

江门港新会港区银湖码头工程

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：江门市银湖港实业有限公司



评价单位：三平环保咨询（北京）有限公司

二〇二三年五月

江门港新会港区银湖码头工程

环境影响报告书

(报批稿)



建设单位：江门市银湖港实业有限公司

评价单位：三平环保咨询（北京）有限公司

二〇二三年五月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	bgfy2z		
建设项目名称	江门港新会港区银湖码头工程		
建设项目类别	52—139干散货(含煤炭、矿石)、件杂、多用途、通用码头		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	江门市银湖港实业有限公司		
统一社会信用代码	91440705721102082L		
法定代表人(签章)	李振华 		
主要负责人(签字)	冯振波 		
直接负责的主管人员(签字)	冯振波 		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	三平环保咨询(北京)有限公司		
统一社会信用代码	91110106071662538K		
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
李晓斌	2014035110352013110715000189	BH 026065	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘少千	环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境事故风险分析与评价、工程的环境可行性分析、环境管理与监测计划	BH 014769	
李晓明	建设项目工程概况、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析	BH 017194	
李晓斌	概述、总则、工程分析、环境影响评价结论	BH 026065	

目 录

概述.....	1
一、项目建设背景及建设内容.....	1
二、项目环境影响评价过程.....	1
三、分析判定相关情况.....	2
四、关注的主要环境问题及环境影响.....	3
五、评价主要结论.....	3
1 总则.....	5
1.1 编制依据.....	5
1.2 评价目的和评价原则.....	10
1.3 评价内容和评价重点.....	11
1.4 环境影响要素识别与评价因子筛选.....	11
1.5 评价等级和评价范围.....	13
1.6 环境功能区划.....	20
1.7 评价标准.....	24
1.8 环境保护目标与环境敏感目标.....	30
2 建设项目工程概况.....	34
2.1 工程基本情况.....	34
2.2 建设内容.....	34
2.3 总平面布置.....	36
2.4 水工建筑物.....	40
2.5 疏浚工程.....	44
2.6 装卸工艺.....	47
2.7 配套工程.....	51
2.8 依托工程.....	54
2.9 施工方案.....	55
2.10 项目用海情况.....	60
3 工程分析.....	61
3.1 施工期污染分析.....	61
3.2 运营期污染分析.....	62
3.3 工程各阶段污染源强估算.....	63
3.4 生态影响因素识别和分析.....	77

4	环境现状调查与评价	79
4.1	自然环境现状调查与评价	79
4.2	环境质量现状调查与评价	92
5	环境影响预测与评价	191
5.1	水文动力与冲淤环境影响分析	191
5.2	地形地貌与冲淤环境影响分析	207
5.3	海水水质环境影响分析	212
5.4	沉积物环境影响分析	223
5.5	海洋生态环境影响分析	224
5.6	大气环境影响预测与评价	229
5.7	声环境影响预测与评价	256
5.8	固体废物环境影响分析与评价	259
5.9	环境敏感区和保护目标的影响分析	261
6	环境事故风险分析与评价	262
6.1	环境风险评价概述	262
6.2	风险识别	262
6.3	源项分析	265
6.4	环境风险事故预测评价	271
6.5	溢油事故防范与应急措施	296
6.6	环境风险事故分析与评价结论	307
7	环境保护措施及其可行性论证	309
7.1	施工期环境保护防治措施	309
7.2	运营期环境保护防治措施	312
7.3	海洋生态环境保护措施	321
7.4	总量控制	322
7.5	环保措施“三同时”一览表	323
8	环境影响经济损益分析	327
8.1	环保投资估算	327
8.2	社会经济效益分析	327
8.3	经济效益分析	328
8.4	环境经济损益分析	328
9	工程的环境可行性分析	330

9.1	与产业政策符合性分析.....	330
9.2	海洋主体功能区规划和海洋功能区划的符合性.....	330
9.3	海洋环境保护规划的符合性.....	340
9.4	与上级规划的符合性.....	341
9.5	与其他相关规划的符合性.....	349
9.6	与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性.....	351
9.7	工程总平面布置合理性分析.....	357
9.8	环境影响可接受性分析.....	358
10	环境管理与监测计划.....	359
10.1	环境管理.....	359
10.2	监测计划.....	361
10.3	排污口规范化及标志设置.....	364
11	环境影响评价结论.....	366
11.1	项目概况与工程分析结论.....	366
11.2	环境现状调查与评价结论.....	366
11.3	环境影响预测评价结论.....	368
11.4	环境风险分析与评价结论.....	370
11.5	项目选址环境可行性结论.....	371
11.6	环境保护对策措施结论.....	371
11.7	公众参与结论.....	371
11.8	建设项目环境可行性总结论.....	372
11.9	其他意见和建议.....	372

概述

一、项目建设背景及建设内容

江门市银湖港实业有限公司（原名江门市银湖拆船有限公司，以下简称“建设单位”）成立于1998年1月19日，由于产业政策及市场的变化已基本不再从事拆船业务，已建码头及后方陆域已经闲置，未利用岸线也无法得到有效的开发，导致该片区域的土地及岸线资源造成较大浪费。为了盘活建设单位现有资源，并充分利用后方陆域和已规划的红关岸线资源，有必要根据岸线后方产业的现状及趋势，对红关岸线的利用规划进行相应的调整。建设单位拟在后方陆域闲置区域建设2条年产90万吨的环保型粉料仓储物流中转基地和配套的码头工程，利用工业废弃物进行矿渣微粉的生产，其生产实施节能减排，发展低碳循环经济，同时服务建材交易市场的公共件杂货装卸。

本工程为矿渣微粉工程的配套码头，矿渣原料大部分需从北方沿海城市购买，外购的矿渣原料及成品均由水路运输进出港，且承担周边进口砂、海砂和建材交易市场钢材、木材等散杂货的公共运输任务，项目的实施将极大缓解江门市银湖港实业有限公司及周边地区的货物运输压力。

本工程共建设5个泊位及相应的配套工程，包括1个2万吨级散货泊位、1个3.5万吨级通用泊位和3个3000吨级散货泊位，使用港口岸线730.0m，设计年通过能力1064.9万吨，计划年吞吐量为1011.8万吨。工程共布置2个回旋水域，3000吨级船舶回旋水域布置在内港池，回旋圆直径为126m，设计底高程为-4.80m；3.5万吨级船舶回旋水域布置在港池口门正前方，呈椭圆形布置，长轴为380.0m，短轴为285.0m，设计底高程为-11.55m。停泊水域、回旋水域、连接水域疏浚量为100.14万 m^3 （含施工期回淤量），陆域开挖量为19.66万 m^3 。

二、项目环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，2021年8月，建设单位委托三平环保咨询（北京）有限公司进行江门港新会港区银湖码头工程环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即成立了环评项目组。项目组仔细研究了国家和

地方有关环境保护的法律法规、政策、标准、相关规划和相关技术文件等资料，进行了初步工程分析，组织项目组成员赴现场码头区域、后方陆域及周边进行了实地踏勘，同时收集了区域自然概况、环境现状调查等资料，开展了海域环境质量现状补充调查。在项目可行性研究报告等工程资料的基础上，编制完成了本工程环境影响报告书。

三、分析判定相关情况

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于“二十五、水运”的“深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级及以上）建设”，属于鼓励类项目，符合国家产业政策。项目建设符合《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《广东省海洋主体功能区规划》、《广东省海洋功能区划》、《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》和《江门港新会港区规划修订方案》等规划，详见下表：

表 3-1 项目符合性分析判定情况表

相关规划	本项目情况	符合性	
《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》	生态保护红线	本项目不占用江门市生态保护红线及广东省海洋生态红线	符合
	环境质量底线	本项目船舶生活污水依托后方陆域处理，含油水委托有资质单位接收处理。码头陆域产生的各类废水均有效收集处理	
	资源利用上线	本工程主要耗能种类为电能和柴油，主要耗能环节为装卸运输系统、供电照明系统、环保系统等，运营期将通过合理调度达到节能目的；项目产生的生活污水和码头冲洗水经处理后优先回用于洒水抑尘，节约水资源	
	生态环境准入清单	本项目码头陆域位于新会区一般管控单元2；码头港池水域位于银洲湖港口航运区，属于重点管控单元。	
《广东省海洋功能区划》	本项目位于银洲湖港口航运区，不涉及围填海，符合该功能区的海域使用管理要求和海域环境保护要求	符合	
《广东省海洋主体功能区规划》	本项目位于规划的优化开发区域，为临港工业服务，有利于提高岸线开发的投资强度和利用效率	符合	
《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》	本项目码头岸线位于优化利用岸线，码头建设能够为沿海地区集聚、产业升级和产城融合提供空间，符合岸线的管控要求。	符合	
《江门港总体规划》	本工程位于《江门港总体规划》中的红关岸线，码头的定位、功能符合《江门港总体规划》的要求。	基本符合	
《江门港新会港区规划修订方案》（报批稿）	本项目泊位等级、吞吐规模、货种以及岸线布置均符合规划修订方案（报批稿）	符合	

四、关注的主要环境问题及环境影响

本项目环评关注的主要环境问题为项目施工期、运营期产生的废气、废水、噪声以及固废对周围环境的影响，以及运营期的环境风险影响等。

在项目施工期，本次评价关注的重点为施工作业及施工过程中产生的污染物对水质、海洋沉积物以及海洋生态环境产生的影响。根据分析本项目施工期水环境的主要影响产生在码头及护岸施工、疏浚挖泥作业中，由于搅动作用产生的悬浮物对海水水质及海洋生物产生影响，预测结果表明，枯水期悬浮泥沙增量大于 10mg/L（超 I、II 类海水水质）的最大外包络线面积 2.636km²，扩散最远距离为 5.23km；大于 100mg/L（超 III 类海水水质）的最大外包络线面积为 0.186km²，大于 150mg/L（超 IV 类海水水质）的最大外包络线面积为 0.136km²，超 III 类、IV 类海水水质包络线均在工程区范围内。本次评价提出施工期船舶废水应妥善接收处理，不直接排放，不会对周围海水水质环境造成不良影响，施工过程中将产生的一般工业固废和船舶垃圾统一收集清运，避免直接排入海域对海水水质和沉积物造成不良影响。

在项目运营期，本次评价关注的重点为码头装卸船作业产生的颗粒物对大气环境产生的影响，船舶靠离泊过程中的可能存在的船舶碰撞风险及风险防范措施等。根据预测和分析，项目运营期排放的废气污染物浓度未出现超标，项目实施后对区域周边大气环境产生的影响可以接受。根据对项目环境风险分析和预测计算结果来看，一旦发生溢油，油膜将在风力和潮流作用下 0.5h 内到达敏感区（崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区/崖门旅游休闲娱乐区），将对海洋环境产生较为严重的影响，本项目制定了相应的风险防范对策措施，建议建设单位配备相应的风险应急物资和设备，以防范海上溢油事故的发生。

五、评价主要结论

本项目符合国家产业政策要求，项目在企业自有的用地范围内进行建设，码头选址符合广东省海洋功能区划和江门港总体规划等相关规划，符合江门市“三线一单”的管控要求；工程在施工期和运营期将采取有效的污染防治措施，达到相应的污染物排放标准，确保本项目不会对周边环境造成污染和生态破坏；建设单位应认真落实本报告书提出的各项环境保护措施、环境风险防范措施和应急措施，严格落实“三同时”管理，杜绝船舶溢油等风险事故。在此基础上，

本项目对周边环境的影响可以接受，项目建设从环保角度考虑是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017年11月4日修订；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修正；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日施行；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021年12月24日通过，2022年6月5日施行；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日施行；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；
- (9) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002年1月1日施行；
- (10) 《中华人民共和国港口法》，2018年12月29日修正；
- (11) 《中华人民共和国航道法》，2016年7月2日修正；
- (12) 《中华人民共和国海上交通安全法》，2021年4月29日修订，2021年9月1日施行；
- (13) 《中华人民共和国湿地保护法》，2022年6月1日施行；
- (14) 《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日修订；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018年10月26日修订；
- (16) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日施行；
- (17) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日施行；
- (18) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修改；
- (19) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日修订；
- (20) 《中华人民共和国安全生产法》，2021年6月10日修订，2021年9月1日施行；
- (21) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日施行；

- (22) 《排污许可管理条例》，2021年3月1日施行；
- (23) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017年10月7日修订；
- (24) 《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2017年3月1日修订；
- (25) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2019年3月19日修改；
- (26) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2018年3月19日修订；
- (27) 《防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》，1990年8月1日施行；
- (28) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013年12月7日修订；
- (29) 《水生生物增殖放流管理规定》，2009年5月1日施行；
- (30) 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，2021年9月1日修改；
- (31) 《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》，2019年11月28日修正；
- (32) 《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》，2017年5月23日修正；
- (33) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2020年1月1日实施；
- (34) 《环境影响评价公众参与办法》，（生态环境部令 第4号），2019年1月1日起施行；
- (35) 《交通运输部关于印发<船舶大气污染物排放控制区实施方案>的通知》（交海发〔2018〕168号）；
- (36) 《中国海洋渔业水域图（第一批）》（农业部公告，第189号），2002年2月8日；
- (37) 《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》，农办渔〔2018〕50号；
- (38) 《关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号）；
- (39) 《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见

见》（农渔发〔2022〕1号）。

1.1.2 地方法规及规范性文件

- (1) 《广东省环境保护条例》，2018年11月29日修正；
- (2) 《广东省水污染防治条例》，2021年1月1日施行；
- (3) 《广东省大气污染防治条例》，2019年3月1日施行；
- (4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2019年3月1日施行；
- (5) 《广东省饮用水源水质保护条例》，2018年11月29日修正；
- (6) 《广东省渔业管理条例》，2015年12月30日修订；
- (7) 《广东省野生动物保护管理条例》，2020年5月1日施行；
- (8) 《广东省海域使用管理条例》，2007年3月1日施行；
- (9) 《广东省实施〈中华人民共和国海洋环境保护法〉办法》，2018年11月29日修正；
- (10) 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》，2018年11月29日修正；
- (11) 《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》，2019年3月1日施行；
- (12) 《广东省海洋特别保护区管理规定》（粤府办〔2012〕29号），2012年4月17日；
- (13) 广东省自然资源厅关于印发《关于推进广东省海岸带保护与利用综合示范区建设的指导意见》的通知，粤自然资发〔2019〕37号。

1.1.3 技术导则、标准和规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）；
- (3) 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）；
- (4) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

- (9) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (10) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (11) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007);
- (12) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T 1143-2017);
- (13) 《海洋生态资本评估技术导则》(GB/T 28058-2011);
- (14) 《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018);
- (15) 《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001);
- (16) 《水污染物排放限值》(DB44/26-2001);
- (17) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (18) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (19) 《海水水质标准》(GB3097-1997);
- (20) 《海洋沉积物质量》(GB18668-2002);
- (21) 《海洋生物质量标准》(GB18421-2001);
- (22) 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》(海洋出版社, 1986年3月1日);
- (23) 《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)(海洋出版社, 1997年);
- (24) 《海洋调查规范》(GB/T12763-2007);
- (25) 《海洋监测规范》(GB17378-2007);
- (26) 《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018);
- (27) 《水生生物增殖放流技术规程》(SC/T9401-2010)。

1.1.4 功能区划和相关规划

- (1) 《全国海洋主体功能区规划》, 国务院, 2015年8月;
- (2) 《全国海洋功能区划(2011-2020年)》, 国家海洋局, 2012年4月;
- (3) 《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案》(2015-2020年), 国家海洋局, 2015年7月;
- (4) 《粤港澳大湾区发展规划纲要》;
- (5) 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(粤府〔2021〕28号), 2021年4月;
- (6) 《广东省海洋主体功能区规划》, 广东省海洋与渔业厅、广东省发

- 展和改革委员会，2017年12月；
- (7) 《广东省海洋功能区划》(2011-2020)，广东省人民政府，2012年11月；
- (8) 《国家海洋局关于同意广东省海洋功能区划修改方案的函》(国海管字〔2016〕390号)；
- (9) 《广东省海洋生态红线》，广东省人民政府，2017年9月；
- (10) 《广东省近岸海域环境功能区划》，广东省人民政府办公厅，1999年7月；
- (11) 《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14号)，2011年2月14日；
- (12) 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》(粤府〔2020〕71号)，2020年12月29日；
- (13) 《广东省环境保护规划纲要(2006-2020年)》(粤府〔2006〕35号)；
- (14) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》；
- (15) 《广东省航道发展规划(2020-2035年)》(粤交规〔2020〕786号)；
- (16) 《广东省沿海经济带综合发展规划(2017-2030年)》(粤府〔2017〕119号)；
- (17) 《广东省海洋生态环境保护规划(2017-2020年)》；
- (18) 《广东省海洋生态文明建设行动计划(2016-2020)》；
- (19) 《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(江府〔2021〕8号)，2021年5月；
- (20) 《江门市人民政府关于印发江门市主体功能区规划的通知》(江府〔2016〕5号)，2016年3月；
- (21) 《江门市综合交通一体化规划(2018-2035)年》，2019年3月；
- (22) 《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》，2021年6月；
- (23) 《江门市海洋功能区划》(2013-2020年)；
- (24) 《江门港总体规划》(2015年省政府批复版)；
- (25) 《江门港新会港区规划修订方案(报批稿)》。

1.1.5 工程技术文件

- (1) 建设单位环评委托书；

- (2) 《江门港新会港区银湖码头工程可行性研究报告》，河海大学设计研究院有限公司，2020年10月；
- (3) 《江门港新会港区银湖码头工程初步设计》，河海大学设计研究院有限公司，2021年12月；
- (4) 建设单位提供的其他工程技术资料及图纸。

1.2 评价目的和评价原则

1.2.1 评价目的

(1) 通过环境现状调查与监测，掌握本项目所在区域自然环境、社会环境概况及环境质量现状，为环境影响评价提供基础依据。

(2) 针对本项目的特点和污染特征，确定主要污染因子和环境影响要素。

(3) 分析本项目施工期和营运期对周边环境可能造成的影响，通过环境影响预测及评价，评估项目建设对周边环境的影响范围和程度，提出减轻污染的环境保护对策和建议。

(4) 分析本项目可能存在的环境风险，预测风险发生后可能影响的程度和范围，对本项目环境风险进行评估，并提出相应的风险防范和应急措施。

(5) 从技术、经济角度分析本工程采用污染治理措施的可行性，从环境保护的角度论证该项目建设的合理性和可行性，为项目建设和报批提供科学依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价内容和评价重点

1.3.1 评价内容

本次评价的工程内容主要包含码头泊位以及对应的水域、护岸，不包括后方陆域矿渣微粉生产加工区、罐区、堆场和道路等配套工程。根据拟建工程特点和周围区域环境特征，码头工程评价内容主要包括水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境、水文动力环境、海洋地形地貌与冲淤环境、大气环境、环境风险等评价内容。

1.3.2 评价重点

根据拟建项目对环境影响的特点，以工程分析和环境现状调查为基础，重点进行大气环境影响评价、海洋环境影响评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证等专题的评价。

1.4 环境影响要素识别与评价因子筛选

1.4.1 环境影响要素识别

根据本工程主要污染源污染因子及区域环境特征，按照环境影响评价技术导则的主要环境影响要素进行识别，结果见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响要素识别一览表

类别		陆域环境			水环境（海域环境）			
		大气环境	声环境	陆域生态	水质	沉积物环境	海洋生态	渔业资源
施工期	码头施工	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D
	港池疏浚	-1D	-1D	-	-2D	-2D	-2D	-2D
运营期	码头装卸	-1C	-1C	-1C	-1C	-1C	-	-
	项目运行	-1C	-1C	-1C	-1C	-1C	-1C	-1C
	船舶风险	-1D	-	-	-2C	-2C	-2C	-2C

注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；

2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；

3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

由表 1.4-1 分析可知，本项目的建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部及可恢复的影响，也存在长期的影响。施工期主要表现在对自然环境要素产生一定程度的负面影响，主要环境影响因素为水环境（海域环境）、大气环境、

声环境，但施工影响是局部的、短期的，且随着施工期的结束而结束；运营期对环境的不利影响是长期存在的，在运营过程中，可能对环境空气、水环境等产生不同程度负面影响，在发生船舶碰撞溢油风险事故时，可能对水质、沉积物及海洋生物生态等造成较为严重的影响；本项目对环境的正影响则主要表现在社会环境等方面，对当地的经济发展和劳动就业均会起到一定的积极作用。

1.4.2 评价因子筛选

根据本项目的特点以及建设区域的环境特征，判别项目在不同阶段（施工期和运营期）对环境的影响因素和影响程度，确定项目施工期和运行期可能产生的主要环境问题，并筛选出主要评价因子见表 1.4-2。

表 1.4-2 环境影响评价因子一览表

时段	环境要素	现状评价因子	预测评价因子		
施工期	陆域环境	大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP	TSP	
		声环境	LAeq	LAeq	
		水环境	/	COD、氨氮	
		固体废物	一般固废、危险废物、生活垃圾	一般固废、危险废物、生活垃圾	
	海域环境	海水水质	pH、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、总铬	SS	
		海洋沉积物	有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬	SS	
		海洋生态	叶绿素 a、初级生产力、浮游生物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源	生态损失	
		海洋生物质量	铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬、石油烃	/	
		固体废物	一般固废、危险废物、船舶垃圾	船舶垃圾	
		环境风险	施工船舶碰撞溢油	船舶碰撞溢油	
	运营期	陆域环境	大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、TSP、TVOC	TSP
			声环境	LAeq	LAeq
固体废物			一般固废、危险废物、生活垃圾	一般固废、危险废物、生活垃圾	
海域环境		海水水质	pH、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、总铬	COD、石油类	
		海洋沉积物	有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬	/	
		海洋生态	叶绿素 a 和初级生产力、浮游生物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源	生态损失	
		海洋生物质量	铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬、石油烃	/	
固体废物	船舶垃圾	/			

时段	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
	环境风险	船舶碰撞溢油	船舶碰撞溢油

1.5 评价等级和评价范围

1.5.1 评价工作等级

1.5.1.1 水环境影响评价等级

本项目位于江门市新会区沙堆镇红关拆船厂旧址，崖门水道入海口，受涨落潮影响水流为往复流，因此参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中的海港建设项目评价等级划分表进行判定。本项目码头性质为通用和散货泊位，项目所在水域不属于饮用水源保护区、自然保护区、珍稀动物栖息地、鱼虾产卵地和国家级重要湿地，在船舶碰撞溢油风险事故下可能影响到黄茅海重要渔业海域限制类红线区、江门中华白海豚自然保护区，因此生态影响评价等级为一级，水质和沉积物环境评价等级为二级，水文动力环境评价等级为二级，冲淤环境评价等级为二级，具体判定情况见表 1.5-1。

表 1.5-1 海港工程评价等级划分（节选）

港口性质	工程特性	环境敏感性	生态影响评价等级	水环境影响评价等级		
				水文动力环境	冲淤环境	水质和沉积物环境
干散货码头工程	现有港区	重要生境	二	一	一	二
		一般区域	二	二	二	二
集装箱、多用途、通用和件杂货码头等工程	现有港区	重要生境	二	二	三	三
		一般区域	三	三	三	三
本项目			一	二	二	二

注：影响区域涉及到自然保护地和生态保护红线的建设项目生态影响评价等级均应为一级。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程船舶生活污水通过码头设置的生活污水接头接收，由加压泵送至后方办公区域的生活污水处理设施处理，船舶含油污水铅封交由有资质单位接收处理，不直接排放，因此作为污染影响型建设项目评价等级为三级 B。作为水文要素影响型项目，受影响地表水域主要为码头及港池部分所在的近岸水域，本工程码头垂直投影面积及外扩范围 $A1 \leq 0.15\text{km}^2$ ，港池疏浚扰动水底部分面积 $A2$ 约为 21.8263 万 m^2 ， $A2 \leq 0.5\text{km}^2$ ，据此判定水文要素影响型项目评价等级为三级。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），本项目护岸

总长度为 197.6m（实际位置位于法定海岸线向陆一侧），小于导则中的工程规模下限，评价等级小于 3 级；本工程疏浚量为 100.14 万 m^3 ，项目位于河口海域，属于生态环境敏感区，因此，水文动力环境评价等级为 2 级，水质环境为 1 级，沉积物环境为 2 级，生态和生物资源环境为 1 级，判定情况见表 1.5-2。

表 1.5-2 海洋工程环境影响评价等级判据（节选）

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	水环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
围海、填海、海上堤坝类工程	护岸、围堤（堰）	长度大于 2km	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	2	2
		长度 2km~1km	生态环境敏感区	1	2	2	1
			其他海域	2	3	3	3
		长度 1km~0.5km	生态环境敏感区	2	2	2	2
			其他海域	3	3	3	3
其他海洋工程	疏浚	疏浚量大于 $300 \times 10^4 m^3$	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	3	2
		疏浚量 $300 \times 10^4 m^3 \sim 50 \times 10^4 m^3$	生态环境敏感区	2	1	2	1
			其他海域	3	2	3	2
		疏浚量 $50 \times 10^4 m^3 \sim 10 \times 10^4 m^3$	生态环境敏感区	2	1	3	1
			其他海域	3	2	3	2
本项目				2	1	2	1

综合以上各导则评价等级判定结果，本次评价水文动力环境评价等级为 2 级，水质环境为 1 级，沉积物环境为 2 级，生态和生物资源环境为 1 级，冲淤环境为 2 级。

1.5.1.2 生态环境影响评价等级

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T105-2021)及《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014),本项目水域生态环境影响评价等级为1级,判定过程见表1.5-2。

1.5.1.3 大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),选择本项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数,采用推荐模型中 AERSCREEN 估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

根据工程分析所得的本项目污染物排放源强,分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第*i*个污染物,简称“最大浓度占标率”),及第*i*个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

其中 P_i 定义见以下公式:

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中: P_i ——第*i*种污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模式计算出的第*i*个污染物的最大1h地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{oi} ——第*i*个污染物的环境空气质量标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价等级按下表的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按公式计算,如污染物数*i*大于1,取*P*值中最大者 P_{\max} 。

表 1.5-3 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

估算模式计算参数见下表 1.5-4。

表 1.5-4 估算模式计算参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	—
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		38.3
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		2
土地利用类型		水面
区域湿度条件		湿度气候

是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	0
	岸线方向/°	100

本项目装卸作业泊位 5 个面源及船舶燃油排放无组织废气，估算模式计算结果见表 1.5-5。

表 1.5-5 面源估算模型计算结果表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大地面落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	$D_{10\%}$ (m)
1#泊位	TSP	900	1074.1	119.3	2453
2#泊位		900	990.08	110.0	2450
3#泊位		900	1184.8	131.6	2451
4#泊位		900	1085	120.5	2226
5#泊位		900	1085	120.5	2226
船舶燃油废气	NO ₂	200	39.71	19.85	453
	SO ₂	500	1.57	0.315	0

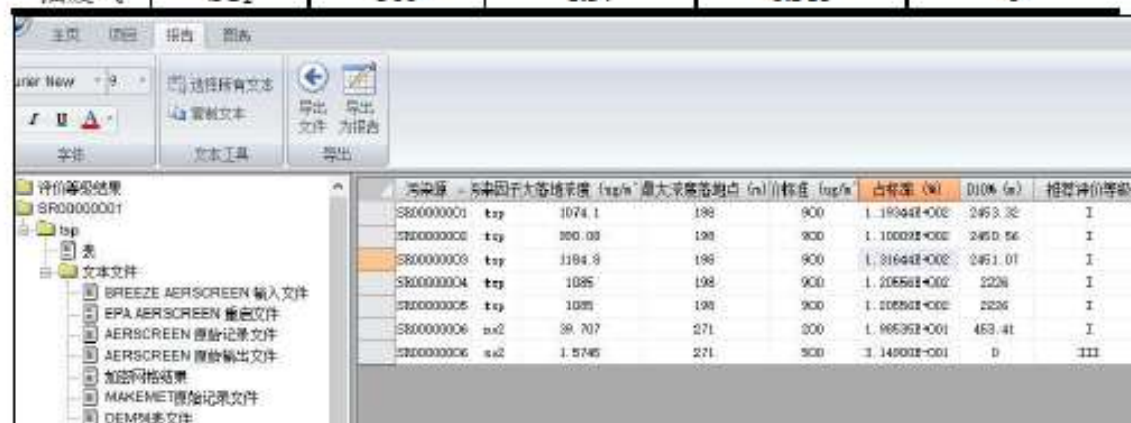


图 1.5-1 估算模式预测结果截图

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中评价工作分级方法，本项目 3#泊位装卸无组织排放的最大占标率最大，为 131.6%，大气环境影响评价等级为一级。

1.5.1.4 声环境影响评价等级

根据《江门市声环境功能区划》(江环〔2019〕378号)新会区声环境功能区划分结果，本项目码头水域位于崖门水道(编号 47004)，为 4a 类声环境功能区，码头所在陆域为 3 类声环境功能区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，本项目声环境评价等级为三级。

1.5.1.5 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。对照导则附录 A, 本项目属于干散货、件杂、多用途、通用码头项目, 地下水评价项目类别为 IV 类, 可不开展地下水环境影响评价。

1.5.1.6 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A, 本项目为交通运输仓储邮政业的其他类别, 因此项目类别为 IV 类项目, 可不开展土壤环境影响评价。

1.5.1.7 环境风险评价等级

本工程施工期及运营期作业船舶为非油轮, 主要风险因子为燃料油。参照《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)附录 C.6, 本工程最大设计船型为 3.5 万吨级散货船, 燃油总量约为 1450t (密度按 $0.9\text{t}/\text{m}^3$ 计); 2 万吨级散货船燃油总量约为 1030t, 3000 吨级干散货船燃油总量约为 200t, 因此运营期码头前沿燃料油的最大存在量约为 3080 吨。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的环境风险评价等级确定方法, 考虑油类物质临界量为 2500t, $Q=1.232$, 即 $1 \leq Q < 10$ 。

按照管道、港口/码头等确定行业及生产工艺 $M=10$, 即为 M3, 本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

环境敏感程度方面, 大气环境敏感程度为 E2 (周边 5km 人口总数大于 1 万人, 小于 5 万人), 地表水环境敏感程度为 E1 (地表水环境敏感特征为 F2, 环境敏感目标分级为 S1)。

综合危险物质及工艺系统危险性与环境敏感程度, 大气环境风险潜势为 II, 地表水环境风险潜势为 III。根据环境风险评价等级划分表, 最终确定大气环境风险评价等级为三级, 地表水环境风险评价等级为二级。

综上, 本项目地表水环境风险评价等级为二级, 大气环境风险评价等级为三级。

1.5.2 评价范围

1.5.2.1 水环境影响评价范围

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T105-2021)与《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014),结合项目周边水域相邻的环境保护目标,本次水环境影响评价范围为以工程所在区域为中心,向北外扩15km,向南外扩20km,东西两侧至陆域岸线,见图1.5-2。

1.5.2.2 大气环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018),一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离($D_{10\%}$)确定大气环境影响评价范围。因本项目排放污染物的最远影响距离 $D_{10\%}=2453\text{m}$,故本项目的评价范围为以厂址为中心 $5\text{km}\times 5\text{km}$ 的矩形区域的作为大气影响评价范围,详见图1.5-3。

1.5.2.3 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021),本项目噪声评价范围为厂界外200m。

1.5.2.4 环境风险评价范围

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017),水运建设工程项目的风险评估空间范围为项目发生水上溢油事故可能影响的空间范围,本项目到港船舶是水上溢油事故的主要因素。因此,环境风险评价范围同水环境影响评价范围,见图1.5-2。



图 1.5-2 水环境影响评价范围



图 1.5-3 大气环境影响评价范围

1.6 环境功能区划

1.6.1 地表水环境功能区划

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号），新会区主要涉及潭江、西江段地表水体，各段的功能现状及水质目标详见表 1.6-1。本项目位于 III 类水体功能区。

表 1.6-1 地表水环境功能区划

序号	功能现状	水系	河流	起点	终点	长度 (km)	水质目标
1	饮工农渔	潭江	潭江	牛湾	大泽下	21	II
2	饮工农渔	潭江	潭江	大泽下	崖门口	40	III
3	工农	西江	江门水道	新会江门交界	新会漠祖咀	16	IV
4	工农	西江	礼乐河	江海新会交界	江门礼乐向东	9.38	IV
5	饮渔工农	西江	虎跳门水道	南厂沙	新前	3.84	III
6	饮工农	西江	西江	横栏六沙	新会斗门交界	18.9	II
7	饮工农	西江	石板沙	新会百顷头	新会斗门交界	20.8	II
8	饮	西江	荷麻溪水道	新会百顷头	斗门整鱼沙	8.09	II

序号	功能现状	水系	河流	起点	终点	长度 (km)	水质 目标
			及横坑口	及横坑口			

1.6.2 海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本工程位于广东省海洋功能区划中的“银洲湖港口航运区”。项目邻近海域的海洋功能区划主要有“崖门旅游休闲娱乐区”、“银湖湾旅游休闲娱乐区”、“都斛农渔业区”、“黄茅海保留区”等。

本项目所在海域及周边海域海洋功能区的海域使用及环境保护要求见表1.6-2和表1.6-3。

表 1.6-2 本项目所在海域海洋功能区划登记表

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围（东经、北纬）	功能区类型	面积（公顷）岸线长度（米）	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
59	A2-8	银洲湖港口航运区	江门市	东至:113°07'27" 西至:113°02'20" 南至:22°10'06" 北至:22°26'42"	港口航运区	4201 71882	<ol style="list-style-type: none"> 1. 相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2. 保障银洲湖临港产业、跨海桥梁、隧道、管线管道等用海需求； 3. 维持崖门出海航道畅通，维护海上交通安全； 4. 围填海须进行严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 5. 改善水动力条件和泥沙冲淤环境； 6. 加强用海动态监测和监管。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保护银洲湖河口海域生态环境； 2. 加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排放； 3. 执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。

表 1.6-3 本项目周边海域海洋功能区划登记表

代码	功能区名称	地区	地理范围 (东经、北纬)	功能区类型	面积(公顷) 岸线长度(米)	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
A5-12	崖门旅游休闲娱乐区	江门市	东至:113°05'29" 西至:113°05'02" 南至:22°13'12" 北至:22°13'38"	旅游休闲娱乐区	22 1301	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2.依据生态环境的承载力,合理控制旅游开发强度; 3.优先保障军事用海需求,不得设置影响军事安全的固定设施。	1.保护崖门河口海域生态环境; 2.生产废水、生活污水须达标排放; 3.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物多样性二类标准。
A5-11	银湖湾旅游休闲娱乐区	江门市	东至:113°05'16" 西至:113°00'31" 南至:22°05'28" 北至:22°10'09"	旅游休闲娱乐区	2801 15293	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2.保障防灾减灾体系建设用海需求; 3.按照银湖湾区域建设用海规划进行建设活动; 4.依据生态环境的承载力,合理控制旅游开发强度; 5.优先保障军事用海需求,不得设置影响军事安全的固定设施。	1.保护银湖湾典型滨海湿地生态系统; 2.生产废水、生活污水须达标排放; 3.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物多样性二类标准。
A1-10	都斛农渔业区	江门市	东至:113°02'22" 西至:112°59'55" 南至:21°57'47" 北至:22°06'48"	农渔业区	4270 23575	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2.适度保障工业的用海需求; 3.保护海岸自然形态,维护崖门海域防洪纳潮功能; 4.合理控制围海养殖规模和密度。	1.保护黄茅海海域生态环境; 2.严格控制养殖自身污染和水体富营养化,防止外来物种入侵; 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多样性二类标准。
A8-6	黄茅海保留区	江门市、珠海市	东至:113°09'15" 西至:113°01'12" 南至:21°53'33" 北至:22°13'15"	保留区	24124 10311	1.保障黄茅海航道用海,维护海上交通安全; 2.维护崖门、虎跳门海域的防洪纳潮功能; 3.通过严格论证,合理安排相关开发活动	1.保护传统经济鱼类品种,保护黄茅海生态环境; 2.加强海洋环境监测,特别是加强对赤潮等海洋灾害和海洋生态环境污染事故的应急监测; 3.加强排污口污染整治和达标排放; 4.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物多样性维持现状。

1.6.3 近岸海域环境功能区划

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办[1999]68号），本项目未在近岸海域环境功能区划范围内，周边距离较近的功能区为“崖南滩涂种养功能区”，主要功能为养殖、种植，水质目标为二类。

1.6.4 大气环境功能区划

根据江门市大气环境功能区分区结果，本项目所在陆域属于二类大气环境质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，大气评价范围内涉及一类大气环境质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的一级标准。

1.6.5 声环境功能区划

根据《江门市声环境功能区划》划分结果，本项目码头所在陆域位于3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，码头所在水域为崖门水道，执行4a类标准。

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

1.7.1.1 海洋环境

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》对项目所在功能区及邻近海区的环境保护管理要求，确定本项目所在的“银洲湖港口航运区”执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。周边的“崖门旅游休闲娱乐区”与“银湖湾旅游休闲娱乐区”执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准；“都斛农渔业区”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；“黄茅海保留区”海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。

海洋生物质量中贝类采用《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中的相关标准进行评价；鱼类、甲壳类和软体类样品生物质量（除石油烃外）的评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的海洋生物体内污染物评价标准，石油烃的评价标准采用《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。

相应标准限值见表 1.7-1~1.7-4。

表 1.7-1 海水水质标准 (mg/L, pH 无量纲)

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
SS	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH (无量纲)	7.8~8.5		6.8~8.8	
DO>	6	5	4	3
BOD ₅ ≤	1	3	4	5
COD≤	2	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030	0.030	0.045
Hg≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
Cd≤	0.001	0.005	0.01	0.01
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
Cu≤	0.005	0.010	0.050	0.050
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
As≤	0.020	0.030	0.050	0.050
总铬	0.05	0.10	0.20	0.50
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
硫化物≤	0.02	0.05	0.10	0.25

表 1.7-2 沉积物质量标准

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	汞 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.20	0.50	1.00
2	镉 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.50	1.50	5.00
3	铅 ($\times 10^{-6}$) ≤	60.0	130.0	250.0
4	锌 ($\times 10^{-6}$) ≤	150.0	350.0	600.0
5	铜 ($\times 10^{-6}$) ≤	35.0	100.0	200.0
6	铬 ($\times 10^{-6}$) ≤	80.0	150.0	270.0
7	砷 ($\times 10^{-6}$) ≤	20.0	65.0	93.0
8	有机碳 ($\times 10^{-2}$) ≤	2.0	3.0	4.0
9	硫化物 ($\times 10^{-6}$) ≤	300.0	500.0	600.0
10	石油类 ($\times 10^{-6}$) ≤	500.0	1000.0	1500.0

表 1.7-3 海洋生物 (贝类) 质量标准值 (鲜重) (单位: mg/kg)

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞 ≤	0.05	0.10	0.30
2	镉 ≤	0.2	2.0	5.0
3	铅 ≤	0.1	2.0	6.0
4	铬 ≤	0.5	2.0	6.0
5	砷 ≤	1.0	5.0	8.0
6	铜 ≤	10	25	50 (牡蛎 100)
7	锌 ≤	20	50	100 (牡蛎 500)
8	石油烃 ≤	15	50	80

表 1.7-4 其他生物质量评价标准 (单位: mg/kg)

生物类别	铜	铅	锌	镉	总汞	石油烃
------	---	---	---	---	----	-----

鱼类	≤20	≤2.0	≤40	≤0.6	≤0.3	≤20
甲壳类	≤100	≤2.0	≤150	≤2.0	≤0.2	/
软体动物	≤100	≤10	≤250	≤5.5	≤0.3	≤20

1.7.1.2 环境空气

本项目所在区域属于大气环境二类功能区，大气评价范围内涉及一类功能区，大气评价因子分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准和一级标准。TVOC 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的推荐值。各因子执行标准如表 1.7-5 所示。

表 1.7-5 环境空气质量标准

污染物	取值时间	浓度限值		单位	标准来源	
		一级	二级			
SO ₂	年平均	20	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准	
	24 小时平均	50	150			
	小时平均	150	500			
NO ₂	年平均	40	40			
	24 小时平均	80	80			
	小时平均	200	200			
CO	24 小时平均	4	4			mg/m ³
	小时平均	10	10			
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160			μg/m ³
	小时平均	160	200			
PM ₁₀	年平均	40	70			
	24 小时平均	50	150			
PM _{2.5}	年平均	15	35			
	24 小时平均	35	75			
TSP	年平均	80	200			
	24 小时平均	120	300			
TVOC	8 小时平均	600		μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的推荐值	

1.7.1.3 声环境

根据《江门市声环境功能区划》（江环〔2019〕378 号）的划分结果，本项目所在陆域为 3 类声环境功能区，码头所在的崖门水道为 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》表 1 中 3 类和 4a 类标准，标准限值见表 1.7-6。

表 1.7-6 声环境质量标准（单位：dB(A)）

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

4a类	70	55
-----	----	----

1.7.2 污染物排放标准

1.7.2.1 海洋环境

(1) 废水

本项目施工期及营运期船舶机舱油污水严禁排海，待船舶靠岸后交由有处理能力的单位处理；同时，施工期及营运期船舶产生的含油污水、生活污水还应满足《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的要求，相应标准限值见表 1.7-7。

表 1.7-7 船舶水污染物排放控制标准

污染物	水域类别	船舶类别	排放控制要求
船舶含油废水	沿海	400 总吨及以上船舶	油污水处理装置出水口石油类限值为 15mg/L（排放应在船舶航行中进行）或收集并排入接收设施。
		400 总吨以下非渔业船舶	
船舶生活污水	距最近陆地 3 海里以内海域	400 总吨及以上的船舶，以及 400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上的船舶	利用船载收集装置收集，排入接收设施； 不得直接排入环境水体 利用船载生活污水处理装置处理；2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，执行 $BOD_5 \leq 50\text{mg/L}$ ， $SS \leq 150\text{mg/L}$ ，耐热大肠菌群数 ≤ 2500 个/L；2012 年 1 月 1 日及以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，执行 $BOD_5 \leq 25\text{mg/L}$ ， $SS \leq 35\text{mg/L}$ ，耐热大肠菌群数 ≤ 1000 个/L， $COD_{Cr} \leq 125\text{mg/L}$ ， $pH 6\sim 8$ ，总氮（总余氮） $< 0.5\text{mg/L}$
	3 海里 < 与最近陆地间距离 ≤ 12 海里的海域		同时满足：（1）使用设备打碎固形物和消毒后排放；（2）船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
	与最近陆地间距离 > 12 海里的海域		船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
船舶垃圾	在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施		
	对于食品废弃物，在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25 毫米后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。		
	对于货物残留物，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域，不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放。		
	对于动物尸体，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。		
在任何海域，对于货舱、甲板和外表面清洗水，其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放；其他操作废弃物应收集并排入接收设施。			

(2) 废气

施工期船舶和运营期船舶硫氧化物、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物的排放应按照《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发[2018]168号）的要求执行，具体要求见表 1.7-8。

表 1.7-8 《船舶大气污染物排放控制区实施方案》控制要求（节选）

污染物	控制要求
硫氧化物和颗粒物	2019年1月1日起，海船进入排放控制区，应使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油，大型内河船和江海直达船舶应使用符合新修订的船用燃料油国家标准要求的燃油；其他内河船应使用符合国家标准的柴油。 2020年3月1日起，未使用硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施的船舶进入排放控制区只能装载和使用按照本方案规定应当使用的船用燃油。
氮氧化物	2015年3月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的中国籍国内航行船舶，所使用的单台船用柴油发动机输出功率超过130千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求。 2022年1月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的、进入沿海控制区海南水域和内河控制区的中国籍国内航行船舶，所使用的单缸排量大于或等于30升的船用柴油发动机应满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。
船舶靠港使用岸电要求	2019年7月1日起，具有船舶岸电系统船载装置的现有船舶（液货船除外），在沿海控制区内具备岸电供应能力的泊位停泊超过3小时，且不使用其他等效替代措施的（包括使用清洁能源、新能源、船载蓄电装置或关闭辅机等），应使用岸电。
其他	船舶应严格执行其他现行国际公约和国内法律法规、标准规范关于大气污染物的排放控制要求

(3) 固体废物

本项目施工期及运营期船舶垃圾执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的相应排放控制要求，详见表 1.7-7。

1.7.2.2 陆域环境

(1) 废水

施工期人员产生的生活污水和运营期生活污水依托后方现有的污水处理设施处理，不直接外排，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）回用于绿化及洒水抑尘，多余部分通过现有排放口排放，废水排放标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二时段一级标准，见表 1.7-9 和 1.7-10。

表 1.7-9 回用水水质标准 (GB/T 18920-2020) 节选 (mg/L)

序号	项目	城市绿化、道路清扫
1	pH	6.0~9.0
2	BOD ₅	10
3	氨氮	8
4	阴离子表面活性剂	0.5
5	溶解性总固体	1000 (2000)
6	溶解氧	2.0

表 1.7-10 水污染物排放限值 (DB44/26-2001) 节选 (mg/L)

序号	项目	二时段一级标准
1	pH	6.0~9.0
2	BOD ₅	20
3	COD	90
4	石油类	5.0
5	氨氮	10
6	阴离子表面活性剂	5.0
7	挥发酚	0.3

(2) 废气

本项目泊位装卸的主要货种包括矿渣、矿渣微粉、水泥、进口砂、海砂，施工期和运营期装卸无组织排放的扬尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中的第二时段标准的要求，具体限值见表 1.7-11。

表 1.7-11 大气污染物排放限值 (第二时段)

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 kg/h		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度 (m)	二级	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	120	7	0.32	周界外浓度最高点	1.0
		8	0.41		
		15	2.9		
		12	1.86		
		29	17.58		
		40	32		

(3) 噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；由于本项目陆域位于 3 类声环境功能区，西侧崖门水道为 4a 类声环境功能区，因此厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准和 4 类标准。具体限值见表 1.7-12 和表 1.7-13。

表 1.7-12 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB (A)

昼间	夜间
----	----

70

55

表 1.7-13 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位: dB(A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3	65	55
4	70	55

(4) 固体废物

本项目施工期及营运期产生的工业垃圾分类统一收集, 危险废物转运执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012), 处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001, 2013 年修订)。一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 的相关要求。

1.8 环境保护目标与环境敏感目标

1.8.1 污染、非污染控制目标

(1) 污染控制目标

本工程污染控制目标是工程投产运营后确保所产生的各种污染物均能达标排放。本工程施工、运营期间产生的主要污染物包括粉尘、悬浮泥沙、生活污水、船舶油污水、生产垃圾和生活垃圾等, 这些污染物均为污染控制的主要对象。根据有关标准及工程所在环境功能区划要求, 污染控制目标要求如下:

粉尘: 通过采用密闭罩、防尘帘、除尘器及洒水抑尘等设施 and 措施, 控制粉尘排放浓度, 尽量减轻工程运营对周边大气环境的影响, 确保达标排放;

施工悬浮泥沙: 通过优化施工方案, 控制施工范围, 尽量减轻工程建设对海水水质和海洋生态环境的影响;

生活污水: 施工期及营运期船舶生活污水收集后统一上岸处理, 施工人员及工作人员生活污水依托陆上处理设施处理;

船舶油污水: 施工及营运期船舶机舱含油污水由有处理能力的单位接收处理, 禁止排海;

生产垃圾及生活垃圾: 施工期及营运期生活垃圾收集后交由环卫部门处理; 生产垃圾可回收的尽量回收综合利用, 其余则集中收集后运送到指定进驻垃圾消纳场处理;

事故溢油：加强管理，避免事故溢油事件的发生。

(2) 非污染控制目标

本工程非污染控制目标包括：控制工程建设和临时占用水域对水文动力、地形地貌及冲淤环境的改变程度；降低工程建设、运行及风险事故对海洋生态生物资源生境条件影响等。

1.8.2 环境保护目标

根据工程所在区域环境状况、工程的环境影响因素和影响方式，结合江门市生态保护红线、《广东省海洋功能区划（2011-2020）》、《广东省海洋生态红线（2016-2020年）》，通过现场调查，确定本次评价的环境保护目标和环境敏感目标见表 1.8-1 和图 1.8-1~图 1.8-5。

表 1.8-1 环境保护目标一览表

类型	名称	级别	保护对象	所在方位	最近距离 (km)	备注
自然保护区	江门古兜山自然保护区	省级	季风常绿阔叶林、珍稀濒危动植物及其自然环境	W	5.7	
	江门中华白海豚省级自然保护区	省级	中华白海豚	S	41.6	风险敏感目标
饮用水源保护区	珠海市南门泵站饮用水水源保护区	市级	地表水水质 II 类	NE	2.7	
	崖门自然景观与历史文化遗迹红线区	省级	自然景观与历史文化遗迹	NW	1.6	
海洋生态红线	黄茅海重要渔业海域限制类红线区	省级	渔业资源	S	26.8	风险敏感目标
	江门中华白海豚省级自然保护区限制类红线区	省级	中华白海豚及海域生态环境	S	36.2	风险敏感目标
	江门中华白海豚省级自然保护区禁止类红线区	省级	中华白海豚及海域生态环境	S	38.2	风险敏感目标
	虎跳门河口岸线	省级	自然岸线及潮滩	NE	2.5	
	江门市新会区红树林	—	红树林生境	S	5.0	
生态保护红线	崖门重要滩涂及浅海水域		重要滩涂	N	1.6	与崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区重叠
	珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线	—	水土保持-水源涵养	W	5.2	
海洋功能区划	崖门旅游休闲娱乐区	省级	崖门河口海域生态环境	NW	1.6	
	银湖湾旅游休闲娱乐区	省级	银湖湾滨海湿地生态系统	SW	4.2	
	都斛农渔业区	省级	黄茅海海域生态环境	SW	14.5	
文物保护单位	崖门古炮台遗址	省级	崖门炮台古建筑及历史纪念建筑物	NW	2.2	
	红关村	—	居住区环境空气/声环境	NE	0.3	约 120 人

类型	名称	级别	保护对象	所在方位	最近距离 (km)	备注
	下沙村	—	居住区环境空气	N	0.9	约150人
	下沙新村	—	居住区环境空气	N	1.3	约300人
	三崖村	—	居住区环境空气	NW	2.1	约1200人
	新渔湾村	—	居住区环境空气	W	1.6	
	崖南社区	—	居住区环境空气	SW	2.0	约1600人
	卫民村	—	居住区环境空气	SW	1.7	约950人
	交贝石村	—	居住区环境空气	SW	2.0	约900人
	西园新村	—	居住区环境空气	SW	2.5	约160人
重要渔业保护区	南海北部幼鱼繁育场保护区	农业部	幼鱼繁育场	占用	0	
	南海幼鱼幼虾保护区	农业部	幼鱼幼虾	占用	0	
红树林	现状分布红树林	—		N/E/S	1.1	

2 建设项目工程概况

2.1 工程基本情况

2.1.1 拟建工程基本情况

(1) 项目名称：江门港新会港区银湖码头工程项目

(2) 建设单位：江门市银湖港实业有限公司

(3) 项目性质：新建

(4) 工程地理位置：本项目位于广东省江门市新会区沙堆镇红关拆船厂旧址。中心坐标为 113°05'59.444"，22°12'34.497"。工程地理位置见图 2.1-1。

(5) 总投资：6.95 亿元，其中环保投资：1156.11 万元，占总投资 1.66%。

(6) 工作制度：劳动定员 153 人，实行三班制，每班 8h，码头年作业天数 330 天。

2.1.2 原拆船厂基本情况

本项目新建码头位于江门市新会区沙堆镇红关拆船厂旧址。拆船厂建于 1989 年，用地性质为工业用地，建筑面积为 4000 平方米，岸线约 2000 米。设有船坞、码头、分解区、机件区、钢板加工区、成品仓库、原材料仓库、石棉临时回收站、废水处理系统、办公楼、宿舍楼等。公司年拆解量 50 万轻吨。

本项目新建泊位位于原拆船厂船坞用地。现状办公楼、宿舍楼予以保留。现有污水处理设施设计能力可以满足本项目实施后处理水量，可作为依托工程接收本项目产生的生活污水和码头区的冲洗水和初期雨水。

2.2 建设内容

本工程共建设 5 个泊位，分为北侧泊位和南侧泊位，位于挖入式港池内。北侧泊位为 1#泊位（2 万吨级散货泊位）和 3#泊位（3000 吨级散货泊位），码头长度为 301.0m，过渡段为 15.0m，泊位长度为 301.0m；南侧泊位为 2#泊位（3.5 万吨级通用泊位）和 4#、5#泊位（3000 吨级散货泊位），码头长度为 429.0m，泊位长度为 429.0m；码头结构总长度 745m。

北护岸长度为 30.0m，东护岸长度为 127.6，南护岸长度为 40.0m，护岸总

长度为 197.6m。

水工建筑物包括码头、护岸工程等。

本项目包含泊位及对应的码头、水域、护岸，码头后方陆域堆场、罐区及矿渣微粉加工车间等不在本次评价范围内。

本项目是为后方陆域厂区提供外购矿渣原料、矿渣微粉、水泥等货物的装卸作业，同时兼顾周边工业区钢材、木材等件杂货，承担外界的运输任务，兼顾公用码头用途。

项目计划年吞吐量为 1011.8 万吨。

主要建设内容见表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 项目建设内容及规模

序号	项目	单位	数量	备注
1	泊位数量	个	5	
2	泊位等级	DWT	2 万	1#泊位，散货泊位
		DWT	3.5 万	2#泊位，通用泊位
		DWT	3000	3、4、5#泊位，散货泊位
3	设计年通过能力	万吨	1064.9	
4	计划年吞吐量	万吨	1011.8	
5	码头长度	m	301.0	北侧泊位
		m	429.0	南侧泊位
		m	15.0	过渡段
6	泊位长度	m	301.0	北侧泊位
		m	429.0	南侧泊位
7	护岸长度	m	30.0	北护岸
		m	127.6	东护岸
		m	40.0	南护岸
8	水域使用面积	万 m ²	10.5350	停泊水域、回旋水域等
9	疏浚范围	万 m ²	21.8263	
10	港区定员	人	153	



图 2.1-1 工程地理位置示意图

2.3 总平面布置

本工程位于挖入式港池内，共布置 5 个泊位。前沿线呈西南-东北走向，分为北侧泊位和南侧泊位。北侧泊位为 1#泊位（2 万吨级散货泊位）和 3#泊位

(3000吨级散货泊位), 南侧泊位为2#泊位(3.5万吨级通用泊位)和4#、5#泊位(3000吨级散货泊位)。

北侧泊位码头长度为301.0m, 过渡段15.0m, 宽度均为30.0m, 码头面高程为+4.25m。泊位长度为301.0m, 停泊水域宽度分别为50.0m和32.4m, 设计底高程为-11.30m和-4.80m。

南侧泊位码头长度为429.0m, 宽度为30.0m, 码头面高程为+4.25m。泊位长度为429.0m, 停泊水域宽度分别为60.8m和32.4m, 设计底高程为-12.60m和-4.80m。

内港池宽度为187.9m, 设计底高程为-4.80~-12.6m。

本工程共布置2个回旋水域, 本码头回旋水域分别在内港池布置3000吨级船舶回旋水域和港池口门正前方布置3.5万吨级船舶回旋水域。3000吨级船舶回旋水域直径为126.0m, 设计底高程为-4.80m; 3.5万吨级船舶回旋水域呈椭圆形布置, 长轴为380.0m, 短轴为285.0m。2万吨级散货船、2万吨级杂货船、3000吨级干货船回旋水域考虑全潮靠离泊时, 设计底高程分别为-11.55m、-11.50和-4.80m; 3.5万吨级散货船回旋水域在考虑乘潮水位取0.767m(历时4小时, P=90%)的条件下, 设计底高程为-11.55m。

3000吨级船舶与崖门出海航道连接水域宽度取112.1m, 3.5万吨级船舶崖门出海航道连接水域取285.0m。2万吨级散货船、2万吨级杂货船、3000吨级干货船进港航道考虑全潮靠离泊时, 设计底高程分别为-11.40m、-11.50m和-4.80m; 3.5万吨级散货船进港航道设计底高程为-11.55m。

总疏浚面积15.5001万 m^2 , 疏浚量为100.1万 m^3 , 疏浚土为淤泥和粘性土。

护岸总长度为197.6m, 其中北护岸长度为30.0m, 东护岸长度为127.6, 南护岸长度为40.0m, 护岸顶面高程均为+4.25m。

总平面布置如图2.3-1所示。

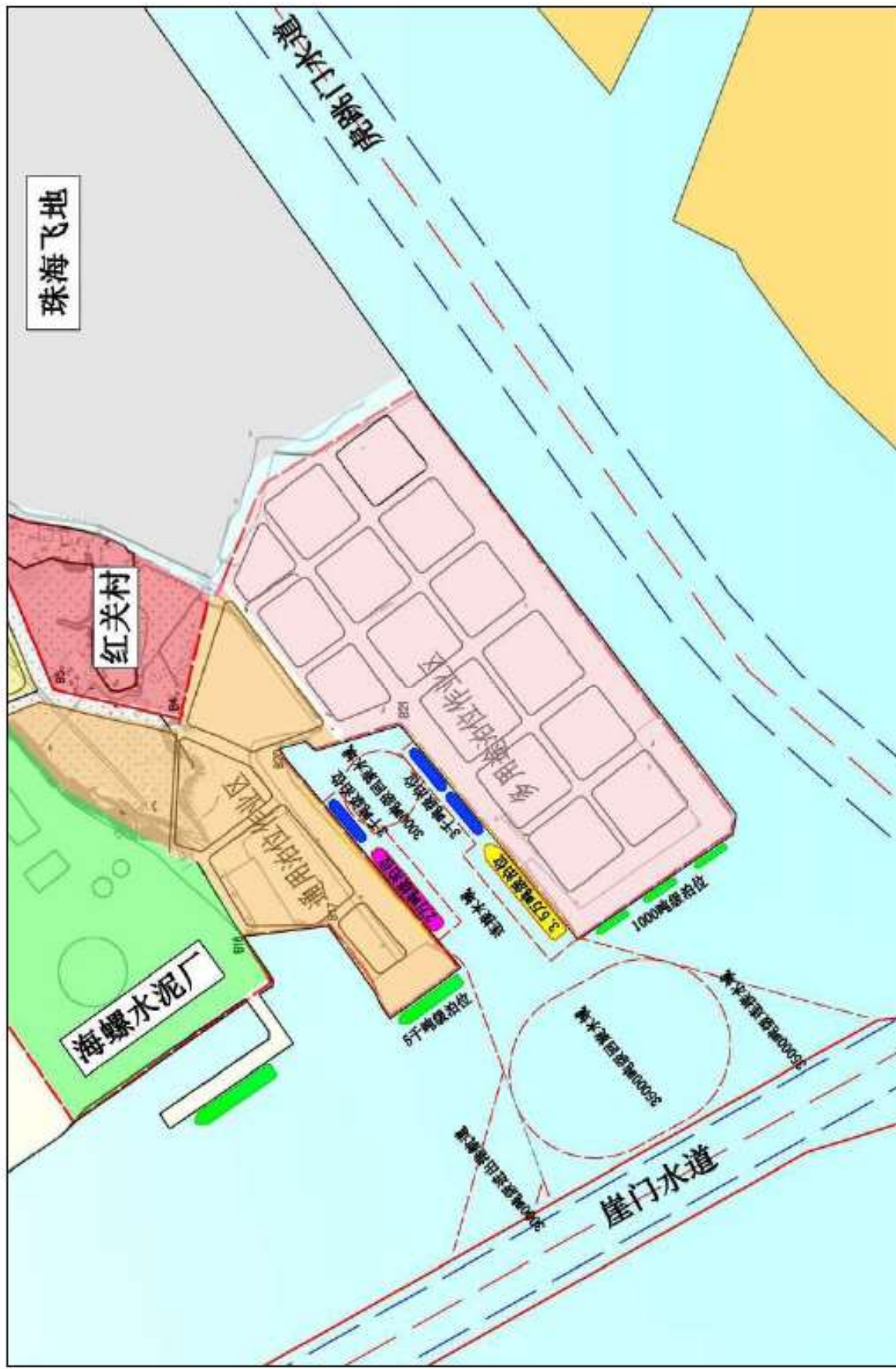


图 2.3-1b 总平面布置图（不含陆域）

2.4 水工建筑物

水工建筑物主要包括码头、护岸工程。码头、护岸工程均位于法定海岸线向陆一侧。码头包括北侧码头和南侧码头，北侧码头长度为 301.0m，过渡段为 15.0m，南侧码头长度为 429.0m；北护岸长度为 30.0m，东护岸长度为 127.6，南护岸长度为 40.0m。

根据《港口工程结构可靠性设计统一标准》(GB 50158-2010)规定，本码头、护岸工程按永久性的一般港口工程考虑，结构安全等级采用二级，设计使用年限为 50 年。

2.4.1 码头结构方案

本工程共建设 5 个泊位，分为北侧泊位和南侧泊位，码头、护岸、围堰的断面结构图见图 2.4-1~2.4-3，结构分述如下：

(1) 北侧泊位：

北侧泊位结构长度为 301.0m，过渡段 15.0m，前沿作业带宽度为 30.0m，码头面高程为+4.25m。其中口门段结构长度为 225.84m，驳船段为 90.16m（含过渡段 15.0m）。

北侧泊位口门段：结构型式为管板组合的单锚板桩结构，码头采用管板组合的单锚板桩结构，墙身采用 $\phi 1422\text{mm}$ 钢管桩与钢板桩组合形式。钢管桩间距 2.74m，壁厚 16mm，材质为 Q390B，桩基持力层为中风化花岗岩。部分区段持力层埋藏浅，钢管桩需根据地质的实际情况进行嵌岩处理。板桩采用 AZ18 钢板桩，材质为 S430GP，桩基持力层为砂质粘性土或中风化花岗岩。桩顶现浇钢筋混凝土胸墙（C40），胸墙为 $2.8 \times 3.5\text{m}$ ，胸墙上部现浇面板，面板厚 0.3m。码头后方采用现浇锚碇墙（C40）结构，锚碇墙与码头前沿线间距 26.6m，钢管桩和锚碇墙通过低合金钢高强拉杆连接，钢拉杆直径为 $\phi 75\text{mm}$ 。钢拉杆安装高程为 1.50m。现浇锚碇墙厚 0.8m，顶高程 2.85m，底高程为 0.35m，锚碇墙底部为 0.5m 厚的混凝土底板，底板桩基础采用 $\phi 400\text{PHC}$ 管桩，桩间距为 4.9m。墙前、墙后均回填块石。由于工程区域淤泥较厚，为保证码头结构安全性，对板桩墙后方淤泥采用水泥搅拌桩进行软基处理。加固范围宽度为 23.4m，桩径 0.6m，栅格型和梅花形。

码头设置 2 条 QU100 门机轨道，轨距 12.0m，前轨距离码头前沿线 2.5m，前轨道布置在胸墙，后轨道采用桩基轨道梁基础，轨道梁断面为 1.0m×1.8m，桩基为 $\phi 600$ PHC 管桩，桩横向间距为 5.48m，桩基持力层为强风化花岗岩。

北侧泊位驳船段：结构型式根据地质情况，分为管板组合的单锚板桩结构和钢板桩结构。管板组合结构与口门段结构一致。

钢板桩结构采用 AZ36 钢板桩，材质为 S430GP，桩基持力层为中粗砂或砂质粘性土。桩顶现浇钢筋混凝土胸墙（C40），胸墙为 1.6×3.4m，胸墙上部现浇面板，面板厚 0.3m。码头后方采用现浇锚碇墙（C40）结构，锚碇墙与码头前沿线间距 25.8m，钢板桩和锚碇墙通过低合金钢高强拉杆连接，钢拉杆直径为 $\phi 55$ mm。钢拉杆安装高程为 1.50m。现浇锚碇墙厚 0.8m，顶高程 2.85m，底高程为 0.35m，锚碇墙底部为 0.5m 厚的混凝土底板，底板桩基础采用 $\phi 400$ PHC 管桩，桩间距为 5.2m。墙前、墙后均回填块石。由于工程区域淤泥较厚，为保证码头结构安全性，对板桩墙前、后淤泥均采用水泥搅拌桩进行软基处理。墙前加固范围宽度为 6.6m，墙后加固范围宽度为 24.05m，桩径 0.6m，栅格型和梅花形布置。

码头设置 2 条 QU100 门机轨道，轨距 12.0m，前轨距离码头前沿线 2.5m，前、后轨道均采用桩基轨道梁基础，轨道梁断面为 1m×1.8m，桩基为 $\phi 600$ PHC 管桩，桩横向间距为 5.6m，桩基持力层为强风化花岗岩。

（2）南侧泊位

南侧泊位结构长度为 429.0m，前沿作业带宽度为 30.0m，码头面高程为 +4.25m。其中口门段结构长度为 255.1m，驳船段为 173.9m。

南侧泊位口门段：根据场地实际情况，结构型式分为管板组合的单锚板桩结构和管板组合加锚碇桩板桩结构。两种结构墙身均采用 $\phi 1422$ mm 钢管桩与钢板桩组合形式。钢管桩间距 2.74m，壁厚 16mm，材质为 Q390B，板桩采用 AZ18 钢板桩，材质为 S430GP，桩基持力层均为砂质粘性土或全风化花岗岩。桩顶现浇钢筋混凝土胸墙（C40），胸墙为 2.8×3.5m，胸墙上部现浇面板，面板厚 0.3m。单锚板桩结构后方采用现浇锚碇墙（C40）结构，锚碇墙与码头前沿线间距 29.19m，钢管桩和锚碇墙通过低合金钢高强拉杆连接，钢拉杆直径为 $\phi 75$ mm。钢拉杆安装高程为 1.70m。现浇锚碇墙厚 0.8m，顶高程 3.20m，底高程为 0.35m，锚碇墙底部为 0.5m 厚的混凝土底板，底板桩基础采用 $\phi 400$ PHC 管

桩，桩间距为 4.9m。墙前、墙后均回填块石。南岸办公楼区域采用锚碇桩板桩结构，锚碇结构采用板桩结合导梁，锚碇结构与码头前沿线间距 20.15m，导梁尺寸为 1.0m×1.0m，板桩采用 AZ36 钢板桩，材质为 S430GP，桩基持力层为中粗砂。由于工程区域淤泥较厚，为保证码头结构安全性，对板桩墙后方淤泥采用水泥搅拌桩进行软基处理。加固范围宽度为 25.98m，桩径 0.6m，栅格型和梅花形布置。

码头设置 2 条 QU100 门机轨道，轨距 12.0m，前轨距离码头前沿线 2.5m，前轨道布置在胸墙，后轨道采用桩基轨道梁基础，轨道梁断面为 1m×1.8m，桩基为 ϕ 600PHC 管桩，桩横向间距为 5.48m，桩基持力层为强风化花岗岩。

南侧泊位驳船段：结构型式为钢板桩结构，板桩采用 AZ36 钢板桩，材质为 S430GP，桩基持力层为强风化花岗岩。桩顶现浇钢筋混凝土胸墙（C40），胸墙为 1.6×3.4m，胸墙上部现浇面板，面板厚 0.3m。码头后方采用现浇锚碇墙（C40）结构，锚碇墙与码头前沿线间距 25.8m，钢板桩和锚碇墙通过低合金钢高强拉杆连接，钢拉杆直径为 ϕ 50mm。钢拉杆安装高程为 1.50m。现浇锚碇墙厚 0.8m，顶高程 2.85m，底高程为 0.35m，锚碇墙底部为 0.5m 厚的混凝土底板，底板桩基础采用 ϕ 400PHC 管桩，桩间距为 5.2m。墙前、墙后均回填块石。由于工程区域淤泥较厚，为保证码头结构安全性，对板桩墙后方淤泥采用水泥搅拌桩进行软基处理。加固范围宽度为 24.05m，桩径 0.6m，栅格型和梅花形布置。

码头设置 2 条 QU100 门机轨道，轨距 12.0m，前轨距离码头前沿线 2.5m，前、后轨道均采用桩基轨道梁基础，轨道梁断面为 1m×1.8m，桩基为 ϕ 600PHC 管桩，桩横向间距为 5.6m，桩基持力层为强风化花岗岩。

2.4.2 护岸结构方案

(1) 北护岸

北护岸结构长度为 30.0m，护岸面高程为+4.25m。

北护岸采用管板组合的单锚板桩结构，墙身采用 $\Phi 1422\text{mm}$ 钢管桩与钢板桩组合形式。钢管桩间距 2.74m，壁厚 16mm，材质为 Q390B，桩基持力层为中风化花岗岩。部分区段持力层埋藏浅，钢管桩需根据地质的实际情况进行嵌岩处理。板桩采用 AZ16 钢板桩，材质为 S430GP，桩基持力层为强风化花岗岩。桩顶现浇钢筋混凝土胸墙（C40），胸墙为 $2.15 \times 3.5\text{m}$ ，胸墙上部现浇面板，面板厚 0.3m。码头后方采用现浇锚碇墙（C40）结构，锚碇墙与码头前沿线间距 26.1m，钢管桩和锚碇墙通过低合金钢高强拉杆连接，钢拉杆直径为 $\Phi 75\text{mm}$ 。钢拉杆安装高程为 1.70m。现浇锚碇墙厚 0.8m，顶高程 2.85m，底高程为 0.35m，锚碇墙底部为 0.5m 厚的混凝土底板，底板桩基础采用 $\Phi 400\text{PHC}$ 管桩，桩间距为 5.0m。墙后回填块石。由于工程区域淤泥较厚，为保证码头结构安全性，对板桩墙后方淤泥采用水泥搅拌桩进行软基处理。加固范围宽度为 23.4m，桩径 0.6m，栅格型和梅花形布置。

东护岸：

东护岸结构长度为 127.6m，护岸面高程为+4.25m。

东护岸结构型式为钢板桩结构，板桩采用 AZ36 钢板桩，材质为 S430GP，桩基持力层为强风化花岗岩。桩顶现浇钢筋混凝土胸墙（C40），胸墙为 $1.6 \times 3.4\text{m}$ ，胸墙上部现浇面板，面板厚 0.3m。码头后方采用现浇锚碇墙（C40）结构，锚碇墙与码头前沿线间距 25.8m，钢板桩和锚碇墙通过低合金钢高强拉杆连接，钢拉杆直径为 $\Phi 50\text{mm}$ 。钢拉杆安装高程为 1.50m。现浇锚碇墙厚 0.8m，顶高程 2.85m，底高程为 0.35m，锚碇墙底部为 0.5m 厚的混凝土底板，底板桩基础采用 $\Phi 400\text{PHC}$ 管桩，桩间距为 5.0m。墙前、墙后均回填块石。由于工程区域淤泥较厚，为保证码头结构安全性，对板桩墙后方淤泥采用水泥搅拌桩进行软基处理。加固范围宽度为 24.05m，桩径 0.6m，栅格型和梅花形布置。

南护岸：

南护岸结构长度为 40.0m，护岸面高程为+4.25m。

南护岸结构型式为管板组合的单锚板桩结构，码头采用管板组合的单锚板桩结构，墙身采用 $\Phi 1626\text{mm}$ 钢管桩与钢板桩组合形式。钢管桩间距 2.95m，壁

厚 18mm，材质为 Q390B，桩基持力层为强风化花岗岩。板桩采用 AZ18 钢板桩，材质为 S430GP，桩基持力层为强风化花岗岩。桩顶现浇钢筋混凝土胸墙（C40），胸墙为 2.2×3.5m，胸墙上部现浇面板，面板厚 0.3m。码头后方采用现浇锚碇墙（C40）结构，锚碇墙与码头前沿线间距 28.3m，钢管桩和锚碇墙通过低合金钢高强拉杆连接，钢拉杆直径为 $\phi 85\text{mm}$ 。钢拉杆安装高程为 1.50m。现浇锚碇墙厚 0.8m，顶高程 3.20m，底高程为 0.00m，锚碇墙底部为 0.5m 厚的混凝土底板，底板桩基础采用 $\phi 400\text{PHC}$ 管桩，桩间距为 4.9m。墙前、墙后均回填块石。由于工程区域淤泥较厚，为保证码头结构安全性，对连续墙后方淤泥采用水泥搅拌桩进行软基处理。加固范围宽度为 25.5m，桩径 0.6m，栅格型和梅花形布置。

2.4.3 施工围堰

施工临时围堰采用钢板桩结构，共设置 3 段围堰，围堰长度共 501.9m。

施工临时围堰平面布置见图 2.4-6，围堰各断面结构见图 2.4-7~图 2.4-9。

2.4.4 附属设施

本码头北侧泊位口门段靠船缓冲设施采用 1000H 鼓型橡胶护舷（一鼓一板标准反力型），系缆设施采用 650kN 系船柱；驳船段靠船缓冲设施采用 SA500H×1000L 橡胶护舷，系缆设施采用 350kN 系船柱；南侧泊位口门段靠船缓冲设施采用 SC1000H 鼓型橡胶护舷（一鼓一板标准反力型），系缆设施采用 750kN 系船柱；驳船段靠船缓冲设施采用 SA500H×1000L 橡胶护舷，系缆设施采用 350kN 系船柱。

2.5 疏浚工程

2.5.1 范围和疏浚量

本工程共布置 2 个回旋水域，分别为 3000 吨级船舶回旋水域和 3.5 万吨级船舶回旋水域。3000 吨级船舶回旋水域布置在内港池，回旋圆直径为 126m，设计底高程为-4.80m。3.5 万吨级船舶回旋水域布置在港池口门正前方，回旋水域呈椭圆形布置，长轴为 380.0m，短轴为 285.0m。在考虑乘潮水位取 0.767m（历时 4 小时，P=90%）的条件下，设计底高程为-11.55m。3.5 万吨级船舶回旋水域不占用主航道，停泊水域、回旋水域及连接水域疏浚面积共 21.8263 万 m^2 ，疏

浚充分考虑水域设计底高程及回淤量，疏浚底标高为-4.80~-12.6m，疏浚量为100.14万 m³，疏浚土为淤泥和粘性土。

疏浚范围见图 2.5-1。

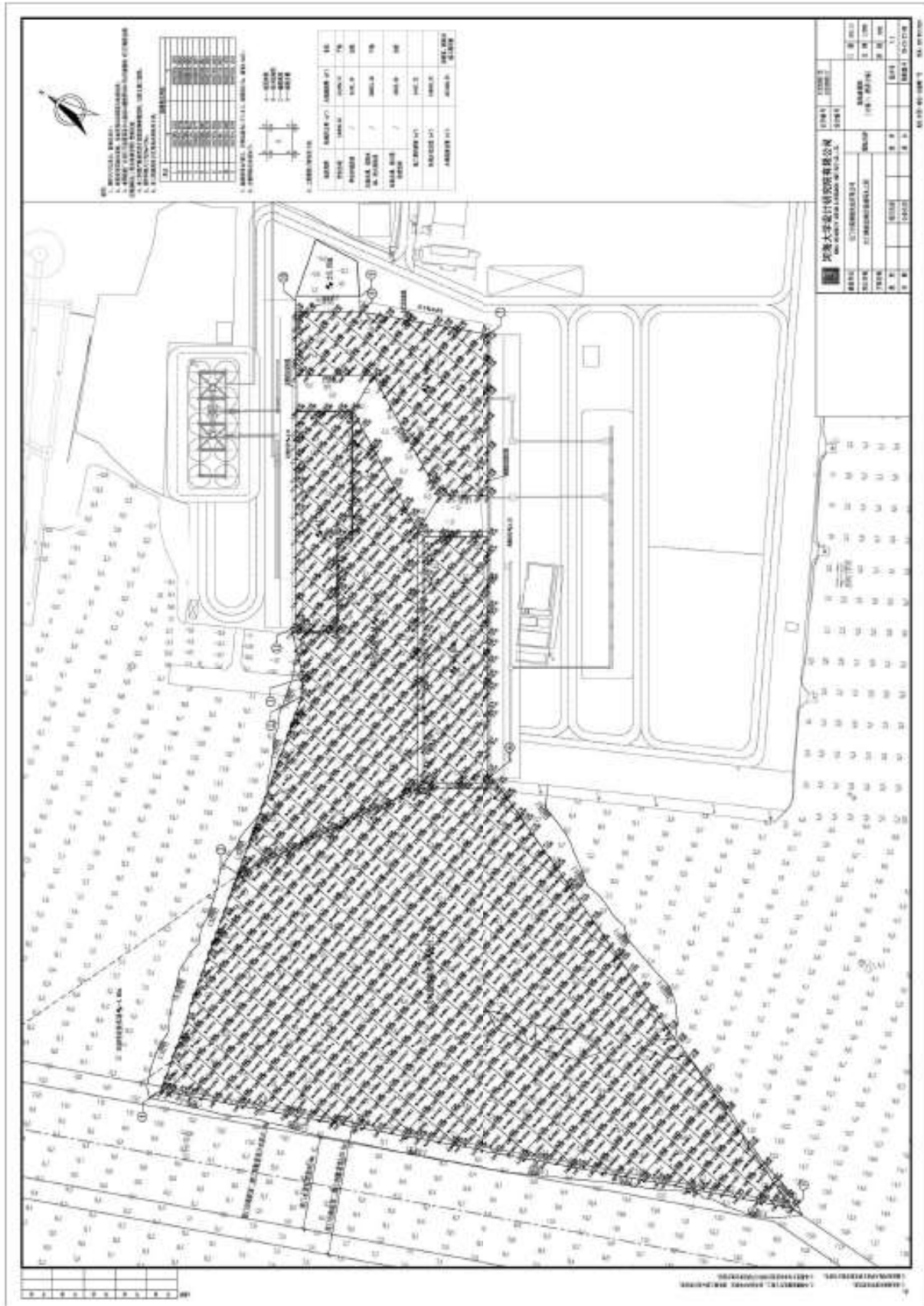


图 2.5-1 疏浚范围图

2.5.2 疏浚物处理方式

疏浚物处理主要有“陆抛”和“水抛”两种处理方式，在条件许可的情况下尽量做到变废为宝，将疏浚土作为一种“资源”用于港口、临港工业区等用地或用海的充填物。受国家围填海项目管控政策影响，目前本工程周边无围填海项目的需求，因此不具备陆抛的条件。

根据生态环境部《关于发布 2021 年全国可继续使用倾倒区和暂停使用倾倒区名录的公告》（2021 年第 8 号），本工程距离最近的为珠海高栏港区 15 万吨级主航道工程疏浚物临时性海洋倾倒区，该倾倒区是由 113°20'00"E、21°43'30"N；113°22'22"E、21°45'22"N；113°22'22"E、21°43'30"N；113°20'00"E、21°45'22"N 四点所围成的海域，面积约 14km²。本项目约 100.14 万 m³ 疏浚土拟申请运输至该海洋倾倒区进行倾倒，项目与该倾倒区运距约 60km，位置示意图见图 2.5-2。建设单位在进行疏浚施工前，应按照海洋倾倒许可的相关管理要求，向生态环境主管部门申请办理，疏浚泥的检测、倾倒及倾倒监管等需按照相关要求执行（具体倾倒要求以生态环境主管部门批复为准）。严格控制疏浚施工作业范围，在获得废弃物海洋倾倒许可证之前不得进行疏浚施工。

2.6 装卸工艺

2.6.1 装卸货种及吞吐量

本工程主要装卸货种为水泥、矿渣、矿渣微粉、进口砂、海砂、木材、钢材。

本项目矿渣货源主要来源于秦皇岛、丹东等地方；矿渣微粉产品销售市场主要以本厂为中心，半径 250km 以内的工业重镇，包括广州、深圳、珠海、东莞、佛山、惠州、中山、江门、肇庆、顺德、南海和港澳等地区的搅拌站。

矿渣的主要化学成分为 SiO₂、Al₂O₃、CaO。

本工程 1#泊位用于水泥、矿渣的卸船作业，2#泊位用于进口砂、海砂、钢材、木材的卸船作业，3#泊位用于水泥、矿渣微粉的装船作业，4、5#泊位用于进口砂、海砂的装船作业。设计年通过能力 1064.9 万吨，计划年吞吐量为 1011.8 万吨，见表 2.6-1。

表 2.6-1 计划年吞吐量表

泊位	货种	泊位功能	计划年吞吐量 (万吨)	泊位计划年吞吐量 (万吨)	总计划吞吐量 (万吨)
1#泊位	水泥	卸船	180	361.8	1011.8
	矿渣		181.8		
2#泊位	进口砂	卸船	130	260	
	海砂		80		
	木材		10		
	钢材		40		
3#泊位	水泥	装船	90	180	
	矿渣微粉		90		
4#泊位	进口砂	装船	65	105	
	海砂		40		
5#泊位	进口砂	装船	65	105	
	海砂		40		

2.6.2 设计船型

本工程的设计代表船型取自《海港总体设计规范》(JTS165-2013)及《珠江干线下游货运船舶船型主尺度系列》(JT/T559-2015),结合本工程货物的流量流向,结合航道通航条件、到港船舶现状与发展趋势等相关因素分析,本码头设计代表船型选取3.5万吨级散货船、2万吨级散货船和3000吨级干货船作为主设计船型,2万吨级杂货船作为兼顾船型。本工程设计代表船型如下:

表 2.6-2 设计代表船型

船舶吨级 DWT (t)	设计船型尺度 (m)				备注
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	
3000 吨级干货船	84.0	16.2	/	3.4	主设计船型
2 万吨级散货船	164.0	25.0	13.5	9.8	主设计船型
3.5 万吨级散货船	190.0	30.4	15.8	11.2	主设计船型
2 万吨级杂货船	166.0	25.2	14.1	10.1	兼顾船型

2.6.3 装卸工艺方案

(1) 装卸船作业

1#泊位水泥卸船作业采用 2 台移动式螺旋卸船机、矿渣卸船作业采用 2 台门座起重机,两种设备共轨作业,前轨道距离码头前沿 2.5m,轨距为 12.0m。

2#泊位进口砂、海砂、木材、钢材卸船作业采用 2 台门座起重机,散货和件杂货的卸船作业通过更换吊钩/抓斗进行切换。前轨道距离码头前沿 2.5m,轨距为 12.0m。

3#泊位水泥、矿渣微粉的装船作业采用 1 台移动式装船机,与 1#泊位的卸船设备共轨作业,轨距为 12m。

4#、5#泊位进口砂、海砂采用固定式皮带机、组合式皮带机进行散货装船作业。

(2) 码头水平运输、垂直运输

1#泊位水平运输为皮带机、空气斜槽，垂直运输为提升机，通过水平运输和垂直运输进入水泥罐区或矿渣微粉加工区。

2#泊位散货水平运输通过固定式皮带机输送带运输至散货堆场；件杂货水平运输采用平板挂车、叉车、装载车。

3#泊位水平运输为皮带机、空气斜槽，垂直运输为提升机，通过水平运输和垂直运输运至船舶。

4#、5#泊位水平运输为固定式皮带机、组合式皮带机进行散货装船作业，流动机械采用装载车。

2.6.4 装卸工艺流程

1#泊位：

(1) 水泥（进）

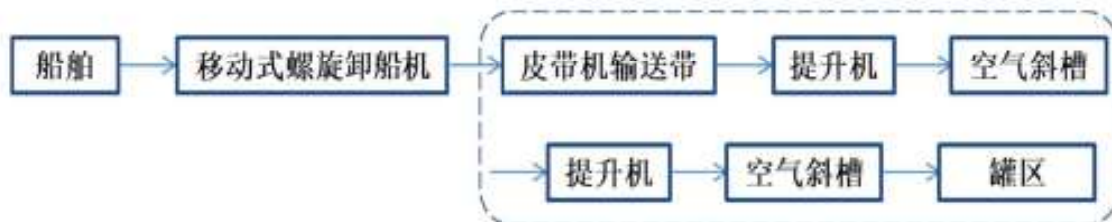


图 2.6-1 1#泊位水泥（进）工艺流程 [] 内不在本次评价范围

(2) 矿渣（进）

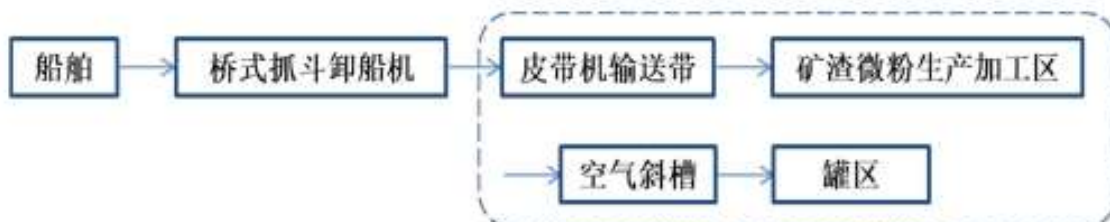


图 2.6-2 1#泊位矿渣（进）工艺流程 [] 内不在本次评价范围

2#泊位：

(1) 进口砂、海砂（进）



图 2.6-3 2#泊位进口砂、海砂（进）工艺流程〔 〕内不在本次评价范围

(2) 钢材、木材（进）



图 2.6-4 2#泊位钢材、木材（进）工艺流程〔 〕内不在本次评价范围

3#泊位：

水泥、矿渣微粉（出）：

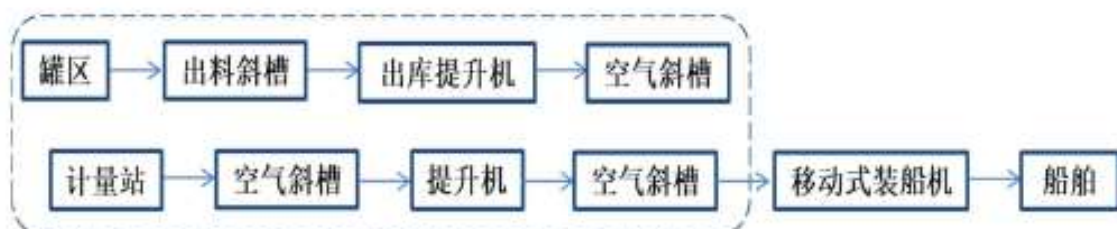


图 2.6-5 3#泊位水泥、矿渣微粉（出）工艺流程〔 〕内不在本次评价范围

4#、5#泊位：

进口砂、海砂（出）：



图 2.6-6 4#、5#泊位进口砂、海砂（出）工艺流程〔 〕内不在本次评价范围

2.6.5 主要工艺设备

码头前沿设备的选型主要是根据工艺设计要求，结合码头型式、船型和货种的不同来确定，宜采用幅度适当、通用性强、能耗低的装卸运输设备，既适应货种的装卸作业需要，又满足经济性要求。依据设备的性价比、使用功能和特点拟定设备类型，本着节能环保的精神，优先选用电力驱动设备。

主要工艺设备如下：

表 2.6-1 主要工艺设备配置表

序号	设备名称	主要规格	数量 (台/套)	单机功率 (kW)
1	移动式螺旋卸船机	800t/h	2	600

2	门座起重机	MQ30t-30m	4	360
3	移动式装船机	1200t/h	1	600
4	物料皮带机输送带	B=1.2~1.6m, 2.0~2.5m/s	3	75
5	提升机	1000m ³ /h H=16m、 650m ³ /h H=15~16m	6	90
6	移动料斗	6m×6m	6	180
7	机修设备	/	2	/

2.7 配套工程

2.7.1 与港外交通的衔接

本工程位于江门市新会区沙堆镇红关拆船厂旧址，崖门水道左岸。连接码头与市区的 S270 和江门大道，属于区域主要交通线道路，可满足本项目使用要求。

2.7.2 供电

本工程不设置变电所，北侧泊位所有用电设备由后方厂区 1#变电所提供电源；南侧泊位所有用电设备由后方厂区 2#变电所提供电源。

2.7.3 岸电设施

在码头前沿设置船岸供电设施，每泊位设置一个岸电箱，1#、2#泊位每个按 200kW 容量考虑，可以满足万吨级散货船靠泊接岸电的需求；3#、4#、5#泊位每个按 90kW 容量考虑，可以满足 3000 吨级干货船靠泊接岸电的需求；北侧泊位岸电电源由 1#变电所低压柜提供，南侧泊位岸电电源由 2#变电所低压柜提供，电压等级为 0.4kV/50HZ。岸电箱配置开关、浪涌保护器和大电流插座等。

2.7.4 给排水

2.7.4.1 给水

本工程用水依托后方办公区生活用水水源，用水接自港区与后方办公区交接处。

考虑分质供水，船舶上水、生产用水（杂用水不足部分）及消防用水由后方办公区生活用水管网供水，环保除尘用水由港区回用中水供给，不足部分由生活用水补充。

2.7.4.2 排水

本工程采用雨、污分流制，即矿渣污水和雨水分别设置独立的排水系统。未经污染的堆场道路雨水，经管道收集后就近排放入海。

(1) 散货码头雨水系统

码头面的初期雨水为含矿、粉剂污水，该部分雨水为一独立的封闭排水系统。码头面设置带盖板的排水沟，码头面含矿、粉剂初期雨水和冲洗污水经排水沟收集后流入集污池，由潜污泵压力提升至后方陆域废水管道系统，最终流入新建含矿污水处理厂，处理合格的水作为生产除尘水回用。

(2) 污水系统

船舶生活污水通过码头设置的生活污水接头接收，由加压泵送至后方办公区域的生活污水处理设施处理。

靠岸船舶含油污水经船舶自备的油水分离器自行处理后，贮于船上的污水舱内，到港后由有资质的清污单位接收，不在港内排放。

2.7.5 环保工程

在港区预留的矿渣微粉项目加工区域拟新建含矿污水处理站一座，含矿污水处理能力为 $120\text{m}^3/\text{h}$ 。污水处理厂设施包括集水池、调节沉淀池、清水池、加药装置、高效净水器、滤池、污水及清水提升泵等。处理后回用于环保除尘、道路洒水。

含矿渣污水经钢格板排水明沟收集后，汇流到港区生产污水处理站进行处理，达标后回用。矿渣污水处理站污水处理能力为 $120\text{m}^3/\text{h}$ 。采用药剂混凝沉淀法处理工艺，工艺流程如下：

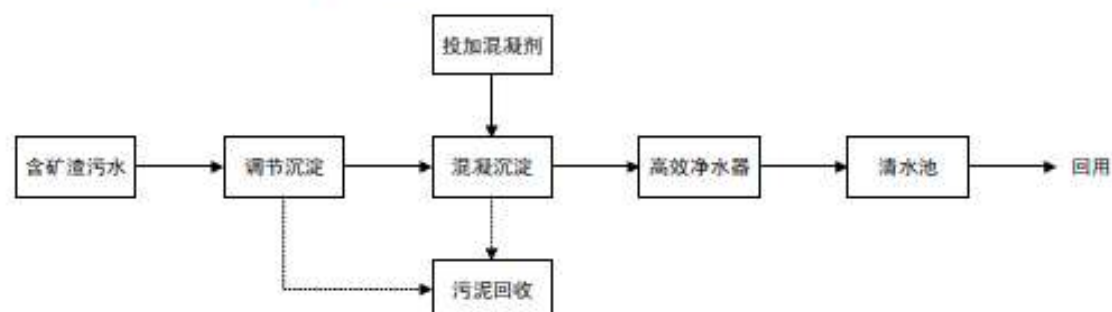


图 2.7-1 含矿污水处理站工艺流程图

2.7.6 消防

本工程消防灭火介质为水，主要供给码头的室外消防用水，码头灭火器采

用推车式磷酸铵盐干粉灭火器。按照间距不超过 120m，保护半径不大于 150m 的原则在码头后侧布置 SA100/65-1.6 型地下式消火栓，地下式消火栓应设置有明显的标识。码头设置独立消防给水系统，并成环状布置。

2.7.7 通信

本工程为新建的码头作业区，需要设置相关的通信系统，依靠当地公众电信实现港外通信。本工程通信设施包括无线调度通信、闭路监控电视和船岸通信。

(1) 无线调度通信

码头生产调度人员之间、调度人员与码头机械操作人员之间的通信联系采用 UHF 无线对讲机。UHF 无线对讲机采用水上工作频率，其功率不大于 3W。UHF 无线对讲机的频率申请需得到当地无线电管理委员会的批准。系统覆盖全港区，覆盖半径 2.5 公里。

本项目按 20 个移动用户考虑。每个对讲机配置一佩带式话筒、一个带有肩带的皮套和一备用电池，如果水上使用，手机将能转向传统的单工模式。

(2) 闭路电视监控系统

为了港区作业远程监控和港区安保需要，设置电视监控系统，系统采用数字网络监控电视系统。

共设置室外球型摄像机 10 台，固定枪式摄像机 4 台，采用带 TCP/IP 入网功能的全数字摄像机。分别位于装卸输送区域和出入口等处，摄像机必须配置适合于江边环境工作的防护罩和云台。

摄像机、自动光圈变焦镜头、云台和防护罩必须是可遥控设备，通过控制台的操作键盘可对摄像机的功能进行控制。

在已有办公楼设置监控中心，配置显示器、录像设备、遥控设备和视频处理设备。通过视频切换，操作员可根据需要对摄像进行控制、图像全屏显示、录像和图像编制。

(3) 船岸通信

为了满足码头作业安全管理部门、船舶、水上安监部门，引航部门之间的通信要求，在港区设置甚高频海岸电台，设置 2 个信道，其中一个为遇险和安全通信信道，一个专用工作信道，专用信道由业主申请。

要求系统覆盖范围约 25 海里 (A1 航区)，发射功率 25 瓦，配置 2 台收发信

机，10台VHF电话机，通信终端拟设置在已有办公楼工作用房内，天线架设在屋面固定塔架上。

2.7.8 助导航及安全监督设施

本工程所在航道现有导助航设施已经完善，不需另设航道导助航设施。

回旋水域上游连接水域边线与主航道衔接点位于上游海螺码头工作水域前方，为避免影响上游海螺码头进出港船舶正常作业，此处不宜布置水上导助航标志；回旋水域下游连接水域边线与主航道顺接，无需另设水上导助航标志。由于3千吨级船舶连接水域与3.5万吨级船舶回旋水域水深条件差异较大，故而在3千吨级船舶连接水域与3.5万吨级船舶回旋水域交汇处角点布置一处专用浮标，于上游二期码头结构下游处设置一座灯桩，以此标识水深变化界线，警示作业船舶，防止船舶误入浅水区域。

结合本工程总平面布置、周围水域状况设置导助航标志，码头助航标志主要考虑助航灯桩。考虑在银湖二期码头下游后角点及本码头南侧泊位口门处设置灯桩1座。灯桩结构为玻璃钢灯桩，灯桩高度7.0m，灯桩配置航标灯，航标灯电源为太阳能电池。

2.7.9 锚地

根据《江门港总体规划》：除银洲湖水域现状有锚地外，西江、潭江、虎跳门水道等其它内河水道无正规锚地，一般采用临时抛锚的方法。因此，进出本码头的船舶，如需候泊，征得海事部门同意，可采用临时抛锚的方法。如遇到台风、雷暴雨、大雾或危急情况，船舶可驶往银洲湖水域锚地。

2.8 依托工程

本项目监控中心、船岸通信终端等用房依托现有办公楼，依托可行。

本项目施工期和运营期的生活污水依托企业现有的污水处理站，处理达标后回用于厂区绿化或洒水降尘。企业现有厂址范围内的污水处理设施包括原拆船厂建成的一座设计处理能力为120t/h（2880t/d）的污水处理站（可处理含油污水和生活污水），5000吨级码头建设项目建成的一座48m³/d的污水处理设施（可处理生活污水）。根据《新会市银湖拆船有限公司技改项目环境影响报告书》和《江门市银湖拆船有限公司5000吨级码头建设项目（首期）竣工环境保护验

收调查报告》，技改后主要水污染源产生量为 1142 m³/d（包括含油废水 960 m³/d、电石废水 8 m³/d、生活污水 34 m³/d 和初期雨水 140 m³/d），剩余处理能力约 58 m³/d；5000 吨级码头建设项目码头冲洗废水为 14.8 m³/d，生活污水产生量约为 4.5m³/d，污水处理设施的剩余处理能力约 28.7 m³/d。本项目依托现有污水处理站处理的污水水量约为 14.19t/d，原拆船厂现有污水处理站的设计能力和剩余处理能力能够满足本项目需求。

2.9 施工方案

施工总体分两大部分，第一部分为围堰后陆上部分施工；第二部分为拆除围堰后水上部分施工。具体施工流程如下：

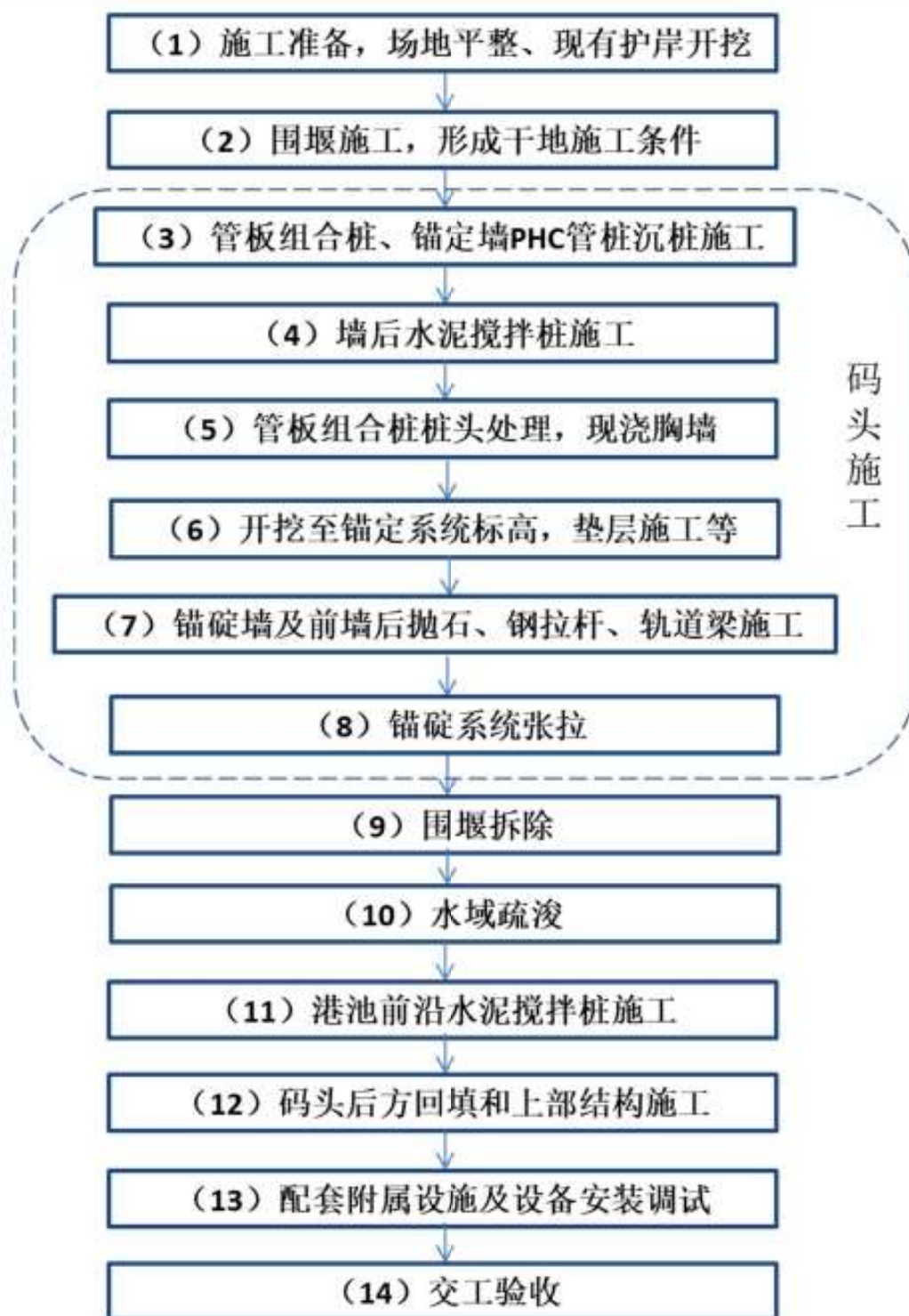


图 2.9-1 总体施工流程图

2.9.1 临时围堰施工方案

本项目采用临时围堰作为板桩墙施工平台。临时围堰采用钢板桩结构。施工顺序为：

(1) 施工准备 (2) 测量定位 (3) 水上 50t 浮吊结合 45kw 振动锤插打钢板桩 (4) 钢导梁安装固定 (5) 上下游嵌堤防渗处理 (6) 合拢 (7) 防冲刷锥坡处理 (8) 围堰内反压平台施工 (9) 形成截水沟、安装排水装置 (10) 围堰抽水与监测 (11) 完成围堰内工程施工 (12) 拆除围堰。施工流程图见图 2.9-2。

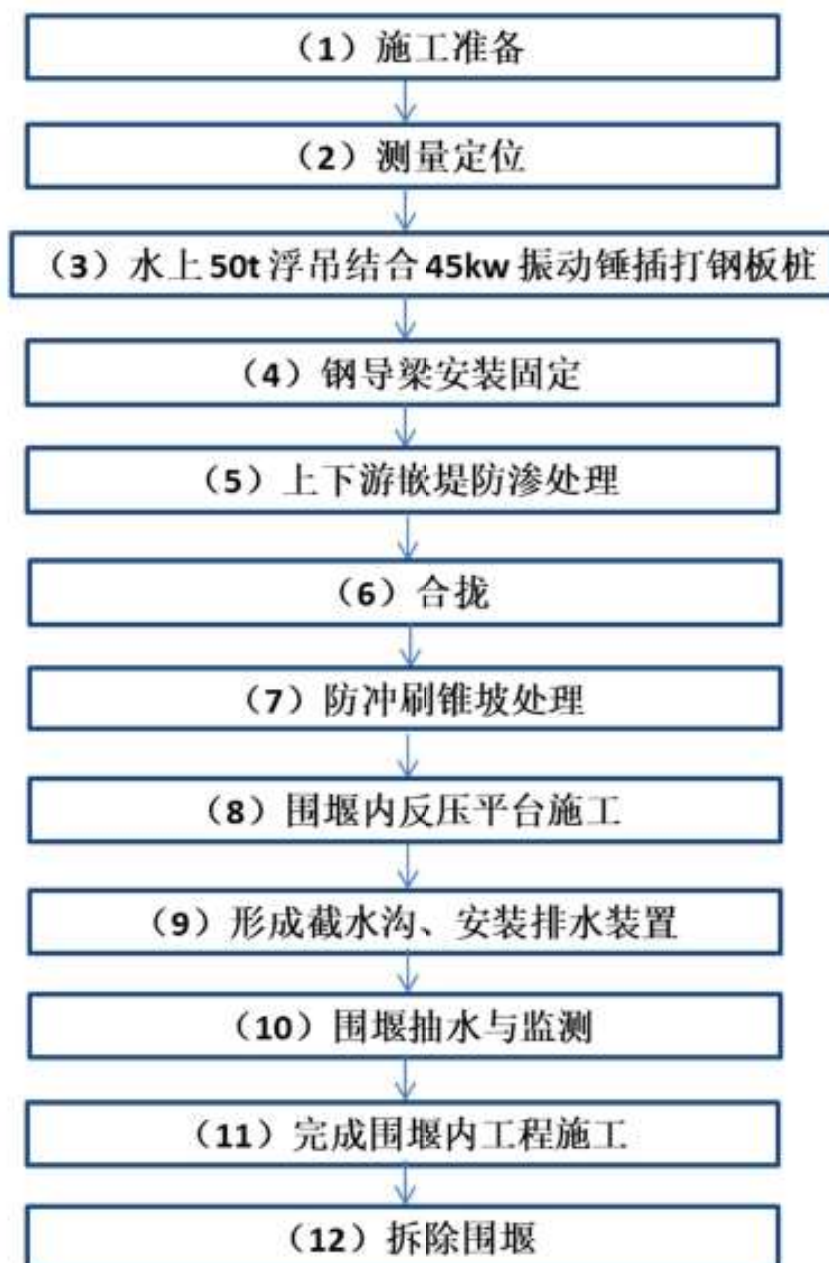


图 2.9-2 围堰 施工流程图

2.9.2 码头工程施工方案

(1) 桩基施工

PHC 管桩：本工程码头区域共有 338 根打入 $\phi 400\text{mm}$ 预制管桩，146 根 $\phi 600\text{mm}$ 预制管桩，均为陆上施工。桩基施工 $\phi 400\text{mm}$ 预制管桩采用 D50 柴油锤、

Φ600mm 预制管桩采用 D62 柴油锤。

(2) 上部结构施工

上部结构包括桩帽、靠船构件、水平撑、横梁、纵梁、轨道梁及面板等。其中靠船构件、水平撑、下横梁、纵梁、下面板、简支板为预制构件，其余为现浇构件。施工过程为模板搭设，钢筋加工，浇筑混凝土。

(3) 护岸施工工艺

本工程宜安排低潮位进行施工。

新建南北岸结构段（灌注桩连续墙锚碇拉杆结构）：施工准备→测量定位→桩基施工→桩头处理→上部结构现浇→锚碇墙基础开挖、浇筑、拉杆施工，棱体干砌石、回填→轨道安装→附属设施安装，港池开挖。

东护岸（前板桩低桩承台结构）：施工准备→测量定位→桩基施工→桩头处理→上部结构现浇→后方回填土。

2.9.3 疏浚工程施工方案

本工程疏浚土为淤泥和粘性土，水域疏浚量共 100.14 万 m^3 ，采用 2 艘抓斗挖泥船（斗容 $4m^3$ ）配合 1000 m^3 驳船作业。本工程暂定纳泥区为距离本项目约 60km 处的疏浚物临时海洋倾倒区。疏浚作业施工见图 2.9-3。

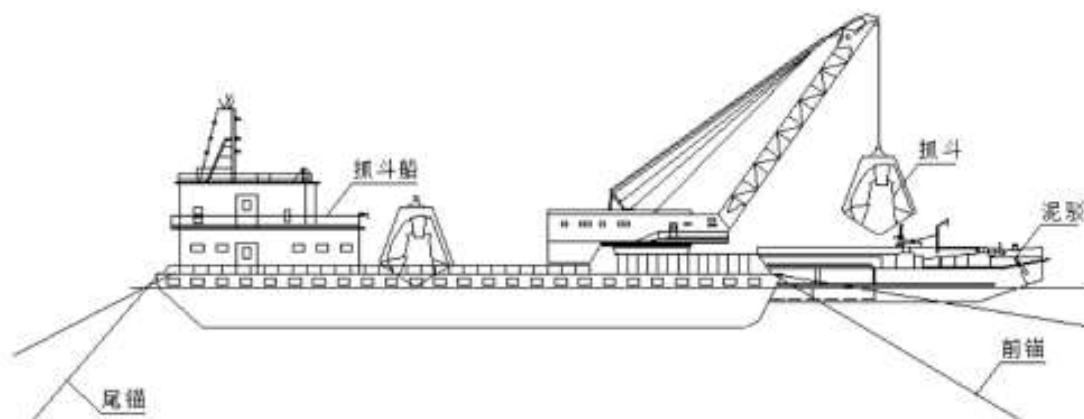


图 2.9-3 疏浚作业施工图

2.9.4 土石方平衡

本工程码头前沿陆域开挖量为 19.66 万 m^3 ，水域疏浚量为 100.14 m^3 ，不涉及围填海，所有疏挖土方均外运至距离本项目约 60km 处的疏浚物临时海洋倾倒区。

2.9.5 施工设备

拟投入本工程的主要施工设备见表 2.9-3。

表 2.9-3 拟投入本工程的主要施工设备

序号	设备名称	型号规格	数量	施工阶段
1	抓斗式挖泥船	4m ³	2	疏浚
2	自航泥驳	1000 m ³	6	疏浚
3	驳船	200t	2	运输
4	挖掘机		1	陆域开挖
5	柴油打桩锤	D62	1	打桩
6	起重机	80t	1	安装
7	混凝土搅拌机		1	后方陆域施工
8	震捣器		1	后方陆域施工
9	推土机		1	后方陆域施工
10	翻斗机		1	后方陆域施工

2.9.6 施工进度计划

工程计划施工总工期为 36 个月。



图 2.9-1 项目施工进度计划

2.10 项目用海情况

本项目用海类型属于交通运输用海中的港口用海，码头、护岸工程位于法定海岸线向陆一侧。

项目码头港池的用海方式为港池用海，申请用海面积为 **6.5768** 公顷。新建泊位港池申请用海范围（交通用海）与现状拆船厂港池已确权用海（工业用海）存在重叠，重叠面积为 **3.1007** 公顷。建设单位拟申请调整变更现有拆船厂港池用海部分。

本项目疏浚区域为开放式用海，用海面积为 **15.5001** 公顷（疏浚工程用海申请范围扣除主体工程重叠部分）。

施工围堰用海方式为非透水构筑物用海，施工围堰用海面积为 **0.3625** 公顷。

项目占用岸线 **950m**，类型为人工岸线，形成新岸线 **942.6m**。

项目主体工程申请用海期限为 **50** 年。根据项目施工进度安排，疏浚工程申请用海年限为 **1** 年，施工围堰申请用海年限为 **2** 年。

3 工程分析

3.1 施工期污染分析

3.1.1 施工期产污节点分析

根据本项目施工方案，施工期主要环境影响因素及产污节点见图 3.1-1。

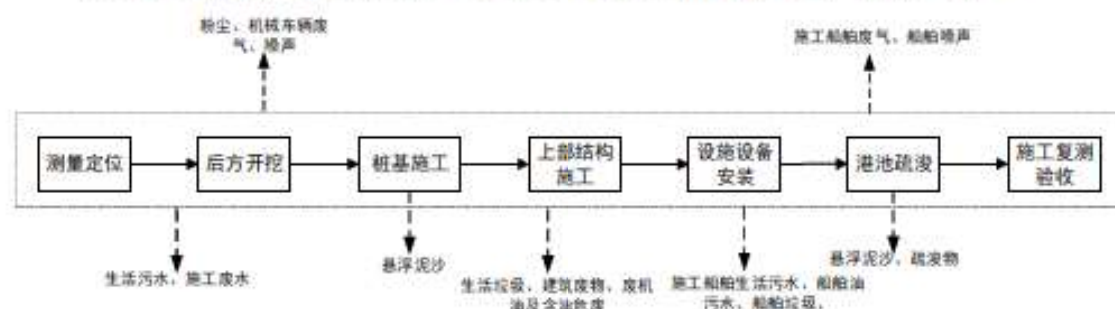


图 3.1-1 主要施工流程及产污节点示意图

3.1.2 施工期水环境污染因素分析

施工期对水环境的主要影响产生在码头工程、疏浚工程作业中，由于搅动作用使得泥沙悬浮，造成水体混浊水质下降，对水质及海洋生物产生影响。码头建设的直接影响是破坏底栖生物生境，掩埋底栖生物栖息地。工程施工期间产生的主要污染物还有施工人员产生的生活污水及施工废水、施工船舶产生的船舶废水等。

(1) 码头工程和疏浚工程施工等产生的悬浮泥沙，主要污染物为 SS。

(2) 施工船舶废水包括船员生活废水和施工船舶含油污水，主要污染物为 COD、氨氮和石油类。

(3) 陆域施工人员生活污水，主要污染物为 COD 和氨氮。

(4) 施工废水包括砂石料冲洗废水、施工机械机修油污水等，主要污染物为 SS、COD、氨氮和石油类。

3.1.3 施工期大气环境污染因素分析

施工期对大气环境影响环节主要是机械开挖、填筑、材料运输装卸、建筑材料堆存或搅拌等。施工期间产生的大气环境影响因素主要是：土建施工、物料运输产生的粉尘；施工船舶、机械和车辆产生的尾气；焊接过程中产生的少量烟尘等。

3.1.4 施工期声环境污染因素分析

施工期对声环境的主要影响环节是施工船舶、施工车辆及施工机械工作以及材料运输等产生的噪声。

3.1.5 施工期固体废物污染因素分析

施工期产生的固体废物主要为港池疏浚开挖产生的疏浚物，以及施工人员生活垃圾、建筑废物、船舶垃圾、机修油棉纱、废机油等。

3.1.6 施工期环境风险事故污染因素分析

由于操作失误等人为因素或自然因素以及船舶碰撞等，致使施工船舶燃油发生泄漏，从而造成突发性污染事故。其主要污染物是石油类。

3.2 运营期污染分析

3.2.1 运营期水环境污染因素分析

码头在运营过程中会产生职工生活污水、船舶生活污水及船舶机舱油污水。码头区及堆场区域的冲洗水和初期雨水。此外，到港船舶可能还有压舱水和机修油污水等。

(1) 职工生活污水及船舶生活污水主要污染物为 COD 和氨氮。

(2) 船舶含油污水污染物主要为石油类。

(3) 码头区及堆场区域的冲洗水和初期雨水的主要污染物为 SS 和矿渣微粉沉渣。

3.2.2 运营期大气环境污染因素分析

本项目运营期大气污染源主要来自 2 个方面，一是散货在装卸过程中由于物料高度落差产生的粉尘以及表面在自然风力作用下产生的扬尘，污染物主要是 TSP；二是到港船舶在靠离泊过程中产生的船舶废气（码头设置岸电装置，船舶到港后可依靠岸电系统提供能源），主要污染物为 SO₂ 和 NO_x。

3.2.3 运营期声环境污染因素分析

本工程在运营过程中噪声污染源主要为码头机械设备、到港船舶及运输车辆等产生的噪声，其噪声值为 75~90dB (A)。

3.2.4 运营期固体废物污染因素分析

本工程在运营过程固体废弃物分水域和陆域两部分，水域固体废物来自船舶垃圾，陆域固体废物主要为职工生活垃圾及生产垃圾。工程设施设备检修产生的机修油棉纱、废机油等危险废物，污水处理设施产生的污泥等。

本项目装卸货种中的矿渣和矿渣微粉的主要化学成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO ，主要为无机成分，不属于危险废物。

3.2.5 运营期环境风险事故污染因素分析

船舶在作业或行进时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因有可能引起油类跑、冒、滴、漏事故，对水域造成油污染。船舶靠离泊过程中，因现场组织不利或天气条件恶劣，有可能发生船舶碰撞事故，造成船舶碰撞溢油，严重污染事故水域的海水水质。

3.3 工程各阶段污染源强估算

3.3.1 施工期污染源强估算

3.3.1.1 水污染源强估算

(1) 水上施工悬浮物源强估算

本项目悬浮泥沙影响较大的施工环节主要为港池疏浚与陆域部分开挖，拟采用 2 艘 8m^3 抓斗船配合 1000m^3 驳船作业进行施工，单艘抓斗船挖泥效率约为 $240\text{m}^3/\text{h}$ ，悬浮泥沙扩散源强采用《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JT/S/T 105-2021）中推荐的公式进行估算：

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

式中：

Q：疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

R：发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），按照指南无实测资料时取 89.2%；

R_0 ：现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），按照指南无实测资料时取 80.2%；

T：挖泥船疏浚效率（ m^3/h ），选取 $240\text{m}^3/\text{h}$ ；

W_0 ：悬浮物发生系数，按照指南无实测资料时取 $0.038\text{t}/\text{m}^3$ 。

根据上述公式计算，单艘抓斗船悬浮物源强约为 2.82kg/s。

(2) 围堰施工悬浮物源强估算

本项目施工期临时围堰采用钢板桩结构，采用水上 50t 浮吊结合 45kw 振动锤插打钢板桩，类比同类项目，打桩施工源强取 0.40kg/s。

围堰钢板桩插打完毕后，对围堰进行防冲刷锥坡处理和围堰内反压平台施工，在钢板桩合拢后安装排水装置并对围堰内进行抽水，形成干法施工条件。因此，码头板桩墙、PHC 桩施工均不会产生悬浮泥沙扩散。但在围堰外侧进行锥坡处理时，抛填反压棱体可能会对底层淤泥搅动，形式悬浮物。

抛填反压棱体挤淤形成的悬浮物源强按下式计算：

$$S_1 = (1 - \theta_1) \times \rho_1 \times \alpha_1 \times P_1$$

式中： S_1 ——抛石挤淤的悬浮物源强 (kg/s)；

θ_1 ——淤泥天然含水率 (%)，取 45.97%；

ρ_1 ——淤泥中颗粒物湿密度 (kg/m³)，取 1755 kg/m³；

α_1 ——淤泥中悬浮物颗粒所占百分率 (%)，取 60%；

P_1 ——抛石挤淤强度 (m³/s)，外侧反压棱体工程为 2810 m³，施工周期约 15 天，每天按 8 小时计，抛石强度为 0.0065 m³/s。

根据《岩土工程地质勘察报告》，淤泥质土层的天然含水率平均值为 45.97%，天然重度为 17.20kN/cm³，湿密度平均值约 1755 kg/m³。由此计算，抛石挤淤悬浮物产生源强约为 3.70 kg/s。

(2) 陆域施工人员生活污水

陆域现场施工人员按照 50 人计，生活用水参照《广东省用水定额》(DB44/T 1461-2014)“表 4 城镇公共生活用水定额表”有食堂和浴室 80L/人·d 计算，则施工人员生活用水量为 4.0m³/d，排污系数按 0.8 计，生活污水量为 3.2m³/d，主要污染物为 COD、氨氮。根据本项目可研，施工总工期为 36 个月，则生活污水产生总量为 3456 m³。

污水中 COD 和氨氮浓度分别按 350mg/L 和 40mg/L 计，估算工程施工期间陆域生活污水中 COD 和氨氮排放量分别约为 1.12kg/d 和 0.13kg/d。

施工人员的生活污水可通过在施工场地修建移动厕所，利用银湖拆船有限公司码头区现有的污水处理设施进行处理后，回用于道路及场地浇洒抑尘。

(3) 施工船舶人员生活污水

根据可研施工设计方案，本项目水上施工作业船舶共 10 艘。按每艘船工作人员 10 人/艘计，污水量按 25L/人·d 估算，则施工船舶人员生活污水量约为 2.5m³/d。污水中 COD 和氨氮浓度分别按 350mg/L 和 40mg/L 计，估算工程施工期间船舶生活污水中 COD 和氨氮排放量分别约为 0.88kg/d 和 0.10kg/d。

船舶生活污水待船舶靠岸后由码头陆域接收，依托码头区现有的污水处理设施进行处理。

(4) 船舶机舱油污水

参照《水运工程环境保护设计规范》(JTS 149-2018)，类比同类施工项目，每艘施工船平均每天产生含油污水按 0.5m³计，施工船舶数量按 10 艘计算，则每天产生油污水 5.0m³/d。污水中石油类浓度按 5000mg/L 计，估算工程施工期间船舶机舱油污水中石油类排放量约为 25.0kg/d。

船舶机舱油污水待船舶靠岸后委托有资质单位接收处理。

(5) 砂石料冲洗废水

类比同类施工项目，施工现场砂石料冲洗废水产生量约为 100m³/d，主要污染物是悬浮物，浓度按照 1000mg/L 计，估算工程施工期间 SS 产生量约为 100kg/d。经施工现场设置的沉淀池沉淀处理后回用于砂石料冲洗，不外排。

(6) 机修油污水

主要为施工机械、设备等维修产生的机修油污水，拟建项目施工高峰期各类施工机械、设备约 100 台，每天设备返修率按照 5%计，类比同类车辆、机件维修，机修油污水产生量 0.2m³/台，则机修油污水量为 1.0m³/d。主要污染物是石油类，浓度按 500mg/L 计，估算项目施工期间石油类产生量约为 0.5kg/d。

经油水分离器分离后排入施工场地设置的沉淀池，经沉淀处理后回用于施工机械、设备冲洗，不外排。

3.3.1.2 大气污染源强估算

拟建工程施工期间对大气环境产生影响的主要因素包括土建施工、物料运输、产生的粉尘；施工机械、设备、车辆、船舶产生的无组织尾气；焊接过程中产生的少量烟尘。

(1) 施工扬尘

①施工场地地面源粉尘源强

施工期间的粉尘污染主要决定于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，

其中受风力因素的影响最大。类比同类项目，各项施工扬尘排放量详见表 3.3-1。

表 3.3-1 各项施工扬尘排放量的类比调查结果一览表

序号	施工区域	施工活动类型	粉尘排放量 (kg/d)
1	地表开挖	挖掘机开挖	36
		运输卡车装料	0.48
		工地风侵蚀	36.5
2	场地临时堆土场	运输卡车卸料	0.75
		工地风侵蚀	36.5
3	场内外运输	运输车辆临时路面行驶	432
		运输车辆在水泥路面行驶	213

类比同类项目建设时的实际监测情况，在沙石料堆存过程中的风蚀起尘、卡车卸料时产生的粉尘污染、道路二次扬尘、水泥拆包的粉尘污染、场地扬尘等共同作用下，未采取环保措施时，施工现场面源污染源强为 $539\text{g/s}\cdot\text{km}^2$ 。在采取施工现场场地硬化，定期压实地面、洒水、清扫，运输车辆按时进行冲洗；施工垃圾及时清运等环保措施后施工场地污染源强能够降至 $140\text{g/s}\cdot\text{km}^2$ 。

② 运输车辆粉尘污染源强

类比同类港口的监测情况，对沙石料汽车运输线路两侧 20~25m、车流量约 400 辆/d 的 TSP 监测结果，运输线路两侧 20~25m 的 TSP 增加量为 $0.072\sim 0.158\text{mg/m}^3$ 之间，平均增加量为 0.115mg/m^3 。

(2) 施工机械、施工车辆及船舶尾气

各施工机械、设备、车辆、船舶作业时会排放尾气，主要污染物为 NO_x 、CO、非甲烷总烃等，均为无组织排放，扩散面积大、排放污染物总量小，对周围环境影响较小，本次评价不再定量分析。

(3) 焊接烟尘

拟建工程焊接过程有焊接烟尘产生，主要污染物为颗粒物，属于无组织排放，其产生总量小，对周围环境影响较小，本次评价不再定量分析。

3.3.1.3 噪声污染源强估算

本工程按常规施工方法，施工期对声环境的影响因素主要是施工机械、来往车辆及船舶作业时产生的噪声。

施工期主要噪声设备噪声源强详见表 3.3-2。

表 3.3-2 施工期主要噪声源及源强一览表

序号	噪声源	最大声级 dB (A)	测点与声源距离 (m)
1	施工船舶	68~75	10~20

2	汽车起重机	89	3
3	挖掘机	92	10
4	电焊机	80	60
5	角磨机	93	10
6	电动割管机	95	8
7	电动割桩机	95	8
8	运输车辆	88	7.5
9	打桩机	82	30
10	装卸机械	89	3

3.3.1.4 固体废物污染源强估算

(1) 疏浚物

本工程疏浚土为淤泥和粘性土，疏浚量为 100.14 万 m^3 ，采用抓斗船施工，本工程暂定纳泥区为距离本项目约 60km 处的疏浚物临时海洋倾倒区。

(2) 建筑垃圾

建筑垃圾废物是工程建设产生的建筑材料废物、弃土、弃渣，类比同类施工项目，产生量平均约为 5.0t/d，堆放到指定的临时堆放点，经统一规划后综合利用。

(3) 陆域生活垃圾

陆域现场施工人员按照 50 人计，参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T 105-2021)，生活垃圾产生量按 1.0kg/d·人计算，则施工人员生活垃圾量为 50kg/d，由市政环卫部门统一处理。

(4) 船舶固废

①船舶生活垃圾

施工船舶 100 人，生活垃圾产生量按照 1.0kg/d 计，船舶垃圾产生量为 100kg/d。

②船舶维修垃圾

船舶维修产生的固体废物量按照 10kg/d 计，则船舶维修产生的固体废物量为 100kg/d。

施工船舶生活垃圾靠岸后由市政环卫部门统一处理，维修垃圾委托有资质单位接收处理。

(5) 废机油

施工机械维修、保养期间产生的废机油，属于危险废物，危废编号 HW08，类比同类工程，产生量约 10kg/d。暂存于后方的危险废物暂存间，定期委托有

资质单位接收处理。

(6) 废焊条、焊渣

焊接过程中使用无铅焊条，产生的废焊条、焊渣约为 5kg/d，不含铅，属于一般固废，由厂家回收利用。

3.3.1.5 小结

本项目施工期主要污染物产生及排放情况见表 3.3-3。

表 3.3-3 施工期主要污染物产生及排放情况一览表

种类	污染源	产生情况	主要污染物	排放情况	处置措施	
废水	疏浚施工	0.58kg/s	SS	自然排放	-	
	桩基施工	0.40kg/s	SS	自然排放	-	
	陆域施工人员生活污水	3.2m ³ /d	COD、氨氮	0	依托码头区现有的污水处理设施进行处理后，回用于道路及场地浇洒抑尘	
	施工船舶人员生活污水	2.5m ³ /d	COD、氨氮	0	由码头陆域接收，依托建设单位码头区现有的污水处理设施进行处理	
	船舶机舱油污水	5.0m ³ /d	石油类	0	委托有资质单位接收处理	
	砂石料冲洗废水	100m ³ /d	SS	0	沉淀处理后回用于砂石料冲洗，不外排	
	机修油污水	1.0m ³ /d	石油类	0	经油水分离器分离后排入施工场地设置的沉淀池，经沉淀处理后回用于施工机械、设备冲洗，不外排	
废气	施工场地	539g/s·km ²	TSP	140g/s·km ²	定期压实地面、洒水、清扫，运输车辆按时进行冲洗；施工垃圾及时清运等	
	运输车辆	0.115mg/m ³		0.115mg/m ³		
	施工机械、施工车辆及船舶尾气	少量	NO _x 、CO、非甲烷总烃	少量		采用油耗低的车辆工机械正常运行；保持施工机械正常运行
	焊接	少量	烟尘	少量		-
噪声	施工船舶、车辆及机械	68~95 dB(A)	等效声级	68~95 dB(A)	选用低噪声的施工设备，噪声大的设备夜间禁止施工	
固体废物	疏浚物	102.9 万 m ³	淤泥和粘性土	0	运输至疏浚物海洋倾倒区进行倾倒处置	
	建筑垃圾	5.0t/d	建筑材料废物、弃土弃渣	0	堆放到指定的临时堆放点，经统一规划后综合利用	
	陆域生活垃圾	50kg/d	生活垃圾	0	市政环卫部门统一处理	
	废焊条、焊渣	5kg/d	无铅焊条焊渣	0	由厂家回收利用	
	船舶生活垃圾	100kg/d	船舶生活垃圾	0	委托有资质单位接收处理	
	船舶维修垃圾	100kg/d	船舶维修垃圾	0		
	废机油	10kg/d	废机油 HW08	0	暂存于后方的危险废物暂存间，定期委托有资质单	

种类	污染源	产生情况	主要污染物	排放情况	处置措施 位接收处理
----	-----	------	-------	------	---------------

3.3.2 运营期污染物源强估算

3.3.2.1 水污染源强估算

(1) 生活污水

①陆域生活污水

本项目建成后劳动定员为 153 人，根据《广东省用水定额》(DB44/T 1461-2014)“表 4 城镇公共生活用水定额表”有食堂和浴室 80L/人·d 计算，则本项目运营期用水量为 12.24t/d (4468t/a)。项目生活污水排放量按照用水量的 80% 计，则本项目污水排放量为 9.79t/d (3574t/a)。主要污染物浓度为 COD350mg/L，氨氮 35mg/L，产生量分别为 1.25t/a 和 0.125t/a。

项目产生的生活污水经收集后排入码头区现有污水处理站，处理达标后回用于洒水抑尘。

②船舶生活污水

根据《国际防止船舶造成污染公约》及《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的相关规定，船舶上必需备有经主管机关认可的生活污水处理装置，且须保证生活污水处理设施的正常运转，达到标准后方可在航行中排放，因此，本项目营运期间船舶生活污水主要为船舶在港期间所排放的生活污水。

根据本工程的吞吐量 and 设计船型，本工程平均到港船舶艘次 1#泊位约为 181 艘，2#泊位约为 75 艘，3#泊位约为 600 艘，4#~5#泊位约为 700 艘。1#~2#泊位每艘船舶工作人员平均约为 20 人，在港停留时间按 2 天计；3#~5#泊位每艘船舶工作人员平均约为 10 人，在港停留时间按 0.5 天计。生活用水量按 100L/d·人，全年到港船舶生活用水量为 1674t，生活产生系数取 0.8，则生活污水年产生量为 1339.2 m³/a (约 4.1m³/d)，详见表 3.3-4。污水中 COD 和氨氮浓度分别按 300mg/L 和 40mg/L 计，估算工程运营期间 COD 和氨氮产生量分别约为 0.402t 和 0.054t。

船舶生活污水通过码头设置的生活污水接头接收，由加压泵送至码头后方现有的生活污水处理设施处理。

表 3.3-4 船舶生活污水产生量

泊位	到港船舶 (艘次/年)	平均人员 (人)	停留天数 (d)	用水量 (t)	污水产生量 (t)
1#	181	20	2	724	579.2
2#	75	20	2	300	240
3#	600	10	0.5	300	240
4#~5#	700	10	0.5	350	280
总计	/	/	/	1674	1339.2

(2) 船舶含油污水

船舶的含油污水主要是船舶舱底油污水，舱底油污水主要是由于泄放主辅机舱等舱底积存的含油污水。根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，2万吨级船舶舱底油污水产生量按 5.6t/d·艘计，3.5万吨级船舶舱底油污水产生量按 7.53t/d·艘计，3000吨级船舶舱底油污水产生量按 0.81t/d·艘计，经计算到港船舶年产生舱底油污水 3683.5t (约 11.2t/d)；舱底水含油量按 2000mg/L 计，舱底油污水含油量为 7.37t。船舶含油污水委托有资质单位接收处理。

表 3.3-5 船舶含油污水产生量

泊位	设计船型吨级 DWT (t)	到港船舶 (艘次/年)	平均停留天数 (d)	污水发生量 系数 (t/d·艘)	污水产生量 (t/a)
1#	2万吨级	181	2	5.60	2027.2
2#	3.5万吨级	75	2	7.53	1129.8
3#	3000吨级	600	0.5	0.81	243
4#~5#	3000吨级	700	0.5	0.81	283.5
总计	/	/	/	/	3683.5

(3) 机修油污水

本次评价运营期主要机械设备按照 50 台计，每天设备返修率按 1%，机件修理用水量以 0.6m³/台计，则用水量为 0.3m³/d、106.5m³/a (按照罐区、堆场作业天数 355 天计算)。以用水量的 80%计，则机修油污水产生量为 0.24m³/d、85.2m³/a。

机修油污水统一收集后经隔油预处理排入后方现有污水处理站统一处理。

(4) 初期雨水

1) 暴雨强度

江门市暴雨强度计算公式如下：

$$q = \frac{2283.662(1 + 1.128 \lg P)}{(t + 11.663)^{0.662}}$$

式中：

q ——暴雨强度 (升/秒·公顷);

P ——设计重现期, 取 3 年;

t ——集水时间 (min), 取 15min。

经计算, 江门市暴雨强度为 $399.66\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$

2) 初期雨水

雨水量计算公式如下:

$$Q=\psi\cdot q\cdot F$$

式中:

Q ——雨水设计流量 (L/s);

ψ ——径流系数, 参照《建筑给水排水设计规范》混凝土或沥青路面取 0.9;

F ——汇水面积, 本项目南侧码头汇水区域面积 1.287hm^2 (长度 429m, 宽度 30m), 北侧码头汇水区域面积 0.948hm^2 (长度 316m, 宽度 30m);

q ——设计暴雨强度 ($\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$);

一般降雨前期 15 分钟内就可以将地面冲刷干净, 故本项目的初期雨水收集时间按 15 分钟计算, 则南、北两侧暴雨时初期雨水产生量分别约为 $417\text{m}^3/\text{次}$ 和 $307\text{m}^3/\text{次}$ 。

码头冲洗用水量 $5\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$, 则南侧码头和北侧码头面冲洗废水分别为 64.4m^3 和 47.4m^3 。污水经排水沟收集后流入集污池, 由潜污泵压力提升至后方废水管道系统, 北侧码头最终流入新建含矿污水处理站, 南侧码头流入现有污水处理站, 处理合格的水作为生产除尘或洒水降尘回用。

3.3.2.2 大气污染源强估算

本项目运营期废气主要来自 2 个方面, 一是散货在装卸过程中产生的大气颗粒物污染源 (粉尘), 装卸过程由于物料高度落差产生扬尘; 二是到港船舶废气, 码头设置岸电装置, 船舶到港后熄火, 依靠岸电系统提供能源, 靠港船舶仅在到港或离港过程, 产生船舶废气。

(1) 码头装卸粉尘源强

本项目码头装卸的货物种类包括水泥、矿渣和矿渣微粉、进口砂和海砂、水泥等。装卸作业时, 其环境影响主要是由于落差面产生粉尘, 影响因子主要为 TSP。

本项目在 1#泊位水泥卸船过程中采用移动式螺旋卸船机环保设备, 通过密

闭管道输送至后方。1#泊位矿渣及 2#泊位砂料卸船过程中，采用全封闭防泄漏抓斗，卸料漏斗上方四周设置挡尘板，并设置喷雾系统，漏斗下口与皮带机接触部分设置橡胶防尘帘及高压喷嘴，控制作业扬尘量。3#泊位水泥和矿渣微粉装船过程采用密封管道减压输送至船舱内，船舶设置防尘布，控制作业扬尘量。4#和 5#泊位砂料装船过程中，为降低扬尘量，在密闭输送皮带线两侧设置喷淋装置，对砂料进行充分喷淋，并在船舶设置防尘布，控制扬尘量。

另外，码头作业过程中，在码头区域均设置雾炮机进行喷雾抑尘及洒水抑尘，最大程度减少装卸粉尘对周边环境的影响。针对装卸船落料工况，采取相关的干雾抑尘及洒水降尘的措施，综合除尘效率为 90%。本项目非正常工况主要为抑尘系统发生故障，则装、卸船除尘效率取 50%。本项目运营期装卸货物情况表见下表 3.3-6。

表 3.3-6 本项目码头装卸货物情况表 单位：万吨

泊位	货种	泊位功能	计划年吞吐量 (万吨)	装卸效率 (t/h)	作业时间
1#泊位	水泥	卸船	180	800	2250
	矿渣		181.8	500	3636
2#泊位	进口砂	卸船	130	500	2600
	海砂		80	500	1600
3#泊位	水泥	装船	90	500	1800
	矿渣微粉		90	500	1800
4#泊位	进口砂	装船	65	500	1300
	海砂		40	500	800
5#泊位	进口砂	装船	65	500	1300
	海砂		40	500	800

依据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T 105-2021)中装卸起尘量公式为：

$$Q = \alpha \beta H e^{\omega_2(\omega_0 - \omega)} Y / [1 + e^{0.25(v_2 - U)}]$$

Q—装卸作业起尘量 (kg/h)；

α —货物类型调节系数，参考《排污许可证申请与核发技术规范 码头》(HJ 1107—2020)；

β —作业方式系数，装堆(船)时， $\beta=1$ ，取料时， $\beta=2$ ；

H—作业物料的落差 (m)；

ω_2 —水分作业系数，与散货性质有关，取 0.4~0.45；本项目取值 0.45

ω_0 —水分作用效果的临界值，即含水率高于此值时水分作用效果增加不明显，与散货性质有关；

ω —含水率 (%)；

Y —装卸作业效率 (t/h)；

v_2 —作业起尘量达到最大起尘量 50%时的风速 (m/s)，一般取 16m/s；

U —风速 (m/s)。本项目取新会气象站 2020 年风速实测数据均值，为 2.7m/s。

表 3.3-7 货类起尘调节系数取值表

货类	系数值
水泥	1.04
矿建材料及其他	0.6

计算得到本工程无组织粉尘排放量以及公式相关参数取值见表 3.3-8。

表 3.3-8 主要大气污染源无组织排放量及相关参数取值

项目	符号	1#泊位(卸船)		2#泊位(卸船)		3#泊位(装船)		4#泊位(装船)		5#泊位(装船)	
		水泥	矿渣	进口砂	海砂	水泥	矿渣微粉	进口砂	海砂	进口砂	海砂
货物种类	/										
装卸作业起尘量 (kg/h)	Q	5.909	5.842	5.842	5.842	5.540	5.540	5.093	5.093	5.093	5.093
喷雾及洒水抑尘措施后, 装卸作业起尘量 (kg/h)	/	0.591	0.584	0.584	0.584	0.554	0.554	0.509	0.509	0.509	0.509
货物类型调节系数	α	1.04	0.6	0.6	0.6	1.04	1.04	0.6	0.6	0.6	0.6
作业方式系数	β	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
作业物料的落差 (m)	H	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
水分作业系数	ω_2	0.45									
水分作业效果的临界值	ω_0	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05
含水率 (%)	ω	0.01	0.2	0.2	0.2	0.01	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1
装卸作业效率 (t/h)	Y	800	500	500	500	500	500	500	500	500	500
作业起尘量达到最大起尘量 50%时的风速 (m/s)	v2	16									
风速 (m/s)	U	2.7									

备注: 1#泊位-5#泊位, 各货物不同时装卸。

(2) 船舶废气源强

船舶在港区航行时产生动力燃烧废气，靠岸后接岸电系统，不再产生废气。

本项目运行期全年船舶进、出港的船型和船次，每艘次进出港平均行驶 1km，船舶使用的燃油量按 3.72kg/kt·km 计。根据《环境保护实用数据手册》，燃烧 1m³ 柴油其排放的 NO_x 量为 2.8kg；根据《大气环境工程师实用手册》，燃烧 1m³ 柴油其排放的 SO₂ 量为 20Skg（S 为含硫量，依据《交通运输部<关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案>的通知》（交海发[2018]168 号）的相关要求，船舶应使用硫含量不大于 0.5%_{m/m} 的船用燃油，S 按 0.5% 计算），则船舶燃烧废气的年污染物排放量见下表。

表 3.3-9 本项目船舶动力燃烧废气污染物排放情况表

序号	船型 (t)	船次 (次/a)	燃油消耗 (t/a)	NO _x (t/a)	SO ₂ (t/a)
1	20000	181	13.47	0.046	0.00164
2	35000	75	9.77	0.033	0.00119
3	3000	1300	14.51	0.049	0.00177
合计			37.75	0.128	0.00460

备注：柴油以密度 0.82t/m³ 计算。

从上表可以看出，本项目运行期船舶动力燃烧废气污染物排放量：NO_x 为 0.128t/a（0.077kg/h），SO₂ 为 0.0046t/a（0.0027kg/h）。

3.3.2.3 噪声源强估算

项目运营期噪声主要来源于装卸设备噪声、运输车辆和生产设备噪声等。一般情况下，船舶停靠后不鸣笛且船舶靠岸后使用岸电，主机不工作，因此船舶噪声的影响较小。本项目主要设备噪声值见表 3.3-10。

本项目运营期噪声污染源主要为机械设备和运输车辆等，其噪声值为 75~80dB（A）。

表 3.3-10 主要装卸设备噪声源强

序号	设备名称	数量	噪声值 dB（A）	所在位置
1	门座起重机	4	75~80	1#2#泊位
2	移动式装船机	1	75~80	3#泊位
3	移动式螺旋卸船机	1	75~80	1#泊位

3.3.2.4 固体废物源强估算

(1) 陆域生活垃圾

生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计算，本项目新增劳动定员 153 人，生活垃圾

产生量为 55.85t/a。建设单位在厂区设置垃圾桶，集中收集产生的生活垃圾，由当地环卫部门统一处理。

(2) 油污水处理设施污泥

类比同类项目隔油处置工艺，污泥的产生系数为 18g/L，初始含水率 98%。污泥经脱水后，脱水污泥含水率 60%，污泥产生量为 0.9kg/m³。本项目污泥产生量为 0.32t/a。

本项目污水处理站产生的含油污泥为危险废物，不能直接排放到外环境中。本项目后方陆域已建设危险废物暂存间一座，可暂存污水处理站产生的含油污泥。建设单位委托有危废处理资质的单位负责本项目含油污泥的清运处置。

(3) 船舶固废

①船舶生活垃圾

根据本工程的吞吐量 and 设计船型，本工程平均到港船舶艘次 1#泊位约为 181 艘，2#泊位约为 75 艘，3#泊位约为 600 艘，4#~5#泊位约为 700 艘。1#~2#泊位每艘船舶工作人员平均约为 20 人，在港停留时间按 2 天计；3#~5#泊位每艘船舶工作人员平均约为 10 人，在港停留时间按 0.5 天计。每人垃圾产生量按 1kg/d 计算，则船舶生活垃圾产生量约为 16.74t/a。

②船舶其他废弃物

船舶保养等其他废弃物可按每艘船 20kg/d 计算，本工程运营期船舶保养产生的废弃物为 23.24t/a，见表 3.3-11。

表 3.3-11 船舶垃圾产生量

泊位	到港船舶 (艘次/年)	平均人员 (人)	停留天数 (d)	船舶生活垃 圾 产生量 (t/a)	船舶保养废 弃物 (t/a)
1#	181	20	2	7.24	7.24
2#	75	20	2	3.0	3.0
3#	600	10	0.5	3.0	6.0
4#~5#	700	10	0.5	3.5	7.0
总计	/	/	/	16.74	23.24

(4) 废机油、机修油棉纱

设备、机械运行过程中产生废机油，属于危险废物，危废编号 HW08，类比同类工程，产生量约为 1.5t/a。机械设备修理过程中产生含油废棉纱，属于危险废物，危废编号 HW49，类比同类工程，产生量约为 0.5t/a。先暂存于后方已建的危险废物储存间，定期由有资质单位安全处置。

拟建项目所产生的固体废物及处置方式见表 3.3-12。

表 3.3-12 项目产生的固体废物及处置方式

序号	固体废物	性质	产生量 (t/a)	处置方式
1	陆域生活垃圾	生活垃圾	55.85	委托当地环卫部门统一处理
2	船舶生活垃圾	生活垃圾	16.74	
3	船舶其他垃圾	一般固废	23.24	
4	油污水处理设施污泥	危险废物	0.32	暂存于后方已建的危险废物储存间, 定期由有资质单位安全处置
5	废机油	危险废物	1.5	
6	机修油棉纱	危险废物	0.5	
合计			98.15	

3.3.2.5 小结

本项目运营期主要污染物产生及排放情况见表 3.3-13。

表 3.3-13 运营期主要污染物产生及排放情况一览表

种类	污染源	产生情况	主要污染物	排放情况	处置措施
废水	陆域生活污水	3574t/a	COD、氨氮	0	依托现有污水处理站, 处理后回用于洒水抑尘
	船舶生活污水	1339.2 t/a	COD、氨氮	0	
	船舶含油污水	3683.5 t/a	石油类	-	委托有资质单位接收处理
	机修油污水	85.2 m ³ /a	石油类	0	依托现有污水处理站处理
	码头地面冲洗水	7526 m ³ /a	SS	0	含矿污水处理设施处理后回用于洒水抑尘
	码头初期雨水	438m ³ /次	SS	0	
废气	无组织排放	30.72 t/a	颗粒物	30.72 t/a	设置挡尘板、防尘布等措施, 输送系统全封闭
噪声	船舶、运输车辆及机械	75~80 dB (A)	等效声级	75~80dB (A)	选用低噪声的施工设备, 船舶停靠后不鸣笛且靠岸后使用岸电
固体废物	陆域生活垃圾	55.85t/d	生活垃圾	0	委托环卫部门统一处理
	船舶生活垃圾	16.74t/a	船舶生活垃圾	0	
	船舶其他垃圾	23.24t/a	船舶维修垃圾	0	
	含油污泥	0.32t/a	石油类	0	暂存于后方的危险废物暂存间, 定期委托有资质单位接收处理
	废机油、油棉纱等	2.0t/a	废机油 HW08	0	

3.4 生态影响因素识别和分析

3.4.1 施工期生态影响因素

施工期主要的非污染环节包括码头水工构筑物及疏浚工程对海洋生态及渔业资源和港区通航等影响

(1) 施工期对海域生态的影响分析

项目建设破坏了底栖生物赖以生存的底质环境, 可能造成部分底栖生物直接死亡; 此外, 工程改变区域自然环境和生态环境, 对工程区局部海域的生态

环境和生物多样性造成一定的影响

(2) 施工期对渔业资源的影响分析

本项目施工作业区附近水体在施工期将受到一定程度悬浮沙影响，悬浮物将在一定范围内形成高浓度扩散场，对渔业资源和生态环境的影响主要表现在对开挖区附近高浓度悬浮物水域中的海洋生物的仔幼体可能造成的伤害，同时对渔业生产和浮游生物也会产生不同程度的影响。浮游生物、底栖生物等饵料生物量将有所减少，水生环境及饵料生物量的改变，将使鱼类密度有所降低，在施工结束后，影响不再持续。

(3) 施工期对通航安全的影响分析

本项目施工期将投入多艘施工船舶，施工区船流密度将有所增加，对过往船留的航行将产生一定的影响。施工水域应正确显示施工信号，主动与过往船只联系，注意避让，保证通航安全。

3.4.2 运营期生态影响因素

运营期主要的非污染环节包括工程建成后将在一定程度上改变海域水文动力条件、地形地貌和冲淤环境的变化。另外，运营期人为操作失误造成的船舶碰撞溢油风险事故亦可对海域造成影响。

(1) 码头建成后将形成新的人工岸线，水上构筑物占海和疏浚工程改变了海域自然属性，改变了海域自然水深，项目建成后将会引起工程区局部水文动力的变化，进而导致地形地貌和泥沙冲淤环境的变化。

(2) 项目建设干扰了底栖生物赖以生存的底质环境，并造成部分来不及逃离的底栖生物死亡。此外，码头建设改变工程区域生态环境，可能对工程区局部海域的生态适宜性和生物多样性产生一定的影响。

(3) 本项目运营期随着到港船舶的逐渐增加，对通航环境可能会产生一定的影响。

(4) 项目运行期间，运营期船舶靠离泊过程中由于人为操作失误造成的船舶溢油风险事故可对海域造成影响。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

本工程位于江门市新会区沙堆镇红关拆船厂旧址，崖门水道左岸，码头距离上游崖门大桥约 1.5km。项目所在航道上可经磨刀门水道或虎跳门水道、西江至广西梧州，下可通过崖门出海航道出海，地理位置中心坐标为 113°05'59"E, 22°12'34"N，见图 2.1-1。后方通过现有港区道路与省道 S32、S270 相接可进入市区及周边各大工业园区。码头地处新会、珠海之间，靠近崖门出海口，水陆交通较为便利。

4.1.2 气象气候

码头所在地江门市新会区，属于亚热带海洋性季风气候，常年温和湿润，雨量充沛，无霜期长。本次评价采用江门市新会区气象站近 20 年（2001-2020）的主要气象统计资料进行分析。

4.1.2.1 气温

历年平均气温 23.02℃。

历年最高气温 38.3℃（2004 年 7 月 1 日）。

历年最低气温 2.0℃（2016 年 1 月 24 日）。

夏季炎热，冬季温和，7~8 月气温最高，1~2 月气温最低。

4.1.2.2 降水

新会地区降水较为丰富，降水量集中在 4~9 月，其中 4~6 月为前汛期，以锋面低槽降水为主；7~9 月为后汛期，台风降水活跃。以下为新会 2001~2020 年降水特征：

多年平均降雨量 1958.10mm

历年最大年降雨量 2826.9mm（1965 年）

历年最小年降雨量 1129.7mm（1977 年）

表 4.1-1 江门市新会市地区 2001-2020 年平均风频的月变化 (%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	19.10	28.55	15.95	5.25	2.69	3.32	3.33	2.54	2.80	1.46	1.67	1.59	1.91	1.51	1.31	3.05	3.96
2月	14.10	21.8	11.7	5.25	4.53	4.11	5.25	7.37	5.56	3.96	2.38	2.38	2.07	1.60	1.11	3.12	3.72
3月	9.05	20.25	12.65	5.5	3.9	6.06	6.05	8.95	7.1	4.27	2.3	2.16	2.37	1.55	1.25	2.37	4.20
4月	6.11	12.59	8.59	4.64	4.59	5.53	8.43	12.69	10.32	5.38	4.48	4.10	3.45	1.87	1.22	1.73	4.29
5月	5.87	9.34	8.29	6.13	4.87	5.40	8.92	11.40	10.61	5.50	4.55	5.86	5.21	1.80	1.70	1.73	2.82
6月	2.44	5.53	5.58	4.79	4	4.1	5.59	9.58	11.42	6.63	8.63	12.57	9.07	2.47	2.14	1.41	3.71
7月	2.18	4.72	5.51	5.04	5.19	5.56	5.88	9.14	10.82	5.88	7.40	11.99	10.88	2.57	2.29	1.61	3.35
8月	4.98	8.77	6.98	4.67	4.46	4.27	5.67	5.09	6.16	4.04	5.88	12.99	13.88	3.99	2.38	2.32	3.50
9月	3.56	17.14	11.19	5.69	4.54	4.54	3.49	4.34	4.22	2.79	3.07	6.89	6.64	2.72	2.68	4.84	3.56
10月	2.67	25.85	13.8	5	2.9	3.23	3.16	3.11	3.06	2.16	1.92	2.21	3.50	2.08	2.06	4.90	2.67
11月	3.2	31.09	13.44	3.99	2.85	2.69	2.85	2.79	2.32	1.59	1.74	2.09	2.12	1.51	1.57	4.29	3.2
12月	2.43	34.62	15.32	3.47	2.77	1.88	2.03	1.81	1.57	1.09	1.38	1.40	1.71	1.29	1.17	4.32	2.43
全年	11.57	18.59	10.9	4.9	3.88	4.15	5.08	6.52	6.25	3.68	3.71	5.25	5.07	1.97	1.73	2.92	3.39

4.1.2.3 风况

依据江门市新会区气象站近 20 年（2001-2020）的气象统计资料。江门市新会市地区年平均风速 2.64m/s，冬季平均风速为 2.8m/s，夏季平均风速 2.5m/s。累年风频玫瑰图见图 4.1-1，风频统计见表 4.1-1。夏季主要风向为 W，最高频率为 13.88%；冬季主要风向为 NNE，频率为 34.62%。



图 4.1-1 风玫瑰图

4.1.2.4 相对湿度

多年的平均相对湿度在 71%~82%之间，但有干湿季之分，冬季为干季，夏季为湿季。于此相应，春夏季湿度较大，最大值多出现在 5、6 月，冬秋季湿度较小，最小值多出现在 12 月和 1 月。

4.1.2.5 风暴潮

根据《2021 年广东省海洋灾害公报》，2021 年，广东省沿海共发生风暴潮过程 6 次，2 次造成灾害，分别为 2107 号“查帕卡”台风风暴潮和 2118 号“圆规”台风风暴潮，共造成直接经济损失 0.28 亿元，未造成人员死亡失踪。2107 号“查帕卡”台风风暴潮造成直接经济损失最为严重，为 0.18 亿元，占风暴潮灾害全年直接经济损失总额的 64%。

与近 5 年相比，2021 年广东省沿海风暴潮过程发生次数和致灾次数均与平均值（5.4 次、2.4 次）持平。6 次风暴潮过程均未达到红色预警级别。风暴潮灾害造成的直接经济损失和死亡失踪人数明显小于平均值。其中，风暴潮灾害直接经济损失为近 5 年的第二低值，为平均值（15.62 亿元）的 2%。

4.1.2.6 地震

根据《中国地震动参数区划图（GB18306—2001）》，港区地震动峰值加速度 $0.1g$ ，地震基本烈度为Ⅶ度。

4.1.3 水文特征

本项目位置在崖门水道出海口处，潮汐具有河口潮汐的特点，潮汐受珠江径流和海洋潮波的双重影响，但以潮波影响为主。

4.1.3.1 潮汐及水位

(1) 基准面及其换算关系

本工程高程转换关系如下：

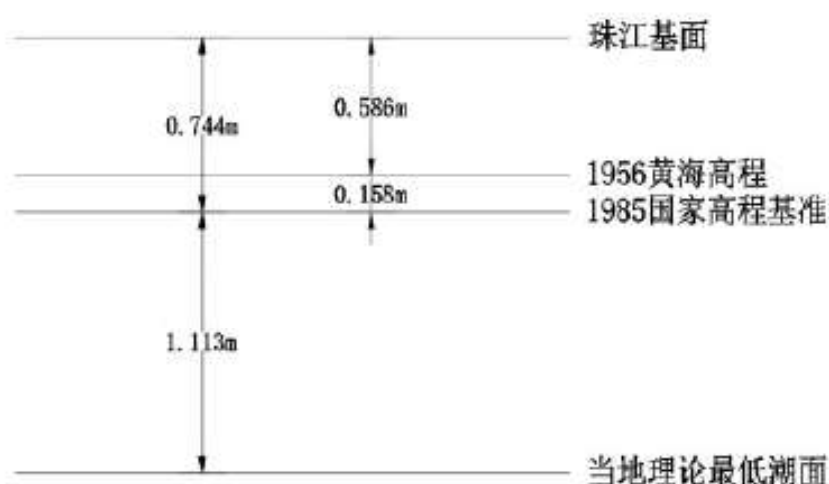


图 4.1-2 基面换算关系图

(2) 潮型

银洲湖区域及附近水域有石咀、三江口、黄冲和西炮台水位站，四个水位站均建于 50 年代。根据各水位站实测资料分析，银洲湖水域的潮汐属不规则半日潮，日潮不等现象显著。

(3) 潮位特征值

根据各水位站实测资料分析，银洲湖水域的潮流界、潮区界随洪、枯季节及径流、潮流的大小而变化。各站潮汐特征值见下表 4.1-2：

表 4.1-2 各站潮汐特征统计表

站名	石咀	三江口	黄冲	西炮台
最高潮位 (m)	3.04	3.06	3.20	3.13
最低潮位 (m)	-1.18	-1.09	-1.01	-0.83
平均高潮位 (m)	1.37	1.34	1.28	1.27

站名	石咀	三江口	黄冲	西炮台
平均低潮位 (m)	0.04	-0.03	0.06	0.07
平均潮差 (m)	2.07	2.09	1.98	1.93
平均涨潮历时	4:57	5:04	5:20	5:07
平均落潮历时	7:24	7:26	7:14	7:21

4.1.3.2 径流

珠江流域总径流量为 3260 亿 m^3 ，总输沙量 7098 万吨，分由八大口门入海。银洲湖是珠江三角洲最西边的入海水道，承泄来自于西江和潭江的水沙，在崖门口与西江主干分出的虎跳门水道汇合后注入黄茅海。银洲湖黄冲站多年平均入海径流量为 196 亿 m^3 ，占珠江流域入海总径流的 6.0%，入海沙量为 363 亿 t，占珠江流域总输沙量的 5.1%，入海水沙量均列八大口门的末位，珠江八大口门水沙分配见下表。银洲湖径流年际变化较大，年内分配不均匀，黄冲站径流丰枯比约为 2.7，汛期 4-9 月径流量约占年径流量的 67%。银洲湖约 1/3 的水量，15%的沙量来自潭江。

表 4.1-3 珠江八大口门水沙分配表

项目	崖门	虎跳门	鸡啼门	磨刀门	横门	洪奇沥	蕉门	虎门
径流量 (亿 m^3)	196	202	197	923	365	209	565	603
占总量 (%)	6.0	6.2	6.1	28.3	11.2	6.4	17.3	18.5
输沙量 (万吨)	363	509	496	2431	925	517	1280	658
占总量 (%)	5.1	7.2	7.0	33.0	13.0	7.3	18.1	9.3

4.1.4 工程地质

2006 年 6 月~2009 年 8 月，建设单位先后委托了江门地质工程勘察院对项目所在场地进行岩土工程勘察，《江门市银湖拆船有限公司拟建二期码头场地补充地勘勘察岩土工程勘察报告》钻孔位置在本工程北护岸位置，《江门市银湖船舶工程有限公司拟建船坞场地岩土工程初步勘察报告》钻孔位置在本工程北侧泊位；《江门市银湖船舶工程有限公司拟建港池工程场地岩土工程勘察报告》钻孔位置在本工程南侧泊位。2021 年 11 月，建设单位委托江门市新会区会城勘测有限公司在原有钻孔基础上，进行补充勘察，范围包括本项目北侧泊位、南侧泊位、东护岸。

根据《江门市银湖拆船有限公司拟建二期码头场地补充地勘》、《江门市银湖船舶工程有限公司拟建船坞场地岩土工程初步勘察报告》钻孔揭露地层，北护岸场地岩土层可分为 3 个主层，北侧泊位分为 4 个主层，南侧泊位分为 5 个主层，各岩土层的工程地质特征和揭露情况详见下表 4.1-4~4.1-6。

表 4.1-4 北护岸岩土层工程地质特征分层综述表

层号	岩土名称	揭露厚		岩土层特征描述	f (kPa)
		均厚			
①	淤泥	3.40~7.00	5.38	灰黑色, 成份主要为粘粒, 富含腐殖质及贝壳残骸, 局部含细砂, 饱和, 流塑。所有钻孔均有揭露。	40
②	砂质粘性土	3.50~13.0	8.03	棕红色, 黄褐色, 成份主要为粘粒及粉粒, 石英砂约占 10%, 湿、可塑, 硬塑。所有钻孔均有揭露。	200
③1	全风化花岗岩	2.70~9.30	5.20	棕红色, 黄褐色, 稍湿, 岩芯呈土状。仅 ZK3 未见揭露。	300
③2	强风化花岗岩	5.70~7.40	6.72	黄褐色, 残余花岗结构, 块状构造, 岩芯呈半岩半土状, 手捏易碎, 遇水易软化、崩解。仅 ZK4 未见揭露。	600
③3	中风化花岗岩	0.90~2.00	1.34	黄褐色~浅肉红色, 花结构, 块状构造, 岩芯呈碎块状, RQD=0。仅 ZK1 未见揭露。	1800

表 4.1-5 北侧泊位新建结构段岩土层工程地质特征分层综述表

层号	岩土名称	时代成因	揭露厚		岩土层特征描述	f (kPa)
			均厚			
①	人工填土	Q ^{ml}	1.50~7.00	4.32	土黄色, 成分主要由块石及砂质粘性土组成, 稍湿, 松散。所有钻孔见揭露。	-
②1	淤泥	Q ^{mc}	3.00~8.50	6.23	灰黑色, 主要由粘粒组成, 含有机质及砂粒, 饱和, 流塑。所有钻孔见揭露。	40
③1	砂质粘性土	Q ^{el}	2.50~5.50	4.33	黄褐色, 成分主要为粘粒及粉粒, 石英砂约占 15%, 湿, 硬塑, 为花岗岩残积土。ZK4-ZK7、ZK10、ZK12 见揭露。	150
③2	砂质粘性土	Q ^{el}	2.00~3.50	2.82	黄褐色, 成分主要为粘粒及粉粒, 石英砂约占 15%, 湿, 硬塑, 为花岗岩残积土。ZK3、ZK4、ZK5、ZK7、ZK10 见揭露。	250
④1	全风化花岗岩	γ	2.00~4.00	3.00	黄褐色, 原岩风化成土状, 属极软岩, 极破碎。ZK6、ZK12 见揭露。	350
④2	强风化花岗岩	γ	3.00~3.10	3.05	黄褐色, 残余花岗结构, 块状构造, 岩芯成半岩半土状, 手捏易碎, 遇水易软化, 局部夹中风化岩块, 属极软岩, 极破碎, 岩体基本质量等级为 V 级。ZK37、ZK38 见揭露。	550
④3	中风化花岗岩	γ	2.30~4.40	3.18	浅肉红色, 花岗结构, 块状构造, 岩心成碎块状, 属软岩, 破碎, 岩体基本质量等级为 IV 级, RQD=0。所有钻孔见揭露。	1500

表 4.1-8 南侧泊位岩土层工程地质特征分层综述表

层号	岩土名称	时代成因	揭露厚		岩土层特征描述	f (kPa)
			均厚			
⑥	水		0.50~5.50	3.25	水深。ZK1~ZK6、ZK10~ZK14 共 11 个钻孔位于水中。	-
①	人工填土	Q ^{ml}	2.10~4.60	3.48	土黄色, 成分主要由块石及砂质粘性土组成, 稍湿, 松散。ZK7、ZK8、ZK15~ZK21、所有钻孔见揭露。	-
		Q ^{mc}	2.40~9.50			40

层号	岩土名称	时代成因	揭露厚	岩土层特征描述	f (kPa)
			均厚		
②1	淤泥		5.32	灰黑色，主要由粘粒组成，含有机质及砂粒，饱和，流塑。仅见 ZK10 未见揭露。	
②2	粉砂	Q _{ec}	7.90	灰黑色，成份主要为石面粉砂，含淤泥质，含腐殖质，饱和，松散。仅 ZK10 见揭露。	80
			7.90		
②3	粗砂	Q _{ec}	1.00~6.00	灰褐色~黄褐色，成份主要由粒径不等的石英粒组成，饱和，松散~中密。所有钻孔均有揭露。ZK2~ZK13、ZK17~ZK21 见揭露。	150
			3.04		
③1	粉质黏土	Q _{el}	1.50~13.00	土黄色，成份主要为粘粒及粉粒，湿，可塑。ZK1、ZK2、ZK9~ZK21 见揭露。	100
			5.60		
③2	粗砂	Q _{el}	1.00~2.00	灰白色，成份主要由粒径不等的石英粒组成，饱和，中密。ZK17~ZK19 见揭露。	200
			1.67		
③3	淤泥质黏土	Q _{el}	1.50	灰黑色，成份主要为粘料，饱和，软塑。仅 ZK19 见揭露。	60
			1.50		
③4	粉质黏土	Q _{el}	2.30~9.00	灰色，成份主要为粘粒及粉粒，湿、软塑。ZK18、ZK19 见揭露。	100
			5.65		
④	砂质粘性土	Q _{el}	1.20~19.50	黄褐色，成份主要为粘粒及粉粒，石英砂约占 15%，湿，硬塑，为花岗岩残积土。仅 ZK7、ZK16、ZK20 未见揭露。	250
			6.68		
⑤1	全风化花岗岩	γ	1.20~8.00	黄褐色，原岩风化成土状，属极软岩，极破碎，岩体基本质量等级 >V 级。ZK1、ZK7、ZK15、ZK17~ZK19 见揭露。	350
			3.35		
⑤2	强风化花岗岩	γ	3.50~8.50	黄褐色，残余花岗结构，块状构造，岩芯成半岩半土状，手捏易碎，遇水易软化，局部夹中风化岩块，属极软岩，极破碎，岩体基本质量等级 >V 级。所有钻孔均有揭露。	550
			6.24		
⑤3	中风化花岗岩	γ	1.00~1.70	浅肉红色，花岗结构，块状构造，岩心成碎块状，属软岩，破碎，岩体基本质量等级为 IV 级，RQD=0。ZK7、ZK15、ZK16、ZK19、ZK20 揭露到。	1500
			1.34		

2021 年 11 月，建设单位委托了江门市新会区会城勘测有限公司在原有钻孔基础上补充勘察。根据 38 个钻孔的钻探资料，场地在钻探深度范围内揭露上部土层主要为第四系堆积土、冲（淤）积土，下伏基岩为侏罗系晚侏罗统花岗岩。根据成因、物理力学性质，把场地内的岩土层自上而下分成 8 个工程地质层。现分别描述如下：

(1) 杂填土混块石 (Q^{ml})：层厚 1.90~8.90m，平均 4.12m，层厚变化很大，属堆积土。黄褐、棕褐色，呈稍湿，稍密状态，主要由中~微风化花岗岩块石组成，块径一般 0.20~1.00m 局部粗、砾砂充填。本层堆填时间较长（超过 10 年），已基本完成自重固结。

(2) 淤泥质土 (Q^{mc}): 全部钻孔有揭露。顶界埋深 0.00~8.90m, 层厚 1.50~11.60m, 平均 5.64m, 埋深、层厚变化很大, 属淤积土。深灰色, 呈流塑状态, 主要由粘粒组成, 含粉细砂、贝壳及腐植质, 具臭味, 局部呈淤泥质土状。本层属高压缩性、高灵敏度土, 土质极差。

(3) 砾砂 (Q^{sl}): 顶界埋深 1.50~12.30m, 层厚 1.10~12.70m, 平均 5.95m, 埋深、层厚变化很大, 属冲积土。棕红、黄褐色, 呈饱和, 稍密状态为主, 主要由砾、粗粒石英砂组成, 含各级砂及粉、粘粒。

(4) 粉质粘土 (Q^{al}): 顶界埋深 7.50~13.60m, 层厚 3.00~6.10m, 平均 4.69m, 埋深、层厚变化很大, 属冲积土。灰黄、棕红色, 呈可塑状态, 主要由粘粒组成, 含粉砂。本层属高压缩性、高灵敏度土, 土质极差。

(5) 砂质粘性土 ($Qe1$): 顶界埋深 2.70~21.60m, 层厚 1.50~16.20m, 平均 7.68m, 埋深、层厚变化很大, 属残积土。灰黄、棕褐、灰白色, 呈可塑状态, 主要由粘粒组成, 含中细砂及少量砾砂及云母片。

(6) 全风化花岗岩 (J): 顶界埋深 12.00~26.80m, 层厚 1.20~7.70m, 平均 3.33m, 埋深、层厚变化很大。褐黄、肉红、灰白色, 块状构造, 残留中粒花岗结构。主要矿物成份为石英、长石、云母等, 其中长石已基本高岭土化。岩石风化呈土状, 遇水易软化、崩解。岩石坚硬程度属极软岩, 岩石完整程度为极破碎, 岩体基本质量等级为 V 类。

(7) 强风化花岗岩 (J): 顶界埋深 7.80~32.50m, 在 XZ22、XZ28、XZ35~XZ37 号钻孔未钻穿, 已钻厚度 0.30~16.10m, 埋深、层厚变化很大。褐黄、肉红、灰白色, 块状构造, 残余中粒花岗结构。主要矿物成份为石英、长石、云母等, 其中长石大部分已高岭土化。岩石风化强烈, 呈半岩半土状, 遇水易软化、崩解。

(8) 中风化花岗岩 (J): 顶界埋深 5.40~37.10m, 未钻穿, 已钻厚度 2.00~6.90m, 埋深变化很大。肉红、浅灰绿、灰白色, 块状构造, 中粒花岗结构。主要矿物成份为石英、长石、云母等。岩石裂隙发育, 岩芯呈破碎~短柱状。岩石坚硬程度属较硬岩, 岩石完整程度为破碎, 岩体基本质量等级为 V 类。

4.1.5 海洋资源概况

4.1.5.1 港口资源

(1) 江门港

江门市有着丰富的岸线资源和良好的建港条件。全市海洋、江河岸线长 1800 多 km，其中江门市海岸线长 420km。江门港划分为恩平、新会、广海湾三个沿海港区和主城、开平、鹤山、台山等四个内河港区，主城港区包括外海作业区和江海作业区，而江海作业区的后方就是江门高新区。

本项目位于江门港新会港区。新会港区位于西江和潭江下游，南临南海。潭江出海口银洲湖水道河面宽阔，水深潮平，具有通航万吨级海轮的水域条件，发展江河联运条件十分优越。新会港区包括潭江下游、西江下游、以及潭江与西江支流汇合银洲湖水道上的码头作业区。新会港区现状主要有西河口作业区和天马作业区，西河口作业区受陆域条件限制，基本无发展空间，天马作业区现状建有 2 个 5000 吨级多用途泊位，水路条件较好，具有很大的发展空间，为大型深水货运区。另外，还分布有大鳌、裕大管桩码头等。港区货类以钢铁、煤炭、集装箱、粮食、非金属矿石为大宗，进出地为珠江三角洲、香港及我国沿海港口。

(2) 珠海港

珠海港是我国沿海主要港口和地区综合交通体系的重要枢纽，是沿海集装箱支线港，为我国华南地区重要的能源、原材料等物资运输的主要中转港。全港共有高栏港区、万山港区、九洲港区、香洲港区、唐家港区、洪湾港区、斗门港区等七个港区，未来珠海港将以大宗能源、原材料物资和集装箱支线运输为主，大力发展石化等临港产业，积极拓展物流、商贸、信息和旅游等功能。

项目附近的港口主要是高栏港区。高栏港口岸为国家一类对外开放口岸，拥有建港岸线 68.5 公里，可建万吨级以上码头 100 多个，拥有珠江三角洲最大吨位的液体化工品和散货码头泊位，具备建设 30 万吨石化大码头的良好自然条件。

4.1.5.2 海岛资源

项目所在海域海岛资源以高栏岛为主岛，包括荷包岛、大忙岛、大襟岛等海岛，共有 32 个，其中，无居民海岛 28 个，有 1 个无居民海岛的市级管辖权属尚未确定，即赤鼻岛；有居民海岛 4 个，即高栏岛、荷包岛、大忙岛、大襟岛。距离本项目较远。

4.1.5.3 海砂资源

黄茅海海域海砂资源储量较为丰富，其砂矿的来源主要是上游潭江、西江和北江支流的径流携沙、及部分海域来沙和潮流冲蚀海床产生的泥沙，进入河口湾后，在水动力较弱的条件下沉积下来而形成的沉积型海砂矿床。

4.1.6 环境敏感目标概况

4.1.6.1 珠海市南门泵站饮用水水源保护区

根据《广东省人民政府关于划定珠海市饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2013〕25号），南门泵站饮用水水源保护区为珠海市市级饮用水水源保护区，位于本项目东北侧约 2.7km 处。饮用水水源保护范围及保护目标情况见表 4.1-9，项目与饮用水水源保护区的位置关系图见图 4.1-8。

（略）

图 4.1-8 南门泵站饮用水水源保护区位置示意图

表 4.1-9 南门泵站饮用水水源保护区划定方案

保护区所在地	保护区名称和级别	水域保护范围和水质保护目标	陆域保护范围
珠海市	一级保护区	长度：取水点上游 1500 米到下游 1500 米；宽度：取水点一侧堤岸到河道中泓线。水质保护目标为 III 类	长度：与一级保护区水域长度相等；宽度：取水点一侧堤岸向陆域纵深 100 米。
	二级保护区	长度：距一级保护区上边界向上游延伸 7500 米，距一级保护区下边界向下游延伸 3700 米至沿海高速公路大桥上边界；宽度：防洪堤内取水口一侧堤岸至河道中泓线的水域宽度。水质保护目标为 III 类	长度：与一级、二级水域保护区河长相等；宽度：一级保护区陆域边界纵深 500 米，和取水口一侧二级保护区水域沿岸向陆域纵深 500 米。

4.1.6.2 古兜山自然保护区

广东江门古兜山省级自然保护区，位于江门市辖的台山市与新会区之间。地理坐标为东经 112°53'11"~113°03'25"，北纬 22°05'00"~22°21'5"，见图 4.1-9。自然保护区总面积 11753.02 公顷，其中核心区 5629.08 公顷、缓冲区 3471.34 公顷、实验区 2652.6 公顷，为珠江三角洲面积最大的自然保护区。主要保护对象是季风常绿阔叶林、珍稀濒危动植物及其自然环境，为综合型自然保护区。

本项目位于古兜山自然保护区的东侧，最近距离约 5.7km，有崖门水道相隔，项目施工基本不会对该保护区产生影响。

(略)

图 4.1-9 古兜山自然保护区位置示意图

4.1.6.3 江门中华白海豚省级自然保护区

中华白海豚 (*Sousa chinensis*), 又名印太驼海豚, 属鲸目、齿鲸亚目、海豚科、白海豚属, 广泛分布于中国南方近海, 北起长江口、南下浙江南部、福建广东、海南、和广西沿岸海域均有中华白海豚的踪迹。中华白海豚属于国家一级保护动物, 被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录 I, 严格禁止有关该物种的贸易活动。该物种在 2006 版的世界自然保护联盟 (IUCN) 濒危物种红色目录中被列为数据缺乏物种。

广东江门中华白海豚省级自然保护区位于江门市下辖的台山市大襟岛及附近海域, 面积为 107.477 平方公里, 主要保护中华白海豚及其栖息地环境。根据科考调查结果, 保护区及周边海域中华白海豚种群数量约 300 头, 是我国重要的中华白海豚集中分布区域, 不仅数量集中, 而且年轻个体比例较高、年龄结构健康合理, 还拥有全部 6 个年龄阶段的完整世代结构。

本项目距离江门中华白海豚省级自然保护区约 36.5km, 距离较远, 项目施工对中华白海豚的威胁不大。本项目与江门中华白海豚省级自然保护区位置见图 4.1-10。

(略)

图 4.1-10 江门中华白海豚省级自然保护区位置示意图

4.1.6.4 南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域, 保护期为 1-12 月。项目所在海域为南海北部幼鱼繁育场保护区, 如图 4.1-6。

4.1.6.5 幼鱼幼虾保护区

广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20m 水深以内的海域。每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日, 禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产, 防止或减少对渔业资源的损害。水质、生态环境, 保护期为每年的 3 月 1 日~5 月 31 日。项目与保护区相对位置关系详见图 4.1-7。

4.1.6.6 三场一通道

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》(第一批), 本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内, 距离南海中上层鱼类产卵场、南海底层和近底层鱼类产卵场最近距离较远。本项目与保护区相对位置关系详见图 4.1-14~图 4.1-15。

南海中上层鱼类产卵场主要包括蓝圆鲹、鲐鱼和竹筴鱼产卵场, 其中, 蓝圆鲹产卵场的位置包括: 1) 粤东外海区: 约为东经 $115^{\circ}\sim 116^{\circ}30'$, 北纬 $20^{\circ}30'\sim 22^{\circ}35'$, 水深约为 70~180m, 产卵期 3~7 月。2) 粤西外海区: 约为东经 $110^{\circ}30'\sim 112^{\circ}40'$, 北纬 $18^{\circ}15'\sim 20^{\circ}05'$, 水深约为 70~180m, 产卵期 4~6 月。3) 珠江口近海区: 约为东经 $112^{\circ}50'\sim 114^{\circ}30'$, 北纬 $21^{\circ}\sim 22^{\circ}$, 水深为 60m 以内, 产卵期 12~3 月。给鱼产卵场的位置包括: 1) 珠江口近海区: 位于东经 $113^{\circ}5'\sim 116^{\circ}20'$, 北纬 $21^{\circ}\sim 22^{\circ}35'$, 水深 30~80m, 产卵期 1~3 月。2) 珠江口外海区: 约东经 $113^{\circ}30'\sim 114^{\circ}40'$, 北纬 $19^{\circ}30'\sim 20^{\circ}26'$, 水深 90~200m, 产卵期 1~3 月。

南海底层、近底层鱼类产卵场主要包括金线鱼、深水金线鱼、二长棘鲷、红笛鲷、绯鲤类、短尾鳍大眼鲷、长尾大眼鲷、脂眼鲷和黄鲷产卵场。其中, 金线鱼产卵场包括: 1) 南海北部产卵场: 分布范围较广, 由海南岛东岸一直延伸到汕尾附近(为东经 $111^{\circ}45'\sim 115^{\circ}45'$), 水深为 25~107m, 主要是 40~80m, 产卵期 3~8 月。2) 北部湾产卵场: 有二处, 一处为东经 $107^{\circ}15'\sim 108^{\circ}50'$, 北纬 $19^{\circ}10'\sim 20^{\circ}55'$, 水深 40~75m, 产卵期 2~6 月。另一处为东经 $106^{\circ}05'\sim 107^{\circ}20'$, 北纬 $18^{\circ}15'\sim 19^{\circ}55'$, 水深 20~80m, 产卵期 4~8 月。二长棘鲷产卵场位于北部湾东经 $107^{\circ}20'\sim 109^{\circ}15'$, 北纬 20 至近岸, 水深 60m 以浅海区, 产卵期 1~3 月。红笛鲷产卵场有二处, 均位于北部湾: 1) 东经 $107^{\circ}25'\sim 108^{\circ}43'$, 北纬 $19^{\circ}12'\sim 20^{\circ}20'$, 水深 20~70m 海区。2) 东经 $106^{\circ}55'\sim 107^{\circ}56'$, 北纬 $17^{\circ}45'\sim 19^{\circ}$, 水深 65~85m 海区, 产卵期 4~7 月。绯鲤类产卵场包括: 1) 珠江口近海产卵场: 位于东经 $112^{\circ}55'\sim 115^{\circ}40'$, 北纬 $21^{\circ}30'\sim 22^{\circ}15'$, 水深为 20~87m, 产卵期 3~6 月。2) 海南岛以东近海产卵场: 位于东经 $110^{\circ}40'\sim 112^{\circ}00'$, 北纬 $19^{\circ}\sim 19^{\circ}30'$, 水深为 53~123m, 产卵期 3~6 月。3) 珠江口—粤西外海产卵场: 位于东经 $111^{\circ}30'\sim 114^{\circ}40'$, 北纬 $19^{\circ}50'\sim 21^{\circ}$, 水深 60~100m, 产卵期 3~6 月。4) 北部湾产卵场: 位于东经 $107^{\circ}20'\sim 108^{\circ}15'$, 北纬 $18^{\circ}15'\sim 21^{\circ}15'$, 水深 20~100m, 产卵

期 2~8 月。深水金线鱼产卵场在南海北部的分布范围很广，从海南岛东岸东经 11030'以东一直延伸到东经 11700 的水深 90-200m 范围内均有分布，主要产卵期 3-9 月。短尾鳍大眼鲷产卵场包括：1) 南海北部产卵场：在南海北部分布范围较广，大约在 71~107m 等深线内，由海南岛东部向东北延伸到汕尾外海（约为东经 110°50'~115°45'），连城一条狭长海区；2) 北部湾产卵场，共有二处。一处位于东经 107°32'~106°20'，北纬 17°40'~18°50'海区；另一处在东经 106°10'~108°15'，北纬 18°40'~19°45'范围海区。短尾鳍大眼鲷产卵期 4-7 月。长尾大眼鲷产卵场包括：1) 南海北部产卵场：共有二处，一处位于海陵岛南部，约为东经 110°50'~112°45'，北纬 20°25'~21°30'；一处位于万山列岛的东南部，约为东经 113°20'~115°45'，北纬 20°35'~22°20'两产卵场水深为 26~80m。2) 北部湾产卵场，共有三个：①位于东经 107°30'~108°50'，北纬 20°15'~21°20'；②东经 107°35'~139°05'，北纬 19°35'~20°25'；③东经 107°35'~108°25'，北纬 18°25'~19°25'长尾大眼鲷产卵期 5~7 月。脂眼鲱产卵场位于海南岛以东近海，东经 110°45'~111°30'，北纬 18°50'~19°50'，水深 40~100m，产卵期 5~8 月。黄鲷产卵场包括：1) 南海北部产卵场：在南海分布广而狭，处于外海，沿着 90m 等深线由海南岛东部向东北延伸至汕尾外海（约为东经 1119°45'~115°45'，水深 77~119m），连成一条带状，产卵期为 11 月~翌年 3 月，产卵盛期为 12 月至翌年 3 月。2) 海南岛南部产卵场：位于东经 108°55'~109°15'，北纬 17°15'~17°50'，水深 70~120m，产卵期为 10 月至翌年 2 月。

4.1.6.7 崖门古炮台遗址

崖门古炮台遗址，位于广东省江门市新会区崖门镇崖门东岸银洲湖出海处，建于清嘉庆十四年（1809 年）。崖门古炮台为半圆形，弧长约 150 米，高约 7 米；砌石为基，环筑如城堞；面海而立，背负崖山。炮台分上下两层，下层炮位 22 个，上层炮位 21 个，灰沙夯土筑墙，十分坚固。上层有临海观察走廊，后有指挥台。炮台还有可通海边的正门和侧门，正面门额刻有“镇崖台”三字，侧壁刻有“炎海风清”四字。炮台内设有暗道、弹药库、兵房等，已毁。现尚存有大炮 3 门，是 1842 年间佛山铸造的。1959 年和 1980 年先后曾作过修葺。1989 年 6 月，炮台被定为省级重点文物保护单位。

本项目位于崖门古炮台遗址的东南侧，最近距离约 2.2km，项目建设不会对其产生影响。

(略)

图 4.1-15 崖门古炮台遗址位置示意图

4.1.7 周边开发利用现状

根据现场踏勘结果和遥感影像资料，本项目所在海域用海活动以港口码头，航道用海为主，工程附近的开发利用现状见图 4.1-16 和表 4.1-11。

表 4.1-10 项目周边开发利用现状情况

序号	项目名称	方位	距离/km
1	广州打捞局抢险中队维修基地	W	0.9
2	江门海螺水泥有限公司专用海上构筑码头	N	0.3
3	广州打捞局新会抢险打捞基地	W	1.3
4	华溢矿业有限公司码头	NW	8.5
5	江门港新会港区嘉洋矿物材料精细加工项目配套码头工程	N	4.3
6	江门市新会区古井镇海泉船舶维修厂	N	1.9
7	江门市苍山五金制品有限公司码头护堤填海、港池工程	N	9.8
8	江门市新会区古井安航船舶建造厂	N	2.6
9	江门市新会区崖门国家一级渔港工程	W	1.0
10	江门市崖门船业有限公司码头、港池、锚地	NW	1.3
11	江门市宜大化工储运有限公司化工专业码头工程	N	9.2
12	江门市银星船舶工程有限公司填海工程	NE	1.3
13	江门市中新拆船港池用海	N	9.9
14	银湖拆船(二期)海上构筑专用码头	NW	0.06
15	古井第二作业区亨源油气化工码头扩建工程	N	9.1
16	广东威立雅拆船有限公司年拆船 80 万轻吨项目	N	11.5

(略)

图 4.1-16 项目所在海域开发利用现状图

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 海洋环境现状调查与评价

4.2.1.1 水文动力环境质量现状调查与评价

本报告水文动力环境质量现状调查引用广州南科海洋工程中心于 2019 年 2 月在项目附近海域开展的调查结果，为历史收集资料。

4.2.1.1.1 站位布设

广州南科海洋工程中心 2019 年 2 月在项目附近海域开展了水文动力环境调查，共布设水文测站 14 个，潮位站 5 个，风站位 2 个。具体见表 4.2-1 和图 4.2-1。

图 4.2-1 2019 年 2 月水文调查站位示意图 (略)

表 4.2-1 2019 年 2 月水文调查站位坐标

站位	坐标点		观测项目
	纬度	经度	
V1			海流、泥沙、温盐、潮位
V2			海流、泥沙、温盐、潮位
V3			海流、泥沙、温盐
V4			海流、泥沙、温盐
V5			海流、泥沙、温盐、风
V6			海流、泥沙、温盐
V7			海流、泥沙、温盐
V8			海流、泥沙、温盐、风
V9			海流、泥沙、温盐
V10			海流、泥沙、温盐
V11			海流、泥沙、温盐
V12			海流、泥沙、温盐
V13			海流、泥沙、温盐
V14			海流、泥沙、温盐
T1			潮位
T2			潮位
T3			潮位

4.2.1.1.2 调查期间气象情况

2019 年 2 月 21 日—2019 年 2 月 23 日大潮期，调查海域以北风为主；2019 年 2 月 26 日-2019 年 2 月 28 日小潮期，调查海域风向不定。

4.2.1.1.3 潮汐

(1) 潮汐类型

通过对潮位观测资料进行调和与分析，调查海域潮汐属于不规则半日混合潮。

混合潮港的特点是显著的潮汐日不等现象，相邻高潮或低潮的不等以及涨落潮历时的不等情况每天都在改变。从 T1、T3 和 V3 站（图 4.2-2~图 4.2-4）的潮位过程曲线可以看到，调查海域的潮汐日不等现象是显著的。

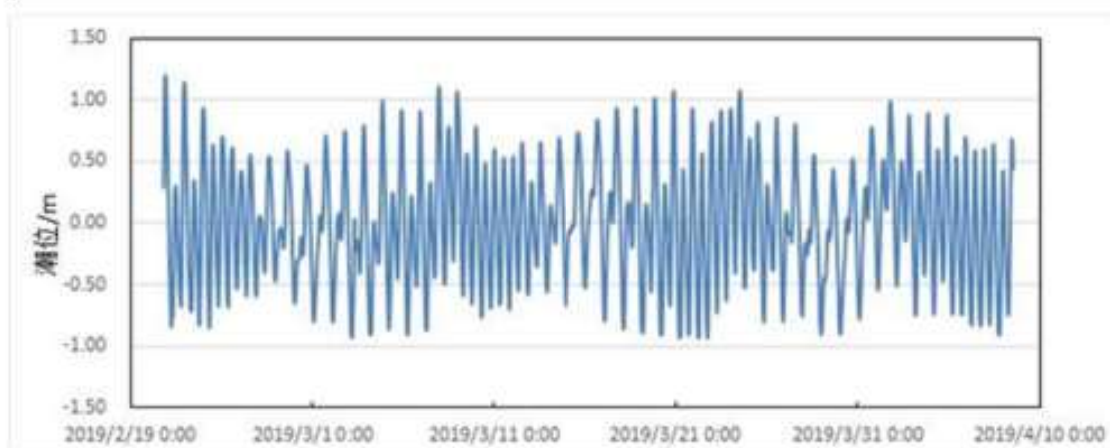


图 4.2-2 调查海域 T1 站潮位过程曲线（基于临时平均海平面）

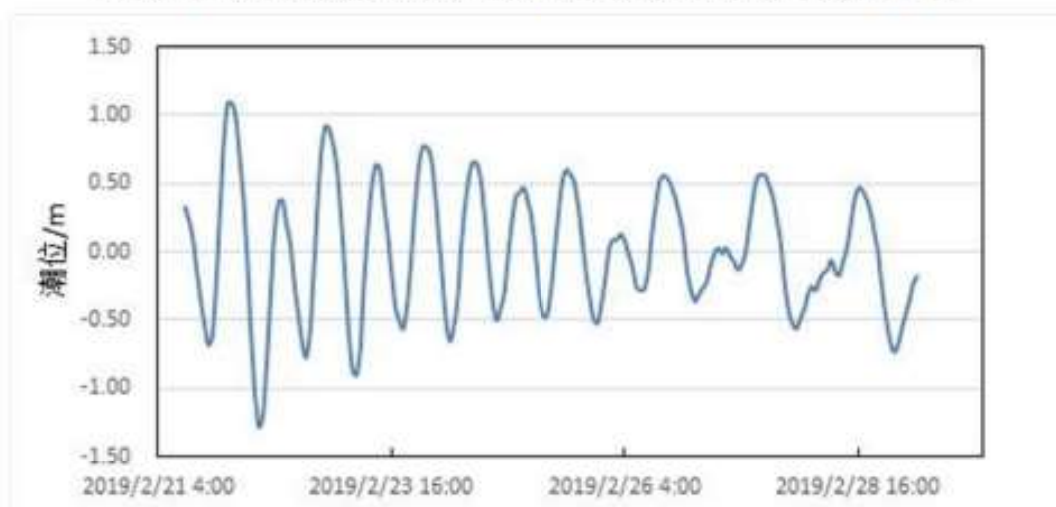


图 4.2-3 调查海域 T3 站潮位过程曲线（基于临时平均海平面）

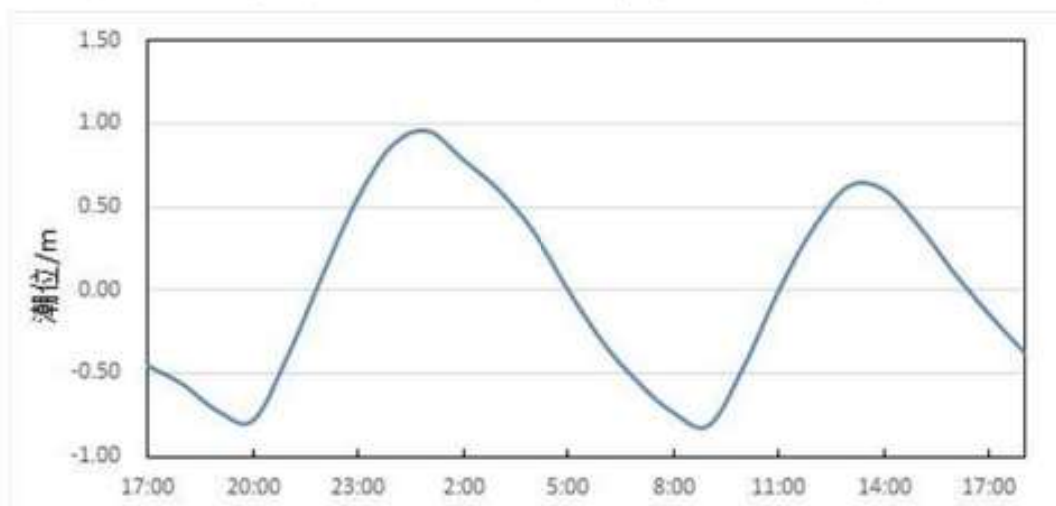


图 4.2-4a 调查海域 V2 站大潮潮位过程曲线（基于临时平均海平面）

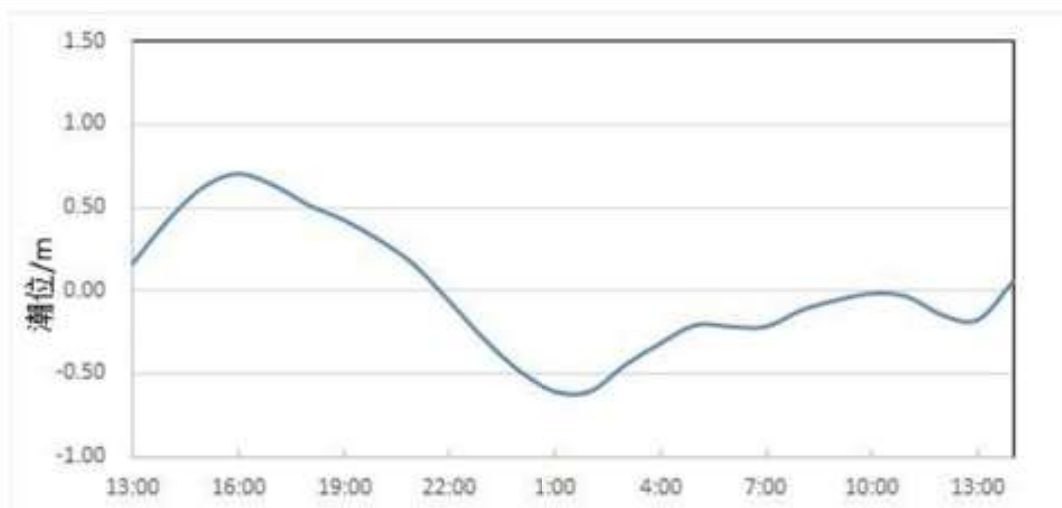


图 4.2-4b 调查海域 V2 站小潮潮位过程曲线（基于临时平均海平面）

(2) 潮汐特征值

在此次观测期间，涨潮历时与落潮历时相当。

4.2.1.1.4 海流

本节利用大、小潮观测期间 14 个测站的同步连续观测资料，对调查海区的实测流场，潮流和余流进行了以下分析。

(1) 大潮实测流场分析

大潮期海流观测于 2019 年 2 月 21 日 11 时~2019 年 2 月 23 日 18 时。实测海流的涨落潮流统计结果见表 4.2-2，实测海流逐时矢量图见图 4.2-5（潮位曲线数据取自 T3 站），实测海流平面分布玫瑰图见图 4.2-6~图 4.2-8，涨落急图见图 4.2-9~图 4.2-10。根据上述图表分析如下：

调查期间各测站实测海流强度中等，以潮流为主，涨潮流流向东北，落潮流流向西南，部分站位受岸线影响涨潮流向西北，落潮流向东南。各测站表、中、底流速比较一致。其中，实测涨潮流的最大流速出现在 V7 站；实测落潮流的最大流速出现在 V4 站。

总体而言，落潮流速平均值稍大于涨潮流速平均值，大部分站层落潮流历时略长于涨潮流历时。

表 4.2-2 调查海域大潮期各测站涨潮流、落潮流统计表

站位	测层	涨潮流 (小时、cm/s、°)					落潮流 (小时、cm/s、°)				
		T	V _{mean}	D _{mean}	V _{max}	D _{max}	T	V _{mean}	D _{mean}	V _{max}	D _{max}
V1	表层										
	中层										
	底层										
V2	表层										

站位	测层	涨潮流 (小时、cm/s、°)					落潮流 (小时、cm/s、°)				
		T	V _{mean}	D _{mean}	V _{max}	D _{max}	T	V _{mean}	D _{mean}	V _{max}	D _{max}
	中层										
	底层										
V3	表层										
	中层										
V4	表层										
	中层										
V5	表层										
	中层										
V6	表层										
	中层										
V7	表层										
	中层										
V8	表层										
	中层										
V9	表层										
	中层										
V10	表层										
	中层										
V11	表层										
	中层										
V12	表层										
	中层										
V13	表层										
	中层										
V14	表层										
	中层										
	底层										

图 4.2-5 大潮期调查海域各站实测海流矢量图 (略)

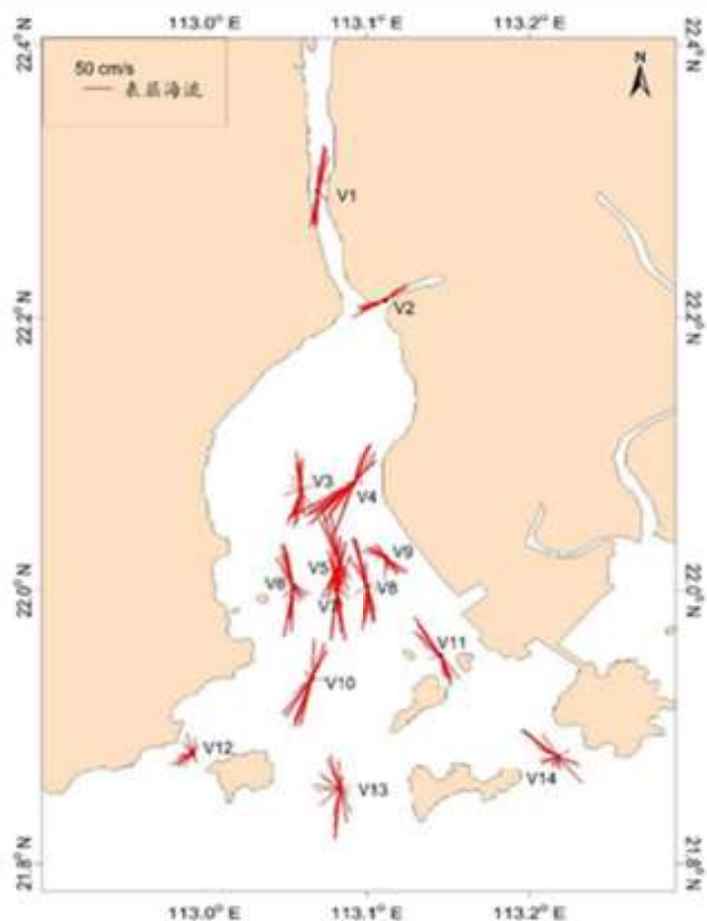


图 4.2-6 大潮期调查海域实测海流玫瑰图（表层）

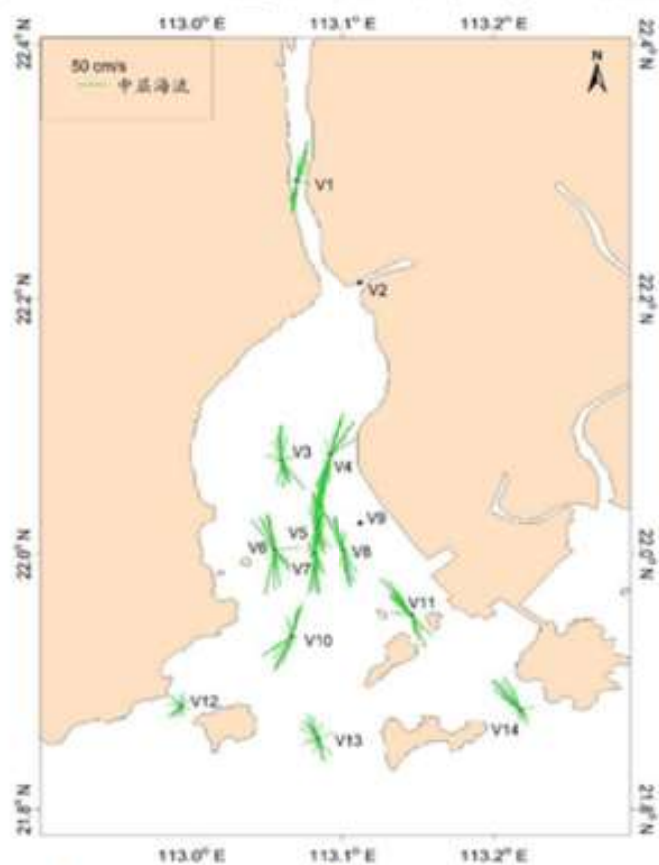


图 4.2-7 大潮期调查海域实测海流玫瑰图（中层）

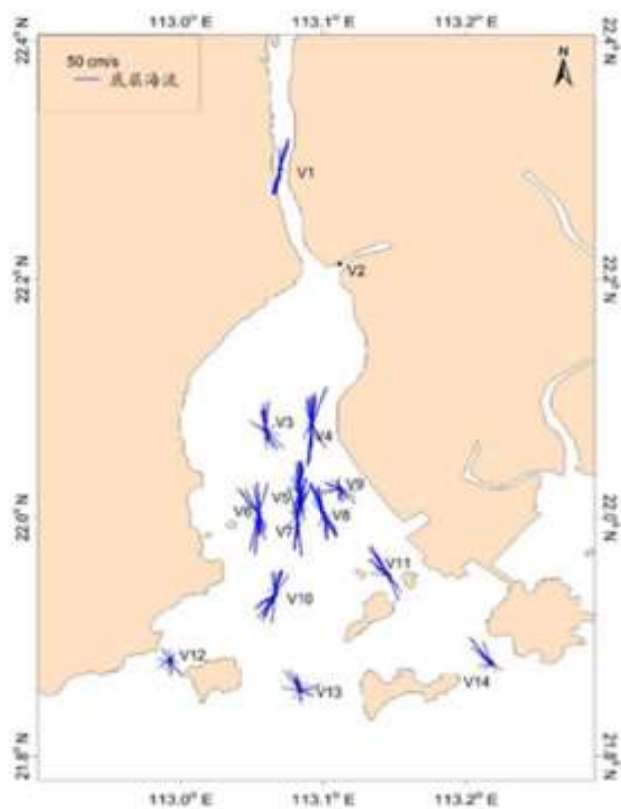


图 4.2-8 大潮期调查海域实测海流玫瑰图（底层）

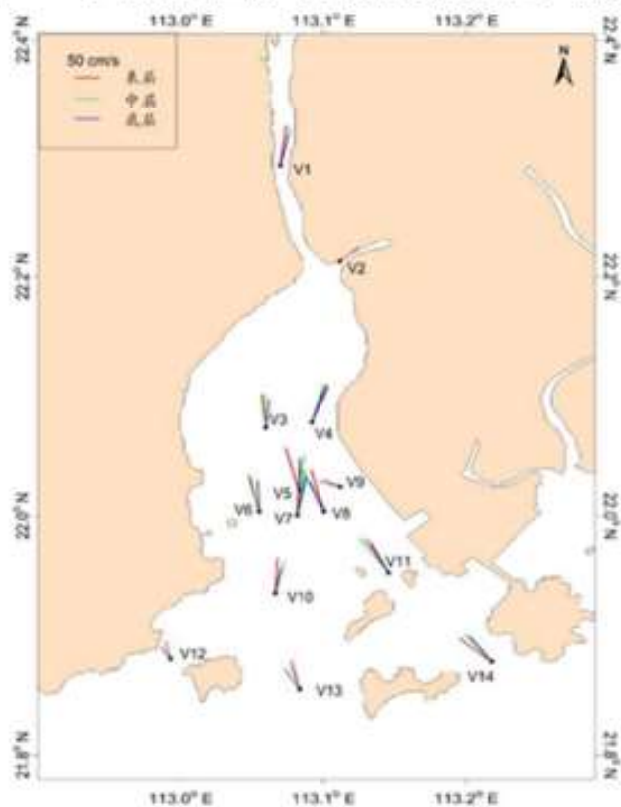


图 4.2-9 大潮期涨急流场图

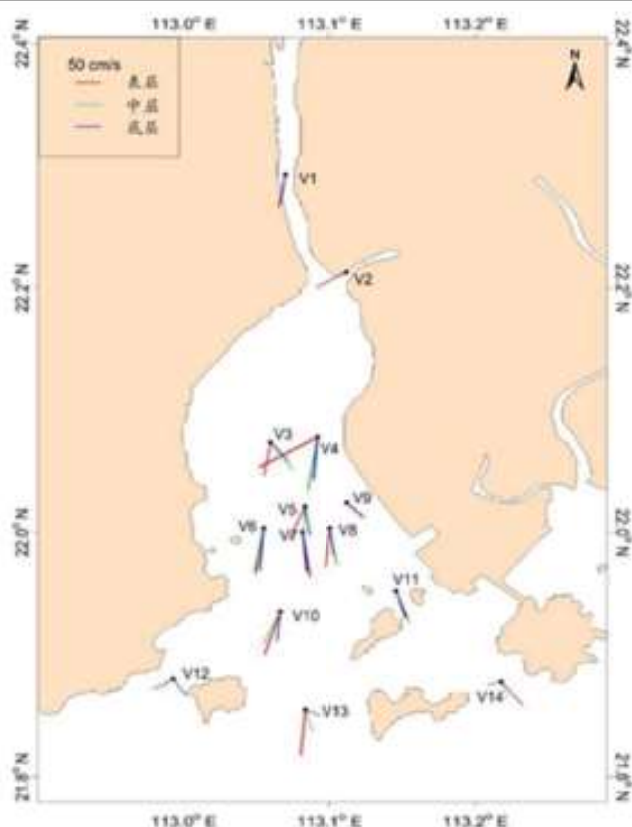


图 4.2-10 大潮期落急流场图

(2) 小潮实测流场分析

小潮期海流观测于 2019 年 2 月 26 日 9 时~2019 年 2 月 28 日 14 时期间进行。实测海流的涨落潮流统计结果见表 4.2-3，实测海流逐时矢量图见图 4.2-11（潮位曲线数据取自 T3 站），实测海流平面分布玫瑰图见图 4.2-12~图 4.2-14，涨落急图见图 4.2-15~图 4.2-16。根据上述图表分析如下：

调查期间各测站实测海流较弱，以潮流为主，涨潮流流向西北，落潮流流向西南或东南。各测站表、中、底流速比较一致。其中，实测涨潮流的最大流速出现在 V6；实测落潮流的最大流速分别出现在 V4 站表层、V4 站中层和 V1 站底层。

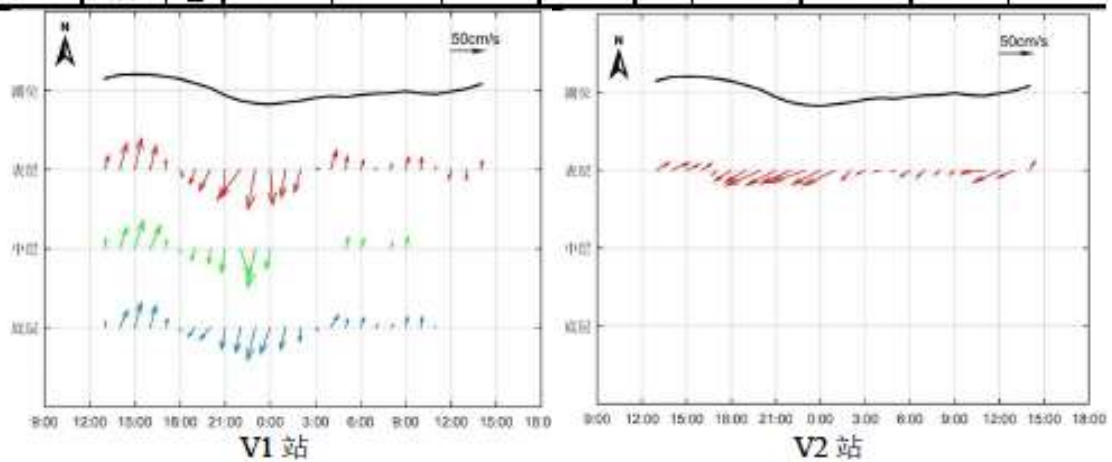
总体而言，落潮流速平均值稍大于涨潮流速平均值，各站层涨落潮流历时，互有长短。

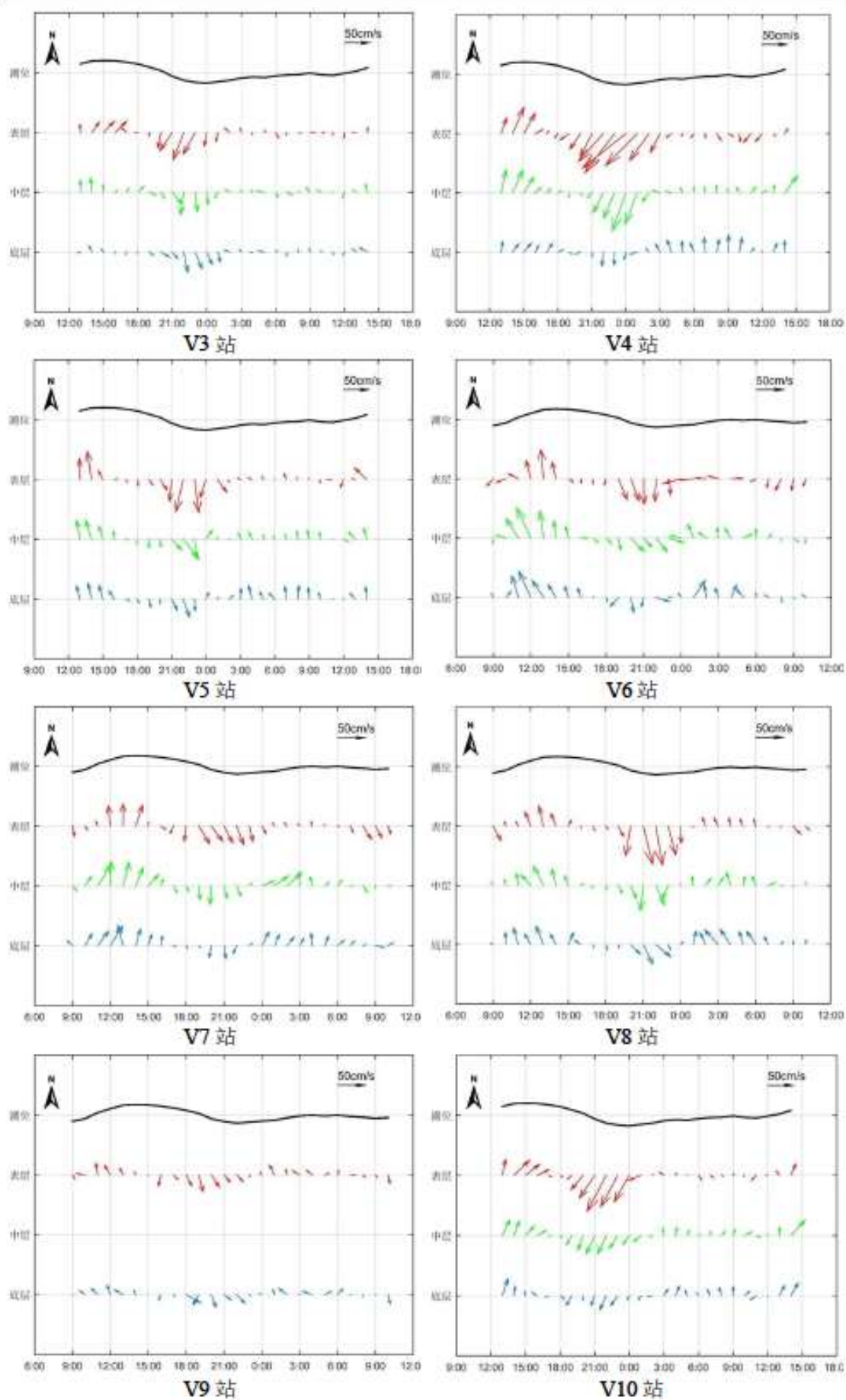
表 4.2-3 调查海域小潮期各测站涨潮流、落潮流统计表

站位	测层	涨潮流 (小时、cm/s、°)				落潮流 (小时、cm/s、°)				
		T	V _{mea} _n	D _{mea} _n	V _{ma} _x	D _{ma} _x	T	V _{mea} _n	D _{mea} _n	V _{ma} _x
V1	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█

站位	测层	涨潮流 (小时、cm/s、°)					落潮流 (小时、cm/s、°)				
		T	Vmea n	Dmea n	Vma x	Dma x	T	Vmea n	Dmea n	Vma x	Dma x
V2	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
V3	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
V4	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
V5	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
V6	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
V7	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
V8	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
V9	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

站位	测层	涨潮流 (小时、cm/s、°)					落潮流 (小时、cm/s、°)				
		T	Vmea n	Dmea n	Vma x	Dma x	T	Vmea n	Dmea n	Vma x	Dma x
V10	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
V11	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
V12	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
V13	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
V14	表层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	中层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	底层	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█





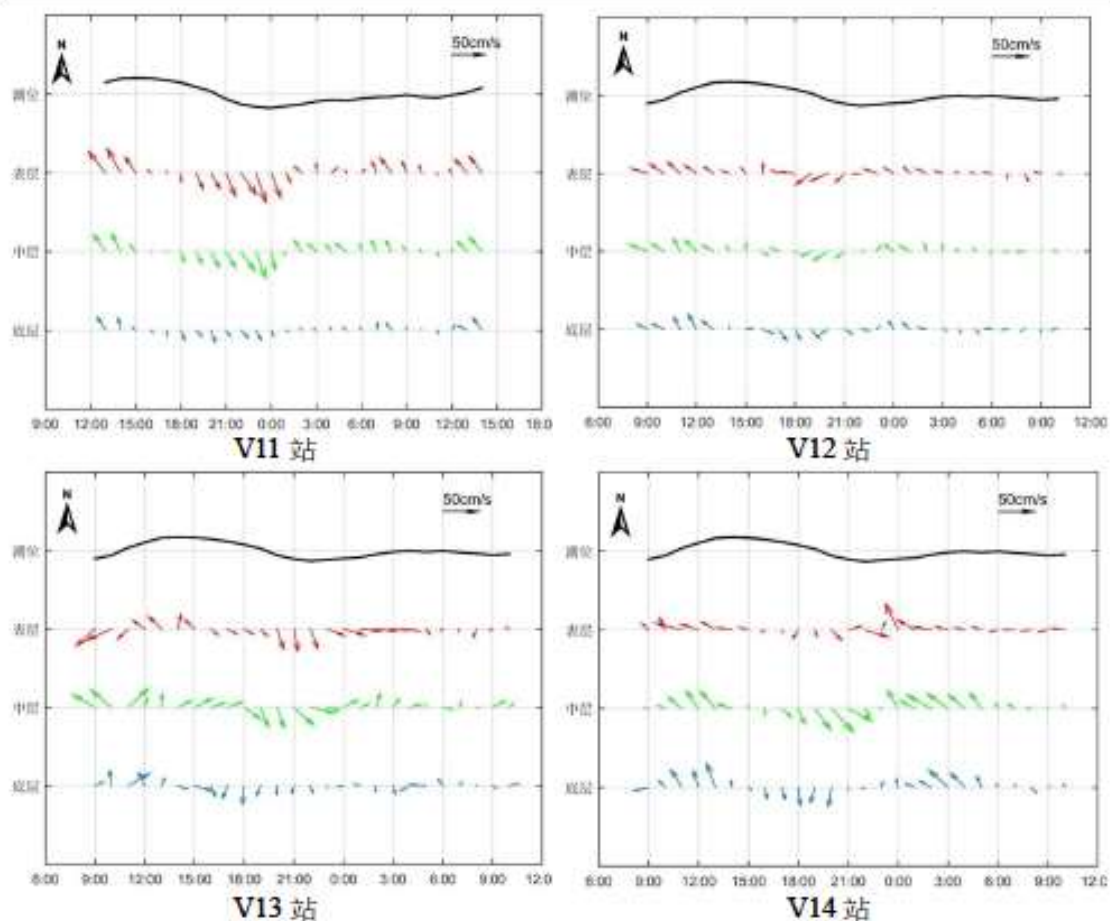


图 4.2-11 小潮期调查海域各站实测海流矢量图

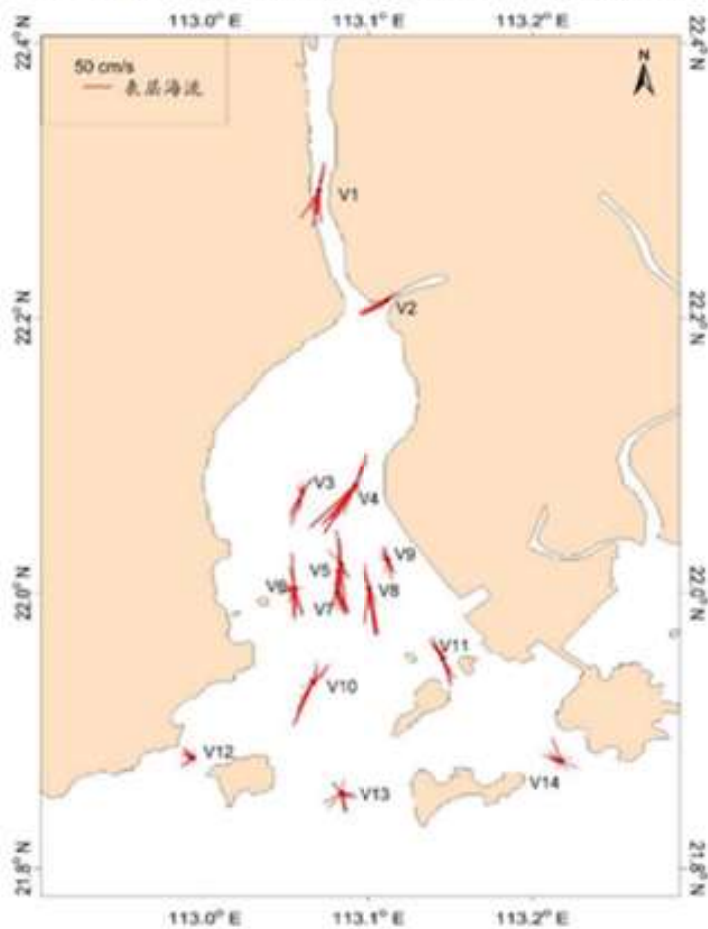


图 4.2-12 小潮期调查海域实测海流玫瑰图（表层）

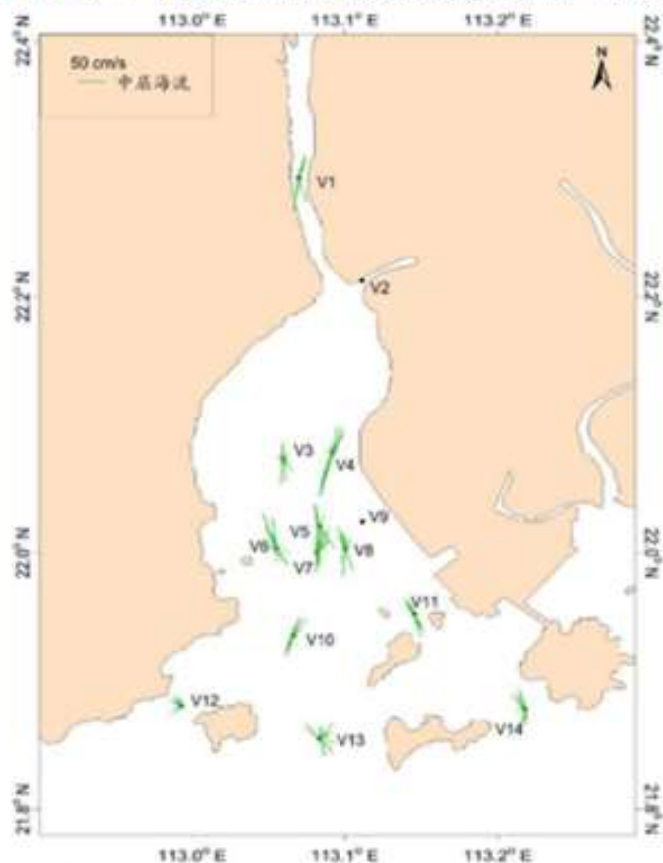


图 4.2-13 小潮期调查海域实测海流玫瑰图（中层）

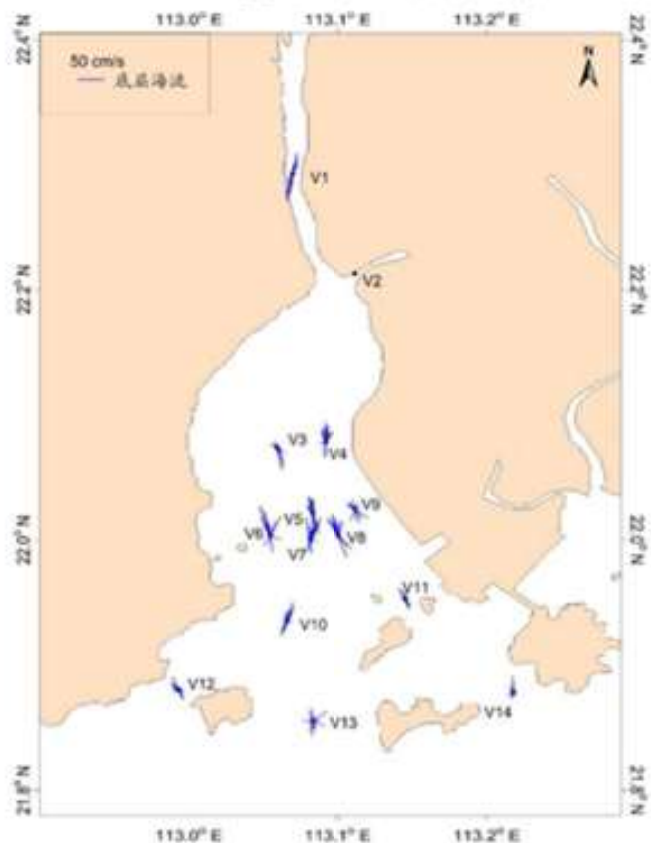


图 4.2-14 小潮期调查海域实测海流玫瑰图（底层）

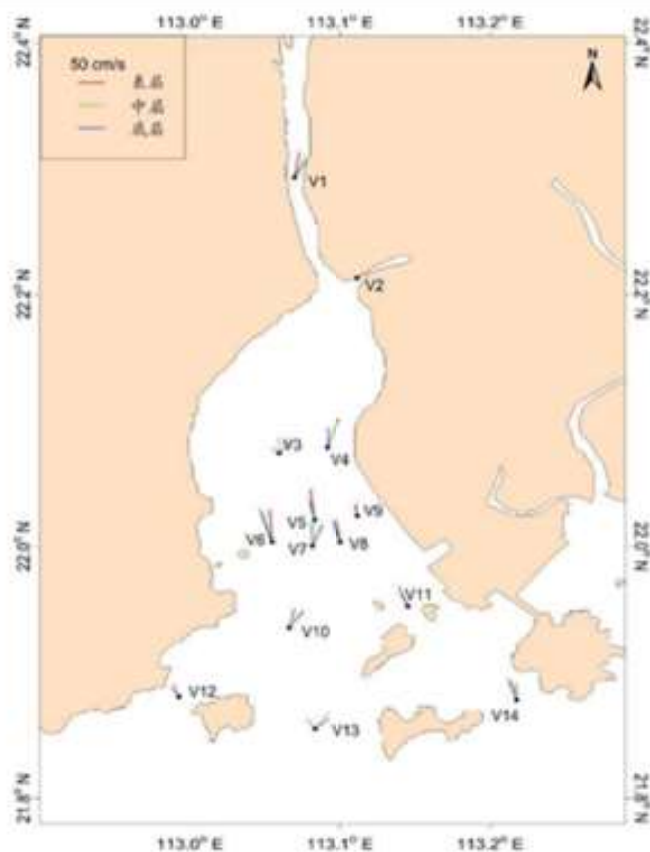


图 4.2-15 小潮期涨急流场图

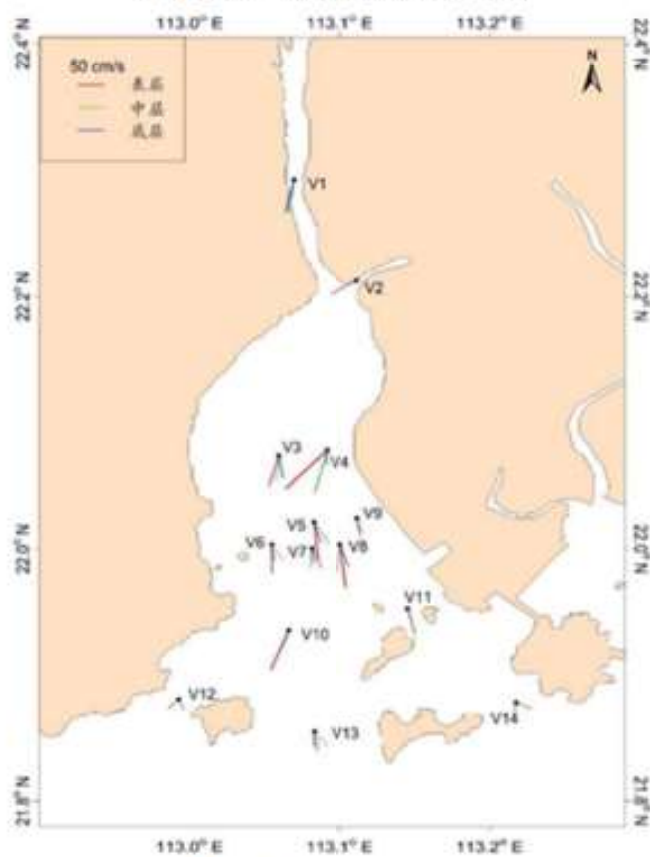


图 4.2-16 小潮期落急流场图

(3) 潮流分析

在我国通常采用主要分潮流的椭圆长半轴之比 F 作为划分潮流性质的依据, 表 4.2-4 列出了 14 个测站各层表征潮流性质的特征值 $F[F=(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}]$, 式中 W 为分潮流椭圆长半轴]。从表 4.2-4 可见, 潮流性质在调查海域各站层主要表现为不规则半日潮流, 因此, 调查海域的潮流性质以不规则半日潮流为主。

表 4.2-4 调查海域各测流站潮流性质的特征值 F

站位	测层	特征值 F	潮型
V1	表层		不规则半日潮流
	中层		不规则半日潮流
	底层		不规则半日潮流
V2	表层		不规则半日潮流
	中层		-
	底层		-
V3	表层		不规则半日潮流
	中层		不规则半日潮流
	底层		不规则半日潮流
V4	表层		不规则半日潮流
	中层		不规则半日潮流
	底层		不规则半日潮流
V5	表层		不规则半日潮流
	中层		不规则半日潮流
	底层		不规则半日潮流
V6	表层		不规则半日潮流
	中层		不规则半日潮流
	底层		不规则半日潮流
V7	表层		不规则半日潮流
	中层		不规则半日潮流
	底层		不规则半日潮流
V8	表层		不规则半日潮流
	中层		不规则半日潮流
	底层		不规则半日潮流
V9	表层		不规则半日潮流
	中层		-
	底层		不规则半日潮流
V10	表层		不规则半日潮流
	中层		不规则半日潮流
	底层		不规则半日潮流
V11	表层		不规则半日潮流
	中层		不规则半日潮流
	底层		不规则半日潮流
V12	表层		不规则半日潮流
	中层		不规则半日潮流
	底层		不规则半日潮流
V13	表层		不规则半日潮流
	中层		不规则半日潮流
	底层		不规则半日潮流
V14	表层		不规则半日潮流

站位	测层	特征值 F	潮型
	中层		规则半日潮流
	底层		不规则半日潮流

4.2.1.1.5 余流

(1) 大潮余流分析

表 4.2-5 为大潮期间各测站的余流，图 4.2-17 是各站余流分布图。从图表中可知，调查海域各站余流大小量值介于 2.8 cm/s~23.8 cm/s 之间，最大余流出现在 V4 站表层，大小为 23.8 cm/s，方向为 237.0°；最小余流出现在 V8 站底层，大小为 2.8 cm/s，方向为 188.8°。

就整个海域而言，大潮期间，余流较小，方向紊乱（图 4.2-17）。

表 4.2-5 调查海域各站大潮余流

站位	测层	流速 (cm/s)	流向 (°)
V1	表层		
	中层		
	底层		
V2	表层		
	中层		
	底层		
V3	表层		
	中层		
	底层		
V4	表层		
	中层		
	底层		
V5	表层		
	中层		
	底层		
V6	表层		
	中层		
	底层		
V7	表层		
	中层		
	底层		
V8	表层		
	中层		
	底层		
V9	表层		
	中层		
	底层		
V10	表层		
	中层		
	底层		
V11	表层		
	中层		

站位	测层	流速 (cm/s)	流向 (°)
V12	底层		
	表层		
	中层		
V13	底层		
	表层		
	中层		
V14	底层		
	表层		
	中层		

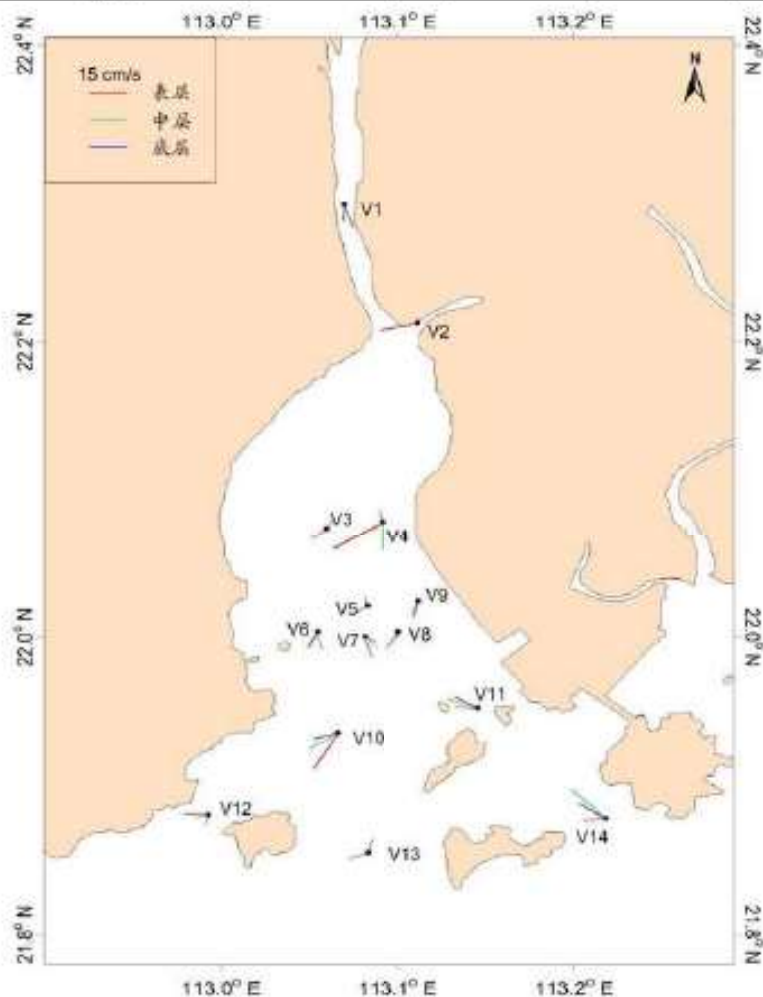


图 4.2-17 各站余流分布图

(2) 小潮余流分析

表 4.2-6 为小潮期间各测站的余流，图 4.2-18 是各站余流分布图。从图表中可知，调查海域各站余流大小量值介于 0.4 cm/s ~ 24.9 cm/s 之间，最大余流出现在 V4 站表层，大小为 24.9 cm/s ，方向为 210.5° ；最小余流出现在 V11 站底层，大小为 0.4 cm/s ，方向为 0.2° 。

就整个海域而言，小潮期间，余流较小，方向紊乱（图 4.2-18）。

表 4.2-6 调查海域各站小潮余流

站位	测层	流速 (cm/s)	流向 (°)
V1	表层		
	中层		
	底层		
V2	表层		
	中层		
	底层		
V3	表层		
	中层		
	底层		
V4	表层		
	中层		
	底层		
V5	表层		
	中层		
	底层		
V6	表层		
	中层		
	底层		
V7	表层		
	中层		
	底层		
V8	表层		
	中层		
	底层		
V9	表层		
	中层		
	底层		
V10	表层		
	中层		
	底层		
V11	表层		
	中层		
	底层		
V12	表层		
	中层		
	底层		
V13	表层		
	中层		
	底层		
V14	表层		
	中层		
	底层		

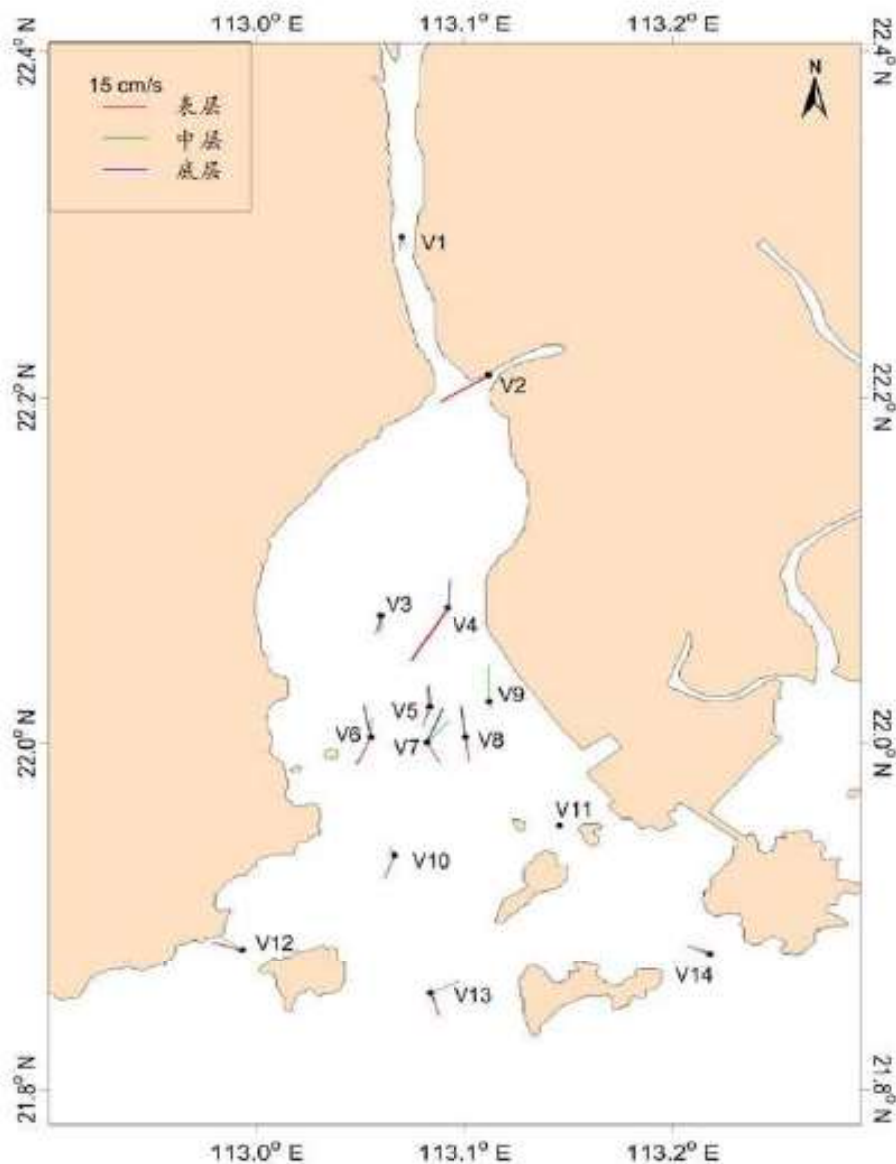


图 4.2-18 各站余流分布图

4.2.1.1.6 悬浮泥沙

悬浮泥沙浓度是一种随机性很强的变量，在时间与空间上变化很大。其变化与分布特征主要受泥沙来源、潮流、波浪、底质等诸多因素控制。通常近海泥沙来源主要有：河流入海泥沙、海岸海滩和岛屿侵蚀泥沙以及海洋生物残骸形成的泥沙。

为获取调查海域悬浮泥沙浓度分布变化情况，对悬浮泥沙进行了观测。悬浮泥沙采样频率为每两小时一次，采样层次为表、中、底三层。

(1) 大潮悬浮泥沙及其变化特征

表 4.2-7 统计了各站悬浮泥沙浓度的特征值情况。从含沙量特征值统计表来看，表、中、底层最大悬浮泥沙浓度分别为 0.2677 kg/m^3 、 0.2842 kg/m^3 、 0.3538

kg/m^3 ，分别出现在 V7 站表层、V1 站中层和 V1 站底层。

表 4.2-7 大潮期各站含沙量特征值统计表 (kg/m^3)

站位	测层	最大值	最小值	平均值	平均
V1	表				0.0529
	中				
	底				
V2	表				0.0167
	中				
V3	表				0.0539
	中				
	底				
V4	表				0.0124
	中				
V5	表				0.0228
	中				
V6	表				0.0507
	中				
V7	表				0.0683
	中				
V8	表				0.0159
	中				
V9	表				0.021
	中				
V10	表				0.0184
	中				
V11	表				0.0152
	中				
V12	表				0.011
	中				
V13	表				0.0107
	中				
V14	表				0.0152
	中				
	底				

(2) 小潮悬浮泥沙及其变化特征

表 4.2-8 统计了各站悬浮泥沙浓度的特征值情况。从含沙量特征值统计表来

看，表、中、底层最大悬浮泥沙浓度分别为 0.1844kg/m^3 、 0.0575kg/m^3 、 0.2945kg/m^3 ，分别出现在 V7 站表层、V7 站中层和 V1 站底层。

表 4.2-8 小潮期各站含沙量特征值统计表 (kg/m^3)

站位	测层	最大值	最小值	平均值	平均
V1	表				0.0532
	中				
	底				
V2	表				0.0107
	中				
	底				
V3	表				0.0084
	中				
	底				
V4	表				0.01
	中				
	底				
V5	表				0.0093
	中				
	底				
V6	表				0.01
	中				
	底				
V7	表				0.0336
	中				
	底				
V8	表				0.0086
	中				
	底				
V9	表				0.0104
	中				
	底				
V10	表				0.009
	中				
	底				
V11	表				0.0098
	中				
	底				
V12	表				0.0095
	中				
	底				
V13	表				0.0093
	中				
	底				
V14	表				0.0109
	中				
	底				

(3) 大潮输沙量

表 4.2-9 列出了根据现场观测流速、水深、含沙量参数计算出的大潮单宽输沙量统计结果。

观测期间最大涨潮输沙量出现于 V1 站，为 8.33t/m，方向为 11.9°；最大落潮输沙量出现于 V1 站，为 11.07t/m，方向为 184.9°。全潮最大净输沙量出现在 V14 站，为 3.07t/m，方向为 310.0°。

从各站净输沙量的方向来看，大部分站位净输沙方向以落潮方向为主（图 4.2-19）。

表 4.2-9 各站大潮单宽输沙量统计表

站位	涨潮		落潮		净输沙	
	输沙量	方向	输沙量	方向	输沙量	方向
	(t/m)	(°)	(t/m)	(°)	(t/m)	(°)
V1						
V2						
V3						
V4						
V5						
V6						
V7						
V8						
V9						
V10						
V11						
V12						
V13						
V14						

(4) 小潮输沙量

表 4.2-10 列出了根据现场观测流速、水深、含沙量参数计算出的小潮单宽输沙量统计结果。

观测期间最大涨潮输沙量出现于 V1 站，为 1.91t/m，方向为 11.9°；最大落潮输沙量出现于 V1 站，为 1.92 t/m，方向为 186.3°。全潮最大净输沙量出现在 V14 站，为 0.85t/m，方向为 313.8°。

总体而言，小潮期整体输沙量较小，各站净输沙方向较为紊乱（图 4.2-20）。

表 4.2-10 各站小潮单宽输沙量统计表

站位	涨潮		落潮		净输沙	
	输沙量	方向	输沙量	方向	输沙量	方向
	(t/m)	(°)	(t/m)	(°)	(t/m)	(°)
V1						
V2						
V3						
V4						

站位	涨潮		落潮		净输沙	
	输沙量	方向	输沙量	方向	输沙量	方向
	(t/m)	(°)	(t/m)	(°)	(t/m)	(°)
V5						
V6						
V7						
V8						
V9						
V10						
V11						
V12						
V13						
V14						

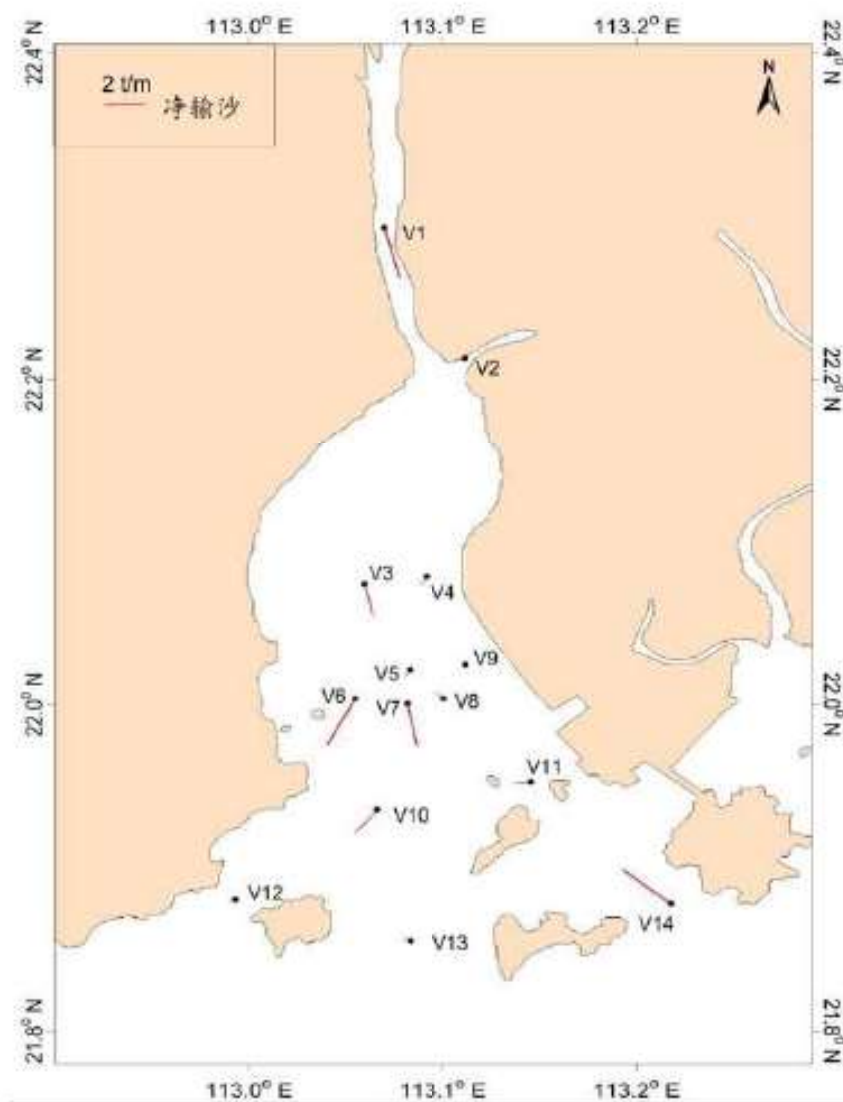


图 4.2-19 大潮净输沙示意图

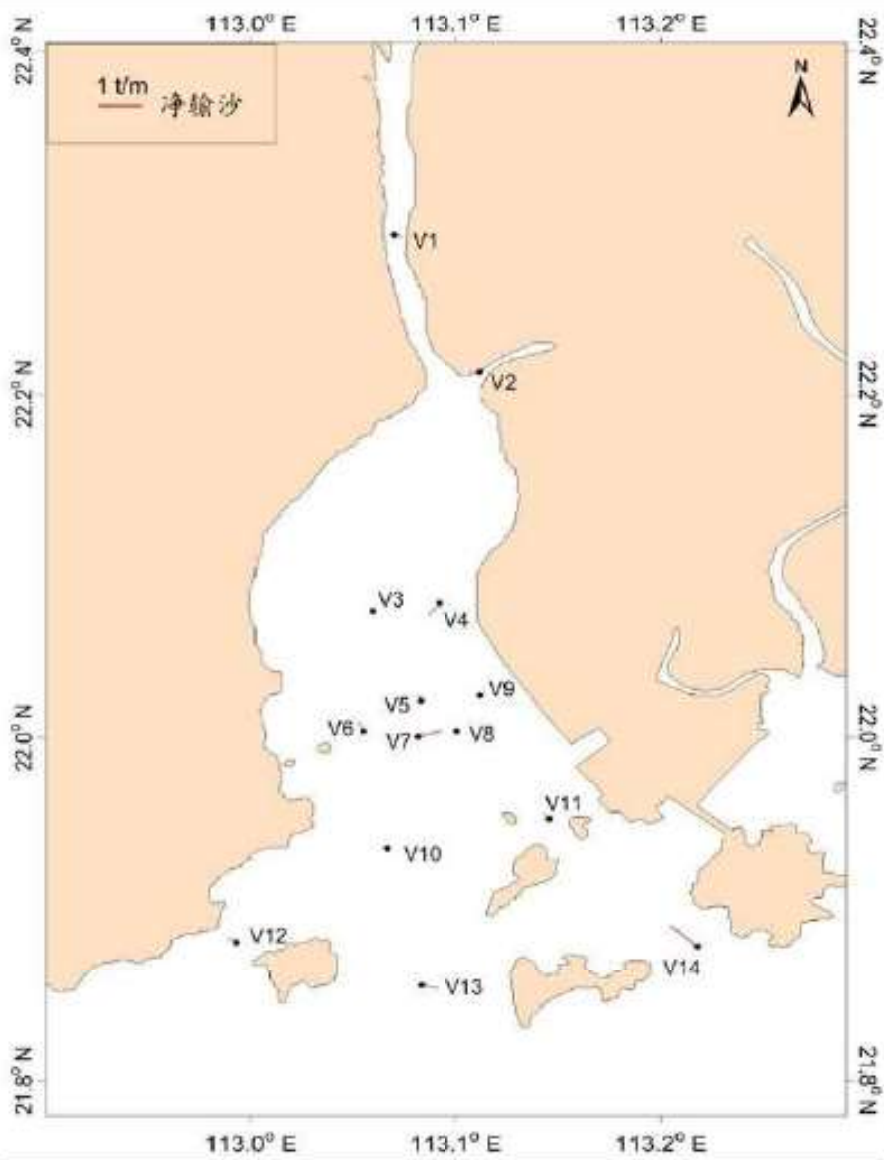


图 4.2-20 小潮净输沙示意图

4.2.1.1.7 小结

根据 2019 年 2 月 21 日—2019 年 2 月 28 日大、小期间对调查海区 5 个临时潮位站资料和 14 个海流测站的水文观测资料的分析，得出：

(1) 调查海区的潮汐属于不规则半日潮，潮汐的日不等现象显著，涨潮历时与落潮历时相当。

(2) 调查海区海流中潮流性质明显，大潮期涨潮流向东北，落潮流向西南，观测区域海流强度中等，涨、落潮流流速的平均值多在 15.7~81.6 cm/s 之间；小潮期涨潮流向西北，落潮流向东南或西南，观测区域内海流较弱，涨、落潮流流速的平均值多在 7.9~44.9 cm/s 之间；总体上，观测期间各站层落潮流速平均值稍大于涨潮流速平均值。

(3) 总体上, 调查海区的潮流性质为以不规则半日潮流为主。

(4) 调查海区的余流较小, 大潮期最大为 23.8cm/s, 小潮期最大为 24.9cm/s; 调查期间余流方向紊乱。

(5) 调查海区不同潮期悬浮泥沙浓度一般不超过 0.4000 kg/m^3 , 大潮期悬浮泥沙浓度介于 $0.0003\text{kg/m}^3 \sim 0.3538\text{kg/m}^3$ 之间, 小潮期悬浮泥沙浓度介于 $0.0003\text{kg/m}^3 \sim 0.2945\text{kg/m}^3$ 之间; 大潮期净输沙以落潮方向为主, 小潮期净输沙方向较紊乱。

4.2.1.2 地形地貌与冲淤环境影响现状调查与评价

4.2.1.2.1 地形地貌概况

黄茅海为喇叭形河口湾, 通过崖门和虎跳门分别与银洲湖和虎跳门水道相通, 湾口由一系列岛屿形成屏障, 通过岛屿间的峡口与南海相连, 水域面积约 403km^2 。黄茅海是在古珠江溺谷湾的基础上, 在径流水沙、潮流和风浪的长期塑造过程中, 随珠江三角洲向海加快推进而淤积成的漏斗形海湾, 随着海湾边缘海积平原的逐步扩展, 海湾面积也逐渐缩小, 本世纪初后, 由于湾顶虎跳门水道的束窄以及海湾北部两岸的滩涂围垦, 逐步形成如今的湾顶束窄的喇叭状岸线轮廓。

黄茅海水下地形总的趋势是中间高、南北低、西北高、东南低, 大部分水域水深小于 5.0m, 呈“两滩一槽”的格局。黄茅海湾顶有崖门水道和虎跳门水道汇入, 上部为冲刷槽, 水深在 8~20m 之间; 海湾中部宽度骤增, 水流分散, 加上咸淡水混合, 泥沙易于沉积, 形成拦门沙。黄茅海湾口有二列 EEN~WWS 向岛屿作为屏障, 列岛把湾口分隔成三个口门: 荷包岛与高栏岛间峡口为东口门, 其潮汐通道称为东槽; 大襟岛与荷包岛间峡口为中口门, 其潮汐通道称西槽; 大襟岛以西至台山市陆域, 为西口门, 水深较浅。

(略)

图 4.2-21 黄茅海水下地形图 (2020 年 4 月, 当地理论最低潮面)

4.2.1.2.2 泥沙来源

黄茅海水域泥沙来源主要来自西江和潭江, 经虎跳门、崖门注入海区, 约占海区淤积量的 77%。由虎跳门和崖门输入黄茅海的多年平均悬移质输沙量分别为 509 和 363 万 t, 其推移质输沙约为悬移质输沙量的 10%。此外, 湾口亦有泥沙由涨潮流携带进入黄茅海域。在南水—高栏的连岛堤建成之前, 鸡啼门排

出的泥沙通过南水、高栏间水道进入黄茅海区，连岛堤建成之后这一沙源减弱，鸡啼门下泄泥沙需绕过高栏岛再随涨潮流进入黄茅海，影响较小，并且含沙量比上游径流的含沙量要小得多。可见，黄茅海的沉积泥沙主要来源于上游。

4.2.1.2.3 海床冲淤变化

黄茅海为珠江口西部崖门和虎跳门水道汇入的河口湾，处于三角洲向海推进和水下三角洲淤积发展的区域。黄茅海有三槽、四滩和三口，三槽指主槽、西沟槽与峡间深槽；四滩为西边滩、东边滩（含大海环）、拦门沙浅滩和岛间浅滩，三口指西口、东口和中口。与珠江口其它口门海湾淤积速率相比，黄茅海的淤积速率较小，这与径流输沙较少，潮流作用较强有关。由于流域来沙减小以及南水—高栏的连岛堤建成阻挡鸡啼门来沙，使向黄茅海泥沙来源减少，近期黄茅海整体呈现总体冲刷特征。

据海湾动力及其相互作用的地貌特征，将海湾按动力分为三个纵向动力带（下泄流控制区、拦门沙浅滩过渡区和湾口附近上溯流控制区）和两个边滩动力区（西部边滩区和东部大海环浅滩区），详见图 4.2-22。本项目位于纵向动力带中的下泄流控制区。

（略）

图 4.2-22 黄茅海动力分区示意图

崖门水道与虎跳门水道于湾顶汇入后，形成湾顶至湾中部的主深槽，深槽自湾顶至白排岛长约 19km，宽 2~3km，深 4~22m，最深处位于虎跳门入口处下游约 2.5km 处，水深约 22m。该区明显受下泄流控制，从崖门口强大的下泄落潮流是引起深槽冲刷的决定性因素，是海区水流动力最强的区域，单宽净输水指向海域。近期本区海床演变特征表现为：

（1）主槽冲刷下延，深泓位置较稳定

1989~2010 年下泄流控制区呈现“主槽冲刷”的趋势，深泓位置较为稳定，5m 槽冲刷下延（图 4.2-23~图 4.2-25）。1989~2003 年间该区主槽冲刷约 1m 左右，其中虎跳门水道入口向外 5km 范围内，深槽冲刷幅度较大，冲刷幅度达 3m 左右，受其影响，深泓向东侧偏移 100m 左右。2003~2010 年间该区主槽平均冲刷幅度为 1m 左右，在虎跳门水道汇合处南侧 10m 槽冲刷幅度最大，达到 6m 以上，10m 槽下延 2.3km。2010~2020 年间两侧冲刷、中部淤积，冲淤幅度均较大，达到 3m 以上，5m 等深线范围有所宽大，但 10m 等深线位置总体稳定。

虎跳门口门~虎山验潮站附近的深泓受主槽冲刷的影响，年际间变幅在100~200m之间，其他区段深泓线较为稳定。

1989年5m槽在虎山验潮站附近中断约2000m，到2003年5m槽在此处贯通，5m槽尾部在1989年基础上向口门延伸1600m左右，其后，由于崖门航道工程的建设，5m槽贯通至口门（图4.2-26）。

（略）

图 4.2-23 黄茅海海床冲淤变化（1989-2003）

（略）

图 4.2-24 黄茅海海床冲淤变化（2003-2010）

（略）

图 4.2-25 黄茅海海床冲淤变化（2010-2020）

（略）

图 4.2-26 黄茅海 5m 等深线变化

（略）

图 4.2-27 黄茅海 10m 等深线变化

4.2.1.2.4 项目海域水深地形情况

本工程位于江门市新会区沙堆镇红关拆船厂旧址，崖门水道左岸，下游与虎跳门水道汇流口相接，下游为崖门出海航道。周边海域水深地形情况见图4.2-28，水深小于4m。

(略)

图 4.2-28 项目海域水深地形图

4.2.1.3 海水水质现状调查与评价

本报告海水水质环境质量现状选取广州南科海洋工程中心于 2019 年 4 月在项目附近海域开展的调查结果，以及青岛卓建海洋工程勘测技术有限公司 2021 年 10 月在项目附近海域开展的调查结果，均为历史收集资料。为了解项目港池疏浚区的水质现状，我单位委托广州市谱尼测试技术有限公司于 2022 年 3 月开展了一次补充调查。

4.2.1.3.1 2019 年 4 月

1、站位布设

2019 年 4 月，广州南科海洋工程中心在项目海域查共布设 48 个水质调查站位，为了解项目海域周边环境的海水水质现状，根据本工程的评价范围选取了其中 23 个海水水质调查站位的调查结果进行分析，详见图 4.2-29 和表 4.2-11。

图 4.2-29 2019 年 4 月现状调查站位示意图（略）

表 4.2-11 现状调查站位和内容

站位	经度	纬度	调查内容
H1			水质
H2			水质
H3			水质
H4			水质
H5			水质
H6			水质
H7			水质
H8			水质
H9			水质
H10			水质
H11			水质
H12			水质
H13			水质
H14			水质
H15			水质
H16			水质
H17			水质
H18			水质
H19			水质
H20			水质
H21			水质
H22			水质
H23			水质

2、调查内容与方法

(1) 调查项目

pH、盐度、活性磷酸盐、石油类、NO₃-N、NO₂-N、NH₃-N、DO、COD_{Mn}、SS、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Hg、Cr、挥发酚共 18 项。

(2) 采样方法

调查时间为大潮期，小于 10 m 采表层水样，10~25 m 采表、底层，25~50m 采表层、10m、底层，50~100m 采表层、10m、50m、底层，100m 以上采表层、10m、50m、以下水层酌情加层、底层，其中表层指海面以下 0.1~1m，底层为离底 2m。样品的采集、保存、运输和分析均按《海洋监测规范》(GB17378-2007) 的要求进行。

(3) 分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范》(GB17378-2007) 进行，各项的分析方法如表 4.2-12。

表 4.2-12 2019 年 4 月水质要素分析方法

序号	项目	分析方法	最低检出下限 (mg/L)
1	水温	表层水温法	0.1℃
2	盐度	电导率法	0.01*
3	pH	pH 计法	0.01*
4	DO	电极法	0.02
5	COD	碱性高锰酸钾法	0.15
6	硝酸盐	锌-镉还原法	0.007
7	亚硝酸盐	盐酸萘乙二胺分光光度法	0.001
8	氨氮	次溴酸盐氧化法	0.004
9	活性磷酸盐	磷钼兰法	0.001
10	石油类	紫外分光光度法	0.004
11	铜	原子吸收分光光度法	0.1×10 ⁻³
12	锌	原子吸收分光光度法	3.1×10 ⁻³
13	铅	原子吸收分光光度法	0.03×10 ⁻³
14	镉	原子吸收分光光度法	0.01×10 ⁻³
15	砷	原子吸收分光光度法	0.5×10 ⁻³
16	汞	冷原子吸收分光光度法	0.001×10 ⁻³
17	总铬 (Cr)	无火焰原子吸收分光光度法	0.4×10 ⁻³
18	悬浮物	重量法	2
19	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	1.1×10 ⁻³

3、评价标准

根据《广东省海洋功能区划 (2011-2020 年)》和《印发〈广东省近岸海域环境功能区划〉的通知》(粤府办〔1999〕68 号)，本项目所在海域水质评价标准见表 4.2-13。

表 4.2-13 水质调查站位执行标准

功能区	功能区名称	调查站位	海水水质标准
农渔业区	都斛农渔业区	H10、H16、H20	执行海水水质二类标
旅游休闲娱乐区	银湖湾旅游休闲娱乐区	H7、H8	执行海水水质三类标准
港口航运区	银洲湖港口航运区	H1、H2、H4	执行海水水质四类标准
	斗门港口航运区	H9	
保留区	黄茅海保留区	H3、H5、H6、H11~H15、H17~H19、H21~H23	海水水质质量维持现状
近岸海域环境功能区划	雷蛛平沙港口功能区	H12、H15、H19、H23	执行海水水质三类标准

备注：站位水质评价标准执行严格值，H12、H15、H19、H23号站位按第三类水质评价

4、评价方法

采用标准指数法。

单项水质评价因子（参数） i 在第 j 点的标准指数：

$$Q_{i,j} = C_{i,j} / C_{i,o}$$

式中， $C_{i,j}$ 为单项水质在 j 点的实测浓度， $C_{i,o}$ 为该项水质的标准值。

溶解氧的标准指数为：

$$S_{DO_j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO_j} = (DO_f - DO_j) / (DO_f - DO_s) \quad DO_j > DO_f$$

式中： S_{DO_j} ——溶解氧的标准指数；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值（mg/L）；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值（mg/L）；

DO_f ——饱和溶解氧浓度（mg/L）；对于入海河口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ，

S ——实用盐度符号，量纲为1，

T ——水温，℃。

海水中pH的标准指数为：

$$Q_p = (2C_j - C_{ou} - C_{ol}) / (C_{ou} - C_{ol})$$

式中： Q_p ——pH值的标准指数；

C_j ——pH值的实测值；

C_{ou} ——pH的评价标准上限；

C_{ol} ——pH的评价标准下限。

水质评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项水质已超过了规定的水质标准。

5、调查结果

2019年4月海水水质调查结果见表4.2-14。

6、评价结果

2019年4月海水水质评价结果见表4.2-15和表4.2-16。评价结果显示：

1) 表层

表层执行标准站位中的DO、COD、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr和挥发酚含量均符合相应的海水水质标准，仅部分站位pH、石油类、无机氮和活性磷酸盐含量存在超标，超标率分别为7%、14%、21%、和50%，最大超标倍数分别为0.09、0.34、6.21和0.53。

表层维持现状站位中pH和石油类含量在海水水质一~三类标准之间，COD含量达到海水水质二类标准，无机氮和活性磷酸盐含量在海水水质一~劣四类标准之间，部分站位Pb和Zn含量达到海水水质二类标准，其余各站位调查因子均达到海水水质一类标准。

2) 底层

底层执行标准站位中DO、COD、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As和Cr含量均符合相应的海水水质标准，仅部分站位pH、无机氮和活性磷酸盐含量存在超标，超标率分别为7%、36%、和50%，最大超标倍数分别为0.14、6.36和0.47。

底层维持现状站位中pH含量在海水水质一~三类标准之间，无机氮和活性磷酸盐含量在海水水质一~劣四类标准之间，部分站位Pb和Zn含量达到海水水质二类标准，其余各站位调查因子均达到海水水质一类标准。

4.2.1.3.2 2021年10月

1、站位布设

2021年10月，青岛卓建海洋工程勘测技术有限公司在项目海域21个水质调查站位，详见图4.2-30和表4.2-17。

图 4.2-30 现状调查站位示意图（略）

表 4.2-17 现状调查站位和内容

序号	经度	纬度	监测项目
1			水质、沉积物、生态
2			水质
3			水质、沉积物、生态
4			水质
5			水质、沉积物、生态
6			水质
7			水质、沉积物、生态
8			水质、沉积物、生态
9			水质、沉积物、生态
10			水质、沉积物、生态
11			水质
12			水质、沉积物、生态
13			水质
14			水质、沉积物、生态
15			水质
16			水质、生态
17			水质
18			水质、沉积物、生态
19			水质
20			水质、生态
21			水质
T1			潮间带
T2			潮间带
T3			潮间带

2、调查内容与方法

(1) 调查项目

2021年10月海水水质调查项目包括水深、水温、盐度、pH、COD、DO、生化需氧量、活性磷酸盐、无机氮（氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮）、悬浮物、石油类、挥发性酚、硫化物、阴离子表面活性剂、汞、六价铬、铜、铅、锌、镉、砷、硒共24项。

(2) 采样方法

根据《海洋监测规范》17378.3-2007，水深小于10m内采表层样，

10m~25m 采表、底层两层，当水深 $\geq 25\text{m}$ ，采表层、10 米水深、底层水样。采底层时选择底层以上一米左右。

(3) 分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范》(GB17378-2007) 进行，各项的分析方法如表 4.2-18。

表 4.2-18 2021 年 10 月水质要素分析方法

项目序号	调查项目	分析方法	参考标准	备注
1	水深	回声测深仪	GB 12763.2-2007	
2	水温	表层水温计法	GB 17378.4-2007	
3	盐度	盐度计法	GB 17378.4-2007	
4	pH 值	pH 计法	GB 17378.4-2007	
5	COD	碱性高锰酸钾法	GB 17378.4-2007	
6	DO	碘量法	GB 17378.4-2007	
7	生化需氧量	五日培养法	GB 17378.4-2007	
8	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	GB 17378.4-2007	
9	无机氮	氨氮	次溴酸盐氧化法	GB 17378.4-2007
10		硝酸盐氮	锌镉还原法	GB 17378.4-2007
11		亚硝酸盐氮	萘乙二胺分光光度法	GB 17378.4-2007
12	悬浮物	重量法	GB 17378.4-2007	
13	石油类	紫外分光光度法	GB 17378.4-2007	只测表层
14	挥发性酚	4-氨基安替比林分光光度法	GB 17378.4-2007	
15	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB 17378.4-2007	
16	阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	GB 17378.4-2007	
17	重金属	汞	原子荧光分光光度法	GB 17378.4-2007
18		六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987
19		铜	电感耦合等离子体质谱仪	HY/T 147.1-2013
20		铅		
21		锌		
22		镉		
23		砷		
24		硒	荧光分光光度法	GB 17378.4-2007

3、评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，2021 年 10 月水质调查站位执行标准见表 4.2-19。

表 4.2-19 水质调查站位执行标准

功能区	功能区名称	调查站位	海水水质标准
农渔业区	都斛农渔业区	16、19	执行海水水质二类标准
旅游休闲娱乐区	银湖湾旅游休闲娱乐区	13	执行海水水质三类标准

港口航运区	银洲湖港口航运区	1、2、3、4、5、6、7、8	执行海水水质四类标准
保留区	黄茅海保留区	9、10、11、12、14、15、17、18、20、21	海水水质质量维持现状
近岸海域环境功能区划	雷蛛平沙港口功能区	18、21	执行海水水质三类标准

备注：站位水质评价标准执行严格值，18、21号站位按第三类水质评价

4、评价方法

采用标准指数法。

5、调查结果

2021年10月海水水质调查结果见表4.2-20。

6、评价结果

2021年10月海水水质评价结果见表4.2-21和表4.2-22。评价结果显示：

1) 表层

表层执行标准站位中的 pH、COD、BOD₅、活性磷酸盐、石油类、挥发酚、阴离子表面活性剂、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As、Hg 和 Se 含量均符合相应的海水水质标准，仅部分站位 DO 和无机氮含量存在超标，超标率分别为 8% 和 100%，最大超标倍数分别为 0.15 和 3.47。

表层维持现状站位中 pH 和 BOD₅ 含量在海水水质一~三类标准之间，DO、活性磷酸盐、Pb 和 Zn 含量在海水水质一~二类标准之间，无机氮含量均达到劣四类在海水水质标准，其余各站位调查因子均达到海水水质一类标准。

2) 底层

底层执行标准站位中 pH、DO、COD、活性磷酸盐、BOD₅、挥发酚、阴离子表面活性剂、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As、Hg 和 Se 含量均符合相应的海水水质标准，仅无机氮含量超标，超标率为 100%，最大超标倍数为 3.38，均达到劣四类海水水质标准。

底层维持现状的 10 号站位，仅无机氮含量达到劣四类海水水质标准，其余调查因子均达到海水水质一类标准。

表 4.2-20 2021 年 10 月海水水質現狀監測結果
(略)

表 4.2-21a 2021 年 10 月海水水质现状评价结果（表层，执行标准站位）

站位	pH	DO			COD	无机氮			活性磷酸盐	BOD ₅	石油类	挥发酚	硫化物	阴离子表面活性剂	Cu	Pb	Zn	Cd	六价 Cr	As	Hg	Se	执行标准
		二类	三类	四类		二类	三类	四类															
16	0.60	1.15	0.82	∧	0.43	4.47	3.35	2.68	0.41	0.58	ND	0.14	0.14	0.72	0.13	0.48	0.39	ND	0.06	ND	ND	ND	二类
19	0.89	0.82	∧	∧	0.55	4.36	3.27	2.62	0.47	0.45	ND	0.14	0.16	0.37	0.18	0.24	0.02	ND	0.05	0.06	ND	ND	二类
13	0.09	∧	∧	∧	0.47	∧	3.47	2.78	0.47	0.08	ND	0.05	0.25	0.07	0.09	0.16	0.01	ND	0.05	ND	ND	ND	三类
18	0.03	0.41	∧	∧	0.36	4.43	3.55	0.66	0.21	0.09	ND	0.07	0.16	0.09	0.06	0.17	0.02	ND	0.05	ND	ND	ND	三类
21	0.08	0.42	∧	∧	0.32	3.43	2.75	0.55	0.14	0.10	ND	0.05	0.11	0.08	0.04	0.12	0.01	ND	0.05	0.06	ND	ND	三类
1	0.11	∧	∧	∧	0.13	0.49	∧	∧	0.35	0.08	ND	0.02	0.15	0.05	0.02	0.03	0.03	ND	0.00	0.01	ND	ND	四类
2	0.19	∧	∧	∧	0.00	0.44	∧	∧	0.77	0.08	0.04	0.02	0.19	0.05	0.01	0.03	0.03	ND	0.01	0.07	ND	ND	四类
3	0.14	∧	∧	∧	0.09	0.38	4.45	0.40	0.35	0.10	0.03	0.03	ND	0.05	0.02	0.03	0.02	ND	0.01	ND	ND	ND	四类
4	0.06	∧	∧	∧	0.45	0.36	4.37	0.38	0.16	0.08	0.07	0.02	0.19	0.06	0.01	0.02	0.01	ND	0.01	ND	ND	ND	四类
5	0.27	∧	∧	∧	0.35	0.37	4.05	0.36	0.09	0.08	0.05	0.01	0.28	0.05	0.01	0.03	0.01	ND	0.02	ND	ND	ND	四类
6	0.43	∧	∧	∧	0.31	0.40	3.00	0.25	0.19	0.08	0.05	0.02	0.14	0.05	0.01	0.02	0.01	ND	0.02	ND	ND	ND	四类
7	0.09	∧	∧	∧	0.13	0.30	3.09	0.44	0.01	0.10	0.07	0.02	0.25	0.06	0.01	0.04	0.02	ND	0.03	ND	ND	ND	四类
8	0.14	∧	∧	∧	0.55	0.47	3.93	0.34	0.39	0.08	0.06	0.02	0.19	0.06	0.06	0.03	0.01	ND	0.03	0.05	ND	ND	四类
超标率	0%	8%			0%	100%			0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表 4.2-21b 2021 年 10 月海水水质现状评价结果（表层，维持现状站位）

站位	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	BOD ₅	石油类	挥发酚	硫化物	阴离子表面活性剂	Cu	Pb	Zn	Cd	六价 Cr	As	Hg	Se
9	三类	二类	一类	劣四类	二类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类
10	一类	二类	一类	劣四类	二类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类
11	一类	一类	一类	劣四类	二类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类
12	一类	二类	一类	劣四类	二类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类
14	三类	一类	一类	劣四类	二类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类
15	三类	一类	一类	劣四类	二类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类
17	一类	一类	一类	劣四类	二类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类
20	一类	二类	一类	劣四类	二类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类

表 4.2-22a 2021 年 10 月海水水质现状评价结果（底层，执行标准站位）

站位	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	BOD ₅	挥发酚	硫化物	阴离子表面活性剂	Cu	Pb	Zn	Cd	六价 Cr	As	Hg	Se
18	0.16	0.69	0.38	3.69	2.95	0.59	0.30	0.04	0.11	0.08	0.04	0.12	0.01	ND	0.05	ND	ND
1	0.01	0.08	0.24	∧	3.65	0.39	0.18	0.01	0.19	0.07	0.02	0.06	0.02	ND	0.01	ND	ND
4	0.11	0.29	0.38	∧	4.18	0.44	0.01	0.05	0.25	0.08	0.02	0.03	0.01	ND	0.01	ND	ND
5	0.06	0.18	0.42	∧	3.75	0.39	0.22	ND	0.01	0.06	0.02	0.04	0.01	ND	0.03	0.03	ND
6	0.18	0.19	0.45	∧	4.38	0.32	0.03	ND	0.25	0.06	0.02	0.03	0.01	ND	0.02	0.04	ND
7	0.02	0.16	0.33	∧	3.28	0.32	0.05	ND	0.22	0.05	0.05	0.02	0.01	ND	0.02	0.08	ND
超标率	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表 4.2-22b 2021 年 10 月海水水质现状评价结果（底层，维持现状站位）

站位	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	BOD ₅	挥发酚	硫化物	阴离子表面活性剂	Cu	Pb	Zn	Cd	六价 Cr	As	Hg	Se
10	一类	一类	一类	劣四类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类

4.2.1.3.3 2022年3月

1、站位布设

为了解项目港池疏浚区水质现状，广州市谱尼测试技术有限公司在2022年3月开展了补充调查，共布设2个调查站位，详见图4.2-31和表4.2-23。

(略)

图 4.2-31 现状调查站位示意图

表 4.2-23 现状调查站位和内容

序号	经度	纬度	监测项目
1#			水质
2#			水质

2、调查内容与方法

(1) 调查项目

2022年3月海水水质补充调查的项目有悬浮物质、水温、pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、非离子氮、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、活性磷酸盐、汞、镉、铅、总铬、砷、铜、锌、硒、镍、氰化物、硫化物、挥发性酚、石油类、六六六、滴滴涕、阴离子表面活性剂，共27项。

(2) 采样方法

根据《海洋监测规范》17378.3-2007，调查区域采集表层水样进行检测。

(3) 分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)进行，各项目的分析方法如表4.2-24。

表 4.2-24 2022年3月水质要素分析方法

检测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	方法检出限
水温	表层水温表法	海洋监测规范第4部分:海水分析 GB 17378.4-2007	水温计	-
pH值	pH计法	海洋监测规范第4部分:海水分析 GB 17378.4-2007	水质多参数测试仪	-
悬浮物质	重量法	海洋监测规范第4部分:海水分析 GB 17378.4-2007	电子天平	-
溶解氧	电化学探头法	水质 溶解氧的测定 HJ 506-2009	水质多参数测试仪	-
化学需氧量(COD)	碱性高锰酸钾法	海洋监测规范第4部分:海水分析 GB 17378.4-2007	-	0.15 mg/L

检测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	方法检出限
生化需氧量 (BOD ₅)	五日培养法 (BOD ₅)	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4-2007	生化培养箱	0.5 mg/L
非离子氨 (以 N 计)	-	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	-	-
活性磷酸盐 (以 P 计)	硅钼蓝法	海洋调查规范 第 4 部分: 海水化学要素调查 GB/T 12763.4-2007	紫外可见分光 光度计	0.00062 mg/L
汞	原子荧光法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	原子荧光光谱 仪	0.000007 mg/L
镉	无火焰原子吸收分 光光度法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	石墨炉原子吸 收光谱仪	0.00001 mg/L
铅	无火焰原子吸收分 光光度法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	石墨炉原子吸 收光谱仪	0.00003 mg/L
总铬	无火焰原子吸收分 光光度法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	石墨炉原子吸 收光谱仪	0.0004 mg/L
砷	原子荧光法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	原子荧光光谱 仪	0.0005 mg/L
铜	火焰原子吸收分光 光度法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	火焰原子吸收 光谱仪	0.0011 mg/L
锌	火焰原子吸收分光 光度法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4-2007	火焰原子吸收 光谱仪	0.0031 mg/L
#硒	荧光分光光度法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	分子荧光光度 计	0.0002 mg/L
镍	无火焰原子吸收分 光光度法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	石墨炉原子吸 收光谱仪	0.0005 mg/L
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮 分光光度法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	紫外可见分光 光度计	0.0005 mg/L
硫化物 (以 S 计)	亚甲基蓝分光光度 法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	紫外可见分光 光度计	0.0002 mg/L
挥发性酚	4-氨基安替比林分 光光度法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	紫外可见分光 光度计	0.0011 mg/L
石油类	紫外可见分光光度 法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	紫外可见分光 光度计	0.0035 mg/L
六六六	气相色谱法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4- 2007	气相色谱仪	0.00001 mg/L

检测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	方法检出限
滴滴涕	气相色谱法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4-2007	气相色谱仪	0.00002 mg/L
阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4-2007	紫外可见分光光度计	0.0100 mg/L
氨	次溴酸盐氧化法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4-2007	紫外可见分光光度计	0.0004 mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	萘乙二胺分光光度法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4-2007	紫外可见分光光度计	0.0003 mg/L
硝酸盐 (以 N 计)	镉柱还原法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4-2007	紫外可见分光光度计	0.0006 mg/L
盐度	盐度计法	海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 GB 17378.4-2007	水质多参数测试仪	-

3、评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，2022年3月补充调查的1#和2#站位均位于银洲湖港口航运区，执行海水水质四类标准。

4、评价方法

采用标准指数法。

5、调查结果

2022年3月海水水质调查结果见表4.2-25。

6、评价结果

2022年3月海水水质评价结果见表4.2-26。评价结果显示，2022年3月补充调查站位中的pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、非离子氮、活性磷酸盐、汞、镉、铅、总铬、砷、铜、锌、硒、镍、氰化物、硫化物、挥发性酚、石油类、六六六、滴滴涕、阴离子表面活性剂均符合海水水质四类标准，仅无机氮含量超标，超标率为100%，最大超标倍数为2.33，均达到劣四类海水水质标准。

表 4.2-25 2022 年 3 月海水水质现状监测结果

站号		1#	2#
水温	℃		
pH 值			
悬浮物质	mg/L		
溶解氧			
化学需氧量 (COD)			

生化需氧量 (BOD ₅)			
非离子氨 (以 N 计)			
活性磷酸盐 (以 P 计)			
汞			
镉			
铅			
总铬			
砷			
铜			
锌			
硒			
镍			
氰化物			
硫化物 (以 S 计)			
挥发性酚			
石油类			
六六六			
滴滴涕			
阴离子表面活性剂			
氨			
亚硝酸盐 (以 N 计)			
硝酸盐 (以 N 计)			
盐度	%		

表 4.2-26 2022 年 3 月海水水质现状评价结果

站号	1#	2#	超标率, %
pH 值	0.50	0.50	0
溶解氧	0.47	0.49	0
化学需氧量 (COD)	0.11	0.19	0
生化需氧量 (BOD ₅)	ND	0.14	0
非离子氨 (以 N 计)	0.0012	0.0004	0
活性磷酸盐 (以 P 计)	0.36	0.38	0
汞	ND	ND	0
镉	ND	ND	0
铅	0.02	0.04	0
总铬	0.003	0.005	0
砷	ND	0.08	0
铜	ND	ND	0
锌	ND	ND	0
硒	ND	ND	0
镍	0.08	0.09	0
氰化物	ND	ND	0
硫化物 (以 S 计)	ND	ND	0
挥发性酚	ND	ND	0
石油类	ND	ND	0
六六六	ND	ND	0
滴滴涕	ND	ND	0
阴离子表面活性剂	ND	ND	0
无机氮	3.06	3.33	100

4.2.1.3.4 超标原因分析

1、超标站位分布

(1) 2019年4月

根据2019年4月水质评价结果，项目周边海域表层的超标因子主要为pH、石油类、无机氮和活性磷酸盐。其中，仅H10号站位pH超标，距离项目约14.5km；H10和H16号站位石油类含量超标，距离项目最近约14.5km（H10）；H16、H19和H20号站位无机氮含量超标，距离项目最近的约18.7km（H19）；H1、H2、H4、H7、H8、H12、H15、H19和H23号站位活性磷酸盐含量超标，距离项目最近的约0.7km（H4），本项目施工和运营过程中生活污水依托现有污水处理设施处理达标后回用或排放，本评价建议，建设单位应加强排污口跟踪监测，确保达标排放。

（略）

图 4.2-32a 表层 pH 超标站位分布示意图

（略）

图 4.2-32b 表层石油类超标站位分布示意图

（略）

图 4.2-32c 表层无机氮超标站位分布示意图

（略）

图 4.2-32d 表层活性磷酸盐超标站位分布示意图

(2) 2021年10月

根据2021年10月水质评价结果，调查站位水质主要超标因子是DO和无机氮。其中仅16号站位表层DO超标，距离本项目较远，约17.5km；所有执行标准站位表层无机氮含量均超过了海水水质四类标准，达到劣四类，距离本项目最近的是7号站位，约0.6km。

（略）

图 4.2-33a 表层 DO 超标站位分布示意图

（略）

图 4.2-33b 表层无机氮超标站位分布示意图

(3) 2022年3月

根据2022年3月水质评价结果，港池疏浚区2个水质调查站位的主要超标因子为无机氮，超标率100%。

2、超标原因分析

项目所在及其周边海域主要超标因子为无机氮、活性磷酸盐，这和2019年

和 2020 年《广东省生态环境状况公报》中的情况一致，说明无机氮、活性磷酸盐含量本底值较高；2019 年 4 月距离项目较远的 H10 和 H16 号站位石油类含量存在一定程度的超标，但 2021 年 10 月调查结果则显示石油类含量均符合相应水质标准，说明 2019 年 4 月部分站位石油类含量超标不具有普遍性。

4.2.1.4 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

为了解项目海域周边环境的沉积物质量现状，本报告选取青岛卓建海洋工程勘测技术有限公司 2021 年 10 月在项目附近海域开展的调查结果进行分析评价；为了解项目港池疏浚区沉积物现状，我单位委托广州市谱尼测试技术有限公司于 2022 年 6 月开展了一次补充调查。

4.2.1.4.1 2021 年 10 月

1、站位布设

为了解项目海域周边环境的沉积物质量现状，2021 年 10 月，青岛卓建海洋工程勘测技术有限公司在项目海域查布设 10 个沉积物调查站位，详见图 4.2-30 和表 4.2-17。

2、调查内容与方法

①调查项目

海洋沉积物环境质量现状调查的因子主要包括 pH、有机碳、石油类、硫化物、汞 (Hg)、铬 (Cr)、铜 (Cu)、铅 (Pb)、镉 (Cd)、锌 (Zn)、砷 (As) 共 11 项。

②采样方法

根据《海洋监测规范》(GB 17378.3-2007) 中的要求，进行沉积物样品的采集、保存与运输。参考采样点水深，慢速开动绞车将采泥器放入水中。稳定后，常速下放至离海底一定距离 3~5m，再全速降至海底，此时将钢丝绳适当放长。慢速提升采泥器离底后，快速提至水面，再行慢速，当采泥器高过船舷时，将其轻轻降至接样板上。打开采泥器上部耳盖，轻轻倾斜采泥器，使上部积水缓缓流出。若因采泥器在提升过程中受海水冲刷，致使样品流失过多或因沉积物太软、采泥器下降过猛，沉积物从耳盖中冒出，则重采。用塑料刀或勺从采泥器耳盖中仔细取上部 0~2cm 的沉积物，代表表层。现场记录底质类型，并分装与处理、保存。

③分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范》(GB 17378.5-2007)进行, 各项目的分析方法如表 4.2-27。

表 4.2-27 2021 年 10 月沉积物分析方法

监测项目	测定方法	引用标准
pH	电位法	HJ962-2018
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	GB 17378.5-2007
石油类	紫外分光光度法	GB 17378.5-2007
硫化物	碘量法	GB 17378.5-2007
汞	原子荧光分光光度法	GB 17378.5-2007
铬	电感耦合等离子体质谱仪	GB/T 20260-2006
铜		
铅		
镉		
锌		
砷		GB/T 14506.30-2010

3、评价标准

根据《广东省海洋功能区划(2011-2020年)》, 本项目所在海域海洋沉积物评价标准见表 4.2-28。

表 4.2-28 海洋沉积物执行标准

功能区	功能区名称	调查站位	海洋沉积物质量标准要求
港口航运区	银洲湖港口航运区	1、3、5、7、8	执行海洋沉积物质量三类标准
保留区	黄茅海保留区	9、10、11、12、14、15、17、18、20、21	海洋沉积物质量维持现状

4、评价方法

采用标准指数法。

5、调查结果

海洋沉积物调查结果见表 4.2-29。

6、评价结果

执行标准站位所有调查因子均符合三类沉积物质量标准, 不存在超标因子; 维持现状的站位中, 仅部分站位的铜、锌、镉、铬、砷达到二类沉积物质量标准, 其余调查因子均达到一类沉积物质量标准。总体来看, 项目及其周围海域海洋沉积物质量状况基本良好。

表 4.2-29 2021 年 10 月海洋沉积物调查结果(略)

表 4.2-30a 2021 年 10 月海洋沉积物评价结果(执行标准站位)

站号	石油类	有机碳	硫化物	铜	铅	锌	镉	铬	砷	汞	执行标准
----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	------

1	0.08	0.28	0.03	0.3 5	0.2 6	0.3 8	0.3 6	0.4 2	0.2 3	0.1 6	三类
3	0.05	0.21	0.16	0.2 5	0.2 4	0.2 7	0.4 0	0.3 2	0.2 3	0.1 1	三类
5	0.04	0.19	0.06	0.3 8	0.1 6	0.2 4	0.1 7	0.4 6	0.2 4	0.0 9	三类
7	0.04	0.22	0.13	0.2 7	0.2 4	0.2 7	0.1 7	0.3 5	0.1 6	0.1 3	三类
8	0.04	0.20	0.03	0.3 9	0.3 1	0.3 9	0.7 9	0.4 6	0.3 3	0.1 8	三类
超标率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-

表 4.2-30b 2021 年 10 月海洋沉积物评价结果（维持现状站位）

站号	石油类	有机碳	硫化物	铜	铅	锌	镉	铬	砷	汞
9	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
10	一类	一类	一类	二类	一类	二类	二类	二类	二类	一类
12	一类	一类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	一类
14	一类	一类	一类	二类	一类	二类	二类	二类	一类	一类
18	一类	一类	一类	二类	一类	二类	二类	二类	二类	一类

4.2.1.4.2 2022 年 6 月

1、站位布设

广州市谱尼测试技术有限公司在 2022 年 6 月开展了补充调查，共布设 2 个调查站位，见图 4.2-31 和表 4.2-23。

2、调查内容与方法

①调查项目

海洋沉积物环境质量现状调查的因子主要包括汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物、石油类、六六六、滴滴涕、多氯联苯共 13 项。

②采样方法

根据《海洋监测规范》（GB 17378.3-2007）中的要求，进行沉积物样品的采集、保存与运输。

③分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范》（GB 17378.5-2007）进行，各项目的分析方法如表 4.2-31。

表 4.2-31 2022 年 6 月沉积物分析方法

检测项目	分析方法	方法来源	仪器设备	方法检出限
汞	原子荧光法	海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 GB 17378.5-2007	原子荧光光谱仪	0.002 mg/kg

镉	无火焰原子吸收光度法	海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 GB 17378.5-2007	石墨炉原子吸收光谱仪	0.04 mg/kg
铅	火焰原子吸收光度法	海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 GB 17378.5-2007	火焰原子吸收光谱仪	3.0 mg/kg
锌	火焰原子吸收光度法	海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 GB 17378.5-2007	火焰原子吸收光谱仪	6.0 mg/kg
铜	火焰原子吸收光度法	海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 GB 17378.5-2007	火焰原子吸收光谱仪	1 mg/kg
铬	无火焰原子吸收光度法	海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 GB 17378.5-2007	石墨炉原子吸收光谱仪	2.0 mg/kg
砷	原子荧光法	海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 GB 17378.5-2007	原子荧光光谱仪	0.06 mg/kg
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 GB 17378.5-2007	-	-
硫化物	碘量法	海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 GB 17378.5-2007	-	-
石油类	紫外分光光度法	海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 GB 17378.5-2007	紫外可见分光光度计	-
六六六	气相色谱法	海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 GB 17378.5-2007	气相色谱仪	1.0×10^{-4} mg/kg
滴滴涕	气相色谱法	海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 GB 17378.5-2007	气相色谱仪	8.6×10^{-5} mg/kg
多氯联苯	气相色谱法	海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 GB 17378.5-2007	气相色谱仪	5.4×10^{-5} mg/kg

3、评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本次补充调查的2个站位均位于银洲湖港口航运区，执行海洋沉积物质量三类标准。

4、评价方法

采用标准指数法。

5、调查结果

海洋沉积物调查结果见表 4.2-32。

6、评价结果

本次补充调查的2个站位，所有调查因子均符合三类沉积物质量标准。

表 4.2-32 2022 年 6 月海洋沉积物调查结果

项目	评价标准值	调查站位	
		1#	2#
汞 ($\times 10^{-6}$)	1.00		
镉 ($\times 10^{-6}$)	5.00		
铅 ($\times 10^{-6}$)	250.0		
锌 ($\times 10^{-6}$)	600.0		
铜 ($\times 10^{-6}$)	200.0		
铬 ($\times 10^{-6}$)	270.0		
砷 ($\times 10^{-6}$)	93.0		
有机碳 ($\times 10^{-2}$)	4.0		
硫化物 ($\times 10^{-6}$)	600.0		
石油类 ($\times 10^{-6}$)	1500.0		
六六六 ($\times 10^{-6}$)	1.50		
滴滴涕 ($\times 10^{-6}$)	0.10		
多氯联苯 ($\times 10^{-6}$)	0.60		

表 4.2-33 2022 年 6 月海洋沉积物评价结果

项目	调查站位	
	1#	2#
汞		
镉		
铅		
锌		
铜		
铬		
砷		
有机碳		
硫化物		
石油类		
六六六		
滴滴涕		
多氯联苯		

4.2.1.5 海洋生物质量现状调查与评价

4.2.1.5.1 2019 年 4 月

1、站位布设

2019 年 4 月，广州南科海洋工程中心在项目海域查共布设 29 个生态调查站位开展调查，根据本工程的评价范围选取了 11 个站位的调查结果进行分析，详见图 4.2-34 和表 4.2-34。

图 4.2-34 现状调查站位示意图

表 4.2-34 现状调查站位和内容

站位	经度	纬度	调查内容
H1			生物质量

站位	经度	纬度	调查内容
H2			生物质量
H3			生物质量
H5			生物质量
H7			生物质量
H9			生物质量
H13			生物质量
H15			生物质量
H18			生物质量
H20			生物质量
H21			生物质量

2、调查内容与方法

①调查项目

海洋生物质量现状调查内容主要包括石油烃、铜（Cu）、铅（Pb）、镉（Cd）、锌（Zn）、总汞（Hg）、砷（As）和铬（Cr）共 8 项指标。

②采样方法

在潮间带生物、底栖生物和渔业资源调查的渔获物中选取当地常见的、有代表性的贝类、鱼类和甲壳类等生物中选取。将样品袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过 48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

③分析方法

样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范》（GB 17378.6-2007）进行，各项目的分析方法如表 4.2-35。

表 4.2-35 生物体分析方法

监测项目	测定方法	引用标准	方法检出限
铜	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	2.0×10^{-6}
铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.04×10^{-6}
锌	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.4×10^{-6}
镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.005×10^{-6}
砷	氢化物—原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.2×10^{-6}
总汞	冷原子吸收光度法	GB17378.6-2007	0.01×10^{-6}
铬	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.04×10^{-6}
石油烃	荧光分光光度法	GB17378.6-2007	0.2×10^{-6}

3、评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目所在海域生物质量执行标准见表 4.2-36。

表 4.2-36 生物质量执行标准

功能区	功能区名称	调查站位	海洋生物质量标准要求
农渔业区	都斛农渔业区	H20	海洋生物中的贝类执行海洋生物质量一类标准
旅游休闲娱乐区	银湖湾旅游休闲娱乐区	H7	海洋生物中的贝类执行海洋生物质量二类标准
港口航运区	银洲湖港口航运区	H1、H2、H4	海洋生物中的贝类执行海洋生物质量三类标准
	斗门港口航运区	H9	
保留区	黄茅海保留区	H11~H13、H15、H17、H19、H22	海洋生物质量维持现状

4、评价方法

采用标准指数法。

5、调查结果

2019年4月海洋生物质量调查结果见表4.2-37。

6、评价结果

2019年4月捕获海洋生物体中，仅H09号站位捕获的弓斑东方鲀Cu含量超过了《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，超标倍数为0.22。其他各站位各因子含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，石油烃含量的评价标准符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的相应标准。

表 4.2-37 2019 年 4 月海洋生物体质量调查结果（略）

表 4.2-38 2019 年 4 月海洋生物体质量评价结果

站号	物种名称	Hg	Cu	Pb	Zn	Cd	石油烃
H01	团头鲂	0.17	ND	0.03	0.21	ND	0.12
H02	海鲇	0.17	ND	ND	0.54	ND	0.16
H03	海鲇	0.17	ND	0.05	0.53	0.01	0.09
H05	海鲇	0.13	ND	0.10	0.41	0.01	0.07
H07	团头鲂	0.17	ND	0.03	0.13	ND	0.17
H09	弓斑东方鲀	0.03	1.22	0.02	0.97	0.08	0.22
H13	弓斑东方鲀	0.03	ND	0.07	0.45	0.02	0.17
H15	凤鲚	0.10	0.48	ND	0.98	0.08	0.30
H18	海鲇	0.13	ND	0.02	0.32	ND	0.21
H20	海鲇	0.13	ND	ND	0.62	0.01	0.16
H21	中国枪乌贼	0.13	0.02	0.22	0.04	0.02	0.26
超标率		0%	9%	0%	0%	0%	0%

7、超标原因分析

H09号站位位于本项目东南方向，距离约9.2km，详见图4.2-35。根据2019年4月海水水质调查结果，调查海域水质中铜含量状况良好，不存在超标。鱼类体内的铜含量超标可能与其食性特点有关。本项目施工期和运营期产生的各

类污染物均将得到合理有效的处理和处置方式，基本不会对项目海域产生影响，不会对项目海域鱼类生物体质量产生影响。

(略)

图 4.2-35 2019 年 4 月海洋生物质量超标站位示意图

4.2.1.5.2 2021 年 10 月

1、站位布设

2021 年 10 月，青岛卓建海洋工程勘测技术有限公司在项目海域查布设 12 个生态调查站位开展调查，详见图 4.2-30 和表 4.2-17。

2、调查内容与方法

①调查项目

海洋生物质量现状调查内容主要包括总汞 (Hg)、铬 (Cr)、铜 (Cu)、铅 (Pb)、镉 (Cd)、锌 (Zn)、砷 (As) 和石油烃共 8 项指标。

②采样方法

根据《海洋生物质量监测技术规程》(国家海洋局, 2002 年 4 月) 和《海洋调查规范》(GB12763-2007) 的相关规定, 贝类、虾、鱼类样品的采集方法如下:

a、贝类样品采集

现场采集样品, 保持生物个体不受损伤。要挑选完好的生物个体, 选择大小相近的个体, 记录其体长 (贝类应记录壳长、壳高和壳宽)。现场无法确定生物种名的, 将该样品放在广口玻璃瓶中 (2~3 个个体), 用 5% 福尔马林溶液或 70% 酒精溶液保存, 待实验室进一步鉴定。

b、鱼、虾类样品采集

虾、鱼类等生物的取样量为 1.5kg 左右, 选取生物个体大小确定生物足够数量 (一般需要 100g 肌肉组织) 的完好样品用于分析测定。用现场海水冲洗干净, 冰冻保存 (-10℃~-20℃)。

③分析方法

样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范》(GB 17378.6-2007) 进行, 各项目的分析方法如表 4.2-39。

表 4.2-39 生物体分析方法

监测项目	测定方法	引用标准
汞	原子荧光法	GB 17378.6-2007

铬	电感耦合等离子体质谱仪	HY/T 147.1-2013
铜		
铅		
镉		
锌		
砷		
石油烃	荧光分光光度法	GB 17378.6-2007

3、评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目所在海域生物质量执行标准见表 4.2-40。

表 4.2-40 生物质量执行标准

功能区	功能区名称	调查站位	海洋生物质量标准要求
旅游休闲娱乐区	崖门旅游休闲娱乐区	T1	海洋生物中的贝类执行海洋生物质量二类标准
港口航运区	银洲湖港口航运区	T2、T3	海洋生物中的贝类执行海洋生物质量三类标准

4、评价方法

采用标准指数法。

5、调查结果

2021年10月海洋生物质量调查结果见表 4.2-41。

6、评价结果

2021年10月捕获海洋生物体中，5号和7号站位捕获的斑海鲈 Zn 含量超过了《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”；16号站位捕获的短吻蝠 Pb 和 Zn 含量超过了《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”。其他各站位各因子含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，石油烃含量的评价标准符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的相应标准。双壳贝类各调查因子均符合《海洋生物质量》标准的相关要求。总体来看，调查海域生物体质量现状良好。

表 4.2-41 2021年10月海洋生物体质量调查结果（略）

表 4.2-42 2021年10月海洋生物体质量评价结果

站位号	样品类型	石油烃	Hg	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	As	执行标准
1	凤鲚	0.58	0.03	0.04	0.11	0.51	0.05	/	/	-
1	日本蝠	0.65	0.41	0.20	0.02	0.20	0.31	/	/	-
3	多鳞四指马鲛	0.44	0.03	0.02	0.07	0.14	0.03	/	/	-
3	日本蝠	0.43	0.38	0.19	0.06	0.16	0.23	/	/	-

5	斑海鲇	0.46	0.03	0.02	0.01	1.49	0.02	/	/	-
5	口虾蛄	0.40	0.07	0.09	0.02	0.14	0.23	/	/	-
7	斑海鲇	0.42	0.11	0.02	0.02	1.45	0.02	/	/	-
7	中国明对虾	0.40	0.03	0.14	0.03	0.09	0.25	/	/	-
8	斑海鲇	0.60	0.27	0.04	0.05	0.30	0.03	/	/	-
8	日本蟳	0.58	0.21	0.20	0.04	0.23	0.19	/	/	-
9	凤鲚	0.56	0.11	0.04	0.05	0.30	0.03	/	/	-
9	中国明对虾	0.57	0.05	0.06	0.08	0.08	0.01	/	/	-
10	斑海鲇	0.52	0.12	0.05	0.05	0.31	0.03	/	/	-
10	口虾蛄	0.38	0.07	0.29	0.02	0.11	0.17	/	/	-
12	细鳞鲷	0.40	0.10	0.05	0.03	0.45	0.02	/	/	-
12	口虾蛄	0.49	0.14	0.12	0.03	0.10	0.20	/	/	-
14	短吻鲷	0.50	0.13	0.03	0.04	0.19	0.05	/	/	-
14	口虾蛄	0.57	0.11	0.22	0.03	0.13	0.22	/	/	-
16	短吻鲷	0.52	0.17	0.06	1.06	1.05	0.05	/	/	-
16	口虾蛄	0.49	0.12	0.12	0.03	0.13	0.28	/	/	-
18	黄鳍东方鲀	0.37	0.23	0.07	0.07	0.36	0.22	/	/	-
18	口虾蛄	0.44	0.11	0.17	0.05	0.11	0.18	/	/	-
20	黑鳃舌鳎	0.64	0.11	0.02	0.03	0.28	0.05	/	/	-
20	甲壳类	0.43	0.09	0.10	0.02	0.12	0.17	/	/	-
II 潮上带	凹线仙女蛭	0.22	0.20	0.48	0.06	0.66	0.42	0.39	0.21	二类
II 潮中带	凹线仙女蛭	0.24	0.31	0.47	0.18	0.29	0.22	0.42	0.20	二类
II 潮下带	凹线仙女蛭	0.28	0.35	0.47	0.15	0.33	0.21	0.35	0.22	二类
T2 潮上带	凹线仙女蛭	0.16	0.05	0.07	0.08	0.16	0.06	0.12	0.13	三类
T2 潮中带	凹线仙女蛭	0.15	0.09	0.08	0.09	0.19	0.05	0.13	0.13	三类
T2 潮下带	凹线仙女蛭	0.18	0.06	0.08	0.09	0.15	0.05	0.11	0.12	三类
T3 潮上带	凹线仙女蛭	0.14	0.08	0.07	0.05	0.15	0.07	0.10	0.13	三类
T3 潮中带	凹线仙女蛭	0.13	0.07	0.14	0.06	0.18	0.08	0.14	0.16	三类
T3 潮下带	凹线仙女蛭	0.13	0.08	0.12	0.08	0.18	0.05	0.13	0.18	三类
超标率		0%	0%	0%	3%	9%	0%	0%	0%	

7、超标原因分析

生物体质量超标站位与本项目位置关系见图 3.2-36，其中 7 号站位距离本项目较近，约 0.6km。根据 2021 年 10 月海水水质调查结果，调查海域水质中重金属含量状况良好，不存在超标。鱼类体内的 Pb 和 Zn 含量超标可能与其食性特点有关。本项目施工期和运营期产生的各类污染物均将得到合理有效的处理和处置方式，基本不会对项目海域产生影响，不会对项目海域鱼类生物体质量产生影响。

(略)

图 4.2-36 2021 年 10 月生物体质量超标站位示意图

4.2.1.6 海洋生态环境现状调查与评价

4.2.1.6.1 2019年4月

1、站位布设

2019年4月，广州南科海洋工程中心在项目海域布设的29个生态调查站位的调查结果进行分析，详见图4.2-37和表4.2-43。

(略)

图 4.2-37 现状调查站位示意图

表 4.2-43 现状调查站位和内容

站位	经度	纬度	调查内容
H1			生态
H2			生态
H3			生态
H5			生态
H7			生态
H8			生态
H10			生态
H12			生态
H14			生态
H16			生态
H18			生态
H21			生态
H22			生态
H23			生态
H24			生态
H25			生态
H27			生态
H29			生态
H30			生态
H31			生态
H33			生态
H35			生态
H36			生态
H38			生态
H40			生态
H42			生态
H44			生态
H46			生态
H48			生态
A			潮间带
B			潮间带
C			潮间带
D			潮间带
E			潮间带
F			潮间带

2、调查内容与方法

①调查项目

包括叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵仔稚鱼、游泳生物。

②调查方法

A.叶绿素 a 和初级生产力：与水质采样相同，根据水深，用采水器采集表、底两层或者表中底三层水样，采样后量取一定体积（250mL）水样，经 GF/F 玻璃纤维滤膜过滤（过滤时抽气负压小于 50 kPa）后，将滤膜对折，用铝箔包好，存放于液氮罐中，带回实验室用萃取荧光法测定，分析其水体叶绿素 a 含量的平面分布及季节变化，计算初级生产力。

B.浮游植物：浮游植物定量分析样品用浅水 III 型浮游生物网自底至表层作垂直拖网进行采集。拖网时，落网速度为 0.5m/s，起网为 0.5m/s~0.8m/s。样品用缓冲甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%。样品带回实验室经浓缩后镜检、观察、鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析。

C.浮游动物：浮游动物样品用浅水 II 型浮游生物网采样从底层至表层垂直拖曳采集。采得的样品在现场用中性甲醛溶液固定，加入量为样品的 5%。在室内挑去杂物后以湿重法称取浮游动物的生物量，然后在体视显微镜下对标本进行鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析，并提供其种类名录。

D.底栖生物：定量样品采用 0.05m² 采泥器，在每站位连续采集平行样品 4 次，经孔径为 0.50mm 的筛网筛洗干净后，剩余物用体积分数为 5%-7%的中性甲醛溶液暂时性保存。样品在实验室内进行计数、称重及种类鉴定，分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析，并提供其种类名录。

E.潮间带生物：在项目附近以及相关敏感目标附近设立不同底质类型（泥滩、沙滩和岩滩）的 6 条潮间带生物调查断面，在各断面潮间带的高（1 个站）、中（3 个站）、低潮区（1 个站）分别采集定性样品和定量样品。定性样品在各断面周围随机采取；定量样品则用大小为 25cm×25cm 的取样框随机抛投，样框内所获底栖生物样品用 5%左右的中性福尔马林溶液固定保存，带回实验室分析、鉴定、计数和称重。

F.鱼卵与仔稚鱼：调查选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承

担，按照 GB/T 12763.6-2007 的相关规定进行样品的采集、保存和运输。采用拖网法，网具采用浅海浮游生物 I 型网，于表层水平拖曳 10~15 分钟取得，拖速保持在 2 节左右，共获得鱼卵仔稚鱼样品。海上采得的浮游生物样品按体积 5% 的量加入福尔马林溶液固定，带回实验室后将鱼卵仔鱼样品单独挑出，在解剖镜下计数和鉴定。

G. 渔业资源调查（游泳生物）：调查的采样和分析均按《海洋调查规范-海洋生物调查》（GB12763.6-2007）中规定的方法进行。本次渔业资源秋季调查租用“粤番渔 03003”单拖渔船进行。渔船主机功率 146kW，船长 16m、船宽 6、型深 2.3m，游泳生物调查使用的网具为拖虾网，网上纲 2.5m，网囊网目尺寸 2.4cm，网长 4.5m。本次渔业资源冬、春、夏季调查租用“粤番渔 08089”单拖渔船进行。渔船主机功率 79kW，船长 22.9m、船宽 3.9m、型深 1.68m，游泳生物调查使用的网具为拖虾网，网上纲 2.5m，网囊网目尺寸 4.5cm，网长 10m。

③ 分析方法

样品的分析采用《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）进行，各项的分析方法如表 4.2-44。

表 4.2-44 样品采集、分析方法一览表

序号	监测项目	样品预处理及保存方法	样品测定方法
1	叶绿素 a	滤膜过滤冷冻	GB/T12763.6/5.2.1-2007 萃取荧光法（叶绿素 a）
2	浮游植物	5%甲醛溶液固定	GB/T12763.6/7-2007 浓缩计数法鉴定和计数
3	浮游动物	5%甲醛溶液固定	GB/T12763.6/8-2007 计数框计数；体视显微镜鉴定；湿重测定生物量
4	底栖生物	底栖动物用 5%甲醛溶液固定；大型藻类用 6%甲醛溶液固定	GB/T12763.6/10-2007 人工鉴定种类、计数、测定生物量
5	潮间带生物	取样后用聚乙烯袋分类装好冷冻保存	GB/T12763.6/12-2007 人工鉴定种类、计数、生物学测定
6	鱼卵与仔稚鱼	5%甲醛溶液固定	GB/T12763.6/13-2007 计数框计数；体视显微镜鉴定

3、评价方法

① 初级生产力

采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算：

$$P=C_aQLt/2$$

式中：P—初级生产力（mg·C/m²·d）；

C_a—表层叶绿素 a 含量（mg/m³）；

Q—同化系数 ($\text{mg} \cdot \text{C}/(\text{mgChl-a} \cdot \text{h})$)，初级生产力的计算按照 **Cadee** 和 **Hegeman** 提出的简化公式估算，式中的同化系数取国内外学者通常引用的经验值 $3.70\text{mg} \cdot \text{C}/(\text{mgChl-a} \cdot \text{h})$ ；

L—真光层的深度 (m)；

t—白昼时间 (h)，11h。

②优势度

优势度 (Y) 应用以下公式计算：

$$Y = \frac{n_i}{N} f_i$$

式中： n_i —第 i 种的个体数；

f_i —该种在各站中出现的频率；

N—所有站每个种出现的总个体数。

③多样性指数

Shannon-Wiener 指数计算公式为：

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

式中： H' —种类多样性指数；

S—样品中的种类总数；

P_i —第 i 种的个体数与总个体数的比值。

④均匀度

Pielou 均匀度公式为：

$$J = H' / \log_2 S$$

式中： J —均匀度；

H' —种类多样性指数；

S—样品中的种类总数。

⑤游泳生物评估资源密度和确定优势种的方法

评估资源密度的方法：资源数量的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区的资源重量密度和生物个体密度，求算公式为 $S = (y) / a$ (1-E)

其中： S —重量密度 (kg/km^2) 或个体密度 (ind/km^2)；

a—底拖网每小时的扫海面积（每小时的扫海面积为 0.02556km^2 ）；

y—平均渔获率 (kg/h) 或平均生物个体密度 (ind/h)

E—逃逸率 (取 0.5)

确定优势种的方法：根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI，来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位，依此确定优势种。IRI 计算公式为 $IRI = (N+W) F$ 。

式中：N—某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比；

W—某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F—某一种类的出现的断面数占调查总断面数的百分比。

4、叶绿素 a 和初级生产力

(1) 叶绿素 a

2019 年 4 月调查海区表层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 $0.79\text{mg}/\text{m}^3 \sim 172917\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均值为 $9.05\text{mg}/\text{m}^3$ ；底层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 $1.13\text{mg}/\text{m}^3 \sim 2.03\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均值为 $5.69\text{mg}/\text{m}^3$ 。详见表 4.2-45。

(2) 初级生产力

2019 年 4 月调查海域初级生产力的变化范围为 $4.82\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d}) \sim 4176.8\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，平均值为 $591.80\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

表 4.2-45 2019 年 4 月叶绿素 a 和初级生产力测定结果

站位	叶绿素 a (mg/m^3)		初级生产力 ($\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$)
	表层	底层	
H1			
H2			
H3			
H5			
H7			
H8			
H10			
H12			
H14			
H16			
H18			
H21			
H22			
H23			
H24			
H25			
H27			
H29			
H30			
H31			
H33			
H35			

站位	叶绿素 <i>a</i> (mg/m ³)		初级生产力 (mg·C/(m ² ·d))
	表层	底层	
H36			
H38			
H40			
H42			
H44			
H46			
H48			
范围			
平均值	9.05	5.69	591.8

5、浮游植物

1) 种类组成和优势种

本次调查共记录浮游植物 6 门 54 属 107 种 (含 3 个变种和 1 个变型)。其中以硅藻门出现的种类为最多, 为 32 属 70 种, 占总种数的 65.42% (表 4.2-46); 甲藻门出现 7 属 19 种, 占总种数的 17.76%。硅藻门的角毛藻出现种类数最多 (15 种), 其次是甲藻门的角藻 (10 种), 其它属出现的种类见表 4.2-46。

表 4.2-46 浮游植物种类组成

类群	属数	种类数	种类组成比例 (%)
硅藻			
甲藻			
蓝藻			
绿藻			
金藻			
裸藻			
合计	54	107	100

以优势度 Y 大于 0.02 为判断标准, 本次调查的浮游植物优势种出现 2 种, 均为硅藻门的中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*) 和并基角毛藻 (*Chaetoceros decipiens*)。中肋骨条藻的优势度为 0.695, 丰度占调查海区总丰度的 77.93%, 为该调查区域的第一优势种, 其他优势种见表 4.2-47。

表 4.2-47 浮游植物优势种及优势度

中文名	拉丁名	类群	优势度	占总丰度的百分比 (%)
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>	硅藻	0.695	77.93
并基角毛藻	<i>Chaetoceros decipiens</i>	硅藻	0.04	4.92

2) 丰度组成

调查结果表明, 调查海区浮游植物丰度变化范围为 $5.63 \times 10^4 \text{ cells/m}^3 \sim 9728.40 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$, 平均为 $1679.41 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ (表 4.2-48)。不同站位的丰度差异较大, 最高丰度出现在 H27 号站; 最低丰度则出现在 H23 号站。

浮游植物丰度组成以硅藻占优势，其丰度占各站总丰度的 1.44%~100.00%，平均为 48.33%，硅藻在 29 个测站中均出现；蓝藻次之，其丰度占各站总丰度的 0.00%~98.55%，平均为 11.42%，蓝藻在 29 个测站中 21 个站有出现；甲藻在各站丰度中的所占比例为 0.00%~4.29%，平均为 0.44%，在 29 个测站中 21 站有出现，其他类的丰度和在各站丰度的比例见表 4.2-48。

表 4.2-48 浮游植物丰度 ($\times 10^4 \text{cells/m}^3$) 及其百分比值 (%)

站位	总丰度	硅藻		甲藻		蓝藻		其他	
		丰度	百分比	丰度	百分比	丰度	百分比	丰度	百分比
H1									
H2									
H3									
H5									
H7									
H8									
H10									
H12									
H14									
H16									
H18									
H21									
H22									
H23									
H24									
H25									
H27									
H29									
H30									
H31									
H33									
H35									
H36									
H38									
H40									
H42									
H44									
H46									
H48									
平均值	1679.41	1478.04	88.01	7.35	0.44	191.71	11.42	2.31	0.14
变化范围	5.63~9728.4	1.14~9715.89	1.44~100	0.00~39.56	0.00~4.92	0.00~1818.49	0.00~98.55	0.00~42.5	0.00~4.38

3) 多样性水平

本次调查，各站位浮游植物种数变化范围 4~31 种，平均 18 种（表 4.2-49）。Shannon-wiener 多样性指数范围为 0.168~2.376，平均为 1.166，多样性指数以 H25 号站位最高，H12 号站最低；Pielou 均匀度指数范围为 0.053~0.606，平均为

0.291, 其中 H14 号站均匀度指数最高, H22 号站最低 (表 4.2-49)。

表 4.2-49 浮游植物的多样性及均匀度指数

站位	种类数	多样性指数(H')	均匀度 (J)
H1			
H2			
H3			
H5			
H7			
H8			
H10			
H12			
H14			
H16			
H18			
H21			
H22			
H23			
H24			
H25			
H27			
H29			
H30			
H31			
H33			
H35			
H36			
H38			
H40			
H42			
H44			
H46			
H48			
平均	18	1.166	0.291
范围	4~31	0.168~2.376	0.053~0.606

6、浮游动物

1) 种类组成

本次调查共记录浮游动物 12 个生物类群 88 种, 其中桡足类 48 种、浮游幼体类 13 种和其他种类共 27 种。

2) 浮游动物生物量、密度及其分布

本次调查结果显示, 各采样站浮游动物湿重生物量变化幅度为 $13.72\text{mg}/\text{m}^3\sim 3125.00\text{mg}/\text{m}^3$, 平均生物量为 $584.92\text{mg}/\text{m}^3$ 。在整个调查区中, 生物量最高出现在 H16 号采样站, 最低出现在 H46 号采样站。在个体数量分布方面, 浮游动物密度变化幅度为 $122.77\text{ind.}/\text{m}^3\sim 200727.78\text{ind.}/\text{m}^3$, 平均密度 $15144.51\text{ind.}/\text{m}^3$ 。浮游生物最高密度出现在 H36 号采样站, 最低密度则出现在 H3 号采样站 (表 4.2-50)。

表 4.2-50 浮游动物生物量及密度

站位	密度 (ind./m ³)	生物量 (mg/m ³)
H1		
H2		
H3		
H5		
H7		
H8		
H10		
H12		
H14		
H16		
H18		
H21		
H22		
H23		
H24		
H25		
H27		
H29		
H30		
H31		
H33		
H35		
H36		
H38		
H40		
H42		
H44		
H46		
H48		
平均值	15144.51	584.92
范围	122.77~200727.78	13.72~3125.00

3) 浮游动物主要类群分布

① 桡足类

桡足类在 29 个调查站位中均有分布，其密度变化范围为 73.81ind./m³~101777.78ind./m³，平均密度为 8770.99ind./m³，占浮游动物总密度的 57.92%。其中最高密度出现在 H36 号采样站，H35 号站位密度最低。

② 浮游幼体类

浮游幼体类在全部 29 个调查站位均有出现，平均密度为 5865.32ind./m³，占浮游动物总密度的 38.73%，其密度变化范围为 8.93ind./m³~92925.00ind./m³。其中最高密度分布于 H36 号采样站，H3 号站位密度最低。

③ 枝角类

枝角类在全部 29 个调查站位中 28 个站位有出现，平均密度为 321.22ind./m³，占浮游动物总密度的 2.12%，其密度变化范围为 0.00ind./m³~5333.33ind./m³。其

中最高密度分布于 H36 号采样站，而 H25 号站位中没有出现枝角类。

④其他种类

浮游动物的其他类群有十足类、被囊类、糠虾类、翼足类、多毛类、端足类、毛颚类和腔肠动物等，它们大部分属于我国沿岸和近岸区系的广分布种，虽然出现的数量不多，但在调查的海域内也较为广泛分布。

4) 生物多样性指数及均匀度

本次调查海域各测站的浮游动物平均出现种类为 21 种（14~38 种）；种类多样性指数范围为 2.000~3.968 之间，平均为 3.013，多样性指数最高出现在 H48 号采样站，最低则出现在 H10 号采样站；种类均匀度变化范围在 0.488~0.895 之间，平均为 0.696，最高出现在 H3 号采样站，最低出现在 H38 号采样站，各站位生物量种间分布较为均匀（见表 4.2-51）。

表 4.2-51 浮游动物的多样性指数及均匀度

站位	种类数	多样性指数(H')	均匀度 (J)
H1			
H2			
H3			
H5			
H7			
H8			
H10			
H12			
H14			
H16			
H18			
H21			
H22			
H23			
H24			
H25			
H27			
H29			
H30			
H31			
H33			
H35			
H36			
H38			
H40			
H42			
H44			
H46			
H48			
平均	21	3.013	0.696
范围	14~38	2.000~3.968	0.448~0.895

5) 优势种及其分布

以优势度 ≥ 0.02 为判断标准, 本调查海域在调查期间浮游动物的优势种有6种, 为浮游幼体的桡足类幼体 (*Copepoda larvae*), 优势度为 0.366。桡足类的小拟哲水蚤 (*Paracalanus parvus*)、长腹剑水蚤属 (*Oithona sp.*)、强额拟哲水蚤 (*Paracalanus crassirostris*)、拟长腹剑水蚤 (*Oithona similis*) 和小长腹剑水蚤 (*Oithona nana*), 优势度指数分别为 0.183、0.117、0.036、0.029 和 0.025 (见表 4.2-5-73)。桡足类幼体的平均密度为 5058.50ind./m³, 占浮游动物总密度的 33.40%, 为本调查海域的第一优势种; 小拟哲水蚤的平均密度为 2859.19ind./m³, 占浮游动物总密度的 18.88%, 为本调查海域的第二优势种, 其他优势种见表 4.2-52。

表 4.2-52 浮游动物的优势种及优势度

中文名	拉丁文	优势度	平均密度 (ind./m ³)	占总丰度百分比 (%)
桡足类幼体	<i>Copepoda larvae</i>	0.366	5058.50	33.40
小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>	0.183	2859.19	18.88
长腹剑水蚤属	<i>Oithona sp.</i>	0.117	1545.21	10.15
强额拟哲水蚤	<i>Paracalanus crassirostris</i>	0.036	474.36	3.11
拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>	0.029	384.79	2.52
小长腹剑水蚤	<i>Oithona nana</i>	0.025	328.50	2.16

7、底栖生物

1) 种类组成

本次调查共记录大型底栖动物 66 种, 其中环节动物 30 种、软体动物 25 种、节肢动物 6 种、其他种类动物共 5 种。环节动物、软体动物和节肢动物分别占总种数的 45.45%、37.88% 和 9.09%, 环节动物是构成本次调查海区大型底栖生物的主要类群。

2) 大型底栖生物栖息密度和生物量

大型底栖生物定量采泥样品分析结果表明, 调查海区大型底栖生物平均栖息密度为 69.31ind./m², 以环节动物的平均栖息密度最高, 为 28.45ind./m²; 软体动物次之, 平均栖息密度为 27.93ind./m²; 节肢动物的平均栖息密度为 3.28ind./m², 其他动物的平均栖息密度总和为 9.66ind./m² (表 4.2-53)。

底栖生物的平均生物量为 21.89g/m², 以软体动物的平均生物量居首位, 该种类的平均生物量为 14.44g/m²; 其次为其他动物, 其他动物的平均生物量总和为 5.25g/m²; 环节动物的平均生物量为 1.51g/m²; 节肢动物的平均生物量较少,

平均为 0.69g/m^2 (表 4.2-53)。

表 4.2-53 底栖生物各类群的生物量和栖息密度

站位	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	其他动物
H1	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H2	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H3	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H5	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H7	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H8	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H10	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H12	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H14	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H16	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H18	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H21	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H22	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H23	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H24	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H25	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H27	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H29	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H30	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H31	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H33	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H35	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					
H36	栖息密度(ind./m ²)					
	生物量(g/m ²)					

站位	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	其他动物
H38	生物量(g/m ²)					
	栖息密度(ind./m ²)					
H40	生物量(g/m ²)					
	栖息密度(ind./m ²)					
H42	生物量(g/m ²)					
	栖息密度(ind./m ²)					
H44	生物量(g/m ²)					
	栖息密度(ind./m ²)					
H46	生物量(g/m ²)					
	栖息密度(ind./m ²)					
H48	生物量(g/m ²)					
	栖息密度(ind./m ²)					
平均	生物量(g/m ²)	21.89	1.51	14.44	0.69	5.25
	栖息密度(ind./m ²)	69.31	28.45	27.93	3.28	9.66

3) 大型底栖生物种类优势种和经济种类

大型底栖动物种类若按其优势度 $Y \geq 0.02$ 时即被认定为优势种, 那么本次调查海区的底栖生物仅有 2 个优势种, 为环节动物的不倒翁虫和奇异稚齿虫 (*Paraprionospio pinnata*), 优势度分别为 0.034 和 0.021。不倒翁虫平均栖息密度为 6.21 ind./m², 占调查海区底栖生物平均密度的 8.96%, 为该调查海区的第一优势种; 奇异稚齿虫平均栖息密度为 4.66 ind./m², 占调查海区底栖生物平均密度的 6.72% (表 4.2-54)。

表 4.2-54 底栖动物优势种及优势度

优势种	类群	优势度 (Y)	平均密度(ind./m ²)	占总生物栖息密度的百分比(%)
不倒翁虫	环节动物	0.034		
奇异稚齿虫	环节动物	0.021		

4) 大型底栖生物物种多样性指数

调查海域的各定量采样站位大型底栖生物出现种数变化的范围在 3~15 种/站, 平均 6 种/站。多样性指数 (H') 变化范围在 1.299~3.534 之间, 平均值为 2.113 (表 4.2-55), 调查海域底栖生物多样性指数属较高水平。均匀度范围在 0.644~1.000 之间, 平均值为 0.893, 各站位之间物种分布较均匀。

表 4.2-55 各调查站位底栖生物出现种数与物种多样性指数

站位	种类数	多样性指数(H')	均匀度 (J)
H1			
H2			
H3			
H5			
H7			
H8			

站位	种类数	多样性指数(H')	均匀度 (J)
H10			
H12			
H14			
H16			
H18			
H21			
H22			
H23			
H24			
H25			
H27			
H29			
H30			
H31			
H33			
H35			
H36			
H38			
H40			
H42			
H44			
H46			
H48			
平均	6	2.113	0.893
范围	3~15	1.299~3.534	0.664~1.000

8、潮间带生物

1) 种类构成

本次调查共记录潮间带生物 30 种，其中环节动物 8 种，软体动物 13 种，节肢动物 8 种，和纽形动物 1 种。环节动物和软体动物占总种数的均为 33.33%，节肢动物占总种数的 29.63%。软体动物是构成本次调查海区潮间带生物的主要类群。

6 个断面按沉积物的类型，A 和 C 调查断面沉积物为泥相，B 和 D-F 调查断面沉积物为岩石相。

高潮区：生物群落组成为以软体动物的粗糙滨螺 (*Littorina scabra*) 和齿纹蜆螺 (*Nerita yoldi*) 为主。

中潮区：生物群落组成同样为以软体动物的齿纹蜆螺和粗糙滨螺为主。低潮区：以软体动物的团聚牡蛎 (*Ostrea glomerata*) 和齿纹蜆螺为主。

2) 平均生物量及平均栖息密度

① 平均生物量及平均栖息密度的组成

调查断面潮间带生物平均生物量为 89.85g/m²，平均栖息密度为 95.56ind./m²。在潮间带平均生物量的组成中，以软体动物居首位，平均生物量为

66.53g/m²，占总平均生物量的 74.04%；其次为节肢动物，其平均生物量为 23.14g/m²，占总生物量的 25.75%（表 4.2-56）。

在平均栖息密度方面，其组成情况与生物量一致，总平均栖息密度为 95.56ind./m²。其中软体动物占绝大部分，为 59.78ind./m²，节肢动物次之，为 29.33ind./m²（表 4.2-56）。

表 4.2-56 潮间带平均生物量及平均栖息密度的组成

类别	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	纽形动物
栖息密度 (ind./m ²)					
生物量 (g/m ²)					

②平均生物量及平均栖息密度的水平分布

调查断面的潮间带生物平均生物量和平均栖息密度的水平分布方面，平均栖息密度表现为 D 断面 > E 断面 > B 断面 > F 断面 > C 断面 > A 断面；平均生物量表现为 E 断面 > D 断面 > B 断面 > F 断面 > A 断面 > C 断面（表 4.2-57）。

表 4.2-57 潮间带平均生物量及平均栖息密度的水平分布

断面名称	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	纽形动物
A	栖息密度 (ind./m ²)					
	生物量 (g/m ²)					
B	栖息密度 (ind./m ²)					
	生物量 (g/m ²)					
C	栖息密度 (ind./m ²)					
	生物量 (g/m ²)					
D	栖息密度 (ind./m ²)					
	生物量 (g/m ²)					
E	栖息密度 (ind./m ²)					
	生物量 (g/m ²)					
F	栖息密度 (ind./m ²)					
	生物量 (g/m ²)					

③平均生物量及平均栖息密度的垂直分布

在垂直分布上，潮间带生物的平均生物量表现为低潮区最高，中潮区居中，高潮带最低（表 4.2-58），其中低潮区的平均生物量主要由软体动物组成；中潮区的平均生物量也主要由软体动物组成。平均栖息密度的垂直分布与生物量分布情况类似，表现为中潮区 > 低潮区 > 高潮区（表 4.2-58）。

表 4.2-58 潮间带平均生物量及平均栖息密度的垂直分布

潮带	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	纽形动物
高	栖息密度 (ind./m ²)					
	生物量 (g/m ²)					
中	栖息密度 (ind./m ²)					
	生物量 (g/m ²)					

潮带	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	纽形动物
低	栖息密度 (ind./m ²)					
	生物量 (g/m ²)					

③潮间带生物多样性指数

计算结果显示, 6 条调查断面出现的种类数在 6~11 种/站 (平均 8 种/站), 多样性指数 (H') 变化范围在 1.928~2.530 之间, 平均值为 2.296 (表 4.2-59)。多样性指数最高出现在 F 断面, 最低则为 A 断面, 6 条断面多样性指数属中等水平。均匀度范围在 0.699 ~ 0.843 之间, 平均值为 0.760, 均匀度指数最高出现在 F 断面, 最低则为 E 断面, 各站位之间物种分布较均匀。

表 4.2-59 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

断面名称	样方内出现的种类数	多样性指数(H')	均匀度(J')
A			
B			
C			
D			
E			
F			
平均	8	2.296	0.76

9、鱼卵仔鱼

1) 种类组成在采集的 29 个样品中, 经鉴定, 共出现了鱼卵仔鱼 10 种, 其中鲷形目、鲈形目和银汉鱼目各鉴定出 1 种, 鲱形目鉴定出 3 种和鲈形目鉴定出 4 种 (表 4.2-60)。

表 4.2-60 调查海区鱼卵、仔鱼种类组成

种类	拉文种名	鱼卵	仔鱼
鲱形目	小公鱼	<i>Stolephorus sp.</i>	+
	小沙丁鱼	<i>Sardinella sp.</i>	+
	凤鲚	<i>Coilia mystus</i>	+
鲈形目	多鳞鲈	<i>Sillago sihama</i>	-
	天竺鲷科	<i>Apogonidae</i>	-
	虾虎鱼科	<i>Gobiidae</i>	-
	眶棘双边鱼	<i>Ambassis gymnocephalus</i>	-
鲷形目	鲷科	<i>Mugilidae</i>	-
鲈形目	鲈	<i>Platycephalus indicus</i>	-
银汉鱼目	白氏银汉鱼	<i>Allanetta bleekeri</i>	-

2) 数量分布

本次调查海区的鱼卵平均密度为 239.95 个/1000m³, 捕获鱼卵数量密度最高为 H42 号站, 为 4098.14 个/1000m³, 调查期间 29 个测站中 12 个测站采到鱼卵, 鱼卵密度变化范围在 0.00 个/1000m³~4098.14 个/1000m³ (表 4.2-61)。

仔鱼在 29 个监测站中均出现，出现率为 100.00%，仔鱼的平均密度为 836.89 尾/1000m³（表 4.2-61）。

表 4.2-61 鱼类浮游生物密度及其分布

站位	鱼卵 (个/1000m ³)	仔鱼 (尾/1000m ³)
H1		
H2		
H3		
H5		
H7		
H8		
H10		
H12		
H14		
H16		
H18		
H21		
H22		
H23		
H24		
H25		
H27		
H29		
H30		
H31		
H33		
H35		
H36		
H38		
H40		
H42		
H44		
H46		
H48		
平均		

3) 主要种类及数量分布

小公鱼是本次调查的主要种类，在本次调查中该种鱼卵出现有一定数量，鱼卵的密度在 0.00 个/1000m³~4098.14 个/1000m³之间。

小沙丁鱼也是本次调查中出现的主要种类，在本次调查中出现在鱼卵和仔鱼当中。其中，鱼卵的密度在 0.00 个/1000m³~675.42 个/1000m³之间；仔鱼密度范围在 0.00 个/1000m³~7402.86 个/1000m³之间。

10、游泳生物

1) 种类组成

本次调查，共捕获游泳生物 72 种，其中：鱼类 38 种，甲壳类 31 种，头足类 3 种（表 4.2-62）。

本次调查，各站位出现种类情况见表 4.2-62。从表 4.2-55 可看出，各断面种类数量，H42 和 H20 断面种类数最多，均为 18 种，其次为 H35、H37、H47 和 H48，均为 16 种，H2 断面的种数最少，为 1 种。

表 4.2-62 各断面出现种类统计结果

站位	甲壳类	头足类	鱼类	总计
H1				
H2				
H3				
H5				
H7				
H9				
H13				
H15				
H18				
H20				
H21				
H25				
H26				
H27				
H29				
H30				
H31				
H33				
H35				
H36				
H37				
H38				
H40				
H41				
H42				
H44				
H46				
H47				
H48				
合计	31	3	38	72

2) 渔获率

渔业资源的平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 6.37kg/h 和 625.86ind./h，其中：甲壳类的平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 1.15kg/h 和 208.48 ind./h，占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 18.05% 和 33.31%；鱼类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 4.98kg/h 和 374.97ind./h，占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 78.12%和 59.91%；头足类重量渔获率和个体渔获率分别为 0.24kg/h 和 42.41ind./h，占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 3.83%和 6.78%（表 4.2-63）。

表 4.2-63 各断面重量渔获率和个体渔获率及各类群百分比

断面	总个体渔获率 ind./h	总重量渔获率 kg/h	类群			类群		
			甲壳类	头足类	鱼类	甲壳类	头足类	鱼类
			个体渔获率(ind./h)			重量渔获率(kg/h)		
			个体渔获比例(%)			重量渔获比例(%)		
H1								
H2								
H3								
H5								
H7								
H9								
H13								
H15								
H18								
H20								
H21								
H25								
H26								
H27								
H29								
H30								
H31								
H33								
H35								
H36								
H37								
H38								
H40								
H41								
H42								

断面	总个体渔获率 ind./h	总重量渔获率 kg/h	类群			类群		
			甲壳类	头足类	鱼类	甲壳类	头足类	鱼类
			个体渔获率(ind./h)			重量渔获率(kg/h)		
			个体渔获比例(%)			重量渔获比例(%)		
H44	■	■	■	■	■	■	■	
H46	■	■	■	■	■	■	■	
H47	■	■	■	■	■	■	■	
H48	■	■	■	■	■	■	■	
平均	■	■	■	■	■	■	■	

3) 资源密度

本次调查各站位渔业资源密度分布见表 4.2-64。平均重量密度为 1375.55kg/km²，H5 断面最高，H26 断面最低，范围为 313.37kg/km²~5896.36 kg/km²；平均个体密度为 135175.39ind./km²，个体密度最高的断面为 H5，其值为 563282.94ind./km²，最低为 H27 断面，其个体密度为 19006.48ind./km²。

表 4.2-64 调查站位的渔业资源密度

断面站位	重量密度(kg/km ²)	个体密度(ind./km ²)
H1	■	■
H2	■	■
H3	■	■
H5	■	■
H7	■	■
H9	■	■
H13	■	■
H15	■	■
H18	■	■
H20	■	■
H21	■	■
H25	■	■
H26	■	■
H27	■	■
H29	■	■
H30	■	■
H31	■	■
H33	■	■
H35	■	■
H36	■	■
H37	■	■
H38	■	■
H40	■	■
H41	■	■
H42	■	■
H44	■	■
H46	■	■
H47	■	■

断面站位	重量密度(kg/km ²)	个体密度(ind./km ²)
H48		
平均值		

4) 鱼类资源状况

① 鱼类种类组成

本次调查捕获的鱼类 38 种。鱼类中大多数种类为我国沿岸、浅海渔业的兼捕对象。大多属于印度洋、太平洋区系，并以栖息于底层、近底层的暖水性的种类占优势。

② 鱼类资源密度估算

本次调查，鱼类的资源密度见表 4.2-65。从表 4.2-65 可得出其平均重量密度和平均个体密度分别为 1074.53kg/km² 和 80986.07ind./km²。在 29 个断面中，鱼类重量密度分布中，H5 最高为 5867.06kg/km²，H27 断面最低为 39.98 kg/km²；鱼类个体密度分布中，H5 最高 556371.49 ind./km²，H27 最低为 6911.45 ind./km²。

表 4.2-65 鱼类资源密度

断面站位	重量密度(kg/km ²)	个体密度(ind./km ²)
H1		
H2		
H3		
H5		
H7		
H9		
H13		
H15		
H18		
H20		
H21		
H25		
H26		
H27		
H29		
H30		
H31		
H33		
H35		
H36		
H37		
H38		
H40		
H41		
H42		
H44		
H46		
H47		
H48		
平均值		

③鱼类优势种

将鱼类 IRI 指数列于表 4.2-66。从表 4.2-66 可得出，鱼类 IRI 值在 1000 以上的仅有 1 种，为：海鲇 (*Arius thalassinus*)。

表 4.2-66 鱼类的 IRI 指数

种类	出现频率 (%)	重量渔获率		个体渔获率		IRI
		(kg/h)	(%)	(ind./h)	(%)	
海鲇						
拟矛尾虾虎鱼						
短吻鳊						
棘头梅童鱼						
弓斑东方鲀						
凤鲚						
大头白姑鱼						
眶棘双边鱼						
团头鲂						
暗纹东方鲀						
海鲈						
舌虾虎鱼						
红狼牙虾虎鱼						
叫姑鱼						
白姑鱼						
乌鲳						
网纹东方鲀						
黄斑蓝子鱼						
双线舌鳎						
花斑蛇鲻						
矛尾虾虎鱼						
斑头舌鳎						
龙头鱼						
鲮						
孔虾虎鱼						
中国鲳						
多齿蛇鲻						
斑鲹						
李氏鲮						
线纹舌鳎						
珠虾虎鱼						
尖尾鲈						
康氏小公鱼						
卵鳎						
鹿斑鳎						
二长棘鲷						
铅点东方鲀						
花鲈						

5) 甲壳类资源状况

①种类组成

本次调查，共捕获的甲壳类，经鉴定共 31 种，其中：虾类 10 种，蟹类 17 种，虾蛄类 4 种。

②优势种

将甲壳类 IRI 指数列于表 4.2-67。从表 4.2-67 可得出，甲壳类 IRI 值在 1000 以上的有 3 种，分别为：双斑蟳 (*Charybdis bimaculata*)、东方蟳 (*Charybdis orientalis*) 和变态蟳 (*Charybdis variegata*)。

表 4.2-67 甲壳类的 IRI 指数

种类	出现频率 (%)	重量渔获率		个体渔获率		IRI
		(kg/h)	(%)	(ind./h)	(%)	
双斑蟳						
东方蟳						
变态蟳						
隆线强蟹						
黑斑口虾蛄						
口虾蛄						
鲜明鼓虾						
脊尾白虾						
长叉口虾蛄						
周氏新对虾						
红星梭子蟹						
细巧仿对虾						
哈氏仿对虾						
猛虾蛄						
矛形梭子蟹						
锯缘青蟹						
近亲蟳						
锈斑蟳						
晶莹蟳						
字纹弓蟹						
太阳强蟹						
中华管鞭虾						
近缘新对虾						
日本沼虾						
豆形短眼蟹						
长手隆背蟹						
疾进蟳						
斑节对虾						
豆形拳蟹						
罗氏沼虾						
褶痕相手蟹						

③甲壳类资源密度评估

本次调查，甲壳类的资源密度见表 4.2-68。从表 4.2-68 得出其平均重量密度和平均个体密度分别为 248.35kg/km² 和 45028.67ind./km²。其中，重量密度范围

为 $0.00\text{kg}/\text{km}^2\sim 608.35\text{kg}/\text{km}^2$ ，H2 断面没有出现甲壳类，H42 断面最高；个体密度分布范围为 $0.00\text{ ind.}/\text{km}^2\sim 126997.84\text{ ind.}/\text{km}^2$ ，H48 断面最高。

表 4.2-68 甲壳类资源密度

断面站位	重量密度(kg/km^2)	个体密度($\text{ind.}/\text{km}^2$)
H1		
H2		
H3		
H5		
H7		
H9		
H13		
H15		
H18		
H20		
H21		
H25		
H26		
H27		
H29		
H30		
H31		
H33		
H35		
H36		
H37		
H38		
H40		
H41		
H42		
H44		
H46		
H47		
H48		
平均值		

6) 头足类资源状况

①种类组成

本次调查海域内捕获的头足类共有 3 种，分别为莱氏拟乌贼 (*Sepioteuthis lessoniana*)、曼氏无针乌贼 (*Sepiella maindroni*) 和中国枪乌贼 (*Loligo chinensis*)。

②头足类的资源密度估算

本次调查中的 29 个站位中，出现头足类的有 20 个站位出现。头足类的平均重量密度和平均个体密度分别为 $52.67\text{kg}/\text{km}^2$ 和 $9160.65\text{ind.}/\text{km}^2$ 。

4.2.1.6.2 2021 年 10 月

1、站位布设

2021年10月，青岛卓建海洋工程勘测技术有限公司在项目海域查布设12个生态调查站位开展调查，详见图4.2-30和表4.2-17。

2、调查内容与方法

①调查项目

包括叶绿素a和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵和仔稚鱼。

②调查方法

各调查项目的采样、分析方法和技术要求执行《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)。

A.叶绿素a

叶绿素a的调查方法依照《海洋监测规范》(GB17378-2007)分光光度法，以0.45 μm 的纤维素酯微孔滤膜过滤一定量的海水，将过滤后的滤膜放入10ml丙酮溶液(9+1)低温提取，用分光光度计测定提取液在750nm、664nm、647nm、630nm波长下的吸光值，根据公式计算出叶绿素a的含量，单位以mg/m³表示。

B.浮游植物

浮游植物的调查方法依照《海洋监测规范》(GB17378-2007)，使用浅水III型浮游生物网自水底至水面拖网采集浮游植物。采集到的浮游植物样品装入标本瓶，用5%甲醛溶液固定保存，个体数量以 $N \times 10^4$ 个细胞/m³表示。

C.浮游动物

浮游动物的调查方法依照《海洋监测规范》(GB17378-2007)，样品采集使用浅水I型标准浮游生物网，自底至表垂直拖取。所获样品用5%的甲醛溶液固定保存。浮游动物丰富度用个体数量表示，以个/m³为单位；对所采集到的样品进行称重，生物量单位为mg/m³。

D.底栖生物

底栖生物的调查方法依照《海洋监测规范》(GB17378-2007)，泥采样用0.05m²采泥器采集，每站取样2次，取样面积为0.1m²，取样深度为10~20cm。将采集到的沉积物样经孔径为0.5mm套筛冲洗拣出所有样品，装入样品瓶内，放入标签，用5%的甲醛溶液固定，标本带回实验室分析。

E.鱼卵、仔稚鱼

鱼卵、仔鱼调查根据 GB12763.6《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》的有关要求执行。定量样品采集使用浅水 I 型浮游生物网（口径 50 cm，长 145 cm）自底至表垂直取样，定性样品采集使用浅水 I 型浮游生物网（口径 50 cm，长 145 cm）表层水平拖网 15 min，拖网速度 2kn。采集的样品经 5% 甲醛海水溶液固定保存后，在实验室进行样品分类鉴定和计数。

F. 游泳动物

游泳动物拖网调查按《GB12763.6 海洋调查规范第 6 部分海洋生物调查》、《海洋水产资源调查手册》和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的相关规定执行。渔业资源调查所用船号为粤台渔运 04059，所用网具为单拖底拖网，网口周长 6.3 m，囊网网目 40 mm。每站拖曳 1 h，平均拖速 2 kn。拖曳时，网口宽度 2.4 m，每站的实际扫海面积为 88892 m²。渔获物在船上鉴定种类，并按种类记录重量、尾数等数据，样本冰冻保存带回实验室详细测定生物学数据。

③ 分析方法

样品的分析采用《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）进行，各项的分析方法如表 4.2-69。

表 4.2-69 样品采集、分析方法一览表

序号	监测项目	样品测定方法
1	叶绿素 a 及初级生产力	《海洋监测规范》GB17378.7-2007,8 分光光度法； 《海洋调查规范》GB12763.6-2007,5 叶绿素、初级生产力和新生产力的测定；
2	浮游植物	《海洋监测规范》GB17378.7-2007,5 浮游生物生态调查； 《海洋调查规范》GB12763.6-2007,7 微型、微型和小型浮游生物调查；
3	浮游动物	《海洋监测规范》GB17378.7-2007,5 浮游生物生态调查； 《海洋调查规范》GB12763.6-2007,7 微型、微型和小型浮游生物调查；8 大、中型浮游生物调查；
4	底栖生物（定性和定量）	《海洋监测规范》GB17378.7-2007,6 大型底栖生物生态调查； 《海洋调查规范》GB12763.6-2007,10 大型底栖生物调查；
5	潮间带生物	《海洋监测规范》GB17378.7-2007,7 潮间带生物生态调查； 《海洋调查规范》GB12763.6-2007,12 潮间带生物调查；
6	游泳生物（鱼类、头足类、甲壳类）	《海洋调查规范》GB12763.6-2007,14 游泳动物调查；
7	鱼卵仔鱼（定量和定性）	《海洋监测规范》GB17378.7-2007,5 浮游生物生态调查； 《海洋调查规范》GB12763.6-2007,9 鱼类浮游生物调查；

3、评价方法

2021 年 10 月生态评价方法与 4.2.1.6.1 节保持一致，本节不再赘述。

4、叶绿素 a 和初级生产力

(1) 叶绿素 a

2021年10月调查结果表明，表层叶绿素 a 含量变化范围：0.50~2.84 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 1.55 $\mu\text{g/L}$ 。底层叶绿素 a 含量变化范围：0.21~1.54 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 0.64 $\mu\text{g/L}$ 。详见表 4.2-70。

(2) 初级生产力

初级生产力采用叶绿素 a 法，按照联合国教科文组织（UNESCO）推荐的下列公式： $P=\text{Chla}QDE/2$ 计算。结果表明，初级生产力变化范围：71.97~415.30 $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，平均值为 211.89 $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

表 4.2-70 2021 年 10 月叶绿素 a 和初级生产力测定结果

站位	表层	底层	叶绿素 a (mg/m^3)	初级生产力 ($\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)
1				
3				
5				
7				
8				
9				
10				
12				
14				
16				
18				
19				
20				
21				
最大值				
最小值				
平均值				

5、浮游植物

1) 种类组成

本次所获的浮游植物样品有 47 种。隶属于硅藻、甲藻门、蓝藻门和绿藻门。其中硅藻出现种数 33 种，占出现浮游植物总种数的 70.21%；在细胞数量组成中，硅藻约占浮游植物细胞总数的 94.79%。调查水域中硅藻在种类和细胞数量上均占绝对优势。

2) 细胞密度

浮游植物细胞密度统计见表 4.2-71，浮游植物的细胞密度平均值为 3403×10^4 个/ m^3 ，以 1 站位最高 (34304×10^4 个/ m^3)，20 站位最低 (3×10^4 个/ m^3)。调查海区各站间浮游植物的细胞密度变化幅度非常大，高者是低者的 11435 倍。



图 4.2-38 浮游植物种类组成

表 4.2-71 浮游植物细胞密度统计表

站号	浮游植物细胞密度 ($\times 10^4$ 个/ m^3)
1	
2	
5	
6	
7	
8	
10	
12	
14	
16	
18	
20	
最大值	
最小值	
平均值	

3) 优势种

本次调查将浮游植物的优势度 > 0.02 的种类作为该海域的优势种类。主要包括硅藻门中的克尼角毛藻 (*Chaetoceros knipowitschi* Henckel, 1909)、颗粒直链藻 (*Melosira granulata* var. *granulata*) 和中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum* (Greville) Cleve, 1878)。

表 4.2-72 浮游植物优势种

优势种	拉丁名	出现频率	优势度
克尼角毛藻	<i>Chaetoceros knipowitschi</i> Henckel, 1909		
颗粒直链藻	<i>Melosira granulata</i> var. <i>granulata</i>		
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve, 1878		

4) 生物多样性、丰富度及均匀度

浮游植物丰富度变化范围在 0.43~1.28 之间，平均值为 0.74，丰富度最高出现在 20 站位，最低出现在 14 站位；种类多样性指数分布范围在 0.68~2.79 之间，平均为 1.72，最高出现在 18 站位，最低则出现在 20 站位；种类均匀度分布范围在 0.18~0.68 之间，平均为 0.49，最高出现在 18 站位，最低出现在 20 站位。

表 4.2-73 各测站多样性指数及均匀度

站位	丰富度(D)	多样性指数(H')	均匀度(J)
1			
2			
5			
6			
7			
8			
10			
12			
14			
16			
18			
20			
最大值			
最小值			
平均值			

6、浮游动物

1) 种类组成

本次调查共计获得浮游动物 41 种，刺胞动物 8 种，占 19.51%；桡足亚纲 16 种，占 39.02%；枝角目 3 种，占 7.32%；十足目 1 种，占 2.44%；毛颚动物 1 种，占 2.44%；尾索动物 1 种，占 2.44%；浮游幼体 11 种，占 26.83%。



图 4.2-39 浮游动物种类组成

2) 浮游动物生物量及丰度

调查海区浮游动物丰度介于 76~6941ind/m³ 之间，平均丰度为 1157ind/m³，其中最高丰度出现在 12 站位，最低为 5 站位；生物量范围为 (3.7~157.8) mg/m³，平均生物量为 54.4mg/m³，其中最高生物量出现在 3 站位，最低为 5 站位。浮游动物丰度和生物量计算结果见表 4.2-74。

表 4.2-74 各测站浮游动物丰度和生物量

站位	丰度(ind/m ³)	生物量(mg/m ³)
1		
2		
5		
6		
7		
8		
10		
12		
14		
16		
18		
20		
最大值		
最小值		
平均值		

3) 优势种

调查海域浮游动物优势种是中华异水蚤 (*Acartiella sinensis* (Shen&Lee,1963))、强额拟哲水蚤 (*Paracalanus crassirostris*(Dahl,1893))、火腿伪镖水蚤 (*Pseudodiaptomus poplesia*(Shen,1955))、短角长腹剑水蚤 (*Oithona brevicornis*(Giesbrecht,1891))和桡足类幼体 (*Copepoda larva*)。详见表 4.2-75。

表 4.2-75 浮游动物优势种和优势度

优势种	拉丁名	出现频率	优势度
中华异水蚤	<i>Acartiella sinensis</i> (Shen&Lee,1963)		
强额拟哲水蚤	<i>Paracalanus crassirostris</i> (Dahl,1893)		
火腿伪镖水蚤	<i>Pseudodiaptomus poplesia</i> (Shen,1955)		
短角长腹剑水蚤	<i>Oithona brevicornis</i> (Giesbrecht,1891)		
桡足类幼体	<i>Copepoda larva</i>		

4) 浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度

调查海域各站位浮游动物丰富度范围为 1.24~3.69，平均丰富度为 2.20，其中最高丰富度出现在 18 站位，最低为 12 站位；多样性指数变化范围在 0.46~2.66，平均为 1.83，以 10 站位最高，3 站位最低；均匀度变化范围 0.13~0.65，平均值为 0.47，以 10 站位最高，3 站位最低。详见表 4.2-76。

表 4.2-76 各测站多样性指数、丰富度及均匀度

站位	多样性指数(H')	丰富度 (D)	均匀度(J)
1			
2			
5			
6			
7			
8			
10			
12			
14			
16			
18			
20			
最大值			
最小值			
平均值			

7、大型底栖生物

1) 种类组成

调查海域共获底栖生物 27 种，隶属于节肢动物、环节动物和软体动物 3 个类别。节肢动物 1 种，占总数的 3.70%；环节动物 16 种，占总数的 59.26%；软体动物 10 种，占总种数的 37.04%。



图 4.2-40 大型底栖生物种类组成

2) 生物量和栖息密度

调查海域底栖生物的生物量变化范围在 $0.41\sim 38.23\text{g/m}^2$ 之间，平均值为 11.04g/m^2 ，生物量变化幅度较大，以 18 站位最高，8 号站生物量最低。

底栖生物的栖息密度变化范围在 $40\sim 300\text{ind/m}^2$ 之间，平均值为 130ind/m^2 。以 18 站位最高，7 站位栖息密度最低。

表 4.2-77 各站位大型底栖生物生物量和栖息密度

站位	栖息密度 (ind/m ²)	生物量(g/m ²)
1		
3		
5		
7		
8		
9		
10		
12		
14		
16		
18		
20		
最大值		
最小值		
平均值		

3) 优势种

调查海域底栖生物主要优势种是不倒翁虫 (*Sternaspis sculata* (Renier,1807)) 和光滑河篮蛤 (*Potamocorbula laevis* (Hinds,1843))。

表 4.2-78 大型底栖生物优势种和优势度

优势种	拉丁名	出现频次	优势度
不倒翁虫	<i>Sternaspis sculata</i> (Renier,1807)		
光滑河篮蛤	<i>Potamocorbula laevis</i> (Hinds,1843)		

4) 多样性指数、丰富度和均匀度

调查海域各站位底栖生物多样性指数变化范围在 0.80~2.32，平均为 1.65；丰富度变化范围在 0.39~1.02 之间，平均值为 0.69；均匀度变化范围 0.51~1.00，均值为 0.81。

表 4.2-79 各站位多样性指数、丰富度和均匀度统计表

站位	丰富度 (D)	多样性指(H)	均匀度(J)
1			
3			
5			
7			
8			
9			
10			
12			
14			
16			
18			
20			
最大值			
最小值			
平均值			

8、潮间带生物

1) 种类组成

调查海域潮间带所采集的潮间带生物，经鉴定共有 16 种，隶属于节肢动物、环节动物和软体动物 3 个类别。其中节肢动物 5 种，占总种数的 31.25%；环节动物 2 种，占总种数的 12.50%；软体动物 9 种，占总种数的 56.25%。各生物比例见图 4.2-67。



图 4.2-41 潮间带生物种类组成比例

2) 生物量和栖息密度

调查海域潮间带生物栖息密度变化范围在 9~463ind/m² 之间，平均值为 119ind/m²，栖息密度变化幅度大，高者是低者的 51 倍多，以 T3 潮上带最高，T2 潮上带最低。潮间带生物量变化范围在 25.14~55.00g/m² 之间，平均值为 37.50g/m²，以 T3 潮中带最高 T2 潮中带最低。

表 4.2-80 各断面潮间带生物栖息密度及生物量

断面	栖息密度(ind/m ²)	生物量 (g/m ²)
T1 潮上带		
T1 潮中带		
T1 潮下带		
T2 潮上带		
T2 潮中带		
T2 潮下带		
T3 潮上带		
T3 潮中带		
T3 潮下带		
最大值		
最小值		
平均值		

3) 优势种

本次调查潮间带生物优势种是中华相手蟹 (*Sesarma (Sesarmops) sinensis* (H. Milne-Edwards, 1853)) 和日本偏顶蛤 (*Modiolus nipponicus* (Oyama, 1950))。

10、游泳动物

1) 种类组成

调查海域拖网调查共捕获游泳动物 39 种，其中鱼类 27 种，占总资源生物种类数的 69.23%；虾类 5 种，占总资源生物种类数的 12.82%；蟹类 5 种，占总资源生物种类数的 12.82%；虾蛄类 1 种，占总资源生物种类数的 2.56%；头足类 1 种，占总资源生物种类数的 2.56%。渔获物主要以鱼类为主，其中鱼类的重量密度占总重量密度的 91.10%，尾数密度占总尾数密度的 96.62%（表 4.2-85）。

表 4.2-85 渔获物种类数组成及百分比

类群	种类数	种类百分比 (%)	重量 (g)	重量百分比 (%)	尾数 (尾)	尾数百分比 (%)
鱼类	27	69.23	270000	91.10	27000	96.62
虾类	5	12.82	50000	16.67	500	1.72
蟹类	5	12.82	50000	16.67	500	1.72
虾蛄类	1	2.56	10000	3.33	10	0.34
头足类	1	2.56	10000	3.33	10	0.34
合计	39	100.00	296000	100.00	27810	100.00

2) 渔获物分布

调查海域渔获物重量渔获率为 2.24kg/h，范围为 1.16~4.20kg/h，其中 8 站位最低，16 站位最高；尾数渔获率为 691 尾/h，范围为 30~3027 尾/h，其中 9 站位最低，16 站位最高（表 4.2-86）。

表 4.2-86 调查海域各站位渔获率

站位	重量渔获率 (kg/h)	尾数渔获率 (尾/h)
1	1.16	30
3	1.16	30
5	1.16	30
7	1.16	30
8	1.16	30
9	1.16	30
10	1.16	30
12	1.16	30
14	1.16	30
16	4.20	3027
18	1.16	30
20	1.16	30
均值	2.24	691

3) 资源密度（重量、尾数）

调查海域渔业资源重量资源密度的变化范围为 130.37-472.21kg/km²，平均值为 251.83kg/km²；尾数资源密度的变化范围为 3374.73-340510.26 尾/km²，平均值 77731.28 尾/km²。渔获物重量和尾数资源密度空间分布见图 4.2-42~4.2-43。

其中重量密度最大值为 $472.21\text{kg}/\text{km}^2$ ，出现在 16 号站位，尾数密度最大值为 340510.26 尾/ km^2 ，同样出现在 16 号站位（表 4.2-87）。

表 4.2-87 调查海域各站位渔业资源资源密度

站位	重量资源密度 (kg/km^2)	尾数资源密度 (ind/km^2)
1		
3		
5		
7		
8		
9		
10		
12		
14		
16		
18		
20		
均值		

(略)

图 4.2-42 渔获物重量资源密度空间分布 (kg/km^2)

(略)

图 4.2-43 渔获物尾数资源密度空间分布 (ind/km^2)

A、鱼类

调查海域鱼类资源重量资源密度的变化范围为 $95.09-452.40\text{kg}/\text{km}^2$ ，平均值为 $229.43\text{kg}/\text{km}^2$ ；渔业资源尾数资源密度的变化范围为 $1349.89-339272.86$ 尾/ km^2 ，平均值 75106.49 尾/ km^2 。重量密度最大值出现在 16 号站位，尾数密度最大值同样出现在 16 号站位（表 4.2-88）。

表 4.2-88 调查海域各站位鱼类资源资源密度（略）

B、虾类

调查海域虾类资源重量资源密度的变化范围为 $0.00-13.73\text{kg}/\text{km}^2$ ，平均值为 $2.86\text{kg}/\text{km}^2$ ；虾类资源尾数资源密度的变化范围为 $0.00-7199.42$ 尾/ km^2 ，平均值 1340.52 尾/ km^2 。重量密度最大值出现在 7 号站位，尾数密度最大值同样出现在 7 号站位（表 4.2-89）。

表 4.2-89 调查海域各站位虾类资源密度（略）

C、蟹类

调查海域蟹类资源重量资源密度的变化范围为 $0.00-29.70\text{kg}/\text{km}^2$ ，平均值为 $10.42\text{kg}/\text{km}^2$ ；蟹类资源尾数资源密度的变化范围为 $0.00-1349.89$ 尾/ km^2 ，平均值 515.58 尾/ km^2 。重量密度最大值和尾数密度最大值均出现在 8 号站位（表 4.2-

90)。

表 4.2-90 调查海域各站位蟹类资源密度 (略)

D、虾蛄类

调查海域虾蛄类资源重量资源密度的变化范围为 0.00-26.35kg/km²，平均值为 9.04kg/km²；虾蛄类资源尾数资源密度的变化范围为 0.00-2137.33 尾/km²，平均值 759.31 尾/km²。重量密度最大值和尾数密度最大值均出现在 12 号站位 (表 4.2-91)。

表 4.2-91 调查海域各站位虾蛄类资源资源密度 (略)

4) IRI 指数和生物学测量

拖网渔获物 (重量、尾数) 优势种及重要种类如表 4.2-92 所示，其中相对重要性指数达到 3539.41 的短吻鲷是本次调查海域的明显优势种，重要种类有 3 种，分别为斑海鲶、口虾蛄、日本蟳。

表 4.2-92 渔业资源生物优势种与重要种类 IRI 值及出现率

种类	重量/kg	尾数/个	IRI	出现率/%
短吻鲷				
斑海鲶				
口虾蛄				
日本蟳				

A、鱼类

鱼类优势种为短吻鲷，重要种类为斑海鲶。短吻鲷的重量渔获率为 10.07kg/h，占比为 37.49%，尾数渔获率为 7564 尾/h，占比高达 91.22% (表 4.2-86)。对捕获的鱼类进行了生物学测定 (表 4.2-93)，短吻鲷共测定 253 尾，斑海鲶共测定 124 尾，凤鲚共测定 85 尾，黄鲫共测定 31 尾，前鳞骨鲷共测定 23 尾，黑鳃舌鲷共测定 23 尾。

表 4.2-93 鱼类 IRI 值及渔获率

种类	重量渔获率		尾数渔获率		IRI	出现率/%
	(kg/h)	(%)	(尾/h)	(%)		
短吻鲷						
斑海鲶						
前鳞骨鲷						
凤鲚						
黑鳃舌鲷						
黄鳍东方鲀						
团头鲂						
细鳞鲷						
黄鲫						

种类	重量渔获率		尾数渔获率		IRI	出现率/%
	(kg/h)	(%)	(尾/h)	(%)		
青鳞小沙丁鱼						
真鲷						
褐蓝子鱼						
弓斑东方鲀						
油鲳						
少牙斑鲆						
线纹鳗鲂						
红鳍东方鲀						
多鳞四指马鲅						
中华栉孔鰕虎鱼						
拟矛尾鰕虎鱼						
六丝钝尾鰕虎鱼						
卵鳎						
小头栉孔鰕虎鱼						
棘头梅童鱼						
双斑东方鲀						
白姑鱼						
斑头舌鳎						

表 4.2-94 部分鱼类生物学测定

种类	体长/mm		体重/g		尾数
	范围	平均	范围	平均	
短吻鳎					
斑海鲶					
凤鲆					
黄鲷					
前鳞骨鳎					
黑鳃舌鳎					

B、虾类

虾类没有优势种和重要种类。对捕获的虾类进行了生物学测定，其中脊尾白虾共测定 67 尾，亨氏仿对虾共测定 23 尾，广东长臂虾共测定 14 尾，中国明对虾共测定 12 尾，日本鼓虾共测定 7 尾（表 4.2-95 和表 4.2-96）。

表 4.2-95 虾类 IRI 值及渔获率

种类	重量渔获率		尾数渔获率		IRI	出现率/%
	(kg/h)	(%)	(尾/h)	(%)		
脊尾白虾						
亨氏仿对虾						
广东长臂虾						
日本鼓虾						
中国明对虾						

表 4.2-96 虾类生物学测定

种类	体长/mm		体重/g		尾数
	范围	平均	范围	平均	

调查海域渔获物重量多样性指数(H')范围为1.20~2.63, 平均值为1.79; 尾数多样性指数范围为0.15~3.10, 平均值为1.54。重量丰富度(D)范围为0.96~2.36, 平均值为1.65; 尾数丰富度范围为1.58~3.68, 平均值为2.35。重量均匀度(J)范围为0.35~0.67, 平均值为0.48; 尾数均匀度范围为0.04~0.90, 平均值为0.43。各个站位的群落物种多样性指数见表4.2-101。

表 4.2-101 各站位渔业资源重量及尾数多样性指数

站位	尾数多样性指数				重量多样性指数		
	S	D	J	H'	D	J	H'
S1							
S3							
S5							
S7							
S8							
S9							
S10							
S12							
S14							
S16							
S18							
S20							

4.2.2 声环境现状调查与评价

本报告声环境质量现状引用广州市谱尼测试技术有限公司于2021年5月27日-2021年5月28日在拆船厂厂界及敏感目标红关村内开展了声环境质量调查, 调查结果见表4.2-102。

声环境监测结果显示, 项目附近声环境质量良好, 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准。

表 4.2-102 声环境监测与评价结果

测点位置	2021.05.27		2021.05.28		评价标准		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
红关作业区东侧	55.3	46.7	54.8	47.2	65	55	达标
红关作业区西侧	57.3	48.3	55.7	49.5			
红关作业区南侧	56.0	49.2	57.8	45.9			
红关作业区北侧	58.1	48.4	57.6	45.6			
红关村	47.6	45.8	48	48.9	60	50	达标

4.2.3 大气环境现状调查与评价

4.2.3.1 空气达标区判定

根据《2020年江门市环境质量状况(公报)》, 新会区2020年度细颗粒物(PM_{2.5})年平均浓度为23微克/立方米, 可吸入颗粒物(PM₁₀)年平均浓度为

38 微克/立方米，二氧化硫年平均浓度为 7 微克/立方米，二氧化氮年平均浓度为 25 微克/立方米，一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度（CO-95per）为 1.0 毫克/立方米，臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度（O₃-8h-90per）为 160 微克/立方米，六项空气污染物年平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求，因此项目所在新会区为达标区。

4.2.3.2 大气环境质量补充监测

为了解项目区域大气环境质量，本报告引用广州市谱尼测试技术有限公司于 2021 年 5 月 27 日-2021 年 6 月 2 日在拆船厂和红关村开展的环境空气质量调查结果以及 2022 年 3 月 26 日-2022 年 4 月 1 日在大气环境功能一类区开展的环境空气质量调查结果。

4.2.3.2.1 站位布设

4 个大气环境质量调查站位见图 4.2-70 和表 4.2-103。

（略）

图 4.2-70 大气环境质量现状调查站位示意图

表 4.2-103 大气环境质量现状调查站位情况一览表

站位	经度		纬度	
拆船厂				
红关村				
1#				
2#				

4.2.3.2.2 调查内容

调查因子包括二氧化硫（小时值、日均值）、二氧化氮（小时值、日均值）、一氧化碳（小时值、日均值）、臭氧（小时值、日最大 8 小时平均）、PM₁₀（日均值）、PM_{2.5}（日均值）、TSP（日均值）和 TVOC（8 小时平均），监测结果见表 4.2-104。

4.2.3.2.3 调查和评价结果

监测结果表明，拆船厂区内及红关村二氧化硫（小时值、日均值）、二氧化氮（小时值、日均值）、一氧化碳（小时值、日均值）、臭氧（小时值、日最大 8 小时平均）、PM₁₀（日均值）、PM_{2.5}（日均值）和 TSP（日均值）浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级浓度限值；TVOC 满足《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 的推荐值。

2022年3月26日-2022年4月1日监测的位于大气环境功能一类区的1#和2#站位臭氧（日最大8小时平均）、PM₁₀（日均值）、PM_{2.5}（日均值）存在一定程度的超标，最大超标倍数分别为0.460、0.600和0.429，但均达到了《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级浓度限值，其他监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级浓度限值；所有调查站位的TVOC均满足《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018附录D的推荐值。调查区域环境空气质量状况良好。

表 4.2-104 大气监测与评价结果（单位：μg/m³，CO为mg/m³）

站位	监测项目	取值时段	浓度范围	Pi	评价标准
拆船厂	SO ₂	2:00-3:00			0.5
		8:00-9:00			
		14:00-15:00			
		20:00-21:00			
		日均值			
	NO ₂	2:00-3:00			0.2
		8:00-9:00			
		14:00-15:00			
		20:00-21:00			
		日均值			
	O ₃	2:00-3:00			0.2
		8:00-9:00			
		14:00-15:00			
		20:00-21:00			
		8小时值			
	CO	2:00-3:00			10
		8:00-9:00			
		14:00-15:00			
20:00-21:00					
日均值				4	
PM ₁₀	日均值			0.15	
PM _{2.5}	日均值			0.075	
TSP	日均值			0.3	
TVOC	8小时值			0.6	
红关村	SO ₂	2:00-3:00			0.5
		8:00-9:00			
		14:00-15:00			
		20:00-21:00			
		日均值			
	NO ₂	2:00-3:00			0.2
		8:00-9:00			
		14:00-15:00			
		20:00-21:00			
		日均值			
	O ₃	2:00-3:00			0.2
		8:00-9:00			
		14:00-15:00			
20:00-21:00					

站位	监测项目	取值时段	浓度范围	Pi	评价标准
	CO	8小时值			0.16
		2:00-3:00			10
		8:00-9:00			
		14:00-15:00			
		20:00-21:00			
		日均值			
	PM ₁₀	日均值			0.15
	PM _{2.5}	日均值			0.075
	TSP	日均值			0.3
	TVOC	8小时值			0.6
1#	SO ₂	02:00-03:00			0.15
		08:00-09:00			
		14:00-15:00			
		20:00-21:00			
		日均值			0.05
	NO ₂	02:00-03:00			0.2
		08:00-09:00			
		14:00-15:00			
		20:00-21:00			
		日均值			0.08
	CO	02:00-03:00			10
		08:00-09:00			
		14:00-15:00			
		20:00-21:00			
		日均值			4
	O ₃	02:00-03:00			0.16
		08:00-09:00			
		14:00-15:00			
		20:00-21:00			
		日最大8小时平均			0.1
TSP	日均值			0.12	
PM ₁₀	日均值			0.05	
PM _{2.5}	日均值			0.035	
TVOC	8小时值			0.6	
2#	SO ₂	02:00-03:00			0.15
		08:00-09:00			
		14:00-15:00			
		20:00-21:00			
		日均值			0.05
	NO ₂	02:00-03:00			0.2
		08:00-09:00			
		14:00-15:00			
		20:00-21:00			
		日均值			0.08
	CO	02:00-03:00			10
		08:00-09:00			
		14:00-15:00			
20:00-21:00					
日均值				4	
O ₃	02:00-03:00			0.16	
	08:00-09:00				
	14:00-15:00				

站位	监测项目	取值时段	浓度范围	Pi	评价标准
		20:00-21:00			
		日最大8小时平均			0.1
	TSP	日均值			0.12
	PM ₁₀	日均值			0.05
	PM _{2.5}	日均值			0.035
	TVOC	8小时值			0.6

4.2.4 陆域生态环境现状

沙堆镇周围植被主要为亚热带、热带的树种。乔木主要有松科、杉科、樟科、木麻黄科等。草被以芒其为主，蕨类次之，常见芒其群和马尾松、岗松、小叶樟、大叶樟、鸭脚木、乌桕、荷木、桃金娘、野牡丹和算盘子等。人工作物以柑桔、香蕉、蔬菜为主。

本项目码头后方陆域现状为银湖拆船厂，目前基本已不再从事拆船业务，后方陆域除办公区有绿化外，厂区大部分地表已没有原生植被，仅剩少量杂草，不涉及珍稀动植物和濒危物种。

5 环境影响预测与评价

5.1 水文动力与冲淤环境影响分析

5.1.1 潮流数值模拟

(1) 潮流数学模型

本工程位于江门港新会港区红关岸线，崖门水道右岸，工程所在位置以及周边水深较浅。

根据《海岸与河口潮流泥沙模拟技术规范》的要求，建立项目工程附近海域的潮流数值模型，以预测本项目工程对海洋水动力场的影响以及对冲淤演变的影响预测分析。本模型采用有限体积元方法对二维潮流运动基本方程组(如下)进行离散，得到离散方程组，从而得出流速、流向、潮位。考虑滩地随涨、落潮或淹没或露出，采用活动边界技术，以保证计算的精度和连续性。

1) 控制方程

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + A_h \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - R_b \frac{\sqrt{u^2 + v^2}}{H} u + fv + \tau_{xx}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} + A_h \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - R_b \frac{\sqrt{u^2 + v^2}}{H} v - fu + \tau_{yy}$$

式中： A_h 水平方向扩散系数， η 为平均海面起算的海面高度， u 、 v 为垂向平均流的东、北分量， $H=\eta+h$ 总水深， h 为平均海面起算的水深， f 为体现地球自转效应的科氏参数， R_b 为海底摩擦系数， g 为重力加速度， τ_{xx} 、 τ_{yy} 为风对自由水面的剪切力在 X、Y 方向的分量。其中：

$$\tau_{xx} = f_s \rho_a u_w \sqrt{u_w^2 + v_w^2}, \quad \tau_{yy} = f_s \rho_a v_w \sqrt{u_w^2 + v_w^2}$$

f_s 为风阻力系数，取值为 0.25； ρ_a 为空气密度，取值为 1.205kg/m³；

u_w, v_w 为风速在 X、Y 方向的分量。

2) 边界条件和初始条件

① 边界条件

在本工程项目研究采用的数值模式中，需给定两种边界条件，即闭边界条

件和开边界条件。

所谓开边界条件即水域边界条件，可以给定水位、流量或调和常数。对于本次数值模拟方案，计算域外海大网格开边界条件给定潮汐调和常数。潮汐现象可视作为许多不同周期振动的叠加，分潮振幅（H）和专有迟角（g）只与地点有关，称潮汐调和常数。本次计算域外海开边界选取 8 个主要分潮（M₂、S₂、N₂、K₂、K₁、O₁、P₁、Q₁）叠加，其值根据历史调查资料计算的调和常数和有关文献提供，根据部分水文观测站的实测潮位结果进行调整，并且在模型计算和调试过程中根据部分水文观测站的实测潮位结果进行实时调整，以尽可能拟合潮位过程线。

河流开边界条件为 5 个，即东江、流溪河、北江、西江和潭江（见图 5.1-1），其水量特征值采用多年平均流量，数据来源于《珠江志》。

河道开边界处采用流量作控制，各河道的平均流量和洪季流量见表 5.1-1。

表 5.1-1 各河流开边界流量（m³/s）

各河道	东江	流溪河	北江	西江	潭江
枯季流量	430	30	654	3518	33
洪季流量	1872	120	2616	11000	128

所谓闭边界条件即水陆交界条件，计算水域与陆地交界的固边界上 Γ_2 有：

$$\vec{U} \cdot \vec{n} \Big|_{\Gamma_2} = 0$$

式中： \vec{n} 为固边界法向； $\zeta^*(x,y,t)$ 、 $u^*(x,y,t)$ 和 $v^*(x,y,t)$ 为已知值(实测或准实测或分析值)。上式中的 \vec{U} 为流速矢量 ($|\vec{U}| = \sqrt{u^2 + v^2}$)，其物理意义为流速矢量沿固边界的法向分量为零。

②初始条件

$$\left. \begin{aligned} \zeta(x,y,t) \Big|_{t=t_0} &= \zeta_0(x,y,t_0) \\ u(x,y,t) \Big|_{t=t_0} &= u_0(x,y,t_0) \\ v(x,y,t) \Big|_{t=t_0} &= v_0(x,y,t_0) \end{aligned} \right\}$$

式中： $\zeta_0(x,y,t_0)$ 、 $u_0(x,y,t_0)$ 和 $v_0(x,y,t_0)$ 为初始时刻 t_0 的已知值。

③活动边界处理

本模型采用干湿点判断法处理潮滩活动边界，在岸边界处，将邻近计算点的水位等值外推，根据潮滩“淹没”与“干出”过程同潮位变化的相关关系，

当水深 $h \leq 0$ 时，潮滩露出，当水深 $h > 0$ 时，潮滩淹没。如果在某一时刻一节点干出，那么将此格点从有效计算域中去掉，同时，对流速做瞬时垂直壁处理，将与此水位点相邻的流速点设置为零流速；如果某个水位点判断为淹没，则将此点归入计算域。为了确保潮流方程不失去物理意义，选取一个最小水深 h_{\min} 作为判断值，若 $h \leq h_{\min}$ ，则认为格点干出。

④计算域的确定及网格划分

数学模型的网格剖分与本工程方案尺度相适应，对本工程方案进行合理概化，对潮流运动进行详细的模拟。模型计算区域选择由 $21^{\circ}11.8'N \sim 23^{\circ}2.8'N$ ， $112^{\circ}14.5'E \sim 114^{\circ}27.5'E$ 为外海开边界构成的区域，东西长大约 229.1km，南北宽大约 209.7km。

模型采用三角形网格剖分计算区域，三角形网格节点数为 31981 个，三角形网格数为 54286 个，由于工程前后不存在岸线和海陆变迁，因此工程前后的计算网格相同，由于港池疏浚水深增加，码头区桩基则通过增大局部底摩擦的方式体现桩基的存在，工程前后的区别在于水下地形的变化（港池区）和底摩擦系数的变化（桩基区）。计算网格在项目所在区域进行了局部加密，本项目工程附近的网格分辨率为 30m，网格剖分见图 5.1-1，局部加密区域见图 5.1-2。

模型水深由以下海图给出：中国人民解放军海军司令部航海保证部 2015 年出版的珠江口及附近（海图编号 15440，比例尺 1: 150000）、2016 年出版的香港至海防（海图编号 10016，比例尺 1: 1000000）、2014 年出版的小襟岛至潯洲（海图编号 15519，比例尺 1: 75000）；中华人民共和国海事局 2014 年出版的担杆岛至三灶岛（海图编号 80823 比例尺 1: 120000）、2014 年出版的舢舨洲至大虎岛（海图编号 80834 比例尺 1: 30000）、2015 年出版的小蒲台岛至小襟岛（海图编号 15449 比例尺 1: 75000）。并采用项目区域实测地形进行局部调整，所有水深都经过绘图水深和平均海平面的转化。模型的计算水深见图 5.1-3。

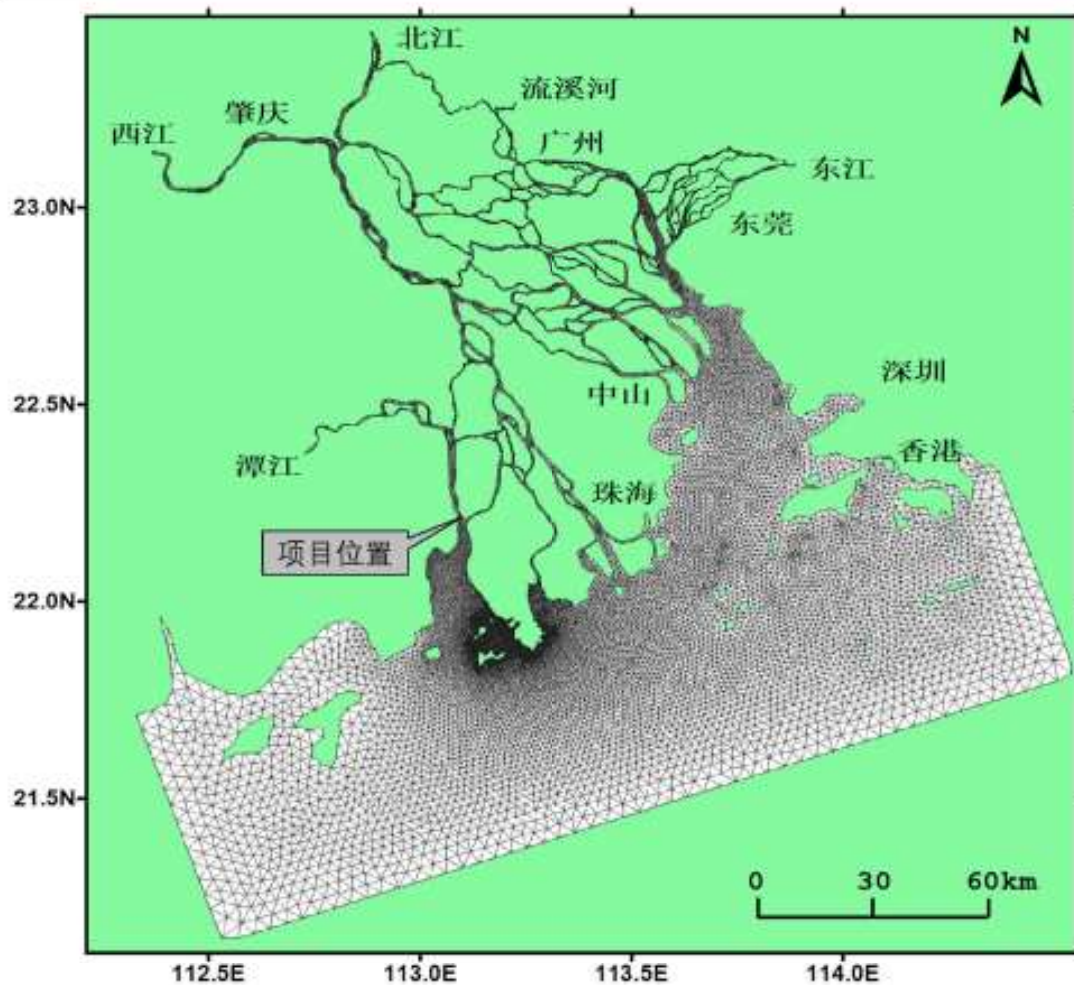


图 5.1-1 大范围模型计算网格

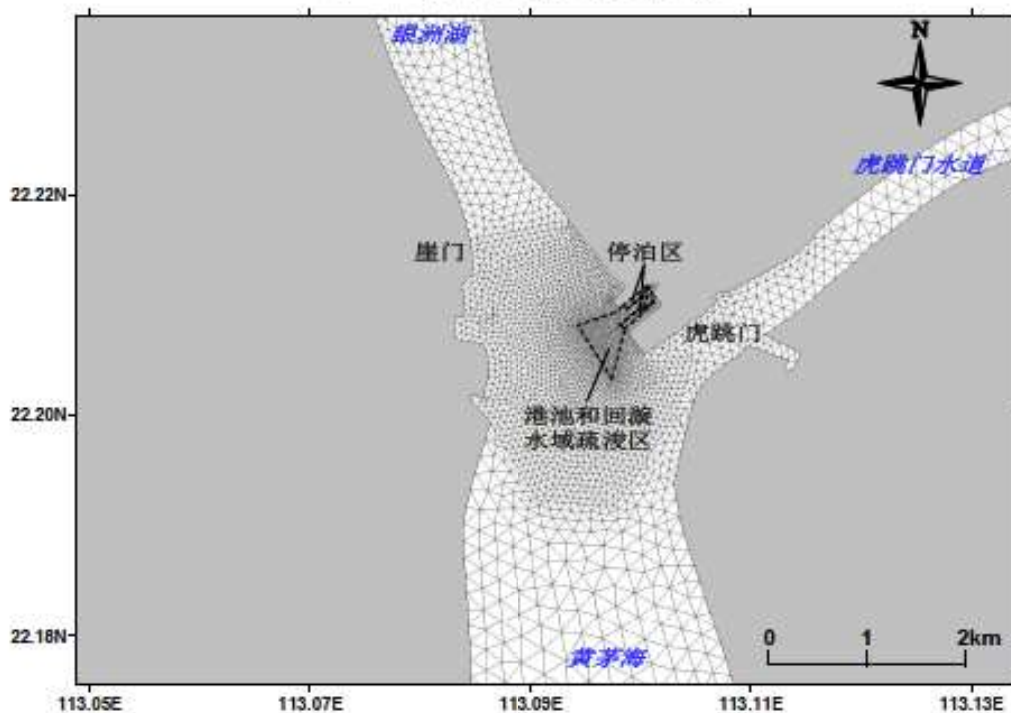


图 5.1-2 工程区域局部计算网格

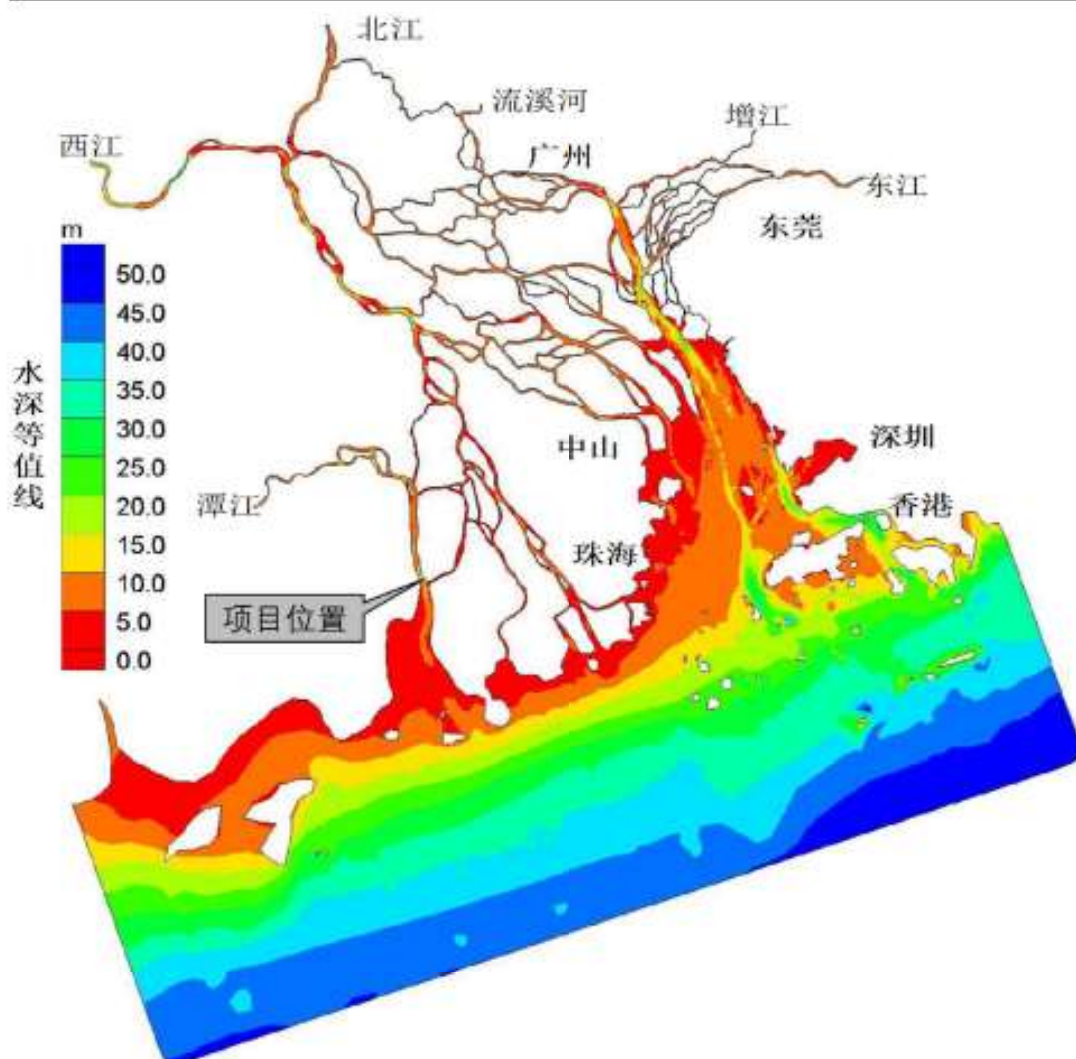


图 5.1-3 模型计算水深

(2) 模型的验证

潮流数学模型的计算时间为 2018 年 11 月 27 日至 2018 年 12 月 4 日共 8 天，时间步长为 20s，每隔半个小时输出网格点的水位和流速、流向用于模型的验证。

模型的验证有两部分：

潮流的验证：工程区域黄茅海附近 2018 年 12 月 1 日 13:00~2018 年 12 月 1 日 14:00（大潮期）的 7 个站点（L1-L7 站，站点位置图见图 5.1-4）。根据实测资料和模型计算结果绘制潮位曲线和流向、流速曲线如图 5.1-5~图 5.1-12。由于实测流速为表层、中层、底层（当 H 小于 5m 时），在进行模型验证时采用垂向平均实测流速、流向资料进行验证。

潮位的验证：黄茅海附近 2018 年 12 月 1 日 0:00~2018 年 12 月 2 日 23:00（大潮期）一个站点（站点位置图见图 5.1-4，大襟岛站）的潮位资料与数值模拟计算流速、流向和潮位结果进行比较。

潮位验证的平均绝对误差小于 9.1cm，流速和流向的验证也基本上与实测资料一致。从潮位（图 5.1-5）和流速、流向验证曲线图（图 5.1-5 至图 5.1-12）对照可以看出，模拟结果与实测结果基本吻合。据潮位和大潮期潮流流速流向的验证效果可知本模型可以用于本项目工程的动力场和物质输运分析。

（略）

图 5.1-4 测流点和验潮点示意图

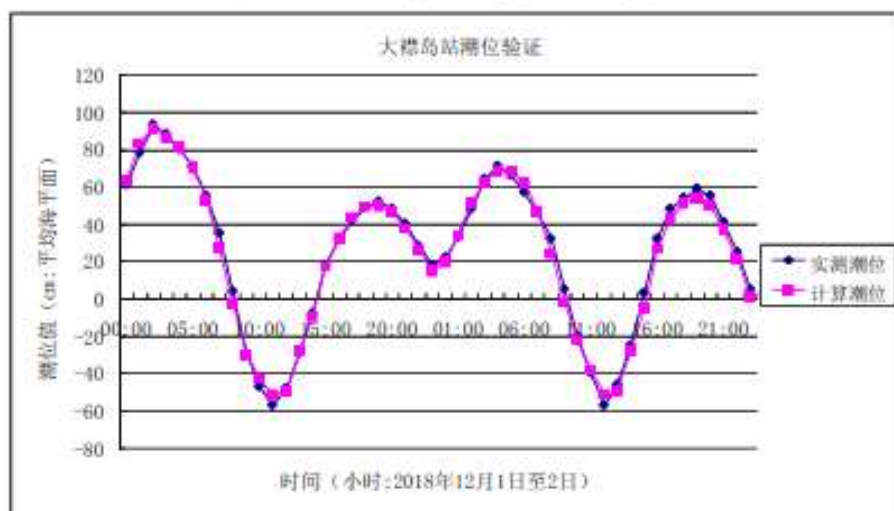


图 5.1-5 大襟岛站潮位验证情况(2018 年 12 月 1 日~2 日)

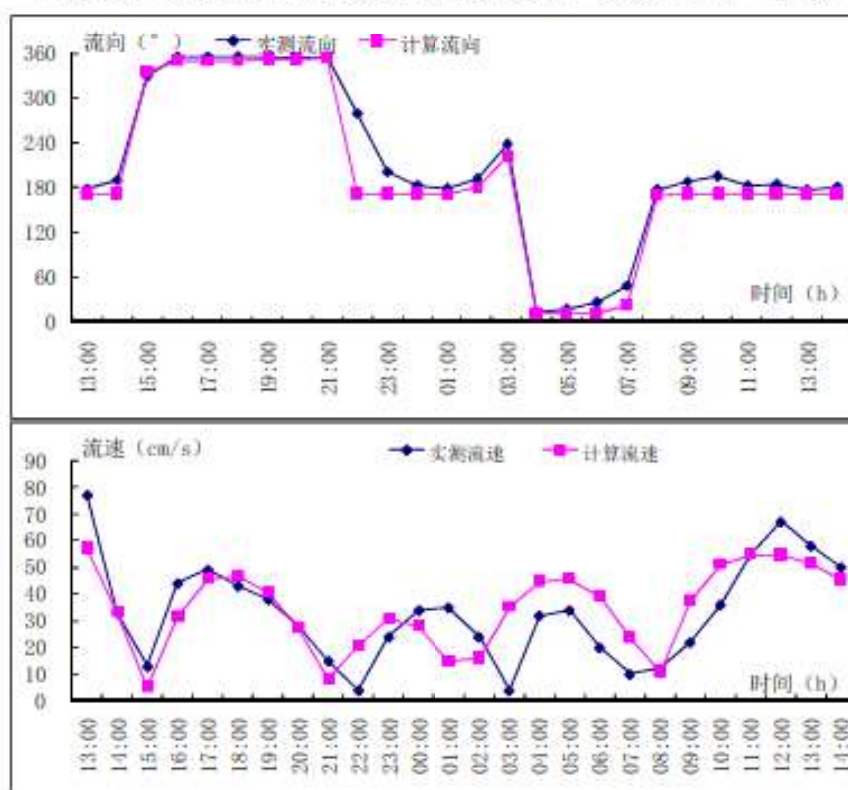


图 5.1-6 L1 站潮流流速流向验证曲线(2018 年 12 月 1 日~2 日)

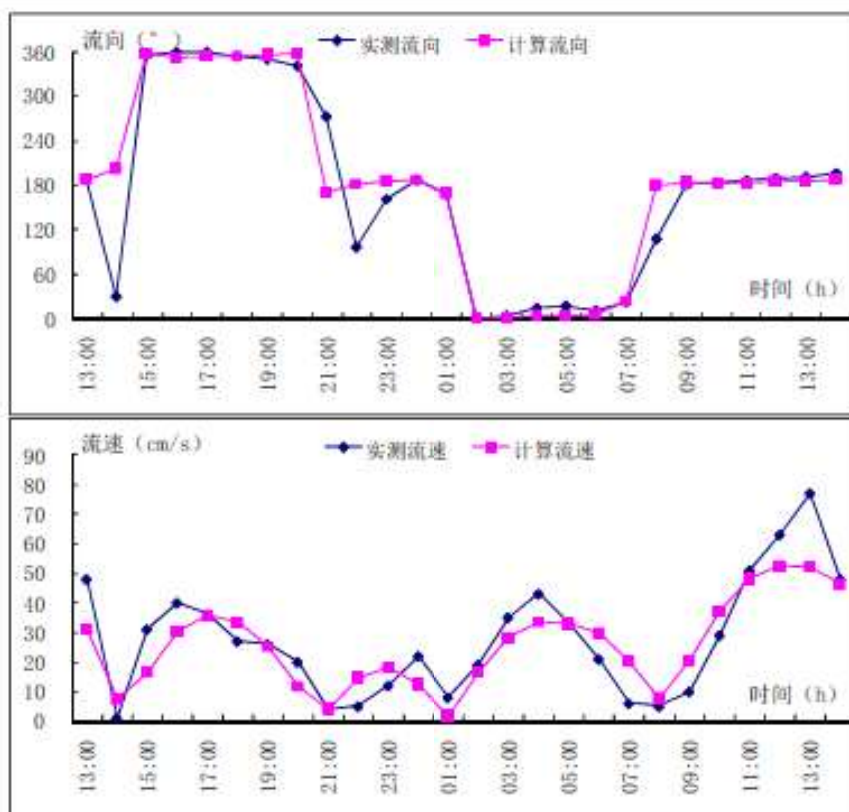


图 5.1-7 L2 站潮流流速流向验证曲线(2018 年 12 月 1 日~2 日)

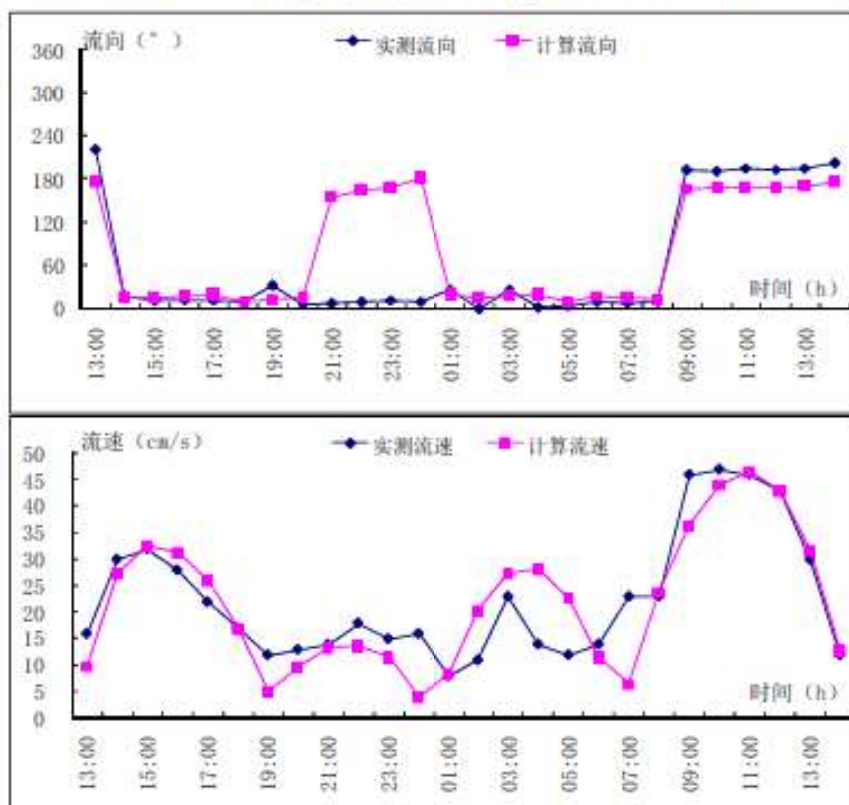


图 5.1-8 L3 站潮流流速流向验证曲线(2018 年 12 月 1 日~2 日)

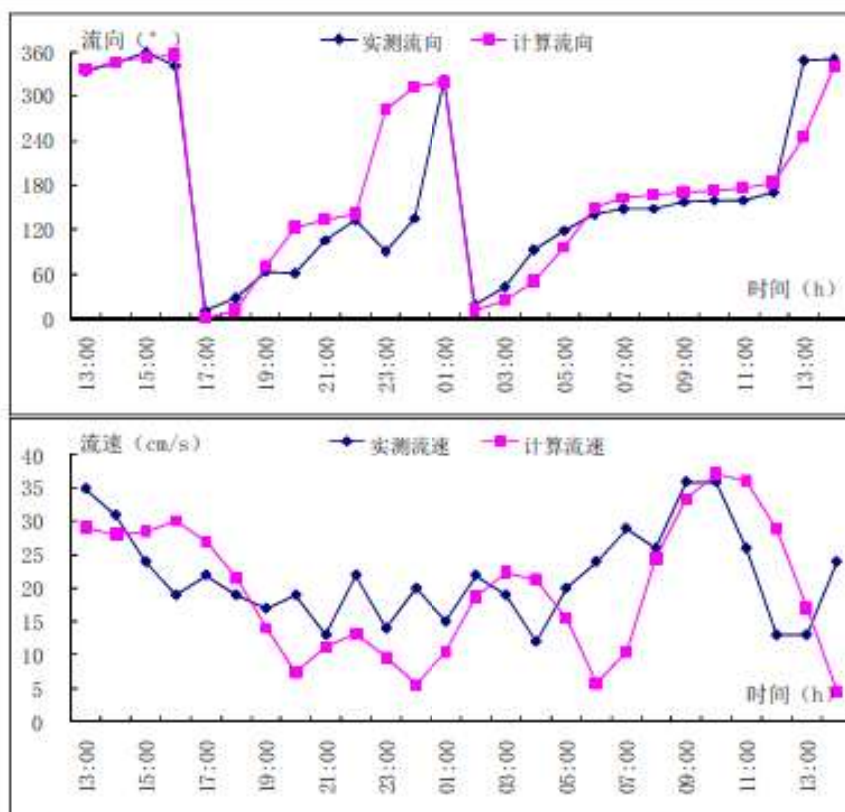


图 5.1-9 L4 站潮流流速流向验证曲线(2018 年 12 月 1 日~2 日)

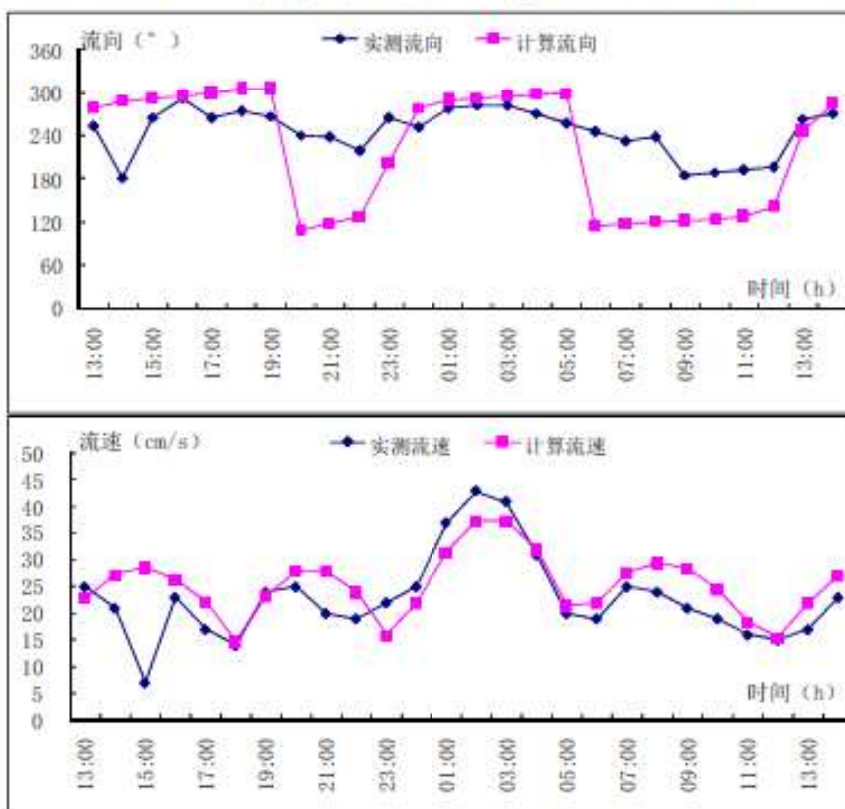


图 5.1-10 L5 站潮流流速流向验证曲线(2018 年 12 月 1 日~2 日)

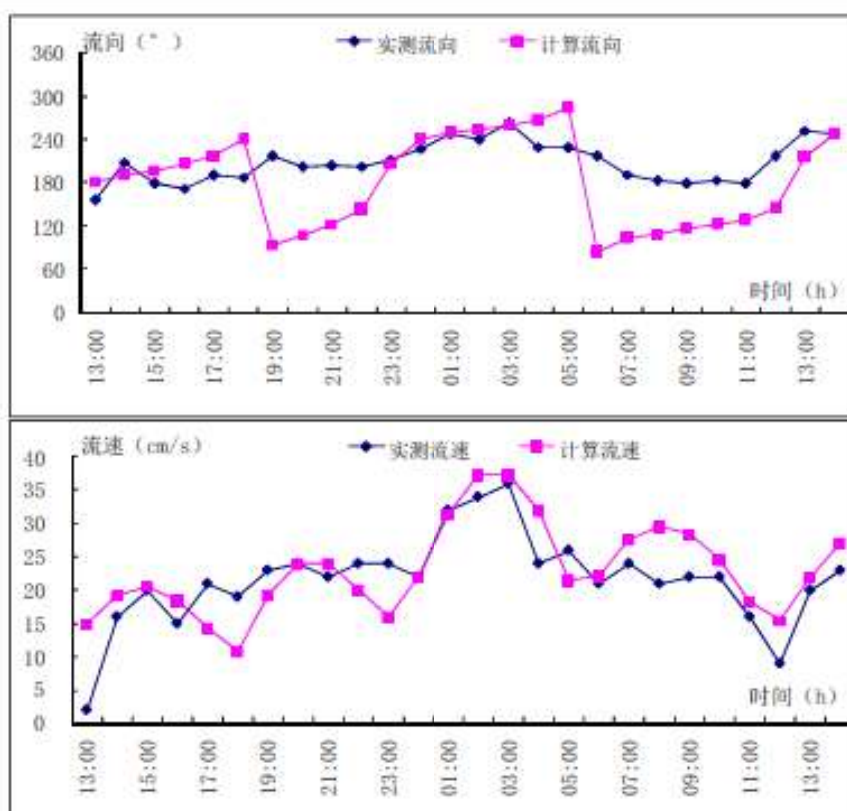


图 5.1-11 L6 站潮流流速流向验证曲线(2018 年 12 月 1 日~2 日)

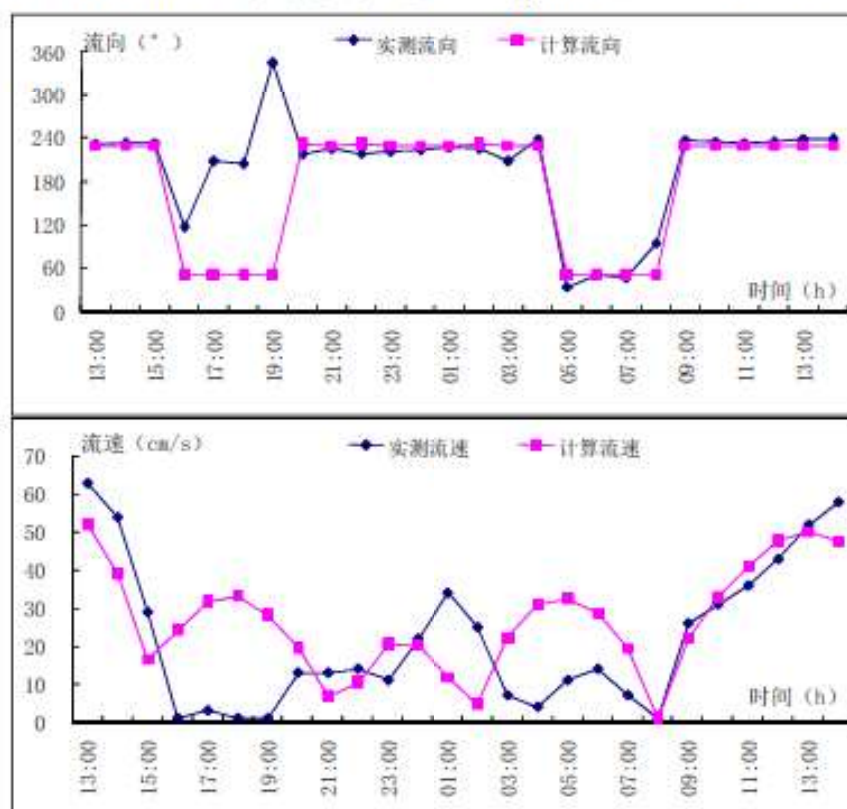


图 5.1-12 L7 站潮流流速流向验证曲线(2018 年 12 月 1 日~2 日)

5.1.2 工程前后项目区域潮流动力场变化分析

5.1.2.1 工程前后项目区域潮流动力场变化分析（枯季）

为了反映该海域的水动力特征，本报告绘出了工程前后计算时段内大潮期涨急、落急流场图(见图 5.1-13~图 5.1-15)。流场的数值计算结果表明：本项目位于崖门水域，其东侧为虎跳门水域，水动力较为复杂。涨潮时涨潮流自南向北分成两股，分别进入虎跳门水道和崖门水道；落潮时则由虎跳门水道和崖门水道向南汇合。受陆地边界的控制，虎跳门水道和崖门水道的宽度较窄，因此流向基本为平行于岸线流动。

由图 5.1-13 可知，工程前大潮期涨急时刻，涨潮流自南向北上溯分成两支，一支向北进入崖门水道，一支向东北进入虎跳门水道，由于涨潮流以向北为主，因此崖门水道内的涨急最大流速可达到 110cm/s 左右，而虎跳门水道内的最大流速在 80cm/s 左右。可见涨潮时崖门水道的流速略大于虎跳门水道。

工程后由于港池疏浚，水深变大，同时近岸码头桩基对水流形成一定的阻挡作用，因此桩基区和港池区的流速都略有下降，从工程后流速图可以看出（图 5.1-15），虎跳门水道的最大流速基本没有变化，崖门水道的最大流速仍保持在 110cm/s 左右，只有工程区的流速略有下降。

落急时刻，工程前崖门水道内的最大流速在 100cm/s 左右，虎跳门水道内的最大流速在 80cm/s 左右，虎跳门水道的流场基本不受本项目的影 响。工程后项目区的最大流速下降至 90cm/s 左右，最大流速的最大下降幅度为 10cm/s 。最大流速相对变化率为 10% 左右，发生在疏浚区的北侧。

从工程前后的流速改变大小等值线图（图 5.1-15）可以看出，涨急时刻，回流水域疏浚区的流速改变较大，崖门水道靠近本项目港池区一侧的流速最大降幅在 30cm/s 左右，相对变化率为 30% 左右；港池疏浚区和码头桩基区由于处于相对封闭的环境，工程前流速较小，因此港池疏浚后和码头建桩基后的流速改变幅度小于 6cm/s ；落急时刻回流水域的流速最大降幅与涨急时刻基本一致，最大相对变化率为 30% 左右，区别在于涨急时刻回流水域的北侧小范围流速略有增加，而落急时刻回流水域的南侧和北侧都有小范围流速略有增加，最大增幅都在 15cm/s 左右，但流速增加的范围较小，增幅大于 6cm/s 的最远距离为 130m 左右。

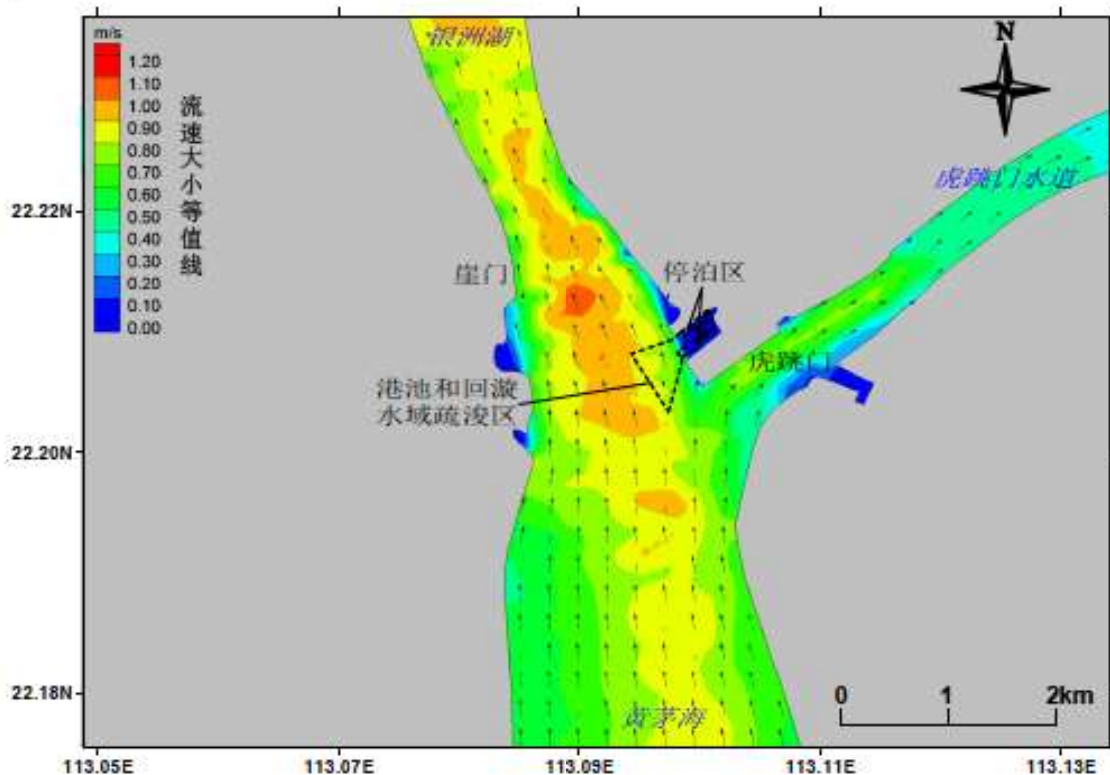


图 5.1-13a 工程前大潮期涨急流场图

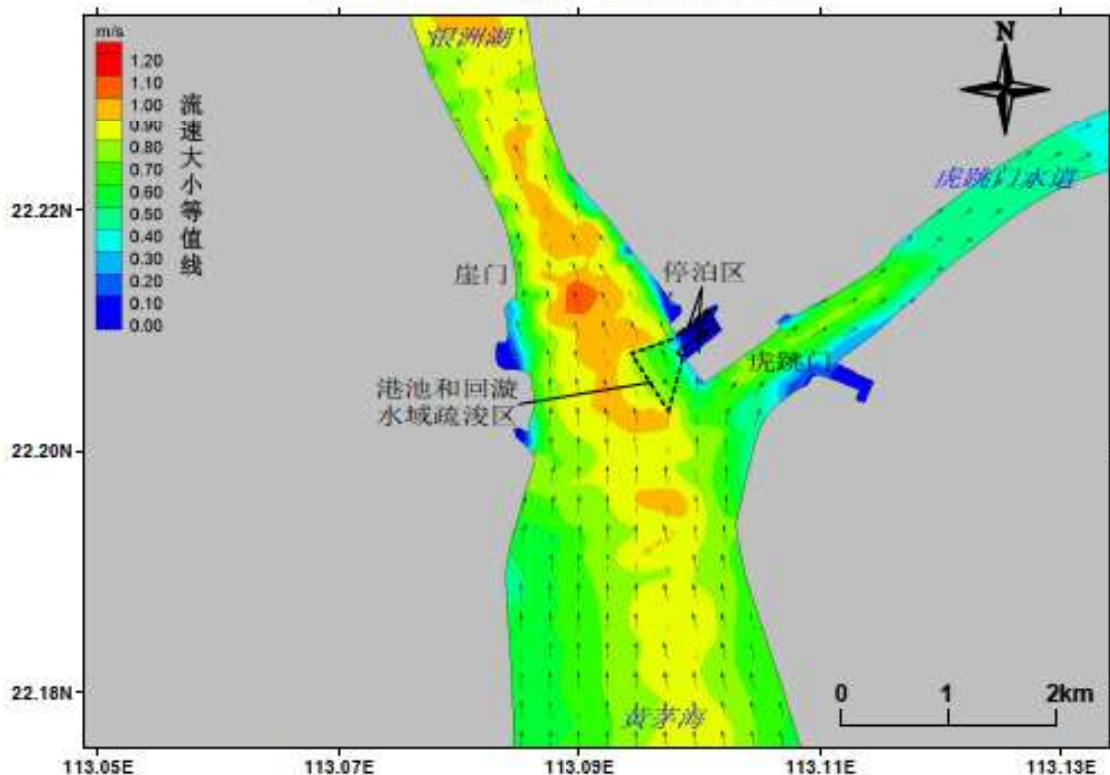


图 5.1-13b 工程后大潮期涨急流场图

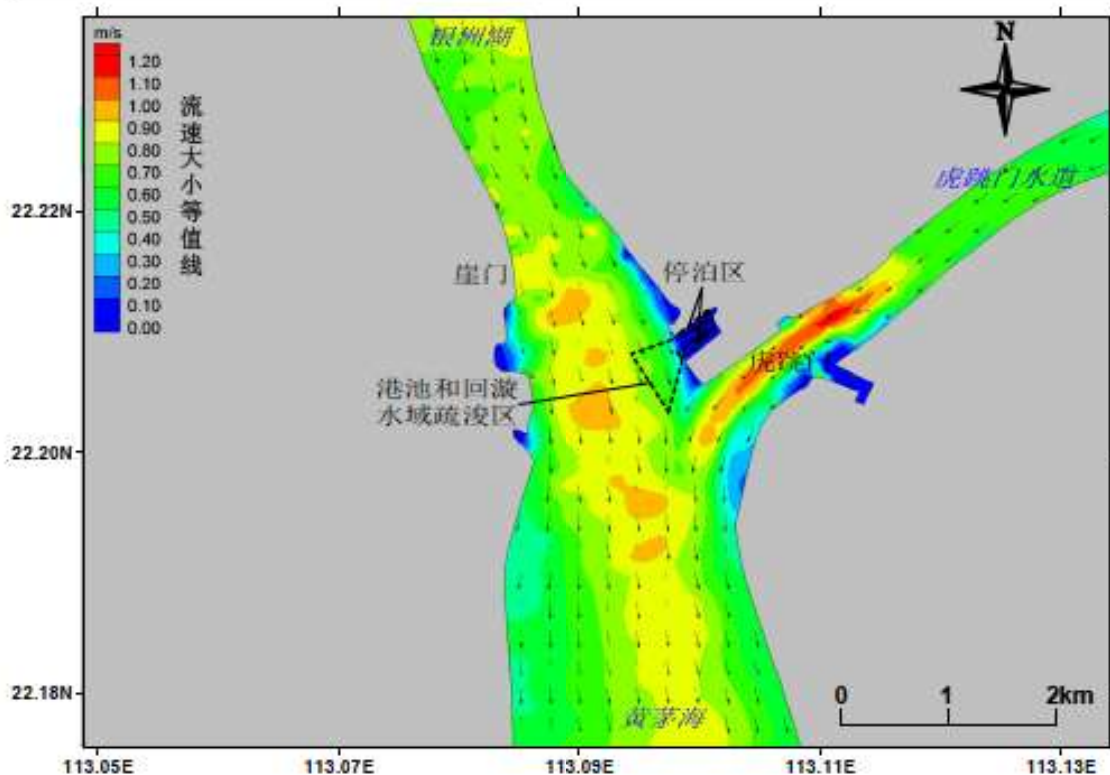


图 5.1-14a 工程前大潮期落急流场图

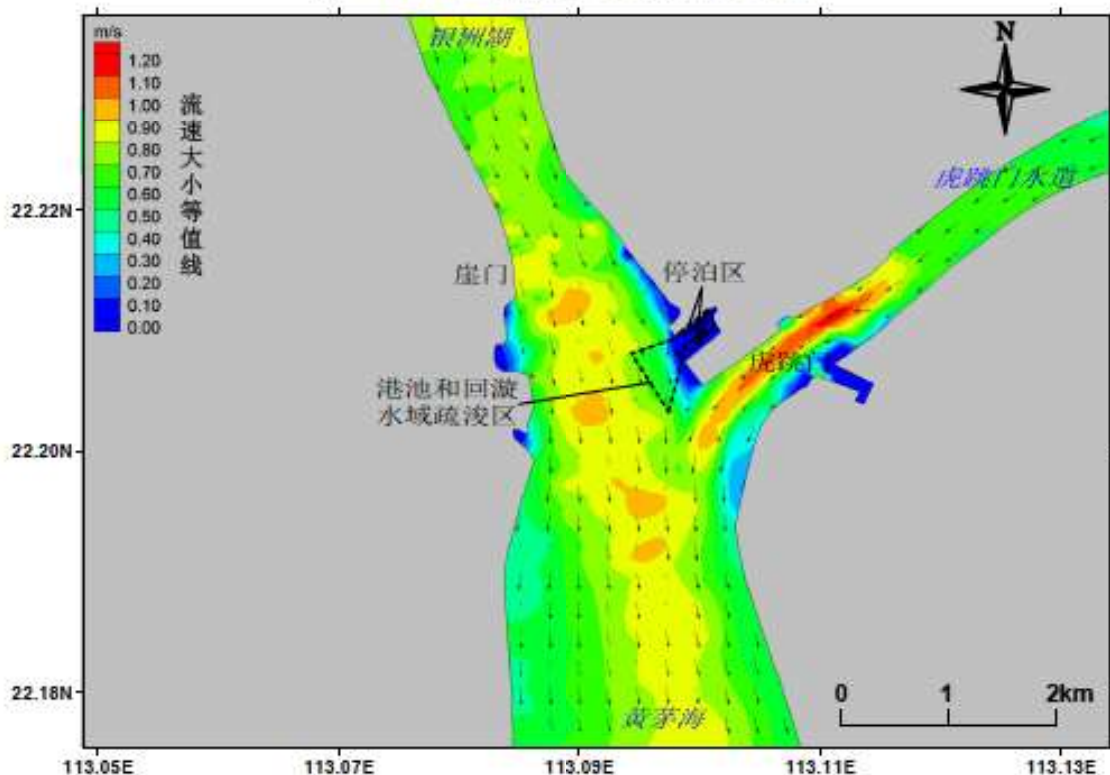


图 5.1-14b 工程后大潮期落急流场图

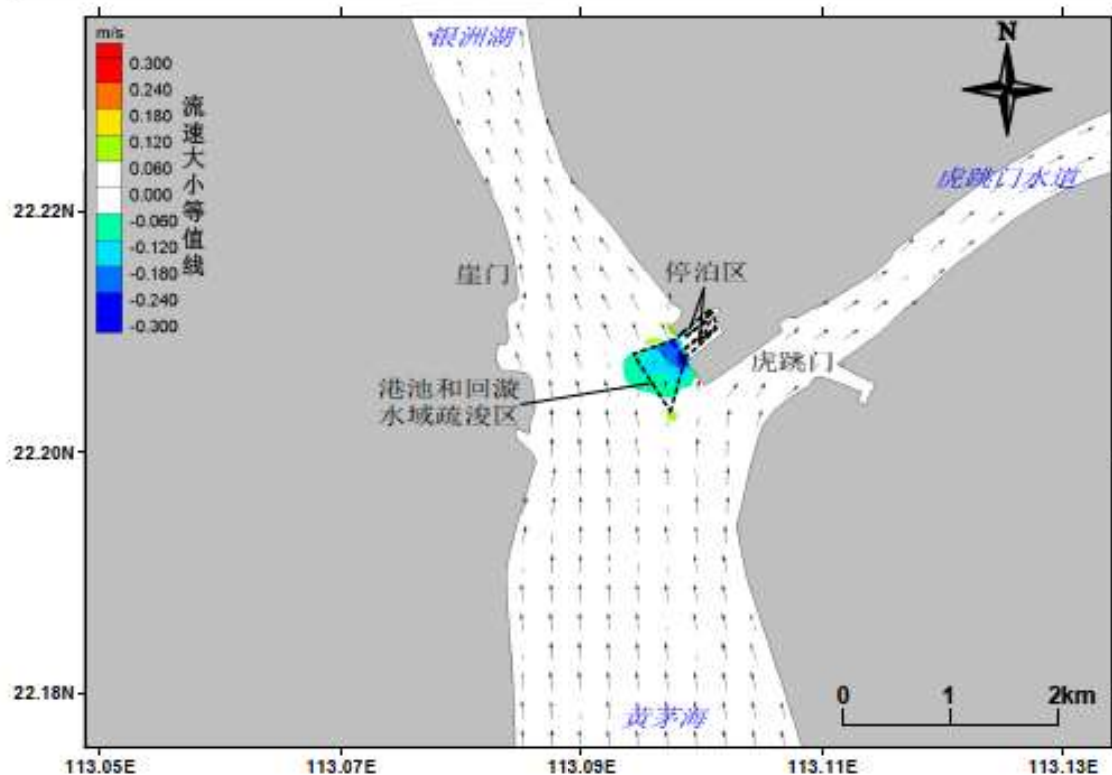


图 5.1-15a 大潮期工程前后涨急流速变化

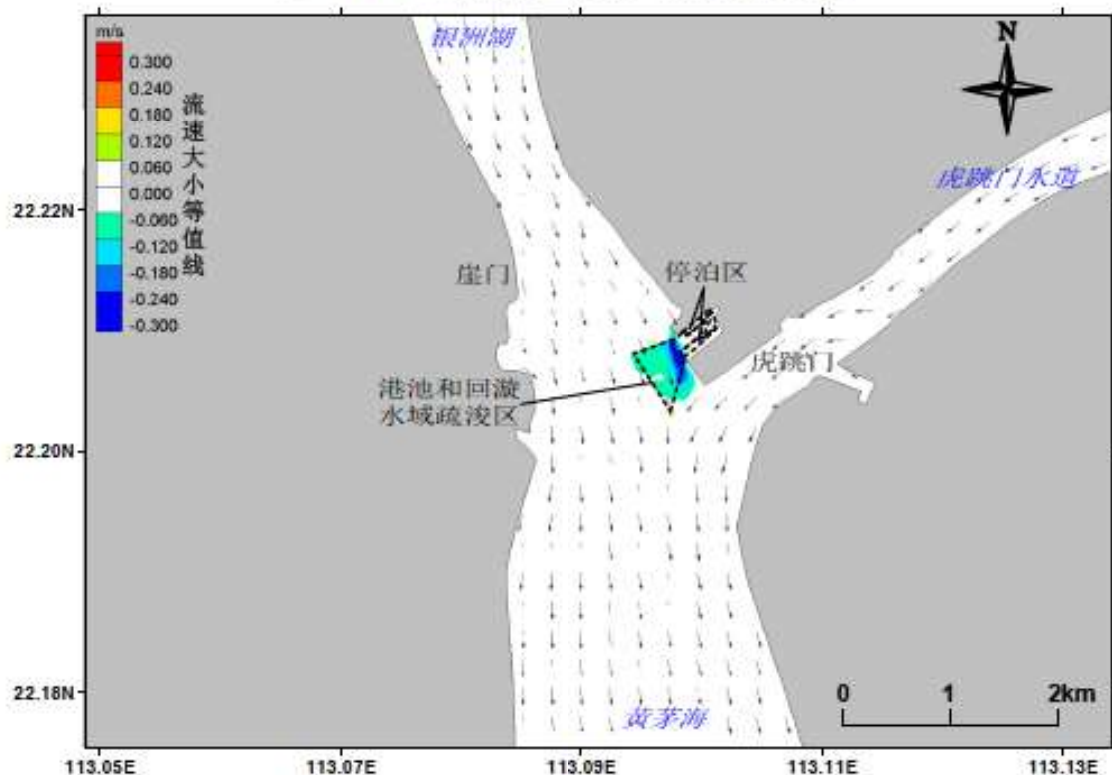


图 5.1-15b 大潮期工程前后落急流速变化

5.1.2.2 工程前后项目区域潮流动力场变化分析（洪季）

洪季时上游河流来水增多，河流径流作用增强，山潮比变大，珠江三角洲河网区部分河段在洪季主要受径流作用控制，流向呈单一的河流特征，即无明

显的涨潮流向上游上溯，但仍然可能受涨潮流的顶托，在涨潮阶段下泄的流速变小。

由图 5.1-16 可知，工程前大潮期涨急时刻，涨潮流以向北为主，崖门水道内的涨急最大流速在 80cm/s 左右，比枯季时下降 20cm/s 左右，而虎跳门水道内的涨急最大流速只有 30cm/s 左右，比枯季时下降了约 60cm/s。这主要是由于虎跳门水道为西江的主要分流河道，为径流优势型河口，在洪季时径流作用与枯季相比更强，涨潮流受径流顶托而变小。

落急时刻，工程前虎跳门水道内的最大流速在 130cm/s 左右，崖门水道内的最大流速在 120cm/s 左右，落潮时虎跳门和崖门水道的流速接近。工程后虎跳门水道的流速基本不受影响，崖门水道内的疏浚区流速则有所下降。

从工程前后的流速改变大小等值线图可以看出，涨急时刻，回流水域内的流速最大下降幅度在 30cm/s 左右，相对变化率为 30%左右，流速下降幅度最大的区域位于港池口门的近岸处，其他水域的流速下降幅度小于 20cm/s，港池疏浚区的流速最大下降幅度小于 6cm/s；落急时刻，流速下降幅度在 30cm/s 的范围比涨急时刻扩大，疏浚区的中南部以及靠近港池口门近岸区的流速的下降幅度都在 20cm/s 左右。

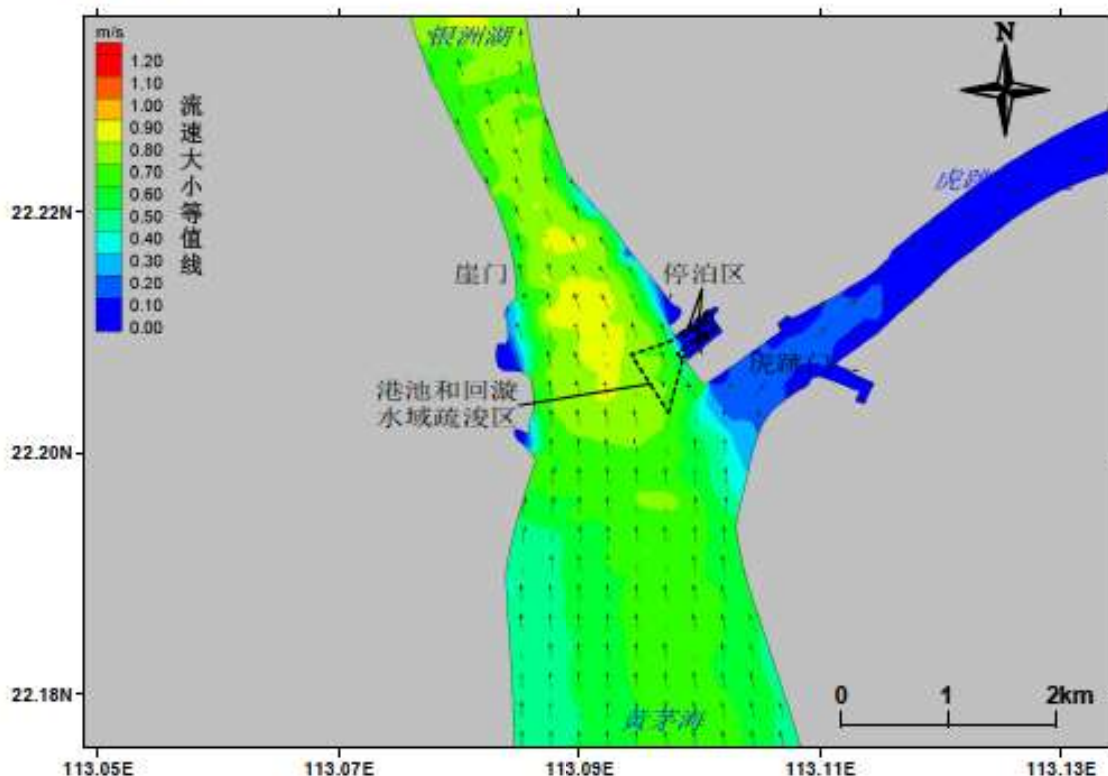


图 5.1-16a 工程前大潮期涨急流场图

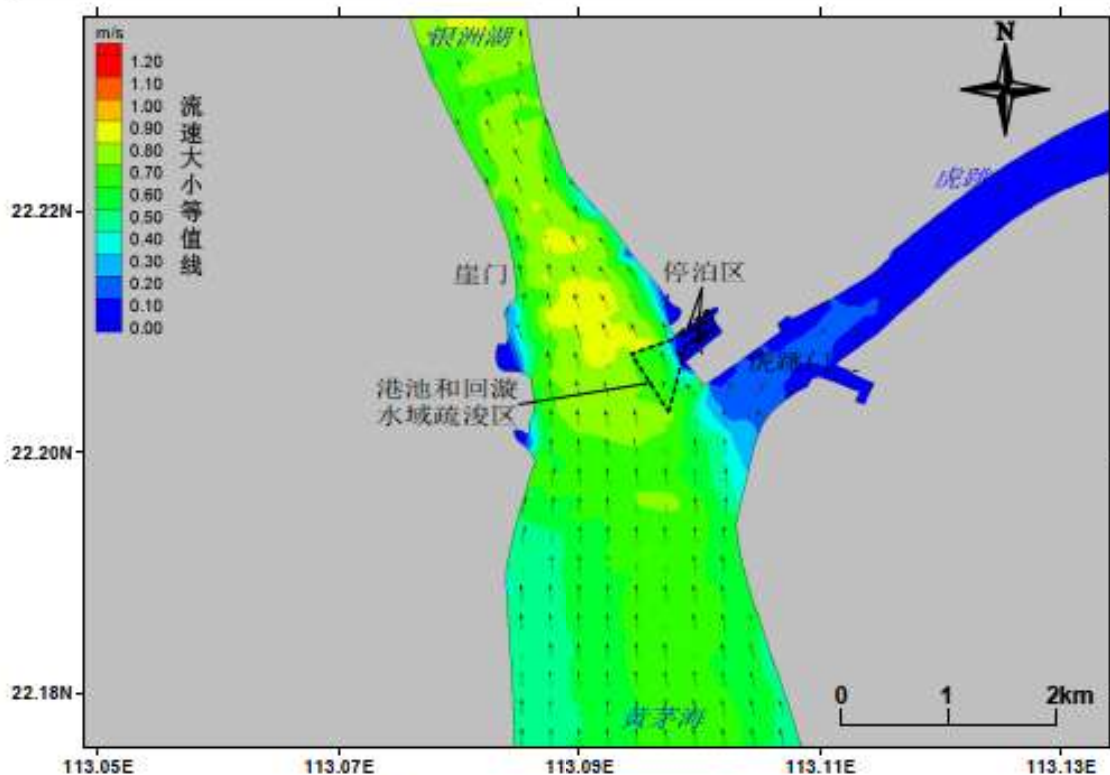


图 5.1-16b 工程后大潮期涨急流场图

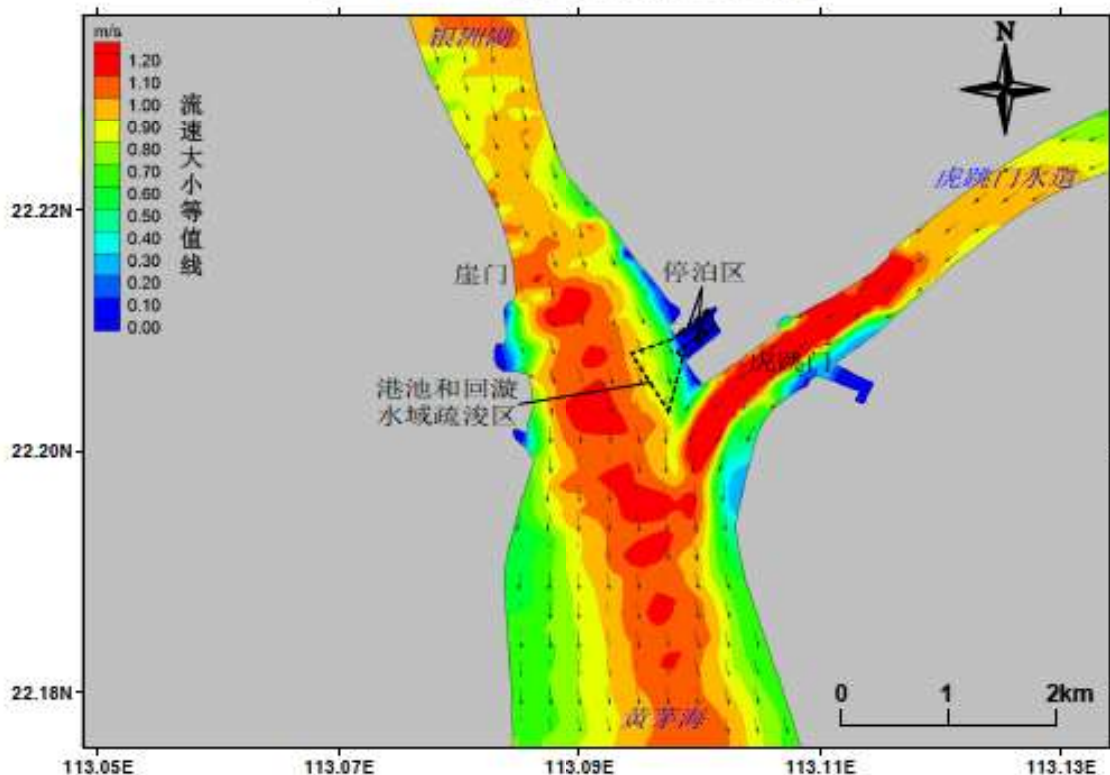


图 5.1-17a 工程前大潮期落急流场图

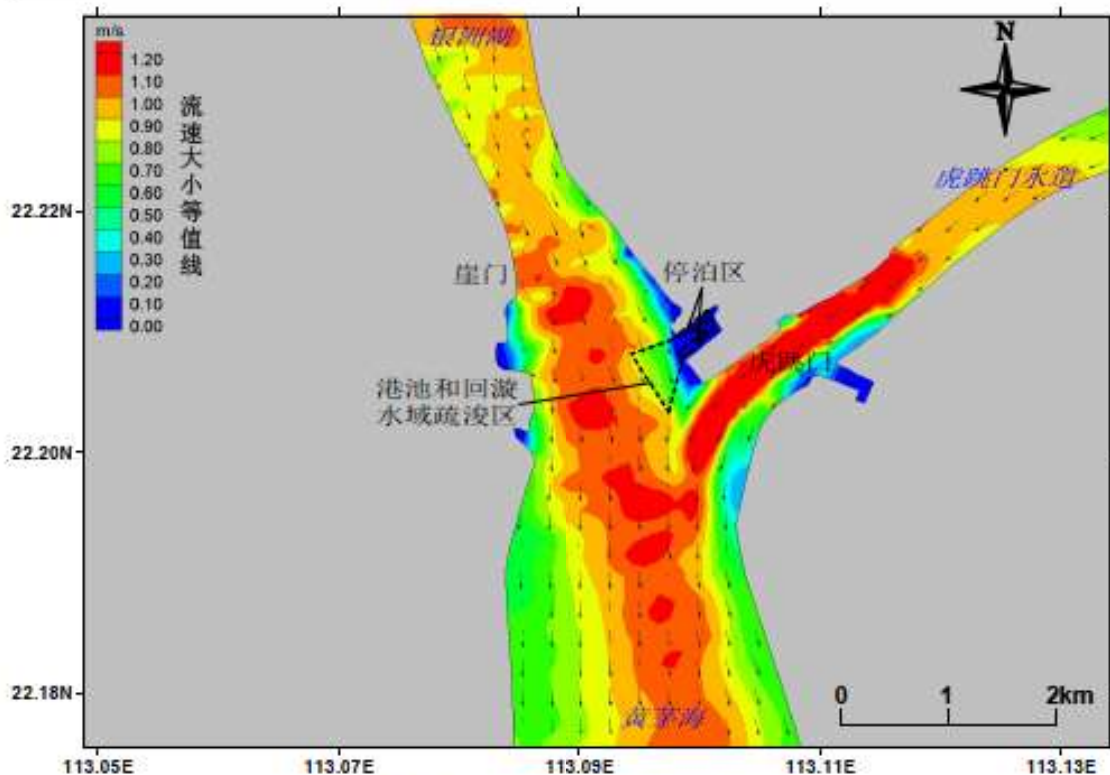


图 5.1-17b 工程后大潮期落急流场图

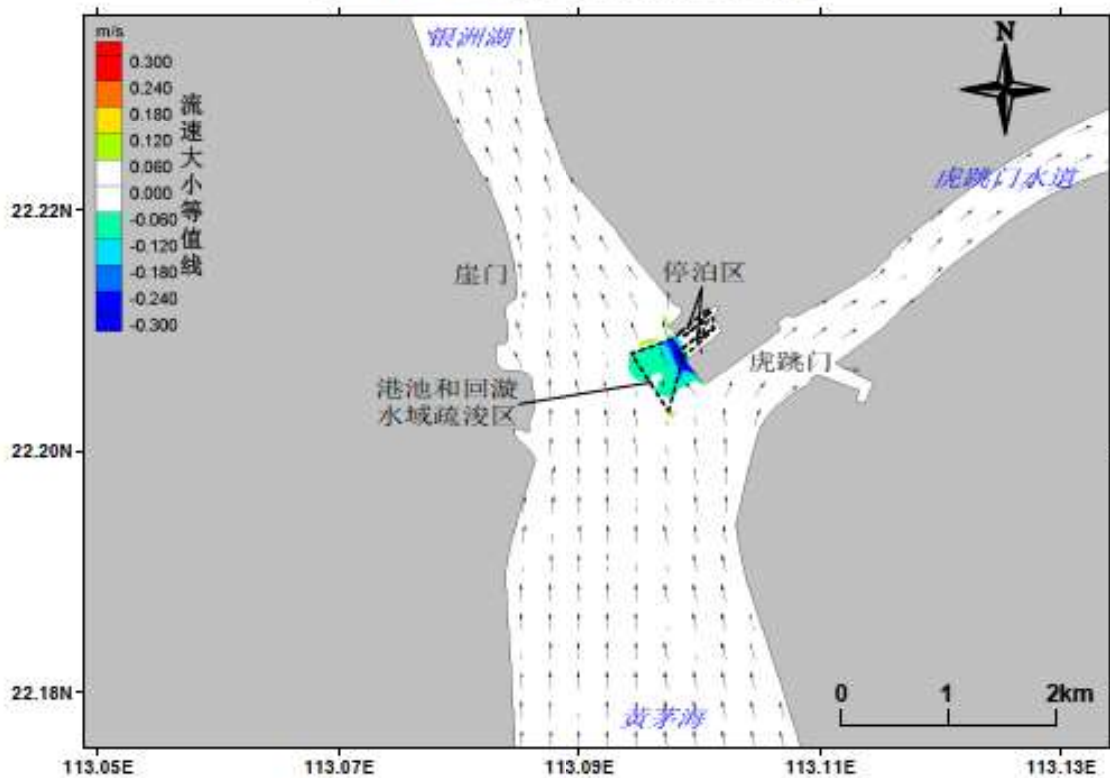


图 5.1-18a 大潮期工程前后涨急流速变化

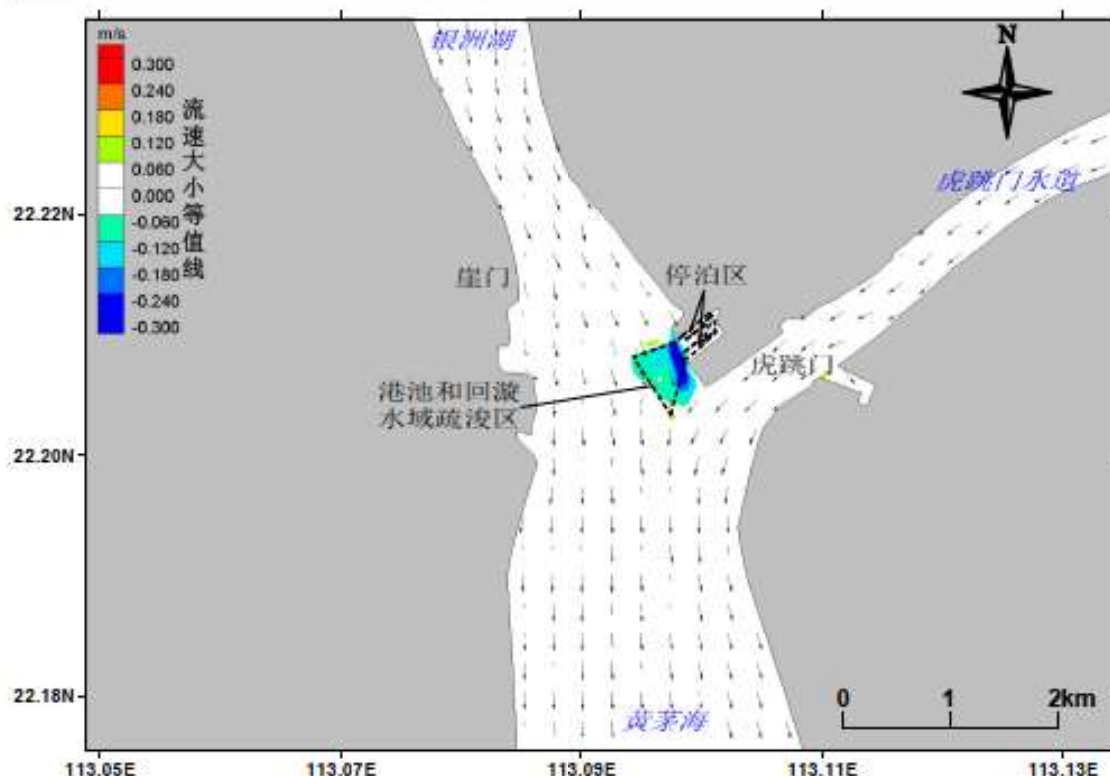


图 5.1-18b 大潮期工程前后落急流速变化

5.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

5.2.1 泥沙来源

崖门水道泥沙来源主要有两部分，一部分来自上游潭江及部分西江支流，另一部分来自黄茅海的泥沙在风浪作用下掀动悬浮，并在潮流作用下进入崖门水道。根据多年实测资料，官冲站多年平均入海沙量 363 万 t，多年平均含沙量为 $0.19\text{kg}/\text{m}^3$ 。径流来沙主要集中在汛期。

黄茅海水域泥沙来源主要来自西江和潭江，经虎跳门、崖门注入海区，约占海区淤积量的 77%。由虎跳门和崖门输入黄茅海的多年平均悬移质输沙量分别为 509 万 t 和 363 万 t，其推移质输沙约为悬移质输沙量的 10%。此外，湾口有泥沙由张潮流携带进入黄茅海域。在南水至高栏的连岛堤建成之前，鸡啼门排出的泥沙经过南水、高栏间水道进入黄茅海区，连岛堤建成之后，这一沙源减弱。鸡啼门下泄泥沙需绕过高栏岛再随涨潮流进入黄茅海，影响较小，并且含沙量比上游径流的含沙量要小很多。可见，黄茅海的沉积泥沙主要来源于上游。

5.2.2 泥沙运动

(1) 泥沙粒径

结合历史资料显示，枯季崖门水道各垂线悬移质中值粒径在 0.006mm 左右，黄茅海海域各垂线悬移质中值粒径在 0.005mm 左右。洪季悬移质中值粒径略大于枯季，崖门水道各垂线悬移质中值粒径在 0.007mm 左右，黄茅海海域各垂线悬移质中值粒径在 0.0065mm 左右。

(2) 含沙量

黄茅海海域含沙量分布特征与多年观测资料一致，呈现两头低，中部拦门沙区域高的特征。基本表现为落潮含沙量大于涨潮含沙量，结合本次 2019 年 2 月水文动力调查结果，调查海区不同潮期悬浮泥沙浓度一般不超过 0.4000kg/m^3 ，大潮期悬浮泥沙浓度介于 $0.0003\text{kg/m}^3\sim 0.3538\text{kg/m}^3$ 之间，小潮期悬浮泥沙浓度介于 $0.0003\text{kg/m}^3\sim 0.2945\text{kg/m}^3$ 之间。

(3) 泥沙运动

黄茅海近期泥沙运动趋势主要呈现为“主槽冲刷，东岸边滩微冲，西岸边滩淤涨”的变化特征，主槽冲下延，湾口附近水下三角洲冲刷，拦门沙浅滩呈冲刷态势，除西滩附近海域 2m 等深线变化幅度较大外，黄茅海 0m 、 2m 等深线近期整体变化幅度不大。 5m 等深线冲刷下延，口门附近大襟岛~荷包岛之间海域 5m 线呈冲刷侵蚀状态。

5.2.3 工程海域地形地貌与冲淤情况回顾

本项目所在的黄茅海为一漏斗状河口湾，湾口有二列岛屿作为屏障，湾内于本世纪初叶形成两槽四滩的格局，当时大虎、二虎、三虎尚未与陆地相连，为海湾中岛屿，南水岛北侧也是潮汐通道，拦门沙在三虎附近，即当时黄茅海的湾口在大虎、二虎、黄茅岛一线。东槽最浅的河床高程只有 -4.5m ，浅于 -5m 的深槽有 1500m 长；西槽穿越拦门沙，深槽最浅处高程只有 -4.2m ，浅于 -5m 的深槽有 6000m 长。拦门沙成弧形分布横卧在漏斗湾中部，形成海域地形上南北低、中间高，东南低、西北高的特点。

到 1936 年，黄茅海的两槽四滩格局基本形成，东槽 3.0m 等深线已贯通， 5m 等深线已伸至三虎一带，大虎、二虎和三虎已成陆，南水岛北的潮汐通道已淤浅，黄茅海的湾口下移至南水岛~三角山岛~大杙岛~大襟岛一线，拦门沙坎位置随之南移。随着西槽的不断萎缩，西滩的面积不断扩大。

1936年至1964年间，由于虎跳门和崖门携带的泥沙不断在黄茅海堆积，拦门沙不断发展，使西槽向南退缩，呈萎缩趋势，深槽宽度逐渐减小，中滩面积则不断扩大。1964年至1989年，根据水下地形资料分析，东槽相对较稳定，赤鼻浅滩和黄茅浅滩滩顶位置上、下有所变化，西槽则不断向南退缩，中滩相应有所扩大，仍基本维持三滩两槽地貌格局。

据有关研究，1988年至2000年12年间，深槽和西滩淤积，东滩冲刷。深槽12年间共淤积685.8万 m^3 ，共淤厚0.26m，年均淤积57.15万 m^3 ，年均淤厚2.1cm。西滩12年-5m以上滩体共淤积780.26万 m^3 ，共淤厚0.07m，年均淤积65.02万 m^3 ，淤厚0.6cm。东滩12年-5m以上滩体共冲刷570.02万 m^3 ，共冲深0.15m，年均冲刷47.5万 m^3 ，年均冲深1.3cm。这些资料说明，深槽和西滩在过去的23年间在缓慢淤积，淤积速率分别为2.3cm/a和1.5cm/a，而东滩前11年为淤积，近12年间却有所冲刷，但其量的绝对值很小。总的情况可以认为东滩的淤积速率很小，约0.5cm/a，处于微淤状态。

从潮流作用的结果看，黄茅海的冲淤基本是以“洪淤枯冲”为主趋势。从1861年至今，黄茅海演变的显著特点是东、西两侧滩地淤涨，东口门自大虎三虎一带向南推进到南水岛~大忙岛一线。在这一演变过程中，西槽逐渐退缩，而东槽逐渐发展，其走向与涨潮流方向基本一致。

20世纪60年代以来，黄茅海5.0m等深线的发展趋势是逐步缩窄刷深和南伸，崖门水道内2.0m等深线亦逐渐缩窄；拦门浅滩以向外淤涨为主，整个滩体逐渐南移，2.0m等深线逐渐南移；黄茅海海域西侧0m等深线东移。该区明显受下泄流控制，从崖门口强大的下泄落潮流是引起深槽冲刷的决定性因素，是海区水流动力最强的区域，单宽净输水指向海域。近期本区海床演变特征表现为：主槽冲刷下延，深泓位置较稳定；东侧滩坡冲刷，西侧滩坡淤积。

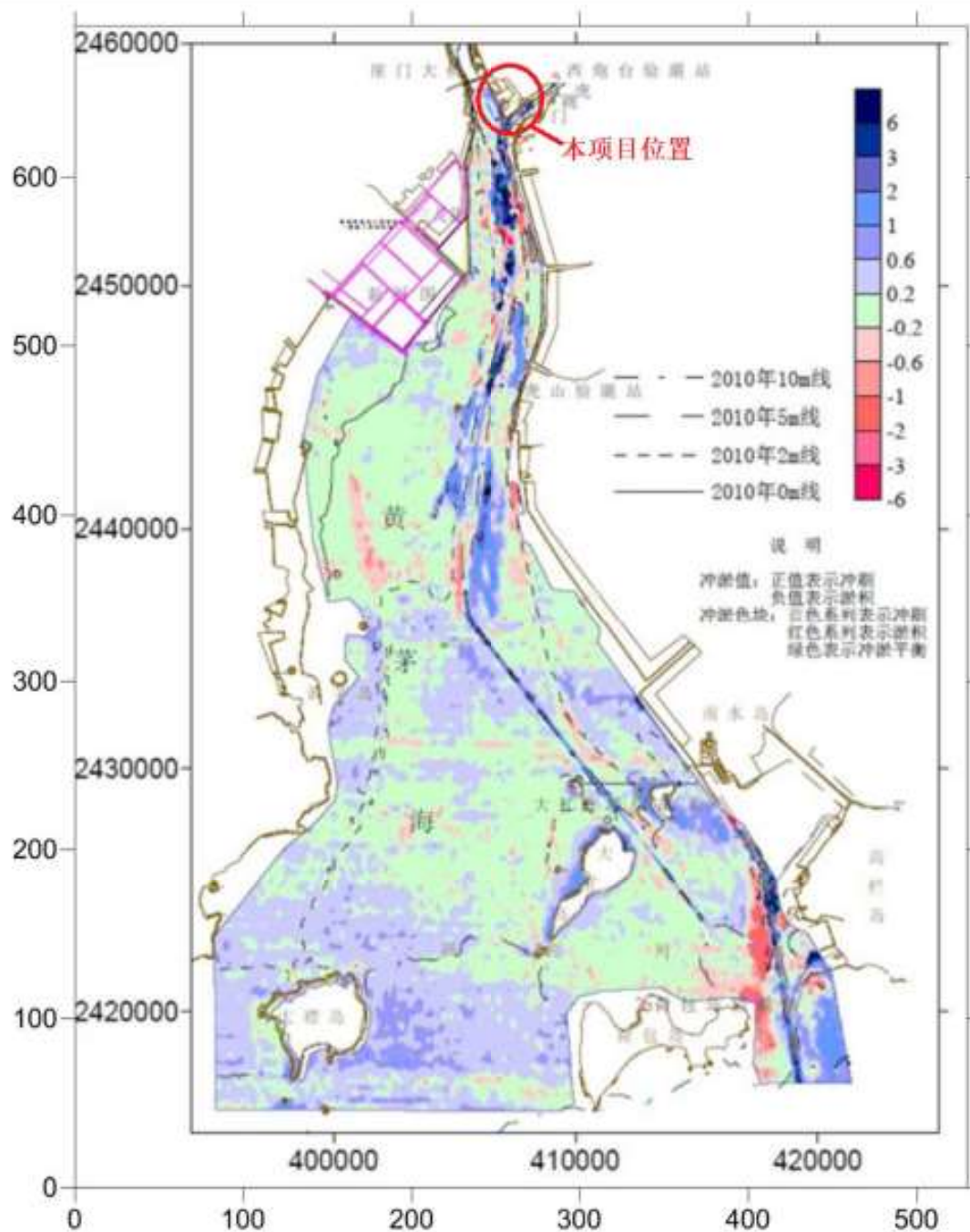


图 5.2-1 项目周边海域整体海床冲淤变化图

就本项目而言，由于本项目疏浚范围较小和疏浚量总体较小，根据水动力潮流场模拟可知，工程对项目水动力环境的影响主要局限于项目施工区域周边，且对潮流场影响较小，项目实施后，不会对周边海域海床冲淤变化造成明显影响。

5.2.4 工程前后项目区域冲淤变化分析

为了定量地研究本项目及临近海区在本工程完成以后项目附近海域的底床冲淤情况，在完成潮流数值计算以后，对于泥沙的淤积影响采用如下公式进行

计算：

$$P = \frac{\alpha S \omega t}{\gamma_d} \left[1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^{2m} \right]$$

式中， ω 为泥沙沉速，单位 **m/s**，根据在附近水域的实测悬移质粒度分析资料，本海区悬沙中值粒径 d_{50} 粒径为 **0.00605mm**。另据泥沙动水沉降试验(见表 5.2-1)结果，在此取泥沙沉速为 **0.011cm/s**。

计算参数的确定：

α 为沉降几率，取 **0.67**； t 为年淤积历时，单位取秒(S)；

S 为平均含沙量，单位：**kg/m³**，根据与水文资料同步的悬沙实测资料，泥沙平均含量为 **0.089kg/m³**；

γ_d 为泥沙干容重，按照 $\gamma_d = 1750 \times D_{50}^{0.183}$ ，单位为 **kg/m³**；

V_1, V_2 数值计算工程前后全潮平均流速，单位 **m/s**；

m 根据当地的流速与含沙量的关系近似取作 **1**。

表 5.2-1 泥沙沉降速度($d_{50}=0.01\text{mm}$)

流速(m/s)	0.00	0.20	0.40	0.56
沉速(cm/s)	0.068	0.049	0.022	0.011

注：该试验取含沙量为 **0.1kg/m³**，含盐量为 **24%**。

由上式可知，本公式计算的年冲淤厚度主要跟工程前后的流速大小改变有关。根据以上的设定和潮流数值模拟计算的结果，计算得到工程后项目区附近底床的年冲淤情况，绘制出年冲淤强度等值线图，见图 5.2-2 (+表示淤积，-表示冲刷)。

由图 5.2-2 可以看出，工程后港池和回漩水域疏浚水深增加，流速减小产生一定的淤积。项目所在港池区的口门附近淤积最大，其最大淤积强度为 **27cm/a** 左右，而港池内部以及口门外淤积强度相对较小，港池内部的淤积强度大约为 **15cm/a**，口门以外的淤积强度在 **13cm/a** 左右，年淤积总量约为 **25561m³**。淤积强度大于 **6cm/a** 的最远距离为 **230m**。本项目对码头及港池以外海域的冲淤基本没有影响。

总体来看，本项目周边海域的冲淤幅度在 **30cm/a** 以内。冲淤幅度大于 **6cm/a** 的影响范围也仅限于项目区周边的 **230m** 范围内。因此项目实施后对于周边海域冲淤环境的影响范围和幅度都较小。

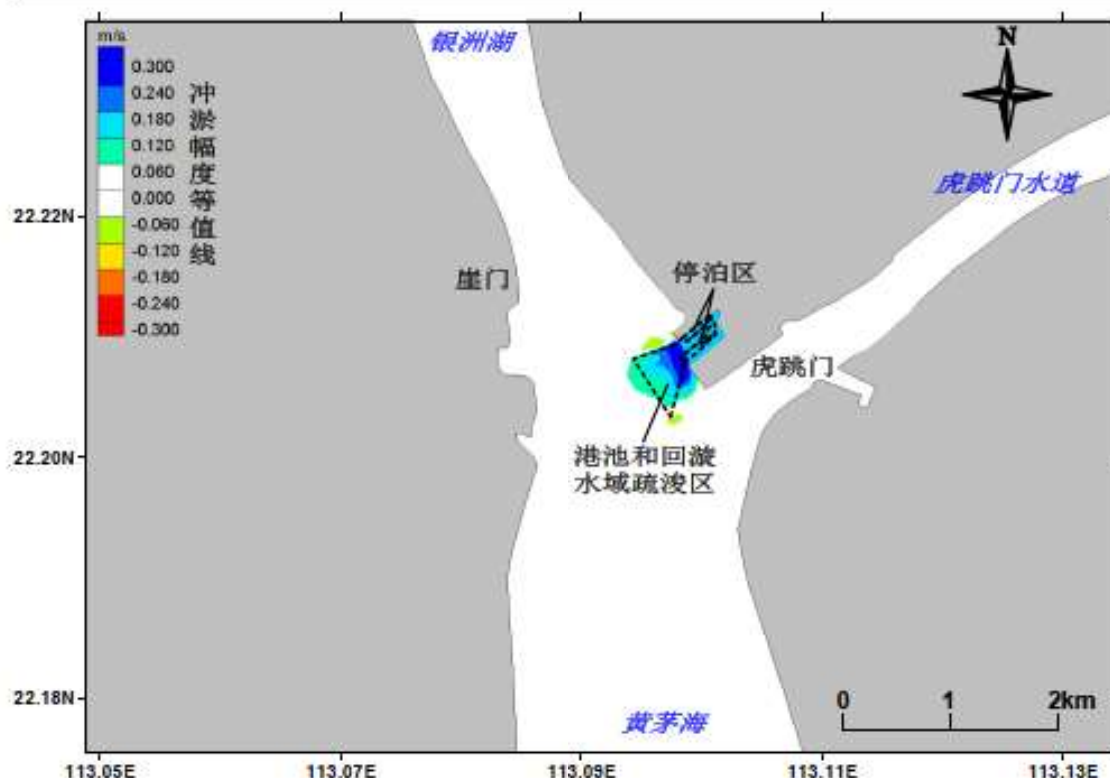


图 5.2-2 工程后项目附近海域冲淤厚度图

5.3 海水水质环境影响分析

5.3.1 施工期水环境影响预测与分析

施工期废水主要包括船舶生活污水、船舶含油污水、陆域生活污水等。本项目施工船舶生活污水和陆域生活污水依托拆船厂污水处理站处理后回用于陆域绿化和洒水降尘，剩余部分依托现有排口排放。船舶含油污水收集后铅封，运至岸上，交由有资质单位安全处置处理。本项目施工期各类废水均得到妥善处置，不会对周边地表水体产生明显不利影响。

因此，本项目对周边水环境的影响主要为港池疏浚挖泥、桩基施工过程中产生的悬浮物对海水水质的影响。悬沙随海流输运、扩散和沿程落淤，浓度逐渐减小，范围逐渐增大。本节采用数值模拟预测法评估施工产生的悬浮泥沙对水质环境的影响。

(1) 悬浮沙扩散模型

根据《海岸与河口潮流泥沙模拟技术规范》(JTS/T231-2-2010)及有关研究方法，建立工程海域二维潮流泥沙输运扩散模型。用差分方法对二维潮流泥沙输运扩散基本方程组进行离散，得到离散方程组，根据潮流模型计算出的水位、

流速，从而得出在潮流动力作用下的水体含沙量分布。考虑滩地随涨、落潮或淹没或露出，采用活动边界技术，以保证计算的精度和连续性。

二维潮流泥沙输运扩散基本方程：

$$\frac{\partial S}{\partial t} + u \frac{\partial S}{\partial x} + v \frac{\partial S}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial S}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial S}{\partial y} \right) + F_s / H + Q_s / H \quad (5.3-1)$$

$$Q_s = Q_0 - S \omega (1 - R)$$

$$R = \begin{cases} \frac{\alpha D_{50}}{\beta + D_{50}} (u_* - u_{*cr}) & (u_* \geq u_{*cr}) \\ 0 & (u_* \leq u_{*cr}) \end{cases}$$

$$u_{*cr} = 0.04 \frac{\rho_s - \rho_0}{\rho_0} \sqrt{g D_{50}}$$

S 为垂直方向积分的水体含沙浓度； D_x 、 D_y 分别为 x 、 y 方向的泥沙扩散系数； F_s 为泥沙源汇函数或床面冲淤函数， Q_0 为海底疏浚产生的悬浮泥沙量； ρ_s 为悬砂密度(取石英密度为 2.65g/cm^3)； ρ_0 为海水密度(取为 1.035g/cm^3)； γ 为海水分子运动粘性系数(取为 $10^{-3}\text{cm}^2/\text{s}$)； u_* 、 u_{*cr} 分别为摩擦速度和泥沙再悬浮速度； R 为沉降泥沙的再悬浮率($0 \leq R \leq 1$)； D_{50} 为泥沙的中值粒径，取 0.0032mm 。

泥沙源函数按下面方法确定：

底部切应力计算公式：

$$\tau = \rho f_b U U \quad (5.3-2)$$

当 $\tau \leq \tau_d$ 时,水中泥沙处于落淤状态，则：

$$F_s = \alpha \omega S \left(1 - \frac{\tau}{\tau_d} \right) \quad (5.3-3)$$

当 $\tau_d < \tau < \tau_e$ 时,海底处于不冲不淤状态，则：

$$F_s = 0 \quad (5.3-4)$$

当 $\tau \geq \tau_e$ 时,海底泥沙处于起动状态，则：

$$F_s = -M \left(\frac{\tau}{\tau_e} - 1 \right) \quad (5.3-5)$$

以上各式中：U 为平均流速；

ω 为泥沙沉降速度；

S 为水体含沙量；

α 为沉降几率；

τ_d 为临界淤积切应力；

τ_c 为临界冲刷切应力；

M 为冲刷系数。

悬浮泥沙沉降速度采用张瑞谨(1998)提出的泥沙沉降速度的通用公式：

$$\omega = \sqrt{(13.95 \frac{v}{d_s})^2 + 1.09 \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} g d_s} - 13.95 \frac{v}{d_s} \quad (5.3-6)$$

其中， γ 、 γ_s 分别为水、泥沙的容重； d_s 为悬浮泥沙的中值粒径； v 为黏滞

系数。关于临界淤积切应力 τ_d ，这里采用窦国仁(1999)提出的计算公式：

$$\tau_d = \beta_b U_c U_c \quad (5.3-7)$$

其中 U_c 为临界海底泥沙起动速度。

$$U_c = k \left[\ln 11 \frac{h}{\Delta} \left(\frac{d'}{d_s} \right)^{\frac{1}{6}} \sqrt{3.6 \frac{\rho_s - \rho}{\rho} g d_s + \left(\frac{\gamma_0}{\gamma'_0} \right)^{1/2} \frac{\varepsilon_0 + gh\delta(\delta/d_s)^{1/2}}{d_s}} \right] \quad (5.3-8)$$

式中： $k=0.32$ ；

$$d_s = 10;$$

$\varepsilon_0 = 1.75 \text{ cm}^3/\text{s}$ ，为综合泥沙粘结力，一般泥沙取该值；

$\delta = 231 \times 10^5 \text{ cm}$ ，是薄膜水厚度参数；

γ_0 为海底泥沙干容重；

γ'_0 泥沙颗粒的稳定干容重；

h 为水深；

ρ_s 为泥沙密度，取 2.65 g/cm^3 ；

$$d' = \begin{cases} 0.5mm & \text{当 } d \leq 0.5mm \text{ 时} \\ d & \text{当 } 0.5mm \leq d \leq 10mm \text{ 时} \\ 10mm & \text{当 } d \geq 10mm \text{ 时} \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{cases} 1.0mm & \text{当 } d \leq 0.5mm \text{ 时} \\ 2d & \text{当 } 0.5mm \leq d \leq 10mm \text{ 时} \\ 2d_*^{1/2} d^{1/2} & \text{当 } d \geq 10mm \text{ 时} \end{cases}$$

①定解条件

a 初始条件

$$S(x, y, t)|_{t=t_0} = S_0(x, y, t_0) \quad (5.3-9)$$

式中： $S_0(x, y, t_0)$ 为初始时刻 t_0 的已知值。

b 边界条件

计算水域与陆地交界的固边界 Γ_1 上有：

$$S(x, y, t)|_{\Gamma_1} = S^*(x, y, t) \quad (\text{当水流流入计算域时}) \quad (5.3-10)$$

$$\frac{\partial(HS)}{\partial t} + \frac{\partial(HSu)}{\partial x} + \frac{\partial(HSv)}{\partial y} = 0 \quad (\text{当水流流出计算域时}) \quad (5.3-11)$$

计算水域与陆地交界的固边界 Γ_2 上有：

$$\frac{\partial S}{\partial \bar{n}} = 0 \quad (5.3-12)$$

式中： $S^*(x, y, t)$ 为已知值(实测或准实测或分析值)， \bar{n} 为陆地边界的单位法向矢量，式(5.3-12)的物理意义为泥沙沿固边界的法向通量为零。

②数值方法

将一个时间步长分为两个半步长，在每个半时间步长内，依下述求解过程计算潮位及 x 、 y 方向流速。离散差分方程如下：

前半步长：

$$As1S_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}} + Bs1S_{i,j}^{n+\frac{1}{2}} + Cs1S_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}} = Ds1 \quad (5.1-13)$$

后半步长：

$$As2S_{i,j-1}^{n+1} + Bs2S_{i,j}^{n+1} + Cs2S_{i,j+1}^{n+1} = Ds2 \quad (5.1-14)$$

上式中 $As_1, Bs_1, Cs_1, Ds_1, As_2, Bs_2, Cs_2, Ds_1, Ds_2$ 为已知系数。

(2) 悬浮沙预测源强

由工程分析可知，港池疏浚挖泥、桩基施工、围堰施工过程中将产生悬浮物，其源强分别为：

疏浚源强：2.82kg/s；

桩基施工、围堰施工源强：0.4kg/s。

围堰钢板桩插打完毕后，对围堰进行防冲刷锥坡处理和围堰内反压平台施工，在钢板桩合拢后安装排水装置并对围堰内进行抽水，形成干法施工条件。因此，码头板桩墙、PHC 桩施工均不会产生悬浮泥沙扩散

悬浮泥沙的扩散范围和方向受水动力的影响，不同的水动力条件下其扩散范围和方向不同。在此选取一个完整的包含大、中、小潮的全潮周期（8天）进行模拟。悬浮泥沙扩散的模拟源点选取 5 个（其中疏浚源点 2 个、施工围堰桩基施工施工点位 3 个），源点位置见图 5.3-1。另外，在此仅考虑港池疏浚和桩基施工产生的悬浮泥沙增量的影响，潮流对底床作用产生的泥沙将不计算。

悬沙扩散计算工况：

工况 1：丰水期，施工围堰钢板桩插打，源强 0.4kg/s；按 3 段围堰，3 个源点叠加；（下图 5.3-1 源点 1~源点 3）

工况 2：丰水期，水域疏浚，按照 2 艘船同时施工，单艘源强 2.82kg/s，2 个源点叠加。（下图 5.3-1 源点 4~源点 5）

工况 3：枯水期，施工围堰钢板桩插打，源强 0.4kg/s；按 3 段围堰，3 个源点叠加；（下图 5.3-1 源点 1~源点 3）

工况 4：枯水期，水域疏浚，按照 2 艘船同时施工，单艘源强 2.82kg/s，2 个源点叠加。（下图 5.3-1 源点 4~源点 5）。

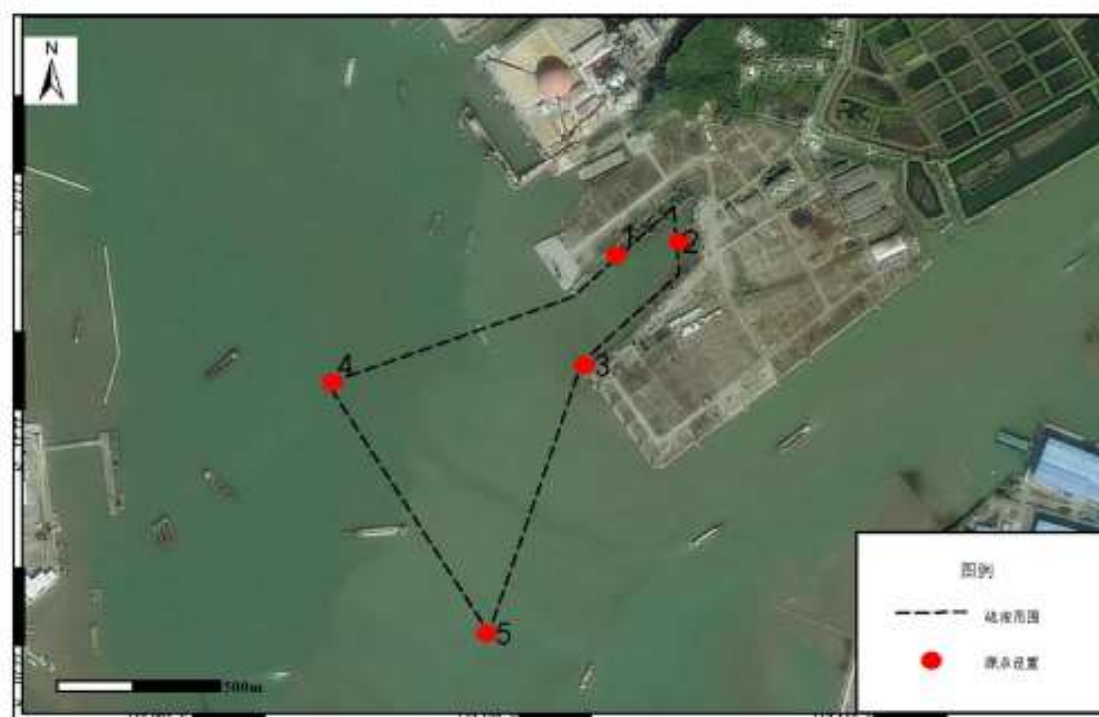


图 5.3-1 施工期悬浮泥沙源点位置示意图

(3) 预测结果

图 5.3-2 是大中小潮全潮周期内悬浮物扩散达到平衡后的最大浓度增值包络线分布图。泥沙的扩散除了自身的沉降外，主要受到潮流输运作用的影响，因此泥沙的扩散方向基本与潮流方向相同，由于本项目所在海域的水流较弱，基本都在码头区周边近岸扩散。由悬沙的总扩散图（图 5.3-2）可以看出，悬浮泥沙主要分布在回旋水域和港池附近水域。

悬浮泥沙增量影响的水域面积统计见表 5.3-1。

工况 1：丰水期，施工围堰打桩 3 个源点叠加悬浮泥沙增量大于 10mg/L（超 I、II 类海水水质）、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L（超 III 类海水水质）、大于 150mg/L（超 IV 类海水水质）的海域面积最大值分别为 0.337km²、0.189km²、0.098km²、0.053km²、0.031km²。

工况 2：丰水期，水域疏浚 2 个源点叠加悬浮泥沙增量大于 10mg/L（超 I、II 类海水水质）、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L（超 III 类海水水质）、大于 150mg/L（超 IV 类海水水质）的海域面积最大值分别为 1.199 km²、0.569 km²、0.111 km²、0.019 km²、0.010 km²。

工况 3：枯水期，施工围堰打桩 3 个源点叠加悬浮泥沙增量大于 10mg/L（超 I、II 类海水水质）、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L（超 III 类海水水质）、大于 150mg/L（超 IV 类海水水质）的海域面积最大值分别为

0.390km²、0.210km²、0.111km²、0.063km²、0.041km²。

工况 4：枯水期，水域疏浚 2 个源点叠加悬浮泥沙增量 10mg/L（超 I、II 类海水水质）、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L（超 III 类海水水质）、大于 150mg/L（超 IV 类海水水质）的海域面积最大值分别为 1.441km²、0.678km²、0.159km²、0.032km²、0.012km²。

需要指出的是，上述计算结果是在未采取任何防护措施的情况下得出的，如果在施工过程中采取一定的措施，比如可视悬浮物扩散情况，在施工区周围的混水区投放设置防污帘，可以最大限度的控制 SS 扩散范围，缩短影响时间。此外，施工过程悬浮泥沙对海水水质的影响，时间是短暂的，这种影响一旦施工完毕，在较短的时间内（12 个小时以内）也就结束。

表 5.3-1 施工期悬浮泥沙（SS）增量包络面积（km²）

浓度 工况	>10mg/L (超 I、II 类水质)	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L (超 III 类水质)	>150mg/L (超 IV 类水质)
工况 1	0.337	0.189	0.098	0.053	0.031
工况 2	1.199	0.569	0.111	0.019	0.010
工况 3	0.390	0.210	0.111	0.063	0.041
工况 4	1.441	0.678	0.159	0.032	0.012

表 5.3-2 施工期间悬浮泥沙预测结果统计

工况	≥10mg/L		≥20mg/L		≥50mg/L	
	最大外包 络线面积 (km ²)	离工程边界 的最远距离 (km)	最大外包 络线面积 (km ²)	离工程边界 的最远距离 (km)	最大外包 络线面积 (km ²)	离工程边界 的最远距离 (km)
工况 1	0.337	0.84	0.189	0.32	0.098	0.13
工况 2	1.199	1.92	0.569	1.32	0.111	0.45
工况 3	0.390	0.91	0.210	0.37	0.111	0.16
工况 4	1.441	2.43	0.678	1.33	0.159	0.57
工况	≥100mg/L		≥150mg/L			
	最大外包 络线面积 (km ²)	离工程边界 的最远 距离 (km)	最大外包 络线面 积 (km ²)	离工程边界 的最远 距离 (km)		
工况 1	0.053	0.0	0.031	0.0		
工况 2	0.019	0.0	0.010	0.0		
工况 3	0.063	0.0	0.041	0.0		
工况 4	0.032	0.0	0.012	0.0		

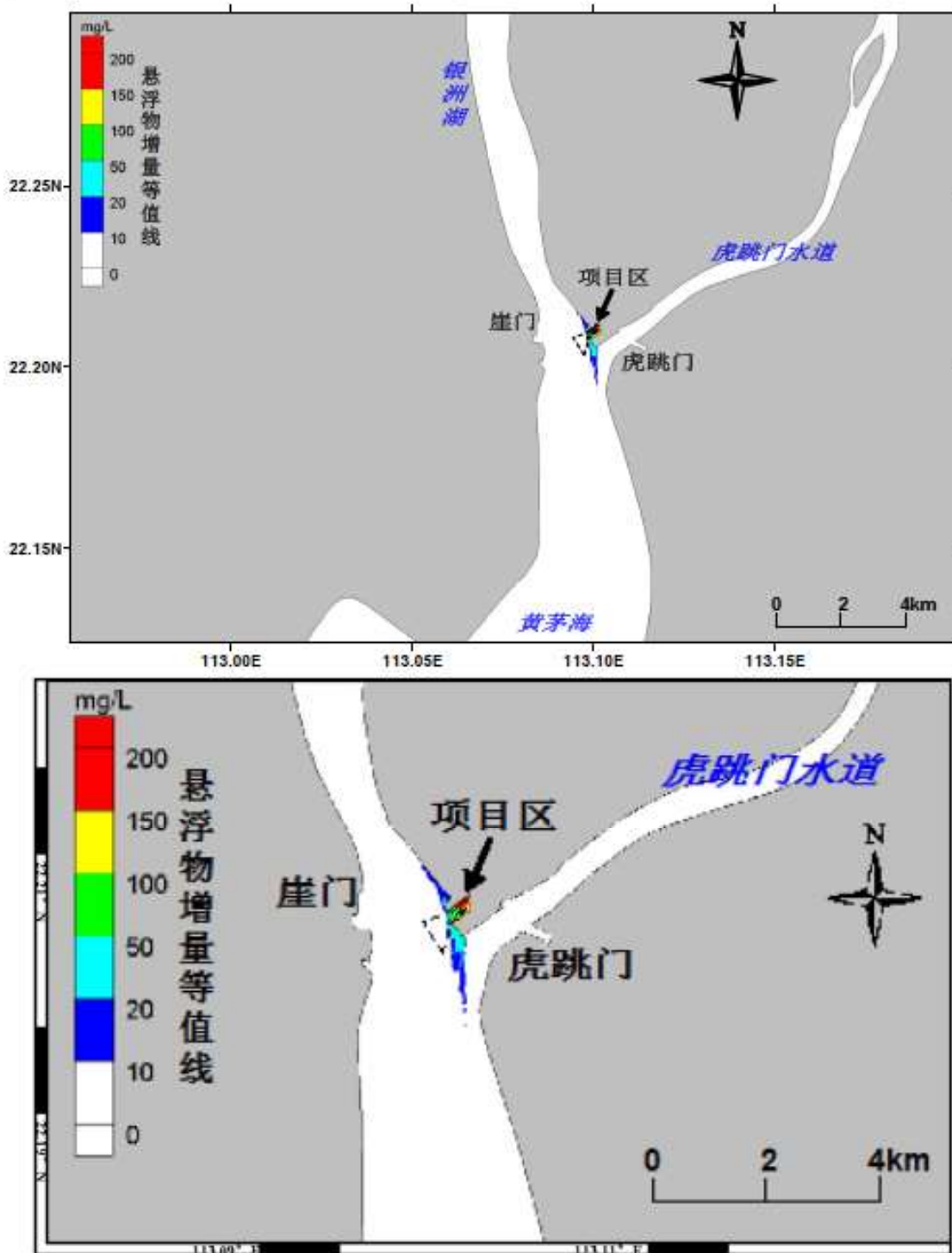


图 5.3-2a 工况 1, 丰水期, 施工围堰打桩悬浮物扩散包络范围

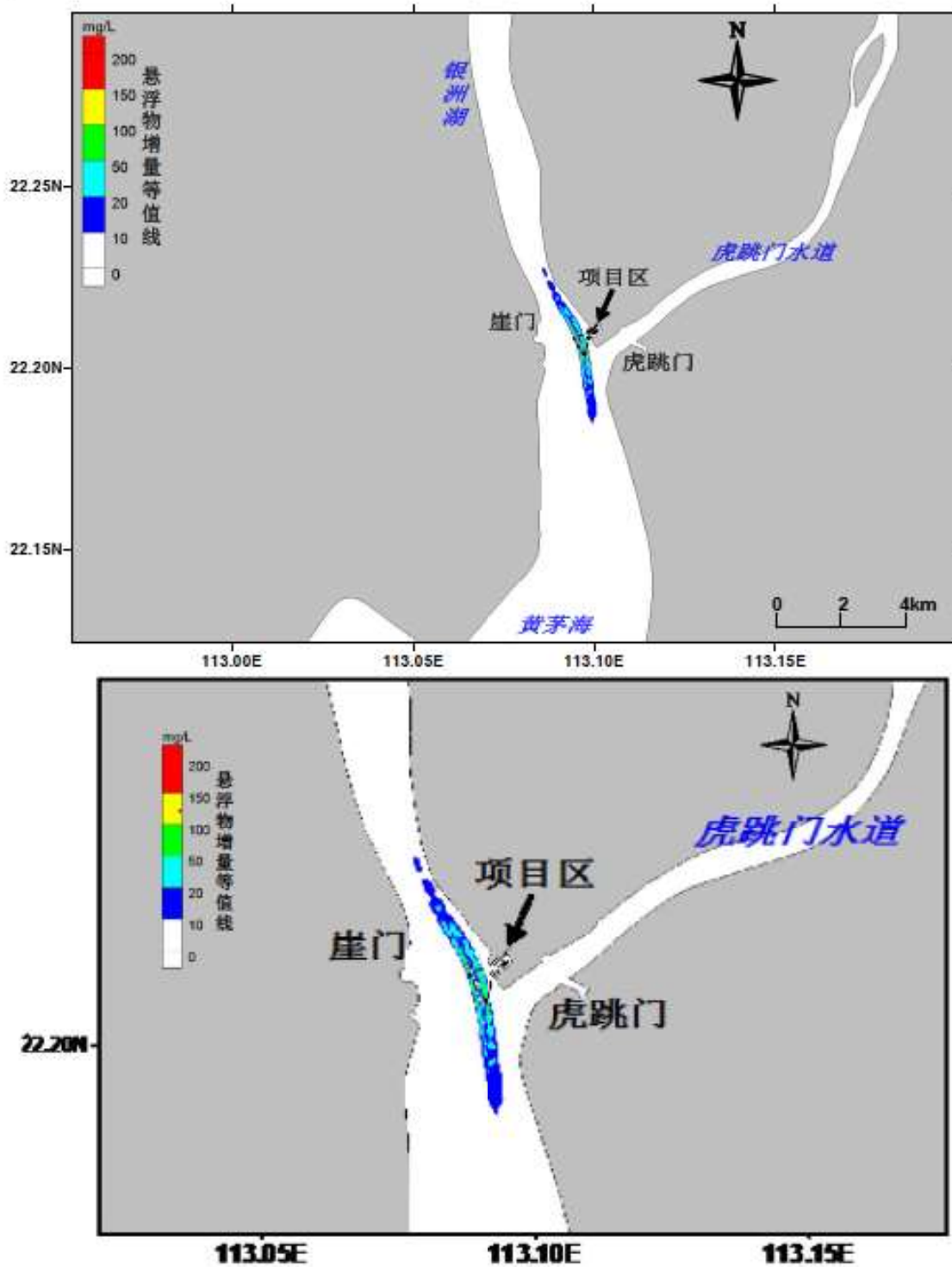


图 5.3-2b 工况 2，丰水期，水域疏浚悬浮物扩散包络范围

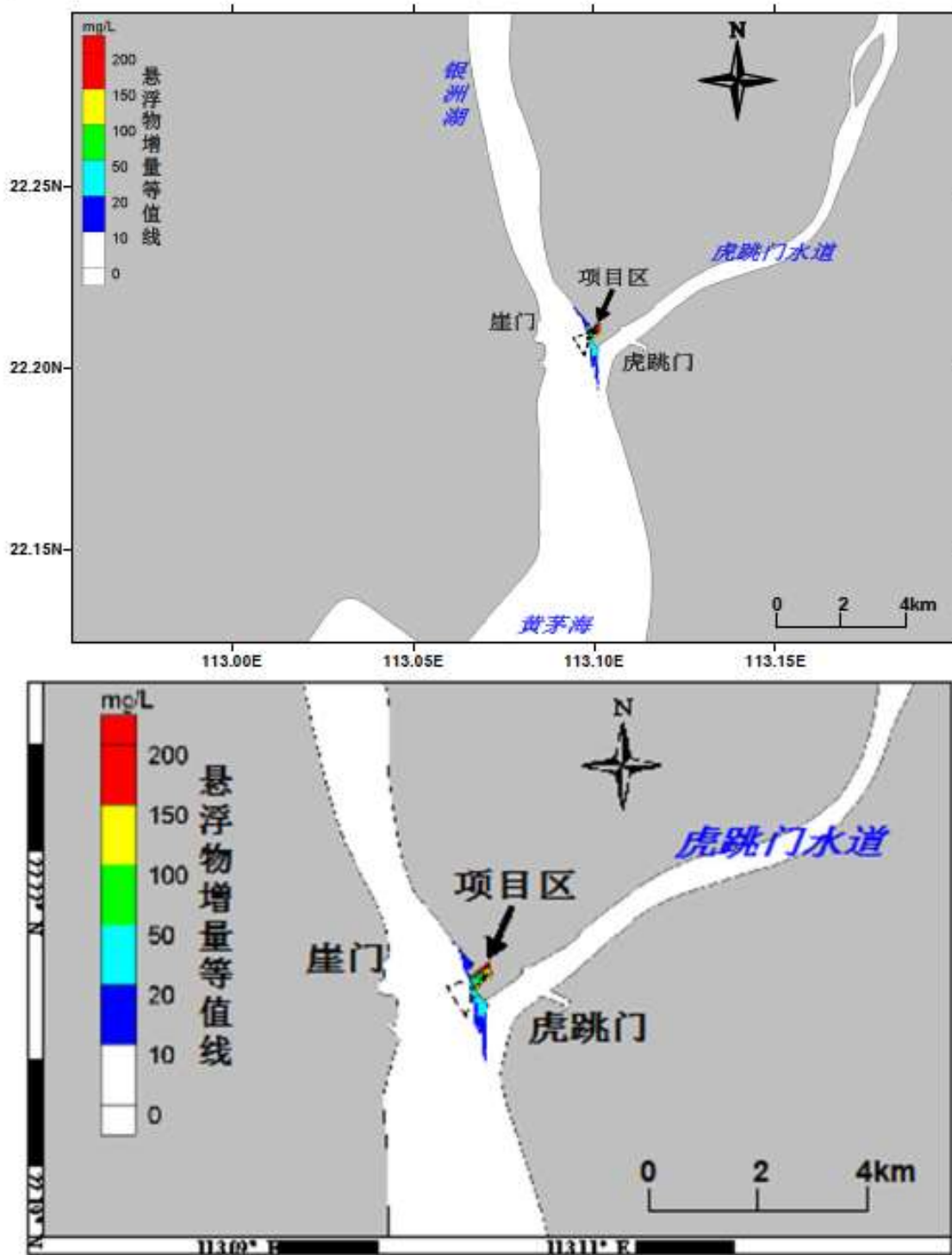


图 5.3-2c 工况 3，枯水期，施工围堰打桩悬浮物扩散包络范围

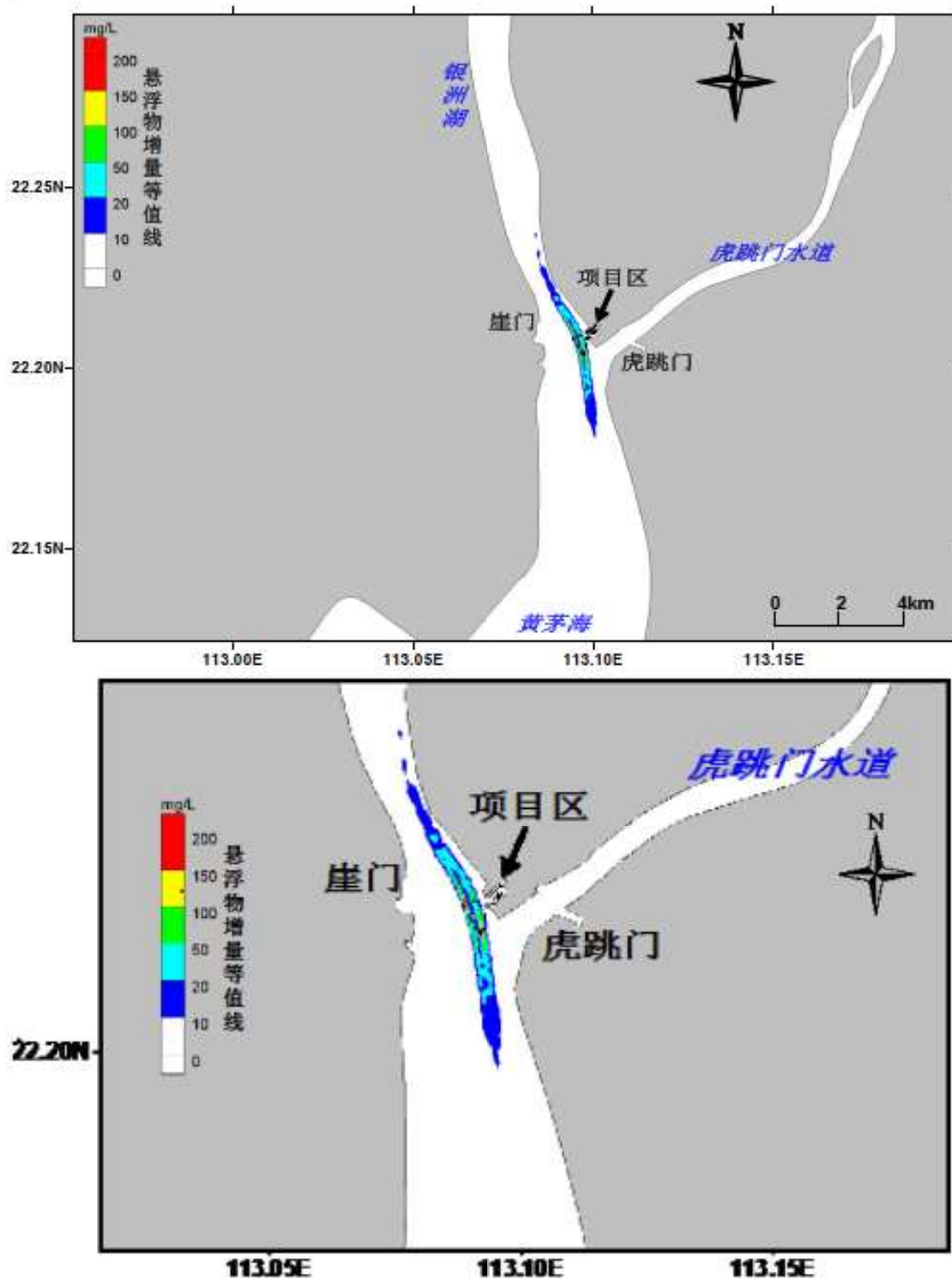


图 5.3-2d 工况 4，枯水期，水域疏浚悬浮物扩散包络范围

5.3.2 运营期水环境影响分析

运营期污水主要包括到港船舶生活污水、船舶含油污水、陆域工作人员生活污水、码头初期雨水及码头面冲洗废水。

船舶含油污水铅封后，定期交由有资质单位接收处理；运营期到港船舶生活污水、陆域工作人员生活污水、码头不含矿初期雨水及冲洗废水收集后，依

托厂区现有污水处理站处理后，部分回用于陆域绿化及洒水降尘，剩余部分依托现有排口排放。码头含矿初期雨水及冲洗废水收集后，依托矿渣微粉加工区新建的含矿污水处理站处理后回用。

新建的含矿污水处理站设计处理能力为 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，拟建码头含矿初期雨水（ $307\text{m}^3/\text{次}$ ）及冲洗废水（ $47.4\text{m}^3/\text{d}$ ），能够满足本项目码头含矿废水处理需求。

本项目到港船舶生活污水量约 $4.1\text{m}^3/\text{d}$ ，陆域工作人员生活污水约 $9.79\text{m}^3/\text{d}$ ，合计约 $13.89\text{m}^3/\text{d}$ ，机修含油污水量约 $0.24\text{m}^3/\text{d}$ ，南侧码头初期雨水量 $417\text{m}^3/\text{次}$ 和冲洗废水 $64.4\text{m}^3/\text{d}$ ，共计 $495.53\text{m}^3/\text{d}$ 。拆船厂现有污水处理站污水处理设计能力为 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，现有污水处理设施采用“隔油气浮+SBR 生物氧化”工艺，污水处理设施正常运行，能达到《水污染物排放标准限值》（DB44/26-2001）中第二时段一级排放标准要求。

5.4 沉积物环境影响分析

工程对沉积物环境质量产生的影响主要是港池和回旋水域疏浚作业对底质环境的改变以及疏浚作业、水工构筑物建设过程中产生的悬浮物沉降导致。

项目疏浚作业将改变了疏浚区域的沉积物环境，疏浚范围内的沉积物环境也将被彻底破坏。但随着施工结束，将重新建立起新的沉积物特征，过程较为缓慢；周边海域的沉积物环境也将因施工干扰而受到一定的影响，主要项目疏浚区周边海域，且随着施工结束将逐渐恢复。此外，港池疏浚作业产生的疏浚泥抛至距离本项目约 60km 处的疏浚物临时海洋倾倒区，不会对工程区周边沉积物产生影响。

疏浚、打桩施工过程中产生的悬浮物沉降可能影响周围海域的沉积物环境，根据悬浮沙扩散预测结果，施工期的悬沙增量大于 $10\text{mg}/\text{L}$ 的最远影响范围为 2.43km ，悬浮沙沉降海底覆盖厚度小于 2cm ，可见沉积物环境影响范围、影响程度有限，因此，工程施工过程产生的悬浮物的扩散和沉降不会对沉积物环境质量产生较大影响。

此外，施工期、营运期人员的生活污水和固体废物、船舶污水和固废均能得到有效收集处理，对海洋沉积物环境影响较小。

5.5 海洋生态环境影响分析

施工期对海洋生态环境的影响主要来自围堰施工、港池疏浚等。

5.5.1 对底栖生物的影响

在施工期间，由于港池疏浚作业，将彻底破坏或改变生物原有的栖息环境，尤其对底栖生物的影响是最大的，少数活动能力强的底栖生物将逃往别处，大部分底栖种类将被掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡，导致底栖生物资源损失。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（简称《规程》），港池疏浚作业彻底破坏了底栖生物的生境，按下述公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i \quad (\text{式5.5-1})$$

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）每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]或千克每平方千米（kg/km²）。在此为底栖生物密度。

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）。在此为港池疏浚面积。

平均底栖生物量（ D_i ）：取 2019 年 4 月和 2021 年 10 月两季调查期间海域底栖生物生态调查站位调查结果的平均值，为 16.465 g/m²。

表 5.5-1 底栖生物生物量取值表

调查时间	生物量 (g/m ²)	平均值 (g/m ²)
2019 年 4 月	21.89	16.465
2021 年 10 月	11.04	

占用海域面积（ S_i ）：本项目港池及回旋水域疏浚约 21.8263 公顷。

根据公式（5.5-1），计算底栖生物损失量见表 5.5-2，工程疏浚造成的底栖生物损失量为 3.59t。

表 5.5-2 底栖生物损失量一览表

项目	占用面积 (hm ²)	平均生物量 (g/m ²)	损失量 (t)

港池及回旋水域疏浚	21.8263	16.465	3.59
-----------	---------	--------	------

5.5.2 对浮游生物的影响

施工将产生少量的悬浮泥沙。从水生生态角度来看，施工水域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。在水生食物链中，除了初级生产者—浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，那么再以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

同时，浮游动物也将因阳光的透射率下降而迁移别处，浮游动物将受到不同程度的影响。此外，据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的印制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。

从施工悬浮沙扩散预测结果来看，项目施工期悬浮沙扩散距离有限，受悬浮沙影响的浮游植物及以其为食料的浮游动物影响范围有限，且水体浊度上升对浮游生物的影响是短期的，可恢复的。根据水质预测结果，施工悬浮沙扩散最远距离为 2.43km，施工结束后 12h 即可恢复原状水质，且从现状调查结果来看，工程海区浮游生物种类较少，多样性水平一般，均为当地常见种类，能够通过后期海洋生态的自身修复得以缓解。

5.5.3 对渔业资源的影响

(1) 施工产生的悬浮沙对渔业资源的定性分析

本报告书的渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼类、甲壳类、头足类）和鱼卵仔鱼。

施工产生的悬浮物对部分游泳生物来讲影响较为显著。悬浮物可以粘附在

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；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因饥饿而死亡；水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响，甚至引起死亡。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的，悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

根据有关研究资料，水体中 SS 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。悬浮物对鱼卵的影响也很大，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达到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。

由于在丰水期时，悬浮泥沙影响范围较大，根据丰水期悬浮泥沙的计算结果进行悬浮泥沙对渔业资源损害计算。

根据水质预测结果，施工期，对水质影响最大工况下（水域疏浚施工时）：泥沙增量大于 10mg/L（超 I、II 类海水水质）、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L（超 III 类海水水质）、大于 150mg/L（超 IV 类海水水质）的海域面积最大值分别为 1.441km²、0.678km²、0.159km²、0.032km²、0.012km²。施工对游泳生物的影响范围较小，通过采取施工前人工驱散周边水生生物+施工后增殖放流渔业资源特色物种的措施能够缓解施工对渔业资源的不利影响。

（2）施工产生的悬浮沙对渔业资源的定量分析

施工期悬浮泥沙对渔业资源的损失应按照《规程》中的相关公式计算。具体公式如下：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾、个或千克（kg）；

W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾或个或千克(kg)；

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数（以实际影响天数除以 15），单位为个。

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米、个平方千米或千克平方千米 (kg/km^2)；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米 (km^2)；

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之 (%)；

n ——某一污染物浓度增量分区总数。

渔业资源密度 (D_{ij})：根据现状调查章节，游泳生物平均资源密度为 $813.69\text{kg}/\text{km}^2$ （2019 年 4 月平均值为 $1375.55\text{kg}/\text{km}^2$ ，2021 年 10 月平均值为 $251.83\text{kg}/\text{km}^2$ ）。由于 2021 年 10 月调查中鱼卵仔鱼捕获量极低，因此本章节计算生态损失时引用 2019 年 4 月调查数据，根据鱼卵仔稚鱼调查结果，鱼卵分布平均密度为 0.24 粒/ m^3 ，仔鱼分布平均密度为 0.84 尾/ m^3 。

浓度增量分区数及各区面积 (n, S_j)：根据《规程》附录 B，悬浮物浓度增量分区数为 4 个，分别对应悬浮沙浓度 10~20mg/L、20-50mg/L、50-100mg/L、>100mg/L 范围。

生物资源损失率 (K_{ij})：根据《规程》中“污染物对各类生物损失率”（附录 B），施工过程中悬浮泥沙增量超标倍数及其对应的浓度分区、超标面积和在区内各类生物损失率如表 5.5-3 所示，生物损失率按《规程》中的数值进行内插，小于 10mg/L 增量浓度范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

增量影响的持续周期数 (T)：根据本项目施工计划，①施工围堰打桩施工周期 1 个月，悬浮物增量影响的持续周期按照 2 计算；②围堰拆除及水域疏浚周期为 10.4 个月，悬浮物增量影响的持续周期按照 21 计算。

海域水深：施工围堰打桩施工影响范围根据海图平均水深取 3m，水域疏浚过程根据海图平均水深取 8m。

表 5.5-3 项目施工悬浮物对各类生物损失率

分区数	各污染区内悬浮物浓度增量范围 (mg/L)	各污染区的面积 (km^2)		污染物的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)	
		围堰打桩	水域疏浚		鱼卵和仔稚鱼	成体
I区	10~20mg/L	0.18	0.763	$B_i \leq 1$ 倍	5	0.5

分区数	各污染区内悬浮物浓度增量范围 (mg/L)	各污染区的面积 (km ²)		污染物的超标倍数 (Bi)	各类生物损失率 (%)	
		围堰打桩	水域疏浚		鱼卵和仔稚鱼	成体
II区	20~50mg/L	0.099	0.519	1<Bi≤4倍	17.5	5
III区	50~100mg/L	0.048	0.127	4<Bi≤9倍	40	15
IV区	>100mg/L	0.063	0.032	Bi>9倍	75	60

据此计算的渔业资源损失量, 具体见表 5.5-4~5.5-6。

表 5.5-4 悬浮泥沙扩散导致游泳生物损失计算结果

施工阶段	密度 (kg/km ²)	影响面积 (km ²)		损失率 (%)	持续周期	损失量 (kg)
围堰打桩	813.69	10-20mg/L	0.18	0.5	2	82.75
		20-50mg/L	0.099	5		
		50-100mg/L	0.048	15		
		>100mg/L	0.063	60		
水域疏浚	813.69	10-20mg/L	0.763	0.5	21	1162.21
		20-50mg/L	0.519	5		
		50-100mg/L	0.127	15		
		>100mg/L	0.032	60		
合计						1244.96

表 5.5-5 悬浮泥沙扩散导致鱼卵损失计算结果

施工阶段	密度 (kg/km ²)	影响面积 (km ²)		损失率 (%)	持续周期	损失量 (粒)
围堰打桩	0.24	10-20mg/L	0.18	5	2	4.45×10 ⁴
		20-50mg/L	0.099	17.5		
		50-100mg/L	0.048	40		
		>100mg/L	0.063	75		
水域疏浚	0.24	10-20mg/L	0.763	5	21	1.03×10 ⁶
		20-50mg/L	0.519	17.5		
		50-100mg/L	0.127	40		
		>100mg/L	0.032	75		
合计						1.07×10 ⁶

表 5.5-6 悬浮泥沙扩散导致仔稚鱼损失计算结果

施工阶段	密度 (kg/km ²)	影响面积 (km ²)		损失率 (%)	持续周期	损失量 (尾)
围堰打桩	0.84	10-20mg/L	0.18	5	2	1.56×10 ⁵
		20-50mg/L	0.099	17.5		
		50-100mg/L	0.048	40		
		>100mg/L	0.063	75		
水域疏浚	0.84	10-20mg/L	0.763	5	21	3.59×10 ⁶
		20-50mg/L	0.519	17.5		
		50-100mg/L	0.127	40		
		>100mg/L	0.032	75		
合计						3.75×10 ⁶

综上, 本项目施工产生的悬浮沙共造成游泳生物 1244.96kg, 鱼卵 1.07×10⁶粒, 仔鱼 3.75×10⁶尾受损。

5.5.4 工程总生物损失量及生态赔偿额

通过以上分析，本工程总生物损失量如下：本项目施工产生的悬浮沙共造成游泳生物 1244.96kg，鱼卵 1.07×10^6 粒，仔鱼 3.75×10^6 尾受损。工程疏浚造成的底栖生物损失量为 3.59t。

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，商品鱼苗价格取市场价为 0.5 元/尾。

各种海洋生物的直接经济损失额见表 5.5-7，本工程海洋生物直接经济损失额为 15.37 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。构筑物占海破坏底质和生态资源空间对生物造成了不可逆影响，生物资源损害的补偿年限应不低于 20 年，按 20 年进行赔偿，临时占海及施工悬浮沙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 46.11 万元。

表 5.5-7 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）
疏浚占用海域	底栖生物（t）	3.59		10 元/kg	3.59	3	10.77
悬浮泥沙	游泳生物（kg）	1244.96		15 元/kg	1.87	3	35.34
	鱼卵（粒）	1070000	198200	0.5 元/尾	9.91		
	仔鱼（尾）	3750000					
合计					15.37	/	46.11

5.6 大气环境影响预测与评价

5.6.1 施工期大气环境影响分析

本工程施工期主要大气污染物以 TSP 为主，来源于码头区域施工现场平整土地、打桩、挖土，铺浇路面、沙石料堆放、卡车卸料，以及汽车运输沙石等

过程产生的扬尘污染。

施工产生的各起尘环节多属无组织排放，在时间及空间上均较零散，影响也是局部的、短期的、可逆的。类比在同类码头施工现场的监测结果进行分析，结果表明：距污染源 110m 处，总悬浮颗粒值在 0.12~0.79mg/m³ 之间。满足广东省《大气污染排放限值》(DB44/27-2001) 中无组织排放监控浓度限值要求 (1.0mg/m³)。本项目施工场地距离最近的敏感目标红关村约 300m，基本不会对其产生不利影响。

本项目在采取必要的环保对策措施，如避开大风天施工，在砂石料堆场设置苫布、施工现场定期进行洒水抑尘等，可以减缓施工期扬尘对环境空气的影响，不会对环境敏感目标产生明显的影响。

5.6.2 运营期大气环境影响预测与评价

5.6.2.1 区域气象条件

本项目位于江门市新会区，本次评价选取距离本项目最近的气象观测站-新会气象站 (1999-2019 年) 气象观测资料统计分析区域气候条件。新会气象站为国家一级气象站，地理位置为经度：113.035°，纬度：22.532°，距离项目厂址约 35km。

5.6.2.1.1 概况

根据新会气象站近 20 年 (1999-2019 年) 的地面气象数据统计资料，多年平均统计结果见下表。

表 5.6-1 新会气象站观测资料统计表

项目	单位	平均 (极值)	极值出现的时间
年平均温度	°C	22.9	
极端最高气温	°C	38.3	2004 年 7 月 1 日
极端最低气温	°C	2	2016 年 1 月 24 日
年平均相对湿度	%	75.4	
年降雨量	mm	1843.8	
年最大降雨量	mm	2656.0	2018 年
年最小降雨量	mm	1309.0	2004 年
年平均风速	m/s	2.6	
最大风速	m/s	33.9 相应风向 NNW	2018 年 9 月 16 日
年日照时数	h	1686.0	

5.6.2.1.2 风向及风频统计

新会气象站主要风向为 NNE 和 N、NE、ENE，占 50.9%，其中以 NNE 为

主导风向，占到全年 18.4%左右。近 20 年统计的全年静风频率小于 35%。

表 5.6-2 新会气象站（1999-2019 年）年风向频率统计表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频	■	■	■	■	■	■	■	■	■
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
风频	■	■	■	■	■	■	■	■	

(略)

图 5.6-1 新会区近 20 年累年风向频率玫瑰图（静风频率：4.5%）

表 5.6-3 新会气象站月向频率统计表 (%)

风向	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	C
一月	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
二月	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
三月	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
四月	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
五月	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
六月	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
七月	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
八月	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
九月	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
十月	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
十一月	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
十二月	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

5.6.2.1.3 月平均气温

新会气象站 07 月气温最高 (28.9℃)，01 月气温最低 (14.6℃)。近 20 年极端最高气温出现在 2004-07-01 (38.3℃)，近 20 年极端最低气温出现在 2016-01-24 (2.0℃)。新会月平均气温统计见下图。

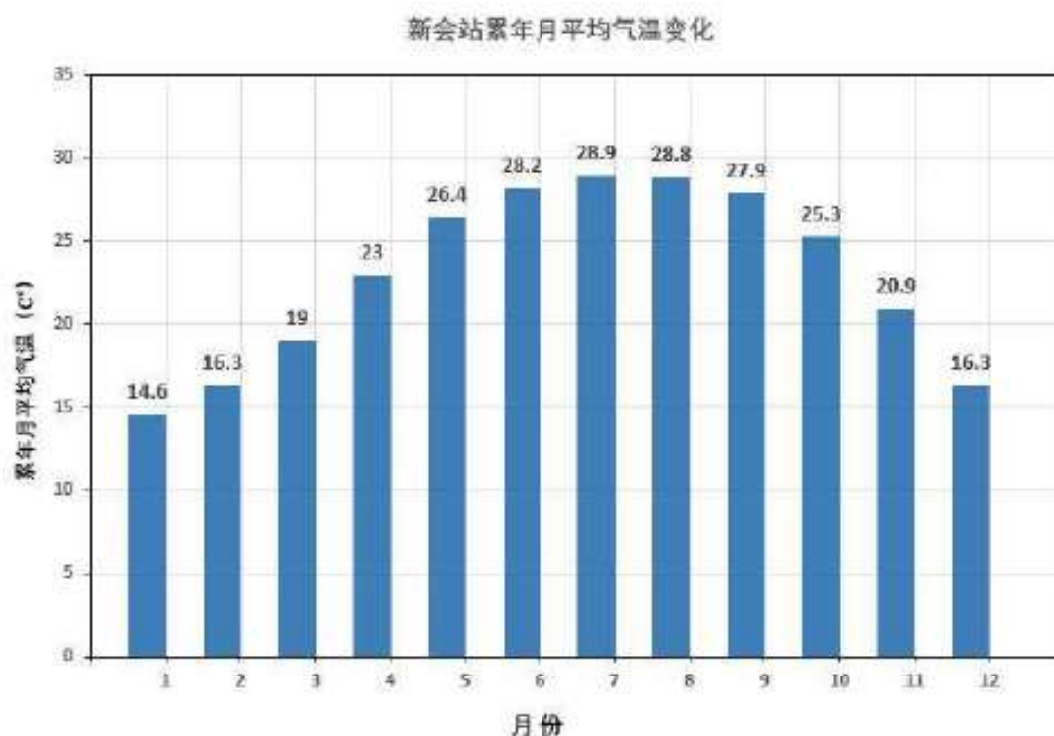


图 5.6-2 新会近 20 年月平均气温统计情况 (单位: °C)

5.6.2.1.4 月降水量、相对湿度及日照时数

新会气象站 06 月降水量最大 (336.8 毫米)，12 月降水量最小 (33.5 毫米)，近 20 年极端最大日降水出现在 2008-06-06 (254.5 毫米)。新会气象站 06 月平均相对湿度最大 (82.5%)，12 月平均相对湿度最小 (63.2%)。新会气象站 07 月日照最长 (202.9 小时)，03 月日照最短 (75 小时)。累年各月降水量、相对湿度及日照时数统计表见下表。

表 5.6-4 新会气象站累年各月降水量、相对湿度及日照时数统计表

月份	降水量 mm	相对湿度 %	日照时数 h
1	48.8	68.5	114.9
2	35.1	76	88.7
3	72.2	79.8	75
4	155.2	82.4	84.9
5	294.5	81.7	133
6	336.8	82.5	158
7	276.8	80.5	202.9
8	288.5	80.4	191

月份	降水量 mm	相对湿度 %	日照时数 h
9	185.3	75.4	171.5
10	83.1	68.6	174
11	34	67.8	146.1
12	33.5	63.2	146.1

5.6.2.2 新会气象站 2020 年气象数据

本次收集了新会气象站 2020 年 1 月 1 日 00 时至 12 月 31 日 23 时的气象数据，包括风向、风速、气温、总云量、低云量等 5 个指标的观测数据。气象站距本项目 35km。新会气象站（气象站编号 59476）为国家一级气象站，地理位置为经度：113.035°，纬度：22.532°，海拔高度 36.3m。受相同地理气候的影响和控制，其常规气象资料可以反映本项目区域基本气候特征，因而可以使用该气象站提供的 2020 年全面地面气象资料。

5.6.2.2.1 温度

当地 2020 年平均气温 23.9℃，最低月（12 月）平均气温为 16.1℃，最高月（7 月）平均气温为 30.5℃。全年各月平均气温统计见下表。

表 5.6-5 2020 年月平均气温的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(℃)	17.6	17.8	21.1	21.1	28.0	29.4	30.5	28.9	28.2	24.9	22.9	16.1

5.6.2.2.2 风速

2020 年各月份风速变化见表 5.6-6。季小时平均风速的日变化见表 5.6-7。可以看出，10 月份平均风速最高(3.5m/s)，2 月份平均风速最低 (2.1m/s)，年平均风速 2.7m/s。气象数据中不存在风速≤0.5m/s 的持续时间超过 72 小时的情况。

表 5.6-6 2020 年月平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	2.5	2.1	2.5	2.4	2.4	2.6	2.9	2.3	2.2	3.5	3.0	3.4

表 5.6-7 2020 年季小时平均风速的日变化

小时(h)/风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.1	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.1	2.3	2.4	2.7	2.8
夏季	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8	2.2	2.6	2.7	3.0	3.3
秋季	2.6	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	3.0	3.1	3.4	3.5	3.5
冬季	2.4	2.4	2.4	2.6	2.6	2.7	2.6	2.7	2.9	3.0	3.3	3.2
小时(h)/风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.8	2.9	2.8	2.9	3.1	2.9	2.7	2.5	2.4	2.2	2.3	2.2
夏季	3.2	3.2	3.4	3.2	3.4	3.3	3.1	2.9	2.6	2.4	2.3	2.2

秋季	3.4	3.4	3.3	3.1	2.8	2.5	2.4	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6
冬季	3.1	3.1	2.9	2.9	2.7	2.5	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4

5.6.2.2.3 风向、风频

2020 年季节变化各向风向、风频变化情况见表 8.4-8。风向、风频玫瑰图见图 8.4-3，可以看出，项目所在区春、秋、冬季以 NNE 为主，夏季以 S 风为主，全年主要以 NNE 风为主。

(略)

图 5.6-3 新会气象站 2020 年季变化及年均风频率玫瑰图

表 5.6-8 年均风频的月变化

风向风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNNW	NW	NNW	C
一月	10.6	22.2	17.5	7.7	6.7	5.8	5.8	4.3	4.7	3.1	2.0	1.5	1.6	0.5	0.4	1.9	3.8
二月	6.0	19.5	16.7	7.0	6.0	6.6	7.9	6.0	4.9	3.6	2.2	1.6	3.2	1.4	0.7	0.9	5.7
三月	4.4	14.5	15.2	5.0	5.2	7.7	12.8	10.9	11.2	4.0	1.9	0.4	1.2	0.7	0.3	0.5	4.2
四月	6.9	18.6	16.7	4.9	1.8	2.6	2.6	7.5	12.4	6.1	2.9	3.2	3.9	1.9	1.8	1.4	4.7
五月	3.4	6.0	5.8	2.8	2.0	3.2	6.7	9.8	16.5	7.4	6.9	10.1	8.7	4.0	2.4	1.7	2.4
六月	0.6	0.8	2.1	2.6	1.4	0.7	2.6	7.4	24.7	16.9	12.2	9.4	8.5	3.1	1.5	0.6	4.9
七月	0.0	0.5	1.9	2.7	1.6	2.6	4.0	6.6	19.4	12.2	14.4	11.7	16.9	3.4	1.1	0.4	0.7
八月	2.3	3.4	8.2	5.9	6.0	9.0	9.7	8.6	8.6	4.4	3.0	7.5	11.6	3.8	2.0	2.0	4.0
九月	3.8	13.6	14.7	5.8	5.0	5.7	9.7	4.9	4.7	1.9	2.1	5.7	10.7	3.9	1.9	2.1	3.8
十月	9.4	42.5	23.8	6.0	2.7	0.9	2.4	1.9	1.5	1.6	0.8	0.8	1.5	0.8	0.0	2.2	1.2
十一月	12.8	40.1	18.1	2.8	2.1	2.8	3.3	1.5	2.6	2.2	1.8	1.0	1.1	2.4	0.8	1.5	3.1
十二月	22.2	45.0	13.4	2.7	2.2	1.5	1.9	0.9	1.7	0.7	0.4	1.1	0.7	0.8	0.7	1.3	2.8

表 5.6-9 季变化及年均风频

风向风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNNW	NW	NNW	C
春季	4.9	13.0	12.5	4.2	3.0	4.5	7.4	9.4	13.4	5.8	3.9	4.6	4.6	2.2	1.5	1.2	3.8
夏季	1.0	1.6	4.1	3.8	3.0	4.1	5.5	7.5	17.5	11.1	9.8	9.6	12.4	3.4	1.5	1.0	3.2
秋季	8.7	32.2	18.9	4.9	3.3	3.1	5.1	2.7	2.9	1.9	1.6	2.5	4.4	2.3	0.9	1.9	2.7
冬季	13.1	29.1	15.8	5.8	4.9	4.6	5.1	3.7	3.8	2.4	1.5	1.4	1.8	0.9	0.6	1.4	4.1
年平均	6.9	18.9	12.8	4.7	3.6	4.1	5.8	5.9	9.4	5.4	4.2	4.5	5.8	2.2	1.1	1.4	3.4

5.6.2.3 地形数据

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org>，本次评价使用的地形数据覆盖评价范围。大气环境影响评价范围内高程见图 5.6-4。

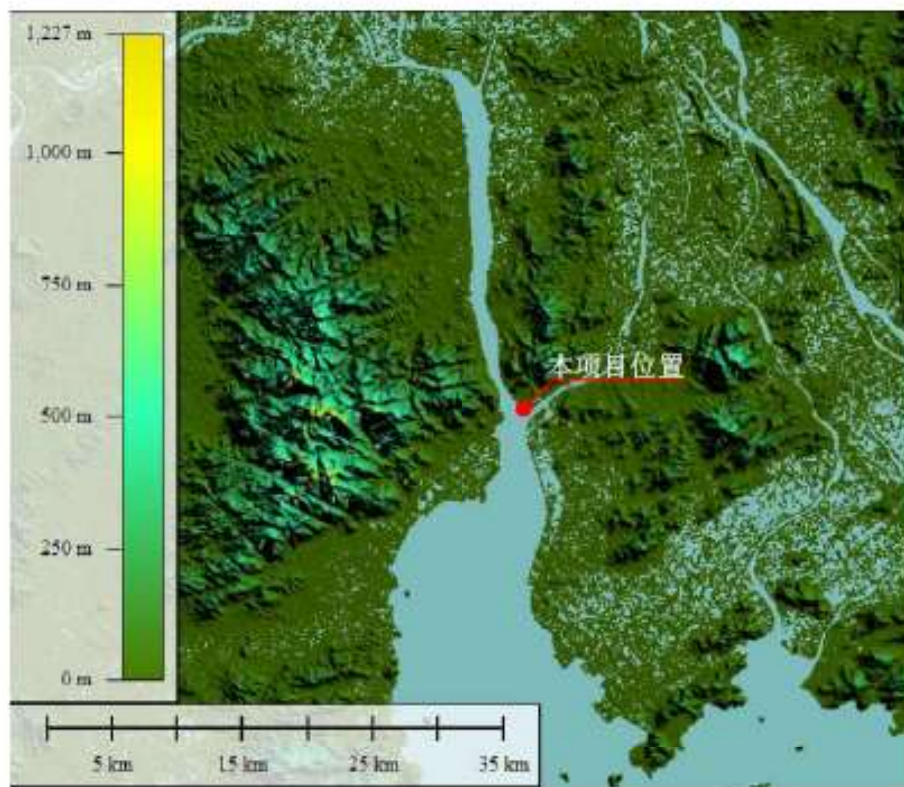


图 5.6-4 本项目评价地形高程图

根据地表特征，将地面分成 2 个扇区，其中：

280-70°：通用地表类型“城市”，通用地表湿度“潮湿气候”，粗糙度按 AERMET 通用地表选取。

70-280°：通用地表类型“水面”，通用地表湿度“潮湿气候”，粗糙度按 AERMET 通用地表选取。

预测气象地面特征参数见下表。

表 5.6-10 地表参数取值表

序号	扇区	地形	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	280-70°	城市	冬季 (12,1,2 月)	0.20	0.3	1
2			春季 (3,4,5 月)	0.12	0.1	1
3			夏季 (6,7,8 月)	0.10	0.1	1
4			秋季 (9,10,11 月)	0.14	0.1	1
1	70-280°	水面	冬季 (12,1,2 月)	0.20	0.3	0.0001
2			春季 (3,4,5 月)	0.12	0.1	0.0001
3			夏季 (6,7,8 月)	0.10	0.1	0
4			秋季 (9,10,11 月)	0.14	0.1	0.0001

5.6.2.4 预测因子

根据导则要求，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，按照本项目外排废气的特征，本次评价因子确定为：TSP、SO₂、NO₂。

5.6.2.5 预测标准

本项目位于环境空气功能二类区，评价范围局部涉及一类功能区—银洲湖东岸山地生态保护区和古兜山山地生态保护区，环境空气质量执行标准见下表。

表 5.6-11 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时间	标准值 (μg/m ³)		标准来源
		一类区	二类区	
SO ₂	年平均	20	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单
	24小时平均	50	150	
	1小时平均	150	500	
NO ₂	年平均	40	40	
	24小时平均	80	80	
	1小时平均	200	200	
TSP	年平均	80	200	
	24小时平均	120	300	

5.6.2.6 预测范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本工程大气环境影响评价范围是以工程位置为中心，边长 5km 的矩形区域。本项目评价范围内覆盖了对一类区环境影响。

区域最大地面浓度点的预测网格采用网格等间距法布设，网格距设为 100m。选取工程中心为坐标原点 (0,0)，以 E 向为坐标的 X 轴，以 N 向为坐标系的 Y 轴，以地面高程为 Z 轴。

5.6.2.7 预测周期

选取 2020 年为评价基准年，作为预测周期，预测时段为连续 1 年。

5.6.2.8 预测模型

本次预测范围属于局地尺度≤50km，污染物排放形式为面源，预测因子为 TSP、SO₂、NO₂，采用 AERMOD 预测模型进行预测。

5.6.2.9 污染源强及污染源参数

本项目运营期大气污染源主要为散货在装卸船作业过程产生的无组织粉尘，

以及到港船舶产生的废气。根据本项目工程分析，项目运营期正常排放情况下面源预测源强参数见下表 5.6-12~5.6-13。非正常工况下面源源强参数见下表。

表 5.6-12a 面源排放源强参数表（矩形）

名称	面源起点坐标/m		面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/(°)	面源有效排放高度/m	年排放小时/h	排放工况	TSP 排放速率(kg/h)
	X	Y							
1#泊位	716287.3	2457531.1	164	80	52.9	8	2250	正常	0.591
2#泊位	716282.5	2457322.7	190	91	49.3	8	2600		0.584
3#泊位	716447.4	2457652.6	84	62	48.2	8	1800		0.554
4#泊位	716450.3	2457430.8	84	62	49.5	8	1300		0.509
5#泊位	716522.7	2457494	84	62	49.5	8	1300		0.509

表 5.6-12b 面源排放源强参数表（矩形）

名称	面源起点坐标/m		面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/(°)	面源有效排放高度/m	年排放小时/h	排放工况	TSP 排放速率(kg/h)
	X	Y							
1#泊位	716287.3	2457531.1	164	80	52.9	8	2250	非正常	2.955
2#泊位	716282.5	2457322.7	190	91	49.3	8	2600		2.921
3#泊位	716447.4	2457652.6	84	62	48.2	8	1800		2.770
4#泊位	716450.3	2457430.8	84	62	49.5	8	1300		2.546
5#泊位	716522.7	2457494	84	62	49.5	8	1300		2.546

表 5.6-13 面源排放源强参数表（多边形）

名称	面源起点坐标/m		面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	SO ₂ 排放速率(kg/h)	NO ₂ 排放速率(kg/h)
	X	Y					
到港船舶废气	715726.8	2457628.5	10	1680	正常	0.0027	0.069

注：NO₂由NO_x的0.9倍折算而成。

5.6.2.10 预测内容

本项目评价范围内该区域环境空气质量均为达标区，本项目无现有污染源，无“以新代老”污染源，评价范围内无削减污染源，无本项目排放同类的在建及拟建污染源。本次大气预测内容详见下表 5.6-14。

表 5.6-14 大气影响预测内容

污染源	污染源排放形式	数据年份	气象要素
新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
新增污染源—“以新带老”污染源(如有)—区域削减污染源(如	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日均质量浓度和年平均质量

污染源	污染源排放形式	数据年份	气象要素
有)+其他在建、拟建的污染源(如有)			浓度的达标情况, 或短期浓度的达标情况
新增污染源	非正常排放	短期浓度	最大浓度占标率

5.6.2.11 背景浓度

二类功能区：TSP、SO₂和NO₂日均浓度背景浓度均采用谱尼测试集团股份有限公司于2021年5月27日-6月2日对本项目周边区域环境空气质量的现状监测数据中的最大值，则SO₂的日均浓度背景值为12μg/m³，NO₂的日均浓度背景值为15μg/m³，TSP日均浓度背景值为136μg/m³。

一类功能区：TSP、SO₂和NO₂日均浓度背景浓度均采用谱尼测试集团股份有限公司于2022年3月26日-4月1日对本项目周边区域环境空气质量的现状监测数据中的最大值，则SO₂的日均浓度背景值为12μg/m³，NO₂的日均浓度背景值为31μg/m³，TSP日均浓度背景值为107μg/m³。

SO₂和NO₂年均浓度采用《2020年江门市环境质量状况（公报）》中数据，计算各污染物因子的达标情况。SO₂的年均浓度背景值为7μg/m³，NO₂的年均浓度背景值为25μg/m³。

5.6.2.12 大气预测结果分析

5.6.2.12.1 正常排放污染源贡献质量浓度

正常排放情况下，污染物短期贡献浓度、长期贡献浓度预测结果见表 5.6-15，图 5.6-5~7。根据预测结果可知，正常排放情况下，污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标均小于100%，二类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于30%（一类区<10%）。

表 5.6-15a 正常排放污染物小时贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	小时浓度最大贡献值(μg/m ³)	出现时间	标准(μg/m ³)	占标率%	达标情况
SO ₂	红关村	0.090	20021402	500	0.02	达标
	下沙村	0.054	20021924		0.01	达标
	下沙新村	0.051	20041508		0.01	达标
	崖门村	0.043	20022424		0.01	达标
	三崖村	0.037	20022424		0.01	达标
	崖门古炮台	0.038	20022424		0.01	达标
	新渔湾村	0.052	20021204		0.01	达标

NO ₂	崖南社区	0.047	20120622		0.01	达标
	交贝石村	0.044	20010303		0.01	达标
	卫民村	0.054	20022220		0.01	达标
	西园新村	0.039	20022220		0.01	达标
	区域最大值	0.109	20030522		0.02	达标
	银洲湖东岸山地生态保护区（一类区）	0.023	20041508	150	0.01	达标
	古兜山山地生态保护区（一类区）	0.008	2012280		0.07	达标
	红关村	2.262	20021402	200	0.00	达标
	下沙村	1.373	20021924		1.13	达标
	下沙新村	1.287	20041508		0.69	达标
	崖门村	1.083	20022424		0.64	达标
	三崖村	0.940	20022424		0.54	达标
	崖门古炮台	0.949	20022424		0.47	达标
	新渔湾村	1.305	20021204		0.47	达标
崖南社区	1.185	20120622	0.65		达标	
交贝石村	1.099	20010303	0.59		达标	
卫民村	1.350	20022220	0.55		达标	
西园新村	0.975	20022220	0.67		达标	
区域最大值	2.746	20030522	0.11		达标	
银洲湖东岸山地生态保护区（一类区）	0.587	20041508	200	0.49	达标	
古兜山山地生态保护区（一类区）	0.212	20122809		0.29	达标	

表 5.6-15b 正常排放污染物日均贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	日均浓度最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
TSP	红关村	21.431	20041624	300	7.14	达标
	下沙村	10.799	20122824		3.60	达标
	下沙新村	7.262	20111824		2.42	达标
	崖门村	3.989	20052524		1.33	达标
	三崖村	3.641	20052524		1.21	达标
	崖门古炮台	3.728	20010824		1.24	达标
	新渔湾村	4.435	20020224		1.48	达标
	崖南社区	4.603	20031224		1.53	达标
	交贝石村	7.061	20031224		2.35	达标
	卫民村	8.054	20031224		2.68	达标
	西园新村	5.395	20031224		1.80	达标
	区域最大值	106.654	20021124		35.55	达标
	银洲湖东岸山地生态保	1.589	20041524	120	1.32	达标

	护区（一类区）						
	古兜山山地生态保护区（一类区）	0.638	20122824		0.53	达标	
SO ₂	红关村	0.010	20041624	150	0.01	达标	
	下沙村	0.005	20122824		0.00	达标	
	下沙新村	0.004	20111824		0.00	达标	
	崖门村	0.004	20041924		0.00	达标	
	三崖村	0.003	20041924		0.00	达标	
	崖门古炮台	0.003	20041924		0.00	达标	
	新渔湾村	0.006	20030824		0.00	达标	
	崖南社区	0.004	20031224		0.00	达标	
	交贝石村	0.006	20031224		0.00	达标	
	卫民村	0.007	20031224		0.00	达标	
	西园新村	0.005	20031224		0.00	达标	
	区域最大值	0.020	20091624		0.013	达标	
	银洲湖东岸山地生态保护区（一类区）	0.0013	20041524		50	0.003	达标
	古兜山山地生态保护区（一类区）	0.0004	20122824			0.001	达标
NO ₂	红关村	0.245	20041624	80	0.31	达标	
	下沙村	0.121	20122824		0.15	达标	
	下沙新村	0.095	20111824		0.12	达标	
	崖门村	0.098	20041924		0.12	达标	
	三崖村	0.082	20041924		0.10	达标	
	崖门古炮台	0.077	20041924		0.10	达标	
	新渔湾村	0.142	20030824		0.18	达标	
	崖南社区	0.100	20031224		0.13	达标	
	交贝石村	0.141	20031224		0.18	达标	
	卫民村	0.182	20031224		0.23	达标	
	西园新村	0.131	20031224		0.16	达标	
	区域最大值	0.496	20091624		0.62	达标	
	银洲湖东岸山地生态保护区（一类区）	0.032	20041524		80	0.040	达标
	古兜山山地生态保护区（一类区）	0.011	20122824			0.013	达标

表 5.6-15c 正常排放污染物年均贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	年均浓度最大贡献值 (μg/m ³)	标准 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
TSP	红关村	2.621	200	1.31	达标
	下沙村	1.076		0.54	达标
	下沙新村	0.913		0.46	达标

	崖门村	0.379		0.19	达标	
	三崖村	0.321		0.16	达标	
	崖门古炮台	0.289		0.14	达标	
	新渔湾村	0.439		0.22	达标	
	崖南社区	0.436		0.22	达标	
	交贝石村	0.456		0.23	达标	
	卫民村	0.621		0.31	达标	
	西园新村	0.378		0.19	达标	
	区域最大值	24.788		12.39	达标	
	银洲湖东岸山地生态保护区（一类区）	0.125		80	0.157	达标
古兜山山地生态保护区（一类区）	0.032		0.039	达标		
SO ₂	红关村	0.0011	60	0.0018	达标	
	下沙村	0.0007		0.0012	达标	
	下沙新村	0.0006		0.0010	达标	
	崖门村	0.0004		0.0006	达标	
	三崖村	0.0003		0.0005	达标	
	崖门古炮台	0.0003		0.0005	达标	
	新渔湾村	0.0005		0.0008	达标	
	崖南社区	0.0005		0.0008	达标	
	交贝石村	0.0005		0.0008	达标	
	卫民村	0.0007		0.0011	达标	
	西园新村	0.0004		0.0007	达标	
	区域最大值	0.006		0.01	达标	
	银洲湖东岸山地生态保护区（一类区）	0.0001		20	0.0004	达标
	古兜山山地生态保护区（一类区）	0.0000			0.0002	达标
NO ₂	红关村	0.027	40	0.07	达标	
	下沙村	0.018		0.05	达标	
	下沙新村	0.014		0.04	达标	
	崖门村	0.009		0.02	达标	
	三崖村	0.007		0.02	达标	
	崖门古炮台	0.007		0.02	达标	
	新渔湾村	0.013		0.03	达标	
	崖南社区	0.011		0.03	达标	
	交贝石村	0.012		0.03	达标	
	卫民村	0.017		0.04	达标	
	西园新村	0.010		0.03	达标	
	区域最大值	0.151		0.38	达标	
	银洲湖东岸山地生态保	0.002		40	0.0051	达标

护区（一类区）			
古兜山山地生态保护区（一类区）	0.001	0.0021	达标

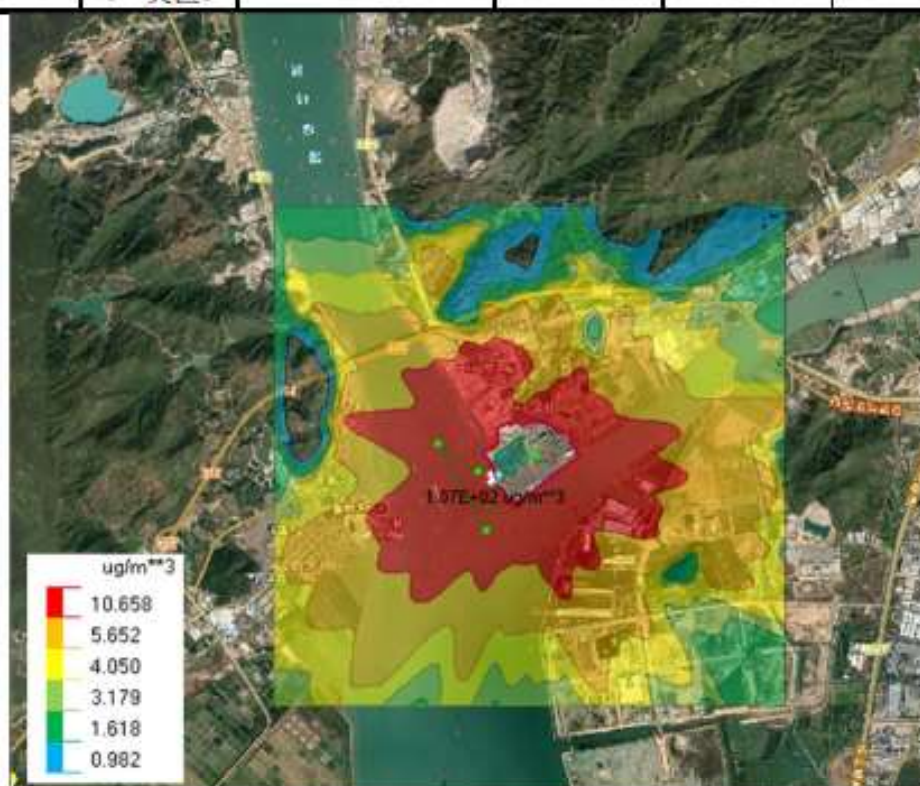


图 5.6-5a 正常排放 TSP 日均浓度贡献分布

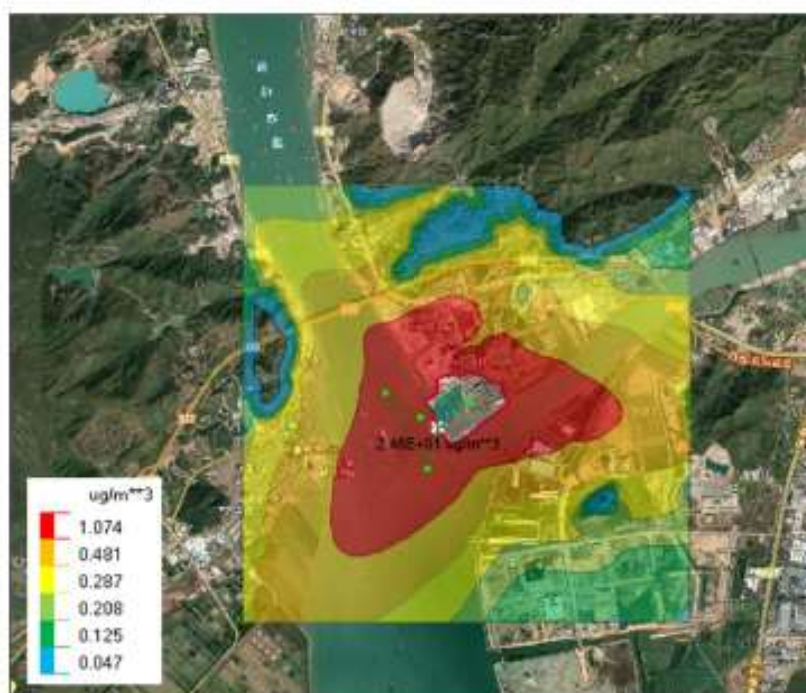


图 5.6-5b 正常排放 TSP 年均浓度贡献分布

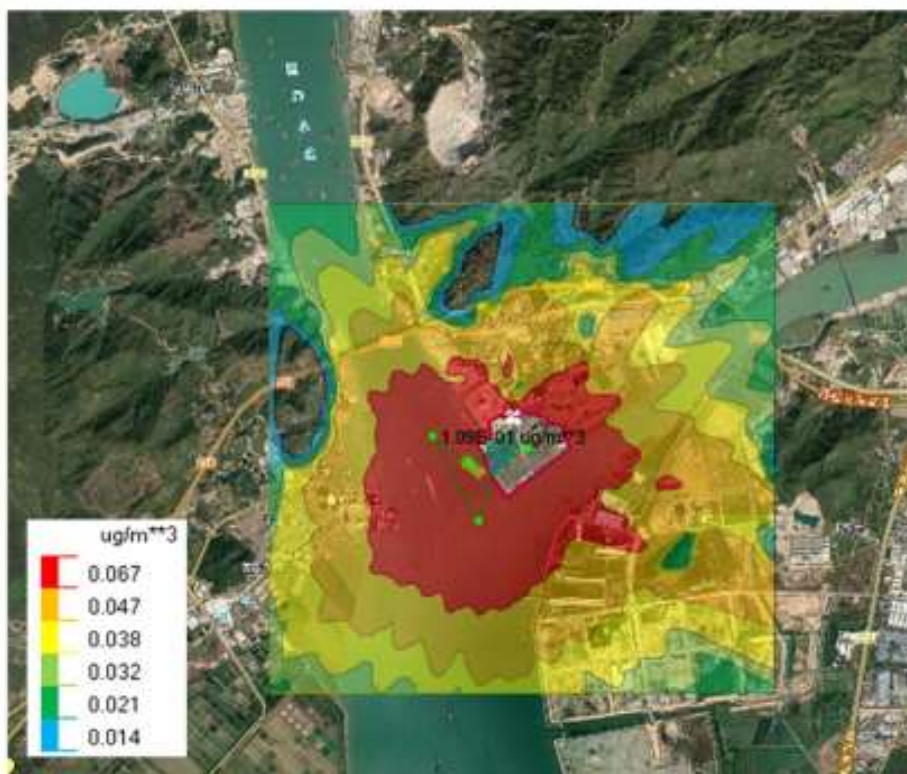


图 5.6-6a 正常排放 SO₂小时浓度贡献分布

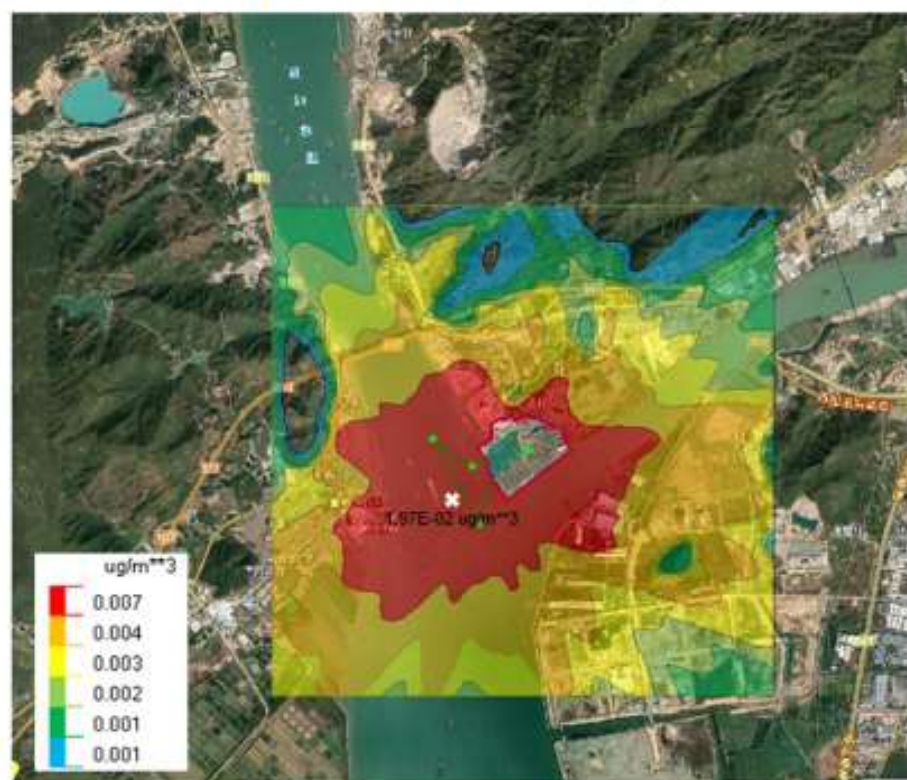


图 5.6-6b 正常排放 SO₂日均浓度贡献分布

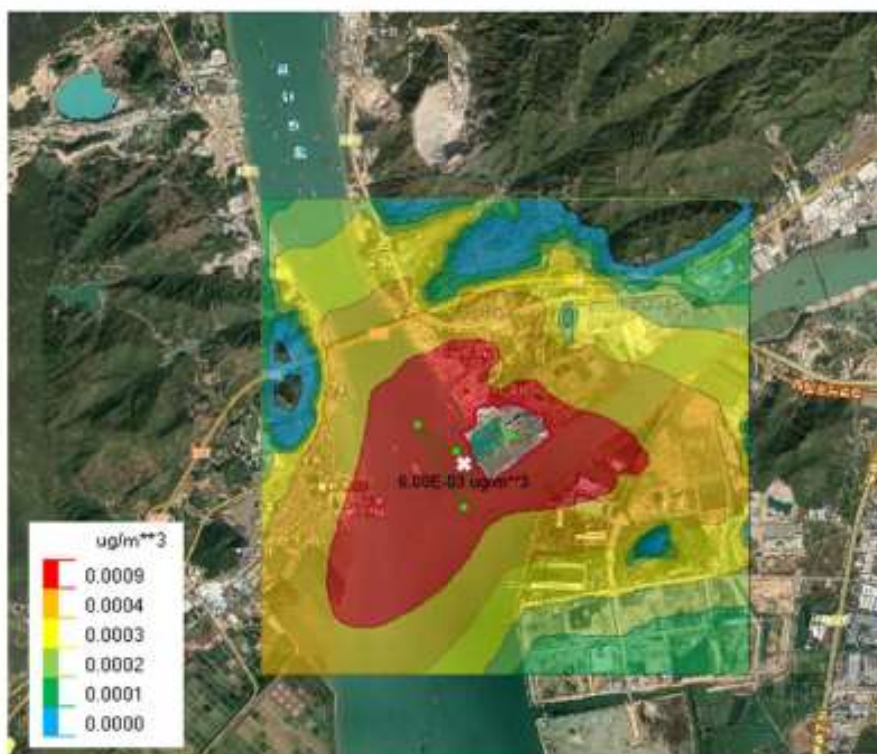


图 5.6-6c 正常排放 SO₂ 年均浓度贡献分布

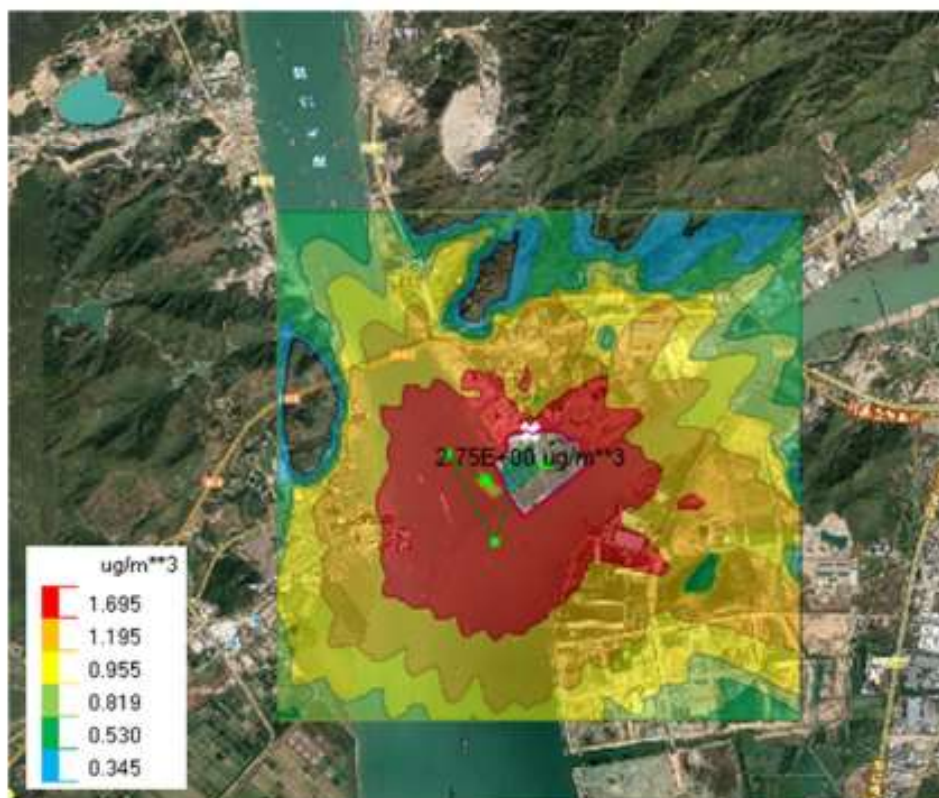


图 5.6-7a 正常排放 NO₂ 小时浓度贡献分布

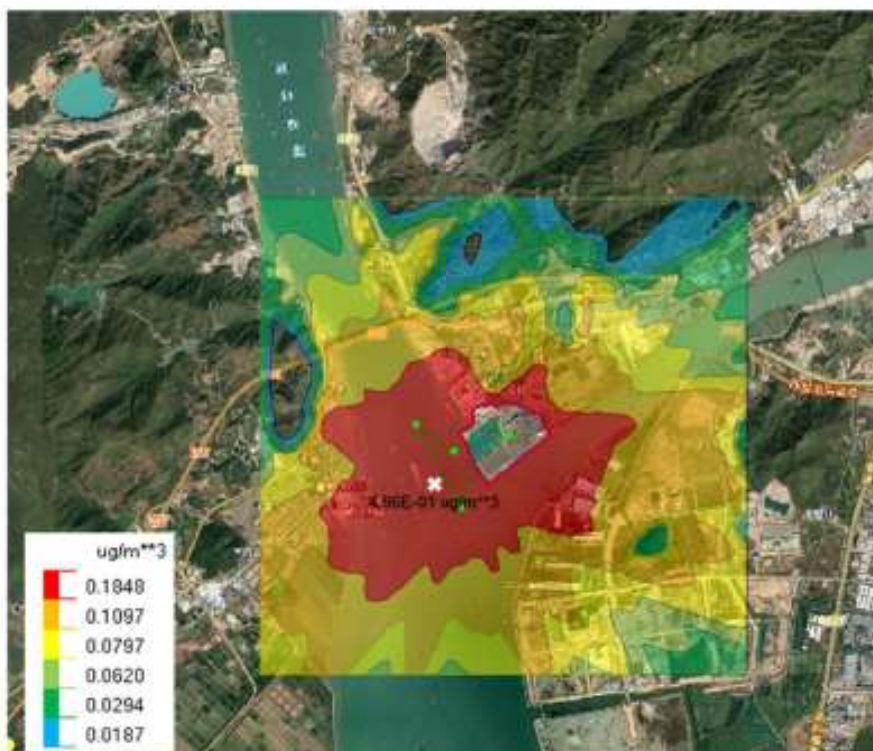


图 5.6-7b 正常排放 NO₂ 日均浓度贡献分布

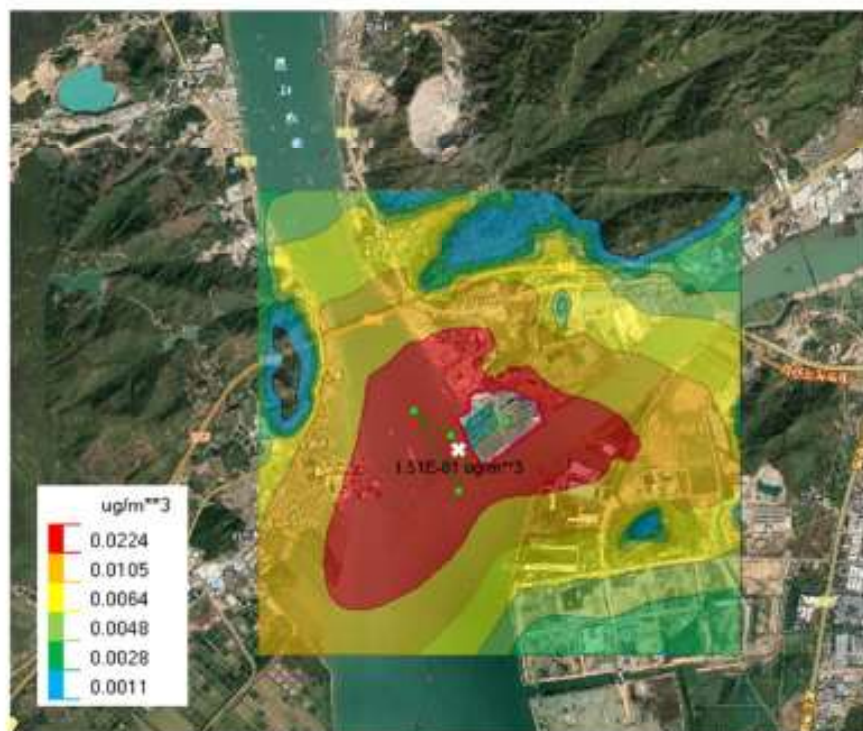


图 5.6-7c 正常排放 NO₂ 年均浓度贡献分布

5.6.2.12.2 正常排放污染源叠加现状浓度后预测浓度

正常排放情况下，污染源叠加环境空气质量现状浓度后，SO₂ 和 NO₂ 保证率日平均质量浓度、年平均浓度和 TSP 日均浓度的达标情况见表 5.6-16 及图 5.6-8~10。根据预测结果可知，叠加环境质量现状浓度后，SO₂ 和 NO₂ 的保证率日

平均浓度、年平均浓度及 TSP 日均浓度均符合环境质量二级标准及一级标准限值。

表 5.6-16a 日均浓度叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
TSP	红关村	日平均	300	21.431	136	157.431	52.48	达标
	下沙村			10.799	136	146.799	48.93	达标
	下沙新村			7.262	136	143.262	47.75	达标
	崖门村			3.989	136	139.989	46.66	达标
	三崖村			3.641	136	139.641	46.55	达标
	崖门古炮台			3.728	136	139.728	46.58	达标
	新渔湾村			4.435	136	140.435	46.81	达标
	崖南社区			4.603	136	140.603	46.87	达标
	交贝石村			7.061	136	143.061	47.69	达标
	卫民村			8.054	136	144.054	48.02	达标
	西园新村			5.395	136	141.395	47.13	达标
	区域最大值			106.654	136	242.654	80.88	达标
	银洲湖东岸 山地生态保 护区(一类 区)			120	1.589	107	108.589	90.49
	古兜山山地 生态保护区 (一类区)		0.638		107	107.638	89.69	达标
SO ₂ (98% 保证率)	红关村	日平均	150	0.005	12	12.005	8.00	达标
	下沙村			0.003	12	12.003	8.00	达标
	下沙新村			0.003	12	12.003	8.00	达标
	崖门村			0.002	12	12.002	8.00	达标
	三崖村			0.002	12	12.002	8.00	达标
	崖门古炮台			0.002	12	12.002	8.00	达标
	新渔湾村			0.003	12	12.003	8.00	达标
	崖南社区			0.003	12	12.003	8.00	达标
	交贝石村			0.003	12	12.003	8.00	达标
	卫民村			0.004	12	12.004	8.00	达标
	西园新村			0.003	12	12.003	8.00	达标
	区域最大值			0.014	12	12.014	8.01	达标
	银洲湖东岸 山地生态保 护区(一类 区)			50	0.0004	12	12.0004	24.00
	古兜山山地 生态保护区 (一类区)		0.0002		31	31.0002	62.00	达标
NO ₂ (98%)	红关村	日平均	80	0.131	15	15.132	0.16	达标
	下沙村			0.085	15	15.085	0.11	达标
	下沙新村			0.071	15	15.071	0.09	达标

保证率)	崖门村			0.058	15	15.058	0.07	达标	
	三崖村			0.049	15	15.049	0.06	达标	
	崖门古炮台			0.045	15	15.045	0.06	达标	
	新渔湾村			0.071	15	15.071	0.09	达标	
	崖南社区			0.071	15	15.071	0.09	达标	
	交贝石村			0.067	15	15.067	0.08	达标	
	卫民村			0.098	15	15.098	0.12	达标	
	西园新村			0.065	15	15.065	0.08	达标	
	区域最大值			0.359	15	15.359	0.45	达标	
	银洲湖东岸山地生态保护区(一类区)			80	0.006	31	31.006	38.75	达标
	古兜山山地生态保护区(一类区)				0.006	31	31.006	38.75	达标

表 5.6-16b 年平均浓度叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况	
SO ₂	红关村	年平均	60	0.001	7	7.001	11.67	达标	
	下沙村			0.001	7	7.001	11.67	达标	
	下沙新村			0.001	7	7.001	11.67	达标	
	崖门村			0.000	7	7.000	11.67	达标	
	三崖村			0.000	7	7.000	11.67	达标	
	崖门古炮台			0.000	7	7.000	11.67	达标	
	新渔湾村			0.000	7	7.001	11.67	达标	
	崖南社区			0.000	7	7.000	11.67	达标	
	交贝石村			0.000	7	7.000	11.67	达标	
	卫民村			0.001	7	7.001	11.67	达标	
	西园新村			0.000	7	7.000	11.67	达标	
	区域最大值			0.006	7	7.006	11.68	达标	
	银洲湖东岸山地生态保护区(一类区)			20	0.0001	7	7.0001	35.00	达标
	古兜山山地生态保护区(一类区)				0.0000	7	7	35.00	达标
	NO ₂			红关村	年平均	40	0.027	25	25.027
下沙村		0.018	25	25.018			62.55	达标	
下沙新村		0.014	25	25.014			62.54	达标	
崖门村		0.009	25	25.009			62.52	达标	
三崖村		0.007	25	25.007			62.52	达标	
崖门古炮台		0.007	25	25.007			62.52	达标	
新渔湾村		0.013	25	25.013			62.53	达标	
崖南社区		0.011	25	25.011			62.53	达标	
交贝石村		0.012	25	25.012			62.53	达标	

卫民村		0.017	25	25.017	62.54	达标
西园新村		0.010	25	25.010	62.53	达标
区域最大值		0.151	25	25.151	62.88	达标
银洲湖东岸 山地生态保 护区（一类 区）	40	0.002	25	25.002	62.51	达标
古兜山山地 生态保护区 （一类区）		0.001	25	25.001	62.50	达标

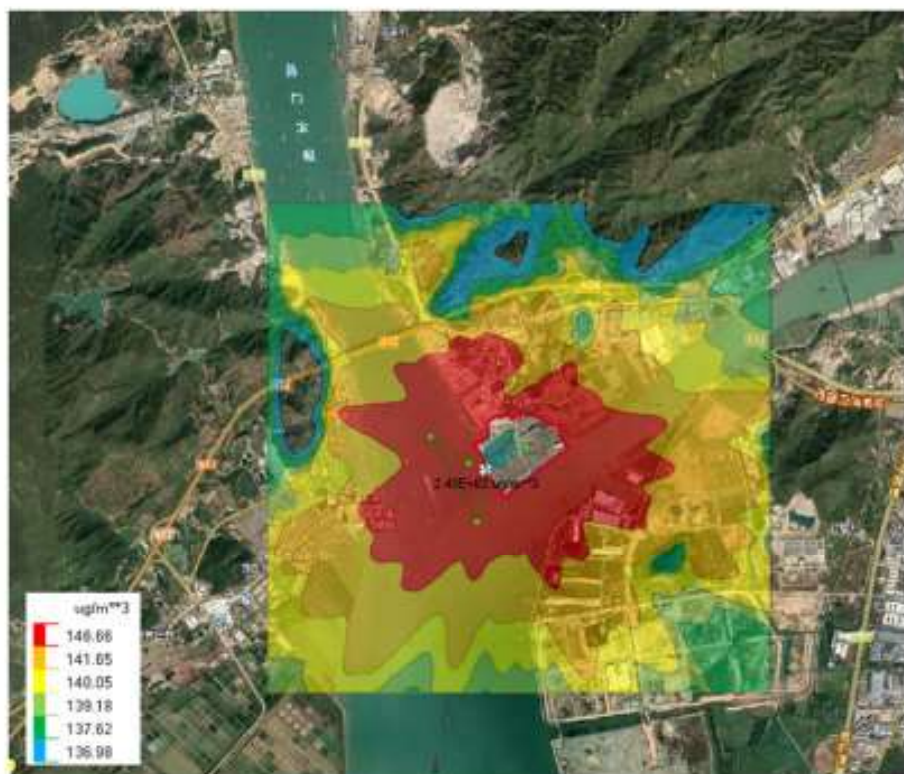


图 5.6-8a 正常排放叠加本底后 TSP 日均浓度贡献分布

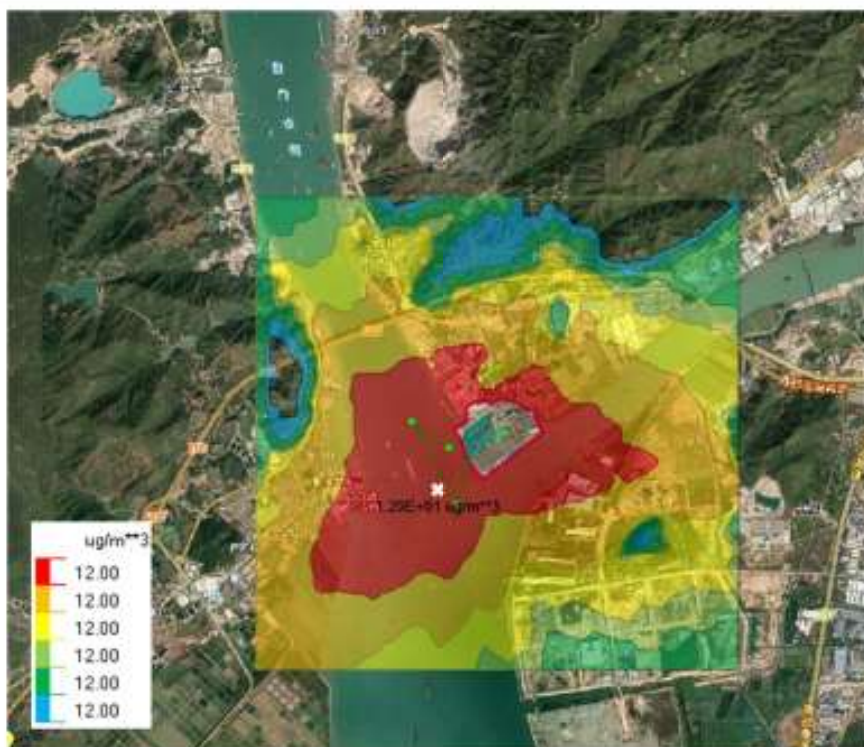


图 5.6-9a 正常排放叠加本底后 SO₂ 保证率日均浓度贡献分布

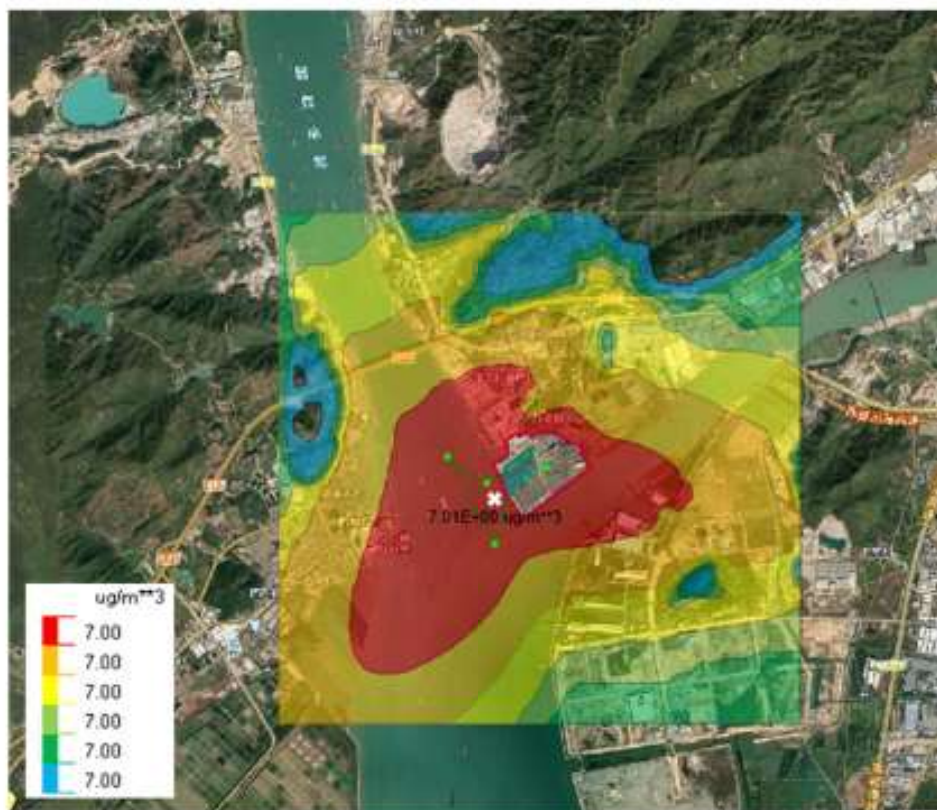


图 5.6-9b 正常排放叠加本底后 SO₂ 年均浓度贡献分布

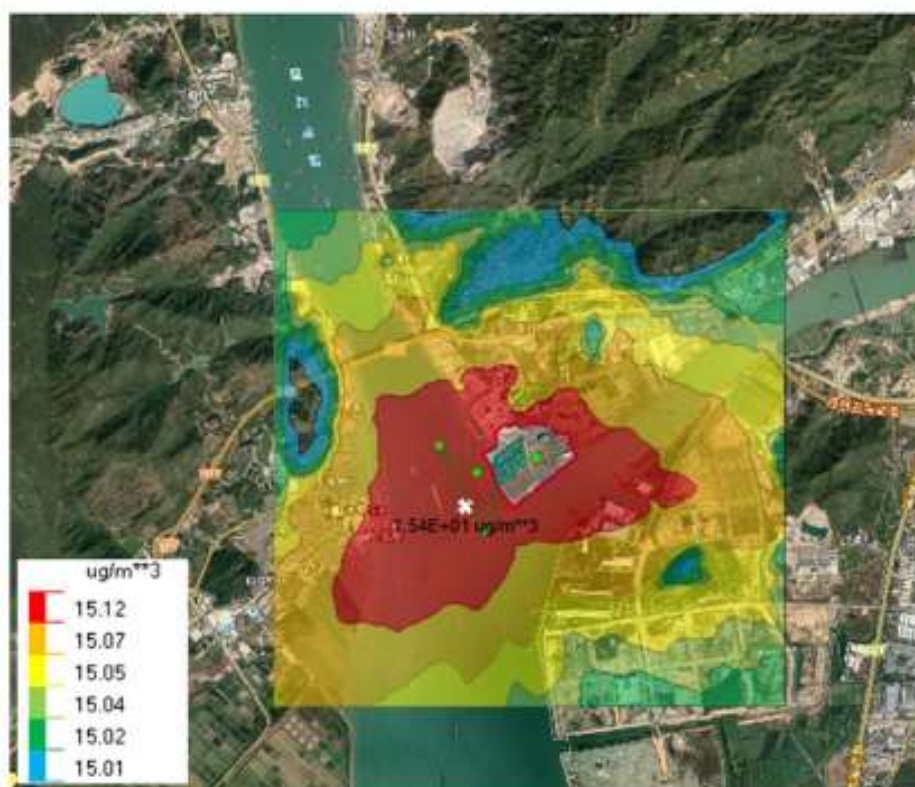


图 5.6-10a 正常排放叠加本底后 NO₂ 保证率日均浓度贡献分布

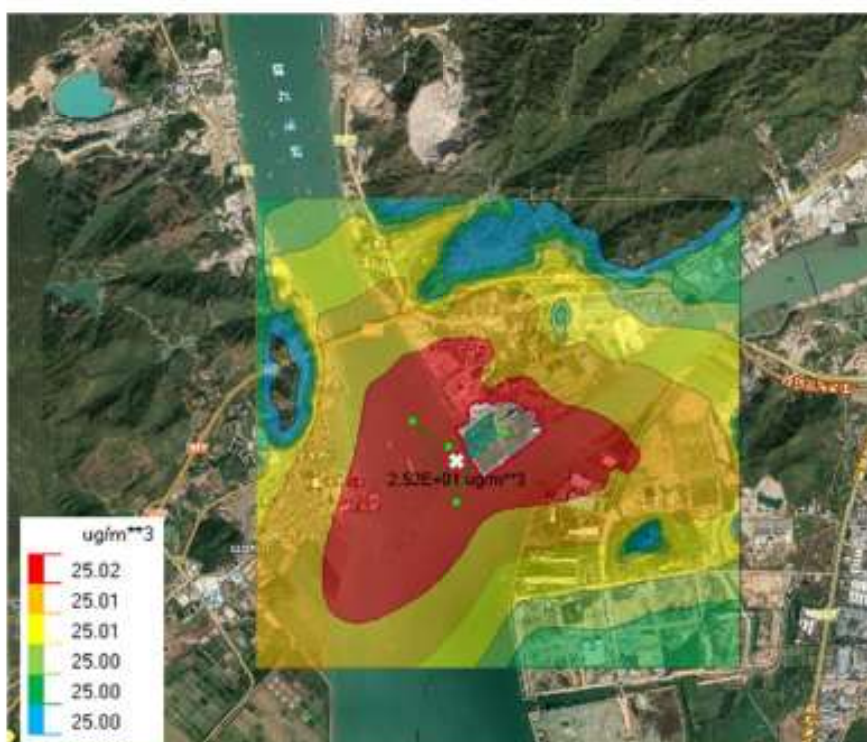


图 5.6-10b 正常排放叠加本底后 NO₂ 年均浓度贡献分布

5.6.2.12.3 非正常排放污染源贡献浓度

非正常工况主要为抑尘系统发生故障，则装、卸船除尘效率取 50%。非正常排放情况下，污染物小时贡献浓度预测结果见表 5.6-17。废气非正常排放属

于超标排放，其排放浓度不能达到排放标准的要求，无论是否造成环境质量超标，都必须立即处理。

表 5.6-17 非正常排放新增污染物日均贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	小时浓度最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
TSP	红关村	972.823	90	108.09	不达标
	下沙村	644.390		71.60	达标
	下沙新村	518.624		57.62	达标
	崖门村	285.994		31.78	达标
	三崖村	272.453		30.27	达标
	崖门古炮台	273.880		30.43	达标
	新渔湾村	289.149		32.13	达标
	崖南社区	256.371		28.49	达标
	交贝石村	240.685		26.74	达标
	卫民村	287.103		31.90	达标
	西园新村	199.001		22.11	达标
	区域最大值	2253.378		250.38	不达标
	银洲湖东岸山地生态保护区(一类区)	163.601		360	45.44
古兜山山地生态保护区(一类区)	65.598	18.22	达标		

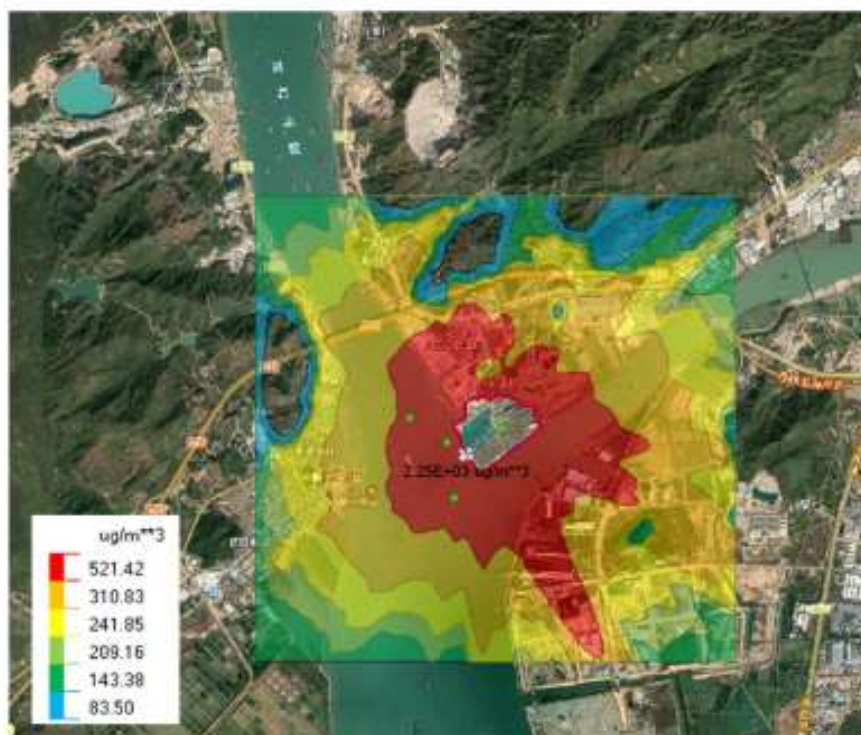


图 5.6-11 非正常工况 TSP 小时平均浓度贡献分布

5.6.2.12.4 防护距离的确定

经 AREMOD 模式进一步预测可知，本项目污染源贡献浓度叠加环境空气质量现状浓度后均能够达标，厂界亦均无超标，无需设置大气环境防护距离。

5.6.2.13 预测小结

(1) 污染源正常排放情况下，SO₂、NO₂ 和 TSP 短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%。

(2) 污染源正常排放情况下，SO₂、NO₂ 和 TSP 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%（其中一类区≤10%）。

(3) 污染源正常排放情况下，叠加环境质量现状浓度后，SO₂ 和 NO₂ 的保证率日平均浓度、年平均浓度及 TSP 日均浓度均符合环境质量二级标准和一级标准。

(4) 非正常排放情况下，新增污染物小时浓度贡献值的最大浓度占标均小于 100%。

(5) 经 AREMOD 模式进一步预测，本项目无需设置大气环境防护距离。

综上，本项目大气环境影响是可以接受的。

5.6.2.14 大气污染物排放量核算

本项目大气污染物排放量核算结果见表 5.6-18~20。

表 5.6-18 大气污染物无组织排放量核算表

排放口编号	产污环节	污染物	年排放量 (t/a)
1#泊位	原料装卸过程	颗粒物	8.772
2#泊位			8.530
3#泊位			5.983
4#泊位			3.718
5#泊位			3.718
到港船舶废气	航行过程	SO ₂	0.116
		NO ₂	0.005
		颗粒物	30.72
无组织排放总计		SO ₂	0.116
		NO ₂	0.005

表 5.6-19 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	30.72
2	SO ₂	0.116
3	NO ₂	0.005

表 5.6-20 污染源非正常排放量核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间 h	年发生频次/ 次	应对措施
泊位	抑尘设施效率降低	TSP	13.739	1	2	定期检查设备, 定期维护保养, 及时维修

表 5.6-21 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		小于 500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀) 其他污染物 (TSP)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	评价基准年	(2020) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟代替的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL 2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/ AEDT <input type="checkbox"/>	CAL PUFF <input type="checkbox"/>	网络模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (TSP、SO ₂ 、NO ₂)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C _{本项目} 最大占标率≤10% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
二类区		C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>				
非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/>			

	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{95\%}$ 达标 <input checked="" type="checkbox"/>		$C_{95\%}$ 不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq 20\%$ <input type="checkbox"/>		$k > 20\%$ <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物)	有组织废气检测 <input type="checkbox"/>	无组织废气检测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子: (TSP)	监测点位数 (2)		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	距 (/) 厂最远 (/) m			
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.116/) t/a	NO _x : (0.005) t/a	颗粒物: (30.72) t/a	VOCs: (/) t/a
注: “□”为勾选项, 填“✓”; “(/)”为内容填写项					

5.7 声环境影响预测与评价

5.7.1 施工期声环境影响分析与评价

本工程施工期噪声主要为施工船舶和施工机械噪声, 具有噪声高、无规则、突发性等特点, 施工现场作业噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

施工期噪声源可视为点声源, 按照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 中点声源噪声衰减模式, 估算距离声源不同距离处的噪声值, 计算公式如下:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中: $L_p(r)$ —距离声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级, dB(A);

r —参考位置距离声源的距离, m;

r_0 —预测点距离声源的距离, m;

ΔL —各种因素引起的声衰减量 (如声屏障、遮挡物、空气吸收、地面吸收等引起的声衰减), dB(A)。

将上述各种机械的作业噪声值代入上式进行计算, 可求出各种机械的影响范围, 计算结果见下表。

表 5.7-1 施工机械不同距离噪声预测值 单位: dB (A)

与施工设备的距离	5m	10m	20m	30m	50m	100m	150m	200m	300m	标准限值
施工船舶	81.0	75.0	65.7	65.4	61.0	55.0	51.5	49.0	45.4	昼间 70 夜间 55
起重机	83.0	77.0	67.7	67.4	63.0	57.0	53.5	51.0	47.4	
挖掘机	98	92.0	82.7	82.4	78.0	72.0	68.5	66.0	62.4	
电焊机	102.0	96.0	90.0	86.4	82.0	76.0	72.5	70.0	66.4	
角磨机	99	93.0	83.7	83.4	79.0	73.0	69.5	67.0	63.4	
电动割管机	99	93.0	83.7	83.4	79.0	73.0	69.5	67.0	63.4	
电动割桩机	99	93.0	83.7	83.4	79.0	73.0	69.5	67.0	63.4	
运输车辆	92	86.0	76.7	76.4	72.0	66.0	62.5	60.0	56.4	
打桩机	98	92.0	82.7	82.4	78.0	72.0	68.5	66.0	62.4	
装卸机械	85	79.0	69.7	69.4	65.0	59.0	55.5	53.0	49.4	

从上表中预测结果可以看出，昼间距施工场界 200m，施工机械噪声值满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》。距离本项目最近敏感点红关村 200m，为避免施工期噪声对红关村产生的影响，本次环评建议通过加强施工作业管理，控制施工作业时间等相关措施，降低对周边声环境的影响，具体相关措施见 7.1.4 节内容。

5.7.2 运营期声环境影响预测与评价

项目运营期间的噪声主要来源于装卸设备噪声、运输车辆和除尘风机产生的噪声等，源强计算值见表 5.7-2。

表 5.7-2 运营期主要噪声源强计算值

序号	设备名称	数量	噪声值	所在位置
1	门座起重机	4	80	泊位装卸点
2	移动式装船机	1	80	泊位装卸点
3	移动式螺旋卸船机	1	80	泊位装卸点

5.7.2.1 计算公式

①室外点声源在预测点产生的声级计算公式：

A、已知声源倍频带声功率级时，预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 计算公式为：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_w —声源的倍频带声功率级，dB

D —指向性校正，dB；对辐射到自由空间的全向点声源 $D_c=0dB$ ；

A 一倍频带衰减, dB;

Adiv 一几何发散引起的倍频带衰减, dB;

Aatm 一大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

Agr 一地面效应引起的倍频带衰减, dB;

Abar 一声屏障引起的倍频带衰减, dB;

Amisc 一其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB

B、已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时, 预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 计算公式为:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \text{ 或 } L_p(r) = L_w - A - 8$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 可用 8 个倍频带的声压级按如下公式计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right]$$

式中:

$L_{pi}(r)$ 一预测点 r 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i 一倍频带 A 计权网络修正值, dB

②总声压级

拟建项目声源对预测点等效声级为:

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eqc}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中: L_{eqc} 为建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} 为预测点的背景值, dB(A)。

5.7.2.2 预测结果

本次预测采用上述预测模式计算各预测点处噪声值, 并且与噪声现状值相叠加, 预测其对厂界周围声环境的影响, 见下表 5.7-3。

表 5.7-3 项目环境噪声预测结果一览表 单位 dB(A)

序号	预测点位	贡献值		背景值		预测值		执行标准
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	东厂界	33.81	33.81	55.3	46.7	55.33	46.92	项目东侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
2	南厂界	35.68	35.68	57.3	48.3	57.33	48.53	

3	西厂界	47.45	47.45	56.0	49.2	56.57	51.42	(昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A)); 项目西侧和南侧执行4类标准, 昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)
4	北厂界	39.34	39.34	58.1	48.4	58.16	48.91	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准 (昼间60dB(A), 夜间50dB(A))
5	红关村	38.36	38.36	47.6	45.8	48.09	46.52	

根据预测结果可知, 项目厂界东侧、北侧昼夜间噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准限值要求; 南侧和西侧昼夜间噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的4类标准限值要求。红关村能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的2类标准限值要求。因此, 项目排放的噪声对周围声环境影响较小。

5.8 固体废物环境影响分析与评价

5.8.1 施工期固体废物环境影响评价

项目在施工期固体废物主要为疏浚物, 施工船舶产生的船舶生活垃圾及维修垃圾, 陆域施工场地产生的生活垃圾、建筑垃圾、废焊条及焊渣、设备维修产生的废油及含油废物。固体废物处置方式见下表 5.8-1。

表 5.8-1 施工期固体废物产生情况一览表

固废来源	固废种类	固废属性	拟治理措施
水域疏浚	疏浚物	一般固废	拟运至距离本项目约 60km 处的疏浚物临时海洋倾倒区
施工船舶	船舶生活垃圾	生活垃圾	分类收集后, 运至陆上交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理
	船舶维修垃圾	固体废物	
施工场地	生活垃圾	生活垃圾	定点垃圾桶收集后, 交由当地环卫部门统一处理
	废焊条、焊渣	一般固废	分类收集后, 交由厂家回收利用
	建筑垃圾	一般固废	可资源化回收利用的进行重复利用, 不可利用的交由当地环卫部门统一处理
	设备维修产生的废油 (HW08)	危险废物	收集后, 分类存放, 暂存于危废暂存间, 定期交由江门市崖门新财富环保工业有限公司安全处置
	含油抹布及劳保用品 (HW49)		

①施工期疏浚物拟运至距离本项目约 60km 处的疏浚物临时海洋倾倒区, 禁

止随意排放。

②船舶生活垃圾及船舶维修垃圾，运至陆上，交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理。

③陆域施工场地生活垃圾分类收集后，交由当地环卫部门统一清运处置，严禁将船舶垃圾倾倒入海污染水域。

废焊条及焊渣，分类收集后，交由厂家回收利用。

建筑垃圾中可利用的物料较多，施工单位应分类收集回收利用；不可回收利用的部分集中收集后交环卫部门统一处理，严禁随意抛弃。

设备维修产生的废油（HW08）、含油抹布及劳动用品（HW49）等危险废物，分类收集后，分类存放，暂存于危废暂存间，定期交由江门市崖门新财富环保工业有限公司安全处置。

建设单位应负责对施工期固体废物收集处置工作进行监督，与施工单位签订环保责任书，由各施工单位负责施工期固体废物的处理。各施工单位要加强施工管理，配置一定数量的垃圾箱，定点收集并及时转运。

施工期的固体废物产生是暂时的，随着施工的结束而结束，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明显影响。

5.8.2 运营期固体废物环境影响评价

本项目运营期产生的固体废物主要为陆域人员生活垃圾、到港船舶生活垃圾、污水处理站污泥和废油、设备维修产生的废油及含油废物（HW08）及含油抹布及劳动用品（HW49）。

（1）生活垃圾：运营期来自疫情地区的船舶垃圾申请卫生检疫部门进行处理；非疫情地区船舶生活垃圾和陆域员工日常生活垃圾，收集后交由当地环卫部门统一处理。

（2）污水处理站产生的污泥：收集后交由当地环卫部门统一处理。

（3）污水处理站废油（HW08）、设备维修产生的废油及含油废物（HW08），含油抹布及劳动用品（HW49）等，统一收集，分类存放于危废暂存间，最长时间不能超过1年，定期交由有资质单位处理。

5.9 环境敏感区和保护目标的影响分析

5.9.1 对崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区的影响

崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区生态保护目标为：历史文化遗迹。管控措施为：禁止围填海、填海连岛、实体坝连岛、建造永久构筑物、采挖海砂及其他可能破坏海岛生态系统或改变海岛自然地形地貌的行为，加强对受损海岛生态系统的整治与修复。禁止设置直排排污口、爆破作业等危及文化遗迹安全的，有损海洋自然景观的开发活动，保护历史文化遗迹、海岛地质地貌景观，控制旅游开发强度。按生态环境承载能力控制旅游发展强度，可允许符合海洋功能区划等相关规划的港口与航道用海，允许适度进行交通和旅游基础设施建设。

环境保护要求：按照海洋环境保护法、海岛保护法等法律法规及相关规划要求进行管理，改善海洋环境质量。

本项目距崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区生态保护目标距离为1km，本项目对回旋水域疏浚时悬浮沙可能会对其造成影响，根据悬沙预测结果，悬沙抵达崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区时，浓度小于10mg/L，且影响是暂时的，随着施工的结束，水质会恢复到施工前的状态。且本项目不涉及危化品运输，本项目实施后对其产生影响较小。

5.9.2 对珠海市南门泵站饮用水水源保护区的影响

珠海市南门泵站饮用水水源保护区位于虎跳门水道上游，距离本项目最近距离约2.1km。

根据5.3章节对海水水质环境的影响预测，本项目施工产生的悬浮泥沙扩散范围主要在港池和回旋水域疏浚范围附近，未扩散到虎跳门水道范围，不会对珠海市南门泵站饮用水水源保护区产生影响。本项目不涉及危化品运输，项目实施后，码头、船舶产生污染物对水源保护区产生影响的可能较小。

6 环境事故风险分析与评价

6.1 环境风险评价概述

(1) 评价目的

环境风险评价的目的是以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估、提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

(2) 评价内容

本项目环境风险评价主要工作内容为：识别涉及环境风险的事故类型；分析事故风险概率；预测风险事故对环境的影响；制定相应的风险防范措施、应急对策以及应急设备配置方案，见表 6.1-1。

表 6.1-1 环境风险评价内容一览表

序号	程序	主要内容
1	风险识别	污染风险事故类型
2	源项分析	事故发生概率、源强及事故高发区
3	风险影响预测	事故危害程度
4	风险评价	综合评价风险可接受水平
5	降低风险对策	减少事故概率和危害后果对策
6	应急能力评估	综合评估本项目污染风险能力，提出应急能力建设方案
7	评估结论	得到风险评估结论

(3) 评价重点

- 1) 本项目营运期到港船舶对海洋环境的风险影响；
- 2) 风险溢油应急能力评估及应急处理措施。

6.2 风险识别

风险识别是开展风险评价的工作基础，包括项目风险类型识别，主要指项目工艺过程中发生风险事故的类型识别，根据项目的风险类型，可采取有效措施进而避免风险事故的发生；项目作业物质危险性识别，主要指识别项目作业过程中所涉及物质的有毒有害、易燃易爆的危险性，进而可采取相应有针对性的应急措施；有毒有害物质扩散途径的识别，主要指一旦发生风险事故，合理有效的控制风险因子对环境造成不利影响的渠道，可将风险事故对环境造成的

不利影响降至最小；可能受影响的环境保护目标的识别可有效保护对应的环境敏感目标。

6.2.1 风险类型识别

本工程涉及的事故风险主要为船舶作业产生的船舶污染事故，船舶污染事故是指船舶在航行过程、靠泊和装卸过程，以及其他作业过程中发生燃料油泄漏造成的海洋环境污染事故，可分为操作性污染事故和海难性污染事故。操作性船舶污染事故多发生于靠泊后船舶装卸货物及加装燃油环节，发生的原因多为人为因素、机械和设备故障等，尽管每次产生的泄漏量不大，但事故频率较高，污染物总量也较大。海难性船舶污染事故主要是海上交通事故导致，事故发生率较低，但一旦发生污染损害很大。

根据南海海域船舶历史溢油事故，船舶污染的操作性事故可分为工艺性泄漏、操作错误，海难性事故可分为船舶碰撞、船舶搁浅、船舶自身翻沉、船体破损、火灾等。根据船舶污染事故发生方式与原因，主要分为操作性污染事故和海难性污染事故。操作性污染事故按事故发生的环节又可分为码头装卸作业、加燃料油、其他作业等。海难性污染事故一般是伴随着船舶交通事故发生的，事故致因与船舶交通事故大体相同。操作性污染事故多发生的地点是码头、系泊区前沿，海难性污染事故多发地点在航道和锚地。

6.2.2 物质危险性识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）对本项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别，物质危险性识别标准见表 6.2-1。

本项目施工期和营运期涉及的风险物质为船舶燃料油，油品特性表见表 6.2-2。

表 6.2-1 物质危险性标准

类别	序号	LD ₅₀ (大鼠经口) mg/kg	LD ₅₀ (大鼠经皮) mg/kg	LC ₅₀ (小鼠吸入 4h) mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5
	3	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2
易燃物质	1	可燃气体——在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20°C 或 20°C 以下的物质		
	2	易燃液体——闪点低于 21°C，沸点高于 20°C 的物质		
	3	可燃液体——闪点低于 55°C，压力下保持液态，在实际操作条件下(如高温高压)可以引起重大事故的物质		

爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质
-------	--------------------------------

表 6.2-2 燃料油的理化、燃烧爆炸性和毒理性质

类别	项目	燃料油
理化性质	外观与性状	黄色或棕色液体
	闪点/沸点(°C)	≥60°C/282~338°C
	相对密度	对水 0.856~0.941
	溶解性	不溶于水
燃烧爆炸危险性	危险性类别	第 3 类易燃液体
	闪点(°C)	52~55
	爆炸极限(v%)	3.1~11.6
	火灾危险性分类	乙 B
	禁忌物	硝酸、浓硫酸、高锰酸钾等强氧化剂
	灭火方法	消防人员须穿全身消防服，佩戴空气呼吸器，在上风向灭火。喷水冷却燃烧罐和临近罐，直至灭火结束。处在火场中的储罐若发生异常变化或发出异常声音，须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。
毒理性质	毒性	低毒
	健康危害	急性中毒主要表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚等；严重者出现定向力障碍、意识模糊等。吸入液体可引起肺炎，严重时可发生肺水肿。慢性影响以神经衰弱综合症为主要表现，还有呼吸道刺激症状，接触性皮炎等。

6.2.3 有毒有害物质转移途径识别

有毒有害物质扩散途径包括大气、地表水、海洋、地下水、土壤等途径。本工程可能发生的风险类型为船舶燃料油污染事故，因此发生风险事故时，有毒有害物质主要通过海洋、大气等途径扩散。

(1) 海洋环境

当发生船舶燃料油泄漏事故时，燃料油会扩散至海水中，影响海水水质。若未能及时采取风险防范和应急措施，溢油会在风和波浪的共同作用下向外扩散，对工程周边的生态红线、饮用水源地保护区等敏感目标造成不利影响。

(2) 大气环境

海上发生船舶燃料油泄漏事故时，泄漏的燃料油在海上漂移并挥发；若泄漏的燃料油遇到静电或明火，可能会发生火灾事故产生 SO₂、CO 等次生污染物，影响周围环境空气质量。

表 6.2-3 事故有毒有害物质扩散途径

环境要素	泄漏事故	火灾爆炸事故
大气环境	√	√
海洋环境	√	

6.2.4 可能受影响的环境保护目标的识别

当发生船舶燃料油泄漏事故时，若未能及时采取风险防范措施，可能会对周围的海洋环境保护目标造成污染。

本工程的海洋环境保护目标主要是海域评价范围内的崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区、崖门旅游休闲娱乐区、近岸红树林、银湖湾旅游休闲娱乐区、黄茅海重要渔业海域限制类红线区、江门中华白海豚自然保护区等，分布情况见 1.8.2 节。

6.3 源项分析

6.3.1 事故发生概率

本节事故概率分析主要参考国际、国内相关统计数据，溢油事故源项分析主要从船舶污染事故方面进行统计分析。

根据国际油轮船东防污染联合会（ITOPF）统计资料，本报告对 1970~2018 年全球范围内船舶溢油事故发生频率、溢油量和事故致因进行了统计分析。统计期间，全球范围共发生溢油事故 9726 起，其中大于 700 吨的大规模溢油事故 460 起，7~700 吨的中等规模溢油事故 1368 起，小于 7 吨的小型溢油事故 7898 起。从事故发生的数量上看，溢油事故以溢油量小于 7 吨的小规模事故为主，但由于全球范围内上报、统计标准不一致，造成小规模事故的统计数据相对不完整。因此，在溢油事故发生频率及溢油量的分析中，主要针对中等规模、大规模溢油事故的统计数据进行分析。而在事故的发生环节及事故致因分析中，则对全部统计数据进行分析。

（1）事故频率统计分析

全球范围内 1970~2018 年共发生 7 吨以上溢油事故 1840 起，分年度统计数据详见表 6.3-1 和图 6.3-1~图 6.3-2。

表 6.3-1 1970~2018 年溢油事故数量统计

年度	7-700 吨	>700 吨
1970	7	29
1971	18	14
1972	48	27
1973	28	31
1974	90	27
1975	96	20

年度	7-700 吨	>700 吨
1976	67	26
1977	70	16
1978	59	23
1979	60	32
1970~1979 年合计	543	245
1970~1979 年平均	54.3	24.5
1980	52	13
1981	54	7
1982	46	4
1983	52	13
1984	26	8
1985	33	8
1986	27	7
1987	27	11
1988	11	10
1989	32	13
1980~1989 年合计	360	94
1980~1989 年平均	36	9.4
1990	50	14
1991	30	7
1992	31	10
1993	31	11
1994	26	9
1995	20	3
1996	20	3
1997	28	10
1998	25	5
1999	20	5
1990~1999 年合计	281	77
1990~1999 年平均	28.1	7.7
2000	21	4
2001	18	3
2002	11	3
2003	19	4
2004	20	5
2005	22	3
2006	12	4
2007	12	3
2008	7	1
2009	7	2
2000~2009 年合计	149	32
2000~2009 年平均	14.9	3.2
2010	5	4
2011	4	1
2012	7	0
2013	5	3

年度	7-700 吨	>700 吨
2014	4	1
2015	6	2
2016	4	1
2017	4	2
2018	3	3
2010~2018 年合计	42	17
2010~2018 年平均	4.7	1.9

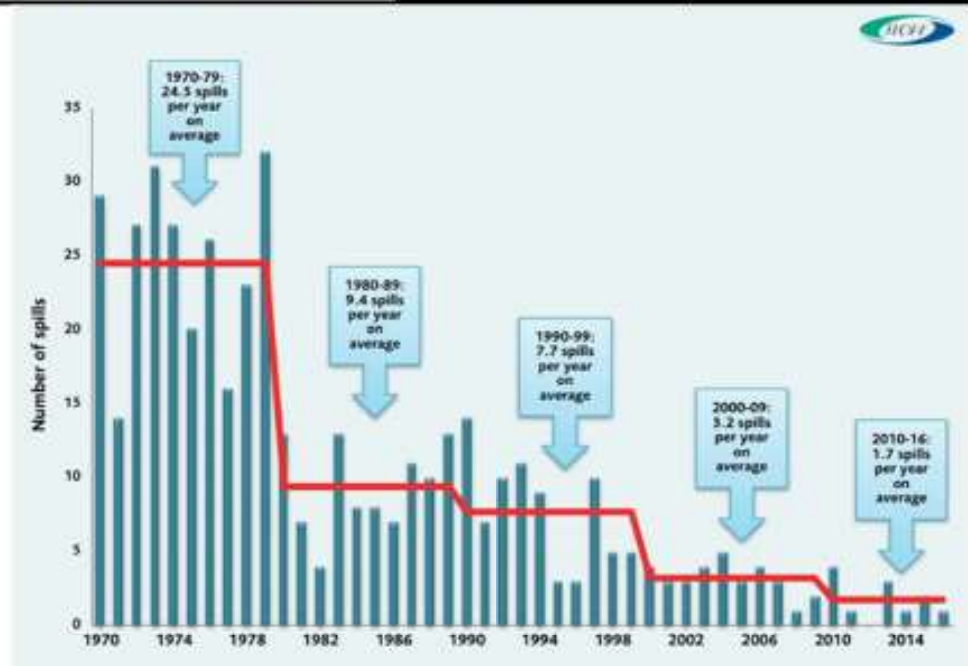


图 6.3-1 1970-2018 年大规模溢油事故发生数量年度分布图

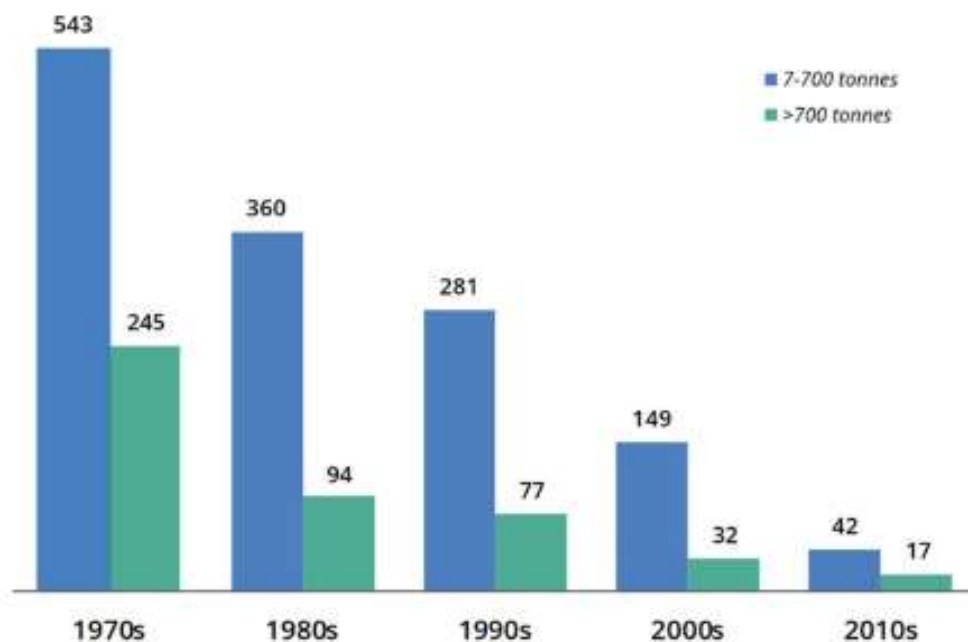


图 6.3-2 1970~2018 年中等以上规模溢油事故数量统计

(2) 溢油量统计

1970~2018 年间年度溢油事故总溢油量统计、分析结果见表 6.3-2 和图 6.3-

3, 表中数据未统计溢油量小于 7 吨的小规模溢油事故。1970~2018 年船舶溢油事故共造成 585.7 万吨油品泄漏。

表 6.3-2 1970~2018 年年度溢油量

年度	溢油量 (吨)	年度	溢油量 (吨)
1970	383,000	1980	206,000
1971	144,000	1981	48,000
1972	313,000	1982	12,000
1973	159,000	1983	384,000
1974	173,000	1984	29,000
1975	351,000	1985	85,000
1976	364,000	1986	19,000
1977	276,000	1987	38,000
1978	393,000	1988	190,000
1979	636,000	1989	164,000
1970~1979 年合计	3,192,000	1980~1989 年合计	1,174,000
1990	61,000	2000	14,000
1991	431,000	2001	9,000
1992	167,000	2002	66,000
1993	140,000	2003	43,000
1994	130,000	2004	17,000
1995	12,000	2005	15,000
1996	80,000	2006	12,000
1997	72,000	2007	15,000
1998	13,000	2008	2,000
1999	28,000	2009	3,000
1990~1999 年合计	1,133,000	2000~2009 年合计	196,000
2010	12,000		
2011	2,000		
2012	1,000		
2013	7,000		
2014	4,000		
2015	7,000		
2016	6,000		
2017	7,000		
2018	116,000		
2010~2018 年合计	163,000		

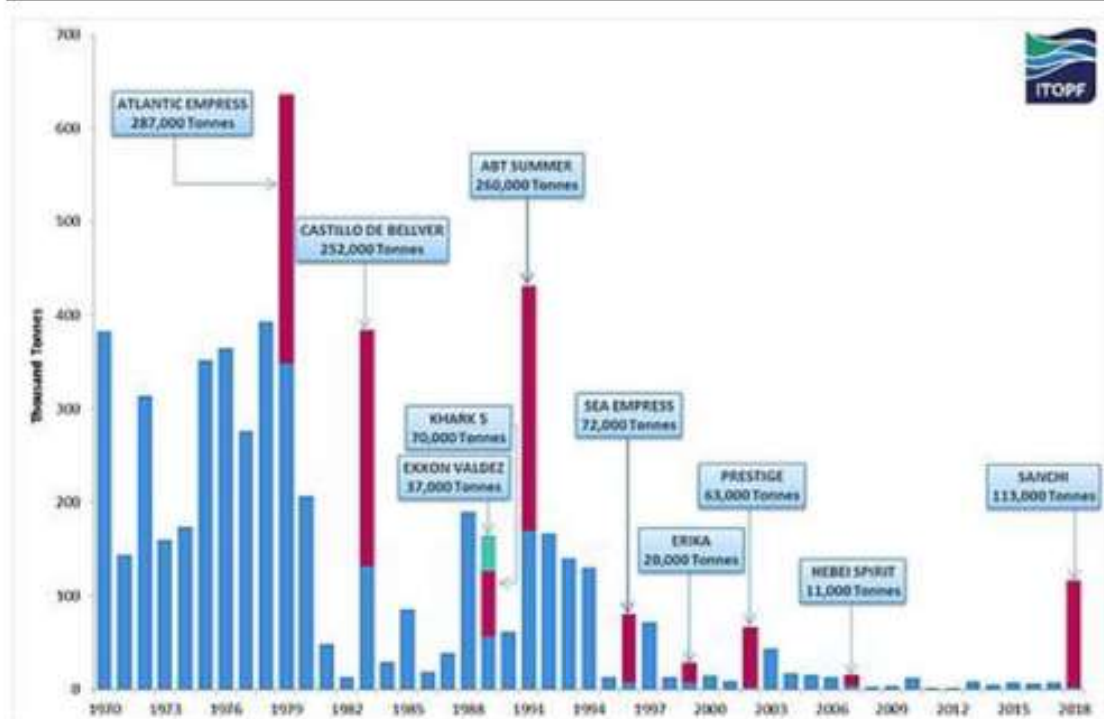


图 6.3-3 1970~2018 年中等以上规模溢油事故总溢油量统计框图

根据江门海事局统计资料，2010-2019 年间江门辖区内共发生船舶污染事故 27 起，均为一般等级事故。事故类型多数为船舶碰撞共 12 起，自沉（沉没）事故 9 起，触碰事故 1 起，风灾 5 起。经向海事部门调查了解，事故未引起的船舶溢油，具体见表 6.3-3。

表 6.3-3 江门海事局辖区船舶事故统计表
(略)

海域船舶污染事故概率采用类比法预测操作性船舶溢油事故发生的可能性，选取广东省船舶溢油事故数据作为类比对象。

根据广东海事局统计资料：广东省溢油污染事故发生概率为 8.8 次/年，其中 10 吨以下的事故发生概率为 7.2 次/年，10~50 吨、100~500 吨、500~1000 吨、1000~10000 吨事故发生概率分别为 0.6 次/年（约 1 年一遇）、0.6 次/年（约 1 年一遇）、0.2 次/年（5 年一遇）、0.2（5 年一遇）次/年。事故主要涉及湛江港、广州港、珠海港、深圳港、汕头港，则平均每个港区事故发生概率为 1.8 次/年（1 年 2 次），10 吨以下、10~50 吨、100~500 吨、500~1000 吨、1000~10000 吨事故发生概率分别为 1.44（1 年 2 次）、0.12 次/年（约 10 年一遇）、0.12 次/年（约 10 年一遇）、0.04 次/年（25 年一遇）、0.04 次/年（25 年一遇）。

类比已批复的《肇庆港总体规划环境影响报告书》，肇庆港规划实施后发生大型溢油事故的概率约为每 20~25 年一次，肇庆港共规划泊位 160 个，本项目建设泊位 5 个，因此具体至本项目，发生大型溢油事故概率约为 1.6×10^{-3} 次/年。

6.3.2 海上风险事故情形分析

根据风险识别的结果，选取本项目最大船型船舶运输过程事故风险作为本项目典型事故风险情形。

按照《水上溢油环境风险评估技术导则（JT/T 1143-2017）》中的要求，新建水运工程建设项目的可能最大水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定，本项目最大预测船型为 3.5 万吨级散货船，根据该导则附录 C，3.5 万吨级散货船单个燃油舱油量保守按照 312m^3 计，可能最大水上溢油事故溢油量约为 250t。

表 6.3-4 预测源强汇总表

序号	事故类型	泄漏介质	事故概率	源强
1	3.5 万吨级散货船 船舶碰撞泄漏事故	燃料油	1.6×10^{-3} 次/a	250t

6.4 环境风险事故预测评价

6.4.1 溢油风险预测

本次模拟采用“油粒子”方法来模拟溢油在海洋环境中的形成，即把溢油分成许多离散的小油滴（或小斑块）来模拟溢油在水体中的输运扩散过程。采

用“粒子—扩散”概念的方法可以真实地重现许多实际观测到的溢油扩散特征。例如潮流和风将油膜拉长，波浪导致油膜的破裂等特征。

“粒子扩散”的概念，是把浓度场模拟为由大量的粒子组成的“云团”，其个每一个粒子携带一定数据的示踪物质，采用拉格朗日法模拟油粒子在特定的流场条件下发生平移和位移的过程。再叠加油粒子在湍流场中的随机运动，即采用同时考虑到平流和湍流的扩散模式。

(1) 油粒子的运动模式

①漂移粒子模型方法将运动过程分成两个主要部分，即平流过程和扩散过程，采用确定性方法模拟溢油（粒子团）的输移过程。溢油在每一瞬时的三维空间位置和分布状态是各种运动过程综合作用的结果。

根据拉格朗日观点，单位个粒子在 Δt 时间内的空间位移可以表达为：

$$\Delta \gamma_i = U_i \Delta t + W_i \Delta t + \gamma'_i$$

其中 γ_i 代表第 i 个粒子的位置，向量 U_i 代表在该时间步长的开始时质点位置处的平流速度，此平流速度由初始潮流场给出。向量 W_i 代表垂直沉降速度。随机变量 γ'_i 称为随机走动距离。

输移介质的平流是潮流、风海流、地转流和密度的合成流。平流所引起的每个粒子的位移容易求得：

$$\begin{cases} D_x = u \cdot D_t \\ D_y = v \cdot D_t \end{cases}$$

上式中， u 为 x 方向的水平速度； v 为 y 方向的水平速度； D_t 为时间步长。

风导输移是引起平流输移的另一个重要因素。风对海面上油层的作用主要表现为两个方面，一是风生漂流的作用，另一方向是风应力直接作用在油膜上。风对油膜输移的直接作用为：

$$U_x = f \cdot W$$

上式中， W 为风速向量； f 为风因子矩阵。

②水平扩散过程

油膜的扩散过程可分为重力—惯性力、重力—粘性力和表面张力—粘性力相平衡的 3 个阶段。油粒子的随机运动导致模型粒子团随时间增大，到一定程度后再慢慢变小。湍流扩散理论研究表明，粒子团的随机走动的“方差”等于粒

子团方差的时间变化，即有：

$$\langle \gamma'^2 \rangle = \sigma^2(t + \Delta t) - \sigma^2(t)$$

$$\text{亦即：} \langle \gamma'^2 \rangle \approx \frac{d\sigma^2}{dt} \Delta t$$

上式中， $\langle \rangle$ 表示对所有粒子求平均； $\sigma(t)$ 为t时刻粒子团的标准差。将粒子团的方差的时间变化率定义为扩散系数K，则有：

$$K = \frac{1}{2} \frac{d\sigma^2}{dt}$$

则在一维情况下，随机走动的方差与扩散系数的关系为：

$$\langle x'^2 \rangle \approx 2K\Delta t$$

这一关系式描述了随机运动过程与湍流扩散系数之间的关系。根据上式，可以得出随机运动的距离为：

$$x' = \eta \sqrt{2k\Delta t}$$

上式中， η 为一个随机变量，服从正态分布。如果以均匀分布随机变量来表示上式，则是：

$$x' = \zeta \sqrt{6k\Delta t}$$

上式中， ζ 为[-1, 1]之间的均匀分布随机数。

(2) 参数选取

蒸发系数 K_e 根据经验取 0.002；水平粘滞系数 A_H 取： $10^7 \text{cm}^2/\text{s}$ ；底摩擦系数取 0.0025；扩散系数取 0.035；吸收系统即乳化系数取 5×10^{-7} ；风漂移系数取 0.029。

(3) 溢油位置设定

选择本项目 3.5 万吨级码头前沿作为本项目典型事故模拟预测位置。

(4) 溢源源强设定

根据前述分析，本次船舶燃料油泄漏预测源强取 250t。

(5) 预测时长

预测时长：72h。

(6) 示踪粒子数

假设在本项目工程施工过程中的一个点发生突发性溢油事故，示踪粒子数根据溢油量确定，每个粒子代表 500kg 的油量。溢油的扩散方向主要受落潮流

和风应力的共同影响。

根据项目区域的风况统计资料，冬季风以 NNE 向为主风向，平均风速为 4.5m/s，夏季以 SSW 为主风向，平均风速为 3.7m/s。溢油源点选取在码头前沿处，见图 6.4-1。

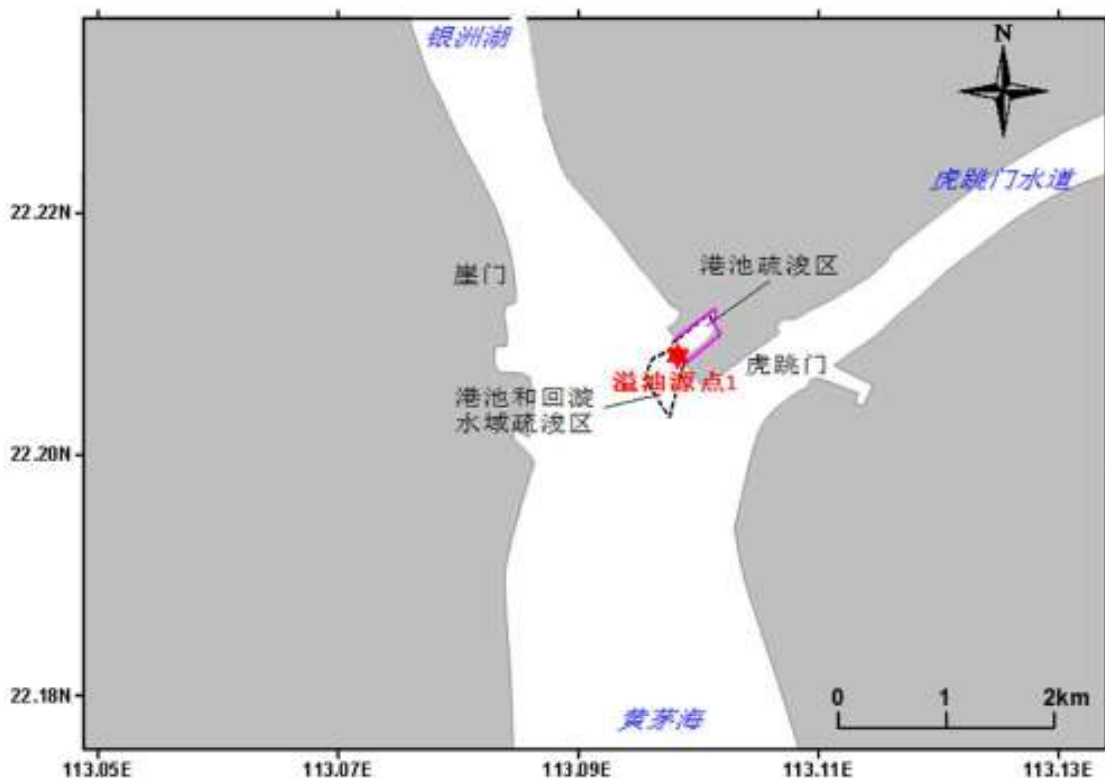


图 6.4-1 溢油源点示意图

(7) 计算工况和计算条件

本项目溢油数值模拟预测计算工况和条件见表 6.4-2。

表 6.4-2 溢油事故预测情景表

工况	溢油位置	溢油量	典型风向	水期	潮型	风速		
1	码头前沿	250	NNE	洪季	涨潮	平均风 4.5m/s		
2					落潮	平均风 4.5m/s		
3					落潮	最大风 14m/s		
4				枯季	涨潮	平均风 4.5m/s		
5					落潮	平均速 4.5m/s		
6					落潮	最大风 14m/s		
7			SSW	洪季	涨潮	平均风 3.7m/s		
8					落潮	平均风 3.7m/s		
9					涨潮	最大风 14m/s		
10					涨潮	平均风 3.7m/s		
11				枯季	落潮	平均风 3.7m/s		
12					涨潮	最大风 14m/s		
13					SSE	洪季	涨潮	最大风 14m/s
14						枯季	涨潮	最大风 14m/s

(8) 典型事故溢油预测结果

工况 1, 洪季溢油发生在涨潮受 NNE 向风作用时, 油粒子沿银洲湖水道和崖门水道先随涨潮流向北扩散约 5.2km, 然后随落潮流和 NNE 向风向南漂移, 出崖门口后在黄茅海西侧沿岸海域运动, 72 小时内最远扩散至大襟岛以西海域。影响到的敏感区有崖门旅游休闲娱乐区、红树林分布区、银湖湾旅游休闲娱乐区、黄茅海保留区、黄茅海重要渔业海域限制类红线区。

工况 2, 洪季溢油发生在落潮受 NNE 向风作用时, 油粒子一路向南漂移, 72 小时内最远扩散至大襟岛海洋保护区海域。影响到的敏感区有黄茅海保留区、黄茅海重要渔业海域限制类红线区、大襟岛海洋保护区、江门中华白海豚自然保护区。

工况 3, 洪季溢油发生在落潮受 NNE 向不利大风作用时, 油粒子最远向南扩散至上川岛东南海域。影响到的敏感区与工况 2 相同。

工况 4, 枯季时扩散范围与工况 1 基本相同, 只是枯季时径流量较小, 潮流作用增强, 涨潮时向北扩散的范围比工况 1 略大, 而向南扩散的范围略小。

工况 5, 枯季时扩散范围与洪季的其他条件一致的工况 2 基本相同。

工况 6, 枯季时扩散范围与洪季的其他条件一致的工况 3 基本相同。

工况 7, 洪季溢油发生在涨潮受 SSW 向风作用时, 受 SSW 向风的作用, 油粒子在银洲湖和黄茅海内都沿东岸漂移, 扩散范围比 NNE 向风作用时要小, 大部分油粒子靠岸后即停止运动, 向南最远扩散至高栏港北侧, 未进入到高栏港范围内。

工况 8, 洪季溢油发生在落潮受 SSW 向风作用时, 受 SSW 向风的作用, 油粒子在银洲湖和黄茅海内都沿东岸漂移, 扩散范围与工况 7 相比向北的范围小, 而向南扩散的范围略大, 但也未进入到高栏港范围内。

工况 9, 洪季溢油发生在涨潮受 SSW 向不利大风作用时, 油粒子迅速靠岸并停止运动。

工况 10, 枯季时扩散范围与其他条件相同的工况 7 基本相同, 只是枯季径流作用小, 油粒子向北扩散的范围略大, 而向南扩散的范围略小。

工况 11, 枯季时扩散范围与洪季的其他条件一致的工况 8 基本相同。

工况 12, 枯季时扩散范围与洪季的其他条件一致的工况 9 基本相同。

工况 13、14, 溢油向北最远扩散至银洲湖中部, 然后在落潮流作用下主要

向南扩散，向南最远扩散至黄茅海中部区域。

预测结果表明：各种工况条件下，溢油都未扩散至珠海市南门泵站饮用水水源保护区。溢油扩散范围距离饮用水水源保护区最近的工况 7 和工况 10，其最近距离为 0.3km 左右。

需要指出的是，溢油发生后油膜影响的范围跟溢油点、溢油发生时间（涨潮、落潮）、风速、流速、波浪、径流大小等多种因素都有关，本报告中溢油模拟假设的情况只是一个大概的范围，具体的油膜范围受多种环境影响因子的控制，但不会偏离本次模拟情况太多。

表 6.4-3 溢油事故中油膜漂移距离及扫海面积

工况	岸边吸附量 (t)	污染岸线长度 (km)	漂移距离 (km)	扫水面积 (km ²)	抵岸时间 (h)	72h 残油量 (%)
1	183.8	42.3	76.3	135.13	1.0	16.1
2	32.5	11.6	62.9	219.39	10.0	15.7
3	91.6	15.1	57.8	257.05	7.0	17.5
4	189.2	44.0	48.3	141.57	1.0	16.5
5	38.7	11.3	51.3	226.81	10.5	15.2
6	102.6	15.6	31.5	263.84	7.5	17.2
7	231.3	39.3	58.0	17.43	0.5	13.1
8	233.7	28.5	29.5	13.76	0.5	12.0
9	236.9	6.2	6.6	3.39	0.5	13.7
10	235.1	39.6	61.4	18.39	0.5	13.1
11	231.7	28.1	25.3	12.76	0.5	12.0
12	233.0	6.4	8.7	3.22	0.5	13.7
13	164.8	26.7	39.3	99.3	1.0	16.7
14	165.6	26.9	39.0	97.1	1.0	17.6

表 6.4-4 溢油事故对环境敏感区的影响分析

工况	到达的环境保护目标	最快到达时间 (h)
1	崖门自然景观与历史文化遗产限制类红线区/崖门旅游休闲娱乐区/红树林/银湖湾旅游休闲娱乐区/黄茅海重要渔业海域限制类红线区/大襟岛中华白海豚自然保护区	0.5/0.5/9/10/39//62
2	黄茅海重要渔业海域限制类红线区/大襟岛中华白海豚自然保护区	11/16
3	黄茅海重要渔业海域限制类红线区/大襟岛中华白海豚自然保护区	8/10
4	崖门自然景观与历史文化遗产限制类红线区/崖门旅游休闲娱乐区/红树林/银湖湾旅游休闲娱乐区/黄茅海重要渔业海域限制类红线区/大襟岛中华白海豚自然保护区	0.5/0.5/9/10/39//62
5	黄茅海重要渔业海域限制类红线区/大襟岛中华白海豚自然保护区	11/16
6	黄茅海重要渔业海域限制类红线区/大襟岛中华白海豚自然保护区	8/10
7	崖门自然景观与历史文化遗产限制类红线区/崖门旅游休闲娱乐区/	0.5/0.5
8	-	-
9	崖门自然景观与历史文化遗产限制类红线区/崖门旅游休闲娱乐区	0.5/0.5
10	崖门自然景观与历史文化遗产限制类红线区/崖门旅游休闲娱乐区	0.5/0.5
11	-	-
12	崖门自然景观与历史文化遗产限制类红线区/崖门旅游休闲娱乐区	0.5/0.5

工况	到达的环境保护目标	最快到达时间 (h)
13	崖门自然景观与历史文化遗产限制类红线区/崖门旅游休闲娱乐区/ 黄茅海重要渔业海域限制类红线区	0.5/0.5/53
14	崖门自然景观与历史文化遗产限制类红线区/崖门旅游休闲娱乐区/ 黄茅海重要渔业海域限制类红线区	0.5/0.5/53

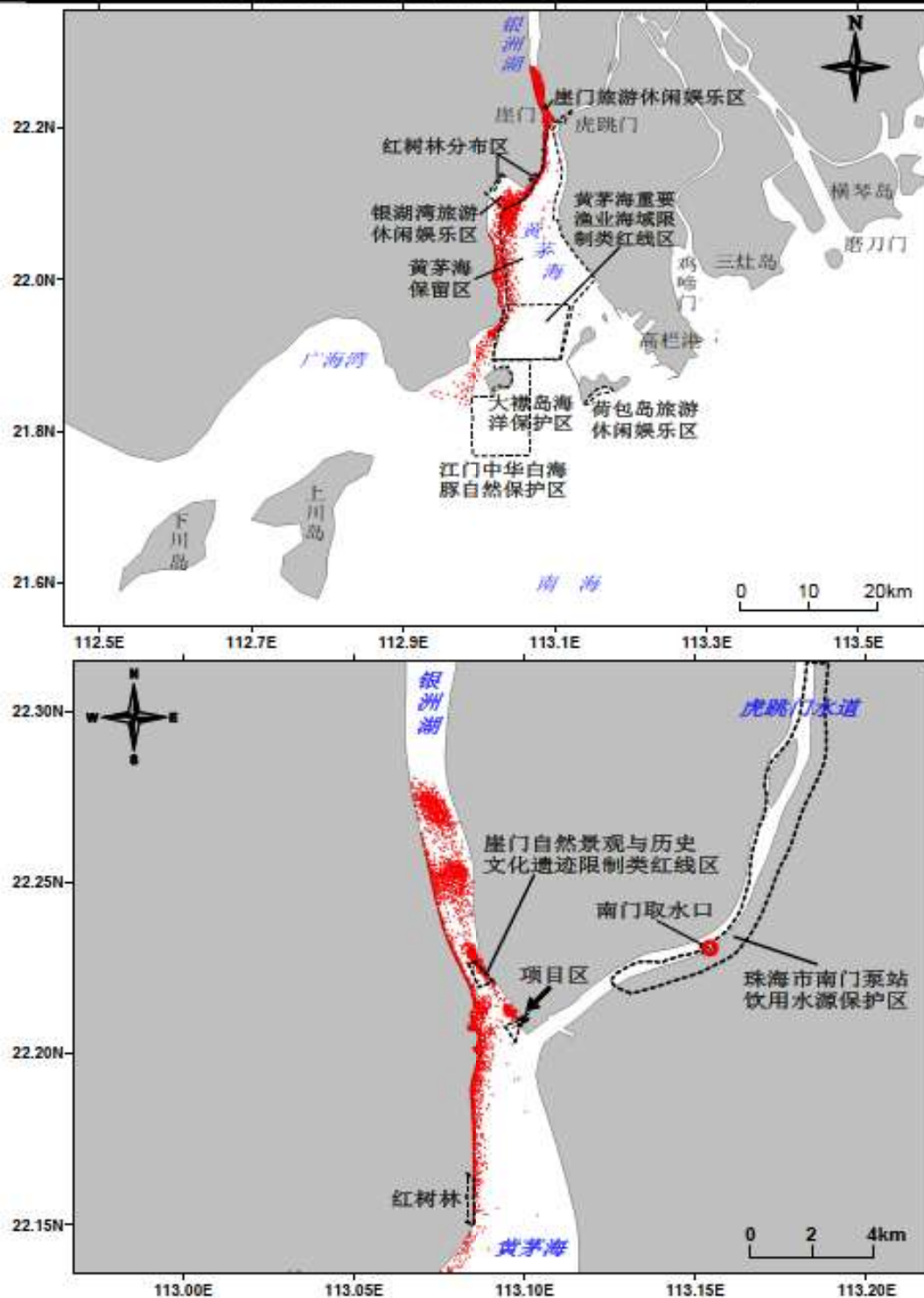


图 6.4-2A 洪季 NNE 风涨潮初期，风速 4.5m/s，油膜扩散范围（工况 1）

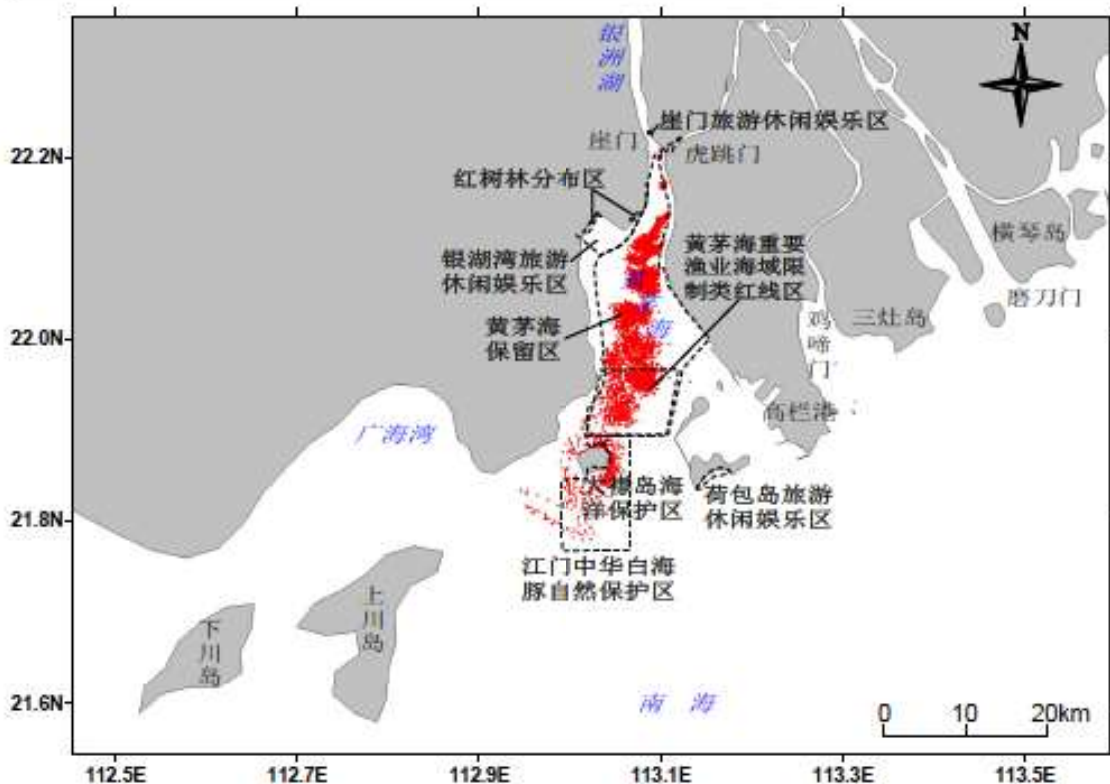


图 6.4-2B 洪季 NNE 风落潮初期，风速 4.5m/s，油膜扩散范围（工况 2）

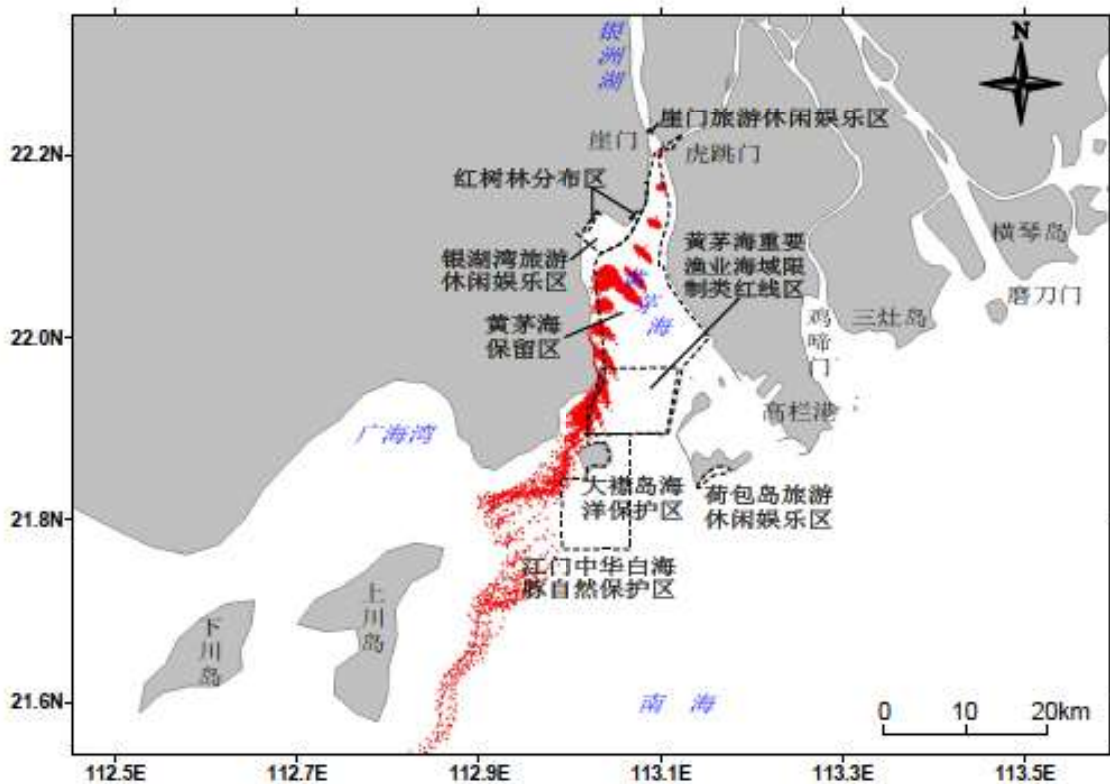


图 6.4-2C 洪季 NNE 风落潮初期，风速 14m/s，油膜扩散范围（工况 3）

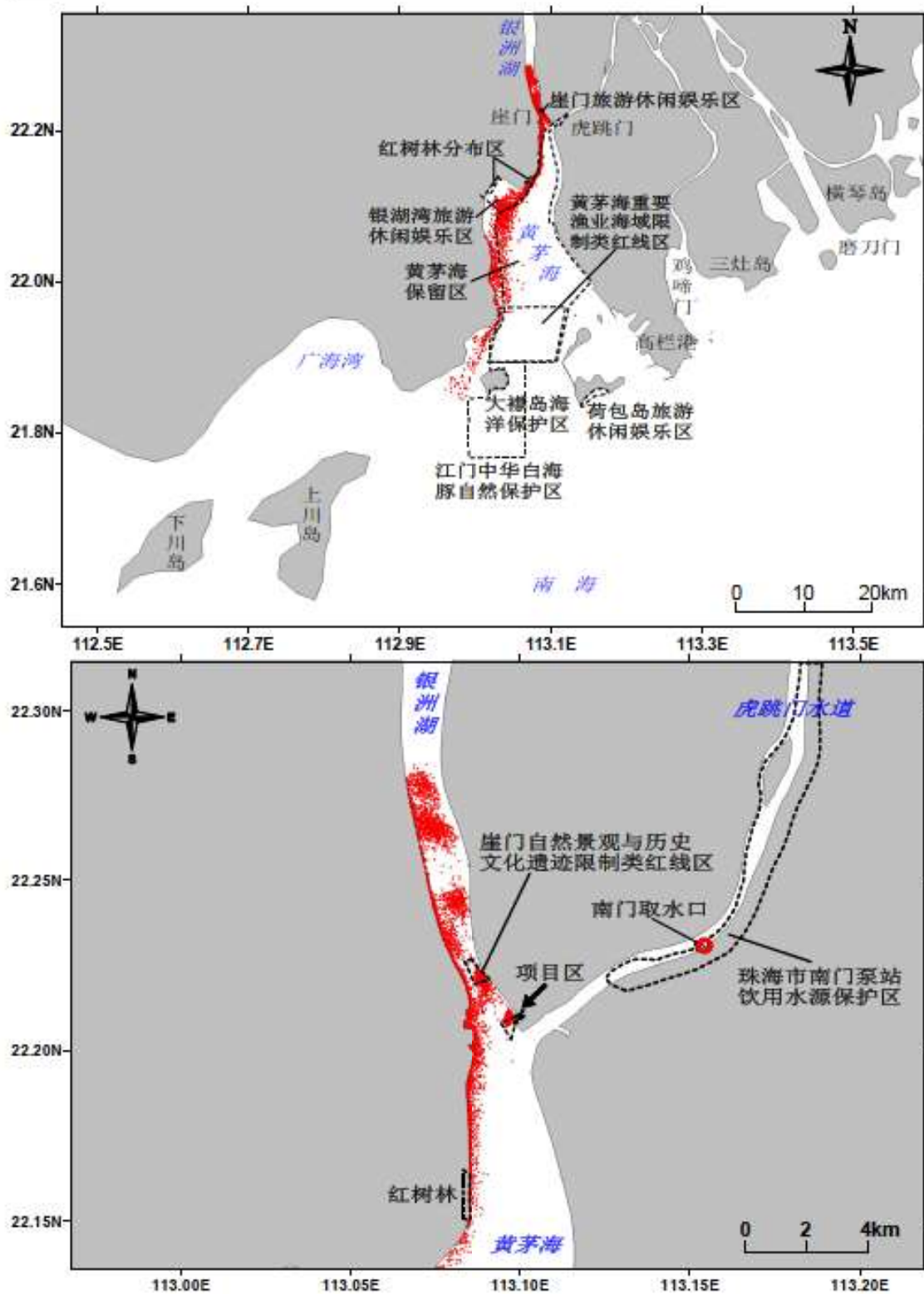


图 6.4-2D 枯季 NNE 风涨潮初期，风速 4.5m/s，油膜扩散范围（工况 4）

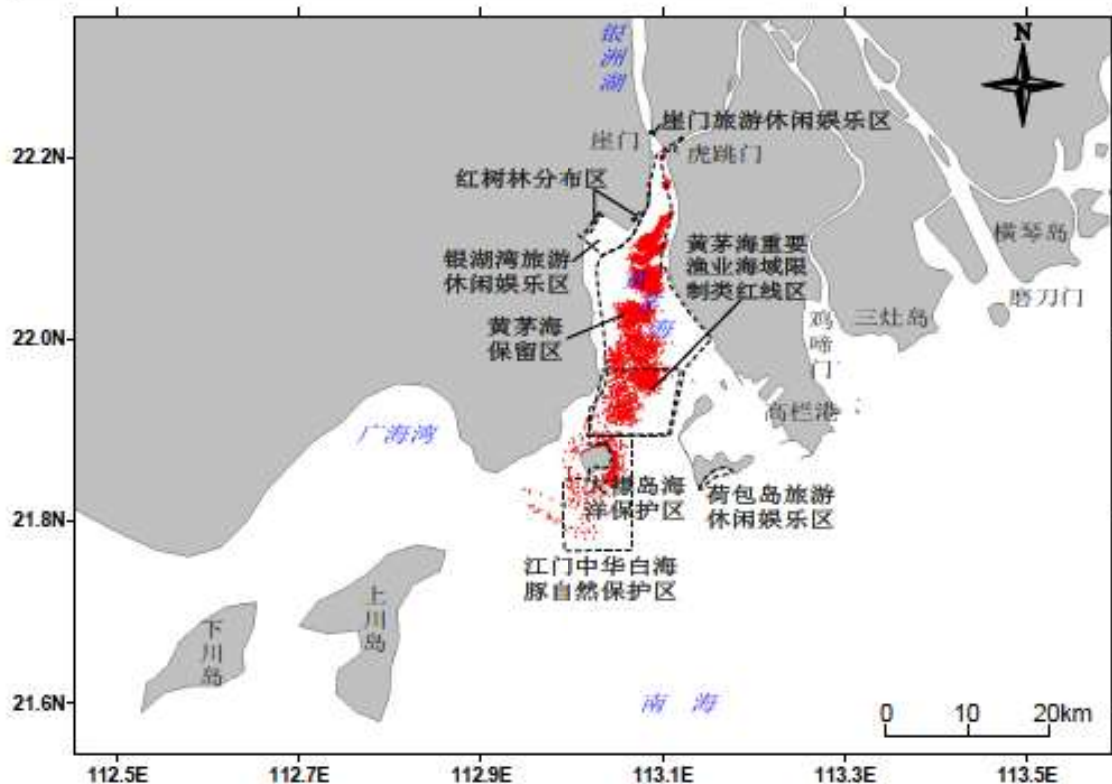


图 6.4-2E 枯季 NNE 风落潮初期，风速 4.5m/s，油膜扩散范围（工况 5）

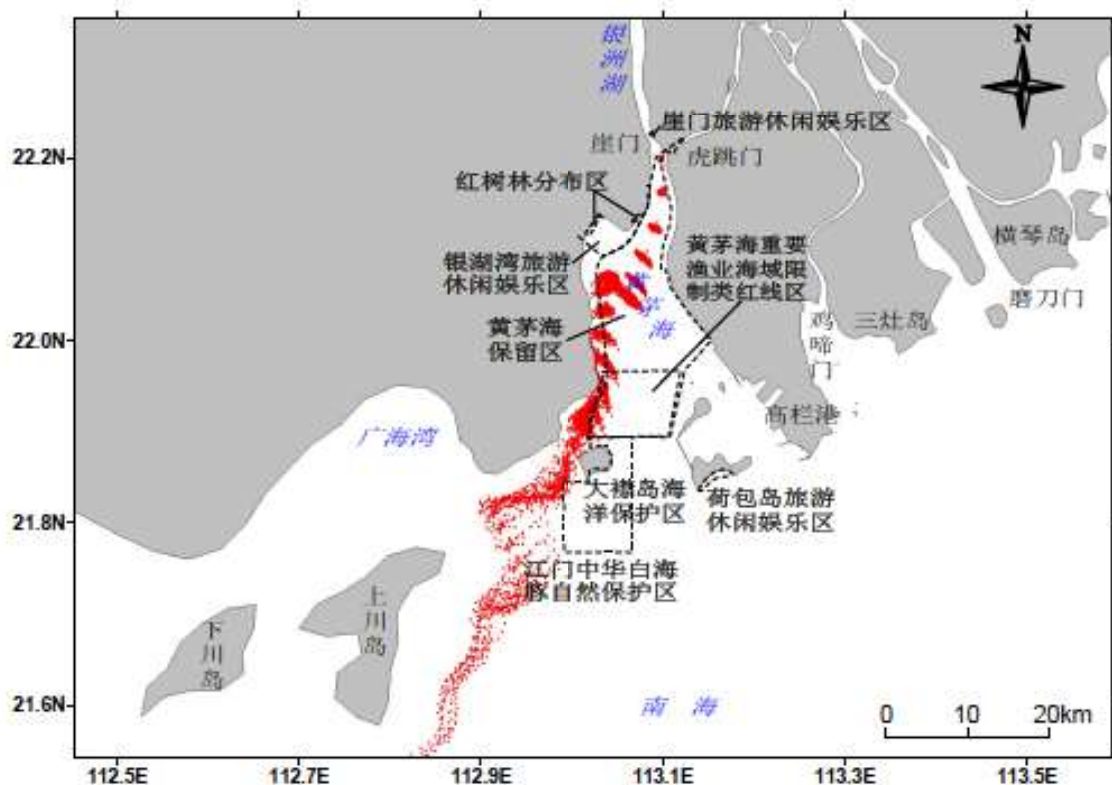


图 6.4-2F 枯季 NNE 风落潮初期，风速 14m/s，油膜扩散范围（工况 6）

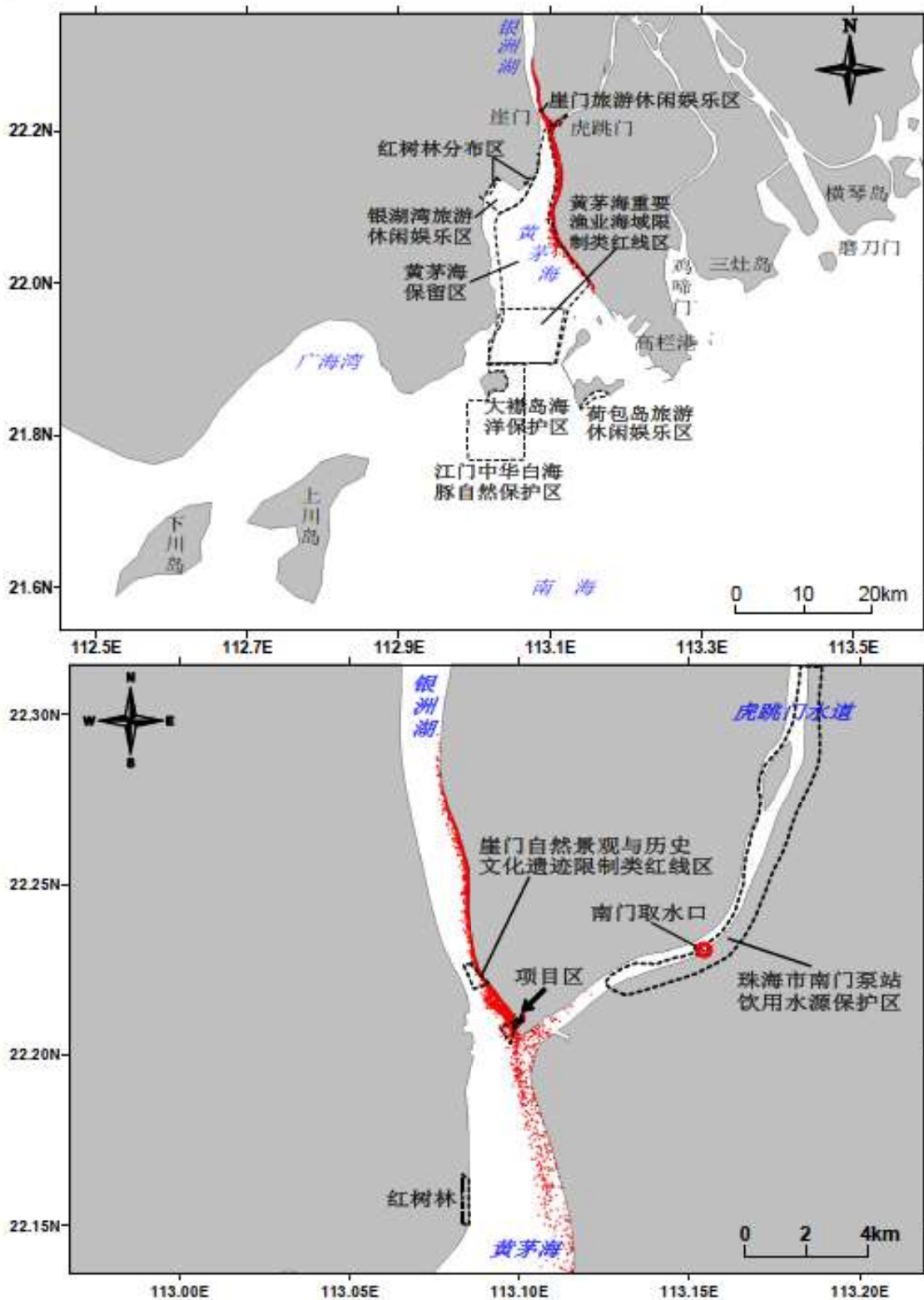


图 6.4-2G 洪季 SSW 风涨潮初期，风速 3.7m/s，油膜扩散范围（工况 7）

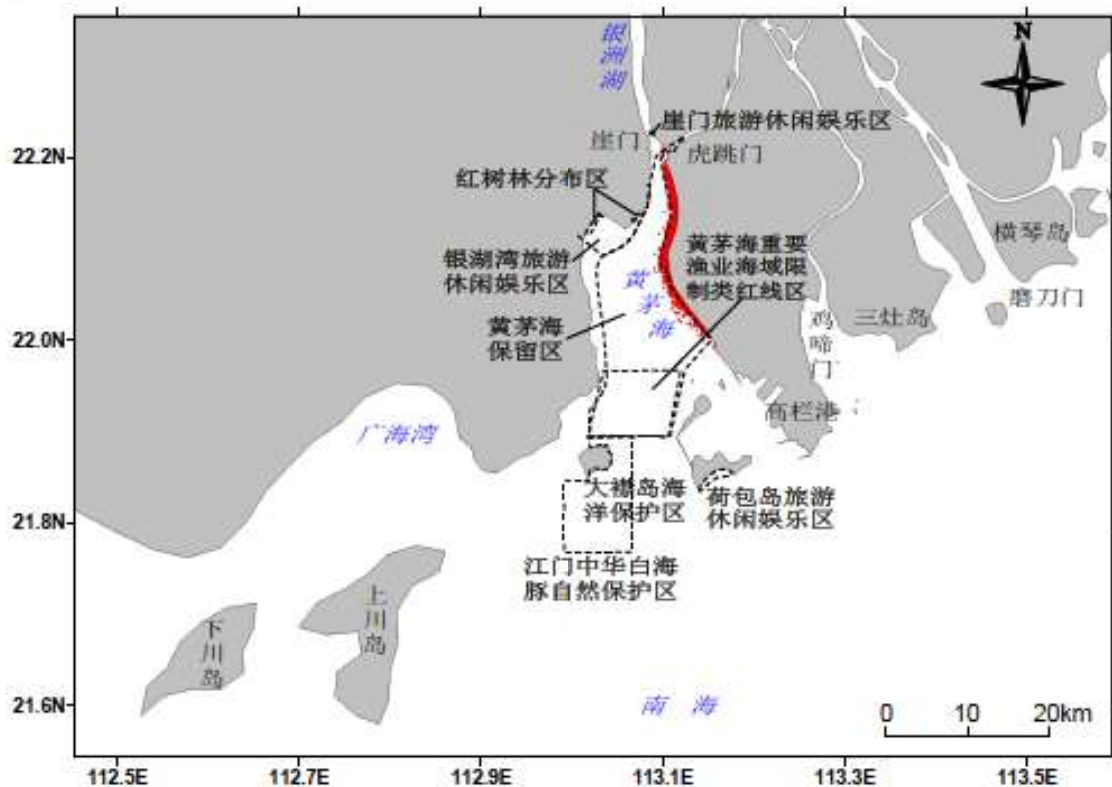
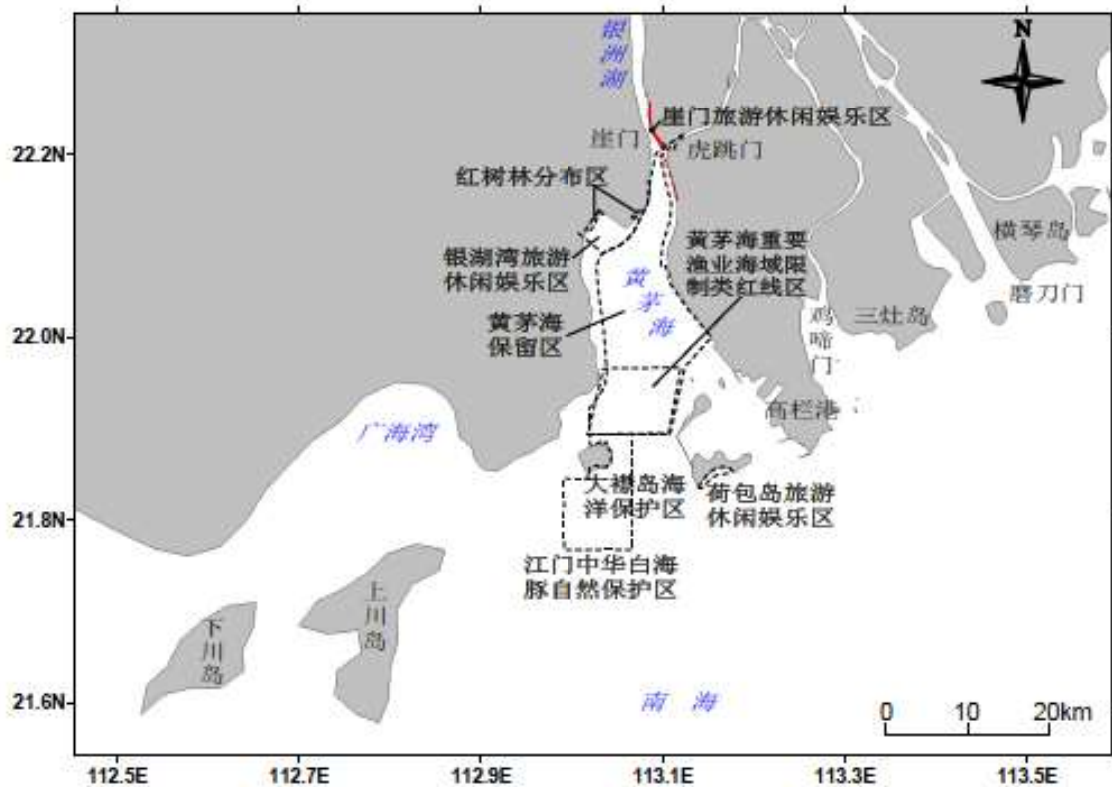


图 6.4-2H 洪季 SSW 风落潮初期，风速 3.7m/s，油膜扩散范围（工况 8）



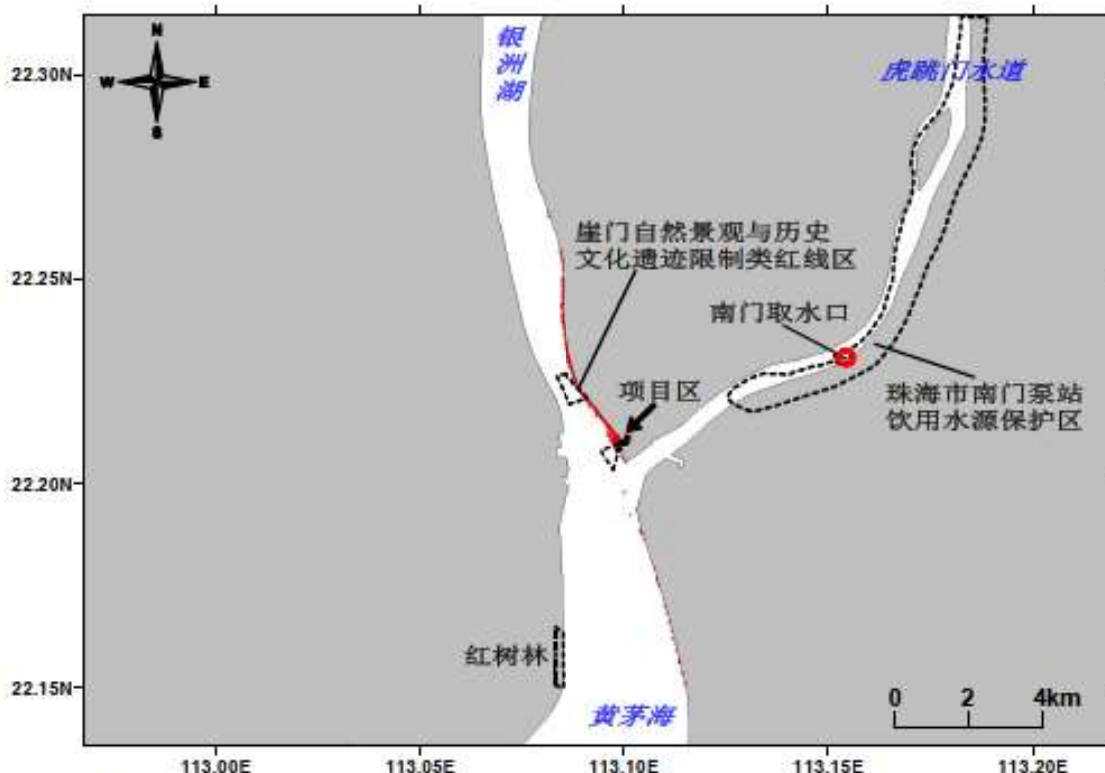
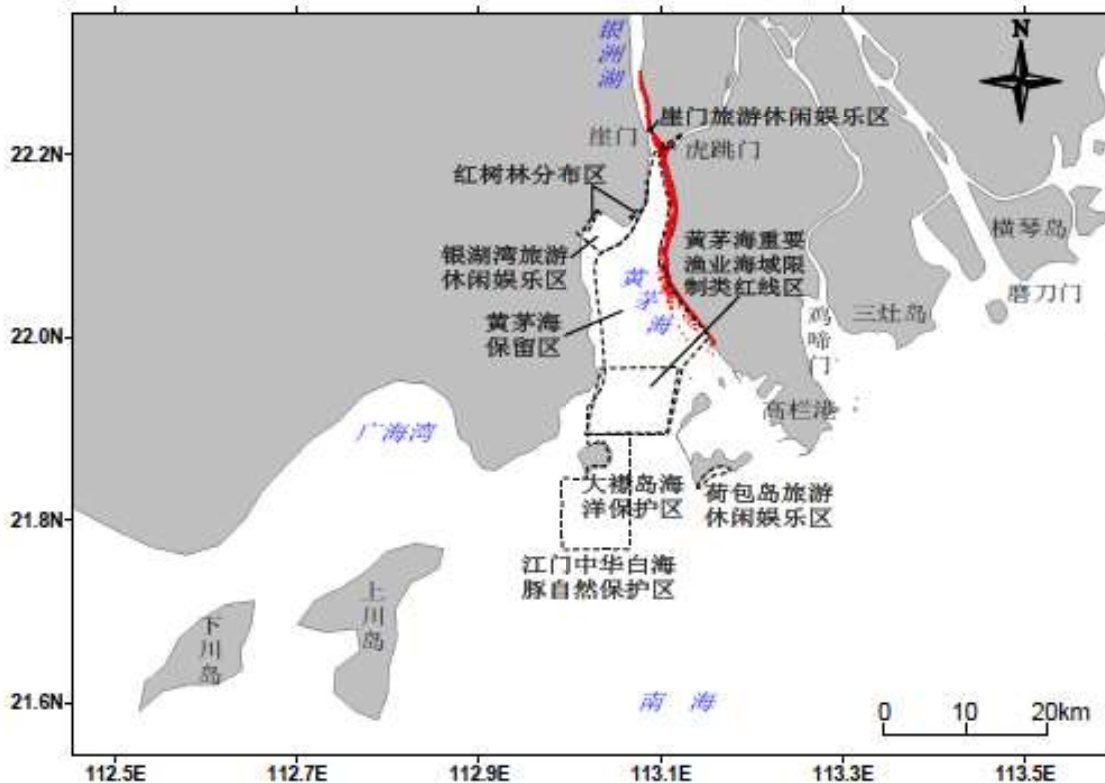


图 6.4-2I 洪季 SSW 风涨潮初期，风速 14m/s，油膜扩散范围（工况 9）



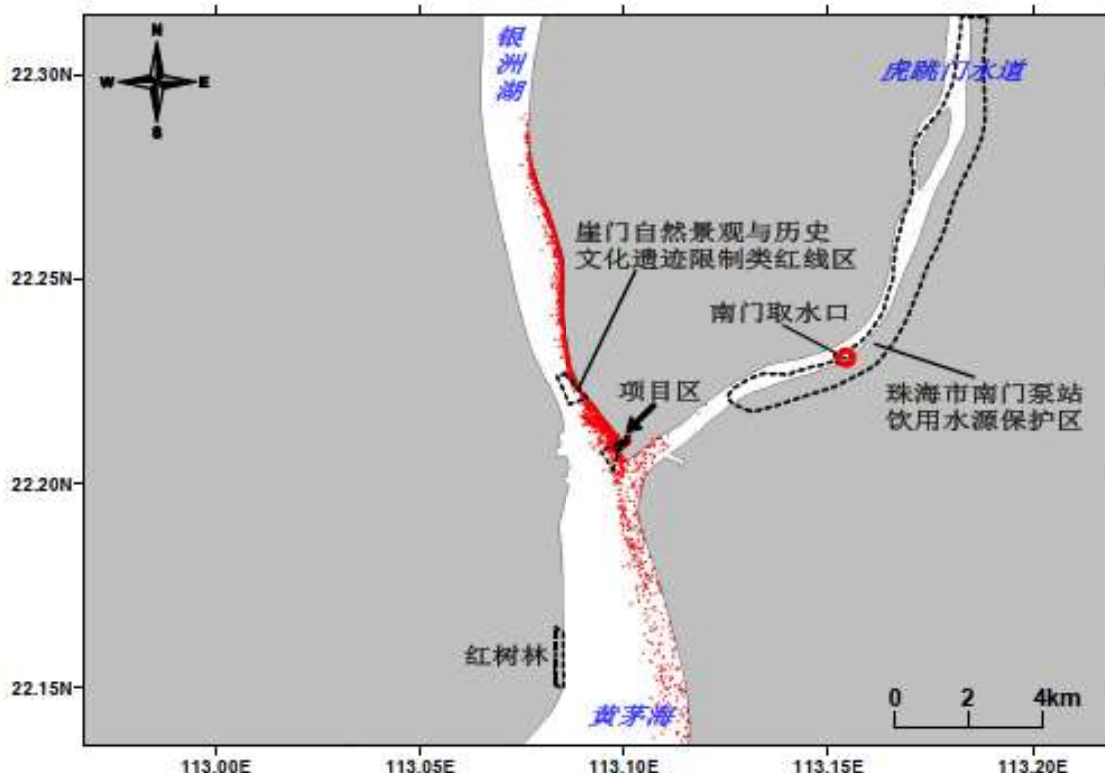


图 6.4-2J 枯季 SSW 风涨潮初期，风速 3.7m/s，油膜扩散范围（工况 10）

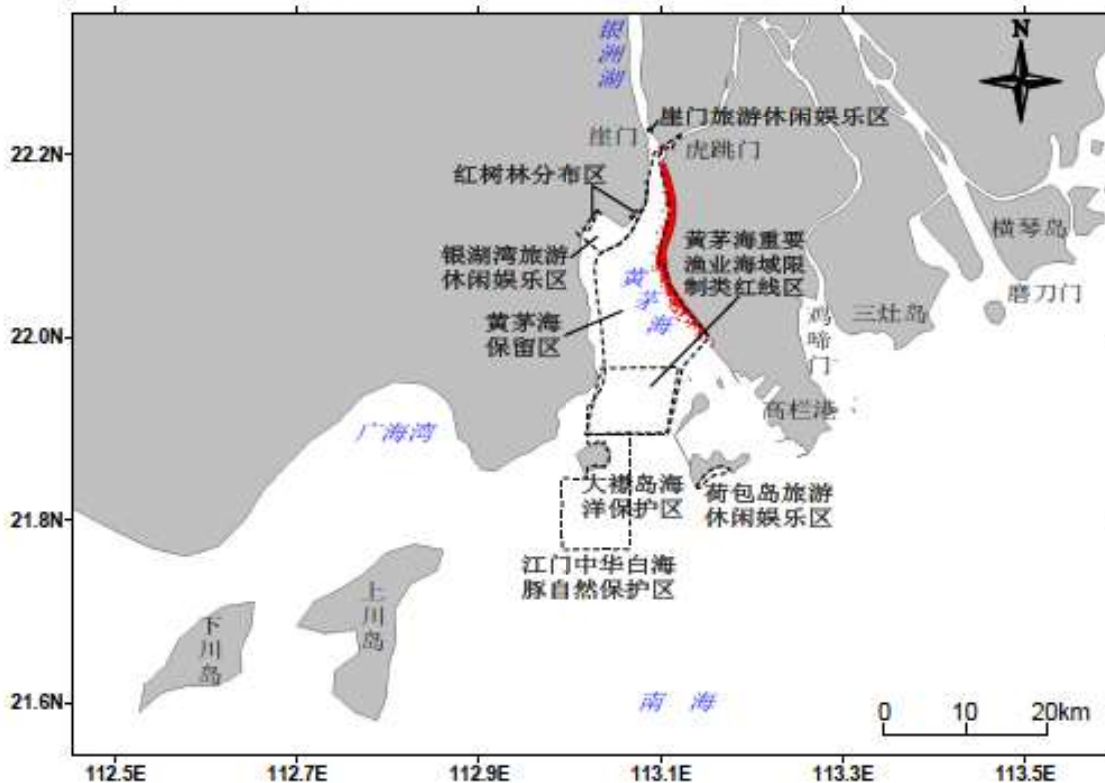


图 6.4-2K 枯季 SSW 风落潮初期，风速 3.7m/s，油膜扩散范围（工况 11）

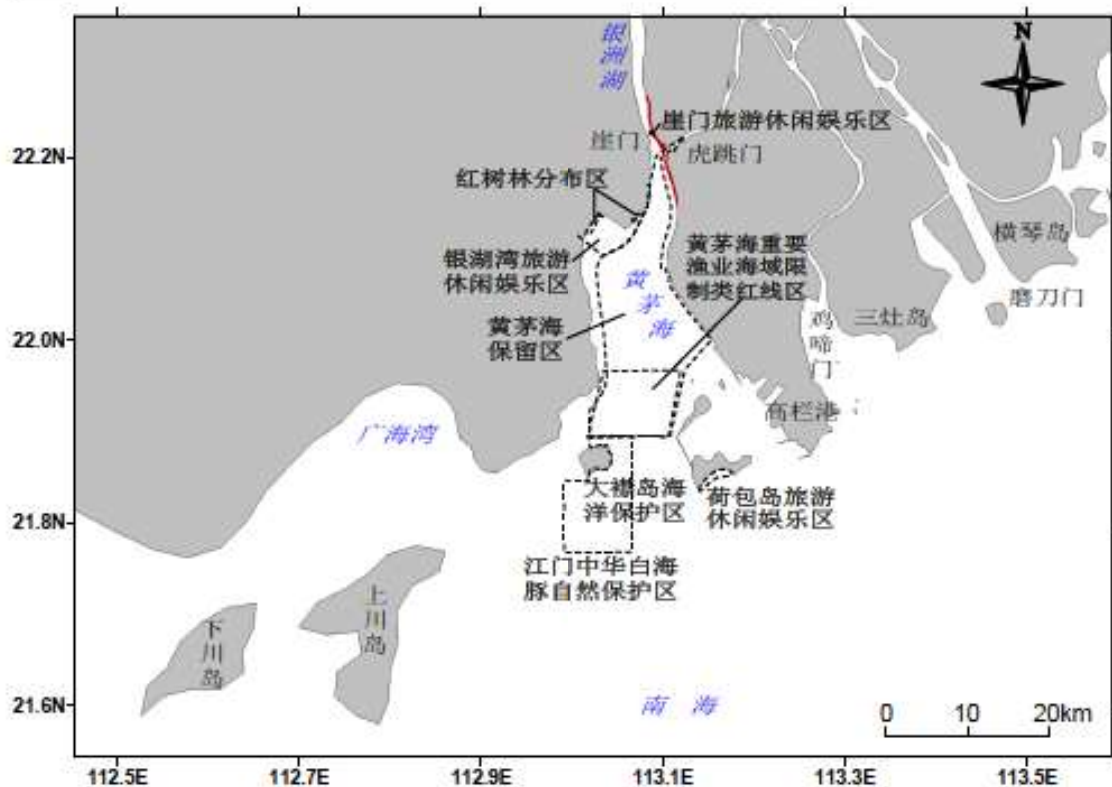
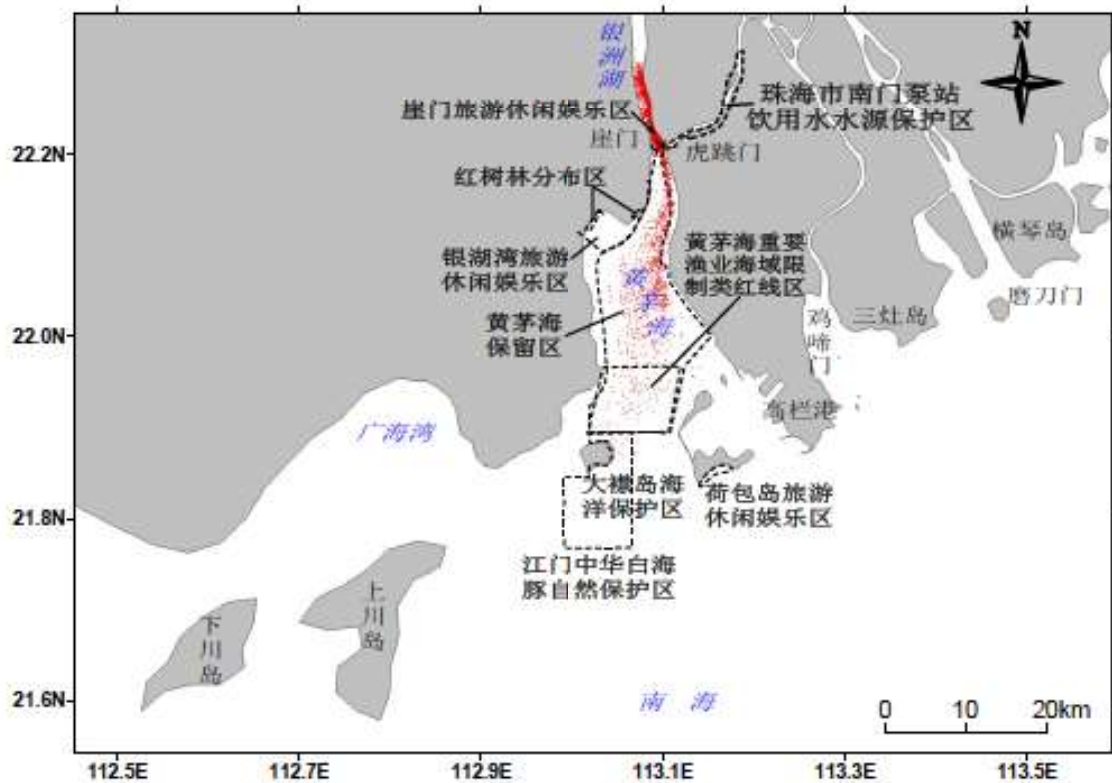


图 6.4-2L 枯季 SSW 风涨潮初期，风速 14m/s，油膜扩散范围（工况 12）



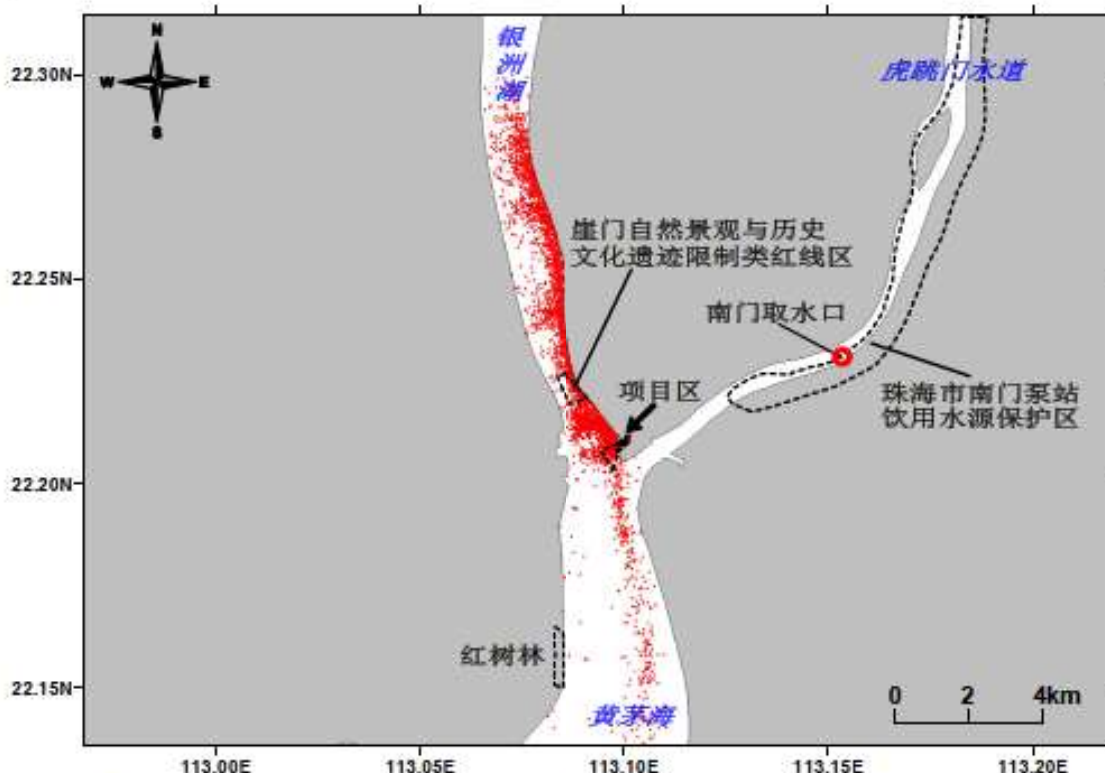
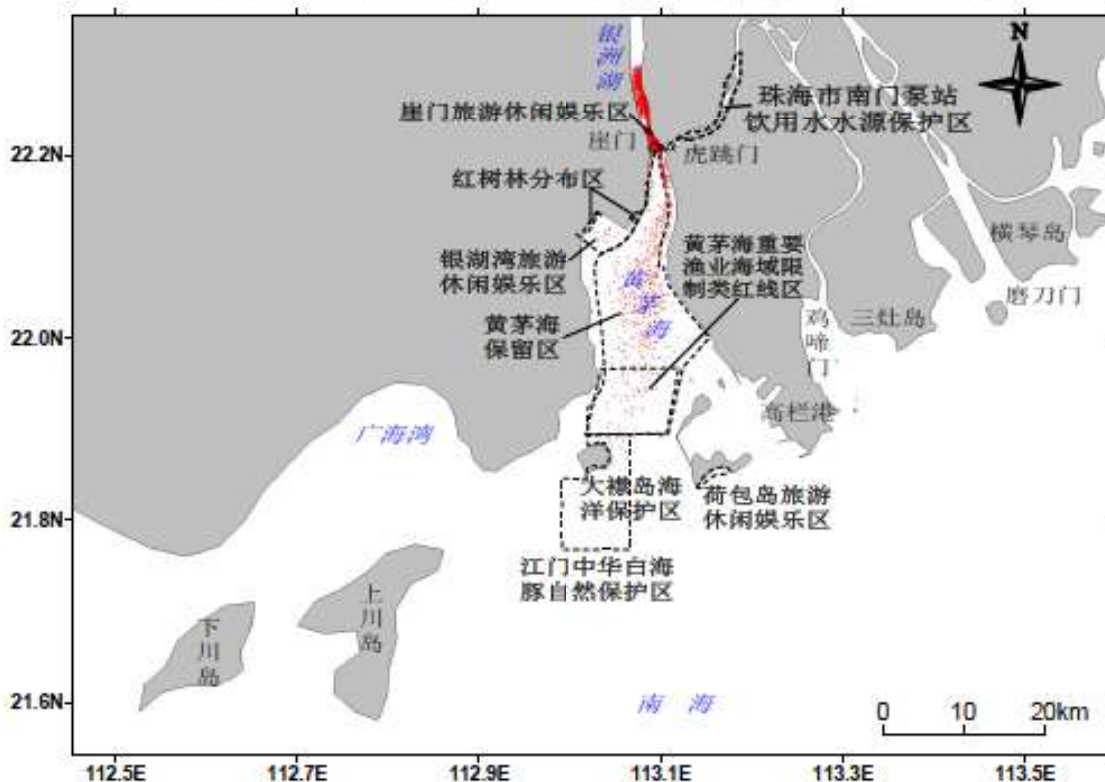


图 6.4-2M 洪季 SSE 风涨潮初期，风速 14m/s，油膜扩散范围（工况 13）



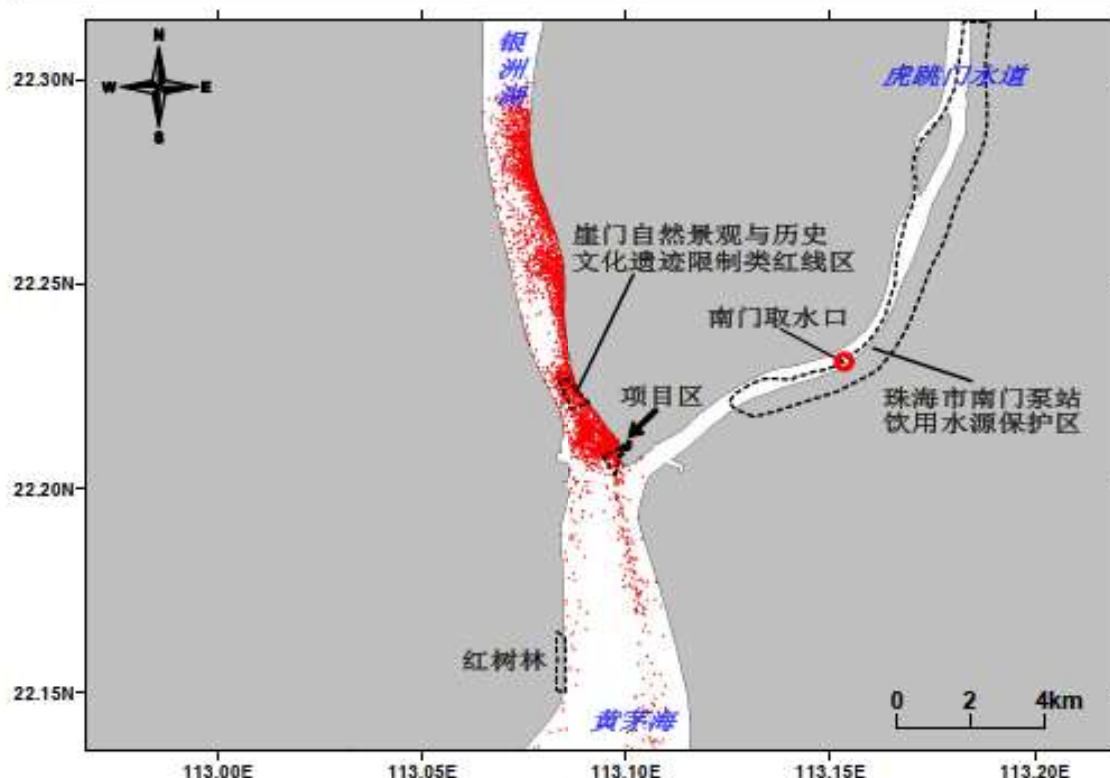


图 6.4-2N 洪季 SSE 风落潮初期，风速 14m/s，油膜扩散范围（工况 14）

6.4.2 溢油污染风险事故影响分析

油品在水环境中存在三种形式：

- 漂浮在水面的油膜；
- 溶解分散态，包括溶解和乳化状态；
- 凝聚态的残余物，包括沉积物中的残余物。

油膜是油品输入水体的初始状态，根据模型预测结果，溢油量较小，风速较小时，溢出物主要受往复潮流控制，污染范围较小；风速较大时，在潮流和风场的共同作用下，溢出物漂移的范围较大，污染面积亦较大；但当风速特别大时（如台风时），溢出的原油主要受风的控制，污染面积较大。

如果船舶发生事故溢油，对水域生态环境会造成严重的损害。石油类污染物不但会使鱼、虾、贝、藻等海产生物带有异臭、异味而失去食用价值，而且会危害水域浮游植物、浮游动物、底栖生物的生长发育，降低水域生物生产力，破坏整个生物群落结构，导致生态系统恶化和渔业资源的生产损失。在分析、统计浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类的石油中毒致死浓度范围、不同浓度下半致死时间及石油溢出事故对水产的异味影响的基础上，类比历史上发生过的事对海洋生态和渔业资源的影响可知，一旦发生较大规模的溢油事故，

可能会对海洋生态和渔业资源造成严重污染损害。

生态毒理学试验表明，各类生物对石油类污染都会有反应。敏感性顺序一般是：卵期→仔稚体→幼体→成体。一般情况下，当分散于水体中的石油类浓度大于 0.05mg/L 时，就会对生物生长发育会产生不利影响，如浓度大于 1mg/L ，对生物就有直接致伤致死作用。通常当石油类浓度为 25mg/L 时，水体表面已存在漂浮的油膜，在油膜覆盖下，水体中的生物会因石油中毒和缺氧窒息而大量死亡。溢油入海后，一部分覆盖水面，一部分蒸发进入大气，另一部分则溶解和分散于水中。扩散在水中的油将长时间停留在水中，直至被水生生物吞食，或与水中固体物质进行交换而沉入水底。

(1) 事故溢油对水质环境的影响分析

受溢油影响的水域，油膜覆盖在水体表面，可溶性组分不断溶于水中，在风浪的冲击下，油膜不断破碎分散，并与水混合成为乳化油，增加了水中的石油类浓度。

溢油会引起水中石油类浓度增加，这是国内外学者都公认的，但由于这是一个复杂过程，至今还没有一种较满意的定量方法。

油膜覆盖下，影响海-气之间的交换，致使溶解氧减小，从而影响水的物理化学和生物化学过程。

溢油影响的范围，污染岸线长度、油膜面积都与溢油量大小、溢油期的风向、流况和岸线地形等有密切关系。

(2) 溢油对沉积物环境影响分析

油品泄漏后，尽管一段时间后，泄漏的油品可能会在海面上消失，但部分已发生乳化，和生物残骸、泥沙沾在一起沉入海底并扩散。

油块可在重力作用下沉降，从而影响沉积物表面物理性质和化学成分。

类比塔斯曼海号船舶溢油事故对沉积物的影响进行分析。根据塔斯曼海号船舶溢油的相关报道，2002年11月23日凌晨4时左右，马耳他籍“塔斯曼海”油轮与中国沿海船舶“顺凯1号”在天津海域发生碰撞，造成“塔”轮所载约200吨原油泄漏。根据中国海洋大学专家对塔斯曼海轮溢油的技术评估报告，报告认为，此次事故中溢出的原油对沉积物的影响范围及程度相对较轻；对污损修复方式的选择，报告认为应采用海水自净的自然恢复方法。

溢油事故造成事故海域海水和沉积物环境油类浓度升高，事故发生4个月

后，海水环境已自然恢复到事故发生前的水平，渔业生产也已基本恢复正常，海底沉积物环境中油类污染物经过 11 个月也已降低到沉积物质量一类标准，其平均油类含量仍比事故前高出 0.68 倍。应重视本工程物料泄漏对海域沉积物影响，一旦发生溢漏事故，需采取相应措施（如喷洒凝油剂），减少沉降量；事后污损修复方式采取机械修复法和生物修复法。

（3）事故溢油对水生生物资源的影响分析

一旦发生事故溢油，将对油膜扫过水域的水生生物资源造成一定影响。油膜覆盖下，影响水-气之间的交换，致使溶解氧减小，光照减弱，从而影响浮游动物、浮游植物及底栖生物的生长。而溶解及乳化后的油类会对水生生物资源造成一定危害。沉积到底质的石油将对底栖生物造成影响。表 6.4-5 和 6.4-6 列举了油污染对一些海洋生物的影响情况。

表 6.4-5 石油产品对海洋生物的致死浓度

生物种类	2 号燃料油或煤油	废油 (ppm)
海洋植物	<100 μ g/L	10
鳕鱼	50 μ g/L	1700
幼体和卵	0.1 μ g/L	1.25
浮游甲壳动物	5~50ppm	15~20
底栖甲壳动物	0.56mg/L	

表 6.4-6 石油产品对海洋生物的致死浓度

种类	石油产品种类	浓度 (ppm)	亚致死反应
普通小球藻	精制萘	1	抑制生长
硅藻、双鞭毛藻	油	0.1~0.0001	抑制或减缓细胞分裂
日本星杆藻	煤油	3~38	降低生长速度
海胆幼体	船用燃油的萃取物	0.1~1	影响受精卵发育
大西洋鳕鱼幼体	BP1002	0~10	破坏捕食行为
大螯虾	原油、煤油	10	影响化学感受捕食行为
贻贝	原油	1	加快呼吸、减少捕食
滨螺	BP1002	30	明显抑制生长

①对浮游植物的影响

浮游植物位于海洋食物链的底层，是海洋生态系统中的生产者，占海洋生物生产力的 90%以上。海洋表层是事故性溢油污染最严重的区域，对浮游植物的影响是最频繁的，也是最严重的。溢油对海洋浮游植物的影响将对整个海洋食物链造成影响，并进而破坏海洋的生态平衡。实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。溢油对于浮游植物的影响程度决定于石油的类型、浓度和浮游植物的种类。根据国内外许多

毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料的浮游植物，对各类油类的耐受力都很低，石油急性中毒浓度在 $0.1\sim 10\text{mg/L}$ ，通常为 1mg/L 。对于更敏感的生物种类，油浓度低于 0.1mg/L 时会妨碍其细胞的分裂和生长的速率。

②对浮游动物的影响

浮游动物通过摄食或直接吸收碳氢化合物而受到影响，其急性中毒浓度在 $0.1\sim 15\text{mg/L}$ 。通常幼体对于石油污染的敏感度大于成体，永久性浮游动物幼体的敏感性大于临时性底栖生物幼体。不同的浮游生物的敏感性存在一定的差异。**Mironov** 等曾将黑海某些桡足类和枝角类暴露于 0.1ppm 的石油海水中，当天浮游动物全部死亡。当石油含量降至 0.05ppm ，小型拟哲水蚤 *Paracalanus sp.* 的半致死时间为 4 天，而胸刺镖蚤 *CentroPages*、鸟缘尖头蚤和长腹剑水蚤 *Oithona* 的半致死天数依次为 3 天、2 天和 1 天。另外，**Mironov** 对不同浓度对桡足类幼体的影响实验表明，永久性(终生性)浮游动物幼体的敏感性大于阶段性(临时性)的底栖生物幼体，而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

③对底栖动物的影响

底栖动物大部分种类大多数时间在海底生活，只有少部分幼体营临时型浮游生活，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 $2.0\sim 15\text{mg/L}$ ，幼体的致死浓度范围更小一些，而软件动物双壳类能吸收水中含量很低的石油。石油浓度为 0.01ppm 就能引起牡蛎、海胆、寄居蟹、海盘车等耐油性差的底栖动物的死亡，石油浓度在 $0.1\sim 0.01\text{ppm}$ 时，对某些底栖甲壳类动物（藤壶、蟹等）幼体有明显毒性。据吴彰宽研究表明，胜利原油对对虾 *Penaeus orientalis* 各发育阶段影响的最低浓度分别是受精卵 56mg/L ，无节幼体 3.2mg/L 、蚤状幼体 0.1mg/L ，糠虾幼体 1.8mg/L ，仔虾 5.6mg/L ，其中蚤状幼体为最敏感的阶段。胜利原油对对虾的幼体的 96h-LC_{50} 为 11.1mg/L 。

溢油一旦搁滩，在大量油类覆盖的滩面，固着性生物，如贝类、甲壳类生物和藻类会窒息死亡。在油膜蔓延的滩面上，幼贝发育不良，产量下降，成年贝会因沾染油臭而降低市场价值。在潮下带的养殖贝类，也会受到严重的油污染。这些滤食性双壳类在摄食时也同时摄入海水中的悬浊油分（乳化油滴）。进入蛤类胃中的乳化油滴破乳后结合成更大的油滴，并在体内积累，引起某些生理功能障碍，终因胃中油积累过多不能排泄而死亡。据 **Cilfillan** 实验，当油浓度达到 1.0mg/L 时，可使贻贝产生呼吸加快，捕食减少的致死效应。沉积在底质

孔隙中的油浓度过高，会引起贝类大量死亡。此外，由于作为对虾饵料的贝类大量减少，对虾即便不直接中毒致死也会因缺乏饵料而影响生长发育，降低产量。值得注意的是，溢油对贝类的危害不是暂时性的。漫滩的污油会随潮汐涨落在附近周期性摆动，面积逐渐扩大，在波浪扰动下部分被掩埋进入沉积环境；潮下带溢油也会由于风化和吸附沉降进入沉积环境。这些进入底泥中的油类靠化学降解作用去除需数月之久。使贝类幼体或中毒发育不良或窒息死亡，使急性污染变成沉积环境的长期污染。

④对渔业资源的影响

石油污染对渔业资源的影响是最重要的影响之一，特别是对鱼卵和仔幼鱼的危害最严重。发生溢油事故后，进入海洋环境的油品，在波生湍流扰动下形成乳化水滴进入水体，直接危害鱼虾的早期发育；高浓度的石油会使鱼卵和仔幼鱼在短时间内大量死亡，低浓度的长期的亚急性毒性可干扰鱼类的繁殖和摄食。据黄海水产研究所对虾活体实验，油浓度低于 3.2mg/L 时，无节幼体变态率与人工育苗的变态率基本一致；但当油浓度大于 10mg/L 时，无节幼体因受油污染影响变态率则明显上升。对虾的蚤状幼体对石油毒性最为敏感，浓度低于 0.1mg/L 时，蚤状幼体的成活率和变态率基本一致，即无明显影响；当浓度达到 1.0mg/L 时，蚤状幼体便不能成活， 96hL_{50} 值为 $(0.62\sim 0.86)\text{mg/L}$ ，即安全浓度为 $(0.062\sim 0.086)\text{mg/L}$ ；浓度大于 3.2mg/L 时，可致幼体在 48 小时内死亡。不同的石油组分其毒性是不同的，以 96 小时鲷鱼的半致死剂量为例，阿拉伯也门麦瑞波原油为 15.8mg/L ，镇海炼油厂的混合废油为 1.64mg/L ，胜利原油为 6.5mg/L ，东海平湖原油为 2.88mg/L 。同一种石油对不同鱼类的毒性也是不同的，以胜利原油 96 小时的半致死剂量为例，真鲷仔鱼为 1.0mg/L ，牙鲆仔鱼为 1.6mg/L 。

溢油对鱼类的影响是多方面的，首先石油会引起鱼类摄食方式、洄游路线、种群繁殖的改变或个体失衡。在鱼类的不同发育阶段其影响程度也不相同，其中对早期发育阶段的鱼类危害最大。油污染对早期发育鱼类的毒性效应，主要表现在滞缓胚胎发育，影响孵化，降低生理功能，导致畸变死亡。以对鲱鱼的实验为例，当石油浓度为 3mg/L 时，其胚胎发育便受到影响，在 $3.1\sim 11.9\text{mg/L}$ 浓度下，孵出的大部分仔鱼多为畸形，并在一天内死亡。对真鲷和牙鲆鱼也有类似结果。当海水油含量为 3.2mg/L 时，真鲷胚胎畸变率较对照组高 2.3 倍；牙鲆仔鱼死亡率达 22.7%，当含油浓度增到 18mg/L 时，孵化仔鱼死亡率达 84.4%，

畸变率达 96.6%。Linden 的研究认为，油品中可溶性芳香烃的麻醉作用导致鱼类胚胎活力减弱，代谢低下，当胚胎发育到破膜时，由于能量不足引起初孵仔鱼体形畸变。此外，溢油漂移期间，渔区和捕捞作业会受到很大的影响。成龄鱼类为回避油污而逃离渔场，渔场遭到破坏导致渔获减少；捕获的鱼类也可因沾染油污而降低市场价值。此外，海洋中一旦发生油污染，扩散的油分子会迅速随风及水的流动而扩散，水产动、植物一旦与其接触，即会在短时间内发生油臭，从而影响食用价值。以 20 号燃料油为例，当油浓度为 0.004mg/L 时，5 天就能对对虾产生油味，14 天和 21 天分别使文蛤和葛氏长臂虾产生异味。

⑤溢油的中、长期影响及其恢复期

溢油对渔业资源中的中、长期影响主要是造成渔业资源种类、数量及组成的改变，从而使渔业长期逐渐减产。这种影响在海洋环境中可持续数年至十几年，因溢油规模及溢油地点而异(NRC,1985)。一般，在近岸、封闭海湾或盐沼地发生溢油的恢复时间相对要长些。对法国布列塔尼发生的 Amoco Cadiz 溢油影响的研究表明，溢油后 1a，在两个湾里有几种鱼类的幼体完全消失，而其成体的生长则显著减缓，并且出现病态及畸变，估计其资源恢复到平衡至少需几年时间(Maurin,1984; NRC,1985)。对美国马萨诸塞州 Buzzards 湾发生的佛罗里达号油驳轮溢油的研究发现，溢油后 3~4a，大型底栖生物仍没有明显的恢复，而盐沼潮间带的某些蟹类在溢油 7a 后仍未完全恢复，估计溢油的影响最少持续 10a(NRC,1985)。对加利福尼亚附近发生的一次溢油的研究也表明，大多数种群在溢油几年后才得到恢复，但鲍鱼在 16a 后仍未出现，而且许多种类也没有达到溢油前的丰度(GESAMP,1977)。对 Chedabucto 湾发生的 Arrow 号油船溢油的研究发现，溢油后 6a，底栖生物的种类多样性仍明显低于对照点，其中软壳蛤的生长率至 9 a 后还比较低(NRC,1985)。Barry 等(1975)曾报道了一次溢油的研究结果，溢油初期潮间带蛤类大量死亡，估计其资源最少要在 5~6a 后才有明显的恢复。Hiyama(1979)报道了日本 SetoInlandSea 一次溢油的观察，表明溢油初期沿岸渔业曾受严重损害，但 1a 后基本恢复正常，其主要归因于采取迅速而有力的恢复工作。

⑥本项目溢油对海洋生态系统与渔业资源影响类比分析

本评价采用类比分析法进行溢出事故对海洋生态与渔业资源影响分析，类比溢出事故为珠江口“3.24 重大溢油事故”，溢出物为船舶燃料油，溢出量为 500

多吨。类比分析中，溢出物对浮游植物 24 小时 LC_{50} 取 1mg/L 、对浮游动物 48 小时 LC_{50} 取 0.05mg/L 、对鱼类资源 24 小时 LC_{50} 取 25mg/L ，这些数值基本能够代表本工程主要有毒化学品的毒性指标。

表 6.4-7 燃料油对海洋生物的 LC_{50} 文献值 (mg/L)

品名	浮游植物	浮游动物	底栖生物	鱼类
燃料油	1	0.05	15	25

根据交通部水运科学研究所的调查研究结果（图 6.4-3），该溢油事故引起事故当年海洋生态系统发生较为显著的变化，直到事故第二年，生态系统才逐步恢复正常，鱼类资源当年损失约 4 成，由于正值产卵期，对鱼卵和仔稚鱼的伤害较显著，因此鱼类资源较显著的损失会持续 3~4 年，事故后 7 年，鱼类资源量逐步得到恢复。

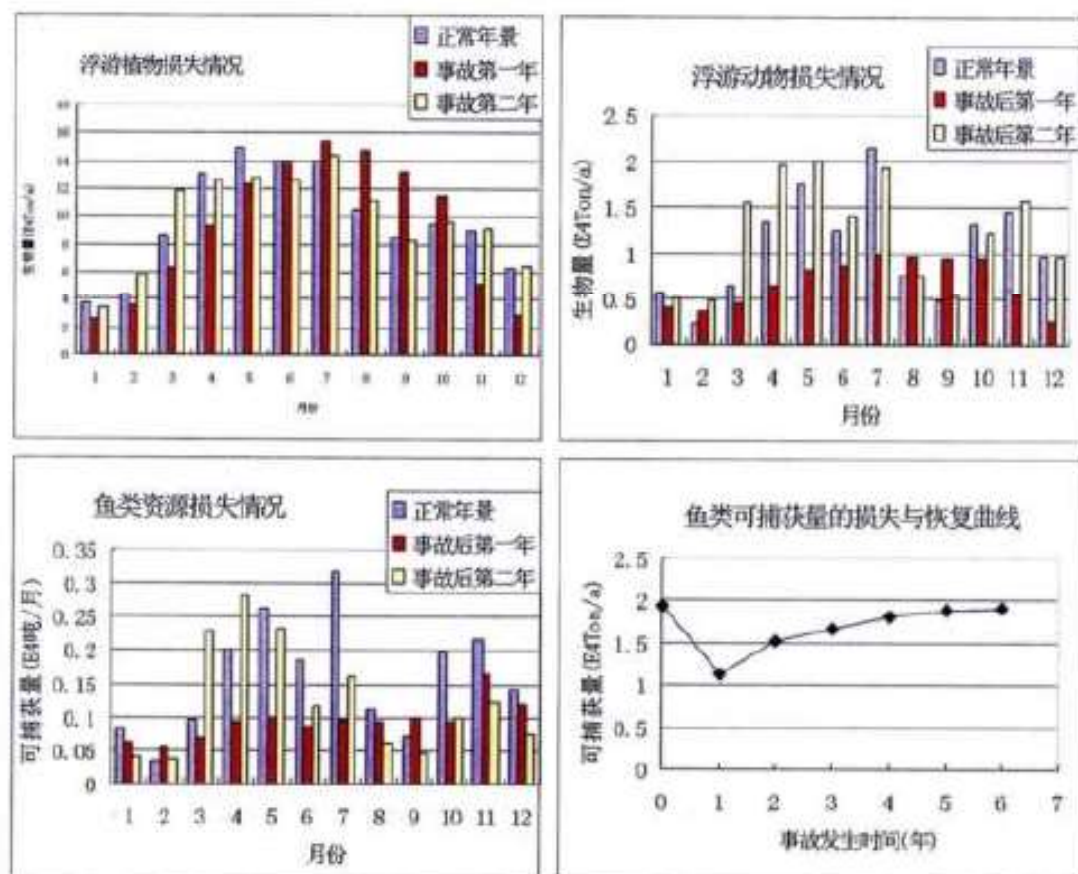


图 6.4-3 珠江口“3.24 重大溢油事故”海洋生物与渔业资源影响分析结果

(4) 事故溢油对敏感目标的影响分析

根据预测结果，溢油事故发生后，将对项目周边的海洋生态红线区、旅游休闲娱乐区及海洋保护区造成影响。

1) 溢油事故对项目崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区/崖门旅游

休闲娱乐区的影响

根据预测结果，溢油事故发生后 0.5 小时后即将抵达崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区和崖门旅游休闲娱乐区，将对崖门自然景观与历史文化遗迹和崖门旅游休闲娱乐区的景观造成影响。

2) 溢油事故对黄茅海重要渔业海域限制类红线区的影响

根据预测结果，溢油事故发生后 8 小时即将抵黄茅海重要渔业海域限制类红线区，将对保护区中的重要经济水生生物造成影响。

3) 溢油事故对江门中华白海豚自然保护区的影响

根据预测结果，溢油事故发生后 10 小时即将抵江门中华白海豚自然保护区，石油类污染物不但会污染保护区内水质环境，而且将导致保护区内水生生物中毒死亡，严重时将影响中华白海豚自然保护区的生境安全。

4) 明确主要敏感环境资源保护顺序

本项目所在海域主要环境保护目标包括自然保护区、重要渔业水域等。建议根据南海海域敏感资源保护次序的划分原则以及事故预测结果，确定本项目敏感环境资源的优先保护顺序。本项目海洋环境保护目标优先次序为：江门中华白海豚自然保护区>黄茅海重要渔业海域限制类红线区≈崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区。

表 6.4-8 环境敏感区和易受损资源的保护次序

环境敏感区和易受损害的资源名称	保护次序
自然保护区	1
饮用水和工业用水	2
水产养殖和海洋自然水产资源	3
盐田	4
濒危动植物栖息地	5
潮间带生物	6
湿地	7
名胜古迹、景观和旅游娱乐场所	8
农田	9
各种类型的岸线	10
船舶和水上设施	11

(5) 小结

从模拟预测和案例类比分析可知，在项目所在海域一旦发生较大规模油品泄漏事故，会对海洋生态和渔业资源造成严重污染损害。

综合溢油可影响的保护目标的位置、溢油到达时间、影响频率、保护物种的敏感性，本项目海洋环境保护目标优先次序为：江门中华白海豚自然保护区>

黄茅海重要渔业海域限制类红线区≈崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区。

6.4.3 溢油事故危害后果评价

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》，水上溢油事故概率等级划分和溢油事故危害后果等级划分见表 6.4-9 和表 6.4-10，可能最大水上溢油事故风险准则矩阵示意图见图 6.4-4。

本工程最大可能发生事故溢油量约为 250t，全年发生溢油事故总概率约为 1.6×10^{-3} 次/年。由此确定本项目的风险概率和风险后果处于低风险区。

表 6.4-9 最可能发生事故风险概率划分

等级	事故概率/发生一次事故的频率
很高	$\geq 1/\leq 1$ 个工作年
较高	0.1~1/(1~10)个工作年
中等	0.02~0.1/(10~50)个工作年
较低	0.01~0.02/(50~100)个工作年
很低	0.001~0.01/(100~1000)个工作年
极低	$< 0.001/1000$ 个工作年

注：区间值前一个数量级包括本数，后一个数量级不包括本数

表 6.4-10 最可能事故危害后果定性分类

危害后果	量级划分
C1	溢油 10000t 以上，或造成直接经济损失 a 10 亿元以上，或危害后果指数 $b \geq 20$
C2	溢油 (1000~10000) t，或造成直接经济损失 (2~10) 亿元，或危害后果指数 16~20
C3	溢油 (500~1000) t，或造成直接经济损失 (1~2) 亿元，或危害后果指数 12~16
C4	溢油 (100~500) t，或造成直接经济损失 5000 万元~1 亿元，或危害后果指数 8~12
C5	溢油 (50~100) t，或造成直接经济损失 (1000~5000) 万元，或危害后果指数 4~8
C6	溢油 50t 以下，或造成直接经济损失不足 1000 万元，或危害后果指数 < 4

注 a：直接经济损失计算按照《中华人民共和国海上船舶污染事故调查处理规定》有关要求确定

注 b：参照《水上溢油环境风险评估技术导则》附录 A 方法一计算

风险等级 事故概率	溢油量					
	50t以下	50~100t	100~500t	500~1000t	1000~10000t	10000t以上
≥1/≤1个工作年	■	■	■	■	■	■
0.1~1/(1~10)个工作年	■	■	■	■	高风险区	■
0.02~0.1/(10~60)个工作年	■	■	中风险区	■	■	■
0.01~0.02/(60~100)个工作年	■	■	■	■	■	■
0.001~0.01/(100~1000)个工作年	■	低风险区	■	■	■	■
<0.001/1000个工作年	■	■	▲	■	■	■

图 6.4-4 最可能发生事故风险评估矩阵图

6.5 溢油事故防范与应急措施

6.5.1 降低风险事故概率的防范措施

6.5.1.1 船舶航行及靠离泊事故风险防范措施

为了降低本项目船舶污染事故风险概率，拟采取以下风险防范措施：

(1) 船舶必须根据船舶动态，合理安排船期，认真执行《中华人民共和国海上交通安全法》，遵守《1972 年国际海上避碰规则（1989 年修订本）》的规定和其他航行规则。

(2) 为确保船舶航行安全，施工船舶作业期间，作业船只应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定，以避免船舶之间发生相撞引发的溢油事故。

(3) 对进出港的船舶应严格按操作规程进行操作，加强对设备的维护和检修，严防由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起的船舶油料跑、冒、滴、漏等事故；同时严禁向水域排放含油污水和倾倒废弃物。

(4) 对进出港船舶应严格遵守海事部门的有关通航安全管理规定，遵守作业、生产的风力限定条件，当风力过大时，应停止作业，及时进入避风场地。若出现大雾天气，锚泊中的船舶应服从海事部门的管理，加强值班；航行船舶应按海事部门的雾航安全规定，就近选择合适锚地或安全水域抛锚，停止航行；准备或正在离泊的船舶应尽可能停止离泊，靠回码头。

(5) 加强营运管理，对需定期与不定期清淤航道、码头前沿水域，以维护设计水深，避免因泥沙回淤而导致船舶搁浅。

6.5.1.2 溢油事故风险应急措施

(1) 溢油应急反应过程

参照《防治船舶污染海洋环境管理条例》，船舶污染事故按照船舶溢油量或船舶污染事故造成的直接经济损失大小划分为四个等级。

港区发生船舶污染事故后，应当立即启动相应的应急预案，采取措施控制和消除污染，并就近向有关海事管理机构报告。

1) 发生特别重大船舶污染事故时，由国务院或者国务院授权国务院交通运输主管部门成立事故应急指挥机构。

2) 发生重大船舶污染事故时，应当由广东省人民政府会同海事管理机构成立事故应急指挥机构。

3) 发生较大船舶污染事故和一般船舶污染事故时，应当由江门市人民政府会同海事管理机构成立事故应急指挥机构。

(2) 溢油控制与清除措施

溢油控制主要包括对船舶的溢油源进行堵漏、转驳，对水域溢油进行围控，以便控制溢油源和已泄漏油品的扩散。

(3) 溢油船舶的应急处置措施

如果发现漏油，船岸立即发出溢油应急警报，此时应马上报告海事部门请求启动溢油应急计划。船方应立即启动溢油应急计划，综合采取倒舱、垫水等措施先减少破损油舱存油量。需要时码头方和/或船东提供小型油船就地转驳，减少油船吃水并打空漏油舱，或船方设法封堵泄漏口。码头方按应急计划立即对漏油船进行全封闭围油栏围控，根据本项目的环境特点，利用配备在码头后方应急物资仓库中的围油栏在港池口门处布设围油栏，防治溢油外溢对周边环境保护目标造成影响。必要时，应根据海事部门的指令，在完成泄漏口封堵后，利用拖轮等将失控船舶安全拖带至应急锚地或远离溢油敏感保护目标的开阔水域，组织开展进一步的施救行动。

(4) 防止溢油造成火灾爆炸的措施

在柴油或其他轻质燃料油溢出的初始阶段，由于其轻组分的蒸发，在油膜附近存在易燃气体，火灾和爆炸危险较大。风能有效减少火灾和爆炸危险，它能分散易燃气体，降低易燃气体浓度。在油污事故的应急反应行动中，现场作业和救护人员应优先考虑人身安全，采取适当措施防止溢油造成火灾爆炸导致

事故升级。

6.5.2 减轻事故后果的对策

本项目根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)及事故风险特点,并参考《国家船舶溢油应急设备库设备配置管理规定(试行)》,制定应急设备配备方案,同时为了规范应急设备的管理,应与项目主体工程同期建设应急设备库,应急设备库及应急物资作为一般污染事故的应急救援保障。

本项目的应急设备应纳入海区的溢油应急防治系统内,作为需要调动区域应急力量的较大、重大、特大污染事故的应急救援保障的组成部分。

6.5.2.1 本项目应急能力目标

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017),新、改、扩建码头应通过自行配置应急资源、联防、或购买服务的方式满足应急防备等级要求中的一级防备要求,并在预案中提出满足应急防备等级要求中的二级防备、三级防备要求的衔接措施。具体应急防备等级要求如下表所示。

表 6.5-1 新、改、扩建码头水上溢油应急防备等级要求

应急防备等级	应急资源用拥有方式	防备能力配备要求		自接到应急响应通知后应急反应时间最低要求(h)
		占区域溢油应急防备目标的比例	满足浅水和岸线清污作业的占比	
一级防备	自有、联防或者购买应急防备服务	5%~10% (基本防备)	20%	4
二级防备	与上一级应急预案衔接或区域联防安排	50%~60%	—	24
三级防备	在应急预案中识别周边可协调的应急资源	40%~50%	—	48

(1) 一级防备目标

本项目一旦发生船舶溢油事故,会对周边环境保护目标造成影响。对于重大事故的应急处置,应首先充分发挥本项目自身配备的应急力量,并要统筹江门辖区内其他港航企业、船舶污染清除单位的应急资源,在政府主管机关的统一调度指挥下,有序开展应急清污工作。

按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017),本工程一级防备目标按照区域总目标的 10%计,即本项目自接到应急响应通知后 4h 内应满足处理 25t 溢油事故的能力。

(2) 二、三级防备目标可达性分析

根据事故规模预测分析结果，工程所在区域范围内应急能力应不少于 250 吨。根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)，二级防备应急响应时间为 24 小时。若工程所在水域发生船舶污染事故，按照应急船舶的航行速度 8 节计算，距离工程所在地海上航行距离为 160 海里内的广东茂名市、阳江市、江门市、珠海市、深圳市、汕尾市的应急资源调运实际航行时间为 20 小时，考虑到应急设备的准备、吊装、陆上运输等环节为 4 小时，上述应急能力可在 24 小时内参与事故救援。

根据《国家重大海上溢油应急能力建设规划（2015—2020 年）》，到 2020 年，广东茂名市、阳江市、江门市、珠海市、深圳市、汕尾市的应急物资总量为 9000 吨，可以满足二、三级防备可协调应急能力要求（225t），由此确定，本工程一级防备目标按照区域总目标的 10%计，即本项目自接到应急响应通知后 4h 内应满足处理 25t 溢油事故的能力。

6.5.2.2 周边可协调应急物资

江门海事局目前有 14 艘海巡船艇，并代表江门市政府管理部分污染物应急回收设备配备，应急设备设施存放在 10 个应急储备点内，各点位均可以保证 4 小时内抵达本项目事故现场进行救援，设备的维护保养委托专业公司负责。应急储备点应急物资见表 6.5-2、图 6.5-1。

表 6.5-2 政府部门应急物资一览表

应急储备点	序号	物资名称	型号	数量
台山铜鼓点 (台山国华电 厂内)	1	浮子式 PVC 塑料围油栏	WGV900	400m
	2	吸油拖栏	(20m)PP-T-220	1000m
	3	污油水储存装置	QG10 立方	2 个
	4	连接属具		若干
川岛点 (上川岛海事 基地内)	1	固体浮子式橡胶围油栏	WGJ900	1000m
	2	镀锌连接夹板	900	1 付 2 件 (49)
	3	镀锌铰链式快速接头	900	1 套 5 件 (2)
	4	镀锌拖杆	900	1 付 2 件 (3)
	5	浮子式 pvc 围油栏	WGV900	1150m
恩平横板点	1	浮子式 PVC 塑料围油栏	WGV900	240m
	2	吸油拖栏	(20m)PP-T-220	500m
	3	污油水储存装置	QG3 立方	1 个
银洲湖 崖门点	1	浮子式 PVC 塑料围油栏	WGV900	800m
	2	阻燃浮子式橡胶围油栏	WGJ1100Z	800m
	3	吸油拖栏	XTL-Y200	800m
	4	化学品吸附材料	FX-FG	5t

	5	吸油毡	PP-2	800kg
	6	吸油拖栏	220 型	3000m
	7	栅栏式围油栏	WSL600	800m
	8	岸滩（真空）收油机	ZK50	1 台
	9	应急集装箱/固体浮子式吸油围油栏	GMEC12000/WGV600	1 个/1000m
银洲湖 天马点	1	浮子式 PVC 塑料围油栏	WGV900	160m
	2	吸油拖栏	(20m)PP-T-220	500m
	3	污油水储存装置	QG10 立方	4 个
	4	污油水储存装置	QG3 立方	1
	5	柔性快速布放围油栏	WGV600R	500m
	6	卷绕架	WJR600/500	1 套
	7	围油栏动力站	PK1230C	1 件
	8	集装箱	40	1 个
三江水道	1	溢油应急大货车	江铃 JX1080TR23 载货车	1 辆
	2	浮子式 PVC 塑料围油栏	WGV900	200m
	3	吸油毡	pp-2	80kg
	4	转换接头		2 个
西江睦洲点	1	吸油毡	PP-2	2t
	2	PVC 围油栏	WGV900	600m
	3	吸油拖栏	XTL-220Y(12m)	1000m
西江篁边点	1	吸油拖栏（20m）	PP-T-Y220	600m(30 包)
	2	吸油拖栏（12m）	XTL-Y220	369m（30 包）
	3	浮子式 PVC 塑料围油栏	WGV900	860m
	4	阻燃浮子式橡胶围油栏	WGJ1100Z	200m
	5	吸油毡	PP-2	1380kg（69 包）
	6	化学品吸附材料	FX-FG	970kg（97 包）
	7	转盘式收油机	ZSY15	1 台
	8	栅栏式围油栏	WSL	1000m
西江鹤山点	1	吸油毡	PP-2	2t
	2	吸油拖栏	XTL-220Y	500m
	3	岸滩（真空）收油机	ZK50	1 台
	4	固体浮子式吸油围油栏	WGV600	500m
潭江三埠点	1	溢油应急大货车	江淮牌重型厢式货车	1 辆
	2	浮子式 PVC 塑料围油栏	WGV900	100m
	3	吸油毡	pp-2	800kg
	4	吸油拖缆	XTL-Y200	100m
	5	岸滩（真空）收油机	ZK50	1 台



图 6.5-1 应急储备点与本项目相对位置关系

对江门市污染物应急回收设备配备处理能力进行核算：

(1) 机械回收能力

1) 计算方法

机械回收能力计算公式如下：

$$E = \frac{T \times P_1}{\rho \times \alpha \times Y \times 6 \times (1 - \eta)}$$

式中：E——收油机回收能力， m^3/h ；

T——溢油量，溢油应急目标 25t；

P_1 ——机械回收占溢油的比例，本评价取 40%；根据《船舶溢油应急能力评估导则》中规定机械回收量占总溢油量的比例为 40~60%，本项目机械回收效率取保守低值，故取 40%。

ρ ——回收油水混合物密度，单位为吨每立方米 (t/m^3)，本评价取燃料油

密度 $0.9t/m^3$;

α ——收油机回收效率，本评价取 5%；本项目主要涉及燃料油，根据《船舶溢油应急能力评估导则》表 1 中规定对重质原油、燃料油的收油速率为标定值的 5%。

Y——收油作业天数，本评价取 3 天；

6——每天收油作业时间，单位 h；

η ——富裕量，根据经验，本评价取 20%。

2) 配置要求

根据公式的计算方法，本工程需配收油机的总能力至少为 $15m^3/h$ 。江门市目前具备收油机 $165m^3/h$ ，可满足本项目需求。

(2) 溢油围控能力

溢油围控与防护能力主要指围油栏和与其配套的布放艇。

1) 计算方法

依据《船舶溢油应急能力评估导则》(JT/T 877-2013)提供的技术方法，围油栏配备总数量 L 总见下式：

$$L=L_1+L_2+L_3+L_4$$

式中：

L——围油栏的总数量，单位为米；

L_1 ——溢油源围控的围油栏数量， $L_1=3x(B+W) \times N_1$ ，式中 B：最大船型船舶的船长，W：最大船型船舶的船宽， N_1 ：布设围控的围油栏层数；

L_2 ——收油作业配套的围油栏数量， $L_2=D \times 100$ ，D 为“收油系统”数量；

L_3 ——导流配套的围油栏数量， $L_3=U \times N_2$ ，式中 U：一组围油栏的长度， N_2 ：所需导流的围油栏的组数；

L_4 ——防护配套的围油栏数量， $L_4=(L_1+L_2+L_3) \times \phi$ ，式中 ϕ ：加权系数，取值区间为 0.2~0.5，环境敏感度越高，取值越大。

2) 配置要求

本项目最大船型为 3.5 万吨级散货船，最大船长为 244m，最大船宽为 30.4m， N_1 取 2，经计算 $L_1=1646.4$ ；

收油作业配套的围油栏数量 L_2 ：本评价 D 取 4，因此 $L_2=4 \times 100=400m$ 。

导流配套的围油栏数量 L_3 ：按照通常海上溢油带的短边长度为 100-500m，

本项目按照 U 为 500m 计算，N₂ 取 6，由此计算 L₃=500×6=3000m；

防护配套的围油栏数量 L₄：由于本项目敏感性较高，φ 取高值即为 0.5，则 L₄=(L₁+L₂+L₃)×0.5=(1646+400+3000)×0.5=2523.2m；

由此，需要配置围油栏的总数量：L=7569.6m。江门市现有围油栏总量 17710m，符合本项目要求。

(3) 油污储存能力

根据《船舶溢油应急能力评估导则》(JT/T 877-2013)，临时存储能力根据机械回收能力、储存容积、转运能力等因素计算临时储存能力。一般情况下，临时储存能力应满足收油机工作 12h 回收的油水混合物储存需求，可根据转运能力进行相应的调整。转运能力指能够通过过驳、运输、卸载等方式及时将回收的油水混合物转移处理，保障回收作业连续进行的能力。

1) 计算方法

海上溢油的临时储存和转运设备可使用带油舱的船舶、油轮、油驳，也可使用浮动油囊和轻便式储油罐。根据《船舶溢油应急能力评估导则》(JT/T 877-2013)，临时储存能力可采用以下方法进行计算：

$$S=12 \cdot E$$

其中：S 为临时存储能力，E 为收油机标定小时回收能力要求。

2) 配置要求

按照《船舶溢油应急能力评估导则》(JT/T 877-2013) 计算，本工程配备收油机标定总收油能力为 15m³/h，共需要临时存储能力为 180m³。目前江门市现有应急储油囊 80m³，其余部分可通过船舶过泊方式解决。

(4) 油污吸附能力

常规的吸附材料为吸油毡，也是目前处理日常作业小型船舶污染事故的常用材料之一，它主要将水面溢油直接渗透到材料内部或吸附于表面，以便于回收溢油，通常有聚氨酯、聚乙烯、聚丙烯、尼龙纤维和尿素甲醛泡沫等材料。

1) 计算方法

我国<船用吸油毡>行业标准规定，其吸油性应达到本身重量 10 倍以上，吸水性为本身重量 10% 以下，持油性保持率 80% 以上。所需数量计算如下：

$$I = T \times P_3 \div (J \times K \times \varphi_1)$$

式中：

I——吸收吸附材料数量，t(单位:吨)；

T ——总溢油量, t (单位:吨);

P_3 ——吸附回收量占总溢油量的比例, 取值区间 20%-30%, 本评价取 30%;

J ——吸收吸附倍数, 本评价取 10;

K ——油保持率, 本评价取 80%;

ϕ_1 ——吸收吸附加权系数, 取 0.3。

2) 配置要求

经计算, 按照溢油量 25 吨为目标, 本项目需要配备 3 吨吸油毡, 目前江门市已有油污吸附能力 4 吨, 可满足本项目需求。

6.5.2.3 本项目配备应急物资

根据上节核算, 本项目可依托江门市的溢油应急资源实现本项目的溢油应急目标, 但根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求(JT/T451-2017)》本项目同样配备了一定的应急物资, 具体见表 6.5-3。

本项目考虑在码头后方陆域设置溢油应急设备库放置本项目配备的溢油应急物资, 配备的应急物资应及时定期更换。

表 6.5-3 本项目配备应急物资

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	围油栏	橡胶围油栏	m	500	应急型
2	收油机	总能力	3m ³ /h	套	1
3	油拖网			套	1
4	吸油毡			t	0.5
5	轻便储油罐	总有效容积≥3m ³	套	1	
6	围油栏布放艇		艘	1	租用

6.5.3 风险应急预案

风险应急体系分为广东省级应急体系——江门市风险应急体系——企业风险应急预案及三级防控体系。

6.5.3.1 江门市风险应急体系

2002年, 江门海事局编制了《江门港口水域溢油应急计划》, 致力于对港口水域在发生溢油事故时能及时启动溢油应急计划, 以便对溢油事故有效处理, 最大限度地减少溢油对环境的危害。包括了总则、组织管理、溢油预测、敏感区域和保护原则、溢油应急反应的人力物力资源及交通、应急机构、应急反应程序、应急反应技术、回收和沾油废弃物的处置、信息发布、通讯联络、港口

间区域协作及计划衔接、培训演习和计划的修改等章节内容。

6.5.3.2 企业风险应急预案

本项目建设单位单位在项目投产前应编制应急预案，并报相关部门备案。

6.5.3.3 区域环境风险事故应急联动方案

根据《江门市突发环境污染事件应急预案（2019年修订版）》，江门市内突发环境事件的应急响应分为特别重大(I级响应)、重大(II级响应)、较大(III级响应)、一般(IV级响应)四级。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。I级响应报请国务院组织实施，II级响应由广东省人民政府组织实施，III级响应由市政府组织实施，IV级响应由县（市、区）政府组织实施。

本项目实施后，应建立跨界环境污染事故应急联络机制，确保信息畅通。对边界敏感企业、敏感地区、敏感时间段进行有效监控。保持相邻行政区域之间的通讯畅通。突发环境事件已经或可能涉及相邻行政区域的，事发地政府及其生态环境部门应及时通报相邻区域同级政府及其生态环境部门。接到通报的政府及其生态环境部门应及时调查了解情况，统一行动、共同处置，把污染和危害控制在最小范围，把环境风险降到最低程度。

6.5.3.4 企业应急预案的编制建议

本次评价在环评阶段对建设单位应急预案编制提出如下建议。

(1) 建立健全应急反应的指挥系统

为确保应急反应有序、高效，应根据项目自身特点进一步明确应急反应的指挥系统，并明确不同级别污染事故应急组织指挥人员组成、人员职责及其有效联系方式。

(2) 应急反应设施、设备的配备

进一步明确本项目配备的应急设备、物资，和附近水域污染事故的应急设备、器材和设施。

(3) 应急防治队伍及演习

除依靠海事管理机构和本项目自行建立的应急队伍外，可考虑充分利用港区工作人员、消防人员共同参与形成应急队伍。对应急救援及清污队伍制订定期强化培训和演练计划，加强了解应急防治操作规程，掌握应急防治设备器材

的操作使用，一旦发生溢油事故，应急队伍能迅速投入应急反应活动，从而增强应对突发性污染事故的处置能力。

(4) 应急通讯联络

为确保该项目运营期船舶突发性污染事故的报告、报警和通报，以及应急反应各种信息能及时、准确、可靠的传输，必须建立通畅有效、快速灵敏报警系统和指挥通讯网络，包括与海事管理机构应急响应指挥系统、周围附近联防单位的联络。

(5) 建立事故模拟预报模型、建立事故应急决策系统

在污染事故的应急反应中，及时明确溢油的漂移轨迹和归宿至关重要，除借助监测手段外，建立海域溢油模拟预测模型是较为有效的方式，特别是发生船舶溢油事故，跟踪监测受到气象、设备条件限制，借助溢油模型，可根据事故发生地点、溢油规模、发生时刻的气象、海流条件，快速准确的显示溢油的轨迹、归宿，从而确定可能受到威胁的敏感区域，以便制定科学高效的应急处置决策。

(6) 与上级相关应急预案的衔接

本项目应急预案的内容，应当与江门市海上溢油事件应急处置预案保持衔接。工程发生溢油事故后，应当按照应急预案的要求，立即成立项目应急指挥中心。应急指挥中心总指挥根据事故发生级别，向江门市人民政府应急指挥中心办公室、江门市环境主管部门报告，请求启动《江门市海上溢油事件应急处置预案》，并根据事态的发展情况，1小时内做好上报工作。事故信息报告应当包括：事故发生单位概况；事故发生的时间、地点以及事故性质情况；事故的简要经过；事故已经造成或者可能造成的伤亡人数（包括下落不明的人数）和初步估计的直接经济损失；已采取的措施；其它应当报告的情况。

在本项目后期推进的过程中，本项目的应急预案应与主管海事和环保部门的应急预案进行衔接，列入海事和环保部门联系方式。当污染事故发生时，公司有关人员应迅速将准确的事故信息上报至东营海事局和环保部门，并根据海事和环保部门的指示，按照制定好的应急预案开展应急清污行动。当本公司的应急力量不足时，必要时应请求海事和环保部门统一调配周边应急力量，共同完成事故风险控制工作。

(1) I级、II级应急响应行动

当出现特别重大、重大溢油事故时，市指挥部立即启动相应的应急响应，做好先期处置工作，并在第一时间向省有关应急处置机构报告情况，要求国家或山东省启动相应的应急响应，同时密切监测、监视溢油发展变化情况。

(2) III级应急响应行动

当出现较大溢油事故时，江门市指挥部启动III级应急响应。江门市指挥部主要领导主持溢油事故情况会商，相关成员单位参加，部署溢油处置工作。加强值班，密切监测、监视溢油变化情况，根据预案做好溢油处置工作，及时将溢油情况上报省有关应急处置机构，视情请求启动省应急响应。

(3) IV级应急响应行动

当出现一般溢油事故时，江门市指挥部视情启动IV级应急响应行动。江门市指挥部主持溢油事故情况会商，研究应对措施，提出有关工作意见，并及时向省有关应急处置机构报告。溢油事故发生地县（区）指挥机构要启动相应的应急响应，组织本级人员会商，研究应对措施，根据预案做好溢油处置工作，并及时将有关情况报市溢油应急中心。

6.6 环境风险事故分析与评价结论

本项目为水运工程项目，在营运过程中存在船舶污染事故风险，一旦发生水上溢油事故，便会对周边的环境保护目标产生影响，但经过分析，本项目发生事故概率较低，且发生溢油事故的源强较小，项目周边溢油应急物资配备齐全，可满足本项目应急需求。本评价提出了有针对性的风险防范措施，根据相关规定自行配备了溢油应急物资，并提出了企业编制应急预案的建议与要求，因此，本项目环境风险总体可控。

表 6.6-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	油类						
		存在总量/t	3808						
	大气	500m 范围内人口数 120 人			5km 范围内人口数 6300 人				
		每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						—人	
	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input checked="" type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>		
		环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>		
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>			

			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input checked="" type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>	Q > 100 <input type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input checked="" type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input type="checkbox"/>
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__m 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__m			
	地表水	最近环境敏感目标 <u>崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区</u> ，到达时间 <u>0.5 h</u>				
	地下水	下游厂区边界到达时间__d 最近环境敏感目标__，到达时间__d				
重点风险防范措施	<p>(1) 对进出港的船舶应严格按操作规程进行操作，加强对设备的维护和检修，严防由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起的船舶油料跑、冒、滴、漏等事故；</p> <p>(2) 根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)配备了溢油应急物资，并提出了事故应急处置的具体要求。</p>					
评价结论与建议	<p>本工程在运营过程中纯在船舶污染事故风险，水上溢油事故发生会对周边的环境保护目标产生影响，经过分析，本项目发生事故概率较低，且发生溢油事故的源强较小，项目周边溢油应急物资配备齐全，可以满足本项目应急需求。报告提出了有针对性的风险防范措施，并提出了企业编制应急预案的建议与要求，本项目环境风险可控。</p> <p>注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。</p>					

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护防治措施

7.1.1 大气污染防治措施

施工过程中产生的废气主要为施工期材料运输、堆存等作业中产生的粉尘，施工机械设备废气、运输车辆尾气、施工船舶废气等。施工过程具体措施如下：

(1) 合理安排工期，尽可能地加快施工速度，减少施工时间。

(2) 大风天气应停止土方作业，在作业处覆盖防尘网，并对临时材料堆场堆放的材料进行篷布遮盖。

(3) 定期清扫施工场地的洒落物，在干燥天气时辅以洒水抑尘等措施，对主要运输道路进行硬化处理，减轻二次扬尘污染。场地的厚度和强度应满足施工和行车需要。

(4) 码头面现场浇筑应首选使用商品混凝土，粉尘产生量较小。

(5) 若需现场进行混凝土搅拌，混凝土搅拌过程中应当进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置。

(6) 加强对施工机械和施工船舶的维修保养，禁止施工机械超负荷运转，减少废气的排放。

(7) 汽车运输土方，砂石料应加盖篷布，严格控制行车车速。

(8) 施工垃圾应及时清运，以减少扬尘，施工期扬尘污染防治应符合《江门市扬尘污染管理办法》相关规定。

(9) 通过合理布置施工方案，提高施工船舶的使用率，提高一次施工成功率，避免船舶返工导致废气污染物产生。

(10) 施工船舶严格执行《交通运输部<关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案>的通知》（交海发[2018]168号）的相关要求，应使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油，降低硫氧化物和颗粒物的排放。

7.1.2 悬浮泥沙污染防治措施

(1) 施工前应结合项目周边及项目自身施工进度，合理安排施工整体进度计划，制定好施工主要节点流程图。项目在各个阶段施工作业时，按照施工方案执行，控制施工进度和施工强度，减少悬浮沙增量；

(2) 施工作业期间，在整体施工计划框架下，根据季节性海流条件，优化各施工作业区施工计划，将重点悬浮沙产生作业环节安排在风浪相对小、潮流相对弱等不利于悬沙扩散的潮期内；

(3) 疏浚施工作业时，应采用对环境影响较小的挖泥船，合理安排施工船舶数量、挖掘位置及施工时间，不得随意扩大疏浚施工范围，减小对疏浚水域及底泥的扰动强度和影响范围，最大限度地降低港池疏浚对附近水域水质和生态环境的影响。为了尽量减少泥沙的溢散，施工单位定期对挖泥设备进行维修保养，确保设备处于正常状态。

7.1.3 废水污染防治措施

(1) 船舶含油污水

施工期间各类施工船舶，在水上作业时禁止向海域水体排放各类生产废水。施工船舶含油污水产生量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，按照《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》铅封，运至陆地交由有资质单位处理，不排海。

(2) 生活污水

施工船舶上作业人员产生的生活污水 ($2.5\text{m}^3/\text{d}$) 和陆域施工人员生活污水 ($3.2\text{m}^3/\text{d}$) 统一收集后，依托现有污水处理站处理达标后，部分用于厂区绿化及洒水降尘，剩余部分依托现有排口达标排放。

依据《室外给水设计规范》(GB50013-2016)，本次浇洒绿地用水按照浇洒面积 $2.0\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 计算，考虑江门市银湖港实业有限公司后期陆域设施建设占用的面积后，可洒水降尘面积为 4.5 万 m^2 ，需要洒水量为 $90\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目施工期洒水降尘量 $5.7\text{m}^3/\text{d}$ ，可满足本项目洒水降尘需求。当雨天无法回用于洒水降尘时，可依托现有排口达标排放。现有污水处理站处理工艺及达标情况见 7.2.2 小节内容。

(3) 砂石料冲洗废水

本项目施工期间产生的砂石料冲洗废水，经施工现场设置的沉淀池沉淀处理后回用于砂石料冲洗，不外排。

(4) 机修油污水

本项目施工期间产生的机修油污水，经油水分离器分离后排入施工场地设置的沉淀池，经沉淀处理后回用于施工机械、设备冲洗，不外排。

7.1.4 噪声污染防治措施

(1) 加强施工船只管理，避免施工区域船舶集中并拥堵导致局部声级过高。

(2) 尽量选用低噪音、低振动的施工机械设备，可通过加装消音装置和隔离机器的振动部件来降低噪声。

(3) 施工作业过程中，加强对各种机械设备和车辆的管理、维护和保养，使施工机械和车辆保持良好的运行状态，减小因机械磨损而增加的噪声。

(4) 严禁高噪声、高振动设备在 12:00~14:00 和 22:00~6:00 休息时间作业，施工单位应选用低噪音机械设备货带隔声、消声设备。

(5) 合理安排施工时间，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。

(6) 施工部门应合理安排好施工时间和施工平面布置，高噪声作业区远离声环境敏感点，在施工边界设临时隔声屏，以减少噪声的影响；

(7) 做好施工船舶、施工机械、运输车辆的调度和交通疏导工作，合理疏导进入施工区域的车辆和船舶，限制车速、船速，禁止车辆和船舶鸣笛，以减少噪声对周围环境影响。

(8) 合理安排施工作业人员，高噪声设备操作人员提高换班频次，并且佩戴防噪等劳保设备，合理安排人员的作息时间，减少高噪环境下工作时间。

(9) 定期加强施工机械设备的维修与保养，使施工机械保持良好的运行状态，减少因机械磨损而增加的噪声。

(10) 本项目原则上不进行夜间施工作业，如确实需要夜间施工的话，应向有关政府部门提出夜间施工申请，经批准后方可施工，但严禁夜间进行高噪声作业。

综上所述，采取了以上提出的噪声环境影响管理措施后，施工机械的噪声可得到一定的控制。施工机械噪声具有强度大的特点，通过有效的降噪措施和合理的噪声施工时间安排，降低施工噪声对周围环境的影响，做到文明施工，做好必要的安抚工作，尽可能取得公众的理解和支持。

7.1.5 固体废物污染防治措施

(1) 陆域生活垃圾

本项目施工期间，陆域施工人员生活垃圾，不得随意堆放或抛入海中，分类收集后，委托当地环卫部门统一清运处置，严禁排海。

(2) 船舶垃圾

船舶生活垃圾以及船舶维修垃圾，分类收集后，运至陆上，交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理。

(3) 疏浚物

本项目水域疏浚产生疏浚土方，运至距离本项目约 60km 处的疏浚物临时海洋倾倒区。

(4) 废油及含油废物

设备维修产生的废油（HW08）以及含油抹布及劳动用品（HW49）等危险废物，收集后分类暂存于危险废物暂存间，定期交由江门市崖门新财富环保工业有限公司处置，交接时填写《危险废物转移联单》，做好相关转运记录。

(5) 废焊条、焊渣

本项目施工期间产生的废焊条、焊渣，属于一般固体废物，经分类收集后，交由厂家回收利用。

(6) 建筑垃圾

建筑垃圾中可利用的物料较多，施工单位应分类收集，可资源化利用的，回收利用；不可回收利用的部分集中收集后交环卫部门处置，严禁随意抛弃。

建设单位应负责对施工期固体废物收集处置工作进行监督，建议与施工单位签订环保责任书，由各施工单位负责施工期固体废物的处理。各施工单位要加强施工管理，做好施工现场的环境保护管理工作。

7.2 运营期环境保护防治措施

7.2.1 大气污染防治措施

本项目大气污染源主要为散货在装卸船作业过程产生的无组织粉尘和到港船舶废气等。为保证项目所在地的环境空气质量，采取如下污染防治措施：

7.2.1.1 装卸船过程产生的粉尘防治措施

(1) 卸船作业粉尘防治措施

本项目卸船产生粉尘的主要作业过程为 1#泊位水泥和矿渣卸船以及 2#泊位进口砂和海砂卸船。

① 1#泊位水泥卸船采用移动式螺旋卸船机，移动式螺旋卸船机移至卸船位

置，将卸船机卸船臂伸展进大船的水泥粉堆中，通过卸船臂中的螺旋上料机用螺旋输送方式均匀通过密闭管道输送至后方。卸船臂中的螺旋上料过程为密闭设置，上料过程没有粉尘产生，主要产尘节点在船舶水泥进入卸船臂进口处产生少量的粉尘，在船舶设置防尘布，降低粉尘外溢。

②1#泊位矿渣及2#泊位进口砂和海砂卸船，均采用门座起重机配备接料斗，采用全封闭防泄漏抓斗，在散货卸船过程中，防止物料掉落水中或码头面上；在卸船机卸料漏斗上方四周均设置挡尘板（见下图 7.2-1），挡尘板能够降低物料下落过程对周边空气的扰动程度，同时减少粉尘的飞散和溢出；卸料漏斗上方设置高压喷嘴，进行喷雾抑尘，喷淋装置工作时间与卸船机工作时间同步；在卸船机漏斗下口与皮带机接触部分设置橡胶防尘帘，并设置高压喷嘴，喷淋装置工作时间与卸船机工作时间同步。

另外，在装卸作业时，码头区配套设置雾炮机进行喷雾抑尘及洒水抑尘，最大限度减少卸船时粉尘产生量。通过上述措施后，粉尘除尘效率均可达到90%。

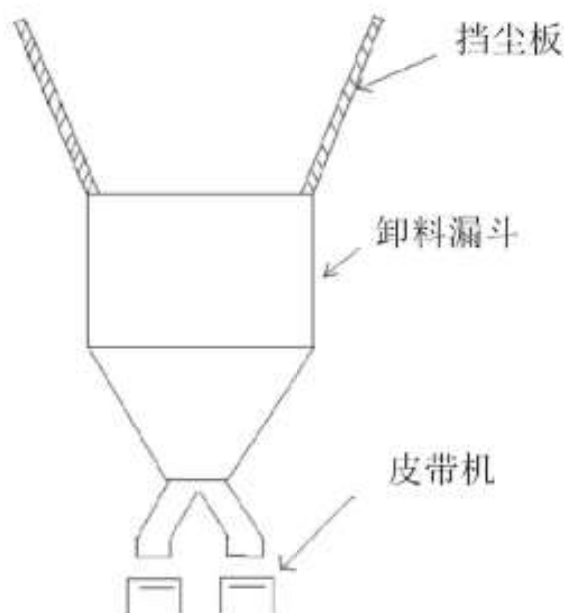


图 7.2-1 卸料漏斗挡尘板示意图

(2) 装船过程产生的粉尘防治措施

①3#泊位水泥和矿渣微粉装船采用移动式连续装船机，通过专用密封运输管道减压输送至船舱内，物料落差产生少量的粉尘，为降低粉尘产生量，可降低物料落差高度及船舶设置防尘布。



图 7.2-2 船舶防尘布示例图

②4#泊位和 5#泊位砂料装船，采用密闭皮带机，在皮带输送线两侧设置喷嘴组进行水喷淋，对砂料进行充分喷淋，并在船舶设置防尘布，则砂料在装船作业过程中产生粉尘较少。

在另外，在码头区域设置雾炮机进行喷雾抑尘及洒水抑尘，最大限度减小装船过程粉尘对周边环境的影响。通过上述措施，粉尘除尘效率均可达到 90%。

7.2.1.2 装卸过程其他粉尘防治措施

① 尽可能降低物料作业落差，降低散货卸船起尘量。

② 装卸船作业尽量避免在大风天气情况下进行，减少起尘源强；并加大码头洒水频次，在大于 6 级风时停止装卸作业。

③ 在作业区四周围墙内种植常绿乔灌木，既改善景观环境，也起到防尘降噪措施。

④ 对各类防尘设施应建立相应的管理制度，并设专人负责进行使用及维护。

7.2.1.3 其他废气污染防治措施

本项目装卸机械和到港船舶运行过程产生废气，为保证环境空气质量，采取以下措施：

① 选购排放污染物少的环保型高效装卸机械；

② 加强机械设备的保养、维修，使其保持正常运行，减少污染物排放；

③ 装卸机械使用合格的燃料油，尽量选取优质燃料油。

④ 进港船舶应利用岸电作为能源，以减少船舶大气污染物排放。

7.2.2 废水污染防治措施

本项目运营期污水主要为到港船舶含油污水，码头初期雨水、冲洗废水，机修含油污水、到港船舶及陆域工作人员生活污水等。

(1) 船舶含油污水

本项目运营期船舶含油污水按照《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》铅封，到港船舶含油污水 $11.2\text{m}^3/\text{d}$ ，在南侧和北侧码头分别设 1 个 10m^3 的含油污水储罐（见图 7.2-4），定期交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理，禁止排入周边地表水体。

(2) 码头初期雨水、冲洗废水

本项目北侧码头卸载水泥和矿渣材料，码头区域产生含矿初期雨水（ $307\text{m}^3/\text{次}$ ）与冲洗废水（ $47.4\text{m}^3/\text{d}$ ），雨天不对码头进行冲洗（雨天不产生冲洗废水），产生的废水经码头设置的沉砂池和集污池收集后，进入陆域后方的含矿污水处理站处理，处理合格后，回用于厂区洒水降尘。

1) 处理可行性分析

含矿污水处理站处理工艺流程图下图所示：

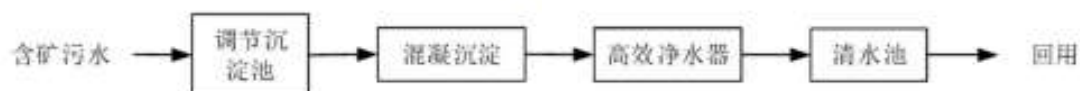


图 7.2-1 污水处理站工艺流程图

拟建的含矿污水处理站处理设计能力为 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目含矿初期雨水量为 307m^3 ，含矿污水处理站设置清水池容积 350m^3 ，当雨天不能回用于洒水降尘时，能够满足初期雨水的暂存需求。

本项目含矿初期雨水量为 307m^3 ，含矿初期雨水处理设施设置 350m^3 的清水池，当雨天无法洒水降尘时，可满足雨天的暂存需求。本项目 1#泊位卸载水泥和矿渣，每天工作 18h，以最不利条件情况考虑，码头区域设置 1 台 30m 射程雾炮机，每小时用水量 $1.8\text{m}^3/\text{h}$ ，则 1 台雾炮机每天用水量 $32.4\text{m}^3/\text{d}$ （约 $33\text{m}^3/\text{d}$ ）。依据《室外给水设计规范》（GB50013-2006），本次浇洒道路用水按照浇洒面积 $2.0\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 计算，可洒水降尘面积为 4.5 万 m^2 ，需要洒水量为 $90\text{m}^3/\text{d}$ 。则在晴天天气条件下，雾炮机和道路洒水抑尘需水总量为 $123\text{m}^3/\text{d}$ 。

初期雨水可分批次回用于厂区洒水抑尘。

(3) 机修含油污水、船舶及陆域生活污水、南侧码头初期雨水和冲洗废水机修含油污水 ($0.24\text{m}^3/\text{d}$) 统一收集后, 经隔油预处理后, 与船舶生活污水 ($4.1\text{m}^3/\text{d}$)、陆域人员生活污水 ($9.79\text{m}^3/\text{d}$)、南侧码头初期雨水 ($417\text{m}^3/\text{d}$) 和冲洗废水 ($64.4\text{m}^3/\text{d}$), 共计 $495.53\text{m}^3/\text{d}$, 均依托现有污水处理站处理达标后, 部分用于厂区洒水降尘, 剩余部分依托现有排口达标排放。

1) 处理可行性分析

现有污水处理工艺流程如下图所示:



图 7.2-2 污水处理站工艺流程图

现有污水处理设施设计能力为 $120\text{m}^3/\text{h}$ ($2880\text{m}^3/\text{d}$), 主要处理工艺为“混凝气浮+SBR 生物氧化”。现有污水处理站的处理量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ($720\text{m}^3/\text{d}$), 最不利情况下, 本项目需依托污水处理站处理的污水水量为 $495.53\text{m}^3/\text{d}$, 剩余处理能力能够满足本项目要求, 该处理工艺处理后出水可达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 可用于厂区绿化和洒水降尘 (见表 7.2-1)。当雨天无法回用于洒水降尘时, 依托现有排口达标排放, 不用于厂区洒水降尘。

建设单位定期对现有污水处理站废水排放口进行监测, 本次引用建设单位于 2021 年 10 月委托检测结果, 废水排放口水质可达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 用于厂区绿化和洒水降尘的标准限值, 以及广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 中第二时段一级标准限值排放标准。

表 7.2-1 现有污水处理站废水排放口检测结果

检测项目	2021 年 10 月 14 日检测结果	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 标准限值		广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准限值	单位	结果评价
		公厕	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工			
pH	7.3	6~9	6~9	6~9	无量纲	合格
SS	4	1000	1000	60	mg/L	

COD _{Cr}	22	—	—	90	mg/L
BOD ₅	6.4	10	10	20	mg/L
总氮	0.81	—	—	—	mg/L
磷酸盐	0.03	—	—	0.5	mg/L
氨氮	0.159	5	8	10	mg/L
硫化物	0.005L	—	—	0.5	mg/L
石油类	0.09	—	—	5.0	mg/L
色度	4	—	—	40	mg/L

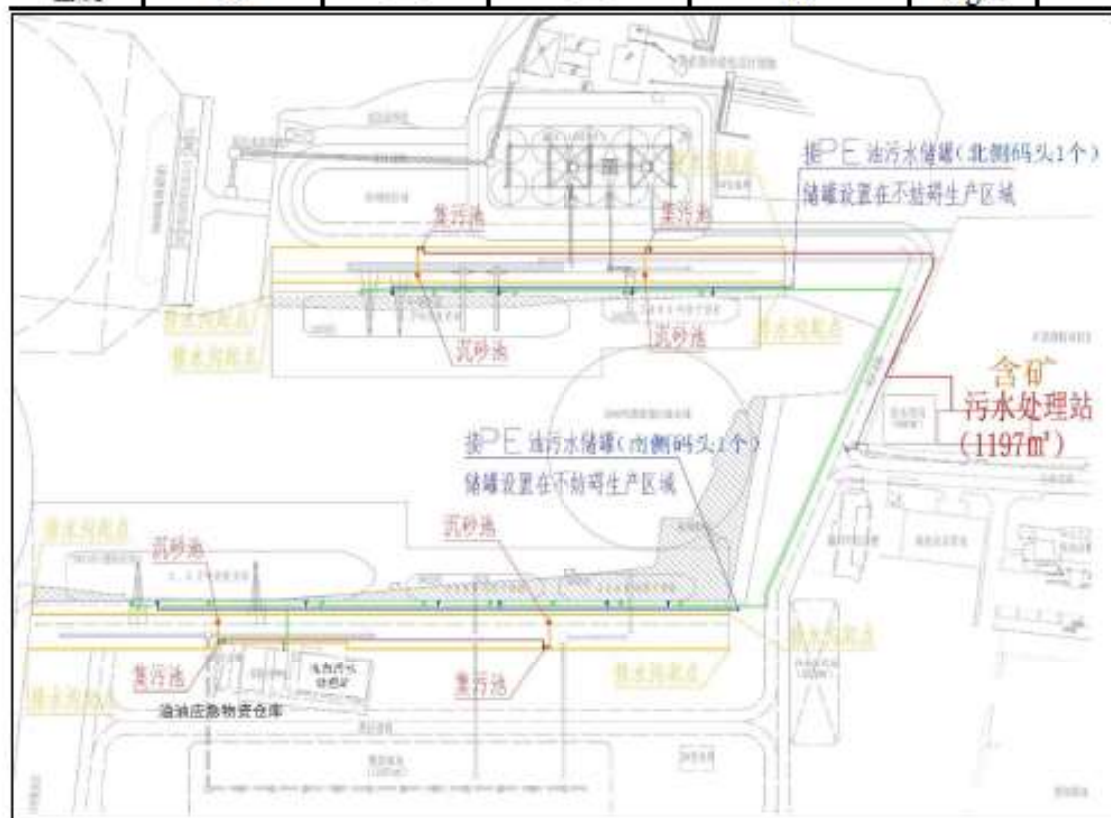


图 7.2-4 本项目排水路径图

7.2.3 声环境污染防治措施

(1) 本项目优先考虑低噪声设备，并对高噪声设备采取防振降噪措施，加强机械设备的保养，保证其正常运行，减少不良运行产生的噪声。高噪声设备采取消声隔声措施，确保交通行驶有序。

(2) 船舶停靠后不鸣笛，并且船舶靠岸后使用岸电，主机不工作，通过加强管理，可有效降低船舶噪声强度。

7.2.4 固体废物污染防治措施

本项目运营期产生的固体废物主要包括：陆域人员生活垃圾、船舶生活垃圾、污水处理站污泥及废油、设备维修产生的废油及含油废物、含油抹布及劳动用品等。

(1) 船舶垃圾

运营期来自疫情地区的船舶垃圾申请卫生检疫部门进行处理；非疫情地区的船舶生活垃圾运至岸上，交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理。

(2) 陆域生活垃圾

陆域人员生活垃圾收集后交由当地环卫部门统一处理。

(3) 危险废物

本项目运行期，污水处理站的含油污泥及隔油池产生的废油（HW08）、设备维修产生的废油（HW08）、含油抹布及劳动用品（HW49）等危险废物，收集后分类暂存于危废暂存间，定期交由江门市崖门新财富环保工业有限公司。本项目危险废物情况汇总见下表。

表 7.2-2 本项目危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*
污水处理站含油污泥和隔油池产生的废油	HW08	900-210-08	30kg/a	污水处理站	半固态	油类	油类	每日	T,I	分类收集后，暂存于危废暂存间，防渗措施，贴标识，定期委托有资质单位处置
设备维修产生的废油	HW08	900-249-08	100kg/a	各类机械设备维护检修	半固态	油类	油类	每日	T,I	
含油抹布及劳动用品等	HW49	900-041-49	150kg/a	各类机械设备维护检修	固态	油类	油类	每日	T/In	

①危险废物暂存场所环境影响分析及防治措施

本项目依托现有的危险废物暂存间，交由专人进行管理，设置危险废物警示标志。严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关规定，建立危险废物管理台账，如实记录相关信息。

表 7.2-3 本项目危险废物暂存间基本情况汇总表

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危险废物暂存间	污水处理站含油污泥和隔油	HW08	900-210-08	污水处理站	25m ²	容器贮存	100kg	6个月

贮存场所 (设施) 名称	危险废物 名称	危险废物类别	危险废物代 码	位置	占地面积	贮存方式	贮存 能力	贮存 周期
	池产生的 废油							
	设备维修 产生的废 油	HW08	900-249-08	机械 设备 维修			200kg	
	含油抹布 及劳动用 品等	HW49	900-041-49				200kg	

②运输过程的环境影响分析及防治措施

本项目运营期产生的危险废物，建设单位应安排专人对其进行分类收集，暂存于危废暂存间，严格执行《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物经营许可证管理办法》对危险废物量进行统计，交接时填写《危险废物转移联单》，做好相关转运记录。

本项目危险废物通过各项污染防治措施，贮存符合相关要求，不会对周边环境产生不利影响。

(4) 固体废物处置措施可行性

为保证采用的措施落实到位，建设单位已经和台山市铜庆废旧物资回收有限公司、江门市崖门新财富环保工业有限公司签订合同。本项目船舶含油污水及船舶垃圾，分类收集后，运至岸上，交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理。机械设备维修产生的废油（HW08）、污水处理站含油污泥和隔油池产生的废油（HW08）、含油抹布及劳保用品（HW49），分类收集后，交由江门市崖门新财富环保工业有限公司处理。疏浚物拟运至距离本项目约 60km 处的珠海高栏港区 15 万吨级主航道工程疏浚物临时性海洋倾倒区（生态环境部《关于发布 2021 年全国可继续使用倾倒区和暂停使用倾倒区名录的公告》（2021 年第 8 号））。船舶生活污水和陆域生活污水依托现有污水处理站处理达标后，部分用于厂区绿化及洒水抑尘，剩余部分依托现有排口达标排放。

1) 台山市铜庆废旧物资回收有限公司

台山市铜庆废旧物资回收有限公司，成立于 2011 年 5 月 26 日，该公司经营范围包含：再生资源回收，污水处理及其再生利用等。

本项目施工期船舶含油污水及船舶垃圾可以得到妥善处置，保证不排入海。

2) 江门市崖门新财富环保工业有限公司

江门市崖门新财富环保工业有限公司，成立于2008年2月27日，其经营危险废物类别包含废矿物油与含矿物油废物（HW08）及其他废物（HW49类中的900-041-49），现有处理危险废物规模为30000吨/a。本项目产生危险废物类别为HW49（900-041-49）和HW08，符合江门市崖门新财富环保工业有限公司危险废物类别范围；本项目产生量约为16.4t，仅占现有总处理能力的0.055%，因此东江门市崖门新财富环保工业有限公司完全有能力处理本项目产生的危险废物。

3) 疏浚物倾倒可行性

本项目疏浚物检测浓度值与评价标准限值进行比较（见表7.2-4），依据《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014），本项目外抛物为清洁疏浚物，可在指定区域直接倾倒。

表 7.2-4 疏浚物成分检测数据与标准对比表（单位 $w \times 10^{-6}$ ）

项目	检测结果	《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）标准限值	
		下限	上限
总汞	0.149-0.208	0.3	1
砷	19.4	20	100
铜	32.5-34.4	50	300
铅	46.4-53.5	75	250
锌	106-125	200	600
镉	0.41-0.50	0.8	5
总铬	77.6-78.6	80	300
石油类	21.6-33.3	300	800
硫化物	34.1-40.4	500	1500
有机碳	0.52-0.7	2	4
六六六	0.01383- 0.00427	0.5	1.5
滴滴涕	2.25×10^{-4}	0.02	0.1
多氯联苯	1.97×10^{-4}	0.02	0.6

备注：有机碳的单位为 10^{-2}

7.2.5 悬浮泥沙污染防治措施

依据本项目第5.2节地形地貌与冲淤环境影响分析，由于施工期的疏浚活动，导致水域水深增加，流速减小产生一定的淤积。项目所在港池区的口门附近淤积最大，其最大淤积强度为27cm/a左右，而港池内部以及口门外淤积强度相对较小。则运营期每年维护性疏浚1次，疏浚量为6万方，疏浚物拟外抛至60km处的疏浚物临时海洋倾倒区。疏浚施工作业时，应采取相关保护措施：

(1) 疏浚工程作业尽量缩短施工周期，且依据季节性海流条件，将疏浚工程作业环节安排在风浪相对小、潮流相对弱等不利于悬沙扩散的潮期内，降低

施工影响时间和影响范围，减轻对周边海洋生态环境的影响。

(2) 疏浚施工作业时，应采用对环境影响较小的挖泥船，合理安排施工船舶数量、挖掘位置及施工时间，不得随意扩大疏浚施工范围，减小对疏浚水域及底泥的扰动强度和影响范围，最大限度地降低港池疏浚对附近水域水质和生态环境的影响。为了尽量减少泥沙的溢散，施工单位定期对挖泥、吹填设备进行维修保养，确保设备处于良好状态运行。

7.3 海洋生态环境保护措施

(1) 环境管理人员应加强管理，实施施工期的跟踪监测，当监测点水域中悬浮物浓度超标时，应暂停施工并合理安排施工进度。

(2) 项目疏浚作业尽可能避开水生生物的敏感期。

(3) 项目各项污染物均得到妥善处置，通过加强环境保护设施的管理，使设备经常处于良好的运行状态，减小对生态环境影响的作用。

(4) 本项目施工期间对海洋生态环境的影响主要体现在占用海域对底栖生物的影响及疏浚施工引起的悬浮物扩散对海洋生态环境的影响，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)，生物资源补偿费用为29.55万元，对海洋生态环境进行补偿。

为了缓解和减轻工程对所在的海区生态环境水生生物的不利影响，建设单位应按照《水生生物增殖放流管理规定》(农业部令第20号)等要求实施增殖放流生态补偿工作或委托第三方进行增殖放流工作。增殖放流的方案见以下内容：

①定位和修复目标

通过增殖放流，恢复区域因施工期而受损的海洋生物资源，增加食物网的复杂性，逐渐修复形成良好的区域海洋生态环境，维护区域海洋生态环境的稳定性。

②增殖放流的品种

品种选择原则为：本地原种或子一代的苗种或亲体；能大批量人工育苗；选择品质优良品种（优质经济鱼、虾、贝类）；选择当地海域自然生态状况中原有的、确需恢复资源种群的品种；禁止使用外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合生态要求的水生生物物种进行增殖放流。

依据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1号，2022年1月13日）附表3-10南海增殖放流分水域适宜性评价表中—江门行政区域内适宜放流物种：花鲈、青石斑鱼、斜带石斑鱼、布氏鲷、紫红笛鲷、红笛鲷、真鲷、平鲷、黑鲷、黄鳍鲷、断斑石鲈、花尾胡椒鲷、斑节对虾、长毛对虾、墨吉对虾、刀额新对虾、二长棘鲷等17种。可依据当地的实际情况选择增殖放流的品种。

③放流时间

增殖放流工作安排在南海区伏季休渔期间内进行，每年选择5-8月进行。

④放流数量及规格

建设单位利用生态补偿金用作放流鱼苗的购买，实际放流数量根据市场单价调整。

⑤放流区域

增殖放流区域选择在周边水域中水动力环境较平缓的区域。

⑥放流的管理

增殖放流前，对损害增殖放流生物的作业网具进行清理；在增殖放流水域周围的盐场、大型养殖场等纳水口设置防护网；增殖放流后，对增殖放流水域组织巡查，防止非法捕捞增殖放流生物资源；需特别保护的放流生物，在增殖放流水域设立特别保护区或规定特别保护期；认真做好增殖放流的宣传，通过广播、电视及标语等方式，放流前要向社会公示放流区域、时间、物种、数量、规格等，向社会公示，接受社会监督，特别是接受渔民群众的监督。

7.4 总量控制

污染物总量控制是将某一区域作为一个完整体系，以实现环境质量目标为目的，确定区域内各类污染物的允许排放量，从而在保证实现环境质量目标的前提下，促进区域经济的健康稳定发展。

7.4.1 总量控制因子

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号）、《关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见》的通知（粤环〔2012〕18号）、《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》（粤府令第134号文）等相关规定，确定总量控制因子包括二氧化硫、氮氧化物、

氨氮、COD、VOCs。

7.4.2 总量控制指标

7.4.2.1 水污染物总量控制指标

结合前述分析，本项目运营期到港船舶含油污水铅封，运至陆上，交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理；船舶生活污水及陆域生活污水、机修含油污水、及冲洗废水收集后，依托现有污水处理站处理达标后，部分用于厂区绿化及洒水降尘，剩余部分依托现有排口达标排放。码头初期雨水及冲洗水依托后期新建含矿污水处理站处理达标后，用于厂区绿化和洒水降尘。

因此，本项目无需再申请废水污染物排放总量指标。

7.4.2.2 大气污染物总量控制指标

经计算，本项目运营期废气主要为产品装卸颗粒物废气、输送及转运过程颗粒物废气的排放。

因此，本项目不涉及大气污染物总量控制指标。

7.5 环保措施“三同时”一览表

本项目环保措施“三同时”一览表见下表 7.5-1。

表 7.5-1 本项目环保措施“三同时”一览表

时期	污染源	污染因子	设备或措施	处理效果	
施工期	悬浮泥沙	SS	严控施工范围,合理作业时间	满足环保要求	
	船舶含油污水	石油类	铅封,靠岸后交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理	满足环保要求	
	砂石料冲洗废水	SS	经施工现场设置的沉淀池沉淀处理后回用于砂石料冲洗,不外排	满足环保要求	
	废水	COD	依托现有污水处理站处理达标后,部分用于厂区绿化及洒水降尘,剩余部分依托现有排口达标排放	达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)后用于厂区绿化和洒水降尘,达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段一级标准限值的要求后依托现有排口达标排放	
	固废	船舶生活垃圾、船舶维修垃圾等	食品垃圾、维修垃圾等	分类收集后,运至陆上交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理	满足环保要求
		陆域生活垃圾	食品垃圾等	分类收集、运回陆上交由当地环卫部门统一处理,不外排	满足环保要求
		疏浚物		运至距离本项目约 60km 处的疏浚物临时海洋倾倒区	满足倾倒许可管理要求
		维修产生的废油(HW08) 含油抹布及劳动用品(HW49)	石油类 石油类	分类收集后,交由江门市崖门新财富环保工业有限公司	满足环保要求
	废气	废焊条、废渣		分类收集后,交由厂家回收利用	满足环保要求
		建筑垃圾		可资源化利用的,回收利用;不可回收利用的部分集中收集后交环卫部门处置	满足环保要求
废气	施工机械、船舶尾气,扬尘	SO ₂ 、NO _x 、扬尘	施工机械和车辆使用低硫燃料;临时材料堆场采用篷布遮盖,并定期洒水、清扫;使用污染物排放量少的施工机械及船舶,加强维修保养,减少废气排放;运输车辆采取篷布遮盖,控制车速;	满足环保要求	

时 期	污 染 源		污 染 因 子	设 备 或 措 施	处 理 效 果
营 运 期	噪 声	施工机械、船舶	Leq	减少鸣笛，加强维修保养；采取隔声、减振措施；加强施工现场的监督管理；做好施工船舶、机械的调度和交通疏导工作	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB 12523-2011)
		船舶含油污水	石油类	铅封，运回陆地交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理	满足环保要求
	废 水	船舶生活污水、陆域生活污水	COD、SS、氨氮、BOD ₅	依托现有污水处理站处理达标后，部分用于厂区绿化及洒水降尘，剩余部分依托现有排口达标排放	
		机修含油污水	石油类	统一收集后经隔油预处理排入后方现有污水处理站统一处理达标后，部分用于厂区绿化及洒水降尘，剩余部分依托现有排口达标排放	达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 后用于厂区绿化和洒水降尘，达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 中第一时段一级标准限值的要求后依托现有排口达标排放
		初期雨水	含矿粉尘	含矿初期雨水，依托后期新建污水处理站处理达标后，用于厂区绿化和洒水降尘。	
		冲洗废水	粉尘	依托现有污水处理站处理后，部分用于厂区绿化及洒水降尘，剩余部分依托现有排口达标排放	满足环保要求
	固 废	船舶垃圾	食品垃圾、维修垃圾等	来自疫情地区的船舶垃圾申请卫生检疫部门进行处理；非疫情地区的船舶生活垃圾分类收集后，运至陆上交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理	满足环保要求
		陆域生活垃圾	食品垃圾等	陆域人员生活垃圾收集后交由当地环卫部门统一处理	满足环保要求

时 期	污染源	污染因子	设备或措施	处理效果
	污水处理站隔油池含油污泥和废油 (HW08)	油类	收集后分类暂存于危废暂存间, 定期交由江门市崖门新财富环保工业有限公司	
	设备维修产生的废油 (HW08)			
	含油抹布及劳动用品 (HW49)			
废气	机械及船舶废气	NOx、烃类	机械设备使用低硫燃油, 加强维修保养; 进港船舶利用岸电作为能源, 减少船舶大气污染物排放;	满足环保要求
	产品装卸过程废气	颗粒物	密闭廊道、防尘帘、防尘罩等	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)无组织排放限值要求
	产品输送及转运过程废气	颗粒物	脉冲式布袋除尘器	水泥装卸和输送过程达到《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013)表2排放限值; 其他物料装卸和输送过程达到《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2颗粒物排放限值。
噪声	机械设备、船舶噪声	Leq	船舶减少鸣笛; 优先考虑低噪声设备; 采取防振降噪措施; 加强船舶及设备维修保养	项目厂界东侧、北侧厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类要求, 南侧和西侧达到4类要求
海洋生态	--		对渔业生物资源损失进行增殖放流补偿; 建立、健全溢油应急预案, 防止溢油的发生	

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体做出经济评价。分析建设项目的社会、经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目建设的社会、经济和环境效益的协调统一和可持续发展。

8.1 环保投资估算

根据工程建设规模及环保对策和风险应急防范有关内容，经估算，本项目的环保投资为 1156.11 万元，项目总投资为 69523.26 万元，环保投资约占总投资的 1.66%。具体环保投资概算见表 8.1-1。

表 8.1-1 工程环保投资估算一览表

阶段	项目内容	费用 (万元)	备注
施工期	船舶含油污水处理费用	150	-
	固体废物处理费用	30	-
	监测费用	20	
运营期	密闭廊道、防尘帘、防尘罩等	200	-
	含矿污水处理设施	500	-
	风险应急设备及物资配备	100	-
	生态补偿费用	46.11	
	监测费用	60	
	环保监理	50	-
合计		1156.11	-

8.2 社会经济效益分析

江门东接广佛、深港澳两大龙头，西扼广东省的西拓战略，发挥着“传”“接”的重要作用，广东省将其规划定位为珠三角西翼与粤西地区联系的交通门户（珠江西岸综合交通枢纽）。江门港作为全国内河主要港口和区域综合运输体系的重要组成部分，是珠江三角洲的地区综合运输体系的重要枢纽，是江门市对外经济交流、城市建设、经济发展的重要依托。

本工程建设 5 个泊位，分别为 1 个 3.5 万吨级通用泊位、1 个 2 万吨级散货泊位和 3 个 3000 吨级散货泊位，码头设计年通过能力 1064.9 万吨。码头工程建

设满足装卸作业环保要求，有利于提升江门港尤其是新会港区公共服务能力，促进新会地区区域经济转型升级和产业结构调整。

另外，本工程投产后，创造的直接就业机会，提供的岗位包括管理人员、司机、装卸工人、维修工人、辅助生产人员等。工程的建设还将间接对港口设计、勘察、施工和监理单位、船检、海关、海事、边检、卫检、港监和港口行政管理机构、船舶引航、导航、拖轮、系解缆、船舶修理、船代、货代、报关、信息、供电、供水、供油、公路运输企业以及水路驳运公司等产生影响，带动一系列产业的发展。同时，项目通过对码头工作人员的技能培训，使他们具有了一技之长。本工程的建设对增加就业、社会保障、劳动力培训具有正面影响。

8.3 经济效益分析

本项目投资的经济内部收益率为 **11.1%**，大于社会折现率 **8%**，说明项目国民经济评价可行；工程项目的各项财务指标良好，融资前所得税前项目投资财务内部收益率为 **13.0%**，项目资本金税后财务内部收益率为 **13.8%**，均高于基准收益率，项目的财务盈利能力、生存能力、偿还能力抗风险能力均满足要求，项目在财务上是可行的。

8.4 环境经济损益分析

8.4.1 环境直接、间接经济损失估算

环境经济损失是采用相应环保措施后，项目仍然可能造成的环境损失，对于本建设项目来说，主要环境损失体现在施工时搅动的悬浮沙可能使得海洋生物和渔业资源量有一定的减少，导致海洋生物资源损失。

8.4.2 环境直接、间接经济收益估算

环境经济收益是指在采取环境保护措施后所得到的直接和间接效益。直接效益为资源、能源的回收利用所产生的收益；间接效益为由于污染物的适当排出所削减的环境经济损失。对本项目来说，环境经济效益只由间接效益组成。根据有关污染防治和环境保护措施的分析，每一项环保措施都能在一定程度上减少污染的影响范围和程度；如果不采取任何环保措施，项目施工引起的环境影响范围和程度更大。采取环境保护措施可以使项目施工产生的环境影响被控

制在最小范围和最低程度。粗略地估计，不采取任何环保措施情况下，项目环境污染的范围和程度应该是成倍增大，资源的损失和环境污染损失也同样以倍数增加。很显然，项目污染防治措施的环境经济效益还是比较明显的。

9 工程的环境可行性分析

9.1 与产业政策符合性分析

经对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于其中“第一类鼓励类”中“二十五、水运”的“深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级及以上）建设”，因此，本项目符合国家产业政策。

9.2 海洋主体功能区规划和海洋功能区划的符合性

9.2.1 与海洋主体功能区规划的符合性分析

9.2.1.1 与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析

（1）海洋主体功能区

本工程位于广东省江门市，依据《全国海洋主体功能区规划（2015年）》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。本工程所在海域属于《全国海洋主体功能区规划（2015年）》中珠江口及其两翼海域主体功能区，为优化开发区域。

（2）区域的发展方向与开发原则

珠江口及其两翼海域包括广东省江门市等毗邻海域。该区域的发展方向与开发原则为：构建布局合理、优势互补、协调发展的珠三角现代化港口群。发展高端旅游产业，加强粤港澳邮轮航线合作。加快发展深水网箱养殖，加强渔业资源养护及生态环境修复。严格控制入海污染物排放，实施区域污染联防机制。加强海洋生物多样性保护，完善伏季休渔和禁渔期、禁渔区制度。健全海洋环境污染事故应急响应机制。

（3）符合性分析

本工程建设对海域的水质、沉积物、生态和渔业资源等会产生一定影响。其中，悬浮沙扩散范围较小，对海洋水质的影响较小，而且这种影响是暂时性的，施工结束后水质会很快恢复现状。对生态和渔业资源的影响，可通过采取本报告提出的环境保护措施、生态修复和补偿措施予以减免。项目运营期不向海域排放污染物，对周边海域影响较小；工程建设能够加快江门银湖湾滨海地

区开发，提高新会港区公共服务能力，有助于构建协调发展的现代化港口群。因此，本工程建设与《全国海洋主体功能区规划》相协调。

9.2.1.2 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析

(1) 海洋主体功能区

《广东省海洋主体功能区规划》依据主体功能，将海洋空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类主体功能区域，项目所在新会区属于优化开发区域。见表 9.2-1 和图 9.2-1。

表 9.2-1 广东省海洋主体功能区划总表（节选）

类型	区域范围	海域面积 (km ²)	比例 (%)
优化开发区域	广州市：番禺区、黄埔区、南沙区、增城区 深圳市：宝安区、福田区、龙岗区、盐田区、南山区、大鹏新区 珠海市：香洲区、金湾区、斗门区 中山市：火炬高技术产业开发区、民众镇、南朗镇 东莞市：麻涌镇、沙田镇、虎门镇、长安镇、虎门港 惠州市：惠阳区 江门市：新会区、台山市 汕头市：金平区、龙湖区、濠江区、潮阳区、澄海区 揭阳市：榕城区 湛江市：赤坎区、麻章区、坡头区、霞山区	21589	33.36

(2) 发展方向和布局

海洋空间开发总体格局：构建以广州、深圳、珠海为核心的珠江三角洲海洋经济优化开发区，以惠州、东莞、中山、江门等节点城市为补充的珠江三角洲一体化海洋空间开发格局，与港澳共同推进海洋开发与保护。

加快推进现代海洋产业体系：以大力提升传统优势海洋产业为基础，以加快培育壮大海洋新兴产业为支撑，以集约发展高端临海产业集群为重点，形成具有国际竞争力的现代海洋产业体系。提升传统优势海洋产业，加快船舶工业结构优化升级，支持广州提升大型船舶制造基地自主设计制造能力，大力发展船舶配套设备自主品牌的开发能力，建设广州、江门船舶配套基地，建设珠海、东莞、中山等游艇制造基地。

整合优化港口资源：以广州港、深圳港为龙头，优化全省港口资源配置，加快区域内港口整合，打造布局合理、分工明确、功能完善、运作高效的世界级港口群。

加强围填海管控和岸线利用管治：优化岸线利用格局，提高岸线开发的投资强度和利用效率，加快海岸线整治修复工程和项目实施。

加强海洋生态环境保护。加强中华白海豚等珍稀濒危物种和重要渔业资源的保护工作。加强流域和区域协调，减少入海污染物排放，提高入海河口海水水质。

符合性分析：本项目位于广东省江门市，项目建设有利于践行粤港澳大湾区发展战略，加快江门银湖湾滨海地区开发；完善码头设施能力，提高新会港区公共服务能力；同时，可以适应船舶大型化趋势，充分发挥崖门水道重要航道作用。项目码头占用的 792m 岸线为《江门港总体规划》（省政府批复版）中规划的港口岸线，为临港工业服务。项目在施工和运营过程中产生的各类污染物处理方式明确，基本不会对项目周边的海洋环境、中华白海豚等珍稀濒危物种和重要渔业资源产生影响。综上，本项目符合《广东省海洋主体功能区规划》对本区域的管理要求。

9.2.2 与海洋功能区划的符合性分析

9.2.2.1 与《全国海洋功能区划》符合性分析

（1）海洋功能区

《全国海洋功能区划》（2011~2020 年）将我国管辖海域划分为渤海、黄海、东海、南海和台湾以东海域共 5 大海区，29 个重点海域。本项目属于南海的“珠江三角洲海域”。

（2）功能区主要功能与管理要求

珠江三角洲海域的主要功能：港口航运、工业与城镇用海、海洋保护、渔业和旅游休闲娱乐。其中“磨刀门至镇海湾重点发展：港口航运、工业与城镇、渔业、旅游休闲娱乐，重点安排横琴总体发展规划用海”；区域加强对海岸、海湾及周边海域的整治修复。区域实施污染物排海总量控制制度，改善海洋环境质量。

符合性分析：本工程位于银洲湖港口航运区，项目施工期和运营期将采取各项污染防治措施，最大程度降低对本区域海洋环境的不利影响；对项目建设造成的海洋生态资源的损失，将采取生态补偿措施；本项目建设符合《全国海洋功能区划》（2011~2020 年）对本海域确定的管理要求。

9.2.2.2 与《广东省海洋功能区划》符合性分析

9.2.2.2.1 项目所在海域及周边海域海洋功能区

根据《广东省海洋功能区划》(2011—2020年),本项目所在海域的海洋功能区为银洲湖港口航运区。周边海域海洋功能区有银洲湖特殊利用区、崖门旅游休闲娱乐区、黄茅海保留区、斗门港口航运区、银湖湾旅游休闲娱乐区和都斛农渔业区。各功能区的分布见图 9.2-2 和表 9.2-2,海洋功能区登记表见表 9.2-3。

表 9.2-2 项目周围海域海洋功能区分布状况

编号	海洋功能区名称	与本项目的方位关系及最短距离
1	银洲湖港口航运区	项目所在
2	银洲湖特殊利用区	西北侧约 7.8km
3	崖门旅游休闲娱乐区	西北侧约 1.6km
4	黄茅海保留区	南侧约 0.5km
5	斗门港口航运区	南侧约 0.6km
6	银湖湾旅游休闲娱乐区	西南侧约 4.5km
7	都斛农渔业区	西南侧约 14km

表 9.2.2-3 项目周边海洋功能区登记表（节选）

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围（东经、北纬）	功能区类型	面积（公顷） 岸线长度（米）	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
57	A1-10	都斛农渔业区	江门市	东至：113°02'22" 西至：112°59'55" 南至：21°57'47" 北至：22°06'48"	农渔业区	4270 23575	<p>1.相适宜的海域使用类型为渔业用海；</p> <p>2.适度保障工业的用海需求；</p> <p>3.保护海岸自然形态，维护崖门海域防洪纳潮功能；</p> <p>4.合理控制围海养殖规模和密度。</p>	<p>1.保护黄茅海海域生态环境；</p> <p>2.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；</p> <p>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。</p>
58	A5-11	银湖湾旅游休闲娱乐区	江门市	东至：113°05'16" 西至：113°00'31" 南至：22°05'28" 北至：22°10'09"	旅游休闲娱乐区	2801 15293	<p>1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海；</p> <p>2.保障防灾减灾体系建设用海需求；</p> <p>3.按照银湖湾区域建设用海规划进行建设活动；</p> <p>4.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度；</p> <p>5.优先保障军事用海需求，不得设置影响军事安全的固定设施。</p>	<p>1.保护银湖湾典型滨海湿地生态系统；</p> <p>2.生产废水、生活污水须达标排海；</p> <p>3.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。</p>
59	A2-8	银洲湖港口航运区	江门市	东至：113°07'27" 西至：113°02'20" 南至：22°10'06" 北至：22°26'42"	港口航运区	4201 71882	<p>1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海；</p> <p>2.保障银洲湖临港产业、跨海桥梁、隧道、管线管道等用海需求；</p> <p>3.维持崖门出海航道畅通，维护海上交通安全；</p> <p>4.围填海须进行严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源；</p>	<p>1.保护银洲湖河口海域生态环境；</p> <p>2.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；</p> <p>3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。</p>

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围（东经、北纬）	功能区类型	面积（公顷） 岸段长度（米）	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
60	A7-5	银洲湖特殊利用区	江门市	东至：113°04'36" 西至：113°04'17" 南至：22°16'38" 北至：22°17'09"	特殊利用区	35 964	<p>5.改善水动力条件和泥沙冲淤环境；</p> <p>6.加强用海动态监测和监管。</p> <p>1.相适宜的海域使用类型为特殊用海；</p> <p>2.优先保障军事用海需求。</p>	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。
61	A5-12	崖门旅游休闲娱乐区	江门市	东至：113°05'29" 西至：113°05'02" 南至：22°13'12" 北至：22°13'38"	旅游休闲娱乐区	22 1301	<p>1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海；</p> <p>2.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度；</p> <p>3.优先保障军事用海需求，不得设置影响军事安全的固定设施。</p>	<p>1.保护崖门河口海域生态环境；</p> <p>2.生产废水、生活污水须达标排海；</p> <p>3.执行海水水质三类标准和海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。</p>
62	A8-6	黄茅海保留区	江门市、珠海市	东至：113°09'15" 西至：113°01'12" 南至：21°53'33" 北至：22°13'15"	保留区	24124 10311	<p>1.保障黄茅海航道用海，维护海上交通安全；</p> <p>2.维护崖门、虎跳门海域的防洪纳潮功能；</p> <p>3.通过严格论证，合理安排相关开发活动。</p>	<p>1.保护传统经济鱼类品种，保护黄茅海生态环境；</p> <p>2.加强海洋环境监测，特别是加强对赤潮等海洋灾害和海洋生态环境污染事故的应急监测；</p> <p>3.加强排污口污染治理和达标排海；</p> <p>4.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。</p>
64	A2-10	斗门港口航运区	珠海市	东至：113°06'58" 西至：113°05'57" 南至：22°04'34" 北至：22°12'09"	港口航运区	678 20536	<p>1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海；</p> <p>2.保障旅游等用海需求；</p> <p>3.维持虎跳门出海航道畅通，维护海上交通安全。</p>	<p>1.保护黄茅海海域生态环境；</p> <p>2.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；</p>

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围(东经、北纬)	功能区类型	面积(公顷) 岸段长度(米)	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
							<p>4. 围填海须进行严格论证, 优化围填海平面布局, 节约集约利用海域资源;</p> <p>5. 改善水动力条件和泥沙冲淤环境, 维护虎跳门海域防洪纳潮功能;</p> <p>6. 加强用海动态监测和监管;</p> <p>7. 优先保障军事用海, 确保航道通行安全, 加强军事设施保护。</p>	<p>3. 执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。</p>

9.2.2.2.2 项目用海对海洋功能区的影响分析

(1) 项目用海对海洋功能的利用情况

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年），本工程所在海域的海洋功能区为银洲湖港口航运区。银洲湖港口航运区位于江门市，总用海面积4201公顷，本项目用海面积2.8470公顷，全部位于银洲湖港口航运区。

(2) 项目用海对周边海域海洋功能的影响项目

项目周边海域的海洋功能区主要有银洲湖特殊利用区、崖门旅游休闲娱乐区、黄茅海保留区、斗门港口航运区、银湖湾旅游休闲娱乐区和都斛农渔业区。

①项目施工期对周边海洋功能区的影响

本项目周边海洋功能区的分布如图9.2-2和表9.2-2所示，由第四章数模预测结果可知，在未采取任何防护措施的情况下，项目施工期间产生悬浮泥沙会对周边海洋功能区产生一定的影响，但这种影响是暂时的，施工结束后就会得到恢复。项目施工期间，可以采取一定的措施：比如可视悬浮物扩散情况，在施工区周围的混水区投放设置防污帘，可以最大限度的控制SS扩散范围，缩短影响时间。另外，建议加强施工船舶管理，合理安排施工时序、方式，划定施工范围，合理安排施工船舶工作路线，杜绝风险事故的发生，同时降低船舶污染物对周边海域的影响。

综上，本项目施工期对项目周边海洋功能区产生影响较小。

②项目运营期对周边海洋功能区的影响

本项目运营期主要供来往船舶进出停泊、装卸货物使用。船舶进出港增多，如突遇恶劣天气，风大、流急、浪高、轮机失控等情况重叠，造成触礁、碰撞、搁浅，则会引发溢油污染事故。一旦发生溢油事故，反应不及时，项目周边海域水质及生态环境将遭到破坏。建议业主单位在遵循本报告溢油风险防范措施的同时，也应规范作业，制定严格的制度以及溢油应急反应办法，将溢油风险降至最低。基于此，项目运营期对周边海洋功能区影响不大。

9.2.2.2.3 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

本项目位于《广东省海洋功能区划》（2011—2020年）“广海湾—川山群岛及周边海域”中的“银洲湖港口航运区（代码：A2-8）”，工程与海洋功能区的管理要求符合情况见表9.2-4。

综上，项目建设与《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》是相符的。

表 9.2-4 与“银洲湖港口航运区”管理要求符合性分析

功能区管理要求		符合性分析	符合性
海域使用管理要求	1 相适宜的海域使用类型为交通运输用海	项目用海类型为交通运输用海，符合该海域使用管理的要求	符合
	2.保障银洲湖临港产业、跨海桥梁、隧道、管线管道等用海需求	项目位于红关拆船厂旧址，综合考虑红关拆船厂和银洲湖滨海地区开发的需求，建设本项目，属于临港产业用海，符合保障银洲湖临港产业用海需求	符合
	3.维持崖门出海航道通畅，维护海上交通安全	本项目码头泊位均位于内港池，项目用海不会对崖门出海航造成影响	符合
	4.围填海须进行严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源	在本项目不涉及围填海	符合
	5.改善水动力条件和泥沙冲淤环境	本项目位于内港池，项目建设，对该功能区水动力条件和泥沙冲淤环境影响较小	符合
	6.加强用海动态监测和监管	项目施工期将严格按照设计方案进行施工，对项目用海进行动态监测和监管	符合
海洋环境保护要求	1 保护银洲湖河口海域生态环境	项目施工期建立完善的环境保护措施和管理制度，可最大程度地降低对海域环境的负面影响；施工结束后，通过增殖放流等生态修复和补偿措施予以减缓，通过建立全过程海洋环境保护与生态环境监测机制，可有效保护海域自然生态环境	符合
	2 加强港区环境污染治理，产生废水、生活污水须达标排海	项目施工期和运营期产生的各类污染物均有明确合理的处理措施，基本不会对港区环境造成污染	符合
	3 执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准	本项目在建设及运营期采取相应的措施保护海域生态环境，并执行相应的环境标准	符合

9.2.2.3 与《江门市海洋功能区划》符合性分析

根据《江门市海洋功能区划（2013-2020年）》，本项目所在海域的海洋功能区为银洲湖港口区，与广东省海洋功能区划一致。周边海域海洋功能区有：银洲湖航道区、银洲湖锚地区、银洲湖特殊利用区、崖门风景旅游区、黄茅海保留区、银湖湾文体休闲娱乐区和都斛养殖区。各功能区的分布详见图 9.2-4 及表 9.2-5。

表 9.2-5 项目周围海域海洋功能区分布状况（江门市）

编号	海洋功能区名称	与本项目的方位关系及最短距离	功能区
1	银洲湖港口区	项目所在	港口区
2	银洲湖航道区	西侧约 0.5km	航道区

编号	海洋功能区名称	与本项目的方位关系及最短距离	功能区
3	银洲湖锚地区	西南侧约 0.55km	锚地区
4	银洲湖特殊利用区	西北侧约 7.8km	特殊利用区
5	崖门风景旅游区	西北侧约 1.6km	旅游休闲娱乐区
6	黄茅海保留区	南侧约 0.5km	保留区
7	银湖湾文体休闲娱乐区	西南侧约 4.5km	旅游休闲娱乐区

银洲湖港口区的海域使用管理要求分别为：1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海；2.保障银洲湖临港产业、跨海桥梁、隧道、管线管道等用海需求；3.允许适度改变海域自然属性，优化围填海平面布局，不得影响航道和锚地的正常使用，鼓励以透水构筑物方式建设码头；4.清理港池和航道淤积，加强港区环境污染治理，整治修复岸线长度不少于 6 千米。

海洋生态保护重点目标为保护银洲湖河口海域生态环境。环境保护要求为：1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；2.执行第四类海水水质标准、第三类海洋沉积物质量和第三类海洋生物质量。其他管理要求为：1.维持崖门航道畅通，维护海上交通安全；2.加强用海动态监测和监管。

从上文可知，《江门市海洋功能区划（2013-2020 年）》与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的海域管理要求和海洋环境保护要求基本是一致的，因此，本项目建设也符合《江门市海洋功能区划（2013 年-2020 年）》。

9.2.2.4 与《广东省近岸海域环境功能区划》的符合性分析

为了保护和改善广东省海洋生态环境，防止海洋环境污染，保证沿海地区经济发展战略的实施和社会、经济、环境协调发展及海洋资源的永续利用，1999 年 7 月，广东省人民政府办公厅印发《广东省近岸海域环境功能区划》的通知，该功能区划共划定 188 个环境功能区，主要适用于广东省管辖的近岸海域。

本项目位于江门市新会区沙堆镇红关拆船厂旧址，根据图 9.2-5，不在《广东省近岸海域环境功能区划》划定的环境功能区范围内。项目施工期和运营期产生的各类污染物均得到合理有效的处理和处置，基本不会对周边海域环境质量产生影响，对海洋生态环境影响较小。

综上，项目的建设符合《广东省近岸海域环境功能区划》的主要功能不冲突。

9.3 海洋环境保护规划的符合性

9.3.1 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

2022年5月，广东省印发《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》。

——海洋生态环境质量持续改善。近岸海域水质优良（一、二类水质）面积比例达到86%以上；陆源主要污染物入海量持续降低，国控河流入海断面稳定消除劣V类水质。

——海洋生态保护修复取得实效。重要海洋生态系统和生物多样性得到保护，海洋生态系统质量和稳定性显著提升，大陆自然岸线保有率和大陆岸线生态修复长度达到国家要求，营造修复红树林8000公顷。

——美丽海湾建设稳步推进。重点推进15个美丽海湾建设，亲海环境质量明显改善，公众临海亲海获得感和幸福感显著增强。

——海洋生态环境治理能力不断提升。海洋生态环境监测监管能力大幅增强，海洋环境污染事故应急响应能力显著提升，陆海统筹的海洋生态环境治理体系不断健全。

本项目不占用海洋生态红线及大陆保有岸线，不会对项目所在海域红树林造成影响；项目施工期和运营期各类污染物均得到妥善处理处置，不会对周边海域环境质量产生不利影响，建设施工的同时，开展污染防治及风险防控工作，并按照相关要求制定项目应急计划；工程施工结束后对工程建设导致的渔业资源损失进行补偿，及时对重要渔业种质资源进行恢复。综上，项目建设对周边海洋生态环境影响较小，符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》要求。

9.3.2 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，广东省政府、国家海洋局联合印发《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》（粤府〔2017〕120号）。该规划以海岸线自然属性为基础，结合开发利用现状与需求，将海岸线划分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线三种类型。

严格保护岸线针对自然形态保持完好、生态功能与资源价值显著的自然岸线以及军事设施利用的海岸线划定，主要包括优质沙滩、典型地质地貌景观、

重要滨海湿地、红树林、珊瑚礁等所在岸段，有关要求管理是确保生态功能不降低、长度不减少、性质不改变。禁止在严格保护岸线范围内开展任何损害海岸地形地貌和生态环境的活动。限制开发岸线是针对自然形态保持基本完整、生态功能与资源价值较好、开发利用程度较低的海岸线划定。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；根据实际情况，对已经批准的填海项目要按照国家要求开展海岸线自然化、绿植化、生态化建设。优化利用岸线针对人工化程度较高、海岸防护与开发利用条件较好的海岸线划定。优化利用岸线为沿海地区集聚、产业升级和产城融合提供空间，要统筹规划、集中布局确需占用海岸线的建设项目，推动海域资源利用方式向绿色化、生态化转变。

符合性分析：本项目码头建设工程，项目岸线位于优化利用岸线（见图 9.3-1），码头建设能够为沿海地区集聚、产业升级和产城融合提供空间，符合岸线的管控要求。

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》。

9.4 与上级规划的符合性

9.4.1 与《江门港总体规划》及规划环评的符合性分析

9.4.1.1 与《江门港总体规划》的符合性分析

根据《江门港总体规划》（2015 年省政府批复），江门港结合港口交通条件、城市总体规划、产业布局、运输需求等，划分为广海湾、恩平、新会、主城、开平、鹤山、台山等七大港区。新会港区服务于外向型经济发展、沿江临港产业开发、城市建设与发展，其主要功能是承担外贸集装箱、工业原材料及制成品、矿建材料、以及旅游客运的运输服务。

本工程位于《江门港总体规划》中新会港区的红关岸线后方原银湖拆船厂港池（位置关系图见图 9.4-1）。红关岸线位于沙堆镇，崖门大桥下游 500m 处～南门大桥下游 500m 处，岸线长 3.5km，未包含本项目所在挖入式港池岸线部分，未规划泊位数量。红关岸线性质规划为临港产业服务。

本项目将以江门市银湖港实业有限公司（原银湖拆船有限公司）矿渣原料

及成品调入需求为依托，同时，为临港生产企业所需要的钢材、木材、水泥、砂等建筑材料提供公共运输服务，支撑沙堆镇、工业城周边地区先进制造业、现代农业和以现代物流为主的服务业发展。

因此，本工程码头的定位、功能与《江门港总体规划》红关岸线的功能定位和性质是符合的，但泊位规划及岸线布置不符合现行的《江门港总体规划》。

9.4.1.2 与《江门港总体规划环境影响报告书》审查意见的符合性分析

《江门港总体规划环境影响报告书》已于2011年11月4日通过原广东省环境保护厅审查（粤环审[2011]500号），审查意见中关于规划优化调整和实施意见及本项目与其符合性见表9.4-1，本项目建设与《江门港总体规划环境影响报告书》审查意见相符。

表 9.4-1 本项目与《江门港总体规划环境影响报告书》审查意见的相符性

序号	《江门港总体规划环境影响报告书》审查意见	本项目情况	符合性
1	进一步加强本规划与《广东省海洋功能区划》、《广东省河口滩涂管理条例》、《江门市城市总体规划》等的衔接，岸线利用需注意保留城市生活岸线、旅游岸线、生态岸线以及养殖岸线等，港区后方陆域发展必须与土地利用规划、陆域生态控制性规划相符。	本项目位于崖门水道左岸。项目建设不涉及广东省行政区内的河道入海河口滩涂，符合《广东省海洋功能区划》、《江门市城市总体规划》；本项目位于红关拆船厂旧址，将以银湖拆船有限公司矿渣原料及成品调入需求为依托，同时为临港生产企业所需要的钢材、木材、水泥、砂等建筑材料提供公共运输服务，因此，岸线利用符合“临港产业服务”的规划用途；另外，项目建设有利于盘活建设单位现有资源，后方陆域符合土地利用规划、陆域生态控制性规划。	符合
2	部分港区规划岸线和锚地位于江门市饮用水源保护区内，将对饮用水安全造成潜在风险和不利影响，根据饮用水源保护区范围内不得规划建设相应建设项目的要求，应将港口规模、发展功能等规划内容进行相应调整，确保港区建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《广东省饮用水源水质保护条例》和《广东省跨行政区域河流交接断面水质保护管理条例》等的要求。	本项目位于新会港区的红关岸线，不涉及江门市饮用水源保护区。	不涉及
3	港区规划应与近岸海域环境功能区划及海洋功能区划进一步衔接，并合理安排用海开发时序和围填海工程实施进度，统一规划、分步实施。建议在规划期内	本项目位于新会港区的红关岸线，不涉及乌猪洲作业区开发。项目建设符合广东省海洋功能区划和近岸海域环境功能区划。	符合

序号	《江门港总体规划环境影响报告书》审查意见	本项目情况	符合性
	乌猪洲作业区暂缓开发，远期须进一步科学论证该作业区对保护区所在海域生态系统的影响，在获得保护区主管部门的许可后，再准予实施开发。		
4	恩平港区位于镇海湾红树林自然保护区，建议在红树林自然保护区调整方案获得批复前不得进行岸线开发建设；	本项目位于新会港区的红关岸线。	不涉及
5	厂海湾作业区规划范围及填海规模较大，对生态系统的影响是长期的、潜在的和不可逆的，对水生生物资源也将产生一定不利影响，规划建设方案及区域用海规划应取得相关主管部门同意后方可实施围填海及具体项目建设。涉及严格控制区的港口岸线应进一步优化，避让严控区，建议按照节约、集约用海原则严格控制规模和开发时序，着重于提高现有岸线、港区的开发利用效率。	本项目位于新会港区的红关岸线，不涉及厂海湾作业区开放和严格控制区港口岸线利用。	不涉及
6	在规划实施过程中，应选择对海洋生态环境扰动较小的施工方案，尽量避免在鱼类产卵、幼鱼生长期进行疏浚等施工作业，避开鱼类产卵区、洄游通道等环境敏感点。采取有效措施减轻粉尘、噪声排放产生的环境影响。优化港区集疏运路线设计，尽可能减小其噪声环境影响。	本项目优化施工方案后对海洋生态环境扰动较小；本项目不在鱼类产卵区、洄游通道等环境敏感点，本报告中已提出相关的海洋生态保护措施、大气污染防治措施和噪声污染防治措施，尽可能的减小了项目建设对周边环境的影响；本项目集疏运方式包括水路和公路，项目运营过程中将加强对船舶和车辆的管理，尽可能减小运输产生的噪声。	符合
7	加速推进港区污水处理设施建设，进一步优化港区污水处理规划方案，落实资金来源，选择有利于污染物扩散的排污口。严格落实各项水污染防治措施，大力推行清洁生产及中水回用，减少污水排放量。加强对进出港区船舶废水的收集处理。	本项目位于新会区沙堆镇红关拆船厂旧址，港区污水目前不具备纳管条件。项目运营期产生的各类污水均将得到合理有效的处置，其中到港船舶含油污水交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理；船舶生活污水及陆域生活污水、机修含油污水、及冲洗废水收集后，依托现有污水处理站处理达标后，部分用于厂区绿化及洒水降尘，剩余部分依托现有排口达标排放。码头含矿初期雨水及冲洗水依托后方新建含矿污水处理站处理达标后，用于厂区绿化和洒水降尘。	符合
8	补充完善港区应急响应体系建设规划，着眼于未来港区可能发生的事故风险隐患，完善区域联动协调应急管理体系，建设与港区	江门海事局目前有 14 艘海巡船艇，并代表江门市政府管理部分污染物应急回收设备配备，应急设备设施存放在 10 个应急储备点内，距离本项目最近的为银洲湖崖门点，一旦发生溢油事	符合

序号	《江门港总体规划环境影响报告书》审查意见	本项目情况	符合性
	规划相匹配的应急设施，设置区域性应急设备储备库。	故，可以有效抵达本项目事故现场进行救援。同时，本项目还配备了一定数量的应急物资，可以尽可能减小事故风险带来的环境影响。	
9	严格控制新增水污染物排放总量。污染物排放总量指标应纳入江门市污染物排放总量控制计划。	本项目不涉及新增废水污染物排放总量指标。项目依托的现有污水处理站污水排放总量已纳入江门市污染物排放总量控制计划。	符合
10	建议每隔五年左右进行一次规划实施的环境影响跟踪评价，在规划修编时应重新编制环境影响报告书。	本项目环评提出了跟踪监测计划，不涉及跟踪评价	不涉及

9.4.2 与《江门港新会港区规划修订方案》及规划环评的符合性分析

9.4.2.1 与《江门港新会港区规划修订方案》的符合性分析

为深入贯彻落实习近平总书记对交通运输发展、对广东工作的重要指示要求，加快粤港澳大湾区和交通强国建设决策部署，抓住新时期重要发展机遇，系统谋划新会区港口码头、航道和货运交通体系协同发展，同时，为更好地发挥银洲湖水域的水运资源优势，促进新会区经济 and 产业的发展，江门市交通运输局与新会区交通运输局组织编制了《江门港新会港区规划修订方案》，对《江门港总体规划》中的新会港区部分岸线和作业区进行了优化调整，修订范围包括了红关岸线等 9 段岸线并新增了红关作业区。

根据《江门港新会港区规划修订方案（报批稿）》，修订后的红关岸线起止点为崖门大桥下游 500m~南门大桥下游 500m 处，将现有挖入式港池的岸线（即本项目码头岸线）纳入到红关岸线中，修订后的红关岸线长 4.1km。规划该段岸线为港口岸线，为公共运输和临港产业服务，规划为多用途、通用泊位岸线。

规划修订后新增红关作业区位于红关岸线后方，规划为社会提供公共运输服务和为临港产业服务的作业区，规划主要以集装箱、件杂货和散货等运输为主。其中，港池北部共规划建设 4 个 1000~20000 吨级通用泊位，规划码头岸线长 528m。码头后方港口生产区跨度为 120~220m，纵深约 500m，码头采用顺岸的布置形式，回旋水域位于现有银湖拆船码头前方。港池南部共规划建设 3 个 3000~35000 吨级通用码头泊位，规划码头岸线长 424m，7 个 3000~50000 吨级多用途码头泊位，规划码头岸线长 1105m，作业区后方港口生产区跨度为

300~450m，陆域纵深约 850m。规划红关作业区的主要货种及吞吐量预测见表 9.4-2，本项目的主要货种与规划红关作业区的货种相符，吞吐量预测略有差异。

本工程共建设 5 个泊位，位于红关作业区挖入式港池内，主要包括北侧泊位为 1#泊位（2 万吨级散货泊位）和 3#泊位（3000 吨级散货泊位），以及南侧泊位为 2#泊位（3.5 万吨级通用泊位）和 4#、5#泊位（3000 吨级散货泊位），与《江门港新会港区规划修订方案（报批稿）》规划的泊位数量和等级完全一致，见图 9.4-2。

综上，本项目建设符合《江门港新会港区规划修订方案（报批稿）》的岸线利用规划及港区布置规划。

表 9.4-2 红关作业区吞吐量预测表 (单位: 万吨)

年度 货种	2025			2030			2035			本项目		
	合计	进港	出港	合计	进港	出港	合计	进港	出港	合计	进港	出港
1.矿渣	100	100	0	140	140	0	160	160	0	181.8	181.8	0
2.矿渣磨粉	60	0	60	80	0	80	100	0	100	90	0	90
3.砂石料	300	150	150	300	150	150	300	150	150	420	210	210
4.水泥	250	0	250	300	0	300	350	0	350	270	180	90
5.钢材	50	25	25	80	40	40	100	50	50	40	40	0
6.木材	140	70	70	160	100	60	200	100	100	10	10	0
7.集装箱	-	-	-	100 (10万 TEU)	50 (5万 TEU)	50 (5万 TEU)	250 (25万 TEU)	150 (15万 TEU)	100 (10万 TEU)	-	-	-
8.其他	-	-	-	70	40	30	100	60	40	-	-	-
总计	900	345	555	1230	520	710	1560	670	890	1011.8	621.8	390

9.4.2.2 与《江门港新会港区规划修订环境影响报告书》审查意见符合性分析

2022年6月30日，《江门港新会港区规划修订环境影响报告书》通过广东省生态环境厅审查（粤环审〔2022〕156号），见附件。审查意见中关于规划优化调整和实施意见及本项目与其符合性见表9.4-3，本项目建设与《江门港新会港区规划修订环境影响报告书》审查意见相符。

表 9.4-3 本项目与《江门港新会港区规划修订环境影响报告书》审查意见的符合性

序号	《江门港新会港区规划修订环境影响报告书》审查意见	本项目情况	符合性
1	港区的开发建设应符合国家关于生态保护红线管控、基本农田保护和湿地保护的规定，新会港区原规划内容中天马岸线和天马作业区与江门市生态保护红线范围存在冲突，三江作业区与江门市基本农田存在冲突。建议对相关规划内容进行优化调整，确保港区规划内容符合生态保护红线管控要求及《基本农田保护条例》等有关规定。	本项目位于红关岸线和红关作业区，不在江门市生态保护红线和江门市基本农田范围内，符合生态保护红线管控要求及《基本农田保护条例》等有关规定。	符合
2	规划新增了部分作业区及岸线，并对原规划有关作业区、岸线进行了优化调整，在规划实施过程中应严格落实各作业区及岸线的环境管理要求。红关岸线邻近饮用水水源保护区，天马岸线和天马作业区部分规划内容涉及小鸟天堂国家湿地公园，狗尾岸线和新江岸线位于《广东省地表水环境功能区划》中规划的Ⅱ类水体，崖门水道两侧古井、红关和兰屋村岸线位于幼鱼繁育场保护区、幼鱼幼虾保护区，应强化以上作业区及岸线的各项污染防治措施，尽量减缓对环境敏感区的不利影响。	本项目位于红关岸线的崖门水道一侧，项目施工期悬浮沙扩散不会对周边珠海市南门泵站饮用水水源保护区造成影响，环评提出了各项污染防治措施及环境风险防范措施，尽可能减缓对周边环境敏感区的不利影响	符合
3	由于红关岸线涉及珠海市域，毗邻珠海市南门泵站饮用水水源保护区，在具体项目开发建设过程中应与珠海市有关部门充分沟通，与珠海饮用水水质保护相关要求做好衔接，避免发生跨界环境污染事故，确保饮用水水源水质安全。	本项目位于红关岸线的崖门水道一侧，项目正常运营期不会对周边饮用水源保护区造成影响，本次环评提出了各项污染防治措施及环境风险防范措施，避免发生跨界环境污染事故，确保饮用水水源水质安全	符合
4	加快推进作业区污水处理厂及配套污水管网建设，作业区及岸线内具体项目产生的废水应尽快纳入污水处理厂集中处理。在污水处理厂建成运行前，作业区及岸线内具体项目产生的废水由各企业自行处理达到相应标准	本项目产生的废水依托后方现有污水处理站及新建污水处理站处理，达到相应标准后尽量回用，多余依托企业现有排放口达标排放。	符合

序号	《江门港新会港区规划修订环境影响报告书》审查意见	本项目情况	符合性
	后尽量回用。船舶含油废水、生活污水及压载水由港口码头或由有能力的船舶污染物接收单位接收处理，确需排放的应符合《广东省水污染防治条例》等相关规定。		
5	根据《广东省大气污染防治条例》要求，现有码头应当逐步实施岸基供电设施改造，新建码头应当规划、设计和建设岸基供电设施。船舶靠港应当优先使用岸基供电。具有散货运输功能的码头泊位应落实防扬尘措施，确保大气污染物排放符合广东省《大气污染物排放限值》(DB/47-2001)等的要求。	本项目在码头前沿设置岸基供电设施，每泊位设置一个岸电箱，1#、2#泊位每个按200kW容量考虑，可以满足万吨级散货船靠泊接岸电的需求；3#、4#、5#泊位每个按90kW容量考虑，可以满足3000吨级干货船靠泊接岸电的需求。环评提出了各项大气污染防治措施，确保达标排放	符合
6	对规划的实施进行跟踪监测和后期评估，发现重大环境和生态问题应及时调整规划方案；规划实施中，应选择对生态环境扰动较小的施工方案，尽量避免在主要鱼类产卵、幼鱼生长期进行施工作业；对规划实施造成的生态影响，应采取相应的生态补偿和恢复措施。	本项目在设计阶段选择对生态环境扰动较小的施工方案，环评中也提出了各项生态保护措施和生态补偿措施，尽量减缓工程实施对生态环境的影响	符合
7	按照分类收集和综合利用的原则，落实固体废物的综合利用和处理处置措施，防止造成二次污染。一般工业固体废物应立足于回收利用，不能利用的应按有关要求进行处理。危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定，送有资质的单位处理处置。	本项目产生的固体废物按照分类收集和综合利用的原则，尽可能回收利用，不能利用的委托相关单位进行收集处置，与有资质单位签订了危废处理处置协议	符合
8	不断提高作业区及岸线油品泄漏等水污染和大气污染环境风险应急处理能力，结合后方陆域规划，制定可行的环境风险事故防范措施和应急预案，建立码头、港区和区域三级环境风险事故应急体系，有效防范污染事故发生，并避免因发生事故对周围环境造成污染，确保环境安全。	本次评价在环评阶段提出环境风险事故防范措施，并对建设单位应急预案编制提出建议，建立码头、港区和区域三级环境风险事故应急体系	符合
9	港区规划范围内已开发建设的码头泊位存在布局分散、设施落后等问题，应进行优化整合；对现有未开展环境影响评价、竣工环境保护验收及排污许可相关工作的码头企业依法依规提出取缔关停、履行相关手续、完善污染防治措施等分类整改方案。	本项目为新建项目，建设单位现有码头已依法办理环评、竣工验收及排污许可相关手续	不涉及
10	具体建设项目在开展环境影响评价时，应重点评价项目建设对区域水环境质量、主要环境保护目标等可能产生的环境影响，强化生态环境保护措	本项目环评重点对区域水环境、生态环境的影响进行了评价，提出了各项生态环境保护措施、环	符合

序号	《江门港新会港区规划修订环境影响报告书》审查意见	本项目情况	符合性
	施、环境风险防范及应急措施的可行性论证。	境风险防范及应急措施，并进行了可行性分析论证	

9.5 与其他相关规划的符合性

9.5.1 与《新会区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的相符性分析

2021 年 7 月 7 日，新会区人民政府印发了《新会区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》。规划和纲要指出：“积极参与大湾区世界级港口群建设。向南深化江海联动、陆海统筹发展，强化江海联运，积极拓展大广海湾区蓝色经济新空间。加快建设新会港三期、崖门出海航道二期，科学整合港口码头及岸线航道资源，合理规划布局银洲湖西岸公共码头，构建西江出海主通道。依托港口区扩容升级，推动水水联运资源融入大湾区现代航运网络体系。”

本项目建设能够完善码头设施能力，同时提高新会港区公共服务的能力，有效利用了港口码头及岸线航道资源，强化了江海联运，符合《新会区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

9.5.2 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

2021 年 12 月 14 日广东省人民政府办公厅发布《广东省人民政府办公厅关于印发广东省海洋经济发展“十四五”规划的通知》。《广东省海洋经济发展“十四五”规划》深入贯彻落实习近平总书记关于海洋发展的系列重要论述和对广东工作的重要指示批示精神，完整、准确、全面的理解和落实新发展理念，充分发挥海洋作为高质量发展战略要地和在构建新发展格局中的突出作用，紧紧围绕省委省政府“1+1+9”工作部署，以高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，优化海洋经济空间布局，构建现代海洋产业体系，提升海洋科技创新能力，推进海洋治理体系和治理能力现代化，全面建设海洋强省。

《规划》指出 2025 年主要任务包括推动形成陆海统筹内外联动海洋经济空间布局、构建具有国际竞争力的现代海洋产业体系、强化海洋科技自立自强战略支撑、推动海洋经济绿色高效发展、加强海洋经济开放合作和提升海洋经济

综合管理能力。其中“推动海洋经济绿色高效发展”中要求“节约集约利用海洋资源。推进港口转型升级、临港产业聚集，推动港产城融合发展。从严控制项目用海规模和占用岸线长度。实施海洋资源差别化有偿使用，通过价格杠杆约束粗放利用，激励节约集约使用海洋资源。推行海域空间立体开发和混合利用，探索海上风电、深水养殖、海上娱乐、海底管线、海底隧道及其他海底设施分层用海。盘活利用低效闲置的港口岸线、海域海岛资源，探索建立闲置用海调查与收储制度，定期开展闲置用海调查，引导建立优胜劣汰的市场化退出机制。”

本项目位于江门市新会区沙堆镇红关拆船厂旧址，将以银湖港实业有限公司矿渣原料及成品调入需求为依托，同时，为临港生产企业所需要的钢材、木材、水泥、砂等建筑材料提供公共运输服务，支撑沙堆镇、工业城周边地区先进制造业、现代农业和以现代物流为主的服务业发展。项目建设可盘活利用低效闲置的港口岸线，体现节约集约利用海洋资源，符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的相关要求。

9.5.3 与《江门市城市总体规划（2017-2035）》符合性分析

根据《江门市城市总体规划（2017-2035）》（上报稿），构建快捷高效综合交通体系，积极融入大湾区，加强与周边城市的发展廊道对接，实现重大平台、重大交通设施的互联互通，以银湖湾滨海新区、高新区等重大平台为载体，广海湾谋划建设深水港和专用码头，加强与港澳科技创新资源的合作，共建开放型区域协同创新共同体；构建互联互通交通体系，提升江门城市枢纽地位。坚持工业立市，构建区域重大发展平台的要求，建设“5+1”重大产业发展平台，拓展中心组团西部、南部产业园区。

本工程将以银湖港实业有限公司矿渣原料及成品调入需求为依托，同时，为临港生产企业所需要的钢材、木材、水泥、砂等建筑材料提供公共运输服务，支撑沙堆镇、工业城周边地区先进制造业、现代农业和以现代物流为主的服务业发展，充分考虑了城市产业发展空间定位和沿江地区产业布局的需要，符合《江门市城市总体规划（2017-2035）》要求。

9.5.4 与《江门市综合交通一体化规划（2018-2035）年》符合性分析

《江门市综合交通一体化规划（2018-2035）年》坚持“三个一体化”的基本原则，把握江门市的城市和交通发展特征，明确未来发展方向，体现区域一体化、产城融合发展理念，近期方案突出交通系统优化提升对策，以缓解当前的交通设施短缺问题，远期方案强调构建区域交通枢纽和重大设施预留，支撑城市长远发展。

港口和航运规划发展目标：结合粤港澳大湾区港口群一体化发展态势，利用南沙疏港铁路、广珠铁路等设施，加快江门港与广州港、珠海港的资源整合，同时加强与深圳港的外贸航线合作，使江门港成为连通西江流域、服务江门和珠西地区的重要港口，发展现代物流、临港工业、海洋经济的重要依托。

港区布局优化：形成沿海和内河“一港七区”的总体格局；货运方面，重点建设新会、广海湾以及主城港区三大核心港区；客运方面，以主城港区和广海湾港区为中心分别组织旅游客运服务。

航道布局规划：规划期重点建设广海湾港区广海湾作业区进港航道工程、崖门万吨级航道整治工程、以及新建恩平镇海湾港区进港高等级航道工程。

集疏运系统规划：以高速公路为核心港区面向区域的主要集散通道；以港后方干线公路为面向城区的辅助集散通道，快速便捷地沟通工业园区、铁路货场、高速公路出入口等。根据港区功能定位，规划在广海湾港区预留公铁联运枢纽，在鹤山港区预留与珠西物流枢纽（无水港）的联系通道。

本项目位于江门港新会港区，为临港生产企业所需要的钢材、木材、水泥、砂等建筑材料提供公共运输服务，支撑沙堆镇、工业城周边地区先进制造业、现代农业和以现代物流为主的服务业发展，符合《江门市综合交通一体化规划（2018-2035）年》相关要求。

9.6 与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性

9.6.1 与生态保护红线符合性分析

9.6.1.1 与江门市生态保护红线的符合性分析

2021年6月24日，江门市人民政府印发了《江门市“三线一单”生态环境

分区管控方案》，根据江门市生态保护红线（2021年6月广东省自然资源厅下发，政务版），本项目不占用生态保护红线，距离最近的为北侧1.6km的崖门重要滩涂及浅海水域，项目与生态保护红线区的位置关系见图9.6-1。

9.6.1.2 与《广东省海洋生态红线》符合性分析

2017年9月广东省海洋与渔业厅印发了《广东省海洋生态红线》，在江门市周边海域划定的红线区有：限制红线区和禁止红线区。

表 9.6-1 项目周边海洋生态红线登记表

序号	所在行政区域		代码	管控类别	名称	地理位置(四至)	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
	市级	县级					面积(km ²)	海岸线长度(km)		
128	江 门	新 会	44-Xg04	限制类	崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区	113°52.86'-113°529.33"E; 22°13'12.31"-22°13'38.49"N	0.22	1.20	历史文化遗迹	管控措施：禁止围填海、填海连岛、实体坝连岛、建造永久构筑物、采挖海砂及其他可能破坏海岛生态系统或改变海岛自然地形地貌的行为，加强对受损海岛生态系统的整治与修复。禁止设置直接排污水、爆破作业等危及文化遗迹安全的，有损海洋自然景观的开发活动，保护历史文化遗迹、海岛地质地貌景观，控制旅游开发强度。按生态环境承载力控制旅游发展强度，可允许符合海洋功能区划等相关规划的港口与航道用海，允许适度进行交通和旅游基础设施建设。环境保护要求：按照海洋环境保护法、海岛保护法等法律法规及相关规划要求进行管理，改善海洋环境质

表 9.6-2 项目周边海域大陆自然岸线保有登记表

序号	行政区	主体岸线代码	名称	地理位置	岸线长度	保护目标	管控措施	备注
88	江 门	44-t011	虎跳门	位于西江口，起点坐标： 113°07'28.578"E， 22°13'14.138"N； 终点坐标： 113°07'23.434"E， 22°13'19.970"N。	233	自然岸线及滩	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。	

从图 9.6-2 可以看出，项目所在位置不在限制红线区、禁止红线区海域内，距离本项目最近的生态保护红线区为崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区（约 1.6km）。施工期悬浮物会影响到该限制类红线区，但这种影响是暂时的，随施工的结束而消失。项目施工期产生的生活污水依托码头现有污水处理设施处理达标后，部分用于厂区绿化及洒水降尘，剩余部分依托现有排口达标排放；船舶含油污水按照《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》铅封，运至陆地交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理；船舶垃圾分类收集，交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理；运营期产生的船舶垃圾和船舶含油污水均交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理。项目施工期和运营过程中各项污染物均能够得到妥善处理处置，无污染物排海。因此，项目施工期和运营期对周边限制类生态红线区的影响较小。

本项目不占用自然岸线，不在大陆自然岸线保有范围之内（图 9.6-3），项目周边大陆自然岸线为虎跳门河口岸线（约 2.5km）。本项目在建设期间对河口区域自然属性和形态稳定的影响很小，同时本项目不涉及围填海，项目用海为透水构筑物用海，项目建设及营运过程不会对水文动力、冲淤环境产生明显的影响，对周边大陆自然岸线的影响很小。

综上，项目建设符合《广东省海洋生态红线》管控要求。

9.6.2 与环境质量底线符合性分析

本项目施工期和营运期产生生活污水依托现有的污水处理设施处理达标后排放，含油污水和固体废物均依托第三方进行处理和处置；在落实本报告提出的措施后，项目实施对生态环境的影响较小。因此，本项目不会改变当地环境质量现状，符合环境质量底线要求。

9.6.3 与资源利用上线的符合性分析

（1）土地资源利用上线

本工程位于江门市新会区沙堆镇红关拆船厂旧址，项目涉及的港口建设用地，均在红关拆船厂旧址范围内，不新增土地资源利用面积，不会突破该区域土地资源利用上线。

（2）岸线资源利用上线

根据《江门港总体规划》及《江门港新会港区规划修订方案》，本项目占用

的 792m 岸线均位于规划的港口岸线-红关岸线，因此，项目建设符合港口岸线利用规划，不会突破该区域岸线资源利用上线。

9.6.4 与生态环境准入清单的相符性分析

根据《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目码头所在陆域位于新会区一般管控单元 2（环境管控单元编号：ZH44070530002）；港池水域位于银洲湖港口航运区（环境管控单元编号：HY44070020004），属于重点管控单元。具体位置关系见图 9.6-1，项目建设与新会区一般管控单元 2 和银洲湖港口航运区管控单元准入清单的符合性分别见表 9.6-3 和表 9.6-4，本项目符合各管控单元准入清单的管控要求。

综上所述，本项目符合“三线一单”管控要求。

表 9.6-3 与新会区一般管控单元 2 准入清单的符合性分析

内容	要求	本项目情况
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】主要布局高端装备制造产业发展，包括海洋工程装备、海洋船舶制造、电子信息装备等。	本项目为港口码头项目，项目建设有利于提升江门港尤其是新会港区公共服务能力，支撑沙堆镇、工业城周边地区先进制造业、现代农业和以现代物流为主的服务业发展，促进新会地区区域经济转型升级和产业结构调整。
	1-2.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及流水响水库、梅阁水库饮用水水源保护区一级、二级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本项目位于门市新会区沙堆镇红关拆船厂旧址海域，不涉及水源保护区一级、二级保护区。
	1-3.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	本项目为港口码头项目，不属于畜禽养殖业。
	1-4.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。	项目码头占用的 792m 岸线为《江门港总体规划》（省政府批复版）中规划的港口岸线，为临港工业服务。项目不涉及河道滩地和河道岸线。
能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到	本项目为码头工程，不涉及能源消费，不属于高能耗项目。

内容	要求	本项目情况
	国际园内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。	
	2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。	本项目为码头工程，不涉及分散供热锅炉。
	2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。	本项目为码头工程，工程港区用水采用后方办公区生活用水水源，用水接自港区与后方办公区交接处。为贯彻落实“节水优先”方针，考虑分质供水，船舶上水、生产用水（杂用水不足部分）及消防用水由后方办公区生活用水管网供水，环保除尘用水由港区回用中水供给，不足部分由生活用水补充。
	2-4.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目位于江门市新会区沙堆镇红关拆船厂旧址，项目建设有效盘活建设单位现有资源，并充分利用后方陆域，提高土地利用效率。
污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区：严格限制新建使用高VOCs原辅材料项目，大力推进低VOCs含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施VOCs重点企业分级管控。	本工程为港口码头项目，不属于高VOCs原辅材料项目。
	3-2.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序VOCs排放控制，加强定型机废气、印花废气治理。	本项目为港口码头项目，不属于纺织印染行业。
	3-3.【水/限制类】现有造纸企业要采取低污染制浆技术；新、改、扩建造纸项目应实行主要污染物排放等量或倍量替代。	本项目为港口码头项目，不属于造纸项目。
	3-4.【水/鼓励引导类】区域印染行业应实施低排水染整工艺改造，鼓励纺织印染等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，依法全面推行清洁生产审核。	本项目为港口码头项目，不属于纺织印染等高耗水行业。
	3-5.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目施工和运营期产生的各类污染物均得到合理有效的处理和处置，不会向农用地排放各类污染物。
环境风险防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。	江门市银湖拆船有限公司（现已更名为江门市银湖港实业有限公司）已编制了《江门市银湖拆船有限公司突发环境事件应急预案》，并于2020年11月在江门市生态环境局完成备案。本次评价要求建设单位根据本项目情况重新编制应急预案，并报主管部门备案。

内容	要求	本项目情况
	4.2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。	本项目不涉及土地用途变更。
	4.3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。	本工程为港口码头项目，不属于重点监管企业。

表 9.6-4 与银洲湖港口航运区准入清单的符合性分析

内容	要求	本项目情况
区域布局管控要求	保障综合性港口的用海需求，维护航路和锚地海域功能，保障航运安全。港口基础设施及临港配套设施建设应集约高效利用岸线和海域空间。	本项目为码头项目，属于综合性港口用海需求；且项目综合考虑区域位置关系和项目需求，布置在红关拆船厂旧址，体现了集约高效利用岸线和海域空间。
能源资源利用要求	港口航运区要按照深水深用、布局合理、结构优化、层次分明的原则，加强港口岸线资源整合，优化并完善港口布局。	本项目已结合项目内容，充分利用海域空间，将泊位和 3000 吨级船舶回旋水域布置在内港，并充分利用红关拆船厂旧址区域的未利用岸线进行建设，符合该区域能源资源利用要求
污染物排放管控要求	加强港口海域水质监管，减少对相邻功能区基本功能的影响。禁止渔业增殖、捕捞、海洋保护等用海，兼容临海工业建设、滨海旅游、科学实验、排污等用海。港口航运区执行不低于四类海水水质标准。	本项目施工期，在未采取任何防护措施的情况下，产生的悬浮泥沙会对周边海洋功能产生一定的影响，但这种影响是暂时的，施工结束后就会得到恢复，对相邻功能区基本功能影响较小；项目施工期和运营期产生的其他各类污染物处理方式和去向明确，不会对周边海域环境产生明显影响。
	沿海船舶应符合《船舶水污染防治技术政策》要求，加强含油污水（包括黑水和灰水）、含有毒液体物质的污水等处理处置。	项目运营期船舶将严格执行《船舶水污染防治技术政策》，船舶含油污水将按照《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》铅封，运回陆地交由台山市铜庆废旧物资回收有限公司处理。

9.7 工程总平面布置合理性分析

本工程建设 1 个 3.5 万吨级通用泊位、1 个 2 万吨级散货泊位和 3 个 3000 吨级散货泊位，同时布置 2 个回旋水域，分别为 3000 吨级船舶回旋水域和 3.5 万吨级船舶回旋水域。码头、护岸均位于法定海岸线向陆一侧，不涉及围填海。3000 吨级船舶回旋水域布置在内港池，回旋圆直径为 126m，3.5 万吨级船舶回

旋水域呈椭圆形布置，长轴为 380.0m，短轴为 285.0m。港池回旋水域部分不占用主航道。

本项目总平面布置能满足港区规划、装卸工艺设计及通航安全等要求，设计吞吐量要求，平面布置合理，作业机械都是港口较成熟产品，性能稳定、安全可靠。因此，本工程总平面布置合理可行。

9.8 环境影响可接受性分析

本项目选址位于银洲湖崖门水道，交通便利，有利于船舶作业和航行，与自然气候特征相适宜。项目不占用生态保护红线，符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》、《广东省海洋生态红线》、《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》对本区域的管控要求。

本工程施工期码头施工和港池疏浚将不可避免的对区域水环境造成一定影响，但这种影响是暂时的，随着施工结束而结束。施工对海洋生态环境及生物资源会造成一定损失，建设单位将通过生态补偿方式减缓对区域海洋生态的影响。项目施工期和运营期产生的各项污染物均可有效处理，在落实报告书提出的各项污染防治措施、生态保护措施和环境风险防范措施基础上，本项目对周边环境的影响是可接受的。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构及职责

根据项目建设规模和环境管理的任务，应设 1 名环保专职或兼职人员，负责项目建设期的环境保护工作；项目建成后应设专职环境监督人员 2~3 名，负责本项目的环境保护监督管理及各项环保设施的运行管理工作，污染源和环境质量监测可委托有资质的环境监测单位承担。环境保护管理机构人员的主要职责是：

- (1) 贯彻执行环境保护法规和标准。
- (2) 组织制定和修改企业的环境保护管理制度并负责监督执行。
- (3) 制定并组织实施企业环境保护规划和计划。
- (4) 负责整理和统计企业污染源资料、日常监测资料,并及时上报地方环保部门。
- (5) 检查企业环境保护设施的运行情况。
- (6) 落实企业污染物排放许可，加强对污染治理设施、治理效果以及治理后的污染物排放状况的监测检查。
- (7) 组织开展企业的环保宣传工作及环保专业技术培训，用以提高全体员工环境保护意识及素质水平。

10.1.2 环境管理

10.1.2.1 施工期环境管理

施工期的环境管理主要由施工单位具体实施，其在环境管理、污染控制及防治措施实施等方面将起到关键作用，因此，选择正规、有经验的施工单位，并将施工期的环境管理工作纳入到合同内容中是确保环境管理计划实施的前提。除此之外，委托有资质的监理单位进行施工期的环境监理，环境监理是实现项目的全过程环境管理的手段。

施工期环境管理的具体要求如下：

- (1) 工程项目的施工承包合同中，应包括环境保护的条款，其中应包括施

工中在环境污染预防和治理方面对承包的具体要求，如施工噪声、废水、废气、固废处置等内容。

(2) 施工单位和监理单位施工之前对相关人员开展环境保护的宣传和教育培训工作，增强施工人员环境保护和劳动安全意识，杜绝人为引发环境污染事件的发生。建设单位应安排公司的环保员参加施工场地的环境监测和环境管理工作。

(3) 加强施工营地的环境管理，严禁将施工过程中产生的废水直接排入附近水体，严禁将产生的疏浚土方随意抛弃至周边海域。

(4) 施工单位需严格落实环评报告提出的环保措施。监理单位应做好施工现场的巡视检查、发现存在的环境问题并及时提出，对环保措施的落实情况进行监督；落实施工期环境监测计划，根据监测结果，对施工及管理提出相应要求，尽量减少项目施工给环境带来的不利影响。

(5) 监理单位编制环境监理报告（环境监理月报、季度报告及监理总结报告），报送建设单位、施工单位和环境保护行政主管部门，反映施工期环境保护措施的落实情况，这即是施工期环境管理的重要成果，又是工程竣工环境保护验收的重要材料。

(6) 加强施工期的风险防范措施，制定并落实施工期的风险应急预案。

10.1.2.2 运营期环境管理

(1) 建立环境管理体系

项目建立后，按照国际标准的要求建立环境管理体系，以便全面系统的对污染物进行控制，进一步提高能源资源的利用率，及时了解有关环保法律法规及其他要求。

(2) 监督环保设施的正常运行

本工程建设单位应监督各项环保设施的正常运营，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。杜绝违法向环境排放污染物，对于事故情况下的污染物超标排放，采取及时有效的措施加以控制，同时上报地方生态环境保护主管部门。

污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费等。同时要建立岗位责任制、

制定操作规程等。

(3) 监督生态影响防治措施和生态影响补偿措施

监督该工程生态影响防治措施和生态影响补偿措施的落实，包括措施的落实及落实后的跟踪监测等内容，是该工程环境管理最重要内容之一。

(4) 制订和实施环境监测计划

组织环境监测计划的制订，建立环境管理台账，做好日常的监测记录工作和定期监测上报工作，通过污染物排放的环境监测来检测环保设施的运行效果，将环保工作落到实处。

(5) 宣传、教育和培训

对职工进行环境保护方面的宣传和培训，培养大家爱护环境、防止污染的意识。对于环保设施管理与维护人员，定期参加上级主管机构和各级环境保护行政主管部门组织的职业技术培训，提高其环境管理和技术水平。

本项目建成后，设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者予以重罚。

10.2 监测计划

10.2.1 施工期环境监测计划

施工期开展环境监测，以便对产生的环境影响采取相应的减缓措施，为环境管理提供科学依据，也是对所采取的环保措施防治效果的一种验证。

表 10.2-1 施工期环境跟踪监测计划

监测内容	监测项目		监测点位	监测频次
大气环境监测	颗粒物		项目厂界	施工期间每季监测一次
声环境监测	Leq (A)		施工场界	施工期每季监测一次，分别在昼间、夜间两个时段监测。
海洋环境	水质	SS、COD、pH、无机氮、石油类	1# (113.087894381° , 22.215994627°) 2# (113.094074191° , 22.204235822°)	施工期监测一次；施工结束后进行一次后评估监测
	沉积物	石油类、铜、铅、镉等		

海洋生态	叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物；	3# (113.108300627°, 22.209214002°) 4# (113.093988360°, 22.188442976°)	
------	-----------------------------	--	--



图 10.2-1 本项目施工期海洋生态监测点位

10.2.2 运营期环境监测计划

建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，对企业运行过程中排放的污染物进行定期监测，监测人员应完成采样、分析、报告编制和记录资料存档工作。定期环境监测以便及时了解本项目对环境造成影响的情况，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以期达到预定的目标。

10.2.2.1 污染源监测计划

本项目污染源监测计划见下表。

表 10.2-2 污染源监测计划

监测内容	监测项目	监测点位	监测频次	执行标准
------	------	------	------	------

废气	无组织废气	颗粒物	厂界	每年监测一次	达到《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013)表3大气污染物无组织排放限值
噪声		Leq (A)	项目厂区边界, 四周各设置1个监测点位	每年监测一次	东侧和北侧达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准, 南侧和西侧达到4类标准限值
废水		SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类	污水处理站排口	每年监测一次	达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)和《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段一级标准限值

10.2.2.2 环境质量监测

委托有资质单位进行监测, 本项目环境质量监测计划见下表。

表 10.2-3 项目环境质量监测计划

监测内容		监测项目		监测点位	监测频次	执行标准
废气	无组织废气	颗粒物		厂界, 红关村	每年监测一次	达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及2018年修改单中的二级标准
噪声		Leq (A)		项目厂区边界, 四周各设置1个监测点位	每年监测一次	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)3类标准
海洋生态	水质	SS、COD、pH、无机氮、石油类		1# (113.087894381°, 22.215994627°) 2# (113.094074191°, 22.204235822°) 3# (113.108300627°, 22.209214002°) 4# (113.093988360°, 22.188442976°)	运营期每3年内监测一次 (后期可根据前几次的监测结果, 适当加大和加小监测频率)。监测点位见图10.2-1	《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》的要求进行监测
	沉积物	石油类、铜、铅、镉等				
	海洋生物	游泳生物、鱼卵仔鱼				
	海洋生态	叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物;				

10.2.2.3 事故工况监测计划

配合政府部门对防污染设备的检查工作, 以及在事故状态下配合有关部门

作好对事故的跟踪监测。

本项目存在船舶发生溢油事故的风险，应监测特征污染物：石油类等监测因子。

监测时间和频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。

监测布点：以事故为中心，根据地理特点、风向及其他自然条件，在事故点及下风向影响区域按一定间隔布设监测采样点，同时在事故点的上风向适当位置布设对照点；在可能受污染影响的敏感点必须设置采样点，采样过程中应注意风向变化，及时调整采样点位置。

10.3 排污口规范化及标志设置

根据《环境保护图形标志——排放口（源）》和《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置规范化排污口和环境保护图形标志，根据工程实际，主要包括以下内容：

（1）废气排放口

废气排放口必须符合规定的高度。

（2）固定噪声源

噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对外界影响到最大处设置标志牌。

（3）固体废物存储场

设置专用危险废物和一般工业固体废弃物场所，并采取防渗、防风、防雨，防止二次污染。

（4）标志牌设置

企业应在三废及噪声排放点设置明显标志。相应标志的设置应执行《环境保护图形标志——排放口（源）》、《环境保护图形标志固体废物贮存(处置)场》(15562.2-1995)中有关规定，见下图。

排放口	废水排放口	废气排放口	噪声源
图形符号			
背景颜色	绿 色		
图形颜色	白 色		
固体废物贮存、处置场图	一般固体废物	危险废物（警告图形符号）	
图形符号			
背景颜色	绿 色	黄 色	
图形颜色	白 色	黑 色	

图 10.3-1 环境保护图形标志

11 环境影响评价结论

11.1 项目概况与工程分析结论

江门港新会港区银湖码头工程位于广东省江门市新会区沙堆镇红关拆船厂旧址，项目共建设 5 个泊位，北侧泊位为 1#泊位（2 万吨级散货泊位）和 3#泊位（3000 吨级散货泊位），码头长度为 301.0m，过渡段为 15.0m，泊位长度为 301.0m；南侧泊位为 2#泊位（3.5 万吨级通用泊位）和 4#、5#泊位（3000 吨级散货泊位），码头长度为 429.0m，泊位长度为 429.0m；码头结构总长度 745m。

护岸总长度为 197.6m，北护岸长度为 30.0m，东护岸长度为 127.6，南护岸长度为 40.0m。

本项目包含泊位及对应的码头、水域、护岸，为后方厂区提供外购矿渣原料、矿渣微粉、水泥等货物的装卸作业，同时兼顾周边工业区钢材、木材等件杂货，承担外界的运输任务，兼顾公用码头用途。计划年吞吐量为 1011.8 万吨。

项目总投资 6.95 亿元，其中环保投资 1156.11 万元，占总投资的 1.66%。

本工程施工期主要环境影响为码头建设、疏浚工程作业中，由于搅动作用使得泥沙悬浮，造成水体混浊水质下降，对海水水质及海洋生物产生影响。码头建设将直接影响是破坏底栖生物生境，掩埋底栖生物栖息地。对工程海域海洋生态环境（底栖生物和浮游生物）和渔业资源造成一定损害，海上施工作业也对工程海域渔业生产产生一定影响。同时，施工活动过程中产生的施工废水、废气、扬尘、施工噪声和固体废弃物可能对工程区域环境质量造成一定污染。

本工程运营期对水环境的影响主要来自职工生活污水、船舶生活污水及船舶机舱油污水。码头区及堆场区域的冲洗水和初期雨水；对大气环境的影响主要来自码头装卸过程中产生的扬尘；对声环境的影响主要为码头机械设备、到港船舶及运输车辆等产生的噪声。施工期和运营期还存在船舶碰撞溢油事故风险。

11.2 环境现状调查与评价结论

11.2.1 海水水质现状调查结论

2019 年 4 月调查海域 DO、COD、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr 和挥发

酚均符合相应的水质标准，pH、石油类、无机氮和活性磷酸盐含量存在超标，最大超标倍数分别为0.14、0.34、6.36和0.53。

2021年10月调查海域pH、COD、BOD₅、活性磷酸盐、石油类、挥发酚、阴离子表面活性剂、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As、Hg和Se均符合相应的水质标准，仅部分站位DO和无机氮含量存在超标，最大超标倍数分别为0.15和3.47。

2022年3月，港池区域的水质监测结果表明pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、非离子氮、活性磷酸盐、汞、镉、铅、总铬、砷、铜、锌、硒、镍、氰化物、硫化物、挥发性酚、石油类、六六六、滴滴涕、阴离子表面活性剂均符合海水水质四类标准，仅无机氮含量超标，最大超标倍数为2.33。

11.2.2 海洋沉积物现状调查结论

2021年10月，调查海域沉积物中，所有调查因子均符合三类沉积物质量标准，不存在超标因子。部分站位的铜、锌、镉、铬、砷达到二类沉积物质量标准，其余调查因子均达到一类沉积物质量标准。总体来看，项目及其周围海域海洋沉积物质量状况良好。

2022年6月，对港池水域沉积物调查结果表明，所有调查因子均符合三类沉积物质量标准。

11.2.3 海洋生态现状调查结论

叶绿素a与初级生产力：2019年4月调查表层叶绿素a含量平均值为 $9.05\text{mg}/\text{m}^3$ ，初级生产力平均值为 $591.80\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ；2021年10月调查表层叶绿素a含量平均值为 $1.55\text{mg}/\text{m}^3$ ，初级生产力平均值为 $211.89\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

浮游植物：2019年4月调查共记录浮游植物6门54属107种，平均细胞丰度为 $1679.41\times 10^4\text{cells}/\text{m}^3$ ；2021年10月调查共记录浮游植物4门47种，平均细胞丰度为 $3403\times 10^4\text{cells}/\text{m}^3$ 。

浮游动物：2019年4月调查共发现12个生物类群88种，平均密度 $15144.51\text{ind}/\text{m}^3$ ，平均生物量为 $584.92\text{mg}/\text{m}^3$ ；2021年10月调查共发现41种，平均密度 $1157\text{ind}/\text{m}^3$ ，平均生物量为 $54.4\text{mg}/\text{m}^3$ 。

底栖动物：2019年4月调查共发现7类45种，平均栖息密度为 $69.31\text{ind}/\text{m}^2$ ，平均生物量为 $21.89\text{g}/\text{m}^2$ ；2021年10月调查共发现3类27种，平均栖息密度为 $130\text{ind}/\text{m}^2$ ，平均生物量为 $11.04\text{g}/\text{m}^2$ 。

潮间带生物：2019年4月调查共记录潮间带生物30种，平均生物量为 $89.85\text{g}/\text{m}^2$ ，平均栖息密度为 $95.56\text{ind.}/\text{m}^2$ 。2021年10月调查共记录潮间带生物16种，平均生物量为 $37.50\text{g}/\text{m}^2$ ，平均栖息密度为 $119\text{ind.}/\text{m}^2$ 。

鱼卵仔鱼：2019年4月调查鱼卵仔鱼10种，鱼卵平均密度为239.95个/ 1000m^3 ，仔鱼的平均密度为836.89尾/ 1000m^3 ；2021年10月调查鱼卵2种仔鱼6种。

游泳生物：2019年4月共捕获游泳生物72种，平均重量密度为 $753.06\text{kg}/\text{km}^2$ ，平均个体密度为 $135175.39\text{ind.}/\text{km}^2$ ；2021年10月共捕获游泳生物39种，平均重量密度为 $251.83\text{kg}/\text{km}^2$ ，平均个体密度为 $77731.28\text{ind.}/\text{km}^2$ 。

生物质量：2019年4月捕获海洋生物体中，仅1个站位的Cu含量超标，超标倍数为0.22，其他各站位各因子含量均符合相应标准。2021年10月捕获海洋生物体中，3个站位的Zn含量超标，1个站位的Pb含量超标，其他各站位各因子含量均符合相应标准。

11.2.4 陆域环境现状监测结论

大气：2021年5月在拆船厂和红关村的监测和评价结果表明，各站位的二氧化硫（小时值、日均值）、二氧化氮（小时值、日均值）、一氧化碳（小时值、日均值）、臭氧（小时值、日最大8小时平均）、 PM_{10} （日均值）、 $\text{PM}_{2.5}$ （日均值）和TSP（日均值）浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的评价要求；TVOC满足《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018附录D的推荐值。一类功能区两个站位监测结果中臭氧（日最大8小时平均）、 PM_{10} （日均值）、 $\text{PM}_{2.5}$ （日均值）存在一定程度的超标，但符合二级浓度限值。

项目区域环境空气质量状况良好。

声环境：2021年5月在拆船厂厂界及敏感目标红关村内开展了声环境质量调查结果显示，项目附近声环境质量良好，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。

11.3 环境影响预测评价结论

11.3.1 水文动力环境影响分析结论

从工程前后的流速改变大小等值线图可以看出，涨急时刻，回旋水域疏浚

区的流速改变较大，崖门水道靠近本项目港池区一侧的流速最大降幅在 30cm/s 左右；港池疏浚区和码头桩基区由于处于相对封闭的环境，工程前流速较小，因此港池疏浚后和码头建桩基后的流速改变幅度小于 6cm/s；落急时刻回漩水域的流速最大降幅与涨急时刻基本一致，区别在于涨急时刻回漩水域的东北侧流小范围流速略有增加，而落急时刻回漩水域的东南侧小范围流速略有增加，最大增幅都在 15cm/s 左右，但流速增加的范围较小，增幅大于 6cm/s 的最远距离为 130m 左右。

11.3.2 地形地貌与冲淤环境影响分析结论

工程后港池和回旋水域疏浚水深增加，流速减小产生一定的淤积。项目所在港池区的口门附近淤积最大，其最大淤积强度为 27cm/a 左右，而港池内部以及口门外淤积强度相对较小，港池内部的淤积强度大约为 15cm/a，口门以外的淤积强度在 13cm/a 左右。淤积强度大于 6cm/a 的最远距离为 210m。本项目对码头及港池以外海域的冲淤基本没有影响。

总体来看，本项目周边海域的冲淤幅度在 30cm/a 以内。冲淤幅度大于 6cm/a 的影响范围也仅限于项目区周边的 210m 范围内。因此项目实施后对于周边海域冲淤环境的影响范围和幅度都较小。项目实施后，不会对周边海域海床冲淤变化造成明显影响。

11.3.3 海水水质的影响结论

施工期悬浮泥沙扩散计算结果表明，施工期泥沙扩散范围和水流条件密切相关，近岸水流流速较小，动力环境较弱，施工悬沙影响范围集中分布在施工点附近，不会影响到周边海域的环境敏感区。对水质影响最大工况下（水域疏浚施工时）泥沙增量大于 10mg/L（超 I、II 类海水水质）、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L（超 III 类海水水质）、大于 150mg/L（超 IV 类海水水质）的海域面积最大值分别为 1.441km²、0.678km²、0.159km²、0.032km²、0.012km²。施工对海水水质的影响时间是短暂的，这种影响随着施工的完毕而逐渐消失。

11.3.4 海洋沉积物的影响

悬浮物扩散核心区仅限于施工作业区附近。由于施工产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续。施工期、营运期人员的生活污水和固体废物、船舶污水和固废均能得到有效收集处理不排海，

对海域沉积物环境影响较小。

11.3.5 海洋生态环境影响

码头建设施工期对海洋生态环境的影响主要体现在桩基施工、港池疏浚等环节对底栖生物、浮游生物和渔业资源的影响。施工可能造成底栖生物直接死亡和生境破坏；施工过程会导致悬浮泥沙扩散，造成水质下降，对水生生物造成不利影响。经计算，本项目施工产生的悬浮沙共造成游泳生物 1244.96kg，鱼卵 1.07×10^6 粒，仔鱼 3.75×10^6 尾受损。工程疏浚造成的底栖生物损失量为 3.59t。本项目造成的海洋生物经济损失约为 46.11 万元。

11.3.6 大气环境影响结论

预测结果表明，污染源正常排放情况下，SO₂、NO₂和 TSP 短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%；SO₂、NO₂和 TSP 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%（其中一类区≤10%）。新增污染源正常排放情况下，叠加环境质量现状浓度后，SO₂和 NO₂的保证率日平均浓度、年平均浓度及 TSP 日均浓度均符合环境质量二级标准和一级标准。

非正常排放情况下，新增污染物小时浓度贡献值的最大浓度占标均小于 100%；经 AREMOD 模式进一步预测，本项目无需设置大气环境保护距离。

综上，本项目大气环境影响是可以接受的。

11.3.7 噪声环境影响结论

由预测结果可知，项目厂界东侧、北侧昼夜间噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准限值要求；南侧和西侧昼夜间噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4 类标准限值要求。红关村能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类标准限值要求。项目营运期噪声对周围声环境影响较小。

11.4 环境风险分析与评价结论

本项目施工和营运期的环境风险主要为船舶碰撞引起的溢油事故，一旦发生水上溢油事故，便会对周边的环境保护目标产生影响，在不利风向风况条件下，溢油最快在 0.5h 即可抵达崖门自然景观与历史文化遗迹限制类红线区，10h 即可抵达江门中华白海豚自然保护区。在落实本次评价提出的针对性的风险防

范措施，根据相关规定配备了溢油应急物资的前提下，本项目环境风险总体可控。

11.5 项目选址环境可行性结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类项目，符合国家产业政策。符合《广东省海洋主体功能区规划》、《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》、《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》、《广东省海洋生态红线》、《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》对本区域的管理要求，项目不占用生态红线，码头的定位、功能以及岸线布置基本符合《江门港总体规划》的要求。本项目总平面布置能满足港区规划、装卸工艺设计及通航安全等要求，平面布置合理。因此，项目选址具有环境可行性。

11.6 环境保护对策措施结论

本项目的施工与运营会给项目所在海域和陆域环境带来一定的影响，并由此还会带来一定的经济损失；在采取相应的治理措施后，这种对环境的影响是可以接受的。同时，项目施工建设与营运的过程中，建设单位也将采取一定的环境保护措施，将环境影响控制在最小范围和最低程度，并且这些污染防治办法与环境保护措施在经济上是合理的、可行的。

11.7 公众参与结论

建设单位江门市银湖港实业有限公司采取网络平台、报纸和张贴公告等形式开展了本项目环境影响评价公众参与工作。2021年08月20日（委托环评工作后第5个工作日），建设单位在江门新闻网（<http://www.jmnews.com.cn>）进行了首次网上公示，提供公众意见表链接，明确公众可以通过信件、电话和电子邮件等方式提出意见，自公告之日起至报告书征求意见稿公示前，可向建设单位或评价单位反馈意见表。2021年11月2日，建设单位在江门新闻网开展了本工程报告书征求意见稿公示；2021年11月3日、2021年11月8日，在《江门日报》发布了征求意见稿公示内容，并提供报告书征求意见稿下载链接；2021年11月2日-15日在红关村、三崖村、崖门村等进行了第二次信息公示张贴，提供报告书全文及公众意见表网络链接和查阅纸质报告书及提出意见的方式和途

径。2021年12月27日，建设单位于在江门新闻网进行了环境影响报告书送审稿全文及公众参与说明网络公示，进行报批前环评信息公示。

本项目环境影响评价公众参与信息公开公示期间，未收到公众反对意见。

11.8 建设项目环境可行性总结论

本项目符合国家产业政策要求，项目选址符合《广东省海洋主体功能区规划》、《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》、《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》、《广东省海洋生态红线》、《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》对本区域的管理要求；工程在施工期和运营期将采取有效的污染防治措施，达到相应的污染物排放标准，确保本项目不会对周边环境造成污染和生态破坏；建设单位应认真落实本报告书提出的各项环境保护措施、环境风险防范措施和应急措施，严格落实“三同时”管理，杜绝溢油污染事故。在此基础上，本项目对周边环境的影响可以接受，项目建设从环保角度考虑是可行的。

11.9 其他意见和建议

（1）建设单位应认真落实本报告书提出的各项环保措施和污染防治措施，认真执行环保措施“三同时”制度，力争将项目建设对环境造成的不利影响降至最低。

（2）认真执行施工期的环境监理制度，确保各项环境保护措施和污染防治措施有效运行。

（3）鉴于本项目施工和运营过程中皆存在船舶碰撞溢油的风险，建设单位应按照国家有关的法律、法规和规程设立溢油应急组织机构，编制溢油应急预案，并配备相应的溢油应急物资和设备。