

### 海草床碳库调查技术规程

Technical code of practice for carbon pool investigation of seagrass bed

(征求意见稿)

(本草案完成时间: 2025-03-01)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施



## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由辽宁省自然资源厅提出并归口。

本文件起草单位：辽宁省海洋水产科学研究院、中国海洋大学、山东省海洋资源与环境研究院。

本文件主要起草人：郭栋、孔业富、张沛东、闫龙、李建都、李凡。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通讯地址：辽宁省自然资源厅（沈阳市皇姑区北陵大街29号），联系电话：024-62789175。

文件起草单位通讯地址：辽宁省海洋水产科学研究院（大连市沙河口区黑石礁街50号），联系电话：0411-84691600。

# 海草床碳库调查技术规程

## 1 范围

本文件规定了海草床碳库调查的范围与分布、植被调查、附着生物调查、沉积物调查、凋落物调查、样品保存、质量控制等技术要求。

本文件适用于海草床碳库调查技术规范。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

HY/T 083 海草床生态监测技术规程

T/CAOE 20.1 海岸带生态系统现状调查与评估技术导则 第1部分：总则

T/CAOE 20.6 海岸带生态系统现状调查与评估技术导则 第6部分：海草床

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**海草床** seagrass bed

由一种或多种海草组成的海草群落。

[来源：T/CAOE 20.6-2020, 3.2]

### 3.2

**地上生物量** shoot transplantation

海草地上部分叶片、叶鞘、花和果实的生物量。

### 3.3

**地下生物量** planting unit

海草地下部分根状茎和根的生物量。

### 3.4

**附着生物量** epiphyte biomass

附着生活在海草地上部分的藻类及其他生物的生物量。

### 3.5

## 凋落物 litter

海草床生态系统中脱落死亡的叶片、根、茎、花果实、藻类等。

## 4 海草床范围与分布

### 4.1 调查范围

海草床分布与面积应结合文献和历史资料通过遥感识别与现场调查获取，参照 T/CAOE 20.6 中相关规定执行。具体如下，根据无人机、便携式回声探测仪或卫星遥感影像，完成海草床分布范围绘制，指导船上或潮间带作业人员到达海草床边界和拐点进行核查。核查人员利用手持 GPS 进行定位，获得海草床边界的位置信息，海草床边界以5%海草盖度为准，盖度判断参考 HY/T 083。结合地面核查、无人机拍摄、便携式回声探测仪、卫星遥感影像的信息，绘制海草床分布图，确定分布面积，具体调查设备详见附表B.1。

### 4.2 调查分区

依据海草床分布状况调查结果，根据海草分布面积、斑块数量、海草种类、沉积物类型等信息，将存在异质性的调查区域划分为若干分区，同一分区内视为性质均一。分区需要考虑的因素包括：

- 海草多样性及健康状况；
- 现有及潜在的海域使用方式；
- 沉积物及其理化性质差异；
- 水动力及地貌特征；
- 其他可能影响海草床碳储量规模的因素。

### 4.3 站位布设

#### 4.3.1 布设原则

调查站位布设应满足以下要求：

- 符合安全作业的要求，具有可到达性；
- 符合调查目的及准确度的要求；
- 覆盖所有调查分区，能够反映各分区的生态特征；
- 在保证准确度的前提下，确定最少站位数量；
- 站位一经确定，尽量不在变动，保证调查的连续性和可比性；
- 符合海洋生态环境保护的要求。

#### 4.3.2 布设方法

常用的站位布设方法包括：

- 随机取样法：在每个小区中随机选择站位，适用于海草床分布较为均匀的区域；
- 栅格取样法：用正方形或六边形的栅格覆盖小区，在栅格内随机选取一个点作为样方，主要用于从大面积的总体中选择具有代表性的样本；
- 样线取样法：沿着与岸垂直的样线，在小区内取样。

海草床调查一般使用随机取样法和栅格取样法，当环境要素沿某一方向发生规律性变化时，或难以随机取样时，可采用样线取样法，海草床碳库调查的断面数量可根据面积大小而定（表1）。

表 1 海草床碳库调查断面布设要求

| 海草床分布面积 S<br>hm <sup>2</sup> | 断面数量 |
|------------------------------|------|
| S < 10                       | ≥ 1  |
| 10 ≤ S < 50                  | ≥ 2  |
| 50 ≤ S < 100                 | ≥ 3  |
| S ≥ 100                      | ≥ 4  |

#### 4.3.3 样方

样方应满足如下要求：

- 应根据海草植物种类和植株密度确定样方大小，一般为 0.25 m<sup>2</sup>（50 cm×50 cm）；
- 样方的大小应能够反映调查对象中不同小区和碳库组成的特征；
- 植被生物量和凋落物样方应保持一致；
- 样方建议正方形或矩形，便于边界测定和重复测量；
- 沉积物柱状样直径宜在 50 mm~75 mm 之间；
- 样方采取随机、十字形、三角形或直线型方式布置；
- 应尽量减小对海草床及海草斑块的干扰和破坏；
- 每一站位应设置不少于 3 组平行样方，确保数据的可靠性。

### 5 植被调查

#### 5.1 植被特征调查

样方内海草种类、盖度、茎枝高度、植株密度和附着生物等指标通过现场调查方式获取，并记录到附表A.1中，具体调查方法可参照 T/CAOE，20.6 执行。

#### 5.2 植被生物量调查

根据所采集的海草物种根系长度确定采样深度，使用根系采样器或铁锹，自上而下经过地上植物直接插入沉积物中，保证植物完整性，采集样方内所有的海草植株；把带有土壤的样品转移至筛网内，冲洗样品，去除沉积物；使用剪子或刀片将植株分为地上（叶片和叶鞘）和地下（根状茎和根）两部分，分别装入样品袋后将编号记录到附表A.1中。

### 6 附着生物调查

附着生物样品采集应与海草植物样品采集同期进行，使用剪子或刮刀刮取叶片表面的附生生物，然后装入样品袋后将编号记录到附表A.1中。

### 7 沉积物调查

沉积物样品采集应与海草植物样品采集同期进行：

—— 采样深度一般为100 cm。对于沉积物厚度小于100 cm 应在布设站点附近重新采样，若多次采样仍小于100 cm，则按照实际深度采样；

—— 选择适宜的采样设备。常用的采样设备包括：活塞式土钻、铲斗式土钻、振动式土钻、泥炭采样器或螺旋形土钻。对于较硬的砂石底质，宜使用动力柱状采样器；

—— 使用锤子均匀击打采样管顶部或动力柱状采样器，确保采样管匀速进入沉积物；遇到石块等障碍物阻碍采样管进入时，应在附近重新选择采样点；

—— 达到采样深度后，记录采样管下探深度（ $L_1$ ）以及采样管内沉积物厚度（ $L_2$ ），计算压缩系数 $a$ （ $a=L_2/L_1$ ）；

—— 用胶塞或堵头密封采样管顶端，再取出采样管，可使用链条和绞盘拉出，或自制便携式起重设备。必要时使用撬棍、铁锹等挖开采样管周围的土；

—— 若沉积物只进行一次取样，应用胶塞或堵头密封采样管顶部，取出采样管后应立即封堵底部，避免运输过程中样品流失；

—— 若进行二次采样，可用采集管对土柱按照0 cm~10 cm、10 cm~20 cm、20 cm~30 cm、30 cm~40 cm、40 cm~50 cm、50 cm~100 cm分层采样，用样品袋保存二次取样样品并记录站位、深度等信息于附表A.2中。

## 8 凋落物调查

收集样方内所有的表层有机质，包括地表凋落叶片、根、根状茎、花、果实和藻类等，做好标识与记录。

## 9 样品保存

——植物、附着生物、凋落物等生物样品应在4℃以下避光暂存；

——若沉积物只进行一次取样，应密封并标识管顶和管底，横放运输；若沉积物进行二次取样，需将二次取样样品进行标识。

上述样品应及时运回实验室处理或在-20℃条件下保存。

## 10 质量控制

海草床碳库调查工作中范围调查、植被调查、样品保存等过程质量控制按照 T/CAOE 20.1 中 4.3 的要求执行。

附录 A  
(资料性)  
海草床碳库调查记录表

表 A.1 海草床碳库调查记录表

调查区域：\_\_\_\_\_

调查时间：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

| 1、调查分区 |    |                   |          |                      |          |         |          |          |            |              |             |             |
|--------|----|-------------------|----------|----------------------|----------|---------|----------|----------|------------|--------------|-------------|-------------|
| 编号     |    | 面积 m <sup>2</sup> |          | 主要种类                 |          |         |          | 潮带       |            | 站位数量         |             |             |
|        |    |                   |          |                      |          |         |          |          |            |              |             |             |
|        |    |                   |          |                      |          |         |          |          |            |              |             |             |
|        |    |                   |          |                      |          |         |          |          |            |              |             |             |
| 2、站位布设 |    |                   |          |                      |          |         |          |          |            |              |             |             |
| 站位     | 经度 | 纬度                | 样方<br>编号 | 面积<br>m <sup>2</sup> | 植被<br>种类 | 盖度<br>% | 茎枝<br>高度 | 植株<br>密度 | 海草<br>样品编号 | 附着生物<br>样品编号 | 沉积物<br>样品编号 | 凋落物<br>样品编号 |
|        |    |                   |          |                      |          |         |          |          |            |              |             |             |
|        |    |                   |          |                      |          |         |          |          |            |              |             |             |
|        |    |                   |          |                      |          |         |          |          |            |              |             |             |
|        |    |                   |          |                      |          |         |          |          |            |              |             |             |
|        |    |                   |          |                      |          |         |          |          |            |              |             |             |
|        |    |                   |          |                      |          |         |          |          |            |              |             |             |
| 备注：    |    |                   |          |                      |          |         |          |          |            |              |             |             |

调查人\_\_\_\_\_

填表人\_\_\_\_\_

校对入\_\_\_\_\_



表 A.2 海草床沉积物调查记录表

| 1、调查区域    |            | 调查时间：            年            月            日 |          |      |              |      |
|-----------|------------|--|----------|------|--------------|------|
| 站位编号      | 经度         | 纬度   | 底质       |      |              |      |
| 2、沉积物土柱采样 |            |  |          |      |              |      |
| 土柱序号      | 下探深度<br>cm | 样品长度<br>cm                                   | 压缩率<br>% | 照片编号 | 分层采样         | 采样编号 |
|           |            |  |          |      | 0 cm-10 cm   |      |
|           |            |  |          |      | 10 cm-20 cm  |      |
|           |            |  |          |      | 20 cm-30 cm  |      |
|           |            |  |          |      | 30 cm-40 cm  |      |
|           |            |  |          |      | 40 cm-50 cm  |      |
|           |            |  |          |      | 50 cm-100 cm |      |
|           |            |  |          |      | 0 cm-10 cm   |      |
|           |            |  |          |      | 10 cm-20 cm  |      |
|           |            |  |          |      | 20 cm-30 cm  |      |
|           |            |  |          |      | 30 cm-40 cm  |      |
|           |            |  |          |      | 40 cm-50 cm  |      |
|           |            |  |          |      | 50 cm-100 cm |      |
|           |            |  |          |      | 0 cm-10 cm   |      |
|           |            |  |          |      | 10 cm-20 cm  |      |
|           |            |  |          |      | 20 cm-30 cm  |      |
|           |            |  |          |      | 30 cm-40 cm  |      |
|           |            |  |          |      | 40 cm-50 cm  |      |
|           |            |  |          |      | 50 cm-100 cm |      |
| 备注        |            |  |          |      |              |      |

调查人\_\_\_\_\_

填表人\_\_\_\_\_

校对入\_\_\_\_\_

附录 B  
(资料性)  
海草床碳库调查所需仪器和工具

表 B.1 海草床碳库调查所需仪器和工具表

| 编号 | 物品名称   | 用途      |
|----|--|---------|
| 1  | 调查地域图  | 样地设置    |
| 2  | 手持 GPS、无人机、便携式回声探测仪、移动电源等  | 海草床范围调查 |
| 3  | 照相机(防水>10 m)、卷尺、游标卡尺、样方框、筛网、铁锹、镊子、刮样器、剪刀、植株采样器、柱状采样器、锤子、标签、样品密封袋、调查记录表、铅笔、油性笔、防水资料夹、折叠推车 | 样品调查    |
| 4  | 工作服、水靴、手套、药品   | 保护      |