

蓝碳

又称“蓝色碳汇”“海洋碳汇”

特指海洋活动及海洋生物吸收大气中的二氧化碳，并将其固定、储存在海洋生态系统中的过程、活动和机制，是相对于陆地森林固定的“绿碳”而言的

图为厦门下潭尾滨海湿地公园，2017年金砖国家领导人厦门会晤碳中和项目所在地。

# 蓝碳交易的“厦门故事”

本报记者 刘春沐阳

今年初，作为全国首个海洋碳汇交易平台，厦门产权交易中心（厦门市碳和排污权交易中心）成功完成了我国首宗海洋渔业碳汇交易，开启了中国蓝碳交易的新篇章。

促进海洋碳汇发展，开发海洋负排放潜力是实现碳达峰、碳中和目标的重要路径。什么是蓝碳？蓝碳在实现碳中和目标中发挥着什么作用？在蓝碳交易方面，厦门又做出了怎样的尝试？

海洋渔业碳汇在发展双碳经济中具有重要的实践意义。今年初，厦门市碳和排污权交易中心成功完成了1.5万吨海水养殖渔业海洋碳汇交易项目。这是全国首宗海洋渔业碳汇交易，标志着我国海洋渔业碳汇交易领域实现“零的突破”。

实现碳达峰、碳中和，是中国对世界作出的庄严承诺。党的十八大以来，党中央、国务院高度重视蓝碳经济发展，作出了“增加海洋碳汇”“探索建立蓝碳标准体系和交易机制”等一系列部署。作为我国海洋经济发展示范区之一，近年来，厦门在落实“碳达峰、碳中和”战略尤其是“绿碳携手蓝碳”上走上了全国前列。

## 海洋碳汇潜力巨大

早在2009年，联合国环境规划署就提出了“蓝碳”的概念。蓝碳究竟是什么？在实现碳中和目标中又发挥着什么作用？

“蓝碳，又称‘蓝色碳汇’或‘海洋碳汇’，特指海洋活动及海洋生物吸收大气中的二氧化碳，并将其固定、储存在海洋生态系统中的过程、活动和机制，是相对于陆地森林固定的‘绿碳’而言的。碳汇交易则是基于《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》对各国分配的二氧化碳排放指标的规定，创设出来的一种用于抵消人为碳排放当量的虚拟交易。”厦门大学环境与生态学院教授、蓝碳交易产学研团队成员陈鹭真告诉记者，在陆地森林中，人们应用绿色碳汇概念，实施造林、再造林和森林管理，进而达到造林减排的效果。然而，蓝碳由于相关排放因子尚未得到独立量化等因素，实际应用案例要远小于绿碳。

其实，海洋在固碳方面具有无可替代的重要地位。数据显示，海洋储存了地球上约93%的二氧化碳，且每年可以清除30%以上排放到大气中的二氧化碳，是地球上最大的碳汇。虽然，海岸带植被面积仅有陆地植被面积的0.05%，每年的固碳量却与陆地植被相当。与林业碳汇相比，海洋碳汇具有更大的碳吸收速率、更高的储存密度以及更长的储存时间，“负排放”潜力巨大。

据介绍，红树林、盐沼和海草床，能够捕获与储存大量碳并永

久埋藏在海洋沉积物里，因而这三种生态系统又称为滨海蓝碳生态系统。特别是红树林，具有降低大气二氧化碳浓度、减缓气候变暖等重要功能，是地球上固碳效率最高的生态系统之一，以及滨海湿地蓝碳碳汇的主要贡献者之一。

2011年，联合国发展计划组织、国际海事组织以及联合国粮农组织等机构联合发布了《海洋及沿海地区可持续发展蓝图》报告，提出了保护海洋生态系统、建立全球性蓝碳市场的目标。至此，蓝碳市场的开发日益引发关注。

随着人们对蓝碳减缓气候变化认识的深入，保护和恢复红树林生态系统得到越来越多的关注。这也体现在国际和国家减缓气候变化政策和财政机制中——应用红树林作为碳汇林或者开展碳中和的尝试随之出现。

在厦门环东海域东北角、同安湾湾顶处，有一片郁郁葱葱的海上森林，远远望去，就像是一道拱卫海岸线的绿色屏障。成群结队的白鹭或从低空掠过，或停在林中嬉戏、觅食。蜿蜒曲折的木栈道掩映在成片绿色里，向大海延伸而去，游人踏足其中，仿佛在海面上漫步。这里是福建省最大的人工红树林公园——下潭尾滨海湿地公园，也是2017年金砖国家领导人厦门会晤碳中和项目所在地。

2010年以来，我国主办的政府间国际会议陆续采用碳中和模式实现零碳排放目标，即通过植树造林等碳汇手段吸收会议交通食宿、会场用电产生的二氧化碳排放量，但主要在陆地森林中应用。通过厦门产权交易中心的专业化运作服务，2017年金砖国家领导人厦门会晤碳中和项目，成为我国首例应用红树林蓝碳开展的大型会议碳中和项目。

“下潭尾滨海湿地公园位于海水与淡水交汇处，独特的地理位置为红树林的种植提供了天然条件。”厦门市海洋发展局重大重点项目办副主任余炎烽告诉记者，2017年8月，厦门下潭尾红树林公园被确定为金砖国家领导人厦门会晤碳中和项目所在地。该项目通过种植580亩红树林，旨在于未来20年完全“吸收”会晤期间产生的二氧化碳排放，从而实现零排放目标。

这是金砖国家领导人会晤历史上首次实现“零碳排放”。联合国秘书长海洋事务特使彼得·汤姆森在厦门期间，曾专门就此调研并给予充分肯定，成为了中外知名的“碳中和厦门故事”。

## 蓝碳交易先行先试

福建是海洋大省，2021年5月印发的《加快建设“海上福建”推进海洋经济高质量发展三年行动方案（2021—2023年）》将抢占海洋碳汇制高点作为重点任务之一。这是福建省坚持陆海统筹、建设海洋强省的一项重要部署；同年7月召开的福建省推进海洋经济高质量发展会议再次强调，要抢占海洋碳汇制高点；《厦门市海洋经济发展“十四五”规划》也提出，“探索开展蓝碳交易，推动海洋碳汇交易平台发展，推动海洋碳中和试点工程”。

为此2021年7月，厦门产权交易中心设立了全国首个海洋碳汇交易平台。“平台成立后积极部署、先行先试、主动创新，与国内海洋碳汇领域的专家团队合作，通过金融赋能推动落地应用，创新开展蓝碳交易，实践开发蓝碳投融资产品，争取打造加快实现双碳目标的新平台、新机制。”厦门产权交易中心董事长连炜说。

同年9月12日，红树林生态修复项目2000吨海洋碳汇在厦门产权交易中心海洋碳汇交易平台顺利成交，这是福建首宗海洋碳汇交易。连炜表示，红树林生态修复项目涉及清除入侵生物物种后红树林的再造，兼具固碳、生物多样性保护、净化环境与延缓淤积等综合生态环保意义，为当地社区发展提供了优质旅游资源与良好生态环境。因此，这一项目凸显出生态增汇、综合生态服务功能与社区经济联动发展的示范效应。“该宗交易实现了红树林碳汇功能与生物多样性保护的协同增效、红树林保护与周边社区生态建设协同发展的两大目标，标志着厦门市在海洋碳汇交易等领域走在全国前列，是厦门创新陆海联动增汇新模式、抢占海洋碳汇制高点的实质性突破，为厦门打造国家级海洋碳汇交易中心迈出了坚实一步。”连炜说。

厦门大学是国内海洋碳汇科学研究重镇，本次红树林生态修复项目的主要科技支撑力量正是厦门大学蓝碳交易产学研团队。记者了解到，该团队是一支由中科院院士戴民汉等杰出教授领衔，海洋科学、生态学和经济学等领域中青年骨干组成的多学科交叉学术团队，正协同国内相关研究力量开展产学研协同创新研究，服务于国家双碳战略需求，推动双碳目标的实现，为应对气候变化起到科技支撑作用。

该团队成员陈鹭真创立的红树林造林碳汇项目方法学，是此次碳汇交易的碳汇核算依据。据她介绍，该方法学以科研团队20余年的科学研究为基础，采用了更符合我国滨海湿地特点的核算参数，是我国自主创立的第一个红树林海洋碳汇方法学。“我们在红树林碳汇监测领域已经研究了20多年，在浙江、福建、广东、海南等地均有研究基地，积累了大量数据，这是我们创立红树林造林碳汇项目方法学的基础。利用这套方法，我们可以对人工红树林的生长边界、种植状况、每年生长量、土壤固碳量等指标开展准确测算。”陈鹭真说。

## 绿碳蓝碳携手发展

目前，碳汇生态产品的交易需求可分两类：履约与自愿。其中，联合国清洁发展机制（CDM）、中国核证自愿减排机制（CCER）下的碳汇交易主要目的均为履约。自愿市场则是在碳交易市场之外，相关组织、企业等自愿购买碳汇以抵消其碳排放。

当前，我国人均碳排放与单位GDP碳排放量仍较高，为完成2030年实现碳达峰、2060年实现碳中和目标，已经有不少企业和个人自愿行动起来。“您已成功购买碳中和机票。在您结束旅程后，厦航和兴业银行将委托厦门产权交易中心，通过蓝碳基金购入海洋碳汇，用于抵消您在旅程中的部分碳排放。感谢您为碳中和目标作出卓

## 海洋在固碳方面具有无可替代的重要地位

海洋储存了地球上的二氧化碳

约93%

且每年可以清除

30%以上

排放到大气中的二氧化碳

是地球上最大的碳汇

越努力！”

今年以来，不

少乘坐厦门航

空航班的旅客购

买了别具意义的全国首

“碳中和”机票，引发热议。

2021年11月12日，兴业银行

与厦门航空联合推出的全国首

“碳中和”机票正式上线。旅客

自愿在航程最低价基础上加

付10元，即能在日常空中旅途

践行碳减排，减少自身行程对

环境的影响。仅短短1个多月，

首批5万张“碳中和”机票就

完成认购。

作为红树林生态修复2000吨

海洋碳汇项目与1.5万吨海水

养殖渔业海洋碳汇交易项目

这两宗交易的买方，兴业银行

厦门分行通过厦门产权交易

中心海洋碳汇交易平台积极参

与各类蓝碳交易，探索开展

蓝碳金融。“为推动海洋要素

市场的流动，培育蓝碳市场，

兴业银行厦门分行与厦门产

权交易中心合作，在全国率先

创新探索蓝碳金融，设立全国

首个蓝碳基金，资金专项用于

委托厦门产权交易中心采购

碳汇来抵消该行指定的碳排

放，引导企业与客户个人客户

践行碳减排。”兴业银行厦

门分行绿色金融部总经理林建

英告诉记者。

“蓝碳基金将持续关注蓝色

生态领域，努力发挥先行先试

与示范引导的作用，并积极与

海洋重点实验室等智库合作，

旨在引导更多企业与客户共

同践行碳减排，以资金、智

库、行动等形成合力，将更

多社会资源与资本投入到红

树林、盐沼和海草床等海洋

碳汇生态系统修复项目，积

极推动碳中和，合力践行国

家双碳战略，共建美好生活。”林建英表示。

在厦门产权交易中心服务大

厅，一块大屏幕吸引了记者的

目光——该屏幕可以计算日

常生活中产生的碳排放量。“

这是厦门产权交易中心为了

鼓励普通市民树立减碳意识

而推出的碳足迹清单，包括

了日常生活的方方面面，公

众在我们中心的官网和微信

公众号上均可以查询。”厦

门产权交易中心业务负责人

徐莎一边演示，一边对记者

说，“比方说，我们点击‘食

物’选项，选择‘牛肉’，然

后输入重量，就可以计算出

食用这些牛肉所产生的具体

碳排放量。通过这份清单，

公众可以方便地计算出生活

中产生的碳排放量，从而对

日常生活中可以从哪些方面

减碳一目了然。”

今后究竟该如何更深入地

探索海洋生态产品价值实现

机制与蓝碳进入市场机制？

连炜认为，应当积极推动海

洋碳汇与绿色金融的融合发

展。“激活海洋生态资产价

值，仅仅依靠企业自身力量

远远不够，金融活水要为企业

提供支持。”连炜表示，在

厦门市多部门的共同支持

下，厦门产权交易中心承

担起绿色融资企业（项目）

的建库认证工作，创新性

地将海洋产业企业及项目

列入直通车，启动了“厦

融绿”绿色金融数字化系

统建设，积极探索数字经济

、绿色经济、海洋经济“三

合一”融合发展。

“厦门是全国首个将海洋

碳汇融入绿色金融标准建设

的城市，既有良好的政策支

持，也有先行先试的海洋碳

汇交易经验，这是厦门独特

的优势。今后，我们将持续

联合开展海洋碳汇交易品

种的研究，开发出更具吸引

力的蓝碳产品，打造海洋

碳汇与绿色金融融合发展的

‘厦门样板’。”连炜说。

## 调查手记

为实现“碳中和”这一目标，除了要一手抓减排，还要一手抓增汇。通过植树造林增加二氧化碳吸收办法虽好，但陆地面积毕竟有限，森林不可能无穷尽地增加。于是，人类的目光转向了广袤的海洋。海洋是地球上最大的“碳库”，近几年，海洋碳汇已成为海洋领域研究的新热点。国际社会日益认识到海洋碳汇的价值与潜力，将海洋碳汇纳入国际气候变化治理体系的趋势也愈发明显。

我国具有广阔的海域，丰富的生物多样性与扎实的科研条件，这些为海洋碳汇的发展奠定了坚实基础。随着“碳达峰”“碳中和”目标的提出，沿海各省份纷纷在加快海洋碳汇发展、推进海洋碳汇核算、开展海洋碳汇交易试点等方面进行积极探索。

然而，由于海洋碳汇交易工作起步较晚，与之相关的规章制度、行业规范及技术标准非常缺乏，即使放眼国际，目前也尚无被广泛认可的海洋碳汇标准，一个活跃的海洋碳汇交易市场远未形成。这对我国既是挑战，更是机遇，应当加快海洋碳汇领域相关标准体系的研究制定，争取掌握国际海洋碳汇标准制定的话语权和主导权。

首先，加快海洋碳汇核算技术和方法学体系的研究，为夯实海洋碳汇研究打下坚实的理论基础；其次，注重挖掘海洋生态产品价值的市场变现路径，支持地方政府与科研机构、交易平台、金融机构合作，探索多元渠道支持海洋碳汇发展的投融资机制，提高海洋碳汇价值的市场化程度；同时，鼓励先行先试，大胆创新，积极开展海洋碳汇交易平台建设和交易试点，为实现海洋碳汇自愿交易提供必要的技术基础和操作规范；此外，要深化国际合作，加强与相关国家、国际组织和机制的研讨和交流，推广中国在海洋碳汇方面的理念、技术和实践。

标准

游人在厦门园博植物园亭上享受休闲时光。

新华社记者 吕超 摄

本版编辑 王薇薇 郎冰 刘学东 姜翊 高妍