

瑞安市互花米草（一期）清理整治项目

实 施 方 案

浙江省亚热带作物研究所
瑞安市自然资源和规划局
2023年6月12日

瑞安市互花米草（一期）清理整治项目实施方案

编制单位：浙江省亚热带作物研究所

批 准： 陈秋夏

核 定： 王金旺

审 查： 刘星 李效文

校 核： 杨升 刘宇

编 写： 魏馨 赵志霞 刘双双

林业调查规划设计资质证书

单位名称：浙江省亚热带作物研究所

业务范围：

森林资源、野生动植物资源、湿地资源、荒漠化土地、草原修复和保护等调查监测和评价；森林分类区划界定；建设项目使用林地可行性报告编制；森林资源规划设计调查；实施方案编制；林业专项检查和资源认定；林业作业设计调查；林业工程规划设计；林业数表编制；地方林业标准制定。

法定代表人：金川

资质等级：乙级

证书编号：乙 11-010

有效期至：2025年12月31日

发证机关（印章）

2020年12月31日

目录

一 综合说明.....	1
1 绪言.....	1
2 设计依据.....	1
2.1 法律法规.....	1
2.2 规范性文件、技术标准及其他.....	2
3 水文潮汐.....	3
4 项目任务.....	3
5 项目规模.....	3
6 项目布置.....	3
7 项目组织实施.....	5
8 项目临时占地.....	5
9 环境影响.....	5
10 水土保持.....	6
11 劳动安全.....	6
12 节能评价.....	6
13 项目管理.....	6
14 投资估算.....	6
二 区域及项目概况.....	8
1 自然条件概况.....	8
1.1 自然地理概况.....	8
1.2 项目地理位置.....	8
1.3 海洋水文.....	9
1.4 工程地质.....	11
2 社会经济条件.....	12
2.1 人口经济.....	12
2.2 海域开发利用.....	12
3 生态环境状况.....	13
3.1 生态环境概况.....	13
3.2 滩涂湿地变化趋势.....	16
3.3 主要生态问题.....	16
三 项目任务和规模.....	18
1 项目实施依据及外部条件.....	18
1.1 实施依据.....	18
1.2 实施外部条件.....	18
2 相关规划.....	18
2.1 《浙江省海塘安澜千亿工程建设规划（2020~2030）》及《温州.....	19
2.2 《浙江省生态海岸带建设方案（2020~2025）》《瑞安市丁山三期北区围填海项目生态修复方案》.....	19
2.3 《浙江省海洋功能区划（2011~2020）》（2018年9月修编）.....	20
2.4 《丁山三期滩涂养殖海域控制性规划》（2021）.....	21
3 项目实施的必要性.....	23

3.1 加强生物安全管理和防治外来物种侵害事关国家安全战略	23
3.2 互花米草入侵严重威胁滨海湿地生态安全	23
3.3 项目实施是保护修复海岸带生态环境的重要举措	23
3.4 项目建设是改善人居环境、提升沿海人民生活质量的民生工程	24
3.5 项目建设是海塘安澜工程生态海堤建设的需要	24
4 项目任务	24
4.1 项目总任务	25
4.2 项目一期清理整治任务	25
4.3 项目一期实施规模	25
四 互花米草生物学特性及除治技术	26
1 互花米草的生物学特性	26
1.1 形态特征	26
1.2 繁殖特性	26
1.3 扩散能力	26
1.4 互花米草的危害	27
2 互花米草除治技术	28
五 互花米草除治方案	31
1 设计依据	31
1.1 相关文件要求	31
1.2 法律法规	31
1.3 规范性文件、技术标准及其他	31
2 项目区互花米草分布及权属情况	32
3 项目设计目标	33
4 项目总体布置	33
5 方案设计	33
5.1 设计思路	33
5.2 互花米草除治方法设计	33
5.2.1 互花米草除治方法	33
5.2.2 互花米草复发处治方式设计	36
5.3 植被修复方式	36
5.3.1 修复植物的选择	36
5.3.2 植物的种植	37
5.3.3 植物的种植区域	38
六 项目实施组织设计	39
6.1 项目实施条件	39
6.1.1 实施条件	39
6.1.2 自然条件	40
6.2 项目实施	41
6.2.1 施工工序	41
6.2.2 施工工艺	41
6.3 施工交通	43
6.3.1 对外交通	43
6.3.2 对内交通	43
6.4 施工布置	44

6.4.1 施工总布置的原则及场地选择	44
6.4.2 施工分区规划	44
6.4.3 施工设施	44
6.5 项目施工进度	44
6.6 主要材料和机械供应	45
6.6 施工分标计划	45
6.6.1 施工分标计划	45
6.6.2 招标方式	45
6.6.3 招标组织形式	46
6.7 施工安全	46
6.7.1 施工用电安全	46
6.7.2 施工场地与设施安全	46
6.7.3 台风、雨季施工安全	47
6.7.4 交通安全	47
6.7.5 施工期度汛安全	47
七 项目占地	48
1 项目占地	48
2 占地范围的确定	48
3 占地费用补偿	48
3.1 编制依据	48
3.2 编制说明	48
八 环境保护设计	49
1 设计依据	49
2 环境现状	49
3 主要污染物	49
4 环境保护工程措施	50
4.1 减少泥沙入海污染海洋环境的措施	50
4.2 施工场地废水及垃圾的处置措施	50
4.3 减轻施工对大气环境影响的措施	50
4.4 施工噪声污染控制措施	50
4.5 人群健康保护措施	51
5 环境影响监测	51
5.2 监测频率	52
6 环境影响评价	52
九 水土保持设计	53
1 概述	53
1.1 水土保持总结论	53
1.2 编制依据	53
1.3 水土保持措施设计	53
1.3.1 水土流失防治责任范围	53
1.3.2 水土流失防治措施	54
1.3 水土保持工程施工组织设计	55
1.4 水土保持监测	55
1.4.1 监测点位布设	55

1.4.2 水土保持监测方案	55
1.4.3 监测管理设计	55
1.6 水土保持管理	55
1.6.1 管理组织机构	55
1.6.2 管理方案	56
十 劳动安全	57
1 设计依据	57
2 职业危害分析	57
3 劳动安全	57
4 安全与卫生机构设置和人员配备	58
5 劳动安全与卫生投资估算	59
十一 节能评价	60
1 设计依据	60
2 能耗分析	60
2.1 项目概况	60
2.2 施工耗能种类分析	60
3 节能措施	60
4 节能评价	61
4.1 设计中的节能措施评价	61
4.2 综合评价	62
十二 项目投资概算	63
1 项目概算	63
2 资金筹措	65
3 项目进度安排	65
3.1 项目总体工作安排	65
十三 监管措施和建议	66
1 监督管理	66
1.1 管理机构	66
1.2 制度建设	66
1.3 项目资金使用管理	67
1.4 效果评估	68
1.5 项目检查	68
1.6 项目验收	68
1.6.1 项目竣工验收程序和要求	68
1.6.2 验收指标	69
1.6.3 财务结算	69
1.6.4 文件资料档案验收	69
1.7 项目后期管护	70
1.8 项目终结	70
2 建议	70

附图项目实施作业图

一 综合说明

1 绪言

瑞安市位于浙江省东南沿海，我国黄金海岸线中段，是泛长江三角洲和珠江三角洲的连接地带，其疆域界于东经 120°10′~121°15′、北纬 27°40′~28°00′，东临东海，西连文成县，南接平阳县，北邻温州市的瓯海区、龙湾区，西北与丽水市的青田县交界。东西长 61km，南北宽 22km，陆域 1350km²，海域 3037km²，海岸线长 20.36km。瑞安全境内陆河流均属飞云江水系或瓯江水系，飞云江为我省八大水系之一，流经景宁、泰顺、文成、瑞安四县市，至瑞安市的上望、阁巷之间入海。飞云江流域面积 3731km²，主流长 173km，其中穿贯瑞安市境内 74.8km，流域面积 1801km²，在上望、阁巷之间入东海。下游河段宽 600-1000m，入海处宽达 3km。飞云江下游河口区及瓯飞围垦区瑞安段分布有互花米草。

习近平总书记高度重视生物安全工作，多次就外来入侵物种防控、互花米草防治作出重要指示批示。党的二十大对“加强生物安全管理，防治外来物种侵害”进行了部署，这是我们党第一次将防治外来物种侵害提升到了国家安全的战略高度。为全面贯彻落实习近平总书记重要批示精神和党中央、国务院关于生态安全的决策部署，有效遏制互花米草扩散态势，提高滨海生态系统质量和稳定性，根据国家林草局、自然资源部、生态环境部、水利部、农业农村部等部门联合印发的《互花米草防治专项行动计划（2022—2025 年）》文件精神，执行好浙江省林业局等 5 部门关于印发的《浙江省互花米草防治攻坚战三年行动方案（2023—2025 年）》文件要求，瑞安市自然资源和规划局在核查的基础上，拟对瑞安市辖区内互花米草进行系统的生态治理，按照“一年见效、两年除治、三年巩固、长期管护”的总体目标，坚持“生态优先、防治并重、系统治理、多方参与”的原则，通过调查监测、精准防治、清单化管理、联防联控、数智化建设等手段，在国土空间生态修复、海岸带修复、湿地保护修复中，强化对互花米草的防治。力争到 2025 年，全市互花米草得到有效治理，基本消除互花米草入侵扩散带来的生态危害，打造健康、稳定的滨海湿地生态系统。

2 设计依据

2.1 法律法规

《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月）；
《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017年）；
《海岸线保护与利用管理办法》（2017年）；
《浙江省海洋环境保护条例》（2015年）；
《浙江省海域使用管理条例》（2017年修订）。

2.2 规范性文件、技术标准及其他

国家林业和草原局 自然资源部 生态环境部 水利部 农业农村部关于印发《互花米草防治专项行动计划（2022—2025年）》的通知（2022年12月5日）；

《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24号）；

浙江省林业局等5部门关于印发《浙江省互花米草防治攻坚战三年行动方案（2023—2025年）》的通知（浙林湿〔2023〕17号）；

《浙江省互花米草防治攻坚战三年行动方案（2023-2025年）》（2023年4月）；

《浙江省林业局关于印发《浙江省互花米草除治技术手册（第一版）》的通知》浙林字函〔2023〕137号；

《互花米草生态控制技术规范》（DB31/T 1243-2020）；

《海岸带生态减灾修复技术导则 第3部分：盐沼》（T/CAOE 21.3-2020）；

《海洋监测技术规程第7部分：卫星遥感技术方法》（HY/T 147.7）；

《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则 第4部分：盐沼》（T/CAOE 20.4）；

《浙江省海洋功能区划（2011—2020年）》，2012年10月；

《温州市海洋功能区划（报批稿）》（2009）；

《瑞安市丁山三期北区围填海历史遗留问题生态修复-海堤生态化建设工程可行性研究报告（报批稿）》（2022）；

《瑞安市丁山三期北区围填海项目生态修复方案》（2021）；

《丁山三期滩涂养殖海域控制性规划》（2021）；

《瑞安市海洋功能区划（报批稿）》（2009）；

《飞云江流域综合规划》（2015-2030年）。

3 水文潮汐

飞云江河口为强潮河口，河口潮差大、潮流作用强。受东海的前进潮波系统影响，一天内潮汐两涨两落。附近上干山测站的潮波属正规半日潮，而位于飞云江口内的瑞安站浅海分潮的影响较明显，属非正规半日潮。瑞安潮位站实测最高潮位 5.00m，最低潮位-2.83m，多年平均高潮位 2.47m，低潮位-1.84m，平均潮位 0.315m，多年平均潮差 4.31m，最大潮差 6.39m。口外涨、落潮流历时与潮位的涨落历时大体相同，而飞云江河口潮波在向口内上溯过程中受到径流、地形的影响，落潮历时长于涨潮历时。在潮水位和潮流速之间存在一定相位差，如瑞安断面涨、落潮最大流速出现在中潮位附近具有明显的驻波性质。河口潮流较强，下游口门的上望大潮涨、落平均流速达 0.8m/s，中潮涨潮平均流速 0.69 m/s，落潮 0.64 m/s，小潮涨潮 0.55m/s，落潮 0.54m/s，涨潮流历时自口门向上缩短，流速、流量、潮量也自下向上减少，且存在涨、落潮流路分歧特点。

4 项目任务

本项目的任务是贯彻落实党的二十大精神和习近平总书记等中央领导同志关于互花米草的重要批示精神，有效治理互花米草，遏制扩散态势，到 2025 年，全市互花米草得到有效治理，基本消除互花米草入侵扩散带来的生态危害，明显改善海岸线生态载体条件，优化生态结构，提升生态功能，打造健康、稳定的滨海湿地生态系统，为公众提供一个安全、优美的滨海环境。

5 项目规模

根据 2023 年调查摸底数据，瑞安市现有互花米草面积 4835 亩。其中一期除治任务规模 3482 亩，占总面积的 72%。其中：塘下镇 890 亩、汀田街道 705 亩、莘塍街道 1228 亩、上望街道 659 亩。设计盐沼植被修复面积 312.64 亩。

6 项目布置

本次设计使用人工刈割、人工挖除、机械粉碎刈割、机械翻挖深埋、植被替代等方式进行综合除治，并按照“宜林则林、宜草则草、宜滩则滩”的原则，基于相关规划科学确定互花米草治理后的滩涂生态修复方式。

基于互花米草生长的潮滩高程的差异，及周边是否有养殖塘等具体生境特点，设计 4 种除治方式：

(1) **人工刈割、挖除**：针对养殖塘内和养殖塘埂及其周边等区域，该区域主要分布于上望街道，面积 109.27 亩。

(2) **人工刈割+翻挖深埋**：针对小河沟大型机械操作不方便的小面积的互花米草，该区域分布于莘塍街道，面积 28.94 亩。

(3) **机械粉碎刈割+翻挖深埋**：针对便于机械操作成片分布的互花米草，根据潮滩高程的不同，设计中高潮滩作业区、中低潮滩作业区两个作业区，中高潮滩作业区粉碎刈割机械可直接在滩面行走，不需要水上挖机协助工作的区域，而中低潮滩作业区粉碎刈割机械在滩面行走困难，需要水上挖机协助工作，该除治方式占该项目的绝大部分，面积 3344 亩，其中上望街道中高潮滩作业区 310.14 亩、中低潮滩作业区 239.71 亩，塘下镇中高潮滩作业区 585.67 亩、中低潮滩作业区 304.41 亩；汀田街道中高潮滩作业区 376.52 亩、中低潮滩作业区 328.99 亩；莘塍街道中高潮滩作业区 640.62 亩、中低潮滩作业区 558.08 亩。

(4) **机械粉碎刈割+翻挖深埋+生物替代**：针对成片分布便于机械除治且潮滩高程合适进行植被修复的区域，该除治方式分布于上望街道，面积 312.64 亩。使用的乡土植物种类包括芦苇和盐地碱蓬，其中芦苇种植面积为 77.53 亩、盐地碱蓬种植面积为 235.11 亩。

(5) **项目管护**：在完成初次除治工作完成之后的管护期阶段，加强互花米草除治后的巡查，发现复发及时除治，设计两种复发除治方式：①对于零星复发的互花米草采用人工拔除的方式除治；②对于成片复发的互花米草，采用机械翻挖根部深埋的方式进行除治。对于植被修复区，芦苇和盐地碱蓬种植密度未达到种植密度要求时，需及时补植。

(6) **项目全过程跟踪监测**：项目实施的前后实施全过程监测，在项目除治之前、实施过程中，以及实施完毕后分别开展开展调查监测，设置断面 3 条，每个断面站位 3 个，每个站位设置 1 个 10m×10m 样方，样方内设置 5 个 1m×1m 样格，调查 3 个样格，调查内容主要包括植物盖度、密度、平均高度，记录样格内未出现的植物种类；并在样方内同步开展大型底栖动物调查，调查指标包括大型底栖动物的种类、数量和生物量，生物量仅测定湿重；开展项目区内的鸟类，包括鸟类种类、数量；此外开展底质环境调查，采集土壤，带回实验室分析，测定 pH、总有机碳、氧化还原电位、总氮、总磷、全盐含量；水体环境调查，具

体参数包括温度、盐度、浑浊度、溶解氧、pH 值、铵盐、硝酸盐、亚硝酸盐、活性磷酸盐。

(7) **项目验收：**①**互花米草除治成效的验收：**基于互花米草活株数量、密度、面积、范围、再生长情况等进行验收，当每平方米少于 3 株，无成片种群，无种子形成，除治面积大于 90%时方为合格。具体验收评估办法按照《浙江省林业局关于印发《浙江省互花米草除治技术手册（第一版）》的通知》浙林字函〔2023〕137 号文件执行。②**盐沼植被修复成效的验收：**当盐地碱蓬保存密度不低于 5 株/m²，芦苇保存密度达到起始种植密度 120%以上时，方为合格。

7 项目组织实施

项目实施进度分为筹备期、准备期、实施期、管护期。筹备期不包括在项目工期内，在此期间主要进行项目立项、设计、作业图纸以及招投标工作；实施准备期主要进行临时房建、人力资源、物资资源、设备资源等资源的配置准备工作，以及项目实施前的调查工作；项目实施期主要进行互花米草的除治及乡土植物种植等工作，其中互花米草除治工作自 2023 年 7 月开始至 2023 年 9 月完成，乡土植物种植安排在第二年实施，以及实施期间的跟踪调查工作；管护期即互花米草除治施工完毕后进行的巡查监测与复发除治工作，以及乡土植被生长抚育工作，管护期至 2025 年 12 月截止。

8 项目临时占地

本项目实施不涉及永久占地。项目实施过程中临时占地为实施单位生产生活区占地，其中实施单位用房 200 m²、仓库 100 m²，小计 0.45 亩；料场、临时道路占地 10 亩。

9 环境影响

本项目为有害生物除治及生态修复项目，项目实施完成后将消除有害生物互花米草的生态危害，对周围环境起到保护的作用，不会产生污染物。项目在实施期间产生的生活污水、生产生活垃圾、废弃物及施工期间噪声对环境有一定的影响，这些不利影响一般是局部或暂时的。项目本身属有害生物除治工程，对环境的影响有显著有利的促进作用，实施完成后有着巨大的社会、经济效益。在实施期加强环境管理和采用适当的环保治理措施后，可基本控制污染。

10 水土保持

本项目符合产业政策和规划要求，项目设计中不存在限制工程建设的制约性因素。项目实施所采取的施工工艺、施工方法也基本符合水土保持要求。项目实施过程中产生的水土流失主要位于机械翻挖深埋区，是水土流失防治的重点区域，根据不同潮位分区的特点，采取了相应的措施进行防治。各项防治措施实施后，将有效地控制可能产生的水土流失，减轻实施过程中对项目范围环境的影响。从水土保持角度分析，本项目不存在重大的水土保持制约因素。

11 劳动安全

贯彻落实“安全第一、预防为主”的方针，基于项目实际情况，在设计中分析实施过程中的危害因素，采用先进的技术措施和可靠的防范手段，保障劳动者在生产过程中的安全与健康。

12 节能评价

依据合理利用能源，提高能源利用效率的原则，从设计理念、项目实施布置、设备选择、项目实施组织设计等方面采用了节能技术，选用了符合国家政策的节能设备和施工设备，合理安排施工进度。本项目不存在能耗过大的建筑物和设备，项目的建设和运行期亦不会消耗大量能源，能源消耗总量相对合理，因此本项目的实施不会对当地能源消耗结构及能源利用产生不利影响。

13 项目管理

本项目属于生态修复项目，作业工期短，工序相对来说比较单一。互花米草除治前后需要跟踪监测，发现复发须及时除治；种植的苗木需要养护，以维持其良好生长状态。项目完成后可消除互花米草生态危害，改善生态自然环境。项目管理制定各项规章制度，以实施规范化、现代化管理，保证工程安全和正常运用，充分发挥工程效益。

瑞安市自然资源和规划局牵头负责本项目的实施。建议同期开展互花米草监测和评估项目，分析评估互花米草除治前后的生态环境变化情况，评估除治效果及生态环境影响效果。

14 投资估算

本项目总投资为 1965.54 万元，其中互花米草除治费用 1849.94 万元，根据

乡镇辖区来分，塘下镇互花米草除治费用 468.47 万元，汀田街道互花米草除治费用 367.82 万元，莘塍街道互花米草除治费用 636.72 万元，上望街道互花米草除治费用 376.93 万元；盐沼植被修复费用 59.56 万元，项目监测费用 45 万元，项目实施工程临时占地费用为 11.04 元。

二 区域及项目概况

1 自然条件概况

1.1 自然地理概况

瑞安市地处浙江省东南沿海，为温州市代管县级市，位于中国黄金海岸线中段，是泛长江三角洲和珠江三角洲的连接地带，其疆域界于东经 120°10'~121°15'、北纬 27°40'~28°00'。瑞安市东临东海，西连文成县，南接平阳县，北邻瓯海区、龙湾区，西北与丽水市的青田县交界。东西长 61 km，南北宽 22 km，陆域 1350 km²，海域 3037 km²，海岸线长 20.36 km。瑞安市区北距温州市区 34 km，距离省会杭州 385 km。

瑞安市地形属东南沿海丘陵地区，地形以低山丘陵为主，地势西高东低，分为西部山区、中部丘陵、东部平原、浅海滩涂和沿海岛屿等 5 个层次的地貌特征。西部为中、低山丘陵地，属南雁荡山与洞宫山的余脉，是天然的林业基地，其间群山绵亘，峰峦起伏，海拔一般在 600~1000 m，最高峰巾子山海拔 1320 m，主峰超过 1000 m 的有巾子山、风车山、奇云山等；中部为丘陵与河谷冲积平原，位于飞云江中下游，是瑞安粮食作物与经济作物产区；东部为沿海淤积平原，是飞云江下游的冲积平原，地势平坦，河网密布，平均海拔在 10 米以下，是温瑞平原的重要组成部分，是瑞安粮食和经济作物产区。瑞安市海岸线较曲折，多为淤泥质海岸，大陆架上散布着北麂、北龙、铜盘、凤凰、齿头等岛屿 39 个。

1.2 项目地理位置

项目实施地位于飞云江口，以及飞云江与瓯江之间的海涂围垦区向海侧（图 1）。瑞安市互花米草（一期）清理整治工程具体工程实施地点位于瑞安市飞云江口丁山二期围垦区北侧的莘滕街道（120.7455~120.7581E，27.7311~27.7553N）、汀田街道（120.7562~120.7662 E，27.7537~27.7709N）和塘下镇（120.7649~120.7786 E；27.7702~27.7859 E），以及南侧的上望街道（120.6925~120.7119E，27.7073~27.7178 N）（图 2）。



图 1 项目实施地示意图

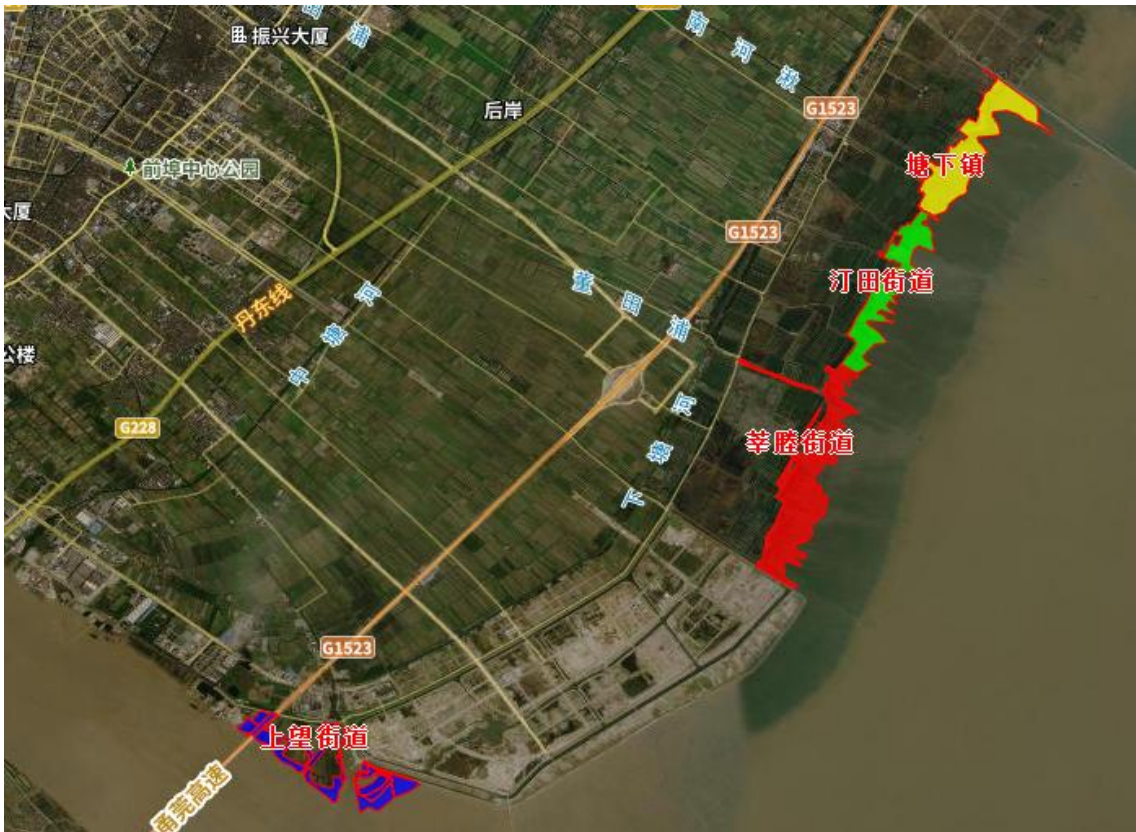


图 2 瑞安市互花米草（一期）清理整治工程互花米草分布图

1.3 海洋水文

(1) 潮汐潮流

飞云江河口为强潮河口，河口潮差大、潮流作用强。受东海的前进潮波系统影响，一天内潮汐两涨两落。附近上干山测站的潮波属正规半日潮，而位于飞云江口内的瑞

安站浅海分潮的影响较明显，属非正规半日潮。瑞安潮位站实测最高潮位 5.00m（1994-8-21），最低潮位-2.83 m（1979-8-24），多年平均高潮位 2.47 m，低潮位-1.84 m，多年平均潮差 4.31 m，最大潮差 6.39 m。口外涨、落潮流历时与潮位的涨落历时大体相同，而飞云江河口潮波在向口内上溯过程中受到径流、地形的影响，落潮历时长于涨潮历时。

此外，在潮水位和潮流速之间存在一定相位差，如瑞安断面涨、落潮最大流速出现在中潮位附近具有明显的驻波性质。河口潮流较强，下游口门的上望大潮涨、落平均流速可达 0.8 m/s（1978-6-22），中潮（1978-6-18）涨潮平均流速 0.69 m/s，落潮 0.64 m/s，小潮（1978-6-15）涨潮 0.55 m/s，落潮 0.54 m/s，涨潮流历时自口门向上缩短，流速、流量、潮量也自下向上减少，且存在涨、落潮流路分歧的特点。

（2）波浪

飞云江河口海域海岸开敞，风浪和涌浪出现频率相当，全年波向频率呈现出两个主浪向：夏季多偏南（E~SE）向浪，频率为 2%，冬季以偏北（N~NE）向浪居多，频率为 36%，浪向的分布频率与风向的分布频率大体相近。波浪级的分布特征，0~2 级的浪占多数，其频率为 41%，其次 3 级的浪为 31%，4 级的浪为 19%，5 级的浪为 6%，6 级的浪以上为 0.3%，大浪多出现在台风季节。飞云江口门外的岛屿主要为大北列岛，水深 2~15 m，潮流与径流搬运泥沙淤浅，为咸淡水混流区。

（3）泥沙

飞云江流域泥沙来源主要是上游流域地表和侵蚀河床的冲刷带来的泥沙和河口海域来沙。飞云江流域上游来沙较小，水流含沙量较低，输沙总量不大。泥沙分析参证站选用岙口水文站，据该站多年输沙资料统计，多年平均悬移质含沙量 0.11kg/m^3 ，多年平均含沙量约 0.17kg/m^3 ，多年平均输沙量为 40.6 万吨。泥沙对河床造床作用影响很大，主要体现在汛期输沙作用显著，一般年份 6~9 月这四个月的输沙量占全年 60% 以上。上游来沙，颗粒较粗，大部份是沙卵石。其中粗沙沿程落淤，沉积最多的是滩脚段。对飞云江感潮河段影响较大的，主要是洪水期的悬沙。

飞云江河口海域来沙丰富，宝香以下河段涨、落潮含沙量平均为 $2\sim 4\text{kg/m}^3$ ，并在下埠一带形成相对的高含沙量区，最大可达 $5\sim 6\text{kg/m}^3$ ，但含沙量到上游的马屿、潘山不见减少反而增加，特别是潘山的含沙量曾测到很高值，可能与河床底部存在高含沙量浮泥层有关。飞云江口门每潮的输沙量可达 30~60 万吨，而上游的年输沙量仅 41 万吨，即一潮的海域来沙量相当上游一年的流域来沙，可见河口段大量泥沙主要来自海域。

根据《温州市滩涂围垦总体规划（2005~2020年）》，瑞安市理论深度基准面以上的海涂资源面积（岸线~0 m）103.67 km²，约 15.55 万亩；江涂资源面积有 3.73 km²，约 0.56 万亩，合计为 200.47 km²，约 16.11 万亩。

1.4 工程地质

工程区位于东海岸飞云江口北岸，南与阁巷隔江相望，东侧为东海，西北为滨海积平原。北堤南侧为垦区，北侧由西向东依次为海积平原、海岸（淤泥质海岸）、潮滩（淤泥滩）地貌，主堤西侧为垦区，东侧为潮滩地貌，南堤北侧为垦区，南侧由西向东依次为平原区河流、海岸、潮滩地貌。海堤外侧属浙江省海岸带潮间带潮滩（淤泥滩）地貌，俗称“海涂”，涂面高程一般为-0.5~0.5 m，坡降 0.4~10.68%。海堤外侧潮间带潮滩（淤泥滩）地貌。海涂中第四系松散物为海相及冲海相淤积，由灰黄及灰色粉质粘土、粘土、淤泥及淤泥质粘土等组成。滩涂表部有流泥分布，厚约 0.30~0.50 m，含水量高，孔隙比大，性质极差。III0 层淤泥：浅灰黄~灰色，饱和，流塑，高压缩性。局部夹粉砂、粉土，含有机质，所夹的粉砂、粉土呈团块状或薄层状。该层分布于表部，整个工程区域内均有分布，层厚一般为 2.00~10.00 m。III1 层淤泥夹粉砂、粉土层：浅灰黄~灰色，饱和，流塑，高压缩性，局部含细小白色贝壳碎片。该层主要分布于飞云江口附近区域，所夹粉砂或粉土含量分布不均，一般北堤呈薄层状，南堤呈团块状为多，随着离海岸或河口越远，砂粒含量逐渐减少，粒径由粗到细，由粉砂到粉土。该层东堤靠近北堤附近局部有分布。III2 层淤泥：灰色~青灰色，饱和，流塑，高压缩性。局部含少量白色贝壳碎片，上部夹少量薄层状粉砂、粉土。该层分布稳定，顶板高程-9.30~-14.30 m，层厚 12.50~17.50 m。III3 层淤泥：灰色~青灰色，饱和，流塑，高压缩性。局部含少量白色贝壳碎片及粉土。该层各堤线均有分布，顶板高程-21.5~-29.60 m，该层大部分未揭穿。IV1 层淤泥质粉质粘土：灰~青灰色，饱和，流~软塑，高压缩性。该层局部夹贝壳碎片及粉砂、粉土，部分土样粉粒含量较高，为粘质粉土。该层主要分布于东堤中部，东堤两端缺失。顶板高程-21.60~-22.30 m，层厚 7.00~8.00 m。IV2 层粉质粘土：灰黄、灰、灰黄绿色，饱和，可塑状，中等压缩性，局部粉土含量较高，为淤泥粉质粘土夹粉土。该层东堤大部分有揭露，顶板高程-28.60~-35.00 m，层厚 5.00~8.00 m。（数据引自《2020 年度温州市海岸带保护修复工程初步设计报告》）。

总体而言，项目所在地附近海区地层 30 m 以内为高含水量、高压缩性、高灵敏度、低强度的淤泥，工程地质条件差，作业难度大。

2 社会经济条件

2.1 人口经济

瑞安是温州大都市南翼中心，是全国农村综合经济实力百强县之一，浙江省小康县（市）、浙江省重要的现代工贸城市和浙江省历史文化名城。瑞安市下辖安阳街道、玉海街道、锦湖街道、潘岱街道、东山街道、上望街道、莘塍街道、汀田街道、飞云街道、云周街道、仙降街道、南滨街道等 12 个街道；塘下镇、陶山镇、桐浦镇、湖岭镇、林川镇、马屿镇、曹村镇、高楼镇、平阳坑镇等 9 个镇；芳庄乡、北鹿乡等 2 个乡；村（社区）总数 520 个，其中行政村 421 个，社区 99 个。市政府所在地为安阳街道。据公安部门统计，2021 年末全市户籍人口为 125.6 万人，常住人口为 152 万。

2021 年全市生产总值 1149 亿元，位居全国综合实力百强县第 25 位，获评全国文明城市、国家卫生城市、国家园林城市等 16 张国家级城市金名片。瑞安是中国优秀旅游城市，城区背靠万松山、面朝飞云江，温瑞塘河贯穿南北直通温州，林垟湿地镶嵌其中，拥有国家 4A 级旅游景区寨寮溪、国家 3A 级旅游景区桐溪景区、玉海楼景区等众多旅游景区和乡村旅游点。瑞安是浙南闽北的交通节点城市，具有高铁、高速、国道、省道、航运等综合交通优势，离温州龙湾国际机场约 40 分钟车程。瑞安是中国重商文化、南戏文化的发祥地，素有理学名邦、东南小邹鲁之美称。

2.2 海域开发利用

在海洋大开发大发展的背景下，通过在瑞安飞云江入海口两侧，丁山二期垦区海堤生态化建设、阁巷围涂海堤生态化建设与丁山、阁巷滨海盐沼湿地修复，并重点进行阁巷贝类礁贝藻修复基地培育以及生态减灾功能评估实验基地建设工程，实施海岸带生态修复、盐沼湿地生态修复、贝类礁基地建设和堤后防护林修复等四种类型的生态修复工程，形成“两岸、两区、多点”的海岸带保护修复总体布局，形成一个“滨海湿地+生态绿堤+百里林带”的从海向陆、海陆一体生态减灾、协同增效的空间体系。目前，瑞安市海洋功能区划海域面积 1465 km²，大陆岸线长 55.80 km，海岛岸线长 148.38 km；拥有海岛 148 个，其中有居民海岛 13 个，包括 1 个乡级岛、7 个村级岛、5 个自然村岛。2008 年，经省政府批复同意建立铜盘岛省级海洋特别保护区，2011 年浙江省海洋科普教育基地落户铜盘岛，为瑞安市普及海洋科技知识、传播海洋文化发挥积极示范作用。

瑞安市及周边海域其他主要的开发活动包括海洋保护区、滩涂开发、港口航道开发、渔业资源开发等。滩涂围垦开发项目周边围垦工程主要有丁山二期、阁巷围垦、

丁山一期、丁山三期、瓯飞一期、平阳宋埠-西湾等。瑞安港区主要包括飞云江口内的南岸码头作业区、上望作业区和飞云江口外的凤凰山作业区、北麂岛作业区。飞云江内自东南向西北依次为甬台温高速公路复线飞云江大桥、瑞安大桥和飞云江大桥项目周边海域有瑞安铜盘岛省级海洋特别保护区。该保护区位于瑞安市飞云江口以东海域，由大北列岛的铜盘岛、长大山、王树段岛、荔枝山、山姜屿、金屿、王树段儿屿等 9 个大小岛屿及附近的海域组成，海域面积共计 22.08 km²，是一个以海洋生物资源保护、自然遗迹保护为主体的综合型海洋特别保护区。拥有北麂渔场和飞云江渔场，海域辽阔、气候温和，适应各种水生动植物的生长。据多年调查，主要水生动物达 390 种，其中经济鱼类 218 种，虾类 80 多种，蟹类 39 种，主要的经济鱼类有带鱼、大黄鱼、鲳鱼、鳓鱼、龙头鱼、海鳗、竹夹鱼、石斑鱼以及对虾、虾蛄、鹰爪虾、中华管鞭虾、三疣梭子蟹、青蟹、乌贼等 40 多种，最为盛名的有丁香鱼、鳗尾鱼、青蟹。年捕捞产量达 10 万余吨，占温州市总捕捞量的 25%。

3 生态环境状况

3.1 生态环境概况

瓯江口至飞云江口海域水质主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐，除无机氮、磷酸盐有部分超标外，其余因子均符合《海水水质标准》(GB3097-1997)一类标准(表1)。对于飞云江至口门外海域，水质主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐。除无机氮、磷酸盐有部分超标外，其余因子均符合《海水水质标准》(GB3097-1997)一类标准。由表2可知，除部分站位沉积物中的铜元素超《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)一类标准以外(但满足二类标准)，其余因子均满足一类标准要求。海洋生物生态，包括浮游植物、浮游动物、底栖生物等性质如表3~7所示。相关数据来源于《温州市海岸带保护修复工程项目实施方案》(2020年4月)。

表 1 水质参数情况表

调查海域	调查要素	悬浮物 (mg/L)	pH	DO (mg/L)	COD (mg/L)	无机氮 (mg/L)	磷酸盐 (mg/L)	石油类 (mg/L)	铜 ($\mu\text{g/L}$)	铅 ($\mu\text{g/L}$)	锌 ($\mu\text{g/L}$)	镉 ($\mu\text{g/L}$)
瓯江口至 飞云江口 海域	平均值	100.6	8.04	7.28	0.89	0.600	0.022	0.019	0.96	0.33	9.07	0.21
	最大值	631.0	8.13	8.56	1.42	1.101	0.057	0.025	1.75	0.64	18.50	0.59
	最小值	33.0	8.01	6.00	0.15	0.383	0.014	0.015	0.48	0.11	4.14	0.05
飞云江至 口门外海 域	平均值	323.5	8.02	7.11	1.01	0.795	0.040	0.026	0.91	0.30	11.29	0.13
	最大值	1326.0	8.05	8.03	1.73	1.387	0.089	0.035	1.22	0.63	15.94	0.19
	最小值	49.0	7.99	6.08	0.57	0.439	0.014	0.020	0.65	0.14	6.94	0.06

表 2 沉积物参数情况表

调查海域	调查要素	硫化物 $\times 10^{-6}$	有机碳 $\times 10^{-2}$	石油类 $\times 10^{-6}$	铜 $\times 10^{-6}$	铅 $\times 10^{-6}$	锌 $\times 10^{-6}$	镉 $\times 10^{-6}$
	最大值	15.3	0.61	29.9	36.98	35.75	128.3	0.211
	最小值	1.8	0.36	14.0	23.84	30.12	75.3	0.137
	平均值	24.6	0.45	27.6	36.16	35.68	90.0	0.152
瓯江口至飞云江口海域	最大值	46.2	0.66	39.4	39.01	40.95	105.7	0.198
	最小值	12.1	0.20	22.7	30.95	30.37	79.1	0.111
	最大值	53.6	0.78	73.8	34.68	38.64	149.7	0.139
	最小值	8.2	0.53	55.3	16.40	31.06	128.4	0.060
飞云江至口门外海域	平均值	31.7	0.49	36.8	29.69	31.15	82.3	0.158
	最大值	58.5	0.64	55.1	36.51	35.40	94.0	0.220
	最小值	14.8	0.36	25.1	22.82	28.46	77.9	0.057

表 3 浮游植物 (平均值)

调查海域	种数	生物量 (10^4 cells / m^3)	优势种	多样性 指数
瓯江口至飞云江口海域	61	1859	布氏双尾藻、旋链角毛藻、星脐圆筛藻、太阳双尾藻	3.28
飞云江至口门外海域	58	3678	布氏双尾藻、旋链角毛藻、中肋骨条藻、星脐圆筛藻、优美旭氏藻矮小变型、并基角毛藻、虹彩圆筛藻、太阳双尾藻	2.92

表 4 浮游动物 (平均值)

调查海域	种数	密度 (个/ m^3)	生物量 (mg/m^3)	优势种	多样性 指数
瓯江口至飞云江口海域	56	95.74	350.21	中华哲水蚤、五角水母、中华假磷虾、小拟哲水蚤、近缘大眼剑水蚤、百陶箭虫	3.14
飞云江至口门外海域	41	76.85	352.31	中华假磷虾、乌氏美螭水母、长额刺糠虾、五角水母	2.62

表 5 底栖生物 (平均值)

调查海域	种数	密度 (个/ m^2)	生物量 (g/m^2)	优势种	多样性 指数
瓯江口至飞云江口海域	30	140	15.70	彩虹明樱蛤、多齿围沙蚕、矛尾鰕虎鱼、绒毛细足蟹、双齿围沙蚕、双鳃内卷齿蚕、异足索沙蚕、长吻吻沙蚕	1.60
飞云江至口门外海域	26	85	3.71	不倒翁虫、彩虹明樱蛤、绒毛细足蟹、双鳃内卷齿蚕、疣吻沙蚕、长吻吻沙蚕、纵肋织纹螺	1.04

表 6 潮间带生物 (平均值)

调查海域	种数	密度 (个/ m^2)	生物量 (g/m^2)	优势种	多样性 指数
瓯江口至飞云江口海域	29	190.22	20.90	长吻吻沙蚕、彩虹明樱蛤、粗糙滨螺、短拟沼螺、泥螺、疣吻沙蚕	1.29
飞云江至口门外海域	29	113.78	13.35	彩虹明樱蛤、粗糙滨螺、短拟沼螺、泥螺、双齿围沙蚕、异足索沙蚕、疣吻沙蚕	1.48

表7 游泳生物

调查海域	种数	尾数密度 (个/km ²)	重量密度 (kg/km ²)	优势种	多样性
瓯江口至飞云江口海域	69	21.51×10 ³	158.6	三疣梭子蟹、银鲳、棘头梅童鱼、龙头鱼	尾数多样性指数 (H') 均值为 2.75; 重量多样性指数 (H) 均值为 2.52
飞云江至口门外海域	31	37.63×10 ³	310.79	棘头梅童鱼、三疣梭子蟹、龙头鱼	尾数多样性指数 (H') 均值为 2.58; 重量多样性指数 (H) 均值为 2.20

3.2 滩涂湿地变化趋势

瑞安市沿海滩涂资源丰富，具有宽阔平缓、淤涨速度较快、范围广、分布连片完整等特点。瑞安市拥有高程在理论基准面以上的潮间带滩涂约 10973 公顷（约 16.46 万亩），据有史记载以来，滩涂平均每年向外淤涨 10m 左右，由于近年来大量围垦改变了滩面动力平衡，致使岸线淤涨速度逐渐加快，平均每年达 20m 左右。图 3 展示了温州南部海域沿岸冲淤变化，可知 2012 年之后，飞云江口两侧区域呈现淤积态势，但速度有所减缓。

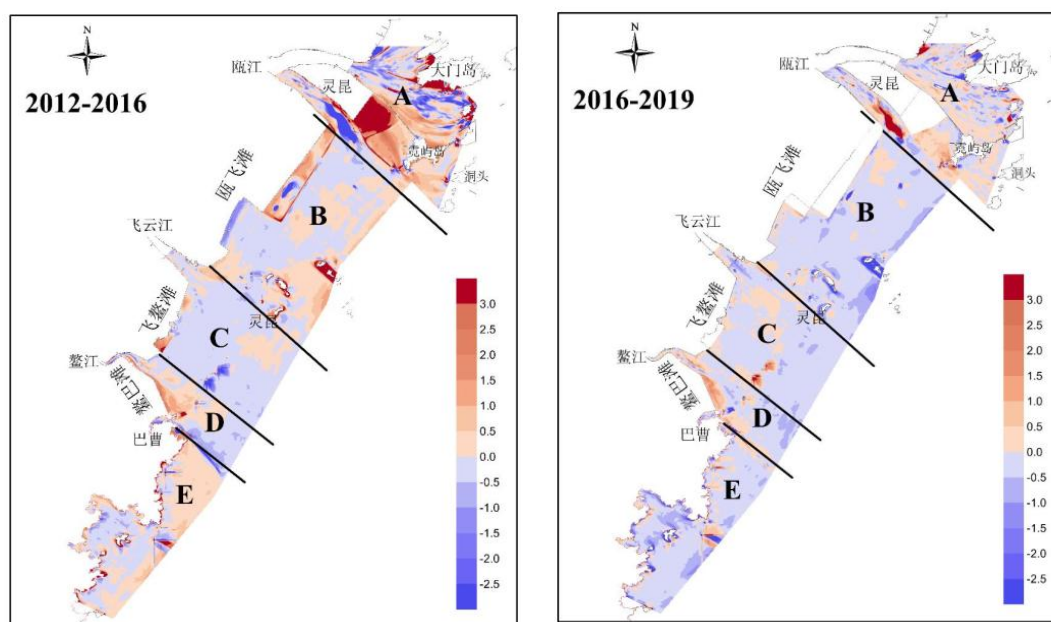


图 3-温州南部海域冲淤变化

3.3 主要生态问题

在前期海洋大开发大发展的背景下，瑞安陆域各类生产要素在向海岸带转移

过程中，高污染、高耗能、资源性产业和重化工业在沿海沿江布局，污染物排海总量不断加大，各类开发活动占用滩涂、海岸带不断扩展，海洋环境风险明显增大，海洋环境灾害和各类突发性污染事件频发，海岸带生态系统面临严重威胁。主要包括四类，1) 沿岸水质较差，水体富营养化，2) 岸线人工化程度过高，生态化不足，3) 滨海湿地退化明显，外来物种入侵严重，4) 海洋生物资源损失严重，潮间带生物恢复缓慢。

互花米草是目前全球滨海湿地生态系统中危害最严重的入侵植物之一，温州沿海于 1989 年引入互花米草，在温州沿海标准海堤外的滩涂上均有分布。在高潮到达的淤泥质滩涂形成高密度的连续分布的互花米草带，高度在 2 m 以上，在滩涂下部（低潮可及）呈点、丛、片状分布，密度较小，高度一般不超过 1.5 m。互花米草在温州沿海的适应性和竞争力很强，几年内使本土耐盐植物蕹草、碱蓬、南方碱蓬、碱菀等基本消失，成为单优种群。据核查统计，截止 2023 年 4 月，瑞安市现互花米草入侵总面积 4835 亩，涉及 12 个乡镇街道，包括安阳街道、玉海街道、锦湖街道、东山街道、上望街道、汀田街道、飞云街道、南滨街道、仙降街道和莘塍街道。为推进互花米清理治理工作，瑞安市建立市政府主要领导为组长、分管领导为副组长，发改、财政、自然资源、水利、农业农村、生态环境、瓯飞建管中心等有关部门及有关乡镇（街道）主要负责人为成员的互花米草除治工作专班，统筹协调除治相关工作。

三 项目任务和规模

1 项目实施依据及外部条件

1.1 实施依据

习近平总书记高度重视生物安全工作，多次就外来入侵物种防控、互花米草防治作出重要指示批示。党的二十大对“加强生物安全管理，防治外来物种侵害”进行了部署。国家林草局、自然资源部、生态环境部、水利部、农业农村部等部门联合印发了《互花米草防治专项行动计划（2022—2025年）》，浙江省林业局等5部门也印发了《浙江省互花米草防治攻坚战三年行动方案（2023—2025年）》，要求各地根据互花米草的分布区域、面积大小、危害程度、扩散趋势等，科学制定辖区内的攻坚战三年行动实施方案，突出工作重点、狠抓阶段任务、合理安排进度、科学选择方法、严格检查验收，有步骤、分区域地开展互花米草综合治理，做到“除早、除少、除了”。要统筹综合治理和后续生态修复，以互花米草入侵前的原生生态系统为参照，按照“宜林则林、宜草则草、宜滩则滩”的原则，科学确定互花米草治理后的滩涂生态修复方式，因地制宜开展分类修复，合理利用土地。

瑞安市位于中国黄金海岸线中段，地处上海经济区和厦漳泉金三角之间，属江南鱼米之乡，自然地理条件优越。地形属东南沿海丘陵地区，西部山区森林覆盖率32.3%，东部沿海为冲击平面和海涂，地势平坦，土地肥沃；气候为亚热带海洋型季风气候，温度水热条件佳，为互花米草生长提供了良好的生存空间，极大的破坏近海生物栖息环境，影响海水交换能力，威胁本土海岸生态系统，对瑞安市近海生态环境和群众生产生活造成重大危害。当前瑞安市飞云江口的淤泥质滩涂已形成高密度且连续分布的互花米草面积4835亩，为推进互花米草除治工作，瑞安市已成立互花米草除治工作专班，统筹协调除治相关工作。

1.2 实施外部条件

本项目主要是在滩涂开展入侵植物互花米草的除治工作，及在除治后的适宜乡土植物生长的滩涂进行盐沼修复，主要目标是消除互花米草入侵扩散带来的生态危害，打造健康、稳定的滨海湿地生态系统。因此不需再办理用海审批。

2 相关规划

2.1 《浙江省海塘安澜千亿工程建设规划（2020~2030）》及《温州市海塘安澜千亿工程建设规划（2020~2030）》

2020年，为防范化解重大风险，补齐水利基础设施短板，浙江全面启动海塘安澜千亿工程。高标准海塘安澜建设以“安全、生态、融合、引航”的“安全+”为建设理念，建设安全可靠、运行高效的海塘工程体系，让海塘岸线充满“自然生态之美”。在《温州规划》中，本工程所在丁山二期海塘防御标准为100年一遇，将融合沿海（河口）滩涂等资源和规划项目，建成引领瑞安市高质量发展的“瑞安云江水秀澜安”的绿色生态活力海塘。为实现海塘岸线的生态之美，打造健康、稳定的滨海湿地生态系统，在该区域实施互花米草除治及盐沼植被修复工程，完全契合规划要求。



图 1 温州市海塘安澜工程规划空间总体布局图

2.2 《浙江省生态海岸带建设方案（2020~2025）》《瑞安市丁山三期北区围填海项目生态修复方案》

浙江省生态海岸带是指浙江大陆海岸线陆侧 20 km 左右带状区域。《方案》提出，到 2035 年将全面建成一条约 1800 km 的绿色生态廊道、人流交通廊道、

历史文化廊道、休闲旅游廊道、美丽经济廊道“五廊合一”的生态海岸带，为群众打造一个可徒步、可骑行、可驾车、可露营、可探险的濒海全新休闲空间，擦亮海洋强省新名片。本工程所在地属于生态海岸带组成部分，该区域实施入侵植物除治和乡土植被修复工程，提升海塘岸线的生态之美，打造健康、稳定的滨海湿地生态系统，具有重要意义。

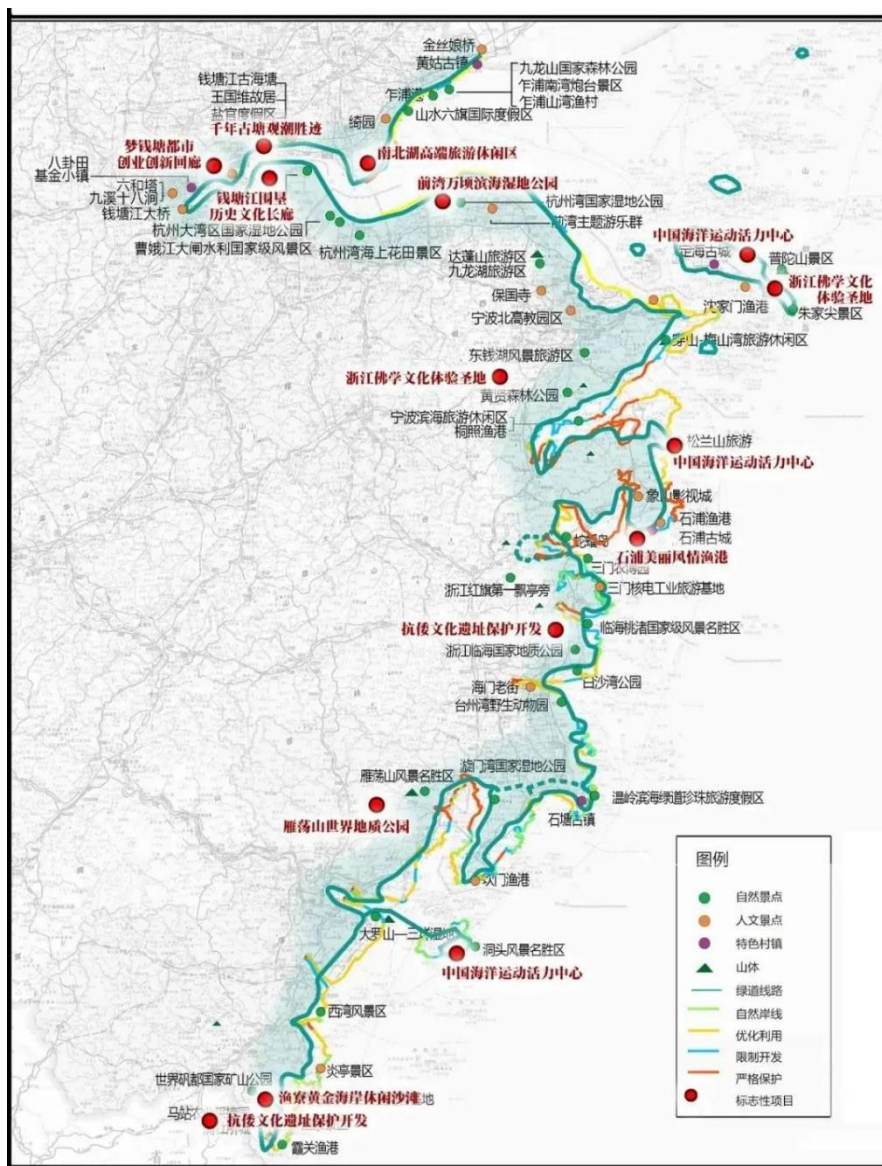


图 2 浙江省生态海岸带空间总体布局图

此外，对照《瑞安市丁山三期北区围填海历史遗留问题生态修复-海堤生态化建设工程可行性研究报告（报批稿）》（2022）、《瑞安市丁山三期北区围填海项目生态修复方案》（2021）等文件，本项目互花米草除治范围不涉及上述文件的生态修复范围。

2.3 《浙江省海洋功能区划（2011~2020）》（2018年9月修编）

为适应浙江省经济社会发展的需要，进一步协调和规范各种涉海活动，加强对海洋资源和生态环境的保护，推进浙江海洋经济发展示范区和浙江舟山群岛新区建设，加快浙江海洋经济强省战略的实施，在国务院 2006 年批准实施的《浙江省海洋功能区划》基础上，依据《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》和国家有关法律法规，根据海域区位、自然资源、环境条件和开发利用的要求，按照海洋基本功能区的标准，将全省海域划分成不同类型的海洋基本功能区，作为全省海洋开发、保护与管理的基础和依据。《区划》在保证地方社会经济发展的用海需求，加强海洋生态环境管控，促进海域的可持续发展等方面发挥了重要作用。本工程所在的飞云江口属于瓯飞农渔业区。《区划》对本功能区的管理要求如表 1 所示。飞云江口作为农渔业区，既要保障渔民生活生存依赖的传统用海、严格限制改变海域自然属性、合理利用海洋渔业资源，还要重点加强海岸环境整治、加强滩涂资源统筹开发，合理安排农业、生态、旅游等用地。

2.4 《丁山三期滩涂养殖海域控制性规划》（2021）

瑞安市丁山三期滩涂养殖规划区定位为滩涂生态高效养殖区，用海方式为开放式养殖用海。规划滩涂养殖规划区总面积为 1542 公顷，规划区 967 公顷，协调区 575 公顷。项目实施地之一位于规划养殖区协调区外侧。目前尚未开始实施养殖。现有互花米草的分布制约后续滩涂生态养殖，在实施养殖之前，对互花米草清除是必要的。

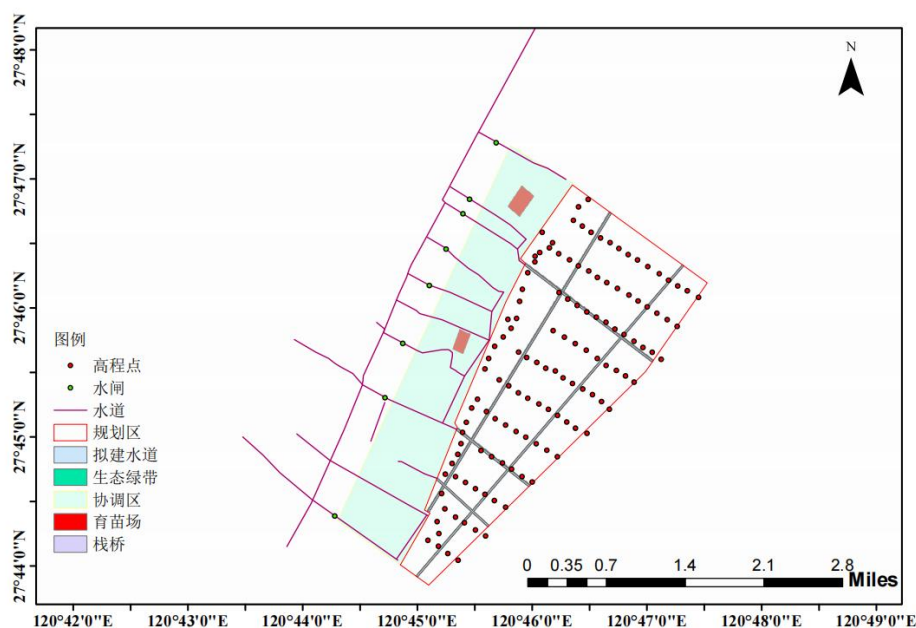


图 3 丁山三期规划养殖布局图

表 1 浙江省海洋功能区划项目区周边海域海洋功能规划内容

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积(公顷)	岸线长度(千米)	海域使用管理	海洋环境保护
211	B7-16	温州南特殊利用区	洞头区	霓屿岛西南部近海海域	特殊利用区	301	-	<p>1、重点保障废物倾倒入海，限制其他用海功能；</p> <p>2、严格限制改变海域自然属性；</p> <p>3、加强倾倒入海环境的监测、监视和检查工作，根据倾倒入海环境的变化及时作出继续倾倒入海或关闭的决定。</p>	<p>1、防止改变海洋水动力环境条件，避免对海岛、岸滩及海底地形地貌形态产生影响，不应毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响；</p> <p>2、海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。</p>
212	B1-16	瑞安农渔业区	瑞安市	瑞安近海海域（西至东经120°46'40"，南至北纬27°31'46"，东至东经121°34'55"，北至北纬27°45'04"）	农渔业区	111130	82	<p>1、重点保障渔业用海和捕捞用海，在不影响农渔业基本功能前提下，兼容交通运输用海、旅游娱乐用海和倾倒入海；</p> <p>2、禁止改变海域自然属性。</p>	<p>1、严格保护各类海洋生物资源，以及重要渔业品种洄游区、索饵场；</p> <p>2、不应造成外来物种侵害，防止养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能的稳定；</p> <p>3、海水水质质量执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。</p>

3 项目实施的必要性

3.1 加强生物安全管理和防治外来物种侵害事关国家安全战略

习近平总书记高度重视生物安全工作，多次就外来入侵物种防控、互花米草防治作出重要指示批示。党的二十大对“加强生物安全管理，防治外来物种侵害”进行了部署，这是我们党第一次将防治外来物种侵害提升到了国家安全的战略高度，体现了党中央对防治外来物种侵害的高度重视。

3.2 互花米草入侵严重威胁滨海湿地生态安全

互花米草是全球最危险的外来入侵物种之一，严重威胁滨海湿地生态安全和沿海地区群众生产生活。主要危害体现在以下三个方面：一是破坏滨海地区自然生态环境，挤占本土生物的生存空间，破坏生物多样性。二是影响海水交换能力，高密度互花米草形成的“大坝”易留存海漂垃圾，导致水质下降。三是影响海洋生产能力，致使渔业生产、河道航运、生态旅游等受到制约。本项目的实施可消除互花米草快速入侵扩散带来的生态危害，打造健康、稳定的滨海湿地生态系统。

3.3 项目实施是保护修复海岸带生态环境的重要举措

温州地处浙江东南沿海，位于东亚-澳大利西亚候鸟迁徙路线重要节点，滩涂围垦之前，生物多样性丰富，潮上带及潮间带自然分布有碱蓬、盐地碱蓬、海三棱藨草等乡土植物群落，是鸟类重要栖息地，是世界濒危鸟类黑嘴鸥的主要越冬栖息地之一的重要组成部分。我国是东亚-澳大利西亚迁飞区伙伴协定(EAAFP)重要成员国，据 2018 年第 27 届国际鸟类学大会报告数据，在全球 9 条主要的水鸟迁徙路线中，东亚—澳大利西亚迁徙路线中是拥有物种数量最多的区域，有雁鸭类、鸬鹚类等 492 种水鸟，包括 33 种国际受威胁物种，几乎是其他 8 条迁徙路线上受威胁物种的总和。该迁徙路线上有 22 个国家，由于人口众多和经济快速发展，尤其是栖息地质量的降低，成为了全球最受胁的迁徙路线，60%的已知水鸟种群数量呈下降趋势。在前期海洋大开发大发展的背景下，瑞安陆域各类生产要素在向海岸带转移过程中，各类开发活动占用滩涂、海岸带不断扩展，海洋环境风险明显增大。

为满足沿海地区海洋灾害防御需求，人工岸线多为海堤工程，结构设计和材料使用生态友好性较差，破坏了海岸带生态系统的完整性，影响了物质交换和能

量流通。该区域海堤前均为滨海湿地，大部分围堤外侧湿地范围内光秃秃一片，适宜植物生长的区域被入侵植物互花米草占据，开展互花米草除治和乡土植被修复工程，修复湿地生境，提升滩涂环境质量和功能，构建更为完善的生物廊道，是修复海岸带生态环境的重要举措。

3.4 项目建设是改善人居环境、提升沿海人民生活质量的民生工程

温州沿海主要为群众居民区，人民依海而生，海洋环境质量直接关乎广大人民的居住环境及生活质量。生态宜居的湾区环境是温州发展的核心竞争力和魅力所在，开展海岸带生态保护修复，符合温州“山、城、田、海”交织而成的生态城市空间结构的建设构想，既有利于充分发挥功能效益、改善区域生态环境，又有利于调动社会力量参与近岸海洋生态环境保护与可持续利用，同时还可以满足居民享有宜居宜业生态环境的生活诉求。良好的生态环境将成为推动温州发展的一个关键要素，湾区战略必需凸显生态宜居的特质，湾区环境建设是温州市在内在需求和外部形势下的必然选择。实施互花米草除治和生态修复工程，在当地经济开发区和海洋之间形成一道绿色的生态屏障，改善居民的出行条件及居住环境，改善沿海生态环境，促进经济社会可持续发展具有重要的推动作用。

3.5 项目建设是海塘安澜工程生态海堤建设的需要

2020年，为防范化解重大风险，补齐水利基础设施短板，浙江全面启动海塘安澜千亿工程，实施海塘生态化改造，采用自然和人工相结合的生态修复措施，让海塘岸线充满“自然生态之美”。本项目建设于丁山二期海塘南侧和北侧，属于瑞安市海塘安澜工程建设范围的一部分。本项目是在滩涂除治入侵恶性杂草互花米草，修复滩涂植被，不仅满足海塘安澜工程建设的要求，还进一步激发了海塘沿线的生机活力。

4 项目任务

据2023年4月瑞安市互花米草核查统计，瑞安市现互花米草入侵总面积4835亩，涉及12个乡镇街道，包括安阳街道、玉海街道、锦湖街道、东山街道、上望街道、汀田街道、飞云街道、南滨街道、仙降街道和莘塍街道。项目建设的主要任务是有效治理互花米草，遏制扩散态势，按照“一年见效、两年除治、三年巩固、长期管护”的总体目标，到2025年，全市互花米草得到有效治理，基

本消除互花米草入侵扩散带来的生态危害，明显改善海岸线生态载体条件，优化生态结构，提升生态功能，打造健康、稳定的滨海湿地生态系统，为公众提供一个安全、优美的滨海环境。

4.1 项目总任务

根据调查摸底数据，全市现有互花米草受害面积为 4835 亩，攻坚战分为三年，具体如下：

（1）2023 年，全市完成互花米草除治 3482 亩，占总受害面积的 72%。其中：塘下镇 890 亩、汀田街道 705 亩、莘塍街道 1228 亩、上望街道 659 亩。

（2）2024 年，全市完成互花米草除治 1352 亩，占总受害面积的 28%。其中：东山街道 509 亩、安阳街道 30 亩、玉海街道 22 亩、锦湖街道 18 亩、潘岱街道 205 亩、南滨街道 429 亩、飞云街道 18 亩、云周街道 122 亩。

（3）2025 年，全面巩固除治和修复成果，滨海湿地生态系统功能持续提升。

4.2 项目一期清理整治任务

根据按照“一年见效、两年除治、三年巩固、长期管护”的总体目标，按照浙江省林业局 2023 年除治 60%以上的任务要求，基于瑞安实际，选择集中连片的地段，2023 年瑞安市完成互花米草除治 3482 亩，占总受害面积的 72%。其中：塘下镇 890 亩、汀田街道 705 亩、莘塍街道 1228 亩、上望街道 659 亩。

互花米草除治完成后，设计盐沼植被修复面积 312.64 亩，其中芦苇种植面积为 77.53 亩、盐地碱蓬种植面积为 235.11 亩。

4.3 项目一期实施规模

本项目互花米草除治面积 3482 亩，盐沼植被修复面积 312.64 亩。

四 互花米草生物学特性及除治技术

1 互花米草的生物学特性

1.1 形态特征

互花米草(*Spartina alterniflora*)，为禾本科米草属多年生草本植物。地下部分由短而细的须根和根状茎组成，根系发达，可分布于地深 100 厘米以上。秆直立，坚韧，高 1~2.5m，直径在 1cm 以上。叶鞘大多长于节间。叶片条状披针形，长可达 90cm，宽 1.5~2cm，具盐腺，根吸收的盐分大都由盐腺排出体外，因而叶表面往往有白色粉状的盐霜出现。圆锥花序长 20~45cm，具 10~20 穗形总状花序，有 16~24 小穗；小穗侧扁，长约 1cm；花两性；雄蕊 3；子房平滑，柱头 2，呈白色羽毛状。颖果长 0.8~1.5cm。花果期 8~11 月。被原国家环境保护总局认定为 16 种最严重的入侵物种之一。

1.2 繁殖特性

互花米草的繁殖方式有两种：有性繁殖与无性繁殖。繁殖体包括种子、根状茎与断落的植株。浙江省滨海生长的互花米草一般在 3 月份开始萌芽生长，8~10 月间开花结籽，11 月份停止生长。通常，自然生长的互花米草单株的平均结穗数为 300 粒左右，最高可达 635 粒。种子生产量、活力与开花时期具有一定的相关性，在盛花期开放的花结实率较高，单粒种子重量也更大。在潮汐的作用下，部分互花米草植株及根状茎被冲刷、断落，与种子一并随潮水漂流，同样也具有较强的繁殖能力。根状茎和断落的营养片段是无性繁殖的繁殖体，互花米草依赖根状茎的迅速延伸进行局部扩张。

通常，互花米草的种子存活时间较短，约为 8 个月，但对其在潮间带的种子库仍缺乏深入的系统研究。其种子通常在春季萌发，一般情况下，互花米草种子萌发率随盐度升高而下降。互花米草种子繁殖对开拓新生境有着非常重要的意义，但是互花米草局部的扩张主要依赖于克隆生长，种子繁殖意义不大。

1.3 扩散能力

互花米草竞争力强，通常形成单优植物群落，据在乐清湾、瓯江口的调查结果表明，互花米草的种群密度一般为 500~600 株/平方米。互花米草在潮间带主要依靠根茎的克隆生长和大量的种子繁殖，可通过种间竞争占据了乡土植物的生

态位，可在无植被的岸滩上的迅速定居，形成单优植物群落。温州滨海滩涂资源丰富，优良的水盐、地质、营养等环境条件为互花米草的快速扩散提供了适宜生境。

影响互花米草生长扩散的外部因素主要包括潮滩高程、潮汐水位落差、持续淹水时间、潮间带地质类型等。互花米草通常生长在河口、海湾等沿海滩涂的潮间带及受潮汐影响的河滩上形成密集的单优物种群落，其分布通常受与高程相关的一系列环境因子的影响。互花米草在我国沿海适宜生长的区域一般在海拔高程 2.0 米以上的中高潮滩。土壤盐度、含水量、温度等是影响盐沼植物生长、繁殖和分布的重要环境因子，过度淹水造成的土壤缺氧会限制互花米草在沿海方向的生长极限，高程与潮汐的共同作用可能是决定互花米草的扩散范围的关键因素。此外，潮间带地质类型也是影响其分布扩散的重要因素，在河口、港湾等由泥沙淤积形成的泥质滩涂为互花米草适宜分布扩散区，在缺少细颗粒泥沙的岩质海岸、沙滩等区域则不适宜其生长、繁衍。温州大多数淤泥质滩涂，生境特点适宜互花米草的扩张。

1.4 互花米草的危害

互花米草是全球海岸带最为成功的外来入侵物种，对滨海湿地生态系统已经产生了重要的影响。其主要危害体现在以下三个方面：一是破坏滨海地区自然生态环境，挤占本土生物的生存空间，破坏生物多样性。二是影响海水交换能力，高密度互花米草形成的“大坝”易留存海漂垃圾，导致水质下降。三是影响海洋生产能力，致使渔业生产、河道航运、生态旅游等受到制约。互花米草在潮间带依靠根茎的克隆生长和大量的种子繁殖，可通过种间竞争占据了土著植物的生态位，以及在没有植被的岸滩上的迅速定居，形成的单优植物群落，在原产地以外的滨海滩涂区域导致迁徙鸟类、水禽种类、土著物种多样性和水产养殖产量的降低，具体表现在：①改变沉积层分布、水文和地理特点，对碳氮磷循环产生重要影响；②沉积物阻塞航道，影响船只出港；清除互花米草造成的航道淤积，花费高昂；③形成大面积、高密度的单优群落，与本土植物（如红树植物、芦苇、海三棱藨草等）竞争生长空间，威胁本地生物多样性，减少湿地鸟类的食源；④破坏近海生物栖息环境，减少湿地鸟类的取食地及其所依赖的底栖动物，改变潮间带生态结构，影响本地动物区系；⑤腐烂的植株残体四处漂流，造成其他生物窒息死亡；

⑥侵占大量良好的滩涂养殖用地，造成水产养殖业的巨大经济损失；与浅海养殖的紫菜、海带等争夺营养，植株残体的漂流和腐烂也影响藻类的生长、收获及产品质量。早在 2003 年，互花米草被原国家环境保护总局认定为 16 种最严重的入侵物种之一。

浙江于 1983 年首先在玉环县引种互花米草，目前全省沿海 5 个设区市 27 县（市、区）互花米草面积约为 1.8 万公顷，面积居全国第二。分布范围广、很多区域呈现零碎分布，防治形势异常严峻。

2 互花米草防治技术

互花米草的防治技术主要包括物理防治、化学防治及生物替代。广为接受且应用较多的方法为物理方式，通过刈割、水淹、掩埋以及围堤等措施来控制互花米草的生长，然而单一的物理防治手段很难有效控制互花米草的扩张；此外物理防治方式治理的互花米草普遍容易复发，甚至复发严重，通常需多次除治，成本高昂。用于除治互花米草的化学防治成本明显低于物理除治方式，除治技术到位情况下除治效果较好，但药剂的专一性、剂量以及施药时间不当可能有损生态系统健康，提倡在养殖区周边禁用或者慎用，现在已经少量药剂适用于互花米草的除治，建议适用药剂除治的同时，做好跟踪监测及对环境影响的评估。生物替代是根据植物群落演替的规律，由乡土植物取代互花米草的一种生态学防治技术。因此，学科精准开展互花米草综合防治，持续推进治理后的生态修复，构建健康稳定的滨海湿地生态系统势在必行。

根据浙江省林业局印发的《浙江省互花米草除治技术手册（第一版）》的记载，共计推荐适用十种防治技术措施，其中包括物理方式 8 种、化学方式 1 种及生物替代方式 1 种。

（1）**人工拔除**：在种子成熟前进行人工挖除，将互花米草植株全部清理出滩涂区域，阻断互花米草的有性和无性繁殖途径。可全年实施，其中以 4~6 月幼苗期作业最佳。适用于低、中、高潮位滩涂，主要是针对新萌发或零星分布互花米草，以及与乡土植被混生分布的区域，另外在实施治理措施后新生的、小面积的点状分布的个体。

（2）**刈割**：通过适时刈割，抑制互花米草植株的正常生长和自然扩散，影响互花米草种子的正常发育和成熟，切断其有性繁殖途径。适用于低、中、高潮

位滩涂，机械刈割措施主要是对大面积的成片分布互花米草；人工刈割对于点斑分布、低潮位新建群的互花米草。刈割措施通常与其他治理措施联用，通常在机械翻耕、筑堤水淹、遮阴等治理措施实施前进行。

(3) **刈割 + 旋耕**：在机械旋耕前实施刈割处理，将秸秆搬离旋耕作业区，刈割后，用机械旋耕机充分切碎根茎与根系并埋入淤泥中，旋耕率达 100%，旋耕深度要求达到 20cm 以上，需至少旋耕 2 次，且两次机器行进方向要互相垂直，使互花米草的地下根茎及根系被充分破坏。采用机械耙地，将 20cm 土壤内的根茎及根系片段集中暴晒，使其失去活力。该措施适用于中、高潮位滩涂，特别是互花米草中等规模连片分布、且滩涂底质较硬的区域。

(4) **刈割 + 翻挖压埋**：适时刈割后，用机械翻挖其残茬和地下根系，翻挖深度要求达到 50cm~80cm；将根系朝上、残茬朝下反扣并多次下压，使互花米草根茎压入淤泥中深埋至少 50cm，阻断氧气传输。最后整平滩面。适用于低、中潮位滩涂，特别是互花米草中等规模连片分布、且滩涂底质较松软的区域。

(5) **刈割 + 机械翻挖**：适时刈割后，利用挖掘机等大型机械对互花米草地下根系进行挖掘，将翻挖的地下根系运至堤上统一处理，根系粉碎或自然晾晒致死或作为垃圾焚烧等。适用于低、中潮位滩涂，特别是互花米草中等规模连片分布、且滩涂底质较松软的区域。

(6) **刈割 + 覆膜**：适时刈割后，通过覆盖遮阴，阻断互花米草正常的光合作用而使其死亡。适用于中、高潮位滩涂，特别是互花米草小规模或零星分布的区域。持续性遮阴时间应不低于 180d。加强治理区日常巡查，防止海风、潮水将遮阴覆盖物吹翻。

(7) **刈割 + 围堰水淹**：适时刈割后，通过长期的没顶水淹，阻断氧气传输，使互花米草地下根茎缺氧死亡。适用于低、中、高潮位滩涂，特别是互花米草大规模连片分布、且陆域淡水或海域海水引入便捷的区域，主要在易于筑堤的湾口、港湾等区域。可通过隔堤建设划分若干个相对独立的治理单元，同时结合天然潮沟或河流水渠，布设输水体系及引排水设施等。持续性淹水时间不低于 180d。在互花米草除治工程结束且本土生境完全恢复后，根据实际情况和需要，拆除围堰、隔堤等工程设施，恢复滩地自然状态。

(8) **翻根深埋**：互花米草萌发至种子成熟前，直接利于大型挖掘机械翻挖

互花米草，将根系朝上、茎叶朝下反复扣压于滩涂中，使互花米草植株全部压入淤泥中深埋。再将滩面压实整平。适用于低、中潮位滩涂，特别是互花米草中等规模连片分布、且滩涂底质较松软的区域。

（9）化学药剂：喷洒化学药剂，阻断互花米草正常的光合作用或氨基酸合成等生理过程而使其死亡。适用于区域环境相对封闭的中、高潮位滩涂，特别是互花米草小规模分布且相对独立的区域，且周边 3km 范围没有水产养殖的分布。除治化学药剂应选择生态环境风险低、获得国家相关部门认证的低影响安全的药剂。加强药剂施用区域的生态环境监测，一旦发现生态损害，立即停止使用。

（10）人工干预 +生物替代：互花米草除治后形成的光滩缺少植被覆盖，可通过种植适宜滩涂植被促进滨海植被的恢复，适用于中、高潮位滩涂，一般在实施互花米草除治 2 年后，未监测到互花米草二次入侵的区域。在乐清湾及其以南的浙江滨海滩涂实施互花米草综合治理后，可根据实际需要种植耐寒红树林树种秋茄或乡土盐沼植物；在乐清湾以北沿海地区，建议种植蔗草、海三棱蔗草等盐沼植物植物。潮滩盐度低于 10‰河口区域，建议种植芦苇。

本项目基于瑞安互花米草的分布及周边环境现状，参考《浙江省互花米草除治技术手册（第一版）》相关技术要求，制定具体除治措施，详见第五章。

五 互花米草除治方案

1 设计依据

1.1 相关文件要求

国家林业和草原局 自然资源部 生态环境部 水利部 农业农村部关于印发《互花米草防治专项行动计划（2022—2025 年）》的通知（2022 年 12 月 5 日）；

浙江省林业局等 5 部门关于印发《浙江省互花米草防治攻坚战三年行动方案（2023—2025 年）》的通知（浙林湿〔2023〕17 号）；

《浙江省互花米草防治攻坚战三年行动方案（2023-2025 年）》（2023 年 4 月）；

《瑞安市互花米草除治攻坚战三年行动实施方案(2023-2025 年)》

1.2 法律法规

《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月）；

《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 年）；

《海岸线保护与利用管理办法》（2017 年）；

《浙江省海洋环境保护条例》（2015 年）；

《浙江省海域使用管理条例》（2017 年修订）。

1.3 规范性文件、技术标准及其他

《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24 号）；

《浙江省林业局关于印发《浙江省互花米草除治技术手册（第一版）》的通知》浙林字函〔2023〕137 号；

《互花米草生态控制技术规范》（DB31/T 1243-2020）；

《海岸带生态减灾修复技术导则 第 3 部分：盐沼》（T/CAOE 21.3-2020）；

《海洋监测技术规程第 7 部分：卫星遥感技术方法》（HY/T 147.7）；

《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则 第 4 部分：盐沼》（T/CAOE 20.4）；

《浙江省海洋功能区划（2011—2020 年）》，2012 年 10 月，2018 年修编；

《温州市海洋功能区划（报批稿）》（2009）；

《瑞安市丁山三期北区围填海历史遗留问题生态修复-海堤生态化建设工程可行性研究报告（报批稿）》（2022）；

《瑞安市丁山三期北区围填海项目生态修复方案》（2021）；

《浙江省生态海岸带建设方案（2020~2025）》（2020）；

《飞云江流域综合规划》(2015-2030年)；

《丁山三期滩涂养殖海域控制性规划》（2021）；

《瑞安市海洋功能区划（报批稿）》（2009）。

2 项目区互花米草分布及权属情况

本项目实施内容包括清除互花米草、种植植物等生态修复措施。为更好制定除治方式，选择合适的修复措施，对项目区进行二次调查。项目实施范围均在潮间带及少量潮上带，在上望街道互花米草分布区涉及养殖塘（图1）。



图1 项目区互花米草分布情况

本项目实施范围土地权属均为国有。

3 项目设计目标

深入贯彻落实党的二十大精神和习近平总书记等中央领导同志关于互花米草的重要批示精神，有效治理互花米草，遏制扩散态势，按照“一年见效、两年除治、三年巩固、长期管护”的总体目标，到 2025 年，瑞安市互花米草得到有效治理，基本消除互花米草入侵扩散带来的生态危害，明显改善海岸线生态载体条件，优化生态结构，提升生态功能，打造健康、稳定的滨海湿地生态系统，为公众提供一个安全、优美的滨海环境。

4 项目总体布置

工程计划完成面积共计 3482 亩的互花米草除治，基于岸线生态环境特点，结合植被功能及适宜种植环境，在完成互花米草除治任务后，修复滩涂乡土植被 266.1 亩。具体布置见项目实施平面布置图。

5 方案设计

5.1 设计思路

根据项目区互花米草的分布具体区域生境特点、面积大小、危害程度、扩散趋势等，科学选择除治方法，合理安排工程进度，有步骤、分区域地开展互花米草综合治理，做到“除早、除少、除了”。针对生长在低潮滩、中潮滩、高潮滩等不同生长环境互花米草，因地制宜选择物理、化学、生物替代等防治方法。因互花米草生物量大，无论何种除治方式，对于非掩埋的措施，需对地上部分秸秆进行适当清理，避免造成大量海漂垃圾，造成环境危害。对于除治互花米草后的生境，持续开展互花米草动态监测，及时掌握互花米草的动态变化，发现复发及时除治。

此外，对于除治互花米草后的生境，统筹综合治理和后续生态修复，以互花米草入侵前的原生生态系统为参照，按照“宜林则林、宜草则草、宜滩则滩”的原则，科学确定互花米草治理后的滩涂生态修复方式。

5.2 互花米草除治方法设计

5.2.1 互花米草除治方法

基于互花米草复查和生境特点调查结果，设计全部采用物理综合除治的方式进行。

由于滩涂高程的不同导致作业难易度存在差异，且使用的机械作业方式存在差异。中高潮滩作业区，设计水上挖机搭载改装互花米草刈割刀头进行刈割，中低潮滩作业区，设计 2 台刈割挖机搭配 1 台普通水上挖机进行牵拉、救援等辅助作业。本项目以 85 高程 1.5m 为界，设置 2 个不同高程作业区。

此外，由于互花米草植物个体高大，生物量高，普通机械刈割后，需搬运至岸上，否则产生大量的海漂垃圾，无论机械搬运还是人工搬运，费用较大；本次设计使用利用粉碎刈割一体化设备（图 2），在刈割同时将互花米草秸秆进行原位粉碎还滩，清除互花米草地上部分生物量，切断互花米草营养生长和种子生长途径，并使粉碎后的秸秆失去再生活性，粉碎后的秸秆可更容易降解还滩，如在滩湾处形成堆积，则使用机械搬运，就地掩埋还滩。



图 2 粉碎刈割互花米草

综上，本项目共设计 4 种除治方法：

（1）机械粉碎刈割+翻挖深埋

① **中高潮滩机械粉碎刈割+翻挖深埋：**该方式针对互花米草分布的滩位高程较高，粉碎刈割机械可直接在滩面行走，不需要水上挖机协助工作的区域，采用该方式除治的区域主要分布于上望街道、汀田街道、莘塍街道和塘下镇。其中，上望街道除治面积 310.14 亩、莘塍街道除治面积 558.08 亩、汀田街道除治面积 376.52 亩、塘下镇除治面积 585.67 亩（图 3、图 4）。

② **中低潮滩机械粉碎刈割+翻挖深埋：**该方式针对互花米草分布的滩位高程较低，粉碎刈割机械在滩面行走困难，需要水上挖机协助工作的区域。采用该方式除治的区域主要分布于上望街道、汀田街道、莘塍街道和塘下镇。其中，上

望街道除治面积 239.71 亩、莘塍街道除治面积 640.62 亩、汀田街道除治面积 328.99 亩、塘下镇除治面积 304.41 亩（图 3、图 4）。

(2) 人工刈割拔除

该方式针对养殖塘内、塘埂上及塘埂 15m 范围内的互花米草，主要分布于飞云江河口北岸的上望街道辖区内，面积 109.27 亩（图 3）。

(3) 人工刈割+翻挖深埋

该方式针对潮沟内分布的小面积互花米草，人工刈割、清运后，使用小型机械进翻挖深埋除治，行分布于莘塍街道，面积 28.94 亩（图 4）。

(4) 机械粉碎刈割+翻挖深埋+生物替代

根据涉及项目作业区的相关规划，近期未进行滩涂渔业养殖规划，且互花米草分布的滩位高程较高的区域，进行粉碎刈割和机械翻挖深埋之后，无互花米草明显复发时进行植被替代修复，采用该方式除治的区域主要分布于上望街道，修复面积 312.64 亩（详见项目总平面图）。

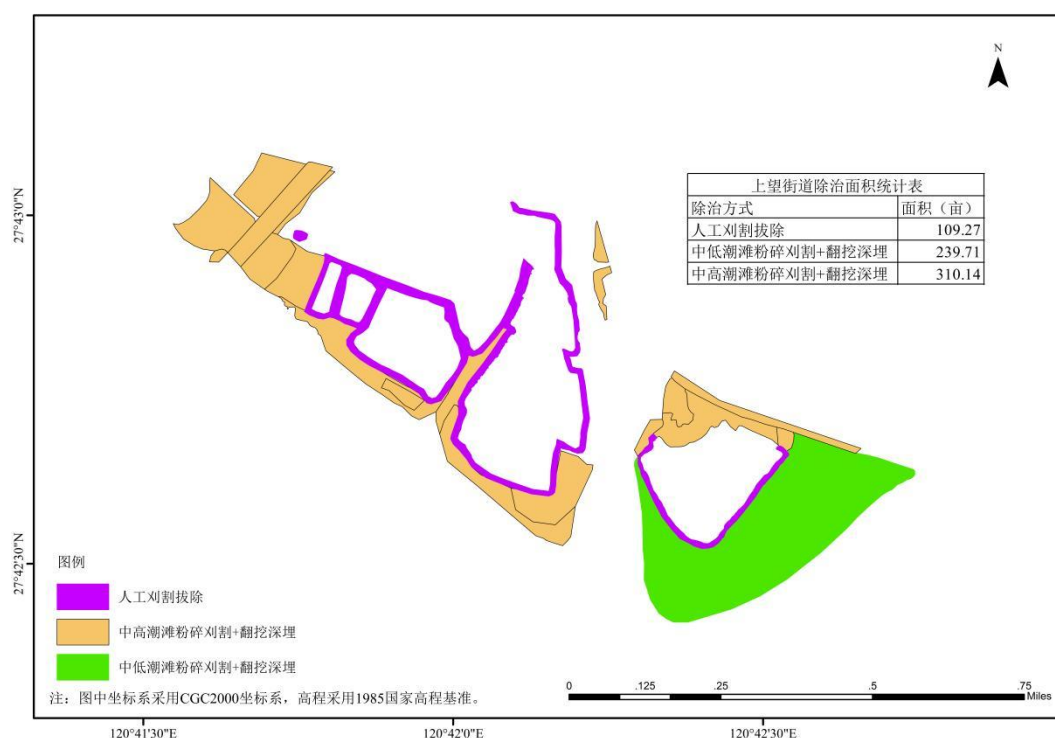


图 3 互花米草处治方式分区图 I

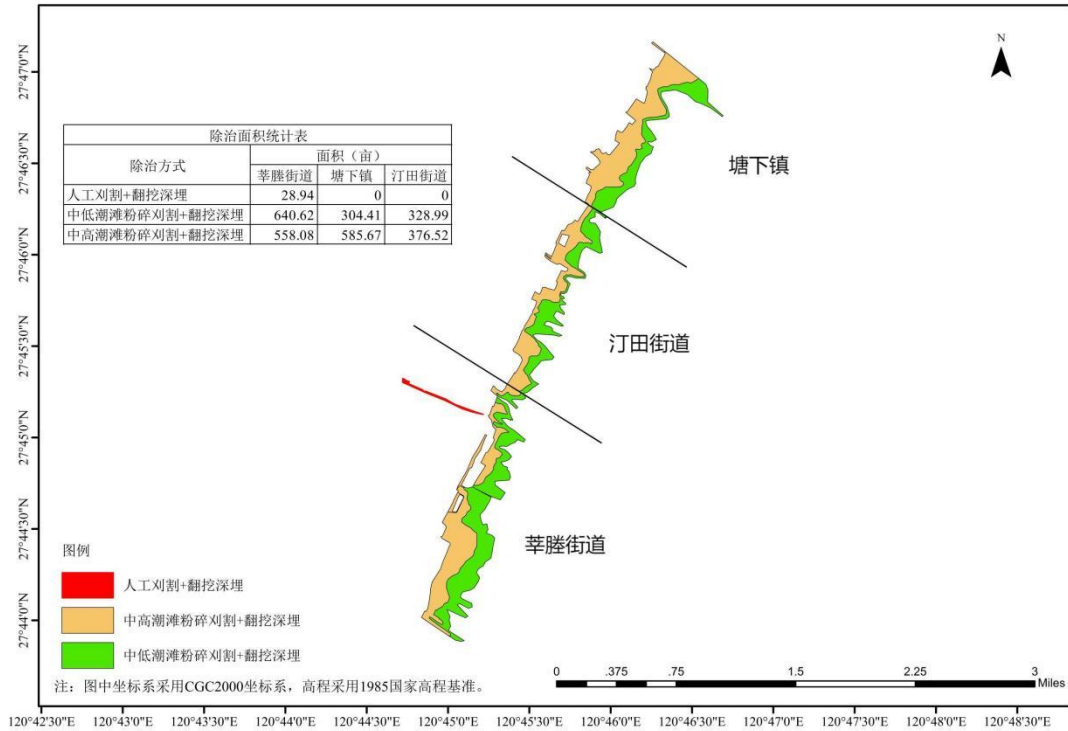


图 4 互花米草处治方式分区图 II

5.2.2 互花米草复发处治方式设计

互花米草初次除治完成之后，项目管护期内应加强项目区内互花米草除治后的持续巡查监测，发现复发及时除治，设计良种复发除治方式：

- (1) 对于零星复发的互花米草设计采用人工拔除的方式除治；
- (2) 对于成片复发的互花米草，设计采用机械翻挖根部深埋的方式进行除治。

5.3 植被修复方式

5.3.1 修复植物的选择

用于滩涂修复的植物种类较多，参考《海岸带生态减灾修复技术导则 第3部分：盐沼》，基于温州市盐沼植被调查结果，结合在项目区内发现分布的盐沼植物种类（主要有芦苇、碱蓬、盐地碱蓬、钻叶紫菀等），本项目设计使用芦苇、盐地碱蓬为目标植物，其中盐地碱蓬适用于高潮带及以上区域，芦苇适用种植于中高潮滩。

芦苇 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

秆直立，高 1~3m，直径 5~10mm，具 20 多节，节下具白粉。叶鞘圆筒形；

叶舌极短，先端为1圈纤毛；叶片披针状条形，长20~50cm，宽2~5cm，光滑或边缘粗糙。圆锥花序大型，长20~40cm，宽约10cm，分枝多数，长5~20cm，着生稠密下垂的小穗；小穗长12~16mm，含4~7小花；颖具3脉，第1颖长3~7mm，第2颖长6~11mm；第1小花常为雄性，外稃长8~15mm，内稃长3~4mm；第2外稃与第1外稃近等长，先端长渐尖，具长柔毛，内稃长约3.5mm，2脊粗糙。花果期5~11月。秆为造纸原料或作编席织帘及建棚材料；茎、叶嫩时为饲料；根状茎供药用；为固堤造陆先锋环保植物。



图5 芦苇

盐地碱蓬 *Suaeda salsa* (L.) Pall.

藜科碱蓬属植物。一年生草本，高20-80cm，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。团伞花序通常含3-5花，腋生，在分枝上排列成有间断的穗状花序。胞果包于花被内。种子横生，双凸镜形或歪卵形。花果期7-10月。盐地碱蓬作在盐地土壤中种植后可对土壤起到积极的修复作用，能够增加土壤养分含量、改善土壤肥度、降低土壤中重金属镉含量，有利于自然生态环境的恢复。



图6 盐地碱蓬

5.3.2 植物的种植

芦苇：种植时间适宜安排在 3 月至 4 月；拟种植的种苗适宜采用根状茎，每个根状茎包含 4~5 个种芽，长度为 30~40cm 为宜。采用挖穴的方式种植，种植时每穴栽植 3 株，每个种植体至少有一个芽需要露出地面，设计种植穴的间距为 1m。

盐地碱蓬：种植时间宜安排在 3 月至 4 月期间，选择籽粒饱满的成熟种子，使用无人机进行散播。

两种植物的种植宜在除治互花米草后的第二年之后未见互花米草复发的区域开始实施。

5.3.3 植物的种植区域

为保证互花米草除治后，种植的乡土植物可正常生长，本项目选择适合植物生长的区域进行植被修复。本次设计仅涉及飞云江河口处互花米草除治区种植乡土植物。据现场调查，在高程 1.9m 附近生长有芦苇，在高潮滩也散布生长有芦苇，设计芦苇的种植高程范围 2.3m~3.0m，种植面积为 77.53 亩；盐地碱蓬种植高程为 2.6m~3.4m，种植面积为 235.11 亩，合计修复植被面积 312.64 亩。

六 项目实施组织设计

6.1 项目实施条件

6.1.1 实施条件

6.1.1.1 项目实施概况

本项目所在的瑞安市位居我国黄金海岸线中段，是泛长江三角洲和珠江三角洲的连接地带，东临东海，西连文成县，南接平阳县，北邻瓯海区、龙湾区，海岸线长 20.36 km。瑞安市区北距温州市区 34 km，距离省会杭州 385 km，104 国道自北而南穿越市区。地理位置和交通条件十分优越。

本项目互花米草（一期）清理整治工程位于瑞安市飞云江口北侧丁山二期围垦区北侧及飞云江河口北侧，互花米草除治面积为 3482 亩。

6.1.1.2 对外交通条件

对外交通相对便捷，有道路可直达工程区，便于人员及小型车辆的及物资交通运输。大型设备需经过海上船只的运输到达项目实施地，飞云江两岸有各类码头，距离项目实施地不超过 10km，运输相对方便。

6.1.1.3 项目实施区环境特点

本项目岸线长、附近建筑物分散，不同工区之间干扰较少，可全线同时施工。实施场地相对宽阔，便于施工作业地开展。施工区、生活生产设施布置方便。

6.1.1.4 项目实施的设备及材料供应

本项目主要使用的设备包括粉碎刈割一体机（挖机属具）、水上挖机、履带式无人粉碎刈割机、侧挂式割草机、履带式拖拉机、植保无人机等。

本项目使用的材料为苗木、种子等。

本项目植物修复主要使用芦苇种苗和盐地碱蓬种子，可从本地及相应基地采购。

6.1.1.5 水电供应

本项目生产用水可直接从附近河道中抽取，生活用水从工程附近供水管网中接引自来水。

本项目主要施工机械使用油料或充电，不用新架设变压器及线路。

6.1.2 自然条件

6.1.2.1 水文气象条件

瑞安市属亚热带季风气候区，全年四季分明，温暖湿润，降水充沛，光照充足，冬夏温差较小，无霜期长。域内年平均气温为 $16^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 39.2°C ，极端最低气温 -9.0°C 。无霜期在265~280天之间。年平均积温在 $4500\sim 5600^{\circ}\text{C}$ 之间，多年平均日照数为1760~1950h，年平均相对湿度80%左右。多年平均降水量在1600~2100mm之间。降水量空间分布主要受地形影响，差异显著。大气环流的影响，使域内的降水量年际变化较大，时空变化很大，年内分配不匀，年际降水量不平衡，丰、枯交替出现。冬季盛行西北风，夏季盛行东南风。但受天气系统、地理环境的影响，会形成局地的特殊风向。同时该区域施工期间可能受台风风暴潮影响。

飞云江河口为强潮河口，河口潮差大、潮流作用强。受东海的前进潮波系统影响，一天内潮汐两涨两落，周期约为12小时30分，为不正规的半日潮。河口段由于径流作用，水流总的趋势是落潮平均流速大于涨潮流速，落潮流量大于涨潮流量，落潮历时大于涨潮历时。口外涨、落潮流历时与潮位的涨落历时大体相同。大潮期间，流速可超过1~2米/秒。涨潮时间为5~6小时，落潮时间为6、7小时，憩流时间大潮为30分钟，小潮20分。多年平均高潮位2.47m，低潮位-1.84m，多年平均潮差4.31m，最大潮差6.39m。滩涂作业存在移动困难、可作业时间少、不确定性高、安全风险大等劣势。

6.1.2.2 项目实施区的地质条件

据《2020年度温州市海岸带保护修复工程初步设计报告》记载，浙江省水利水电勘测设计院于2010年，对本工程所在海域进行了工程地质勘察工作，本工程所在地附近海区地层30m以内为高含水量、高压缩性、高灵敏度、低强度的淤泥，工程地质条件差，海区地层无天然地基持力层可利用。本项目实施区域主要为第四系海相沉积软土层，灰色，流塑状，高灵敏度，高压缩性，高韧性，切面光滑，干剪强度高，摇振反应无；土体结构不均匀，局部含少量粉砂团块及薄层，局部相变为淤泥质粘土，见少量腐植物及贝壳碎片。表部为冲填土，邻近堤岸处上部有抛石。

6.2 项目实施

6.2.1 施工工序

施工准备→施工机械进场→互花米草除治→管护期互花米草复发除治→盐沼植物种植。

6.2.2 施工工艺

基于互花米草除治方法的不同，分别设计不同的施工工艺。

6.2.2.1 中高潮滩作业区机械粉碎刈割+翻挖深埋

(1) 施工工艺流程：粉碎刈割一体机刈割粉碎互花米草地上部分→互花米草新生长至约 20cm 高→水挖机械挖掘带根系植株深埋于 1m 及以上深处→整平滩面→巡查复发情况→复发除治。

(2) 工艺使用范围：适用于中、高潮位滩涂成片分布的互花米草。泥质较坚硬的中高潮带及潮上带作业区使用粉碎刈割一体机进行粉碎刈割；中高潮区散点分布斑块可使用小型无人粉碎刈割设备进行粉碎刈割。

(3) 机械粉碎刈割技术要点：必须在互花米草开花之前进行，为达到最佳粉碎刈割效果，最佳的粉碎刈割时间节点为每年 6~7 月，粉碎刈割后地面留茬约 5cm，秸秆的粉碎长度应小于 5cm。

(4) 翻挖深埋工艺要求：在互花米草生长区的边界挖一个深度超过 1m 的土坑，将生长互花米草土表 0.5m 带根土层挖起后放置于挖掘好的坑底，根部土壤朝向坑底，随后将原生长互花米草的无根土层挖起后置于带根土层之上，每次翻挖深埋 3 次完成一个周期，依次类推，保证带互花米草根系的土壤深埋于 1m 深以上；最后整平滩面。项目实施期内建议翻挖深埋 2~3 次，实际翻挖深埋次数根据互花米草除治效果而定。

6.2.2.2 中低潮滩作业区机械粉碎刈割+翻挖深埋

(1) 施工工艺流程：粉碎刈割一体机刈割粉碎互花米草地上部分→互花米草新生长至约 20cm 高→水挖机械挖掘带根系植株深埋于 1m 及以上深处→整平滩面→巡查复发情况→复发除治。

(2) 工艺使用范围：适用于中、低潮位滩涂成片分布的互花米草。中低潮滩泥质较软，粉碎刈割一体机因挖斗的缺失行走困难，设计 2 台粉碎刈割挖机搭

配 1 台普通水上挖机进行牵拉、救援等辅助作业，以提高作业效率。

(3) 机械粉碎刈割技术要点：必须在互花米草开花之前进行，为达到最佳粉碎刈割效果，最佳的粉碎刈割时间节点为每年 6~7 月，粉碎刈割后地面留茬约 5cm，秸秆的粉碎长度应小于 5cm。

(4) 翻挖深埋工艺要求：在软泥作业区，淤泥松软不能挖掘土坑，设计用挖斗反复将表层互花米草根系压到 1m 深土层下，每平方米压埋约 6~8 次，实际次数依据压埋效果而定。

6.2.2.3 人工刈割+翻挖深埋

(1) 施工工艺流程：人工背负式割草机刈割互花米草地上部分→扎捆人工搬运→秸秆填埋→待植株再生长至约 20cm 高→小型水挖机械挖掘带根系植株深埋于 1m 及以上深处→整平滩面→巡查复发情况→复发除治。

(2) 工艺使用范围：适用于非养殖塘及周边不适用大型机械操作的小面积互花米草分布的区域。

(3) 人工刈割工艺要求：必须在互花米草开花之前进行刈割，最佳的刈割时间节点为每年 6~7 月，刈割后地面留茬约 5cm，刈割后的秸秆需搬运清走无害化处理。

(4) 翻挖深埋工艺要求：在互花米草生长区的边界挖一个深度超过 1m 的土坑，将生长互花米草土表 0.5m 带根土层挖起后放置于挖掘好的坑底，根部土壤朝向坑底，随后将原生长互花米草的无根土层挖起后置于带根土层之上，每次翻挖深埋 3 次完成一个周期，依次类推，保证带互花米草根系的土壤深埋于 1m 深以上；最后整平滩面。项目实施期内建议翻挖深埋 2~3 次，实际翻挖深埋次数根据互花米草除治效果而定。

6.2.2.4 人工刈割挖除

(1) 施工工艺流程：人工刈割挖除互花米草→扎捆人工搬运→秸秆填埋→巡查复发情况→零星复发时，人工挖除。

(2) 工艺使用范围：适用于不适用机械操作的小面积零星分布的区域，尤其是养殖塘内及养殖塘埂及周边区域。

(3) 人工挖除工艺要求：人工将整株互花米草连根挖除或拔除，一定要将根状茎清除干净，或者多次刈割后在人工拔除，可全年实施，其中以 4~6 月幼

苗期作业最佳。

6.2.2.5 盐沼植物生物替代

本项目的替代的目标植物为芦苇、盐地碱蓬。芦苇种苗使用芦苇根状茎，每个根状茎包含 4~5 个种芽，长度为 30~40cm 为宜。盐地碱蓬使用籽粒饱满的成熟种子。

(1) 芦苇种植：在互花米草除治后未见复发的滩涂进行种植。种植时间适宜安排在 3 月至 4 月；采用人工挖穴的方式种植，种植时每穴栽植 3 株，每个种植体至少有一个芽漏出地面。利用芦苇克隆生长特性，拟种植项目区种植按总面积 30%进行斑块化，单个斑块面积为 25m²，种植穴株行间距 1m×1m，斑块内种植密度为 15~20 株芽/m²。

盐地碱蓬：在互花米草除治后未见复发的滩涂进行种植。种植时间宜安排在 3 月至 4 月期间或者，选择籽粒饱满的成熟种子散播，推荐使用无人机进行撒播，播种量 10~15g/m²。

质检员对每批次的种苗进行自检合格后方可用于种植。

植物管护要求：

植物管护期至 2025 年 12 月底。措施包括但不限于以下内容：①宜实施封滩保护，采取专人巡视看护，禁止在修复区进行与保育无关的活动。②定期清理修复区的海漂垃圾和杂草，防治病虫害、海洋污损生物和外来入侵生物等有害生物。③种植后，当盐地碱蓬保存率低于 5 株/m²，应进行补种。当芦苇栽植斑块密度低于起始种植 80%或单个种植斑块覆盖度低于起始种植 60%时，应进行补植。补种时间宜跨越种植后的第一个冬季或在有种苗情况下随时补种。

6.3 施工交通

6.3.1 对外交通

对外交通相对便捷，多条城镇交通道路可直达工程区，小型车辆可经道路进入施工现场，人员及材料运输进出方便。大型设备需通过船只运输进入施工场地。项目实施地附近有船只停靠码头，方便装卸大型机械。

6.3.2 对内交通

工程区数滩涂潮间带区域，内部基本无道路可直接利用。根据不同高程的滩

涂软泥底质条件，采用适应软泥承载力的相应刈割机械进行互花米草割除作业。为确保滩涂作业的效率 and 安全性，水挖无法行进的情况下，需铺设临时施工通行作业措施。

6.4 施工布置

6.4.1 施工总布置的原则及场地选择

结合本工程的具体情况，施工总布置为施工创造有利条件，以方便主体工程施工为原则，做到既互不干扰，又力求节约用地，确保场内交通便利快捷，以求在保证质量前提下，达到工期短、投资省的目的。根据本工程地形条件以工程施工总布置，本工程的生产、生活区布置在工程区附近。

6.4.2 施工分区规划

临时工程应充分利用围区附近的民房，在租用附近民房仍不足以满足施工需要或因距离较远影响工程施工时，可在工程区附近布置生产、生活设施，这些设施布置遵循便利施工的原则，各施工现场均需布置施工用房和仓库，设计施工单位用房 200 m²、施工仓库 100 m²。

6.4.3 施工设施

(1) 施工供水：施工生产用水直接从附近河道中抽水，生活用水可从附近供水管网中接引自来水。

(2) 施工供电：施工用电使用自发电及电网电结合。

6.5 项目施工进度

施工进度分为筹建期、准备期、施工期、管护期。工程筹建期不包括在总工期内，在此期间主要进行项目立项、设计、施工图纸以及施工招投标工作；工程准备期主要进行临时房建、人力资源、物资资源、设备资源等资源的配置准备工作；工程施工期进行互花米草的除治及乡土植物种植等工作，自 2023 年 7 月开始至 2023 年 12 月完成，其中互花米草初次除治时间要求 9 月底完成；乡土植物种植安排在第二年种植；管护期即互花米草主体施工完毕后进行的巡查监测与复发除治工作，以及乡土植被生长抚育工作，管护期为 2024 年 1 月至 2025 年 12 月。

表 1 施工进度计划表

序号	项目	2023 年					2024 年		2025 年
		7 月	8 月	9 月	10 月	11-12 月	4 月	5 月	1~12 月
1	施工准备	√							
2	粉碎刈割	√	√						
3	人工刈割	√	√						
4	人工挖除		√						
5	互花米草清运		√						
6	翻挖深埋		√	√					
7	植物的种植						√	√	
8	巡护及复发除治			√	√	√	√	√	√
9	项目管护			√	√	√	√	√	√

6.6 主要材料和机械供应

(1) 主要材料用量

芦苇种苗 310275 株；盐地碱蓬种子 2352kg。

(2) 主要施工机械供应

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	额定功率 (kW)	生产能力 (亩/台班)
1	粉碎刈割一体机（挖机属具）	改装	20	133/2000 (kw/rpm)	2~4	粉碎刈割一体机（挖机属具）
2	水上挖机	215-230	25	133/2000 (kw/rpm)	2~4	水上挖机
3	履带式无人粉碎刈割机	全地形 Smart Tiger	1	40 马力	4~5	履带式无人粉碎刈割机
4	植保无人机	T30	1		200~300	植保无人机
5	侧挂式割草机	140 侧挂式	16	1200kw	0.5~2	侧挂式割草机
6	履带式拖拉机	1002	1	88.2/2300 (kw/rpm)	40~60	履带式拖拉机

6.6 施工分标计划

6.6.1 施工分标计划

根据本阶段的图纸以及总体施工安排，本工程设 1 个施工标，1 个监理标。

6.6.2 招标方式

根据《招标投标法》的规定，本项目划分的标段必须按照《招标投标法》的相关要求进行公开招标。

6.6.3 招标组织形式

根据《招标投标法》及相关法规的规定，目前项目法人如不具备自行招标条件，则需委托有资质的招标代理机构进行招标。

6.7 施工安全

6.7.1 施工用电安全

(1) 施工现场有健全的电气安全管理责任制度和严格的安全规程。电力线路和设备的选型需按国家标准限定安全全载流量，所有的临时电源和移动电具要设置有效的漏电保护措施，做到经常对现场的电气线路、设备进行安全检查，对电气的绝缘、接地零电阻和漏电保护器保持完好，指定专人定期测试。

(2) 露天的配电箱箱底高于地面应符合规范要求，装置牢固，配电箱应有防雨和漏电装置。对移动性电缆线，经检查无损伤后方可使用，在使用时也应注意保护，电器设备如闸刀、开关、插座、漏电装置等有损坏或失灵的必须停止使用，待整修后方可使用。

(3) 施工用电、照明线路须分区标识，设专职电工巡视各工作点的设备及线路，确保砼施工组等线路安全良好。所有用电设备必须安装漏电保护装置，保证一机一闸一漏电开关，漏电开关采用两级以上设置，实行三相五线制。电箱和机具采用黄绿双色线进行接零保护。机电设备维修时必须切断电源，停电后方可进行。

(4) 加强用电管理，制定值班制度，每天 24 小时内必须至少有两位持上岗证的熟练电工在工地值班，随叫随到，防止事故发生。电力操作应规范施工，上岗时必须携带所必须的防护用品，严禁带电操作，同时必须普及职工安全用电和触电抢救知识，清除隐患、杜绝事故。

(5) 配电箱内刀开关、熔断器的熔丝不得随意加大，更不得用铜丝、铝丝等其他金属代替。大功率设备使用的配电箱应在电箱上标明电压。

6.7.2 施工场地与设施安全

(1) 进行安全策划，编制安全保证计划。

(2) 按安全、文明、卫生的要求，设置宿舍、食堂、饮用水及卫生设施。

(3) 施工现场设专职消防员，做好消防工作，并在各施工作业点按规定配

设灭火器、黄沙箱等消防器具。

(4) 施工现场设立现场治安机构，统一管理全工地的治安保卫工作。

(5) 施工工程区设置一切必须的信号，包括标准的道路信号、报警信号、危险信号、控制信号、安全信号和指示信号。

(6) 其余施工场地与设施的布置均按照文明标化工地要求布设及管理。

(7) 危险地段应设置明显标志；夜间施工，应提供足够的照明。

(8) 在材料运输中，设专人指挥运输车辆，尽量减小对道路交通的影响，确保安全。

6.7.3 台风、雨季施工安全

(1) 在雨汛期内，加强日常巡视、监察，确保雨季运输施工的安全。

(2) 在雨季施工时，应排水畅通；运输工具应有防雨及防滑措施。

(3) 在雨汛期内，可通过放缓开挖边坡的方式确保边坡稳定。

(4) 各种机电设备做好防雨措施，严防漏电，并做好防雷电设施。机电设备的电库箱要采取防雨、防潮措施，并安装接地保护装置。

(5) 台风来临，应停止作业，做好作业机械及各类物资收纳工作。

6.7.4 交通安全

(1) 加强安全教育，对所有施工人员进行施工前的安全教育和培训，使每一位保通人员都能充分的了解保通过程中的危险因素和相应的处理措施，从思想上对保通工作引起重视。

(2) 加大安全巡查力度，加强对危险源和危险因素的辨识能力，及时发现问题及时处理。

(3) 对保通人员配备报话机等通讯工具，确保信息畅通。对堵塞路段的车辆及时疏通，确保道路畅通。

(4) 加强施工安全管理，配置专职安全员职守观测。

6.7.5 施工期度汛安全

本项目主体施工期主要经历 1 个汛期，汛期做好安全防护。

七 项目占地

1 项目占地

本项目不涉及永久占地。临时占地为施工单位的生产生活占地，以及施工工厂设施及料场、施工临时道路占地。

2 占地范围的确定

本项目无新增永久占地；临时占地为施工单位生产生活区占地，其中施工单位用房 200 m²、施工仓库 100 m²，小计 0.45 亩；料场、施工临时道路占地 10 亩。

3 占地费用补偿

3.1 编制依据

《中华人民共和国土地管理法》；
《关于水利水电工程建设用地有关问题的通知》国土资发[2001]355 号；
《浙江省水利水电工程设计概（预）算编制规定》（2018 年）；
建设单位提供的调查资料及现场察勘。

3.2 编制说明

临时占地年产值按照 2000 元/亩，青苗补偿按照 1500 元/亩计，恢复功能费按 6000 元/亩计，即临时占地费用为 9500 元/亩。征地补偿概算根据单价及占地面积计算，应包含管理费和基本预备费，概算为 110433 元。

八 环境保护设计

1 设计依据

设计依据的标准和法规有：

《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；

《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年修正）；

《中华人民共和国水污染防治法》，2008年6月1日；

《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日；

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997年3月1日；

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2013年修正）；

《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院〔2017〕第62号）；

《防治船舶污染海洋环境管理条例》（国务院〔2009〕第561号）

《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则 第4部分：盐沼》（T/CAOE 20.4）；

HJ 710.4 生物多样性观测技术导则鸟类。

2 环境现状

水质：拟修复岸线处水质现状良好，除无机氮、磷酸盐有部分超标外，其余因子均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）的一类标准。

空气：拟修复岸线处空气符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，空气环境总体良好。

噪声：工程区域内噪声较低，区域环境噪声现状良好。

3 主要污染物

（1）水环境污染源

本工程清除互花米草作业引起一定范围内的海水浑浊和悬浮物增加；施工机械及运输船舶污水和施工人员产生的生活污水不当处理。

（2）大气环境污染源

本项目施工运输车辆所产生扬尘，割草机及挖掘机工作时排放的废气。

（3）固体废物污染源

工程施工期间割刈的互花米草茎秆及生活垃圾。

(4) 噪声污染源及影响

本工程施工期内运输船舶及车辆、割草机、挖掘机等产生的施工噪声。

4 环境保护工程措施

根据《中华人民共和国环境保护法》及国家其他相关规范的法律法规要求，结合本项目实际情况拟定具体措施如下。

4.1 减少泥沙入海污染海洋环境的措施

① 施工前精心准备，科学合理组织施工。

② 避免在雨季、风暴潮及天文大潮等不利条件下进行施工，以减少淤泥土的冲刷流失量。

③ 为减轻施工对海洋环境的影响，应严格控制施工区域，避免任意扩大施工范围，以减小施工作业对海洋环境的影响范围。在保证施工质量的前提下，尽量缩短工期，以减轻施工对工程区及其邻近海域海洋环境的影响。

4.2 施工场地废水及垃圾的处置措施

① 施工单位建立施工废水管理和处理计划，不允许随意排放。施工现场设立临时化粪池和沉淀池，产生的生活污水经化粪池处理后，由环卫抽水车送往污水处理厂处理。

② 施工场地的生活垃圾统一收集，及时清运，纳入市政环卫统一送垃圾填埋场处理，不得随意抛入海域。

③ 运输船舶油、污水和垃圾要集中回收并做好记录不得任意抛入水内，必须装入加盖的储集容器里，并定期运至岸上倾倒。

④ 运输船舶必须配备油污分离装置，确保油污不泄露、不污染。

4.3 减轻施工对大气环境影响的措施

① 施工场地和主干道路面定时清扫和洒水，以减少汽车行驶扰动产生的扬尘。

② 选取污染较小的割草机及挖掘机进行施工，减少施工期废气排放。

4.4 施工噪声污染控制措施

① 选用效率高、噪声低的运输船舶和车辆进入工地施工，同时采用先进快

速施工工艺，缩短工期，减少施工噪声影响的时间。

② 加强对机械船舶的维护保养和正确操作，保证在良好的条件下使用，减少运行噪声。

③ 运输车船尽量在昼间工作，以免进出道路附近居民夜间受交通噪声的干扰。

4.5 人群健康保护措施

为防止施工区各种传染性疾病的传播流行，应采取以下措施加以防护：

① 在施工人员进入工区前可由地方医疗卫生机构对施工人员进行健康检查，严禁患有传染病的人员进场；对工区食堂工作人员每年进行一次健康检查，持健康证上岗，发现传染性疾病预防及时隔离治疗，并调离食堂岗位。

② 做好工区卫生管理，监理疫情报告制度，发现传染病时，除及时上报外，应立即采取相应措施，控制疾病发展；加强工区的卫生防疫宣传教育；定期对临时生活区进行虫媒消杀。

③ 设置医疗急救站，负责工区的日常医疗和急救。

5 环境影响监测

5.1 监测内容和指标

本项目拟对互花米草进行除治，并对部分地段滩涂进行盐沼植被修复。盐沼生态系统处于海陆过渡区，周期性受潮汐影响。在项目实施前后对其跟踪监测。监测的内容保护盐沼植被、生物群落、环境要素等。其中，盐沼植被监测内容包括，分布面积、种类、密度、盖度、平均高度、生物量；生物群落包括大型底栖动物和鸟类，大型底栖动物监测指标包括种类、数量和生物量（湿重）；鸟类包括种类与数量；环境要素主要包括底质和水体，底质指标包括全盐含量、pH 值、总有机碳、氧化还原电位、总氮、总磷；水体指标包括温度、盐度、浑浊度、溶解氧、pH 值、总有机碳、铵盐、硝酸盐、亚硝酸盐和活性磷酸盐。

5.1 监测方法

采用断面站位布设的方式对环境影响进行监测。基于项目实施面积，依据断面设置的典型性和代表性原则，设置断面 3 个，每个站位设置 1 个 10m×10m 的样方，样方四周应有 10m 以上的缓冲区，缓冲区内植物优势种应与样方内一致。每个样方内设置 5 个 1 m×1 m 的样格，样格布设于样方四角和中心，样方

内植物种类多样，分布不均匀时，应调查全部样格，植物种类单一、植株分布均匀时，调查样格数量为3个。记录样格内主旨种类、盖度、密度和平均高度，群落生物量通过收获样格植物地上部分生物量进行测量。

大型底栖动物群落调查应与植物群落样方调查同步开展。调查每个样方内大型底栖动物的种类、数量和生物量，生物量仅测定湿重。

鸟类调查时间，各地应根据本地物候特点确定，具体方法按照 HJ 710.4 要求执行。

底质环境调查与植物群落样方调查同步开展，在样格内采集样品。

水体环境调查与植物群落样方调查同步开展，在断面附近沟渠采集样品。

5.2 监测频率

在项目实施前、实施过程中和项目实施完毕之后，分别开展一期调查，合计开展3次。每次调查内容相同。

6 环境影响评价

本项目为《浙江省互花米草防治攻坚战三年行动方案（2023—2025年）》内的实施内容，属公益性项目，长期环境影响以正效益为主。项目的实施可基本消除互花米草快速入侵扩散带来的生态危害，打造健康、稳定的滨海生态系统，提高海岸带生态和减灾能力，促进区域经济发展。施工期对区域环境有一定的不利影响，如施工期噪声、固体废弃物等污染物等，但在采取适当的管理措施后，可基本控制。项目竣工后，区域内生态环境将得到显著改善，因此工程的建设对环境影响、保护方面是可行的。

本项目重点对其实施效果进行跟踪监测，在实施前、实施中及实施后开展3次调查，调查内容涉及盐沼植被、生物群落、底质和水体环境，设计投资为45万元，其中实施前本底调查15万、实施中跟踪调查15万、实施后跟踪调查15万。

九 水土保持设计

1 概述

1.1 水土保持总结论

本项目建设符合产业政策和规划要求，不存在限制项目实施的制约性因素。所采取的施工工艺、施工方法也基本符合水土保持要求。实施过程中可能产生的水土流失主要位于生态修复区，采取措施进行防治，可有效地控制可能产生的水土流失，减轻施工对环境的影响。从水土保持角度分析，本项目不存在重大的水土保持制约因素，项目实施是可行的。

1.2 编制依据

《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第 120 号）；
《国务院关于加强水土保持工作的通知》（国发〔1993〕5 号）；
《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453.6-2008）
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；
《水土保持工程运行技术管理规程》（SL312-2005）；
其他相关技术标准、规程规范。

1.3 水土保持措施设计

1.3.1 水土流失防治责任范围

（1）防治责任范围

项目水土流失防治责任范围是指项目建设单位依法应当承担水土流失防治义务的区域，由项目永久征占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域组成。

（2）防治责任者

根据国家水土流失法律、法规的有关规定和“谁开发谁保护、谁造成水土流失谁负责治理”的原则，该项目水土流失防治责任者为该工程建设单位。

(3) 防治分区

根据工程水土流失防治责任范围，结合施工布置、建设时序和可能造成的水土流失特点，本工程水土流失防治分为 2 个防治分区：

I 区主体工程防治区：莘塍街道、汀田街道、塘下镇和上望街道米草清理区域；

II 区施工临时设施防治区：施工期生活、仓库、施工工厂设施及料场、施工临时道路等占地面积约 10.45 亩，占地面积中不含租用民房部分的占地面积。

1.3.2 水土流失防治措施

I区（主体工程防治区）：

水土流失主要发生在互花米草的清除阶段。施工安排在非汛期和晴天施工，下雨前应做好施工面的保护和排水引流，以防止更多的水土流失。

(1) 工程措施

监理单位和施工单位必须加强水挖机运输道路的现场管理和巡视，做好清扫收集等水保工作；合理制定施工计划，及时掌握台风、暴雨等灾害性天气情况，时刻关注水清变化，防范突然袭来的灾害性天气造成水土流失危害。

(2) 植物措施

对绿化区域进行抚育管理。

(3) 临时措施

设置必要的临时排水设施，施工过程中应安排水土保持专业人员对施工场地进行巡查，对排水沟进行专人定期清理；加强施工现场管理，发现可能产生水土流失的隐患点时要及时上报。

II区（临时设施防治区）：

(1) 工程措施

施工中的临时场地要尽量避开植被良好区，临时占地要尽可能少；施工结束后拆除临时建筑物，清理场地，尤其要重点清除建筑垃圾，运至指定的弃土场处理，并对临时借地复垦，恢复其土地使用功能。

(2) 植物措施

施工完成后临时设施应拆除，重新疏松被压实的土壤，平整后在适宜种植区种植常绿灌木或针叶和撒播草籽。

1.3 水土保持工程施工组织设计

水土保持工程对外交通与主体工程一致，场内交通主要利用原有道路和临时施工道路。充分利用工程开挖土方，使用的材料规格、质量应符合设计要求，胶合材料性能良好、牢固、整齐。

植物措施需根据当地条件选取适应的植物种，种植密度要达到设计要求；措施实施应与当地水保、林业部门协调合作，植物措施所需林木种苗和草籽尽量在本地采购，同时选择有经验的专业队伍进行施工，种植过程中使用保水剂、长效肥、微量元素、激素等，以保证林木及草种的成活率。

1.4 水土保持监测

1.4.1 监测点位布设

根据工程建设水土流失影响因素分析及工程可能造成水土流失预测结果，水土保持监测的重点地段主要有：莘塍街道、汀田街道、塘下镇和上望街道分别布设 1 处监测点。

1.4.2 水土保持监测方案

主要监测内容为水土保持生态环境变化监测、水土流失动态状况监测、水土流失防治措施效果监测、水土流失六项防治目标监测。水土保持监测采取地面观测、调查监测和场地巡查相结合的方法，以调查、巡查为主。水土保持监测时段从施工准备期至设计水平年结束，监测工作在整个建设期（含施工准备期）内须全程开展。

1.4.3 监测管理设计

本项目的水土保持监测应接受浙江省水利厅和当地水行政主管部门的管理和监督。建立监测汇报制度。对季度和年度监测成果，监测单位和建设单位应及时上报水行政主管部门及监测管理部门，以便其对工程水土保持监测的监督管理。

1.6 水土保持管理

1.6.1 管理组织机构

建设项目成立水土保持管理领导小组，组长由项目管理机构负责人担任，各部门负责人、施工单位项目经理、监理工程师等任成员，由项目管理部负责日常工作。

1.6.2 管理方案

（一）准备阶段

建立和健全水保组织管理体系、规章制度；熟悉和掌握当地建设行政主管部门和水行政主管部门有关水保方面的规章制度；组织对上岗人员的水保培训教育工作；落实施工现场水保管理专职人员及其责任。实施前做好与当地水行政主管部门的衔接工作。施工单位应制定相应的“现场水保施工作业指导书”，对生态环境敏感点进行勘察，如米草掩埋区、土方堆放区、施工便道等，开工前监理单位应进行检查、审核。

（二）实施阶段

将水保措施的落实严格贯彻于施工的全过程。弃土及其沉渣应采取妥善的水土流失防治措施，严禁弃置于河道内。严格按设计取、弃土场取弃土，不得随意变更取弃土场位置和规模。施工结束后弃土场及时清理，做好弃土场的底面、坡面和顶面平整，因地制宜的采取植物防护措施。

严格控制施工便道、场地占地；各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被；严格控制施工期间可能造成水土流失，明确水土流失防治责任。

（三）收尾阶段

施工结束后，要及时组织开展对施工临时设施的环境恢复工作，及时进行迹地整治，采取恢复原有土地使用功能或恢复植被等。

十 劳动安全

为切实贯彻落实“安全第一、预防为主”的方针，提高施工现场安全生产的管理水平，采用先进的技术措施和可靠的防范手段，保障劳动者在生产过程中的安全与健康。

1 设计依据

《中华人民共和国劳动法》；

《中共中央关于认真做好劳动保护工作的通知》（中发〔1978〕67号）；

《关于生产性建设工程项目职业安全监察的暂行规定》（劳字〔1988〕48号）；

《建设项目（工程）劳动卫生监察规定》（中华人民共和国劳动部令第3号）；

《浙江省劳动安全卫生条例》；

《中华人民共和国职业病防治法》；

《劳动防护用品管理规定》。

2 职业危害分析

本项目在实施过程中不产生任何有害有毒物质，更无污染源产生。在实施过程中，由于自然条件变化以及可能出现的运行操作失误等原因，从而存在一些危害安全、影响卫生的因素，现分析如下：

（1）本工程施工现场为滩涂，作业面基本上为淤泥土质，场地泥泞湿滑，导致施工人员跌倒。

（2）本工程主体实施期7~9月，高温作业易引发中暑。

（3）本工程主体实施期7~9月，为台风高发季，易引发安全事故。

（4）工程施工及运行期间，特别是涨落潮及汛期，易引发安全事故。

（5）施工期运输机械进出现场，如不加强管理会出现交通事故。

（6）管理因素导致安全事故，如施工人员安全意识不强、违反安全操作规范等。

3 劳动安全

(1) 为每位施工人员提供符合国家规定的劳动保护用品、防暑用品，并应教育劳动者正确使用。

(2) 为每位现场施工人员配备雨衣、雨靴等雨具，雨量过大时要及时停止作业并躲避。

(3) 台风、暴雨、雷暴预警期间必须全面停止施工，等警报解除后方可恢复施工。

(4) 根据每日涨落潮时间合理安排施工时间，并在施工区域安排专人巡护。

(5) 交通作业时必须做好临时防护措施，布置安全防护警示标志，安排专职交通疏导人员进行交通疏导。

(6) 施工机械在作业前要检查机械各部位是否正常，严禁带“病”作业；机械开挖作业，应安排人员指挥，作业前技术人员和机手选择好行进路线，明确作业方法。

(7) 管理因素防治措施：

① 健全安全组织机构，确定安全生产目标，建立项目安全生产责任制，设置安全生产小组，项目经理任组长。明确参与各方对安全管理的具体分工，实行项目经理对全施工现场负责，专职安全员对部位负责，班组长对各自的施工区域负责，操作者对自己的工作范围负责。

② 实施安全台帐记录制度。项目安全员要严格履行安全检查制度，对违反安全生产规章制度现场及时制止纠正，并记入台帐备查。

③ 工程开工前必须实行全面、具体、有针对性的书面安全技术交底，实行双方签字手续。班组在班前必须进行上岗安全交底。上岗检查，上岗记录和每周一次安全讲评活动，并有每天班前安全活动的书面记录。

④ 做好工人进入施工现场前的三级安全教育工作，建立三级安全教育卡记录，确保每个人都接受过安全教育培训，熟记安全生产知识，掌握安全生产技能，并在工程施工期间定期进行安全再教育，时刻加强工人安全意识。

⑤ 工人工种变化，必须进行新工种安全技术培训和安全教育后方可上岗。

⑥ 特殊工种必须持证上岗。

4 安全与卫生机构设置和人员配备

设置必要的安全卫生管理机构以及专人负责安全卫生方面宣传教育和管理工作，是工程运行中劳动安全与工业卫生的必要保证。

(1) 工程施工用水可就近接引，水质需经过试验合格后方可用于施工。生活用水可以从附近接管，保证生活区饮用水的质量达到《生活饮用水水质标准》。

(2) 应有完善的通讯设施，管理区、施工区对内、对外通信畅通。区域内万一发生重大情况和安全事故，都能及时上报有关部门，及时组织支援和处理。

(3) 为了贯彻落实安全卫生工作，根据《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》(GB 50706-2011)的规定，安全卫生管理人员每 1000 人配置 2~5 人，考虑到本工程实际的运行模式，配置 1 人管理工程的安全卫生工作，由工程管理人员兼职。根据生产需要，应定期向职工进行劳动安全、工业卫生方面教育与宣传，保障劳动者在生产过程中安全和健康，并负责保养维修安全卫生设施(温度计、湿度计、声级计等监测仪器)。

5 劳动安全与卫生投资估算

工程职业安全卫生设施基本与生产设施相结合考虑，费用已包含在各项目的投资费用中，不单独计列。

十一 节能评价

节能是国家发展经济的一项长远战略方针，加强节能工作是深入贯彻“坚持开发与节约并举，把节约放在首位”的方针，落实科学发展观，建设资源节约型、环境友好型社会，合理利用能源，切实提高节能水平和能源利用效率的一项重要措施。

1 设计依据

《中华人民共和国节约能源法》；

《国务院关于加强节能工作的决定》；

《国家发展改革委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资〔2006〕2787号）；

《国家发展改革委关于印发固定资产投资项目节能评估和审查指南的通知》（发改环资〔2007〕21号）；

《浙江省固定资产投资项目节能评估和审查管理办法》（浙政办发〔2010〕35号）；

《中国节能技术政策大纲》；

其他有关政策法规。

2 能耗分析

2.1 项目概况

本项目位于浙江省瑞安市飞云江口丁山二期围垦区北侧及南侧，互花米草除治面积 3482 亩，盐沼植被修复面积 312.64 亩。

2.2 施工耗能种类分析

本项目实施期间能耗的主要环节在于施工期。

施工期能耗种类：

（1）滩涂施工机械能耗：主要有专用履带式秸秆刈割粉碎机、秸秆粉碎机改装水上挖机、履带式无人刈割机等，主要能耗为燃油。

（2）道路运输机械能耗：主要有各类运输车辆，主要能耗为燃油。

（3）空中施工机械能耗：主要有植保无人机，主要能耗为电能。

3 节能措施

节约能源是我国的一项基本国策。随着现代工业的飞速发展，能源消耗越来越大，节约能源显得越来越重要。本工程的实施将按照国家《节约能源暂行条例》执行，节能措施如下：

（1）施工组织节能

本项目是一项参与人员较多的工程，在施工前做好充分的施工组织准备，要求做到：无冗杂施工人员，施工工期符合要求，不拖延工期。

（2）电力节能

在有天然采光条件的情况下，均利用天然光，减少夜间施工。结合本项目特点，不开展夜间的滩涂施工，仅在必要的施工阶段夜间进场施工材料，尽量做到小范围的开灯控制方式，根据照明要求及不同电光源的特点，选择合理的照明方式，并优先选用光效高、显色性好的光源及配光合理、安全高效的灯具。

（3）机械节能

本项目施工场地狭长，在选用施工机械时选择高效、低耗能的机械，以减少燃油、电力等能源的损耗。

（4）场地节能

合理安排施工顺序，充分利用工程区已有道路，减少施工临时占地，减少工程永久征地，减少材料转运的次数，减少水土保持的维护和环境恢复费用。

（5）加强能耗管理

对各场地的用电、水、油等进行计量，实行分级核算，对能耗较大的设备单独设置计量装置，及时检查，做好公共设施的养护工作。

4 节能评价

4.1 设计中的节能措施评价

（1）根据本工程的建设任务和条件，在工程布置和设计中充分体现了节能理念，从技术、经济、社会、环境等方面进行了分析。

（2）在机电设备选择设计中，按照节能优先、技术和工艺先进并符合国家行业政策规定的原则选用设备。选用的机电设备均符合国家节能产业政策推荐设备。

(3) 在施工组织设计中，施工总布置本着有利于生产、方便生活、快速安全、经济可靠、易于管理的原则进行，选择技术先进合理可行的施工方案，施工机械设备选择能耗低、符合国家节能要求的产品。

4.2 综合评价

本项目依据合理利用能源、提高能源利用效率的原则，遵循节能设计规范，从设计理念、工程布置、设备选择、施工组织设计等各方面均采用了节能技术，选用了符合国家政策的节能机电设备和施工设备，合理安排了施工总进度，符合国家节能设计要求。

本项目不存在能耗过大的建筑物和设备，项目的建设和运行期亦不会消耗大量能源，能源消耗总量相对合理，不会对当地能源消耗结构及能源利用产生不利影响。

十二 项目投资概算

1 项目概算

本项目完成互花米草除治 3482 亩，互花米草除治完成后，设计盐沼植被修复面积 312.64 亩，其中芦苇种植面积为 77.53 亩、盐地碱蓬种植面积为 235.11 亩，植被修复均在上望街道。本项目总投资为 1965.54 万元，其中互花米草除治费用 1849.94 万元、盐沼植物修复费用 59.56 万元、生态修复监测费用 45 万元，项目实施工程临时占地费用为 11.04 元（表 1）。

表 1 项目概算表

编号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	综合单价（元）
					19655373.5	
一	互花米草除治	亩	3482		18499316	
1)	人工除治	亩	109.27		896014	8200
	人工挖除或拔除		109.27	6400	699328	
	人工清运		109.27	1200	131124	
	秸秆无害化处理		109.27	600	65562	
2)	人工刈割+翻挖深埋	亩	28.94		150488	5200
	人工刈割		28.94	400	11576	
	人工清运		28.94	1200	34728	
	秸秆无害化处理		28.94	600	17364	
	翻挖深埋		28.94	3000	86820	
3)	中高潮滩作业区 机械粉碎刈割+翻挖深埋	亩	1830.41		9884214	5400
	机械粉碎刈割	亩	1830.41	1200	2196492	
	机械翻挖深埋	亩	1830.41	4200	7687722	
4)	中低潮滩作业区 机械粉碎刈割+翻挖深埋	亩	1513.72		7568600	5000
	中低潮滩作业区机械粉碎刈割	亩	1513.72	2000	3027440	
	中低潮滩作业区机械翻挖深埋	亩	1513.72	3000	4541160	
二	盐沼修复	亩	312.64		595624.5	
1	芦苇种植	亩	77.53	4150	321749.5	
2	盐地碱蓬撒播	亩	235.11	500	117555	
3	盐沼管护	亩	312.64	500	156320	
三	生态修复监测	项	3	150000	450000	150000
四	临时占用土地费用	项	1	110433	110433	110433

根据乡镇辖区来分，塘下镇互花米草除治费用 468.47 万元，汀田街道互花米草除治费用 367.82 万元，莘塍街道互花米草除治费用 636.72 万元，上望街道互花米草除治费用 376.93 万元；盐沼植被修复费用 59.56 万元，项目监测费用 45 万元，项目实施工程临时占地费用为 11.04 元。

表 2 项目分乡镇概算表

编号	项目名称	单位	工程量	综合单价(元)	合价(元)	亩均费用(元)
					19655423.5	
一	互花米草除治	亩	3482.35		18499366	
1	上望街道	亩	659.12		3769320	5718.72
1)	人工挖除或拔除	亩	109.27	8200	896014	
2)	中高潮位作业区 机械粉碎刈割+翻挖深埋	亩	310.14	5400	1674756	
3)	中低潮位作业区 机械粉碎刈割+翻挖深埋	亩	239.71	5000	1198550	
2	莘塍街道	亩	1227.64		6367220	5186.55
1)	人工刈割+翻挖深埋	亩	28.94	5200	150488	
2)	中高潮位作业区 机械粉碎刈割+翻挖深埋	亩	558.08	5400	3013632	
3)	中低潮位作业区 机械粉碎刈割+翻挖深埋	亩	640.62	5000	3203100	
3	汀田街道	亩	705.51		3678158	5213.47
1)	中高潮位作业区 机械粉碎刈割+翻挖深埋	亩	376.52	5400	2033208	
2)	中低潮位作业区 机械粉碎刈割+翻挖深埋	亩	328.99	5000	1644950	
4	塘下镇	亩	890.08		4684668	5263.20
1)	中高潮位作业区 机械粉碎刈割+翻挖深埋	亩	585.67	5400	3162618	
2)	中低潮位作业区 机械粉碎刈割+翻挖深埋	亩	304.41	5000	1522050	
二	盐沼修复	亩	312.64		595624.5	2238.35
1	芦苇	亩	77.53	4150	321749.5	
2	盐地碱蓬	亩	235.11	500	117555	
3	盐沼管护	亩	312.64	500	156320	
三	生态修复监测	项	3	150000	450000	
四	临时占用土地费用	项	1	110433	110433	

2 资金筹措

瑞安市互花米草（一期）清理整治项目总投资 1965.54 万元，资金来源为财政资金。瑞安市自然资源和规划局作为项目实施机构实行监理招标、项目监管、资金结算等工作，瑞安市财政局保证项目正常投资运行。

3 项目进度安排

3.1 项目总体工作安排

项目进度安排总体按照自上而下、统一领导、统一部署、统一实施的思路开展，项目的实施分为工作准备、项目设计、项目实施、调查监测、竣工验收、后期管护等六个阶段，其中调查监测贯穿项目前后各阶段，具体工作进度如下：

工作准备阶段：成立项目实施机构（工作专班），开展前期调研，包括互花米草分布现状的核对等。

项目设计阶段：委托第三方编制项目具体实施方案，召开实施方案评审会议确定实施方案。

项目实施阶段：经招投标后，由施工方根据实施方案，开展互花米草的除治工作，以及盐沼植被修复工作。

项目竣工验收阶段：完成项目的全部建设任务，根据合同要求完成验收。

调查监测阶段：在项目实施前、实施过程中、竣工验收后开展跟踪调查。

后期管护阶段：在对项目除治效果进行完成监测和评估后，根据需要可移交属地政府开展后期的管护，确保项目修复成效。

十三 监管措施和建议

1 监督管理

1.1 管理机构

本项目属于生态修复工程，为确保项目顺利进行和建成后的科学管理，根据工程实际情况，项目由瑞安市自然资源和规划局负责管理，建议项目实施完成后，按辖区移交各街道/镇人民政府，协助负责工程的安全运行及植物的维护工作。

1.2 制度建设

为了使瑞安市互花米草除治和后续的修复达到预期目标，保证项目实施的规范化、制度化，必须建设相应的项目管理制度，包括公告、招投标、监理、合同管理、检查验收等制度。

（1）项目公告制度

为了提高项目实施的透明度，实现公众参与，加强民主监督和社会监督，扩大项目的社会效应，促进项目的顺利实施，本项目采取项目公告制度，具体内容如下：

①对项目招投标内容进行公告，公告内容包括招标人的名称和地址、招标项目的性质、数量、实施地点和时间、获取招标文件的办法、招投标方式及招投标结果等；

②实施过程中对项目实施单位、项目监理单位、项目施工单位进行公告；

③公告其他需要进行公告的内容。

（2）项目招投标制度

为保证瑞安市互花米草（一期）清理整治项目顺利实施，节约项目经费，提高财政效益和工程质量，实行招投标制度。

（3）项目监理制度

项目监理选择具有相应资质的工程监理单位；根据项目性质及规模确定监理资质等级要求；监理工程师资质要求具有国家规定的资质；要明确监理单位的责、权、利，强调监理工程师的权利和义务，任何人无权干涉监理工程师职权范围内的工作；明确对监理单位和监理工程师的奖惩规定；中标单位不得转包工程。

（4）项目合同管理制度

为确保瑞安市互花米草（一期）清理整治项目的顺利实施，规范项目实施过程中发包方与承包方双方的权利和义务，项目在实施过程中必须制定并严格执行项目合同管理制度，具体规定如下：

①合同管理机构：合同由项目业主单位设置合同管理小组进行管理，依据项目的需要由项目业主单位设置兼职人员组成，并指定专人负责。合同管理小组的职责为草拟并完善合同管理制度，审查合同的合法性、完整性、明确性和规范性，督促并检查合同的履行情况，办理合同的签订、纠纷、协商、调解、诉讼等相关事宜。

②合同审查：所有合同需经过合同管理小组的审查方可进入会签程序，合同审查内容包括签约对方的主体资格、资信情况和履行能力以及合同内容的合法性、明确性、完整性及规范性。

③合同会签和审批：通过合同管理小组审查后的合同由项目业主单位组织相关管理人员进行会审，会审通过后报至项目建设指挥部进行审批，由项目业主单位法人代表进行签订。

④合同档案管理：合同签订后由合同管理小组分类设立台帐，以反映各合同的签订、履行、变更、解除以及结算等情况，每年度进行一次整理并将已执行完毕的合同移交档案室进行管理。

1.3 项目资金使用管理

项目资金在使用过程中要明确财务职责，严格遵守财经纪律。建设单位根据已经批准的项目实施方案确定各工程任务和经费，并严格做到专款专用，项目资金使用管理的主要内容为：

（1）项目建设资金实行专帐核算，专款专用，严禁挪用、挤占、侵占。

（2）对项目建设资金预算支出实行项目预算管理，科学合理地在预算中安排项目建设专项资金。

（3）建设工程施工合同中的要求，工程进度款结算与支付应符合规定。

（4）施工现场的造价控制要求，及时对合同价款、变更价款、工程进度款、竣工结算等在施工合同中依法约定的情况进行检查。

（5）有关的项目设计、施工、监理等全部合同、变更资料及预算、结算等资料原件必须交予财务部门存档备案。

(6) 项目资金使用管理中财务部门应参与编制工程项目概算、采购招标、竣工验收等工作，并加强项目管理，规范资金使用。

1.4 效果评估

修复效果后评估按照国家技术规范和浙江省有关互花米草除治要求等制定调查和监测方案，通过环境监测、生物监测、生态调查等手段，全面评估生态环境修复效果，并编制修复效果后评估报告。修复效果后评估的工作程序是：

(1) 资料核实。对基础资料进行整理和分析，通过询问现场负责人、项目实施人员、监理人员等相关人员，确定生态修复范围、目标，核实实施方案和环保措施的落实情况等。

(2) 现场勘察。对项目实施场地进行现场勘察，核实范围是否符合方案的要求等。

(3) 环境和生物监测。根据需要，进行环境监测和生物监测，以及生态系统恢复状况调查，分析是否达到预期目标。

(4) 修复效果评价。委托第三方根据相关技术规范，对修复效果进行评价，编制修复效果后评估报告。

1.5 项目检查

项目实施过程中每年要组织一次监督检查，并及时纠正发现的问题。项目检查验收的主要内容为：

(1) 项目建设总体完成情况，是否按项目实施方案执行。

(2) 项目资金到位及使用情况。

(3) 项目实施过程中是否发生变更，是否按规定程序办理报批手续。

(4) 施工和设备到位情况。包括建筑施工合格率和优良率等。

(5) 竣工决算情况。是否按要求编制了竣工决算，出具了合格的审计报告。

(6) 项目批准文件、设计文件、竣工文件、监理文件及各项技术文件是否齐全、准确，是否按规定归档；

(7) 项目管理情况及其他验收内容。

1.6 项目验收

1.6.1 项目竣工验收程序和要求

项目施工完成后，先由施工单位进行自验收，自验收合格后，通知上级主管部门组织验收；由业主委托相关单位对工程质量进行验收，由项目组织指导机构组织专家组成项目验收组对项目整体完成情况进行验收。

项目验收以合同为基础，以国家（或浙江省）制定的有关规定为标准，严格进行。

1.6.2 验收指标

- (1) 项目投资额度到位率需达到 100%；
- (2) 按照施工进度要求完成各项工程的论证设计等前期工作；
- (3) 项目在实施年限内施工完成率达到 100%；
- (4) 项目成果完成率达到 100%；
- (5) 项目建设内容中各工程质量满足国家相关规范和标准的要求或浙江省关于互花米草除治的相关具体规定要求：

互花米草除治成效的验收：基于互花米草活株数量、密度、面积、范围、再生长情况等进行验收，当每平方米少于 3 株，无成片种群，无种子形成，除治面积大于 90%时方为合格。具体验收评估办法按照《浙江省林业局关于印发《浙江省互花米草除治技术手册（第一版）》的通知》浙林字函（2023）137 号文件执行。

盐沼植被修复成效的验收：当盐地碱蓬保存密度高于 5 株/m²，芦苇保存密度达到起始种植密度 120%以上时，方为合格。

1.6.3 财务结算

根据批准的项目投资和概算，检查概算（含修正概算）、预算执行情况与决算情况。项目必须严格按照投资规模和审定的设计方案进行建设。工程进度款结算与支付应当符合规定。及时对合同价款、变更价款、工程进度款、竣工结算等在施工合同依法约定的情况进行检查。

1.6.4 文件资料档案验收

检查文件资料是否齐全，是否按规定归档，档案管理是否规范。文件资料包括：①项目批准文件；②合同文件及招、投标书、中标通知书；③实施方案文件（如有变更，含变更设计文件），有关施工技术的会议纪要、协议，建设单位、

监理单位发文等；④国家、行业发布的技术规定及通知文件等；⑤施工调查报告及资料；⑥施工组织设计；开（复）工报告，各种工程检查证、隐蔽工程验收记录、试验报告单及见证监测报告等；⑦各种施工记录、工程日志等原始资料，各种检验监督资料和技术证明书；技术交底资料（含建设单位、设计单位交底资料）；⑧工程质量、环境与职业健康安全保证措施；⑨技术总结，竣工验收证明及资料，移交记录、竣工结算；⑩物资和机械设备、检验试验报告、机械设备的保养维修记录；技术资料（含文字、图纸、照片、录音、录像）。

1.7 项目后期管护

加强项目后期管护是项目发挥效益的关键环节。本项目后期管护内容包括：互花米草是否复发的后期巡查管护；盐沼植物生长管护。

互花米草是否复发的巡查管护：应指定责任人或受益人定期进行巡查。

盐沼植物生长的管护：成长期保证盐沼植物的成活率，防止人为破坏。

1.8 项目终结

本项目终结，应具备以下条件：

（1）完成项目合同约定的内容。

（2）施工单位在项目完工后对项目实施的质量进行了检查，确认工程质量符合有关法律、法规和工程建设强制性标准，符合设计文件及合同要求。

（3）监理单位对工程进行了质量评估，并提出工程质量评估报告。

（4）有国家和省规定的完整的技术档案和施工管理资料。

（5）建设单位已按合同约定支付工程款。

2 建议

（1）多渠道宣传外来入侵植物互花米草的危害，开展互花米草除治的意义，宣传海洋生态修复的相关法律、法规、条例、政策，增强广大群众的法制观念和海洋生态保护意识。

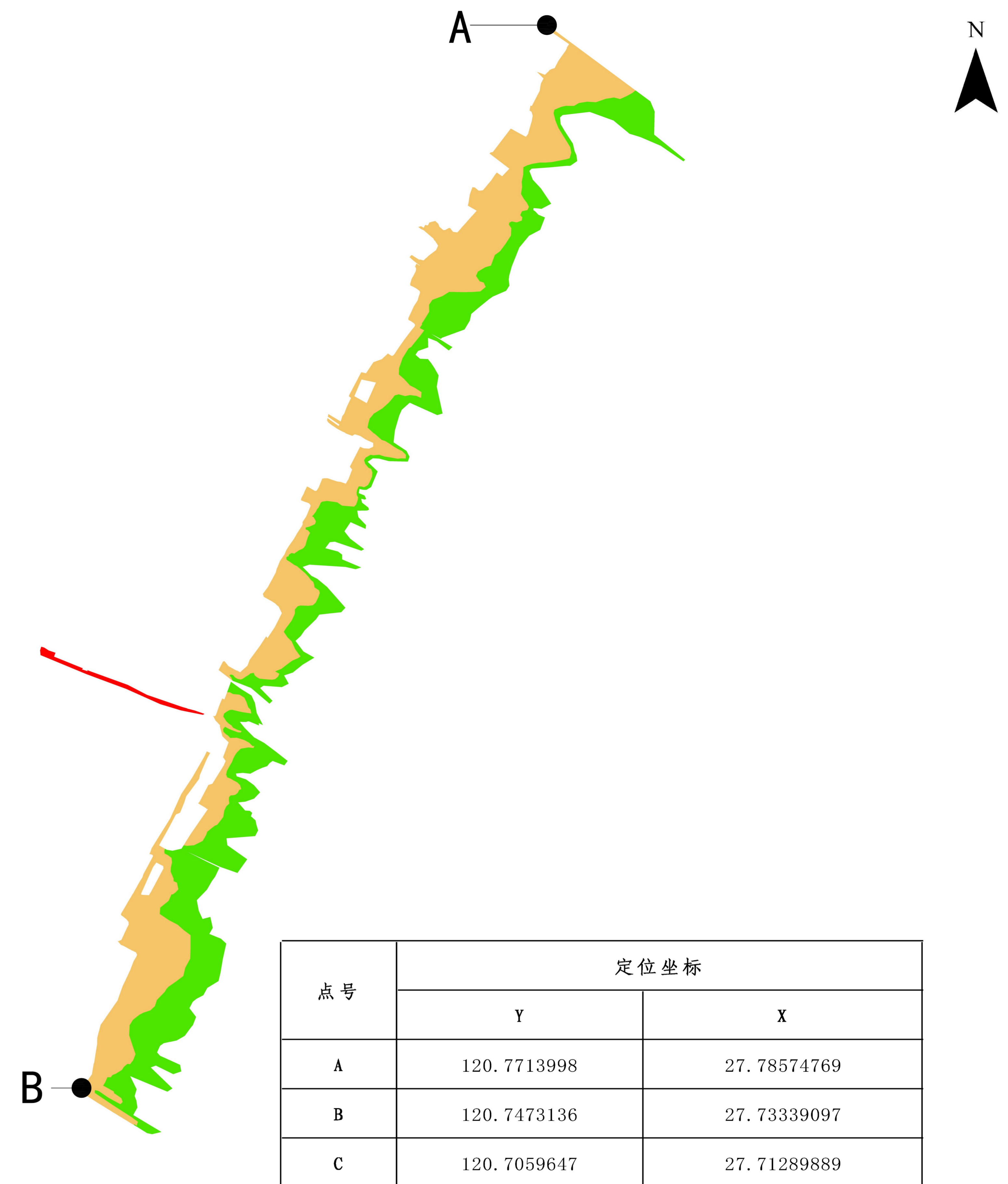
（2）特殊优惠政策

对于生态修复项目，尤其是互花米草的除治工作，从国家、浙江省等各级政府高度重视，是一项系统性极强的工作，瑞安市政府和相关部门应在资金和技术方面予以支持，确保项目实施达到预期效果。

（3）互花米草除治成效的长效维护和盐沼植被的管护

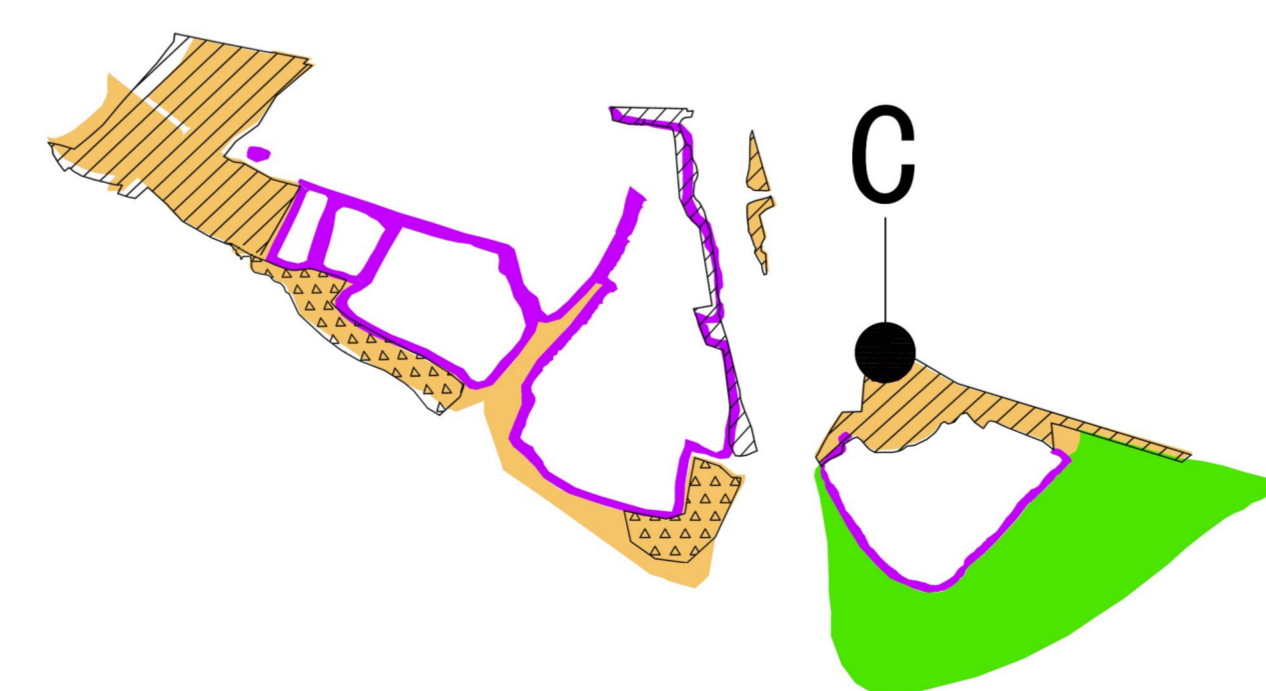
国家林业和草原局、自然资源部、生态环境部、水利部、农业农村部关于印发《互花米草防治专项行动计划（2022—2025年）》的通知，浙江省也相应出台了《浙江省互花米草防治攻坚战三年行动方案（2023—2025年）》，但是互花米草除治的长效维护也是一项重要内容，通过建立成效维护机制，确保除治效果；此外，按照“宜林则林、宜草则草、宜滩则滩”的原则，科学确定互花米草治理后的滩涂生态修复方式，对于开展盐沼修复的区域，加强后期管护，保证生态修复效果。

图例	除治方式	面积 (亩)
	人工刈割拔除	109.27
	人工刈割+翻挖深埋	28.94
	中高潮滩粉碎刈割+翻挖深埋	1513.73
	中低潮滩粉碎刈割+翻挖深埋	1830.41
	合计	3482.35
图例	植物名称	面积 (亩)
	芦苇	77.53
	盐地碱蓬	235.11
	合计	312.64



说明:

1. 图中高程系1985国家高程基准, 坐标系温州2000独立坐标系, 单位均以M计。
2. 芦苇种植高程范围为1.9~3.0M。
3. 盐地碱蓬种植高程范围为2.3~3.4M。



浙江省亚热带作物研究所	审	定	审	核	校	核	项目负责	工种负责	设计	计算	制	图	图名	工程总称	瑞安市互花米草(一期)清理整治项目	设计号	出图日期
													总平面图				

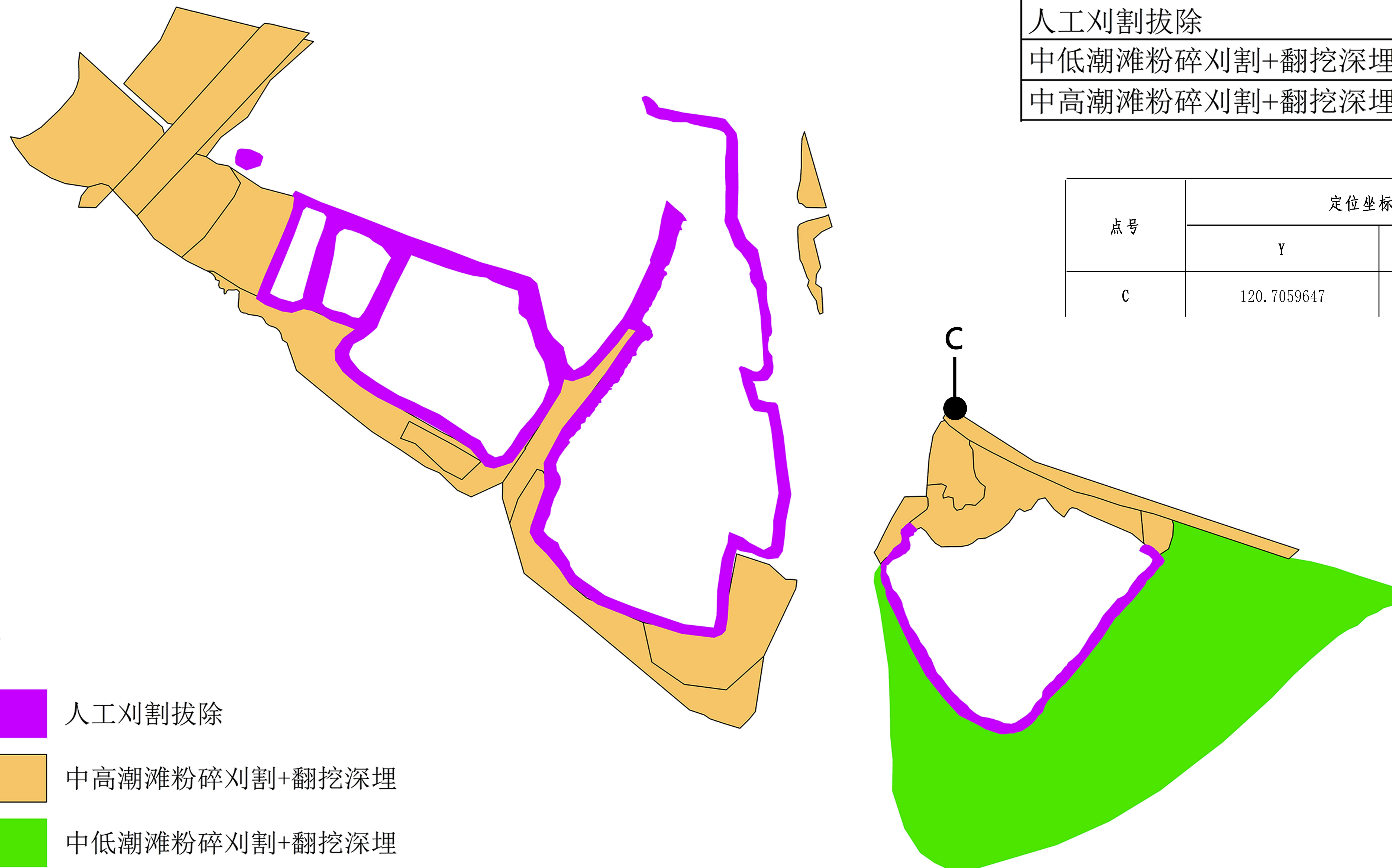
除治方式	面积（亩）
人工刈割拔除	109.27
中低潮滩粉碎刈割+翻挖深埋	239.71
中高潮滩粉碎刈割+翻挖深埋	310.14

点号	定位坐标	
	Y	X
C	120.7059647	27.71289889

图例

- 人工刈割拔除
- 中高潮滩粉碎刈割+翻挖深埋
- 中低潮滩粉碎刈割+翻挖深埋

注：图中坐标系采用CGC2000坐标系，高程采用1985国家高程基准。



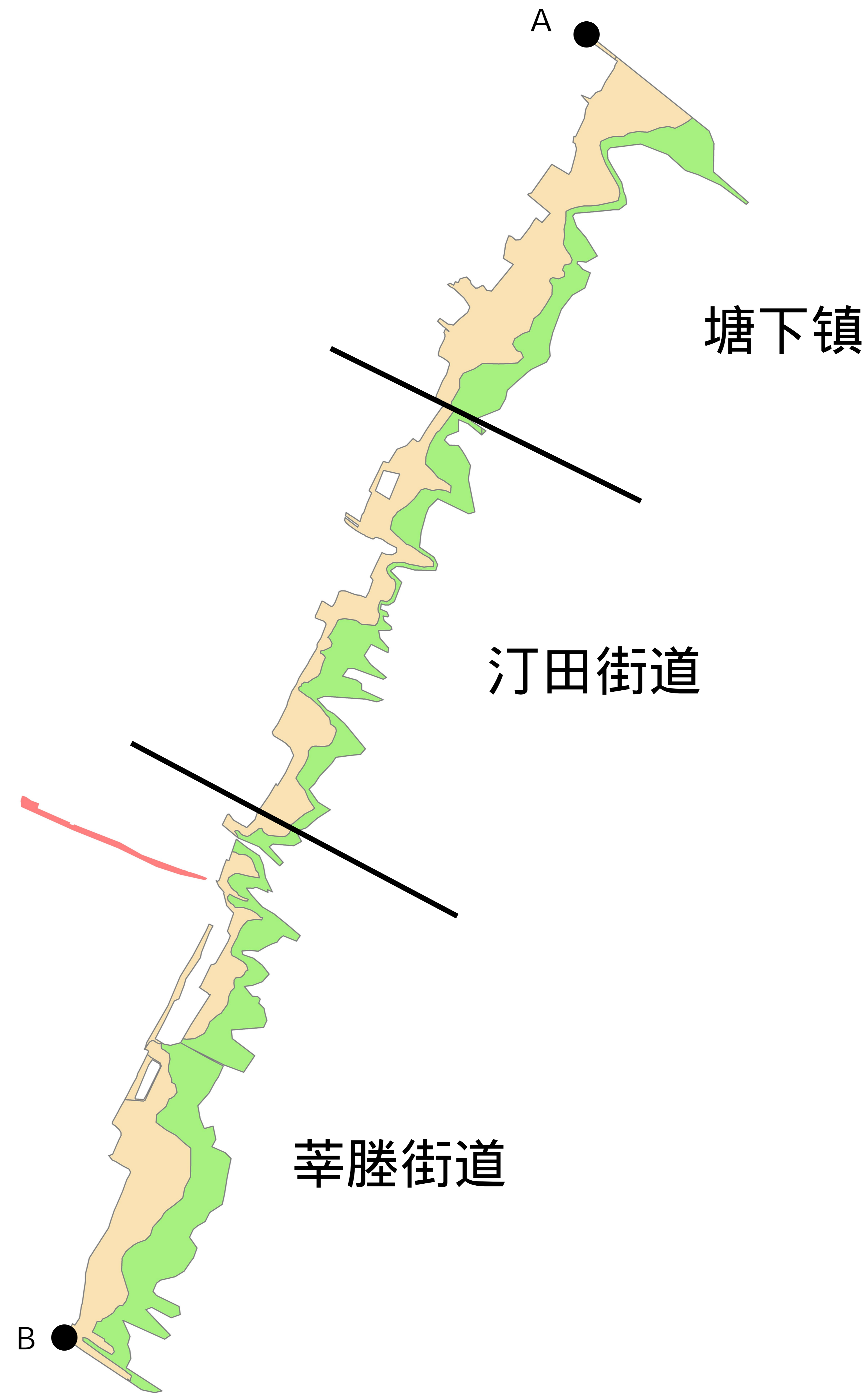
除治面积统计表			
除治方式	面积 (亩)		
	莘塍街道	塘下镇	汀田街道
人工刈割+翻挖深埋	28.94	0	0
中低潮滩粉碎刈割+翻挖深埋	640.62	304.41	328.99
中高潮滩粉碎刈割+翻挖深埋	558.08	585.67	376.52

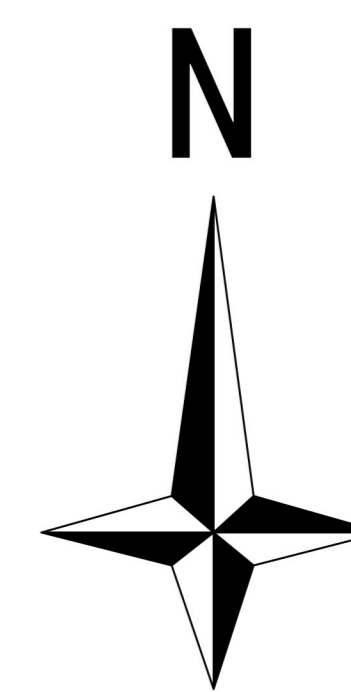
点号	定位坐标	
	Y	X
A	120.7713998	27.78574769
B	120.7473136	27.73339097

图例

- 人工刈割+翻挖深埋
- 中高潮滩粉碎刈割+翻挖深埋
- 中低潮滩粉碎刈割+翻挖深埋

注：图中坐标系采用CGC2000坐标系，高程采用1985国家高程基准。





点号	定位坐标	
	Y	X
C	120.7059647	27.71289889

图例	植物名称	面积 (亩)
	芦苇	77.53
	盐地碱蓬	235.11
	合计	312.64

