

# 能源危机时代下蓝碳经济的现状与未来发展趋势

王英华<sup>1</sup>, 郭金翰<sup>2\*</sup>, 顾晓涵<sup>3</sup>

<sup>1</sup>云南财经大学金融学院, 云南 昆明

<sup>2</sup>白俄罗斯国立大学经济系, 明斯克

<sup>3</sup>萨拉曼卡大学法律系, 萨拉曼卡

收稿日期: 2022年8月2日; 录用日期: 2022年8月15日; 发布日期: 2022年8月31日

## 摘要

随着社会的发展, 人类生活水平不断提高, 环境问题越来越严重。为了解决这些难题, 需要从多方面入手。通过节能减排、绿色环保以及生态保护等重要方式和手段, 可以减少温室气体排放、保护生态环境健康稳定等方面都具有非常重大的意义。本文以蓝碳经济为研究对象, 旨在促进我国经济可持续发展以及生态环境保护平衡协调发展。

## 关键词

低碳经济, 环境经济, 蓝碳

# The Current Situation and Future Development Trend of Blue Carbon Economy in the Era of Energy Crisis

Yinghua Wang<sup>1</sup>, Jinhua Guo<sup>2\*</sup>, Xiaohan Gu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>School of Finance, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming Yunnan

<sup>2</sup>Faculty of Economics, Belarusian State University, Minsk

<sup>3</sup>Faculty of Law, University of Salamanca, Salamanca

Received: Aug. 2<sup>nd</sup>, 2022; accepted: Aug. 15<sup>th</sup>, 2022; published: Aug. 31<sup>st</sup>, 2022

## Abstract

With the development of society and the continuous improvement of human living standards, en-  
\*通讯作者。

文章引用: 王英华, 郭金翰, 顾晓涵. 能源危机时代下蓝碳经济的现状与未来发展趋势[J]. 低碳经济, 2022, 11(3): 54-59. DOI: 10.12677/jlce.2022.113008

environmental problems are becoming more and more serious. To address these challenges, a multi-faceted approach is required. It is of great significance to reduce greenhouse gas emissions and protect the health and stability of the ecological environment through important ways and means such as energy conservation and emission reduction, green environmental protection and ecological protection. This paper takes the blue carbon economy as the research object, aiming to promote the sustainable development of my country's economy and the balanced and coordinated development of ecological and environmental protection.

## Keywords

Low Carbon Economy, Environmental Economy, Blue Carbon

Copyright © 2022 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. 研究背景及目标

在能源危机时代，随着经济的发展，人们对环境问题越来越重视，因此绿色环保、低碳节能已经成为了世界各国共同关注的话题。而我国是人口众多，重农业的发展中国家。所以对于生物质资源来说我们也应该更加注意保护生态环境。目前中国正处于经济结构转型升级中进行快速转变发展模式并且实现产业升级换代速度加快；但是在经济高速增长时期内环境污染也开始不断加剧因此我们必须要对污染的源头和进行处理方式进行研究。而蓝碳是一种可再生能源，它在我国能源结构中占有重要地位，所以对于其开发利用也具有重大意义。随着社会经济飞速发展以及人们生活水平的不断提高、消费观念与习惯等多种因素都影响着生物质能需求量及其变化趋势(如：温室效应、大气污染)对农业生产产生了巨大压力和挑战；因此我们应该积极应对这些问题才能实现绿色环保可持续发展。

### 1.2. 研究思路

本论文的研究思路主要是通过对蓝碳发展的趋势和国内外经济现状进行分析，结合我国当前环境污染情况，提出了相应的解决措施，并根据所发现问题指定相对对策。

首先，介绍蓝碳相关概念并阐述国内外关于该课题领域研究成果综述；接着，讨论蓝碳经济的国内外经验；最后，根据理论基础提出蓝碳经济的现实意义。

## 2. 概论

### 2.1. 蓝碳的概念及相关理论基础

#### 2.1.1. 蓝碳

蓝碳(Ocean Blue Carbon, OBC)广义上是指海洋生物在自身和微生物的作用下将空气中的二氧化碳进行吸收转化并将其长期固定储存在海洋中的过程和机制[1]，主要指盐沼湿地、海藻床、红树林三种植被覆盖的沿海生态系统。

蓝碳的概念早期是由联合国环境规划署在 2009 年《蓝碳：健康海洋对碳的固定作用》的报告中正式提出，明确了海洋在全球气候变化和碳循环过程中的重要作用，引起了各国政府、科学家和公众的关

注[2]。

### 2.1.2. 循环经济

循环经济，完整的表达是资源循环型经济。以资源节约和循环利用为特征、与环境和谐的经济发展模式。强调把经济活动组织成一个“资源 - 产品 - 再生资源”的反馈式流程。其特征是低开采、高利用、低排放。所有的物质和能源能在这个不断进行的经济循环中得到合理和持久的利用，以把经济活动对自然环境的影响降低到尽可能小的程度。

### 2.1.3. 能源与资源

能源指可以产生能量的物质资源，例如燃料，石油加工产品和电力。这些都是可利用的能源来源，因为它们可以很容易地转化为其他为特定的用处种类的能源。

能源资源的生产与消费对于世界经济非常重要。无论是生产商品，提供运输，使电脑和其他设备正常运作，所有的经济活动都需要能源资源，可以说是工业时代重要生产资料之一。

### 2.1.4. 蓝碳产品

近年，海南重视蓝碳生态系统的保护和修复，推进蓝碳基础研究和机制创新，于今年初成立海南国际蓝碳研究中心。海南首个蓝碳生态产品交易 2022 年 5 月 31 日完成签约，标志着海南自贸港蓝碳资源价值转化实现实质性突破。本次交易的蓝碳生态产品是位于海口市三江农场的红树林修复项目，由东寨港国家级自然保护区管理局组织实施。蓝碳的研究和推进是一项系统工程，应当在理论研究、碳汇开发、交易规则建设和价值转化等方面进行创新；同时鼓励多方参与，深化对外合作，把海南打造成为展示中国参与应对全球气候变化和生态文明建设成果的靓丽名片[3]。

## 2.2. 国内蓝碳概况

“十三五”以来，在中国蓝碳的重要性也在逐渐提高。最开始，海岸带生态系统是国家发展蓝碳的重点，包括 2016 年的“南红北柳”湿地修复工程，2020 年的《红树林保护修复专项行动计划》，修复三种典型滨海蓝碳生态系统的要求写入了全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划。海洋碳汇已成为全世界减缓和适应气候变化的重要战略。近期，湛江的一片红树林成为了全国首个蓝色碳汇的碳交易项目，对于推动低碳经济和可持续发展非常必要[4]。

海洋是地球上最大的碳汇体，它储存了大量地球上的二氧化碳，估计储存量为 40 万亿吨，约全球的 93%，每年清理了 30%以上的排在空气中的二氧化碳。海岸带植物生物量只是陆地植物生物量的 0.05%，但每年的固碳量却与陆地植物相当。我国有约 300 万平方公里的主张管辖海域和 1.8 万公里的大陆岸线，是世界上少数几个同时拥有海草床、红树林、盐沼这三大蓝碳生态系统的国家之一，670 万公顷的滨海湿地也为蓝碳发展提供了广阔空间。我国海水养殖产量常年位居世界首位，贝类和大型藻类产量占总产量 85%左右，不仅吸收了大量二氧化碳，还能消氮除磷、净化海水，贡献了优质的食物和工业原料(林伯强，2021)。

## 2.3. 国内外文献综述

我国学术界对于“蓝碳”这一新兴概念开展了大量研究工作。研究表明，蓝碳可以通过工业化生产活动轻松实现商业化[5]。Cobb-Douglas 生产函数解释了两种或多种资源数量之间的技术关系，经常用于讨论旨在改善社会福利的公共项目的投入和产出[6]。不用说，它可以用来模拟蓝碳合作的好处。

对于蓝碳的管理与合作以及由此产生的未来趋势，许多研究通过对蓝碳生态系统分布、碳封存和碳储存状况以及国际合作的具体分析，得出了对蓝碳合作效益的衡量标准。Vierros (2017)建议管理和保护

蓝碳生态系统,以促进国家和国际层面的气候变化和生物多样性从业者之间的合作[7]。Wang (2017)分析了广东省发展蓝碳资源对控制温室气体排放、保护海洋生态环境的意义[8]。Zhang and Wang (2018)分析了沿线国家蓝碳合作机制,包括多国政府应对和保护全球气候的共同愿望的驱动力[8]。Zhang (2017)讨论了沿海生态系统的碳循环结构和功能特性、碳汇形成过程和机制,重点研究了沿海生态系统的碳封存过程、调控机制和渐进式封存模型。Zhou (2016)从蓝碳生态系统的类型和特征、碳封存潜力和威胁等多方面对中国沿海地区蓝碳生态系统的碳汇潜力进行了分析。他们的研究为实施基于海洋环境的合作和保护提供了一种机制,支持合作监测和减少海洋污染。

### 3. 国内外经验

#### 3.1. 注重相关政策供给

蓝色碳汇的相关政策、规划及举措是提升海洋技术和竞争力的重要保障,为构建蓝色碳汇经济新模式和蓝色碳汇产业链发展格局提供强大动力。

2014年CI, IUCN等组织发布的《海岸带蓝碳:红树林、盐沼和海草床碳储量与释放因子评估方法》为全球海岸带三种蓝碳生态系统的碳汇评估方法的业务化应用开展提供了操作指南。

2017年中共中央国务院《关于完善主体功能区战略和制度的若干意见》提出“探索建立蓝碳标准体系及交易机制”。同年国家发展改革委、国家海洋局《“一带一路”建设海上合作设想》明确提出将“加强海洋领域应对气候变化合作”和“加强蓝碳国际合作”作为未来“一带一路”国家开展国际合作的重点之一。

2020年深圳大鹏新区《海洋碳汇核算指南》是全国首个海洋碳汇核算指南。主要依据《2006年IPCC国家温室气体清单指南》的湿地指南、《沿海湿地创造方法学》《潮汐湿地和海藻地修复方法学》的主要原则,参照《国家省级温室气体清单编制指南》《深圳市城市温室气体清单编制指南》的主要框架,结合大鹏海域实际情况,针对海洋生物和滨海湿地的碳汇总量构建了核算体系。并重点筛选出红树林、盐沼泽、贝类、藻类等7个可交易碳汇类型及11项碳汇指标,选取17项排放因子,明确了数据来源与途径,构建了质量控制指引,确定了统一的报告形式。但目前深圳市排放交易所正与深圳市标准技术研究院协同推动《海洋碳汇核算指南》成为深圳市地方标准,全国性统一的标准仍有待建立。

#### 3.2. 推进海洋技术创新

要实现蓝色碳汇经济发展,走低碳发展路线,就必须推进海洋科技创新。目前,中国蓝碳研究已走在世界前列。焦念志团队提出的海洋微型生物碳泵理论框架,基于MCP理论,针对中国近海富营养化情况,在陆海统筹理念指导下,合理减少农田的氮、磷等无机化肥用量(目前我国农田施肥过量、流失严重),从而减少河流营养盐排放量,缓解近海富营养化[9]。在固碳量保持较高水平的同时减少有机碳的呼吸消耗,提高惰性转化效率,使得总储碳量达到最大化。即,谋求生物泵(BP)与MCP总量最大化。它解释了海洋巨大溶解有机碳库(新蓝碳)的来源,得到国际同行的广泛关注和认同。由此,国际海洋科学研究委员会(SCOR)设立了海洋微型生物碳泵理论科学工作组,由我国科学家领衔,成员包括来自12个国家的26名科学家。此外,我国科学家还在著名国际学术品牌美国“戈登论坛”发起并获批设立“海洋生物地球化学与碳汇”永久论坛等,都彰显了海洋微型生物碳泵理论及其研究的国际影响力,标志着我国在海洋碳汇领域走在了国际前沿。

#### 3.3. 优化升级产业结构

前瞻产业研究院盐城项目组对大丰港经济开发区园区管委会、园区重点企业、江苏海洋产业研究院



等进行了扎实的调研访谈工作,结合桌面研究的成果,项目组提出中韩(盐城)产业园临港产业配套区将以打造“中国中部沿海海洋经济中韩合作新高地”为总体定位,以长三角北翼现代物流区域性枢纽港、中韩(盐城)产业园配套物流中心、海滨康养文旅目的地、中国海洋产业特色发展聚集区四大功能定位作为支撑,发展临港配套物流业、海洋产业、文旅康养,并以海洋生命大健康科技产业新城作为核心区,延伸发展新能源汽车、海水淡化装备、海上风电装备等高端装备制造[10]。

舟山长峙岛海洋产业开发提出,要坚持临港先进制造业与海洋现代服务业并举、发展海洋战略性新兴产业与改造提升传统产业并重,着力构建现代海洋产业体系。目前舟山已形成集船舶设计、制造、修理、船配件制造、船舶及船用商品交易于一体的产业体系,浙江舟山船舶产业集聚区入选国家新型工业化产业示范基地(第三批)。

### 3.4. 完善市场交易机制

碳交易机制能够发挥蓝色碳汇的功能,促进温室气体减排,减缓气候变化。利用市场机制优化碳排放空间资源配置,激发企业、公众参与海洋环境治理。

北京成立中国绿色碳汇基金会,开展碳汇造林、森林经营等活动,将林木所吸收的二氧化碳记入企业和个人碳汇账户,推动碳汇成为商业性的项目。上海试点碳排放交易市场,推行现货交易与碳配额远期产品等金融衍生品,逐步建成具有碳排放管理特点的交易制度与服务于碳排放管理的交易市场,推动全国统一的碳排放权交易系统建设稳步推进。

### 3.5. 拓展国际交流合作

蓝碳国际合作是应对全球气候变化的重要途径。从全球层面来看,主要是为了应对全球气候变暖趋势。2015年,各国在联合国气候变化大会上签署《巴黎协定》,规定明确国家自主贡献减缓气候变化,碳排放尽早达到峰值,在21世纪下半叶实现碳中和。而要实现碳中和的目标,必须减排增汇,推动蓝碳发展,尤其是推动蓝碳国际合作[11]。

从国内发展层面来看,中国于2020年9月向世界宣布力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和的目标。中国要向全球履行“双碳”目标的庄严承诺,要推动自身产业向低碳甚至零碳方向发展。中国正从海洋大国向海洋强国迈进,推动蓝碳国际合作,将促进海洋产业的蓝色高质量转型与发展。

中国与东盟可以加强在蓝碳环境修复领域的合作,可在保护海洋生物多样性、修复珊瑚礁、红树林、海草床、海岸带河口、海岸沙丘以及加强相关湿地生态系统监测与研究等方面加强合作,积极保护好自身的蓝碳资源优势,增加碳汇。

另外,还可推动海上新能源产业领域合作。2021年,中国宣布不在海外新建煤电项目。许多东盟国家海上能源丰富,可积极利用海上风能、海洋温差能、海洋波浪能、海洋潮汐潮流能等,构筑“蓝色”能源体系,有利于保障自身生活与生产安全。

## 4. 蓝碳经济的现实意义

### 蓝碳经济的发展与战略

全球至少有151个国家包含一种蓝碳资源,71个国家包含三种以上蓝碳资源,其中20%~50%已经遭到破坏或正在退化[12],海洋的碳汇能力持续衰退,甚至开始出现向碳源转化的风险,这给全球气候治理带来难以预估的挑战。降低和修复人类活动对海洋生态环境的破坏是当前阻止蓝碳生态系统退化、防止海洋成为排放源的主要思路。一是减少陆地施肥及营养盐入海,阻止近海水体富营养化导致的呼吸作用加剧,防止营养盐刺激海洋微生物降解更多有机质;二是保护和修复蓝碳生态系统,包括土壤和相关

生物的恢复。有研究表明, 恢复那些已经遭到破坏或正在退化的蓝碳资源及其生态系统可以为控制 2°C 温升提供约 14% 的减排潜力[13]。

我国也有同样的问题。近年来, 我国沿海地区的开发速度过快导致近岸海域的环境压力增加, 海岸带生态系统结构和功能逐渐退化, 蓝碳生态系统及其碳汇功能也遭受严重的干扰和破坏。推动蓝碳科技发展, 将促进我国海岸线的保护修复, 实现点状保护向全面保护转变。通过把碳汇价值纳入经济活动, 将极大提高地方政府、企业和社会保护环境的积极性, 改变保护观念, 推进海洋生态保护。

## 参考文献

- [1] Nellemann, C. and Corcoran, E. (2009) Blue Carbon: The Role of Healthy Oceans in Binding Carbon: A UNEP Rapid Response Assessment. UNEP/Earthprint.
- [2] 焦念志, 等. 蓝碳行动在中国[M]. 北京: 科学出版社, 2018.
- [3] 周晨昊, 毛覃愉, 徐晓, 方长明, 骆永明, 李博. 中国海岸带蓝碳生态系统碳汇潜力的初步分析[J]. 中国科学: 生命科学, 2016, 46(4): 475-486.
- [4] 杨越, 陈玲, 薛澜. 中国蓝碳市场建设的顶层设计与策略选择[J]. 中国人口·资源与环境, 2021, 31(9): 92-103.
- [5] Hansen, L., Beavers, R., Benoit, J., Bowen, D., Cohen, E., Craghan, M., Emmett-Mattox, S., Ferdaña, Z., Fletcher, K., Gill, S., Grannis, J., Gregg, R., Hoffman, J., Holland, B., Johnson, Z., Preston, B., Marcy, D., Pahl, J., Raynie, R. and Rozum, J. (2012) Coastal Impacts, Adaptation, and Vulnerabilities. NCA Regional Input Reports, Island Press, Washington, 98-118. [https://doi.org/10.5822/978-1-61091-460-4\\_5](https://doi.org/10.5822/978-1-61091-460-4_5)
- [6] Fandel, G., Giese, A. and Mohn, B. (2012) Measuring Synergy Effects of a Public Social Private Partnership (PSPP) Project. *International Journal of Production Economics*, **140**, 815-824. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.03.010>
- [7] Vierros, M. (2017) Communities and Blue Carbon: The Role of Traditional Management Systems in Providing Benefits for Carbon Storage, Biodiversity Conservation and Livelihoods. *Climatic Change*, **140**, 89-100. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0920-3>
- [8] Wang, C.R. (2017) Research on the Development of Blue Carbon in Guangdong Province under the Background of the 21st Century Maritime Silk Road. *Ocean Mar. Dev. Manag.*, **34**, 39-43.
- [9] Zhang, C. and Wang, M. (2018) Study on the Blue Carbon Cooperation Mechanism of the Countries along the Maritime Silk Road. *Economic Geography*, **38**, 25-31.
- [10] 唐剑武, 叶属峰, 陈雪初, 杨华蕾, 孙晓红, 王法明, 温泉, 陈少波. 海岸带蓝碳的科学概念、研究方法以及在生态恢复中的应用[J]. 中国科学: 地球科学, 2018, 48(6): 661-670.
- [11] 王法明, 唐剑武, 叶思源, 刘纪化. 中国滨海湿地的蓝色碳汇功能及碳中和对策[J]. 中国科学院院刊, 2021, 36(3): 241-251.
- [12] IPCC (2019) IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. IPCC, Geneva.
- [13] Hiraiishi, T., Krug, T., Tanabe, K., et al. (2014) 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands. IPCC, Switzerland.