数字经济赋能乡村振兴的效应与机制研究*

于吉洁[1,2]，张相龙[1,2]，花俊国[1]

（1.河南农业大学经济与管理学院，郑州 450046；2.中国农业科学院农业信息研究所，北京 100081）

摘 要：数字经济作为乡村振兴的新引擎，通过释放数据要素的生产潜力，为乡村全面振兴注入了强劲动力。文章基于2012—2022年中国省级面板数据，运用熵权法评估数字经济与乡村振兴水平，并采用固定效应模型、机制路径检验及空间杜宾模型，深入探讨数字经济对乡村振兴的影响及其作用机制。研究表明：从整体看，数字经济能显著驱动乡村振兴，在考虑内生性和稳健性后依然成立；从机制看，产业结构高度化与农户创业活跃度是数字经济影响乡村振兴的重要途径；从区域看，数字经济对东部地区乡村振兴的红利大于中西部地区，对粮食主销区、粮食主产区的红利大于粮食产销平衡区；从空间看，数字经济对乡村振兴具有空间溢出效应，能促进毗邻地区协同发展。因此，应强化数字基础设施建设，优化产业结构升级路径，完善创业扶持政策，构建区域协同机制，加强数字人才培养与数据治理，助力乡村振兴。

关键词：数字经济；乡村振兴；产业结构高度化；农户创业活跃度

中图分类号：F321 **文献标志码**：A **文章编号**：1674-9189(2025)05-0053-13

一、引 言

乡村振兴是全面建设社会主义现代化国家的基石，事关经济社会发展全局。然而，当前我国农业农村发展仍面临产业结构转型缓慢、生产要素配置效率不高、城乡收入差距较大等现实挑战。在此背景下，以数据为关键生产要素、现代信息网络为主要载体的数字经济，凭借其广泛的渗透性和强大的协同性，为破解乡村发展困境、培育内生动能提供了全新路径。系统阐释数字经济影响乡村振兴的效应、机制与空间特征，对深化战略实践、推动农业农村现代化具有重要的理论价值与现实意义。

在数字经济研究方面，学者主要围绕三个方向展开：在水平测度上，构建涵盖数字基础设施、产业数字化与数字产业化等多维度的综合评价体系，采用熵值法(李颖慧等，2025)、主成分分析法(杨慧梅和江璐，2021)等方法进行测算；在驱动因素上，重点关注人力资本积累(刘军等，2020)与产业结构升级(陈晓东和杨晓霞，2021)等关键要素；在社会经济效应上，研究证实数字经济能够显著提升创业活跃度(赵涛等，2020)、增强区域创新能力并优化劳动力资源配置效率(洪银兴和任保平，2023)。在乡村振兴研究方面，现有成果主要聚焦以下方面：一是实现路径探索，如发展乡村旅游、推动农村三产融合等(陆林等，2019)；二是水平测度构建，围绕“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、

*项目来源：国家自然科学基金项目(72373036)；国家社会科学基金后期资助项目(22FJYB050)。

作者简介：于吉洁，女，博士研究生，研究方向：数字经济、农业发展。

通信作者：花俊国，男，博士，教授，研究方向：农业技术经济、农村发展。

治理有效、生活富裕”五个维度建立综合评价指标体系（赵星宇等，2022）。

在二者关系的交叉研究层面，现有文献主要从三个方向展开探讨：一是关注乡村数字化建设的过程与特征，将其视为系统性提质增效的工程（苏岚岚，2024）；二是探索数字经济赋能乡村振兴的具体路径，如通过优化资源配置（王静华和刘人境，2024）、促进产业升级（肖顺武和董鹏斌，2023）、提升农业生产效率以及赋能乡村治理与文化传承（孙九霞等，2023）等多渠道发挥积极作用；三是实证检验二者间的耦合关系（张秦和潘春花，2025），或考察数字经济通过科技创新影响乡村振兴质量的中介机制（刘钒等，2024）。尽管现有研究共同揭示了数字经济的赋能潜力，为理解二者的互动关系奠定了重要基础。但仍存在以下不足：首先，多数研究或偏重于单一概念内涵与测度，或局限于理论探讨，实证分析也多聚焦于产业兴旺、生态宜居等某一局部维度，缺乏对二者关系的系统性、专题性实证检验；其次，机制探讨多集中于技术或金融的单一路径，对产业结构高度化与创业活跃度等多元中介路径的综合考察不足；最后，已有研究普遍忽视数字经济的空间外部性，未能揭示其跨区域协同效应，在方法上也缺乏对固定效应与空间计量的综合运用。

综上所述，本研究的创新性体现在：在研究视角上，突破了现有文献多聚焦单一技术或局部维度的局限，系统考察了数字经济对乡村振兴的整体赋能效应；在机制分析上，创新性地引入产业结构高度化与农户创业活跃度的双重路径，并从“基础赋能—结构升级—活力激发”三维框架揭示其内在机理；在研究方法上，构建数字经济与乡村振兴的综合评价指标体系，采用机制路径检验与空间杜宾模型，识别直接效应、中介效应与空间溢出效应；在政策启示上，基于异质性分析与空间效应检验，提出差异化、协同化的政策体系，为区域分类施策提供实证依据。

二、理论分析与研究假说

（一）数字经济赋能乡村振兴的直接效应

数字经济通过其基础赋能作用，能够直接驱动乡村振兴进程。从新经济增长理论视角来看，数字经济作为一种技术内生增长要素，通过知识溢出效应和规模报酬递增特性，能够突破传统农业生产的边际收益递减规律（Romer, 1990）。根据Brynjolfsson and Mcafee（2014）提出的“数字红利”理论，数字技术渗透显著降低了信息获取、交易和协调成本，为破解乡村发展中的市场失灵问题提供了新路径。基于农村发展理论，数字经济通过将数据作为新型生产要素融入农业生产，重构了原本过度依赖劳动力与资本的要素结构，并借助数字平台极大地扩展了生产可能性边界（Ellis, 1993）。

在产业兴旺层面，数字经济既推动了农业产业的垂直整合与横向拓展，优化了资源配置，提升了供给效率；也通过与乡村特色的深度融合，整合了地方资源，加速发展模式从要素依赖向创新引领转型。在生态宜居层面，借助数字化治理有助于将治理过程中的人、财、物等要素转化为结构化数据，为乡村绿色低碳发展提供数据支撑和决策依据，有序推进乡村生态面貌与人居环境改善。在乡风文明层面，数字媒介赋予乡村文化更大潜能与活力，乡村文化传播呈现出传统媒体与新兴数字媒介协同发展格局。在乡村治理层面，治理数字化通过技术手段，重建了村民与公共事务、公共服务之间的联系，使乡村治理重新回归其“由公众参与、为公众服务”的公共本质，同时显著提升了政府的办事效率。在农民生活富裕层面，农村数字基础设施建设日渐完善，为农民提供多种收入渠道。农民可以通过线上方式销售农产品，直接对接消费终端减少中间交易环节，增加收入，同时也获得更多就业机会。基于此，提出如下假说：

H1：数字经济对乡村振兴具有促进作用。

（二）数字经济赋能乡村振兴的间接效应

数字经济对乡村振兴的影响可能通过驱动关键中间机制发挥作用。本文构建“基础赋能—结构升级—活力激发”的传导框架予以阐释：数字经济作为新型基础设施与要素（基础赋能），推动乡村产业结构向高度化演进（结构升级），同时显著提升农户的创业活跃度（活力激发），共同构成数字经济赋能乡村振兴的关键中介路径。

1. 产业结构高度化的机制作用

英国经济学家威廉·配第提出的配第-克拉克定理，系统阐释了产业结构变迁与经济发展水平的内在关联机制，其核心观点在于劳动力从初级产业向高附加值产业梯度转移，更深层次地反映了产业结构的优化升级。结合Hirschman（1958）的产业关联理论，数字经济通过前向关联效应推动农产品精深加工，通过后向关联效应带动农资供应数字化，形成完整的数字农业产业链。这一过程契合Lewis（1954）二元经济模型中关于传统部门向现代部门转型的核心观点，数字经济的引入加速了这一转型进程。特别是根据Acemoglu and Restrepo（2019）的任务模型理论，数字经济通过重新配置农业生产任务，将标准化、重复性工作交由智能系统完成，而农户则转向创造性解决问题的更高附加值环节，这种任务重构显著提升了整体农业生产效率。

数字经济作为新型经济形态，通过以下路径推动产业结构高度化发展：在生产环节层面，数字技术推动农业从经验驱动转向数据驱动，实现生产体系的数字化转型；在产业拓展层面，电商生态打破地理空间限制，使农村特色产品直接对接全国乃至全球市场，推动农村经济结构由单一农业主导型向“农业+”多元复合型转变；在要素配置层面，平台化运作有效缓解信息不对称，促进资源优化重组，数字技能培训则助力人力资本积累，为产业升级提供人才支撑；在治理环境层面，数字乡村建设通过电子政务等举措重塑了基层治理模式，其带来的高效与透明，直接转化为更优的营商环境，为产业的高度化发展奠定了坚实基础。由此可见，数字经济通过技术赋能重塑生产方式、市场联通拓展产业边界、效率提升优化要素配置与治理环境，共同构成推动产业结构向高度化演进的重要驱动力。而产业结构高度化所带来的资源优化配置、附加值提升和就业结构升级，正是推动乡村振兴的核心特征。基于“数字经济驱动产业结构高度化”这一核心理论路径，提出如下假说：

H2：数字经济对产业结构高度化具有显著促进作用。

2. 农户创业活跃度的机制作用

创业机会发展理论认为，创业者通过识别市场机会、整合资源、承担风险来创造新的经济价值。该过程的核心在于对机会与资源的有效链接，而数字经济正通过降低创业门槛、提供实时市场信息和优化资源配置，赋能农户完成这一过程，从而有效提高农户创业活跃度。基于Kirzner（1973）的创业警觉性理论，数字经济所构建的信息环境，显著提高了农户识别市场机会的敏感度。而根据Shane and Venkataraman（2000）的机会—资源一体化理论，数字经济构建中产生的众筹平台、云服务等新型基础设施，解决了农户创业面临的“资源缺口”问题。从制度经济学视角，数字经济通过智能合约和区块链等工具，降低了乡村经济活动的交易费用，优化了不完全契约环境，为农户创业提供了更稳定的制度保障（North, 1990）。

数字经济作为一种以信息技术为核心驱动力的经济形态，通过系统性重构创业环境、拓宽机会边界、提升主体能力与激发内生动能，能够全方位激发农户创业活力，进而为乡村振兴注入强劲动力。第一，降低创业门槛，重塑资源约束。数字经济提供的电商平台、云服务等基础设施，有效破解了农户在资金、场地方面的创业瓶颈。借助低成本的数字工具，农户可直达消费终端，省去中间环节。此举不仅降低了交易成本，更推动创业核心资源从实体资本转向数字技能，从而激活更广泛群体的创业潜能。第二，拓展市场半径，催化机会识别。数字经济打破了地理限制，将地方产品置于更广阔的市

场需求中。根据Kirzner的创业警觉理论，这种市场空间的扩张提升了农户识别远端机会的“警觉性”，使其能敏锐地将本地资源禀赋转化为实际的创业行动与市场价值。第三，提升创业能力，优化经营效率。数字经济通过提供在线教育、技能培训和技术支持，帮助农户提升创业能力和管理水平。农户可以通过网络学习先进的农业技术、市场营销知识和财务管理技能，从而提高创业成功率。第四，激发创业精神，涵养创新生态。数字经济环境中成功案例的示范效应与政策激励的直达性，有效调动了农户的创业意愿与创新活力。数字经济通过提升创业活跃度，直接驱动农村经济增长，并经由创造就业、增加收入和改善公共服务等路径，全面赋能乡村振兴。因此，数字经济通过降低门槛、拓展市场、提升能力和激发活力，有效破解农户创业面临的核心约束，从而显著提升创业活跃度。创业活跃度能够有效激发乡村内生活力、促进收入增长并推动共同富裕，正源于此，提升创业活跃度构成了乡村振兴的内在要求。基于“数字经济提升农户创业活跃度”这一核心理论路径，提出如下假说：

H3：数字经济对农户创业活跃度具有显著促进作用。

（三）数字经济赋能乡村振兴的空间效应

基于新经济地理学理论，数字经济的发展不仅会对本地区产生直接影响，还会通过空间溢出效应对邻近地区产生影响（Krugman, 1991）。根据空间经济学原理，数字经济通过降低信息不对称和交易成本，打破地理距离限制，促进要素资源的跨区域流动和优化配置。在乡村振兴背景下，数字经济的空间溢出效应主要通过以下机制实现：首先，数字基础设施依托其网络外部性，在服务本地的同时辐射周边区域；其次，数字经济通过平台化运营促进知识传播，加速农业技术与市场信息在区域间的扩散；再次，数字产业链通过深化区域分工协作，构建跨区域供应链体系，从而拓展市场半径并带动产业联动发展；最后，数字治理模式推动区域间制度与经验共享，借助“互联网+政务服务”等方式提升区域协同治理的整体效能。基于此，提出如下假说：

H4：数字经济对乡村振兴的促进作用具有显著的空间溢出效应，能够促进邻近地区协同发展。

三、研究设计

（一）数据来源

本文选取2012—2022年中国31个省份（不含港澳台地区）作为研究对象。样本时间跨度覆盖了数字技术规模化普及与数字乡村政策显效的关键阶段，确保了数据的时效性与完整性。相关数据主要来源于历年《中国统计年鉴》《中国农业统计年鉴》、北京大学数字金融研究中心、国家知识产权局检索系统以及EPS数据库。部分缺失数据通过插值法并结合各省份统计局官方网站信息予以补全。

（二）变量测度

表1报告了所有变量经缩尾处理后的描述性统计结果。

表1　主要变量描述性统计

变量类型	变量名称	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	乡村振兴（*RR*）	341	0.31	0.18	0.04	0.97
核心解释变量	数字经济（*DE*）	341	0.12	0.10	0.02	0.59
控制变量	经济结构现代化（*ESM*）	341	1.30	0.72	0.55	5.30
	教育投入水平（*EIL*）	341	0.16	0.03	0.10	0.22
	财政支农力度（*FAS*）	341	0.12	0.04	0.04	0.20
	城镇化水平（*UL*）	341	0.60	0.13	0.23	0.90
	人力资本流失（*HCL*）	341	15.70	4.57	7.01	28.77
机制变量	产业结构高度化（*ISH*）	341	2.41	0.20	2.13	2.84
	农户创业活跃度（*FEA*）	341	0.28	0.40	0.02	2.85

1. 被解释变量：乡村振兴

本文参考乡村振兴的总要求，借鉴张挺等(2018)的研究方法，将产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效和生活富裕作为乡村振兴的核心维度，并通过熵权法计算乡村振兴水平，对应指标衡量方式见表2。

表2 乡村振兴评价指标体系

准则层	指标层	指标衡量方式	方向
产业兴旺	生产基础条件	人均农业机械总动力(千瓦/人)	+
		粮食单位面积产量(公斤/公顷)	+
	生产效率水平	农业劳动生产率(元/人)	+
	产业规模程度	规模以上农产品加工企业主营业务收入(亿元)	+
生态宜居	绿色生产与生态质量	单位面积农药使用量(吨/千公顷)	−
		单位面积化肥使用量(吨/千公顷)	−
		畜禽粪污综合利用率(%)	+
		农村绿化率(%)	+
	环境治理成效	对生活污水进行处理的行政村占比(%)	+
		对生活垃圾进行处理的行政村占比(%)	+
		卫生厕所普及率(%)	+
乡风文明	教育文化投入	农村居民教育文化娱乐支出占比(%)	+
		农村义务教育学校专任教师本科以上学历比例(%)	+
		农村居民平均受教育年限(年)	+
	文化设施与活动	有线电视覆盖率(%)	+
		开通互联网宽带业务的行政村占比(%)	+
		每万人拥有文化站数量(个)	+
治理有效	组织引领能力	村主任、书记“一肩挑”比例(%)	+
	治理措施落实	编制村庄规划的行政村占比(%)	+
		开展村庄整治的行政村占比(%)	+
生活富裕	收入增长水平	农民人均可支配收入(元)	+
		农民人均收入增长率(%)	+
		城乡居民收入比	−
	消费升级程度	农村居民恩格尔系数(%)	−
	生活改善状况	每百户汽车拥有量(辆)	+
		农村居民人均住房面积(平方米/人)	+
	设施覆盖水平	安全饮用水普及率(%)	+
		村庄道路硬化率(%)	+
		人均道路面积(平方米/人)	+
	服务保障能力	农村每千人拥有卫生技术人员数(人)	+

2. 核心解释变量：数字经济

参考王军等(2021)的衡量方式，构建数字经济评价指标体系，采用熵权法合成数字经济发展综合指标体系。该体系涵盖数字基础设施、数字产业化、产业数字化、数字创新能力四个维度，各维度的具体衡量指标见表3。

表3　数字经济评价指标体系

准则层	指标层	指标衡量方式	方向
数字基础设施	网络硬件设施承载能力	互联网宽带接入端口数(万个)	+
	固定宽带用户规模	互联网宽带接入用户数(万户)	+
	移动通信覆盖强度	移动电话基站密度(个/平方公里)	+
	通信工具普及程度	移动电话普及率(部/百人)	+
	信息传输容量	单位面积长途光缆长度(公里/平方公里)	+
数字产业化	软件产业贡献度	软件业务收入占GDP比重(%)	+
	信息技术服务业水平	信息技术服务收入占GDP比重(%)	+
	数字产业人力资源投入	信息服务业从业人数(万人)	+
	电信行业的市场化程度	电信业务总量占GDP比重(%)	+
产业数字化	企业电子商务普及率	电子商务交易活动企业比例(%)	+
	企业办公数字化水平	企业每百人使用计算机数(台)	+
	企业线上营销能力	每百家企业拥有网站数(个)	+
	数字金融服务水平	数字普惠金融指数	+
数字创新能力	研发人力投入强度	规模以上工业企业R&D人员折合全时当量(人年)	+
	研发资金投入规模	规模以上工业企业R&D经费支出(万元)	+
	研发活动活跃度	规模以上工业企业R&D项目(课题)数(项)	+
	科技成果转化	技术合同成交总额(万元)	+
	技术创新成果产出效率	专利申请授权数(件)	+

3.控制变量

为增强回归结果的有效性，对其他可能影响乡村振兴的因素进行控制。(1)经济结构现代化(*ESM*)：采用第三产业产值与第二产业产值之比衡量；(2)教育投入水平(*EIL*)：采用教育支出与财政总支出之比衡量；(3)财政支农力度(*FAS*)：采用农林水事务支出占财政一般预算支出的比重衡量；(4)城镇化水平(*UL*)：采用城镇人口占总人口的比重衡量；(5)人力资本流失(*HCL*)：采用老年人口抚养比衡量。

4.机制变量

本文分别选取产业结构高度化(*ISH*)和农户创业活跃度(*FEA*)为机制变量。产业结构高度化参照袁航和朱承亮(2018)的研究，通过量化分析产业体系从初级形态向高级形态的转化程度来衡量产业结构高度化水平。公式如下：第一产业占比×1+第二产业占比×2+第三产业占比×3；农户创业活跃度借鉴许月丽等(2022)的研究，衡量方法为：(农村个体创业人数+农村私营企业就业人数)/乡村人口总数。

(三)计量模型设定

根据理论分析结果，探究数字经济对乡村振兴的影响，构建以下基本模型：

$$RR_{i,t}=\alpha_0+\alpha_1 DE_{i,t}+\alpha_2 C_{i,t}+\mu_i+\eta_t+\varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中，i代表省份，t代表年份；$RR_{i,t}$表示i省份在t年的乡村振兴水平；$DE_{i,t}$表示i省份在t年的数字经济发展水平；$C_{i,t}$为控制变量；μ_i为个体固定效应，η_t为时间固定效应，$\varepsilon_{i,t}$为随机扰动项。

在机制分析上，为避免传统中介效应“三步法”可能存在的因果识别隐患(江艇，2022)，采用机制路径直接验证，通过构建以下模型对两条核心机制路径进行直接验证：

$$M_{i,t}=\beta_0+\beta_1 DE_{i,t}+\beta_2 C_{i,t}+\mu_i+\eta_t+\varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中，$M_{i,t}$代表第i省份t年的机制变量，分别代入产业结构高度化（*ISH*）与农户创业活跃度（*FEA*）进行估计。若系数β_1显著为正，则表明理论预设的“数字经济→机制变量”这条路径得以证实。

为考察数字经济赋能乡村振兴可能存在的空间溢出效应，本文构建了空间计量模型。空间杜宾模型（SDM）是空间滞后模型（SAR）和空间误差模型（SEM）的一般形式，本文基于SDM进行估计。其设定如下：

$$RR_{i,t}=\gamma_0+\gamma_1 W\times RR_{i,t}+\gamma_2 DE_{i,t}+\gamma_3 W\times DE_{i,t}+\gamma_4 W\times C_{i,t}+\mu_i+\eta_t+\varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中，W为空间权重矩阵；γ_0为常数项；γ_1为空间自回归系数，若其显著，则表明乡村振兴（$RR_{i,t}$）本身存在空间依赖性，即邻近地区的乡村振兴水平会相互影响；γ_2为核心解释变量数字经济（$DE_{i,t}$）的回归系数，反映了数字经济对本地区乡村振兴的直接效应；γ_3为数字经济空间滞后项（$W\times DE_{i,t}$）的系数，用于捕捉数字经济的空间溢出效应，若其显著，则说明本地区的数字经济发展会对邻近地区的乡村振兴产生影响；γ_4为控制变量空间滞后项（$W\times C_{i,t}$）的系数向量。本文主要采用空间经济地理嵌套矩阵进行估计。

四、实证检验与讨论

（一）基准回归

基准回归结果见表4。为全面考察数字经济对乡村振兴的影响并检验模型稳健性，本文分别采用最小二乘法（OLS）与固定效应模型（FE）进行估计。结果显示，无论使用OLS还是FE，数字经济对乡村振兴均表现出显著的促进作用，在逐步加入控制变量并控制个体与时间固定效应后，该结论依然成立，假说1得到初步验证。结合拟合优度等统计量，同时控制省份与年份的双向固定效应模型（列（5））具有更好的解释力，因此后续分析将以其为基础展开。列（5）的估计结果表明，数字经济对乡村振兴的影响系数为0.1959，且在1%水平上显著，进一步支持了前述结论。

表4 基准回归结果

变量	OLS		FE		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
乡村振兴	1.1666***	0.4972***	0.2352***	0.2226***	0.1959***
	(15.38)	(4.92)	(10.24)	(10.66)	(8.45)
经济结构现代化		0.0290**		0.0181***	0.0103**
		(2.50)		(4.20)	(2.04)
教育投入水平		0.0107***		0.0046***	0.0041***
		(6.77)		(10.71)	(6.79)
财政支农力度		−1.7148***		0.0051	0.0409
		(−5.61)		(0.07)	(0.58)
城镇化水平		0.0479		0.0481	−0.1668**
		(0.53)		(1.61)	(−2.54)
人力资本流失		0.0298		−0.0607	0.0763
		(0.10)		(−0.82)	(0.88)
常数项	0.1671***	0.2096**	0.2514***	0.1688***	0.2665***
	(13.81)	(1.99)	(76.03)	(8.29)	(6.37)
省份效应			控制	控制	控制
年份效应			控制	未控制	控制
观测值	341	341	341	341	341
R^2	0.409	0.559	0.769	0.806	0.820

注：***、**、*分别代表1%、5%、10%的显著水平；括号内为t值。下同。

（二）内生性与稳健性检验[①]

1.内生性检验

工具变量法：为缓解潜在的内生性问题，本文采用工具变量两阶段最小二乘法（IV-2SLS）进行估计。工具变量为“1984年各省份每万人固定电话数量”与“滞后一期全国互联网用户规模”的交互项。该变量满足相关性与外生性条件：一方面，早期通信基础设施与当代数字经济发展存在路径依赖（Roller and Waverman，2001）；另一方面，1984年的固定电话普及率由历史外生因素决定，与当期误差项无关（Shapiro, 2023）。第一阶段回归中，工具变量系数在1%水平上显著（系数0.0137，t=4.64），F统计量为59.15，排除了弱工具变量问题。第二阶段估计结果显示，在控制内生性后，数字经济对乡村振兴的促进效应依然稳健成立（系数0.6750，在5%水平上显著），假说1进一步得证。

2.稳健性检验

（1）剔除特殊样本。为避免北京、天津、上海、重庆四个直辖市的特殊地位对结果的干扰，将其从样本中剔除后重新回归，数字经济的估计系数为0.1807，仍在1%水平上显著为正。表明核心结论不受特殊样本的干扰。

（2）更换测算方法。为检验测度方法对结果的影响，本文采用主成分分析法（PCA）重新构建数字经济与乡村振兴的核心变量。结果显示，基于PCA测算的数字经济系数为0.0354，且在1%水平上显著，与基准结论高度一致。

（3）自变量滞后一期处理。考虑到数字经济对乡村振兴的影响可能存在时滞，本文将核心解释变量滞后一期重新回归，其系数（0.1555）仍在1%水平上显著为正，进一步支持了基准结论的稳健性。

（三）机制路径的直接验证

基于公式（2），本文对理论分析中提出的两条核心机制路径进行直接验证，结果见表5。

表5　机制路径直接验证结果

变量	(1) 乡村振兴	(2) 产业结构高度化	(3) 农户创业活跃度
数字经济	0.1959***	0.0746**	0.4118**
	(8.45)	(2.18)	(2.46)
控制变量	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
常数项	0.2665***	2.0753***	1.7015***
	(6.37)	(33.68)	(5.63)
观测值	341	341	341
R^2	0.820	0.796	0.582

1.产业结构高度化

表5列（2）汇报了数字经济对产业结构高度化影响的估计结果。数字经济的系数为0.0746，且在5%水平上显著为正，表明数字经济发展水平越高，越能促进当地产业结构向高度化形态转型。这一结果符合理论预期，数字技术通过渗透至农业全链条，催生新业态，从而驱动产业升级。这为“数字经济对产业结构高度化具有显著的促进作用”这一机制提供了关键性证据，假说2得证。

2.农户创业活跃度

表5列（3）汇报了数字经济对农户创业活跃度影响的估计结果。数字经济的系数为0.4118，同样在

① 囿于篇幅，内生性与稳健性检验结果留存备索。

5%水平上显著为正，表明数字经济显著激发了农户的创业活力。这一发现与理论分析一致，数字平台有效降低了创业门槛与成本，拓展了市场空间。这为“数字经济对农户创业活跃度具有显著促进作用”这一机制渠道提供了强有力支持，假说3得证。

综上所述，通过对两条核心机制路径的直接验证，本文证实了数字经济能够显著促进产业结构高度化和提升农户创业活跃度。这意味着理论分析所阐述的“基础赋能—结构升级—活力激发”三维传导框架具有坚实的实证基础，产业结构高度化与创业活跃度激发是数字经济驱动乡村振兴的两个重要机制。

（四）异质性分析

为深入探究数字经济对乡村振兴影响的区域异质性，分别从地理分区[②]、农业功能分区[③]进行划分，结果见表6。在地理分区层面，将省份划分为东中西部地区三组进行分析，得出数字经济的驱动效应呈现明显的梯度差异。东部地区系数为0.2004，在1%水平上显著；而中西部地区的影响均未通过显著性检验。这可能源于东部地区在数字基础设施、技术接受度与产业融合方面具有综合优势，而中西部地区受限于农业经营分散、数字基础设施建设薄弱等因素，数字经济赋能效果未能充分显现。在农业功能分区层面，赋能效应强度依次为：粮食主销区 > 粮食主产区 > 粮食产销平衡区。主销区凭借其市场优势与完善的数字生态，能最有效地将数字红利转化为乡村振兴成果；主产区主要通过数字技术提升生产效率，但受传统生产模式制约，效应弱于主销区；产销平衡区受限于数字基础设施建设与应用水平，数字经济对乡村振兴促进作用相对有限。

表6 异质性检验结果

变量	(1) 东部	(2) 中部	(3) 西部	(1) 粮食主销区	(2) 粮食主产区	(3) 产销平衡区
数字经济	0.2004***	0.1136	0.0828	0.2475***	0.1025**	0.0862
	(7.00)	(1.30)	(1.16)	(8.01)	(2.40)	(1.22)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.4974***	0.3036**	−0.0402	0.9229***	0.3266***	0.0898
	(6.39)	(2.13)	(−0.49)	(8.09)	(3.94)	(1.02)
观测值	121	88	132	77	143	121
R^2	0.903	0.804	0.692	0.931	0.850	0.692

（五）空间溢出效应

为检验数字经济的空间外部性，本文首先采用空间经济地理嵌套矩阵、空间经济距离矩阵与空间地理距离矩阵进行了空间相关性检验。Moran's I指数在2012—2022年均显著为正（如经济地理嵌套矩阵下历年指数介于0.2233~0.2511，P值均小于0.01），表明乡村振兴存在稳定的空间正相关性，适合进行空间计量分析。随后，通过模型适用性检验确定具体形式：LM及Robust LM检验均在1%水平上显著，证实了空间依赖性的存在；Hausman检验支持使用固定效应模型；LR联合显著性检验进一步支持

② 根据国家统计局划分方式：东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南；中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北和湖南；西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆。

③ 粮食主销区包括北京、天津、上海、浙江、福建、广东和海南；粮食主产区包括河北、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、安徽、江西、山东、河南、湖北、湖南和四川；粮食产销平衡区包括山西、广西、重庆、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆。

了时间与个体双固定效应；Wald检验结果（统计量分别为16.11和19.72）均在5%水平上显著，拒绝了空间杜宾模型（SDM）可简化为空间滞后模型（SAR）或空间误差模型（SEM）的原假设。综合以上检验，本文最终选用双固定效应的空间杜宾模型（SDM）进行估计。

表7汇报了基于经济地理嵌套矩阵的估计结果。空间自回归系数显著为正，进一步印证了乡村振兴的空间依赖性。数字经济的直接效应与空间滞后项系数均显著为正，表明其对乡村振兴不仅具有本地促进效应，还存在正向的空间溢出效应，假说4得证。值得注意的是，空间杜宾模型的效应分解显示，数字经济的间接效应（1.2482）远大于其直接效应（0.2606）。这说明数字经济对乡村振兴的促进作用，更多通过辐射和带动邻近地区实现，凸显了区域协同对于放大数字红利的关键作用。

表7　模型回归结果

变量	SDM模型	SAR模型	SEM模型
空间自回归系数	0.6397***	0.6688***	0.6653***
	(6.89)	(7.81)	(7.49)
数字经济	0.2142***	0.2080***	0.1809***
	(5.25)	(5.73)	(5.25)
数字经济的空间溢出	0.3014*	—	—
	(1.67)	—	—
直接效应	0.2606***	0.2271***	
	(4.55)	(5.26)	
间接效应	1.2482*	0.4813	
	(1.88)	(1.29)	
总效应	1.5090**	0.7082*	
	(2.13)	(1.78)	
控制变量	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制
年份效应	控制	控制	控制
Log-L	839.2864	831.2295	829.4271
观测值	341	341	341
R^2	0.603	0.218	0.127

五、结论与政策建议

（一）结论

本文以2012—2022年中国31个省份为研究对象，使用熵权法对构建的数字经济与乡村振兴指标体系进行衡量，并结合固定效应模型、机制路径检验以及空间杜宾模型从多个维度实证分析数字经济和乡村振兴之间的影响机制与作用关系。研究发现：在考察期内，数字经济显著促进乡村振兴；机制路径检验证实，数字经济能够显著促进产业结构高度化和农户创业活跃度，这为其赋能乡村振兴提供了关键机制证据；异质性分析发现，数字经济对乡村振兴在东部地区的促进作用大于中西部地区，粮食主销区和粮食主产区大于产销平衡区；从空间溢出效应看，数字经济对乡村振兴具有显著的正向空间溢出效应，且溢出效应的强度大于直接效应。

（二）政策建议

1.强化数字基础设施建设，夯实乡村振兴发展根基

鉴于数字经济对乡村振兴的显著促进作用，政府应进一步加大对农村数字基础设施的投入，包括

5G网络覆盖、冷链物流体系、农村电商服务站等，尤其要补齐中西部地区和产销平衡区的短板。同时，推动农业大数据平台建设，促进农业生产、流通、销售全链条数字化，降低农户参与数字经济的门槛，确保数字红利惠及更广泛乡村地区。此外，应加强公共数据平台建设，整合农业气象、土壤墒情、市场供需等数据资源，构建统一的乡村数据共享机制，避免“数据孤岛”现象。通过数据开放和共享，为农户、企业和政府决策提供科学依据，提升数据要素的配置效率。

2.优化产业结构升级路径，增强乡村经济韧性

产业结构高度化是数字经济赋能乡村振兴的关键路径，地方政府应充分发挥区域资源优势，制定差异化的产业升级策略。在粮食主产区和主销区，重点发展智慧农业和农产品精深加工；在东部地区，推动“数字+文旅”“数字+康养”等新业态发展；在中西部地区，加强数字技术对传统农业的改造，提升产业链附加值。此外，可通过财税优惠、金融支持等政策，鼓励龙头企业带动乡村产业数字化转型。

3.完善创业扶持政策，激发农户内生发展动力

农户创业活跃度是数字经济赋能乡村振兴的另一关键路径，因此需构建更完善的创业支持体系。具体包括：加强数字技能培训，联合高校、企业和行业协会开展针对农户的电商运营、数据分析等实用技能培训，培育本土数字人才；优化农村数字金融服务，推广“普惠金融+信用村”模式，缓解创业融资约束；设立创业孵化基地，为返乡青年、新农人提供技术、市场、品牌等一站式服务，降低创业风险。尤其应关注数字技术落后地区，建立“数字创业导师库”，招募东部地区电商专家进行跨区域帮扶，并对采用物联网技术的创业项目给予设备购置补贴，通过政策倾斜缩小区域创业环境差距。

4.构建区域协同机制，放大数字经济的空间溢出效应

鉴于数字经济对乡村振兴的空间溢出效应强于直接效应，应推动跨区域数字资源共享与合作。建立“东部—中西部”数字帮扶机制，通过技术转移、人才交流带动欠发达地区发展；在粮食主产区与主销区之间搭建数字化产销对接平台，促进要素高效流动；鼓励县域数字经济集群发展，形成“核心带动、多点联动”的乡村数字化网络。同时，加强省际政策协调，避免重复建设，最大化空间溢出效应的正向影响。此外，可探索建立区域数据交易市场，相邻省份建立“数字农业经济圈”，推动数据要素跨区域流动，实现数据价值的最大化。

5.加强数字人才培养与数据治理，保障可持续发展

为巩固数字经济的基础赋能作用，并保障其通过结构升级与活力激发路径驱动乡村振兴的可持续性，必须协同夯实人才根基与数据治理两大支柱。在数字人才培养上，可依托职业院校开设“数字农业”专业定向培养复合型人才，实施“乡村数字导师”计划引导城市科技人才下乡支农，并建立数字技能认证体系，可联合头部企业开展“数字新农人”培训项目，对完成课程或通过考核的农民颁发认证书并给予创业补贴；在数据权益保护方面，需制定《农村数据管理条例》明确数据权属，建立农户数据授权机制保障农户对生产数据的控制权，同时加强数据安全监管；在公共数据平台建设上，应由省级政府统筹构建覆盖全链条的乡村数据中台，开发轻量化APP提供农情服务，并建立数据质量评估机制，将数据平台建设纳入地方政府考核，设立专项资金对成效显著的县域给予奖励，通过专项资金激励和政策协同确保落地见效。同时，需注重数据权益保护，明确农户、企业和政府在数据生产、流通和使用中的权利与义务，建立数据确权、交易和收益分配机制，保障农户在数据价值链中的合法权益。

参考文献

[1] 李颖慧, 孙欣颖, 游星. 数字经济驱动现代服务业与现代农业深度融合的机制分析与实证检验[J]. 农业经济与管理, 2025(4): 85-97.

[2] 杨慧梅, 江璐. 数字经济、空间效应与全要素生产率[J]. 统计研究, 2021, 38(4): 3-15.

[3] 刘军, 杨渊鋆, 张三峰. 中国数字经济测度与驱动因素研究[J]. 上海经济研究, 2020(6): 81-96.

[4] 陈晓东, 杨晓霞. 数字经济发展对产业结构升级的影响——基于灰关联熵与耗散结构理论的研究[J]. 改革, 2021(3): 26-39.

[5] 赵涛, 张智, 梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界, 2020, 36(10): 65-76.

[6] 洪银兴, 任保平. 数字经济与实体经济深度融合的内涵和途径[J]. 中国工业经济, 2023(2): 5-16.

[7] 陆林, 任以胜, 朱道才, 等. 乡村旅游引导乡村振兴的研究框架与展望[J]. 地理研究, 2019, 38(1): 102-118.

[8] 赵星宇, 王贵斌, 杨鹏. 乡村振兴战略背景下的数字乡村建设[J]. 西北农林科技大学(社会科学版), 2022, 22(6): 52-58.

[9] 苏岚岚. 数字治理促进乡村治理效能提升: 关键挑战、逻辑框架和政策优化[J]. 农业经济问题, 2024(6): 58-75.

[10] 王静华, 刘人境. 乡村振兴的新质生产力驱动逻辑及路径[J]. 深圳大学学报(人文社会科学版), 2024, 41(2): 16-24.

[11] 肖顺武, 董鹏斌. 中国式现代化进程中数字经济服务乡村振兴的困境检视、内在机理与实现路径[J]. 经济问题探索, 2023(5): 1-12.

[12] 孙九霞, 明庆忠, 许春晓, 等. 共同富裕目标下乡村旅游资源创造性传承与开发[J]. 自然资源学报, 2023, 38(2): 271-285.

[13] 张秦, 潘春花. 数字经济与乡村全面振兴耦合协调的时空演进及影响因素分析[J]. 统计与决策, 2025, 41(17): 111-115.

[14] 刘钒, 于子淳, 邓明亮. 数字经济发展影响乡村振兴质量的实证研究[J]. 科技进步与对策, 2024, 41(12): 47-57.

[15] 张挺, 李闽榕, 徐艳梅. 乡村振兴评价指标体系构建与实证研究[J]. 管理世界, 2018, 34(8): 99-105.

[16] 王军, 朱杰, 罗茜. 中国数字经济发展水平及演变测度[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(7): 26-42.

[17] 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.

[18] 许月丽, 孙昭君, 李帅. 数字普惠金融与传统农村金融: 替代抑或互补?——基于农户融资约束放松视角[J]. 财经研究, 2022, 48(6): 34-48.

[19] 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.

[20] Acemoglu D, Restrepo P. Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor[J]. Journal of Economic Perspectives, 2019, 33(2): 3-30.

[21] Brynjolfsson E, Mcafee A. The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies[M]. New York: W. W. Norton & Company, 2014.

[22] Ellis F. Peasant economics: Farm households and agrarian development[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

[23] Hirschman A O. The strategy of economic development[M]. New Haven: Yale University Press, 1958.

[24] Kirzner I M. Competition and entrepreneurship[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1973.

[25] Krugman P. Increasing returns and economic geography[J]. Journal of Political Economy, 1991, 99(3): 483-499.

[26] Lewis W A. Economic development with unlimited supplies of labour[J]. The Manchester School, 1954, 22(2): 139-191.

[27] North D C. Institutions, institutional change and economic performance[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

[28] Roller L H, Waverman L. Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach[J]. American Economic Review, 2001, 91(4): 909-923.

[29] Romer P M. Endogenous technological change[J]. Journal of Political Economy, 1990, 98(5): 71-102.

[30] Shane S, Venkataraman S. The promise of entrepreneurship as a field of research[J]. Academy of Management Review, 2000, 25(1): 217-226.

[31] Shapiro J S. The environmental bias of trade policy[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2023, 138(2): 831-888.

（责任编辑：裴雪昆）

Research on the Effect and Mechanism of Digital Economy Empowering Rural Revitalization

YU Jijie[1,2], ZHANG Xianglong[1,2], HUA Junguo[1]

(1. College of Economics and Management, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450046, China;

2. Agricultural Information Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: The digital economy, serving as a new engine for rural revitalization, unleashes the productive potential of data as a key factor, injecting robust momentum into the comprehensive revitalization of rural areas. Drawing on provincial-level panel data from China between 2012 and 2022, this study employs the entropy weight method to assess the relationship between the digital economy and rural revitalization. Utilizing fixed-effects models, mechanism path tests, and spatial durbin models, the research delves into the impact of the digital economy on rural revitalization and its underlying mechanisms. The findings reveal: overall, the digital economy significantly drives rural revitalization, with this relationship remaining robust after accounting for endogeneity and robustness. Mechanistically, the upgrading of industrial structure and increased entrepreneurial activity among farmers serve as key pathways through which the digital economy influences rural revitalization. Regionally, the digital economy yields greater benefits for rural revitalization in eastern regions than in central and western regions, and provides more advantages for major grain-consuming areas and major grain-producing areas than for grain-producing and grain-consuming balanced regions. Spatially, the digital economy exhibits spillover effects that promote coordinated development in adjacent regions. Consequently, the study proposes strategies to enhance rural revitalization, includes strengthening digital infrastructure development, optimizing industrial upgrading pathways, refining entrepreneurial support policies, establishing regional coordination mechanisms, and intensifying digital talent cultivation and data governance.

Key words: digital economy; rural revitalization; heightened industrial structure; entrepreneurial activity liveness of farmers