

中华人民共和国海洋行业标准

HY/T XXXXX—XXXX

海洋资源生物碳库贡献调查与评估技术规程
紫菜

Technical code of practice for investigation and assessment of biological carbon pool
of marine resources —Nori

(报批稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中华人民共和国自然资源部 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 调查原理与评估方法	2
5 调查方案	2
6 碳含量测定	3
7 紫菜产量测算	3
8 碳储量评估	3
9 质量控制	5
附录 A（规范性附录）紫菜碳储量调查与评估通用记录格式	6

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《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。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国海洋标准化技术委员会(SAC/TC 283)归口。

本文件起草单位：江苏省海洋水产研究所、国家海洋标准计量中心、中国水产科学研究院黄海水产研究所、海南大学、宁波大学、集美大学。

本文件主要起草人：陆勤勤、于雯雯、周伟、陈华、赵鹏、毛玉泽、胡传明、骆其君、谢潮添、许广平、邓银银、汤建华、刘培廷、薛素燕、杨立恩、田翠翠。

海洋资源生物碳库贡献调查与评估技术规程 紫菜

1 范围

本文件规定了紫菜碳库贡献调查原理与评估方法、调查方案、碳含量测定、紫菜产量测算、碳储量评估和质量控制等要求。

本文件适用于我国沿海的栽培紫菜生物碳库贡献调查与评估。

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。

GB/T 12763.1 海洋调查规范 第1部分：总则

GB 17378.2 海洋监测规范 第2部分：数据处理与分析质量控制

GB 17378.5 海洋监测规范 第5部分：沉积物分析

GB/T 30891 水产品抽样规范

HJ 442.4 近岸海域环境监测技术规范 第4部分：近岸海域沉积物监测

SC/T 2005.3 海带筏式养殖产量验收方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

栽培紫菜碳库 carbon pool of cultivated nori

紫菜栽培过程中生物量碳库和沉积物碳库的总和。

注：栽培紫菜指条斑紫菜(*Neopyropia yezoensis*)和坛紫菜(*Neoporphyra haitanensis*)。

3.2

含碳率 carbon fraction

单位生物量或沉积物中碳的质量百分比含量。

[来源：HY/T 0305-2021，3.5，有修改]

3.3

碳含量 carbon content

单位生物量或沉积物中碳的质量。

3.4

碳储量 carbon stock

在特定时间和空间内，碳库内所包含有机碳的绝对数量。

[来源：HY/T XXXXX—XXXX，3.3]（蓝碳生态系统碳储量调查与评估技术规程 海草床）

3.5

紫菜栽培周期 nori culture cycle

紫菜网帘下海张挂到全部收回的海上栽培时间。

4 调查原理与评估方法

4.1 调查原理

通过现场调查、取样和室内分析，计算紫菜栽培周期内整个栽培区生物量碳库和沉积物碳库的碳储量，作为栽培紫菜碳库。

4.2 评估方法

生物量碳库以整个紫菜栽培周期不同栽培区、不同采收频次紫菜碳储量的总和计算，由于紫菜苗种以个体极小的配子体形式出现，其输入碳量可忽略不计，直接以输出碳量进行碳库贡献的估算。沉积物碳库以栽培前后沉积物碳储量的增加值计算。

5 调查方案

5.1 调查方案编制

调查方案编制按照 GB/T 12763.1 的规定执行。

5.2 调查内容

碳库调查包括生物量碳库和沉积物碳库。

调查内容包括采样地点、紫菜栽培区/企业名称、紫菜物种、栽培区面积、栽培筏架数量、布设断面数、布设取样点数、经纬度、水温、天气、采收批次、采样时间、记录时间等信息，填写紫菜碳库调查现场采样记录表（见附录 A）。

对每个采样点的紫菜样品和沉积物进行采样、编号、清洗和处理。

5.3 采样方法

5.3.1 采样点

在每个紫菜栽培区以垂直于岸线的方向均匀划分 3~5 个断面，每个断面均匀布设 3~5 个采样点。采样点数量可根据栽培区域、面积等进行调整，具体按照 SC/T 2005.3 的规定执行。采样点选定后，后续调查原则上保持不变，若遇不可抗因素不能对原采样点采样，可就近重设采样点并在记录纸上做详细

说明。每个采样点分别进行紫菜生物样品和沉积物样品采集，紫菜生物样品通过采集 1m×1m 网帘的紫菜藻体获取，沉积物样品通过沉积物捕获器获取。

5.3.2 采样量

不同紫菜栽培区不同采收批次紫菜应分别采样测定、分别计算后累加。紫菜生物样品抽样方法，可按照 GB/T 30891 的规定执行，紫菜生物样品量不少于 40g；沉积物样品抽样方法按照 HJ 442.4 的规定执行，沉积物样品量不少于 40g。

5.3.3 调查频率

调查时间应覆盖紫菜整个栽培周期，频率依紫菜收获时间而定，调查工作与各栽培区紫菜采收同步进行，并在记录纸上详细记录时间、地点、采收批次。沉积物样品的采集频率为每个紫菜栽培周期内栽培开始前到采收结束后进行一次采样。

5.3.4 样品储存及运输

紫菜样品和沉积物样品宜采用 4℃-15℃密封运输，沉积物样品的储存按照 HJ 442.4 的规定执行。

6 碳含量测定

6.1 紫菜藻体中的碳

准备待测样品置于烧杯中，用过滤海水将样品冲洗干净，用吸水纸吸干表面水分，立即称湿重，按照 HY/T 0305 的规定执行测定藻体碳含量，填写紫菜生物样品数据记录表（见附录 A）。

6.2 沉积物中的碳

沉积物的总有机碳分析按照 GB 17378.5 的规定执行，填写沉积物样品数据记录表（见附录 A）。

7 紫菜产量测算

紫菜产量按式（1）计算：

$$W = \sum_{n=1}^j \sum_{m=1}^i A_{ij} W_{ij} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

W ——紫菜产量，单位为吨（t）；

A_{ij} ——第 j 片紫菜栽培区第 i 次收获时的紫菜栽培面积，单位为公顷（ hm^2 ）；

W_{ij} ——第 j 片紫菜栽培区第 i 次收获时单位栽培面积紫菜湿重产量，单位为吨每公顷（ t/hm^2 ）。

8 碳储量评估

8.1 栽培紫菜碳库

栽培紫菜碳库由生物量碳库和沉积物碳库组成，碳储量按式（2）计算：

$$C_p = C_{bio} + C_{sed} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- C_p ——栽培紫菜碳库碳储量, 单位为吨 (t);
 C_{bio} ——紫菜生物量碳库碳储量, 单位为吨 (t);
 C_{sed} ——紫菜栽培区沉积物碳库碳储量, 单位为吨 (t)。

8.2 生物量碳库

紫菜生物量碳库碳储量按式 (3) 计算:

$$C_{bio} = \sum_{n=1}^j \sum_{m=1}^i W_{ij} R_{dw,ij} C_{p,ij} S_j \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- C_{bio} ——生物量碳库碳储量, 单位为吨 (t);
 W_{ij} ——第 j 片紫菜栽培区第 i 次收获时单位面积紫菜产量, 单位为吨每公顷 (t/hm^2);
 $R_{dw,ij}$ ——第 j 片紫菜栽培区第 i 次收获时紫菜生物体的干湿比, 单位为百分比 (%);
 $C_{p,ij}$ ——第 j 片紫菜栽培区第 i 次收获时紫菜生物体的含碳率, 单位为百分比 (%);
 S_j ——第 j 片紫菜栽培区的面积, 单位为公顷 (hm^2)。

8.3 沉积物碳库碳储量

一个完整栽培周期内紫菜栽培区沉积物碳库碳储量按式 (4) 计算:

$$C_{sed} = \sum_{n=1}^j C_{sed,j} \times S_j \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- C_{sed} ——紫菜栽培区沉积物碳库碳储量, 单位为吨 (t);
 $C_{sed,j}$ ——第 j 片紫菜栽培区沉积物中有机碳含量, 单位为克每平方厘米 (g/cm^2);
 S_j ——第 j 片紫菜栽培区的面积, 单位为公顷 (hm^2)。

沉积物有机碳含量按式 (5) 计算:

$$C_{sed,j} = \frac{\sum_{n=1}^i \omega_{C_{som,i}} \times \rho_i \times H_i}{n} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- $C_{sed,j}$ ——第 j 片紫菜栽培区沉积物中有机碳含量, 单位为克每平方厘米 (g/cm^2);
 $\omega_{C_{som,i}}$ ——第 j 片紫菜栽培区第 i 个沉积物采集点沉积物有机碳质量分数, 单位为百分比 (%);
 ρ_i ——第 j 片紫菜栽培区第 i 个沉积物采集点沉积物干容重, 单位为克每立方厘米 (g/cm^3);
 H_i ——第 j 片紫菜栽培区第 i 个沉积物采集点沉积物厚度, 单位为厘米 (cm);
 n ——第 j 片紫菜栽培区沉积物采集点数量, 单位为个。

9 质量控制

质量控制按照 GB 17378.2 的规定执行。

采样记录表、分析记录表及调查报告等原始数据记录经审核无误后，记录人员、计算人员对其出具的数据负责并签字，校对人员对其检校结果负责并签字。

采样方案、采样记录表、分析记录表、调查报告等原始数据记录文件，定期统一归档存档。

附录 A
(规范性附录)

紫菜碳储量调查与评估通用记录格式

表A.1 给出了紫菜碳库调查现场采样记录表,表A.2 给出了紫菜生物样品数据记录表,表A.3 给出了沉积物样品数据记录表。

表A.1紫菜碳库调查现场采样记录表

共____页第____页

采样地点_____紫菜栽培区/企业名称_____紫菜物种_____

栽培区面积_____栽培筏架数量_____布设断面数_____布设取样点数_____

水温_____℃ 天气_____采收批次_____

采样时间_____年_____月_____日_____时_____分 记录时间_____

序号	采样点 编号	经纬度	紫菜样品编号	藻体湿重 g	网帘长 cm	网帘宽 cm	沉积物 样品编 号	沉积物 捕获器 直径 cm	沉积物 样品高 度 cm
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
备注									

采样_____记录_____校对_____审核_____

表 A.2 紫菜生物样品数据记录表

共____页第____页

采样地点_____紫菜栽培区/企业名称_____

采样点编号_____紫菜物种_____平行样数量_____

采收批次_____采收时间_____分析时间_____

样品 编号	采样总量 g	检测样品湿重 g	检测样品干重 g	干湿比 %	含碳率 %			
					平行样 a	平行样 b	平行样 c	可根据平行样数 量增加列
备注								

采样_____记录_____校对_____审核_____

表 A.3 沉积物样品数据记录表

共____页第____页

采样地点_____紫菜栽培区/企业名称_____

采收批次_____采收时间_____分析时间_____

采样点 编号	样品干重 g	检测样品 湿重 g	检测样品干 重 g	干湿比 %	有机碳质量分数 %			
					平行样 a	平行样 b	平行样 c	可根据平行样数 量增加列
备注								

采样_____记录_____校对_____审核_____