

ICS 号
中国标准文献分类号

团 体 标 准

团体标准编号

围填海工程生态海堤建设标准

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国海洋工程咨询协会 发布

目 录

前 言	I
引 言	II
围填海工程海堤生态化建设标准	1
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 海堤	1
3.2 海堤生态化建设	1
3.3 堤脚线	1
3.4 堤前带	1
3.5 堤身带	1
3.6 堤后带	1
3.7 空隙率	2
3.8 综合坡比	2
3.9 植被覆盖率	2
4 总则	2
4.1 建设范围	2
4.2 建设原则	2
4.3 建设内容	2
4.4 建设方案	3
5 技术要求	3
5.1 堤前带	3
5.1.1 粉砂淤泥质海岸	3
5.1.2 砂质海岸	4
5.1.3 基岩海岸	4
5.2 堤身带	4
5.2.1 一般规定	4
5.2.2 结构型式生态化	4
5.2.3 材料生态化	7
5.2.4 植被覆盖	7
5.3 堤后带	8
6 技术指标	8
6.1 堤前带技术指标	8
6.1.1 粉砂淤泥质海岸	8
6.1.2 砂质海岸	9
6.2 堤身带技术指标	9
6.2.1 迎海坡	9
6.2.2 背海坡	10
6.3 堤后带技术指标	10
附录 A	12

前 言

本标准为首次发布。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国海洋工程咨询协会团体标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

引 言

海堤是沿海地区防御台风风暴潮灾害，保障经济社会发展和人民群众生命财产安全的重要基础设施，同时海域和海岸线也是稀缺的海洋空间资源，是海洋生态文明建设的重要载体，围填海海堤工程直接占用海域的同时又形成了新的岸线，对其进行生态化建设是贯彻落实党中央、国务院关于加快推进生态文明建设战略决策部署，落实生态用海理念，加强海洋自然生态保护，筑牢生态安全屏障的必要举措。

我国现行的《海堤工程设计规范》（GB/T 51015-2014）仅对海堤工程建筑物本身的安全及结构作出规定，没有生态化建设的具体要求；其它相关文件对海堤生态化建设提出了原则性的技术要求，但并未规定具体的控制性量化指标。因此，特制定本标准，规范围填海工程海堤的生态化建设，促进海岸线自然化和生态化。

围填海工程生态海堤建设标准

1 适用范围

本标准规定了围填海工程生态海堤的建设原则、范围、内容、方法和要求。

本标准适用于围填海工程新建海堤的生态化建设工作，已建海堤的生态化建设可参照执行。

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。

- 《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）
- 《海洋学术语 海洋地质学》（GB/T 18190-2000）
- 《海堤工程设计规范》（GB/T 51015-2014）
- 《防波堤设计与施工规范》（JTS154-1-2011）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本导则。

3.1 海堤

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。

[GB/T 51015-2014，定义 2.0.1]

3.2 海堤生态化建设

保证海堤防潮御灾能力，优化海堤空间布局，采用生态材料，恢复生物群落，在堤前、堤身、堤后实施生态保护修复的活动。

3.3 堤脚线

海堤迎海坡和背海坡与地面和滩面的交界线。

注：海堤的堤脚线分为迎海坡堤脚线和背海坡堤脚线，迎海坡堤脚线即海堤迎海坡与滩面的交界线，背海坡堤脚线即海堤背海坡与地面的交界线。

3.4 堤前带

海堤的迎海坡堤脚线向海一定宽度范围的区域。

3.5 堤身带

海堤迎海坡堤脚线与背海坡堤脚线之间的区域。

3.6 堤后带

海堤的背海坡堤脚线向陆一定宽度范围的区域。

3.7 空隙率

迎海坡护面结构内的空隙占护面总体积的百分率。

3.8 综合坡比

堤顶（含挡浪墙的海堤以挡浪墙顶为堤顶）外缘线和迎海坡堤脚线的高程差与两者水平距离的比值。

3.9 植被覆盖率

某一地域植物垂直投影面积与该地域面积之比，用百分数表示。

4 总则

4.1 建设范围

围填海工程海堤的生态化建设范围包括堤前带、堤身带、堤后带三个区域。堤前带：1级海堤为迎海坡堤脚线向海侧宽度不低于300m的区域；2、3级海堤为宽度不低于200m的区域；4、5级海堤为宽度不低于100m的区域。堤身带：海堤迎海坡堤脚线与背海坡堤脚线之间的区域。堤后带：背海坡堤脚线向陆侧一定宽度的区域（一般应不小于50m），区域内有水系和绿地的，应将其全部纳入堤后带。

建设范围一般应包含堤后带，如确因后方陆域建设有特殊要求，不宜设置堤后带或宽度达不到本标准要求的需进行合理性说明。

保护核电站、剧毒化工、港口、油田等特殊工程项目的专用海堤，应参照本标准并结合各行业的相关规定，确定生态建设范围。

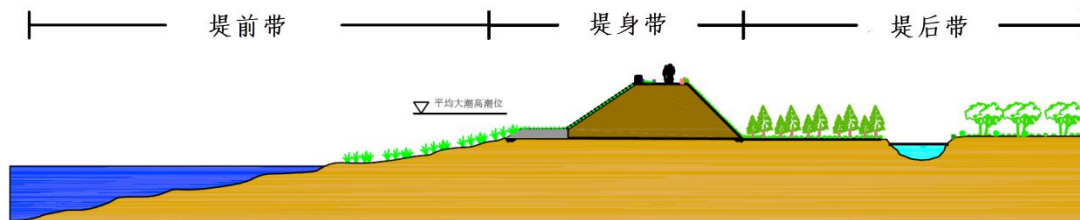


图1 海堤生态化建设范围示意图

4.2 建设原则

(1) 安全性原则。海堤生态化建设以保障海堤的防潮御灾安全功能要求为前提，在满足安全要求基础上统筹考虑其生态建设。

(2) 生态性原则。海堤生态化建设应以恢复原海岸的生态功能为目标，减缓人类在海堤建设过程中对海洋生态系统的负影响。

(3) 适宜性原则。秉持生态保护、因地制宜的理念，根据区域地质地貌特点、水文动力条件、气候特征，采用不同的结构、材料，科学设计生态海堤，有序地推进海堤的生态化建设。

4.3 建设内容

在保证海堤防潮御灾功能的前提下，通过海岸防护工程设施和生态保护修复措施相结合的方式，恢复海岸生态系统，实现海堤生态化建设。海堤生态化建设应覆盖堤前带、堤身带、堤后带三部分，各部分应具有以下结构特征和功能。

堤前带具有一定的潮滩宽度、稳定的岸滩结构、适宜的生物群落。

堤身带具有安全达标的堤防结构和一定的近自然岸坡物能交换能力,减轻减缓降低对海岸生态系统完整性的损害。

堤后带具有一定的陆向辐射宽度,稳定的生态系统。

不同区域、不同海岸类型上的海堤生态化建设内容列于表 1。

表 1 不同区域的海堤生态化建设内容

建设内容		区域类型	河口、海湾			开敞海区		
		海岸类型	粉砂淤泥质	砂质	基岩	粉砂淤泥质	砂质	基岩
堤前带	堤前地貌恢复		★	★	☆	★	★	☆
	生境修复		★	★	☆	★	☆	☆
	生物群落恢复		★	☆	☆	★	☆	☆
堤身带	迎海坡	结构型式生态化	★	★	★	★	★	★
		材料生态化	★	★	★	☆	☆	☆
		植被覆盖	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	背海坡	植被覆盖	★	★	★	★	★	★
堤后带	生态空间营造		☆	☆	☆	☆	☆	☆

注：★为重点建设内容；☆为可选建设内容

4.4 建设方案

海堤生态化建设单位应根据本标准的要求编制海堤生态化建设方案,方案的主要内容应包括:海堤所在区域的生态现状及主要生态问题,客观阐述海堤建设所引起的生态影响,并针对所在区域存在的主要生态问题和工程建设可能造成的生态影响,提出减轻减缓降低生态影响、修复海岸生态系统的海堤生态化建设方案。

建设方案应包含正文、相应的图件、图集及相关附件;文字表述应简洁流畅,报告图、表及附件应齐全、清晰、美观。

建设方案编写应符合附录 A 的要求。

5 技术要求

5.1 堤前带

5.1.1 粉砂淤泥质海岸

(1) 堤前地貌恢复。堤前带地貌应以保护和自然恢复为主,必要时应采取人工修复措施;应尽可能恢复工程前的近岸海域地形地貌;应根据海岸自然环境条件,采用生态结构措施,促进泥沙落淤,岸滩不稳定的岸段可采用潜堤、突堤、丁坝等工程措施进行地貌恢复;已建海堤外侧存在养殖塘、废弃堤坝等不具备安全和生态功能的近岸构筑物设施可根据实际情况,采取平整、拆除等措施,恢复海岸原有形态,扩大潮间带湿地面积,改善水动力环境条件,恢复与提升岸滩生态功能。

(2) 生境修复。有污染的岸段应查清污染的主要原因,进行污染治理;可采用堤前增设多孔生态材料等方式为水生生物提供良好的栖息、繁殖环境;针对生境受损的区域,可

根据区域自然条件特性，采取外来物种清除、基质改良等措施，提高其生态功能。

(3) 生物群落恢复。应恢复原有的潮间带底栖生物群落；植物种植应以乡土性和耐盐碱性为主要原则；动物群落恢复以自然恢复为主，必要时辅以增殖放流等措施，放流物种以本地种为主。

5.1.2 砂质海岸

(1) 堤前地貌恢复。可采用一定的人工措施抵御浪流对海岸的侵蚀，维护岸滩的稳定；必要时可采取人工补沙、沙滩养护等工程措施，保护和恢复砂质海岸自然形态，提高沙滩品质，恢复沙滩功能。

(2) 生境修复。以自然恢复为主，条件适宜区域可补植乡土性沙生植物。

5.1.3 基岩海岸

基岩海岸堤前带的生态化建设以自然恢复为主。

5.2 堤身带

5.2.1 一般规定

(1) 生态化海堤的堤身建设应充分发挥自然修复的作用，着力于改善生物生长栖息活动的空间。

(2) 海堤平面形态宜结合地形地貌布设，避免水动力条件发生重大变化，应尽可能避免单纯的直线化、规则化。

(3) 海堤平面形态可考虑多种组合式布置，主堤与离岸堤、突堤、潜堤、滩涂植被等组合，形成生态保护与防灾减灾协同增效的综合体系。

(4) 海堤生态化建设应认真分析当地水文、地质、地形等自然条件和调查分析海堤及其周边的生物、文化遗产分布情况，采取工程措施和生物措施相结合、开发与保护相结合、建设与管理相结合等综合措施，减缓人类在海岸上修建海堤对生态系统和文化遗产保护的负面影响，营造适宜的多样性生物群落和自然与人文景观相统一的生态化海堤。

5.2.2 结构型式生态化

(1) 海堤断面型式除满足海堤综合功能外，应重视对原生态的保护，保持和周边环境的协调性；护岸断面应尽量维持自然的断面形式，创造多样的护岸形态。

(2) 海堤的结构型式应根据地形、地质、波浪潮汐特性以及生态要求，选用适宜的堤型，确保岸坡稳定、保持水土。

(3) 注重结构断面的比选，断面型式应有利于缓坡入海，可根据以下顺序选取：斜坡式断面、复式断面、直立式断面，各种典型的断面型式见图5.2-1~5.2-3。

(4) 护面、镇压层、堤脚以安全优先，综合生态、经济、景观等因素，采用多空腔、表面粗糙的结构型式。

(5) 波能强的海区宜采取多种消浪措施，尽可能的降低堤顶高程。

(6) 海堤断面设计应适当考虑亲水性，护面坡度应放适当缓，条件允许的岸段可增设阶梯式护面等工程措施。

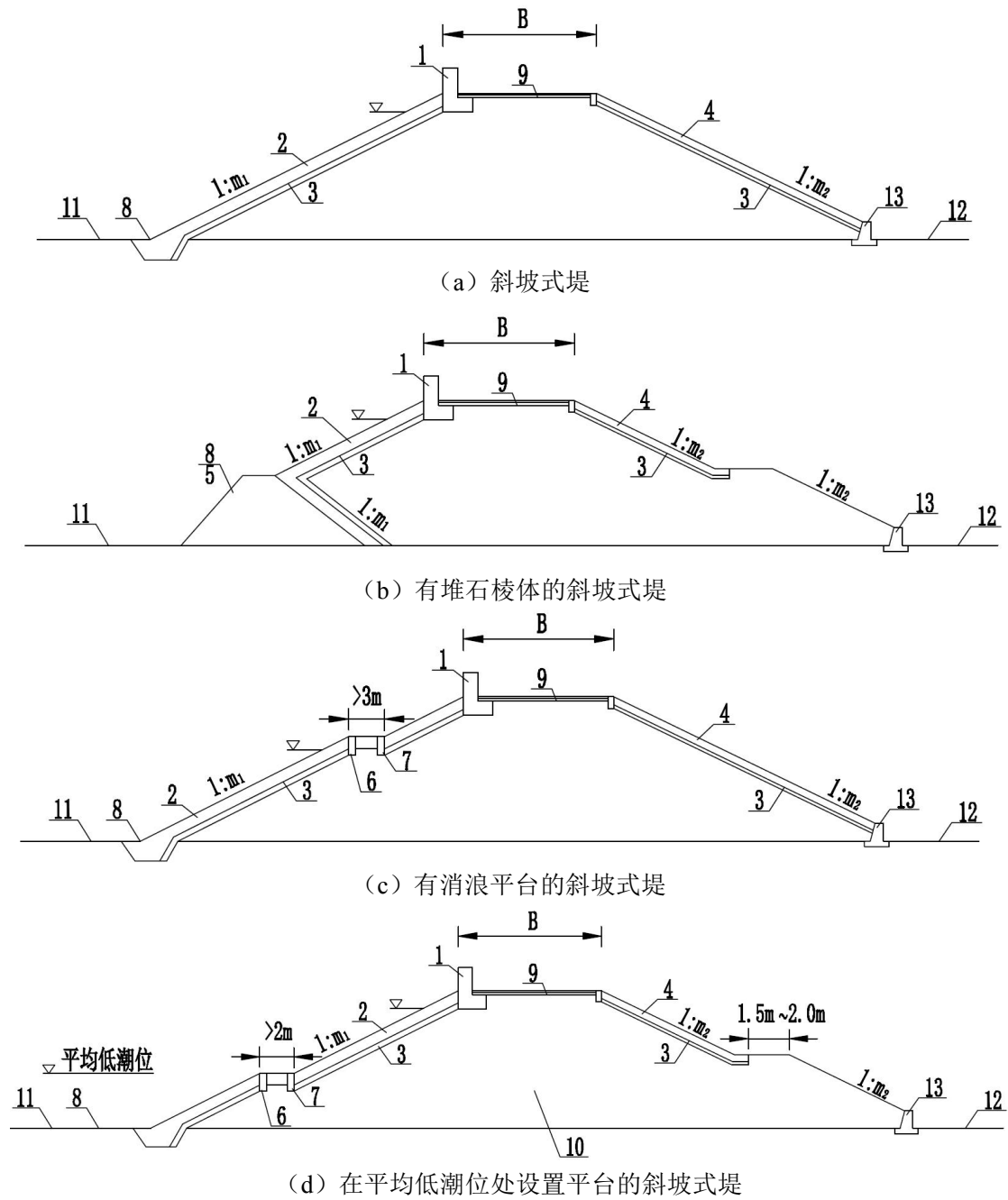
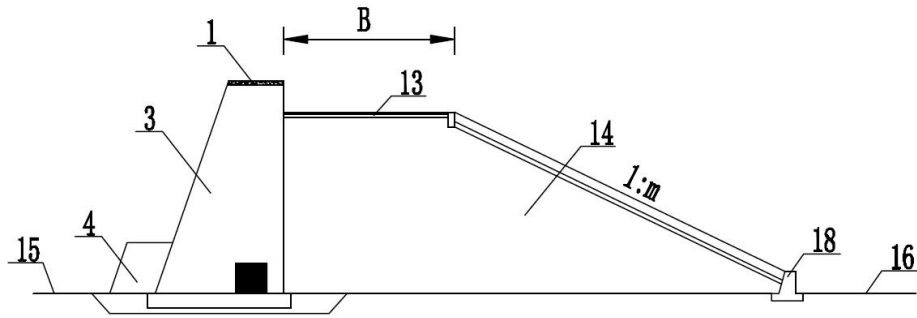
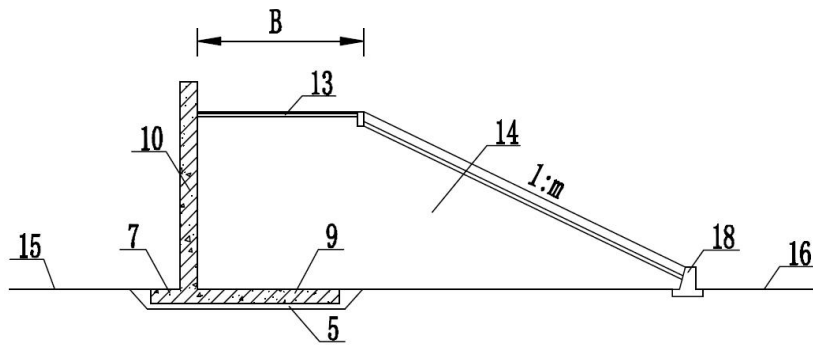


图5.2-1 常用斜坡式海堤断面图

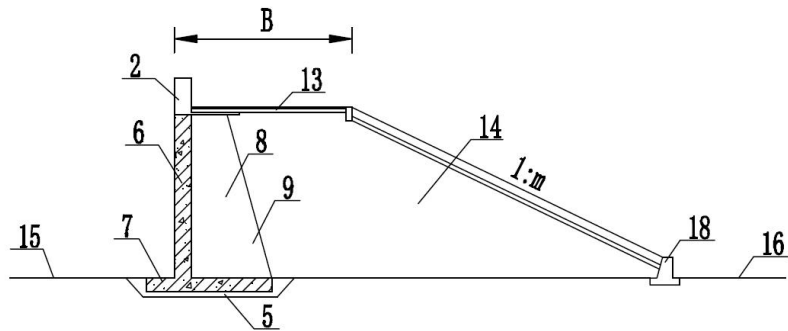
- 1-防浪墙；2-临海侧护坡；3-反滤；4-背海侧护坡；5-棱体；6-平台外转角；7-平台内转角；
8-护脚；9-堤顶；10-填土；11-前滩；12-后滩；13-矮挡墙



(a) 重力式挡墙支挡的堤



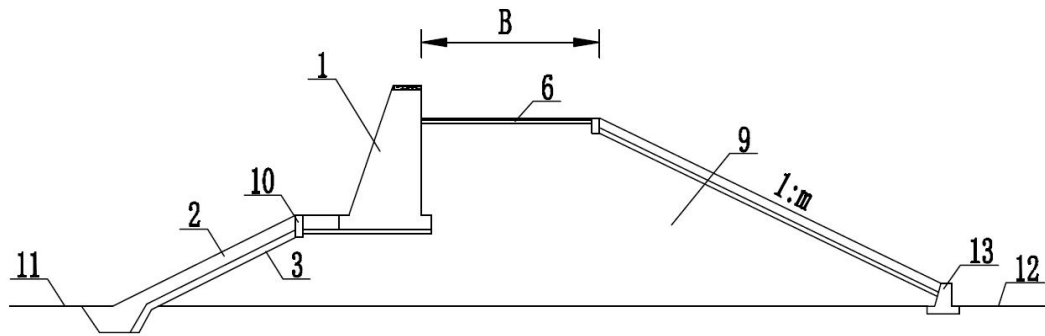
(b) 悬臂式挡墙支挡的堤



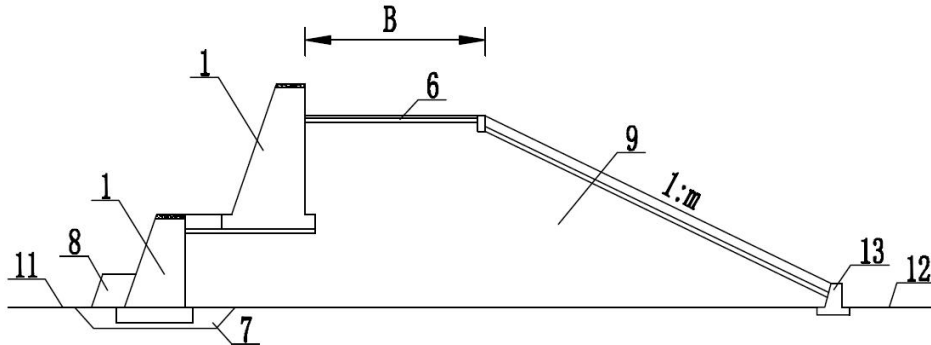
(c) 扶壁式挡墙支挡的堤

图5.2-2 常用直立式海堤断面图

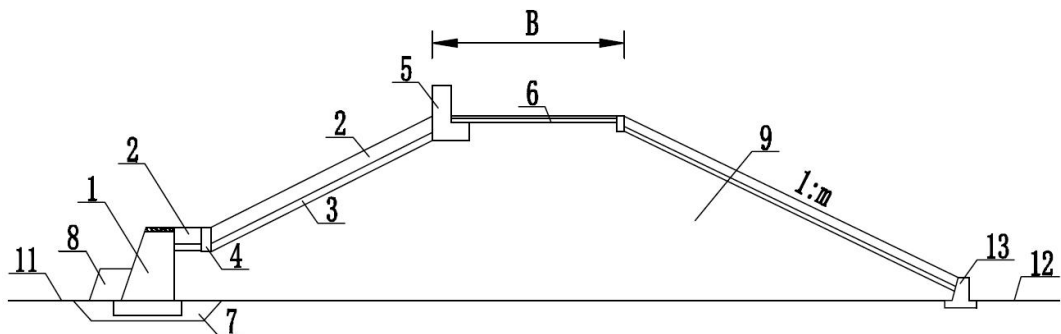
1-压顶；2-防浪墙；3-墙身；4-护底；5-基床；6-立板；7-趾板；8-扶壁；9-底板；10-悬臂；
11-外壁；12-顶板；13-堤顶；14-填土；15-前滩；16-后滩；17-抛石；18-矮挡墙



(a) 一级斜坡二级直立的复式断面



(b) 一级、二级直立的复式断面



(c) 一级直立、二级斜坡的复式断面

图5.2-3 常用复式海堤断面图

1-陡墙；2-临海侧护坡；3-反滤；4-平台内转角；5-防浪墙；6-堤顶；7-基床；8-护脚；9-填土；10-平台外转角；11-前滩；12-后滩；13-矮挡墙

5.2.3 材料生态化

(1) 应采用绿色环保、适宜当地海域生态系统的无害化建筑材料，以利于植物生长和藻类、贝类附着，促进恢复生物多样性。

(2) 护面材料宜按以下顺序选定：生物类、天然石料类、人工块体类；鼓励采用多孔透水类新型材料。

(3) 坡脚有冲刷的危险堤段，宜采用块石、框格、人工块体等材料保护。

5.2.4 植被覆盖

(1) 种植植物的选择应以乡土性为主。

(2) 迎海坡植物种植。适宜种植植物的迎海坡，应进行植被覆盖。

(3) 背海坡植物种植。背海坡在满足对越浪水体的抗冲要求前提下，以灌草结合的方式进行植被覆盖。

5.3 堤后带

海堤堤后带的生态化建设要求应结合当地实际情况确定,无法设置生态空间的应充分说明理由;具体生态空间建设条件的,具体要求如下:

(1) 海堤堤后带的生态空间主要由绿地和水系组成。绿地主要由防护林带、滨水绿化带、农田林网等组成。水系主要是指河流(护塘河)、养殖塘、沟渠等。

(2) 植物措施以固岸护坡、保持水土、拦截过滤等生态服务功能为主,合理布局,满足功能,兼顾景观,美化环境。

(3) 植物选择应坚持生态功能优先、适地适树、乡土植物为主的原则,选择抗逆性强、成本低、易管护的植物种类。植物群落构建应乔灌草结合,常绿树种与落叶树种、深根系植物与浅根系植物、阴性树种与阳性树种及不同季相的植物种类混交。

(4) 引进外来物种时,应经过充分论证,防止外来物种入侵。

6 技术指标

6.1 堤前带技术指标

6.1.1 粉砂淤泥质海岸

6.1.1.1 潮间带宽度占比

潮间带宽度占比为堤前带中的潮间带宽度与整个堤前带宽度的比值。

(1) 海堤迎海坡堤脚线位于中潮位和平均大潮低潮位之间的海堤工程,潮间带宽度占比应在 50%以上。

(2) 海堤迎海坡堤脚线位于中潮位以上的海堤工程,潮间带宽度占比应为 100%。

(3) 海堤迎海坡堤脚线位于平均大潮低潮位以下的海堤工程,潮间带宽度占比可不作要求。

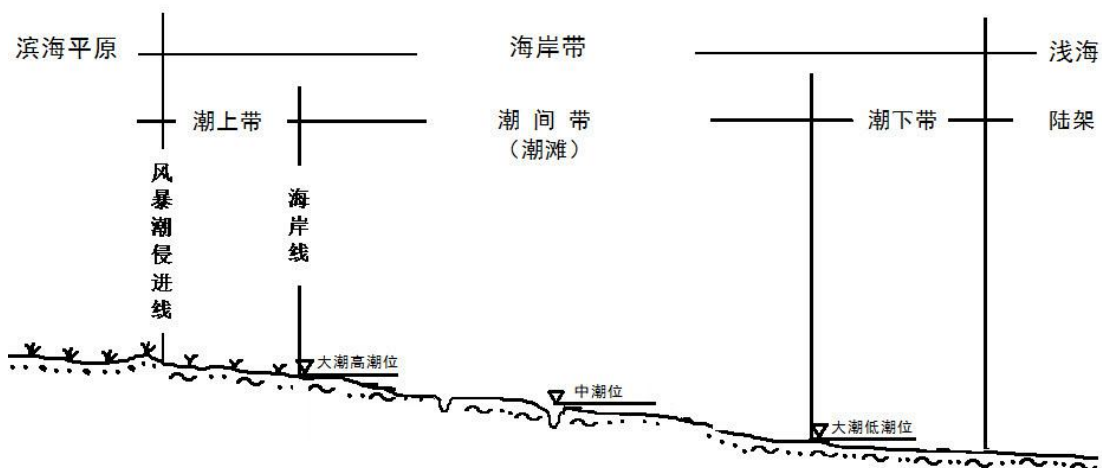


图 6.1-1 粉砂淤泥质海岸地貌剖面示意图

6.1.1.2 岸滩稳定性

堤前带应保持岸滩稳定,防止冲刷。

6.1.1.3 植被覆盖率

海堤占用海域有植被覆盖的适用本指标，堤前带中潮位以上范围的植被覆盖率，河口、海湾区宜在 30%以上，其它海域宜在 15%以上。

6.1.1.4 生物群落稳定性

堤前生物群落应保持稳定；新建海堤工程涉及重要滨海湿地时，应恢复工程前的鸟类生境。

6.1.2 砂质海岸

应保持原有砂质海岸的潮滩完整和潮间带宽度不减少。其余指标参照粉砂淤泥质海岸。

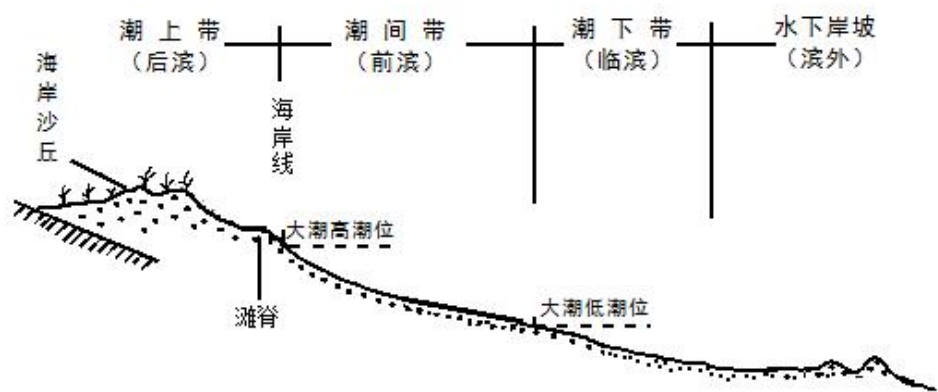


图 6.1-2 砂质海岸地貌剖面示意图

6.2 堤身带技术指标

6.2.1 迎海坡

6.2.1.1 空隙率

为保障生物的生境空间，宜采用天然块石或人工块体护面，不宜采用浆砌、灌砌块石和混凝土面板，护面的空隙率应在40%以上，采用天然块石干砌或植被护面的可不考虑空隙率。

6.2.1.2 综合坡比

由于陡坡堤前波浪反射强，不利于原有地形地貌的维持；缓坡入海可减缓堤前的水动力强度，有利于堤前地貌的维持，在增加固着型生物栖息基质的同时会占用较多海域，减少原有的底栖生境，因此，迎海面需要有一个合适的入海坡度，堤型宜采用斜坡式或复式结构，综合坡比宜在1:1.5~1:5。

砂质海岸、基岩海岸、红树林等生物海岸、桩柱基础的海堤或确应空间制约等因素无法满足要求时，经充分论证后可适当放宽要求。

6.2.1.3 植被覆盖率

河口海湾内，护面适宜种植植物的迎海坡，适宜区内可适当进行植被覆盖。

6.2.1.4 生态材料护面宽度占比

河口海湾内，适宜采用生态材料进行护面的（包括镇压层和护脚面层），生态材料护面宽度占总迎海面的宽度比值应在30%以上。

生态材料是指绿色环保，有利于海堤生态功能体现的各类材料，如植物、天然块石、生物礁石、生态混凝土制件等及其组合。

6.2.2 背海坡

背海坡的植被覆盖率应在40%以上。

6.3 堤后带技术指标

生态空间包括堤后带范围内的湿地、水系、绿地等面积之和，对具备生态空间建设条件的，应尽可能提高生态空间占比，其占堤后带面积比值一般宜为50%以上。

表 2 海堤生态化建设控制指标要求

区域	技术指标		粉砂淤泥质海岸	砂质海岸	基岩海岸	
堤前带	堤前地貌恢复	潮间带宽度占比（堤前带中潮间带与堤前带的宽度比值）	①海堤迎海坡堤脚线位于中潮位和平均大潮低潮位之间的海堤工程，潮间带宽度占比应在 50%以上 ②海堤迎海坡堤脚线位于中潮位以上的海堤工程，潮间带宽度占比应为 100% ③海堤迎海坡堤脚线位于平均大潮低潮位以下的海堤工程，潮间带宽度占比可不作要求	潮间带宽度不减少	——	
		岸滩稳定性	防止堤前带冲刷	防止滩面冲刷	——	
	生物群落恢复	植被覆盖率*	堤前带中潮位以上范围的植被覆盖率，河口、海湾区宜在 30%以上，其它海域宜在 15%以上。	——	——	
堤身带	迎海坡	结构生态化	空隙率	护面空隙率应在 40%以上（采用天然块石干砌、植被护面的除外）	同“粉砂淤泥质海岸”要求	同“粉砂淤泥质海岸”要求
			综合坡比	向海侧堤型宜采用斜坡式或复式结构，综合坡比宜在 1:1.5~1:5	——	——
		材料生态护面宽度占比	适宜采用生态材料进行生态护面的，生态材料护面宽度占总迎水面的宽度比值应在30%以上。	同“粉砂淤泥质海岸”要求	同“粉砂淤泥质海岸”要求	
	背海坡	植被覆盖率	植被覆盖率占比 40%以上	同“粉砂淤泥质海岸”要求	同“粉砂淤泥质海岸”要求	
堤后带	生态空间营造	生态空间占比	对具备生态空间建设条件的，其占堤后带面积比值一般宜为 50%以上			

*海堤占用海域有植被覆盖的适用本指标。

附录 A

海堤生态化建设方案大纲

- 1 概述**
 - 1.1 背景介绍
 - 1.2 海堤基本情况
 - 1.3 生态建设原则、范围及重点
 - 1.4 编制依据
- 2 生态建设条件分析**
 - 2.1 工程海域自然条件分析
 - 2.2 工程海域的生态现状
 - 2.3 生态建设需求分析
 - 2.4 生态建设目标
- 3 生态方案设计**
 - 3.1 堤前带生态方案设计
 - 3.2 堤身带生态方案设计
 - 3.3 堤后带生态方案设计
- 4 生态建设方案可行性分析**
 - 4.1 生态建设方案可行性分析
 - 4.2 生态建设效益分析
- 5 生态建设监测与评估**
- 6 结论与建议**
- 7 引用资料**
- 8 附件**
- 9 图集**