

农业数字化对农业全产业链建设的影响研究

——来自农业农村大数据试点的经验证据

齐文浩¹, 宋长兴^{1,2}, 蔡起华^{3*}

(1.吉林农业大学 经济管理学院,吉林 长春 130118;
2.吉林财经大学 大数据与交叉科学研究院,吉林 长春 130117;
3.郑州大学 商学院,河南 郑州 450001)



摘要 农业数字化有效赋能农业全产业链建设,是推进农业农村现代化进程的关键所在。基于2012—2021年30个省份的面板数据,利用农业农村大数据试点政策,采用双重差分模型,研究了农业数字化对农业全产业链建设的影响效应及作用机制。结果表明,农业数字化可以显著促进农业全产业链建设,这一影响效应在非粮食主产区、财政支持力度大的地区和产业结构高级化水平高的地区更大。进一步分析发现,农业数字化有效赋能农业全产业链建设的路径主要有促进农业技术创新、提高农村人力资本和提升农民消费水平三条。基于此,从制定差异化政策、持续推动技术创新、重视农村人力资本和人才队伍建设等方面提出了可行的政策建议。

关键词 农业数字化; 农业全产业链建设; 农业农村大数据试点; 农业产业发展

中图分类号: F325 **文献标识码**: A **文章编号**: 1008-3456(2025)06-0059-13

DOI编码: 10.13300/j.cnki.hnwkxb.2025.06.006

农业是国家发展的基础性产业,是国家的根本和命脉。党的二十届三中全会指出,要完善强农惠农富农支持制度,坚持农业农村优先发展。但值得关注的是,由于信息不对称而衍生的农产品市场供给和需求不稳定、农产品销售难、收益差等问题层出不穷,形成了流通效率低、流动成本高的“流通困局”^[1]。如何提升农产品市场流通效率、降低流通成本,缓解“中间笑、两头哭”的窘境,成为保障农民收入稳定和提高农民收入水平的重要抓手。2009年中粮集团提出“全产业链”的农业发展模式,为农业发展提供了新思路。农业全产业链建设涉及产前、产中和产后各个环节,通过整合上下游产业来实现产业链的贯通,提升农产品供给效率和质量,已经成为打破“流通困局”,促进农民增收和农业提质增效的重要手段^[2]。2025年中央一号文件也提出,要保障粮食安全和重要农产品的安全稳定供给,完善农产品贸易与生产协调机制。但是,受到中国各地经济发展水平、农业基础条件等宏观差异和农民“小农思想”等因素的制约,农业全产业链发展模式仍处于起步阶段,发展水平及普及程度均处于低位,其对农民增收和农业农村发展的促进作用没有得到充分挖掘。

随着互联网和数字技术影响力的不断提升,农业数字化为农业发展提供了新的机遇与挑战。2024年10月,农业农村部关于大力发展智慧农业的指导意见指出,加快推动农业数字化改造,大幅提升农业智能化水平,为加快农业农村现代化提供新动能。农业数字化将信息技术和数字化手段融合,是数字要素在农业的生产、分配、流通、销售等环节的高效投入和综合利用,这与农业全产业链建设高度契合,为农业全产业链建设提供了新契机。因此,本文基于农业数字化视角,讨论农业数字化与农业全产业链建设的理论联系与作用机理,找寻农业数字化赋能农业全产业链建设的有效途径,

收稿日期:2024-11-22

基金项目:国家社会科学基金项目“多主体多渠道耦合协同的现代农业投融资机制构建与政策选择研究”(22BJL014);山东省重点研发计划重大项目(2024RZA0401)。

*为通讯作者。

为实现农业农村现代化提供理论依据和实践参考。

与本文相关的已有研究主要聚焦于以下几点:一是农业数字化的概念界定、发展模式分析以及测度指标研究。多数学者将农业数字化、数字农业、智慧农业与精准农业视为同一范畴^[3]。农业数字化是利用数字技术对农业生产、管理全过程进行的数字化、可视化表达、设计和控制,以实现数字信息注入农业活动的全过程,达到促进农业现代化发展目标^[4]。大多数文献基于农业生产流程视角界定农业数字化的内涵,这为本文提供了科学参考。现阶段,以政策主导型^[5]、综合发展型^[6]等为代表的经济体发展模式和以技术推动型^[7]、管理推动型等为代表的企业发展模式,已经成为农业数字化发展的主要模式。大多数研究都利用指标体系来测度农业数字化^[8],以反映农业数字化的发展程度。但是,目前没有形成统一的测度指标体系。二是农业全产业链的概念界定、建设模式剖析以及测度分析。已有研究从农业纵向协调方面,将农业全产业链界定为纵向一体化和紧密多元化的有效结合^[9-10]。这一概念较为系统地阐述了农业全产业链的内涵。基于此,采用“农户+基地+合作社”^[11]“龙头企业带动”“农村电商+农户聚集化”^[12]等微观手段和“产业融合”“促进各环节协同控制”^[13]等宏观手段,建设农业全产业链已经成为主要模式。而在农业全产业链测度方面,已有研究多基于定性角度对农业全产业链进行分析^[14-15],定量视角下的相关研究较少。三是数字经济与农业全产业链建设关系的探究。数字经济能够通过产业效益和产业结构两大维度,推动农业全产业链建设^[16-18],这为本文研究提供了借鉴。目前,直接研究农业数字化与农业全产业链建设间关系的文献较少。综上所述,现有研究较少从定量层面,直接探究农业数字化对农业全产业链建设的作用机理。因此,本文旨在探究农业数字化能否以及如何影响农业全产业链建设。

本文的边际贡献:第一,完善了农业全产业链建设的测度指标体系。当前关于农业全产业链建设水平的测度,缺乏国家、省级等宏观层面的经验证据。本文以已有政策、相关理论和既有研究存在的主客观证据为基础,注重指标选择的理论性和逻辑性,科学地设计了农业全产业链建设水平的测度指标体系,以完善已有研究的实证思路。第二,解析了农业数字化驱动农业全产业链建设的作用机制。当前关于农业全产业链建设的相关研究,较多提及农产品深加工等产业纵向发展的有关内容,欠缺关于农业全产业链建设驱动机制的相关研究。本文基于农业数字化视角,从农业技术创新、农村人力资本和农民消费水平三个具体渠道,探究了农业全产业链建设的优化路径,为农业全产业链建设提供实践依据。第三,揭示了农业数字化赋能农业全产业链建设的多维特征。当前相关研究仍停留在数字化与农业产业链建设关系的讨论上,并未对农业数字化赋能农业全产业链建设的具体特征展开分析。本文以异质性分析为工具,以粮食产区、财政支持、产业结构等情况的差异为出发点,深入分析了在具有不同资源禀赋地区,农业数字化赋能农业全产业链建设的具体特征,拓展了已有研究的边界。

一、理论分析与研究假设

1. 农业数字化与农业全产业链建设:概念与内涵

对农业数字化与农业全产业链建设进行清晰地界定是本文开展研究的重要前提。其一,在农业数字化的界定上。农业数字化自 1997 年被美国正式提出之后,还没有形成统一的观点。随着经济发展和技术进步,农业数字化的内涵也在不断丰富。从技术视角看,美国前副总统戈尔将农业数字化界定为数字地球与智能农机技术相结合产生的农业生产与管理技术。有学者认为农业数字化是将现代计算机技术、网络与通讯技术、空间信息技术以及自动化技术等高新技术与土壤学、地理学、农学等进行有机结合的农业,它可以定期获取和管理农业生产所涉及的各种信息,模拟农业生产的各个过程与现象,信息化管理农产品加工与销售,最终提高农业生产效率^[19]。从产业流程视角看,农业数字化应该包括农业要素的数字化、农业过程的数字化、农业管理的数字化^[20]。而农业数字技术体系应该包括农田信息快速采集技术、农业信息贮存与管理技术、农业信息应用技术和农业信息传播技术^[21]。上述研究从技术特征、产业流程等不同维度对农业数字化的概念进行了合理界定,基于以上分

析,本文结合马克思社会再生产理论,将农业数字化界定为数字要素在农业及农业产品生产、分配、流通与消费等环节的高效投入和综合利用,是一种农业发展的新模式。其二,在农业全产业链建设的界定上。鉴于当前社会经济发展的客观需求和产业经济学理论的侧重点,本文所讨论的农业全产业链主要是指以产品为媒介的产品链和供需链。本文引入社会网络分析的基本思想,将农业全产业链建设界定为农业的产品链、价值链、创新链、资金链、信息链、组织链等主体的长度、厚度和宽度的协调发展与有机统一^①。其中,农业全产业链的长度是指从纵向角度向前或者向后延伸农业产业链,减少农产品生产和销售的交易成本,提高农产品深加工比例,进而实现价值增值;农业全产业链的厚度是指从深度角度增加农业产业链的规模,形成生产、加工、销售等各环节企业的合作共赢局面,从而加强市场竞争力;农业全产业链的宽度是指从横向角度拓宽农业产业链的环节,强化链条中的引领性企业,提升链条中企业的多样性与协调性,进而实现农业多功能性。

2. 农业数字化对农业全产业链建设的影响效应

农业数字化对农业全产业链建设的影响主要体现在以下几个方面:其一,农业数字化有助于延长农业全产业链长度。通过使用数字银行等数字化金融工具,可以为农业提供更多的资金支持,扩大农业规模和增加产业环节,同时,利用互联网等载体有效缓解信息不对称,减少信息壁垒对于产业链条延伸的影响,推动农业产业链条的延伸^[22]。其二,农业数字化有助于加深农业全产业链厚度。在生产环节,农业数字化能够提供科学的农业生产方案,不断拓展种植结构,丰富农产品供给,推动农产品深加工的实现,增强现有产业链中生产环节的厚度。在流通环节,农业数字化带来了数字物流等流通手段,拓展了流通渠道,推动了流通环节的不断丰富和优化,为农业全产业链建设提供重要媒介。在销售环节,农业数字化衍生的数字化销售平台、农产品电商等载体^[23],缓解了农产品销售难等问题,有效推动了农业全产业链中销售环节的发展。其三,农业数字化能增加农业全产业链宽度。一方面,农业数字化有效地推动了产业园、示范基地、行业协会等农业发展引领主体的建设^[24]。另一方面,农业数字化平台推动了各产业环节和产业链条间的协作,并逐步形成多主体参与、多环节组成的农业产业链协作体系。基于以上分析,提出研究假设:

假设H₁:农业数字化能够有效推动农业全产业链建设。

3. 农业数字化对农业全产业链建设的作用机制

本部分将从促进农业技术创新、提高农村人力资本、提升农民消费水平三个方面,进一步分析农业数字化对农业全产业链建设影响的具体机制。

(1)农业数字化可以通过促进农业技术创新来助推农业全产业链建设。农业技术创新是农业数字化影响农业全产业链建设的重要路径,已经成为推动地区农业经济发展的重要手段。一方面,在农业数字化进程中为满足农业数字化的客观需求,农业信息手段、农业物联网等农业技术能够得到充分发展,相关配套技术能取得长足进步,极大推动地区农业技术创新的实现。同时,在农业数字化的不断发展中,数字技术的乘数效应逐渐显现,有效提升农业技术创新的效益和影响力^[25],农业数字化能够通过提高技术总量和效益推动农业技术创新。另一方面,农业技术创新是农业全产业链建设的有效动力。农业全产业链建设需要技术要素投入,依赖于持续的技术革新。伴随而来的新技术、新要素、新产业不断涌现,给传统农业产业发展带来机遇,能够形成技术创新的倒逼机制^[26],推动农业全产业链转型升级。同时,技术创新还能优化农业全产业链各环节和主体的组织方式和运作模式,以技术创新的扩散效应和带动作用推动信息的高效处理和流通,实现各环节的有效衔接,提高整体的协同效率,为农业全产业链建设提供技术支撑。可见,农业数字化能够提高技术创新总量和效益,从而以农业技术创新的扩散效应和带动作用,提高农业全产业链建设水平。基于以上分析,提出研究假设:

假设H₂:农业数字化能通过促进农业技术创新赋能农业全产业链建设。

(2)农业数字化可以通过提高农村人力资本来助推农业全产业链建设。农村人力资本低下制约

① 来源于《民生智库-农业全产业链应该如何布局》https://m.thepaper.cn/baijiahao_12994722。

着农业农村现代化的实现,而农业数字化为农村人力资本发展提供了重要契机。其一,农业数字化可以通过改善农村环境和增强素养来提高农村人力资本。一方面,农业数字化可以减少农业面源污染^[27],有效推动农村地区生态环境改善。同时,农业数字化伴随着现代化设施的完善,能有效改善农村生活环境,吸引高素质劳动力来建设农村。另一方面,大量的农业数字化场景能够给农村带来更多的技能培训机会和数字技术应用体验,提高农民的个人能力和数字素养^[28]。其二,较高的农村人力资本为农业全产业链建设提供了坚实的基础。较高的农村人力资本是农业产业发展的重要基础,能为农业全产业链建设注入活力。农业全产业链建设在各个主体和环节中均需要大量高素质劳动力,较高的农村人力资本可以满足农业全产业链建设的基础性人才需求^[29]。农业数字化可以通过吸引外地人才和培养本地人才来提升农村人力资本,从而以较高的农村人力资本水平有效赋能农业全产业链建设。基于以上分析,提出研究假设:

假设 H₃: 农业数字化能通过提高农村人力资本赋能农业全产业链建设。

(3) 农业数字化可以通过提升农民消费水平来助推农业全产业链建设。消费是拉动经济增长的三驾马车之一,对于农业经济发展也不例外,而农民消费水平是农民消费总量提升的过程,直接关系到社会再生产的良性循环。通过多种手段提升农民消费水平,已经成为了激发农业经济活力的重要手段。其一,农业数字化能通过优化基础设施建设和扩展消费渠道来提升农民消费水平。农业数字化带来的基础设施建设能够有效推动农村地区物流行业的完善和发展,给农民消费水平提升打下基础。同时,农业数字化带来的农产品电商模式,为农民消费提供了新的渠道,打破了传统消费的时间和空间限制,提升了农民消费水平^[30]。其二,较高的农民消费水平能够为农业全产业链建设提供资金支持和方向指引。一方面,较高的农民消费水平能够有效推动社会再生产的高效流动,快速回笼资金,保障农业全产业链建设资金需求。另一方面,在现代市场经济条件下,消费具有极强的传导性,较高的农民消费水平能够为农业全产业链建设提供方向性指引,通过市场机制打通产业链间的隔阂,提高农业全产业链建设的整体性和协作性^[31]。农业数字化能够提升农民消费水平,从而以较高的农民消费水平带来的资金支持和方向引领,助力农业全产业链建设。基于以上分析,提出研究假设:

假设 H₄: 农业数字化能通过提升农民消费水平赋能农业全产业链建设。

为清晰刻画农业数字化与农业全产业链建设的理论联系,本文绘制农业数字化对农业全产业链建设的作用机理图,如图 1 所示。

二、研究设计

1. 数据来源

本文所用数据来自于 2013—2022 年《中国统计年鉴》、各省份统计年鉴、各省份政府工作报告、阿里研究院公布的淘宝村数据、国泰安数据库等。为保障数据的连续性和准确性,部分缺失数据使用线性插值法补全,形成了全国 30 个省份(西藏、香港、澳门、台湾除外)2012—2021 年共计 10 年的平衡面板数据。农业农村大数据试点政策的数据来自于 2016 年 10 月农业农村部发布的《农业农村大数据试点方案》^①。

2. 变量选取

(1) 被解释变量: 农业全产业链建设水平。关于农业全产业链建设水平测度的研究正处于起步阶段,缺乏对其研究的统一测度指标和方法。投入产出法是测度产业链建设水平较为常见的方法,但在农业领域较少应用,这可能是由于在投入产出法的实际应用中行业选择模糊和数据获取困难,对农业全产业链建设水平测度形成了一定阻碍。已有研究多通过构建指标体系的方式对农业产业链相关内容进行测度。有学者在关于农业产业链、供应链现代化水平的测度中,从基础、协调、韧性、绿色四个维度进行合理评价^[25]。也有学者以融通发展、创新升级、衔接协调等五个方面为依托,对农

① 数据来源于农业农村部官网, http://www.moa.gov.cn/govpublic/SCYJJXXS/201610/t20161018_5308511.htm。

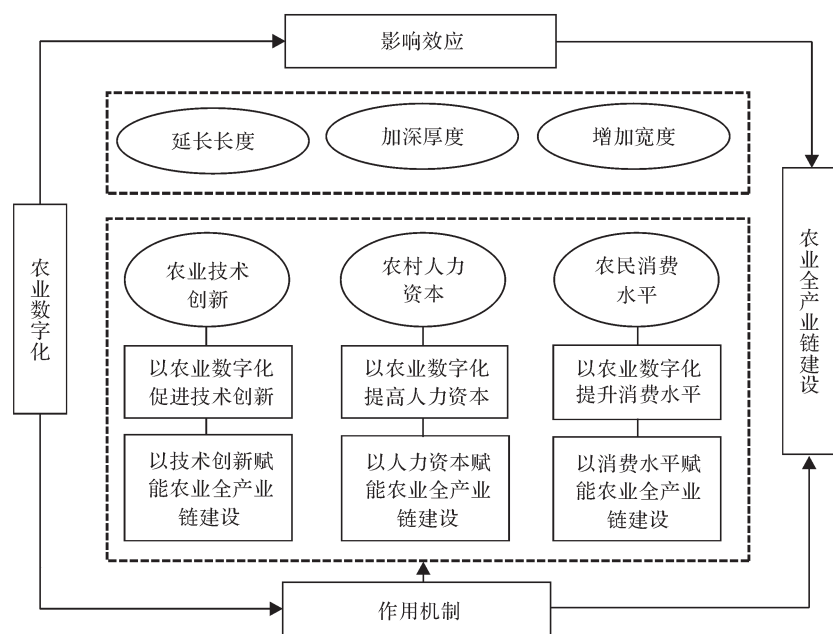


图1 农业数字化对农业全产业链建设的作用机理

业产业链发展情况进行综合评价^[13],这都为本文农业全产业链建设水平的测度提供了重要参考。《产业蓝皮书:中国产业竞争力报告(2021)》中指出:要推动产业链供应链跨区域融通交流、拓展产业链空间^①。《农业农村部关于加快农业全产业链培育发展的指导意见》提出:推进延链、补链、壮链、优链,推动从抓生产到抓链条、从抓产品到抓产业、从抓环节到抓体系的转变,贯通产加销、融合农文旅,拓展乡村多种功能,拓展产业增值增效空间,打造一批创新能力强、产业链条全、绿色底色足、联农带农紧的农业全产业链。

上述研究为农业全产业链建设水平的测度提供了理论依据和指标参考,通过对既有研究的梳理不难发现,基础性、创新发展、融合发展等具体测量维度都离不开农业全产业链的基本概念和范畴,即产业链条的长度、厚度、宽度。基于此,本文构造农业全产业链建设水平评价指标体系,见表1。农业全产业链建设水平评价指标体系共分为三个一级指标,分别为农业全产业链长度、厚度和宽度,其中农业全产业链长度包括延伸链水平、深加工水平两个二级指标;农业全产业链厚度包括生产企业数、加工企业数、销售企业数三个二级指标;农业全产业链宽度包括引领程度、拓展程度两个二级指标。为保证指标权重的科学性、客观性,本文使用熵权法对农业全产业链建设水平的指标体系进行测算,从而得到农业全产业链建设水平。

(2)核心解释变量:农业数字化。从已有政策内涵和研究成果看,对农业数字化的评价错综复杂,缺乏统一标准,也未形成被广泛认可的评价指标,尤其是在一级指标的选取上,多数研究并未充

表1 农业全产业链建设水平评价指标体系

一级指标	二级指标	指标解释及计算方法	参考文献
产业链长度	延伸链水平	产销一体化合作社数量	秦楼月 ^[32]
	深加工水平	农产品加工业产值/第一产业产值	
产业链厚度	生产企业数	农林牧渔企业数	柳一桥等 ^[33]
	加工企业数	规模以上农产品加工业企业数	陈红霞等 ^[34]
	销售企业数	淘宝村个数	李旭辉等 ^[35]
产业链宽度	引领程度	各省农业产业化国家重点龙头企业数量	张倩等 ^[36]
	拓展程度	涉及农业平台建设相关词频数	牛亚丽 ^[37]

① 来自中国社会科学院中国产业与企业竞争力中心与社会科学文献出版社共同发布的《产业蓝皮书:中国产业竞争力报告(2021)》。

分遵循独立性、完整性、系统性等基本原则,使得测度结果的可信度无法保障。农业数字化是数字要素投入到农业农村领域的产物,数字要素高效流动和合理配置是农业数字化的重要动力,也是农业数字化产生效益的重要依托,数字要素流动情况和投入总量一定程度上能够反映当前数字化发展程度^[38]。鉴于此,本文选择农业农村大数据试点政策来表征农业数字化。为了扎实推进农业农村大数据的发展和应用,农业农村部于2016年10月发布了《农业农村大数据试点方案》,该试点方案提出,从2016年开始在北京市等21个地区开展农业农村大数据试点。这项试点政策的目标是,充分运用大数据理念和技术创新,瞄准“数从哪来、数谁来用、数怎么管”,发挥各地农业部门、企业、科研单位及行业协会的作用,推进大数据在农业生产、经营、管理、服务等各环节、各领域的应用,形成一批可复制、可推广、可持续的试点成果,更好地服务政府部门决策和市场主体生产经营决策。可见,这项试点政策契合本文对农业数字化内涵及外延的界定,也避免了现有文献使用指标体系度量农业数字化的不精确性,同时由于试点政策具有准自然实验特性,本文利用它来表征农业数字化,可以更精准地识别农业数字化对农业全产业链建设的影响效应。基于试点方案的内容,以2016年作为试点政策实施的当年,以北京市等21个地区作为试点政策的处理组,其他地区作为对照组,构建相关变量。

(3)控制变量:除本文核心解释变量农业数字化外,农业全产业链建设水平还要受到地区经济发展、社会变革等因素的影响^[39],本文选择经济发展水平、人口密度、城镇化水平、对外开放程度、城乡收入差距、公路密度等作为本文的控制变量^[40-41]。控制变量从不同维度反映地区特征,经济发展水平聚焦总量,人口密度关乎人口分布,城镇化水平侧重人口结构,对外开放程度体现对外联系,城乡收入差距关注分配公平,公路密度着眼基础设施,各变量衡量角度差异大,不存在显著共线性。同时,上述控制变量与农业全产业链建设水平紧密相关,能有效控制其他因素对农业全产业链建设的影响。具体来看,经济发展水平以地区GDP的对数作为测度指标,人口密度以地区常住人口数与总面积之比衡量,城镇化水平采用城镇人口数与总人口数之比衡量,对外开放程度以进出口总额与GDP之比表示;城乡收入差距以基尼系数作为测度指标,公路密度以硬化道路里程数与地区总面积之比表示,相关变量的描述性统计,如表2所示。

表2 变量描述性统计

变量名称	变量符号	平均值	标准差	最小值	最大值
农业全产业链建设水平	<i>Chain</i>	0.120	0.085	0.009	0.591
政策试点地区	<i>Policy</i>	0.700	0.459	0.000	1.000
政策试点时间	<i>Time</i>	0.600	0.491	0.000	1.000
经济发展水平	<i>GDP</i>	9.885	0.892	7.332	11.734
人口密度	<i>Pop</i>	7.912	0.391	6.939	8.620
城镇化水平	<i>Urban</i>	0.602	0.118	0.363	0.896
对外开放程度	<i>Open</i>	0.259	0.277	0.008	1.441
城乡收入差距	<i>Gap</i>	2.492	0.575	0.072	3.646
公路密度	<i>Highway</i>	0.964	0.510	0.092	2.245

3. 模型构建

本文构建双重差分模型研究农业数字化对农业全产业链建设的影响,其具体形式如下:

$$Chain_{it} = \alpha_0 + \beta Agrd_{it} + \gamma X_{it} + \mu_i + v_t + \epsilon_{it}$$
 (1)

其中,*i*代表省份,*t*代表年份。*Chain_{it}*表示农业全产业链建设水平,*Policy_{it}*代表农业农村大数据试点的政策虚拟变量,其取值为1,代表属于政策试点省份,而取值为0,则代表不属于政策试点省份。*Time_{it}*代表试点政策实施的时间虚拟变量,其取值为1,代表属于政策试点年份,而取值为0,则代表不属于政策试点年份。*Agrd_{it}*即 *Policy_{it}* × *Time_{it}*,代表试点政策实施的净效应,也即农业数字化对农业全产业链建设的影响效应。 α_0 表示截距项, μ_i 代表个体固定效应, v_t 代表时间固定效应, X_{it} 表示一组控制变量集, ϵ_{it} 表示随机扰动项。

三、实证结果分析

1. 基准回归分析

本文实证分析均使用Stata18 MP实现。由于使用双重差分模型进行分析,需要以满足平行趋势为前提,因此,本文先进行平行趋势检验,其结果如图2所示。从图2可知,在试点政策实施前,农业全产业链建设水平并没有显著的变化趋势。虽然,在试点政策实施的当期和试点政策实施后的第1期,农业全产业链建设水平有不显著的上升趋势,但是,在政策实施后的第2期开始,农业全产业链建设水平出现显著的上升趋势。这说明平行趋势检验通过,双重差分模型适用于本文实证分析。

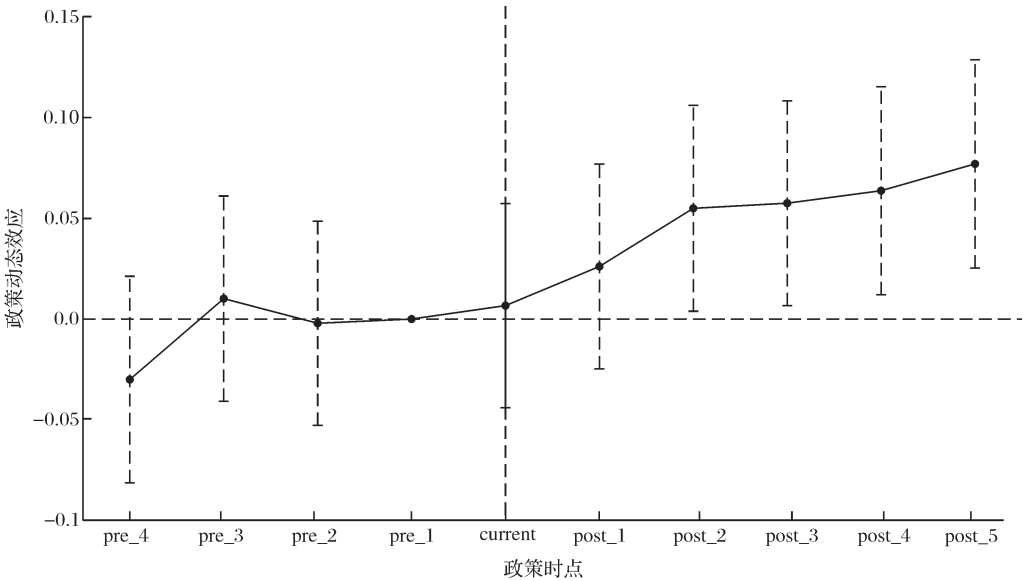


图2 平行趋势检验

表3显示了,农业数字化对农业全产业链建设的影响效应。列(1)是只包括个体效应的回归结果,列(2)是没有加入控制变量的回归结果,列(3)是没有加入时间效应的回归结果,列(4)是同时加入控制变量、个体效应和时间效应的回归结果。这些回归结果都表明,农业数字化水平对农业全产业链建设的影响效应为正,且回归系数至少在5%的显著性水平上显著。由列(4)可知,农业数字化会显著提升农业全产业链建设水平

表3 基准回归结果				N=300
变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Agrd</i>	0.034** (2.602)	0.034*** (2.896)	0.031** (2.415)	0.031** (2.489)
个体效应	控制	控制	控制	控制
时间效应	未控制	控制	未控制	控制
控制变量	未控制	未控制	控制	控制
<i>R</i> ²	0.281	0.437	0.420	0.471

注:***、**、*分别表示回归系数在1%、5%和10%水平上显著,括号内为*t*值,下同。

0.031个单位,这表明农业数字化的确能促进农业全产业链建设,验证了研究假设H₁。农业数字化契合产业融合发展趋势,通过技术渗透与数据驱动,打破农业各环节信息壁垒,优化资源配置,正向作用于农业全产业链建设,这一研究结论与已有宏观层面的研究成果基本一致^[42],但实证分析结果还可能受到指标选择偏差等因素的影响,实证模型回归结果的稳健性将在下文讨论。

2. 稳健性检验

为保证实证分析结果的稳健性,本文将对基准回归进行稳健性检验,具体如下:

(1)安慰剂检验。考虑到不可观测的其他遗漏变量对农业全产业链建设的影响,借鉴已有研究^[43],采用安慰剂法进一步检验。本文从样本数据中随机选择样本构建伪实验组,从而得到一个虚假的估计系数和对应的*p*值,重复这一过程1000次,得到1000个估计系数和*p*值,如图3所示。可见,虚假的估计系数均值在0附近,近似服从正态分布,其最大值为0.0197,小于基准回归的真实估计系数0.031,而且绝大多数虚假估计系数的*p*值都在10%以上,这说明不可观测的遗漏变量并不会影响实

证研究结论的可靠性,本文实证研究结论具有稳健性。

(2)更改被解释变量。在对农业全产业链建设水平的相关研究中,投入产出法是一种主流方法,在工业、制造业等领域得到了广泛运用,但这一方法受限于数据处理难度较大,选择主观性过强等主客观因素的影响,在农业领域的应用仍有待进一步发展,本文仅将此方法作为稳健性检验进行呈现。本文通过投入产出法对农业全产业链建设水平进行重新测度,基于中国 122 个行业的投入产出表,对涉农相关行业进行筛选,并参考相关研究的测算方法^[44],将农业全产业链建设水平与省级面板数据相匹配,由此测算出农业全产业链建设水平作为被解释变量,重新进行回归分析,结果如表 4 列(1)所示。列(1)结果与基准回归结果基本一致,再次说明实证研究结论具有稳健性。

(3)PSM—DID。双重差分法能够识别出试点政策实施的平均处理效应,但由于试点政策并非严格的自然实验,其可能存在选择性偏差,导致基准回归结果不准确。因此,本文采用倾向得分匹配模型来解决这一问题。首先,以控制变量为匹配变量;其次,采用核匹配法寻找最优控制组;最后,采用双重差分法重新估计农业数字化对农业全产业链建设的影响效应,结果如表 4 列(2)所示,列(2)结果再次证明了实证研究结论具有稳健性。

(4)排除其他政策干扰。样本期间内,如果存在其他跟研究主题相关性较强的政策,将会影响回归结果的可靠性。2020 年 9 月,中央网信办会同农业农村部等部门组织开展国家数字乡村试点,该试点工作以信息化驱动农业农村现代化为主线,探索数字乡村可持续发展模式,在推进过程中,能够加强网络基础设施建设,为农业数字化收集、传输数据奠定基础,与本文农业农村大数据试点存在相关性,可能影响本文估计结果的稳健性。因此,本文在整理各省份数字乡村建设试点数据的基础上,设定试点省份虚拟变量与时间虚拟变量的交互项,将其加入双重差分模型,重新进行回归,结果如表 4 列(3)所示。可见,纳入这个政策冲击后,农业数字化对农业全产业链建设的影响仍然显著为正,再次说明实证研究结论具有稳健性。

四、异质性分析

前文分析了农业数字化对农业全产业链建设的直接影响,并基于多种方法对回归结果的稳健性进行了分析。但中国地理面积广、地域跨度大是一个客观事实,各地区经济、政治、自然环境等条件相差较大,不同粮食产区的自然条件、种植习惯、技术水平存在差异,不同地区的财政支持力度和产业结构也存在明显不同,这些都会影响数字技术的实施效果和推广策略,制约着数字技术在农业中的投资和应用,而地区间战略定位、资金支持、产业结构的差异也影响着农业数字化对农业全产业链建设的赋能效率。基于此,本部分将从粮食产区异质性、财政支持异质性、产业结构异质性三个维度,进行异质性分析,试图找到农业数字化赋能农业全产业链建设的具体特征。

1. 粮食产区异质性

作为粮食主产区的省份,在国家粮食安全战略中肩负着举足轻重的重任。然而,粮食产业因生产周期长、受自然因素制约大等特性,收益相对低,导致其主产区经济社会发展中的贡献有限。随着中国粮食生产持续向主产区集聚,主产区与非主产区经济社会差距日益凸显。基于此,农业数字化对农业全产业链建设的影响在两区之间呈现显著不同。非主产区产业结构多元,农业数字化可凭

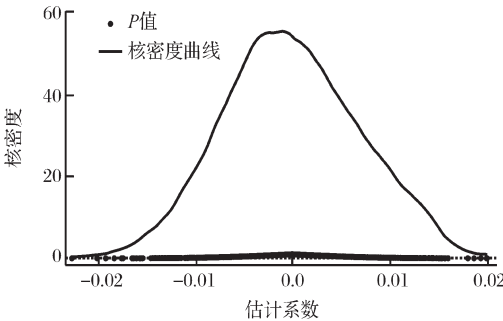


图 3 安慰剂检验

表 4 稳健性检验 N=300

变量	(1)更改被解 释变量	(2)PSM- DID	(3)排除其 他政策干扰
<i>Agrd</i>	0.020** (2.328)	0.036** (2.115)	0.030** (2.448)
个体效应	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
控制变量	控制	控制	控制
<i>R</i> ²	0.439	0.240	0.471

借先进技术迅速打通上下游环节,促进产业融合。主产区受粮食产业特性束缚,数字化转型进程较慢,农业数字化虽能提升效率,但在影响上弱于非主产区。要克服粮食产业固有难题,才能充分释放农业数字化赋能农业全产业链建设的潜力。本文以分组回归的形式,来检验由于粮食产量与需求定位差异所产生的异质性,本文进一步通过邹检验对回归结果是否存在显著差异进行检验,下文同样采用这一方法进行检验,结果表明,分样本间存在显著差异,具体回归结果见表5的列(1)与列(2)所示。由回归结果可知,农业数字化对农业全产业链建设的影响效应在非粮食主产区更高,造成上述结果的原因是:从产业发展看,多数非粮食主产区经济发展水平较高,人口总量大,其市场消费能力较强,消费需求较大,这就使得非粮食主产区市场需求更加多样且复杂,不仅要满足温饱消费,还要致力于高层次消费,对产品的种类和质量也有更高的要求。这更有利于发挥农业数字化带来的生产多样化、流动便利化、销售数字化优势,充分对接产品与市场,以市场需求为导向,推动农业全产业链建设,有效发挥农业数字化对农业全产业链建设的促进作用。从技术基础看,多数非粮食主产区拥有较强的经济发展实力,技术基础雄厚,这能为农业数字化发展提供更多支持,有效发挥数字经济的乘数效应,提高农业数字化对农业全产业链建设的赋能效率。

表5 异质性分析结果

变量	(1)粮食主产区	(2)非粮食主产区	(3)支持力度大	(4)支持力度小	(5)高级化水平高	(6)高级化水平低
<i>Agrd</i>	0.017	0.046***	0.057**	-0.011	0.035***	0.008
	(0.793)	(2.717)	(2.593)	(-0.735)	(2.648)	(0.151)
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	130	170	150	150	240	60
Chow test	1.790**		2.590***		1.880**	
<i>R</i> ²	0.621	0.447	0.561	0.533	0.538	0.497

2. 财政支持异质性

财政支持是农业发展的核心支柱,农业基础设施建设与维护等方面都离不开财政资金的投入,在农业科技创新与数字化转型进程中,从引入先进的农业传感器、智能农机设备,到搭建农业大数据平台,财政支持都是关键保障。鉴于农业生产资金总量受限,且融资渠道狭窄,财政支持成为了农业生产资金的主要依靠。不同地区财政支持力度的差异,致使农业数字化发展的起点与速度不同。财政支持强的地区,农业数字化推进迅速,能更高效地赋能农业全产业链建设,从精准生产到顺畅流通,全方位提升。而财政支持薄弱地区,农业数字化进程滞后,对全产业链建设的影响效应较弱,这凸显出财政支持力度对农业数字化影响农业全产业链建设的关键作用。因此,地区间财政支持差异直接影响农业数字化发展和农业全产业链建设,使得农业数字化对农业全产业链建设的赋能效果存在差异。参考已有研究^[45],以省份涉农财政支出占财政总支出的比重来表征财政支持力度,并依据财政支持力度将样本分成,财政支持力度大和财政支持力度小两组,进而进行分组回归分析,结果如表5的列(3)与列(4)所示。结果表明,在财政支持力度大的地区更能发挥农业数字化对农业全产业链建设的促进作用。原因在于:一是财政支持力度大的地区往往拥有更多的农业资金用于技术研发和创新,能为农业发展提供税收减免、补贴资金、优惠贷款等优惠政策,通过技术的大规模引入和应用可以更好地赋能农业全产业链建设。二是财政支持力度大的地区能够为人才发展提供更多的政策支持。依托政策支持,这些地区能够吸引更多的优秀人才参与地区农业活动,为农业全产业链建设提供优质人才,这有助于把握农业数字化契机,提高农业数字化效益,进而提升农业数字化对农业全产业链建设的赋能效率。

3. 产业结构异质性

产业结构是指一个地区各类经济活动所占据的比重和相互之间的关系,一般包括第一、二、三产

业三个组成部分,产业结构一定程度上能反应地区经济发展的水平和竞争力,产业结构合理化和高级化是当前产业结构转型升级和经济发展的重要目标。在以第一产业为主导的地区,农业数字化更侧重于提高农业生产效率、降低生产成本。在第二产业比重较大的地区,农业数字化更注重与加工制造业的融合,通过数字技术提升农产品的加工效率和附加值,增强农业产业链的延伸和价值提升。在第三产业较为发达的地区,农业数字化可能更侧重于与服务业的结合,发展农业电子商务、农业信息服务,利用数字化手段拓展销售渠道。不同产业结构下农业数字化对农业全产业链建设的影响存在差异。基于此,参考已有研究^[46],将第一产业产值赋权为1,第二产业产值赋权为2,第三产业赋权为3,进而计算三大产业产值的加权平均数,以此表征各省份产业结构高级化水平,并依据产业结构高级化水平将样本分成产业结构高级化水平高和产业结构高级化水平低两组,进而进行分组回归分析,回归结果见表5的列(5)与列(6)。结果表明,产业结构高级化水平高的地区农业数字化对农业全产业链建设的影响效应更大。一方面,产业结构高级化意味着地区经济从传统产业向高附加值、高科技含量产业迈进。拥有更先进的技术研发能力与创新环境,能够为农业数字化提供技术支撑,极大提升农业全产业链各环节效率。另一方面,产业结构高级化促使资源合理配置,使得资金、人才等要素在城乡间双向流动,助力农业数字化转型。从当前趋势看,随着经济发展,各产业融合加速,农业全产业链建设需要借助产业结构转型升级带来的技术、资源优势,实现从生产到销售的一体化高效运作。这一回归结果与当前产业结构转型升级和农业全产业链建设的趋势和要求相匹配,符合当前经济发展的现实状态。

五、机制检验

前文基于异质性视角对农业数字化与农业全产业链建设的关系展开了系统分析,但并未进一步研究农业数字化对农业全产业链建设的影响路径。本部分将基于前文理论分析,对农业数字化赋能农业全产业链建设的作用机制进行检验,为农业数字化赋能农业全产业链建设的具体机制提供经验证据。根据前文理论分析结论,农业数字化赋能农业全产业链建设主要通过促进农业技术创新、提高农村人力资本、提升农民消费水平三个具体路径来实现。本文参考已有研究成果^[47],通过检验核心解释变量与机制变量间的实证关系,来验证这些现实路径是否有效。

1. 农业技术创新

农业技术创新是发挥农业数字化对农业全产业链建设促进作用的一个重要路径。在有关技术创新的测度中,常用专利授权数作为测度的具体指标,已经形成了较为统一的范式^[48]。基于此,本文关于农业技术创新的测度,以农业科技专利数量的对数值为表征,进而进行回归分析,回归结果如表6的列(1)所示。结果表明,农业数字化对农业技术创新具有显著的正向影响,这表明农业数字化能够通过促进农业技术创新来提高农业全产业链建设水平,验证了研究假设H₂。

表6 机制检验

变量	(1)农业技术创新	(2)农村人力资本	(3)农民消费水平
<i>Agrd</i>	0.001** (2.074)	0.026** (2.000)	202.805** (2.125)
个体效应	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
控制变量	控制	控制	控制
观测值	300	290	300
<i>R</i> ²	0.630	0.664	0.559

2. 农村人力资本

农村人力资本是农业数字化提升农业全产业链建设的一个重要路径。参考已有研究^[49],以中央财经大学基于J—F方法计算的各省份农村实际人均劳动力人力资本的对数值来衡量农村人力资本,进而进行回归分析,回归结果见表6列(2)。结果表明,农业数字化对农村人力资本产生了显著的正向影响,此结论表明农村人力资本是农业数字化赋能农业全产业链建设的有效路径,验证了研究假设H₃。

3. 农民消费水平

农民消费水平是农业数字化影响农业全产业链建设的重要路径。消费总量是消费水平的直观体现,参考已有研究^[50],以农村居民人均消费支出的对数值表示农民消费水平,进而进行回归分析,回归结果如表6的列(3)所示。结果表明,农业数字化对农民消费水平具有显著的正向影响,加快农业数字化进程能够有效提升农民消费水平,结合前文理论分析的内容不难发现,农业数字化能通过提升农民消费水平来提高农业全产业链建设水平,研究假设H₄得以验证。

六、结论与政策建议

本文基于30个省份2012—2021年的面板数据,在对农业全产业链建设水平进行合理测度的基础上,实证检验了农业数字化对农业全产业链建设的赋能效应。主要研究结论为:第一,农业数字化对农业全产业链建设具有显著的正向影响,在通过一系列稳健性检验后,实证研究结论仍然成立。第二,进一步分析发现,农业数字化对农业全产业链建设的影响具有明显的异质性。农业数字化对非粮食主产区、财政支持力度大、产业结构高级化水平高的地区的农业全产业链建设促进作用更强。第三,除农业数字化对农业全产业链建设的直接影响外,农业数字化还可以通过促进农业技术创新、提高农村人力资本和提升农民消费水平三个具体路径来赋能农业全产业链建设。

整体看来,在数字经济发展大背景下,要明确发展思路,推动农业数字化和农业全产业链建设,以农业数字化为主要手段,以政府为主体,以企业和农民为行为对象,在具体农业发展实践中坚持大数据赋能,加快进行农业全产业链建设,助力农业新质生产力的形成,本文提出具体政策建议如下:

一是要基于异质性视角,充分考量各地区发展特征,制定因应策略。在农业数字化赋能农业全产业链建设过程中,要注重地区发展差异,推动各地区协调发展,制定差异化的发展策略。对于粮食主产区,要聚焦于技术创新,推广智能农业技术,提高作物产量和质量。对于非主产区,应侧重于市场需求分析,发展特色农产品,满足消费者多样化需求。在财政支持力度小的地区,要充分把握农业数字化发展契机,有效利用数字普惠金融等融资渠道,为农业生产提供资金支持,激发农业全产业链建设潜力。在产业结构高级化水平低的地区,要规避地区经济发展水平滞后的劣势,将改善基础设施和完善生产要素作为发展的重要目标,以数字化设施建设为农业全产业链建设提供支撑,有效激发农业数字化对农业全产业链建设的赋能潜力。

二是要把握农业数字化内涵,持续推动技术创新。以农业数字化的技术创新效应^[51],着重解决农业生产中“卡脖子”的关键性问题,同时,以“技术创新、技术推广、技术应用”为主线,提高农业技术利用效率,有效推动农业全产业链建设。充分利用数字化契机,加强农业信息化建设,建立农业科技创新平台和联盟,促进资源共享、信息交流和技术合作,加快农业科技成果转化,推动信息技术与农业生产技术的深度融合,发展智慧农业,实现农业生产过程的智能化管理和精准化操作,为推动农业全产业链紧密化发展提供保障。

三是要重视农村人力资本和人才队伍建设^[52]。加强农民数字技能培训,提高数字化工具的掌握和应用能力,使农民能够利用大数据、云计算等技术优化生产决策,提高生产效率,帮助农民更好地融入现代农业产业链。同时,利用农业数字化发展契机,持续改善农村地区生活条件,向“内”留人才。同时,也要通过选调生等政策性手段吸引优质青年人才深入农村,扎根农业,服务农民,向“外”引人才,通过保障资金、技术和人才等基础性要素投入,确保农业全产业链建设的稳定性与持续性。

参 考 文 献

- [1] 张晓林.全产业链视角的农产品流通产业升级[J].中国流通经济,2013(5):22-27.
- [2] 农业农村部信息中心课题组,王小兵,钟永玲.农业全产业链大数据的作用机理和建设路径研究[J].农业经济问题,2021(9):90-97.
- [3] WALTER A, FINGER R, HUBER R, et al. Smart farming is key to developing sustainable agriculture[J]. Proceedings of the na-

- tional academy of sciences, 2017, 114(24): 6148-6150.
- [4] 王昕天,荆林波,张斌.电商如何驱动农业产业链数字化:理论阐释与实践演进[J].中国软科学,2024(3):47-56.
- [5] 吴俊臻,高鸣.高标准农田建设赋能农业绿色低碳发展的内在逻辑与优化路径[J].贵州财经大学学报,2025(5):70-80.
- [6] KOROTCHENYA V. Digital agriculture and agricultural production efficiency: exploring prospects for Russia[J]. Revista espacios, 2019, 40(22): 22-35.
- [7] 汪旭晖,赵博,王新.数字农业模式创新研究——基于网易味央猪的案例[J].农业经济问题,2020(8):115-130.
- [8] 陈桂生,吴合庆.农业新质生产力赋能农业强国建设的逻辑理路及其推进机制[J].广西师范大学学报(哲学社会科学版), 2025, 61(1): 46-57.
- [9] 刘源,王斌,朱炜.纵向一体化模式与农业龙头企业价值实现——基于圣农和温氏的双案例研究[J].农业技术经济,2019(10): 114-128.
- [10] MIGHELL R L, JONES L A. Vertical coordination in agriculture [M]. Washington 25, D. C.: U. S. Government Printing Office, 1963.
- [11] 韩喜艳,高志峰,刘伟.全产业链模式促进农产品流通的作用机理:理论模型与案例实证[J].农业技术经济,2019(4):55-70.
- [12] 李宇,杨敬.创新型农业产业价值链整合模式研究——产业融合视角的案例剖析[J].中国软科学,2017(3):27-36.
- [13] 李艳琦.农村三产融合、生产性服务业集聚与农业产业链供应链现代化[J].中国流通经济,2023(3):48-60.
- [14] 谢艳乐,毛世平.数字技术如何驱动农业全产业链融合发展——来自西瓜特色产业的经验证据[J].中国农村经济,2024(10): 64-83.
- [15] 张慧利,夏显力,蔡洁,等.“三站链合”创新驱动现代农业全产业链发展的理论与实践——以苹果产业为例[J].科学管理研究, 2018(4):60-64.
- [16] 李健.数字经济助力农业产业链供应链现代化:理论机制与创新路径[J].经济体制改革,2023(3):80-88.
- [17] 刘守英,郑旭媛,刘承芳.数字经济背景下的乡村交易和产业转型[J].中国农村经济,2024(6):2-24.
- [18] 卢凤君,程华.农业产业链价值循环的影响因素及全产业链组织模式[J].学术交流,2022(11):115-126.
- [19] 王喜,张超,鲁丰先.河南省数字农业建设初探[J].地域研究与开发,2006(6):88-93.
- [20] 王小君.数字农业与我国西部民族地区农业的可持续发展[J].中南民族大学学报(人文社会科学版),2005(5):70-73.
- [21] 刘金爱.“数字农业”与农业可持续发展[J].东岳论丛,2010(2):70-73.
- [22] 李春发,李冬冬,周驰.数字经济驱动制造业转型升级的作用机理——基于产业链视角的分析[J].商业研究,2020(2):73-82.
- [23] 张文魁.数字经济的内生特性与产业组织[J].管理世界,2022(7):79-89.
- [24] 苏玉同,宋洪远.传统农业生产模式何以实现数字化转型?——来自国家现代农业产业园的水稻种植案例研究[J].现代经济探讨, 2024(3):122-132.
- [25] 陈洁梅,林曾.数字基础设施建设对农业产业链供应链现代化的影响[J].中国流通经济,2023(11):47-60.
- [26] 张琛,孔祥智,左臣明.农村人口转变与农业强国建设[J].中国农业大学学报(社会科学版),2023(6):5-22.
- [27] 高鹏,白福臣,郑沃林.环境规制、数字化与农业面源污染[J].生态经济,2023(2):1-15.
- [28] 于丽艳,王玲,史晨宇,等.人力资本视角下生产集聚对农业产业韧性的影响[J].农业现代化研究,2024(6):1-9.
- [29] 郑兆峰,高鸣.农村人力资本助推新质生产力:关键问题与政策优化[J].华中农业大学学报(社会科学版),2024(5):10-21.
- [30] 唱晓阳,姜会明.我国农业产业链的发展要素及升级途径[J].学术论坛,2016(1):80-83.
- [31] LIU W, WEI S, WANG S, et al. Problem identification model of agricultural precision management based on smart supply chains: an exploratory study from China[J]. Journal of cleaner production, 2022, 352: 131622.
- [32] 秦楼月.构建发展共同体下的中国农业产业链安全保障机制[J].理论学刊,2022(2):84-93.
- [33] 柳一桥,肖小虹.以绿色发展引领乡村振兴——民族山区绿色农业产业链的形成机理与演进路径[J].中南民族大学学报(人文社会科学版),2022(1):148-156.
- [34] 陈红霞,雷佳.农村一二三产业融合水平测度及时空耦合特征分析[J].中国软科学,2021(1):357-364.
- [35] 李旭辉,陈梦伟.中国乡村数字化转型:测度、区域差异及推进路径[J].农业经济问题,2023(11):89-104.
- [36] 张倩,牛荣.“小额信贷+产业链”:小农户衔接现代农业的新路径——宁夏“盐池模式”的实践经验[J].西安财经大学学报,2021 (3):92-101.
- [37] 牛亚丽.农业产业链高质量发展的治理生态研究——基于“互联网+农业产业链”的融合创新视角[J].经济与管理,2021(3): 1-10.
- [38] 陶长琪,彭永樟.从要素驱动到创新驱动:制度质量视角下的经济增长动力转换与路径选择[J].数量经济技术经济研究,2018 (7):3-21.
- [39] 夏杰长,孙晓.数字化赋能农业强国建设的作用机理与实施路径[J].山西大学学报(哲学社会科学版),2023(1):140-149.
- [40] 邵帅,张可,豆建民.经济集聚的节能减排效应:理论与中国经验[J].管理世界,2019(1):36-60.
- [41] 张国建,佟孟华,李慧,等.扶贫改革试验区的经济增长效应及政策有效性评估[J].中国工业经济,2019(8):136-154.
- [42] 程大为,樊倩,周旭海.数字经济与农业深度融合的格局构想及现实路径[J].兰州学刊,2022(12):131-143.

- [43] 齐文浩,宋长兴,蔡宏波.自由贸易试验区建设与地区经济安全水平[J].中国工业经济,2024(3):119-137.
- [44] 胡晨沛,胡霞,陆江源.农业经济增长、要素禀赋与农业国内国际双循环——基于52个经济体投入产出表的国际比较[J].经济问题探索,2023(6):54-63.
- [45] 王文波.人力资本积累与财政支农驱动的相对贫困缓解——理论分析与经验证据[J].经济问题探索,2023(10):115-134.
- [46] 袁航,朱承亮.国家高新区推动了中国产业结构转型升级吗[J].中国工业经济,2018(8):60-77.
- [47] 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.
- [48] 胡川,韦院英,胡威.农业政策、技术创新与农业碳排放的关系研究[J].农业经济问题,2018(9):66-75.
- [49] 王定祥,冉希美.农村数字化、人力资本与农村产业融合发展——基于中国省域面板数据的经验证据[J].重庆大学学报(社会科学版),2022(2):1-14.
- [50] 石明明,江舟,周小焱.消费升级还是消费降级[J].中国工业经济,2019(7):42-60.
- [51] 毛慧,陈绍俭,付咏.政策激励与农户水土保持技术采用——来自黄河流域陕西省农户的实证分析[J].江西财经大学学报,2024,(3):91-101.
- [52] 唐要家,陈燕.数字基础设施缩小城乡收入差距的效应研究[J].广西师范大学学报(哲学社会科学版),2024,60(6):106-120.

The Impact of Agricultural Digitization on the Construction of the Whole Agricultural Industry Chain

——Empirical Evidence from Agricultural and Rural Big Data Pilot

QI Wenhao, SONG Changxing, CAI Qihua

Abstract Agricultural digitalization effectively empowers the construction of the whole agricultural industry chain, which is the key to advancing agricultural and rural modernization. Based on panel data of 30 provinces in China from 2012 to 2021, this study employs the Agricultural and Rural Big Data Pilot Policy as a quasi-natural experiment and adopts a difference-in-differences (DID) model to examine the impact and mechanisms of agricultural digitization on the construction of the whole agricultural industry chain. The results show that agricultural digitization significantly promotes the construction of the whole agricultural industry chain, and this effect is more pronounced in non-main grain-producing areas, regions with strong fiscal support, and areas with high levels of industrial structure upgrading. Further analysis reveals that agricultural digitalization effectively empowers the construction of the whole agricultural industry chain through three channels: promoting agricultural technological innovation, improving rural human capital, and enhancing farmers' consumption levels. Based on these findings, feasible policy recommendations are proposed in terms of formulating differentiated policies, continuously promoting technological innovation, and strengthening rural human capital and talent development.

Key words agricultural digitalization; construction of the whole agricultural industrial chain; agricultural and rural big data pilot; agricultural industry development

(责任编辑:王 薇)