

# “双碳”背景下我国海洋碳汇管理创新机制研究

谢会芹<sup>1,2</sup> 吴雨航<sup>1</sup> 王龙超<sup>1</sup> 刘书霞<sup>1,2</sup> 李昌明<sup>1,2</sup>

(1. 河北科技师范学院; 2. 河北科技师范学院海洋经济与沿海经济带研究中心)

**摘要:** 面对全球气候变化, 中国提出“双碳”目标。海洋作为重要的碳汇, 在碳循环和气候变化中起到关键作用。虽然中国拥有辽阔的海域和丰富的海洋资源, 但海洋碳汇管理仍面临许多挑战。本研究旨在探讨“双碳”背景下的海洋碳汇管理创新, 分析了其现状, 总结了主要问题和挑战, 提出了一系列策略, 为完善相关法律法规、推动技术创新及海洋生态保护提供理论和实践参考。

**关键词:** 双碳; 海洋碳汇; 管理创新机制

## 一、引言

### (一) 研究背景及意义

全球面临气候变化和碳排放的严峻挑战, 减少碳排放已成为国际共识。中国作为重要的发展中国家, 承担了相应的责任, 提出“双碳”目标, 以推动环境保护和低碳发展。海洋作为全球最大的碳汇, 对碳循环和全球气候产生深刻影响。然而, 海洋碳汇的管理和利用面临诸多挑战。相较于陆地碳汇, 海洋碳汇的研究和管理仍然处于初级阶段, 缺乏成熟的理论和管理机制。科技的进步和新技术的应用推动我国海洋碳汇管理创新, 助力实现双碳目标。同时, 海洋碳汇管理创新也将为我国的海洋生态保护、可持续发展及全球气候变化治理提供有益的经验 and 示范。海洋碳汇在全球碳循环中占据核心位置, 对实现双碳目标具有至关重要的意义。

本研究对于实现双碳目标、完善海洋碳汇管理法律体系、促进国际合作、推动技术创新、保护海洋生态及为全球气候变化治理贡献中国智慧具有重要意义, 也为相关领域研究和实践提供有益的理论 and 实践参考。

### (二) 研究综述

近年来, 随国家碳排放控制目标的明确及“双碳”战略的提出, 海洋碳汇研究逐渐成为学术及政策制定领域的焦点。

在海洋碳汇交易机制方面, 曹云梦和吴婧深刻强调了完善的海洋碳汇交易机制对我国实现碳中和的关键作用, 为我国海洋碳汇交易发展提供理论参考<sup>[1]</sup>。程娜和陈成的研究突显了海洋作为地球最大碳汇的固碳储碳潜力, 为实现碳减排与经济平衡提供新视角<sup>[2]</sup>。中国提出“双碳”, 这一目标不仅对中国气候政策产生深远影响, 还可能鼓励全球其他国家强化气候行动<sup>[3]</sup>。Howard 的研究强调了基于科学的行动在增加蓝碳汇和减少排放中的关键性, 更新了现有蓝碳途径的科学状态<sup>[4]</sup>。Vondolia 通过动态生物经济模型, 探讨了基于生态系统的渔业管理, 结果显示优化海带森林管理可增加鲑鱼收获, 同时储存更多碳<sup>[5]</sup>。

综合国内外研究现状, 加强海洋碳汇研究支持, 促进海洋碳汇管理机制创新和完善, 深化国际合作和交流, 将对实现国家“双碳”目标和推动海洋经济绿色发展做出积极贡献。

## 二、海洋碳汇管理的现状

近年来, 我国的滨海生态系统中的蓝碳(海洋碳汇)得到

了更多的关注。例如, 南海局和海洋二所开展了滨海生态系统碳储量试点调查, 以摸清海草床生态系统的生态状况和碳储量本底, 为后期的研究和监测提供经验和技术验证。

海洋碳汇管理在我国的发展正处于紧要的阶段。根据最新的研究和数据, 我国的海洋碳汇具有巨大的减排潜力。据统计, 海洋在固碳方面的能力是陆地系统的 20 倍, 尽管海洋中的植物生物量只占陆地的 0.05%, 但每年循环的碳量与陆地上的几乎相同。数据显示, 通过大力培育和保护人工林, 2010–2016 年我国陆地生态系统年均吸收约 11.1 亿吨碳, 吸收了同时期人为碳排放的 45%, 林业碳汇和海洋碳汇在实现碳中和目标方面都发挥了重要作用。

我国的海洋碳汇潜力巨大, 在近海的生态系统中, 红树林、海草和盐沼等只占据了不到 0.5% 的海床覆盖面积, 但它们构成了海洋沉积物中 50% 甚至更多的碳储量。全球范围内, 海洋系统与大气系统的碳交换量每年可达 740 亿吨。海洋固碳主要通过生物泵、溶解度泵和碳酸盐泵三种渠道实现。

总的来说, 我国已经意识到海洋碳汇管理的重要性, 也在逐步加强相关的研究和管理措施。然而, 目前的海洋碳汇管理体系还需进一步完善, 以便更好地发挥海洋碳汇在应对气候变化和推动可持续发展方面的作用。

## 三、海洋碳汇管理中的问题

在推动海洋碳汇管理的创新机制研究的过程中, 发现存在一系列问题和挑战, 通过对比分析, 将海洋碳汇管理中的问题主要归纳为政策制定、科研探索和数据监测三个方面。

政策制定与实施的问题。中国自然资源部第一海洋研究所发布的《海洋碳汇核算方法》行业标准, 这是我国首个综合性海洋碳汇核算标准, 此标准为解决海洋碳汇的量化问题提供了一套标准化的流程、内容、方法和技术要求。然而, 在实施过程中, 由于气候变化引致的海平面上升、海水酸化、海岸侵蚀等自然因素, 使得提升海洋碳汇能力面临诸多不确定性。这些不确定性对社会资本构成了较大的负担, 需制定专门的公共政策来解决。

科研探索的问题。联合国教科文组织政府间海洋学委员会发布的海洋碳综合研究报告突显了“联合国海洋科学促进可持续发展十年(2021–2030)”的重要意义, 报告中提出了一系列

基础问题和新兴研究问题,包括海洋对人为CO<sub>2</sub>的吸收能力、生物学在海洋碳循环中的作用、以及陆地-海洋-冰块之间的碳交换机制等、修复大堡礁、绘制100%全覆盖的高清世界海底地图等,这些创新方案和努力组成了“海洋十年”的首批行动,到2030年将帮助实现我们想要的海洋。这些问题的研究是理解和改善海洋碳汇管理的基础,也是推动海洋碳汇管理创新机制研究的重要方向。

数据监测的问题。中国科学院发布的全球大洋表层海水pCO<sub>2</sub>格点数据产品为海洋碳汇研究提供了重要的数据基础,构建的国内首套全球海洋表层海水二氧化碳分压(pCO<sub>2</sub>)数据产品,基于逐步前反馈神经网络(Stepwise FFNN)的pCO<sub>2</sub>数据产品重构算法,构建了1992年1月至2019年7月全球大洋表层海水pCO<sub>2</sub>格点数据。此数据产品的发布展现了我国在海洋碳汇数据监测和分析方面的进步,也揭示了需要进一步完善数据监测体系和提高数据分析准确性的重要性。为了更准确地理解和管理海洋碳汇,需要进一步完善数据监测体系,提高数据分析的准确性和科学性。

通过分析和对比,可以看到在推动海洋碳汇管理创新机制研究的过程中面临的主要问题和挑战,需要在政策制定、科研探索和数据监测三个方面取得突破,为进一步的研究和创新提供参考。同时,也需要加强国际合作,借鉴国际先进经验,为实现我国“双碳”目标,特别是在海洋碳汇管理方面提供了重要的理论支持和实践参考。

#### 四、解决对策

在实现“双碳”目标的背景下,海洋碳汇管理的创新至关重要。提出一系列针对我国海洋碳汇管理的解决对策,以推动其向更高效、更科学的方向发展。

加强立法与政策支持。明确海洋碳汇管理的法律地位,制定与海洋碳汇管理相关的法律法规,以确保海洋碳汇项目的合法性和规范性。同时,政府应为海洋碳汇项目提供必要的财政支持和税收优惠,以激励更多的投资者参与海洋碳汇项目的开发和实施。

强化科研和技术创新。加大对海洋碳汇相关科学研究和技术创新的投入,开展新技术和新方法的研发,以提高碳汇评估、监测和管理的准确性和效率。此外,应推动与国际的技术交流和合作,引进先进的海洋碳汇管理技术和经验。

完善市场机制。建立和完善海洋碳汇交易市场,探索合理的交易模式,以市场机制为海洋碳汇项目提供经济支持。通过市场机制,可以吸引更多的社会资本投入海洋碳汇项目,同时也能推动海洋碳汇项目的规范化运营和管理。

加强国际合作和交流。深化与国际组织和其他国家在海洋碳汇管理方面的合作,共同探讨和解决海洋碳汇管理中的技术和政策问题。通过国际合作,可以提升我国在国际海洋碳汇管理领域的影响力,同时也能借鉴国际上的成功经验和做法。

提高公众意识和参与。通过媒体和公共宣传活动,加强对公众的海洋碳汇和气候变化教育,提高公众对海洋碳汇重要性

的认识。同时,鼓励公众参与海洋碳汇项目的监督和评价,以促进海洋碳汇管理的透明化和公信力。

实施示范先行区。在具备条件的地区和海域,推动海洋碳汇示范项目和先行区的建设,总结和推广成功经验,为全国的海洋碳汇管理提供示范和参考。

通过实施上述综合对策,有望推动我国海洋碳汇管理的创新和发展,为实现“双碳”目标提供有力的支持和保障。同时,这些对策将有助于提高我国海洋碳汇管理的效率和准确性,促使我国海洋碳汇管理体系与国际接轨,为我国的碳中和目标的实现打下坚实的基础。

#### 参考文献:

[1]曹云梦,吴婧.“双碳”目标下我国海洋碳汇交易的发展机制研究[J].中国环境管理,2022,14(4):8.

[2]程娜,陈成.海洋碳汇,碳税,绿色技术:实现“双碳”目标的组合策略研究[J].山东大学学报(哲学社会科学版),2021,000(006):150-161.

[3]本刊特约评论员.推动海洋碳汇成为实现碳中和的新力量[J].中国科学院院刊,2021.

[4]Howard, Jennifer, et al. Blue carbon pathways for climate mitigation: Known, emerging and unlikely. Marine Policy, 2023, 156: 105788.

[5]Vondolia, Godwin K., et al. Bioeconomic modelling of coastal cod and kelp forest interactions: Co-benefits of habitat services, fisheries and carbon sinks. Environmental and Resource Economics, 2020, 75: 25-48.

课题:河北省社会科学发展研究课题(青年课题,20230302009);河北科技师范学院海洋经济与沿海经济带研究中心开放课题(HYYB202314);河北科技师范学院海洋经济与沿海经济带研究中心开放课题(HYZD202302);大学生创新创业训练计划项目(X2023006)。

作者信息:谢会芹(1984.07-),女,山东定陶人,硕士研究生,河北科技师范学院,副教授,河北科技师范学院海洋经济与沿海经济带研究中心骨干成员,主要研究方向:产业经济、物流与供应链管理。

吴雨航(2004.04-),女,河北承德人,本科在读,河北科技师范学院,主要研究方向:人工智能模型、数字技术交叉融合研究。

王龙超(2001.04-),男,河北邯郸人,本科,河北科技师范学院,主要研究方向:多模态深度学习、数字技术交叉融合研究。

刘书霞(1974.12-),女,河北邢台人,博士研究生,河北科技师范学院,讲师,主要研究方向:深度学习、区块链技术,数字技术交叉融合研究。

李昌明:(1971.12-),男,包头人,硕士研究生,河北科技师范学院,副教授,主要研究方向:海洋经济、智慧物流与供应链。