

农户兼业化对粮食产业链韧性的影响*

——基于数字经济视角下的分析

刘依杭

[摘要] 数字经济正成为推动农业现代化发展、提升粮食产业链韧性的重要力量。本文基于2022年中国乡村振兴综合调查(CRRS)与县域数字乡村指数的匹配数据,实证分析了数字经济背景下农户兼业化对粮食产业链韧性的影响及作用机制。研究发现,农户兼业化通过导致农业劳动力投入不足、生产性资本挤出、土地规模化经营受阻,显著抑制粮食产业链韧性;而数字经济能够有效缓解这一不利影响,其缓解作用主要通过优化劳动力要素配置、引导资本要素回流、促进土地要素集中来实现。异质分析发现,随着耕地规模的扩大,数字经济的缓解效应逐渐增强;但随着农户年龄的增长,该缓解效应呈现弱化趋势。因此,应着力优化农业劳动力要素配置、健全农村数字经济服务体系、创新农业经营模式,提升数字赋能的包容性与精准性,推动粮食产业高质量发展。

[关键词] 农户兼业化 粮食产业链韧性 数字经济 要素配置

[中图分类号] F323.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-7470(2026)-04-0055(09)

[作者] 刘依杭 副研究员 河南省社会科学院农村发展研究所 河南郑州 451464

DOI:10.26957/j.cnki.cn51-1029/f.2026.04.004

一、引言

党的二十届四中全会明确提出,“十五五”时期要立足加快建设农业强国,提升农业综合生产能力和质量效益。在此背景下,提升粮食产业链韧性,既是应对国内外复杂形势、维护经济平稳运行的基础支撑,也是全方位夯实粮食安全根基的关键路径。随着工业化城镇化快速推进,农业生产比较收益不断降低,农业与非农之间巨大的收益差距,深刻影响着农业劳动力的配置格局,农业兼业化逐渐成为从业形态中的普遍现象。国家统计局发布的《2024年农民工监测报告》显示,2024年全国农民工总量达29973万人,兼业农户的数量和比重不断增长。农村劳动力结构性短缺不仅重塑了农户家庭的资源配置模式,也深刻影响着其在农业生产中的行为逻辑;对新发展阶段下粮食产业高质量发展构成潜在挑战,“谁来种粮”的现实问题亟待破解。

当前,全球数字技术革命与产业革命进入加速期,以互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术正加速融入农业领域,为农业新质生产力培育、乡村全面振兴注入强劲新动能。^[1]基于此,数字经济能否有效缓解农户兼业化对粮食产业链韧性的不利影响?其作用机制如何?系统回答上述问题,不仅有助于进一步拓展数字经济的赋能空间,也为推进粮食产业高质量发展、加快农业强国建设提供理论支撑与实践参考。

关于农户兼业化对农业生产关系的探讨,目前学术界尚未达成一致结论,主要有“正向影响论”和“负向影响论”两种观点。支持“正向影响论”的学者认为农户兼业化有利于提升农业生产效率。短期来看,兼业化通过提高劳动力约束和拓展社会网络,促进了农户对农业外包服务的需求,推动其劳动结构优化和整体素质提升。^[2]长期来看,兼业

* 本文系河南省哲学社会科学规划重点项目“农业新质生产力赋能河南粮食产业链韧性提升的作用机制与路径研究”(编号:2025ZDI23)的阶段性研究成果。

化与专业化并存将成为我国农业发展常态,农户通过购买农业社会化服务、参与专业合作社、土地托管等方式,推动粮食生产向集约化经营。^[3]有研究指出,当兼业化程度达到一定阈值后,农户对农业生产的依赖性会显著降低,倾向于通过农地流转实现专业化分工外包,最终推动农业全要素生产率提升。^[4]也有学者提出,兼业化本质上是家庭内部劳动力基于比较优势的理性配置,通过分工实现整体效益最大化。^[5]有研究还发现,兼业化并不会削弱农业劳动生产率,反而会通过农业生产性服务促进生产率的增长。^[6]而支持“负向影响论”观点的学者则认为兼业化对农业生产具有消极影响。从劳动力供给结构来看,兼业化所形成的人力资本结构特征,会抑制农业全要素生产率提升。^[7]有学者指出,兼业化会弱化农户的耕地质量保护行为,使其倾向于通过增加化肥等短期资本投入维持产量,进而加剧农业面源污染。^[8]此外,兼业化还会导致农地经营粗放化、种植结构非粮化、土地撂荒等问题,最终削弱农业劳动生产率与土地产出效率。^[9]

综上所述,现有文献已围绕农户兼业化与农业发展的关系展开了较为深入的探讨,为后续研究奠定了坚实基础,但结合研究主题与现实需求,仍存在一定拓展空间。首先,现有文献多围绕农户兼业化与农业生产效率、土地利用等单一维度展开,针对农户兼业化与粮食产业链韧性之间关联机制的研究仍较为匮乏,难以充分回应粮食安全背景下产业链韧性提升的现实诉求。其次,已有研究中较少将数字经济纳入农户兼业化与粮食产业高质量发展的分析框架内,探讨数字经济下农户兼业化对粮食产业链韧性的作用机制及其效应影响。最后,现有关于数字经济的相关研究多聚焦于省级宏观层面,侧重探讨其内涵界定、指标测度及宏观经济效应,较少以微观样本评估兼业农户的数字经济参与水平,并构建其与粮食产业链韧性之间的系统性分析框架。基于此,本文利用2022年中国乡村振兴综合调查(CRRS)与县域数字乡村指数的匹配数据,测度数字经济、农户兼业化对粮食产业链韧性的影响。并探究“数字经济—农户兼业化—粮食产业链韧性”各环节的影响及传导机制,以期有效应对农户兼业化、提升粮食产业链韧性提供新的视角和解决思路。

二、理论分析与研究假设

1. 农户兼业化对粮食产业链韧性的影响机制

粮食产业链韧性的提升依赖于劳动力、资本、土地等核心生产要素的高效配置与协同作用。近年来,随着农村劳动力不断向城镇二三产业大规模转移,重构了生产要素投入结构与配置效率,对粮食产业链的稳定性、抗风险能力及可持续发展产生了深远影响。基于此,本文从劳动力、资本和土地三大核心要素入手,分析农户兼业化对粮食产业链韧性的作用机制。

从劳动力要素来看,在农业生产技术水平与其他要素投入既定的前提下,充足且高素质的劳动力投入能够保障粮食生产各环节有序推进,从而强化粮食产业链的稳定性。但随着农村劳动力大规模向非农产业转移,农户兼业化会导致粮食生产面临劳动力供给不足与质量下降的双重困境。一方面,兼业农户将主要精力投入非农产业,导致粮食生产的有效劳动力投入缩减,使传统精耕细作的农业经营模式难以为继;另一方面,转移劳动力的兼业农户多为青壮年优质劳动力,而留守农业从业者呈现老龄化、低技能的特征,^[10]从而导致农业管理松散、土地撂荒等现象发生,制约了粮食产业链的延伸和可持续运行。

从资本要素来看,充足的生产性资本投入是保障粮食生产持续运转、提升产业链抗风险能力的关键支撑。农户兼业化通过“投资偏好转移”与“支出结构变动”,挤压粮食生产性资本投入,进而抑制粮食产业链韧性提升。一方面,兼业农户外出务工收入比例的提升,使其对粮食生产的依赖性逐渐降低,农业经营方式逐渐趋向于粗放型发展,且兼业农户会优先选择收益更高的非农产业作为投资领域,从而减少对粮食生产性投入。^[11]另一方面,由于农户兼业化在家庭生活消费、教育投入、住房维修建设、子女婚姻等方面的支出将高于纯农户时期,叠加医疗、养老等社会保障体系不完善的约束,用于购置粮食生产工具、改良生产技术的资本投入会进一步压缩,从而制约粮食产业链韧性提升。

从土地要素来看,土地规模化经营是优化粮食生产布局、提升产业链分工效率的关键路径。产业分工水平的提升是实现收益递增、推动农业生产向

多元化、高附加值方向发展的根本动力,且农业分工深化与生产规模扩张存在相互促进的内在联系。粮食生产环节的分工外包需满足一定的规模门槛,才能保障外包服务主体的规模经济效益,但农户兼业化通过抑制土地流转与规模化经营,对粮食产业链分工效率形成了制约。一方面,由于我国人多地少的基本国情使得户均土地经营规模较小,粮食生产经营呈现出分散化、细碎化特征,制约了规模化经营的推进。另一方面,兼业农户因长期在外务工,以及农村土地流转市场不健全、信息不对称、社会保障不完善等因素,往往存在流转交易成本高、效率低等问题,难以实现土地资源优化配置。此外,兼业农户也通常将土地作为生计退路的保障,当非农就业受挫或收入不稳定时,会选择回归农业,形成“再小农化”趋势。^[12]因此,土地规模化经营受阻直接影响农业分工深化与产业链协同效率,从而导致粮食产业链韧性不足。基于上述理论分析,提出以下研究假说:

假说1:农户兼业化对粮食产业链韧性具有显著抑制效应。

假说2:农户兼业化通过影响劳动力投入不足、生产性资本投入挤出、土地规模化经营受阻,从而抑制粮食产业链韧性。

2. 数字经济对粮食产业链韧性的调节作用

数字经济凭借高创新性、强渗透性和广覆盖性的内在特征,^[13]正重塑生产要素的配置方式,缓解传统农业中的市场扭曲,成为赋能粮食产业链韧性的关键力量。

从劳动力要素来看,数字经济驱动了技术创新与生产关系的深度重构,推动粮食生产从劳动密集型向技术密集型转变,在一定程度上缓解了农户兼业化带来的劳动力短缺、资源错配与生产方式粗放等问题,为粮食产业结构优化提供了转型动力。随着物联网、大数据、人工智能等前沿技术的广泛应用,无人机植保、智能灌溉、数字化育苗等技术手段的落地,不仅缩短了单位面积的生产工时,减轻了体力负担,更推动了农业劳动投入向技术密集型转变,实现了生产效率与粮食品质的双重提升。此外,借助移动互联网、农业信息平台、智慧农业应用等数字载体,农户能够更及时、全面地获取市场信息与技术指导,从源头上缓解信息不对称与资源错配,加速了劳动力要素在粮食生产领域的优化

配置。

从资本要素来看,数字经济通过压缩外部交易成本、缓解融资约束、提升供需匹配效率等路径,强化了粮食产业链韧性的资金支撑能力。有学者研究表明,资金约束是制约农户农业生产性投入的主要因素,在兼业农户中表现尤为突出。^[14]兼业农户虽有意愿购置农机设备或采用社会化服务,但受自有资金有限与正规金融门槛偏高,常陷入资本要素投入不足的困境,进而影响粮食生产的稳定性。而数字经济的融入为引导资本要素向粮食生产集聚提供了新路径。一方面,数字化媒介的普及强化了农户与社会网络的联结,拓宽了非正规与正规融资渠道。另一方面,线上交易平台、信用评估机制和认证体系的建立,降低了农户在农资采购、农机租赁、土地流转等环节的搜寻与谈判成本,有助于农户更好地融入全国统一大市场,推动粮食生产平稳运行。由此可见,数字经济不仅拓宽了兼业农户的外源融资渠道,也在引导社会资本向农村流动中发挥关键作用,为粮食产业高质量发展注入持续的资本活力。

从土地要素来看,兼业化引起的土地流转不畅、规模化经营受阻,本质源于要素市场信息不对称与交易成本过高。而数字经济通过技术赋能与机制创新能够有效优化农地流转环境。一方面,以互联网为核心数字技术能够突破时间和空间限制,将兼业农户融入农村土地流转市场体系。通过搭建信息处理与传输平台,使土地流转手续、年限、交易价格等相关信息精准、便捷、高效地传递给兼业农户,有效缓解其信息不对称问题。另一方面,数字经济发展通过带动各类数字化服务,促进农村劳动力非农就业机会和环境改善,能够根据劳动技能实现有效的社会分工,^[15]从而降低兼业农户对土地的强烈依赖,打破农地流转阻力,提升农地流转意愿,为推进农业生产规模化经营、实现粮食产业高质量发展奠定基础。基于上述理论分析,提出以下研究假说:

假说3:数字经济能够有效缓解农户兼业化对粮食产业链韧性的抑制效应。

假说4:数字经济通过调节农户兼业化对劳动力、资本、土地要素配置的不利影响,从而缓解农户兼业化对粮食产业链韧性的抑制效应。

三、研究设计

1. 数据来源

为确保所得数据真实有效,本文选取2022年截面数据。其中解释变量农户兼业化数据来源于中国乡村振兴综合调查(CRRS)数据库,调查样本覆盖四川、安徽、山东、黑龙江、河南5个省份30个县(市、区),有效样本农户3834户。县域层面的数字经济数据来源于北京大学新农村发展研究院发布的《县域数字乡村指数》,粮食产业链韧性测度所需县域特征数据来源于《中国县域统计年鉴》以及各省份统计年鉴。

2. 模型设定

(1) 基准回归。为检验农户兼业化对粮食产业链韧性的影响,构建基准回归模型:

$$FCR_i = \alpha_0 + \alpha_1 PTF_i + \alpha_2 Controls_i + \epsilon_i \quad (1)$$

式(1)中, FCR_i 为被解释变量,表示粮食产业链韧性, PTF_i 为解释变量,表示农户兼业化程度; $Controls_i$ 为控制变量, α_0 为常数项, α_1 、 α_2 分别为解释变量和控制变量的影响系数, ϵ_i 为随机误差项。

(2) 中介效应。为检验农户兼业化对劳动力、资本、土地要素投入的中介变量影响,构建中介效应模型:

$$Med_i = \lambda_0 + \lambda_1 PTF_i + \lambda_2 Controls_i + \epsilon_i \quad (2)$$

式(2)中, Med_i 为中介变量, λ_0 为常数项, λ_1 、 λ_2 分别为解释变量和控制变量的影响系数,其余变量含义同上。

(3) 调节效应。为检验数字经济对农户兼业化与粮食产业链韧性的影响,构建调节效应模型:

$$FCR_i = \beta_0 + \beta_1 PTF_i + \beta_2 PTF_i \times Z_i + \beta_3 Controls_i + \epsilon_i \quad (3)$$

式(3)中, Z_i 表示数字经济发展水平, β_0 为常数项, β_1 、 β_2 、 β_3 分别为解释变量、交互项与控制变量的回归系数;其余变量含义同上。

(4) 前向调节效应。为检验数字经济对农户兼业化与劳动力、资本、土地要素三个中介变量之间关系的调节作用,构建前向调节效应模型:

$$MedLabor_i = \gamma_0 + \gamma_1 PTF_i + \gamma_2 Z_i + \gamma_3 PTF_i \times Z_i + \gamma_4 Controls_i + \epsilon_{it} \quad (4)$$

$$MedCapital_i = \delta_0 + \delta_1 PTF_i + \delta_2 Z_i + \delta_3 PTF_i \times Z_i + \delta_4 Controls_i + \epsilon_{it} \quad (5)$$

$$MedLand_i = \zeta_0 + \zeta_1 PTF_i + \zeta_2 Z_i + \zeta_3 PTF_i \times Z_i + \zeta_4 Controls_i + \epsilon_{it} \quad (6)$$

其中, $MedLabor_i$ 、 $MedCapital_i$ 、 $MedLand_i$ 分别表示劳动力、资本、土地要素的中介变量; γ_0 、 δ_0 、 ζ_0 为常数项, $\gamma_1 \sim \gamma_4$ 、 $\delta_1 \sim \delta_4$ 、 $\zeta_1 \sim \zeta_4$ 分别为解释变量、交互项与控制变量的回归系数;其余变量含义同上。

3. 变量选择

被解释变量:粮食产业链韧性。粮食产业链韧性是衡量粮食产业链在遭受自然灾害、市场波动、要素短缺等外部冲击时,能够维持核心功能稳定、快速恢复并调整运营状态的能力。为科学测度粮食产业链韧性,本文借鉴相关研究方法,^[16]并结合粮食安全内涵与粮食产业链全链条特征,从抵抗力、恢复力、创新力三个维度构建粮食产业链韧性评价指标体系。具体而言,抵抗力层面聚焦产业链上游与中游,通过“生产稳定性”和“流通保障力”反映种植环节的抗冲击能力,以及流通环节的物资调配能力。恢复力层面侧重产业链中游与下游,以“政策支持力”和“抗灾能力”衡量制度性资源的注入能力,以及基础设施对生产恢复的支撑作用。创新能力层面贯穿全产业链,通过“科技投入”和“技术应用”反映产业链技术升级潜力和实现结构优化的适应能力。具体指标构成、属性及权重如表1所示。

表1 粮食产业链韧性评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标(单位)	属性	权重
抵抗力	生产稳定性	粮食单位面积产量(公斤/公顷)	正向	0.078
		粮食作物播种面积(千公顷)	正向	0.097
	流通保障力	公路密度(公里/平方公里)	正向	0.084
		冷链物流覆盖率(%)	正向	0.083
恢复力	政策支持力	农林水财政支出(万元)	正向	0.065
		农业保险密度(元/亩)	正向	0.085
	抗灾能力	农田水利设施建设(座)	正向	0.098
		有效灌溉面积比例(%)	正向	0.095
创新力	科技投入	农业R&D经费支出(万元)	正向	0.117
		农业技术人员数量(人)	正向	0.088
	技术应用	农机总动力(千瓦/亩)	正向	0.110

解释变量:农户兼业化。农户兼业化是指农户在维持农业生产经营基础上,通过参与非农就业活动实现家庭劳动时间与收入来源在农业与非农领域双重分配的经济行为。现有文献对农户兼业化程度

的测度主要有两种类型：一是基于收入维度，以农户非农收入占家庭总收入的比重为指标，通过收入结构反映农户在非农领域的依赖程度；二是基于时间维度，以农户农业劳动时间占家庭总劳动时间的比重为指标，通过劳动投入分配反映农户在农业与非农领域的倾斜程度。为确保实证检验结果的稳健性与指标的可操作性，本文选取农村居民工资性收入占家庭总收入的比重作为测度农户兼业化程度的指标。

调节变量：数字经济。本文语境下的数字经济，特指乡村地区依托互联网、大数据、物联网等数字技术，赋能农业生产、流通、营销、金融等环节的经济形态，其作用是通过数字化手段打破信息壁垒、优化要素配置效率。在测度方法选择上，借鉴相关研究思路，^[17] 选用《县域数字乡村指数》中“乡村经济数字化指数”作为核心测度指标，该指标体系主要包括数字化生产、数字化供应链、数字化营销、数字化金融4个方面。在权重计算中，采用客观熵值法对各标准化指标进行赋权。

中介变量：结合前文理论机制分析，农户兼业

化通过影响劳动力、资本、土地三大生产要素的配置效率抑制粮食产业链韧性。因此，本文选取对应要素配置指标作为中介变量。在劳动力要素中，考虑到兼业化导致的劳动力供给总量不足、质量下滑对粮食生产的影响，选取人均农业产值作为测度指标。在资本要素中，为反映兼业化通过非农投资偏好与支出结构挤压导致的农业生产性资本投入不足问题，参考已有研究思路，^[18] 选取农作物每亩物质与服务费用作为农业资本要素投入的测度指标。在土地要素中，为反映兼业化通过抑制土地流转、加剧经营细碎化对规模经济效益的制约作用，选取人均农作物种植面积作为土地要素的测度指标。

控制变量：为避免遗漏变量导致的估计偏差，本文在借鉴已有研究基础上，^[19] 结合调研数据的可得性与有效性，从三个维度选取控制变量。一是户主特征，选取户主性别、年龄、受教育程度、健康状况；二是家庭特征，选取家庭劳动力数量、家庭总收入、经营耕地面积；三是村庄特征，选取村庄地形地貌特征、县域经济发展水平、交通便利性。

表 2 主要变量与描述性统计

变量类型	变量	指标	均值	标准差
被解释变量	粮食产业链韧性	熵值法计算得出	0.50	0.06
解释变量	农户兼业化	农村居民工资性收入占家庭总收入的比重(%)	39.25	18.28
调节变量	数字经济	农户所在县域乡村经济数字化指数(%)	49.42	15.05
中介变量	劳动力要素	农作物收入与农业从业人员数(元/人)	1278.95	4580.63
	资本要素	农作物每亩物质与服务费用(元/亩)	482.96	522.65
	土地要素	人均农作物播种面积(亩/人)	18.66	9.24
控制变量	性别	户主性别:男=1;女=0	0.75	0.43
	年龄	户主年龄(岁)	52.35	16.85
	受教育程度	户主受教育年限(年)	6.78	3.26
	健康状况	户主健康状况:差=1;中=2;良=3;优=4	3.74	0.90
	劳动力数量	家庭内18—60岁具备劳动能力人数(人)	4.41	1.86
	家庭总收入	家庭全年纯收入(取对数)	10.20	1.08
	经营耕地面积	家庭经营耕地面积(亩)	72.18	99.84
	地形地貌特征	平原=1;丘陵=2;山区=3	1.83	0.90
	县域经济发展水平	县域地区生产总值(取对数)	13.47	0.96
	交通便利性	村庄与公路干线的距离(公里)	3.12	4.77

四、实证结果与分析

1. 基准回归分析

本文采用线性最小二乘法(ols)构建基准回归模型，检验农户兼业化对粮食产业链韧性的影响效应。如表3所示，列(1)为控制变量的回归结

果，列(2)在列(1)的基础上加入解释变量农户兼业化的回归结果。回归结果显示，农户兼业化的回归系数为-0.018，且在1%水平上显著，表明在控制变量不变的前提下，农户兼业化程度每增加1%，粮食产业链韧性水平将下降1.80%。这一

表 3 基准回归结果

变量	粮食产业链韧性 (1)	粮食产业链韧性 (2)
农户兼业化		-0.018*** (0.373)
性别	0.042** (0.048)	0.034** (0.016)
年龄	-0.038*** (0.180)	-0.282 (0.407)
受教育程度	0.026* (0.016)	-0.045 (0.043)
健康状况	0.033 (0.017)	0.342*** (0.068)
劳动力个数	0.014* (0.007)	0.018* (0.007)
家庭总收入	0.028* (0.014)	-0.045 (0.039)
经营耕地面积	0.005* (0.001)	0.005* (0.001)
地貌特征	0.062* (0.033)	0.062* (0.033)
县域经济发展水平	0.026 (0.037)	0.041 (0.076)
交通便利性	-0.037** (0.017)	-0.342*** (0.062)
F	11.270***	9.389***
R ²	0.202	0.141
观测值	3834	3834

注：***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平；括号内为标准误。下同。

结果直接反映了农户兼业化对粮食产业链韧性的抑制效应，由此假说1得到验证。

2. 内生性与稳健性检验

(1) 内生性检验。考虑到基准回归可能存在遗漏变量或测量误差，本文采用两阶段最小二乘法(2sls)，选取农户首次兼业经历作为解释变量农户兼业化的工具变量。在一定程度上，农户首次兼业经历越早，其每年外出兼业的可能性就越大，越容易对粮食产业链韧性产生影响。内生性检验结果如表4所示，列(1)和列(2)DWH检验的P值均小于0.05，表明基准回归存在显著内生性偏误，需通过工具变量法修正。Anderson LM统计量在5%水平上显著，表明工具变量与解释变量之间存在有效相关性，模型通过不可识别检验。第一阶段F统计量与最小特征统计均显著，表明工具变量不存在弱相关性。第二阶段农户兼业化系数显著为负，与基准回归结论一致，说明农户兼业化对粮食

产业链韧性具有显著抑制效应。假说1得到进一步验证。

(2) 稳健性检验。为保证结果的科学性和可信性，本文采用加权最小二乘法(wls)和替换解释变量进行稳健性检验。首先，异方差稳健性检验，为避免截面数据中潜在的异方差问题对系数估计效率的影响，进一步采用加权最小二乘法进行重新估计，以基准回归残差平方的倒数作为权重进行加权回归。其次，解释变量替换，选取农户兼业化时间维度替换农户兼业化收入维度并重新估计。回归结果如表4所示，列(3)和列(4)中，无论是最小二乘法估计还是解释变量替换，农户兼业化回归系数均显著为负，且在1%水平上显著，说明农户兼业化对粮食产业链韧性具有显著抑制效应，进一步验证了前文假说1的可靠性。

表 4 内生性及稳健性检验结果

变量	2sls(第一阶段) (1)	2sls(第二阶段) (2)	wls (3)	替换解释变量 (4)
Ivreg2	-0.019** (0.009)			
农户兼业化		-5.652*** (1.561)	-0.017*** (0.002)	
农户兼业化 (时间维度)				-0.998*** (1.915)
控制变量	是	是	是	是
第一阶段F 统计量	138.216 (0.000)			
最小特征统 计量	138.216 (0.000)			
Anderson LM统计量	5.291**			
R ²	0.878	0.887	0.204	0.130
观测值	3834	3834	3834	3834

注：第一阶段F统计量括号内为P值；最小特征统计量括号内为显著水平10%的临界值。

3. 机制分析

(1) 中介效应分析。为验证农户兼业化是否会通过改变劳动力、资本、土地要素配置抑制粮食产业链韧性，采用Bootstrap法进行中介效应检验，并将重复抽样次数设定为5000次。检验结果如表5所示，列(1)至列(3)中，农户兼业化对劳动力要素、资本要素、土地要素的影响回归系数均显著为负，表明农户兼业化通过影响劳动力投入不足、生产性资本投入挤出、土地规模化经营受阻，从而

表 5 中介效应分析

变量	劳动力要素 (1)	资本要素 (2)	土地要素 (3)
农户兼业化	-0.833*** (0.389)	-1.634** (0.340)	-0.202** (0.064)
控制变量	是	是	是
95% 置信区间	[0.215, 1.345]	[0.012, 0.086]	[0.029, 0.235]
R ²	0.118	0.417	0.374
观测值	3834	3834	3834

注：Bootstrap95% 置信区间不包含 0，表明中介效应显著。

抑制粮食产业链韧性，由此假说 2 得到验证。

(2) 调节效应分析。基于上述研究结果表明，农户兼业化对粮食产业链韧性具有显著抑制效应。但在数字经济调节下是否会有所改善？综合前文理论分析和相关研究方法，对应研究设计模型 (3) — (6)，验证数字经济的调节效应与前向调节效应。表 6 列 (1) 调节效应回归结果显示，数字经济与农户兼业化的交互项系数显著为正，且在 1% 水平上显著，表明数字经济能够有效缓解农户兼业化对粮食产业链韧性的抑制效应，即数字经济发展水平越高，农户兼业化对粮食产业链韧性的不利影响越弱，假说 3 得到验证。列 (2) 至列 (4) 分别为数字经济与农户兼业化的交互项对劳动力要素、资本要素、土地要素的回归结果。回归结果显示，数字经济与农户兼业化交互项系数均显著为正，且分别在 10% 和 1% 水平上显著，表明数字经济通过优化劳动力要素配置、引导生产性资本流入、促进土地要素集中与优化调整，是缓解农户兼业化对粮食产业链韧性抑制效应的有效途径，假说 4 得到验证。

表 6 调节效应分析

变量	粮食产业链韧性 (1)	劳动力要素 (2)	资本要素 (3)	土地要素 (4)
农户兼业化	-3.391** (1.651)	-30.641*** (15.672)	-1.815* (1.362)	-3.095* (2.058)
数字经济× 农户兼业化	0.656*** (0.362)	31.222** (20.994)	1.520*** (0.706)	4.128* (2.757)
数字经济	0.306 (0.238)	7.268*** (3.030)	0.574** (0.266)	0.021 (0.360)
控制变量	是	是	是	是
R ²	0.135	0.488	0.292	0.706
观测值	3834	3834	3834	3834

3. 异质性分析

由于农户个体特征与经营禀赋的差异，可能导致农户兼业化对粮食产业链韧性的影响及数字经济的调节效应存在异质性。因此，本文从耕地经营规模与兼业农户年龄两个层面进行异质性检验。

(1) 耕地规模的异质性分析。数字经济与农户兼业化对粮食产业链韧性的影响是否存在耕地面积的规模门槛效应？基于此，本文根据不同耕地规模，实证检验数字经济与农户兼业化对粮食产业链韧性的影响。表 7 回归结果显示，随着耕地面积的增加，农户兼业化对粮食产业链韧性的抑制效应逐渐减弱。说明在实现农业规模化经营后，兼业农户可通过优化家庭内部分工、增加农业资本投入、引入机械化服务以及实施农地流转等方式有效缓解兼业化对粮食产业链韧性的抑制效应。此外，随着耕地面积的增加，数字经济缓解农户兼业化对粮食产业链韧性的抑制效应更加明显。这表明，随着农业生产经营规模化发展，兼业农户为摆脱传统农业对劳动力投入的过度依赖，会推动数字经济与农业生产深度融合，从而缓解兼业化对粮食产业链韧性的不利影响。

表 7 耕地规模的异质性分析

变量	粮食产业链韧性			
	0—10 亩 (1)	10≥50 亩 (2)	50≥100 亩 (3)	100 亩以上 (4)
农户兼业化	-2.726*** (0.418)	-1.796*** (0.375)	-0.980*** (0.359)	-0.628** (0.348)
数字经济× 农户兼业化	1.651* (0.105)	11.339* (3.112)	16.725* (4.590)	22.22*** (6.446)
数字经济	0.130 (0.235)	3.482 (1.283)	5.136* (1.892)	7.200*** (2.466)
控制变量	是	是	是	是
R ²	0.336	0.403	0.535	0.704
观测值	905	1227	1040	662

(2) 兼业农户年龄的异质性分析。数字经济作为一种技术赋能手段，对使用者的数字素养具有一定要求。而农业劳动力的数字素养与技术采纳能力存在显著的代际差异，不同年龄段的兼业农户在数字技术应用能力等方面的分化，可能会对粮食产业链韧性的影响具有异质性。因此，本文以 60 岁为界定将兼业农户划分为两组，检验不同年龄段农户数字素养差异对粮食产业链韧性的影响。表 8 回归结果显示，60 岁以下农户兼业化回归系数为一

2.410, 60岁及以上农户兼业化回归系数为-1.715, 表明农户兼业化对粮食产业链韧性的抑制效应具有普遍显著性, 但年轻兼业农户的抑制作用更加明显。从农户兼业化与数字经济的交互项来看, 交互项系数均显著为正, 表明数字经济应用显著缓解了各年龄段农户兼业化对粮食产业链韧性的抑制效应, 但这种缓解作用在年轻农户群体中更加明显。说明60岁以下农户的身体素质、市场适应能力及非农就业竞争力更具优势, 外出务工的意愿更强、稳定性更高, 导致家庭优质劳动力大量向非农领域转移, 进而对粮食生产的稳定性、抗冲击能力及产业链韧性形成更强的抑制作用。同时, 随着兼业农户年龄增长, 其身体机能逐步衰退, 农业生产参与能力下降, 以及数字素养不足、技术接受意愿薄弱等问题, 导致数字经济的调节效应随年龄增长而弱化。

表8 兼业农户年龄的异质性分析

变量	粮食产业链韧性	
	年龄<60 (1)	年龄≥60 (2)
农户兼业化	-2.410*** (0.394)	-1.715*** (0.755)
数字经济×农户兼业化	3.708** (0.105)	2.051*** (0.755)
数字经济	1.672*** (0.691)	0.453 (0.415)
控制变量	是	是
R ²	0.514	0.232
观测值	2052	1782

五、结论与建议

本文基于2022年中国乡村振兴综合调查(CRRS)与县域数字乡村指数的匹配数据, 从理论与实证层面系统分析了数字经济背景下农户兼业化对粮食产业链韧性的影响效应及其作用机制。研究发现, 第一, 农户兼业化通过扭曲劳动力、资本、土地三大核心生产要素配置, 是削弱粮食产业链韧性的关键制约因素。第二, 数字经济具备要素配置重构功能, 可通过技术赋能打破要素流动壁垒, 有效对冲农户兼业化的负面冲击, 是破解兼业化困境的重要技术支撑。第三, 数字经济的缓解效应存在显著禀赋差异, 规模化经营能放大数字技术的要素优化效果, 而农户年龄增长

带来的数字素养鸿沟, 则会弱化数字赋能的作用效能。

基于上述研究结论, 提出以下建议:

第一, 优化农业劳动力要素配置, 构建与兼业化并行的韧性生产体系。以“走出去、引进来、留下来”为政策导向分类施策。对于劳动力持续外流的地区, 应加大农机购置补贴与智能化技术推广力度, 推动粮食生产由劳动密集型向技术密集型转变, 降低对传统劳动力的刚性依赖。同时, 深化农村劳动力市场化改革, 完善返乡创业支持政策, 建立与现代农业产业体系相适应的人才双向流动机制。

第二, 强化数字金融赋能, 引导生产性资本向粮食生产回流。依托数字普惠金融搭建农户融资对接平台, 简化兼业农户农业生产信贷审批流程, 推出针对性的农机购置、农资采购低息贷款产品; 利用大数据建立农户信用评价体系, 降低正规金融服务门槛, 破解兼业农户农业投资资金约束; 通过数字化农资交易平台降低采购成本, 激励农户增加粮食生产性资本投入, 扭转资本挤出困境。

第三, 创新农业经营模式, 夯实产业链韧性的制度保障。进一步完善农村土地流转市场, 依托数字化土地流转平台, 通过标准化流程、电子合约与信用评价体系降低交易成本, 提升兼业农户流转意愿。鼓励兼业农户通过土地入股、托管服务、代耕代种等形式参与规模化经营, 支持家庭农场、农民专业合作社等新型经营主体发展。同时, 对于长期在外的兼业农户, 应加快完善城乡统筹的社会保障制度, 降低对土地的路径依赖, 引导其有序退出农业生产, 推动土地资源向高效主体集中, 为粮食产业高质量发展释放要素空间。

第四, 健全农村数字经济服务体系, 强化技术赋能的包容性与普惠性。针对不同区域、不同规模及不同年龄群体的兼业农户, 制定差异化的数字技术服务标准。对于耕地规模较大的兼业农户, 重点推动数字技术与规模化经营深度融合, 支持其应用智能灌溉、无人机植保、精准施肥等数字农业解决方案。针对老年兼业农户, 开发适老化、简易化农业数字应用程序, 降低操作难度; 依托村级服务站点开展一对一数字技能培训, 提升老年农户数字技术采纳能力; 通过购买服务、设置公益性岗位等方

式,推出线下辅助代办服务,确保老年农户平等享受数字经济赋能红利。

参考文献:

- [1] 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,(03).
- [2] 崔民,夏显力.农户兼业与粮食生产环节外包:一种倒“U型”关系[J].农村经济,2023,(01).
- [3] 廖洪乐.农户兼业及其对农地承包经营权流转的影响[J].管理世界,2012,(05).
- [4] 檀竹平,耿鹏鹏,罗必良.转移距离、服务外包与农地流转——基于农业劳动力转移的农户证据[J].经济经纬,2022,(03).
- [5] 钱忠好.非农就业是否必然导致农地流转——基于家庭内部分工的理论分析及其对中国农户兼业化的解释[J].中国农村经济,2008,(10).
- [6] 牛秋纯,李谷成.农户兼业、农业生产性服务与农业生产效率——来自全国农村固定观察点的经验证据[J].华中农业大学学报(社会科学版),2024,(05).
- [7] 钟成林.农村土地确权、空间溢出与农业生产效率[J].商业研究,2019,(06).
- [8] 夏秋,李丹,周宏.农户兼业对农业面源污染的影响研究[J].中国人口·资源与环境,2018,(12).
- [9] 彭开丽.“三权”分置背景下农户土地流转决策的形成机理与实证检验——基于湖北省672户农户的调研[J].南京农业大学学报(社会科学版),2020,(02).
- [10] 侯孟阳,姚顺波.中国农村劳动力转移对农业生

态效率影响的空间溢出效应与门槛特征[J].资源科学,2018,(12).

[11] 杨思雨,杨博,王思齐.农机社会化服务对劳均经营规模的影响研究[J].中国农业资源与区划,2024,(09).

[12] 梁伟.差序伦理:农村土地流转的圈层实践与内在逻辑[J].现代经济探讨,2025,(11).

[13] 郑景丽,罗睿.企业数字化协同驱动供应链韧性提升研究——基于组织耐久性和制度理论的分析[J].珞珈管理评论,2025,(03).

[14] 赵丹丹,周宏,高富雄.农户分化、技术约束与耕地保护技术选择差异——基于不同约束条件下的农户技术采纳理论分析框架[J].自然资源学报,2020,(12).

[15] 田鸽,张勋.数字经济、非农就业与社会分工[J].管理世界,2022,(05).

[16] 戴媛媛.中国粮食产业链供应链韧性分布动态与区域差距[J].统计与决策,2024,(18).

[17] 邹美凤,高云凤,马华,等.数字乡村建设影响农户创业吗?[J].中国软科学,2024,(02).

[18] 范国华,杨移,杨肃昌.农户兼业化对农业全要素生产率的影响机理与效应研究——基于生产要素投入变化的视角[J].农村经济,2023,(08).

[19] 牛秋纯,李谷成.劳动力非农配置如何影响农业资源配置效率——来自全国农村固定观察点的经验证据[J].中国地质大学学报(社会科学版),2025,(03).

责任编辑:
校 对: 付 娆

The Impact of Farmers' Part-time Farming on the Resilience of the Grain Industry Chain: from the Perspective of the Digital Economy

LIU Yihang

Abstract: The digital economy is becoming a crucial force driving agricultural modernization and enhancing the resilience of the grain industry chain. This paper empirically analyzes the impact and mechanism of farmers' part-time farming on the resilience of the grain industry chain under the digital economy, based on matched data from the 2022 China Rural Revitalization Survey (CRRS) and the county-level digital village index. The study finds that farmers' part-time farming significantly inhibits the resilience of the grain industry chain by leading to insufficient agricultural labor input, crowding out of productive capital, and obstacles to large-scale land management. The digital economy can effectively mitigate this adverse effect, primarily through optimizing labor resource allocation, guiding capital return, and promoting land concentration. Heterogeneous analysis reveals that the mitigating effect of the digital economy gradually strengthens with the expansion of arable land; however, it weakens with the aging of farmers. Therefore, efforts should be focused on optimizing the allocation of agricultural labor resources, improving the rural digital economy service system, innovating agricultural management models, and enhancing the inclusiveness and precision of digital empowerment to promote high-quality development of the grain industry.

Keywords: Farmers' Part-time Farming; Resilience of the Grain Industry Chain; Digital Economy; Factor Allocation