

湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程 水土保持监测总结报告

建设单位：湖南省洞庭湖水利工程管理局
岳阳县水利局

监测单位：岳阳县兴盛水土保持技术咨询有限公司
二〇一八年十二月

湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程

水土保持监测总结报告

建设单位：湖南省洞庭湖水利工程管理局
岳阳县水利局

监测单位：岳阳县兴盛水土保持技术咨询有限公司

二〇一八年十二月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：岳阳县兴盛水土保持技术咨询服务有限责任公司

法定代表人：陈道根

单位等级：★★(2星)

证书编号：水保方案(湘)字第0072号

有效期：自2016年05月01日至2019年04月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2016年05月31日

监测单位地址：湖南省岳阳县荣家湾镇天鹅北路50号

监测单位邮编：414100


项目联系人：张伟

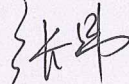
联系电话：13907402187

湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程
水土保持监测总结报告
责任页

(岳阳县兴盛水土保持技术咨询有限公司)


核定：周伟鹏 工程师  


审查：周伟鹏 工程师 


校核：张伟 工程师 

项目负责人：张伟 工程师 

编写人员：王芳 助理工程师（前言、第一、二章节） 

王芳 助理工程师（第三、四章节） 

陈红波 助理工程师（第五、六、七章节） 

尹明 助理工程师（附件、附图） 

前 言

岳阳县麻塘垸地处东洞庭湖畔与新墙河尾间交汇处。北距岳阳市区 11km，南距岳阳县城 10km。垸内有京广铁路和荣岳一级公路南北横贯全境，外接 107 国道，其中有京广铁路线长 11km，新建武广高速铁路线长约 10km。堤垸保护面积 30.5km²，有较大县属企业 15 家。保护人口 3.2 万人，耕地面积 3.8 万亩（水田 2.6 万亩，旱地 1.2 万亩）。

该工程始建于七十年代，现有一线防洪大堤长 12.02km，堤顶高程约 35.4m，堤宽 12m；穿堤排水闸 5 处，其中电排闸 2 处，总装机容量 1520kW，自流排渍闸 3 处；垸内有大小蓄水湖 4 处，总面积 1.2km²；有南北渍堤 2 条，长 4.1km，与大堤和荣岳公路干线相连。

本工程为堤防加固工程，工程等级为 II 等，主要任务包括堤防的加培及护坡、堤身堤基的防渗、沉螺池处理等。工程建设范围为该垸一线防洪大堤，全长 12.02km。本次加固堤防临水面护坡护脚 9.44km、背水面抛石固脚 1.4km、堤基高压摆喷灌浆 3700m、堤身搅拌防渗墙 2950m、堤顶防汛公路 12000m 及附属工程。

本项目总占地面积 50.86hm²，其中永久占地面积 48.68hm²，临时占地面积 2.18hm²。本工程土石开挖量为 13.31 万 m³（自然方，下同），回填 10.50 万 m³，借方 1.30 万 m³，共产生余方 4.12 万 m³（折合松方 5.36 万 m³），全部堆放在大堤内侧护堤地内侧，兼作大堤内坡压浸平台，平均堆高 2m。

本工程初步设计核准投资 9942.42 万元，其中中央投资 4800 万元，地方投资 5142.42 万元。工程实际总投资 4800 万元，土建投资 4059.535 万元，全部为中央投资，地方配套资金未落实。本工程实际于 2012 年 10 月开工，2014 年 4 月完工，总工期 19 个月。

根据《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》及水利部、国家计委、国家环保总局联合发布的《开发建设项目水土保持方案管理办法》等相关规定，为了对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控，了解本工程水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。2012 年 11 月受岳阳县水务局委托，岳阳县兴盛水土保持技术咨询有限公司承担湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程的水土保持监测工作。根据合同要求，我公司按合同所规定的期限组织技术人员进驻现场，开展工程建设期和运行初期水土保持工程效益监测工作。

接受委托后，监测工作组为了解本工程的水土保持现状情况，对本工程进行了全面的水土流失现状调查，根据调查收集的数据及技术资料，对项目扰动区水土保持现状情况进行了初步评价。根据工程总体布局及其特点，参照本工程水土保持方案中水土流失防治分区，将本工程水土流失监测范围划分为 4 个监测分区进行监测，包括主体工程区（堤防加培及护坡区、沉螺池工程区）、取土场区、施工道路区和施工生产生活区。根据监测现场调查监测和遥感解译工作，获取了相关的技术资料 and 大量监测数据，经分析汇总编制完成了《湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程水土保持监测总结报告》。

在现场监测、调查和收集工程资料的基础上，经内业计算与分析，该工程的六项防治指标分别为：扰动土地整治率为 99.82%，水土流失总治理度为 99.8%，土壤流失控制比为 1.4，拦渣率为 97%，林草植被恢复率为 99.52%，林草覆盖率为 28.53%。

在监测过程中，得到了项目建设单位、设计单位、施工单位、监理单位及各级水土保持部门的大力支持和协助，在此一并致谢！

目 录

1	建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1	建设项目概况.....	1
1.2	水土保持工作情况.....	5
1.3	监测工作实施情况.....	7
2	监测内容和方法.....	10
2.1	扰动土地情况.....	10
2.2	取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	10
2.3	水土保持措施.....	11
2.4	水土流失情况.....	11
3	重点对象水土流失动态监测.....	16
3.1	防治责任范围监测.....	16
3.2	取料监测结果.....	17
3.3	弃渣监测结果.....	19
3.4	土石方流向情况监测结果.....	20
4	水土流失防治措施监测结果.....	22
4.1	工程措施监测结果.....	22
4.2	植物措施监测结果.....	23
4.3	临时防护措施监测结果.....	24
4.4	水土保持措施防治效果.....	25
5	土壤流失情况监测.....	28
5.1	水土流失面积.....	28

5.2	土壤流失量	28
5.3	取料、弃渣潜在土壤流失量	29
5.4	水土流失危害	30
6	水土流失防治效果监测结果	31
6.1	扰动土地整治率	31
6.2	水土流失总治理度	31
6.3	拦渣率与弃渣利用情况	31
6.4	土壤流失控制比	32
6.5	林草植被恢复率	32
6.6	林草覆盖率	32
7	结 论	34
7.1	水土流失动态变化	34
7.2	水土保持措施评价	34
7.3	存在问题及建议	34
7.4	综合结论	35
8	附图及有关资料	36
8.1	附 图	36
8.2	有关资料	36

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程								
建设规模		本次加固堤防临水面护坡护脚 9.44km、背水面抛石固脚 1.4km、堤基高压摆喷灌浆 3700m、堤身搅拌防渗墙 2950m、堤顶防汛公路 12000m 及附属工程。			建设单位、联系人		湖南省岳阳县水务局 毛宁			
					建设地点		湖南省岳阳县麻塘镇			
					所属流域		长江流域			
					工程总投资（亿元）		0.48			
					工程总工期（月）		19			
水土保持监测指标										
监测单位			岳阳县兴盛水土保持技术咨询服务有限公司				联系人及电话		张伟 13907402187	
自然地理类型			亚热带季风气候				防治标准		一级	
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		资料收集分析				2.防治责任范围监测		资料收集、调查测监测	
	3.水土保持措施情况监测		资料收集				4.防治措施效果监测		典型调查、资料分析	
	5.水土流失危害监测		资料收集、调查测量				水土流失背景值		250-500t/km²•a	
方案设计防治责任范围			105.75hm ²				容许土壤流失量		500t/km²•a	
水土保持投资			79.26 万元				水土流失目标值		500t/km²•a	
防治措施			<p>（1）主体工程区 修建截水沟 865m，撒播草籽 0.02hm²，栽植灌木 8546 株，实施袋装土临时拦挡 560m，彩条布覆盖 0.05 万 m³。</p> <p>（2）取土场区 修建截水沟 120m，排水沟 200m，土地整治 0.26hm²，撒播草籽 0.26hm²，实施袋装土临时拦挡 125m，彩条布覆盖 0.06 万 m³。</p> <p>（3）施工道路区 土地平整 0.72hm²，撒播草籽 0.72hm²，修建土质排水沟 2150m。</p> <p>（4）施工生产生活区 土地平整 0.72hm²，撒播草籽 0.72hm²，修建土质排水沟 100m。</p>							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量					
		扰动土地整治率	97	99.82	防治措施面积	43.93hm²	永久建筑物及硬化面积	6.84hm²	扰动土地总面积	50.86hm²
		水土流失总治理度	97	99.8	防治责任范围面积	50.86hm²	水土流失总面积	44.02hm²		
		拦渣率	95	97.0	实际拦挡弃渣量	4 万 m³	总弃渣量	4.12 万 m³		
		土壤流失控制比	1	1.4	工程措施面积	0.24hm²	容许土壤流失量	500t/km²•a		
		林草植被恢复率	99	99.52	可恢复林草植被面积	14.58hm²	林草类植被面积	14.51hm²		
		林草覆盖率	25	28.53	植物措施面积	14.51hm²	监测土壤流失情况	238t/km²•a		
	水土保持治理达标评价		6 项指标全部达到水土保持方案设计目标，从整体情况来看，达到或优于本项目水土保持方案设计的目标值							
总体结论		本项目已实施的各项水土保持工程均是从各防治分区的侵蚀特点出发，有针对性的采取适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，水土保持效果明显。目前，各项水土保持措施总体保存完好，发挥了其水土保持效益，达到水土保持方案设计要求。								
主要建议			<p>（1）对于开发建设项目水土保持监测，由于施工过程中各种扰动变化相当快，各监测点存在的时间有限，现在的传统监测方法不太适用。适合于开发建设工程特点的水土保持监测方法有待于进一步探索。</p> <p>（2）内局部区域仍然存在小部分的裸露地表，易造成水土流失，影响了植被的生长和恢复。建议尽快对恢复不佳的区域进行覆土，补撒草籽，尽快恢复植被，减少水土流失。</p>							

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

麻塘垸堤防加固工程位于岳阳县麻塘镇，地处东洞庭湖畔与新墙河尾闾交汇处。北距岳阳市区 11km，南距岳阳县城 10km。垸内有京广铁路和荣岳一级公路南北横贯全境，外接 107 国道，其中有京广铁路线长 11km，新建武广高速铁路线长约 10km，堤垸保护面积 30.5km²。项目地理位置见附图 1。

本工程为堤防加固工程，工程等级为 II 等，主要任务包括堤防的加培及护坡、堤身堤基的防渗、沉螺池处理等。工程建设范围为该垸一线防洪大堤，全长 12.02km。本次加固堤防临水面护坡护脚 9.44km、背水面抛石固脚 1.4km、堤基高压摆喷灌浆 3700m、堤身搅拌防渗墙 2950m、堤顶防汛公路 12000m 及附属工程。

本工程主要由主体工程区（堤防加培及护坡区、护堤地区、沉螺池施工区）、土料场区、施工生产生活区、施工道路区等组成。

本项目总占地面积 50.86hm²，其中永久占地面积 48.68hm²，临时占地面积 2.18hm²。占地类型主要为水利设施用地、荒地、耕地等。

本工程土石开挖量为 13.31 万 m³（自然方，下同），回填 10.50 万 m³，借方 1.30 万 m³，共产生余方 4.12 万 m³（折合松方 5.36 万 m³），全部堆放在大堤内侧护堤地内侧，作大堤内坡压浸平台，平均堆高 2m。

本工程初步设计核准投资 9942.42 万元，其中中央投资 4800 万元，地方投资 5142.42 万元。工程实际总投资 4800 万元，土建投资 4059.535 万元，全部为中央投资，地方配套资金未落实。

本工程实际于 2012 年 10 月开工，2014 年 4 月完工，总工期 19 个月。其中，主体工程于 2012 年 10 月正式开工，2014 年 4 月完工；施工道路施工时段为 2012 年 10 月-2012 年 12 月；施工生产生活区施工时段为 2012 年 10 月-2014 年 4 月；土料场施工时段为 2012 年 11 月-2013 年 6 月。

1.1.2 项目区概况

（1）地形地貌

麻塘垸西靠东洞庭湖，南临新墙河尾闾出口，东为 NW 向延伸的丘陵岗地，傍山

依水，属河湖相冲、湖积地貌单元。地势东高西低，东面丘陵岗地高程 45~55m（黄海高程，下同），垸内地形平坦开阔，水塘、鱼池密布，地面高程 21.0~25.5m，外湖地面高程 20.2~26.0m，防洪堤堤顶高程 35.1~35.6m。

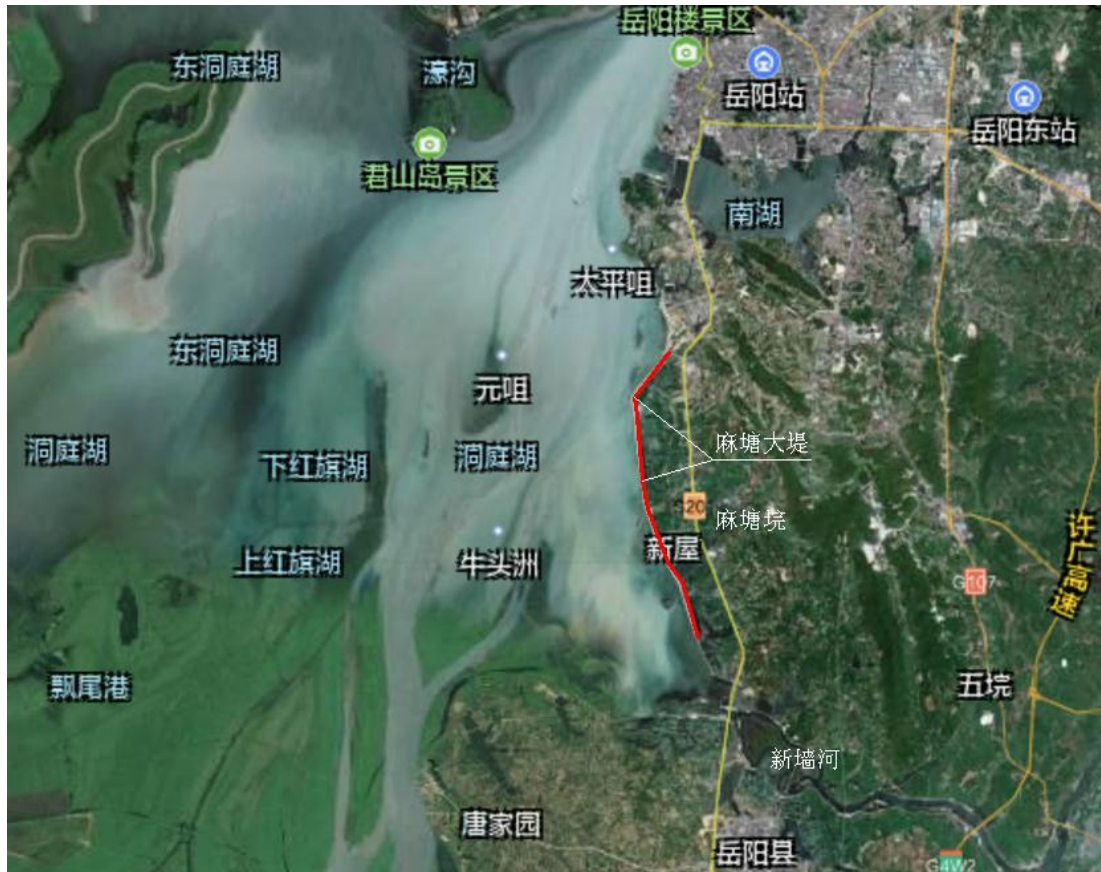


图 1-1 麻塘垸堤防加固工程地理位置示意图

(2) 地质

工程区大地构造上地处新华夏系第二沉降带洞庭湖凹陷盆地东部边缘，洞庭湖为新生代断陷盆地，区内主要发育东西向、北北东向、北东向、北西向构造体系，尤以东西向构造体系涉及的范围最广。麻塘垸位于 NNE 向湘阴~岳阳断裂带的东侧，距断裂带约 30Km，基底构造较为复杂，但区内未发现有活动性断裂通过。新生代以来特别是晚第三系以来显示了湖盆以沉降为主导，边缘差异性上升及掀斜运动的特点。据岳阳巴陵县志地震记载：从公元 1460 年至 1928 年岳阳地区共发生地震 26 次，其中有感地震较少，主要发生在湖盆东西两侧的北北东向断裂带之间。强度较大的有 1556 年岳阳 5.5 级地震，烈度Ⅶ度。根据 1:400 万《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》(GB18306-2001) 本区地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱

特征周期为 0.35s，相对应的地震基本烈度值为Ⅶ度，为中硬性稳定性较差场地。

区内地表水系纵横交错，大小池塘、湖泊众多，地下水主要为赋存于第四系松散堆积物中的孔隙水，上部为孔隙潜水，下部为孔隙承压水。

(3) 气象

麻塘垸地处亚热带湿润季风气候区，气候温暖、湿润，雨量充沛，四季分明，严寒期短，无霜期长。根据区域内岳阳站气象站 1951-2005 年资料统计，多年平均气温 17.2℃，历年最高气温 39.3℃(1971 年 7 月 21 日)，历年最低气温 -11.8℃(1956 年 1 月 23 日)。多年平均降雨量 1331.90mm，最大年降雨量为 2236.5mm，最小年降雨量为 787.4mm；多年平均蒸发量 1385.1mm；多年平均日照 1770h；多年平均风速 2.8m/s，多年平均汛期最大风速 15.2m/s，历年汛期最大风速 28.0m/s。

项目区气象特征值详见表 1-1。

表 1-1 项目区气象特征值

项目		岳阳
引用资料系列		1951-2005
气温	多年平均气温 (℃)	17.2
	极端最高气温 (℃)	39.3
	极端最低气温 (℃)	-11.8
	≥ 10℃ 气温 (℃)	5586
降雨	多年平均降雨量 (mm)	1331.9
	10%最大 1h 暴雨强度 (mm)	64
	10%最大 24h 暴雨强度 (mm)	183
	强降雨时段 (月)	4~9
多年平均蒸发量 (mm)		1385.1
无霜期 (d)		280.6
风	多年平均风速 (m/s)	2.8
	最大风速 (m/s)	28
	主导风向	WNW

(4) 水文

根据实测水文资料统计,藕池河东支注滋口河罗文窑水文站实测最大流量为 5290 m³/s,发生在 1955 年 6 月 27 日。洞庭湖出口站城陵矶实测最大流量为 43900 m³/s,发生于 1996 年,最高水位 35.94m (冻结基面),发生于 1998 年。

洞庭湖的径流泥沙一部分来源于湘、资、沅、澧四水,一部分来源于长江松滋口、太平口、藕池口的分流分沙和洞庭湖区间的产流产沙。

根据长江松滋口、太平口、藕池口控制站 1955~1998 年实测资料统计,三口多年平均分流径流量分别为 427 亿 m³、166 亿 m³、353 亿 m³,多年平均分沙量分别为 4815 万 t、1971 万 t、6446 万 t。受下荆江的系统裁弯和三口分流口门累积性淤积影响,三口分流比、分沙比有逐年递减的趋势。三口分流比已从裁弯前的 29.7%减少到 1981 年后的 15.7%;其中藕池口分流比减少最多,由裁弯前的 14.3%减少至 1981 年后的 4.2%。分沙比变化与分流比变化基本相应。根据湘、资、沅、澧四水控制水文站 1951~1998 年实测资料统计,四水平均径流量为 1685 亿 m³,其中 5~10 月为 1082 亿 m³,占全年的 64.2%。多年平均输沙量为 3160 万 t,其中 5~10 月为 2800 万 t,占全年的 90%左右。根据洞庭湖出口控制站城陵矶水文站多年实测资料统计,洞庭湖多年平均径流量为 2990 亿 m³,多年平均输沙量为 0.431 亿 t,多年平均含沙量 0.144kg/m³。年内分配汛期所占比例较大,径流 5~10 月约占全年 74.7%,以七月占全年比例最大。输沙 4~9 月占全年 68.2%,以四月占全年比例最大。

(5) 土壤

岳阳县区内土种为第四纪红粘土发育而成的红、黄壤及湖流冲积物,土层深厚疏松,透气性能好。东部山区以花岗岩、板页岩为主,形成的土壤为红壤、红黄壤,PH 值一般为 5.5-6.5。中部地区以砂砾岩、第四纪红土为主,形成的土壤为红壤,土壤多呈酸性,少量紫色砂页岩发育的土壤为中性或微酸性。西部洞庭湖平原区,主要是第四系冲积、堆积和冲湖积堆积物,土层深厚肥沃,有机质含量高,形成的土壤为紫潮土和湖潮土。

(6) 植被

项目区属亚热带北部常绿阔叶林地带。境内记录到的木本类植物 829 种,其中乡土树种 655 种,属国家及省定保护树种 24 种。用材树种主要有杉、松、樟、枫、檫、楠、桐、柏等,果木树种主要有桃、李、梨、桔等。竹类有楠竹、凤凰竹等十余种,水生植物有芦苇、莲藕、茭白、席草等百余种。主要农作物有水稻、棉花、油菜、芝麻、花生、

薯类、蚕豆、黄豆、绿豆、湘莲等。项目区林草覆盖率 46.2%。

(7) 水土流失情况

根据《全国水土保持规划》(2015~2030 年),岳阳县属于国家级重点预防区,根据《湖南省水土保持规划》(2016~2030 年),岳阳县洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-1996)中土壤侵蚀强度分类分级标准,在全国土壤侵蚀类型区划上,项目区属于以水力侵蚀为主的类型区中的南方红壤丘陵区(V)-长江中游丘陵平原区(V-3)-洞庭湖丘陵平原农田防护水质维护区(V-3-2ns),其土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 水土保持工作情况

水土保持方案

2008 年 12 月,湖南省水利水电勘测设计研究总院编制完成《湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程水土保持方案总报告》(送审稿)。

2009 年 1 月 14 日~15 日,水利部水利水电规划设计总院在北京市召开了湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程水土保持方案报告审查会,形成了专家组评审意见。

2009 年 6 月,湖南省水利水电勘测设计研究总院完成《湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程水土保持方案报告》(报批稿)。

2010 年 2 月 1 日,水利部以《关于湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程水土保持方案的批复》(水保[2010]37 号文)对本工程水土保持方案进行了批复。

水土保持变更

根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》的通知(办水保[2016]65 号)的相关规定,结合实际分析,本工程水土保持工程不涉及重大变更,具体情况见表 1.2-1。

表 1.2-1 水土保持工程变更情况分析表

水土保持方案变更管理规定（试行）相关规定	水土保持方案设计情况	本工程实际情况	变化情况	是否需要变更
第三条：（1）涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的。	涉及	涉及	无变化	否
第三条：（2）水土流失防治责任范围增加 30% 以上的。	防治责任范围面积为 105.75hm ²	防治责任范围面积为 53.12hm ²	防治责任范围面积减少 52.63hm ²	否
第三条：（3）开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的。	挖方 18.64 万 m ³ 填方 13.18 万 m ³	挖方 13.31 万 m ³ 填方 10.50 万 m ³	挖方减少 5.33 万 m ³ 填方减少 2.68 万 m ³	否
第四条：（4）表土剥离量减少 30% 以上的。	表土剥离量为 0 万 m ³		无变化	否
第四条：（8）植物措施总面积减少 30% 以上的。	方案设计植物措施总面积 51.81hm ²	植物措施总面积为 16.74hm ²	植物措施总面积减少 35.07hm ² 主要是工程实际施工中护坡工程部分未实施，工程实际扰动减少 52.02hm ² 。	否
第四条：（5）水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。	方案设计重要单位工程包括土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程等	措施类型与方案设计较一致。	无变化。	否
第五条：（6）新设弃渣场或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的。	方案设计弃渣场 2 处，初步设计调整为 3 处	本工程实际启用 2 处	弃渣方量、堆高均减少	否

为保证水土保持方案的顺利实施，建设单位把水土保持方案实施纳入工程建设统筹管理，统一实施，实施主体工程管理制度和体系。并与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

2008 年 12 月，湖南省水利水电勘测设计研究总院编制完成《湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程水土保持方案总报告》（送审稿）。2009 年 1 月 14 日～15 日，水利部水利水电规划设计总院在北京市召开了湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程水土保持方案报告审查会，形成了专家组评审意见。2009 年 6 月，湖南省水利水电勘测设计研究总院完成《湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程水土保持方案报告》（报批稿）。

2010 年 2 月 1 日，水利部以《关于湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程水土保持方案的批复》（水保[2010]37 号文）对本工程水土保持方案进行了批复。

2012 年 11 月，业主方与岳阳县兴盛水土保持技术咨询服务有限责任公司（以下称“兴盛公司”）签订湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程水土保持监测合同，委托兴盛公司开展本项目水土保持监测工作。

通过现场勘查及工程资料查看，本工程在建设过程中落实了水土保持工程措施、临时措施及植物措施，在建设过程中未发生重大水土流失危害事件。

工程建设过程中，未发生重大水土流失事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

根据水土保持监测技术规程、本项目批复的水土保持方案报告书、主体工程设计文件及本项目建设特点以及工程进展情况，确定了本项目水土保持监测实施方案。在监测实施方案的执行过程中，严格按照了以下原则进行。

(1) 科学划分监测范围，全面调查与重点观测相结合

在结合项目区周边情况，全面调查项目防治责任范围内的水土流失营力、地形地貌、地表物质、土地利用及工程构成与布局等的基础上，对监测范围进行科学分区，确定重点监测区域和观测对象，有针对性的进行全面调查和重点观测，充分运用遥感影像数据，实现科学分析整个监测范围内的水土流失及治理状况。

(2) 依靠科学技术手段，补充开展全过程动态监测

按照水土流失规律和工程建设阶段，对监测时间进行科学分段，并结合遥感影像解译手段，得到工程建设全过程的相关数据，保证监测成果的完整性。

(3) 监测内容与水土保持责任分区相结合

根据各水土保持责任分区的特点，确定最有代表性的监测内容，力求全面反映项目区水土流失状况及其防治效果。

(4) 现场调查与遥感监测相结合

根据项目区实际情况，在对项目区现状进行全面调查的基础上，充分运用历史遥感影像数据进行动态分析。

1.3.2 监测项目部设置

2012年11月，业主方与岳阳县兴盛水土保持技术咨询有限公司（以下称“兴盛公司”）签订湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程水土保持监测合同，委托兴盛公司开展本项目水土保持监测工作。

本项目实行项目化管理，项目领导小组任命项目负责人，由项目负责人选派参加人员。项目组要认真做好该项目水土保持监测工作，协调业主、地方水行政主管部门、施工单位以及环境监测等单位的关系，及时给业主反馈施工造成的水土流失、水土保持进度等信息，提出水土保持合理化建议等。

2013年4月底，工程已完成土地平整、护坡、道路硬化、排水、拦挡、沉沙等措施，正在进行迹地恢复及绿化工作。兴盛公司与监理单位和施工单位针对后续工作进行了技

术交底，明确了相关技术要求。

本工程监测项目组分内业和外业两个小组，设项目负责人 1 名，技术负责人 2 名，监测工程师 3 名，由项目负责人根据监测工作内容，统一布置监测任务。周伟鹏作为该项目审核人，张伟作为该项目技术负责人，统筹安排 3 名监测人员分阶段到现场开展本项目水土保持监测工作。随着项目的逐步实施，为了更好地完成本项目水土保持监测任务，我公司适时对监测工作组成员进行调整，先后参加该项目监测任务的人员如表 1-2 所示。

表 1.2-2 水土保持监测人员表

序号	姓名	职称	专业	分工
1	周伟鹏	工程师	水土保持	审查
2	张伟	工程师	水利水电工程	校核
3	张伟	工程师	水利水电工程	技术负责人
4	王芳	助理工程师	水利水电工程	数据处理、报告编写
5	陈洪波	助理工程师	水利水电工程	现场调查、资料收集整理
6	尹明	助理工程师	水利水电工程	现场调查、表格处理

1.3.3 监测点布设

本项目水土保持监测点的布设考虑堤防工程特点、扰动地表面积和特征、涉及的水土流失不同类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及植被恢复期补充监测的特点，结合现场交通、通讯等条件，确定 6 个监测点，为调查巡查。

1.3.4 监测设施设备

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，使监测方法更科学，监测结论更合理。开展本工程水土保持监测的仪器设备有：

（1）手持监测设施

主要有手持式 GPS、测绳、皮尺、围尺、测高仪等。

（2）无人机设备

大疆无人机精灵 3、精灵 4 以及后处理 pix4d 三维建模软件。

（3）遥感监测设备

遥感影像、arcgis 软件。

1.3.5 监测技术方法

主要包括调查、资料收集、访问、咨询、统计、测量等常规方法及无人机遥感监测。

1、调查监测法定期采取全程地面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、照相机、尺具等测量仪器，按照不同的扰动类型进行调查，记录每个扰动类型区的基本特性（特别是弃渣堆放取土场开挖等）及水土保持措施（水土保持工程防护措施、临时拦渣工程、土地恢复整治工程、植被建设等）实施情况。调查监测的重点部位为主体工程区、弃渣场、取土场等易发生水土流失的区域。

2、抽样调查法

抽样调查采用随即抽样的方式进行，样地数计算结果增加 10%的安全系数。抽样样地采用正方形、长方形或圆形样地，草地为 1~4m²，其它根据实际情况确定。一次综合抽样，各种不同地类的样地面积保持一致。

3、巡查监测法

巡查是作为对上述监测点的补充，以扩大监测覆盖面。选择具有代表性的施工区域进行巡查，每次巡查点和巡查内容基本保持不变，采用报表的形式，保证资料的连续性和可比性，确保巡查项目统一和一致。

4、无人机遥感监测

对距离堤防较远、交通不便的取土场采用无人机遥感监测，主要监测取土场植被恢复、复垦等水土保持措施实施情况。

1.3.6 监测成果提交情况

2012 年 11 月至 2018 年 12 月，向建设单位每季提供了监测季报；

2018 年 12 月，向建设单位及岳阳县水利局提交了《湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

本项目总占地面积 50.86hm²，其中永久占地面积 48.68hm²，临时占地面积 2.18hm²。占地类型主要为水利设施用地、荒地、耕地等。项目占地包括主体工程区、土料场、施工生产生活区、施工道路区等。

表 2.1-1 工程占地表 单位：hm²

防治分区	占地面积	水田	旱地	水塘	荒地	住宅用地	水利设施用地	备注
一、主体工程区	48.68	0.07		0.09	2.96	0.1	45.46	永久占地
1.堤防加培及护坡区	45.46						45.46	永久占地
2.沉螺池工程区	0.09			0.09				永久占地
3.护堤地	3.13	0.07			2.96	0.1		永久占地
二、土料场	0.26		0.26					临时占地
三、施工生产生活区	0.72				0.72			临时占地
四、施工道路区	1.2				1.2			临时占地
小计	50.86	0.07	0.26	0.09	4.88	0.1	45.46	

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

监测内容：监测取土场占地面积、挖填土石方数量、水土保持措施实施情况。

监测方法：现场查勘、调查监测。

本工程土石开挖量为 13.31 万 m³（自然方，下同），回填 10.50 万 m³，借方 1.30 万 m³，来自北闸砖厂土料场开采，共产生余土 4.12 万 m³（折合松方 5.36 万 m³），全部进行综合利用，堆放在大堤内侧护堤地内侧，兼作大堤内坡压浸平台，平均堆高 2m。

本工程土石方平衡及流向表详见表 2.2-1。

表 2.2-1

土石方平衡及流向表

单位: m³

填筑及砌筑			大堤加固		新建沉螺池		堤顶公路	防汛公路		围堰填筑	综合利用	利用位置
			临水面护坡工程	浆砌石	土方填筑	浆砌石	土方填筑	土方填筑	浆砌石			
开挖及拆除			16726	75680	6933	127	3185	0	551	1754		
大堤加固	临水面土方开挖	24256	3684								20572	大堤内护脚
	背水面土方开挖	3568					1814			1754	0	
	干砌石拆除	93560		75680		127			551		17202	大堤外护脚
新建沉螺池	土方开挖	8080			6933						1147	大堤内护脚
堤顶公路	土方开挖	1371					1371					大堤内护脚
防汛公路	土方开挖	559									559	大堤内护脚
围堰拆除		1754									1754	大堤内护脚
北闸砖厂土料场开采		13042	13042									
合计		146190	16726	75680	6933	127	3185	0	551	1754	41234	

2.3 水土保持措施

通过对水土保持专项措施完成情况的统计分析,本工程水土保持设施建设从程序上符合“同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则。工程后续设计根据主体工程实际建设施工情况对水土保持措施进行了优化设计,使得水保措施能与主体工程相辅相成,满足设计要求;从时间上,实施过程中先进行了清表及防护,对临时堆土进行了防护,弃渣场、取土场等做到了先拦后弃,施工结束后对绿化区进行土地平整,在土建工程逐步完成之际,绿化工程承建单位及时进场,工序衔接合理,符合植物措施工作界面要求。

本工程采取工程措施与植物措施相结合的水土保持防护措施,各区措施布局如下:

(1) 主体工程区

1) 堤防加培及护坡区

施工过程中,将削坡利用料临时堆放在堤防坡脚护堤地,采取临时拦挡和覆盖措施,及时对加培堤段坡面采取工程护坡(计入主体工程设计)或植物护坡措施(计入主体工程设计)。

加培施工完成后,为了防止堤防坡面降雨径流冲刷坡脚,在内侧大堤坡脚栽植 2m

宽的灌木带；为了排除上堤坡道工程区的径流、洪水，在上堤坡道内侧布设排水沟；上堤坡道外侧布设 1 排灌木带。

2) 沉螺池工程区

本工程新建沉螺池 2 座，占地 0.09hm^2 。施工过程中，将回填土（开挖可利用料）临时堆放在堤防坡脚护堤地，采取拦挡、覆盖措施。土建工程后期，将回填土回填至沉螺池填筑部位，将回填土堆场恢复水土保持林草地；对沉螺池周边空隙地种植水保林草，进行美化绿化。

(2) 取土场区

开采前，在开采面上侧修建截水沟，出口设沉沙池，拦截坡面径流，防止降雨径流冲刷开采面；分区剥离表土，将表土临时堆放在土料场一角；对表土采取袋装土临时挡渣坎拦挡。

开采过程中，遇降雨时对表土采用彩条布覆盖措施；分区开挖，分区进行土地平整、覆土以及植被恢复；对岗地土料场原占地类为旱地的，移民专业已规划复垦，对原占地类为疏林地的，开采表面规划种植水保林；表土回填完工后，拆除袋装土临时挡渣坎，拆除料用作土料场种植土。

开采完工后，开采坡面平台和坡脚设置排水沟，水流汇入岗地坡脚原排水沟；开采面回填表土，对原占地类为疏林地的种植水保林草地。

(3) 施工道路区

本工程新修施工道路长 2km，占地总面积 1.2hm^2 ，泥结石路面。其中永临结合施工道路长 0.8km，占地面积 0.48hm^2 ；非永临结合施工道路长 1.2km，占地面积 0.72hm^2 。施工道路均位于地形平缓地段，水土保持措施分道路施工前和工程完工后共 2 个时段进行防护。

施工前在路基两侧布置临时排水沟。工程完工后对非永临结合的施工道路平整土地（拆除施工临时道路），恢复植被。

(4) 施工生产生活区

施工生产生活区布置在地形平缓地段，稍作平整即可利用。施工前在开挖场区内修建临时排水沟；工程完工后临建设施将全部拆除，对施工迹地进行清理、平整土地，撒播草籽恢复植被。

水土保持措施完成情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施完成情况一览表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	变化情况(实际-设计)	实施时间
工程措施	主体工程区	截水沟	m	1206	865	-341	2013.1--2013.2
	取土场区	截水沟	m	300	120	-180	2012.10--2012.11
		排水沟	m	450	200	-250	2012.10--2012.11
		土地平整	hm ²	0.26	0.26	0	
		沉砂池	个	4	0	-4	2012.10--2012.11
		表土回填	m ³	1560	0	-1560	2013.4--2013.4
	弃渣场区	截水沟	m	970		-970	2012.11--2013.3
		挡渣坎	m	1339		-1339	2012.11--2013.3
		沉砂池	个	6		-6	2012.11--2013.3
	施工道路区	土地平整	hm ²	0.72	0.72	0	
	施工生产生活区	土地平整	hm ²	4.3	0.72	-3.58	2013.3--2014.4
植物措施	主体工程区	撒播草籽	hm ²	0.02	0.02	0	
		铺草皮	hm ²	2.2	0	-2.2	2013.4--2014.4
		栽植灌木	株	267496	8546	-258950	2013.4--2014.4
		防浪林	株	34044	0	-34044	2013.4--2014.4
	取土场区	撒播草籽	hm ²	0.26	0.26	0	
		水杉	株	292	0	-292	2013.4--2014.4
	弃渣场区	撒播草籽	hm ²	0.97	0	-0.97	2013.4--2014.4
		栽植灌木	株	9700	0	-9700	2013.4--2014.4
	施工道路区	撒播草籽	hm ²	0.72	0.72	0	
		栽植杨树	株	1440	0	-1440	2013.4--2014.4
	施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	4.32	0.72	-3.6	2013.4--2014.4
		栽植杨树	株	160	0	-160	2013.4--2014.4
临时措施	主体工程区	袋装土拦挡	m	833	560	-273	2012.11--2014.2
		彩条布覆盖	万 m ²	0.08	0.05	-0.03	2012.11--2014.2
	取土场区	袋装土拦挡	m	248	125	-123	2012.11--2014.2
		彩条布覆盖	万 m ²	0.12	0.06	-0.06	2012.11--2014.2
	施工道路区	排水沟	m	2400	2150	-250	2012.11--2014.2
	施工生产生活区	排水沟	m	120	100	-20	2012.11--2014.2

根据上表对比分析可知，本工程水土保持工程措施、植物措施及临时措施实施量较方案报告书设计变化原因有以下几点：

（1）主体工程区措施变化

主体工程区措施变化主要是由于实际施工过程中堤防护坡仅完成了邻水侧边坡9.44km，背水侧边坡防护基本未实施，工程实际扰动地表面积减少，土石方量减少，因此工程各项措施均有所减少。

（2）取土场区措施变化

取土场方案阶段规划2处取土场，工程建设中实际只启用了1处取土场，因此只实施了1处取土场水土保持措施。

（3）弃渣场措施变化

弃渣场取消，水土保持措施未实施。

（4）施工道路区措施变化

施工道路区根据实际施工情况，水土保持措施量有所减少。

（5）施工生产生活区措施变化

施工生产生活区实际施工中未设置预制场，施工场地占地减少较大，减少了施工扰动，相应的防治措施未实施，水土保持措施量有所减少。

2.4 水土流失情况

主要监测项目区内土壤流失类型、各类型是否存在交替变化、各类型的面积变化情况。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀。此外，监测内容还包括对水土流失面积、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数及侵蚀量的观测。

（1）土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀及剧烈侵蚀。

（2）水土流失面积

除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积。

（3）土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

（4）土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

根据开发建设项目水土保持监测特点，重点对土壤侵蚀模数及土壤流失量的动态变化情况进行监测。

表 2.4-1 水土流失情况监测频次及方法

监测内容	监测方法	备注
水土流失面积	资料分析	主要结合工程建设资料，掌握工程进展，确定扰动面积和水土流失面积。
	实地量测	定点量测扰动土地面积和水土流失面积。
	遥感影像	分析遥感影像，对比各年度影像的水土流失面积。
水土流失量	类比工程分析*	通过同区域、同类型项目测定的水土流失土壤侵蚀模数，类比分析本工程土壤侵蚀模数。
	比较分析	通过比较确定土壤侵蚀，再对同类区域进行统计分析，界定不同区域土壤侵蚀模数，测算出该区域土壤流失量。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

本工程实际防治责任范围为 50.86hm^2 ，均为项目建设区。包括主体工程区 48.68hm^2 ，土料场区 0.26hm^2 ，施工生产生活区 0.72hm^2 ，施工道路区 1.2hm^2 。各区扰动面积详见表 3.1-1。

表 3.1-1 扰动土地情况监测频次及方法

项目	实际水土流失防治责任范围 (hm^2)	占地性质
一、主体工程区	48.68	
1.堤防加培及护坡区	45.46	永久占地
2.沉螺池工程区	0.09	永久占地
3.护堤地	3.13	永久占地
二、土料场	0.26	临时占地
三、施工生产生活区	0.72	临时占地
四、施工道路区	1.2	临时占地
小计	50.86	

工程实际扰动水土流失防治责任范围面积为 50.86hm^2 ，较方案批复水土流失防治责任范围减少 54.89hm^2 ，较初步设计减少了 56.51hm^2 。工程水土流失防治责任范围面积变化情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 水土流失防治责任范围变化情况表

防治分区	方案批复防治责任范围	初设防治责任范围	实际防治责任范围	实际-方案	实际-设计
一、主体工程区	99.6	99.6	48.68	-50.92	-50.92
1.堤防加培及护坡区	92.55	92.55	45.46	-47.09	-47.09
2.沉螺池工程区	0.09	0.09	0.09	0	0
3.护堤地	6.96	6.96	3.13	-3.83	-3.83
二、土料场	0.8	0.62	0.26	-0.54	-0.36
三、弃渣场	3.92	1.38	0	-3.92	-1.38
四、施工生产生活区	0.11	4.45	0.72	0.61	-3.73
五、施工道路区	1.3	1.3	1.2	-0.1	-0.1
六、拆迁安置区	0.02	0.02	0	-0.02	-0.02
合计	105.75	107.37	50.86	-54.89	-56.51

水土流失防治责任范围变化主要是由以下几个因素变化造成的：

(1) 工程实际建设过程中, 由于资金原因, 堤防护坡仅完成邻水侧护坡长度为 9.44km, 背水侧护坡仅进行零星防护, 导致工程占地减少了 47.09hm²; 护堤林地施工压缩, 施工扰动减少 3.83hm²。

(2) 土料场方案阶段设计两处土料场, 拓邦电子土料场和北闸砖厂土料场, 占地面积 0.53hm², 工程实际启用一个土料场, 北闸砖厂土料场, 占地面积 0.26hm², 导致占地较方案设计减少 0.27hm²。

(3) 弃渣场由于工程施工规模较方案设计减少, 余土减少, 多余土石方考虑综合利用, 用作堤脚压浸平台, 位于工程堤防永久占地范围内, 不设置弃渣场, 占地减少 3.92hm²。

(4) 施工生产生活区工程实际施工过程中设置了钢筋加工场、机械修配厂、拌合站、水泥仓库、其他仓库等占地, 总占地面积 7200m², 其中 0.1hm²为新征地, 0.62hm²为原管理范围, 较方案基本无变化, 较初设减少 3.73hm², 主要是由于工程施工工艺调整, 改为混凝土护坡, 未设置预制场。

(5) 工程施工过程中, 严格控制施工扰动, 未对周边造成影响, 不计列直接影响区, 导致防治责任范围有所减少。

(6) 不涉及拆迁安置区, 占地减少 0.02hm²。

3.1.2 建设期扰动土地面积

本项目总占地面积 50.86hm², 其中永久占地面积 48.68hm², 临时占地面积 2.18hm²。占地类型主要为水利设施用地、荒地、耕地等。项目占地包括主体工程区、土料场、施工生产生活区、施工道路区等。

表 3.1-3

工程占地表

单位: hm²

防治分区	占地面积	水田	旱地	水塘	荒地	住宅用地	水利设施用地	备注
一、主体工程区	48.68	0.07		0.09	2.96	0.1	45.46	永久占地
1.堤防加培及护坡区	45.46						45.46	永久占地
2.沉螺池工程区	0.09			0.09				永久占地
3.护堤地	3.13	0.07			2.96	0.1		永久占地
二、土料场	0.26		0.26					临时占地
三、施工生产生活区	0.72				0.72			临时占地
四、施工道路区	1.2				1.2			临时占地
小计	50.86	0.07	0.26	0.09	4.88	0.1	45.46	

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

主体工程设计根据土石方平衡结果，在项目区内调查基础上，结合区域地质条件，规划取土场 2 处，皆为岗地取土场。

取土场不在洞庭湖湿地保护区，分布于大堤两端及荣岳公路附近，地面高程 35 ~ 50m，为旱地、山坡，和林地。表部无用层厚度约 0.5m，有用层厚约 4 ~ 10m，储量约 $105 \times 10^4 \text{m}^3$ 。取土前先剥离无用层，表土临时堆放在取土场一角，取土完后作为取土场终期覆土利用，面积已计入取土场占地面积。

本工程取土场的型式为岗地取土场，占地类型分别为旱地、荒地和疏林地，根据临时占地尽量按原地貌恢复的原则，规划取土场终期分别恢复为耕地和水土保持林地。

岗地取土场布置在山坡，在取土场开采边坡坡顶以上 2m 以外布置截水沟，在开采坡面平台以及坡脚布置排水沟，水流汇入山坡坡脚原排水沟。

水土保持方案规划取土场特性表见表 3.2-1。

表 3.2-1 水土保持方案规划取土场特性表

取土场名称	有用层储量 (万 m^3)	开采面积 (m^2)	取土量 (m^3)	剥离量 (m^3)	平均开采厚度 (m)	施工方法	备注
拓邦电子	5	3500	15118	1430	5	机械挖装	岗地取土场
						机械挖装	岗地取土场
						机械挖装	岗地取土场
北闸砖厂	10	3600	15118	1120	5	机械挖装	岗地取土场
						机械挖装	岗地取土场
						机械挖装	岗地取土场
合计	15	7100	30236	2550			

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

实际实施与水土保持方案批复相比，取土场数量由 2 个减少为 1 个，工程实际只启用北闸砖厂取土场，取土量 1.3 万 m^3 ，平均开采深度 5m，开采面积 0.26hm^2 。

开采前，在开采面上侧修建截水沟，出口设沉沙池，拦截坡面径流，防止降雨径流冲刷开采面；分区剥离表土，将表土临时堆放在土料场一角；对表土采取袋装土临时挡渣坎拦挡。

开采过程中,遇降雨时对表土采用彩条布覆盖措施;分区开挖,分区进行土地平整、覆土以及植被恢复。对岗地土料场原占地类为旱地的,移民专业已规划复垦,对原占地类为疏林地的,开采表面规划种植水保林。表土回填完工后,拆除袋装土临时挡渣坎,拆除料用作土料场种植土。

开采完工后,开采坡面平台和坡脚设置排水沟,水流汇入岗地坡脚原排水沟。开采面回填表土,对原占地类为疏林地的种植水保林草地。

实际使用取土场布置见表 3.2-2。

表 3.2-2 实际使用取土场布置特性表

取土场名称	有用层储量(万 m ³)	取土量(万 m ³)	剥离量(万 m ³)	平均开采厚度(m)	开采面积(hm ²)	平均运距(km)	备注
北闸砖厂	10	1.3	0.11	5	0.26	5	岗地取土场
合计	10	1.3	0.11		0.26		

3.2.3 取料对比分析

由于本项目主体工程变更,取土量相对减少,取土场数量由原设计 2 处变更为 1 处,取土量由 3 万 m³ 减少为 1.3 万 m³。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据批复的水土保持方案,湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程总弃渣量 8.35 万 m³ (折合松方 10.85 万 m³)。工程布置 3 处弃渣场,总占地面积约 3.51hm²。弃渣场布置特性见表 3.2-1。

表 3.3-1 水土保持方案规划弃渣场特性表

编号	桩号	占地			堆渣量	堆高	渣场类型	渣场等级	利用方向
		合计	旱地	荒地					
Z1	0+090 ~ 1+070	0.98		0.98	23520	2.4	平地型	5	水保草地
Z2	4+400 ~ 6+380	1.88		1.88	45000	2.4	平地型	5	水保草地
Z3	11+000 ~ 11+650	0.65		0.65	15614	2.4	平地型	5	水保草地
合计		3.51		3.51	84134				

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程总余土 4.12 万 m^3 (折合松方 5.36 万 m^3)，全部综合利用，堆放在大堤护堤地内侧，兼作大堤内坡压浸平台，平均堆高约 2m，位于堤防永久占地范围内，工程实际未设置弃渣场。

3.3.3 弃渣对比分析

工程实际弃渣较设计弃渣减少了 4.29 万 m^3 ，无永久弃渣。

3.4 土石方流向情况监测结果

工程《水土保持方案报告书》设计，工程建设总共开挖土石方 186461 m^3 ，场地回填、和土石方利用共 131817 m^3 ，借方 29488 m^3 ，废弃土石方 84132 m^3 。

表 3.4-1 《水土保持方案书》设计土石方平衡及流向表 单位： m^3

项目	施工项目	土石方开挖	土石方填筑	调出		调入		借方		弃方	
				数量	去向	数量	来源	数量	来源	合计	去向
堤防工程	临水面土方开挖	29140	29488	3002				29488	29488	26138	大堤内坡脚
	背水面土方开挖	14530	7265							7256	大堤内坡脚
	干砌石拆除	130113	78000	2950	防汛公路					49043	大堤内坡脚
				120	新建沉螺池						
	小计	173783	114753	6072				29488	29488	82446	
新建沉螺池	土方开挖	8310	7320	282	围堰填筑	120	干砌石拆除			828	大堤内坡脚
	围堰填筑		282			282	新建沉螺池				
	围堰拆除	282								282	大堤内坡脚
	小计	8592	7602	282		402				1110	
堤顶公路		1410	4412			3002	堤顶公路			0	
防汛公路		576	2950			2950	干砌石拆除			576	大堤内坡脚
土料场表土		2100	2100							0	
合计		186461	131817	6354		6354		29488	29488	84132	

本工程实际土石开挖量为 13.31 万 m^3 (自然方, 下同), 回填 10.50 万 m^3 , 借方 1.30 万 m^3 , 来自北闸砖厂土料场开采, 共产生余土 4.12 万 m^3 (折合松方 5.36 万 m^3), 全部进行综合利用, 堆放在大堤内侧护堤地内侧, 兼作大堤内坡压浸平台, 平均堆高 2m。

本工程土石方平衡及流向表详见表 3.4-2。

表 3.4-2

实际土石方平衡及流向表

单位: m^3

填筑及砌筑			大堤加固		新建沉螺池		堤顶公路	防汛公路		围堰填筑	弃料	弃碴场
			临水面护坡工程	浆砌石	土方填筑	浆砌石	土方填筑	土方填筑	浆砌石			
开挖及拆除			16726	75680	6933	127	3185	0	551	1754		
大堤加固	临水面土方开挖	24256	3684								20572	大堤内护脚
	背水面土方开挖	3568					1814			1754	0	
	干砌石拆除	93560		75680		127			551		17202	大堤外护脚
新建沉螺池	土方开挖	8080			6933						1147	大堤内护脚
堤顶公路	土方开挖	1371					1371					大堤内护脚
防汛公路	土方开挖	559									559	大堤内护脚
围堰拆除		1754									1754	大堤内护脚
北闸砖厂土料场开采		13042	13042									
合计		146190	16726	75680	6933	127	3185	0	551	1754	41234	

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

(1) 批复的水土保持工程措施设计情况

根据水土保持方案设计有关资料，本工程主要水土保持工程措施包括排水沟、土地平整、覆土等，详细工程量见表 4.1-1。

表 4.1-1 工程措施工程量表

项目	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	浆砌石衬砌 (m ³)	砼衬砌 (m ³)	土地 整治 (hm ²)	表土 回填 (m ³)	草袋填方 (m ³)	沉沙池 (个)	砂浆 (m ³)
一、主体工程区	579			169					
1、堤防加培及护坡区	579			169					
2、沉螺池施工区									
二、土料场	708	84		114	0.35	2100		4	
三、弃渣场	1052			294			3894	6	
四、施工生产生活区					0.1				
五、施工道路区					0.72				
六、监测土建	45.2		50.1	2.3					94.5
合计	2384	84	50.1	579	1.17	2100		10	94.5

(2) 实际实施的水土保持工程措施情况

工程措施监测采用调查法及巡查法，以及通过收集施工过程资料来统计实施的水土保持工程措施量。

表 4.1-2 水土保持措施完成情况一览表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	变化情况(实际-设计)	实施时间
工程措施	主体工程区	截水沟	m	1206	865	-341	2013.1--2013.2
	取土场区	截水沟	m	300	120	-180	2012.10--2012.11
		排水沟	m	450	200	-250	2012.10--2012.11
		土地平整	hm ²	0.26	0.26	0	
		沉砂池	个	4	0	-4	2012.10--2012.11
		表土回填	m ³	1560	0	-1560	2013.4--2013.4
	弃渣场区	截水沟	m	970		-970	2012.11--2013.3
		挡渣坎	m	1339		-1339	2012.11--2013.3
		沉砂池	个	6		-6	2012.11--2013.3
	施工道路区	土地平整	hm ²	0.72	0.72	0	
	施工生产生活区	土地平整	hm ²	4.3	0.72	-3.58	2013.3--2014.4

4.2 植物措施监测结果

(1) 批复的水土保持植物措施设计情况

根据水土保持方案设计有关资料,本工程主要水土保持植物措施包括铺草皮、栽植灌木和乔木、播撒草籽等,详细工程量见表 4.2-1。

表 4.2-1 植物措施工程量表

项目	铺草皮 (万 m ²)	撒草籽 (hm ²)	灌木		乔木				撒草籽 (kg)
			小计	紫穗槐	小计	垂柳 (株)	意杨 (株)	水杉 (株)	
一、主体工程区	2.2	0.02	267376	267376	60597	34044	26433	120	0.5
1、堤防加培及护坡区	2.2			267376	60477	34044	26433		
2、沉螺池施工区		0.02			120			120	0.5
二、土料场	0.08	0.35			386			386	9
三、弃渣场		3.51	35056	35056					88
四、施工生产生活区		0.1			160		160		2
五、施工道路区		0.72			1440		1440		18
合计	2.28	4.7	302432	302432	62583	34044	28033	506	118

(2) 实际实施的水土保持植物措施情况

本工程植物措施主要采用的是乔灌木相结合的措施布置形式。经调查和资料统计,实际完成水土保持植物措施量详见表 4.2-2。

表 4.2-2 水土保持措施完成情况一览表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	变化情况（实际-设计）	实施时间
植物措施	主体工程区	撒播草籽	hm ²	0.02	0.02	0	
		铺草皮	hm ²	2.2	0	-2.2	2013.4--2014.4
		栽植灌木	株	267496	8546	-258950	2013.4--2014.4
		防浪林	株	34044	0	-34044	2013.4--2014.4
	取土场区	撒播草籽	hm ²	0.26	0.26	0	
		水杉	株	292	0	-292	2013.4--2014.4
	弃渣场区	撒播草籽	hm ²	0.97	0	-0.97	2013.4--2014.4
		栽植灌木	株	9700	0	-9700	2013.4--2014.4
	施工道路区	撒播草籽	hm ²	0.72	0.72	0	
		栽植杨树	株	1440	0	-1440	2013.4--2014.4
	施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	4.32	0.72	-3.6	2013.4--2014.4
		栽植杨树	株	160	0	-160	2013.4--2014.4

4.3 临时防护措施监测结果

（1）批复的水土保持临时措施设计情况

根据水土保持方案设计有关资料，本工程主要水土保持临时措施包括拦挡土埂土、临时排水沟、临时绿化等，详细工程量见表 4.3-1。

表 4.3-1 临时措施工程量表

项目	垒筑土方 (m ³)	挖方 (m ³)	彩条布 (万 m ²)
一、主体工程区	703		0.28
1、堤防加培及护坡区	467		0.22
4、穿堤建筑物施工区	236		0.06
二、土料场	442		0.14
三、弃渣场			
四、施工生产生活区		52.8	
五、施工道路区		1056	
合计	1145	1108.8	0.41

(2) 实际实施的水土保持临时措施情况

工程建设过程中采取了一定数量的临时防护措施。经资料统计,实际完成水土保持临时措施量详见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土保持措施完成情况一览表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	变化情况(实际-设计)	实施时间
临时措施	主体工程区	袋装土拦挡	m	833	560	-273	2012.11--2014.2
		彩条布覆盖	万 m ²	0.08	0.05	-0.03	2012.11--2014.2
	取土场区	袋装土拦挡	m	248	125	-123	2012.11--2014.2
		彩条布覆盖	万 m ²	0.12	0.06	-0.06	2012.11--2014.2
	施工道路区	排水沟	m	2400	2150	-250	2012.11--2014.2
	施工生产生活区	排水沟	m	120	100	-20	2012.11--2014.2

4.4 水土保持措施防治效果

通过对水土保持专项措施完成情况的统计分析,本工程水土保持设施建设从程序上符合“同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则。工程后续设计根据主体工程实际建设施工情况对水土保持措施进行了优化设计,使得水保措施能与主体工程相辅相成,满足设计要求;从时间上,实施过程中先进行了清表及防护,对临时堆土进行了防护,弃渣场、取土场等做到了先拦后弃,施工结束后对绿化区进行土地平整,在土建工程逐步完成之际,绿化工程承建单位及时进场,工序衔接合理,符合植物措施工作界面要求。

实际完成水土保持措施工程量为:

(1) 主体工程区

修建截水沟 865m,撒播草籽 0.02hm²,栽植灌木 8546 株,实施袋装土临时拦挡 560m,彩条布覆盖 0.05 万 m²。

(2) 取土场区

修建截水沟 120m,排水沟 200m,土地整治 0.26hm²,撒播草籽 0.26hm²,实施袋装土临时拦挡 125m,彩条布覆盖 0.06 万 m²。

(3) 施工道路区

土地平整 0.72hm²,撒播草籽 0.72hm²,修建土质排水沟 2150m。

(4) 施工生产生活区

土地平整 0.72hm²，撒播草籽 0.72hm²，修建土质排水沟 100m。

水土保持措施完成情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 水土保持措施完成情况一览表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	变化情况（实际-设计）	实施时间
工程措施	主体工程区	截水沟	m	1206	865	-341	2013.1--2013.2
	取土场区	截水沟	m	300	120	-180	2012.10--2012.11
		排水沟	m	450	200	-250	2012.10--2012.11
		土地平整	hm ²	0.26	0.26	0	
		沉砂池	个	4	0	-4	2012.10--2012.11
		表土回填	m ³	1560	0	-1560	2013.4--2013.4
	弃渣场区	截水沟	m	970		-970	2012.11--2013.3
		挡渣坎	m	1339		-1339	2012.11--2013.3
		沉砂池	个	6		-6	2012.11--2013.3
	施工道路区	土地平整	hm ²	0.72	0.72	0	
	施工生产生活区	土地平整	hm ²	4.3	0.72	-3.58	2013.3--2014.4
植物措施	主体工程区	撒播草籽	hm ²	0.02	0.02	0	
		铺草皮	hm ²	2.2	0	-2.2	2013.4--2014.4
		栽植灌木	株	267496	8546	-258950	2013.4--2014.4
		防浪林	株	34044	0	-34044	2013.4--2014.4
	取土场区	撒播草籽	hm ²	0.26	0.26	0	
		水杉	株	292	0	-292	2013.4--2014.4
	弃渣场区	撒播草籽	hm ²	0.97	0	-0.97	2013.4--2014.4
		栽植灌木	株	9700	0	-9700	2013.4--2014.4
	施工道路区	撒播草籽	hm ²	0.72	0.72	0	
		栽植杨树	株	1440	0	-1440	2013.4--2014.4
	施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	4.32	0.72	-3.6	2013.4--2014.4
		栽植杨树	株	160	0	-160	2013.4--2014.4
临时措施	主体工程区	袋装土拦挡	m	833	560	-273	2012.11--2014.2
		彩条布覆盖	万 m ²	0.08	0.05	-0.03	2012.11--2014.2
	取土场区	袋装土拦挡	m	248	125	-123	2012.11--2014.2
		彩条布覆盖	万 m ²	0.12	0.06	-0.06	2012.11--2014.2
	施工道路区	排水沟	m	2400	2150	-250	2012.11--2014.2
	施工生产生活区	排水沟	m	120	100	-20	2012.11--2014.2

根据上表对比分析可知，本工程水土保持工程措施、植物措施及临时措施实施量较方案报告书设计变化原因有以下几点：

(1) 主体工程区措施变化

主体工程区措施变化主要是由于实际施工过程中堤防护坡仅完成了邻水侧边坡9.44km，背水侧边坡防护基本未实施，工程实际扰动地表面积减少，土石方量减少，因此工程各项措施均有所减少。

(2) 取土场区措施变化

取土场方案阶段规划2处取土场，工程建设中实际只启用了1处取土场，因此只实施了1处取土场水土保持措施。

(3) 弃渣场措施变化

弃渣场取消，水土保持措施未实施。

(4) 施工道路区措施变化

施工道路区根据实际施工情况，水土保持措施量有所减少。

(5) 施工生产生活区措施变化

施工生产生活区实际施工中未设置预制场，施工场地占地减少较大，减少了施工扰动，相应的防治措施未实施，水土保持措施量有所减少。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据现场监测，2012 年 10 月，项目区水土流失面积为 50.86hm^2 ，其中主体工程区 48.68hm^2 ，土料场区 0.26hm^2 ，施工生产生活区 0.72hm^2 ，施工道路区 1.2hm^2 ，项目区基本全面扰动，水土流失面积达到最大。2013 年 4 月，项目区水土流失面积为 49.4hm^2 ，其中主体工程区 47.22hm^2 ，土料场区 0.26hm^2 ，施工生产生活区 0.72hm^2 ，施工道路区 1.2hm^2 ，拆迁安置和管理用房建设完成。2013 年 12 月，项目建设全部完工，水土保持措施和路面硬化建设完成，工程进入植被恢复期，水土流失面积为 14.58hm^2 ，其中主体工程区 12.4hm^2 ，土料场区 0.26hm^2 ，施工生产生活区 0.72hm^2 ，施工道路区 1.2hm^2 。

水土流失动态变化结果见表 5-1。

表 5-1 水土流失动态变化监测结果表

监测位置/侵蚀类型		主体工程区	土料场区	施工生产生活区	施工道路区	合计
施工期	2012.10.8	48.68	0.26	0.72	1.2	50.86
	2013.4.15	47.22	0.26	0.72	1.2	49.4
	2013.12.25	12.4	0.26	0.72	1.2	14.58
植被恢复期	2018.12	12.4	0.26	0.72	1.2	14.58

5.2 土壤流失量

施工期是造成水土流失的主要时段，尤其是集中在土建施工期，由于开挖和回填破坏了原地表覆被物，改变了地形和立地条件，破坏了土体结构，使土壤抗蚀性降低，因此各施工场所根据扰动强度不同，致使土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。由于工程性质决定了本工程扰动土地面积大而集中，导致水土流失量也较大。

自然恢复期的土壤侵蚀量采用类比沉积法进行监测，通过测量绿化区域排水沟内沉积泥沙厚度，推算得到项目区土壤侵蚀总量，通过监测，得到项目区施工期和自然恢复期土壤侵蚀量如表 5-2 所示。

综上，本项目建设期土壤侵蚀总量约为 437t，其中施工期侵蚀量 405t，自然恢复期侵蚀量 32t。

从表中数据可以看出，工程建设初期，随着扰动土地面积增加，水土流失量急剧增加，随着水土保持措施逐步实施，项目建设过程中的土壤侵蚀强度急剧下降，将项目建

设过程中实施水土保持措施区域的土壤侵蚀强度与未实施水土保持措施区域的土壤侵蚀强度进行对比分析可见，实施水土保持措施后，土壤侵蚀强度显著降低。

分别统计施工期的土壤侵蚀总量和自然恢复期的土壤侵蚀总量，计算得到施工期和自然恢复期的土壤侵蚀模数，经计算，本项目施工期平均土壤侵蚀模数为 $1480\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，自然恢复期平均土壤侵蚀模数为 $238\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

表 5-2 湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程土壤流失量统计表

时间		监测位置/侵蚀类型	侵蚀面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/(km ² •a))	总侵蚀量 (t)	监测方法
施工期	2012	主体工程区	48.68	1480	180.12	类比工程法
		土料场区	0.26	1480	0.96	
		施工生产生活区	0.72	1480	2.66	
		施工道路区	0.12	1480	0.44	
	2013	主体工程区	48.68	1480	216.14	
		土料场区	0.26	1480	1.15	
		施工生产生活区	0.72	1480	3.2	
		施工道路区	0.12	1480	0.53	
小计				405.2		
自然恢复期	2013.12-2018.12	主体工程区	12.4	238	29.51	
		土料场区	0.26	238	0.62	
		施工生产生活区	0.72	238	1.71	
		施工道路区	0.12	238	0.29	
小计				32.13		
合计				437.33		

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据对本项目的监测，本项目在施工过程中对取土场、弃土场进行了防护，修建截排水设施和绿化措施，施工时段避开雨季，较好的减少了水土流失的发生。项目施工完成后，取土场和弃渣场均进行了植被覆盖，且得到了综合利用。因此，不存在潜在的水土流失较小。

5.4 水土流失危害

工程建设过程中，项目建设单位按照批复的水土保持方案及批复文件要求，在建设中落实了水土保持措施，施工单位按照施工图的要求，完成了土地平整等工程措施，施工后期完成土地平整和景观绿化，施工中还注重防雨布临时苫盖和临时土质排水沟、沉砂池等。一定程度上来讲，这些措施较好地控制了本项目建设中产生的水土流失，使得该项目在整个建设期内避免了发生水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

项目区累计扰动土地面积为 50.86hm^2 ，建筑物占压或硬化面积 6.84hm^2 ，实施水土保持措施面积为 43.93hm^2 ，据此，计算得出项目区扰动土地治理率为 99.82% ，达到方案确定的 97% 的目标值。

本项目各分区的扰动土地整治率见表 6.1-1。

表 6.1-1 各分区的扰动土地整治率计算结果

防治分区	项目建设区 (hm^2)	扰动土地面积 (hm^2)	水保措施面积 (hm^2)	建筑物占压或 硬化面积 (hm^2)	扰动土地整治 率 (%)
主体工程区	48.68	48.68	41.78	6.84	99.88%
取土场区	0.26	0.26	0.26		100.00%
施工生产生活区	0.72	0.72	0.71		98.61%
施工道路区	1.2	1.2	1.18		98.33%
合计	50.86	50.86	43.93	6.84	99.82%

6.2 水土流失总治理度

本项目总占地面积为 50.86hm^2 ，建筑物占压或硬化面积 6.84hm^2 ，造成水土流失面积 44.02hm^2 ，工程建设过程中采取的水土保持措施面积为 43.93hm^2 ，水土流失总治理度为 99.80% ，达到方案确定的 97% 的目标值。

本项目各分区的水土流失总治理度见表 6.2-1。

表 6.2-1 各分区的水土流失总治理度计算结果

防治分区	水土流失面积 (hm^2)	水土保持措施面积 (hm^2)	水土流失总治理度 (%)
主体工程区	41.84	41.78	99.86%
取土场区	0.26	0.26	100.00%
施工生产生活区	0.72	0.71	98.61%
施工道路区	1.2	1.18	98.33%
合计	44.02	43.93	99.80%

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

本工程土石开挖量为 13.31 万 m^3 （自然方，下同），回填 10.50 万 m^3 ，借方 1.30 万 m^3 ，综合利用余方 4.12 万 m^3 （折合松方 5.36 万 m^3 ）。根据监测报告水土流失量估

算结果, 该工程实际拦渣率为 97%, 达到方案确定的 95% 的目标值。

6.4 土壤流失控制比

工程已完工 5 年, 根据现场查勘情况及监测结果, 项目区现状平均土壤侵蚀模数为 $350\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$, 本工程所在区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$, 计算得到本项目自然恢复期内的土壤流失控制比为 1.4, 满足方案确定的 1 的目标值。

6.5 林草植被恢复率

由植物措施监测结果可知, 已恢复植被面积 14.51hm^2 , 可恢复植被的面积为 14.58hm^2 , 由此可得出本项目运行初期林草植被恢复率为 99.52%, 达到方案确定的 99% 的目标值。

本项目各分区的林草植被恢复率见表 6.5-1。

表 6.5-1 各分区的林草植被恢复率计算结果

防治分区	项目建设区面积 (hm^2)	可恢复植被面积 (hm^2)	植物措施面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
主体工程区	48.68	12.4	12.36	99.68%
取土场区	0.26	0.26	0.26	100.00%
施工生产生活区	0.72	0.72	0.71	98.61%
施工道路区	1.2	1.2	1.18	98.33%
合计	50.86	14.58	14.51	99.52%

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内的林草面积占项目建设区面积的百分比。根据水保监测结果, 本项目绿化措施面积为 14.51hm^2 , 项目建设区的面积为 50.86hm^2 , 计算得到本项目林草覆盖率为 28.53%, 达到方案确定的 27% 的目标值。

本项目各分区的林草覆盖率见表 6.6-1。

表 6.6-1 各区的林草覆盖率计算结果

防治分区	项目建设区面积 (hm^2)	植物措施面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	48.68	12.36	25.39%
取土场区	0.26	0.26	100.00%
弃渣场区			
施工生产生活区	0.72	0.71	98.61%
施工道路区	1.2	1.18	98.33%
拆迁安置区			
合计	50.86	14.51	28.53%

根据批复的水土保持方案，水土流失防治目标为扰动土地整治率 97%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27%。工程建设六项指标完成情况为扰动土地整治率 99.82%，水土流失总治理度 99.80%，土壤流失控制比达到 1.4，拦渣率 97%，林草植被恢复率 99.52%，林草覆盖率 28.53%。方案实施后各项防治目标均达到要求目标值。详情见表 6-1。

表 6-1 本项目水土流失防治效果

项目	方案设计值	实际达到值	是否达标
扰动土地整治率（%）	97	99.82	达标
水土流失总治理度（%）	97	99.8	达标
拦渣率（%）	95	1.4	达标
土壤流失控制比	1	97	达标
林草植被恢复率（%）	99	99.52	达标
林草覆盖率（%）	25	28.53	达标

从表 6-1 中数据可知，通过实施各项水土保持措施，本工程各项防治指标均达到水土保持方案中确定的防治目标。

7 结 论

7.1 水土流失动态变化

通过监测和计算，本工程建设期产生的土壤侵蚀总量为 437t，其中施工期侵蚀量 405t，自然恢复期侵蚀量 32t。

为了对项目区防治责任范围内水土流失防治措施的防治效果进行综合评价，依据各防治分区防治指标计算结果，得出整个防治责任范围内各项防治指标如下：扰动土地整治率 99.82%，水土流失总治理度 99.80%，土壤流失控制比达到 1.4，拦渣率 97%，林草植被恢复率 99.52%，林草覆盖率 28.53%。各项指标均达到或超过了本工程水保方案中确定的目标值。

由于工程在建设过程中采取了排水沟、沉沙池、围墙拦挡、植树种草、景观绿化等各项水土保持措施，有效的防治了工程建设引起的大量水土流失。所采取的各项水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动地表活动，后期采取的植物措施逐渐开始发挥作用，建设区内生态环境发生明显改善，在新增水土流失量控制方面，达到了水土保持方案设计要求和治理目标。

7.2 水土保持措施评价

本项目主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工，符合“三同时”的要求。

本项目已实施的各项水土保持工程均是从各防治分区的侵蚀特点出发，有针对性的采取适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，水土保持效果明显。目前，各项水土保持措施总体保存完好，发挥了其水土保持效益，达到水土保持方案设计要求。

水土保持监测结果显示，项目区各防治责任范围内水土保持防治措施实施过程中存在以下不足之处，主要有：施工结束后，局部地表植被恢复质量不高。

7.3 存在问题及建议

(1) 对于开发建设项目水土保持监测，由于施工过程中各种扰动变化相当快，各监测点存在的时间有限，现在的传统监测方法不太适用。适合于开发建设工程特点的水土保持监测方法有待于进一步探索。

(2) 局部区域仍然存在小部分的裸露地表，易造成水土流失，影响了植被的生长

和恢复。建议尽快对恢复不佳的区域进行覆土，补撒草籽，尽快恢复植被，减少水土流失。

7.4 综合结论

监测结果表明，项目建设期间，在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，达到水土保持方案报告书的要求。施工期因工程建设活动产生了新的水土流失，但通过采取各类水土保持工程措施、植物措施和临时措施，工程建设造成的水土流失基本得到控制，并取得了较好的生态效益。

本工程通过实施水土保持措施，项目区扰动土地整治率 99.82%，水土流失总治理度 99.80%，土壤流失控制比达到 1.4，拦渣率 97%，林草植被恢复率 99.52%，林草覆盖率 28.53%。

工程建设过程中，项目建设单位按照批复的水土保持方案及批复文件要求，在后续设计中完善了水土保持措施，施工单位按照施工图的要求，修建排水沟、拦挡等工程措施，主体工程完工后，项目建设单位委托绿化设计、施工单位进行绿化施工，实施乔、灌、草结合的绿化方式，不仅美化了项目区环境，而且对有效防治工程运行阶段的水土流失具有重要作用。

综上所述，监测结果表明：本工程已基本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，已部分发挥其水土保持效益，可提请进入水土保持专项验收程序。

8 附图及有关资料

8.1 有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 其他项目监测工作相关的资料

8.2 附 图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 防治责任范围及措施布设图
- (3) 监测点位布设图

附件 1



主体施工现场



主体施工现场



主体施工现场



主体施工现场





道路施工现场

湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程

水土保持监测季度报告表

监测时段：2012 年 11 月 20 日 至 2012 年 12 月 31 日

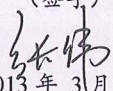

项目名称		湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程				
建设单位联系人及电话	毛宁 13575070418	监测项目负责人 (签字): 	生产建设单位 (盖章) 			
填表人及电话	张伟 13907402187	2012 年 12 月 31 日	2012 年 12 月 31 日			
主体工程进度		本工程主体工程于 10 月 20 日前后开工建设, 共分 7 个标段, 目前土石方工程、施工生产生活、施工道路已完工。				
指标		设计总量	本季度	累计		
扰动土地积 (hm ²)	合计		105.75	50.86	50.86	
	主体工程区		99.6	48.68	48.68	
	取土场区		0.8	0.26	0.26	
	弃渣场区		3.92			
	施工生产生活区		0.11	0.72	0.72	
	施工道路区		1.3	1.2	1.2	
	拆迁安置区		0.02			
取土(石)量 (万 m ³)	合计		2.95	1.3	1.3	
	取土场 1		2.95	1.3	1.3	
弃土(渣)量 (万 m ³)	合计					
	弃渣场 1					
	弃渣场 2					
水土保持 工程进度	工 程 措 施	主体工程区	截水沟 (m)	1206		
		取土场区	截水沟 (m)	300	120	120
			排水沟 (m)	450	200	200
			土地平整 (hm ²)	0.26	0.26	0.26
			沉砂池 (个)	4	0	0
			表土回填 (m ³)	1560	660	0
		施工道路区	土地平整 (hm ²)	0.72	0.72	0.72
		施工生产生活区	土地平整 (hm ²)	0.72	0	0
	植 物 措 施	主体工程区	撒播草籽 (hm ²)	0.02		
			铺草皮 (hm ²)	2.2		
			栽植灌木 (株)	267496		
			防浪林 (株)	34044		
		取土场区	撒播草籽	0.26		
			水杉	292		
		施工道路区	撒播草籽	0.72		

			栽植杨树	1440		
		施工生产生活区	撒播草籽	4.32		
			栽植杨树	160		
	临时措施	主体工程区	袋装土拦挡	833	560	560
			彩条布覆盖	0.08	0.05	0.05
		取土场区	袋装土拦挡	248	125	125
			彩条布覆盖	0.12	0.06	0.06
		施工道路区	排水沟	2400	3000	3000
施工生产生活区		排水沟	120	100	100	
水土流失影响因子	时段			2012 年 10 月	2012 年 11 月	2019 年 12 月
	降水量 (mm)			52.64	65.32	45.21
	最大 24 小时降雨 (mm)			10	13	24
	降水天数 (d)			6	9	10
水土流失量 (t)				297		
水土流失灾害事件				无		
存在问题与建议				问题:		
				(1)部分地区堆放的表土未采取水土保持防护措施,易造成水土流失。 (2)部分场地垃圾较多,未及时清理。		
				建议:		
				(1)对剥离的表土进行临时苫盖、拦挡等措施。 (2)及时清理场地内的垃圾。		

湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程

水土保持监测季度报告表

监测时段：2013 年 1 月 1 日 至 2013 年 3 月 30 日

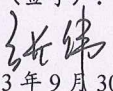

项目名称			湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程			
建设单位联系人及电话	毛宁 13575070418		监测项目负责人 (签字): 	生产建设单位 (盖章) 		
填表人及电话	张伟 13907402187		2013 年 3 月 30 日	2013 年 3 月 30 日		
主体工程进度			本工程主体工程于 10 月 20 日前后开工建设, 共分 7 个标段, 目前土石方工程、施工生产生活、施工道路已完工。			
指标			设计总量	本季度	累计	
扰动土地积 (hm ²)	合计		105.75		50.86	
	主体工程区		99.6		48.68	
	取土场区		0.8		0.26	
	弃渣场区		3.92			
	施工生产生活区		0.11		0.72	
	施工道路区		1.3		1.2	
	拆迁安置区		0.02			
取土(石)量 (万 m ³)	合计		2.95		1.3	
	取土场 1		2.95		1.3	
弃土(渣)量 (万 m ³)	合计					
	弃渣场 1					
	弃渣场 2					
水土保持 工程进度	工 程 措 施	主体工程区	截水沟 (m)	1206	1206	1206
		取土场区	截水沟 (m)	300		120
			排水沟 (m)	450		200
			土地平整 (hm ²)	0.26		0.26
			沉砂池 (个)	4		0
			表土回填 (m ³)	1560		660
		施工道路区	土地平整 (hm ²)	0.72		0.72
	施工生产生活区	土地平整 (hm ²)	0.72	0.72	0.72	
	植 物 措 施	主体工程区	撒播草籽 (hm ²)	0.02		
			铺草皮 (hm ²)	2.2		
			栽植灌木 (株)	267496		
			防浪林 (株)	34044		
		取土场区	撒播草籽	0.26		
			水杉	292		
		施工道路区	撒播草籽	0.72		

			栽植杨树	1440		
		施工生产生活区	撒播草籽	4.32		
			栽植杨树	160		
	临时措施	主体工程区	袋装土拦挡	833		560
			彩条布覆盖	0.08		0.05
		取土场区	袋装土拦挡	248		125
			彩条布覆盖	0.12		0.06
		施工道路区	排水沟	2400		3000
		施工生产生活区	排水沟	120		100
水土流失影响因子	时段			2013 年 1 月	2013 年 2 月	2013 年 3 月
	降水量 (mm)			32.58	45.23	78.69
	最大 24 小时降雨 (mm)			9	10	18
	降水天数 (d)			7	9	9
水土流失量 (t)				12.36		
水土流失灾害事件				无		
存在问题与建议				问题:		
				(1) 部分场地垃圾较多, 未及时清理。		
				建议:		
				(1) 及时清理场地内的垃圾。		

湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程

水土保持监测季度报告表

监测时段：2013 年 4 月 1 日 至 2013 年 9 月 30 日

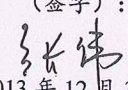

项目名称		湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程				
建设单位联系人及电话	毛宁 13575070418		监测项目负责人 (签字): 	生产建设单位 (盖章) 		
填表人及电话	张伟 13907402187		2013 年 9 月 30 日	2013 年 9 月 30 日		
主体工程进度			本工程主体工程已完工, 取土场、弃渣场、施工生产生活区已完成复垦。项目建设施工至 4 月 20 日后因进入雨季停工。			
指标			设计总量	本季度	累计	
扰动土地积 (hm ²)	合计		105.75		50.86	
	主体工程区		99.6		48.68	
	取土场区		0.8		0.26	
	弃渣场区		3.92			
	施工生产生活区		0.11		0.72	
	施工道路区		1.3		1.2	
	拆迁安置区		0.02			
取土(石)量 (万 m ³)	合计		2.95		1.3	
	取土场 1		2.95		1.3	
弃土(渣)量 (万 m ³)	合计					
	弃渣场 1					
	弃渣场 2					
水土保持 工程进度	工 程 措 施	主体工程区	截水沟 (m)	1206		1206
		取土场区	截水沟 (m)	300		120
			排水沟 (m)	450		200
			土地平整 (hm ²)	0.26		0.26
			沉砂池 (个)	4		0
			表土回填 (m ³)	1560		660
		施工道路区	土地平整 (hm ²)	0.72		0.72
	施工生产生活区	土地平整 (hm ²)	0.72		0.72	
	植 物 措 施	主体工程区	撒播草籽 (hm ²)	0.02	0.02	0.02
			铺草皮 (hm ²)	2.2	0	0
			栽植灌木 (株)	267496	10000	10000
			防浪林 (株)	34044	5000	5000
		取土场区	撒播草籽	0.26	0.26	0.26
			水杉	292	0	0
		施工道路区	撒播草籽	0.72	0.72	0.72

			栽植杨树	1440	0	0
		施工生 产生活区	撒播草籽	4.32	0.72	0.72
			栽植杨树	160	0	0
	临时措施	主体工程区	袋装土拦挡	833		560
			彩条布覆盖	0.08		0.05
		取土场区	袋装土拦挡	248		125
			彩条布覆盖	0.12		0.06
		施工道路区	排水沟	2400		3000
		施工生 产生活区	排水沟	120		100
水土流失影响因子	时段			2013 年 4 月	2013 年 5 月	2013 年 9 月
	降水量 (mm)			143.56	198.32	96.25
	最大 24 小时降雨 (mm)			65	87	70
	降水天数 (d)			11	16	9
水土流失量 (t)				91.26		
水土流失灾害事件				无		
存在问题与建议				问题:		
				(1) 植物措施暂不能发挥保护水土流失作用。		
				建议:		
				(1) 回填区域进行覆盖。		

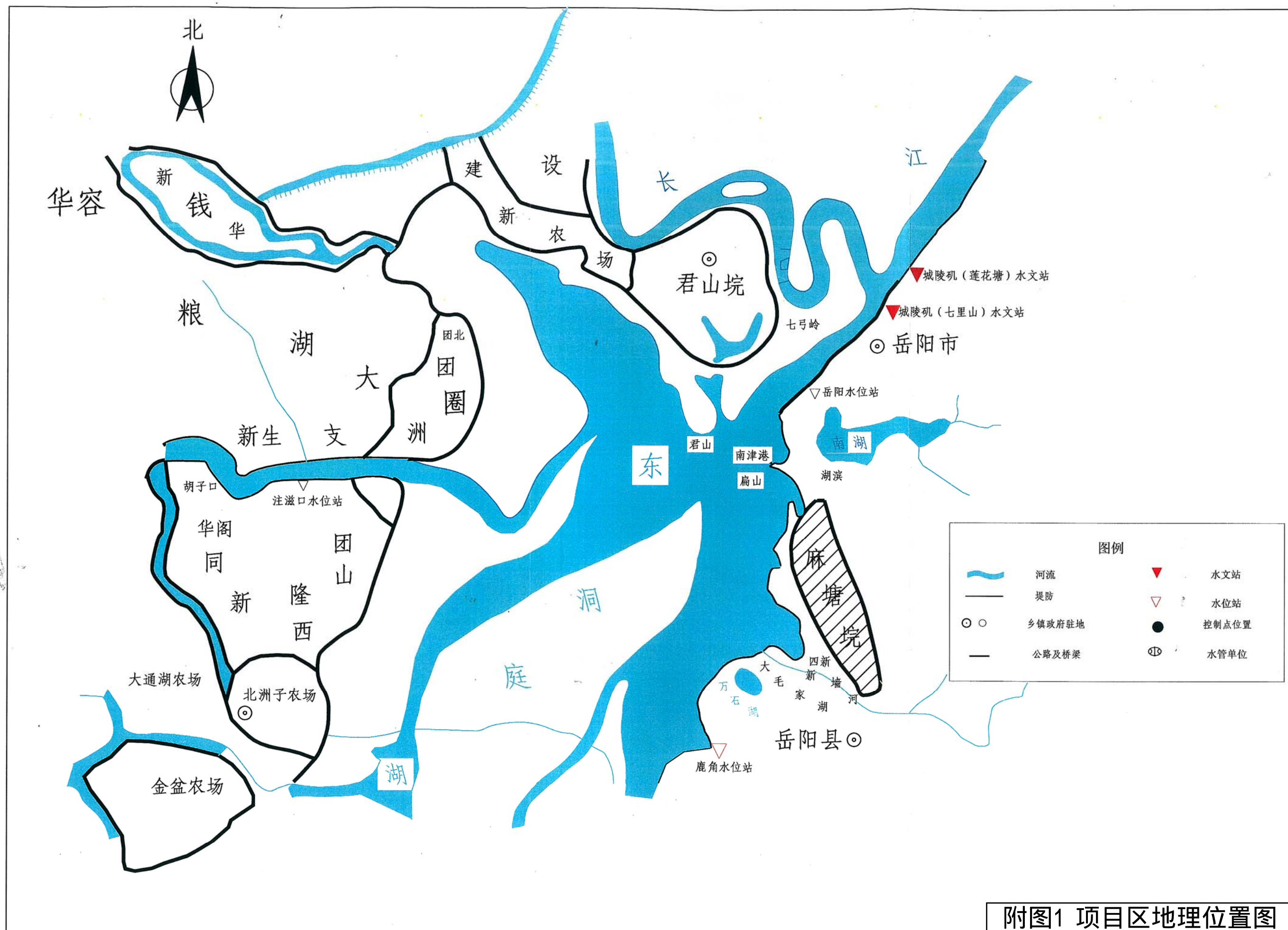
湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程

水土保持监测季度报告表

监测时段：2013 年 10 月 1 日 至 2013 年 12 月 31 日

项目名称			湖南省洞庭湖区麻塘垸堤防加固工程			
建设单位联系人及电话	毛宁 13575070418		监测项目负责人 (签字): 	生产建设单位(盖章) 		
填表人及电话	张伟 13907402187		2013 年 12 月 31 日	2013 年 12 月 31 日		
主体工程进度			本工程主体工程已完工, 堤顶道路进行施工。			
指标			设计总量	本季度	累计	
扰动土地积 (hm ²)	合计		105.75		50.86	
	主体工程区		99.6		48.68	
	取土场区		0.8		0.26	
	弃渣场区		3.92			
	施工生产生活区		0.11		0.72	
	施工道路区		1.3		1.2	
	拆迁安置区		0.02			
取土(石)量 (万 m ³)	合计		2.95		1.3	
	取土场 1		2.95		1.3	
弃土(渣)量 (万 m ³)	合计					
	弃渣场 1					
	弃渣场 2					
水土保持 工程进度	工 程 措 施	主体工程区	截水沟 (m)	1206		1206
		取土场区	截水沟 (m)	300		120
			排水沟 (m)	450		200
			土地平整 (hm ²)	0.26		0.26
			沉砂池 (个)	4		0
			表土回填 (m ³)	1560		660
		施工道路区	土地平整 (hm ²)	0.72		0.72
	施工生产生活区	土地平整 (hm ²)	0.72		0.72	
	植 物 措 施	主体工程区	撒播草籽 (hm ²)	0.02		0.02
			铺草皮 (hm ²)	2.2		0
			栽植灌木 (株)	267496		10000
			防浪林 (株)	34044		5000
		取土场区	撒播草籽	0.26		0.26
			水杉	292		0

		施工道路区	撒播草籽	0.72		0.72
			栽植杨树	1440		0
		施工生产生活区	撒播草籽	4.32		0.72
			栽植杨树	160		0
	临时措施	主体工程区	袋装土拦挡	833		560
			彩条布覆盖	0.08		0.05
		取土场区	袋装土拦挡	248		125
			彩条布覆盖	0.12		0.06
		施工道路区	排水沟	2400		3000
		施工生产生活区	排水沟	120		100
水土流失影响因子	时段			2013 年 10 月	2013 年 11 月	2013 年 12 月
	降水量 (mm)			28.34	32.26	39.35
	最大 24 小时降雨 (mm)			12	16	17
	降水天数 (d)			6	7	9
水土流失量 (t)				22.9		
水土流失灾害事件				无		
存在问题与建议				问题:		
				(1) 部分植物措施存活率低。		
				建议:		
				(1) 对植被存活率低的区域增补植被。		



麻塘垸堤防加固工程主要特性表

项 目	单 位	数 量	备 注
基本情况			
大堤长度	km	12.02	一线大堤
堤顶宽度	m	12	
堤垸保护面积	km ²	30.5	
保护耕地面积	万亩	3.8	
5 保护人口	万人	3.2	
二 设计标准			
设计洪水位	m	33.03	
设计枯水位	m	19.17	
三 主要建筑物			
1 护坡段堤长	km	12.02	
2 防汛公路长度	km	13.22	
3 穿堤建筑物			
涵闸	处	5	
新建沉螺池	处	2	

▽29.90m以上浆砌石护坡
▽29.90m以下砼预制块护坡

堤防加固主要工程项目表

加固项目	起止桩号	长度(km)	备 注
一、高喷灌浆		5.8	
1	0+400~2+800	2.4	
2	3+800~5+200	1.4	
3	6+500~8+500	2.0	
二、堤顶公路路面硬化	0+030~12+051	12.02	路面宽4.5m
三、堤防外坡护坡	0+030~12+051	12.02	
四、堤身防渗	0+030~12+051	12.02	

麻塘垸堤防加固工程主要工程量表

序 号	项 目	单 位	数 量	备 注
1	土方开挖	m ³	53556	
2	土方回填	m ³	43550	
3	干砌块石拆除	m ³	130113	
4	C15砼基座	m ³	7693	
5	浆砌石	m ³	78630	
6	C15砼块护坡	m ³	28332	厚150mm
7	草皮护坡	m ²	19200	
8	C25砼路面	m ³	13683	
9	高喷灌浆	m	43457	
10	充填灌浆	m	26400	
11	水泥搅拌桩防渗墙	m ²	157985	
12	水泥稳定砂砾基层	m ³	13683	

说明:

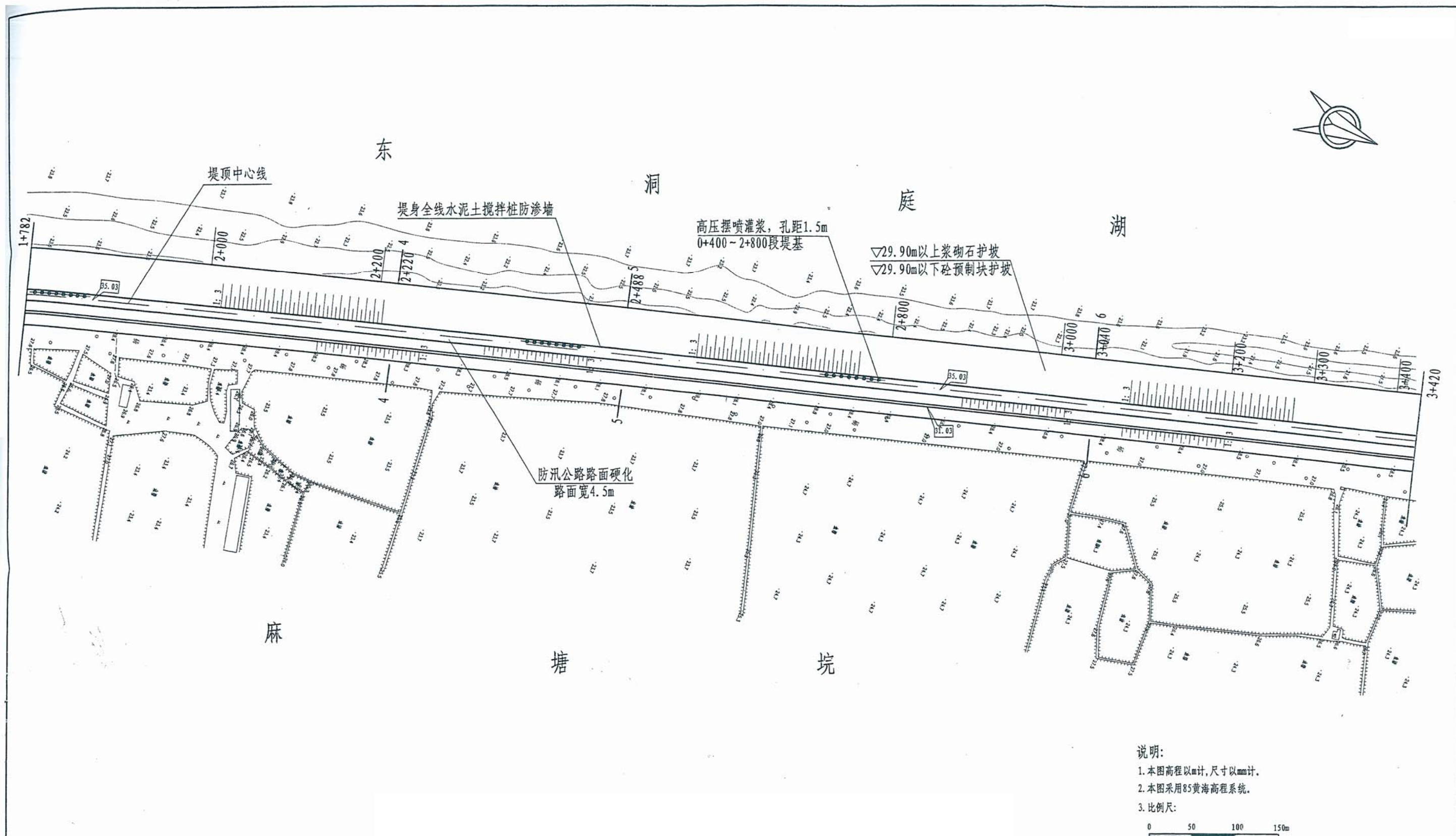
1. 本图高程以m计, 尺寸以mm计。
2. 本图采用85黄海高程系统。
3. 比例尺:

0 50 100 150m

图例:

—●—●— 高压摆喷灌浆

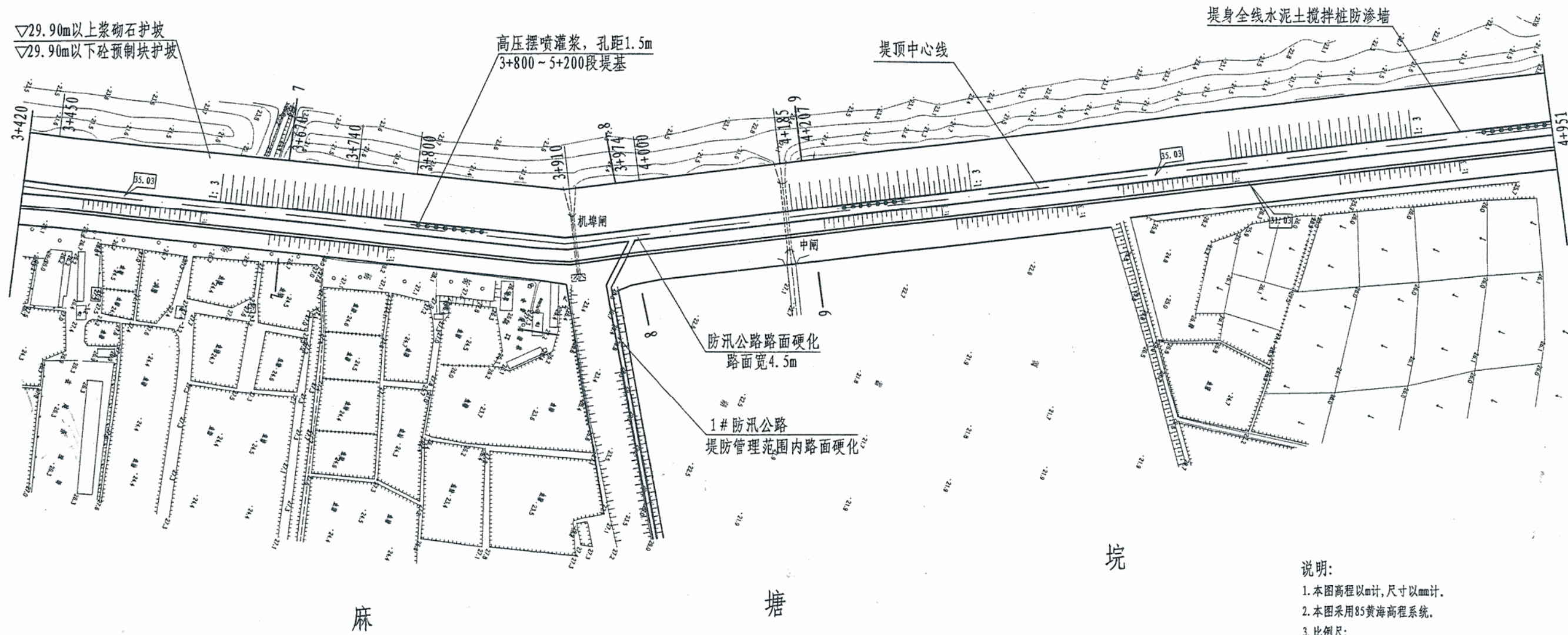
附图2-1 防治责任范围及措施布设图



附图2-2 防治责任范围及措施布设图



东 洞 庭 湖

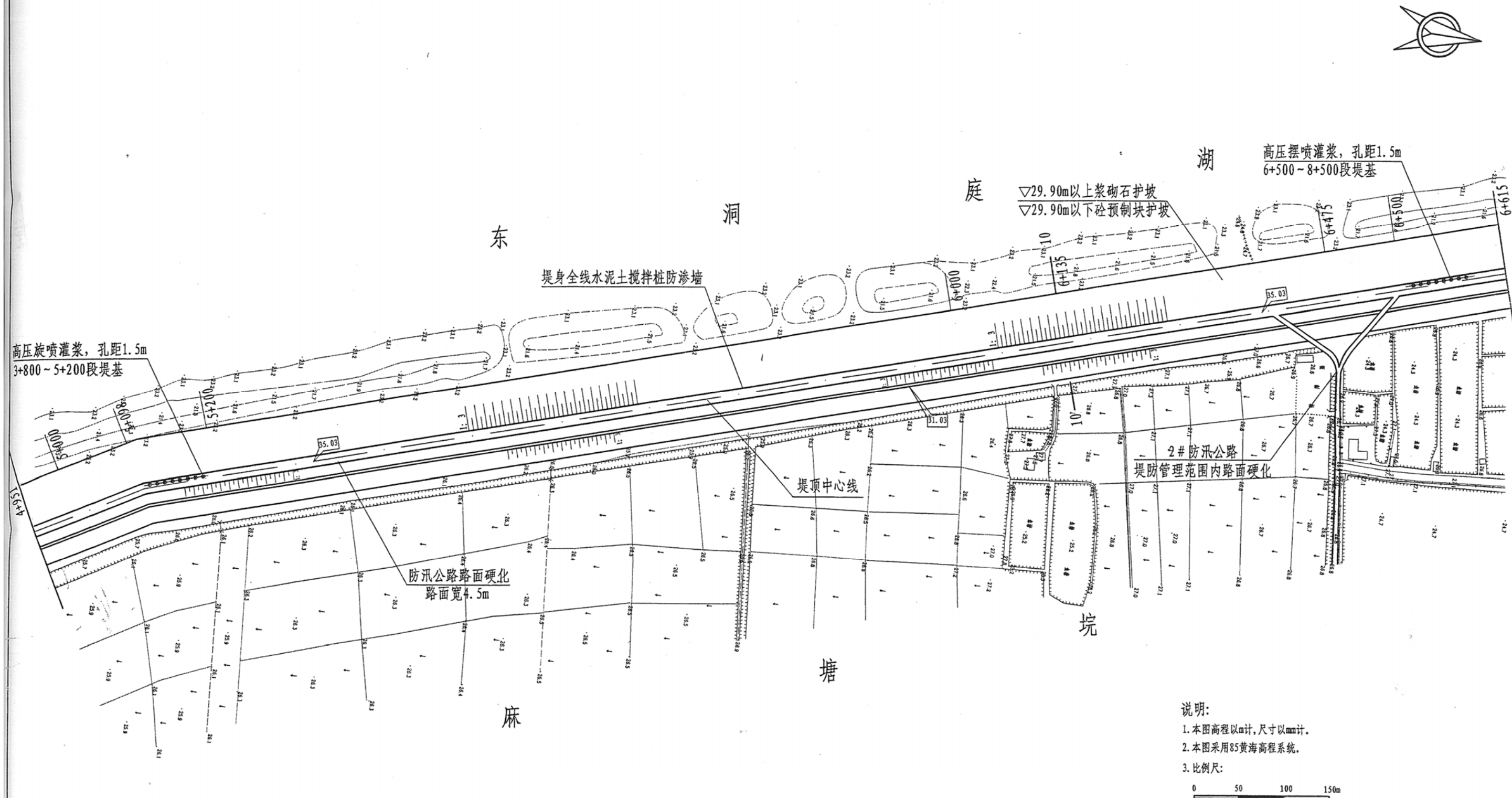


说明:

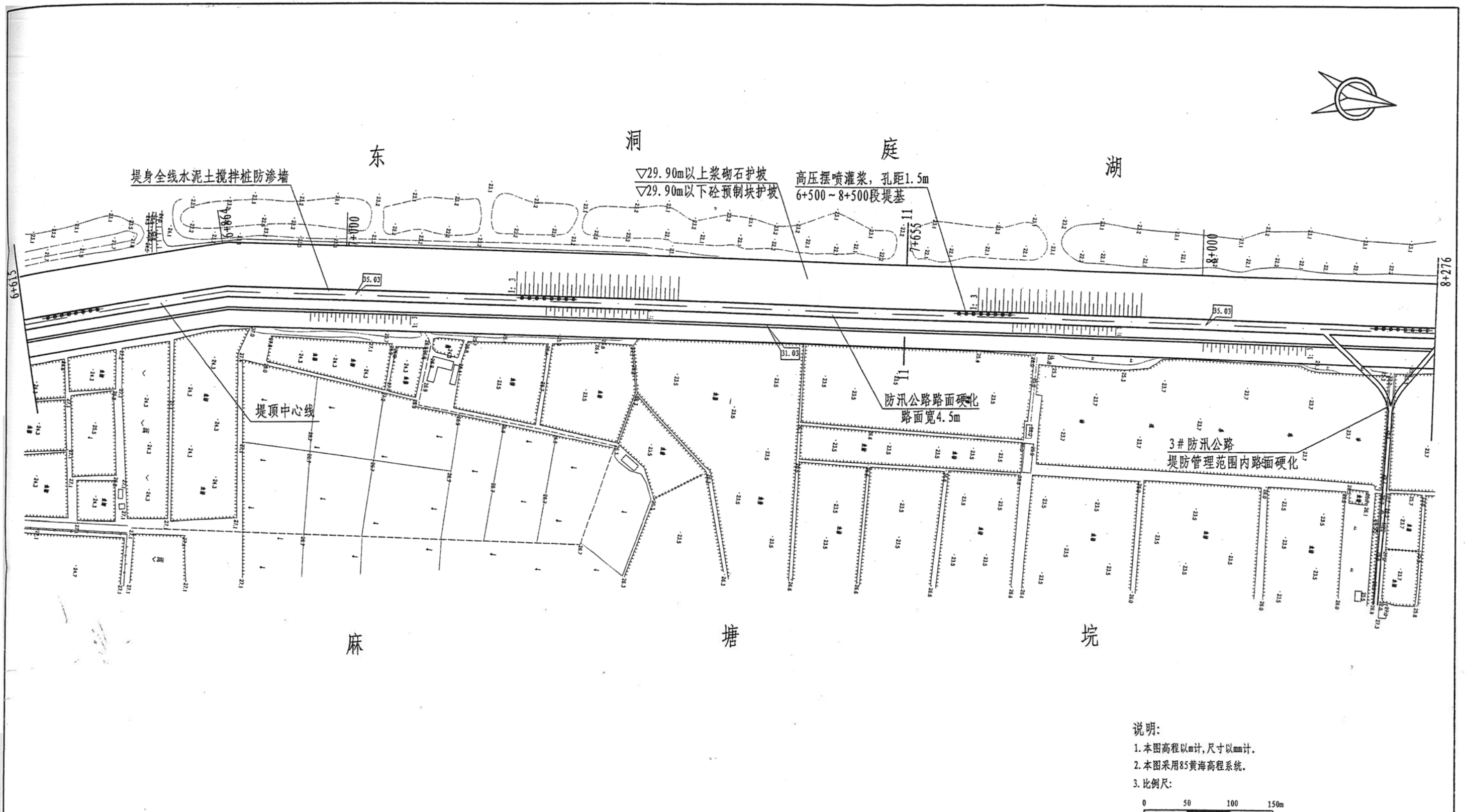
1. 本图高程以m计, 尺寸以mm计.
2. 本图采用85黄海高程系统.
3. 比例尺:

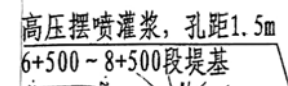
0 50 100 150m

附图2-3 防治责任范围及措施布设图



附图2-4 防治责任范围及措施布设图





洞

庭

湖

▽29.90m以上浆砌石护坡
▽29.90m以下砼预制块护坡

堤身全线水泥土搅拌桩防渗墙

堤顶中心线

防汛公路路面硬化
路面宽4.5m

麻

塘

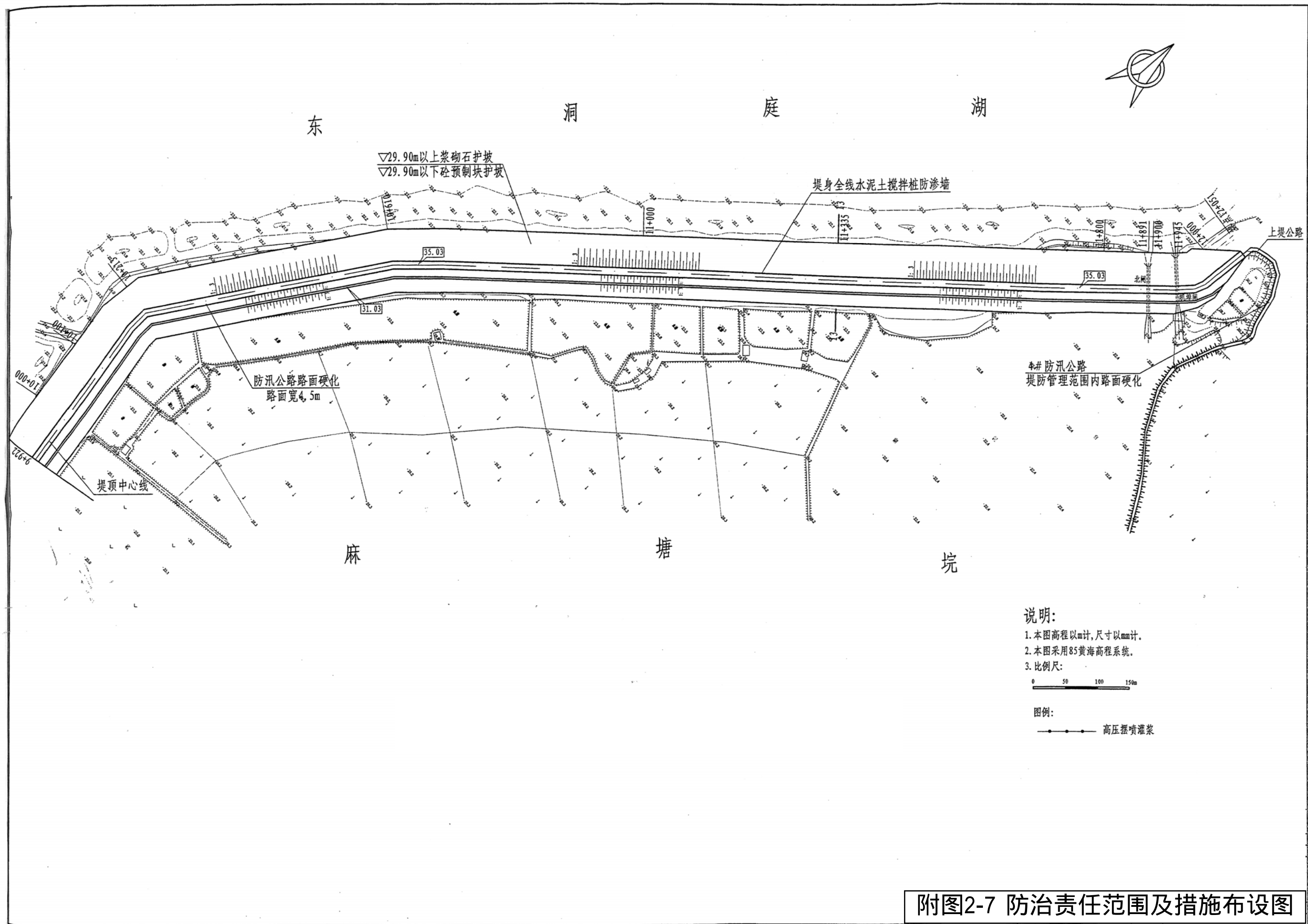
垸

说明:

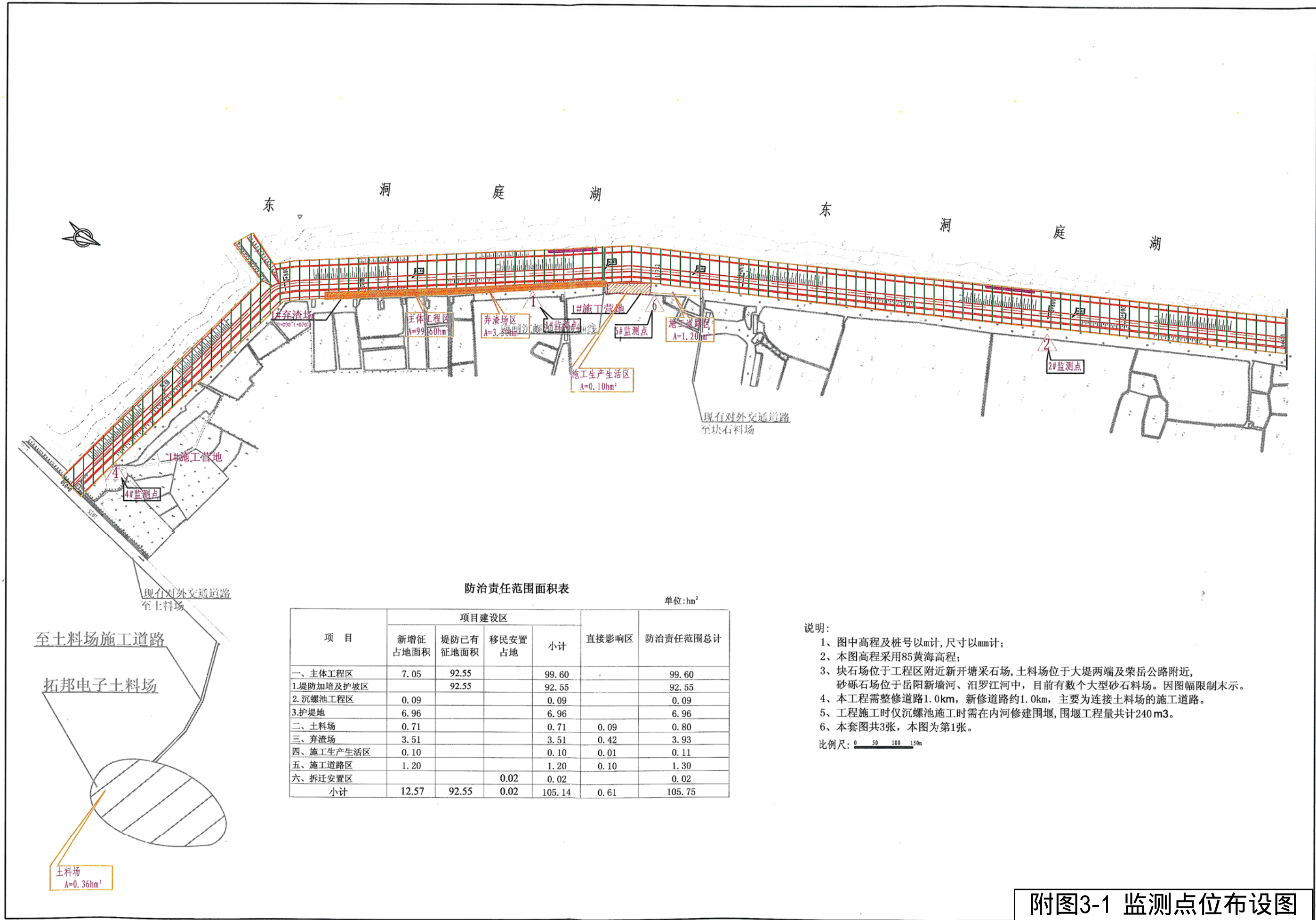
1. 本图高程以m计,尺寸以mm计。
2. 本图采用85黄海高程系统。
3. 比例尺:



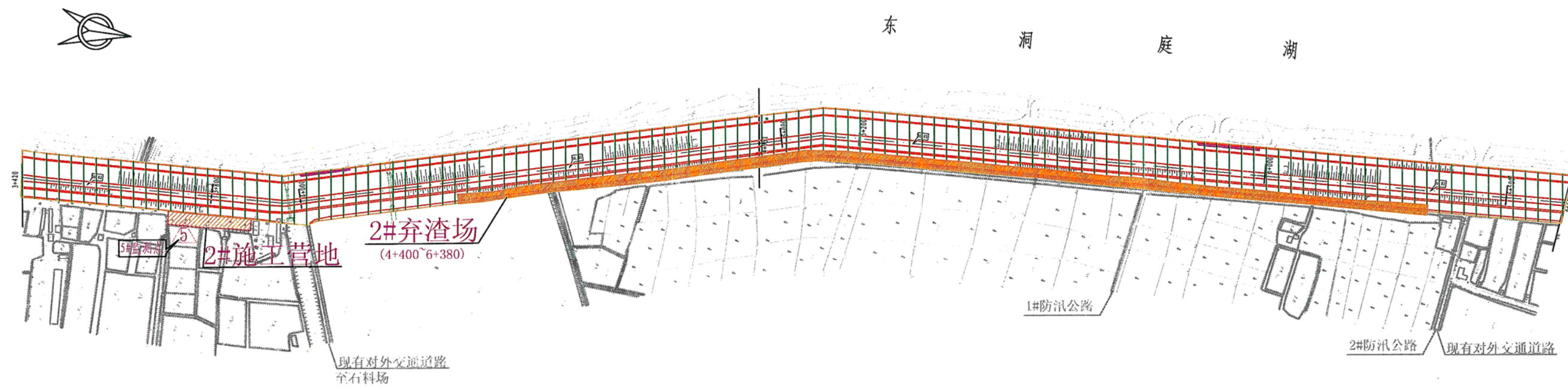
附图2-6 防治责任范围及措施布设图



附图2-7 防治责任范围及措施布设图



附图3-1 监测点位布设图

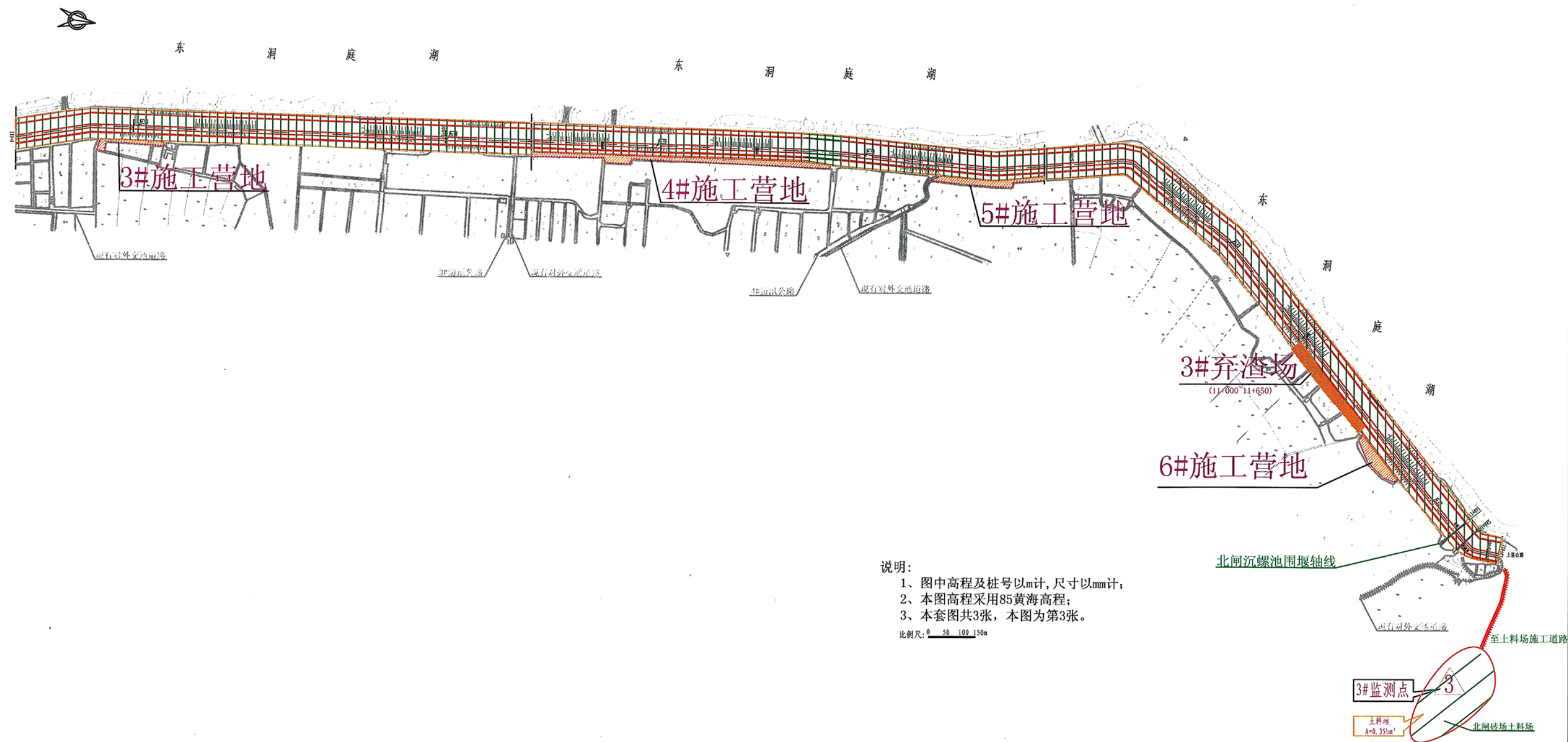


监测点布置表

堤垸名称	监测点合计 (个)	主体工程区		土料场		弃渣场		施工生产生 活区	施工道路区	拆迁安置区
		监测点 (个)	位置桩号	监测点 (个)	位置	监测点 (个)	位置桩号	监测点 (个)	监测点 (个)	监测点 (个)
麻塘垸	6	2	1+500和 2+800处	1	1#北闸土料 场	1	1#渣场 (0+090处)	1	1	

说明：
 1、图中高程及桩号以m计，尺寸以mm计；
 2、本图高程采用85黄海高程；
 3、本套图共3张，本图为第2张。
 比例尺：0 50 100 150m

附图3-2 监测点位布设图



附图3-3 监测点位布设图