

全域土地综合整治对生态系统服务的 影响及组态路径

——基于浙江省乡镇级面板数据的分析

卢泓钢^{1,2}, 付净雅², 张俊飏^{1,2}

(1. 浙江农林大学 浙江省乡村振兴研究院/“千万工程”研究院, 浙江 杭州 311300;
2. 浙江农林大学 经济管理学院, 浙江 杭州 311300)



摘 要 基于全要素、全地域、全过程和全链条的全域土地综合整治为陆地生态系统服务的提升提供了重要支撑。利用卫星反演技术获取土壤保持、产水量、生境质量、食物供给等多维度生态系统服务数据, 基于2015—2022年浙江省571个乡镇级面板数据, 采用多期双重差分模型和模糊集定性比较分析法, 实证检验全域土地综合整治试点政策对生态系统服务的直接影响及组态路径。结果表明: 实施全域土地综合整治试点政策显著提升了生态系统服务水平, 且能进一步提升生态系统服务的协同关系, 促进了生态系统的稳定性和可持续性。经过平行趋势检验、安慰剂检验、稳健性检验、内生性检验后, 结果依然成立。组态路径分析表明, 内核驱动型、治理协同型、市场导向型是全域土地综合整治试点政策实现高生态系统服务的具体路径; 而“土地”要素调整不足是政策难以发挥作用的核心原因。因此, 政府应持续推进全域土地综合整治试点政策, 并整合“内核-外缘”系统中的多元要素, 因地制宜地提高生态系统服务水平。

关键词 全域土地综合整治; 生态系统服务; 土地利用; 组态路径

中图分类号: F301.0 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-3456(2025)03-0199-13

DOI 编码: 10.13300/j.cnki.hnwkxb.2025.03.017

党的二十大报告明确将“提升生态系统多样性、稳定性、持续性”作为新时代生态文明建设的重大战略任务之一。党的二十届三中全会再次强调, “加快完善落实绿水青山就是金山银山理念的体制机制”“健全生态产品价值实现机制”。然而, 在高速的城市化与工业化进程中, 我国大量土地转化为建设用地, 严重干扰了生态系统服务的可持续供给, 引发诸如土地退化、粮食减产、生境质量降低等系列问题^[1-2]。针对这一现状, 迫切需要构建基于生态文明的土地可持续利用模式, 以协调土地利用与生态系统服务之间的关系。为此, 浙江省率先调整土地利用策略, 强化系统思维, 从生态系统的整体性和完整性出发, 以乡镇为基本单元, 全域推进土地综合整治, 以期缓解土地利用中建设与保护的“零和困境”^[3]。因此, 系统评估全域土地综合整治试点政策对生态系统服务的影响, 厘清政策的推进路径, 对促进国土空间可持续发展具有重要的政策参考价值。

以往研究从土地利用结构^[4]、土地利用强度^[5]和土地利用格局^[6-7]等方面探讨了土地利用对生态系统服务的影响。研究结论大多认为, 当前我国的土地利用变化中林地、水体的转出以及耕地向建设用地的转化是生态系统服务持续恶化的主要原因^[8]。针对这一现状, 部分学者开始逐步探索土地可持续利用方案。相关研究指出制定科学的土地规划、明确土地利用目标、加强法治约束等措施可有

收稿日期: 2024-11-23

基金项目: 国家社会科学基金项目“基于经济高质量发展的农业自然资源高效利用研究”(20AZD091); 浙江省社会科学规划项目“中国农业产业绿色转型发展的国际经验与国内实践”(24YJRCO9ZD-3YB); 浙江省社会科学规划项目“八八战略以来浙江省农业减污降碳协同增效的政策演进及其效果评估”(23LLXC025YB)。

效缓解土地利用与生态环境的冲突^[9-10]。此外,也有研究指出单一的土地要素调整无法有效提高生态系统服务,而要从多要素协同视角考察两者之间的关系^[11]。部分学者基于人地关系地域系统理论,构建了“人—地—业”的内核框架,定性讨论了内核要素协同推进生态环境质量提升的路径^[12]。也有学者进一步扩展了内核系统框架,将治理、权益、经济等外部条件纳入外缘系统,构建了如“人—地—业—治”“人—地—业—权”“人—地—业—钱”等综合性分析框架^[13-15]。但研究仅局限于定性讨论,鲜有文献整合内核与外缘系统,综合研判多要素协同推进生态系统服务的具体路径。

全域土地综合整治作为中国新阶段的土地利用制度,强调全要素、全地域、全过程和全链条地推进土地综合整治,旨在破解过去土地利用与生态保护之间的矛盾^[16-17]。首先,该政策在实施前便制定详细的土地利用规划,试图减少土地项目之间的冲突^[18]。其次,在政策实施过程中,全域土地综合整治创新性地将生态修复纳入整治措施,以此协同推进土地利用效率与生态环境保护^[19]。最后,该政策在实施过程中试图从单一的土地要素拓展至“人—地—业”多要素的协同,为探索土地要素与多元要素协同路径提供了政策蓝图^[20]。虽然部分学者已经探索了全域土地综合整治试点政策对经济与环境的影响^[21],但研究视角尚未聚焦到生态系统服务中,且并未构建“内核—外缘”多因素协同框架以厘清全域土地综合整治推进生态系统服务的具体路径。此外,关于全域土地综合整治的实证研究大多采用的是微观调研数据^[22],无法全面考察乡镇级试点政策的综合影响效应。

本文的边际贡献主要体现在以下两方面:第一,拓展了全域土地综合整治的研究视角。基于浙江省 2015—2022 年乡镇级面板数据,从生态系统服务维度评估全域土地综合整治试点政策的生态效应,丰富了中国新阶段土地制度改革与生态文明建设互动关系的研究。第二,揭示了全域土地综合整治试点政策对生态系统服务影响的组态路径。通过构建“人—地—业”和“钱—治—权”的关联性分析框架,系统剖析各要素在提升生态系统服务中的作用,并采用模糊集定性比较分析法(fsQCA)厘清多元要素组合提升生态系统服务的可行路径。

一、理论分析与研究假设

1. 全域土地综合整治与生态系统服务

生态系统服务是指生态系统形成和维持的人类赖以生存发展的环境条件与效用,具体包括粮农产品、水资源、原材料等有形产品和气候调节、景观休憩等无形服务^[23]。“地”是生态系统服务形成和使用的重要载体,土地的多功能性开发有助于提升生态系统服务^[24]。理论上,全域土地综合整治分别从规划的整体性和整治内容的全面性两方面提升生态系统服务。其中规划的整体性,即全域土地综合整治强调从全域视角出发,出台包含农用地整治、建设用地整治、生态系统修复等土地项目的整体性规划。根据“多规合一”理论^[25],系统谋划的空间布局可以整合孤立、分散的土地开发整理项目,从而优化土地利用空间格局、挖掘土地利用功能潜力、提高土地利用整体效率,从而提升生态系统服务水平。整治内容的全面性,具体体现在政策对试点地区的农业用地、建设用地、生态用地等各类土地资源要素的综合开发利用。其中,农业用地整治重点围绕高标准农田建设、旱地改水田、耕地质量提升等工作展开,其目的是通过统筹新增耕地布局和调整农用地结构,实现耕地数量与质量提升、农用地集中连片以及农田生态环境改善,从而促进生态系统服务中土壤质量及食物供给价值的提升^[26]。建设用地整治主要对农村零散、闲置、低效建设用地进行整理盘活,提升土地资源配置效率^[27]。这种提升意味着在相同的土地面积上能够承载更多的经济活动或人口,从而减少对未开发土地的侵占,保护了自然生态系统,维持了生态系统的产水、土壤保持等服务功能。生态修复通过开展矿山修复、水土治理、植被复绿、廊道建设、景观营造等工程项目,旨在恢复和提升受损生态系统的结构和功能^[28]。这些措施最直接的影响便是改善生态系统服务中生态环境质量功能。同时,生态修复中所包含的水土治理、湿地恢复等项目工程也可以减少水土流失、净化水资源以及土壤的养分循环,促进生态系统服务的整体提升。综上,提出以下假设:

H₁: 全域土地综合整治试点政策有利于提升生态系统服务。

2. 全域土地综合整治与生态系统服务的组态框架

根据人地关系地域系统理论可知,“人”与“地”之间的关系是多维的,涉及人口、土地、经济等多个要素,需要综合集成性的手段来表征^[29]。针对多要素复杂系统的相对契合性,组态视角因其关注“多重并发”“殊途同归”现象的特点,有助于回答因果关系的非对称性和等效性问题,适用于研究全域土地综合整治试点政策对生态系统服务的多要素组态路径。基于此,本文尝试在组态视角下,整合人地系统中的多类要素,根据要素属性划分为内核与外缘系统,构建“人—地—业”和“钱—治—权”多元要素协同的理论分析框架,进一步厘清全域土地综合整治试点政策促进生态系统服务提升的组态路径,见图1。

内核系统。内核系统包括“人—地—业”三大要素,三者互相耦合协同是区域可持续发展的核心。其中,“人”是行为主体,具有理性经济人的特征,可以通过主观能动性识别并响应外缘系统变化,主导全域土地综合整治,形成影响生态系统服务的直接驱动力。本文将新型农业经营主体用于衡量“人”这一要素。新型农业经营主体作为农业用地的直接经营者,拥有比小农户更高的绿色生产积极性、技术效率水平、社会资本水平和政策资源获取能力。在绿色需求的导向下,新型农业经营主体更趋“理性”,且更能意识到绿色产品、绿色生态的价值,倾向提升生态系统服务^[30]。同时,新型农业经营主体还可以通过示范机制引导小农户生产绿色转型,促进全域生态系统服务的提升。“地”要素是政策调整的核心要素,通过“多规合一”和土地整治,从而优化“生产、生活、生态”空间,促进生态系统服务的提升。“业”是生态系统服务实现的直接驱动力。没有产业发展支撑,生态系统服务价值也难以实现^[31]。乡镇产业发展通过深化横向与纵向分工,拓宽农业产业边界,推进产业生态化和生态产业化,有助于进一步发挥生态系统服务价值。同时,根据诱致性技术变迁理论,当二、三产业的生产要素与本地自然资源优势相结合时,会促进市场调整,减轻资源错配现象,进而提升绿色资源的配置效率。本文整合乡镇所获农业类荣誉以及获批的相关试点政策用于衡量“业”,如全国一村一品示范镇、全国乡村旅游重点镇等。

外缘系统。外缘系统作为全域土地综合整治试点政策实施的外部环境,是政策提升生态系统服务的导向依据和战略支撑。根据已有的研究可知,土地利用政策的落实离不开地方经济、治理、权益等要素的调节或支持^[32],故将外缘系统划分为“钱—治—权”三个层面。其中,“钱”是内核系统运转的持续动力。资金的支持可以有效缓解内核系统运转的资金匮乏、激励产业发展的绿色转型等,以高质量倒逼试点乡镇产业结构转型,从而提升生态系统服务。本文采用乡镇夜间灯光亮度来衡量“钱”^[33]。“治”是内核系统推进生态系统服务的必要辅助条件。高效的治理条件能够有效落实全域土地综合整治试点政策,推动多元主体协同参与项目建设,形成强大的内源动力机制,为政策促进生态系统服务提供政治保障。参考姚林香等^[34]的研究,将每百万人拥有的村委会数量来衡量“治”。“权”是全域土地综合整治的中枢力量,以公平、公正、公开为导向,引导内核系统提升生态系统服务。本文采用土地市场化水平衡量“权”。原因在于,全域土地综合整治试点政策要求以建立统一的土地要素市场为核心^[35],以城乡融合发展为目标,系统协调各类整治用地的数量和布局。这一土地要素市场化配置要求与土地综合整治中的农业用地、建设用地、生态用地空间重组功能相结合,可以有效促进城乡土地要素的双向流动并激励市场主体在土地利用过程中注重生态保护,从而促进生态系统服务的提升^[36]。综上,提出以下假设:

H₂:“人—地—业”内核系统和“钱—治—权”外缘系统相互协同影响全域土地综合整治对生态系统服务的影响。

二、研究设计

1. 研究区概括

浙江省地处中国东南沿海长江三角洲南翼,地跨北纬27°02′—31°11′,东经118°01′—123°10′。该地区具有季风性湿润气候,气温适中,四季分明,光照充足,雨量丰沛。年平均气温15℃~18℃,年日

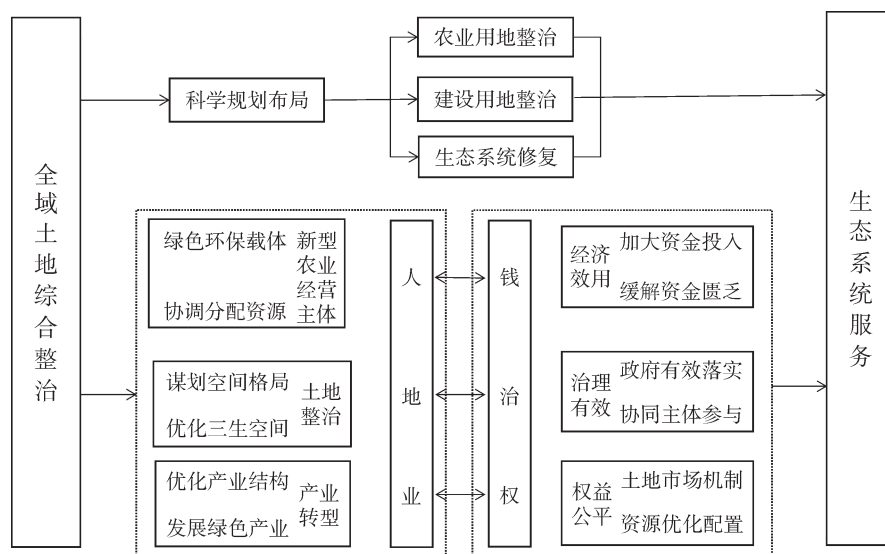


图1 理论分析框架

照时数在 1100~2200 小时,年均降水量在 1100~2000 毫米。陆域面积 10.55 万平方千米,山地占 74.6%,水面占 5.1%,平坦地占 20.3%,故有“七山一水两分田”,经济发展与土地资源稀缺的矛盾突出。

2018 年,浙江省率先提出全域土地综合整治,先后出台《2019 年乡村全域土地综合整治与生态修复工程名单的通知》《2020 年乡村全域土地综合整治与生态修复工程名单的通知》等,分别于 2019 年、2020 年、2021 年开展第三批乡镇级全域土地综合试点。其中 2019 年 6 月 6 日和 2020 年 9 月 11 日先后公布的第一批和第二批浙江省省级全域土地综合整治与生态修复试点名单共计 497 个镇域级试点。2021 年,自然资源部公布了国家级全域土地综合整治试点名单,浙江省共 42 个镇域级试点。因此,浙江省全域土地综合整治试点共 539 个。在剔除街道试点与数据缺失严重的试点后,共收集到 269 个试点乡镇样本。

2. 模型设定

鉴于全域土地综合整治试点政策在不同乡镇的实施时间存在差异,为了规避选择性偏差及潜在遗漏变量的问题,本文借鉴孔祥智等^[37]的做法,采用多期双重差分模型来评估该政策对生态系统服务的影响,旨在降低内生性问题。具体的回归模型如下所示:

$$TES_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 policy_{it} + \alpha_2 \sum controls_{it} + \gamma_t + \mu_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

式(1)中: i 表示乡镇; t 表示时间; TES_{it} 是被解释变量,表示 i 乡镇 t 年的生态系统服务指数; $policy_{it}$ 含义为全域土地综合整治试点政策的虚拟变量。若该乡镇在 t 年之后出台了全域土地综合整治试点政策,则 $policy_{it}=1$,否则, $policy_{it}=0$; α_0 表示常数项; α_1 是衡量政策效果的回归系数; $controls_{it}$ 为控制变量; γ_t 表示时间固定效应; μ_i 表示个体固定效应; ϵ_{it} 表示随机误差项。

3. 变量设定

(1)被解释变量。本文的被解释变量为生态系统服务。参照朱丹丹等^[38]对生态系统服务的内涵界定,本文从土壤保持、产水量、生境质量、食物供给四个维度对生态系统服务进行评估(表1)。

考虑到四类生态系统服务存在不同量纲,本文参照王锐婕等^[39]的研究,对四个维度的生态系统服务采用极差标准化法处理后相加,得到生态系统服务综合指数,计算公式如下:

$$TES = \sum_{j=1}^4 \frac{ES_{i,j} - ES_{i,\min}}{ES_{i,\max} - ES_{i,\min}} \quad (2)$$

式(2)中: $ES_{i,j}$ 为网格 j 中生态系统服务 i 的原始值; $ES_{i,\min}$ 和 $ES_{i,\max}$ 为各生态系统服务功能的最小值和最大值。

(2)核心解释变量。本文的核心解释变量为全域土地综合整治试点政策。参照陈苏等^[40]的做法,

表1 典型生态系统服务功能的公式与描述

变量	公式	描述
土壤保持	$SC=R \times K \times LS \times (1 - C \times P)$	式中:SC为土壤保持量;R、K、LS、C和P分别为降雨侵蚀因子、土壤可蚀性因子、地形因子、植被因子和土壤保持措施因子。
产水量	$WY_x = \left(1 - \frac{AET_x}{P_x}\right) \times P_x$	式中:WY _x 为栅格x产水量;AET _x 为栅格x年实际蒸散量;P _x 为栅格x年降水量。
生境质量	$Q_{xj} = H_j \left[1 - \left(\frac{D_{xj}^z}{D_{xj}^z + k^z}\right)\right]$	式中:Q _{xj} 为土地利用类型j中栅格x的生境质量;H _j 为土地利用类型j中栅格x的生境适宜度;D _{xj} 是土地利用类型j中栅格x的生境退化度;k为半饱和系数,z为归一化常量。
食物供给	$cp_i = \frac{NDVI_i}{NDVI_{sum}} cp_{sum}$	cp _i 为i栅格的食物供给服务量;NDVI _i 为栅格单元i的归一化植被指数;NDVI _{sum} 为区域内归一化植被指数的总值;cp _{sum} 为食物供给总产量。

如果某个地区在某一年实施了全域土地综合整治试点政策,则该变量赋值为1;否则赋值为0。因此,将全域土地综合整治试点乡镇和非试点乡镇在政策实施前后的生态系统服务水平差异进行划分,以检验全域土地综合整治试点政策对生态系统服务的影响,见表2。

(3)控制变量。参考已有研究^[41-42],本文选取的控制变量包括乡镇级变量与县级变量两类。①乡镇变量:行政区域面积(万平方千米):辖区内的全部陆地面积和水域面积之和;工业企业个数(万个):按行业划分标准为工业的企业单位的个数;气温(℃):一个区域的年平均气温。②县级变量:经济发展水平(万元):用县域人均生产总值表示;产业结构:用第二产业产值占县域生产总值的比重表示;政府干预程度:用地方财政支出与县域生产总值的比值表示;教育发展水平:用普通中学以及小学在校生人数占县域年末总人口数的比重表示;农业发展水平:用农林牧渔业增加值占县域生产总值的比重表示;人口密度(万人/平方千米):用年末县域总人口数占县域土地面积的比重表示;技术创新水平(项/万人):用县域每万人专利申请授权量表示。

(4)条件变量。“人”要素,采用新型农业经营主体数量衡量。具体选取政策实施期内年均新增的农林牧渔业工商企业数量作为代理变量;“地”要素,采用试点实施后乡镇年均土地调整的面积作为

表2 变量描述性统计

	变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	生态系统服务	4568	1.156	0.367	0.454	2.869
核心解释变量	全域土地综合整治试点政策	4568	0.197	0.398	0.000	1.000
	行政区域面积	4568	0.979	0.599	0.129	11.13
	工业企业个数	4568	0.033	0.070	0.0001	1.467
	气温	4568	17.235	0.925	14.041	20.203
	经济发展水平	4568	8.254	2.832	1.805	26.737
控制变量	产业结构	4568	0.446	0.088	0.128	0.695
	政府干预程度	4568	0.192	0.114	0.046	0.713
	教育发展水平	4568	0.103	0.020	0.060	0.189
	农业发展水平	4568	0.098	0.057	0.008	0.295
	人口密度	4568	0.055	0.044	0.006	0.228
结果变量	技术创新水平	4568	44.987	28.133	5.640	262.046
	生态系统服务	135	1.041	0.264	0.477	1.805
	人	135	33.490	35.428	0.333	252.000
	地	135	6.619	6.013	0.060	28.434
	业	135	1.496	0.888	0.000	5.000
条件变量	钱	135	217.145	269.322	0.001	1180.050
	治	135	0.058	0.024	0.017	0.115
	权	135	0.359	0.246	0.000	0.998

代理变量。“业”要素,采用乡镇所获产业发展相关成就构造虚拟变量并加总,具体包括浙江省淘宝镇名单、浙江省省级特色农业强镇名单、浙江省旅游风情小镇名单、浙江省农业机器换人示范乡镇名单等五类;“钱”要素,采用各试点乡镇的年均夜间灯光亮度数据;“治”要素,选取试点乡镇每百万人拥有的村委会数量作为代理变量;“权”要素,采用土地市场化水平衡量。具体以乡镇土地招拍挂出让面积占土地出让总面积的比重表示乡镇的土地市场化程度。

4. 数据来源

浙江省全域土地综合整治试点乡镇信息来自浙江省自然资源厅和自然资源部官网^①。乡镇相关数据来源于2016—2023年《中国县域经济统计年鉴(乡镇卷)》,包括行政区域面积、工业企业个数、村委会数量。气温数据来源于彭守璋学者在国家青藏高原科学数据中心平台上分享的数据。县级控制变量来源于2016—2023年《浙江省统计年鉴》。对于统计年鉴中的缺失值,本文采用线性插值法予以补齐处理。新型农业经营主体数据来自“天眼查”平台,在限定地区、行业、登记状态、成立时间等条件后,分别获取试点乡镇在政策颁布前后仍存续、在业的农林牧渔业工商企业数量。乡镇土地调整面积数据通过中华人民共和国自然资源部网站的“补充耕地项目与地块信息公开”获取。淘宝镇名单来源于《中国淘宝村研究报告》。浙江省省级特色农业强镇名单、浙江省农业机器换人示范乡镇名单来源于《浙江省农业农村厅》。土地招拍挂出让面积来源于《浙江省土地使用权网上交易系统》。夜间灯光数据根据美国国家海洋和大气管理局(NOAA)发布的SNPP—VIIRS卫星数据计算。

三、结果分析

1. 基准回归结果

表3报告了全域土地综合整治试点政策对生态系统服务的基准回归结果。列(1)结果显示,在仅控制时间固定效应和个体固定效应的情况下,核心解释变量全域土地综合整治试点政策在1%的水平上显著为正,说明了该政策可以提高生态系统服务。在此基础上,列(2)加入了乡镇控制变量,列(3)加入了乡镇和县级控制变量,结果显示该政策在5%水平上显著为正,表明在控制了一系列乡镇及县域特征后,该政策对生态系统服务依然存在明显的促进效应。

2. 稳健性检验

(1)平行趋势检验。运用多期双重差分模型的一个重要前提是,全域土地综合整治试点乡镇(处理组)与非试点乡镇(对照组)的生态系统服

表3 基准回归结果			
N=4568			
变量	(1)	(2)	(3)
全域土地综合整治试点政策	0.010*** (2.963)	0.008** (2.317)	0.008** (2.247)
行政区域面积		0.016 (1.513)	0.011 (1.279)
工业企业个数		0.227*** (2.599)	0.110* (1.763)
温度		-0.222*** (-10.497)	-0.195*** (-10.706)
经济发展水平			0.003* (1.769)
产业结构			0.102** (2.127)
政府干预程度			-0.739*** (-9.072)
教育发展水平			-2.078*** (-10.517)
农业发展水平			0.740*** (4.973)
人口密度			-0.287* (-1.943)
技术创新水平			-0.000*** (-2.605)
常数项	1.387*** (297.582)	5.096*** (14.314)	4.861*** (15.799)
个体固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
R ²	0.787	0.799	0.828

注: *、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著性;括号内为稳健标准误。下同。

① 《浙江省保护耕地和全域土地综合整治与生态修复领导小组办公室关于印发2019年乡村全域土地综合整治与生态修复工程名单的通知》, https://zrzyt.zj.gov.cn/art/2019/6/6/art_1289924_34539096.html。《浙江省保护耕地和全域土地综合整治与生态修复领导小组办公室关于印发2020年乡村全域土地综合整治与生态修复工程名单的通知》, https://zrzyt.zj.gov.cn/art/2020/9/11/art_1289924_57716067.html。《关于报自然资源部全域土地综合整治试点名单的公示》, https://zrzyt.zj.gov.cn/art/2020/9/30/art_1289924_58922844.html。

务水平在全域土地综合整治试点政策实施之前具有相同或者不存在显著差异的变化趋势。图2显示了平行趋势的检验系数,垂直线代表置信区间。本文将全域土地综合整治试点政策实施前一期(2018年)作为基期,在政策实施前的时段,回归系数的上、下置信区间均包括0,说明回归系数不显著;而在基期后显著且为正,满足平行趋势假设,平行趋势检验通过。

(2)安慰剂检验。为了验证基准回归结果未受不可观测事件的干扰,本文参考曹壹帆等^[43]的研究,采用随机抽取实验组的方法进行检验。通过500次随机抽样进行回归,得到虚拟系数估计值的核密度图(图3)。可见大部分虚拟政策估计值集中在0附近,并且绝大多数估计系数与真实估计值(0.008)相去甚远。表明基准回归结果不存在明显的遗漏变量,即全域土地综合整治试点政策对生态系统服务的正向影响是真实的,几乎不受时间和地区的非观测因素影响。

(3)其他稳健性检验。本文还进行了以下四个方面的稳健性检验:第一,缩尾处理。为了避免存在极端异常值可能导致回归结果产生误差,本文对除核心解释变量外的所有变量进行1%分位和99%分位的缩尾处理,结果见表4列(1)。第二,倾向得分匹配—双重差分方法(PSM—DID)。本研究选取模型中的控制变量作为协变量,设定0.05卡尺门槛,1:4配比规则进行匹配。结果见表4列(2)。第三,剔除国家级试点。考虑到国家级全域土地综合整治试点与省级可能存在差异性,本文剔除国家级全域土地综合整治试点之后再次进行回归,结果见表4列(3)。第四,地级市一年份交互固定效应。由于浙江省各地级市间的政策实施考核可能存在差异,而同地级市内各县(市、区)在资源禀赋、政策背景、经济文化等方面存在相似,所以本文采取控制地级市一年份交互固定效应的方法进行稳健性检验,结果见表4列(4)。根据表4结果,可以看出无论进行何种稳健性检验,全域土地综合整治试点政策的回归系数仍然显著为正,证明了基准回归结果的稳健性。

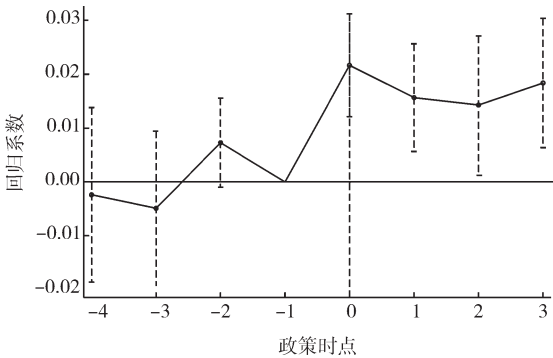
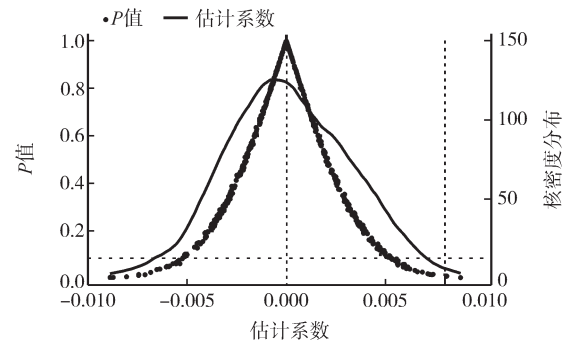


图2 平行趋势检验



注:垂直虚线为基准回归真实的估计系数0.008;水平虚线为P值,取值为0.1。

图3 安慰剂检验

表4 稳健性检验

变量	(1)缩尾处理	(2)PSM—DID方法	(3)剔除国家级试点	(4)交互固定效应
全域土地综合整治试点政策	0.008**(2.373)	0.008*(1.788)	0.006*(1.651)	0.008**(2.421)
控制变量	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是
地级市一年份交互固定效应	否	否	否	是
样本量	4568	2717	4352	4568
R ²	0.831	0.816	0.830	0.969

3. 内生性检验

为了缓解全域土地综合整治试点政策的内生性问题,本文参考已有研究^[44],将全域土地综合整治试点政策控制变量滞后一期作为工具变量,进行内生性检验,进而缓解内生性问题。结果如表5所示,在消除内生性问题之后,全域土地综合整治试点政策仍然可以提高生态系统服务水平。

4. 进一步分析

考虑到全域土地综合整治以“全地域、全要素、全周期、全链条”为理念和方法,采取“目标综合、手段综合、效益综合”的综合性整治进行空间治理,试点政策对生态系统服务的提升作用可能来源于耦合协调了生态系统服务之间的交互关系。为此,本文采用耦合协调度模型测度生态系统服务权衡协同关系,进一步探究了全域土地综合整治试点政策对乡镇生态系统服务耦合协调度的影响。表6分别呈现了全域土地综合整治试点政策对生态系统服务的耦合与协调关系。表6列(1)是全域土地综合整治试点政策对生态系统服务耦合度的影响,结果表明试点政策的实施提升了生态系统服务的耦合度。表6列(2)是全域土地综合整治试点政策对生态系统服务耦合协调度的影响,结果表明全域土地综合整治试点政策有效提升了生态系统服务之间的协同关系。

四、组态路径研究

1. 研究方法

fsQCA认为,条件变量通过相互组合共同影响结果变量。本文选用fsQCA的原因如下:第一,全域土地综合整治试点政策对生态系统服务的影响是一个复杂且多维的问题,该方法擅长处理复杂性问题,能够将多个因素纳入分析框架,揭示它们之间的逻辑关系。第二,生态系统服务的变化往往不是由单一因素引起的,而是多个因素共同作用的结果,该方法能够提供更为丰富的解释,说明哪些因素的组合对生态系统服务产生了显著影响,即揭示“组合因果”。第三,能用具体的案例来分析具体的路径,有助于比较不同组态之间的差异化路径,为各乡镇因地制宜地发展提供有益借鉴。

2. 样本选择与数据校准

(1)样本选择。本文构建了外缘系统“钱—治—权”和内核系统“人—地—业”交互作用的理论框架,以全域土地综合整治试点乡镇作为典型案例,进一步探索政策试点中多要素协同的组态路径。但限于数据的可得性,在剔除条件变量数据缺失过于严重的试点乡镇样本后,最终收集到135个试点乡镇数据,并将其作为典型案例样本开展分析。

(2)数据校准。本研究通过fsQCA方法分析“外缘—内核”系统与乡镇生态系统服务指数间的必要和充分两类复杂因果关系。采用直接校准法,将乡镇“外缘—内核”系统的各要素和乡镇生态系统服务指数的样本描述性统计的第95百分位数、中位数、第5百分位数分别设定为完全隶属、交叉点、完全不隶属的锚点。此外,为了避免案例隶属度恰好为0.50的组态归属问题,本文将0.50隶属度加上0.001常数^[45]。具体数据校准情况如表7所示。

3. 必要性分析

必要性分析旨在评估某一特定条件变量是否为结果变量不可或缺的先决条件,这一步骤在综合组态分析中占据着重要地位。它对于决定在组态分析中是否需要固定保留某个条件至关重要,进而影响最终得出的简约解与复杂解的准确性。从集合理论的角度解析,必要条件实质上构成了结果集合的一个必然子集。根据表8所示,所有前置条件的一致性指标均未达到0.9的阈值,表明在这些条件中并未发现任何必要条件的存在,可进

表5 内生性检验(控制变量滞后一期)

N=3997

变量	生态系统服务
全域土地综合整治试点政策	0.007*(1.918)
控制变量	是
时间固定效应	是
个体固定效应	是
R ²	0.805

表6 生态系统服务的耦合与协调

N=4568

变量	(1)耦合度	(2)耦合协调度
全域土地综合整治试点政策	0.005* (1.905)	0.004*** (2.650)
控制变量	是	是
时间固定效应	是	是
个体固定效应	是	是
R ²	0.147	0.592

表7 数据校准

变量	完全隶属 (95%)	交叉点 (50%)	完全不隶属 (5%)
生态系统服务	1.564	1.016	0.657
人	104.600	23.000	4.450
地	18.771	4.532	0.559
业	3.000	1.000	0.000
钱	817.364	91.298	0.830
治	0.101	0.054	0.025
权	0.757	0.336	0.000

行后续组态路径分析。

4. 充分性分析

本文通过fsQCA3.0软件分析了产生高生态系统服务和非高生态系统服务的乡镇“外缘—内核”系统要素组态。在组态分析时,需要设定几类参数。其一,本文将案例频数阈值设定为2,原始一致性阈值设定为0.8,并将PRI一致性阈值设置为0.7。其二,由于现有研究对各前因条件对生态系统服务的影响方向并未得到一致性结论,且区域发展存在不均衡性,前因条件对结果的影响方向不宜以统一的标准判断。因此,在反事实分析进行假设时,本文秉持谨慎性原则,不作前因条件的方向设定,最终得到复杂解、中间解和简约解。本文以中间解为主要参考依据,以中间解和简约解的嵌套关系为辅助参考依据。若前因条件同时出现在中间解和简约解中,则为核心条件;若前因条件只出现在中间解中,则为边缘条件。表9汇报了试点乡镇实现高生态系统服务与非高生态系统服务的组态结果。

表8 必要条件分析结果

条件变量	高生态系统服务		非高生态系统服务	
	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
人	0.610	0.652	0.615	0.716
~人	0.735	0.636	0.701	0.662
地	0.723	0.754	0.506	0.575
~地	0.592	0.524	0.783	0.755
业	0.739	0.574	0.818	0.693
~业	0.605	0.754	0.497	0.675
钱	0.442	0.484	0.709	0.846
~钱	0.859	0.730	0.568	0.526
治	0.751	0.730	0.564	0.597
~治	0.586	0.552	0.746	0.766
权	0.608	0.577	0.703	0.728
~权	0.713	0.688	0.591	0.622

表9 产生高、非高生态系统服务的组态分析

前因条件	高生态系统服务				非高生态系统服务		
	S1a	S1b	S2	S3	NS1	NS2	NS3
人		⊗	▲	⊗		●	△
地	●	●	●	●		⊗	⊗
业		▲	▲	⊗		△	△
钱	⊗	⊗	⊗	⊗	●	●	●
治	●	●		⊗	⊗		
权	⊗		⊗	▲		△	●
一致性	0.921	0.940	0.948	0.947	0.907	0.983	0.951
原始覆盖度	0.465	0.391	0.317	0.253	0.604	0.303	0.361
唯一覆盖度	0.079	0.018	0.024	0.019	0.197	0.024	0.016
总体一致性		0.904				0.904	
总体覆盖度		0.562				0.651	

注:●表示核心条件存在,▲表示边缘条件存在,⊗表示核心条件缺失,△表示边缘条件缺失,空白代表该条件可存在亦可不存在。

从总体上看,试点乡镇的高生态系统服务组态路径的总体一致性为0.904,试点乡镇的非高生态系统服务组态路径的总体一致性也为0.904,超出了0.8的判断标准,说明条件变量路径组合对研究结果具有较强的阐释力,试点乡镇高生态系统服务的原始覆盖度在0.253~0.465之间,唯一覆盖度在0.018~0.079之间。试点乡镇非高生态系统服务的原始覆盖度范围在0.303~0.604之间,而唯一覆盖度则介于0.016~0.197之间。各组合间的唯一覆盖度相对较低,这进一步揭示了单一组合难以全面涵盖所有情况,意味着多数乡镇的生态系统服务是由不同组合的相互作用共同影响的。

(1)高生态系统服务的组态路径分析。S1a和S1b为治理协同型。组态S1a以“地”“治”为核心存在。此路径可以解释46.5%的案例。组态S1b以“地”“治”为核心存在,“业”为边缘存在,此路径可以解释39.1%的案例。表明在加速推进土地整治的情况下,内核系统“地”和外缘系统“治”互相协同,可以提高生态系统服务水平。首先,开展全域土地综合整治,可以统筹推进农用地整理、建设用地整理、生态保护修复等,促进城乡要素平等交换、双向流动,优化农村地区国土空间布局。其次,村委会有效的治理和规范的引导,可以让基层群众全方位参与,有效提高土地利用效率,加强生态保护。这

些都有助于增强生态系统的物质循环、能量流动和生物多样性维持等功能,从而提升生态系统服务的整体水平。该条路径的典型案例分析是竹口镇。竹口镇位于丽水市庆元县,拥有“国家特色农业强镇”“中国甜橘柚第一镇”的称号。同时,该镇资源禀赋丰富,拥有永久基本农田保护面积为 565.79 公顷,生态保护红线面积为 7021.26 公顷。具体在全域土地综合整治项目的推进工程中,竹口镇系统构建“一心一轴,五片多点”的镇域国土空间结构,系统开展农用地整治、村庄整治、低效用地整治、生态修复等项目。同时,全镇通过“党建统领+书记示范+大户引领+群众受益”模式,鼓励村书记带头,联合县农技专家为农民提供政策支持、技术培训、优质种苗等,加大重塑生态产业体系力度,有助于促进食物供给、土壤保持、生态质量等生态系统服务。

S2 是内核驱动型。组态 S2 以“地”为核心存在,“人”“业”为边缘存在,“钱”“权”为核心缺失。此路径可以解释 31.7% 的案例。这说明“人—地—业”内核系统的结合有助于生态与经济的协调发展,提高生态系统服务功能。新型农业经营主体作为科技、绿色、环保的有效载体,能够综合利用土地要素、优化人类活动以及带动产业联动发展,从而提高生态系统服务水平。该条路径的典型案例分析是横山镇。横山镇位于衢州市龙游县,拥有“全国休闲农业与乡村旅游三星级单位”称号。该镇依托“观荷胜地”“富硒宝地”等特色资源优势,构建以乡村特色文旅为主导的一二三产业协同发展路径。在全域土地综合整治项目推进过程中,横山镇构建“两轴两心、一屏五区”的国土空间开发保护格局,在适垦区域发展中黄 3 号茶园,落实黄茶种植面积 260 亩等,为农业生产集中连片奠定基础。同时,龙游县多次举办农业技术培训班,切实提升新型农业经营主体素质。由此,通过内核三大要素的合力提升生态系统服务。

S3 为市场导向型。组态 S3 以“地”为核心存在,“权”为边缘存在,“人”“业”“钱”“治”为核心缺失。此路径可以解释 25.3% 的案例。这说明了“地”和“权”的互相作用,可以提高生态系统服务水平。土地制度市场化与土地调整的结合,可以充分发挥市场机制的作用,推动土地资源的优化配置。通过市场机制,可以缓解土地资源错配,提高土地资源的利用效率,推动土地绿色转型,从而提高生态系统服务水平。该条路径的典型案例分析是高湖镇。高湖镇位于丽水市青田县,拥有“县级新农村建设先进单位”之称。在全域土地综合整治项目推进过程中,高湖镇聚焦“农用地优化提升、城镇低效用地整治和优化提升、生态环境优化提升”战略,新增耕地 31.1 亩,建设用地复垦规模 15.2 亩。同时,该镇出台了《青田县高湖镇主镇区控制性详细规划》,建立年度稽查、例行检查和重点督察三位一体的监管体系,实现土地整治项目“全面、全程”监管,保障土地整治兼顾经济与生态,有效提高了生态系统服务。

(2) 非高生态系统服务的组态路径分析。组态 NS1、NS2、NS3 路径整体上说明了一个地区即便有新型农业经营主体的推动、有较高的经济发展水平和土地市场化水平,但没有较好的“土地”要素调整,也无法实现高生态系统服务。

5. 稳健性检验

本文对产生高生态系统服务的“外缘—内核”系统组态进行了稳健性检验。参考已有研究^[46],提高案例原始一致性阈值由 0.8 至 0.85,对比数据结果发现,所含前因条件的组态相同。上述稳健性检验证明前文结论是可靠的。

五、结论与政策建议

本文基于 2015—2022 年浙江省乡镇面板数据,采用多期双重差分法评估了全域土地综合整治试点政策对生态系统服务的影响。并构造了“外缘—内核”双轮驱动的理论框架,通过 fsQCA 方法评估了土地要素促进生态系统服务的组态路径。研究发现:第一,全域土地综合整治试点政策显著提高了生态系统服务水平,且能进一步提升生态系统服务的协同关系,促进了生态系统的稳定性和可持续性。这一结论在经过平行趋势检验、安慰剂检验、稳健性检验、内生性检验后仍然成立。第二,组态分析结果显示,内核驱动型、治理协同型、市场导向型是全域土地综合整治试点政策实现高生态系

统服务的具体路径。而“土地”要素的整治不足是全域土地综合整治试点政策无法推动高水平生态系统服务的核心原因。

根据上述结论,提出以下政策建议:

第一,持续推进全域土地综合整治试点政策,强化土地政策的激励和约束机制。一方面,鉴于试点政策在提升生态系统服务方面已取得显著成效,建议逐步扩大乡镇试点,进一步发挥土地制度的多功能性,推动生态系统服务的提升。另一方面,强化激励机制,系统总结和推广试点政策的成功经验。构建可持续、可循环的全域土地综合整治“投入—产出”收益分配机制,鼓励节余土地指标更多满足乡村生产、生活、生态需要,提升乡镇全域生态系统服务。

第二,因地制宜地制定全域土地综合整治实施战略。根据现有研究,全域土地综合整治提升生态系统服务的主要路径包括内核驱动型、治理协同型和市场导向型。各试点乡镇应根据自身的资源禀赋开展全域土地综合整治。一是通过试点政策优化土地利用结构满足新型农业经营主体需求,同时通过产业生态化与生态产业化发展策略提升生态系统服务水平。二是制定合理的规章制度以规范土地开发和产业发展,以高效治理引领土地利用绿色转型。三是以市场化为导向,加强土地整治项目监管,减少项目下乡“精英俘获”陷阱,切实保障经济与生态的协调发展。此外,还应充分重视土地要素在乡镇生态系统服务提升中的关键作用,通过“多规合一”和多类土地要素综合整治,促进形成绿色空间格局,满足乡镇生态系统服务提升需求。

参 考 文 献

- [1] 王勇,孙瑞欣.土地利用变化对区域水—能源—粮食系统耦合协调度的影响——以京津冀城市群为研究对象[J].自然资源学报,2022,37(3):582-599.
- [2] 肖欢,员学锋,杨悦,等.西安市建设用地扩张与生境质量变化及其耦合协调关系研究[J].干旱区资源与环境,2023,37(10):56-64.
- [3] 余建忠,董翊明,田园,等.基于自然资源整合的浙江省全域土地综合整治路径研究[J].规划师,2021,37(22):17-23.
- [4] 戚丽萍,闫丹丹,李静泰,等.江苏省生态系统服务价值对土地利用/土地覆盖变化的动态响应[J].北京师范大学学报(自然科学版),2021,57(2):255-264.
- [5] 曾志伟,杨华,宁启蒙,等.洞庭湖区土地利用强度演变及其对生态系统服务的影响[J].经济地理,2022,42(9):176-185.
- [6] 李泽,吴博萌.基于土地利用变化的乡村聚落生态系统服务价值时空演变分析[J].西南农业学报,2023,36(8):1737-1747.
- [7] SONG X, CHEN F, SUN Y, et al. Effects of land utilization transformation on ecosystem services in urban agglomeration on the northern slope of the Tianshan Mountains, China[J]. Ecological indicators, 2024, 162: 112046.
- [8] 燕玲玲,巩杰,徐彩仙,等.陇中黄土丘陵区土地利用变化的生态环境响应——以定西市安定区为例[J].兰州大学学报(自然科学版),2020,56(4):427-434.
- [9] 张瀚文,万军,秦昌波,等.加强生态环境分区管控与国土空间规划衔接的建议[J].中国环境管理,2024,16(6):24-31.
- [10] 陈小君.深化农村土地制度联动改革的法治目标[J].法学家,2023(3):15-29,190-191.
- [11] 刘永强,戴琳,龙花楼,等.乡村振兴背景下土地整治模式与生态导向转型——以浙江省为例[J].中国土地科学,2021,35(11):71-79.
- [12] 姜桢峰,罗丹艺,张英男.全域土地综合整治促进村庄振兴的机制及启示——以浙江省德清县东衡村为例[J].资源科学,2025,47(1):97-109.
- [13] 徐虹,张行发.人一地一业一治:乡村旅游研究的一个整合性理论框架[J].旅游导刊,2023,7(6):1-21.
- [14] 孙婧雯,陆玉麒.城乡融合导向的全域土地综合整治机制与优化路径[J].自然资源学报,2023,38(9):2201-2216.
- [15] 何仁伟.城乡融合与乡村振兴:理论探讨、机理阐释与实现路径[J].地理研究,2018,37(11):2127-2140.
- [16] 代秀龙,赵家敏.流域生态单元视角下全域土地综合整治路径——以广东省佛冈县汤塘镇省级试点为例[J].规划师,2024,40(1):83-90.
- [17] 杨钢桥,孙小宇.基于供需和韧性视角的中国土地整治政策变迁、演变逻辑与政策导向[J].农村经济,2024(3):44-53.
- [18] 石鑫,张洪元,苏梦园,等.全域土地综合整治规划与村庄规划的现实问题与协同优化[J].中国土地科学,2024,38(5):12-20,113.
- [19] 全德,徐珩,潘向向,等.基于EOD理念的全域土地综合整治理论逻辑和实践路径[J].中国土地科学,2025,39(1):82-91.
- [20] 李寒冰,金晓斌,韩博,等.“双碳”目标下全域土地综合整治的学理研究与实践路径[J].地理研究,2022,41(12):3164-3182.

- [21] 谷晓坤,申端帅,秦弋丰,等.全域土地综合整治对乡村气候变化适应的影响路径与评估框架[J].自然资源学报,2024,39(11):2588-2600.
- [22] 吴诗嫚,丁如,匡兵,等.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.
- [23] 孙定钊,梁友嘉,刘丽珺.贵州省2000—2020年土地利用变化对生态系统服务价值的影响[J].长江流域资源与环境,2024,33(3):547-560.
- [24] 方斌,邵羽凡,孙新松,等.粮食主产区农田食物供给服务与景观格局空间协调性研究——以江苏省连云港市为例[J].长江流域资源与环境,2025,34(3):668-681.
- [25] 赵谦,李林孖.土地征收成片开发方案羁束效力的规范构造[J].华中农业大学学报(社会科学版),2023(2):182-191.
- [26] 周小平,申端帅,谷晓坤,等.大都市全域土地综合整治与耕地多功能——基于“情境—结构—行为—结果”的分析[J].中国土地科学,2021,35(9):94-104.
- [27] 何硕研,夏薇,孙小宇,等.微观主体视角下土地综合整治对乡村舒适性的影响——基于武汉都市圈6个区县10个旅游村庄的实证[J].自然资源学报,2024,39(8):1906-1923.
- [28] 金晓斌,应苏辰.面向区域高质量发展的全域土地综合整治适应性转型与路径优化研究[J].中国土地科学,2023,37(10):1-11.
- [29] 罗静,夏军,郝芳华,等.中国流域人类活动空间协同与高水平治理的理论思考与实践发展[J].自然资源学报,2024,39(11):2505-2524.
- [30] 赵晓颖,郑军,张明月.乡村振兴战略下新型农业经营主体绿色生产行为研究——基于资本禀赋的水平、结构和互补性视角[J].农村经济,2022(1):89-97.
- [31] 石敏俊,陈岭楠,赵云皓,等.生态环境导向的开发(EOD)模式的理论逻辑与实践探索[J].中国环境管理,2024,16(2):5-14.
- [32] 盖庆恩,高晶晶.着力健全要素保障和优化配置体制机制:改革历程、现实挑战与实施路径[J/OL].中国农业大学学报(社会科学版),1-15.Doi.org/10.13240/j.cnki.caujsse.20250313.002.
- [33] 刘冷岑,孙中孝,吴锋,等.基于夜间灯光数据的中国县域发展活力与均衡性动态研究[J].地理学报,2023,78(4):811-823.
- [34] 姚林香,卢光熙.革命老区振兴规划实施的乡村振兴效应——基于对省界毗邻地区县域样本的分析[J].中国农村经济,2023,(3):22-44.
- [35] 龚华,全德,张楚婧,等.城乡融合视角下的全域土地综合整治模式优化[J].规划师,2023,39(12):38-44,52.
- [36] 王玉波,王静.土地财政模式生态成本形成机理及规模估算——以辽宁省为例[J].南京农业大学学报(社会科学版),2021,21(5):138-151.
- [37] 孔祥智,程泽南,张怡铭.创建国家现代农业示范区是否提高了农业产出水平?[J].华中农业大学学报(社会科学版),2025(1):67-78.
- [38] 朱丹丹,安睿,刘艳芳,等.湖北省生态系统服务协同权衡时空差异及归因分析[J].长江流域资源与环境,2024,33(4):799-809.
- [39] 王锐婕,王伦澈,曹茜,等.长江流域生态系统健康时空变化及驱动因素分析[J/OL].长江流域资源与环境,1-23.http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1320.X.20240914.1101.002.html.
- [40] 陈苏,崔凯玲,潘丹.农村电商发展的“绿水青山”效应:来自县域的证据[J].华中农业大学学报(社会科学版),2024(6):112-124.
- [41] 郭峰,曹友斌,熊云军,等.国家级新区设立与企业空间布局:基于镇级面板数据的分析[J].经济研究,2023,58(8):191-208.
- [42] 乔艺波,赵奕涵,李晓璞,等.乡镇数字经济的空间演化与发展绩效——基于江苏省乡镇数据的实证研究[J].经济地理,2024,44(2):124-133.
- [43] 曹壹帆,陈慧杰,李雪颖.返乡创业试点政策的劳动生产率提升效应——基于CFPS微观数据的实证考察[J].华中农业大学学报(社会科学版),2025(2):56-66.
- [44] 甘天琦,李波,邓辉.农地三权分置改革与县域农业经济增长[J].华中农业大学学报(社会科学版),2021(5):147-157,198-199.
- [45] 郭卫东,杜德斌.基于模糊集定性比较分析的中国研发密集型企业格局特征与集聚路径[J].地理科学,2024,44(4):598-609.
- [46] WHITE L, LOCKETT A, CURRIE G, et al. Hybrid context, management practices and organizational performance: a configurational approach[J]. Journal of management studies, 2021, 58(3):718-748.

The Impact of Comprehensive Land Consolidation on Ecosystem Services and Its Configuration Pathway

——An Analysis Based on Township-level Panel Data in Zhejiang Province

LU Honggang, FU Jingya, ZHANG Junbiao

Abstract The comprehensive land consolidation based on the principles of total-factor, all-region, whole-process, and full-chain governance provides important support for the improvement of terrestrial ecosystem services. By using satellite remote sensing technologies, multidimensional data on ecosystem services—including soil retention, water yield, habitat quality, and food provision—were obtained. Based on the panel data of 571 townships in Zhejiang Province from 2015 to 2022, the multi-period Difference-in-Difference model and fuzzy set Qualitative Comparative Analysis method were used to empirically test the direct impact and configuration path of the pilot policy of comprehensive land consolidation on ecosystem services. The results show that the implementation of the pilot policy of comprehensive land consolidation can significantly improve the level of ecosystem services. Moreover, it further enhances the synergy among different ecosystem services, contributing to the stability and sustainability of ecosystems. These findings remain robust after the parallel trend test, placebo test, robustness test, and endogeneity test. The configuration path analysis shows that core-driven, governance-coordinated, and market-oriented models are the specific paths through which high ecosystem services are achieved in the pilot policy of comprehensive land consolidation. The insufficient adjustment of the “land” factor is identified as the core reason for policy underperformance. Therefore, the government should continue to promote the pilot policy of comprehensive land consolidation, and integrate the multiple elements of the “core-periphery” system to improve the value of ecosystem services according to local conditions.

Key words comprehensive land consolidation; ecosystem services; land use; configuration

(责任编辑:金会平)