

HY

中华人民共和国海洋行业标准

HY/T XXXXX—XXXX

## 浒苔绿潮海上漂移现场观测规范

Specifications for in-situ marine drifting observations of *Ulva prolifera* green tide

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - 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 一般要求 .....	2
4.1 调查海域 .....	2
4.2 时间标准 .....	2
4.3 坐标系 .....	2
4.4 观测要素 .....	2
4.5 观测顺序 .....	2
4.6 观测仪器和设备 .....	2
4.7 现场拍摄 .....	2
4.8 调查人员 .....	3
4.9 质量控制管理 .....	3
5 漂浮浒苔斑块特征要素观测 .....	3
5.1 观测要素 .....	3
5.2 观测和记录方法 .....	3
5.3 技术指标 .....	4
6 漂浮浒苔斑块漂移轨迹观测 .....	4
6.1 观测要素 .....	4
6.2 观测方法 .....	4
6.3 记录方法 .....	4
6.4 技术指标 .....	4
7 海洋与气象环境要素观测 .....	5
7.1 天气观测 .....	5
7.2 海面风观测 .....	5
7.3 海流观测 .....	6
7.4 海浪观测 .....	7
8 资料处理与报告编写 .....	7
8.1 观测数据填写和整理 .....	7
8.2 图件绘制和监测影像资料整理 .....	8
8.3 报告编写与资料归档 .....	8
附录A（资料性）浒苔绿潮海上漂移现场观测要素记录表格示例 .....	9
参考文献 .....	11

## 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：国家海洋局北海预报中心、国家海洋局北海环境监测中心、国家海洋标准计量中心、国家海洋局北海标准计量中心

本文件主要起草人：吴玲娟、高松、黄娟、赵升、汤钰婧、白涛、赵小龙、王强、陈胜舰、李轶斐、江帆、宋晓丽、李亚汝、李宇璇、吕富良、温若冰、林森。

# 浒苔绿潮海上漂移现场观测规范

## 1 范围

本文件规定了浒苔绿潮海上漂移现场观测的一般要求、漂浮浒苔斑块特征要素和漂移轨迹观测、海洋与气象环境要素观测以及资料处理与报告编写等内容。

本文件适用于浒苔绿潮海上漂移现场观测的方案设计和实施。

## 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；不标注日期的引用文件，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/T 12763.2 海洋调查规范 第2部分：海洋水文观测
- GB/T 12763.3 海洋调查规范 第3部分：海洋气象观测
- GB/T 12763.7 海洋调查规范 第7部分：海洋调查资料交换
- GB/T 17838 船舶海洋水文气象辅助测报规范
- HY/T 0331 绿潮现场生态调查与监测技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**绿潮 green tide**

海洋中一些大型藻类（如浒苔）在一定环境条件下漂浮增殖或聚集达到某一水平，导致海洋生态环境异常的一种现象。

[来源：HY/T 217—2017，2.1]

### 3.2

**漂浮浒苔斑块 floating patches of *Ulva prolifera* green tide**

漂浮浒苔在海面聚集形成的条带状或片状斑块。

### 3.3

**单位面积浒苔生物量 biomass of *Ulva prolifera* per unit area**

海面单位面积漂浮浒苔的湿重。

注：单位为千克每平方米（ $\text{kg}/\text{m}^2$ ）。

### 3.4

**漂浮浒苔斑块特征要素** characteristic elements of floating *Ulva prolifera* green tide patch

漂浮浒苔斑块的形状、面积、漂浮状态、浒苔健康状况和单位面积浒苔生物量等。

### 3.5

**漂移轨迹** drifting trajectories

漂浮浒苔斑块受外力（如海面风、海流、海浪等环境因素）作用下依时间顺序形成的位置连线。

## 4 一般要求

### 4.1 调查海域

选择调查海域时，应考虑漂浮浒苔斑块的可能漂移距离和方向，尽量避开船舶通航密集区域。

### 4.2 时间标准

按GB/T 12763.1的相关规定执行。

### 4.3 坐标系

采用2000年国家大地坐标系(CGCS2000)。

### 4.4 观测要素

观测要素应包括漂浮浒苔斑块特征要素、漂移轨迹及其所在海域海洋与气象环境要素。

### 4.5 观测顺序

现场观测一般按照下列顺序进行：

- a) 到达调查海域后，根据漂浮浒苔斑块整体分布情况，选择代表性的斑块，并记录观测时间和斑块位置；
- b) 开展漂浮浒苔斑块特征要素观测；
- c) 开展漂浮浒苔斑块漂移观测，并开展海洋与气象环境要素同步观测。

### 4.6 观测仪器和设备

观测仪器和设备应按GB/T 12763.1、GB/T 12763.2、GB/T 12763.3、GB/T 17838和HY/T 0331的有关规定执行。

### 4.7 现场拍摄

现场拍摄应符合以下要求：

- a) 观测漂浮浒苔斑块特征要素的同时，应尽可能进行全景和特征拍摄。全景拍摄应反映斑块在调查海域的分布情况。特征拍摄应对斑块进行近景拍照或视频拍摄，以反映浒苔的颜色和漂浮状态；
- b) 船舶跟踪漂浮浒苔斑块漂移过程中，应进行跟踪拍摄。跟踪拍摄应反映漂浮浒苔斑块的漂移过程；
- c) 拍摄图像应尽可能选高处，并记录观测时间、地点和高度等信息。

#### 4.8 调查人员

调查人员应符合GB/T 12763.1的有关规定。

#### 4.9 质量控制管理

质量控制管理按GB/T 12763.1、GB/T 12763.2和GB/T 12763.3的有关规定执行。

### 5 漂浮浒苔斑块特征要素观测

#### 5.1 观测要素

观测要素包括漂浮浒苔斑块的形状、面积、漂浮状态、浒苔健康状况和单位面积浒苔生物量。

#### 5.2 观测和记录方法

##### 5.2.1 形状观测

采用目测法基于海上参照物观测漂浮浒苔斑块的长度和宽度。长度和宽度比例大于（或等于）3:1记录为“条带状”，小于3:1记录为“片状”。

##### 5.2.2 面积观测

面积观测可选择以下方法之一：

- a) 采用船舶走航法围绕漂浮浒苔斑块外缘线，获取位置信息，并计算斑块面积；
- b) 采用无人机观测，利用无人机数据处理软件计算斑块的像元点数，根据无人机的水平分辨率和像元点数，计算斑块面积；
- c) 在无设备或条件不允许的情况下，可采用目测法基于海上参照物观测漂浮浒苔斑块的长度和宽度，并计算斑块面积。

##### 5.2.3 漂浮状态观测

采用目测法观测。漂浮浒苔斑块露出水面，漂浮状态记录为“海面漂浮”；漂浮浒苔斑块紧贴水面漂浮，但主体基本位于水面以下，漂浮状态记录为“近海面漂浮”。

##### 5.2.4 浒苔健康状况观测

按以下步骤和要求实施：

- a) 采用采样框（0.5 m× 0.5 m 或 1 m× 1 m）在漂浮浒苔斑块内确定采样面积，使用捞网或攻兜网收集浒苔，若发现框外有浒苔，用剪刀等剪除；在漂浮浒苔斑块内不同位置随机采样 5 次。样品同时用于单位面积浒苔生物量观测；
- b) 用过滤海水冲洗采集的浒苔样品 2~3 次，并去除泥沙等杂物，现场采用荧光仪进行浒苔叶绿素荧光测量，记录 Fv/Fm 参数，记录时取 2 位小数；
- c) 根据浒苔健康状况等级表（见表 1），记录浒苔健康状况和等级；
- d) 当同时存在两种或两种以上的藻体健康状况，按其数量多少依次记录；量相同时，按表 1 所列顺序记录；
- e) 无仪器时，可根据浒苔颜色（见表 1），记录健康状况和等级。

注：Fm 指最大荧光产量，Fv 为可变荧光产量，Fv/Fm 为 PS II 最大光化学量子产量，反映浒苔的潜在最大光合能力，

是检测浒苔生长状态的最重要和最常用的参数。

表 1 浒苔健康状况等级表

等级	浒苔颜色	Fv/Fm	健康状况
I 级	绿色	$0.70 \leq Fv/Fm \leq 0.75$	健康
II 级	黄绿色	$0.60 \leq Fv/Fm < 0.70$	亚健康
III 级	黄色	$0.40 \leq Fv/Fm < 0.60$	不健康
IV 级	黄白色	$0 \leq Fv/Fm < 0.40$	衰败

### 5.2.5 单位面积浒苔生物量观测

按照 5.1.4 要求进行浒苔采样，具体单位面积浒苔生物量的观测和计算方法应按照 HY/T 0331 的相关规定进行。

### 5.3 技术指标

漂浮浒苔绿潮斑块的长度和宽度单位为米（m），漂浮浒苔绿潮斑块的面积单位为平方米（m<sup>2</sup>）。单位面积浒苔生物量的单位为千克/平方米（kg/m<sup>2</sup>），准确度为±0.01 kg/m<sup>2</sup>。

## 6 漂浮浒苔斑块漂移轨迹观测

### 6.1 观测要素

观测要素为观测时间和漂浮浒苔斑块的漂移位置。

### 6.2 观测方法

#### 6.2.1 绿潮跟踪器跟踪观测

带定位跟踪设备的绿潮跟踪器抛放于漂浮浒苔斑块中，跟随其一起漂移，并通过定位跟踪设备获得漂浮浒苔斑块的不同时刻位置信息。绿潮跟踪器应尽量不影响漂浮浒苔斑块的漂移和扩散、浒苔的生消等过程，应避免跟踪器离开漂浮浒苔斑块。

#### 6.2.2 船舶定位观测

带定位设备的船舶跟踪漂浮浒苔斑块。观测船舶位置，同时采用目测法或激光测距仪或无人机等观测船舶与漂浮浒苔斑块主体之间的相对位置。船舶跟踪漂浮浒苔斑块时，宜处于漂浮浒苔斑块的下风处，应避免船舶对漂浮浒苔斑块漂移的影响。

### 6.3 记录方法

观测时间记录到 1 min；位置信息采用经度和纬度形式记录。相对位置采用相对距离和方位表示，相对距离以米（m）为单位，方位以度（°）为单位，正北为 0°，顺时针计量。

### 6.4 技术指标

#### 6.4.1 观测准确度

绿潮跟踪器跟踪观测时，漂浮浒苔斑块位置的观测准确度为 $\pm 10$  m；船舶定位观测时，漂浮浒苔斑块位置的观测准确度 $\pm 30$  m。

#### 6.4.2 观测时间长度和时次

海上连续漂移跟踪观测时间长度应不小于 12 h，至少每 10 min 观测一次。

### 7 海洋与气象环境要素观测

#### 7.1 天气观测

##### 7.1.1 观测要素

观测要素为漂浮浒苔斑块所在海域的能见度、天气现象、云量。

##### 7.1.2 观测和记录方法

观测和记录方法应符合 GB/T 12763.3 的相关要求。

##### 7.1.3 技术指标

能见度、天气现象和云量观测的技术指标应符合 GB/T 12763.3 的要求。

#### 7.2 海面风观测

##### 7.2.1 观测要素

观测要素为海面风速和风向。

##### 7.2.2 观测和记录方法

船舶跟随漂浮浒苔斑块，采用船舶人工或自动观测方法观测海面风，其中：

- a) 采用船舶自动观测方法时，设备选择、观测步骤和要求、记录方法，应符合 GB/T 12763.3 的规定；
- b) 采用船舶人工观测方法时，设备选择、观测步骤和要求、记录方法，应符合 GB/T 17838 的规定；
- c) 在每次记录观测数据前，应调整观测船舶位置，使其相对于漂浮浒苔斑块的位置不超过 50 m。观测时应记录测风仪器高度。

##### 7.2.3 技术指标

###### 7.2.3.1 观测参数的要求

采用船舶观测海面风应符合以下要求：

- a) 采用船舶自动观测方式时，应观测海面 10 min 平均风速及相应风向；
- b) 采用船舶人工观测方式时，应观测海面 2 min 平均风速及相应风向。

###### 7.2.3.2 观测准确度

应符合 GB/T 12763.3 的规定。

### 7.2.3.3 观测时间长度和时次

观测时间长度与漂移轨迹的观测时间长度一致，至少每 30 min 观测一次。

### 7.2.4 风速推算

#### 7.2.4.1 总体要求

观测的风速宜推算为海面 10 m 高处 10 min 平均风速。

#### 7.2.4.2 10 min 平均风速推算

根据公式(1)进行 10 min 平均风速推算：

$$v = v_t / (1.45 - 0.07lnt) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$v$  ——10 min 平均风速，单位为米每秒 (m/s)；

$v_t$  ——统计时距为  $t$  的平均风速，单位为米每秒 (m/s)；

$t$  ——风速时距，单位为秒 (s)。

#### 7.2.4.3 10 m 风速推算

根据风廓线指数公式将海面  $Z$  高度的风速推算为海面 10 m 处平均风速，风廓线指数公式如下：

$$U_z = U_{10} \left( \frac{Z}{10} \right)^\alpha \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$U_z$  ——高度  $Z$  处的风速，单位为米每秒 (m/s)；

$U_{10}$  ——10 m 高度处的风速，单位为米每秒 (m/s)；

$Z$  ——高度，单位为米 (m)；

$\alpha$  ——地面粗糙度系数，其中近海海面、海岛、海岸附近海域的地面粗糙系数一般为 0.12。

## 7.3 海流观测

### 7.3.1 观测要素

观测要素为漂浮浒苔斑块所在海域的海面以下 3 m 以内水层的流速和流向。

### 7.3.2 观测和记录方法

#### 7.3.2.1 海表面漂移浮标测流

仪器选择、观测步骤和要求、记录、资料处理，应符合 GB/T 12763.2 的有关规定。在每次记录观测数据前 15 min，应对浮标位置进行调整，使其相对于漂浮浒苔斑块的位置不超过 50 m。

#### 7.3.2.2 船只锚碇测流

在海域流场较均匀的情况下，可以采用船只锚碇测流方式进行定点海流观测。仪器选择、观测步骤和要求、记录、资料处理，应符合 GB/T 12763.2 的规定。

#### 7.3.2.3 走航测流

采用船载声学多普勒流速仪等测流设备跟随漂浮浒苔斑块，获得海流数据。仪器选择、观测步骤和要求、记录、资料处理，应符合 GB/T 12763.2 的规定。在每次观测前，应调整观测船舶位置，使其与漂浮浒苔斑块的相对距离不超过 50 m。

### 7.3.3 技术指标

#### 7.3.3.1 观测准确度

观测准确度应符合 GB/T 12763.2 的规定。流向一般为瞬时值；流速值通常使用 3 min 的平均流速。否则，应说明取样时段。

#### 7.3.3.2 观测时间长度和时次

观测时间长度与漂移轨迹的观测时间长度一致，至少每 30 min 观测一次。

### 7.4 海浪观测

#### 7.4.1 观测要素

观测要素为波高、周期、波向、波型和海况。

#### 7.4.2 观测和记录方法

##### 7.4.2.1 目测法

船舶跟随漂浮浒苔斑块，海浪的观测步骤和要求、记录和资料处理，应符合 GB/T 12763.2 的有关规定。

##### 7.4.2.2 仪器观测方法

采用浮球式加速度型测波仪观测海浪时，仪器选择、观测步骤和要求、记录、资料处理，应符合 GB/T 12763.2 的规定。在每次记录观测数据前 15 min，应对测波仪位置进行调整，使其相对于漂浮浒苔斑块的位置不超过 50 m。

在调查海域海浪均匀的情况下，可采用声学测波仪或重力测波仪等锚锭测波方法观测海浪，仪器选择、观测步骤和要求、记录、资料处理，应符合 GB/T 12763.2 的规定。

### 7.4.3 技术指标

#### 7.4.3.1 观测准确度

观测的准确度应符合 GB/T 12763.2 的有关规定。

#### 7.4.3.2 观测时间长度和时次

观测时间长度与漂移轨迹的观测时间长度一致，至少每 30 min 观测一次。

## 8 资料处理与报告编写

### 8.1 观测数据填写和整理

按 GB/T 12763.1、GB/T 12763.2、GB/T 12763.3 和 HY/T 0331 相关规定填写和整理浒苔绿潮海上

漂移观测要素记录表，具体可参考附录 A。

## 8.2 图件绘制和监测影像资料整理

图件绘制和监测影像资料整理要求如下：

- a) 绘制漂浮浒苔斑块的漂移轨迹图，在特征时刻标注时间和位置；
- b) 根据需要选择绘制海面风、海流或海浪等环境要素图件；
- c) 整理现场监测的影像资料，对未标注监测时间、地点等信息的文件进行标注。

## 8.3 报告编写与资料归档

### 8.3.1 报告编写

按GB/T 12763.1的有关规定编写报告，报告应包括任务执行情况、质量管理和观测结果，根据任务目的、内容和具体要求，可适当增减报告内容。

### 8.3.2 资料归档

整理观测资料，按GB/T 12763.1和 GB/T 12763.7 的有关规定进行归档，确保资料完整性、准确性与系统性。

## 附录 A

(资料性)

## 浒苔绿潮海上漂移现场观测要素记录表格示例

表A.1、表A.2分别给出漂浮浒苔斑块特征要素和漂移轨迹观测记录表和海洋与气象环境要素观测记录表的表格示例。

表A.1漂浮浒苔斑块特征要素和漂移轨迹观测记录表

调查海域:								
调查单位:								
观测日期:     年   月   日   至     年   月   日								
观测者:				记录者:		校对者:		
漂 浮 浒 苔 斑 块 特 征	面积	形状	漂浮状态 (海面漂浮/ 近海面漂浮)	浒苔健康状况		浒苔单位面积生物 量 (kg/m <sup>2</sup> )		
	(长宽: m×m)	条带 状/片 状		<i>F<sub>v</sub>/F<sub>m</sub></i>	I 级 (健康) / II 级 (亚健康) / III 级 (不健康) / IV 级 (衰败)	浒苔 湿重 (kg)	采样框 面积 (m <sup>2</sup> )	
漂 浮 浒 苔 斑 块 漂 移 迹 观 测	观测方法: 绿潮跟踪器跟踪观测/船舶定位观测							
	时间 (BJS)	经度 N/S		纬度 E/W		相对位置		备注
		(°)	(')	(°)	(')	相对距离 (m)	方位 (°)	
备注								

表A.2 海洋与气象环境要素观测记录表

调查海域:										
调查单位:										
观测日期: 年 月 日 至 年 月 日										
观测者:			记录者:			校对者:				
天气 观测	时间 (BJS)	经度 N/S		纬度 E/W		能见度 (km)	天气现 象	云量 (成)		
		(°)	(')	(°)	(')					
海面 风 观测	观测方法: 船舶自动/人工观测									
	观测设备:									
	时间 (BJS)	经度 N/S		纬度 E/W		风速 (m/s)	风向 (°)	高度 (m)		
		(°)	(')	(°)	(')					
海流 观测	观测方法: 海表面漂移浮标测流/船只锚碇测流/走航测流									
	观测设备:									
	时间 (BJS)	经度 N/S		纬度 E/W		表层		备注		
		(°)	(')	(°)	(')	流速 (m/s)	流向 (°)			
海浪 观测	观测方法: 仪器观测/人工观测									
	观测设备:									
	时间 (BJS)	经度 E/W		纬度 E/W		波高 (m)	周期 (s)	波向 (°)	波型	海况 (级)
		(°)	(')	(°)	(')					
备注										

## 参 考 文 献

- [1] GB 50009-2012 建筑结构荷载规范
  - [2] HY/T 217-2017 绿潮预报和警报发布
  - [3] HY/T XXX-XXXX 海上搜救目标漂移试验规范(报批稿)
  - [4] HY/T XXX-XXXX 漂浮型绿潮短期漂移数值预报技术指南(报批稿)
  - [5] 曹丛华, 黄娟, 高松, 吴玲娟, 等. 黄海绿潮灾害应急遥感监测与预测预警系统[M]. 北京: 海洋出版社, 2017
  - [6] 高松, 黄娟, 白涛, 等. 2008年与2009年黄海绿潮漂移路径分析[J]. 海洋科学, 2014, 38(2):86-90
  - [7] 黄娟, 吴玲娟, 曹雅静, 等. 黄海绿潮应急漂移数值模拟[J]. 海洋预报, 2011, 28(1), 25-32
  - [8] 曹佳春, 吴青, 张建恒, 等. 青岛海域漂浮浒苔光合生理特性及藻体状态等级评价研究[J]. 上海海洋大学学报, 2013, 22(6):924-927
  - [9] 李兴凯, 王尧, 丘海珊. 国际电力工程中不同标准的设计风速计算方法[J]. 电力建设, 2012, 33(8):44-48
  - [10] 何恩业, 季轩梁, 高姗, 等. 黄海浒苔漂移输运和生长消亡过程的数值模拟与预测应用[J]. 海洋与湖沼, 2021, 52(1):39-50
-