

白如钰,常静,马甜甜.数字乡村建设赋能农民增收的影响研究[J].江西农业学报,2026,38(4):124-132.

数字乡村建设赋能农民增收的影响研究

白如钰,常静*,马甜甜

(延安大学 经济与管理学院,陕西 延安 716000)

摘要: 数字乡村建设是推动农业农村现代化发展的必然路径,也是新时代促进农民增收的重要动力。基于2014—2023年中国30个省份的面板数据,采用双向固定效应模型,实证分析了数字乡村建设对农民增收的影响机制,结果表明:(1)数字乡村建设通过优化要素配置显著驱动了农民增收,从各个维度来看,乡村服务数字化的促进作用最强。进一步分析发现,数字乡村建设对东部地区和高收入农民群体的增收效应更强;(2)中介效应检验结果表明,数字乡村建设通过促进农村人力资本和农业劳动生产率的提升驱动了农民收入的增加;(3)门槛检验结果表明,农村人力资本水平对农民增收具有显著的单门槛效应,即当农村人力资本水平跨过门槛值后,将会更显著地促进农民增收。由此提出了因地制宜发展数字乡村建设,缩小区域发展差距;注重农村高素质人才的培养,为促进农民增收可持续发展增添动力等对策建议。

关键词: 数字乡村建设; 农民收入; 农村人力资本; 农业劳动生产率

中图分类号: F323.8 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-8581(2026)04-0124-09

Impact of Digital Rural Construction on Empowering Farmers' Income Growth

BAI Ruyu, CHANG Jing*, MA Tiantian

(School of Economics and Management, Yan'an University, Yan'an 716000, China)

Abstract: The construction of digital countryside is an inevitable path to promote the modernization of agriculture and rural areas, as well as a crucial driving force for increasing farmers' income in the new era. Based on provincial panel data from 30 Chinese provinces between 2014 and 2023, the study employs a two-way fixed effects model to empirically analyze the impact mechanism of digital rural construction on farmers' income growth. The results show that: (1) Digital rural construction significantly drives farmers' income growth through optimized factor allocation. From various dimensions, the promotion effect of digital rural services is the strongest. Further analysis reveals that the income-increasing effects of digital rural construction are more pronounced in eastern regions and high-income farmer groups. (2) The mediation effect test results indicate that digital rural construction enhances farmers' income by promoting improvements in rural human capital and agricultural labor productivity. (3) The threshold test results demonstrate that rural human capital levels exhibit a significant single-threshold effect on farmers' income growth, meaning that once the threshold of rural human capital level is crossed, it more significantly promotes income growth. The paper puts forward the following two countermeasures: develop digital village construction according to local conditions to narrow the regional development gap; meanwhile, pay attention to the cultivation of high-quality rural talents to add impetus to the sustainable development of increasing farmers' income.

Key words: Digital rural construction; Farmers' income; Rural human capital; Agricultural labor productivity

0 引言

农业是根,农民是本。当前以人工智能、大数据等为代表的第四次工业革命正在深刻重塑农业生产方式和农民收入结构。第53次《中国互联网络

发展状况统计报告》显示,截至2025年6月,农村地区互联网普及率已达69.2%,我国数字乡村建设已进入以数据要素驱动、全产业链融合为特征的深化发展阶段。2025年中央一号文件发布《中共中

收稿日期: 2025-09-29

基金项目: 乡村振兴科技专项一般项目“新型职业农民科技培训助推特色农产品提质增效”(2023-XCZX-18)。

第一作者: 白如钰(1985—), 副教授, 硕士, 研究方向为农业经济学, E-mail: bry325@163.com。

*通信作者: 常静, 硕士研究生, 研究方向为产业经济学, E-mail: CCB030329@163.com。

央《国务院关于进一步深化农村改革 扎实推进乡村全面振兴的意见》提出实施数字乡村强农惠农富农专项行动。通过不断强化数字基础设施建设, 培育数字人才等举措, 大力推动农业科技应用与推广, 驱动农业全产业链数字化升级, 培育乡村新业态新模式。《2025年数字乡村发展工作要点》指出: 要深入实施《数字乡村发展战略纲要》, 坚持以信息化驱动引领发展, 紧紧围绕强农惠农富农的目标任务, 持续推动农业提质增效、农村焕发活力、农民稳定增收, 为加速建设网络强国、全面推进乡村振兴提供坚实支撑。随着政策的出台和数字技术的进步, 我国数字乡村建设对农民的增收效应已取得了显著的成效, 但现阶段, 区域经济发展不均衡、城乡收入差距大等问题仍未得到有效解决, 农民增收渠道有待进一步拓宽。数字乡村建设依托数字技术, 通过优化要素配置、促进产业升级和创新经营模式等多种途径来促进农民就业创业和提高农民收入。基于此, 本研究系统考察了数字乡村建设对农民增收的作用机理与传导路径, 通过构建多维分析框架, 实证检验了数字乡村建设对农民收入的直接效应、中介传导机制及非线性门槛特征, 为数字乡村建设促进农民收入提升提供了理论借鉴和实证依据, 进而推动我国农业现代化和共同富裕目标的加速实现。

与国内相比, 国外数字乡村建设发展较早且体系较完善。Ma等^[1]发现, 数字基础设施缺乏和数字技术使用技能不足是导致农村小农陷入数字贫困陷阱的2个关键因素, 而基于智能手机的农业推广服务能够促进农村经济发展和农民收入增长。此外, 国外学者多聚焦于数字乡村建设的可持续发展, Agusta^[2]基于以往数字乡村建设实施中的目标、成果和问题, 提出了可持续数字乡村发展的管理和评估模型。

目前, 国内学界对数字乡村建设的研究主要集中于测度方法与影响效应2个方面, 就数字乡村建设水平测度而言, 部分学者采用北京大学数字乡村指数作为衡量我国数字乡村建设发展水平的依据, 还有学者则采用构建指标体系的方式进行研究^[3]。朱红根等^[4]通过构建包括数字信息基础、数字资金投入、数字服务水平和数字产业发展4个维度的综合指标体系, 研究表明: 2011—2019年中国数字乡村建设水平呈现出稳步提升的趋势。高贵现^[5]构建了包括数字基建、数字产业、数字生

活、数字治理、数字生态5个维度和25项具体指标的中国数字乡村建设水平评价指标体系, 并在此基础上分析了我国数字乡村建设的收敛性。林海等^[6]从数字乡村建设硬环境维度和软环境维度2个方面进行了研究。综上所述, 当前我国关于数字乡村建设的测度问题尚未形成统一的定论。

关于数字乡村建设与农民增收的研究, 主要聚焦于数字乡村建设对农民收入的影响机制。马少春等^[7]认为数字乡村建设通过提高农民信息利用水平和农民创业活跃度等途径来促进农民增收。史常亮^[8]通过空间计量分析发现, 数字乡村建设对农民收入的促进作用存在显著的正向空间溢出效应, 且这种空间溢出在经济发展水平相似的相邻县域之间表现尤为突出。但林海等^[6]发现, 数字乡村建设在促进农民增收的同时会拉大城乡收入差距而造成数字鸿沟, 与兼业户相比, 纯非农户和纯农户更易从数字乡村建设中获益, 而数字鸿沟的存在会降低数字乡村建设的普惠性^[9]。张岳等^[10]从收入结构视角切入研究, 揭示了数字乡村建设对农民增收的作用机制存在结构性局限, 其对农民的增收效应仅通过提升经营性收入得以实现。

基于以上研究, 本文在此基础上进行了以下尝试: 一是构建乡村产业数字化、乡村服务数字化、乡村生活数字化、乡村治理数字化和乡村数字基础5个维度的数字乡村建设综合指标体系, 从多维角度来衡量我国数字乡村建设水平。二是尝试从强调人力资本因素的新经济增长理论和诱致性技术创新视角来解释数字乡村建设对农民增收的影响机制, 为相关实证研究提供相关的理论证据。

1 理论分析与研究假说

1.1 数字乡村建设促进农民增收的直接影响

数字乡村建设主要包括乡村数字基础、乡村产业数字化、乡村服务数字化、乡村生活数字化、乡村治理数字化5个方面。具体来说, 乡村数字基础通过大数据、物联网等技术, 帮助农民实现精准施肥、灌溉和播种, 提高农业生产效率, 降低生产成本。同时, 互联网普及率的迅速提高, 破除了地域之间的信息壁垒, 打破了传统市场上信息不对称的局面, 使得农民能够及时获取农产品价格走势等市场信息, 从而增加农民收入。乡村产业数字化以数字技术为依托, 以电子商务平台为媒介, 通过打造特色农产品品牌^[11], 缩短农产品产业链, 提升产品附加值, 从而提高农民收入。更进一步地, 随着数

字普惠金融服务使用深度和覆盖广度的不断加大,推动农民向非农部门转移,提高人口城镇化水平,促进农民增收^[12]。乡村生活数字化通过普及移动支付、短视频应用等途径,一方面推动城乡基本公共服务均等化发展,另一方面通过提升农民数字素养,直接创造新型就业机会,促进农民增收。乡村治理数字化借助数字技术赋能,构建起高效的数字政务与智慧村务体系,提升监管效能与服务水平,稳固乡村经济增长根基,从而为农民增收的可持续性提供坚实保障^[7]。为此,本文提出研究假说H₁:数字乡村建设通过优化要素配置促进农民增收。

1.2 数字乡村建设促进农民增收的间接影响

卢卡斯模型认为,人力资本的积累是经济增长的关键因素。通过教育和培训,劳动力素质得以提高,从而推动经济持续增长。首先,数字乡村建设通过大力推动数字基础设施普及,提高农民数字素养,通过参与数字金融、电商等活动,不断提高农民的数字操作和信息处理能力。其次,农民通过数字教育平台和线上技能培训,累积起“数字人力资本”,提升其在劳动力市场的竞争力,获得更多高质量的就业机会、拓宽收入增收渠道。最后,数字乡村建设带来新的商业模式和发展机遇,数字资源的普惠性打破了传统社会网络的时空限制,有利于农民拓展社会联系,高效积累社会资本,提升创业融资的便捷性,强化创业风险投资意识^[8],激发农民参与乡村振兴和创业的内生动力,创造更多收入来源。为此,本文提出研究假说H₂:数字乡村建设通过促进农村人力资本的提升进而促进农民增收。

诱致性技术创新理论强调,农业技术创新是对资源禀赋变化和市场需求的“诱致性”响应。传统的诱致性技术理论以劳动力、土地、资本等实体要素稀缺为技术创新驱动力。数字乡村建设中,数字要素成为新的诱致变量,数字乡村建设通过数字技术重构农业生产要素结构。首先,当农村劳动力因城镇化持续外流而短缺时,数字技术可以替代劳动力直接促进劳动生产率的提升;其次,数字技术还能通过增强农村地区对数字资源与技术的应用能力,提高农业生产率,推动农业生产方式由传统向现代化转型^[13];最后,数据作为新型生产要素,可以精准识别农业生产中的资源“瓶颈”,有针对性地进行技术创新,提高农业劳动生产率。为此,本文提出研究假说H₃:农业劳动生产率提升是

农民增收的核心路径。

2 研究设计

2.1 实证模型设定

根据Hausman检验结果,本文选择固定效应模型构建如下:

$$Inc_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Drc_{it} + \alpha_n Control_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式(1)中: Inc_{it} 表示*i*省份在*t*年的农民收入水平, Drc_{it} 表示*i*省份在*t*年的数字乡村建设水平; $Control_{it}$ 表示一系列控制变量; α_0 为常数项; μ_i 为省份固定效应; λ_t 为时间固定效应; ε_{it} 为服从标准正态分布的扰动项。若 α_1 通过显著性检验且为正值,则意味着数字乡村建设促进农民增收,H₁得以验证。

通过前文相关理论分析可知,数字乡村建设不仅对农民增收产生影响,还通过农村人力资本、农业劳动生产率产生间接影响。为深入分析数字乡村建设对农民增收的影响机制,参考江艇^[14]的研究,构建了中介效应模型:

$$Era_{it} = \beta_0 + \beta_1 Drc_{it} + \beta_n Control_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$Lp_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Drc_{it} + \gamma_n Control_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

式(2)~式(3)中: Era_{it} 为*i*省份在*t*年的农村人力资本水平; Lp_{it} 为*i*省份在*t*年的农业劳动生产率; β_0 和 γ_0 为截距项。

2.2 变量选取

2.2.1 被解释变量 农民收入以国家统计局公布的农村居民人均可支配收入作为衡量指标。

2.2.2 解释变量 本文的解释变量为数字乡村建设(Drc)。本文参考张岳等^[10,15-17]的研究,并结合我国数字乡村建设指南2.0,从乡村数字基础、乡村产业数字化、乡村服务数字化、乡村生活数字化、乡村治理数字化5个维度构建数字乡村建设指标体系,使用熵权法计算权重。其中,乡村数字基础包括农村宽带接入用户数、农村有线广播电视用户数占家庭总户数比重、农村居民平均每百户移动电话拥有量、农业气象观测台;乡村产业数字化包括农村电子商务销售额、淘宝村数量、数字普惠金融指数;乡村服务数字化包括数字金融覆盖广度指数、移动支付指数、农村每周投递次数;乡村生活数字化包括农村投递路线、农村居民家庭人均交通和通信支出、农村电视节目综合人口覆盖率、农村广播节目综合人口覆盖率;乡村治理数字化通过地方财政城乡社区事务来衡量(表1)。

表1 数字乡村建设的指标体系

目标层	一级指标	二级指标	单位	指标属性
数字乡村建设	乡村数字基础 (0.1769)	农村宽带接入用户数	万户	+
		农村有线电视用户数占家庭总户数比重	%	+
		农村居民平均每百户移动电话拥有量	部	+
		农业气象观测台	个	+
	乡村产业数字化 (0.5637)	农村电子商务销售额	亿元	+
		淘宝村数量	个	+
		数字普惠金融指数		+
	乡村服务数字化 (0.0921)	数字金融覆盖广度指数		+
		移动支付指数		+
		农村每周投递次数		+
	乡村生活数字化 (0.1042)	农村投递路线	km	+
		农村居民家庭人均交通和通信支出	元	+
		农村电视节目综合人口覆盖率	%	+
		农村广播节目综合人口覆盖率	%	+
	乡村治理数字化 (0.0631)	地方财政城乡社区事务	亿元	+

2.2.3 控制变量 选取农业机械化水平、交通基础设施水平、城镇化率、科技发展水平、经济发展水平作为控制变量。其中,农业机械化水平以农用机械总动力占第一产业从业人员比重衡量^[15];交通基础设施以公路里程数衡量;城镇化率以城镇

常住人口除以常住总人口衡量;科技发展水平以地区科技支出占财政支出的比重衡量;经济发展水平以人均GDP取对数后的值衡量,具体指标及其描述性统计如表2所示。

表2 变量测度方式与数据来源

变量类别	变量名称	变量定义或测度方法	单位	均值	标准差
被解释变量	农民收入	农村居民人均可支配收入	万元	1.6350	0.6610
解释变量	数字乡村建设	具体计算方法见上文		0.2070	0.1210
	乡村数字基础			0.0602	0.0232
	乡村产业数字化			0.0501	0.0720
	乡村服务数字化			0.0395	0.0172
	乡村生活数字化			0.0416	0.0160
	乡村治理数字化			0.0153	0.0118
控制变量	农业机械化水平	农用机械总动力/第一产业从业人员	kW/人	15.5500	2.5750
	交通基础设施水平	公路里程数	km	41.830	8.6610
	城镇化率	城镇常住人口/常住总人口	%	0.8950	0.1100
	科技发展水平	地区科技支出/财政支出	%	0.0676	0.0159
	经济发展水平	人均地区生产总值(取对数)	万元	11.0200	0.4290

2.2.4 中介变量 数字乡村建设作用于农民收入的中介因子包括农村人力资本和农业劳动生产率,农村人力资本以省区农村居民平均受教育年限进行度量,农业劳动生产率以第一产业增加值与第一产业从业人员的比值衡量。

2.3 数据来源

考虑到数据的获取难度与时效性,本文选取2014—2023年中国30个省份(不包括西藏和港澳台地区)为研究样本,所使用数据主要源于国家统计局、《中国统计年鉴》《北京大学数字普惠金融指

数》《阿里研究院报告》《中国第三产业统计年鉴》等,部分缺失数据采用线性插值法补充,具体变量的描述性统计结果见表2。

3 实证结果与分析

3.1 基准回归结果与分析

表3为基准回归结果,由列(1)可知,数字乡村建设对农村居民可支配收入有显著的促进作用,数字乡村建设每增加1个单位,农村居民可支配收入将提高1.409%,具有显著的经济效益,由此H₁

得到验证。列(2)~列(6)表明,在数字乡村建设的5个分维度指标中,乡村数字基础与乡村治理数字化未通过显著性检验,其中,基础设施数字化影响不显著的原因可能是在研究样本期内,互联网等数字化基础设施建设已经处于较高水平,对农民增收的边际贡献相对较小,导致其促进效应不够明显^[7]。乡村治理数字化对农民收入影响不显著的原因可能有:一是乡村治理数字化更多地体现在行政管理和服务层面,而农业生产的核心环节,如种植技术、市场销售等并未得到充分覆盖。因此,农民在农业生产中的收入提升并不明显。二是部分地区在推进数字治理时,照搬照抄典型模式,忽视了乡村的地方特色和实际需求。这种“一刀切”的模式难以满足不同乡村的多样化需求,导致数字治理的效果不明显。乡村产业、乡村服务和乡村生活数字化均通过显著性检验,其对农民增收表现出积极的促进作用,其中,乡村服务数字化的促进作用最大,乡村服务数字化每增加1个单位,农村居民可支配收入将提高9.118%。综上所述,5个

分项指标之间相互协同、相互促进,使得数字乡村建设指数对农村居民可支配收入整体呈现显著正向促进作用。

进一步考察其他控制变量,由列(1)可以发现农业机械化、科技发展和经济发展的水平均对农民增收具有积极的正向作用;交通基础设施对农民收入的促进作用不显著;城镇化率对农民收入的促进作用呈现负向显著。可能的原因:一是土地城镇化快于人口城镇化,许多地区的城镇化主要表现为土地的城市化,而非农业人口的真正转移。地方政府倾向于通过土地开发和基础设施建设推动城镇化,但未能同步解决农民的就业和社会保障问题。这种“土地城镇化”模式导致农民失去了土地,却未能获得相应的就业机会和收入补偿。二是城乡二元户籍制度限制了农民在城市中的平等权利,导致他们在社会保障、子女教育、住房等方面面临诸多障碍,并由此增加了农民的生活成本,削弱了他们在城市中收入的增长潜力。

表3 数字乡村建设对农民收入影响的基准回归结果

变量	被解释变量					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
数字乡村建设	1.409*** (0.205)					
乡村数字基础		-0.711 (1.034)				
乡村产业数字化			1.794*** (0.227)			
乡村服务数字化				9.118*** (3.468)		
乡村生活数字化					7.920*** (2.145)	
乡村治理数字化						2.594 (1.744)
农业机械化水平	0.014*** (0.005)	0.003 (0.008)	0.014*** (0.005)	0.006 (0.008)	0.007 (0.007)	0.003 (0.007)
交通基础设施	0.002 (0.003)	-0.008* (0.005)	0.003 (0.003)	-0.002 (0.006)	-0.011** (0.005)	-0.007 (0.005)
城镇化率	-6.693*** (0.608)	-6.738*** (0.550)	-6.078*** (0.581)	7.378*** (0.593)	-6.969*** (0.567)	-6.944*** (0.568)
科技发展水平	2.655* (0.119)	7.167*** (1.687)	2.632* (1.342)	6.786*** (1.821)	6.241*** (1.628)	6.260*** (1.696)
经济发展水平	0.411*** (3.44)	0.308** (0.137)	0.537*** (0.107)	0.221 (0.136)	0.254** (0.124)	0.230 (0.144)
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是	是	是
常数项	0.830 (1.226)	2.452* (1.460)	-0.765 (1.087)	3.300** (1.426)	2.863** (1.291)	3.361** (1.570)
观测值	300	300	300	300	300	300
R ²	0.992	0.986	0.993	0.987	0.988	0.986

注: *、**和***分别表示在10%、5%和1%水平上显著;括号内为异方差的稳健标准误。下同。

3.2 稳健性与内生性检验

3.2.1 内生性检验 一是工具变量法。借鉴黄群慧等^[18-19]的方法,采用各省份1987年的邮政营业网点数作为数字乡村建设的工具变量。一方面,邮政营业网点密度较高的地区通常反映了更强的信息需求,而历史上邮政系统在固定电话网络建设中扮演了关键角色,因此,邮政网点与数字经济发展之间存在显著关联。另一方面,由于本文研究样本的时间距离1987年已经过去了数十年,邮政营业网点等传统通信设施的使用频率逐渐降低,其对经济发展的直接影响也随之减弱,满足排他性要求。由于邮政营业网点历史数据是截面数据,无法在面板模型中直接进行计量分析。因此,借鉴Nunn等^[20]的处理方法,将每个省份1987年邮政营业网点数与上一年全国互联网宽带端口数相乘,构造一个面板工具变量,相应的回归结果见

表4,列(1)展示了第一阶段回归结果,Kleibergen-Paaprk *LM*统计量为32.361,Cragg-Donald *Wald F*统计量为136.195,Kleibergen-Paaprk *Wald F*统计量为28.243,超过了Stock-Yogo弱识别检验在10%水平上的临界值,因此,拒绝了不可识别和存在弱工具变量问题的原假设。列(2)为第二阶段回归结果,数字乡村建设指数系数显著为正,在考虑了内生性问题后,本文的研究结论依然稳健。

二是滞后一期核心解释变量。将数字乡村建设变量替换为数字乡村建设滞后一期代入模型进行回归,结果见表4的列(3)。滞后1期的数字乡村建设对农民增收具有显著的正向促进作用,这表明数字乡村建设存在一定的时滞效应,当期和之前的数字乡村建设对之后的农民收入具有显著的提升作用。

表4 内生性检验结果

变量	(1) 数字乡村建设 (<i>Drc</i>)	(2) 农民收入 (<i>Inc</i>)	(3) 农民收入 (<i>Inc</i>)
<i>IV</i>	0.9643*** (0.1814)		
数字乡村建设		1.2628*** (0.2733)	
数字乡村建设滞后一期			1.3250*** (0.2330)
控制变量	是	是	是
省份固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
Cragg-Donald <i>Wald F</i> 统计量		136.1950 (0.0000)	
Kleibergen-Paaprk <i>Wald F</i> 统计量		28.2430	
Kleibergen-Paaprk <i>LM</i> 统计量		32.3610	
Hansen <i>J</i> 统计 <i>P</i> 值		0.0000	
观测值	300	300	270
<i>R</i> ²	0.3635	0.6716	0.9920

3.2.2 稳健性检验 为了保证结论的稳健,本文对基准回归模型进行了稳健性检验。

(1) 添加控制变量。本文引入产业结构(*Ecs*)作为控制变量,并运用二产产值与总产值比值表征,结果如表5的列(1)所示。数字乡村建设对农民增收具有显著的促进作用,说明前文研究结论具有较好的稳健性。

(2) 剔除直辖市。考虑到北京市、上海市、重庆市和天津市四大直辖市具备独特的政策与经济优势,本文剔除上述特殊样本后进行回归分析,结果如表5的列(2)所示。回归结果与基准回归结果的

回归系数方向相同。因此,数字乡村建设对促进农民增收的实证结果具有稳健性。

(3) 缩尾处理。为了减少原模型中可能存在极端值对回归结果产生偏差的影响,本文对变量均进行双向1%的缩尾处理,并将处理后的变量重新代入原模型中再次回归检验,结果见表5的列(3),在进行缩尾处理后,数字乡村建设的回归系数方向未出现显著的改变,且结果仍表明数字乡村建设能够显著促进农民收入的提升。因此,结果是稳健且可靠的。

表 5 稳健性检验结果

解释变量	(1)	(2)	(3)
	添加控制变量	剔除直辖市	缩尾处理
数字乡村建设	1.343*** (0.208)	1.566*** (0.178)	1.386*** (0.205)
控制变量	是	是	是
省份固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
观测值	300	260	300
R ²	0.991	0.990	0.991

3.3 中介效应检验

首先,从表6的列(1)、列(2)可以看出,两步法检验结果表明:数字乡村建设对农民收入的影响在1%的水平上显著;数字乡村建设对农村人力资本的影响在5%的水平上显著,这说明农村人力资本在数字乡村建设与农民增收之间起到了传导作用。邓悦等^[21-22]的研究表明,农村人力资本是促进农民收入提高的重要因素,进一步证实农村人力资本是数字乡村建设影响农民增收的重要传导路径之一,由此验证了假说H₂。其次,表6的列(3)、列(4)结果表明:数字乡村建设对农民收入的影响在1%的水平上显著;数字乡村建设对农业劳动生产率的影响在1%的水平上显著。Zhang等^[23]利用微观数据发现农业数字化转型通过提高生产效率、拓宽销售渠道等方式增加农民收入,这说明农业劳动生产率是数字乡村建设影响农民增收的重要传导路径之一,验证了假说H₃。

表 6 中介效应检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	农民收入	农村人力资本	农民收入	农业劳动生产率
数字乡村建设	1.409*** (0.205)	0.443** (0.173)	1.409*** (0.205)	6.528*** (1.037)
常数项	0.830 (1.226)	7.323*** (2.223)	0.830 (1.226)	-26.042** (10.081)
控制变量	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
观测值	300	300	300	300
R ²	0.992	0.984	0.992	0.946

3.4 异质性检验

3.4.1 区域异质性分析 由表7的列(1)和列(2)的结果显示,东部地区数字乡村建设对农民增收具有显著的促进作用,在中西部地区该作用不显著,可能的原因:我国东部地区相对中西部地区,其经济发展水平较高,数字化基础设施相对完

善,使得数字乡村建设红利的释放更为充分;而西部地区经济基础相对薄弱、农村产业结构单一,数字技术投入难以立即转化为增收动力,需要更长的时间培育产业生态。

3.4.2 收入异质性分析 基于农村居民可支配收入的中位数将样本分为高收入人群和低收入人群。表7的列(3)、列(4)结果表明:数字乡村建设对高收入人群的增收效应大于低收入人群,可能的原因:一是高收入人群通常接受过更好的教育,具备更高的数字素养和技能,能更熟练地运用数字技术获取信息,更快识别和把握数字乡村建设中的市场机遇;二是高收入人群拥有更多的资金、土地等资源,能够更好地利用数字乡村建设带来的机遇;三是高收入人群往往具有更高的风险承受能力,更愿意尝试新的商业模式和技术应用。因此,进一步表明数字乡村建设会拉大城乡收入差距和导致城乡发展失衡,这与林海等^[6]的研究结果一致。在数字乡村建设过程中,涉及大量数字技术的应用,而受教育程度高的劳动者更容易获得较高的职位。此外,数字技术这类技能偏向型技术的进步会提高技能劳动者的边际产出,进而拉大技能溢价并加剧收入不均等。

表 7 异质性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	东部地区	中西部地区	低收入	高收入
数字乡村建设	1.133*** (0.261)	0.456 (0.319)	1.136*** (0.315)	1.682*** (0.282)
控制变量	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
观测值	110	190	149	149
R ²	0.989	0.993	0.991	0.993

注:所有的异质性分析均已通过 Chow 检验。

4 进一步分析

4.1 关于不同类型收入的进一步分析

为了进一步探究数字乡村建设对农民不同收入类型的影响,本文根据国家统计局划分标准,将农民收入分为经营性收入、工资性收入、财产性收入与转移性收入。由于数字化应用对农民转移性收入的影响不明显^[24],故本文主要聚焦前三类收入。表8的回归结果显示:数字乡村建设对农村居民工资性收入的促进作用最强,说明数字乡村建设通过数字技术发展创造更多的非农就业机会,

助力农民通过务工获得更高的收入。数字乡村建设对农村居民经营性收入不显著,可能的原因是乡村产业多单一,以传统农业为主,数字乡村建设未充分融入生产、加工、销售全链条,产业间融合度低,制约经营性收入增长。

表8 数字乡村建设对农民不同收入类型的回归结果

解释变量	(1)	(2)	(3)
	工资性收入	经营性收入	财产性收入
数字乡村建设	1.509*** (0.121)	0.035 (0.085)	0.054*** (0.020)
控制变量	是	是	是
省份固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
观测值	300	300	300
R ²	0.989	0.947	0.890

4.2 门槛检验

为了解当农村人力资本处于何种水平时,数字乡村建设对农民收入的提升作用能够充分发挥,从而精准判断各地数字乡村建设所处的发展阶段,本文通过门槛效应检验数字乡村建设对农民增收的非线性影响。首先,采用BootStrap法对样本数据进行1000次重复抽样,表9的结果显示通过了单一门槛检验,其中,单门槛的估计值为11.0099(表10)。因此,根据门槛值将农村人力资本水平划分为低农村人力资本水平与高农村人力资本水平。当农村人力资本水平低于11.0099时,数字乡村建设对农民增收的正向促进作用较小;而当农村人力资本水平跨过第一门槛值后,随着农村人力资本水平的逐渐提高,其对农民收入的边际提升效果更明显。其原因可能为:当农村人力资本处于较低水平时,农民的受教育程度相对有限,对新事物、新技术的认知和接受能力较弱;一部分农民因缺乏基本的数字技能,难以从数字乡村建设所带来的技术进步中充分受益。随着农村教育普及、职业技能培训等措施的推进,农村人力资本水平逐步提升,当达到某一关键门槛值后,农民能够较好地掌握数字技术应用所需的知识和技能,提高了生产效率,从而显著提升农民收入,此时数字乡村建设对农民收入的促进作用得以充分发挥。

5 结论与启示

5.1 研究结论

本文采用2014—2023年30个省(区、市)的面

板数据,运用熵值法和双向固定效应模型实证分析数字乡村建设对农民增收的驱动作用和传导路径。通过实证检验,得出以下几点结论:(1)数字乡村建设通过优化要素配置能显著促进农民增收,在剔除潜在内生性问题和一系列稳健性检验后,该结论依然成立;(2)中介效应模型结果表明,数字乡村建设可以通过提升农村人力资本水平、提高农业劳动生产率间接影响促进农民增收;(3)异质性结果表明,数字乡村建设在东部地区和高收入群体中的促进作用更强;(4)进一步分析发现,数字乡村建设对农民工工资性收入增收作用最强,对农民经营性收入提升效应不显著,表明目前我国数字乡村建设未充分融入农业全链条发展,产业间融合度低,制约经营性收入增长;(5)门槛检验结果表明,农村人力资本水平对农民增收存在显著单门槛效应,一旦农村人力资本水平突破门槛值,数字乡村建设对农民收入的积极促进作用将更为突出。

表9 门槛效果检验

模型	F值	P值	10%临界值水平	5%临界值水平	1%临界值水平
单门槛	82.87	0.0100	33.5326	44.4485	82.6316
双门槛	20.43	0.2580	36.7495	63.3229	129.1151
三门槛	21.78	0.0850	19.0633	28.7056	51.0956

表10 门槛模型参数估计结果

项目	农民收入
$Era \leq 11.0099$	1.496581***
$Era > 11.0099$	2.696034***
控制变量	是
F值	23.64
P值	0.0633
观测值	300

5.2 政策启示

(1)全面推进数字乡村建设的深度拓展与广泛普及。在全国范围内加速数字乡村建设进程,尤其要向中西部地区倾斜资源,加大投入与扶持力度。加速推动物联网、大数据、5G等先进技术在乡村基础设施领域的广泛应用,加快构建中西部地区数字平台。以数字化手段赋能乡村治理,提升治理成效,确保数字乡村建设资源均衡分配,有效缩小地区间数字鸿沟,让广大农民充分享受到数字乡村建设带来的红利。(2)注重提升农村人力资本水平。结合数字乡村建设需求,开展针对性强的农民职业技能培训和数字素养教育,如农业电商运营、

智能化农业生产技术等培训课程,提升农民运用数字技术的能力和综合素质,进而提高农业劳动生产率。(3)推动产业融合发展。鼓励数字技术在农业生产、加工、销售等各个环节的深度应用,支持家庭农场、农民合作社、农业企业等新型农业经营主体发展,引导数字技术创新经营模式,拓展销售渠道。(4)因地制宜,实施差异化政策。鼓励东部地区和高收入群体在数字乡村建设中发挥引领示范作用,进一步探索数字技术在农村的创新应用模式,获得可复制、可推广的经验。对于中西部地区和低收入群体,制定更具针对性的扶持政策,通过大力发展数字普惠金融、财政补贴等方式,缩小收入差距。

参考文献:

- [1] Ma W L, McKay A, Rahut D B, et al. An introduction to rural and agricultural development in the digital age [J]. Review of Development Economics, 2023, 27(3): 1273–1286.
- [2] Agusta Y. Managing the development of a sustainable digital village [J]. Sustainability, 2023, 15(9): 7575. DOI:10.3390/su15097575.
- [3] 周雪梅.数字乡村建设耦合协调度及障碍因子研究[J].江西农业学报,2025,37(4):112–119.
- [4] 朱红根,陈晖.中国数字乡村发展的水平测度、时空演变及推进路径[J].农业经济问题,2023(3):21–33.
- [5] 高贵现.中国数字乡村建设水平测度、动态演化及收敛特征[J].统计与决策,2024,40(20):119–124.
- [6] 林海,赵路彝,胡雅淇.数字乡村建设是否能够推动革命老区共同富裕[J].中国农村经济,2023(5):81–102.
- [7] 马少春,朱杰,王军.共同富裕视域下数字乡村建设的农民增收与分配效应[J].经济问题探索,2025(1):109–127.
- [8] 史常亮.数字乡村建设赋能农民增收:直接影响与空间溢出[J].湖南社会科学,2023(1):67–76.
- [9] 张磊,王越,陈华帅,等.数字乡村建设、产业振兴与农户收入提升[J].财经研究,2025,51(5):19–33.
- [10] 张岳,张博,周应恒.数字乡村建设对农民收入的影响:基于收入水平与收入结构的视角[J].农林经济管理学报,2023,22(3):350–358.
- [11] 汪亚楠,徐枫,叶欣.数字乡村建设能推动农村消费升级吗?[J].管理评论,2021,33(11):135–144.
- [12] 孙文婷,刘志彪.数字经济、城镇化和农民增收:基于长江经济带的实证检验[J].经济问题探索,2022(3):1–14.
- [13] 侯建,吕明芸,周春涛,等.数字经济赋能乡村产业振兴的机制研究:农村人力资本视角[J].研究与发展管理,2025,37(3):92–105.
- [14] 江艇.因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J].中国工业经济,2022(5):100–120.
- [15] 王莹,郭磊.数字乡村建设、相对贫困缓解与农民农村共同富裕[J].经济问题探索,2024(6):37–50.
- [16] 刘新智,周韩梅,孔芳霞.数字乡村建设对农民消费的影响机制与空间效应[J].农村经济,2025(3):95–104.
- [17] 周敏,韩玉潇.数字乡村建设影响耕地绿色利用效率研究[J].广东财经大学学报,2024,39(6):32–44.
- [18] 黄群慧,余泳泽,张松林.互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验[J].中国工业经济,2019(8):5–23.
- [19] 刘国武,李君华.数字经济发展对产业结构转型升级的影响:基于需求端视角[J].当代经济科学,2024,46(1):104–116.
- [20] Nunn N, Qian N. US food aid and civil conflict [J]. American Economic Review, 2014, 104(6): 1630–1666.
- [21] 邓悦,吴忠邦,罗连发.农业机械化促进了农民增收吗:基于农村人力资本调节效应的分析[J].南京农业大学学报(社会科学版),2023,23(1):169–180.
- [22] 岳华,韩彩霞,王海燕.新时代我国乡村教育深化、人力资本提升与农民收入提高[J].上海经济研究,2024(1):78–87.
- [23] Zhang X F, Fan D C. Can agricultural digital transformation help farmers increase income? An empirical study based on thousands of farmers in Hubei Province [J]. Environment, Development and Sustainability, 2023: 1–27.
- [24] 孙俊娜,胡文涛,汪三贵.数字技术赋能农民增收:作用机理、理论阐释与推进方略[J].改革,2023(6):73–82.

(责任编辑:曾小军)