

引用格式：

崔宁波, 王斯曼, 董晋. 农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的影响——基于倒逼视角的中介效应 [J]. 农业现代化研究, 2025, 46(2): 237-247.

CUI N B, WANG S M, DONG J. The impacts of rural labor aging on the resilience of food production: mediating effects from the inversion perspective[J]. Research of Agricultural Modernization, 2025, 46(2): 237-247.

DOI: 10.13872/j.1000-0275.2024.1939

CSTR: 32240.14.1000.0275.2024.1939



农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的影响 ——基于倒逼视角的中介效应

崔宁波^{1,2}, 王斯曼², 董晋^{2*}

(1. 东北农业大学松花江流域生态环境保护研究中心, 黑龙江 哈尔滨 150030;
2. 东北农业大学经济管理学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要: 提升粮食生产韧性是粮食生产系统有效应对不确定性因素与未知风险的关键路径, 也是实现粮食全产业链高质量发展的内在要求。本研究基于 2008—2022 年中国 31 个省(区、市)(不包含港澳台地区)的面板数据, 运用熵权法测度粮食生产韧性水平, 并利用双向固定效应、中介效应与门槛效应模型探究农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的影响及作用机理。结果表明: 1) 农村劳动力老龄化对粮食生产韧性具有正向影响。2) 粮食主产区和粮食产销平衡区对粮食生产韧性的作用效果更为显著, 且在地理区位上呈现“北高南低”的差异化特征。3) 农村劳动力老龄化通过倒逼机制, 催生规模效应、机械效应与服务效应, 从而提升粮食生产韧性。4) 进一步探究发现, 随着劳动力素质水平的提升, 农村劳动力老龄化的影响效果呈现非线性递增趋势, 且增长幅度逐渐加大。因此, 应鼓励农民适度流转土地, 推动粮食生产规模化经营, 提高农业机械普及率, 加速农业机械化进程, 完善农业社会化服务体系, 提升粮食生产效率, 加强农村素质教育投入, 扩大职业农民群体, 进而提升粮食生产韧性。

关键词: 农村劳动力老龄化; 粮食生产韧性; 规模效应; 机械效应; 服务效应

中图分类号: F323.6

文献标识码: A

文章编号: 1000-0275 (2025) 02-0237-11

The impacts of rural labor aging on the resilience of food production: mediating effects from the inversion perspective

CUI Ningbo^{1,2}, WANG Siman², DONG Jin²

(1. Research Center for Eco-Environment Protection of Songhua River Basin, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030, China; 2. College of Economics and Management, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030, China)

Abstract: Enhancing the resilience of grain production is a critical pathway for effective response of the grain production system to uncertain factors and unknown risks, as well as an inherent requirement for high-quality development of the entire grain industry. Based on a panel data from 31 provinces, autonomous regions and municipalities directly under the Central Government in China from 2008 to 2022 (excluding Hong Kong, Macao, Taiwan), this study measured the level of grain production resilience by the entropy weighting method and explored the impacts of rural labor aging on grain production resilience and its mechanisms by the uses the bidirectional fixed effect, mediating effect, and threshold effect models. Results show that: 1) Rural labor aging has a positive impact on grain production resilience. 2) The effects of grain production resilience in grain-producing areas and grain-producing and market balancing areas are more significant, and the geographical location presents a differentiated feature of “high in the north and low in the south”. 3) Rural labor aging catalyzes scale effects, mechanical effects, and service effects through the incentive mechanism, thereby improving grain production resilience. And 4) further exploration reveals that as the quality level of the labor force improves, the impacts of rural labor aging on grain production resilience shows a nonlinear increasing trend, and the growth rate gradually increases. Therefore, to improve grain production resilience, this paper suggests: encouraging farmers to transfer land moderately, promoting grain production on a large scale,

收稿日期 Received: 2024-11-12; 接受日期 Accepted: 2025-02-17

基金项目: 国家社会科学基金项目 (23BJY188); 黑龙江省社会科学基金项目 (24JYH007)。Supported by National Social Science Foundation of China (23BJY188); Heilongjiang Provincial Social Science Foundation Project (24JYH007).

* 通信作者 Corresponding author (dongjin93@163.com)

improving the penetration rate of agricultural machinery, accelerating the agricultural mechanization process, improving the agricultural socialized service system and grain production efficiency, increasing investment in rural education, and expanding the group of professional farmers.

Keywords : aging of rural labor force; grain production resilience; scale effect; mechanical effect; service effect

2023 年中央一号文件强调“抓紧抓好粮食和重要农产品稳产保供, 全力抓好粮食生产”, 凸显了粮食生产在国家粮食安全中的核心地位。然而, 我国粮食生产正面临着资源稀缺、环境复杂, 以及生态退化等多重挑战, 已进入增产潜力受限的瓶颈阶段^[1-2], 提高粮食生产韧性势在必行。与此同时, 农村劳动力老龄化加剧, 正冲击粮食生产系统。根据第七次全国人口普查数据显示, 2020 年农村 65 岁以上老年人口占比为 17.72%, 较十年前增长 7.66 个百分点, “老年农业” 成为农业生产的主导形态^[3]。农村劳动力老龄化虽削弱了劳动力供给, 但也催生了“银发经济”, 逆向驱动粮食生产系统转型升级, 为粮食生产韧性的提升创造新契机^[4]。因此, 在老龄化的浪潮下, 厘清农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的影响, 对增强粮食系统抗风险能力, 保障国家粮食安全及推动产业转型具有重要的理论价值和现实意义。

现有文献对农村劳动力老龄化与粮食生产间的关系尚未达成共识, 主要存在三种研究结论: 第一种认为, 农村劳动力老龄化对粮食生产具有负面影响。老龄化使农户身体素质、认知能力以及学习能力逐步下降, 恶化粮食生产劳动力供给, 不利于粮食生产^[5-6]。第二种认为, 农村劳动力老龄化可能有利于粮食生产。老龄化可以减少劳动投入, 缓解粮食生产“内卷化”, 推动规模化与机械化, 通过提高单产与种植面积促进粮食增产^[7-8]。第三种认为, 农村劳动力老龄化对粮食生产可能存在倒“U”型的关系。老龄化初期, 老年农户因身体素质下降与非农兼业收益降低, 更专注于农业生产, 提高土地利用率和产出效益; 但随着老龄化程度加深并越过拐点, 劳动能力下降与风险偏好增加导致农户倾向于“自给自足”模式, 粮食产量进一步提升的概率下降^[9-10]。

学界对粮食生产韧性的界定及评价进行了大量研究, 但尚未达成完全共识。一部分学者基于“压力—状态—响应”模型构建粮食生产韧性指标体系^[11]; 还有一部分学者根据粮食体系韧性的内涵, 从抵抗力、适应力以及再造力三个维度构建粮食生产韧性综合评价指标体系^[12-13]。尽管现有文献大多采用构建评价指标体系的方式评价粮食生产韧性, 但因变量选取差异, 评价结果不尽相同。有研究表

明, 2005—2021 年中国粮食生产韧性总体呈上升趋势, 且在地域上具有“东高西低”的特征^[14]; 另有研究发现, 2004—2020 年中国粮食生产韧性整体下降, 东北地区韧性水平相对稳定^[15]。通过对现有文献的梳理可以发现, 由于对粮食生产韧性这一概念的理解存在多元化侧重点, 直接导致评估结果呈现出显著差异性。

综上, 已有文献为文章提供了丰富的理论参考以及经验借鉴, 但一方面, 关于农村劳动力老龄化与粮食生产关系的研究结论存在分歧, 且与粮食生产韧性相联系的研究较少; 另一方面, 现有研究多聚焦劳动力身体素质, 而从综合素质视角, 特别是教育水平差异引发的非线性效应的研究不足。鉴于此, 本文基于 2008—2022 年中国 31 个省(区、市)(不包含港澳台地区)的面板数据, 实证分析农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的影响与作用机理, 考察规模效应、机械效应及服务效应的中介作用, 并探究劳动力素质的门槛效应。本文的边际贡献在于: 一是揭示老龄化对粮食生产韧性的内在影响机制, 明确倒逼效应的中介作用, 为提升粮食产量提供方向; 二是厘清劳动力教育水平差异下老龄化对粮食生产韧性的差异化影响, 为针对性提升韧性水平提供理论依据。

1 理论分析与研究假说

1.1 农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的直接影响机制

粮食生产韧性是指粮食生产系统在外部冲击下, 通过内部调整抵御风险、维持甚至提升原有状态的能力。与粮食综合生产能力和粮食产业高质量发展不同, 其更强调粮食生产系统突破自我框架、实现革新的能力, 即“破茧成蝶”的韧性本质。农村劳动力作为粮食生产核心主体, 老龄化将直接导致劳动力短缺, 短期内对粮食产出产生负面影响。一方面, 农村劳动力老龄化受制于认知的局限性, 限制农户获取农业信息的能力, 制约经济效益提升, 降低粮食生产积极性。另一方面, 部分种粮老人为获取更高收益转向经济作物种植, 加速农田“非粮化”进程, 进而对粮食生产根基造成潜在威胁^[16]。

但从长期来看, 农村劳动力老龄化在冲击粮食生产系统的同时, 也在倒逼其转型升级, 从而对粮

食生产韧性起到积极作用。从劳动者素质的角度看,老年劳动者凭借丰富的生产经验和应对能力,在粮食生长周期管理、病虫害防治以及土壤维护等方面拥有独到见解和实践智慧,能够抵御气候变化、病虫害频发等不确定性风险,确保粮食生产的稳定与可持续性^[17]。从生产要素投入的角度看,农村劳动力老龄化有助于降低生产成本。根据波士顿经验曲线,老年农民通过长期种植实践,能够精准把握生产要素投入,减少非必要成本,提高经济效益。从政策帮扶的角度看,农村劳动力老龄化倒逼政府加大对地区的扶持力度,如高龄津贴、养老金调整以及医保个人账户“返款额”提升等优待政策,提升老年农民的收入水平,从而增强粮食生产韧性。据此,提出研究假说1:

H1:农村劳动力老龄化对粮食生产韧性具有正向作用。

1.2 农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的间接影响机制

1.2.1 规模效应的中介作用 一方面,农村劳动力老龄化加速土地流转,倒逼粮食生产形成“规模效应”。部分老年农户因体力精力限制,选择退出生产,将土地流转给规模化经营的农户或企业,推动粮食生产规模化^[18]。另一方面,土地规模化能够有效提升粮食生产韧性。适度规模经营增强了农业机械的可达性,提高了市场议价能力,降低了田埂障碍和运输成本^[19]。此外,规模化生产有助于激励种粮者增加农田水利投资、采纳增产增效新技术、加强自然风险和市场风险管理,进而增强粮食生产的防灾减灾能力,有力提升粮食生产韧性水平。据此,提出研究假说2。

H2:农村劳动力老龄化通过倒逼规模效应的产生提升粮食生产韧性。

1.2.2 机械效应的中介作用 一方面,农村劳动力老龄化倒逼农业机械加速发展。依据要素替代理论,农村劳动力老龄化所引发的有效劳动力供给不足问题,将成为推动农业机械向高质量发展阶段迈进的有效驱动力。从我国农业发展历程的宏观视角审视,老龄化程度加深与机械化水平提升呈现高度同步性^[20]。另一方面,农业机械化将持续推动粮食生产韧性的提升。从作物生产特性的维度分析,粮食生产因其固有模式更易于实现机械化普及,机械化作业减少了劳动力投入,缩短了生产时间,增强了农户应对极端气候等风险的能力,从而提升生产效率,降低风险系数,增强粮食生产韧性^[21]。据此,提出研究假说3。

H3:农村劳动力老龄化通过倒逼机械效应的产生提升粮食生产韧性。

1.2.3 服务效应的中介作用 一方面,农村劳动力老龄化倒逼农业社会化服务发展。农村劳动力老龄化进程中,受限于劳动者体力与精力的逐步下降,促使农业生产者通过服务外包弥补劳动力不足,引致农业社会化服务的刚性需求显著增加,推动农业社会化服务体系日益健全^[22]。另一方面,农业社会化服务的高质量发展也将有力促进粮食生产韧性的增强。通过粮食生产托管、半托管、联耕联种等模式,农业社会化服务替代了老龄劳动力,深化了生产分工,促进了产业协同,提升了生产效率与效益,为粮食生产韧性增强提供了有力支撑^[23-24]。据此,提出研究假说4。

H4:农村劳动力老龄化通过倒逼服务效应的产生提升粮食生产韧性。

1.3 劳动力素质的门槛效应

“高素质农民”这一概念,根植于新型职业农民的演进历程中,指具备文化底蕴、技术能力、经营管理及资源调配等多维度能力的农民群体^[25]。在劳动力素质偏低的地区,老年劳动力虽通过倒逼机制影响粮食生产韧性,但其正面效应受限。由于文化素质有限,老年劳动力在应用先进农业技术、转化科技成果及配置现代农业设施方面面临困难,限制了其对生产效率的提升和粮食生产韧性的贡献^[26]。而在劳动力素质较高的地区,老年劳动力能够吸收新知识、新技术,借助现代科技优化生产流程,从而提升粮食生产韧性。据此,提出研究假说5。

H5:农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的促进效果会随着劳动力素质水平的提升而非线性提升。

依据前文的研究内容,农村劳动力老龄化能够在一定程度上正向促进粮食生产韧性的提升,规模效应、机械效应与服务效应起到重要传导作用,具体作用路径如图1所示。

2 研究方法

2.1 模型构建

为验证前述理论中关于农村劳动力老龄化对粮食生产韧性影响的论断,构建双向固定效应模型、中介效应模型与门槛效应模型进行定量分析,具体模型设定如下:

$$TGP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 RLA_{it} + \alpha_2 CON_{it} + \lambda_i + \delta_t + \mu_{it} \quad (1)$$

$$M_{it} = \beta_0 + \beta_1 RLA_{it} + \beta_2 CON_{it} + \lambda_i + \delta_t + \mu_{it} \quad (2)$$

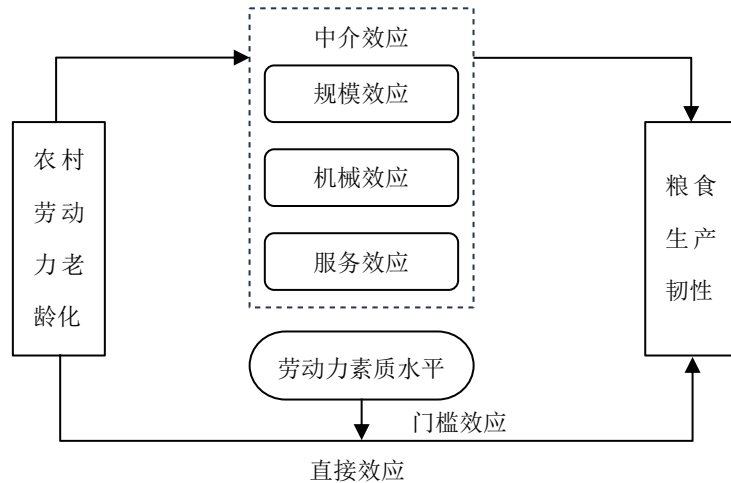


图 1 农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的影响机理

Fig. 1 Influencing mechanism of rural labor aging on the resilience of grain production

$$TGP_{it} = v_0 + v_1 RLA_{it} + v_2 M_{it} + v_3 CON_{it} + \lambda_i + \delta_t + \mu_{it} \quad (3)$$

$$TGP_{it} = \varphi_0 + \varphi_1 RLA_{it} (f_{it} \leq \omega) + \varphi_2 RLA_{it} (f_{it} > \omega) + \varphi_3 CON_{it} + \lambda_i + \delta_t + \mu_{it} \quad (4)$$

式中： TGP_{it} 表示 i 省份 t 时期的粮食生产韧性水平； RLA_{it} 表示 i 省份 t 时期的老龄化水平； CON_{it} 表示控制变量； M_{it} 泛指文章的中介变量，即 i 省份 t 时期的土地规模化水平、农业机械化水平或农业社会化服务水平； f_{it} 表示门槛变量，即 i 省份 t 时期的劳动者素质水平； ω 表示待估的门槛值； α_0 、 β_0 、 v_0 、 φ_0 表示常数项； α_1 、 α_2 分别表示农村劳动力老龄化和控制变量对粮食生产韧性的回归系数； β_1 、 β_2 分别表示农村劳动力老龄化和控制变量对中介变量的回归系数； v_1 、 v_2 、 v_3 分别表示农村劳动力老龄化、中介变量和控制变量对粮食生产韧性的回归系数； φ_1 、 φ_2 、 φ_3 分别表示门槛变量小于等于门槛值时的农村劳动力老龄化、门槛变量大于门槛值时的农村劳动力老龄化以及控制变量对粮食生产韧性的回归系数； λ_i 表示不随时间变化的个体固定效应； δ_t 表示不随个体变化的时间固定效应； μ_{it} 表示随机扰动项。

2.2 数据来源

基于数据的可获性，文章选取 2008—2022 年中国 31 个省（区、市）（不包含港澳台地区）作为研究范围，相关数据主要来源于《中国农村统计年鉴》《中国统计年鉴》《绿色食品统计年报》《中国保险年鉴》《中国人口和就业统计年鉴》《中国农村经营管理统计年鉴》《中国农村合作经济统计年鉴》《中国农村政策与改革统计年鉴》《中国农业年鉴》《中国科技统计年鉴》、中国研究数据服务平台

（CNRDS）、EPS 数据库、布瑞克农业数据库等，对于出现的个别缺失值，采用线性插值法进行补齐。

2.3 变量选取与说明

2.3.1 被解释变量 本研究被解释变量为粮食生产韧性（TGP）。文章将粮食生产韧性理解为：粮食生产系统在面对不确定性风险冲击时能够抵御冲击，在冲击中适应恢复，且在超出系统适应能力时创造崭新增长路径以适应新环境实现长远发展的能力^[12]。基于对粮食生产韧性内涵的界定，在遵循科学性、全面性以及数据的可获得性原则的基础上，从风险抵御能力、恢复适应能力、重构发展能力三个维度构建包含 7 个子系统 18 个要素指标的粮食生产韧性综合评价指标体系（表 1），并运用熵权法对粮食生产韧性进行综合评价。

2.3.2 解释变量 本研究解释变量为农村劳动力老龄化（RLA）。文章借鉴前人研究，采用农村 65 岁以上人口占农村总人口的比例表示^[27]。

2.3.3 中介变量 本研究的中介变量为土地规模化、农业机械化与农业社会化服务。参考以往研究，选取粮食播种面积与乡村户数之比作为评估土地规模化的核心指标^[28]、农用机械总动力与农作物播种面积之比作为衡量农业机械化的核心指标^[29]、单位播种面积的农业服务业产值作为衡量农业社会化服务的核心指标，农业服务产值则用农林牧渔专业及辅助性服务产值乘以农业总产值占农林牧渔总产值的比重表示^[30]。

2.3.4 控制变量 为更全面地分析农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的影响，文章选取劳动者受教育程度、城镇化发展水平、财政支农力度、农业发展水平、地区生态环境为控制变量。上述变量的定义及描述性统计见表 2。

表1 粮食生产韧性指标体系
Table 1 Grain production resilience index system

| 一级指标 | 二级指标 | 三级指标 | 指标释义 | 属性 |
|--------------|---------|----------------------------------|-------------------------------|----|
| 风险抵御能力 | 超前风险敏锐度 | 风险防范意识 / % | 农业保险密度 | + |
| | | 自然风险预测能力 / 个 | 农业气象观测点与自动气象站数量之和 | + |
| | | 市场风险感知能力 / % | 农村宽带接入率 | + |
| | 生产根基稳固度 | 综合灌溉能力 / % | 有效灌溉面积与耕地总面积之比 | + |
| | | 基础设施建设水平 / % | 农村交通运输、仓储和邮政业投资与农村住户固定资产投资额之比 | + |
| | | 劳动力支撑水平 / % | 第一产业从业人员数与农村总人数之比 | + |
| 适应恢复能力 | 经济增长稳步性 | 农业生产成本 / % | 种植业生产资料价格指数 | - |
| | | 粮食经济效益 / % | 粮食产品销售利润率 | + |
| | 生态环境持续性 | 化肥投入强度 / (kg/hm ²) | 单位面积化肥施用量 | - |
| | | 农药投入强度 / (kg/hm ²) | 单位面积农药使用量 | - |
| | | 塑料薄膜使用量 / (kg/hm ²) | 单位面积塑料薄膜使用量 | - |
| | 生产效能恢复性 | 病虫害鼠害受灾挽回情况 / % | 粮食病虫害鼠害挽回数量与粮食病虫害鼠害受灾数量之比 | + |
| 气象灾害挽回情况 / % | | 成灾面积与受灾面积之比 | - | |
| 重构发展能力 | 科学技术创新性 | 科技研发潜力 / % | 公有经济（国有）企事业单位农业技术人员与农作物播种面积之比 | + |
| | | 种质创新水平 / 个 | 农业植物新品种申请数量 | + |
| | | 科研投入强度 / 亿元 | 农业科研支出 | + |
| | 粮食生产多样性 | 粮食作物多样化程度 / % | 辛普森多样化指数 | + |
| | | 绿色粮食产品供给能力 / 个 | 当年认证绿色食品标志产品数与绿色粮食产品结构相乘 | + |

表2 描述性统计结果
Table 2 Results of descriptive statistics

| 变量类型 | 变量名称 | 变量说明 | 均值 | 标准差 | 最小值 | 最大值 |
|-------|--------------|-----------------------------|---------|---------|--------|-----------|
| 被解释变量 | 粮食生产韧性 | 使用熵权法测算得出 | 13.799 | 6.825 | 4.124 | 43.302 |
| 解释变量 | 农村劳动力老龄化 / % | 农村 65 岁以上人口与农村总人口之比 | 12.315 | 4.500 | 5.021 | 27.458 |
| | 土地规模化 / % | 粮食播种面积与乡村户数之比 | 4.832 | 4.654 | 0.198 | 27.672 |
| 中介变量 | 农业机械化 / % | 农用机械总动力与农作物播种面积之比 | 0.671 | 0.341 | 0.245 | 2.451 |
| | 农业社会化服务 / % | 单位播种面积的农业服务业产值 | 1.427 | 1.709 | 0.005 | 12.209 |
| 控制变量 | 劳动者受教育程度 / % | 农村 15 岁以上非文盲人口与 15 岁以上总人口之比 | 91.072 | 7.136 | 47.360 | 99.910 |
| | 城镇化发展水平 / % | 年末城镇人口与年末总人口数量之比 | 56.785 | 13.941 | 21.900 | 94.152 |
| | 财政支农力度 / 亿元 | 地方财政农林水事务支出 | 491.856 | 297.647 | 38.540 | 1 359.320 |
| | 农业发展水平 | 农业总产值指数（上年=100） | 104.104 | 3.518 | 74.680 | 115.160 |
| | 地区生态环境 | 水土流失治理面积对数 | 7.554 | 1.894 | 0.000 | 9.722 |

3 结果与分析

3.1 农村劳动力老龄化与粮食生产韧性水平特征

图2展示了2008—2022年间全国及粮食主产区、粮食产销平衡区、粮食主销区三大粮食功能区的粮食生产韧性水平与农村劳动力老龄化的动态演变过程。研究数据显示，中国农村劳动力老龄化程度呈现缓慢上升态势，由2008年的9.79%上涨至2022年的19.30%，年均增长率为4.63%，反映出中国农村劳动力结构正经历深刻转型。与此同时，中国粮食生产韧性水平表现出更为显著的提升趋势，从2008年的8.50增长至2022年的24.23，年均增长率达到7.23%，表明我国粮食生产系统应对风险的能力不断增强。从区域差异来看，三大粮食功能区的粮食生产韧性均呈现显著上升趋势，其波动特

征与全国整体趋势保持高度一致，年均增长率按照从大到小排序分别是粮食主产区、粮食产销平衡区、粮食主销区，这一空间分异格局与各区域承担的粮食生产责任和功能定位高度契合。图3的雷达图展示了2005、2015和2022三年间各省份粮食生产韧性的演变情况，从时间维度看，大部分省份的粮食生产韧性呈现上涨趋势；从省际差异来看，北京、河北、内蒙古、江苏、山东、四川等地的粮食生产韧性长期处于较高水平，西藏、陕西、青海、宁夏等地的粮食生产韧性水平相对而言长期处于较低水平。

3.2 农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的影响

表3展示了农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的回归结果。根据表3中未加入控制变量组的回归分析结果显示，农村劳动力老龄化对粮食生产韧性

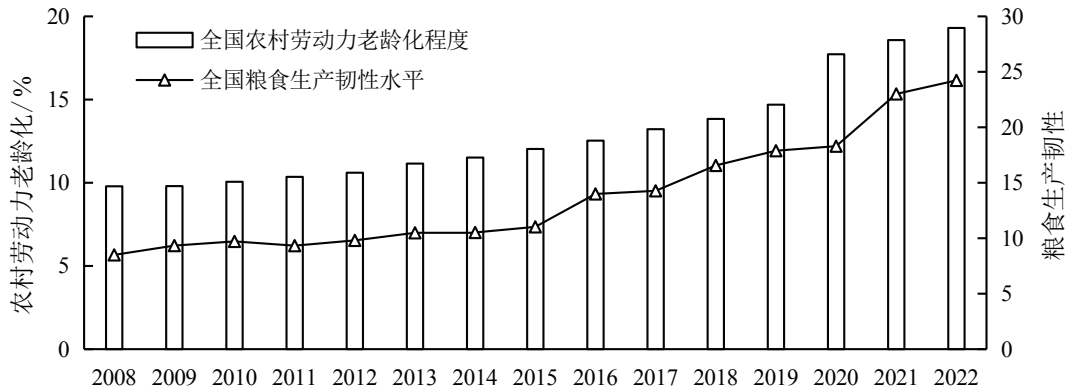


图 2 2008—2022 年农村劳动力老龄化与粮食生产韧性变化趋势

Fig. 2 Trends of rural labor force aging and changes in food production resilience from 2008 to 2022

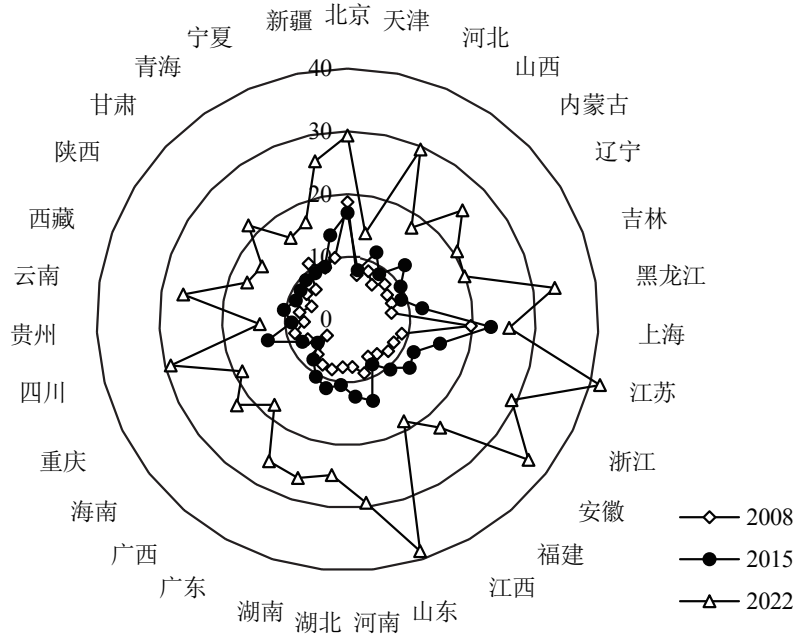


图 3 2008、2015 及 2022 年各省粮食生产韧性水平

Fig. 3 Levels of resilience in grain production in various provinces in 2008, 2015 and 2022

表 3 基准回归结果
Table 3 Baseline regression results

| 变量 | 未加控制变量 | | 加入控制变量 | |
|----------------|---------|------|----------|-------|
| | 系数 | T 值 | 系数 | T 值 |
| 农村劳动力老龄化 | 0.466** | 2.08 | 0.494*** | 2.79 |
| 劳动者受教育程度 | - | - | 0.010*** | 9.48 |
| 城镇化发展水平 | - | - | 0.219 | 1.00 |
| 财政支农力度 | - | - | 0.011*** | 5.31 |
| 农业总产值 | - | - | 0.025 | 1.00 |
| 水土流失治理 | - | - | 0.472 | 0.79 |
| 个体固定效应 | 已控制 | | 已控制 | |
| 时间固定效应 | 已控制 | | 已控制 | |
| 常数项 | 4.127* | 1.71 | -15.145 | -1.09 |
| 观测值 | 465 | | 465 | |
| R ² | 0.769 | | 0.814 | |

注：*、** 和 *** 分别为 10%、5% 和 1% 的显著性水平。下表同。

展现出显著的正向效应，且在5%的置信水平上保持显著。进一步地，当在模型中纳入一系列控制变量后，正向影响的方向不变，且估计系数从0.466升至0.494，H1得以验证，即农村老龄劳动力以其丰富的务农经验在粮食生产韧性中扮演了重要角色，有效缓解了因年龄增长可能导致的劳动能力减弱所带来的不利影响。根据表3加入控制变量组回归结果所示，劳动力素质水平对粮食生产韧性有显著正向影响，估计系数在1%置信水平上显著，可能的原因是当劳动者的受教育程度处于较高水平时，劳动者往往能够展现出更为冷静和理性的应对能力，在面对诸如自然灾害、市场波动等外部冲击时，能够更有效地运用现代科技手段进行防御和适应。财政支农力度对粮食生产韧性的影响显著为正，说明财政支农政策的实施能够直接惠及种粮主体，提高农民收入水平与生活质量，正向激励农民从事粮食生产活动的积极性与创造性，促使粮食生产质量与效益的提高，从而进一步提升粮食生产韧性水平。其余控制变量的估计系数为正，但未通过10%置信水平的检验。

3.3 稳健性检验与内生性讨论

3.3.1 稳健性检验 文章采用以下方法来进行稳健性检验，以确保上述回归结果的有效性和稳定性（见表4）。第一，更换解释变量，采用老年抚养比替换

65岁以上农村老人占比。第二，剔除直辖市数据，鉴于直辖市农村人口结构较为不同，故文章剔除直辖市样本再次回归。第三，更换回归模型，采用OLS模型替换双向固定效应模型进行再次回归。第四，缩尾处理，为剔除极端异常值的影响，文章删除了位于5%和95%分位数之外的极端值。可以看到，回归结果系数均显著为正数，验证了基准回归的稳健性。

3.3.2 内生性讨论 由于粮食生产韧性为指标体系构建所得，不可避免地会面临测度精度与潜在遗漏变量的挑战，基准回归结果可能存在潜在内生性问题。因此，参考以往学者的研究，基于中国20世纪70年代“晚、稀、少”政策和20世纪80年代计划生育政策的外生冲击，选取1976—1990年的生育率作为农村劳动力老龄化的工具变量^[31]，在回归方法上用两阶段最小二乘法（2SLS），相应回归结果见表5。第一阶段回归中Kleibergen-Paap rk F统计量为10.032，大于10，且CDF值为34.951，也大于Stock-Yogo 10%的临界值16.38，证明了工具变量不存在弱工具变量的问题，此外Kleibergen-Paap rk LM统计量回归系数为10.667，在1%水平下显著，说明工具变量（It）通过了不可识别检验，验证了工具变量的有效性。从两阶段回归结果上看，数字乡村建设对乡村经济韧性影响均显著为正，说明

表4 稳健性检验结果
Table 4 Robustness test results

| 变量 | 更换解释变量 | | 剔除直辖市 | | 更换回归模型 | | 缩尾处理 | |
|----------------|----------|-------|---------|-------|-----------|-------|----------|-------|
| | 系数 | T值 | 系数 | T值 | 系数 | T值 | 系数 | T值 |
| 老年抚养比 | 0.364*** | 3.33 | - | - | - | - | - | - |
| 农村劳动力老龄化 | - | - | 0.688** | 2.63 | 0.494*** | 5.30 | 0.482*** | 3.03 |
| 控制变量 | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | |
| 个体固定效应 | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | |
| 时间固定效应 | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | |
| 常数项 | -15.696 | -1.10 | -0.471 | -0.04 | -14.742** | -2.11 | -19.923 | -1.40 |
| 观测值 | 465 | | 405 | | 465 | | 465 | |
| R ² | 0.823 | | 0.873 | | 0.870 | | 0.821 | |

表5 内生性讨论结果
Table 5 Endogeneity discussion results

| 变量 | 第一阶段：农村劳动力老龄化 | | 第二阶段：粮食生产韧性 | |
|----------------|---------------|------|-------------|-------|
| | 系数 | T值 | 系数 | T值 |
| 生育率 | 0.760*** | 2.76 | - | - |
| 农村劳动力老龄化 | - | - | 1.880** | 2.47 |
| 控制变量 | 已控制 | | 已控制 | |
| 个体固定效应 | 已控制 | | 已控制 | |
| 时间固定效应 | 已控制 | | 已控制 | |
| 常数项 | 24.024*** | 4.71 | -0.509** | -2.27 |
| 观测值 | 465 | | 465 | |
| R ² | - | | 0.800 | |

潜在内生性问题并未对基准回归结果造成致命性影响,验证了基准回归结果的稳健性。

3.4 异质性分析

3.4.1 功能异质性 鉴于各省域在粮食生产上的功能属性存在差异,文章按照国家统一划分标准,将 31 个省(区、市)(不包含港澳台地区)划分为粮食主产区、粮食产销平衡区以及粮食主销区(见表 6)。农村劳动力老龄化在三大功能区均对粮食生产韧性有积极影响,但显著性水平存在差异。其中,农村劳动力老龄化在粮食主产区和粮食产销平衡区对粮食生产韧性的估计系数,在 5% 置信水平下显著,对粮食主销区的粮食生产韧性不显著。可能的原因

在于,粮食主产区作为粮食生产的重要基地,其粮食生产活动相对集中,且农业基础设施较为完善,使得老年农民能够在相对适宜的环境中继续从事农业生产,并凭借丰富的经验和智慧为粮食生产韧性提供有力支撑;粮食产销平衡区虽地貌较为复杂,农地资源较为分散,但农村劳动力老龄化的倒逼效应可能更为显著,加速当地农业机械化进程,促使粮食生产方式向集约化、专业化转型,提升了粮食生产效率;而在粮食主销区,人地矛盾相对突出,耕地“非粮化”问题严重,粮食生产活动相对较少,老年农民在农业生产中的贡献可能更为有限,导致老龄化对粮食生产韧性的影响不显著。

表 6 异质性分析结果
Table 6 Heterogeneity analysis results

| 变量 | 粮食主产区 | | 粮食产销平衡区 | | 粮食主销区 | | 南方地区 | | 北方地区 | |
|----------------|---------|------|---------|------|--------|------|---------|-------|--------|------|
| | 系数 | T 值 | 系数 | T 值 | 系数 | T 值 | 系数 | T 值 | 系数 | T 值 |
| 农村劳动力老龄化 | 0.553** | 2.16 | 0.212** | 2.56 | 0.142 | 0.66 | 0.444 | 1.18 | 0.377* | 1.79 |
| 控制变量 | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | |
| 个体固定效应 | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | |
| 时间固定效应 | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | |
| 常数项 | 24.480 | 1.41 | 7.354 | 0.99 | 23.024 | 1.03 | -19.798 | -0.86 | 5.663 | 0.50 |
| 观测值 | 195 | | 165 | | 105 | | 225 | | 240 | |
| R ² | 0.901 | | 0.911 | | 0.743 | | 0.777 | | 0.881 | |

3.4.2 区位异质性 鉴于各省域在地理区位上存在显著差异可能导致异质性影响,文章将 31 个省(区、市)(不包含港澳台地区)依据“秦岭-淮河”分界线划分为南方与北方两大区域(见表 6)。依据表 6 回归结果可知,南北方地区农村劳动力老龄化的估计系数均为正,但仅有北方地区的估计系数在 10% 置信水平下显著。这一现象可能归因于北方地区地块相对较大,相较于南方地区,其耕地细碎化程度较低,为农业机械的广泛应用提供了更为有利的条件。农业机械因此能够更好地发挥其功能属性,从而在一定程度上削弱了老龄化对粮食生产带来的不利影响。农业机械化的高度普及显著降低了粮食生产的体力门槛,使得老年农民能够继续凭借其丰富的粮食生产经验和智慧,在粮食生产中发挥重要作用,一定程度上保障了粮食生产的稳定性和韧性。

3.5 规模效应、机械效应与服务效应的中介机制检验

上述回归结果验证了农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的正向作用,为深入剖析内在作用机理,验证 H2、H3、H4 的合理性,运用中介效应模型进行进一步回归分析(见表 7)。回归结果显示,两阶段估计系数均显著为正,表明农村劳动力老龄化加剧了农业劳动力的短缺,倒逼粮食生产主体通过土地流转实现规模化经营,并推动农业机械化发展,

促进农业社会化服务体系的完善。而老龄化则通过倒逼机制推动土地规模化经营,优化了土地资源配,降低了生产成本,提高了生产效率;农业机械化发展弥补了劳动力短缺,提升了生产效率和抗风险能力;农业社会化服务体系的完善则通过专业化分工和服务外包,进一步增强了粮食生产的稳定性和适应性。这些机制共同作用,显著提升了粮食生产韧性。此外,上述中介效应均通过 Sobel 检验,并发挥部分中介作用。

3.6 劳动力素质的门槛效应检验

基于上述分析,得以洞察农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的增强作用,那么,这种增强效果是否会因为当地劳动力素质水平的不同而产生阶段性差异?为明晰这一疑问,以劳动力素质水平为门槛变量,采用农村 15 岁以上受教育的比例来衡量^[32]。通过运用 Bootstrap 方法重复自举抽样 300 次,得到门槛效应检验结果,门槛值为 90.980(见表 8)。当劳动力素质水平低于 90.980 时,农村劳动力老龄化对粮食生产韧性的估计系数为 0.717,而当劳动力素质水平高于 90.980 时,估计系数提升至 0.810。这表明,劳动力素质的提升增强了老年劳动力的知识吸收与技术应用能力,使其能够更高效地利用现代农业技术和管理经验,优化资源配置,降低生产

表7 机制分析回归结果
Table 7 Mechanism analysis regression results

| 变量 | 规模效应的中介效应 | | | | 机械效应的中介效应 | | | | 服务效应的中介效应 | | | |
|----------------|-----------|------|----------|-------|-----------|------|------------|-------|-----------|-------|---------|-------|
| | 土地规模化 | | 粮食生产韧性 | | 农业机械化 | | 粮食生产韧性 | | 农业社会化服务 | | 粮食生产韧性 | |
| | 系数 | T值 | 系数 | T值 | 系数 | T值 | 系数 | T值 | 系数 | T值 | 系数 | T值 |
| 农村劳动力老龄化 | 0.118** | 2.15 | 0.367** | 2.32 | 0.006* | 1.93 | 0.519*** | 5.59 | 0.773*** | 2.62 | 0.434** | 2.39 |
| 土地规模化 | - | - | 1.074*** | 3.86 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 农业机械化 | - | - | - | - | - | - | 3.966*** | 2.88 | - | - | - | - |
| 社会化服务 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.778** | 2.28 |
| 控制变量 | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | |
| 个体固定效应 | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | |
| 时间固定效应 | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | |
| 常数项 | 7.407*** | 3.44 | -23.101 | -1.59 | 0.710*** | 3.10 | -17.960*** | -2.77 | 3.478* | -1.70 | -17.850 | -1.36 |
| 观测值 | 465 | | 465 | | 465 | | 465 | | 465 | | 465 | |
| R ² | 0.220 | | 0.824 | | 0.335 | | 0.818 | | 0.749 | | 0.825 | |
| Sobel Z | | | 3.541 | | | | 3.508 | | | | 4.596 | |
| 中介占比 | | | 0.081 | | | | 0.045 | | | | 0.549 | |

表8 门槛效应回归结果
Table 8 Threshold effect regression results

| 变量 | 粮食生产韧性 | | | |
|----------------|------------------|-------|------------------|-------|
| | 劳动者素质水平 ≤ 90.980 | | 劳动者素质水平 > 90.980 | |
| | 系数 | T值 | 系数 | T值 |
| 农村劳动力老龄化 | 0.717*** | 9.13 | 0.810*** | 11.83 |
| 控制变量 | 已控制 | | 已控制 | |
| 个体固定效应 | 已控制 | | 已控制 | |
| 时间固定效应 | 已控制 | | 已控制 | |
| 常数项 | -0.305*** | -5.36 | -0.228*** | -4.16 |
| 观测值 | 465 | | 465 | |
| R ² | 0.781 | | 0.791 | |

成本，提高生产效率。同时，高素质劳动力更善于应对市场波动和自然灾害等风险，进一步提升了粮食生产系统的稳定性和韧性。

4 结论与政策建议

4.1 结论

1) 2008—2022年农村劳动力老龄化加剧，粮食生产韧性显著提升，其区域差异与功能定位高度契合，且主产区增速较快。

2) 农村劳动力老龄化能够促进粮食生产韧性提升，作用呈现“北高南低”的区域差异，并在粮食主产区与平衡区效果更显著。

3) 农村劳动力老龄化通过规模效应、机械效应与服务效应倒逼粮食生产韧性提升，并随着劳动力素质水平的提高，直接影响呈现非线性递增趋势，边际效应随劳动力素质的提升而增强。

4.2 政策建议

第一，实施差异化发展战略，完善土地流转平台建设。在粮食主产区，结合高标准农田建设，改

善基础设施条件，促进规模化经营；在粮食产销平衡区，优先开展土地细碎化整治试点，通过土地置换、合并等方式，推动零散地块整合；在粮食主销区，重点探索土地托管、代耕代种等灵活流转模式，引导老年农民将土地委托给专业化服务组织经营，缓解主销区耕地“非粮化”问题。同时，针对北方水资源相对匮乏特点，建立水资源分配协商机制，合理规划灌溉设施；针对南方生态环境敏感的特点，加强对生态环境的监管，对流转土地从事生态农业、绿色农业的主体，给予政策支持。

第二，提高农业机械普及率，加速农业机械化进程。应加大农机购置补贴力度并优化补贴结构，将更多新型智能化农机纳入补贴目录，特别是适用于老年农户与小规模经营的中小型农机设备。针对粮食主产区、丘陵山区等不同区域的自然条件和经济水平，制定差异化的补贴标准，重点向经济欠发达地区和机械化水平较低的区域倾斜。同时，建立健全农业机械租赁市场，鼓励农机合作社和农业企业提供农机租赁服务，解决老年农民因资金不足难

以购置农机的问题。

第三,完善农业社会化服务体系,提升粮食生产效率。应鼓励和支持各类农业社会化服务组织的发展,如农业合作社、植保服务队和粮食生产托管服务机构等,鼓励服务组织与农户建立长期合作关系,提供从耕种、植保到收获的全流程托管服务,降低老年农民的生产难度和成本。同时,开发针对老年农户的新型信贷产品,如农机租赁贷款、农业生产托管贷款等,降低农户参与社会化服务的资金门槛。

第四,加强农村素质教育投入,扩大职业农民群体。推广“田间学校”模式,在粮食生产一线设立培训点,邀请相关专家和技术人员现场教学,帮助农民解决实际问题。完善职业农民认证与激励机制,对获得职业农民证书的农户,在土地流转、农机购置补贴、农业保险等方面给予优先支持,激励更多农民参与职业化培训。同时,设立专项奖学金和助学金,鼓励农村青年和老年农民接受职业教育和技能培训,促进农业人才的流动和合理配置。

参考文献:

- [1] 宁才旺,胡文斌,熊飞雪,等.政策性农业保险、农户分化对粮食单产的影响:以江西为例[J].农业现代化研究,2024,45(2):197-209.
NING C W, HU W B, XIONG F X, et al. The influence of policy-based agricultural insurance and farmer differentiation on grain yield: evidence from Jiangxi Province[J]. Research of Agricultural Modernization, 2024, 45(2): 197-209.
- [2] 董晋,巴雪真,时骄禹,等.东北地区粮食产能安全保障的多重障碍与突破路径[J].农业现代化研究,2023,44(5):755-764.
DONG J, BA X Z, SHI J Y, et al. The obstacles and breakthrough paths of security assurance of grain production capacity in northeast China[J]. Research of Agricultural Modernization, 2023, 44(5): 755-764.
- [3] 蒋健,吴海涛,李双双,等.农村人口老龄化对农业经济韧性的影响:基于生产要素视角的分析[J].华东经济管理,2024,38(8):94-105.
JIANG J, WU H T, LI S S, et al. Impact of rural population aging on the resilience of the agricultural economy: analysis based on the perspective of production factors[J]. East China Economic Management, 2024, 38(8): 94-105.
- [4] 王维国,张逸君,邱德馨.人口老龄化、财政支出效率与产业结构升级:理论机制与经验证据[J].统计研究,2024,41(7):134-147.
WANG W G, ZHANG Y J, QIU D X. Theoretical mechanism and empirical evidence of population aging, fiscal expenditure efficiency and industrial structure upgrading[J]. Statistical Research, 2024, 41(7): 134-147.
- [5] 王兆林,王营营,吕秋杭,等.农村劳动力老龄化对粮食生产的影响及作用机制[J].农林经济管理学报,2024,23(2):160-169.
WANG Z L, WANG Y Y, LÜ Q H, et al. Impact and mechanism of aging agricultural labor force on grain production[J]. Journal of Agro-Forestry Economics and Management, 2024, 23(2): 160-169.
- [6] 魏佳朔,高鸣.农业劳动力老龄化对种粮农户技术采纳的影响:以保护性耕作和优质种子为例[J].中国软科学,2023(12):49-58.
WEI J S, GAO M. Effect of aging agricultural labor force on technology adoption of grain farmers: taking conservation tillage and high quality seed as examples[J]. China Soft Science, 2023(12): 49-58.
- [7] 刘成坤,陈晗,张茗泓.农村人口老龄化对农业高质量发展的影响及作用路径[J].农业现代化研究,2023,44(6):955-966.
LIU C K, CHEN H, ZHANG M H. The impact and action path of rural population aging on high-quality agricultural development[J]. Research of Agricultural Modernization, 2023, 44(6): 955-966.
- [8] 崔宁波,董晋.主产区粮食生产安全:地位、挑战与保障路径[J].农业经济问题,2021,42(7):130-144.
CUI N B, DONG J. Grain production security in major grain-producing areas: status, challenges and guarantee path[J]. Issues in Agricultural Economy, 2021, 42(7): 130-144.
- [9] 李俊鹏,冯中朝,吴清华.农业劳动力老龄化与中国粮食生产:基于劳动增强型生产函数分析[J].农业技术经济,2018(8):26-34.
LI J P, FENG Z C, WU Q H. The aging effect of agriculture labor force on grain production in China: an empirical study based on the labor-augmenting production function[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2018(8): 26-34.
- [10] 张军.劳动力老龄化对粮食生产效率的影响及其缓解路径[J].华南农业大学学报(社会科学版),2024,23(6):36-49.
ZHANG J. Impact of labor aging on grain production efficiency and its mitigation path[J]. Journal of South China Agricultural University (Social Science Edition), 2024, 23(6): 36-49.
- [11] 王淑红,杨志海.农业劳动力老龄化对粮食绿色全要素生产率变动的影响研究[J].农业现代化研究,2020,41(3):396-406.
WANG S H, YANG Z H. The effect of the aging of agricultural labor force on the change of grain green total factor productivity[J]. Research of Agricultural Modernization, 2020, 41(3): 396-406.
- [12] 郭耀辉,谢蕾,杜兴端.粮食安全韧性评价:体系构建、发展差异及障碍度分析[J].农村经济,2025(1):29-37.
GUO Y H, XIE L, DU X D. Evaluation on food security resilience: system construction, development disparities, and obstacle analysis[J]. Rural Economy, 2025(1): 29-37.
- [13] MARTIN R, SUNLEY P. On the notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation[J]. Journal of Economic Geography, 2015, 15(1): 1-42.
- [14] 郑家喜,赵妍,卫增.基于空间马尔科夫链的粮食生产韧性动态演进及趋势预测[J].华中农业大学学报(社会科学版),2024(3):104-117.
ZHENG J X, ZHAO Y, WEI Z. Analysis of spatiotemporal differences and dynamic evolution of grain production resilience based on spatial Markov chains[J]. Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition), 2024(3): 104-117.
- [15] 蒋辉,陈瑶,刘兆阳.中国粮食生产韧性的时空格局及其影响因素[J].经济地理,2023,43(6):126-134.
JIANG H, CHEN Y, LIU Z Y. Spatiotemporal pattern and influencing factors of grain production resilience in China[J]. Economic Geography, 2023, 43(6): 126-134.

- [16] 陈辉. 乡村振兴背景下老人农业的生产效率与社会效益评价[J]. 湖湘论坛, 2024, 37(1): 41-50.
CHEN H. The evaluation of productivity and social benefits of elderly agriculture in the context of rural revitalization[J]. Huxiang Forum, 2024, 37(1): 41-50.
- [17] 黄祖辉, 李懿芸, 毛晓红. 我国乡村老龄化现状及其对粮食生产的影响与应对[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2024, 24(2): 35-42.
HUANG Z H, LI Y Y, MAO X H. China's rural aging problem and its impact on grain production[J]. Journal of Northwest A&F University (Social Science Edition), 2024, 24(2): 35-42.
- [18] 唐小平, 蒋健. 农村人口老龄化对农业高质量发展的影响[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2023, 22(3): 45-56.
TANG X P, JIANG J. Impact of rural population aging on high-quality agricultural development[J]. Journal of South China Agricultural University (Social Science Edition), 2023, 22(3): 45-56.
- [19] 李露, 徐维祥. 农村人口老龄化效应下农业生态效率的变化[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2021, 20(2): 14-29.
LI L, XU W X. Change of agricultural ecological efficiency under effect of rural population aging[J]. Journal of South China Agricultural University (Social Science Edition), 2021, 20(2): 14-29.
- [20] 朱满德, 张青. 农业生产性服务与粮食生产韧性: 影响机制与实证检验[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版), 2024, 25(6): 1-11.
ZHU M D, ZHANG Q. Agricultural productive services and grain production resilience: influencing mechanisms and empirical tests[J]. Journal of Hunan Agricultural University (Social Sciences), 2024, 25(6): 1-11.
- [21] 马永喜, 丁芮, 俞书傲. 技术培训对农户粮食生产韧性的影响效应与作用机制[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版), 2024, 25(5): 27-37.
MA Y X, DING R, YU S A. The impacts of technical training on farmers' grain production resilience and its mechanism[J]. Journal of Hunan Agricultural University (Social Sciences), 2024, 25(5): 27-37.
- [22] 孙中义, 王力, 李兴锋. 人口老龄化、农业社会化服务与农业高质量发展[J]. 贵州财经大学学报, 2022(3): 37-47.
SUN Z Y, WANG L, LI X F. Population aging, socialized agricultural services and agricultural high quality development[J]. Journal of Guizhou University of Finance and Economics, 2022(3): 37-47.
- [23] 周发明, 唐望, 彭柳林. 农业社会化服务试点政策的碳减排效果评估: 来自准自然实验的证据[J]. 长江流域资源与环境, 2024, 33(9): 1918-1928.
ZHOU F M, TANG W, PENG L L. Evaluation of carbon reduction effectiveness of pilot policies for agricultural socialization services: evidence from quasi natural experiments[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2024, 33(9): 1918-1928.
- [24] 何志婵, 陈新建. 人口老龄化背景下农业社会化服务提升粮食生产效能的机理与路径[J]. 学术论坛, 2024, 47(4): 114-124.
HE Z C, CHEN X J. Mechanisms and pathways for enhancing grain production efficiency through commercial agricultural services in the context of population aging[J]. Academic Forum, 2024, 47(4): 114-124.
- [25] 梅星星, 杨志清. 乡村振兴背景下高素质农民培育体系研究[J]. 管理学报, 2024, 37(3): 26-42.
MEI X X, YANG Z Q. Research on the cultivation system of high-quality farmers under the background of rural revitalization[J]. Journal of Management, 2024, 37(3): 26-42.
- [26] 邓悦, 肖杨, 许弘楷. 新型农业经营主体对劳动力流动的影响效应[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2024(2): 23-37.
DENG Y, XIAO Y, XU H K. The impact of the new type of agricultural operating entities on labor mobility[J]. Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition), 2024(2): 23-37.
- [27] 马玉婷, 高强, 杨旭丹. 农村劳动力老龄化与农业产业结构升级: 理论机制与实证检验[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2023(2): 69-79.
MA Y T, GAO Q, YANG X D. Aging of rural labor force and the upgrading of agricultural industrial structure: theoretical mechanism and empirical test[J]. Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition), 2023(2): 69-79.
- [28] 李宽, 史磊. 农村产业融合对农业碳排放的影响: 机制路径及空间溢出效应分析[J]. 中国农业资源与区划, 2024, 45(4): 1-14.
LI K, SHI L. Effects of rural industrial convergence on agricultural carbon emissions: mechanism path and spatial spillover effect analysis[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2024, 45(4): 1-14.
- [29] 平卫英, 李文星, 罗良清. 要素流动对城乡融合发展的影响机理与空间分异研究[J]. 统计与信息论坛, 2024, 39(6): 15-31.
PING W Y, LI W X, LUO L Q. Research on the influence mechanism and spatial differentiation of factor flow on urban-rural integrated development[J]. Journal of Statistics and Information, 2024, 39(6): 15-31.
- [30] 张利国, 冷浪平, 杨胜苏, 等. 土地流转和社会化服务对农业全要素生产率的影响实证分析[J]. 经济地理, 2024, 44(4): 181-189, 240.
ZHANG L G, LENG L P, YANG S S, et al. Impact of land circulation and agricultural socialized service on agricultural total factor productivity[J]. Economic Geography, 2024, 44(4): 181-189, 240.
- [31] 成前, 陆杰华. 劳动力老化如何影响劳动生产率? 基于中国城市面板数据的分析[J]. 人口与经济, 2024(1): 34-46.
CHENG Q, LU J H. How does aging of labor force impact labor productivity? Analysis based on panel data of Chinese cities[J]. Population & Economics, 2024(1): 34-46.
- [32] 刘彦林, 郭建如. 教育扶贫政策设计与教育扶贫、乡村振兴效果: 以省级教育扶贫政策为例[J]. 南京工业大学学报(社会科学版), 2022, 21(3): 103-114, 116.
LIU Y L, GUO J R. Policy design and educational poverty alleviation, rural revitalization effect: taking provincial educational poverty alleviation policy as an example[J]. Journal of Nanjing Tech University (Social Science Edition), 2022, 21(3): 103-114, 116.