数字普惠金融促进黄河流域农业经济发展的作用机制与效应检验

匡 萍，胡一曼

（聊城大学 商学院，山东 聊城 252000）

摘 要：基于黄河流域2012-2022年面板数据构建农业经济发展指标，实证探究数字普惠金融促进黄河流域农业经济发展的作用机制与效应检验。研究结果显示：数字普惠金融对黄河流域农业经济发展具有显著的促进作用，这一作用可以通过农业保险与农村人力资本来实现。从数字普惠金融的不同维度看，覆盖广度对农业经济发展的促进作用最大，使用深度次之，数字化程度最小；从地区差异看，数字普惠金融对黄河流域上下游及粮食主产区的农业经济促进作用较大；空间分析发现，数字普惠金融能够促进省内农业经济发展，但对临近省份存在负向的空间溢出效应。在黄河流域国家战略引领下，应该持续推动数字普惠金融在该区域的普及，大力发展政策性农业保险，重视农户数字化教育培训，助力农业经济持续快速发展。

关键词：数字普惠金融；农业经济发展；黄河流域；空间溢出

中图分类号：F832；F327 **文献标识码**：A **文章编号**：1672-1217（2025）01-0060-12

收稿日期：2024-11-27

基金项目：国家社会科学基金重大项目（20&ZD082）：中国地方政府债务与金融稳定性研究；
聊城市财政局横向研究项目（R22WD37）：黄河流域高质量发展财税政策研究。

作者简介：匡 萍（1980-），女，山东即墨人，聊城大学商学院副教授，经济学博士；
胡一曼（2002-），女，山东泰安人，聊城大学商学院硕士研究生。

DOI:10.16284/j.cnki.cn37-1401/c.2025.01.018

黄河作为中国的母亲河，其优越的地形结构和水土资源使得黄河流域成为我国重要的粮食产地。自2019年黄河流域生态保护和高质量发展上升为国家战略后，《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》等文件陆续发布实施，充分体现了国家对黄河流域这一生态屏障和经济带的重视。

农业是国民经济的基础，农业发展是强国建设的重要内容。黄河流域农业发展潜力巨大，对保障国家粮食安全和促进经济社会发展具有举足轻重的战略作用。但近年来由于生产效率低、经营风险大、融资困难等因素的制约，黄河流域农业经济发展速度相对缓慢。党的二十届三中全会提出要完善强农惠农富农支持制度，就需进一步夯实农业基础设施，强化金融、科技在农业经济发展中的支撑作用。

自2021年中央一号文件首次提出“农村数字普惠金融”以来，“数字”叠加“普惠”成为助力农业发展的重要力量。数字普惠金融降低了获取金融服务的交易成本，提高了金融机构获取用户信息的便利程度，有利于缓解农户与涉农企业的融资难问题，为促进农业农村可持续发展提供有效金融支持。此外，数字普惠金融为农业生产活动提供资金支持，优化资源配置，促进农业技术进步和提高农业技术效率，进而刺激需求、拉动消费，赋能乡村全面振兴。本文基于数字普惠金融优化金融资源配置、降低农业发展的时空成本和人工成本的优势，深入研究数字普惠金融对农业经济发展的作用机制和效应检验，对推进黄河流域生态保护和高质量发展具有重要意义。

一、文献综述与研究假设

（一）文献综述

1. 数字普惠金融对农业经济发展的作用机制研究

当前，农业经济发展与数字普惠金融形成了紧密的联结，数字普惠金融可以通过促进农地流转、提升劳动者数字素养与强化风险管理工具方面促进农业经济发展。数字普惠金融可以缓解农户之间信息不对称

的问题，促进农地交易线上平台的的发展，减少交易双方的信息搜寻成本与议价成本，提高农地流转速度，进而优化农业产业结构。[①] 数字普惠金融的发展为培育劳动者数字素养提供了契机，激励农户学习金融知识，数字素养较高的农户可以充分利用新媒体平台，主动进行农业技术培训，将资源转化为自身的经营管理能力，从而推动农业高质量发展。[②] 数字普惠金融还可以促进风险管理工具的创新，帮助农民应对天气、疾病和市场波动等风险，有助于减轻农业经济的不确定性，降低农民面临的财务风险，保证农业经济发展的稳定性。[③]

2.数字普惠金融对农业经济发展的效应研究

在分析数字普惠金融对农业经济发展的影响时，学者们提出了不同的观点。一方面，部分学者认为数字普惠金融对农业经济具有显著的促进作用。诸如数字普惠金融可以精准掌握农户的信用状态与个人偏好等信息数据，显著提升金融服务的定制化水平，使农户更便捷地获取金融资源，加速农业经济的发展；[④] 通过创新金融产品和服务，如线上贷款、供应链金融等，数字普惠金融有效缓解融资约束，为涉农企业提供低成本融资渠道，有助于促进涉农企业产业结构的完善和农业产业链的完善和延伸。[⑤] 另一方面，少数学者认为数字普惠金融对农业经济发展的促进作用并不明显。诸如，数字普惠金融在经济落后的农村地区发展还不够完善，短期内促进农业经济发展的效果并不明显；[⑥] 农村地区存在较为严重的金融排斥，数字普惠金融在这些地区的渗透和应用仍需进一步加强。[⑦]

黄河流域作为中国重要的农业区，其农业经济发展受到广泛关注。但相关文献中鲜少有数字普惠金融与农业经济发展之间关系的研究。因此，本文的边际贡献主要有三点：一是基于2012-2022年面板数据构建农业经济发展指标，研究数字普惠金融在农业经济发展中的作用，为验证数字普惠金融推动农业强国建设提供依据；二是从农业保险和农村人力资本视角出发，研究数字普惠金融对农业经济发展的作用机制；三是研究数字普惠金融对黄河流域农业经济发展的空间溢出效应，这对探索实践经验、更好地发挥数字普惠金融地区协同作用具有重要意义。

（二）研究假设

1.数字普惠金融对农业经济发展的影响分析

随着金融行业的不断发展和完善，金融业务对农业经济的促进作用日益凸显。[⑧] 但传统金融在推动农业经济发展方面存在较多局限性，使得农业部门在获取金融服务红利方面动力不足。[⑨] 这些缺陷导致农业部门扩张和创新受到限制，影响了农业经济的整体增长。数字普惠金融突破了传统金融的局限性，具有覆盖范围广、降低融资门槛和成本等优点，有助于扩大农业投资渠道，提高农业生产效率和产品质量。[⑩] 基于此，提出假设H1。

H1：数字普惠金融可以促进黄河流域农业经济的发展。

2.数字普惠金融对农业经济发展的作用机制分析

（1）农业保险的传导机制

---

①杨娜娜、程婧、刘光辉等：《生产要素视角下数字普惠金融对农业高质量发展的影响研究》，《征信》2024年第10期。

②周国富、郭淑婷、张春红：《数字普惠金融对乡村振兴的影响：机制与路径》，《调研世界》2024年第11期。

③张林、温涛：《数字普惠金融如何影响农村产业融合发展》，《中国农村经济》2022年期7期。

④何玉燕：《数字普惠金融对农业经济发展的影响机制研究》，《黑龙江粮食》2024年第4期。

⑤田霖、郭梦琪：《数字普惠金融发展缓解融资约束研究——基于涉农企业的实证分析》，《重庆大学学报（社会科学版）》2024年第3期。

⑥黄红光、白彩全、易行：《金融排斥、农业科技投入与农业经济发展》，《管理世界》2018年第9期。

⑦王伟、朱一鸣：《普惠金融与县域资金外流：减贫还是致贫——基于中国592个国家级贫困县的研究》，《经济理论与经济管理》2018年第1期。

⑧申云、张珊瑚：《数字普惠金融赋能现代农业强县建设：理论与实证》，《财经论丛》2024年第9期。

⑨钟文晶、罗必良、谢琳：《数字农业发展的国际经验及其启示》，《改革》2021年第5期。

⑩钱水土、方立凯：《数字普惠金融对农民共同富裕的影响——基于农业高质量发展视角》，《当代经济研究》2024年第5期。

从风险角度看，农业作为高风险行业，经常面临自然灾害、病虫害、市场波动等多重风险的影响，这些风险不仅可能导致农作物减产或绝收，还会影响农民的收入和生活水平，因此农业经济的发展必然建立在低风险、高收益、多补贴的基础之上。从经济学角度来看，农业保险的主要作用在于风险转移和风险保障。通过购买农业保险，农民将部分风险转嫁给保险公司，从而达到风险转移的目的。当自然灾害或其他不可预测的风险发生时，保险公司能够为农户提供必要的经济补偿，发挥风险保障作用。因此，农业保险作为一种典型的风险管理工具，将其积极运用于农业经济中，有助于稳定农民收入、降低农户经营风险，促进农业经济的发展。

运用数字化金融业务促进农业经济发展已经成为现代化农业强国建设的必然趋势。一方面，数字普惠金融通过数字化技术实现投保、理赔线上化，简化了农业保险的办理流程，给农户提供了便利。这种数字化与传统业务的结合提高了保险业务的工作效率，降低了人力和物力成本，提升了农业保险的普及性和可得性。① 另一方面，数字技术可以监测大棚环境指数，当数值超出阈值时触发系统预设条件，对环境进行及时调节。在保险理赔过程中，这些实时监测数据可以作为依据减少信息不对称和道德风险的发生，提高理赔的准确性和公正性。② 基于此，提出假设 H2。

H2：数字普惠金融可以通过农业保险促进农业经济的发展。

(2)农村人力资本的传导机制

数字普惠金融会影响农村人力资本水平的提升，进而对农业经济发展起到不可忽视的作用。一方面，数字普惠金融有利于农村人力资本的提升。数字普惠金融通过先进的技术及金融创新能力，放宽了个人信贷限制，一定程度上解决了农户融资难的问题，为培育创新型农业科技人才提供了资金支持。③ 此外，数字普惠金融就其优越的普及性，增强农户对于教育的重视与投入，提高了农户的金融知识水平，使其更好的利用数字金融服务实现自身资产升值，间接推动了农村人力资本的提升。另一方面，人力资本的提升可以促进农业经济的发展。农村人力资本水平的提升意味着农村劳动力综合素质的提升，能够在数字化背景下发现创业先机，引导和带动更多的劳动力和要素下乡。④ 另外，高知识、高水平的乡村从业者具有先进的经营理念和文化素养，其获取新信息、掌握新技术、执行新政策的能力较强，提高了劳动生产率和农业生产质量。⑤ 基于此，提出假设 H3。

H3：数字普惠金融可以通过农村人力资本促进农业经济的发展。

(3)数字普惠金融对农业经济发展的空间溢出效应

数字普惠金融具有显著的空间溢出特征。⑥ 数字普惠金融作为数字技术和普惠金融的结合产物，在突破地域空间限制，打破经济贸易壁垒方面发挥重要作用。一方面，在数字技术的推广下，普惠金融借助金融知识和创新技术的溢出效应，对周围地区产生显著的引领作用，带动周边地区的农业经济发展，产生正向的空间溢出效应。另一方面，通过降低金融服务门槛、拓宽融资渠道、提升交易透明度等手段，数字普惠金融会吸引外部资本流入以寻求更高的投资回报，优秀人才会因为更好的发展前景和潜在的职业机会而迁入，进而带来金融科技与数字技术更广泛的应用和推广。随着资金、人才、技术等生产要素持续向数字普惠金融发展较快的地区流动，周边地区会面临资源流失的困境，导致农业经济发展因缺乏必要的资本投入、智力支持和技术创新而相对缓慢。因此，受地区经济状况、数字普惠金融发展程度的影响，农村数字普惠金融发展初期可能会产生“虹吸效应”。基于此，提出假设 H4。

H4：数字普惠金融对于农业经济发展的影响存在空间溢出效应。

---

①祝红梅：《以农村金融高质量发展支持乡村振兴》，《中国金融》2024 年第 5 期。

②唐金成、李笑晨：《保险科技驱动我国智慧农险体系构建研究》，《西南金融》2020 年第 7 期。

③何振华、马金晶：《数字普惠金融驱动乡村产业高质量融合的影响：指标构建与机制检验》，《金融发展研究》2024 年第 3 期。

④赵华平、袁方玉、孟宏玮：《数字基础设施赋能城乡融合发展的机制研究》，《城市问题》2023 年 12 期。

⑤刘琛君、吴建龙：《山东农村普惠金融发展的量化评估与提升策略》，《聊城大学学报(社会科学版)》2024 年第 2 期。

⑥余海华、张静：《中国省际数字普惠金融空间关联的测度分析》，《统计与决策》2021 年第 9 期。

二、变量选取与模型设计

（一）数据来源与变量选取

为确保研究的准确性，数据均来源于《中国统计年鉴》《中国地方统计年鉴》《北京大学数字普惠金融指数(2012-2022)》《中国保险统计年鉴》和《中国农村统计年鉴》等官方出版物。

1.被解释变量

选取农业经济发展水平为被解释变量。衡量某一区域农业经济发展水平的指标很多，至今学术界并没有统一的标准。本文考虑从产业产出、农业资源投入与农业经济效益三个方面构建综合评价指标体系(见表1)，通过熵值法对黄河流域农业经济发展水平进行测度。

表1　被解释变量综合评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	单位	方向	权重(%)
农业经济发展水平	产业产出	农林牧渔总产值	亿元	+	19.44
		农业总产值/农林牧渔总产值	%	+	4.48
		农村人均可支配收入	元	+	7.20
	经济效益	人均粮食产量	吨/人	+	17.64
		农村恩格尔系数	%	-	1.52
	资源投入	有效灌溉面积	千亩	+	18.18
		农村用电总量	万kW·h	+	20.39
		农业机械总动力	kW·h	+	11.15

注："+"表示正向指标，"-"表示负向指标。

2.解释变量

选取数字普惠金融为解释变量。北京大学数字普惠金融指数从覆盖广度、使用深度与数字化程度三个维度系统构建了数字普惠金融评价指标体系，是当前应用范围最广的测度指数。

3.机制变量

选取农业保险发展水平、农村人力资本为机制变量，参考高鑫[①]等学者的研究成果，构建农业保险发展水平指标体系(见表2)。农村人力资本采用农村人口平均受教育年限作为衡量标准。这一方法基于教育年限与个体所掌握的知识量之间的正向关系，即受教育时间越长、水平越高，个体所积累的知识通常也会越多。具体计算公式如下：

HR=[未上学人口数*0+小学人数*6+初中人数*9+高中人数*12+(大专+本科+研究生)*16]/6岁及以上人口数。

4.控制变量

选取农业受灾比例、农业机械化水平以及农业基础设施为控制变量。其中，农业受灾比例以受灾面积占农作物播种面积的比重表示；农业机械化水平以农业机械总动力占农业总人口的比重表示；农业基础设施以耕地灌溉面积表示。

表2　农业保险综合指标体系

一级指标	二级指标	指标说明	方向	权重(%)
农业保险发展水平	农业保险密度	农业保险保费收入/第一产业人数	+	38.98
	农业保险深度	农业保险保费收入/第一产业增加值	+	22.83
	农业保险规模	农业保险保费收入/财产保费收入	+	23.83
	农业保险赔付率	农业保险赔付支出/农业保险保费收入	+	14.37

①高鑫：《数字普惠金融对农业保险发展的影响研究》，《全国流通经济》2024年第3期。

（二）模型设定

1. 基准回归

为验证数字普惠金融在黄河流域农业经济发展中的作用，构建基准回归模型：

$$Y_{it}=\alpha_0+\alpha_1 X_{it}+\alpha_2 Z_{it}+\mu_i+\varepsilon_{it} \tag{1}$$

其中，i 表示省份，t 表示年份。Y_{it} 代表被解释变量，即黄河流域 i 省第 t 年的农业经济发展水平；X_{it} 代表解释变量，即 i 省第 t 年的数字普惠金融水平；Z_{it} 表示一系列控制变量；α_0 代表截距项；α_1 代表解释变量的回归系数，反映数字普惠金融对农业经济发展的影响程度；α_2 代表控制变量的回归系数；μ_i 表示各省份不随时间变化的影响农业经济发展的不可观测因素；ε_{it} 为随机扰动项。

2. 作用机制

$$IN_{it}=\beta_0+\beta_1 X_{it}+\beta_2 Z_{it}+\mu_i+\varepsilon_{it} \tag{2}$$

$$HR_{it}=\gamma_0+\gamma_1 X_{it}+\gamma_2 Z_{it}+\mu_i+\varepsilon_{it} \tag{3}$$

其中，IN_{it} 表示 i 省第 t 年的农业保险水平；HR_{it} 表示 i 省第 t 年的农村人力资本，β、γ 为回归系数；其他变量与前文相同。

3. 空间效应

$$Y_{it}=\sigma+\eta_1 X_{it}+\eta_2\sum_{i=1}^{v}W_i Y_{it}+\eta_3\sum_{i=1}^{v}W_i X_{it}+\eta_4 Z_{it}+\eta_5\sum_{i=1}^{v}W_i Z_{it}+\mu_i+\varepsilon_{it} \tag{4}$$

其中，v 表示地区总数，W_i 表示空间权重矩阵，σ 为常数项；η 表示回归系数；其他变量与上文相同。

三、实证结果分析

（一）基准回归

通过豪斯曼检验，本文最终选择固定效应模型，考虑了可能影响农业经济发展的多种因素，检验结果见表 3。从结果看，无论是否加入控制变量，数字普惠金融对黄河流域农业经济发展的影响均在 1% 的水平下表现出显著的正向效应。该结果证实了假设 H1 的正确性，即数字普惠金融可以促进黄河流域农业经济的发展。

表 3　基准回归结果

变量	(1) 农业经济发展水平	(2) 农业经济发展水平
数字普惠金融	0.0429＊＊＊	0.0414＊＊＊
	(12.81)	(9.25)
农业受灾比例		0.000264
		(1.32)
农业机械化水平		0.0411＊＊＊
		(5.79)
农业基础设施		−0.0957
		(−1.32)
_cons	0.100＊＊＊	0.735
	(8.41)	(1.41)
N	99	99
R^2	0.98	0.99

注：＊、＊＊、＊＊＊分别表示在 10%、5%、1% 的水平上显著。括号中表示 t 值。下表同。

（二）稳健性检验

1. 替换解释变量

借鉴赵巍[①]等学者的研究成果，将解释变量替换为数字普惠金融的三个核心分维度指数，即覆盖广度、使用深度和数字化程度。其中，覆盖广度这一指标，主要衡量了数字普惠金融的触达性和普及性，体现了金融服务与产品在广大区域内的“横向”延伸程度。随着覆盖范围的扩大，数字普惠金融服务在农村地区的普及程度和覆盖面将会有所提高。使用深度指数则侧重于“纵向”的考量，反映了民众对数字普惠金融的实际运用水平。较高的使用深度意味着数字普惠金融业务在民众的日常生活中运用更广泛和深入。数字化程度指数则聚焦于数字普惠金融的便利性和实惠化。当数字化程度提高时，意味着数字普惠金融的服务和产品更为便捷、高效，能够为农户提供更加实惠、个性化的服务。由此可见，三个分维度指数从数字普惠金融的运用范围和效果出发，对数字普惠金融进行了全面和细化的分析，通过其进行稳健性检验具有较强的说服力。

表 4　替换解释变量后的回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
数字普惠金融	0.920＊＊＊			
	(8.40)			
覆盖广度		0.795＊＊＊		
		(5.38)		
使用深度			0.485＊＊＊	
			(8.21)	
数字化程度				0.308＊＊
				(3.01)
_cons	−1.956＊＊＊	−1.544＊＊＊	−0.765＊＊＊	−0.707＊
	(−7.21)	(−4.45)	(−5.75)	(−2.07)
N	99	99	99	99
R^2	0.45	0.25	0.44	0.09

由表 4 可知，覆盖广度和使用深度的回归结果在 1%的水平上显著为正，数字化程度的回归结果在 5%的水平上显著为正，这进一步检验了假设 H1 的成立。其中覆盖广度对黄河流域农业经济发展的促进作用更为显著。这可能是因为，只有当数字普惠金融的应用范围全面覆盖到农业的大部分领域后，其带来的便利性与数字化才可以发挥最大的作用，进而促进农业经济的增长。

2.分位数回归

为精确地评估数字普惠金融对农业经济发展的影响，排除潜在异常值与异方差所可能带来的干扰，通过进行有放回抽样获得样本的置信区间再进行估计。从表 5 可以看到，在三个分位点下数字普惠金融对农业经济发展依然发挥正向作用。但在 25%分位点条件下，数字普惠金融对农业经济发展的促进作用更加显著。这意味着在黄河流域农业经济发展水平相对较低的地区，数字普惠金融所发挥的促进作用更为明显。

表 5　分位数回归结果

变量	(1) 分位数 25%	(2) 分位数 50%	(3) 分位数 75%
数字普惠金融	0.0374＊＊	0.0432	0.105＊
	(3.08)	(1.15)	(2.12)
_cons	0.0911＊＊	0.131＊	0.180
	(2.87)	(2.01)	(1.29)
R^2	0.49	0.37	0.06

①赵巍、赵恬婧、马婧：《数字普惠金融、农村产业融合与农业经济韧性》，《农林经济管理学报》2023 年第 5 期。

究其原因，农业经济发展水平较低的地区，传统金融服务的覆盖和渗透力度较弱，农业生产者面临更大的金融缺陷和挑战。因此，随着数字普惠金融的普及和推广，便捷、高效和低成本的金融服务能够更直接地解决当地农户的需求，对农业经济的影响也更明显。从另一个角度看，农业经济发展水平较高的地区，由于其农业经济结构已经较为完善和成熟，农户对金融业务的接受程度和需求都较高，传统金融服务的不足并没有成为制约当地农业经济发展的主要障碍。因此，数字普惠金融在该区域的边际效应相对较小，对农业经济增长的贡献也相对有限。

（三）内生性检验

为进一步降低由内生性引发的估计误差，采用解释变量滞后两期的处理方法进行验证①。回归结果如表6所示，滞后两期数字普惠金融的回归系数显著为正，再次印证了基准回归结果的正确性与稳定性。

表6　内生性检验

变量	农业经济发展水平
数字普惠金融	0.180* (2.21)
农业受灾比例	0.000192 (0.33)
农业机械化水平	0.124*** (7.48)
农业基础设施	0.158*** (16.79)
_cons	−1.523*** (−6.46)
N	77
R^2	0.93

（四）机制检验

为检验数字普惠金融如何促进黄河流域农业经济发展，参考江艇②的研究方法，在理论部分论证机制变量对农业经济发展的促进作用，实证部分只考察数字普惠金融对农业保险发展水平和农业人力资本的影响，以克服中介效应分析的缺陷。

表7　机制分析

变量	(1) 农业保险发展水平	(2) 农业保险发展水平	(3) 农村人力资本	(4) 农村人力资本
数字普惠金融	0.124*** (11.56)	0.0766*** (5.10)	0.108*** (6.68)	0.101*** (4.00)
农业受灾比例		−0.00177* (−2.57)		−0.000286 (−0.25)
农业机械化水平		−0.0141 (−0.58)		−0.0644 (−1.58)
农业基础设施		0.807** (3.24)		0.375 (0.90)
_cons	−0.108** (−2.81)	−5.800** (−3.25)	8.299*** (142.31)	5.683 (1.91)
N	99	99	99	99
R^2	0.80	0.84	0.96	0.96

①孟维福、李莎、刘婧涵等：《数字普惠金融促进乡村振兴的影响机制研究》，《经济问题》2023年第3期。

②江艇：《因果推断经验研究中的中介效应与调节效应》，《中国工业经济》2022年第5期。

表7列(1)(2)结果显示，数字普惠金融对农业保险的发展具有显著的促进作用。数字普惠金融作为一种创新的金融业态，其独特的优势正在逐步改变传统金融服务模式，为农业保险注入了新的活力。数字普惠金融通过促进农业保险的发展，克服传统金融机构的诸多缺陷，更精准、便利地触达农户，使得农业保险的保险条款更加契合农户的实际需求，从而扩大承保理赔范围，为农户提供精准的风险保障。农业保险通过经济补偿机制，帮助农户应对自然灾害、病虫害等风险，减少因灾害造成的经济损失，保证农业发展的稳定性和连续性①。此外，农业保险还可以为农业规模经营者提供风险保障，通过风险分担、资金补偿与保障，促进农业规模经营，发挥规模效应②。农业规模效应的提高可以提升农业生产效率，促进农业经济的发展。假设H2成立。

表7列(3)(4)结果表明，数字普惠金融对农村人力资本的发展具有显著的促进作用。数字普惠金融的发展能够让农村居民通过金融服务触及更多发展机会，这种促进作用不仅体现在经济收入的增加上，还包括了农村居民获取教育、培训等提升自身技能的机会，提高了农业人力资本的整体水平。农业人力资本的提升可以提高农业生产者的创新能力和适应能力，使他们能够更好地应对自然环境、市场需求和技术变革等变化。高人力资本的生产者可以更好的把握数字经济时代的政策内涵和时代机遇，建立现代的农业生产经营理念，优化生产结构，提高生产效率③。这对于提高农业生产力、推动黄河流域农业现代化具有重要意义，假设H3成立。

(五)异质性分析

1.分地区回归分析

为验证数字普惠金融对不同区域农业经济发展的影响，对黄河流域上、中、下游④分别进行回归(见表8)，结果存在显著的区域差异。其中，数字普惠金融对上游和下游的农业经济发展存在显著的正向促进作用，而对中游地区的农业经济发展促进作用很小。产生上述现象的原因可能是，受益于西部开发政策，上游地区数字金融基础设施建设较快，农户对金融业务的了解程度不断提升，能够更方便地获取和使用金融服务，进而促进了农业经济的快速增长。下游地区由于其优势的地理位置和气候条件，农业基础设施相对完善，数字基础设施建设相对领先，农户的金融基础较为扎实，因此数字普惠金融对下游地区农业经济的带动作用也较为明显。而中游地区的情况则较为复杂，主要体现在自然环境与产业结构方面。在自然环境方面，中游地区主要位于黄土高原，喀斯特地貌广泛、水土流失问题严重、生态环境相对脆弱，农业基础设施薄弱；在产业结构方面，陕西和山西的矿产资源丰富，第二产业在该地区占据主导地位。上述两种因素的综合影响使得中游地区针对农业方面的数字金融发展相对滞后，金融潜力未能得到充分发展，数字普惠金融的促进作用较小。

2.粮食主产区与非粮食主产区回归分析

从表8可以看到，无论是粮食主产区还是非粮食主产区，数字普惠金融对农业经济的推动作用都是明显的，且都在1%的置信水平上显著。其中，粮食主产区的回归系数大于非粮食主产区的回归系数，这意味着数字普惠金融在粮食主产区的推动效果大于非粮食主产区。产生上述结果的原因可能是，粮食主产区的农业发展历史悠久、农业资源丰富、农业生产规模大，数字普惠金融可以精准满足农业生产的需求。另外，粮食主产区的农业技术水平相对较高，农业产业化程度深，农户对农业生产技术的升级换代接受程度较高。

---

①令涛、赵桂芹：《农业保险与农业生产韧性：内在逻辑及实证检验》，《华南农业大学学报(社会科学版)》2024年第2期。

②权天舒、李靖、张晖：《政策性农业保险提升了农业经济韧性吗？—基于完全成本保险和收入保险试点的准自然实验》，《湖南农业大学学报(社会科学版)》2024年第5期。

③罗明忠：《人力资本视角下中国农业强国建设的基本路径》，《求索》2023年第1期。

④按照中华人民共和国水利部的划分，黄河上游地区包括青海、四川、甘肃、宁夏和内蒙古；中游地区为陕西和山西；下游地区则包括山东和河南。

表 8　分地区回归与是否为粮食主产区回归结果

变量	(1) 黄河上游地区	(2) 黄河中游地区	(3) 黄河下游地区	(4) 粮食主产区	(5) 非粮食主产区
数字普惠金融	0.104*	0.0266	0.454*	0.0582***	0.0299***
	(2.15)	(0.43)	(3.18)	(5.49)	(9.12)
农业受灾比例	0.000420*	0.0000372	0.000250	0.000257	0.000150
	(2.12)	(0.16)	(0.31)	(0.44)	(1.90)
农业机械化水平	0.0629***	0.0376***	−0.0353	0.0405***	0.0253***
	(9.09)	(8.08)	(−0.49)	(4.53)	(7.23)
农业基础设施	−0.219***	−0.0159	0.219	−0.181	−0.0568
	(−3.66)	(−0.17)	(0.53)	(−1.37)	(−1.09)
_cons	1.766***	0.206	−1.655	1.569	0.506
	(3.77)	(0.32)	(−0.46)	(1.51)	(1.36)
N	55	22	22	44	55
R^2	0.99	0.99	0.98	0.95	0.98

四、进一步的分析

(一)空间效应分析

1. 空间相关性检验

选取全局 Moran's I 指数衡量黄河流域农业经济发展和数字普惠金融的空间关联性(见表 9)。为确保检验结果的稳健性，选取 0−1 矩阵、地理距离矩阵、经济距离矩阵和农业经济地理嵌套矩阵检验空间相关性。结果表明，在不用的矩阵中农业经济发展水平与数字普惠金融都表现出显著的空间关联性。具体而言，在地理距离矩阵中，两者的空间关联度更高。农业经济发展水平指数为正且通过了 5%的显著性检验；数字普惠金融除 2015 年外，其余年份的指数均为正数且通过了 1%的显著性检验，表明黄河流域农业经济发展与数字普惠金融存在显著的正向空间自相关性。因此，选用地理距离矩阵继续进行空间计量分析。

表 9　空间自相关检验

年份	0−1 矩阵		地理距离矩阵		农业经济距离矩阵		农业经济地理嵌套矩阵	
	农业经济发展水平	数字普惠金融	农业经济发展水平	数字普惠金融	农业经济发展水平	数字普惠金融	农业经济发展水平	数字普惠金融
2012	0.299***	−0.066	0.076***	0.041**	0.552**	0.296*	−0.033	0.033**
2013	0.293**	0.026	0.075***	0.103***	0.543**	0.459**	−0.007*	0.031**
2014	0.290**	−0.005	0.072***	0.038***	0.536**	0.297*	−0.027	0.028**
2015	0.275**	−0.206	0.067***	−0.020	0.508**	−0.003	−0.108	0.022**
2016	0.259**	0.163*	0.059**	0.171***	0.491**	0.724***	0.068**	0.006*
2017	0.256**	0.126*	0.060**	0.148***	0.494**	0.606***	0.056**	0.007*
2018	0.230**	0.209**	0.054**	0.105***	0.461**	0.566**	0.039**	0.002*
2019	0.225**	0.254**	0.051**	0.113***	0.454**	0.590**	0.060**	−0.001*
2020	0.207**	0.249**	0.047**	0.107***	0.424**	0.576**	0.056**	−0.003*
2021	0.208**	0.283**	0.048**	0.116***	0.428**	0.594**	0.080***	−0.002*
2022	0.168*	0.233**	0.039**	0.122***	0.369*	0.579**	0.083***	−0.012*

2. 空间计量模型的检验和选择

分别进行 LM 检验、LR 检验和 Wald 检验，结果见表 10。LM 检验中的四个指标均通过了 1%的显著性检验，说明既存在空间滞后项又存在空间误差项，所以选择空间杜宾模型。LR 检验与 Wald 检验都在 1%的水平下通过显著性检验，意味着空间杜宾模型不会退化成其他空间模型，后续的检验具有合理性。此外，考虑到 SDM 模型还可拓展到固定效应和随机效应两种形式，故进行豪斯曼检验，结果通过了 5%的显著性检验，因此使用固定效应的空间杜宾模型。

表 10　空间计量模型检验

检验方法	检验指标	统计值	P 值
LM 检验	LM-lag	22.072＊＊＊	0.000
	Robust LM-lag	19.580＊＊＊	0.000
	LM-error	20.101＊＊＊	0.000
	Robust LM-error	17.608＊＊＊	0.000
LR 检验	LR-SDM-SAR	7.43＊＊＊	0.0064
	LR-SDM-SEM	13.17＊＊＊	0.0003
Wald 检验	Wald-SAR	13.8＊＊＊	0.0080
	Wald-SEM	13.98＊＊＊	0.0074
豪斯曼检验	Hausman	7.52＊＊	0.0232

3. 空间杜宾模型

表 11 为空间杜宾固定效应与空间效应分解的结果。可以看出，主模型中农业经济发展水平受数字普惠金融的直接影响系数在 1%的水平上显著为正，说明数字普惠金融可以促进农业经济的发展。而交互项的系数显著为负，则表示本地区数字普惠金融的发展对周边地区农业经济发展带来了挑战。

表 11　空间杜宾模型结果

变量	空间杜宾模型	直接效应	间接效应	总效应
数字普惠金融	0.085＊＊＊	0.083＊＊＊	−0.044＊	0.039＊＊＊
	(2.61)	(2.66)	(−1.36)	(5.56)
农业受灾比例	0.003	0.003	0.001	0.004
	(1.04)	(1.08)	(0.09)	(0.28)
农业机械化水平	0.052＊＊＊	0.052＊＊＊	−0.004	0.048＊＊＊
	(9.90)	(9.00)	(−0.25)	(3.23)
农业基础设施	0.001＊＊＊	0.001＊＊＊	0.000	0.002＊＊＊
	(5.18)	(5.17)	(0.46)	(4.08)
W×数字普惠金融	−0.057＊			
	(−1.73)			
W×农业受灾比例	0.001			
	(0.07)			
W×农业机械化水平	−0.019			
	(−1.58)			
W×农业基础设施	−0.000			
	(−0.51)			
ρ	0.314＊＊			
	(2.14)			
sigma2_e	0.000＊＊＊			
	(6.98)			
N	99	99	99	99
R^2	0.663	0.663	0.663	0.663

注：括号中数字表示 z 值。

由于空间交互项的估计系数并不能直接用以讨论数字普惠金融对农业经济发展水平的溢出效应，因此本文将解释变量的总效应分解为直接效应和间接效应做进一步的分析，结果见表 11。由数据可知，数字普惠金融对农业经济发展的影响具有显著的直接效应，对相邻地区农业经济发展具有显著的负向间接效应，且直接效应大于间接效应。这说明，数字普惠金融水平的提高对于本地区农业经济发展的提振作用更为明显，但不利于周边地区农业经济发展水平的提升。究其原因，数字普惠金融发展水平较高的地区拥有更大的优势来吸引生产要素的流入，导致资源在该地区汇集，从而使得周边地区的农业经济的发展受到抑制性影响。综上所述，假设 H4 成立。

五、结论与政策建议

（一）结论

通过实证探究数字普惠金融对黄河流域农业经济发展的推动作用，发现如下结论：

1. 数字普惠金融能够促进黄河流域农业经济发展，并且在替换解释变量和分位数回归的稳健性检验下依然成立。

2. 在机制检验方面，数字普惠金融可以通过农业保险和农村人力资本的发展促进黄河流域农业经济发展。

3. 在稳健性分析下，覆盖广度和使用深度对黄河流域的农村经济发展具有更加明显的促进作用，而数字化程度的促进作用相对较弱；在黄河流域农业经济发展水平较低的地区，数字普惠金融的促进作用更为明显。

4. 在异质性分析下，数字普惠金融在黄河上下游地区和粮食主产区对农业经济发展的促进作用更为显著。第五，空间杜宾模型结果表明数字普惠金融对本地区农业经济发展具有显著的促进作用，但对周边区域存在负向的空间溢出效应。

（二）政策建议

1.强化数字金融基础设施建设。前述研究结果显示，数字普惠金融推动了农业经济发展。因此，为保证数字普惠金融发展的稳步提升，政府应加强数字金融基础设施的建设。例如：运用物联网、区块链等技术，加强数字普惠金融在农村地区的普及程度，完善征信系统和清算体系，提升金融服务在农业的工作效率和覆盖范围，为农业经济发展提供强大的技术支持，助力实现黄河流域农业经济的数字化转型和高质量发展。

2.促进政策性农业保险的发展。政策性农业保险可以为农民提供直接物化成本保险，减少农业生产中的不确定性。机制分析结果表明，农业保险的发展对黄河流域农业经济快速发展尤为重要。因此，政府要进一步完善相关保险支持体系，鼓励保险机构拓展涉农业务，加大涉农保险财政补贴力度，提高保险赔付标准，优化保险服务流程，更好的保障农户的利益。

3.鼓励金融机构差异化拓展农业服务项目。金融机构应充分利用数字技术，了解农业生产需求，精准供给数字普惠金融产品，拓展农业金融服务项目。针对黄河流域不同地区，金融机构助力的重点应有所区分。例如，在粮食主产区，金融机构应充分发挥其资本优势，助力农业高标准农田的建设与改造提升，提高农业抗灾能力和生产水平；而在非粮食主产区，金融机构应以供给型服务为主导，丰富金融产品，创新金融服务，提升金融服务的覆盖面和便利性。

4.重视农户数字化能力教育培训。地区人力资本水平的提升有助于数字农业经济的发展。当前部分农村居民受教育程度偏低，数字化接受程度较弱，不利于农业发展。为了加快黄河流域农业的数字化进程，提升农业人力资本水平，就需要采取积极措施加强农户的数字化能力教育培训。一方面，政府可以加大对农村地区数字化教育的投入，为农户提供更多的学习机会和资源，引导农户主动学习和应用数字化技术，全面提升他们的金融知识水平。另一方面，金融机构可以利用自身的技术和资源优势，为农户提供专业

化、系统化的培训服务。

5.加强区域协调合作。由于数字普惠金融具有负向的空间溢出效应，政府在推动数字普惠金融发展时，应强化黄河流域上中下游各省份的协作与融合，打破行政壁垒，通过信息和技术共享，削弱虹吸效应，更好地发挥数字普惠金融的促进作用。

The Mechanism and Effect Test of Digital Inclusive Finance on Agricultural Economic Development in the Yellow River Basin

KUANG Ping, HU Yiman

(School of Business, Liaocheng University, Liaocheng 252000, China)

Abstract: Based on panel data in the Yellow River Basin from 2012 to 2022, it constructs indicators for agricultural economic development and empirically explores the effects and mechanisms of digital inclusive finance on agricultural economic development in the Yellow River Basin. The research results show that digital inclusive finance has a significant promoting effect on the development of agricultural economy in the Yellow River Basin, which can be achieved through agricultural insurance and rural human capital. From different dimensions of digital inclusive finance, the breadth of coverage has the greatest promoting effect on agricultural economic development, followed by the depth of use, and the degree of digitization is the smallest; From different regions, digital inclusive finance has a significant promoting effect on the agricultural economy in the upstream and downstream of the Yellow River Basin and major grain producing areas; Spatial analysis found that digital inclusive finance can promote the development of agricultural economy within the province, but there is a negative spatial spillover effect on neighboring provinces. Therefore, under the guidance of the national strategy in the Yellow River Basin, we should continue to promote the popularization of digital inclusive finance in the region, vigorously develop policy based agricultural insurance, attach importance to digital education and training for farmers, and help promote the sustained and rapid development of the agricultural economy.

Key words: digital inclusive finance; agricultural economic development; Yellow River basin; spatial spillover

[责任编辑　如初]