

ICS 07.060;13.020.01
Z 06

HY

中华人民共和国海洋行业标准

HY/T 255—2018

海滩养护与修复技术指南

Technical guide for beach nourishment and restoration

2018-07-30 发布

2018-11-01 实施

中华人民共和国自然资源部 发布



目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
5 流程	3
6 工程前期调查与资料收集	3
7 工程设计	7
8 工程施工	9
9 后期监测	9
附录 A (资料性附录) 养护和修复海滩剖面设计	13
附录 B (资料性附录) 养护和修复岬湾海滩平面形态设计	14
附录 C (资料性附录) 补沙方法及其特征	15

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国自然资源部提出。

本标准由全国海洋标准化技术委员会海洋工程勘察与测绘分技术委员会(SAC/TC 283/SC 5)归口。

本标准起草单位：国家海洋局海岛研究中心、国家海洋局第三海洋研究所。

本标准主要起草人：蔡锋、刘建辉、戚洪帅、曹惠美、雷刚、张弛、朱君、于帆。

海滩养护与修复技术指南

1 范围

本标准规定了海滩养护与修复基本要求、流程、工程前期调查与资料收集、工程设计、工程施工和后期监测。

本标准适用于自然海滩、人工海滩的海滩养护与修复工作；人工海滩的修建可参照本标准。

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 3097 海水水质标准

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 12763.8 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/T 12763.11 海洋调查规范 第11部分：海洋工程地质调查

GB/T 14914 海滨观测规范

GB/T 15920 海洋学术语 物理海洋学

GB/T 17501 海洋工程地形测量规范

GB/T 18190—2000 海洋学术语 海洋地质学

GB 18668 海洋沉积物质量

GB/T 50430 工程建设施工企业质量管理规范

JTS 154-1 防波堤设计与施工规范

JTS 257 水运工程质量检验标准

SL 260 堤防工程施工规范

3 术语和定义

GB/T 18190—2000 和 GB/T 15920 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了 GB/T 18190—2000 中的某些术语和定义。

3.1

海滩 beach

由激浪和激浪流形成的松散沉积物堆积体。

[GB/T 18190—2000, 定义 2.3.4]

3.2

人工海滩 artificial beach

通过人工补沙手段，并辅以海岸构筑物等，在原来无海滩发育的海岸塑造形成的新生海滩。

3.3

海滩修复 beach restoration

海滩受破坏或消失,导致海岸灾害防护功能、生态功能和旅游价值降低或丧失,为了恢复海滩系统、修复海滩景观、改善海岸带生态环境,通过海滩养护等工程技术手段来修复被破坏的海滩。

3.4

海滩养护 beach nourishment

将异地与修复区海岸环境相适应的沉积物通过人工手段搬运到海岸指定位置,增加平均高潮位以上海滩的宽度,恢复海滩功能。必要时可辅以特定的海岸构筑物。

3.5

海滩再养护 beach renourishment

超出海滩设计预期寿命的养护工程,在填沙存在自然流失的情况下,按原设计目标再次开展的补沙养护。

3.6

砂泥分界线 sand-mud transition

海滩沉积物由砂向泥转化的分界线。

3.7

泥沙相容性 sediment compatibility

养护砂与天然海滩砂的对比程度,指天然海滩砂与养护用砂的相对粒度特征的相似性。

3.8

闭合深度 closure depth

海滩剖面产生季节性有效变化的向海界限深度,该深度通常无海底底床显著变化,近滨与滨外间无明显沉积物交换。

3.9

岬湾海滩 bay beach

充分发育的岬湾海滩

岬湾所发育的海滩平面形态基本稳定,泥沙物源相对充足且成独立体系,已达到自我平衡状态。

4 基本要求

4.1 规划符合性

海滩养护和修复工程要符合海洋功能区划、海洋主体功能区规划、海岛保护规划、生态红线等国家和地方相关区划规划。

4.2 海岸地形地貌要求

工程区地形地貌应具备海滩发育的基本条件,或通过人工构筑物塑造适宜海滩发育的地形地貌环境。

4.3 水动力要求

近岸波浪动力适宜,具备海滩发育的基本条件,波浪动力和潮汐动力的耦合作用下适宜于形成不同类型海滩形态。

4.4 水质要求

具有海水浴场功能的海滩,近岸水质应不低于 GB 3097 规定的第二类海水水质的要求。

具有旅游景观功能的海滩,近岸水质应不低于 GB 3097 规定的第三类海水水质的要求。

4.5 海滩养护寿命

海滩养护设计寿命不低于 5 年。

5 流程

海滩养护与修复流程包括前期基础调查、工程分析、工程设计、工程施工、后期监测等,具体流程按照图 1 的要求。

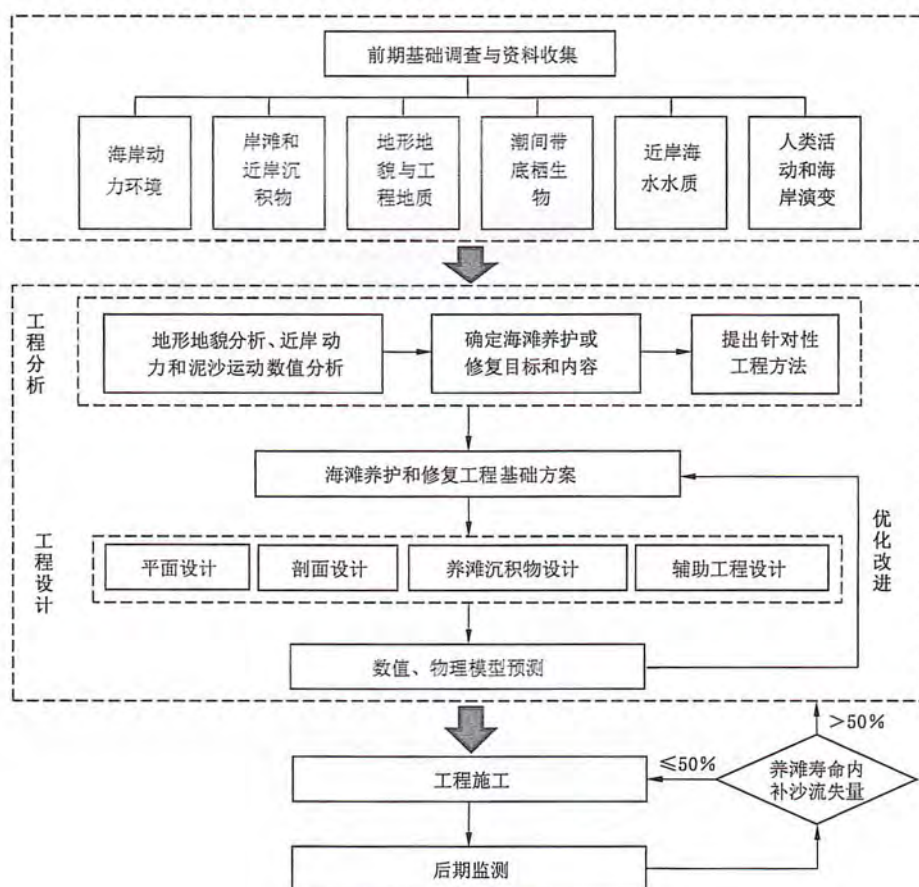


图 1 海滩养护和修复基本流程

6 工程前期调查与资料收集

6.1 海岸动力环境

获取海滩养护与修复工程区近岸动力特征,用于工程方案数值模拟分析与设计。所需资料的基本内容及要求见表 1。

表 1 海岸动力环境调查基本项目及要 求

内容	要 求	
波浪	观测时间	近 5 年内不少于 1 年的连续观测
	观测水深	养护或修复区附近海域水深 10 m~15 m 处为宜
	观测技术要求	应符合 GB/T 14914 的规定
海流	观测时间	近 2 年内大、小潮共 2 次不少于 25 h 全潮连续观测
	站位布设	近岸平行海岸线布设,观测站不少于 3 站,密度不少于 1 站/km
	观测技术要求	应符合 GB/T 12763.2 的规定
悬沙	观测时间	近 2 年内大、小潮共 2 次不少于 25 h 全潮连续观测
	站位布设	近岸平行海岸线布设,不少于 2 条垂直岸线断面
	观测技术要求	应符合 GB/T 12763.8 的规定
潮位	观测时间	近 5 年内不少于 1 年的连续观测
	观测技术要求	应符合 GB/T 14914 的规定
风	观测时间	近 5 年内不少于 1 年的连续观测,与波浪观测同步
	观测区域	养护或修复区海岸开敞处
	观测技术要求	应符合 GB/T 14914 的规定
区域海平面	—	收集区域不少于最近 30 年海平面变化资料
注:调查中涉及的水深基面均为当地平均海平面。		

6.2 岸滩和近岸沉积物

获取海滩养护与修复工程区沉积物特征,辅助海滩沉积物设计。所需资料的基本内容及要求见表 2。

表 2 海岸沉积物调查基本内容及要求

内容	要 求	
海滩沉积物 变化监测	位置	取样剖面同监测剖面,取样位置至少包括滩肩、高潮带、中潮带、低潮带等代表性部位,可根据现场特点增加采样数
	取样深度	表层 20 cm
	取样时间	近 2 年内,与岸滩测量同步
海底沉积物 变化监测	取样密度	工程区由闭合深度向陆采样密度逐渐增大,不少于 10 个/km ²
	取样深度	表层
	取样频率	近 2 年内不少于 1 年 2 次,冬夏季节各 1 次
海滩沉积物 厚度调查	调查方法	利用槽探或钻探,调查海滩沉积物厚度
	位置	至少包括滩肩、高潮带、中潮带、低潮带等代表性部位,可根据现场特点增加钻孔或探槽数,以砂粒沉积物厚度作为海滩沉积物厚度标准
海滩沉积物 砂泥分界线调查	调查方法	利用高精度测量设备获取砂泥分界线平面位置和高程
	调查频率	近 2 年内,不少于冬夏各 1 次
	位置	滩面沉积物砂、泥过渡地带
注:表中涉及的水深和高程基面均为当地平均海平面。		

6.3 地形地貌与工程地质

获取海滩养护与修复工程区岸滩地形地貌和工程地质特征,用于数值模拟分析、工程方案设计和辅助构筑物结构设计。所需资料的基本内容及要求见表3。

表3 海岸地形地貌与工程地质调查基本内容及要求

内容	要求	
地形测量	测量范围	海滩养护或修复区域岸线向海延伸至7 m等深线以深(或闭合水深以深)
	测量比例尺	水下地形不低于1:5 000;岸滩地形一般为1:1 000
	时效要求	现状地形数据
	测量技术要求	应符合GB/T 12763.10的规定
岸滩剖面监测	测量范围	海滩养护或修复区的后滨向海至平均大潮低潮线
	剖面布设	剖面垂直水边线布设,密度不少于4条/km
	测量频率	近2年内不少于1年周期,不低于每季度1次,台风作用后加测
	测量技术要求	应符合GB/T 17501的规定
岸线变化监测	测量范围	海滩养护或修复区所在的海岸单元范围内海岸线
	测量比例尺	不小于1:500
	测量频率	近2年内不少于1年周期,不低于每季度1次,台风作用后加测
	测量技术要求	应符合GB/T 17501的规定
工程地质调查	调查范围	海滩养护或修复工程需修建辅助人工构筑物的区域
	调查技术要求	应符合GB/T 12763.11的规定
注:表中涉及的水深和高程基面均为当地平均海平面。		

6.4 潮间带底栖生物

获取海滩养护与修复工程区潮间带底栖生物本底特征,开展工程建设对生物的影响分析。所需资料的基本内容及要求见表4。

表4 潮间带底栖生物调查基本内容及要求

调查要素	底栖动物、底栖植物的种类组成、数量(栖息密度、生物量或现存量)及其水平分布和垂直分布
调查密度	通常在高潮区布设2站、中潮区布设3站、低潮区1站或2站 在滩面较窄的潮间带,在高潮区布设1站、中潮区布设3站、低潮区1站
调查周期	近3年内春季、秋季大潮1年2次调查
调查时间	潮间带生物采样必须在大潮期间进行 或在大潮期间进行低潮区取样,小潮期间再进行高、中潮区的取样
技术要求	硬相(岩石岸)生物取样,用25 cm×25 cm的定量框取2个样方;在生物密集区取样,采用10 cm×10 cm定量框取样 软相(泥滩、泥沙滩、海滩)生物取样,用25 cm×25 cm×30 cm的定量框取4个样方至8个样方。同时进行定性取样与观察,定性取样在高潮区、中潮区和低潮区至少分别取1个样品

6.5 近岸海水水质

获取海滩养护与修复工程区水质情况,用于工程目标定位分析和环境质量分析。所需资料的基本内容及要求见表 5。

表 5 近岸海水水质调查基本内容及要求

调查指标	按 GB 3097 执行
调查范围	工程区域沿涨落潮主流向两侧各外扩 3 km 水域
调查频率	近 3 年内不低于 1 周年观测,每季度 1 次
取样层次	小于 5 m 水深,取表层、底层;大于 5 m 水深,取表层、中层、底层
技术要求	应符合 GB/T 12763.4 的规定

6.6 人类活动和海岸演变

获取海滩养护与修复工程区及毗邻区域人类活动特征和海岸历史演变特征,用于工程前期论证分析和方案设计。所需资料的基本内容及要求见表 6。

表 6 人类活动和海岸演变调查内容及要求

调查内容	具体内容及要求	
围垦填海	范围	工程区内及毗邻区域不小于 2 km 的影响范围内
	内容	围垦区域范围、围垦时间
	要求	收集近 50 年围填海资料
海岸工程建设	范围	工程区及毗邻区域 2 km 内
	内容	海岸工程类型、建设时间、建设位置
	要求	收集近 50 年海岸工程建设资料
养殖	范围	工程区及附近海域
	内容	养殖时间、养殖种类、养殖区域
	要求	收集当前及历史养殖资料
人工采砂	范围	工程区及附近海域
	内容	采砂时间、采砂地点、采砂量、采砂沉积物特征
	要求	收集所有人工采砂资料
沉积地貌	范围	海滩后滨至闭合深度
	内容	海滩系统的地形、地貌、沉积物类型分布
	要求	收集海滩地形地貌和沉积特征资料
入海河口	范围	对工程区有影响的人海河流河口区
	内容	河流入海泥沙变化
	要求	收集入海河流近 50 年水文、泥沙资料

7 工程设计

7.1 海滩剖面设计

以工程区或与工程区近岸动力环境、地貌类型相似的毗邻海岸典型剖面形态、沉积特征为参照开展剖面设计时,采用剖面类比法;其他情况推荐使用 Dean (1977)的平衡剖面计算公式,计算方法参见附录 A。

7.2 平面形态设计

平衡岬湾海滩平面形态设计推荐使用 Hsu & Evans(1989)的抛物线模型,计算方法参见附录 B。

平直海岸平面形态设计应在充分考虑背景输沙率和上下游输沙联系的情况下,基于长周期(不少于 5 年再养护周期)岸线演化模型预测(见 7.6),合理设计补沙区域及岸线形态。

7.3 人工构筑物设计

人工构筑物结构设计按 JTS 154-1 执行。

7.3.1 丁坝

丁坝应修建于养护或修复海滩沿岸输沙的下游段,还应与岸线形态相吻合构成人工岬角。推荐入射主波向与丁坝之间的交角 δ 为 $100^\circ \sim 110^\circ$;丁坝在水中的长度以岸线至破波点距离的 $40\% \sim 60\%$ 为最有效的设置距离。

7.3.2 离岸堤

离岸堤包括出水离岸堤和潜堤两种类型。

a) 出水离岸堤

其设计应遵循离岸堤背后养护海滩的岸线变化与影响因素之间的相互关系,其关系式见式(1):

$$\frac{X_s}{B} = f(H_0/L_0, S/B, \tan\theta, \alpha, G_0, \gamma) \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

X_s —— 离岸堤之背后沙嘴长度,单位为米(m);

B —— 堤长,单位为米(m);

H_0 —— 深水波波高,单位为米(m);

L_0 —— 深水波波长,单位为米(m);

$\tan\theta$ —— 海滩之前滩坡度;

S —— 离岸距离,单位为米(m);

G_0 —— 开口宽度,单位为米(m);

γ —— 堤体的孔隙率,以%表示。

在上游有足够来沙的情况下,当离岸堤的离岸距离 X_B 与堤长 L_B 的比值在 $1 \sim 2$ 时,堤后将形成由岸伸向海的沙岬;当 $X_B/L_B < 1$ 时,沙岬将发展成连岛沙坝。

b) 潜堤

潜堤潜没水下,堤顶高程应低于最低低潮位面,适用于潮差较小的海岸区域。

推荐潜堤平均低潮位时透射系数为 0.2~0.3, 潜堤波浪透射系数与堤顶在计算水位以上的高度之间的关系应符合 JTS 154-1 的规定。

潜堤设计原则上可参照 7.3.2 a) 的要求。

7.3.3 人工构筑物结构设计

7.4 滩肩高程设计

滩肩高程需要综合考虑当地的历史高水位高程、波浪爬高、陆上景观高程、现有海滩高程和相邻海滩高程以及养滩成本等多方面的因素来确定。滩肩高程设计可用式(2)计算:

$$\text{滩肩高程} = \text{设计水位(20年重现期)} + \text{波浪爬高} \quad \dots\dots\dots(2)$$

波浪爬高经验公式见式(3):

$$R_2 = 1.1 \left\{ 0.35\beta_i (H_0 L_0)^{1/2} + \frac{[H_0 L_0] (0.563\beta_i^2 + 0.004)^{1/2}}{2} \right\} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

R_2 ——波浪爬高, 单位为米(m);

H_0 ——深水波波高, 单位为米(m);

L_0 ——深水波波长, 单位为米(m);

β_i ——滩面坡度, 单位为度(°)。

允许在极端天气时存在一定程度的漫滩。

7.5 补沙沉积物要求

7.5.1 基本要求

补沙沉积物的获取、质量和粒度参数应符合以下要求:

- a) 符合国家沙源开采的相关规定。
- b) 符合国家标准对沉积物质量的要求:
 - 海滩浴场: 沉积物质量应符合 GB 18668 规定的第一类海洋沉积物质量的要求;
 - 旅游景观海滩: 沉积物质量应不低于 GB 18668 规定的第二类海洋沉积物质量的要求。
- c) 沉积物参数应考虑原始天然海滩的沉积物粒径、附近相似海滩的沉积物粒径、工程区的波浪条件、工程的修复或养护目的。

7.5.2 粒径要求

符合泥沙相容性要求, 以补沙的平均粒径为设计指标, 确定补沙平均粒径大小的基本原则为填充沙平均粒径要等于或略粗于工程区天然海滩砂。

7.6 数值模拟预测

海滩修复工程数值模拟分析需包括水动力环境数值模拟、海岸输沙数值分析、岸线地形长周期演变、海滩剖面适应性调整和极端动力条件下短周期响应变化等方面, 用于预测养护海滩设计寿命, 本指南推荐的海滩演变数值模型如下:

海滩修复工程短周期演变模拟, 代表性模型有 UNIBEST-TC, CROSS, XBeach, SBEACH, CROSPE 和 NearCoM;

海滩修复工程岸线长周期演变模拟, 代表性模型有 GENESIS 模型和 ONELINE 模型。

7.7 补沙量计算

通过设计的养护与修复海滩地形和原始海滩地形之间的体积差异来计算需要填充沙体方量,施工补沙量需要考虑施工过程以及海滩养护后的沙体的自然调整和流失,推荐实际施工补沙量为理论计算补沙量的 1.3 倍~1.5 倍。

8 工程施工

8.1 施工准备

施工单位开工前应做好施工条件的踏勘工作,对合同或设计文件进行深入研究并结合施工具体条件编制施工方案,完成必要的行政审批程序且在施工现场做好安全警示工作。

8.2 填沙方式

填沙方式主要有干滩补沙、滩面补沙、水下补沙和沙丘补沙等四种,其基本特点见附录 C,推荐海滩养护和修复的主要补沙方式为干滩补沙和滩面补沙,实际施工也可以选择二者的结合。

8.3 人工构筑物施工

海岸工程和水工建筑的施工要求应符合 SL 260 的规定。

8.4 质量控制

8.4.1 施工质量管理控制

海滩养护与修复工程施工相关质量管理工作要求应符合 GB/T 50130 的规定。

8.4.2 填沙质量控制

同一沙源,每 1 000 m³ 取 1 组 3 个试样进行测试,砂样沉积物平均粒径应符合 7.3.2 的要求。

8.4.3 填沙形态质量控制

填沙形态质量控制测量按表 3 岸滩剖面地形监测的要求进行,填砂后滩面形态与设计标高误差不大于±100 mm,与设计坡度值误差不大于±10%。

8.4.4 人工构筑物验收

辅助海岸工程及其他水工建筑质量控制应符合 JTS 257 的规定。

9 后期监测

9.1 海滩和近岸剖面监测

海滩和近岸剖面监测内容包括岸滩剖面、水下地形和岸线位置,通过监测结果对比获取海滩冲淤变化特征,确定海滩养护周期。监测的基本内容和要求见表 7。

表7 海滩养护工程岸线、剖面监测及其要求

监测内容	监测要求	
岸滩剖面	测量范围	养滩区后滨向海至平均大潮低潮线
	剖面布设	尽量确保后监测剖面与养滩前剖面相互重合,剖面垂直水边线布设,密度不少于4条/km,基点固定
	测量频率	施工后半年内1次/月,台风作用后加测 此后不少于2次/年
	测量技术要求	应符合GB/T 17501的规定
水下地形	测量范围	养滩区域向海延伸至7m等深线左右
	剖面布设	由岸滩监测剖面的原点,垂直岸线布设,方向延伸向海,密度不少于4条/km
	测量频率	施工后前三年内,不低于2次/年
	测量技术要求	应符合GB/T 12763.10的规定
岸线变化	测量范围	养滩区所在的海岸单元范围内海岸线
	测量频率	施工后第一年,不低于每季度1次,台风作用后加测 此后不少于2次/年
	测量技术要求	应符合GB/T 17501的规定
注:表中涉及的水深和高程基面均为当地平均海平面。		

9.2 沉积物变化监测

沉积物变化监测内容包括海滩沉积物和海底沉积物监测,通过监测结果对比获取沉积物分布及变化特征,记录养护用沙和天然沙融合所需时间,用于海滩养护时改进用沙参数。监测的基本内容和要求见表8。

表8 海滩养护工程沉积物变化监测及其要求

监测内容	监测要求	
海滩沉积物	取样位置	取样剖面同地形监测剖面,取样位置至少包括滩肩、高潮带、中潮带、低潮带等代表性部位,可根据现场特点增加采样数
	取样深度	表层20cm
	取样时间	原则上与人工养滩后地形变化监测同步
	技术要求	表面采挖,样品量不少于500g
海底沉积物	取样密度	工程区由海向陆采样密度逐渐增大,不少于10个/km ²
	取样深度	表层
	取样频率	原则上与人工养滩后地形变化监测同步
	技术要求	应符合GB/T 12763.8的规定

9.3 水动力环境监测

水动力环境监测内容包括波浪、海流和悬沙,通过前期调查结果和监测结果对比,分析海滩养护工程建设对局部动力环境的影响。监测的基本内容和要求见表 9。

表 9 海滩养护工程动力环境监测及其要求

监测内容	监测要求	
波浪	观测时间	工程完成后不少于 1 年的连续观测
	观测水深	养护区附近海域水深 10 m~15 m 处
	观测技术要求	应符合 GB/T 14914 的规定
海流	观测时间	工程期间 1 次,竣工后 1 次,共监测 2 次
	站位布设	近岸平行海岸线布设,观测站密度不少于 1 站/km
	观测技术要求	应符合 GB/T 12763.2 的规定
悬沙	观测时间	工程期间 1 次,竣工后 1 次,共监测 2 次
	站位布设	近岸平行海岸线布设,不少于 2 条垂线
	观测技术要求	应符合 GB/T 12763.3 的规定
注:表中涉及的水深和高程基面均为当地平均海平面。		

9.4 水质监测

水质监测内容遵守 GB 3097 的规定。通过监测获取近岸水质变化特征,分析工程开展产生的影响,指导海滩的管理。监测的要求见表 5。

9.5 潮间带底栖生物监测

通过工程完成后底栖生物监测结果与前期调查资料对比,分析工程的开展对底栖生物群落的影响,及工程完成后的恢复情况。监测的基本内容和要求见表 10。

表 10 潮间带底栖生物监测及其要求

监测要素	底栖动物、底栖植物的种类组成、数量(栖息密度、生物量或现存量)及其水平分布和垂直分布
监测密度	通常在高潮区布设 2 站、中潮区布设 3 站、低潮区 1 站或 2 站; 在滩面较短的潮间带,在高潮区布设 1 站、中潮区布设 3 站、低潮区 1 站
监测周期	施工后 1 年~2 年选择春、秋季两个季度进行调查
监测时间	潮间带生物采样必须在大潮期间进行; 或在大潮期间进行低潮区取样,小潮期间再进行高、中潮区的取样
技术要求	软相(泥滩、泥沙滩、海滩)生物取样,用 25 cm×25 cm×30 cm 的定量框取 4 个样方至 8 个样方。同时进行定性取样与观察,定性取样在高潮区、中潮区和低潮区至少分别取 1 个样品

9.6 监测结果评估

根据 9.1~9.5 监测数据对工程实施后的效果进行评估,对施工质量和工程基础方案进行评价并给出具体建议。

9.7 海滩再养护要求

当海滩修复填沙流失量超过 50%时须进行再养护补沙。

附 录 A
(资料性附录)
养护和修复海滩剖面设计

A.1 设计公式

养护和修复海滩剖面设计推荐遵循 Dean (1977) 的海滩平衡剖面计算公式见式(A.1)~式(A.3)：

$$h = Ay^{2/3} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

$$A = 0.067\omega^{0.44} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

$$\omega = 14D^{1.1} \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

h —— 相对平均大潮高潮线的深度,单位为米(m)；

A —— 海滩剖面尺度系数；

y —— 离岸距离,单位为米(m)；

ω —— 泥沙沉降速度,单位为米每秒(m/s)；

D —— 沉积物平均粒径,单位为毫米(mm)。

A.2 设计要点

海滩横向剖面的设计需要考虑以下几点：

- a) 海滩的天然剖面形态类型主要为低潮阶地型和完全耗散型(分类参见 Masselink & Short, 1993),亦可见它们之间的过渡形态,海滩剖面形态的设计需参考其原始形态和邻近岸滩剖面形态特征；
- b) 在动力条件较弱的海湾进行海滩剖面设计时,为防止或减缓岸滩的“泥化”趋势,可适当增加养滩沉积物粒径以取得较大坡角；
- c) 养护或修复海滩设计的施工坡度推荐选择 1/8~1/15；
- d) 推荐滩肩经济宽度以 30 m~60 m 为宜；
- e) 动力较弱的海岸环境,可对原岸滩向海一侧进行适当清淤,以塑造稳定的海滩剖面。

附录 B
(资料性附录)
养护和修复岬湾海滩平面形态设计

Hsu & Evans(1989)的抛物线模型进行平面形态设计(如图 B.1),其方程表示如式(B.1):

$$\frac{R_n}{R_0} = C_1 + C_2 \frac{\beta}{\theta} + C_3 \left(\frac{\beta}{\theta}\right)^2 \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

R_n ——任意极半径,单位为米(m);

R_0 ——控制线的长度,单位为米(m);

β ——波峰线和控制线的夹角,单位为度(°)。

θ ——相应的极角,单位为度(°);

C_1 、 C_2 、 C_3 是 β 的函数,其中, β 的范围为 $10^\circ \sim 80^\circ$,各函数表达式如下:

$$C_1 = 0.0707 - 0.0047\beta + 0.000349\beta^2 - 0.00000875\beta^3 + 0.0000004765\beta^4$$

$$C_2 = 0.9536 + 0.0078\beta - 0.00004879\beta^2 + 0.0000182\beta^3 - 0.000001281\beta^4$$

$$C_3 = 0.0214 - 0.0078\beta + 0.0003004\beta^2 - 0.00001183\beta^3 + 0.0000009343\beta^4$$

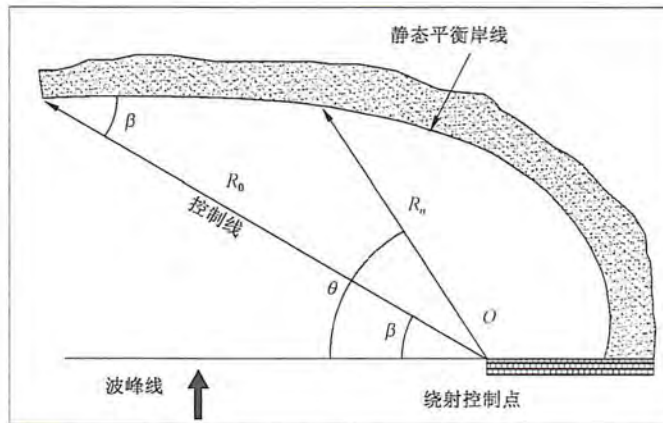
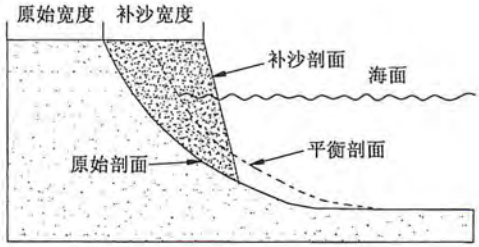
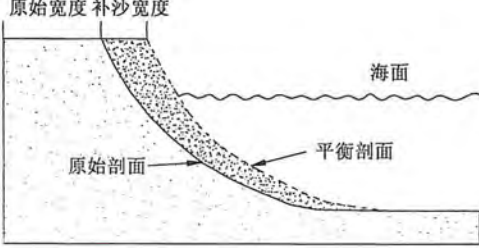
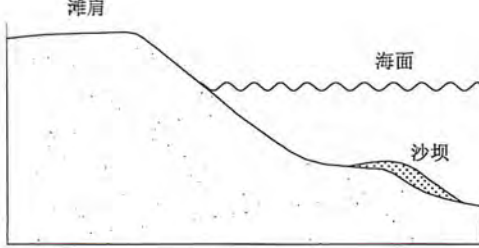
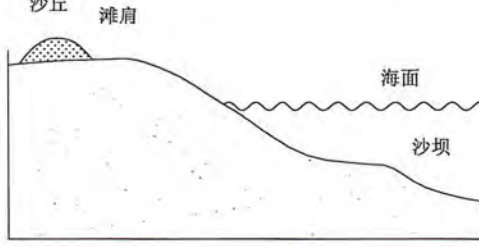


图 B.1 抛物线海岸平衡模式 (Hsu and Evan, 1989)

附录 C
(资料性附录)
补沙方法及其特征

补沙方法及其特征参见表 C.1。

表 C.1 补沙方法及其特征

补沙方法	图示	特点
干滩补沙 增加宽度	 <p>The diagram shows a cross-section of a beach. The original width is indicated by a vertical line on the left. A wider area is shaded to represent the '补沙宽度' (replenishment width). The '原始剖面' (original profile) is a dashed line, and the '补沙剖面' (replenishment profile) is a solid line that is steeper. The '平衡剖面' (equilibrium profile) is a dashed line that is flatter than the original profile. The '海面' (sea level) is indicated by a wavy line.</p>	<p>优点: 增加干滩宽度, 造滩效果显著, 便于施工, 用沙量省, 运程短, 见效快。</p> <p>缺点: 剖面后续调整较大, 向海流失快</p>
海滩滩面补沙, 塑造平衡海滩	 <p>The diagram shows a cross-section of a beach. The original width is indicated by a vertical line on the left. A wider area is shaded to represent the '补沙宽度' (replenishment width). The '原始剖面' (original profile) is a dashed line, and the '平衡剖面' (equilibrium profile) is a solid line that is flatter than the original profile. The '海面' (sea level) is indicated by a wavy line.</p>	<p>优点: 增加干滩宽度, 塑造平衡剖面, 长期效果好。</p> <p>缺点: 抛沙技术难度大, 不易施工</p>
近岸补沙, 构建水下沙坝链	 <p>The diagram shows a cross-section of a beach. A '滩肩' (beach shoulder) is shown on the left. The '海面' (sea level) is indicated by a wavy line. A '沙坝' (sand bar) is shown in the water near the shore.</p>	<p>优点: 滨外浪小, 抛的沙运移少, 可以逐渐补充海滩; 水下沙坝可以起消浪作用, 使海滩波浪减弱, 利于堆沙。</p> <p>缺点: 用沙量大; 短时间内难以展现养滩效果</p>
沙丘补沙, 构筑滩顶沙丘	 <p>The diagram shows a cross-section of a beach. A '沙丘' (sand dune) is shown on the left. The '滩肩' (beach shoulder) is shown on the right. The '海面' (sea level) is indicated by a wavy line. A '沙坝' (sand bar) is shown in the water near the shore.</p>	<p>优点: 阻挡风暴浪期间沙的越顶迁移, 植物固丘提高海滩上部的抗冲力和扩大旅游休闲场所; 风浪侵蚀滩肩期间, 沙丘沙不断补充海滩。</p> <p>缺点: 用沙量大, 自外海输运, 运线长, 造价高</p>

中华人民共和国海洋
行业标准
海滩养护与修复技术指南
HY/T 255—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 34 千字
2019年2月第一版 2019年2月第一次印刷

*

书号: 155066·2-33853 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



HY/T 255-2018