数字技术何以赋能粮农职业化转型?*

张社梅，顾志敏，邓杰豪

（四川农业大学管理学院，成都 611130）

摘 要：职业粮农是粮食生产的中坚力量，而在数字化转型视域下，数字技术愈发成为引领传统农业转型升级，充分调动粮农生产积极性的关键力量，为实现粮农职业化转型注入了新动能。基于四川省785户粮农微观调研数据，采用倾向匹配得分（PSM）法和中介效应模型考察数字技术如何赋能粮农职业化转型。结果表明：数字技术对粮农职业化转型具有显著的正向效应，应用数字技术的粮农职业化转型概率比未应用者高10.1%。数字技术具有扩大规模效益的作用，但对粮农粮食收入比重无显著影响；信息渗透和生产应用两类数字技术均对粮农职业化转型有显著正向影响，其中生产应用类数字技术的影响效应更大。机制分析表明，数字技术通过心理、社交和资源三大维度赋能粮农职业化转型。异质性分析显示，数字技术对距离县城越远的粮农职业化转型促进效应越大，对山丘和平原地区粮农职业化转型的影响不显著。据此，建议加快数字赋能粮农职业化转型的条件建设，增强粮农职业化转型的动能，实施粮农职业化转型的针对性和差异化策略。

关键词：数字技术；粮农；职业化转型；种植规模；粮食收入

中图分类号：F323.6 **文献标志码**：A **文章编号**：1674-9189（2025）05-0001-14

一、引言与文献综述

粮食安全是“国之大者”，保障粮食和重要农产品稳定安全供给始终是建设农业强国的头等大事。粮农是粮食生产的主体，其生产经营水平直接关系到国家粮食安全战略的实施和粮食稳产保供。当前影响粮食生产最突出的问题是如何培育一批专业化、职业化的种粮队伍，使其发挥基础性和示范性带动作用，从而真正成为国家粮食安全战略的保障主体和关键力量。一方面，国家大力推进高标准农田建设，协同推进农田机械化、规模化、数智化发展，而粮食生产又面临老龄化、空心化、兼业化等问题，这在客观上要求配备一支专业化、职业化的种粮队伍。另一方面，农资、劳动力成本高企，维持和提升种粮效益的压力越来越大，消费升级对粮食品质亦提出更高要求，这对粮农的综合能力提出新的要求。近年来，国家出台一系列促进粮食生产发展的重大举措及利好政策，推进规模经营和专业服务“双轮驱动”，为粮农职业化转型提供了重要条件。截至2024年10月，全国种粮家庭农场为174.9万个、平均亩产469.2公斤①，按照1.3万亿斤的粮食年产量底线，未来将需要户均150亩以上、亩产1 000斤

*项目来源：四川省自然科学基金面上项目（2024NSFSC0266）；2025年四川省哲学社会科学基金“研究阐释党的二十届三中全会和省委十二届六次全会精神”专项重点项目（SCJJ25QH26）；四川省农村发展研究中心自筹项目（CR2521）。

作者简介：张社梅，女，教授，博士生导师，研究方向：农业技术经济、职业农民发展。

通信作者：邓杰豪，男，博士研究生，研究方向：农业产业组织、职业农民发展。

① 资料来源于农业农村部：《农业经营体系不断完善》，参见https://www.moa.gov.cn/ztzl/2024fzcj/202412/t20241225_6468532.htm。

的规模大户800万户[②]，现有职业粮农数量还远远不够。因此，在中国迈向现代化农业强国的重要窗口期，促进粮农从传统生产向职业化生产转型，加快推进粮农队伍职业化建设成为稳定粮食生产、保障粮食安全的迫切要求。

目前，关于粮农职业化转型的研究主要聚焦以下三个方面。一是粮农职业化转型的内涵研究。职业化转型是一个过程概念(邹玉友等，2022)，描述传统粮农转变为职业粮农的动态过程。职业粮农是指通过土地流转、承包，从事粮食规模化生产的种粮大户或家庭农场经营者(翁贞林等，2023)，具有生产专业化和收入达到一定水平的双重特征(李政通和顾海英，2022)。二是粮农职业化转型的测度研究。目前研究大多从粮食收入占比、经营规模等方面衡量其职业化程度。有学者将耕种面积在30亩及以上的粮农划定为职业粮农(刘大鹏等，2019)，或按地域认定中国北方的耕种规模约为6.67公顷，南方的耕种规模在2.00~3.33公顷(钱克明和彭廷军，2014)；粮食收入占比方面也存在50%、70%等不同衡量标准(张晓山，2008；纪永茂和陈永贵，2007)。三是粮农职业化转型的影响因素研究。粮农职业化转型主要受经济利益、社会地位、农地经营权定价以及支农政策等多种因素的影响(张成凤等，2025；郑旭媛等，2025；闫淑玲和李玲，2023)。

数字经济时代的到来为农业农村现代化发展提供重要支撑，也为粮农职业化转型注入新动能。在粮食生产成本持续攀升、价格波动受限、自然风险较高等困境下，数字技术成为突破瓶颈、促进粮农职业化转型的关键动力。从经济效应角度看，一方面，以互联网使用为代表的数字技术可以最大程度降低农业生产投入、提高粮食单产水平和农业生产效率，促进农户增收(姜立康等，2024)；另一方面，数字技术的信息承载功能可突破农户的信息封锁约束，缓解土地流转(马林燕等，2024)、农产品市场(殷浩栋等，2021)、信贷供求双方(田红宇和王媛名，2021)等的信息不对称问题，实现降本增效。从心理效应角度看，数字技术能拓宽粮农视野，为其带来新知识、新思想和新理念，进而提升粮农的职业认同感和自信心，使粮农的心理、行动双重提升(孙健夫和郭赞，2023；李爱琴和王逸豪，2021)。然而，数字技术在促进粮农职业化转型的过程中会面临现实因素制约。一方面，受制于粮农生产经营能力总体水平不高的现实，数字素养、年龄等主体特征的群体鸿沟会制约部分粮农共享数字技术红利(张应良和杨飞韵，2025)，高新技术支撑和引领粮食生产的作用未充分发挥。部分数字技术投入成本高、回报周期长，导致粮农未广泛采用或采用后的收益有限。另一方面，地区差异导致某些数字技术与生产实际脱节，难以普遍适用(马述忠等，2022)，进而削弱了数字技术在促进粮农职业化转型和引领粮食生产中的作用。那么，数字技术能否促进粮农职业化转型？数字技术促进粮农职业化转型的主要维度和内容为何？其通过何种渠道促成粮农职业化转型？这些问题亟待进一步研究。

鉴于此，本文利用四川省785户粮农的调研数据，构建数字技术赋能粮农职业化转型的理论框架，运用倾向得分匹配法(PSM)探究数字技术赋能粮农职业化转型的影响效应，并进一步揭示应用数字技术对粮农职业化转型的作用机制和异质性影响效应，以期为政府精准施策、促进粮农职业化发展提供理论支撑和决策依据。本文的边际贡献在于：一是聚焦粮农这一主体，剖析种粮领域数字技术的应用情况，弥补了目前研究多将“农民”作为同质化整体分析的不足，突出粮农职业化进程中的数字因素；二是从粮农个体成长视角，厘清数字技术赋能粮农主体的主要维度和内容，将具有渗透效应的信息渗透类和具有乘数效应的生产应用类数字技术加以识别并纳入粮农发展问题中考虑；三是实证检验了数字技术对粮农职业化转型的影响机理和作用路径，揭示了心理赋能、社交赋能、资源赋能三条路径的影响机制，丰富了数字技术对粮农行为的作用路径，尤其是对个体主观影响的研究。

② 资料来源于农业农村部：《全力以赴稳住农业基本盘》，参见https://www.moa.gov.cn/ztzl/ddymdzfhjs/mtbd_29066/wenzi/202205/t20220506_6398452.htm。

二、理论分析与研究假说

（一）数字技术对粮农职业化转型的影响

目前我国种粮农户总体上呈现出大、中、小[③]三种类型并存，且以承包规模10亩以下小农户为主的特征。由于粮食生产的基础性、微利性，其高度依赖政策支持，面临成本高、风险大、效益低、劳动力老龄化等多重挑战。数字经济时代的到来为破解这些挑战带来新的契机，并不断加快种粮队伍分化，不仅带来粮农生产经营资源的重新配置，还对其职业化转型、思想观念转变等产生深刻影响。数字技术调整粮农生产行为的潜在效应主要源自数字基础设施接入的“渗透效应”（蔡跃洲和张钧南，2015）和数字装备使用的“乘数效应”（李怡和柯杰升，2021），双重技术效应共同驱动粮农向“主动转型引领者”转变。具体而言，数字技术可以在降本增收、抵御风险和价值链重构三个方面促进粮农职业化转型。

在降本增收方面，数字技术赋能粮食生产全链条，通过节约成本、减少粮食损耗，提高收益，进而促进粮农职业化转型。数字技术可较大程度代替人工，同时促进劳动力流动，直接或间接减少占比高达30%的人工成本投入（钟钰等，2024）。数字技术的精准高效作业，能够更大程度地减少化肥、农药、水资源等资源浪费。同时，数字技术可有效减少粮农在粮食储存和运输等环节因撒漏、倒仓、虫害、霉变等情况产生的损失，提高作物完整性和粮食品质，这为粮农向职业化转型提供了经济动力。

在抵御风险方面，数字技术通过提高粮农决策精准性、强化其风险应对能力，推动粮农职业化转型。粮农在粮食生产中面临自然灾害和市场波动的双重压力，形成强烈的风险规避倾向。粮食生产前，粮农依托数字技术与数字化平台可及时获取气象、粮食价格、农业保险和财政支农等信息，提前进行风险防控，提升其相机决策能力，促使粮食生产更加精准。进入生产环节后，粮农可通过“四情”监测设备实现对土壤肥力、病虫害等的智能识别，利用水肥一体化技术以及智能农机实现生产的精准调控（高鸣和杨新宇，2025），降低灾害导致的风险损失。同时，粮农通过农村电商和智能仓储物流实现粮食的精准供需匹配，能有效应对突发事件、市场波动等不确定风险，进而激发其职业化转型的内生动力。

数字技术通过整合产业流通环节和拓展增值空间，从根本上改变了传统粮农的参与方式和收益结构，推动粮农职业化转型。一方面，粮农可利用数字平台打破原有的中间商流通模式，通过电商平台、社区团购等渠道对接消费终端，不仅提高其议价能力，还可直接匹配消费者。另一方面，区块链溯源技术将价值链各环节的隐性价值显性化，通过建立不可篡改的品质信用体系，使得优质农产品获得品牌溢价成为可能。同时粮农利用数字技术创新定制农业等多样化产业模式，为提升价值增值空间和多元价值输出提供条件，促使粮农从单纯的生产者转变为供应链管理者和品牌运营者多重身份的职业化主体。基于此，提出如下研究假说：

H1：数字技术对粮农职业化转型具有显著正向影响。

（二）数字技术赋能粮农职业化转型的作用机制

1. 心理赋能

数字技术可通过心理赋能提供行动者执行动力（Carmen Leong Mei Ling et al., 2015），可改善粮农心理、内在激励或个人动因（如自信、自我意识、武断），增强粮农自我效能感，激发其职业化转型的内在动力。粮农在经济效益上面临自然风险高、市场波动大、经济效益低等弱质性特征，其决策逻辑呈现出明显的风险规避特性，易陷入能力焦虑和风险规避的心理困境。一方面，数字技术通过拓宽粮农信息来源、增进粮农间的信息交流实现风险认知重构，气象预警等智能化检测平台将不可控的因素转化为可视化数据，一定程度上缓解粮农在粮食生产中的焦虑（姜立康等，2024）。另一方面，短视频平

③ 根据《第三次全国农业普查公报》，承包规模10亩以下小农户约2.1亿户，主要分布在长江及以南地区；承包规模30~50亩的中型种植户约700万户；承包规模100亩以上大型种植户约100余万户。

台和数字社区中职业粮农的示范案例以具象化方式展现了规模经营、智能化生产等农业经营场景，这种渐进式的成功叙事能够有效激活粮农的观察学习机制（张梦玲等，2021）。根据羊群效应，粮农对种粮合作社以及种粮大户、家庭农场主等其他榜样职业粮农的信任将使得自身行为决策受他人决策影响（翁贞林等，2023）。随着粮农种粮知识和技能的积累，粮农对自然、市场风险等的不确定性的焦虑情绪得以缓解。此外，区块链溯源系统赋予粮农生产行为可验证的市场评价，当消费者认可其种植成果时，粮农获得的职业尊严感将形成持续的正向激励循环，进而增强粮农规模化、专业化种粮的信心。因此，数字技术通过心理赋能增强粮农的风险应对效能感和生产经营自信，在认知、情感和行为意向层面系统重塑了粮农的主体性，使其从被动承受者转变为主动经营者，为职业化转型提供持续的心理动力。基于此，提出如下研究假说：

H2：积极心理效应在数字技术对粮农职业化转型的影响中存在部分中介作用。

2.社交赋能

数字技术通过社交赋能机制有效强化了粮农的社会关系网络，这一过程在粮食生产的特殊情境下展现出独特的双重网络效应。研究表明，粮农更愿意信任自己的亲朋邻里，并通过“示范效应”模仿实施职业化种粮（闫贝贝等，2025；Endah Saptutyningsih et al., 2020）。粮食生产的季节性和市场波动性使粮农亟须突破地域与亲缘限制，通过弱关系网络获取多元化资源。在空间维度层面，移动网络等技术构建起虚拟社交场域，粮农可利用种植经验、技术交流、农资购买等微信群、论坛讨论交流粮食生产等问题，促进知识的跨区域流动，打破地理距离对信息传播与人际互动的物理约束。在社会关系层面，算法通过分析粮农行为数据，精准推送和匹配资源互补、知识结构异质的群体。抖音、微信等社交平台可为粮农拓展朋友圈、商业圈、信息圈（王天夫，2021），将社交网络从基于血缘、地缘关系转向基于兴趣、需求的弱关系网络，这有利于粮农突破传统种粮生产思维定式、接纳现代粮食生产经营理念。因此，数字技术可改善粮农社会资本的强度和深度，使其得到更多信息、技术、资金等层面的社会支持，进而促进粮农职业化转型。基于此，提出如下研究假说：

H3：社交网络效应在数字技术对粮农职业化转型的影响中存在部分中介作用。

3.资源赋能

数字技术可帮助粮农解决生产过程中遇到的问题，实现生产效率提升、资源优化配置，释放冗余劳动力，进而推动粮农走向职业化经营道路。基于粮农普遍经营规模偏小、生产布局分散的客观条件，对数字技术资源的整合利用能够显著降低生产成本、交易成本，提高农机的自动化水平和精准化程度，进而实现节本增效，提高农业生产效率（姜立康等，2024）。此外，智能仓储物流帮助粮农降低损耗，数字平台则拓宽了粮农销售渠道，提高销量溢价，这些为农业生产效率的提升提供了有力支撑。一方面，具有高生产效率的数字农机装备在规模经营条件下更易发挥优势，例如，无人机植保的“飞防”等现代化农业技术装备需要与规模化土地相匹配（刘同山和刘婕，2024）。当粮食生产富有效率时，粮农将主动提高规模化、集约化程度，以降低粮食生产与数字技术的融合成本。另一方面，数字技术具有“替代效应”，可释放高重复性、高强度劳动环节（插秧、播种、喷药等）的劳动力，推动人力资本提升。基于此，提出如下研究假说：

H4：资源配置效应在数字技术对粮农职业化转型的影响中存在部分中介作用。

三、研究设计

（一）数据来源

本文选取2024年7—8月四川省粮农实地问卷调研所获得微观数据。综合考虑四川省的地理位置、各地区地形、粮食产量等情况，首先在川北遴选德阳市中江县和绵阳市三台县，在川中遴选成都

市下辖的崇州市和简阳市，在川南遴选眉山市东坡区和自贡市富顺县，共计6个区（市）县。其次，确定调研区域后综合考虑乡镇距离区（市）县的距离、规模等因素，在每个区（市）县分别抽取6~7个乡镇，共计37个乡镇。最后，在每个乡镇随机选择村庄开展调研，以粮农作为访问对象，采用面对面、一对一问答形式开展问卷调查。调查内容覆盖粮农基本情况、家庭农业经营情况、数字技术应用情况以及职业化发展情况等，共获得粮农问卷810份。剔除存在缺失和异常值样本后，得到有效样本785份，问卷有效率为96.9%。

（二）变量选取

1. 被解释变量

职业化种粮。本文将职业粮农定义为：以追求利润为目的，将粮食生产经营（主要包括水稻、小麦、玉米等主粮种植作物）作为主要业务，且种粮规模与粮食收入占比达到一定水平的农民。其中，相比于从事经济作物种植、畜牧养殖等其他类型的农户，粮农具有以下显著特点：一是生产风险的双重脆弱性。粮农在粮食生产中面临生产周期长、露天作业比例高的特点，对干旱、洪涝等自然灾害的敏感性更强，且粮食作为基础农产品，价格弹性低且受国家最低收购价干预，粮农抵御市场风险能力更弱。二是经济收益的强外部性。粮农的生产活动具有明显的正外部性，但其单位土地收益却远低于经济作物，易导致社会效益与个人收益的失衡。三是技术采纳的渐进性。受限于粮食生产边际收益，粮农对新技术的投入更为敏感，在技术选择上更趋保守。四是政策环境的强约束性。永久基本农田对于粮食种植的强制性要求，使得粮农缺乏经济作物农户的种植选择权，且粮食生产机械化率高的特点也使得粮农对社会化服务的依赖程度更高。因此，考虑到粮农在生产经营中呈现基础性强、低附加值、高规模依赖性等特征，参考四川省对粮油类家庭农场的界定④以及其他学者对四川、浙江等地区的划分标准（黄祖辉和俞宁，2010），采用粮农收入结构和种植规模作为度量指标。具体而言，根据问卷中“粮食生产经营收入占个人经营收入比重”和“您种粮规模为多少亩”两个问题的答案，将粮食收入占比小于等于50%或种植规模小于等于30亩的粮农视为非职业化种粮，赋值为0；将粮食收入占比大于50%且种植规模大于30亩，即同时满足这两个指标的粮农视为职业化种粮，赋值为1。

2. 核心解释变量

数字技术应用。结合粮食生产应用场景，本文将数字技术分类为信息渗透和生产应用两大类。信息渗透类包括互联网接入及手机、电脑等接入载体，代表粮农知识、信息的可获得性以及社交紧密性，符合粮农经营利润的低成本、轻量化、模块化与可拓展要求。聚焦粮农对市场行情、知识信息的强需求，这类数字技术具有开放性、共享性、普惠性等特征，能够发挥数字技术在知识信息获取、改变粮农心理态度等方面的渗透效应。生产应用类包括生产、流通、销售、金融等粮食生产过程中的数字化平台及装备，对粮食生产的规模较为敏感，边际成本递减显著。基于粮农降本增效、风险抵御等核心需求，该类数字技术具有针对性、集成性、兼容性等特征，能够发挥在技术传播、生产效率提升、粮食生产能力提升等方面的乘数效应。

采用下述5个题目测量数字技术应用情况。信息渗透类：是否通过互联网搜索、了解、学习农业技术。生产应用类：在粮食生产过程中，是否采用智能耕地机、育秧机、插秧机、播种机、植保无人机、水肥一体化、智能收割机、四情监测等数字技术；是否使用智能化仓储设备；是否网上销售粮食；是否使用数字信贷产品或购买理财产品。若粮农采用上述5项数字技术中的至少一项，则该样本被识别为应用数字技术，赋值为1，否则为0。

④ 资料来源于农业农村部：《四川印发〈关于实施家庭农场培育提升行动的意见〉到2025年家庭农场达到30万家左右》，参见https://www.moa.gov.cn/xw/qg/202305/t20230505_6426785.htm。

3.机制变量

根据前文分析，数字技术可能通过心理、社交和资源赋能3个维度，借助积极心理效应、社交网络效应和资源配置效应影响粮农职业化转型。针对粮农风险厌恶指数高的特性，采用“我能够成为优秀的职业化种粮农户”测度粮农的积极心理效应，精准捕捉数字技术对粮农心理的重塑作用；立足粮农强关系主导的社会资本结构，采用“2023年人情往来支出”测度粮农的社交网络效应，揭示数字技术对粮农社交强度和边界的突破作用；紧扣粮农小规模分散经营的现实约束，采用“种粮产值/家庭从事农业生产人数”测度粮农的资源配置效应，量化数字技术在提升效率、优化劳动力分配方面的实际效能。

4.控制变量

本文综合考虑内部特征和外部特征的影响，以匹配效果为导向选取控制变量。在变量选取过程中，既要从理论上尽可能纳入影响粮农职业化转型和应用数字技术的变量，又要考虑实现样本损失少、平衡程度高的效果。最终选取种植者特征（性别、年龄、受教育程度、是否为村干部、是否为党员、农耕经历、外出务工经历、风险偏好）、家庭特征（家庭劳动力数量、家庭年收入）、政策支持和区位特征（距县城距离）为控制变量。

（三）描述性统计

首先对应用数字技术（处理组）和未应用数字技术（对照组）之间的主要变量进行比较，各变量的定义及描述性统计见表1。

表1　变量说明与描述性统计

变量类别	变量名称	定义与赋值	均值			标准差
			总样本（n=785）	处理组（n=562）	对照组（n=223）	
被解释变量	职业化种粮	是否职业化种粮：是=1；否=0	0.445	0.495	0.318	0.497
核心解释变量	数字技术应用	是否应用数字技术：是=1；否=0	0.716	—	—	0.451
机制变量	积极心理效应	我能够成为优秀的职业化种粮农户：不同意=1；不太同意=2；一般=3；比较同意=4；非常同意=5	3.850	4.000	3.471	0.911
	社交网络效应	2023年人情往来支出（元）	3 518.629	3 596.121	3 323.336	12 115.510
	资源配置效应	种粮产值/家庭从事农业生产人数（万元/人）	6.118	7.248	3.271	21.980
工具变量	数字工具或技能的掌握能力	我能够掌握新的数字工具或技能：不同意=1；不太同意=2；一般=3；比较同意=4；非常同意=5	3.153	3.431	2.453	1.147
控制变量	性别	男=1；女=0	0.808	0.808	0.807	0.394
	年龄	实际调查值（岁）	51.076	49.72	54.50	11.21
	受教育程度	实际调查值（年）	9.152	9.705	7.758	3.602
	是否为村干部	是否担任村干部：是=1；否=0	0.094	0.010	0.081	0.292
	是否为党员	是否为党员：是=1；否=0	0.276	0.311	0.188	0.448
	农耕经历	粮农农耕经历（年）	18.010	15.45	24.46	13.65
	外出务工经历	实际外出年限（年）	0.832	0.838	0.816	0.374
	风险偏好	风险规避型=1；风险中立型=2；风险追求型=3	1.645	1.712	1.475	0.597
	家庭劳动力数量	18~60岁劳动力数量（个）	3.045	3.087	2.937	1.149
	家庭年收入	2023年家庭年收入（万元）：（0,5]=1；（5,10]=2；（10,15]=3；（15,20]=4；20以上=5	2.497	2.676	2.045	1.417
	政策支持	享受政策补贴数量（个）	0.684	0.721	0.592	0.739
	距县城距离	本村距县城的距离（公里）	24.646	23.04	28.69	12.900

从职业化程度来看，研究样本中实现职业化种粮的粮农共计349户，占样本量的44.46%。其中接近80%的粮农采用数字技术，高出未应用数字技术的粮农约18个百分点。同时，数字技术的应用显著提升了粮农的经营信心、社会关系网络构建以及生产效率。从粮农的个体、家庭等特征来看，应用数字技术的粮农群体呈现出年轻化趋势，其受教育程度、风险偏好和家庭年收入偏高。同时这类粮农普遍具有务工经历、家庭劳动力数量较多、获得政策支持力度较大的特征，且党员比例较高、多位于具有区位优势的村庄。即粮农的职业化转型在处理组与对照组间的差异不能简单归因于数字技术，也可能由样本选择偏误或无法观察到的异质性因素所致。

表2数据表明，样本粮农的数字技术应用呈现出明显的结构性特征。首先，信息渗透类技术的普及率较高，特别是网络通信技术的应用超过六成，说明信息渗透类数字鸿沟在逐渐缩小。其次，生产端数字技术的广泛应用凸显出粮农对智能生产机械设备的强烈需求。而智能仓储设备、网上销售和数字金融技术的应用率偏低，表明此类技术对粮农来说仍具有一定的门槛和风险性。采用金融端数字技术粮农超过100户，在一定程度上揭示了粮食生产过程中粮农普遍存在资金约束问题，以及粮农对数字金融工具的逐步接纳。

表2 样本数字技术应用情况

类型	信息渗透类				生产应用类							
	互联网		网络通信		生产端		流通端		销售端		金融端	
	户数	占比(%)	户数	占比(%)	户数	占比(%)	户数	占比(%)	户数	占比(%)	户数	占比(%)
是	347	44.20	488	62.17	422	53.76	27	3.44	23	2.93	119	15.16
否	438	55.80	297	37.83	363	46.24	758	96.56	762	97.07	666	84.84

（四）模型选择

1. 倾向得分匹配

本文选用倾向得分匹配法（PSM）探讨数字技术何以赋能粮农职业化转型，主要基于三点原因：第一，粮农应用数字技术是自发的，可能存在自选择偏差。第二，粮农禀赋差异可能导致数字技术对粮农职业化转型的影响存在选择性偏差，该方法能通过假设应用数字技术前后的场景，检验数字技术对粮农职业化转型的影响。第三，因实证分析无法获取同一粮农在应用与未应用数字技术两种情况下的数据，直接比较会产生内生性问题，而PSM能在确保两者其他特征大致相同的情况下为每个应用数字技术的粮农匹配一个未应用的对照样本。因此，采用PSM探究数字技术赋能粮农职业化转型的作用效果和影响机制。

第一，为获得粮农应用数字技术的条件概率拟合值，构建Logit模型进行估计，具体公式如下：

$$P(Z_i)=P_r\left(D_i=1|Z_i\right)=E\left(D_i|Z_i\right) \tag{1}$$

式（1）中，$P(Z_i)$为倾向匹配得分，$P_r\left(D_i=1|Z_i\right)$为应用数字技术的概率，$Z_i$为匹配变量。

第二，匹配处理组与对照组。选取k近邻匹配（k=1）、k近邻匹配（k=4）、卡尺内k近邻匹配、半径匹配和核匹配5种匹配方式进行匹配，并进行共同支撑域和平衡性检验。

第三，计算粮农应用数字技术的平均处理效应，即粮农在应用数字技术结果下和其反事实的结果差值，具体公式如下：

$$ATT=E\left(Y_{1i}|D_i=1\right)-E\left(Y_{0i}|D_i=1\right)=E\left(Y_{1i}-Y_{0i}|D_i=1\right) \tag{2}$$

式（2）中，ATT表示处理组（应用数字技术粮农）职业化转型的平均处理效应，Y_{1i}和Y_{0i}分别表示应

用和未应用数字技术的粮农职业化转型指标，$E(Y_{1i}|D_i=1)$可以直接观测，$E(Y_{0i}|D_i=1)$不可以直接观测，需通过PSM构造相应的替代指标。

2. 中介效应模型

本文参考江艇（2022）“两步法”中介检验的相关做法，构建模型如下：

$$M_i=\alpha+\beta X_i+\gamma control_i+\varepsilon \quad (3)$$

式（3）中，M_i为中介变量积极心理效应、社交网络效应和资源配置效应，α代表常数项，β为核心解释变量的待估计参数，γ为控制变量的待估计参数，ε为随机扰动项。

四、实证结果分析

（一）共同支撑域及平衡性检验分析

1. 共同支撑域

本文通过共同支撑域检验和平衡性检验考察PSM方法的有效性和匹配质量。首先，共同支撑域检验要求倾向得分有较大的重叠区间，以减少样本损失。以k（k=1）近邻匹配为例，显示了两个分组的倾向得分值重合范围较大，共同支撑域广。此外，785个样本匹配后，对照组和处理组分别有15个和16个未匹配样本，有754个样本匹配成功，匹配效果较好，证实了匹配的有效性。

2. 平衡性检验

通过平衡性检验确保处理组与对照组在匹配变量上无系统性差异。控制变量的平衡性检验结果显示，匹配后大部分变量标准化偏差均小于10%，t检验结果均不显著。另外，从总体拟合优度检验结果可以看出，匹配后Pseudo R^2值显著降低，LR统计量不再显著[⑤]。可见，倾向得分匹配降低了处理组与对照组之间的解释变量差异，匹配后应用和未应用数字技术的粮农特征高度相似，满足平衡性假定。

（二）数字技术赋能粮农职业化转型的处理效应估计

在通过共同支撑域和平衡性检验后，估计数字技术赋能粮农职业化转型的处理效应。由表3可知，5种匹配方法的估计结果基本一致且均通过显著性检验，表明倾向得分匹配结果具有良好的稳健性。进一步将不同匹配方法所得到的处理效应进行平均，得到平均处理效应为0.101。从反事实来看，粮农若不应用数字技术，其职业化种粮的概率为39.20%，但由于应用了数字技术，其职业化转型的可能性增加到49.30%，提升率为25.77%。意味着控制样本偏误后，应用数字技术的粮农进行职业化种粮的概率比未应用的粮农高10.10%，其显著提升粮农职业化种粮的概率，可见，数字技术不仅能通过数字接入的渗透效应，还能通过数字装备的乘数效应对粮农职业化种粮的生产行为产生潜在效应。即互联网、移动终端等信息技术的普及，显著降低了粮农获取农业知识、市场信息、沟通交流的门槛，并潜移默化地改变粮农的生产观念和职业认同感。同时智能农机设备、数字化平台等现代化技术的应用优化了粮食生产产业链的资源配置效率，驱动粮食产业价值链重构，在风险防控和成本控制方面发挥重要作用，数字技术应用效应的相互叠加、彼此强化，共同推动了粮农向职业化转型升级，假说1得证。

（三）数字技术赋能粮农种植规模和粮食收入占比的处理效应估计

本文分别识别数字技术对粮农种植规模、收入结构的处理效应，结果见表4。研究发现，数字技术对种植规模具有显著影响，但对粮食收入占比无显著作用。可能的原因是利用各种数字工具进行生产，更及时地获取市场信息、更有效地利用电商或金融平台，显著提升生产效率，降低了粮农务农时间，使其有更多精力从事其他产业，从而导致粮食收入占比保持相对稳定。尽管数字技术在农业生产

⑤ 囿于篇幅，共同支撑域检验、平衡性检验、工具变量检验、稳健性与异质性检验、机制检验结果留存备索。

中已显现积极作用，但当前农业数字化仍处于初级阶段，数字技术与农业的深度融合尚不充分，新技术优势发挥不足，限制了粮农的盈利空间，迫使其通过多元化经营降低对粮食收入的依赖。数字技术不仅改变了农业生产方式，还创造了更多的非农就业、创业机会，扩大粮农非农收入来源，这种收入结构的多元化在一定程度上弱化了数字技术对职业化种粮的直接影响效应。

表3 数字技术赋能粮农职业化转型的PSM回归结果

匹配方法	处理组	对照组	ATT	标准误	T值
k近邻匹配(k=1)	0.493	0.370	0.123**	0.058	2.12
k邻近匹配(k=4)	0.493	0.397	0.096*	0.050	1.93
卡尺内k近邻匹配(k=4，卡尺=0.01)	0.493	0.386	0.106**	0.051	2.10
半径匹配(卡尺=0.01)	0.493	0.393	0.100**	0.050	1.98
核匹配	0.493	0.414	0.079*	0.047	1.66
平均值	0.493	0.392	0.101		

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%的统计水平上显著，下同。

表4 数字技术赋能粮农种植规模和粮食收入占比的PSM回归结果

职业化转型	匹配方法	处理组	对照组	ATT	标准误	T值
种植规模(对数)	k近邻匹配(k=1)	4.631	3.981	0.651***	0.173	3.76
	k近邻匹配(k=4)	4.631	4.004	0.627***	0.145	4.34
	卡尺内k近邻匹配(k=4，卡尺=0.01)	4.631	3.980	0.651***	0.147	4.44
	半径匹配(卡尺=0.01)	4.631	3.977	0.654***	0.146	4.50
	核匹配	4.631	4.052	0.579***	0.137	4.23
	平均值	4.631	3.999	0.632		
粮食收入占比	k近邻匹配(k=1)	0.635	0.614	0.020	0.040	0.51
	k近邻匹配(k=4)	0.635	0.763	−0.129	0.593	−0.22
	卡尺内k近邻匹配(k=4，卡尺=0.01)	0.635	0.754	−0.119	0.604	−0.20
	半径匹配(卡尺=0.01)	0.635	0.769	−0.134	0.597	−0.22
	核匹配	0.635	0.754	−0.120	0.552	−0.22
	平均值	0.635	0.731	−0.096		

（四）内生性检验

PSM方法可以在一定程度上解决样本自选择的问题，但不能区分是粮农采纳数字技术促使其职业化转型，还是粮农职业化转型后由于粮食生产过程需要，反过来影响数字技术的采用，这可能使得基准回归结果被高估。选取“对新的数字工具或技能的掌握能力”作为工具变量，满足工具变量相关性与外生性的假设。由此，本文利用工具变量法进行分析，采用IV-Probit模型解决内生性问题。估计结果显示，第一阶段工具变量对数字技术的采纳在1%统计水平上显著，说明工具变量满足相关性原则。第二阶段采用数字技术在10%统计水平上显著。这表明，在处理内生性问题之后，数字技术仍对粮农职业化转型具有显著影响。同时，F值为16.73，大于10这一经验值，最小特征值统计量大于10%的临界值16.38，说明本文选取的工具变量具有一定可靠性。

（五）稳健性检验

为检验上述结果的可靠性，本文从以下两个方面开展稳健性检验。

1.替换计量模型

由于被解释变量为二元变量，本文使用Logit模型进行稳健性检验。结果显示，数字技术对粮农职业化转型的影响在1%统计水平上显著为正，与PSM模型回归结果大致相似，证实了PSM模型回归结果的稳健性。

2.调整核心解释变量

由于不同类型的数字技术对粮农职业化转型的作用和程度不同，或将产生不同结果。本文将数字技术分为信息渗透类和生产应用类，分别验证两类技术在粮农职业化转型中的目标、功能以及作用效果。结果显示，两种类型的数字技术的平均处理效应结果均显著为正，说明研究结果稳健，但生产应用类数字技术对粮农职业化转型的影响效应更大。

（六）异质性分析

为进一步明晰数字技术赋能不同粮农群体职业化转型的异质性效应，基于PSM模型（以k(k=4)近邻匹配为例）[⑥]，从地形特征和村庄特征两个方面考察其异质性。

1.不同地形特征

由于四川省地形地貌复杂多样，本文按粮农耕种的土地地形特征，将样本分为山丘地区和平原地区两种类型。回归结果表明，数字技术对山丘地区和平原地区的粮农职业化转型作用均不显著。可能的原因是山丘地区土地细碎化程度更高、地理条件更为复杂，难以实现规模化经营，这种地形特征制约了数字技术在规模化种粮方面的优势发挥。山丘地区基础设施更加薄弱，数字技术适用性可能存在不足，因而数字技术对粮农职业化转型的促进作用较弱。另外，平原地区粮农在应用数字技术前后的职业化转型概率分别为54.20%和63.80%，相差不大。主要因平原地区的粮农通常拥有较好的资源基础、耕地质量和地形优势，使得数字技术产生的边际效益较小，未能通过显著性检验。

2.不同村庄特征

不同村庄空间位置一定程度上反映了村庄的经济水平和与外界交流的便利程度，可能会对数字技术发展和粮农经营决策行为产生重要影响。基于此，以村庄到县城的距离的中位数为界，分为“近距离（小于等于25公里）”和“远距离（大于25公里）”两个层次。回归结果显示，村庄距离县城较远的粮农数字技术应用对其职业化转型产生的赋能效应高于距离县城较近的粮农，数字技术应用对近距离村庄粮农职业化转型影响不显著。可能的原因是近距离村庄交通和市场连接便利，基础设施完善，更有可能获得农业信息，降低学习难度与交易成本，具有资源获取、政策支持等方面优势，未采用数字技术的粮农职业化转型概率达到51.20%，数字技术对粮农职业化转型的边际效应有限。而远距离村庄因地理位置偏远，常面临资源和信息约束的双重困境，数字技术降低了资源获取门槛，减少了村庄发展受空间距离的限制以及对区位的依赖，能解决信息不对称、销售渠道狭窄等问题，因此数字技术带来的职业化转型效应更加明显。

（七）机制检验

基于前文理论分析，运用有序Logit模型和OLS模型分别探究数字技术通过积极心理效应、社交网络效应、资源配置效应提升数字技术应用效能、促进粮农职业化转型方面的传导机制。结果显示，数字技术在1%水平上显著促进粮农积极心理效应的提升，为粮农职业化转型提供了重要的内在动力支持。这表明数字技术可通过拓宽粮农信息来源和增强其社会互动使其更充分地接触和了解职业化经营

⑥ 分组后样本量降低，因此采用k(k=4)近邻匹配。使用一对四有放回匹配的样本损失小于使用一对一匹配的样本损失，更符合PSM的大样本容量要求，增强匹配质量。

知识，而且成功榜样的示范激励作用和技术所带来的各种资源支持，均可能提升粮农职业化转型的积极心理效应。发自内心的动力才是真正促使其职业化转型的动力（张梦玲等，2021），当粮农具备较高自我效能感时，这种心理资本能够从认知和情感两个维度激发其成为职业粮农的热情和信心。不仅会促进粮农主动学习农业生产技术和经验，增强心理韧性和坚定信心，还会推动其身份认同的转变，激发其主动寻求职业种粮的热情，从而推动粮农职业化转型。

数字技术变量的回归系数在1%水平上显著提升粮农的社交网络效应，社会资本的扩张助推粮农职业化转型。不仅可借助微信等即时通信工具，使粮农能够与亲缘、地缘等强关系网络保持更加深入频繁的情感交流，还可以通过微信群、抖音等线上平台帮助粮农突破地域限制，建立更广泛的弱关系网络。数字技术发挥出的沟通、联系作用，改善了社会互动的强度和深度，提升了社会资本的数量和质量（王天夫，2021），不仅可帮助粮农获取更加丰富且具有异质性的信息，增强其对职业化种粮模式的认知和信任（Endah Saptutyningsih et al., 2020；杨兴杰等，2020），还可通过资源共享和人脉网络等为职业化转型提供更多技术、资金层面的支持，有效降低了职业化转型的风险，从而增加粮农职业化转型概率（郭如良等，2019）。

数字技术变量的回归系数在10%水平上显著提高了资源配置效应，粮食生产模式的转变加速了粮农向职业化的迈进。表明物联网、人工智能等数字技术的应用可实现农业生产的自动化。信息平台、数字金融、智能设备、销售平台等数字化要素的协同作用促进粮食生产、销售等全过程实现智能化、精准化、高效化和可持续化发展，提高了土地产出率和劳动生产率。具有高效率的数字农机装备在规模经营的条件下更能发挥其技术优势，技术进步决定生产效率的提高水平，这种良性循环会促进粮农土地规模化经营行为（刘洋和余国新，2022）。另外，数字技术的应用还产生了显著的劳动力替代效应，机械化和自动化的普及降低了对传统劳动力的需求，这种生产方式的深刻变革倒逼粮农提升生产管理水平，加快向职业化经营转型。

综上所述，数字技术有利于提高粮农的积极心理效应、社交网络效应和资源配置效应，进而显著促进粮农职业化转型，假说2、3和4得证。

五、结论与政策建议

（一）结论

基于四川省6个区（市）县785户粮农调查数据，利用倾向得分匹配法估计数字技术赋能粮农职业化转型的影响效应，并验证自我效能感、社会资本和劳动生产率在数字技术与粮农职业化转型之间的作用机制，主要得到以下研究结论。第一，数字技术可显著促进粮农职业化转型。应用数字技术的粮农职业化转型概率为49.3%，较未应用的粮农高10.1个百分点；信息渗透和生产应用两类数字技术均对粮农职业化转型有显著促进作用。但相比于信息渗透类技术，生产应用类数字技术产生的乘数效应作用更大，集中体现在粮农经营规模的改善上。第二，数字技术通过心理赋能、社交赋能和资源赋能三大维度影响粮农职业化转型。中介机制检验表明，数字技术不仅从节约利用劳动资源、拓宽粮农社交网络等方面影响粮农走向职业化，还从影响粮农对种粮价值的内在感知、坚定种粮的信心等心理层面影响粮农的职业化选择。第三，数字技术赋能效果存在异质性。异质性分析显示，在地形特征维度，数字技术对山丘地区和平原地区粮农的职业化转型的影响并不显著；在村庄特征维度，村庄距离县城越远，数字技术促进粮农职业化转型的效应越大，其对近距离村庄粮农促进作用并不显著。

（二）政策建议

第一，加快数字技术赋能粮农职业化转型的条件建设。一是完善信息渗透类数字技术布局。要加快构建数字基础设施支持体系，通过财政补贴、税收支持等方式，推动高标准农田、农田水利、气象

监测、粮食仓储等传统基础设施的数字化改造。同时，加快推进粮食产业集聚区5G、千兆光纤等通信网络设施的建设。加快建设粮食产业集聚区的物联网监测体系，推进粮食生产信息服务平台、粮食仓储、购销、物流和市场价格监测平台等新型基础设施建设，帮助粮农打破认知、信息壁垒，理解规模化、标准化种植的经济价值与技术路径。二是加强生产应用类数字技术建设。在生产阶段延伸数字技术在粮食全产业链应用边界，加快针对不同粮食作物、地形的关键智能生产设备研发。在存储阶段为粮仓配备智能监测设备，实时掌握温湿度、霉变粮食存储信息，对粮食物流路线等进行精准调度与全程监控。在销售阶段，联合电商平台打造粮食垂直销售专区，通过直播电商孵化计划，培育粮食领域“新农主播”，创新营销模式。另外，针对粮食生产周期长、资金需求高的特点，提供定制化的粮农数字金融产品和服务，为其职业化转型提供强有力的支撑。

第二，增强粮农职业化转型的主客观动力与能力。一是实施多维度的宣传引导与荣誉激励。构建“战略价值—生产经验—实践成果”三位一体宣传矩阵，运用线上线下结合方式，广泛宣传粮食安全战略意义、先进生产方式和职业化种粮典型案例等，直观呈现职业化种粮的优势和营造良好的社会引导氛围。同时，以种植规模、粮食产量质量、销售情况等关键绩效指标定期评选出“优秀种粮大户”，并给予荣誉激励，增强职业荣誉感和认同感，推动粮农职业化种粮。二是推进粮农社会网络体系建设。按照粮食生产种类建立“水稻/小麦种植交流专业微信群”，并整合基层干部、技术专家、农业企业代表等主体，开展在线沟通交流。另外，可结合粮食生产关键节点，组织“春耕生产大比试”“秋收经验交流会”等主题活动，增加粮农日常交流与学习的机会，为职业化转型构建资源共享、经验互鉴的生态环境。三是优化种粮激励支持服务。还可将有意愿开展粮食经营的农户纳入“职业种粮带头人培育头雁项目”，为其提供政策支持，并引导其参与保障粮食稳定供应、生产模式推广等工作，拓展粮农职业发展空间，助力种粮农民队伍建设。

第三，实施粮农职业化转型的针对性和差异化策略。一是依据耕种地形制定针对性发展策略。针对平原地区，继续推进规模化数字农业，通过高标准农田建设、智能农机补贴和长期土地流转政策，提升小麦、玉米等大宗粮食作物的规模化机械化生产水平。对于山丘地区，着力研发适配性数字技术，对细碎坡地进行整合改造，并开发“粮食种植+农事体验+生态研学”的农旅融合项目，将小规模农业转化为高附加值的特色产业。二是依据空间位置实行差异化支持。对近距离村庄，设立数字农业应用示范项目专项资金，引导粮农探索智慧农业、定制农业等新兴业态，提升数字技术应用的深度与广度，巩固既有的粮农职业化转型成果。对远距离村庄，应重点加强数字网络建设，提高物流效率以缩短村庄到达县城的时间，在粮食大村大镇设立农业科技服务站，选派专业农技人员长期驻点，重点解决种粮数字化转型中的技术推广应用问题。三是实行差异化土地流转政策。对于大规模粮农，支持其通过长期租赁、土地入股等方式流转更多的土地进行粮食种植。对于小规模粮农，则继续加强引导其土地流转，简化流转手续，降低交易成本，帮助其扩大生产规模。

参考文献

[1] 邹玉友, 高凤洁, 马国巍, 等. 农民职业化与主观福祉: 基于互联网使用的中介效应[J]. 农业经济与管理, 2022(5): 75−84.

[2] 翁贞林, 钟雨微, 姜懿鑫. 合作参与对职业粮农优质稻种植行为的影响及其机理——基于江西省的实证[J]. 中国农业大学学报, 2023, 28(1): 224−236.

[3] 李政通, 顾海英. 农地经营权定价与职业粮农的规模经营——基于土地权利资本化视角的分析[J]. 农业技术经济, 2022(3): 4−20.

[4] 刘大鹏, 刘颖, 陈实. 土地流转、规模经营对农业社会化服务需求的影响分析——基于江汉平原393个水稻种植大户的调查[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(1): 170−176.

[5] 钱克明, 彭廷军. 我国农户粮食生产适度规模的经济学分析[J]. 农业经济问题, 2014, 35(3): 4-7.
[6] 张晓山. 走中国特色农业现代化道路——关于农村土地资源利用的几个问题[J]. 学术研究, 2008(1): 75-79.
[7] 纪永茂, 陈永贵. 专业大户应该成为建设现代农业的主力军[J]. 中国农村经济, 2007(S1): 73-77.
[8] 张成凤, 谢治国, 李洁. 新发展阶段大学生成长为新型职业农民的影响因素评价[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2025, 25(1):140-150.
[9] 郑旭媛, 蔡丽明, 黄开兴, 等. 土地托管对种粮大户规模经营的影响: 基于要素竞争的视角[J]. 中国农村经济, 2025(4): 62-83.
[10] 闫淑玲, 李玲. 新型职业农民培育政策执行评估指标体系构建研究[J]. 教育与职业, 2023(15): 89-96.
[11] 姜立康, 赵伟, 张化楠. 数字技术使用、绿色技术采纳与农业生产效率[J]. 科学决策, 2024(9): 1-14.
[12] 马林燕, 潘子纯, 郝旭然, 等. 数字技能缓解了农户收入不平等吗?——基于黄河流域2893户农户微观调查数据[J]. 经济与管理研究, 2024, 45(5): 60-77.
[13] 殷浩栋, 霍鹏, 肖荣美, 等. 智慧农业发展的底层逻辑、现实约束与突破路径[J]. 改革, 2021(11): 95-103.
[14] 田红宇, 王媛名. 数字技术、信贷可获得性与农户多维贫困[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2021, 20(4): 33-43.
[15] 孙健夫, 郭赞. 发挥科技在缩小城乡差距促共富中的推动作用[J]. 中国科技论坛, 2023(8): 13-15.
[16] 李爱琴, 王逸豪. 新型职业农民培育的动力结构、实践困境与优化路径[J]. 农业经济与管理, 2021(3): 71-79.
[17] 张应良, 杨飞韵. 数字经济、农村要素配置与农户共同富裕——基于增收和缩距双重目标的审视[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2025, 25(3): 132-149.
[18] 马述忠, 贺歌, 郭继文. 数字农业的福利效应——基于价值再创造与再分配视角的解构[J]. 农业经济问题, 2022(5): 10-26.
[19] 蔡跃洲, 张钧南. 信息通信技术对中国经济增长的替代效应与渗透效应[J]. 经济研究, 2015, 50(12): 100-114.
[20] 李怡, 柯杰升. 三级数字鸿沟: 农村数字经济的收入增长和收入分配效应[J]. 农业技术经济, 2021(8): 119-132.
[21] 钟钰, 巴雪真, 张合成. 调动种粮主体积极性: 内涵阐释、主要障碍与推进路径[J]. 农业经济问题, 2024(10): 96-107.
[22] 高鸣, 杨新宇. 农业增效益: 数字技术赋能粮食产业高质量发展的实践进路[J]. 学习与探索, 2025(2): 23-32.
[23] 张梦玲, 翁贞林, 陈昭玖, 等. 外部支持、职业自我效能感与农民职业化意愿[J]. 农业经济与管理, 2021(4): 74-84.
[24] 闫贝贝, 王菲, 刘天军. 数字经济参与对农户绿色生产转型的影响[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2025, 25(3): 127-136.
[25] 王天夫. 数字时代的社会变迁与社会研究[J]. 中国社会科学, 2021(12): 73-88.
[26] 刘同山, 刘婕. 适度规模经营促进了农业新质生产力形成吗?——基于"生产力—生产方式—劳动生产率"框架的实证分析[J]. 改革, 2024(10): 44-61.
[27] 黄祖辉, 俞宁. 新型农业经营主体: 现状、约束与发展思路——以浙江省为例的分析[J]. 中国农村经济, 2010(10): 16-26.
[28] 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.
[29] 杨兴杰, 齐振宏, 陈雪婷, 等. 社会资本对农户采纳生态农业技术决策行为的影响——以稻虾共养技术为例[J]. 中国农业大学学报, 2020, 25(6): 183-198.
[30] 郭如良, 刘子玉, 肖嘉琳, 等. 社会资本、政策认知与农民职业化意愿——基于江西省"一村一名大学生工程"调查数据的实证[J]. 农林经济管理学报, 2019, 18(3): 337-346.
[31] 刘洋, 余国新. 农业社会化服务对土地规模经营的影响——基于棉花产业的实证研究[J]. 经济问题, 2022(1): 93-100.
[32] Carmen Leong Mei Ling, Shan L. Pan, Peter Ractham, et al. ICT-enabled community empowerment in crisis response: Social media in thailand flooding 2011[J]. Journal of the Association for Information Systems, 2015(3): 174-212.
[33] Endah Saptutyningsih, Diswandi Diswandi, Wanggi Jaung. Does social capital matter in climate change adaptation? A lesson from agricultural sector in Yogyakarta, Indonesia[J]. Land Use Policy, 2020(6): 104189.

（责任编辑: 徐 源）

How Can Digital Technology Empower the Professional Transformation of Grain Farmers

ZHANG Shemei, GU Zhimin, DENG Jiehao

(School of management, Sichuan Agricultural University, Chengdu 611130, China)

Abstract: Professional grain farmers are the backbone of food production, and under the threshold of digital transformation, digital technology has increasingly become a key force in leading the transformation and upgrading of traditional agriculture, fully mobilize the enthusiasm of grain farmers, and inject new momentum for the realization of professional transformation of grain farmers. Based on the micro research data of 785 grain farmers in Sichuan Province, the propensity matching score (PSM) method and mediation effect model are used to investigate how digital technology empowers the professionalization transformation of grain farmers. The results show that digital technology has a significant positive effect on the professional transformation of grain farmers, and the probability of professional transformation of grain farmers applying digital technology is 10.1% higher than that of not applying. Digital technology has the benefit for expanding scale, but it has no significant effect on the proportion of grain income of grain farmers; both digital technology of information penetration and production application have a significant positive effect on the transformation of grain farmers' professionalization, of which digital technology of production application has a greater effect. The mechanism analysis shows that digital technology empowers the transformation of grain farmers' professionalization through the three major dimensions of psychology, socialization, and resources. Heterogeneity analyses shows that digital technology has a greater effect on facilitating the transition to professionalization of those who are further away from the county, the effect on the professional transformation of in hill and plain areas is not significant. Accordingly, it is recommended that the conditions for digitally enabled vocational transformation for grain farmers should be upgraded, the subjective and objective motivation and capacity for professional transformation of grain farmers should be strengthened, and targeted and differentiated strategies for professional transformation of grain farmers should be implemented, so as to effectively promote the professional transformation of grain farmers .

Key words: digital technology; grain farmers; professional transformation; scale of cultivation; grain income