

证书等级：★★★★

ISO9001:2015 质量体系认证

证书编号：水保监测(鄂)字第 20220006 号

注册号：23921Q00089R0S

荆州港李埠港区一期综合码头工程

水土保持监测总结报告



建设单位：荆州港李埠港务有限公司

编制单位：湖北绿源工程设计有限公司

2024 年 1 月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书
(副本)

单位名称：湖北绿源工程设计有限公司

法定代表人：张艳艳

单位等级：★★★★(4星)

证书编号：水保监测(鄂)字第 20220006 号

有效期：自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022 年 12 月



仅供荆州港李埠港区一期综合码头工程使用

项目名称：荆州港李埠港区一期综合码头工程

文件类型：水土保持监测总结报告

编制单位：湖北绿源工程设计有限公司(签章)

法定代表人：(签章)

单位地址：宜昌高新区发展大道 57 号 6 栋 2 单元 9001 号

联系方式：13308600175 0717-6299982



目录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	11
1.3 监测工作实施情况	16
2 监测内容与方法	24
2.1 施工准备期	24
2.2 工程建设期	25
2.3 试运行期	31
3 重点部位水土流失动态监测	34
3.1 防治责任范围监测	34
3.2 扰动土地面积监测	37
3.3 取土（石、料）监测	40
3.4 弃土（石、渣）监测结果	40
3.5 土石方流向情况监测结果	40
4 水土流失防治措施监测结果	46
4.1 工程措施监测结果	46
4.2.植物措施监测结果	51
4.3 临时措施监测结果	56
4.4 水土保持措施防治效果	60
5 土壤流失情况监测	61
5.1 水土流失面积	61
5.2 土壤流失量	64
5.3 水土流失危害	70
6 水土流失防治效果监测结果	72
6.1 水土流失治理度	72
6.2 土壤流失控制比	73
6.3 渣土防护率	74

6.4 表土保护率	74
6.5 林草植被恢复率	75
6.6 林草覆盖率	75
6.7 运行初期水土流失分析	76
7 结论	77
7.1 水土流失动态变化	77
7.2 水土保持措施评价	78
7.3 三色评价	78
7.4 存在的问题及建议	79
7.5 综合结论	79
8 附件及附图	81
8.1 附件	81
8.2 附图	81

附件

- 1、项目可行性研究报告批复
- 2、项目初步设计批复
- 3、项目水土保持方案批复文件
- 4、监测调查报告及监测季报节选
- 5、监测影像资料
- 6、遥感历史影像资料

附图

- 1、项目地理位置图
- 2、水土保持防治责任范围
- 3、水土保持监测点位图

前言

为解决荆州区范围内港口装卸能力不足的问题，可逐步将发展的重点从学堂洲港区上移到李埠港区，分期分批地建设适应当地经济发展需要的码头泊位，并逐步实现荆州区范围内港口功能的提等升级。荆州港李埠港区一期综合码头工程纳入了《荆州港总体规划》，学堂洲作业区为预留作业区，可逐步将发展的重点从学堂洲作业区上移到李埠作业区，并逐步实现荆州区范围内港口功能的提等升级。

2010年8月20日，湖北省发展和改革委员会以“《省发展改革委关于荆州李埠港区一期综合码头工程可行性研究报告的批复》（鄂发改交通〔2010〕1022号）”对本工程可行性研究报告进行了批复。2023年3月，湖北省水利厅以《省水利厅关于荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持方案报告书的复函》（鄂水许可〔2023〕44号）对水土保持方案进行了批复。

荆州港李埠港区一期综合码头工程位于湖北省荆州市荆州区李埠镇，为新建码头工程。项目新建1000t级件杂泊位4个，新建1000t级散货泊位2个，并建设相应的堆场、道路、仓库等生产、辅助生产建筑，配备相应的装卸、运输机械和供水、供电、环保等设施。工程占地总面积26.44hm²，其中永久占地21.38hm²，临时占地5.06hm²。工程挖填方总量27.40万m³，其中挖方13.70万m³，填方13.70万m³，无借方，无弃方。工程总投资46066.37万元，其中土建投资27191.07万元。本工程总工期55个月，施工期为2011年10月至2013年6月（21个月），2017年10月至2020年5月（32个月），2023年6月至2023年7月（2个月）。

2023年6月，建设单位荆州港李埠港务有限公司委托湖北绿源工程设计有限公司（以下简称“我公司”）为本工程水土保持监测单位，并签订合同。接受委托后，我公司于2023年6月组织成立了荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测项目部，针对项目实际情况，落实各项监测工作，明确项目负责人。

2023年6月，我公司对工程现场进行了调查、踏勘，根据水土保持监测技术规程和本工程的相关要求，依据工程施工进度、监测分区，结合工程施工的实际特点，制定了本工程水土保持监测实施方案。同时通过与建设单位、监理单位、施工单位获取水土保持工作信息并进行现场复核，对2011年10月-2020年5月施工期进行了调查监测。

2023年6月-2023年7月为本工程方案新增水土保持措施施工期，监测人员根据项目监测实施方案确定的内容、方法及频次，定期、不定期到现场进行定点定位和调查监测，并做好监测记录。2023年8月至2023年12月，为本工程自然恢复期，我公司多次组织技术人员进行定期监测，对项目区水土流失情况进行调查，调查工程措施损坏情况、植被生长情况，并对监测数据进行分析整理。

本工程监测过程中，我公司监测人员在施工期对现场布设3处监测点位，运行期布设了3个监测点。向建设单位及主管部门按时提交水土保持监测季报3期。

2024年1月，我公司技术人员对历年监测资料、影像资料进行分类整理，对水土保持措施实施情况、土壤流失情况、水土流失防治效果情况等进行了总结和分析，编制完成了《荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测总结报告》。经汇总分析本工程的六项防治指标分别为：水土流失治理度达到98.90%，土壤流失控制比达到1.14，渣土防护率达到98.55%、表土保护率达到94.87%、林草植被恢复率达到99.09%、林草覆盖率达到20.69%，六项防治指标均达到批复方案的要求。

本工程在监测工作过程中，得到了建设单位荆州港李埠港务有限公司，设计单位湖北省交通规划设计院股份有限公司，监理单位武汉四达工程建设咨询监理有限公司，施工单位中交第二航务工程局有限公司、中交第三航务工程局有限公司、湖北中石建设有限公司的大力支持，在此表示衷心的感谢！

荆州港李埠港区一期综合码头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	荆州港李埠港区一期综合码头工程			
建设规模	新建 1000t 级件杂泊位 4 个, 新建 1000t 级散货泊位 2 个, 后方堆场征占地 19.20hm ²	建设单位、联系人	荆州港李埠港务有限公司 张良杰/18608614543	
		建设地点	荆州区	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资(万元)	46066.37	
		工程总工期	2011 年 10 月至 2013 年 6 月 (21 个月); 2017 年 10 月至 2020 年 5 月 (32 个月); 2023 年 6 月至 2023 年 7 月 (2 个月); 总工期 55 个月。	
水土保持监测指标				
监测单位	湖北绿源工程设计有限公司	联系人及电话	毛广维/18271302335	
自然地理类型	弱侵蚀堆积岗波状平原和冲积低平原	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	调查监测、定位监测	2.防治责任范围监测	调查监测、资料分析、GPS 测量
	3.水土保持措施情况监测	调查监测、资料分析	4.防治措施效果监测	调查监测、综合数据统计分析、计算
	5.水土流失危害监测	调查监测、巡查监测	水土流失背景值	499.69t/(km ² ·a)
方案设计防治责任范围		26.44hm ²	土壤容许流失量	500t/(km ² ·a)
水土保持投资		615.47 万元	水土流失目标值	500t/(km ² ·a)
防治措施	<p>1、码头区</p> <p>(1) 工程措施: 表土剥离 0.25 万 m³, 土地整治 1.98hm², 表土回覆 0.30 万 m³。</p> <p>(2) 植物措施: 撒播草籽 2.89hm²。</p> <p>(3) 临时措施: 泥浆池 5 个。</p> <p>2、堆场区</p> <p>(1) 工程措施: 表土剥离 0.49 万 m³, 表土回覆 1.14 万 m³, 透水砖铺设 1260m², 雨水管网 4676m, 砼排水沟 1549m, 雨水沉淀池 1 个, 洗车池 1 套。</p> <p>(2) 植物措施: 种植乔木 1053 株、灌木球 92 株、灌木丛 1482m²、铺植草皮 2.17hm²。</p> <p>(3) 临时措施: 临时排水沟 3850m, 防雨布苫盖 1.95hm²。</p> <p>3、场外道路区</p> <p>(1) 工程措施: 表土剥离 0.59 万 m³, 表土回覆 0.13 万 m³, 雨水管网 385m, 土地整治面积 0.10hm²、排水沟 520m。</p> <p>(2) 植物措施: 种植乔木 154 株, 灌木丛 480m², 撒播草籽 0.14hm²。</p> <p>(3) 临时措施: 防雨布苫盖 0.12hm²。</p> <p>4、施工便道区</p> <p>(1) 工程措施: 表土剥离 0.03 万 m³, 表土回覆 0.04 万 m³。</p> <p>(2) 植物措施: 撒播草籽 0.08hm²。</p>			

<p>(3) 临时措施: 临时排水沟 910m。 5、临时堆土区 (1) 临时措施: 临时排水沟 920m, 防雨布苫盖 1.66hm²。 6、施工生产生活区 (1) 工程措施: 表土剥离 0.12 万 m³, 表土回覆 0.18 万 m³。 (2) 植物措施: 撒播草籽 0.35hm²。 (3) 临时措施: 临时排水沟 580m。</p>										
监测结论	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量						
	水土流失治理度	98	98.90	防治措施面积	5.67 hm ²	永久建筑物及硬化面积	20.48 hm ²	扰动土地总面积	26.44 hm ²	
	表土保护率	92	94.87	防治责任范围面积	26.44 hm ²	水土流失总面积	26.44hm ²			
	土壤流失控制比	1.0	1.14	工程措施面积	0.20 hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a			
	林草覆盖率	20	20.69	植物措施面积	5.47 hm ²	监测土壤流失情况	439.66 (t/km ² ·a)			
	林草植被恢复率	98	99.09	可恢复林草植被面积	5.52 hm ²	林草类植被面积	5.47hm ²			
	渣土防护率	97	98.55	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	4.08 万 m ³	永久弃渣、临时堆土总量	4.14 万 m ³			
	水土保持治理达标评价		通过采取各类水土流失防治措施, 各项水土流失防治指标基本达到批复水土保持方案确定的防治目标要求。							
	总体结论		监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务, 水土保持设施的完好率较高, 发挥了其水土保持效益, 水土保持监测三色评价为绿色, 水土保持单位工程验收合格, 可进入水土保持专项验收程序。							
	主要建议		<p>1、进一步加强对已建水土保持设施的管理和维护, 保障各项措施长效、稳定地发挥水土保持作用。</p> <p>2、加强和完善水土保持相关资料的归档、管理, 以便随时备查。</p>							

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1、项目地理位置

本工程位于湖北省荆州市荆州区长江中游沙市河段的筲箕子附近,位于长江子堤以北及荆江大堤南侧之间的河岸区,对应于荆江大堤桩号为K767+600-K768+600之间的区域。本工程上游距引江济汉工程长江引水口直线距离约5.3km,下游距荆州长江大桥直线距离约6.6km。项目地理位置图见图1-1-1。



图 1-1-1 项目地理位置图

2、建设性质

本工程建设性质为新建。

3、工程规模

本工程建设内容包括新建 1000t 级件杂泊位 4 个,年设计吞吐量为 100 万 t,新建 1000t 级散货泊位 2 个,年设计吞吐量为 90 万 t;并建设相应的堆场、道路、仓库等生产、辅助生产建筑,配备相应的装卸、运输机械和供水、供电、环保等设施。使用长江岸线长度为 466m,后方陆域占地面积 19.20hm²。

4、项目组成

根据本工程建设内容跟实际施工组织情况,水土保持方案将本工程划分为码

头区、堆场区、场外道路区、施工便道区、临时堆土区及施工生产生活区 6 个分区。施工便道区主要用于码头平台、引桥施工及连接施工生产生活区便道，临时堆土区主要用于堆放本工程剥离的表土、土石转运场地及晾晒淤泥，施工生产生活区为施工项目部、施工生活区及码头横梁预制场地。

表 1.1-1 工程项目组成表

工程项目	主要组成
码头区	主要由码头平台、引桥、岸坡防护 3 部分组成
堆场区	包括堆场、道路、件杂仓库、侯工楼、机修间、工具库、流动机械库、地磅房以及散货转运站等
场外道路区	包括规划道路、长江子堤堤顶道路及下堤道路。
施工便道区	共 4 条，码头钢引桥施工便道、码头与堆场钢引桥施工便道、1 号施工生产生活区施工便道、2 号施工生产生活区施工便道
临时堆土区	共 3 处，其中 1 处晾晒淤泥，1 处土方转运场地、1 处堆放剥离的表土
施工生产生活区	共 3 处，分别为施工项目部、施工生活区及码头横梁预制场地

(1) 码头区

① 码头平台及引桥

本工程码头区主要包括件杂泊位 4 个（1 号-4 号泊位），引桥 2 座；散货泊位 2 个（5 号-6 号泊位）。

件杂码头作业平台长 300.0m，宽 28.0m，采用高桩梁板结构。码头作业平台为分离式，分前平台（16.0m），后平台（12.0m）。引桥共 2 座，引桥长分别为 70.0m、54.0m，宽 9.0m。码头平台分别通过 1 号、2 号引桥与库场区连接，2 座引桥的结构形式均相同，宽 9.0m，1 号引桥长 70 米，跨径组合为 $4 \times 16+6m$ ；2 号引桥长 54 米，跨径组合为 $3 \times 16+6m$ 。

散货码头采用浮码头结构型式，码头前沿布置 2 艘钢质趸船，为 $60m \times 14m \times 2.0m$ （长 \times 宽 \times 型深），通过两座 $60m \times 4.5m$ （长 \times 宽）钢引桥与滩地 1 号、3 号转运站连接。1 号、3 号转运站经 2 号转运站经钢引桥与后方堆场相接。

② 岸坡防护

为保证工程影响范围内的岸坡稳定，对码头 5 号泊位、6 号泊位占用岸线堤段岸坡进行防护处理，上部岸坡采用干砌石护岸型式，坡脚采用水下抛填块石防冲。高程 40.00m-34.00m 采用 300mm 厚干砌块石护坡，坡比为 1:2.5。护坡顶及镇脚均采用 M7.5 浆砌块石 $100cm \times 100cm$ 结构；镇脚以下抛石宽度为 26.44-34.00m，坡比为 1:2.5，厚度为 1.00m。

(2) 堆场区

本工程堆场区建设内容主要包括堆场、道路、件杂仓库、侯工楼、机修间、工具库、流动机械库、地磅房以及散货转运站等。

堆场宽度约 790m，纵深约 260m，港区占地总面积 19.20hm²。堆场位于已建九阳大道两侧布设。九阳大道上游侧布置 2 个件杂货堆场（28000m²）、2 个件杂仓库（10154m²）。九阳大道下游侧布置 4 个散货堆场（27402m²）、3 个商品混凝土站（18151m²）。生产及生活辅助区及预留堆场布置位于堆场中部，由北向南分别布设生活辅助区、生产辅助区及预留堆场。生活辅助区主要包括综合办公楼、配套服务用房、宿舍及停车场，生产辅助区主要包括侯工楼、工具库、货运汽车停车区、消防泵房及消防水池、机修间、流动机械库等。

本工程港内道路主要为生产区道路，港区道路主要行驶车辆 55t 汽车，港内道路呈环行布置。

(3) 场外道路区

场外道路区主要包括位于规划道路、长江子堤堤顶道路及连接码头区、堆场区的下堤道路，下堤道路分别连接码头引桥及堆场区 3 号门、4 号门、5 号门道路。

① 规划道路

规划道路位于堆场区西侧，为新建道路，道路长度为 410m，路面宽度 9.0m，占地面积 4782m²。规划道路原始标高为 40.58m-38.50m（由南向北），设计标高为 44.20m-38.50m，场平标高为 43.45-0-37.75m。路面采用 250mm 厚 C35 混凝土路面，其下为 300mm 厚水泥稳定层（水泥含量 6%）、200mm 级配砂砾垫层，要求地基压实度不小于 0.94。

② 长江子堤堤顶道路

为便于本工程施工及后期堤顶道路利用，本工程对长江子堤堤顶路面进行硬化，硬化长度 810m，路面宽度 7.0m，占地面积 6028m²。路面采用 250mm 厚 C35 混凝土路面，其下为 300mm 厚水泥稳定层（水泥含量 6%）、200mm 级配砂砾垫层，要求地基压实度不小于 0.95。长江子堤边坡保持原地貌不进行施工作业。

③ 下堤道路（连接引桥至 3 号门、4 号门、5 号门）

长江子堤与陆域之间的通过下堤道路连接，道路长 524m，宽度 12m，坡比

5.24-5.70%，占地 8899m²。下堤道路顶端与长江子堤堤顶道路相连，标高为 44.20m，底部连接陆域部分靠江侧大门，标高为 39.00m。下堤道路施工前进行表土剥离，表土剥离后进行下堤道路基础平整，下堤道路边坡坡比为 1:2。基础平整后进行路面结构施工。连接斜坡道结构至上而下依次为：现浇 C35 混凝土面层 250mm；6% 水泥稳定碎石基层 300mm；级配碎石垫层 200mm；粘土回填。

下堤道路边坡采取植草护坡，道路路肩采取乔灌草结合方式进行绿化，乔木为桂花树，单排种植间隔 3m，乔木下种植红叶石楠灌木丛，种植密度为 25 株/m²。

④下堤道路（连接 4 号门至 5 号门）

连接 4 号门至 5 号门下堤道路位于堆场区南侧，为新建道路，道路长度为 148m，路面宽度 20.0m，占地面积 3203m²。原地貌标高为 40.19-40.27m，设计路面高程为 39.50m，与后方陆域高程保持一致。路面采用 250mm 厚 C35 混凝土路面，其下为 300mm 厚水泥稳定层（水泥含量 6%）、200mm 级配砂砾垫层，要求地基压实度不小于 0.95。

（4）施工便道区

本工程施工过程综合考虑主体设计的场内道路，施工中优先对场区道路进行施工，场内道路能满足陆域部分施工交通。

本工程在施工中实际布设 4 条施工便道。1 号施工便道为码头平台、钢引桥施工便道，沿码头平台及引桥外侧布设，施工便道长 722m，施工便道宽度为 5.0m，占地类型为内陆滩涂，1 号施工便道位于码头区，工程后期已进行拆除，由码头区统一进行撒播草籽绿化。2 号施工便道为码头与堆场钢引桥施工便道，3 号施工便道为连接 1 号施工生产生活区施工便道，4 号施工便道 2 号施工生产生活区施工便道，3 条施工便道长 161m，施工便道宽度为 5.0m，占地类型为旱地，工程后期已进行拆除并撒播草籽绿化。

表 1.1-2 本工程施工便道占地情况一览表

序号	位置	宽度 m	长度 m	占地类型及数量		便道类型	备注
				旱地 m ²	内陆滩涂 m ²		
				1	1号施工便道		
2	2号施工便道	5.0	120	600		码头与堆场钢引桥施工便道	
3	3号施工便道	5.0	20	102		1号施工生产生活区施工便道	
4	4号施工便道	5.0	21	106		2号施工生产生活区施工便道	
合计			883	808	(3613)		

(5) 临时堆土区

根据施工资料及现场调查,本工程施工前对原占地为旱地区域的表土进行了剥离,剥离厚度 0.3-0.4m,统计剥离表土共计 1.48 万 m³。陆域范围内坑塘水面面积为 0.62hm²,施工前对坑塘范围进行清淤,经统计,共计清淤 0.31 万 m³。本工程主体工程土石方开挖 12.22 万 m³,施工过程中在陆域堆场设置 1 处土方临时转运场。

本工程临时堆土区主要为堆放本工程剥离的表土、土方转运及晾晒淤泥使用,共布设 3 处临时堆土区。

1号临时堆土场主要用于堆放淤泥,布设于堆场区西南侧,占地面积 0.35hm²,占地类型为旱地,淤泥堆置高度不超过 1m,共堆置淤泥 0.31 万 m³。

2号临时堆土场主要用于主体开挖土方中运转,布设于堆场区西南侧,占地面积 0.55hm²,占地类型为旱地,表土堆置高度不超过 2.5m。土方转运场可重复使用,最大堆置土方 1.22 万 m³。

3号临时堆土场主要用于堆放本工程剥离的表土,布设于堆场区东南侧,占地面积 0.65hm²,占地类型为旱地,表土堆置高度不超过 2.5m,堆土边坡比为 1:2,共堆置表土 1.48 万 m³。

临时堆土场均利用堆场新建道路,不再单独新增施工便道。临时堆土场均位于堆场区内,临时堆土使用完毕后已进行拆除,恢复主体设计功能。

表 1.1-3 临时堆土场布设表

序号	位置	堆土量 (万 m ³)	最大堆高 (m)	临时堆土场 容量 (万 m ³)	占地类型及数 量 (m ²)	备注
					旱地	
DT1	堆场区西南侧	0.31	1.0	0.33	3500	堆放晾晒 淤泥
DT2	堆场区西南侧	1.22	2.5	1.28	5500	土石方转 运场
DT3	堆场区东南侧	1.48	2.5	1.52	6500	堆放表土
合计				3.13	15500	

(6) 施工生产生活区

本工程码头平台上部结构由钢筋混凝土横梁、前边梁、轨道梁、纵梁、后边梁、叠合面板和靠船构件等组成，横梁采用现浇，纵梁、面板采用预制结构。根据施工需要及现场情况，在堆场区设置 1 处施工生产区，主要用于码头纵梁、面板预制厂及临时机械材料堆放场地。施工生产区占地面积 3500m²，占地类型为旱地。施工生产区位于堆场区内，使用完毕后已进行拆除，恢复其主体功能。

根据施工资料及历史影响，施工过程中，在 3 号门下堤道路两侧分别布设项目部及施工生活区 2 处施工营地，项目部占地 2000m²，施工生活区占地 1500m²，占地类型为旱地。施工营地及施工生活区为新增临时占地，施工后期已进行拆除，根据周边长江子堤保护区规划，拆除后进行撒播草籽绿化。

施工生产生活区布设情况具体详见下表。

表 1.1-4 本工程施工生产生活区设置情况一览表

序号	位置	场地类型	占地类型及数量 (m ²)
			旱地
SG1	布设于堆场区	预制厂及材料、机械堆放	3500
SG2	3 号门下堤道路东侧	项目部	2000
SG3	3 号门下堤道路西侧	施工生活区	1500
合计			7000

5、项目投资

项目总投资 46066.37 万元，其中土建投资 27191.07 万元。

6、建设工期

本工程施工期分为三段，第一段施工期主要为 1-4 号泊位、引桥施工，施工期为 2011 年 10 月至 2013 年 6 月（21 个月）。第二段施工期为 5-6 号泊位及堆场区施工，施工期为 2017 年 10 月至 2020 年 5 月（32 个月）。第三段施工期主要为水土保持方案新增措施施工期，施工期为 2023 年 6 月至 2023 年 7 月（2 个

月)。本工程总工期 55 个月。

7、占地面积

本工程使用长江岸线长度为 466m，项目占地涉及荆州市荆州区，占地总面积 26.44hm²，其中永久占地 21.38hm²，临时占地 5.06hm²。

按占地性质分，项目占用旱地 14.54hm²，空闲地 6.86hm²，水工建筑用地 0.60hm²，内陆滩涂 3.56hm²，坑塘水面 0.62hm²，河流水面 0.26hm²。

按各分区面积分，码头区占地 4.53hm²，堆场区占地 19.20hm²，场外道路占地 2.29hm²，施工便道占地 0.08 (0.36) hm² (1 号施工便道区位于项目征地范围内)，施工生产生活区占地 0.35 (0.35) hm² (3 号施工生产生活区位于项目征地范围内)，临时堆土区占地 (1.55) hm² (临时堆土区位于项目征地范围内)。

8、土石方情况

本工程土石方平衡包括了主体工程土石方及各分区表土。本工程总挖方 13.70 万 m³，总回填方量 13.70 万 m³，总利用方 (包括利用和调入) 13.70 万 m³，无借方，无弃方。

1.1.2 项目区概况

1、地形地貌

本工程场地位于长江中游的江汉平原西部，地貌类型主要为弱侵蚀堆积岗波状平原和冲积低平原，属于剥蚀侵蚀垅岗地形和长江冲积阶地地形，地势总体西北高，东南低。区内沟渠纵横交错、构成典型的冲积平原湖区、冲湖积平原及人工地貌景观。地貌单元属江汉平原长江北岸河漫滩地貌，岸坡形态由南向北倾斜。

荆州港李埠港区一期综合码头工程码头区位于长江子堤南侧河岸区，堆场及配套设施位于长江子堤北侧棉花种植地范围内。场地地形起伏较大，由南至北呈“M”型展布，地面高程 29.70-40.48m。最低点为码头前沿河底高程，最高点为堆场区西南侧。

2、气象

荆州港属亚热带季风气候，冬冷夏热，四季分明、雨热同季、湿润多雨。冬季，常受寒潮入侵，天气寒冷；夏季，受西太平洋副高控制，天气酷热。冬夏两季稍长，春秋两季较短。

全年平均气温为 16.2℃，≥10℃有效积温 5085℃，极端最高气温 38.6℃ (1961

年6月22日), 极端最低气温-14.9℃(1977年1月30日)。平均晴天日数103.9天, 平均阴天日数168.6天, 平均初霜日期11月29日, 平均终霜日期2月28日, 无霜期274d, 最大冻土深度6cm。

荆州区雨量丰沛, 年际年内分配不均。平均年降水量1070.6mm, 雨季为5-10月, 其中降雨主要集中在5-7月, 占全年降雨量的61%; 多年最大降水量1853.5mm(1954年), 多年最小降水量641.8mm(1966年), 最大日降水量174.3mm(1970年5月2日)。多年平均蒸发量为880.9mm。

风向以东北风及偏北风为主, 夏季以偏南风为主, 多年平均风速2.4m/s, 历年平均最小风速2.0/s, 历年平均最大风速2.9m/s, 瞬时最大风速16.3m/s(1973年4月10日)。

表 1.1-5 项目区气象特征表

序号	气象要素	单位	特征值
1	气候类型		亚热带季风气候
2	多年均气温	℃	16.2
3	极端最高气温	℃	38.6
4	极端最低气温	℃	-14.9
5	大于或等于10℃积温	℃	5085
6	无霜期	d	274
7	多年平均降雨量	mm	1070.6
8	年蒸发量	mm	880.9
9	平均风速	m/s	2.4
10	主导风向		东北风及偏北风
11	雨季时段	月	5-10
12	最大冻土深度	cm	6

3、水文

本工程紧邻长江, 项目区涉及河流为长江荆州段, 本报告水位高程除特别注明外, 均采用1985年国家高程。

(1) 水位特征值

进行水位特征值统计时, 以码头下游沙市水文站的水位资料进行统计, 具体特征值如下:

历年最高水位: 43.07m;

历年最低水位: 27.87m;

多年平均水位: 34.49m;

设防水位: 39.79m;

警戒水位：40.79m；

保证水位：42.79m。

(2) 设计水位

码头的上游河段有1981年建成的葛洲坝水利枢纽以及2003年已蓄水运用的三峡水利枢纽。葛洲坝水利枢纽至今已运行30多年，其清水下泄，致使河床冲刷以及同流量下水位发生下降，尤其是2003年三峡水利枢纽运行后，加剧了这一现象的发生。长江水利委员会长江科学院在“九五”期间，对三峡工程建成后，河床冲刷下切引起同流量下水位下降进行了研究，成果为：当枯水流量在 $5500\text{m}^3/\text{s}$ 时，沙市水文站在水库运行10年后，水位下降1.05m；运行20年后，水位下降1.67m；运行30年后，水位下降1.97m；运行40年后，水位下降2.13m。但在大流量时，水位基本不下降。

1) 极端高水位

极端高水位设计洪水标准取洪水重现期50年一遇，由沙市水文站的年最高洪水位系列经洪水频率分析计算，然后按洪水比降推求得码头处的水位为43.26m。

2) 设计高水位

码头类别为II类，设计高水位计算标准应取洪水重现期20年一遇。由沙市站20年一遇洪水位，然后用洪水比降推算至码头，码头处的二十年一遇设计高水位为42.45m。

3) 设计低水位

码头处的设计低水位计算标准应为多年历时保证率98%，码头的的设计低水位采用三峡蓄水后考虑水位下降的成果，即29.14m。

3、堆场区及周边

本工程堆场区施工前（2017年10月），堆场区北侧疏港大道及堆场中间的九阳大道均已施工完毕，堆场区雨水经自然沟道由南向北汇集排入疏港大道及九阳大道雨水管网中。

根据历史影像调查，本工程堆场区西侧地块中部为一处面积约 0.62hm^2 的池塘，池塘周边雨水经自然汇集至池塘内。堆场区西侧约1.2km为渠河，渠河周边场地沟道纵横，周边雨水经沟道汇集至渠河中，最终排入长江。

4、土壤

项目区土壤由近代河流冲积物和新生代第四纪粘土沉积物形成，以水稻土、潮土、黄棕壤为主体，土层深厚肥沃，适宜多种农作物生长发育。

水稻土是指在长期淹水种稻条件下，受到人为活动和自然成土因素的双重作用，而产生水耕熟化和氧化与还原交替，以及物质的淋溶、淀积，形成特有剖面特征的土壤。潮土是发育于富含碳酸盐或不含碳酸盐的河流冲积物土，受地下潜水作用，经过耕作熟化而形成的一种半水成土壤。黄棕壤主要为第四纪粘土黄棕壤，成分母质为第四纪粘土，经脱硅富铝化作用发育而成，土体较厚，酸碱度适中，质地粘重，农业生产条件优越，且适合多种林木生长。

本工程主要占地包括耕地、其他土地、水域及水利设施用地等，土壤类型主要为水稻土、潮土、黄棕壤。本工程表土可剥离范围主要为耕地占地范围，根据施工资料及对周边耕地表土厚度复核，工程占地范围内表土厚度为 0.3-0.4m。

5、植被

荆州区内自然植被属亚热带常绿、落叶阔叶混交林地带，地带性植被类型以针叶林、常绿、落阔叶混交林为典型代表。荆州区现存森林植物共有 73 科、94 属、235 种，其中乔木 50 科、88 属、184 种，灌木 23 科、26 属、51 种。珍优树种主要有意杨、马尾松、水杉等，野生草本主要芭芒、野骨草、白茅、狗牙根、牛筋草等，林草覆盖率为 34.04%。

根据施工资料及历史影像调查，项目区原为棉花种植地范围，占地范围内以旱地为主，其次为空闲地、内陆滩涂、坑塘水面、水工建筑用地及河流水面，工程征地范围内无林草植被。

6、容许土壤流失量、侵蚀类型与强度

本工程位于湖北省荆州市，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属南方红壤丘陵区，水土流失以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度为主，项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

7、国家和省级防治区情况

根据《全国水土保持规划（2015—2030 年）》及《湖北省水土保持规划（2015—2030 年）》，荆州区一级区属于南方红壤区，二级区属于长江中游丘陵平原区，三级区属于江汉平原及周边丘陵农田防护人居环境维护区，四级区为江汉平原西部丘陵人居环境维护农田防护区。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分

成果》和《湖北省水土保持规划（2016—2030年）》，项目所在区域不属于国家级、省级水土流失重点防治区。

根据《荆州市水土保持规划（2016~2030年）》，项目所在李埠镇属于荆江流域中游市级水土流失重点预防区。

1.2 水土流失防治工作情况

1、建设单位水土保持管理

本工程在建设过程中，建设单位向各施工单位提出了文明施工和环境保护的相关要求，施工单位按照文明施工的要求，对各临时占地区域实施了临时堆土防护、临时排水等措施。根据主体工程施工进度，及时对主体工程码头进行撒播草籽及干砌石护坡施工，对下堤道路进行植物护坡施工，对堆场区道路四周进行景观绿化，有效减少了因项目建设引起的水土流失。

2023年3月，本工程水土保持方案报省水利厅批准后，建设单位组织安环设备部成立水土保持管理小组，设专人负责水土保持工作，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作。水土保持管理小组主要负责将水土保持方案补充的措施落实到实处，组织本工程的水土保持监测，负责合理安排使用水土保持资金，负责组织本工程水土保持设施自主验收工作并向方案批复水行政主管部门报备，主动与各级水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查等。

2、三同时落实

本工程主体工程设计单位为湖北省交通规划设计院股份有限公司。2011年7月，设计单位编制完成《荆州港李埠港区一期综合码头工程水工建筑物施工图设计》。2011年10月，本工程1#泊位-4#泊位开工建设，施工单位中交第二航务工程局有限公司根据水工建筑物施工图设计及施工组织，在码头施工基础时，设置了泥浆池，后期对码头与长江子堤之间的施工扰动部分进行了撒播草籽，具有一定的水土保持功能，1#泊位-4#泊位于2013年6月施工完毕。2017年10月，本工程后方陆域及5#6#泊位开工建设，施工单位中交第三航务工程局有限公司根据施工图设计及施工组织，进行了表土保护、排水工程、植物护坡、景观绿化施工，施工过程中进行了一定的临时排水、临时苫盖、泥浆池施工，具有一定的水土保持功能，后方陆域及5#6#泊位于2020年5月施工完毕。

主体工程阶段未编制水土保持方案，主体工程设计及施工组织中表土剥离、表土回覆、土地整治、透水砖铺设、雨水排水管、排水沟、雨水沉淀池、洗车池、撒播草籽、景观绿化、植物护坡、泥浆池、临时排水沟、临时苫盖等具有一定的水土保持功能，这些具有水土保持功能的工程与主体工程建设同步进行，并由相对应的施工单位进行施工。工程建设期间同时完成了相应工程措施、植物措施、临时措施等水土保持措施施工，进一步控制了项目区水土流失。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）和《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）要求，结合工程实际建设情况及防治分区划分，监理单位对该项目水土保持工程进行了项目划分，并对工程进行了质量评定。本项目共划分为4个单位工程、8个分部工程、430个单元工程。分部工程、单位工程均已2023年10月25日通过验收，工程质量合格。

本工程主体工程于2020年5月施工完毕，在主体工程建设中，虽然实施了一定数量的水土保持措施，但由于未编制水土保持方案及后续设计，水土保持措施体系不够完善，例如码头护坡沿堤防侧施工中未布设拦挡措施、临时堆土场未布设拦挡排水沉沙措施等。建议建设单位在后期生产建设项目中需按水土保持“三同时”原则严格进行施工管理。

3、水保方案编报

2022年12月建设单位委托我公司编制《荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持方案报告书》。

2023年1月，我公司根据工程主体设计及项目现状编制完成了《荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2023年2月21日，湖北省水利厅在武汉组织有关专家进行了技术评审，基本认可报告书主要内容。

2023年3月，我公司根据评审意见对方案报告书进行了修改，完成《荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2023年3月16日，湖北省水利厅以《省水利厅关于荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持方案的复函》（鄂水许可〔2023〕44号）对水土保持方案进行了批复。

4、水土保持监测成果报送

项目建设单位于2023年6月委托我公司开展本工程水土保持监测工作。接

受委托后，我公司及时成立了监测组，组织监测技术人员进入现场，进行踏勘工作。

2023年6月，按照相关技术规范及技术服务合同的要求，结合现场实际情况，编制完成了《荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测实施方案》，提交给建设单位，并由建设单位报送湖北省水利厅、荆州区水利和湖泊局备案。

在本工程水土保持监测工作开展过程中，我公司按时完成了监测调查报告1期、监测季度报告3期，监测报告调查、记录了整个工程施工期水土流失数据和水土保持治理过程，并对监测过程中发现的问题报送至项目建设单位。

监测工作全部结束后，根据工程施工现场水土保持治理情况和植被恢复现状，以及对监测资料及数据成果进行汇总，做出了综合评价与分析，认为本工程水土保持工程建设基本达到方案预定建设目标。2024年1月，编制完成了《荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测总结报告》。

5、施工过程中的变更

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号，2023年1月17日）、《省水利厅关于印发〈湖北省生产建设项目水土保持监督管理办法〉的通知》（鄂水利规〔2020〕1号），结合本工程变化情况对工程是否构成重大变更进行了逐一核对。根据对比结果，本工程地点、规模未发生重大变化，水土保持实施过程中水土保持措施未发生重大变更，本工程不涉及水土保持方案变更情形。

本工程在建设过程中，与原水土保持方案设计相比，主要变化内容如下：

（1）生产建设项目地点

本工程位于湖北省荆州市荆州区长江中游沙市河段的筲箕子附近，位于长江子堤以北及荆江大堤南侧之间的河岸区，对应于荆江大堤桩号为K767+600-K768+600之间的区域，项目地点无变化。

（2）水土流失重点预防区或者重点治理区

项目所在李埠镇属于荆江流域中游市级水土流失重点预防区，无变化。

（3）防治责任范围

根据批复的水土保持方案，本工程防治责任范围为26.44hm²，其中码头区4.53hm²，堆场区19.20hm²，场外道路区2.29hm²，施工便道区0.08（0.36）hm²，临时堆土区（1.55）hm²，施工生产生活区0.35（0.35）hm²。

本工程实际防治责任范围为 26.44hm²，其中码头区 4.53hm²，堆场区 19.20hm²，场外道路区 2.29hm²，施工便道区 0.08 (0.36) hm²，临时堆土区 (1.55) hm²，施工生产生活区 0.35 (0.35) hm²。

本工程实际防治责任范围 26.44hm²较批复水土保持方案防治责任范围无变化，码头区、堆场区、场外道路区、施工便道区、临时堆土区、施工生产生活区 6 个分区防治责任范围无变化。

(4) 开挖填筑土石方量

根据批复的水土保持方案，本工程开挖填筑土石方量 27.40 万 m³，其中总挖方 13.70 万 m³，总回填方量 13.70 万 m³，总利用方 13.70 万 m³，无借方，无弃方。

本工程实际施工开挖填筑土石方量 27.40 万 m³，其中总挖方 13.70 万 m³，总回填方量 13.70 万 m³，总利用方 13.70 万 m³，无借方，无弃方。

本工程实际开挖填筑土石方量 27.40 万 m³较批复水土保持方案开挖填筑土石方量无变化。

(5) 表土剥离量

批复的水土保持方案根据占地对原占地为旱地区域的表土进行了剥离，剥离厚度 0.3-0.4m，统计剥离表土共计 1.48 万 m³。

本工程实际施工过程中，表土方量为 1.48 万 m³，表土剥离量无变化。

(6) 植物措施面积

批复的水土保持方案植物措施面积共 5.47hm²。主要包括码头区植物措施面积 2.59hm²，堆场区植物措施面积 2.27hm²，场外道路区植物措施面积 0.17hm²，施工便道区植物措施面积 0.08hm²，施工生产生活区植物措施面积 0.35hm²。

本工程实际施工植物措施面积共 5.47hm²。主要包括码头区植物措施面积 2.59hm²，堆场区植物措施面积 2.27hm²，场外道路区植物措施面积 0.17hm²，施工便道区植物措施面积 0.08hm²，施工生产生活区植物措施面积 0.35hm²。

本工程实际施工过程中，植物措施面积共 5.47hm²，植物措施面积无变化。

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023 年 1 月 17 日）、《省水利厅关于印发〈湖北省生产建设项目水土保持监督管理办法〉的通知》（鄂水利规〔2020〕1 号），对本工程水土保持变更情况进行对照分析，本工程不存在水土保持方案变更情况。

表 1-2-1 水土保持方案变更情形对照表

文件	条款	内容	水土保持方案阶段	实际发生	变化量	是否属于重大变化
《生产建设项目水土保持方案管理办法》第十六条	第十六条	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的。	荆江流域中游市级水土流失重点预防区	荆江流域中游市级水土流失重点预防区	无变化	否
		水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的。	水土流失防治责任范围 26.44hm ² 、开挖填筑土石方总量 27.40 万 m ³	水土流失防治责任范围 26.44hm ² 、开挖填筑土石方总量 27.40 万 m ³	无变化	否
		线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的。	不涉及	不涉及	无变化	否
		表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的。	表土剥离量 1.48 万 m ³ 、植物措施面积 5.47hm ²	表土剥离量 1.48 万 m ³ 、植物措施面积 5.47hm ²	无变化	否
		水土保持重要单位工程措施发生变化,可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。	不涉及	不涉及	无变化	否
	第十七条	在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的,或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的,生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证,并在弃渣前编制水土保持方案补充报告,报原审批部门审批。	不涉及	不涉及	无变化	否
《省水利厅关于印发<湖北省生产建设项目水土保持监督管理办法>的通知》	第十六条	改变生产建设项目地点的。	不涉及	不涉及	无变化	否
		公路、铁路以及供电、供气、供油、供排水等线性项目,线性横向变更 200m 以上并且变更超过原批准方案 30%的。	不涉及	不涉及	无变化	否

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2023年6月，荆州港李埠港务有限公司委托我公司为本工程水土保持监测单位，并签订合同。接受委托后，我公司于2023年6月按照水保方案要求组建水土保持监测部，对工程现场进行了调查、踏勘，根据水土保持监测技术规程和本工程的相关要求，依据工程施工进度、监测分区，结合工程施工的实际特点，针对工程建设期和自然恢复期分别制定了监测工作实施方案和实施计划。2023年6月，我公司根据现场调查、踏勘情况及收集建设单位、设计单位、监理单位、施工单位资料汇总编制完成《荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测实施方案》。

根据该工程的施工组织和施工工艺特点，水土保持监测应从准备阶段、实施阶段、评价阶段3个阶段进行监测。然而鉴于主体工程已于2020年5月施工完毕，开始监测工作时主体工程已完工的事实，本监测重点包括施工前期资料汇总、调查施工中水土保持措施实施情况、调查扰动土地范围以及水土保持措施效果等方面进行监测。

本工程水土保持监测工作进度分为以下三个阶段：

第一阶段，2023年6月，根据前期踏勘及资料汇总等，编制完成《荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测实施方案》作为本工程水土保持监测实施过程中重要工作依据，确定重点监测点位并进行布设。由于本工程主体工程已施工完毕，主体工程2011年10月至2013年6月（21个月），2017年10月至2020年5月（32个月）施工期进行采取调查监测及历史遥感影像相结合的方法，结合各参建单位资料及施工现场情况对已完工部分进行调查监测。2023年6月，我公司根据调查、资料分析和监测成果，完成了本工程水土保持监测调查报告。

第二阶段，监测全面实施阶段，该阶段在监测方案完成后至工程水土保持竣工验收。在实施过程中全面开展水土保持监测工作，对工程监测值进行收集，分季度提交水土保持监测季度报告表。季度报告表中包括水土保持新增工程措施、植物措施落实情况和工程建设过程中对水土流失情况的影响以及水土保持监测工作开展情况、相关监测数据和建议等。

第三阶段，水土保持监测完成阶段，本阶段为项目全部完成至工程水土保持

设施竣工验收阶段，在此阶段将提交《荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测总结报告》，报告为本工程水土保持监测总结报告，其中主要对工程施工过程中水土流失情况、水土保持防治措施及效果等情况做总结，作为项目水土保持设施竣工验收依据之一。

1.3.2 监测项目部设置

本工程水土保持监测工作由我公司承担。为保障本监测工作有序、高效、规范、高质量地完成，监测单位针对项目实际情况设立了监测领导小组，由领导小组统一组织、部署和管理“荆州港李埠港区一期综合码头工程项目区”水土保持监测工作。按照工作计划分工，明确监测职责、承担相应的监测任务。

监测单位在成立监测领导机构的同时，组织了一支专业知识强、业务水平熟练、监测设备齐全、监测经验丰富的水土保持监测队伍组建“荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测组”项目部，专人专班，全力以赴做好本工程监测实施方案的制定、审查、前期工作资料的收集和准备工作，以及监测工作的组织、管理、实施、数据处理和汇总、成果审查与上报、信息反馈等各项工作。监测项目部职责与任务见下表。

表 1-3-1 监测人员安排和组织分工

任务分工	姓名	职务/职称	执业资格证号	监测工作分工
项目负责人	毛广维	工程师	SBJC2019003 32	项目总负责；组织协调各方工作，审定监测计划、监测大纲、监测实施方案、监测技术规程、监测成果报告。
监测员	赵江鹏	工程师	SBJC2021046 5	负责项目实施；编制监测计划、监测大纲、监测实施方案、监测技术规程；监测数据汇总分析；编制监测成果报告。
监测员	罗业纬	工程师	HBSBFA2021 0003	负责项目实施；开展地面监测、调查监测；负责数据获取、表格填写；负责监测数据、表格汇总、整理和分析，整理上报。

1.3.3 监测点位布设

依据水土保持监测有关技术规范、本工程水土保持方案和监测实施方案中水土保持监测点设计，结合现场监测及本工程实际的扰动范围、地形、地面物质组成，监测人员共布设监测点 3 个，其中码头区 1 个，堆场区 1 个，场外道路区 1

个。监测点位布设详见下表。

表 1-3-2 施工期水土保持监测点位布设表

监测点号	监测分区	监测点位	监测内容	监测方法
1#监测点	码头区	码头与堤防之间区域	工程扰动面积、水土流失量、植被恢复情况、水土保持防治效果	调查巡查法、样地法、测钎法、无人机监测法
2#监测点	堆场区	堆场区西侧绿化区域	工程扰动面积、水土流失量、植被恢复情况、水土保持防治效果	调查巡查法、样地法、测钎法、无人机监测法
3#监测点	场外道路区	下堤道路边坡	工程扰动面积、水土流失量、工程措施、植被恢复情况、水土保持防治效果	调查巡查法、样地法、测钎法、无人机监测法

自然恢复期布设监测点 3 个，其中码头区 1 个，堆场区 1 个，场外道路区 1 个。试运行期水土保持监测点布设情况见表 1-3-3。

表 1-3-3 自然恢复期水土保持监测点位布设表

监测点号	监测分区	监测点位	监测内容	监测方法
1#监测点	码头区	码头与堤防之间区域	工程扰动面积、水土流失量、植被恢复情况、水土保持防治效果	调查巡查法、样地法、测钎法、无人机监测法
2#监测点	堆场区	堆场区西侧绿化区域	工程扰动面积、水土流失量、植被恢复情况、水土保持防治效果	调查巡查法、样地法、测钎法、无人机监测法
3#监测点	场外道路区	下堤道路边坡	工程扰动面积、水土流失量、工程措施、植被恢复情况、水土保持防治效果	调查巡查法、样地法、测钎法、无人机监测法





1.3.4 监测设备

为准确获取各项地面观测及调查数据,水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法,借助一定的先进仪器设备,使监测方便科学,监测结论更合理。本工程水土保持监测主要监测仪器有手持式 GPS、钢卷尺、卷尺、钢钎、围栏、标志牌、坡度仪、游标卡尺、探针、皮尺、无人机等。监测仪器主要由监测单位提供,主要监测仪器设备见下表。

表 1-3-4 监测设施设备一览表

项目	设备全称	单位	数量	计费方式
水土流失观测设备	手持式 GPS	台	2	按 10%折旧
	5m 钢卷尺	个	4	消耗品
	50m 卷尺	个	4	消耗品
	钢钎	根	27	消耗品
	围栏	m	200	消耗品
	标志牌	个	10	消耗品
	坡度仪	个	2	按 10%折旧
植被及水土保持设施样方调查设备	游标卡尺	个	2	按 10%折旧
	探针	根	40	消耗品
	皮尺	个	2	按 10%折旧
其他设施	无人机 (DJIPHANTOM4)	台	1	按 10%折旧
	地形图	幅	2	消耗品
	录像及照相设备	台	2	按 10%折旧
	便携式笔记本	台	2	按 10%折旧
	交通运输工具	台	1	按 10%折旧
其他消耗品	打印纸、自记雨量计纸			消耗品



1.3.5 监测技术方法

结合本工程的实际情况，针对不同监测内容和重点，综合采取卫星遥感、无人机遥感、地面观测、实地调查监测等多种方式。根据本工程各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下：

1、调查监测法

由于本工程主体工程已施工完毕，调查主要采取资料收集及问询方式进行。资料收集主要通过向建设单位、设计单位、施工监理单位以及施工单位等收集有关工程资料：项目建设区地形图和土地利用现状图以及主体工程有关设计图件、资料；项目建设区土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；有关征、租地及工程量合同书、决算书、工程竣工资料、工程建设监理资料等。资料收集可以提取土壤侵蚀环境因子、征占用土地的利用原状与面积、破坏水土保持植物设施类型与面积、与水土保持工程相关的土建工程、绿化工程质量评定情况等监测指标信息。另外，本工程扰动原地貌，破坏土地、植被和水系情况，以及工程建设造成的土壤侵蚀分布、面积、程度情况也可通过收集资料整理分析得出。

2、地面观测法

根据本工程主体工程已实施完毕的实际情况，地面观测法侧重对水土保持措施运行情况及现状水土流失进行监测。地面监测法包括样地法、测钎法。

(1) 样地法

对于植物措施的监测采用样地法，监测植物的生长情况，包括成活率、保存率植被覆盖度等。综合植物措施的立地条件、分布与特点，选择有代表性的地块作为监测点，在每个监测点内选择3个不同生长状况的样地进行监测。样地的面积为投影面积，样地尺寸为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。

植被生长发育状况主要调查树高、胸径、地径、郁闭度及密度，同时植被成活率、密度等。

(2) 测钎法

测钎法可适用于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。首先在选定的土壤侵蚀量监测点选择有代表性的原地表与扰动地表布设简易水土流失观测场（观测场的面积按实地地形确定，一般为 10m^2 ），每组2个（其中原地表1个，扰动地表1个），在区内布设土壤侵蚀钢钎（钢钎布

设密度 1 根/m²), 定期观测土壤侵蚀情况。

3、遥感监测法

水土保持遥感监测工作包括资料准备、遥感影像选择与预处理、解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。

4、无人机监测法

本工程具有扰动范围大、措施分布分散等特点, 无人机可以轻易获取相对清晰及全面的影像, 满足大比例尺测图以及全范围、高频次、高灵活性的监测工作需求, 与传统监测方法相结合, 可高效监测扰动状况、植被类型及分布面积、工程措施布设进度及范围等内容, 并提高监测准确率。

1.3.6 监测成果提交情况

在水土保持监测工作期间, 我公司水土保持监测工作能顺利开展, 其中得到了建设单位、监理单位、施工单位等单位的密切配合和协助。

本工程水土保持监测过程中, 监测工作组在现场认真进行记录, 完成每次的踏勘记录表, 通过内业资料整理、数据整编, 共完成 1 期水土保持监测调查报告、3 期水土保持监测季度报告表, 阶段成果完成后及时由建设单位报送至水行政主管部门存档备案。

根据合同要求和水土保持监测相关要求, 我公司每次在结束现场水土保持监测工作后, 及时根据实际监测结果及监测过程中发现的问题提出相关建议和意见, 建设单位在接受到我公司反馈的意见后, 及时组织施工单位对存在的水土保持问题进行整改落实, 并由监理单位进行监督实施, 一般对提出的水土保持问题都能积极处理, 有利于本工程水土保持工作的进行。

表 1-3-5 水土保持监测成果一览表

序号	成果	提交时间
1	荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测实施方案	2023 年 6 月
2	荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测调查报告	2023 年 6 月
3	荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测季报（2023 年第 2 季度）	2023 年 7 月
4	荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测季报（2023 年第 3 季度）	2023 年 10 月
5	荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测季报（2023 年第 4 季度）	2024 年 1 月

<p style="text-align: center;">荆州港李埠港区一期综合码头工程 水土保持监测调查报告</p> <p style="text-align: center;">建设单位：荆州港李埠港务有限公司 编制单位：湖北绿源工程设计有限公司 2023 年 6 月</p> <p style="text-align: center;">监测调查报告</p>	<p style="text-align: center;">荆州港李埠港区一期综合码头工程 水土保持监测季度报告表</p> <p style="text-align: center;">建设单位：荆州港李埠港务有限公司 编制单位：湖北绿源工程设计有限公司 2023 年 7 月</p> <p style="text-align: center;">监测季报（2023 年第 2 季度）</p>
<p style="text-align: center;">荆州港李埠港区一期综合码头工程水土保持监测季度报告公示</p> <p>【发布日期：2023-10-13】 【来源：荆州港李埠港务有限公司】 【阅读次数：61】</p> <p>按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《益水利厅关于印发〈湖北省生产建设项目水土保持监督管理办法〉的通知》（鄂水利规〔2020〕1号）等规定的相关要求，现将《荆州港李埠港区一期综合码头工程2023年第3季度水土保持监测季度报告》进行公示。</p> <p>为广泛听取社会各界对本项目水土保持监测工作的意见和建议，公众可通过信函、电话、电子邮件或者其他便利的方式向项目建设单位反映意见。为使您的宝贵意见能得到及时的处理和回应，请在发表意见的同时尽量提供详尽的联系方式。</p> <p>附件：《荆州港李埠港区一期综合码头工程2023年第3季度水土保持监测季度报告》</p> <p style="text-align: center;">2023 年第 3 季度监测季报公示</p>	<p style="text-align: center;">2023 年第 4 季度监测季报公开</p>

2 监测内容与方法

2.1 施工准备期

2.1.1 监测内容

施工准备期的主要监测内容为防治责任范围内的水土流失影响因素、水土流失状况等基本信息，掌握项目建设前生态环境本底状况。

1、水土流失影响因素监测应包括下列内容：

气象因子：气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量。

水文因子：水系形式、河流径流特征。

地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤含水率、孔隙度、土壤容重、土壤 pH 值、土壤抗蚀性。

植被因子：植被覆盖度、主要植被种类。

土地利用情况：原土地利用情况。

2、水土流失状况监测应包括下列内容：

原项目区水土流失的类型、形式、面积、分布及强度等。

2.1.2 监测方法

采用实地勘测、实地调查、历史影像资料调查等方法对地形、地貌、水文气象等水土流失因子进行监测。采用设计资料分析，结合实地调查对林草植被覆盖度、水土流失状况进行监测。

1、水土流失因子监测

对于项目建设涉及区域的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，可直接采取查阅相关资料、询问等形式获取。

2、水土流失状况监测

项目建设涉及区域的水土流失类型区划、水土流失重点防治区划、水土流失防治等级、允许的水土流失量等可通过查阅《湖北省水土保持规划（2016-2030

年)》(湖北省人民政府, 2017年6月)、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)等水土保持相关规定确定。

项目建设涉及区域的背景土壤侵蚀面积、强度、平均侵蚀模数、平均侵蚀深度、年侵蚀总量、项目区水土保持措施及水土保持设施情况,可以通过实地踏勘、询问等方式进行核实,也可根据遥感历史影像解译获得。

2.2 工程建设期

2.2.1 监测内容

工程建设期水土保持监测的主要内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

1、水土流失影响因素监测应包括下列内容:

- (1) 气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素;
- (2) 项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况;
- (3) 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况;

2、水土流失状况监测应包括下列内容:

- (1) 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度;
- (2) 各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

3、水土流失危害监测应包括下列内容:

- (1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度;
- (2) 水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度;
- (3) 对江河湖泊的危害,有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土(石、渣)情况;

4、水土保持措施监测应包括下列内容:

- (1) 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率;
- (2) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度;
- (3) 临时措施的类型、数量和分布;
- (4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况
- (5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用;

(6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

2.2.2 监测方法

2.2.2.1 水土流失影响因素监测

项目建设区水土流失影响因素采用 SL277-2002《水土保持监测技术规程》中 7.4 规定的调查和量测的监测的方法。

1、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化

采用实地勘测、地形测量等方法，结合 GPS 和 GIS 技术的应用，对地貌、植被的扰动变化进行监测。

2、复核建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅业主征地文件资料，结合 GPS 和历史遥感影像，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

3、复核项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的临时堆土量及堆放面积。

采用查阅设计文件资料，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的临时堆土量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、土方堆放高度等采用地形测量法。

4、项目区林草覆盖度

采用抽样统计和调查、测量等方法，并结合 GPS 和 GIS 技术的应用进行监测，即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。

项目区林草覆盖度利用高精度 GPS 定位，结合 GIS 分析技术，采用抽样调查和测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算郁闭度（或盖度），再计算出场地的林草覆盖度。具体方法为：

(1) 林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定 20m×20m 的样方，用皮尺将标准地划分为 5m×5m 的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积，即可计算林地郁闭度。

(2) 灌木盖度的监测采用线段法。选取面积为 5m×5m 的样方，用测绳或

皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

(3) 草地盖度的监测采用针刺法。选取 2m×2m 的样方，测绳每 20cm 处用细针 ($\phi=2\text{mm}$) 做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。

(4) 林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$\times 100\%$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

$$F_i - \text{样方面积}, D = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{F_e} \text{m}^2;$$

F_e ——样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， m^2 。

(5) 项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

$$C = \frac{f}{F} \times 100\%$$

式中：C——林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F——类型区总面积， km^2 ；

f——类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积， km^2 。

纳入计算的林地（或草地）面积，其林地的郁闭度或草地的盖度应大于 20%。

样方规格乔木林为 60m×20m，灌木林为 10m×10m，草地为 2m×2m。

5、工程建设及扰动土地面积监测

采用资料收集与现场调查相结合的监测方法。

收集项目工程水土保持方案、初步设计、施工图设计、施工征地、施工进度等资料，作为开展现场调查的参考资料。

采用实地勘测方法，利用无人机航拍技术，沿工程施工扰动边缘进行跟踪作业，测量工程扰动土地范围，并与收集资料进行对比核实，计算工程占用土地面积和扰动地表面积。

查阅设计文件资料，结合实地调查、地形测量分析，通过对比核实，计算工程各施工阶段的挖、填方数量及面积。

2.2.2.2 水土流失状况监测

水土流失状况的监测包括项目区的水土流失面积、流失量、程度的变化情况及对周边和下游地区造成的危害及其趋势。通过对水土保持方案预测的重点流失区的典型调查和抽样调查,获得现状监测资料,并进行各次监测成果的对比分析,以及与原预测成果的对比。

1、水土流失面积监测

采用资料收集与现场调查相结合的监测方法。

2、水土流失强度监测

(1) 测钎法

测钎法可适用于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。首先在选定的土壤侵蚀量监测点选择有代表性的原地表与扰动地表布设简易水土流失观测场(观测场的面积按实地地形确定,一般为 10m^2),每组2个(其中原地表1个,扰动地表1个),在区内布设土壤侵蚀钢钎(钢钎布设密度 $1\text{根}/\text{m}^2$),定期观测土壤侵蚀情况。钢钎直径 0.8cm ,长度 $80\text{-}100\text{cm}$,分上中下、左中右纵横各三排垂直钉入坡面,上端涂红漆,并与坡面平齐。每次暴雨后和汛期末及大风前后,观察上端露出地面的高度,计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。监测过程中,定期进行观测测量。计算公式为:

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中: A——土壤侵蚀数量(m^3);

Z——侵蚀厚度(mm);

S——水平投影面积(m^2);

θ ——斜坡坡度。

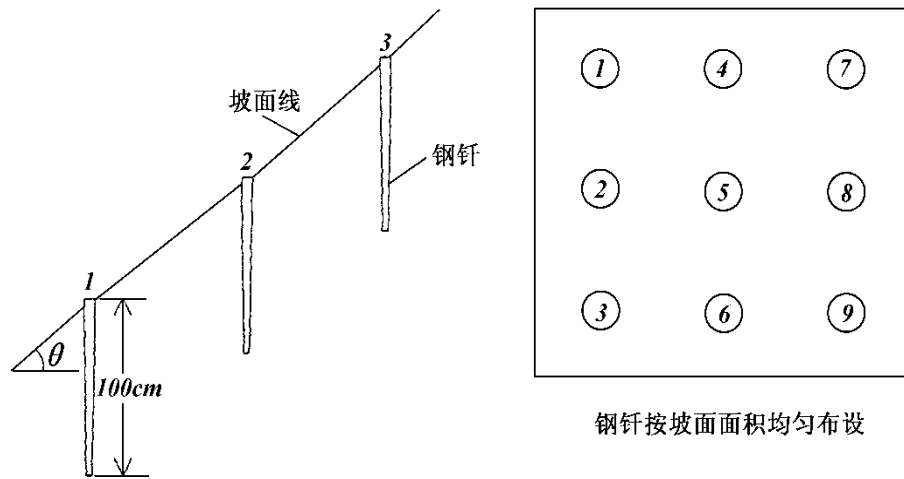


图 2.2-1 测钎法示意图

(2) 遥感监测法

水土保持遥感监测工作包括资料准备、遥感影像选择与预处理、解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。

1) 资料准备

选择性地收集已有成果资料，包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。

2) 遥感影像的选取

根据调查成果精度的要求，选择适宜的遥感影像空间分辨率。并选取易于区分土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型、变化特征的影像。

3) 遥感影像的预处理

水土保持遥感监测的影像应经过辐射校正、几何校正和必要的增强、合成、融合、镶嵌等预处理。

4) 解译标志的建立

遥感影像解译前，应根据监测内容、遥感影像分辨率、色调、几何特征、影像处理方法、外业调查等建立遥感解译标志。其内容应包括指导意义的土地利用、植被覆盖度等土壤侵蚀因子，土壤侵蚀状况和水土流失防治状况的典型影像特征。

5) 信息提取

水土保持遥感监测信息提取包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等，可结合地面调查、野外解译标志建立等综合开展。

6) 野外验证

野外验证主要包括解译标志验证, 信息提取成果验证, 解译中的疑、难点及需要补充的解译标志验证, 与现有资料对比有较大差异的解译成果验证等内容。

7) 分析评价和成果管理

根据侵蚀类型, 选取合适的分析评价方法对监测成果进行合理性分析。并在遥感解译、野外验证工作完成后, 应进行资料的整理和综合分析, 并按对应的工作阶段形成文字报告, 进行及时的归档。

(3) 无人机监测法

本工程具有扰动范围大、措施分布分散等特点, 无人机可以轻易获取相对清晰及全面的影像, 满足大比例尺测图以及全范围、高频次、高灵活性的监测工作需求, 与传统监测方法相结合, 可高效监测扰动状况、植被类型及分布面积、工程措施布设进度及范围等内容, 并提高监测准确率。无人机监测的主要技术路线是:

1) 航摄方案设计

以监测区地形图为基础, 根据监测区域地形、地貌设计航摄方案。主要包括航摄比例尺、重叠度、航摄时间等。

2) 外业工作

在航摄区域布设一定数量的地面标志, 检测无人机起飞后即可野外航摄。

3) 数据预处理及格式标准化

整理航摄范围内航片、清除异常航片、错误纠正、重复航片的清除等。

4) 数据处理及解译校对

利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理; 通过野外调查, 建立解译标志; 依据解译标志针对影像提取植被覆盖度及土地利用信息; 利用GIS坡度分析功能从DEM数据空间分析获取坡度信息。

2.2.2.3 水土流失危害监测

1、危害面积监测

采用绘图测量的方法, 将危害界线勾绘在地图上, 量算并平差, 计算出受害范围及各种受害对象的面积。

2、危害数量和程度监测

水土流失危害数量通过在工程建设区域及其他危害范围的普查或抽样调查取得。当危害范围较小时，采用普查的方式进行；当危害范围较大，采用抽样调查的方式进行。

水土流失危害程度的监测，包括危害范围受害对象和无害区域对应对象两个方面，通过对比分析相关指标，评价和估算危害大小。

2.2.2.4 水土保持措施监测

水土保持措施监测采用定期实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法进行，对照水土保持方案及其设计资料，对水土保持措施的实施时间、建设位置、数量、规格尺寸、控制水土流失效果进行实地监测，记录、统计并分析水土保持措施完成情况。

水土保持措施实施效果监测，采用抽样调查的方式进行。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）等规范执行。

本工程水土保持措施的数量主要由建设单位、施工单位及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。植物措施主要调查其林草的存活率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）及其植被覆盖度的变化。

2.3 试运行期

2.3.1 监测内容

试运行期主要监测水土保持措施运行状况及防护效果监测，项目六项指标达标情况评价等内容。

1、水土保持措施运行状况及防护效果监测

水土保持措施实施效果监测，采用抽样调查的方式进行。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）等规范执行。

2、六项指标达标情况评价

根据工程设计中水土保持措施设计情况及依据《生产建设项目水土流失防治

标准》确定的防治目标，根据实测数据，衡量工程防治目标的达标情况，六大指标为：

- (1) 水土流失治理度；
- (2) 土壤流失控制比；
- (3) 渣土防护率；
- (4) 表土保护率；
- (5) 林草植被恢复率；
- (6) 林草覆盖率。

2.3.2 监测方法

1、水土保持措施运行状况及防护效果监测

水土保持措施的数量主要由建设单位、施工单位及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。

工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况通过现场实地调查的方式进行监测，主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

林草生长发育情况主要包括林木生长情况、植物措施的存活率和保存率、林草覆盖度等。主要采取植被样方调查法进行观测。

2、水土流失防治效果监测

水土保持措施实施效果监测，采用抽样调查的方式进行。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《水土保持监测技术规程》（L277-2002）7.4.3规定的方法，并参照《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）的规定；植物措施主要调查其林草的存活率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）及其植被覆盖度的变化，采用《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中6.5.1~6.5.4和7.4.4规定的方法，参照SD239-87中第6.5.2条规定的方法。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查、抽样调查的方法进行。

水土保持措施的保土效益按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-1995）进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

(1) 水土保持防治措施效果监测

全面调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的稳定性、完好程度、运行情况和拦渣蓄水保土效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况；耕地恢复面积和恢复质量情况等。

(2) 水土流失防治六项指标

为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的水土流失治理程度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和植被覆盖率等六项防治指标值。

1) 水土流失治理度

根据实地调查及资料分析，统计水土流失面积，用水土保持防治措施面积相除，得出水土流失治理度。

2) 土壤流失控制比

根据定位监测的流失量，分析计算各类型区的土壤侵蚀量，计算各区域的土壤流失控制比，采用加权平均方法，计算该工程项目的土壤流失控制比。

3) 渣土防护率

根据调查、量测及统计分析，计算出项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

4) 表土保护率

根据调查、量测及统计分析，计算出表土保护量和可剥离表土总量，用表土保护量除以可剥离表土总量即为表土保护率。

5) 林草植被恢复率

根据调查、量测等方法统计出实施植物措施面积，算得植被恢复系数。

6) 林草覆盖率

用已实施的植物措施面积与防治责任范围面积相除，算得植被覆盖率。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

水土保持方案依据工程的设计内容对本工程建设可能造成水土流失范围进行界定，确定本工程水土流失防治责任范围面积为项目区永久占地、临时占地以及其他使用与管辖区域。项目总占地 26.44hm²，其中永久占地 21.38hm²，临时占地 5.06hm²，因此本工程水土流失防治责任范围面积为 26.44hm²。

表 3.1-1 水土保持方案防治责任范围

工程项目	占地性质 (hm ²)		防治责任范围 (hm ²)
	永久占地	临时占地	
码头区	1.39	3.14	4.53
堆场区	19.20		19.20
场外道路区	0.79	1.49	2.29
施工便道区		0.08 (0.36)	0.08 (0.36)
临时堆土区		(1.55)	(1.55)
施工生产生活区		0.35 (0.35)	0.35 (0.35)
合计	21.38	5.06	26.44

3.1.2 防治责任范围监测结果

根据现场查勘情况，并结合监理单位、监测单位及施工单位资料，确定本工程水土流失防治责任范围面积为项目区永久占地、临时占地以及其他使用与管辖区域。项目总占地 26.44hm²，其中永久占地 21.38hm²，临时占地 5.06hm²，因此本工程水土流失防治责任范围面积为 26.44hm²。

本工程实际防治责任范围为 26.44hm²，其中码头区 4.53hm²，堆场区 19.20hm²，场外道路区 2.29hm²，施工便道区 0.08hm²，施工生产生活区 0.35hm²。

施工便道区 0.36hm²、临时堆土区 1.55hm²、施工生产生活区 0.35hm² 位于红线范围内，不重复计算防治责任范围。

表 3.1-2 实施阶段防治责任范围

工程项目	占地性质 (hm ²)		防治责任范围 (hm ²)
	永久占地	临时占地	
码头区	1.39	3.14	4.53
堆场区	19.20		19.20
场外道路区	0.79	1.49	2.29
施工便道区		0.08 (0.36)	0.08 (0.36)
临时堆土区		(1.55)	(1.55)
施工生产生活区		0.35 (0.35)	0.35 (0.35)
合计	21.38	5.06	26.44

3.1.3 变化情况及原因

实际监测水土流失防治责任范围与水土保持方案设计一致, 主要是因为本工程水土保持方案报告编制时项目主体工程已完工, 项目征占地面积已全部确定, 报告编制时按照实际征占地面积计, 故未发生变化。

水土保持防治责任范围变化见下表。

表 3.1-3 水土保持防治责任范围变化表 (单位: hm²)

防治分区	方案确定的防治责任范围			实施阶段防治责任范围			增减情况 (实施-方案)		
	永久占地	临时占地	防治责任范围	永久占地	临时占地	防治责任范围	永久占地	临时占地	防治责任范围
码头区	1.39	3.14	4.53	1.39	3.14	4.53	0	0	0
堆场区	19.20		19.20	19.20		19.20	0	0	0
场外道路区	0.79	1.49	2.29	0.79	1.49	2.29	0	0	0
施工便道区		0.08 (0.36)	0.08 (0.36)		0.08 (0.36)	0.08 (0.36)	0	0	0
临时堆土区		(1.55)	(1.55)		(1.55)	(1.55)	0	0	0
施工生产生活区		0.35 (0.35)	0.35 (0.35)		0.35 (0.35)	0.35 (0.35)	0	0	0
合计	21.38	5.06	26.44	21.38	5.06	26.44	0	0	0

3.2 扰动土地面积监测

扰动土地是指生产建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计算。本工程主体工程于2011年10月开工，2020年5月完工，方案新增措施于2023年6月开工，2023年7月完工。监测组工作组通过查阅施工月报、主体监理月报等资料，并经过现场复核，最终确定本工程建设征占地 26.44hm^2 ，实际累计扰动土地面积 26.44hm^2 。各季度扰动面积变化情况见下表。

本工程于2011年10月开工建设，主要为1-4号泊位施工，项目开工后主要进行清表工作，扰动面积为 2.22hm^2 。随后码头建设主要为桩基础施工及码头平台施工，扰动范围逐渐缓慢增长，至2012年2季度后达到 3.58hm^2 ，随后1-4号泊位施工全部控制在此扰动范围内，项目扰动面积至2013年2季度不变。

2017年10月，本工程5-6号泊位及陆域部分开始建设，项目开工后主要进行清表工作，这一时期施工造成的扰动面积急剧增加，至2017年底项目扰动范围增加至 23.16hm^2 。随后主体工程进行场平及码头护坡施工，至2018年2季度达到最大值，扰动范围逐渐增加至 26.44hm^2 。随后项目施工均位于扰动范围内，项目区扰动面积不再变化。

2023年6月-2023年7月，本工程水土保持新增措施开始施工，新增水土保持措施主要包括码头区撒播草籽，下堤道路区边坡排水沟及撒播草籽，堆场铺植草皮，水土措施新增措施均位于原占地范围内，项目扰动面积不变。

2023年8月-2023年12月，为本工程自然恢复期，项目无施工扰动，项目扰动面积不变。

表 3.2-1 本工程各季度扰动土地面积一览表

分区	扰动土地面积 (hm ²)																				
	2011年4季度	2012年1季度	2012年2季度	2012年3季度	2012年4季度	2013年1季度	2013年2季度	2017年4季度	2018年1季度	2018年2季度	2018年3季度	2018年4季度	2019年1季度	2019年2季度	2019年3季度	2019年4季度	2020年1季度	2020年2季度	2023年2季度	2023年3季度	2023年4季度
码头区	1.75	2.47	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53
堆场区	0.47	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	16.46	19.20	19.20	19.20	19.20	19.20	19.20	19.20	19.20	19.20	19.20	19.20	19.20	19.20
场外道路区	0	0	0	0	0	0	0	1.96	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29
施工便道区	(0.18)	(0.21)	(0.21)	(0.21)	(0.21)	(0.21)	(0.21)	0.01 (0.36)	0.02 (0.36)	0.08 (0.36)	0.08 (0.36)	0.08 (0.36)	0.08 (0.36)	0.08 (0.36)	0.08 (0.36)	0.08 (0.36)	0.08 (0.36)	0.08 (0.36)	0.08 (0.36)	0.08 (0.36)	0.08 (0.36)
临时堆土区	0	0	0	0	0	0	0	(0.48)	(1.03)	(1.15)	(1.15)	(1.15)	(1.15)	(1.15)	(1.15)	(1.15)	(1.15)	(1.15)	(1.15)	(1.15)	(1.15)
施工生产生活区	(0.35)	(0.35)	(0.35)	(0.35)	(0.35)	(0.35)	(0.35)	0.20 (0.35)	0.35 (0.35)	0.35 (0.35)	0.35 (0.35)	0.35 (0.35)	0.35 (0.35)	0.35 (0.35)	0.35 (0.35)	0.35 (0.35)	0.35 (0.35)	0.35 (0.35)	0.35 (0.35)	0.35 (0.35)	0.35 (0.35)
合计	2.22	3.14	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	23.16	26.39	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44	26.44

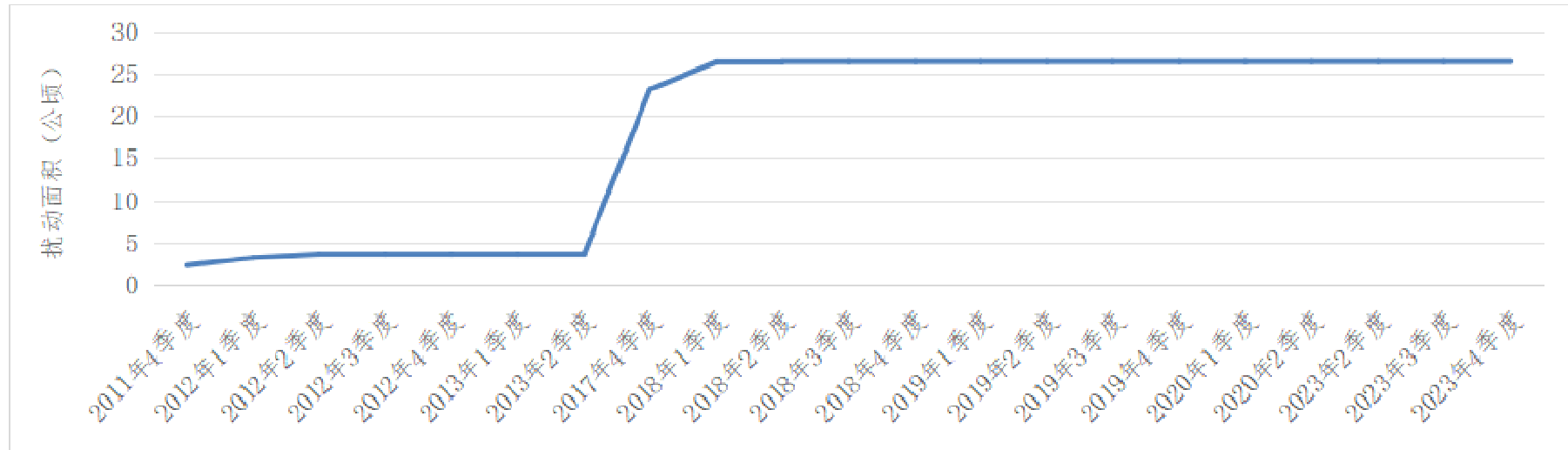


图 3.2-1 扰动面积变化情况图

3.3 取土（石、料）监测

本工程不涉及取土。

3.4 弃土（石、渣）监测结果

本工程不涉及弃土。

3.5 土石方流向情况监测结果

3.5.1 设计土石方情况

1、主体工程土石方

主体工程土石方不包括表土剥离工程量。主体工程设计考虑了码头引桥桩基础、岸坡防护工程、池塘清淤、陆域场地平整、陆域管沟挖填、生产及辅助建筑物基础、场外道路挖填、施工便道修建及施工生产生活区修建土石方量，其中挖方 12.22 万 m^3 ，回土方 11.91 万 m^3 ，综合利用 0.31 万 m^3 。综合利用为池塘清淤土石方量，清除的淤泥运至淤泥晾晒场进行晾晒，后期统一进行绿化覆土使用。

2、表土

本工程共剥离表土 1.48 万 m^3 ，剥离的表土集中堆放于临时堆土场。根据主体工程设计，本工程表土回覆面积 3.57 hm^2 。主体工程在实际施工中土石方尽可能在项目区内平衡，通过对表土加厚覆土，尽可能消化本工程剥离的表土，表土回覆厚度约 0.5m，表土回覆量 1.79 万 m^3 。表土回覆工程量中 0.31 万 m^3 来自堆场区淤泥晾晒后的综合利用。

3、土石方汇总

本工程土石方平衡包括了主体工程土石方及各分区表土。本工程总挖方 13.70 万 m^3 ，总回土方量 13.70 万 m^3 ，总利用方（包括利用和调入）13.70 万 m^3 ，无借方，无弃方。

表 3.5-1 本工程土石方汇总表 单位: 万 m³

工程项目	挖方			填方			利用			调入			调出		
	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计
码头区	2.41	0.25	2.66	0.15	0.30	0.45	0.15	0.25	0.40		0.05	0.05	2.26		2.26
堆场区	8.32	0.49	8.81	8.76	1.14	9.90	8.01	0.49	8.50	0.75	0.65	1.40	0.31		0.31
场外道路区	1.14	0.59	1.73	2.74	0.13	2.87	1.14	0.13	1.27	1.60		1.60		0.46	0.46
施工便道区	0.28	0.03	0.31	0.24	0.04	0.28	0.24	0.03	0.27		0.01	0.01	0.04		0.04
施工生产生活区	0.07	0.12	0.19	0.02	0.18	0.20	0.02	0.12	0.14		0.06	0.06	0.05		0.05
合计	12.22	1.48	13.70	11.91	1.79	13.70	9.56	1.02	10.58	2.35	0.77	3.12	2.66	0.46	3.12

备注：堆场区清除的淤泥运至淤泥晾晒场进行晾晒，后期统一进行绿化覆土使用。

3.5.2 土石方情况监测结果

本工程实际施工过程中，总挖方 13.70 万 m³，总填方 13.70 万 m³，利用方 13.70 万 m³（利用+项目区内调配），无借方，无弃方。

码头区土石方工程主要包括表土剥离及回覆、码头、引桥桩基础开挖、岸坡防护工程。2011 年 12 月，1-4 号泊位钻孔灌注桩装开始施工，至 2012 年 6 月引桥基础全部施工完毕，码头及引桥基础产生钻渣共计 0.65 万 m³，运至陆域区池塘进行填塘。2017 年 10 月，1 号转运站钻孔灌注桩开始施工，2018 年 3 月，全部转运台基础施工完毕，转运台基础产生钻渣共计 0.19 万 m³。2017 年 11 月对 5 号、6 号码头开始岸坡平整，岸坡平整前进行表土剥离。至 2018 年 6 月完成岸坡全部土石方工程，岸坡防护工程共开挖土石方 1.57 万 m³，回填土石方 0.15 万 m³。码头区表土剥离 0.20 万 m³，表土回覆 0.30 万 m³。

堆场区土石方工程主要包括表土剥离及回覆、池塘清淤、陆域场地平整、陆域管沟挖填、生产及辅助建筑物基础。2017 年 10 月，陆域部分开始施工，施工前进行表土剥离。2017 年 12 月完成全部鱼塘清淤工作，清淤共计 0.31 万 m³。2018 年 3 月，表土剥离工作全部完成，共剥离表土 0.49 万 m³。2018 年 9 月，生产及辅助建筑物基础全部施工完毕，生产及辅助建筑物基础开挖 0.03 万 m³。2019 年 9 月，陆域场平工程全部施工完毕，共开挖土石方 6.27 万 m³，需回填土石方 7.31 万 m³。陆域管沟挖填于 2019 年 9 月施工完毕，陆域管沟开挖 1.71 万 m³，管沟回填 1.45 万 m³。堆场区表土回覆 1.14 万 m³。

场外道路区土石方主要包括表土剥离及回覆、道路路基挖填，路基挖填土石方于 2017 年 10 月开始施工，至 2018 年 6 月全部施工完毕，场外道路共产生挖方 1.14 万 m³，路基回填 2.74 万 m³。场外道路区表土剥离 0.59 万 m³，表土回覆 0.13 万 m³。

施工便道区土石方主要包括表土剥离及回覆、施工便道修建土石方。1 号施工便道位于码头区，为重复占地区域，不进行表土剥离及回覆。施工便道区表土剥离 0.03 万 m³，表土回覆 0.04 万 m³。施工便道共产生挖方 0.28 万 m³，回填 0.24 万 m³。

施工生产生活区土石方主要包括表土剥离及回覆、施工生产生活区修建土石方。1 号施工生产生活区为预制厂及材料、机械堆放，布设于堆场区内，于 2011

年 10 月开始布置，施工前未进行表土剥离。2 号施工场地、3 号施工场地分别为项目部和施工生活区，于 2017 年 10 月开始布设，2018 年 1 月布设完毕。施工生产生活区表土剥离 0.12 万 m^3 ，表土回覆 0.18 万 m^3 。施工生产生活区修建共产生挖方 0.07 万 m^3 ，回填 0.02 万 m^3 。

表 3.5-2 本工程实际发生土石方一览表 单位: 万 m³

工程项目	挖方			填方			利用			调入			调出		
	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计
码头区	2.41	0.25	2.66	0.15	0.30	0.45	0.15	0.25	0.40		0.05	0.05	2.26		2.26
堆场区	8.32	0.49	8.81	8.76	1.14	9.90	8.01	0.49	8.50	0.75	0.65	1.40	0.31		0.31
场外道路区	1.14	0.59	1.73	2.74	0.13	2.87	1.14	0.13	1.27	1.60		1.60		0.46	0.46
施工便道区	0.28	0.03	0.31	0.24	0.04	0.28	0.24	0.03	0.27		0.01	0.01	0.04		0.04
施工生产生活区	0.07	0.12	0.19	0.02	0.18	0.20	0.02	0.12	0.14		0.06	0.06	0.05		0.05
合计	12.22	1.48	13.70	11.91	1.79	13.70	9.56	1.02	10.58	2.35	0.77	3.12	2.66	0.46	3.12

3.5.3 变化情况及原因

实际监测土石方工程量与水土保持方案设计一致,主要是因为本工程水土保持方案报告编制时项目主体工程已完工,项目土石方工程已施工完毕,报告编制时按照实际土石方工程量计,故未发生变化。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 水土保持方案中工程措施设计量

1、码头区

施工前对码头区原占地为旱地区域的表土进行了剥离,剥离表土 0.25 万 m^3 。施工后期对码头区件杂泊位北侧施工区进行了土地整治,土地整治后进行撒播草籽进行绿化,土地整治面积 1.98 hm^2 。码头区植物措施施工前进行表土回覆,表土回覆 0.30 万 m^3 。

2、堆场区

施工前对堆场区原占地为旱地区域的表土进行了剥离,剥离表土 0.49 万 m^3 。堆场区植物措施施工前进行表土回覆,表土回覆 1.14 万 m^3 。主体工程在综合办公楼广场设置了停车场,采取透水砖铺设方式,共设置透水砖铺设 1260 m^2 。施工中,在堆场区布设雨水管网,雨水排水管尺寸为 DN200-DN1500,共设置 4676m。施工中,在散货堆场四周均布设盖板排水沟,排水沟底宽 0.3-0.8m,高 0.3m-1.34m,共设置砼排水沟 1549m,雨水沉淀池 1 个。施工前,在港区主干路出入口处设置 1 套洗车池。

3、场外道路区

施工前对场外道路区原占地为旱地区域的表土进行了剥离,剥离表土 0.59 万 m^3 。场外道路区植物措施及复垦施工前进行表土回覆,表土回覆 0.13 万 m^3 。本工程在规划道路下侧设置雨水排水管,雨水排水管尺寸为 DN300,共设置 385m。本工程在规划道路与堆场区空地土石方施工完毕后进行土地整治,土地整治面积 0.10 hm^2 。沿下堤道路边坡下游侧布设排水沟,排水沟为底宽为 40cm,深 40cm 的砖砌矩形排水沟,共设置排水沟 550m。

4、施工便道区

施工前对施工便道区原占地为旱地区域的表土进行了剥离,剥离表土 0.03 万 m^3 。施工便道区植物措施施工前进行表土回覆,表土回覆 0.04 万 m^3 。

5、施工生产生活区

施工前对施工生产生活区原占地为旱地区域的表土进行了剥离,剥离表土

0.12 万 m³。施工生产生活区植物措施施工前进行表土回覆，表土回覆 0.18 万 m³。

4.1.2 实际完成的工程措施量

根据施工单位报表和监理单位统计，结合现场踏勘、施工资料和影像资料，本工程内已实施的水土保持工程措施为：

1、码头区

表土剥离 0.25 万 m³，土地整治 1.98hm²，表土回覆 0.30 万 m³。

2、堆场区

表土剥离 0.49 万 m³，表土回覆 1.14 万 m³，透水砖铺设 1260m²，雨水管网 4676m，砼排水沟 1549m，雨水沉淀池 1 个，洗车池 1 套。

3、场外道路区

表土剥离 0.59 万 m³，表土回覆 0.13 万 m³，雨水管网 385m，土地整治面积 0.10hm²、排水沟 520m。

4、施工便道区

表土剥离 0.03 万 m³，表土回覆 0.04 万 m³。

5、施工生产生活区

表土剥离 0.12 万 m³，表土回覆 0.18 万 m³。

已实施水土保持工程措施具体见下表。

表 4.1-1 水土保持工程措施监测结果

分区	水土保持措施	设计总量	实施总量	增减情况(实施-设计)
码头区	表土剥离(万 m ³)	0.25	0.25	0
	表土回覆(万 m ³)	0.30	0.30	0
	土地整治(hm ²)	1.98	1.98	0
堆场区	表土剥离(万 m ³)	0.49	0.49	0
	表土回覆(万 m ³)	1.14	1.14	0
	透水砖铺设(m ²)	1260	1260	0
	雨水排水管(m)	4676	4676	0
	排水沟(m)	1549	1549	0
	雨水沉淀池(个)	1	1	0
	洗车池(套)	1	1	0
场外道路区	表土剥离(万 m ³)	0.59	0.59	0
	表土回覆(万 m ³)	0.13	0.13	0
	雨水排水管(m)	385	385	0
	排水沟(m)	550	520	-30

分区	水土保持措施	设计总量	实施总量	增减情况(实施-设计)
	土地整治 (hm ²)	0.10	0.10	0
施工便道区	表土剥离 (万 m ³)	0.03	0.03	0
	表土回覆 (万 m ³)	0.04	0.04	0
施工生产生活区	表土剥离 (万 m ³)	0.12	0.12	0
	表土回覆 (万 m ³)	0.18	0.18	0

本工程在实际施工过程中,水土保持工程措施严格按照水土保持方案进行施工,水土保持措施施工量较原水土保持方案基本无变化。在水土保持方案编制时,主体工程水土保持工程措施已施工完毕,水土保持方案根据实际施工的水土保持工程量进行评价,并根据实际情况补充水土保持措施。由于水土保持方案编制时,主体工程已施工完毕,已实施水土保持工程措施据实统计,未实施水土保持工程措施根据施工资料及现场复核确定。

工程措施量变化原因主要表现在以下几个方面:

(1) 已实施部分

已实施部分水土保持方案以实际施工工程量统计,无变化。

(2) 未实施部分

水土保持方案新增工程措施为排水沟 550m,实际完成 520m,实际完成较水土保持方案设计变化较小,属于工程施工正常变化。

4.1.3 工程措施实施进度

本工程水土保持工程措施于 2023 年 7 月施工完毕,在工程建设过程中,参建各方均能严格遵守施工规范,按照设计施工工艺施工,有效控制施工活动对周边环境的不良影响。通过现场调查监测(实地调查、询问施工人员),本工程水土保持工程措施的建设进度详见表 4-1-2。

1、码头区

施工前对码头区原占地为旱地区域的表土进行了剥离,剥离表土 0.25 万 m³,实施时间:2017 年 10 月-12 月。

施工后期对码头区件杂泊位北侧施工区进行了土地整治,土地整治后进行撒播草籽进行绿化,土地整治面积 1.98hm²,实施时间:2013 年 1 月-2013 年 5 月。

码头区植物措施施工前进行表土回覆,表土回覆 0.30 万 m³,实施时间:2013 年 2 月-2013 年 6 月,2019 年 8 月-10 月。

2、堆场区

施工前对堆场区原占地为旱地区域的表土进行了剥离,剥离表土 0.49 万 m^3 , 实施时间 2017 年 10 月-2018 年 3 月。

堆场区植物措施施工前进行表土回覆,表土回覆 1.14 万 m^3 , 实施时间 2018 年 3 月-2020 年 5 月。

主体工程在综合办公楼广场设置了停车场,采取透水砖铺设方式,共设置透水砖铺设 1260 m^2 , 实施时间 2019 年 7 月-2019 年 8 月。

施工中,在堆场区布设雨水管网,雨水排水管尺寸为 DN200-DN1500,共设置 4676m, 实施时间 2018 年 1 月-2018 年 6 月。

施工中,在散货堆场四周均布设盖板排水沟,排水沟底宽 0.3-0.8m,高 0.3m-1.34m,共设置砼排水沟 1549m,雨水沉淀池 1 个,实施时间 2020 年 1 月-2020 年 3 月。

施工前,在港区主干路出入口处设置 1 套洗车池,实施时间 2017 年 10 月-2017 年 11 月。

3、场外道路区

施工前对场外道路区原占地为旱地区域的表土进行了剥离,剥离表土 0.59 万 m^3 , 实施时间, 2018 年 1 月-2019 年 3 月。

场外道路区植物措施及复垦施工前进行表土回覆,表土回覆 0.13 万 m^3 , 实施时间 2018 年 10 月-2020 年 3 月。

本工程在规划道路下侧设置雨水排水管,雨水排水管尺寸为 DN300,共设置 385m, 实施时间 2018 年 5 月-2018 年 6 月。

本工程在规划道路与堆场区空地土石方施工完毕后进行土地整治,土地整治面积 0.10 hm^2 , 实施时间 2018 年 11 月-2018 年 12 月。

排水沟 520m, 实施时间: 2023 年 6 月-2023 年 7 月。

4、施工便道区

施工前对施工便道区原占地为旱地区域的表土进行了剥离,剥离表土 0.03 万 m^3 , 实施时间 2017 年 10 月-11 月。

施工便道区植物措施施工前进行表土回覆,表土回覆 0.04 万 m^3 , 实施时间 2020 年 4 月-5 月。

5、施工生产生活区

施工前对施工生产生活区原占地为旱地区域的表土进行了剥离,剥离表土

0.12 万 m³，实施时间 2017 年 10 月-2017 年 11 月。

施工生产生活区植物措施施工前进行表土回覆，表土回覆 0.18 万 m³，实施时间 2020 年 4 月-5 月。

表 4.1-2 水土保持工程措施实施进度表

分区	水土保持措施	实施时间
码头区	表土剥离	2017 年 10 月-12 月
	表土回覆	2019 年 8 月-10 月
	土地整治	2013 年 1 月-2013 年 5 月。
堆场区	表土剥离	2017 年 10 月-2018 年 3 月
	表土回覆	2018 年 3 月-2020 年 5 月
	透水砖铺设	2019 年 7 月-2019 年 8 月
	雨水排水管	2018 年 1 月-2018 年 6 月
	排水沟	2020 年 1 月-2020 年 3 月
	雨水沉淀池	2020 年 1 月-2020 年 3 月
	洗车池	2017 年 10 月-2017 年 11 月
场外道路区	表土剥离	2018 年 1 月-2019 年 3 月
	表土回覆	2018 年 10 月-2020 年 3 月
	雨水排水管	2018 年 5 月-2018 年 6 月
	排水沟	2023 年 6 月-2023 年 7 月
	土地整治	2018 年 11 月-2018 年 12 月
施工便道区	表土剥离	2017 年 10 月-11 月
	表土回覆	2020 年 4 月-5 月
施工生产生活区	表土剥离	2017 年 10 月-2017 年 11 月
	表土回覆	2020 年 4 月-5 月



堆场区透水砖铺设



堆场区雨水排水管（雨水口）



图 4.1-1 水土保持工程措施

4.2.植物措施监测结果

4.2.1 水土保持方案中植物措施设计量

1、码头区

码头区撒播草籽面积 2.91hm^2 ，包括原主体工程已实施 2.59hm^2 及水土保持方案新增措施 0.32hm^2 。

施工后期，在件杂码头后平台与长江子堤间施工扰动区域、散货码头干砌石

护坡与长江子堤间施工扰动区域及码头与堆场区连接钢引桥桥下采取撒播草籽恢复绿化，撒播草籽 2.59hm^2 。在长江子堤靠江侧部分地段裸露面进行撒播草籽补植，共实施撒播草籽面积 0.32hm^2 。

2、堆场区

堆场区景观绿化主要为综合楼绿化及港区内路侧绿化，景观绿化采取乔灌草结合的方式，水土保持工程量为种植乔木 1053 株、灌木球 92 株、灌木丛 1482m^2 、铺植草皮 2.17hm^2 （包括原主体工程已实施 2.09hm^2 及水土保持方案新增措施 0.08hm^2 ）。

3、场外道路区

主体工程在下堤道路路肩种植行道树，林下种植灌木带，行道树种植乔木 154 株，灌木丛 480m^2 。主体工程在下堤道路边坡采取植草护坡形式，共设置撒播草籽 0.14hm^2 。（包括原主体工程已实施 0.12hm^2 及水土保持方案新增措施 0.02hm^2 ）。

4、施工便道区

施工后期，主体工程在 2 号、3 号、4 号施工便道拆除后采取撒播草籽恢复绿化，撒播草籽面积 0.08hm^2 。

5、施工生产生活区

施工后期，主体工程在 2 号、3 号施工生产生活区拆除后采取撒播草籽恢复绿化，撒播草籽面积 0.35hm^2 。

4.2.2 实际完成的植物措施量

根据施工单位月报和监理单位月报统计，结合现场踏勘、施工资料和影像资料，监测调查期内已实施的水土保持植物措施为：

1、码头区

撒播草籽 2.89hm^2 。

2、堆场区

种植乔木 1053 株、灌木球 92 株、灌木丛 1482m^2 、铺植草皮 2.17hm^2 。

3、场外道路区

种植乔木 154 株，灌木丛 480m^2 ，撒播草籽 0.14hm^2 。

4、施工便道区

撒播草籽 0.08hm²。

5、施工生产生活区

撒播草籽 0.35hm²。

已实施水土保持植物措施具体见下表。

表 4.2-1 水土保持植物措施监测结果

分区	水土保持措施	设计总量	实施总量	增减情况(实施-设计)
码头区	撒播草籽 (hm ²)	2.91	2.89	-0.02
堆场区	乔木 (株)	1053	1053	0
	灌木球 (株)	92	92	0
	灌木丛 (m ²)	1482	1482	0
	铺植草皮 (hm ²)	2.17	2.17	0
场外道路区	乔木 (株)	154	154	0
	灌木丛 (m ²)	480	480	0
	撒播草籽 (hm ²)	0.14	0.14	0
施工便道区	撒播草籽 (hm ²)	0.08	0.08	0
施工生产生活区	撒播草籽 (hm ²)	0.35	0.35	0

本工程在实际施工过程中,水土保持植物措施严格按照水土保持方案进行施工,水土保持措施施工量较原水土保持方案基本无变化。在水土保持方案编制时,主体工程水土保持植物措施已施工完毕,水土保持方案根据实际施工的水土保持工程量进行评价,并根据实际情况补充水土保持措施。由于水土保持方案编制时,主体工程已施工完毕,已实施水土保持植物措施据实统计,未实施水土保持植物措施根据施工资料及现场复核确定。

工程措施量变化原因主要表现在以下几个方面:

(1) 已实施部分

已实施部分水土保持方案以实际施工工程量统计,无变化。

(2) 未实施部分

水土保持方案新增植物措施为码头区撒播草籽面积 0.32hm²,实际完成 0.30hm²;堆场区铺植草皮 0.08hm²,实际完成 0.08hm²;场外道路区撒播草籽面积 0.02hm²,实际完成 0.02hm²。实际完成较水土保持方案设计变化较小,属于工程施工正常变化。

4.2.3 植物措施实施进度

在建设期,建设单位充分认识到植物措施的功能和作用。为了绿化、美化环

境，对能实施植物措施的场地，进行了专项设计和施工。通过现场调查监测（实地调查、询问施工人员），本工程水土保持植物措施的建设进度详见表 4-2-2。

1、码头区

施工后期，在件杂码头后平台与长江子堤间施工扰动区域、散货码头干砌石护坡与长江子堤间施工扰动区域及码头与堆场区连接钢引桥桥下采取撒播草籽恢复绿化，撒播草籽 2.59hm²，实施时间：2013 年 2 月-2013 年 6 月，2019 年 8 月-10 月。

在长江子堤靠江侧部分地段裸露面进行撒播草籽补植，共实施撒播草籽面积 0.30hm²，草籽采取狗牙根播草籽形式，播种密度为 100kg/hm²，实施时间：2023 年 6 月-2023 年 7 月。

2、堆场区

堆场区景观绿化主要为综合楼绿化及港区内路侧绿化，景观绿化采取乔灌草结合的方式，景观绿化面积 2.27hm²，实施时间 2018 年 3 月-2020 年 5 月。

在堆场区西侧裸露面进行铺植草皮补植，共实施铺植草皮面积 0.08hm²，草皮选用狗牙根草皮，实施时间：2023 年 6 月-2023 年 7 月。

3、场外道路区

主体工程在下堤道路路肩种植行道树，林下种植灌木带，景观绿化面积 0.05hm²，实施时间 2020 年 2 月-2020 年 4 月。

主体工程在下堤道路边坡采取植草护坡形式，共设置植草护坡 0.12hm²，实施时间 2019 年 10 月-2020 年 4 月。

在下堤道路边坡裸露面进行撒播草籽补植，共实施撒播草籽面积 0.02hm²，草籽采取狗牙根播草籽形式，播种密度为 100kg/hm²，实施时间：2023 年 6 月。

4、施工便道区

施工后期，主体工程在 2 号、3 号、4 号施工便道拆除后采取撒播草籽恢复绿化，撒播草籽面积 0.08hm²，实施时间 2020 年 4 月-5 月。

5、施工生产生活区

施工后期，主体工程在 2 号、3 号施工生产生活区拆除后采取撒播草籽恢复绿化，撒播草籽面积 0.35hm²，实施时间 2020 年 4 月-5 月。

表 4.2-2 水土保持植物措施实施进度

分区	水土保持措施	实施时间
码头区	撒播草籽	2013年2月-2013年6月, 2019年8月-10月, 2023年6月-2023年7月
堆场区	乔木	2018年3月-2020年5月
	灌木球	2018年3月-2020年5月
	灌木丛	2018年3月-2020年5月
	铺植草皮	2018年3月-2020年5月, 2023年6月-2023年7月
场外道路区	乔木	2020年2月-2020年4月
	灌木丛	2020年2月-2020年4月
	撒播草籽	2019年10月-2020年4月, 2023年6月
施工便道区	撒播草籽	2020年4月-5月
施工生产生活区	撒播草籽)	2020年4月-5月



码头区撒播草籽



堆场区乔木



堆场区灌木



堆场区铺植草皮



图 4.2-1 已实施植物措施

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 水土保持方案中临时措施设计量

1、码头区

在码头及引桥基础施工过程中设置了泥浆池，泥浆池设计规格为：长 4m，宽 3m，深 1.5m，共设置泥浆池 5 个。

2、堆场区

主体工程在雨水管网未施工成型前，在场地内根据汇水面积设置了临时排水沟，排水沟为底宽 40cm、深 40cm，坡比为 1:0.5 的等腰梯形截面形式，共设置临时排水沟 3850m。主体工程在施工中，对长期未施工的裸露地表进行了防雨布苫盖，防雨布苫盖 1.95hm²。

3、场外道路区

主体工程在施工中，对下堤道路边坡路基填筑后裸露时段进行了防雨布苫盖，防雨布苫盖 0.12hm²。

4、施工便道区

主体工程在施工便道下游侧设置了临时排水沟，排水沟为底宽 40cm、深 40cm，坡比为 1:0.5 的等腰梯形截面形式，共设置临时排水沟 910m。

5、临时堆土区

主体工程在临时堆土场区四周设置了临时排水沟，排水沟为底宽 40cm、深 40cm，坡比为 1:0.5 的等腰梯形截面形式，共设置临时排水沟 920m。主体工程在施工中，对临时堆土场区表面进行了防雨布苫盖，共实施防雨布苫盖 1.66hm²。

6、施工生产生活区

主体工程在施工生产生活区四周设置了临时排水沟，排水沟为底宽 30cm、深 30cm 的矩形截面砖砌形式，共设置临时排水沟 580m。

4.3.2 实际完成的临时措施量

在施工过程中，在公司的严格管理下，各单位充分认识到临时措施的重要性。在查阅本工程设计文件、施工资料的基础上，对项目区已实施的水土保持临时措施进行调查监测。本工程施工过程中实施的临时措施主要包括

1、码头区

泥浆池 5 个。

2、堆场区

临时排水沟 3850m，防雨布苫盖 1.95hm²。

3、场外道路区

防雨布苫盖 0.12hm²。

4、施工便道区

临时排水沟 910m。

5、临时堆土区

临时排水沟 920m，防雨布苫盖 1.66hm²。

6、施工生产生活区

临时排水沟 580m。

表 4.3-1 水土保持临时措施监测结果

分区	水土保持措施	设计总量	实施总量	增减情况 (实施-设计)
码头区	泥浆池(个)	5	5	0
堆场区	临时排水沟(土质)(m)	3850	3850	0
	临时苫盖(hm ²)	1.95	1.95	0
场外道路区	临时苫盖(hm ²)	0.12	0.12	0
施工便道区	临时排水沟(土质)(m)	910	910	0
临时堆土区	临时排水沟(土质)(m)	920	920	0
	临时苫盖(hm ²)	1.66	1.66	0
施工生产生活区	临时排水沟(砖砌)(m)	580	580	0

在水土保持方案编制时,主体工程水土保持临时措施已施工完毕,水土保持方案未新增水土保持临时措施,水土保持临时措施以实际施工工程量统计,无变化。

4.3.3 临时措施实施进度

通过现场调查监测(实地调查、询问施工人员),本工程水土保持排水措施的建设进度详见表 4-3-2。

1、码头区

在码头及引桥基础施工过程中设置了泥浆池,泥浆池设计规格为:长 4m,宽 3m,深 1.5m,共设置泥浆池 5 个,实施时间:2011 年 11 月-2012 年 1 月,2018 年 7 月-8 月。

2、堆场区

主体工程在雨水管网未施工成型前,在场地内根据汇水面积设置了临时排水沟,排水沟为底宽 40cm、深 40cm,坡比为 1:0.5 的等腰梯形截面形式,共设置临时排水沟 3850m,实施时间 2017 年 11 月-2018 年 5 月。

主体工程在施工中,对长期未施工的裸露地表进行了防雨布苫盖,防雨布苫盖 1.95hm²,实施时间 2018 年 4 月-2019 年 12 月。

3、场外道路区

主体工程在施工中,对下堤道路边坡路基填筑后裸露时段进行了防雨布苫盖,防雨布苫盖 0.12hm²,实施时间 2019 年 4 月-2019 年 8 月。

4、施工便道区

主体工程在施工便道下游侧设置了临时排水沟,排水沟为底宽 40cm、深 40cm,坡比为 1:0.5 的等腰梯形截面形式,共设置临时排水沟 910m,实施时间

2012年4月-2012年5月，2018年4月-2018年5月。

5、临时堆土区

主体工程在临时堆土场区四周设置了临时排水沟，排水沟为底宽40cm、深40cm，坡比为1:0.5的等腰梯形截面形式，共设置临时排水沟920m，实施时间2011年12月-2012年1月，2017年12月-2018年1月。

主体工程在施工中，对临时堆土场区表面进行了防雨布苫盖，共实施防雨布苫盖1.66hm²，实施时间2012年4月-2012年6月，2018年4月-2018年6月。

6、施工生产生活区

主体工程在施工生产生活区四周设置了临时排水沟，排水沟为底宽30cm、深30cm的矩形截面砖砌形式，共设置临时排水沟580m，2011年11月-2011年12月，2017年11月-2017年12月。

表 4.3-2 水土保持临时措施实施进度

分区	水土保持措施	实施时间
码头区	泥浆池	2011年11月-2012年1月，2018年7月-8月
堆场区	临时排水沟（土质）	2017年11月-2018年5月
	临时苫盖	2018年4月-2019年12月
场外道路区	临时苫盖	2019年4月-2019年8月
施工便道区	临时排水沟（土质）	2012年4月-2012年5月，2018年4月-2018年5月
临时堆土区	临时排水沟（土质）	2011年12月-2012年1月，2017年12月-2018年1月
	临时苫盖	2012年4月-2012年6月，2018年4月-2018年6月
施工生产生活区	临时排水沟（砖砌）	2011年11月-2011年12月，2017年11月-2017年12月



码头区泥浆池



堆场区临时排水沟



4.4 水土保持措施防治效果

1、工程措施

本工程完成的水土保持工程措施主要有表土剥离、表土回覆、土地整治、透水砖铺设、雨水管网、砼排水沟、雨水沉淀池、洗车池等，施工单位结合施工组织设计和工程实际完成了相关防护措施，完成的工程数量、规格基本与项目实际规模相一致。根据现场调查，整体防治效果未减弱，水土保持功能未降低，所实施的水土保持工程措施起到了较好的防治水土流失的目的。

2、植物措施

本工程完成的水土保持工程措施主要有撒播草籽、景观绿化、植草护坡等。植物措施施工面积与工程规模一致，项目区基本无裸露面。根据现场调查，整体防治效果未减弱，水土保持功能未降低，所实施的水土保持植物措施起到了较好的防治水土流失的目的。

3、临时措施

本工程完成的水土保持临时措施主要有泥浆池、临时排水沟、防雨布苫盖等，施工单位结合施工组织设计和工程实际，完成了相关防护措施，完成的工程数量、规格基本与项目实际规模相一致，所实施的水土保持临时措施起到了较好的防治水土流失的目的。

综上，本工程较好的完成了各项水土保持措施防治任务，水土保持工程措施、植物措施、临时防治措施布局合理，防治效果明显，既有效控制和减少了项目建设期的人为水土流失，又改善了项目区的生态环境，提高了生态环境美化效果。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程于 2011 年 10 月开工建设，主要为 1-4 号泊位施工，项目开工后主要进行清表工作，扰动面积为 2.22hm^2 。随后码头建设主要为桩基础施工及码头平台施工，扰动范围逐渐缓慢增长，至 2012 年 2 季度后达到 3.58hm^2 ，随后 1-4 号泊位施工全部控制在此扰动范围内，项目扰动面积至 2013 年 2 季度不变。此时间段内，项目区无硬化及建筑物施工，扰动面积即为本工程水土流失面积。

2017 年 10 月，本工程 5-6 号泊位及陆域部分开工建设，项目开工后主要进行清表工作，这一时期施工造成的扰动面积急剧增加，至 2017 年底项目扰动范围增加至 23.16hm^2 ，2017 年底场外道路区路面硬化 0.04hm^2 ，水土流失面积为 23.12hm^2 。

2018 年开始，随着场外道路路面硬化、堆场区路面及场区铺砌施工，整个项目硬化的面积大于扰动增加的面积，项目水土流失面积逐步减小。至 2018 年 2 季度，项目区水土流失面积减少至 20.80hm^2 。

2018 年 3 季度开始，项目区扰动面积增加至 26.44hm^2 后不在变化，随着场外道路路面硬化、堆场区路面及场区铺砌施工等，项目水土流失面积逐步减小。至 2021 年 1 季度，项目区硬化及建筑物均施工完毕，水土流失面积减少至 5.96hm^2 不变。

本工程各时段各分区水土流失面积变化情况详见表 5-1-1。

表 5.1-1 水土流失面积情况汇总表 单位: hm²

分区	扰动土地面积 (hm ²)																				
	2011年4季度	2012年1季度	2012年2季度	2012年3季度	2012年4季度	2013年1季度	2013年2季度	2017年4季度	2018年1季度	2018年2季度	2018年3季度	2018年4季度	2019年1季度	2019年2季度	2019年3季度	2019年4季度	2020年1季度	2020年2季度	2023年2季度	2023年3季度	2023年4季度
码头区	1.57	2.26	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	4.17	2.85	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67
堆场区	0.12	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	15.63	15.59	14.23	12.41	12.05	9.61	8.55	5.77	2.91	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62
场外道路区								1.92	2.17	1.97	1.54	1.27	0.83	0.44	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
施工便道区	0.18	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.37	0.38	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
临时堆土区								0.48	1.03	1.15	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.05		0	0	0	0
施工生产生活区	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.55	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
合计	2.22	3.14	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	23.12	22.72	20.8	18.95	18.32	15.44	13.99	11.02	7.66	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96

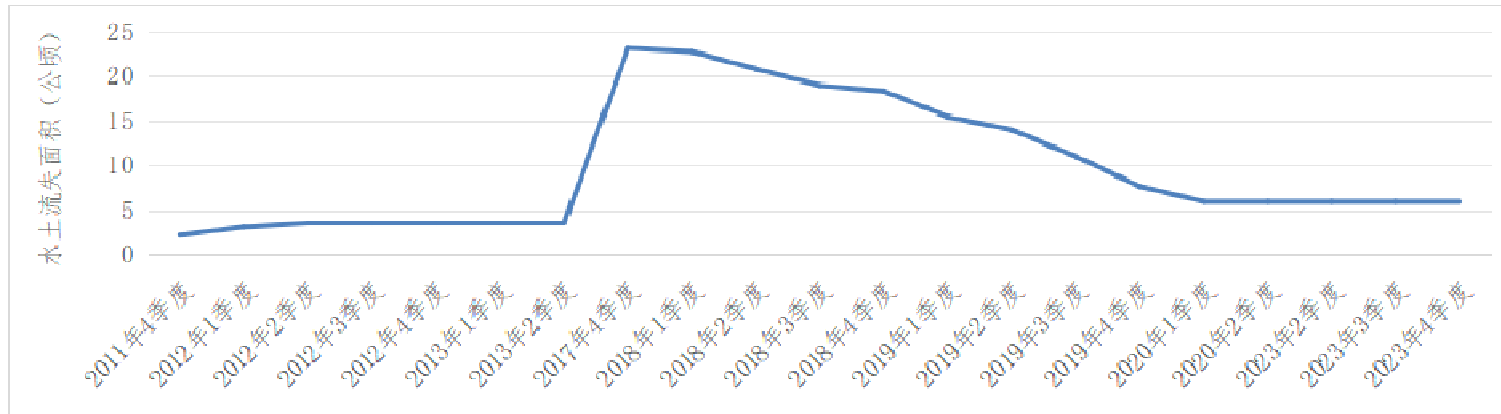


图 5.1-1 水土流失面积变化情况图

5.2 土壤流失量

通过水土保持调查监测，结合施工单位和监理单位的资料对比分析，综合施工进度及施工强度对比，分析进场前后的土壤侵蚀强度，结合调查期各季度水土流失因子变化，并参照周边同类型项目水土保持监测成果等，综合分析得出工程的土壤侵蚀模数。

5.2.1 各侵蚀单元侵蚀模数

施工期：2018年年底以前，各季度平均侵蚀模数主要受降雨等自然因子影响较大，各季度平均侵蚀模数主要表现为2季度、3季度大，1季度、4季度较小特点。同一季度内，各分区侵蚀模数也有区别，主要为施工便道区及堆场区偏大，码头区及施工生产生活区相对较小。2019年后，随着工程土石方接近尾声，项目施工扰动强度降低，并且随着水土保持措施的实施，工程排水、植物措施等防治措施陆续施工布置，各季度平均侵蚀模数进一步降低。2020年开始，随着已实施的植物措施逐步发挥保水保土效益，致使土壤平均侵蚀模数较前期进一步降低。

林草植被恢复期：2023年8月至2023年12月，工程建设完工，进入工程自然恢复期。工程从2013年2月开始，至2023年7月止陆续布置植物措施。林草植被恢复期监测从2023年8月开始至2023年12月结束，监测方法为调查监测和地面观测。经现场监测数据及周边同类型项目类比较，监测结果表明，各扰动土地类型的土壤平均侵蚀模数呈大幅下降趋势，各区土壤平均侵蚀模数均在 $500t/(km^2 \cdot a)$ 以内，整个工程项目区土壤平均侵蚀模数经修订后为 $439.66t/(km^2 \cdot a)$ 。

5.2.2 土壤流失量

结合施工单位和监理单位的资料对比分析，综合施工进度及施工强度对比，分析进场前后的土壤侵蚀强度，结合水土保持调查监测期间收集的资料文件和监测成果等，综合分析得出工程调查期的土壤平均侵蚀模数。根据各阶段土壤平均侵蚀模数值可得出本工程总体以及各分区在不同时期的土壤平均侵蚀状况。经统计，本工程水土流失总量为1478.45t。

第一段施工期仅1号-4号泊位及引桥施工，项目水土流失面积较小，这一时

期内水土流失量也较小。第二段施工期 2017 年 4 季度开始，本工程陆域部分开始施工，项目区开挖破坏原有植被造成裸露区域，由于施工初期未全面实施水土保持措施，加上雨季雨水对裸露区域冲刷，加大了该区域水土流失，该阶段水土流失处于最严重时期。2017 年 4 季度至 2018 年 4 季度，整个项目区水土流失量为 912.67t，占整个调查期水土流失量的 62.5%。随后随着陆域区铺砌施工及道路水稳层的铺设，水土流失面积及水土流失侵蚀程度已大大降低，导致整体而言，水土流失量为下降趋势。至 2020 年 2 月，本工程水土保持措施已全部施工完毕，随着水土保持措施的水土保持效益发挥，本工程水土流失量将继续减少。第三段施工期为本工程水土保持方案新增措施施工期，主要为对现场植被盖度较低区域进行植物措施布置，进一步增加植被盖度，减少水土流失量。

各季度降雨量及水土流失量见下表。

表 5.2-1 本工程各分季度降雨量统计表

时间	各季度降雨 (mm)																										
	施工期																			自然恢复期							
	2011年4季度	2012年1季度	2012年2季度	2012年3季度	2012年4季度	2013年1季度	2013年2季度	2013年3季度	2013年4季度	2017年1季度	2017年2季度	2017年3季度	2017年4季度	2018年1季度	2018年2季度	2018年3季度	2018年4季度	2019年1季度	2019年2季度	2019年3季度	2019年4季度	2020年1季度	2020年2季度	2020年3季度	2020年4季度	2023年8-9月	2023年4季度
降雨量	101.6	94.1	421.5	267.8	190	69.1	401.7	131.9	190	381.1	197.1	140.6	104.9	388.5	203.8	84.3	259.1	172.3	309.4	181.2	172.7						

表 5.2-2 本工程各分季度土壤流失量 单位: t

分区	施工期																		自然恢复期		
	2011年4季度	2012年1季度	2012年2季度	2012年3季度	2012年4季度	2013年1季度	2013年2季度	2017年4季度	2018年1季度	2018年2季度	2018年3季度	2018年4季度	2019年1季度	2019年2季度	2019年3季度	2019年4季度	2020年1季度	2020年2季度	2023年6-7月	2023年8-9月	2023年4季度
码头区	8.24	11.30	28.69	22.95	19.24	11.81	28.01	25.02	20.31	23.39	16.75	14.15	9.82	18.77	13.57	8.95	8.68	4.67	3.21	1.91	3.00
堆场区	0.75	1.92	4.08	3.28	2.76	1.64	4.00	111.36	134.46	172.54	108.59	88.87	49.25	84.43	41.11	13.46	10.48	5.68	2.79	1.77	2.75
场外道路区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.68	18.72	23.64	13.48	9.37	4.25	4.35	1.78	1.16	1.00	0.54	0.32	0.20	0.31
施工便道区	1.42	1.58	3.36	2.68	2.26	1.37	3.28	3.24	4.09	5.34	4.79	4.07	2.81	5.39	3.91	2.53	0.40	0.22	0.08	0.05	0.09
临时堆土区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.16	13.26	20.99	20.34	17.24	11.82	22.86	16.47	7.22	0.00	0.00			
施工生产生活区	1.49	1.40	2.98	2.36	2.01	1.23	2.93	2.61	4.03	5.69	4.11	3.41	2.36	4.55	3.33	2.10	0.92	0.50	0.35	0.23	0.39
合计	11.90	16.20	39.10	31.27	26.27	16.04	38.23	161.07	194.86	251.58	168.05	137.11	80.31	140.35	80.16	35.42	21.48	11.61	6.75	4.15	6.54



图 5.2-1 本工程各季度降雨量变化图

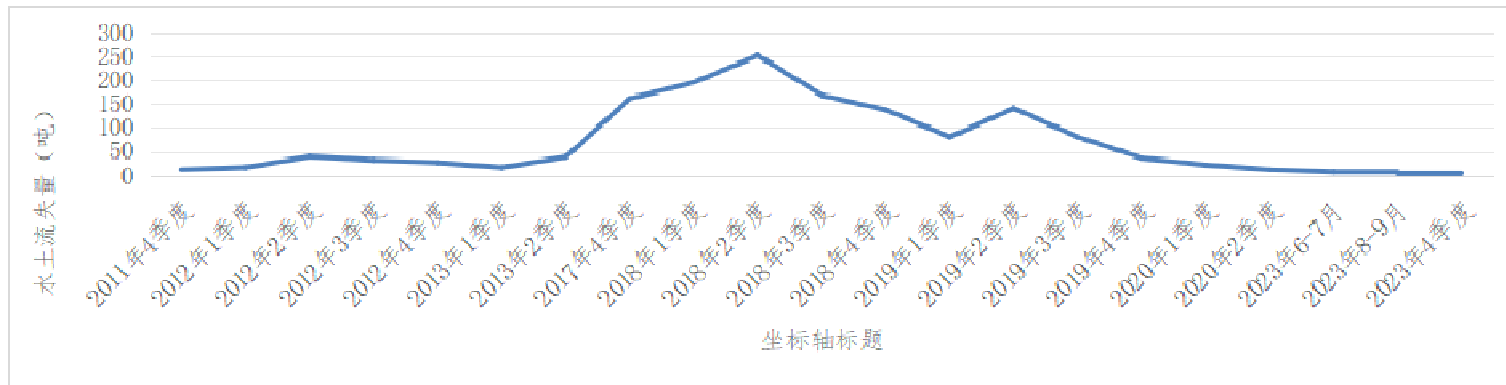


图 5.2-2 本工程各季度水土流失量变化图

表 5.2-3 水土流失量统计表 (单位: t)

分区	施工期	自然恢复期	合计
码头区	297.53	4.91	302.44
堆场区	841.45	4.52	845.97
场外道路区	92.29	0.51	92.8
施工便道区	52.82	0.14	52.96
临时堆土区	135.36	0	135.36
施工生产生活区	48.36	0.62	48.98
合计	1467.76	10.69	1478.45

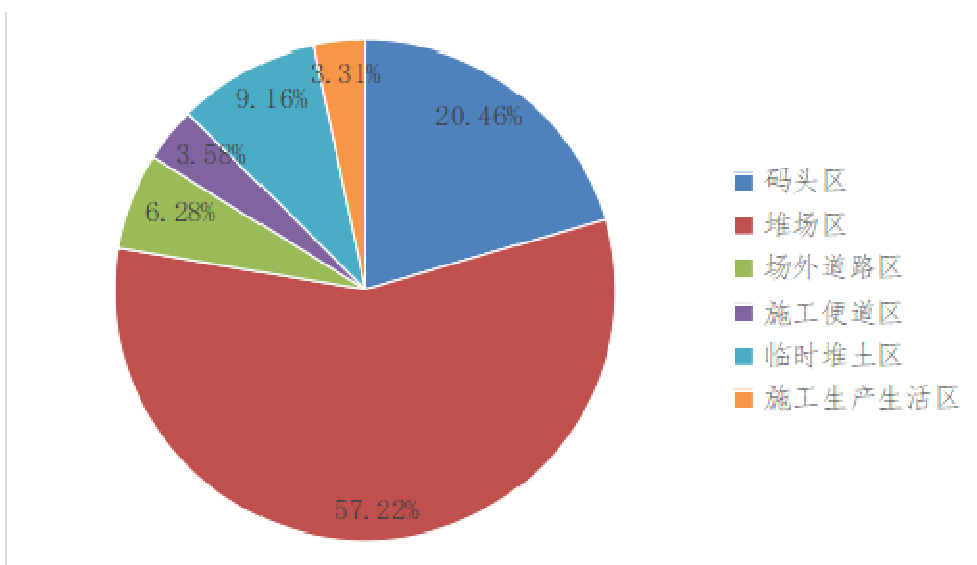


图 5.2-1 各分区水土流失量占比

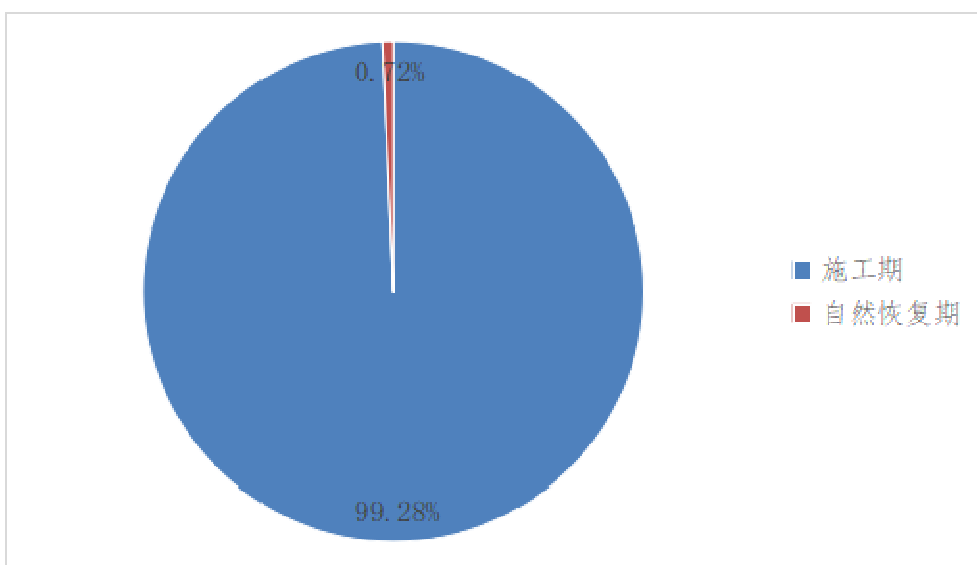


图 5.2-2 施工期自然恢复期水土流失量占比

通过以上结果，分析得出本工程土壤侵蚀状况呈现特点为：

本工程第一施工阶段主要为码头 1#泊位-4#泊位施工，这一阶段水土流失面积较小，水土流失量较小。第二施工阶段，随着陆域部分开工建设，施工初期，项目区开挖造成了不同程度的边坡，破坏原有植被造成的裸露区域，由于施工初期未全面实施水土保持措施，加上雨季雨水对裸露区域冲刷，加大了该区域水土流失，该阶段水土流失处于最严重时期。在施工后期及在自然恢复期，水土流失逐渐减小，主体工程土建工程施工完毕后水土流失有了明显的改善。在运行初期，措施随着时间的推移，不可避免的有一定程度的损坏，如果不及时修复也会造成水土流失。经统计，本工程水土流失总量为 1478.45t。其中项目区施工期间自 2011 年 10 月至 2013 年 6 月、2017 年 10 月至 2020 年 5 月、2023 年 6 月至 2023 年 7 月共造成水土流失 1467.76t，项目自然恢复期自 2023 年 8 月至 2023 年 12 月共造成水土流失 10.69t。项目水土流失主要发生在施工期，占流失总量的 99.28%。

5.3 水土流失危害

本工程为码头工程，工程在施工过程中因施工开挖回填等人为原因造成大量的裸露地表，植被遭到破坏，使得土地失去原有的防冲固土能力。若不对其加以防护，表土层继续随降水及地表径流大量流失，造成区域土壤趋贫瘠，土地生产力降低，可利用土地减少。本工程紧邻长江，如不做好施工过程中的水土保持工作，将会造成大量的水土流失至长江及周边耕地内，影响耕地的正常效益，破坏周边环境。

监测期间经水土保持分析及实地调查走访，本工程施工期间至今，未产生滑坡及泥石流危害。本工程在建设过程中，由于水土保持措施不够完善，对周围的生态环境造成了一定程度的影响，主要有以下两个方面：

1、码头区

码头区岸坡土石方施工破坏原有植被地貌，造成一定的裸露面，而施工中未对其及时的进行苫盖，裸露坡面受径流雨水冲刷，造成水土流失。综合码头区岸坡施工期较短且避开了雨季，水土流失影响总体可控。

2、堆场区

堆场区为本工程陆域部分，主体工程施工中未考虑施工中雨水的沉淀措施，导致泥沙未经完全沉淀直接排入市政雨水管网，存在一定的水土流失。施工期间

虽然造成了一定的水土流失，但经调查走访，未发生排水管网淤积情形，水土流失影响总体可控。

综上，项目施工期内造成了一定的水土流失，但整体影响可控。项目区内水土保持措施运行情况良好，在监测过程中，未发生较大的水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

根据批复方案，本工程的防治标准为南方红壤区一级标准。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1，本工程水土流失控制比修正为1；根据《工业项目建设用地控制指标》国土资发〔2008〕24号，第4款第5条：工业企业内部一般不得安排绿地。但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过20%。本工程为工业项目，主体工程设计陆域堆场绿地率为11.47%。水土保持综合考虑码头区及下堤道路区绿化面积，综合项目实际情况林草覆盖率修正-5，林草覆盖率为20%。

本工程设计水平年防治目标为水土流失治理度达到98%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到97%，表土保护率达到92%，林草植被恢复率达到98%，林草覆盖率达到20%。

表 6.1-1 批复方案防治责任目标

防治指标	标准值		修正	采用标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	-	98		-	98
土壤流失控制比	-	0.90	轻度侵蚀为主的区域，不应小于1	-	1.0
渣土防护率(%)	95	97		95	97
表土保护率(%)	92	92		92	92
林草植被恢复率(%)	-	98		-	98
林草覆盖率(%)	-	25	-5	-	20

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度是指项目防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

$$\text{水土流失治理度} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}}$$

通过工程建设中对防治责任范围内建设施工活动造成的水土流失进行防治，可使各类土地的土壤流失量下降到规定范围内。本工程水土流失面积为26.44hm²，水土流失治理达标面积为26.15hm²，经计算水土流失治理度为98.90%，

达到目标值 98% 的防治目标要求。

表 6.1-2 水土流失治理度计算表

参数	水土流失面积	永久性建筑物+硬化面积	水土保持措施面积			水土流失治理达标面积	水土流失治理度	方案目标值
			工程措施	植物措施	小计			
单位	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	(%)	(%)
码头区	4.53	1.86		2.59	2.59	4.45	98.23	98
堆场区	19.2	16.58	0.17	2.27	2.44	19.02	99.06	
场外道路区	2.29	2.04	0.03	0.17	0.20	2.24	98.00	
施工便道区	0.08			0.08	0.08	0.08	100.00	
临时堆土区								
施工生产生活区	0.35			0.35	0.35	0.35	100.00	
合计	26.44	20.48	0.20	5.47	5.67	26.15	98.90	

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比,该指标反映了水土流失治理控制土壤流失量的大小。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}}$$

本工程区容许土壤流失量为 500t/(km²·a),根据现场实际监测可知,项目监测范围内的平均土壤侵蚀模数 439.66t/(km²·a),土壤流失控制比为 1.14,达到目标值 1.0 的防治目标要求。

表 6-2-1 土壤流失控制比

防治分区	项目区容许值 (t/ (km ² ·a))	实际监测值 (t/ (km ² ·a))	土壤流失控制比 (%)	方案目标值
码头区	500	450	1.11	1.0
堆场区	500	420	1.19	
场外道路区	500	500	1.00	
施工便道区	500	450	1.11	
临时堆土区	500			
施工生产生活区	500	450	1.11	
合计	500	439.66	1.14	

6.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣、临时堆土总量的百分比。

$$\text{渣土防护率} = \frac{\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣、临时堆土总量}}$$

工程建设期采取了拦挡、防雨布苫盖、排水、植被恢复等措施，且土石方运输过程中进行了防尘遮盖，本工程实施后，项目防治责任范围内采取措施实际挡护的渣土包括临时堆土场保护的临时表土及临时堆土，为 4.08 万 m³，方案设计挡护的土方量为 4.14 万 m³，因此拦渣率可达到 98.55%，达到目标值 97%的防治目标要求。

表 6.3-1 渣土防护率

参数	堆土量	实际拦挡堆土量	渣土保护率	方案目标值
单位	万 m ³	万 m ³	%	(%)
码头区	2.51	2.47	98.41	97
堆场区	0.8	0.79	98.75	
场外道路区	0.59	0.58	98.31	
施工便道区	0.07	0.07	100.00	
临时堆土区	0	0		
施工生产生活区	0.17	0.17	100.00	
合计	4.14	4.08	98.55	

6.4 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护表土的数量占可剥离表

土总量的百分比。

$$\text{表土保护率} = \frac{\text{保护表土的数量}}{\text{可剥离表土总量}}$$

本工程共剥离表土 1.48 万 m³。根据水土保持要求，应对占地范围内旱地、果园、林地进行表土剥离。本工程可剥离表土方量为 1.56 万 m³，表土保护率为 94.87%，达到目标值 92% 的防治目标要求。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}}$$

本工程区可绿化面积达 5.52hm²，在水土保持方案实施后，项目建设区绿化面积达 5.47hm²，林草植被恢复率达到 99.09%，达到目标值 98% 的防治目标要求。

表 6.5-1 林草植被恢复率

参数	水土流失防治责任范围	植物措施面积	可恢复林草植被面积	林草植被恢复率	方案目标值
单位	hm ²	hm ²	hm ²	%	(%)
码头区	4.53	2.59	2.62	98.89	98
堆场区	19.20	2.27	2.30	98.74	
场外道路区	2.29	0.17	0.17	98.84	
施工便道区	0.08	0.08	0.08	100.00	
临时堆土区	/	/	/	/	
施工生产生活区	0.35	0.35	0.35	100.00	
合计	26.44	5.47	5.52	99.09	

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指项目水土流失防治责任范围内的林草类植被面积占总面积的百分比。

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目区总面积}}$$

根据水土保持防治措施统计，本工程林草植被面积 5.47hm²，林草覆盖率达 20.69%，达到目标值 20%的防治目标要求。

6.7 运行初期水土流失分析

工程运行初期，各项工程措施、植物措施和临时措施基本到位。工程措施发挥了较好的水土保持功效，初期工程质量措施较好，未发现较大的问题；植物措施在满足主体工程稳定的前提下，在下堤道路边坡实施了植物护坡，在堆场区道路侧设置乔灌木植物措施，辅助生活区北侧设置景观广场，总体来讲自然恢复期水土保持效果良好，水土流失情况得到有效的控制。自然恢复期还需加强对工程措施的养护和植物措施的管理，对措施不到位之处迅速采取相应措施。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

工程建设初期（含施工准备期）由于表土剥离、基础开挖和土方调运等施工过程造成地表大面积裸露，形成裸露边坡和平面，使裸露的土地丧失或降低原有的保水保土功能，水土流失面积和水土流失量急剧增加。

随着工程进展，基础挖填和土方调运量逐渐减小，以及水土保持工程措施和植物措施的逐步实施，水土流失面积和水土流失量向递减趋势变化，主要表现为水土流失面积、水土流失量逐渐降低、土壤侵蚀强度逐步减轻。

进入植被恢复期后，由于水土保持植物措施的实施、植被的逐渐恢复、植被覆盖度的提高、根系固土保水能力的增强，裸露的地表得到有效治理，水土流失量大大减少，水土保持生态环境逐步得到恢复和改善。

通过采取各类水土流失防治措施，工程建设产生的水土流失得到了有效控制，项目水土流失治理度达到 98.90%，土壤流失控制比达到 1.14，渣土防护率达到 98.55%，表土保护率达到 94.87%，林草植被恢复率达到 99.09%，林草覆盖率达到 20.69%，各项水土流失防治指标基本达到批复水土保持方案确定的防治目标要求。具体详见下表。

表 7.1-1 六项指标达标情况

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	监测结果 (%)	达标情况
水土流失治理度 (%)	98	水土流失治理达标面积	hm ²	26.15	98.90%	达标
		水土流失总面积	hm ²	26.44		
土壤流失控制比	1	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.14	达标
		治理后侵蚀模数可达到值	t/(km ² ·a)	439.66		
渣土防护率 (%)	97	实际挡护的永久弃渣、临时堆土	万 m ³	4.08	98.55%	达标
		永久弃渣、临时堆土总量	万 m ³	4.14		
表土保护率 (%)	92	保护的表土数量	万 m ³	1.48	94.87%	达标
		可剥离表土量	万 m ³	1.56		
林草植被恢复率 (%)	98	林草植被面积	hm ²	5.47	99.09%	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	5.52		
林草覆盖率 (%)	20	林草植被面积	hm ²	5.47	20.69%	达标
		项目区总面积	hm ²	26.44		

7.2 水土保持措施评价

本工程水土保持措施主要由水土保持工程措施、植物措施和临时措施组成。工程措施主要包括表土剥离、土地整治、表土回覆、透水砖铺设、雨水管网、砼排水沟、雨水沉淀池、洗车池等；水土保持植物措施主要包括植草护坡、撒播草籽、景观绿化以及临时占地范围内绿化；水土保持临时措施主要包括泥浆池、防雨布苫盖、临时排水沟等。

经调查监测，本水土保持措施的实施，基本按照主体工程、水土保持方案的要求组织实施。工程在施工过程中，对表土进行剥离，并集中堆放，修建临时排水、临时苫盖措施，有效地控制施工过程中地表扰动产生的水土流失对周围的影响。主体工程结束后对可绿化用地进行平整，采取植物措施，绿化美化环境。根据巡查和调查已完成的水土保持工程质量符合要求，防护效果明显，没有人为损坏和自然损坏现象发生，运行情况良好。

7.3 三色评价

根据水利部办公厅办水保[2020]161号《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》精神，监测总结报告三色评价得分为全部季报得分平均值。

由于本工程水土保持监测工作于 2023 年 6 月开始开展，本监测总结报告水土保持监测三色评价得分为 2023 年第 2 季度至 2023 年第 4 季度得分平均值。监测总结报告得分为 91.33 分，三色评价为绿色。各季度三色评价得分值见下表。

表 7.2-1 各期水土保持监测三色评价得分值情况

监测期	2023 年 2 季度	2023 年 3 季度	2023 年 4 季度	监测总结报告
三色评价得分	90	92	92	91.33
三色评价	绿色	绿色	绿色	绿色

7.4 存在的问题及建议

荆州港李埠港区一期综合码头工程在施工建设过程中实施了一系列水保措施后，对本工程水土流失防治工作起到了积极作用，有效减少了水土流失。但是在监测过程中发现，部分区域仍然存在一些问题，针对此部分提出建议，具体如下：

- 1、进一步加强对已建水土保持设施的管理和维护，保障各项措施长效、稳定地发挥水土保持作用。
- 2、加强和完善水土保持相关资料的归档、管理，以便随时备查。

7.5 综合结论

建设单位在对工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，编报了水土保持方案。工程建设中能够较好地按照相关要求开展水土保持工作，加强了对水土保持工作的领导，组织领导水土保持措施的基本落实，确保了水土保持方案的顺利实施。本监测报告总体结论如下：

- 1、项目建设区内水土保持措施布局合理，防治效果明显。林草措施实施后植被生长情况良好，能起到较好的防治作用。
- 2、项目建设区经过系统整治后，水土流失面积、水土流失量和水土流失强度都明显下降。项目区的水土流失强度由施工中的强烈、中度下降到轻、微度，有效的将水土流失控制在较低的范围。
- 3、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率达到、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率 6 项指标达到了水土保持方案设计要求。

综上所述，监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任

务，水土保持设施的完好率较高，发挥了其水土保持效益，水土保持单位工程验收合格，可进入水土保持专项验收程序。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1、项目可行性研究报告批复
- 2、项目初步设计批复
- 3、项目水土保持方案批复文件
- 4、监测调查报告及监测季报节选
- 5、监测影像资料
- 6、遥感历史影像资料

8.2 附图

- 1、项目地理位置图
- 2、水土保持防治责任范围
- 3、水土保持监测点位图