



第一次全国自然灾害综合风险普查技术规范

FXPC/ZYZY E-01

海洋灾害重点隐患调查与评估技术 规范-海岸防护

自然资源部

2021年4月

国务院第一次全国自然灾害综合风险普查领导小组办公室 印发

前 言

本技术规范由国务院第一次全国自然灾害综合风险普查领导小组办公室提出。

本技术规范起草单位：自然资源部海洋减灾中心、浙江省水利河口研究院、北海预报中心

本技术规范主要起草人：

本技术标准为首次发布。

前 言.....	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 调查评估步骤	2
5 基础资料获取	2
6 现场调查评估	3
6.1 确定调查评估单元	3
6.2 选取典型断面	3
6.3 现场调查评估	3
7 隐患判定	4
7.1 防潮（洪）标准	4
7.2 结构安全	4
7.3 渗流稳定	5
7.4 综合隐患判定	6
8 成果集成	6
8.1 汇总	6
8.2 报告	7
8.3 更新	7
附录 A 调查评估记录表	8
表 A.1 海堤隐患现场调查评估记录表	8
表 A.2 海堤工程隐患判定记录表	11
附录 B 海堤工程隐患判定	13
表 B.1 海堤工程隐患判定标准	13
表 B.2 消浪防冲设施失稳判定标准	14

引 言

针对第一次全国自然灾害综合风险普查工程中海洋灾害重点隐患调查评估的需求,为了规范所采用的数据、方法及成果形式,依据《全国自然灾害综合风险普查总体方案》和《全国自然灾害综合风险普查实施方案(修订版)》的要求,制定本技术规范。

海洋灾害重点隐患调查与评估技术规范-海岸防护

1 范围

本文件规定了海岸灾害防护隐患调查评估的前期准备、资料获取、现场调查评估、隐患判定和成果集成等方法步骤及相关技术要求。

本文件适用于海岸防护及淹没隐患调查评估。

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。

注：对于不注日期的引用文件，如果最新版本未包含所引用的内容，那么包含了所引用内容的最后版本适用。

GB/T 12763.2 海洋调查规范 第2部分：海洋水文观测

GB/T 17839 警戒潮位核定规范

GB/T 51015 海堤工程设计规范

HY/T 0273 海洋灾害风险评估和区划技术导则 第1部分：风暴潮

JTS145 港口与航道水文规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

标准海堤 standard sea dike

有批准的工程设计文件或竣工验收报告的海堤。

3.2

堤顶高程 elevation of seadike top

海堤沉降稳定后的堤顶高程

3.3

堤顶高程差值 elevation deviation

按设计防潮（洪）标准要求达到的堤顶高程与现状堤顶高程的差值。当堤顶临海侧设有稳定坚固的防浪墙时，堤顶高程可算至防浪墙顶面。

3.4

调查评估单元 investigation unit

为调查评估海堤工程隐患类别而划分的海堤工程区段。

3.5

海堤（海塘，海挡，防潮） sea dike

为防御风暴潮（洪）水和波浪对防护区的危害而修筑的堤防工程。

[来源：GB/T 51015—2014，定义 2.0.1]

3.6

交叉建筑物 connecting structure

交叉建筑物是指与海堤交叉和连接的桥、涵、港口、码头、闸、泵站、明渠、管、线等建（构）筑物。

3.7

隐患 latent dangers

存在确定性客观条件或防范能力缺陷的潜在危险因素。

3.8

非标准海堤

未明确防潮（洪）标准的海堤，且缺少批复的设计文件或竣工验收报告。

4 调查评估步骤

- a) 基础资料获取；
- b) 现场调查评估；
- c) 隐患判定；
- d) 成果集成。

5 基础资料获取

收集批准的海堤设计和竣工验收文件，以及勘测、设计、施工、验收、运行管理、工程现状等资料。

6 现场调查评估

6.1 确定调查评估单元

6.1.1 同一防潮（洪）闭合圈的海堤或原设计批复或验收的堤段为一个调查评估单元。

6.1.2 利用无人机对该单元进行排查拍摄，初步找出隐患点，以便选取测量断面。

6.2 选取典型断面

6.2.1 综合考虑结构型式、地质条件、堤顶沉降、堤前滩涂、海堤走向等因素，选取相对不利断面。

6.2.2 按照 JTS145，选取断面数量一般不少于 3 个，且有助于辅助确定堤坝范围，宜按间距 0.5~1.0 km 选取，最大不得超过 2.0 km，对地质条件变化大、断面型式不一、工况差异明显、安全状况差等堤段应加密选取。

6.2.3 一般可选取起终点作为典型断面，但如果其他类型断面数量超过三处，且相距起终点间距不足 2 km，则可以不选取起终点为典型断面。若堤坝的起终点处不易到达，则可以再靠近起终点选择一处便于测绘人员到达的点作为起终点。

为提高效率可以参考以下点作为断面：

- a) 起点
- b) 终点
- c) 堤坝走势发生明显转折处
- d) 堤顶出现沉降处
- e) 防浪消浪设施出现损毁处
- f) 有交叉建筑物处
- g) 背海侧防渗土体有塌陷处
- h) 与上一处断面距离超过 2 km 处

注：以上顺序不具有优先级。

6.3 现场调查评估

在每处典型断面处做以下调查工作，调查过程按照 GB/T 12763.2 进行，并填写现场调查评估记录表（见附表 A.1）。

- a) 取得 GPS 位置信息；
- b) 堤顶现状高程（可行时）；

c) 堤前滩面现状高程（可行时）；

d) 防渗土顶现状高程（可行时）；

e) 拍摄照片（每个断面一张照片），可以在 GPS 或高程测量时拍摄照片，并在画面中包含仪器设备。照片内容应以隐患点为主，若无隐患点，则应包含堤坝主体。照片内尽量不包含工作人员和路人。

7 隐患判定

7.1 防潮（洪）标准

无海堤防护岸段、非标准海堤、未合拢堤段、设计防潮标准或现状防潮标准小于等于 10 年一遇的堤段，且后方有人口、经济、承灾体分布，均判定为一级隐患。

按公式（1）计算堤顶高程差值，防潮（洪）标准隐患等级以最薄弱断面进行界定，按表 1 进行判定。

$$\Delta H_t = H_{td} - H_{tm2} \quad (1)$$

式中：

ΔH_t ——堤顶高程差值，单位为米（m）；

H_{td} ——设计堤顶高程，批准的工程设计文件或竣工验收报告所确定的典型断面堤顶高程，具体见 GB/T 17839，单位为米（m）；

H_{tm2} ——实测堤顶高程，近 2 年内实测的典型断面平均堤顶高程，单位为米（m）。

表 1 防潮（洪）标准隐患等级判定

判定指标	一级隐患	二级隐患	三级隐患
堤顶高程差值	≥60 cm	30~60 cm	——

7.2 结构安全

7.2.1 整体失稳

按公式（2）计算堤前滩地高程差值，按表 2 判定整体失稳隐患等级。

$$\Delta H_f = H_{fd} - H_{fm3} \quad (2)$$

式中：

ΔH_f ——堤前滩地高程差值，单位为米（m）；

H_{fd} ——批准的工程设计文本所确定的堤前滩地计算高程，单位为米（m）；

H_{fm3} ——近 3 年实测的堤前滩地平均高程，范围为堤脚外侧 0~20 m，单位为米（m）。

表 2 整体失稳隐患等级判定

判定指标	一级隐患	二级隐患	三级隐患
堤前滩地高程差值	≥1 m	0.5~1 m	——

7.2.2 消浪防冲设施失稳

按消浪防冲设施失稳判定标准（见附表 B.2）检查堤脚抛石、护面块体、防浪墙等消浪防冲设施失稳情况，按表 3 进行隐患判定，少量变形、裂缝、塌陷、冲损等失稳情况，一般要求每百米不得多于 5 处，且可在日常管理中进行维护；明显变形、裂缝、塌陷、冲损等失稳情况，数量为每百米多于 5 处，或需进行集中维护或第三方施工。

表 3 消浪防冲设施失稳隐患等级判定

判定指标	一级隐患	二级隐患	三级隐患
消浪防冲实施情况	——	存在明显变形、裂缝、塌陷、冲损等失稳情况	存在少量变形、裂缝、塌陷、冲损等失稳情况

7.2.3 交叉建筑物

检查交叉建筑物与海堤连接部位的破损情况，按表 4 判定隐患等级。

表 4 交叉建筑物破损隐患等级判定

判定指标	一级隐患	二级隐患	三级隐患
交叉建筑物情况	——	存在贯穿性或严重的开裂、脱空、错位等破损	存在少量的非贯穿性开裂、脱空、错位等破损

7.3 渗流稳定

观测堤身浸润线，渗透压力、渗透流量及水质、软土地基堤基孔隙水压力和十字板强度、渗透变形等。

7.3.1 可视渗漏

观察海堤的背水坡、护塘地与护堤河之间、以及交叉建筑物连接位置，集中渗漏点应加密观察，关注外海高潮位时刻，必要时采取一定措施进行渗漏量测量。根据观测结果，按

表 5 进行隐患判定。

表 5 可视渗漏隐患等级判定

判定指标	一级隐患	二级隐患	三级隐患
可视渗漏	——	存在明显渗漏	存在局部渗漏，或护塘地存在开挖取土现象

7.3.2 防渗土体

按（3）式计算防渗土体高程与设计高潮位差值，隐患等级按表 6 进行判定。

$$\Delta H_l = H_{tm1} - (H_{td} - H_{ld}) - H_{wd} \quad (3)$$

式中：

ΔH ——防渗土体高程与设计高潮位差值,单位为米（m）；

H_{td} ——批准的工程设计文件或竣工验收报告所确定的典型断面堤顶高程,单位为米(m)；

H_{tm1} ——近 1 年内实测的典型断面堤顶高程,单位为米（m）；

H_{ld} ——批准的工程设计文件或竣工验收报告所确定的防渗土体顶高程,单位为米（m）；

H_{wd} ——批准的工程设计文件或竣工验收报告所确定的设计高潮（水）位,单位为米(m)。

表 6 防渗土体隐患等级判定

判定指标	一级隐患	二级隐患	三级隐患
防渗土体高程与设计高潮位差值	≤ 0 m	0~0.3 m	0.3~0.5 m

7.4 综合隐患判定

同一堤段的综合隐患宜取防潮标准、结构安全、渗流稳定三类隐患判定的最高等级，并填写隐患判定表（见附表 A.2）。

8 成果集成

8.1 汇总

将收集的资料进行汇总和核实，统一调查评估数据及图件的格式，对数据、图件、照片等相关调查资料进行整编。

在电子版材料提交时，应统一所有文件名，文件格式。Excel 表格建议命名为“省代号-县代号-堤坝名称-现场记录表（A）-编号.xls”和“省代号-县代号-堤坝名称-隐患等级判定表（B）.xls”。

堤坝整体图可使用无人机拍摄。画面应覆盖堤坝整体，宜顺光或侧光拍摄。照片建议命名为“省代号-县代号-堤坝名称-空中俯瞰图（A）”。

在断面处拍摄照片，照片名称为“省代号-县代号-堤坝名称-断面图（B）-编号”。可在 GPS 或高程测量时拍摄照片，并在画面中包含仪器设备。照片内容应以隐患点为主，若无隐患点，则应包含该断面主要特征。照片内尽量不包含工作人员及路人。

8.2 报告

编制技术报告及图件，技术报告应包括调查评估工程基本情况、海堤平面布置图、典型断面布置图、调查评估过程、调查评估结论。

8.3 更新

海洋灾害防护隐患调查评估应根据自然环境变化、海岸带使用和利用变化、关键技术创新等适时进行更新，按照 HY/T 0273 更新周期不宜超过 5 年。

附录 A

(资料性)

调查评估记录表

海堤隐患现场排查可使用表 A.1 进行填写。

表 A.1 海堤隐患现场调查评估记录表

_____ (省、市)

_____ (县、县级市、区)

填报单位：

填报日期：

基本信息 (若为附页则标注附页序号)	排查单元				
	海堤类型		是否位于岸滩冲刷区		
基本数据 (若有多组数据则按照下列断面顺序依次填写)	设计堤顶高程				
	设计堤前高程				
	设计防渗透土顶高潮位高程				
实测数据 (若有更多断面则另附表格)	断面 A	GPS			
		现状堤顶高程		堤顶高程差值	
		现状堤前滩面高程		堤前滩面高程差值	
		现状防渗透土顶高程		防渗透土顶高程差值	
		隐患类型		隐患等级 (初判)	
	情况描述				
	断面 B	GPS			
		现状堤顶高程		堤顶高程差值	
		现状堤前滩面高程		堤前滩面高程差值	
		现状防渗透土顶		防渗透土顶高程	

		高程		差值		
		隐患类型		隐患等级		
		情况描述				
	断面 C	GPS				
		现状堤顶高程		堤顶高程差值		
		现状堤前滩面高程		堤前滩面高程差值		
		现状防渗透土顶高程		防渗透土顶高程差值		
		隐患类型		隐患等级		
		情况描述				
	断面 D	GPS				
		现状堤顶高程		堤顶高程差值		
		现状堤前滩面高程		堤前滩面高程差值		
		现状防渗透土顶高程		防渗透土顶高程差值		
		隐患类型		隐患等级		
		情况描述				
	隐患治理建议					
	备注	<p>1. 在情况描述中注明该断面照片编号</p> <p>2. 隐患类型从以下选项中选择：填表时只填写字母，若无隐患画×</p> <p>A. 堤顶沉降</p> <p>B. 堤前滩面沉降</p> <p>C. 堤前抛石塌陷、冲损等</p> <p>D. 护面块体变形、裂缝、塌陷、冲损等</p> <p>E. 防浪墙或挡浪墙变形、裂缝、塌陷、冲损</p>				

	<p>F. 交叉建筑物与海堤连接处存在开裂、脱空、错位等破损</p> <p>G. 堤身存在渗漏</p> <p>H. 防渗土体出现塌陷</p> <p>I. 其他（在情况描述中附文字说明）</p> <p>3. 设计高程若为统一数值则只填写该数字,若不同断面处的设计高程不一致,则根据断面顺序依次填写设计高程数据。</p> <p>4. 断面 A 至断面 D 重点描述 4 个影响较大的隐患点,若多于 4 处可另附页。</p>
--	---

填表人:

审核人:

资料出处:

海堤工程隐患判定可使用表 A.2 进行记录。

表 A.2 海堤工程隐患判定记录表

_____ (省、市)

_____ (县、县级市、区)

填报单位：

填报日期：

判定方面	判定依据				判定等级
基本信息	排查单元名称位置				
整体防御能力	堤坝体破损点数目		严重破损点个数		
	堤顶高程变化程度		最大高程差值		
稳定性	是否位于岸滩冲刷区		海堤类型		
	堤前滩面高程变化情况		最大堤前滩面高程差值		
消浪放浪设施	堤前抛石损毁点个数		严重冲损点个数		
	护面块体损毁点个数		严重冲损点个数		
	防浪墙或挡墙损毁个数		严重冲损点个数		
交叉建筑物	连接部位破损数量		严重破损点个数		
可视渗透	渗透点数量		明显渗漏点个数		
防渗土体	塌陷点数量		最大土体高程差值		
其他隐患点					
综合隐患等级					
备注	每个排查单元成立一张隐患等级排查表。 在堤坝基本信息处可以填写修建年代及中途修缮次数及时间。				

	若堤坝后方的被保护单元为民房等涉及人民人身安全及财产安全的隐患点，可以在其他隐患点栏目中填写。
--	---

填表人：

审核人：

资料出处：

附录 B

(规范性)

海堤工程隐患判定

表 B.1 规定了海堤工程隐患判定的标准。

表 B.1 海堤工程隐患判定标准

隐患类型		判定指标	判定标准			说明
			一级隐患	二级隐患	三级隐患	
防潮（洪）标准		堤顶高程差值	≥ 0.6 m	≥ 0.3 m		指典型断面位置差值数据，隐患等级以最薄弱断面进行界定。
结构安全	整体稳定	堤前滩地高程差值	≥ 1.0 m	≥ 0.5 m		指设计计算滩面高程与现状滩面高程差值，仅对处于岸滩冲刷区域的海堤进行判别。当判定为一级隐患时，需复核整体稳定系数，再确定等级。
	消浪防冲设施	堤前抛石、镇压层、护面块体、防浪墙等护堤设施情况		存在明显变形、裂缝、塌陷、冲损等失稳情况	存在少量变形、裂缝、塌陷、冲损等失稳情况	海堤临海侧消浪防冲设施失稳判别（见表 B.1）
	交叉建筑物	与海堤的连接部位的情况		存在贯穿性或严重的开裂、脱空、错位等破损	存在少量的非贯穿性开裂、脱空、错位等破损	
渗透稳定	可视渗漏	明显的浸润、渗漏、管涌、流土、空洞等现象，或护塘地高程降低		存在明显渗漏	存在局部渗漏，或护塘地存在开挖取土现象	可视渗漏应观测外海高潮位时的情况
	防渗土体	防渗土体顶高程差值	≤ 0 m	≤ 0.3 m	≤ 0.5 m	指防渗土体顶高程与设计高潮位的差值，应高于设计高潮（水）位 0.5 m

表 B.2 规定了海堤临海侧消浪防冲设施失判定的标准。

附录 B.2 消浪防冲设施失稳判定标准

部位	失稳判断标准	备注
堤脚抛石等防冲设施	表面明显变形	抛石棱体、块石护底、防冲板桩以及丁坝、盘头等
护面块体（含镇压层）	随机抛放的护面块体，位移超过单个块体的最大几何尺度	扭王块、扭工块等预制混凝土异型块体
	单层铺砌的护面块体，其位移超过单个块体的厚度	干砌块石、四脚空心方块、混凝土砌块等
	现浇结构，出现明显裂缝、塌陷、错层	现浇混凝土、现浇钢筋混凝土、浆砌块石、混凝土灌砌等
防浪墙或挡墙	发生明显开裂、滑动或倾斜	