

HY

中华人民共和国海洋行业标准

HY/T0273.5—20XX

海洋灾害风险评估和区划技术导则

第5部分：海平面上升

Technical directives for risk assessment and zoning of marine
disaster—Part 5: Sea level rise

(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.....	I
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 工作原则.....	2
5 国家尺度风险评估和区划.....	2
6 省级尺度风险评估和区划.....	5
7 成果管理.....	6
附录 A（规范性附录）海平面上升风险评估指标体系	8
附录 B（规范性附录）指标数据标准化处理方法	9
附录 C（规范性附录）海平面上升风险评估和区划技术报告内容和格式要求	11

前 言

HY/T 0273《海洋灾害风险评估和区划技术导则》分为五个部分：

——第1部分：风暴潮；

——第2部分：海浪；

——第3部分：海啸；

——第4部分：海冰；

——第5部分：海平面上升。

本部分为HY/T0273的第5部分。

本部分按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本部分由中华人民共和国自然资源部提出。

本部分由全国海洋标准化技术委员会（SAC/TC 283）归口。

本部分起草单位：国家海洋信息中心。

本部分主要起草人：李响、高志刚、段晓峰、王慧、刘克修、陈满春、刘玉龙、付世杰、李程、潘嵩。

海洋灾害风险评估和区划技术导则

第5部分：海平面上升

1 范围

HY/T 0273的本部分规定了海平面上升风险评估和区划的工作原则、国家尺度和省级尺度工作内容和方法，以及成果管理要求等。

本部分适用于开展中国沿海地区海平面上升风险评估和区划工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 12763.2 海洋调查规范第2部分：海洋水文观测

GB/T 14914 海滨观测规范

GB 21139 基础地理信息标准数据基本规定

HY/T 058 海洋调查观测监测档案业务规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海平面上升 sea level rise

由全球气候变暖导致的冰川融化、海水受热膨胀等原因引起的平均海平面高度抬升的现象。

3.2

海平面上升风险 risk of sea level rise

在一定条件下和一定时期内海平面上升发生以及其产生不利后果的可能性。

3.3

海平面上升风险评估 risk assessment of sea level rise

对可能发生的海平面上升程度及其造成的后果进行评定和估计。

3.4

海平面上升风险区划 risk zoning of sea level rise

基于海平面上升风险评估的结果，对海平面上升风险程度进行空间区域等级划分。

3.5

海平面上升危险性 hazard of sea level rise

海平面上升对沿海地区承灾体造成的潜在危害程度。

注：主要考虑自然因素作用，用致灾因子强度（规模）、频次（概率）等刻画。

3.6

海平面上升脆弱性 vulnerability of sea level rise

沿海地区受海平面上升影响的人口、经济等承灾体的影响承受能力。

注：主要考虑给定区域内所有人、财产等承灾体由于潜在危险可能造成的伤害或损失程度。

4 工作原则

4.1 综合性

综合考虑海平面上升灾害的自然过程、孕灾环境、成灾机制、社会经济状况、行政区划、防灾减灾能力等特点，开展海平面上升风险评估与区划。

4.2 可靠性

对资料来源、数据精度与数据质量等应有明确的描述，资料和数据要通过质量控制审核，对不同来源的资料应进行标准化或归一化，保证所用资料权威可靠；对采用的技术方法应进行验证，保证精度，满足评估要求。

4.3 系统性

基于海平面上升灾害系统复杂性，从致灾机理出发，综合考虑致灾因子危险性、孕灾环境稳定性、承灾体暴露度与脆弱性，以及防灾减灾能力，系统评估海平面上升风险。

4.4 分尺度

遵从区域实际特点，分为国家和省级尺度；各尺度的评估目的，评估要素、评估方法、评估成果等有区分而又相互衔接。

5 国家尺度风险评估和区划

5.1 评估区域与评估单元

以中国沿海地区为评估区域，以县级沿海行政单元（县、县级市、市辖区）为评估单元开展风险评估和区划工作。

5.2 资料收集

5.2.1 基础地理信息资料

基础地理信息资料主要包括：区域内重要的水系和河道信息，省会城市、直辖市、地级市、县、乡镇、村等居民点信息，铁路、高速公路、国道、省道、县道、机场等交通状况信

息，国界、省界、县界、乡界、村界，以及地貌、岸段、岛屿、礁石和相关注记等，基础地理数据比例尺不应低于 1:1 000 000。国家尺度基础地理信息数据格式应符合 GB 21139 的要求。

5.2.2 地面高程数据

比例尺不应低于 1:50 000 的沿海数字地面高程数据，高程基准应采用 1985 国家高程基准。

5.2.3 水文资料

评估区域内典型潮位站或水文站长期连续潮位资料，潮位数据的内容和格式应符合 GB/T 14914 的规定，原则上资料连续性不应少于 20a。

5.2.4 沿海岸线数据

评估区域内沿海各县级评估单元的海岸线基础数据和信息，包括岸线类型和岸线的稳定性等。

5.2.5 社会经济资料

评估区域近 5a 内最新的社会经济统计资料，包括沿海各县级评估单元的人口和国民生产总值等。

5.3 风险评估指标体系

从危险性和脆弱性两个方面确定海平面上升风险评估与区划的指标体系，评估指标及权重系数见附录 A。

5.4 危险性评估

采用海平面上升速率、当地平均潮差、沿海地面高程状况、海岸线类型和稳定性作为危险性评估指标。对各县级评估单元各项危险性指标数据进行标准化处理，处理方法见附录 B。利用各县级评估单元的各项指标的标准化数值计算各县级评估单元的危险性指数值。危险性指数计算模型见公式 (1)：

$$H = \sum_{i=1}^m H_i a_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：

H —危险性指数值；

m —危险性指标的个数；

H_i —第 i 个危险性评估指标的标准量化值；

a_i —第 i 个危险性指标的权重系数。

5.5 脆弱性评估

采用人口密度和地均国民生产总值作为脆弱性评估指标。对各县级评估单元的各项脆弱性指标数据进行标准化处理，处理方法见附录 B。利用各县级评估单元各项指标的标准化数

值计算各县级评估单元的脆弱性指数值。脆弱性指数计算模型见公式（2）：

$$V = \sum_{j=1}^n V_j b_j \dots\dots\dots (2)$$

式中：
V—脆弱性指数值；
n—脆弱性指标的个数；
V_j—第j个脆弱性评估指标的标准量化值；
b_j—第j个脆弱性指标的权重系数。

5.6 风险值计算

根据计算获得的各县级评估单元的危险性和脆弱性指数值，利用风险计算公式计算各县级评估单元的风险指数值。风险指数计算模型见公式（3）：

$$SLRI = H^\alpha \times V^\beta \dots\dots\dots (3)$$

式中：
SLRI——海平面上升的风险指数值；
H——危险性指数值；
α——危险性指数的权重系数；
V——脆弱性指数值；
β——脆弱性指数的权重系数。

5.7 风险等级划分

根据计算的海平面上升风险指数值（SLRI）的大小，对沿海各县级评估单元的海平面上升风险等级进行划分，将海平面上升风险由大到小划分为Ⅰ级（高风险）、Ⅱ级（较高风险）、Ⅲ级（中等风险）和Ⅳ级（低风险）四个风险等级。划分标准见表1。

表1 海平面上升风险等级划分

指数值	风险等级
$SLRI \geq 1.0$	Ⅰ级（高风险）
$0.9 \leq SLRI < 1.0$	Ⅱ级（较高风险）
$0.8 \leq SLRI < 0.9$	Ⅲ级（中等风险）
$SLRI < 0.8$	Ⅳ级（低风险）

5.8 成果图件制作

成果图件应包括以下内容：
a) 全国沿海海平面上升危险性分布图。以沿海县级行政区为单元，应使用红（高）至

- 蓝（低）渐变色标识表征沿海各县级行政单元的海平面上升危险性高低；
- b) 全国沿海海平面上升脆弱性分布图。以沿海县级行政区为单元，应使用红（高）至蓝（低）渐变色标识表征沿海各县级行政单元的海平面上升脆弱性高低；
- c) 全国沿海海平面上升风险区划图。以沿海县级行政区为单元，应使用红（Ⅰ级）、橙（Ⅱ级）、黄（Ⅲ级）、蓝（Ⅳ级）四色标识表征沿海各县级行政单元的海平面上升风险等级大小。

5.9 评估报告编制

编制国家尺度海平面上升风险评估与区划技术报告，报告的内容和格式见附录 C。

6 省级尺度风险评估和区划

6.1 评估区域与评估单元

以省级行政区所辖的沿海地区为评估区域，以乡镇级沿海行政单元为评估单元开展风险评估和区划工作。

6.2 资料收集

6.2.1 基础地理信息资料

基础地理信息资料主要包括：区域内重要的水系和河道信息，省会城市、直辖市、地级市、县、乡镇、村等居民点信息，铁路、高速公路、国道、省道、县道、机场等交通状况信息，国界、省界、县界、乡界、村界，以及地貌、岸段、岛屿、礁石和相关注记等，基础地理数据比例尺不应低于 1:250 000。省级尺度基础地理信息数据格式应符合 GB 21139 的要求。

6.2.2 地面高程数据

比例尺不应低于 1:10 000 的沿海数字地面高程数据，高程基准应采用 1985 国家高程基准。

6.2.3 水文资料

评估区域内典型潮位站或水文站长期连续潮位资料，潮位数据的内容和格式应符合 GB/T 14914 的规定，原则上应有不少于 20a 的连续实测资料。若评估区域无长期潮位观测资料，应采用短期潮位资料与周边长期资料做相关性分析。若水文资料不能满足评估需要，则应开展潮位补充观测，补充观测应按 GB/T 12763.2 实施。

6.2.4 沿海岸线数据

评估区域沿海各乡镇级评估单元的海岸线基础数据和信息，包括岸线类型和岸线的稳定性等。

6.2.5 社会经济资料

评估区域近 5a 内最新的社会经济统计资料，包括沿海各乡镇级评估单元的人口和国民生产总值等。

6.3 风险评估指标体系

按 5.3 构建省级尺度海平面上升风险评估与区划的指标体系。

6.4 危险性评估

按 5.4 计算各乡镇级评估单元的危险性指数值。

6.5 脆弱性评估

按 5.5 计算各乡镇级评估单元的脆弱性指数值。

6.6 风险值计算

根据各乡镇级评估单元的危险性和脆弱性指数值，按 5.6 计算各乡镇级评估单元的风险指数值。

6.7 风险等级划分

根据海平面上升风险指数值的大小，按 5.7 对沿海各乡镇级评估单元的海平面上升风险等级进行划分。

6.8 成果图件制作

成果图件应包括以下内容：

- a) 省级尺度沿海海平面上升危险性分布图。以沿海乡镇级行政区为单元，应使用红（高）至蓝（低）渐变色标识表征沿海各乡镇级行政单元的海平面上升危险性高低；
- b) 省级尺度沿海海平面上升脆弱性分布图。以沿海乡镇级行政区为单元，应使用红（高）至蓝（低）渐变色标识表征沿海各乡镇级行政单元的海平面上升脆弱性高低；
- c) 省级尺度沿海海平面上升风险区划图。以沿海乡镇级行政区为单元，应使用红（Ⅰ级）、橙（Ⅱ级）、黄（Ⅲ级）、蓝（Ⅳ级）四色标识表征沿海各乡镇级行政单元的海平面上升风险等级大小。

6.9 评估报告编制

编制省级尺度海平面上升风险评估与区划技术报告，报告的内容和格式见附录 C。

7 成果管理

7.1 审查与验收

海平面上升风险评估和区划成果应通过专家组的技术审查和验收，专家组应由包括相关领域技术专家和涉灾部门行政管理人员组成。

7.2 成果汇总与管理

海平面上升风险评估和区划工作通过技术审查和验收后，全过程中的原始资料、分析结果、技术报告与风险图等成果资料应进行汇总整编，并按照 HY/T 058 的规定归档。

7.3 更新

海平面上升风险评估和区划成果应根据自然环境变化、社会经济发展、关键技术创新等因素适时进行更新，更新周期不宜超过 5a；当评估区域内环境或经济发生重大变化应及时重新评估。

附录 A

（规范性附录）

海平面上升风险评估指标体系

A.1 评估指标和指标权重

从危险性和脆弱性两个评估因子对海平面上升风险进行评估，按照海平面变化、潮汐特征、地面高程状况、海岸状况、人口、经济等方面，分别选取相应的指标描述海平面上升风险，并设定相应的权重系数，构建海平面上升风险评估的指标体系（表A.1）。

表 A.1 海平面上升风险评估指标体系

评估因子	因子权重	评估指标	指标权重
危险性（ <i>H</i> ）	0.7	<i>H</i> ₁ : 海平面上升速率（mm/a）	0.3
		<i>H</i> ₂ : 平均潮差（cm）	0.1
		<i>H</i> ₃ : 高程低于 5m 的沿海地区面积占比（%）	0.3
		<i>H</i> ₄ : 海岸线类型和稳定性（无量纲）	0.3
脆弱性（ <i>V</i> ）	0.3	<i>V</i> ₁ : 人口密度（万人/km ² ）	0.5
		<i>V</i> ₂ : 地均国民生产总值（亿元/km ² ）	0.5

A.2 指标数据计算

A.2.1 海平面上升速率

根据沿海地区长期潮位观测数据计算得到的海平面上升速率。

A.2.2 平均潮差

根据沿海地区潮位观测数据计算得到的潮差平均值，对于规则（不规则）半日潮地区计算大小潮的平均潮差，对于规则（不规则）日潮地区计算大潮的平均潮差。

A.2.3 高程低于 5m 的沿海地区面积占比

基于数字地面高程数据，计算得到的评估单元内地面高程低于 5m 且与海相连地区的面积占评估单元总面积的比例。

A.2.4 海岸线类型和稳定性

海岸线类型可分为基岩海岸、平原海岸、生物海岸，海岸稳定性分为淤涨、稳定、侵蚀三类。如某一评估单元存在多种类型则按照占比最大的一类计算。采用分级赋值法对各县级评估单元的海岸状况进行数量化，量化基准见表 A.2。

表 A.2 海岸线类型和稳定性量化基准及量化值

量化基准	量化值
侵蚀性的平原海岸	5
侵蚀性的基岩海岸	4
生物海岸	3

稳定的基岩海岸和平原海岸	2
淤涨的基岩海岸和平原海岸	1

A.2.5 人口密度

评估单元的人口总数除以评估单元总面积。

A.2.6 地均国民生产总值

评估单元的地区生产总值除以评估单元总面积。

附录 B

(规范性附录)

指标数据标准化处理方法

将各评估单元某一危险性或脆弱性指标的数值排列成一个数据序列 $p=\{p_1, p_2, \dots, p_k\}$ ，其中 k 为评估单元的个数。

标准化量值计算见公式 B.1。

$$A_i = \frac{N(p_i - \min(p))}{\max(p) - \min(p)} + 1 \quad \text{..... (B.1)}$$

式中：

A_i ——第 i 个评估单元的指标标准化量值；

i ——评估单元序号， $i=1, 2, \dots, k$ ；

N ——量化参数；

p_i ——第 i 个评估单元的指标数值；

P ——评估单元指标数值组成的数据序列。

宜将量化参数 N 取为 4，即 A_i 的取值范围介于 1~5 之间。

附录 C

(规范性附录)

海平面上升风险评估和区划技术报告内容和格式要求

C.1 封面

封面书写内容包括：

- 报告名称；
- 委托单位名称；
- 承担单位名称（盖章）；
- 报告编制日期。

C.2 封二

封二书写内容包括：

- 承担单位负责人；
- 任务负责人；
- 技术负责人；
- 报告编写人员；
- 主要参与人员；
- 审核人员。

C.3 目录

报告设置目录页，置于前言之前。

C.4 前言

前言包括工作来源、工作背景、工作内容和主要成果等。

C.5 正文

技术报告正文编写内容大纲如下：

- 第 1 章“评估区域概况”，内容包括自然环境概述、区域社会经济概况及发展规划等；
- 第 2 章“资料收集整理”，内容包括对各类资料收集整理情况统计的描述等；
- 第 3 章“海平面上升风险评估”，内容包括评估方法、海平面上升对评估区的影响、评估指标体系和评估模型、评估指标数据集及数据处理和风险评估结果等；
- 第 4 章“海平面上升风险区划”，内容包括评估区域风险区划方法及区划结果等；
- 第 5 章“对策与建议”；内容包括根据研究区域海平面上升风险评估和区划不同等级结果，以及基于研究区域目前防灾减灾现状，以减轻灾害风险为目的，提出有针对性的对策建议。

C.6 封底

印刷版报告宜有封底。封底放置任务承担单位的名称和地址或其他相关信息或为空白页。

C.7 报告格式

报告文本外形尺寸为A4（210mm×297mm）。

