

一线蹲点

“碳”也分颜色。

碳达峰、碳中和备受关注，以颜色来冠名的“绿碳”和“蓝碳”，正进入越来越多人视野。近年来，海南加强蓝碳研究，进一步探索、挖掘、发挥好海南“碳库”潜力，争当“双碳”工作优等生，在应对气候变化工作中展现海南亮色。

A 海洋是一座储存碳的大宝库

呼吸、机体与外界环境的气体交换，无时无刻不在发生。

大自然中同样存在这样的交换循环。通过光合作用，绿色植物从大气中吸收二氧化碳等温室气体，它们保留了“碳”而释放出“氧”，这便是如今广为人知的“绿碳”。

然而，还有一种重要的碳汇相对陌生，即“蓝碳”——广义上的蓝碳，指通过海洋活动及海洋生物吸收人类活动排放的以二氧化碳为主的温室气体，并将其固定、储存在海洋的过程、活动和机制的总称。

“海洋是地球上最大的活跃碳库，储存了地球上的93%二氧化碳，碳存储量是陆地碳库的20倍，大气碳库的50倍，且储碳周期可达数千年。”中国工程院院士李阳解释。

换言之，海洋也是一座吸收碳、储存碳的“大宝库”。“大力发展蓝碳事业，不仅有助于我国‘双碳’目标的实现，还能成为我国参与全球气候治理的重要抓手。”省生态环境厅总工程师周学双指出，在我国大力推进海洋战略和“双碳”目标的背景下，蓝碳的作用和意义愈发凸显。

那么，发展蓝碳，海南优势何在？作为海洋大省，海南蓝碳生态系统储碳能力强、增汇潜力巨大，滨海湿地、渔业碳汇潜力都非常可观。

统计数据或许更具说服力——海南拥有我国植物种类最丰富、群落结构最完整的红树林生态系统，我国天然

B 从零开始海南一步步开发蓝海

“碳”索的道路，在前进步伐中变得愈加清晰可见。海南省环境科学研究院副院长王立成记得这样一个日子。“去年2月23日，海南国际蓝碳研究中心（蓝碳中心）正式揭牌，省环境科学研究院加挂了蓝碳中心的牌子，这对我们而言，是一件具有里程碑意义的事。”他说。

蓝碳中心的设立，承担着开展蓝碳科学技术及政策研究，推进蓝碳相关试点示范，推动蓝碳国际国内交流与合作等方面的任务。

“蓝碳中心揭牌后，我们有多项具体工作同步展开，包括进行基础性研究，摸清蓝碳‘家底’，搭建研究平台和网络；开展试点示范项目，推动海洋生态环境系统的保护和蓝碳开发；计量方法、监测方法的建设集成等等。”王立成介绍。

实际上，面对蓝碳这一新领域，很多工作是从零开始一点点做出来的。

在儋州新盈红树林国家湿地公园内，有两座铁塔，一座15米高，另一座8米高，分别位于该公园内的天然林区和人工修复区。“这是碳通量塔，是开展红树林温室气体通量观测的重要设备。这是我们安装的第一批塔，从选址、安装，到调试、监测都是逐步摸索出来的。”海南省环境科学研究院、海南国际蓝碳研究中心研究员吕淑果和同事们，为安装这两座碳通量塔，今年春节期间没放假，赶时间、赶进度最终完成安装工作。

蓝碳，重点在一个“蓝”字。从海洋中国碳，并不是一件易事。

2022年7月30日，海南国际蓝碳研究中心“海洋负排放示范基地”揭牌仪式在三亚举行，这一基地将对海洋负排放增汇等关键技术开展基础研究。

“海洋负排放国际大科学计划，是由中国科学家焦念志院士领衔发起的全球行动。我们与海南有关单位合作在三亚海棠湾设立的‘海洋负排放示范基地’，是该计划具体工作的一部分，对实现碳中和愿景和创建应对气候变化治理体系具有重要意义。”山东大学海洋研究院教授刘纪化介绍，大科学计划通过化学碳泵、生物碳泵、微型生物碳泵三个泵联合找到一个边界条件，实现长期储碳最大化效率，这是十分重要的理论创新。

在日前发布的《海南国际蓝碳研究中心2022年度报告》中，一组关于基础科学研究的统计数据显示，该中心共计调查145个沉积柱和363个植被样方，摸清海南岛红树林的分布范围、群落特征和碳储量情况。

碳储量如何？据统计，海南原生红树林生态系统碳密度在89.20~431.98百万克碳/公顷之间，平均239.12百万克碳/公顷；海南岛红树林生态系统碳储量1.69×106百万克碳/公顷。

完善发展蓝碳的制度体系、科研能力建设、进行试点示范、开展基础科学研究和公共政策研究……在海南，与蓝碳有关的多项工作齐头并进，蓝碳生态产品交易也实现零的突破。

去年5月31日，海南首个蓝碳生态产品交易完成签约，交易碳汇量3000余吨，交易额30余万元。

此次交易的蓝碳生态产品，来自海口市三江农场公司的红树林修复项目，由海南东寨港国家级自然保护区管理局组织实施，买方则是紫金国际控股有限公司。据预计，该项目在未来40年可产生9万余吨碳汇量，此次纳入交易的是该项目近5年的碳汇量。

“我们所购买的碳汇量，将用于中和企业在办公等活动中产生的碳排放。”紫金国际控股有限公司副总经理丘伟东说。

今年4月，第三届中国国际消费品博览会在海口举办期间，这片红树林以独特的方式“远程参会”。

“消博会用于抵消碳排放的蓝色碳汇，正是来自万宁小海红树林生态修复工程项目，碳汇量共220吨。”省生态

分布的37种红树植物在海南均有分布，具有典型的热带性、古老性、多样性和珍稀性；珊瑚礁和海草床分布面积全国最大，占比分别为95%和64%。

“海南拥有丰富的滨海生态系统种类，蓝碳资源丰富、资源禀赋优异。另外南海海域面积广阔，渔业碳汇和微生物碳汇开发意义很大。”海南省环境科学研究院院长邢巧说。

放在更宽视野下看，海南发展蓝碳，不仅可以充分挖掘海洋资源优势，推动海洋生态环境保护，还能与海南自贸港政策相结合，为应对气候变化作出海南贡献。“发展蓝碳事业，海南有资源优势、地缘优势、政策优势、时机优势。”清华大学地球系统科学系教授林光辉认为。

减碳“利器”、有发展优势，走上蓝碳之路成为海南的必然选择。

在2019年印发的《国家生态文明试验区（海南）实施方案》中，就明确提出“开展海洋生态系统碳汇试点。调查研究海南省蓝碳生态系统的分布状况以及增汇的路径和潜力，在部分区域开展不同类型的碳汇试点。保护修复现有的蓝碳生态系统”。

从不同角度看来，海南发展蓝碳具有意义和迫切性。中国环境科学研究院环境社会学室主任阳平坚指出，海南应该更好发挥地缘和自贸港政策优势，并争取开展相关的专项或项目，探索构建符合自贸港建设需要和国际交易规则的海洋碳汇交易模式、标准体系，让未来海南蓝碳发展影响力和地位与现有资源相匹配。

环境厅应对气候变化与科技财务处处长张静介绍。

这220吨的碳汇，由中国石油南方石油勘探开发有限责任公司（以下简称南方勘探公司）向万宁市政府主动购买，捐赠给消博会主办方。

“‘买碳’助力实现大型活动碳中和，既是企业的社会责任，也与我们发展理念相符合，我们正通过绿色生产、清洁能源替代、新能源转型等多项举措，在实现‘碳中和’目标过程中探索新路径。”南方勘探公司总经理助理娄序光解释。

此前，万宁小海红树林生态修复工程项目按照海南国际蓝碳研究中心编制的全省首个碳普惠方法学——《海南红树林造林/再造林碳汇项目方法学》进行开发，这也是全省首个通过备案的碳普惠项目。



文昌市淇水湾旅游度假区综合体屋顶铺满光伏板。本报记者 武威 摄



在消博会上展出的由再生塑料制成的文具。本报记者 王程龙 摄



海南储碳情况

海南拥有我国植物种类最丰富、群落结构最完整的红树林生态系统
我国天然分布的37种红树植物在海南均有分布

珊瑚礁和海草床分布面积全国最大
占比分别为95%和64%

▷碳储量
海南原生红树林生态系统碳密度
89.20~431.98
百万克碳/公顷之间
平均239.12
百万克碳/公顷

海南岛红树林生态系统碳储量
1.69×106
百万克碳/公顷

制图/张昕

海南新盈红树林国家湿地公园。本报记者 李天平 摄



海南东寨港国家级自然保护区的红树林郁郁葱葱。本报记者 李天平 摄

C 推进蓝碳领域国际化的“第一声”

碳减排、碳交易都是手段，最终目的在于更好应对气候变化，实现可持续发展。

林光辉赞同这一观点。这位长期从事红树林湿地生态学和滨海蓝碳研究的清华大学教授，如今多了一个新身份——担任蓝碳中心的首席科学家。

“蓝碳中心很重要的一项工作，就是想做成一个国际化平台。我们希望开展各种方式的合作，比如一起申请合作项目，包括跨区域间的合作等等。”近期，林光辉在海南待的时间越来越多。

因为蓝碳，如今来海南的国内外专家，也越来越多。不久前，蓝碳国际科学委员会共同主席史蒂芬·克鲁克斯就从美国专程飞到海南，来参加6月28日在海口举行的滨海蓝碳科学与应用国际会议。会后他直言，“坐20多个小时的飞机过来，不虚此行！”

这场为期3天的会议，是蓝碳中心举办的第一次国际会议，也是海南推进蓝碳领域国际化的“第一声”。

除学术交流之外，此次会议还安排实地考察、合作洽谈等环节，在滨海蓝碳相关问题联合研究、促进数据共享和加强观测联盟合作等方面推动开展多种形式商谈，期待促成合作项目落地。

秉承开放包容合作精神、充满诚意和“国际范儿”的会议，让不少参会嘉宾对海南有着新期待和新认识。

“在合作网络中任一机构都是重要的变革力量，目前我们已经和全球60多个机构合作，通过这次交流，我们研究中心和海南可以双向发力，谋求多领域的合作。”印度尼西亚国际林业研究中心首席科学家丹尼尔·穆尔迪亚索说。

“红树林的最初生长区域在哪里？现在你们还放养鱼苗吗？淤泥清理后如何处置……”6月29日，在琼海沙美内海湿地考察时，史蒂芬·克鲁克斯近距离走入海南红树林，一整天的走访下来，他对当地红树林保护修复、村民生计等问题尤为关注。

“我们在旧金山海湾做过的红树林案例证明，生态功能恢复和实现经济效益可以兼顾。”史蒂芬·克鲁克斯提到，开展蓝碳项目，要厘清有利因素和限制性因素，建立模型和评估标准开展相应监测，明确可落地操作的目标，并确保以规划性和系统性思维执行。

一场国际会议，是一方拓宽国内外“朋友圈”和影响力的舞台，也是一次集思广益的宝贵时机。

“未来是属于年轻一代的，海南发展蓝碳事业，要加强年轻一代科学家的培养，强化蓝碳研究能力。”澳大利亚麦考瑞大学教授尼尔·圣蒂兰指出。

李阳院士建议，海南要提升省内蓝碳交易活跃度，推进蓝碳项目建设；统筹布局海洋碳汇国际标准制定，引领国际海洋碳汇标准化工作；不断利用海南自贸港政策，扩大国际影响力，吸引国际蓝碳项目合作。

邢巧提到，海南国际蓝碳研究中心将通过创建蓝碳国际交流品牌，扩大蓝碳研究领域国际“朋友圈”，科学交流；举办具有区域影响力的国际学术研讨会，项目合作；探索与东盟地区开展蓝碳示范项目合作等举措，打造具有国际影响力的蓝碳一流合作平台。

未来，海南在蓝碳发展道路上也定下新的目标——

将以久久为功、善作善成的态度，积极服务国家“双碳”战略，深入探索海洋生态产品价值实现机制，孕育发展蓝碳新兴产业，争创蓝碳经济高质量发展全国样板，努力把资源、政策、生态优势转化为发展优势，努力打造在国际上展示中国积极参与应对全球气候变化和生态文明建设成果的靓丽名片。

（本报海口7月12日讯）



着眼蓝海 挖掘碳库宝藏

海南发挥环境资源优势与自贸港政策优势，积极推动蓝碳事业发展

■ 本报记者 周晓梦 实习生 闫芮