

全球“蓝碳”金融的创新与实践初探

文_ 中国电动汽车百人会氢能中心研究员 云祉婷
 中央财经大学中国金融发展研究院 李文博 张丞泰旨 苏锦煊



近年来，在全球应对气候变化、多国提出净零排放目标的背景下，海洋生态系统的固碳能力越来越受到国际社会的重视。为撬动更多社会资本投入“蓝碳”领域，多个国际组织、金融机构已开始积极行动。我国作为海洋资源大国，在“蓝碳”资源开发方面已取得初步进展，但相关融资机制的建立仍有许多工作要做，充分借鉴国际“蓝碳”金融实践经验，或将为我国实现碳达峰碳中和目标添砖加瓦。

海洋是全球固碳的宝库

与碳源的概念相对，碳汇是从大气中清除二

氧化碳的过程、活动或机制。当前，碳汇主要包括两大类，其中陆地碳汇是由陆地植树造林增加的碳汇，也称为“绿碳”；海洋碳汇是由海洋、海岸带、河口、湿地内生物固碳和储碳增加的碳汇，也称为“蓝碳”。“蓝碳”的概念最早于2009年由联合国提出，相比于“绿碳”，“蓝碳”固碳量更大、固碳效率高、碳存储周期更长，但与之相关的碳减排方法学仍在建设之中。

1. 海洋碳汇的特点

海洋储存了约为40万亿吨的二氧化碳，是地球上最大的碳汇体。三大滨海“蓝碳”生态系统分别为红树林、海草床、滨海盐沼，二氧化碳以

生物量和生物沉积的形式储存在海底。蓝碳有着更大的碳吸收速率和更高的储存密度——海岸带植物生物量虽然只有陆地植物生物量的 0.05%，但每年的固碳量却与陆地植物相当，每年清除 30% 以上排放到大气中的二氧化碳。“绿碳”的储存周期多为几十年，当陆地植被死亡、凋零后，在氧气的参与下，沉积物中的有机物会被微生物分解，所固定的碳会回到空气中。而“蓝碳”生态系统的土壤环境往往是厌氧状态，“密封性”更好，没有氧气的帮助，沉积物中的有机碳受微生物分解影响小，“蓝碳”可埋藏千年之久。

除固碳外，“蓝碳”生态系统中的植物其茂盛的根系和枝干还能固定沉积物、消波减浪，能够有效防止海岸侵蚀、缓解灾害性天气的影响、应对海平面上升，并为众多海洋生物提供产卵场和栖息地，对于消氮除磷、保护海洋生态、净化海水等都具有重要意义。

尽管滨海“蓝碳”生态系统具有诸多优势，但不容忽视的是，近年来受人类经济活动和海洋污染问题的影响，全球滨海“蓝碳”生态系统的面积骤减，固碳能力也随之减弱，海洋碳汇能力的恢复与保持是全球共同面临的问题。

2. 海洋碳汇的核算标准仍在建设中

当前，全球在海洋碳汇储量调查与监测方面已经形成初步进展。国际组织 BCI（Blue Carbon Initiative）详细编制了关于红树林、滨海盐沼、海草床碳储量和排放因子的评估方法，除此以外，世界林业研究中心（Center for International Forestry

Research, CIFOR）出版了《红树林结构、生物量和碳储量调查、检测和报告的技术规程》，详细介绍了有关红树林碳储量的分析和测算方法。

随着人们对滨海“蓝碳”生态系统的认识逐渐完善，“蓝碳”的范畴也正随之不断扩展。2019 年发布的《关于气候变化中海洋和冰冻圈的特别报告》中，在确认原有红树林、滨海盐沼以及海草床的基础上，又将大型藻类列为第四种蓝碳生物群系。同时，不断新增的“蓝碳”分类为制定标准化的碳储量计算体系带来了新的挑战。

此外，将“蓝碳”项目开发为自愿减排量进行交易，需要相关方法学的支撑，但现有方法学仍不完善。联合国清洁发展机制 CDM 的 15 大类方法学体系中，仅第 14 类“造林和再造林”中有两项涉及红树林项目，包括红树林生态系统中的地上生物量、地下生物量的碳储量以及可能的存在枯木和土壤吸收的有机碳。

国际“蓝碳”融资初探

当前，国际社会已经形成普遍共识，仅仅依靠财政资金拨付和支持对于海洋生态系统的恢复作用十分有限，如何结合“蓝碳”项目特点，通过融资模式创新吸引更多社会资本投入，成为当前迫切需要解决的难题。为此，多个国际组织、主权政府、金融机构积极行动，创新融资工具，根据“蓝碳”项目的运营特点予以定向支持，为海洋碳汇能力的保护和恢复提供了可借鉴的案例。

图：BCAF 资助项目要求



资料来源：BCAF 实施支持资助指引

1. “蓝碳”促进基金：撬动私营资本投入

近年来，随着全球对于海洋生态系统的关注，蓝色自然资本（Blue Natural Capital, BNC）的概念日益受到全球投资者关注，这种资本在全球许多地方被严重低估，并继续以惊人的速度流失和退化。由国际自然保护联盟（The International Union for Conservation of Nature, IUCN）牵头，在卢森堡大公国政府的资金支持下，2018年7月，蓝色自然资本融资机制（Blue Natural Capital Financing Facility,

BNCFF）成立，专门用于开发有投资潜力的BNC项目。BNCFF持续至2021年8月，累计募集超过233万瑞士法郎用于支持各地的BCN项目，成为国际上较早通过非政府组织进行蓝色项目开发的金融实践。

2022年7月，结合BCNFF的设立经验，IUCN联合澳大利亚政府成立了全球首个“蓝碳”促进基金（Blue Carbon Accelerator Fund, BCAF），主要用于帮助具备一定基础或潜力的“蓝碳”项目完成初期开发，并做好后期通过市场融资的准备，集中服务于发展中国家。据公告，BCAF基金首批项目征集将持续至9月，计划资助4个项目，持续时间最长30个月，每个项目最多资助77万澳元（约合人民币370万元）。项目遴选方面，为了保证资金投入所产生的海洋环境效益与社会经济效益，BCAF对其受助者有着严格的要求，部分要求如图所示。

近年来，在全球应对气候变化、多国提出净零排放目标的背景下，海洋生态系统的固碳能力越来越受到国际社会的重视。我国作为海洋资源大国，在“蓝碳”资源开发方面已取得初步进展，但相关融资机制的建立仍有许多工作要做，充分借鉴国际“蓝碳”金融实践经验，或将为我国实现碳达峰碳中和目标添砖加瓦。

值得一提的是，BCAF 不仅对项目的资质、范围作出了严格的限定，更对项目的信息披露要求提出了极高的标准。BCAF 不仅希望能够给符合条件的项目提供直接资金支持，更希望通过完善的财务及非财务信息披露，将“蓝碳”项目的经济效益、环境效益、社会效益充分展现，以此来吸引社会资本特别是责任投资者的投入，形成投资增加、“蓝碳”生态系统恢复、经济与社会环境效益增加的良性循环。

2. 红树林市政债券：将拓宽融资渠道

红树林作为三大滨海“蓝碳”生态系统之一，是目前最具投资潜力的自然资产，对于适应气候变化具有极高的生态价值和经济价值。据地球证券 (Earth Security) 估算，红树林可有效减缓海啸等气候灾难带来的冲击，减少经济损失约合 650 亿美元；红树林吸收封存二氧化碳的效率是热带雨林的 4 倍；红树林养殖也被视为滨海可持续养殖的典范，以澳大利亚为例，红树林及类似生态系统贡献了当地 75% 的渔业收入。地球证券测算，全球有超过 70 万公顷的滨海面积适宜恢复红树林种植，在未来 20 年需要超过 1110 亿美元的资金投入，如能顺利恢复将封存超过 3.8 亿吨二氧化碳。

结合上述特性，地球证券与某银行澳大利亚分行合作，共同开发红树林市政债券，并计划将其纳入绿色债券资产池，作为全球可持续金融市场中的重要产品予以推广。尽管红树林市政债券

的投资框架仍在开发之中，但利用市政债券支持适应气候变化的基础设施建设已被验证为行之有效的融资解决方案。市政债券由主权政府或地方政府直接发行，资信情况较好，因此债券周期往往较长，评级较高，利率相对较低，还款来源可分为一般财政收入偿还与项目收益偿还两种。在红树林市政债券的开发过程中，面临着具体的红树林恢复项目地点较为分散，单个项目融资规模较低的问题。为此，该银行探索采用聚合模式，将离散的红树林保护项目聚合起来，甚至探索将红树林项目与其他绿色项目打包形成债券融资标的，为非标准化的红树林项目提供标准化融资方案。

3. “蓝碳”补偿机制：提升公众认知

日本横滨坐落于关东地区，紧邻东京湾，是重要的国际港口城市。坐落于横滨市内的横滨港被视为东京外港，沿岸设有大量的港埠设施、工业与仓储产业。2011 年，横滨推出横滨“蓝碳”项目 (Yokohama Blue Carbon Project)，成为全球首个经认证的“蓝碳”补偿机制。

为开发“蓝碳”项目，横滨市对当地沿海生态环境资源以及固碳能力进行了评估。该项目由产生碳排放的企业、机构或活动购买碳汇，横滨市政府将碳汇所得收入用于沿海植被的恢复等有利于“蓝碳”生态系统修复和保护项目，同时增加了当地就业人口。自 2014 年起，横滨市政府

每年发布“蓝碳”项目收支情况及产生的环境效益。据统计,2014年—2019年间累计产生的碳汇为398.6吨二氧化碳当量,平均每年固碳60余吨;2020年全年产生的碳汇达260.1吨,2021年为255.3吨,滨海生态系统的恢复情况良好。2021年当年抵消的碳汇为166.9吨,主要由企业购买,而其中34吨由在横滨举办的铁人三项国际赛事组委会购买,在比赛中应用“蓝碳”抵消排放,对提升公众意识具有良好效果。

发展“蓝碳”金融的经验与启示

我国三大主要“蓝碳”生态系统均有分布:红树林面积约2.5万公顷,主要分布在浙江以南海域;海草床面积约2万公顷,全国沿海均有分布;滨海沼泽面积约1.2万~3.4万公顷。

1. 我国“蓝碳”发展已取得初步成果

我国关于“蓝碳”的政策起步较早。2011年,《山东半岛蓝色经济区发展规划》是我国第一个海洋经济区域发展国家战略。2015年后,对海洋碳汇建设的要求开始出现在国家级政策体系中。同时,国家陆续出台多个文件对建立海洋碳汇机制、开展海洋生态系统碳汇试点、建立海洋碳汇标准体系和交易机制提出要求。

自2022年9月我国提出碳达峰碳中和目标以来,对海洋碳汇的重视程度也在不断加深。海南省作为我国海洋资源大省、国家生态文明试验区,于2022年7月注册成立了海南国际碳排放权交易

中心(以下简称“海碳中心”)。海碳中心将成为我国第一个以国际化为主要特征的碳市场和国内外碳市场的交汇连接点,促进“蓝碳”产品的市场化交易,推动海南的“蓝碳”方法学成为国际公认标准,争取纳入国际海洋治理体系,申请国际“蓝碳”方法学认证,为国家“蓝碳”标准体系建设提供技术支撑。

在“蓝碳”交易方面,2021年6月广东湛江完成我国首笔红树林碳汇交易项目,380公顷红树林初次交易的二氧化碳减排量达5880吨。2021年7月,福建厦门设立全国首个海洋碳汇交易平台,并完成首笔碳汇交易,交易的二氧化碳减排量达2000吨。2022年1月,福建省福州市连江县完成1.5万吨海水养殖渔业海洋碳汇交易项目。

2. 完善我国“蓝碳”金融体系任重道远

我国作为“蓝碳”资源大国,在海洋碳汇的政策支持、标准开发、区域实践方面已取得初步进展,但在金融支持方面起步较晚,融资模式主要集中于“蓝碳”的直接交易,对于融资模式的创新和开发略显不足。结合国际经验与我国区域特点,笔者提出如下建议:

一是将“蓝碳”纳入国家温室气体编制清单。在国际上,“蓝碳”已经纳入《联合国气候变化框架公约》国家温室气体清单机制,美国、澳大利亚等多国已按照《2006年IPCC国家温室气体清单指南的2013年补充版:湿地》在本国温室气体清单报告了“蓝碳”。我国作为发展中国家,

在已完成的1994年—2014年国家温室气体清单编制中并未体现“蓝碳”。建议将“蓝碳”纳入我国的温室气体排放清单，将我国丰富的“蓝碳”储量体现为实际的温室气体减排效益，同时提升人们对于“蓝碳”固碳能力的认识与重视。

二是以重点区域为抓手推动“蓝碳”标准体系建设。将海洋碳汇纳入我国温室气体清单的前提在于我国境内“蓝碳”储量的测定，以及“蓝碳”生态系统固碳方法学的完善。在国家层面上，自然资源部编制发布的《养殖大型藻类和双壳贝类碳汇计量方法碳储量变化法》(HY/T 0305-2021)已于2021年开始实施。然而，仅仅依靠国家标准与测量方法的出台不足以覆盖全国复杂多样的滨海生态系统，建议以海洋资源富集、“蓝碳”开发条件好的区域为抓手，以地方先行先试的方式开展各类“蓝碳”生态系统储量测定与方法学开发。例如，广西红树林研究中心编制发布的《红树林湿地生态系统固碳能力评估技术规程》，是目前开展红树林固碳储碳监测评估的技术依据之一。

三是多措并举创新“蓝碳”项目融资模式。“蓝碳”项目本身受制于低回报、长周期、小规模的特点，不容易为资本市场所青睐。除鼓励“蓝碳”交易外，创新融资模式也是我国亟待解决的问题之一。IUCN在开发“蓝碳”促进基金的过程中，提出了“蓝碳+”融资框架，即将“蓝碳”与生态养殖、生态旅游、生态渔业、蓝色基础设施等结合，一方面以养殖、旅游等可持续海洋业

态形成可预测的现金流回报，便利市场化融资；另一方面通过产生的“蓝碳”价值反哺项目收益，扩大“蓝碳”生态系统面积，形成可持续发展。目前，国际上已出现红树林虾业，即企业与当地虾农合作，利用红树林的丰富营养养育海虾，在实现0饲料投入的情况下同时通过碳汇收益补贴虾农。我国浙江温州、广西北海等多地已形成红树林养殖的生产模式，未来建议进一步拓宽“蓝碳+”项目范围，鼓励具备条件的地区通过“蓝碳”为当地居民增加收益。

四是完善海洋碳汇的交易流转机制。当前，我国海洋碳汇的交易多集中于点对点的交易，尽管“蓝碳”储量较大，但并未形成交易流转机制，不利于“蓝碳”交易的规模化发展，建议参考林业碳汇对交易流转机制加以完善。例如，福建三明率先出台林业碳票管理办法，当地农民经专家测算核实登记后可以获得具有收益权的碳票凭证，碳票可以用于交易、赠予、质押、流转。在较为完善的管理体系支撑下，三明碳票可以实现质押功能，进一步便利当地居民开拓融资渠道，为可持续生产提供支持。

五是加强国际合作。建议积极与国际非政府组织、主权政府合作，借鉴国际“蓝碳”项目开发的实践经验，为我国“蓝碳”项目开发、融资模式创新以及标准体系建设提供助力。同时建议加强标准对话，在充分考量中国特色的同时，形成与国际测定相一致的“蓝碳”标准体系。■