团体标准

T/PSC XXXX—2020

代替 T/PSC XXXX—201X

风暴潮灾害情景库构建技术导则

Technical guidelines of Scenario library construction for storm surge disaster

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国太平洋学会 发布

# 目 次

[前 言 1](#_Toc74681664)

[1 范围 2](#_Toc74681665)

[2 规范性引用文件 2](#_Toc74681666)

[3 术语和定义 2](#_Toc74681667)

[4 情景库构建原则 2](#_Toc74681668)

5 [情景库构建总体设计要求 3](#_Toc74681670)

[5.1 情景属性表 3](#_Toc74681671)

5.2 [情景要素库 3](#_Toc74681673)

[5.3 三维模型库 3](#_Toc74681674)

[5.4 规则库 4](#_Toc74681675)

[6 情景库构建技术要求 4](#_Toc74681676)

[6.1 风暴潮情景要素库设计要求 4](#_Toc74681677)

[6.2 风暴潮情景构建技术要求 4](#_Toc74681678)

[附 录 A（规范性） 情景要素库表 5](#_Toc74681679)

[A.1 孕灾环境要素表 5](#_Toc74681680)

[A.2 致灾因子要素表 6](#_Toc74681681)

[A.3 承灾体要素表 7](#_Toc74681682)

[A.4 应急资源要素表 9](#_Toc74681683)

[参考文献 11](#_Toc74681684)

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》给出的规则起草。

本文件由武汉大学提出。

本文件由中国太平洋学会归口。

本文件的主要起草单位：武汉大学、国家海洋信息中心、清华大学。

本文件的主要起草人： 罗年学、赵前胜、王家栋、李英冰、黄全义、向先全、刘秋林、李响、武双全。

引 言

本标准确定了海洋环境安全保障平台中风暴潮灾害情景库构建技术导则，明确了情景库的构建原则，提出了情景库构建总体设计要求以及风暴潮灾害情景库的具体构建技术要求。适用于风暴潮灾害情景库的建设工作，为情景分析与推演提供了情景构建标准与规范。

目前没有相关的国际标准可参考或引用，在国内海洋行业属首次制定。

风暴潮灾害情景库构建技术导则

# 1 范围

本文件确定了风暴潮灾害情景库构建技术导则，明确了情景库的构建原则，提出了情景库构建总体设计要求以及风暴潮灾害情景库的具体构建技术要求。

本文件适用于风暴潮灾害情景库的建设工作。

# 2 规范性引用文件

无。

# 3 术语和定义

3.1

风暴潮 storm surge

由热带气旋、温带天气系统、海上飑线等风暴过境所伴随的强风和气压骤变而引起的局部海面振荡或非周期性异常升高（降低）现象。

注： 风暴潮中局部海面振荡或非周期异常升高现象称为风暴增水，简称增水；风暴潮中局部海面振荡或非周期异常降低现象称为风暴减水，简称减水。

[来源：GB/T 19721.1—2017，3.1]

3.2

风暴潮灾害 disaster of storm surge

风暴潮、天文潮和海浪等因素项目叠加作用引起的沿岸涨水造成的灾害统称。

[来源：HY/T 0273—2019，3.4]

3.3

孕灾环境disaster-forniative environn

由自然与人文环境所组成的综合地球袋层环场以及在此环绕中的一系列物质循环、能量；流动以及信息、与价值流动的过程一响应关系。

[来源：MZ/T 027—2011，3.4]

3.4

致灾因子hazard

可能造成人员伤亡、财产损失、资源与环境破坏、社会系统混乱等孕灾环境中的异变因子。

[来源：MZ/T 027—2011，3.5]

3.5

承灾体 exposure

承受灾害的对象。

[来源：MZ/T 027—2011，3.6]

3.6

应急资源 emergency resources

应急资源是指在突发事件应急救援和处置过程中所用到的各类物资和人员的总称。

3.7

风暴潮灾害情景 scenario

本文件是指特定时间段和区域内的风暴潮灾害致灾因子、孕灾环境、承载体和应急资源的状态。

3.8

情景推演 scenario deduction

综合考虑事件内部因素、外部环境因素以及应急决策因素，通过假设、预测、模拟、可视化等技术手段推演出未来可能的情景，并分析其对目标可能产生的影响。

3.9

情景库 scenario library

存储情景的数据库，由于情景的复杂性另扩充了情景要素库、模型库和规则库。

3.10

情景要素 scenario elements

情景里面最小的单位元素，以用一个整体结构模型来表示，包括要素名称、特征集和属性状态集。本文主要指风暴潮情景要素，主要包括致灾因子状态要素、孕灾环境状态要素、承灾体状态要素和应急资源状态要素。

# 4 情景库构建原则

情景库构建需要符合以下原则。

1. 一致性原则，对情景的来源进行统一、系统的分析与设计，保证情景的一致性。
2. 完整性原则，指库中情景的正确性和相容性。要防止合法用户使用情景库时向情景库加入不合规范的情景。对输入到情景库中的情景要有审核和约束机制。
3. 安全性原则，情景库的安全性是指保护数据，防止非法用户使用情景库或合法用户非法使用情景库造成情景更改或破坏。要有认证和授权机制。
4. 可伸缩性与可扩展性原则，情景库结构的设计应充分考虑发展的需要、移植的需要，具有良好的扩展性、伸缩性和适度冗余。
5. 规范化原则，情景库的设计应遵循规范化理论。规范化的数据库设计，可以减少数据库插入、删除、修改等操作时的异常和错误，降低数据冗余度等。

# 5 情景库构建总体设计内容

## 5.1 情景属性表

用于存储构建的典型情景，通用的情景属性表见表1，不同海洋环境安全事件的情景属性表根据其致灾因子、承灾体、孕灾环境和应急资源的不同分别制定。情景库、情景要素库、三维模型库和规则库之间通过索引的方式组织管理。

表1 情景属性表

| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| --- | --- | --- |
| Number | 情景编号 | 字符型 |
| Name | 情景名称 | 字符型 |
| Time | 时间 | 日期型 |
| StudyArea | 研究区域 | Shapefile |
| Hazards | 致灾因子 | 索引 |
| BearingBody | 承灾体 | 索引 |
| Environment | 孕灾环境 | 索引 |
| EmergencyResponse | 应急资源 | 索引 |

## 5.2 情景要素库

情景要素库包括以下内容。

1. 孕灾环境要素要求有海洋、大气和陆地的属性数据。
2. 致灾因子要素要求有台风、风暴潮、增减水等属性数据。
3. 承灾体要素种类较多，在描述情景时以下几类较为重要的承灾体需要重点描述：堤防工程（包括海堤、水闸、泵站等）、重点保护目标（主要是包括海水养殖区、港口及其设施以及沿岸重点保护目标）、生态保护区和沿岸房屋等。
4. 应急资源要素重点在于应急资源类型、应急资源的位置信息和基本情况。

## 5.3 三维模型库

用于存储情景要素的三维可视化数据。

1. 三维实体模型数据格式可采用3D Tiles格式，贴图分辨率采用512pixels。
2. DEM数据采用TIFF格式，数据分辨率≤30m。
3. DSM数据采用OSGB数据格式，OSGB（Open Scene Gragh Binary）格式是由Smart3D处理的倾斜摄影三维模型数据。

## 5.4 规则库

主要存储海洋灾害情景推演与应对过程中的数学逻辑规则。构建规则时，针对不同类别的海洋灾害，以IF-THEN的形式组织规则，并使用XML文件存储规则。

# 6 情景库构建技术要求

## 6.1 风暴潮灾害情景要素库设计要求

风暴潮灾害情景要素库包括孕灾环境、致灾因子、承灾体和应急资源四个部分。

1. 风暴潮孕灾环境属性表见附录A.1~A.3。
2. 风暴潮致灾因子属性表见附录A.4~A.6。
3. 风暴潮承灾体属性表见附录A.7~A.10，表中所列字段为必要字段，不同类别承灾体特有属性字段可自行增加。
4. 风暴潮应急资源属性表见附录A.11~A.13，表中所列字段为必要字段，不同类别应急资源特有属性字段可自行增加。

## 风暴潮灾害情景构建技术要求

风暴潮情景的构建主要取决于关键情景要素属性的改变。风暴潮关键情景要素包括台风登陆点、台风强度、台风登陆方向、增水高度等。

1. 按台风登陆点构建。将海岸线按照15km左右的距离划分，根据不同登陆点构建台风登陆前后的风暴潮情景。
2. 按台风强度构建。将台风按照风速和风力划分为热带低压、热带风暴、强热带风暴、台风、强台风和超强台风等六个等级（见表2），根据不同强度构建台风登陆前后的风暴潮情景。
3. 按台风登陆方向构建。将台风登陆方向按照垂直于海岸登陆、与海岸夹角45度、与海岸夹角135度三个方向划分，根据不同登陆方向构建台风登陆前后的风暴潮情景。
4. 按增水高度构建。利用专业软件模拟不同登陆方向、不同登陆点、不同强度的台风风暴潮增水，增水高度按照≤150cm、150～300cm、300～450cm、≥450cm分为I级、II级、III级、IV级四个等级，可根据不同级别的增水高度构建不同的风暴潮增水情景。

表2 台风强度等级划分标准

| 台风强度 | 底层中心附近最大平均风速（m/s） | 底层中心附近最大风力（级） |
| --- | --- | --- |
| 热带低压 | 10.8～17.1 | 6～7 |
| 热带风暴 | 17.2～24.4 | 8～9 |
| 强热带风暴 | 24.5～32.6 | 10～11 |
| 台风 | 32.7～41.4 | 12～13 |
| 强台风 | 41.5～50.9 | 14～15 |
| 超强台风 | ≥51.0 | ≥16 |

# 附 录 A

（规范性）

情景要素库表

## A.1 孕灾环境要素表

表A.1-A.3规定了孕灾环境要素分类及具体的属性字段。

表A.1 海洋环境属性表（可以引用其他标准）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| Number | 要素编号 | 字符型 |
| Name | 要素名称 | 字符型 |
| Time | 时间 | 日期型 |
| Square | 面积 | 浮点型 |
| Location | 地理位置 | NetCDF/tiff文件 |
| Density | 海水密度 | 浮点型 |
| Depth | 海水深度 | NetCDF/tiff文件 |
| ColOR | 海水颜色 | 字符型 |
| Transparecy | 透明度 | 浮点型 |
| LightIntensity | 光照强度 | 浮点型 |
| Temperature | 海面温度 | NetCDF/tiff文件 |
| FlowField | 流场 | NetCDF/tiff文件 |

表A.2 大气环境属性表

| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| --- | --- | --- |
| Number | 要素编号 | 字符型 |
| Name | 要素名称 | 字符型 |
| Time | 时间 | 日期型 |
| Temperature | 气温 | 浮点型 |
| Humidity | 湿度 | 浮点型 |
| AirPressure | 气压 | 浮点型 |
| WindField | 风场 | NetCDF/tiff文件 |
| Rainfall | 降水 | NetCDF/tiff文件 |

表A.3 陆地属性表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| Number | 要素编号 | 字符型 |
| Name | 要素名称 | 字符型 |
| Time | 时间 | 日期型 |
| Square | 面积 | 浮点型 |
| Location | 地理位置 | Shapefile/NetCDF/tiff文件 |
| AdjoinSea | 邻接海域 | 字符型 |

## A.2 致灾因子要素表

表A.4-A.7规定了致灾因子要素分类及具体的属性字段。表A.4中的台风属性索引至表A.5台风属性表，增减水属性索引至表A.6增减水属性表。

表A.4 风暴潮属性表

| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| --- | --- | --- |
| Number | 要素编号 | 字符型 |
| Name | 要素名 | 字符型 |
| Time | 时间 | 日期型 |
| Location | 位置 | Shapefile/NetCDF/tiff文件 |
| Typhoon | 台风属性 | 索引 |
| Surge | 增水属性 | 索引 |

表A.5 台风属性表

| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| --- | --- | --- |
| Number | 要素编号 | 字符型 |
| Name | 要素名 | 字符型 |
| Time | 时间 | 日期型 |
| Location | 位置 | Shapefile/NetCDF/tiff文件 |
| Direction | 移动风向 | 字符型 |
| CenterPressure | 中心气压 | 浮点型 |
| WindSpeed | 中心风速 | 浮点型 |
| WindCircle\_7 | 七级风圈半径 | 浮点型 |
| WindCircle\_10 | 十级风圈半径 | 浮点型 |
| WindCircle\_12 | 十二级风圈半径 | 浮点型 |
| Track | 移动路径 | Shapefile文件 |
| Intensity | 强度 | 字符型 |
| Recurrence | 重现期 | 浮点型 |

表A.6 增减水属性表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| Number | 要素编号 | 字符型 |
| Name | 要素名 | 字符型 |
| Time | 时间 | 日期型 |
| Height | 最大增水高度 | 浮点型 |
| Loaction | 增水分布 | Shapefile/tiff文件 |
| Section | 增水海岸线 | 字符型 |

## A.3 承灾体要素表

表A.7-A.10规定了承灾体要素分类及具体的属性字段。

表A.7 堤防工程属性表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| Number | 要素编号 | 字符型 |
| Name | 要素名称 | 字符型 |
| Type | 要素类型 | 字符型 |
| HighTide | 设计高潮位 | 整型 |
| DamMaterial | 筑堤材料 | 字符型 |
| Loaction | 地理位置 | Shapefile文件 |

表A.8 重点保护目标属性表

| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| --- | --- | --- |
| Number | 要素编号 | 字符型 |
| Name | 要素名称 | 字符型 |
| Type | 要素类型 | 字符型 |
| Area | 面积 | 浮点型 |
| Loaction | 地理位置 | Shapefile文件 |
| Investment | 总投资 | 浮点型 |

表A.9 海洋保护区属性表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| Number | 要素编号 | 字符型 |
| Name | 要素名称 | 字符型 |
| Type | 要素类型 | 字符型 |
| Level | 等级 | 整型 |
| ProtectObj | 主要保护对象 | 字符型 |
| Area | 面积 | 浮点型 |
| LocArea | 地理位置 | Shapefile文件 |

表A.10 沿岸社区人口与房屋属性表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| Number | 要素编号 | 字符型 |
| Name | 要素名称 | 字符型 |
| Type | 要素类型 | 字符型 |
| DistrictCode | 行政区划代码 | 字符型 |
| Address | 地址 | 字符型 |
| LocArea | 地理位置 | Shapefile文件 |
| Elevation | 高程 | 数值型 |
| Area | 面积 | 数值型 |
| InUseDate | 投入使用时间 | 日期型 |
| UseYearNum | 设计使用年限 | 数值型 |
| MaxPersonNum | 可容纳人数 | 数值型 |

## A.4 应急资源要素表

表A.11-A.13规定了应急资源要素分类及具体的属性字段。

表A.11 应急资源属性表

| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| --- | --- | --- |
| ID | 编号 | 字符型 |
| Name | 名称 | 字符型 |
| Type | 类型 | 字符型 |
| Count | 物资数量 | 长整型 |
| LocArea | 归属地位置 | Shapefile文件 |
| RespPer | 负责人 | 字符型 |
| ContactTel | 联系电话 | 字符型 |

表A.12 应急队伍属性表

| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| --- | --- | --- |
| ID | 编号 | 字符型 |
| Name | 名称 | 字符型 |
| Department | 所属部门 | 字符型 |
| LocArea | 归属地位置 | Shapefile文件 |
| Count | 人员数量 | 长整型 |
| RespPer | 总负责人 | 字符型 |
| ContactTel | 联系电话 | 字符型 |

表A.13 避难场所属性表

| 字段名 | 字段含义 | 数据类型 |
| --- | --- | --- |
| ID | 编号 | 字符型 |
| Name | 名称 | 字符型 |
| Type | 类型 | 字符型 |
| LocArea | 位置 | Shapefile文件 |
| RespPer | 负责人 | 字符型 |
| ContactTel | 联系电话 | 字符型 |
| MaxPersonNum | 可容纳人数 | 数值型 |

# 参考文献

[1] GB/T 7714-2015 信息与文献 参考文献著录规则

[2] HY/T 193-2015 海洋观测预报及防灾减灾标准体系

[3] HY/T 244-2018 海洋调查标准体系

[4] 张珞平，洪华生，陈伟琪等.海洋环境安全：一种可持续发展的观点.厦门大学学报.2004年第S1期.254-257

[5] 国家海洋局 国家标准化管理委员会关于印发《海洋标准体系》的通知，国海发[2017] 23