

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20240412

• 生态农业 •

农地经营规模对农村生态环境的影响机理 与实证检验*

——基于农业要素投入的视角

范国华, 韩建民*

(甘肃农业大学管理学院, 兰州 730070)

摘 要 [目的] 有关农地经营规模影响的研究主要集中在农业增效和农民增收等经济影响方面, 文章基于农业要素投入的视角, 就农地经营规模对农村生态环境的影响机理进行系统分析和实证检验, 对我国建设宜居宜业和美乡村具有十分重要的理论和现实意义。[方法] 理论分析法、空间动态面板模型和综合评价法。[结果] (1) 农地经营规模对农村生态环境影响的总效应显著为正。(2) 从影响路径看, 农地经营规模对农村生态环境影响的直接效应显著为正, 中介效应为负;(3) 在农地经营规模对农村生态环境的间接影响中, 资本中介效应显著为负, 而劳动中介效应与要素组合中介效应并不显著, 农地经营规模对农村生态环境的间接影响主要通过资本中介效应表现出来。[结论] 要大力发展农地适度规模经营, 同时也应采取措施, 降低这一过程中资本要素投入大量增加对农村生态环境造成的负面影响, 实现经济效益和生态效益的双丰收。

关键词 农地经营规模 农村生态环境 影响机理 农业要素投入 空间动态面板模型

中图分类号: F323.22 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2024]04-0143-13

0 引言

扩大农地经营规模, 发展多种形式的适度规模经营是实现农业增效、农民增收的重要途径。自1987年“中央五号文件”第一次明确提出“要在有条件的地方积极稳妥地采取不同形式推进土地适度规模经营”以来, 扩大农地经营规模, 发展多种形式适度规模经营一直是我国农业领域相关政策关注的重点内容。2013—2021年的“中央一号文件”均强调要“发展多种形式适度规模经营”。2023年“中央一号文件”再次将“引导土地经营权有序流转, 发展农业适度规模经营”作为“促进农业经营增效”的重要举措。

然而, 通过文献梳理发现, 尽管目前国内外学术界围绕农地规模经营的必要性、经济性、适度性和现实性等进行了广泛而深入的讨论, 但相关研究大多是基于经济视角, 着重研究农地经营规模对农业劳动生产率^[1]、土地生产率^[2]、生产技术效率^[3]、农业产出^[4]和农民收入^[5]等经济效益的影响, 较少有学者考虑农地经营规模调整的生态效益, 并将其作为评价农地经营规模合理性的一个重要指标。总体上, 目前有关农地经营规模对农村生态环境影响的研究比较缺乏, 且尚未取得一致结论。根据影响效应的不同, 具体可划分为“积极影响论”“消极影响论”和“影响差异论”3种类型。“积极影响论”认为, 扩大农地经

收稿日期: 2023-03-24

作者简介: 范国华(1980—), 男, 福建莆田人, 博士、讲师。研究方向: 农村经济与农村生态环境

*通讯作者: 韩建民(1966—), 男, 河南宝丰人, 教授。研究方向: 区域经济。Email: 1737762566@qq.com

*资助项目: 国家哲学社会科学基金项目“‘三区三州’脱贫攻坚的伟大成就及其历史意义研究”(21XKS06); 国家哲学社会科学基金西部项目“六盘山区脱贫过程中农民主体性的表征、经验与长效机制研究”(20XSH018); 国家哲学社会科学基金一般项目“西部少数民族地区易地扶贫搬迁效能的实证研究”(20BMZ146)

营规模不仅有助于促进测土配方等环境友好型技术的推广应用^[6,7],从而减少化肥、农药的使用量^[8],而且还有助于农业废弃物循环利用^[9]、碳减排^[1]和有机肥对化肥的替代^[10],进而对农村生态环境具有积极影响^[11]。“消极影响论”认为,扩大农地经营规模对农村生态环境具有消极影响,农户实际经营耕地面积越大,选择高于标准使用化肥和农药的可能性越大^[12],对化肥、农药、农用薄膜和农用柴油的投入就越多,农业面源污染越严重^[13]。而“影响差异论”则认为,农地经营规模与农村生态环境之间并不是简单的线性关系,其影响效应会因农地经营规模大小的不同而有所差异,具体有“U型论”和“倒U型论”两种截然相反的观点^[13,14]。

研究结论上的不一致说明农地经营规模对农村生态环境的影响机理比较复杂,目前有关农地经营规模对农村生态环境影响的路径“黑箱”尚未被完全打开,有必要对二者关系进行更为深入细致的研究。文章主要尝试从以下三方面进行完善:第一,基于要素投入的视角,就农地经营规模对农村生态环境的影响机理进行系统归纳和实证检验。农业要素投入是农村生态环境的重要影响因素,一定的要素投入会通过资源利用和消耗不断向区域排放废弃物来影响区域生态环境。作为农业中最重要的生产要素,农地经营规模变动不仅会直接对农村生态环境产生影响,而且还会引起农业内部劳动、资本等其他要素投入的变动以及各要素间组合的优化^[15],进而间接对农村生态环境产生影响。因此,该文基于要素投入的视角,就农地经营规模对农村生态环境的影响机理进行系统归纳,并在此基础上,结合Baron & Kenny^[16]逐步法的原理构建模型,就农地经营规模对农村生态环境的影响路径进行针对性实证检验。第二,已有成果大多只研究农地经营规模对农业面源污染(如化肥、农药、塑料薄膜的使用量或使用强度)或农业碳排放等农村生态环境某一方面的影响,这无法反映农地经营规模对农村生态环境影响的全貌。为此,该文将构建指标体系对我国各个省级行政单位的农村生态环境质量进行综合评价,并将评价结果作为模型被解释变量的测度指标,以期能够更加系统准确地反映农地经营规模对农村生态环境的影响。第三,已有研究在方法上多采用静态分析法,较少同时考虑各地区农村生态环境在空间上的关联性和时间上的动态性变化特征,由此得出的实证研究结论也不尽准确。为此,该文在实证研究部分通过构建空间动态面板模型,将农村生态环境和农业要素投入在空间上的关联性和时间上的动态性变化特征纳入考察范围,有助于提高模型估计的准确性。

综上所述,目前有关农地经营规模对农村生态环境影响的研究比较缺乏,还存在诸多需要进一步完善的地方。作为农业领域最重要的生产要素,农地资源优化配置的目标应当是经济效益、生态效益和社会效益的统一^[17]。尤其是在当前我国农村生态环境形势依然严峻,全国上下都在努力推进宜居宜业和美乡村建设的重要时期,扩大农地经营规模,发展多种形式适度规模经营应将其对农村生态环境的影响作为一个重要考量。当前,研究农地经营规模对农村生态环境的影响具有十分重要的理论和现实意义。

1 影响机理分析与研究假设

农业要素投入是农村生态环境的重要影响因素。一方面,不同要素由于其自身功能和属性的差异,在生产过程中发挥的作用及其污染物排放的种类和强度也就存在较大差异;另一方面,农业要素投入不同,要素的组合比例和类型就会存在较大差异,进而要素利用效率和污染物排放的强度就会存在较大差异,其对农村生态环境的胁迫程度也会存在较大差异。作为农业领域最重要的生产要素,农地经营规模变动不仅会直接对农村生态环境产生影响,而且还会通过其他要素投入数量以及农业内部各要素组合的变动间接对农村生态环境产生影响。鉴于扩大人均土地经营规模,发展多种形式农地适度规模经营一直是我国农业领域改革的一个重要方向,下面该文将以扩大农地经营规模为例,从直接和间接两个方面系统阐释农地经营规模对农村生态环境的影响机理。

1.1 农地经营规模对农村生态环境影响的直接效应分析

农地经营规模扩大对农村生态环境的直接影响具体体现在以下两个方面。

1.1.1 农地经营规模扩大对农村生态环境的积极影响

农地经营规模扩大对农村生态环境的积极影响主要有以下四个方面:一是农地经营规模扩大有助于农业资源整合,获取知识技术溢出、要素优化配置和管理水平提升等带来的规模经济效益^[18],进而有助于减少要素资源浪费及其派生污染;二是农地经营规模扩大有利于克服农地经营碎片化与农业生态环境保护整体性之间的矛盾,有利于实现农业生态环境保护正外部性的内部化,从而使农业生产经营者具有从整体上规划自身生产经营行为的条件和利益驱动,进而有利于农业生态环境保护^[19];三是农地经营规模扩大有助于提升先进环保技术和测土配方等绿色生产技术引进的规模经济性和利益驱动^[6,7],从而有助于推动农业绿色发展和农村生态环境保护;四是农地经营规模扩大有助于提高农业生产经营的规模化、集约化程度,有助于将分散的、不易治理的面源污染转化为集中的、工厂式的点源污染,为降低农村污染治理成本,提高农村污染治理效率创造条件^[20]。

1.1.2 农地经营规模扩大对农村生态环境的消极影响

农地经营规模扩大对农村生态环境的消极影响主要有以下五个方面:一是在当前我国农村环境基础设施和农村环境治理体系建设滞后的情况下,农地经营规模扩大可能会导致农业废弃物集中排放超出农户的处理能力,畜禽粪便堆积和秸秆、地膜焚烧等农业废弃物的简单处理会对农村生态环境产生负面影响。二是规模化经营推动了专业化生产^[21],种植业与养殖业分离打破了传统农业内部种养结合、节能低耗的良性循环,以至于秸秆和畜禽粪便“变宝为废”,成为了农村的重要污染源^[22]。三是规模化必然伴随着作物品种的单一化,使原先丰富的地方品种逐渐被单一的改良品种所代替,进而造成农作物基因库严重的“基因流失”^[22],不仅会影响当地农业生态系统的平衡性和稳定性,还会造成农作物抗病虫害能力逐年下降,农药使用强度不断提高。四是农地经营规模扩大会导致农地的粗放式经营和掠夺式开发,尤其是在我国当前农村土地流转制度尚不完善的情况下,农地流入者由于无法获得农地投入的长期收益而倾向于选择过度“用地”而不“养地”的农地经营行为,化肥、农药等的过量使用给农村带来了严重的面源污染问题^[23]。最后,农地经营规模扩大还会导致农业面源污染和碳排放在一定区域范围内集聚并不断累积,不利于区域农业的绿色发展^[18]。

基于以上分析,此处提出该文的研究假设1:农地经营规模调整会直接对农村生态环境产生影响,即其对农村生态环境影响的直接效应是显著的。

1.2 农地经营规模对农村生态环境影响的中介效应分析

根据西方经济学的生产要素“四分法”,农业生产要素可分为劳动、资本、土地和企业家才能4种。鉴于长期以来我国农业主要以小农分散经营为主,且农业现代化程度不高,企业家才能在农业生产中的作用并不十分突出,因此,该文主要从劳动中介效应、资本中介效应和要素组合中介效应三个方面来分析农地经营规模对农村生态环境的间接影响。

1.2.1 农地经营规模对农村生态环境影响的劳动中介效应

传统农业是一种劳动密集型农业,农户主要通过在小块土地上进行精耕细作以获得尽可能多的产出。随着农地经营规模的扩大,农业机械的大量使用以及更高的劳动生产效率使得农业领域劳动要素的投入数量不断减少,投入强度不断降低^[1],而劳动要素投入数量减少和投入强度降低又会推动农业劳动要素的非农转移,进而影响到在农村生产生活的人口数量和质量,并最终对农村生态环境产生影响。一方面,农村人口数量减少会减少生活垃圾排放,进而减少农村生活污染^[24];同时,农村人口数量减少还会缓解农村人地关系矛盾和减少薪柴等能源需求,从而减少森林滥砍滥伐和毁林开荒、填湖造田等生态破坏行为,这有利于农村的森林恢复和生物多样性保护^[25]。另一方面,农村人口质量变化还会影响农村居民保护生态环境的意愿与能力,进而对农村生态环境产生影响^[26]。

基于以上分析,此处提出该文的研究假设2:农地经营规模对农村生态环境影响的劳动中介效应显著。

1.2.2 农地经营规模对农村生态环境影响的资本中介效应

农地规模经济效益的获得需要农业资本要素投入的配合。从全世界范围看,在当前常规现代农业阶段,农业资本要素投入主要表现为以机械、化肥、农药、塑料薄膜和改良种子等的大规模投入为特征的农业工业化、化学化和生物化。因此,农地经营规模扩大必然会引起农机、化肥、农药、地膜等资本要素投入的增加。一方面,根据边际报酬递减规律,单位面积土地上化肥、农药、农膜等增产性、污染性资本要素投入的大量增加,会降低资本要素投入的边际报酬和利用效率,进而造成严重的资源浪费和化肥、农药残留等派生污染问题;另一方面,随着资本要素投入的不断增加,机械代替了畜力,化肥代替了有机肥,煤炭、石油等化石能源代替了作物秸秆、树木枯枝和畜禽粪便等传统生物能源,农业内部种养结合的双向循环变成了“资源—产品—废物”的单向流动,农业资源循环利用程度大幅降低,污染排放强度就会大幅提升;最后,大型农业机具、化肥、农药、良种等资本要素的推广使用也会在很大程度上改变农业生产对农村生态环境的影响方式和影响范围,农业生产对农村生态环境的影响面越来越广,影响程度越来越深,甚至远远超出了生态环境的自我修复能力,进而导致农村水土流失、生物单一化、土壤贫瘠化和水质营养化等生态环境问题。

基于以上分析,此处提出该文的研究假设3:农地经营规模调整对农村生态环境影响的资本中介效应显著。

1.2.3 农地经营规模对农村生态环境影响的要素组合中介效应

经济学认为,不同要素之间存在一个最优的组合比例,当要素配置接近这一最优组合比例时,要素的配置效率就会提升,资源浪费程度和污染物的排放强度就会降低,相应地对农村生态环境的胁迫程度就会降低。相反,当要素配置比例失衡时,要素的配置效率就会下降,资源的浪费程度、污染物排放强度及其对农村生态环境的胁迫程度就会提高。农地经营“规模”调整不仅仅是土地要素投入规模的调整,更是农业内部各要素投入比例的调整和组合状况的变动,其实质是农业生产要素的优化组合^[15]。因此,农地经营规模变动还会通过农业要素组合变动进而对农村生态环境产生影响。

基于以上分析,此处提出该文的研究假设4:农地经营规模对农村生态环境影响的要素组合中介效应显著。

综上所述,农地经营规模调整不仅会直接对农村生态环境产生影响,而且还会通过劳动要素投入、资本要素投入以及要素组合变动间接对农村生态环境产生影响,其影响机理具体如图1所示。

基于以上分析,此处提出该文的研究假设5:农地经营规模对农村生态环境具有显著影响,即农地经营规模调整对农村生态环境影响的总效应显著。

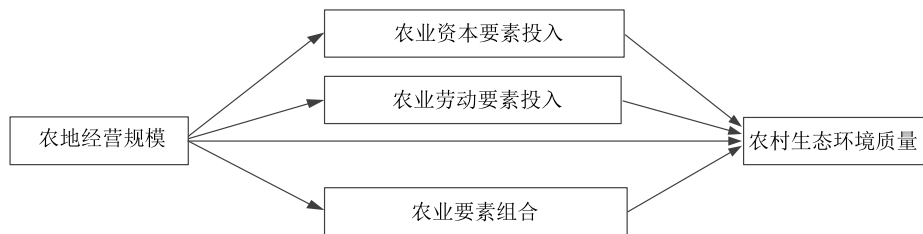


图1 农地经营规模对农村生态环境的影响机理

2 研究方法

2.1 模型构建

2.1.1 农村生态环境与农业要素投入的空间效应分析

由于生态环境的整体性、系统性以及环境污染物的空间流动性,生态环境问题往往都会表现出一定的空间相关性。与此同时,随着区域间劳动要素流动限制的放松,农业机械服务跨区域流动作业的方兴

未艾,以及农业要素投入结构调整带来的配置效率和生产效率提升对周边“邻近”区域形成的示范效应和竞争效应,农业要素投入也表现出了很强的空间相关性。根据空间计量经济学的相关原理,在使用空间计量方法对相关问题进行分析之前,首先需要用“莫兰指数I”(Moran's I)考察相关数据是否存在空间依赖性,具体计算结果如表1所示。由表1可知,莫兰指数I均大于0,且在1%的水平上显著,说明我国农村生态环境和农业要素投入变化存在明显的空间相关性,且各区域之间呈现出高值与高值集聚、低值与低值集聚的空间相关特征。

2.1.2 空间面板模型构建

该文以环境库兹涅茨曲线(Environmental Kuznets Curve, EKC)模型,即EKC模型为基础,结合Baron & Kenny^[16]逐步法的原理构建空间动态面板模型就农地经营规模对农村生态环境的影响机理进行针对性实证检验,模型的具体构建过程如下。

首先,以包含人均收入一次方项至三次方项的EKC模型^[27]为基础构建模型,检验农地经营规模对农村生态环境影响的总效应。模型的具体形式^①为:

$$\begin{aligned} \text{EQCI}_{it} &= a_0 + a_1 \text{Land}_{it} + a_2 Y_{it} + a_3 (Y_{it})^2 + a_4 (Y_{it})^3 + \sum_{i=1}^n \alpha_i X_{it} + \varsigma \text{EQCI}_{it-1} + \rho \text{WEQCI}_{it} \\ &+ \eta \text{WEQCI}_{it-1} + \mu_{it} \\ \mu_{it} &= \lambda W\mu_i + \varepsilon_{it}, \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I_n) \end{aligned} \quad (1)$$

式(1)中, EQCI_{it} 为农村生态环境质量, Land_{it} 为农地经营规模, Y_{it} 为农村居民人均收入, W 为邻接空间权重矩阵^②, ς 为时间滞后项系数, ρ 为空间滞后项系数, η 为时空滞后项系数, μ_{it} 为存在空间依赖性的扰动项, λ 为误差项的空间自相关系数。当 $\rho \neq 0$ 且 $\lambda = 0$ 时,该模型为空间自回归模型(Spatial Autoregressive Model, SAR 模型);当 $\rho = 0$ 且 $\lambda \neq 0$ 时,该模型为空间误差模型(Spatial Error Model, SEM 模型);当 $\rho = 0$ 且 $\lambda = 0$ 时,该模型为一般回归模型。相关研究成果表明,包括环境污染在内的宏观变量在变化上具有一定的路径依赖性^[28],因此,此处还在模型中加入了被解释变量的一阶滞后项 EQCI_{it-1} 和 WEQCI_{it-1} ,以反映农村生态环境变化的动态特征。 X_{it} 为模型的控制变量,借鉴前人研究成果,此处引入农业技术进步(Tech_{it})、产业结构(Stru_{it})、环境规制(EI_{it})、居民受教育程度(Edu_{it})、城镇化率(Urb_{it})和财政支农力度(Poli_{it})为模型的控制变量。

其次,构建模型检验农地经营规模对劳动要素投入、资本要素投入和要素组合状况的影响,模型的具体形式分别为:

$$\text{Labor}_{it} = b_0 + b_1 \text{Land}_{it} + \sum_{i=1}^n \beta_i Z_{it} + \varsigma \text{Labor}_{it-1} + \rho \text{WLabor}_{it} + \eta \text{WLabor}_{it-1} + \mu_{it} \quad (2)$$

$$\text{Capi}_{it} = c_0 + c_1 \text{Land}_{it} + \sum_{i=1}^n \beta_i Z_{it} + \varsigma \text{Capi}_{it-1} + \rho \text{WCapi}_{it} + \eta \text{WCapi}_{it-1} + \mu_{it} \quad (3)$$

$$\text{PFC}_{it} = d_0 + d_1 \text{Land}_{it} + \sum_{i=1}^n \beta_i Z_{it} + \varsigma \text{PFC}_{it-1} + \rho \text{WPFC}_{it} + \eta \text{WPFC}_{it-1} + \mu_{it} \quad (4)$$

①根据已有研究成果,农地经营规模与农村生态环境的关系也可能是“U型”或“倒U型”的,该文采用2000—2020年的面板数据对包含土地经营规模二次方项的模型进行了估计,发现其二次方项并不显著,故此模型中仅包含了农地经营规模的一次方项

②由于海南与其他省份都不存在共同边界,这里采用学术界的普遍做法,假设海南省与广东省相邻

表1 农村生态环境与农业要素投入的空间自相关检验

序号	投入要素	莫兰指数I	P值
1	农村生态环境	16.70	0.00
2	劳动要素投入	21.48	0.00
3	资本要素投入	17.10	0.00
4	农业要素组合变动	4.76	0.00

式（2）至（4）中， $Labor_{it}$ 和 $Capi_{it}$ 分别为劳动要素投入和资本要素投入， PFC_{it} 为农业内部各要素投入组合状况。 Z_{it} 为模型的控制变量，借鉴前人研究成果，此处引入农村居民人均收入（ Y_{it} ）、农业技术进步（ $Tech_{it}$ ）、居民受教育程度（ Edu_{it} ）、财政支农力度（ Pol_{it} ）和农业内部结构（ $Agri_Stru_{it}$ ）作为模型的控制变量。由于人类的经济行为通常会受习惯的影响，因此，农业要素投入及其组合变化也具有明显的路径依赖性。为此，该文在模型（2）至（4）中分别引入了被解释变量的一阶滞后项，以反映农业要素投入及其组合变化的动态特征。

最后，在模型（1）中加入劳动要素投入（ $Labor_{it}$ ）、资本要素投入（ $Capi_{it}$ ）和要素组合状况（ PFC_{it} ），以检验农地经营规模对农村生态环境影响的直接效应和中介效应，模型的具体形式为：

$$EQCI_{it} = e_0 + e_1Land_{it} + e_2Labor_{it} + e_3Capi_{it} + e_4PFC_{it} + e_5Y_{it} + e_6(Y_{it})^2 + e_7(Y_{it})^3 +$$
$$\sum_{i=1}^n \theta_i X_{it} + sEQCI_{it-1} + \rho WEQCI_{it} + \eta WEQCI_{it-1} + \mu_{it}$$

(5)

根据Baron & Kenny^[6]逐步法原理，若 a_1 显著，则农地经营规模对农村生态环境影响的总效应显著；若 e_1 显著，则农地经营规模对农村生态环境影响的直接效应显著；若 b_1 和 e_2 均显著，则农地经营规模对农村生态环境影响的劳动中介效应显著；相反，若 b_1 和 e_2 均不显著，则劳动中介效应不显著；若 b_1 和 e_2 只有一个显著，则需要进一步进行Sobel检验。同理，可通过检验系数 c_1 和 e_3 的显著性以及系数 d_1 和 e_4 的显著性来分别检验农地经营规模对农村生态环境影响的资本中介效应和要素组合中介效应是否显著。

2.2 数据来源

该文选取我国内地除西藏之外的30个省级行政单位2000—2020年的面板数据进行实证分析。数据主要来源于《中国统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国农村统计年鉴》《中国农业年鉴》《中国农业统计资料》《全国农产品成本收益资料汇编》《中国物价年鉴》以及各省级行政单位历年统计年鉴。部分年份个别变量数据缺失，采用该省（市）相邻年份相应指标数据的均值填补缺漏值。

2.3 变量选择

农村生态环境质量（ $EQCI_{it}$ ）为模型（1）和（5）的被解释变量。鉴于以往研究大都只使用农药、化肥、农用塑料薄膜使用量（或使用强度）或农业碳排放等某一单一指标作为农村生态环境质量的测度指标，无法全面反映农村生态环境全貌以及农地经营规模与农村生态环境之间的关系，该文借鉴前人研究成果，在遵循科学性、全面性、可操作性和可比性等原则的基础上，从农村生态、农村生产环境和农村生活环境三方面选取14个指标构建了农村生态环境质量综合评价指标体系（表2）。在对各指标进行正向化和标准化之后，为保证权重的客观性，该文采用熵权法进行赋权。由于目前有关面板数据动态综合评价的研究还比较缺乏，该文在进行评价时以年份为单位，逐年进行。最后计算得到的农村生态环境质量综合评价指数越大，表明农村生态环境质量越好。

农地经营规模（ $Land_{it}$ ）是模型的核心解释变量，目前在测度农地经营规模时常用的指标主要有户均

表2 农村生态环境质量综合评价指标体系

目标层	准则层	指标层	指标类型
农村生态环境质量综合评价	农村生态环境状况指标（5个）	人均水资源量(m³/人)	正向
		人均耕地面积(亩/人)	正向
		森林覆盖率(%)	正向
		水土流失治理面积与辖区面积之比	正向
		自然保护区占辖区面积的比重(%)	正向
	农业生产环境指标（6个）	农用化肥(折纯)使用强度(t/亩)	逆向
		农用塑料薄膜使用强度(t/亩)	逆向
		农药(折纯)使用强度(t/亩)	逆向
		农用柴油使用强度(t/亩)	逆向
		农作物受灾面积与农作物总播种面积之比	逆向
	农村生活环境指标（3个）	农作物病虫害防治率(%)	正向
		农村人均能源经费投入(元/人)	正向
		农村太阳能利用情况(m²/人)	正向
		人均沼气占有量(m³/人)	正向

注：农村太阳能利用情况为太阳能热水器与太阳房面积之和除以乡村人口数。1亩=0.067 hm²

耕地面积^[1]、农村居民家庭人均耕地经营面积^[1]和人均农作物播种面积^[30]等。由于人均农作物播种面积既能准确地反映各地区农地的实际经营状况,又与人均耕地面积之间存在高度相关性^[30],因此,该文选取人均农作物播种面积作为衡量农地经营规模的测度指标。

由于采用亩均指标更能反映单位面积土地上农业生产要素的投入情况,因此,该文分别选取主要农产品^①单位面积用工数量和单位面积物质与服务费用^②作为劳动要素(Labor_{*it*})和资本要素(Capi_{*it*})投入的测度指标。要素配置效率是测度要素组合状况时最常用的指标,因此,该文采用目前学术界比较常用的随机前沿法(Stochastic Frontier Approach, SFA)测算的要素配置效率变化率作为要素组合状况的测度指标(测算过程略)^[31]。控制变量选取及其描述性统计结果具体如表3所示。

表3 变量名称、指标选取与描述性统计

变量名称	指标	均值	标准差
农村生态环境质量(EQCI _{<i>it</i>})	农村生态环境质量综合评价指数	0.999 7	0.467 8
农地经营规模(Land _{<i>it</i>})	人均农作物播种面积(亩/人)	18.219 1	8.946 2
劳动要素投入(Labor _{<i>it</i>})	主要农产品每亩用工数量(日/亩)	14.916 3	8.322 8
资本要素投入(Capi _{<i>it</i>})	主要农产品每亩物质与服务费用(元/亩)	632.873 6	745.403 1
要素配置效率(PFC _{<i>it</i>})	基于SFA的要素配置效率变化率(%)	0.577 2	3.422 3
人均收入(Y _{<i>it</i>})	农村居民人均收入(元)	1.07e+04	4.40e+04
农业技术进步(Tech _{<i>it</i>})	基于SFA的技术进步变化率(%)	2.593 3	4.229 4
居民受教育程度(Edu _{<i>it</i>})	人均受教育年限(年)	9.137 1	1.351 3
城镇化率(Urb _{<i>it</i>})	年末城镇人口占年末常住人口的比重(%)	51.574 3	15.006 1
财政支农力度(Poli _{<i>it</i>})	地方财政涉农支出占地方财政一般预算支出的比重(%)	9.703 2	3.533 1
农业产业结构(Agri_stru _{<i>it</i>})	粮食播种面积占农作物总播种面积的比重(%)	65.821 8	13.208 1
产业结构(Stru _{<i>it</i>})	工业增加值占地区生产总值的比重(%)	37.327 8	8.504 6
环境规制(EI _{<i>it</i>})	环境污染治理投资占地区生产总值的比重(%)	1.251 6	0.650 9

注:①每亩用工数量使用“标准劳动日”为计量单位,一个中等劳动力正常劳动8h为一个标准劳动日;②农村居民人均收入数据2013年之前为农村居民人均纯收入,2013年开始为农村居民人均可支配收入;③人均受教育年限中未上过学、小学、初中、普通高中、中等职业教育、高等职业教育、大学专科、大学本科、研究生的平均受教育年限分别定为0年、6年、9年、12年、12年、15年、15年、16年和19年,1亩=0.067 hm²

3 结果与分析

3.1 模型选择

在进行模型参数估计前,首先需要运用LM检验和稳健的LM检验对空间自回归模型(SAR)和空间误差模型(SEM)两个竞争性模型进行对比筛选。表4为采用邻接空间权重矩阵进行LM检验的结果,表中LM检验均在1%的水平上显著,因此,需要运用稳健的LM检验进行判断。在所有模型中,针对空间自

表4 空间面板模型的LM检验

LM 检验	模型(1)		模型(2)		模型(3)		模型(4)		模型(5)	
	χ^2	P 值	χ^2	P 值	χ^2	P 值	χ^2	P 值	χ^2	P 值
LM-Error	298.12	0.00	440.31	0.00	277.18	0.00	19.79	0.00	257.85	0.00
Robust M-Error	1.51	0.22	0.89	0.35	33.93	0.00	0.01	0.93	0.13	0.72
LM-lag	323.10	0.00	380.61	0.00	251.95	0.00	30.71	0.00	306.36	0.00
Robust LM-lag	26.48	0.00	60.58	0.00	8.70	0.00	10.93	0.00	48.64	0.00

①主要农产品包括3种粮食(稻谷、小麦、玉米)、2种油料(花生、油菜)、大豆、棉花、烤烟、蔗糖和甜菜、苹果、柑和橘等

②为剔除物价变动因素的影响,此处以1997年为基期,采用农业生产资料价格指数对历年数据进行了平减

回归模型（SAR）的稳健 LM 检验均在 1% 的水平上显著，而针对空间误差模型（SEM）的稳健 LM 检验除模型（3）外，其余的模型在统计学上均不显著，因此，空间自回归模型（SAR）要优于空间误差模型（SEM）。下面该文将采用空间自回归模型（SAR）就农地经营规模对农村生态环境的影响机理进行实证检验。

3.2 农地经营规模对农村生态环境的影响效应分析

为检验农地经营规模对农村生态环境的影响机理，该文对以上模型进行了估计，具体结果如表 5 所示。下面该文将结合 Baron & Kenny^[16]逐步法的原理，就农地经营规模对农村生态环境影响的总效应、直接效应和中介效应进行实证检验。

3.2.1 农地经营规模对农村生态环境影响的总效应分析

从表 5 模型（1）的估计结果看，农地经营规模（Land_{it}）前的系数在 1% 的水平上显著，说明农地经营规模对农村生态环境影响的总效应显著，研究假设 5 得到验证。同时，该系数为正，说明农地经营规模与农村生态环境质量呈同方向变化关系，农地经营规模扩大有助于农村生态环境改善。

3.2.2 农地经营规模对农村生态环境影响的直接效应分析

由表 5 模型（5）的估计结果可知，农地经营规模（Land_{it}）前的系数在 1% 的水平上显著，说明农地经营规模对农村生态环境影响的直接效应显著，研究假设 1 得到验证。同时，该系数为正，说明农地经营规模与农村生态环境质量呈同方向变化关系，农地经营规模扩大推动了农业资源整合、农业技术进步、农业生态环境保护和环境污染治理效率提升，从而对农村生态环境质量具有直接的改善作用。

3.2.3 农地经营规模对农村生态环境影响的中介效应分析

首先，从劳动中介效应看，由于表 5 模型（2）中农地经营规模（Land_{it}）前的系数和模型（5）中劳动要素投入（Labor_{it}）前的系数在统计学上均不显著，因此，根据 Baron & Kenny 逐步法的原理，农地经营规模对农村生态环境影响的劳动中介效应不显著。从影响路径看，模型（2）中农地经营规模（Land_{it}）前的系数为负，说明农地经营规模扩大有助于减少单位土地上的劳动要素投入，但并不显著。究其原因，

表 5 基于邻接空间权重矩阵的模型估计

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	EQCI _{it}	Labor _{it}	Capi _{it}	PFC _{it}	EQCI _{it}
Main					
L.	0.494 0*** (5.07)	0.783 8*** (31.10)	5.483 1*** (148.54)	0.090 3 (1.32)	0.476 3*** (4.63)
L.W	0.033 8 (0.71)	-0.242 8* (-1.81)	-1.1e+02*** (-1 896.97)	-0.134 1 (-1.52)	0.032 6 (0.68)
Land _{it}	0.007 8*** (3.42)	-0.081 8 (-1.04)	1.0e+03*** (150.27)	0.133 4*** (2.92)	0.006 8*** (2.90)
Labor _{it}					0.002 1 (1.07)
Capi _{it}					-0.000 1** (-1.98)
PFC _{it}					-0.006 2 (-1.32)
Y _{it}	-0.000 0 (-0.98)	-0.000 0 (-0.23)	0.010 3*** (328.60)	-0.000 0 (-1.45)	-0.000 0 (-1.18)
(Y _{it}) ²	0.000 0 (1.00)				0.000 0 (1.19)
(Y _{it}) ³	-0.000 0 (-1.00)				-0.000 0 (-1.19)
Tech _{it}	0.000 5 (0.54)	0.119 7 (1.35)	122.894 6*** (32.02)	0.608 9*** (6.41)	0.003 8 (1.38)
Edu _{it}	0.066 0 (1.38)	0.291 9 (0.57)	3.2e+04*** (929.10)	-0.300 1 (-0.86)	0.079 9 (1.63)
Urb _{it}	-0.001 7 (-0.39)	-0.171 2 (-1.38)	396.906 6*** (46.05)	-0.017 2 (-0.36)	-0.003 0 (-0.64)
Poli _{it}	-0.004 8 (-0.84)	0.019 5 (0.23)	2.3e+03*** (518.99)	-0.158 0** (-2.07)	-0.006 6 (-1.05)
Agri_stru _{it}		0.107 5 (1.48)	-1.1e+02*** (-67.63)	-0.091 8*** (-3.86)	
Stru _{it}	0.003 3 (0.88)				0.004 1 (1.06)
EI _{it}	-0.039 7* (-1.74)				-0.035 8 (-1.58)
Spatial					
rho	0.124 3*** (4.82)	-0.019 4 (-0.71)	125.995 6*** (4 205.54)	-0.050 8 (-0.98)	0.127 4*** (4.91)
Variance					
sigma2_e	0.056 8*** (2.75)	10.047 1* (1.86)	2.2e+08*** (5 750.93)	4.838 4*** (5.19)	0.056 0*** (2.79)

注：括号内为对应 t 值；*、**、*** 分别表示 10%、5% 和 1% 的检验显著水平

一方面可能是由于长期以来我国“三农”问题比较严重,农户资本积累不足,致使农地经营规模扩大过程中农业机械(尤其是大型农业机械)等劳动替代型要素投入相对不足,另一方面也可能是由于城乡二元结构下,我国农业劳动要素转移的主要动力是城乡之间巨大的收入差异^[32],当这一“拉力”起主导作用,并将农业领域的“剩余”劳动要素转移殆尽时,农地经营规模扩大对农业劳动要素转移的“推力”作用就显得不显著了。模型(5)中农业劳动要素投入(Labor_{it})前的系数为正,说明单位面积土地上劳动要素投入减少会对农村生态环境产生负面影响。究其原因,一方面是由于我国农业劳动要素转移具有很强的选择性,农业中流出的大多是年轻的且受过更好教育的高素质劳动力,这在很大程度上降低了农村居民保护农村生态环境的意愿与能力^[26];另一方面,单位面积上农业劳动要素投入过少也会导致农地的粗放经营,进而对农村生态环境产生了负面影响^[33]。与此同时,由于农业劳动要素流出也减少了在农村生产生活的人口数量,有助于缓和人地矛盾和减少生活污染排放,因此,总体上,农业劳动要素投入减少对农村生态环境的负面影响并不显著。由于农地经营规模对农业劳动要素投入以及农业劳动要素投入对农村生态环境的影响均不显著,因而农地经营规模对农村生态环境影响的劳动中介效应并不显著。

其次,从资本中介效应看,表5模型(3)中农地经营规模(Land_{it})前的系数为正,且在1%的水平上显著,模型(5)中农业资本要素投入(Capi_{it})前的系数为负,且在5%的水平上显著,根据Baron & Kenny逐步法的原理,农地经营规模对农村生态环境影响的资本中介效应显著,研究假设3得到验证。从影响路径看,该实证结果表明,农地经营规模扩大增加了农业资本要素投入,而在当前常规现代农业阶段,农药、化肥、地膜等污染性资本要素投入增加显著地恶化了农村生态环境,这与当前我国农村的实际情况是相一致的。

最后,从要素组合中介效应看,表5模型(4)中农地经营规模(Land_{it})前的系数在1%的水平上显著,而模型(5)中农业要素组合(PFC_{it})前的系数在统计学上并不显著,根据Baron & Kenny逐步法的原理,需要进行Sobel检验。Sobel检验结果为:统计量值为-1.208 0, *P*值为0.227 1,无法拒绝中介效应

表6 基于经济空间权重矩阵的模型估计

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	EQCI _{it}	Labor _{it}	Capi _{it}	PFC _{it}	EQCI _{it}
Main					
L.	0.447 0*** (4.76)	0.691 4*** (12.69)	11.990 0*** (111.61)	0.076 6 (1.00)	0.438 1*** (4.57)
L.W	-0.767 9* (-1.74)	-1.842 5 (-1.15)	-1.0e+03*** (-642.84)	-0.400 2 (-0.28)	-0.670 7 (-1.59)
Land _{it}	0.006 9*** (2.85)	-0.067 3 (-0.93)	310.045 8*** (50.83)	0.133 0*** (3.14)	0.006 5*** (2.71)
Labor _{it}					0.002 8 (1.51)
Capi _{it}					-0.000 1* (-1.77)
PFC _{it}					-0.007 1 (-1.63)
Y _{it}	-0.000 0 (-1.16)	-0.000 0 (-0.12)	-0.009 2*** (-206.63)	-0.000 0 (-1.37)	-0.000 0 (-1.36)
(Y _{it}) ²	0.000 0 (1.16)				0.000 0 (1.37)
(Y _{it}) ³	-0.000 0 (-1.16)				-0.000 0 (-1.37)
Tech _{it}	-0.001 0 (-0.92)	0.093 1 (1.12)	145.039 6*** (44.78)	0.585 3*** (6.54)	0.003 0 (1.26)
Edu _{it}	0.063 7 (1.48)	0.613 7 (0.96)	4.7e+03*** (110.38)	-0.278 4 (-0.82)	0.074 1* (1.69)
Urb _{it}	-0.001 4 (-0.34)	-0.195 2 (-1.50)	796.597 6*** (68.21)	-0.011 5 (-0.24)	-0.002 1 (-0.48)
Poli _{it}	-0.001 3 (-0.27)	-0.114 5 (-0.99)	2.2e+03*** (268.41)	-0.146 1** (-2.00)	-0.003 3 (-0.60)
Agri_stru _{it}		0.079 0 (1.16)	-2.5e+02*** (-95.62)	-0.078 9*** (-3.66)	
Stru _{it}	0.003 2 (0.89)				0.004 0 (1.11)
EI _{it}	-0.037 3* (-1.66)				-0.035 1 (-1.59)
Spatial					
rho	-2.084 4*** (-5.03)	-1.195 9*** (-4.22)	1.3e+03*** (2 866.62)	-1.568 5*** (-4.73)	-2.038 6*** (-4.92)
Variance					
sigma2_e	0.051 9*** (2.89)	9.373 8** (1.99)	3.5e+07*** (1 072.39)	4.447 4*** (5.00)	0.051 7*** (2.89)

注:括号内为对应t值;*, **, ***分别表示10%、5%和1%的检验显著水平

不显著的原假设。因此,农地经营规模对农村生态环境影响的要素组合中介效应不显著。从影响路径看,模型(4)中 PFC_{it} 前的系数为正,说明农地经营规模扩大有助于农业内部要素组合的优化,这主要与长期以来我国农村人地关系紧张,农地经营规模偏小密切相关。模型(5)中 PFC_{it} 前的系数为负,说明农业内部要素组合的调整恶化了农村生态环境,这与前面的理论分析不一致。究其原因,可能与改革开放以来我国农业要素投入结构调整的特点有关。改革开放之后,我国农业领域要素投入结构调整呈现出了“劳动要素投入大幅下降,资本要素投入大幅提升,土地要素投入稳中有升”的非对称变化特征^[34],其中资本要素投入比例大幅提升弥补了长期以来我国农业领域资本投入严重不足的短板,成为了我国农业要素配置效率提升的第一贡献来源^[35]。根据以上分析,在当前常规农业阶段,农药、化肥、地膜等污染性资本要素投入增加会对农村生态环境产生显著的负面影响,因此,我国农业内部要素投入组合优化对农村生态环境具有负面影响,但由于要素组合优化本身具有提升要素使用效率,减少要素浪费及其派生污染的作用,因此,其对农村生态环境的负面影响并不显著。

综上所述,农地经营规模对农村生态环境影响的直接效应显著为正,中介效应为负,其中,资本中介效应显著为负,劳动中介效应和要素组合中介效应不显著。最终,农地经营规模对农村生态环境影响的总效应显著为正。

3.3 稳健性检验

为检验以上模型估计结果的稳健性,此处借鉴前人做法^[36],采用经济空间权重矩阵代替邻接空间权重矩阵对模型进行了重新估计。由于不同年份的社会经济指标值不同,因而矩阵中的元素会随着时间变化而改变,此时模型通常较为复杂。为简化分析,此处采用基于人均GDP的非时变的经济空间权重矩阵,模型估计结果具体如表6所示。对比表5和表6可知,表中主要解释变量前系数的符号和显著性均未发生大的改变。因此,以上有关农地经营规模对农村生态环境影响的实证分析结果是稳健的。

4 主要结论与政策建议

4.1 主要结论

该文基于农业生产要素投入的视角,就农地经营规模对农村生态环境的影响机理进行系统归纳,在此基础上,利用2000—2020年30个省级行政单位的数据建立空间动态面板模型,就农地经营规模对农村生态环境的影响机理进行了针对性实证检验,研究得出主要结论如下。

(1) 农地经营规模对农村生态环境质量具有显著的正向影响。

(2) 从影响机理看,农地经营规模主要通过直接效应和资本中介效应对农村生态环境产生影响。其中,农地经营规模对农村生态环境影响的直接效应显著为正,农地经营规模扩大有助于农业技术进步和资源整合,有助于农村生态环境保护 and 环境污染治理效率提升,进而对农村生态环境具有直接的改善作用;农地经营规模对农村生态环境影响的资本中介效应显著为负,农地经营规模扩大增加了农业资本要素投入,农药、化肥、地膜等污染性资本要素投入增加又对农村生态环境产生了显著的负面影响。

(3) 由于城乡二元结构、农户资本积累不足以及农业劳动要素选择性转移等因素的影响,农地经营规模对农业劳动要素投入以及农业劳动要素投入对农村生态环境的影响效应均不显著,因而农地经营规模对农村生态环境影响的劳动中介效应并不显著。

(4) 农地经营规模扩大有助于农业内部要素投入组合的优化,但由于农业要素组合调整对农村生态环境的影响并不显著,因而农地经营规模对农村生态环境影响的要素组合中介效应也不显著。

(5) 最后,由于农地经营规模对农村生态环境影响的劳动中介效应和要素组合中介效应均不显著,因此,农地经营规模对农村生态环境的间接影响主要通过资本中介效应表现出来。

4.2 政策建议

扩大农地经营规模是现代农业发展的必由之路。基于以上研究结论,该文提出如下政策建议。

4.2.1 要积极扩大农地经营规模,发挥其对农村生态环境的直接改善作用

(1) 要积极培育新型农业经营主体,扩大农地经营规模。一方面,要积极培育专业大户、家庭农场、农民专业合作社和农业龙头企业等有资金、有文化、懂技术、会经营的新型农业经营主体,鼓励其受让农户流转的土地,扩大生产经营规模;另一方面,要不断创新农业经营模式,鼓励新型经营主体之间加强分工与协作,通过提升农地规模经营的质量与效益助推农地经营规模扩大。

(2) 要积极推动农村土地有序流转,发展农地适度规模经营。一是要通过规范农村土地流转,保障土地转出者权益;健全农村社会保障体系,弱化土地保障功能;完善利益联结机制,提高土地流转收益等提升农村土地承包者的土地转出意愿。二是要进一步加快农村土地要素市场建设,完善农村土地产权制度,通过提高流转合同的规范性和稳定性来提升土地转入者的转入意愿。最后,各级政府还要进一步贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅《关于引导农村土地经营权有序流转发展农业适度规模经营的意见》精神,做好土地流转的管理和服务工作,通过引导农村土地经营权有序流转,发展多种形式的农地适度规模经营。

(3) 要做好农地规模经营的相关配套工作,助推农地经营规模扩大。一是要加强农业社会化服务体系和机耕路、农田水利等农业基础设施建设,为农业生产经营主体扩大农地经营规模提供便利的生产经营条件。二是要进一步建立健全与农地规模经营相关的各类政策体系,在对规模经营主体进行财政奖补及税收减免的同时,为其提供相应的融资担保、信贷支持和政策保险服务。三是要进一步健全土地市场法律法规体系,为农业生产经营主体扩大农地经营规模提供一个良好的外部市场环境。

4.2.2 要采取措施降低农地经营规模扩大过程中污染性资本要素投入增加对农村生态环境造成的负面影响

(1) 要进一步加强对农业生产的环境规制,提升资本要素使用的科学性与合理性。一方面,要以“一控两减三基本”为目标,通过建立健全农业投入品电子追溯制度和农业投入品减量使用制度等,严格规范资本投入品的生产和使用管理,提高其使用的规范性与合理性;另一方面,要加强基层农业技术推广队伍建设和加大农业技术培训力度,通过推广水肥一体化、测土配方施肥和病虫害统防统治等环境友好型农业技术提升化肥、农药、塑料薄膜等污染性资本要素使用的科学性,降低其非科学使用对农村生态环境造成的负面影响。

(2) 要积极调整农业资本要素投入结构,提升绿色资本要素在农业生产中所占比重。长期以来,我国农业生产中有机肥、高效复合肥、高效低毒低残留农药、生物农药和可降解性薄膜等绿色资本要素投入比例过低,导致农地经营规模扩大过程中资本要素投入增加对农村生态环境产生了显著的负面影响。为此,政府要通过财政补贴、税收优惠和技术研发等降低绿色资本要素的生产成本和市场价格,通过提升绿色资本要素在农业生产中的投入比例,降低农地经营规模扩大过程中资本要素投入增加对农村生态环境造成的负面影响,最终实现农地经营规模扩大的经济效益与生态效益的双丰收。

参考文献

- [1] 廖柳文,马恩朴.耕地经营规模对农业生产效率及环境压力的影响研究——以黄淮海地区为例.中国农业资源与区划,2023,44(5): 37-47.
- [2] 杨宗耀,仇焕广,纪月清.土地流转背景下农户经营规模与土地生产率关系再审视——来自固定粮农和地块的证据.农业经济问题,2020(4): 37-48.
- [3] 刘福星,贺娟,冯中朝.农地规模、种植方式对油菜生产技术效率的影响.中国农业大学学报,2023,28(2): 227-239.
- [4] 周记顺,李慧芸.规模化经营对我国耕地粮食产出率的影响分析.农业经济,2022(3): 3-5.
- [5] 栾健,韩一军.农地规模经营能否实现农业增效与农民增收的趋同?中国土地科学,2020,34(9): 58-66.
- [6] 夏雯雯,杜志雄,郜亮亮.土地经营规模对测土配方施肥技术应用的影响研究——基于家庭农场监测数据的观察.中国土地科学,2019,33(11): 70-78.
- [7] Yang Y, He Y, Li Z. Social capital and the use of organic fertilizer: An empirical analysis of Hubei Province in China. Environmental Science and Pollution Research, 2020, 27(1): 15211-15222.
- [8] Wang X, Chen Y, Sui P, et al. Preliminary analysis on economic and environmental consequences of grain production on different farm sizes in

- North China Plain. *Agricultural Systems*, 2017, 153(2): 181–189.
- [9] 蒋磊, 张俊飏, 何可. 基于农户兼业视角的农业废弃物资源循环利用意愿及其影响因素比较——以湖北省为例. *长江流域资源与环境*, 2014, 23(10): 1432–1439.
- [10] 王卫卫, 张应良. 规模分化视角下农户有机肥替代化肥意愿及行为分析——基于川渝柑橘主产区果农调查数据的实证. *中国农业资源与区划*, 2022, 43(4): 46–57.
- [11] Place F, Barrett C B, Freeman H A, et al. Prospects for integrated soil fertility management using organic and inorganic inputs: Evidence from smallholder African agricultural systems. *Food Policy*, 2003, 28(4): 365–378.
- [12] 田云, 张俊飏, 何可, 等. 农户农业低碳生产行为及其影响因素分析——以化肥施用和农药使用为例. *中国农村观察*, 2015(4): 61–70.
- [13] 赵昶, 孔祥智, 仇焕广. 农业经营规模扩大有助于化肥减量吗——基于全国 1274 个家庭农场的计量分析. *农业技术经济*, 2021(4): 110–121.
- [14] 陈雪婷, 冯中朝, 黄炜虹, 等. 经营规模对农户异质性生态生产行为的影响研究. *长江流域资源与环境*, 2021, 30(5): 1252–1263.
- [15] 许庆, 尹荣梁, 章辉. 规模经济、规模报酬与农业适度规模经营——基于我国粮食生产的实证研究. *经济研究*, 2011, 46(3): 59–71.
- [16] Baron R M, Kenny D A. The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1986, 51(6): 1173–1182.
- [17] 朱俊峰, 段静琪. 都市郊区农地规模经营综合效益分析——基于北京市规模经营主体的多案例研究. *中国农业资源与区划*, 2022, 43(5): 186–195.
- [18] 朱洋洋, 孙超, 黄大勇. 劳动力转移、农业规模化经营与农业生态效率——基于中介效应和门槛效应的实证研究. *福建农林大学学报(哲学社会科学版)*, 2022, 25(4): 32–42.
- [19] 闵继胜. 改革开放以来农村环境治理的变迁. *改革*, 2016(3): 84–93.
- [20] 罗斯炫, 何可, 张俊飏. 增产加剧污染? ——基于粮食主产区政策的经验研究. *中国农村经济*, 2020(1): 108–131.
- [21] 黄祖辉, 杜语. 农户土地流转有助于农户群体“提低扩中”吗? 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2022, 22(6): 87–99.
- [22] 张玉林. 农村环境: 系统性伤害与碎片化治理. *武汉大学学报(人文科学版)*, 2016, 69(2): 9–12.
- [23] 龙云, 任力. 中国农地流转制度变迁对耕地生态环境的影响研究. *福建论坛(人文社会科学版)*, 2016(5): 39–45.
- [24] 吴义根, 冯开文, 李谷成. 人口增长、结构调整与农业面源污染——基于空间面板 STIRPAT 模型的实证研究. *农业技术经济*, 2017(3): 75–87.
- [25] Aide M T, Grau H R. Ecology: Globalization, migration, and Latin American ecosystems. *Science*, 2004(305): 1915–1916.
- [26] 杨肃昌, 范国华. 农户兼业化对农村生态环境影响的效应分析. *华南农业大学学报(社会科学版)*, 2018, 17(6): 52–63.
- [27] 符淼. 我国环境库兹涅茨曲线: 形态、拐点和影响因素. *数量经济技术经济研究*, 2008, 25(11): 40–55.
- [28] 沈钊, 屈小娥. 我国环境规制的污染减排效应研究. *统计与决策*, 2022, 38(20): 59–62.
- [29] 王微恒, 朱会义. 中国省域农户土地经营规模与地区专业化实证分析. *地理学报*, 2017, 72(2): 269–278.
- [30] 王亚辉, 李秀彬, 辛良杰, 等. 中国农地经营规模对农业劳动生产率的影响及其区域差异. *自然资源学报*, 2017, 32(4): 539–552.
- [31] 刘晗, 王钊, 曹崢林. 农业要素配置效率及其地区收敛性研究——基于省际面板数据的实证分析. *中南大学学报(社会科学版)*, 2016, 22(4): 70–78.
- [32] 李子联. 中国经济高质量发展的动力机制. *当代经济研究*, 2021(10): 24–33.
- [33] 魏钰邦, 甘藏春, 程建, 等. 论土地绿色利用. *中国土地科学*, 2021, 35(10): 27–34.
- [34] 涂圣伟. 我国农业要素投入结构与配置效率变化研究. *宏观经济研究*, 2017(12): 148–162.
- [35] 侯明利. 农业资本深化与要素配置效率的关系研究. *经济纵横*, 2020(2): 121–128.
- [36] 韩永辉, 黄亮雄, 王贤彬. 产业结构优化升级改进生态效率了吗? *数量经济技术经济研究*, 2016, 33(4): 40–59.

THE IMPACT MECHANISM AND EMPIRICAL TEST OF FARMLAND MANAGEMENT SCALE ON RURAL ECO-ENVIRONMENT* ——FROM THE PERSPECTIVE OF AGRICULTURAL FACTORS INPUT

Fan Guohua, Han Jianmin^{**}

(College of Management, Gansu Agriculture University, Lanzhou 730070, Gansu, China)

Abstract The current research on the impact of farmland management scale mainly focuses on economic impacts such as agricultural efficiency and farmers' income. The purpose of this research is to systematically analyze and

empirically test the impact mechanism of farmland management scale on the rural eco-environment from the perspective of the input of agricultural factors, which has very important theoretical and practical significance for the current construction of livable, industrial and beautiful villages in China. The methods of the theoretical analysis, spatial dynamic panel model and comprehensive evaluation method were used in this research. The results were showed as follows. (1) The total effect of farmland management scale on rural eco-environment was significantly positive. (2) And from the perspective of influence path, the direct effect of farmland management scale on rural eco-environment was significantly positive, while the mediating effect was negative. (3) Among all these indirect impacts, the mediating effect of capital factor input was significantly negative, while the mediating effect of labor factor input and factors combination were not significant. And the indirect impact of the farmland management scale on the rural eco-environment was mainly presented through the mediating effect of capital factor input. Finally, this study concludes that at present, government should vigorously develop the moderate scale management of agricultural land, and at the same time, government should also take measures to reduce the negative impact on the rural ecological environment caused by the massive increase of capital factor investment in this process, and realize the development of economic and ecological benefits.

Keywords farmland management scale; rural eco-environment; impact mechanism; agricultural factors input; spatial dynamic panel model

(上接第130页)

三是推进英语与公共服务的深度融合,展现乡村治理旅游产品新体验。通过英语的服务引导,我们能够将公共服务项目巧妙地融入乡村旅游体系,实现乡村旅游与公共服务的无缝对接,进而提升乡村旅游的整体服务品质和管理保障能力。首先,针对英语的语言特点,我们应采用简洁明了的语言策略,对公示语、游览引导等关键内容进行精准翻译和修正,确保外国游客能够迅速、便捷地获取所需信息。其次,各地还应结合自身的特色项目,进行语言内容和服务表述的创新。在语境转换中,我们要避免生硬的用词和歧义的产生,充分展现英语服务的价值,消除外国游客因语言障碍而对乡村旅游产生的排斥感。最后,我们必须重视应急安全响应与安全管理服务的语言转化工作。为外国游客提供专属的英语服务渠

道,确保他们在出行安全、财产安全、生命安全等方面得到全面引导。同时,借助智能AI技术提供一对一的翻译对接服务,提升对细节性问题的语言信息解读效率,为更多英语语境下的游客提供精准帮助,确保他们享受高质量的旅游体验。

语言交流是了解地区文化热点、文化背景的重要渠道,英语场景化应用是推动乡村旅游提质增效的关键举措。各地要根据当地发展实际制定行之有效的英语场景化策略,持续提升乡村旅游对英语语言概念及文化内容的应用能力,实现新时期我国乡村旅游高质量发展。

基金项目: 中国交通教育研究会教育科学研究课题(JT2022YB422)

文/黄圣舒(吉林交通职业技术学院,讲师)

(上接第142页)

构建康养旅游产业体系,并在全省旅游产业转型升级和乡村全面振兴的政策背景驱动下,将生态康养旅游目的地的“金字招牌”越擦越亮,为其他地区有效发展乡村康养旅游提供了参考素材。

乡村旅游不仅是地区性文化旅游活动,更是撬动全域经济高质量发展的重要杠杆。其作为一种融合了自然风光、人文历史、民俗风情等多种

元素的旅游形式,为农村地区带来了人流、物流、资金流及信息流,有效促进了乡村产业结构的优化和经济的增长。我们不能仅仅停留在传统的农家乐、观光果园等初级业态上,而是要不断探索和创新,开发出更多具有地方特色、符合市场需求的新业态,让乡村旅游成为带动乡村繁荣的新支点。

文/汤桢斐(海南经贸职业技术学院,馆员)