

目录

前言	1
生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表	4
北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持监测特性表	5
1 建设项目及水土保持工作概况	7
1.1 项目基本情况	7
2 监测内容和方法	23
2.1 监测内容	23
2.2 监测方法	24
2.3 监测指标与控制节点	25
3 重点监测部位水土流失动态监测结果	28
3.1 防治责任范围监测结果	28
3.2 取料监测结果	29
3.3 弃渣监测结果	29
3.4 土石方流向情况监测结果	30
3.5 其他重点部位监测结果	31
4 水土流失防治措施监测结果	32
4.1 工程措施监测结果	32
4.2 植物措施监测结果	33
4.3 临时措施监测结果	33
4.2 水土保持措施防治效果	35
5 土壤流失量分析	37
5.1 水土流失面积	37
5.2 土壤流失量分析	37

5.3 取料（石、料）弃土（石、料）潜在土壤流失量	38
5.4 水土流失危害	38
6 水土流失防治效果监测情况	39
6.1 表土保护率	39
6.2 水土流失总治理度	39
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	39
6.4 土壤流失控制比	40
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	40
6.7 防治目标完成情况	40
7 结论	42
7.1 水土流失动态变化	42
7.2 水土保持措施评价	42
7.3 存在问题及建议	43
7.4 综合结论	43
8 水土保持监测附录	45
8.1 附件	45
8.2 附图	45

前言

北海银滩旅游基础设施建设工程位于北海市银滩镇北海银滩景区内，西至国际客运码头，北至银滩四号路，东至白虎头，南至平均低潮位线，场地中心地理坐标为东经 109°32'19.28"，北纬 21°30'01.47"，项目代码：2020-450500-78-01-006501。

本项目属改建建设类项目，项目主要建设内容：主要对北海银滩范围内欢乐港湾区、秀映潮雕区、银沙逐浪区和平滩听涛区的改造，新建景区大门及服务建筑面积 17120.14m²、新建主园路及铺装面积约 132535.5m²、改造绿地面积约 347721.5m²以及改造用地范围内的市政水电等基础设施改造建设、旅游服务配套设施改造建设、大门及旅游景观景点改造建设。

本项目总用地面积为 54.94hm²，均为永久占地。占地组成包括主体工程区 54.94hm²、临时堆土区 3.0hm²（已纳入主体工程区中，不另计算面积）。占地类型为公共管理与公共服务性用地 54.94hm²（其中，硬化广场面积 17.08hm²、绿化区占地面积 37.86hm²）。

项目建设单位为北海旅游集团有限公司，工程总投资 122190.88 万元，其中土建工程投资 71435.63 万元，项目资金主要为自有资金、市本级财政拨款、银行贷款、发行地方政府专项债以及争取各级财政补贴补助。

2020 年 10 月 20 日，北海市发展和改革委员会以《北海市发展和改革委员会关于北海银滩旅游基础设施建设工程重新立项的批复》（北发改社〔2020〕93 号）对项目建议书进行批复，项目代码：2020-450500-78-01-006501，详见附件；

2020 年 12 月 4 日，北海市发展和改革委员会以《北海市发展和改革委员会关于北海银滩旅游基础设施建设工程可行性研究报告的批复》（北发改社〔2020〕112 号）对项目可行性研究报告进行批复，详见附件；

2021年3月3日，北海市发展和改革委员会以《北海市发展和改革委员会关于北海咸田港退港还滩自然岸线恢复工程项目立项的批复》（北发改农〔2021〕6号）对项目建议书进行批复，详见附件；

2021年3月，根据《中华人民共和国水土保持法》以及相关法律法规，北海旅游集团有限公司委托广西冠力水利水电工程设计有限公司编制完成了《北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2021年5月，广西冠力水利水电工程设计有限公司修改编制完成了《北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2021年5月25日，取得了《北海市行政审批局关于北海银滩旅游基础设施建设工程项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（北审批交准【2021】105号）。

依据本项目水土保持方案报告书(报批稿)，土石方挖方总量为 22.85 万 m³（其中表土剥离 8.01 万 m³），填方总量为 17.24 万 m³（含绿化覆土 8.01 万 m³），弃方总量为 5.61 万 m³，工程弃方全部运至“北海咸田港退港还滩自然岸线恢复工程”进行回填使用。

该项目 2021 年 4 月底开工，2022 年 8 月完工，总工期 17 个月。

为了掌握工程建设造成水土流失情况和水土保持防治情况，以便于项目水土保持工作和项目的竣工验收提供科学依据，建设单位于 2021 年 11 月委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司(以下简称我公司)对北海银滩旅游基础设施建设工程综合生态整治修复工程进行水土保持专项监测。

我公司在承担这项监测任务后，组织技术骨干编制完成该项目的水土保持监测实施方案。我公司于 2021 年 4 月起对项目进行了全面调查监测，通过收集、分析施工记录，监理记录，重点调查监测水土保持设施完成情况，水土保持工程完好程度及运行情况、采取措施后水土流失防治效果。至 2022 年 4 月

收集监测报告编写所需的有关资料，编写水土保持监测总报告。此次监测总结报告的区域为项目区的主体工程区。

本项目水土保持监测采取调查监测和巡查监测相结合的监测方法。地面监测利用 GPS 进行定位，选取有代表性的典型断面进行水土保持监测调查，采取简易水土流失量测场和侵蚀量测法测定土壤的流失量；同时，结合巡查选取植物调查样方，监测植物措施的成活率、保存率和林草覆盖度等林草恢复情况。用调查和巡查方法是在各防治责任区的不同施工阶段，进行全面调查和巡查，监测工程施工对土地的扰动情况、剩余土石方的处理情况、水土保持工程实施情况、水土保持工程的稳定完好情况等。

北海银滩旅游基础设施建设工程综合生态整治修复工程水土流失防治体系已建成，对防治水土流失、保护水土资源和一期项目的安全运行发挥了巨大的作用。北海银滩旅游基础设施建设工程水土流失防治总体上达到了水土保持方案确定的防治目标。

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称	北海银滩旅游基础设施建设工程项目		
监测时段和防治责任范围	2021年四季度至2023年一季度，54.94公顷		
三色评价结论（勾选）	绿色☑黄色□红色□		
评价时段	总分值	得分	赋分说明
2021年四季度	100	83	按照《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）附件1、附件2进行赋分评价。
2022年一季度	100	95	
2022年二季度	100	98	
2022年三季度	100	98	
2022年四季度	100	98	
2023年一季度	100	98	
合计	100	95.3	赋分80—100分之间绿色

北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持监测总结报告

北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标									
项目名称		北海银滩旅游基础设施建设工程							
建设规模	项目占地面积 54.94hm ² ，其中欢乐港湾区面积 13.75hm ² 、秀映潮雕区面积 16.01hm ² （不计潮雕广场面积）、银沙逐浪区面积 17.63hm ² 、平滩听涛区面积 7.55hm ² 。	建设单位		北海旅游集团有限公司					
		建设地点		北海市银海区					
		所属流域		珠江流域					
		工程总投资		122190.88 万元					
		工程总工期		17 个月					
监测单位		南宁赛伦沃特工程咨询有限公司		联系人及电话		韦家锐 15778019245			
自然地理类型		滨海沉积平原地貌		防治标准		南方红壤区一级标准			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）		
	1.水土流失状况监测		地面观测和调查监测		2.防治责任范围监测		调查监测		
	3.水土保持措施情况监测		调查监测		4.防治措施效果监测		调查监测		
	5.水土流失危害监测		现场巡查		水土流失背景值		200(t/km ² ·a)		
方案设计防治责任范围		54.94hm ²		容许土壤流失量		500t/(km ² ·a)			
防治措施		覆盖、排水、绿化							
监测结论	分类分级指标	目标值	达到值	监测数量					
	水土流失治理度	98%	99.85%	措施面积	39.08hm ²	建筑物及硬化面积	15.86hm ²	扰动地表面积	54.18hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积	54.94hm ²	水土流失面积	54.18hm ²		
	渣土防护率	99	99.34	工程措施面积	4.03hm ²	容许土壤流失量	500t/(km ² ·a)		
	表土保护率	92	95.26	植物措施面积	34.21hm ²	监测土壤流失情况	500t/(km ² ·a)		
	林草植被恢复率	98	98.39	可恢复林草植被面积	34.77hm ²	林草类植被面积	34.21hm ²		
	林草覆盖率	27	67.80	实际拦渣量	106650t	弃渣量	107325t		
	水土保持治理达标评价	水土保持工程措施布置基本完善。							
总体结论	项目在施工期间因工程建设扰动和破坏了原地表和植被，加剧了原有的水土流失。								

北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持监测总结报告

	通过采取工程措施、植物措施和临时防护措施使工程扰动范围内的水土流失得到全面治理，水土流失强度大为减小，各项防治指标达到方案预定目标，基本落实水土保持“三同时”制度，水土保持工程总体上稳定完好。
主要建议	建议工程主管部门继续做好水土保持防护工作，控制区域水土流失的发生，保证水土保持设施的正常运行。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目基本情况

1.1.1 工程简况

项目位于北海市银滩镇北海银滩景区内，地处北海市银滩中区，中心地理坐标东经 109°08'44.73"，北纬 21°24'29.56"，西至国际客运码头，北至银滩四号路，东至白虎头，南至平均低潮位线，项目北侧紧邻银滩中路，交通条件便利。

北海银滩旅游基础设施建设工程建设内容为对原北海银滩中区进行改造升级，包括新建景区大门及服务建筑面积 17120.14m²、新建主园路及铺装面积 132535.5 m²、改造绿地面积 347721.5 m²，以及用地范围内的市政水电等基础设施改造建设、旅游服务配套设施改造建设、大门及旅游景观景点改造建设，建设规模为占地面积 54.94hm²，其中欢乐港湾区面积 13.75hm²、秀映潮雕区面积 16.01hm²（不计潮雕广场面积）、银沙逐浪区面积 17.63hm²、平滩听涛区面积 7.55hm²。

项目主要由主体工程区（欢乐港湾区、秀映潮雕区、银沙逐浪区、平滩听涛区）和临时堆土区组成。项目总占地面积 54.94hm²，均为永久占地，主要占地类型为公共管理与公共服务性用地（硬化广场和绿化用地）。根据主体设计提供的数据可以计算出，本项目建设共开挖土石方 22.54 万 m³，回填土石方 16.93 万 m³，弃方 5.61 万 m³，弃方全部运至“北海咸田港退港还滩自然岸线恢复工程”进行回填使用，无借方。

本项目建设过程中不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建工程。

本项目由北海旅游集团有限公司投资建设，项目总投资 122190.88 万元，其中土建工程投资 71435.63 万元，资金来源为自有资金、市本级财政拨款、银行贷款、发行地方政府专项债以及争取各级财政补贴补助。项目已于 2021

年 4 月开工建设，于 2021 年 8 月建成，总工期 17 个月。

本工程建设单位北海旅游集团有限公司对工程设计、监理和施工等单位通过公开招标择优选取。工程水土保持监测单位为南宁赛伦沃特工程咨询有限公司(往后简称“我公司”)，水土保持方案编制单位为广西荟源建设工程有限公司，主要施工单位为:中国铁建港航局集团有限公司、兼顾水土保持设施施工；监理单位为广西桂春工程项目管理咨询有限公司、兼顾水土保持设施监理。

本工程主要项目组成及其特性详见表 1.1-1

表 1.1-1 主要经济技术指标表

一、项目的基本情况											
1	项目名称	北海银滩旅游基础设施建设工程									
2	建设地点	北海市银海区			所在流域		珠江流域				
3	建设单位	北海旅游集团有限公司			工程性质		新建				
4	总投资	122190.88 万元			土建投资		71435.631 万元				
5	建设期	2021 年 4 月至 2021 年 8 月，总工期 17 个月									
6	建设规模	项目总用地面积 54.94hm ² ，									
二、项目组成及主要技术指标											
项目组成		占地面积(hm ²)			主要技术指标						
		小计	永久占地	临时占地	分 4 个区：欢乐港湾区 13.75hm ² 、秀映潮雕区 16.01hm ² 、银沙逐浪区 17.63hm ² 、平滩听涛区 7.55hm ² 。建设内容包括新建景区大门及服务建筑面积 17120.14m ² 、新建主园路及铺装面积 132535.5 m ² 、改造绿地面积 347721.5 m ² ，以及用地范围内的市政水电等基础设施改造建设、旅游服务配套设施改造建设、大门及旅游景观景点改造建设。						
主体工程区	欢乐港池区	13.75	13.75								
	秀映潮雕区	16.01	16.01								
	银沙逐浪区	17.63	17.63								
	平滩听涛区	7.55	7.55								
临时堆土区		(3.0)		(3.0)		分别在欢乐港湾区、秀映潮雕区、银沙逐浪区、平滩听涛区设置 1 处临时堆土区，面积合计 3.0hm ² 。					
三、项目土石方挖填工程量(万 m ³)											
项目组成		挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
主体工程区	表土剥离	7.95				7.95	主体绿化覆土				北海咸田港退滩自然岸线恢复工程回填用
	绿化土回填工程		7.95	7.95							
	绿化造型工程		4.80	4.80	给排水工程						
	给排水工程	8.98	4.18			4.80	主题绿化造型				
	拆除工程	5.61								5.61	
合计		22.54	16.93	12.75		12.75				5.61	
注：①上表中挖方+借方+调入=填方+弃方+调出；②表中土石方均为自然方；											

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

北海市地势从北向南倾斜，东北、西北为丘陵，南部沿海为台地和平原。项目区为滨海平原地貌，地势起伏平缓，现状地面标高 2.32m~4.72m（国家 85 高程，下同）之间，已完成的项目小区地坪地面高程为 3.74~4.7m 之间。场区平

整开阔，地势平坦，用地范围为公共管理与公共服务性用地，主要为公园绿地，存在少量低矮建筑物。

1.2.2 地质

1、地质概况

(1) 地层岩性

根据钻探揭露，本场地土层在钻探深度范围内，可划分为 3 个主单元层，其中①②为第四系细砂（Q4al）、中砂（Q4al），③为第三系粗砂（Q3al）组成。

细砂（Q4al）：灰、灰白；状态松散，表层覆盖有 0.1~0.4m 淤泥，淤泥生成原因为场地内水为静止水或缓慢流水环境中沉积而成；细砂多为饱和状态，分选性好，颗粒均匀；可见长石、石英、云母等矿物，颗粒粒径接近粗玉米粉大小，手搓偶有黏着感，该层分布于整个场地，揭露层厚 0.9~4.8m。

中砂（Q4al）：灰白、浅黄色；多为饱和状态，分选性好，颗粒均匀；粒径多以 0.25~0.5mm 为主，占比约 45%，颗粒呈亚圆状，该层分布于整个场地，揭露层厚 2.1~3.9m。

粗砂（Q3al）：褐黄色；均为饱和、中密状态为主，主要矿物成分为石英颗粒，粒径多以 0.5~2mm 为主，占比约 45~59%，粒径 >2mm 占比约 11~30%；颗粒呈次棱角~亚圆状，粒间空隙主要由中细砂充填，级配较好，该层分布于整个场地，揭露层厚 6.7~12m。

(2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），区域地震动峰值加速度为 0.05g，特征周期为 0.35s，地震基本烈度 VII 度。本项目区域场地无断层、滑坡、地下洞室、岩溶等不良地质作用，地质构造简单。项目建筑场地无全新活动断裂带和发震断裂，项目区域稳定性较好，属可进行建设的一般地段，适宜进行项目工程建设。

(4) 地下水

场地内水文地质条件复杂，从场地内地层结构看，第1层细砂结构松散，属中等透水层；第2层中砂属强透水层；第3层粗砂属强透水层。

(5) 地质构造

北海市在区域地质构造上属南康盆地西隅，为沉降盆地，上覆地层由上而下主要为第四系中更新统北海组（Q2b）与下更新统湛江组（Q1z）地层。盆地基岩主要为志留系泥质砂岩、粉砂岩、砂岩等，局部地段为花岗岩侵入体。勘察场地及其附近地段无区域性活动断裂通过。北海市地形由北东向南西拐弯呈反“L”型，是北、西、南三面环海的半岛地形，地形起伏不大，主要分为三个地貌单元：一是突起的基岩残丘，主要分布在西端冠头岭及东北面草花岭一带，地面标高（黄海标高，下同）一般大于20m，最高是冠头岭，标高为120m；二是开阔平坦的冲洪积滨海平原地貌，分布在北海中部大部分地区，地面标高一般10~20m；三是滨海海蚀阶地，分布在沿海岸一带，地面标高小于10m。

勘察场地及其附近地段无区域性活动断裂通过，场地稳定性好。

1.2.3 气象

项目所在地北海市银海区属亚热带海洋性季风气候，高温多雨，干湿分明，夏秋之间台风暴雨较为频繁。

根据北海气象站1952~2019年数据，银海区多年平均降雨量1688mm，最大2774.6mm，最小1160.4mm，十年一遇最大1h降雨量为95.00mm；多年平均蒸发量为1869.6mm，多年平均气温23.0℃，历年月平均最高气温是7月份，为28.8℃，极端最高气温37.7℃(1936.9.6；1990.8.23)，极端低温-0.8℃；年平均日照时数1929.1h，≥10℃积温8181℃，无霜期358d，多年平均相对湿度81%；常年主导风向为N，多年平均风速3.9m/s；4~10月受台风或热带低气压影响出现大风，8级以上大风出现日数平均为17.4天。

表 2.7-1

项目区不同频率不同历时暴雨强度

单位: mm

频率 历时	1%	2%	5%	10%
1h	137.0	125.0	108.5	95.0
6h	355.7	314.1	258.5	215.9
24h	589.9	520.9	428.7	358.0

表 2.7-2

项目区气象特征值

项目	单位	气象特征值	
气温	多年平均气温	℃	23.0
	多年极端最高气温	℃	37.7
	多年极端最低气温	℃	-0.8
风速	主导风向	方位	N
	多年平均风速	m/s	3.9
降雨量	多年平均降雨量	mm	1688
	多年最大年降雨量	mm	2774.6
湿度	多年年平均相对湿度	%	81
蒸发量	多年平均蒸发量	mm	1869.6
积温	≥10℃	℃	8181
日照时数	多年平均日照时数	h	1929.1
大风天数	多年平均 8 级以上大风出现天数	d	17.4
无霜期	多年平均无霜期	d	358

注：以上数据来源于北海市气象局（1952-2019）统计资料。

1.2.4 水文

项目建设用地位于北海市银海区，对应流域为桂南沿海独流入海流域。

(1) 潮汐

本项目所在海区的潮汐类型为不正规的全日潮。该海区的潮波振动主要受北部湾传入的潮波所控制。其主要日分淹（K1、O1、Q1）振幅之和为主要半日分潮（M2、S2、N2）振幅之和的 3.22 倍，因此相邻两高潮或低潮的潮高不等，其差值一般为 0.5m-1.0m，其涨潮历时及落潮历时也不等，差值约为 1-2h，个别可达 3h 以上。除此之外，还有月不等、年不等现象。每月的朔望期间，潮位高、潮差大，一个太阳日内出现一次高潮和一次低潮；而上下弦期间，其潮位低，潮差小，一个太阳日内出现两次高潮和两次低潮。

根据北海站 1965-2006 年验潮资料统计，该海区平均海平面 0.38m（国家 85 基准面起算，下同），最高高潮位为 3.97m，最低低潮位为 -2.31m，平均高潮位为 1.94m，平均低潮位为 -0.59m。多年平均潮差为 2.53m，最大潮差为 5.87m。该海区具有潮差大的特点。北海站各月多年平均潮差在 2.17-2.66m 之间，各季节潮差夏季大，春季小。各月平均海面的变化范围在 0.25-0.49m 之间，最高平均海面出

现在 10 月份，最低平均海面出现在 2 月份。各季平均海面秋季最高，冬季最低。一般涨潮历时比落潮历时长，平均涨潮历时为 10h30min，落潮历时为 9h47min，相差 43min。本项目所在海区设计高潮位 2.72m；设计低潮位-1.58m；校核高潮位 3.52m；校核低潮位-2.33m。

(2) 河流

本项目区域内主要水系有鲤鱼地水库和冯家江。鲤鱼地水库位于北海市东南面银海区冯家江中游，距项目地 6.36km，坝址控制流域面积约 56km²。鲤鱼地水库是一座以灌溉为主的小型水库，建库设计标准为 50 年一遇洪水设计，500 年一遇洪水校核，水库正常水位 8m，总库容 621.7m³，有效库容为 146.5 万 m³。冯家江为沿海独流入海河流，集雨面积 62km²，河流长度 21.6km，上游即为鲤鱼地水库，下游在北海银滩东面入海。

本项目东面与冯家江出海口相接，即为冯家江出海口感潮河段，该河段已属于感潮河段（咸淡水混合），本项目施工期间产生的废水、废渣、流失土没有排入冯家江，用地不在北海市饮用水水源地陆域保护区内，所以项目的建设对周边水系影响不大。

1.2.5 土壤

北海市大陆土壤基本是海相沉积层，表土多为红壤性沙质土壤，土质偏沙、偏酸。基本可分为砖红壤、潮土、沼泽土和水稻田四个土类；水稻土又分为 6 个亚类。其中砖红壤占全市大陆面积的 80.23%，水稻土占 14.60%。

项目区区域内土壤主要成分为沙质粘土，特点为：土质松散，团粘结构差，保水能力差，有机质含量少，土壤有机质分解快，钾钙等盐基离子容易流失，铁铝氧化物明显聚集，耕作层浅薄，土壤呈酸性，PH 值<5.5，可蚀性强，遇雨极易造成水土流失。

项目用地范围内表层土由砖红壤、细砂组成，范围内部分绿地土壤较好，可

进行表土剥离。

1.2.6 植被

项目区区域性植被为热带季节性雨林。境内植物种类繁多，植物资源较为丰富，乔木层均为单纯的单层体、相当部分变为疏林，覆盖度一般为 30%，较好的达到 50~60%。灌木层植物以桃金娘、岗松、油甘果、红树林和细叶谷木等为主，草本层植物常见的为铁芒萁、五节芒和鹧鸪草等。

项目建设范围内现状为公共管理与公共服务性用地，为公园用地，区域内绿地面积较大，林草覆盖率达 68.91%。

1.3 水土保持工作情况

2021 年 5 月，广西冠力水利水电工程设计有限公司修改编制完成了《北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持方案报告书》(报批稿)。

2021 年 5 月 25 日，取得了《北海市行政审批局关于北海银滩旅游基础设施建设工程项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》(北审批交准【2021】105 号)。

根据批复的水土保持方案报告书及批复文件要求，建设单位内部设立了工程部，有专职人员负责工程水土保持工作，将水土保持措施纳入到主体工程施工计划中，严格落实水土保持各项防护措施，做到“三同时”，已完成的水土保持设施布设基本完善。

2021 年 12 月，建设单位北海旅游集团有限公司委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司进行北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持监测工作，水土保持监测时段为 2021 年 12 月~2023 年 4 月，为准确掌握本项目水土流失状况和防治效果，落实水土保持方案，及时发现重大水土流失危害隐患，并提出相应的防治对策，我公司于 2023 年 4 月组织相关专业人员实施本项目的水土保持监测工作。我公司按照《中华人民共和国水土保持法》、《<中华人民共和国水土保持法>

实施条例》，水利部印发的《公路建设项目水土保持工作规定》和《广西壮族自治区生产建设项目水土保持设施方案编报审批管理办法等 3 个管理办法的通知》（桂水规范[2020]4 号）等法律、法规和文件的规定，开展本项目的水土保持监测工作。经认真分析研究，于 2022 年 4 月编制完成《北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持监测总结报告》。

在本项目的水土保持监测时段内，根据水土保持阶段性监测报告及施工资料反馈的意见和问题，建设单位能积极整改并落实完善相应的水土保持措施，采取的水土保持措施取得一定的保持水土的效果。

1.4 监测工作实施况

1.4.1 监测实施方案执行况

a) 监测技术路线

2021 年 12 月，建设单位委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司进行北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持监测工作，接受委托任务后，我公司及时组织水土保持监测技术人员进行了现场查勘，依据《水土保持监测技术规程》《北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持方案报告书》（报批稿），以及北海市行政审批局批复“北审批交准〔2021〕118 号”的要求，成立了北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持监测项目部，监测人员进驻项目现场，全面铺开北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持监测工作。

根据工程的进展情况，监测人员按照《监测合同》和《监测实施方案》的要求，于 2021 年第四季度开始，采取定点监测和现场巡查监测法对工程进行实地踏勘，并通过查阅相关资料及座谈等方法了解和掌握工程水土流失防治情况。

本项目主体工程已于 2022 年 8 月建设完成。本次调查采用全面调查的方法进行，以期全面调查掌握工程各个施工区水土流失和水土保持的总体情况，施工占用

的土地面积及水土流失防治责任范围、水土保持防治情况、水土保持工程和植物措施防治效果等一般采取调查监测的方法获取相关信息。

b) 监测布局

本项目水土流失防治分为2个防治分区：主体工程区和临时堆土区。各监测分区的基本情况见表1.4-1。

表 1.4-1 本工程水土保持监测范围及分区面积单位： hm^2

序号	项目	行政区划	占地面积 (hm^2)	备注
1	主体工程区	北海市银海区	54.94	
2	临时堆土区		(3.00)	临时堆土区包含在主体工程区内
合计			54.94	

c) 监测内容

每个区域的监测内容，一般都包括数个具体的监测指标，对于每个指标，设计相应的监测方法、频次（或监测时段），并通过必要的监测设施与设备进行测试。

对于水土流失状况，选择监测点、布设相关的设施，进行动态监测；对于植被类型及林草覆盖率、水土保持设施及其效果等，则通过阶段性的观测，得到相关数据；对于地貌、降雨以及地面组成物质等，则通过调查、收集资料和分析整理，获得相应的信息。北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持监测的内容包括防治责任范围动态监测、水土流失防治动态监测和试运行期土壤流失量动态监测三个部分。

①防治责任范围动态监测工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，项目建设区分为永久征地和临时占地，工程永久征地主要通过土地部门的批复文件确定；临时占地面积和直接影响区随工程的进展会发生变化，因此防治责任范围监测主要通过监测临时占地的面积变化情况，确定工程实际的水土流失防治责任范围，并与水土保持方案的水土流失防治责任范围相比较，

分析变化原因。

②水土流失防治动态监测调查监测工程水土流失防治责任范围内水土保持措施实施情况，包括工程措施、植物措施和临时措施。调查内容包括水土保持工程措施的实施数量、质量、进度、运行情况、保存完好程度及拦渣保土效果，植物措施的实施面积、苗木种类、数量、质量、实施进度、成活率、植被生长情况以及养护情况等。由于接受监测委托时主体工程已完工，临时措施主要采用查阅施工及监理记录的方式核查。

③试运行期土壤流失量动态监测针对不同扰动地表类型的特点，选取典型扰动土地类型，采用现场调查监测，经综合分析推算不同扰动类型的侵蚀强度及土壤侵蚀量。

d) 监测本项目水土保持监测主要采用以下监测方法。

(1) 定位监测，定位监测主要适用于项目水土流失防治责任区范围内，地貌、植被受扰动最严重的区域如：路基和道路两侧挖填边坡。主要通过在地面设置相应的观测设施，定位监测水土流失影响因子和水土流失量，如采用沉沙池法监测填方边坡水土流失量。通过定期的观测来获得和不定得有关数据，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

(2) 调查监测分普查法与抽样法两种，普查法主要是对工作量较少的监测项目指标（如地表植被及其它水土保持设施破坏面积变化等）的调查。通过对项目区勘察、实地量测、填写表格等形式进行，从而掌握具体情况及变化等动态。抽样法是对工作量大，技术性强的项目指标（如人为造成的水土流失量，水土保持林草成活率、工程质量等）调查，通过抽样选点，以局部数值推算出整体数值。

(3) 巡查由于施工场地的时空变化复杂，对这种情况必须采取巡查的办法，及时发现水土流失并采取最有效的措施加以控制。通过以上监测，依据《生产

建设项目水土流失防治标准》以及批复的水土保持方案报告书，综合分析本工程水土流失防治措施实施后的防治指标，测算出水土保持措施实施后是否达到了方案设计的防治目标要求。

1.4.2 监测项目部设置

接受监测委托后，我公司成立了北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持监测项目部，并派专业监测技术人员首次进场调查。监测人员名单见表 1.4-2。

表 1.4-2 本工程水土保持监测人员名单

职责	姓名	职称	岗位职责
总负责人	陈群良	高级工程师	水保植物
现场监测人员	潘月华	工程师	水保植物
	韦家锐	助工	水保工程

水土保持监测项目部监测技术人员于 2021 年第四季度开始，采取定点监测和现场巡查监测，对工程区防治责任范围、施工地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被恢复及土地整治等情况进行动态监测。

1.4.3 监测点布设

本工程监测期间在工程建设区共布设了 4 个监测点，各监测点具体位置见表 1.4-3。

表 1.4-3 水土保持监测点布设位置表

序号	监测点布设位置	监测方法	监测内容
1		主体工程区	遥感影像监测
2	1#监测点	欢乐港湾区西北侧	巡查法、遥感监测法
3	2#监测点	秀映潮雕西区东北侧	巡查法、遥感监测法
4	3#监测点	银沙逐浪区东北侧	巡查法、遥感监测法
5	4#监测点	平滩听涛区中部	巡查法、遥感监测法

1.4.4 监测设施设备

本工程监测设备见表 1.4-4。

表 1.4-4 监测主要设备及仪器一览表

序号	项目	单位	数量
1	土建设施		
1.1	沉沙池	座	2 (利用方案新增沉沙池)
2	监测设备		
2.1	消耗性材料		
	50m 皮尺	条	6
	钢卷尺	把	6
	2m 抽式标杆	支	6
	集水桶	个	2
	泥沙测量仪器(量筒、比重计)	个	5
	取样玻璃仪器(三角瓶、量杯)	个	40
	采样工具(铁铲、铁锤、水桶)	批	2
2.2	损耗性设备		
	GPS 定位仪	台	1
	数码照相机	台	1
	计算机	台	1
	烘箱	台	1
	天平	台	1
	测高仪	个	1
	自记雨量计	台	1
	植被测量仪器(测绳、剪刀、坡度仪)	批	1
	无人机	台	1

1.4.5 监测技术方法

监测方法采取地面观测、调查监测相结合进行。地面观测频率为旱季每季一次、雨季每月一次，采用侵蚀沟样法监测；调查监测以不定期调查巡查为主。

1) 调查监测

调查监测包括外业调查和内业调查两种。

a) 外业调查

外业调查采用现场调查监测，现场调查项目区工程措施、植物措施以及临时措施实施情况，借助皮尺、钢卷尺、测距仪等测量仪器，量测挡土墙、排水沟等防治措施的断面尺寸、长度、宽度，并通过外观检测，定性判断其稳定性、完好程度等。

植物措施调查选择具有代表性的地块作为标准样地，样地大小 1m×1m、2m×2m、5m×5m，统计林草覆盖率和成活率等。另外，工程水土流失防治责任范围、地表扰动也以现场动态调查监测为主。

b) 内业调查

内业调查主要对外业调查监测资料的补充和完善，以查阅水土保持设计、监理、施工等资料为主，包括土地征、占地面积、防治措施工程量等。

2) 定位监测

对不同地表扰动类型侵蚀强度的监测，采用地面观测的方法，包括插钎法、侵蚀沟样法等。对林草植被生长状况的监测，则采用标准地样方法）。

3) 巡查

对工程开挖、填筑形成的裸露地表、扰动地表面积、损坏的水土保持设施、水土流失面积、植被破坏等变化情况、水土流失危害及各项防治措施的实施情况、运行情况等进行不定期调查巡查，现场调查、量测并记录，在监测报告中予以反映。

1.4.6 监测成果提交情况

2021 年 12 月，依据水土保持方案报告、水土保持监测技术规程、规范要求，并结合工程建设实际情况，制定本工程水土保持监测实施方案，对项目区开展水土保持调查监测。由于项目是完工后开展水土保持监测，项目无大的水土流失。

故我公司对该项目进行回顾性水土保持监测，重点监测项目自然恢复期的水土流失防治效果和经济效益，并于 2023 年 4 月编制了《北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持监测总结报告》。

a) 施工期

本工程主体工程于 2021 年 4 月开工，2022 年 8 月建设完成。

b) 评价阶段

评估阶段为 2023 年 4 月。根据监测范围、分区分时段整理、汇总、分析监测数据资料。重点分析以下内容：防治责任范围动态变化情况以及变化的主要原因；土石方调配等情况；扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复的动态变化情况；项目建设后期的土壤侵蚀分布、面积、强（程）度、危害情况；水土保持工程执行情况；水土保持工程防治效益情况。在此基础上，分析本项目扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标，对项目的水土保持综合防治情况作出客观、公正的评价，并对项目建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在的问题等进行归纳总结，以供其它工程建设防治人为水土流失的借鉴利用。

2023 年 4 月，我公司通过现场全面调查，收集资料，在整理、汇总和分析的基础上，编写完成本监测总结报告。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

根据报告书的有关要求，结合实地考察，北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持监测的主要内容有：工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土保持效益。此外，还对水土保持工程管理、项目区降雨量进行监测、实际发生的水土流失防治责任范围、项目区地形地貌、水文气象要素和地面组成物质等调查。

2.1.1 施工准备期

本项目于施工过程中开展水土保持监测，不存在施工期准备期的水土保持监测工作。

2.1.2 工程建设期

工程建设期间监测内容主要扰动土地情况、水土流失情况、隐患和危害、水土保持措施建设情况等。

扰动土地情况

主要包括：工程建设扰动地貌、损坏土地程度情况。

水土流失情况、隐患和危害

主要包括：降雨、坡面坡度、水位，水土保持设施数量和质量等，对水土流失产生的背景进行调查。工程建设扰动地貌、损坏土地和植被造成的水土流失量的监测；项目建设造成临时弃土增加的水土流失量的监测。

水土保持措施建设情况

主要包括：自然恢复期水保措施实施情况监测。

主体工程具有水土保持功能设施的实施数量、质量、稳定性及防护和治理效

果情况监测。

本工程实施水土保持监测是在施工结束后，因而施工期的水土保持情况根据施工资料来进行回顾。

2.1.3 自然恢复期

水土保持试运行期监测内容主要为水土保持效益。

(1) 水土保持效益

①水土流失防治效果

主要包括水土保持工程的实施情况、控制水土流失程度、改善生态环境的作用、效益等。地形、地貌恢复情况监测。防护工程的稳定性、完好程度、运行情况 and 拦土保土效果；边坡等防护对象的稳定情况。其中，水土保持方案中确定的水土流失防治目标六项量化指标，分别测定并加以验证，这六项指标是：水土流失总治理度，扰动土地整治率，土壤流失控制比，拦渣率，林草植被恢复率，林草覆盖率。

②经济效益

对项目实施水土保持带来的经济效益进行定性评估。

2.2 监测方法

根据监测任务要求及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的规定，为达到监测目的，本监测工作将采用巡查监测的方法进行。

2.2.1 巡查监测

在实际监测中，始终坚持以地面监测和调查法相结合的原则进行监测，突出重点，除了对选取的监测点定时监测外，还要对项目区内其它的路堤路堑边坡和不良地质路段等采取随机、不定期现场巡查的方法，现场填写表格，及时掌握该工程各个阶段、各个扰动分区内各种可能出现的水土流失问题及水土保持防治状况。

巡查方法采取定期或不定期的方式，但汛期应该增加巡查次数。

2.3 监测指标与控制节点

2.3.1 监测指标

在监测指标划分时应紧密结合工程实际和《北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持报告书》中的水土保持预测指标划分，要便于随后进行的水土保持日常工作以及监测总报告的编写。根据划分原则，本工程水土保持监测指标包括防治责任范围动态监测、扰动地表面积监测、水土流失状况监测、水土流失防治监测、水土保持措施效果监测，现分述如下：

防治责任范围监测

建设项目的防治责任范围包括项目建设区，项目建设区是永久征占地的范围，永久占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段和运行期保持不变。

水土保持监测是对征地红线范围地认真核查，监测工程建设单位有无超越红线开发的情况、各阶段永久性占地变化情况、是否超越审批范围使用临时性占地以及影响区范围是否扩大等，从而确定水土流失防治责任范围面积。

扰动地表面积监测

在开发建设活动中，对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为均属扰动地表行为，主要包括：

①毁坏地表植被。全部或部分毁坏地表植被，但未扰动表土，例如倾倒土土、堆放建材、机械等压埋植被。

②表土被剥离。表土部分或全部被剥离时毁坏地表植被。

③改变地形。例如填挖过程中对原地形地貌的改变。

扰动地表面积水土保持监测的内容包括扰动地表类别及面积、损坏水土保持设施种类、数量及面积，分工程进展情况统计并与《北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持报告书》进行对比。

水土流失状况监测

水土流失状况监测主要包括水土流失强度分布、水土流失的突发生和侵蚀强度的剧变性。土石方挖填量大的地段、遇暴雨和地形地貌复杂的地方结合地面监测设施进行水土流失监测。

水土流失防治监测

水土流失防治动态监测包括对水土保持工程措施和植物措施的监测。水土保持工程措施（包括临时性防护措施）监测其实施数量、质量、防护工程的稳定性、完好程度、运行情况以及实施进度、拦土保土效果等，植物措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度、扰动地表林草自然恢复情况、植被措施拦土保土效果等。

水土保持措施效果监测

水土流失防治监测包括对水土保持工程措施和植物措施的监测。水土保持防治措施（包括临时性防护措施）监测其实施数量、质量、防护工程的稳定性、完好程度、运行情况以及实施进度、拦土保土效果等，植物措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度、扰动地表林草自然恢复情况、植被措施拦土保土效果等。

根据批准的水土保持方案中确定的水土流失防治目标的几项量化指标，分别测定并加以验证。这几项指标是：

①水土流失总治理度：项目防治责任范围内的水土流失防治面积（不含永久建筑物及水面面积）占防治责任范围内水土流失总面积的百分比。

②扰动土地整治率：项目水土流失防治措施面积占水土流失防治责任范围的百分比。

③土壤流失控制比：项目防治责任范围内治理后的平均土壤流失量占防治责任范围内的允许土壤流失量之比；

④拦渣率：项目防治责任范围内实际拦挡弃渣弃土量与防治责任范围内弃渣弃土总量的百分比；

⑤林草覆盖率：项目防治责任范围内的林草面积占防治责任范围总面积的百分比；

⑥林草植被恢复率：项目防治责任范围内的植物措施面积占可绿化面积的百分比。

2.3.2 控制节点

本工程监测时段自 2021 年 11 月开始，至 2023 年 4 月。

扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨、大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测，并提交监测报告。

3 重点监测部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持防治责任范围

a) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《北海银滩旅游基础设施建设工程水土保持方案报告书》（报批稿），工程水土流失防治责任范围总面积为 54.94hm²。方案批复的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复水土流失防治责任范围表 单位：hm²

序号	项目	行政区划	占地面积 (hm ²)	备注
1	主体工程区	北海市银海区	54.94	
2	临时堆土区		(3.00)	临时堆土区包含在主体工程区内
合计			54.94	

b) 监测的防治责任范围

根据工程征占地资料 and 实际现场监测，工程施工建设扰动土地面积为 7.73hm²。工程防治责任范围变化监测表详见 3.1-2。

表 3.1-2 防治责任范围监测表单位：hm²

序号	项目	行政区划	方案值	监测值	增减	备注
1	主体工程区	北海市银海区	54.94	54.94	0	
2	临时堆土区		(3.00)	(3.00)	(-0.6)	临时堆土区包含在主体工程区内
合计			54.94	54.94	0	

3.1.2 背景值监测

工程于 2021 年 4 月开工，此前项目区的水土流失状况引用水土保持方案报告调查数据，项目区无明显的水土流失现象，平均土壤侵蚀模数约在 200t/(km².a)。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场调查监测及施工资料分析,北海旅游集团有限公司北海银滩旅游基础设施建设工程累计扰动原地貌、损坏土地和植被总面积为 54.18hm²。占地类型主要是海域。工程扰动面积监测情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 工程扰动面积监测情况单位: hm²

行政区	项目组成		占地面积 (hm ²)	占地性质		累计扰动
				永久占地	临时占地	
北海市 银海区	主体 工程 区	欢乐港湾区	13.75	13.75		12.99
		秀映潮雕区	16.01	16.01		16.01
		银沙逐浪区	17.63	17.63		17.63
		平滩听涛区	7.55	7.55		7.55
		小计	54.94	54.94		54.94
	临时堆土场区	(3.0)	(3.0)		(3.0)	
总计		54.94	54.94		54.18	

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

水土保持方案中,项目不设置取土场,绿化覆土使用表土剥离土。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

实际施工过程中,项目绿化覆土使用表土剥离土,未涉及取土场。

3.2.3 取料对比分析

实际取料情况与水土保持方案规划一致。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

项目开挖土方均运至“北海咸田港退港还滩自然岸线恢复工程”进行回填使用,不设置弃渣场。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

项目开挖土方 5.61hm² 均运至“北海咸田港退港还滩自然岸线恢复工程”进行回填使用,不涉及弃渣场。

3.3.3 弃渣对比分析

实际弃渣情况与水土保持方案规划一致。

3.4 土石方流向情况监测结果

工程累计挖方 22.54 万 m³，填方 16.93 万 m³，弃方 5.61 万 m³，无借方。经土石方平衡计算后，详见表 3.4-1。

表 3.4-1 工程土石方平衡表单位：万 m³

项目分区		挖方				填方			调入		调出		借方		弃方		
		表土	建筑垃圾	普通土	小计	表土	普通土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	建筑垃圾	普通土	去向
主体工程区	表土剥离	7.95			7.95						7.95	主体绿化覆土					北海咸田港退港还滩自然岸线恢复工程回填料
	绿化土回填工程					7.95	7.95	7.95									
	绿化造型工程						4.80	4.80	4.80	主体给排水工程							
	给排水工程			8.98	8.98		4.18	4.18			4.80	主体绿化造型					
	拆除工程		5.61		5.61										5.61		
合计		7.95	5.61	8.98	22.54	7.95	8.98	16.93	12.75		12.75				5.61		

3.5 其他重点部位监测结果

工程未涉及大型开挖、填筑坡面等其他需要重点监测部位。

4 水土流失防治措施监测结果

工程主要按主体工程区 1 个防治分区进行措施布设,水土保持体系见表 4-1。

表 4-1 分区防治措施总体布局表

防治分区	主要水土保持措施		
	工程措施	植物措施	临时措施
主体工程区	雨水管、雨水沟、植草沟、沉沙井、一体化雨水处理站、透水沥青路面、仿花岗岩透水板路面、表土剥离	绿化树种 植、回填绿 化土	临时排水沟、沉沙池、彩条布临时覆盖、编织土袋拦挡、装土编织袋装填(拆出)
临时堆土区	/	/	彩条布临时覆盖、编织土袋拦挡、装土编织袋装填(拆出)

4.1 工程措施监测结果

水土保持工程措施设计实施进度要求与主体工程建设进度同步实施。本项目主体工程于 2021 年 4 月开始施工,2022 年 8 月建设完成,水土保持植物措施于 2022 年 8 月基本建设完成,水土保持植物措施和水土保持工程措施实际实施进度基本与主体工程“三同时”。

通过现场监测及查阅相关资料统计,工程主要水土保持植物设施采取的措施主要为园林绿化、植草护坡、植草砖停车场、种植乔木、撒播草籽等。完成的工程设施包括:剥离表土 36.20hm²,雨水管 8760m,雨水沟 2652m,植草沟 13095m,沉沙井 130 个,一体化雨水处理站 4 个,透水沥青路面 32313m²,仿花岗岩透水板路面 14502m²

各防治区工程措施完成情况如下:

主体工程区:剥离表土 36.20hm²,雨水管 8760m,雨水沟 2652m,植草沟 13095m,沉沙井 130 个,一体化雨水处理站 4 个,透水沥青路面 32313m²,仿花岗岩透水板路面 14502m²。

主要工程措施详见 4-1。

表 4-1 水土保持工程设施工程量统计表

编号	措施名称	单位	完成工程量	备注
一	主体工程区			
1	剥离表土	Hm ²	36.2	
2	雨水管	m	8760	
3	雨水沟	m	2652	
4	植草沟	座	13095	
5	沉沙井	个	130	
6	一体化雨水处理站	个	4	
7	透水沥青路面	m ²	32313	
8	仿花岗岩透水板路面	m ²	14502	

4.2 植物措施监测结果

水土保持工程措施设计实施进度要求与主体工程同步实施。本项目主体工程于 2021 年 4 月开始施工，2022 年 8 月建设完成，水土保持植物措施于 2022 年 8 月基本建设完成，水土保持植物措施和水土保持工程措施实际实施进度基本与主体工程“三同时”。

通过现场监测及查阅相关资料统计，工程主要水土保持植物设施采取的措施主要为园林绿化、植草护坡、植草砖停车场、种植乔木、撒播草籽等。完成的植物设施包括：绿化树种植 338112m²，回填绿化土 7.98 万 m³。

各防治区植物措施完成情况如下：

主体工程区：绿化树种植 338112m²，回填绿化土 7.98 万 m³。

主要植物措施详见 4-2。

表 4-2 水土保持植物措施工程量统计表

编号	措施名称	单位	完成工程量	备注
一	主体工程区			
1	绿化树种植	m ²	338112	
2	回填绿化土	万 m ³	7.98	

4.3 临时措施监测结果

水土保持工程措施设计实施进度要求与主体工程建设进度同步实施。本项目主体工程于 2021 年 4 月开始施工，2022 年 8 月建设完成，水土保持植物措施于 2022 年 8 月基本建设完成，水土保持植物措施和水土保持工程措施实际实施进度基本与主体工程“三同时”。

通过现场监测及查阅相关资料统计，工程主要水土保持植物设施采取的措施主要为园林绿化、植草护坡、植草砖停车场、种植乔木、撒播草籽等。完成的植物设施包括：临时排水沟 9083m，临时沉沙池 20 座，彩条布临时覆盖 98050m²，编织土袋拦挡 818.1m，编织土袋装填 520.2m。

各防治区临时措施完成情况如下：

主体工程区：临时排水沟 9083m，临时沉沙池 20 座，彩条布临时覆盖 72130m²。

临时堆土场区：编织土袋拦挡 818.1m，编织土袋装填 520.2m，彩条布临时覆盖 25920m²。

主要临时措施详见 4-2。

表 4-2 水土保持临时措施工程量统计表

编号	措施名称	单位	完成工程量	备注
一	主体工程区			
1	临时排水沟	m	9083	
2	临时沉沙池	座	20	
3	彩条布临时覆盖	m ²	72130	
二	临时堆土区			
1	编织土袋拦挡	m	818.1	
2	编织土袋装填	m	520.2	
3	彩条布临时覆盖	m ²	25920	

4.2 水土保持措施防治效果

施工期间因工程建设扰动和破坏了原地表和植被，加剧了原有的水土流失。根据施工和监理记录，结合实际调查监测，项目通过采取水土保持防治措施，有效减少了水土流失；进入试运营期后，各项措施均已发挥水土保持功能，水土流失轻微。纵观工程建设全过程，其水土流失状况呈现出从强烈——控制——减轻的变化过程。

各防治分区的水土保持设施工程量变化情况详见表 4-4。

表 4-4 水土保持措施监测表

编号	措施名称	单位	设计	完成工程量	增减
I	工程措施				
一	主体工程区				
1	剥离表土	Hm ²	37.86	36.2	-1.66
2	雨水管	m	9229	8760	-469
3	雨水沟	m	2742	2652	-90
4	植草沟	座	13329	13095	-234
5	沉沙井	个	146	130	-16
6	一体化雨水处理站	个	4	4	0
7	透水沥青路面	m ²	35856	32313	-3543
8	仿花岗岩透水板路面	m ²	16324	14502	-1822
II	植物措施				
一	主体工程区				
1	绿化树种植	m ²	347721.5	338112	-9609.5
2	回填绿化土	万 m ³	8.01	7.98	-0.03
III	临时措施				
一	主体工程区				
1	临时排水沟	m	11490	9083	-2407
2	临时沉沙池	座	22	20	-2
3	彩条布临时覆盖	m ²	91000	72130	-18870
二	临时堆土区				
1	编织土袋拦挡	m	980	818.1	-161.9
2	编织土袋装填	m	627.2	520.2	-107
3	彩条布临时覆盖	m ²	32400	25920	-6480

5 土壤流失量分析

5.1 水土流失面积

自工程开工以来,开挖回填等扰动活动一直存在,随着全面进入施工状态时,工程水土流失面积达到最大值,面积为 54.18hm²。占地类型为公共管理与公共服务性用地。工程建成时,各项水土保持设施的落实到位,工程水土流失面积逐渐减小。

表 5.1-1 工程水土流失面积监测情况表单位: hm²

行政区	项目组成		占地面积 (hm ²)	占地性质		累计扰动
				永久占地	临时占地	
北海市 银海区	主体工程区	欢乐港湾区	13.75	13.75		12.99
		秀映潮雕区	16.01	16.01		16.01
		银沙逐浪区	17.63	17.63		17.63
		平滩听涛区	7.55	7.55		7.55
		小计	54.94	54.94		54.94
	临时堆土场区	(3.0)	(3.0)		(3.0)	
	总计		54.94	54.94		54.18

注:欢乐港湾区有一处历史建筑需要保留,因此不进行扰动,面积为 0.76hm²。

5.2 土壤流失量分析

工程建设各季度所造成水土流失量由监测点推算各防治分区流失量。本项目于 2021 年 4 月开工,2022 年 8 月竣工,我公司根据水土保持监测过程土壤流失量数据汇总,通过各季度《生产建设项目水土保持监测季度报表》汇总,本项目建设期间土壤流失量为 1213.91t,具体详见表 5.2-1。具体详见表 5.2-1。

序号	季度	水土流失量(t)	备注
1	2021 年第 2 季度~2021 年第 3 季度	647.8	该时段为补充调查监测估算
2	2021 年第 4 季度	413.02	
3	2022 年第 1 季度	138.80	
4	2022 年第 2 季度	10.08	
5	2022 年第 3 季度	2.11	
6	2022 年第 4 季度	2.10	
7	2023 年第 1 季度	0.90	
	合计	1213.91	

5.3 取料（石、料）弃土（石、料）潜在土壤流失量

工程施工过程中尚未发现乱堆、乱弃土石方，不存在潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

通过现场监测情况及查阅施工相关资料得知，工程在施工阶段（2021年4月~2022年8月）未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测情况

6.1 表土保护率

表土保护率 = (项目防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量) X100%。本项目开工前已进行表土剥离,项目区可剥离表土总量为 7.95 万 m³(合 107325t), 实施措施后保护的表土量为 106650t, 施工后期将表土回填用于项目绿化覆土, 经过计算表土保护率为 99.37%, 达到方案目标值 95%。详见表 6.1-1

表 6.1-1 表土保护率计算表

序号	防治分区	剥离表土量 (m ³)	剥离表土量换算 (t)	实施措施后保护的表土量 (t)	表土保护率 (%)
1	主体工程区	79500	107325	106650	99.37
	合计	79500	107325	106650	99.37

6.2 水土流失总治理度

工程建设造成水土流失总面积为除去永久建筑面积以外的扰动地表面积, 共计 54.18hm², 经采取水土保持措施治理达标的面积为 54.10hm²。经分析计算, 水土流失总治理度为 99.85%, 达到了方案制定的目标值 98%。详见表 5.2-2。

表 5.2-2 水土流失总治理度计算表

序号	项目分区	造成水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)				水土流失治理度 (%)
			建筑物及硬化	工程措施	植物措施	小计	
1	主体工程区	54.18	15.86	4.03	34.21	54.10	99.85
	合计	54.18	15.86	4.03	34.21	54.10	99.85

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

根据水土保持监测资料及收集相关资料得知, 工程基本采用随挖随运, 工程施工过程中未出现水土流失事件, 施工活动保持在红线范围内。渣土防护率 = (采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量) X100%, 本项目弃方全部运至“北海咸田港退港还滩自然岸线恢复工程”进行回填使用。项目

临时堆土总量为 7.95 万 m³，按 1.35t/m³ 折算为 107325t，实施措施后保护的临时堆土量为 106650t，渣土防护率为 99.37%，超过目标值 99%。详见表 5.2-3。

表 5.2-3 渣土防护率计算表

序号	防治分区	永久弃渣和临时堆土总量 (m ³)	永久弃渣和临时堆土总量换算 (t)	实际拦挡的弃土(石、渣)量 (t)	渣土防护率 (%)
1	主体工程区	79500	107325	106650	99.37
	合计	79500	107325	106650	99.37

6.4 土壤流失控制比

项目以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本期工程建设土壤容许流失量为 500t/(km²·a)。通过现场调查、踏勘，项目区各项措施已经发挥效益，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标等，分析确定项目建设区治理后的平均土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.0，达到了方案制定的目标要求。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

项目区防治责任范围面积 54.94hm²，可恢复林草植被绿化面积为 34.77hm²，项目区内恢复植被面积为 34.21hm²，林草植被恢复率为 98.39%，林草覆盖率实际为 62.27%。详见表 5.5-4。

表 5.5-4 林草植被恢复率及林草覆盖率计算结果表

序号	项 目	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	主体工程区	54.94	34.77	34.21	98.39	62.27
	合计	54.94	34.77	34.21	98.39	62.27

6.7 防治目标完成情况

综上所述，截至 2023 年 3 月，现场数据显示，工程六项指标已经达到方案目标值，详见表 6-7。

表 6-7 水土流失防治指标完成情况一览表

编号	防治目标	方案值	实际值	备注
1	水土流失治理度 (%)	98	99.85	达标

2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率(%)	99	99.34	达标
4	表土保护率(%)	92	95.62	达标
5	林草植被恢复率(%)	98	98.39	达标
6	林草覆盖率(%)	27	62.27	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 防治责任范围

根据工程实际征占地面积,并结合已批复的水土保持方案报告书及现场调查监测,工程实际扰动和影响范围为 54.94hm^2 ,与水土保持方案批复的水土流失防治责任范围相同。

7.1.2 土石方的变化分析评价

批复的水土保持方案报告中,本工程土石方开挖总量 22.85万 m^3 ,总填方量为 17.24m^3 ,弃方量 5.61m^3 ,无借方。

根据查阅资料及调查监测结果统计所知,工程实际挖方总量 22.54万 m^3 ,总填方量为 16.93万 m^3 ,弃方量为 5.61万 m^3 ,无借方。工程土石方较方案设计挖方总量减少了 0.31m^3 ,填方量减少了 0.31m^3 。

根据现场调查监测分析,工程在建设过程中,优化了相应的设计方案,采用了较先进的施工工艺,有效减少了对项目区及周边土地的扰动和环境的破坏,对减少水土流失起到较好的作用。

7.2 水土保持措施评价

建设单位对水土保持工作比较重视,按照水土保持方案要求,及时跟进水土保持措施,在 2021 年 3 月至 2021 年 7 月间,主要建成排水工程、临时防护工程等。

完成主要工程量:剥离表土 36.20hm^2 ,雨水管 8760m ,雨水沟 2652m ,植草沟 13095m ,沉沙井 130 个,一体化雨水处理站 4 个,透水沥青路面 32313m^2 ,仿花岗岩透水板路面 14502m^2 ,绿化树种植 338112m^2 ,回填绿化土 7.98万 m^3 ,

临时排水沟 9083m，临时沉沙池 20 座，彩条布临时覆盖 98050m²，编织土袋拦挡 818.1m，编织土袋装填 520.2m。

方案措施基本落实到位，防治措施基本到位。现各项水土保持设施运行良好，能够有效防治建设区因工程建设造成的水土流失，设施保土保水效果达到了水土保持方案报告书的设计目标。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在的问题

水土保持监测时间较晚，项目部分施工建设期间水土流失得不到监测。

7.3.2 建议

a) 建议建设单位在工程运行期落实水土保持工程的管护责任，定期对各个工程区的水土保持措施进行巡查、检查，及时消除水土流失隐患，防止水土流失灾害发生，使项目区水土保持措施持续发挥效益。

b) 总结水土保持措施实施的经验和教训，为运行期水土保持措施的维护提供指导，同时加强对水土保持设施的管理维护和植物养护，确保其发挥长远水土保持效益。

c) 建议运营和管理单位组织管理人员加强水土保持知识的学习，树立人与自然和谐共处的良好生态意识，为水土保持工程长期稳定运行并发挥效益提供人员和技术保障。

d) 本工程施工期的土石方开挖与填筑施工量最大，而本工程自然恢复期才开展水土保持监测，施工期水土流失情况只能通过施工及监理记录了解，建议后续工程开工前及时开展水土保持监测，确保监测工作全程实施。

7.4 综合结论

本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治的任务，水土保持设施工程质量合格，水土流失得到有效控制，

项目区生态环境得到根本改善。

经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

8 水土保持监测附录

8.1 附件

- (1) 北海银滩旅游基础设施建设工程重新立项批复；
- (2) 关于北海咸田港退港还滩自然岸线恢复工程项目立项的批复；
- (3) 银滩旅游基础设施水保行政许可决定书。
- (4) 土方调配协议
- (5) 水土保持补偿费缴费单
- (6) 重要水保影像资料

8.2 附图

- (1) 工程地理位置图
- (2) 欢乐港湾区平面布置图
- (3) 秀映东侧平面布置图
- (4) 秀映西侧平面布置图
- (5) 银沙平面布置图
- (6) 平滩平面布置图
- (7) 欢乐港湾区水土保持监测点位布设图
- (8) 秀映潮雕区水土保持监测点位布设图
- (9) 银沙逐浪区水土保持监测点位布设图
- (10) 平滩听涛区水土保持监测点位布设图