

《海洋碳汇核算指南》（送审稿）编制说明

一、项目背景

海洋是地球上最大的碳库，储碳量是陆地的 20 倍、大气的 50 倍，人类活动释放的二氧化碳将近三分之一被海洋吸收。2009 年，联合国环境规划组、粮食农业组织、教科文组织以及政府间海洋学会共同合作完成的《蓝碳：健康海洋的固碳作用》提出了海洋的碳汇功能，指出地球上超过一半(55%)的生物碳或是绿色碳捕获是由海洋生物完成的。

近年来，国际上对海洋碳汇的重视程度表明海洋碳汇将纳入国际碳排放权交易市场，并成为涉及国际权益的热点领域。开发海洋碳汇不仅是海洋低碳经济的关键所在，也将成为国际海洋强国的经济增长点，更有助于应对全球气候变化，同时可增强国际影响力和话语权，具有重要的战略意义。同时，对海洋碳汇进行准确核算，可促进海洋生态环境保护与修复，形成新的海洋经济增长点，进一步带来巨大的经济效益和社会效益。但目前对于海洋碳汇的核算缺乏规范性标准，以及相关核算案例。

《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》明确指出，“增加森林、草原、湿地、海洋碳汇等手段，有效控制二氧化碳、甲烷等温室气体排放”；《“十三五”控制温室气体排放工作方案》提出“探索开展海洋等生态系统碳汇试点”的要求；《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”。《粤港澳大湾区发展规划纲要》和《中共中央 国务院关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》中均明确指出，支持深圳建设全球海洋中心城市。同时，深圳市也成为全国首批 14 个海洋经济发展示范区之一。

作为深圳的生态特区和全球海洋中心城市集中承载区，大鹏新区为进一步强化海洋战略的示范带动作用，拟开展海洋碳汇核算能力建设，构建科学性、规范性和可操作性的海洋碳汇核算标准体系。

二、工作简况

（一）任务来源

根据深圳市市场监督管理局关于下达2021年第一批深圳市地方标准计划项目任务的通知，由深圳市生态环境局大鹏管理局组织编制《海洋碳汇核算指南》标准。本标准的提出和归口单位为深圳市生态环境局大鹏管理局。

（二）主要编制过程

1. 前期准备

2020年2月起，成立标准编制组，开展前期研究及资料收集工作，分析、汇总国内外海洋碳汇研究现状及政策的最新进展，为标准编制奠定良好的工作基础。

2. 标准立项

2021年3月，标准编制组讨论并确定了标准的关键性技术内容，提交至深圳市市场监督管理局申请立项。2021年4月，深圳市市场监督管理局官网公示予以立项。

3. 标准起草过程

2021年11月起，编制组提出《海洋碳汇核算指南》基本框架，多次召开专题讨论会，论证确定标准的关键性核算方法及要素等各项内容，形成工作组讨论稿。

2022年3-5月，标准编制组对深圳市海洋碳汇本地参数进行调研，进行数据收集分析，根据调研结果修订完善讨论稿。

2022年6-9月，编制组组织召开专家咨询会，根据专家意见进一步修改完善，向深圳市生态环境局内外政府单位征询意见，根据征询意见修订完善文稿，最终形成标准征求意见稿。

2022年9-11月，标准在市生态环境局官网进行公众意见征询，并向行业科研机构及高校征询意见，根据征询意见修订完善文稿，形成标准送审稿。

三、确定标准主要内容的依据

（一）编制原则

本指南重点针对浮游植物、底栖植物、鱼类、贝类、螺类、甲壳动物、红树林、盐沼植物等从空气或海水中吸收储存的二氧化碳提供核算指引，确定每个核算类型

和范围下的核算方法、数据获取来源和排放因子（参数）参考等。编制组研究分析深圳市海洋碳汇实际情况和国内外海洋碳汇的核算方法，既要突出体现标准化指导性技术文件的科学性、前瞻性和先进性，也要结合深圳市本地的实际情况，考虑特区标准化指导性技术文件的适用性和合理性。具体包括以下三点：

- 1、借鉴国内外先进经验，结合我市具体情况；
- 2、代表性原则：所核算内容能够代表深圳市海洋碳汇的主要类型，包括浮游植物、底栖植物、鱼类、贝类、螺类、甲壳动物、红树林、盐沼植物等生物自然生长或人为干预产生的碳汇。
- 3、所提供的核算方法、数据的获取方法，均易于获得且可以持续更新，核算步骤清晰明了，以便于日后常规化的应用。即各指标数据能够通过一定的技术手段获取，计算简单方便，评价指标比较客观，操作性强。

（二）编制依据

本标准依据 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》的要求进行编写。

本文件规范性引用文件包括：GB 17378.7-2007《海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测》、HY/T 0305-2021《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 081—2005 红树林生态监测技术规程、DB 45/T 1230-2015《红树林湿地生态系统固碳能力评估技术规程》。

参考文献包括：GB/T 15919-2010《海洋学术语 海洋生物学》、GB/T 19834-2005《海洋学术语 海洋资源学》、GB/T 35232-2017《地面气象观测规范 日照》、《省级温室气体清单编制指南》、《IPCC国家温室气体清单指南》、VM0024《滨海湿地创造方法学第一版》、AR-AM0014《退化红树林生境的造林和再造林第三版》、《滨海蓝碳：红树林、盐沼、海草床碳储量和碳排放因子评估方法》。

四、国内外先进标准对比

（一）标准对比清单

根据本标准的框架及主要技术内容，本标准的对标领域包括红树林碳汇核算、贝藻类碳汇核算、质量管理等3个方面。经标准梳理与初步分析后，选择以下标准/文件作为对标依据（见表 1）

表 1 标准比对清单

序号	标准编号/文件号	标准/文件名称	标准/文件级别
1	HY/T 0305-2021	养殖大型藻类和双壳贝类碳汇计量方法 碳储量变化法	行业标准
2	DB45/T 1230-2015	红树林湿地生态系统固碳能力评估技术规程	地方标准
3	SZDB/Z 69-2018	组织的温室气体排放量化和报告指南	地方标准

中华人民共和国自然资源部2022年9月26日发布HY/T 0349-2022《海洋碳汇核算方法》，已与自然资源部联系，得知自然资源领域行业标准可在标准发布3—6个月后可在指定平台浏览，与指定出版社联系得知纸质版行标约在标准发布6个月后方可购买，目前无法获取HY/T 0349-2022《海洋碳汇核算方法》具体内容，待信息可知后补充该标准对标。

（二）对比关键指标

- 根据对比领域，选定的比对关键指标如下：
- 1.红树林碳汇核算领域，包括红树林碳汇核算对象、红树林碳汇核算方法2个指标；
 - 2.贝藻类碳汇核算领域，包括藻类碳汇核算对象、藻类碳汇核算方法、贝类碳汇核算对象、贝类碳汇核算方法4个指标；
 - 3.质量管理领域，包括数据质量管理、数据质量分析、数据质量改进3个指标。

（三）指标比对表与标准水平分析

与相关标准的指标比对表如表 2 所示：

表 2 关键指标标准比对表

指标名称	HY/T 0305-2021	DB45/T 1230-2015	SZDB/Z 69-2018	本标准
红树林碳汇核算对象	沉积物、红树植物、底栖动物			沉积物、红树灌木林、红树乔木林
红树林碳汇核算方法	沉积物固碳能力等于容重、有机物碳含量、沉积速率、红树林面积要素的乘积。 红树植物固碳能			沉积物碳汇量等于容重、有机物碳含量、沉积速率、红树林面积要素的乘积。 红树灌木林碳汇

	<p>力等于各种红树平均年生产力与平均含碳比率乘积之和与面积相乘。</p> <p>底栖动物固碳能力等于各站位次级生产力与底栖动物碳含量乘积的平均数与红树林面积相乘。</p> <p>总碳汇为三者之和。</p>			<p>量等于单位面积生物量、生物含碳量、面积和 CO_2 与 C 相对分子质量之比的乘积。</p> <p>红树乔木林碳汇等于核算期内蓄积量变化量、木材密度、生物量转化系数、生物含碳率和 CO_2 与 C 相对分子质量之比的乘积；或者单位面积生物量、生物含碳量、面积和 CO_2 与 C 相对分子质量之比的乘积。</p> <p>总碳汇为三者之和。</p>
藻类碳汇核算对象		养殖大型藻类		浮游植物和底栖植物、养殖藻类
藻类碳汇核算方法		养殖周期内藻类成体碳储量与幼苗碳储量差值和 CO_2 与 C 相对分子质量之比的乘积。		核算周期内浮游植物和底栖植物固碳量变化量和 CO_2 与 C 相对分子质量之比的乘积。
贝类碳汇核算对象		养殖双壳贝类		贝类、螺类、甲壳动物以及养殖的贝类、螺类、甲壳动物
贝类碳汇核算方法		养殖周期内双壳贝类成体碳储量与贝苗碳储量差值和 CO_2 与 C 相对分子质量之比的乘积。		核算周期内贝类、螺类、甲壳动物固碳量变化量与人工投放饵料含碳量的差值, 和 CO_2 与 C 相对分子质量之比的乘积。
数据质量管理			给出管理流程图和方案	给出管理流程图和方案
数据质量分析			给出数据质量评分表和质量	包括定性分析和不确定性分析。

			等级表进行定性分析	定性分析中给出数据质量评分表，不确定分析通过附录 D 不确定性分析进行补充。
数据质量改进			提出通过提升活动数据和排放因子的等级、开展内部审核的方式。	提出通过提升活动数据和排放因子的等级、开展内部审核的方式。

（四）对比总结

综上，本标准的**优势**在于：1.标准框架完整，内容可操作。标准包含核算原则和 workflow、确定核算周期及边界、识别吸收汇、海洋碳汇核算、数据质量管理、编制海洋碳汇核算报告等内容，并给出海洋碳汇核算辅助表格、常见吸收汇的活动数据来源、海洋碳汇核算中的排放因子及参数、不确定性分析、建立海洋碳汇信息管理体系、海洋碳汇核算报告框架等附录，为深圳市（含深汕特别合作区）行政区域内开展各项海洋工作的行政机关、企事业单位、其他社会组织和团体提供全面的核算指引。2.标准技术指标先进。标准覆盖浮游植物、底栖植物、鱼类、贝类、螺类、甲壳动物、红树林、盐沼植物等海洋生态系统生物的碳汇核算，核算主体更加丰富和全面，且给出表A.1 吸收汇识别表和表A.3 海洋碳汇汇总表辅助海洋碳汇核算。

五、有关条款的说明

（一）范围

本文件适用于对深圳市（含深汕特别合作区）行政区域内海洋碳汇量的核算。

（二）规范性引用文件

主要包括了标准文件中规范性引用的文件。

（三）术语和定义

根据对国内外相关标准、文献的研究，本标准确定了海洋碳汇、红树林、盐沼、等10个术语及其定义。

（四）海洋碳汇核算原则和工作流程

规定了进行海洋碳汇核算和报告工作应遵循的原则以及工作流程。

（五）确定核算期及边界

规定了核算期和核算边界的确定方法。

（六）识别吸收汇

海洋碳汇的吸收汇主要包括海洋生态系统生物自然生长和人为干预过程中从空气或海水中吸收、储存二氧化碳的过程、活动或机制。

（七）海洋碳汇量核算

提供海洋碳汇总碳汇量和活动碳汇量的核算方法以及核算流程。其中，海洋碳汇总碳汇量包括：浮游植物和底栖植物碳储量变化的 CO₂ 固存量，鱼类的 CO₂ 固存量，贝类、螺类、甲壳动物的 CO₂ 固存量，红树林碳储量变化的 CO₂ 固存量，盐沼植物碳储量变化的 CO₂ 固存量，沉积物的 CO₂ 固存量。海洋碳汇活动碳汇量包括：养殖藻类的 CO₂ 固存量，养殖鱼类的 CO₂ 固存量，养殖贝类、螺类、甲壳动物的 CO₂ 固存量，红树林复种的 CO₂ 固存量，红树林管养的 CO₂ 固存量，盐沼植物复种的 CO₂ 固存量，盐沼植物管养的 CO₂ 固存量。选择和收集与选定的核算方法要求相一致的海洋碳汇活动数据，优先选择质量较高的活动数据；选择确定排放因子；计算并汇总海洋碳汇总碳汇量和活动碳汇量。

（八）数据质量管理与改进

按照数据质量管理流程，检查并提高数据质量，并对海洋碳汇核算和报告过程中的数据质量进行分析评价和改进。

（九）编制海洋碳汇核算报告

明确海洋碳汇核算报告主要内容。

（十）附录

提供海洋碳汇核算辅助表格、海洋碳汇核算的排放因子及参数、常见海洋碳汇的活动数据来源、不确定性分析、建立海洋碳汇信息管理体系资料和海洋碳汇

核算报告框架。

六、是否涉及专利等知识产权问题

本文件暂未发现涉及相关专利等知识产权问题。

七、重大意见分歧的处理依据和结果

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

八、实施标准的措施建议

拟通过标准宣贯、标准实施监督检查等方式推动标准实施。

九、其他需要说明的事项

无。