



团 体 标 准

T/CAOE 21.11-2020

海岸带生态减灾修复技术导则 第 11 部分：监管监测

Technical guideline on coastal ecological rehabilitation for hazard mitigation—
Part 11: Supervising and monitoring

2020-07-21 发布

2020-07-21 实施

中国海洋工程咨询协会 发布

目 录

前言.....	III
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 监管监测目标.....	1
4.2 监管监测原则.....	2
4.3 监管监测对象.....	2
4.4 监管监测内容.....	2
5 工作程序.....	2
5.1 资料准备.....	2
5.2 方案编制.....	3
5.3 现场调查.....	3
5.4 分析评估.....	3
5.5 报告编制.....	3
6 跟踪监测内容.....	3
6.1 监测范围确定.....	3
6.3 监测内容及方法.....	3
6.4 监测站位布设.....	4
6.5 监测时间和频率.....	5
7 生态修复评估技术要求.....	5
7.1 修复过程中评估.....	5
7.2 修复完成后评估.....	6
8 质量控制.....	9
9 成果与归档.....	9
9.1 成果.....	9
9.2 归档.....	9
附录 A（规范性附录）海岸带生态减灾修复工程监管监测实施方案编制大纲.....	10
附录 B（规范性附录）海岸带生态减灾修复工程监管监测报告编制大纲.....	11
附录 C（资料性附录）海岸带生态减灾修复工程跟踪监测指标及监测方法.....	13

前 言

T/CAOE 21《海岸带生态减灾修复技术导则》分为以下 11 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：红树林；
- 第 3 部分：盐沼；
- 第 4 部分：珊瑚礁；
- 第 5 部分：海草床；
- 第 6 部分：牡蛎礁；
- 第 7 部分：砂质海岸；
- 第 8 部分：海堤生态化建设；
- 第 9 部分：连岛海堤和沿岸工程整治改造；
- 第 10 部分：围填海工程海堤生态化建设；
- 第 11 部分：监管监测。

本部分为 T/CAOE 21 的第 11 部分。

本部分按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本部分由自然资源部海洋预警监测司提出。

本标准由中国海洋工程咨询协会归口。

本部分起草单位：国家海洋局北海环境监测中心，国家海洋局南海海洋规划与环境研究院，自然资源部海洋减灾中心。

本部分主要起草人：齐衍萍，菅潇扬，赵玉慧，鲍萌萌，贾后磊，舒懿俊，刘欣禹，杜小媛，潘玉龙，韩锡锡，刘潇，袁媛，国志兴，宋文鹏。

《海岸带生态减灾修复技术导则 第 11 部分：监管监测》

1 范围

T/CAOE 21 的本部分规定了海岸带生态减灾修复监管监测的目标、工作程序、技术要求、归档等内容。

本部分适用于上级主管部门对海岸带生态减灾修复工程的生态效果和自然减灾效果进行的监测评估和监督管理工作。地方海岸带生态减灾修复工程跟踪监测评估等其它相关工作可参照使用。

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，仅所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 12763.4 海洋调查规范 第 4 部分：海水化学要素调查
- GB/T 12763.6 海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查
- GB/T 12763.8 海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查
- GB/T 12763.10 海洋调查规范 第 10 部分：海底地形地貌调查
- GB 17378.3 海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输
- 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 17378.7 海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测
- GB/T 17501 海洋工程地形测量规范
- GB/T 19485 海洋工程环境影响评价技术导则
- HY/T 080 滨海湿地生态监测技术规程
- HY/T 081 红树林生态监测技术规程
- HY/T 147.1 海洋监测技术规程 第 1 部分：海水
- HY/T 255 海滩养护与修复技术指南
- LY/T 1820 野生植物资源调查技术规程
- NY/T 1121.16 土壤检测 第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定
- T/CAOE 20（所有部分） 海岸带生态系统现状调查与评估技术导则
- T/CAOE 21（所有部分） 海岸带生态减灾修复技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

监管监测 supervising and monitoring

指在海岸带生态减灾修复工程的实施过程中和完成后，由上级主管部门组织的调查、取样、分析工作，为工程效果评估和监督管理提供支持。

4 总则

4.1 监管监测目标

通过对海岸带生态减灾修复工程实施跟踪监测，评估工程实施的生态修复效果、防灾减灾效果及其对周边海岸带生态环境的影响，为海岸带生态减灾修复工程监管提供科学依据，保证海岸带生态系统的生态减灾效益得以有效提升。

4.2 监管监测原则

海岸带生态减灾修复工程监管监测工作应遵循以下原则：

- 科学严谨。科学制定跟踪监测方案和评估方法，客观监测评价海岸带生态减灾修复工程的效果和对周边生态系统的影响。
- 及时监测。在工程进行过程中、工程完成后、遇到重大突发事件时，及时对工程开展跟踪监测评估。
- 分类施策。根据不同类型的海岸带生态减灾修复工程的生态效果、减灾效果、生态影响等不同方面的需求，有针对性的制定跟踪监测评估方案。

4.3 监管监测对象

按照 T/CAOE 21.1 中的规定，海岸带生态减灾修复工程可分为红树林生态减灾修复、盐沼生态减灾修复、珊瑚礁生态减灾修复、海草床生态减灾修复、牡蛎礁生态减灾修复、砂质岸线生态减灾修复、海堤生态化建设 7 种类型（表 1）。

监管监测对象可为单一类型的海岸带生态减灾修复工程，也可为包含多种类型的复合型海岸带生态减灾修复工程。

表 1 海岸带生态减灾修复工程监管监测对象和监测重点

序号	监管监测对象	监管监测重点
1	红树林生态减灾修复	红树林生态系统结构、消浪缓流能力
2	盐沼生态减灾修复	盐沼生态系统的恢复、消浪促淤能力
3	珊瑚礁生态减灾修复	珊瑚礁生态系统的恢复、消浪缓流能力
4	海草床生态减灾修复	海草床面积的恢复、消浪缓流能力
5	牡蛎礁生态减灾修复	牡蛎礁的恢复、消浪缓流能力
6	砂质海岸生态减灾修复	砂质海岸减灾能力、海滩地貌系统的稳定性、砂质海岸生态环境
7	海堤生态化建设	海陆生态系统的连通性、海岸带生态系统结构、海堤防潮御灾能力

4.4 监管监测内容

监管监测包括跟踪监测、效果评估、监督管理三部分内容：

- 跟踪监测包括修复过程中跟踪监测和修复完成后跟踪监测，修复过程中跟踪监测涵盖修复效果跟踪监测、周边生态影响跟踪监测、威胁因子监测三部分内容；修复完成后跟踪监测涵盖生态效果跟踪监测、减灾效果跟踪监测、威胁因子监测三部分内容；
- 效果评估内容涵盖生态效果评估、减灾效果评估、生态影响评估等内容，每一次跟踪监测完成后，均需对修复工程的实施效果和生态影响进行评估；
- 根据监测评估结果制订工程监管措施。

5 工作程序

5.1 资料准备

收集海岸带生态减灾修复工程申请单位获批的实施方案、可研报告、工程基本情况资料、所在海域生态环境的历史资料、海域背景资料等。

5.2 方案编制

编制海岸带生态减灾修复工程监管监测实施方案，方案中要明确监测范围、站位布设、监测指标、监测方法、监测时间、监测频率、评估方法等。

同一工程中包含多种类型时，监测方案应涵盖所有类型所规定的监测内容。

海岸带生态减灾修复工程监管监测实施方案编写大纲应符合附录 A 的要求。

5.3 现场调查

根据海岸带生态减灾修复工程监管监测实施方案，在修复过程中和修复完成后分别组织实施海岸带生态减灾修复工程的跟踪监测。

5.4 分析评估

根据跟踪监测结果，通过工程开展前后数据对比、水质和沉积物质量等级评价等方法，开展工程生态效果、减灾效果评估和生态影响评估，判定工程评估等级和监管结果。

5.5 报告编制

根据跟踪监测和评估结果，编制海岸带生态减灾修复工程监管监测报告，为工程的监督管理提供数据支持和决策依据。

海岸带生态减灾修复工程监管监测报告应数据翔实、结论明确，报告编写大纲应符合附录 B 的要求。

6 跟踪监测内容

6.1 监测范围确定

跟踪监测范围应涵盖海岸带生态减灾修复工程的全部范围并向周边区域适当延伸 1km~3km，作为生态影响评估使用。

6.3 监测内容及方法

跟踪监测内容包括修复效果监测、生态影响监测、威胁因素监测三大类：

——修复效果监测内容主要包括能直接反映工程修复目标的监测项目；

——生态影响监测内容主要包括生物群落、水环境、沉积环境等海洋生态环境监测项目；

——威胁因素监测内容主要包括自然灾害因素和所能带来危害的人类开发利用活动。

修复过程中的跟踪监测，生态影响和修复效果为重点监测内容；修复完成后的跟踪监测，修复效果为重点监测内容。

表 2 和表 3 规定了不同类型海岸带生态减灾修复工程的重点监测内容，每种类型工程的具体跟踪监测指标和监测方法参见附录 C。跟踪监测工作具体实施时，应当根据修复工程的具体目标和实际情况自行选择确定监测指标。

表 2 海岸带生态减灾修复工程实施过程中跟踪监测内容

监测内容		工程类型						
		红树林	盐沼	珊瑚礁	海草床	牡蛎礁	砂质海岸	生态海堤
修复效果	植被	★	★		★			★
	礁体			★		★		
	有害生物							

	沙丘						★	
--	----	--	--	--	--	--	---	--

表2 海岸带生态减灾修复工程实施过程中跟踪监测内容（续表）

监测内容		工程类型						
		红树林	盐沼	珊瑚礁	海草床	牡蛎礁	砂质海岸	生态海堤
生态影响	生物群落	★	★	★	★	★	★	★
	水环境	★	★	★	★	★	★	★
	沉积环境	★	★	★	★	★	★	★
威胁因素	自然灾害							
	人类活动							

注：★为必测指标，为选测指标。

表3 海岸带生态减灾修复工程完成后跟踪监测指标

监测内容		工程类型						
		红树林	盐沼	珊瑚礁	海草床	牡蛎礁	砂质海岸	生态海堤
生态效果	植被	★	★		★			★
	礁体			★		★		
	有害生物							
	沙丘						★	
	水动力							★
	生物群落	★	★	★	★	★	★	★
	水环境	★	★		★			
	沉积环境	★	★		★		★	
减灾效果	减灾能力	★	★	★	★	★	★	★
威胁因素	自然灾害							
	人类活动							

注：★为必测指标，为选测指标。

6.4 监测站位布设

6.4.1 布站原则

导则规定的跟踪监测站位布设原则如下：

- 监测站位应覆盖整个工程区域和生态影响区域，布设尽可能均匀；
- 监测站位布设应有代表性，能够包含工程涉及的所有修复类型；
- 监测站位尽可能沿用历史站位，便于工程前后比较；
- 监测站位一经确定应保持不变，以便为持续性管理提供依据。

6.4.2 布站方法

针对不同类型的海岸带生态减灾修复工程，分别规定站位布设方法：

- 红树林生态减灾修复工程跟踪监测站位布设方法按照 T/CAOE 20.3 中 6.1 的规定执行；
- 盐沼生态减灾修复工程跟踪监测站位布设方法按照 T/CAOE 20.4 中 6.1 的规定执行；
- 珊瑚礁生态减灾修复工程跟踪监测站位布设方法按照 T/CAOE 20.5 中 6.2、6.3 和 7.1 部分的规定执行；
- 海草床生态减灾修复工程跟踪监测站位布设方法按照 T/CAOE 20.6 中 6.2 的规定执行；
- 牡蛎礁生态减灾修复工程跟踪监测站位布设方法按照 T/CAOE 20.7 中 6.1 和 6.2 的规定执行；
- 砂质海岸生态减灾修复工程跟踪监测站位布设方法按照 T/CAOE 20.8 中第 6 部分的规定执行；

——海堤生态化建设跟踪监测断面垂直于海岸带方向布设,每条断面上的站位应覆盖工程所涉及的生态海堤的堤前、堤后、堤顶、潮间带;

所有工程的减灾功能观测采取断面方式布设,每个断面测点不少于两个,分别位于修复区域前测点后测点;断面应尽量与波浪来波方向平行,并覆盖整个修复区域;为避免地形变化对减灾功能评估的显著影响,断面尽量选取地形较为平坦、无显著变化的区域布设;当修复区域包含多种生物群落时,应布设多个减灾观测断面。

修复工程涉及到波浪、海流、悬沙、潮位、风和区域海平面等水动力调查的,其站位布设与技术要求等按照 HY/T 255 中的规定执行。

6.5 监测时间和频率

6.5.1 监测时间

修复过程中跟踪监测时间应尽量同工程开展前的本底调查时段相一致。

修复完成后,项目组织单位应在 1 年内完成监测评估和验收。主管部门监管监测应在项目验收后 2 年内视情况组织开展,也可根据需要开展项目长期跟踪评价,监测时间应覆盖典型代表季节并涵盖工程进行前的本底调查时段。

海岸带生态减灾修复工程跟踪监测时间应当遵循生物生长发育规律:

——植被修复为主体的跟踪监测应选择植物开花和结实的季节进行,各地应根据本地气候和植物生长发育特点具体确定最佳监测时期;

——动物修复为主体的跟踪监测应选择生物成熟季节进行,各地应根据本地气候和动物生长发育特点具体确定最佳监测时期;

——湿地鸟类监测应当在繁殖季、越冬季和迁徙季进行,各地应根据本地的物候特点确定最佳监测时间;

减灾效果的跟踪监测宜在种植的生物群落稳定后开展:

——以红树林速生物种为主的种植林地可在 1 年~2 年后开展减灾监测评估,一般物种的种植林地可在 2 年~4 年后开展减灾监测评估;

——珊瑚礁宜在工程实施 5~10 年后开展减灾监测评估。

6.5.2 监测频率

海岸带生态减灾修复工程跟踪监测应在施工期的各个关键环节开展,保证及时对修复效果进行监督:

——修复过程中至少开展 1 次跟踪监测;

——修复结束后至少开展 1 次跟踪监测,也可根据长期跟踪评价需要开展多次跟踪监测;

——台风或强风暴潮等极端天气前后应增加监测,监测应从极端天气预警前 1 天~3 天开始至预警解除。

7 生态修复评估技术要求

7.1 修复过程中评估

7.1.1 评估方法

修复过程中的评估包括工程建设效果评估和生态影响评估两方面内容:

——修复效果评估方法采用目标值对比法进行,评估指标见表 4;以工程技术方案的要求作为目标值,通过监测指标和目标值的对比,评价工程是否达到预期修复效果;

——生态影响评估方法参照 GB/T 19485 中的有关规定执行,评估指标包括附录 C 中生物群落、水环境、沉积环境中的指标。

表 4 修复过程中效果评估指标

序号	工程类型	修复效果评估指标
1	红树林生态减灾修复	种植种类、面积、幼苗密度、种植成活率、有害生物消除率
2	盐沼生态减灾修复	种植种类、面积、密度、种植成活率、有害生物消除率
3	珊瑚礁生态减灾修复	活造礁珊瑚种类、覆盖率、移植成活率、有害生物消除率
4	海草床生态减灾修复	种植种类、密度、盖度、种植成活率、有害生物消除率
5	牡蛎礁生态减灾修复	移植种类、面积、高度、密度、活体牡蛎数量
6	砂质海岸生态减灾修复	岸线长度、岸线位置、海滩地貌、沉积物粒度、
7	海堤生态化建设	种植植被的种类、密度、成活率、岸线位置、沉积物粒度

7.1.2 监管措施

根据修复过程中的评价结果，若出现修复效果指标未达到工程的目标要求、修复工程造成海洋生物资源的损失、导致水质和沉积物环境不能满足功能区环境质量要求等现象的其中之一，即应责令施工方暂停修复工程，提出修改方案或整改措施。

7.2 修复完成后评估

7.2.1 评估指标

修复完成后评估指标涵盖生态效果指标和减灾效果指标。各类修复工程的评估指标见表 5。

表 5 修复完成后评估指标和计算依据

序号	工程类型	评估指标	计算依据
1	红树林生态减灾修复	红树林面积变化、盖度变化、种类数变化，红树林种植成活率，有害生物数量或面积变化，大型底栖动物多样性指数，水体溶解氧，波高衰减率	T/CAOE 20.3 T/CAOE 21.2
2	盐沼生态减灾修复	盐沼面积变化，植被盖度变化，有害生物数量或面积变化，大型底栖动物密度变化，大型底栖动物生物量变化，沉积物有机碳，波高衰减率	T/CAOE 20.4 T/CAOE 21.3
3	珊瑚礁生态减灾修复	造礁石珊瑚种类数变化、覆盖率变化、补充量变化，有害生物数量或面积变化，珊瑚礁鱼类密度变化，大型底栖动物密度变化，波高衰减率	T/CAOE 20.5 T/CAOE 21.4
4	海草床生态减灾修复	海草床面积变化、盖度变化、密度变化，有害生物数量或面积变化，大型底栖动物生物量变化，水体溶解氧，水体无机氮，水体活性磷酸盐，沉积物有机碳，沉积物硫化物，波高衰减率	T/CAOE 20.6 T/CAOE 21.5
5	牡蛎礁生态减灾修复	牡蛎礁斑块面积变化，礁体高度变化，活体牡蛎密度变化、补充量变化，有害生物数量或面积变化，波高衰减率	T/CAOE 20.7 T/CAOE 21.6
6	砂质海岸生态减灾修复	海岸稳定性，海滩地貌特征，沉积物类型，相对潮差，潮间带生物生物量变化，波高衰减率	T/CAOE 20.8 T/CAOE 21.7
7	海堤生态化建设	后滨植被面积、盖度，岸滩宽度，潮间带生物生物量变化，波高衰减率	T/CAOE 21.8 T/CAOE 21.9 T/CAOE 21.10

7.2.2 评估方法

7.2.2.1 评估指标计算方法及赋值

各类海岸带生态减灾修复工程的评估指标分级与赋值见表 6。

a) 修复前后变化率计算

采用修复前后对比的方法来评估修复效果的指标，修复前后变化率 V 计算见式 (1)：

$$V_i = \frac{A_i - A_{0i}}{A_{0i}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

V_i ——为第 i 个指标的修复前后变化率；

A_i ——为修复完成后第 i 个指标的实测值；

A_{0i} ——为修复前第 i 个指标的实测值。

b) 波高衰减率计算：

波高衰减率 R_{wL} 计算见式 (2)：

$$R_{wL} = \frac{H_0 - H_L}{H_0} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

式中：

R_{wL} ——波高衰减率，指风暴潮期间波浪经过宽度为 L 的工程带之后，波高衰减量 ($H_0 - H_L$) 与来波波高 H_0 的比值百分数，分级与赋值见表 6；

H_0 ——修复工程沿海一侧边缘处（前测点）的有效波高，单位为米（m）；

H_L ——修复工程后端边缘处（后测点）的有效波高，单位为米（m）。

c) 其它指标：

海岸稳定性、海滩地貌特征，沉积物类型，相对潮差、海堤生态化、岸滩宽度、种植成活率、生物多样性、水质、沉积物等不计算其前后变化率的指标，根据其实测值，按照表 6 进行分级与赋值。

表 6 修复完成后评估指标分级与赋值

工程类型	评估指标	赋值			
		80 (显著改善)	60 (改善)	40 (基本无变化)	20 (未改善)
红树林生态减灾修复	红树林面积变化	≥10%	5%~10%	0~5%	<0
	植被盖度变化	≥10%	5%~10%	0~5%	<0
	红树林种类数变化	≥60%	20%~60%	0~20%	<0
	红树林种植成活率	≥75%	45%~75%	10%~45%	<10%
	有害生物数量或面积变化	≤-50%	-50%~-20%	-20%~0	>0
	大型底栖动物多样性指数	≥2	1~2	0.5~1	<0.5
	水体溶解氧 (mg/L)	≥5	4~5	3~4	<3
	波高衰减率	≥80%	60%~80%	30%~60%	<30%
盐沼生态减灾修复	盐沼面积变化	≥10%	5%~10%	0~5%	<0
	盐沼植被盖度变化	≥10%	5%~10%	0~5%	<0
	有害生物数量或面积变化	≤-50%	-50%~-20%	-20%~0	>0
	大型底栖动物密度变化	≥10%	5%~10%	0~5%	<0
	大型底栖动物生物量变化	≥10%	5%~10%	0~5%	<0
	沉积物有机碳	≤2	2~3	3~4	>4
	波高衰减率	≥60%	30%~60%	10%~30%	<10%

表 6 修复完成后评估指标分级与赋值 (续表)

工程类型	评估指标	赋值				
		80 (显著改善)	60 (改善)	40 (基本无变化)	20 (未改善)	
珊瑚礁生态减灾修复	造礁石珊瑚种类数变化	≥50%	10%~50%	0~10%	<0	
	造礁珊瑚覆盖率变化	≥50%	10%~50%	0~10%	<0	
	造礁珊瑚补充量变化	≥50%	10%~50%	0~10%	<0	
	有害生物数量或面积变化	≤-50%	-50%~-20%	-20%~0	>0	
	珊瑚礁鱼类生物密度变化	≥50%	10%~50%	0~10%	<0	
	大型底栖动物密度变化	≥50%	10%~50%	0~10%	<0	
	波高衰减率	≥40%	30%~40%	20%~30%	<20%	
海草床生态减灾修复	海草床面积变化	≥15%	5%~15%	0~5%	<0	
	海草盖度变化	≥15%	5%~15%	0~5%	<0	
	海草密度变化	≥15%	5%~15%	0~5%	<0	
	有害生物数量或面积变化	≤-50%	-50%~-20%	-20%~0	>0	
	大型底栖动物生物量变化	≥10%	5%~10%	0~5%	<0	
	水体溶解氧 (mg/L)	≥6	5~6	4~5	<4	
	水体无机氮 (μg/L)	≤200	200~300	300~400	>400	
	水体活性磷酸盐 (μg/L)	≤15	15~30	30~45	>45	
	沉积物有机碳	≤2	2~3	3~4	>4	
	沉积物硫化物 (μg/g)	≤300	300~500	500~600	>600	
波高衰减率	≥25%	15%~25%	5%~15%	<5%		
牡蛎礁生态减灾修复	牡蛎礁斑块面积变化	≥50%	10%~50%	0~10%	<0	
	礁体高度变化	≥50%	10%~50%	0~10%	<0	
	活体牡蛎密度变化	≥50%	10%~50%	0~10%	<0	
	活体牡蛎补充量变化	≥50%	10%~50%	0~10%	<0	
	有害生物数量或面积变化	≤-50%	-50%~-20%	-20%~0	>0	
	波高衰减率	≥50%	30%~50%	10%~30%	<10%	
砂质海岸生态减灾修复	海岸稳定性	淤积	稳定	微侵蚀/侵蚀	强侵蚀	
	海滩地貌特征	发育滩肩与水下沙坝, 无侵蚀陡坎	发育滩肩, 无水下沙坝, 无侵蚀陡坎	发育滩肩, 无水下沙坝, 有侵蚀陡坎	不发育滩肩与水下沙坝, 有侵蚀陡坎	
	沉积物类型	细砂	中细砂/中砂	粗砂	砾质	
	相对潮差	≥6	4~6	3~4	<3	
	潮间带生物生物量变化	≥10%	5%~10%	0~5%	<0	
	波高衰减率	≥80%	80%~60%	60%~30%	<30%	
海堤生态化建设	岸滩宽度(m)	粉砂淤泥质海岸	≥300	200~300	100~200	<100
		沙砾质海岸	≥100	75~100	50~75	<50
	后滨植被面积变化	≥10%	5%~10%	0~5%	<0	
	后滨植被盖度变化	≥10%	5%~10%	0~5%	<0	
	潮间带生物生物量变化	≥10%	5%~10%	0~5%	<0	
波高衰减率	≥80%	80%~60%	60%~40%	<40%		

7.2.2.2 综合评估方法

工程完成后修复效果综合评价指数计算见式 (3):

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

R ——为修复效果综合评价指数;

R_i ——为第 i 个指标的赋值;

n ——为评价指标总数。

7.2.3 评估结果分级和监管措施

根据修复效果评价指数 R , 将海岸带生态减灾修复工程划分为优秀、良好、合格、不合格 4 个等级, 具体划分标准见表 7:

—— $R \geq 60$, 评估等级为修复效果十分显著, 为优秀工程;

—— $60 > R \geq 40$, 评估等级为修复效果显著, 为良好工程;

—— $40 > R \geq 30$, 评估等级为无明显变化, 需继续进行 1~2 次的评估; 若多次评估 R 值始终大于 30, 则界定为合格工程; 若出现 R 值小于 30 的情况, 则界定为不合格工程;

—— $R < 30$, 评估等级为未达到修复效果, 为不合格工程, 需要重新整改, 再次进行监测评估。

表 7 海岸带生态修复工程效果评估和监管分级

工程修复效果评价指数 R	≥ 60	40~60	30~40	< 30
评估等级	修复效果十分显著	修复效果显著	无明显变化	未达到修复效果
	优秀	良好	合格	不合格 (需整改)

8 质量控制

质量控制按照 T/CAOE 21.1 第 8 节的要求执行。

9 成果与归档

9.1 成果

监管监测成果包括报告和数据集两部分:

——形成《海岸带生态修复工程监管监测评估报告》, 报告编写大纲及格式见附录 B;

——跟踪监测调查数据集, 包括调查数据表、监测数据表、照片、影像等。

9.2 归档

归档按照 T/CAOE 21.1 第 9 节的要求执行。

附录 A
(规范性附录)

海岸带生态减灾修复工程监管监测实施方案编制大纲

A.1 文本格式

A.1.1 文本规格

文本外形尺寸为 A4 (210mm×297mm)。

A.1.2 封面格式

第一行书写：×××海区或省市（一号宋体，加粗，居中）；
 第二行书写：×××生态减灾修复工程监管监测实施方案（一号宋体，加粗，居中）；
 第三行书写：报告编制单位全称（三号宋体，加粗，居中）；
 第四行书写：×××年×月（小三号宋体，加粗，居中）；
 以上各行间距应适宜，保持整个封面美观。

A.1.3 封里内容

封里中应分行写明：监管监测实施单位全称（加盖公章）；工程负责人、技术总负责人、分工程负责人姓名；报告书编制单位全称（加盖公章）；编制人、审核人姓名；编制单位地址；通信地址；邮政编码；联系人姓名；联系电话；E-mail 地址等内容。

A.2 海岸带生态减灾修复工程监管监测实施方案编写大纲

按照表 A.1 编制×××生态减灾修复工程监管监测实施方案。可根据调查区域特点和调查内容，对有关章节做适当增减。

表 A.1 ×××生态减灾修复工程监管监测实施方案编写大纲

1 任务来源
2 工程概况
2.1 工程目标
2.2 工程已建内容及批复情况
3 跟踪监测
3.1 监测区域
3.2 监测站位
3.3 监测指标与方法
3.4 监测时间与频率
4 生态减灾修复评估
4.1 评估指标
4.2 评估方法
5 监测评估人员
6 质量控制
7 安全保障措施

附录 B
(规范性附录)
海岸带生态减灾修复工程监管监测报告编制大纲

B.1 文本格式

B.1.1 文本规格

文本外形尺寸为 A4 (210mm×297mm)。

B.1.2 封面格式

第一行书写：××××海区或省市（一号宋体，加粗，居中）；
第二行书写：××××生态减灾修复工程监管监测报告（一号宋体，加粗，居中）；
第三行书写：报告编制单位全称（三号宋体，加粗，居中）；
第四行书写：××××年××月（小三号宋体，加粗，居中）；
以上各行间距应适宜，保持整个封面美观。

B.1.3 封里内容

封里中应分行写明：监管监测实施单位全称（加盖公章）；工程负责人、技术总负责人、分工程负责人姓名；报告书编制单位全称（加盖公章）；编制人、审核人姓名；编制单位地址；通信地址；邮政编码；联系人姓名；联系电话；E-mail 地址等内容。

B.2 海岸带生态减灾修复工程监管监测报告编写大纲

按照表 B.1 编制××××生态减灾修复工程监管监测报告。可根据调查区域特点和调查内容，对有关章节做适当增减。

表 B.1 ××××生态减灾修复工程监管监测报告编写大纲

1 总论
1.1 工程来源
1.2 监管监测目标
2 工程背景情况概况
2.1 工程开展目标与指标
2.2 工程已建工程内容及批复情况
2.3 工程开展前修复保护对象状况
2.4 工程开展前区域防灾能力
2.5 工程开展前周边海岸带生态状况
3 监管监测内容
3.1 监测区域
3.2 监测站位
3.3 监测指标与方法
3.4 监测时间与频率
3.5 评估指标与方法
4 跟踪监测结果
4.1 工程修复对象跟踪监测结果

表 B.1 ××××生态减灾修复工程监管监测报告编写大纲（续表）

4.2 工程减灾能力跟踪监测结果
4.3 周边海岸带生态影响跟踪监测结果
4.4 工程威胁因素跟踪监测结果
5 生态减灾修复评估结果
5.1 工程生态修复效果评估结果
5.2 工程对周边海岸带生态影响评估结果
5.3 工程监管等级和措施
6 结论与建议

附录 C
(资料性附录)

海岸带生态减灾修复工程跟踪监测指标及监测方法

C.1 红树林生态减灾修复工程跟踪监测指标和方法

红树林生态减灾修复工程跟踪监测指标应按附表 C.1 和 C.2 选取,各监测区域可根据实际情况和监测目标对监测工程进行适当增减。

表 C.1 红树林生态修复工程进行中跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	参考标准
工程效果	红树林植被*	物种、幼苗密度、种植成活率	现场监测	HY/T 081 T/CAOE 20.3 T/CAOE 20.2
		面积、分布	遥感监测和现场调查	
	有害生物	种类、密度	现场监测	GB 17378.7 HY/T 080
		面积、分布	遥感调查	
生态影响	海洋生物*	大型底栖动物*	现场监测	GB/T 12763.6 T/CAOE 20.3
		底栖藻类	现场监测	GB 17378.7
	水环境*	水温、盐度、溶解氧、pH 值、亚硝酸盐、硝酸盐、铵盐、总磷、总氮等	现场监测	GB 12763.2 GB 12763.4
	沉积环境*	粒度、硫化物、总有机碳、总磷、总氮、全盐含量、重金属等	现场监测	GB 12763.8 GB 17378.5 NY/T 1121.16
威胁因素	自然因素	风暴潮、台风、极端气温、外来物种、有害生物等	资料收集、现场调查、社会调查等	T/CAOE 20.3
	人类活动	赶海、海水养殖、海洋工程、陆源排污等		
注:标*的为必测指标,其它指标根据工程需求和实际情况选测。				

表 C.2 红树林生态修复工程完成后跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	参考标准
生态效果	红树林植被*	物种、数量、株高、胸径、幼苗比例	现场监测	HY/T 081 T/CAOE 20.3 T/CAOE 20.2
		面积、分布、盖度、林带宽度	遥感调查	
	有害生物	种类、数量	现场监测	GB 17378.7 HY/T 080
		面积、分布	遥感调查	
	生物群落*	大型底栖动物*	现场监测	GB/T 12763.6 T/CAOE 20.3
		底栖藻类	现场监测	GB 17378.7
湿地鸟类		现场监测结合资料收集	HJ 710.4	

	水环境	水温、盐度、溶解氧、pH 值、亚硝酸盐、硝酸盐、铵盐、总磷、总氮等	现场监测	GB 12763.2 GB 12763.4
	沉积环境	沉积速率、滩涂高程、粒度、硫化物、总有机碳、总磷、总氮、全盐含量、重金属等	现场监测	GB/T 17501 GB 12763.8 GB 17378.5 NY/T 1121.16
减灾效果	减灾功能*	有效波高/种植种类、种植带宽度 ^a	断面观测/现场调查	T/CAOE 21.2
威胁因素	自然因素	风暴潮、台风、极端气温、外来物种、有害生物等	资料收集、现场调查、社会调查等	T/CAOE 20.3
	人类活动	赶海、海水养殖、海洋工程、陆源排污等		
注：标*的为必测指标，其它指标根据工程需求和实际情况选测。				
^a 在有效波高不方便监测的情况下，也可替代性监测种植种类、种植带宽度、砂质岸滩或生态海堤宽度等指标。				

C.2 盐沼生态减灾修复工程跟踪监测指标和方法

盐沼生态修复工程跟踪监测指标应按附表 C.3 和 C.4 选取，各监测区域可根据实际情况和监测目标对监测工程进行适当增减。

附表 C.3 盐沼生态修复工程进行中跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	参考标准
工程效果	盐沼植被*	盐沼面积、分布、植被带宽度	遥感解译和现场核查	T/CAOE 20.2
		植被种类、密度、种植成活率	现场调查	T/CAOE 20.4
	有害生物	种类、数量	现场监测	GB 17378.7 HY/T 080
		面积、分布	遥感调查	
生态影响	生物群落*	大型底栖动物*	现场监测	GB 12763.6
		鸟类	现场监测	HY/T 080
	水环境*	温度、盐度、浑浊度、溶解氧、pH 值、总有机碳、亚硝酸盐、硝酸盐、铵盐、活性磷酸盐等	现场调查	GB/T 12763.2 GB 17378.4 HY/T 147.1 GB/T 12763.4
	沉积环境*	粒度、全盐含量、pH 值、总有机碳、氧化还原电位、总氮、总磷等	现场调查	GB/T 12763.8 NY/T 1121.16 GB 17378.5
威胁因素	自然因素	风暴潮、台风、海平面变化、海岸侵蚀、外来物种等	资料收集、现场调查、社会调查等	T/CAOE 20.4
	人为活动	滩涂养殖活动、渔业捕捞、海岸工程、陆源排污、资源利用情况（如采砂、采矿、采油等）、旅游开发活动等		
注：标*的为必测指标，其它指标根据工程需求和实际情况选测。				

附表 C.4 盐沼生态修复工程完成后跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	参考标准
生态效果	盐沼植被*	盐沼面积、分布、植被带宽度	遥感解译和现场核查	T/CAOE 20.2
		植被种类、密度、盖度、平均高度、生物量	现场调查	T/CAOE 20.4
	有害生物	种类、数量	现场监测	GB 17378.7 HY/T 080
		面积、分布	遥感调查	
	生物群落*	大型底栖动物*	现场监测	GB 12763.6
		鸟类	现场监测	HY/T 080
	水环境*	温度、盐度、浑浊度、溶解氧、pH 值、总有机碳、亚硝酸盐、硝酸盐、铵盐、活性磷酸盐等	现场调查	GB/T 12763.2 GB 17378.4 HY/T 147.1 GB/T 12763.4
沉积环境*	滩涂高程、粒度、全盐含量、pH 值、总有机碳、氧化还原电位、总氮、总磷等	现场调查	GB/T 17501 GB/T 12763.8 NY/T 1121.16 GB 17378.5	
减灾效果	减灾功能*	有效波高/种植种类、种植带宽度	断面观测/现场调查	T/CAOE 21.3
威胁因素	自然因素	风暴潮、台风、海平面变化、海岸侵蚀、外来物种等	资料收集、现场调查、社会调查等	T/CAOE 20.4
	人为活动	滩涂养殖活动、渔业捕捞、海岸工程、陆源排污、资源利用情况（如采砂、采矿、采油等）、旅游开发活动等		
注：标*的为必测指标，其它指标根据工程需求和实际情况选测。				

C.3 珊瑚礁生态减灾修复工程跟踪监测指标和方法

珊瑚礁生态修复工程跟踪监测指标应按附表 C.5 和 C.6 选取，各监测区域可根据实际情况和监测目标对监测工程进行适当增减。

附表 C.5 珊瑚礁修复工程进行中跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	引用标准
工程效果	造礁石珊瑚*	活造礁珊瑚种类、覆盖率、移植成活率	现场调查	T/CAOE 20.5
	敌害生物	种类、数量	现场监测	
生态影响	生物群落*	珊瑚礁鱼类	现场调查	T/CAOE 20.5
		大型底栖动物		
		大型底栖藻类		
	水环境*	水温、透明度、盐度、pH 值、溶解氧、亚硝酸盐、硝酸盐、铵盐、活性磷酸盐、总磷、总氮、悬浮物等	现场监测	GB 12763.2 GB 17378.3
沉积环境*	粒度、基质、泥沙沉降速率、泥沙覆盖率等	现场监测	GB 12763.8 T/CAOE 20.5	
威胁	自然因素	台风、极端高温或低温等	资料收集、现场调	T/CAOE 20.5

监测项目		监测指标	监测/分析方法	引用标准
因素	人为活动	海岸带工程、疏浚、采石采砂、旅游开发、排污及温排水、渔业捕捞、水产养殖、水面和海底人工设施、突发事件、海洋垃圾等	查、社会调查等	
注：标*的为必测指标，其它指标根据工程需求和实际情况选测。				

附表 C.6 珊瑚礁修复工程完成后跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	引用标准
生态效果	造礁石珊瑚*	活造礁珊瑚种类、覆盖率、珊瑚死亡率、硬珊瑚补充量、珊瑚白化情况	现场调查	T/CAOE 20.5
	敌害生物	种类、数量	现场监测	
	生物群落*	珊瑚礁鱼类	现场调查	T/CAOE 20.5
		大型底栖动物		
	大型底栖藻类			
水环境	水温、透明度、盐度、pH 值、溶解氧、亚硝酸盐、硝酸盐、铵盐、活性磷酸盐、总磷、总氮、悬浮物等	现场监测	GB 12763.2 GB 17378.3	
沉积环境	粒度、基质、泥沙沉降速率、泥沙覆盖率等	现场监测	GB 12763.8 T/CAOE 20.5	
减灾效果	减灾功能*	有效波高/种植种类、种植带宽度	断面观测/现场调查	T/CAOE 21.4
威胁因素	自然因素	台风、极端高温或低温等	资料收集、现场调查、社会调查等	T/CAOE 20.5
	人为活动	海岸带工程、疏浚、采石采砂、旅游开发、排污及温排水、渔业捕捞、水产养殖、水面和海底人工设施、突发事件、海洋垃圾等		
注：标*的为必测指标，其它指标根据工程需求和实际情况选测。				

C.4 海草床生态减灾修复工程跟踪监测指标和方法

海草床生态修复工程跟踪监测指标应按附表 C.7 和 C.8 选取，各监测区域可根据实际情况和监测目标对监测工程进行适当增减。

附表 C.7 海草床修复工程进行中跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	引用标准
工程效果	海草床*	种类、面积、密度、盖度、种植成活率	现场调查或航拍	T/CAOE 20.6
	有害生物	种类、数量	现场监测	GB 17378.7 HY/T 080
面积、分布		遥感调查		
生态影响	生物群落*	大型底栖动物*	现场调查	T/CAOE 20.6 GB/T 12763.6
		大型藻类*		
		游泳动物		
	鱼卵仔鱼			
海水环境*	透明度、水温、盐度、溶解氧、悬浮物、亚硝酸盐、硝酸盐、铵盐、活性磷酸盐等	现场调查	GB/T 17378.4 GB/T 12763.2 GB/T 12763.4	
沉积环境*	粒度、总有机碳、硫化物、总磷、总氮等	现场监测	GB 12763.8 GB 17378.5	
威胁	自然因素	台风、风暴潮、生物入侵	资料收集、现场调	T/CAOE 20.6

因素	人为活动	渔业捕捞、底栖生物采捕、海水养殖、海洋工程、陆源排污等	查、社会调查等	
注：标*的为必测指标，其它指标根据工程需求和实际情况选测。				

附表 C.8 海草床修复工程完成后跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	引用标准
生态效果	海草床*	种类、面积、盖度、茎枝密度、茎枝高度、生物量	现场调查或航拍	T/CAOE 20.6
	有害生物	种类、数量	现场监测	GB 17378.7 HY/T 080
		面积、分布	遥感调查	
	生物群落*	大型底栖动物*	现场调查	T/CAOE 20.6 GB/T 12763.6
		大型藻类*		
		游泳动物 鱼卵仔鱼		
海水环境*	透明度、水温、盐度、溶解氧、悬浮物、亚硝酸盐、硝酸盐、铵盐、活性磷酸盐等	现场调查	GB/T 17378.4 GB/T 12763.2 GB/T 12763.4	
沉积环境*	高程、粒度、总有机碳、硫化物、总磷、总氮等	现场监测	GB/T 17501 GB 12763.8 GB 17378.5	
减灾效果	减灾功能*	有效波高/种植种类、种植带宽度	断面观测/现场调查	T/CAOE 21.5
威胁因素	自然因素	台风、风暴潮、生物入侵	资料收集、现场调查、社会调查等	T/CAOE 20.6
	人为活动	渔业捕捞、底栖生物采捕、海水养殖、海洋工程、陆源排污等		
注：标*的为必测指标，其它指标根据工程需求和实际情况选测。				

C.5 牡蛎礁生态减灾修复工程跟踪监测指标和方法

牡蛎礁生态修复工程跟踪监测指标应按附表 C.9 和 C.10 选取，各监测区域可根据实际情况和监测目标对监测工程进行适当增减。

附表 C.9 牡蛎礁修复工程进行中跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	引用标准
工程效果	牡蛎礁*	牡蛎礁面积、高度	测距轮、航拍、声纳等	T/CAOE 20.7
	活体牡蛎*	种类、密度、壳高、生物量	现场采样	
	敌害生物	种类、数量	现场调查	GB 17378.7 GB/T 12763.6
生态影响	生物群落*	大型底栖动物	现场调查	GB/T 12763.6
		浮游植物		
	水环境*	水温、盐度、流速、溶解氧、pH 值等	现场调查	GB/T 12763.2 GB/T 12763.4
沉积环境*	底质类型等	现场监测	T/CAOE 20.7	
威胁因素	自然因素	捕食者、竞争者	资料收集、现场调查、社会调查等	T/CAOE 20.7
	人为活动	捕捞、养殖、海洋工程、陆源污染等		
注：标*的为必测指标，其它指标根据工程需求和实际情况选测。				

附表 C.10 牡蛎礁修复工程完成后跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	引用标准
生态效果	牡蛎礁*	牡蛎礁面积、高度	测距轮、航拍、声纳等	T/CAOE 20.7
	活体牡蛎*	种类、密度、补充量、活体壳高、生物量	现场采样	
	敌害生物	种类、数量	现场调查	GB 17378.7 GB/T 12763.6
	生物群落*	大型底栖动物	现场调查	GB/T 12763.6
		浮游植物		
	水环境	水温、盐度、流速、溶解氧、pH 值等	现场调查	GB/T 12763.2 GB/T 12763.4
沉积环境	底质类型等	现场监测	T/CAOE 20.7	
减灾效果	减灾功能*	有效波高/种植种类、种植带宽度	断面观测/现场调查	T/CAOE 21.6
威胁因素	自然因素	捕食者、竞争者	资料收集、现场调查、社会调查等	T/CAOE 20.7
	人为活动	捕捞、养殖、海洋工程、陆源污染等		
注：标*的为必测指标，其它指标根据工程需求和实际情况选测。				

C.6 砂质海岸生态减灾修复工程跟踪监测指标和方法

砂质海岸生态修复工程跟踪监测指标应按附表 C.11 和 C.12 选取，各监测区域可根据实际情况和监测目标对监测工程进行适当增减。

附表 C.11 砂质海岸修复工程进行中跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	引用标准
工程效果	岸线*	岸线长度、岸线位置	现场调查、遥感监测	T/CAOE 20.8 GB/T 17501 GB/T 12763.8 GB/T 12763.10 HY/T 255
	地形*	后斌、前滨、内滨剖面地形	现场调查	
	海滩地貌*	滩肩、侵蚀陡坎、沙波纹、水下沙坝等分布	现场调查	
	沉积物*	粒度	现场调查	
	水动力	波浪、海流、悬沙、潮位、风、区域海平面	现场调查	
生态影响	生物群落*	潮间带生物*	现场调查	T/CAOE 20.8
		后滨植被	现场调查	T/CAOE 20.8 LY/T 1820
	水环境*	水色、水温、透明度、盐度、pH 值、溶解氧、石油类等	现场调查	GB/T 17378.3 GB/T 17378.4
	沉积环境*	石油类、硫化物、总有机碳等	现场监测	GB 17378.5
威胁因素	自然因素	台风、风暴潮等	资料收集、现场调查、社会调查等	T/CAOE 20.8
	人为活动	海岸构筑物、海洋垃圾、采捕养殖、人工采砂、滥砍滥伐、森林灾害等		
注：标*的为必测指标，其它指标根据工程需求和实际情况选测。				

附表 C.12 砂质海岸修复工程完成后跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	引用标准
生态效果	岸线*	岸线长度、岸线位置	现场调查、遥感监测	T/CAOE 20.8 GB/T 17501 GB/T 12763.8 GB/T 12763.10
	地形*	后斌、前滨、内滨剖面地形	现场调查	
	海滩地貌*	滩肩、侵蚀陡坎、沙波纹、水下沙坝	现场调查	

		等分布		HY/T 255	
	沉积物*	粒度	现场调查		
	水动力*	波浪、海流、悬沙、潮位、风、区域海平面	现场调查		
	生物群落*	潮间带生物*		现场调查	T/CAOE 20.8
		后滨植被		现场调查	T/CAOE 20.8 LY/T 1820
	水环境	水色、水温、透明度、盐度、pH值、溶解氧、石油类等		现场调查	GB/T 17378.3 GB/T 17378.4
沉积环境	石油类、硫化物、总有机碳等		现场监测	GB 17378.5	
减灾效果	减灾功能*	破波带内侧和外侧的有效波高/岸滩宽度 ^a	断面观测/现场调查	T/CAOE 21.7	
威胁因素	自然因素	台风、风暴潮等	资料收集、现场调查、社会调查等	T/CAOE 20.8	
	人为活动	海岸构筑物、海洋垃圾、采捕养殖、人工采砂、滥砍滥伐、森林灾害等			
注：标*的为必测指标，其它指标根据工程需求和实际情况选测。					

C.7 海堤生态化建设工程跟踪监测指标和方法

海堤生态化建设工程跟踪监测指标应按附表 C.13 和 C.14 选取，各监测区域可根据实际情况和监测目标对监测工程进行适当增减。

附表 C.13 海堤生态化建设工程进行中跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	引用标准
工程效果	植被*	种类、密度、成活率	现场核查	LY/T 1820
	岸滩稳定性*	岸线位置、岸滩宽度、沉积物粒度	遥感解译和现场核查	HY/T 080 T/CAOE 20.8
	水动力	波浪、海流、悬沙、潮位、风、区域海平面	现场调查	HY/T 255
生态影响	生物群落*	潮间带生物*	现场调查	T/CAOE 20.8
		后滨植被	现场调查	T/CAOE 20.8 LY/T 1820
	水环境*	水色、水温、透明度、盐度、pH值、溶解氧、石油类等	现场调查	GB/T 17378.3 GB/T 17378.4
	沉积环境*	石油类、硫化物、总有机碳等	现场监测	GB 17378.5
威胁因素	自然因素	风暴潮、台风、海岸侵蚀、海冰、外来物种等	资料收集、现场调查、社会调查等	T/CAOE 20.8
	人为活动	海岸构筑物		
注：标*的为必测指标，其它指标根据工程需求和实际情况选测。				

附表 C.14 海堤生态化建设工程完成后跟踪监测指标与方法

监测项目		监测指标	监测/分析方法	引用标准
生态效果	植被*	种类、密度、成活率	现场核查	LY/T 1820
	岸滩稳定性*	岸线位置、岸滩宽度、沉积物粒度	遥感解译和现场核查	HY/T 080 T/CAOE 20.8
	水动力*	波浪、海流、悬沙、潮位、风、区域海平面	现场调查	HY/T 255
	生物群落*	潮间带生物*	现场调查	T/CAOE 20.8
		后滨植被	现场调查	T/CAOE 20.8 LY/T 1820

监测项目		监测指标	监测/分析方法	引用标准
	水环境	水色、水温、透明度、盐度、pH 值、溶解氧、石油类等	现场调查	GB/T 17378.3 GB/T 17378.4
	沉积环境	石油类、硫化物、总有机碳等	现场监测	GB 17378.5
减灾效果	减灾功能*	有效波高/生态海堤宽度	断面观测/现场调查	T/CAOE 21.7
威胁因素	自然因素	风暴潮、台风、海岸侵蚀、海冰、外来物种等	资料收集、现场调查、社会调查等	T/CAOE 20.8
	人为活动	海岸构筑物		
注：标*的为必测指标，其它指标根据工程需求和实际情况选测。				