

DOI: 10.20103/j.stxb.202503310730

邓正华,高余,刘中美,唐叶.洞庭湖粮食主产区生态产品价值实现对农民收入的影响.生态学报,2025,45(24):12030-12041.

Deng Z H, Gao Y, Liu Z M, Tang Y. The Research on the effect of ecological product value realization on farmers' income in the main grain producing areas of Dongting Lake. Acta Ecologica Sinica, 2025, 45(24): 12030-12041.

洞庭湖粮食主产区生态产品价值实现对农民收入的影响

邓正华^{1,2}, 高 余^{1,2,*}, 刘中美³, 唐 叶¹

1 湖南理工学院经济与管理学院, 岳阳 414006

2 湖南理工学院湖南省长江经济带研究基地, 岳阳 414006

3 岳阳职业技术学院, 岳阳 414000

摘要:以生态产品价值实现推动农民收入增长是践行“绿水青山就是金山银山”理念的生动诠释。洞庭湖流域作为国家重要粮食主产区和生态资源富集区,其生态产品价值实现对于促进农民收入增加、实现共同富裕具有重要意义。根据物质供给类、调节服务类、文化服务类等不同类别生态产品特征,梳理其不同价值转化场景和价值实现形式,分析生态产品价值实现对农民增收的影响机制。在此基础上,利用洞庭湖粮食主产区 2013—2022 年面板数据,参考 GEP 核算框架评估该区域主要县市的生态产品价值总量,运用双向固定效应模型研究生态产品价值对农民收入的影响效应,并分析其不同收入水平上的异质性影响。结果表明:(1)2013—2022 年洞庭湖粮食主产区生态产品总值呈缓慢上升趋势,望城区等市域中心城区与桃源县等粮食主产区的生态产品价值较高;(2)生态产品价值实现对洞庭湖粮食主产区农民收入增长具有促进效应,其中调节服务类生态产品对农民增收的影响效应更显著;(3)生态产品价值实现对农民收入结构的影响呈现出一定的差异性,相较而言,对农民经营性收入的影响程度最大;(4)生态产品价值实现可显著提升农村中低收入群体的收入水平,因而有助于缩小农民内部收入差距。最后,文章结合洞庭湖粮食主产区农业生态资源与生态产品优势,从夯实农民增收的物质基础、完善调节服务类生态产品价值实现机制、促进生态产品产业化市场化、加强农村中低收入群体生态产品增值收益保障等方面提出政策建议。

关键词:生态产品价值实现;双向固定效应模型;农民收入

The Research on the effect of ecological product value realization on farmers' income in the main grain producing areas of Dongting Lake

DENG Zhenghua^{1,2}, GAO Yu^{1,2,*}, LIU Zhongmei³, TANG Ye¹

1 School of Economics and Management, Hunan Institute of Science and Technology, Yueyang 414006, China

2 The Yangtze River Economic Belt Research Base, Hunan Institute of Science and Technology, Yueyang 414006, China

3 YueYang Vocational And Technical College, Yueyang 414000, China

Abstract: Promoting farmers' income growth by realizing ecological product value is a vivid interpretation of the concept that 'green mountains and clear waters are as valuable as mountains of gold and silver'. As an important national grain-producing region and an area rich in ecological resources, the Dongting Lake basin plays a significant role in promoting farmers' income growth and achieving common prosperity through ecological product value. According to the characteristics of different categories of ecological products such as material supply, regulating services and cultural services, we sort out their different value transformation scenarios and value realisation forms, and analyse the impact mechanism of ecological

基金项目:国家社会科学基金一般项目(24BJY158)

收稿日期:2025-03-31; 网络出版日期:2025-09-17

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: 1297712450@qq.com

product value realisation on farmers' income increase. On the basis of these analyses, the paper utilizes panel data from the Dongting Lake grain-producing region from 2013 to 2022. It refers to the Gross Ecosystem Product (GEP) accounting framework to assess the aggregate ecological product value in the major counties and cities of the region, uses a two-way fixed effects model to examine the impact of ecological product value on farmers' income, and analyses its heterogeneous effects at different income levels. The results indicate that: (1) From 2013 to 2022, the gross ecological product value in the main grain-producing areas of Dongting Lake showed a gradual upward trend, with urban centers such as Wangcheng District and grain-producing counties such as Taoyuan County having higher ecological product values; (2) The realization of ecological product value has a positive effect on the income growth of farmers in the main grain-producing areas of Dongting Lake, with regulatory service-type ecological products having a more significant effect on farmers' income growth; (3) The realization of ecological product value shows certain differential effects on farmers' income structure, with the greatest effect on farmers' operating income compared to other income components. (4) The realization of ecological product value can significantly improve the income level of rural middle- and low-income groups, thereby contributing to narrowing the income gap among farmers. Finally, this paper combines the agricultural ecological resources and ecological product advantages of the grain-producing areas of Dongting Lake to propose policy recommendations from the following aspects: strengthening the material foundation for farmers' income growth, improving the mechanism for realizing the value of ecological products in the regulatory services category, promoting the industrialization and marketization of ecological products, and strengthening the protection of ecological product value-added benefits for rural low- and middle-income groups.

Key Words: realization of ecological product value; two-way fixed effects model; farmer's income

党的二十届三中全会强调健全生态产品价值实现机制,为扎实推进乡村全面振兴提供了重要指引。生态产品价值实现既是激活乡村生态资源禀赋、增强乡村内生发展动力的长效之举,也是带动农民收入增长、促进共同富裕的关键路径^[1-3]。洞庭湖流域作为国家重要粮食主产区和生态资源富集区,承载着农业生产与生态保护的双重功能^[4]。然而,近年来,受粮食收购价增长乏力、生态产品市场化机制不健全、农民收入来源单一等多重因素影响^[5-6],该区域农户收入增速相对趋缓,“增产不增收”成为制约该区域实现共同富裕的现实瓶颈。根据相关数据核算,2018年以来洞庭湖粮食主产区农民人均可支配收入平均增速约为7.5%,其中最低年份增速仅6%。同时,该区域单位农地生态产品价值转化率不足25%,生态产品价值收入在农户经营收入中的占比偏低。在此背景下,深入探究洞庭湖粮食主产区生态产品价值实现的农户增收机制与效应,推动农地生态产品价值转化为农户增收动能,不仅有助于探索该区域生态与经济协调发展的新路径,更能为该区域统筹推进生态优先、绿色发展与实现共同富裕目标提供理论支撑和实践指导。

自党的二十大报告提出建立生态产品价值实现机制以来,生态产品价值实现逐渐成为学术界的研究热点,与本文密切相关的文献主要集中在以下三个方面:一是生态产品价值实现的内涵与特征。生态产品指生态系统通过自然生产和人类生产提供的物质与服务的集合^[7-9],包括物质供给、调节服务、文化服务三类^[10-11]。而生态产品价值实现则指通过一定的制度安排和市场机制,将生态产品所蕴含的生态价值转化为经济价值的过程^[12],具有延续时间长、域值空间弹性大、区域分异明显等特征^[13]。二是生态产品价值核算。生态产品价值核算的目的在于量化生态产品对人类经济活动的贡献,对于生态产品价值总量的核算,现有文献或政府相关规范中一般采用绿色GDP核算体系、生态系统生产总值GEP核算指标体系或经济生态生产总值GEPP综合核算体系等^[14-15]。对于不同类别的生态产品价值量的核算,现有研究主要采用当量因子法、功能价格法、市场价值法、替代成本法以及“生态元”法等核算方法^[16-18]。三是生态产品价值实现对农民收入的影响。一般认为,生态产品价值实现对于促进农民增收、缩小城乡及农村内部的收入差距具有积极作用^[19-20]。一些学者注重研究生态产品价值实现对共同富裕的影响,认为乡村生态产品及其价值实现是推动

农村共同富裕最直接最有效的途径^[21-22];其转化逻辑为生态资产-生态产品生产-市场交换与分配-农民收入,生态产品产业化和市场化是其转化的基本形式^[23]。

尽管已有研究取得了一定成果,但仍存在一些不足之处。首先,现有研究多集中在宏观层面,对特定粮食主产区生态产品价值实现对农民收入影响效应的微观研究相对较少。其次,对于生态产品价值实现影响农民收入的机制尚未达成共识,对于不同类别生态产品对农民收入增长带来的叠加效应和异质性影响也缺乏系统分析。有鉴于此,本研究在明晰生态产品价值实现影响农民收入的理论框架的基础上,以洞庭湖粮食主产区为研究对象,通过核算该区域生态产品价值,采用双向固定效应模型实证研究生态产品价值实现对农民收入的影响程度,并从生态产品类别及农民收入结构视角下解析影响效应的差异化特征。进一步地,运用面板分位数回归模型,深入分析生态产品价值实现对农民收入的异质性影响,以期为洞庭湖粮食主产区通过生态产品价值实现提升农民收入、实现共同富裕提供理论依据和政策参考。

1 理论分析

生态产品兼具自然属性和经济属性,两者相互关联,互相促进^[24]。自然属性体现为生态产品与自然生态系统的内在联系,优质的生态产品既彰显自然资源的生态功能,也强调自然资源的循环利用,促进其保值增值;经济属性则指生态产品的市场需求及其对经济发展的贡献,良好的生态产品通过市场交易能够促进自然资源向农民收入转化,满足人民日益增长的对优美生态环境和优质农产品的需求。同时,通过推动一二三产业融合实现农业产业链延伸,丰富农村地区多元化的产业发展模式,带动农民依托生态优势就近增收致富。从生态产品的不同类别来看,物质供给、调节服务、文化娱乐类生态产品各有其独特的价值实现形式和过程,深入分析这些形式和过程,有助于揭示生态产品价值实现对农民收入的影响机理。总体而言,生态产品价值实现促进农民增收遵循“生态产品—转化场景—实现形式—农民收入”的转化逻辑,其理论分析框架如图1。

物质供给类生态产品通常侧重于生态系统为人类直接提供的各种物质资源,农民通过利用这些物质资源生产并销售具有生态特色的农产品。农民投入生产资料和劳动力,种植或养殖生态农产品,经过采摘、加工、包装等环节,将产品推向市场从而实现增收。另外,产业链向加工、物流、营销等环节延伸创造非农就业岗位,使农民通过参与产业链分工获取稳定工资性收入。根据新生产函数 $Q=A \times (K, L, D, I)$ 的理论框架,生态资源被纳入生产要素体系。生态资本(E)通过产权明晰将森林固碳、水源涵养等公共品转化为经营性资产,直接参与生产函数的价值创造。当生态资源作为经营性要素纳入生产函数,与传统的资本要素(K)和劳动要素(L)相互配合、协同作用,不仅能增加高质量生态产品的产出数量,更能通过市场化交换促进农民收入,特别是经营性收入的增长。

调节服务类生态产品将生态系统的气候调节、水土保持等功能价值植入农产品生产、工业品制造及服务供给的全链条,其价值实现方式多样。一方面,政府通过财政转移支付、生态补偿基金等方式,为参与生态保护的农民提供直接的经济补偿。另一方面,调节类生态产品还可借助碳汇交易、生态旅游等市场交易方式实现其价值,将生态服务转化为经济收益。农民通过参与这些市场交易,可获得额外收入。此外,通过生态产权交易出让、转让、出租、抵押、入股等资本化运作方式,调节类生态产品能进一步转化为农民的长期资产。在政府引导和市场机制的共同作用下,调节服务类生态产品可以直接转化为农民收入,因而对农民收入增长具有显著的边际效应。

文化服务类生态产品是指生态系统为提高人类生活质量提供的非物质惠益,通常包括旅游观光、休闲娱乐和美学体验等^[25]。乡村作为优美自然风光与独特民俗文化的富集地,拥有丰富且极具开发潜力的生态资源。文旅产业通过延伸产业链条,丰富乡村产业形态,可有效带动农民本地化就业与增收致富。

基于上述分析,本文提出以下假设:

H1:生态产品价值实现与农民收入增长存在正向效应;

H2:生态产品价值实现对农民经营性收入增长具有显著贡献;

H3:调节服务类生态产品价值实现对农民收入增长存在显著的边际效应。

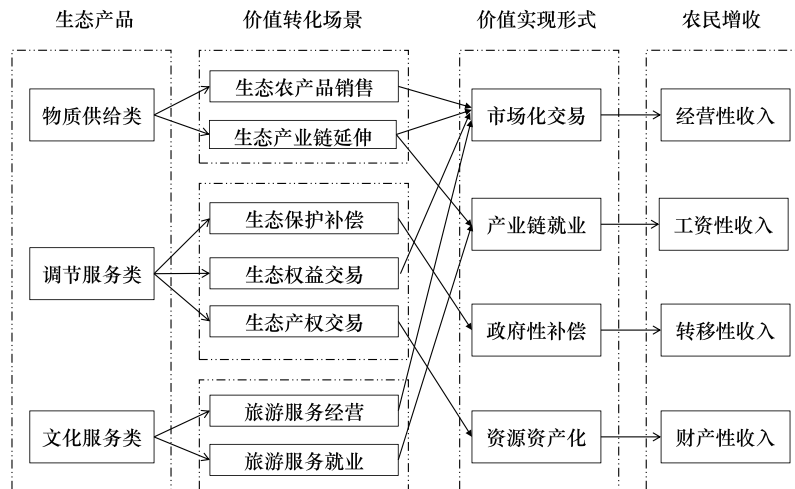


图1 理论分析框架

Fig.1 Theoretical analysis framework

2 研究设计

2.1 研究区域概况

洞庭湖粮食主产区(27°39'—29°51'N,111°19'—113°34'E)位于长江流域中部,总面积达26.3万km²,该区域位于中国中部,长江下游,跨湖南、湖北两省,天然湖面广阔,是我国第二大淡水湖,具有重要的生态与农业价值。洞庭湖周边地区以其丰富的自然资源成为国家粮食生产的重要基地,特别是水稻、棉花、油料等农作物的生产在全国占据重要地位。本文将研究范围界定为湖南省境内洞庭湖粮食主产区,该区涵盖岳阳、华容、湘阴等10县,临湘、沅江等4县级市以及岳阳楼区、君山区等7区,总计21个县市区。具体观测图如图2。



图2 区域研究概况

Fig.2 Overview of regional studies

2.2 数据来源

统计数据源自 2013 至 2022 年《中国县域统计年鉴》《湖南省统计年鉴》《湖南省农村统计年鉴》及 21 个县(市)公报,部分县域缺失数据由《中国城市统计年鉴》《中国环境统计年鉴》相关数据替代。生态产品价值核算所需的气象与土地利用数据,则取自国家气象科学数据中心、中国科学院地理资源网、国家地理信息服务平台及全国地理信息资源目录系统。

2.3 生态产品价值核算

2.3.1 生态产品价值核算指标体系构建

基于洞庭湖流域粮食主产区的生态禀赋,利用 2013—2022 年间相应数据对生态产品价值进行核算。本部分参考 GEP 框架核算洞庭湖粮食主产区主要县市区生态产品价值总量,用生态产品的价值间接衡量其价值的实现量^[26],遵循指标选择及定量定性分析结合原则,构建洞庭湖粮食主产区的生态产品价值评估体系。此体系包含产品供给、调节服务及文化服务三大价值类别,详细构成参见表 1。

表 1 洞庭湖粮食主产区生态产品价值核算体系

Table 1 Value accounting system of ecological products in the main grain producing areas of Dongting Lake

类别 Category	核算科目 Accounting subjects	核算指标 Accounting metrics	价值量 Magnitude of value	方法 Method
物质供给 Material supply	提供物质产品	农林牧渔业总产值	农林牧渔业总产值	市场价值法
调节服务 Regulating services	固碳释氧	释放氧气	释放氧气经济价值	影子工程法
		碳固定	碳固定价值	碳税法
	净化空气	净化二氧化硫	净化二氧化硫价值	替代成本法
		消减粉尘	净化粉尘价值	替代成本法
	涵养水源	增加土壤持水量能力	涵养水源价值量	替代成本法
	气候调节	蒸腾作用对局部气候提升降雨量及降低温度的价值	气候调节价值	当量因子法
文化服务 Cultural services	提供美学景观	生态系统通过减少土壤侵蚀对应的保持土壤营养物质所蕴含的经济价值	保持土壤价值	当量因子法
		实际旅游收入	实际旅游收入	市场价值法

2.3.2 生态产品价值核算模型

根据表 1 中的核算指标体系,生态产品价值由物质供给类、调节服务类、文化服务类三大类构成,生态产品价值量核算如下所示:

$$GEP = EMV + ESV + CSV$$

$$ESV = V_1 + V_2 + \cdots + V_5 + V_6$$

式中,GEP 为生态系统生产总值,EMV 为物质供给产品价值,ESV 为调节服务产品价值,CSV 为文化服务产品价值。

物质供给类别的生态物质产品价值代表提供物质产品,其价值直接用农林牧渔业总产量代表^[27]。文化服务产品价值采用实际旅游收入等市场数据进行测算。另外,调节服务类具体见表 2。

2.4 生态产品价值对农民收入的影响

2.4.1 变量说明

(1)被解释变量:农民收入(LnIC)。

参考以往文献,本文选用县域农村人均可支配收入作为农民收入指标^[28],为了尽可能地消除异方差、增强回归参数的经济学意义,将该变量进行对数处理。

(2)解释变量:生态产品价值量(LnE_{it})

采用洞庭湖粮食主产区生态产品价值量作为核心解释变量,该变量在表 1 指标体系和表 2 核算模型公式

的基础上核算得出。

表 2 核算模型公式
Table 2 Accounting model formula

类别 Category	核算科目 Accounting items	模型公式 Model formula	变量解释 Variable definitions
调节服务 Regulating services	固碳释氧价值 (V_1)	$V_1 = A_{O_2} + A_{CO_2}$ $A_{O_2} = M \times 1.2 \times P_{O_2}$ $A_{CO_2} = M \times 1.63 \times (12/44) \times P_C$	A_{O_2} 为生态系统释放 O_2 经济价值 M 为生态系统生物量增长量 P_{O_2} 为制造氧气价格 (取值 1000 元/t) A_{CO_2} 为生态系统固定 CO_2 经济价值 P_C 为碳价格 (取值 975 元/t)
	净化空气价值 (V_2)	$V_2 = V_{SO_2} \times V_S$ $V_{SO_2} = \sum M_i \times P_{SO_2}$ $V_S = \sum M_i \times P$	V_{SO_2} 为净化 SO_2 经济价值 P_{SO_2} 为治理二氧化硫排放的平均费用 (取值 2000 元/t) V_S 为消减粉尘价值 P 为消减粉尘的平均费用 (取值 170 元/t)
	涵养水源价值 (V_3)	$V_3 = (M + W_g) \times P_2$ $M = S_i \times W_i$ $W_g = Q \times R$	M 为生态系统生物量增长量 W_g 为冠层截留雨量 Q 为研究区域内年降水量 R 为森林冠层截留系数 P_2 为我国今年水库工程成本单价 (取值 5.714 元/m ³)
	气候调节价值 (V_4)	$V_4 = \sum S_i \times M_{li}$	S_i 是不同生态系统类型面积 M_{li} 为第 i 种生态系统单位面积气候调节服务价值
	保持土壤价值 (V_5)	$V_5 = \sum S_i \times M_{2i}$	M_{2i} 为第 i 种生态系统单位面积保持土壤价值

(3) 控制变量

基于相关文献并结合本研究实际情况,本研究选择农村教育水平、政府干预程度、土地流转、产业结构、生态品牌数量作为控制变量^[29—30],以剥离其他社会经济因素对农民收入的潜在干扰,从而精准识别生态产品价值的独立影响效应。农村教育水平是影响农村经济发展和居民收入增长的关键因素之一。教育水平的提升能够增强农民对新技术、新知识的吸收能力,促进农业生产的现代化和生态化转型,促进农村收入的增加。政府通过改善基础设施、农业技术推广以及生态补贴,影响农村生态产品的生产、加工和销售,促进农村经济发展,进而带动农民收入增长。土地流转已被证实为影响农民收入的结构变量,通过契约化流转形成的土地集约经营,不仅能直接通过租金溢价和劳动力释放后的非农就业双重渠道增收,同时通过规模化生产倒逼生态技术应用。产业结构的优化升级可以推动农村经济由传统农业向现代农业、生态产业转型,直接关系到农民收入水平。另外,生态品牌数量是农村生态产品市场竞争力的直观体现。生态品牌通过严格的质量标准、独特的品牌形象和有效的市场推广,提升产品的市场竞争力,为农民带来更多的收益。通过系统控制这些既影响常规收入又可能关联生态价值实现的变量,准确识别生态产品价值实现的净效应,有效规避变量遗漏导致的内生性偏误。

具体指标计算如下:(1)农村教育水平(edu)通过各地平均受教育年限来衡量;(2)政府干预程度(gov)用第一产业政府财政支出与地区生产总值之比衡量;(3)农地流转(land)采用家庭承包耕地流转总面积除以家庭承包经营的耕地总面积进行衡量;(4)产业结构(du)用二、三产业产值占 GDP 的比重来进行衡量。(5)生态品牌数量(num)以县域内获得国家地理标志认证、有机产品认证、绿色食品认证的农产品品类总数衡量。对以上衡量值均进行对数处理。

2.4.2 模型设定

土地是农民最为关键的生产资源,土地制度改革更是影响中国农村农民收入的重要制度根源^[31]。不同地区的土地制度在历史传承、政策执行等方面存在显著差异,这些差异不随时间发生变化,却会在较长时间尺

度上影响农民收入。双向固定效应模型能够有效控制不随时间变化的地区特征以及共同时间趋势。通过双向固定效应模型,可以将这些地区特征和时间特征对农民收入的影响固定下来,从而剥离出其他因素的作用。因此,为探究生态产品价值对农民收入的影响,本研究选用 21 个县域 2013—2022 年的面板数据,建立以下双向固定效应模型,模型如下:

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln E_{i,t} + \beta_2 C_{i,t} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t}$$

式中, $Y_{i,t}$ 表示第*i*个县域*t*年的农村居民人均收入, $E_{i,t}$ 表示核心解释变量,即生态产品价值量; $C_{i,t}$ 表示控制变量; β_0 表示截距项; β_1 代表核心解释变量系数,其值越大,表明生态产品价值实现对农村居民收入的促进作用越强;若为负,则不利于农村居民收入;若为正,则对农村居民收入具有正向效应。 β_2 表示控制变量的系数; γ_t 表示时间固定效应; μ_i 表示地区固定效应; $\varepsilon_{i,t}$ 表示随机误差项。

此外,为分析生态产品价值各类别对农民收入的效应,本文在回归分析中以物质供给、调节服务、文化服务分别替代原模型的总生态产品价值量,式中 $\ln MS_{i,t}$ 、 $\ln RS_{i,t}$ 和 $\ln CS_{i,t}$ 分别代表*t*时期*i*地区物质供给价值、调节服务价值和文化服务价值的对数值,模型如下所示。

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln MS_{i,t} + \beta_2 C_{i,t} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t}$$

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln RS_{i,t} + \beta_2 C_{i,t} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t}$$

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln CS_{i,t} + \beta_2 C_{i,t} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t}$$

3 结果与分析

3.1 洞庭湖粮食主产区生态产品价值动态变化特征

根据 GEP 核算体系框架,利用 stata 软件对 2013—2022 年洞庭湖流域 21 个县市区生态产品价值量进行核算。结果表明样本期内,洞庭湖粮食主产区生态产品总值由 5200 亿元增加到 7970 亿元,生态产品价值年均增长率约 5%,洞庭湖粮食主产区生态产品总值呈现明显上升趋势(图 3),反映了近年来洞庭湖生态保护与修复、农业生态产品开发方面取得的积极成效。从 2022 年各县市生态产品价值分布来看,市域中心城区岳阳楼区、望城区与农业主产区桃源县、澧县通过生态修复和农业生态产品开发实现生态产品价值转化,积极探索生态优势向经济社会发展优势转化路径,促进经济社会与

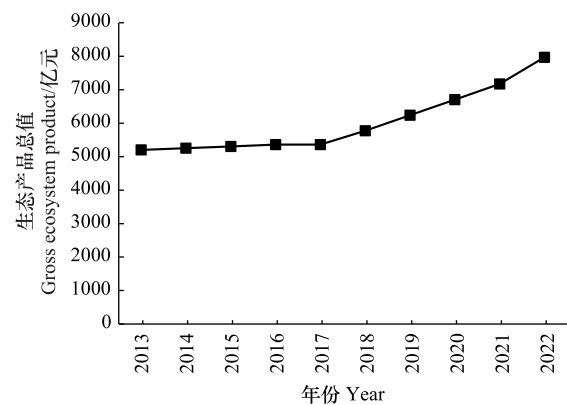


图 3 2013—2022 年洞庭湖粮食主产区生态产品总值
Fig.3 Total value of ecological products in the main grain producing areas of Dongting Lake from 2013 to 2022

生态环境的协调发展,因而以上 4 个县区具有较高的生态产品价值,占洞庭湖粮食主产区生态产品总值的 38.6%(2022 年洞庭湖粮食主产区各县市生态产品价值总量见图 4)。

3.2 生态产品价值实现对农民收入影响的回归结果

为验证面板数据的适用性,回归分析前,利用 Hausman 检验,判断面板数据模型适用固定效应模型还是随机效应模型,结果显示固定效应模型更佳。随后选用 Stata 软件将解释变量纳入模型,结果见表 3。表中(1)列为只加入地区固定效应的回归结果,结果显示生态产品价值实现对农民收入影响系数为 0.972,在 1% 的水平下显著,表明生态产品价值实现对农民收入增长有促进效应,列(2)(3)依次加入时间固定效应和控制变量后,影响系数均显著为正,列(3)参数估计值为 0.785,表明生态产品价值每增加 1 个单位,农村居民收入增加 0.785 个单位,结果同在 1% 水平上显著。H1 得到验证。为探究不同类别生态产品价值对农民收入的影响差异,分别以物质供给类生态产品、调节服务类生态产品、文化服务类生态产品作为因变量进行回归分析,回归结果为列(4)(5)(6),据表 3 可知,物质供给类($\beta=0.632$)、调节服务类($\beta=0.854$)、文化服务类($\beta=0.583$)的回归系数均为正值且具有显著性,不同类别生态产品价值实现均给农民带来显著的增收效应。同时

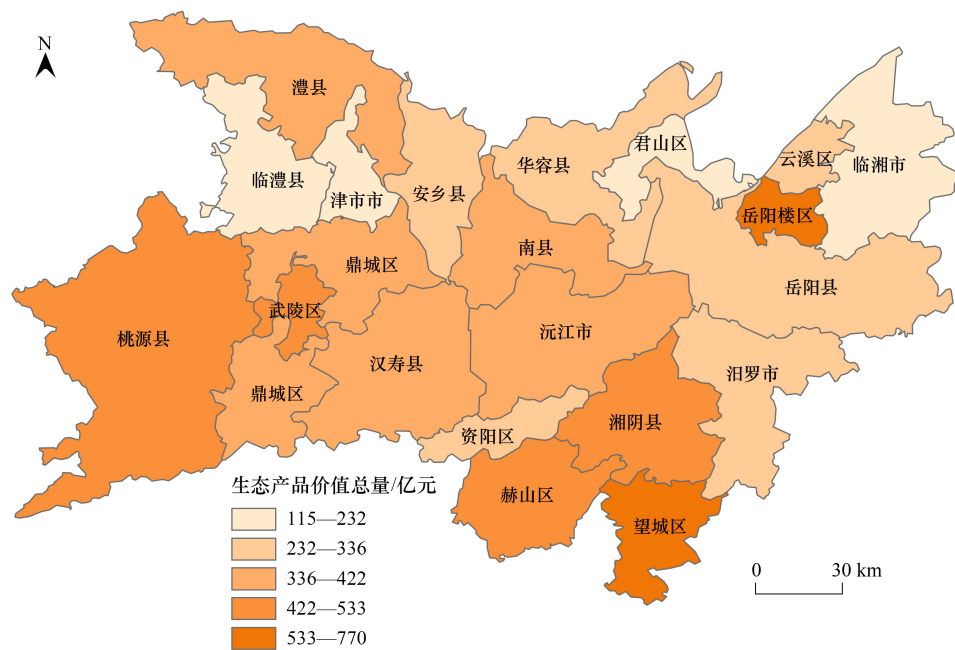


图 4 2022 年洞庭湖粮食主产区各县市生态产品价值

Fig.4 The value of ecological products in all counties and cities in the main grain-producing areas of Dongting Lake in 2022

三类不同生态产品对农民收入的影响存在显著异质性。调节服务类产品的增收效应最强,其次是物质供给类和文化服务类。H2 得到验证。

表 3 生态产品价值实现对农民收入影响回归结果

Table 3 Regression results of the impact of ecological product value realization on farmers' income

变量 Variable	双向固定效应模型 Two-way fixed effects model					
	(1) lnIC	(2) LnIC	(3) LnIC	(4) LnIC	(5) LnIC	(6) LnIC
LnE	0.972 *** (0.042)	0.802 *** (0.048)	0.785 *** (0.050)			
LnMS				0.632 *** (0.055)		
LnRS					0.854 *** (0.060)	
LnCS						0.583 *** (11.43)
Lnedu			0.215 *** (0.032)	0.218 *** (0.031)	0.210 *** (0.033)	0.222 *** (0.030)
Lngov			-0.127 *** (0.041)	-0.130 *** (0.040)	-0.125 *** (0.042)	-0.132 *** (0.039)
Lnland			0.178 ** (0.028)	0.175 *** (0.027)	0.180 *** (0.029)	0.173 *** (0.026)
Ln _{du}			0.306 *** (0.035)	0.310 *** (0.034)	0.302 *** (0.036)	0.313 *** (0.033)
Lnnum			0.120 ** (0.048)	0.118 ** (0.047)	0.122 ** (0.049)	0.116 ** (0.046)
控制变量 Control variable	否	否	是	是	是	是
地区固定效应 Regional fixed effects	是	是	是	是	是	是
时间固定效应 Time fixed effects	否	是	是	是	是	是
R ²	0.520	0.668	0.650	0.630	0.670	0.620

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

3.3 生态产品价值实现对农民不同结构收入影响的回归结果

基于收入结构视角进行分析,探讨生态产品价值实现影响的差异,分别将农民工工资性收入、经营性收入、转移性收入、财产性收入作为因变量进行回归,回归结果见表4列(1)至列(4)。在控制农村教育水平等5个控制变量后,生态产品价值实现对经营性收入($\beta=0.428$)、工资性收入($\beta=0.326$)、财产性收入($\beta=0.152$)、转移性收入($\beta=0.081$)增长影响均具有正向促进效应。其中生态产品价值对经营性收入的促进作用最为显著,其次是工资性收入和财产性收入,而对转移性收入的影响相对较弱。H3 得到验证。

表4 生态产品价值对农民不同结构收入的回归结果

Table 4 Regression results of ecological product value on farmers' income from different structures

变量 Variable	(1) 工资性收入 lnwage income	(2) 经营性收入 lnbusiness income	(3) 财产性收入 lnproperty income	(4) 转移性收入 lntransfer income
LnE	0.326 *** (0.038)	0.428 *** (0.042)	0.152 *** (0.028)	0.081 * (0.043)
Lnedu	0.185 *** (0.025)	0.102 *** (0.018)	0.037 ** (0.015)	-0.021 (0.016)
Lngov	-0.085 *** (0.022)	-0.142 *** (0.032)	0.048 ** (0.020)	0.117 *** (0.026)
Lnland	0.062 ** (0.018)	0.206 *** (0.025)	0.183 *** (0.017)	-0.035 (0.022)
Lndu	0.224 *** (0.021)	0.287 *** (0.030)	0.035 (0.019)	0.092 *** (0.027)
Lnnum	0.097 *** (0.023)	0.135 *** (0.032)	0.041 * (0.021)	-0.018 (0.027)
控制变量 Control variable	是	是	是	是
地区固定效应 Regional fixed effects	是	是	是	是
时间固定效应 Time fixed effects	是	是	是	是
R ²	0.580	0.620	0.410	0.280

3.4 稳健性检验

为保证生态产品价值实现影响农民收入的基准回归结果的稳定性和可靠性,本文从更换变量测算方式、工具变量法两个方面进行稳健性检验。

3.4.1 更换变量

考虑农村居民官方收入数据难以全面反映其真实经济状况,同时鉴于农村居民消费行为直接关联于其实际可支配收入,本研究采用消费数据(consume)作为实际收入的代理变量^[32],实施稳健性检验。具体检验结果见表5,其中列(1)显示未纳入控制变量时,生态产品价值对农村居民消费有正向影响,回归系数为0.432;列(2)显示纳入控制变量后,该正向影响增强,回归系数为0.654,均显著。此结果表明,即便替换因变量衡量方式,基准回归模型的结论依然得到支持,彰显了其稳健性与可靠性。

3.4.2 工具变量法

通常来说,内生性问题源自样本自选择、潜在的逆向因果联系及遗漏重要变量,这些因素可能引起结果存在偏差。本文选择农村居民收入的滞后一期(l.income)作为工具变量,并应用两阶段最小二乘法(2SLS)进行估计。其一,滞后项自然与前期紧密相关,确保相关性条件。其二,滞后项无法逆向影响既成事实的前一年收入,从而有效规避了逆向因果的干扰,满足外生性要求。表5第(3)列展示了2SLS第二阶段的成果,其中KPF(Kleibergen-Paap Wald rk F)统计量为65.7230,显著超过10的临界值,有力反驳了弱工具变量的假设,验证了所选工具变量的适用性。此结果进一步确认生态产品价值实现的正向显著效应,并巩固基准回归结果。

表 5 稳健性检验
Table 5 The robustness test

变量 Variable	(1) lnconsume	(2) lnconsume	(3) lnl.income
LnE	0.432 *** (0.036)	0.654 *** (0.052)	0.765 *** (0.023)
控制变量 Control variable	否	是	是
地区固定效应 Regional fixed effects	是	是	是
时间固定效应 Time fixed effects	是	是	是
KPF			65.7230

3.5 异质性分析

从基准回归结果可以看出,生态产品价值实现对农村居民收入提升有显著影响,为进一步研究生态产品价值实现洞庭湖粮食主产区不同收入水平的影响差异,因此,本研究选取 0.1、0.25、0.5、0.75 及 0.9 五个代表性分位点^[33],进行生态产品价值实现不同收入水平农民收入影响的分位回归分析,结果见表 6。

表 6 不同分位点处生态产品价值量的增收效应
Table 6 The income increase effect of ecological product value at different locations

变量 Variable	分位点 Fractile				
	0.1	0.25	0.5	0.75	0.9
生态产品价值量	0.095 *** (0.002)	0.091 *** (0.003)	0.105 *** (0.001)	0.045 ** (0.015)	0.076 ** (0.010)
控制变量 Control variable	是	是	是	是	是

根据表 6 的回归结果,五个分位点上生态产品价值量的系数均显著为正,表明其对各收入水平农民均有显著正向影响。值得关注的是,在 0.1、0.25 和 0.5 这三个分位点上,系数的显著性尤为突出,表明生态产品价值量对中低收入农民群体的影响更为显著。高收入农民主要通过土地资本化、规模经营、农旅项目投资实现收入的快速增长;中低收入群体则更多地依赖生态产业的就业带动、家庭经营以及政策扶持等途径实现收入增长。生态产品价值实现过程实际为中低收入人群提供一个将生态产品优势转化为经济优势的有效途径,因而表现出生态产品价值实现低对低收入人群的增收效应最为显著。同时从政策层面来看,这意味着生态产品的价值提升有助于缩小农村内部的收入差距,具有重要的现实意义。

4 讨论

4.1 基于 GEP 框架的生态产品价值量

本研究根据 GEP 框架核算出洞庭湖粮食主产区 21 个县市 2022 年生态产品总值为 7970 亿元,县均生态产品价值为 379 亿元,高于国内部分学者对黄河流域各县区核算的生态产品价值均值(325 亿元)^[34]。其差异主要可能来自区域资源禀赋的异质性特征,洞庭湖作为长江中下游重要湿地生态系统,其水域面积占比高达 28.7%、生物多样性丰富,相较于以旱作农业为主的黄河流域,其水源涵养、碳汇调节等生态系统服务功能更为突出。根据 2022 年各县市生态产品价值的空间分布特征发现,区域内生态产品价值存在显著的空间异质性。岳阳县和汨罗市的生态产品价值较高,这可能与其丰富的湿地资源、高效生态农业模式以及成熟的农产品加工产业链密切相关。

4.2 生态产品价值实现农民收入影响的差异

本研究通过双向固定效应模型证实生态产品价值实现农民增收存在正向影响,这一结论与国内部分学者的研究结论一致^[22,29,35—36]。从不同生态产品类型进行回归发现生态产品价值的三个类别对农民收入增长影响程度不完全一致,但总体来说均能够对农民收入增长产生积极效应。其中调节服务类生态产品对农民收

入的促进效应最为显著,调节服务类生态产品充分发挥固碳释氧等丰富的自然资源优势,通过市场化、产业化、政府化、资产化开发这四种形式实现转化,最终促进农民增收。

生态产品价值实现对农民收入结构的影响呈现“经营性收入>工资性收入>财产性收入>转移性收入”的梯度特征。在粮食主产区农民收入放缓阶段,物质供给类生态产品的市场化溢价对农民经营性收入增长具有明显的边际效应;发展生态农业、生态旅游产业,为周边农民提供就业岗位,从而提高工资性收入;生态资源产业化市场化拉动土地需求与价格,增加农民财产性收入;还通过生态补偿和政府土地补贴促进转移性收入增长,不过相较于其他收入类型,转移性收入增长幅度较小。在生态产品价值实现对农民收入转化过程中,逐步形成了“市场主导经营性收入、政策撬动转移性收入、产业融合带动工资性收入、产权改革激活财产性收入”的多维路径。

生态产品价值实现对农民不同收入群体进行异质性分析,发现生态产品价值实现对低收入群体的边际效应明显高于高收入群体。在生态产品价值实现促进低收入农民群体增收过程中,政策补偿覆盖、低端岗位适配性、集体产权受益等具有结构优势。具体表现为:一是政策补偿具有定向性,低收入农户获得的生态补偿资金占比高于高收入农民;二是产业融合创造的就业岗位中,超半数为低技能岗位,更适合低收入群体的人力资本特征;三是集体产权制度为弱势农户权益提供了有力保障,促进低收入群体的财产性收入特别是土地流转收入明显提升。

5 结论与政策建议

5.1 结论

本文构建洞庭湖生态产品价值量核算框架,运用双向固定效应模型,基于 2013—2022 年洞庭湖 21 个县市的面板数据,实证分析生态产品价值实现对农村居民收入的影响,并选用 5 个分位点回归分析生态产品价值实现对不同收入水平农村居民增收的影响分析。研究结果表明:(1)洞庭湖粮食主产区 2013—2022 年生态产品总值呈缓慢上升趋势,市域中心城区岳阳楼区、望城区与农业主产区桃源县、澧县具有较高的生态产品价值。(2)生态产品价值实现对洞庭湖粮食主产区农民收入增长具有促进效应,其中调节服务类生态产品对农民增收的影响效应更显著。(3)生态产品价值实现对农民不同结构收入增长影响均具有正向促进效应,其影响强度顺序依次为经营性收入>工资性收入>财产性收入>转移性收入。(4)生态产品价值实现对各个收入水平的农民均有显著的正向影响,其中对中低收入区域收入提升的影响较大,而对高收入农民收入影响相对较小或者存在不确定性,因而生态产品价值实现能够缩小农民内部差距。

5.2 政策建议

以上研究结论表明,生态产品价值实现可以成为洞庭湖粮食主产区农民增收的重要保障,因此本研究提出以下政策建议:

(1)夯实农民增收的物质基础。实施土地整治、湿地生态补水、湖岸带生态廊道构建、入湖河口湿地修复、农业面源污染综合治理等生态修复工程,加强洞庭湖粮食主产区土地生态系统修复,为该区域农业增效农民增收提供良好的基础和保障。(2)完善调节服务类生态产品价值实现机制。加强调节服务类生态产品价值核算,对调节服务类生态产品进行合理定价,提升洞庭湖粮食主产区生态补贴标准。探索多元化的生态补偿机制,从补偿来源、补偿途径、补偿模式等方面进行创新,促进洞庭湖粮食主产区农民转移性收入增长。(3)促进生态产品产业化市场化。按照布局区域化、生产标准化规模化、经营一体化、销售品牌化的要求,发展多种形式的适度规模经营,推动农业生产方式的转型升级,提高农业生产效率与产品附加值,确保农业生产效益和农民经营性收入稳步提升。(4)加强农村中低收入群体生态产品增值收益保障。借助集体经济、合作社和农业协会等途径,提升中低收入农民的组织水平,增强其在生态产品流通市场中的议价力,确保农村低收入群体分享生态产品增值收益。

参考文献 (References):

- [1] 何龙斌.生态产品价值实现助推乡村产业振兴:基本逻辑、内在机理与实现路径.农村经济,2024(1):64-73.
- [2] 于法稳,林珊,孙韩小雪.共同富裕背景下生态产品价值实现的理论逻辑与推进策略.中国农村经济,2024(3):126-141.
- [3] 黄季焜.加快农村经济转型,促进农民增收和实现共同富裕.农业经济问题,2022,(7):4-15.
- [4] 齐恒.环洞庭湖区农业结构调整与经营模式转换研究.生态经济,2005,21(4):83-86.
- [5] 姜长云,李俊茹,王一杰,等.近年来我国农民收入增长的特点、问题与未来选择.南京农业大学学报(社会科学版),2021,21(3):1-21.
- [6] 蒋和平.健全种粮农民收益保障机制和主产区利益补偿机制,调动维护粮食安全的“两个积极性”.农业经济与管理,2022,(6):15-19.
- [7] 沈辉,李宁.生态产品的内涵阐释及其价值实现.改革,2021,(9):145-155.
- [8] 张林波,虞慧怡,郝超志,王昊,罗仁娟.生态产品概念再定义及其内涵辨析.环境科学研究,2021,34(3):655-660.
- [9] Assessment M E.Ecosystems and human well-being: synthesis. Physics Teacher, 2005, 34(9):534-534
- [10] Resource abundance and economic development. OUP Catalogue, 2004.
- [11] 杨晓梅,尹昌斌.农业生态产品的概念内涵和价值实现路径.中国农业资源与区划,2022,43(12):39-45.
- [12] 陈凯达,罗华伟,丘水林.生态产品价值实现促进农民增收:机理阐释、转化难点与突破路径.环境经济研究,2025,10(1):177-196.
- [13] 黎元生.生态产业化经营与生态产品价值实现.中国特色社会主义研究,2018,9(4):84-90.
- [14] 欧阳志云,朱春全,杨广斌,徐卫华,郑华,张琰,肖隼.生态系统生产总值核算:概念、核算方法与案例研究.生态学报,2013,33(21):6747-6761.
- [15] 王金南,马国霞,於方,等.2015年中国经济-生态生产总值核算研究.中国人口·资源与环境,2018,28(2):1-7.
- [16] Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naem S, O'Neill R V, Paruelo J, Raskin R G, Sutton P, van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Ecological Economics, 1998, 25(1):3-15.
- [17] 谢高地,张彩霞,张雷明,陈文辉,李士美.基于单位面积价值当量因子的生态系统服务价值化方法改进.自然资源学报,2015,30(8):1243-1254.
- [18] 王金南,马国霞,王志凯,王夏晖,於方,刘桂环,赵云皓,杨武,石敏俊,邓劲松,张清宇.生态产品第四产业发展评价指标体系的设计及应用.中国人口·资源与环境,2021,31(10):1-8.
- [19] 曹先磊,任云鹤.森林资源丰富度、生态产品价值实现与农村居民增收.中国农业大学学报,2024,29(8):34-49.
- [20] 陈凯达,丘水林,蔡颖莉,等.生态产品价值实现何以促进农民共同富裕.湖南农业大学学报(社会科学版),2024,25(6):21-32.
- [21] 罗必良.走向共同富裕的生态逻辑.南京工业大学学报:社会科学版,2023,22(1):13-24,111.
- [22] 王宾.共同富裕视角下乡村生态产品价值实现:基本逻辑与路径选择.中国农村经济,2022,(6):129-143.
- [23] 谷树忠.产业生态化和生态产业化的理论思考.中国农业资源与区划,2020,41(10):8-14.
- [24] 贺正齐,黄德春.生态文明视域下生态产品价值实现的创新路径研究.江苏社会科学,2024,(6):94-102.
- [25] 王夏晖,朱媛媛,文一惠,谢婧,刘桂环.生态产品价值实现的基本模式与创新路径.环境保护,2020,48(14):14-17.
- [26] 孙玉环,张冬雪,梁雨菽,丁娇.生态产品价值实现与城乡融合发展——基于城乡融合发展试验区的实证研究.统计研究,2024,41(2):87-99.
- [27] Zhu M, Zhang X W, Elahi E, Fan B B, Khalid Z. Assessing ecological product values in the Yellow River Basin: factors, trends, and strategies for sustainable development. Ecological Indicators, 2024, 160:111708.
- [28] 孙文婷,刘志彪.数字经济、城镇化和农民增收——基于长江经济带的实证检验.经济问题探索,2022(3):1-14.
- [29] 常明,李飞,刘静.人口城镇化对农民收入结构的影响效应——基于中国省级面板的实证分析.中国农业大学学报,2024,29(1):228-239.
- [30] 秦书生,王新钰.新时代我国生态文明制度建设的成就、经验与展望.湖南大学学报:社会科学版,2024,38(2):1-8.
- [31] 罗玉辉.新中国成立70年农村土地制度改革的历史经验与未来思考.经济学家,2020(2):109-116.
- [32] 徐宇明.我国乡村产业振兴对农村居民收入的影响研究[D].南昌:江西财经大学,2022.
- [33] 石虹,宋扬.乡村振兴背景下数字普惠金融赋能农民增收的路径研究.贵州社会科学,2024,(4):153-160.
- [34] 魏伟,袁在武,魏晓旭,窦皓敏,熊劲铨.重要生态功能区 GEP 与经济发展的耦合协调关系——以黄河流域为例.经济地理,2024,44(11):161-172.
- [35] 孙勇,赵健烽,赵榕,等.生态产品价值实现促进乡村可持续发展:理论机理与实践路径.生态经济,2025,41(6):216-222.
- [36] 李怡,柯杰升.生态产品价值实现与保护地农民共富:来自大熊猫栖息地的证据.生态学报,2024,44(24):11375-11386