



客户端: 青岛观



客户端: 观海新闻

# 青岛日报 聚焦

主编 杨海振 美编 金琳 审读 王岩 排版 张春梅

## 充分发挥海洋在减碳固碳方面的重要作用,青岛签订山东首笔海洋碳汇交易 “碳”路海洋,更多尝试从青岛启航

□青岛日报/观海新闻记者 李勋祥



■今年6月1日,“青岛造”我国首个百万吨级海上碳封存示范工程正式投用。



■近日举办的2023东亚海洋合作平台青岛论坛上,山东省首笔海洋碳汇交易现场签约。



■位于青岛的自然碳汇研究院内景。

### 揭秘:本次海洋碳汇交易如何实现

在近日举行的2023东亚海洋合作平台青岛论坛上,论坛执委会与青岛东基海业有限公司签订了海洋碳汇交易协议,也是我国首次通过海洋碳汇交易实现海洋主题论坛“碳中和”(碳排放=碳吸收)的率先探索。

海洋是地球上最大的碳库,储存了地球上约93%的二氧化碳,每年可吸收23%-33%人类活动排放到大气中的二氧化碳。随着气候变化的加剧,越来越多的国家愈加重视海洋在减碳固碳方面的重要作用。但“碳”路海洋,还处于起步发展阶段,青岛及国内外城市都在积极探索。

大型活动具有参与人数众多、受关注程度较高、社会影响力较大的特点,能够为主办城市吸引大量的投资和游客,是推广“碳中和”理念的理想场所。目前,国内外多个大型活动都尝试针对举办过程中排放的温室气体采取“碳中和”的措施,如2006年都灵冬奥会、2018年平昌冬奥会等大型体育赛事,2014年APEC北京峰会、2017年G20杭州峰会、2022年全球重要农业文化遗产大会等大型国际会议。

2023东亚海洋合作平台青岛论坛为何要通过海洋渔业碳汇交易实现“碳中和”?“这是因为,在全球应对气候变化的过程中,海洋生态系统的固碳能力越来越受到国内外的重视。我国海洋渔业养殖产量居全球首位,早在2010年,中国工程院院士、中国水产科学研究院黄海水产研究所原所长唐启升就率先提出了“渔业碳汇”概念,明确渔业碳汇机理,并开展示范推广,对发挥我国资源优势,落实“双碳”目标有重要的推动作用。本次论坛通过海洋渔业碳汇交易实现“碳中和”,具有很强的示范效应。”本次海洋碳汇交易由青岛市海洋发展局牵头组织谋划,局属单位青岛市海洋发展促进中心副主任郑炯如是说。

通过海洋渔业碳汇交易实现“碳中和”,涉及碳排放评估和碳汇量评估两方面工作,而这两方面都有各自的评估标准和依据。本次论坛是如何评估碳排放量的?自然碳汇研究院是本次碳汇交易的实施方之一,研究院院长迁婕告诉记者,“碳中和”理念在国际上出现时间较早,因此国内的大型活动碳中和行动大多参照国际上相对较成熟和标准化的形式开展。同时,我国生态环境部发布了《大型活动碳中和实施指南(试行)》,对大型活动碳中和的相关要求流程和评价作出了规定,并对温室气体的排放源及核算方法给出了建议。“通过评估本次论坛举行过程中电力、燃料以及参会人员数量和往返交通、住宿、餐饮产生的碳排放量等八大类参数,近100个因子,预计将产生二氧化碳821吨。”

本次论坛又是如何实现“碳中和”的?迁婕说,根据我国《养殖大型藻类和双壳贝类碳汇计量方法碳储量法》等标准,他们针对贝类年产量、壳含碳率等指标,评估了青岛东基海业有限公司养殖的海水贝类产生的海洋碳汇,2020-2022年共吸收二氧化碳906吨。在此基础上,论坛主办方通过购买该企业海水贝类养殖产生的海洋碳汇,中和论坛产生的二氧化碳排放,并经中国船级社审定、核证,最终实现“碳中和”,实现“零碳论坛”。

### 疑问:类似交易是“象征性交易”吗?

陆地上的绿色植物通过光合作用吸收的二氧化碳被称为“绿碳”,而通过海洋生物吸收大气中的二氧化碳,并将其固定在海洋中的过程、活动和机制被称为海洋碳汇,也叫“蓝碳”。近年来,蓝碳交易开始兴起,随之萦绕在业界的一个讨论是:这些交易是“象征性交易”吗?

之所以产生这种疑问,主要是因为蓝碳交易数量相对较少、市场参与者不多。目前,国际公认的三类典型海洋碳汇生态系统是红树林、盐沼和海草床,国外的蓝碳交易目前都是通过种植和修复红树林来产生海洋碳汇并进行交易。据青岛市海洋发展促进中心统计,通过清洁发展机制(CDM)、核证减排标准(VCS)、维沃计划标准(PVS)认证(均为目前国际应用广泛、影响力大的碳信用机制)处于项目有效期内的国际蓝碳交易项目仅有9个,由此可见国际海洋碳汇仍处于起步阶段。

国内亦是如此。截至今年6月底,包括2023东亚海洋合作平台青岛论坛的蓝碳交易在内,我国公开报道的蓝碳交易项目仅有7个,涉及红树林保护修复、海水养殖渔业海洋碳汇、大型藻类碳汇等项目。其中,仅广东湛江的红树林造林

项目得到了VCS认证,具有一定国际认可度,而其他项目基本属于公益行为,缺少市场广泛参与度。

中国海洋大学未来海洋学院院长、海洋碳中和创新研究中心主任李建平教授认为,目前,海洋碳汇交易(蓝碳交易)在国内外还处于探索试验阶段,有良好的发展态势,不过因为市场主体参与度低,交易规模不高。客观地讲,一些交易存在一定的象征性成分。但他同时认为,我国诸多城市当前都在加大对海洋碳汇的布局,这是积极的信号。随着海洋碳汇交易市场的建立,或者海洋碳汇交易被纳入国家碳交易市场,蓝碳交易将迎来进一步发展。

中国海洋工程研究院(青岛)副院长、中国海洋发展研究会副理事长胡学东表示,现在的蓝碳交易数量还比较少,蓝碳市场建设仍处于探索阶段,这是不争的事实,但绝大多数蓝碳交易并不是“象征性”的,而且将来交易的数量不会是线性发展,而会呈现爆发式增长。

“国外蓝碳交易集中在红树林保护修复领域,因为红树林产生的海洋碳汇比较容易监测和计量。而像滨海盐沼、海草床等生态系统的监测、计量相对复杂,因此发展相对迟缓。”胡学东说,未来,我国针对各种海洋生态系统的海洋碳汇计量标准、监测方法将越来越多,随着大量标准、方法的逐步发布实施,蓝碳交易一定会越来越普遍。

### 目标:把海洋减碳固碳做到最大化

按照“双碳”目标,我国二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现“碳中和”。除了实施能源结构调整,发展海上风电等产业,向着绿色、低碳、循环发展转变之外,如何充分利用海洋,把减碳固碳做到最大化?

中国科学院海洋研究所研究员宋金明说,我国是世界上二氧化碳排放最多的国家,但人均二氧化碳排放量并不高。近年来,我国二氧化碳年排放量在100亿吨左右,约为全球总排放量的四分之一,“碳中和”之路任务艰巨。初步试验,如果将中国近海水中的无机碳移除千分之一(0.024mg/L),就可以促进海水吸收大气中的二氧化碳1.24亿吨。换言之,如果将渤海、黄海、东海海水中的无机碳含量降低1mg/L,那么,渤海、黄海、东海海水中碳汇将增加约3亿吨(约10亿吨二氧化碳),相当于山东省一年的碳排放量。因此,通过化学调控的方式开展海洋人工“增碳”潜力巨大。当然,该研究还处于设想、论证和初步试验阶段。

需要提及的是,大量二氧化碳溶解在海水中会导致海洋酸化,可能导致海洋生态系统的失衡。中国科学院院士、厦门大学教授焦念志近年来致力于海洋负排放研究,他表示,为了解决海洋酸化难题,有必要从基础理论开始深入研究,了解有关过程机制,以更好利用海洋,“做到既能把碳给储下去,减轻减排的压力,又能改善环境恶化问题。”

利用海洋实现碳中和的另外一个方式是碳捕集、利用与封存(CCUS)技术。CCUS技术是将二氧化碳从工业过程、能源利用或大气中分离出来,并注入陆地或海底深部地质体中实现二氧化碳永久减排的过程,是目前国际上最成熟的二氧化碳负排放技术之一。今年1月,自然资源部中国地质调查局首次发布我国海域二氧化碳地质封存潜力评价结果。结果表明封存潜力巨大,预测达2.58万亿吨,可为我国实现“双碳”目标提供重要支撑。

纵观国内外,利用CCUS技术将二氧化碳封存在海底,已经成为被众多国家接纳的减缓全球变暖的解决方案。据自然资源部中国地质调查局青岛海洋地质研究所(简称“海地所”)统计,目前全球海域遍布着9个国家共16个二氧化碳地质封存项目。今年6月,我国首个海上二氧化碳封存示范工程项目投用,预计每年可封存二氧化碳30万吨,累计将超过150万吨,相当于植树近1400万棵,迈出了海底碳封存的重要一步。

宋金明表示,尽管海洋化学碳增汇和CCUS技术在减碳固碳方面作用巨大,但其推广应用还有诸多的技术难点,对

海洋生态环境影响及投入产出效益等问题需要逐步解决。联合国秘书长海洋事务特使彼得·汤姆森说,当前国际上很多科学家都在研究“碳中和”,但关于“碳中和”以及海洋保护的某些方面研究还处在理论阶段,如何落实是一个非常重要的课题。所以要在海洋治理和保护等方面加强交流,采取共同行动。

### 展望:扬长避短,青岛在海洋碳汇领域大有可为

当前,青岛在海洋领域正在着力打造“五个中心”,其中之一为全球海洋生态示范中心,增强服务碳达峰碳中和能力是题中之义。充分利用海洋推动实现碳中和,青岛既有优势,也有短板。

在海洋碳汇领域,青岛依托涉海科研院所和海洋人才聚集优势,在基础理论研究、标准计量体系、海洋生态监测等方面都具有非常强的竞争力。例如,在海洋碳汇标准方面,自然资源部第一海洋研究所牵头编制的《海洋碳汇核算方法》,是国内首个综合性海洋碳汇核算标准;中国水产科学研究院黄海水产研究所不仅率先提出了“碳汇渔业”理念,建立了我国首个碳汇渔业实验室,而且对养殖贝藻类为主体的“渔业碳汇”形成过程和机制进行了系统阐释,编制了我国首个贝藻类渔业碳汇计量的行业标准《养殖大型藻类和双壳贝类碳汇计量方法》。2023东亚海洋合作平台青岛论坛完成的海洋渔业碳汇评估就以该标准为主要依据。

在海洋碳汇计量、监测等方面,青岛有国内外高端人才的智力支持。据清华大学教授、中国海洋工程研究院(青岛)气变中心、自然碳汇研究院首席科学家刘竹介绍,中国海洋工程研究院(青岛)引进清华大学团队组建了海洋碳量监测技术团队,联合多个国家的研究机构及科学家,建立了海洋碳量立体监测系统,通过卫星遥感、原位和走航监测技术,实现了海洋碳量的近实时监测计量。

不过,青岛在海洋碳汇方面的短板也很明显,突出体现在有固碳潜力的海洋生态系统相对单一,应用场景较弱:没有红树林生态系统;盐沼湿地零星分布;海草床面积狭小,不到威海海草床面积的2%,且所种绝大多数海域底质条件不适合海草床生长。

另外,青岛的一些优势领域也存在“隐忧”。比如,在CCUS技术领域,青岛具备诸多先发优势。自然资源部中国地质调查局首次发布的我国海域二氧化碳地质封存潜力评价结果由驻青院所海地所牵头完成;我国首个海上二氧化碳封存示范工程设备由青岛企业建造;今年5月,《青岛市碳达峰工作方案》印发,提出将推动新型储能、氢能、CCUS等一批示范项目加快建设……这些都昭示着青岛在CCUS技术领域加快“先行先试”。

但是,我国当前CCUS项目实施仍面临“两头热、中间冷”问题,科研人员和地方政府比较重视,但中间的实施落地存在困难,主要原因是CCUS产业链涉及碳捕集、运输、利用和封存等多个环节,相关技术还未完全成熟且投资量大、投资周期长,短期内不具备经济可行性。对于有减排需求的企业来说,难以独自支撑。“未来,一方面要持续储备CCUS技术;另一方面,必须有政策引领,让企业有积极性。比如,可以借鉴美国的45Q政策,通过税收方式激励碳封存的实施。”我国海域二氧化碳地质封存潜力评价工作牵头负责人、海地所研究员陈建文说。

综合来看,青岛在海洋碳汇、CCUS技术领域具有科研优势,有能力服务我国碳达峰碳中和目标实现;而在产业发展方面,则需要结合实际,瞄准前沿,谋划布局。例如,青岛在建海洋牧场达27处,其中21处被评为国家级海洋牧场示范区,位居全国第二,约占全国总量的八分之一,据此发展海洋渔业碳汇将是一个方向。

减碳固碳,是一篇系统性、复杂性的大文章。国内外的诸多探索和实践都在证明,海洋将是碳减排、碳中和的一个“主战场”,而充分发挥海洋在减碳固碳过程中的重要作用,还需要各方持续发力。

■中国海洋大学海洋碳中和创新研究中心于去年6月挂牌成立,主要围绕海洋碳汇等领域开展研究。

