数字普惠金融对中西部山区农业全要素生产率的影响与对策建议

刘峥嵘，寻 舸

（中南林业科技大学经济管理学院，长沙 410004）

摘要：在全面推进乡村振兴与农业现代化的背景下，提升农业全要素生产率是农业高质量发展的关键。基于2011—2022年37个中西部山区市的面板数据，运用双向固定模型进行检验发现：数字普惠金融能显著促进当地农业全要素生产率提升，且主要源于农业技术效率改善，而非技术进步；该作用在西部地区和粮食主产区更为显著；其作用机制体现为提升人力资本水平和促进农业资本深化。研究结论可为破解山区农业金融约束、推动高质量发展提供对策依据。

关键词：数字普惠金融；农业全要素生产率；中西部山区；农业资本深化

中图分类号：F832；F323 **文献标志码：**A **文章编号：**1671－1807(2026)11－0233－08

在全面推进乡村振兴与加快农业现代化建设的新时代背景下，提升农业全要素生产率已成为实现农业高质量发展的核心路径。中国作为多山国家，山地面积约占陆地面积的67%，且大部分农村低收入人口分布在山区，发展山地农业是实现国家农业高质量发展的重要方向[1]。中西部山区农业发展不仅关乎当地农民生计，而且对维护农业产业多样性和促进区域协调发展也具有重要战略价值。然而，与东部地区相比，中西部山区地形复杂，耕地细碎化特征显著，“散、小、碎”的资源格局制约了规模化经营，使农业全要素生产率增长面临严峻约束。受地理位置、交通条件等多重因素限制，山区普遍面临土地、人才、资金等关键要素短缺的问题，进一步制约了山地农业的发展潜力[2]，特别是在金融服务领域，山区长期存在“金融排斥”现象，表现为金融机构网点少、交易成本高、服务效率低、金融可获得性差[3]。地形、交通与资源的叠加约束，严重限制了现代生产要素的投入与配置效率，导致部分山区农业生态效率较低[4]。

随着《“十四五”数字经济发展规划》等国家重大战略的推进，数字经济发展进入快车道，数字普惠金融作为其重要组成部分，为摆脱山区农业发展困境提供了新机遇。凭借低成本、高效率、广覆盖的特性，数字普惠金融运用大数据、人工智能等技术，拓展了金融服务对象与范围，将更多资源配置到经济社会发展的薄弱环节[5]。其“小额、分散、高效”的服务模式与中西部山区农业小规模、多样化的生产特点高度契合。它不仅通过移动终端解决了金融服务“最后一公里”的难题，更能借助大数据风控与精准画像，改善传统金融机构与农户之间的信息不对称问题[6]，使金融服务更能贴合山区农业生产的实际需要。

现有研究已普遍证实数字普惠金融对农业发展具有积极作用。关于提升农业全要素生产率的核心路径，学界普遍认为主要是通过推动农业技术进步和提高农业技术效率，其中基于全国数据的实证研究发现，数字普惠金融只通过加快农业技术进步来提升农业全要素生产率[7]。在具体传导机制方面，现有研究揭示了多条渠道：①资本深化路径，即通过为农业机械、设施农业等固定资产投资提供资金支持，对农业全要素生产率产生显著正向推动作用[8]；②人力资本与创新驱动，即通过信息赋能促进人力资本积累与农业科技创新[9]；③产业结构与资源配置优化，即促进生产要素在产业和区域间的流动与技术扩散[10]。此外，数字普惠金融还能通过提升农业新质生产力、促进农业机械化、增强农业经济韧性等多元渠道，间接对农业发展产生积极影响[11-12]。在异质性层面，最新研究给出了中部＞东

收稿日期：2026-01-16

基金项目：湖南省哲学社会科学成果评审委员会一般课题（XSP26YBZ059）

作者简介：刘峥嵘（2001—），女，湖南邵东人，硕士研究生，研究方向为产业经济学；通信作者寻舸（1972—），男，湖南浏阳人，博士，教授，研究方向为产业经济学。

北>东部>西部的效应排序[13]，但也有研究认为其对东部县域的效果更为突出[14]。从农业功能区来看，在规模化、组织化程度更高的粮食主产区，数字普惠金融的促进作用更为显著[15]，但也有研究发现在粮食非主产区其效应反而更强[16]。

综上，目前文献大多基于全国层次或东部发达地区样本展开[17]，针对金融基础薄弱、地形约束突出的中西部山区的深入研究相对匮乏，其作用路径与机制是否适用于中西部山区仍有待进一步检验。鉴于此，现聚焦中西部典型山区，实证考察数字普惠金融对农业全要素生产率的影响效应，并从“人力资本水平”与“农业资本深化”双重视角探究其内在机制。在此基础上，进一步将农业全要素生产率分解为技术效率与技术进步，以揭示数字普惠金融在山区独特情境下的作用路径，同时结合地理区位与农业功能定位的异质性分析，为制定因地制宜的山区数字金融政策提供实证依据，从而为促进区域农业高质量发展、助力区域协调与乡村振兴战略实施提供决策参考。

1 理论分析

数字普惠金融通过深度融合数字技术与金融服务，重塑了金融资源的可获得性与配置方式，为缓解中西部山区农业发展的约束提供了新方案，其对农业全要素生产率的影响主要通过以下3条路径实现。

(1)数字普惠金融能够直接缓解融资约束和优化资源配置，从而提升农业技术效率。传统金融机构因运营成本高、风险控制难，在中西部山区的服务覆盖严重不足，导致农户及新型农业经营主体面临突出的信贷约束。数字普惠金融借助移动互联网等技术，大幅降低了金融服务的交易成本与门槛，通过便捷的移动支付、网络信贷等服务，直接缓解了农业生产中的流动性压力，使农户更容易获取粮食生产所需的土地、电力、灌溉及农业机械设备等关键生产要素，从而提升要素保障水平[18]。此外，数字普惠金融在宏观层面能够促进生产要素在产业与区域间的流动与技术扩散，优化整体资源配置效率[19]。研究表明，优化资源配置以提高技术效率，是数字普惠金融推动农业全要素生产率增长的核心路径之一[20]，数字普惠金融通过构建更加包容、高效的农业金融体系，引导资金流向高效益、高附加值的农业项目，并借助信息平台缓解市场信息不对称，进一步推动农业产业结构优化[21]。

(2)数字普惠金融通过提升人力资本水平间接促进生产率提升。人力资本是技术吸收与创新的基石，其水平高低直接影响着农民对农业新技术、新方法的接受和应用能力[22]。数字普惠金融可以通过“教育贷”等产品，直接支持家庭进行人力资本投资。在此基础上，其通过提升人力资本水平、增强社会资本及扩大信贷可得性等多维渠道，间接促进了农户创业，从而为乡村振兴提供了内生动力[23]。同时，平台本身也充当了知识和信息传播的关键枢纽，通过嵌入电商、社交媒体等场景，能加速农业技术、市场信息与管理知识的扩散与传播，这种信息赋能有效提升了农户的数字素养、学习能力与经营决策水平。

(3)数字普惠金融通过促进农业资本深化以推动生产率增长。农业机械化等物质资本积累是农业现代化的重要标志，数字普惠金融通过创新金融产品，如针对山区特色农机具的信贷、融资租赁等，精准对接农业的资本需求，直接为农业机械、设施等固定资产投资提供了资金支持[24]。农业机械等资本的投入，本身就是物化技术进步的表现，以机械投入为代表的资本深化不仅能直接提高劳动生产率，更能推动农业生产前沿面的外移[25]，同时还能改善土地、化肥等其他要素的利用效率。因此，数字普惠金融通过促进机械力等农业资本深化，不仅支持了适度规模经营和要素利用效率的提高，更从整体上推动了农业生产要素的结构性优化，实现农业全要素生产率的提升。

基于上述理论分析，提出如下假设。

H1：数字普惠金融对中西部山区农业全要素生产率具有直接的促进作用；

H2：数字普惠金融能够通过提升人力资本水平，进而促进农业全要素生产率增长；

H3：数字普惠金融能够通过促进农业资本深化，进而促进农业全要素生产率增长。

2 研究设计

2.1 模型构建

2.1.1 基准回归模型

为了研究数字普惠金融对中西部山区农业全要素生产率的影响，构建如下双向固定效应模型：

$$Tfp_{it}=\alpha_0+\alpha_1 Dfi_{it}+\alpha_2 Controls_{it}+\mu_i+\lambda_t+\varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中：i为区域；t为年份；Tfp为被解释变量农业全要素生产率；Dfi为解释变量数字普惠金融；Controls为控制变量集合；μ_i为控制个体固定效应；λ_t为时间固定效应；ε_{it}为随机误差项；α_0为常数项；α_1、α_2为系数。

将农业全要素生产率分解为农业技术效率与农

业技术进步两个维度，构建如下双向固定效应模型：

$$EC_{it}=\alpha_0+\alpha_1 Dfi_{it}+\alpha_2 Controls_{it}+\mu_i+\lambda_t+\varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$TC_{it}=\alpha_0+\alpha_1 Dfi_{it}+\alpha_2 Controls_{it}+\mu_i+\lambda_t+\varepsilon_{it} \quad (3)$$

式中：EC 为农业技术效率；TC 为农业技术进步。

2.1.2 机制检验模型

为进一步探究数字普惠金融与农业全要素生产率的内在机制，以人力资本水平与农业资本深化作为机制变量。借鉴江艇[26]提出的机制检验两步法，首先进行第一步分析，计算公式与式(1)相同，接着进行机制变量与解释变量的回归，公式如下：

$$Hci_{it}=\alpha_0+\alpha_1 Dfi_{it}+\alpha_2 Controls_{it}+\mu_i+\lambda_t+\varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$Acd_{it}=\alpha_0+\alpha_1 Dfi_{it}+\alpha_2 Controls_{it}+\mu_i+\lambda_t+\varepsilon_{it} \quad (5)$$

式中：Hci 为人力资本水平；Acd 为农业资本深化。

2.2 变量设定

2.2.1 被解释变量：农业全要素生产率(Tfp)

为科学测算该指标，采用数据包络分析(data envelopment analysis，DEA)框架下的 Malmquist 指数法，该方法通过构造最优生产前沿面，将各决策单元的实际产出与前沿面进行比较，测算其相对效率及跨期动态变化。

1)测算方法与指标选取

在规模报酬不变及要素强可处置性假设下，基于产出导向的距离函数构造 Malmquist 生产率指数，该指数可分解为技术进步(TC)与技术效率变化(EC)两部分。在指标选取上，为全面涵盖农业生产中的关键要素，借鉴雷绍海和王成军[27]的研究，构建如下投入产出指标体系：产出指标为农林牧渔业总产值(万元)，投入指标则包括第一产业从业人数(万人)、农作物总播种面积(hm^2)、农业机械总动力(kW)以及农用化肥施用量(t)，分别对应劳动力、土地、资本及化学品等核心生产要素。

2)累积指数构建与结果

DEA-Malmquist 指数直接输出的是相邻两期的环比变化指数，为更直观地刻画生产率在时间维度上的连续演进路径，参照石晓阳等[28]、沈洋等[29]的做法，以 2010 年为基期，将各年度、各地区的环比指数进行累积相乘，构建累积农业全要素生产率指数，其分解出的两个指数也按此方法处理。

基于上述方法，测算得到 2011—2022 年各市农业全要素生产率，见表 1。从整体变动趋势来看，研究期内各地区的农业全要素生产率呈现出总体显著增长与内部不均衡并存的特征。首先，绝大部分样本地区的农业全要素生产率实现了从 2011 年到 2022 年的跨越式提升，这表明了中西部山区农业生产的整体效率与技术应用水平得到了实质性改善，如六盘水市(从 0.628 增至 2.769)、怀化市(从 1.267 增至 2.605)等地实现了倍增，显示出强劲的“追赶式”增长动能。其次，地区间的发展水平不均衡，既有如贵阳市(2.951)、六盘水市(2.769)等高增长地区，也存在如攀枝花市(1.112)、乐山市(1.103)等增长相对平缓的地区，这揭示了农业全要素生产率提升进程中的空间异质性。

表 1 2011—2022 年各市农业全要素生产率

城市	2011 年	2017 年	2022 年	平均值	城市	2011 年	2017 年	2022 年	平均值
重庆	0.992	1.245	1.643	1.225	随州	1.018	1.231	1.367	1.199
丽江	0.909	0.892	1.123	0.976	襄阳	1.047	1.099	1.191	1.143
临沧	0.885	1.237	1.985	1.355	安康	0.842	1.198	1.336	1.131
昭通	0.873	1.081	1.660	1.212	延安	1.071	1.506	2.528	1.664
保山	0.938	1.089	2.313	1.387	宝鸡	1.033	1.437	1.605	1.335
六盘水	0.628	1.955	2.769	1.811	商洛	1.039	1.620	1.774	1.461
毕节	1.496	1.622	2.117	1.625	赣州	0.893	1.801	2.493	1.761
贵阳	1.043	2.088	2.951	1.895	萍乡	1.032	1.853	2.138	1.662
遵义	0.885	1.545	1.868	1.372	鹰潭	0.970	1.487	1.510	1.363
雅安	1.066	1.422	1.793	1.385	九江	0.928	1.275	1.920	1.331
攀枝花	0.971	1.086	1.112	1.031	百色	0.931	1.256	1.627	1.186
达州	0.950	1.016	1.346	1.114	桂林	0.928	1.254	1.562	1.134
乐山	0.964	1.020	1.103	1.035	河池	0.933	1.182	1.559	1.118
忻州	1.030	1.594	2.161	1.486	贺州	0.946	1.183	1.481	1.182
吕梁	0.959	2.007	2.297	1.646	张家界	1.186	1.672	2.384	1.693
太原	0.972	2.101	1.599	1.421	邵阳	1.166	1.491	2.471	1.684
大同	1.097	2.152	2.119	1.706	郴州	1.045	1.178	1.993	1.360
十堰	1.065	1.331	1.736	1.409	怀化	1.267	1.772	2.605	1.844
宜昌	1.106	1.555	1.599	1.416	—	—	—	—	

2.2.2 核心解释变量:数字普惠金融(Dfi)

为科学衡量其发展水平,借鉴郭峰等[30]的做法,采用北京大学数字金融研究中心编制的《数字普惠金融指数》作为衡量指标。该指数从覆盖广度、使用深度与数字化程度3个维度构建综合评价体系,是当前研究中衡量中国数字金融发展水平最具权威性与广泛性的指标体系。

2.2.3 机制变量

为探究数字普惠金融影响中西部山区农业全要素生产率的内在机制,选取人力资本水平(Hci)与农业资本深化(Acd)作为机制变量进行检验。其中人力资本水平以普通高等学校在校学生数占年末总人口的比重加以衡量;农业资本深化参考唐建军等[19]的做法,采用劳均农业机械总动力(即农业机械总动力与第一产业从业人数的比值)进行衡量。

2.2.4 控制变量

为尽可能缓解遗漏变量导致的估计偏误,参考已有研究,在计量模型中引入了以下控制变量:经济发展水平(Edl),采用人均地区生产总值(取对数形式)进行衡量;金融发展水平(Fin),采用年末金融机构存贷款余额与地区生产总值的比值衡量;对外开放水平(Opn),采用实际利用外资额占地区生产总值的比重衡量;城镇化率(Urb),采用城镇常住人口占总人口的比重来衡量;农业结构调整(Ars),采用粮食作物播种面积占农作物总播种面积的比重来衡量。

2.3 数据来源

以中国中西部典型山区地级市为研究对象。在样本选取上,参考李升发和李秀彬[31]、范建容等[32]的做法,首先选取中西部山地丘陵面积占比最高的10个省份,包括重庆、云南、贵州、四川、山西、湖北、陕西、江西、广西和湖南。在此基础上,结合数据可得性,综合山地丘陵占比和地形起伏度,从每个省份中筛选出4个最具山区代表性的城市,最终构成包含37个地级市(含直辖市重庆)2011—2022年的平衡面板数据。所有原始数据来源于《中国城市统计年鉴》《中国农村统计年鉴》、各地级市统计年鉴与统计公报,数字普惠金融指数取自北京大学数字金融研究中心。针对个别缺失数据,采用线性插值法进行填补。各变量定义见表2。

表2 变量定义

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	农业全要素生产率	Tfp	DEA法测算
	农业技术进步	TC	农业全要素生产率分解
	农业技术效率	EC	农业全要素生产率分解
解释变量	数字普惠金融	Dfi	北京大学数字普惠金融指数
机制变量	人力资本水平	Hci	普通高等学校在校学生数/年末总人口
	农业资本深化	Acd	农业机械总动力/第一产业从业人数
控制变量	经济发展水平	Edl	人均地区生产总值
	金融发展水平	Fin	年末金融机构存贷款余额/地区生产总值
	对外开放水平	Opn	实际利用外资额/地区生产总值
	城镇化率	Urb	城镇常住人口/总人口
	农业结构调整	Ars	粮食作物播种面积/农作物总播种面积

3 实证结果与分析

3.1 基准和分解项回归检验

采用双向固定效应模型对中西部山区数字普惠金融的农业全要素生产率效应进行基准回归检验,并将农业全要素生产率分解为农业技术进步(TC)与农业技术效率(EC)两个分解项进行回归,相关结果见表3。

表3列(1)是未加入控制变量时的估计结果,显示数字普惠金融的系数在1%水平上显著为正,初步说明其对中西部山区农业全要素生产率具有积极的促进作用。列(2)进一步引入了全部控制变量,数字普惠金融的系数估计值为0.327 1,仍在1%水平上高度显著,再次验证了两者之间的正向关系,即数字普惠金融发展水平每提升1个单位,中西部山区农业全要素生产率平均提高0.327 1个单位。该结果表明,数字普惠金融是推动该地区农业全要素生产率提升的重要动力。

控制变量回归结果显示,各变量对中西部山区农业全要素生产率的影响方向与理论预期基本一致。经济发展水平显著为正,表明该地区整体经济发展可能通过改善农业基础设施、增强技术溢出等途径,为农业全要素生产率提升奠定了坚实基础;金融发展水平系数为负,反映了传统金融服务与山区农业特质需求之间可能存在矛盾,其服务模式难以有效匹配山区小规模、分散化的农业生产特征;对外开放水平系数为正,说明外资引入通过技术示范、管理经验传播等渠道对农业生产效率产生了积极影响;城镇化率显著为正,体现了城乡转型通过促进劳动力转移、推动土地资源优化配置等方式,为农业生产效率改善创造了有利条件;农业结构调整系数显著为负,揭示了生产要素从传统粮食种植向高附加值农业业态转移的结构优化过程,这一市场化导向的转型有效提升了资源配置效率。

表 3　基准和分解项检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Tfp	Tfp	EC	TC
Dfi	0.340 2***	0.327 1***	0.259 1***	0.067 9
	(3.301 4)	(3.168 3)	(2.681 7)	(0.923 0)
Edl		0.155 4**	0.239 4***	−0.083 9
		(1.968 9)	(3.239 3)	(−1.490 0)
Fin		−0.016 9	−0.013 2	−0.003 7
		(−0.876 5)	(−0.735 0)	(−0.266 2)
Opn		0.145 4	0.057 6	0.087 7
		(1.536 3)	(0.650 4)	(1.300 5)
Urb		0.585 5**	0.857 7***	−0.272 0
		(2.342 6)	(3.666 1)	(−1.526 8)
Ars		−0.001 1	−0.022 0	0.020 6
		(−0.006 7)	(−0.141 7)	(0.174 9)
常数项	−1.287 4***	−2.923 3***	−3.536 2***	0.612 2
	(−3.310 7)	(−3.317 8)	(−4.287 5)	(0.974 6)
固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	444	444	444	444
R^2	0.651 0	0.661 6	0.178 2	0.688 3

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10%水平上显著;括号内为 t 值。

在分解项回归结果中,表 3 列(3)显示数字普惠金融对农业技术效率影响显著为正。这表明,数字普惠金融能够有效缓解融资约束、优化资源配置、改善经营管理并提供市场信息,从而帮助农户更充分地利用现有技术条件,提升中西部山区农业的技术效率。这一结果与数字普惠金融的普惠属性高度吻合,其低门槛、高覆盖、信息透明的服务模式,有效促进了农业生产潜力的释放与资源利用效率的提高。列(4)显示,数字普惠金融对农业技术进步的影响未通过显著性检验,这可能源于中西部山区农业技术创新体系相对薄弱,技术进步更多依赖于长期研发投入和外部知识引进,而数字普惠金融作为服务工具,在推动农业技术前沿创新方面的直接效应相对有限。同时,山区特殊的地理环境也可能在一定程度上延缓了新技术的传播速度。

3.2　内生性和稳健性检验

为保证回归结果的稳健性,通过以下 3 种方式对基准模型进行再估计:①工具变量法;②替换农业全要素生产率测度方法;③对变量进行 1%的缩尾处理。

将数字普惠金融滞后 1 期(Iv)作为工具变量,使用二阶段最小二乘法(2SLS)进行估计,具体检验结果见表 4。表 4 列(1)展示了第 1 阶段回归结果,工具变量与数字普惠金融的系数为 0.395,且在 1%水平上显著,表明工具变量与内生变量之间存在强相关性;列(2)为第 2 阶段回归结果,数字普惠金融

表 4　稳健性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Dfi	Tfp	Tfp	Tfp
	工具变量法(1)	工具变量法(2)	替换被解释变量	缩尾
Iv	0.395***			
	(18.631)			
Dfi		0.877***	0.448***	0.340***
		(3.374)	(3.541)	(2.860)
常数项	2.723***	−5.887***	−3.786***	−3.423***
	(13.503)	(−4.248)	(−3.503)	(−3.828)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	407	407	444	444
R^2	0.994 0	0.635 8	0.617 4	0.665 2

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10%水平上显著;括号内为 t 值。

的系数为 0.877 且显著。经验证,第 1 阶段 F 统计量远大于 10,通过弱工具变量检验。以上结果表明,在采用工具变量控制内生性问题后,数字普惠金融对农业全要素生产率的促进效应依然稳健成立,进一步验证了基准回归结果的可靠性。

表 4 列(3)、列(4)表明,在采用超效率 SBM(slack-based measure)方法重新测度农业全要素生产率和缩尾处理的不同检验方法下,数字普惠字金融的系数均保持在 1%水平上显著为正,且系数大小与基准回归结果基本相当。故数字普惠金融对中西部山区农业全要素生产率的促进作用不受内生性、测度方法和极端值的影响,研究结论具有较好的稳健性。

3.3　异质性检验

为深入探究数字普惠金融对中西部山区农业全要素生产率影响的异质性特征,分别从地理区位和农业功能定位两个维度进行分组回归,结果见表 5。

表 5　异质性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	西部	中部	粮食主产区	非粮食主产区
Dfi	0.560***	0.219	0.458**	0.231*
	(4.785)	(0.948)	(2.557)	(1.842)
常数项	−8.436***	−0.157	−8.165***	−1.518
	(−6.401)	(−0.106)	(−5.595)	(−1.252)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	252	192	192	252
R^2	0.696 9	0.722 9	0.757 0	0.667 2

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10%水平上显著;括号内为 t 值。

3.3.1　地理区位异质性

从地理分区来看，数字普惠金融的促进作用在西部地区更显著，这可能是由于两个区域不同的发展阶段与要素约束：西部地区农业发展基础相对薄弱，传统金融服务覆盖不足，数字普惠金融的普惠与便捷特性恰好能有效弥补这一短板，因而其边际效应更为突出，呈现出“雪中送炭”的特点；而中部地区其农业基础与金融渗透率本身优于西部，数字普惠金融的边际提升空间相对有限，导致其效应不显著。

3.3.2　农业功能定位异质性

按粮食主产区属性分组后，结果显示数字普惠金融对粮食主产区的农业全要素生产率提升作用更为显著。这主要源于两类地区在生产体系与产业生态上的差异：粮食主产区通常拥有更为组织化、集约化的生产体系和更完善的产业链配套服务，数字普惠金融的信贷、保险与支付功能能够更有效地嵌入这种体系，支持合作社、家庭农场等新型经营主体进行统一生产资料采购、技术应用和产品销售，从而显著提升资源配置效率。相比之下，非主产区农业生产更为零散化和多元化，产业生态较为薄弱，数字普惠金融的协同效应与规模经济难以形成，导致其促进作用未能充分显现。

3.4　传导机制检验

由前文分析可知，数字普惠金融对中西部山区农业全要素生产率有显著促进作用。为深入探究其内在传导机制，选用人力资本水平（Hci）与农业资本深化（Acd）为机制变量进行探究。具体回归结果见表6。

表6列（1）为基准回归结果，列（2）、列（3）分别报告了核心解释变量 Dfi 与机制变量 Hci 和 Acd 的回归结果。结果显示，核心解释变量数字普惠金融对机制变量人力资本水平与农业资本深化的系数也分别在1%和5%的水平上显著，这表明数字普惠金融的发展有效提升了山区的人力资本水平和农业资本深化程度。基于此，下面结合相关文献，进一步阐释这两个中介变量对中西部山区农业全要素生产率的促进作用。

表6　传导机制检验结果

变量	(1)	(2)	(3)
	Tfp	Hci	Acd
Dfi	0.327 1***	0.559 0***	0.182 8**
	(3.168 3)	(4.499 6)	(2.332 6)
常数项	−2.923 3***	−5.225 9***	−2.347 8***
	(−3.317 8)	(−4.928 7)	(−3.509 4)
控制变量	Yes	Yes	Yes
固定效应	Yes	Yes	Yes
样本数	444	444	444
R^2	0.661 6	0.608 7	0.379 8

注：***、**、* 分别表示在1%、5%、10%水平上显著；括号内为 t 值。

3.4.1　人力资本水平

数字普惠金融通过其普惠信贷与信息赋能的双重优势，有效缓解了山区家庭教育与技能培训面临的流动性约束，并拓宽了知识、技术与市场信息的数字获取渠道，从而直接促进了地区人力资本的积累。人力资本是农业经济增长的关键要素[33]，人力资本水平的提升，构成了驱动农业全要素生产率增长的核心内在动力[34]。具体而言，高素质的农业劳动者作为形成和发展农业新质生产力的核心驱动力，能够更快速地吸收、应用并传播先进农业技术，直接推动农业技术进步[35]；人力资本积累使劳动者能够更有效地组织和优化农业生产要素，改善资源配置与管理决策，从而提升农业生产的整体技术效率[36]；此外，人力资本还显著增强了农户的信息获取与处理能力，使其能通过互联网等多渠道高效掌握市场与农情信息，进而优化生产与经营决策[37]，农业生产效率也因此随着人力资本的提高、生产要素使用的优化以及农业决策的改进而得以提升[38]。因此，在中西部山区，数字普惠金融正是通过提升人力资本水平，为农业全要素生产率的增长奠定了坚实的人力基础。

3.4.2　农业资本深化

数字普惠金融通过缓解农业经营主体面临的融资约束，为农业生产与设备投资提供了关键的资金支持，从而直接推动了以农业机械化为核心的农业资本深化进程。作为现代农业发展的显著特征，农业资本深化对促进农业经济增长具有重要作用[39]，其中农业机械化不仅是农业资本深化的重要表征与关键实现路径[40]，其程度的提升更能强有力地驱动农业整体发展。这一进程具体表现为农业机械设备等现代生产要素的广泛引入与应用，它不仅显著提高了土地、水等传统要素的利用效率，优化了资源配置，还有力推动了农业生产向规模化、集约化与高效化方向转型，从而为数字农业等新业态的发展奠定了坚实的技术基础[41]。由此可见，农业机械化作为农业资本深化的物质核心，是提升农业全要素生产率、加快建设农业强国不可或缺的前提与基础[42]。因此，在中西部山区，数字普惠金融正是通过疏通资本渠道，加速农业资本积累，进而推进了农业全要素生产率的提升。

4 结论与对策建议

聚焦于中国中西部典型山区,通过对37个地区2011—2022年面板数据的分析,系统考察了数字普惠金融对农业全要素生产率的影响、作用机制及异质性特征,主要结论如下:①数字普惠金融对中西部山区农业全要素生产率具有显著的促进作用,该结论在经过一系列稳健性检验后依然成立,且数字普惠金融的作用路径主要体现在提升农业技术效率上;②数字普惠金融通过人力资本提升与农业资本深化两条关键渠道间接驱动农业全要素生产率增长;③数字普惠金融的促进效应在西部地区更为突出,其对粮食主产区的农业全要素生产率提升作用更强。

基于上述结论,为推动数字普惠金融更好地赋能中西部山区农业发展,提出如下对策建议。

(1)加大推广力度,聚焦技术效率改善。进一步推进中西部山区数字普惠金融普及,在完善数字基础设施的同时加强宣传引导。一方面,加快推进中西部乡村移动通信网络、移动支付终端等设施建设,降低山区居民接入数字金融的技术门槛;通过村级宣传栏、农业培训会等方式普及数字金融知识,提升农户对相关服务的认知与使用能力。另一方面,依托数字普惠金融的信贷与信息功能,精准解决影响技术效率的实际问题:通过小额信贷和便捷支付,保障农户及时获取优质种苗、化肥、农机等高效生产资料;鼓励金融机构运用大数据、卫星遥感等技术,为农户提供精准播种、施肥、病虫害防治等生产决策信息,切实提升土地、劳动力等既有资源的配置效率。

(2)紧扣传导机制,强化人力资本与资本深化协同。在人力资本层面,推动金融与教育深度融合,鼓励地方金融机构开发与新型职业农民培训相衔接的小额信贷产品,对参加技能培训的农户给予利率优惠;引导数字金融平台整合农技推广、市场行情等实用信息,通过手机端推送帮助山区农户提升经营决策能力。在资本深化层面,针对山区地块分散的特点,重点推广小型化、智能化农机具的融资租赁服务。

(3)因地制宜施策,提升政策精准性。对于西部山区,重点补齐数字基础设施短板,优先在乡镇政务大厅、村级服务站布设移动支付终端,依托驻村干部开展数字金融手把手教学,扩大基础金融服务覆盖面。对于山区内的粮食主产区,着力打造数字普惠金融与现代农业协同示范点,推动金融服务与种粮大户、专业合作社深度对接,开发覆盖“耕、种、管、收”全流程的信贷保险组合产品,形成可复制模式后逐步向周边辐射,以重点突破带动区域农业整体效率提升。

参考文献

[1] 付伟,赵俊权,杜国祯. 山地立体农业的生态学解析[J]. 中国人口·资源与环境,2013,23(S2):62-65.

[2] 柯昆昆,吴亮,丁淑云. 山地农业高质量发展:国际经验与启示[J]. 世界农业,2024(5):92-107.

[3] 郭梦婷. 山区县域数字普惠金融赋能农业全要素生产率提升研究:以浙江省山区26县为例[J]. 浙江农业学报,2024,36(9):2155-2169.

[4] 汪亚琴,姚顺波,侯孟阳,等. 基于地理探测器的中国农业生态效率时空分异及其影响因素[J]. 应用生态学报,2021,32(11):4039-4049.

[5] 李建军,彭俞超,马思超. 普惠金融与中国经济发展:多维度内涵与实证分析[J]. 经济研究,2020,55(4):37-52.

[6] BECK T,PAMUK H,RAMRATTAN R,et al. Payment instruments,finance and development[J]. Journal of Development Economics,2018,133:162-186.

[7] 葛和平,高越. 数字普惠金融发展对农业全要素生产率的影响[J]. 财会月刊,2021(24):144-151.

[8] LI Q,LU Q,LUO B L,et al. Climate change,farm irrigation facilities,and agriculture total fac tor productivity:evidence from China[J]. Sustainability,2023,15(4):2889-2889.

[9] 马玉婷,曹淑雯,潘春阳. 数字金融何以促进农业绿色全要素生产率?兼论数字金融的益贫式绿色增长效应[J]. 南京农业大学学报(社会科学版),2025,25(6):164-175.

[10] 张长征,张慧美. 数字普惠金融何以赋能农业产业结构升级?基于农业新质生产力的视角[J]. 云南民族大学学报(哲学社会科学版),2025,42(6):100-113.

[11] 周鹏飞,蔡扬,龙小燕. 数字普惠金融对农业新质生产力的影响效应及政策建议[J]. 西南金融,2024(11):45-58.

[12] 孙学涛,于婷,于法稳. 数字普惠金融对农业机械化的影响:来自中国1869个县域的证据[J]. 中国农村经济,2022(2):76-93.

[13] 曾福生,陈慧卿. 数字金融对省域农业新质生产力的影响[J]. 经济地理,2025,45(9):200-209,217.

[14] 张水,张永奇. 数字普惠金融对县域农业全要素生产率影响的区域差异及破解路径[J]. 金融发展研究,2024(2):73-82.

[15] 张启文,田静. 数字普惠金融能否提升农业全要素生产率?基于异质性与空间溢出效应视角[J]. 农业经济与管理,2023(1):45-56.

[16] 王婕佳,邵建龙,杜金鹏. 数字普惠金融对农业经济韧性的影响研究:基于科技创新的调节效应[J]. 投资研

究，2025，44(8)：125-137.
[17] 蔡向阳，李军峰. 数字普惠金融助力山东省农业高质量发展的实证分析[J]. 科技和产业，2025，25(3)：243-248.
[18] 周月书，苗哲瑜. 数字普惠金融对农户生产经营投资的影响[J]. 中国农村观察，2023(1)：40-58.
[19] 唐建军，龚教伟，宋清华. 数字普惠金融与农业全要素生产率：基于要素流动与技术扩散的视角[J]. 中国农村经济，2022(7)：81-102.
[20] 唐勇，吕太升. 数字普惠金融能提升农业全要素生产率吗?[J]. 哈尔滨商业大学学报(社会科学版)，2023(3)：3-18.
[21] 韩涛，郗德才. 数字普惠金融促进农业经济发展研究[J]. 农业经济，2025(7)：101-103.
[22] 李波，常涛缨. 数字经济发展与农业生态效率：机制与效应：以长江经济带为例[J]. 技术经济与管理研究，2025(12)：55-62.
[23] 任健华，雷宏振. 数字普惠金融、资本深化与农业全要素生产率[J]. 社会科学家，2022(6)：86-95.
[24] 钱坤，贺玉珍，丁飞洋，等. 县域数字金融提升农业机械化水平的机理与效应：以吉林省为例[J]. 农村经济与科技，2025，36(9)：217-220.
[25] 李俊鹏，冯中朝，吴清华. 劳动力老龄化阻碍了农业生产吗？基于空间计量模型的实证分析[J]. 南京审计大学学报，2018，15(4)：103-111.
[26] 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.
[27] 雷绍海，王成军. 中国农业全要素生产率研究进展与前沿：基于CiteSpace的文献计量可视化分析[J]. 云南农业大学学报(社会科学)，2022，16(3)：124-133.
[28] 石晓阳，张亦弛，夏恩君. 移动互联网对农业全要素生产率的影响研究[J]. 科技和产业，2020，20(5)：67-74.
[29] 沈洋，唐海英，周鹏飞. 数字普惠金融能提高农业全要素生产率吗？基于省级面板数据的实证检验[J]. 上海立信会计金融学院学报，2021，33(2)：15-27.
[30] 郭峰，王靖一，王芳，等. 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)，2020，19(4)：1401-1418.
[31] 李升发，李秀彬. 中国山区耕地利用边际化表现及其机理[J]. 地理学报，2018，73(5)：803-817.
[32] 范建容，张子瑜，李立华. 四川省山地类型界定与山区类型划分[J]. 地理研究，2015，34(1)：65-73.
[33] SCHULTZ T W. Investment in human capital[J]. The American Economic Review，1961，51(1)：1-17.
[34] 楼俊超，刘钊. 人力资本对农业经济影响的实证分析[J]. 统计与决策，2020，36(6)：67-70.
[35] 王乙竹. 中坚农民赋能农业新质生产力生成和涌现的逻辑基础及实践理路[J]. 现代经济探讨，2025(6)：99-106.
[36] 涂正革，甘天琦. 中国农业绿色发展的区域差异及动力研究[J]. 武汉大学学报(哲学社会科学版)，2019，72(3)：165-178.
[37] 肖剑，罗必良. 中国式农业现代化的核心命题：小农户如何走向农地规模化经营：来自农民工回流农户的证据[J]. 农村经济，2023(2)：10-22.
[38] 徐妍，高杰. 人力资本对农业发展的影响机理及提升策略[J]. 农业经济，2023(8)：112-115.
[39] 罗浩轩. 中国农业资本深化对农业经济影响的实证研究[J]. 农业经济问题，2013，34(9)：4-14，110.
[40] 王宇新，姚旭敏. 市场一体化与农业绿色全要素生产率：来自长三角的经验证据[J]. 华东经济管理，2025，39(7)：47-60.
[41] 邵帅，范美婷，杨莉莉. 经济结构调整、绿色技术进步与中国低碳转型发展：基于总体技术前沿和空间溢出效应视角的经验考察[J]. 管理世界，2022，38(2)：46-69.
[42] 陶素敏，曹光乔，应瑞瑶，等. 农机制造业发展与农业生产技术效率：基于“空间溢出”和“后发追赶”效应的研究[J]. 中国农村经济，2023(10)：112-135.

Impact of Digital Inclusive Finance on Agricultural Total Factor Productivity in Mid-western Mountainous Areas of China and Corresponding Recommendations

LIU Zhengrong，XUN Ge

(School of Economics and Management，Central South University of Forestry and Technology，Changsha 410004，China)

Abstract：Against the backdrop of comprehensively promoting rural revitalization and agricultural modernization，enhancing agricultural total factor productivity is crucial for achieving high-quality agricultural development. Based on panel data from 37 mid-western mountainous cities from 2011 to 2022，a two-way fixed effects model was employed for empirical testing. It is found that digital inclusive finance can significantly boost local agricultural total factor productivity，primarily by improving agricultural technical efficiency rather than technological progress. This promotional effect is more pronounced in the western region and major grain-producing areas. The mechanism of action manifests through the enhancement of human capital levels and the promotion of agricultural capital deepening. The policy recommendations are provided aimed at alleviating financial constraints in mountainous agriculture and promoting high-quality development.

Keywords：digital inclusive finance；agricultural total factor productivity；mid-western mountainous areas of China；agricultural capital deepening