

蓝碳视角下大连海洋牧场管理绩效的实证研究

——基于新型渔业经营主体的调查

涂祥根, 王雪雯

大连海洋大学经济管理学院, 辽宁 大连

收稿日期: 2026年7月9日; 录用日期: 2026年8月12日; 发布日期: 2026年8月27日

摘 要

在海洋渔业绿色低碳转型的背景下, 海洋牧场作为现代渔业生产体系的重要载体, 其管理绩效直接影响生态保护与经济产出的协同发展。本文以大连市新型渔业经营主体为研究对象, 基于计划行为理论和技术接受模型构建分析框架, 利用320份问卷调查数据, 采用有序Logistic回归模型实证检验蓝碳认知、技术获取、政策支持等因素对海洋牧场管理绩效感知的影响。结果表明: 碳汇补偿预期是提升管理绩效感知的最强驱动力($\beta = 0.624, P < 0.01$); 技术培训频次与政策补贴力度亦显著正向影响绩效评价; 而经营规模与学历水平未通过显著性检验。据此提出完善碳汇交易定价机制、搭建智慧化技术实训平台、实施差异化生态补贴等对策建议, 为大连市及我国北方沿海地区海洋牧场科学化管理提供决策参考。

关键词

蓝碳, 海洋牧场, 管理绩效, 新型渔业经营主体, 大连

Empirical Study on the Management Performance of Dalian Marine Ranching from the Perspective of Blue Carbon

—Based on a Survey of New-Type Fishery Operators

Xianggen Tu, Xuewen Wang

School of Economics and Management, Dalian Ocean University, Dalian Liaoning

Received: July 9, 2026; accepted: August 12, 2026; published: August 27, 2026

Abstract

Against the backdrop of the green and low-carbon transition of marine fisheries, marine ranching

serves as a crucial carrier of the modern fishery production system. Its management performance directly impacts the synergy between ecological protection and economic output. This paper takes new-type fishery operators in Dalian as research objects, constructs an analytical framework based on the Theory of Planned Behavior and the Technology Acceptance Model, and uses 320 valid questionnaire data with ordered Logistic regression to empirically test the effects of blue carbon cognition, technology acquisition, and policy support on perceived management performance of marine ranching. The results show that the expectation of carbon sink compensation is the strongest driver of perceived performance ($\beta = 0.624$, $P < 0.01$); technical training frequency and policy subsidy intensity also significantly positively affect performance evaluation, while operation scale and education level are not significant. Corresponding suggestions are proposed, including improving carbon sink pricing mechanisms, building intelligent technology training platforms, and implementing differentiated ecological subsidies, providing decision-making references for scientific management of marine ranching in Dalian and other northern coastal areas.

Keywords

Blue Carbon, Marine Ranching, Management Performance, New-Type Fishery Operators, Dalian

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

1.1. 研究背景

海洋牧场作为一种集生态修复、资源养护与渔业生产于一体的现代渔业生产模式,兼具食物供给与碳汇服务的双重功能,是海洋渔业绿色低碳转型的重要落脚点。

大连市地处辽东半岛南端,拥有全国最丰富的海洋牧场建设基础。大连市已累计创建 32 个国家级海洋牧场示范区,数量位居全国城市之首[1][2]。然而,海洋牧场规模化扩张过程中的管理绩效如何,新型渔业经营主体对现行制度的响应特征与激励因素是什么,目前尚缺乏实证支撑,亟待进一步探究。

1.2. 研究目的与意义

本研究旨在从“蓝碳”这一新兴价值视角出发,实证考察大连市新型渔业经营主体对海洋牧场管理绩效的感知及其影响因素。理论意义在于拓宽农业管理研究在海洋领域的视野,将碳汇经济学与农户行为理论进行交叉;实践意义在于为大连市及我国北方沿海地区制定差异化的补贴政策、技术推广方案及碳汇交易制度提供微观证据。

1.3. 研究方法与技术路线

本文采用文献研究法构建理论框架,通过问卷调查获取一手数据,运用 SPSS 软件进行描述性统计分析、信效度检验及有序 Logistic 回归分析,最终形成“问题-原因-对策”的逻辑闭环。

2. 文献综述与理论基础

2.1. 蓝碳与海洋牧场研究进展

“蓝碳”概念由联合国环境规划署(UNEP)于 2009 年提出,特指由海洋生物捕获的碳[3]。渔业碳汇(如藻类、贝类通过光合作用及滤食吸收的碳)是蓝碳的重要组成部分。唐启升和刘慧(2016)系统阐释了海

洋渔业碳汇与“碳汇渔业”的内涵,指出以贝、藻养殖为主体的海水养殖兼具高效固碳特性与扩增潜质,并提出海洋渔业碳汇扩增的战略路径[4]。国内学者邵桂兰等(2019)基于我国 9 个沿海省份面板数据测算表明,2008 年以来我国海水养殖业碳汇总量始终保持在 105 万吨以上,且各沿海省份碳汇能力逐年提升[5]。在价值实现层面,孙康等(2020)对中国海水养殖碳汇经济价值的时空演化及其影响因素进行了分析,为渔业碳汇价值的核算与变现提供了方法参考[6]。

海洋牧场研究则集中于资源增殖效果评价、生态环境效益分析及管理政策探讨。张驰等(2026)指出,大连海洋牧场普遍存在“重建设、轻管理,重产出、轻生态”的倾向,生态管护投入不足、长效机制不健全,且缺乏对经营主体主观感知的系统调研[7]。Costanza 等(1997)对全球生态系统服务价值的评估为海洋牧场生态价值的货币化测算提供了方法论基础[8]。在微观主体行为方面,李后建(2012)基于农户调查数据对循环农业技术采纳意愿的影响因素进行了实证分析,为理解经营主体的技术采纳决策提供了微观证据[9]。

总体来看,现有研究存在三点不足:一是蓝碳研究多停留在碳汇能力测算与机制设计层面,缺乏从经营主体感知视角对管理绩效的实证检验;二是海洋牧场管理研究以宏观制度分析为主,对微观主体行为决策的关注相对薄弱;三是鲜有研究将计划行为理论与技术接受模型整合应用于海洋牧场管理情境。本文尝试在上述三个方面作出补充。

2.2. 理论基础

本研究整合计划行为理论(TPB)与技术接受模型(TAM)构建分析框架。两种理论在解释经营主体行为决策方面具有互补性:TPB 侧重刻画行为意向的社会心理形成机制,TAM 侧重刻画技术采纳的认知评价机制,二者结合能够覆盖“意愿-能力-认知”的完整决策链条。

计划行为理论由 Ajzen (1991)提出,认为个体行为意向受行为态度、主观规范和知觉行为控制三方面因素共同影响[10]。其中,行为态度是个体对执行特定行为所产生结果的积极或消极评价;主观规范是个体感受到的来自重要他人或组织的社会压力;知觉行为控制是个体对自身执行行为所需能力与资源的感知。俞振宇等(2018)将该理论应用于农户参与耕地休耕治理行为研究,验证了三个构念对农户行为意向的良好解释力[11]。在海洋牧场管理情境中,经营主体对蓝碳管理收益的预期(态度)、同行及主管部门的倡导(主观规范)以及自身技术能力(知觉行为控制)共同塑造其管理行为。

技术接受模型由 Davis (1989)提出,认为信息技术的采纳受感知有用性与感知易用性两个核心变量驱动[12]。感知有用性指个体认为使用某技术能够提升其工作绩效的程度;感知易用性指个体认为掌握该技术所需付出努力的程度。吴丽丽和李谷成(2016)基于 TAM 框架对农户技术采纳意愿的实证研究表明,感知有用性与感知易用性是影响采纳意愿的关键因素,采纳条件还可通过二者产生间接效应[13]。本研究将碳汇计量系统、智能投喂与监测设备等智慧化管理手段视为待采纳的新技术,把 TAM 拓展至管理绩效感知分析:碳汇补偿预期实质上反映了主体对蓝碳管理“有用性”的判断,技术培训则直接作用于“易用性”感知。

2.3. 分析框架与研究假设

依据上述理论逻辑,本文将各自变量明确归入 TPB 或 TAM 的相应构念之下(见表 1),并据此推导研究假设。

第一,碳汇补偿预期与政策补贴力度归入“行为态度”构念。TPB 认为,个体对行为结果的评价越积极,行为态度越正面。碳汇补偿预期是主体对“保护海洋可以获得货币回报”这一结果的收益判断:预期越明确、越乐观,主体对蓝碳管理行为的评价就越积极,感知到的管理绩效也越高。生态补偿理论

同样指出, 补偿机制通过将生态服务的外部收益内部化, 能够直接改善主体对保护行为的评价与响应[14]。政策补贴力度则通过政策获得感塑造态度: 补贴越充足, 主体越倾向于认为现行管理制度是有益的。据此提出:

- H1: 碳汇补偿预期对管理绩效评价具有显著正向影响。
- H2: 技术培训频次对管理绩效评价具有显著正向影响。

Table 1. Correspondence between independent variables and theoretical constructs
表 1. 自变量与理论构念的对应关系

理论构念	对应自变量	理论逻辑
行为态度(TPB)	碳汇补偿预期(X1)、政策补贴力度(X3)	收益预期与政策获得感塑造主体对蓝碳管理的积极评价
知觉行为控制(TPB)、感知易用性(TAM)	技术培训频次(X2)	培训提升技术掌控感, 降低新技术操作难度感知
主体禀赋特征(控制变量)	经营规模(X4)、学历水平(X5)	资源与人力资本条件构成绩效感知的基础差异

第二, 技术培训频次同时归入“知觉行为控制”(TPB)与“感知易用性”(TAM)构念。从 TPB 看, 培训提升了主体对智能设备操作、碳汇计量等技能的掌控感, 即增强了执行管理行为的能力感知; 从 TAM 看, 培训直接降低了新技术的学习成本与操作难度感知, 即提升了感知易用性。培训频次越高, 主体越有能力和信心实施智慧化管理, 对管理绩效的评价也越高。据此提出:

- H3: 政策补贴力度对管理绩效评价具有显著正向影响。

第三, 经营规模与学历水平作为主体禀赋控制变量纳入模型。资源禀赋与人力资本是个体行为决策的基础条件: 经营规模较大的主体通常具备更强的资金投入与管理组织能力, 学历较高的主体通常具备更强的信息处理与新知识接受能力, 理论上二者的绩效感知应存在差异。需要说明的是, 原假设 H4 曾表述为“调节作用”, 但本研究的计量模型将经营规模作为直接解释变量进入回归方程, 为保证假设与模型设定的一致性, 现将其修正为直接效应假设。据此提出:

- H4: 经营规模对管理绩效评价具有正向影响。
- H5: 学历水平对管理绩效评价具有正向影响。

3. 研究设计与数据来源

3.1. 研究区域概况

选取大连市海洋牧场建设最集中的长海县、庄河市、金普新区作为调研区域。这些区域涵盖大型企业运营的深水海洋牧场与合作社主导的浅海生态养殖区, 具有代表性。

3.2. 问卷设计与变量选取

本研究采用问卷调查法。问卷分为三个部分: 第一部分为受访者基本信息(性别、年龄、学历); 第二部分为经营特征(经营规模、年产值); 第三部分为核心变量测量, 均采用李克特 5 点量表(1~5 逐级升高)。因变量为管理绩效感知。自变量选取如表 2 所示。

3.3. 数据收集与样本特征

于 2026 年 3~5 月进行实地调研与线上发放相结合, 共发放问卷 350 份, 回收 332 份, 剔除逻辑错误与作答时间过短的无效问卷后, 获得有效问卷 320 份, 有效回收率 91.4%。样本中, 男性占 68%, 经营

者年龄集中在 40~55 岁之间，经营规模以中小型为主(占 72%)。样本基本特征分布见图 1。

Table 2. Variable definitions and descriptive statistics
表 2. 变量定义及描述性统计

变量类型	变量名称	测量方式	均值	标准差
被解释变量	管理绩效感知(Y)	李克特 5 点：1 = 非常低；5 = 非常高	3.21	0.84
	碳汇补偿预期(X1)	1 = 非常悲观；5 = 非常乐观	2.76	0.91
解释变量	技术培训频次(X2)	1 = 0 次；2 = 1~2 次；3 = 3~5 次；4 = 5 次以上	2.33	0.88
	政策补贴力度(X3)	1 = 非常低；5 = 非常高	2.98	0.95
控制变量	经营规模(X4)	1 = 小型；2 = 中型；3 = 大型	1.62	0.71
	学历水平(X5)	1 = 小学及以下；5 = 本科及以上	2.33	1.02

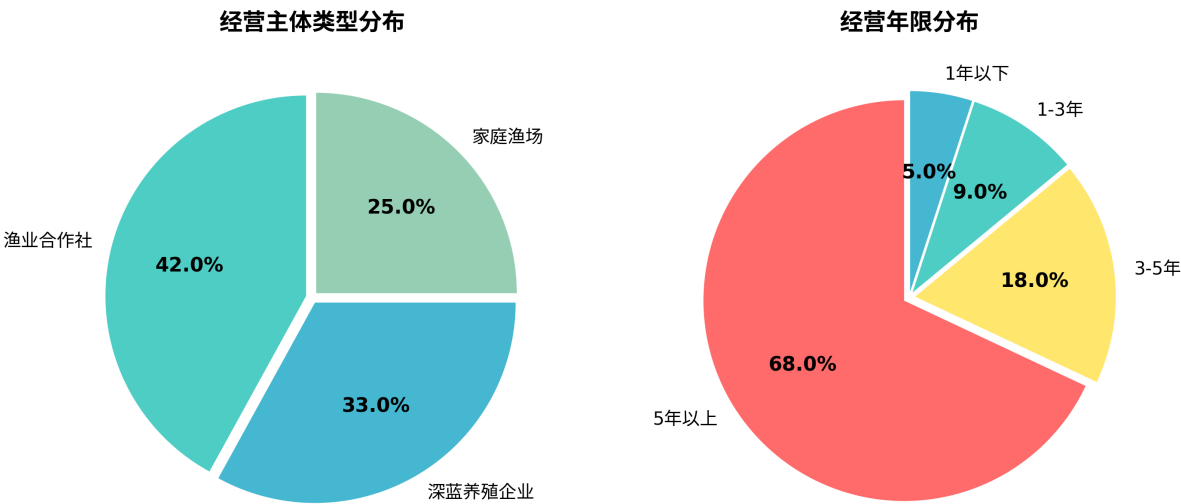


Figure 1. Distribution of sample characteristics
图 1. 样本特征分布

4. 实证分析

4.1. 信度与效度检验

首先对量表数据进行信度与效度检验。Cronbach’s α 系数为 0.813，大于 0.8，表明量表内部一致性良好；KMO 值为 0.785，Bartlett 球形检验显著($P < 0.001$)，说明数据适合进行因子分析，量表具有较好的结构效度。

4.2. 有序 Logistic 回归结果

采用有序 Logistic 回归模型对影响因素进行估计。模型整体的-2 对数似然值为 412.563，卡方检验显著，伪 R 方(Cox & Snell)为 0.214，表明模型具有较好的解释力。回归结果如表 3 所示。

4.3. 结果讨论

从表 3 可以得出以下结论：各变量对管理绩效感知的影响方向及显著性如图 2 所示，具体分析如下：
(1) 碳汇补偿预期影响最强。该变量在 1%水平上显著，且优势比最高($OR = 1.867$)。这意味着经营主体对

“保护海洋可得到直接货币回报”的预期每提升一个等级, 其评价高一级别的概率增加 86.7%, H1 得到验证。从管理学视角看, 这一结果符合激励相容的基本原理: 当生态管护行为的收益被显性化、可预期时, 主体对管理制度的认同与评价会显著改善。从政策学视角看, 它说明海洋牧场治理的突破口在于打通蓝碳“资源 - 资产 - 资本”的转化通道, 而非单纯依赖行政投入。这一发现与国内外相关研究相互印证: Costanza 等(1997)的生态系统服务价值评估表明, 生态价值唯有被量化并显现化, 才能进入决策视野[8]; 楚宗岭等(2019)在退耕还林和公益林补偿研究中发现, 补偿标准与政策预期评价对农户自愿参与具有显著正向影响[15]; 李芬等(2010)对鄱阳湖区农户生态补偿意愿影响因素的实证研究同样表明, 补偿收益预期是农户作出积极参与响应的重要前提[16]。可见, 蓝碳若能被有效定价并进入交易系统, 将成为管理绩效提升的重要激励。

Table 3. Ordered Logistic regression results (Dependent variable: perception of management performance)
表 3. 有序 Logistic 回归结果(因变量: 管理绩效感知)

变量	回归系数	标准误	Wald 值	P 值	OR 值
碳汇补偿预期(X1)	0.624	0.132	22.31	0.001***	1.867
技术培训频次(X2)	0.418	0.156	7.19	0.027**	1.519
政策补贴力度(X3)	0.391	0.161	5.89	0.015**	1.478
经营规模(X4)	0.215	0.189	1.29	0.256	1.240
学历水平(X5)	0.102	0.145	0.49	0.484	1.107

注: **、*、*分别表示在 1%、5%、10%水平上显著。

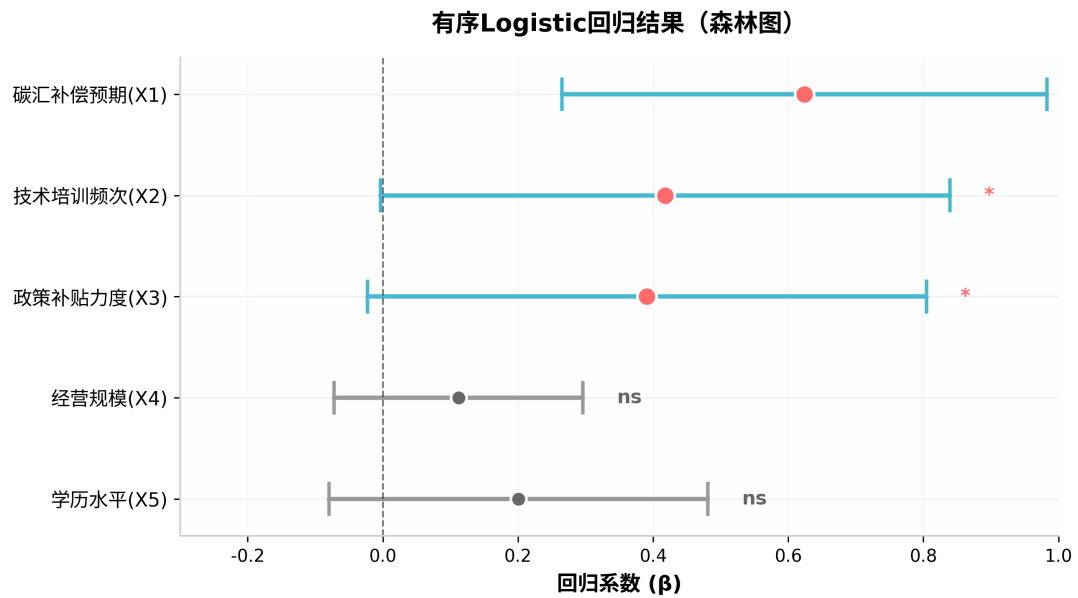


Figure 2. Forest plot of regression coefficients
图 2. 回归系数森林图

(2) 技术培训与政策补贴显著但力度次之。技术培训频次在 5%水平上显著(OR = 1.519), 表明定期培训能有效降低技术门槛, 提升主体对智慧化管理的信心。政策补贴力度也在 5%水平上显著(OR = 1.478), 但系数略低于培训, 说明单纯“给钱”不如“给钱 + 给技术”的组合有效, H2 和 H3 得到支持。这一结果与前文的理论预期相符: 技术培训通过“知觉行为控制”与“感知易用性”双重路径增强主体的管理

能力与信心, 俞振宁等(2018)基于 TPB 的农户研究[11]、吴丽丽和李谷成(2016)基于 TAM 的技术采纳研究[13]均发现能力认知类因素对行为决策具有稳健影响; 政策补贴则通过塑造积极的行为态度发挥作用。其管理内涵在于, 能力建设型政策工具比单纯转移支付具有更持续的激励效应, 补贴发放应与技术推广、碳汇贡献挂钩, 推动政策工具从“普惠式”向“激励相容式”转变。

(3) 经营规模与学历不显著, H4、H5 未得到支持。对此需结合行业与制度背景深入剖析。就经营规模而言: 其一, 制度层面上, 大连地区蓝碳核算与交易制度尚未完善, 碳汇政策的不确定性对不同规模主体具有同质影响, 规模优势无法转化为碳汇收益预期的差异; 其二, 行业层面上, 海洋牧场以生态增养殖、轮捕轮养为主, 经营规模扩大并不必然带来管理投入的规模经济, 这与耕地农业中规模效应显著的情境存在差异; 其三, 从文献对话看, 楚宗岭等(2019)在生态补偿自愿性研究中同样发现家庭土地面积变量未通过显著性检验[15], 说明在生态管护与补偿情境下, 资源禀赋类“参与条件”变量的解释力普遍弱于政策激励类变量。就学历水平而言: 其一, 渔业生产高度依赖经验性、缄默性知识, 实践型人力资本对学历型人力资本形成替代, 许多经验丰富的渔民虽学历不高, 但对养殖管理与生态修复技术的掌握并不逊色; 其二, 样本学历分布较为集中, 变异度有限, 统计上难以识别其边际效应; 其三, 黄超群等(2024)在林农参与生态公益林保护建设研究中同样发现受教育程度影响不显著[17], 与本研究结论一致。上述结果提示, 海洋牧场技术推广与管理改进的关键不在于提升学历层次或扩大规模, 而在于增强培训的实操性与政策激励的精准性。

5. 问题、对策与建议

5.1. 存在的主要问题

(1) 碳汇定价机制缺位。目前大连地区海洋牧场碳汇尚未纳入统一核算体系, 碳汇量难以变现, 主体预期不稳。(2) 技术培训覆盖面窄、实操性弱。调研显示, 年均接受 3 次以上培训的主体不足 42%, 且培训内容偏重理论, 对智慧化设备的实操指导不足。(3) 政策补贴同质化明显。现行补贴多以“普惠式”发放为主, 未能与碳汇贡献、生态保护成效挂钩, 激励精准度不足。

5.2. 对策建议

(1) 完善碳汇定价与交易机制。建议大连市率先开展海洋牧场碳汇核算试点, 推动碳汇纳入区域碳交易市场, 明确补偿标准与预期, 将生态价值转化为可预期的经济收益。(2) 构建智慧化技术实训体系。依托涉海高校与龙头企业, 建设海洋牧场智慧化实训基地, 开展“理论 + 实操”双轨培训, 重点提升智能监测、精准投喂等技能, 并将培训成效与补贴资格适度挂钩。(3) 实施差异化生态补贴政策。改变“一刀切”补贴模式, 建立与碳汇增量、生态管护成效相挂钩的补贴公式, 对小微主体给予倾斜, 增强政策的靶向性与可持续性。

5.3. 实践意义与创新点

本研究的创新点在于: 将“蓝碳”这一生态价值变量纳入农业管理绩效评价, 突破了传统经济指标单一的局限; 基于微观调查数据的实证分析填补了大连地区相关研究的空白。实践层面, 上述对策可直接作为大连市海洋牧场下一阶段发展规划与政策设计的参考。

6. 结论与展望

6.1. 主要结论

本文通过实证分析得出: 大连新型渔业经营主体的海洋牧场管理绩效感知总体处于中等水平(均值

3.21)。碳汇补偿预期是回归系数最大、统计显著性最高的提升因素, 技术培训与政策补贴次之, 经营规模与学历影响不显著。

6.2. 研究不足与展望

本研究样本局限于大连地区, 结论外推需谨慎; 横截面数据难以捕捉因果动态; 未来可开展面板追踪调查, 或选择全国多区域样本进行比较研究, 进一步验证结论的稳健性。

致 谢

感谢参与问卷调查的大连市新型渔业经营主体。

参考文献

- [1] 创示范区, 建种质资源场, 向深远海挺进——这首“海洋牧歌”带来几多启示[EB/OL]. <https://www.ln.gov.cn/web/ywdt/jrln/tpxw/2024111809224834316/>, 2024-11-18.
- [2] 从“靠天等苗”到“科技育苗” 希望的田野书写“智慧春耕”新故事[EB/OL]. https://news.cnr.cn/native/gd/20250429/t20250429_527152044.shtml, 2025-04-29.
- [3] Nellemann, C., Corcoran, E., Duarte, C.M., *et al.* (2009) Blue Carbon: A Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal.
- [4] 唐启升, 刘慧. 海洋渔业碳汇及其扩增战略[J]. 中国工程科学, 2016, 18(3): 68-73.
- [5] 邵桂兰, 刘冰, 李晨. 我国主要海域海水养殖碳汇能力评估及其影响效应——基于我国 9 个沿海省份面板数据[J]. 生态学报, 2019, 39(7): 2614-2625.
- [6] 孙康, 崔茜茜, 苏子晓, 等. 中国海水养殖碳汇经济价值时空演化及影响因素分析[J]. 地理研究, 2020, 39(11): 2508-2520.
- [7] 张驰, 梁家奇, 郑博瑄, 等. 大连海洋牧场建设现状、问题与发展建议[J]. 海洋科学前沿, 2026, 13(2): 117-124.
- [8] Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., *et al.* (1997) The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. *Nature*, **387**, 253-260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- [9] 李后建. 农户对循环农业技术采纳意愿的影响因素实证分析[J]. 中国农村观察, 2012(2): 28-36, 66.
- [10] Ajzen, I. (1991) The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, **50**, 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-t](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-t)
- [11] 俞振宁, 谭永忠, 练款, 等. 基于计划行为理论分析农户参与重金属污染耕地休耕治理行为[J]. 农业工程学报, 2018, 34(24): 266-273.
- [12] Davis, F.D. (1989) Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, **13**, 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- [13] 吴丽丽, 李谷成. 农户劳动节约型技术采纳意愿及影响因素研究[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2016(2): 15-22.
- [14] 毛显强, 钟瑜, 张胜. 生态补偿的理论探讨[J]. 中国人口·资源与环境, 2002, 12(4): 38-41.
- [15] 楚宗岭, 庞洁, 蒋振, 等. 贫困地区农户参与生态补偿自愿性影响因素分析——以退耕还林和公益林补偿为例[J]. 生态与农村环境学报, 2019, 35(6): 738-746.
- [16] 李芬, 甄霖, 黄河清, 等. 鄱阳湖区农户生态补偿意愿影响因素实证研究[J]. 资源科学, 2010, 32(5): 824-830.
- [17] 黄超群, 梁波, 赵琦, 等. 林农参与生态公益林保护建设意愿的影响因素分析——基于广西的调查数据[J]. 云南农业大学学报(社会科学), 2024, 18(6): 128-133.