

引用格式:李丽,吕晓,张安录,等.农户耕地利用的可持续集约化:理论框架、水平测度及其确权响应[J].资源科学,2022,44(6):1168–1180. [Li L, Lyu X, Zhang A L, et al. Sustainable intensification of farmers' cultivated land use: Theoretical framework, level measurement, and response to land rights confirmation[J]. Resources Science, 2022, 44(6): 1168–1180.] DOI: 10.18402/resci.2022.06.06

农户耕地利用的可持续集约化 ——理论框架、水平测度及其确权响应

李丽¹,吕晓^{2,3},张安录¹,牛善栋²

(1. 华中农业大学公共管理学院,武汉 430070; 2. 东北大学文法学院,沈阳 110169;

3. 曲阜师范大学地理与旅游学院,日照 276800)

摘要:可持续集约利用是实现耕地“三位一体”保护的有效方式,其水平高低与农户要素配置有关,而地权强度是影响农户配置行为的重要变量,农地确权的按期完成也为检验其制度绩效提供了一个良好的外生自然实验。本文基于2017年山东省三县(区)农户实地调查,构建“耕地利用的可持续集约化(SICL)概念内涵—SICL水平测算—SICL确权响应及其响应机理”的分析框架,探讨SICL的概念内涵,测算农户层面的SICL水平,理论剖析并实证检验了农地确权是否以及如何影响了耕地的可持续集约利用水平。研究发现:①SICL包括经营集约化、产出高效化、资源节约化、生态环境不退化4个维度,可从“投入—产出”范畴衡量。②样本农户SICL水平集中于“低度可持续集约利用”区间,五莲组农户SICL水平相对不可持续,而东平组和垦利组状况相对较好。③耕地利用对农地确权的响应表现为可持续集约化的效率改善或耗散,这与农户是否具备与农地确权后相适配的生产要素重配置能力有关。并且,农户家庭距县城越远,确权后耕地利用的非可持续集约化效果越强。随着农户粮食种植专业化程度的提升,农地确权后抑制农户SICL的政策效果会得到缓解。基于此,可从设计SICL评估框架、提高确权后农户的要素配置能力、实施地区差别化政策等入手缓解农地确权对SICL的制度抑制,促进耕地利用的可持续集约化转型。

关键词:可持续集约化;投入—产出;农户要素配置;确权;耕地利用;调节效应;山东

DOI: 10.18402/resci.2022.06.06

1 引言

面对全球饥饿人口与总人口协同增长的巨大压力^①,可持续集约化(Sustainable Intensification, SI)应运而生,因其能够在维持农业稳定高效产出的同时不减损环境健康而广受关注,耕地利用的可持续集约化(Sustainable Intensification of Cultivated Land Use, SICL)对保护耕地数量、质量和生态安全具有重要意义。

农户是耕地利用的基本单元,耕地利用水平是

农户生产资料配置偏好的结果函数,对SICL水平的测度应以明确影响农户要素配置行为的关键因子为前提。制度变量是其中的一类重要变量,例如,农地确权具有改善农户要素配置的投资激励效应,能够降低化肥、农药等资本要素的投入强度^[1],促使农户采取施用有机肥、秸秆还田、测土配方施肥等保护性耕作技术^[2,3]。然而,这种看似能够提高耕地质量的投资行为却可能导致农业生产纯技术效率和综合效率损失。究其原因,这与农户要素配置能

收稿日期:2022-01-08;修订日期:2022-04-26

基金项目:国家自然科学基金项目(42071226;41671176;71873053);中央高校基本科研业务专项资金项目(N2114006)。

作者简介:李丽,女,山东潍坊人,博士研究生,主要研究方向为土地经济与政策。E-mail: cathyli2020@163.com

通讯作者:吕晓,男,山东聊城人,博士,教授,博士生导师,主要从事土地经济与政策研究。E-mail: lvxiao@mail.neu.edu.cn

① 联合国粮农组织(FAO)2020年7月15日发布的《世界粮食安全和营养状况报告》指出,2019年全球有近6.9亿人遭受饥饿,与2014年相比增加近6000万。以此同时,联合国《2019年世界人口展望报告》进一步预测到2025年全球人口将达97亿。

2022年6月

力、投资路径依赖以及资源禀赋等有关^[4]。并且,资本要素仅为影响农业集约利用程度的一面^[5],确权后农户对于土地和劳动力的供给相应存在“增加”或“减少”的策略权衡。在其他条件不变的情况下,耕地转入面积和劳动力农业配置减少将导致农业绩效降低。因此,本文得出两个基本结论:①农地产权制度变迁影响农业生产效率^[6],农地确权成为诱致农户对土地、资本、劳动力等要素重新配置的制度起点;②对农户 SICL 水平的把握要遵循系统论的观点,不应以单一要素的替代性增减或经济产值的短暂性升降为其水平高低的判断依据。也就是, SICL 强调土地、资本、劳动力等要素投入的整体优化,重视亩均产量、农业产值等期望产出与碳排放等非期望产出的整体协调。这一问题可以理解为:在以农户为主体的耕地利用函数中,农地确权是农户生产资料重配置的制度源泉,而农户的资源配置能力是否达到了 SICL 的标准是决定 SICL 水平的关键。若农户对土、肥、水、药、器、人等的投资符合可持续集约化导向将提高其利用水平,若投入无序则引发耕地利用的效率耗散,进而导致耕地投入冗余与生境质量恶化。基于以上观点,可以部分解释当前存在的“地权强化产生投资激励效应但却降低农业生产效率”的研究悖论。鉴于此,本文基于农户尺度,构建“SICL 概念指标—SICL 水平测算—SICL 确权响应及其响应机理”的理论框架,探究农户 SICL 的概念内涵,构建评价体系并借助新一轮土地承包经营权确权的制度实践,量化农户 SICL 水平对农地确权的制度响应。

当前,学界尚未系统探究农户 SICL 水平及其地

权强化的响应问题,主要研究不足有:①较多关注 SICL 的定性讨论而缺少实证测算。尚未构建起包含土地、资本、劳动力等投入性生产要素及其期望与非期望产出的 SICL 指标体系。②农地确权引发的土地、资本、劳动力等各类农业生产要素的联动配置效应还不明确。SICL 水平的实现还受经营主体异质性影响,主体特征在确权与 SICL 关系中的作用还需讨论。③因果推断上缺少对主要解释变量内生性的考察,也没有运用恰当计量方法检验差异性主体特征在农地确权与农户 SICL 水平间的作用,研究方法有待完善。

阐释 SICL 的概念内涵、测算 SICL 水平、揭示地权强化究竟对 SICL 水平产生何种影响是研究价值所在。本文可能的边际贡献有:①理论解构 SICL 的本质内核,将土地、资本、劳动力等农业生产要素投入,化肥、农药污染及碳排放等非期望产出损失一同纳入 SICL 评价指标体系,利用 DEA 模型测算农户 SICL 水平。②基于对 SICL 的概念界定,理论剖析 SICL 对农地确权的响应机理,通过 OLS 回归检验二者关系,通过 IV 估计进行稳健性检验,避免制度内生性带来的估计偏差。并且,引入农地确权与经营主体特征(农户所在区位、农户经营专业程度、农户信贷认知)的交乘项,讨论主体特征在“农地确权—农户 SICL 水平”间的调节作用,以期在研究方法上有所完善。

2 理论框架与文献综述

本文从农户尺度出发,尝试构建“SICL 概念内涵—SICL 水平测算—SICL 确权响应及其响应机理”的分析框架(图1),解构“农地确权—农户 SICL

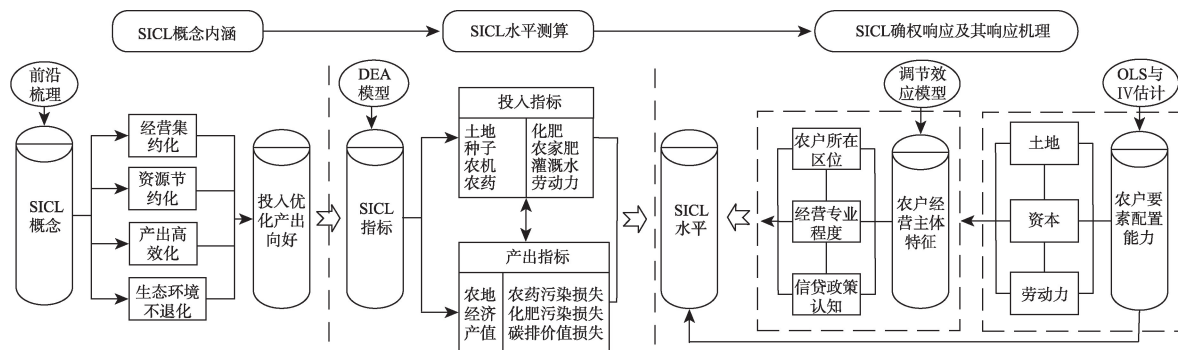


图1 理论框架

Figure 1 Theoretical framework

水平”之间的关键问题。首先,梳理国际国内有关 SICL 的前沿研究,辨析 SICL 在管理模式、产出效率、要素结构、外部环境上的关键点。其次,将 SICL “四层次”要点归纳为投入-产出“两维度”内涵,以此构建 SICL 评价指标体系并进行 DEA 测算。再次,依托前述“农地产权变迁影响农业产出绩效”与“农户 SICL 水平应系统把握”的论点,利用 OLS、IV 估计分析确权后农户对土地、资本、劳动力等的资源配置对其 SICL 水平的直接影响,通过调节效应模型探究农户所在区位、经营专业程度、信贷政策认知等在农地确权与 SICL 水平间的调节作用。

2.1 概念界定

当前,全球范围内关于可持续集约化的研究逐渐深化,但学界对可持续集约化的理解仍有争议^[7],对其定义还需精确^[8,9]。Ceddia^[10]认为“可持续”与“集约化”之间存在“杰文斯悖论”,也即耕地生产率的提高导致了其利用频率的增加,这一观点在赞比亚得到证实^[11]。因为当地的玉米补贴项目降低了轮作休耕对玉米种植的替代,抑制了农户以可持续集约方式利用耕地的行动。然而,DeClerck^[12]指出“可持续”与“集约化”具有协同提高的可能。埃塞俄比亚的农户在提高农业贷款可获性和农机水平的情景下同时实现了可持续与集约化^[13],集约化技术的引入也使巴西达成牲畜增产的目标^[14],印度的免耕实践^[15]、中国的间作种植^[16]等也显著提高了粮食产量,各国案例都为可持续集约化促进资源节约的观点提供了有力证据。

耕地是农业可持续集约化的实施载体,明确 SICL 的概念是本文的研究基础。Barnes^[17]指出农业生产要素是定义可持续集约化的核心,某种生产模式是否具有提高单位能耗作物产量的能力关系其可持续集约化水平^[18]。农业可持续集约化与经济、社会、生态要素的互动十分密切,遵循此种生产模式能够摆脱以冲击生态环境承载力来提高产出绩效的路径依赖。吕晓等^[19]、牛善栋等^[20]从4个维度概括了适用于中国农情的 SICL 内涵:①经营集约化。以改进物质资源的投入排列倒逼管理模式转型,强调过程化控制与追踪各类要素投入,实现要素高效利用。②产出高效化。以水、肥、药、器、人等的有效投入为基础,追求质、量合一的生产结果,既注重产

出数量,也要求产出质量。③资源节约化。在保证一定产出的基础上,减少生产过程中的物质要素投入,可视为对经营集约化的优化提升。④生态环境不退化。降低农业生产前端、中端与末端的环境负外部性,减轻化肥、农药等化工产品的投入对农业生态系统的破坏。可以说,中国 SICL 的根本要义是优化各类农业生产资料在耕地介质上的组合投入,降低耕地利用的外部投资依赖,实现土地期望产出与非期望产出的动态平衡。本文认为,吕晓等^[19]、牛善栋等^[20]提出的 SICL 四维度概念符合中国耕地保护的战略目标,其中,经营集约化与资源节约化属于农业生产资料“投入”范畴,产出高效化与生态环境不退化则是重视耕地利用外部效应的“产出”范畴,能够较好地适用于中国小农生产模式下的耕地利用实践。

2.2 水平测算

在明晰中国 SICL 概念内涵的基础上,选择哪些指标以及应用何种方法测算 SICL 水平成为关键内容。由于对可持续集约化的理解不一致,国际范围内尚未形成一套标准的可持续集约化测量和评价指标体系^[21],但一般认为多维度指标在解释可持续集约化上更具说服力^[22]。据前述,本文认为 SICL 概念内涵可从“投入”与“产出”范畴进行衡量。关于投入指标,劳动力投入与灌溉投入^[21]是代表集约化程度的重要指标,改良种苗和应用农机显著促进了 SICL^[23],而化肥、农药等的过量投入则不利于地力恢复及其可持续性产出。关于产出指标,Smith 等^[24]指出作物产量(如单位面积土地的作物产量)是可持续集约化测算文献中最常用的指标,而Firbank 等^[25]则强调需要选取能够同时考虑环境压力和农业系统经济产出的指标。因而,本文选取土地、资本、劳动力等常规生产性指标为投入指标,设定农业期望产出与非期望产出为产出指标,测算农户尺度的投入-产出综合指标,并将其视为 SICL 水平的表征。

Gadanakis 等^[26]将 Schaltegger 提出的“经济生态效率指数”视为一种评估可持续性和经济效率的实用方法,该指数恶化的原因在于化肥、农药、水的利用与 CO₂ 排放等的环境压力,恶化的陷阱则在于农业收入对其环境负产出的掩盖^[27]。Timo 等^[28]提出使用该指数评估生态系统影响有其正当性:相较于直

2022年6月

接限制经济活动水平的政策,制定者们更易采纳能够提高投入性生产要素有效利用率的政策。后者既可以提高农业可持续性,又不需要更严格的环境监管,并达到化肥、农药、化石燃料等有害投入减少的目的。鉴于此,SICL实质上可视为经济和生态绩效之间的权衡,其特征是在减少农业环境压力的前提下提高生态效率前沿^[29],该前沿可以使用数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA)进行估计^②。例如,Golaś等^[30]将农业生产外部性纳入指标体系,利用DEA评估了波兰的可持续农业生态效率;Gadanakis等^[26]和Heidenreich等^[31]将DEA用于农业可持续集约水平的评估,这给依据“经济-生态效率指数”改善状况识别可持续集约水平程度高低的农业实践提供了参照。基于此,本文使用DEA方法,从投入-产出维度构建SICL评价指标体系。为降低评估偏差,使用减去化肥农药污染损失、CO₂排放等非期望产出的生态产值作为产出指标,具体方法将在后文介绍。

2.3 响应机理

农地确权具有投资激励效应,确权后产权稳定性的增强通过改变农户的生产要素配置影响农业生产效率^[32,33]。照此逻辑,农户是否具有与外部条件相匹配的生产要素配置能力是决定其SICL水平的关键,也意味着农地确权的投资激励将产生两种相反的耕地利用效果:一方面,若农户能够优化生产要素组合投入并取得最佳产出,农户耕地利用实际水平到可持续集约水平最佳前沿面的距离就会缩短,SICL水平较农地确权前将有所提高;另一方面,即便农地确权产生了减少耕地化肥、农药投入的生态保护效果^[1],但若农户不具备协调生产要素配置的能力,无序投入造成农业生产系统内部存在要素冗余或不足,则会导致农业生产效率损耗,也就是农地确权或因农户生产要素配置能力不足而降低其SICL水平。据此,提出以下假说:

H1:农地确权对农户SICL水平存在制度激励或抑制两个方向的影响。

农户所在区位、经营专业程度、信贷政策认知等都可能影响确权后农户的SICL水平。首先,农户所在区位由家庭距县城距离予以表征,农户家庭距

县城越远意味着农户信息不对称可能性越大,对土壤有机质提升技术、施用农家肥和有机肥、进行轮作休耕等耕地质量保护投资行为的采纳可能性越低,负面影响SICL水平。根据地租理论,耕地租值随着距县城距离的增大而降低,也就是距县城越远耕地经济价值越小,这却减小了农地确权在偏远地区的谈判成本,使农地确权产生区位上的确权时间差,且确权效应本身存在滞后^[34],那么农地确权及其制度效应将在距县城较远的地区率先完成和体现。而偏远地区农户不论在生产要素配置能力还是在SICL信息接收上都没有比较优势,因而农地确权后距县城距离越远的农户SICL水平可能越低。其次,本文选取粮食作物占比代表农户经营专业程度。调研地区粮食作物以小麦、玉米等大田作物为主。当作物品种趋同时更便于农户统一采纳测土配方施肥等管理技术,确权后农业剩余索取提高效率^③的增强也将促进耕地流转^[35],促使耕地向经营专业户等“能人”集中,这部分群体因具有较高的生产要素配置能力^[4]而提高了自身SICL水平。因此,经营专业程度影响了农地确权与农户SICL水平之间的关系,农户经营专业化程度越高,农地确权对农户SICL的抑制效应越可能有所缓解。最后,已有研究表明,信贷需求抑制引发的资本投入不足阻碍了农户采用具有增资属性的耕地质量提升型农业技术^[36]。而本文关注的信贷政策认知主要指农户对农地抵押政策的知晓程度,这是激发其信贷意愿和产生信贷行为的前提。农地确权可以通过提高农户信贷意愿,增加金融机构贷款供给提升小农户信贷可得性^[37]。因此,只有当农户了解到农地可以拿去抵押贷款时,农地确权才能激励农户合理化要素配置以提高耕地质量,进而影响SICL水平,农户信贷政策认知可以影响到农地确权对SICL水平的制度效应。根据以上分析,本文提出以下假说:

H2:农户所在区位在农地确权与农户SICL水平关系之间起调节效应。

H3:经营专业程度在农地确权与农户SICL水平关系之间起调节效应。

H4:农户信贷认知在农地确权与农户SICL水平关系之间起调节效应。

② 一种基于非参数前沿的建模方法。

③ 指确权后农户失地风险逐渐降低,农业剩余索取权有所扩大,除经营性农业收益,农户还可出租农地以获得稳定来源的财产性收益。

2022年6月

户有土地承包经营权证书时取值为1,否则为0; M 为其他控制变量; α_0 为常数项; α_1 、 α_2 为变量系数; δ 为随机扰动项。

(2)IV估计。本文将尽可能多的控制变量纳入分析模型,以消除可能存在的遗漏变量偏差。然而,新一轮土地承包经营权确权虽由国家强制推行并按期完成,理论上不受农户SICL水平的左右。但实际上,当农户SICL水平较高时,农地质量及其正外部性也相应较高,农户渴望农地确权的可能性越大,这就减小了确权阻力,更利于农地确权的实施。因此,本文认为检验SICL水平对农地确权的反向影响仍有必要。那么,就需要一个工具变量,要求其对于农户SICL水平发生影响的唯一渠道就是通过“土地确权”这一变量,除此以外别无其他渠道,本文选取“县域土地确权率”作为土地确权的工具变量。

(3)调节效应模型。为详尽考察农地确权与SICL水平之间的关系,本文分别以农户所在区位、经营专业程度、信贷政策认知为调节变量展开检验。调节效应检验步骤为:①农地确权对SICL水平回归;②农地确权与家庭所在区位、经营专业程度、信贷政策认知交乘项分别对SICL水平回归,若交乘项系数显著,说明存在调节作用,反之则不存在调节作用。

3.3 变量描述与统计

3.3.1 SICL测度指标

如表1所示,SICL的投入指标为土地、资本、劳

表1 SICL指标选择、定义和赋值

Table 1 Indicator selection, definition and assignment of SICL

指标名称		指标含义
投入指标	土地投入	家庭土地经营总面积/hm ²
	资本投入	种子费用/元 农业机械费用/元 农药费用/元 化肥费用/元 农家肥费用/元 灌溉水费用/元
	劳动力投入	劳动力投入费用/元
产出指标	生态产值	农地经济产值=当年作物总产量×当年作物单价/元 农药污染损失/元 化肥污染损失/元 碳排放量价值损失/元

动力投入的3项加总,产出指标为农地经济产值减去农药污染损失、化肥流失成本以及碳排放量价值损失。每部分的计算依据如下:

(1)耕地利用过程中的农药滥用会造成以农药污染为源头的生态损失,计算公式^[38]为:

$$W_1 = \sum CA_i \times CY_i \times CP_i \times R \quad (3)$$

式中: W_1 为农药污染损失; CA_i 为第*i*种作物农药污染面积(hm²); CY_i 为第*i*种作物单位面积产量(kg/hm²); CP_i 为第*i*种作物的市场价格(元/kg); R 为农产品市场价格降低率(%),取值为10%^[39]。

(2)类似于农药污染损失,化肥污染损失由化肥过度投入引起,计算公式^[38]为:

$$W_2 = \sum FU_k \times (1 - EU_k) \times FP_k \quad (4)$$

式中: W_2 为化肥污染损失; FU_k 为第*k*种化肥使用量(kg); EU_k 为第*k*种化肥有效利用率; FP_k 为第*k*种化肥单价(元/kg)。本次调研样本农户施用的主要为复合肥,有效利用率取值35%^[40]。

(3)农业活动会产生碳排放,由此引发生态损失,计算公式^[40]为:

$$W_3 = \sum CE_q \times CP = \sum T_q \times \lambda_q \times CP \quad (5)$$

式中: W_3 为耕地利用过程中的碳排放量价值损失; CE_q 为碳排放量,本文中指翻耕、灌溉、化肥、农药等引起的碳排放产出(kg); CP 表示碳排放权交易价格,根据全国2021年7月30日碳排放权交易价格(0.05417元/kg)计算; T_q 表示第*q*类碳排放源的量; λ_q 表示第*q*类碳源的碳排放系数^[41],翻耕碳排放系数为312.6 kg/hm²,灌溉碳排放系数为20.476 kg/hm²,化肥碳排放系数为0.8956 kg/hm²,农药碳排放系数为4.9341 kg/hm²。

3.3.2 变量设置

变量选择、定义和描述性统计见表2。

(1)因变量为SICL*。以根据农户耕地利用过程中农业生产要素的投入与产出测算的DEA值表示。

(2)自变量。农地确权以颁发具有法律效力的产权证书为最终结果,是本文的核心自变量。因此,以农户是否领到了《农村土地承包经营权证书》为判断农户土地产权强度的依据,农户有土地承包经营权证书取值为1,否则为0。

(3)调节变量。引入农户所在区位、经营专业

表2 变量选择、定义和描述性统计
Table 2 Variable selection, definition and descriptive statistic

变量名称	含义	未确权组		确权组		T值	
		均值	标准差	均值	标准差		
因变量	SICL [*]	根据农业生产要素的投入与产出测算 DEA 值	0.210	0.160	0.160	0.110	0.059***
自变量	农地确权	是否领取到确权证书:0=无证书,1=有证书	0	0	1	0	—
调节变量	农户所在区位	家庭距县城距离/km,取自然对数	21.720	10.700	21.440	10.980	0.028
	经营专业程度	(粮食作物经营面积/播种总面积)×100%	0.580	0.300	0.550	0.270	0.034
	信贷政策认知	对农地经营权是否能够抵押贷款的认知:0=不能抵押,1=能抵押	0.400	0.490	0.360	0.480	0.040
控制变量	户主年龄	户主年龄/周岁,取自然对数	56.860	9.920	59.540	9.500	-0.042**
	户主健康水平	1=较差,2=一般,3=良好	2.850	0.410	2.830	0.430	0.057
	家庭女性占比	家庭女性人口/家庭总人口	0.440	0.130	0.470	0.160	-0.032**
	家庭抚养比	家庭小于15岁和大于64岁人口之和/家庭总人口	0.280	0.270	0.290	0.300	-0.015
	家庭平均受教育年限	家庭总受教育年限/家庭总人口,加1取自然对数	6.950	2.560	7.080	2.660	0.004
	土地细碎化程度	经营土地总块数/块,加1取自然对数	5.690	7.170	7.100	8.960	-0.218***
	土地增减政策认知	对土地“增人不增地,减人不减地”政策的认知:0=不知道,1=知道	0.810	0.390	0.850	0.350	-0.085*

注:*,**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著,下同。

程度、信贷政策认知3个变量,考察变量本身及其与农地确权的交乘项对农户 SICL 水平的影响。

(4)控制变量。除主要自变量外,还选取了户主、家庭及土地层面的特征考察其对 SICL 水平的影响。户主特征包括户主年龄、健康水平,家庭特征包括家庭女性占比、家庭抚养比、家庭平均受教育年限^[42],土地特征包括土地细碎化程度和对土地增减政策认知。

据表2,确权组农户的 SICL 水平均值较已确权组低0.050,SICL 水平测算值在两组间存在显著差异。此外,户主年龄、家庭女性占比、土地细碎化程度、土地增减政策认知在确权组与未确权组间均存在显著差异。户主一般是家庭中话语权的代表,已确权组的户主年龄较小,说明不论是由于年轻户主对新事物的接受能力强,还是由于对农地重视程度低,这都以减小确权阻力的形式加速了确权展开。

确权家庭的女性占比平均值大于未确权家庭,而确权家庭的土地细碎化程度较未确权家庭高1.410。

4 结果与分析

4.1 SICL 测度结果分析

借鉴 Lyu 等^[43]对 SICL 水平的划分,结合样本特点与 DEA 测算结果,本文将农户 SICL 水平划分为不可持续集约化、低度可持续集约化、中度可持续集约化与高度可持续集约化4个区间。根据表3,74.910%的农户耕地利用水平为低度可持续集约化,其后占比由大到小依次为不可持续集约化、中度可持续集约化和高度可持续集约化。根据图3,3组中均为低度可持续集约化的样本占比最大,五莲组为61.069%,东平组为77.966%,垦利组占比为93.258%。同时,五莲组耕地利用不可持续的样本在该组中占比第二(37.405%),东平组耕地利用中度可持续的样本在该组中占比居二(10.169%),垦

表3 样本农户 SICL 水平区间分布
Table 3 SICL interval distribution of sample farmers

	不可持续集约化	低度可持续集约化	中度可持续集约化	高度可持续集约化
SICL [*] 区间	(0.0, 0.1]	(0.1, 0.4]	(0.4, 0.7]	(0.7, 1.0]
平均值	0.065	0.178	0.477	0.939
样本数/户	56	209	10	4
比重/%	20.072	74.910	3.584	1.434

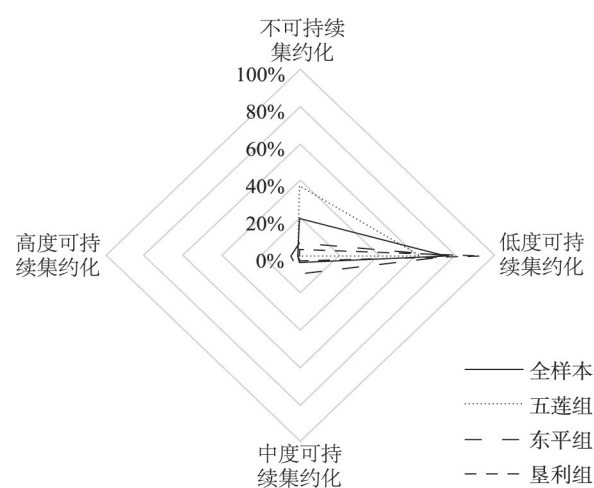


图3 样本农户SICL水平分组分布对比
Figure 3 Comparison of SICL level grouping distribution
of sample farmers

利组耕地利用不可持续与中度可持续的样本占比,均为3.371%。

4.2 SICL对农地确权的响应分析

表4全样本基准回归中,模型1-1为使用非稳健标准误、不控制其他变量的农地确权回归结果,表明农地确权在1%的显著性水平与农户SICL水平负相关。模型1-2在不添加其他控制变量的基础上使用稳健标准误进行回归,结果依然稳健。模型1-3进一步将其他控制变量引进回归方程,结果仍然证明农地确权对SICL水平具有显著负向影响,农地确权每增加1个单位,农户SICL水平下降0.049,全样本实证结果表明耕地利用对农地确权的响应表现为可持续集约化的效率耗散,地权强化引发的生产资料重配置产生了耕地利用的非可持续效果,可能

表4 农地确权对SICL影响的基准回归结果

Table 4 Benchmark regression results of the impact of land rights confirmation on SICL

变量	全样本			五莲组	东平组	垦利组
	系数(模型1-1)	系数(模型1-2)	系数(模型1-3)	系数(模型1-4)	系数(模型1-5)	系数(模型1-6)
农地确权	-0.049*** (0.02)	-0.049*** (0.02)	-0.049** (0.02)	-0.024 (0.02)	-0.058 (0.05)	0.033* (0.02)
农户所在区位			-0.021* (0.01)	-0.018 (0.01)	-0.162 (0.11)	-0.041 (0.04)
经营专业程度			0.098*** (0.03)	0.067 (0.10)	0.089 (0.09)	0.095** (0.04)
信贷政策认知			0.031* (0.02)	0.033* (0.02)	0.025 (0.05)	0.025 (0.02)
户主年龄			0.005 (0.04)	0.024 (0.03)	0.116 (0.12)	-0.078 (0.08)
户主健康水平			0.013 (0.02)	-0.028 (0.03)	0.140** (0.06)	-0.003 (0.03)
家庭女性占比			-0.073 (0.04)	-0.030 (0.04)	-0.021 (0.16)	-0.125 (0.10)
家庭抚养比			0.097** (0.05)	0.092** (0.05)	0.190 (0.14)	0.003 (0.04)
家庭平均受教育年限			0.001 (0.01)	0.009 (0.01)	0.035 (0.03)	-0.046* (0.03)
土地细碎化程度			0.010 (0.01)	-0.007 (0.01)	0.083 (0.06)	-0.029 (0.03)
土地增减政策认知			0.047*** (0.02)	0.0260 (0.02)	0.087 (0.08)	0.041** (0.02)
cons	0.209*** (0.01)	0.209*** (0.02)	0.095 (0.18)	0.070 (0.18)	-0.482 (0.66)	0.681* (0.39)
N	279	279	279	131	59	89
R ²	0.032	0.032	0.148	0.173	0.263	0.212
F	9.289***	7.151***	4.644***	1.742*	1.557*	1.96**

的原因是农户尚不具备与地权强化后相匹配的生产要素配置能力。此外,农户所在区位在10%的显著性水平上与农户SICL水平负相关。农户经营专业程度与农户信贷政策认知正向影响SICL水平,经营专业程度与信贷政策认知每提高1个单位,农户SICL水平分别上升0.098与0.031。

分组基准回归中,模型1-4、模型1-5表明农地确权对农户SICL水平的影响尚不显著,但对垦利组农户SICL水平产生了正向促进作用,农地确权每增加1个单位,农户SICL水平提高0.033,说明农地确权的制度效果存在地区差异。而垦利组表现为制度激励的原因可能与平原地形更利于农户接收要素配置信息、采纳可持续集约利用技术有关,也就是不同地区的政策实施效果与耕地利用水平存在差异^[44]。

表5全样本调节效应回归中,模型2-1“农地确权×农户所在区位”显著为负,农户所在区位会强化农地确权对农户耕地利用的非可持续影响,表明农户家庭距县城越远,确权后农户耕地利用的非可持续集约化效果越强,H2得到验证。模型2-2“农地确

权×经营专业程度”显著为正,农户经营专业程度会削弱农地确权对SICL的抑制效应,表明随着农户粮食种植专业程度的提升,农地确权后抑制农户SICL的政策效果会相应缓解,H3得到验证。模型2-3显示,虽然农户信贷政策认知的主效应正向影响农户SICL水平,但农地确权与信贷政策认知的交乘项没有通过显著性检验,表明农户信贷政策认知变量在二者间没有调节作用,H4未得到验证。究其原因,农地抵押贷款尚处于试点阶段,试点时间短且试点范围窄,抵押合同履行时土地及其附着物的变现处理受到法律法规严格约束,农地信贷市场发育不完善抑制了农户SICL水平的提高。

由于农地确权在垦利组表现为对SICL的正向激励,因而利用调节效应模型进一步检验垦利组农地确权与SICL水平之间的关系。“农地确权×农户所在区位”的交乘项、主效应项符号与全样本调节效应结果一致,说明回归结果具有稳健性,而经营专业程度、信贷政策认知的调节效应不显著。

本文需解决SICL水平与农地确权间可能存在的反向因果问题。将“县域土地确权率”作为农地

表5 农地确权与SICL关系的调节效应结果

Table 5 Adjustment effect results of the relationship between land rights confirmation and SICL

	全样本			垦利组		
	系数(模型2-1)	系数(模型2-2)	系数(模型2-3)	系数(模型2-4)	系数(模型2-5)	系数(模型2-6)
农地确权	-0.048** (0.02)	-0.046** (0.02)	-0.049** (0.02)	-0.072* (0.04)	0.031 (0.03)	0.035** (0.02)
农户所在区位	-0.018 (0.01)	-0.020* (0.01)	-0.021* (0.01)	-0.024 (0.03)	-0.042 (0.04)	-0.044 (0.04)
经营专业程度	0.098*** (0.03)	0.098*** (0.03)	0.099*** (0.03)	0.108*** (0.04)	0.095** (0.04)	0.095** (0.04)
信贷政策认知	0.029* (0.02)	0.0230 (0.02)	0.031* (0.02)	0.035** (0.02)	0.041** (0.02)	0.042** (0.02)
农地确权×农户所在区位	-0.039* (0.02)			-0.172** (0.07)		
农地确权×经营专业程度		0.136** (0.06)			0.010 (0.08)	
农地确权×信贷政策认知			-0.006 (0.04)			0.035 (0.04)
其他变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
cons	0.081 (0.18)	0.082 (0.18)	0.096 (0.04)	0.579 (0.37)	0.680* (0.39)	0.687* (0.39)
N	279	279	279	89	89	89
R ²	0.155	0.167	0.148	0.278	0.212	0.222
F	4.609***	4.851***	4.802***	2.303**	1.767*	1.851*

2022年6月

确权的工具变量,该变量与样本农户的确权状况有关,对 SICL 水平的影响也只能通过“农地确权”这一变量,满足工具变量选取要求。二阶段最小二乘法结果表明,第一阶段县域土地确权率的系数为 0.998,说明同县其他样本户农地确权比例越高,样本户农地被确权的可能性也越高,符合工具变量的逻辑预期。弱工具变量检验的 $F=101.404>10$,说明不存在弱工具变量问题。 DWH 值为 23.201***,说明有使用工具变量的必要;而 IV 估计表明农地确权每提高 1 个单位, SICL 水平下降 16.9%,说明 OLS 较 IV 估计显然低估了农地确权对 SICL 的负向作用,但本文的基本研究结论仍然是稳健的。

5 结论、政策启示与研究展望

5.1 结论

本文基于农户尺度,按照“SICL 概念内涵—SICL 水平测算—SICL 确权响应及其响应机理”的分析框架,首先从经营集约化、产出高效化、资源节约化、生态环境不退化 4 个维度界定了 SICL 的概念内涵,在指标选取上将土地、资本、劳动力及耕地利用的农化污染、碳排放等非期望产出一同纳入测度框架,利用 DEA 模型测算农户 SICL 水平值,结果表明:

(1)样本农户 SICL 水平集中于“低度可持续集约利用”区间,五莲组农户 SICL 水平相对不可持续,而东平组和垦利组农户 SICL 水平相对较好。

(2)农地确权对农户 SICL 水平表现为负向影响的制度抑制,但这一制度效果存在地区差异。其中,垦利区农户 SICL 水平表现为对确权的积极响应,而五莲组和东平组农户 SICL 水平对农地确权的响应暂时不显著。

(3)农户家庭距县城越远,确权后农户耕地利用的非可持续集约化效果越强,这一调节效应在垦利区仍显著存在。并且,随着农户粮食种植专业化程度的提升,农地确权后抑制农户耕地可持续集约利用的政策效果会相应缓解。以上结论表明,农地确权与农户 SICL 水平间存在受农户所在区位不同和经营专业程度不同而有所差异的调节机制。

5.2 政策启示

根据本文结论,提出以下政策启示:

(1)应该推广一种怎样的耕地利用模式,既能保证耕地持续产出又能减少其负外部性生态外

溢? 可持续集约化的耕地利用方式能够满足这一要求,政策重点是设法提高农户投入的有效利用率,将耕地利用非期望产出纳入适应中国农情的 SICL 评估框架。

(2)农户应该怎样利用耕地才能达到可持续集约化? 农业生产要素配置是农户与耕地利用联系最紧密的一环,提高确权农户的生产要素配置能力,使其与农地确权后的投资激励效应相匹配是最有效措施。鉴于经营专业户等“能人”在生产要素配置能力上较小农户更具优势,要健全土地流转机制推动土地向“能人”的集中,使农地配置与经营主体相适配。

(3)农地确权对农户 SICL 存在制度激励和抑制两方面的影响,采取何种措施才能提升农业效益? 分类施策是可行之举。首先区分农地确权制度效应的地区差异,对于制度激励地区解决确权遗留问题,充分发挥确权的积极效应;对于制度抑制地区通过农户干预缓解其对 SICL 的消极影响。例如,对于家庭距城镇远的农户,减小其信息不对称程度,深入推广测土配方施肥、化肥农药零增长行动以提高其 SICL 水平。对于经营专业化程度低的农户,健全耕地质量监测机制以约束其地力消耗行为等。

5.3 研究展望

SICL 的概念内涵仍在持续丰富,除本文重点关注的管理模式、产出效率、要素结构、外部环境 4 个维度外,对 SICL 水平的评估或许还能扩展到以人地关系为纽带的农民福利、人类营养、乡村经济等多个议题,这也是本文倾向于整体把握 SICL 水平的原因所在,之后也可从以上方面拓宽研究广度。

本文通过 DEA 模型测算的 SICL 水平建立在“样本相对 SICL 水平”之上,是基于现有样本作出的“农户 SICL 水平”的判断。并且,随着样本区域扩大和样本容量增加,可能会有更多主体异质性因素在农地确权与农户 SICL 水平间起调节作用。因此,在扩充调研对象的基础上继续挖掘影响农地确权与农户 SICL 水平关系的调节变量也是之后的研究重点。

参考文献(References):

- [1] 郑淋议, 钱文荣, 刘琦, 等. 新一轮农地确权对耕地生态保护的
影响: 以化肥、农药施用为例[J]. 中国农村经济, 2021, (6): 76-

93. [Zheng L Y, Qian W R, Liu Q, et al. The impact of the new round of farmland certification on the ecological protection of cultivated land: Taking the application of chemical fertilizers and pesticides as examples[J]. *Chinese Rural Economy*, 2021, (6): 76–93.]
- [2] 李博, 王瑞梅. 土地产权稳定性对农户耕地质量保护行为影响综述[J]. *资源科学*, 2021, 43(5): 909–920. [Li B, Wang R M. A review of land tenure security and farmers' behaviors of land improvement[J]. *Resources Science*, 2021, 43(5): 909–920.]
- [3] 钱龙, 冯永辉, 卢华. 地权稳定性对农户耕地质量保护行为的影响: 基于新一轮确权颁证调节效应的分析[J]. *南京农业大学学报(社会科学版)*, 2021, 21(2): 104–115. [Qian L, Feng Y H, Lu H. Impact of land tenure stability on farmer's cultivated land quality protection behavior: Analysis based on adjustment effect of the new round land certification[J]. *Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2021, 21(2): 104–115.]
- [4] 耿鹏鹏. “规模实现”抑或“技术耗散”: 地权稳定如何影响农户农业生产效率[J]. *南京农业大学学报(社会科学版)*, 2021, 21(1): 108–120. [Geng P P. “Achievement of Scale” or “Dissipation of Technology”: How does stability of land rights affect agricultural production efficiency of farmers?[J]. *Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2021, 21(1): 108–120.]
- [5] 杜国明, 薛濡壕, 于荣荣. 耕地集约利用转型的理论解析[J]. *资源科学*, 2022, 44(3): 425–435. [Du G M, Xue R H, Yu F R. Theoretical analysis of farmland intensive use transition[J]. *Resources Science*, 2022, 44(3): 425–435.]
- [6] 冀县卿, 钱忠好. 中国农业增长的源泉: 基于农地产权结构视角的分析[J]. *管理世界*, 2010, (11): 68–75. [Ji X Q, Qian Z H. The sources of China's agricultural growth: An analysis based on the structure of the farmland property right[J]. *Management World*, 2010, (11): 68–75.]
- [7] Petersen B, Snapp S. What is sustainable intensification? Views from experts[J]. *Land Use Policy*, 2015, 46: 1–10.
- [8] Mahon N, Crute I, Di Bonito M, et al. Towards a broad-based and holistic framework of sustainable intensification indicators[J]. *Land Use Policy*, 2018, 77: 576–597.
- [9] Lyu X, Peng W L, Yu W, et al. Sustainable intensification to coordinate agricultural efficiency and environmental protection: A systematic review based on metrological visualization[J]. *Journal of Land Use Science*, 2021, 16(3): 313–338.
- [10] Ceddia M G, Sedlacek S, Bardsley N O, et al. Sustainable agricultural intensification or Jevons Paradox? The role of public governance in tropical South America[J]. *Global Environmental Change*, 2013, 23(5): 1052–1063.
- [11] Morgan S N, Mason N M, Levine N K, et al. Dis-incentivizing sustainable intensification? The case of Zambia's maize-fertilizer subsidy program[J]. *World Development*, 2019, 122: 54–69.
- [12] DeClerck F A J, Jones S K, Attwood S, et al. Agricultural ecosystems and their services: The vanguard of sustainability?[J]. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2016, 23: 92–99.
- [13] Mutyasira V, Hoag D, Pendell D, et al. Is sustainable intensification possible? Evidence from Ethiopia[J]. *Sustainability*, 2018, DOI:10.3390/su10114174.
- [14] De Oliveira Silva R, Barioni L G, Queiroz Pellegrino G, et al. The role of agricultural intensification in Brazil's nationally determined contribution on emissions mitigation[J]. *Agricultural Systems*, 2018, 161: 102–112.
- [15] Keil A, D' Souza A, McDonald A. Zero-tillage as a pathway for sustainable wheat intensification in the Eastern Indo-Gangetic Plains: Does it work in farmers' fields?[J]. *Food Security*, 2015, 7(5): 983–1001.
- [16] Li C, Hoffland E, Kuyper T W, et al. Syndromes of production in intercropping impact yield gains[J]. *Nature Plants*, 2020, 6: 653–660.
- [17] Barnes A P, Thomson S G. Measuring progress towards sustainable intensification: How far can secondary data go?[J]. *Ecological Indicators*, 2014, 36: 213–220.
- [18] Mwalupaso G E, Korotoumou M, Eshetie A M, et al. Recuperating dynamism in agriculture through adoption of sustainable agricultural technology[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2019, 232: 639–647.
- [19] 吕晓, 牛善栋, 谷国政, 等. “新三农”视域下中国耕地利用的可持续集约化: 概念认知与研究框架[J]. *自然资源学报*, 2020, 35(9): 2029–2043. [Lv X, Niu S D, Gu G Z, et al. Conceptual cognition and research framework on sustainable intensification of cultivated land use in China from the perspective of the “New Agriculture, Countryside and Peasants”[J]. *Journal of Natural Resources*, 2020, 35(9): 2029–2043.]
- [20] 牛善栋, 吕晓, 史洋洋. 山东省农地利用可持续集约化的时空格局[J]. *应用生态学报*, 2018, 29(2): 607–616. [Niu S D, Lv X, Shi Y Y. Spatial-temporal pattern of sustainable intensification of agricultural land-use in Shandong Province, China[J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2018, 29(2): 607–616.]
- [21] Pandey R K, Crawford T W, Maranville J W. Agriculture intensification and ecologically sustainable land use in Niger: A case study of evolution of intensive systems with supplementary irrigation[J]. *Journal of Sustainable Agriculture*, 2002, 20(3): 33–55.
- [22] Irwin E G, Culligan P J, Fischer-Kowalski M, et al. Bridging barriers to advance global sustainability[J]. *Nature Sustainability*, 2018, 1(7): 324–326.
- [23] Spielman D J, Byerlee D, Alemu D, et al. Policies to promote cereal intensification in Ethiopia: The search for appropriate public and private roles[J]. *Food Policy*, 2010, 35(3): 185–194.
- [24] Smith A, Snapp S, Chikowo R, et al. Measuring sustainable intensification in smallholder agroecosystems: A review[J]. *Global Food Security*, 2017, 12: 127–138.
- [25] Firbank L G, Elliott J, Drake B, et al. Evidence of sustainable intensification among British farms[J]. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2013, 173: 58–65.

2022年6月

- [26] Gadanakis Y, Bennett R, Park J, et al. Evaluating the sustainable intensification of arable farms[J]. *Journal of Environmental Management*, 2015, 15: 288–298.
- [27] Gómez-Limón J A, Picazo-Tadeo A J, Reig-Martínez E. Eco-efficiency assessment of olive farms in Andalusia[J]. *Land Use Policy*, 2012, 29(2): 395–406.
- [28] Timo K, Mika K. Measuring eco-efficiency of production with data envelopment analysis[J]. *Journal of Industrial Ecology*, 2005, 9(4): 59–72.
- [29] Luptáčik M, Mahlberg B. Eco-efficiency and eco-productivity change over time in a multisectoral economic system[J]. *European Journal of Operational Research*, 2014, 234(3): 885–897.
- [30] Gołaś M, Sulewski P, Was A, et al. On the way to sustainable agriculture: Eco-efficiency of polish commercial farms[J]. *Agriculture*, 2020, 10(10): 1–24.
- [31] Heidenreich A, Grovermann C, Kadzere I, et al. Sustainable intensification pathways in Sub-Saharan Africa: Assessing eco-efficiency of smallholder perennial cash crop production[J]. *Agricultural Systems*, 2022, DOI: 10.1016/j.agsy.2021.103304.
- [32] 林文声, 王志刚, 王美阳. 农地确权、要素配置与农业生产效率: 基于中国劳动力动态调查的实证分析[J]. *中国农村经济*, 2018, (8): 64–82. [Lin W S, Wang Z G, Wang M Y. Land registration and certification, production factor allocation and agricultural production efficiency: An analysis based on China labor-force dynamics survey[J]. *Chinese Rural Economy*, 2018, (8): 64–82.]
- [33] 胡雯, 张锦华, 陈昭玖. 农地产权、要素配置与农户投资激励: “短期化”抑或“长期化”?[J]. *财经研究*, 2020, 46(2): 111–128. [Hu W, Zhang J H, Chen Z J. Farmland property rights, factor allocation and farmers' investment incentives: Short-term or long-term?[J]. *Journal of Finance and Economics*, 2020, 46(2): 111–128.]
- [34] 程令国, 张晔, 刘志彪. 农地确权促进了中国农村土地的流转吗?[J]. *管理世界*, 2016, (1): 88–98. [Cheng L G, Zhang Y, Liu Z B. Does the confirmation of agricultural land rights promote the circulation of rural land in China?[J]. *Management World*, 2016, (1): 88–98.]
- [35] 杨金阳, 周应恒, 黄昊舒. 农地产权、劳动力转移和城乡收入差距[J]. *财贸研究*, 2016, 27(6): 41–53. [Yang J Y, Zhou Y H, Huang H S. Farmland property rights, labor migration and urban-rural income gap[J]. *Finance and Trade Research*, 2016, 27(6): 41–53.]
- [36] 魏昊, 夏英, 李芸, 等. 信贷需求抑制对农户耕地质量提升型农业技术采用的影响: 基于农户分化的调节效应分析[J]. *资源科学*, 2020, 42(2): 217–231. [Wei H, Xia Y, Li Y, et al. Effects of farmers' credit demand rationing on the adoption of agricultural technologies that improve cultivated land quality: An analysis based on the moderating effect of farmer differentiation[J]. *Resources Science*, 2020, 42(2): 217–231.]
- [37] 姜美善, 米运生. 农地确权对小农户信贷可得性的影响: 基于双稳健估计方法的平均处理效应分析[J]. *中国农业大学学报*, 2020, 25(4): 192–204. [Jiang M S, Yi Y S. Impact of farmland titling on credit availability of small farmers: Average treatment effect analysis based on doubly robust estimation[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2020, 25(4): 192–204.]
- [38] 杨友, 杨宁, 邹冬生. 张家界市农田生态系统服务功能价值损益特征分析[J]. *农业现代化研究*, 2015, 36(1): 132–136. [Yang Y, Yang N, Zou D S. Farmland ecosystem function service values in Zhangjiajie City[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2015, 36(1): 132–136.]
- [39] 张应龙, 谢永生, 文曼, 等. 黄土高原沟壑区粮食生产的资源环境成本[J]. *农业工程学报*, 2011, 27(6): 269–277. [Zhang Y L, Xie Y S, Wen M, et al. Resource-environmental cost of grain production in the gully areas of Loess Plateau[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2011, 27(6): 269–277.]
- [40] 朱兆良. 农田中氮肥的损失与对策[J]. *土壤与环境*, 2000, (1): 1–6. [Zhu Z L. Loss of fertilizer N from plants-soil system and the strategies and techniques for its reduction[J]. *Soil and Environmental Sciences*, 2000, (1): 1–6.]
- [41] 李波, 张俊彪, 李海鹏. 中国农业碳排放时空特征及影响因素分解[J]. *中国人口·资源与环境*, 2011, 21(8): 80–86. [Li B, Zhang J B, Li H P. Research on spatial-temporal characteristics and affecting factors decomposition of agricultural carbon emission in China [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2011, 21(8): 80–86.]
- [42] 赵林, 吴殿廷, 王志慧, 等. 中国农村基础教育资源配置的时空格局与影响因素[J]. *经济地理*, 2018, 38(11): 39–49. [Zhao L, Wu D T, Wang Z H, et al. Spatio-temporal pattern and influencing factors of the allocation of rural basic education resources in China[J]. *Economic Geography*, 2018, 38(11): 39–49.]
- [43] Lyu X, Peng W L, Niu S D, et al. Evaluation of sustainable intensification of cultivated land use according to farming households' livelihood types[J]. *Ecological Indicators*, 2022, DOI: 10.1016/j.ecolind.2022.108848.
- [44] 马聪, 刘黎明. 不同经济发展水平地区耕地利用集约度比较[J]. *资源科学*, 2019, 41(12): 2296–2306. [Ma C, Liu L M. Cultivated land use intensity in regions with different economic development levels[J]. *Resources Science*, 2019, 41(12): 2296–2306.]

Sustainable intensification of farmers' cultivated land use: Theoretical framework, level measurement, and response to land rights confirmation

LI Li¹, LYU Xiao^{2,3}, ZHANG Anlu¹, NIU Shandong²

(1. College of Public Administration, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China; 2. College of Humanities and Law, Northeastern University, Shenyang 110169, China; 3. College of Geography and Tourism, Qufu Normal University, Rizhao 276800, China)

Abstract: Sustainable and intensive use is an effective way to realize the “three-in-one” protection of cultivated land in China, and its level is related to farmers' allocation of agricultural production factors. Land rights intensity affects farmers' production factor allocation behavior, and the completion of land rights confirmation on schedule provides a good exogenous natural experiment to test the institutional performance. Thus, based on a field survey of farmers from three counties (districts) in Shandong Province in 2017, we constructed an analytical framework of “sustainable intensification of cultivated land use (SICL) concept-SICL level measurement-SICL response to land rights confirmation and mechanism” in order to discuss the conceptual connotation of SICL and estimate its level at the farming household scale. Meanwhile, we showed whether and how land rights confirmation affected the SICL by theoretical analysis and empirical test. We found that: (1) The sustainable and intensive use of cultivated land includes four dimensions: management intensification, high output efficiency, resource conservation, and non-degradation of the ecological environment, which can be measured from the perspective of input and output. (2) The SICL level of the sample farmers was concentrated in the low level range, and the cultivated land use intensification in Wulian is relatively unsustainable, while the conditions in Dongping and Kenli were better. The response of cultivated land use to land rights confirmation was manifested in the efficiency improvement or dissipation of sustainable intensification, which was related to whether farmers have the ability to reconfigure production factors that were suitable for the land rights confirmation. Moreover, the farther the farming households are from the county seat, the stronger the effect of unsustainable intensification after the land rights was confirmed, and this moderation effect exists significantly in Kenli. With the improvement of specialization of farming households in grain planting, the policy effect of inhibiting the SICL will be alleviated after the land rights are confirmed. Based on the results, to alleviate the institutional inhibition of farmland rights confirmation on SICL and transform land use towards sustainable intensification, it is important to start with constructing an assessment framework for SICL, improving the ability to allocate production factors for farmers whose land rights are confirmed, and implementing differentiated regional policies.

Key words: sustainable intensification; input and output; production factor allocation of farmers; right confirmation; cultivated land use; adjustment effect; Shandong