http://www.resourcesindustries.net.cn zycy@cugb.edu.cn

农业数字化转型对新型农村集体经济发展的影响研究

苏佳丽[1,2]

（1. 延安大学 经济与管理学院，陕西 延安 716000；
2. 延安大学 西北地区农村治理现代化研究基地，陕西 延安 716000）

摘 要：新型农村集体经济是乡村振兴的制度根基与共富引擎。论文聚焦农业数字化转型对新型农村集体经济发展的赋能机制，旨在激活农村集体经济内生动力，为数字经济驱动乡村振兴提供理论依据与实践路径。首先，基于2011—2022年全国30个省份的面板数据，采用熵值法构建农业数字化转型指数；然后，以新型农村集体经济为被解释变量，建立省份－时间双重固定效应模型，并通过内生性处理和稳健性检验确保研究结果的可靠性；最后，运用中介效应模型检验作用机制，并结合异质性分析考察区域差异。研究发现：1）农业数字化转型对新型农村集体经济发展具有显著且稳健的促进作用，其作用主要通过推动农业规模化经营和激发创业活力两条路径实现；2）区域异质性分析表明，数字化的促进作用在东部地区和非粮食主产区显著，而在中西部地区和粮食主产区则不显著。为有效发挥农业数字化转型对新型农村集体经济的赋能作用，论文提出如下建议：1）强化数字基础设施建设与政府政策支持的协同，重点构建创业扶持体系；2）针对不同区域差异化实施精准策略，深化西部地区数字技术应用，对中西部及粮食主产区需结合额外政策干预弥补“数字鸿沟”；3）优化金融支持与产业结构的适配性，推动数据要素深度融入集体经济发展。

关键词：农业数字化转型；新型农村集体经济；规模经营；创业效应
中图分类号：F302 **文献标识码**：A **文章编号**：1673－2464（2026）04－0086－11

Impacts of Agricultural Digital Transformation on the Development of the New Rural Collective Economy

SU Jiali[1,2]

（1. *School of Economics and Management*, *Yan'an University*, *Yan'an* 716000, *China*;
2. *Research Base for the Modernization of Rural Governance in Northwest China*, *Yan'an University*, *Yan'an* 716000, *China*）

Abstract: The new rural collective economy is the institutional foundation and a key engine for common prosperity in rural revitalization. This paper focuses on the empowering mechanisms through which agricultural digital transformation promotes its development, aiming to activate endogenous momentum in the collective economy and provide theoretical support and practical pathways for digital-economy-driven rural revitalization. Using panel data from 30 provinces in China during 2011-2022, the study constructs an agricultural digital transformation index via the entropy method. It then sets the new rural collective economy as the explained variable and establishes a province-time two-way fixed-

收稿日期：2025－10－14；**修订日期**：2025－11－13；**责任编辑**：任宝琴。
网络出版地址：https://link.cnki.net/urlid/11.5426.TD.20260429.1445.010 **DOI**：10.13776/j.cnki.resourcesindustries.20260429.005
基金项目：国家社会科学基金西部项目（22XGL022）；陕西省哲学社会科学研究专项（2025HZ0659）。
作者简介：苏佳丽，硕士、助理研究员，主要从事农业经济与乡村振兴的研究。E-mail：1695546623@qq.com

引用格式：苏佳丽，2026. 农业数字化转型对新型农村集体经济发展的影响研究[J]. 资源与产业，28(4)：86－96.
SU Jiali, 2026. *Impacts of agricultural digital transformation on the development of the new rural collective economy*[J]. *Resources & Industries*, 28(4): 86－96.

effects model, with endogeneity treatment and robustness checks to ensure reliability. Finally, a mediation-effect model is used to test mechanisms, and heterogeneity analysis is conducted to examine regional differences. The findings show that: 1) agricultural digital transformation has a significant and robust positive effect on the development of the new rural collective economy, mainly through promoting scaled agricultural operations and stimulating entrepreneurial vitality; and 2) the promoting effect is significant in eastern regions and non-major grain-producing areas, but not significant in central and western regions or major grain-producing areas. Accordingly, the following recommendations are proposed to better leverage agricultural digital transformation: 1) strengthen the synergy between digital infrastructure development and government policy support, with a focus on building an entrepreneurship support system; 2) implement targeted strategies based on regional differences by deepening digital technology application in western regions, while adopting additional policy interventions in central/western and major grain-producing areas to bridge the "digital divide"; and 3) optimize the alignment between financial support and industrial structure to enable deeper integration of data as a production factor into collective-economy development.

Key words: agricultural digital transformation; new rural collective economy; scale operation; entrepreneurial effect

2025 年中央一号文件《中共中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》明确提出，要“必须千方百计推动农业增效益、农村增活力、农民增收入”，要“因地制宜发展新型农村集体经济”。同年 5 月，中央网信办、农业农村部、国家发展改革委、工业和信息化部联合印发的《2025 年数字乡村发展工作要点》进一步锚定目标，“至 2025 年底，农村地区互联网普及率稳步提升，农业生产信息化率进一步提升，农产品网络零售额持续稳定增长，乡村数字治理效能、信息服务水平不断增强，数字技术加速推动城乡差距缩小、促进城乡融合发展”。在此背景下，农业数字化转型正从技术工具升维为重构乡村生产力与生产关系的系统性革命，为破解集体经济现实困境提供了历史性契机。新型农村集体经济作为巩固和完善农村基本经营制度的核心载体，其规模化经营能力、资源整合效率及联农带农效能直接影响乡村振兴成色。然而，当前新型农村集体经济发展仍面临区域分化加剧阻碍经济社会协调发展、土地细碎化制约规模效应释放、要素配置效率偏低阻碍产业升级、传统经营模式难以应对市场风险等问题。传统资源依赖型发展路径难以适应高质量转型需求，亟需新动能注入。农业资源环境约束与集体经济高质量发展需求交织，亟待通过数字化转型构建突破性路径。由此，有关农业数字化发展与新型农村集体经济发展的研究议题逐渐成为焦点。

1　文献综述

在数字经济蓬勃发展的时代背景下，农业数字化转型成为推动乡村振兴与农业现代化的核心动力。学界普遍认为，这一转型并非单一技术的叠加，而是以新一代信息技术为核心（刘海启，2019）、数据要素为载体，通过物联网、大数据、人工智能等创新技术（Fountas et al.，2020）与传统农业全产业链的深度融合，以实现对生产模式的系统性重塑。该进程旨在打通产销信息壁垒、优化资源配置、推动产业链价值重构与能级提升，其意义不仅在于为农业高质量发展奠定技术基础、促进三产融合（何睦等，2023），更在于通过提升农民数字素养与拓宽就业渠道助力共同富裕，因而被视为一场超越技术层面，涉及经济、社会与治理机制的系统性变革。

与此同时，作为实现上述目标的重要组织载体，新型农村集体经济是在坚持农村土地集体所有制前提下，以现代产权制度为基础，通过劳动或资本联合实现共同发展的经济组织形态（苑鹏等，2016）。他是马克思主义合作理论与中国实践相结合的产物，强调以农民为主体，通过股份合作制等创新形式整合资源（张艺莹等，2022），其核心功能在于发挥减贫与发展效应，一方面通过提供公共物品与促进民主决策提升农民福祉（王曙光等，2019），另一方面通过产业发展与产权资本化优化资源配置（魏建，2022），最终目标在于促进农民增收和实现共同富裕。然而，其发展实践也面临诸多挑战，包括行政任务化所导致的形式主义（潘璐等，2023）、资源要素短缺（李韬等，2021）以及人才支撑不足（高鸣等，2022）等。对此，学界普遍认为应通过强化党建引领（刘儒等，2023）、加

大政策扶持、着力培育本土人才与吸引年轻人返乡创业（贺卫华，2020）来应对这些挑战，从而推动农业农村现代化（龚云，2022）。

在分别理清两大主体概念的基础上，研究者进一步探讨了二者间的内在关联与互动逻辑。理论研究表明，农业数字化转型与新型农村集体经济存在天然的协同性。关于农业数字化转型与新型农村集体经济的内在联系，现有研究从多维度进行了探讨。1）微观机制层面。王进等（2024）基于 CRRS（China rural revitalization survey）等微观调查数据的研究，证实数字技术通过促进要素集聚、提升人力资本和增强创业活跃度等路径，对新型农村集体经济发展产生了显著的直接促进作用。2）宏观效应层面。潘锡泉（2023）则更多关注数字经济与城乡协调发展的外部联动，强调数字乡村建设对促进共同富裕的积极贡献。此外，还有学者从系统耦合与双向赋能的视角切入，指出数字乡村通过完善配套设施、优化治理模式和培育新业态 3 大派生功能，推动集体经济实现高质量发展（葛宣冲等，2024）。

尽管现有研究肯定了数字技术对农村发展的积极作用，但其在新型农村集体经济领域的实证检验仍存在 2 点关键局限。1）多数研究倾向于得出普惠性的结论，未能充分揭示其影响的异质性。农业数字化转型的作用可能因地区资源禀赋与发展阶段而异，尤其是在肩负国家粮食安全战略的粮食主产区，其数字化投入的经济回报规律可能显著区别于非主产区，而对此的深入探讨仍有待加强。2）关于作用路径的讨论多停留在理论推演，缺乏来自大规模面板数据的实证检验。数字化转型究竟是通过“提升生产效率”的规模化路径，还是通过“激活市场要素”的创业路径，抑或是二者协同发力来赋能集体经济，现有研究未能给出明确的实证回答。本研究正是致力于填补上述研究不足，通过严谨的实证设计，揭示数字化赋能的内在机理与边界条件。

2 理论分析与研究假说

2.1 农业数字化转型对农村集体经济的直接影响

立足国家数字乡村发展战略与农业农村现代化建设目标，农业数字化转型正通过数字技术与数据要素的融合，为新型农村集体经济发展注入新动能。具体体现在以下 2 点。1）数字化转型推动产业链整合与价值提升。依托技术赋能理论，数字化手段可显著降低运营成本、优化资源配置。随着农村新基建推进、智能装备普及和大数据平台建设，集体经济组织能够更高效整合土地、劳动力、资本等要素，实现智能生产、透明溯源和精准响应市场，进而拓展农业功能与产业融合，催生农村电商、休闲农业、智慧物流等新业态。这不仅推动集体产业向规模化、标准化和品牌化发展，还通过延伸产业链、提升价值链，增强集体经济市场竞争力与抗风险能力。2）数字化转型促进集体资产运营与治理机制创新。数据作为具有可共享、强渗透等特性的新型生产要素，其在资源管理、股权设置和财务监管等方面的应用，能有效提升信息透明度与决策科学性，降低制度成本。通过搭建数字化管理平台、推广数字经济合作模式、集体经济组织能够进一步明晰产权、盘活资源、吸引多元合作，构建高效灵活的现代化经营体系。基于此，本文提出假说 H1。

H1：农业数字化转型能够促进新型农村集体经济发展。

2.2 农业数字化转型对农村集体经济的中介效应

2.2.1 规模经营效应

在农业数字化转型背景下，规模经营已成为推动新型农村集体经济发展的重要路径。一方面，数字化手段能够有效整合农村闲置土地资源，显著提升土地流转效率（常军等，2025）。通过建立数字化管理平台，不仅实现了土地流转过程的透明化和规范化，还大幅降低了交易成本，为规模经营创造了有利条件。另一方面，数字技术的应用有效解决了传统土地流转中存在的信息不对称问题（曾亿武等，2024）。通过构建信息对接和交易保障机制，促进了土地资源的集约化利用。值得注意的是，土地流转率作为衡量规模经营程度的核心指标（谢治菊等，2025），其提升直接反映了数字化转型带来的规模经济效应。数字化平台通过优化资源配置、降低交易成本、提高管理效率等多重机制，为集体经济组织拓展了价值创造空间。基于此，本文提出假说 H2。

H2：农业数字化转型能够通过推动规模化经营促进新型农村集体经济发展。

2.2.2 创业效应

创业是数字化赋能集体经济发展的关键机制，

他将数字技术带来的信息、金融与市场机遇转化为实质性的经济行为，有效激活资源、带动就业与产业创新，从而成为衔接技术赋能与集体经济增长的关键桥梁。首先，数字普惠金融的发展通过正规金融渠道替代传统的依赖社会网络的非正规融资，显著提高了农户的金融可得性，尤其对弱社会网络农户的创业行为促进更为明显，体现了数字金融的“普惠性”赋能作用（张呈磊等，2023）。这表明，数字化通过打破传统资源依赖模式，为更广泛的农村主体提供了创业可能。其次，创业活动对农村经济发展具有直接的带动效应。县域创业活动不仅显著促进农民收入增长，还能缩小城乡收入差距（林嵩等，2023），这说明创业不仅是个体行为，更是区域经济发展的重要引擎，能够通过就业创造和产业升级推动整体经济结构优化。最后，数字技术还可通过缓解心理约束激发创业意愿。从理性人决策视角出发，风险规避显著抑制农户创业，尤其是机会型创业，而数字技术使用及其深度可有效缓解这一抑制效应（王杰等，2022）。基于此，本文提出假说 H3。

H3：农业数字化转型能通过激发创业活力来促进新型农村集体经济发展。

3　模型构建与数据来源

3.1　模型设定

3.1.1　基准回归模型

为检验农业数字化转型对新型农村集体经济发展的影响，本文设计公式（1）所示的基准回归模型。

$$RCE_{it} = \beta_0 + \beta_1 ADT_{it} + \beta_2 X_{it} + \alpha_i + \theta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中：i 为省份；t 为年份；RCE_{it} 为新型农村集体经济发展情况，表征被解释变量；ADT_{it} 为农业数字化转型水平，由熵值法测算得出，表征核心解释变量；X_{it} 为控制变量；β_0 为常数项；β_1 、β_2 为对应变量的待估参数；α_i 为省份固定效应；θ_t 为时间固定效应；ε_{it} 为随机扰动项。

3.1.2　机制检验模型

此外，为了合理避免使用逐步回归法检验中介效应导致的内生性偏误等问题，且为进一步探究农业数字化转型与新型农村集体经济发展之间的作用机制，本文参考江艇（2022）的中介效应检验思路，将分析重点置于核心解释变量与被解释变量之间的因果关系识别可行度上。具体而言，首先在理论分析部分探讨核心解释变量、机制变量与被解释变量之间的影响效应；然后，在实证部分检验农业数字化转型对中介变量的影响，以此降低中介变量可能带来的内生性问题。在公式（1）的基础上，构建公式（2）所示的模型来检验传导机制。

$$M_{it} = \rho_0 + \rho_1 ADT_{it} + \rho_2 X_{it} + \alpha_i + \theta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中：M_{it} 为机制变量；ρ_0 、ρ_1 、ρ_2 分别为各变量估计系数。

3.2　变量选取

3.2.1　被解释变量

以农村集体经济总收入来反映新型农村集体经济（RCE）的发展状况。选取该指标作为核心测度指标主要基于以下考量。首先，经济收入的增长是新型农村集体经济实现其多重功能的物质基础和首要前提。无论是最终目标的“农民增收”“共同富裕”，还是功能核心中的“提供公共品”“优化资源配置”，都直接依赖于集体经济的收入水平。一个没有经济收益的集体组织，其“新型”特征与可持续发展将无从谈起。其次，农村集体经济总收入指标能够有效捕捉农业数字化转型所带来的经济绩效提升。他反映了数字化转型通过整合资源、创新模式对集体经济产生的最终经济成果，这与新型农村集体经济“通过劳动联合或资本联合实现共同发展”的本质高度契合。正因如此，农村集体经济总收入是新型农村集体济发展成效的直接体现。他不仅是其实现经济增收、提供公共服务和支撑乡村治理的物质基础，也是衡量集体经济实力的关键指标，收入水平的高低直接决定了发展的可持续性。为此，本文选取农村集体经济总收入作为新型农村集体经济发展水平的代理变量（栾健等，2024）。鉴于不同地区间农村集体经济发展水平差异显著，集体经济总收入数据可能存在较大的绝对差距和极端值，为有效减弱这种绝对差异对模型估计的影响，缓解极端值的干扰，并使数据更符合模型假设并便于经济意义的解读，本文对农村集体经济总收入数据进行了自然对数化处理。

3.2.2　解释变量

以为农业数字化转型水平（ADT）作为核心解释变量。参考相关研究（郭峰等，2020；姚旭兵等，2026；殷浩栋等，2020；朱红根等，2023），并结合

中国农业农村数字化发展的实际进程与数据可得性，本文构建了一个多维度综合评价指标体系来表征农业数字化转型水平。该体系主要涵盖 4 个关键维度：数字基础设施、农业数字化环境、经营模式数字化和生活服务数字化，旨在系统反映转型的基础支撑、应用条件、核心生产运营变革及民生服务改善。在此基础上，为降低主观赋权法可能引起的偏差，本文选用熵值法进行权重赋值。具体指标见表 1。

表 1 农业数字化转型指标

Table 1 Indicators of agricultural digital transformation

一级指标	二级指标	指标解释	属性
数字基础设施	互联网宽带普及率	地区网民数量/地区人口	+
	长途光缆线路长度	长途光缆线路长度	+
	域名数	互联网域名数	+
农业数字化环境	劳动者素质	农村人口平均受教育年限	+
	农业信息技术应用	机耕地面积占比	+
	农业资源利用程度	农业用电量	+
经营模式数字化	企业参加电子商务活跃度	参加电子商务交易活动的企业占比	+
	电子商务销售额	基于网络订单而销售的商品和服务总额	+
	网络支付水平	数字普惠金融指数	+
生活服务数字化	农村流通设施建设	农村投递路线	+
	农村居民交通、通讯消费支出	农村居民人均交通通信支出	+
	信息服务水平	信息软件就业人员占比	+

3.2.3 控制变量

为尽可能地缓解遗漏变量偏误，本文借鉴已有研究（杨怡等，2022；赵小松等，2024；王明秀等，2025）选择以下 5 个控制变量：1）政府支持水平（GOV），用各省财政涉农支出金额的对数来表示；2）农村经济发展水平（REDL），用农村人均可支配收入的对数来表示；3）当地金融发展水平（FIN），用金融机构存贷款之和占 GDP 的比来表示；4）产业结构（*IS*），用第二产业增加值占 GDP 的比来表示；5）工业化水平（IND），用工业增加值占地区生产总值的比来表示。

3.2.4 中介变量

根据前文理论分析，本文选取农业规模化经营水平、创业效应作为机制变量。农业规模化经营水平，参考蔡雪雄等（2023）的研究方法用土地流转率来指代；创业效应，参考黄敦平等（2023）的研究方法用农村创业活跃度来指代。

3.3 数据来源

基于数据可得性，本文以 2011—2022 年为观测时段，选取中国 30 个省/自治区/直辖市（不含西藏及港、澳、台地区）构成面板数据样本进行实证检验。选取 2011—2022 年为研究时段，因其完整覆盖中国农业数字化转型从战略萌芽到纵深推进的关键期，囊括“互联网 +”行动计划（2015 年）、数字乡村战略启动（2018 年）等重大节点，同时伴随物联网、大数据等技术在农业农村的加速渗透，可系统性观测数字化对新型农村集体经济组织发展模式与经营创新的赋能演进，为实证提供充足时序纵深与政策背景支撑。本研究各项指标的初始数据主要采集自历年的《中国农村经验管理统计年报》《中国人口和就业统计年鉴》《中国农村政策与改革统计年报》《中国劳动统计年鉴》《中国农村统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国统计年鉴》《北京大学数字普惠金融指数》，以及国家、各省份统计年鉴，针对个别缺失的观测值，采用线性插值方法予以补全。所有变量的描述统计结果见表 2。

4 实证结果与分析

4.1 基准回归分析

表 3 的固定效应模型回归结果验证了本文的核心假设 H1：农业数字化对新型农村集体经济发展具有显著促进作用。具体而言，农业数字化的回归系数在所有模型设定下均显著为正，显著性水平维持在 5% 及以上。即使逐步加入政府支持、农村经济发展水平等控制变量并控制省份与时间固定效

应，解释变量的回归系数始终稳定在 1.639 ~ 5.149，且在模型 7 中仍保持 1% 的水平上显著，表明农业数字化的赋能效应具有高度稳健性。值得注意的是，加入固定效应后，解释变量的回归系数从 5.149 降至 2.276，这一收敛趋势说明固定效应模型更准确地捕捉了农业数字化的“净效应”，排除了地区异质性和时间趋势的干扰，进一步强化了 H1 的可靠性。

表 2　变量的描述性统计

Table 2　Descriptive statistics of variables

变量类型	变量名称	变量符号	观测值	均值	标准差	最大值	最小值
被解释变量	新型农村集体经济总收入	RCE	360	14.020	1.603	20.480	10.220
解释变量	农业数字化转型水平	ADT	360	0.191	0.114	0.611	0.029
控制变量	政府支持水平	GOV	360	6.871	0.598	8.123	4.888
	农村经济发展水平	REDL	360	9.452	0.427	10.590	8.361
	当地金融发展水平	FIN	360	3.438	1.085	7.618	1.688
	产业结构	*IS*	360	0.405	0.081	0.620	0.160
	工业化水平	IND	360	0.332	0.084	0.574	0.101

表 3　农业数字化对新型农村集体经济影响的回归结果

Table 3　Regression results of the impact of agricultural digitalization on the new rural collective economy

变量	RCE						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
ADT	5.149***	2.276***	1.799**	1.837**	1.639**	1.744**	1.882***
	(7.980)	(3.160)	(2.520)	(2.590)	(2.330)	(2.500)	(2.710)
GOV			0.552***	0.443***	0.509***	0.505***	0.562***
			(4.060)	(3.070)	(3.530)	(3.530)	(3.920)
REDL				2.160**	0.966	0.745	1.472
				(2.220)	(0.920)	(0.720)	(1.370)
FIN					−0.263***	−0.128	−0.106
					(−2.880)	(−1.240)	(−1.030)
IS						2.918***	0.756
						(2.660)	(0.540)
IND							2.136**
							(2.510)
常数项	13.040***	13.589***	9.885***	−9.783	1.984	2.435	−4.764
	(71.240)	(97.730)	(10.710)	(−1.100)	(0.200)	(0.250)	(−0.480)
样本量	360	360	360	360	360	360	360
R^2	0.133	0.949	0.952	0.953	0.954	0.955	0.956
省份固定效应	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	NO	YES	YES	YES	YES	YES	YES

注：括号内数值为 t 值；***、**、* 分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平。下同

控制变量的分析揭示了协同与优化方向。政府支持在 1% 的水平上显著为正，表明财政支农是强化集体经济的关键推力，印证政策资源与数字化需形成合力。农村经济发展水平仅在部分模型显著，金融发展水平甚至出现负向作用，这暗示农村金融资源可能存在错配或效率瓶颈，需通过数字化工具优化资金流向。产业结构与工业化水平呈显著正向。同时，模型拟合优度的跃升佐证了固定效应的必要性。

4.2 内生性检验

为缓解农业数字化与新型农村集体经济之间可能存在的联立性偏误及遗漏变量导致的内生性问题，本文引入工具变量法进行估计，以便更准确地识别两者间的因果关系。参考黄群慧等（2019）的研究，本文选取 1984 年每百万人的邮局数量与样本年份上一年的全国信息技术服务收入的交乘项作为工具变量（*IV*）。历史邮电数据反映地区通信发展路径依赖，与当前农业数字化发展显著相关。同时 1984 年截面数据与宏观信息技术收入的交互项满足外生性约束。表 4 的估计结果显示，工具变量在第一阶段回归中系数显著为正，表明其与内生变量具有较强的相关性。在第二阶段中，农业数字化的估计系数同样在 1% 水平上显著为正，表明在控制潜在内生性偏误后，农业数字化仍对新型农村集体经济发展具有显著的促进作用。此外，Cragg-Donald *F* 统计量为 110.86，明显大于 10% 显著性水平下的临界值 16.38，通过弱工具变量检验；Anderson *LM* 统计量为 94.159，对应的 *P* 值为 0.000，强烈拒绝了工具变量不可识别的原假设。由此证实农业数字化对新型农村集体经济的赋能效应具有稳健性，非内生性问题驱动。

表 4 内生性检验

Table 4 Endogeneity test

变量	（1） 第一阶段 ADT	（2） 第二阶段 RCE
ADT		4.267 8***
		（3.081 5）
IV	0.003 3***	
	（10.529 1）	
控制变量	YES	YES
常数项	-0.741 8	
	（-1.034 9）	
样本量	360	360
R^2	0.957	0.120
省份固定效应	YES	YES
时间固定效应	YES	YES

4.3 稳健性检验

为验证农业数字化转型驱动新型农村集体经济发展回归结果的稳健性，本文进行稳健性检验，结果如表 5 所示。

表 5 稳健性检验

Table 5 Robustness test

变量	RCE			
	（1）	（2）	（3）	（4）
NADT	1.809**			
	（2.21）			
ADT		2.540***	2.184***	2.037***
		（2.61）	（2.63）	（2.96）
控制变量	YES	YES	YES	YES
常数项	-4.066	-67.729***	-4.064	-0.443
	（-0.41）	（-4.85）	（-0.34）	（-0.05）
样本量	360	360	270	360
R^2	0.955	0.919	0.953	0.957
省份固定效应	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES

注：NADT 为替换解释变量

1）替换解释变量。将农业数字化指标中的互联网域名数替换为移动电话普及率，机耕地面积占比替换为农业气象观测业务站点数量，数字普惠金融指数替换为数字金融使用深度指数中的支付业务指数，重新计算农业数字化转型指标体系并命名为 NADT，结果如表 5 列（1）所示。显示解释变量的系数在统计上显著且方向为正，这进一步印证了基准回归结果的稳健性。

2）替换被解释变量。用农村集体经营收入来替代农村集体经济总收入进行重新回归。经营收入作为农村集体经济总收入的核心组成部分，更能反映集体经济的市场化运营质量。表 5 列（2）表明替换新的被解释变量后，农业数字化转型的回归系数仍通过了 1% 水平的显著性检验，说明构建的计量模型非常稳健。

3）调整样本区间。鉴于 2015 年、2016 年的股市震荡以及 2020 年新冠疫情的显著影响可能引入额外噪声，本文在分析中剔除了这 3 个年份的样本数据，并据此重新运行了回归模型。表 5 列（3）的估计结果表明，核心解释变量的回归系数在 1% 的显著性水平上仍保持为正。

4）缩尾处理。为控制极端观测值对估计结果可能造成的干扰，本研究对回归分析中所包含的主要变量在 1% 的水平上进行双侧缩尾处理，调整后的结果如表 5 列（4）所示。与基准回归相比，农

业数字化的回归系数符号方向和显著性水平均没有发生明显变化，再次表明前文结果的稳健性。

4.4　机制检验

本文通过构建中介效应模型，采用中介效应两步法进行检验（江艇，2022），结果如表 6 所示。根据前文理论分析可知，农业数字化对新型农村集体经济发展的作用机制是多维的。农业数字化能够通过规模经营、创业效应路径影响新型农村集体经济。

表 6　作用机制检验结果

Table 6　Mechanism of action test results

变量	（1） 农业规模化经营	（2） 创业效应
ADT	0.201 5**	2.361 1***
	（2.322 1）	（10.494 7）
控制变量	YES	YES
样本量	360	360
R^2	0.939	0.939
省份固定效应	YES	YES
时间固定效应	YES	YES

1）土地规模化经营是盘活集体资产的有效路径。土地流转率直接反映集体资源整合效率，是盘活闲置资产、实现集约经营的核心。它有助于打破农户分散经营桎梏，为集体经济组织统一规划土地创造条件，形成规模收益。表 6 列（1）显示，农业数字化的系数在 5% 的水平下显著为正，说明农业数字化能够促进土地规模化经营。传统农业“以地谋生”的单一结构具有较强的封闭性。而土地流转所形成的适度规模经营，能有效整合资源、激活资产、创造就业，从而盘活集体资产，提高农业生产效率（公茂刚等，2025；姚佩欣等，2025）。这助推了新型农村集体经济从“空壳化”向具备“可持续造血”能力的模式转型。

2）创业活跃度是集体经济多元发展的造血机制。集体经济的发展过程内在地创造了新的市场需求与服务缺口（韩先锋等，2025），这为创业者构筑了一个发掘与利用机会的平台，客观上有助于形成“资源整合—机会涌现—创业响应”的内生性正向循环。表 6 列（2）显示，农业数字化的系数在 1% 的水平下显著为正，说明农村数字化显著促进了创业效应。农村创业是数字技术向经济价值转化的重要通道，创业多样性推动集体产业从单一农业向服务型延伸，通过资产多元经营提升收入韧性。

以上结果验证了 H2、H3。土地规模化经营为集体经济奠定资源基础，创业活跃度为其注入可持续动力。这表明，农村数字化通过重塑土地与人力两大核心要素，最终实现集体经济收入的质效双升。

4.5　异质性分析

4.5.1　基于地理区位的异质性检验

由于不同地方的自然环境、政府政策、资源禀赋和发展情况等都有所不同，因此农业数字化发展水平与新型农村集体经济发展也可能会受到影响。参照国家统计局的区域划分框架，本文将总体样本区分为东部与中西部两组子样本进行检验，其相应结果分别为表 7 列（1）与列（2）。可知农业数字化对新型农村集体经济发展的影响存在显著的区域异质性。在东部地区，农业数字化水平每提升 1 单位，村集体总收入平均显著增加 2.866 个单位。这一正向效应主要源于东部地区的双重优势：1）完善的数字基础设施为技术应用提供了坚实基础；2）工业化与城镇化积累的产业链资源，使得数字化能够深度融入规模经营场景，推动“技术红利”向“集体收益”高效转化。反观中西部地区，农业数字化的回归系数在样本期内呈现负向趋势。分析这一结果的深层原因，除了受其固有的“基建薄弱—人才短缺—产业脱节”的负向循环影响外，还需结合样本期内国家大规模区域转移支付政策的宏观背景进行分析。2011—2022 年，以“精准扶贫”和“乡村振兴”为核心目标的财政资源强力向中西部倾斜，但其政策着力点首要集中于基础设施“补短板”和民生“兜底保障”。在这一导向下，基层政府与村集体组织将大量资源优先配置于道路、水利、光伏等易于考核的硬件项目与短期帮扶措施，这在客观上可能对农业数字化等周期长、技术门槛高的增值性投资产生了“挤出效应”。具体而言，其深层制约体现在 3 个方面：1）数字基础设施虽有改善，但覆盖率低且区域分化明显，前期投入巨大而规模效应难以形成，在有限资源的约束下，数字化基建的优先级往往让位于更为紧迫的民生与交通项目；2）数字化与农业产业融合被迫停留在生产端基础应用，缺乏向加工、营销等价值链后端延伸的资金与人才支持，导致“设备无效益”；3）青

表 7 异质性检验

Table 7 Heterogeneity test

变量	(1) 东部	(2) 中西部	(3) 非粮产区	(4) 粮产区
ADT	2.866**	-1.753	1.878*	-1.775
	(2.14)	(-1.60)	(1.83)	(-1.58)
控制变量	YES	YES	YES	YES
常数项	-3.089	-10.000	8.991	-18.463*
	(-0.07)	(-1.46)	(0.52)	(-1.71)
样本量	132	228	204	156
R^2	0.910	0.985	0.941	0.984
省份固定效应	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES

壮年劳动力外流的趋势在样本期内未能根本扭转，进一步削弱了技术应用的主体力量，制约了数字化成果的转化。这综合反映出，中西部地区在特定政策周期下面临的政策刚性目标与长期发展效能之间的张力，突破这一阻碍不仅需要技术赋能，更需在政策传导与资源分配机制上实现优化，引导集体资源从“保基本”向“促发展”跃迁。

4.5.2 基于粮食主产区和非主产区的异质性检验

以 2003 年年底财政部印发的《关于改革和完善农业综合开发若干政策措施的意见》为依据，将数据样本划分为非粮食主产区和粮食主产区 2 个样本进行检验，结果如表 7 列（3）、列（4）所示。可知农业数字化对新型农村集体经济发展的影响呈现显著的粮食产区类型分化。在非粮食主产区，农业数字化水平每提升 1 单位，村集体总收入平均显著增长 1.878 个单位。这一正向效应可能源于：1）政策空间宽松，非粮主产区免受粮食安全硬约束，不同于粮食主产区的规模化单一种植，非粮主产区可快速调整产品类别，村集体可自主选择高收益数字化项目；2）农业产业结构多样化，数字技术的应用能够更好地满足其多样化的生产管理、市场销售需求，从而提升集体经济的经营效益。反观粮食主产区，数字化投入呈现负向趋势，这深刻折射出在国家粮食安全战略下“增产不增收”的结构性困境。这一现象需结合样本期内以粮食最低收购价和生产者补贴为核心的强干预政策予以理解。该类政策在稳定粮食生产、保障农户基本收益的同时，也客观上塑造了粮食主产区特定的发展逻辑，其根源在于两重矛盾。1）政策激励扭曲。主产区以保障粮食供给为刚性任务，而价格支持政策在一定程度上固化了“种粮保收”的预期，导致数字化资源过度倾斜于增产技术，但粮食价格刚性使新增产量难以转化为显著收益，无法覆盖数字化投入成本，导致“高投入、低回报”的现象。2）路径依赖与产业链锁定。在以确保产量为首要目标的政策环境下，主产区形成了与之适配的产业生态，集体组织对粮食加工、品牌营销等高附加值环节的拓展动力不足、能力薄弱，数字化带来的增产红利因而大量通过流通环节外溢至中下游企业，村集体被锁定在生产端，仅能获取微薄利润，数字化技术反而可能在短期内加剧了成本与收益的结构性失衡。

5 结论与建议

基于 2011—2022 年我国 30 个省级行政区的面板数据，本文从理论层面阐释了农业数字化对新型农村集体经济的影响，并得出如下结论。1）农业数字化是新型农村集体经济实现高质量发展与规模跃升的核心驱动引擎。本研究采取工具变量法来缓解模型内生性，替换自变量和因变量进行稳健性检验后，结果仍然成立。2）机制检验表明，农业数字化能够通过土地规模化经营和增强农村创业活跃度促进新型农村集体经济发展。3）异质性分析发现，农业数字化对新型农村集体经济发展的赋能作用在东部地区和非粮食主产区更加明显。

基于研究结论与政策实践进展，为精准释放农业数字化对新型农村集体经济的赋能效应，提出以下建议。

1）打通两大赋能机制，构建高质量发展闭环。在土地规模化层面，依托数字平台，构建覆盖省、市、县、乡的农村集体数字化管理体系，尤其要重点完善土地承包经营权、集体经营性建设用地使用权等信息的数字化登记、确权与流转服务功能，实现土地资源信息的实时更新、精准匹配与透明交易，为土地规模化、集约化经营提供坚实的数据支撑和流程保障。在创业激活层面，实施“农村数字创业孵化计划”，依托县域电商园创建“创业飞地”，为返乡青年提供低息贷款与数字技能培训，降低农村创业者的信息搜寻成本与创业风险，形成“技术－产业－人才”良性循环。

2）实施区域差异化发展战略，优化政策靶向

性。a. 在东部地区试点“数字集体经济示范区”，探索区块链技术赋能集体资产股份化管理，开发乡村旅游数字孪生平台等新型业态。系统总结提炼可复制的“东部经验”，通过区域协作机制向中西部输出成熟的平台模式、管理理念与技术解决方案。b. 支持非粮食主产区发展特色产业数字化链，建立地理标志产品溯源系统与定制化产销对接平台。引导集体经济组织主导或参与建设区域性品牌电商平台、智慧文旅平台，推动特色农产品产销精准对接和乡村休闲产业数字化升级，打造“小而精、特而优”的数字集体经济模式。c. 对于中西部地区及粮食主产区，政策重心应放在加速弥合数字基础设施鸿沟和提升数字化基础能力上，鼓励中西部地区积极对接“东数西算”等国家战略，承接东部技术溢出，探索符合本地实际的特色数字化发展路径。

参考文献

蔡雪雄，程秋旺，石玉婷，2023. 数字普惠金融对农地流转的影响、作用机制与异质性分析[J]. 经济纵横(4)：118-128.〔Cai Xuexiong, Cheng Qiuwang, Shi Yuting, 2023. Influence, mechanism and heterogeneity analysis of digital inclusive finance on farmland transfer[J]. Economic Review Journal(4)：118-128.〕

常军，梁伟军，2025. 新型农村集体经济促进农户增收的理论逻辑与实现路径[J]. 农村经济(3)：115-123.〔Chang Jun, Liang Weijun, 2025. The theoretical logic and realization path of new rural collective economy to promote farmers' income growth[J]. Rural Economy(3)：115-123.〕

高鸣，李祯然，雷泽，2022. 人才支撑新型农村集体经济：模式探索、现实困境与优化路径[J]. 农业现代化研究，43(4)：568-577.〔Gao Ming, Li Zhenran, Lei Ze, 2022. Talent supporting new rural collective economy: Mode exploration, realistic dilemma, and optimization path[J]. Research of Agricultural Modernization, 43(4)：568-577.〕

葛宣冲，王静，2024. 乡村数字经济与新型农村集体经济的耦合互动发展[J]. 江苏社会科学(5)：153-162.

公茂刚，韩方营，2025. 农地“三权分置”赋能农业农村新内生发展的效果及机制研究[J]. 自然资源学报，40(7)：1816-1838.〔Gong Maogang, Han Fangying, 2025. Effect and mechanism of the “three rights separation” of agricultural land in empowering the neo-endogenous agricultural and rural development[J]. Journal of Natural Resources, 40(7)：1816-1838.〕

龚云，2022. 新时代要高度重视发展农村集体经济[J]. 马克思主义研究(3)：18-26,155.〔Gong Yun, 2022. To attach great importance to developing rural collective economy in the new era[J]. Studies on Marxism(3)：18-26,155.〕

郭峰，王靖一，王芳，等，2020. 测度中国数字普惠金融发展：指数编制与空间特征[J]. 经济学(季刊)，19(4)：1401-1418.〔Guo Feng, Wang Jingyi, Wang Fang, et al., 2020. Measuring China's digital financial inclusion: Index compilation and spatial characteristics[J]. China Economic Quarterly, 19(4)：1401-1418.〕

韩先锋，肖坚，朱承亮，2025. 数字乡村政策实施能否激发村庄创业活力[J]. 中国农村经济(5)：102-123.〔Han Xianfeng, Xiao Jian, Zhu Chengliang, 2025. Does the implementation of digital rural policy can stimulate the vitality of village entrepreneurship? [J]. Chinese Rural Economy(5)：102-123.〕

何瞳，王翔，2023. 农业数字化转型发展：重要性、障碍及实施路径[J]. 贵州社会科学(9)：161-168.

贺卫华，2020. 乡村振兴背景下新型农村集体经济发展路径研究：基于中部某县农村集体经济发展的调研[J]. 学习论坛(6)：39-46.

黄敦平，尹凯，2023. 数字普惠金融发展能否提升农村创业活跃度[J]. 金融与经济(8)：43-53.

黄群慧，余泳泽，张松林，2019. 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(8)：5-23.〔Huang Qunhui, Yu Yongze, Zhang Songlin, 2019. Internet development and productivity growth in manufacturing industry: Internal mechanism and China experiences[J]. China Industrial Economics(8)：5-23.〕

江艇，2022. 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(5)：100-120.〔Jiang Ting, 2022. Mediating effects and moderating effects in causal inference[J]. China Industrial Economics(5)：100-120.〕

李韬，陈丽红，杜晨玮，等，2021. 农村集体经济壮大的障碍、成因与建议：以陕西省为例[J]. 农业经济问题(2)：54-64.〔Li Tao, Chen Lihong, Du Chenwei, et al., 2021. Obstacles, causes and suggestions for the growth of rural collective economy: Evidence from Shaanxi province[J]. Issues in Agricultural Economy(2)：54-64.〕

林嵩，谷承应，斯晓夫，等，2023. 县域创业活动、农民增收与共同富裕：基于中国县级数据的实证研究[J]. 经济研究，58(3)：40-58.〔Lin Song, Gu Chengying, Si Xiaofu, et al., 2023. County-level entrepreneurship, farmers' income increase and common prosperity: An empirical study based on Chinese county-level data[J]. Economic Research Journal, 58(3)：40-58.〕

刘海启，2019. 以精准农业驱动农业现代化加速现代农业数字化转型[J]. 中国农业资源与区划，40(1)：1-6,73.〔Liu Haiqi, 2019. Accelerating the digital transformation of modern agricultural by driving the agricultural modernization with precision agriculture[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 40(1)：1-6, 73.〕

刘儒，郭提超，2023. 新型农村集体经济促进乡村全面振兴的内在逻辑与路径优化[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版)，23(6)：28-40.〔Liu Ru, Guo Tichao, 2023. The inner logic and path optimization of promoting rural comprehensive revitalization through the new rural collective economy[J]. Journal of Northwest A&F University(Social Science Edition),23(6)：28-40.〕

栾健，张哲晰，2024. 兼顾效率与公平：农村集体经济发展与农民农村共同富裕[J]. 经济学家(1)：118-128.〔Luan Jian, Zhang Zhexi, 2024. Balancing efficiency and equity: Development of rural collective economy and common prosperity of farmers and rural areas

[J]. Economist(1): 118-128.〕

潘璐, 戴小燕, 2023. 发展新型农村集体经济的基层困境与现实悖论[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 40(2): 39-54.〔Pan Lu, Dai Xiaoyan, 2023. Predicament and paradox at grass-roots level in developing new rural collective economy[J]. Journal of China Agricultural University(Social Sciences),40(2): 39-54.〕

潘锡泉, 2023. 中国式现代化视域下数字乡村建设助力共同富裕的实现机制: 基于产业结构升级的中介效应分析[J]. 当代经济管理, 45(8): 39-45.〔Pan Xiquan, 2023. The realization mechanism of common prosperity through digital rural construction from the perspective of Chinese modernization : Analysis of mediating effect based on industrial structure upgrading[J]. Contemporary Economic Management, 45(8): 39-45.〕

王杰, 蔡志坚, 2022. 风险规避、数字技术使用与农村家庭创业行为[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 21(2): 28-40.〔Wang Jie, Cai Zhijian, 2022. Risk aversion, digital technology use, and rural household entrepreneurial behavior[J]. Journal of South China Agricultural University(Social Science Edition), 21(2): 28-40.〕

王进, 李宁, 张逸轩, 2024. 数字乡村建设能否促进新型农村集体经济发展?: 基于 CRRS 微观调查数据的分析[J]. 世界农业(5): 43-55.〔Wang Jin, Li Ning, Zhang Yixuan, 2024. Can digital rural construction promote the development of the new rural collective economy?: Analysis based on CRRS micro survey data[J]. World Agriculture(5): 43-55.〕

王明秀, 张可云, 高志刚, 2025. 数字基础设施建设对城市数字技术创新水平的影响: 基于"宽带中国"战略的准自然实验[J]. 改革(2): 105-118.〔Wang Mingxiu, Zhang Keyun, Gao Zhigang, 2025. The impact of digital infrastructure construction on urban digital technological innovation: A quasi-natural experiment based on the "broadband China" strategy[J]. Reform(2): 105-118.〕

王曙光, 郭凯, 2019. 农村集体经济的减贫效应与内在机理研究[J]. 农村金融研究(11): 3-9.〔Wang Shuguang, Guo Kai, 2019. Effect and internal mechanism of rural collective economy on the poverty reduction[J]. Rural Finance Research(11): 3-9.〕

魏建, 2022. 新型集体经济促进农村共同富裕的机制与路径研究[J]. 当代世界社会主义问题(3): 13-22.

谢治菊, 黄美仪, 2025. 新型农村集体经济何以有效运行?: 基于三种实践模式的探索性分析[J]. 中国农村观察(2): 3-25.〔Xie Zhiju, Huang Meiyi, 2025. How does new rural collective economy operate effectively: An exploratory analysis based on three practical models[J]. China Rural Survey(2): 3-25.〕

杨怡, 吴丽玉, 张齐家, 等, 2022. 数字普惠金融对农业绿色增长的影响: 兼论农村人力资本投资的调节作用[J]. 经济问题探索(6): 165-180.〔Yang Yi, Wu Liyu, Zhang Qijia, et al., 2022. The impact of digital financial inclusion on agricultural green growth: On the adjustment function of rural human capital investment[J]. Inquiry into Economic Issues(6): 165-180.〕

姚佩欣, 葛笑如, 2025. 统合治理视角下党建引领农村集体经济发展的多重逻辑及其转置机制: 基于苏南 M 村的实证调研[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 25(4): 72-82.〔Yao Peixin, Ge Xiaoru, 2025. The multiple logics of grassroots party organizations leading the development of new-type rural collective economy from the perspective of integrated governance: An empirical investigation based on village M in southern Jiangsu[J]. Journal of Northwest A&F University (Social Science Edition), 25(4): 72-82.〕

姚旭兵, 甘露林, 罗光强, 2026. 乡村数字化与农业高质量发展耦合协调度时空演化及驱动因素研究[J]. 世界地理研究, 35(7): 182-198.〔Yao Xubing, G Lulin, Luo Guangqiang, 2026. Study on the spatiotemporal evolution and driving factors of coupling coordination between rural digitalization and high-quality agricultural development[J]. World Regional Studies, 35(7): 182-198.〕

殷浩栋, 霍鹏, 汪三贵, 2020. 农业农村数字化转型: 现实表征、影响机理与推进策略[J]. 改革(12): 48-56.〔Yin Haodong, Huo Peng, Wang Sangui, 2020. Agricultural and rural digital transformation: Realistic representation, Impact mechanism and promotion strategy[J]. Reform(12): 48-56.〕

苑鹏, 刘同山, 2016. 发展农村新型集体经济的路径和政策建议: 基于我国部分村庄的调查[J]. 毛泽东邓小平理论研究(10): 23-28, 91.

曾亿武, 李丽莉, 郭红东, 2024. 从传统农业到数字农业:演进逻辑与实现路径[J]. 经济学家(8): 119-128.〔Zeng Yiwu, Li Lili, Guo Hongdong, 2024. From traditional agriculture to digital agriculture: Evolution logic and implementation paths[J]. Economist(8): 119-128.〕

张呈磊, 李文秀, 2023. 数字普惠金融、社会网络与农户创业: 基于正规金融和非正规金融替代的视角[J]. 世界农业(2): 104-115.〔Zhang Chenglei, Li Wenxiu, 2023. Digital inclusive finance, social networks, and rural household entrepreneurship: Based on the perspective of formal and informal financial alternatives[J]. World Agriculture(2): 104-115.〕

张艺莹, 周柏春, 2022. 新型农村集体经济的科学内涵、核心要义和实践路径[J]. 当代农村财经(11): 52-57.〔Zhang Yiying, Zhou Baichun, 2022. The scientific connotation, core essence and practical path of the new rural collective economy[J]. Contemporary Rural Finance and Economics(11): 52-57.〕

赵小松, 郭阳, 徐志刚, 2024. 零散用工与农地流转: 基于非农劳动力市场供需结构匹配的视角[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 24(5): 108-120.〔Zhao Xiaosong, Guo Yang, Xu Zhigang, 2024. Scattered employment and agricultural land transfer: Based on the non-agricultural labor market supply and demand structure matching perspective[J]. Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition),24(5): 108-120.〕

朱红根, 陈晖, 2023. 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(3): 21-33.〔Zhu Honggen, Chen Hui, 2023. Measurement, spatial-temporal evolution and promotion path of digital village in China[J]. Issues in Agricultural Economy(3): 21-33.〕

Fountas S, Espejo-García B, Kasimati A, et al., 2020. The future of digital agriculture: Technologies and opportunities[J]. IT Professional, 22(1): 24-28.