

**崇明北沿湿地互花米草综合防治工程
实施方案**
(送审稿)

上海市崇明区林业站

2023年10月

目 录

1 项目概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 项目名称	3
1.3 主管部门	3
1.4 建设单位	3
1.5 建设地点及项目范围	3
1.6 建设目标	4
1.7 建设内容及规模	5
1.8 项目投资	7
1.9 建设期限	7
2 项目建设条件	8
2.1 自然条件	8
2.2 土地利用结构	16
2.3 互花米草现状调查	20
2.4 其他湿地资源	32
2.5 周边相关工程	42
2.6 项目区生态问题诊断	44
3 项目实施的必要性与可行性	47
3.1 项目实施的必要性	47
3.2 项目实施的可行性	49
4 项目任务与目标	53
4.1 指导思想	53
4.2 项目目标	53
4.3 项目任务	54

5 实施方案	55
5.1 编制依据	55
5.2 治理原则	56
5.3 总体布局	56
5.4 建设内容和规模	75
5.5 互花米草治理工程	76
5.6 生态修复工程	97
5.7 工程影响分析	104
5.8 主要工程量汇总	109
6 施工组织设计	112
6.1 主要实施内容	112
6.2 工程条件	112
6.3 施工总体方案	114
6.4 施工工期及进度计划	125
6.5 防台度汛安全管理	128
6.6 工程分标方案	129
7 跟踪评估	130
7.1 监测评估范围及目的	130
7.2 监测评估依据	130
7.3 跟踪监测内容	130
8 实施进度安排	134
8.1 项目建设期	134
8.2 项目总体进度安排制定项目进度计划表	134
9 投资估算及效益分析	135
9.1 投资估算编制说明	135

9.2 建设投资估算	136
10 组织实施与保障措施.....	140
10.1 组织领导	140
10.2 管理机构	140
10.3 风险分析与防范	141
10.4 项目管理保障措施	142
10.5 运行期管理	143
11 效益分析	144
11.1 生态效益	144
11.2 社会效益	144
11.3 经济效益	144
12 问题与建议.....	145
附件:	146
附图:	156

1 项目概述

1.1 项目背景

崇明北沿湿地位于上海市崇明区，长江流域入海口北支一线海塘外侧滩涂区域。崇明北沿滩涂向东紧邻上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区，向西与崇明北湖湿地相邻，是大量珍稀濒危物种集聚区，重要的鱼类种质资源保护区，还是东亚-澳大利亚国际候鸟迁徙路线中段组成部分，对全球物种多样性的保护具有重要作用，是崇明地区重要的生态屏障之一。互花米草被引入上海后，凭着其极强的繁殖和适应能力，迅速在北沿滩涂扩散，其扩张入侵速度极快，年增长率可达10-30%，成为对北沿滩涂湿地生态系统造成严重影响的外来入侵植物之一。它侵占本地潮间带本土植被的生长空间，破坏了本地种群结构，造成底栖生物适宜生境丧失，甚至影响海岸带生态系统的营养关系，改变海岸带生态系统功能，改变原生态系统的秩序，严重威胁崇明北沿滩涂的生态安全。

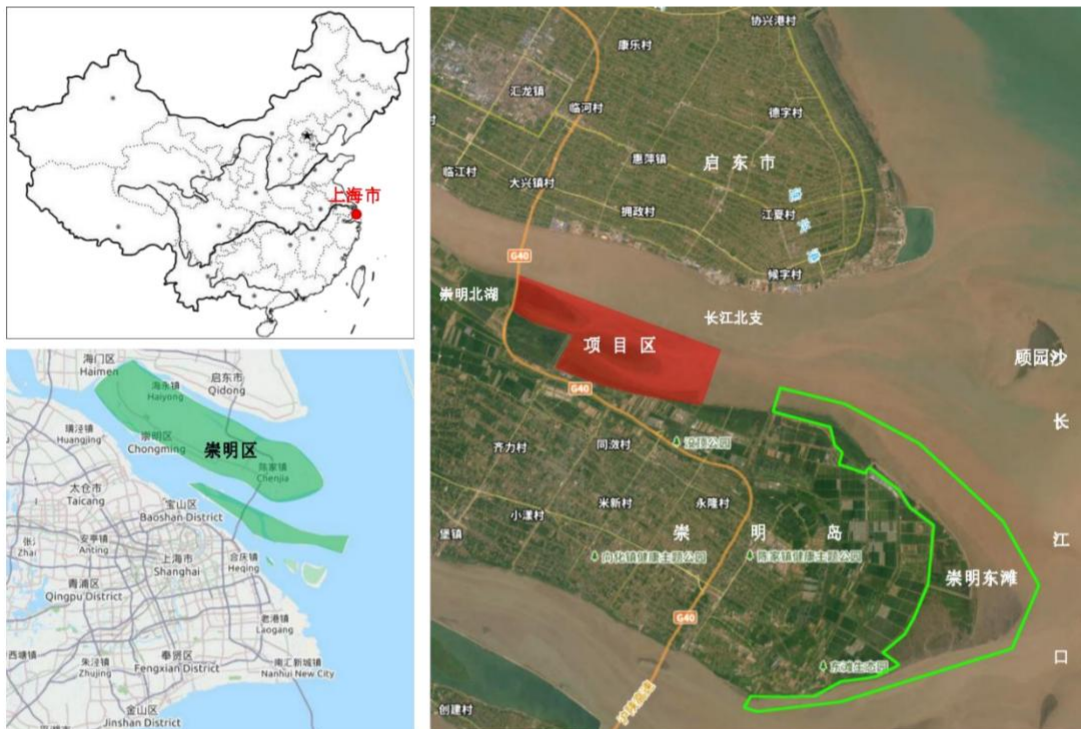


图 1.1-1 项目区地理位置图

2020年6月，国家发展改革委、自然资源部印发《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035年）》，规划要求加强互花米草等外来入侵物种灾害防治，保护生物多样性，重点开展长江口滨海湿地生态系统保护修复项目。同年12月出台《中华人民共和国长江保护法》、《中华人民共和国湿地保护法》，

从法律层面对长江和湿地保护做出了明确要求，要求因地制宜地推进湿地保护工作，加强长江流域生态环境保护和修复，保障生态安全，促进生态文明建设，实现人与自然和谐共生、中华民族永续发展。

2022年12月，国家林业和草原局、自然资源部、生态环境部、水利部及农业农村部五部委联合印发《互花米草防治专项行动计划（2022~2025年）》明确互花米草治理任务，力争到2025年，全国互花米草得到有效治理，其中上海为防治重点区域之一。上海市人民政府积极响应五部委要求，2023年6月印发《上海市互花米草防治专项行动实施方案（2023-2025年）》（以下简称“实施方案”），“实施方案”提出2023年底前，完成崇明北沿、九段沙和南汇东滩等三个重点区域互花米草治理项目方案编制并上报；2024年底前，全面启动实施三个重点区域互花米草治理项目，基本实现全市互花米草除治；2025年底前，巩固互花米草除治效果，本市互花米草清除率力争达到95%以上，综合防治能力全面提升，滨海湿地生态功能持续恢复。

根据多年的现场监测及遥感调查分析表明，崇明北沿互花米草依然在逐年大幅扩张，“疯长式”生长的互花米草对本地物种产生竞争性排斥，通过迅速抢占生态位彻底改变了滩涂原貌，互花米草占据了滩涂水鸟栖息地，使该区域水鸟种类和数量出现断崖式下跌，造成本土物种生物量和生物多样性下降，生态平衡遭到破坏，显著降低生态系统服务价值。同时，崇明北沿滩涂属于长江刀鲚国家级种质资源保护区（长江河口区），但互花米草的无限制蔓延扩散，挤占了堡镇港、四激港、六激港排水通道，影响长江口滩势，挤压刀鲚等鱼类洄游通道及生存空间。崇明北沿滩涂的互花米草种子或植株还是崇明东滩鸟类国家级自然保护区互花米草二次入侵的主要外源输入，不利于保护区生态修复成果的维持和进一步巩固。

由于互花米草繁殖能力强，可以靠种子和根茎两种方式繁殖，又因其生长在潮间带，治理非常困难，且我国尚未发现本地的天敌和其他制约因子可以控制互花米草种群增长和扩散，因此互花米草的治理需要人为干预。为此，2020~2023年上海市崇明区绿化和市容管理局（崇明区林业站）开展了相关探索试验工作。连续4年在北八激港至北六激港滩涂开展互花米草整治湿地修复项目，结合药剂治理法与生物替代法清除互花米草，恢复芦苇、海三棱藨草等本土植物，实施总面积约6650亩，实施效果显著，整治范围内互花米草枯死，呈现光滩并出现较多潮

沟，本土植物开始恢复，水鸟开始回归，取得了较好的生态效益。

然而，崇明北沿滩涂现有互花米草种群及其扩张趋势仍对该滩涂区域、自然保护区乃至整个崇明区的生态安全构成了严重威胁，若不对其加以治理，将很快蔓延扩散，往期治理成果将不复存在。

为了全面贯彻党的二十大精神，落实“双重”规划、互花米草防治专项行动计划及上海市政府要求，遏制互花米草种群蔓延及扩张趋势，恢复长江口湿地生态本底，提升其湿地生态品质，上海市崇明区 2022 年 9 月组织开展了崇明北沿湿地互花米草综合防治研究工作，重点研究崇明北沿湿地互花米草综合防治方案，为有效清除互花米草，恢复滩涂原有生态环境，建设崇明世界级生态岛奠定良好基础。2023 年 9 月 4 日崇明区绿化和市容管理局就《崇明北沿湿地互花米草综合防治工程实施方案》（征求意见稿）召开区相关部门征询会（详见附件一），并向崇明区主管领导及市局领导汇报。2023 年 10 月 10 日崇明区绿化和市容管理局就《崇明北沿湿地互花米草综合防治工程实施方案》（送审稿）召开专家咨询会，并形成专家组意见（详见附件二）。根据相关部门及专家意见，补充完善后形成本《崇明北沿湿地互花米草综合防治工程实施方案》（送审稿）。

1.2 项目名称

崇明北沿湿地互花米草综合防治工程

1.3 主管部门

崇明区绿化和市容管理局

1.4 建设单位

上海市崇明区林业站

1.5 建设地点及项目范围

项目位于上海市崇明区崇启大桥至六激港一线海塘外侧滩涂区域，西起崇启大桥，东至六激港，南至一线海塘大堤，北至上海-江苏省界分界线，区域总面积约 5309 公顷，岸线长度约 16.47 公里。

根据滩涂自然条件、区域功能需求、2022 年全市外来入侵物种互花米草调查成果、上海江苏省市分界线综合分析，确定本项目实施范围总面积约 4971.78ha（合 74577 亩），东西向长约 14.63km，南北向宽约 4.63km。项目实施范围分为 3 大片，

具体如下：

1 片：西起崇启大桥桥下堤边线，东至堡镇港北闸外排水通道左岸河口线，南至一线海塘大堤坡脚线 20m，北至省界线或互花米草分布边界外移 50~100m。面积约 1017.97ha。

2 片：西起堡镇港北闸外排水通道右岸河口线，东至四泖港北闸外排水通道左岸河口线，南至互花米草分布边界外移 50~100m，北至省界线或互花米草分布边界外移 50~100m。面积约 2053.22ha。

3 片：西起四泖港北闸外排水通道右岸河口线，东至六泖港北闸外排水通道左岸河口线，南至互花米草分布边界外移 50~100m，北至省界线，东北方向至互花米草分布边界外移 50~100m。面积约 1900.59ha。

项目实施范围位置及控制点坐标如下图所示：



图 1.5-1 项目范围图

1.6 建设目标

1.6.1 总体目标

践行上海市互花米草防治专项行动，有序清除崇明北沿滩涂区域总面积 5309 公顷范围内的互花米草种群，改善现有滩涂的生境条件，有效控制互花米草的复发和扩张蔓延。有序复壮芦苇、海三棱藨草等盐沼植被群落，提升生物多样性，修复滩涂湿地生态系统，根本性保障本土滩涂生态安全。

1.6.2 绩效目标

(1) 采用以“刈割+围淹”为主，“刈割+翻耕深埋”、“刈割+管袋覆盖遮荫”等为辅的综合防治措施，有序清除崇明北沿崇启大桥至六激港滩涂湿地区域互花米草种群。互花米草防治总面积约 4408 公顷（合 66120 亩），清除率 $>95\%$ ，复发率 $\leq 5\%$ 。

(2) 综合采用微地形调整、生境营造、盐沼植被恢复等生态修复措施，修复恢复滩涂生态系统，根本性保障本土滩涂生态安全。复壮芦苇、海三棱藨草等盐沼植被群落总面积约 2541 公顷（合 38115 亩），成活率 $\geq 60\%$ 。

1.7 建设内容及规模

根据《上海市互花米草防治专项行动实施方案（2023-2025 年）》中精准防治的相关要求，参照《互花米草生态控制技术规范》DB31/T1243-2020 和《上海市互花米草治理技术手册》的技术要点，本项目从实施效果、可操作性、经济性、生态性等方面，结合实际情况分区分片分单元、综合比选互花米草综合治理方法。鉴于本项目位于长江口刀鲚种质资源保护区内，属生态环境敏感区，经多次征询规资、农委、生态环境等意见，均认为在该区域不宜采用化学法治理互花米草，应以物理法为主。针对区域内互花米草整体呈大面积片状分布、滩面高程约为平均高潮位附近、滩涂浅层 2~3m 均为新近淤积的松软淤泥层等特点，推荐采用大面积以“刈割+围淹”为主，近岸局部高滩“刈割+翻耕深埋”、围堰段“刈割+管袋覆盖遮荫”、零星斑块区“拔除挖除”等为辅的综合防治措施清除互花米草。

互花米草全面防治后，拆除临时蓄水围堰，结合微地形塑造构建适宜鸟类栖息、觅食和繁育的深水坑塘、浅水池塘、裸地或芦苇群落生境，通过实施潮沟地貌营造、湿地水鸟生境营造、盐沼植被群落修复、底栖动物群落及鱼类恢复等生态措施，恢复滩涂湿地健康稳定、安全可持续的滩涂湿地生态环境。

本项目参照《互花米草生态控制技术规范》分区分步骤实施原则，推荐以“3 片 7 区 45 单元”总体布局开展互花米草综合治理。主要实施内容包括：临时蓄水围堰及分隔堰构筑、互花米草刈割（干地刈割、带水刈割）、翻耕深埋互花米草、覆盖遮荫清除互花米草、淹水清除互花米草、零星斑块互花米草拔除挖除、排水晒地、潮沟改造、围堰拆除与微地形塑造、本土植被恢复等。

项目实施范围总面积约 4971.78ha，其中“刈割+围淹”治理面积约 3928.96ha，

“刈割+翻耕深埋”治理面积约 487.00ha，“刈割+管袋覆盖遮荫”治理面积约 231.53ha，潮沟内零星互花米草“拔除挖除”面积约 134.92ha。另有江苏省界线外互花米草“拔除挖除”面积约 76ha。营造坑塘池塘、潮沟地貌等面积约 350ha，恢复芦苇、海三棱蔗草、盐地碱蓬、白茅、碱菀、怪柳、苔草等盐沼植被群落面积约 2541ha。

各片区的主要建设规模如下：

表 1.7-1 建设内容与规模汇总表

序号	分区编号	建设内容与规模
1	I 区	新建临时外围堰总长 7325m，新建分隔堰总长 20181m； 互花米草刈割面积 1017.97ha，其中淹水区面积约 798.07ha，翻耕深埋面积约 183.31ha，覆盖遮荫面积约 36.59ha； 盐沼植被恢复 722.02ha
2	II 区	新建临时外围堰总长 3269m，新建内围堰总长 2980m，新建分隔堰总长 2803m； 互花米草刈割面积 210.42ha，其中淹水区面积约 187.83ha，覆盖遮荫面积约 22.59ha； 盐沼植被恢复 48.85ha
3	III 区	新建临时外围堰总长 3234m，新建内围堰总长 3061m； 互花米草刈割面积 150.64ha，其中淹水区面积约 133.24ha，覆盖遮荫面积约 17.40ha； 盐沼植被恢复 70.81ha
4	IV 区	新建临时外围堰总长 5031m（含潮沟），新建内围堰总长 5161m，新建分隔堰总长 34053m； 互花米草刈割面积 1631.85ha，其中淹水面积约 1414.59ha，翻耕深埋面积约 169.98ha，覆盖遮荫面积约 47.28ha； 盐沼植被恢复 831.50ha
5	V 区	新建临时外围堰总长 4511m，新建内围堰总长 3158m； 互花米草刈割面积 293.91ha，其中淹水区面积约 271.84ha，覆盖遮荫面积约 22.07ha； 盐沼植被恢复 109.65ha
6	VI 区	新建临时外围堰总长 4652m（含潮沟），新建内围堰总长 8399m，新建分隔堰总长 11141m； 互花米草刈割面积 750.45ha，其中淹水区面积约 705.05ha，覆盖遮荫面积约 45.40ha； 盐沼植被恢复 338.93ha
7	VII 区	新建临时外围堰总长 4143m，新建内围堰总长 5249m，新建分隔堰总长 12713m； 互花米草刈割面积 592.25ha，其中淹水区面积约 418.33ha，翻耕深埋面积约 133.71ha，覆盖遮荫面积约 40.21ha； 盐沼植被恢复 418.74ha
8	项目范围潮沟内	拔除挖除面积约 134.92ha

序号	分区编号	建设内容与规模
	零星互花米草	
9	省界线外互花米草	拔除挖除面积约 76ha

1.8 项目投资

本项目估算总投资 85002.01 万元，其中工程费用 72449.99 万元，独立费用 8504.31 万元，预备费 4047.71 万元。

1.9 建设期限

项目计划 2024 年 3 月开工，2026 年 8 月完工，建设周期 30 个月。

2 项目建设条件

2.1 自然条件

2.1.1 气象

项目实施区域位于长江口北支南岸，属于北亚热带季风气候区，气候温和，雨水丰沛，日照充足，“梅雨”、“台风”等地区性气候明显，受海洋气候和大陆气候的叠加影响，秋冬寒冷干燥，春夏暖热多雨。

据资料统计，本地区多年平均气温 15℃~15.8℃，历年最低月（1月）平均气温为 2.5℃，最高月（7月）平均气温为 27.3℃；极端最高气温为 40.2℃（1934年7月），极端最低气温为-12.1℃（1983年1月）。

本地区多年平均降水量在 1000~1100mm 之间，降水量年内分配不均，6~9月降水量就占全年降水量的 55%。本地区多年平均蒸发量为 1337mm，年平均相对湿度为 80%。

本地区风向以东南风为主，最大风速 26.3m/s，瞬时最大风速 30.4m/s，多年平均风速为 3.1m/s。本地区平均每年受台风影响为 2.24 次，台风风力一般在 6~10 级之间，最大 11 级。

本地区多年平均雾日为 30.9d，历年最长达 60d；多年平均霜日为 58d，历年最多为 86d，最少为 31d；年平均相对湿度为 80%，历年最大月平均相对湿度（7月）达 86%，最小月平均相对湿度（12、1月）均为 76%，最小日相对湿度为 6%（1963.1.22）；多年平均日照时数为 2211.6h，7、8 月份日照时数最多。

2.1.2 水文

2.1.2.1 长江径流

项目区位于长江入海口，长江径流量的变化是项目区域重要的水文特点。根据大通水文站资料统计分析，长江径流量的年际间波动较大，但多年平均径流量无明显的趋势变化。根据 1950~2016 年资料统计，大通站多年平均径流总量约为 8971 亿 m³，年际间波动较大，但多年平均径流量无明显的趋势变化。

2.1.2.2 波浪及潮汐

项目区处于长江入海口，长江口区盛行浪向与盛行风向颇为一致，波浪变化明显。长江口内波浪以风浪为主，潮差大，6-8 月潮位高，11 月-次年 3 月潮位低。

冬季以偏北浪为主，夏季以偏南浪为主，春秋两季为浪向交替过渡季节。长江口门附近的引水船站夏季平均波高 0.8m，冬季平均波高 1.0m。

北支河段潮汐性质属非正规半日浅海潮。潮位每天两涨两落，潮汐日不等现象明显。一般涨潮历时约 4 小时左右，落潮历时约 8 小时左右，一涨一落平均历时约 12 小时 25 分。

2.1.2.3 潮位

工程区潮位站有青龙港、三条港、连兴港潮位站。

从工程所在位置及近年来工程区的情况来讲，采用三条港潮位站作为本工程的潮位代表站是合适的。根据多年实测资料统计，工程区域部分设计潮位成果如下：平均高潮位 3.82m，平均低潮位 0.80m；平均大潮高潮位 4.16m，平均大潮低潮位 0.45m；平均小潮高潮位 3.38m，平均小潮低潮位 1.03m。

2.1.2.4 泥沙

长江口泥沙来源比较复杂，北支河段泥沙主要来源为海域来沙，大潮时北支存在水沙倒灌南支现象。北支含沙量随季节和潮汛有明显的变化，一般是涨潮含沙量大于落潮含沙量。相对于上游来沙量的大幅度减小，北支中下段河道涨落潮含沙量变化不大。

悬沙主要由粘粒粉沙和细砂组成，中值粒径介于 0.0065~0.0352mm 之间，河床质主要由粉沙和细砂组成，中值粒径介于 0.015~0.12mm 之间，悬沙与床沙之间存在较频繁的交流。

2.1.2.5 入海河流

根据《崇明岛域水利规划修编》（2011 年）和相关规划，崇明岛内河特征水位如下：最高面平均水位 3.75m；面平均常水位 2.6~3.0m；暴雨前突击预降水位 2.1m；大换水时预降水位 1.2m；最高通航水位：3.2m；最低通航水位 2.3m。项目区域内现有堡镇港、四激港、六激港三条主要的入海河道。在近几年进行了改、扩建，这些水闸不仅是崇明岛片防洪（潮）体系中重要的组成部分，而且在岛内水资源调度中发挥着重要作用。

2.1.2.6 咸潮入侵

长江口咸潮入侵是因潮汐活动引起的、长期存在的自然现象，一般发生在枯季 11 月至次年 4 月，1~3 月含氯度超标的天数较多。长江口咸潮入侵给长江口南

支水源地及两岸的工农业生产和人民生活带来严重影响。

北支枯季大潮期高潮位高于南支，低潮位低于南支。北支高含盐度的涨潮流随潮进入南支，而含盐度低的南支水流在低潮位时进入北支，南、北支水流的交换，导致崇头盐度大幅度的变化，并影响南支河段的水质。

根据 2016 年枯季开展的水文测验，分析显示，北支河段水体含盐度时空变化明显。本工程区域位置在 BZ13 和 BZ20 之间，从图中可以看出，其外侧盐度高。

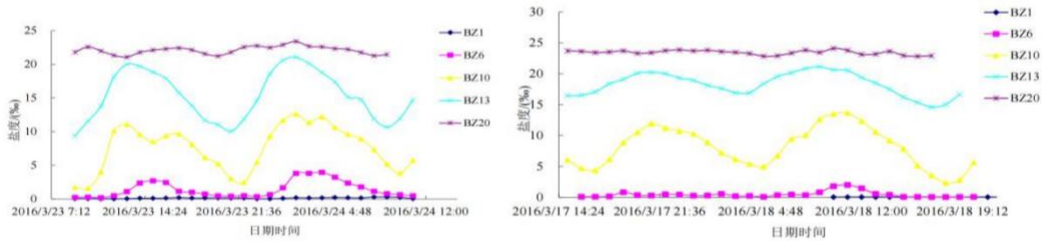


图 2.1-1 大潮（左）、小潮（右）固定垂线盐度过程线

2.1.3 地形地貌

崇明北沿湿地总体上属长江口河床~河漫滩地貌，整体地形平缓，地层为第四系河流滨海相松散沉积物，北沿湿地由潮间带盐水沼泽、淤泥质海滩、潮沟等地貌单元构成，随着互花米草的不断向前沿扩散和泥沙不断淤积，海岸线不断向海推进。项目区内滩面高程在 2.0~4.3m 之间不等，大部分区域在 2.8~4.0m 之间。

工程沿线的地貌类型为潮坪地貌类型。场地内受河流冲积影响，地势稍有起伏，除部分位于海塘大堤上高程较高外，其他区域场地高程为-0.81m~5.42m。

2.1.4 工程地质

本阶段项目工程地质资料参照《崇明岛堡镇港北等四座水闸外移工程岩土工程勘察报告》（2019 年 09 月），主要结论摘抄如下。

2.1.4.1 勘察孔布置

根据《崇明岛堡镇港北等四座水闸外移工程岩土工程勘察报告》可知，水闸外侧勘察孔布置在水闸外排通道区域，每隔 250m 布置一个，每个 1000m 布置一个横断面，控制性钻孔布置在横断面处，每个断面布置 3~4 个钻孔。项目区域内勘察孔平面布置图如下所示，勘察孔对应的剖面详见工程剖面图。

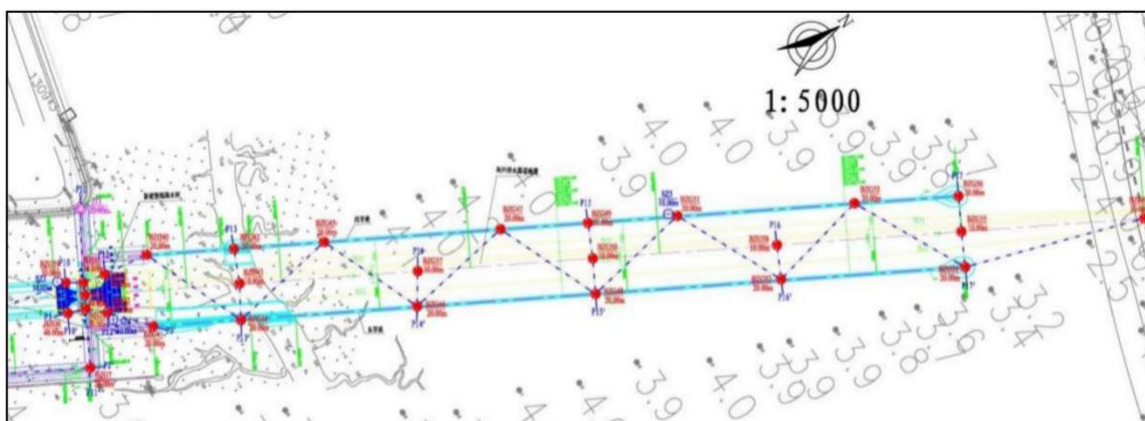


图 2.1-2 堡镇港段项目区内勘测点平面布置图

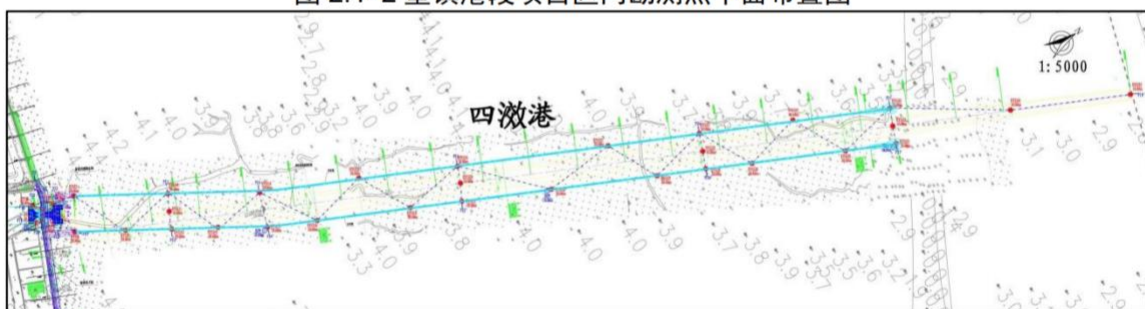


图 2.1-3 北四泖港段项目区内勘测点平面布置图

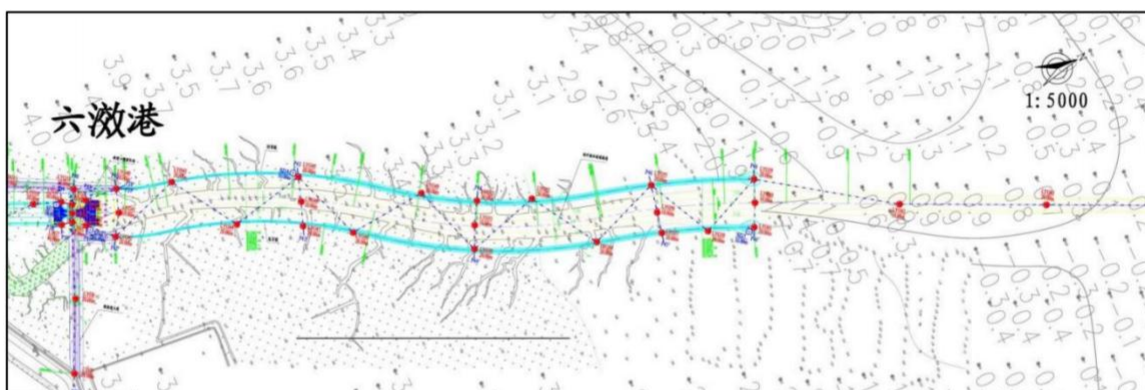


图 2.1-4 北六泖港段项目区内勘测点平面布置图

2.1.4.2 地基土的构成与特征

(1) 地基土构成与特征

经勘察查明，在本次勘察深度范围（最深 60.3m）内的地基土为第四纪全新世 $Q^3_4 \sim Q^3_3$ 的沉积层，主要由填土、粉性土、砂性土、淤泥质土及黏性土组成。

根据地基土沉积年代、成因类型及物理力学性质差异，将场地沿线 60.3m 深度范围内土层划分为 6 个主要层次，其中①、②、③、④、⑤、⑦层分别根据各自的土层特性分为若干亚层，报告根据各场地分别进行了描述和统计，各场地各土层性质及分布情况详见《地层特性表》。

①1 层素填土：以粉性土为主，夹植物根茎，局部上部夹少量碎石、碎砖等，

土质不均，主要分布于老的海塘大堤堤身处。

①2层淤泥：含有机质，夹贝壳碎屑、粉砂团块等，分布于水域。

①3-1层灰色淤泥质粘土：新近沉积土，含有机质、腐殖物，含水量，孔隙比大，土质差，分布于滩涂地。

①3-2层灰色淤泥质粉质粘土：新近沉积土，局部为淤泥质粘土，含云母、有机质，土性较差。

②3层灰色砂质粉土：饱和，稍密，中等压缩性；含云母、有机质，夹粘性土，土质不均，无光泽，摇振反应迅速，韧性低，干强度低。场地内普遍分布。

②3夹层灰色淤泥质粉质粘土：饱和，流塑，高等压缩性；含有机质，夹薄层粉性土，土质不均，稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。场地内普遍分布。

②3t夹层灰色淤泥质粉质粘土：饱和，流塑，高等压缩性；含有机质，夹薄层粉性土，土质不均，稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。场地内普遍分布。

③层灰色淤泥质粉质粘土：饱和，流塑，高等压缩性；含有机质，夹薄层粉性土，土质不均，稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。场地内局部分布。

④层灰色淤泥质粘土：饱和，流塑，高等压缩性；含有机质，夹薄层粉性土，土质不均，有光泽，无摇振反应，干强度高，韧性高。场地内局部分布。

⑤1层灰色粉质黏土夹粉土：很湿，软塑，中等压缩性；含云母，土质不均，夹粉性土，稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。场地内普遍分布。

⑤3-1层灰色粉质黏土：很湿，软塑，中等压缩性；含云母、有机质，夹泥钙质结核，稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。场地内普遍分布。

⑤3-2层灰色粉质粘土夹砂质粉土：很湿，软塑，中等压缩性；含云母，有机质，夹粉性土，局部较为集中，稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。在老六激港水闸处揭遇。

2.1.4.3 水文地质条件

地表水（海水）水位随潮汐变化而变化。项目区域内地下水类型属第四纪松散层中孔隙潜水及承压水。按场地地形、地貌及上海地区年平均地下水位，以及不利因素考虑，高水位埋深取 0.00m，低水位埋深取 1.50m；项目区内有⑦层承压

水分布，第⑦层层顶最浅处理深 34.0m，对本项目无影响。

场地浅部以①3-1 层、①3-2 层及②3 层为主，上述土层中②3 层渗透性较强，在一定的渗透力及静水压力作用下，局部易产生渗水和流砂等现象，需采取降水、止水、隔水等有效措施保证基坑及边坡的稳定。项目区临近长江，受潮汐作用影响，对堤基存在一定的冲刷作用，同时当堤外侧水位上升，造成堤内外形成水力差，容易造成围堤渗流破坏，因此对地表水的顶托作用需注意。

地基土层综合渗透系数建议值如下表所示。

表 2.1-1 土层渗透系数建议值及渗透性分级表

层号	土名	土试渗透系数			渗透性等级
		Kv (cm/s)	KH (cm/s)	建议值 k (cm/s)	
① ₃₋₁	灰色淤泥质粘土	1.33E-07	1.81E-07	2.00E-07	极微透水
① ₃₋₂	灰色淤泥质粉质黏土	6.34E-07	2.34E-06	3.00E-06	微透水
② ₃	灰色砂质粉土	1.52E-04	2.32E-04	3.00E-04	中等透水
② _{3夹}	灰色淤泥质粉质黏土	6.01E-07	2.04E-06	2.00E-06	微透水
③	灰色淤泥质粉质黏土	6.61E-07	1.99E-06	2.00E-06	微透水
④	灰色淤泥质粘土	1.15E-07	1.55E-07	2.00E-07	极微透水
⑤ ₁	灰色粉质黏土夹粉土	5.42E-07	1.40E-06	2.00E-06	微透水
⑤ ₃₋₁	灰色粉质黏土	1.55E-06	1.37E-06	1.50E-06	微透水

2.1.4.4 地基承载力评价

天然地基承载力特征值 fak 如下表所示。

表 2.1-2 地基承载力一览表

层序	土层名称	静探 Ps 值 (MPa)	重度 γ kN/m ³	直剪固快试验强度 (峰值均值)		承载力设计值 f _d (kPa)	承载力特征值 f _{ak} (kPa)
				C (kPa)	Φ (°)		
① ₃₋₁	灰色淤泥质粘土	0.26	16.3	10	10.5	30	30
① ₃₋₂	灰色淤泥质粉质黏土	0.60	17.6	12	15.5	50	50
② ₃	灰色砂质粉土	2.77	18.7	5	31.0	110	110
② _{3夹}	灰色淤泥质粉质黏土	0.77	17.7	13	15.0	60	60
③	灰色淤泥质粉质黏土	-	17.8	13	17.0	60	60
④	灰色淤泥质粘土	-	16.9	13	11.0	55	55
⑤ ₁	灰色粉质黏土夹粉土	1.12	18.0	16	18.5	75	75

注：f_d 计算时，假设基础为条形基础、基础宽度 1.50m、基础埋深 1.00m、地下水位埋深 0.50m。未考虑下层强度影响，未经变形验算。此承载力仅作为评价土层工程特性之用，设计时应依据实际基础设计条件进行计算使用。

2.1.4.5 天然建筑材料

根据相关规范，土工织物袋充填料，宜选用砂性土，充填土的粘粒含量一般控制在 10%以内，不大于 15%。填筑土料一般可选用黏粒含量 10%~35%、塑性指数 7~17，天然含水量与最优含水率的允许偏差为 3%。

项目区内浅部①3-2层为淤泥质粉质粘土（新近沉积土），平均天然含水量44.9%，液限35.3~45.0，平均39.6，平均黏粒含量16.8%，平均粉粒含量80.2%。考虑本工程位于高滩，风浪较小，虽黏粒含量略高于规范要求，拟采用该土作为堤身填筑土料。②3层粘粒含量1.1~14.6%，平均3.9%，粉粒含量20.8~82.4%，平均38.7%，砂粒含量3.0~75.0%，平均57.4%，平均粒径0.0919mm，质量较好，可以用作围堤袋装砂及堤芯吹填用砂。项目区内土料颗粒分析成果详见下表：

表 2.1-3 颗粒分析成果表（1/2）

土层 序号	土层名称	颗粒组成(%)			曲率系 数 Cc	不均匀系 数 Cu
		砂粒(mm) 0.25~0.075	粉粒(mm) 0.075~0.005	粘粒(mm) <0.005		
①3-2	淤泥质粉质粘土	3	80.2	16.8		
②3	粉砂	57.4	38.7	3.9	1.35	5.04

表 2.1-4 颗粒分析成果表（2/2）

土层 序号	土层名称	d85	界限	平均	中间粒径	有效粒径	标贯击数
			粒径	粒径	d30	d10	N
			d60	d50			(击)
①3-2	淤泥质粉质 粘土	0.0424	0.0298	0.026	0.0172		
②3	粉砂	0.1792	0.1353	0.112	0.0919	0.0584	9.7

2.1.4.6 工程地质主要结论及建议

(1) 本次工程场地地震动峰值加速度为0.10g，相应地震基本烈度分别为VII度。本工程场地类别为IV类。场地抗震稳定性差，处于对建筑抗震不利地段。

(2) 工程地质条件差（D类），浅部主要分布淤泥质粘性土，在上部荷载作用下易产生滑动破坏，建议设计时进行抗滑稳定验算。另外中局部分布有松散的少粘性土，围堰易产生渗透变形，设计时需进行渗流稳定验算。建议施工时应加强监测，防止渗透变形破坏的发生。

(3) 项目区域内浅部①3-2淤泥质粉质粘土和②3层粉砂均可用于临时蓄水围堰填筑和充泥管袋充填。

2.1.5 河势演变

2.1.5.1 北支河势演变

北支是一条涨潮流占优势的河段，在科氏力的作用下，涨潮流偏向河道的北岸。由于北支北岸为近代河流沉积物，抗冲性较差。北岸在涨潮流的冲刷下，岸

线不断北移。2003 年至今，北支整体以淤积萎缩为主。预计今后北支将进一步淤积萎缩。三峡水库运用 50 年内，出库泥沙大幅度减少，总体上将对长江口滩涂的淤涨产生影响；由于北支滩涂的泥沙来源主要为海域来沙，近期内北支滩涂仍将维持淤积趋势。

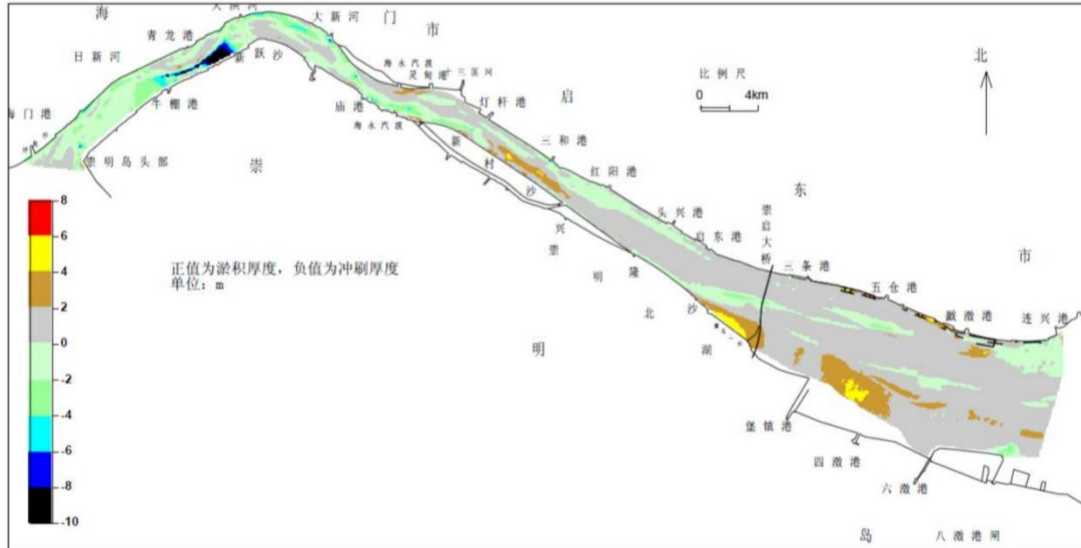


图 2.1-5 北支河段冲淤变化图

2.1.5.2 项目区河势演变

项目区位于北支下段右岸、崇启大桥至六激港之间。

总体来看，北支已逐渐演变为涨潮流占优势的河段，进流条件的恶化以及涨潮流占优势的水沙特性决定了北支总体演变方向以淤积萎缩为主。目前北支的进潮量仍占长江口总进潮量的 25%左右，而且影响北支演变的因素较多，在局部时段内甚至出现局部河段的冲刷现象，其衰亡过程将经历较长时期。北支上段总体呈现淤积萎缩趋势。北支下段河道主动力区长期维持偏靠北岸的格局，南岸远离水流主动力区，泥沙容易在此落淤；且 2001~2010 年崇明北沿滩涂促淤圈围一、二、三期工程的陆续实施，兴隆沙和黄瓜二沙、三沙并岸后，南岸边滩持续向外淤涨。2007~2018 年，工程前沿水域累计平均淤积厚度达 2.9m~4.6m，0m 浅槽逐渐淤积萎缩消亡。

项目区所在滩面高程在 2m~4m 之间，滩面较高，对北支整体河势影响较小。

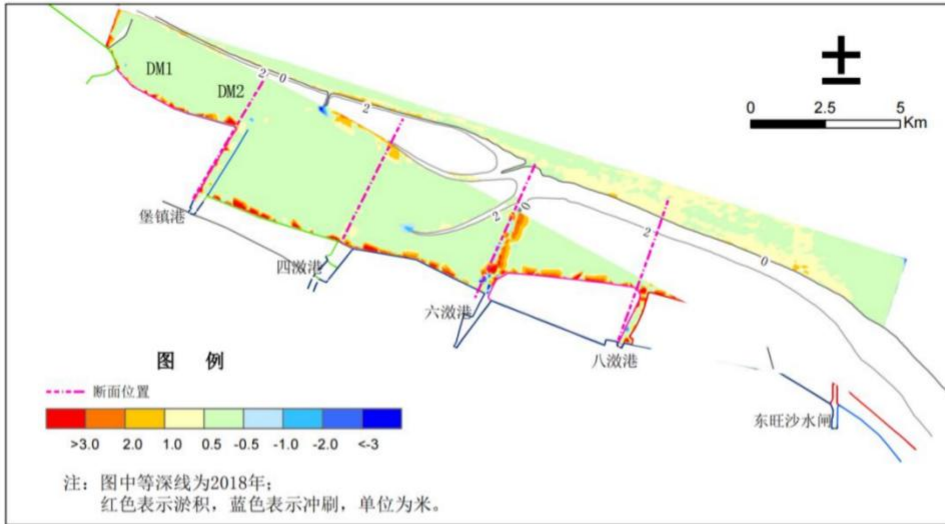


图 2.1-6 项目区冲淤变化图

2.2 土地利用结构

2.2.1 现状土地利用结构

根据第三次全国国土调查的有关数据，项目区所属范围内的滩涂、沙洲属于内陆滩涂用地，近海侧及部分潮汐主通道属于水域用地。邻近区域（海塘大堤内）有水田、水浇地、沼泽等用地类型。

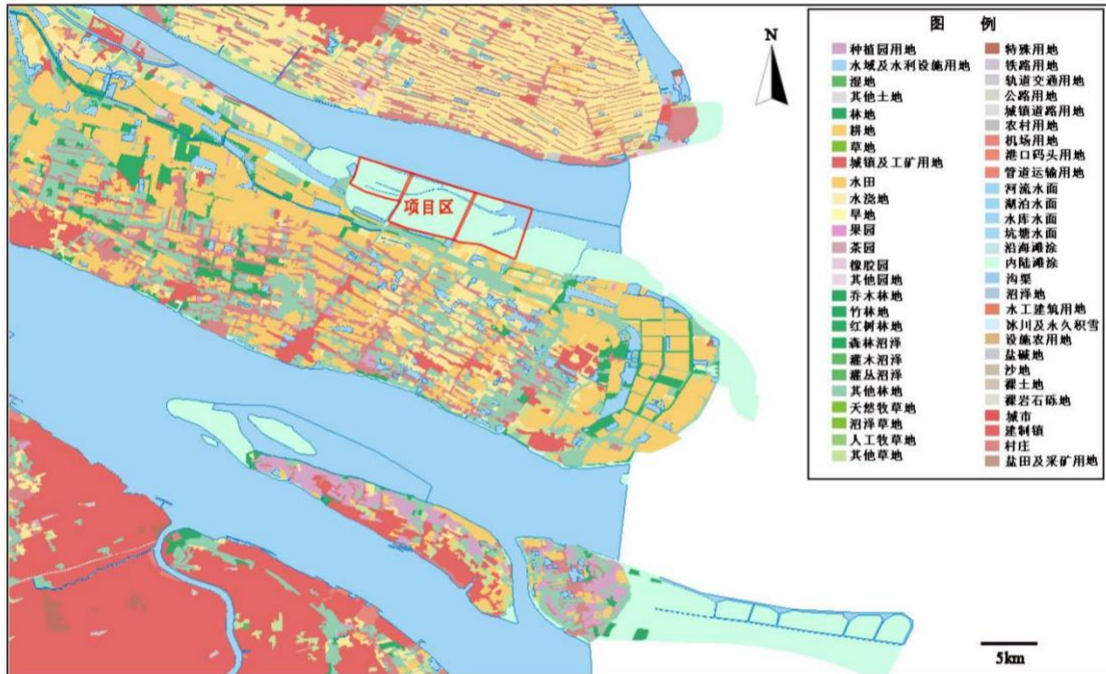


图 2.2-1 崇明区土地利用现状分布图

根据现场勘查及相关航测数据分析，项目区内土地主要为滩涂湿地，分别是互花米草盐沼、海三棱藨草盐沼和芦苇盐沼，无农田、养殖用地。近年来分别建

设了堡镇港出海闸及其出海通道、北六激港闸及其出海通道、北四激港闸及出海通道，将项目区分割为三个主要区域，同时有两条大型潮沟将沙洲与高滩区分开。

2.2.2 相关土地利用规划

根据《上海市崇明区总体规划暨土地利用总体规划（2017-2035）》的相关要求，项目区范围内分别属于一、二类生态空间、农林复合区、水域和滩涂。其中，一、二类生态空间用地范围内作为禁止建设区，一切与生态环境保护相抵触的现状建设用地逐步减量退出；项目区内的农林复合区、水域作为限制建设区，限制建设区内加强土地整治建设投入，限制经营性开发、工业项目建设和成规模农村居住区建设。实施互花米草治理工作，是针对受损湿地生态系统开展的生态修复工程，与项目区土地利用规划相符，并且有利于一二类生态空间内土地保护。



图 2.2-2 崇明区土地利用规划图

2.2.3 生态红线

(1) 《上海市生态保护红线》

按照国家统一部署，上海市生态保护红线划定工作按照“多规合一、陆海统筹”的要求，将陆域与海洋生态保护红线进行了深度融合，提出了“一条红线、一张图”的生态保护红线划定方案，并与《上海市城市总体规划（2017-2035）》、《上海市主体功能区规划》进行了充分的衔接。2018年2月，国务院批复同意，

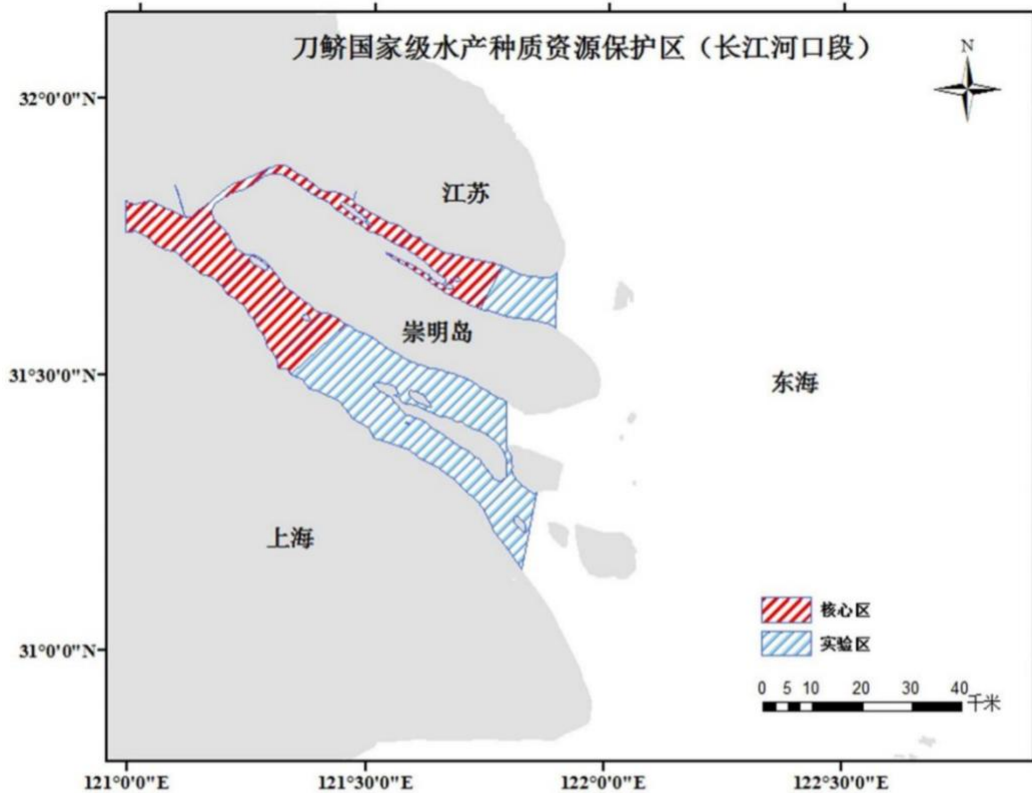


图 2.2-4 长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口段）位置示意图

如上图所示，保护区 1 地理位置为长江徐六泾以下河口江段，包括长江河口区南北两支的交汇区域，具体地理坐标：点（120°58'24"E, 31°48'58"N）、（120°58'24"E, 31°45'35"N）连线以下至长江口北侧水域点（121°53'29"E, 31°41'50"N）、（121°53'18"E, 31°33'4"N）连线和长江口南侧水域由点（121°47'16"E, 31°28'24"N）、点（121°47'13"E, 31°22'41"N）、点（121°51'13"E, 31°17'55"N）、点（121°45'19"E, 31°19'22"N）4 点连线以内长江水域，总面积为 183280 公顷。

保护区 1 核心区地理位置为点（120°58'24"E, 31°48'58"N）和点（120°58'24"E, 31°45'35"N）连线以下至长江口北侧水域点（121°46'27"E, 31°42'29"N）、点（121°43'15"E, 31°37'5"N）连线和长江口南侧水域点（121°26'44"E, 31°36'4"N）、点（121°19'34"E, 31°30'17"N）连线以内长江水域。

保护区 2 地理位置为长江安庆江段，具体地理坐标为点（116°58'41"E, 30°28'54"N）、点（116°59'3"E, 30°28'16"N）连线至点（117°12'11"E, 30°37'21"N）、点（117°14'4"E, 30°37'0"N）连线之间的长江江段，总面积为 7135 公顷。

保护区 2 核心区地理位置为点（117°07'32"E, 30°30'47"N）和点（117°08'37"E, 30°28'39"N）连线以下至点（117°14'20"E, 30°32'58"N）、点（117°14'43"E, 30°32'49"N）

连线以内长江水域。

保护区主要保护对象为长江刀鲚，其他保护对象包含中华鲟、江豚、胭脂鱼、松江鲈、四大家鱼、鳊、翘嘴鲌、黄颡鱼、大口鲶和长吻鮠等物种。

本项目涉及长江刀鲚国家级水产种质资源保护区，其中四滙港西侧在保护区核心区内，其余区域位于保护区实验区内。项目与保护区的地理关系如下图所示：

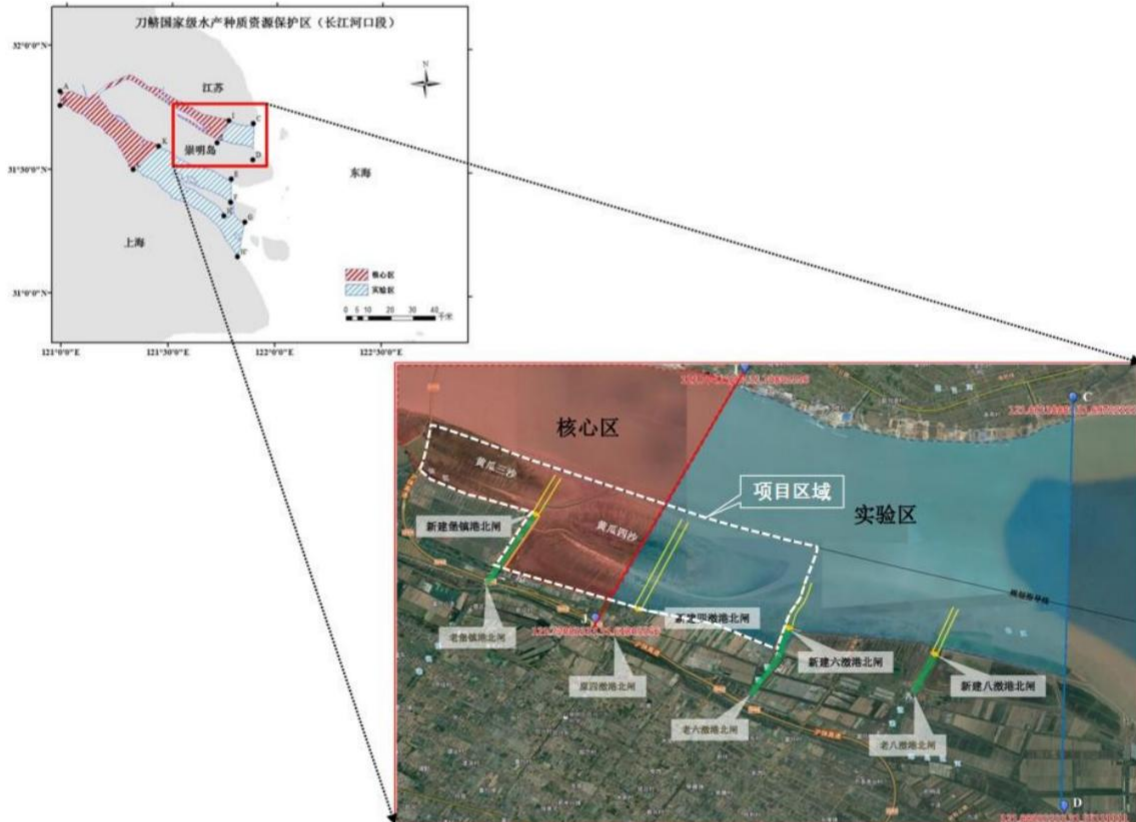


图 2.2-5 项目与保护区的地理关系图

长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口段）主要保护对象为刀鲚，特别保护期为每年的2月1日至7月31日，保护区内环境底质良好，分布有鱼类索饵场、越冬场、繁殖场及洄游性鱼类的洄游通道，为保护对象以及其他保护物种提供了“庇护”场所。

2.3 互花米草现状调查

2.3.1 互花米草的特征

互花米草（*Spartina alterniflora*）是一种广泛生长于亚热带到温带河口、潮间带滩涂上的多年生高秆型耐盐、耐淹植被，属于禾本科，米草属。其地上茎部高大密集，且不分枝，高度可达1.2~3.2m，直径0.8~2.5cm。根系主要密生于地下0~30cm

的土壤中，根状茎是互花米草进行无性繁殖的重要器官。互花米草生长 3-4 个月即可达到性成熟，花期与其分布区的位置有关，一般是在 7-10 月。



图 2.3-1 互花米草的生物学特征

互花米草的主要生态学特性表现为属于 C4 植物、高抗性（广盐性、耐淹性）、高适应性、种群快速扩张和爆发等。

互花米草最适生长盐度为 10‰-20‰，最高可耐受 60‰；适合生长的淹水时间为 3.5~10h/d，最高可以耐受 12h/d 的浸泡，其在潮水淹没后仍然保持常态生长，但过久过频的淹水会抑制互花米草的生长。

互花米草具有较强的繁殖能力和遗传特性，兼具通过草穗种子有性繁殖加根茎扩散无性繁殖的双重繁殖属性，让互花米草成为了潮间带滩涂的“超级入侵者”。以“一年成从，二年成片，三年成滩，草连草，根连根”形容其强大的繁殖能力。



图 2.3-2 互花米草的繁殖过程及根茎组织示意图

互花米草的物候特征因所处纬度不同而有所差异，在上海地区，3~4月逐渐长成新的植株；4~7月是营养生长阶段，4~6月为拔节期，6~7月为穗分化期；7~8月为孕穗、抽穗作准备；8~11月进入生殖生长阶段，其中8~9月为扬花期，9~11月为完熟期，互花米草扬花授粉逐育成种子，11月~次年3月，互花米草的植株逐渐枯黄，成熟种子随风浪、海潮漂流，定居到适宜位置就会自行萌芽（春天萌芽）。

2.3.2 互花米草入侵机制及危害

互花米草的成功入侵取决于互花米草自身强大的入侵力与生境的可入侵性。互花米草成功入侵的生态学机制是在人类活动的影响的背景下，互花米草通过对滩涂环境中非生物及生物因子强大的耐受与适应能力，最终形成了“单株-成簇-斑块-成岛-连片”的入侵模式。



图 2.3-3 互花米草成功入侵的生态学机制

从经济学角度上讲，互花米草对沿海地区水产养殖业、水产捕捞业造成了巨大的威胁，并且互花米草对光滩的入侵使行船、观鸟、拾贝、渔业生产等活动都受到局限，滨海旅游业也受到影响。

从生态学角度上讲，互花米草造成入侵热点区域的生物多样性降低，挤占土著植被的生存空间，行程单优植被群落，造成营滩涂生存的底栖动物、鸟类的数量与多样性下降，互花米草入侵还加速碳汇，影响生态系统碳氮循环过程、食物网过程和物质分解过程等；此外，互花米草植株密度大，会在中低潮滩上形成“生

物堤坝”，影响海水的交换过程，导致水质下降，有诱发赤潮发生的风险。

2.3.3 崇明北沿湿地互花米草面积变化

崇明北沿湿地受长江冲淤变化影响，崇明北沿滩涂一直处于动态发育变化过程中，其盐沼植被的分布也在动态变化之中。20世纪90年代前，区域内未受互花米草入侵。90年代以后，互花米草的分布区域由中滩逐渐向低滩和高滩扩散，生态系统结构和功能遭到破坏，生物多样性降低。截止2022年，崇明北沿的互花米草分布面积超过了7万亩，占植被生长区80%以上，潮间带滩面和植被结构变化将导致滩涂生境发生改变，直接影响滩涂生物资源分布及其依赖生物对生境的选择，影响潮间带生物多样性、生态系统结构及其它水生生物的生境，对当地生态环境产生了深远影响。

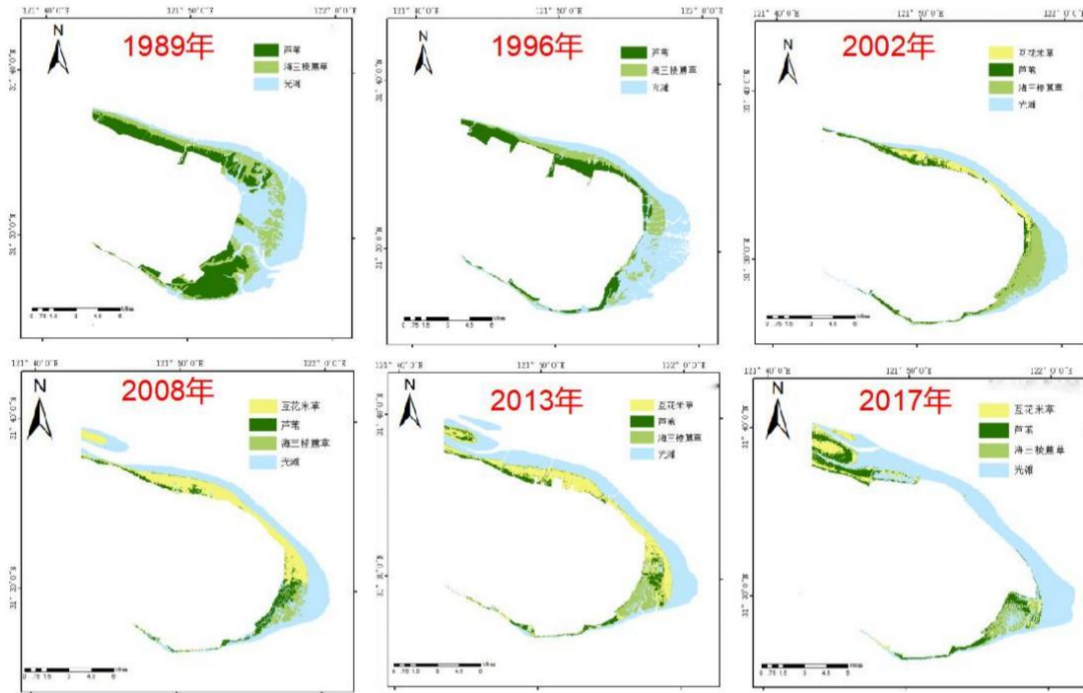


图 2.3-4 崇明北沿湿地互花米草分布面积变化图（1989-2017）

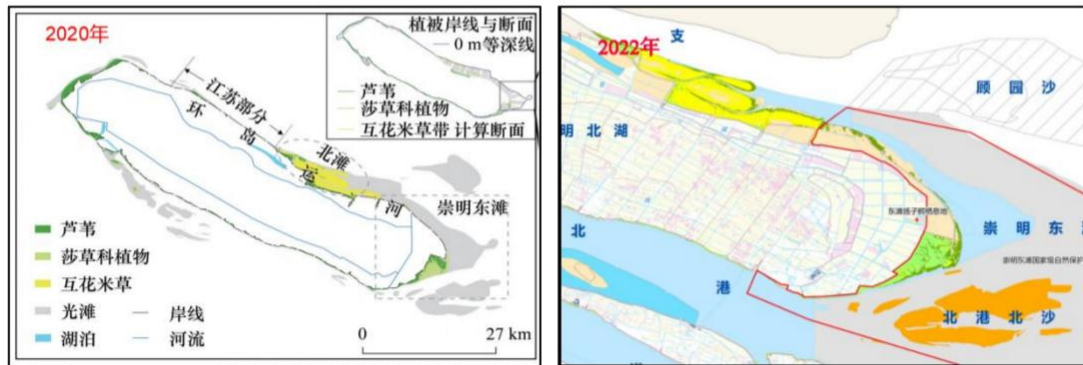


图 2.3-5 崇明北沿湿地互花米草分布面积变化图（2020-2022 年）

2.3.4 项目区互花米草分布情况

根据2020年~2023年对项目区多次现场勘查及2022年全市外来入侵物种互花米草调查遥感解译成果。项目区内的互花米草为主要优势植被，高大密集，植株高度普遍在1.5m以上，部分高度超过了2.0m。中高潮滩是互花米草密集分布的区域，部分区域与芦苇混生，局部区域形成了单优植被群落，斑块状芦苇面积正在逐渐萎缩；前沿低潮滩有斑块状和条带状的海三棱藨草与互花米草混生，并有进一步侵占海三棱藨草生态位的趋势。此外，互花米草沿潮沟（潮水进出通道）向前沿低潮滩区域迅速扩张，初期呈点状或斑块状，在1~2年时间内即可扩张成岛状，进而连接成片，扩张趋势明显。近年来，随着堡镇港北闸、四激港北闸、六激港北闸外排通道建设完成，将崇明北沿滩涂分为3个区域（崇启大桥~堡镇港段、堡镇港~四激港段及四激港~六激港段）。经初步测算，项目区内除主要的潮沟及前沿光滩没有互花米草外，其他区域几乎全部被互花米草侵占，项目区内生长有互花米草4408ha，占项目区区域面积（约5309ha）的83%，项目区域北侧省界线外生长有互花米草76ha。



图 2.3-6 项目区 2022 年互花米草分布图

2.3.4.1 崇启大桥~堡镇港

崇启大桥~堡镇港段位于项目区的西部，面积约1031ha，根据现场勘查及遥感数据结果，该区域现存有互花米草928ha，占区域面积的90.01%（1031ha）。自

海塘大堤向海方向的植被分布情况如下：

在近大堤侧及崇启大桥右侧土堤范围内（50~200m）主要生长有互花米草、芦苇和少量盐地碱蓬。其中，芦苇主要生长在大堤堤脚呈条带状分布（约10~30m）以及近堡镇港侧和崇启大桥侧有小面积成片分布（边缘到第一条潮沟），其余区域均与互花米草混生或被互花米草割裂成岛，总面积约25ha；该区域的互花米草与芦苇混生在一起，将芦苇生境割裂成若干个小岛，并有进一步向芦苇生长区扩张的趋势，面积约13ha；盐地碱蓬主要生长在堡镇港水闸导堤处，分布面积极少，约为0.1ha。



图 2.3-7 近大堤侧互花米草现状分布



图 2.3-8 近西侧围堰堤处植被现状分布

中潮滩区域主要生长的植被是芦苇和互花米草。其中，互花米草占据绝对优势，已连接成片，植株高大密集，总分布面积约 515ha；芦苇呈小斑块状零星分布在中部滩涂上，已被互花米草割裂为若干个小岛或斑块，总分布面积约 22ha；植被生长区域中间分布有大量的潮沟，是潮汐进出的重要通道，潮沟边缘均被互花米草占据。

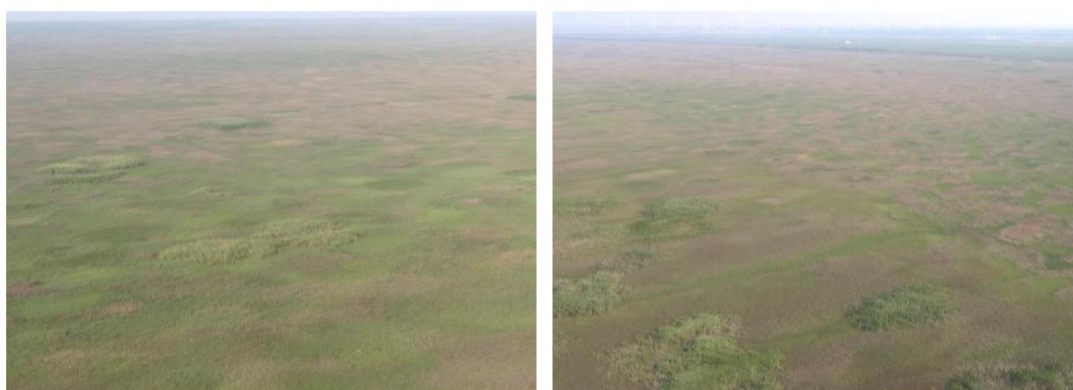


图 2.3-9 中部区域互花米草现状分布

低潮滩区域主要生长有互花米草、海三棱藨草以及零星的斑块状芦苇。其中，互花米草在该区域占据绝对优势，在近海侧与海三棱藨草混生在一起，面积约 400ha；海三棱藨草在前沿有一小长条，其余部分与互花米草混生在一起，并逐渐的被互花米草挤占，面积约占 49.9ha；芦苇主要生长在相对较高的位置，与互花

米草混生在一起，呈小斑块散乱分布，面积约 7ha，区域内有多条潮沟与项目区相通，互花米草沿着潮沟边缘逐渐向前沿海三棱藨草生长区扩张。



图 2.3-10 低潮滩区域互花米草现状分布

2.3.4.2 堡镇港-北四滧港

堡镇港-北四滧港段位于项目区中部，该区域面积约 2148ha，据统计，该区域现存有互花米草约 1807ha，占区域面积的 84.12%（2148ha），自海塘大堤向海方向的植被分布情况如下：

在近大堤侧主要生长的盐生植被为芦苇，呈大面积分布，分布面积约 61ha；西侧近堡镇港右侧大堤沿线有 100~200m 宽的人工围堤，围堤原先覆盖有芦苇，现在人为作用下已形成光滩，面积约 15ha；在近堤脚、水闸导堤处生长有少量的盐地碱蓬及杂草，面积约为 0.6ha；互花米草主要生长在芦苇的边缘，分布面积相对较少，部分穿插在芦苇群落中，未将芦苇生境完全割裂，分布面积约 12ha。近大堤侧现有水牛存在，导致部分芦苇生长区的芦苇被破坏，相对分布面积减少。





图 2.3-11 近大堤侧互花米草现状分布

中潮滩区域主要生长的植被是互花米草，植株高大密集，形成了密集的遮蔽空间，部分区域与零星的芦苇混生在一起，分布面积约 1200ha；芦苇主要呈斑块状零星分布在该区域，生长空间被互花米草进一步挤压，分布面积约 50ha；裸露的光滩较少，主要是潮汐进出通道边缘，互花米草沿着潮沟不断向前发展，潮沟边缘均被互花米草占据，从航拍视角，较小潮沟基本被遮蔽，不易发现，因此，互花米草的生长也阻碍了水流的交换能力。





图 2.3-12 中部区域互花米草现状分布



图 2.3-13 中部区域潮沟区域互花米草分布

低潮滩区域主要生长有互花米草、海三棱藨草及少量芦苇。其中，互花米草占据绝对优势，互花米草在近海侧与海三棱藨草混生在一起，挤占海三棱藨草的生存空间，分布面积约 595ha；海三棱藨草呈斑块状分布在前沿低滩，已被互花米草割裂成若干个小生境，总分布面积约占 170ha；芦苇呈小斑块生长在互花米草中间，分布面积约 10ha；另有光滩、潮汐通道等区域约 34.4ha；互花米草沿着潮沟边缘逐渐向前沿海三棱藨草生长区扩张，扩张入侵的势头非常明显。



图 2.3-14 低部区域前沿互花米草分布



图 2.3-15 低潮滩区内部互花米草分布

2.3.4.3 北四滧港-北六滧港

北四滧港-北六滧港段位于项目区东部，该区域面积约 2093ha，据统计，该区域现存有互花米草 1613ha，占区域面积的 77.07%（2093ha）。自海塘大堤向海方向的植被分布情况如下：

在近大堤侧互花米草分布面积相对较少（100~200m），与成片的芦苇边缘混生在一起，分布面积约 20ha；该区域主要盐生植被为芦苇，沿海塘大堤成条带状分布，未完全被互花米草割裂，总分布面积约 124ha，该区域现有大量的水牛，导致该区域原生芦苇被践踏，生长较差；在近海塘大堤堤脚、水闸导堤等局部区域生长有少量的盐地碱蓬及杂草，面积约为 0.6ha。





图 2.3-16 近大堤侧互花米草现状分布

中潮滩区域主要生长的植被有互花米草和芦苇。其中，互花米草植株高大密集，在该区域内占据绝对优势，总分布面积约 1150ha；芦苇主要呈小斑块状零星分布于互花米草群落间，并被互花米草逐渐的挤占，总分布面积约 175ha。植被生长区域中分布有大量潮沟，潮沟边缘均被互花米草占据。



图 2.3-17 中部区域互花米草现状分布

前沿低潮滩区域主要生长植被有互花米草、海三棱藨草以及芦苇。互花米草在该区域占据绝对优势，植株高大密集，近海侧呈斑块状分布，与海三棱藨草混生在一起，远海端密集生长，局部区域与斑块状芦苇混生在一起，总分布面积约 339ha；海三棱藨草斑块状或点状分布在前沿低滩区域，与互花米草混生在一起，

面积约占 105ha，小斑块状芦苇生长在前沿去相对较高的区域，与互花米草混生，面积相对较小，约 45ha；该区域内部分地区为裸露光滩，面积约 33.4ha，另外，区域内有多条潮沟，互花米草沿着潮沟边缘逐渐向前沿海三棱藨草生长区扩张。



图 2.3-18 低潮滩区域互花米草分布

2.4 其他湿地资源

2.4.1 动物资源

2.4.1.1 鸟类

历史上崇明区共记录到鸟类约 300 种，根据 2021 年长江北支区域调查结果及以往相关资料，项目区邻近区域共计记录到鸟类 145 种，隶属 11 目 30 科。

2017~2018 年东滩监测到鸟类 79 种、北湖监测到鸟类 73 种；2018~2019 年东滩监测到鸟类 70 种、北湖监测到鸟类 73 种。这充分说明了项目区所在区域中有丰富鸟类资源，但由于不同区域的环境异质性较大，鸟类的组成也受较大影响。

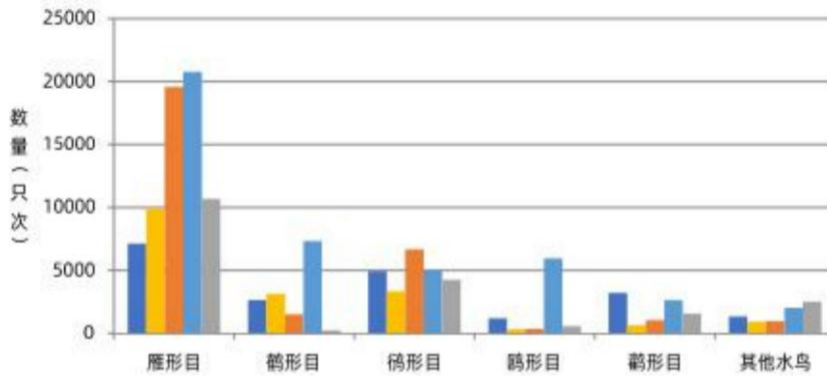


图 2.4-1 崇明北湖区域 2014 年~2019 年鸟类组成

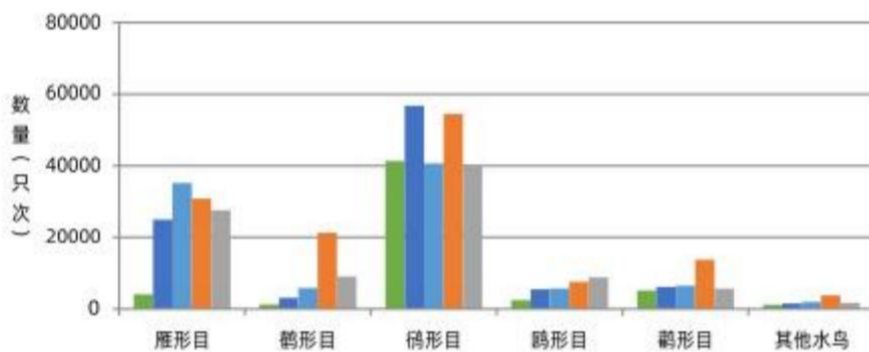


图 2.4-2 崇明东滩区域 2014 年~2019 年鸟类组成

项目所在区域位于东亚~澳大利西亚鸟类迁徙区的中段，对完成迁徙或越冬以及来年的繁殖都具有重要意义。鸟类越冬一般从每年的 9 月下旬开始至翌年的 3 月底，这一期间鸟类群落主要以雁鸭类、鸥类和鹭类为主；春季迁徙期是鸟类数量最多的季节，一般每年 3 月底开始至 5 月初。这期间鸟类群落的主体为鸻鹬类，优势种类主要有大滨鹬、环颈鹬、斑尾塍鹬、反嘴鹬等；夏季鸟类繁殖一般自每年的 5 月初至 9 月初，这一时期鸟类种类和数量均比较少，栖息在滩涂上的鸟类仅有小鸻、苍鹭、黑水鸡、矶鹬、金眶鸻、白额燕鸥、池鹭、牛背鹭、白鹭、中白鹭、黄斑苇鹀、紫背苇鹀等。

2.4.1.2 鱼类

(1) 鱼类的分布与多样性

根据历史资料记载，项目区及其邻近的长江北支水域分布有鱼类 94 种，隶属 14 目 34 科。根据启东长江口（北支）湿地科学考察报告，项目区及邻近区域有鱼类 62 种，隶属于 12 目 27 科。

刀鲚、凤鲚、前颌间银鱼、棘头梅童鱼和鳗鲡会在长江口水域形成鱼汛；弹

涂鱼、斑尾复鰕虎鱼是潮间带重要的生态种类；中华鲟为国家濒危保护种类。

(2) 长江口重要保护鱼类—刀鲚

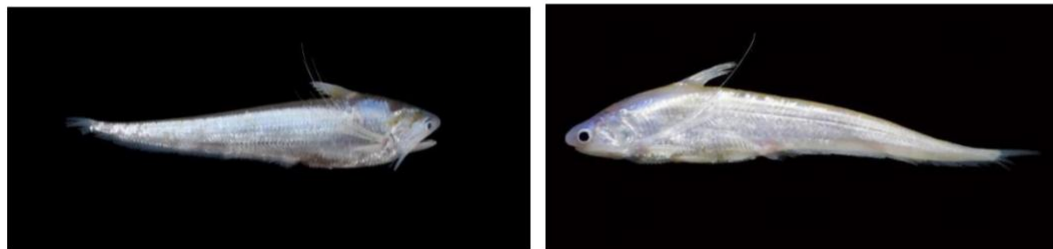
本项目位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区范围内，保护区主要保护对象为刀鲚。



图 2.4-3 长江口刀鲚种质资源保护区区位图

刀鲚在我国较大以长江中、下游最多，由于过度捕捞和栖息地受到破坏，渔业主管部门在长江河口段建立了长江刀鲚国家级水产种质资源保护区，成为了以刀鲚为主的鱼类产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，保护区范围包括长江北支水域及部分潮间带滩涂。随着岸滩高程不断抬高，其适宜栖息的范围在不断缩小。

刀鲚体长、甚侧扁，向后渐细尖呈镰刀状，故而得名。一般体长 18~25 厘米、体重 10~20 克。



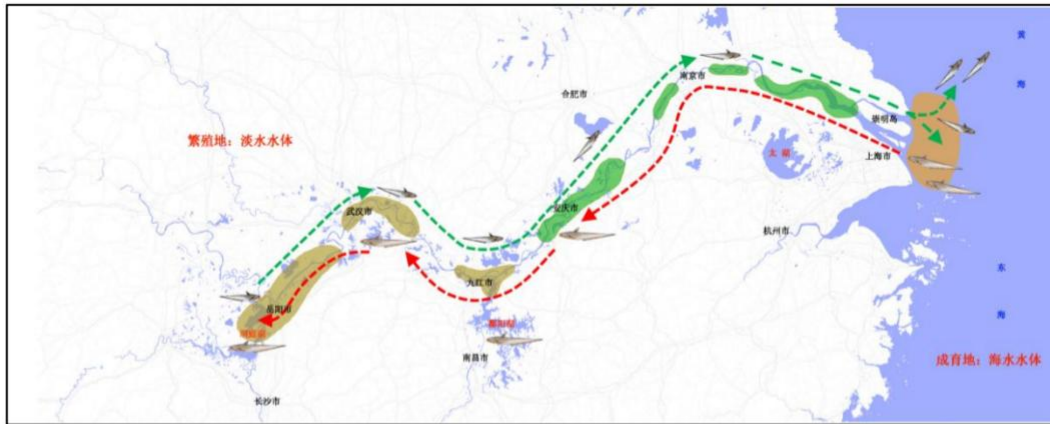


图 2.4-4 刀鲚及洄游路线图

(3) 潮间带重要生态物种—弹涂鱼

弹涂鱼是近海暖温性小型底栖鱼类，身体延长而侧扁；第一背鳍较高，第二背鳍上缘颜色较浅，寿命 2 年。弹涂鱼在中国各海域均有分布。适温性、适盐性广，在洞穴定居，常依靠发达的胸鳍肌柄匍匐或跳跃于泥滩中，有在泥滩中筑穴的习性。主食浮游动物、昆虫及其他无脊椎动物，也会刮食底栖硅藻和蓝绿藻。其喜好栖息于淤泥或泥沙底质的高潮带、河口，有时进入淡水。

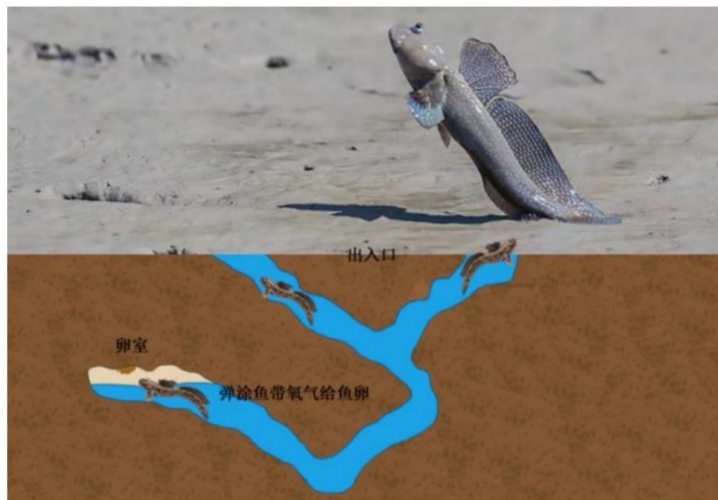


图 2.4-5 弹涂鱼及其洞穴结构

2.4.1.3 底栖动物

根据现场勘查及历史资料分析，项目区大型底栖动物相对匮乏，大型底栖动物的物种多样性与丰度在互花米草生长区明显低于海三棱藨草生长区及芦苇生长区，大型底栖动物优势物种共计 11 种，优势类群以软体类、甲壳类两类群为主。

根据相关研究结果分析，项目区及其邻近区域的微、小型底栖动物现存量丰富，但不同生境之间差异较大，多样性、丰度：海三棱藨草群落>芦苇群落>互花米草群落。

项目区内小型底栖动物约 11 个类群，以线虫、桡足类、涡虫占优势；微小型底栖动物现存量丰富，但不同生境之间差异较大，多样性、丰度：海三棱藨草群落>芦苇群落>互花米草群落。微型底栖动物主要有纤毛虫、鞭毛虫、变形虫和有孔虫，项目区及邻近区域共发现底栖纤毛虫 122 种，隶属于 10 纲 23 目 46 科 58 属。

2.4.1.4 浮游动物

潮汐是影响长江口北支水域浮游生物优势种种群数量变动的主要因素。项目区及其附近区域记录到浮游动物 63 种，包括了桡足类 30 种、枝角类 7 种、轮虫 8 种、水母 2 种、阶段性浮游动物 16 种。浮游动物在丰水期为多为淡水种类，在枯水期以河口咸淡水种类为主，丰水期涨潮时以桡足类为主，糠虾类和毛颚类次之，还会出现大量浮游生物幼体；落潮时与涨潮时的情况类似。

2.4.1.5 兽类

项目区及邻近区域兽类组成十分贫瘠，以啮齿类和食虫类占多数，其他类群均少；在以往调查中，共记录到 5 目 5 科 8 种，分别是黄鼬、刺猬、水牛和鼠类，水牛为人工养殖物种，主要生活在高潮滩近大堤处的芦苇带里，同时项目区水域内有国家级保护动物江豚，江豚是长江流域特有的珍稀水生兽类动物。

2.4.2 植物资源

2.4.2.1 湿地植物资源

长江北支滩涂是长江口的一个重要生态功能区，有着复杂多样的生态环境，在不同的生境中生长着不同优势植物，在湿地生态系统中扮演着重要的角色，其中，滩涂湿地中的优势植被芦苇、海三棱藨草、盐地碱蓬是该上海地区的原生种。



图 2.4-6 项目区湿地资源分布图

(1) 芦苇群落 (*Phragmites australis*)

芦苇为禾本科芦苇属多年生草本植物。其根呈纤维状，须根系庞大；横向和竖立生长的根状茎发达，节间较长，节上具不定根和芽，通过根茎每年可以产生大量新的克隆分株。地上茎直立，一般高 1~3m，直径 1~4cm，具 20 多节，基部和上部的节间较短，最长节间位于下部第 4-6 节，长 20-25cm，节下被腊粉。叶互生，扁平，呈披针形长 15~45cm，宽 1~3.5cm，无毛，顶端长渐尖成丝形；叶鞘下部者短于而上部者，长于其节间；叶舌边缘密生一圈长约 1mm 的短纤毛，两侧缘毛长 3-5mm，易脱落。圆锥花序大型，长 10-40cm，宽 10~15cm，分枝多数，长 5-20mm，着生稠密下垂的小穗；小穗柄长 2-4mm，无毛；小穗长约 12mm，含 4 花；下部枝腋间有白柔毛；。种子为颖果，长约 1.5mm，有 3 脉，长圆形，第一颖长约 4mm；第二颖长约 7mm；第一不孕外稃雄性，长约 12mm，第二外稃长约 11mm，顶端长渐尖，基盘延长，两侧密生着等长于外稃的丝状柔毛，与无毛的小穗轴连接处具明显关节，成熟后易自关节上脱落；内稃长约 3mm，两脊粗糙。芦苇对生长环境要求不严格，无论生长区的土壤肥贫还是盐度高低均可生长。

芦苇群落是崇明北沿湿地最为重要的植物之一，历史上无论分布面积及丛生数量上均超过了其它植物群落，但近年来受互花米草入侵影响严重，芦苇生境不断破碎化，甚至局部地区灭绝。现存的芦苇中既然有野生种群，同时也有大量人工栽植芦苇群落，该区域的芦苇一般能生长到 2.0-3.0m，盖度可达到 80%以上，呈点状或连片状分布。在向海侧，与海三棱蔗草、互花米草等盐沼植物混生，分布面积正在逐渐减小；在近海塘堤坝侧，芦苇群落分布较多，呈 30~50m 条带状分布，还伴生有大量的菊科植物和藜科植物，如碱菀、碱蓬和盐地碱蓬等。



图 2.4-7 崇明北沿湿地芦苇现状分布

(2) 海三棱藨草

海三棱藨草为莎草科、藨草属植物，是由扁秆藨草和藨草杂交而得，秆高 30~60cm，散生，三棱形，光滑；花果期 6 月，种子为扁平的小坚果，阔倒卵形，长 3~4mm；球茎与匍匐根状茎并存，根系发达，具有须根和发达的地下繁殖体（根茎和球茎），球茎为椭圆形或卵形，通常在地表下 10~20cm。植株能够耐受一定土壤盐度，在低于 0.4% 的土壤盐度中生长良好。自然的生命周期从 3 月下旬至 10 月下旬。海三棱藨草群落通常为单一优势种的群落，有少量藨草、糙叶藨草混生，群落在春、夏季呈绿色，在秋、冬季转黄，季相特征明显。

海三棱藨草盐沼湿地的先锋植物，它具有耐盐、耐淹、耐淤埋、耐风浪冲击、生活力旺盛、繁殖能力强等特点。

海三棱藨草群落主要分布在中低潮滩，并可延伸到滩涂的高潮滩区域（吴淞高程 2.0~3.0m）。中潮滩区域潮汐和沉积物波动有利于海三棱藨草的营养补给、更新代谢和繁殖扩散。低潮滩区域较大的水文和沉积波动也会加速海三棱藨草植株的更新，抑制海三棱藨草的有性繁殖。海三棱藨草本身为植株纤细的柔性植物，耐受水文和沉积扰动的能力较弱，虽能在低潮滩定居，但生长较稀疏且呈散点状小斑块分布，种群扩散较为缓慢；在 3.0m 以上的潮滩难以与芦苇或互花米草竞争生态位。海三棱藨草依靠小坚果漂浮和球茎随海浪散布，使生殖体在滩涂上萌发成幼苗而定居下来并迅速扩张，其繁殖策略和生活史可能对潮滩高程梯度变化具

有适应性，球茎、根茎的生物量分配比例随高程增高而逐渐下降，花序的比例则相反。



图 2.4-8 海三棱藨草生物学及群落特征

海三棱藨草具有重要的生态学功能。一方面，地上茂密的植株和纵横交错的地下根茎系统，有显著的促淤涨滩、改良土壤的作用；另一方面，海三棱藨草的种子与地下球茎是部分雁鸭类与白头鹤等水鸟的主要食物来源，并且海三棱藨草群落能够为众多的底栖动物提供生存空间，因此，海三棱藨草群落是长江口迁徙水鸟的重要栖息地和觅食场所，具有非常重要的生态价值，亟需得到保护。

崇明北沿湿地的海三棱藨草主要分布在前沿低潮滩区域，与互花米草混生，现存的海三棱藨草群落中既然有野生种群，同时也有大量人工栽植群落。项目区内的海三棱藨草为自然生长种群，但随着互花米草的入侵海三棱藨草的面积有进一步减少的趋势。



图 2.4-9 崇明北沿湿地海三棱藨草现状分布

(3) 盐地碱蓬

盐地碱蓬为一年生草本植物，高 20~80 厘米，绿色或紫红色。茎直立，圆柱状，黄褐色，有微条棱，无毛；分枝多集中于茎的上部，细瘦，开散或斜升。叶条形，半圆柱状，通常长 1-2.5 厘米，宽 1-2 毫米，先端尖或微钝，无柄，枝上部的叶较短。花药卵形或矩圆形，长 0.3-0.4 毫米；柱头 2，有乳头，通常带黑褐色，花柱不明显。胞果包于花被内；果皮膜质，果实成熟后常常破裂而露出种子。盐地碱蓬的花期是 8~9 月，果期是 9~10 月。

项目区内盐地碱蓬主要在分布大堤外侧及一些地势较高的滩涂上，不耐水淹，在中低潮滩上很少见。这些地方的土壤含盐量较高，土壤表面干燥后，土壤表面常常覆盖一层泛白的盐碱，表明它们是耐旱、耐盐植物。盐地碱蓬的盖度约为 20~30%，植株平均高度在 40~50cm，生长区域土壤表面暴露在外，阳光直射而呈干燥状态，含盐量 1.0~1.5%，pH 值 7.5~8.5。



图 2.4-10 崇明北沿湿地的盐地碱蓬

除上述植物群落外，崇明北地及其周边区域还有其他一些杂草，主要以禾本科和菊科植物为优势种。优势种为菊科植物，下层植被多为禾本植物。

2.4.2.2 浮游植物

项目区及邻近区域内共调查到浮游植物 228 种，隶属于 8 门 75 属。周年季度调查结果显示，阶段性优势种 6 种，其中硅藻门 4 种、蓝藻门 1 种、裸藻门 1 种。硅藻门浮游植物优势种多样性、平均丰度以及优势度明显高于其他藻种，中肋骨条藻(*Skeletonema (costatum)*)四季均为优势种，且优势度最高。

项目区及邻近区域在春季共鉴定出浮游植物 6 门 31 属 73 种，夏季有浮游植物 5 门 34 属 106 种，秋季有浮游植物 7 门 61 属 111 种，冬季共调查浮游植物 5 门 27 属 63 种。夏秋季节浮游植物种类较多，冬春季节浮游植物种类较少。春季浮游植物丰度为 3.78×10^5 个/L，夏季为 7.93×10^5 个/L，秋季为 3.72×10^5 个/L，冬季为 1.14×10^5 个/L，浮游植物丰度较高且存在明显的季节差异，夏季浮游植物丰度明显高于其他季节。

2.4.3 湿地滩涂资源及其变化

丰富的滩涂资源是崇明北沿湿地的重要特征。根据现场勘测，项目区内湿地类型包括互花米草盐沼、海三棱藨草盐沼、芦苇盐沼、光滩以及潮沟和浅水区域，湿地类型丰富对样，多样的湿地环境能够为不同生物提供适宜的栖息空间。

受互花米草入侵影响，近 30 年来，北沿滩面淤积抬高明显，高滩、中高滩湿地资源面积分别增加了 40.34%、21.43%，中滩、中低滩、低滩资源面积分别减少 26.07%、14.64%、34.25%。综上所述，崇明北沿高滩资源增加明显，中高滩资源增加较明显，中滩、中低滩、低滩资源减少明显。

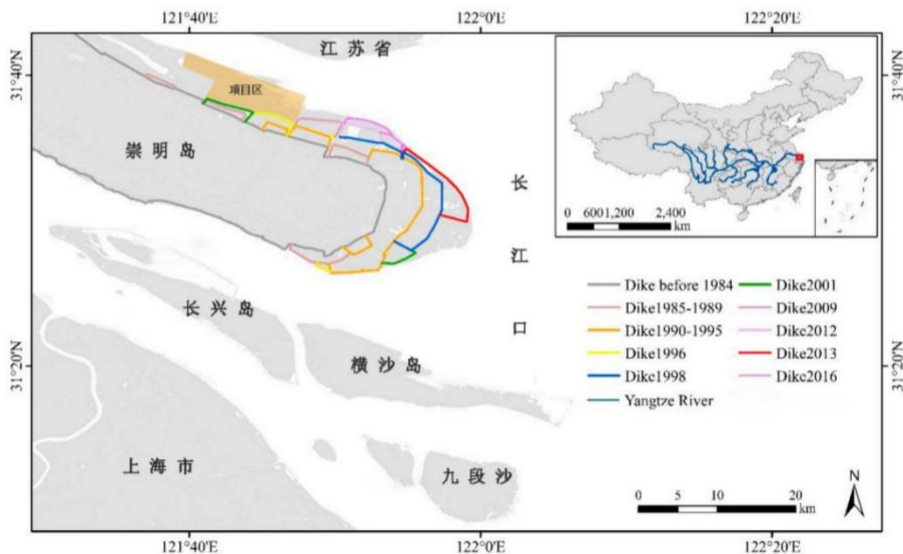


图 2.4-11 崇明北沿湿地岸线变化示意图

2.5 周边相关工程

2.5.1 崇明北沿四闸外移工程

崇明堡镇港北闸、四激港北闸、六激港北闸、八激港北闸 4 座水闸外移工程于 2020 年 8 月开工，2023 年上半年完成竣工验收。

工程主要建设内容为：新建 4 座水闸，新建配套衔接段现状海塘大堤，同时对闸内河道进行外延，挖深并拓宽闸外排水通道，同步拆除 3 座老闸，并原址新建跨河桥梁 3 座。

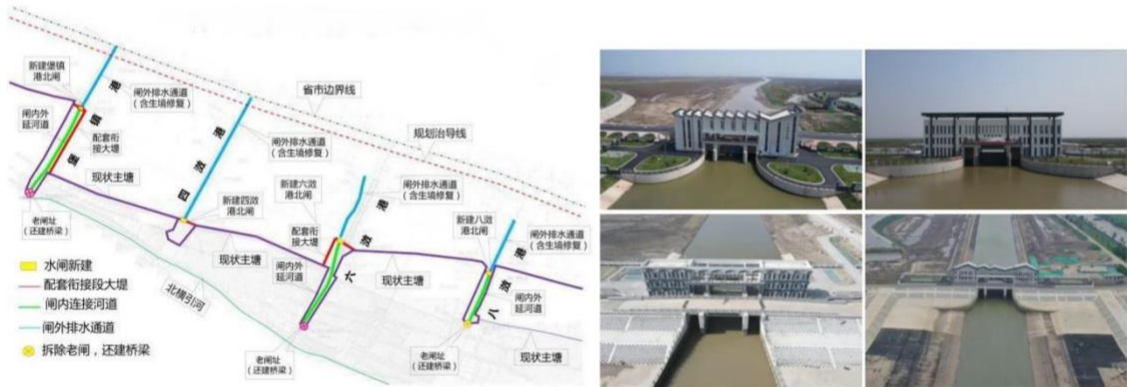


图 2.5-1 崇明北沿四闸外移工程平面示意图及工程现场图

2.5.2 崇明北沿一线海塘达标工程

崇明北沿一线海塘达标工程涉及崇明岛北沿海塘达标工程、崇明岛北沿二期一阶段海塘达标工程两个项目，即六激港至四激港段、四激港段至堡镇港段。达标工程的建设解决了崇明北沿区域的防汛问题，提高了区域防洪（潮）能力，充分发挥挡潮等功能，保护了人民生命财产安全。

崇明北沿一线海塘达标工程按 200 年一遇高潮位加 12 级风下限设计，建设内容包括达标加固海塘、新建堤顶防浪墙及绿化、渔业保护宣传标识系统等。项目于 2019 年开工，目前崇明岛北沿海塘达标工程已于 2021 年上半年交付使用，崇明岛北沿二期一阶段海塘达标工程预计 2023 年底可交付验收。

崇明北沿一线海塘达标工程改造后的堤顶道路，可作为进出项目区的重要通道，有利于本项目的顺利开展。

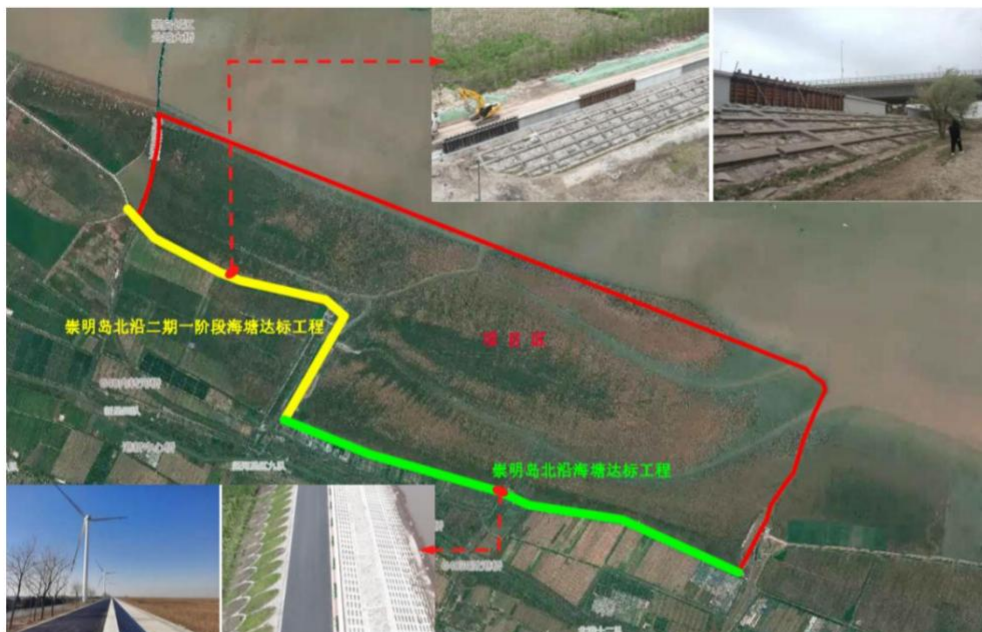


图 2.5-2 崇明北沿一线海塘达标工程与本项目区位图

2.5.3 崇明北六淤~北八淤港互花米草治理工程

为有力遏制崇明北沿滩涂现有的互花米草种群及其扩张趋势，2020~2023 年，崇明区林业站连续 4 年在崇明北八淤滩涂自东向西依次开展了互花米草综合治理项目。

主要利用农业植保无人机，采用除草剂（盖草能）对一线海塘大堤的八淤港至六淤港的区域互花米草进行整治。其中一~四期试验区域面积约 6650 亩，一~三期试验已经竣工验收，治理效果明显，为后续开展互花米草治理及滩涂生态系统恢复工作提供了宝贵的经验。四期 1500 亩互花米草治理项目正在进行中。

四期-西侧互花米草治理项目于 2023 年 8 月开工，治理区域面积约 14000 亩，主要治理区域为其中 4 大片区，实施内容主要包括原生区成片互花米草治理、坑塘区零星互花米草治理、扩张区互花米草治理、二次入侵区互花米草维护性整治、跟踪监测评估。

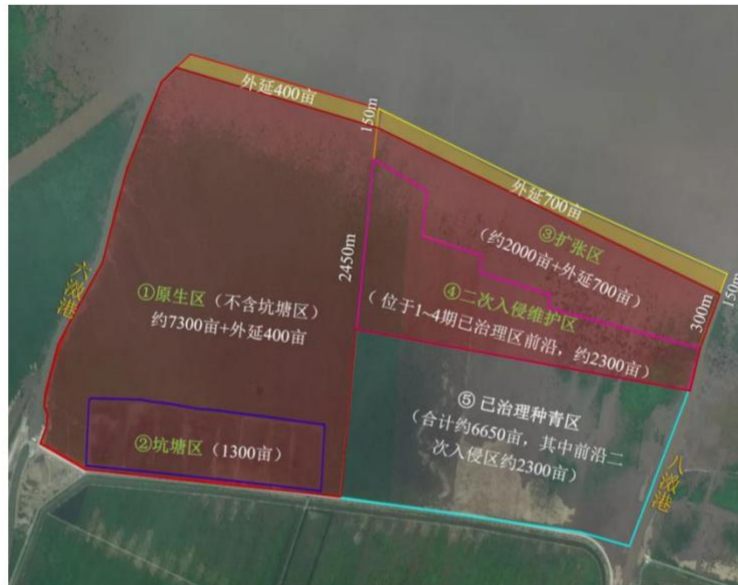


图 2.5-3 崇明北八淤港至北六淤滩涂互花米草整治湿地修复项目总布置图

2.6 项目区生态问题诊断

1) 互花米草入侵态势严峻，盐沼湿地生态系统功能丧失

互花米草自 20 世纪末期入侵崇明北沿滩涂的以来，依靠自身根茎的无性克隆生长和大量的种子进行有性繁殖实现了呈指数级增长的扩张过程，分布面积逐年扩张，目前分布区域的面积已经覆盖了超过 80%的滩涂，并有向前沿低潮滩进一步扩张的趋势。互花米草与本土植物通过种间竞争，占据像芦苇、海三棱藨草等本土盐沼植物的生态位，同时也在无植被的光滩上肆意扩张，形成高密度的单优植物群落，影响本土植被的自然扩散，导致海三棱藨草或芦苇分布区锐减，甚至消失，威胁本地生物多样性。同时互花米草还改变了滩涂原貌，使滩面在短时间内迅速抬升，形成高滩生境，改变了原有生态位生物的栖息生境，并进一步影响鱼类、底栖动物、鸟类、昆虫的群落结构、组成与分布。互花米草入侵使盐沼湿地生态系统的结构和功能发生改变，逐渐趋于简单化、单一化，生态系统结构和功能逐渐萎缩。另外，互花米草泛滥还会改变沉积层分布、水文和地理特点，对湿地生态系统的碳氮磷循环均产生影响。因此，遏制互花米草的扩散进程是维护盐沼湿地生态安全的重要一步。

2) 互花米草入侵严重威胁重要国际候鸟迁徙通道上的鸟类生存

互花米草入侵的另一大威胁和危害是对于湿地水鸟而言，长江口区域是东亚-澳大利西亚国际候鸟迁徙路线上重要的中转补给站，每年有数以万计的水鸟途径此地进行补给和修整，如鸕鹚类、雁鸭类等。这些水鸟会以本土植物的根茎叶、

果实等为食，比如白头鹤，就会以海三棱藨草的地下球茎和根茎为食。在互花米草入侵以前，低矮稀疏的海三棱藨草和光滩生境为鸟类提供了多样的食物和良好的栖息环境，互花米草的竞争式生长挤兑了鸟类这些食源的生长空间，导致鸟类食源减少，同时互花米草高大密集的植株也不适合鸟类停栖。此外，互花米草高密度的生长态势制约了近海生物、底栖动物的生境，而这些生物又是鸟类重要的食源，以这些生物为食的水鸟取食地范围大大缩小，觅食的难度也进一步提高，迁徙水鸟就不会选择在此栖息。而崇明北沿湿地位于国际重要候鸟迁徙通道中转点上，互花米草入侵后带来的危害尤为突出，造成水鸟种类和数量出现断崖式下跌，仅在前沿低潮滩光滩区域有少量鹭鸟活动。互花米草入侵给滨海湿地水鸟多样性带来了严重的不利影响，破坏了区域生态系统平衡与稳定。因此，需对该区域互花米草进行有序清除，为迁徙水鸟提供更加适宜的生存空间。

3) 互花米草扩散威胁崇明东滩鸟类国家级自然保护区的生态安全及下游实施互花米草治理区域生态系统的有序恢复

崇明东滩位于项目区的下游，两个区域之间可通过长江北支水系沟通。互花米草可通过有性繁殖和无性繁殖两种繁殖方式实现近距离扩张和跳跃式入侵，其繁殖体（种子、根状茎与带节残株）易随水流、潮汐、风向进入崇明东滩鸟类国家级自然保护区堤外修复区。根据历年监测数据分析，崇明北沿互花米草的繁殖体是保护区二次入侵互花米草的主要种源输入地，对保护区的生态安全产生了极大地威胁，不利于保护区开展对近年来已完成生态修复成果的维持和进一步巩固工作，严重威胁着崇明东滩鸟类国家级自然保护区的生态安全，甚至会造成一定程度的二次入侵，需每年投入大量的人力物力对扩散进入保护区的互花米草进行清除。崇明东滩鸟类国家级自然保护区承担着东亚-澳大利西亚迁徙候鸟中转补给的特殊使命，是保护水鸟和维护鸟类多样性的重要区域。因此，防止互花米草扩散进入保护区是对迁徙候鸟保护的首要工作。

在项目区下游和崇明东滩鸟类国际级自然保护区之间的区域，自 2020 年开始已实施一~四期互花米草治理工程 6650 亩、正在实施崇明北八淤港至北六淤滩涂互花米草整治湿地修复（四期-西侧）项目 14000 亩。项目实施后形成了大面积光滩，并对适宜区域进行了生态种青修复。由于该区域为开敞的大滩面，无阻挡物将其与外界阻隔，且水系连通，上游互花米草的种子、根茎等繁殖体极易随水流进入已实施互花米草治理的区域。目前已实施治理的区域内防控互花米草二次入

侵的压力极大。根据 2021 年 11 月份至 2023 年 7 月持续追踪监测的结果分析，该区域互花米草二次入侵的面积虽然不大，但已形成多个斑块状互花米草群落，且进一步扩散的趋势明显，极易扩散蔓延至其他已形成的光滩区和生态修复区内。因此，抓住互花米草治理窗口期，尽快实施崇明北沿互花米草治理工程，是巩固已实施区域互花米草治理成果的重要保证。

4) 互花米草入侵影响崇明北沿出海河道生态环境和通航安全

项目区内涉及三座崇明重要的引排水通道，分别是北六淤出海通道、北四淤出海通道和堡镇港出海通道，这三座水闸是崇明岛“南引北排”和丰水季排除内涝的重要通道。出海通道两侧的互花米草植株高大密集、面积分布较大，会阻挡水体的交换过程，使有机物质和悬浮物质增多，导致水体水质下降，诱发赤潮等生态危害的风险极高。项目区内互花米草逐渐向潮汐主要通道进行蔓延，导致潮汐通道淤积、萎缩，因此互花米草有向出海通道内进一步蔓延的可能，其会抬高底面高程，甚至形成“生物堤坝”堵塞航道，影响船只出港。堡镇港北闸、六淤港北闸具有通航功能，如互花米草不进行治理控制，其出海通道的功能降低甚至失效。因此，实施崇明北沿互花米草治理工程，是保证北沿出海河道生态环境和通航安全的重要前提。

3 项目实施的必要性与可行性

3.1 项目实施的必要性

崇明北沿湿地互花米草综合防治工程对北沿滩涂湿地原有环境恢复和区域生态文明建设是及时和必要的，其必要性集中体现在以下几个方面：

(1) 是区域加快推进生态文明建设，落实长江大保护的有力抓手

习近平总书记指出，“生态兴则文明兴、生态衰则文明衰”，“推动长江经济带发展必须从中华民族长远利益考虑，走生态优先、绿色发展之路，使绿水青山产生巨大生态效益、经济效益、社会效益，使母亲河永葆生机活力”。党的十九大首次提出建设“富强、民主、文明、和谐、美丽”的社会主义现代化强国目标，全面阐述了加快生态文明体制改革、推进绿色发展、建设美丽中国的战略部署。党的二十报告中再次要求加强生物安全管理，防治外来物种侵害，推动绿色发展，促进人与自然和谐共生，提升生态系统多样性、稳定性、持续性，以国家重点生态功能区、生态保护红线、自然保护地等为重点，加快实施重要生态系统保护和修复重大工程。

建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计。自“长江大保护”重要战略提出后，国家高度重视长江经济带生态环境保护，2016年出台的《长江经济带发展规划纲要》更是进一步明确了长江经济带生态优先、绿色发展的总体战略。长江口滩涂湿地生态建设作为区域生态文明建设不可或缺的组成部分，重要性不言而喻。

崇明北沿湿地互花米草综合防治项目有序恢复本土植物群落，并有效地避免互花米草的扩散蔓延，将有利于全力推动本地区生态环境保护和生态文明建设。

本项目紧紧围绕习近平总书记关于“把修复长江生态环境摆在压倒性位置，共抓大保护、不搞大开发”的重要指示精神，加快推进生态文明建设，有序恢复崇明北沿滩涂生态，因此本项目是必要的。

(2) 是落实全国“双重”规划、互花米草防治专项行动计划的要求

长江口是我国鱼类生物种类最多样、海洋生物营养物质最丰富的地区，崇明北沿是长江口地区规模较大的近海潮汐滩涂湿地。保护长江口滩涂湿地资源，提升水陆生物多样性实施重要生态系统保护和修复重大工程，优化生态安全屏障体系，全面提升全域生态系统质量和稳定性，对维护上海和崇明北沿区域生态安全

和经济社会可持续发展，保障人民群众美好生活具有重要现实意义。

国家发展改革委、自然资源部《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035年）》、中国共产党第二十次全国代表大会上的报告、国家林草局、自然资源部、生态环境部、水利部、农业农村部共同发布《互花米草防治专项行动计划（2022-2025年）》和上海市人民政府印发《上海市互花米草防治专项行动实施方案（2023-2025年）》等国家区域多项重要规划均提出要开展岸线岸滩修复、河口生态修复，加强互花米草等外来入侵物种灾害防治。重点提升长江口生态环境，推进陆海统筹、河海联动治理，促进近岸局部海域海洋水动力条件恢复；维护海岸带重要生态廊道，保护生物多样性。加强河口生态系统保护和修复，加强长江口生物资源养护，保护和改善江豚、中华鲟等珍稀濒危野生动植物栖息地，加强重要湿地保护修复。

本项目对加快实施互花米草防治及湿地修复项目对落实全国重要规划，防治外来物种侵害，加强长江口重要湿地保护修复、构建上海更具有韧性的生态之城具有重要意义，因此本项目是必要的。

(3) 是共建崇明世界级生态岛，有效保护滩涂湿地资源的必然要求

崇明作为最为珍贵、不可替代、面向未来的生态战略空间，是上海重要的生态屏障和 21 世纪实现更高水平、更高质量绿色发展的重要示范基地，是长三角城市群和长江经济带生态环境大保护的标杆和典范，未来要努力建成具有国内外引领示范效应、社会力量多方位共同参与等开放性特征，具备生态环境和谐优美、资源集约节约利用、经济社会协调可持续发展等综合性特点的世界级生态岛。强化生态底线管控，加强崇明北沿滩涂湿地保护，是崇明世界级生态岛发展的任务与举措之一。

崇明北沿滩涂互花米草治理是顺应滩涂湿地资源保护要求，有力保障本土生态安全和生物多样性，筑牢崇明世界级生态岛生态屏障发挥积极作用，因此本项目是必要的。

(4) 是控制互花米草扩散趋势，恢复崇明北沿生态系统的需要

由于崇明北沿仍有大面积互花米草未经防治，其扩散蔓延能力极强，极易扩散蔓延至北八滙港~北六滙港、崇明东滩等互花米草已治理区域，影响整个崇明北沿生态系统。

一方面，由于外来物种互花米草的大量入侵，芦苇、海三棱藨草等土著种的

生存已经受到严重的威胁，大面积壮观的芦苇、海三棱藨草单一群落已经消失殆尽，只残留一些小的斑块，甚至在局部地区已经完全消失。芦苇不仅具有促淤保滩的作用，还是芦苇带依赖型鸟震旦鸦雀的良好觅食与栖息场所。海三棱藨草的球茎和根茎作为越冬白头鹤的主要食物，约占其食物总量的 99%。互花米草大肆入侵，芦苇、海三棱藨草种群的缺失，势必会影响鸟类的栖息和觅食，也会造成长江河口湿地生态系统碳、氮循环模式的改变和大型底栖动物及游泳动物的食物来源发生变化，并降低根围微生物群落、底栖动物群落和鸟类群落的生物多样性，乃至严重影响到崇明北沿湿地生态系统的完整、健康和服务功能。

另一方面，项目区域位于刀鲚保护区，刀鲚为洄游性鱼类，以挠足类、枝角类、轮虫等浮游动物为主要食物，此外也食小鱼的幼鱼。生殖季节从河口区进入淡水区，沿干流上溯至长江中游产场作生殖洄游。产卵后亲鱼分散在淡水中摄食，并陆续缓慢地顺流返回河口及近海，继续肥育。而北沿滩涂兼有海洋和陆地两个生态系统特征，潮间带内浮游生物、底栖生物种类繁多，鱼、虾、贝、藻种类不计其数。目前大面积分布的互花米草破坏了滩涂生态环境，降低了生物多样性，对刀鲚洄游摄食将产生不利影响。

因此必须铲除互花米草，促进芦苇、海三棱藨草群落的就地保护工作，扭转目前不利的态势，恢复崇明北沿滩涂生物多样性，改善区域生态系统。

3.2 项目实施的可行性

3.2.1 政策规划相符性

党的二十大报告指出“提升生态系统多样性、稳定性、持续性，加快实施重要生态系统保护和修复重大工程……实施好长江十年禁渔……防治外来物种侵害”。《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035 年）》规定，到 2035 年通过大力实施重要生态系统保护和修复重大工程，加强互花米草等外来入侵物种灾害防治，加强重要湿地保护修复。2023 年，国家林草局、自然资源部、生态环境部、水利部、农业农村部共同发布的《互花米草防治专项行动计划（2022-2025 年）》以及上海市人民政府发布的《上海市互花米草防治专项行动实施方案（2023-2025 年）》，均要求开展互花米草专项治理，上海实施方案明确提出需要在 2024 年底前全面启动实施崇明北沿互花米草治理项目。

互花米草是全球公认的 100 种最危险入侵物种之一，对我国滨海湿地生态安

全构成了严重的威胁。以上国家多项重要政策规划均提出要开展岸线岸滩修复、河口生态修复，加强互花米草等外来入侵物种灾害防治，可见从中央到上海地方各部门均高度重视并支持互花米草治理工作。

因此，崇明北沿互花米草综合治理工程与国家、上海市的互花米草治理要求十分契合，工程实施后将彻底清除崇明北沿外来入侵植物互花米草，并进一步恢复湿地生态系统的功能，有利于海岸带湿地生态系统的生物多样性提高，维护长江口生态安全。

3.2.2 治理技术成熟性

上海自 2006 年以来，上海市绿化和市容管理局（上海市林业局）与复旦大学等单位研发提出“刈割、水文调控及生物替代”组成的综合控制途径，通过“围割淹晒种调”六个过程在上海崇明东滩实施的互花米草控制和鸟类栖息地恢复生态工程中取得了较好的示范效果，互花米草清除率达到 95%以上，技术成熟，经验丰富。同时，近年来全国各地加强了滨海海洋生态保护修复，不断与科研院所保持密切合作，出台了技术标准和手册，积累了丰富的互花米草实践经验，技术上具备可行性。

3.2.3 资金筹措多元性

国家五部委《互花米草防治专项行动计划（2022—2025 年）》要求建立“中央引导、地方为主、政策激励、社会参与”的多元化资金投入机制。中央层面继续加强支撑保障，地方要切实发挥主动性和能动性，多渠道筹措资金，按规定统筹重点区域生态保自有财力，支持开展互花米草防治工作。鼓励各地充分利用市场投融资机制，探索建立政策激励机制，吸引社会资金投入。

本项目根据“财政部 国家林草局关于印发《林业草原改革发展资金管理办法》的通知”、“上海市绿化和市容管理局关于组织申报中央财政林业草原转移支付资金的通知”等可申请获得中央财政支持，同时地方配套保障项目实施，总体而言资金来源多元有保障。

3.2.4 用海用地合规性

根据《上海市海洋功能区划（2011-2020 年）》的有关规定，项目区被划定为农渔业区，且下游 2km 处河口海洋和保护区。本项目实施后会遏制潮间带互花米草的入侵趋势，恢复潮间带的生态功能，纳潮量及潮流通达度会进一步提高，不

会对地形、地貌、海域用地属性、功能产生影响，因此，本项目实施对邻近的海洋功能区的海域使用管理、海洋环境保护等方面均不会带来负面影响，符合《上海市海洋功能区划（2011-2020年）》的有关要求。

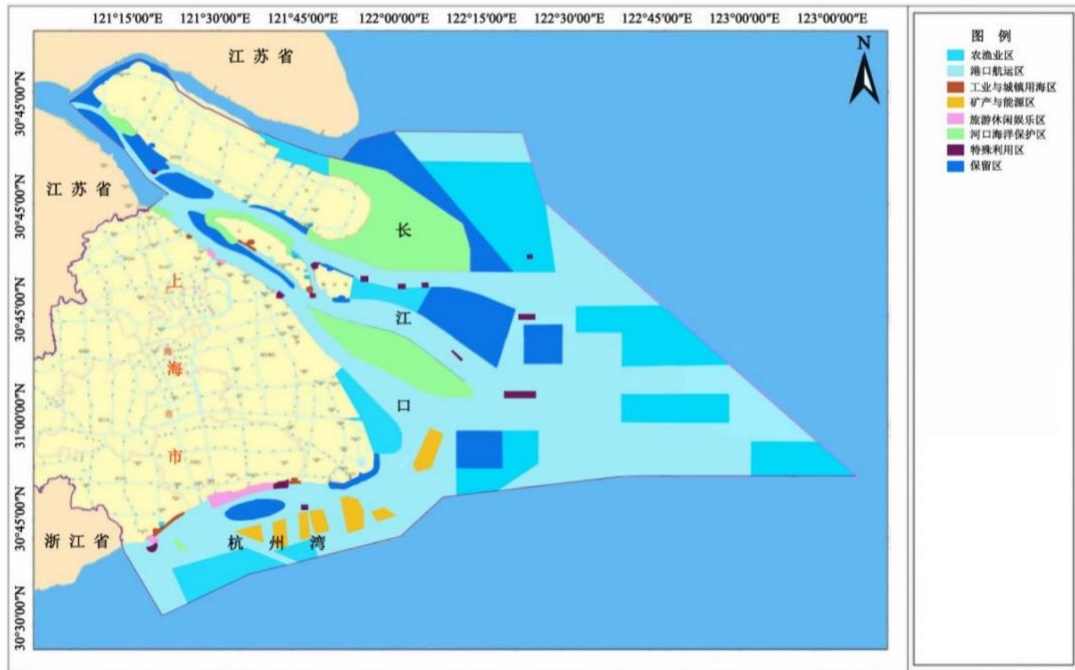


图 3.2-1 上海市海洋功能区划分布图

本项目涉及长江刀鲚国家级水产种质资源保护区，其中四淞港西侧在保护区核心区内，其余区域位于保护区实验区内。长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口段）主要保护对象为刀鲚，特别保护期为每年的2月1日至7月31日，保护区内环境底质良好，分布有鱼类索饵场、越冬场、繁殖场及洄游性鱼类的洄游通道，为保护对象以及其他保护物种提供了“庇护”场所。

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》规定：在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程、新建排污口，以及在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应保证保护区内水体不受污染。

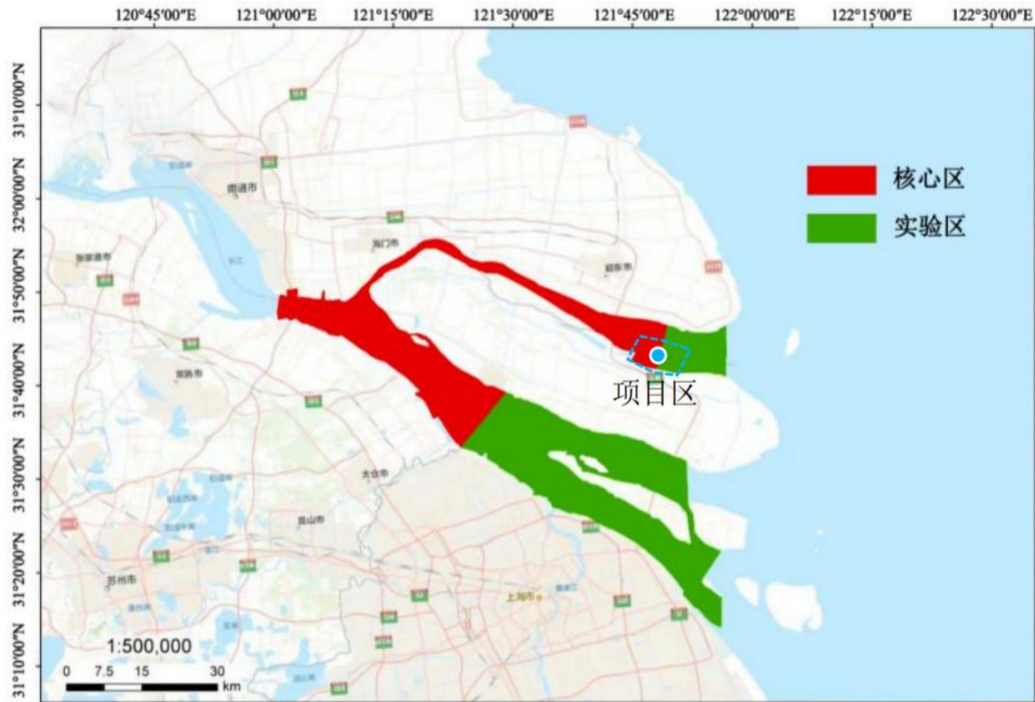


图 3.2-2 长江口刀鲚种质资源保护区区位图

本工程为治理互花米草的生态修复工程，不属于《水产种质资源保护区管理暂行办法》中列出的禁止建设项目，不会对刀鲚国家级水产种质资源保护区的“三场一通道”产生影响，对保护区生态环境的影响较小。互花米草治理后滩涂生态环境质量将进一步提升，底栖动物的多样性增加，渔业生物的食源丰富，从长远角度看，开展互花米草治理工程将有助于区域渔业资源的提升。因此，本项目符合长江刀鲚国家级水产种质资源自然保护区（河口段）的有关要求及规定。

从总体上看，本项目实施不会改变生态红线范围内的生态用地性质、生态格局，并逐步恢复受损的生态系统，对生态红线的保护是利远大于弊，符合上海市《生态保护红线》相关要求。同时本项目为生态修复项目，属于允许开展的生态保护红线内对生态功能不造成破坏的有限人为活动，可依法依规在生态保护红线内开展。

综上，本项目可有序清除崇明北沿滩涂的互花米草种群，改善现有滩涂的生态环境，控制住互花米草的扩张蔓延及二次入侵，修复滩涂生态系统，根本性保障本土滩涂生态安全。同时，政策上的支持，良好的基础、技术和经济条件也为项目实施创造了有利的外部条件。

因此本项目的实施是十分必要和紧迫的，也是切实可行的。

4 项目任务与目标

4.1 指导思想

坚持以习近平生态文明思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入落实国家林草局等五部委《关于印发〈互花米草防治专项行动计划（2022-2025年）〉的通知》、上海市人民政府办公厅《关于印发〈上海市互花米草防治专项行动实施方案（2023-2025年）〉的通知》等文件精神。充分借鉴国内外互花米草防治的经验和先进理念，优化并推广崇明东滩互花米草防治模式，对崇明北沿互花米草进行综合系统防治，坚持重点突破、全面推进，提升北沿湿地生态功能，扩大上海在生态保护领域的国际影响力，为加快建设具有世界影响力的社会主义现代化国际大都市提供重要的生态保障。

4.2 项目目标

4.2.1 总体目标

践行上海市互花米草防治专项行动，有序清除崇明北沿滩涂区域总面积 5309 公顷范围内的互花米草种群，改善现有滩涂的生境条件，有效控制互花米草的复发和扩张蔓延。有序复壮芦苇、海三棱藨草等盐沼植被群落，提升生物多样性，修复滩涂湿地生态系统，根本性保障本土滩涂生态安全。

4.2.2 绩效目标

（1）采用以“刈割+围淹”为主，“刈割+翻耕深埋”、“刈割+管袋覆盖遮荫”等为辅的综合防治措施，有序清除崇明北沿崇启大桥至六激港滩涂湿地区域互花米草种群。互花米草防治总面积约 4408 公顷，清除率 $>95\%$ ，复发率 $\leq 5\%$ 。

（2）综合采用微地形调整、生境营造、盐沼植被恢复等生态修复措施，修复恢复滩涂生态系统，根本性保障本土滩涂生态安全。复壮芦苇、海三棱藨草等盐沼植被群落总面积约 2541 公顷，成活率 $\geq 60\%$ 。

绩效目标详见下表。

表 4.2-1 项目绩效目标表

专项名称		崇明北沿湿地互花米草综合防治工程		
建设单位		上海市崇明区林业站		
资金总额（万元）		85002.01		
总体目标	践行上海市互花米草防治专项行动，有序清除崇明北沿滩涂区域总面积 5309 公顷范围内的互花米草种群，改善现有滩涂的生境条件，有效控制互花米草的复发和扩张蔓延。有序复壮芦苇、海三棱藨草等盐沼植被群落，提升生物多样性，修复滩涂湿地生态系统，根本性保障本土滩涂生态安全。			
绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标	指标值
	实施效果指标	产出指标	互花米草清除面积	4408ha
		效益指标	互花米草清除率	>95%
			互花米草复发率	≤5%
	过程管理指标	计划管理指标	投资计划用时达标率	≥90%
			“两个责任”按项目落实率	100%
		资金管理指标	中央预算内投资支付率	≥95%
			总投资完成率	≥95%
		项目管理指标	项目开工率	100%
	超规模、超标准、超概算项目比例		≤5%	
监督检查指标	审计、督查、巡视等指出问题项目比例	0		

4.3 项目任务

本项目主要任务是以《互花米草防治专项行动计划(2022-2025 年)》、《上海市互花米草防治专项行动实施方案(2023-2025 年)》《崇明区总体规划(2017-2035 年)》、《崇明世界级生态岛发展规划纲要(2021-2035 年)》为指导，对崇明北沿滩涂湿地 5309ha 范围内 4408ha 互花米草进行综合除治。

至 2025 年底前，通过以“刈割+围淹”为主，“刈割+翻耕深埋”、“刈割+管袋覆盖遮荫”等为辅的物理综合除治措施，解决崇明北沿湿地互花米草入侵的生态问题，基本实现崇明北沿湿地区域内互花米草除治，互花米草清除率达到 95% 以上；至 2026 年底前，巩固互花米草除治效果，通过综合采用微地形调整、生境营造、盐沼植被恢复等生态修复措施，修复恢复滩涂生态系统，根本性保障本土滩涂生态安全，滨海湿地生态功能持续恢复。

5 实施方案

5.1 编制依据

5.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）
- (2) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修正）
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）
- (4) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）

5.1.2 技术标准和规范

- (1) 《互花米草生态控制技术规范》（DB31/T1243-2020）
- (2) 《互花米草调查规程》（办湿字〔2023〕17号）
- (3) 《海三棱蔗草种群生态修复技术规程》（DB31/T1373-2022）
- (4) 《海堤工程设计规范》（GB/T51015-2014）；
- (5) 《水利工程水利计算规范》（SL104-2015）；
- (6) 《土工合成材料应用技术规范》（GB50290-2014）；

5.1.3 相关规划及文件

- (1) 《互花米草防治专项行动计划（2022~2025年）》（林湿发(2022)124号）
- (2) 《上海市互花米草防治专项行动实施方案(2023-2025年)》（沪府办〔2023〕16号）
- (3) 《全国湿地保护规划（2022~2030年）》（2022年10月）
- (4) 《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035年）》（2020年6月3日）
- (5) 《国务院办公厅关于加强湿地保护管理的通知》（国办发[2004]50号）
- (6) 《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》（国办发[2016]89号）
- (7) 《关于印发〈深入打好长江保护修复攻坚战行动方案〉的通知》（环水体〔2022〕55号）
- (8) 《上海市生态空间专项规划（2021-2035）》（沪府〔2021〕33号）
- (9) 《上海市湿地保护修复制度实施方案》（沪府办〔2017〕74号）

- (10) 《上海市生态环境保护“十四五”规划》（沪府发〔2021〕19号）
- (11) 《上海市崇明区总体规划暨土地利用总体规划(2017-2035)》(沪府发〔2018〕40号)
- (12) 《崇明世界级生态岛发展规划纲要（2021-2035年）》（沪府发〔2022〕1号）
- (13) 《崇明区生态环境保护“十四五”规划》（沪崇府发〔2021〕74号）
- (14) 《崇明区生态空间“十四五”规划》（2022年02月23日）
- (15) 《财政部 国家林草局关于印发〈林业草原改革发展资金管理暂行办法〉的通知》（财资环〔2022〕171号）
- (16) 关于印发《重要湿地修复方案编制指南》的通知（林湿发〔2022〕125号）

5.2 治理原则

(1) 生态优先、科学治理

坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，遵循湿地生态系统演替规律，采用生态措施和工程措施相结合措施，科学开展互花米草整体性治理和系统性修复，恢复长江口湿地生态系统，提升河口湿地生态功能。

(2) 因地制宜，分区施策

根据区域内不同自然本底、施工条件、功能定位和治理目标，针对性制定互花米草治理方案，因地制宜开展滨海湿地修复，恢复不同湿地生态系统功能。

(3) 宜草则草、宜滩则滩

按照“宜草则草、宜滩则滩”原则，开展滩涂生态修复工作，从而恢复滨海湿地生物多样性，维护长江口区域生态安全。

(4) 防治结合、联防联控

优先治理入侵严重区域，注重预防互花米草未入侵区域；治理后应建立监测预警制度，一经发现新生互花米草或者互花米草二次入侵，应立即清理。

5.3 总体布局

5.3.1 项目实施范围的确定

1、项目范围确定

崇明北沿滩涂西起崇启大桥，东至八滙港，其中六滙港至八滙港滩涂已分别

在 2020~2023 年由崇明北八滙港至北六滙滩涂互花米草整治湿地修复（1~4 期）项目、崇明北八滙港至北六滙滩涂互花米草整治湿地修复（四期-西侧）项目中实施，目前 4 期及四期-西侧项目正在施工中。

南侧为一线海塘大堤，是崇明岛抵御风暴潮侵袭的重要防线，也阻断了互花米草继续向海塘内侧蔓延扩张。

北侧为长江北支，其中上海江苏省市分界线位于长江北支南岸。

因此，本项目范围为西起崇启大桥，东至六滙港北闸外排水通道左岸河口线，南至一线海塘大堤，北至上海江苏省市分界线，项目区域面积约 5309ha，东西向长约 14.63km，南北向宽约 4.63km。

2、实施范围确定

在项目范围内，滩涂高程基本平缓，高程自南向北呈降低趋势，高程范围为 2.0m~4.3m 之间。崇启大桥~堡镇港北闸滩涂高程基本为 4.0~4.2m，靠近大堤区域可达 4.3m，前沿局部地区高程为 2.0~3.0m；堡镇港北闸~四滙港北闸滩涂由 2 条纵横交错的潮沟将该区域一分为三，靠近大堤侧的区域面积最大，大部分高程为 3.9~4.0m，靠近大堤侧局部区域 4.3m，沿潮沟区域高程为 2.4~3.6m，外侧两块滩涂区域高程较低，基本为 2.0~3.0m，仅靠近堡镇港北闸外排水通道的区域高程为 3.7~4.1m；四滙港北闸~六滙港北闸区域由 2 条大型潮沟将该区域自南向北分为 3 块区域，南侧区高程靠近大堤区域为 4.0~4.2m，沿潮沟向外海侧方向高程逐渐降低，最低区域高程约 2.0~3.0m，两条潮沟之间的区域靠近四滙港北闸外排水通道的滩涂高程约 3.8~4.0m，东侧滩涂高程为 2.0~3.5m，最外侧滩涂高程整体较低，约为 2.0~3.0m。

根据 2022 年全市外来入侵物种互花米草调查遥感解译成果及现场踏勘，该区域互花米草成片分布，部分中高滩区域与芦苇混生、前沿低滩区域与海三棱藨草混生，并逐渐向潮沟、排水通道、前沿低滩区域扩张。其中，在堡镇港北闸~六滙港北闸之间的滩涂，靠近大堤侧有一条平行于大堤宽约 60~250m 的芦苇带，北侧互花米草已扩张至省界线以外。目前互花米草分布总面积达 4484ha，其中省界线内分布面积约 4408ha，超出省界线外分布面积约 76ha。

崇明北沿是崇明岛东北部重要的排涝出口，即崇明北沿堡镇港、四滙港、六滙港北闸的外排水通道。南侧为一线海塘大堤，大堤坡脚线 20m 范围内为海塘管理范围。

为符合长江口综合开发整治规划、崇明区整体排涝规划，不影响长江口北支主槽河势，不影响区域行洪、排涝及航运安全，本项目实施范围根据排涝出口分布、滩涂条件、区域功能需求、互花米草分布情况、省市分界线等确定，划分原则如下：

(1) 分别以堡镇港、四泖港、六泖港北闸的外排水通道河口线为边界，将实施范围整体分为3片。

(2) 根据互花米草分布情况，为清除全部互花米草并保留堡镇港北闸~六泖港北闸滩涂区域宽约60~250m的芦苇带，南侧、北侧边界以互花米草分布边界外移50~100m为界。

(3) 北侧为长江北支，其中上海江苏省市分界线位于长江北支南岸，部分区域互花米草分布边界已超过省界线。为全面清除上海市崇明北沿互花米草，北侧互花米草超出省界线的区域则以省界线为边界。

(4) 南侧为一线海塘大堤，坡脚线20m范围内为海塘管理范围，因此3片南侧边界不超过大堤坡脚线20m处。

综上，本项目实施范围分为3片，实施范围总面积约4971.78ha，具体范围如下：

1片：西起崇启大桥桥下堤边线，东至堡镇港北闸外排水通道左岸河口线，南至一线海塘大堤坡脚线20m，北至省界线或互花米草分布边界外移50~100m。面积约1017.97ha。

2片：西起堡镇港北闸外排水通道右岸河口线，东至四泖港北闸外排水通道左岸河口线，南至互花米草分布边界外移50~100m，北至省界线或互花米草分布边界外移50~100m。面积约2053.22ha。

3片：西起四泖港北闸外排水通道右岸河口线，东至六泖港北闸外排水通道左岸河口线，南至互花米草分布边界外移50~100m，北至省界线，东北方向至互花米草分布边界外移50~100m。面积约1900.59ha。

实施范围如下图所示：

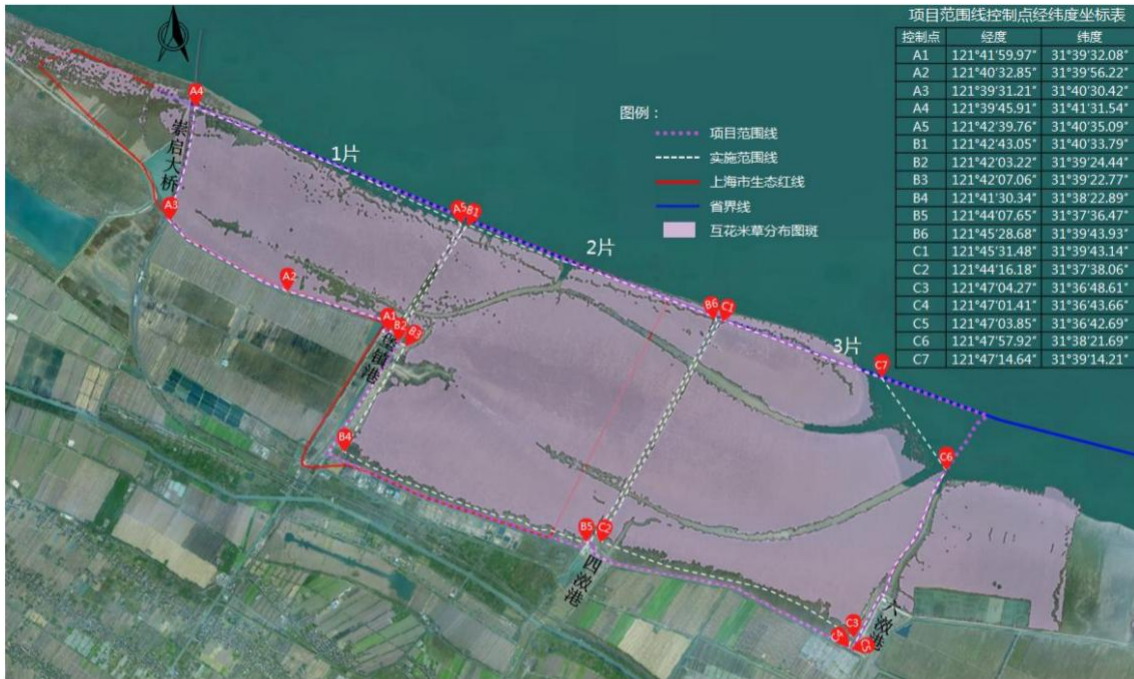


图 5.3-1 项目实施范围

5.3.2 技术手段和方法

5.3.2.1 互花米草常见治理技术

互花米草为多年生草本植物，植株高大密集，其繁殖方式包括种子的有性繁殖和根茎或营养片段的无性繁殖。现有互花米草的治理技术的原理是单一或同时限制互花米草的生长、有性繁殖和无性繁殖，从而达到控制扩散或完全清除的目标。从目前实践经验来看，采用综合治理法比较有效，上海常见的互花米草的综合治理方法有“刈割+围淹”、“刈割+翻耕深埋”以及除草药剂治理，除此之外，“刈割+遮荫”、“拔除挖除”等方式均有小规模试验。

“刈割+围淹”的方法在崇明生态修复项目实践中取得了较为丰富的经验，一般对互花米草采取“围、割、淹、晒、种、调”六字方针的综合生态治理方案，即先构筑围堤，再割除，再用水淹残根，排水后太阳暴晒，种植本土植物，调节水系盐度，达到生态修复的目的，经实践证明，该方法适用于大面积互花米草成片分布、引排水方便的区域，治理效果最好，最为彻底，复发率小，对滩涂原有生态环境破坏小，相比其它方法，构建围堰、蓄水投资较大，工期较长。采用该方法时，需注意围堰的保水度汛强度，刈割蓄水的时间，保证蓄水的深度和时长，大量秸秆的处理。同时，该方法涉及临时用海申请，需提前沟通办理相关手续，项目结束后应及时拆除围堰。

“刈割+翻耕深埋”的方法在山东、福建等地实践经验较多，上海在临港滨海

海洋生态保护修复项目中已经实践，目前治理效果良好，但后续复发情况还需观察。该方法适用于滩涂底质较硬的环境，施工质量过关则治理效果较好，投资根据翻耕深埋次数及施工难度变幅较大，复发率难控制，同时相比“刈割+围淹”的方式会一定程度影响滩涂土壤原有结构。采用该方法时，对翻耕深埋施工质量要求非常高，若深埋深度不达标或挖掘作业不仔细导致繁殖体残留在表层土，会导致后期互花米草复发。

“除草剂治理”的方法在崇明北沿北八淤港至北六淤港滩涂互花米草整治湿地修复项目中已有较多实践经验，上海崇明东滩国家级自然保护区互花米草控制和鸟类栖息地优化工程也采用了化学法治理局部小斑块互花米草，防止其扩张，取得了较好效果。主要是利用植保无人机在互花米草生长季喷施除草剂（盖草能或抗米净）进行互花米草除治，具有成本低廉、精准控制、安全可控、操作便捷等优点，对滩涂条件无特殊要求，但适用于小面积或斑块状的互花米草治理。该方法经复旦大学、华东师范大学在崇明东滩、北沿项目的连续跟踪监测表明，采用药剂治理（盖草能）互花米草对土壤环境、底栖动物没有造成明显的负面影响。国家林草局批准“中国入侵物种-互花米草‘抗米净’化学防控技术与示范”项目中研究表明抗米净是一种环境友好型除草剂。但不可否认的是短时间内除草剂确实在环境中有一定残留，对鱼类的潜在风险，如是否对其生物多样性、遗传性、繁殖有较大影响目前研究还较少。因此，目前该方法主要以小规模开展，在生态红线、保护区等生态敏感的区域需谨慎使用。

“刈割+遮荫”在上海奉贤有小规模试验，主要是先通过刈割限制互花米草的生长、有性繁殖，再通过物理覆盖遮荫阻止互花米草的光合作用，从而抑制生长并使其死亡，适用于入侵早期，小面积有条件进行覆盖遮荫的区域，一般1~2个生长季互花米草近乎全部死亡。采用该方法时，需选择较为稳妥的遮荫体，尤其对于受潮汐、台风影响较大的区域需谨慎考虑覆盖遮荫方式，保证遮荫的效果及安全。

“拔除挖除”适用于互花米草新萌发、零星分布、人力措施易实施的小面积区域，以及与乡土植被混生分布的区域。主要是通过人工拔除或小型机械挖除等措施清除互花米草，再将挖除的植株移出生长区域集中处理。该方法施工作业灵活，但在根茎挖除时需将植株连根清除，避免繁殖体残留导致后期复发。

表 5.3-1 互花米草常见治理技术汇总表

序号	治理方法	效率	适宜区域	优缺点	注意事项
1	刈割+围淹	>95%	大规模连片分布区域,低中潮滩,各种地形	1、治理效果最好,复发率小。 2、对滩面原有环境影响较小。 3、构建围堰蓄水成本高	1、围堰的保水度汛强度 2、刈割蓄水的时间,保证蓄水的深度和时长 3、大量秸秆的处理。 4、该方法涉及临时用海申请,需提前沟通办理相关手续 5、项目结束后应及时拆除围堰。
2	刈割+翻耕深埋	>95%	中高潮滩,底质较硬环境	1、成本适中,受翻耕深埋次数影响。 2、治理效果较好,但对施工环境和施工要求高。 3、一定程度影响了滩涂土壤原有结构。	对翻耕深埋施工质量要求非常高,若深埋深度不达标或挖掘作业不仔细导致繁殖体残留在表层土,会导致后期互花米草复发。
3	除草剂	>95%	无特殊要求,多用于小面积或斑块状互花米草	1、成本低,操作便捷,安全可控。 2、短时间内除草剂确实环境中有一定残留,对鱼类的潜在风险目前研究还较少。	在生态红线、保护区等生态敏感的区域需谨慎使用。
4	刈割+遮荫	>95%	新萌发,小面积的单一互花米草种群区	1、成本较高。 2、易受潮汐台风影响,覆盖遮荫效果及安全难保证。	对于受潮汐、台风影响较大的区域需谨慎考虑覆盖遮荫方式,保证遮荫的效果及安全。
5	拔除挖除	>90%	新入侵、新萌发、零星分布的小面积区域,或与乡土植被混生的区域	1、施工灵活 2、耗费人力	根茎挖除时需将植株连根清除,避免繁殖体残留导致后期复发

5.3.2.2 互花米草治理技术选择

根据《上海市互花米草防治专项行动实施方案（2023-2025年）》中精准防治的相关要求，“针对大模成片分布的互花米草，可应用以‘刈割+围淹’‘刈割+翻耕深埋’等物理方法为主的综合除治手段；针对中等规模分布的互花米草，在充分论证、确保生态安全的前提下，可谨慎引入化学除治手段；针对零星分布的互花米草，可灵活应用人工拔除、挖掘、化学药剂等除治手段。可引入无人机等先进技术，提高除治效率。”

本项目位于长江口刀鲚种质资源保护区内，主要保护对象为刀鲚。项目区邻近崇明北湖生物多样性保护红线、长江口生物多样性维护红线、东滩保护区生物多样性保护红线、东滩海岸带生物多样性维护红线等，周边多环境敏感目标，环境风险高，属生态环境敏感区。根据国内外的相关研究表明，化学防治法的除草剂虽然对环境的影响是局部可控的，未引起大范围的污染，但不可否认的是短时间内确实在环境中有一定残留，对鱼类的潜在风险，如是否对其生物多样性、遗传性、繁殖有较大影响目前研究还较少。鉴于以往的相关研究均在小规模情况下开展，对鱼类的影响研究尚不全面，本项目位于长江口北支长江刀鲚水产种质资源保护区，是刀鲚生殖洄游和索饵洄游的重要通道，具有较为丰富的鱼类资源，生态敏感，不宜大规模采用化学法治理互花米草。同时，我公司前期已多次征求崇明区绿化市容局、林业站、区发展改革委、区财政局、区规划资源局、区生态环境局、区农业农村委、区水务局等部门意见，均认为在该区域采用化学法不合适。

因此，本项目区域采用物理法进行互花米草治理，而互花米草主要以大面积成片分布，滩面平缓，基本为淤泥质滩涂，故以“刈割+围淹”法为主，其他物理法为辅的综合手段进行治理。根据3片区域特征，除治方法选择如下：

1片：崇启大桥~堡镇港北闸

该区域为淤泥质滩涂，自大堤向海侧滩涂高程逐渐降低，其中靠近大堤约200~500m的区域高程基本在4.0~4.3m，互花米草成片分布，少量芦苇以零星斑块状混生于互花米草群落里，北侧互花米草已扩张至省界线外。东侧为堡镇港北闸外排水通道，北侧为长江北支，引排水较方便。

因此，1片采用“刈割+围淹”法进行治理。由于刈割下大量秸秆，需就近进行秸秆无氧化填埋处理，在靠近大堤200~500m的高滩区域作为秸秆填埋区，并对该区域的互花米草采用“刈割+翻耕深埋”法治理；在构建围堰无法淹水区域，利用围堰底层管袋覆盖采用“刈割+管袋覆盖遮荫”法治理。另外，北侧超出省界线的互花米草，拟采用“拔除挖除”法同步治理。

2片：堡镇港北闸~四激港北闸

该区域西侧为堡镇港北闸外排水通道，东侧为四激港北闸外排水通道，中间分布1条横向的大型潮沟，1条纵向潮沟，北侧为长江北支，引排水方便。3块滩涂整体较为平缓，基本为淤泥质滩涂，尤其是潮沟外侧的区域，高程较低。互花

米草在该区域整体呈大面积分布，在大堤前有一条芦苇带，减缓了互花米草向内扩张的速度，潮沟内已有零星分布的互花米草，导致潮沟逐渐淤积，北侧互花米草已扩张至省界线外。

因此，2片采用“刈割+围淹”法进行治理。由于刈割下大量秸秆，需就近进行秸秆无氧化填埋处理，在芦苇带外侧宽约250~500m高程较高、机械易到达的区域作为秸秆填埋区，并对该区域的互花米草采用“刈割+翻耕深埋”法治理；在构建围堰无法淹水区域，利用围堰底层管袋覆盖采用“刈割+管袋覆盖遮荫”法治理；潮沟内零星互花米草采用“拔除挖除”法治理。另外，北侧超出省界线的互花米草，拟采用“拔除挖除”法同步治理。

3片：四泖港北闸~六泖港北闸

该区域西侧为四泖港北闸外排水通道，东侧为六泖港北闸外排水通道，中间有2条横向的大型潮沟，北侧为长江北支，是引排水最方便的区域。滩面高程相对四泖港西侧区域较低，在靠近芦苇带的区域高程较高，向北高程呈缓慢降低趋势，滩面整体较平缓，基本为淤泥质滩涂。互花米草在该区域整体依然呈大面积分布，在大堤前有一条芦苇带，潮沟内及外侧低滩区域已有零星互花米草分布，高程逐渐淤高，北侧互花米草已扩张至省界线外。

因此，3片采用“刈割+围淹”法进行治理。由于刈割下大量秸秆，需就近进行秸秆无氧化填埋处理，在靠近大堤芦苇带外侧宽约100~900m高程较高、机械易到达的区域作为秸秆填埋区，并对该区域的互花米草采用“刈割+翻耕深埋”法治理；在构建围堰无法淹水区域，利用围堰底层管袋覆盖采用“刈割+管袋覆盖遮荫”法治理；潮沟内零星互花米草采用“拔除挖除”法治理。另外，北侧超出省界线的互花米草，拟采用“拔除挖除”法同步治理。

综上，本项目3片区均以“刈割+围淹”法为主，“刈割+翻耕深埋”、“刈割+管袋覆盖遮荫”、“拔除挖除”法为辅治理互花米草。每个片区通过构建围堰形成围淹区，采用“刈割+围淹”法治理，就近选择离大堤近，高程高，机械易到达的区域作为秸秆填埋区，并对秸秆填埋区的互花米草采用“刈割+翻耕深埋”法进行治理，同时对构建围堰无法淹水的区域，利用围堰底层管袋覆盖采用“刈割+管袋覆盖遮荫”法进行治理，对潮沟内零星分布的互花米草采用“拔除挖除”法进行治理。此外，对项目区外（省界线外）零星分布的互花米草采用“拔除挖除”的方法同步治理。

在互花米草治理完成后，结合“生态修复”的方法，分区、分步骤地开展崇明北沿互花米草综合治理。

5.3.3 总体布局

5.3.3.1 平面布置

1、平面布置原则

本项目西起崇启大桥，东至六激港，实施范围分为3片，3片实施范围各自的分区分区及平面布置应按以下原则进行布置：

(1) 因地制宜、分区施策。

平面布置宜根据现有滩面地形、高程特点、大型潮沟分布、潮汐等条件因地制宜、分区施策。并尽量利用现有条件，就地取材，生态治理，节省投资。

(2) 符合规划，安全可行。

平面布置应满足上海市互花米草防治总体要求，能有效清除互花米草并控制其扩张蔓延态势，操作可行。同时，应符合长江口综合开发整治规划、崇明区整体规划要求，应顺应滩势，不影响长江口北支主槽河势。应符合崇明岛整体排涝规划，不影响区域行洪、排涝及航运安全。

(3) 生态优先，科学管理。

平面布置应遵循自然生态，尽可能保留较多潮沟，即保护了区域内的生物资源，也可作为稳定的蓄水水源，还应充分利用潮汐涨潮蓄水，减少蓄水量和施工难度，方便管理维护。除此之外，还应注意与相临工程的关系，合理利用现有条件，统筹兼顾，尽量减少对临近工程及保护区的影响。同时治理区也是生态修复、生境改造的基础，围堰堤线应尽可能将成片互花米草包围在内，以达到对互花米草清除和控制的目标，并与生态修复方案相结合。

2、分区平面布置

(1) 1片（1017.97ha）：崇启大桥~堡镇港北闸

该片区在崇启大桥~堡镇港北闸外排水通道西岸为一片连续滩涂，内部无大型潮沟，滩面高程2.0~4.3m，该片共设1个分区，为I区。I区南部利用现有一线海塘大堤，桥下加设土堤围堰，减少临时蓄水围堤的构建，北侧外围堰以包含范围内所有互花米草为原则布置，东侧外围堰以堡镇港北闸外排水通道左岸设计河口线为边界。

外围堰中心线总长为 7325m，最低底高程 2.0m，顶高程 5.2m，桥下土堤围堰，中心线长度为 1453m。1 片总面积为 1017.97ha，包括 I 区面积约 1017.97ha。

(2) 2 片 (2053.22ha)：堡镇港北闸~四泖港北闸

该片区由潮沟分为 3 小块滩涂，3 块滩涂高程各不相同，整体围淹范围由外围堰围合，南部利用现有一线海塘大堤与外围堰封闭，减少临时蓄水围堰的构建，北侧外围堰以包含范围内所有互花米草为原则布置，西侧外围堰以堡镇港北闸外排水通道右岸设计河口线为边界，东侧外围堰以四泖港北闸外排水通道左岸设计河口线为边界。

外围堰中心线总长为 11534m，最低底高程 2.0m，顶高程 5.2m。外围堰围区总面积约为 2053.22ha，内部沿潮沟边界，设置内围堰将 2 片分为 3 个分区，分别为：

II 区：堡镇港北闸外排水通道东侧临近长江北支水域的三角形滩涂，面积约 210.42ha。

III 区：四泖港北闸外排水通道西侧临近长江北支水域的滩涂，面积约 150.64ha。

IV 区：堡镇港北闸、四泖港北闸外排水通道、北侧潮沟围合而成的区域，面积约 1631.85ha。

内围堰中心线总长为 11202m，为保证围堰的安全稳定，减小投资，内围堰最低底高程为 2.0m。

低于 2.0m 的潮沟区域采用“拔除挖除”法进行治理。

2 片总面积为 2053.22ha，包括 II 区~IV 区、潮沟，其中 II 区~IV 区总面积为 1992.91ha，潮沟面积约 60.31ha。

(3) 3 片(1900.59ha)：四泖港北闸~六泖港北闸

该片区由 2 条大型潮沟分为 3 小块滩涂，3 块滩涂高程相对较低，整体围淹范围由外围堰围合，南部利用现有一线海塘大堤与外围堰封闭，北侧外围堰以包含范围内所有互花米草为原则布置，西侧外围堰以四泖港北闸外排水通道右岸设计河口线为边界，东侧外围堰以六泖港北闸外排水通道左岸设计河口线为边界，2 条大型潮沟东侧交汇处以 2.0m 以上高程的互花米草均包含在内围堰内为原则。

外围堰中心线总长为 13306m，最低底高程 2.0m，顶高程 5.2m。外围堰围区总面积约为 1819.78ha，内部沿潮沟边界，设置内围堰将 3 片分为 3 个分区，分别为：

V区：四激港北闸外排水通道东侧临近长江北支水域的滩涂，面积约 293.91ha。

VI区：四激港北闸外排水通道东侧两条潮沟之间的滩涂，面积约 750.45ha。

VII区：四激港北闸、六激港北闸外排水通道、北侧潮沟围合而成的区域，面积约 592.25ha。

内围堰中心线总长为 16806m，为保证围堰的安全稳定，减小投资，内围堰最低底高程为 2.0m。

低于 2.0m 的潮沟区域及外围堰外滩涂采用“拔除挖除”法进行治理。

3 片总面积为 1900.59ha，包括 V 区~VII 区、潮沟，其中 V 区~VII 区总面积为 1636.61ha，外围堰内潮沟面积约 183.17ha，外围堰外滩涂面积约 80.81ha。

综上，项目实施范围内总体平面分为“3 片 7 区”，1~3 片总面积为 4971.78ha，其中 7 区总面积为 4647.49ha，潮沟区总面积为 324.29ha。对于省界线外的零星互花米草采用“拔除挖除”法进行治理，总面积约 76ha。外围堰中心线总长为 32165m，内围堰中心线总长为 28008m。

实施范围分区平面布置如下图所示：

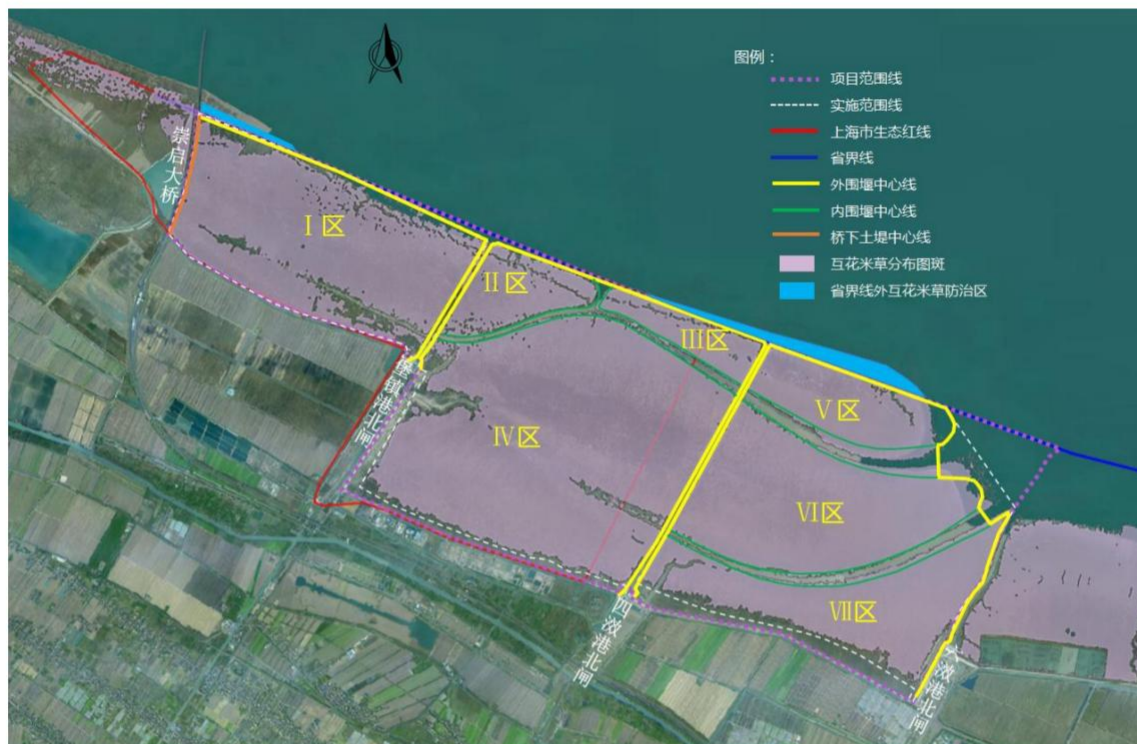


图 5.3-2 实施范围分区平面布置图

3、单元划分平面布置

分区后的围淹区域面积较大，为在 7 月~8 月前完成刈割及围淹蓄水，还需因地制宜的设置一定数量的分隔围堰，将区域划分为若干治理单元，形成棋盘型布

局，再根据每个治理单元内的互花米草的数量和蓄水量设置相应的劳动力刈割互花米草和相应数量的水泵蓄水及补水。

根据《互花米草生态控制技术规范》（DB31/T1243-2020）及互花米草生长特性，每个治理单元需在 7d 内完成刈割，刈割结束后 7d 内完成放水淹地，且淹水深度不小于 60cm。

在满足刈割淹水时间的前提下，充分考虑每个治理单元互花米草分布数量、作业时间、刈割劳动力、蓄水及补水时间、秸秆填埋等，治理单元面积不宜过小或过大。划分基本原则如下：

（1）参照《互花米草生态控制技术规范》DB31/T1243-2020 基本规定，治理单元平均面积为 100ha。

（2）结合滩地高程、蓄水水深的布置划分治理单元，依照等高线布置时，低于 3.0m 且面积较大的区域作为 1 个治理单元，可利用潮汐蓄水，其余区域 1 个治理单元高程差基本不超过 0.5m，尽量降低堰顶高程，减小堰体断面结构。

（3）结合自然潮汐方向划分治理单元，以便充分利用潮汐涨潮蓄水，节省投资及蓄水时间。

（4）结合蓄水及补水方式划分治理单元，减少水泵移动次数，方便管理维护。

（5）宜结合秸秆填埋区划分治理单元，秸秆填埋区应靠近大堤高滩区域，方便交通。

根据以上原则，最终单元划分如下：

1 片：共划分 10 个治理单元（Y1~Y10）。该滩面整体较为平缓，仅东侧前沿低滩区高程变化较大，可引水区为长江北支及堡镇港北闸外排水通道。因此 Y1~Y10 的划分主要考虑等高线、引水方便、秸秆填埋区，单元面积基本均衡划分，平均面积约 100ha。

2 片：共划分 21 个治理单元（E1~E21）。该区域 II 区高程自西向东逐渐降低，依照等高线将 II 区划分为 3 个治理单元；III 区高程约 2.0~3.0m，整体高程较低，作为 1 个治理单元；IV 区面积较大，滩面高程自南向北逐渐降低，可引水区为堡镇港北闸、四滂港北闸外排水通道及北侧潮沟，因此 IV 区的单元划分主要考虑等高线、引水方便、秸秆填埋区，共划分 17 个治理单元。

3 片：共划分 14 个治理单元（S1~S14）。该区域 V 区高程约 2.0~3.0m，作为 1 个治理单元；VI 区滩面高程自西向东逐渐降低，四面均可引水，因此 VI 区的单元

划分主要考虑等高线，划分为6个治理单元；VII区滩面高程自南向北逐渐降低，可引水区为四激港北闸、六激港北闸外排水通道及北侧潮沟，因此VII区的单元划分主要考虑等高线、引水方便、秸秆填埋区，共划分7个治理单元。

本次3片7区共划分45个治理单元，即“3片7区45单元”，平均单元治理面积~100ha，内部分隔堰总长为80891m（含桥下土堤）。具体单元参数统计表如下表所示：

表 5.3-2 互花米草围淹区域治理单元参数统计表

序号	分区	单元编号	单元高程, m	单元面积, ha	面积合计, ha
1	I 区	Y1	3.9~4.3	88.18	1017.97
2		Y2	4.0~4.2	94.74	
3		Y3	4.0~4.2	76.87	
4		Y4	2.0~4.0	125.91	
5		Y5	4.0~4.1	125.87	
6		Y6	3.9~4.2	125.43	
7		Y7	3.9~4.2	124.27	
8		Y8	4.0~4.2	73.39	
9		Y9	3.8~4.3	101.87	
10		Y10	3.6~4.0	81.44	
11	II 区	E1	3.7~4.1	89.93	210.42
12		E2	3.0~3.5	46.03	
13		E3	2.0~3.0	74.46	
14	III区	E4	2.0~3.0	150.64	150.64
15	IV区	E5	2.4~3.5	75.72	1631.85
16		E6	3.5~3.6	105.82	
17		E7	3.6~4.1	72.18	
18		E8	3.7~4.1	84.71	
19		E9	3.7~4.1	74.63	
20		E10	3.7~4.0	88.26	

序号	分区	单元编号	单元高程, m	单元面积, ha	面积合计, ha
21		E11	3.9~4.3	96.14	
22		E12	4.0~4.2	94.86	
23		E13	4.0~4.1	105.47	
24		E14	4.0~4.2	98.91	
25		E15	3.9~4.1	109.64	
26		E16	3.9~4.3	115.31	
27		E17	3.9~4.0	121.8	
28		E18	3.8~4.1	107.44	
29		E19	3.9~4.1	110.98	
30		E20	4.0~4.2	81.83	
31		E21	4.0~4.2	88.15	
32	V区	S1	2.0~3.0	293.91	293.91
33	VI区	S2	3.2~4.0	83.19	750.45
34		S3	3.2~3.7	105.89	
35		S4	3.8~4.0	73.81	
36		S5	3.8~4.0	87.85	
37		S6	3.7~4.0	67.47	
38		S7	2.0~3.2	332.24	
39	VII区	S8	2.0~3.0	74.68	592.25
40		S9	3.0~3.8	64.7	
41		S10	3.1~3.6	97.44	
42		S11	3.7~4.0	108.11	
43		S12	3.5~4.0	113.61	
44		S13	4.0~4.2	52.97	
45		S14	3.9~4.0	80.74	
合计				4647.49	4647.49

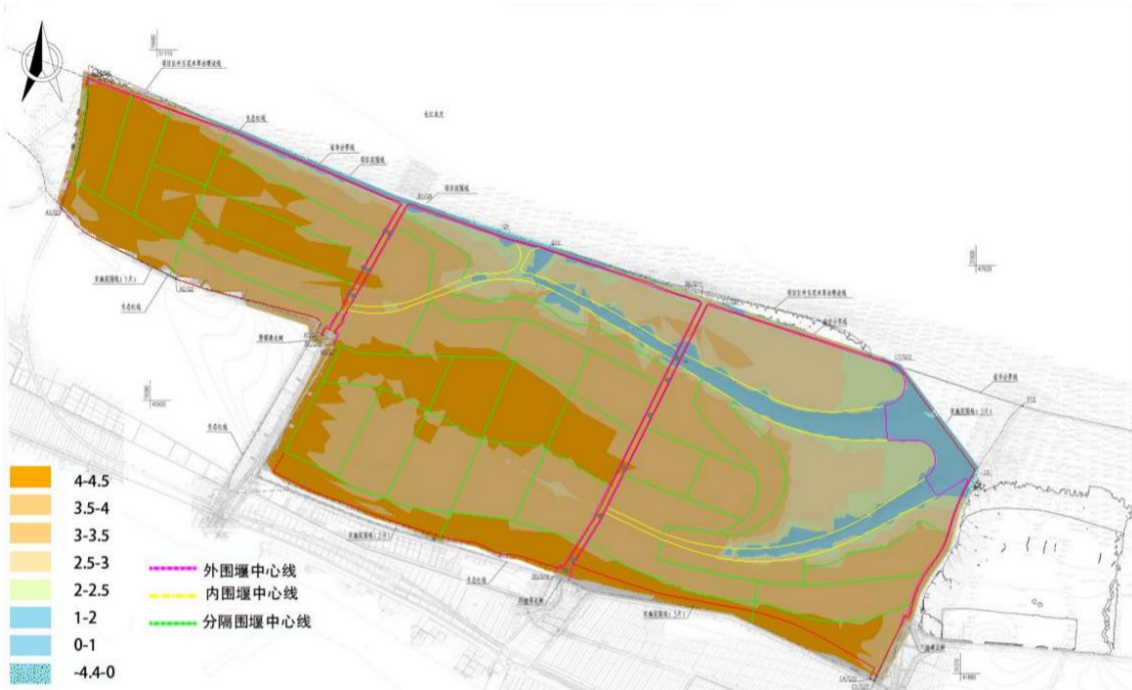


图 5.3-3 沿高程划分治理单元示意图



图 5.3-4 治理单元划分平面布置图

5.3.3.2 各分区互花米草除治措施

经比选，本项目以“刈割+围淹”法为主，“刈割+翻耕深埋”、“刈割+管袋覆盖遮荫”、“拔除挖除”法为辅治理互花米草：

1、“3片7区45单元”除治措施

(1) 3片区域互花米草均成片分布，滩面平缓，基本为淤泥质滩涂，涉及生态红线，大面积采用“刈割+围淹”治理。

(2) 大量秸秆需填埋，3片区域近岸均为高滩，可作为秸秆填埋区，填埋区可采用“刈割+翻耕深埋”治理。

(3) 围淹区土工管袋围堰底层无法淹水，可利用底层袋覆盖采用“刈割+管袋覆盖遮荫”治理。

1片：I区Y1~Y8单元采用“刈割+围淹”治理，Y9~Y10作为秸秆填埋区，采用“刈割+翻耕深埋”法治理。外围堰、内围堰及土工管袋分隔堰底层管袋覆盖区域采用“刈割+管袋覆盖遮荫”治理。

2片：II区E1~E3单元、III区E4单元、IV区E5~E19单元采用“刈割+围淹”治理，IV区E20~E21单元作为秸秆填埋区，采用“刈割+翻耕深埋”法治理。外围堰、内围堰及土工管袋分隔堰底层管袋覆盖区域采用“刈割+管袋覆盖遮荫”治理。

3片：V区S1单元、VI区S2~S7单元、VII区S8~S12单元采用“刈割+围淹”治理，VII区S13~S14单元作为秸秆填埋区，采用“刈割+翻耕深埋”法治理。外围堰、内围堰及土工管袋分隔堰底层管袋覆盖区域采用“刈割+管袋覆盖遮荫”治理。

其中“刈割+围淹”总面积约为3928.96ha，“刈割+翻耕深埋”总面积约为487ha，“刈割+管袋覆盖遮荫”总面积约为231.53ha。

2、潮沟零星互花米草除治措施

潮沟内互花米草零星分布，高程低，采用“刈割+围淹”成本较大，难度较高，拟采用“拔除挖除”治理。治理面积约134.92ha。

3、省界线外互花米草除治措施

根据互花米草分布调查，其分布边界已超过省界线，为全面实现上海市崇明北沿互花米草除治，对上海-江苏的省界线外的互花米草按照防治结合、联防联控的原则，进行同步治理，拟采用拔除挖除的防治方法进行治疗，治理面积约76ha。

各区各单元除治措施如下图、下表所示：



图 5.3-5 各区各单元互花米草除治措施平面布置图

表 5.3-3 各区各单元互花米草除治措施统计表

序号	分区	单元编号	除治措施
1	I 区	Y1	刈割+围淹
2		Y2	刈割+围淹
3		Y3	刈割+围淹
4		Y4	刈割+围淹
5		Y5	刈割+围淹
6		Y6	刈割+围淹
7		Y7	刈割+围淹
8		Y8	刈割+围淹
9		Y9	刈割+翻耕深埋
10		Y10	刈割+翻耕深埋
11	II 区	E1	刈割+围淹
12		E2	刈割+围淹
13		E3	刈割+围淹
14	III 区	E4	刈割+围淹
15	IV 区	E5	刈割+围淹
16		E6	刈割+围淹
17		E7	刈割+围淹
18		E8	刈割+围淹
19		E9	刈割+围淹
20		E10	刈割+围淹
21		E11	刈割+围淹
22		E12	刈割+围淹
23		E13	刈割+围淹
24		E14	刈割+围淹
25		E15	刈割+围淹
	V 区	S1	刈割+围淹
		S2	刈割+围淹
		S3	刈割+围淹
		S4	刈割+围淹
		S5	刈割+围淹
		S6	刈割+围淹
		S7	刈割+围淹
	VI 区	S8	刈割+围淹
		S9	刈割+围淹
		S10	刈割+围淹
		S11	刈割+围淹
		S12	刈割+围淹
		S13	刈割+围淹
		S14	刈割+围淹

序号	分区	单元编号	除治措施
26		E16	刈割+围淹
27		E17	刈割+围淹
28		E18	刈割+围淹
29		E19	刈割+围淹
30		E20	刈割+翻耕深埋
31		E21	刈割+翻耕深埋
32		V区	S1
33	VI区	S2	刈割+围淹
34		S3	刈割+围淹
35		S4	刈割+围淹
36		S5	刈割+围淹
37		S6	刈割+围淹
38		S7	刈割+围淹
39	VII区	S8	刈割+围淹
40		S9	刈割+围淹
41		S10	刈割+围淹
42		S11	刈割+围淹
43		S12	刈割+围淹
44		S13	刈割+翻耕深埋
45		S14	刈割+翻耕深埋
46	外围堰、内围堰、土工管袋分隔堰		刈割+管袋覆盖遮荫
47	潮沟零星互花米草		拔除挖除
48	省界线外互花米草		拔除挖除

5.3.3.3 生态修复平面布置

互花米草除治后，宜拆除临时围堰，修复滩涂生境。生境营造宜结合互花米草治理平面布置，即充分利用临时围堰的布置、取土坑的布置、滩面高程、潮沟分布等特点，因地制宜，通过适当的潮沟地貌营造、湿地水鸟生境营造、盐沼植物群落修复等生态修复措施，提升区域盐沼湿地生境质量，提高区域生物多样性，最终形成动态、稳定的滩涂湿地生态系统。

1、微地形塑造平面布置

微地形塑造主要包括潮沟地貌营造、湿地水鸟生境营造两部分。

(1) 潮沟地貌营造

结合互花米草治理工程，对现有潮沟适当开挖，一方面增加潮沟蓄水量，保证淹水期稳定的水源，一方面疏通潮沟，有利于区域排涝和纳潮，减轻滨海的涝灾，同时潮沟是鱼类及其他许多物种重要的栖息觅食场所，为保护区内刀鲚提供了充足的养料、食物和安全的庇护场所，有利于生物多样性的保护。潮沟地貌营造方案如下：

一级潮沟：以现状潮沟开挖疏浚，增加蓄水量，方便互花米草围淹工程取水。

二级潮沟：以现状已初显规模的二级潮沟为基础，做拓宽、延长处理。

三级潮沟：于草滩中布设交错，连接各生境水面，结构模拟自然滩涂潮沟的底面形态，槽深不超过 50cm。

(2) 湿地水鸟生境营造

本项目区处于“东亚-澳大利亚”鸟类迁徙路线上，根据崇明东滩、北湖的鸟类监测数据，每年的迁徙越冬季节都吸引了大量雁鸭类、鸕鹚类在此越冬，但由于互花米草的入侵，本项目区内鸟类资源极少。

为营造水鸟适宜的觅食、栖息优质生境，拟结合互花米草治理分区、取土坑、围堰布置、滩面高程，自西向东分别设置水鸟生境遮蔽区、雁鸭类生境区、鸕鹚类生境区。通过塑造深潭、浅滩、生态岛、开敞水面等多种地形，构建多样化的鸟类栖息生境，充分满足游禽、涉禽对栖息生境的需求，为鸟类提供适宜的栖息觅食地。



图 5.3-6 微地形塑造平面布置图

2、植被恢复平面布置

根据生境营造后的自然潮滩高程梯度及生境需求，模拟自然植物群落结构：

(1) 低潮带，以海三棱藨草等植物配置。

(2) 中潮带，以草本耐盐植物为主，其植物群落配置模式选择芦苇—白茅—糙叶苔草群落、芦苇—白茅群落等模式。

(3) 高潮带，土壤含水率和盐分逐渐降低，植被恢复带以芦苇为主，配置少量芦苇-盐地碱蓬群落，碱菀-盐地碱蓬群落等模式，部分高滩区域（高潮位影响不到的区域）可搭配少量柽柳，高滩区地下草本植被则采用自然恢复模式。

盐沼植被种植总面积 2541ha，其中芦苇 1295ha，海三棱藨草 575ha，盐地碱蓬面积约 140ha，白茅、碱菀、柽柳、糙叶苔草等面积约 531ha。

平面布置图如下图所示：



图 5.3-7 植被恢复平面布置图

5.4 建设内容和规模

本项目区域总面积约 5309ha，东西向长约 14.63km，南北向宽约 4.63km，实施范围总面积为 4971.78ha，采用“刈割+围淹”为主，“刈割+翻耕深埋”、“刈割+管袋覆盖遮荫”、“拔除挖除”为辅的综合治理法，以“3片7区45单元”的总体布局进行互花米草防治工作。主要实施内容包括：临时围堰构筑、互花米草刈割（干地刈割、带水刈割）、秸秆填埋、翻耕深埋互花米草、覆盖遮荫清除互花米草、淹水清除互花米草、排水晒地、潮沟改造、微地形塑造、本土植被恢复等。

项目总体“刈割+围淹”治理面积约 3928.96ha，“刈割+翻耕深埋”治理面积约 487.00ha，“刈割+管袋覆盖遮荫”治理面积约 231.53ha。潮沟内零星互花米草“拔除挖除”面积约 134.92ha。省界线外互花米草“拔除挖除”面积约 76ha。

根据不同分区，主要建设规模如下：

表 5.4-1 建设内容与规模汇总表

序号	围淹区编号	建设内容与规模
1	I 区	新建临时蓄水外围堰总长 7325m，新建分隔堰总长 20181m，互花米草刈割面积 1017.97ha，其中淹水区面积约 798.07ha，翻耕深埋面积约 183.31ha，覆盖遮荫面积约 36.59ha，盐沼植被恢复 722.02ha
2	II 区	新建临时蓄水外围堰总长 3269m，新建蓄水内围堰总长 2980m，新建分隔堰总长 2803m，互花米草刈割面积 210.42ha，其中淹水区面积约 187.83ha，覆盖遮荫面积约 22.59ha，盐沼植被恢复 48.85ha
3	III 区	新建临时蓄水外围堰总长 3234m，新建蓄水内围堰总长 3061m，互花米草刈割面积 150.64ha，其中淹水区面积约 133.24ha，覆盖遮荫面积约 17.40ha，盐沼植被恢复 70.81ha
4	IV 区	新建临时蓄水外围堰总长 5031m（含潮沟），新建临时蓄水内围堰总长 5161m，新建分隔堰总长 34053m，互花米草刈割面积 1631.85ha，其中淹水面积约 1414.59ha，翻耕深埋面积约 169.98ha，覆盖遮荫面积约 47.28ha，盐沼植被恢复 831.50ha
5	V 区	新建临时蓄水外围堰总长 4511m，新建临时蓄水内围堰总长 3158m，互花米草刈割面积 293.91ha，其中淹水区面积约 271.84ha，覆盖遮荫面积约 22.07ha，盐沼植被恢复 109.65ha
6	VI 区	新建临时蓄水外围堰总长 4652m（含潮沟），新建临时蓄水内围堰总长 8399m，新建分隔堰总长 11141m，互花米草刈割面积 750.45ha，其中淹水区面积约 705.05ha，覆盖遮荫面积约 45.40ha，盐沼植被恢复 338.93ha
7	VII 区	新建临时蓄水外围堰总长 4143m，新建临时蓄水内围堰总长 5249m，新建分隔堰总长 12713m，互花米草刈割面积 592.25ha，其中淹水区面积约 418.33ha，翻耕深埋面积约 133.71ha，覆盖遮荫面积约 40.21ha，盐沼植被恢复 418.74ha
8	项目范围潮沟内零星互花米草	拔除挖除 134.92ha
9	省界线外互花米草	拔除挖除 76ha

5.5 互花米草治理工程

5.5.1 围堰工程

5.5.1.1 围堰堤顶高程

本项目为生态修复工程，临时蓄水围堰的主要功能是满足互花米草围淹法治理中带水刈割及淹水期的淹水深度要求，并满足围堰结构稳定、渗透稳定、水力冲刷等安全要求。故临时蓄水围堰顶高程的确定主要考虑治理互花米草的淹水深

度、渗漏损失、结构安全及安全超高等因素。

本次设计综合考虑，按以下原则确定围堰顶高程：

(1) 堤顶高程需满足（平均滩面高程+最低蓄水水深+安全超高）的要求；

(2) 考虑到项目区域个别单元高差较大，堤顶高程还需满足（最高滩面高程+首次蓄水水深）的要求；

根据上海市地方标准《互花米草生态控制技术规范》（DB31/T1243-2020），淹水水深应不低于 60cm。结合分区水位计算，考虑补水频率、运行调度等因素，首次蓄水水深暂定为 80cm。围堰堤顶安全超高参照《水利水电工程施工组织设计规范》取用，由于本项目围堰计划 2024 年 3 月实施，2025 年 3 月拆除，存续期仅一年，结合围堰功能及风暴潮、首次蓄水余度等影响因素，本次设计安全超高按 0.5m 取用。

经计算，本次设计各片区围堰顶高程分别为：

1 片 I 区：外围堰及内部分隔围堰顶高程均为 5.20m。

2 片 II 区：外围堰顶高程为 5.20m；临潮沟侧内围堰 E1 单元段堰顶高程为 5.00m，E2 单元段堰顶高程为 4.40m，E3 单元段堰顶高程为 3.85mm；内部分隔堰 E1、E2 单元侧堰顶高程为 5.00m，E2、E3 单元侧堰顶高程为 4.40m。

2 片 III 区：外围堰顶高程为 5.20m；临潮沟侧内围堰顶高程为 3.85mm。

2 片 IV 区：外围堰顶高程为 5.20m；临潮沟侧内围堰堰顶高程 E5 单元段为 4.30m，E6 单元段为 4.70m，E7 单元段为 5.00mm；内部分隔堰顶高程 E5、E6 单元侧为 4.70m，E11~E14 单元分隔围堰均为 5.20m，E11~E14 单元南侧其余单元分隔围堰均为 5.10m，北侧其余单元分隔围堰均为 5.00m。

3 片 V 区：外围堰顶高程为 5.00m；临潮沟侧内围堰顶高程为 3.85mm。

3 片 VI 区：外围堰顶高程为 5.00m；临潮沟侧内围堰堰顶高程 S7 单元段为 3.85m，S3 单元段为 4.70m，S2 单元段为 4.80m，S5 单元段为 5.00m；内部分隔堰顶高程 S2、S3 单元侧为 4.80m，S3、S7 单元侧为 4.70m，其余单元分隔围堰均为 5.00m。

3 片 VII 区：外围堰顶高程为 5.00m；临潮沟侧内围堰堰顶高程 S8 单元段为 3.85m，S9 单元段为 4.60m，S11 单元段为 5.00m；内部分隔堰顶高程 S11 单元均为 5.00m，S12 单元除临 S11 侧外其余侧均为 4.90m，S9 单元临 S8 及 S10 单元侧为 4.60m，S8、S10 单元侧为 4.50m。

潮沟主沟入口处临时蓄水围堰顶高程为 3.85m。

项目区内围堰顶高程详见附图。

5.5.1.2 围堰结构比选

1) 堤身结构设计原则

- (1) 适应当地的地基和水文条件，安全可靠；
- (2) 建筑材料和施工方式因地制宜，充分利用现有材料；
- (3) 施工方便，施工质量便于控制；
- (4) 运行期对环境适应性强，安全性高；
- (5) 经济合理，投资较省。

2) 结构型式比选

围堰结构型式的选择应按照因地制宜、就地取材、安全可靠，经济实惠的原则，根据围堰所处的地理位置、围堰功能，基础所处的地形地质条件、筑堤材料、潮汐、水流、风浪特性、施工条件、施工管理及工程造价等因素，经技术经济比较，综合选定。

(1) 外部围堰结构型式比选

本项目围堰主要建基于淤泥质地基上，围堰的主要特点是基底不稳和坐基条件差，同时筑堰和运行期间受潮汐影响较大，筑堰前期泥质含水量大等，由于潮水冲刷而至塌堰、倾覆和侧移等情况较多。沿海滩涂的低围堰一般有二种类型，一是采用充泥管袋护面，内充泥质滩涂料，形成一道低水头土坝挡水，这种类型的围堰施工简单，但因断面较大，施工工期较长；第二种是钢管桩围堰，在钢管桩筑成的U型空间中充填粉砂质粘土或泥质滩涂料，这种类型的围堰断面较小，工期相对较短，但桩长较长，耗钢量大，摊销成本较高。

根据本项目特点，结合上海地区的实践经验，充泥管袋斜坡堤围堰结构比较适应本项目使用。其优点如下：

- ① 充泥管袋斜坡堤围堰结构对软土地基产生的变形和沉降适应性强，能够较好地满足围堰荷载对地基稳定和变形的要求；
- ② 区域内可用土料储备十分充足，筑堤材料可以就近取材，降低工程造价；
- ③ 施工工艺不复杂，而且已积累了较丰富的设计、施工经验，施工工艺成熟简单、施工质量有保证。

外围堰在治理期内需抵抗外海风浪作用，需选择有较强的强度和抗老化能力，同时为了减少漏水损失，围堰可采用充泥管袋双棱体斜坡堤加吹填土结构提升蓄

水效果。

(2) 内部分隔围堰结构型式比选

分隔堰主要为围淹区域内部分隔各作业单元的作用，两侧水头差较小，本阶段对充泥管袋斜坡堤结构、增强型塑钢板桩结构进行比选。

经综合考虑，两种方案挡水功能、防渗效果等均能满足本项目需求。塑钢板桩结构虽然工程造价较充泥管袋斜坡堤结构偏高，但其施工速度较充泥管袋斜坡堤结构快。考虑到本项目时间紧任务重，在控制投资的基础上，本次设计在相邻单元滩面高差不大且无需兼做施工便道的隔堤上采用塑钢板桩结构，其余隔堤采用充泥管袋斜坡堤结构。

5.5.1.3 围堰结构设计

(1) 围堰堤顶宽度

根据上海市地方标准《互花米草生态控制技术规范》（DB31/T1243-2020），围堰堤顶最小宽度为 6m。本次设计对外侧抵御风浪的外围堰顶宽均按 7m 布置。

对围淹区域内的潮沟侧，考虑到风浪较小，且不承担交通需求，本次设计暂定为 6m。各单元分隔围堰按 3.0m 宽设计。

(2) 围堰坡比

围堰坡比需满足抗滑稳定安全要求，充泥管袋围堰坡比按 1: 3 设计，土堤围堰坡比按 1: 5 设计。经抗滑稳定计算，均能够满足抗滑稳定要求。

(3) 筑堤材料

考虑项目区域位于外侧滩涂，根据勘察资料，项目区内表层浅部①3-2 淤泥质粉质粘土和②3 层粉砂均可用于围堰的充泥管袋施工，故本次设计采用就近取土。根据围堰布置并结合临近工程勘察报告，1~3 片的取土点分别布置在 Y8、E12、S6 单元内，经计算，取土单元的储量及质量均能满足工程需要。

(4) 围堰结构设计

根据滩面高程、抵抗风浪强度的不同，围堰设计分为外围堰、内围堰及分隔堰三种断面型式，其中 A 型主要布置于围淹区域外滩涂迎风浪较大的区域，根据围堰顶高程、围堰堤身高度不同又分为 A1~A6 六种断面；B 型适用于区域内分隔潮沟的内部围堰及相邻单元滩面高程相差较大的分隔围堰，根据围堰顶高程、围堰堤身高度不同又分为 B1~B4 四种断面；C 型主要用于内部分隔各单元的围堰，根据围堰顶高程、围堰堤身高度、是否兼做施工便道等结构不同又分为 C1~C4 四

种断面。围堰结构布置详见附图。

为防止龙口合拢施工过程中滩面冲刷破坏，本次设计对龙口位置均采用基垫布保护。

① A型

围堰主体结构上部采用充泥管袋斜坡式结构，单侧顶宽 2m，中间采用吹填土防渗，顶宽约 3m，顶部总宽约 7m。底部充泥管袋内侧延伸 5m、外侧延伸至围淹区域范围边线防冲刷。

根据不同滩面高程及区域蓄水要求，设置不同顶高程、不同高度的蓄水围堰断面，分别为 A1 型~A6 型六种断面。

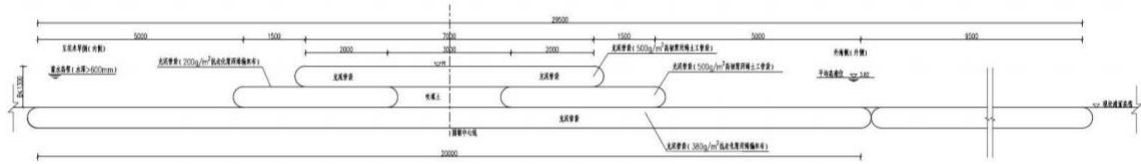


图 5.5-1 A1 型围堰结构图

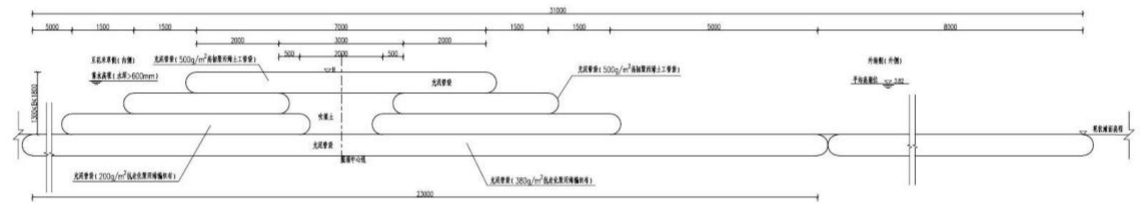


图 5.5-2 A2 型围堰结构图

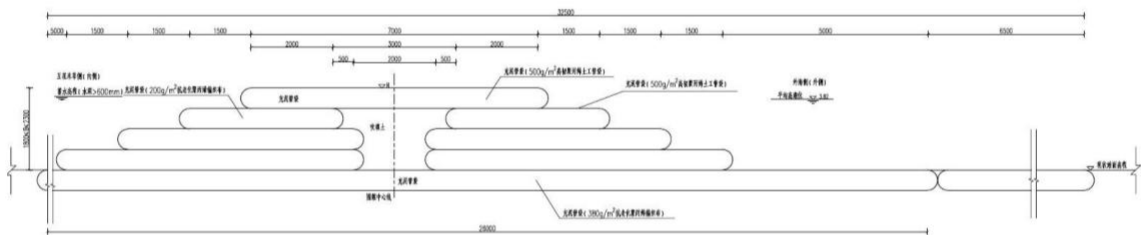


图 5.5-3 A3 型围堰结构图

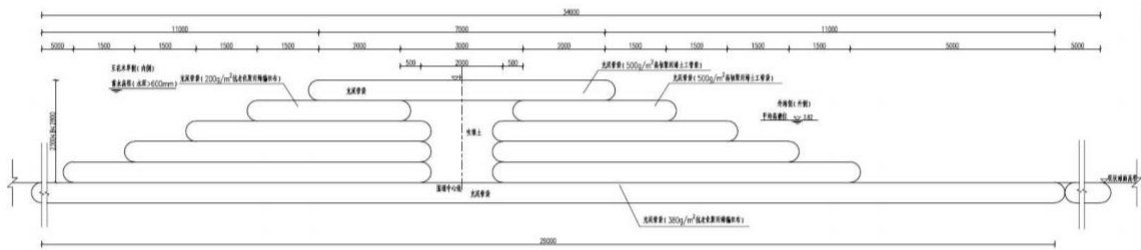


图 5.5-4 A4 型围堰结构图

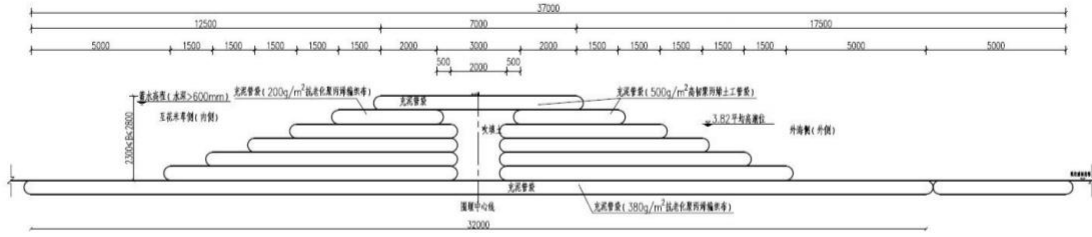


图 5.5-5 A5 型围堰结构图

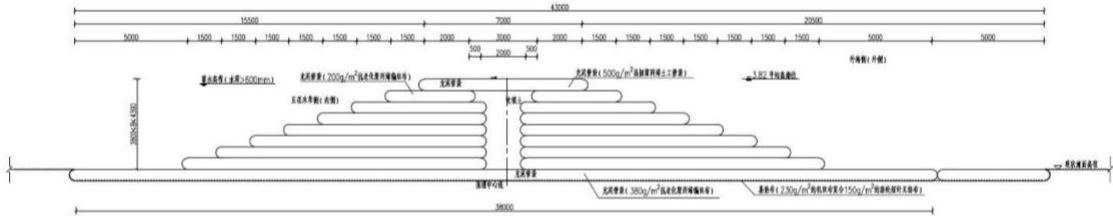


图 5.5-6 A6 型围堰结构图

② B 型

围堰主体结构上部采用充泥管袋斜坡式结构，顶宽 2m，内侧采用回填土防渗，顶宽 2m，坡比约 1:5，围堰顶总宽约 4m。底部充泥管袋内、外侧均延伸 5m 防冲刷。

根据不同滩面高程及区域蓄水要求，设置不同顶高程、不同高度的蓄水围堰断面，分别为 B1 型-B4 型断面。

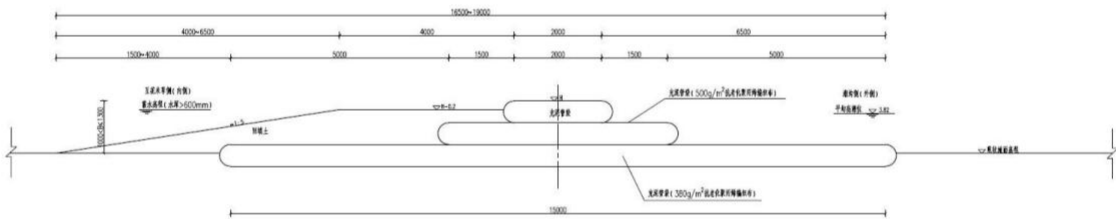


图 5.5-7 B1 型围堰结构图

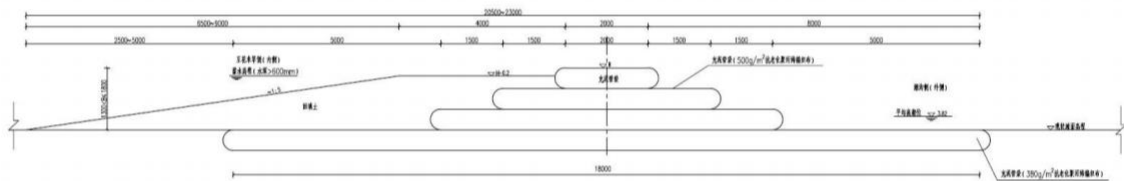


图 5.5-8 B2 型围堰结构图

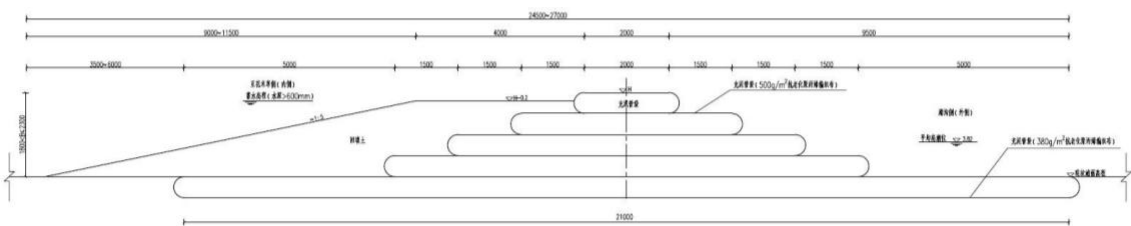


图 5.5-9 B3 型围堰结构图

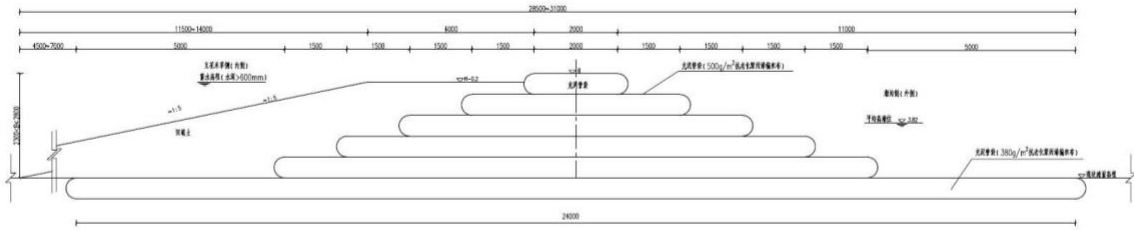


图 5.5-10 B4 型围堰结构图

③ C 型

C 型用于治理区内部分隔堰，所受风浪及两侧水位差均较小。为满足功能分区及临时交通需求，C 型分为 C1~C4 四种断面。

C1 型布置于崇启大桥下，紧靠桥下原土堤布置，桥下滩面高程较高，所受风浪较小故采用土堤结构。堤顶宽 3m，堰顶高程为 5.20m，两侧边坡坡比为 1:5。

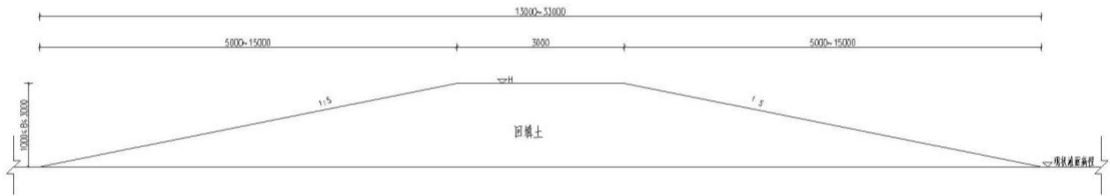


图 5.5-11 C1 型围堰结构图

C2 型围堰布置于兼做施工临时便道、相邻单元水位差较大的区域，结构主体采用充泥管袋斜坡式结构，围堰顶总宽约 5m。底部充泥管袋底部两侧各延伸 1.5m 防冲刷。

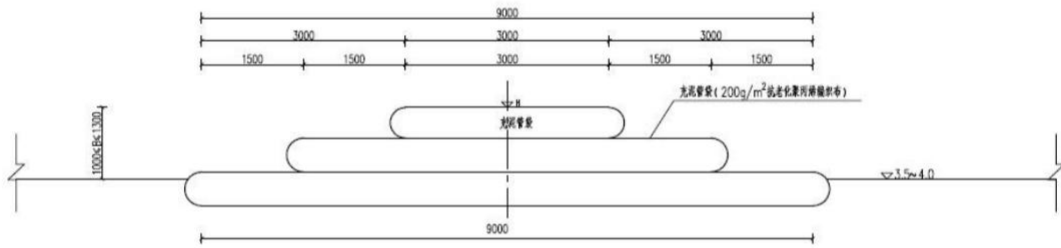


图 5.5-12 C2 型围堰结构图

C3 型与 C2 型结构基本相同，仅堤身高度不同。

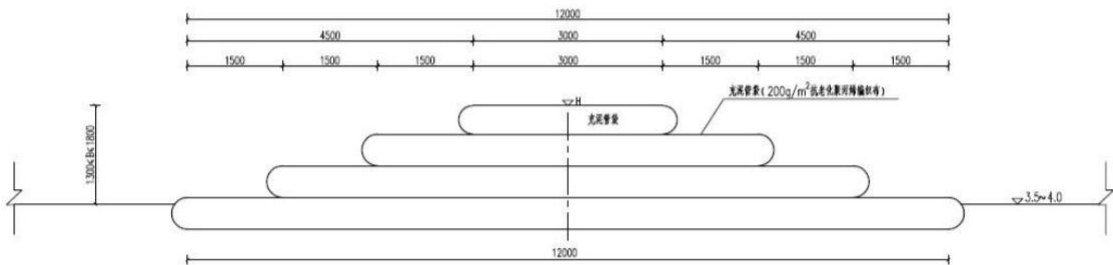


图 5.5-13 C3 型围堰结构图

C4型围堰在相邻单元滩面高差不大且无需兼做施工便道的隔堤上采用塑钢板桩结构，板桩采用结构强度增强型，内设止水，板桩规格为680×180×7，桩长为4m。



图 5.5-14 C4型围堰结构图

④ 龙口保护段

为防止龙口合拢施工过程中滩面冲刷破坏，本次设计对龙口位置均采用一层基垫布保护，保护范围沿堤向为龙口宽度及两侧各10m，垂直堤向为围堰堰脚两侧各延伸20m。

⑤ 过堰通道

为方便施工机械进出场地，本工程在围淹区域内布置过堰通道共计58处，结构如下所示。

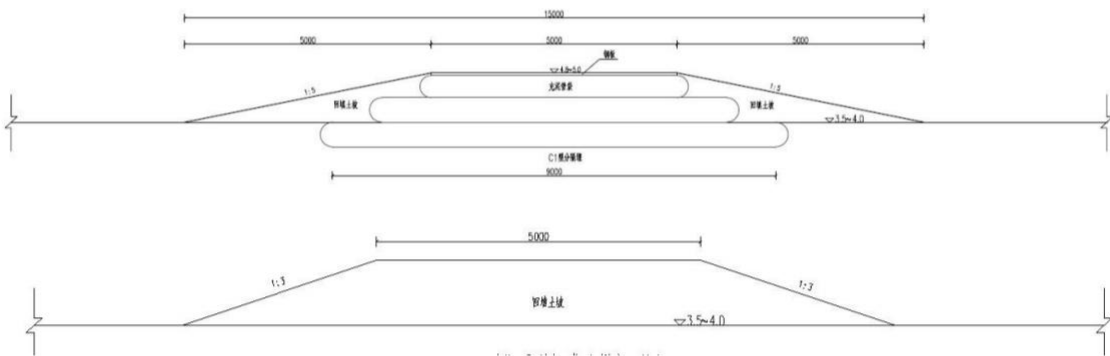


图 5.5-15 过堰通道示意图

5.5.1.4 围堰拆除

淹水期结束后，需结合生态修复措施对临时围堰进行拆除。围堰拆除范围包括：项目范围内滩面以上所有围堰构，其中A型拆除长度为32165m，B型拆除长

度为 35731m，C 型拆除长度为 73168m，拆除长度共计 141064m。

围堰拆除需综合考虑对工程安全、施工进度等各方面的影响。对位于 Y8、E12、S6 三个取土单元较近的围堰，拆除后土方回填至取土单元的取土坑内；位于距离取土单元较远的围堰，拆除后土方按照就近原则，就地平衡。围堰拆除土方工程量总计约 245.70 万 m³。

围堰拆除的充泥管袋袋布及塑钢板桩等建筑材料，应及时回收并清理出项目区域，按照建筑垃圾统一处理。围堰拆除塑钢板桩总计约 11.28 万 m。

5.5.2 互花米草刈割

5.5.2.1 刈割时间

根据互花米草的生长特性，扬花期是明显的最佳刈割时期，一方面花期刈割可以有效地遏制互花米草的有性繁殖；另一方面有性繁殖的能量分配将降低根系的能量获得与储存，此时刈割互花米草将没有足够的能量进行愈伤、萌发与再生长，因此，理论上应在互花米草的扬花期前刈割完成，一方面清除地上活体部分，阻断营养生长，破坏地上通气系统，另一方面能阻止传粉、结实，减少种子库（有性繁殖）。

围堰建设堤基清理过程中，需对堤基底部互花米草进行刈割。配合临时围堰底层袋施工，围堰底层管袋覆盖遮荫部分刈割宜在 6 月底前完成。

当分区围堰建好后，每个治理单元相对独立，分区面积在 100ha 左右，为抑制刈割后互花米草的生长，同时保证后续的淹水时长，同一治理单元内的互花米草宜在 7d 内割完，共计 39 个围淹治理单元，在隔离开的 39 个治理单元内分别集中刈割，应合理利用分隔堰分区操作，刈割的工期越短越好，宜在 6 月开始，8 月底之前全部完成。

刈割后的秸秆需尽快运送至秸秆填埋单元进行处置，故 6 个秸秆填埋单元的刈割可在其相邻的分隔堰建设好后立刻进行，宜在 6 月开始，8 月底之前全部完成。

5.5.2.2 刈割方式

管袋覆盖遮荫区域及秸秆填埋单元均采用机械刈割，围淹单元采用带水刈割。

本项目区域底质为淤泥质土，地基承载力较差，参照临近工程地质勘察报告，场地表层土以①3-1 灰色淤泥质粘土层、①3-2 灰色淤泥质粉质粘土层为主，地基承载力较差，其中①3-1 灰色淤泥质粘土层地基承载力仅为 30kpa，一般机械难以

进入。通过对上海临港互花米草治理使用过的履带式收割机、谷物联合收割机、履带式多功能一体机，上海东滩互花米草治理使用过的联合收割机改装型、两栖水挖机配制特殊割刀架加推草架、履带式分体割草船等机械进行对比，综合考虑地质条件、工作效率等因素，本次设计机械刈割采用接地压力比低于 30kpa 的“两栖水挖机配制特殊割刀架+推草架”机械，收割效率可达 40 亩/(台·天)；围淹区域带水刈割采用集刈割、捞草及运输三项功能的“履带式割草船”，既能沼泽地行走，又能连续水上施工作业，根据东滩经验，经改装后的履带式割草船收割效率可达 30~40 亩/(台·天)。

管袋覆盖遮荫区域刈割面积共计 231.53ha，每片区 2 台，共需 6 台；6 个秸秆填埋区单元刈割面积共计 487ha，各单元作业时间按 7 天计，每个刈割单元需 5 台；围淹区域 39 个单元刈割面积共计 3928.96ha，各单元作业时间为 1-3 天，每个刈割单元需 13~38 台收割机。



图 5.5-16 机械刈割及带水刈割设备示意图

5.5.2.3 刈割技术要点

(1) 刈割宜结合上海地区互花米草的物候，结合秸秆填埋处置时间安排，刈割宜在 7 月底前进行，目的是阻止传粉、结实，减少种子库（有性繁殖），且为秸秆填埋坑的实施创造条件。

(2) 刈割应沿互花米草底部开展，刈割后的地上部分残株高度应控制不超过 10cm，根茬高度越低越好。

(3) 前一次刈割结束后，后续治理措施未能及时完成导致植株重新生长到高度 20—30cm 时，应开展再次刈割。

(4) 带水刈割时应保持水深在 40cm，可抑制互花米草刈割后的快速生长。

(5) 刈割作业时优先采用刈割机，宜顺着地势从低到高按顺序开展，在机械

无法刈割的区域（如互花米草伏倒、地形原因等），可采用人工镰刀割除。刈割时人数较多，需合理安排和加强管理，做好现场协调工作，保证施工人员安全。

（6）单个治理单元内植株单次刈割应在 7 天内割完。

5.5.3 蓄水水淹与排水晒地

5.5.3.1 淹水原理及技术要求

水淹的目的在于使互花米草无法进行气体交换，使其窒息死亡。互花米草的种子存活时间不长，约为 8 个月，不形成长期的种子库。同时，根据崇明东滩互花米草生态控制与鸟类栖息地优化工程的经验，在生长旺盛季节，将互花米草地上部分完全割除并立即淹水的控制效果最好，可加快互花米草的死亡，因此，采取刈割加水淹的方法清除其无性繁殖体加强控制效果。若未立即淹水则容易导致控制失败。淹水主要技术要求如下：

- 1) 每个独立的治理单元刈割完成后，应在刈割作业结束 7d 内迅速将淹水水深提升至 60cm 以上。
- 2) 淹水水深应维持在不低于 60cm，持续性淹水时间不小于 6 个月。
- 3) 在淹水期间，加强管理，针对每个分区，每周进行巡护监测一遍，记录分区互花米草萌发情况，巡查时若发现部分区域由于水深过浅，无法将互花米草淹没而导致互花米草萌发的区域应及时处理。

5.5.3.2 水源工程

本项目主要利用堡镇港、四激港及六激港水闸外排水通道及内部大型潮沟做为主要补水水源。

项目区域内 3 座水闸外排水通道已在崇明北沿四闸外移工程中完成挖深并拓宽整治，该工程已于 2023 年上半年验收完成。整治后水闸外排水通道底高程为 -0.50m，底宽除六激港段为 37m 外，其余均为 25m；河口宽为 80~82m。

由于互花米草的扩展蔓延，项目区内海陆间潮水进出的通道淤堵，潮沟近年来水域面积持续缩减，做为本项目主要的补水水源，需对现有大型主潮沟进行疏浚开挖，使其满足水深>2m 的要求。

由于潮沟的萎缩，致使潮沟内水生生物栖息生境减少，生物食源减少，不利于区域内生物多样性提升。因此根据围淹引水需求并结合生态修复要求，本次设计对现有大型潮沟及其支沟进行疏浚改造，潮沟疏浚坡比缓于 1:5，疏浚深度约 1m，

疏浚总土方约 97.31 万 m³。

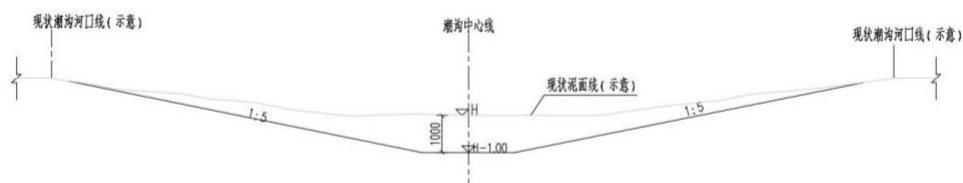


图 5.5-17 潮沟疏浚断面图



图 5.5-18 潮沟改造示意图

受潮汐影响，潮沟内水位变化幅度较大，本次设计在主潮沟入口处设置临时蓄水外围堰，为本项目提供稳定的水源，蓄水堰顶高程 3.85m，顶宽 7m，围堰采用 A5、A6 型结构，总长约 1327m。



图 5.5-19 临时蓄水堰平面位置图

5.5.3.3 水位设计

本项目各围淹治理单元内水深（水位）首先必须满足上海市地方标准《互花米草生态控制技术规范》（DB31/T1243-2020）中淹水水深应不低于 60cm 的要求，同时应根据工程区域蓄、淹水期降水、蒸发以及围堰渗漏等因素综合确定。

(1) 蒸发量与降水量

根据上海市水文总站 2022 年第 20 期《水情通报》，崇明区 2022 年全年平均降水量为 927.9mm。根据上海市水务局 2022 年 8 月发布的《2021 上海市水资源公报》，崇明区 2022 年全年平均蒸发量为 880.9mm。

上海市年降水量月际分布差异大，2022 年 1 月、2 月、10 月、11 月、12 月为全年降雨最少的月份，其中 10 月-12 月仅占全年降雨的 12%，1 月-5 月占全年降雨的 45%。

为提高淹水的保证率，本阶段设计按 30% 考虑降雨的影响。因此在各分区 6 个月的淹水期，因降雨造成水位上升量约为 139.19mm；因蒸发引起分区水位降落为 440.45mm。在 6 个月的淹水期内，因蒸发量与降雨量引起的水位降落为 301.27mm。

(2) 渗漏量

参照临近区域《崇明岛堡镇港北等四座水闸外移工程岩土工程勘察报告》（2019 年 09 月），工程范围内表层土主要为①3-1 灰色淤泥质粘土、①3-2 灰色淤泥质粉质黏土及②3 灰色砂质粉土。

表 5.5-1 工程区表层土渗透系数表

土层编号	土层名称	土试渗透系数		建议值 k(cm/s)	渗透性等级
		Kv(cm/s)	KH(cm/s)		
①3-1	灰色淤泥质粘土	1.33E-07	1.81E-07	2.00E-07	极微透水
①3-2	灰色淤泥质粉质黏土	6.34E-07	2.34E-06	3.00E-06	微透水
②3	灰色砂质粉土	1.52E-04	2.32E-04	3.00E-04	中等透水

为保持淹水的高保证率，本次设计按最不利砂质粉土计算。内部子堰一般仅为垂直等高线两个相邻蓄水区域，平行等高线蓄水高程基本相同，故本阶段不考虑渗漏。

本次设计计算采用《理正岩土软件》7.0 版本中的〈渗流分析计算〉模块计算，方法为渗流问题有限元法分析法。经计算，围堰渗漏量为 0.2266m³/d.m，出逸比降为 0.20<允许值[0.22]。

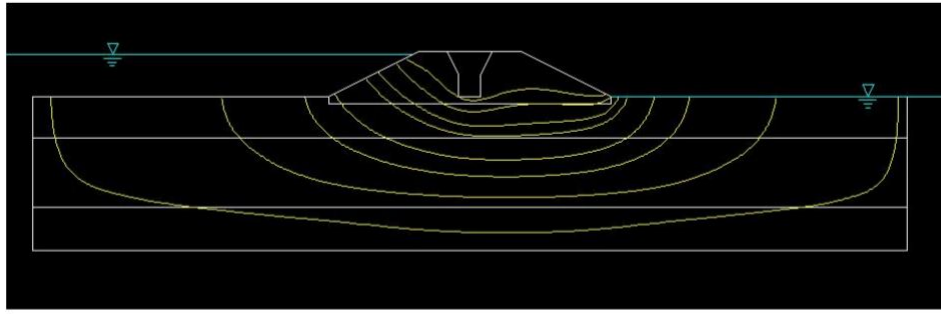


图 5.5-20 计算结果—准流网图

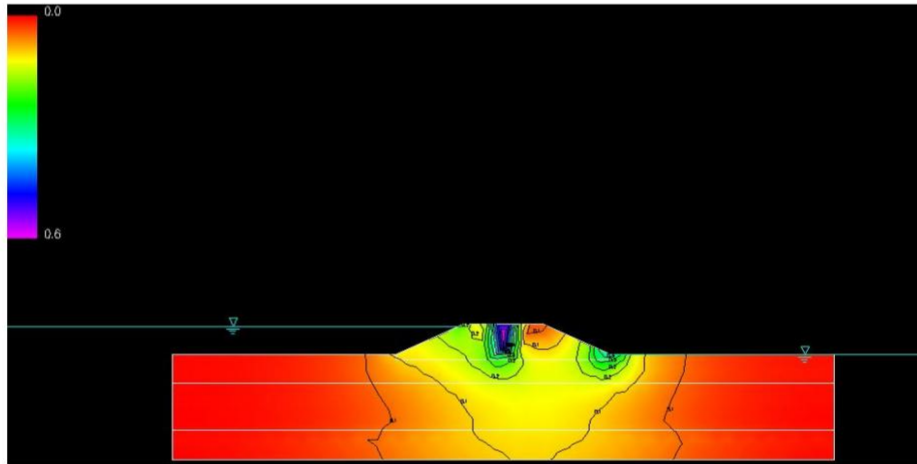


图 5.5-21 计算结果—各点比降彩色云图

根据平面布置，本次设计结合围堰渗漏量，选取最不利单元（即围堰长度与面积比值最大）进行水位变化计算。经计算，各单元由于渗漏影响导致的水位降低最大值为 34.80mm/月。

(3) 补水水量确定

根据工程区域蓄、淹水期降水、蒸发以及围堰渗漏等因素，水位变化情况分析成果详见下表：

表 5.5-2 各单元月平均水位变化表

表层土	降雨量 (mm/月)	蒸发量 (mm/月)	渗漏量 (mm/月)	总计水位 降落量 (mm/月)	淹水期水 位降落量 (mm)	备注
砂质粉土区	23.20	73.41	34.80	85.01	510.07	

根据上表计算成果可知，如在不考虑补水的情况下，一次蓄水深度要达到 1110.07mm，显然由于一次蓄水量较大，有一定的难度，因此本阶段设计考虑中间进行补水，首次蓄水深度暂按 80cm 设计，据此，首次蓄水达标后的第 70 天后需要补水，考虑到补水单元多、补水面积大、补水时间长等影响因素，单次补水量为 10cm。实际实施过程中应加强观测，对高差较大的区域，水位变化应重点关注滩面较高位置，根据观测水位变化情况确定补水时间和补水量。

(4) 水位监测设施布置

本项目围淹区域面积较大，为方便管理，及时掌握水位变化，确保各单元能够满足治理其内各阶段所需要的蓄水及补水深度，本次设计为 39 个围淹单元均布置一套智能化雷达水位监测系统。

雷达水位监测系统采用太阳能供电方式，该系统能够实现对水位信息进行实时性采集，以及水位报警通知，保障系统信息的高效性、及时性、准确性、充分性。所有观测点数据能够通过无线网络直接传输至监控中心“雨水情自动监测系统”，在电子地图可视化界面中直观显示各测点雨水情信息、水位情况及警戒状态；在发生报警时，系统可自动发出报警信号，如：系统弹出信息、发出声音提示，向相关部门指定人员手机发出报警短息通知。



图 5.5-22 智能化自动监测水位系统

5.5.3.4 淹水方式

蓄水与刈割应紧密配合，蓄水分分为互花米草刈割期和刈割后。

(1) 刈割期淹水

临时蓄水围堰建成后，临潮沟侧 E3、E4、S1、S7、S8 治理单元内围堰设计顶高程均为 3.85m，可完全利用自然潮汐蓄水；其余治理单元利用围堰施工时预留的溢流堰，在大潮时利用自然潮汐及水泵抽水蓄水，溢流堰顶高程为 4.5m，宽度为 100m。

刈割期淹水水深不低于 40cm，水深达到 40cm 时便可开展刈割工作。刈割完成后可采用充泥管袋封堵溢流堰，以保证后续 60cm 以上的淹水条件。

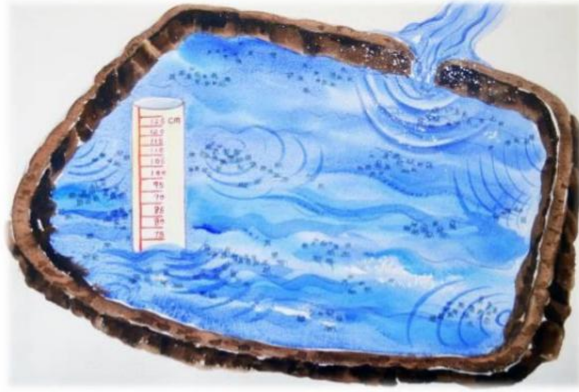


图 5.5-23 溢流堰引水示意图

对于围淹区内部未与潮沟相邻、引水不便的治理单元，在每个分隔堤上配套引水管涵进行蓄水，先通过潮沟引水至外围的治理单元内，再打开阀通过引水管道引水至需蓄水的治理单元内，溢流堰及管涵布设详见下图。

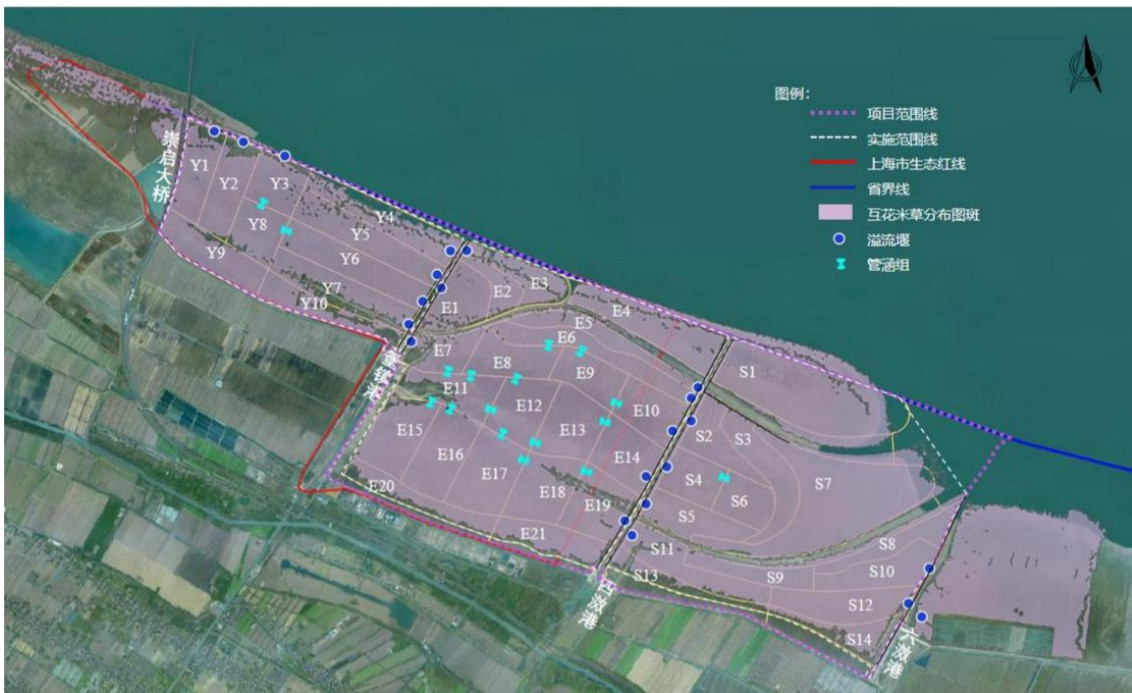


图 5.5-24 溢流堰及管涵布设平面布置图

(2) 刈割后提升水位

刈割完成后，通过水泵快速提高水深至 60cm 以上，为了保证区域内每个区域互花米草均淹水 60cm 以上，同时考虑一段时间内的渗漏和蒸发损失，第一次应提高水深应至 80cm。保持至少 6 个月的淹水时间，考虑渗漏及蒸发损失，淹水期间还需进行补水。淹水维护期间共计需蓄水及补充损失水量约 5553 万 m³，主要通过柴油发电机移动泵补水。

5.5.3.5 临时水泵设计

(1) 流量计算

围淹区域蓄水利用潮汐+水泵抽水的综合模式，减轻水泵蓄水压力。各治理单元利用预留溢流堰或较低的内围堰涨潮进水，滩面高差范围内的蓄水量全部由潮汐进水，故本次设计水泵蓄水深度按首次蓄水深度计。根据工期安排，围淹单元需在2个月内（8月底前）达到首次蓄水0.8m的要求。

当围淹区域各单元不分组时，需配备流量为 $28.75\text{m}^3/\text{s}$ ，且各单元蓄水作业时间仅半天，蓄水压力过大，故必须进行分组实施。分组数量太多会导致水泵台数过多，造成资源浪费，不利用工程投资；分组数量太少会导致单台水泵流量过大，移动次数过多，且每个单元蓄水时间过短，不利于工程调度。综合以上因素，结合本工程围淹单元平面布置3片7区39单元的布置方式，本次设计蓄水采用三组，按1~3片分别计算各组临时水泵计算设计流量，经计算，1片临时水泵计算设计流量为 $7.57\text{m}^3/\text{s}$ ；2片临时水泵计算设计流量为 $14.50\text{m}^3/\text{s}$ ；3片临时水泵计算设计流量为 $7.27\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 水泵选择

水泵的总扬程包括抽水净扬程、水泵进出水管的水力损失之和。

考虑潮位变化影响，进水最低运行水位结合施工工期，在保证水泵可靠运行时间的基础上选择合理的水位。根据2023年潮位统计，6月-8月潮位大于1.50m的时间每天超过10h，大于2.0m的时间每天超过5-6h。

为保证水泵持续运行，本次设计进水侧最低运行水位为：1.50m。

根据蓄水单元堤顶高程及蓄水深度要求，则水泵最大净扬程为3.70m；进水采用直接吸水方式，出水管不设阀（闸）门，水力损失取为1.0m左右；另外，考虑水流跨越堤顶流向滩涂，预留一定的扬程余量，故水泵总扬程考虑在5.2m左右。

根据围堰平面布置，治理单元E3、E4、S1、S7、S8完全利用自然潮汐蓄水不考虑泵站抽水，故1~3片区利用泵站蓄水的总水面积分别为834ha、1599ha、802ha。考虑1~3片同时开始蓄水，考虑刈割时间后各片区蓄水可作业天数，水泵设计流量分为 $7.57\text{m}^3/\text{s}$ 、 $14.5\text{m}^3/\text{s}$ 、 $7.27\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据扬程、流量参数，参考有关厂家样本，临时水泵选临时水泵采用500QH-72D潜水轴流泵雪橇式安装或者浮筒式安装，流量 $Q=0.487\text{m}^3/\text{s}$ ，扬程 $H=5.51\text{m}$ ，转速 $n=740\text{r}/\text{min}$ ，配套电机功率37kW。按设计流量计算结果，1片区

需配 16 台泵，2 片区需配 30 台泵，3 片区需配 15 台泵。

(3) 临时水泵布置

由于围堰侧面均为斜坡面，临时水泵采用雪橇式安装方式。这种安装方式可充分利用斜坡地形，灵活方便、土建简单、工程量少，施工周期短。因每一处安放点需安装多台泵，每台水泵间距离 2.0m，则至少需要布置 30-60m 宽的范围，考虑一定的安全余度，本阶段按 30-65m 范围设计。

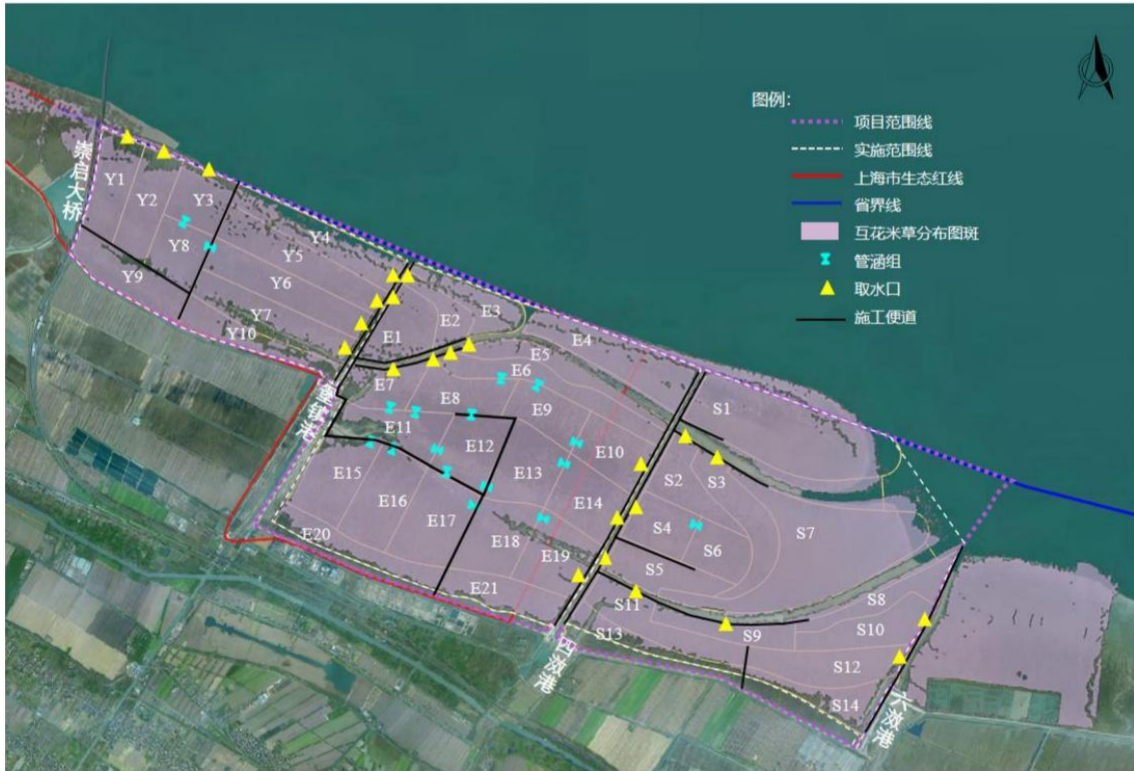


图 5.5-25 水泵临时取水口平面布置图

为避免各单元内堤脚受冲刷影响围堰的稳定。临时水泵出水口需设简易防护，出水口位置需采用 200mm 厚袋装碎石垫层，上铺 100mm 厚预制空心板，防护宽度围为出水口分布范围，因水泵出口流速较低，不超过 2m/s，因此出水池防护长度取 10m，仅对堤脚处进行防护。

为了灵活方便套接出水管路，水泵出水管按轻质的 PVC 管设计，出水管规格为 DN700mm。对位于围淹区域较中间的单元供水时，为避免水泵出水管过长，各单元之间可设置连接管道，沟通各单元水系，并设置闸阀控制水位。

根据水泵流量计算各单元管涵规模，经计算，1 片区 Y8 单元引水需 2 组共 26 根管涵（13 根*2 组）从 Y3 及 Y6 单元引水，2 片区 E8、E9、E11~E13、E15~E18 单元需 14 组共 350 根管涵（25 根*14 组）从相邻单元引水，3 片区 S6 单元需 1 组

共 13 根管涵从 S4 单元引水。管道采用 PVC-U 直壁管，管径为 DN710mm，壁厚 14.2mm，并配套直埋式闸阀（软密封）控制水位。

5.5.3.6 排水晒地

互花米草完全死亡后拆除内部分隔堰，并破除部分围堤，排水至地表裸露，通过长时间的晒地调节滩涂底质水盐条件，恢复自然滩涂生态环境，为后续进行生态修复创造条件。晒地时间不低于 30d。

待互花米草治理工程结束后，再结合生态修复工程逐步拆除区域内全部围堰。

5.5.4 秸秆填埋单元治理

海塘大堤外侧~500m 范围内，高程基本在 4.0m 以上，引水不便但机械易到达，且围淹区的分隔堰将该区域与外侧滩涂隔离开，阻挡了施工期风暴潮的侵袭，大大降低施工作业难度，可作为本项目的秸秆填埋区，秸秆填埋区涉及 Y9、Y10、E20、E21、S13、S14 六个单元，面积共计 487ha。根据总体布局，本区域治理措施采用“刈割+翻耕深埋”法，位置如下图所示。

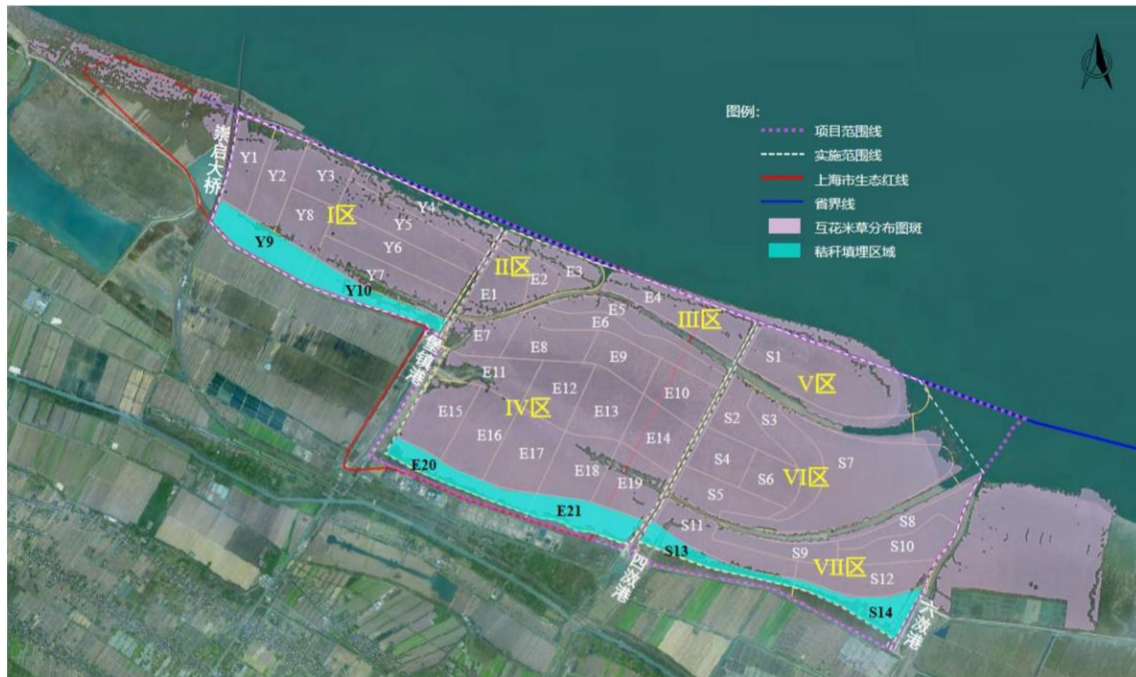


图 5.5-26 秸秆填埋单元位置

5.5.4.1 秸秆处置措施

根据目前现有技术，互花米草秸秆处理的方式有：作为生物质能源二次利用、将收割的互花米草秸秆经晾干后焚烧增加滩涂肥度、将收割的互花米草秸秆考虑集中深填处理等方式。

根据《互花米草生态控制技术规范》（DB31/T1243-2020），中等规模刈割下来的互花米草秸秆，可清理出治理区进行生物质能源第二次利用；对于大规模刈割下来的互花米草秸秆，宜基于总生物量测算，设计一定数量的土坑进行无氧填埋，填埋后需覆土厚度不低于 2m 的土层。

本项目互花米草实施区域总面积 4971.78ha，为大规模治理模式。项目位于生态红线内本身不允许焚烧秸秆等行为，项目周边亦无可接纳秸秆作为生物质能源第二次利用的企业，故秸秆处置采用无氧填埋方式。

5.5.4.2 秸秆填埋生物量计算

秸秆现场填埋时，宜基于总生物量测算，根据《互花米草生态控制技术规范》（DB31/T1243-2020），按秸秆干生物量 100kg/m³ 的填埋体积，以地上生物量单位面积产量干重 3630g/m² 计，本项目实施范围内刈割下来的互花米草秸秆共计 4782.41ha，合计 173.6 万 m³。

考虑到秸秆总量过大，本次设计先将秸秆进行粉碎、压缩处理后，再进行无氧填埋处置。



图 5.5-27 粉碎、压缩机械

粉碎、压缩处理后按照 400kg/m³ 的填埋体积，项目实施范围内刈割互花米草秸秆经粉碎、压缩后共需填埋 43.41 万 m³。省界线外刈割互花米草秸秆经粉碎、压缩后共需填埋 0.68 万 m³。

5.5.4.3 翻耕深埋技术要求

(1) 常规翻耕深埋在刈割后的 11 月-次年 1 月间，对刈割后的互花米草进行翻耕深埋。本项目秸秆填埋坑可作为翻耕后的深埋区，故刈割后翻耕深埋与秸秆填埋同步进行，在 7 月中旬至次年 2 月进行翻耕深埋。

(2) 翻耕深度需达 50cm，翻耕后宜清除根状茎，再通过翻耕或旋耕切碎剩余无法清除的根状茎，使残留的根状茎长度尽可能小。

(3) 翻耕次数不小于 2 次。

(4) 将翻耕后带有根茎的表层土深埋，埋至秸秆填埋坑中，表层覆盖土应不含互花米草繁殖体，埋深不小于 150cm，面层覆素土厚度不小于 50cm。

(5) 应精心制定翻耕深埋施工专项方案，划分工区和网格依次实施翻耕-深埋-回填，保证不漏格。



图 5.5-28 翻耕深埋

5.5.5 零星斑块互花米草治理

由于互花米草的疯狂扩张，本项目潮沟范围内侧调查到互花米草呈零星分布，共计 134.92ha，本次采用拔除挖除的防治方法进行治理。



图 5.5-29 零星斑块治理位置

拔除挖除主要是通过人工刈割限制互花米草的生长、有

性繁殖，再将根茎全部挖除并深埋，阻断互花米草的有性和无性繁殖途径。施工作业灵活，但在根茎挖除时需将植株连根清除。拔除挖除主要技术要求如下：

(1) 人工刈割于6月~7月扬花期前完成，残株高度<10cm；

(2) 小型水上挖机挖除互花米草根茎，挖除时需将植株连根清除，机械挖除的根茎可利用内围堰施工时的取土坑进行填埋或就近填埋；

(3) 刈割后的互花米草秸秆共计4898t，集中收集后运输至近岸的秸秆填埋区域统一粉碎、压缩后填埋处理。

5.5.6 省界线外互花米草治理

根据互花米草分布调查图斑，其分布边界已超过省界线，为全面实现上海市崇明北沿互花米草除治，对上海-江苏的省界线外的互花米草按照防治结合、联防联控的原则，进行同步治理，拟采用拔除挖除的防治方法进行治疗，治理面积约76ha。



图 5.5-30 省界线外互花米草治理位置

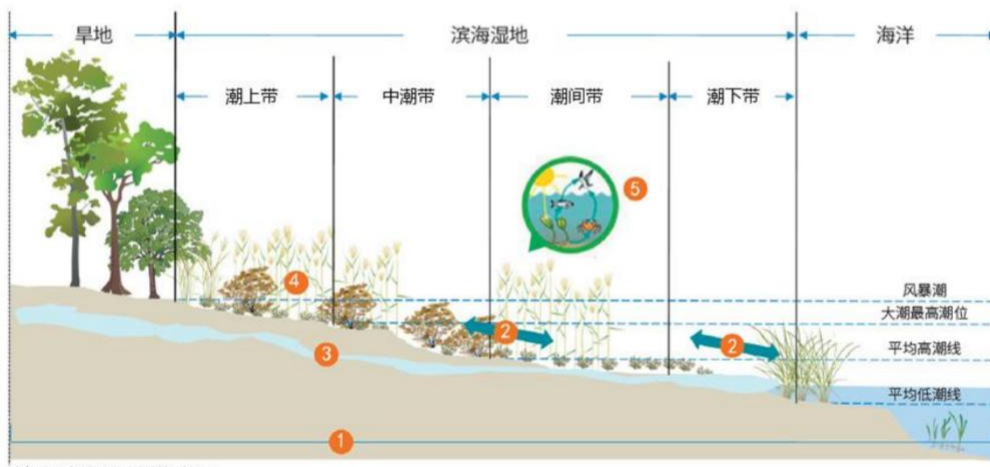
在5—8月，人工刈割在扬花期前完成，利用小型水上机械挖除措施清除互花米草，挖除时需将植株连根清除，机械挖除的根茎就地填埋。刈割的秸秆共计2759t，集中收集后运输至近岸的秸秆填埋区域统一粉碎、压缩后填埋处理。

5.6 生态修复工程

滩涂作为兼具陆地与海洋两大生态系统特征的综合性生态系统，是各种海洋生物的主要栖息、繁衍以及沿海动物的重要活动场地。

5.6.1 滩涂湿地生物分布与演替规律

滩涂湿地从潮下带到潮上带，是长江口、杭州湾滩涂湿地土壤潜育化固有的物理过程，这一固有的物理过程，必然影响到滩涂湿地生物多样性和生态环境的演变，其生物群落和生态功能都在不断地随着滩涂湿地高程的改变而不断地演替和变化，对鸟类保护区、中华鲟保护区和自然保护区的质量和实际效果产生着决定性的作用。滩涂湿地高程直接影响生物分布多样性与不断演替，潮滩高程从低到高，底栖、动植物物种数量和多样性逐渐上升，各高程区域都有各自的特征优势种，前来觅食栖息的鸟类也会分类集聚。



健康滨海湿地模式图

- 1 **背景** 决定了湿地中的约束和机会。本地植物物种、鱼类和迁徙鸟类生长在特定的环境和气候条件下
- 2 **过程** 以动态的方式创造和维持湿地。径流通过沉积物来维持沼泽；潮汐创造海滨湿地植被的带状分布
- 3 **连通性** 使物质运移和生物迁徙。湿地景观网络和水系网络为生物从陆地向海洋迁移提供了通道
- 4 **异质性和多样性** 为湿地野生动物提供了一系列栖息地选择。不同植被群落和不同水深境提供了多样的栖息地环境和类型
- 5 **食物网** 决定湿地的生态系统稳定性。一般情况下食物网越复杂，湿地生态系统稳定性越高

图 5.6-1 健康滨海湿地模式图

根据中国水产科学研究院东海水产研究所最近对上海市有代表性的典型滩涂湿地进行的大型底栖动物的调查，发现潮间带底栖动物年平均总生物量远高于上世纪 80 年代，同时发现甲壳动物占生物量的比例从上世纪 80 年代的 11% 提高到了现在的 52%，软体动物占生物量的比例却从 80 年代的 82% 下降到现在的 22%。说明滩涂湿地虽然基本保持了平衡；但滩涂湿地的质量却已经形成了大幅度下降的趋势。滩涂湿地淤涨发育较快的地区，互花米草种群扩散的过程显示了更强的扩散能力、竞争优势和更广的生态幅度。

5.6.2 潮沟地貌营造

潮沟是潮滩上常见的一种地貌单元，其存在增加了河口潮滩湿地的生境异质

性，在生态保护、水产养殖、旅游度假、海岸线保护、航运交通等方面均具有重要价值。

潮沟作为海陆间潮水进出的通道，为滨海地区排涝和纳潮提供了良好的条件，潮沟营造能减轻滨海的涝灾，有助于海岸线抵御风暴潮的侵蚀；潮沟为保护区内刀鲚提供了充足的养料、食物和安全的庇护场所，是鱼类及其他许多物种的育苗地乃至永久栖息地，潮沟营造有利于生物多样性的保护；潮沟还具有降解污染物的功能，当重金属污染物流经潮沟时，水中盐度变化导致絮凝作用，使污染物与悬浮物结合、沉降。

本次利用现有潮沟及风浪模拟结果，结合潮沟开挖，提出潮沟营造方案。

一级潮沟：现状潮沟呈“二横二纵”布局，宽度约 80-210m，其中，二横贯通场地东西，两侧有边滩发育，次级潮沟已初显规模，长度约 5.9~10.02km；二纵为放江通道，两侧几乎无次级潮沟发育。现状潮沟开挖坡比缓于 1: 5。



图 5.6-2 项目区卫片图现状一级潮沟位置图

二级潮沟：以现状已初显规模的二级潮沟为基础，做拓宽、延长处理，坡比缓于 1: 4。

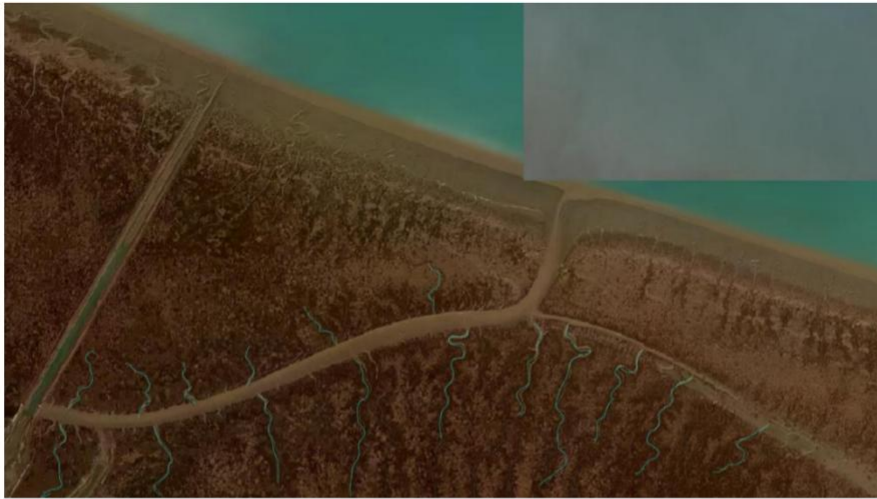


图 5.6-3 项目区卫片图现状二级潮沟位置图

三级潮沟：于草滩中布设交错，连接各生境水面，结构模拟自然滩涂潮沟的底面形态，槽深不超过 50cm，坡比缓于 1: 3。

5.6.3 湿地水鸟生境营造

长江口滨海湿地处于“东亚-澳大利亚”鸟类迁徙路线上，因其良好的栖息环境，每年的迁徙越冬季节都吸引了大量雁鸭类、鸕鹚类在此越冬，是国际性迁徙候鸟重要的栖息地与觅食地。



图 5.6-4 生境营造布置图

湿地水鸟一般有涉禽（鸕鹚形目、鹤形目、鸕鹚形目）和游禽（雁形目、鸭形目），其中以迁徙涉禽的种类和数量居优势地位。涉禽一般繁殖于高纬度，越冬于低纬

度的鸟类，一般繁殖于北纬 40° 以北，越冬于北纬 20° 以南的地区，少数种类在中纬度地区繁殖，繁殖期为 6-7 月份，越冬期为 10 月份至翌年 3 月份，其余时间则消耗在迁徙过程中。另外，除繁殖期外，大多喜集群活动，随着鸟类生态学的发展，作为湿地生态系统中重要组成部分的涉禽种群数量的增长、迁徙等变化，对维持生态系统的稳定性以及监测湿地生态系统的变化，均起着重要作用，是湿地生态环境的重要指示物种之一。

按照涉禽迁徙方式，以 3-5 月为春季，6-8 为夏季，9-11 月为秋季，12-1 月为冬季。春秋两季是涉禽（主要是涉禽类）迁徙季节，而春季迁徙候鸟的数量和种类要远大于秋季。冬季主要为雁鸭类，对水位及水面积有一定要求，植被作为人与鸟类的屏障也是比较重要的因子，底栖动物密度在样方内差异不大，但也与鸟类数量和群落均匀度相关。

本项目共分为三个生境区域，自西向东分别是水鸟生境遮蔽区、雁鸭类生境区、鸬鹚类生境区。通过塑造深潭、浅滩、生态岛、开敞水面等多种地形，构建多样化的鸟类栖息生境，充分满足游禽、涉禽对栖息生境的需求，为鸟类提供适宜的栖息觅食地。

5.6.4 盐沼植被群落修复

盐沼植被是滨海湿地生态系统的重要组成组分，也是湿地环境效应得以发挥的基础，为底栖动物提供生境的复杂性，在滨海湿地发挥重要的作用。

植被恢复所应用的植物种类是植物群落构建的基础。植物配置的原则一般是根据植被的地带性分布规律和植被类型，选择适宜的优势种，并且模拟自然的植物群落结构。

潮间带按照植被特征依次划分为藻类盐渍带、海三棱藨草外带、海三棱藨草内带和芦苇带，自然潮滩沿高程梯度呈现“浅海水域-光滩-海三棱藨草/藨草群落-芦苇群落”的空间分布格局。生长盐渍类生物群落的 2m 以下光滩与生长海三棱藨草群落的 3m 以下草滩，生物多样性最丰富，是最优质的滩涂湿地；芦苇群落主要生长于 3m 以上的高潮滩，生物多样性较差，是土壤潜育化的最后阶段，滩涂湿地成陆的前奏。

本次修复区域主要为潮间带，包括低潮带、中潮带和高潮带。低潮带植被恢复带通常以海三棱藨草等植物配置模式进行种植；中潮带植被恢复带以草本耐盐

植物为主，其植物群落配置模式选择芦苇-白茅-糙叶苔草群落、芦苇-白茅群落等模式；高潮带土壤含水率和盐分逐渐降低，植被恢复带以芦苇为主，配置少量芦苇-盐地碱蓬群落，碱菀-盐地碱蓬群落等模式，部分高滩区域（高潮位影响不到的区域）可搭配少量怪柳，高滩区地下草本植被则采用自然恢复模式。

本次恢复盐沼植物群落主要以自然恢复为主，部分区域采用间隔斑块种植方式，种植总面积 2541ha，主要恢复芦苇、海三棱藨草，面积分别为 1295ha、575ha；其他植物面积，如盐地碱蓬面积约 140ha，白茅、碱菀、怪柳、糙叶苔草等面积约 531ha。



图 5.6-5 植被恢复示意图

植被恢复中植物的种植技术主要包括播撒草籽、移植、分株和扦插等方式。本次项目区在互花米草治理后开展生态修复，盐沼植物群落修复期间场地具备一定调度管理，因此植物种植参考《海三棱藨草种群生态修复技术规程》（DB31/T 1373-2022）恢复区生境恢复：修复时间再 4-6 月进行，建议采用球茎苗、实生苗移栽，密度为 4 丛/m²（1 丛 3~6 株），移栽后及时开展水位调控、盐度调控、蟹类控制等后续管养工作。

本次修复盐沼植物群落特别注意蟹类控制，移栽前，应在地块四周搭建蟹类防护网，控制地块内蟹类的数量；移栽后，应设置捕蟹桶，每天将捕捉的蟹类清

理至地块外。

5.6.5 底栖动物群落及鱼类恢复

底栖生物具有生命周期长、迁徙困难、对环境变化敏感等特点，特别是对人类活动和环境压力的反应迅速。底栖动物可对沉积物有很好的修复作用，基于底栖动物活动与土壤因子相互作用，通过增加或减少底栖动物的扰动作用，应可在一定程度改变土壤条件，调节湿地生态系统的生态功能，通过底栖动物干扰手段来进行滨海湿地生态修复。此外，大型底栖动物已被用作长江口滨海湿地生态修复的指标。

本次滩涂区域的潮沟底主要恢复以游泳底栖型动物（虾类）占优势的群落，无底上附着型动物；潮沟边滩主要恢复以底内潜穴种类占优势的底栖动物群落，如河蚬、焦河蓝蛤、缢蛏、中国绿螂、彩虹明樱蛤等软体动物双壳类以及环节动物多毛类；草滩主要恢复以底上附着种类占优势的底栖动物群落，如鹿眼螺、光滑狭口螺和董拟沼螺等腹足类和穴居大型蟹类、无齿相手蟹等。考虑本次项目中底栖动物主要为生态调控措施，工程阶段不设计投放量，建议运维期间根据滩涂生态修复动态情况制定调控方案。



图 5.6-6 底栖动物恢复

鱼类恢复主要是向湿地中投放一些体型较小的鱼类，自然生长繁殖后，可供鸟类食用。包括小黄鱼(*Larimichthys polyactis*)、鳀(*Engraulis japonicus*)、黄鲫(*Setipinna taty*)等海水鱼类；如虾虎鱼(*Gobiidae*)和弹涂鱼(*Periophthalmu.scantonensis*)等半咸水鱼类。同时，放养少量大型鱼幼苗，主要包括鲮鱼(*Mugil cephalus*)等海水鱼类，丰富水生态系统。大型鱼类虽然对项目区鸟类直接作用较小，但对平衡整个生态系统具有较重要的调控作用。考虑本次项目中鱼类亦为生态调控措施，工程阶段不设计投放量，建议运维期间根据滩涂生态修复

动态情况制定调控方案。



图 5.6-7 鱼类恢复

5.6.6 浮游生物恢复

浮游生物作为水域生态系统的重要组成部分，世代交替对环境的变化较为敏感，同时浮游生物还是水体的初级生产者，与水体中营养物质（尤其氮、磷）的依存关系显著。浮游动、植物密度和多样性的变化，很大程度上为该区域其他消费者提供了食物的保障，也后期水环境中大型生物的群落改善提供可能。

浮游生物主要为滩涂湿地生态系统调控，建议在后续运维中考虑。

5.7 工程影响分析

5.7.1 工程实施对滩势和北沿排水通道的影响分析

5.7.1.1 数学模型的建立

为了分析工程实施对河势滩势的影响，采用二维水动力模型建立了长江口大模型，本文数学模型计算中地形高程、潮位基面均为上海吴淞基面。大通至徐六泾采用 2012 年实测水下地形，南支采用 2015 年实测水下地形，外海均采用 2009 年海图资料，工程区采用最新实测水下地形。

模型上游流量边界选取大通站计算时段的实测流量，外海边界潮位直接从 DTU SPACE（丹麦技术大学空间研究所）开发的全球潮汐模型中提取得到。

采用 2023 年 1 月的大潮过程作为模型计算时段，工程区域的潮位过程如下图所示。

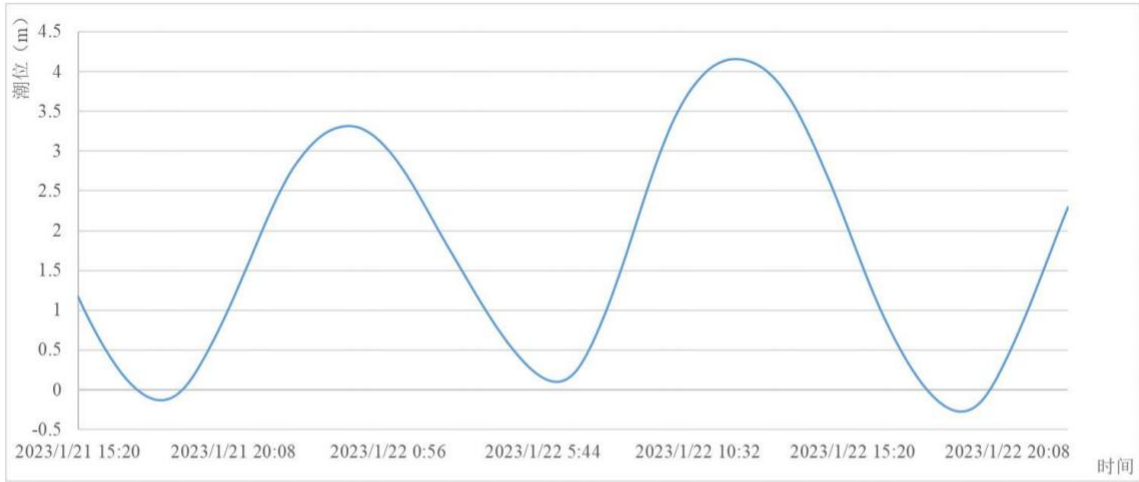


图 5.7-1 工程区域潮位过程

计算开始时，整个计算区域内各点的水位流速值就是计算的初始条件。根据模型网格的布置与精度要求，计算时，模型采用的时间步长为 0.01~30s。横向涡粘系数采用 Smagorinsky 公式估算，相应 Smagorinsky 系数取值为 $0.28\text{m}^2/\text{s}$ ，水平涡粘系数则采用对数公式估算。

采用二维水动力模型建立的长江口大模型，模型最小网格边长为 50m。

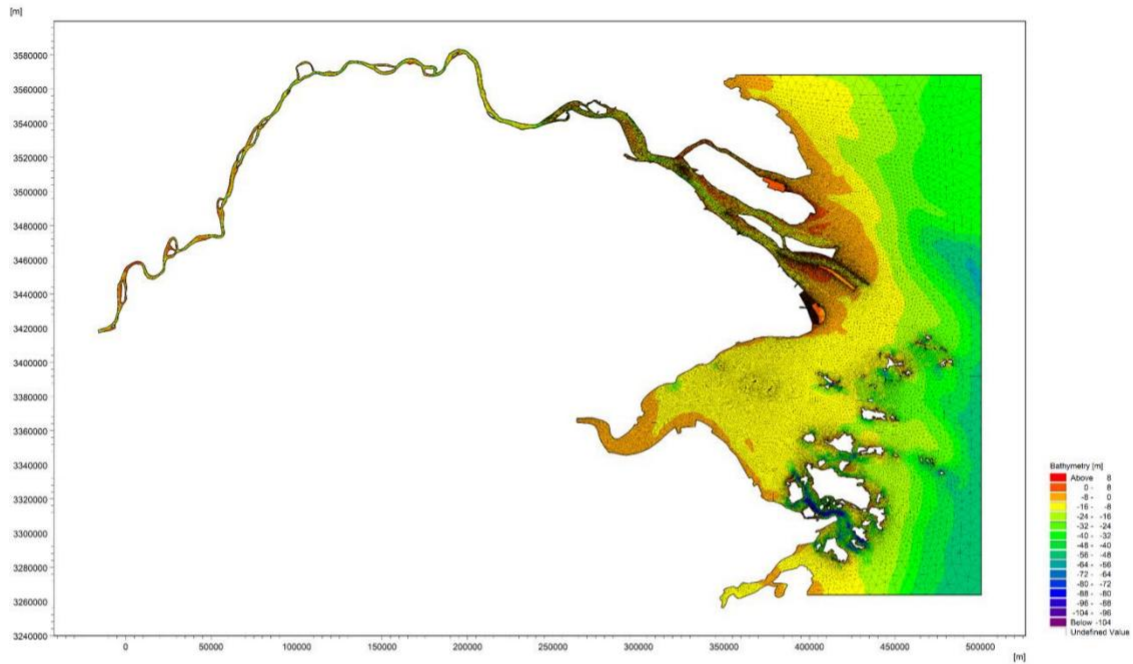


图 5.7-2 长江口大模型网格及水下地形示意图

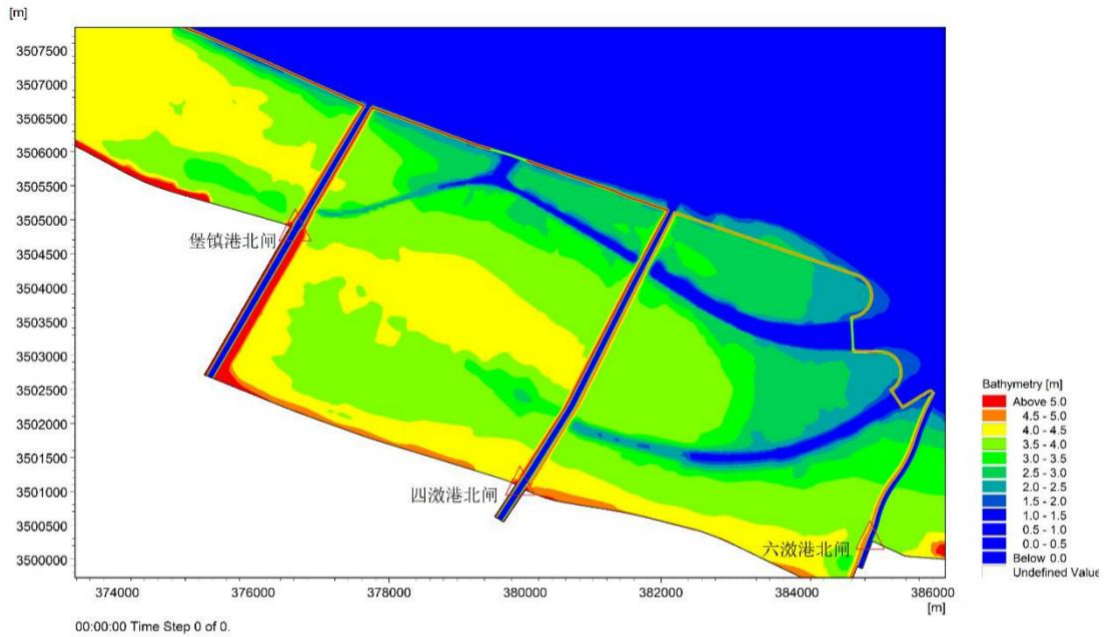


图 5.7-3 排水闸位置示意图

5.7.1.2 主要结论

根据二维水动力模型计算结果，从流速、分流比、流场三方面分析工程实施对滩势的影响，从流速来看，仅在工程区域局部水域有所降低，对北支整体流速无影响；从分流比来看，工程实施对涨落潮期间南、北支分流比几乎无影响；从流场来看，工程实施后，涨潮时工程区域临近水域流线更为平顺，涨落潮期间北支整体流场几乎无变化，同时，根据对水闸排水工况的分析，工程实施对堡镇港、四激港、六激港等三条河流闸外的排水通道无不利影响。

总体来看，工程实施对长江北支滩势影响轻微，无不利影响。

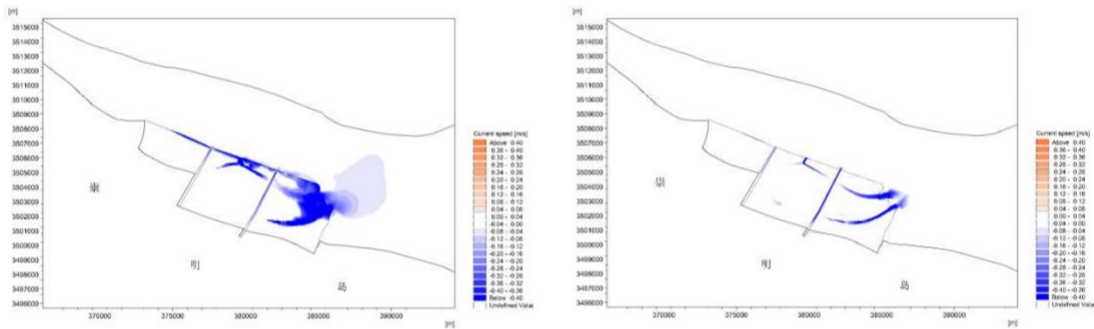


图 5.7-4 工程实施后涨潮、落潮流速变化图（方案-本底）

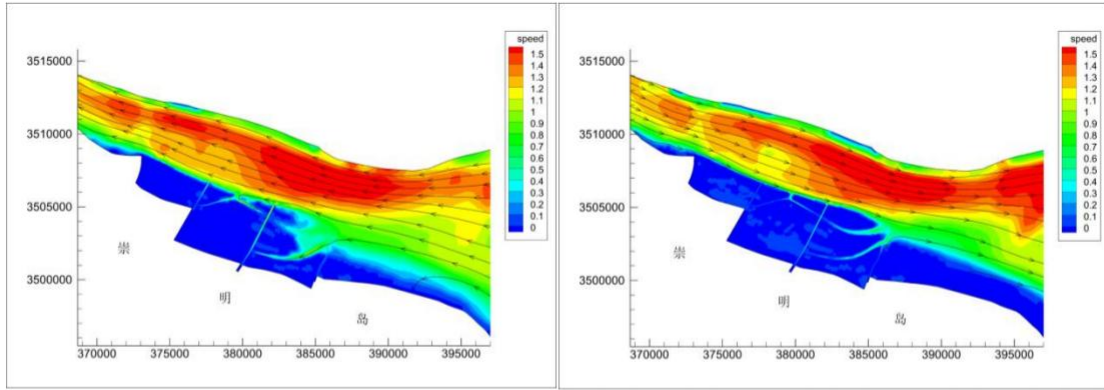


图 5.7-5 本底方案涨潮、落潮流场图

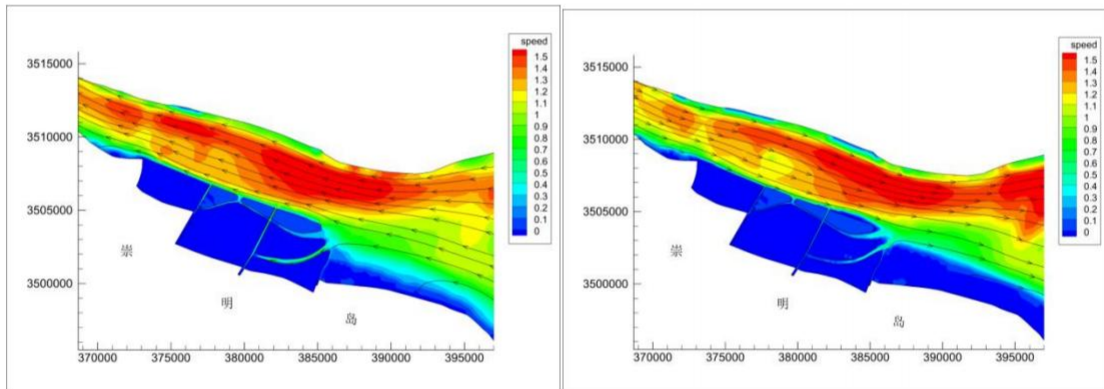


图 5.7-6 工程实施后涨潮、落潮流场图

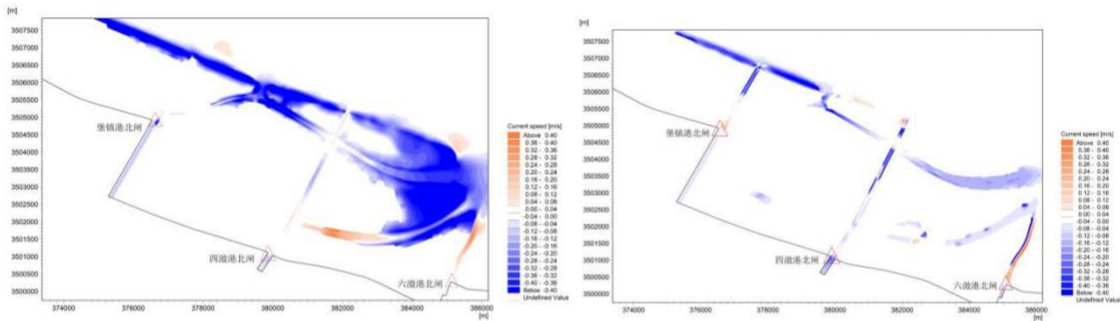


图 5.7-7 工程实施后（启用排水闸）涨潮、落潮流速变化图（方案-本底）

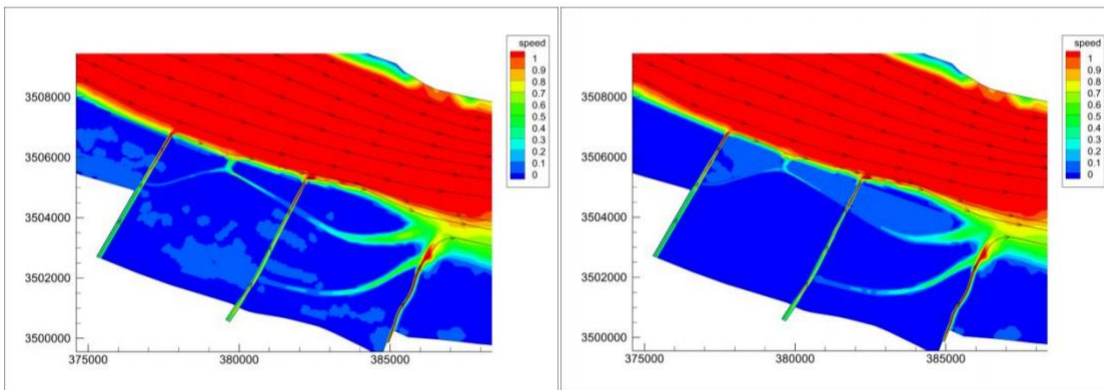


图 5.7-8 本底方案落潮流场图（左）及工程实施后落潮流场图（右）（启用水闸排水）

5.7.2 工程实施对刀鲚保护区的影响分析

长江刀鲚水产种质资源保护区核心区位于项目区崇启大桥至四激港之间部分滩涂，主要保护对象为刀鲚。本项目对刀鲚保护区的影响主要为施工期临时影响和永久影响，主要表现在：

5.7.2.1 施工期临时影响

(1) 对保护区环境影响

在 2024 年底前完成互花米草全面除治，临时围堰构建及互花米草机械刈割施工主要集中在 2024 年上半年，会短时产生废水、废气和噪声污染，互花米草刈割后就地掩埋会影响局部滩涂土壤结构。施工期淹水对芦苇影响较小，海三棱藨草等其它矮小植株影响较大。同时淹水会影响滩涂底质水盐条件，滩涂底栖生物受机械扰动影响。潮沟改造主要对淤积潮沟进行疏浚，施工时潮沟内部分底栖生物、鱼类资源受到扰动影响，水域悬浮物浓度增加。淹水期会改变滩涂底质水盐条件，互花米草除治后，拆除围堰、排水晒地将恢复滩涂底质水盐条件，互花米草死亡后，底栖生物生存空间扩大，潮沟疏浚后水域面积增加，鱼类资源将会恢复。

互花米草除治后进行滩涂生态修复，主要措施为人工种植本土植物，微地形塑造，对底栖动物、鱼类资源影响不大。

因此施工期内对滩涂环境、刀鲚保护区的影响是短暂的且能快速消除影响。

(2) 对保护对象刀鲚的影响

长江口北支为刀鲚生殖洄游和索饵洄游的重要通道，也是刀鲚重要的索饵场和越冬场，因刀鲚产卵需要淡水环境，而工程区影响水域主要为半咸水环境，故工程的建设和运行主要影响该水域作为刀鲚生殖和索饵洄游通道、育幼场、越冬场的作用。

本项目整个施工区主要集中在滩涂 2.0 以上高程区域，且趁低潮施工，对水体环境影响小。施工时间安排 2024 年 3~6 月围堰集中施工，2025 年 4~6 月集中种植植被，此时刀鲚已集中洄游产卵。秋冬季时为淹水期，无大量施工措施，施工机械船只少，对长江北支水域无影响，不影响刀鲚越冬索饵。

因此，本项目对主要保护对象刀鲚的洄游产卵、越冬索饵影响较小。

5.7.2.2 永久影响

本项目治理完成后，互花米草得到全面清除，为鸟类、底栖动物、鱼类营造

了适宜生境，将恢复长江口滩涂湿地生态环境，保障生态安全，提升水陆生物多样性，这对长江口生态环境的保护与修复及刀鲚保护区生物保护都是利好影响，具有重要意义。

5.8 主要工程量汇总

表 5.8-1 主要工程量表

序号	分片分区	工程名称	单位	数量
一	1 片			
1	I 区	A 型围堰	m	7325
2		B 型围堰	m	0
3		C 型围堰	m	20181
4		围堰拆除	m	27506
5		围淹单元互花米草刈割	ha	798.07
6		翻耕深埋单元互花米草刈割	ha	183.31
7		覆盖遮荫区互花米草刈割	ha	36.59
8		互花米草秸秆处置	ha	1017.97
9		蓄水量（含补水）	m ³	1431.56
10		管涵	套	2
11		雷达水位监测系统	套	8
12		植被恢复	ha	722.02
二	2 片			
1	II 区	A 型围堰	m	3269
2		B 型围堰	m	4503
3		C 型围堰	m	1280
4		围堰拆除	m	9052
5		围淹单元互花米草刈割	ha	187.83
6		翻耕深埋单元互花米草刈割	ha	0
7		覆盖遮荫区互花米草刈割	ha	22.59
8		互花米草秸秆处置	ha	210.42
9		蓄水量（含补水）	m ³	233.19
10		管涵	套	0
11		雷达水位监测系统	套	3
12		植被恢复	ha	48.85
13	III 区	A 型围堰	m	3234
14		B 型围堰	m	3061
15		C 型围堰	m	0
16		围堰拆除	m	6295
17		围淹单元互花米草刈割	ha	133.24
18		翻耕深埋单元互花米草刈割	ha	0
19		覆盖遮荫区互花米草刈割	ha	17.4
20		互花米草秸秆处置	ha	150.64
21		蓄水量（含补水）	m ³	0

序号	分片分区	工程名称	单位	数量	
22		管涵	套	0	
23		雷达水位监测系统	套	1	
24		植被恢复	ha	70.81	
25	IV区	A型围堰(含潮沟)	m	5031	
26		B型围堰	m	5161	
27		C型围堰	m	34053	
28		围堰拆除	m	44245	
29		围淹单元互花米草刈割	ha	1414.59	
30		翻耕深埋单元互花米草刈割	ha	169.98	
31		覆盖遮荫区互花米草刈割	ha	47.28	
32		互花米草秸秆处置	ha	1631.85	
33		蓄水量(含补水)	m ³	2510.52	
34		管涵	套	14	
35		雷达水位监测系统	套	15	
36		植被恢复	ha	831.5	
三		3片			
1		V区	A型围堰	m	4511
2	B型围堰		m	3158	
3	C型围堰		m	0	
4	围堰拆除		m	7669	
5	围淹单元互花米草刈割		ha	271.84	
6	翻耕深埋单元互花米草刈割		ha	0	
7	覆盖遮荫区互花米草刈割		ha	22.07	
8	互花米草秸秆处置		ha	293.91	
9	蓄水量(含补水)		m ³	0	
10	管涵		套	0	
11	雷达水位监测系统		套	1	
12	植被恢复		ha	109.65	
13	VI区	A型围堰(含潮沟)	m	4652	
14		B型围堰	m	12262	
15		C型围堰	m	7278	
16		围堰拆除	m	24192	
17		围淹单元互花米草刈割	ha	705.05	
18		翻耕深埋单元互花米草刈割	ha	0	
19		覆盖遮荫区互花米草刈割	ha	45.4	
20		互花米草秸秆处置	ha	750.45	
21		蓄水量(含补水)	m ³	717.31	
22		管涵	套	1	
23		雷达水位监测系统	套	6	
24		植被恢复	ha	338.93	
25	VII区	A型围堰	m	4143	
26		B型围堰	m	7586	
27		C型围堰	m	10376	

序号	分片分区	工程名称	单位	数量
28		围堰拆除	m	22105
29		围淹单元互花米草刈割	ha	418.33
30		翻耕深埋单元互花米草刈割	ha	133.71
31		覆盖遮荫区互花米草刈割	ha	40.21
32		互花米草秸秆处置	ha	592.25
33		蓄水量（含补水）	m ³	659.53
34		管涵	套	0
35		雷达水位监测系统	套	5
36		植被恢复	ha	418.74
四		潮沟		
1	互花米草除治	拔除挖除	ha	134.92
2	潮沟疏浚及地形塑造	土方量	m ³	973149
五	省界线外互花米草治理			
1	零星互花米草拔除挖除		ha	76

6 施工组织设计

6.1 主要实施内容

工程区位于长江口北支崇明岛北沿边滩，历史上该区域是北支三大淤积区之一，总体演变趋势以淤积为主。

本工程主要实施内容包括互花米草生态控制工程、生态湿地修复工程。生态控制工程的主要目的是消除互花米草，其主要的工程内容包括蓄水围堰、分区分子堰、互花米草带水刈割、机械刈割及人工刈割、刈割后翻耕深埋、秸秆粉碎压缩及填埋、潮沟开挖、潜水泵抽（补）水至区域内淹水等；生态湿地修复工程的主要任务是在继互花米草控制工程后，通过盐沼植被恢复、水系构建、调水的方式来抑制互花米草的生长，同时通过塑造浅滩、生态岛、开敞水面等多种地形，构建多样化的鸟类栖息生境，充分满足游禽、涉禽对栖息生境的需求，为鸟类提供适宜的栖息觅食地。主要的工程内容包括：

（1）新建临时蓄水围堰共计 141.06km，围堰及分隔堰拆除共计 141.06km。

（2）项目区内机械刈割、带水刈割及人工刈割共计 4782.41 万 m²；项目区外人工刈割共计 76.14ha。

（3）秸秆粉碎压缩共计 17.64 万 t，合计 44.09 万 m³。

（4）围淹区域内蓄水及补水共计 5553 万 m³，雷达水位监测系统 39 套。

（5）管道及闸阀水系沟通共计 17 套。

（6）潮沟营造及微地形调整疏浚土方共计 97.31 万 m³。

（7）本土盐沼植被恢复 2541ha。

6.2 工程条件

6.2.1 场内外交通

本工程位于崇明岛中北部滩涂地带，地处长江入海口附近，北连长江，南与现有一线海塘大堤相通，场外水陆交通均较为方便。

本项目现场陆地交通运输十分便捷，整个沿线均已修筑大堤，大堤为沥青混凝土路面，路面宽约 5m。除此之外本项目区海塘大堤与周边市政道路港沿公路、六激公路等接壤，可以方便施工期间的材料、设备和机械的运输；水路交通可由堡镇港、北四激港、北六激港水闸外排水通道进入施工区附近，然后通过船上自

带吊机将施工材料吊至施工区域，也可船运乘潮进入施工区域。

6.2.2 主要材料供应

工程所需材料可在崇明区及上海市区市场购买，通过水运或陆运至工程现场。

6.2.3 天然建筑材料供应

根据对舟山地区石料场的调查，石料可满足工程需要，石料由供应商通过水上运输至临时码头后陆运至施工现场。

本工程充泥管袋所需土料均取自工程区内部，根据围堰平面布置并结合临近工程勘察报告，本项目共设三个取土单元，均避开①2淤泥层，选择有用层厚度较大的位置。分别为：Y8取土单元（崇启大桥至堡镇港之间）、E12取土单元（堡镇港至四激港之间）、S6取土单元（四激港至六激港之间），具体位置详见下图。

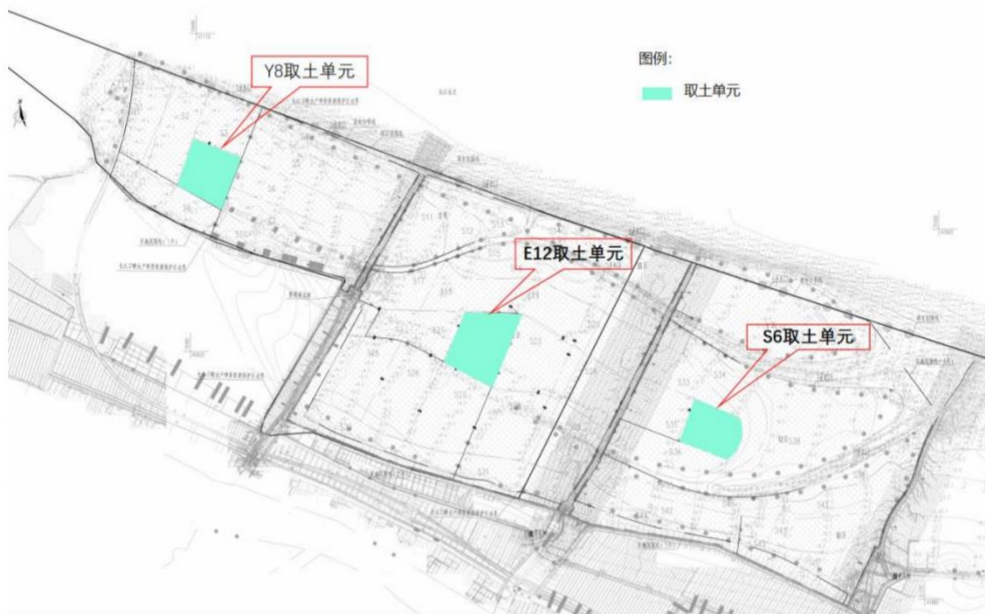


图 6.2-1 取土单元位置图

根据临近工程勘察报告，各取土单元可开采土层主要为①3-2层为淤泥质粉质粘土和②3层粉砂，在不考虑覆盖层厚度及砂层厚度对砂料开采影响的情况下，Y8取土单元可开采土层平均厚度按6m考虑，开采面积按70万 m^2 考虑，理论计算储量约420万 m^3 。E12取土单元可开采土层平均厚度按6m考虑，开采面积按90万 m^2 考虑，理论计算储量约540万 m^3 。S6取土单元可开采土层平均厚度按6m考虑，开采面积按65万 m^2 考虑，理论计算储量约390万 m^3 。

本项目充泥管袋需土量按自然方计算为263.43万 m^3 ，可确认取土单元砂土料储量远大于工程需土量。

6.2.4 场地条件

工程区域滩地不适合设置施工临时场地。施工生产、生活临时用地可就近布置于现有一线海塘大堤内侧或租借工程区域附近民房。

6.2.5 施工用水、电和劳动力

供水：施工用水由生活用水及生产用水两部分组成。施工用淡水和生活用水可由临近村镇接引，充填施工用水直接抽取海水。

供电：已有当地电网到达工地附近，可以向有关部门申请，解决一般照明之用。施工用电设置柴油发电机组作为用电电源。

劳动力：施工所需劳力主要为有丰富施工经验的承建单位职工，同时可利用当地劳力从事非主要技术工种的工作。

6.2.6 施工作业天数

本工程施工作业项目取土、输泥、充泥、蓄水、补水、刈割等均为水上作业，主要受气象(包括大风、雾等)、风浪、潮汐等自然条件的影响。

经对以上因素综合考虑分析，并参考类似工程经验，本工程区影响施工船舶年施工作业天数按 150 天考虑，平均每年海上船舶施工作业天数为 210 天，平均每月可施工天数为 17.5 天。

表 6.2-1 施工影响天数及有效作业天数汇总表

影响因素	影响天数	备注
大风	62	不利风向大于(含)6级
大雾	20	最大能见度不超过1000m
降雨及雷暴	24	大于(含)50mm
风浪	28	波高大于(含)1m, 小于6级风
其他	12	每月1天
合计	150	
年有效施工天数	210	
月平均有效施工天数	17.5	

6.3 施工总体方案

6.3.1 施工总体安排

工程总体实施方案及实施步骤确定的原则是按照互花米草治理措施要求的主体工程工期为重要依据，在工程总体布置的前提下，根据对本工程施工特点的

分析，结合工程实施顺序研究的结论，对工程施工实施方案及施工顺序进行总体安排。

6.3.1.1 施工特征分析

(1) 在围堰的总体布置上，堤线大部分位于中高滩面上，施工难度相对较小，可采用成熟的中高滩筑堤、合龙方式作业。

(2) 根据工程经验，互花米草刈割、放水淹水和盐沼植被种植是互花米草防治的三个重要施工节点。

(3) 至 2024 年底基本实现互花米草除治、2025 年底全面实现互花米草除治是本项目最根本的要求。

6.3.1.2 总体施工原则

由于本工程互花米草防治面积较大，施工组织设计涉及多方面因素，在施工方案拟定时主要遵循如下原则：

(1) 全面开工，连续作业

本工程工程量大，施工强度高，工程区围堰范围广，堤线长，为使刈割及淹水时间不受影响，必须建立多个工作面，全面开工，多点作业，提高施工进度。

(2) 备料先行，交通先成

对于本工程影响最为关键的是土料供应问题，土料的有效供应是工程能否顺利实施的关键，因此在围堰工程大规模施工前，应先修筑取土单元四周的围堰，保证工程在恶劣天气条件下的正常施工。

工程区域施工条件恶劣，良好的交通运输条件是确保工程顺利实施的重要保障因素，在工程实施初期应尽早形成场内施工便道，以确保后续施工人员及材料运输通畅。

(3) 以点带线，三片同步

可利用围堰交接点形成工作面，以点带线，同时向三个方向施工，且三个片区同步实施，提高施工效率和进度。

(4) 先施工外围堰、内围堰，再施工内部分隔堤

围堰施工顺序上，应遵循先施工外围堰、内围堰，再施工分隔堤的原则。施工时先设置好龙口及底层通袋（全线贯通），保护好滩面，确保施工安全。内部分隔堤先施工分隔各治理单元的，再按照由低到高、由北至南的顺序施工。

6.3.1.3 施工工序

本工程主要实施内容包括新建围堰、互花米草刈割、秸秆无氧填埋、蓄水及补水、排水晒地、围堰拆除、潮沟疏通及微地形塑造、盐沼植被恢复等。

鉴于本工程施工内容多，相互影响较大，为推进工程建设的进程，确保工程按时开工、按时交付使用，确保能实现全面作业的要求，拟将对工程正常开展影响较大的部分工程先行实施，工程开工后再按照各分项工程的相互制约关系分阶段进行实施。

本工程的基本施工顺序为：施工准备（搭建临时设施、工程材料备料、施工设备进场等）→围堰施工（堤基清基、施工便道、围堰填筑、潮沟疏浚）→互花米草刈割（机械刈割、带水刈割、人工刈割、秸秆收集运输及填埋）→蓄水围淹（潮汐蓄水、水泵抽水、水泵补水）→排水晒地（围堰部分拆除、排水晒地）→生态修复（潮沟疏浚及微地形塑造、围堰拆除、盐沼植被恢复）。

6.3.1.4 总体实施安排

施工总体上分两阶段实施：第一阶段主要进行外来物种互花米草的清除治理，第二阶段为互花米草治理成果巩固及本地植被恢复，主要包括互花米草监测与维护整治、本土盐沼植被恢复，同时结合围堰拆除、潮沟系统营造进行地形塑造为深潭、浅滩、开敞水面等适合鸟类游憩的生境。按照总体工期要求，第一阶段主要为2024~2025年，第二阶段为2025~2026年。

根据以上分析和研究的结论，在工程拟定的30个月的施工总工期内，工程总体施工安排采用分段、分区域实施的施工方案。工程于2024年3月进场实施准备工程；同月围堰工程全面开工，2024年5月30日前完成全部外围堰；2024年6月30日前完成内围堰和分隔堰施工并同步开展围淹区域带水刈割，2024年8月底前刈割工程及放水淹地全部结束。淹水期持续时间6个月，临时水泵抽补水（6个月淹水工期）为2024年9月-2025年3月。2025年4月~2026年3月围堰拆除及微地形塑造，盐沼植被恢复种植（第一轮）时间为2025年4月~6月，2025年5月~8月对项目区复发互花米草维护整治。盐沼植被恢复种植（第二轮）时间为2026年4月~6月。

具体详见施工进度计划表。

6.3.2 围堰主体施工方案

6.3.2.1 外围堰施工

(1) 堤基清理

在围堰范围内，长有大量的互花米草和其他植物，围堰施工前应进行清除，可采用人工镰刀和割草机配合收割的方式。先采用割草机收割一遍，对局部因互花米草伏倒、地形原因割草机没有收割到的地方，由人工用镰刀候潮割除，并运出治理范围统一处理。清理时，应将堤身范围内的所有易戳破充填管袋的杂物如外露块石等全部清除，防止损坏充砂管袋袋体。

(2) 堤身棱体充泥管袋

堤身棱体充泥管袋用砂拟采取水力冲挖机组（ $\Phi 150$ 泥浆泵，输泥管线长度 3000m，采用柴油机发电机）在取土单元取土进行充填。

充填管袋施工过程中，应注意以下关键技术环节要求：

① 充填管袋在大规模施工前，应在滩地进行试充，以取得适应本工程的技术参数，如充灌效率、管袋尺寸、屏浆压力、屏浆时间、固结速度和沉积率等，以便能更好的进行全面施工，提高施工效率和质量。

② 充填过程中应及时调整输泥管口的方向，以免袋体受力不均而导致移位。若袋体一次充填达不到设计厚度，则采用二次充填，并采用人工扰动以加速土的固结。在袋体逐步充满时，注意对屏浆压力的控制，以免袋体破裂。

③ 管袋施工时，应注意分层错缝堆叠，排列有序，无空隙，袋体平衡上升。每层袋体厚度控制在 40~50cm 之间，每层袋体在滤水完毕之前，不宜在其上部充填另一只袋体。

④ 应加强对袋体充填过程中的控制，从开始充填到滤水结束均应保证袋体均匀加高，使管袋平整。滤水结束后，管口处人工填砂找平。

⑤ 充泥管袋应及时做好保护工作，及时护坡。外坡整坡时，不应破坏原充填砂袋，不得破袋削坡。

(3) 堤芯砂（土）吹填

当围堰内外棱体充填砂袋形成一定面积的封闭区域时，便可进行堤芯砂的吹填，取土同充泥管袋工艺。堤芯吹填施工过程中，应注意以下关键技术环节要求：

① 堤芯土吹填时，应采用毛竹竿插捣，以加速吹填土的固结速度，加快工

程进展。

② 每层吹填土完成后应留有一定的时间作为脱水固结期，在这段时间内可吹填相邻堤段的土方，然后再对该堤段土方进行加高，这样就可以控制吹填速度，不致引起堤身塌方现象。

③ 在同一区，同一施工段吹填时应基本保证泥浆泵浓度一致，力求土料沉积分布均匀，避免粗、细料集中；同时吹泥管线要放置在堤身外侧，管口向内。

④ 堤身土吹填时应控制加高速率，并要做好沉降位移观测，当围堰沉降、位移超过规定要求后，应立即停止吹填，待堤身稳定后恢复施工。

6.3.2.2 外围堰龙口设计及施工

(1) 龙口设计

龙口布置宜选在潮汐动力相对较弱处，便于减轻堵口和闭气的难度；龙口位置基础地质条件较好；龙口位置满足水流平顺要求；龙口附近条件便于龙口封堵时备料与施工布置；龙口位置有利于工程施工、确保两侧进占速度并满足施工工期要求；保护期龙口范围内流速不宜超过 3.0m/s 控制。

(2) 龙口布置

根据本工程临时蓄水围堰的布置特点，项目共计布置 4 个龙口，龙口高程为现状滩面+0.5m，即 2.50m。龙口规模分别为 100m、511m、504m、312m。



图 6.3-1 龙口位置图

(3) 龙口水力学计算

为确定龙口合龙期间的流速，为工程设计提供依据，采用二维水动力模型进行数模分析。上游流量边界选取三峡蓄水后，大通站 5 月份的多年月平均流量 $32162\text{m}^3/\text{s}$ ，外海边界潮位直接从 DTU SPACE（丹麦技术大学空间研究所）开发的全球潮汐模型中提取得到。采用 2024 年 5 月小潮过程作为模型计算时段，工程区域的潮位过程如下图所示。

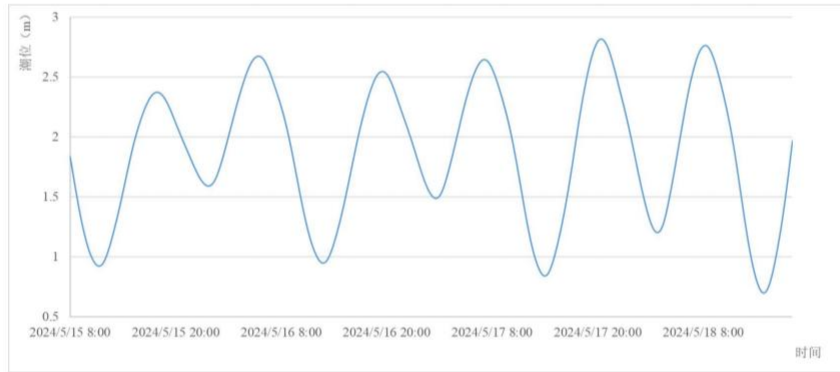


图 6.3-2 工程区域潮位过程（小潮）

根据模型计算结果，分析龙口处的流速是否符合要求。根据计算，龙口处最大流速为 $0.48\text{m/s}\sim 0.78\text{m/s}$ 。由此可知，小潮期间龙口处流速较低，均不超过 3.0m/s 。

(4) 龙口施工

龙口段施工是整个临时蓄水围堰实施的关键之处，因此，需投入人力、物力、财力等，做好龙口构筑和保护工作，选择合适的时间和合龙顺序，合理组织，确保合龙一次成功。

考虑到龙口安全的要求，根据工程合龙施工经验，选择在潮位小的小潮汛初潮进行龙口合龙。

龙口合龙阶段容易形成较大的流速，造成冲刷坑，因此对龙口要实施一定的护底措施，施工时堤身位置龙口段保护范围内铺设一层砂肋软体排，确保龙口处不致被刷深。龙口形成后，应加强堤头保护，堤头设计坡度为 1:4，堤头处充砂管袋采用防老化复合经编土工布以加强抗冲刷能力。

根据流速分布与变化情况，护底范围在围堰坡脚内外侧均加宽 20m，护底范围内采用砂肋软体排结构，护底范围外允许出现局部冲刷，但不允许影响堰底坡脚。龙口护底应随时检查补强。龙口合龙采用充泥管袋直接合龙闭气的方式。一次性平堵合龙，龙口合龙后，迅速将断面加高至设计高程。

本次龙口合龙的时间和顺序较为灵活，不需完全严格同步合龙，可根据实际施工情况在 1 周内能完成即可，减少了同步合龙的施工协调问题。

龙口合龙后，需派专人日夜巡查龙口各个部位的情况，如发现有小管涌、顶部沉陷、滩地流泥浆、淌混水等渗流破坏的征兆迹象，应立即采取有效措施抢险，同时每天应观测合龙后围堰的沉降与位移情况，一旦发现情况异常，要立即采取有效的控制措施。

6.3.2.3 内围堰施工

内围堰结构型式与外围堰类似，均为充泥管袋斜坡堤结构，堤基清理及充泥管袋施工工艺同外围堰施工，围堰拆除采用陆上开挖与水下疏浚相结合的方式。

内围堰内侧采用回填土防渗，土方填筑时应注意：

- (1) 回填土方采用反铲挖掘机直接就近从滩地取土填筑。
- (2) 土方回填应分层填筑，分层压实。
- (3) 通过铲斗拍打和履带碾压压实。

6.3.2.4 分隔堰施工

分隔堰分为填土围堰、充泥管袋斜坡堤围堰及塑钢板桩围堰三种。其中填土围堰、充泥管袋斜坡堤围堰施工工艺同内围堰施工。

塑钢板桩施工流程：钢板桩采购→桩位放样→挖机就位→板桩起吊垂直就位→压桩施工→压顶砣施工。

塑钢板桩主要在当地建材市场采购，采用汽车运到工地现场，塑钢板桩施工前，由测量人员依据设计图纸进行放样，确定每个塑钢板桩打设桩位，采用测量用木桩予以标记。采用压桩设备打入塑钢板桩，确保松木桩垂直打入持力层。区域内浅层新近淤积土较厚，为方便施工，施工区域可铺设柴排防止打桩机械下陷。

6.3.2.5 取土坑

工程充泥管袋所需土料均取自工程区内部取土坑，充泥管袋及吹填土需土量总计为 263.43 万 m^3 （自然方，下同），其中 1 片区 32.74 万 m^3 ，2 片区 100.72 万 m^3 ，3 片区 129.96 万 m^3 。

各取土单元理论计算储量分别为：1 片区 Y8 取土单元计算储量约 420 万 m^3 ；2 片区 E12 取土单元理论计算储量约 540 万 m^3 ；3 片区 S6 取土单元理论计算储量约 390 万 m^3 。各单元理论计算储量均大于实际需求量的 2 倍。

取土坑根据实际施工需土量设计，其中 Y8 单元 1#取土坑面积为 11.47ha，；E12 单元 2#取土坑面积为 22.47ha，；S6 单元 3#取土坑面积为 26.58ha。

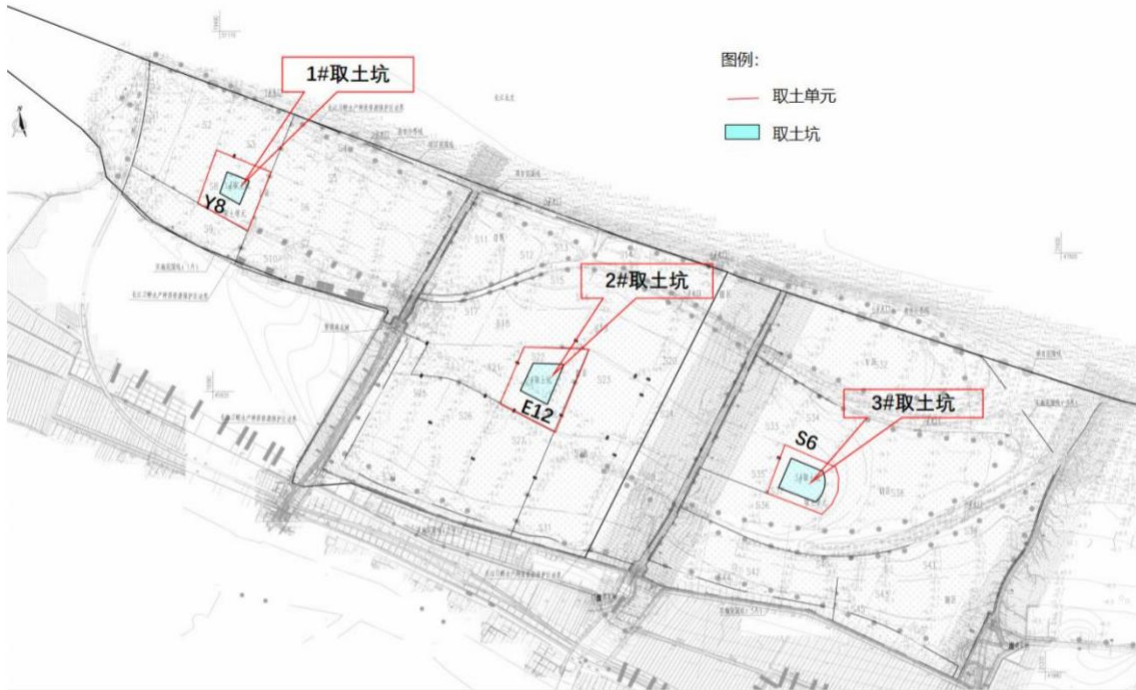


图 6.3-3 取土坑布置图

取土坑开挖前，就近取土人工充填先将取土单元四周分隔堰完成，以阻挡施工期风暴潮的侵袭，增加施工可作业天数。

6.3.3 主要工程施工方案

6.3.3.1 互花米草刈割

(1) 刈割在扬花期前必须完成。本项目刈割方式有机械刈割、带水刈割及人工刈割三种，机械刈割可采用接地压力低于 30kpa 的“两栖水挖机配制特殊割刀架+推草架”，带水刈割采用履带式割草船，人工带水刈割可采用背负式割草机。

(2) 刈割作业宜顺着地势从低到高按顺序开展，在机械无法刈割的区域，可采用人工镰刀辅助割除。刈割后互花米草残留植株剩余部分地面高度控制在 10cm 以下。

(3) 区域内较大范围的芦苇斑块刈割时应尽量保留，对芦苇丛内部夹杂零星的互花米草需穿过芦苇抵达内部进行人工刈割，其余芦苇需保留。

(4) 碰到泡沫、编织袋、塑料袋等海漂垃圾，影响刈割效率的杂物，在刈割时同步清理。

(5) 刈割后及时处理互花米草秸秆，防止随水漂浮至其他区域，影响周边环境。

(6) 互花米草淹水期间每天巡查，观察淹水水深及互花米草死亡状况。若发

现互花米草有发芽迹象，及时刈割并抬高水位。

(7) 刈割时水深较深，需做好刈割工人防护工作，避免造成伤亡。

(8) 每个围淹单元刈割时人数较多，需合理安排和加强管理，做好现场协调工作，保证施工人员安全。

6.3.3.2 互花米草秸秆处置

(1) 秸秆处置采用无氧填埋方式。各单元刈割后的互花米草秸秆，应及时收集并输运至本区域的秸秆填埋区域进行处理。

(2) 秸秆运输前需对收集后的秸秆进行捆扎，避免运输过程中散开影响运输效率；充分利用过堰通道，采用水运。

(3) 秸秆先经粉碎、压缩处理后，再进行无氧填埋处置。压缩后的互花米草包进行填埋时应简单理砌，不得直接扔进坑内致使压缩包摔碎。

(4) 无氧填埋坑应分段开挖，采用水陆两用挖机挖土，开挖深度不小于 4m，填埋后覆土 2m。开挖土方就近堆放在南侧的实施范围线内，堆高应<1.5m，堆土距离填埋坑边线应大于 15m。

6.3.3.3 蓄水水淹工程

(1) 蓄水分 2 个阶段，带水刈割前利用溢流堰及水泵抽水至 0.4m 深，刈割后除潮沟内侧高程较低的全淹没区域外，其余区域均利用水泵抽水至 0.8m 深。

(2) 用临时移动水泵乘潮抽水时可通过施工便道到达各单元预设的水泵临时安置点进行抽水，不得在非安置点处抽水，避免水泵安装对管袋造成损坏。水泵采用柴油发电机供电。

(3) 淹水期应注意水位变化，当水位低于 0.60m 时，及时进行补水，一次补水不超过 0.20m。

(4) 淹水满 6 个月后，应先拆除一单元围堰排水，检查互花米草死亡状况。确认死亡后，方可进行排水，否则应抬高水位延长淹水时间。

6.3.3.4 翻耕深埋

(1) 翻耕深埋与秸秆填埋同步进行，待秸秆压缩包填埋好且未回填土前将翻耕后带有根茎的表层土埋至秸秆填埋坑中后，再进行土方回填。

(2) 应精心制定翻耕深埋施工方案，划分工区和网格依次实施翻耕—深埋—回填，保证不漏格。

(3) 翻耕深度需达 50cm，翻耕次数不小于 2 次。

6.3.3.5 微地形塑造与生境营造

(1) 微地形塑造结合取土坑土方回填、潮沟疏浚及围堰拆除进行。距离取土坑较远的围堰拆除后土方就近平衡，结合生境营造布置多种地形，构建多样化的鸟类栖息生境；取土坑可作为深潭，结合四周围堰拆除后的滩面，结合潮沟营造布置深潭、浅滩、开敞水面等多种地形。

(2) 一级、二级潮沟疏浚采用 2m³ 抓斗式挖泥船开挖，三级潮沟及新建潮沟采用水挖机开挖。

(3) 围堰拆除采用陆上开挖与水下疏浚相结合的方式。

6.3.3.6 盐沼植被恢复

植被恢复中植物的种植技术主要包括播撒草籽、移植、分株和扦插等方式。

芦苇：采用整株带根移栽法种植（4~5月），用 2~3 节去梢芦苇种植，高度不超过 50cm，斑块种植（斑块大小为 10m*10m），斑块内种植密度为 4 株/m²，均匀分布种植。

海三棱藨草：本项目区在互花米草治理后开展生态修复，盐沼植物群落修复期间场地具备一定调度管理，因此植物种植参考《海三棱藨草种群生态修复技术规程》（DB31/T 1373-2022）恢复区生境恢复。修复时间在 4-6 月进行，建议采用球茎苗、实生苗移栽，密度为 4 丛/m²，移栽后及时开展水位调控、盐度调控、蟹类控制等后续管养工作。

盐地碱蓬：采用播种法，播种时间为 4 月下旬至 5 月上旬。每亩播种量约 3~4kg/亩。

6.3.4 施工交通组织

6.3.4.1 场外道路

(1) 陆上交通

本项目陆上交通运输十分便捷，整个沿线均已修筑大堤，大堤为沥青混凝土路面，路面宽约 5m。除此之外本项目区海塘大堤与周边市政道路港沿公路、六汲公路等接壤。



图 6.3-4 项目区场外陆上交通

(2) 水上交通

水路交通可由堡镇港、北四泖港、北六泖港水闸外排水通道进入施工区附近，然后通过船上自带吊机将施工材料吊至施工区域，也可船运乘潮进入施工区域。

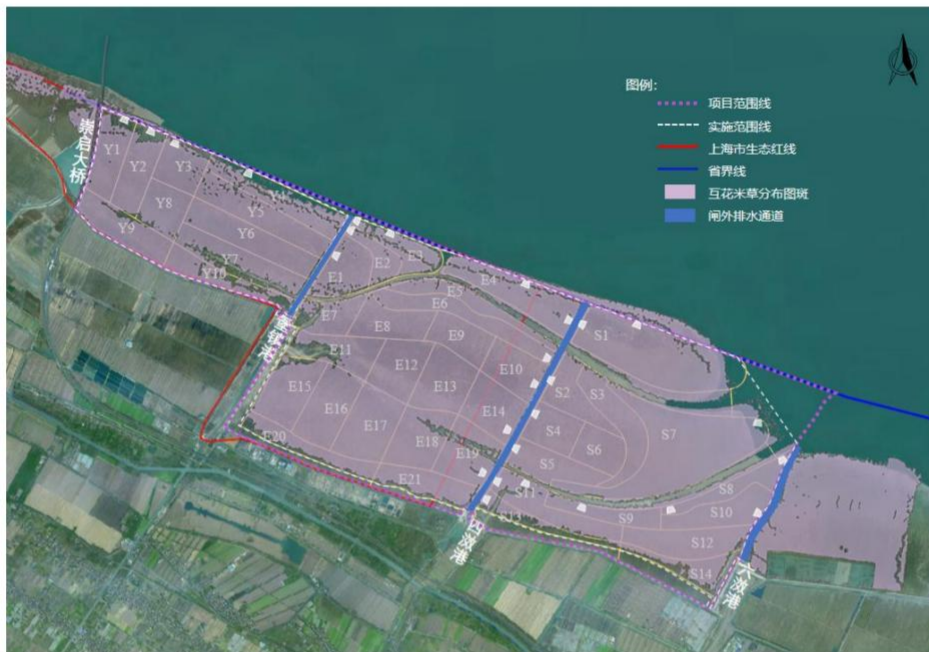


图 6.3-5 项目区场外水上交通

6.3.4.2 场内临时道路

根据互花米草物理治理分区情况，考虑施工便利性，在正式施工前需在场内地内完成临时道路建设，用于后续规模化施工。临时道路可到达每个防治单元，各单元之间交通利用过堰通道连接。施工临时道路总长度为 37387m，宽度与堤顶砼宽，为方便交通，每 300m 布置一个回车平台，在各道路尽头布置回车平台。为方便机械进出各治理单元，沿施工围堰布置过堰通道。施工道路、过堰通道及回车、

会车平台布置如下图所示。



图 6.3-6 项目区场内临时道路布置图

6.4 施工工期及进度计划

6.4.1 施工总进度安排原则

(1) 首先结合类似工程的成功经验，尤其是上海地区工程区域附近最近几年实施的互花米草治理工程，通过分析确定工程的关键线路，强化关键线路的施工进度，在科学分析的前提下，满足工期计划要求；

(2) 施工强度应充分考虑风、浪、潮、雾、雨天对施工进度的影响和减效作用；

(3) 施工进度编排应考虑快速加载施工与围堰堤身稳定之间的矛盾及防台度汛与不停工施工之间的矛盾；

(4) 本进度编制通过分析确定关键性工程的施工分期和施工程序,协调平衡地安排其他单项工程的施工进度，使整个工程施工前后兼顾，互相衔接,减少干扰，均衡生产，最大限度地合理使用建设资金、劳动力、机械设备和建筑材料，在保证工程质量和施工安全前提下，按时建成投产，发挥效益。

6.4.2 工程控制性进度安排及工期

本工程施工总工期为 30 个月，于 2024 年 3 月开工，2026 年 8 月竣工。根据施工进度安排，主要控制性节点时间如下：

- (1) 2024 年 8 月 30 日扬花期前完成互花米草刈割；
 - (2) 2024 年底基本完成互花米草除治，2025 年底全面完成互花米草除治。
 - (3) 2025 年 4 月~6 月底完成盐沼植被恢复（第一轮）；
- 各项工序具体安排详见施工进度表。

6.5 防台度汛安全管理

本工程围堰3月开工建设，次年3月开始拆除，需跨一个汛期施工，施工期内受台风、台汛影响较大，故需考虑防台度汛等措施。

汛期前施工围堰应达到设计度汛断面要求。进入汛期后密切关注气象，监视天气趋势和水雨情动态，加强气象预报，由抢险责任单位落实专职人员，对工程实施定期检查、观测，及时掌握工程运行情况。备足各种防汛物资和设备，确保工程安全度汛。预报遇台风时，护岸、涵闸处贵重施工设备必须撤退至护岸内。落实备足必要的防汛材料物资、设备，尤其要备足块石、石渣和编织袋的数量。为确保工程度汛安全，应重点采取以下措施：

(1) 建设单位应该设置专门的防台防汛办公室，并由项目法人代表兼任主任，各施工单位、工程监理单位的主要负责人是本工程防台防汛办公室的重要成员。

(2) 建设单位、施工单位和工程监理单位都应该加强对有关人员的汛期安全和应急措施的教育。

(3) 加强对台风、暴雨等观测和预报工作，在台风、暴雨到来前，做好堤身保护，做好施工人员和设备的转移工作。

(4) 合理安排施工，采取有效度汛方法，尽量减少损失。合理安排好施工是本工程度汛的重点，因此汛期应安排进退自如的施工方法，同时应根据不同堤段，采用不同的度汛措施。尽快加快施工进度，确保围堰尽快施工到设计高程。对于暂且不用的材料和设备，应及时移出施工现场，对在工作区内作业的人员、设备和材料，应考虑安全撤出的措施和一切可行的方法，保护围堰，减少损失。工程施工尽量安排在非汛期施工。若需在汛期施工，要特别重视围堰的安全，否则将危及工程的施工安全，造成不必要的损失。在完成汛前准备的前提下，施工单位根据自身情况和天气状况，采取灵活有效的施工方法进行施工。

(5) 备足防汛材料，确保汛期施工安全施工单位应储备足够数量的材料，以供急需时使用。

除此以外，施工单位还应准备一些沙袋、粘土袋、大块石及其它防汛物资，以满足工程抢险需要。在险工险段储备一些钢筋笼和大块石，以防出现险情时，能及时抢险，确保工程安全度汛。

(6) 对安全度汛的风险进行分析，对施工中度汛的方案进行论证。

(7) 应向保险部门投保工程险。

(8) 建设、监理单位应督促施工单位落实防台防汛的有关措施。

6.6 工程分标方案

根据标段划分原则，结合本工程项目特点，考虑工程施工管理等因素，拟将本工程的施工招标划分为以下 3 个标段：

1) 1 标段：即 1 片区，崇启大桥~堡镇港段，包含 I 号围淹区域内的互花米草生态治理工程及生态修复工程，包括分隔堤填筑、蓄水、互花米草的刈割、翻耕深埋、淹水、微地形塑造及生境营造等。

2) 2 标段：即 2 片区，堡镇港~北四淤段，包含 II 号、III 号及 IV 号围淹区域内的互花米草生态治理工程及生态修复工程，包括分隔堤填筑、蓄水、互花米草的刈割、翻耕深埋、淹水、潮沟开挖、微地形塑造及生境营造等。

3) 3 标段：即 3 片区，北四淤~北六淤段，包含 V 号、VI 号及 VII 号围淹区域内的互花米草生态治理工程及生态修复工程，包括分隔堤填筑、蓄水、互花米草的刈割、翻耕深埋、淹水、潮沟开挖、微地形塑造及生境营造等。

7 跟踪评估

7.1 监测评估范围及目的

崇明北沿滩涂东至北六激港，西至 G40 高速（崇启大桥）东侧，南至崇明北沿一线大堤，项目区域总面积 5309ha。

为客观评估全区域互花米草治理效果，治理过程对区域生态环境的影响程度，需委托专业单位研究人员进行治理前后实地监测，覆盖本底情况、实施过程以及综合治理效果。监测内容包括治理区域互花米草生长及扩散状况、互花米草治理成效、盐沼植被恢复情况、滩涂底质条件变化、生物多样性变化等。

7.2 监测评估依据

- (1) 《海洋调查规范第 2 部分：海洋水文观测》（GB/T 12763.2-2007）；
- (2) 《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）；
- (3) 《海洋调查规范第 8 部分：海洋地质地球物理调查》（GB/T 12763.8-2007）；
- (4) 《海洋工程地形测量规范》（GB/T 17501-2017）；
- (5) 《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007）；
- (6) 《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》（GB/T 17378.5-2007）；
- (7) 《海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）；
- (8) 《海洋监测技术规程第 1 部分：海水》（HY/T 147.1-2013）；
- (9) 《海洋监测技术规程第 3 部分：生物体》（HY/T 147.3-2013）；
- (10) 《滨海湿地生态监测技术规程》（HY/T 080-2005）；
- (11) 《土壤检测》（NY/T 1121）；
- (12) 《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ 710.4-2014）。

7.3 跟踪监测内容

7.3.1 除治前互花米草生长状况调查

(1) 监测内容

调查湿地范围、面积；湿地植物种类、植被类型、生物量、密度、盖度；湿地水禽种类和数量；入侵物种等指标。

(2) 监测方法

按 HY/T085-2005、T/CAOE20.9-2020 规定执行。

(3) 监测频率

项目实施前开展 1 次。

7.3.2 互花米草防治情况监测

(1) 监测内容

互花米草活株数量、面积、范围

(2) 监测方法

为了评估互花米草除治成效，采用卫星遥感判读、无人机巡查、现场调查、采样监测等方式，分析互花米草除治前后的各项指标变化情况，评估除治效果。

通过无人机或高分辨率（空间分辨率优于 1 米）卫星遥感影像处理，结合人工现场检查互花米草除治效果。

参照《海洋生态修复技术指南（试行）》，互花米草治理情况监测时需根据实际情况，沿垂直海岸方向设置调查断面，在每条断面上设置 2~3 个站位，每个站位设置 3 个样地，样地大小 5 米×5 米。原则上，除治面积小于 10ha 时，调查断面不少于 1 条；10~30ha 时，调查断面不少于 3 条；大于 30ha 时，调查断面不少于 5 条。

(3) 监测频率

按照互花米草生长周期，尤其在生长季进行监测。即除治完工后 2 个月内检查 1 次，除治率 100%，管护期内每年 5 月及 11 月各检查 1 次，除治率 100%。

7.3.3 地形地貌

(1) 监测内容

地形地貌监测包括海岸线、岸滩滩面高程和水下地形。

(2) 监测方法

海岸线变化监测技术应符合 GB/T17501-2017，岸滩与水下地形采用海陆联测，应符合 GB/T 12763.10-2007 第 5 章中的规定。

(3) 监测频率

项目实施前 1 次，施工期 1 次，项目实施后每 2 年 1 次。

7.3.4 盐沼植被

(1) 监测内容

监测内容包括盐沼植被种类、生物群落、环境要素及威胁因素等。

在植被种植后开展短期监测，掌握种子萌发率、根/茎/幼苗的成活和定植情况。6个月后可每年开展1-2次监测，掌握盐沼的修复面积、保有面积、株高、盖度、密度、成活率等情况。

(2) 监测方法

监测方法主要包括断面法、样方法、遥感识别法等，具体可参照 T/CAOE20.4。

(3) 监测频率

盐沼植物种植后的6个月内宜逐月监测成活率，6个月后可每年开展1-2次监测；参照生态系统至少开展1次项目实施前的本底调查，调查季节宜为夏季。

7.3.5 底质环境监测

底质环境监测包括修复区域沉积物粒度、组成、沉积物质量、植被土壤。沉积物质量指标包括沉积物粒度、有机碳、硫化物、氧化还原电位，植被土壤指标包括质地、pH值、容重、孔隙度、含水量、有机质、盐度、全氮、全磷、全钾等的含量。

(2) 监测方法

沉积物类型监测按照 GB/T12763.8-2007 的规定执行，沉积物质量监测应符合 GB/T 12763.8-2007、GB 17378.5-2007 的规定，植被土壤测量技术要求应符合 NY/T 1121 的规定。

(3) 监测频率

项目实施前开展1次，项目实施期开展2次，项目实施后1年内开展1次。

7.3.6 鸟类监测

(1) 监测内容

监测鸟类种类、数量、栖息地类型和繁殖状况等。

(2) 监测方法

鸟类调查监测采用直接计数法。滨海湿地面积广阔，视野开阔，水鸟分布集中，宜采用直接计数法，计数可借助于单筒或双筒望远镜进行。

(3) 监测频率

项目实施前开展至少 1 次修复区域的本底调查，项目实施后每年开展春、夏、秋、冬 4 个季节调查。

7.3.7 底栖动物监测

(1) 监测内容

大型底栖动物群落监测内容包括种类、密度、生物量。

(2) 监测方法

大型底栖动物监测按 GB/T 12763.6-2007 规定执行。

(3) 监测频率

项目实施前开展至少 1 次修复区域的本底调查，项目实施后每年开展春、夏、秋、冬 4 个季节调查。

7.3.8 监测与评价报告

监测期间，注意各类资料、影像的收集和整理，包括但不限于本底调查和刈割淹水期间的组织方式、时间、天气、潮汐、补水、监测影像记录或电子档案，跟踪监测检测方法、原始数据、影像记录，其它应归档的监测相关资料等。监测与评价报告至少包括以下内容：

(1) 治理项目概况

项目由来、建设单位、建设内容、地理位置、范围与面积、治理工艺、项目时间等；

(2) 跟踪监测情况

监测区域、监测时间、监测站位、监测内容、监测与评价方法、监测结果等；

(3) 治理效果评估

治理项目进展、治理目标完成情况、治理前后的互花米草情况对比、治理前后的滩涂生态环境对比，包括植被恢复、土壤环境特征，治理前后的鸟类及底栖动物情况等。

(4) 附图与附表

治理项目地理位置平面图、治理前后的互花米草及其他调查对象区域分布图、调查监测统计表、治理情况统计表等。

8 实施进度安排

8.1 项目建设期

本项目建设所需的时间约为 30 个月，自 2024 年 3 月开始，至 2026 年 8 月底结束。

8.2 项目总体进度安排制定项目进度计划表

根据互花米草的生长周期，结合已经掌握的技术要点，并考虑周边施工条件，本项目具体项目进度计划如下表：

表 8.2-1 项目进度表

项目阶段	建设内容		时间安排	备注
前期工作阶段	项目设计		2023 年 9 月~2023 年 12 月	
	勘察、测量		2023 年 10 月	
	环评、防洪影响等专题研究		2023 年 9 月~2024 年 1 月	应尽早开展，避免影响后续工作
	行政审批手续		2023 年 10 月~2024 年 3 月	
	施工招标		2024 年 1 月~2024 年 2 月	45 天
施工阶段	施工准备		2024 年 3 月	
	互花米草治理工程	围堰施工	2024 年 3 月~2024 年 6 月	4 个月完成全部围堰及分隔堰施工，压力较大
		互花米草刈割	2024 年 5 月~2024 年 8 月	其中带水刈割为 2024 年 7 月~2024 年 8 月
		秸秆处置	2024 年 5 月~2025 年 2 月	
		淹水期	2024 年 9 月~2025 年 3 月	
		排水晒地	2025 年 3 月~2025 年 5 月	可分区逐步实施，围堰拆除结合排水晒地进行
	生态修复工程	微地形塑造	2025 年 4 月~2026 年 3 月	微地形塑造结合围堰拆除进行
		围堰、分隔堰拆除	2025 年 3 月~2026 年 3 月	
		本土植被恢复	2025 年 4 月~2026 年 8 月	
	跟踪评估			2024 年 3 月~2026 年 8 月
完工验收	/		2026 年 8 月	

9 投资估算及效益分析

9.1 投资估算编制说明

9.1.1 编制依据

- 1) 国家和上海市颁发的有关管理办法、规程、规定和标准；
- 2) 《上海市水利工程概算定额（2021年）》及有关规定；
- 3) 《上海市市政工程预算定额（2016年）》及有关规定；
- 4) 《上海市水利工程设计概（估）算编制规定》（2021年）；
- 5) 沪市建管（2019）24号文《关于调整本市建设工程造价中社会保险费率的通知》；
- 6) 沪建市管（2018）28号文《关于调整本市建设工程计价依据增值税税率的通知》；
- 7) 《上海水务造价信息》2023年8月；
- 8) 工程设计图纸、施工组织设计及其他有关文件等。

9.1.2 基础价格（除税价）

- 1) 综合人工：185.00元/工日；
- 2) 土方人工：180.00元/工日。

9.1.3 独立费用计算标准

1) 建设管理费

(1) 建设单位管理费：按沪财建[2016]50号文关于转发《财政部关于印发〈基本建设财务管理规定〉》的通知计列；

(2) 前期工作费：根据《上海市水利工程设计概（估）算编制规定》二级累进定率计列；

(3) 招标代理服务费、清单编制费：按沪建计联[2005]834号；沪价费[2005]056号《上海市建设工程造价服务和工程招标代理服务收费标准》的通知差额定率累进计列；

(4) 施工场地准备费：根据《上海市水利工程设计概（估）算编制规定》二级累进定率计列；

(5) 工程建设监理费：根据沪建交联[2007]802号关于实施《建设工程监理与

《相关服务收费管理规定》的若干意见计列。

2) 勘察设计费

(1) 勘察设计费：按国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知（计价格[2002]10号）规定计列；

(2) 施工图预算编制费：按设计费的 10%计列；

9.2 建设投资估算

本工程估算总投资 85002.01 万元，其中工程费用 72449.99 万元，独立费用 8504.31 万元，预备费 4047.71 万元。总投资估算表详见下表。

表 9.2-1 总投资估算表

序号	工程或费用名称	技术经济指标			估算金额（万元）
		单位	数量	单位价值（元）	合计
一	工程费用				72449.99
(一)	互花米草治理工程				58398.01
1	刈割+围淹治理区				51493.22
1.1	临时蓄水围堰				39696.46
1.1.1	外围堰（A型）	m	32165.00		17003.13
	A1型围堰	m	12483	2846.19	3552.90
	A2型围堰	m	874	3699.52	323.34
	A3型围堰	m	4008	4732.44	1896.76
	A4型围堰	m	4509	5938.34	2677.60
	A5型围堰	m	9475	7774.70	7366.53
	A6型围堰	m	816	11565.06	943.71
	外围堰龙口防护	m	1427	1697.97	242.30
1.1.2	内围堰（B型）	m	35731.00		10866.42
	B1型围堰	m	1233	1631.05	201.11
	B2型围堰	m	16185	2475.45	4006.52
	B3型围堰	m	17145	3554.08	6093.47

序号	工程或费用名称	技术经济指标			估算金额(万元)
		单位	数量	单位价值(元)	合计
	B4型围堰	m	1168	4840.08	565.32
1.1.3	分隔堰(C型)	m	73168.00		9840.67
	C1型子堰	m	1453	672.84	97.76
	C2型子堰	m	43403	1014.82	4404.62
	C3型子堰	m	9990	1683.08	1681.40
	C4型子堰	m	18322	1995.90	3656.89
1.1.4	回车平台、会车平台及过堰通道				368.66
1.1.5	围堰清基	公顷	232	15000.00	348.00
1.1.6	围堰拆除	m	141064	90.00	1269.58
1.2	互花米草刈割	公顷	3929		6248.77
1.2.1	机械刈割	公顷	242	12000.00	290.40
1.2.2	带水刈割	公顷	3687	15000.00	5530.50
1.2.3	秸秆收集、运输	t	142623	30.00	427.87
1.3	淹水工程				5547.99
1.3.1	前期蓄水	万 m ³	3365	6000.00	2019.00
1.3.2	维护期补水	万 m ³	2188	6000.00	1312.80
1.3.3	临时取水口	座	71.00	22.15	1572.63
1.3.4	单元区连通管涵	套	17		593.56
1.3.5	雷达水位监测系统	套	39		50.00
2	刈割+翻耕填埋及秸秆填埋区				4966.43
2.1	机械刈割	公顷	487	12000.00	584.40
2.2	翻耕深埋(利用填埋坑)	公顷	487	40000.00	1948.00
2.3	互花米草秸秆填埋				2434.03
2.3.1	粉碎压缩	t	176379	48.00	846.62
2.3.2	深坑填埋	m ³	440947	36.00	1587.41

序号	工程或费用名称	技术经济指标			估算金额(万元)
		单位	数量	单位价值(元)	合计
3	刈割+管袋覆盖遮荫治理单元				303.67
3.1	机械刈割	公顷	232	12000.00	278.40
3.2	管袋覆盖遮荫	公顷	232	0.00	0.00
3.3	秸秆收集、运输	t	8422	30.00	25.27
4	零星分布区治理单元				1634.69
4.1	人工刈割	公顷	135	20000.00	270.00
4.2	秸秆收集运输	t	4898	30.00	14.69
4.3	根茎挖除深埋	公顷	135	100000.00	1350.00
(二)	生态修复工程				11294.26
1	潮沟疏通及微地形塑造	m ³	973149	8.69	845.56
2	盐沼植被恢复				10448.70
2.1	芦苇	公顷	1295	37500.00	4856.25
2.2	海三棱藨草	公顷	575	57000.00	3277.50
2.3	碱蓬	公顷	140	34500.00	483.00
2.4	白茅、碱菀、柹柳、苔草等	公顷	531	34500.00	1831.95
(三)	临时工程				1837.44
1	施工便道(钢板、柴排垫层)	m	37387	437.97	1637.44
2	水上交通				200.00
(四)	省市界线外互花米草治理				920.28
1	人工刈割	公顷	76	20000.00	152.00
2	秸秆收集、运输	t	2759	30.00	8.28
3	根茎挖除深埋	公顷	76	100000.00	760.00
二	独立费用				8504.31
(一)	建设管理费				4470.94
1	建设单位管理费				1278.74

序号	工程或费用名称	技术经济指标			估算金额(万元)
		单位	数量	单位价值(元)	合计
2	前期工作费				412.25
3	施工场地准备费				412.25
4	招标代理服务费				240.28
5	清单编制费				138.03
6	工程建设监理费(含财务监 理费)				1329.39
7	其他				660.00
7.1	海洋环境本底调查				200.00
7.2	刀鲚保护区影响评价专题				80.00
7.3	生态保护红线专题				50.00
7.4	环境影响评价专题				100.00
7.5	海域使用论证专题				100.00
7.6	防洪影响评价专题				80.00
7.7	通航安全论证				50.00
(二)	勘察设计费				3073.38
1	勘察费				579.60
2	设计费				2267.07
3	预算编制费				226.71
(三)	跟踪监测评估				960.00
三	预备费				4047.71
四	估算总投资				85002.01

10 组织实施与保障措施

10.1 组织领导

为了加强对中央财政资金支出项目的监管，同时适应本项目建设管理需要，应成立崇明北沿湿地互花米草治理工作专班，全面负责统筹协调整个统筹协调互花米草治理项目的质量、安全、进度、投资管理。工作专班依据互花米草治理实施方案，确定治理目标，制定责任清单，推进路线和时间节点，科学安排工作进度，强化日常监管，确保方案实效，扎实推进互花米草的治理工作。

10.2 管理机构

项目管理执行项目法人责任制、招标投标制、工程监理制和合同管理制 4 项项目管理基本制度。理顺项目管理部门、建设单位、代建单位、勘察、设计、施工和监理等单位在项目实施中的关系和责任，同时强化项目建设的协调管理，加强项目建设过程中的统一协调，使各部门相互配合、衔接，及时协调项目实施过程中各部门的关系，降低和避免项目实施中的各类风险，在实施过程中加强实施合同管理制度，有效控制项目成本，加强对各个技术环节的审核和监督管理，保证项目的顺利实施。

本项目应由项目单位的法定代表人对项目从提出到实施完成全过程负总责；通过制定相应的项目管理制度，明确单位领导和部门分工、岗位职责、办事程序和重要工作内容与要求等，以使项目管理职责层层落实到部门、到岗位；明确项目管理关键环节的决策与监督制约机制。

招标投标制是指通过招标投标的方式，选择项目建设的勘察设计、施工、监理单位。为促进项目的顺利实施，建立项目招投标制度，制度包括以下内容：竞标单位资质等级、技术装备、业绩、信誉等方面的规定；招标文件编写要求；投标和竞标的要求等。

10.2.1 项目监理制度

建设监理是指具有相应资质的建设监理单位，受项目法人（或建设单位）委托，按照监理合同对建设项目实施中的质量、进度、资金、安全生产、环境保护等进行的管理活动。

为保证项目保质保量的完成，建立项目监理制度，使监理工作规范有序地进

行，制度包括：合同管理；建设投资、工期和质量控制；协调有关各方的工作关系。

10.2.2 项目合同管理制度

本项目以招投标中确定的项目内容、预算造价、技术要求、工期等作为与中标的施工承包单位签订施工合同的基本依据。本项目对项目合同建立管理制度。明确施工合同的主要条款和双方的责任，在与施工承包单位签订施工合同时，必须同时与之签订《承包工程安全管理协议》和有关管理条约。

10.3 风险分析与防范

10.3.1 自然灾害风险及防范

本项目实施区修复区属于典型季风气候，热带风暴发生的频率也呈上升趋势，台风暴雨对项目施工过程会产生不利影响，另外短时暴雨还可能引起海水的盐度急剧下降等，所以在这些不可抗因素的影响下有可能导致项目区生态减灾体系再次遭到破坏。

项目实施前制定完善的防灾减灾预案；项目实施中做好灾害监测和防灾减灾设备的储备。

10.3.2 施工风险及防范

根据筛选和归纳出的各风险因素，结合崇明同类项目的实施情况，本项目的主要风险因素主要为：临时围堰构建及互花米草机械刈割施工会短时产生废水、废气和噪声污染，互花米草刈割后就地掩埋会影响局部滩涂土壤结构；施工期淹水会影响滩涂底质水盐条件，矮小植株、滩涂底栖生物有较大影响；潮沟改造施工时潮沟内部分底栖生物、鱼类资源临时受到影响，水域悬浮物浓度增加。

施工期船舶含油污水由施工单位进行统一回收，并交由有资质的单位进行处理。冲洗废水的主要污染物为SS、石油类，与生活污水一同收集并由环卫部门外运处理，不排入周边地表水体；施工过程中合理设置工程机械，乘高潮时机进行施工，低潮进窝；合理利用现场地形条件，降低强降水、潮汐等项目区域表层沉积物的冲刷，减少悬浮泥沙产生量；合理安排施工工序，确保互花米草治理过程对生态影响降低到最小。

10.3.3 社会舆情风险及防范

本项目涉及滩面除草作业，假设媒体或相关人士对项目了解不充分，可能会出现对本项目的误解和恶意评价的情况。

应密切关注社会上的各种媒体、网络对本项目的报导及评价，及时作出相应的反应。对没有调查清楚、不明情况就发表失实报导或评价的，应及时沟通，说明事实情况，化解风险。对个别个人或团体因一己私利，在媒体、网络上对本项目散布失实言论，对本项目进行恶意评价，煽动群众不安情绪，从而干扰项目进行，从中牟利的，应及时与相关部门沟通、联系，采用法律手段化解风险。

10.4 项目管理保障措施

10.4.1 质量监督管理

项目法人单位负责项目实施质量的监督管理，并设立专门的监督管理小组，具体负责项目实施过程的质量监督，负责编制安全保障措施并监督施行，确保项目各项任务的实施质量及实施安全。

项目质量监督以抽查和巡查的方式进行，包括开工前监督、施工过程监督、现场抽查等。每年质监活动不少于4次，巡查次数视项目建设进度确定。凡发生质量事故，要及时报告。同时上报质量监督机构，请求和接受调查处理。任何单位和个人均不得擅自处理。

10.4.2 资金使用管理

强化项目资金管理，确保专款专用。严格决策程序，按照政府采购、招投标管理相关规定执行，确保治理工作顺利实施。强化监督检查验收，加强资金拨付和使用监管，确保资金使用安全、规范、有效。

10.4.3 项目进度管理

成立专家指导组，通过现场帮扶、现场授课、问题咨询等方式，对本区域互花米草治理工作进行指导。项目实施前，编制项目总体进度计划，对项目开始建设到竣工全过程进行统一部署，以保证项目建设的连续性，确保项目能按期完成，并实行“一月一报告”工作机制，及时掌握互花米草治理工作进展情况，查找存在的问题，分析研判互花米草治理的动态形势，保证任务措施落实落细，治理进度可控有效。项目实施阶段，对施工实际进度进行跟踪监督，并定期召开项目例

会，研究分析影响进度的主要原因，采取相应措施，并督促有关责任方落实，确保按时完成建设项目。

10.4.4 后期监测与管护

10.4.4.1 加强监测预警

考虑到互花米草顽强的区域蔓延及生存能力，一劳永逸的可能性是不存在的，后期还要加强监测及效果维护。实施单位及管理部门持续做好后续跟踪，落实延伸管护责任，综合运用遥感影像、无人机等先进技术和地面巡护等措施，开展互花米草动态监测，及时掌握互花米草除治任务进度和成效、发现除治残留和新入侵扩散的增量动态，迅速清除复萌的植株，做到“早发现、早除治”。

10.4.4.2 强化专业管护

要“斩草除根”，防止“死灰复燃”，针对互花米草根茎难以有效清除的问题，通过合同约定等方式，确定除治实施单位持续做好后续跟踪，落实延伸管护责任，及时清除遗留根茎复萌的植株，并严格实行效果评估和验收，巩固除治成效成果。

10.4.4.3 完善日常巡护

建立健全滩涂管护长效机制，组织专业队伍、聘用专管员进行日常巡护，对发现复发或新入侵的互花米草植株，及时予以清除，持续有效遏制增量。将互花米草除治区管护任务纳入海漂垃圾管理人员日常工作，开展日常巡查并及时清除，做到全覆盖、无盲区。

10.4.4.4 建立多部门联动防控体系

各区域单独开展治理，效果不明显，为解决这一问题，应开展联合治理工作。组织各区人民政府、海洋、生态环境、农业等相关部门，完善海陆统筹联动保护海洋环境工作机制，协同组织互花米草调查、监测、评估和预警工作，开展联合治理行动，防止互花米草的二次传播和反复入侵。

10.5 运行期管理

本工程建成后，为提高工程管理水平，充分发挥本工程的综合效益和潜在效益，并考虑到节约用地、精简机构等因素，由崇明区林业站统一管理。管理所按照国家有关法律法规工程管理制度，严格执行上级调度命令，负责本工程的日常巡查、运行、维护等管理工作。

11 效益分析

11.1 生态效益

本项目结合生物替代法（即盐沼植被群落修复）、刈割围淹法、刈割翻耕深埋、刈割+管袋覆盖遮荫等综合方式进行互花米草治理，充分利用了生物替代法根据植物群落演替的自身规律治理互花米草，具有生态环保的特点，也集成了农保无人机化学法的施工安全便捷、可精准控制、环境友好、成本低廉、修复效果见效快等优点。通过本项目的实施进一步实现全面控制保护区内互花米草生长，巩固和提升了崇明北沿互花米草防治与生态修复项目的建设成果，进一步丰富和完善了崇明北沿生境格局，加强了崇明东滩土著物种芦苇和海三棱藨草的保护和抚育，同时也为鹤类、雁鸭类等植食性鸟类提供更多的食物资源，提高崇明鸟类栖息地质量，提升湿地生态系统生态综合服务功能，将有力推进世界级生态岛建设。

11.2 社会效益

为植食性鸟类增加食物资源，能有效的吸引过冬鸟类栖息、觅食。助力建设鸟类天然博物馆和候鸟天堂，积极保护崇明珍稀濒危珍稀鸟类，符合人与自然和谐共生的现代化建设理念，还自然以宁静、和谐、美丽，可以满足人民日益增长的优美生态环境需要，更是建设天蓝、地绿、水清的美丽中国的重要组成部分。

11.3 经济效益

十四五期间，崇明将努力建成具有国内外引领示范效应、社会力量多方位共同参与等开放性特征，具备生态环境和谐优美、资源集约节约利用、经济社会协调可持续发展等综合性特点的世界级生态岛。本项目一方面有利于崇明北沿在鸟类栖息地优化、外来入侵物种治理、本土物种恢复、生态环境保护等方面做出积极示范，为上海市的野生动植物恢复贡献宝贵经验，产生生态辐射效应，带动长江三角洲城市群的生态文明建设，为形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式贡献力量。另一方面，这将大大助推崇明世界级生态岛建设，代表着上海建设卓越的全球城市的整体生态形象，是新时代中国特色社会主义生态文明建设的一张“金名片”，其潜在经济价值不可估量。

12 问题与建议

1、《上海市互花米草防治专项行动实施方案（2023-2025年）》要求2024年底基本实现互花米草除治。根据互花米草生长特性和除治措施关键点，本项目带水刈割及淹水工作最迟必须于2024年8月底前（即互花米草扬花期前）完成，因此实施时间紧迫，施工强度非常大，为确保工程顺利完成，须尽快开工建设。本项目实施涉及临时用海、用滩以及生态红线等审批前置手续，必须加强统筹协调尽快办理。

2、本项目区北侧位于上海市-江苏省界线，省界线外还有面积约76ha的互花米草。按照国家《互花米草防治专项行动计划（2022~2025年）》防治结合、联防联控的原则，为避免实施区域治理后的互花米草的二次入侵，应加强与江苏省相关部门沟通协调，确保省界线外的互花米草与本项目同步治理。

附件：

附件一：《崇明北沿湿地互花米草综合防治工程实施方案（征求意见稿）》
各部门征询意见及会议签到表

附件二：《崇明北沿湿地互花米草综合防治工程实施方案（送审稿）》专家
组咨询意见及会议签到表

附件一：各部门征询意见及会议签到表

《崇明北沿湿地互花米草综合整治工程实施方案》
征询意见单



单位（盖章）：崇明区发展改革委

- 1.原则同意《崇明北沿湿地互花米草综合整治工程实施方案》。
- 2.需进一步沟通明确项目审批通道和资金来源。经初步了解，未正式纳入第六轮生态岛建设计划内的项目，不能走生态岛项目审批通道并落实资金。建议进一步与市绿化市容局沟通明确项目评估事宜，如市绿化市容局有专项资金落实解决项目投资，我委可按照市级评估结果审批。
- 3.根据项目建设内容及施工范围，项目需办理用海许可，建议进一步咨询区水务部门相关办理要求。
- 4.建议加强本次互花米草治理区域后期管护、监测、跟踪评估资金测算，争取统筹纳入市级专项资金。
- 5.鉴于项目施工季节性要求，建议进一步梳理项目前期手续，细化节点计划，加强进度管理，确保项目高效有序推进。

联系人：王亮

联系方式：69695879

崇明北沿湿地互花米草综合整治工程实施方案 方案征询意见单

单位(盖章):

崇明北沿湿地互花米草综合整治工程位于长江刀鲚水产种质资源保护区内,按照《水产种质资源保护区管理暂行办法(2016年修订)》要求,一是项目单位按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告,并纳入环境影响评价报告书(表)。二是经区渔业行政主管部门同意后,上报市渔业行政主管部门并组织专家审查建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告。三是 by 市级渔业行政主管部门上报审查意见至长江办审批。四是按照《上海市中华鲟保护管理条例》相关规定,应当按照国家有关规定编制专题论证报告,并将其纳入环境影响报告书(表)。专题论证报告应报主管部门备案。

联系人

联系方式

《崇明北沿湿地互花米草综合整治工程实施方案》 征询意见单

单位（盖章）：崇明区生态环境局



区绿化市容局：

你局关于《崇明北沿湿地互花米草综合整治工程实施方案》已收悉，经研究，从环保角度提出如下意见：

1、根据《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号）第七条规定，核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。请严格落实上述要求，采用对本地生态功能、环境影响最小的物理方式（如刈割围堰法）开展整治工作。


2、本项目属于海洋生态修复工程，应结合本项目工程内容，委托专业第三方单位编制环境影响评价文件并报环保部门审批。项目涉及海域使用权证和长渔办种质资源论证应在环评报告审批之前取得。

3、根据《上海市生态环境局审批环境影响评价文件的建设项目目录（2021年版）》，若本项目为市发改委立项的建设项目，环评审批层级为市生态环境局。

联系人：鲍婷婷

联系方式：69699379

意见征询单

项目名称	崇明北沿湿地互花米草综合整治工程 可行性研究报告
回复意见	<p>本项目若涉及到使用滩涂、海塘、海域的，建议要办理相关行政许可。</p> <p style="text-align: right;"></p>

《崇明北沿湿地互花米草综合整治工程实施方案》
征询意见单



单程 (盖章):

- 1、建议进一步明确资金来源。
- 2、建议同步考虑整治完工后管护主体及养护资金来源，补充测算后续维护成本。

联系人：宋曦曦

联系方式：69613734

会议签到簿

会议名称	崇明北沿湿地互花米草综合整治工程征询会		
会议时间	2023年9月4日(星期一) 14:00	会议地点	区绿化市容局 (崇明大道8188号商务中心2号楼326会议室)
单位	姓名	联系方式	备注
区规划局	李润平	18918775092	
区水务局	姜保文	18017039839	
区农委	李利华	13917605991	
区生态环境局	张经纬	19370725129	
区发改委	冯	13689161698	
区邮政	宋晓燕	12917180760	
区规划资源局	周佳伟	17717037915	
崇明区林业局	孙亮	18721018397	
区城管局	印伟	13472679495	

附件二：《崇明北沿湿地互花米草综合防治工程实施方案（送审稿）》专家组咨询意见及会议签到表

崇明北沿湿地互花米草综合防治工程 实施方案专家咨询会意见

2023年10月10日，崇明区绿化和市容管理局召开《崇明北沿湿地互花米草综合防治工程实施方案（送审稿）》（以下简称《实施方案》）专家咨询会。参加会议的有区绿化和市容管理局、区林业站、上海友为工程设计有限公司等单位的代表，会议邀请特邀专家组成专家组（名单附后）。会议听取了方案编制单位的项目汇报，审阅了相关文件。经讨论，形成意见如下：

1. 为贯彻落实《上海市互花米草防治专项行动实施方案（2023-2025年）》要求，有效治理崇明北沿滩涂湿地互花米草，有序恢复崇明北沿湿地本土盐沼植被群落，提升生物多样性，修复滩涂湿地生态系统，根本性保障本土滩涂生态安全，尽快开展崇明北沿湿地互花米草综合防治工程是十分必要和迫切的。

2. 《实施方案》根据崇明北沿滩涂湿地现状环境条件特点和区域生态红线保护要求，通过技术比选确定采用对本地生态功能、环境影响最小的物理方法，即以“刈割+围淹”为主，“刈割+翻耕深埋”、“刈割+管袋覆盖遮荫”等为辅的综合防治措施，划分治理单元分区施策，开展互花米草防治工作。《实施方案》合理可行。

专家组一致同意《实施方案》，建议尽快上报市级部门。

专家组：



2023年10月10日

崇明北沿湿地互花米草综合防治工程实施方案专家咨询会
专家签到表

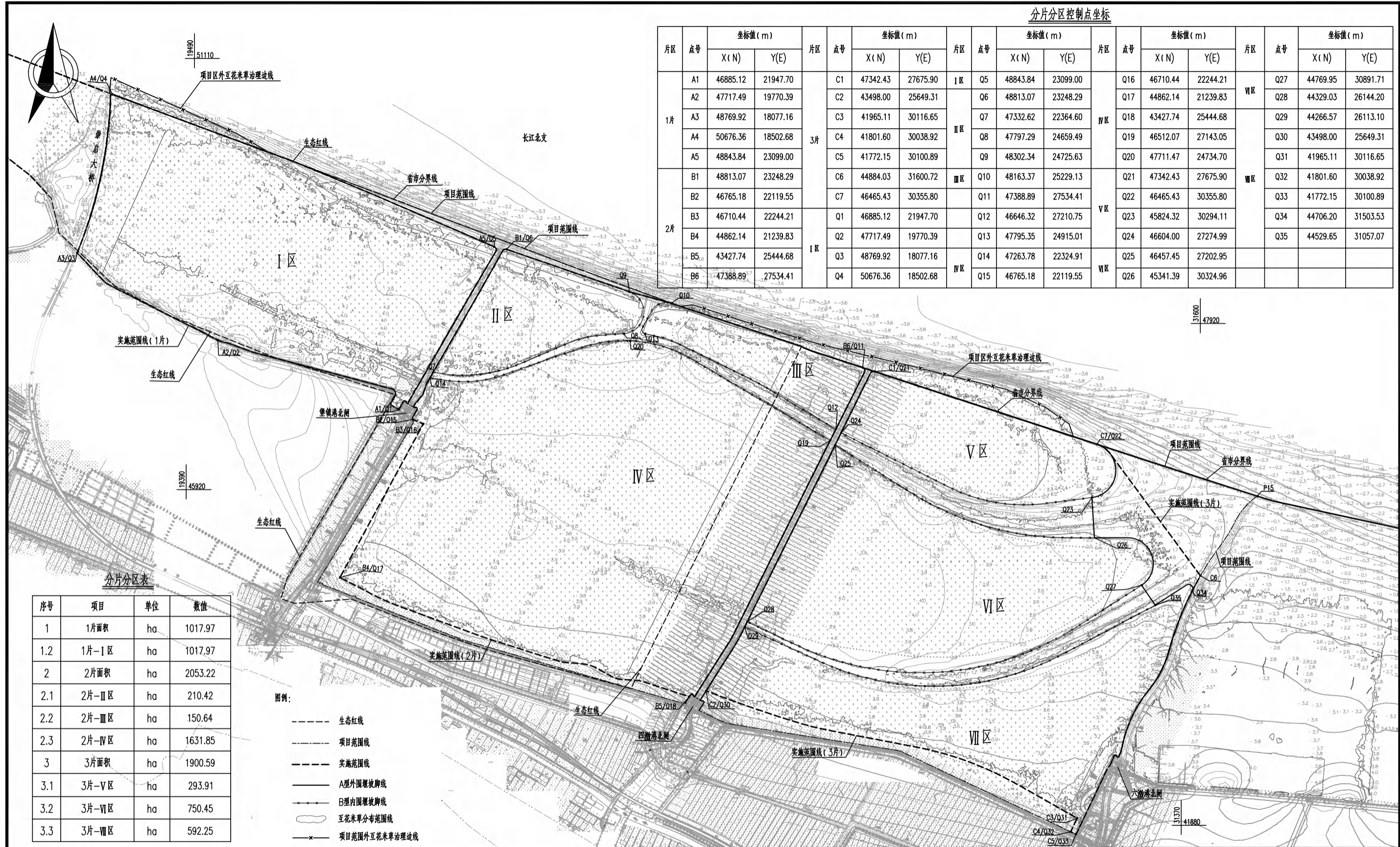
姓名	单位	职务/职称	签名
王天厚	华东师范大学	教授	王天厚
张利权	华东师范大学	教授	张利权
林顺才	上海市滩涂生态发展 有限公司	教授级高工	林顺才

附图：

序号	图名	图号
1	互花米草防治范围图	K2023078ST-419T-01
2	互花米草治理总平面布置图	K2023078ST-419T-02
3	监测位点、雷达水位监测系统平面布置图	K2023078ST-419T-03
4	生态修复工程总平面布置图	K2023078ST-419T-04
5	生态修复工程植物平面布置图	K2023078ST-419T-05
6	施工平面布置图	K2023078ST-419T-06
7	围堰平面布置图	K2023078ST-419T-07
8	A型围堰结构图(1/3)	K2023078ST-419T-08
9	A型围堰结构图(2/3)	K2023078ST-419T-09
10	A型围堰结构图(3/3)	K2023078ST-419T-10
11	B型围堰结构图(1/2)	K2023078ST-419T-11
12	B型围堰结构图(2/2)	K2023078ST-419T-12
13	C型围堰结构图	K2023078ST-419T-13
14	过堰通道标准段、潮沟疏浚断面图	K2023078ST-419T-14

分片分区控制点坐标

片区	点号	坐标值 (m)		片区	点号	坐标值 (m)		片区	点号	坐标值 (m)		片区	点号	坐标值 (m)				
		X(N)	Y(E)			X(N)	Y(E)			X(N)	Y(E)			X(N)	Y(E)			
1片	A1	46885.12	21947.70	3片	C1	47342.43	27675.90	I区	Q5	48843.84	23099.00	VII区	Q27	44769.95	30891.71			
	A2	47717.49	19770.39		C2	43498.00	25649.31		Q6	48813.07	23248.29		Q16	46710.44	22244.21	Q28	44329.03	26144.20
	A3	48769.92	18077.16		C3	41965.11	30116.65		Q7	47332.62	22364.60		Q17	44862.14	21239.83	Q29	44266.57	26113.10
	A4	50676.36	18502.68		C4	41801.60	30038.92	II区	Q8	47797.29	24659.49		Q18	43427.74	25444.68	Q30	43498.00	25649.31
	A5	48843.84	23099.00		C5	41772.15	30100.89		Q9	48302.34	24725.63		Q19	46512.07	27143.05	Q31	41965.11	30116.65
	B1	48813.07	23248.29		C6	44884.03	31600.72		Q10	48163.37	25229.13		Q20	47711.47	24734.70	Q32	41801.60	30038.92
2片	B2	46765.18	22119.55	C7	46465.43	30355.80	III区	Q11	47388.89	27534.41	Q21	47342.43	27675.90	Q33	41772.15	30100.89		
	B3	46710.44	22244.21	Q1	46885.12	21947.70		Q12	46646.32	27210.75	Q22	46465.43	30355.80	Q34	44706.20	31503.53		
	B4	44862.14	21239.83	Q2	47717.49	19770.39		Q13	47795.35	24915.01	Q23	45824.32	30294.11	Q35	44529.65	31057.07		
	B5	43427.74	25444.68	Q3	48769.92	18077.16	IV区	Q14	47263.78	22324.91	Q24	46604.00	27274.99					
	B6	47388.89	27534.41	Q4	50676.36	18502.68		Q15	46765.18	22119.55	Q25	46457.45	27202.95					
											Q26	45341.39	30324.96					



分片分区表

序号	项目	单位	数值
1	1片面积	ha	1017.97
1.2	1片-I区	ha	1017.97
2	2片面积	ha	2053.22
2.1	2片-II区	ha	210.42
2.2	2片-III区	ha	150.64
2.3	2片-IV区	ha	1631.85
3	3片面积	ha	1900.59
3.1	3片-V区	ha	293.91
3.2	3片-VI区	ha	750.45
3.3	3片-VII区	ha	592.25

- 图例:
- 生态红线
 - 项目范围线
 - 实施范围线
 - A型外围堰脚线
 - B型内围堰脚线
 - 互花米草分布范围线
 - × 项目范围外互花米草治理边线

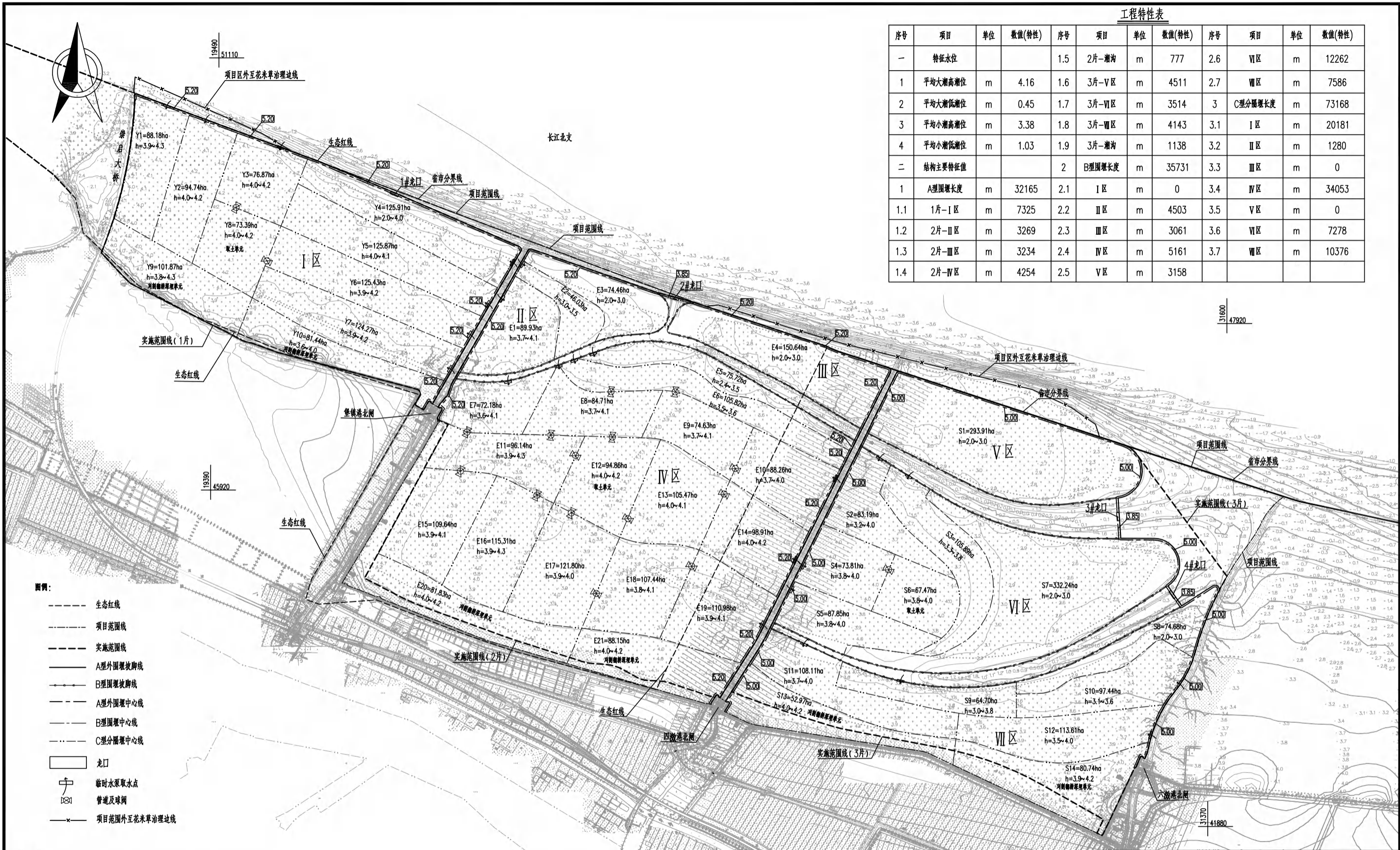
说明:

1. 本图坐标(上海城建坐标系),高程(吴淞点为基准),图中高程、桩号、尺寸均以米为单位;
2. 本项目地形图采用“崇明岛堡镇港北等四座水闸外移工程”2018年地形测量资料,水闸平面布置为施工图方案,非最终竣工方案;
3. 本项目西起崇启大桥,东至北六滩,项目区域总面积为5309ha,实施范围总面积约4971.78ha,其中7区治理总面积约为4647.49ha,项目范围外(省界外)互花米草治理面积约76ha;
4. 本项目整体划分为“3片7区45单元”,其中1片为崇启大桥至堡镇港,内含I区;2片为堡镇港至北四滩,内含II区、III区、IV区;3片为北四滩至北六滩区域,内含V区、VI区和VII区;
5. 比例尺: 0 300 600 900 1200 1500(m)

互花米草防治范围图

上海友为工程设计有限公司

批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计
核定		综合防治工程	生态部分
审查		互花米草防治范围图	
校核			
设计			
制图		比例	图示
设计证号	A131001913	图号	K2023078ST-419T-01
日期		日期	2023.09



工程特性表

序号	项目	单位	数值(特性)	序号	项目	单位	数值(特性)	序号	项目	单位	数值(特性)
一	特征水位			1.5	2片-潮沟	m	777	2.6	Ⅵ区	m	12262
1	平均大潮高潮位	m	4.16	1.6	3片-V区	m	4511	2.7	Ⅶ区	m	7586
2	平均大潮低潮位	m	0.45	1.7	3片-Ⅵ区	m	3514	3	C型分隔堰长度	m	73168
3	平均小潮高潮位	m	3.38	1.8	3片-Ⅶ区	m	4143	3.1	I区	m	20181
4	平均小潮低潮位	m	1.03	1.9	3片-潮沟	m	1138	3.2	Ⅱ区	m	1280
二	结构主要特征值			2	B型堰长度	m	35731	3.3	Ⅲ区	m	0
1	A型堰长度	m	32165	2.1	I区	m	0	3.4	Ⅳ区	m	34053
1.1	1片-I区	m	7325	2.2	Ⅱ区	m	4503	3.5	V区	m	0
1.2	2片-Ⅱ区	m	3269	2.3	Ⅲ区	m	3061	3.6	Ⅵ区	m	7278
1.3	2片-Ⅲ区	m	3234	2.4	Ⅳ区	m	5161	3.7	Ⅶ区	m	10376
1.4	2片-Ⅳ区	m	4254	2.5	V区	m	3158				

- 图例:
- 生态红线
 - 项目范围线
 - 实施范围线
 - A型外围堰坡脚线
 - B型外围堰坡脚线
 - A型外围堰中心线
 - B型外围堰中心线
 - C型分隔堰中心线
 - 龙口
 - ⊕ 临时水泵取水点
 - ⊗ 管道及球阀
 - 项目范围外互花米草治理边线

说明:

1. 本图坐标(上海城市坐标系),高程(海零点为基准),图中高程、桩号、尺寸均以米为单位;
2. 本项目地形图采用“崇明岛堡镇港北等四座水闸外移工程”2018年地形测量资料,水闸平面布置为施工总方案,非最终施工方案;
3. 本项目西起崇启大桥,东至北六泾,项目区域总面积为5309ha,实施范围总面积约4971.78ha,其中Ⅶ区治理总面积约4647.49ha。构建A型外围堰长度为32165m, B型外围堰长度35731m, C型分隔堰长度73168m,其中C型堰分为C1土堤堰长1453m, C4型钢堰长18322m,其余堰均采用高柳聚丙海土工管袋;
4. 本项目整体划分为“3片7区45单元”,其中1片为崇启大桥至堡镇港,内含I区;1片为堡镇港至北四泾,内含Ⅱ区、Ⅲ区、Ⅳ区;3片为北四泾至北六泾区域,内含V区、Ⅵ区和Ⅶ区;
5. 项目包括互花米草治理工程和生态修复工程,本图为互花米草治理工程总平面图,采用的互花米草治理方法为:刈割+围堰、刈割+翻耕深埋、刈割+管袋覆盖等综合治理方法。其中刈割+翻耕深埋为Y9~10、E20~21、S13~14,其余单元均为刈割+围堰治理单元,刈割+管袋覆盖道前利用新建围堰堰身底部管袋覆盖作为道前物体进行道前治理,道前范围为围堰底部宽度;对于项目治理范围内潮沟零星分布的互花米草采用拔除挖除的方式治理,面积约134.92ha,对省界外的互花米草拟采用拔除挖除的方式同步治理,面积约76ha;
6. 共设置4个龙口,1#龙口宽100m,2#龙口宽511m,3#龙口宽504m,4#龙口宽312m。共计取水点24处。
7. 比例尺: 0 300 600 900 1200 1500(m)

互花米草治理总平面布置图

上海友为工程设计有限公司

批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计
核定		综合防治工程	生态部分
审查		互花米草治理总平面布置图	
校核			
设计		比例	图示
制图		日期	2023.09
设计序号	A131001913	图号	K2023078ST-419T-02



- 图例:
- 生态红线/省界边线
 - 项目区范围线
 - 实施范围线
 - 外围堰、内围堰和分隔围堰中心线
 - ⊗ 雷达水位监测系统
 - 监测点

说明:

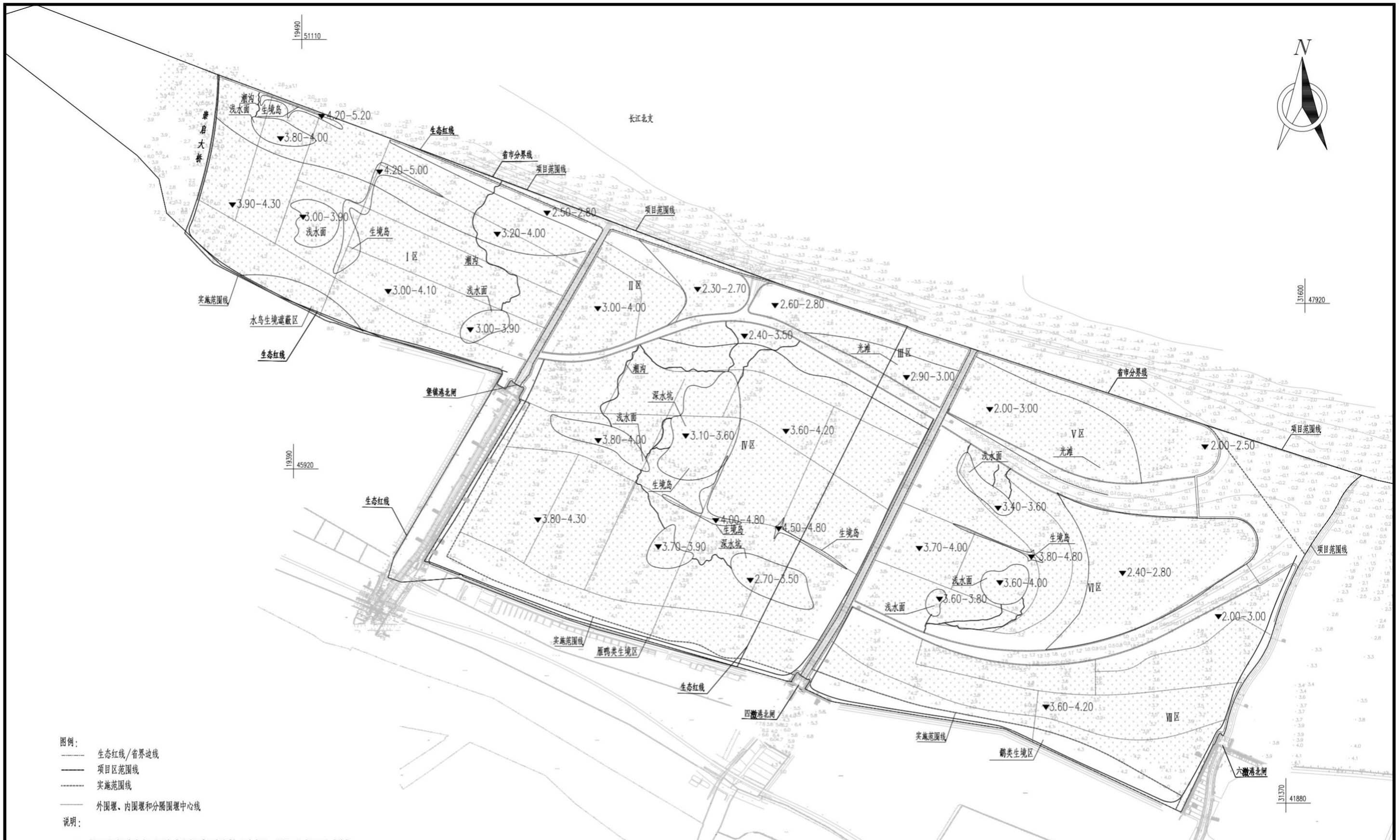
1. 本图坐标(上海城建坐标系), 高程(吴淞点为基准), 图中高程、桩号、尺寸均以米为单位。
2. 本项目整体划分为“3片7区45单元”, 设置45个监测点, 布置39个雷达水位监测系统。
3. 比例尺: 0 300 600 900 1200 1500(m)



上海友为工程设计有限公司

批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计
核定		综合防治工程	生态部分
审查		监测点、雷达水位监测系统平面布置图	
校核		比例	图示
设计		日期	2023.09
制图		图号	K2023078ST-419T-03
设计证号	A131001913		

会签单位	会签者	日期

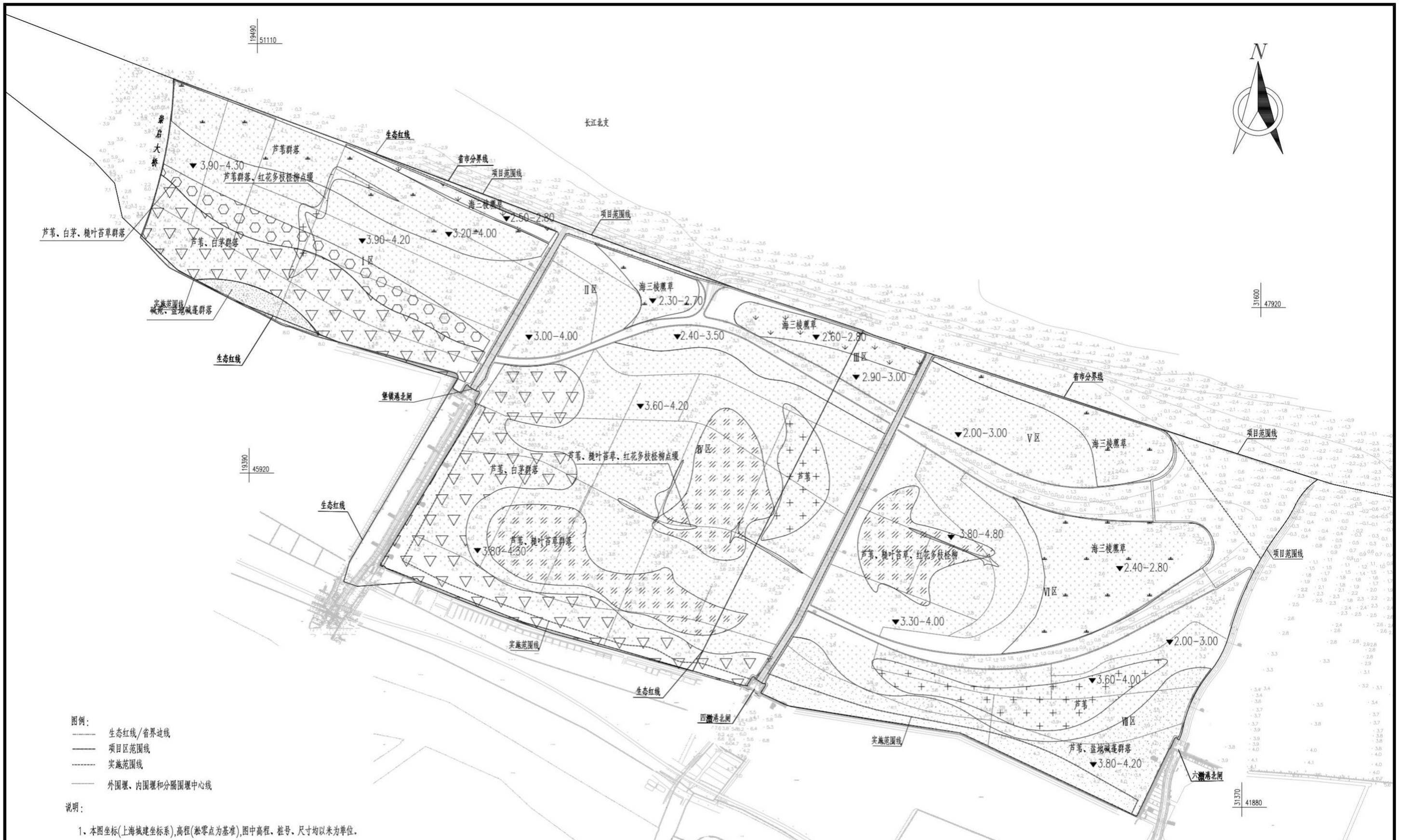


图例:
 - - - 生态红线/省界边线
 ——— 项目区范围线
 - - - 实施范围线
 ——— 外围堰、内围堰和分隔围堰中心线

说明:

- 1、本图坐标(上海城建坐标系),高程(吴淞点为基准),图中高程、桩号、尺寸均以米为单位。
- 2、本项目包括互花米草治理工程和生态修复工程,本图生态修复工程地形总平面图,主要实施内容为潮沟地貌营造、湿地水鸟生境营造、盐沼植物群落修复、底栖动物群落及鱼类恢复、浮游生物恢复。
- 3、本项目3片分为水鸟生境遮蔽区、雁鸭类生境区、鹤类生境区,水鸟生境遮蔽区面积为1031.49ha,雁鸭类生境区面积为2148.38ha,鹤类生境区面积为2093.14ha。
- 4、比例尺: 0 300 600 900 1200 1500(m)

上海友为工程设计有限公司			
批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计
核定		综合防治工程	生态部分
审查		生态修复工程总平面布置图	
校核			
设计			
制图			
设计证号	A131001913	比例	图示
		日期	2023.09
		图号	K2023078ST-419T-04

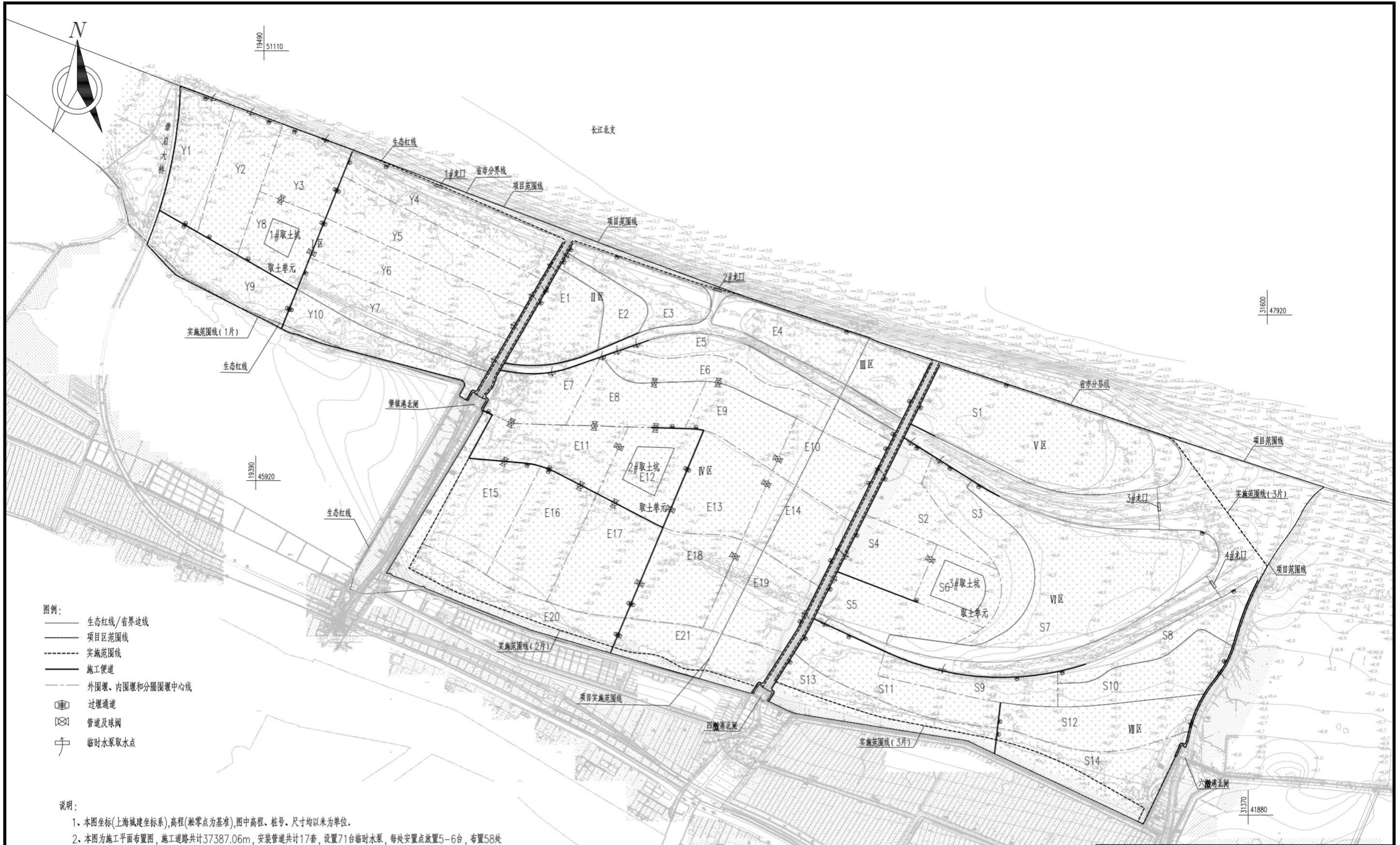


- 图例：
- 生态红线/省界边线
 - 项目区范围线
 - 实施范围线
 - 外围堰、内围堰和分隔围堰中心线

说明：

- 1、本图坐标(上海城建坐标系),高程(基准点为基准),图中高程、桩号、尺寸均以米为单位。
- 2、本项目包括互花米草治理工程和生态修复工程,本图为生态修复工程植物修复平面图,图上仅为植被种植位置及范围,植被种植采用斑块间隔布置,下阶段细化植被种植图斑。
- 3、比例尺: 0 300 600 900 1200 1500(m)

上海友为工程设计有限公司			
批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计
核定		综合治理工程	生态部分
会签单位	会签者	日期	生态修复工程植物平面布置图
审查			
校核			
设计			
制图			
设计证号	A131001913	比例	图示
		日期	2023.09
		图号	K2023078ST-419T-05



- 图例:
- 生态红线/省界边线
 - 项目区范围线
 - 实施范围线
 - 施工便道
 - 外围堰、内围堰和分隔堰中心线
 - ⊠ 过堰通道
 - ⊠ 管道及球阀
 - ⊠ 临时水泵取水点

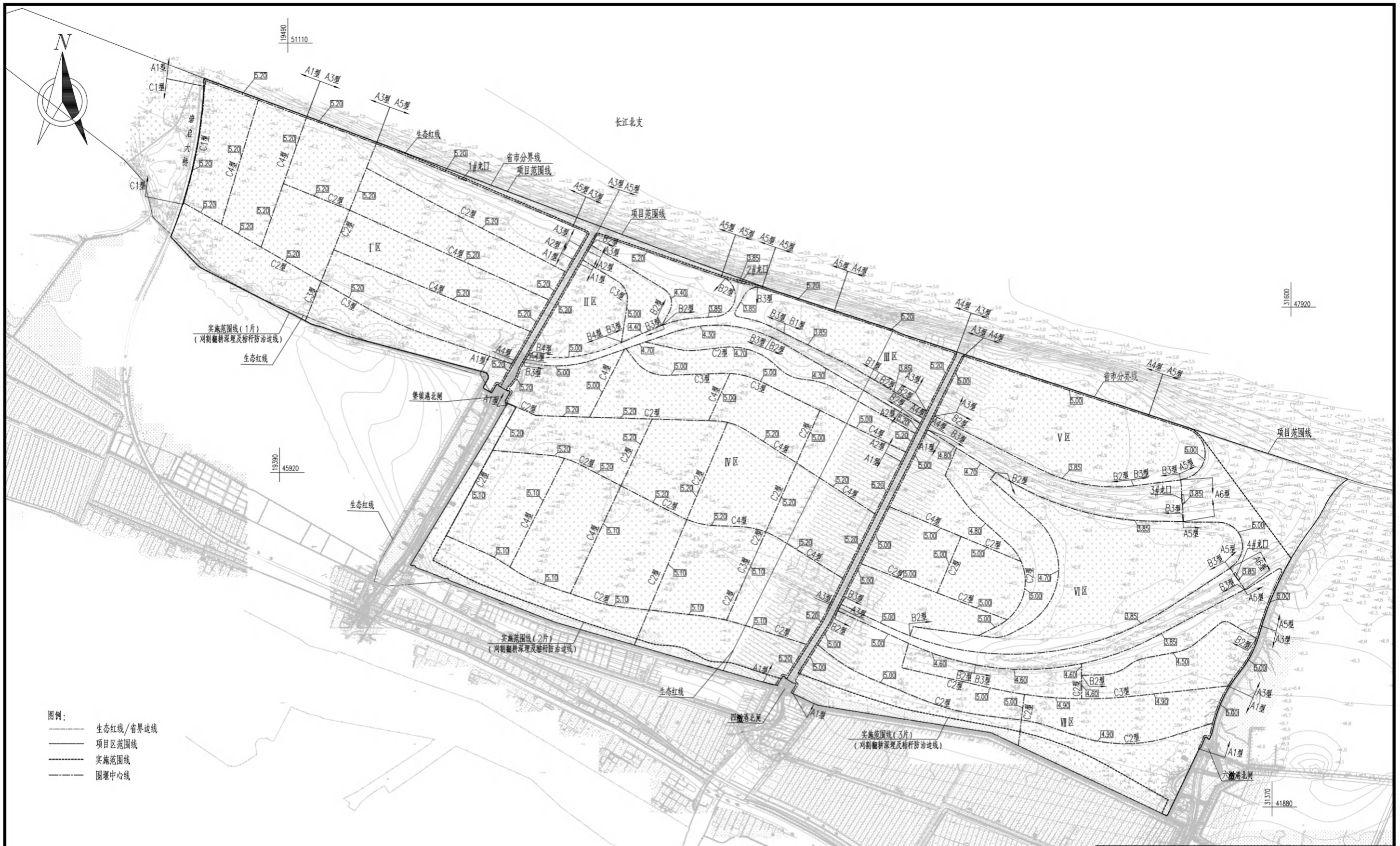
说明:

- 1、本图坐标(上海城建坐标系),高程(淞零点为基准),图中高程、桩号、尺寸均以米为单位。
- 2、本图为施工平面布置图,施工道路共计37387.06m,安装管道共计17套,设置71台临时水泵,每处安置点放置5-6台,布置58处过堰通道,其中船上过堰通道9处,陆上过堰通道49处;
- 3、于1片、2片和3片各设置1处取土单元,内设取土坑,其中1片的取土单元面积为73.40ha,2#取土坑面积为11.47ha,3片的取土单元面积为94.86ha,2#取土坑面积为22.47ha,3片取土单元面积为67.65ha,3#取土坑面积为26.58ha;
- 4、比例尺: 0 300 600 900 1200 1500(m)

上海友为工程设计有限公司

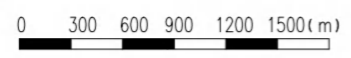
批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计		
核定		综合防治工程	生态部分		
审查		施工平面布置图			
校核					
设计					
制图		比例	图示	日期	2023.09
设计证号	A131001913	图号	K2023078ST-419T-06		

会签单位	会签者	日期



- 图例：
- 生态红线/省界边线
 - 项目区范围线
 - 实施范围线
 - 围堰中心线

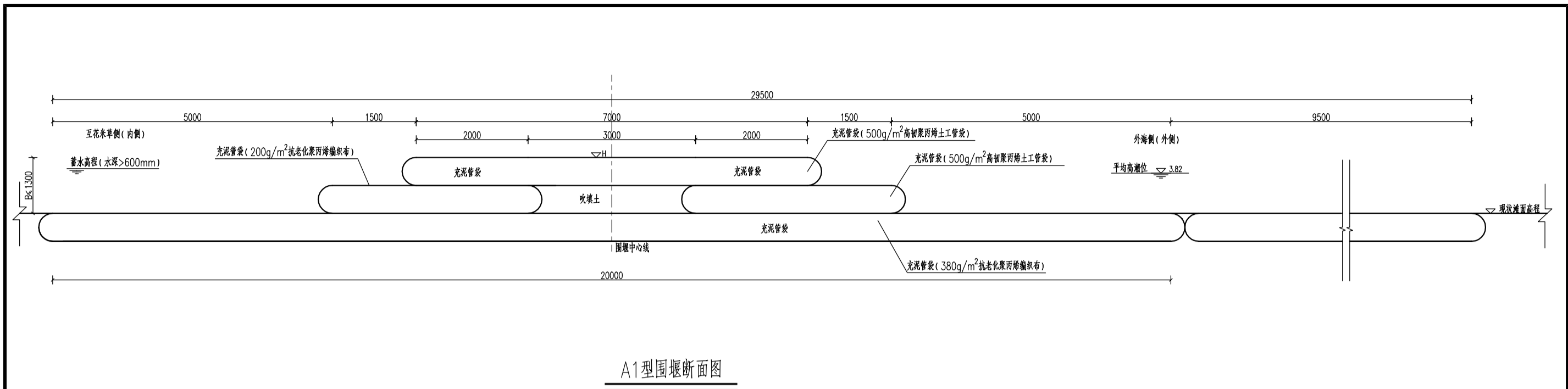
- 说明：
1. 本图坐标(上海城建坐标系),高程(吴淞点为基准),图中高程、桩号、尺寸均以米为单位。
 2. 本图为围堰类型平面布置图, A型外围堰长32165m,其中A1型外围堰长12483m,A2型外围堰长874m, A3型外围堰长4008m, A4型外围堰长4509m,A5型外围堰长9475m,A6型外围堰长816m,B型内围堰长35731m,其中B1型内围堰长1233m,B2型内围堰长16185m,B3型内围堰长17145m,B4型内围堰长1168m,C型分隔围堰长73168m,C1型分隔围堰长1453m,C2型分隔围堰长43403m,C3型分隔围堰长9990m,C4型分隔围堰长18322m。
 3. 比例尺:



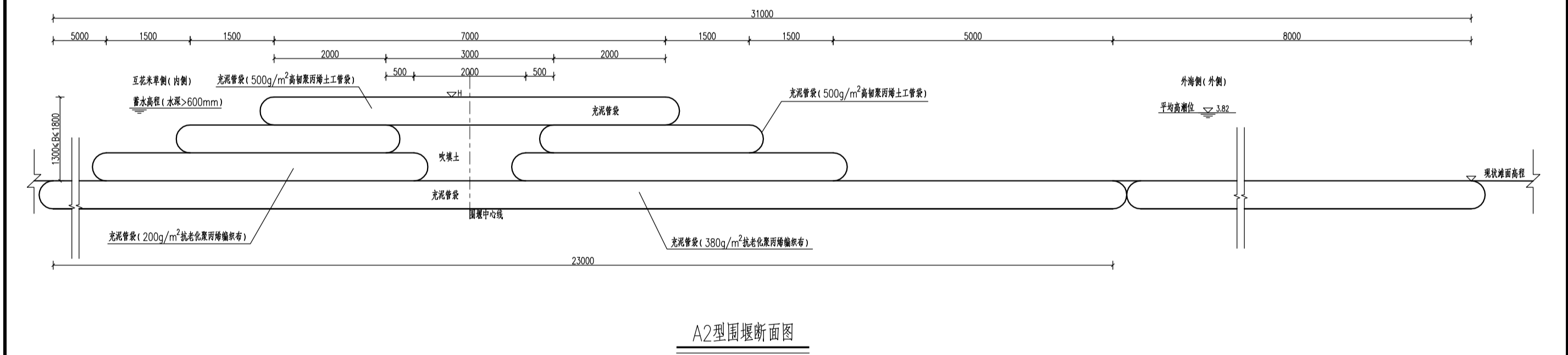
上海友为工程设计有限公司

批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计		
核定		综合防治工程	生态部分		
审查		围堰平面布置图			
校核					
设计					
制图		比例	图示	日期	2023.09
设计号	A131001913	图号	K2023078ST-419T-07		

会签单位	会签者	日期



A1型围堰断面图



A2型围堰断面图

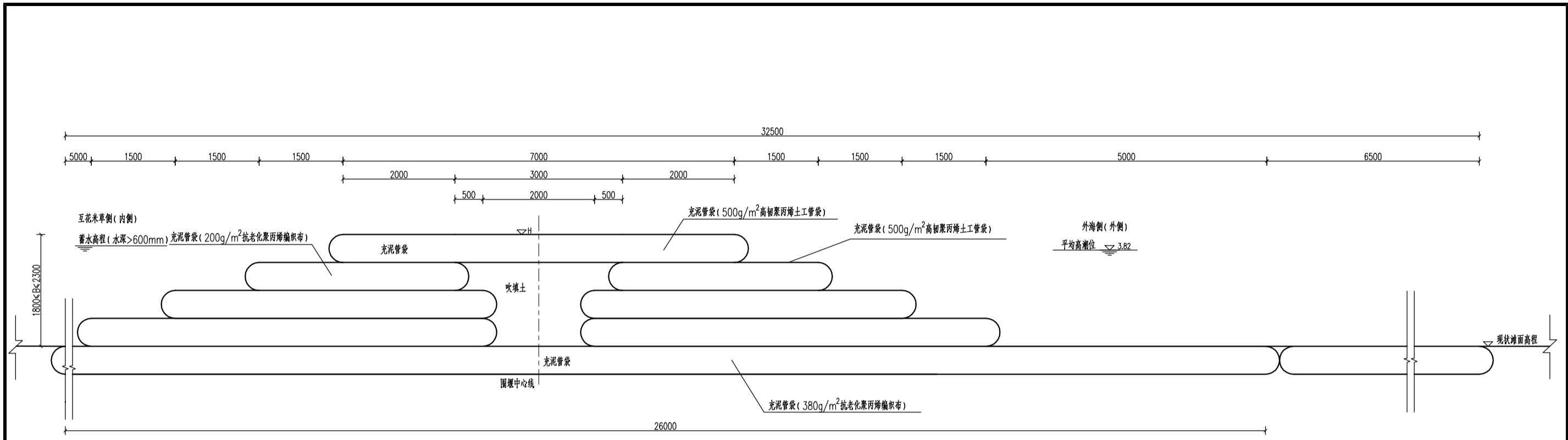
说明:

1. 图中高程以上海吴淞零点为基准, 坐标采用上海城建坐标系, 图中高程以米为单位, 其余以毫米为单位;
2. A1型外围堰适用于围堰顶高与滩面高差在1m~1.3m岸段, 总长12483m, A2型外围堰适用于围堰顶高与滩面高差在1.3m~1.8m的岸段, 总长874m, 围堰布置详见平面布置图;
3. 围堰外海侧充泥管袋采用500g/m²高韧聚丙烯土工管袋, 内海侧充泥管袋采用200g/m²抗老化聚丙烯编织布, 底层采用380g/m²抗老化聚丙烯编织布, 单层充泥管袋高度40~50cm, 考虑底层围堰下沉滩面约50cm;
4. 图中所示高程为完工验收高程;
5. 比例尺: 0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5(m) 3.0(m)

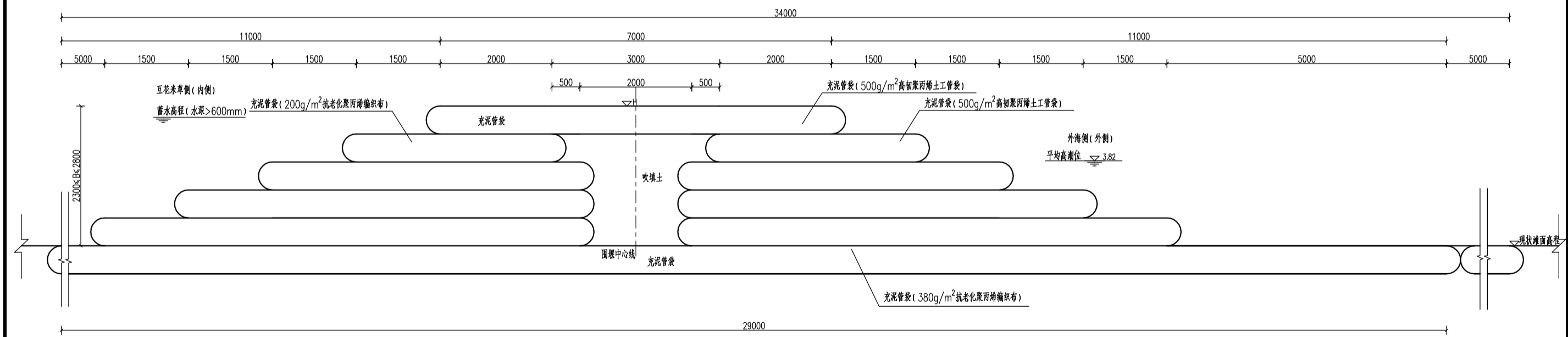
上海友为工程设计有限公司

批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计
核定		综合整治工程	生态 部分
审查		A型围堰结构图(1/3)	
校核			
设计			
制图		比例	图示
设计证号	A131001913	日期	2023.09
		图号	K2023078ST-419T-08

会签单位	会签者	日期



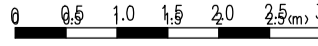
A3型围堰断面图



A4型围堰断面图

说明:

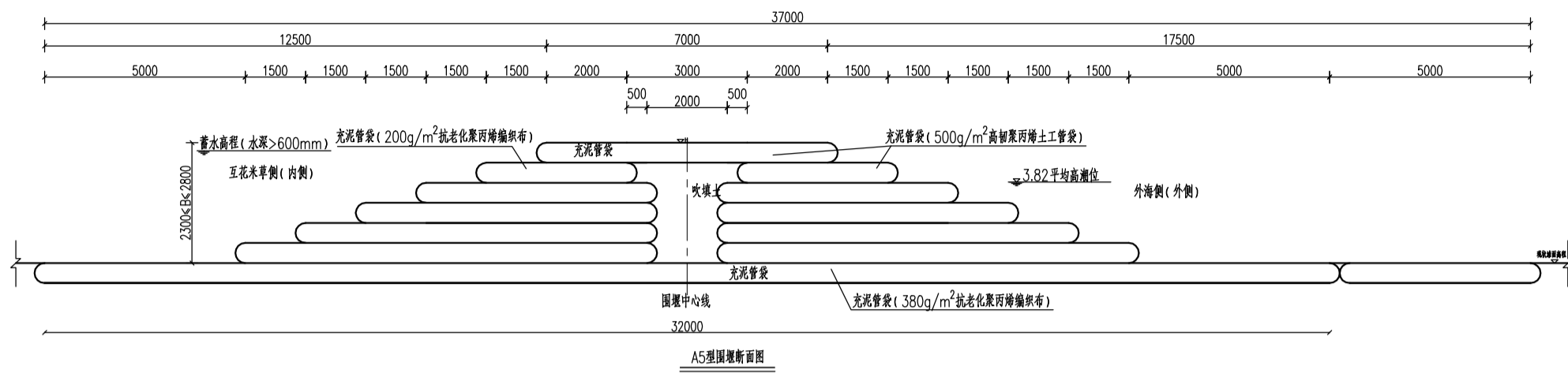
1. 图中高程以上海吴淞零点为基准。坐标采用上海城建坐标系，图中高程以米为单位，其余以毫米为单位；
2. A3型围堰适用于围堰顶高与滩面高差在1.8m~2.3m岸段，总长4008m，A4型围堰适用于围堰顶高与滩面高差在2.3m~2.8m的岸段，总长4509m，围堰布置详见平面布置图；
3. 围堰外海侧充泥管袋采用500g/m²高韧聚丙烯土工管袋，内海侧充泥管袋采用200g/m²抗老化聚丙烯编织布，底层采用380g/m²抗老化聚丙烯编织布，单层充泥管袋高度40~50cm，考虑底层围堰下沉滩面约50cm；
4. 图中所示高程为完工验收高程；
5. 比例尺: 0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 (m)



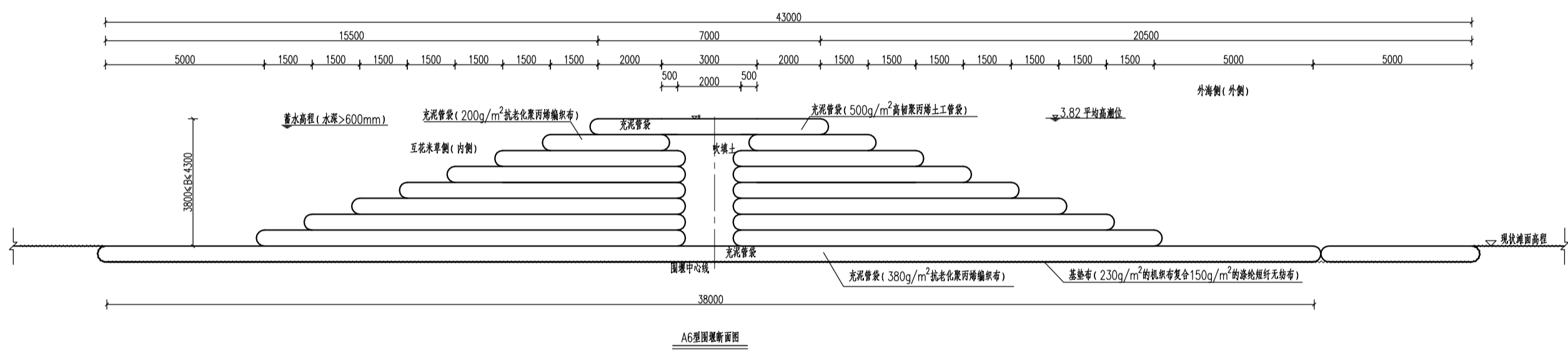
上海友为工程设计有限公司

批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计		
核定		综合整治工程	生态 部分		
审查		A型围堰结构图 (2/3)			
校核					
设计					
制图		比例	图示	日期	2023.09
设计证号	A131001913	图号	K2023078ST-419T-09		

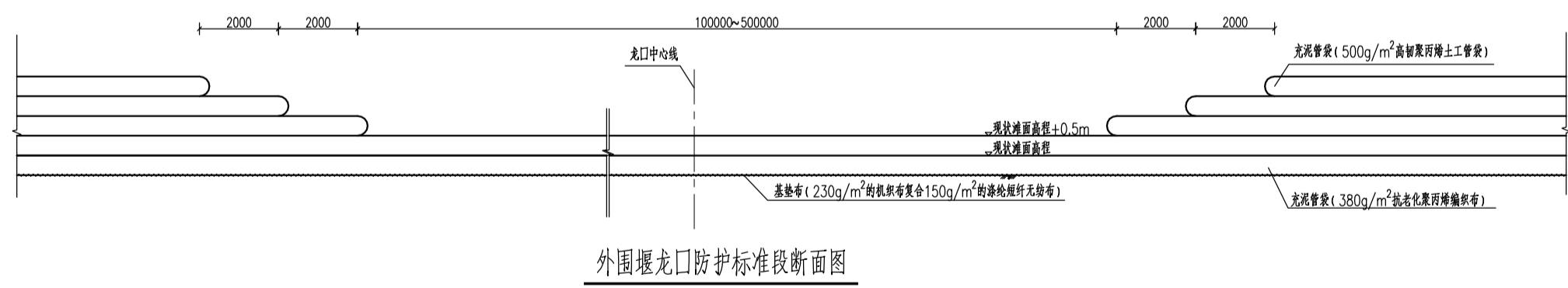
会签单位	会签者	日期



A5型围堰断面图



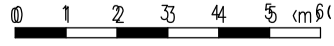
A6型围堰断面图



外围堰龙口防护标准断面图

说明:

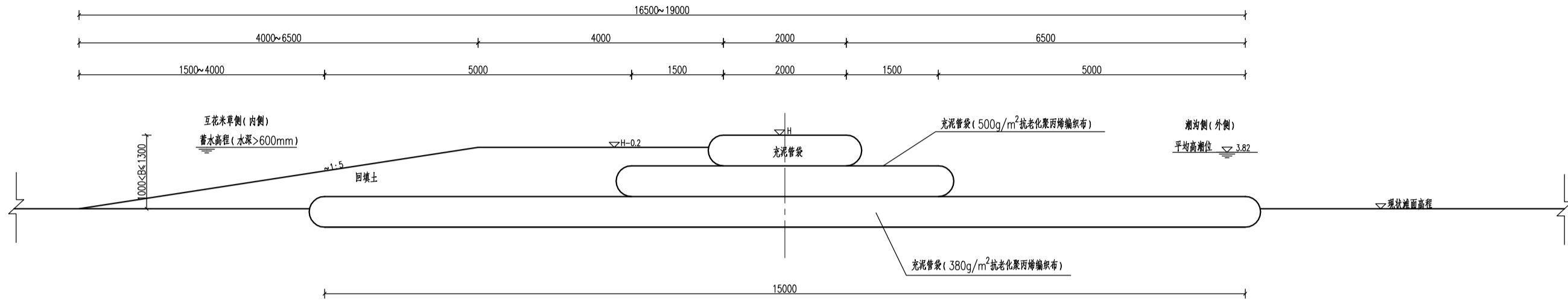
1. 图中高程以上海吴淞零点为基准。坐标采用上海城建坐标系, 图中高程以米为单位, 其余以毫米为单位;
2. A5型围堰适用于围堰顶高与滩面高差在1.8m~2.3m岸段, 总长9475m, A6型围堰适用于潮沟封堵处, 总长816m, 围堰布置详见平面布置图;
3. 围堰外海侧充泥管袋采用500g/m²高韧聚丙烯土工管袋, 内海侧充泥管袋采用200g/m²抗老化聚丙烯编织布, 底层采用380g/m²抗老化聚丙烯编织布, 单层充泥管袋高度40~50cm, 考虑底层围堰下沉滩面约50cm;
4. 龙口位置详见平面布置图, 其中基垫布保护范围沿堤向为龙口宽度及两侧各10m, 垂直堤向为围堰堰脚两侧各延伸20m;
5. 图中所示高程为完工验收高程;
6. 比例尺: ① 1 ② 33 ③ 44 ④ 5 $\times 10^6$ (m)



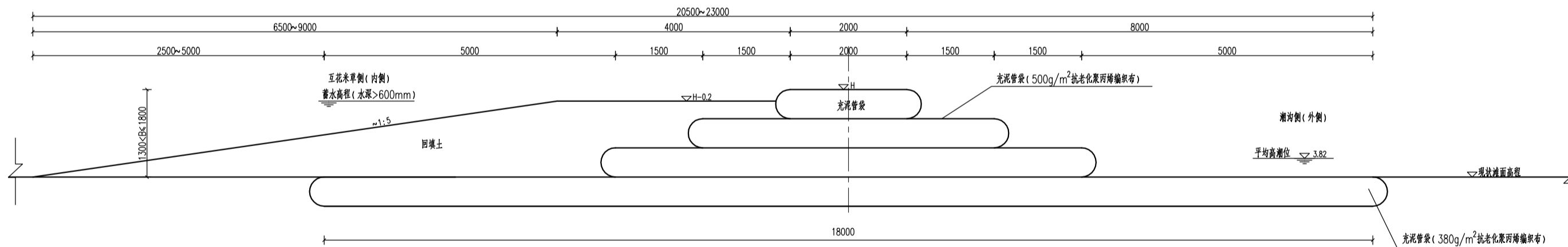
上海友为工程设计有限公司

批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计		
核定		综合整治工程	生态 部分		
审查		A型围堰结构图(3/3)			
校核					
设计					
制图		比例	图示	日期	2023.09
设计证号	A131001913	图号	K2023078ST-419T-10		

会签单位	会签者	日期



B1型围堰断面图



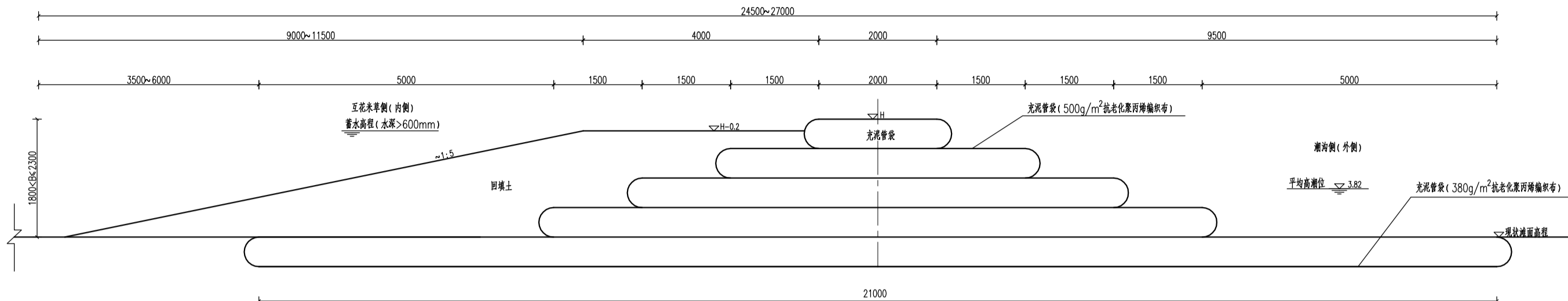
B2型围堰断面图

说明:

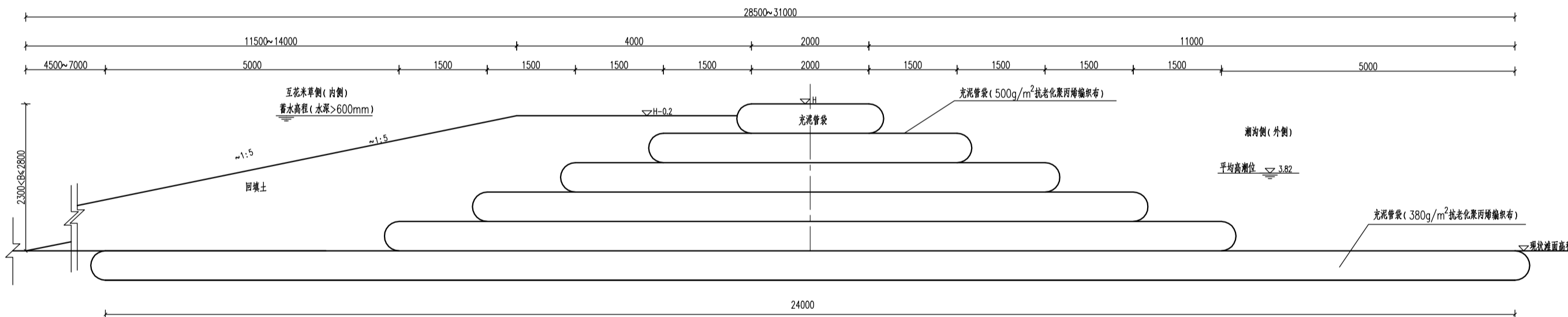
1. 图中高程以上海吴淞零点为基准, 坐标采用上海城建坐标系, 图中高程以米为单位, 其余以毫米为单位;
2. B1型内围堰适用于顶高与滩面高差在1m~1.3m岸段, 长1233m, B2型内围堰适用于围堰顶高与滩面高差在1.3m~1.8m的岸段, 总长16185m, 内围堰布置详见平面布置图;
3. B型内围堰上层充泥管袋采用500g/m²高韧聚丙烯土工管袋, 底层充泥管袋采用380g/m²抗老化聚丙烯编织布, 单层充泥管袋高度40~50cm, 考虑底层围堰下沉滩面均50cm;
4. 图中所示顶高程为完工验收高程;
5. 比例尺: 0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 (m)

上海友为工程设计有限公司

批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计
核定		综合防治工程	生态 部分
审查		B型围堰结构图 (1/2)	
校核			
设计			
制图		比例	图示
设计证号	A131001913	图号	日期 2023.09
			K2023078ST-419T-11



B3型围堰断面图



B4型围堰断面图

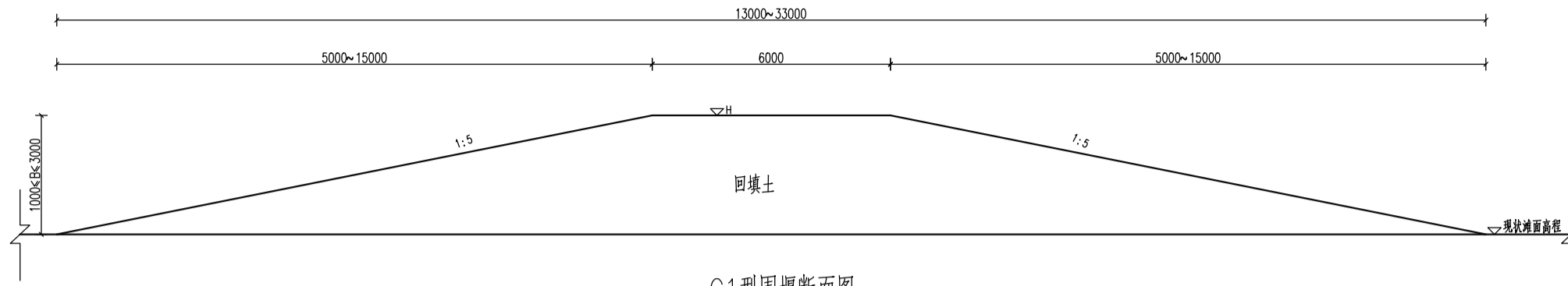
说明:

1. 图中高程以上海吴淞零点为基准, 坐标采用上海城建坐标系, 图中高程以米为单位, 其余以毫米为单位;
2. B3型内围堰适用于围堰顶高与滩面高差在1.8m~2.3m的岸段, 总长17145m, B4型内围堰适用于围堰顶高与滩面高差在2.3m~2.8m的岸段, 总长1168m, 内围堰布置详见平面布置图;
3. B3型、B4型内围堰上层充泥管袋采用500g/m²高韧聚丙烯土工管袋, 底层充泥管袋采用380g/m²抗老化聚丙烯编织布充泥管袋, 单层充泥管袋高度40~50cm, 考虑底层围堰下沉滩面约50cm;
4. 图中所示高程为完工验收高程;
5. 比例尺:

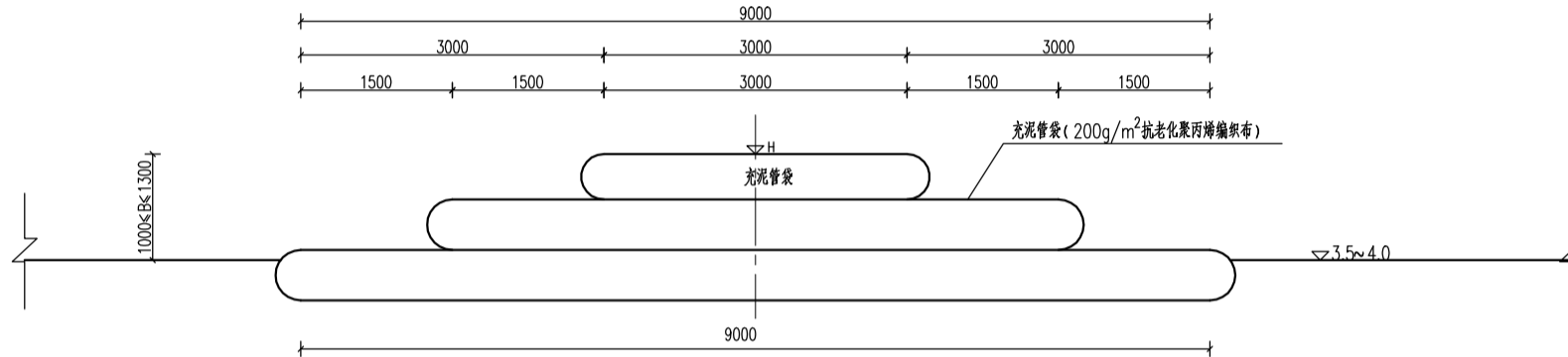
上海友为工程设计有限公司

批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计		
核定		综合整治工程	生态部分		
审查		B型围堰结构图 (2/2)			
校核					
设计					
制图		比例	图示	日期	2023.09
设计证号	A131001913	图号	K2023078ST-419T-12		

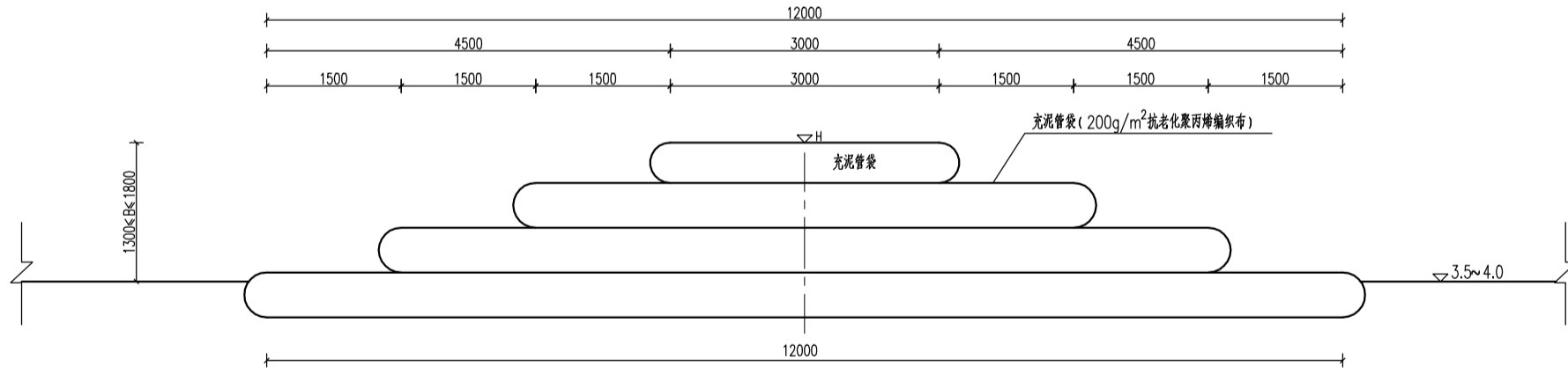
会签单位	会签者	日期



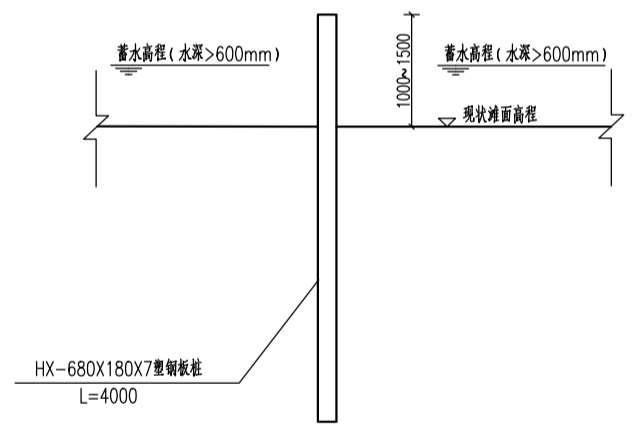
C1型围堰断面图



C2型围堰断面图



C3型围堰断面图



C4型围堰断面图

说明:

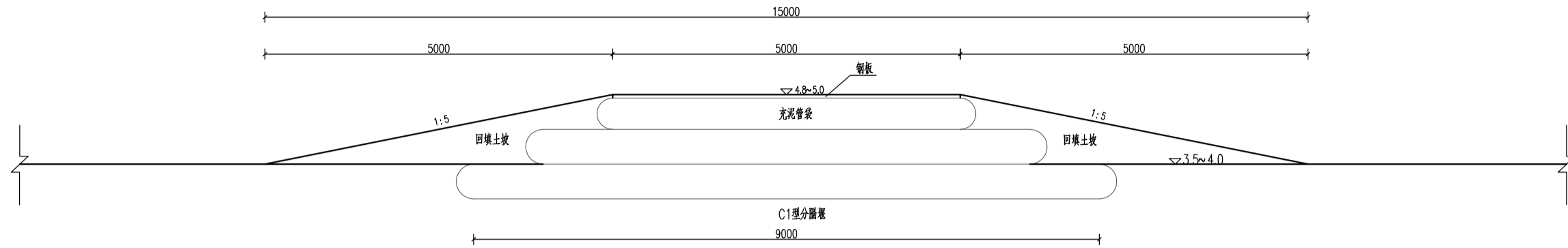
- 1、图中高程以上海吴淞零点为基准。坐标采用上海城建坐标系，图中高程以米为单位，其余以毫米为单位；
- 2、C型子堰为内部分隔堰，其中C1型分隔堰适用于围堰顶高与滩面高差在1.0m~3.0m的岸段，C1型分隔堰总长1453m，C2型分隔堰适用于围堰顶高与滩面高差在1.0m~1.3m的岸段，C2型总长43403m，C3型分隔堰适用于围堰顶高与滩面高差在1.3m~1.8m的岸段，总长9990m，C4型分隔堰适用于围堰顶高与滩面高差在1.0m~1.5m的岸段，总长18322m；
- 3、图中所示项高程为完工验收高程；
- 4、比例尺: 0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 (m)



上海友为工程设计有限公司

批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计
核定		综合防治工程	生态 部分
审查		C型围堰结构图	
校核			
设计			
制图		比例	图示
设计证号	A131001913	图号	日期 2023.09
			K2023078ST-419T-13

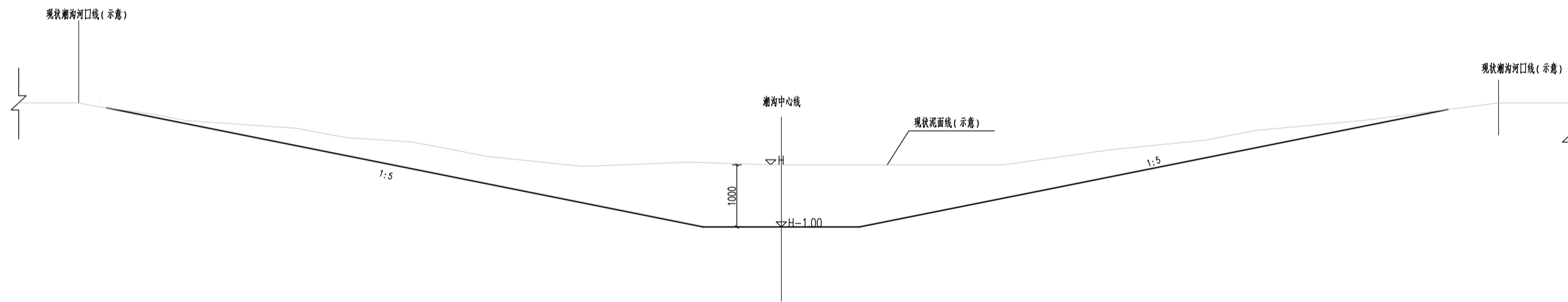
会签单位	会签者	日期



过堰通道标准段纵剖面图



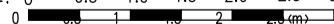
过堰通道标准段横断面图



潮沟疏浚断面图

说明:

- 1、图中高程以上海吴淞零点为基准,坐标采用上海城建坐标系,图中高程以米为单位,其余以毫米为单位;
- 2、过堰通道用于机械进出场通道,本图为子堰侧过堰通道标准断面图,外围堰过堰通道参照子堰过堰通道断面,过堰通道分布详见平面布置图;
- 3、潮沟疏浚位置详见平面图;
- 4、图中所示高程为完工验收高程;
- 5、比例尺: 0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0(m)



上海友为工程设计有限公司

批准		崇明北沿湿地互花米草	实施方案 设计
核定		综合防治工程	生态 部分
审查		过堰通道标准段、潮沟疏浚断面图	
校核			
设计			
制图		比例	图示
设计证号	A131001913	日期	2023.09
		图号	K2023078ST-419T-14

会签单位	会签者	日期