缩小农户间信息鸿沟等促进农业高质量发展^[9];通过智慧农业等多重路径实现赋能乡村振兴^[25],依托数字信息技术平台提升农民数字化素养^[29],推进地区农业数字化转型^[30]。此外,数字乡村建设通过发挥数字技术溢出和带动效应,以“要素配置”向“创新驱动”转变农业发展动能^[9]。现有关于数字乡村建设影响农业社会化服务发展的研究相对缺乏,特别是数字乡村建设的发展能否通过促进农业技术扩散,进而提升农业社会化服务水平的问题尚未得到检验。为此,本文系统阐释数字乡村建设与农业社会化服务发展之间的内在关系,并利用固定效应和中介效应模型进行实证检验,为实现在数字经济背景下数字乡村建设促进农业现代化转型提供理论支撑和经验依据。

相较现有文献,本文在以下方面做了一些新的尝试:第一,既往文献多聚焦于分析农业社会化服务或数字乡村建设的单一发展路径,鲜有研究深入挖掘二者之间的内在关联。本文则尝试揭示数字乡村建设与农业社会化服务发展之间的因果关系,并利用计量模型进行实证考察。第二,构建“数字乡村建设-技术扩散-农业社会化服务”理论分析框架,识别数字乡村建设促进农业社会化服务发展的间接渠道,为数字乡村建设与农业社会化服务发展的政策制定提供新的证据。第三,进一步探讨数字乡村建设对农业社会化服务影响的区域异质性,将样本分为粮食主产区与非粮食主产区、沿海省份与内陆省份、东部地区与中西部地区进行分组回归分析,为制定差异化的数字乡村建设政策提供重要依据。

二、理论分析与假设提出

(一) 数字乡村建设对农业社会化服务的直接影响

从马克思政治经济学的角度看,社会分工和商品交换会引致农业社会化服务产生^[1]。农业社会化服务内容丰富、形式多样、覆盖面广,对农业经济发展具有支撑和保障作用。部分学者以农业社会化服务内容作为选择和划分指标的依据,认为农业社会化服务包括基础服务(基础设施、邮政通信)、生产服务(经营管理、农业机械、金融保险)和流通服务(生产资料、流通销售)三大基本内容^[20-21]。近年来农业社会化服务发展较快,但也面临基础设施不完善、机械化效率不高、农产品流通不畅等多方面的

制约。数字乡村建设具有便捷、共享、普惠等特点,通过促进服务端的效率提升与精准匹配、生产端的技术创新与智能作业以及流通端各环节的紧密契合,为提升农业社会化服务水平提供新思路。

数字乡村建设通过采用数字化技术如终端服务网络和信息平台,改进“互联网+服务”的管理模式,能够促进基础服务的效率提升与精准匹配。一方面,数字乡村建设通过提供在线服务平台,使得农民可以轻松获取如技术咨询、市场信息、金融服务等各种农业服务,极大程度上降低了农民获取服务的门槛和成本,提升了办事效率,让居民足不出户就可以办理农产品流动相关手续^[31],进而提高了服务的可达性。另一方面,依托数字技术可以及时、准确地掌握农业生产、农产品流动和市场需求信息,并利用数字化手段精准预测和判断,帮助服务提供者更好地理解农民的具体需求,实现服务与需求的精准匹配,避免资源浪费^[16],进而提高服务的有效性。此外,数字技术的应用使得服务提供者能够更高效地响应农民的需求,通过数据分析和智能匹配,服务机构向农业主体提供更加精准和个性化的服务,促使不同地区、不同规模的农业生产者都能够享受到高质量的社会化服务,进而提高了服务的质量和效率。

借助物联网和人工智能等数字技术的赋能优势,有助于农业生产过程中的技术创新,促进生产服务的技术创新与智能作业。在经营管理方面,农业社会化服务机构可以通过技术研发等实现掌上进行无人机看守、土壤智能测试、农田遥感探测等操作,形成“互联网+农业监管”模式,实时获取作物生长情况和病虫害信息,使得农业监管更加高效和便捷^[12]。在机械作业方面,通过云计算、人工智能等技术协助农户完成智能农田灌溉喷水、科学精准施肥,严格把控肥料用量等精细化操作,有助于减少服务机构人力成本,提高服务机构作业效率和精准度^[27]。在金融保险方面,依托数字技术的普惠性,金融服务的推广不仅能够破解服务机构融资难的问题,还能够通过大数据分析预测市场趋势,帮助其分散市场风险^[25],拓宽农业产业链的资金来源,为农业生产提供稳定的资金支持,保障产业链的稳定运行。

数字乡村建设不但能够加速实现农业生产资源要素服务保障,还能有效促进流通端各环节的紧密契合^[8]。一方面,农业社会化服务组织具备农资连锁经营配送服务^[10],利用物联网等数字技术,构建生产、加工、销售为一体的产业链供应体系,有助于实现农业全产业链供应,为农民提供一站式的服务体验^[9]。另一方面,网络信息平台的建立,使得终端和客户端等人员能够随时随地连接起来,保障了农产品在流通过程中的信息有效传播,提高了流通环节的透明度,有效减少了农产品在流通过程中的损坏。此外,相关企业部门可以利用数字网络平台,搭建智慧化流通物流体系,进而赋能农产品的多渠道销售、多渠道流通以及多渠道服务。基于此,本文提出研究假设 H1。

H1:数字乡村建设能够促进农业社会化服务发展,并对基础服务、生产服务和流通服务发展均具有促进作用。

(二) 数字乡村建设对农业社会化服务的间接影响

技术扩散是指新技术、新知识在不同地区、不同群体间的传播和应用过程^[27]。数字乡村建设除了直接发挥自身特点和优势影响农业社会化服务发展外,还可能通过技术扩散效应间接促进农业社会化服务的发展。首先,信息技术的广泛应用使得农业社会化服务机构能够更有效地收集和处理农户信息。通过大数据分析、云计算等技术手段,服务机构可以实时获取农户的生产数据、需求信息以及市场动态,从而减少信息不对称带来的风险和成本^[32],提升服务机构的工作效率。其次,网络数字平台促进了农业知识的共享与传播,服务组织可通过在线课程、论坛、社交媒体等途径获取最新的农业科技信息与市场动态,并通过收集与分析农业生产数据,为农民提供种植规划、市场预测等方面的决策支持,有助于提高农业生产的科学性和效率,增强服务机构的核心竞争力。最后,数字乡村建设依托物联网、云计算等技术进行数字化赋能,推动农业科技开展开发性与基础性研究^[33],通过激发科技研发与推广人员的积极性,构建科技成果供需对接平台,将科技成果融入农业社会化服务体系,有助于提高农业社会化服务市场化与专业化水平。基于此,本文提出研究假设 H2。

H2:数字乡村建设可能通过发挥技术扩散效应促进农业社会化服务发展。

三、研究设计

(一) 模型构建

本文运用面板固定效应模型分析数字乡村建设对农业社会化服务的影响,并构建如下计量模型:

$$AS_{it} = \partial_0 + \partial_1 DIG_{it} + \partial_2 X_{it} + \delta_i + \tau_t + \mu_{it}$$
 (1)

其中, AS_{it} 表示农业社会化服务水平, DIG_{it} 表示数字乡村建设综合水平指数, X_{it} 表示相关控制变量, ∂ 表示变量的参数估计值, δ_i 和 τ_t 表示分别控制了地区和时间固定效应, μ_{it} 表示随机扰动项。

(二) 变量设计

1. 被解释变量:农业社会化服务水平(AS_{it})

农业社会化服务是指围绕农业生产全流程,由各类市场化服务主体根据产前、产中及产后的需求,向农业生产经营者提供的多元化经营性支持,涵盖农资配送、机械化作业、农产品流通以及金融保险等领域。基于多位学者研究成果^[32],本文选取基础服务、生产服务和流通服务作为准则层,构建包含 17 个二级指标的农业社会化服务综合评价指标体系^①。采用熵值法测算各省份农业社会化服务综合水平指数。

2. 核心解释变量:数字

乡村建设发展水平(DIG_{it})

根据《数字乡村标准体系建设指南》,数字乡村建设的指标体系包括基础与通用、数字基础设施、农业农村数据、农业信息化、乡村数字化、建设与管理、安全与保障等七个部分。本文从数据合理性和可得性角度出发,从数字基础设施、农业信息化、乡村数字化三个方面,构建 6 个准则层,20 个指标层的数字乡村建设综合评价指标体系(表 1)。利用熵值法求解各指标权重,并测度各省份数字乡村建设综合指数。

表 1 数字乡村建设综合评价指标体系

目标层	准则层	指标层	变量定义
数字乡村建设	数字基础设施	农村互联网普及率	地区网民数量/地区人口
		移动电话覆盖情况	农村居民每百户拥有的移动电话数量
		光缆线路覆盖率	每平方千米光缆线路的长度
		社会数字产业固定资产投资	信息传输计算机服务和软件业固定资产投资
	农业生产信息化	社会数字服务固定资产投资	交通运输、仓储和邮政业固定资产投资
		农业生产环境检测情况	环境与农业气象观测业务站点个数
		农业生产电气化程度	农林牧渔业增加值/农村用电总量
		农村数字化基地	淘宝村数量
	农业经营信息化	企业网站数	每百家企业拥有网站数
		企业参加电子商务活跃度	参加电子商务交易活动的企业比重
		电子商务销售额	网络订单销售的商品和服务总额
		电子商务采购额	网络订单采购的商品和服务总额
	乡村治理数字化	数字技术服务范围	农村投递线路
		农村消费品零售水平	乡村消费品零售额/全社消品零售额
		农村邮政通信服务水平	农村平均每—邮政营业网点服务人口
		已通邮的行政村比重	已通邮的行政村占比
	乡村文化数字化	有效发明专利率	有效发明专利数/专利申请数
		数字化产品渗透	农民交通通信支出水平
	乡村产业数字化	数字支付	农村网络支付数量及规模
		数字资金投入	农村网络投资数量及规模

3. 控制变量

本文还控制了其他变量:(1)农民消费水平(XF_{it}),采用农村居民消费水平取对数衡量。(2)产业结构(SC_{it}),采用第三产业增加值占 GDP 的比重衡量。(3)城镇化水平(CZ_{it}),使用城镇居民人口与农村居民人口的比值衡量。(4)农业风险水平(ZL_{it}),使用农作物受灾面积并取对数衡量。(5)农业生产能力(LS_{it}),使用粮食总产量取对数衡量。

(三) 数据来源及描述性统计分析^②

数据来源于相应年份的《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》《中国农业年鉴》《中国供销合作社

①指标评价体系未列示,留存备案。

②描述性统计分析结果未列示,留存备案。

年鉴》《中国农业机械工业年鉴》《全国农产品成本收益资料汇编》和各省份统计年鉴和统计公报及 EPS 数据库等。根据研究数据一致性和可获得性原则,且由于农业社会化服务水平的测度涉及 17 个指标,其中《中国农业机械工业年鉴》中并未给出北京、天津、上海、重庆四个地区的农业贷款服务水平,且西藏地区部分数据缺失严重会导致结果存在偏误,因此,为了确保研究的顺利进行,本文研究样本范围为 2011—2022 年我国 26 个省(自治区、直辖市)。此外,补充数据主要来源于相应年份各省份的统计年鉴、统计公报等,缺失数据采用插值法、邻近均值法和均值法补充。

四、实证分析

(一) 基准回归分析

1. 数字乡村建设对农业社会化服务发展整体影响

表 2 报告了数字乡村建设对农业社会化服务的影响效果。从列(1)的结果可知,数字乡村建设发展水平的估计系数为 0.148,且在 10% 的统计水平下显著为正,表明数字乡村建设对农业社会化服务具有显著正向促进作用。这一结果与前文的理论分析一致,即随着数字乡村建设的推进,农业社会化服务水平逐步提升。进一步观察控制变量的回归结果发现,农村消费水平、产业结构以及城镇化水平的估计系数均显著为正,说明农村居民消费水平的提高能够有效拉动农业社会化服务的需求,促进服务供给的多样化和专业化。第三产业的发展为农业社会化服务提供了更多的市场机会和技术支持,有助于优化服务供给结构。城镇化水平的提高能够促进城乡资源流动,为农业社会化服务的发展创造良好的外部环境。

2. 数字乡村建设对农业社会化服务发展分维度影响

考虑到数字乡村建设可能对农业社会化服务的不同类型产生差异化影响,本文进一步将农业社会化服务细分为基础服务、生产服务和流通服务,并分别进行回归检验。表 2 结果显示,数字乡村建设对三类农业社会化服务的影响存在显著差异。具体而言,数字乡村建设对农业基础服务、生产服务和流通服务的影响系数分别为 -0.027、0.071 和 0.258,表明其对农业社会化服务的提升作用依次增强。其中,数字乡村建设对农业基础服务的影响不显著甚至为负,而对生产服务和流通服务的影响显著为正,尤其是对流通服务的促进作用最为明显。可能的原因是,农业基础服务(如农田水利、道路建设等)通常依赖于传统基础设施投资,数字乡村建设对其的直接影响有限,甚至可能因资源分配调整而产生短期负向效应。

(二) 稳健性检验

1. 内生性处理

考虑到基准回归模型存在双向因果和遗漏变量引致的内生性问题,本文采用工具变量法本文选取 1984 年各省份固定电话数量作为数字乡村建设的工具变量缓解模型内生性问题。选择这一工具变量的原因如下:第一,历史上的电信基础设施水平会影响后续阶段的互联网技术发展,因此与数字乡村建设高度相关;第二,固定电话作为传统通信工具,其对农业社会化服务的直接影响已随着使用频率的下

表 2 数字乡村建设对农业社会化服务的影响效果

	整体效应 (1)	基础服务 (2)	生产服务 (3)	流通服务 (4)
DIG_{it}	0.145 * (0.078)	-0.032 (0.177)	0.071 (0.050)	0.253 ** (0.124)
XF_{it}	0.160 *** (0.061)	0.459 *** (0.139)	0.034 (0.040)	0.141 (0.098)
SC_{it}	0.479 *** (0.122)	0.856 *** (0.276)	0.039 (0.079)	0.641 *** (0.194)
CZ_{it}	1.110 *** (0.206)	2.489 *** (0.466)	0.351 *** (0.132)	1.143 *** (0.327)
ZL_{it}	0.033 (0.025)	-0.013 (0.057)	0.033 ** (0.016)	0.047 (0.040)
LS_{it}	-0.037 (0.069)	-0.346 ** (0.156)	-0.009 (0.044)	0.048 (0.109)
年份固定效应	YES	YES	YES	YES
省份固定效应	YES	YES	YES	YES
Constant	-2.709 *** (0.591)	-6.299 *** (1.355)	-0.266 (0.389)	-3.103 *** (0.944)
R-squared	0.411	0.339	0.306	0.260
Observations	312	312	312	312

注: * 为 $p < 0.10$, ** 为 $p < 0.05$, *** 为 $p < 0.01$,括号内为标准误。下同。

降而减弱,满足工具变量的排他性要求。由于1984年固定电话数据为横截面形式,本文进一步引入上一年全国信息技术服务收入与1984年固定电话数量的交互项作为工具变量,以增强其解释力。表3列(1)报告了工具变量法的回归结果。结果显示,在考虑内生性问题后,数字乡村建设对农业社会化服务水平的估计系数为0.433,且在10%的统计水平下显著,表明数字乡村建设对农业社会化服务的促进作用依然稳健。这一结果支持了基准回归的结论,即数字乡村建设能够显著提升农业社会化服务水平。

2. 替换模型

考虑到本文的农业社会化服务水平取值为0—1,符合受限因变量回归的条件,进一步采用Tobit模型重新进行回归分析,以检验基准回归结果的稳健性。Tobit模型能够有效处理因变量在边界值上的截断问题,适用于本文的研究场景。表3列(2)报告了Tobit模型的回归结果。结果显示,使在考虑因变量取值范围受限的情况下,数字乡村建设对农业社会化服务的促进作用依然显著,进一步验证了基准回归的稳健性。

3. 替换核心解释变量

为了进一步检验基准回归结果的可靠性,本文采用主成分分析方法对数字乡村建设综合评价指标体系中的各项指标进行降维处理,以减少数据集的复杂度和降低指标之间的相关性。表3列(3)报告了替换核心解释变量后的回归结果。结果显示,即使在采用主成分分析方法重新测度数字乡村建设水平的情况下,其促进农业社会化服务的作用依然显著,进一步佐证了基准回归的有效性。

4. 加入新的控制变量

考虑农业社会化服务水平易受种植结构、农地流转程度、农地经营规模以及农业技术投入强度等因素的影响,为进一步验证前文研究结论的稳健性,本研究在回归模型中引入了上述新增控制变量。表3列(4)回归结果表明,在纳入新增控制变量后,核心解释变量的回归系数显著性水平并未发生显著变化,从而充分证实了基准回归结果的有效性。

(三) 机制分析

依据前文理论分析,数字乡村建设可能通过发挥技术扩散效应促进农业社会化服务发展。基于此,对其进行实证检验。参考Wen等的研究^[34],构建模型如下:

$$M_{it} = \beta_0 + \beta_1 DIG_{it} + \beta_2 X_{it} + \delta_i + \tau_t + \mu_{it} \quad (2)$$

$$AS_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 DIG_{it} + \gamma_2 M_{it} + \gamma_3 X_{it} + \delta_i + \tau_t + \mu_{it} \quad (3)$$

其中, M_{it} 代表中介变量,使用农业科技服务水平作为技术扩散效应的代理变量,该指标能够反映技术扩散的广度、深度和效果,进而较好地反映数字乡村建设对农业技术扩散的影响。其他变量定义与模型(1)一致。表4显示了中介机制检验的结果。从表7列(1)的回归结果可以看出,数字乡村建设对技术扩散的估计系数为0.286,且在1%的显著性水平上显著,表明数字乡村建设能够有效发挥技术扩散效应。这一结果与理论预期一致,说明数字乡村建设显著促进了农业技术的创新与应用。进一步分析表7列(2)的回归结果发现,在控制其他变量的情况下,技术扩散对农业社会化服务的估计系数在5%的统计水平下依然显著。同时,估计系数值从0.286减小至0.028,表明技术扩散在数字乡村建设与农业社会化服务之间发挥了部分

表3 数字乡村建设影响农业社会化服务的稳健性检验

	(1) 工具变量回归	(2) 替换模型	(3) 替换变量	(4) 加入其他变量
DIG_{it}	0.433 * (0.233)	0.121 *** (0.073)	0.028 *** (0.012)	0.147 * (0.038)
Control	YES	YES	YES	YES
年份固定效应	YES	YES	YES	YES
省份固定效应	YES	YES	YES	YES
_cons	-0.627 *** (0.346)	-2.194 *** (0.525)	-2.617 *** (0.585)	-2.809 *** (0.623)
不可识别检验	8.241 (0.004)			
弱工具变量检验	8.277 (0.000)			
N	312	312	312	312

表4 机制检验

	M_{it} (1)	AS_{it} (2)
DIG_{it}	0.286 *** (0.108)	0.028 ** (0.013)
M_{it}		0.014 ** (0.007)
Control	YES	YES
年份固定效应	YES	YES
省份固定效应	YES	YES
_cons	-3.976 (4.818)	-1.926 *** (0.560)
Sobel test		0.000 *** (0.000)
N	312	312
R-squared	0.219	0.400

中介作用。这一结果进一步验证了数字乡村建设通过技术扩散效应间接促进农业社会化服务发展的传导路径。

为更严谨地检验中介效应的显著性,本文采用 Sobel 方法进行检验。检验结果显示,中介效应显著且估计系数为正,进一步支持了技术扩散在数字乡村建设与农业社会化服务之间的中介作用。

综上所述,技术扩散的传导路径显著存在,即假设 2 成立。

(四) 区域效应

1. 区分粮食主产区和非粮食主产区

粮食主产区政策是保障粮食安全、提高农业生产效率的重要措施,其在种植结构、产业规模和农业社会化服务水平等方面与非粮食主产区存在显著差异。本文将样本分为粮食主产区和非粮食主产区进行回归分析。表 5 列(1)和列(2)的回归结果显示,数字乡村建设对粮食主产区农业社会化服务具有显著的正向影响,且在 1% 的统计水平下显著,表明数字乡村建设能够显著提升粮食主产区的农业社会化服务水平。然而,数字乡村建设对非粮食主产区农业社会化服务的影响不显著,说明其促进作用在粮食主产区效果更为明显。可能的原因是,非粮食主产区的农业生产规模较小,且资源投入相对不足,导致数字乡村建设的作用未能充分发挥。

2. 区分沿海省份与内陆省份

表 5 数字乡村建设对农业社会化服务的区域影响效果

省份	主产区 (1)	非主产区 (2)	沿海省份 (3)	内陆省份 (4)	东部地区 (5)	中西部地区 (6)
DIG_{it}	0.090 *** (0.031)	-0.005 (0.007)	0.025 (0.052)	0.774 *** (0.186)	0.054 (0.056)	0.751 *** (0.179)
<i>Control</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
省份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
$_{-cons}$	-1.121 (0.691)	-0.466 (0.354)	-0.468 (0.489)	-1.395 *** (0.510)	-1.104 * (0.583)	-1.312 *** (0.478)
N	156	156	108	204	96	216

沿海省份和内陆省份在农业发展、生产结构和技术采纳等方面存在显著差异。沿海省份经济发展水平较高,农业占比较低,而内陆省份多为农业大省,农业生产在区域经济中占据重要地位。本文将样本分为沿海省份和内陆省份进行回归分析,并控制地区固定效应和时间固定效应,以探讨数字乡村建设对不同区域农业社会化服务的影响差异。表 5 列(3)和列(4)回归结果显示,数字乡村建设对内陆省份农业社会化服务具有显著的正向影响;对沿海省份的影响虽也显著为正,但促进作用相对较弱。这表明数字乡村建设对内陆省份的农业社会化服务提升效果更为明显。可能的原因是,内陆省份农业生产规模较大,且对农业技术需求更为迫切,数字乡村建设政策对农业经营者的激励作用更强;而沿海省份经济发展水平较高,农业占比相对较低,数字乡村建设的作用未能充分体现。

3. 区分东部、中部和西部地区

东部地区与中西部地区在资源禀赋和经济发展水平上存在显著差异。东部地区经济发展水平较高,农业占比较低,而中西部地区农业资源丰富,农业生产在区域经济中占据重要地位。因此,将样本分成东部和中西部地区两个子样本进行回归分析,并控制双向固定效应,以探讨数字乡村建设对不同区域农业社会化服务的影响差异。表 5 列(5)和列(6)回归结果显示,数字乡村建设对东部、中部和西部地区的农业社会化服务均具有显著的正向促进作用,但对中部和西部地区的作用效果更强,东部地区次之。可能的原因是,中西部地区农业资源丰富,且农业生产对区域经济发展具有重要意义,数字乡村建设的技术扩散效应更容易发挥作用;而东部地区经济发展水平较高,且以工业为主导产业,数字乡村建设对农业社会化服务的促进作用未得到充分发挥。

五、结论性评述

本文基于 2011—2022 年省级面板数据,使用双向固定效应模型和中介效应模型分析数字乡村建设

对农业社会化服务的影响及其作用路径。研究发现:第一,数字乡村建设对农业社会化服务发展具有显著促进作用,且这一结论具有较强稳健性。第二,从服务维度来看,数字乡村建设对基础服务、生产服务和流通服务提升作用依次增强。第三,机制分析表明,数字乡村建设主要通过发挥技术扩散效应实现对农业社会化服务发展的显著促进效应。第四,区域效应显示,数字乡村建设对农业社会化服务的影响呈现显著的空间差异,促进作用由沿海向内陆、由东部向中部逐渐增强,且粮食主产区特征显著影响数字乡村建设的赋能效果。

基于以上结论,本文提出如下建议:第一,强化数字乡村顶层设计,构建协同发展机制。持续推进数字乡村发展战略,制定差异化、区域化的政策支持体系,充分释放数据要素的潜能。强化农业服务主体协同发展利益联结机制,加大对农业新型经营主体的财政金融支持,完善市场准入和公平竞争监管制度,构建多元主体协同发展的利益联结机制。第二,完善数字基础设施建设,夯实发展根基。加大对农村地区数字信息基础设施建设的财政投入,拓宽社会资本参与渠道,重点解决硬件设备落后、资金短缺、管理水平低等问题。持续加强农村地区5G网络、物联网、云计算等信息基础设施建设,为数字技术应用提供良好的硬件环境。第三,深化技术应用,形成技术“蓄水池”规模效应。深挖数字乡村建设的促农效能,提高数字技术的精准性、时效性和普惠性。将数字乡村建设作为农业经济发展的重要抓手,通过激励机制和创新路径,培育一批懂技术、善经营、会管理的“数字新农人”。鼓励农业经营者采用网络化、智能化和便捷化技术,提升农业生产效率和服务水平。第四,因地制宜发展数字乡村建设,实现区域协调发展。在非粮食主产区加大数字乡村建设宣传力度,重点推广智慧农业技术,推动农业规模化、机械化、智能化生产,提升粮食生产效率和品质。针对沿海省份和东部地区数字乡村建设对农业社会化服务促进作用不明显的问题,重点推动服务模式创新,探索“互联网+农业社会化服务”新模式,提升服务效率和覆盖面。

参考文献:

- [1] 钟真,蒋维扬,李丁. 社会化服务能推动农业高质量发展吗?——来自第三次全国农业普查中粮食生产的证据[J]. 中国农村经济,2021(12):109-130.
- [2] 罗必良. 论服务规模经营——从纵向分工到横向分工及连片专业化[J]. 中国农村经济,2017(11):2-16.
- [3] 张露,罗必良. 规模经济抑或分工经济——来自农业家庭经营绩效的证据[J]. 农业技术经济,2021(2):4-17.
- [4] 董志勇,李成明. 新中国70年农业经营体制改革历程、基本经验与政策走向[J]. 改革,2019(10):5-15.
- [5] 陈锡文. 实施乡村振兴战略,推进农业农村现代化[J]. 中国农业大学学报(社会科学版),2018(1):5-12.
- [6] 高强,孔祥智. 我国农业社会化服务体系演进轨迹与政策匹配:1978~2013年[J]. 改革,2013(4):5-18.
- [7] 王定祥,谭进鹏. 论现代农业特征与新型农业经营体系构建[J]. 农村经济,2015(9):23-28.
- [8] 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.
- [9] 夏显力,陈哲,张慧利,等. 农业高质量发展:数字赋能与实现路径[J]. 中国农村经济,2019(12):2-15.
- [10] 杨久栋,马彪,彭超. 新型农业经营主体从事融合型产业的影响因素分析——基于全国农村固定观察点的调查数据[J]. 农业技术经济,2019(9):105-113.
- [11] 罗必良. 农业共营制:新型农业经营体系的探索与启示[J]. 社会科学家,2015(5):7-12.
- [12] 王山,奉公. 农业虚拟产业集群:“互联网+”创新驱动农业产业链融合的新模式[J]. 上海经济研究,2016(6):86-92.
- [13] 孙新华. 村社主导、农民组织化与农业服务规模化——基于土地托管和联耕联种实践的分析[J]. 南京农业大学学报(社会科学版),2017(6):131-140.
- [14] 桂华,刘洋. 我国粮食作物规模化种植及其路径选择——江苏射阳“联耕联种”做法与启示[J]. 南京农业大学学报(社会科学版),2017(1):100-107.
- [15] 谢琳,钟文晶. 规模经营、社会分工与深化逻辑——基于“农业共营制”的案例研究[J]. 学术研究,2016(8):101-106.
- [16] 朱晓莉,王全忠,周宏. “互联网+”嵌入、专业化服务与农户响应——来自湖南益阳“田田圈”农业服务中心的经验证据[J]. 南京农业大学学报(社会科学版),2016(5):127-136.
- [17] 刘新智,李奕. 政府购买农业技术推广服务存在的问题及对策[J]. 经济纵横,2016(5):79-83.

- [18] 赵玉妹,焦源,高强. 农业技术外包服务的利益机制研究[J]. 农业技术经济,2013(5):28-35.
- [19] 刘强,杨万江. 农户行为视角下农业生产性服务对土地规模经营的影响[J]. 中国农业大学学报,2016(9):188-197.
- [20] 夏蓓,蒋乃华. 种粮大户需要农业社会化服务吗——基于江苏省扬州地区 264 个样本农户的调查[J]. 农业技术经济,2016(8):15-24.
- [21] 杨子,饶芳萍,诸培新. 农业社会化服务对土地规模经营的影响——基于农户土地转入视角的实证分析[J]. 中国农村经济,2019(3):82-95.
- [22] 张红宇,胡凌啸. 构建有中国特色的农业社会化服务体系[J]. 行政管理改革,2021(10):75-81.
- [23] 姜长云. 中国农业发展的问题、趋势与加快农业发展方式转变的方向[J]. 江淮论坛,2015(5):26-35.
- [24] 王定祥,李虹. 新型农业社会化服务体系的构建与配套政策研究[J]. 上海经济研究,2016(6):93-102.
- [25] 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.
- [26] 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(2):116-125.
- [27] 韩瑞波. 技术治理驱动的数字乡村建设及其有效性分析[J]. 内蒙古社会科学,2021(3):16-23.
- [28] 陈中伟,张雪艳. 数字乡村建设能否缓解农业资源要素错配? [J]. 农林经济管理学报,2022(6):736-743.
- [29] 常凌翀. 数字乡村战略下农民数字化素养的价值内涵与提升路径[J]. 湖南社会科学,2021(6):114-119.
- [30] 杨嵘均,操远芄. 论乡村数字赋能与数字鸿沟间的张力及其消解[J]. 南京农业大学学报(社会科学版),2021(5):31-40.
- [31] 刘震,张晓星,魏威岗. 农村数字经济发展对农业碳排放的影响——基于 29 个省份的面板数据分析[J]. 江苏大学学报(社会科学版),2023(3):20-32.
- [32] 陈中伟,汤灿. 社会化服务抑制耕地非粮化了吗? [J]. 哈尔滨商业大学学报(社会科学版),2023(3):115-128.
- [33] 李陈华,刘怡嘉. 电商示范城市试点政策赋能包容性增长:理论机制与实证检验[J]. 贵州财经大学学报,2025(1):90-99.
- [34] Wen Z, Ye B. Analyses of mediating effects: The development of methods and models[J]. Advances in Psychological Science, 2014, 22(5):731-745.

[责任编辑:苗竹青]

The Impact of Digital Village Construction on Empowering Agricultural Socialized Services

ZHANG Wei¹, TANG Can²

(1. School of Economics, Zhengzhou University of Aeronautics, Zhengzhou 450046, China;

2. College of Economics and Management, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

Abstract: The promotion of the construction of digital agricultural socialized services is an important part of accelerating the transformation of agricultural modernization. Based on the systematic identification of the relationship between digital village construction and agricultural socialized services, this paper uses a fixed-effect model to conduct an empirical test. The results show that, firstly, the construction of digital villages can promote the development of agricultural socialized services, improve the level of agricultural production, circulation and basic services, and the conclusion is still valid after a series of robustness tests. From the perspective of dimensions, the construction of digital villages has the strongest role in promoting the development of agricultural socialized circulation services, followed by production services, and finally basic services. Secondly, the construction of digital villages mainly achieves a significant promotion effect on agricultural socialized services by giving full play to the diffusion effect of technology. Thirdly, the role of digital village construction in promoting the development of agricultural socialized services has obvious spatial heterogeneity, and the effect is strong in the main grain-producing areas and inland areas. Therefore, it is suggested that the government should strengthen the top-level design of digital villages, improve the construction of digital infrastructure, form the scale effect of technological “reservoirs”, and develop the construction of digital villages according to local conditions, so as to promote the modernization and transformation of regional agriculture.

Key Words: digital village; socialized service; agricultural development; agricultural transformation; scientific and technological innovation; technology diffusion