

团 体 标 准

T/PSC 13—2022

风暴潮灾害情景库构建技术导则

Technical guidelines of scenario library construction for storm surge disaster

2022-03-31 发布

2022-03-31 实施

中国太平洋学会 发 布

全国团体标准信息平台

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 情景库构建原则	2
5 情景库构建内容	2
5.1 情景库组成	2
5.2 情景索引	2
5.3 情景要素	2
5.4 三维模型库要求	3
5.5 模型规则库要求	3
6 情景库构建	3
6.1 情景要素库结构	3
6.2 关键属性情景构建	3
附录 A（规范性） 情景要素库表	5
A.1 孕灾环境要素表	5
A.2 致灾因子要素表	6
A.3 承灾体要素表	7
A.4 应急资源要素表	8
参考文献	10

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。

本文件由武汉大学提出。

本文件由中国太平洋学会归口。

本文件起草单位：武汉大学、国家海洋信息中心、清华大学、北京辰安科技股份有限公司。

本文件主要起草人：罗年学、赵前胜、王家栋、朱佩京、刘璐、李英冰、黄全义、栗健、刘海洋、张维、宋占龙、向先全、刘秋林、李响、武双全。

风暴潮灾害情景库构建技术导则

1 范围

本文件确立了风暴潮灾害情景库构建原则，提出了情景库构建内容和要求。
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

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

风暴潮 storm surge

由热带气旋、温带天气系统、海上飚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1：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 storm surge disaster

风暴潮、天文潮和海浪等因素相互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-formative environment

由自然与人文环境所组成的综合地球表层环境以及在此环境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——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 storm surge disaster scenario

指特定时间段和区域内的风暴潮灾害致灾因子、孕灾环境、承灾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。

4 情景库构建原则

构建原则：

- a) 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；
- b) 完整性原则：指库中情景逻辑的正确性和相容性。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；
- c) 规范化原则：情景库应进行规范化设计，降低数据冗余度；
- d) 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 情景库构建内容

5.1 情景库组成

情景库主要由情景索引、情景要素、三维模型和规则组成。情景要素、三维模型和规则之间通过情景索引的方式进行组织管理。

5.2 情景索引

情景索引主要包含对致灾因子、承灾体、孕灾环境和应急资源等情景要素的索引，情景索引见表1。

表1 情景索引表

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

5.3 情景要素

情景要素主要包括：

- a) 孕灾环境要素：海洋、大气和陆地的属性数据；
- b) 致灾因子要素：热带气旋（台风）、风暴潮、增减水等属性数据；
- c) 承灾体要素：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、电力设施、下沉式交通隧道以及沿岸重点保护目标）、生态保护区和沿岸房屋等；

d) 应急资源要素：应急资源类型、应急资源的位置信息和基本情况。

5.4 三维模型库要求

三维模型库是用于存储情景要素的三维可视化数据库，主要要求：

- a) 三维实体模型数据格式可采用 3D Tiles 格式，贴图分辨率宜采用 (512*512) pixels;
- b) DEM 数据采用 tiff 格式，格网间距（分辨率）优于 30 m;
- c) DSM 数据格式采用 TIFF 格式，倾斜三维模型采用 OSGB (Open Scene Graph Binary) 数据格式。

5.5 模型规则库要求

主要包含风暴潮灾害情景推演与应对过程中的数学逻辑规则。构建规则时，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

6.1 情景要素库结构

情景要素库结构分别为：

- a) 孕灾环境库结构见附录 A 中的表 A.1~表 A.3;
- b) 致灾因子库结构见附录 A 中的表 A.4~表 A.6;
- c) 承灾体库结构见附录 A 中的表 A.7~表 A.10;
- d) 应急资源库结构见附录 A 中的表 A.11~表 A.13。

6.2 关键属性情景构建

风暴潮关键属性包括台风登陆点、台风强度、台风登陆方向、增水高度等。

- a) 按台风登陆点构建：将海岸线按照 15 km 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。
- b) 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。
- c) 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°。
- d) 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、不同强度的组合风暴潮水位，根据不同级别的风暴潮水位构建不同的风暴潮灾害情景，增水高度按照 ≤ 150 cm、(150~300) cm、(300~450) cm、 ≥ 450 cm 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 热带气旋（台风）强度等级划分

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~表A.3给出了孕灾环境要素内容及其属性字段。

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
GeologicalProperty	海岸带地质属性	字符型
Depth	海水深度	NetCDF/tiff 文件
Transparecy	透明度	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

表A.3 陆地属性表（续）

字段名	字段含义	数据类型
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~表A.6给出了致灾因子要素内容及其属性字段。

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	热带气旋属性	索引
Surge	增减水属性	索引

表 A.5 热带气旋属性表

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	增水水位分布	Shapefile/tiff 文件
Section	增水海岸线	字符型

A. 3 承灾体要素表

表A. 7~表A. 10给出了承灾体要素内容及其属性字段。

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

表A.9 海洋保护区属性表（续）

字段名	字段含义	数据类型
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~表A.13给出了应急资源要素内容及其属性字段。

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

表A.12 应急队伍属性表（续）

字段名	字段含义	数据类型
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

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] GB/T 19721.1—2017 海洋预报和警报发布 第1部分：风暴潮警报发布
 - [3] HY/T 193-2015 海洋观测预报及防灾减灾标准体系
 - [4] HY/T 244-2018 海洋调查标准体系
 - [5] HY/T 0273—2019 海洋灾害风险评估和区划技术导则 第1部分：风暴潮实施反馈
 - [6] MZ/T 027—2011 自然灾害风险管理基本术语
 - [7] 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
 - [8] 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
-