



吴诗嫚, 黎子阳, 匡兵, 祝浩, 陈丹玲. 高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响——基于农户微观数据的实证分析[J]. 中国农业大学学报, 2025, 30(02): 280-293.

WU Shiman, LI Ziyang, KUANG Bing, ZHU Hao, CHEN Danling. Impact of high-standard farmland on cultivated land use system resilience: Empirical analysis based on the micro survey data of farmers[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2025, 30(02): 280-293.

DOI: 10.11841/j.issn.1007-4333.2025.02.24

高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响 ——基于农户微观数据的实证分析

吴诗嫚^{1,2} 黎子阳¹ 匡兵^{3*} 祝浩¹ 陈丹玲⁴

(1. 武汉工程大学 管理学院, 武汉 430205;

2. 华中科技大学 公共管理学院, 武汉 430074;

3. 华中师范大学 公共管理学院, 武汉 430079;

4. 华中农业大学 公共管理学院, 武汉 430070)

摘要 为剖析高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响机理,以湖北省部分县市的农户调查数据为样本,采用双重差分模型揭示高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响效应。结果表明:1)基准回归结果显示,高标准农田建设促进耕地利用系统脆弱性显著降低1.3%,耕地利用系统恢复力、韧性显著提升10.2%和11.5%,且多种检验均显示研究结果稳健。2)异质性分析发现,高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响效应存在农户类型和地貌类型差异,适度规模农户优于小规模农户,平原地区优于丘陵地区。据此,高标准农田建设应以提升耕地利用系统韧性为核心目标,破除多重风险对农业生产的困囿,推进农业规模化、产业化、绿色化发展;立足于“大国小农”的基本国情,充分发挥适度规模经营农户对小规模农户的引领作用,促进小规模农户与现代农业发展有机衔接;并结合区域资源禀赋差异,拓展耕地的多种功能,全方位筑牢乡村振兴“耕”基。

关键词 高标准农田建设; 耕地利用系统韧性; 农户; 双重差分模型; 湖北省

中图分类号 F301.2

文章编号 1007-4333(2025)02-0280-14

文献标志码 A

Impact of high-standard farmland on cultivated land use system resilience: Empirical analysis based on the micro survey data of farmers

WU Shiman^{1,2}, LI Ziyang¹, KUANG Bing^{3*}, ZHU Hao¹, CHEN Danling⁴

(1. College of Management, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430205, China;

2. College of Public Administration, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China;

3. College of Public Administration, Central China Normal University, Wuhan 430079, China;

4. College of Public Administration, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract The purpose of this study was to analyze the influence mechanism of high-standard farmland construction (HFC) on cultivated land use system resilience (CLUSR). The difference-in-difference model was adopted to reveal the influence of HFC on CLUSR based on the micro survey data of farmers in some

收稿日期: 2024-03-05

基金项目: 教育部人文社会科学研究规划基金项目(23YJA790083); 国家自然科学基金青年项目(71904150, 42101307); 湖北省教育厅哲学社会科学一般项目(23Y084); 武汉工程大学研究生教育创新基金资助项目(CX2023374)

第一作者: 吴诗嫚(ORCID: 0000-0001-9688-221X), 教授, 主要从事土地利用与管理研究, E-mail: wushiman314@foxmail.com

通讯作者: 匡兵(ORCID: 0000-0001-7932-5761), 副教授, 主要从事土地利用与政策研究, E-mail: kuangbing117@163.com

counties and cities in Hubei Province. The results showed that: 1) The baseline regression results discovered that HFC significantly reduced the cultivated land use system vulnerability by 1.3%, and improved the adaptability and resilience of the cultivated land use system by 10.2% and 11.5%. After a series of robustness tests, the regression results were still valid. 2) The impact of HFC on CLUSR varied among different types of farmers and landforms, the moderate-scale farmers outperformed the small-scale farmers significantly, and the plain areas outperformed hilly areas significantly. Based on this, HFC should take improving CLUSR as the core concept, break the constraints of multiple risks on agricultural production and promote the large-scale, industrialized and green development of agriculture. HFC should be based on the basic national conditions of "small-scale peasant economy of the large country", give full play to the leading role of moderately large-scale farmers in small-scale farmers and promote the organic connection between small-scale farmers and the development of modern agriculture. In addition, HFC should combine the differences in resource endowments of landform types, expand the multiple functions of cultivated land, and comprehensively build a solid "cultivated land" foundation for rural revitalization.

Keywords high-standard farmland construction; cultivated land use system resilience; farmers; difference-in-differences model; Hubei Province

耕地利用系统是以耕地为载体的自然—人工复合系统,其平稳运行是保障社会—生态系统有序运转不可或缺的核心要素,对于夯实粮食安全根基、守住生态安全底线至关重要^[1-2]。当前,中国耕地面临田块破碎化、生态污损化、土壤质量退化、水土资源不匹配等诸多困境,导致其抵抗自然灾害、市场变化等多源风险的能力不足,耕地利用系统处于脆弱与功能失调状态,危及国家粮食安全与区域生态安全^[3-4]。韧性作为一种隐性要素嵌入耕地利用系统,旨在阐释耕地利用系统面对环境干扰的应变和恢复能力,不仅要求降低耕地利用系统的脆弱性,更要增强其风险抵御能力,为科学构建耕地“三位一体”保护新格局提供全新视角^[5]。因此,提升耕地利用系统韧性已成为筑牢耕地资源安全屏障的关键抓手,攸关中华民族永续发展和“耕”脉传承,是目前乃至未来重要的时代命题^[6]。学者们围绕耕地利用系统韧性展开了一系列研究,主要在构建耕地利用系统韧性评价指标体系的基础上,从宏、中观尺度剖析全国^[7]、省域^[8]、市域^[9]及典型地区^[10-11]耕地利用系统韧性的时空分异格局,识别影响耕地利用系统韧性的主要因素^[7,10-12],为耕地利用系统的韧性发展提供决策参考。

党和国家高度重视耕地资源的可持续利用,明确提出要牢牢守住18亿亩(1.2亿 hm^2)耕地红线,逐步把永久基本农田全部建成高标准农田^[13],加快补齐农业基础设施短板,提高农田防灾减灾能

力,增强耕地利用系统的韧性。截至2022年底,全国已累计建成高标准农田10亿亩(约0.667亿 hm^2),约占全国耕地总面积的52%,建成后的高标准农田,单位面积粮食产能增加10%~20%,节肥13.8%、节药19.1%,节本增收效果明显^①。目前,学术界直接将高标准农田建设与耕地利用系统韧性纳入统一分析框架的成果较少,主要从耕地产能、生态系统服务功能、农田景观保护等考察耕地利用系统韧性的特征性指标切入,评估高标准农田建设的实施成效^[14-23]。研究表明,高标准农田建设能够有效增强耕地水旱灾害的防范应对能力^[14],促进农业适度规模经营^[15],提升耕地生产效率^[16];同时有利于耕地绿色低碳利用^[17],降低农业碳排放^[19],塑造生态生产行为^[19],提升耕地生态系统服务功能^[20];还能加强农田景观保护^[21],发挥耕地休闲观光、文化遗产等功能^[22],推进脱贫攻坚与乡村振兴有效衔接^[23]。

耕地利用系统韧性是目前理论界考察耕地可持续利用的重要切入点。作为耕地“三位一体”保护的应有之策,高标准农田建设是提升耕地利用系统韧性的关键路径,但相关研究尚未受到学界广泛关注,亟需从耕地利用系统韧性视角对高标准农田建设的实施效应进行综合审视。此外,现有研究多从宏、中观尺度对耕地利用系统韧性的特征进行分析,缺乏基于微观农户层面的影响机理剖析。鉴于此,本研究拟构建耕地利用系统韧性评价指标体

① 2021年9月,农业农村部印发《全国高标准农田建设规划》(2021—2030年),http://www.moa.gov.cn/hd/zbft/202109/t20210916_6376566.htm

系,系统阐释高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响机理;并采用湖北省部分县市的农户调查数据,运用双重差分模型揭示高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响效应,以期扎实推进高标准农田建设、筑牢乡村振兴“耕”基提供决策参考。

1 理论分析

1.1 耕地利用系统韧性评价指标体系

韧性概念最早出现在生态学研究,被定义为生态系统吸收干扰并仍然保持基本功能和结构的能力^[5]。随着研究的不断深入,韧性理论的应用逐渐由生态系统的单一维度转向社会—生态系统的综合维度,已成为系统解构社会—生态系统可持续发展的有效工具^[1-2]。耕地利用系统韧性创新性地从韧性视角拓展了耕地利用研究,刻画在多源风险背景下,耕地利用系统适应冲击干扰,改变脆弱与功能失调状态并创造恢复路径,实现耕地可持续利用的过程,被广泛运用于耕地保护与粮食安全研究中^[7-12]。学者们依据耕地利用系统韧性内涵提出了3类理论框架:一是,解析系统内在压力适应过程的“要素—结构—功能”框架,但仅描绘系统内部压力冲击下的功能演化,未观测到系统外在风险的干扰或影响^[7];二是,阐释系统面临风险的脆弱性框架与刻画系统适应行为的恢复力框架,但单一剖析脆弱性或恢复力,难以综合把握耕地利用系统“风险—抵御”过程的全貌^[8-9,12];三是,全面解构耕地利用系统韧性内涵的“脆弱性—恢复力”框架,不仅刻画了耕地利用系统面对内外部多重风险的脆弱性,还描绘其适应变化并维持长期发展的恢复能力,在当前研究中逐渐受到关注^[10-11]。

基于此,本研究采用“脆弱性—恢复力”分析框架,构建耕地利用系统韧性评价指标体系。1)脆弱性是指耕地利用系统遭受多源风险冲击后偏离稳态的影响程度^[8,10-11]。本研究选取旱灾影响程度、涝灾影响程度、耕地细碎化程度来表征。2)恢复力是指耕地利用系统适应风险变化并进行自我恢复以实现耕地可持续利用的能力^[10-12]。当前,中国农业正面临不确定难预料因素明显增多的复杂外部环境,党的二十大报告明确提出“加快建设农业强国”的新目标。推进农业现代化是加快建设农业强国的必由之路,这就要求农业生产由“精耕细作”的传统小农经营方式转向“规模化、产业化、绿色化”的

现代集约经营方式,在保障粮食生产高效稳定、支撑乡村产业多元发展的同时,注重农田生态系统的保护与修复,不断拓展耕地利用系统安全空间,夯牢夯实农业强国“耕”基,稳步实现耕地资源的永续利用^[24-26]。据此,本研究将农业规模化、产业化、绿色化作为耕地利用系统恢复力的价值表达与量化呈现,选取耕地经营规模、耕地质量、农业基础设施建设情况、农业机械化程度作为农业规模化的衡量指标;选取农业生产经营能力、现代农业生产组织形式、单位面积粮食产量、二三产业收入占比作为农业产业化的衡量指标;选取农田防护工程建设情况、农田景观建设情况、农业面源污染情况作为农业绿色化的衡量指标。

1.2 高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响机理

在传统农业向现代农业的转变过程中,高标准农田建设作为落实耕地“三位一体”保护的重要举措,以田块整治、土壤改良、灌溉排水、田间道路、农田防护与生态环境保护工程为抓手,充分发挥人力资本、资金、技术等现代生产要素的空间集聚效应,促进耕地粗放经营向集约经营的结构转变,推动农业规模化、产业化、绿色化转型升级,降低农业风险对生产经营活动的冲击,提升耕地的综合生产能力与生态功能,保障耕地利用系统的平稳运行与韧性发展^[14-20,27-28]。其影响机理具体如图1:

1.2.1 高标准农田建设对耕地利用系统脆弱性的影响。

1)通过因地制宜配套小型水源、完善农田灌排设施并倡导生态型灌排系统建设等措施,加强雨水和地表水的收集与利用,提高农业灌溉保证率与用水效率,保持农田土壤水分平衡,以提升农田防汛抗旱能力;并通过修筑岸坡防护、沟道治理、农田防护林等的农田防护与生态环境保护工程,防治水土流失,减少洪涝灾害对农业生产的直接破坏和滑坡、泥石流等的次生危害^[14,16]。

2)通过开展田块整治工程优化农田空间布局,对零散、异形、坡度较大的耕地进行技术改造,减缓地形地貌等因素对农业生产的不利影响,合理划分和适度归并细碎、分散的田块,促进耕地“小块并大块、分散变集中、零碎变连片”,便于农户按户连片耕种,为耕地经营权流转和适度规模经营创造有利条件^[14,16]。

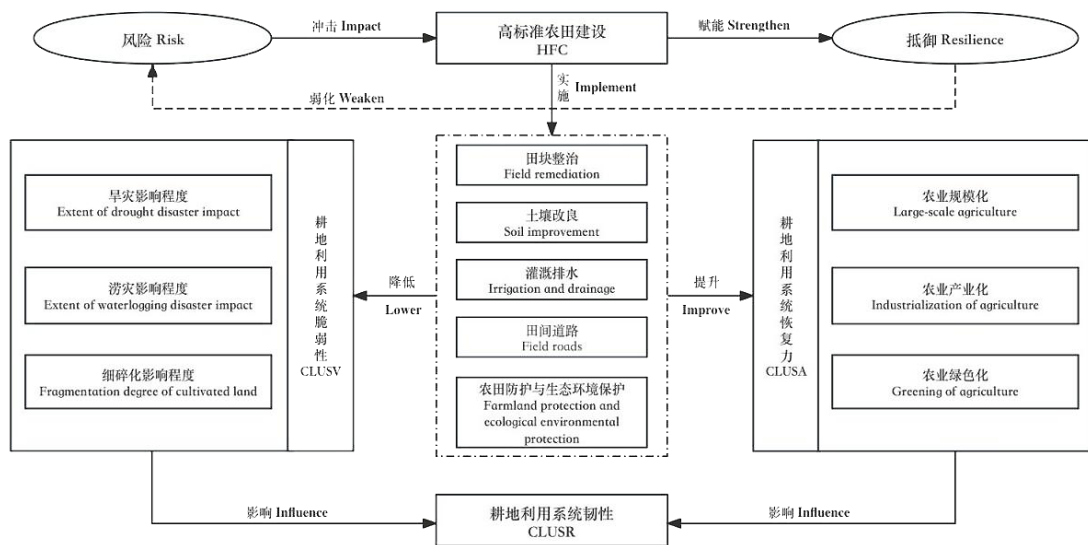


Fig.1 Influence mechanism of high-standard farmland on cultivated land use system resilience

1.2.2 高标准农田建设对耕地利用系统恢复力的影响。

1)从农业规模化来看,首先,通过田埂重筑、宜农荒草地开发与废弃沟路渠复垦等措施,增加块均耕地面积,配合土壤改良工程治理退化耕地、优化土壤结构、提升土壤肥力,全面改善耕地质量,并在此基础上完善农田灌排设施与田间道路,形成“田成方、路成网、渠相连”的现代化高效良田,为农业机械下田、适度规模经营创造有利条件^[14,16]。

2) 从农业产业化来看,作为落实“藏粮于地、藏粮于技”战略的核心抓手,高标准农田建设在推动农业规模化经营的同时,与产业融合政策“同向同行”,促进农业生产与农产品加工、乡村旅游等产业深度融合,不仅能提高耕地产能,还能创造更多二三产业的就业增收渠道。此外,农户在参与高标准农田建设与产业融合的全过程中,不仅能提升农机使用、农业经营等方面的技能水平,还能促进其与现代农业生产组织(如农业合作社、农业企业等)相衔接,为农业产业化发展提供坚实保障^[15, 22-23]。

3) 从农业绿色化来看,首先,通过修建农田林网、岸坡防护等农田防护工程设施,增加林木蓄积量,完善农田防风固沙功能,提高水土保持和水旱灾害防御能力^[20-21]。其次,针对不同的自然景观、生态类型、立地条件,将零散、破碎地块连接成为大斑块区域,提升耕地自然景观水平^[27-28],但工程的施工

会对土壤微生物、田间动物的生存及栖息环境产生负面影响,短期内对农田天然生态缓冲区产生冲击^[29]。再次,农业规模化经营可以减少化肥、农药等农用化学品的田间运输损耗,农业机械化与产业化发展可以促进测土配方检测、病虫害机械防控、药肥一体化等绿色农业技术的推广和采纳,实现化肥、农药减量增效,塑造农户生态生产行为,加速耕地利用绿色转型^[17-19]。

2 数据来源、模型构建与变量选取

2.1 数据来源

湖北省位于长江流域的重要节点位置,是全国基本农田保护制度的发祥地。高标准农田建设工作起步较早、项目数量较多且成效明显。为确保研究具有代表意义,研究区域的选择应满足以下要求:1)高标准农田建设的主要内容包括田块整治、土壤改良、灌溉排水、田间道路、农田防护与生态环境保护等工程,且项目实施情况良好,减少工程质量差异带来的影响。2)包含平原和丘陵两种地貌类型,能够反应自然条件和社会经济发展水平的差异。3)项目实施时间尽量保持同一范围,保证数据的可比性。经过筛选,本研究选择了湖北省的荆门、潜江、仙桃和荆州市作为研究区域,随机选取6个实施高标准农田建设的行政村作为处理组的调查区域,并在每个处理组周边随机选取2~3个未实

施高标准农田建设的行政村作为对照组的调查区域。

课题组于2021年12月前往研究区域,采用随机抽样调查方法,从每个行政村随机挑选若干农户进行半结构化的访谈式问卷调查。调查内容主要包括:受访对象家庭人口的年龄、性别、受教育程度、健康状况等特征;受访对象家庭耕地的灾害影响、面积、质量、基础设施、投入产出、组织经营和生态环境等情况。剔除无效问卷后,最终得到建设区样本275份,未建设区样本191份。由于项目区实施高标准农田建设主要集中在2016—2018年,为了便于调查和比较,参考已有研究^[16,19,27-30],本研究将2021年的数据作为高标准农田建设后的参考数据,2016年的回忆数据作为高标准农田建设前的参考数据,并以2016年为基期对2021年的收入、价格等数据进行了平减。处理数据前对样本进行信度和效度检验,其结果显示,信度检验Cronbach's Alpha值为0.710,效度检验的KMO值为0.695,且Bartlett's球形检验显著性水平为0.000,说明样本具有较好的信度和效度。

2.2 模型构建

双重差分模型(DID)常用来评估公共政策或工程项目的实施绩效。本研究将高标准农田建设视为公共政策试验,将高标准农田建设区的农户样本作为处理组,其周边未建设区的农户样本作为对照组,运用DID分析处理组与对照组在高标准农田建设前后耕地利用系统韧性的差异,揭示高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响效应,设计基准回归模型如下:

$$Y_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 \text{Treat}_i \times \text{Post}_t + \lambda_2 X_{it} + \alpha_i + \beta_t + \gamma_{it} \quad (1)$$

式中: Y_{it} 为第*i*个农户*t*时期的耕地利用系统韧性; Treat_i 为是否实施高标准农田建设的组别虚拟变量; Post_t 为政策实施时点的时间虚拟变量; X_{it} 为影响 Y_{it} 的控制变量; λ_0 为常数项; λ_1 为重点关注系数,表示高标准农田建设影响耕地利用系统韧性的净效应; λ_2 为控制变量相应的系数; α_i 为个体固定效应; β_t 为时间固定效应; γ_{it} 为随机误差项。

2.3 变量选取

2.3.1 被解释变量

度量耕地利用系统韧性相关指标的赋权方法主要包括熵值法^[10]、主层次分析法^[11]和专家

咨询打分法^[12]等。熵值法是常用的客观赋权方法,根据各评价指标原始数据的差异大小作为权重确定依据,能够减少评价者偏好对结果的影响,故而本研究采用熵值法测度评价指标权重^[10,27,29]。目前,对韧性进行评价的方法主要包括核心变量法^[9]、综合指数法^[10-11]和参与式评估^[31]。相较于其他评价方法,综合指数法是运用统计学方法将多项评价目标进行综合测算以此反映一个复杂群体或系统的整体变化情况,能够更全面地从各准则层与要素层对耕地利用系统韧性进行拆分和解析^[10-11,32]。因此,本研究在利用熵值法求得耕地利用系统韧性(CLUSR)评价指标权重(表1)的基础上,运用综合指数法测算耕地利用系统韧性综合指数,具体步骤如下:

1)确定评价系统初始数据矩阵

$$S = \{x_{itl}\}_{b \times c \times v} \quad (2)$$

式中: x_{itl} 为第*i*个农户*t*时期的第*l*个指标值, b 、 c 、 v 分别为*i*、*t*、*l*的最大值。

2)标准化处理(x'_{itl})。正向指标按 $(x_{itl} - \text{MIN}x_{itl})/(\text{MAX}x_{itl} - \text{MIN}x_{itl})$ 取值,负向指标按 $(\text{MAX}x_{itl} - x_{itl})/(\text{MAX}x_{itl} - \text{MIN}x_{itl})$ 取值。

3)标准化矩阵

$$V = \{b_{itl}\}_{b \times c \times v} \quad (3)$$

式中: $b_{itl} = x'_{itl} / \sum_{t,i} x'_{itl}$

4)计算信息熵

$$e_l = -k \sum_{t,i} (b_{itl} \ln b_{itl}) \quad (4)$$

其中: $k = 1/\ln(b \times c)$;信息效应用值 $d_l = 1 - e_l$

5)计算各指标权重

$$w_l = d_l / \sum_l d_l \quad (5)$$

6)根据指标权重,采用综合指数法测度耕地利用系统脆弱性、耕地利用系统恢复力和耕地利用系统韧性分别为:

$$A_{it} = \sum_l (w_l \times a'_{itl}) \quad (6)$$

$$B_{it} = \sum_l (w_l \times a'_{itl}) \quad (7)$$

$$C_{it} = B_{it} - A_{it} \quad (8)$$

表1 耕地利用系统韧性评价指标体系

Table 1 Weight of the evaluation index of cultivated land use system resilience

准则层 Normative level	要素层 Element level	指标层 Indicator level	指标内涵及操作定义 Indicator connotation and operational definition	属性 Attribute	权重 Weight
耕地利用系统 脆弱性 Cultivated land use system vulnerability	脆弱性 Vulnerability	旱灾影响程度 Extent of drought disaster impact	旱灾对农业生产的影响程度； 很小=1，较小=2，一般=3， 较大=4，很大=5	负向	0.070
		涝灾影响程度 Extent of waterlogging disaster impact	涝灾对农业生产的影响程度； 很小=1，较小=2，一般=3， 较大=4，很大=5	负向	0.101
		耕地细碎化程度 Fragmentation degree of cultivated land	根据耕地块均面积、地块数 量、地块之间距离进行综合判 断；很低=1，较低=2，一般=3， 较高=4，很高=5	负向	0.030
耕地利用系统 恢复力 Cultivated land use system adaptability	规模化 Large-scale	耕地经营规模 Cultivated land management scale	农户实际耕地经营面积=承 包地面积-抛荒地面积-转 变成其他用途+(转入面积- 转出面积)，hm ²	正向	0.018
		耕地质量 Cultivated land quality	根据坡度、土壤肥沃程度、生 物多样性等进行综合判断；很 差=1，较差=2，一般=3，较 好=4，很好=5	正向	0.083
		农业基础设施建设情况 Construction of agricultural infrastructure	根据农田灌溉、排水排涝、田 间道路等工程的建设情况进行 综合判断；很差=1，较差=2， 一般=3，较好=4，很好=5	正向	0.052
		农业机械化程度 Degree of mechanization of agriculture	单位面积耕地农机购买、租赁 和服务等费用，元	正向	0.037
	产业化 Industrialization	农业生产经营能力 Agricultural production and operation capacity	根据农户掌握的农业生产经 营相关技能水平进行判断；很 低=1，较低=2，一般=3，较 高=4，很高=5	正向	0.043
		现代农业生产组织形式 Modern agricultural production organization	农户是否与农业企业、农业合 作社等现代农业生产组织相 衔接；否=0，是=1	正向	0.025
		单位面积粮食产量 Grain production per unit area	单位面积耕地的粮食产量，kg	正向	0.078
		二三产业收入占比 Proportion of income from secondary and tertiary industries	与农业相关的二三产业收入 (农产品加工业、休闲农业 等)/总收入，%	正向	0.123
	绿色化 Green	农田防护工程建设情况 Farmland protection project construction	是否修筑岸坡防护、沟道治理 和防护林等农田防护工程；否 =0，是=1	正向	0.232
		农田景观建设状况 Farmland landscape construction	农田景观布局情况；很差=1， 较差=2，一般=3，较好=4， 很好=5	正向	0.085
		农业面源污染情况 Agricultural non-point source pollution	单位面积耕地的化肥、农药投 入费用，元	负向	0.023

2.3.2 核心解释变量

本研究利用是否实施高标准农田建设和政策实施时点的交互项($Treat_i \times Post_i$)进行表征,是否实施高标准农田建设($Treat_i$)为组别虚拟变量,对照组 $Treat_i = 0$,处理组 $Treat_i = 1$;政策实施时点($Post_i$)为时间虚拟变量,高标准农田建设前 $Post_i = 0$,高标准农田建设后 $Post_i = 1$ 。

2.3.3 控制变量

参考前人研究成果^[18-19,27-28,33],本研究选取农户家庭平均年龄(Age)、家庭平均受教育程度(Edu)、家庭平均健康状况(Health)、家庭是否有村干部(Cadre)、家庭农业劳动力占比(Labor)作为控制变量,以弱化因遗漏变量产生的回归偏误问题(表2)。

表2 变量说明与描述统计
Table 2 Variable description and descriptive statistics

变量类型 Variable type	变量名称 Variable name	变量代码 Variable code	变量说明 Description of the variable	均值 Mean	标准差 SD
被解释变量 Explanatory variable	耕地利用系统脆弱性 Cultivated land use system vulnerability	Vuln	综合测算所得	0.122	0.033
	耕地利用系统恢复力 Cultivated land use system adaptability	Adap	综合测算所得	0.264	0.102
	耕地利用系统韧性 Cultivated land use system resilience	CLUSR	综合测算所得	0.142	0.114
核心解释变量 Core explanatory variable	组别虚拟变量 Group dummy variables	Treat	对照组=0;处理组=1	0.590	0.492
	时间虚拟变量 Temporal dummy variables	Post	建设前=0;建设后=1		
	交互项 interactive item	$Treat \times Post$	组别虚拟变量和时间虚拟变量的交互项		
控制变量 Control variable	家庭平均年龄 Average age of the family	Age	家庭成员平均年龄	51.593	10.752
	家庭平均受教育程度 Average household education level	Edu	家庭成员平均受教育年限	7.586	2.822
	家庭平均健康状况 Average family health status	Health	很差=1;较差=2;一般=3;较好=4;很好=5	4.055	0.866
	家庭是否有村干部 Whether the family has village cadres	Cadre	否=0;是=1	0.054	0.226
	家庭农业劳动力占比 Share of labour force in household agriculture	Labor	农业劳动力(种植业、与农业相关的二三产业从业人员)/家庭总劳动力	0.273	0.343

3 实证分析

3.1 基准回归结果

本研究利用 Stata 17.0 软件分析高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响效应,在运用 DID 的基础上,控制时间固定效应和个体固定效应,基准回归结果见表 3。加入控制变量后,模型(1)~

(3)分别为高标准农田建设对耕地利用系统脆弱性、恢复力、韧性影响的估计结果,影响效应的估计值分别为-0.013、0.102 和 0.115,且所有被解释变量的政策交乘项均在 1% 统计水平上显著,表明高标准农田建设能够显著降低耕地利用系统脆弱性、提升耕地利用系统,从而增强耕地利用系统韧性。

表 3 基准回归结果
Table 3 The baseline regression results

变量 Variable	模型 (1) Model (1)	模型 (2) Model (2)	模型 (3) Model (3)
耕地利用系统韧性 Cultivated land use system resilience	-0.013*** (0.002)	0.102*** (0.001)	0.115*** (0.001)
家庭平均年龄 Average age of the family	0.000** (0.020)	0.000 (0.546)	0.000 (0.466)
家庭平均受教育程度 Average household education level	0.000 (0.132)	0.002 (0.202)	0.002 (0.155)
家庭平均健康状况 Average family health status	-0.005 (0.248)	0.000 (0.948)	0.005 (0.278)
家庭是否有村干部 Whether the family has village cadres	-0.020 (0.352)	0.001 (0.438)	0.021 (0.355)
家庭农业劳动力占比 Share of labour force in household agriculture	0.002 (0.568)	-0.001 (0.407)	-0.012 (0.445)
常数项 Constant term	0.148** (0.032)	0.223* (0.054)	0.075* (0.097)
双向固定效应 Two-way fixed effects	控制	控制	控制
R^2	0.222	0.352	0.404

注:***, **, *分别表示在 1%, 5%, 10% 的水平上显著;括号内数字为标准误。下同。模型(1)~(3)分别为加入控制变量下耕地利用系统脆弱性、恢复力、韧性的回归结果。

Notes: ***, **, * are significant at the level of 1%, 5% and 10% respectively; and the numbers in brackets are standard errors. The following table is the same. Models (1) to (3) are the regression results of cultivated land use system vulnerability, adaptability and resilience with control variables.

3.2 稳健性检验

3.2.1 变异系数法

鉴于单一权重计算方法容易产生偏差,本研究运用变异系数法测度耕地利用系统韧性评价指标的权重,重新对计量模型进行回归。由表 4 模型(1)结果可知,高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响系数为 0.110,通过 1% 水平上的显著性检验,

说明更换权重计算方法后,高标准农田建设对耕地利用系统韧性仍具有显著的正向影响。

3.2.2 一阶差分法

双重差分模型的潜在缺陷是自选择问题,即实施者对高标准农田建设项目区的挑选并非完全随机,可能存在的内生性问题将导致估计量有偏且不一致。为此,假定遗漏变量不随时间变化,采用一

阶差分法对此问题加以解决。由表4模型(2)结果可知,高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响系数为0.115,通过1%水平上的显著性检验,更换模型后估计结果与基准回归结果基本一致。

3.2.3 双重差分倾向得分匹配法(PSM-DID)

为了进一步缓解DID可能存在的自选择问题,保证处理组和对照组之间不存在显著的系统性差

异。本研究运用PSM-DID进行稳健性检验。首先使用Logit回归获得倾向得分,再采用核函数对得分值进行匹配,最后运用DID对匹配后处于共同支撑域的样本数据重新进行回归分析。由表4模型(3)结果可知,高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响系数为0.114,在1%统计水平上显著,结果与理论预期一致。

表4 稳健性检验结果
Table 4 The results of robustness tests

变量 Variable	模型(1):变异系数法 Model(1):Coefficient of variation method	模型(2):一阶差分模型 Model(2):First-order difference model	模型(3):双重差分倾向得分匹配法 Model(3):PSM-DID
耕地利用系统韧性 Cultivated land use system resilience	0.110*** (0.000)	0.115*** (0.000)	0.114*** (0.001)
常数项 Constant term	0.064 (0.203)		0.066* (0.060)
控制变量 Control variables	控制	控制	控制
双向固定效应 Two-way fixed effects	控制		控制
R ²	0.350	0.551	0.402

注:限于文章篇幅和研究重点,耕地利用系统脆弱性、恢复力的估计结果略,仅汇报耕地利用系统韧性的估计结果;控制变量同表3,估计结果略,下同。
Notes: Due to the limited length of article and the focus of research, estimation results of the vulnerability and resilience of cultivated land use system are omitted. Only estimates of CLUSR are reported. The control variables are the same as those in Table 3, and the estimated results are omitted. The same below.

3.2.4 安慰剂检验

为排除未观测到的农户样本特征对回归结果的影响,本研究采取虚拟处理组的方式,在466个样本中随机抽取275个作为虚拟处理组进行安慰剂检验,并重复随机抽样500次,将其与时间虚拟变量的乘积作为解释变量重新进行回归分析。图2是耕地利用系统韧性作为被解释变量的虚拟交互项的系数分布图,可以看出虚假政策交互项的估计系数集中分布在0附近,说明随机抽样后的虚拟样本组合对耕地利用系统韧性未产生影响,由此得出基准回归中通过是否实施高标准农田建设来区分处理组和对照组的回归结果是稳健的。

3.3 异质性分析

3.3.1 农户类型维度

农户是耕地利用的主体,不同类型农户由于耕地经营规模存在差异,高标准农田建设对其耕地利

用系统韧性的影响效应也有所不同^[27]。为了检验农户类型分异下,高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响差异,本研究根据调查区样本农户耕地

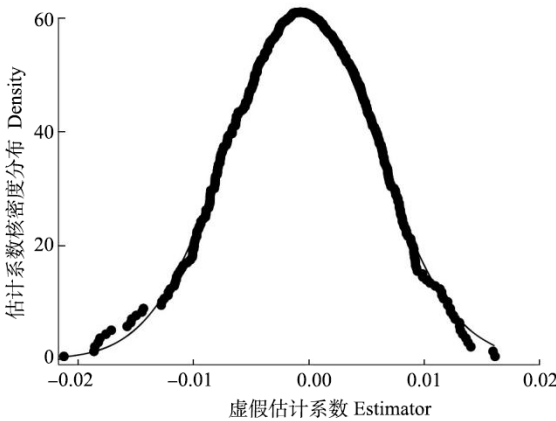


图2 安慰剂检验结果
Fig.2 Result of placebo test

经营规模大小^[27,34-35],将农户划分为两种类型:小规模农户($<0.67\text{ hm}^2$)和适度规模农户($\geq 0.67\text{ hm}^2$)。表5汇报了两种农户类型下,高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响差异:适度规模农户和小规模农户主导下高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响系数分别为0.111和0.106,均在1%的统计水平上显著,通过对比系数发现,适度规模农户对耕地利用系统韧性的提升作用优于小规模农户。可能的原因在于:对于小规模农户而言,高标准农田建成交付后的耕地仍按照一家一户进行经营,耕地细碎化容易重现,耕地利用系统脆弱性改善程度有限;且小规模分散经营导致农业机

械化推广困难,农业绿色技术采纳的内生动力不足,难以有效推动农业与其他产业的深度融合,耕地利用系统抵御风险冲击的恢复能力较弱,进而对耕地利用系统韧性提升空间相对较小。对于适度规模农户而言,高标准农田建设后的耕地集中连片、设施完备,更易形成集约化利用格局,耕地利用系统脆弱性改善效果更为显著;且适度规模经营便于生产要素的优化配置,可为产业深度融合创造有利条件,农业生产效率提升的同时能够有效促进农业产业化发展和先进绿色生产技术的采纳,耕地利用系统恢复力提升空间较大,进而对耕地利用系统韧性的提升效果更为突出。

表 5 农户类型差异的异质性分析结果
Table 5 Result of heterogeneity analysis of farmer type differences

变量 Variable	适度规模农户 Moderately large-scale farming households	小规模农户 Small-scale farming households
耕地利用系统韧性 Cultivated land use system resilience	0.111*** (0.002)	0.106*** (0.002)
常数项 Constant term	0.150 (0.140)	0.068 (0.186)
控制变量 Control variables	控制	控制
双向固定效应 Two-way fixed effects	控制	控制
R^2	0.393	0.370

3.3.2 地貌类型维度

中国幅员辽阔,资源禀赋差异明显、社会经济发展水平不一,不同高标准农田建设区的目标任务与战略重点各有侧重,导致不同地貌类型下高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响存在差异^[16,19,27-29]。表6结果显示,平原地区和丘陵地区高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响系数分别为0.144和0.096,均通过了1%水平上的显著性检验,但平原地区高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响大于丘陵地区。可能的原因在于:对于平原地区而言,高标准农田建设更适宜修筑集中连片、设施完善的现代化高效良田,细碎化治理效果明显,能够有效改善耕地利用系统脆弱性;且交通便利、信息通畅,有利于打造有机农业、休闲农业、加工农业等产业融合新业态,便于城乡要素双向流

表 6 地貌类型的异质性分析结果
Table 6 Result of heterogeneity analysis of landform types

变量 Variable	平原地区 Plain area	丘陵地区 Hilly area
耕地利用系统韧性 Cultivated land use system resilience	0.144*** (0.004)	0.096*** (0.000)
常数项 Constant term	0.053 (0.251)	0.112 (0.019)
控制变量 Control variables	控制	控制
双向固定效应 Two-way fixed effects	控制	控制
R^2	0.491	0.331

通,实现生产、加工、销售一体化,耕地利用系统恢复力提升空间更大,进而对耕地利用系统韧性的提升效果也更为明显。对于丘陵地区而言,高标准农田建设在保护生态环境安全的前提下,需充分考虑当地的实际情况,将巴掌田、大长田、坡耕地修筑成为灌溉设施完善、生态景观丰富的水平梯田,但大规模的田块整治难以实现,细碎化治理效果不理想,耕地利用系统脆弱性改善程度受限;且主要依托当地特色农业、自然生态和原生文化进行产业融合发展,但因交通不便、信息闭塞、资源整合力度不够,导致耕地利用系统恢复力提升作用有限,进而对耕地利用系统韧性提升效果趋缓。

4 讨论、结论与启示

4.1 讨论

本研究探讨了高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响,对于科学研判高标准农田建设的实践效应、促进耕地利用系统韧性发展具有重要意义,但本研究仍存在以下改善空间:第一,高标准农田建设通过要素资源整合、空间结构重组和耕地功能优化,能够显著降低耕地利用系统脆弱性、提升恢复力,从而增强耕地利用系统韧性。然而,受限于问卷设计与数据,本研究无法对耕地要素、结构、功能的复杂中介效应进行分解,因而文中未对耕地要素、结构、功能的传导路径进行机制检验。但本研究的目的在于说明和解释问题,理清高标准农田建设对耕地利用系统韧性的复杂影响机理,为深入探究耕地利用系统韧性的提升路径增添新的理论元素,未来可就此方向展开有益探索。第二,异质性分析发现,高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响效应存在明显的区域差异,这与李玉恒等^[10]和祝锦霞等^[12]研究农业基础设施和种植类型变化对耕地利用系统韧性影响的结论相近。进而,解析不同区域耕地利用系统韧性的主要支撑要素对于提升目标区域的耕地利用系统韧性尤为关键,但文中未对此进行深入探讨,这也为后续研究的开展提供了重要指引。

4.2 结论

本研究从耕地利用主体视角出发,在采用“脆弱性—恢复力”分析框架评估耕地利用系统韧性水平的基础上,厘清高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响机理,并以湖北省部分县市的农户调查

数据为样本,运用DID揭示高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响效应,主要研究结论如下:第一,基准回归结果表明,高标准农田建设能够显著降低耕地利用系统脆弱性1.3%,提高耕地利用系统恢复力10.2%,进而提升耕地利用系统韧性11.5%。通过一系列稳健性检验后,高标准农田建设显著提升耕地利用系统韧性的基本结论仍然成立。第二,异质性分析发现,高标准农田建设对耕地利用系统韧性的影响存在农户类型和地貌类型差异,适度规模农户显著优于小规模农户,平原地区显著优于丘陵地区。

4.3 启示

1) 高标准农田建设应以提升耕地利用系统韧性为核心目标,以推动农业规模化、产业化、绿色化为重点内容,加快实现农业现代化,全方位筑牢乡村振兴“耕”基。一是,牢牢守住“藏粮于地”基本底线,充分发挥农田基础设施改造的基础性作用,全面提升耕地质量,积极推进耕地适度规模经营,有效规避农业风险,保障粮食稳产保供。二是,全面推进“藏粮于技”发展战略,深入拓展高标准农田建设的平台整合优势,撬动人力资源、资本、技术等现代要素向农村聚拢,推动生产经营能力、组织化管理、农业产业链的转型升级,不断增强农业现代化建设的支撑作用。三是,始终坚持“绿色发展”价值理念,在保障农业生产功能与粮食安全的基础上,强化农田生态系统保护与修复,有效遏制面源污染,拓展耕地的生态、康养等多种功能,提升耕地生态系统服务的产出供给能力,实现耕地资源的永续利用。

2) 高标准农田建设需以“大国小农”基本国情为出发点,发挥适度规模经营农户的引领作用,提升小规模农户的综合生产经营水平,确保粮食与生态“双安全”。对于小规模农户而言,高标准农田建设应有效破除耕地细碎化与自然灾害对农业生产的困囿,加快补齐农业基础设施短板和技术弱项,通过“适度化、专业化、特色化”种植,充分激活小规模农户农业现代化发展的内生动力,形成体系科学、组织精细的现代小农模式。对于适度规模农户而言,应大力推进新型农业经营主体主导的高标准农田建设模式,发挥其“规范发展、联农带农”的外生拉力作用,将先进技术、现代装备、现代管理理念等引入农业生产,将基础设施保障、产业化经营模

式和绿色化发展理念覆盖农业生产全过程,带动小规模农户实现产能全面升级、产业全面发展、生态全面提升,切实保障耕地利用系统的韧性发展。

3) 高标准农田建设应依据区域资源禀赋,因地制宜发挥不同区域自然资源比较优势,提升农业发展的深度和广度,最大限度挖掘本底资源潜力,培育农业增长后发优势。首先,平原地区应以现代农业高质量发展为目标积极开展高标准农田建设,不断加快现代化生产体系、经营体系、产业体系、保障体系的农业“四系”建设,推动农业产业链、价值链、供应链的“三链”耦合,夯实现代农业发展“耕”基。其次,丘陵地区应将高标准农田建设作为培育农业增长后发优势的关键抓手,通过工程、农艺及生物措施加强农田景观建设与生态环境修复,利用先进技术突破资源约束,激活耕地生态系统动力,大力培育种养共生、生态旅游、生态产品等以本底资源与特色农业为支撑的产业融合发展模式,坚持走绿色发展的产业深度融合道路,激发耕地农业生产活态利用的后生动力。

4) 高标准农田建设需强化建后动态监测与管理维护工作,确保工程设施长期安全运行,持续赋能提升耕地利用系统韧性。首先,动态监测耕地利用系统可能存在的脆弱性风险以及风险发生后的恢复能力变化,及时调整要素投入水平,推动耕地利用系统全生命周期管理。其次,加快建设高标准农田水利设施使用收费制度和损毁补偿制度,着力控制耕地质量下降、农田生态污染、生物多样性减少、水土资源流失等问题,增强耕地自然生态系统自我修复能力,辅以必要的人工干预措施,最大限度地维护农田自然生境。再次,按照“谁受益、谁管护,谁使用、谁管护”的原则,保障后期管护经费并落实具体管护责任,确保“自然—人工”耕地利用系统的平稳运行与韧性发展。

参考文献 References

- [1] Fang Y, Zhu F, Qiu X, Zhao S. Effects of natural disasters on livelihood resilience of rural residents in Sichuan [J]. *Habitat International*, 2018 (76): 19-28
- [2] 杜国明, 柴璐佳, 李玉恒. 耕地利用系统的理论解析与研究框架[J]. *地理科学进展*, 2022, 41(7): 1288-1299
Du G M, Chai L J, Li Y H. Theoretical explanation and research framework of cultivated land use system [J]. *Progress in Geography*, 2022, 41(7): 1288-1299(in Chinese)
- [3] 宋小青, 李心怡. 区域耕地利用功能转型的理论解释与实证[J]. *地理学*

报, 2019, 74(5):992-1010

Song X Q, Li X Y. Theoretical explanation and case study of regional cultivated land use function transition [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(5):992-1010(in Chinese)

- [4] 罗必良. 中国农业现代化的战略定位[J]. *中国农村经济*, 2022(12): 20-24
Luo B L. The strategic positioning of China's agricultural modernization [J]. *China Rural Economy*, 2022(12): 20-24(in Chinese)
- [5] Speranza C I, Wiesmann U, Rist S. An indicator framework for assessing livelihood resilience in the context of social-ecological dynamics [J]. *Global Environmental Change*, 2014(24): 109-119
- [6] 孟丽君, 黄灿, 陈鑫, 江丽, 张国梁, 郝晋珉, 安萍莉. 曲周县耕地利用系统韧性评价[J]. *资源科学*, 2019, 41(10):1949-1958
Meng L J, Huang C, Chen X, Jiang L, Zhang G L, Hao J M, An P L. Evaluation of cultivated land ecosystem resilience of Quzhou County [J]. *Resources Science*, 2019, 41(10): 1949-1958(in Chinese)
- [7] Xu W, Jin X, Liu J, Li H, Zhang X, Zhou Y. Spatiotemporal evolution and the detection of key drivers in the resilience of cultivated land system in major grain-producing regions of China [J]. *Land Degradation Development*, 2023, 34(15):4712-4727
- [8] 宋小青, 申雅静, 王雄, 李心怡. 耕地利用转型中的生物灾害脆弱性研究[J]. *地理学报*, 2020, 75(11):2362-2379
Song X Q, Shen Y J, Wang X, Li X Y. Vulnerability to biological disasters: A novel field of cultivated land use transition research [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(11):2362-2379(in Chinese)
- [9] 李霞琪, 张翊, 付保红, 宋星运, 张银. 昆明市耕地韧性评价及空间差异[J]. *科学技术与工程*, 2021, 21(12):4848-4855
Li X Q, Zhang Y, Fu B, Song X Y, Zhang Y. Resilience evaluation and spatial difference of cultivated land system in Kunming [J]. *Science Technology and Engineering*, 2021, 21(12):4848-4855(in Chinese)
- [10] 李玉恒, 黄惠倩, 郭桐冰, 杜国明. 多重压力胁迫下东北黑土区耕地韧性研究及其启示:以黑龙江省拜泉县为例[J]. *中国土地科学*, 2022, 36(5): 71-79
Li Y H, Huang H Q, Guo T B, Du G M. Research on cultivated land resilience of the black soil region in Northeast China under multiple stresses and its implications: The study of Baiquan County, Heilongjiang Province [J]. *China Land Science*, 2022, 36(5): 71-79(in Chinese)
- [11] 苗欣然, 李泽红, 王梦媛. 粮食供应安全下东北黑土区耕地利用系统韧性时空演变:以齐齐哈尔市为例[J]. *资源科学*, 2023, 45(9):1801-1816
Miao X R, Li Z H, Wang M Y. Spatiotemporal changes of cultivated land use system resilience in the black soil region of Northeast China under food supply security: A case study of Qiqihar City [J]. *Resources Science*, 2023, 45(9):1801-1816(in Chinese)
- [12] 祝锦霞, 潘艺, 张艳彬, 邱乐丰, 徐保根, 兰德举. 种植类型变化对耕地系统韧性影响的关键阈值研究[J]. *中国土地科学*, 2022, 36(4): 49-58
Zhu J X, Pan Y, Zhang Y B, Qiu L F, Xu B G, Lan D J. Research on the key threshold of the resilience of cultivated land system under planting changes [J]. *China Land Science*, 2022, 36(4): 49-58(in Chinese)
- [13] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜, 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗:在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[N]. *人民日报*, 2022-10-26(1)
Xi J P. Holding high the great banner of socialism with Chinese characteristics and uniting to build a modern socialist country in an all-round way: Report at the 20th National Congress of the Communist Party of China [N]. *People's Daily*, 2022-10-26(1)(in Chinese)
- [14] 张天恩, 李子杰, 费坤, 詹雪洁, 高沪宁, 张铭, 马友华. 高标准农田建设

- 对耕地质量的影响及灌排指标的贡献[J]. 农业资源与环境学报, 2022, 39(5): 978-989
- Zhang T E, Li Z J, Fei K, Zhan X J, Gao H N, Zhang M, Ma Y H. Effects of high-standard farmland construction on farmland quality and contribution of irrigation and drainage index[J]. *Journal of Agricultural Resources and Environment*, 2022, 39(5): 978-989(in Chinese)
- [15] Zhou Y, Li Y, Xu C. Land consolidation and rural revitalization in China: Mechanisms and paths [J]. *Land Use Policy*, [2020-02-18]. 2020, 91, DOI:10.1016/j.landusepol.2019.104379
- [16] 吴诗嫚, 卢新海, 祝浩. 土地整治权属调整能否提高农业生产效率: 基于整治模式和地貌类型的异质性分析[J]. 农村经济, 2023(3): 20-30
- Wu S M, Lu X H, Zhu H. Can land consolidation tenure adjustment improve agricultural production efficiency: Heterogeneity analysis based on consolidation patterns and landform types[J]. *Rural Economy*, 2023(3): 20-30(in Chinese)
- [17] 陈宇斌, 王森. 农业综合开发投资的农业碳减排效果评估: 基于高标准基本农田建设政策的事件分析[J]. 农业技术经济, 2023(6): 67-80
- Chen Y B, Wang S. Evaluation of agricultural carbon emission reduction effect of comprehensive agricultural development investment: Event analysis based on high-standard farmland construction policy[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2023(6): 67-80(in Chinese)
- [18] 梁志会, 张露, 张俊彪. 土地整治与化肥减量: 来自中国高标准基本农田建设政策的准自然实验证据[J]. 中国农村经济, 2021(4): 123-144
- Liang Z H, Zhang L, Zhang J B. Land consolidation and fertilizer Reduction: Quasi-natural experimental evidence from China's well-facilitated capital farmland construction[J]. *China Rural Economy*, 2021(4): 123-144(in Chinese)
- [19] Xie J, Yang G, Wang G, Song Y, Yang F. How do different rural-land-consolidation modes shape farmers' ecological production behaviors [J]. *Land Use Policy*, 2021, 109, DOI:10.1016/j.landusepol.2021.105592
- [20] 刘春芳, 刘立程, 何瑞东. 黄土丘陵区高标准农田建设的生态系统服务响应研究: 以榆中县高标准农田建设项目为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(12): 124-130
- Liu C F, Liu L C, He R D. Ecosystem service response of well-facilitated farmland construction project in Loess Hilly Region: A case study of Yuzhong County [J]. *Chinese Population Resources and Environment*, 2018, 28(12): 124-130(in Chinese)
- [21] Cao W, Zhou W, Wu T, Wang X, Xu J. Spatial-temporal characteristics of cultivated land use eco-efficiency under carbon constraints and its relationship with landscape pattern dynamics [J]. *Ecological Indicators*, 2022, 141: 109140
- [22] 姜棣峰, 龙花楼, 唐郁婷. 土地整治与乡村振兴: 土地利用多功能性视角[J]. 地理科学进展, 2021, 40(3): 487-497
- Jiang Y F, Long H L, Tang Y T. Land consolidation and rural vitalization: A perspective of land use multifunctionality [J]. *Progress in Geography*, 2021, 40(3): 487-497(in Chinese)
- [23] 陈坤秋, 龙花楼. 土地整治与乡村发展转型: 互馈机理与区域调控[J]. 中国土地科学, 2020, 34(6): 1-9
- Chen K Q, Long H L. Land consolidation and rural development transformation: Mutual feeding mechanism and regional regulation [J]. *China Land Science*, 2020, 34(6): 1-9(in Chinese)
- [24] 韩杨, 陈雨生, 陈志敏. 中国高标准农田建设进展与政策完善建议: 对照中国农业现代化目标与对比美国、德国、日本经验教训[J]. 农村经济, 2022(5): 20-29
- Han Y, Chen Y S, Chen Z M. Progress of China's high-standard farmland construction and suggestions for policy improvement: Comparing China's agricultural modernization goals with the lessons learned of the United States, Germany and Japan [J]. *Rural Economy*, 2022(5): 20-29(in Chinese)
- [25] 罗必良. 从农业大国到农业强国如何突破[J]. 中国党政干部论坛, 2023(3): 17-21
- Luo B L. How to break through from an agricultural country to an agricultural power [J]. *China Party and Government Cadres Forum*, 2023(3): 17-21(in Chinese)
- [26] 胡新艳, 陈卓, 罗必良. 建设农业强国: 战略导向、目标定位与路径选择[J]. 广东社会科学, 2023(2): 5-14, 286
- Hu X Y, Chen Z, Luo B L. Building an agricultural power: Strategic orientation, target positioning and path selection [J]. *Guangdong Social Sciences*, 2023(2): 5-14, 286(in Chinese)
- [27] 吴诗嫚, 丁如, 匡兵, 程鹏, 祝浩, 李卓凡. 土地综合整治对耕地利用生态效率的影响研究: 基于农户微观数据的实证分析[J]. 中国土地科学, 2023, 37(11): 95-105
- Wu S M, Ding R, Kuang B, Cheng P, Zhu H, Li Z F. The impact of comprehensive land consolidation on ecological efficiency of cultivated land use: Empirical analysis based on the micro survey data of farmers [J]. *China Land Science*, 2023, 37(11): 95-105(in Chinese)
- [28] 张超正, 陈丹玲, 张旭鹏, 吴诗嫚, 杨钢桥. 土地整治对农户“福祉—生态”耦合关系的影响: 基于整治模式与地貌类型的异质分析[J]. 中国土地科学, 2021, 35(3): 88-96
- Zhang C Z, Chen D L, Zhang X P, Wu S M, Yang G Q. Impact of land consolidation on the coupling relationship between farmers' welfare level and ecosystem dependence: Heterogeneous analysis of land consolidation modes and geomorphic types [J]. *China Land Science*, 2021, 35(3): 88-96(in Chinese)
- [29] 吴诗嫚, 叶艳妹, 张超正, 索烨, 文高辉. 可持续生计框架下农地整治权属调整对农户生计资本的影响研究[J]. 中国土地科学, 2019, 33(11): 79-88
- Wu S M, Ye Y M, Zhang C Z, Suo Y, Wen G H. Effects of property rights adjustment in rural land consolidation on farmers' livelihood capital under the sustainable livelihood framework [J]. *China Land Science*, 2019, 33(11): 79-88(in Chinese)
- [30] 汪文雄, 兰愿亲, 余利红, 龚惠玲, 王旭. 农户生计资本禀赋对不同模式农地整治增收脱贫的影响: 以湖北恩施和贵州毕节为例[J]. 中国土地科学, 2020, 34(4): 86-94
- Wang W X, Lan Y Q, Yu L H, Gong H L. Impact of rural households' livelihood capital endowment on poverty alleviation income of rural land consolidation in different modes: Evidence from Enshi, Hubei Province and Guizhou Province [J]. *China Land Science*, 2020, 34(4): 86-94(in Chinese)
- [31] Paas W, San M C, Soriano B, Ittersun M V, Meuwissen M, Reidsma P. Assessing future sustainability and resilience of farming systems with a participatory method: A case study on extensive sheep farming in Huesca, Spain [J]. *Ecological Indicators*, [2021-11-08]. 2021, 132, DOI: 10.1016/j.ecolind.2021.108236
- [32] 方叶林, 王秋月, 黄震方, 吴燕妮. 中国旅游经济韧性的时空演化及影响机理研究[J]. 地理科学进展, 2023, 42(3): 417-427
- Fang Y, Wang Q, Huang Z F, Wu Y N. Spatial and temporal evolution tourism economic resilience and mechanism of impact in China [J]. *Progress in Geography*, 2023, 42(3): 417-427(in Chinese)
- [33] 盖庆恩, 李承政, 张无珂, 史清华. 从小农户经营到规模经营: 土地流转与农业生产效率[J]. 经济研究, 2023, 58(5): 135-152
- Gai Q E, Li C Z, Zhang W K, Shi Q H. From smallholder management to large-scale farmers: Land rental and agricultural production [J].

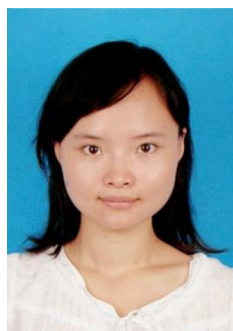
Economic Research Journal, 2023, 58(5):135-152(in Chinese)

- [34] 胡贤辉, 蒯思琪, 何庆, 文高辉. 耕地细碎化、耕地经营规模对农户耕地利用生态效率的影响: 以常德市为例[J]. *中国土地科学*, 2023, 37(4):95-106
- Hu X H, Lin S Q, He Q, Wen G H. Effects of cultivated land fragmentation and cultivated land operation scale on the ecological efficiency of farmers' cultivated land use: A case study of Changde City [J]. *China Land Science*, 2023, 37(4):95-106(in Chinese)

- [35] 文高辉, 王夏珂, 胡贤辉, 夏卫生. 耕地规模、细碎化对化肥面源污染的影响[J]. *中国生态农业学报(中英文)*, 2023, 31(7):1081-1093

Wen G H, Wang X Y, Hu X H, Xia W S. Impact of cultivated land scale and fragmentation on chemical non-point source pollution [J]. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, 2023, 31(7):1081-1093(in Chinese)

责任编辑: 王岩



第一作者简介: 吴诗嫚, 博士, 武汉工程大学管理学院教授, 主要从事土地利用与管理研究。入选武汉工程大学青年骨干人才, 获得第九届湖北省高等学校教学成果三等奖(排名第一)。主持国家自然科学基金、教育部人文社会科学基金项目、中国博士后科学基金等10项。出版学术著作1部。在 *Land Use Policy*, 《中国人口·资源与环境》《中国土地科学》《南京农业大学学报(社科版)》《长江流域资源与环境》《华中农业大学学报(社科版)》《农村经济》等 SSCI/CSSCI 来源期刊上发表论文20余篇。国家自然科学基金通讯评议专家, 《中国人口·资源与环境》《中国土地科学》《资源科学》《长江流域资源与环境》《地球科学与环境学报》《中国农机化学报》等期刊审稿人。



通讯作者简介: 匡兵, 博士, 华中师范大学公共管理学院副教授, 主要从事土地利用与政策研究。入选2019年度“武汉黄鹤英才(优秀青年人才)”。主持国家自然科学基金、国家社会科学基金、教育部人文社会科学研究项目、中国博士后科学基金特别资助项目等10项, 参与国家自然科学基金项目4项。出版学术著作1部。在 *Technological Forecasting and Social Change*, *Land Use Policy*, *Habitat International*, 《中国人口·资源与环境》《中国土地科学》《地理科学》《经济地理》等 SSCI/ CSSCI/ EI 来源期刊上发表论文60余篇。国家自然科学基金通讯评议专家, *Land Use Policy*, *Energy Policy*, *Geoderma*, *Science of the Total Environment*, *Growth and Change*, *Geographical Research* 等期刊审稿人。