建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称： 徐闻县红树林营造修复项目

建设单位（盖章）： 徐闻县自然资源局

编制日期： 2021年12月

中华人民共和国生态环境部制

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 广东海兰图环境技术研究有限公司 （统一社会信用代码 91440101MA59KQLF0D ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 徐闻县红树林营造修复项目 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 韩春阳 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2016035350352015351002000237 ，信用编号 BH041659 ），主要编制人员包括 韩春阳 （信用编号 BH041659 ）、 郑茜元 （信用编号 BH040639 ）、 黄素绿 （信用编号 BH040635 ）（依次全部列出）等 3 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2021年7月30日

打印编号：1627629435000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	0ke0e2		
建设项目名称	徐闻县红树林营造修复项目		
建设项目类别	54--158海洋生态修复工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	徐闻县自然资源局		
统一社会信用代码	11440825MB2D123305		
法定代表人（签章）	郑铭		
主要负责人（签字）	郑铭		
直接负责的主管人员（签字）	符德悟		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广东海兰图环境技术研究有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA59KQLF0D		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
韩春阳	20160353503520153510020000237	BH041659	韩春阳
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
黄素绿	生态环境影响分析	BH040635	黄素绿
韩春阳	建设项目基本情况、建设内容、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、海洋生态环境影响专章	BH041659	韩春阳
郑茜元	生态环境现状、保护目标及评价标准	BH040639	郑茜元

编 制 人 员 承 诺 书

本人韩春阳（身份证件号码 220112198708210416）郑重承诺：本人在广东海兰图环境技术研究有限公司单位（统一社会信用代码 91440101MA59KQLF0D ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：韩春阳

2021 年 4 月 23 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人黄素绿（身份证件号码445222199203050822）郑重承诺：本人在广东海兰图环境技术研究有限公司单位（统一社会信用代码91440101MA59KQ4J0D）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：黄素绿

2021 年 1 月 28 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人郑茜元（身份证件号码44082519971227092X）郑重承诺：本人在广东海兰图环境技术研究有限公司单位（统一社会信用代码91440101MA59KQLF0D）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人（签字）：郑茜元

2021年 1 月28日

编制单位承诺书

本单位<u>广东海兰图环境技术研究有限公司</u>（统一社会信用代码<u>91440101MA59KQLF0D</u>）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，<u>不属于</u>（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第<u>1</u>项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位（公章）：

2021年4月23日

持证人签名：
Signature of the Bearer

韩春阳

管理号：2016035350352015351002000237
File No.

姓名：
Full Name 韩春阳

性别：
Sex 男

出生年月：
Date of Birth 1987年08月21日

专业类别：
Professional Type

批准日期：
Approval Date 2016年05月22日

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：2016 年 06 月 30 日
Issued on

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

approved & authorized
by
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

approved & authorized
by
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号：HP00018846
No.

目　录

一、建设项目基本情况

建设项目名称	徐闻县红树林营造修复项目		
项目代码	[redacted]		
建设单位联系人	王才勇	联系方式	[redacted]
建设地点	广东省湛江市徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂		
地理坐标	（110 度 23 分 48.324 秒 E，20 度 36 分 23.041 秒 N）		
建设项目 行业类别	“五十四、海洋工程”中“158 海洋生态修复项目”的“工程量在 10 万立方米以下的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的其他海洋生态修复工程”	用地（用海）面积（m^{2}）/长度（km）	用地面积 1.46hm^{2} 用海面积 90.87hm^{2}
建设性质	☑新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	徐闻县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	徐发改审[2021]23 号
总投资（万元）	1820	环保投资（万元）	85.728
环保投资占比（%）	4.71%	施工工期	2 个月
是否开工建设	☑否 □是：		
专项评价设置情况	设置生态专项评价（海洋），项目位于湛江红树林国家级自然保护区及广东省海洋生态红线区，属于涉及海洋生态环境敏感区的项目，故项目生态专项评价主要以《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）开展，详见《徐闻县红树林营造修复项目生态环境影响专章》。		
规划情况	/		
规划环境影响 评价情况	/		

规划及规划环境影响评价符合性分析	/
其他符合性分析	**1 建设项目基本情况** **1.1 其他符合性分析** **1.1.1 “三线一单”相符性分析** （1）与生态保护红线及一般生态空间相符性分析 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号），全省生态保护红线暂采用 2020 年 9 月广东省人民政府报送自然资源部、生态环境部的版本。项目海域部分位于北莉口海洋保护区内，部分区域占用广东湛江红树林国家级自然保护区和湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区，故项目用地属于生态优先保护区，不属于水环境优先保护区、不属于大气环境优先保护区。本项目属于红树林营造修复工程，不属于开发性、生产性建设活动，对生态功能不造成破坏，属于生态修复工程，符合生态优先保护区的相关要求，因此本项目符合生态保护红线及一般生态空间的要求。项目与广东省环境管控单元图叠加图详见附图 2-1。 根据《广东省海洋生态红线（2017）》划定了13 类、268个海洋生态红线区，确定了广东省大陆自然岸线保有率、海岛自然岸线保有率、近岸海域水质优良（一、二类）比例等控制指标。本项目在北莉口海洋保护区限制类红线区（见附图2-1（a旧）），占用广东省批复岸线282.9m（见附图1-7）。 根据《广东省自然资源厅关于下发生态保护红线和“双评价”矢量数据成果的函》，项目位置占用湛江市徐闻红树林、粤西沿海丘陵台地水土保持生态保护红线、广东湛江红树林国家级自然保护区（实验区），详见附图2-1（b新）。项目是红树林营造修复项目，是对湛江市徐闻红树林、广东湛江红树林国家级保护区红树林的补充。粤西沿海丘陵台地水土保持生态保护红线的类型是水土保持，项目属于植树造林项目，有利于水土保持。

项目作业面积约92.33公顷，种植斑块总面积为40.12公顷，修复人工岸线282.9米，项目属于海洋生态修复项目，属于“保护现有红树林资源及其生态系统，加强对受损红树林生态系统的修复”的管控措施，符合要求。项目实施可提高岸线的生态功能，且项目运营期不产生污染物质，因此，本项目符合《广东省海洋生态红线》文件的要求。项目与评价范围内的海洋生态红线、自然岸线及其管控措施相符性详见附表1。

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（湛府[2021]30号），项目所在位置位于优先保护单元和一般管控单元。项目与湛江市环境管控单元图叠加图详见附图2-2（海域）、附图2-3（陆域）。项目与所在单元管控及管控措施的符合性分析详见附表2和附表3。

本项目为红树林营造和修复工程，不属于“两高一资”，属于生态修复项目，以保护海洋生态系统，提升水质环境为目的，项目范围内的岸线是非自然岸线，故项目的建设符合《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》。

（2）项目与环境质量底线相符性分析

海洋环境质量现状调查表明，徐闻县红树林营造修复项目各水质监测因子中除无机氮、锌、汞外均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准；海洋沉积物中铜、锌、铅、镉、砷、石油类、总有机碳、汞、硫化物达到第一类海洋沉积物质量标准。

本项目为红树林营造修复项目，项目在施工期、抚育期产生的污染物通过采取有效措施，确保污染物达标排放，运营期基本无污染产生，不会对项目所在地的环境质量造成恶化，因此符合环境质量底线要求。

（3）项目与资源利用上线相符性分析

本项目生活用水由市政供水部门供应自来水，种植用水从海内抽取，用电由市政电网供给，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合当地规划要求，符合资源利用上线要求。

（4）项目与环境准入负面清单相符性分析

根据《市场准入负面清单》（2020 年版），本项目未列入《市场准入负面清单》（2020 年版），故项目与《市场准入负面清单》（2020 年版）要求相符。

1.1.2 与《产业结构调整指导目录》（2019 年本）符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号），本项目为红树林营造修复项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类的“一、农林业”中的“海洋、森林、野生动植物、湿地、荒漠、草原等自然保护区建设及生态示范工程”，因此本项目符合国家当前的产业政策。

1.1.3　与《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035 年）》符合性分析

国家发展改革委 自然资源部于2020年6月3日印发《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035年）》（以下简称《规划》），《规划》提出海岸带生态保护和修复重大工程：推进“蓝色海湾”整治，开展退围还海还滩、岸线岸滩修复、河口海湾生态修复、红树林、珊瑚礁、柽柳等典型海洋生态系统保护修复、热带雨林保护、防护林体系等工程建设，加强互花米草等外来入侵物种灾害防治。其中：粤港澳大湾区生物多样性保护属于海岸带生态保护与修复重点工程，要求：推进海湾整治，加强海岸线保护与管控，强化受损滨海湿地和珍稀濒危物种关键栖息地保护修复，构建生态廊道和生物多样性保护网络，保护和修复红树林等典型海洋生态系统，提升防护林质量，建设人工鱼礁，实施海堤生态化建设，保护重要海洋生物繁育场。推进珠江三角洲水生态保护修复。

本项目属于红树林营造和生态修复工程，因此，项目符合《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035年）》。

1.1.4　与《红树林保护修复专项行动计划（2020-2025 年）》符合性分析

2020年8月，自然资源部、国家林业和草原局联合印发《红树林保护修复专项行动计划（2020-2025年）》（自然资发〔2020〕135号），简称《行动计划》，明确了2020年-2025年红树林保护修复的基本原则、行动目标和任务安排。《行动计划》强调要科学营造和修复红树林，在自然保护地内养殖塘清退的基础上，优先实施红树林生态修复。到2025年，计划营造和修复红树林面积18800公顷，其中营造红树林9050公顷（其中广东5500公顷），修复现有红树林9750公顷（其中广东2500公顷）。

本项目位于广东省湛江市徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂，本项目为红树林营造修复项目，营造红树林约92.33公顷，项目

建设单位聘请有资质的专业测绘单位、设计单位对本项目的前期建设进行深入调查、综合评估和科学设计，故本项目建设符合《红树林保护修复专项行动计划（2020-2025年）》（自然资发〔2020〕135号）的相关要求。

1.1.5 与《广东省红树林保护修复专项行动计划实施方案》符合性分析

2021年3月，广东省自然资源厅、广东省林业局印发《广东省红树林保护修复专项行动计划实施方案》（粤自然资发〔2021〕6号），简称《实施方案》，提出到2025年，完成营造和修复红树林面积不少于8000公顷，其中在现状红树林外围营造红树林不少于5500公顷，修复现有红树林不少于2500公顷的工作目标。《实施方案》分解下达了沿海各有关地市红树林营造和修复任务，其中徐闻县2021-2025年需营造红树林135公顷，修复红树林12公顷。本项目营造红树林约92.33公顷，属于《实施方案》下达给徐闻县的红树林营造和修复任务，故本项目符合《广东省红树林保护修复专项行动计划实施方案》（粤自然资发〔2021〕6号）。

1.1.6 与《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》符合性分析

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》，广东省将全省划分为严格控制区、有限开发区和集约利用区。

本项目属于E5-1-1徐闻南部沿海台地农林生态防护生态功能区（见附图3-4）。本项目为红树林营造修复项目，项目建设会改善环境质量和提升生态功能。因此与《广东省环境保护规划纲要（2006~2020年）》是相符合的。

1.1.7 与《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年）的符合性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年），项目所处海域的海洋功能区为北莉口海洋保护区（见附图2-5），项目用海占用海洋功能区的管理要求符合情况见表1.1.7-1。

本项目用海类型为特殊用海中的海洋保护区用海，本项目建设不会使项目所属海域的水质、沉积物和生物质量恶化，会改善周边海域水质、沉积物和生物质量。根据项目对海洋功能的管理要求和符合性分析（见表1.1.7-1），项目实施符合北莉口海洋保护区的管理要求和基本功能，不会

对功能区造成不可逆转的改变。

因此，本项目用海符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》的要求。

表 1.1.7-1 项目用海占用海洋功能区划的管理要求符合情况

项目占用的功能区	管理要求		符合性分析	符合性
北莉口海洋保护区	用海方式控制要求	海洋保护区	海洋保护区用海	符合
	用途管制要求	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海；2.保障三吉渔港、冬松渔港、和安渔港、外罗渔港用海需求；3.保留湛江国家级红树林保护区北莉口片区、湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区非核 心区内的滩涂养殖、围海养殖等渔业用海；4.禁止炸岛等破坏性活动；5.维护海湾防洪纳潮功能。	1.本项目符合所在功能区所要求的用海类型及用海方式；2、本项目不涉及这些渔港用海；3、本项目为红树林营造修复项目，项目选址已征求红树林保护区管理局意见及徐闻县自然资源局意见，项目不位于湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区；项目区域内不涉及周边滩涂养殖、围海养殖等渔业用海；4、本项目为生态修复项目，无炸岛等破坏性活动；5、项目为红树林营造修复项目，红树林具有防风消浪、促淤保滩、固岸护堤、净化海水和空气的功能，故不影响海湾防洪纳潮功能，反而会促进区域海湾防洪纳潮的功能	符合
	环境保护要求	1.保护后海岛、冬松岛、金鸡岛、佳平岛、六极岛、新寮岛沿岛红树林；2.保护鲎及其生境；3. 执行海水水质二类标准、海洋沉积 物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	1、本项目位于徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂，是红树林修复项目，未涉及后海岛、冬松岛、金鸡岛、佳平岛、六极岛、新寮岛沿岛；2、项目建设用地部分位于湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区内，项目为生态修复工程，仅在施工期会对周边海域产生一定影响，采取相应的	符合

			措施来减少影响施工期的环境影响，施工期结束环境影响也会消失，营造修复好的红树林有利于提升周边海域水质和改善周边生态环境，为圆尾鲎的生长提供更好的环境，有利于圆尾鲎的繁殖和生长； 3、项目属于生态修复项目，运营期无污染物排放；而施工期间所产生的废水其将进行有效处理，不排海，本项目对水质、沉积物的影响是暂时且很小的，因此项目对于水质、沉积物 及生物质量等能达到相关要求。	

1.1.8　与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》符合性分析

2017 年10 月27 日发布的《广东省人民政府国家海洋局关于印发<广东省海岸带综合保护与利用总体规划>的通知》（粤府[2017]120 号）中，为了严格海岸线管控和构建海岸带基础空间布局，划定了海域“三线”和海域“三区”。其中海域“三线”分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线等，海域“三区”为海洋生态空间、海洋生物资源利用空间和建设用海空间。

（1）本项目占用岸线区域为限制开发岸线（附图2-4），限制开发岸线要以保护和修复生态环境为主，为未来发展预留空间，控制开发强度，不再安排围填海等改变海域自然属性的用海项目，在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜，适度发展旅游、休闲渔业等产业。本项目为红树林生态修复工程，符合要求。

（2）本项目位于海洋生态空间（附图2-4），海洋生态保护红线内的海洋生态空间，保护脆弱海洋生态系统、珍稀濒危生物和经济物种；保持自然岸线、水动力环境、水质环境、地形地貌等稳定。

本项目为红树林营造修复项目，以保护海洋生态系统，提升水质环境为目的，项目范围内的岸线是非自然岸线，符合海洋生态空间的管控要求。

综上，本项目的建设满足海域“三线”和海域“三区”的管控要

	求，符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》。 **1.1.9 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的相符性分析** 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》中第六章 推动海洋经济绿色高效发展，第一节 高水平保护与修复海洋自然资源“整体保护海洋生态环境……重点推动入海河口、海湾、滨海湿地与红树林、珊瑚礁、海草床等多种典型海洋生态类型的系统保护，促进海洋生物资源恢复和生物多样性保护”。广东省海洋经济发展“十四五”规划重大工程项目——（五）海洋生态保护工 2 重要海湾生态系统保护修复项目范围包括大亚湾－大鹏湾、靖海湾、柘林湾、红海湾、广海湾、阳江湾、、水东湾、博贺湾、雷州半岛，涉及龙岗、盐田、惠阳、惠东、惠来、陆丰、海丰、阳西、江城、电白、徐闻、遂溪、廉江、雷州、麻章、霞山、坡头、赤坎等 18 个县（市、区），红树林种植 686.6 公顷，恢复滨海湿地 286.6 公顷，营造鸟类栖息生境 30.5 公顷，岸堤生态化 12.21 千米，生态化岸线 42.4 千米，沙滩整治 32 千米，海岸带整治 29.6 千米。 本项目位于徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂，本项目为红树林营造修复项目，营造修复红树林约 92.33 公顷，项目实施后可修复人工岸线、营造生态化岸线 282.9m，可更好地保护湿地生态系统，增加湿地生物多样性，促进海洋生物资源恢复和生物多样性保护。因此，本项目的建设符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》相关内容。 **1.1.10 与《广东湛江红树林国家级自然保护区管理办法》的相符性分析** 《广东湛江红树林国家级自然保护区管理办法》中“第四条 市人民政府及其主管部门应当将红树林保护区生态建设纳入国民经济和社会发展规划，采取有利于发展的政策措施，支持红树林保护区建设和管理，协调解决红树林保护区保护发展中的重大问题。”“红树林保护区内禁止进行下列活动:(一)毁林挖塘、填埋造地、围堤、采矿、采沙、取土、放牧等破坏、侵占红树林湿地的行为;(二)从事水产养殖、畜禽饲养;(三)向区内排放有毒有害污水，投放可能危害水体、水生及湿生生物的化学物品，倾倒生活垃圾、建筑垃圾、蚝壳蚝桩等固体废弃物;(四)采用电、炸、毒及绝户网等方式捕捞作业;(五)擅自修建阻水、排水设施截断红树林湿地的水系与外围水系的贯通;(六)擅自移动或者破坏界碑、界桩、护栏、护网、标识牌、

	保护标志等管护设施;(七)未经批准在实验区内组织旅游活动，修建旅游设施或者其它用途的构筑物;(八)其他破坏红树林资源、生态环境或者对保护对象造成危害的行为。” 项目建设单位为徐闻县自然资源局，项目占用广东湛江红树林国家级自然保护区 29.02 公顷，详见附图 3-7。本项目位于广东湛江红树林国家级自然保护区范围内无取土、滩涂垫高、围堰、围网工程等破坏、侵占红树林湿地的行为，附图 1-4；项目属于红树林营造修复项目，不属于从事水产养殖、畜禽饲养项目；项目实施过程中废水、固废等均得到有效处置，不向区内排放有毒有害污水，投放可能危害水体、水生及湿生生物的化学物品，倾倒生活垃圾、建筑垃圾、蚝壳蚝桩等固体废物；项目禁止施工人员任何方式捕捞活动；项目无修建阻水、排水设施截断红树林的水系与外围水体的贯通；项目禁止施工人员擅自移动或者破坏管护设施，无组织旅游活动，修建旅游设施或其他用途的构筑物。 本项目红树林营造修复项目，不会破坏红树林资源、生态环境或者对保护对象危害。项目建设不会改变红树林保护区的自然属性，有利于促进红树林保护区的保护和建设，符合《广东湛江红树林国家级自然保护区管理办法》中相关要求。

二、建设内容

<table>
<tr>
<td>地理位置</td>
<td>
2 建设内容

2.1 地理位置

项目为徐闻县红树林营造修复项目，位于徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂，项目中心坐标为 110° 23′ 48.324″ E，20° 36′ 23.041″ N。项目地理位置图详见附图 1-1。项目现场正射照片详见附图 2-6。
</td>
</tr>
<tr>
<td>项目组成及规模</td>
<td>
2.2 项目组成及规模

2.2.1 项目由来

当前中国近岸局部海域污染较为严重，海洋生态环境形势依然严峻。全国约十分之一的海湾受到严重污染，大陆自然岸线保有率不足 40%，约 42%的海岸带区域环境超载，部分地区红树林、珊瑚礁、滨海湿地等生态系统破坏退化问题较为严重。

环境保护部办公厅、发展改革委办公厅、林业局办公室、海洋局办公室等印发的《近岸海域污染防治方案》（环办水体函［2017］430 号）指出，推进海洋生态整治修复：围绕滨海湿地、岸滩、海湾、海岛、河口、珊瑚礁等典型生态系统，实施“南红北柳”湿地修复、“银色海滩”岸滩整治、“蓝色海湾”综合治理和“生态海岛”保护修复等工程，恢复海岸带湿地对污染物的截留、净化功能；修复鸟类栖息地、河口产卵场等重要自然生境。

2019 年，广东省环境保护厅和广东省海洋与渔业厅关于印发《广东省近岸海域污染防治实施方案》指出，围绕滨海湿地、岸滩、海湾、海岛、河口、红树林、珊瑚礁、海草床等典型生态系统，大力开展生态保护与修复。加大海洋水生野生动植物类自然保护区和水产种质资源保护区保护力度，重点抓好种质资源保护区建设，开展珍稀濒危水生生物和重要水产种质资源的就地和迁地保护，提高水生生物多样性。实施沿海防护林体系建设工程，构筑坚实的沿海生态屏障。

2020 年，自然资源部、国家林业和草原局联合印发《红树林保护修复专项行动计划（2020~2025 年）》（以下简称《行动计划》），明确了 2020 年~2025 年红树林保护修复的基本原则、行动目标和任务安排。《行动计划》强调要科学营造和修复红树林，在自然保护地内养殖塘清退的基础上，优先实施红树林生态修复。到 2025 年，计划营造和修复红树林面积 18800 公顷，其中营造红树林 9050 公顷，修复现有红树林 9750 公顷。《行动计划》完成后，将有效扩大我国红树林面积，提升红树林生态系统质量和功能。

2021 年 3 月，广东省自然资源厅、广东省林业局印发《广东省红树林保护修复专项行动计划实施方案》（简称《实施方案》），提出到 2025 年，完成营造和修复红树林面积不少于 8000 公顷，其中在
</td>
</tr>
</table>

现状红树林外围营造红树林不少于 5500 公顷，修复现有红树林不少于 2500 公顷的工作目标。《实施方案》分解下达了沿海各有关地市红树林营造和修复任务，其中徐闻县 2021-2025 年需营造红树林 135 公顷，修复红树林 12 公顷。

2021 年 2 月 21 日，湛江市自然资源局下达《关于<红树林营造修复项目资金分配方案>的预通知》，分配 1820 万元用于徐闻县开展红树林营造修复，徐闻县自然资源局作为实施单位负责营造红树林 70 公顷以上。徐闻县红树林营造修复项目营造红树林约 92.33 公顷，满足 70 公顷以上的要求。

2.2.2 基本信息

项目名称：徐闻县红树林营造修复项目

项目性质：新建

建设单位：徐闻县自然资源局

地理位置：徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂

用海面积：90.87 公顷

占地面积：1.46 公顷

建设内容及规模：

（1）建设工程量：本项目作业面积约 92.33 公顷，分为 44 个种植斑块，种植斑块总面积为 40.12 公顷。本项目场地平整面积 121164.58 m^2，填方量共 72698.75m^3。为防止海漂异物（海藻、浒苔及垃圾杂物）、放养家禽对红树林幼苗的影响，需要在种植区域外缘设立围网。为了防护风浪对红树苗木的影响，以及防治种植斑块泥土流失，在造林区域外缘设立木桩和挡板形成围堰。固定挡板木桩和固定围网木桩共用，即下部为风浪挡板，上部为围网。**项目所在广东湛江红树林国家级自然保护区管理局和湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区无设置围堰、围网、取土、滩涂整地工程。**

（2）苗木需求量：项目共需苗木 343393 株，其中白骨壤 255073 株，占总株数的 74.28%；桐花树 85364 株，占 24.85%；秋茄 2956 株，占 0.86%。本项目使用苗木均属于本地乡土树种，不属于外来树种。建议苗木采用无纺布袋苗，提高造林工效和造林成活率，减少塑料污染。

（3）辅助用材需求量：辅助用材需要量包括 3m 木桩 3986 根；4m 木桩 7338 根；木板 7972m^2；竹竿 323471 根；尼龙网 14676m^2。

本项目总投资 1820 万元，项目设计工期 1 个月，施工工期 2 个月，管护期 6 个月。

项目工程组成表详见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 项目工程组成表

<table>
<tr><th colspan="3">工程类别</th><th colspan="2">工程内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">主体工程</td><td rowspan="3">作业面积</td><td>占地面积</td><td colspan="2">作业面积 92.33 公顷，分为 44 个种植斑块。</td></tr>
<tr><td>场地平整</td><td colspan="2">项目种植斑块总面积为 40.12 公顷。本项目场地平整面积 121164.58m^2，填方量共 72698.75m^3。</td></tr>
<tr><td>红树林种植</td><td colspan="2">项目种植斑块总面积为 40.12 公顷，共种植红树 343393 株。</td></tr>
<tr><td>辅助工程</td><td>造林防护</td><td>围网防护</td><td>为防护海藻、浒苔及垃圾杂物影响红树林幼苗，设立围网。围网高设置为 2.0m，间隔 1m 插木桩固</td><td>共设置 11 段围堰和围网、</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td colspan="2"></td><td>定，木桩长度为 4m，其中 2m 插入滩涂淤泥，木桩尾径 5cm 以上。围网采用高 2.0m、规格 30 股（网格边长 4cm）的优质尼龙网。</td><td rowspan="2">13 段围网。</td></tr>
<tr><td colspan="2">木桩和挡板防护</td><td>为防风浪及种植斑块泥土流失，设立木桩和挡板形成围堰。每 0.5m 设立 1 根木桩，木桩长 3m，其中 2m 插入滩涂淤泥。挡板长宽厚规格为 2.0m×1.0m×0.025m，木板和滩涂形成 45°夹角，形成 0.71m 高的挡板。</td></tr>
<tr><td rowspan="8">环保工程</td><td rowspan="5">施工期</td><td colspan="2">施工悬浮物</td><td colspan="2">低潮施工，选择适当的施工设备、优化施工作业方式，避免不必要的悬浮物产生，悬浮物影响随着施工的结束而结束。溢流口选在弱流区有利于泥沙的沉降，可采取分隔围堰、多道防污屏等沉隔措施处理。</td></tr>
<tr><td colspan="2">施工生活污水、含油污水</td><td colspan="2">施工期施工人员住宿与办公租用附近民房，生活污水纳入当地生活污水一同处理，不直接外排；船舶含油污水交由有资质单位集中处理。</td></tr>
<tr><td colspan="2">施工废气</td><td colspan="2">通过加强管理，采用低硫含量燃油等清洁能源原料等措施。</td></tr>
<tr><td colspan="2">施工噪声</td><td colspan="2">尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声设备，加强对施工设备的维修保养。</td></tr>
<tr><td colspan="2">施工固废</td><td colspan="2">生活垃圾交由环卫部门处理；残油、废油等危险废物交由有资质单位处理；滩涂杂物可回收部分交由回收单位回收处理，不可回收部分交由环卫部门处理。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">营运期</td><td rowspan="2">6 个月抚育期</td><td>悬浮泥沙</td><td colspan="2">采用低潮施工尽量避免或减轻悬浮泥沙的产生</td></tr>
<tr><td>固体废物</td><td colspan="2">塑料袋、泡沫等海漂垃圾和浒苔等一般固废，可回收部分交由回收单位回收处理，不可回收部分交由环卫部门处理。</td></tr>
<tr><td colspan="2">6 个月后运营期</td><td colspan="2">不会产生噪音、大气污染、水污染、固体废物等</td></tr>
<tr><td>依托工程</td><td colspan="5">无</td></tr>
<tr><td>临时工程</td><td colspan="5">项目租用附近民房作为生活办公区，无设置临时工程。</td></tr>
</table>

2.2.3 项目作业设计

本项目作业面积约92.33公顷，分为44个种植斑块，种植斑块总面积为40.12公顷。本项目场地平整面积121164.58 m^2，填方量共72698.75m^3。取土位置及滩涂垫高位置详见附图1-4。项目高程图详见附图3-9。

根据经验，填土区域经海浪冲刷等因素，每填高一米会下沉20cm左右，取土面积约为12.82公顷，平均取土深度为0.6m，取土量为73570.60m^3，全部用于种植斑块及巡护小道填方。项目各种植斑块作业设计量详见表2.2.3-1。

表 2.2.3-1 项目各种植斑块作业设计表

种植斑块编号	种植类型	种植面积（m^2）	林地清理	填土量（m^3）	造林密度	树种（面积/m^2）	防护情况	涉及保护区
1	滩涂	8713	清除滩涂	0	1.0m×1.0m	白骨壤	围网	/

		2	直接造林	4185	垃圾、砖块、石块和浒苔	0	1.0m×1.0m	白骨壤	围网	/
		3		4497		0	1.0m×1.0m	白骨壤	围网	/
		4		4618		0	1.0m×1.0m	白骨壤	围网	/
		5		5422		0	1.0m×1.0m	白骨壤	围网	/
		6		17570		0	1.0m×1.0m	白骨壤	围网	/
		7		3943		0	1.0m×1.0m	白骨壤	围网	/
		8		9180		0	1.0m×1.0m	白骨壤	围网	/
		9		6253		0	1.0m×1.0m	白骨壤	围网	/
		10		6662		0	1.0m×1.0m	白骨壤	围网	鲎保护区
		11		5388		0	1.0m×1.0m	白骨壤	围网	/
		12		2384		0	1.0m×1.5m	白骨壤	围网	鲎保护区
		13		16738		0	1.0m×1.0m	白骨壤	围网	/
		14		1030		0	1.5m×1.5m	桐花树	/	红树林保护区
		15		1053		0	1.5m×1.5m	秋茄	/	红树林保护区
		16		1200		0	1.5m×1.5m	秋茄	/	红树林保护区
		17		823		0	1.5m×1.5m	秋茄	/	红树林保护区
		18		1380		0	1.5m×1.5m	秋茄	/	红树林保护区
		19		1754		0	1.5m×1.5m	白骨壤	/	红树林保护区
		20		1175		0	1.5m×1.5m	桐花树	/	红树林保护区
		21		12609		0	1.0m×1.5m	白骨壤	/	红树林保护区
		22		5756		0	1.0m×1.5m	白骨壤	/	/
		23		723		0	1.0m×1.5m	白骨壤	/	/
		24		2825		0	1.0m×1.5m	白骨壤	/	/
		25		5692		0	1.0m×1.5m	白骨壤	/	/
		26		5348		0	1.0m×1.5m	白骨壤	/	/
		27		9654		0	1.0m×1.5m	白骨壤	/	/
		28		22526		0	1.0m×1.5m	白骨壤	/	红树林保护区
		29	滩涂整地造林	5689	清除滩涂垃圾	2353.7	1.0m×1.5m	白骨壤	围网围堰	/
		30		4735		3242	1.0m×1.5m	白骨壤	围网围堰	/
		31		3283		1969.8	1.0m×1.5m	白骨壤	围网围堰	/
		32		1260		723.6	1.0m×1.5m	白骨壤	围网围堰	/
		33		4735		3242	1.0m×1.5m	白骨壤	围网围堰	/
		34		7425		2213.4	1.0m×1.5m	白骨壤	围网围	/

							堰	
35		4708		1608.7	1.0m×1.0m	白骨壤	围网围堰	/
36		11227		2749.4	1.0m×1.5m	白骨壤	围网围堰	/
37		76056		45633.6	1.0m×1.5m	桐花树	围网围堰	/
38		2500		757.4	1.5m×1.5m	白骨壤	围网围堰	/
39		20274		7566.7	1.0m×1.0m	桐花树	围网围堰	/
40	滩涂直接造林	5831	清除滩涂垃圾、砖块、石块和浒苔	0	1.5m×1.5m	白骨壤	/	红树林保护区
41		10215		0	1.5m×1.5m	白骨壤	/	红树林保护区
42		15865		0	1.5m×1.5m	白骨壤	/	红树林保护区
43		28300		0	1.5m×1.0m	白骨壤	/	红树林保护区
44		30090		0	1.5m×1.5m	白骨壤	/	红树林保护区

2.2.4 项目苗木需求设计

项目共需苗木 343393 株，其中白骨壤 255073 株，占总株数的 74.28%；桐花树 85364 株，占 24.85%；秋茄 2956 株，占 0.86%。本项目使用苗木均属于本地乡土树种，不属于外来树种。根据施工单位反馈，苗木供应地在雷州市沈塘镇和雷高镇。

项目各斑块苗木需求设计表详见 2.2.4-1。

表 2.2.4-1 项目各种植斑块作业设计表

种植斑块编号	种植面积（m^2）	苗木(含 10%苗损)		
		白骨壤	桐花树	秋茄
1	8713	8713	0	0
2	4185	4185	0	0
3	4497	4497	0	0
4	4618	4618	0	0
5	5422	5422	0	0
6	17570	17570	0	0
7	3943	3943	0	0
8	9180	9180	0	0
9	6253	6253	0	0
10	6662	6662	0	0
11	5388	5388	0	0
12	2384	1597	0	0
13	16738	16738	0	0
14	1030	0	458	0

15	1053	0	0	468
16	1200	0	0	533
17	823	0	0	366
18	1380	0	0	613
19	1754	1175	0	0
20	1175	0	787	0
21	12609	8406	0	0
22	5756	3857	0	0
23	723	484	0	0
24	2825	1254	447	0
25	5692	2527	0	283
26	5348	2375	284	0
27	9654	4286	0	345
28	22526	10002	0	79
29	5689	3812	4396	0
30	4735	3172	0	0
31	3283	2200	0	0
32	1260	844	0	0
33	4735	3172	0	0
34	7425	4975	0	0
35	4708	4708	0	0
36	11227	11227	0	0
37	76056	0	50958	0
38	2500	1110	0	0
39	20274	0	20274	0
40	5831	3907	0	0
41	10215	4535	0	0
42	15865	10630	0	0
43	28300	28300	0	0
44	30090	20160	0	0
合计		255073	85364	2956

2.2.5 滩涂土壤性质

为了解项目种植区域土壤性质，在项目范围内补充调查沉积物调查结果。调查站位如图 2.2.5-1。调查结果详见 2.2.5-1。

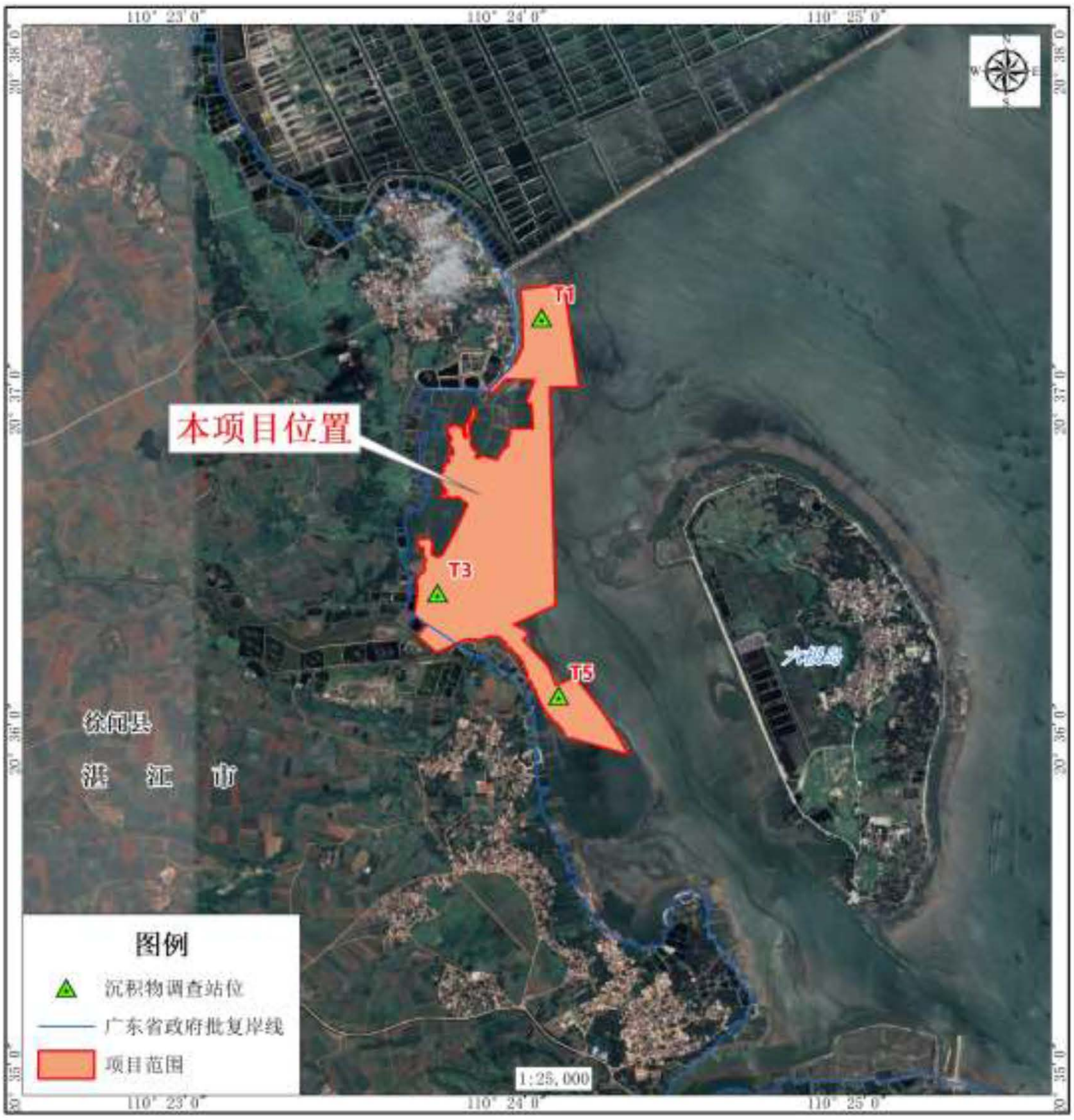


图 2.2.5-1 项目范围内沉积物调查站位图

表 2.2.5-1 项目范围内沉积物调查结果一览表

站位	风干样含水率	湿样含水率	有机碳	石油类	硫化物	铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷
	（%）			（mg/kg）								
T1	0.22	19.15	0.34	3.5	1.8	4.2	9.5	0.05	16.8	23.2	0.004	2.61
T3	0.78	49.44	9.22	11.3	323	34.3	30.4	0.09	94.1	49.3	0.058	16.1
T5	0.32	17.27	0.45	3.8	1.3	6.0	13.4	0.05	18.3	44.4	0.008	3.28

调查结果显示，T1 和 T5 站位的监测项目均符合第一类海洋沉积物质量标准限值。T3 站位仅有机碳和硫化物超过第一类海洋沉积物质量标准，其中有机碳超过第三类海洋沉积物质量标准，硫化物符合第二类海洋沉积物质量标准。

根据朱耀军等主编的《湛江高桥红树林沉积物理化性质与金属元素的空间分布[J]》（北京林业大学学报,2014,36(2)：1-9）可知，中国红树林区域有机碳含量范围为 0.12~14.55%。通过监测结果，项目所在区域土壤的有机碳含量均在 0.12~14.55%之间。根据林慧娜等主编的《中国主要红树林湿地沉

	积物中硫的分布特征及影响因素[J]》（海洋科学,2009,33(12):79-82）可知，有机质是影响沉积物中硫分布的重要因子，沉积物中全硫含量和有机质含量呈极显著线性相关。红树林在生长过程中，不断吸收海水和土壤中的硫酸根，并在体内累积，使红树植物中硫含量比较高，每年有大量高硫含量的红树凋落物进入沉积物,其体内的硫会随大量枯枝落叶归还土壤，使土壤中硫含量大大增加。 由前文分析可知，项目红树林种植范围内，部分站位除有机碳、硫化物超过第一类海洋沉积物质量标准外，其他监测因子均符合海洋沉积物质量标准。中国红树林区域内土壤有机碳、硫化物存在较高可能性，有机质是影响沉积物中硫分布的重要因子，沉积物中全硫含量和有机质含量呈极显著线性相关。红树林在生长过程中，不断吸收海水和土壤中的硫酸根，并在体内累积，使红树植物中硫含量比较高，每年有大量高硫含量的红树凋落物进入沉积物。本项目是红树林营造修复项目，项目选址毗邻或位于原红树林区域内，故沉积物存在有机碳、硫化物调查结果偏高的情况，其他监测因子均符合相关标准，不影响红树林的生长，且项目选址毗邻或位于原红树林区域内，说明项目所在水域适合红树林生长。 **2.2.6 电气方案** （1）供电 施工用电采用市政供电。 （2）通讯 施工临时通讯可于当地电信公司联系解决，陆上与水上船舶之间的通讯联系可采用对讲机和手机。 **2.2.7 给排水** （1）给水 项目施工生活用水采用市政供水。 （2）排水 1）施工期：施工人员住宿与办公租用附近民房，生活污水纳入当地生活污水一同处理，不直接外排；施工含油污水交由有资质的单位集中处理。 2）运营期：运营期无废水产生。
总平面及现场布置	**2.3 总平面及现场布置** **2.3.1 项目总平面布置方案** 项目总平面布置情况根据建设目标、地类特征、土壤特征、红树林分布情况，综合考虑通航、纳潮、排洪以及预留鸟类觅食和当地渔民赶海空间等因素进行布局，同时避开赶海通道和养殖航道等常用通道，项目平面布置同时满足《红树林建设技术规程》（LYT1938-2011）。为减轻项目自然保护区的影响，项目在广东湛江红树林国家级自然保护区管理局和湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区的范围内仅涉及人工种植红树林，无取土、滩涂整地、围堰、围堰工程。故项目种植设计的布置合理。

本项目红树林人工造林采用两种类型的营造设计，一种为滩涂直接造林，主要在现有红树林分布的外缘，根据水道等采取块状或带状布局，不需抬升滩涂高程；另一种为滩涂整地造林，需通过工程措施抬升滩涂高程，再栽植红树林。

项目共设置 44 个种植斑块，种植斑块总面积为 40.12 公顷。在项目区域预留 6 条巡护小径，方便造林抚育和后期管理。同时在项目南北各设置一块宣传警示牌，内容为项目实施概况。项目取土面积约为 12.82 公顷，平均取土深度为 0.6m。取土位置及滩涂垫高位置详见附图 1-4。

项目总平面布置图详见附图 1-2、项目种植斑块平面布置图详见附图 1-3（1）~附图 1-3（4）。

2.3.2　　项目施工临建布置

根据施工单位反馈，项目租用附近民房作为生活办公区，无设置临时工程。苗木不设置临时停放位置，计划当天运输的苗木当天种植完成。

2.3.3　　红树林营造设计

1、造林类型设计

根据项目区域现状条件和红树林分布，本项目红树林营造分为滩涂直接造林和滩涂整地造林，其中滩涂直接造林分布于现有红树林外缘地势较高的区域，该区域不需要改造滩涂高程，可直接进行造林;滩涂整地造林分布于项目区域外围，属于困难立地造林，需要通过工程措施提高滩涂高程，以满足红树林生长的水位条件。

项目种植斑块总面积为 40.12 公顷，其中项目滩涂直接造林约 280035.42m^2，滩涂整地造林约 121164.58m^2。项目滩涂造林类型分布图详见附图 1-4。

2、造林树种选择

根据沿海红树林的特点及其作用以及以往本地区红树林种植经验，结合造林地的立地条件，按照适地适树的原则，选择适合当地生长，并具有较强的抗风、耐沙地、生长较快、适应性较强等特点的树种。本建设项目选用白骨壤(*Avicennia marina*)、桐花树(*Aegiceras corniculatum*)和秋茄（*Kandelia candel*)作为造林树种。以上 3 种树种均为项目区域的常见乡土树种。

项目共需苗木 343393 株，其中白骨壤 255073 株，占总株数的 74.28%；桐花树 85364 株，占 24.85%；秋茄 2956 株，占 0.86%。根据施工单位反馈，苗木供应地在雷州市沈塘镇和雷高镇。

3、造林防护

由于项目区海滩有较多的海藻（浒苔）及垃圾杂物，北部区域有家禽养殖（放养)，需要在种植区外缘设立围网，防止海漂异物影响红树林幼苗生长。为保证围网高度高于大潮时的最高潮位，网高设置为 2.0m（高于滩涂面），间隔 1m 插木桩固定，木桩长度为 4m，其中 2m（相对于滩涂面高程）插入滩涂淤泥，木桩尾径 5cm 以上。围网采用高 2.0m、规格 30 股（网格边长 4cm)的优质尼龙网。

为了防护风浪对红树苗木的影响，以及防治种植斑块泥土流失，在造林区域外缘设立木桩和挡板

形成围堰，固定挡板木桩和固定围网木桩共用，即下部为风浪挡板，上部为围网。每 0.5m 设立 1 根木桩，用于固定木板，固定用木桩长 3m，其中 2m（相对于滩涂面高程）插入滩涂淤泥，木桩尾径 10cm 以上。木桩均采用松木桩。在靠种植斑块外侧插入木板（松木板)，木板长宽厚规格为 2.0m×1.0mx0.025m，木板和滩涂形成 45 度夹角，以减轻风浪的作用力，形成 0.71m 高的挡板。围堰+围网示意图详见图 2.3.3-1。围堰+围网剖面图详见附图 1-5。

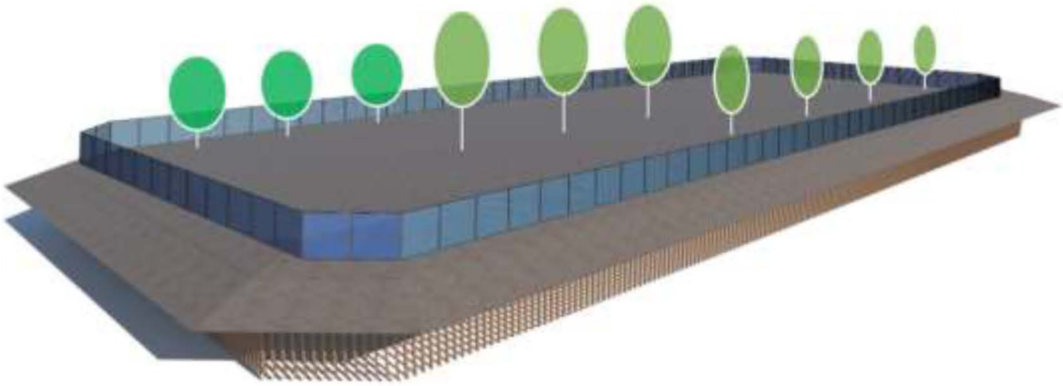


图 2.3.3-1 围堰+围网示意图

为了减小围堰和围网受风浪侵袭破损的风险，整个区域根据航道、赶海通道和种植斑块的分布现状，分段设置围堰和围网，共设置 11 段围堰和围网、13 段围网。

2.3.4 营林技术设计

根据项目区域的滩涂水深情况，本项目红树林营造可分为浅水滩涂营林和滩涂整地营林，浅水滩涂营林主要环绕现有红树林分布的周边区域进行造林，无需提高滩涂高程，滩涂整地营林位于滩涂靠海外侧，水位较深，需要提高滩涂工程。

1、滩涂直接造林技术

滩涂直接造林区域位于高潮滩，一般为现有红树林边缘地带，主要采用带状设计和不规则块状设计，种植斑块之间预留潮沟、航道、赶海通道等空间，灵活设置，顺应自然，面积大小不一。

(1）树种配置

滩涂直接造林根据土壤含沙量高低配置不同树种，含沙量高的滩涂种植白骨壤，含沙量低的泥质滩涂种植秋茄和桐花树。

（2）造林密度

由于滩涂直接造林主要布局于现有红树林边缘，水位较浅，受风浪影响较小，造林密度设置为行距×株距 1.5m×1.5m，其中含沙量较高的滩涂适当增加种植密度，行距×株距为 1.0m×1.0m。

（3）苗木规格

为提高造林成活率，本项目苗木采用两年龄及以上的营养袋中苗和大苗，中苗营养袋土球直径不小于 18cm，其中白骨壤苗高 40cm 以上，秋茄树苗高 60cm 以上；白骨壤大苗高 70cm 以上，营养袋

土球直径不小于 25cm。要求苗木生长健壮、长势良好。因项目区域海水盐度较高，要求苗木来源的苗圃海水盐度不低于 25‰，以保证苗木较高的抗逆性。半红树植物全部采用大苗。

（4）挖穴和种植

在滩涂直接造林前，需对造林地的塑料瓶、塑料袋、泡沫等海洋垃圾和浒苔进行清理。挖穴与栽植同时进行，植穴规格为 30cm×30cm×25cm，人工采用铲子、锄头进行挖穴和栽树。在春末或夏季进行栽植，抓住退潮时间定植造林。栽植时需剥除营养袋，带土球栽植，适当深栽，保持苗正。

为了辅助苗木定植，防止倒伏，每株苗木用 I 根竹竿进行固定，竹竿高度约 2m，直径不小于 2cm，竹竿插入滩涂 50cm（相对于滩涂面高程）。

（5）抚育

红树林种植后，应由专人进行抚育，尤其前 6 个月的抚育是成林的关键。本项目设计抚育期 6 个月，种植完成通过阶段性验收后进入抚育期。抚育期必须严格按照抚育的质量要求，做好如下工作:

①潮水带来的塑料袋、泡沫等海洋垃圾和浒苔会对红树林苗木造成破坏,因此,退潮后抚育人员应及时清除种植区的海洋垃圾和浒苔，并适当固定竹竿和扶正苗木。

②连续 6 个月进行封滩抚育，做好缺株、死株、病株的补植工作，及时调查造林成活率，当年成活指标低于 2500 株/公顷时，应及时补植。

2、滩涂整地造林技术

滩涂整地造林区域位于中潮滩，在栽种苗木之前需要进行整地，目的是抬高滩面高度，使其达到平均海平面以上，以满足种植红树林所需的水深条件。根据现场条件，本项目主要采用块状整地的方式来抬高滩面高度。

（1）整地

本项目在沙质滩涂采用圆形或椭圆形岛状整地，在泥质滩涂采用条状或方形状整地，形成种植斑块，斑块之间一般间隔 10m 以上。斑块内部再采取条状整地，中间预留机械作业空间，每条宽度不超过 20m。

整地填土高度以自然密集分布的红树林最低高程点为平均海平面参照，低于该高程点的滩涂需填土抬升至该高程。根据经验，填土区域经海浪冲刷等因素，每填高一米会下沉 20cm 左右，因此，本项目抬升高程填土高度在上述基础上增加 20cm。

采用在施工区范围内就近取土的原则，取土挖深的区域作为潮沟和水道，可顺便解决周边渔民渔船停泊需求。垫高的区域作为红树林栽植面，利用水上挖掘机施工取土，再利用挖掘机反复进行滩面平整作业，达到红树林生长所需高度。避免采用绞吸船吹填，以减少对海洋环境的污染。红树林种植区滩面平缓，无坑洞积水，并形成适当水道，保证涨退潮时水流畅通。

根据种植斑块的边界，以红树林自然分布的最低高程为参照平均海平面，利用所提取的相对高程数据，采用方格网法可计算滩涂整地种植斑块的填挖方工程量。经测算，本项目场地平整面积 121164.58m^2，填土高度 20~70cm，填方量共 72698.75m^3。

（2）树种配置

树种配置同滩涂直接造林。

（3）造林密度

由于滩涂整地造林主要布局于项目范围外缘和水位较深区域，受风浪影响较大，靠海外缘以及含沙量较高的滩涂造林密度设置为行距×株距 1.0m×1.0m，中间泥质滩涂区域造林密度设置为行距×株距为 1.0m×1.5m。

（4）苗木规格

苗木规格同滩涂直接造林，北部采用营养袋大苗，其余采用营养袋中苗。

（5）挖穴和种植

挖穴和种植同滩涂直接造林，适当深栽。

（6）抚育

抚育期检查围网和风浪挡板，如有破损及时维修，其他抚育措施同滩涂直接造林。

2.3.5 宣教和巡护设计

为了更好地进行红树林营造和后期管理，向周边社区宣传红树林保护意识，同时展示生态修复效果，分别在项目区域堤岸设置 3 块宣传牌，宣传内容主要为项目概况、红树林的生态效益、红树林保护的相关法律法规条文等。

为了后期管养，在项目区域从北到南设置 6 条巡护小径，巡护小径主要沿用渔民传统赶海路径，适当垫高 20cm，为后期巡护、抚育预留空间，巡护小径土方量为 638.45m³。

表 2.3.5-1 项目巡护小径设计及土方量

编号	原高程	设计高程	规格（长/宽）m	土方量/m³	涉及保护区
01	1.15	1.35	L=304.21m；W=1m	60.84	
02	0.35	0.55	L=1559.161m；W=1m	311.83	
03	0.56	0.76	L=877.39m；W=1m	175.48	
04	0.45	0.65	L=451.52m；W=1m	90.3	
05	1.26	不变	不变	不变	红树林保护区
06	0.56	不变	不变	不变	红树林保护区

施工方案

2.4 施工方案

2.4.1 项目主要施工工艺和方法

本项目主要施工流程为：围堰施工→滩涂整治施工→围网施工→红树林造林施工→抚育，其主要施工方法和工艺如下：

1、围堰施工工艺

施工准备→材料运输→木桩施打→挡板固定→施工验收

材料运输：木桩、挡板运输主要采用人力搬运，同时配合橡皮筏、小汽艇在相对较深海域运输；

木桩施打：先用全站仪沿围堰外围放样，确定位置。松木的表皮、松桩切尖提前处理好，把松桩

的细端按图纸位置和密度定位，人工扶桩就位，由水上挖土机将木桩压下去。木桩均采用松木桩。

挡板固定：人工固定挡板，木板和滩涂形成 45 度夹角，形成 0.71m 高的挡板。

2、滩涂整地施工工艺

施工准备→清除原滩涂杂物→取土、滩涂填土→施工验收

清除原滩涂杂物：人工清除滩涂上的杂物、海漂垃圾等。

取土、滩涂填土：项目采用水上挖掘机在取土区取土，取土挖深的区域作为潮沟和水道，可顺便解决周边渔民渔船停泊需求。垫高的区域作为红树林栽植面，利用水上挖掘机施工取土，再利用挖掘机反复进行滩面平整作业，达到红树林生长所需高度。

3、围网施工工艺

施工准备→材料运输→木桩施打→围网固定→施工验收

材料运输：尼龙网运输主要采用人力搬运，同时配合橡皮筏、小汽艇在相对较深海域运输；

木桩施打：先用全站仪沿围网外围放样，确定位置。

围网固定：人工固定围网。

4、红树林造林施工工艺

施工准备→苗木准备、运输→挖穴、种植→抚育→施工验收

苗木准备、运输：项目苗木采用两年龄及以上的营养袋中苗和大苗，中苗营养袋土球直径不小于 18cm。苗木运输主要采用人力搬运，同时配合橡皮筏、小汽艇在相对较深海域运输。

挖穴、种植：挖穴与栽植同时进行，植穴规格为 30cm×30cm×25cm，人工采用铲子、锄头进行挖穴和栽树。为了辅助苗木定植，防止倒伏，每株苗木用 1 根竹竿进行人工固定。

5、抚育

红树林种植后，应由专人进行抚育，尤其前 6 个月的抚育是成林的关键。本项目设计抚育期 6 个月，种植完成通过阶段性验收后进入抚育期。抚育期必须严格按照抚育的质量要求，做好如下工作：

①潮水带来的塑料袋、泡沫等海洋垃圾和浒苔会对红树林苗木造成破坏，因此，退潮后抚育人员应及时清除种植区的海洋垃圾和浒苔，并适当固定竹竿和扶正苗木。

②连续 6 个月进行封滩抚育，做好缺株、死株、病株的补植工作，及时调查造林成活率，当年成活指标低于 2500 株/公顷时，应及时补植。

2.4.2 项目土石方平衡分析

项目取土完全避开广东湛江红树林国家级自然保护区、湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区，取土面积约为 12.82 公顷，平均取土深度为 0.6m，取土量为 73570.60m³，全部用于种植斑块及巡护小道填方。具体土石方平衡详见表 2.4.2-1。

表 2.4.2-1 项目土石方平衡一览表

序号	取土量（m³）	填方量	
		去向	方量（m³）

1	73570.60	场地平整	72060.3
2		巡护小道	638.45
3		垫高下沉及损耗	871.85
合计	73570.60	/	73570.60

备注：根据经验，填土区域经海浪冲刷等因素，每填高一米会下沉 20cm 左右。

2.4.3 项目施工进度

根据施工方提供资料，项目工期为 9 个月，项目设计工期 1 个月，施工工期 2 个月，管护期 6 个月。

其中施工工期约为 2 个月，包括项目围堰工时约为 30 天；围网工时约为 30 天；取土场地平整工时约为 10 天；挖穴、苗木种植工时约 60 天；宣传牌安装工时约 3 天。）施工进度详见表 2.4.3-1。

表 2.4.3-1 施工进度计划表

序号	项目名称	第一个月	第二个月
1	围堰		
2	围网		
3	取土场地平整		
4	挖穴、苗木种植		
5	宣传牌安装		

2.4.4 项目施工机械情况

表 2.4.4-1 施工机械及计量设备一览表

序号	机械名称	规格型号	数量	国别产地	制造年份	额定功率（KW）	备注
1	自卸汽车	4.5T	2 辆	中国	2016 年	330	运输苗木
2	管理用车	/	1 辆	中国	2017 年		巡逻管理
3	水上挖土机	/	1 台	日本	2016 年		整地
4	柴油发电机	/	1 台	中国	2017 年	120	用电照明
5	汽油抽水机	/	1 台	中国	2018 年	4.5PW	抽水
6	小汽艇	/	1 台	中国	2015 年		巡逻管理
7	橡皮筏	/	1 具	中国	2018 年		运输、管护

8	背负式手动喷雾器	/	2台	中国	2019年		管护（浇水）
9	修枝剪刀	/	8把	中国	2020年		修剪苗木
10	铲子	/	10把	中国	2020年		种植管护
11	锄头	/	10把	中国	2020年		种植管护
12	全站仪	/	1台	中国	2014年		测量

其他

2.5 其他

2.5.1 项目占用海域情况

根据《自然资源部办公厅关于简化海洋生态修复项目用海审批手续有关事宜的函》《自然资源部办公厅关于推进渤海生态修复工作的通知》提出：项目实施中，需要种植碱蓬等植被、进行沙滩人工补沙等无构筑物建设的，以及拆除养殖池、构筑物等临时施工行为的，无需办理海域使用审批手续。详见附件 5-4。项目作业面积约 92.33 公顷，其中修复公共海域面积约 90.87 公顷、修复人工岸线约 282.9 米。

项目占用海域示意图详见附图 1-6、项目占用岸线示意图详见附图 1-7。

2.5.2 项目建设必要性

1、红树林营造修复的必要性

（1）是落实相关发展规划、政策方针的迫切需要

党的十八大提出要大力推进生态文明建设。中共中央国务院《关于加快推进生态文明建设的意见》提出要“加强海洋环境治理、海域 海岛综合整治、生态保护修复”。国家海洋局于 2015 年 6 月印发的《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案（2015-2020 年）》提出要 实施“蓝色海湾”综合治理重点工程，红树林生态修复是蓝色海湾的 重要组成部分。根据国家海洋生态文明建设的发展趋势，广东于 2012 年提出建设“十大美丽海湾”的构想，2013 年广东省委书记胡春华要 求每个沿海城市都要建设若干个美丽海湾。2016 年 3 月全省海洋渔 业工作会议提出将打造“美丽海湾”生态示范工程作为“十三五”时 期海洋渔业工作的六大工程之一，打造一批亲水岸线。广东省“十三 五规划”提出要坚持绿色发展理念，加快广东海洋生态文明建设，积 极开展“蓝色海湾”建设。

《广东省美丽海湾规划 2019-2035 年）》提出，要加大湿地公园 建设与监管投入，连同周边景观共同营造滨海生态景观体系，打造生 态型美丽海湾。

2020-2025 年，国家下达广东营造、修复红树林任务分别为 5500 公顷、2500 公顷，占全国总任务的 60.8%、25.6%。

（2）是建设海洋生态文明、落实“两山理论”的需要

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央深刻回答了为什么建设生态文明、建设什么样的

生态文明、怎样建设生态文明的重大 理论和实践问题，提出了一系列新理念新思想新战略，形成了习近平 生态文明思想，为我们建设生态文明、建设美丽中国提供了“方向标” 和“作战图”。党的十九大将建设生态文明上升到中华民族永续发展的 千年大计，并写入宪法，将“美丽”作为社会主义现代化强国的重要目 标和特征纳入党的基本路线，将“坚持人与自然和谐共生”作为习近平 新时代中国特色社会主义思想“14 条基本方略”之一。

海洋是我们的蓝色国土，为国家发展提供了大量的资源，海洋环 境是否良好，海洋生态是否安全是国家安全的重要内容，对建设海洋 强国具有深远影响。“十三五”时期是我国经济发展转型的重要时期， 建设海洋强国的关键时期，党的十八届五中全会提出开展“蓝色海湾” 整治行动，积极推进海洋生态文明建设。本项目的实施，是深入贯彻 实施“绿水青山就是金山银山”思想、加快实现“水清、岸绿、滩净、湾 美、物丰、人和”的海洋生态文明目标的迫切需求。

（3）是恢复红树林湿地生态系统的需要

红树林位于海陆交错区，兼具陆地生态和海洋生态特性，展现着 特殊的生态习性和生理机制，为生物多样性增添了多姿多彩的内涵。 工程区域风景优美，景色宜人，海岸、景观、旅游资源十分丰富。但 红树林的价值特别容易被低估，近些年随着经济的发展，很多红树林 湿地被清除用于围塘养殖和填海造地，导致红树林资源锐减，生物多 样性减少，海洋环境质量正不断降低，生态质量和生态价值大幅降低。党中央国务院及地方政府都极其重视红树林生态修复。十八大以来， 实施湿地及海洋生态保护与修复整治已上升为一项高度重要的政治 任务，高频率出现在各种国家路线政策方针中。

（4）是提升海岸生态防护能力的需要

健康的海洋生态环境是区域经济生态安全的重要保障。红树林被 称为“消浪先锋、海岸卫士”，红树林湿地作为重要的生态系统，防护 生态效益明显。足够数量和高质量的湿地，对于建立城市生态安全格 局，实现城市可持续发展至关重要。红树林通过繁茂的枝干和根系增 加潮、浪、风等流动的摩擦力，防风消浪功能显著。徐闻县地处华南 暴雨中心，年降雨量大且集中，因而洪涝较多；由于地处南海，热带 气旋较多，年均影响达 2～3 个。湾内养殖塘直面海浪，防护薄弱，受 到的海洋灾害风险较大。为了维护海岸带生态安全，减少次生灾害发 生，本项目在滨海带以提升红树林消浪弱流的减灾功能为重要考量， 通过微地貌改造、沉积物环境改良等生境修复以及植被种植、恢复等 手段，因地制宜修复红树林生态系统，提升海岸生态减灾功能。

（5）是改善徐闻和安镇海岸生态环境的迫切需要

徐闻和安镇长坡港沿岸海滩由于自然因素和人为活动影响，区域内红树林湿地受损严重，鸟类觅食地丧失，造成滨海湿地资源退化，湿地功能减弱，制约海湾整体环境改善。项目区域内红树林湿地受损情况详见附图 2-6。

本项目建设是必要的。

2、项目滩涂整地的必要性

	滩涂资源气候适宜，水分充足，地势平坦，宜于种植大规模的红树林，但滩涂高度对红树林的生长也有一定的影响，红树植物能耐受一定程度的周期性海水浸淹，但是低于宜林临界线，超出其生理限度势必导致植株死亡、造林失败。徐闻县自然资源局在和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂进行红树林种植，就必须对靠外海低于宜林临界线的滩涂进行整地，形成适合红树林生长的滩涂高度。因此，为满足红树林的生长条件，本项目滩涂整地工程是必要的。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3 生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境现状

3.1.1 主体功能区规划和生态功能区划情况

1、广东省海洋主体功能区划

根据《广东省海洋主体功能区规划》（2017 年 12 月发布），全省海洋主体功能区分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域、禁止开发区域，项目位于禁止开发区域，如附图 3-1 所示。

禁止开发区域，是指对维护海洋生物多样性，保护典型海洋生态系统具有重要作用的海域，包括海洋自然保护区、领海基点所在岛屿以及位于自然保护区内的无居民海岛。

2、广东省海洋功能区划（2011~2020 年）

根据《广东省海洋功能区划（2011－2020 年）》（2012 年），项目所在海域的海洋功能区划为北莉口海洋保护区。各功能区的分布详见表 3.1.1-1 和附图 3-2。

表 3.1.1-1 项目周边海域海洋功能区划分布状况

海洋功能区名称	与本项目的方位关系及最短距离	功能区
北莉口海洋保护区	项目所在，0km	海洋保护区

3、近岸海域功能区划

根据《湛江市近岸海域环境功能区划》，项目所在海域执行海水水质二类标准，见附图 3-3。

4、生态环境功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》（粤府[2006]35 号），项目周边的生态功能区划图见附图 3-4。根据生态功能区划图，本项目周边近岸海域位于“E5-1-1 徐闻南部沿海台地农林生态防护生态功能区”，属于有限开发区。广东省近岸海域有限开发区总面积约 4707.6km^2，占全省近岸海域面积的 67.1%，包括养殖区、滨海浴场、盐业开发区、海滨旅游区、景观保护区、水上运动区、渔场渔业生产区等区域。

近岸海域有限开发区内可进行适度的开发利用，但必须保证开发利用不会导致环境质量的下降和生态功能的损害，同时要采取积极措施促进区域生态功能的改善和提高。

5、环境空气功能区划

根据《湛江市环境保护规划纲要（2006-2020）》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单，项目部分位于广东湛江红树林国家级自然保护

区和湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区，属一类环境空气质量功能区，参照执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的一级标准。

6、声环境功能区划

项目为徐闻县红树林营造修复项目，位于徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，且项目部分位于广东湛江红树林国家级自然保护区和湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区，因此本项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

3.1.2 自然环境概况

1、气象、气候

湛江属亚热带季风气候区。海洋性气候明显，光、热、水资源丰富，气候温暖，雨量充沛，雨热同季，光照充足；冬不寒冷，夏不酷热，夏长冬短，春早秋迟；秋冬春旱，常有发生，夏涝风灾，危害较重。

引用硇洲岛海洋站 1990 年 1 月~2019 年 12 月实测资料分析结果，代表项目区域的气候与气象特征。

气温：多年年平均气温为 24.2℃，平均最高气温出现在 6、7 月份为 29.3℃，平均最低气温出现在 1 月份为 16.7℃；

相对湿度：多年平均值为 84％；

降水：累年平均降水量为 1312.9mm，主要雨季是 4～9 月；

能见度：多年能见度平均值为 22.4km；

风速：累年平均风速 3.5m/s，年主导风向为东向和东北东向，出现频率均为 13.7%和 12.8%；

风向：秋、冬季盛行东北东向风，春季仍以东南东和偏东风居多，夏季盛行偏南向风；

海雾：多年雾日平均值为 30 天。

2、流域水文

徐闻县主要溪水有 54 条，其中较大溪流有大水桥、流沙、迈陈、黄定、那板、北松等 6 条，控制集雨面积共 1167.5 平方千米。大部分被拦截建成水库，常年蓄水量 3.15 亿立方米，年可供水总量 4.42 亿立方米。枯水入海水量每年 1.94 亿立方米。其中，迈陈溪，发源于下桥塘口山，贯穿下桥镇全境，流经迈陈区注入流沙港出海，主槽长 46 千米，控制集雨面积 236.53 平方千米；大水桥溪，发源于下桥石板岭，主流经后塘、迈文、信桥，在北水与东支流汇合后流经大水桥、大水桥农场入海安港出海，全长 30 千米，控制集雨面积 262 平方千米；流沙溪，发源于县石板岭之西北部，

河道全长 31 千米，河域总集雨面积为 254 平方千米，其中属该县境内的集雨面积为 82 平方千米；黄定溪，发源于曲界金满堂之北面，流经高西、石灵溪、黄定、西洋、赤坎、东角入北腊港出海，河道全长 35 千米，集雨面积 165 平方千米；那板溪，发源于曲界头炮岭，流经田洋、南胜、凤山、红星、那板入北门港出海，河流长度 26 千米，集雨面积 118 平方千米；北松溪，发源于曲界区大园山南部，流经佛图、城家、甲村、北松、前山、曾家、冯村、丁村、南安、外墩，入挖仔港出海，河流长度 23 千米，集雨面积 132 平方千米。

3.1.3 区域海洋资源和海域开发利用与保护概况

1、海域开发利用类型

本项目为徐闻县红树林营造修复项目，位于徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂。项目所在海域附近有养殖用海和渔业基础设施用海。各用海位置与本项目的距离关系如表 3.1.3-1 所示。项目所在周边海域开发利用现状如附图 3-5 所示。

表 3.1.3-1 项目所在海域使用现状统计表

序号	用海名称	用海类型	用海方式	与本项目直线距离
1	湛江南部海岸渔业有限公司和安对虾养殖用海	开放式养殖用海	开放式养殖	北侧 0.1km
2	湛江南部海岸渔业有限公司和安对虾养殖用海（2 区）	开放式养殖用海	开放式养殖	北侧 0.2km
3	湛江南部海岸渔业有限公司和安对虾养殖用海（3 区）	开放式养殖用海	开放式养殖	北侧 0.9km
4	网箱养殖	开放式养殖用海	开放式养殖	东南侧 6.3km
5	网箱养殖	开放式养殖用海	开放式养殖	东南侧 6.8km
6	冷冻厂，制水厂	渔业基础设施用海	构筑物	东南侧 6.6km

2、港口资源

徐闻县主要港口有海安港、粤海铁路北港（南山轮渡码头）、海安新港、徐闻港（客滚轮码头）、外罗、华丰新地、苞西、丰隆、博赊、赤坎、大井、水尾、石马、三塘、山海等。

3、渔业资源

徐闻县渔场众多，东部有浅海渔场、二卡渔场、沙角渔场、浑沟口渔场、外卡头渔场，南部有四塘渔场、三墩渔场，西部有包西渔场、外沙渔场，还有北部湾、海南岛四周和西沙群岛等渔场，鱼类资源十分丰富，盛产黄花鱼、鲶鱼、鲳鱼、青鳞鱼、西刀鱼等经济鱼类。

4、养殖资源

全县沿海滩涂宽阔平坦，可利用养殖面积 20 万亩，相当于耕地面积的 19%。潮间带面积 25 万亩，其中红树林面积 21.79 万亩，可养殖面积 9.98 万亩，10 米等深线可养面积 7.73 万亩。

徐闻县东北部的和安、锦和、新寮、下洋沿海一带，滩涂广阔，常年雨量较充足，地面经流量大，且有红树林覆盖，宜养鱼虾、蟹和泥蚶；南部的前山、龙塘、海安、南山沿海一带，滩涂底质多岩礁，海水盐度和透明度适宜繁殖鲍鱼及藻类；西部的迈陈、角尾、西连沿海一带，滩涂平坦，海底土质较肥，以泥土、泥沙居多，宜贝类、海参生长；西部海滩涂还具有光照充足、热量大，海水盐度高的优势，有利于盐业生产。发展海水养殖业的条件得天独厚，是广东省海洋大县之一。

5、旅游资源

徐闻县海洋旅游资源丰富，特色明显，众多的海岛与美丽的海湾、沙滩、红树林、珊瑚礁形成别具风格的亚热带风光的海上旅游资源。

6、矿产资源

湛江市矿产资源比较丰富，其中滨海稀有稀土砂矿、玻璃用砂、银矿、水晶、高岭土、硅藻土、泥炭土、玄武岩、矿泉水、地下热水、南海石油及天然气等资源储量较丰富，开发利用程度高，质量较好。

7、项目周边植被类型

项目为徐闻县红树林营造修复项目，位于徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂。项目占用陆域范围 1.46 公顷。根据《徐闻县红树林现状调查及宜林地分析报告》（雷州远兴林业开发有限公司，2021 年 7 月），项目所在区域红树林树种为白骨壤、无瓣海桑、桐花树、秋茄和红海榄，靠近岸边长有黄槿、海漆、苦郎和卤蕨等。

8、影响区域内重点保护野生动植物（含陆生和水生）及其生境分布情况

项目所在为北莉口海洋保护区限制类红线区，占用北莉口海洋保护区限制类红线区 90.87 公顷，详见附图 3-6。根据《广东省海洋生态红线登记表》北莉口海洋保护区限制类红线区为东经 110°17′50.56″-110°28′3.04″、北纬 20°33′45.19″-20°45′35.64″，覆盖区域 113.37km^2。该区域生态保护目标为红树林种群、湿地生态系统、文昌鱼资源。在 2021 年 3 月调查中在 F2 站位发现白氏文昌鱼，离项目位置最近距离约为 7.94km，密度为 3.33ind/m^2，生物量为 0.050g/m^2。

本项目部分位于广东湛江红树林国家级自然保护区和湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区，这两个保护区为人民政府发文批准设置的自然保护区。项目占用广东湛江红树林国家级自然保护区 29.02 公顷，详见附图 3-7。项目占用徐闻圆尾鲎县级自然保

护区 0.77 公顷，详见附图 3-8。

广东湛江红树林国家级自然保护区呈带状散式分布在广东省西南部的雷州半岛沿海滩涂上，跨湛江市的徐闻、雷州、遂溪、廉江四县（市）及麻章、坡头、东海、霞山四区，面积 1.9 万公顷，是我国现存红树林面积最大的一个自然保护区。保护区主要保护对象为红树林及海水渔业资源生态系统。在 1990 年 1 月，广东省人民政府以粤办函[1990]13 号文批准成立湛江红树林省级自然保护区，1997 年 12 月 8 日，国务院国函[1997]109 号文批准建立广东湛江红树林国家级自然保护区。

湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区 2001 年经徐闻县人民政府批准（徐府函[2001]99 号）设立,地处徐闻东部海域，位于徐闻县外罗海湾内，地理坐标为东经 110°23′45.155″~110°27′10.36，北纬 20°34′09.545″~20°37′04.577″。主要保护物种为鲎，保护区内品种有圆尾鲎和中国鲎，保护区总面积约 1903 公顷，其中核心区 1038 公顷，缓冲区 692 公顷，实验区 173 公顷。

3.1.4 环境质量现状

1、海洋水文现状调查与评价

（1）调查概况

本节引用《徐闻县冬松岛渡改桥（独立桥）新建工程海域使用论证报告书》（广州荣晟环境咨询服务有限公司，2021 年 8 月）中由中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司于 2019 年 1 月~2 月在项目附近海域进行的冬季全潮水文观测结果。共布置了 3 个潮位测点和 6 个定点水文测点。站位坐标以及观测内容见表 3.1.4-1~2，位置如图 3.1.4-1 所示。

表 3.1.4-1 潮位观测临时验潮站坐标和观测时间

编号	东经	北纬	观测时间
T1	[redacted]	[redacted]	2019 年 1 月 6 日~2019 年 2 月 5 日
T2			
T3			

表 3.1.4-2 全潮水文观测站坐标

站号	经度（E）	纬度(N)	备注
C1	[redacted]	[redacted]	海流观测站
C2	[redacted]	[redacted]	海流观测站
C3	[redacted]	[redacted]	海流观测站
C4	[redacted]	[redacted]	海流观测站
C5	[redacted]	[redacted]	海流观测站
C6	[redacted]	[redacted]	海流观测站

图 3.1.4-1 水文监测点位图

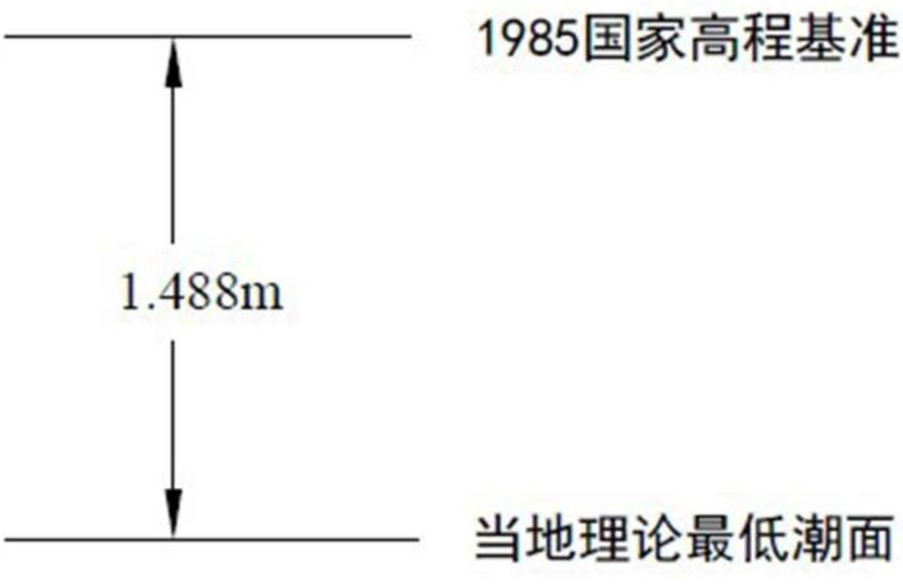


图 3.1.4-2 基面关系示意图

（2）潮位性质

根据外罗一期风电项目 3 个临时潮位站历时一年（2012 年 9 月 1 日～2013 年 8 月 31 日）的潮位资料进行统计，得到以当地理论最低潮面为基准的周年潮位统计特征值如表 3.1.4-3 所示。

表 3.1.4-3 验潮站潮位特征统计（单位：cm）

验潮站统计特征值	T1 新寮	T2 下洋	T3 外海
最高潮位	467	405	427
最高潮位出现月份	2012-11	2012-11	2012-11
最低潮位	17	93	46
最低潮位出现月份	2013-06	2013-08	2012-12
平均高潮位	309	277	287
平均低潮位	126	154	144
最大潮差	415	269	351
最小潮差	13	13	14
平均潮差	183	123	144
年平均海平面	215	213	213

（3）潮流

①潮位

根据实测资料统计出各测站高、低潮位可知：观测期间，大、中、小潮平均高潮位 T1 站为 1.43m，T2 站为 1.13m。大、中、小潮平均低潮位 T1 站为-0.25m，T2 站为 0.23m。观测海域两个验潮站，在水文测验期间涨、落潮平均历时分别为 6:37 和 5:39，涨潮历时大于落潮历时。两个站的平均涨潮历时均大于落潮历时。水文测验期间，大、中、小潮平均潮差 T1 站为 1.68m，T2 站为 0.88m，T1 站大于 T2 站。根据观测海域两处临时验潮站的短期同步资料统计，实测结果表明：平均高潮位 T1 较 T 高，平均低潮位 T1 较 T2 低，平均潮差 T2 为 0.78m 较 T1 的 1.86m 小。T1 和 T2 平均涨潮历时均长于落潮历时，平均涨、落潮历时差分别为 59min 和 13min。

②潮流

总体来看，水文测验期间，垂线平均最大流速涨潮段出现在大潮 C3 测站，为 0.61m/s，流向为 209°；落潮段垂线平均最大流速出现在大潮 C5 测站，为 0.77m/s，流向 107°。水文测验期间，大潮实测最大流速为 0.83m/s，流向为 113°，出现在 C5 测站落潮段的 0.2H；中潮实测最大流速为 0.79m/s，流向为 118°，出现在 C5 测站落潮段的 0.2H；小潮实测最大流速为 0.71m/s，流向为 129°，出现在 C5 测站落潮段的表层。各站垂线平均的 F 值在 0.43~2.70 之间，平均为 1.12。C1、C2 和 C4 测站潮流类型为不规则半日潮流，C3 为不规则全日潮流，C5 和 C6 站潮流类型以规则半日潮流为主。C1、C3 和 C4 以旋转流为主，C2、C5 和 C6 测站主要表现为往复潮流性质。

（4）余流

余流一般指实测海流扣除周期性潮流后所剩留部分，从计算结果来看，季节因素

和潮型对余流影响较大。垂线平均各潮次观测海域余流速度大潮平均为 0.09m/s，中潮平均为 0.06m/s，小潮平均为 0.05m/s。观测海区余流流速，大潮以 C3 测站的中间层为最大，为 0.15m/s；中潮以 C2 和 C3 测站的表层最大，为 0.12m/s；小潮以 C3 测站 0.2H 最大，为 0.12m/s。

（5）泥沙

①潮段平均含沙量

水文测验期间施测海域实测涨、落潮垂线平均含沙量分别为 0.0559kg/m^3 和 0.0589kg/m^3。潮平均含沙量：大潮为 0.0574kg/m^3，中潮为 0.0562kg/m^3，小潮为 0.0586kg/m^3，小潮最大，大潮次之，中潮最小。水文测验期间潮段垂线平均含沙量，大潮介于 0.0033~0.1101kg/m^3 之间，最大值出现在 C6 落潮段；中潮介于 0.0306~0.1062kg/m^3 之间，最大值出现在 C6 涨潮段；小潮介于 0.0306~0.0980kg/m^3 之间，最大值出现在 C5 落潮段。水体含沙浓度平面分布来看，观测海域垂线平均含沙量小于 0.0574kg/m^3，以 C6 和 C3 站含沙量较高，其余测站含沙量差异不大。

②垂线平均最大含沙量

水文测验期间垂线平均最大含沙量，大潮为 0.4263kg/m^3，出现在 C3 测站涨潮段；中潮为 0.2403kg/m^3，出现在 C6 测站涨潮段；小潮为 0.3277kg/m^3，出现在 C5 测站落潮段。

③最大含沙量特征值

水文测验期间大潮实测最大含沙量为 0.9044kg/m^3，出现在 1 月 6 日 20:00 的 C6 测站涨潮段的底层，对应垂线平均流速为 0.51m/s；中潮实测最大含沙量为 0.4470kg/m^3，出现在 1 月 12 日 03:00 的 C6 测站涨潮段的 0.6H，对应垂线平均流速为 0.10m/s；小潮实测最大含沙量为 0.6734kg/m^3，出现在 1 月 14 日 07:00 的 C5 测站涨潮段的 0.6H，对应垂线平均流速为 0.40m/s。

（6）海水温盐

硇洲海洋站多年平均水温为 24.1℃和多年平均盐度为 30.17‰。

（7）波浪

根据工程区外海—硇洲海洋站 1982～2007 年的波浪资料统计分析，该海域波浪是以风浪为主，年出现频率约为 80%；涌浪出现频率较少，约为 20%。常浪向为 ENE，频率为 21.01%，次常浪向为 SE，频率为 18.18%，波向主要出现在 NE～S 向，该范围内频率占到约 93%。硇洲岛海域的强浪向与常浪向基本相一致，均出现在 NNE～SE 方位内。$H_{1/10}$＞3.0m 的方向是 NNE～ESE 方位内。

项目附近外罗 I 期风电场的波浪周年观测时间为 2012 年 9 月 1 日～2013 年 8 月 31 日。施测海域主要受西南季风、东北季风、热带气旋三种天气系统所影响，波浪以风浪为主，年风浪频率达 90%。周年观测期间，周年平均 H_s 为 1.2m，周年平均 $H_{1/10}$ 为

1.5m，周年平均周期 4.0s，周年最大 H_s 为 4.97m，周年最大 $H_{1/10}$ 为 7.34m。根据周年观测期间(2012 年 9 月 1 日～2013 年 8 月 31 日)获得的所有数据统计各月最大波高及其对应波向、对应波周期。各月最大波高在 3.79～9.65m 之间，说明各月均有大浪发生。2013 年 7 月、8 月台风影响期间，还伴有巨浪发生。周年观测期间，测得的最大波高为 9.65m，对应平均周期为 6.0s，对应波向为 96°(E)，发生在 2013 年 8 月 2 日 21 时，此时天气过程正好为 201309 号强热带风暴“飞燕 Jebi”影响期间，这正是受到它的影响所致。“飞燕 Jebi”影响期间，硇洲岛海洋站测得最大风速 20.2m/s，风向 76°(ENE)。

具体详见专章 1.2.2 小节海洋水文动力与泥沙现状调查与评价。

2、地形地貌

（1）地形地貌

勘察场地位于湛江市徐闻县和安镇蓝田村、吴家村、后坑仔村东部海边，场地地貌类型属风成沙丘地段。拟建场地现状为海滩，局部地段种有少数红树林，整体上地势开阔平缓，钻孔控制范围现地面（孔口）标高为-0.21～1.79m。

对比 2011 年与 2016 年的海图资料，项目附近的长坡港、东门下港和外罗港水道相对稳定，且两侧的浅滩也变化不大。外罗渔港外侧通过外罗渔港航道与外罗门水道相衔接，外罗渔港航道北侧分布有绛西沙和门脚沙，南侧为白茅沙；浅滩及外罗渔港航道 2011 年至 2016 年变化较大，绛西沙和门脚沙连接成片，白茅沙有部分浅滩南移。东侧外罗门水道及栏船沙变化不大。

整体来看，项目附近的外罗渔港内侧，即北莉口海洋保护区，在 2011 年至 2016 年整体地形地貌变化较小。外侧地形变化较大，主要变化集中于外罗渔港至外罗门水道的中间区域，浅滩面积逐渐扩大，逐渐淤积变浅。具体详见专章 1.2.3.1 小节。

（2）地质构造条件

本节引自《徐闻县红树林营造修复项目岩土工程勘察报告（可研勘察）》（核工业赣州工程勘察院，2021 年 6 月）。

本区大地构造属于雷—琼喜山沉降带湛江断陷区的东部。湛江断陷是雷州半岛新生代局部断陷，根据收集到的区域地质资料，区内第四纪地层发育，厚度达数百米，经现场地质调查，地表未发现构造形迹出露，区域稳定性较好。

（3）工程地质

①第四系全新统海相沉积层（Q_4^m）

第①层淤泥：灰黑色，流塑，含大量粉细砂及贝壳碎屑，黏性好。场地内大部分地段表层均有分布，主要分布于 ZK16～ZK18、ZK21～ZK34、ZK36～ZK37、ZK39、ZK42、ZK44、ZK46、ZK48、ZK49、ZK51 号孔所在地段，层顶标高-0.21～0.84m，厚度 0.30～0.80m，平均厚度 0.51m。

第②层粉砂：灰色，饱和，松散，局部稍密，含少量黏粒及贝壳碎屑，级配不良。场地内均有分布，层顶标高-0.61～1.79m，厚度 3.00～11.10m，平均厚度 5.33m。该层做标准贯入试验 116 次，标贯击数 N’=3.0～14.0 击，平均标贯击数 6.3 击。

第③层淤泥质粉质黏土：灰色，软塑，含较多粉细砂，黏性较好。场地内除 ZK1、ZK2、ZK4、ZK6、ZK8、ZK9 外，其余地段均有分布，层顶标高-6.52～-2.92m，厚度 1.10～4.70m，平均厚度 2.23m。该层做标准贯入试验 41 次，标贯击数 N’=3.0～5.0 击，平均标贯击数 3.7 击。

②第四系下更新统湛江组海陆相沉积层（Q_1^{mc}）

第④层粉质黏土：黄色、浅红色，可塑，含少量粉砂，黏性较好。场地内除 ZK2～ZK5、ZK14～ZK15 外，其余地段均有分布，层顶标高-9.31～-4.62m，厚度 0.70～6.00m，平均厚度 2.42m。该层做标准贯入试验 42 次，标贯击数 N’=6.0～13.0 击，平均标贯击数 9.0 击。

第⑤层黏土：灰色，可塑，局部含少量粉细砂，黏性好。场地内大部分地段表层均有分布，主要分布于 ZK1～ZK12、ZK14～ZK16、ZK19～ZK20、ZK25、ZK27、ZK28、ZK31、ZK36、ZK40～ZK42、ZK44、ZK48、ZK51～ZK53 号孔所在地段，均未钻穿。层顶标高-11.37～-6.28m，揭示厚度 0.50～8.00m，平均揭示厚度 3.85m。该层做标准贯入试验 33 次，标贯击数 N’=6.0～14.0 击，平均标贯击数 9.4 击。

（4）地下水分布及类型

场内地下水位埋深为 0.00～0.30m，平均水位埋深为 0.01m（高程为-0.21～1.65m，平均高程为 0.57m），地下水位埋深较小，水量较大。经现场观察及周边走访，未发现场地内及周边存在有对地下水及地表水的污染源，也未发现场地地下水受污染。

（5）场地评价

勘察场地处于风成沙丘地段，现状为海滩，地形较平坦。场区区域地质稳定性较好，适宜本工程项目建设。建设场地土类型属软弱土，建筑场地类别为Ⅳ类，属于对建筑抗震不利地段；本区抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值 0.20g，设计地震分组为第Ⅱ组，设计特征周期为 0.75s。具体详见专章 1.2.3 小节。

工程高程图详见附图 3-9。

3、海洋环境质量现状调查与评价

春季海洋水质、沉积物环境现状调查数据引自《湛江新寮海域春季海洋环境现状调查》（广东增源检测技术有限公司，2021 年 8 月）（GZH21032404402-01），春季海洋生物质量现状调查数据引自《湛江新寮海域春季海洋环境现状调查》（深圳中喆海洋科技有限公司，2021 年 8 月）（ZZ210715001）。贝类引自《新寮岛附近海域海洋生态环境调查》（深圳中喆海洋科技有限公司，2021 年 11 月）（ZZ211103001）。春季海洋生

态环境现状和渔业资源现状调查数据引自《湛江新寮海域春季海洋环境现状调查》（广州桓乐生态环境科技有限公司，2021 年 8 月）（桓乐检字[2021]第 0326ST-1-2 号）。同时委托广州海兰图检测技术有限公司于 2021 年 9 月补充沉积物监测，调查站位详见表 3.1.4-5。

共布设水质调查站位 14 个、沉积物调查站位 8 个、海洋生态调查站位 8 个，潮间带生物调查断面 2 条，游泳生物调查断面 2 条，沉积物补充监测调查站位 3 个，调查站位详见表 3.1.4-4 和附图 3-10。

表 3.1.4-4 项目海域调查站位和内容

站位	经度	纬度	项目
B1	[redacted]	[redacted]	水质
C1	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态
D1	[redacted]	[redacted]	水质
D2	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态
D3	[redacted]	[redacted]	水质
D4	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态
E1	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态
E2	[redacted]	[redacted]	水质
E3	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态
E4	[redacted]	[redacted]	水质
F1	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态
F2	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
F3	[redacted]	[redacted]	水质
F4	[redacted]	[redacted]	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
CJ4	[redacted]	[redacted]	潮间带
CJ5	[redacted]	[redacted]	潮间带

表 3.1.4-5 沉积物补充调查站位坐标表

编号	纬度	经度
T1	[redacted]	[redacted]
T3	[redacted]	[redacted]
T5	[redacted]	[redacted]

1）海水水质

①评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年），项目所在海域的海洋功能区划为北莉口海洋保护区，要求执行海水水质二类标准。根据《湛江市近岸海域环境功能区划》，调查站位所在近岸海域功能区评价标准为海水水质二类标准。项目附近海域水质按照执行《广东省海洋功能区划（2011-2020 年》和《湛江市近岸海域环境功能区划》规定海水水质较严者执行，本项目调查站位所在海域水质评价标准执行表 3.1.4-5，调查站位图与功能区叠加图详见附图 3-10（e）、3-10（d）、附图 3-10（e）。

表 3.1.4-5 海水水质评价标准类别一览表

站位	执行标准
B1、C1、D1、D2、D3、D4、E1、E2、E3、E4、F1、F2、F3、F4	执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准

②调查结果与评价

根据评价结果，调查海域 pH 值、溶解氧、化学需氧量、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬和砷均符合海水水质二类标准。无机氮仅 D1 站位超标，但符合海水水质三类标准；无机磷仅 D3 和 D4 站位超标，且均超过海水水质四类标准；汞除了 B1、C1、D3 符合海水水质二类标准，其余均超标，其中 F1、D2、E1 超过海水水质四类标准，其余均符合海水水质四类标准。

综上所述，春季调查海域的无机氮、无机磷、汞在部分站位超过相对应的功能区水质标准，其余均符合。

海水水质现状调查与评价具体详见专章 1.2.5 小节。

2）海洋沉积物

①评价标准

沉积物质量评价执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一类质量标准。

表 3.1.4-6 海水沉积物评价标准类别一览表

调查站位	功能区名称	执行标准
D2、D4、E1、E3、F1、T1、T3、T5	北莉口海洋保护区	执行海洋沉积物质量一类标准
C1、F2、F4	雷州湾农渔业区	

②调查结果与评价

a、2021 年 3 月

根据评价结果显示，项目所有调查站位监测项目均符合第一类海洋沉积物质量标准限值，说明调查海域海洋沉积物总体质量环境良好。

b、2021 年 9 月

根据评价结果显示，T1 和 T5 站位的监测项目均符合第一类海洋沉积物质量标准限值。T3 站位仅有机碳和硫化物超过第一类海洋沉积物质量标准，其中有机碳超过第三类海洋沉积物质量标准，硫化物符合第二类海洋沉积物质量标准。

根据朱耀军等主编的《湛江高桥红树林沉积物理化性质与金属元素的空间分布[J]》（北京林业大学学报,2014,36(2)：1-9）可知，中国红树林区域有机碳含量范围为 0.12~14.55%。通过监测结果，项目所在区域土壤的有机碳含量均在 0.12~14.55%之间。根据林慧娜等主编的《中国主要红树林湿地沉积物中硫的分布特征及影响因素[J]》（海洋科学,2009,33(12):79-82）可知，有机质是影响沉积物中硫分布的重要因子，

沉积物中全硫含量和有机质含量呈极显著线性相关。红树林在生长过程中，不断吸收海水和土壤中的硫酸根，并在体内累积，使红树植物中硫含量比较高,，每年有大量高硫含量的红树凋落物进入沉积物, 其体内的硫会随大量枯枝落叶归还土壤，使土壤中硫含量大大增加。

海洋沉积物质量现状调查与评价详见专章 1.2.6 小节。

3）海洋生物体质量

①评价标准

贝类执行《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中第一类标准。鱼类、甲壳类生物质量（石油烃除外）的评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的“海洋生物质量评价标准”标准进行评价，石油烃含量采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准进行评价。

表 3.1.4-7 海洋生物质量标准（单位：mg/kg）

生物类别		铜	铅	镉	锌	总汞	砷	铬	石油烃
贝类	一类	10	0.1	0.2	20	0.05	1.0	0.5	15
	二类	25	2.0	2.0	50	0.10	5.0	2.0	50
	三类	50 （100）	6.0	5.0	100 （500）	0.30	8.0	6.0	80
鱼类		20	2.0	0.6	40	0.3	5.0	1.5	20
甲壳类		100	2.0	2.0	150	0.2	8.0	1.5	/

注：甲壳类无石油烃评价标准。

②调查结果与评价

总体来看，春季调查结果显示，各生物体的污染物含量均达到《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》及《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的标准限值要求。贝类生物体中的镉和砷超过《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中第一类标准，但符合第二类标准，其余监测指标均符合第一类标准。

海洋生物质量现状调查与评价结果详见专章 1.2.7 小节。

4）海洋生态环境现状

①叶绿素 a 和初级生产力

叶绿素浓度范围为 0.12~2.05mg/m^3 之间，平均值为 1.05mg/m^3。初级生产力范围在 7.99~177.49mgC/m^2·d 之间，平均值为 87.48mgC/m^2·d。

②浮游植物

浮游植物是测量水质的指示生物，其丰富程度和群落组成结构的变化直接影响水

体质量状况。本次调查浮游植物调查结果显示，调查海域内浮游植物种类 90 种，种群以硅藻门为主要构成类群，其占比达到 84.45%，甲藻门占比为 14.44%，金藻门占比为 1.11%；调查海域的浮游植物平均密度为 1861.73×10^{3}cells/m^{3}，空间分布不均匀；调查海域浮游植物 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）范围处于 2.84~4.05 之间，平均值为 3.49；Pielou 均匀度指数（J）变化范围在 0.57~0.81 之间，平均值为 0.71。从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 4 种，均为常见优势种：拟菱形藻属 *Pseudo-nitzschia* sp. 短角弯角藻 *Eucampia zoodiacus*、桥弯形鞍链藻 *Campylosira cymbelliformis*、透明辐杆藻 *Bacteriastrum hyalinum*。

③浮游动物

浮游动物群落变化与环境因素密切相关，作为一项重要指标反映环境特征；同时作为主要的鱼类饲料，对海洋渔业具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示，调查海域内浮游动物种类 34 种，调查海域浮游动物平均密度和生物量分别为 62161.77ind./m^{3} 和 1468.768mg./m^{3}；调查海域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）变化范围在 0.91~2.74 之间，平均值为 1.69；Pielou 均匀度指数（J）变化范围在 0.25~0.67 之间，平均值为 0.45。从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 2 种，分别是：鸟喙尖头溞 *Penilia avirostris*、夜光虫 *Noctiluca scintillans*。

④底栖生物

大型底栖生物群落是海洋生态系统重要的组成部分，对于环境变化较为敏感，具有较强的季节性变化，作为一项重要指标反映水文、水质和底质变化。本次大型底栖生物调查结果显示，调查海域内大型底栖生物种类 28 种，包含环节动物、节肢动物、软体动物、脊索动物 4 大类群；定量调查海域大型底栖生物平均栖息密度和生物量分别为 24.58ind./m^{2} 和 3.480g/m^{2}；调查海域内的大型底栖生物 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）范围在 0.81~2.97 之间，平均值为 1.86；Pielou 均匀度指数（J）变化范围在 0.81~1.00 之间，平均值为 0.95。从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 3 种，均为常见优势种：背蚓虫 *Notomastus latericeus*、角海蛹 *Ophelia acuminata*、昆士兰稚齿虫 *Rrionospio queenslandica*。

⑥潮间带生物

定性调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有 4 大门类 24 种。定量调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有 3 大门类 18 种。2 条断面的潮间带生物栖息密度平均为 51.45ind./m^{2}，生物量平均为 108.576g/m^{2}。在垂直分布上栖息密度大小顺序为：低潮带>中潮带>高潮带。生物量大小顺序为：低潮带>中潮带>高潮带。多样性指数（H'）变化范围为 1.90~2.77 之间，平均值为 2.33。Pielou 均匀度指数（J）变化范围在

0.63~0.83 之间，平均值为 0.73。

⑦鱼卵仔稚鱼

鱼卵、仔稚鱼是反映海域资源潜力和资源保持的重要指标，在海洋生态环境评估具有重要意义。本次鱼卵、仔稚鱼调查结果显示：调查发现鱼卵有 14 种。定性调查海域鱼卵、仔稚鱼平均密度分别为 1.117 粒/m^3 和 0.173 尾/m^3，调查鱼卵中数量占优势的种类有石首鱼科 Sciaenidae 鱼卵、鲾属 *Leiognathus* sp.鱼卵、小公鱼属 *Stolephorus* sp.鱼卵、鲉科 Scorpaenidae 鱼卵、舌鳎科 Cynoglossidae 鱼卵和小沙丁鱼属 *Sardinella* sp.鱼卵，调查仔稚鱼中数量占优势的种类有小沙丁鱼属 *Sardinella* sp.仔稚鱼、白氏银汉鱼 *Allanetta bleekeri* 仔稚鱼、多鳞鱚 *Sillago sihama* 仔稚鱼、细鳞鯻*Therapon theraps* 仔稚鱼和鰕虎鱼科 Gobidae 仔稚鱼。定量调查海域鱼卵、仔稚鱼平均密度分别为 14.974 粒/m^3 和 403.174 尾/m^3。调查鱼卵中数量占优势的种类有鲾属 *Leiognathus* sp.、鱼卵鲉科 Scorpaenidae 鱼卵、石首鱼科 Sciaenidae 鱼卵、小公鱼属 *Stolephorus* sp.鱼卵和小沙丁鱼属 *Sardinella* sp.鱼卵。调查仔稚鱼中数量占优势的种类有小沙丁鱼属 *Sardinella* sp.仔稚鱼、白氏银汉鱼 *Allanetta bleekeri* 仔稚鱼和舌鳎科 Cynoglossidae 仔稚鱼。

⑧游泳动物

渔业资源是海洋价值最直接的体现，在海洋生态环境评估具有重要意义。本次渔业资源调查结果显示，调查海域发现游泳动物种类有 30 种，包含：鱼类游泳动物、甲壳类游泳动物、头足类游泳动物；海域渔业资源平均个体密度和平均重量密度分别为 3167.75ind./km^2 和 74.077kg/km^2，资源密度水平高，其中鱼类是最主要类群，其次是甲壳类；从种类组成特征来看，优势种有 7 个，红鳍赤鲉资源最为丰富，其次是刺鲳。

海洋生态现状调查与评价具体详见专章 1.2.7 小节；渔业资源现状调查与评价具体详见专章 1.2.8 小节。

4、大气环境质量现状监测与评价

（1）项目所在区域环境质量达标判定

本项目位于徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂，属于大气环境质量一类区。

根据湛江市生态环境局公开公布的《湛江市生态环境质量年报简报（2020 年）》，2020 年，湛江市空气质量为优的天数有 247 天，良的天数 107 天，轻度污染天数 12 天，优良率 96.7%。二氧化硫、二氧化氮年浓度值分别为 8μg/m^3、13μg/m^3，PM_{10} 年浓度值为 35μg/m^3，一氧化碳（24 小时平均）全年第 95 百分位数浓度值为 0.8mg/m^3，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中一级标准限值；

$PM_{2.5}$ 年浓度值为 21μg/m³，臭氧（日最大 8 小时平均）全年第 90 百分位数为 133ug/m³，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准限值。降尘季均浓度值为 2.5 吨/平方千米·月，低于广东省 8 吨/平方千米·月的标准限值。

表 3.1.4-8 湛江市 2020 年区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	一类标准		二类标准	
			标准值	达标情况	标准值	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	8ug/m³	20 ug/m³	达标	60ug/m³	达标
NO_2	年平均质量浓度	13 ug/m³	40 ug/m³	达标	40ug/m³	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	35ug/m³	40 ug/m³	达标	70ug/m³	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	21 ug/m³	**15ug/m³**	不达标	35ug/m³	达标
CO	第 95 位百分数日平均质量浓度	0.8mg/m³	4 mg/m³	达标	4 mg/m³	达标
O_3	第 90 位百分数 8h 平均质量浓度	133 ug/m³	**100ug/m³**	不达标	160ug/m³	达标

综上所述，2020 年湛江市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 六个污染源监测浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单中二级标准的要求；其中 SO_2、NO_2、PM_{10}、CO 四个污染源监测浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单中一级标准的要求；$PM_{2.5}$、O_3 超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单中一级标准的要求。

（2）基本污染物的环境质量现状评价

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，项目对基本污染物包括 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 六项进行背景点监测。

1）监测站位与监测因子

本次委托广东增源检测技术有限公司于 2021 年 7 月 29 日~8 月 04 日在项目附近 Q1 进行大气环境监测，监测点位基本信息见表 3.1.4-9，具体监测点位见图 3.1.4-3。

表 3.1.4-9 监测点位基本信息表

采样位置	监测点坐标		监测因子	监测时段	天数	频次	点位数
	X	Y					
Q1六极岛	501m	-250m	二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧	2021年7月29日~8月04日	7	5	1
			PM_{10}、$PM_{2.5}$		7	1	1

注：以[redacted]为原点（0，0）。

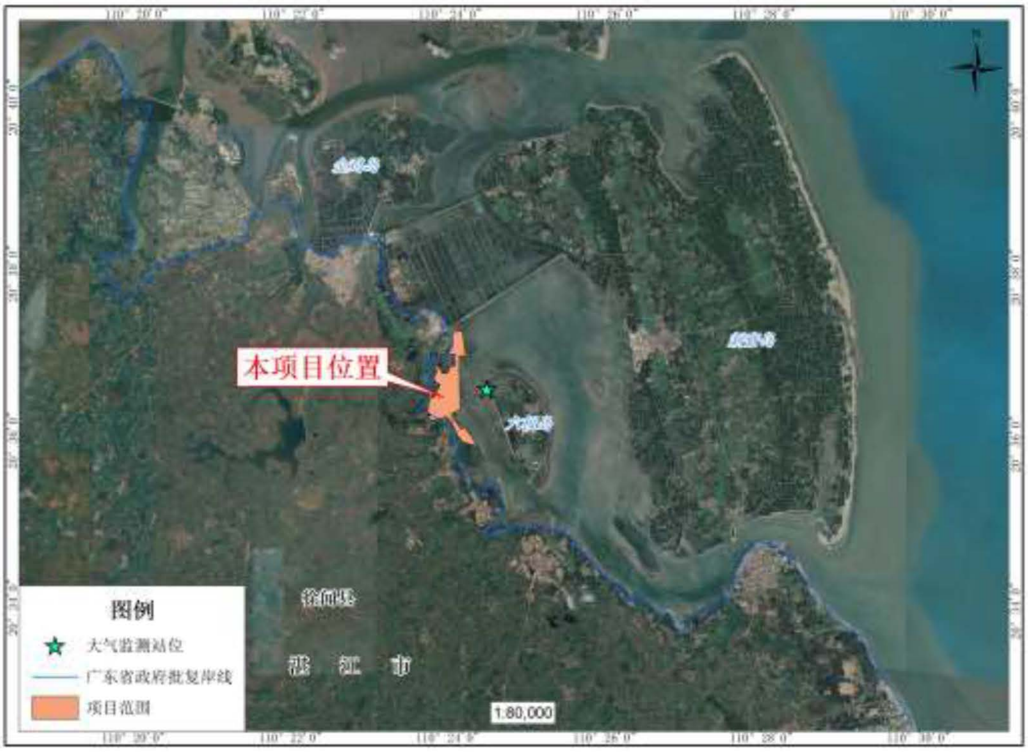


图 3.1.4-3 大气监测点位图

2）监测时间与频率

所有监测因子均连续监测 7 天，并同步记录气温、气压、风速、湿度、风向等气象因素。监测频率及时间要求见表 3.1.4-10。

表 3.1.4-10 污染物监测频次

监测指标	小时浓度或一次值	日平均浓度	备注
SO_2、NO_2、CO	每天 02、08、14、20 时的小时平均浓度值，各小时至少采样 45 分钟	每天至少连续采样 20 个小时	连续监测 7 天
臭氧	每天 02、08、14、20 时的小时平均浓度值，各小时至少采样 45 分钟	8 小时平均，每 8 小时至少连续采样 6 小时	
PM_{10}、$PM_{2.5}$	/	每天至少连续采样 20 个小时	

3）评价标准

SO_2、NO_2、CO、O_3、$PM_{2.5}$、PM_{10} 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的一级标准。

4）评价方法

采用单项质量指数法，其计算公式为：

$$Pi = \frac{Ci}{Si}$$

式中：Pi—某污染物 i 的质量指数；

Ci—某污染物 i 的实测浓度，mg/m^3；

Si—某污染物 i 的评价标准，mg/m^3；

Pi<1 表示污染物浓度未超过评价标准；

Pi>1 表示污染物浓度超过了评价标准。Pi 越大，超标越严重。

5）监测结果

表 3.1.4-11 环境空气监测结果

采样日期	监测点位	监测时间	检测因子/浓度（mg/m^3）					
			二氧化硫	二氧化氮	一氧化碳	臭氧	PM_{10}	$PM_{2.5}$
2021.07.29	Q1六极岛	02:00-03:00	0.012	0.019	0.6	0.041	0.024	0.016
		08:00-09:00	0.014	0.023	0.8	0.069		
		14:00-15:00	0.015	0.025	0.8	0.080		
		20:00-21:00	0.015	0.026	0.8	0.081		
		日均值	0.017	0.025	0.8	0.076		
2021.07.30	Q1六极岛	02:00-03:00	0.011	0.017	0.5	0.043	0.021	0.011
		08:00-09:00	0.015	0.020	0.6	0.070		
		14:00-15:00	0.015	0.024	0.8	0.087		
		20:00-21:00	0.016	0.023	0.6	0.070		
		日均值	0.017	0.025	0.7	0.081		
2021.07.31	Q1六极岛	02:00-03:00	0.010	0.024	0.5	0.048	0.028	0.015
		08:00-09:00	0.011	0.027	0.6	0.063		
		14:00-15:00	0.013	0.029	0.8	0.084		
		20:00-21:00	0.012	0.026	0.6	0.063		
		日均值	0.013	0.028	0.7	0.075		
2021.08.01	Q1六极岛	02:00-03:00	0.013	0.030	0.5	0.041	0.023	0.010
		08:00-09:00	0.014	0.034	0.8	0.054		
		14:00-15:00	0.015	0.038	0.6	0.071		
		20:00-21:00	0.014	0.036	0.6	0.066		
		日均值	0.016	0.035	0.7	0.065		
2021.08.02	Q1六极岛	02:00-03:00	0.011	0.035	0.5	0.042	0.020	0.009
		08:00-09:00	0.012	0.037	0.8	0.051		
		14:00-15:00	0.013	0.039	0.6	0.072		
		20:00-21:00	0.011	0.036	0.5	0.050		
		日均值	0.014	0.038	0.6	0.068		
2021.08.03	Q1六极岛	02:00-03:00	0.010	0.029	0.6	0.057	0.029	0.018
		08:00-09:00	0.012	0.033	0.6	0.066		
		14:00-15:00	0.013	0.036	0.6	0.084		
		20:00-21:00	0.012	0.032	0.5	0.079		
		日均值	0.015	0.035	0.6	0.081		
2021.08.04	Q1六极岛	02:00-03:00	0.014	0.034	0.5	0.075	0.027	0.017
		08:00-09:00	0.014	0.037	0.8	0.087		
		14:00-15:00	0.016	0.039	0.6	0.093		

		20:00-21:00	0.015	0.036	0.6	0.090		
		日均值	0.015	0.038	0.7	0.093		

6）分析结果

表 3.1.4-12 监测结果分析

采样日期	监测点位	监测时间	检测因子/浓度（mg/m³）					
			二氧化硫	二氧化氮	一氧化碳	臭氧	PM_{10}	$PM_{2.5}$
评价标准		小时值	0.15	0.2	10	0.16	/	/
		日均值	0.05	0.08	4	/	0.05	0.035
2021.07.29	Q1六极岛	02:00-03:00	0.08	0.10	0.06	0.26	0.48	0.46
		08:00-09:00	0.09	0.12	0.08	0.43		
		14:00-15:00	0.10	0.13	0.08	0.50		
		20:00-21:00	0.10	0.13	0.08	0.51		
		日均值	0.34	0.3125	0.2	/		
2021.07.30	Q1六极岛	02:00-03:00	0.07	0.09	0.05	0.27	0.42	0.31
		08:00-09:00	0.10	0.10	0.06	0.44		
		14:00-15:00	0.10	0.12	0.08	0.54		
		20:00-21:00	0.11	0.12	0.06	0.44		
		日均值	0.34	0.3125	0.175	/		
2021.07.31	Q1六极岛	02:00-03:00	0.07	0.12	0.05	0.30	0.56	0.43
		08:00-09:00	0.07	0.14	0.06	0.39		
		14:00-15:00	0.09	0.15	0.08	0.53		
		20:00-21:00	0.08	0.13	0.06	0.39		
		日均值	0.26	0.35	0.175	/		
2021.08.01	Q1六极岛	02:00-03:00	0.09	0.15	0.05	0.26	0.46	0.29
		08:00-09:00	0.09	0.17	0.08	0.34		
		14:00-15:00	0.10	0.19	0.06	0.44		
		20:00-21:00	0.09	0.18	0.06	0.41		
		日均值	0.32	0.44	0.18	/		
2021.08.02	Q1六极	02:00-03:00	0.07	0.18	0.05	0.26	0.40	0.26
		08:00-09:00	0.08	0.19	0.08	0.32		

	岛	14:00-15:00	0.09	0.20	0.06	0.45		
		20:00-21:00	0.07	0.18	0.05	0.31		
		日均值	0.28	0.475	0.15	/		
2021.08.03	Q1六极岛	02:00-03:00	0.07	0.15	0.06	0.36	0.58	0.51
		08:00-09:00	0.08	0.17	0.06	0.41		
		14:00-15:00	0.09	0.18	0.06	0.53		
		20:00-21:00	0.08	0.16	0.05	0.49		
		日均值	0.30	0.44	0.15	/		
2021.08.04	Q1六极岛	02:00-03:00	0.09	0.17	0.05	0.47	0.54	0.49
		08:00-09:00	0.09	0.19	0.08	0.54		
		14:00-15:00	0.11	0.20	0.06	0.58		
		20:00-21:00	0.10	0.18	0.06	0.56		
		日均值	0.30	0.48	0.18	/		

根据上表分析结果可知，SO_2、NO_2、CO、O_3、$PM_{2.5}$、PM_{10} 六个基本污染物监测浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单中一级标准的要求，说明项目附近空气质量良好。

5、声环境质量现状监测与评价

项目委托广东众惠环境检测有限公司于 2021 年 9 月在项目附近进行声环境质量检测（[众惠检测]检字第 ZH20210930006 号）。

（1）检测方案

检测项目及监测方法：监测项目为等效连续 A 声级（dB(A)），监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定进行。

检测点位：共 3 个监测点，分别为 S1、S2、S3。

表 3.1.4-13 检测内容一览表

检测类型	检测项目	检测点位		检测设备	日期和频次
声环境	Leq	[redacted]	[redacted]	多功能声级计 AWA6228+	2021-09-28 至 2021-09-29；频次：2 次/天，昼夜检测。
		[redacted]	[redacted]		
		[redacted]	[redacted]		

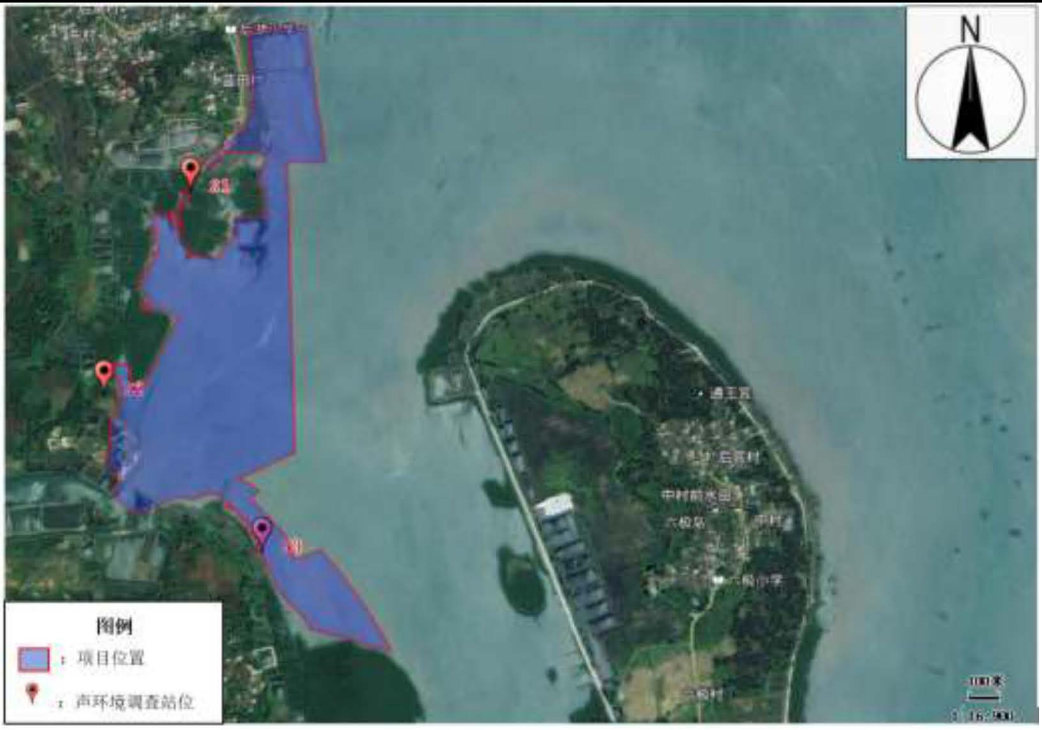


图 3.1.4-4 检测布点图

（2）检测结果

根据现状声环境检测结果，项目附近声环境均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，表明项目附近噪声环境良好。

6、鸟类资源现状调查

本报告鸟类资源现状调查与评价引用《广东粤电湛江外罗海上风电项目二期海洋环境影响报告书（报批稿）》（2019 年 2 月，粤环审【2019】384 号）和《湛江徐闻海上风电场项目海洋环境影响报告书（报批稿）》（2020 年 7 月，粤环审【2020】143 号）中的相关资料进行说明。

（1）调查时间、范围及内容

①广东粤电湛江外罗海上风电项目二期

2014 年 2 月-5 月，中山大学在外罗镇及附近区域开展了四次调查，其中 3 月因天气原因，只进行了海上调查。具体的调查时间为：2014 年 2 月 26 日-3 月 1 日，3 月 11 日-12 日，4 月 8 日-12 日，5 月 19 日-22 日，反映了本地区冬季（候鸟越冬期），春、夏季（本地留鸟繁殖期）的鸟类分布、数量和行为状况。

2014 年 11 月-2016 年 12 月，中山大学在外罗镇及北部区域开展了水鸟调查工作，先后于 2014 年 11 月 13-15 日，2015 年 2 月 25-28 日，2016 年 12 月 22-25 日，开展了三次补充调查，一定程度上反映了本地区秋冬季的候鸟状况。

2018 年 5 月及 8 月，广东省生物资源应用研究所在湛江外罗风电场二期工程选址及周边海域进行了春季和夏季补充调查。

调查范围包括湛江外罗海上风电场项目二期选址海域及邻近的陆地海岸线（主要包括和安镇、锦和镇、新寮镇、外罗镇、下洋镇和前山镇等近海地区）近 3 年鸟类现状调查资料。每季度调查一次上述区域内的鸟类物种及其栖息地生态环境现状。

②湛江徐闻海上风电场项目

湛江徐闻海上风电场项目则委托广东森霖造绿有限公司于 2018 年 8 月、10 月、12 月和 2019 年 3 月开展了 4 次鸟类现状调查。

调查采用样线法和样点法结合进行，另在海岸海滨范围选取 1 个样点和 5 条样线调查作为补充。使用双筒望远镜（Bushnell 8*42）和单筒望远镜（Swarovski 20*60）观察，并利用佳能长焦相机（Canon）拍摄取证鉴定，记录观察到的物种相关信息，如物种名称、数量、行为、生境等。

（2）鸟类种类、数量现状概况

①鸟类种类特征

资料显示，该地区共计调查到的鸟类为 14 目 39 科 117 种。优势类群包括鸻形目 CHARADRIIFORMES（44 种）和雀形目 PASSERIFORMES（40 种）。本次调查的鸟类中，水鸟有 61 种，其他 56 种为陆生鸟类种，主要为各种生境广泛分布的广布种以及多数在湿地活动的湿地依赖种类。按主要居留型划分，留鸟共有 44 种，迁徙鸟共 73 种，其中冬候鸟 46 种，迁徙过境鸟 9 种，夏候鸟 18 种，说明区域是多种迁徙候鸟的越冬地和中途停歇地。对于地区总名录，仅 8 种没有被列入到任何保护名录中，即有 109 种属于珍稀濒危保护物种。

②鸟类数量概况

2018 年春季和夏季共记录鸟类 2655 只次。其中，以环颈鸻（*Charadrius alexandrinus*）数量最多，共观察到 680 次，占总调查数量的 41.4%，其次为铁嘴沙鸻（*Charadrius leschenaultia*），调查到 259 只次，占 15.8%，以上两种为本次调查记录到的优势种。调查区域鸟类个别物种优势度明显，从现场调查发现优势种栖息聚集程度较高，主要集中在沿岸沙滩一带。

经对比分析，项目用地和周边区域的单次鸟类调查数量没有超过占全球种群数量 1%以上的物种，说明该地区没有数量集中的鸟类迁徙地、繁殖地、越冬地分布。

③鸟类分布现状

	1）海域鸟类现状 调查主要通过乘船沿样线观察，期间仅发现极少量燕鸥科鸟类飞行。将调查范围扩展至沿岸浅海海域，则在海域中共发现鸟类 2 目 2 科 10 种， 共 575 只次，绝大多数为燕鸥科鸟类，占 99.3%，其中多数个体在海上沙洲附近发现。 2）沿岸鸟类现状 沿岸潮间带记录物种 4 目 9 科 24 种，数量为 1642 只次；农田和防风林带等陆域则记录物种 10 目 24 科 38 种，数量 438 只次。潮间带种类以环颈鸻和铁嘴沙鸻为优势种，农田林地则以家燕和暗绿绣眼鸟为优势种。沿岸滩涂是本区域鸟类主要觅食地和栖息地。居留型方面，农田林地生境的留鸟种类最多，有 23 种，迁徙候鸟有 10 种，潮间带则比较平均，留鸟有 8 种，迁徙候鸟有 16 种，除迁徙越冬候鸟，本次调查还发现在沙滩生境有繁殖水鸟，主要为环颈鸻（华南亚种）和白额燕鸥。 ④鸟类迁飞路线与飞行高度分析 结合实际观察，迁徙鸟类在徐闻罗斗沙及周边近岸海域的经停点主要是沿岸滩涂湿地以及离岸沙洲， 迁徙路线主要沿海岸迁徙。 据研究资料显示，候鸟迁徙季节的迁飞高度一般超过 300m：普通鸟类迁徙过程中飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300-500m，鹳、雁等最高可达 900m（卞兴忠和蒋志学,2010）。本区主要沿海岸迁徙飞行种类为鸻鹬类、鹭类、小型雁鸭类、鸥类，基本没有大型的鹳鹤类，飞行高度一般为 300m-400m 之间。项目范围可能涉及到的种类中，猛禽和鸥形目是较常见在海面活动的类型。 鸟类资料现状调查具体详见专章 1.2.12 小节。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏	**3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题** 项目为新建项目，不存在原有污染情况。 根据《徐闻县红树林现状调查及宜林地分析报告》（雷州远兴林业开发有限公司，2021 年 7 月），离项目最近的样方结果，和安镇 11 号位点占优的是白骨壤，样方内还有无瓣海桑、桐花树、秋茄和红海榄其他树种。白骨壤平均高度为 2.3m；无瓣海桑平均高度为 7.5m；秋茄平均高度为 2.4m；桐花树平均高度为 1.7m。和安镇 12 号位点占优的是白骨壤，样方内还秋茄、桐花树、红海榄和无瓣海桑。白骨壤平均高度为 2.1m，径为 4.2cm；秋茄平均高度为 2.3m，地径为 4.8cm；无瓣海桑平均高度为 6.8m，地径为 19.0cm。项目附近红树林树种普遍都是 3m 内的幼年林。 徐闻县的红树林，经受自然与人工的破坏，导致成熟的老林不多，一般都是高 3m

问题	内的幼年林。红树林的先锋树种是白骨壤与桐花树，主要的优势的群丛及种类是红海榄、秋茄树。
生态环境保护目标	**3.3 生态环境保护目标** **3.3.1 评价范围** 1、海洋环境影响评价等级及范围 工程取土量共 73570.60m³，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)的技术要求： ①水文动力影响范围：低于 3 级评价，其垂向距离不小于 2km，纵向距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离； ②水质环境影响范围：低于 3 级评价，应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足环境影响评价与预测的要求； ③沉积物影响评价范围：低于 3 级，应将建设项目可能产生较显著影响的海洋沉积物区域包括在内，与水质调查范围一致； ④生态环境影响范围：低于 3 级，其扩展距离不小于 3～5km； ⑤地形地貌与冲淤影响范围：低于 3 级，与水动力影响影响评价范围保持一致。 综上所述，本项目所在区域位于徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂，结合项目海区的海洋功能区划和敏感目标情况，通过对工程海域资源环境特点初步分析，结合项目海域的潮周期、实测海流流速等，确定以项目边界外扩约 8km 为本项目的海洋环境评价范围。评价范围为：110°28′36.256″E,20°34′17.184″N~110°28′38.779″E，20°35′13.300″N；110°25′27.309″E，20°38′15.146″N~110°23′59.024″E，20°37′21.763″N 之间，评价海域面积约 2774.8815 公顷，见附图 3-11。 2、环境空气评价范围 本项目主要建设内容为红树林种植。根据项目建设内容，项目营运期对大气环境的影响属改善型影响，大气污染主要来自施工期，施工期废气污染源主要是施工期船舶、机械等排放的尾气，废气排放量较小且难以定量，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018），大气环境评价等级定为三级，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。本次评价对项目大气环境影响进行简要分析。 3、声环境评价范围 根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，且项目部分位于广东湛江红树林国家级自然保护区和湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区，因此本项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），建设项目所处的声环境功能区为 GB

3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3～5 dB(A) [含 5 dB(A)]，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。因此确定本次噪声评价等级为二级。评价范围为建设项目边界向外 50m 为评价范围。

4、环境风险评价范围

结合本项目环境风险评价等级及周边的环境敏感目标，本项目风险评价范围与海洋环境影响评价范围相同。

5、地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目为红树林种植生态修复工程，不属于污染型建设项目，地下水环境影响评价项目类别为Ⅳ类项目，不开展地下水环境影响评价，因此不设地下水评价范围。

6、土壤评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目导则附录 A 中规定的其他行业，故土壤影响评价项目类别属于Ⅳ类。综上，根据导则第 6.2.2.3 条及表 4，本项目可不开展土壤环境影响评价，因此不设土壤评价范围。

3.3.2 环境保护目标

1、水环境保护目标

保护项目所在区域海水水质符合《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准。

2、环境空气保护目标

大气环境保护目标是项目周围地区的大气环境在本项目施工及运营期不受明显影响，保护项目区域的大气环境质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的一级标准。

3、敏感环境保护目标

本项目不涉及易燃易爆物质等危险品，因此本项目无陆域敏感目标。本项目主要的环境敏感目标位于海域，海洋环境敏感区如表 3.3.2-1、附图 3-12。

表 3.3.2-1 项目附近海洋环境敏感区分布列表

类别	序号	名称	方位及最近距离	主要保护对象
自然保护区	1	湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区	部分重叠，0km	圆尾鲎及其生境
	2	广东湛江红树林国家级自然保护区	部分重叠，0km	红树林及其生境及鸟类
海洋功能区	3	北莉口海洋保护区	项目所在，0km	红树林、圆尾鲎及其生境
海洋生态红线区	4	北莉口海洋保护区限制类红线区	项目所在，0km	红树林种群、湿地生态系统、文昌鱼资源
自然岸线	5	外罗港-白沙尾	东南侧，6.7km	自然岸线及潮滩
养殖	6	开放式养殖用海	东南侧 6.3km	水质

	取水口	7	冷冻厂，制水厂	东南侧 6.6km	水质

评价标准

3.4 评价标准

一、环境质量标准

1、海水水质标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年），项目所在海域的海洋功能区划为北莉口海洋保护区，要求执行海水水质二类标准。根据《湛江市近岸海域环境功能区划》，项目所在海域执行海水水质二类标准。综上所述，项目所在海域水质执行二类标准。

表 3.4-1 海水水质标准

项目	单位	《海水水质标准》		
		一类标准	二类标准	三类标准
pH	/	7.8~8.5	**7.8~8.5**	6.8~8.8
水温	℃	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃	**人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃**	人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃
SS≤	mg/L	（10）人为增加的量	**（10）人为增加的量**	（100）人为增加的量
DO＞	mg/L	6	**5**	4
COD≤	mg/L	2	**3**	4
无机氮≤（以 N 计）	mg/L	0.20	**0.30**	0.40
活性磷酸盐≤（以 P 计）	mg/L	0.015	**0.030**	0.030
硫化物≤（以 S 计）	mg/L	0.02	**0.05**	0.1
石油类≤	mg/L	0.05	**0.05**	0.30
铜≤	mg/L	0.005	**0.010**	0.050
铅≤	mg/L	0.001	**0.005**	0.010
锌≤	mg/L	0.020	**0.050**	0.10
镉≤	mg/L	0.001	**0.005**	0.010
铬≤	mg/L	0.05	**0.10**	0.20
汞≤	mg/L	0.00005	**0.0002**	0.0002
砷≤	mg/L	0.020	**0.030**	0.050

2、海洋沉积物

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年），项目所在海域的海洋功能区划为北莉口海洋保护区，要求执行海洋沉积物质量一类标准。

表 3.4-2 海洋沉积物质量标准

标准值	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	有机碳	硫化物	石油类
单位	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	%	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$
一类标准	35	60	150	0.5	80	0.2	20	2.0	300	500
二类标	100	130	350	1.5	150	0.5	65	3.0	500	1000

准										

3、生物质量标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年），项目所在海域的海洋功能区划为北莉口海洋保护区，要求执行海洋生物质量一类标准。

表 3.4-3 海洋生物体评价标准（mg/kg）

生物类别	Cu	Pb	Cd	Cr	Zn	Hg	As	石油烃	引用标准
鱼类	20	2.0	0.6	1.5	40	0.3	5.0	20	《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准
甲壳类	100	2.0	2.0	1.5	150	0.2	8.0	20	
软体类	100	10.0	5.5	5.5	250	0.3	1.0	20	

4、环境空气质量标准

依据环境空气功能区划，本工程大气评价范围属于一类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的一级标准。

表 3.4-4 环境空气质量评价执行标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	选用标准
SO_2	年平均	20μg/m^3	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）的一级标准
	24 小时平均	50μg/m^3	
	1 小时平均	150μg/m^3	
NO_2	年平均	40μg/m^3	
	24 小时平均	80μg/m^3	
	1 小时平均	200μg/m^3	
NO_X	年平均	50μg/m^3	
	24 小时平均	100μg/m^3	
	1 小时平均	250μg/m^3	
PM_{10}	年平均	40μg/m^3	
	24 小时平均	50μg/m^3	
$PM_{2.5}$	年平均	15μg/m^3	
	24 小时平均	35μg/m^3	
CO	24 小时平均	4mg/m^3	
	1 小时平均	10mg/m^3	
O_3	日最大 8 小时平均	100μg/m^3	
	1 小时平均	160μg/m^3	
TSP	年平均	80μg/m^3	
	24 小时平均	120μg/m^3	

5、声环境质量标准

项目为徐闻县红树林营造修复项目，位于徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之

间的沿海滩涂。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，且项目部分位于广东湛江红树林国家级自然保护区和湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区，因此本项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

表 3.4-5 环境噪声限值 单位：dB(A)

声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
1 类	55	45

二、污染物排放标准

1、废水

（1）施工期

施工期废水主要为施工期施工人员生活污水，船舶含油污水。施工期施工人员住宿与办公租用附近民房，生活污水纳入当地生活污水一同处理。施工船舶油污水严禁排放入海，含油污水交由有资质的单位集中处理。

（2）运营期

项目抚育期不设施工营地，抚育人员拟雇用周边居民，项目内不产生生活污水。营运期项目不产生废水。

2、大气污染物排放标准

（1）施工期

项目施工船舶尾气二氧化硫、颗粒物、氮氧化物应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》硫氧化物和颗粒物排放控制要求与氮氧化物排放控制要求。其他机械施工 SO_2、NO_x 执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段周界最高浓度限值。

表 3.3-5 废气污染物排放标准

类别	污染物	标准值（mg/m³）	标准来源
废气	SO_2	0.4	广东省《大气污染物排放标准》（DB44/27-2001）第二时段周界最高浓度限值
	NO_x	0.12	

（2）运营期

营运期项目不产生废气。

3、噪声排放标准

项目施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，其中昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。

4、固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。

	残油、废油等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单的相关要求。

其他	**3.5 其他** 1、污染物总量控制原则 实施污染物排放总量控制是保证实现环境保护总体目标的需要。为了实现环境保护总体目标，必须严格控制污染物排放总量。 对污染物排放总量进行控制的原则是，将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行，提出污染物总量控制思路： （1）按管理部门批准的区域进行施工作业； （2）采用全方位总量控制思想，引进先进技术，实现清洁生产，降低污染物的排放水平，实现达标排放； （3）满足地方环境管理要求，参照区域总量控制规划，使项目造成的环境影响低于项目所在地区的环境保护目标控制水平。 2、主要受控污染物的排放浓度、排放方式及排放量 根据《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》(粤环[2016]51 号)，总量控制指标为 COD_{Cr}、二氧化硫、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物等，根据本项目污染物产生及排放情况，选择废水中的 COD_{Cr} 和氨氮作为总量控制因子。 3、污染物总量控制方案与建议 根据生态环境影响分析，营运期不会产生噪音、大气污染、水污染、固体废物等。本项目不进行设 COD_{Cr}、氨氮总量控制指标。

四、生态环境影响分析

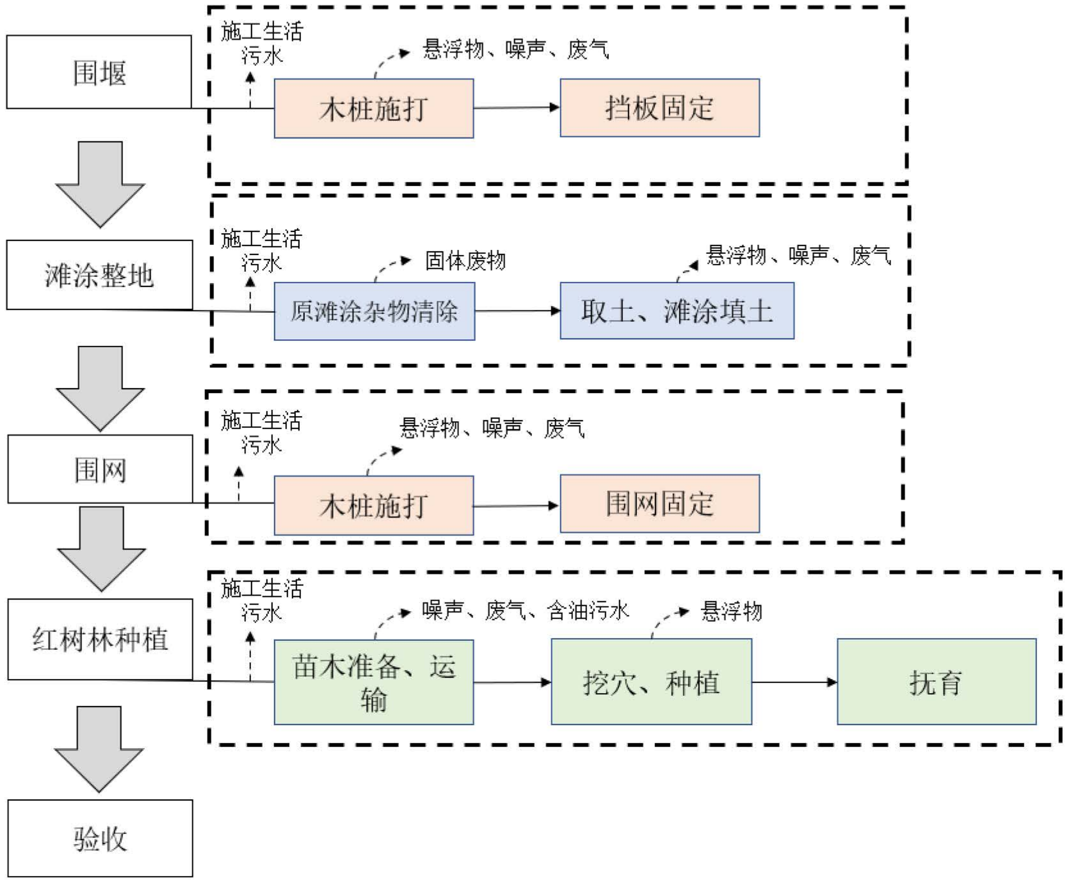
施工期生态环境影响分析

4 生态环境影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

4.1.1 施工期主要施工工艺及产污环节

根据项目施工方案，项目施工期间的主要施工流程及产污环节分析如下：



滩涂填土、木桩施打和红树林种植产生的悬浮物，苗木运输船舶产生的含油污水，对海洋生态环境带来一定影响。原滩涂固体废物、施工机械的噪声、废气对周围环境也将产生一定的影响。

另外，施工船舶的含油废水、施工船舶、机械燃油、施工现场等产生的废气对周围大气环境产生一定的污染。

表 4.1.1-1 项目施工期主要产污环节

类型	种类	污染源	主要污染物	应对措施
悬浮物	悬浮物	滩涂填土	SS	低潮施工，选择适当的施工设备、优化施工作业方式，红树林种植选择低潮施工，避免不必要的悬浮物产生，悬浮物影响随着施工的结束而结束。溢流口选在弱流区有利于泥
		桩基施工	SS	
		挖穴、种植	SS	

				沙的沉降，可采取分隔围堰、多道防污屏等沉隔措施处理。
废水	生活污水	施工人员	COD、BOD_5、SS和氨氮	本项目不设置临时工程，施工营地租用附近民房，生活污水纳入当地生活污水一同处理
	含油污水	施工船舶	石油类	交由有资质的单位集中处理。
废气	施工废气	施工器械、运输车辆	CO、NO_x、SO_2等	项目通过加强管理，采用低硫含量燃油等清洁能源原料等措施，减少废气产生
噪声	施工噪声	运输车辆、施工器械	噪声	尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声设备，加强对施工设备的维修保养
固体废物	生活垃圾	施工人员	生活垃圾	交由环卫部门处理
	滩涂杂物	海漂垃圾、浒苔等	一般固体废物	可回收部分交由回收单位回收处理，不可回收部分交由环卫部门处理。
	残油、废油	施工机械、船舶	油类	交由有资质单位处理

非污染要素：水动力环境变化、地形地貌以及冲淤环境变化、生态环境变化。

4.1.2 施工期污染源源强分析

1、施工期水污染源

（1）悬浮物

1）取土悬浮物

参考《水运工程建设项目环境影响评价指南（JTS/T 105—2021）》中提出的经验公式进行估算。

$$Q=R/R_0\times T\times W_0$$

式中：

Q：施工作业悬浮物发生量（t/h）；

R：现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取89.2%；

R_0：发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取80.2%；

T：挖泥船施工效率（m^3/h）；

W_0：悬浮物发生系数（t/m^3），宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 $38.0\times10^{-3}t/m^3$。

根据初步设计方案，本项目取土总量约为7.4万 m^3，场地平整施工工期安排为10天，每天挖泥能力约7400m^3/d，拟安排1台水上挖土机，每天工作12小时，挖土机挖泥效率为617m^3/h，则水上挖泥船施工源强为7.24kg/s。

2）溢流悬浮物

参考《水运工程建设项目环境影响评价指南（JTS/T 105—2021）》中提出的公式进行估算。泥沙用于吹填造陆时，吹填溢流口处的悬浮物发生量可按下式计算：

$$Q_3=cQ$$

式中：

Q_3：溢流口悬浮物源强（kg/s)；

c：溢流口悬浮物浓度控制标准（kg/m^3）；

Q：溢流口流量（m^3/s）。

根据施工单位反馈，项目采用低潮施工，滩涂整地溢流水量约为取土量的 20%~30%，本项目取值 25%，故项目溢流水量为 7.4 万 m^3×25%=1.85 万 m^3。溢流时间约为 120 小时，故溢流口流量为 0.043 m^3/s。项目溢流口悬浮泥沙应达到广东省地方标准《广东省地方标准水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准（SS≤60mg/l)，本项目取值 60mg/L。故项目溢流口悬浮物源强为 Q_3=0.043 m^3/s×60×10^{-3}kg/m^3=0.003kg/s。

根据科技资讯. 2016,14(06)《海岸工程中悬浮泥沙源强选取研究概述》（交通运输部水运科学研究所，王时悦）提出：

①通过考虑吹填溢流相关工程的实际监测，溢流口浓度约为 1000mg/L，以此估算溢流泥沙源强约为 0.4~0.67kg/s；

②表 1 常见源强计算方法统计：吹填溢流：根据海域要求标准预测吹填溢流口的入海悬浮泥沙浓度，再将其乘以输泥管道的输送量即得到溢流口悬浮泥沙源强。吹填溢流措施：选在弱流区有利于泥沙的沉降，可采取分隔围堰、多道防污屏等沉隔措施处理。

根据上文分析，吹填溢流通过选在弱流区有利于泥沙的沉降，采取分隔围堰、多道防污屏等沉隔措施处理后可达标排放，考虑到吹填溢流经过处理后排放悬浮泥沙源强很小，本项目数值模拟不再考虑吹填溢流的对环境的影响。

3）桩基施工、挖穴、种植

项目桩基施工、挖穴、红树林种植会有少量悬浮泥沙产生，通过采用低潮施工，待潮水退下后再进行施工，降低悬浮泥沙产生。

（2）生活污水

施工期生活污水主要来自施工现场施工人员的生活污水，包括粪便污水和洗涤污水，主要因子为 COD、BOD_5、SS 和氨氮。项目所在湛江徐闻，根据《排放源统计调查产污核算方法和系数手册》中《生活污染源产排污系数手册》中“第二部分 农村生活污水污染物产生与排放系数”的系数和计算方法来估算，项目位于广东湛江农村地区，主要污染物指标和产生系数见下表。

表 4.1.2-1 《生活污染源产排污系数手册》（节选）

省份	行政区名称	污水排放系数（升/人·天）	化学需氧量产污强度 (克 / 人·天)	氨氮产污强度(克 / 人·天)	总氮产污强度(克/人·天)	总磷产污强度(克/人·天)
广东省	湛江市	62.96	33.87	2.90	5.05	0.42

本项目施工期为 2 个月，施工人数约 100 人，根据上表的污染物产污强度，施工人员生活污水排放量为 3148L/d，化学需氧量产污为 1694g/d，氨氮产污量为 145g/d，总氮产污量为 253g/d，总磷产污量为 21 g/d。

则施工期生活污水量为 377.76m^3，化学需氧量产污为 203.22kg，氨氮产污量为 17.9kg，总氮产污量为 30.3kg，总磷产污量为 2.52kg。施工期施工人员住宿与办公租用附近民房，生活污水纳入当地生活污水一同处理。

（3）含油污水

本项目无大型施工船舶，含污水主要是 1 艘小汽艇运输时产生的含油污水，含油污水产生量参考根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）中 500 吨级以下船舶舱底油污水产量，为 0.14 t/d·艘，则施工期舱底油污水量为 16.8t，石油类含量在 2000~20000mg/L，含油污水浓度按 5000mg/L 估算，整个施工期含油污水 0.084t。施工船舶油污水严禁排放入海，含油污水交由有资质的单位集中处理。

2、施工期大气污染源

施工期间产生的大气污染物主要是施工机械、运输车辆产生的废气。

施工机械、施工船舶施工过程中产生的尾气（NOx、SO_2、烟尘），对环境空气有一定的影响，但一般仅局限于施工区域，对施工区域以外的环境空气影响较小。项目通过加强管理，采用使用硫含量不大于 0.5%m/m 的低硫燃油以减少大气污染。船舶排放废气属于无组织排放，由于项目位于开阔地区，通风良好。一旦施工结束，影响也随之消失。

3、施工期噪声

噪声是施工工地较为严重的污染因素，施工噪声主要来源于施工机械、运输车辆，大多为不连续噪声，主要有设备噪声和机械噪声。施工设备噪声主要是水上挖土机、发电机、抽水机以及自卸汽车产生的噪声。施工机械噪声值一般为 85~95 dB(A)，运输车辆噪声值为 70~75dB(A)。

为了减少噪声对周围环境的影响，应对施工期间噪声影响加强控制。尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声设备，加强对施工设备的维修保养等，尤其是禁止夜间高声作业，尽量减轻对周围环境造成影响。

4、施工期固体废物

项目施工固体废弃物主要是施工过程中产生的生活垃圾、残油、废油等危险废物。

（1）生活垃圾

施工期施工人员生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计，项目施工人员数量为 100 人，则每天产生生活垃圾 100kg，整个施工期生活垃圾产生量 6t。施工期生活垃圾主要在租用民房的宿舍和办公区域产生，生活垃圾统一收集后交由环卫部门处理。

（2）滩涂杂物

项目滩涂整地前需清除塑料瓶、塑料袋、泡沫等海漂垃圾和浒苔等一般固废。海漂垃圾中塑料瓶等属于可回收垃圾，建议交由回收单位回收处理；海漂垃圾中塑料袋、泡沫、浒苔性质类似于生活垃圾，建议交由环卫部门处理。

（3）残油、废油

施工机械、船舶维护保养环节将产生残油、废油等废物。其中，残油、废油等为危险废物。根据《国

家危险废物名录》（2021 版），残油、废油（T，I）危废代码 900-214-08，产生量约 0.01t/a。危险废物收集后交由专业危废资质单位处理。

5、小节

综上，项目施工期主要环境污染物的产生及排放情况见表4.1.2-2：

表4.1.2-2 项目施工期主要环境污染物的产生及排放情况

类型	种类	污染源	发生量	主要污染物	排放量	环保措施及排污去向
废水	悬浮物	滩涂填土	7.24kg/s	SS	7.24 kg/s	低潮施工、选择适当的施工设备、优化施工作业方式，避免不必要的悬浮物产生，悬浮物影响随着施工的结束而结束
		溢流	60mg/L	SS	60mg/L	溢流口选在弱流区有利于泥沙的沉降，可采取分隔围堰、多道防污屏等沉隔措施处理。
		桩基施工、挖穴、种植	少量	SS	少量	低潮施工，降低悬浮泥沙产生。
	生活污水	施工人员（377.76m^3）	203.22kg	COD	0	施工期施工人员住宿与办公租用附近民房，生活污水纳入当地生活污水一同处理，不直接外排
			17.9kg	氨氮	0	
			30.3kg	总氮	0	
			2.52kg	总磷	0	
	含油污水	施工船舶	0.084t	石油类	0	交由有资质的单位集中处理
废气	施工废气	施工器械、运输车辆	少量	CO、NO_x、SO_2等	少量	项目通过加强管理，采用低硫含量燃油等清洁能源原料等措施，减少废气产生
噪声	施工噪声	施工器械、运输车辆	70~95dB（A）	噪声	70~95dB（A）	尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声设备，加强对施工设备的维修保养
固体废物	生活垃圾	施工人员	6t	生活垃圾	0	交由环卫部门处理
	滩涂杂物	海漂垃圾、浒苔等	一定量	一般固废	0	可回收部分交由回收单位回收处理，不可回收部分交由环卫部门处理。
	残油、废油	施工机械、船舶	0.01t	油类	0	交由有资质单位处理

4.1.3 施工期环境影响分析

1、施工期水文动力影响分析

根据潮流数学模型预测可知，工程实施以前，本次实测期间工程海域潮流呈往复流，湾外水域涨潮流自东南向西北，落潮流自西北向东南，流速平面分布特征为湾外水域流速较高，湾内水域流速较低；工程实施以后水动力环境变化较大的代表点位于工程紧邻水域，湾内代表点水动力环境变化相比较湾口工程附

近水域要小，本工程的实施水动力环境的影响主要集中在水域。工程实施后，湾内大潮涨潮、落潮断面流量比项目实施前略微增大，增大幅度在0.08%~0.09%。纳潮量的增大，会缩短湾内水交换周期和增强水交换率，对湾内的水交换产生积极影响，使得湾内水体交换周期缩短，水体交换能力增强，将会对湾内的污染物衰减扩散产生一定的加强作用，在一定程度上会改善湾内的水质，为进一步了解项目实施完成后对周围海域水质的影响，建议在项目施工完成后做持续的海洋环境跟踪监测。

施工期水文动力影响分析具体详见专章1.3.1.1小节。

2、施工期地形地貌与冲淤环境影响分析

项目选取泥沙研究工作经常采用的公式对工程方案实施后附近水域底床的淤积情况进行计算可知，方案实施后，由于红树林种植及取土实施导致工程附近局部地形发生改变，取土范围内水域流速减小，水流挟沙力减小，产生淤积；种植区水域流速有所增加，水流挟沙力增加，产生冲刷。但是由于工程区附近径流携沙量相对小，因此，工程实施导致的泥沙冲淤变化量不会太大。方案实施后，种植区范围内冲刷深度在0.01~0.10m/a之间，取土区淤积厚度在0.10~0.20m/a之间，最大淤积出现取土区水域，淤积厚度达到0.20 m/a。

施工期地形地貌与冲淤环境影响分析具体详见专章1.3.1.2小节。

3、施工期海水水质环境影响分析

根据二维泥沙模型预测结果分析，项目施工，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 24.713km^2；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 20.205km^2；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 11.326km^2；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 7.676km^2。项目施工时间短（仅 10 天），悬浮泥沙随着施工结束后消失，且项目所在海域水文动力环境较弱，悬浮泥沙扩散范围较小。本项目施工期施工人员宿舍、办公区均租用附近民房，施工期产生的生活污水纳入当地生活污水处理；施工期船舶含油污水收集后交由有资质的单位接收处理，因此，项目施工基本不会对海水水质环境产生影响。

4、施工期沉积物环境影响分析

本工程对附近海域沉积物环境的影响主要表现在取土、滩涂整地过程中产生悬浮泥沙的影响。施工过程扰动海床淤泥，导致施工海域海水中悬浮物浓度增加。项目施工（取土工程、滩涂整地工程）对沉积物的影响时间是短暂的，一旦施工完毕，这种影响在较短的时间内也就结束。

施工期，施工船舶将产生一定数量的含油废水、固体废物等，若管理不善，可能发生船舶污水未经处理直接排海，或废弃油等直接弃置入海，将直接污染区域海水水质，进而可能影响工程区海域沉积物环境质量。项目通过合理处理施工期产污，对沉积物环境的影响较小。

5、施工期海洋生态环境影响分析

（1）对底栖生物的影响

本项目取土和种植区滩涂整地工程不可避免对潮间带滩涂和浅海的生态环境产生不可逆的影响。主要影响包括以下几个方面：

取土工程由于施工机械的搅动作用，将破坏取土范围内底栖生物的栖息地和生存环境，移动能力较强的部分生物可能逃离工程区，但绝大部分底栖生物将随着底泥被挖运而受损或消亡，从而导致生物资源损

失，如底栖生物、潮间带生物、浮游生物、鱼卵仔稚鱼和无脊椎动物等。

红树林种植区滩涂整地将直接覆盖原有滩涂，原有滩涂海域内无逃避能力的物种将遭到直接危害，如底栖生物、潮间带生物等，滩涂整地使一些生物赖以生存的生境暂时丧失。但施工完成后种植区将形成新的滩涂底土环境，底栖生物、潮间带生物可重新形成生态系统。

（2）悬浮泥沙对海洋生态环境的影响

本工程施工期产生的悬浮泥沙会导致工程周边海域悬浮物浓度局部、暂时性升高。相关研究表明，海水悬浮泥沙浓度的升高会造成局部海域海水水质下降，受影响海域内生存的鱼类、头足类和甲壳类等动物受刺激后迅速逃离现场。悬浮泥沙对水生生物的影响主要是对鱼卵、仔稚鱼和幼体造成严重伤害，表现为影响胚胎发育、堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等。

1）悬浮泥沙对浮游生物的影响

悬浮泥沙对浮游生物的影响主要为施工过程中产生的悬浮泥沙导致水体混浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的繁殖生长。此外还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等。

本工程施工期间产生的悬浮泥沙会使周围海水中悬浮物浓度增大，透明度降低，引起浮游植物的光合作用减少，同样会对浮游植物产生一定的影响和破坏作用。但是悬浮泥沙排放的时间相对较短，随着施工作业结束，悬浮泥沙的影响将逐渐减轻。

2）悬浮泥沙对游泳生物的影响

游泳生物是海洋生物中的一大类群，海洋鱼类是游泳生物典型代表，它们往往具有发达的运动器官和较强的运动能力，从而具有回避污染的效应。室内生态实验表明，悬浮物含量为 300mg/L 水平，每天做短时间的搅拌，鱼类仅能存活 3-4 周；悬浮物含量在 200mg/L 以下水平的短期影响，鱼类不会直接致死。

相关研究表明，悬浮物沉降后，泥沙对鱼卵的覆盖作用会使其孵化率大幅度下降；同时大量泥沙沉降后掩埋了水底的石砾、碎石及水底其它不规则的类似物，会破坏鱼苗天然的庇护场所，降低鱼苗的成活率。

鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，游泳生物的回避效应使得该海域的生物量有所下降，从而影响使区域内的生物群落的种类组成和数量分布。经济鱼类等由于移动性较强，对其影响较不明显。因此，本工程施工期间产生的悬浮泥沙对游泳生物的影响相对较小。

（3）船舶油污水对海域生态环境的影响

在一定海域范围内，含油污水会给海洋生态环境造成危害。石油块（粒）覆盖生物体表后会影响动物的呼吸和进水系统。石油随悬浮物沉降在潮间带和浅水区后，会使底栖生物的幼虫与孢子失去合适的固着基质，甚至发生严重的化学毒性效应。石油烃会破坏浮游植物细胞，油膜会阻碍海－气交换，影响光合作用。海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10mg/L，浮游动物的石油急性中毒致死浓度一般在 0.1~15mg/L 之间，不同底栖生物的种类和体积对石油浓度的适应程度有差异，多数底栖生物的石油烃急性中毒致死浓度范围约在 2.0~15mg/L 之间。长期暴露处低浓度含油废水，可影响鱼类的摄食和繁殖，使渔获物产生油臭味而影响其食用价值。

本工程施工船舶含油污水严格按照《船舶水污染物排放控制标准》》(GB3552-2018）的要求，禁止直

接向沿海海域排放油类污染物，经收集上岸后应交由有资质的单位处理。因此只要严格施工管理，正常情况下不会对海域生态环境产生不良影响。

（4）施工对渔业生产和渔业资源的影响

1）施工悬浮泥沙对渔业生产和渔业资源的影响

A.直接导致鱼类和其他水生生物死亡

水中大量存在的悬浮物对生物的毒理危害首先表现为堵塞或破坏海洋生物的呼吸器官，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，从而造成窒息死亡。室内毒性实验表明，前鳞鲻幼鱼在香港维多利亚港疏浚淤泥悬浮液中的中毒症状主要为缺氧窒息，镜检发现幼鱼鳃部不同程度地分布着悬浮微粒从而阻碍其正常呼吸。大颗粒悬浮物在沉降过程中还将直接覆盖底栖生物，如贝类、甲壳类，尤其是它们的稚幼体。长时期的累积覆盖影响将导致底栖生物的减产或死亡。悬浮颗粒粘附在动物体表面，也会干扰其正常的生理功能，滤食性游泳动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。南海水产研究所根据国内外文献资料整理的关于悬浮物对某些水生生物种类的致死浓度和明显影响浓度见表 4.1.3-1。

表4.1.3-1 悬浮物对海洋生物的致死浓度和明显影响浓度（mg/L）

种类	成体		幼体	
	致死浓度	明显影响浓度	致死浓度	明显影响浓度
鱼类	52000	500	250	125
虾类	8000	500	400	125
蟹类	9200	4300	700	125
贝类	700	500	250	125

不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关的实验数据，悬浮物质的含量水平为80000mg/L 时，鱼类最多只能存活一天；含量水平为 6000mg/L 时，最多能存活一周；含量水平为 300mg/L 时，若每天作短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量达到 2300mg/L，则鱼类能存活 3～4 周。通常认为，悬浮物质的含量在 200mg/L 以下及影响较短期时，不会导致鱼类直接死亡。但在取土作业点中心区域附近的鱼类，即使高浓度的悬浮物质未能引起死亡，但其鳃部会严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。

B.对鱼类行为的影响分析

鱼类和其他水生生物较易适应水环境的缓慢变化，对环境的急剧变化敏感。取土工程和滩涂整地工程使作业区和附近的水体悬浮物含量增加，水体的浑浊度起了变化，从而导致鱼类和其他游泳动物的行为变化，多数鱼类喜爱清水环境而规避浑浊水域，此外还有作业工程产生的挠动、噪声等干扰因素，施工作业对这些鱼类动物产生“驱赶效应”。繁殖群体的局部产卵通道同样可能受阻，导致产卵亲鱼受到干扰、阻碍，从而产生回避反应。

C.对鱼类繁殖（鱼卵仔鱼）的影响分析

水体中过高的和细小的悬浮物颗粒会粘附于鱼卵表面，妨碍鱼卵的呼吸，不利于鱼卵的成活、孵化，从而影响鱼类繁殖。

D.减弱海域的饵料基础

水体悬浮颗粒的增加阻碍了光的透射，减弱真光层厚度，影响光合作用，因而使水域的浮游植物量减少、初级生产力下降，以浮游植物为饵料的浮游动物生物量下降，而捕食浮游动物为生的鱼类由于饵料减少，其丰度也会随之下降，掠食鱼类的大型鱼类又因上一级生产者资源下降寻觅不到食物。水体中悬浮物含量增加，对整个水域食物链的影响是多方面的。

2）施工噪声对渔业资源的影响分析

施工过程中由于施工现场机械、船舶作业产生噪声，会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。

由于春夏季是鱼、虾类产卵、仔幼鱼索饵季节，建议海上施工尽量避开这一季节。

（5）海洋生物资源损耗

1）取土及滩涂整地对生物资源损耗分析

工程取土、种植区滩涂整地提高将覆盖原有滩涂潮间带和底栖生物原有的栖息环境，除少量活动能力强的动物逃往他处外，大部分种类将被挖走、掩埋、覆盖，除少量能够存活外，绝大部分种类将难以存活。施工结束后，取土区和滩涂整地区将逐渐形成新的生态系统，生物资源逐渐恢复。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）（简称《规程》），滩涂整地彻底破坏了底栖生物的生境，按下述公式进行计算：

$$W_i=D_i \times S_i$$

式中：W_i——第 i 种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg），在这里指潮间带生物或底栖生物资源受损量。

D_i——评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为尾（个）/km²、尾（个）/km³、kg/km²。在此为海洋生物资源密度。

S_i——第 i 种生物占用的水域面积或体积，单位为平方千米（km²）或立方千米（km³）。在此为取土区、滩涂整地区面积，分别为 122800 m²、121164.58 m²。

本评价海洋生物密度采用 2021 年 3 月春季调查站位平均值：

表 4.1.3-2 海洋生物资源密度取值情况

类型	平均值
底栖生物资源密度（g/m^2）	3.480
潮间带生物资源密度（g/m^2）	108.576
鱼卵生物资源密度（粒/m^3）	1.1170
仔稚鱼生物资源密度（尾/m^3）	0.1730
游泳动物生物资源密度（kg/km^2）	74.077

本项目造成潮间带生物、底栖生物见表 4.1.3-3。

表4.1.3-3 海洋生物资源损失量

生物类型	项目		占用面积（m^2）	生物量	损失量
潮间带生物	滩涂整地区	潮间带海域	121164.58	$108.576g/m^2$	13.156t
底栖生物	取土区	浅海海域	122800	$3.480g/m^2$	0.427t

综上，本项目滩涂整地造成潮间带生物损失量为13.156t，取土工程造成底栖生物损失0.427t。

2）悬浮泥沙扩散对生物资源损耗分析

渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔鱼。对部分游泳生物来讲，悬浮物的影响较显著。悬浮物可粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难，严重的甚至引起鱼类死亡。根据有关研究资料，水体中悬浮物浓度大于100mg/L时，水体浑浊度将比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，将影响水生动、植物的生长，尤其对幼鱼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的一些也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量大到1000mg/L以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。

本工程取土施工工期约为10天，少于15天，按照《规程》，在悬浮物扩散范围内对海洋生物产生的一次性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times \mathrm{T}$$

$$W_i = \sum_{i=1}^{n} D_{ij} \times S_i \times K_{ij}$$

式中：M_i为第i种生物资源累计损害量，尾、个或千克（kg）；

W_i为第i种生物资源一次性平均损失量，尾、个或千克（kg）；

T为污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以15），个；

D_{ij}为某一污染物第j类浓度增量区第i种类生物资源密度，尾/km^2或个/km^2或千克（kg）/km^2；

S_i为某一污染物第j类浓度增量区面积，km^2；

K_{ij}为某一污染物第j类浓度增量区第i种类生物资源损失率，%；

n为某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

表4.1.3-4 本工程悬浮物对各类生物损失率参数（参照《规程》相关规定）

悬沙增值浓度（mg/L）	污染物 *i* 的超标倍数（B_i）	扩散面积（km^2）	各类生物损失率（%）			
			鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
10~20	$B_i \leq 1$倍	4.508	5	0.5	5	5
20~50	$1 < B_i \leq 4$倍	8.879	10	5	20	20
50~100	$4 < B_i \leq 9$倍	3.65	30	10	40	40
＞100	$B_i \geq 9$倍	7.676	50	20	50	50

注：1.本表列出污染物 i 的超标倍数（B_i），指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。

2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。

3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。

4.本表对 pH、溶解氧参数不适用。

本工程取土施工的施工期约为 10 天；根据工程海域测量资料及项目采取低潮施工，项目建设区悬浮物浓度增量超标范围的平均水深约为 0.2m。鱼卵、仔稚鱼以及游泳生物损失计算的资源密度分别为 5.612 粒/m^3，18.942 尾/m^3，74.077kg/km^2。根据前文分析，项目取土工程施工>100mg/L 悬浮扩散范围为 7.676 km^2，50~100 mg/L 悬浮扩散范围为 3.650 km^2，20~50 mg/L 悬浮扩散范围为 8.879 km^2，10~20 mg/L 悬浮扩散范围为 4.508 km^2。

由于本项目对浮游生物的影响相对较小，加上浮游生物群落恢复期较短，且目前浮游生物暂无经济价值衡量，在此不进行浮游生物损失量。

计算鱼卵损失量=$1.117\times4.508\times10^6\times0.2\times0.05+1.117\times8.879\times10^6\times0.2\times0.1+1.117\times3.65\times10^6\times0.2\times0.3+1.117\times7.676\times10^6\times0.2\times0.5=1350743$ 粒

仔稚鱼损失量=$0.173\times4.508\times10^6\times0.2\times0.05+0.173\times8.879\times10^6\times0.2\times0.10+0.173\times3.65\times10^6\times0.2\times0.30+0.173\times7.676\times10^6\times0.2\times0.5=209202$ 尾

游泳生物损失量=$74.077\times10^{-3}\times4.508\times0.005+74.077\times10^{-3}\times8.879\times0.05+74.077\times10^{-3}\times3.65\times0.10+74.077\times10^{-3}\times7.676\times0.20=0.175$t

综上，本项目悬浮泥沙造成鱼卵、仔稚鱼、游泳生物损失量分别为 1350743 粒、209202 尾、0.175t。

3）生物资源损耗赔偿额

潮间带生物和底栖生物按成体生物处理，商品价格按照经济贝类市场价格计算（10 元/kg）。

游泳生物按成体生物处理，价格按海鱼的平均价格计算（15 元/kg）。

仔鱼折算成商品鱼苗进行计算，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，则鱼卵、仔鱼损失量可折算成商品鱼苗为 13507+10460=23968 尾。商品鱼苗价格取市场价为 1 元/尾。

各种海洋生物的直接经济损失额见表 4.1.3-5，本工程海洋生物直接经济损失额为 16.243 万元。

按照《规程》，当进行生物资源损害赔偿时，应根据补偿年限对直接经济损失总额进行校正。种植区提高滩涂整地、取土工程、悬浮泥沙扩散对海洋生物产生持续性影响的年限低于 3 年，按 3 年进行补偿；由此计算，本工程造成的生态损失总赔偿额为 48.728 万元。

表4.1.3-5 海洋生物资源损失汇总及生态赔偿额估算

影响因素	生物资源	直接损失量	单价	直接经济损失额（万元）	补偿年限	经济补偿额（万元）
滩涂整地、取	潮间带生物（t）	13.156	10元/kg	13.156	3	39.467
	底栖生物（t）	0.427	10元/kg	0427		1.282

土							
悬浮泥沙	游泳生物（t）	0.175		15元/kg	0.263		0.789
	鱼卵（粒）	13507	23968尾	1元/尾	2.397		7.190
	仔鱼（尾）	10460					
合计					16.243	/	48.728

6、施工期大气环境影响分析

本项目产生的大气污染物主要为施工机械与运输车辆产生的尾气（NOx、SO_2、烟尘）。

本项目投入的施工机械和运输车辆较少，施工过程中产生的尾气（NOx、SO_2、烟尘）可通过加强管理，采用低硫含量燃油等清洁能源原料等措施，减少废气产生。施工废气对环境空气有一定的影响，但一般仅局限于施工区域，对施工区域以外的环境空气影响较小。且船舶排放废气属于无组织排放，由于项目位于开阔海面，通风良好。一旦施工结束，影响也随之消失。但施工单位在施工过程中还是应该尽量使用低污染排放的设备，日常注意设备的检修和维护，保证设备在正常工况条件下运转，影响不大。

7、施工期声环境影响分析

施工期间主要的噪声污染源为项目施工所用的施工机械、运输车辆产生的噪声。

噪声是施工工地较为严重的污染因素，施工噪声主要来源于施工机械设备，大多为不连续噪声。施工设备噪声来源主要为水上挖土机、发电机、抽水机等，为了减少噪声对周围环境的影响，应对施工期间噪声影响加强控制。

施工单位应采取有效措施加以控制，尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声设备，加强对施工设备的维修保养等，尤其是禁止夜间高声作业，尽量减轻对周围环境造成影响。

施工单位应按照相关法律法规的要求做好施工期噪声污染的防治工作，确保施工噪声对周围环境产生的影响降低到较低程度。为尽可能降低项目施工噪声对周围环境及敏感点的影响，必须合理安排施工时间并采取相应的防治措施：

（1）合理安排施工时间，制订施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。除此之外，严禁在中午(12:00～14:00)和夜间(22:00～6:00)期间作业，因特殊需要延续施工时间的，必须报有关管理部门批准，施工场界噪声应控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值之内，才能施工作业。

（2）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

（3）降低设备声级，设备选型上尽量采用低噪声设备。

（4）对位置相对固定的机械设备，尽量在工棚内操作；不能进入棚内的，可采取围档之类的单面声屏障。

（5）项目施工时应合理规划机械作业时间，加强施工机械使用的选择和管理。

施工单位应按照相关法律法规的要求做好施工期噪声污染的防治工作，使得场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，确保施工噪声对周围环境敏感点产生的影响降低到较低程度。施工期相其噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。

8、施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要是包括施工人员生活垃圾、残油、废油。施工队伍产生生活垃圾在进行定点收集后交由当地环卫部门集中处理。残油、废油等危险废物收集后交由专业危废资质单位处理。

施工期的固体废物排放是暂时的，通过积极有效的施工管理措施，施工期固体废物不会对环境造成不利影响。

9、施工期陆域、水生生态环境影响分析

以广东省政府批复岸线为界限，项目选址占用陆域范围 1.46 公顷，其中占用陆域入海河口面积 1.45 公顷，占用海岸靠陆一侧面积 0.01 公顷，占用海域范围 90.87 公顷。由图 1.2.14-1 项目滩涂造林类型分布图可知，项目占地范围内有少量红树。根据《徐闻县红树林现状调查及宜林地分析报告》（雷州远兴林业开发有限公司，2021 年 7 月），项目所在区域红树林树种为白骨壤、无瓣海桑、桐花树、秋茄和红海榄，靠近岸边长有黄槿、海漆、苦郎和卤蕨等。

红树林湿地系统与其他植物湿地系统净化污水的机理相似，是红树林湿地系统中发生的物理、化学、生物学作用的综合过程，红树植物通过自身的生长以及协助湿地内的物理、化学、生物等作用而去除湿地中的污染物质。红树林生态系统可视为低成本高效率的污水处理系统。红树林是一个“红树林-细菌-藻类-浮游动物-鱼类等生物群落”构成的兼有厌氧-需氧的多级净化系统，对工业、生活污水等起有效的净化作用，对污水中的重金属和氮磷营养物等有较强的吸收容纳力，具有处理陆地径流带出的有机物质和含油废水等其他污染物的生态功能。

项目是取土及滩涂整地施工会有悬浮泥沙产生，悬浮泥沙会扩散到现状红树林范围内。根据上文分析，红树林具有净化水质的作用，项目施工产生的悬浮泥沙，基本不会对现状红树林产生影响不利影响，且项目施工期生活污水、含油污水、固体废物等均得到有效处理，不直接排放，基本不会现状红树林产生影响。

项目是红树林营造修复项目，红树林长成后对陆域、水生生态环境具有促进作用。且施工期不设临时施工营地，项目建设基本不会对陆域、水生生态环境造成不利影响。

10、对鸟类的影响分析

湛江红树林国家级自然保护区有鸟类达 194 种，是广东省重要鸟区之一。根据前文 1.2.10 小节鸟类资料现状调查分析，该地区该地区共计调查到的鸟类为 14 目 39 科 117 种。本次调查的鸟类中，水鸟有 61 种，其他 56 种为陆生鸟类种，主要为各种生境广泛分布的广布种以及多数在湿地活动的湿地依赖种类。按主要居留型划分，留鸟共有 44 种，迁徙鸟共 73 种，其中冬候鸟 46 种，迁徙过境鸟 9 种，夏候鸟 18 种，说明区域是多种迁徙候鸟的越冬地和中途停歇地。保护区既是留鸟的栖息、繁殖地，又是候鸟的加油站、停留地，是国际候鸟主要通道之一。湿地鸟类以水种生物为食，主要以鱼、虾、蛙、蝗虫、蝼蛄等水生和陆生昆虫及昆虫幼虫，以及其他小型无脊椎动物或小蛇、蜥蜴等为食。鸟类繁殖期常发生在春季。不论是昼行和夜行鸟类，其对强光均较为敏感。故为减轻对鸟类的影响，要求采取以下措施：

（1）合理安排施工期，减少在区域鸟类繁殖、迁徙时期的作业内容，施工要尽量避开候鸟栖息越冬和鸟类迁徙时间，减缓对鸟类的影响。

（2）繁殖季是鸟类最敏感的时期，如果有人为的强烈噪音，它们可能会马上弃巢，故尽量避开繁殖期进行施工。若需在繁殖季进行施工，则尽量将高噪声设备远离鸟类营巢区，并通过选用低噪声设备、做好减震降噪、采用隔声屏障等措施，有效降低施工噪声对鸟类的影响。

（3）不论是昼行和夜行鸟类，其对强光均较为敏感，故需要合理安排施工时序，尽量避免夜间施工。

（4）湿地鸟类以水种生物为食，主要以鱼、虾、蛙、蝗虫、蝼蛄等水生和陆生昆虫及昆虫幼虫，以及其他小型无脊椎动物或小蛇、蜥蜴等为食。项目施工时，也需要对水生生物做好相应保护措施，尽量避开恶劣天气施工，减少泥沙扰动，对施工机械设备定期检查滴油漏油情况，及时整改，避免由于施工造成水生生物大量死亡，对鸟类食物数量造成较大影响。

（5）做好施工人员教育，禁止毁坏鸟巢，禁止捕鸟、杀鸟。

本项目是红树林营造修复项目，项目建成后可为鸟类提供栖息、繁殖地，红树林长成后可形成新的生态系统，丰富物种，为鸟类提供食物。项目建设对鸟类的影响可通过以上措施减轻对鸟类的影响。项目施工期采取措施后，项目对鸟类的影响在可接受范围内。

11、对环境敏感目标的影响分析

项目评价范围内敏感目标主要为湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区、北莉口海洋保护区、湛江红树林国家级自然保护区、北莉口海洋保护区限制类红线区、开发式养殖用海、冷冻厂、制水厂。

本项目对敏感目标环境的影响主要为施工期取土工程产生的悬浮泥沙对水质环境的影响，根据数模预测结果显示，取土施工，悬沙浓度大于 10mg/L 的水域面积 24.713km2；施工悬沙浓度大于 20mg/L 的水域面积为 20.205km2；施工悬沙浓度大于 50mg/L 的水域面积为 11.326km2；施工悬沙浓度大于 100mg/L 的水域面积为 7.676km2。施工悬沙影响时间基本为取土施工期约 10 天，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响，对敏感目标的影响较小，且项目施工期较短，悬浮泥沙在施工结束后可逐渐消除。项目施工期间产生的污染物均得到有效处置，不排海，对敏感目标水质环境影响相对较小。

项目对敏感目标的影响分析，详见专章 1.3.4 小节。

12、对通航环境的影响分析

项目施工期间仅使用小汽艇、水上挖土机进行施工，数量少，影响较小。且项目取土及滩涂整地区域之间留出了通航水道，基本不会影响附近渔船进出航行，因此，项目建设对所在海域通航环境的影响很小。

13、项目施工期用海风险事故分析

（1）风险评价等级分级依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目的风险评价等级根据本项目涉及的物质及工艺系统危险性和项目区域的环境敏感性确定环境风险潜势，环境风险评价等级划分见下表：

表 4.1.3-4 评价工作等级划分依据

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
a 是相对详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方				

面给出定性的说明。

表 4.1.3-5 项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 E	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	VI+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：VI+为极高环境风险。				

导则可知，环境风险评价等级由环境风险潜势决定，而环境风险潜势由环境敏感程度 E 及危险物质及工艺系统危险性 P 决定。

（2）风险潜势初判

根据 HJ169-2018 附录 C 中的危险物质数量与临界量比值（Q）的计算如下：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质是，则按下列公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\frac{q_3}{Q_3}+\ldots+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：$q_1,q_2,q_3,\ldots q_n$ --每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，Q_3，．．．．，Q_n --每种危险物质的临界量，t；

当 Q＜1 时，项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

根据附录表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量中 381 油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等），临界量为 2500t。根据附录 C.1.1 危险物质数量及临界量比值（Q），当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。

本项目有 1 艘小汽艇，小汽艇燃油最大携带量约为 70L。柴油发电机燃油最大携带量约为 30L，则项目柴油携带量约为 100×0.85=85kg。

故项目的 Q=85/1000/2500=0.000034＜1，由此可以判定本项目的环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

（3）风险识别

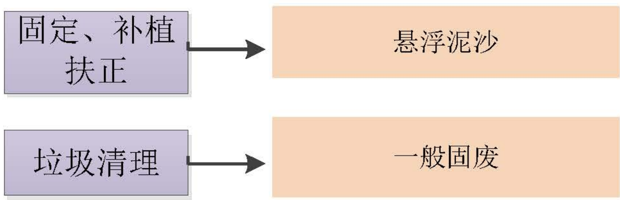
项目建设的风险性分析主要为自然灾害对项目建设和营运造成的风险（如台风爆潮灾害发生时，项目施工期存在的风险分析）。

（4）风险分析

本项目所在海域主要海洋灾害为小汽艇溢油风险、通航安全、风暴潮、台风等。

1）溢油风险分析

项目施工过程中会使用小汽艇运载材料，可能会出现触礁风险和船舶碰撞风险，进而导致溢油风险事

	故。一旦发生溢油事故，油膜可能扩散至红树林保护区、鲎保护区，破坏红树林、鲎的生长环境。因此，项目应根据本报告表相关章节采用有效的溢油风险防范措施，对船舶在航行进行严格管理，杜绝溢油事故的发生，同时做好溢油风险的防范措施和应急预案。 2）通航安全分析 项目施工过程中，会采用水上挖土机、小汽艇等机械，项目范围内有多条航道分布，施工过程中，若不采取措施，可能会与过往渔船产生碰撞，影响通航安全。故在项目开工前应施工单位必须将工程施工组织计划，包括总工期、施工顺序、施工程序、施工进度、各时段现场布置等情况，报当地航道主管部门审批，确保通航安全。 3）风暴潮、台风风险分析 工程所在海域，影响较为明显的灾害主要有热带气旋和风暴潮等海洋灾害，其影响大、破坏力大，因此工程海域的突发海洋自然灾害可能对工程施工产生较大的影响。尤其是在施工过程中，遇到风暴潮、暴雨等恶劣天气或操作不当时，会造成围栏损毁，导致填土溢流入海，将会引起水中悬浮物浓度大幅度增加，严重影响海水环境质量，进而破坏海域底栖生物的生境，对水生生态产生影响。建设单位应加强热带气旋等海洋自然灾害的安全防范意识，管理部门应密切注意天气变化，可预防台风这种自然灾害风险的发生。
运营期生态环境影响分析	**4.2 运营期生态环境影响分析** **3.2.1 运营期主要工艺及产污环节** **1、6个月抚育期** 红树林种植后，由专人进行抚育，项目设计抚育期 6 个月，种植完成通过阶段性验收后进入抚育期。抚育期工作: ①退潮后，人工清除潮水带来的塑料袋、泡沫等海洋垃圾和浒苔，并适当固定竹竿和扶正苗木。 ②退潮后，及时调查造林成活率，做好缺株、死株、病株的补植工作，确保年成活指标不低于 2500 株/公顷。  **2、6个月后红树林运营期** 工程本身不产生“三废”，属无污染的社会公益性基础工程，是一项节能减排工程。本项目红树林运

营期不会产生噪音、大气污染、水污染、固体废物等。

非污染要素：水动力环境变化、地形地貌以及冲淤环境变化、生态环境变化。

3.2.2 运营期污染源源强分析

1、6个月抚育期

（1）水环境

项目抚育期固定竹竿、扶正苗木和补植红树等会造成少量悬浮泥沙产生，采用低潮施工尽量避免或减轻悬浮泥沙的产生。项目抚育期不设施工营地，抚育人员拟雇用周边居民，项目内不产生生活污水。

（2）固体废物

项目抚育期清除塑料袋、泡沫等海漂垃圾和浒苔等一般固废，可回收部分交由回收单位回收处理，不可回收部分交由环卫部门处理。

2、6个月后红树林运营期

工程本身不产生“三废”，属无污染的社会公益性基础工程，是一项节能减排工程。本项目红树林运营期不会产生噪音、大气污染、水污染、固体废物等。

3、小节

综上，项目运营期主要环境污染物的产生及排放情况见表4.2.2-1：

表4.2.2-1 项目运营期主要污染物产生及排放情况一览表

建设期	类型	种类	污染源	发生量	主要污染物	排放量	环保措施及排污去向
6个月抚育期	悬浮泥沙	悬浮泥沙	固定竹竿、扶正苗木和补植红树	少量	SS	少量	采用低潮施工尽量避免或减轻悬浮泥沙的产生
	固体废物	一般固废	塑料袋、泡沫、浒苔等	/	一般固废	/	可回收部分交由回收单位回收处理，不可回收部分交由环卫部门处理
6个月后运营期	本项目6个月后红树林运营期不会产生噪音、大气污染、水污染、固体废物等						

4.2.3 运营期环境影响分析

本项目为徐闻县红树林营造修复项目，位于在徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂，通过对宜林地进行人工围挡、场地平整的方式营造红树林生境并种植红树，修复后墩海、笃头港海域生态环境。红树林维护，会有少量悬浮泥沙、固体废物产生，采取相应措施后，对海洋环境影响较小。

工程本身不产生“三废”，属无污染的社会公益性基础工程，是一项节能减排工程。本项目运营期不会产生噪音和大气污染，因此以下针对水质、沉积物、海洋生态和生态资源影响进行预测与评价。

1、海洋水质环境影响分析

（1）6个月抚育期

项目竣工后需对种植的所有苗木抚育6个月，抚育措施包括清除潮水带来的塑料袋、泡沫等海洋垃圾

和浒苔等、调查造林成活率并进行补植工作等。红树林抚育期固定、扶正、补植期间会有少量悬浮泥沙产生，产生时间短，抚育过程中采取低潮施工，减轻悬浮泥沙的产生，对海洋水质环境影响较小。

（2）6个月后红树林运营期

本项目通过对宜林地进行人工围挡、场地平整的方式营造红树林生境并种植红树，从而可修复后墩海、笃头港的生态环境。项目对水质环境的影响主要发生在施工期和抚育期，项目运营期基本不会对海洋水质环境产生负面影响。项目运营期，在一定程度上可以降低废水中的营养物质的含量，缓解近海水体的富营养化效应，减少赤潮的发生。

红树林湿地系统与其他植物湿地系统净化污水的机理相似，是红树林湿地系统中发生的物理、化学、生物学作用的综合过程，红树植物通过自身的生长以及协助湿地内的物理、化学、生物等作用而去除湿地中的污染物质。

有研究表明，红树林湿地对废水中的营养物质和有机碎屑具有明显的网罗作用，从而在一定程度上降低了废水中的营养物质的含量，起到了净化废水的作用；红树林湿地系统对污水中Cd、Ni、Pb、Zn等重金属污染物有较高的净化效率，虽然重金属中95%以上是被土壤所积累，但栽种红树植物的土壤子系统比不栽种红树植物的土壤子系统的净化率高，且红树植物所吸收的重金属主要累积分布在动物不易直接啃食和利用的根、质地较为坚硬的树干和多年生枝，累积总量占群落植物体总量的80%-85%，另有实验表明：红树植物木榄、老鼠勒、秋茄和桐花树幼苗的根能大量富集90Sr，尤其桐花树幼苗，所吸收的90Sr有97.7%集中在根部，说明在自然生境条件下，红树林可为异养生物提供大量洁净的食物，并且避免通过食物链的不断富集而引起人类健康的危害。

红树林生态系统可视为低成本高效率的污水处理系统。红树林是一个“红树林-细菌-藻类-浮游动物-鱼类等生物群落”构成的兼有厌氧-需氧的多级净化系统，对工业、生活污水等起有效的净化作用，对污水中的重金属和氮磷营养物等有较强的吸收容纳力，具有处理陆地径流带出的有机物质和含油废水等其他污染物的生态功能。

综上，红树林的种植在一定程度上降低了海水中的营养物质的含量，起到了净化废水的作用，也可缓解近海水体的富营养化效应，减少赤潮的发生。

2、海洋沉积物环境影响分析

（1）6个月抚育期

项目竣工后需对种植的所有苗木抚育6个月，抚育措施包括清除潮水带来的塑料袋、泡沫等海洋垃圾和浒苔等、调查造林成活率并进行补植工作等。红树林抚育期固定、扶正、补植期间会有少量悬浮泥沙产生，产生时间短，抚育过程中采取低潮施工，减轻悬浮泥沙的产生，对海洋沉积物环境影响较小。项目清除塑料袋、泡沫等海洋垃圾和浒苔一定程度上改善了项目所在海域沉积物环境。在采取上述措施后，项目红树林抚育期对海洋沉积物的环境影响不利较小。

（2）6个月后红树林运营期

项目运营期，红树林生态环境基本不会对海洋沉积物环境产生负面影响。

红树林湿地系统具有独特而复杂的净化机理，它能够利用基质-微生物-植物这个复合生态系统的物理、化学和生物的三重协调作用，通过过滤、吸附、共沉、离子交换、植物吸收和微生物分解来实现对水体的高效净化。红树植物的大量凋落物，使林区沉积物中有机质丰富且富含N、S官能团、富里酸，林下沉积物中有机质在厌氧状态下的低水平降解，及沉积物中的高粘粒含量，使得红树林沉积物具有较大的表面积和较多的表面电荷，通过离子交换、表面吸附、螯合、胶溶、絮凝等过程和重金属的粒子作用，吸附大量的重金属，从而可以改善周边沉积物质量状态。

因此，项目运营期是可以缓解周边沉积物的质量状态。

3、海洋生态和生物资源环境影响影响分析

（1）6个月抚育期

项目竣工后需对种植的所有苗木抚育6个月，抚育措施包括清除潮水带来的塑料袋、泡沫等海洋垃圾和浒苔等、调查造林成活率并进行补植工作等。红树林抚育期固定、扶正、补植期间会有少量悬浮泥沙产生，产生时间短，抚育过程中采取低潮施工，减轻悬浮泥沙的产生，对海洋生态和生物资源环境影响较小。项目清除塑料袋、泡沫等海洋垃圾和浒苔一定程度上改善了项目所在海域海洋生态和生物资源环境。在采取上述措施后，项目红树林抚育期对海洋生态和生物资源环境负面影响较小。

（2）6个月后红树林运营期

本项目实施后，后墩海、笃头港海水水质将有所改善，为水生生态系统的恢复创造了较为良好条件。项目所在范围生态系统将由浅海海洋生态系统转变为潮间带生态系统，生境多样性和物种多样性将有较大增加，有利于不同生态位的物种迁入，完善工程区域内的生物链构成，提高了湿地生态系统的稳定性，促进区域生态系统进一步向良性发展。

项目将建成滨海红树林生态景观，恢复原来植被，使施工期间损失的景观资源得到恢复。恢复的景观资源质量将超过现有的水平，将可显著提升区域景观价值，呈显著的正面影响。

红树林湿地为海洋生物如底栖动物、鱼类、水鸟等的理想生活居所,红树林生产力高,林内凋落物为海洋湿地内生活的底栖生物、鸟类与鱼类等提供了丰富饵料,因而红树林中的浮游生物与底栖生物种类相当丰富,林下也为虾、鱼、贝、蟹类主要的栖息、繁衍的理想场所,实现了生物多样性的保护，间接性地达到了湿地生态环境保护对的效果。红树林蕴藏着丰富的生物资源和物种多样性，因此项目的建设对海洋生态和生物资源环境具有积极的影响。

4、红树林湿地减缓气候变暖进程

根据2012年12月4日第003版 科技日报《红树林湿地减缓气候变暖进程》（刘垠）提到：（1）红树林可固定二氧化碳和释放氧气，具有减弱温室效应、净化大气和改善小气候的效应。（2）湛江红树林自然保护区高桥核心区生态定位站实测数据显示，900公顷红树林每年可吸收23100吨二氧化碳，固定碳627吨，释放氧气1.35—2.7亿微摩尔/秒。”

本项目营造和修复红树林92.33公顷，红树林长成后，每年可吸收2370吨二氧化碳，具有减缓气候变暖作用。

	5、对海洋敏感目标的影响分析 项目评价范围内敏感目标主要为湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区、北莉口海洋保护区、湛江红树林国家级自然保护区、北莉口海洋保护区限制类红线区。 本项目为徐闻县红树林营造修复项目，红树林长成后，将一定程度上改善海水水质、海洋沉积物环境，有利于促进生物多样性，项目的建设对海水水质、沉积物、海洋生态环境等具有积极的影响。项目的建设对于湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区、北莉口海洋保护区、湛江红树林国家级自然保护区、北莉口海洋保护区限制类红线区具有一定的积极作用。
选址选线环境合理性分析	**4.3 选址选线环境合理性分析** （1）自然环境适宜性 本工程位于徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂，项目地现有红树林稀少，生态环境差，亟需通过红树林种植，进行海岸线修复保护，恢复区域良好海洋生态系统，恢复红树林自然保护地生态功能。 项目位于湛江市徐闻县东北部的长坡港西岸海滩，地处和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂，平缓的长坡港不受风浪直接侵袭，创造了适宜红树林生长的生长环境。 因此，项目选址区位和自然条件能满足项目建设和营运要求。 （2）环境制约因素 根据本项目初步设计方案可知本项目存在的制约因素如下： ①由于与外海接近，淡水的交汇较少，因此海水盐度在非雨季较高，平均盐度达到27.3‰。高盐度为红树林生长的逆境生境，盐度过高对红树植物的生长极为不利。在树种选择上，选取耐盐能力较强的红树植物种类来应对项目区较高的海水盐度。 ②项目北部大部分区域滩涂土壤含沙量较高，不利于红树林生长。此外，由于部分区域需要采取整地的措施抬高滩面标高，形成适宜红树林生长的条件。泥沙质土壤在通过机械措施垫高后，受潮流及风浪的影响，泥土易流失。 ③项目区域靠海一侧部分区域水位较深，需对滩涂进行改造。 ④项目区域浒苔数量较多，会影响红树苗木的生长。 解决方案有： 1）造林树种选择耐高盐度的乡土树种，以白骨壤为主。 2）含沙量高的滩涂选择种植耐沙地的白骨壤，同时提高种植密度。 3）通过造垄、造岛等工程措施抬高深水滩涂种植斑块高程，营造适合红树林种植的宜林地。 4）加强后期抚育，及时清理浒苔。 （3）环境影响 本项目为生态修复项目，红树林的种植可起到消浪、减浪的作用，减小海水对岸滩的侵蚀，有利于该海域水环境的稳定。工程建设前后对外海侧潮流场和冲淤环境影响较小，项目建设不污染环境、不破坏自

	然资源和自然景观，会对附近海域的生态环境提升造成明显影响。因此本项目建设对周边环境影响是积极有益的。 综上所述，本项目选址具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

5 主要生态环境保护措施

5.1 施工期生态环境保护措施

5.1.1 施工期环境保护措施

（1）施工期水污染环境保护措施

1）悬浮泥沙

通过工程分析，产生的悬浮泥沙对环境影响较大的环节是围堰、围网施工（木桩施工）、滩涂整地施工（取土施工、滩面平整施工）、红树林种植（挖穴、种植工程）和抚育（固定、扶正作业）等引起的悬浮物，因此重点对这几个环节进行污染防治，拟采取的悬浮泥沙污染防治措施如下：

①针对围堰施工、木桩施工

a 尽可能在退潮时施工，避开大风浪季节施工，减少悬浮泥沙对周边海域的影响范围；

b 施工期应作好恶劣天气条件下的防护准备，6 级以上大风应停止作业；

c 重点地段应采取加固措施，保证有足够的强度抵御风浪；

②针对取土、滩面平整和红树林种植

a 采取就近取土的原则；

b 合理安排施工顺序和进度，避免泥沙的再悬浮和扩散；

c 严格控制整地高程，防止填料由整地区的上方向外扩散；

d 溢流口选在弱流区有利于泥沙的沉降，可采取分隔围堰、多道防污屏等沉隔措施处理。

③其他

a 在台风、暴雨等恶劣天气下，应提前做好防护工作，对围堰、围网工程等进行必要的加固措施，以保证有足够的强度抵御风浪；

b 严格遵守施工程序，减少海域污染。在施工过程中，应实施悬浮物监控计划，控制悬浮泥沙的浓度和扩散范围；

c 完善环保设施，采取积极措施，尽量减少对海洋环境质量的影响，如遇突发性事故，造成悬浮泥沙外泄，及时与有关渔业主管部门联系，并采取积极的措施，将对渔业损失的污染影响程度降低到最小；

d 加强在施工期的环境监测，若发现施工过程对周边海洋保护区有较大影响，应停止施工，进行相关协调补偿；

e 为了尽量减少泥沙的溢散，施工单位必须加强管理，做到文明作业，确保设备处于正常状态。

2）施工含油污水、生活污水

项目施工过程中产生的废水主要来自于施工船舶含油污水、陆域生活污水。

①施工期施工人员住宿与办公租用附近民房，生活污水纳入当地生活污水一同处理，不随便排放。

②船舶含油污水应严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018）的要求，禁止直接向沿海海域排放油类污染物，经收集上岸后应交由有资质的单位处理。

③加强对施工用水的管理，教育施工人员节约用水，减少含油污水和生活污水的产生量。

施工期采取的水环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

（2）施工期固体废物污染环境保护措施

本项目固体废弃物污染主要是施工过程中产生的生活垃圾、施工残油、废油。

1）施工单位不得随意抛弃废料和其它杂物，应尽可能的回用，不能利用的应有计划、有步骤的搬运或堆存。

2）施工人员生活垃圾集中堆放在指定的场地，及时由环卫部门运至垃圾处理场集中处理，不得将垃圾随意丢置。

3）施工船舶作业产生的残油、废油等危险废物，统一交由有危险废物处理资质的单位将其安全处置。

4）滩涂杂物清除会有海漂垃圾、浒苔等产生，属于一般固体废物，可回收部分交由回收单位处理，不可回收部分交由环卫部门处理。

施工期采取的固废处置措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

（3）施工期大气污染环境保护措施

本项目大气污染主要是施工过程中运输车辆、船舶产生的产生施工废气。拟采取污染防治措施如下：

①对入场施工机械进行管理，检查合格的机器才可进场作业，尽量减少施工机器包括车船产生的燃油废气；

②施工机械和运输车辆的燃气废气，属自然排放。要加强管理，采用符合标准的低含硫燃料。

③按照《大气污染防治法》第六十二条规定，施工船舶发动机及有关设备应经船舶检验机构检验合格后方可投入使用。湛江地区属于《船舶大气污染物排放控制区实施方案》列明的控制区范围内，船舶应使用硫含量不大于 0.5%m/m 的低硫燃油以减少大气污染。故项目施工小汽艇使用燃油应符合使用硫含量不大于 0.5%m/m。

施工期采取的大气环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

（4）施工期噪声污染环境保护措施

项目施工期环境噪声主要为施工机械和运输车辆产生的噪声，主要噪声污染防治对策措施如下：

①施工单位应注意施工机械的保养，维持施工机械低声级水平，避免超过正常噪声运转；

②合理安排高噪声施工机械作业的时间，夜间禁止打夯和机动车辆鸣笛，施工时间，一般不得超过 22：00 时；

③对施工车辆进行统一调配，减少车辆进出场会车鸣笛次数，控制车流密度，减轻交通噪声对周围环境的影响。行驶车辆应限速(30km/h)，减少对附近村庄的噪声影响；

④设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，个别高噪声源强设备采取消声隔声设施；

⑤车辆注意行驶文明，减少噪音。

5.1.2　施工期非污染环境保护措施

本项目施工及营运阶段的非污染环境影响主要集中于对海洋水文动力等方面的影响，应采取如下保护对策措施。

（1）严格按照工程的用海范围、用海方式进行施工，尽量减少超范围的施工，可以最大限度减少对潮流场等水动力条件的改变程度，同时降低对地形地貌和冲淤环境的影响。

（2）取土和滩涂加高严格按照设计定位施工，避免因失误导致反复施工对海床形态的过多改变。

（3）加强对项目区冲淤情况的动态监测，以便及时采取补救措施。

（4）为了保障船舶通航安全和施工工作的顺利进行，施工要求如下:

①施工单位应在工程范围设置临时警示标志，提醒过往船舶注意安全。

②施工前应根据有关规定，办理有关审批手续和发布航道通告。

③开工前施工单位必须将工程施工组织计划，包括总工期、施工顺序、施工程序、施工进度、各时段现场布置等情况，报当地航道主管部门审批。

④实施施工作业的设施应按照有关规定在明显处昼夜显示规定的号灯、号型。

⑤施工期间，如遇台风影响施工区域时，施工单位应做好防台工作，船舶应遵守相关船舶防台规定，并相应做好防台工作。

⑥施工单位应确保所有施工的器械、工具和材料不占据主航道水域。

⑦施工期间，施工照明灯光应尽可能避免影响船舶夜间航行。

⑧施工时严禁倾倒任何废弃物，并有责任在施工完成后清除施工水域中的碍航物体。

5.1.3　施工期对环境敏感目标的保护措施

本项目评价范围内环境敏感区主要为广东湛江红树林国家自然保护区，本项目与其部分重叠；北莉口海洋保护区限制类红线区（32），本项目位于该区域内；北莉口海洋保护区，本项目位于该区域内；湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区，本项目与其部分重叠；自然岸线保有（44-o014），属大陆海岸线自然岸线保有，位于本项目东南侧约 6.7km 处。

由于红树林一般生长于平均海平面以上的潮间带。因此，本项目红树林营造分为滩涂直接造林和滩涂整地造林，其中滩涂直接造林分布于现有红树林外缘地势较高的区域，该区域不需要改造滩涂高程，可直接进行造林；滩涂整地造林分布于项目区域外围，属于困难立地造林，需要通过工程

措施提高滩涂高程，以满足红树林生长的水位条件。项目建设对周边海域水动力环境、地形地貌和冲淤环境、水质环境、沉积物质量的影响主要集中在施工期，而施工期结束后，影响随之消失；本项目属于海洋生态修复项目，营运期对环境基本无不良影响。

本项目不占用大陆自然岸线保有，项目建成后修复人工岸线 282.9m，因此，对周边岸线影响很小。

（1）针对红树林的保护措施

广东湛江红树林国家自然保护区，本项目与其部分重叠，

针对本项目实施对红树林资源的影响，项目施工期应做到：

①针对产生的悬浮泥沙对红树林保护区影响较大的桩基施工环节，应重点进行污染防治，采用先进的施工工艺和设备，合理安排施工顺序和进度；

②在施工过程中应尽可能采用对水体扰动小的水上挖土机及运输船舶，避免泥沙的扩散和再悬浮；

③选择中、小潮、海况好的时间施工，以减小悬浮物的扩散范围；

④施工机械产生的油污水经集中收集由有资质部门统一进行处理，严禁排海，不会造成海洋环境污染。

⑤项目施工过程中存在事故性溢油风险，一旦发生溢油事故，油膜可能扩散至红树林保护区，破坏红树林的生长环境。因此，项目应根据本报告表相关章节采用有效的溢油风险防范措施，对船舶在航行进行严格管理，杜绝溢油事故的发生，同时做好溢油风险的防范措施和应急预案。

（2）针对圆尾鲎的保护措施

湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区，本项目与其部分重叠。尽管本项目所占用的影响的海域圆尾鲎自然保护区范围，但在工程施工期间应严格要求，采用先进的施工工艺和设备，减小悬浮泥沙的产生量和扩散范围，合理安排施工顺序和进度，尽量避开圆尾鲎的繁殖季节。

5.1.4 施工期栖息鸟保护措施

为避免本工程对区域栖息鸟类的生长繁殖造成不良影响，需要做好相应的保护措施。

（1）合理安排施工期，减少在区域鸟类繁殖、迁徙时期的作业内容，施工要尽量避开候鸟栖息越冬和鸟类迁徙时间，减缓对鸟类的影响。

（2）繁殖季是鸟类最敏感的时期，如果有人为的强烈噪音，它们可能会马上弃巢，故尽量避开繁殖期进行施工。若需在繁殖季进行施工，则尽量将高噪声设备远离鸟类营巢区，并通过选用低噪声设备、做好减震降噪、采用隔声屏障等措施，有效降低施工噪声对鸟类的影响。

（3）不论是昼行和夜行鸟类，其对强光均较为敏感，故需要合理安排施工时序，尽量避免夜间施工。

（4）湿地鸟类以水种生物为食，主要以鱼、虾、蛙、蝗虫、蝼蛄等水生和陆生昆虫及昆虫幼虫，以及其他小型无脊椎动物或小蛇、蜥蜴等为食。项目施工时，也需要对水生生物做好相应保护措施，尽量避开恶劣天气施工，减少泥沙扰动，对施工机械设备定期检查滴油漏油情况，及时整

改，避免由于施工造成水生生物大量死亡，对鸟类食物数量造成较大影响。

（5）做好施工人员教育，禁止毁坏鸟巢，禁止捕鸟、杀鸟。

5.1.5. 海洋生态保护对策措施

项目施工对海洋生物造成最直接的损失是取土工程和滩涂整地工程填造成的底栖生物、潮间带生物的直接损失以及悬浮物造成的渔业资源损失，将对项目所在的海域海洋生态环境造成事实上的负面影响。为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境水生生物的不利影响，应采取以下措施：

（1）工程施工临时占海及永久占海对占用区域内的底栖生物造成破坏，施工悬浮物对渔业资源造成损失，建设单位须与相关主管部门协商有关生态补偿的具体内容；水下施工应尽可能避开保护区主要保护对象的繁殖期为 3 月~8 月，其中 3~5 月是幼鱼幼虾保护期，4~8 月是鲎上岸产卵期；

（2）施工过程中须密切注意施工区及其周边海域的水质变化。如发现因施工引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响，则应立即采取措施，必要时可短暂停工；

（3）工程建设期应禁止污染物排放至海域。优化施工方案、加强管理，尽量缩短取土工程及滩涂整地工程工期。溢流口选在弱流区有利于泥沙的沉降，可采取分隔围堰、多道防污屏等沉隔措施处理，有效控制悬浮泥沙产生的污染，把施工产生的悬沙对水质影响程度和范围降至最低程度；

（4）教育施工工作人员，一旦发现珍稀生物（鲎），应主动避让，并停止施工，用驱赶的方法将其驱逐出作业海域，再进行作业。项目应布置应急救护工作，并通知渔政管理部门，一旦发生误伤保护动物，尽快实施救护；

（5）在鱼类集中产卵期，尽量降低各工程施工强度，合理安排施工时间。

（6）对受损的海洋生物资源、水产资源进行补偿，以促进生态环境的恢复；

（7）需要加强施工期的监理工作，对工程附近的生态环境进行跟踪监测，将施工期水生生态的保护与恢复工作纳入工程招投标的主要内容之一，并做为环境监理的工作重点；

（8）施工期间和工程建成后，应对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

表5.1.5-1 生态保护对策措施一览表

生态影响	对策措施	管理者	责任单位	实施时间
底栖生物、潮间生物	尽可能防止超出范围施工，以防止不可恢复的破坏和影响。	建设单位	施工单位	施工期
	对本工程造成的底柄生物和潮间带生物损失进行一次性补偿	建设单位	—	运营期
渔业资源	溢流口选在弱流区有利于泥沙的沉降，可采取分隔围堰、多道防污屏等沉隔措施处理，有效控制悬浮泥沙产生的污染，把施工产生的悬沙对水质影响程度和范围降至最低程度	建设单位	施工单位	施工期
	低潮施工；尽量避开底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业控制施工进度，合理安排施工计划，尽量缩短工期，以减少对渔业资源的影	建设单位	施工单位	施工期

	响。			
	施工期间产生的悬浮泥沙、生活污水以及垃圾严格报告中所列的环境保护措施加以实施，认真落实，严格管理。	建设单位	施工单位	施工期
	施工单位在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，加强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识，制定有关海洋生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制。	建设单位	施工单位	施工期
其他	施工期间和工程建成后,应对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。	建设单位	—	施工期、运营期

5.1.6. 施工期风险防范措施

1、自然风险防范措施

施工期应进行定期检查和验收，确保工程质量达标。施工期间还应尽量选择避开台风季节，在台风季节施工应做好各项防台抗台预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。

为确保工程和施工安全，降低灾害损失，结合当地有关实际情况，制定项目的风暴潮应急预案。

（1）密切注意施工期天气情况

通过与海洋主管部门联系，密切注意当地天气情况，如有台风经过，需即使掌握台风动向、风级等信息，制定相应措施。台风过境前 24 小时，通知施工人员将施工设备及材料妥善安放，同时，停止施工，直到台风过境危险解除后，恢复正常施工作业。

（2）风暴潮安全防护体系：

1）成立应急抢险防护领导小组，组长：建设单位相关负责人；成员：各施工队负责人。

2）主要职责：领导小组负责预案的检查、指导及协调工作和预案的现场落实工作；安排部署防风暴潮、救灾工作，制定各项防风暴潮、救灾应急预案；负责与有关部门的工作协调。

3）风暴潮、台风来临时，根据气象部门预报的风暴预警等级，建设单位应及时安排船舶到避风锚地或港口、自然港湾避风，并采取有力措施，组织动员可能受到袭击的地区内人员躲避、疏散，积极做好抗风自救工作，尽量减少损失。

4）施工船舶要密切注意风暴潮、台风预警信息，及时停靠安全港湾，并根据风速、风向和锚位变化及周围情况调整方向，做好自身防抗工作。同时还要根据湛江市应急指挥部的部署和本船的能力做好参与抢险救生的准备。

5）当发现或发生海上事故时，要立即报告市海上搜救中心。市海上搜救中心可根据海上的风力和区域，组织有关船舶、航空器等力量进行抢险救生。有关部门和单位及所有船舶应全力配合，听从指挥。

（3）具体措施

1）建立对施工区域范围内的观测点，由专人负责。由施工场地领队负责该项工作，随时掌握天气及潮水变化情况并进行统计记录。现场与施工总部保持联络，及时了解相关动态，遇紧急情况时，在接到通知后两小时内，迅速组织现场施工队伍撤离。

2）强化对进入该区域施工的施工队及负责人的安全防护意识的培训教育工作，做到平日施工有序，临风暴潮时服从命令，听从指挥，平稳撤离。

3）分工明确，责任到人。

①各施工队伍，各施工队伍各工段、各班组、各工种都要形成人员预案网络，都要有专人负责，在接到撤离通知后整个网络要上下左右形成协调联动，做到撤离时不漏一人。

②材料、设备有专人管理，责任落实到具体管理人员。每个设备、材料管理人员都要有应急管理措施。对管理的材料、设备必须心中有数，对哪些材料需进行风雨加固、哪些设备不能进屋、不能开走，需重点设防加固，都必须了如指掌，以便应急处理。

③确保通讯畅通：为预防手机受水侵后的不良作用，应配备足额的对讲机，以保证突发风暴潮时的通讯联络。

④建立特殊联系信号：在夜间突发风暴潮时，建立防水照明联络信号系统，以方便与外界的救生联络。

⑤以人为本，确保人身安全。备有足够的、完好的救生衣、救生圈。以在特殊的、来不及逃生的情况下使用。

（4）以防风暴潮预案指导平时工作

1）施工人员驻地选址时要选择在地势较高、背风暴潮面建设。要特别注意修建房舍的加固措施。

2）主要材料应放在高地上，且应高出高地地面 30cm，并平时就要做好防雨。

3）大型主要设备要注意加固、防雨。在风暴潮袭来时带不走和不能进屋的设备特别加固好。

4）道路要通畅：对预防风暴潮撤离的路线要特别明显，主要指挥者要牢记清楚，在撤离干道上绝不准乱堆乱放材料、设备、以免影响顺利撤离，对撤离的道路必须严加巡查，随时保持道路畅通。

（5）风暴潮后的处理

1）风暴潮造成的损失由领导小组派专人赴现场落实。

2）风暴潮过后现场领导小组安排人员检修设备，检查施工场地和道路状况，在确保符合施工条件的情况下可以安排施工人员恢复施工。

2、通航风险防范措施

建设单位应加强与海事部门的联系，严格执行通航安全保障措施和建议，同时注意在本项目附近设置相应的警示浮标和警示牌，避免出现船舶碰撞的事故发生。 建议在滩涂整地附近 3 条航道附近布设警示浮标和警示牌，具体位置详见附图 1-2。实施施工过程中可根据施工开展区块适当调整警示浮标和警示牌的位置。同时，开工前施工单位必须将工程施工组织计划，包括总工期、施工顺序、施工程序、施工进度、各时段现场布置等情况，报当地航道主管部门审批，确保通航安全。

3、船舶溢油风险防范措施

本项目需使用小汽艇船运载材料，因此，施工阶段应着重考虑船舶航行安全、施工作业安全和通航安全，并采取相应的安全措施。施工期建设单位所采取的溢油事故防控措施主要有：

（1）应合理安排施工时间，施工船舶应注意与附近船舶保持适当距离，避让靠离泊船舶，以保证船

船航行和靠离泊的安全。

（2）施工作业的船只必须具有合格的证书，并处于适航状态，配备符合要求的船员，施工作业期间所有施工船舶须按照交通部信号管理规定显示信号。

（3）施工作业船舶在施工期间加强值班了望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

（4）严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告。施工期间必须实行必要的水上交通管制等措施。

（5）及时了解天气情况，当预报风力大于船舶或设施的抗风等级时，应及时组织船舶到规定水域避风。

（6）配备必要的通信器材，制定应急计划，施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告。

（7）闪点是衡量船用燃油易燃性的指标，闪点越低，燃油越容易发生燃烧爆炸。船舶机舱环境较高，在其中使用的燃油应具有较高的闪点，才能充分保障安全。考虑到国内曾发生施工船使用低闪点燃油导致爆炸事故进而污染环境的案例，根据国家强制性标准《船用燃料油》(GB17411-2015)规定，施工船舶不得使用闪点(闭杯)低于 60℃船用燃油。

4、应急预案

溢油事故一旦发生，应做到快速反应，为了将溢油事故带来的影响降低到最小，项目应设置应急指挥机构。

处理交通突发性污染事故，遵循“预防为主、安全第一”的环境保护基本方针。突发性油污染，需采用应急方式进行处理。

根据湛江市政府于 2015 年颁布了《湛江市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急预案》，预案明确由湛江市船舶污染事故应急指挥部负责湛江地区船舶污染事故应急指挥工作。考虑到项目规模不大，且施工时间短，项目应急指挥机构日常工作主要是监测污染情况，做好与《湛江市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急预案》的衔接，一旦发生船舶污染事故立即报告湛江市船舶污染事故应急指挥部，接受指挥配合开展行动。

（6）风险评价小结

本项目主要环境风险为主要为自然灾害风险与施工船舶溢油风险。在切实采取有效的风险防范措施后，能够降低项目风险事故发生的概率。

本评价认为，建设单位在认真、切实落实环境风险评价提出的各项风险防范措施，制定完善的应急预案和区域联动长效机制的前提下，本项目环境风险水平是可以接受的。

（7）风险评价自查表

表 5.3.1-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	徐闻县红树林营造修复项目				
建设地点	（广东）省	（湛江）市	（/）区	（徐闻）县	和安镇蓝天村和锦和镇笃头

					村
地理坐标	项目中心坐标为 110°23′48.324″E，20°36′23.041″N				
主要危险物质及分布	自然灾害风险如台风、风暴潮，施工船舶事故溢油向周边海域扩散				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	台风、热带气旋、风暴潮可能导致施工物料流失入海影响海水水质、造成局部淤积；施工机械事故造成事故溢油，溢油浮于水面并扩散成油膜，造成水体污染，对污染水体范围的海洋生物造成不可逆的伤害。				
风险防范措施要求	自然灾害风险防范措施： ①6～10 月为热带气旋影响频率较高的季节。项目的施工应合理安排施工期，避开台风多发期，并且在施工阶段，加强施工监理，确保施工安全和施工质量。 ②对于项目的工程设计，建议项目申请用海单位与设计单位加强沟通，尽可能提高抗风浪标准。 ③在施工期和营运期均制定汛期抢险预案，成立抢险指挥部，预先准备必须的物 资、人员、资金、通讯设备和车辆等，根据不同汛期采取相应的措施。 ④建立必要的海域防灾的预报、警报、应急和监测、监视系统，为减少灾害损失提供防灾应急措施。 溢油事故风险防范措施： ①查明事故发生泄漏的源头，并对泄漏物质进行识别确认。 ②堵漏。采用合适的材料和科学合理的技术手段堵住泄漏处，必要时应对靠海一侧的路基进行围闭封堵，以免所泄漏油漫渗入海。 ③处理泄漏油。在确保所泄漏油已基本被封堵在陆域或事发现场时，将泄漏出来的油料抽入容器内或槽车内，当泄漏小时可用沙子、吸附材料、中和材料等进行吸收中和；倘若有泄漏物质不甚渗入海域，应及时对污染海域进行有效围闭并快速进行人工抽离，对已清除泄漏物质的海域进行相关的采样检测，以确保所泄漏的污染物质已彻底清除。 ④加强施工现场管理人员的技术培训，建立健全施工的管理制度，加强安全管理，制定事故应急预案，以确保工程的安全运行。 ⑤事故发生时，事故责任者应当立即采取措施消除污染并报告环保部门，由环保部门会相关部门对事故依法作出处理。				

5.1.7. 施工期环境监测

为了减轻施工期间对周围环境的影响，对项目排放的污染物和项目实施区域及周边的环境质量状况进行监测，监测指标、频率等需要严格按照本项目环境影响评价报告对施工期的环境监测要求展开。详见下文 5.3.1 环境监测计划。

运营期生态环境保护措

5.2 运营期生态环境保护措施

5.2.1 运营期环境保护措施

1、6 个月抚育期

（1）水环境

项目抚育期固定竹竿、扶正苗木和补植红树等会造成少量悬浮泥沙产生，采用低潮施工尽量避免或减轻悬浮泥沙的产生。

施	（2）固体废物 项目抚育期清除塑料袋、泡沫等海漂垃圾和浒苔等一般固废，可回收部分交由回收单位回收处理，不可回收部分交由环卫部门处理。 **2、6 个月后红树林运营期** 工程本身不产生“三废”，属无污染的社会公益性基础工程，是一项节能减排工程。本项目红树林运营期不会产生噪音、大气污染、水污染、固体废物等。 5.2.2　**运营期非污染防治措施** 营运期主要的非产污环节包括项目实施后将在一定程度上对岸滩冲淤环境产生影响。针对项目后方岸滩冲淤环境变化情况，建议提出以下措施： （1）场地内滩涂整地后，让其自然沉降，待稳定后再有步骤地进行红树林的种植，并注意红树林的成活率。红树林在抚育期，通过低潮施工，减轻悬浮泥沙的产生，若发生虫害，有限采用物理或生物方法进行防治。 （2）对周围人群生活影响较大的岸段区域和一些具有旅游开发价值的岸段，可以优先保护，重点防护；而一些对人类生活影响较小的地区，则可以暂缓考虑或线进行简单的防护。 （3）加强海岸带的管理，开发保护相协调。建议根据当地海岸带保护管理条例相关的法例法规，制定合理开发与保护计划，维持侵蚀冲淤的动态平衡，保护好沿海植被、沿海土体和入海稳定性。 （4）海洋生态补偿 本项目施工期会对附近海域的底栖生物和渔业资源等造成一定的损失。根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007〉的有关规定，应对项目附近水域的生物资源恢复做出经济补偿。本项目造成的生态资源损失主要包括底栖生物、潮间带生物和渔业资源的损失。本工程施工期造成的生态损失总赔偿额为 48.728 万元，建设单位应预留生态额用于生态修复一次性补偿。 本评价建议的生态修复措施主要包括：资源增殖放流、人工鱼礁建设、底播增殖、补充资源调查和监测、生物多样性修复方式研发等基础工作、养护设施等基础能力补充建设与维护工作等。 根据《水生生物增殖放流管理规定》(农业部令第 20 号)、《农业部关于做好“十三五”水生生物增殖放流工作的指导意见》、历年湛江市渔业资源增殖放流品种，以及渔业资源现场调查结果，并重视对底栖生物多样性恢复的辅助作用，本评价建议增殖放流方案如下: 增殖放流种类：选择当地物种或当地保护物种，具体须与相关部门协商确定。 放流地点:具体地点须与当地相关部门协商确定。 放流时间：休渔期（5~8 月)。 5.2.3　**运营期环境监测** 项目运营期除抚育期有少量污染物产生外，红树林长成期无废气污染物、噪声产生。项目是红

树林营造修复项目，对于海水水质、海洋沉积物、海洋生态环境等具有一定的积极作用。为了解项目建成后对周边环境质量状况的影响，对项目实施区域及周边的环境质量状况进行监测，监测指标、频率等需要严格按照本项目环境影响评价报告对运营期的环境监测要求展开。详见下文 5.3.1 环境监测计划。

其他

5.3 其他

5.3.1 环境监测计划

环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，通过监测可以及时掌握工程周边海域的环境变化情况，从而反馈给项目决策部门，为拟建项目的环境管理提供科学依据。

1、施工期环境监测计划

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为了及时了解和掌握建设项目在其施工期对海洋水质、沉积物和海洋生态的影响，以便对可能产生明显环境影响的关键环节实行制度性监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要在项目施工期进行跟踪监测。

结合工程施工特点和项目周围的环境敏感目标，提出以下施工期间海洋环境监测方案。

（1）监测范围及站位

根据《海洋监测规范》监测站位布设原则，主要在项目用海海域附近选择监测点，本项目施工期监测范围共设 4 个站（监测过程可视情况做适当的调整），施工期环境监测站位图详见附图 5-1 和施工期监测站位坐标详见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 施工期监测站位坐标

站号	地理位置		调查内容
	经度（E）	纬度（N）	
D1	110.4025	20.61191111	海水
D2	110.4125417	20.61706111	水质、沉积物、生态
E1	110.4155889	20.58684722	水质、沉积物、生态
E2	110.4225417	20.58942222	水质、生态

（2）监测项目

水质：PH 值、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨、无机磷、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷；

沉积物：铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、有机碳、硫化物、石油类;

海洋生物：叶绿素 a 及初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源等；

各监测项目按照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》的要求进行。其中应重点监测施工区由施工引起的水质变化，以便及时采取相应措施。

（3）监测时间与频率

水质：取土海上施工期监测一次。

沉积物：海上施工期监测一次。

海洋生物：海上施工期监测一次。

特殊情况下，如受热带气旋影响出现污染事故等情况可适当增加监测频次，严密监控。对监测数据进行档案管理和分析，如有异常应及时向环境管理部门汇报。

本用海影响监测，亦可向当地海洋监测部门申请纳入当地年度监测计划，既省经费又省人力和时间，资料亦能形成有效对比。

2、运营期环境监测计划

（1）海洋水质、海洋沉积物、海洋生态

①监测站位布设：与施工期一致。

②监测项目：与施工期一致。

③监测时间：在施工结束后3年内每年监测一次。

（2）水下地形监测

①监测内容：项目竣工后，定期对项目进行海底地形、水深测量；

②监测范围：项目取土区沿主流向向两侧各延伸 1km，垂直主流向向两侧各延伸 1km 范围；

③监测频率：在施工结束后 3 年内每年监测一次。

④平面控制及深度基准：平面控制采用 CGCS2000 坐标、高斯投影，深度基准采用当地理论深度基准面；

⑤测量比例尺：取土区 1:5000，向外延伸区 1:10000。

（3）红树林生长情况监测

①监测内容：红树林生长情况，需满足造林密度。

②监测范围：项目种植范围

③监测频率：在施工结束后6个月内每月监测一次。

环保投资

5.4 环保投资

根据当前的市场经济价格估算，本次评价所提出的各项污染防治措施费用约为 85.728 万元，项目总投资约 1820 万元，占总投资的 4.71%，见表 5.4-1。

表 5.4-1 环保投资估算表

阶段	项 目	金额(万元)
施工期	施工期环境监理	15.0
	施工期跟踪监测	15.0
	含油废水	5
	施工期残油、废油等费用	1
营运期	垃圾桶、回收桶等	1
	生态损失	48.728
合计		85.728

	本工程环保投资约为 85.728 万元，占工程总投资的 4.71%，环保投资比较适宜。

六、生态环境保护措施监督检查清单

6　生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	/	/	/	/
水生生态	1、尽可能防止超出范围施工，以防止不可恢复的破坏和影响； 2、对本工程造成的底柄生物和潮间带生物损失进行一次性补偿； 3、溢流口选在弱流区有利于泥沙的沉降，可采取分隔围堰、多道防污屏等沉隔措施处理，有效控制悬浮泥沙产生的污染，把施工产生的悬沙对水质影响程度和范围降至最低程度； 4、低潮施工；尽量避开底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业控制施工进度，合理安排施工计划，尽量缩短工期，以减少对渔业资源的影响； 5、施工单位在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，加强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识，制定有关海洋生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制； 6、对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施	减少对海洋生态的影响，对项目造成生态损失进行一次性补偿，赔偿 48.728 万元。	/	/
地表水环境	生活垃圾纳入当地生活污水处理系统，不外排； 含油废水交由有资质的单位集中处理	水污染物妥善处置，废水不直接进入海域，不会影响周围的水质环境	/	/

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	严格遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的标准和规定；合理安排施工时间，原则上禁止夜间施工，因特殊要求需连续作业的，须经当地生态环境主管部门同意。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	选用清洁燃料；选用尾气排放合格的施工车辆、船舶	场界浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27－2001）无组织排放监控浓度限值标准（第二时段）	/	/
固体废物	1、生活垃圾交由环卫部门处理； 2、塑料袋、泡沫、浒苔等可回收部分交由回收单位回收处理，不可回收的交由环卫部门处理； 3、施工残油、废油交由有资质单位处理	落实相关措施，不要乱丢乱弃，委托有资质的单位进行处理	塑料袋、泡沫、浒苔等可回收部分交由回收单位回收处理，不可回收部分交由环卫部门处理	落实相关措施，不要乱丢乱弃
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	加强管理，制定风险应急预案	/	/	/
环境监测	委托有资质监测单位开展环境监测	严格按照本项目环境影响评价报告对施工期的环境监测要求	委托有资质监测单位开展环境监测	严格按照本项目环境影响评价报告对运营期的环境监测要求
其他	1、教育施工工作人员，一旦发现珍稀生物（鲎），应主动避让，并停止施工，用驱赶的方法将其驱逐出作业海域，再进行作业。项目应布置应急救护工作，并通知渔政管理部门，一旦发生误伤	1、避免出现损伤珍稀生物（鲎）事故发生； 2、施工要尽量避开候鸟栖息越冬和鸟类迁徙时间，减缓对鸟类	抚育期：及时调查造林成活率，做好缺株、死株、病株的补植工作	保新种植红树林年成活指标不低于2500株/公顷

	保护动物，尽快实施救护； 2、合理安排施工期，减少在区域鸟类繁殖、迁徙时期的作业内容，施工要尽量避开候鸟栖息越冬和鸟类迁徙时间； 3、尽量避开繁殖期进行施工。若需在繁殖季进行施工，则尽量将高噪声设备远离鸟类营巢区； 4、合理安排施工时序，尽量避免夜间施工； 5、项目施工时，也需要对水生生物做好相应保护措施，尽量避开恶劣天气施工，减少泥沙扰动，对施工机械设备定期检查滴油漏油情况，及时整改，避免由于施工造成水生生物大量死亡，对鸟类食物数量造成较大影响； 6、做好施工人员教育，禁止毁坏鸟巢，禁止捕鸟、杀鸟。	的影响。 3、尽量避开繁殖期进行施工。若需在繁殖季进行施工，则尽量将高噪声设备远离鸟类营巢区，并通过选用低噪声设备、做好减震降噪、采用隔声屏障等措施，有效降低施工噪声对鸟类的影响； 4、合理安排施工时序，尽量避免夜间施工； 5、项目施工时，也需要对水生生物做好相应保护措施，尽量避开恶劣天气施工，减少泥沙扰动，对施工机械设备定期检查滴油漏油情况，及时整改。		

七、结论

7　结论

根据项目对各环境要素影响的评价结果，项目按照其设计要求，落实报告表提出的环境保护措施，进行合理施工和科学管理，则其对环境的影响程度和对生态环境造成的损失不大，其影响也是可以接受的。

同时，本项目有着良好的生态效益，项目用海符合广东省海洋功能区划等相关区划和规划的要求，地理位置合适，选址合理。正常工况下，施工过程中充分落实报告表中提出的各项环保措施，工程结束后在适当的时机进行生态补偿，则工程建设所带来的环境负影响可降到最低程度，工程的环境影响可控制在能够接受的水平。

根据环境质量现状调查和影响分析结论，在落实本报告表所提出的污染防治措施和风险防范对策的前提下，本项目的建设从环境保护的角度是可行的。

附表

附表 1 项目与所在单位管控及防控措施相符性分析

名称		与本项目的方位关系	与本项目的最近距离	生态保护目标	管控措施	本项目与管控措施相符性分析	是否符合
红线区	32 北莉口海洋保护区限制类红线区	项目所在	0	红树林种群、湿地生态系统、文昌鱼资源	**管控措施：**执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《海洋自然保护区管理办法》等相关法律法规和保护区管理规定。禁止围填海、毁林挖塘、矿产资源开发及其他可能破坏红树林资源的各类开发活动，保护现有红树林资源及其生态系统，加强对受损红树林生态系统的修复，保护文昌鱼资源。加强海漂垃圾整治，禁止新设排污口，禁止倾废及其他有毒有害物质。**环境保护要求：**按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止直接向海域排放污染物，改善海洋环境质量。执行一类海水水质标准，海洋沉积物标准和海洋生物标准。	**管控措施：**本项目为红树林林营造修复工程，不属于围填海、毁林挖塘、矿产资源开发等活动，有利于保护红树林及其生态系统，修复受损的红树林生态系统。**环境保护要求：**本项目施工期生活污水和船舶含油废水均收集上岸处理，各种收集上岸固废得到合理处置，不直接向海域排放污染物。运营期无污染物产生，项目实施有利于改善周边生态环境，提升水质。	符合
	33 雷州东里枨江珧沙源保护海域限制类红线区	东北侧	5.8kn	枨江珧种质资源、砂质资源及海洋生态环境	**管控措施：**禁止围填海、采挖海砂。禁止新增入海工业排污口，入海排污口达标率 100%。控制养殖规模，倡导生态化养殖。严格限制改变海域自然属性。保护砂质资源。禁止任何形式的捕捞活动，恢复海洋生态系统的完整性，定时定点进行监测。**环境保护要求：**按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，执行一类海水水质标准、海洋沉积物标准和海洋生物标准。	**管控措施：**本项目无围填海、采挖海砂活动，属于红树林林营造修复工程，有利于保护砂质资源，有利于恢复海洋生态系统完整性。**环境保护要求：**项目属于生态修复项目，运营期无污染物排放；而施工期间所产生的废水其将进行有效处理，不排海，本项目对水质、沉积物的影响是暂时且很小的，因此项目区水质、沉积物 及生物质量等能达到相关要求。	符合
	34 雷州湾中华白海豚市级自然保护区禁止类红线区	东北侧	12.9kn	中华白海豚种群及其生境	**管控措施：**执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《海洋自然保护区管理办法》等相关法律法规和保护区管理规定。禁止开展任何形式的开发建设生产活动，在本区从事科学研究活动应向保护区管理机构提出申请。保护中华白海豚的种质资源和正常生活。禁止设置排污口、禁止倾倒油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止倾废，改善海洋环境	**管控措施：**本项目与该红线区距离 12.9km，不在保护区内。项目为红树林林营造修复工程，有利改善周边海洋生态系统环境，净化水质，提升中华白海豚的生存环境。本项目不设排污口，施工期生活污水和船舶含油废水均收集上岸处理，各种收集上岸固	符合

					质量。 **环境保护要求：**按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，执行一类海 水水质标准、海洋沉积物标准和海洋生物标准。	废得到合理处置，不直接向海域排放污染物。 **环境保护要求：**项目属于生态修复项目，运营期无污染物排放；而施工期间所产生的废水其将进行有效处理，不排海，本项目对水质、沉积物的影响是暂时且很小的，因此项目区水质、沉积物 及生物质量等能达到相关要求。	
自然岸线保有	22：44-o014 外罗港-白沙尾	东南侧	6.7km	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，向海一侧 3.5 海里内禁止采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，保持自然岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。维持河口区域自然属性，保持河口基本形态稳定，保障河口行洪安全和航道通行。允许开展航道疏浚工程，禁止新增围填海、采挖海砂及其他可能破坏河口生态系统功能的开发活动，保障海洋生物洄游通道。	本项目距离该岸线 6.7km，无采挖海砂、围填海、倾废等活动，保持自然岸线形态，保护岸线原有生态功能，保持河口基本形态稳定，保障河口行洪安全和航道通行。项目为红树林林营造修复工程，有利改善周边海洋生态系统环境，项目实施可提高岸线的生态功能，且项目运营期不产生污染物质。	符合

附表 2 项目与所在单元管控及防控措施符合性分析（优先保护单元）

<table>
<tr><th>环境管控单元编码</th><th>环境管控单元名称</th><th>管控单元分类</th><th>管控要求/区域布局管控</th><th>本项目与管控措施相符性分析</th><th>是否符合</th></tr>
<tr><td>HY44080010024</td><td>广东湛江红树林国家级自然保护区-一般控制区</td><td>优先保护单元</td><td rowspan="3">1-1.生态保护红线内，自然保护地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。
1-2.严格保护珊瑚礁、海草床等典型海洋生态系统分布区，自然景观，中华白海豚、鲎类等珍稀濒危海洋生物物种及重要海洋生物的洄游通道、产卵场、索饵场、越冬场、栖息地等各类重要海洋生态区域。
1-3.在依法设立的各级自然保护区、湿地公园、重点湿地等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态。
1-4.在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动；在缓冲区，禁止从事除经批准的教学研究活动外的旅游和生产经营活动；在实验区，禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游，以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。
1-5.在湿地公园内，禁止开矿、采石、修坟以及生产性放牧等；禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；禁止法律法规禁止的活动或者行为。
1-6.国家湿地公园内，禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地，禁止截断湿地水源；禁止挖沙、采矿；禁止倾
倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电</td><td rowspan="3">1-1本项目位于保护区的实验区，不在核心区范围内，本项目为红树林营造修复工程，属于生态修复工程，为减少对保护区的影响，保护区范围内红树林种植施工均采用人工施工，无大型机械设备进入。
1-2虽然本项目部分工程占用湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区，但本项目属于生态修复工程，项目实施有利改善周边海洋生态系统环境，净化水质，提升中华白海豚、鲎类等的生存环境，保护中华白海豚、鲎类等珍稀濒危海洋生物物种。
1-3本项目部分区域占用广东湛江红树林国家级自然保护区（实验区）和湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区，本项目为红树林营造修复工程，属于生态修复工程，项目符合保护区主体功能区定位。
1-4本项目位于保护区的实验区，不在核心区范围内，本项目为红树林营造修复工程，属于生态修复工程，符合保护区相关规划
1-5本项目为树林营造修复工程，无开矿、采石、修坟以及生产性放牧等活动；不属于房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；无法律法规禁止的活动或者行为。
1-6本项目为树林营造修复工程，无开（围）垦、填埋或者排干湿地等活动，不会截断湿地水源；无挖沙、采矿活动；本项目施工期生活污水和船舶含油废水均收集上岸处理，各种收集上岸固废得到合理处置，不直接向海域排放污染物；本项目不属于房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；本工程占用部分保护区，对保</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>HY44080010074</td><td>湛江市徐闻县红树</td><td>优先保护单元</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>HY44080010066</td><td>湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区-一般控制区</td><td>优先保护单元</td><td>符合</td></tr>
</table>

			等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。 1-7.禁止非法移植、采挖、采伐红树林或者采摘红树林种子。 1-8.禁止采挖珊瑚和破坏珊瑚礁。 1-9.禁止擅自采集、加工、销售野生动植物及矿物质制品。	护区区及周边的生态环境影响仅在施工期，施工结束后，影响结束。且项目为生态修复工程，项目实施有利改善周边海洋生态系统环境，净化水质。 1-7本项目不涉及。 1-8本本项目不涉及。 1-9本项目不涉及	
HY44080030009	北莉口海洋保护	一般管控单元	1-1.开发利用海洋资源，应当根据海洋功能区划合理布局，不得造成海洋生态环境破坏。	本项目为树林营造修复工程，属于生态修复工程，对周边生态环境的影响主要为施工期对海洋沉积物、底栖生物的栖息环境占用及施工悬沙对周边生态环境的影响，通过采取生态补偿及各项污染防治措施，可减少施工期影响，施工期是短暂的，随着施结束，项目周边生态环境的不良影响也消失。同时项目实施有利于修复项目区域及周边生态环境。	符合
ZH44082530013	徐闻县东部一般管控单元	一般管控单元	1-1.【产业/鼓励引导类】单元内适度发展风电等新能源产业，鼓励发挥资源优势集约发展生态农业，推进农副食品加工行业绿色转型。 1-2.【产业/限制类】从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。 1-3.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地的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。 1-4.【生态/限制类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 1-5.【生态/禁止类】湛江徐闻板桥地方级湿地自然公园应当依据《湿地保护管理规定》《广东省湿	1-1本项目不涉及。 1-2本项目不涉及。 1-3本项目位于保护区的实验区，不在核心区范围内，本项目为红树林营造修复工程，属于生态修复工程，为减少对保护区的影响，保护区范围内红树林种植施工均采用人工施工，无大型机械设备进入。 1-4本项目为红树林营造修复工程，属于生态修复工程，属于生态保护红线内允许的活动。 1-5本项目工程不位于湛江徐闻板桥地方级湿地自然公园。 1-6本项目不涉及	符合

			地公园管理暂行办法》等法律法规规定和相关规划实施强制性保护，湿地公园内禁止开矿、采石、修坟以及生产性放牧等，禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。 1-6.【水/禁止类】划定的畜禽养殖禁养区、水产养殖禁养区和高位池养殖禁养区内，禁止任何单位和个人建立养殖场和养殖小区。		

附表 3 项目与所在单元管控及防控措施符合性分析（一般管控单元）

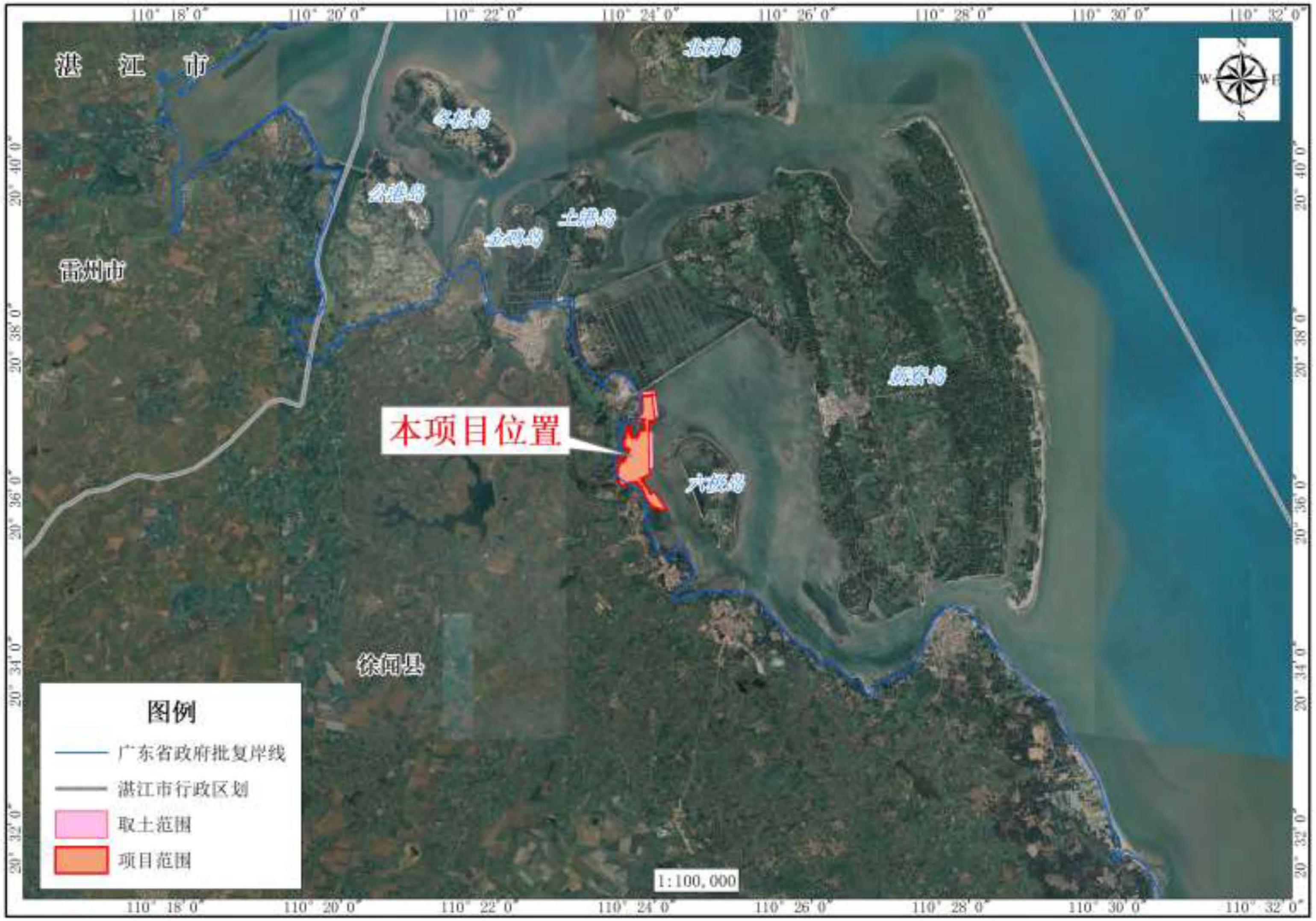
环境管控单元编码	环境管控单元名称	要求类别	具体内容	符合性分析	是否符合
HY44080030009	北莉口海洋保护	管控要求/区域布局管控	1-1.开发利用海洋资源，应当根据海洋功能区划合理布局，不得造成海洋生态环境破坏。	本项目为树林营造修复工程，属于生态修复工程，对周边生态环境的影响主要为施工期对海洋沉积物、底栖生物的栖息环境占用及施工悬沙对周边生态环境的影响，通过采取生态补偿及各项污染防治措施，可减少施工期影响，施工期是短暂的，随着施结束，项目周边生态环境的不良影响也消失。同时项目实施有利于修复项目区域及周边生态环境。	符合
		能源利用	2-1.保护自然岸线、亲水岸线和天然沙滩资源。	2-1本项目占用广东省批复岸线282.9m，项目实施可修复人工岸线282.9米。本工程位于徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂，红树林种植可对海岸线进行修复保护，恢复区域良好海洋生态系统，恢复红树林自然保护地生态功能。	符合
		污染物排放管控	3-1.海水养殖应当科学确定养殖密度，并应当合理投饵、施肥，正确使用药物，防止造成海洋环境的污染。 3-2.污水和生活垃圾必须科学处置、达标排放，禁止直接排入海域。	3-1本项目不涉及还是养殖。 3-2 施工期生活污水、生活垃圾均收集上岸处理，生活污水依托当地居民生活污水处理设施，生活垃圾交由环卫部门处理，不直接排入海域。本项目为红树林种植工程，运营期无污染物产生。	符合
		环境风险管控	4-1.引进海洋动植物物种，应当进行科学论证，避免对海洋生态系统造成破坏。	本项目为红树林种植营造工程，种植的品种均为项目区域的常见乡土树种，白骨壤、桐花树和秋茄，该树种在广东省沿海地区广泛种植，不会对海洋生态系统造成破坏	符合

ZH44082530013	徐闻县东部一般管控单元	**管控要求/区域布局管控**	1-1.【产业/鼓励引导类】单元内适度发展风电等新能源产业，鼓励发挥资源优势集约发展生态农业，推进农副食品加工行业绿色转型。 1-2.【产业/限制类】从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。 1-3.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地的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。 1-4.【生态/限制类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 1-5.【生态/禁止类】湛江徐闻板桥地方级湿地自然公园应当依据《湿地保护管理规定》《广东省湿地公园管理暂行办法》等法律法规规定和相关规划实施强制性保护，湿地公园内禁止开矿、采石、修坟以及生产性放牧等，禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。 1-6.【水/禁止类】划定的畜禽养殖禁养区、水产养殖禁养区和高位池养殖禁养区内，禁止任何单位和个人建立养殖场和养殖小区。	1-1本项目不涉及。 1-2本项目不涉及。 1-3本项目位于保护区的实验区，不在核心区范围内，本项目为红树林营造修复工程，属于生态修复工程，为减少对保护区的影响，保护区范围内红树林种植施工均采用人工施工，无大型机械设备进入。 1-4本项目为红树林营造修复工程，属于生态修复工程，属于生态保护红线内允许的活动。 1-5本项目工程不位于湛江徐闻板桥地方级湿地自然公园。 1-6本项目不涉及	符合
		能源利用	2-1.【能源/综合类】规模化开发海上风电，因地制宜发展陆上风电，合理布局光伏发电。 2-2.【水资源/综合类】严格实施水资源消耗总量和强度“双控”，大力推广应用高效节水灌溉、农艺节水、林业节水等综合节水技术，提高灌溉用水效率。 2-3.【土地资源/禁止类】严禁占用永久基本农田挖塘造湖、植树造林、建绿色通道、堆放固体废弃物及其他毁坏永久基本农田种植条件和破坏永久基本农田的行为。	2-1本项目不涉及。 2-2 本项目不涉及。 2-3 本项目位于湛江市徐闻县东北部的长坡港西岸海滩，地处和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂，不占用基本农田，项目种植土来源于周边海域，无毁坏永久基本农田种植条件和破坏永久基本农田的行为。	符合

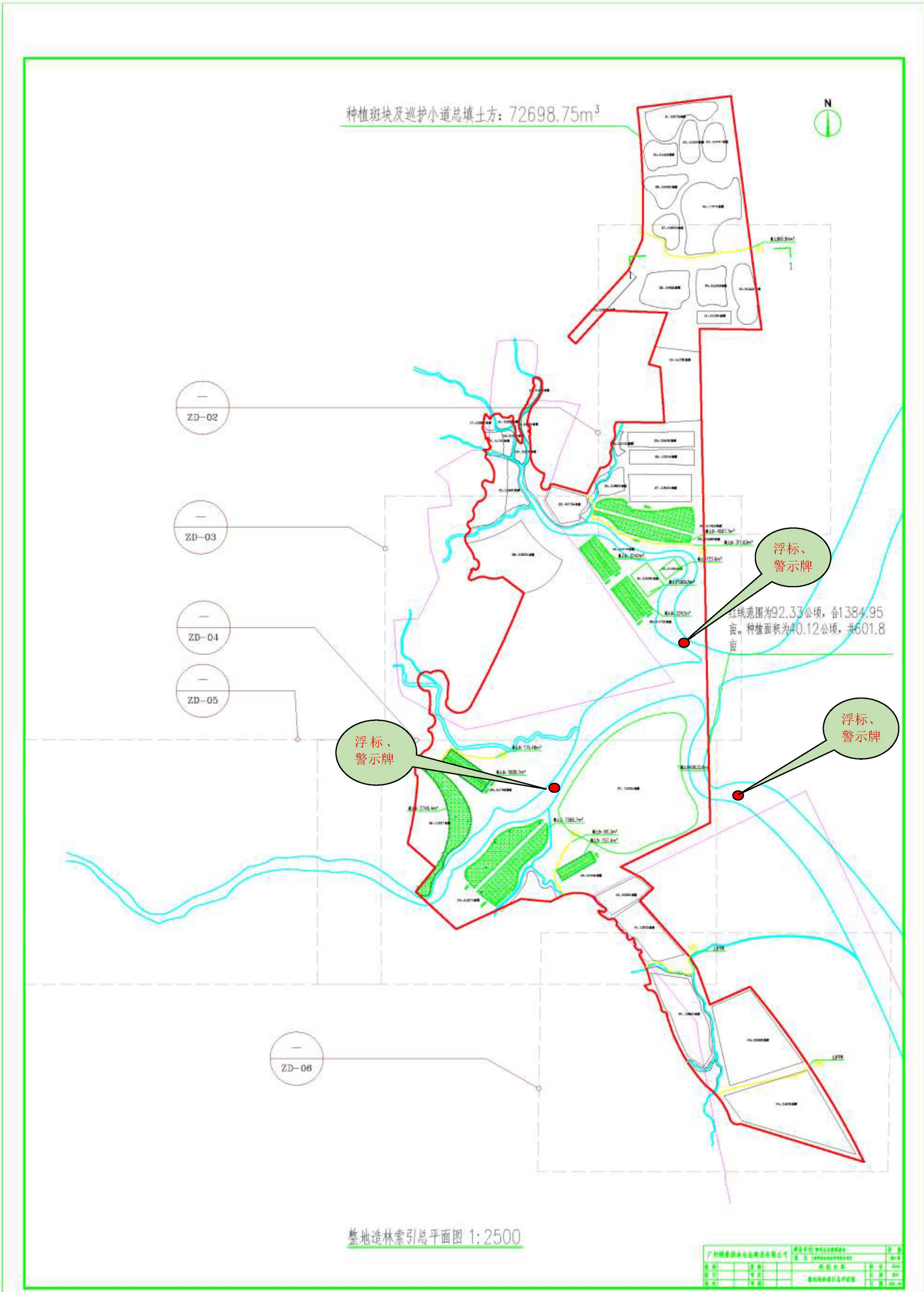
		污染物排放管控	3-1.【水/综合类】加快补齐镇级生活污水收集和处理设施短板，因地制宜建设农村生活污水处理设施。 3-2.【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。 3-3.【水/禁止类】禁止将不符合农用标准和环境保护标准的固体废物、废水施入农田或者排入沟渠，防止有毒有害物质污染地下水。 3-4.【水/综合类】开展高位池养殖排查和分类整治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。 3-5.【水/综合类】实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设。	3-1 本项目不涉及。 3-2 本项目不涉及。 3-3 施工期生活污水、生活垃圾均收集上岸处理，生活污水依托当地居民生活污水处理设施，生活垃圾交由环卫部门处理，不直接排入海域、本项目为红树林种植工程，运营期无污染物产生。 3-4 本项目不涉及。 3-5 本项目红树林种植抚育无需进行施肥，维护期间红树林发生虫害，优先采用物理、生物方法进行防治，采用化学防治时，采取措施避免对周边水体造成污染。	符合
		环境风险管控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施， 按规定加强突发环境事件应急预案管理。 4-2.【海洋/综合类】装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。	4-1 本项目不涉及。 4-2 本项目不涉及	符合

附图

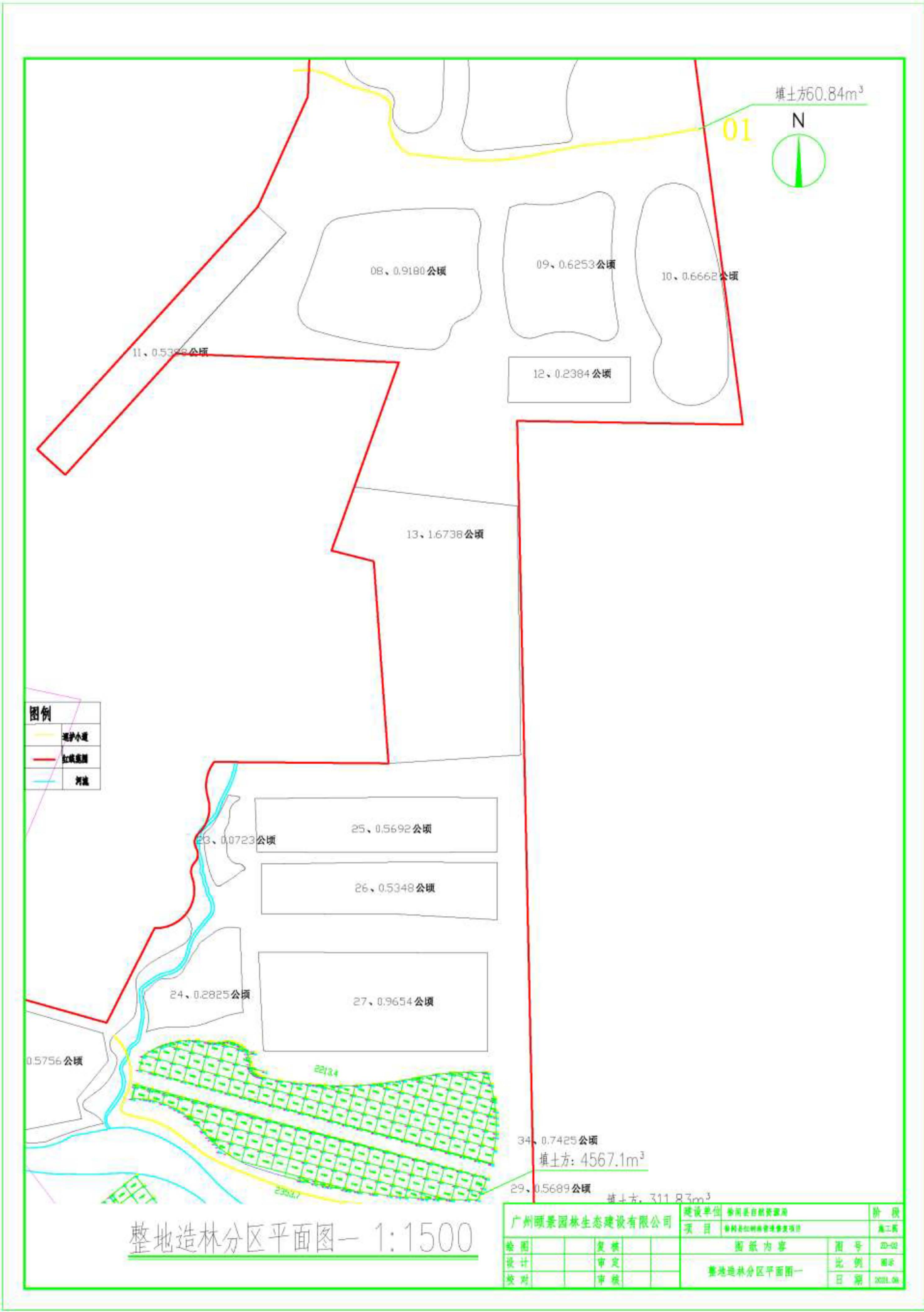
附图 1-1 项目地理位置图



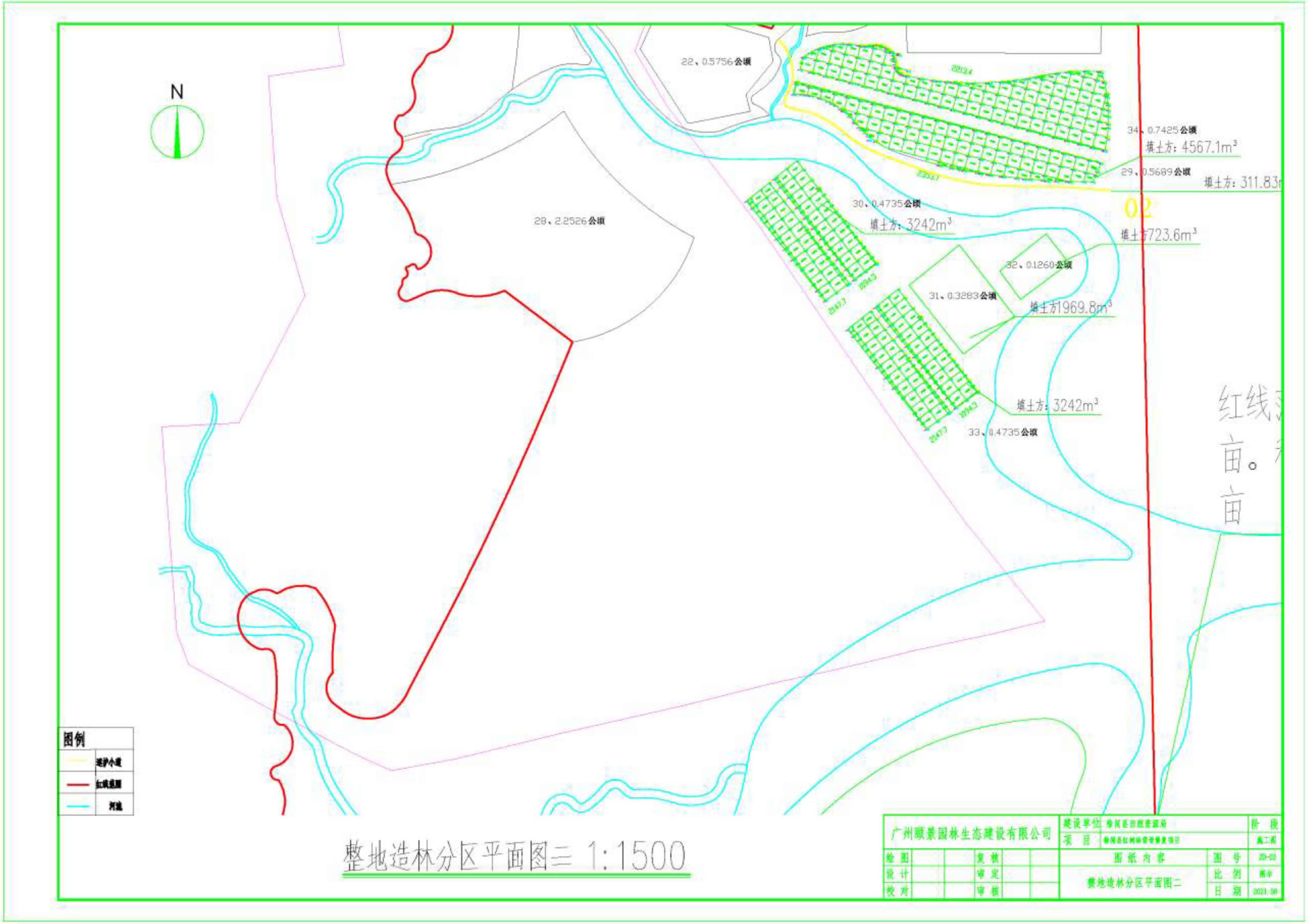
附图 1-2 项目总平面布置图



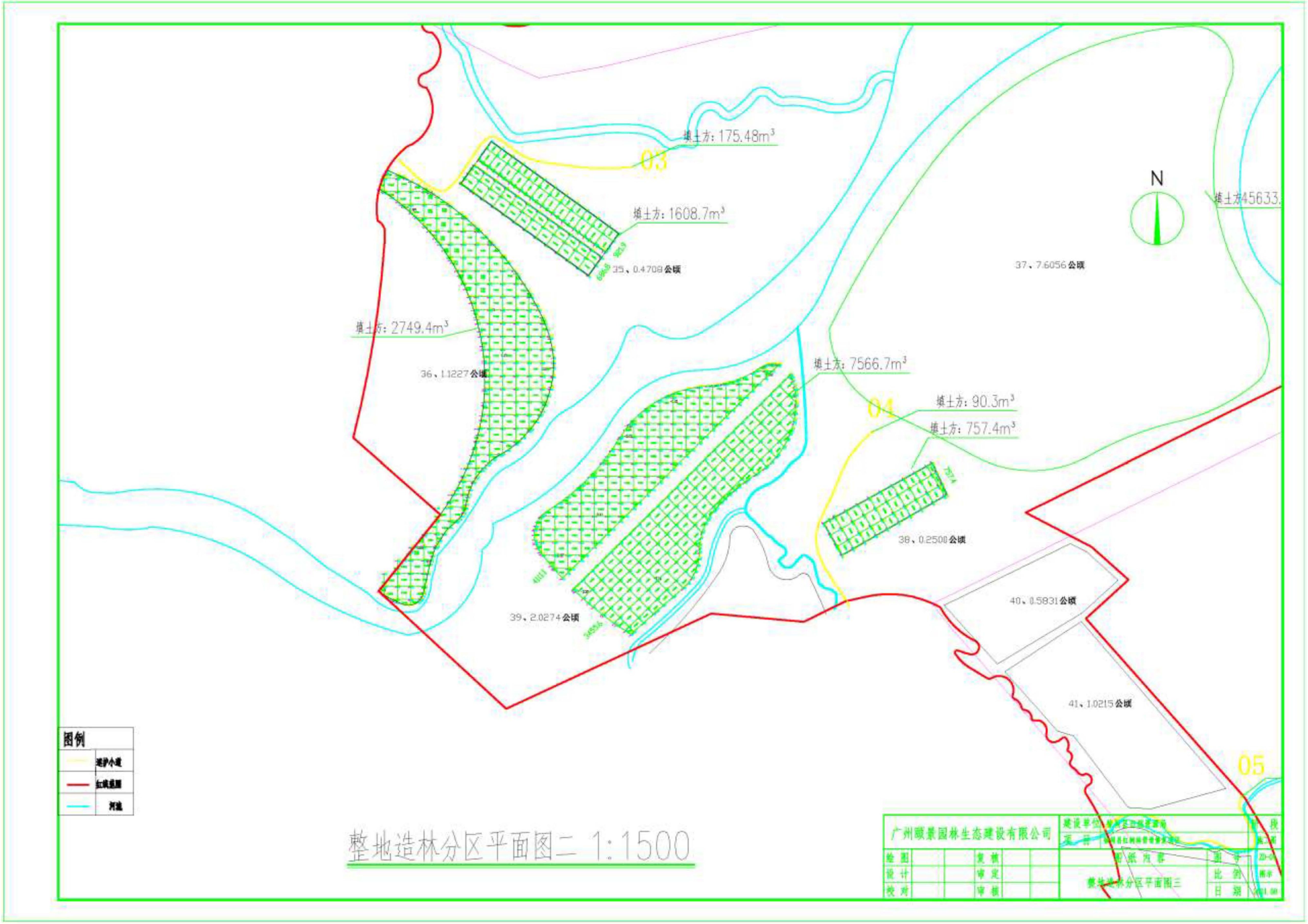
附图 1-3（1） 项目种植斑块平面布置图（一）



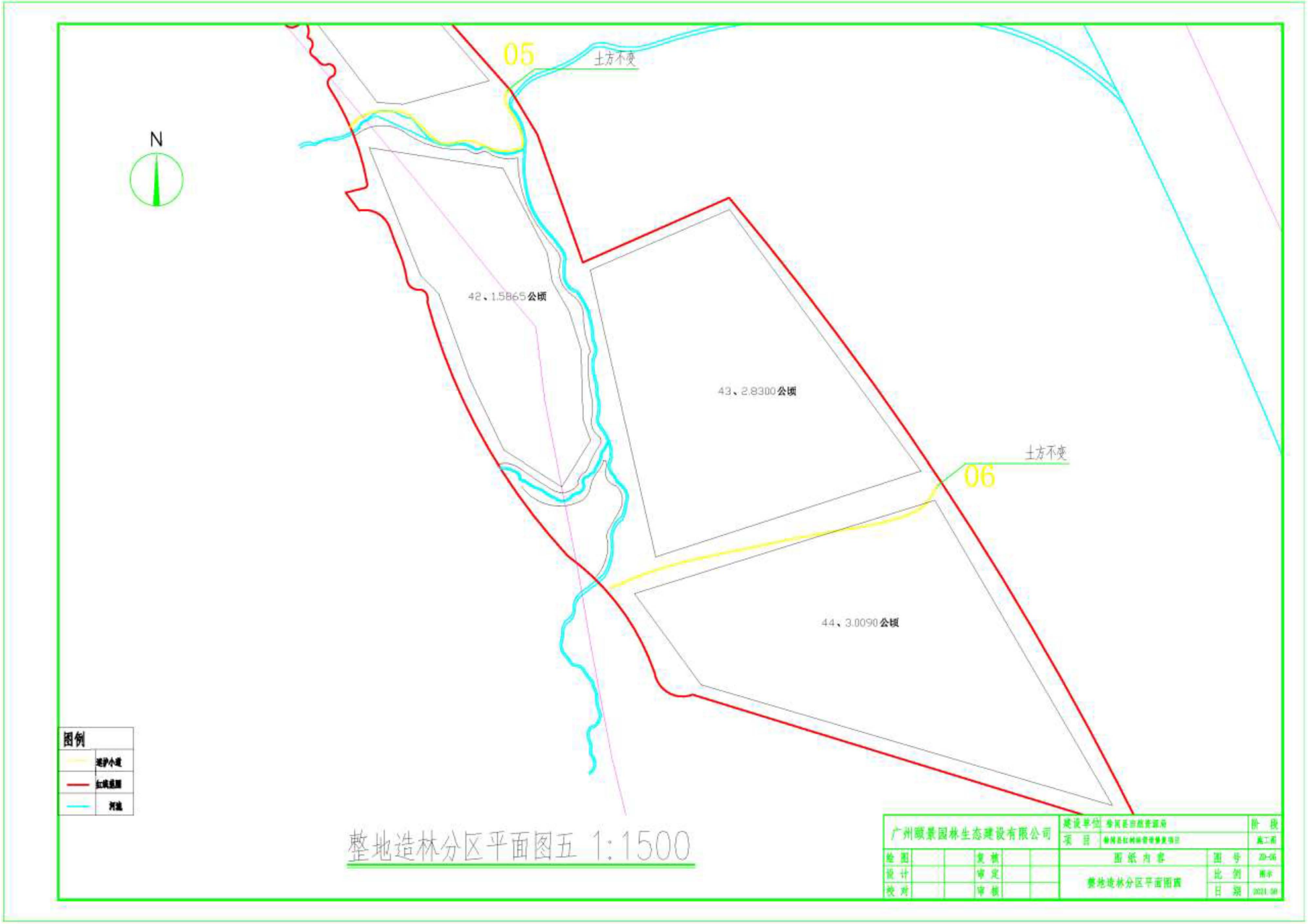
附图 1-3（2） 项目种植斑块平面布置图（二）



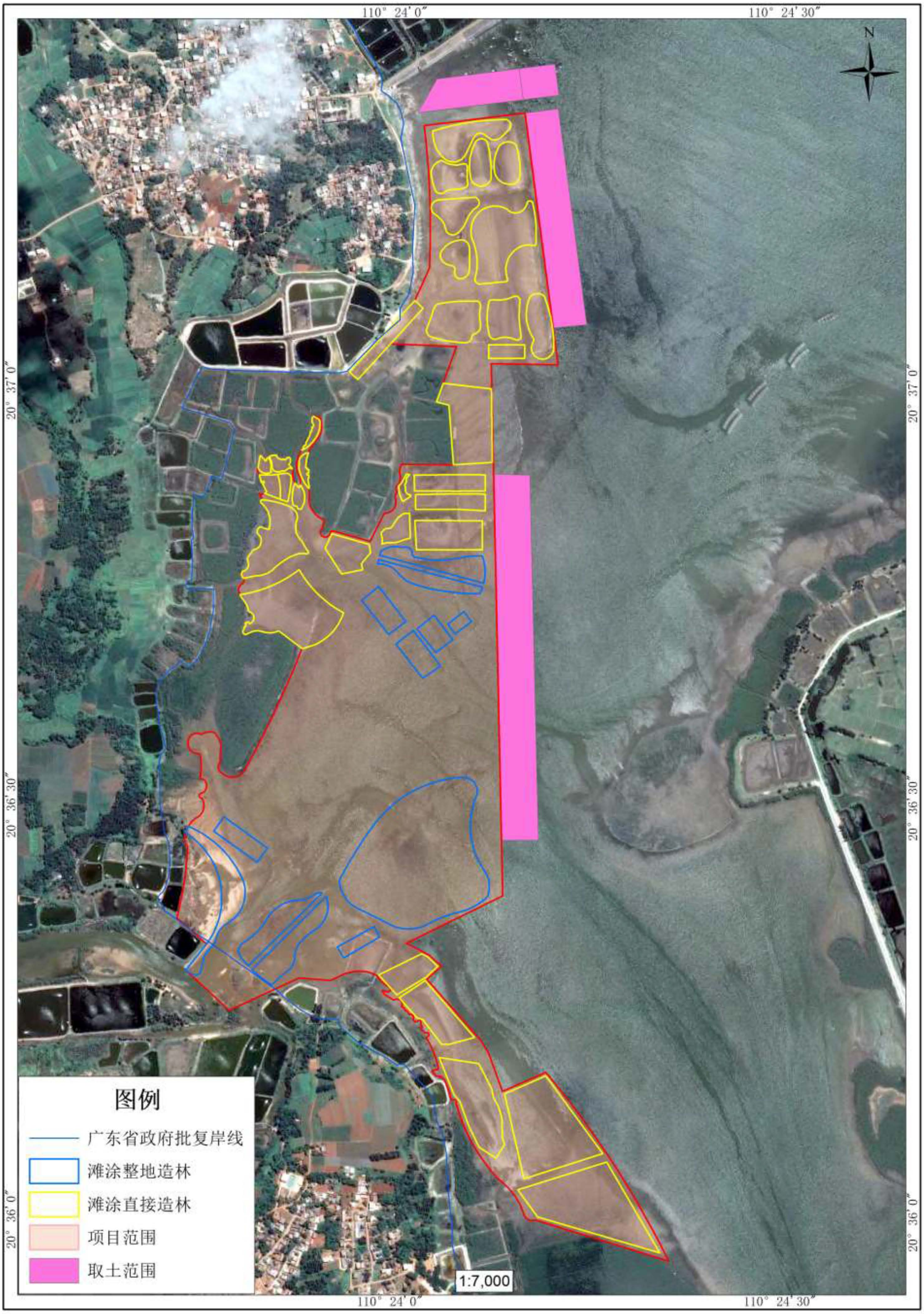
附图 1-3（3） 项目种植斑块平面布置图（三）



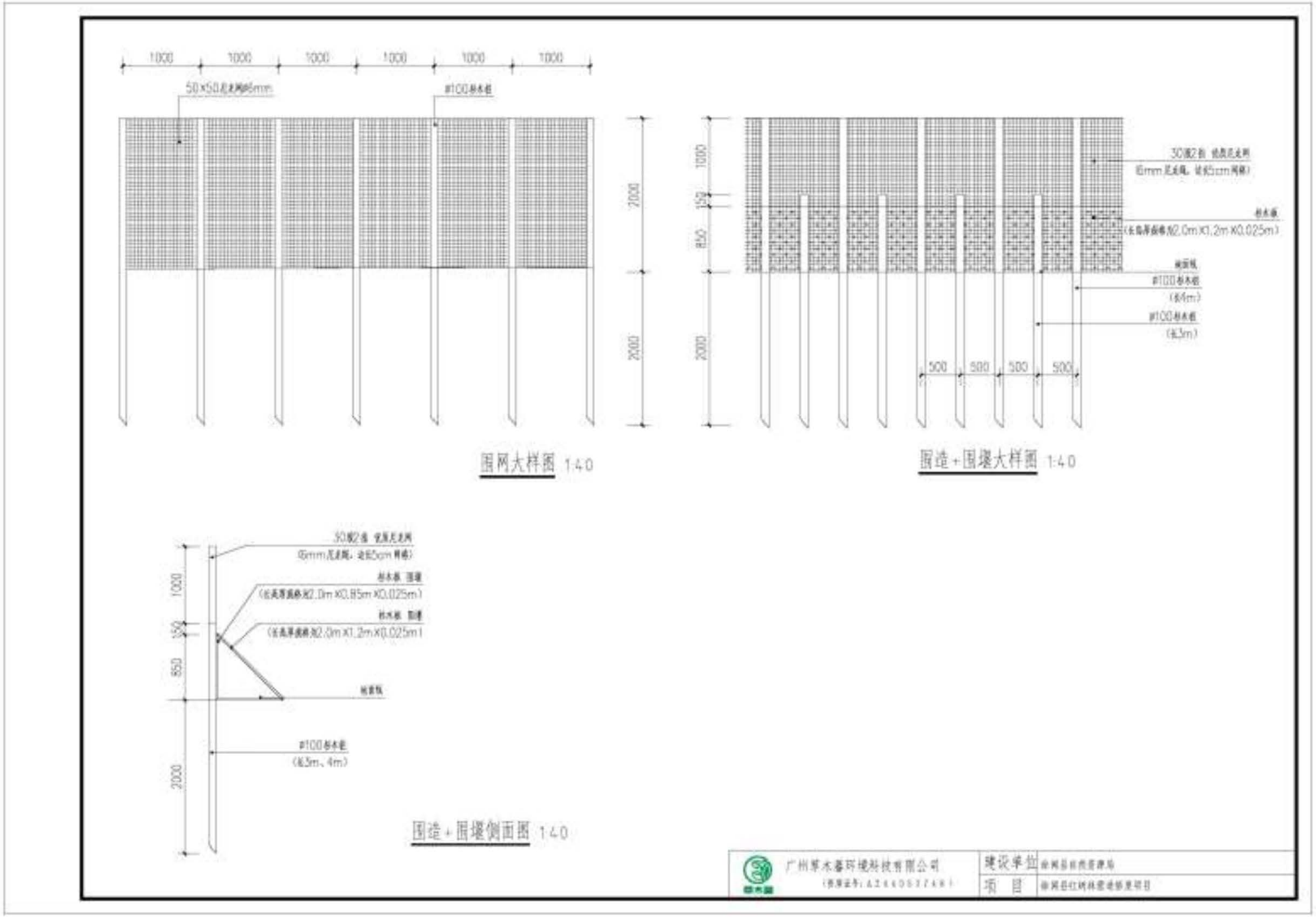
附图 1-3（4） 项目种植斑块平面布置图（四）



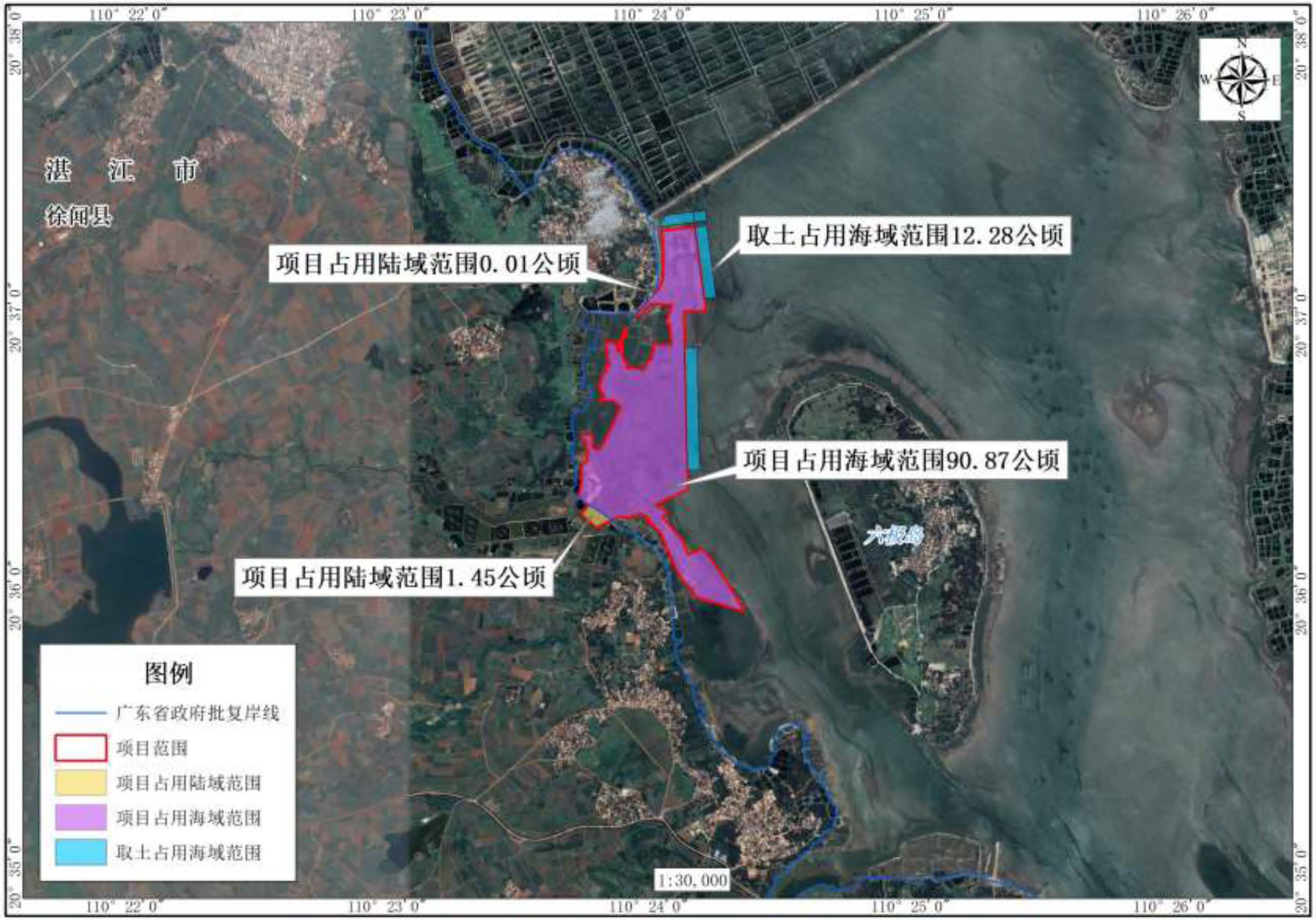
附图 1-4 项目滩涂造林类型分布图



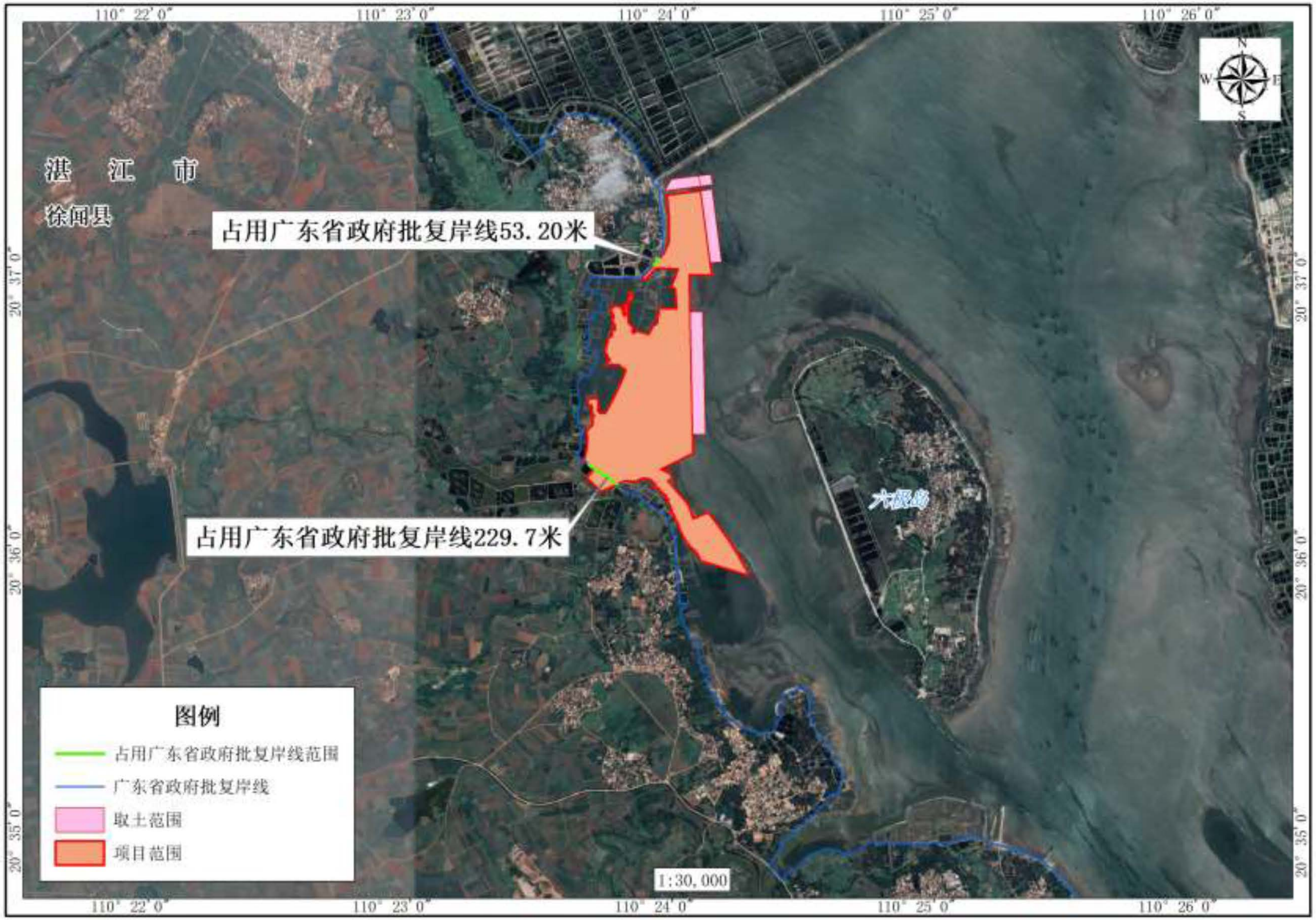
附图 1-5 围堰+围网坡面图



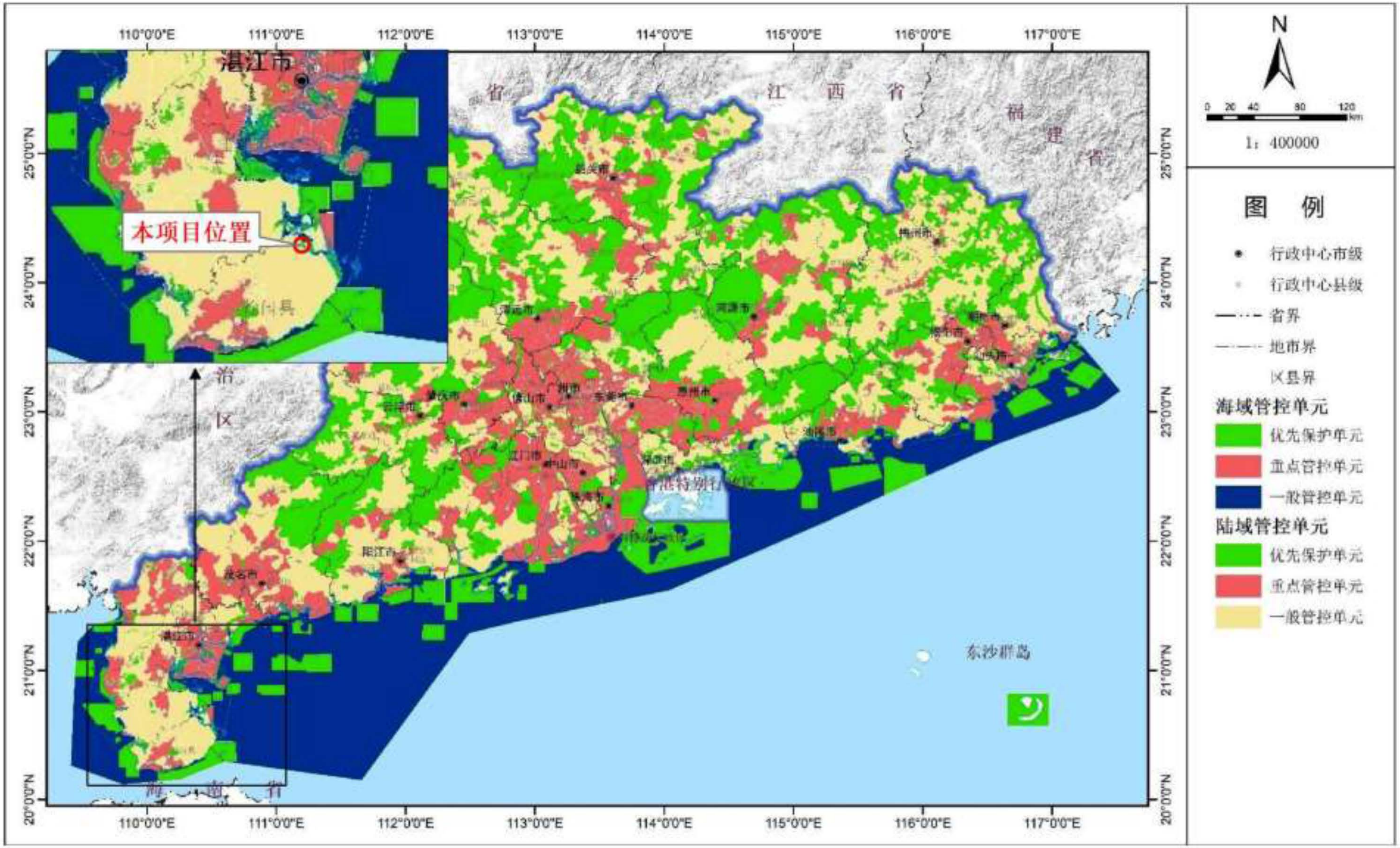
附图 1-6 项目占用海域示意图



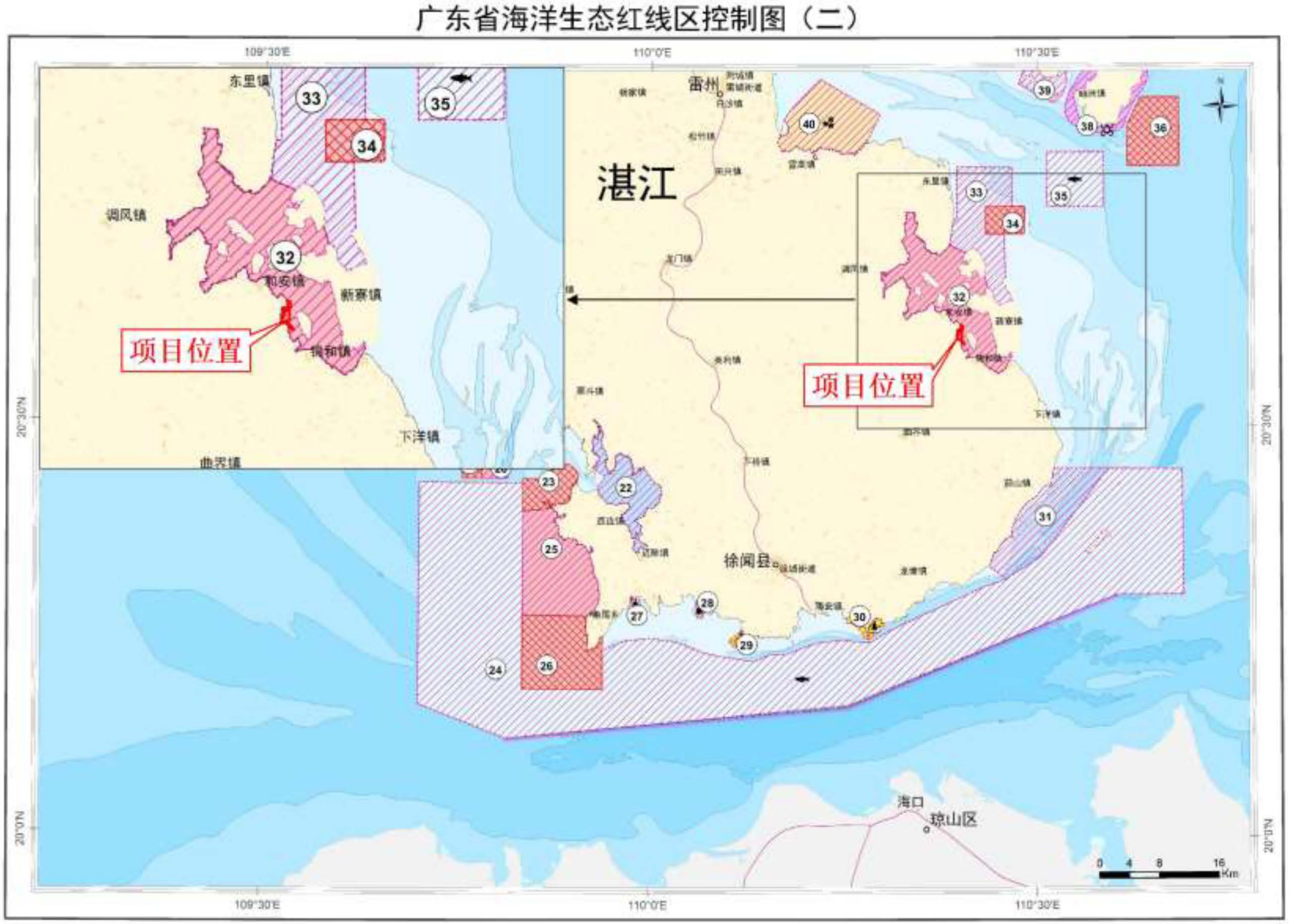
附图 1-7 项目修复岸线示意图



附图 2-1 项目与广东省环境管控单元图叠加图



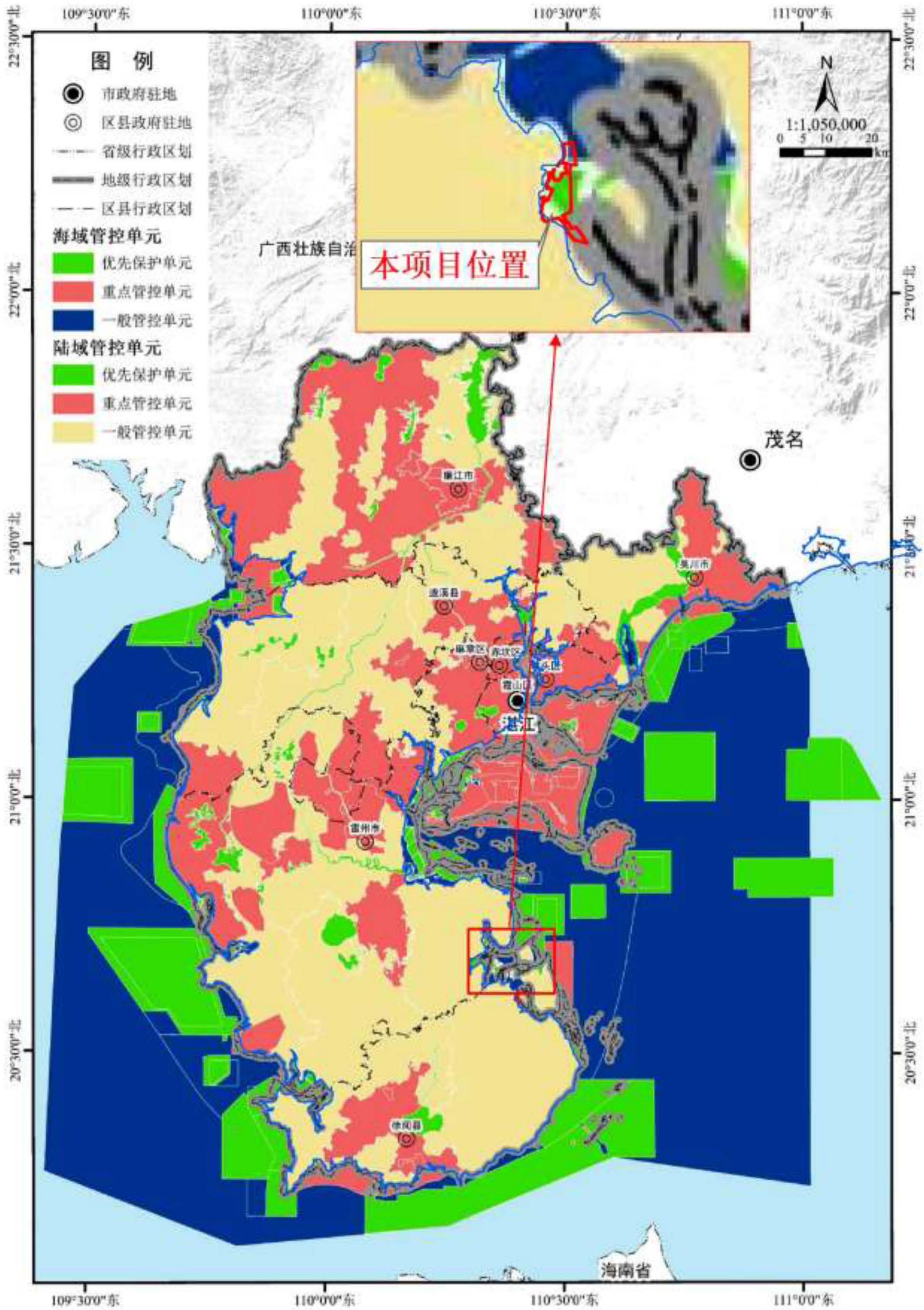
附图 2-1（a 旧） 项目与广东省海洋生态红线区控制图叠加图



2000国家大地坐标系　高斯一克吕格投影　中央经线：111° E　高程基准：1985国家高程基准　制图比例尺：1:440,000　制图单位：国家海洋局南海规划与环境研究院　制图时间：2017年9月

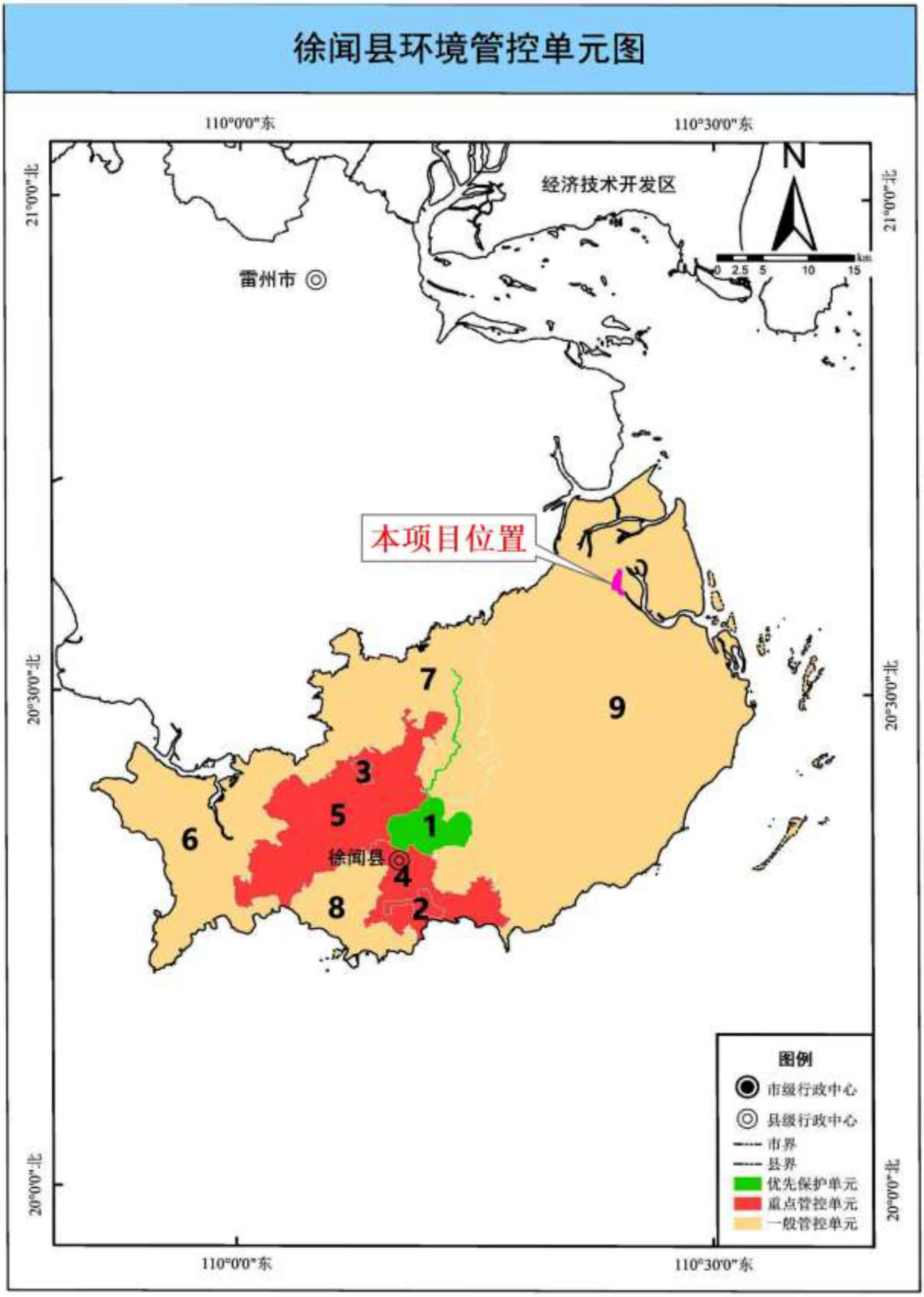
附图 2-1（b 新） 项目与广东省海洋生态红线区控制图叠加图

附图 2-2 项目与湛江市环境管控单元图叠加图

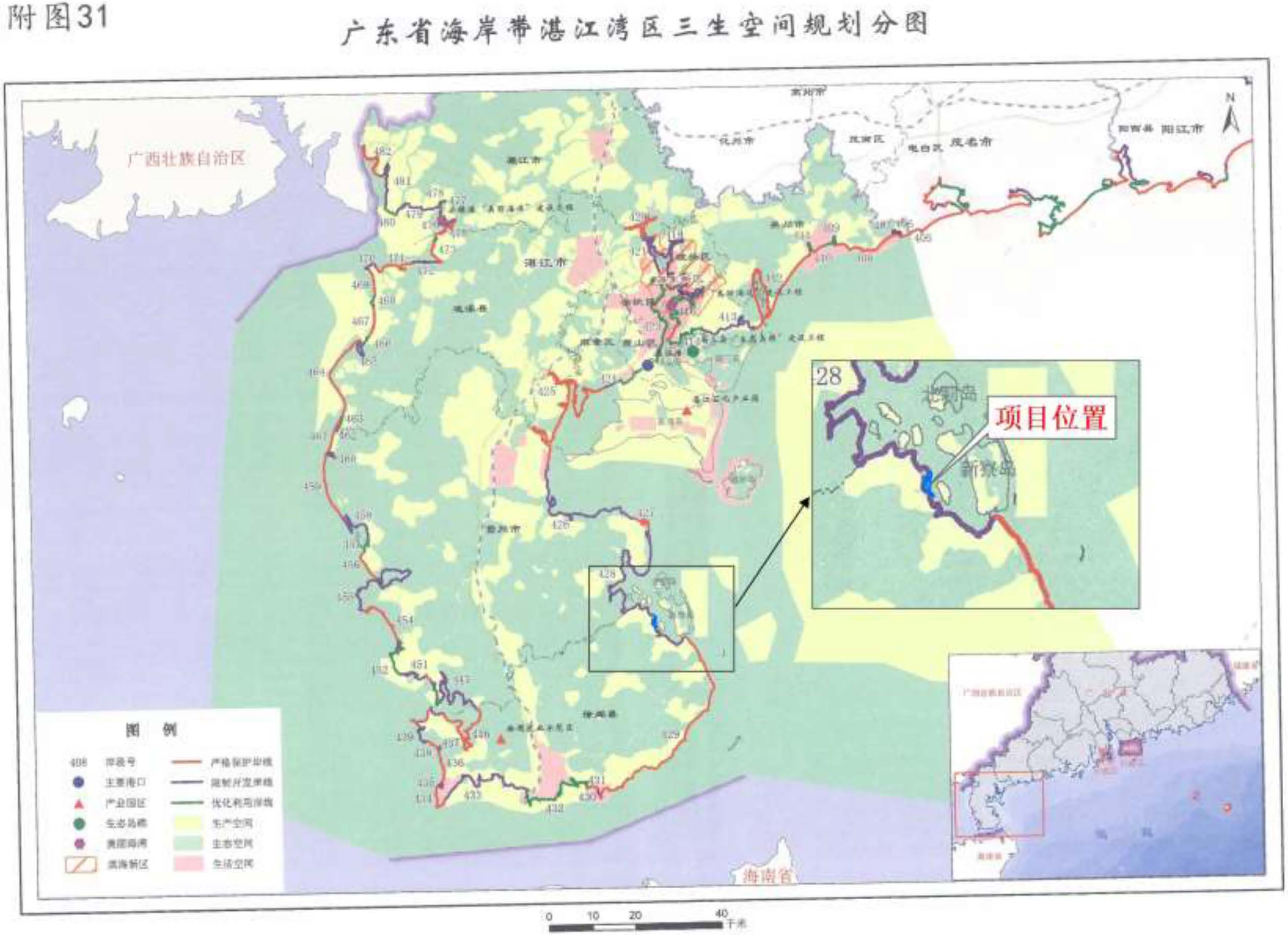


广东省环境科学研究院制作 本图陆域、海域环境管控单元资料截止时间为2021年6月。

附图 2-3 项目与徐闻县环境管控单元区位图（陆域）



附图 2-4 项目与三生空间规划位置图



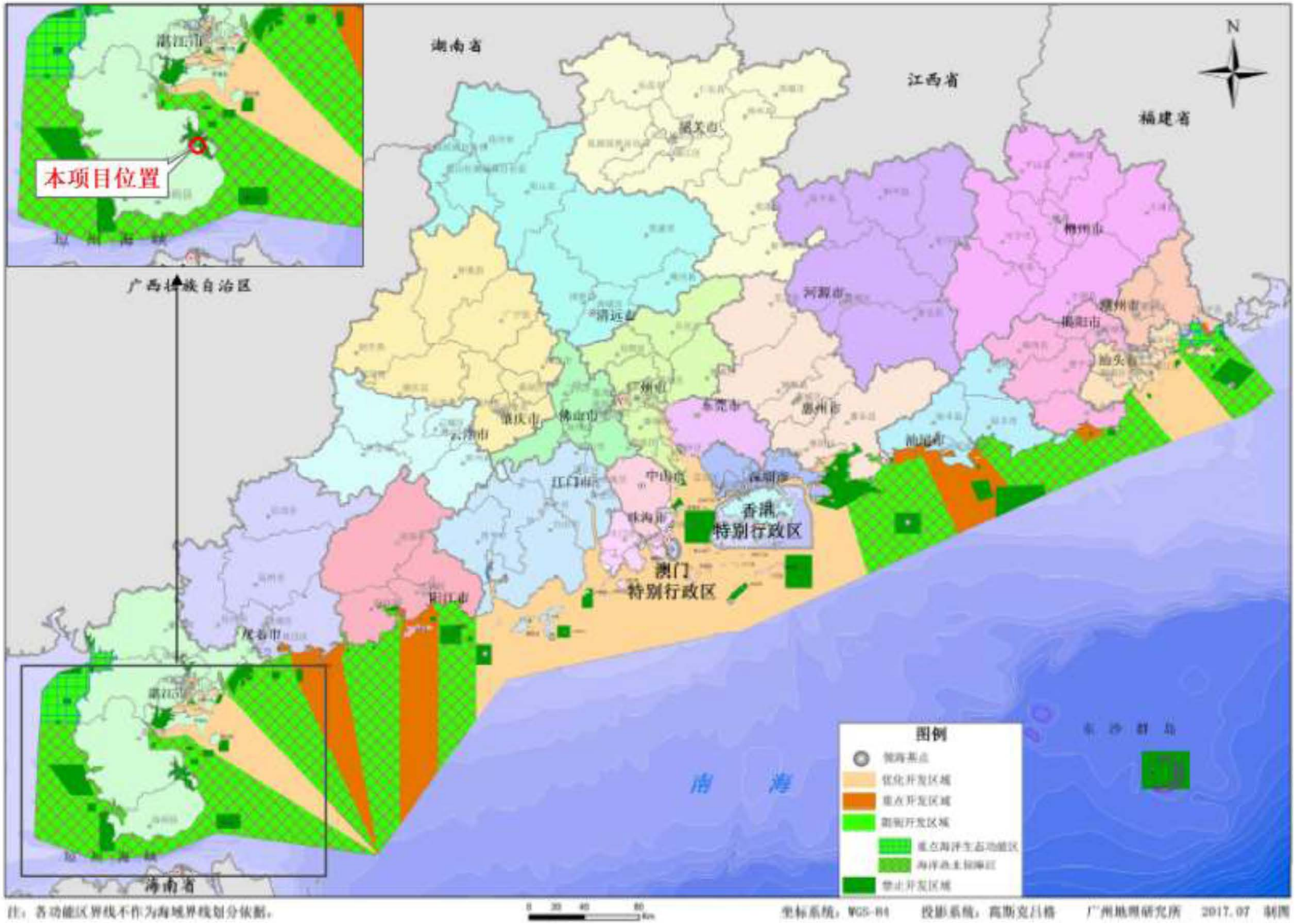
附图 2-5 项目位置与广东省海洋功能区图叠加图

附图 2-6（1） 项目现场正射照片（1）

附图 2-6（2） 项目现场正射照片（2）

附图 2-6（3） 项目现场正射照片（3）

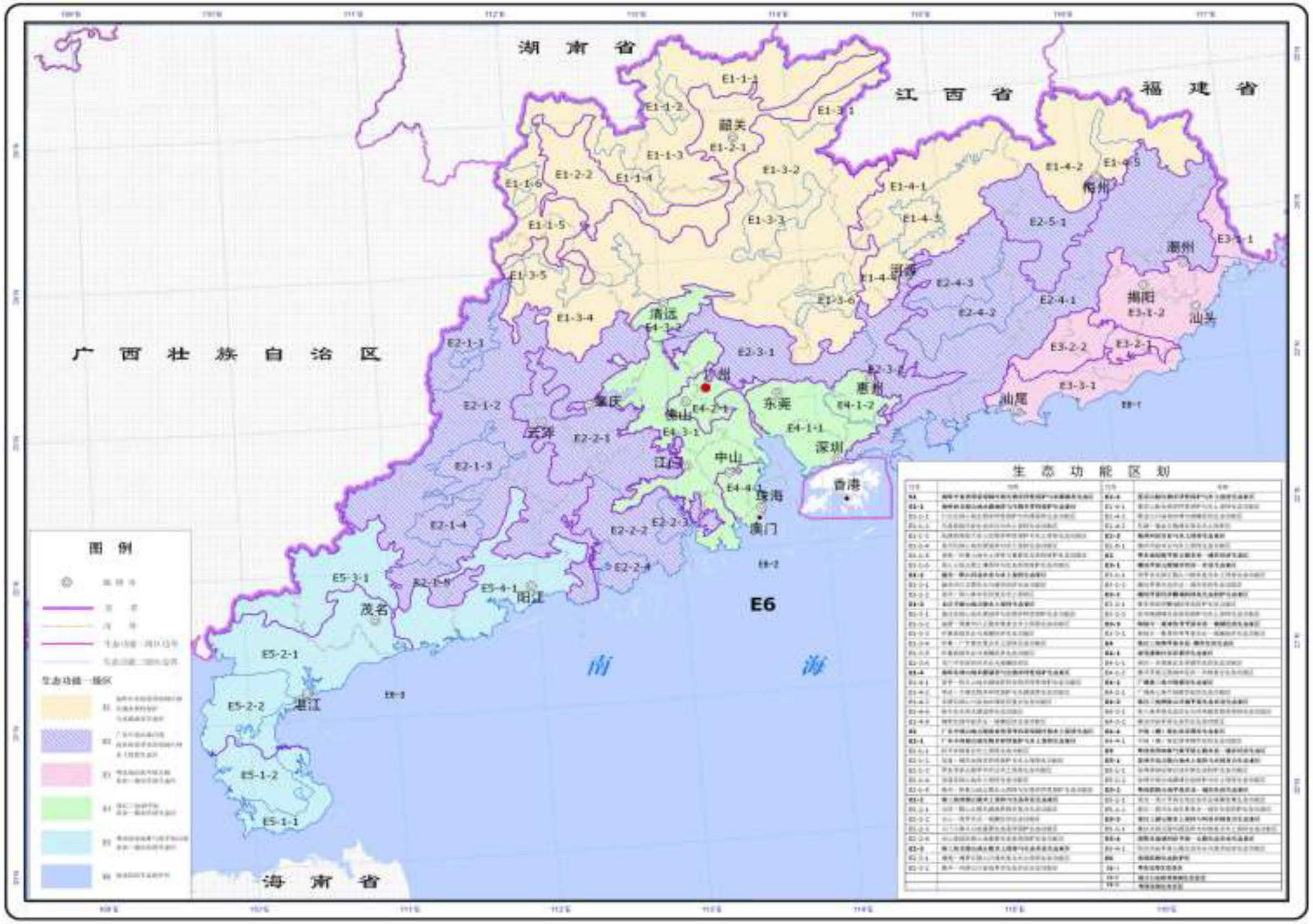
附图 3-1 项目位置与广东省海洋主体功能区叠加图



附图 3-2 项目位置与广东省海洋功能区图叠加图

附图 3-3 项目位置与近岸海域功能区划图

附图 3-4 项目所在生态功能区划图

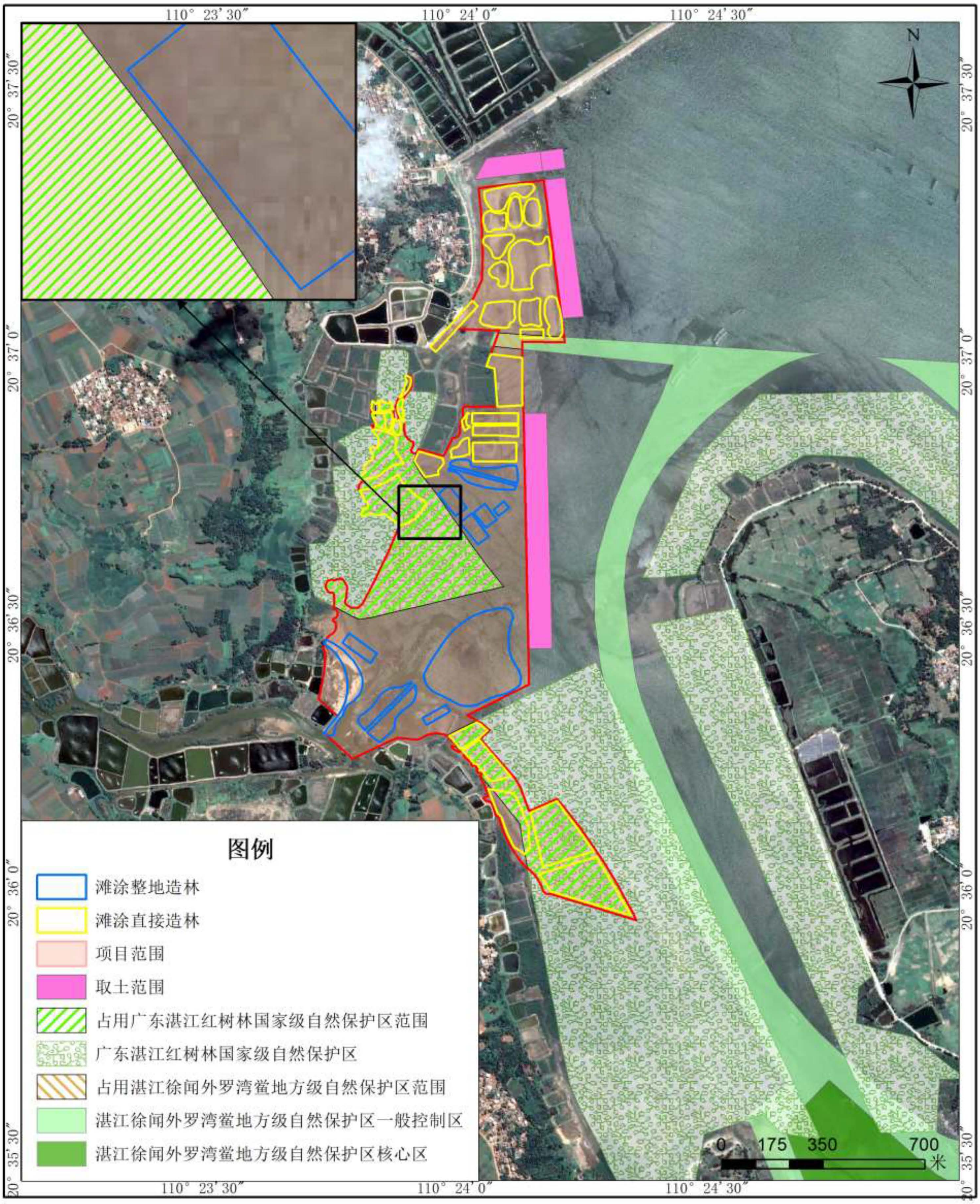


附图 3-5 项目所在周边海域开发利用现状图

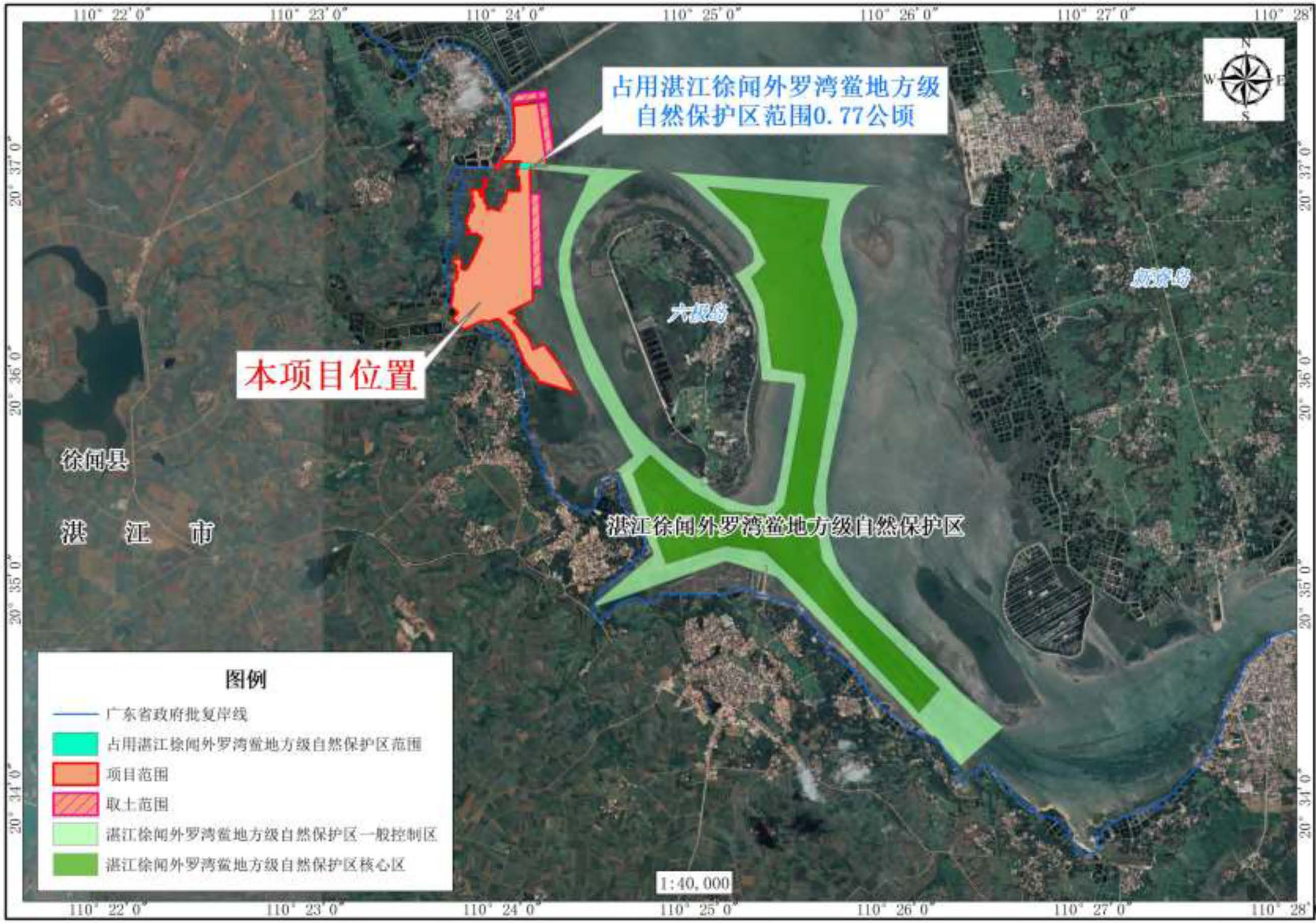
附图 3-6 项目占用北莉口海洋保护区限制类红线区示意图

附图 3-7（1） 项目占用广东湛江红树林国家级自然保护区示意图

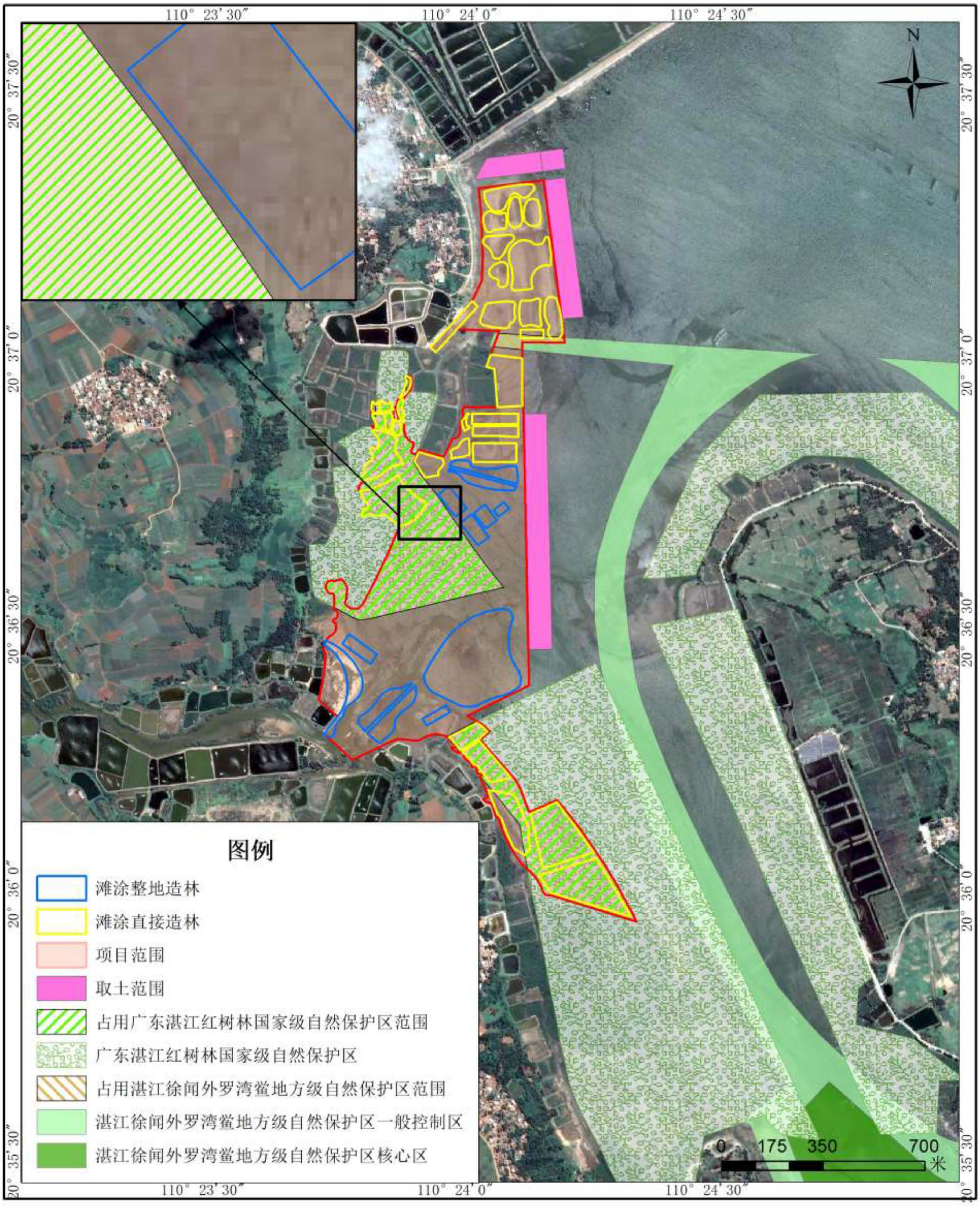
附图 3-7（2） 项目占用广东湛江红树林国家级自然保护区示意图



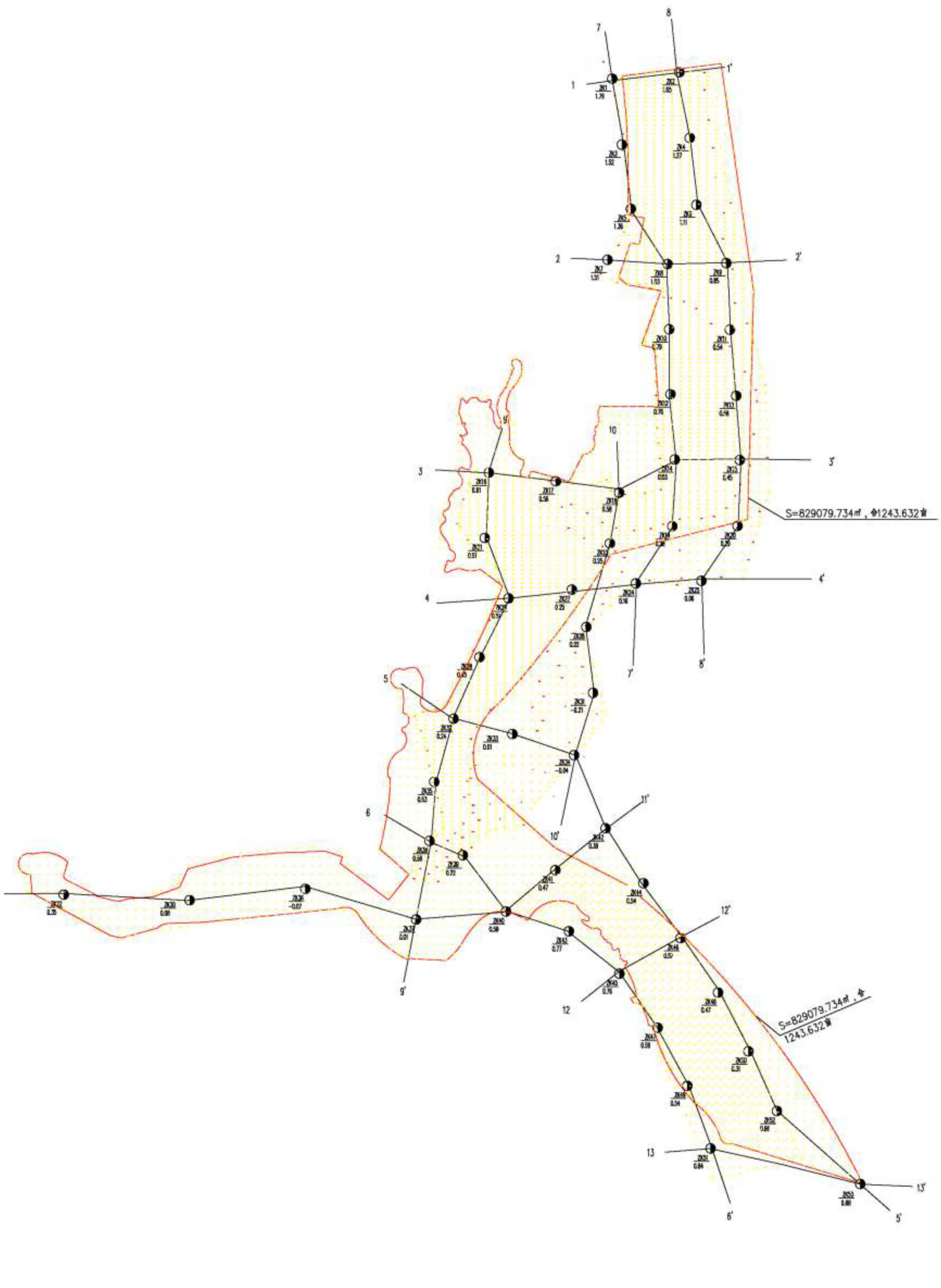
附图 3-8（1） 项目占用湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区示意图



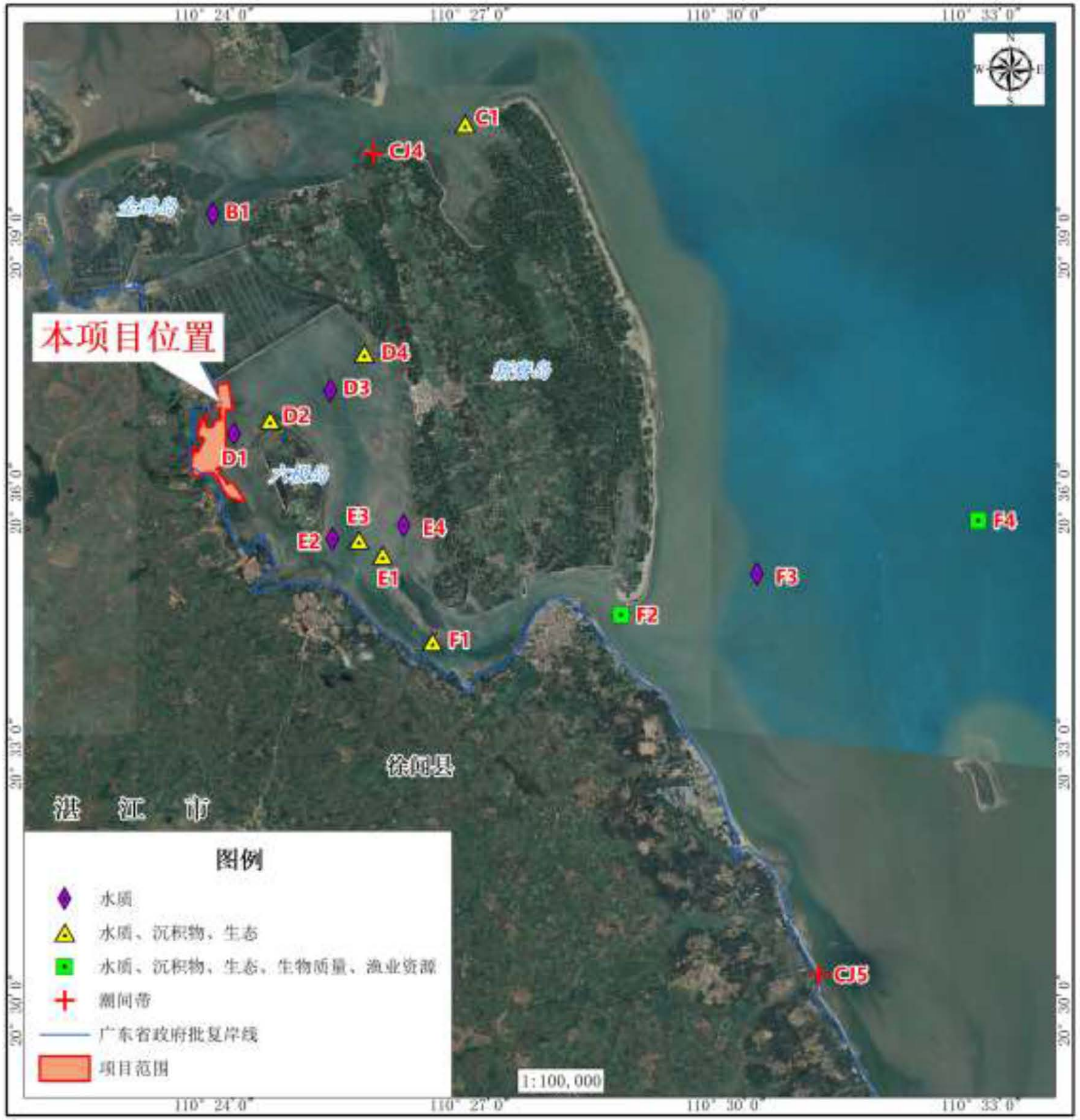
附图 3-8（2） 项目占用湛江徐闻外罗湾鲎地方级自然保护区示意图



附图 3-9 工程高程图

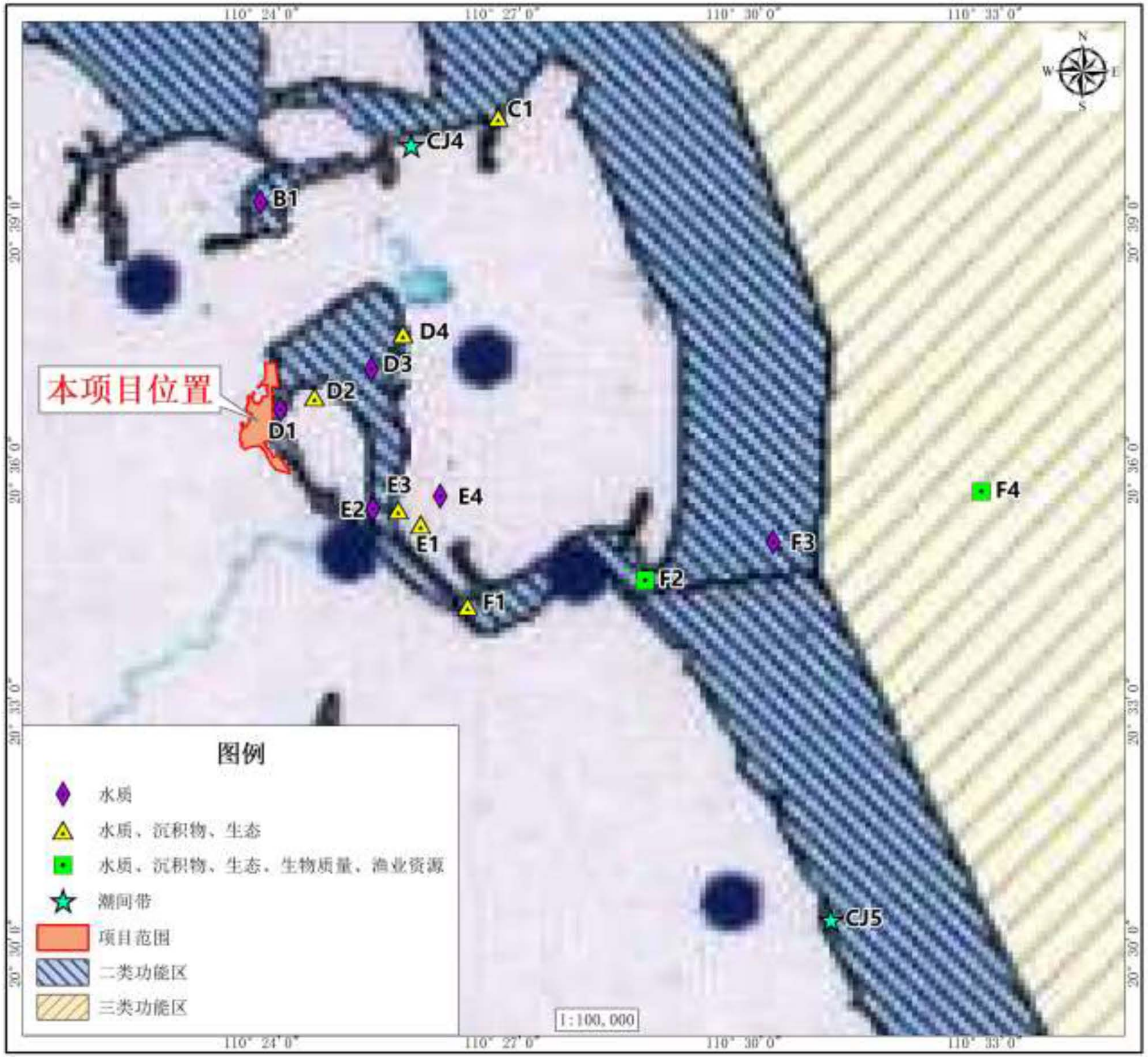


附图 3-10（a） 海洋环境调查站位图



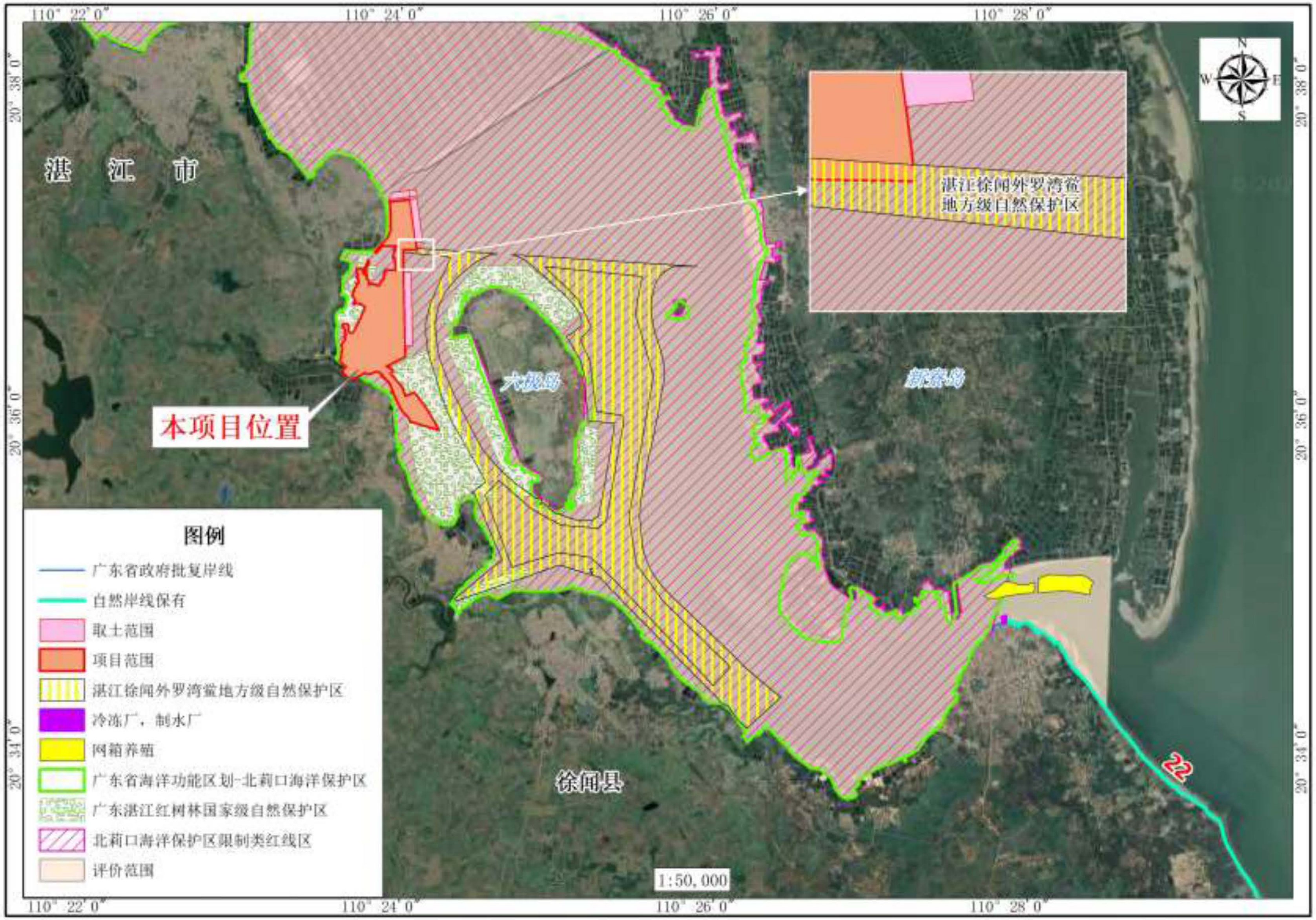
附图 3-10（b） 项目调查站位与广东省海洋功能区划叠加示意图

附图 3-10（c） 项目调查站位与广东省海洋功能区划叠加示意图

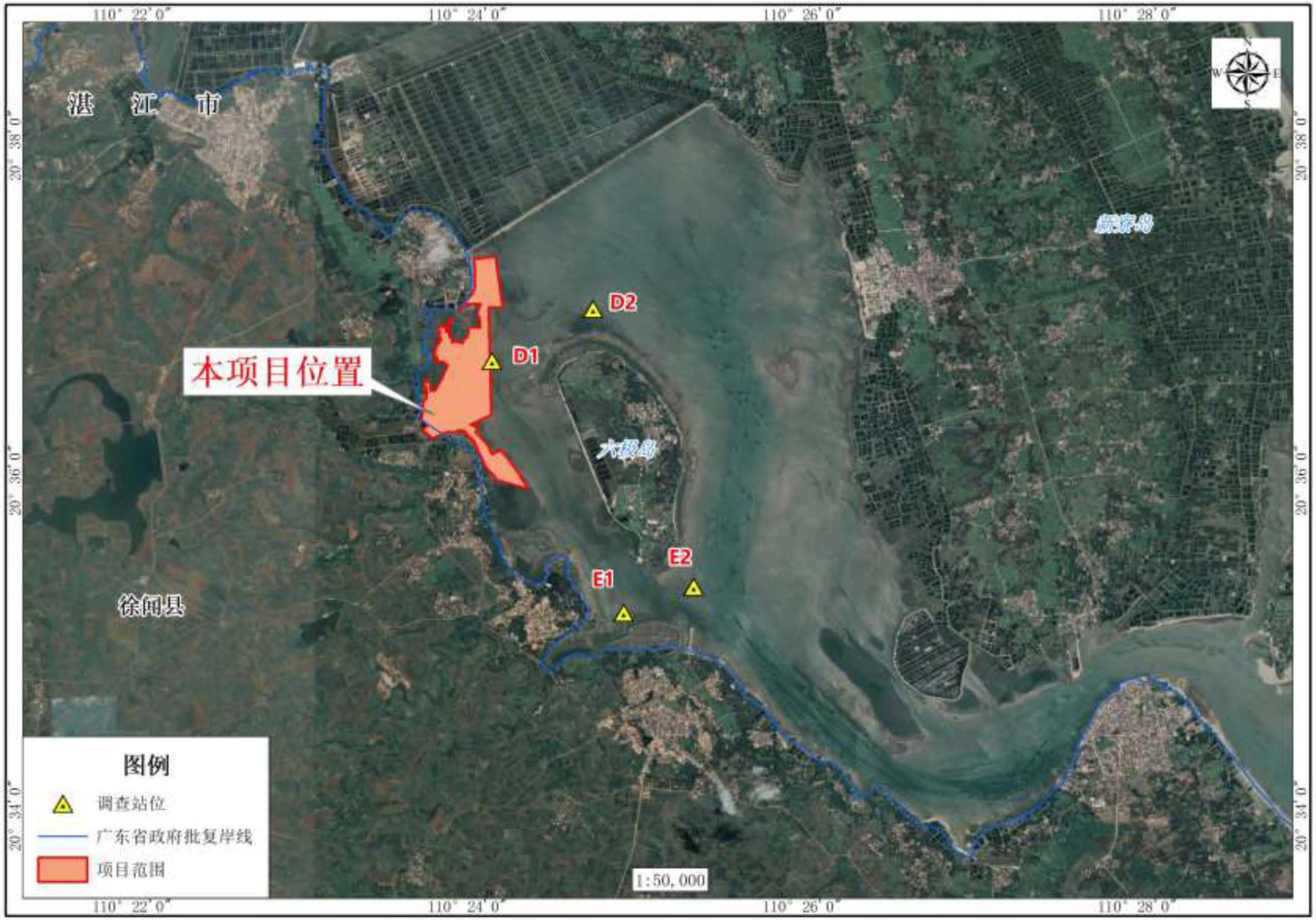


附图 3-11 海洋环境评价范围

附图 3-12 环境敏感目标示意图



附图 5-1 施工期环境监测站位图



附件

附件 1 项目中标通知书

广东省网上中介服务超市

中选中介服务机构通知书

编号：ZJ2105070021

广东海兰图环境技术研究有限公司：

受徐闻县自然资源局委托，红树林营造生态修复项目中的海洋环境影响报告书（采购项目编码：440825MB2D123302104090195）通过广东省网上中介服务超市直接选取方式进行公开选取并经过项目业主确认，你机构为本项目的中选中介服务机构，服务金额确定为人民币[redacted]。服务时限为：无要求，按照合同双方自行约定。

请你机构在此通知出具之日起按照规定，在3个工作日内与徐闻县自然资源局接洽，在15个工作日内与徐闻县自然资源局按照采购公告确定的内容以及网上报名承诺书有关内容签订中介服务合同，在合同签订之日起5个工作日内将合同在广东省网上中介服务超市上备案公示（合同中法定保密的内容应去掉），并依合同约定完成工作。

广东省网上中介服务超市 业务专用章

湛江市公共资源交易中心

2021年05月07日

附件 2 可行性研究报告批复

徐闻县发展和改革局文件

徐发改审〔2021〕23 号

关于徐闻县红树林营造修复项目可行性研究报告的批复

徐闻县自然资源局：

你局报来《徐闻县红树林营造修复项目可行性研究报告》及有关资料收悉，经研究，原则同意徐闻县红树林营造修复项目可行性研究报告，现就有关事项批复如下：

一、项目名称：徐闻县红树林营造修复项目（投资项目统一代码：2104-440825-04-05-937437）

二、建设地点：徐闻县和安镇沿岸海滩

三、项目建设规模及内容：项目占地 700000 ㎡（约 1050 亩），整地 350000 ㎡，拟营造和修复红树林湿地 700000 ㎡，种植红树植物苗木 202222 株。

四、项目总投资及资金来源：项目总投资估算 1820 万元，其中工程建设费用 1434.94 万元，工程建设其他费用 298.39 万元，预备费 86.67 万元。资金来源为广东省财政资金。

五、建设工期：11 个月

1

六、项目建设要满足环保、土地、规划等要求，严格执行安全、劳动等相关规定。

七、附件：招标投标核准意见

徐闻县发展和改革局

2021年5月7日

抄送：县财政局、住房和城乡建设局、统计局

徐闻县发展和改革局办公室　　　　2021年5月7日印发

附件:

招标投标核准意见

项目名称: 徐闻县红树林营造修复项目

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标		
勘察								
设计								
建筑工程	核准			核准	核准			
安装工程	核准			核准	核准			
监理								
设备								
重要材料								
其他								

说明: 1、根据粤发改稽察[2018]266号《必须招标的工程项目规定》以及粤发改法规函〔2019〕1847号《工程建设项目招标事项审核工作指南》文件精神，工程建设项目的勘察、设计、监理、施工、主要设备、重要材料，单项规模达到依法必须进行招标项目的规模标准的，应当予以核准；未达到依法必须进行招标项目的规模标准的,不应予以核准。

徐闻县发展和改革局

2021年5月7日

附件 3 初步设计概算的批复

徐闻县发展和改革局文件

徐发改审〔2021〕27 号

关于徐闻县红树林营造修复项目初步设计概算的批复

徐闻县自然资源局：

你局报来《关于徐闻县红树林营造修复项目初步设计概算审批的函》徐自然资函（2021）237 号及有关材料收悉。徐闻县红树林营造修复项目经我局于 2021 年 5 月批复可行性研究报告（徐发改审〔2021〕23 号），项目投资 1820 万

元。经研究，现批复如下：

一、原则同意你单位委托广州草木蕃环境科技有限公司编制的徐闻县红树林营造修复项目初步设计概算，投资项目代码：2104-440825-04-05-937437。

二、项目建设地点：徐闻县和安镇沿岸海滩。

三、项目建设内容及规模：项目占地不低于70公顷(约1050亩)，共设置63个种植斑块，种植斑块总面积为40.92公顷，整地242277.08㎡，土方量81438.6㎥，种植红树林323471株。

四、项目概算总投资1820万元，其中：工程费用1433.05万元，工程建设其他费用300.32万元，不可预见费86.63万元。

五、资金来源：上级财政专项资金。

六、徐闻县红树林营造修复项目初步设计概算核定表详见附件。请按照批准的建设规模、内容和标准组织实施，切实做好投资控制。

附件：徐闻县红树林营造修复项目初步设计概算核定表

徐闻县发展和改革局

2021年6月1日

附件

徐闻县红树林营造修复项目投资概算核定表

序号	工程或费用名称	概算价值（万元）			技术经济指标			备注
		工程费用	其他费用	合计	单位	数量	单位价值（元）	
I	**第一部分工程费用**	**1433.05**		1433.05	公顷	82	174762.20	
一	**徐闻县红树林营造修复项目初步设计**	**1433.05**		1433.05	hm^2	82	174762.20	
1	苗木	600.83		600.83	株	323471	18.57	
2	苗木运输	16.2		16.2	车	162	1000.0	
3	苗木搬运	16.17		16.17	株	323471	0.5	
4	苗木栽植	64.69		64.69	株	323471	2.0	
5	竹竿	80.87		80.87	根	323471	2.5	
6	围网	44.03		44.03	m^2	14676	30.0	
7	木桩	79.56		79.56	根	11324	70.26	
8	木板	51.82		51.82	m^2	7972	65.0	
9	挖填土	162.88		162.88	m^3	81438.6	20.0	
10	场地平整	107.16		107.16	m^2	223256.4	4.8	
11	抚育	47.47		47.47	公顷×年	40.92	5800.0	
12	宣传牌	0.8		0.8	块	4	2000.0	
II	**第二部分：工程建设其他费用**		**300.32**	**300.32**				
一	工程勘察费		25.83	25.83				工程费用*1.0%
二	工程设计费		79.02	79.02				中标下浮率：1.2%
1	初步设计费		20.0	20.0				计价格[2002]10号
2	施工图设计费		59.02	59.02				计价格[2002]10号
三	第三方技术咨询费		11.85	11.85				

四	编制可行性研究		10.93	10.93				计价格[1999]1283 号
五	海洋环评和水土保持费		33	33				发改价格[2011]534 号
六	招标代理服务费		10.39	10.39				计价格[2002]1980 号
七	工程监理费		47.14	47.14				发改价格[2007]670 号
八	监测评估费		40	40				
九	工程造价咨询服务费		5.5	5.5				
十	工程保险费		4.3	4.3				工程费用*0.3%
十一	建设单位管理费		10	10				财建[2016]504 号,含造价咨询服务费
十二	社会稳定风险评估费		9.46	9.46				
十三	项目决算和审计费		12.9	12.9				
Ⅲ	**第三部分：预备费用**		**86.63**	**86.63**				
一	基本预备费		86.63	86.63				工程费用*6.4%
Ⅵ	**概算总金额**	**1433.05**	**300.32**	**1820.00**			**100.00%**	

抄送：县住建局、财政局、统计局。

徐闻县发展和改革局农经财贸股　　2021 年 6 月 1 日印发

附件 4 相关部门复函

附件 4-1 红树林保护区管理局意见

广东湛江红树林国家级自然保护区管理局

粤湛红保函〔2021〕164 号

关于《关于再次征求徐闻县红树林营造修复项目实施意见的函》的复函

徐闻县自然资源局：

《关于再次征求徐闻县红树林营造修复项目实施意见的函》（徐自然资函〔2021〕585 号）已收悉。根据来文，“项目位于保护区范围内仅涉及人工种植红树林，无机械化施工，保护区范围内无取土，场地平整工程，无设置围堰，围网等，避免扰动海洋湿地自然环境”。经研究，答复如下：

1. 我局原则同意该项目建设。项目的后续实施须严格遵照来文，在保护区范围内仅限人工种植红树林，无机械化施工，无取土，无场地平整，无设置围堰和围网，不采取填埋滩涂起垄提高滩涂高程。

2. 项目的整体实施（含保护区以外的滩涂整地造林）需严格落实环保措施，避免施工建设对保护区的红树林湿地造成影响。

广东湛江红树林国家级自然保护区管理局

2021 年 12 月 17 日

1

附件 4-2 项目不位于鲎核心保护区范围内的说明

徐闻县自然资源局

关于徐闻红树林营造修复项目不在湛江徐闻外罗湾鲎核心保护区范围内的情况说明

根据徐闻县红树林营造修复项目红线范围及矢量数据，结合我县自然保护地的资源数据库，经审核，徐闻县红树林营造修复项目不在湛江徐闻外罗湾鲎核心保护区范围内。

特此说明

徐闻县自然资源局

2020 年 8 月 25 日

徐闻红树林营造修复项目现状图

2017191864U

广东增源检测技术有限公司
Guangdong Zengyuan Testing Technology Co., Ltd.

正本

检 测 报 告
TEST REPORT

报告编号 Report No：	GZH21032404402-01
项目名称 Project name：	湛江新寮海域春季海洋环境现状调查
项目地址 Project address：	湛江市
检测类型 Testing style：	委托检测
样品类型 Sample style：	海水、海洋沉积物

广 东 增 源 检 测 技 术 有 限 公 司（盖章）

第 1 页共 12 页

报告编号：ZZ210715001

检 测 报 告

CMA
202019125060

项目名称： 湛江新寮海域春季海洋环境现状调查

委托单位： 广州恒乐生态环境科技有限公司

样品类型： 生物体

检测类型： 委托检测

报告编制：罗育敏 罗育敏

报告审核：胡 文 胡文

报告签发：郑成瑜 郑成瑜

签发日期：2021-8-6

深 圳 中 喆 海 洋 科 技 有 限 公 司
Maintest(ShenZhen)Co., Ltd.

2017191864U

广东增源检测技术有限公司
Guangdong Zengyuan Testing Technology Co., Ltd.

正本

检 测 报 告
TEST REPORT

报告编号 Report No：	GZH21072800906
项目名称 Project name：	徐闻县红树林营造修复项目大气环境监测
项目地址 Project address：	110°24'29.593″ 20°36'38.27″
检测类型 Testing style：	委托检测
样品类型 Sample style：	环境空气

广东增源检测技术有限公司（盖章）

第1页共9页

附件 5-3 噪声监测报告（CMA）

201719120912

广东众惠环境检测有限公司

检 测 报 告

（众惠检测）检字第 ZH20210930006 号

被测项目名称： 徐闻县红树林营造修复项目

委托单位名称： 广东海兰图环境技术研究有限公司

检 测 类 型： 声环境检测

报告编制日期： 2021 年 09 月 30 日

编制人： 俞毅

审核人： 周朋根

批准人： 彭东华

批准人职务： 技术主管

签发日期： 2021年09月30日

附件 5-4 海域使用权证豁免相关文件

自然资源部办公厅

自然资办函〔2020〕770 号

自然资源部办公厅关于简化海洋生态修复项目用海审批手续有关事宜的函

广东省自然资源厅：

《广东省自然资源厅关于简化海洋生态修复项目用海审批手续的请示》（粤自然资报〔2020〕75 号）收悉。经研究，原则同意来函请示内容，在严格论证审核海洋生态修复项目立项、加强项目组织实施和监督管理的基础上，可参照《自然资源部办公厅关于推进渤海生态修复工作的通知》（自然资办函〔2019〕616 号）中简化项目用海审批手续的相关政策执行。

自然资源部办公厅

2020 年 5 月 7 日

公开方式：依申请公开

自然资源部办公厅

自然资办函〔2019〕616号

自然资源部办公厅关于推进渤海生态修复工作的通知

辽宁省、河北省、天津市、山东省及大连市自然资源主管部门，山东省海洋局：

为贯彻党中央、国务院决策部署，落实《渤海综合治理攻坚战行动计划》（以下简称《行动计划》），加快实施渤海生态修复工程，现就相关工作通知如下。

一、高度重视渤海生态修复工作

渤海是我国重要生态安全屏障，也是生态环境问题突出的区域之一，党中央、国务院对渤海综合治理高度重视。习近平总书记多次作出重要指示，要求打好渤海综合治理攻坚战。《行动计划》明确要求，加快解决渤海存在的突出生态环境问题，重点对河口海湾、滨海湿地、岸线岸滩进行整治修复。各级自然资源主管部门要坚持以习近平生态文明思想为指导，提高政治站位，增加行动自觉，认真组织实施，坚决完成渤海生态修复各项工作任务。

二、提高项目实施的科学性

渤海生态修复重在恢复生态功能。环渤海各省（市）要坚持

问题导向，按照保证生态安全功能、突出生态系统功能、兼顾生态景观功能的次序，找准突出问题，遵循自然规律，按照“一湾一策、一口一策”的要求，合理确定修复对象和任务，科学选取技术模式，按照《渤海综合治理攻坚战生态修复项目实施方案编制指南》（见附件）编制实施方案，确保修复效果。禁止伪生态、实损害工程，杜绝“盆景”项目、形象工程。

三、简化项目用海审批手续

项目实施中，需要种植碱蓬等植被、进行沙滩人工补沙等无构筑物建设的，以及拆除养殖池、构筑物等临时施工行为的，无需办理海域使用审批手续；对于建设非透水构筑物、修筑潜堤等辅助设施的，在科学论证生态修复方案的基础上，可适当简化海域使用审批手续并压缩办理时限。

四、坚决防止违法问题发生

要坚持底线思维，坚决禁止借海洋生态修复变相实施围填海、非法占用海域。生态修复工作涉及无居民岛的，须遵守海岛保护法相关规定。在实施退围还海、退养还滩等涉及群众利益的工程时，要做好正面疏导，维护群众合法权益，防止发生群体性事件。

五、加强项目组织实施和监督管理

环渤海各省（市）自然资源主管部门要切实加强组织协调，落实各方责任，统筹组织实施。各市县自然资源主管部门要在当

地政府的领导下，结合本地区相关规划，加强同环保、水利、农业等部门的协同配合，形成共同治理、系统修复的工作格局。要加强对项目实施的督促检查与跟踪监测，确保扎实有序推进，切实取得实效。要严格执行项目管理各项规定，防范项目立项、招投标、实施、验收以及资金使用等各方面的廉政风险，立足抓早抓小、从严从紧。

附件：渤海综合治理攻坚战生态修复项目实施方案编制指南

自然资源部办公厅

2019年4月18日

附件 5-5 现场探勘记录表

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="4">徐闻县红树林营造修复项目环境影响报告表</td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="4">踏勘概况</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td>踏勘人员</td><td>吕建海、陈明华、黄素绿</td><td>踏勘责任单位</td><td>广东海兰图环境技术研究有限公司</td></tr>
<tr><td>踏勘时间</td><td>2021 年 7 月 8 日</td><td>踏勘地点</td><td>项目所在海域以及项目附近海域</td></tr>
<tr><td>踏勘内容简述</td><td colspan="3">对项目所在海域以及项目附近用海情况进行了现场踏勘，了解项目周围海域开发利用现状、周围环境敏感目标、四至情况。</td></tr>
</table>

附件 5-6 内审意见

徐闻县红树林营造修复项目环境影响报告表
内审意见

1. 建设项目基本情况（第 1 页）的地理坐标东经、北纬后分别补上 E、N 符号；
2. 建设项目基本情况（第 1 页）的用地面积 11.4842 公顷，用海面积 69.3504 公顷，而规划及规划环境影响评价符合性分析（第 2 页）中阐述“本项目营造红树林 82 公顷”，面积大于前者之和，在项目建设内容阐述是“本项目作业面积 82 公顷”，核实表达的准确性；
3. 在 2.3.3 节，叙述的红树植物树种的拉丁文名应斜体排版；
4. 在 2.3.4 节，阐述的“填土所用土壤主要来源于笃头港河道疏浚”，需补充说明如何取并送到填土区的工艺过程；
5. 补充说明“挖穴、苗木种植”的施工工艺过程及使用的器具；
6. 在介绍余流中，补充阐述余流流向（主方向）的评价结论；
7. 《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》应更正“监测”为“调查”；
8. 海洋生物体评价结论应当明确所监测样品包括的生物种类；
9. 浮游植物、浮游动物、底栖生物的现状评价结论应补充群落生物多样性和均匀度评价结果，潮间带生物的现状评价结论应补充优势种评价结果；
10. 核实“海域渔业资源平均个体密度和平均重量密度分别为 1925.85ind./km^2 和 38.663kg/km^2，资源密度水平高”，这个资源密度属于很低的水平了；
11. 大气环境质量现状中，本项目位于大气环境质量一类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的一级标准，而评价结论是“符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单中二级标准的要求，因此本项目所在环境空气质量较好，为达标区域”，不符合逻辑，需完善评价内容；
12. 表 3.3-1 海水水质标准中，DO 的单位栏不是“/”，应是“mg/L”；
13. 在 5.2.2 节，更正“根据《水生生物增殖放流管理规定》(农业部令第 20 号)、……、历年惠州市渔业资源增殖放流品种……”项目不在惠州市；
14. 在 5.3.1 节的船舶溢油风险防范措施中，核实“(4) 避免施工船管线进入公共区域，影响过往船舶航行”是否符合本项目的情况；
15. 如果项目造成的海洋生物资源损失需要落实生态补偿，建议将其补偿金纳入环保投资、生态环境保护措施监督检查清单，并完善表 5.4-1 环保投资估算表及相关内容。

徐闻县红树林营造修复项目海洋环境影响专章

1. 在 1.1.1.1 节的《国家海洋局关于为扩大内需促进经济平稳较快发展做好服务保障工作的通知》（国海发 2008[29]号）、《国家海洋局关于进一步加强海洋工程建设项目和区域建设用海规划环境保护有关工作的通知》（国海环字[2013]196 号），在 1.1.1.2 节的《广东省海洋环境保护规划》（粤府办[2002]102 号），这属于失效的文件，建议删除；
2. 表 1.1.3-1 评价因子筛选结果的现状评价因子，表 1.1.4-2 海水水质标准，表 1.1.4-3 海洋沉积物质量标准，表 1.1.4-4 海洋生物质量标准，现状调查的可评价因子，应当对应起来；
3. 《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》应更正“监测”为“调查”；
4. 浮游植物、浮游动物、底栖生物的综合评价内容应补充群落生物多样性和均匀度评价结论，潮间带生物的现状评价和综合评价内容应补充优势种评价结果；
5. 核实“海域渔业资源平均个体密度和平均重量密度分别为 1925.85ind./km^2 和 38.663kg/km^2，资源密度水平高”，这个资源密度属于很低的水平了；
6. 如果项目造成的海洋生物资源损失需要落实生态补偿，建议将其补偿金纳入环保投资、生态环境保护措施监督检查清单，并完善表 1.6.4-1 环保投资估算表及相关内容。

以上意见，仅供参考。

内审人： 李辉权

广东省土地调查规划院 研究员

2021 年 8 月 2 日

附件 5-7 专家评审意见

徐闻县红树林营造修复项目环境影响报告表
专家评审意见

受湛江市生态环境局的委托，湛江市生态环境技术中心于 2021 年 9 月 7 日在湛江市组织召开了《徐闻县红树林营造修复项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）专家评审会，会议特邀 3 位专家（名单附后），湛江市生态环境局、广东省湛江生态环境监测中心站、湛江海警局、湛江海事局、湛江市农业农村局、广东湛江红树林国家自然保护区管理局、广东省渔政总队徐闻大队、湛江市生态环境局徐闻分局、广东省粤西航道事务中心、建设单位徐闻县自然资源局、编制单位广东海兰图环境技术研究有限公司、设计单位广州草木蕃环境科技有限公司等有关单位的领导和代表参加了会议。与会专家、代表踏勘了现场，听取了建设单位和报告表编制单位对报告表的详细汇报，经过讨论和评议，形成专家评审意见如下：

一、项目概况

徐闻县红树林营造修复项目位于广东省湛江市徐闻县和安镇蓝天村和锦和镇笃头村之间的沿海滩涂，项目作业面积约 82 公顷，分为 63 个种植斑块，种植斑块总面积为 40.92 公顷，项目场地平整面积 242277.08 m^2，土方量共 81438.6m^3。

项目总投资 1820 万元，建设工期约 5 个月。

二、对项目的评价

编制单位认为： 根据项目对各环境要素影响的评价结果，项目按照其设计要求，落实报告表提出的环境保护措施，进行合理施工和科学管理，则其对环境的影响程度和对生态环境造成的损失不大，其影响也是可以接受的。同时，项目有着良好的生态效益，项目用海符合广东省海洋功能区划等相关区划和规划的要求，地理位置合适，选址合理。正常工况下，施工过程中充分落实报告表中提出的各项环保措施，工程结束后在适当的时机进行生态补偿，则工程建设所带来的环境负影响可降到最低程度，工程的环境影响可控制在能够接受的水平。根据环境质量现状调查和影响分析结论，在落实报告表所提出的污染防治措施和风险防范对策的前提下，项目的建设从环境保护的角度是可行的。

专家组基本同意这一结论，认为在认真落实项目拟采取的各项有效污染防治措施和环境风险防范措施，确保各种污染物规范治理和稳定达标，在施工方式、场地平整合理合法前提下，该项目的建设在环保方面可行。

三、对报告表的评价

专家组认为报告表章节设置合理，环境现状调查基本清楚，评价因子和评价方法基本合适，提出的环保措施具有一定的有效性，在施工方式、场地平整合理合法的前提下，报告修改完善后方可上报生态环境主管部门审批。

四、主要修改意见

1. 核实项目的工程规模，完善项目土石方平衡，明确是否有外购土和弃方；完善并优化施工方案，充分论证施工方案的可行性及合理合法性；进一步完善项目建设必要性分析。

2. 核实项目涉及的省、市“三线一单”管控单元，细化分析项目与其管控要求的相符性分析；更新并完善相关附图附件，补充项目涉及的自然保护区主管部门意见。

3. 结合项目的实际情况，完善项目环境风险分析。

4. 按照生态导则要求完善项目生态环境影响评价；补充项目区域红树林保护区现状分析及影响分析；补充鸟类的现状调查及影响分析；补充贝类的生物质量调查；完善项目对附近环境保护目标的影响分析。

5. 完善项目生物资源损失核算相关内容，细化生态补偿方案。

6. 对应海洋导则，结合项目施工方式核实其所属的工程类型，据此核实海洋各单项海洋环境评价等级，完善项目水文动力、海水水质影响分析；完善悬浮泥沙的环境影响分析，进一步提出有针对性的污染防治措施。

7. 完善项目滩涂整地过程涉及的固体废物的处理处置方式和可行性分析。

8. 完善项目环境监测计划、生态环境保护措施监督检查清单。

9. 其他意见具体见专家和与会单位代表意见。

专家组组长：

专家组成员：、

2021 年 9 月 7 日

附件 5-7 专家评审意见修改回应清单

序号	专家意见	意见修改说明
1	核实项目的工程规模，完善项目土石方平衡，明确是否有外购土和弃方；完善并优化施工方案，充分论证施工方案的可行性及合理合法性；进一步完善项目建设必要性分析。	项目工程规模已核实，详见 2.2.2 小节；项目土石方平衡已完善，已明确项目取土方全部用于填方量，详见 2.4.2 小节；已完善并优化施工方案，保护区内纯种植红树林，无其他建设内容，详见 2.4 小节、附图 3-7。项目建设必要性已完善，详见 2.5.2 小节。
2	核实项目涉及的省、市“三线一单”管控单元，细化分析项目与其管控要求的相符性分析；更新并完善相关附图附件，补充项目涉及的自然保护区主管部门意见。	已细化项目涉及的省、市“三线一单”管控单元法人符合性分析，详见 1.1.1 小节、附表 1、附表 2、附表 3；已更新相关附图附件，详见附图 3-7、附图 3-9；已补充项目涉及的自然保护区主管部门意见，详见附件 4-1、附件 4-2。
3	结合项目的实际情况，完善项目环境风险分析。	已完善环境风险分析，详见 4.1.3 小节、5.1.6 小节
4	按照生态导则要求完善项目生态环境影响评价；补充项目区域红树林保护区现状分析及影响分析；补充鸟类的现状调查及影响分析；补充贝类的生物质量调查；完善项目对附近环境保护目标的影响分析。	已按照生态导则完善项目生态环境影响评价，详见报告正文、专章 1 小节、1.1.5 小节、1.2.11 小节、1.2.12 小节、1.3.5 小节、1.3.6 小节、1.5.4.1 小节。已补充红树林现状及影响分析，详见报告 3.2 节、专章 1.3.5 小节。已补充鸟类的现状调查，详见专章 1.2.11 节和报告 3.1.4（6）节；鸟类影响分析，详见专章 1.3.6 小节；已补充贝类的生物质量调查数据，详见专章 1.2.7 节和报告 3.1.4（3）节。已补充完善项目对附近环境保护目标的影响分析，详见专章 1.3.4 小节。
5	完善项目生物资源损失核算相关内容，细化生态补偿方案。	已补充完善项目生态资源损失核算相关内容，考虑悬浮泥沙影响，详见 4.1.3 小节；已细化海洋生态补偿方案，详见 5.2.2 小节。
6	对应海洋导则，结合项目施工方式核实其所属的工程类型，据此核实海洋各单项海洋环境评价等级，完善项目水文动力、海水水质影响分析；完善悬浮泥沙的环境影响分析，进一步提出有针对性的污染防治措施。	已对应海洋导则，核实施工方案其所属的工程类型，确定海洋各单项海洋环境评价等级，详见专章 1.1.5.1 小节；项目水文动力、海水水质影响分析（悬浮泥沙的影响分析）采用数值模拟，详见专章 1.3.1.1 小节、1.3.1.3 小节；
7	完善项目滩涂整地过程涉及的固体废物的处理处置方式和可行性分析。	滩涂整地前清除杂物产生固体废物分析、处置方式及可行性分析已补充，详见 4.1.2 小节。
8	完善项目环境监测计划、生态环境保护措施监督检查清单。	已完善项目环境监测计划，详见 5.3.1 小节；已完善生态环境保护措施监督检查清单，详见第六章。
9	其他意见具体见专家和与会单位代表意见。	其他意见具体见专家和与会单位代表意见已全部修改。