

HY

中华人民共和国海洋行业标准

HY/T XXXXXXXX-XXX

绿潮灾害损失调查与评估指南

Guidance for investigation and assessment of green tide disaster loss

(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.....	1
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 总则.....	1
4.1 启动条件.....	1
4.2 调查评估范围.....	2
4.3 调查评估内容.....	2
4.4 调查评估程序.....	2
5 灾情调查.....	2
5.1 绿潮发生情况调查.....	2
5.2 承灾体受损情况调查.....	2
5.3 海洋生态影响调查.....	3
6 承灾体损失评估.....	4
6.1 海水养殖业损失.....	4
6.2 滨海旅游业损失.....	4
6.3 工业取排水损失.....	5
6.4 灾害应急管理费用.....	5
7 海洋生态影响评估.....	5
8 报告编制.....	6
附 录 A（规范性）灾情调查指标.....	7
附 录 B（资料性）不同养殖方式损失率计算方法.....	11
附 录 C（资料性）出游率和游客数量计算公式.....	13
附 录 D（规范性）绿潮灾害损失调查与评估报告书编制大纲.....	14
参考文献.....	15

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/TC283）归口。

本文件起草单位：自然资源部海洋减灾中心、自然资源部第一海洋研究所。

本文件主要起草人：王国善、许国栋、林雨霏、杨阳、石晓勇、孙田力、刘珊、马莉、武江越、郑洋、谭骏、孙雨希、李艳、肖洁。

绿潮灾害损失调查与评估指南

1 范围

本文件提供了绿潮灾害损失调查评估范围和程序，以及灾情调查、承灾体损失评估和海洋生态影响评估方法等方面的指导。

本文件适用于中华人民共和国管辖海域内绿潮灾害的损失调查与评估工作。

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 17378.4 海洋监测规范 第4部分 海水分析

GB 17378.5 海洋监测规范 第5部分 沉积物分析

GB 17378.6 海洋监测规范 第6部分 生物体分析

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿潮灾害 green tide disaster

海洋中某些大型绿藻类在海面爆发性增殖或高度聚集漂浮形成绿潮，导致危害近海及沿岸人类生产、生活的事件。

4 总则

4.1 启动条件

当绿潮藻类实际覆盖海域总面积超过 300 km² 以上时，启动绿潮灾害损失调查与损失评估工作。

4.2 调查评估范围

首次监测发现绿潮至应急响应终止，开展一次调查评估。
各地宜根据绿潮藻类的实际分布范围自行划定调查评估区域。

4.3 调查评估内容

针对绿潮发生情况，开展绿潮造成的海水养殖业损失、滨海旅游业损失、工业取排水损失、灾害应急处置和调查评估费用以及海洋生态影响等五个方面的调查和损失评估。

4.4 调查评估程序

调查评估包括以下程序：

- a) 灾情调查：自首次监测发现绿潮开始，搜集汇总相关监测数据。绿潮灾害损失调查通过灾情报送、问卷调查和现场核验等形式开展；
- b) 损失评估：完成主要承灾体受灾情况调查数据的整理后，分步计算各类承灾体的损失情况，分类评估出绿潮灾害的损失，基于监测数据定性描述绿潮灾害对海洋生态的影响程度；
- c) 报告编制：编制绿潮灾害损失调查与评估报告书，同时建立完整的灾害档案。

5 灾情调查

5.1 绿潮发生情况调查

获取绿潮灾害评估时所需的基础灾害数据，每日需填报绿潮发现或登陆位置、海上打捞和陆域处置生物量、覆盖面积和分布面积及对应的时间。宜根据表 A.1 每日填写绿潮灾害发生情况调查指标。

应急响应结束后，应统计分析发现绿潮的时间、绿潮消亡的时间、影响和分布范围、最大覆盖面积和分布面积及对应的时间、海上打捞和陆域处置生物量等，描述绿潮灾害发生过程及受灾过程。

5.2 承灾体受损情况调查

5.2.1 海水养殖业调查

海水养殖业损失调查宜获取绿潮灾害影响范围内的养殖品种、养殖周期、养殖方式、养殖面积、养殖生物的年度以及历史收获情况和平均批发价格，以及养殖设施的清理和维护费用。宜根据表 A.2 填写海水养殖业损失调查指标。

5.2.2 滨海旅游业调查

通过发放现场调查问卷、网络调查问卷及调研当地旅游主管部门的方式开展滨海旅游业损失调查。问卷调查的工作流程见图 1，宜根据表 A.3 填写游客问卷调查内容。

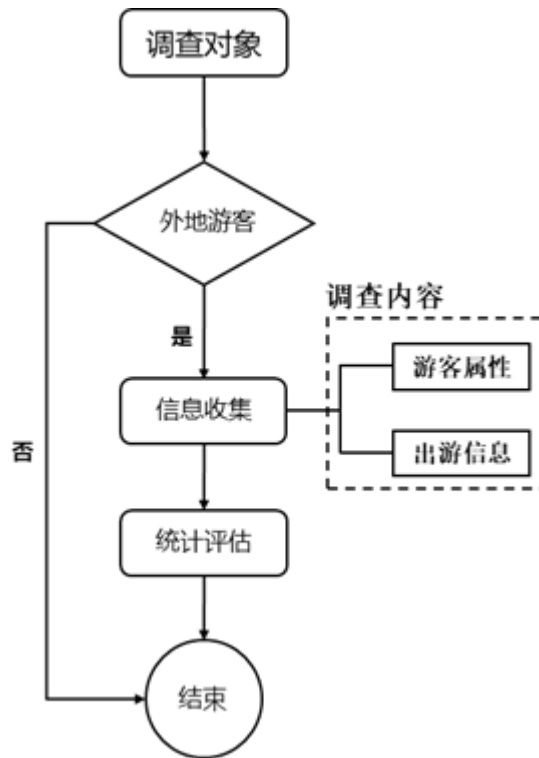


图1 问卷调查的工作流程

5.2.3 工业取排水调查

通过现场调研或企业报送的方式开展损失调查工作,包括因企业受绿潮灾害影响的停工天数、停工期间的日均利润、清理维修费用等内容。宜根据表 A.4 填写工业取排水损失调查指标。

5.2.4 灾害应急处置和调查评估费用调查

通过单位报送的方式获取绿潮灾害应急处置和调查评估费用的投入,包括打捞处置清理等处置费用、应急监测及预测预报费用、绿潮灾害损失调查评估费用等。宜根据表 A.5 填写应急处置与调查评估费用调查指标。

5.3 海洋生态影响调查

根据绿潮灾害性质和海域生态特征,开展该海域或邻近海域的生态环境数据资料搜集、整理分析,重点选取海水水质、海洋沉积物和海洋生物三个方面的相关特征参数开展灾害现场调查。

选取相关特征参数时宜考虑以下要素:

- a)海水水质: pH、溶解氧、总氮、总磷和营养盐等,宜按 GB17378.4 的要求测定;
- b)海洋沉积物: 硫化物、总有机碳、粒度、氧化还原电位,宜按 GB 17378.5 的要求测定;
- c)海洋生物: 叶绿素 a、初级生产力、微生物、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、

潮间带生物、游泳生物等，宜按 GB 17378.6 的要求测定。

6 承灾体损失评估

6.1 海水养殖业损失

海水养殖业损失计算见公式（1）。

$$Z = \sum_{i=1}^n Z_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：

Z ——绿潮影响区域内总的海水养殖经济损失，单位为元；

n ——养殖方式的个数，单位为个；

Z_i ——绿潮影响区域内第 i 种养殖方式的经济损失，单位为元。

绿潮影响区域内第 i 种养殖方式的经济损失（ Z_i ）计算见公式（2）

$$Z_i = Y_i \sum_{j=1}^n [C_j \cdot P_{ij} \cdot (A_j - B_j)] + Q \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Z_i ——绿潮影响区域内第 i 种养殖方式的经济损失，单位为元；

Y_i ——绿潮影响区域内第 i 种养殖方式的损失系数，计算方法见附录 B；

C_j ——绿潮影响区域内第 i 种养殖方式下第 j 种养殖生物的养殖面积，单位为亩；

P_{ij} ——本年度第 i 种养殖方式下第 j 种养殖生物当地养殖企业的平均批发价格，单位为元每千克；

A_j ——绿潮影响区域内第 i 种养殖方式下第 j 种养殖生物的收获背景值，单位为千克每亩；

B_j ——绿潮影响区域内第 i 种养殖方式下第 j 种养殖生物的年度收获均值，单位为千克每亩；

Q ——养殖区因绿潮灾害造成养殖设施清理和维护费用，单位为元。

6.2 滨海旅游业损失

宜采用旅行收益变化法结合旅行费用法评估滨海旅游业损失，见公式（3）。

$$DL = \sum_{i=1}^n \frac{V_i}{T_i} \times \Delta T_i \dots\dots\dots (3)$$

式中：

DL ——绿潮对滨海旅游业造成的直接经济损失，单位为元；

n ——游客出游区数量，单位为个；

V_i ——评估区域内第 i 出游区游客的滨海旅游经济价值，单位为元；

T_i ——绿潮发生期第 i 出游区游客的平均旅游时间，单位为天；

ΔT_i ——绿潮发生期第 i 出游区游客在评估区域旅游事件的平均变化量，单位为天。

评估区域内第 i 出游区游客的滨海旅游经济价值（ V_i ）计算见公式（4）

$$V_i = TC_i \times Q_i \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- V_i ——评估区域内第 i 出游区游客的滨海旅游经济价值，单位为元；
- TC_i ——绿潮发生期第 i 出游区游客在评估区域的人均花费，单位为元每人；
- Q_i ——绿潮发生期第 i 出游区的游客数量，单位为人，计算方法见附录 C。

6.3 工业取排水损失

依据工业取排水损失调查获得的数据计算工业取排水损失，具体见公式（5）。

$$I = \sum_{i=1}^n H_i \cdot U_i + J_i \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- I ——工业取排水损失，单位为元；
- n ——受绿潮灾害影响的企业个数，单位为个；
- H_i ——第 i 家工厂因受绿潮影响造成停工的天数，单位为天；
- U_i ——第 i 家工厂在绿潮灾害发生期间的日均利润，单位为元每天；
- J_i ——第 i 家工厂因受绿潮灾害影响而产生的清理和维修费用，单位为元。

6.4 灾害应急处置和调查评估费用

依据灾害应急处置和调查评估费用调查结果，按照公式（6）计算绿潮灾害应急处置和调查评估费用。

$$W = S + E + M + I + O \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- W ——灾害应急处置和调查评估费用，单位为元；
- S ——监测费用，单位为元；
- E ——预测预报费用，单位为元；
- M ——处置费用，单位为元；
- I ——调查评估费用，单位为元；
- O ——其他费用，单位为元。

7 海洋生态影响评估

7.1 背景值选取原则

选择绿潮灾害发生海域同一季节的历史监测资料（近三年）作为背景值，对于已有监测资料满足不了评估要求的，宜将绿潮灾害发生范围外的邻近海域同一季节的实际监测数据作为背景值。

7.2 海水水质影响评估

将绿潮灾害发生过程中海水水质指标的监测结果与背景值进行比较，分析描述绿潮灾害

发生海域内海水水质的变化情况，评估海水水质影响程度。

7.3 海洋沉积物影响评估

将绿潮灾害发生过程中绿潮分布范围内调查站位沉积物质量监测结果与背景值进行比较，定性描述绿潮灾害发生海域沉积物质量的变化情况，评估沉积物影响程度。

7.4 海洋生物影响评估

将绿潮灾害发生过程中绿潮分布范围内海洋生物种类、数量、密度与质量、生物多样性等指标的监测结果与背景值进行比较，定性描述绿潮灾害发生海域海洋生物的变化情况，评估生物影响程度。

8 报告编制

绿潮灾害损失调查与评估报告宜按附录 D 给出的格式与内容编写。

附录 A
（规范性）
灾情调查指标

表A.1~表A.5分别给出了绿潮灾害发生情况调查指标、海水养殖业损失调查指标、游客问卷调查内容、工业取排水损失调查指标、应急处置与调查评估费用调查指标。

表 A.1 绿潮灾害发生情况调查指标

填报时间： ____年__月__日
发现位置或登陆位置（经纬度）： _____ 覆盖面积： _____平方公里 监测时间： _____ 分布面积： _____平方公里 监测时间： _____
海上打捞生物量（吨）： _____ 陆域处置生物量（吨）： _____
其它补充（绿潮灾害主要藻种、发生过程及受灾过程描述）：

表 A.2 海水养殖业损失调查指标

养殖品种	养殖周期	养殖方式	养殖面积 (C_j) (亩)	平均批发价格 (P_{ij}) (元)	年度收获均值 (B_j) (千克/亩)	清理和维护费用 (Q) (元)
其它损失						
备注						
注:养殖方式分为三类:池塘养殖、底播养殖和筏式养殖;年度收成平均值为本年度评估区域内不同养殖生物实际收获量的平均值;清理和维护费用是指填写由于绿潮影响而产生的海水养殖设施的清理和维护费用。						

表 A.3 游客问卷调查指标

问卷内容	调查指标
游客出游信息	出发地
	交通方式 ^a
	旅游花费 ^b
	享受的海上娱乐项目
	预计游玩时间
	实际游玩时间
	其他 ^c
游客属性	性别
	年龄
	职业
	文化程度
	年收入情况
^a 交通方式主要是指乘坐飞机、火车汽车或自驾。 ^b 旅游花费主要包括交通费、食宿费、娱乐项目消费。 ^c 其他指存在绿潮的前提下今后3年~5年还会再次来此旅游的意愿，以是或否表征。	

表 A.4 工业取排水损失调查指标

序号	工厂(企业) 名称	现场调研			企业报送
		停工天数 (H_i) (天)	日均利润 (U_i) (元)	清理维修费用 (J_i) (元)	上报损失 (元)
1					
2					
...					

注:日均利润是指工厂停工前后各 15d 的日平均利润;维修费用包括工厂因受绿潮灾害影响而产生的清理和维修费用。

表 A.5 应急处置与调查评估费用调查指标

序号	指标名称	计量单位	金额
1	监测费用 (S)	元	
2	预测预报费用 (E)	元	
3	应急处置费用 (M)	元	
4	调查评估费用 (I)	元	
5	其他费用 (O)	元	
		
	总费用	元	

注:监测费用是指灾害监测过程中产生的人工费用、租船费用等;预测预报费用是指对绿潮灾害影响范围和趋势的预测预报而产生的费用;应急处置费用是指灾害应急处置过程中产生的材料费用、人工费用、咨询费用和租船费用等;调查评估费用是指灾害损失调查过程中产生的人工费用、差旅费用、租船费用等。

附录 B
(资料性)
不同养殖方式损失率计算方法

B.1 综合灾情指数计算公式

宜以市或县管辖海域为单元计算绿潮综合灾情指数 (X)，具体计算方法见公式 (B.1)：

$$X = (C \times T)^{1/2} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- X ——绿潮综合灾情指数；
- C ——覆盖面积归一化指数；
- T ——灾害持续时间归一化指数；

覆盖面积归一化指数 (C) 计算方法见公式 (B.2)：

$$C = (A_c - 0) / A_b \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

- C ——覆盖面积归一化指数；
- A_c ——本年度本行政区管辖海域内绿潮的最大覆盖面积，单位为平方千米(km^2)；
- A_b ——本行政区的管辖海域面积，单位为平方千米(km^2)。

灾害持续时间归一化指数 (T) 计算方法见公式 (B.3)：

$$T = (A_t - 7) / 120 - 7 \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

- T ——灾害持续时间归一化指数；
- A_t ——为本年度本行政管辖海域内绿潮持续时间，单位为天(d)。

注：公式中的 120 和 7 的单位为天。

B.2 不同养殖方式的绿潮灾害损失系数计算公式**B.2.1 池塘养殖**

池塘养殖的绿潮灾害损失系数 (Y_c) 计算方法见公式 (B.4)。

$$Y_c = 0.969 - 1.985 \times 0.003^X \dots\dots\dots (B.4)$$

式中：

- Y_c ——池塘养殖损失系数；
- X ——综合灾情指数，范围 0~1。

B.2.2 底播养殖

当本年度绿潮灾害综合灾情指数 (X) 在 0.1~0.35 之间时，即 $0.1 < X \leq 0.35$ ，底播养殖损失系数 (Y_d) 计算见公式 (B.5)；当本年度绿潮灾害综合灾情指数大于 0.35 时，即 $X > 0.35$ ，滩涂底播养殖生物宜按全部死亡计算损失。

$$Y_d = 4X - 0.4 \dots\dots\dots (B.5)$$

式中：

- Y_d ——滩涂底播养殖损失系数；
- X ——综合灾情指数，范围 0~1。

B.2.3 筏式养殖

筏式养殖的绿潮灾害损失系数 (Y_f) 计算方法见公式 (B.6)。

$$Y_f=0.2\log(X)+0.2\dots\dots\dots(B.6)$$

式中：

Y_f ——筏式养殖损失系数；

X ——综合灾情指数，范围 0~1。

附录 C

(资料性)

出游率和游客数量计算公式

通过在滨海景点发放调查问卷，获得游客的来源地、旅行费用、浒苔暴发对其花费的影响、浒苔暴发对其旅行时间的影响、对浒苔的态度、收入情况、受教育情况等参数。来自 i 区游客总数计算方法见公式 (C.1)。

$$Q_i = VR_i \times N_i \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

Q_i —— i 出游地区到调查景区旅游的游客总数，等于问卷调查中 i 地区的游客比例乘以被调查景区的年游客总数，单位为人；

VR_i —— i 出游地区到调查景区旅游的出游系数，计算方法见公式 (C.2)；

N_i —— i 出游地区的人口总数，单位为人。

$$VR = f(TC, X_1, X_2, \dots, X_n) \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

VR ——出游系数；

TC ——从出游地区到调查景区旅游游客的旅行费用，包括交通费、住宿费、饮食费以及娱乐项目消费等，单位为元；

X_n ——游客的收入、受教育程度等社会经济参数，根据实际情况调整，单位为元。

附录 D

(规范性)

绿潮灾害损失调查与评估报告书编制大纲

D.1 基本情况

写明调查评估的背景，包括绿潮灾害发生的时间、地点、范围、类型和经过；简要说明绿潮灾害发生地的社会经济背景和周边敏感资源分布情况等。

D.2 调查与评估方案

D.2.1 目标

明确开展本次绿潮灾害损失调查与评估的目标。

D.2.2 依据

列出本次绿潮灾害损失调查与评估的法律法规、标准和技术规范等。

D.2.3 范围

确定本次绿潮灾害损失调查评估工作的范围及划定依据。

D.2.4 内容

明确本次绿潮灾害损失调查评估工作的各项具体内容。

D.2.5 方法

阐明开展本次绿潮灾害损失调查评估工作的技术路线及每一项调查评估工作使用的技术方法。

D.3 灾情调查情况

D.3.1 海水养殖业调查情况

D.3.2 滨海旅游业损失

D.3.3 工业取排水损失、

D.3.4 灾害应急管理工作的开展情况

D.3.5 海洋生态影响

D.4 损失评估结果

D.4.1 海水养殖业调查情况

D.4.2 滨海旅游业损失

D.4.3 工业取排水损失、

D.4.4 灾害应急管理工作的开展情况

D.4.5 海洋生态影响

D.4.6 小结

D.5 结论

D.6 特别事项说明

说明报告的真实性、合法性、科学性，明确报告的所有权、使用目标和使用范围，分析报告编制过程及结果中可能存在的不确定性，提出报告结果的使用建议。

D.7 附件

附件主要包括绿潮灾害损失调查与评估工作中的原始数据、表格资料等。

参考文献

- [1] GB/T 21678 渔业污染事故经济损失计算方法
 - [2] HJ 19 环境影响评价技术导则 生态影响
-