

漳州古雷海腾码头投资管理有限公司
南-2号、南-4号泊位间防撞设施升级改造项目
环境影响报告书
(送审稿)



厦门蓝海绿洲科技有限公司
Xiamen Ocean Oasis Sci-Tech

福建 厦门

2024年4月

目 录

概 述	1
一、项目由来	1
二、环境影响评价工作过程	1
三、建设项目特点及主要环境问题	3
四、分析判定相关情况	4
五、环境影响评价主要结论	4
第一章 总则	8
1.1 编制依据	8
1.2 环境影响识别与评价因子筛选	11
1.3 环境功能区划与评价标准	13
1.4 评价工作等级和评价范围	22
1.5 环境保护目标	25
第二章 现有工程回顾	29
2.1 现有工程概况	29
2.2 现有项目产排污情况	36
2.3 环境管理情况	43
2.4 小结	43
第三章 工程分析	44
3.1 建设项目概况	44
3.2 工程建设方案	46
3.3 施工方案	54
3.4 工程分析	56
3.5 政策及规划符合性	65
第四章 环境质量现状评价	85
4.1 区域自然环境现状	85
4.2 自然资源概况	93
4.3 水文动力与冲淤环境	97
4.4 海洋环境质量现状调查与评价	97
4.5 其它环境现状	98
第五章 环境影响预测与评价	101
5.1 海洋水文动力环境影响预测与评价	101

5.2	冲淤环境影响预测分析	120
5.3	海水水质环境影响预测与评价	123
5.4	海洋沉积物环境影响分析	126
5.5	海洋生态环境影响分析	127
5.6	环境敏感目标影响分析	133
5.7	其他环境影响	142
第六章	环境风险评价	147
6.1	风险调查	147
6.2	环境风险潜势初判	147
6.3	环境风险识别	148
6.4	风险事故情形分析	150
6.5	溢油事故海洋环境影响分析	152
6.6	环境风险管理	152
6.7	项目环境风险应急预案	161
第七章	环境保护对策措施	164
7.1	海水水质保护措施	164
7.2	海洋生态保护措施	165
7.3	水文动力及沉积物环境保护措施	166
7.4	环境空气保护措施	166
7.5	声环境保护措施	167
7.6	固体废物污染防治措施	168
7.7	中华白海豚保护措施	168
第八章	环境影响经济损益分析	169
8.1	社会、经济效益分析	169
8.2	环境效益分析	169
8.3	环境保护的对策措施投资估算	170
8.4	小结	170
第九章	环境管理与监测计划	172
9.1	污染物排放清单	172
9.2	环境管理	173
9.3	环境监测计划	175
9.4	竣工环保验收	176
9.5	总量控制	177

第十章 环境影响评价结论.....	178
10.1 工程分析结论.....	178
10.2 环境现状分析与评价结论	179
10.3 环境影响预测分析与评价结论	183
10.4 环境风险分析与评价结论	184
10.5 其他环境要素影响分析	184
10.6 环境保护措施.....	185
10.7 环境经济损益分析	186
10.8 环境管理与监测计划	186
10.9 公众参与调查结论	186
10.10 总结论.....	186

附件

附件 1 项目备案证明

附件 2 委托书

附件 3 关于漳州港古雷港区古雷作业区南 2 号液体化工码头工程环境影响报告书的批复

附件 4 关于漳州港古雷港区古雷作业区南 2 号液体化工码头工程竣工环境保护验收合格的函

附件 5 关于漳州古雷海腾码头投资管理有限公司厦门港古雷港区古雷作北区南 2 号液体化工码头扩能工程环境影响报告书的批复

附件 6 福建省环保厅关于批复漳州港古雷港区古雷作业区南-1#和南-2#液体化工码头工程环境影响报告书的函

附件 7 福建省环保厅关于批复厦门港古雷港区古雷作业区南-3、南-4#泊位工程环境影响报告书的函

附件 8 关于厦门港古雷港区古雷作业区南-3#、南-4#泊位新增物料品种和管线项目变更环境影响报告书的批复

附件 9 厦门港古雷港区古雷作业区南-3#、南-4#泊位工程（含新附件 9 增物料品种和管线项目变更）竣工环境保护（阶段性）验收意见

附件 10 厦门港古雷港区古雷作业区南-3#、南-4#泊位工程增加醋酸作业货种环境影响报告表的批复

附件 11 厦门港古雷港区古雷作业区南-3#、南-4#泊位工程增加醋酸作业货种自主竣工环保验收

附件 12 排污许可证

附件 13 现有项目自行监测报告

附件 14 危险废物处置合同（福州市福化环保科技有限公司）

附件 15 现有项目突发环境事件应急预案

概 述

一、项目由来

漳州古雷海腾码头投资管理有限公司（以下简称“建设单位”），海腾码头经营的古雷作业区南2#液体化工码头、南-1#、南-2#、南-3#、南-4#泊位及配套罐区设施作为古雷石化园区内重要的液态产品海运进出口，为确保古雷园区生产安全和物流传输安全，承担着重要的角色。

化工物料进出通过管道与后方罐区连接，为保护输送物料的栈桥不被事故船舶撞击而造成物料泄露，内港池顺栈桥处已设置浮式防撞设施，该浮式防撞装置全长478m，由21个长18m、直径4m的钢浮筒组成，浮筒经锚链由钢筋混凝土蛙锚固定于海底，同时每根锚链上悬挂20吨重锤来改善锚链的受力。经过数年运营，既有浮式防撞设施存在稳定性不好、漂浮距离过远、锚链易拉断等问题，一旦发生船舶撞击破坏将导致物料泄露而造成严重的安全及环境影响。为进一步保障内港池行船安全，降低船舶碰撞的风险，漳州古雷海腾码头投资管理有限公司现拟开展南-2号、南-4号泊位间防撞设施升级改造项目（以下简称“本项目”），在栈桥前沿新建桩基式防撞设施。

建设单位已编制完成《漳州古雷海腾码头投资管理有限公司南-2号、南-4号泊位间防撞设施升级改造项目可行性研究报告》和《漳州古雷海腾码头投资管理有限公司南-2号、南-4号泊位间防撞设施升级改造项目初步设计》，并于2023年11月13日在漳州古雷港经济开发区管委会行政审批局完成备案（闽发改外备[2021]E130001号，**错误!未找到引用源。**）。建设内容为在现有古雷港区古雷作业区南-2#泊位和南-4#泊位之间，采用高桩直立式结构型式的防撞桩，设置永久型固定防撞设施。防撞设施长度范围约为488m，防撞设施主要起到警示作用，当船舶发生意外情况时，防撞设施对1万及以下吨级油船和化学品船舶进行防护，起到保护后方引桥安全的作用。

二、环境影响评价工作过程

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》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境评价分类管理名录》（2021年版）等相关法律法规要求，本项目为液体化工码头防撞设施升级改造工程，为水工构筑物，属于应编制“环境影响报告书”项目，具体见表1。

因此建设单位于2024年2月委托厦门蓝海绿洲科技有限公司承担本项目的环境影

响评价工作（见**错误!未找到引用源。**）。

表 1 项目环境影响评价分类表

环评类别		报告书	报告表	登记表
五十二、交通运输业、管道运输业				
138	油气、液体化工码头	新建；岸线、水工构筑物、吞吐量、储运量增加的扩建；装卸货种变化的扩建	其他	/

本次评价依据相关法律法规和环境影响评价技术导则进行，主要按以下阶段展开，评价技术路线见图 1。

第一阶段：我公司接受委托后，派技术人员前往工程所在地进行现场勘察，环评技术单位在组织有关技术人员收集资料、进行初步的工程分析和环境现状调查，判断工程建设符合国家和地方有关法规、政策及相关规划基础上，开展环境影响识别和评价因子筛选，明确评价重点和环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和评价标准，制定工作方案。

第二阶段：环评技术单位进行深入工程分析、进一步现场踏勘和收集整理分析项目周边的海洋环境（含海水水质、海洋沉积物以及海洋生态环境）以及其他环境现状调查等资料，定性定量分析本项目对周边环境的影响。

第三阶段，环评技术单位提出环保措施，并进行技术经济论证，给出污染物排放清单以及建设项目环境影响评价结论，完成了环境影响报告书（征求意见稿）的编制。征求意见完成后，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求完成环境影响评价公众参与说明。环评技术单位按照国家有关环境影响报告书编制的技术规范要求，2024年4月编制完成了环境影响报告书（送审稿），提交建设单位报请生态环境主管部门审查。

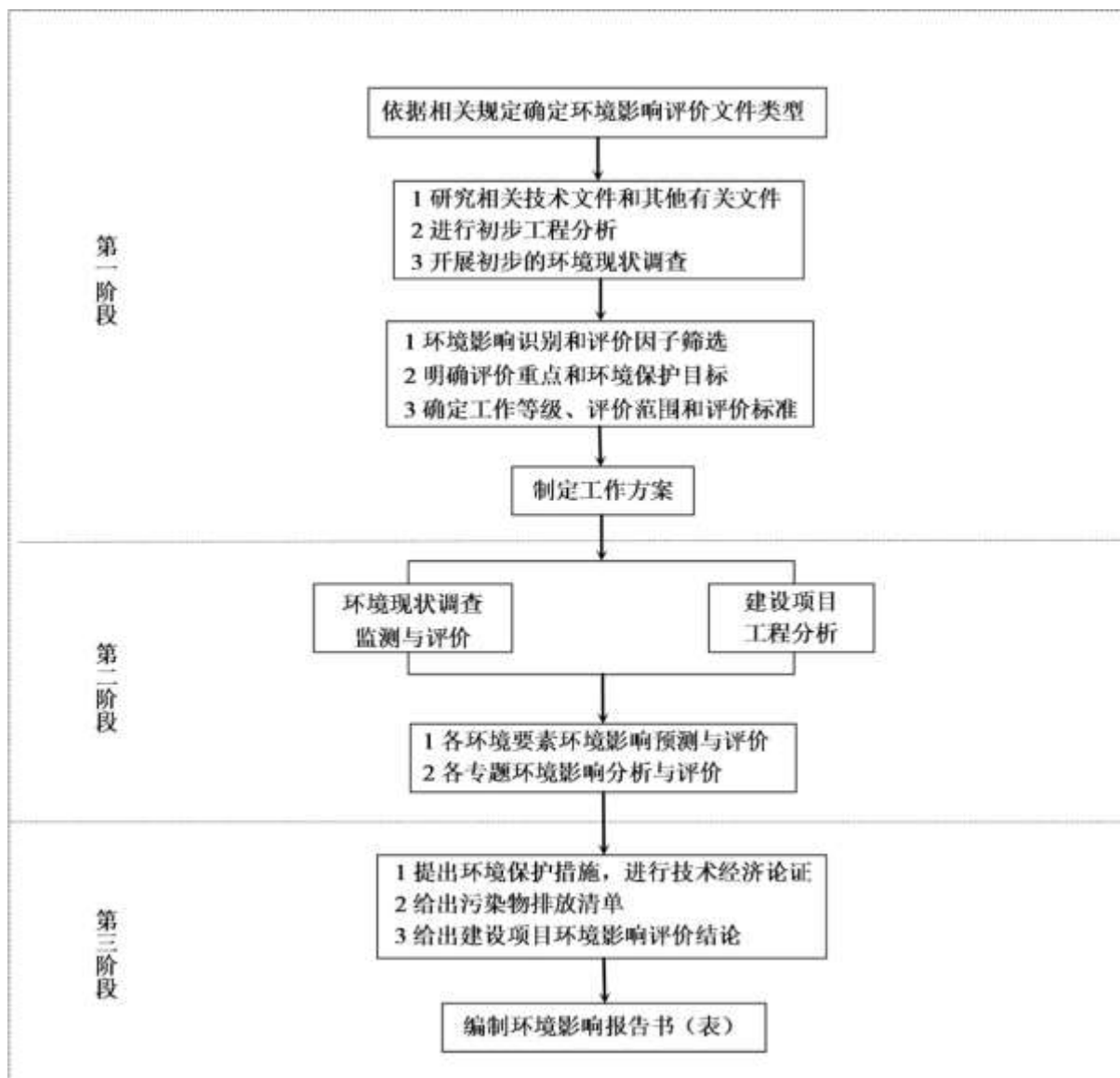


图 1 评价技术路线图

三、建设项目特点及主要环境问题

本项目为液体化工码头防撞设施提升改造项目，于古雷港区南2#泊位的内档泊位南-2#泊位和南-4#泊位之间，不占用海岸线，不新增用海面积。项目运营期除了对水文动力产生一定影响外不产生其他污染源，因此项目环境影响集中在施工期。

项目施工内容涉及桩基水上施工平台搭建、桩基施工、上部钢结构施工施工平台拆除等施工行为。施工过程采用外钢护筒以减轻桩基施工中产生的悬浮泥对海洋环境的影响；施工船舶废水、生活废水上岸处理不外排；施工生产废水经沉淀后回用，生活废水纳入码头废水处理系统进行处理，不会对海域水质环境造成影响；施工废物经收集后委外处置，不会对海域水质环境造成影响；施工废气、噪声将对周边环境产生一定的影响，

但是影响是短暂的，施工期结束后，影响随之消失。施工过程占用及悬浮泥沙、船舶溢油事故对海洋沉积物及海洋生态环境造成一定的影响，但施工期结束后，通过增殖放流可以减缓对生态环境的影响。

本项目运营期主要环境问题及主要环境影响为：项目占用海域对水文动力及泥沙冲淤的影响。

四、分析判定相关情况

1、产业政策的符合性

本项目为液体化工码头防撞设施改造工程，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目不属于“鼓励类”“限制类”和“淘汰类”，属于允许建设项目，符合国家产业政策。

2、“三线一单”符合性

本项目位于国土空间规划确定的交通运输用海区，与城镇开发边界相邻，项目不占用国土空间规划确定的生态保护红线，本工程建设符合福建省“三区三线”划定成果中生态保护红线的要求；施工期各项污染物均符合相应污染物排放标准，落实各项环保措施后对环境的影响较小，不会突破环境质量底线；桩基占用海域面积小，运营期无需消耗能源，项目建设不会突破区域的资源利用上线；不属于《厦门港总体规划（2035年）》中古雷半岛港口岸线限制发展内容，项目建设符合国家产业政策，符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的准入要求。因此，工程建设符合“三线一单”要求。

3、相关规划符合性

项目建设符合《漳州市国土空间总体规划（2021-2035年）》《古雷港经济开发区国土空间总体规划》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》《漳州市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》等规划要求；符合《漳州古雷石化基地总体发展规划修编（2020-2030）环境影响报告书》及其审查意见的要求。具体分析详见§3.5.2规划符合性分析。

五、环境影响评价主要结论

（1）海域水文动力环境影响

工程实施后，涨落潮流向影响范围局限于现有栈桥北侧海域和南侧港池水域范围内，对东山湾海域的潮流流向变化影响不大。由于桩基的阻水作用，工程前后大潮涨潮流速

影响范围主要集中在现有栈桥北侧海域和南侧港池水域范围内，流速变化幅度在 2% 以内，总体上影响不大。工程前后大潮落潮流速变化幅度在 10% 以内，主要影响在现有栈桥西北侧的 P3 和 P4 点位附近。

总体来说，本工程建设对东山湾的湾内以及湾口以外的海域的潮流流态与工程前相比，基本没有发生改变，影响范围仅局限于工程现有栈桥北侧海域和南侧港池水域。

(2) 地形地貌和冲淤环境影响

受工程防撞墩建设影响，工程区周边整体表现为防撞墩南北侧海域以弱淤积为主，部分区域流速有所增加呈冲刷状态，总体上工程及周边海域的冲淤幅度不大，对于周边其他海域的影响较小

(3) 海水水质环境影响

根据预测分析结果，由于工程施工位置水深较大，桩基施工过程中产生的悬浮泥沙最大浓度小于 100mg/L，悬浮泥沙最大浓度增量大于 50mg/L 小于 100mg/L 的影响范围为 0.28km²，大于 20mg/L 小于 50mg/L 的影响范围为 0.82km²，施工悬浮物浓度大于 10mg/L 小于 20mg/L 的影响范围为 0.48km²，主要顺潮流涨落潮方向分布在沿岸区域。

施工陆域生活污水依托腾龙芳烃厂区污水处理站处理，处理达标后由腾龙芳烃厂区回用不外排；施工生产废水经沉淀后循环使用，不外排；施工船舶产生的生活污水收集后上岸处理，含油污水收集上岸后交由有资质单位接收处理，禁止直接排入海域，对海洋环境影响较小。

(4) 海洋沉积物环境影响

项目施工影响海洋沉积物属于短期效应，施工产生的悬浮颗粒均源于项目施工海域表层沉积物本身，对既有的沉积物环境产生的影响甚微，因此施工悬浮颗粒的扩散和沉降不会对周边海域海洋沉积物理化性质产生影响，不会引起海域总体沉积环境的变化。

(5) 海洋生态环境影响

①生物资源损失

项目直接占用海域面积为 159m²，占用海域面积引起的底栖生物损失量约 2075g。施工期产生的悬浮泥沙污染造成浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔稚鱼和游泳动物的持续性损害受损量分别为 3.23×10^{14} cells、8099.2kg、 4.61×10^7 ind、 1.89×10^6 ind、649.92kg。

②对生态敏感目标的影响

根据数模结果分析，本项目施工过程中 SS 扩散全潮最大包络线范围不涉及东山湾重要滨海湿地生态保护红线区、福建漳州东山珊瑚省级保护区。工程建设不占用生态红

线，符合生态红线管控要求，在采取严格的生态保护、生态补偿措施，并加强环境风险防范后，不会影响到东山湾重要滨海湿地生态保护红线区、福建漳州东山珊瑚省级保护区内的重要滨海湿地和珊瑚生态系统。

（6）环境风险分析与评价结论

本工程施工期船舶一般数量较少，仅有 4 艘，且位于停泊水域，不占用航道，因此基本上不会发生与其他船舶碰撞的事故。施工期的施工船舶仅在打桩、运输材料时作业，作业时间较短，施工期发生溢油事故的概率也较低，可通过加强管理预防船舶事故发生。同时，建设单位应编制溢油污染应急计划，并配备相应的溢油污染应急设备和器材。

本项目在落实船舶溢油等风险防范措施及通航安全等安全生产措施，制定合理可行的应急预案，与港区及受影响单位建立应急救援联动机制，与二级以上等级的船舶污染清除单位签订船舶污染清除协议，定期进行应急处置演练，并加强环境管理的前提下，建设项目环境风险是可防控的。

（7）大气环境影响评价结论

施工过程的大气污染物主要为施工期船舶产生的废气，由于本工程主要在海上施工，区域开阔，空气交换条件较好，施工船舶废气影响较小。因此，船舶废气对大气的影响虽然不可避免，但其影响却是短期的、局部的，不会对所在区域的大气环境产生不可逆的重大影响。

（8）声环境影响评价结论

本项目位于东山湾港区古雷作业区前沿海域，属于声环境 3 类功能区，船舶噪声主要影响区域在海上，远离陆地村庄，在严格落实本项目有关降低船舶和施工噪声的环保措施的前提下，本项目对周边声环境和中华白海豚的噪声影响不大。

（9）固体废物影响评价结论

项目施工生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运、处理；船舶垃圾由具备相应接收能力的废物接收单位接收；施工过程中产生废弃泥浆和泥渣通过自卸汽车运至符合环保部门要求的地方排放倾倒，拆除期主要是栈桥预制板及混凝土块等能综合利用的尽量综合利用，不能利用的运至指定的建筑垃圾堆放场堆放。项目施工期固体废物均不排入海。因此，本项目施工期产生的固废对环境的影响很小。

（10）总结论

漳州古雷海腾码头投资管理有限公司南-2 号、南-4 号泊位间防撞设施升级改造项目建设符合国家产业政策及“三线一单”要求，符合《漳州市国土空间总体规划（2021-2035

年)》《古雷港经济开发区国土空间总体规划》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》等相关规划要求。工程建设在采取污染防治措施及生态保护措施后,对环境的影响可以接受。在严格执行环境保护法律法规和政策制度,认真落实本报告书提出的环保对策及风险防范、应急措施,并与港区建立应急联动机制,加强环境管理,从环境保护的角度考虑,本项目建设可行。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规、规章及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023年10月24日第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订，2024年1月1日起施行；

(3) 《中华人民共和国湿地保护法》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于2021年12月24日通过，2022年6月1日起施行；

(4) 《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日修订；

(5) 《中华人民共和国渔业法实施细则》，2020年11月29日修订；

(6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议2018年12月29日修订并施行；

(7) 《中华人民共和国水污染防治法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议，2017年6月27日修正施行；

(8) 《中华人民共和国大气污染防治法》，第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议，2018年10月26日修正施行；

(9) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于2021年12月24日通过，2022年6月5日起施行；

(10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，十三届全国人大常委会第十七次会议审议通过，2020年9月1日起施行；

(11) 《中华人民共和国海上交通安全法》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于2021年4月29日修订通过，2021年9月1日起施行；

(12) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2018年3月19日修订并实施；

(13) 《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018年3月19日修订并实施；

(14) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018年3月19日修订并实施；

(15) 《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17日修订；

(16) 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，交海发〔2007〕165号文，2007年5月1日实施；

(17) 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》（中华人民共和国交通运输部令2021年第24号），2021年9月1日开始实施；

(18) 《中华人民共和国港口法》，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正并实施；

(19) 《海洋生态修复技术指南》，自然资源部，2021年7月；

(20) 《环境影响评价公众参与办法》，2018年7月16日生态环境部部令第4号公布自2019年1月1日起施行；

(21) 《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》，自然资源部，2023年1月1日实施；

(22) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》，2023.12.1修订；

(23) 《福建省生态环境保护条例》，福建省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022年5月1日实施；

(24) 《福建省湿地保护条例》，福建省第十三届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过，2023.1.1实施；

(25) 《福建省海洋环境保护条例》，福建省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过，2016年4月1日修正施行；

(26) 《福建省海域使用管理条例》，福建省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过，2016.4.1修正施行；

(27) 《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》，闽政〔2020〕12号，福建省人民政府；

(28) 《漳州市环境保护条例》，2021年7月1日；

(29) 《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，漳政综〔2021〕80号，漳州市人民政府。

1.1.2 相关规划

(1) 《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》福建省人民政府，2012年国函〔2012〕164号；

- (2) 《福建省国土空间规划（2021-2035年）》，2022年10月；
- (3) 《漳州市国土空间总体规划（2020-2035年）》（成果报批稿），2023年2月；
- (4) 《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020）》（闽政[2011]45号）；
- (5) 《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》（闽环保海[2022]1号）；
- (6) 《漳州市水域滩涂养殖规划（2018-2030年）》（漳政综[2019]30号）；
- (7) 《厦门港总体规划(2035年)》(交通运输部 福建省人民政府,交规划函[2019]270号)；
- (8) 《福建省海洋环境保护规划（2011-2020年）》（福建省人民政府,闽政[2011]51号）。

1.1.3 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (8) 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- (10) 《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2008）；
- (11) 《水运工程环境保护设计规范》（JTJ149-1-2018）；
- (12) 《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）；
- (13) 《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行)》(海船舶[2011]588 号)；
- (14) 《船舶溢油应急能力评估导则》(JT/T877-2013)；
- (15) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)；
- (16) 《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)；
- (17) 《海洋调查规范》（GB/T12763.1~.9-2016）；
- (18) 《海洋监测规范》（GB/T17378.1~.7-2007）；
- (19) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
- (20) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002年。

1.1.4 项目相关文件、资料

(1) 《漳州古雷海腾码头投资管理有限公司南-2号、南-4 号泊位间防撞设施升级改造项目工程可行性研究报告》，中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2023年11月；

(2) 《漳州古雷海腾码头投资管理有限公司南-2 号、南-4 号泊位间防撞设施升级改造项目初步设计》，中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2023年8月；

(3) 建设项目业主提供的其他资料。

1.2 环境影响识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

本项目运营期不产生污染源，环境影响集中在施工期，主要影响见表1.2-1。

表 1.2-1 主要环境影响行为及环境影响

时段	环境影响因素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度及分析深度
施工期	海水水质环境	生产废水（SS、石油类）	施工全过程生产废水	+
		生活污水（SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮等）	施工人员生活污水	+
		悬浮泥沙	桩基施工产生悬浮泥沙	++
	海洋沉积物环境	海洋沉积物	桩基占用及桩基施工产生悬浮泥沙	+
	海洋生态环境	浮游动植物、底栖生物、渔业资源、中华白海豚	桩基占用及施工过程引起的泥沙入海将影响海域水质，进而对海洋生物的活动、摄食等产生影响	++
	大气环境	TSP、NO _x 、SO ₂ 、CO	施工扬尘及施工机械、船舶尾气排放	+
	声环境	Leq（A）	施工机械、船舶噪声	++
	固体废物	生活垃圾	施工人员生活垃圾	+
		建筑废土	施工全过程产生的建筑垃圾和废泥浆	+
		船舶垃圾	生活垃圾及含油垃圾	+
环境风险事故评价	石油类	船舶溢油事故	+++	
运营期	水文动力及冲淤环境	潮流（流向及流速）、冲淤	桩基占用海域，引发水文动力及冲淤环境变化	+

注：+表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要分析与影响预测；

++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测；

+++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点影响分析与影响预测。

1.2.2 评价因子筛选

根据本项目环境影响因素识别结果，结合现场调查情况及工程周边环境特征，筛选出了本项目的评价因子，详见表1.2-2。

表 1.2-2 环境影响评价内容与评价因子筛选

环境要素	评价因子	预测因子
海域水质环境	水温、盐度、悬浮物、pH、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD5）、无机氮（氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮）、活性磷酸盐、石油类、硫化物、铜、锌、铅、镉、总铬、汞、砷等。	SS
海洋沉积环境	有机碳、石油类、硫化物、汞、铜、铅、锌、镉、铬和砷项	——
海洋生物质量	石油烃、铜、铅、锌、镉、铬、总汞和砷	——
海洋生态环境	叶绿素 a 和初级生产力、浮游动植物、底栖生物、鱼卵仔鱼和渔业资源、中华白海豚	——
声环境	等效连续 A 声级 L_{eq}	等效连续 A 声级 L_{eq}
环境空气	二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	——
固体废物	固废	固废

1.2.3 评价内容及评价重点

本项目建设内容为在现有古雷港区古雷作业区南-2#泊位和南-4#泊位之间海域，设置永久型固定防撞设施。项目评价工作内容主要有工程分析、环境现状调查、环境影响评价、环境风险评价、环境管理与监测计划、环境保护措施评述、环境经济损益分析等。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），本项目必选的评价内容为水质环境、沉积物环境、海洋生态和生物资源环境、水文动力环境和环境风险各单项环境影响评价内容，具体见表 1.2-3。

本项目其他评价内容主要包括：大气、噪声、固废、生态环境等评价内容。

表 1.2-3 建设项目各单项环境影响评价内容

建设项目类型和内容	环境影响评价内容						
	海洋水质环境	海洋沉积物环境	海洋生态和生物资源环境	海洋地形地貌与冲淤环境	海洋水文动力环境	环境风险	其他评价内容
水工构筑物工程	★	★	★	★	★	★	☆

注 1：★为必选环境影响评价内容；

注 2：☆为依据建设项目具体情况可选环境影响评价内容；

注 3：其他评价内容可能包括：放射性、电磁辐射、热污染、大气、噪声、固废、景观、人遗迹等评价内容。本项目的其他评价内容为：大气、噪声、固废。

本项目的重点评价内容包含以下内容：

(1) 项目实施对海域环境影响，重点内容：

- ①工程建设对海域水文动力环境与冲淤环境的影响；
- ②工程建设对海洋水质环境、沉积物环境和海洋生态环境的影响；
- ③工程建设对周围敏感目标的影响；
- ④工程建设的环境风险影响。

(2) 根据工程建设对各种环境影响的结果，提出切实可行的消除或减轻环境影响的工程对策措施与建议。

(3) 项目实施的环境可行性。

1.3 环境功能区划与评价标准

1.3.1 环境功能区划与环境质量标准

1.3.1.1 环境空气

本项目位于漳州市古雷半岛石化园区，环境空气属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二类功能区。环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准。具体标准值见表1.3-1。

表 1.3-1 环境空气质量标准

污染物	取值时间	浓度限值
SO ₂	年平均	60μg/m ³
	24小时平均	150μg/m ³
	1小时平均	500μg/m ³
NO ₂	年平均	40μg/m ³
	24小时平均	80μg/m ³
	1小时平均	200μg/m ³
PM ₁₀	年平均	70μg/m ³
	24小时平均	150μg/m ³
PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³
	24小时平均	75μg/m ³
O ₃	日最大8小时平均	160μg/m ³
	1小时平均	200μg/m ³
CO	24小时平均	4mg/m ³
	1小时平均	10 mg/m ³

1.3.1.2 声环境

本项目所在区域以工业生产、仓储物流为主要功能，属于《声环境质量标准》

(GB3096-2008)中的3类声环境功能区,声环境质量执行3类标准。具体标准值见表1.3-2。

表 1.3-2 声环境质量标准(单位: dB(A))

类别	昼间	夜间
3	65	55

1.3.1.3 海域环境

(1) 海水水质

根据《福建省近岸海域环境功能区划(2011~2020年)》,本项目位于“东山湾古雷四类区(FJ133-D-II)”,主导功能是港口、一般工业用水,水质保护目标是二类。附近海域为“东山湾二类区(FJ137-B-II)”,主导功能是养殖、旅游、浴场,辅助功能是盐业、港口、航运,水质保护目标是二类。近岸海域环境主导功能、辅助功能及海水水质保护目标见表1.3-3、图1.3-1。

表 1.3-3 项目用海区域近岸海域环境功能区划

沿海地 市	海域 名称	标识号	功能区 名称	范围	中心坐标	面积 (km ²)	近岸海域环境功能 区		水质 保护 目标
							主导 功能	辅助功 能	
漳州 市	东 山 湾	FJ133- D-II	东山湾 古雷四 类区	北起半湖,南 至古雷口近岸 海域	23°48'57.96"N, 117°35'24.0"E	41.15	港口、一 般工业用 水	养殖	二
		FJ137- B-II	东山湾 二类区	铜陵、大坪屿 以北的东山湾 大部分海域	23°49'28.56"N, 117°31'37.2"E	161.38	养殖、旅 游、浴场	盐业、 港口、 航运	二

表 1.3-4 海水水质标准(GB3097-1997)(摘录)

单位: mg/L(水温、pH除外)

项目	第一类	第二类	三类	第四类
水温	人为造成水温上升夏季不超过当时当地1°C,其他季节不超过2°C		人为造成水温上升不超过当时当地4°C	
pH	7.8~8.5,同时不超过海域正常变动范围0.2pH单位		6.8~8.8,同时不超过海域正常变动范围0.5pH单位	
悬浮物质	人为造成增加量≤10		人为造成增加量≤100	人为造成增加量≤150
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	3	4	5
无机氮≤ (以N计)	0.20	0.30	0.40	0.50

项目	第一类	第二类	三类	第四类
活性磷酸盐≤ (以 P 计)	0.015	0.030		0.045
挥发性酚≤	0.005		0.010	0.050
石油类≤	0.05		0.30	0.50
铜≤	0.005	0.010	0.050	
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
镉≤	0.001	0.005	0.010	
砷≤	0.020	0.030	0.050	
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50

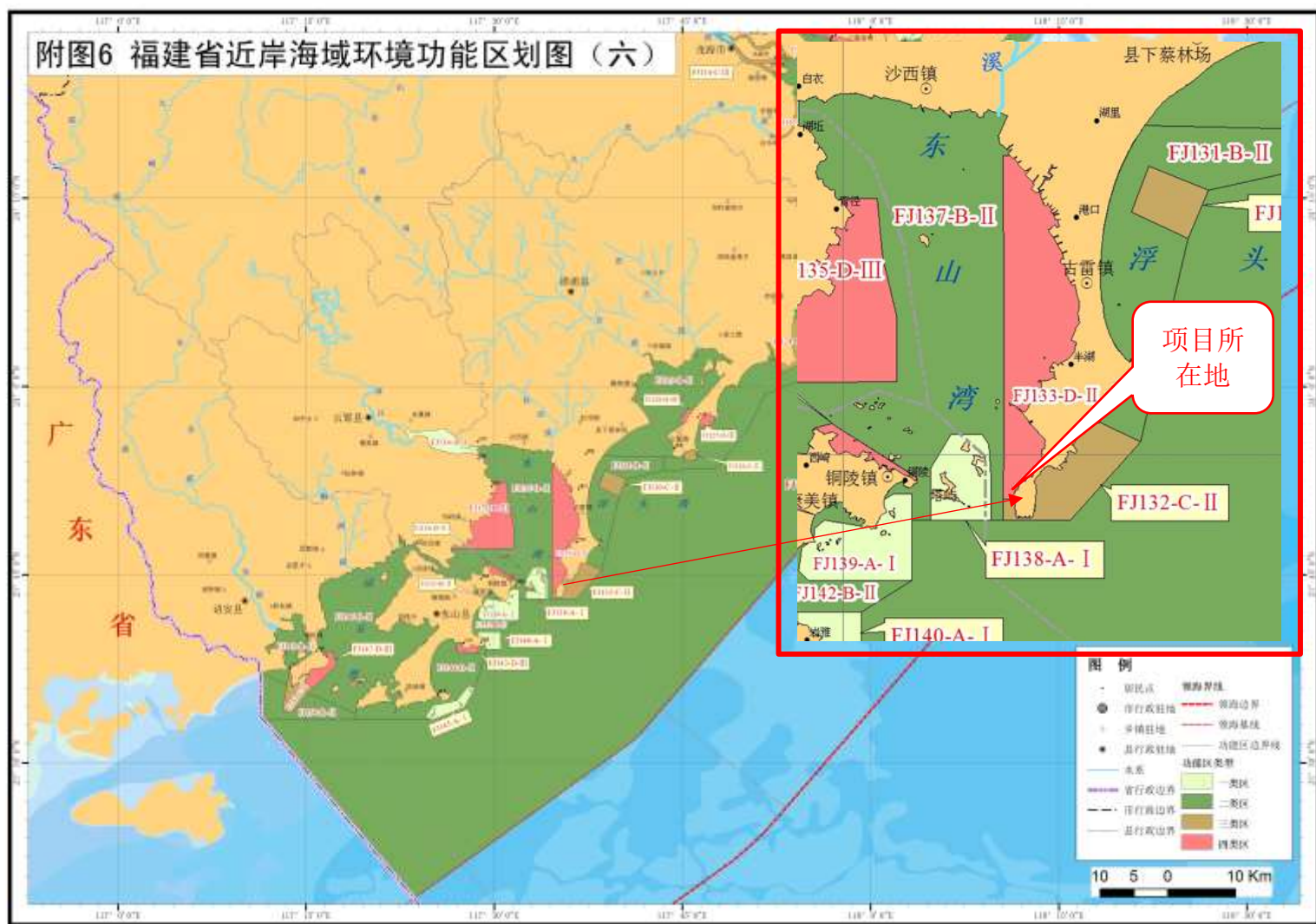


图 1.3-1 本项目在《福建省近岸海域环境功能区划（2011~2020 年）》中的位置图

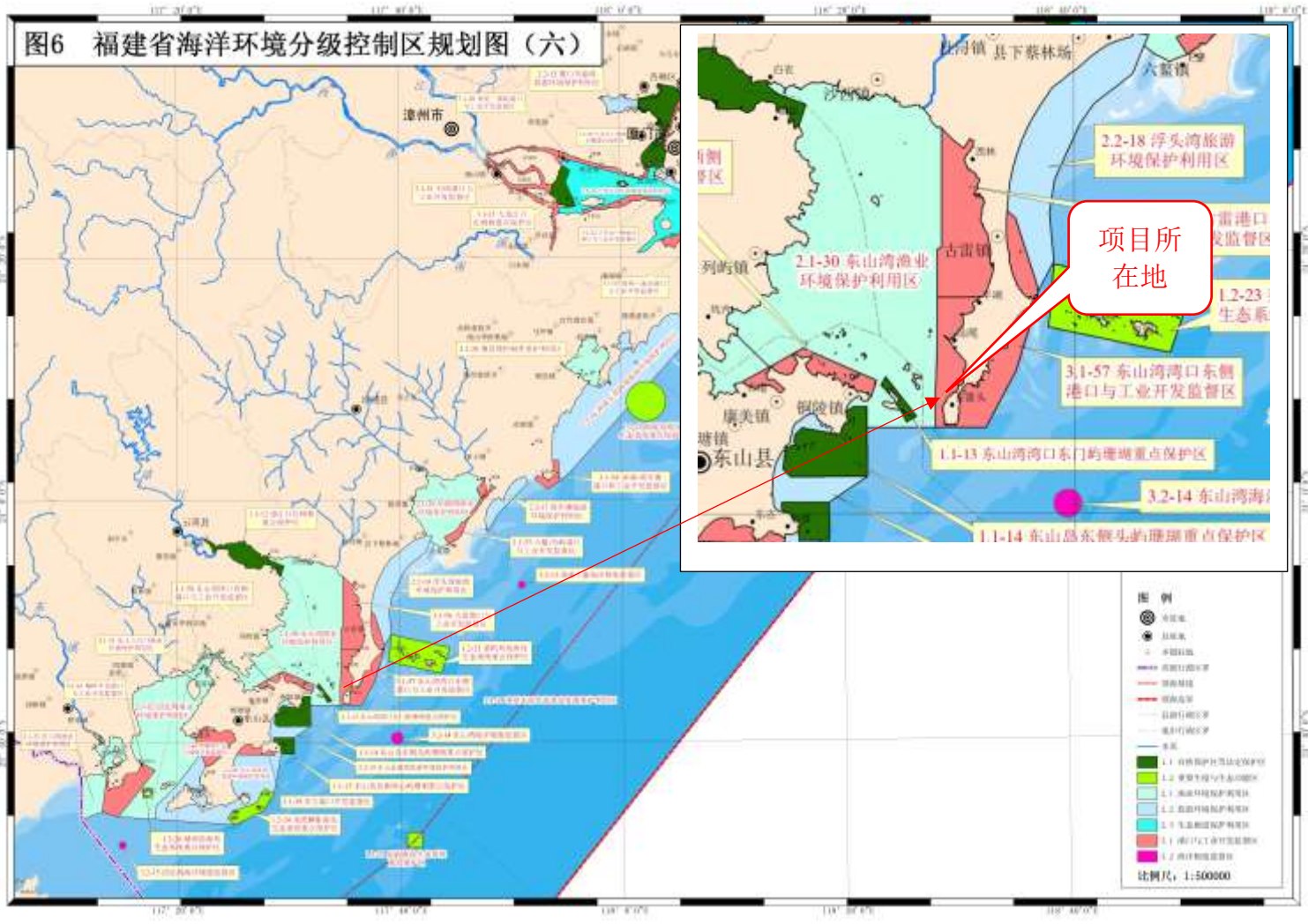


图 2.3-2 本项目在《福建省海洋环境保护规划（2011-2020 年）》中的位置图

(2) 海洋沉积物及生物质量

根据《福建省海洋环境保护规划（2011年~2020年）》，工程区位于“古雷港口与工业开发监督区”，周边海域涉及“东山湾渔业环境保护利用区”，工程区所在海域海洋环境保护规划见表1.3-5及图1.3-2。本项目海洋沉积物执行二类标准，海洋生物质量执行二类标准。周边海域沉积物执行一类标准，海洋生物质量执行一类标准，具体标准见表1.3-6及1.3-7。

表 1.3-5 福建省海洋环境分级控制区登记表

海洋环境 分级控制区			海域名称	地理位置 (中心 坐标)	分区 范围	面积 (hm ²)	环境质量目标			环保管理要求
类型	代码	分区 名称					海水 水质	海洋 沉积 物质量	海洋 生物 质量	
3.1 城镇 工业 与港 口监 督区	3.1-56	古雷 港口 与工 业开 发监 督区	东山 湾海 域	23° 50' 12" N, 117° 35' 39" E	漳浦 县古 雷镇 古雷 半岛 西侧 海域	2826	三	二	二	在养殖退出前，不得影响养殖水域的环境质量。控制工业和港口污染，工业废水应达标排放，加强对苯系物等化学品运输、储存的风险管理和防范，避免风险事故及污染物排放对珊瑚礁等重要生态系统的影响，控制围填海。
2.1 渔业 环境 保护 利用 区	2.1-30	东山 湾渔 业环 境保 护利 用区	东山 湾海 域	23° 49' 24" N, 117° 31' 44" E	漳浦 县古 雷镇 古雷 头- 东山 县铜 陵镇 铜陵 连线 北侧 海域	19371	二	一	一	加强对鱼虾类的产卵场、索饵场、洄游通道等渔业水域的保护，控制捕捞强度。合理控制养殖规模和选择养殖品种，防止养殖自身污染。禁止向养殖集中区排放有毒有害的污染物质，防范船舶风险事故和压舱水对渔业环境的影响。控制围填海规模。

表 1.3-6 海洋沉积物质量 (GB 18668-2002) (摘录)

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

表 1.3-7 海洋生物质量 (海洋贝壳类)

单位: mg/kg

项目	第一类	第二类	第三类
石油烃 \leq	15	50	80
镉 \leq	0.2	2.0	5.0
铜 \leq	10	25	50 (牡蛎 100)
铅 \leq	0.1	2.0	6.0
铬 \leq	0.5	2.0	6.0
汞 \leq	0.05	0.10	0.30
砷 \leq	1.0	5.0	8.0
锌 \leq	20	50	100 (牡蛎 500)

1.3.2 污染物排放标准

1.3.3.1 废水排放标准

(1) 废水

本项目运营期没有废水产生, 施工期生产废水处理后回用, 施工陆域生活污水托腾龙芳烃厂区污水处理站处理, 处理达标后由腾龙芳烃厂区回用不外排, 项目污水排放需满足腾龙芳烃厂区污水处理站的接管要求, 具体限值见表 1.3-8。

表 1.3-8 腾龙芳烃厂区含油污水处理站接管水质要求

污染物种类	浓度限值(mg/L)	备注
COD	≤800	腾龙芳烃厂区含油污水处理站 进水水质要求
石油类	≤500	
悬浮物	≤200	
氨氮	≤50	
挥发酚	≤40	

(2) 船舶污染物排放标准

施工船舶污染包括舱底含油污水、船舶生活污水和船舶垃圾污染物，项目排放则执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的有关规定。根据交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发〔2007〕165号)，对“在港口水域范围内航行、作业的船舶”的排污设备实施铅封管理，因此本项目施工船舶需实施铅封管理，含油污水及生活污水集中收集后上岸由有资质的接收单位统一收集处置。

工程施工船舶垃圾必须经配备符合要求的垃圾容器收集后由具有相关资质的接收单位统一收集和卫生处置。

1.3.3.2 噪声排放标准

本项目运营期没有噪声产生，施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 1.3-9。

表 1.3-9 建筑施工场界环境噪声排放限值（GB12523-2011） 单位：dB

昼间	夜间
70	55

1.3.3.3 大气污染物排放标准

本项目运营期没有废气产生，施工期大气污染物中颗粒物、NO_x、SO₂排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值要求，具体见表1.3-10。

表 1.3-10 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（摘录）

序号	污染物	无组织排放浓度限值	
		监控点	浓度（mg/m ³ ）
1	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
2	氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12
3	二氧化硫	周界外浓度最高点	0.40

施工期船舶废气排放物排放限值及测量方法(中国第一、二阶段)》（GB15097-2016）

排放限值标准，见表 1.3-11 和表 11.3-12。根据《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），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。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《实施方案》规定的船用燃油。

表 1.3-11 船舶排气污染物第一阶段排放限值单位：g/kWh

船机类型	单缸排量(SV) (L/缸)	额定净功率 (P) (kW)	CO	HC+NO _x	CH ₄ ⁽¹⁾	PM
第 1 类	SV < 0.9	P ≥ 37	5.0	7.5	1.5	0.40
	0.9 ≤ SV < 1.2		5.0	7.2	1.5	0.30
	1.2 ≤ SV < 5		5.0	7.2	1.5	0.20
第 2 类	5 ≤ SV < 15		5.0	7.8	1.5	0.27
	15 ≤ SV < 20	P < 3300	5.0	8.7	1.6	0.50
		P ≥ 3300	5.0	9.8	1.8	0.50
	20 ≤ SV < 25		5.0	9.8	1.8	0.50
	25 ≤ SV < 30		5.0	11.0	2.0	0.50

表 1.3-12 船舶排气污染物第二阶段排放限值单位：g/kWh

船机类型	单缸排量 (SV) (L/ 缸)	额定净功率 (P) (kW)	CO	HC+NO _x	CH ₄ ⁽¹⁾	PM
第 1 类	SV < 0.9	P ≥ 37	5.0	5.8	1.0	0.30
	0.9 ≤ SV < 1.2		5.0	5.8	1.0	0.14
	1.2 ≤ SV < 5		5.0	5.8	1.0	0.12
第 2 类	5 ≤ SV < 15	P < 2000	5.0	6.2	1.2	0.14
		2000 ≤ P < 3700	5.0	7.8	1.5	0.14
		P ≥ 3700	5.0	7.8	1.5	0.27
	15 ≤ SV < 20	P < 2000	5.0	7.0	1.5	0.34
		2000 ≤ P < 3700	5.0	8.7	1.6	0.50
		P ≥ 3700	5.0	9.8	1.8	0.50
	20 ≤ SV < 25	P < 2000	5.0	9.8	1.8	0.27
		P ≥ 2000	5.0	9.8	1.8	0.50
	25 ≤ SV < 30	P < 2000	5.0	11.0	2.0	0.27
		P ≥ 2000	5.0	11.0	2.0	0.50

1.3.3.4 固体废物

本项目施工期一般工业固体废物参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物按《国家危险废物名录》2021 年版，参照执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的有关规定。

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 评价工作等级

1.4.1.1 大气环境影响评价等级

本项目为液体化工码头防撞设施升级改造工程，施工期大气污染物主要有施工扬尘及施工机械废气，营运期不产生大气污染物，项目建设对大气环境造成的影响较小，因此大气环境影响评价等级定为三级，仅对施工期大气环境影响进行简要分析。

1.4.1.2 声环境影响评价等级

本项目施工期主要为施工机械和施工船舶产生的噪声，营运期无噪声污染源，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2022）“建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类、4类地区，或建设项目前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB（A）以下[不含3dB（A）]，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”，本工程位于3类区，周边200m无声环境敏感目标，声环境评价定为三级。

1.4.1.3 海洋环境影响评价等级

本项目为液体化工码头防撞设施升级改造工程，水工构筑物仅为直立式防撞桩，不涉及水下基础开挖，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）表2相关规定，本项目工程规模低于表中最小规模，海洋水文动力环境、海洋生态和生物资源环境评价等级低于三级，本次按照三级进行评价；项目建设对海洋地形地貌和冲淤环境影响较小，海洋地形地貌和冲淤环境评价等级为三级。

因此，本项目海洋环境影响评价等级为三级。

表 1.4-1 本项目海洋环境影响评价等级判据一览表

类型	判定依据中的规模	本工程规模	环境状况	水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境	冲淤环境
海上堤坝工程；海中筑坝护岸、围堤(堰)、防波(浪)堤、导流堤(坝)潜堤(坝)引堤(坝)等工程；海中堤防建设及维护工程；促淤冲淤工程；海中建闸等工程	长度大于2km	488m	生态环境敏感区	1	1	2	1	1
	长度2km~1km		其它海域	2	2	2	2	1
			生态环境敏感区	1	2	2	1	2
	长度1km~0.5km		其它海域	2	3	3	3	2
			生态环境敏感区	2	2	2	2	3
	其它海域		3	3	3	3	3	
确定本次评价等级				3	3	3	3	3

1.4.1.4 地表水环境影响评价等级

(1) 水污染影响型

本项目施工船舶生活污水定期上岸处理，污水依托腾龙芳烃厂区污水处理站处理，达标后腾龙芳烃厂回用不外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），不属于水污染型项目。

(2) 水文要素影响型

项目桩基占用面积159m²，小于0.15 km²；项目扰动水底面积约3060m²，大于3km²，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等级为三级。

表 1.4-2 地表水环境影响评价等级判定

评价等级	受影响地表水域（入海河口、近岸海域）
	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；
一级	$A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
二级	$0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$A_1 \leq 0.15$ 或 $A_2 \leq 0.5$
本项目	本项目桩基占用投影面积 159m ² ，项目扰动水底面积约 3060m ² 。

1.4.1.5 生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

本工程建设均在海域内，不涉及陆域生态环境，因此不对陆域生态影响进行评价，涉海工程评价等级判定参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），海洋生态评价等级为三级。

1.4.1.6 环境风险评价等级

本项目设有 4 艘施工船舶，项目所用船载油量远小于 2500t， $Q < 1$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本工程不存在重大危险源，风险潜势为 I，风险评价等级为简单分析。考虑到施工期所使用船舶，存在溢油事故风险，本次评价对溢油事故风险影响进行简单分析。

表 1.4-3 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

1.4.1.7 地下水、土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境 影响评价行业分类表，本项目属于水运辅助工程，地下水环境影响评价项目类别均属于IV类。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 4.1 节，“IV类建设项目不开展地下水环境影响评价”，且项目位于海域，不涉及陆域地下水环境，故本项目不开展地下水环境影响评价。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目为其他行业，属于IV类，且项目位于海域，不涉及陆域土壤环境，不开展土壤环境影响评价。

1.4.2 评价范围

1.4.2.1 海洋环境影响评价范围

（1）海洋水文动力环境影响评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），三级评价垂向（垂直于工程所在海区中心点潮流主流向）距离不小于2km；纵向（潮流主流向）距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离。

（2）海洋地形地貌与冲淤环境影响评价范围

同海洋水文动力环境影响评价范围。

（3）海洋水质环境影响评价范围

海域水质环境现状的调查与评价范围应能覆盖建设项目的评价区域及周边环境影响所及区域。

（4）海洋沉积物环境影响评价范围

同水质评价范围。

（5）海洋生态环境影响评价范围

海洋生态环境影响评价要求以主要评价因子受影响方向的扩展距离3~5km。

（6）海域评价范围确定

根据本项目水文动力实测数据，以2#站水质点最大运移距离为参考划定本项目评价范围，针对本工程特点及敏感目标分布，确定本项目评价范围纵向距离约为10km，垂向距离约为3km，评价范围各控制点坐标见表1.4-4，见图1.4-1。

1.4-4 海域评价范围控制点

控制点编号	东经	北纬
A	117°29'34.2444"	23°39'15.6159"
B	117°35'48.6504"	23°39'12.2769"
C	117°35'43.7239"	23°42'56.3372"

1.4.2.2 其它环境要素评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），声环境影响评价范围为自项目边界向外扩展 200m。评价范围见图 1.4-1。



图 1.4-1 项目环境影响评价范围

1.5 环境保护目标

1.5.1 陆域大气及声环境保护目标

本项目位于海上，周边大气及声环境影响评价范围内无村庄等敏感区。

1.5.2 海洋环境保护目标

1.5.2.1 生态保护红线区

项目周边海洋生态及地表水环境敏感目标见表 1.5-1 及图 1.5-1。

表 1.5-1 海洋生态及地表水环境保护目标一览表

类别	功能	名称	位置关系(km)	保护对象	依据
海洋环境敏感目标	海洋生态保护红线区	东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线		重点保护湿地自然生境。保护水禽筑巢区及主要觅食与栖息，控制养殖规模	“三区三线”划定成果
		漳江口北岸零星分布红树林生态保护红线		红树林生态系统	
		东山珊瑚礁生态保护红线		珊瑚礁及其生态环境	
		铜陵海岸防护生态保护红线		海岸	
	省级自然保护区	东山珊瑚礁		珊瑚礁生态系统	全国自然保护区名录
	重要物种	中华白海豚		中华白海豚	

1.5.2.2 养殖及围垦区

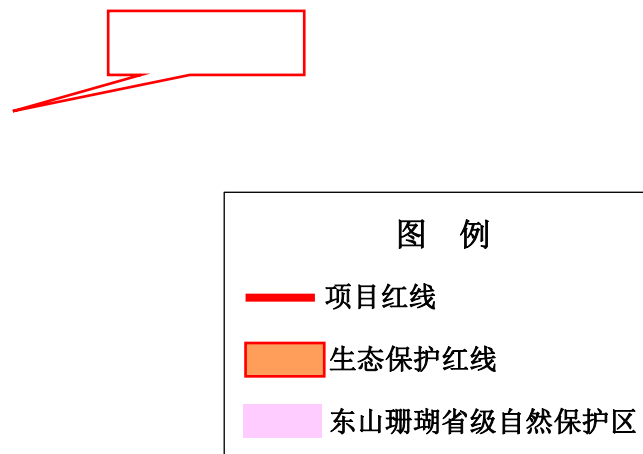
为加强古雷半岛西侧海域管理工作，2014 年 12 月起漳浦县政府对古雷半岛西侧海域进行管制，2015 年 3 月漳浦县人民政府发布《关于收回古雷半岛西侧海域使用权的公告》（浦政[2015]4 号），2015 年 6 月漳浦县人民政府发布《关于收回古雷半岛西侧海域使用权的公告》（浦政[2015]46 号）（附件 5），决定将位于古雷半岛西侧的 8.444 万亩海域收回，用于古雷港区建设。2014 年 12 月 24 日航拍后未经批准占用海域的，一律不予补偿，项目所在海域基本完成征海工作。本项目周边养殖情况见表 1.5-2 及图 1.5-2。

表 1.5-2 周边养殖一览表

环境敏感目标类别	名称	保护对象	方位	与本项目最近距离(km)
养殖及围垦区	西侧开放式养殖区	紫菜、海带、龙须菜、巴非蛤、鲍鱼、鱼类	西侧	
	北侧零星分布围海养殖	对虾	北侧	

涉及商业机密，删除

图 1.5-1 本项目海洋环境保护目标



涉及商业机密，删除

图 1.5-2 本项目周边养殖情况

-

第二章 现有工程回顾

2.1 现有工程概况

2.1.1 现有码头工程概况

漳州古雷海腾码头投资管理有限公司(以下简称“海腾码头”)主要负责厦门港古雷港区古雷作业区南2#液体化工码头、南-1#、南-2#、南-3#、南-4#泊位的建设及经营管理。海腾码头作为福海创芳烃工厂及PTA工厂的配套储运工程,肩负着原料接卸、储存、转输以及成品油装船出厂的任务。海腾码头建设内容包含南2#泊位、南-1#泊位、南-2#泊位、南-3#、-4#泊位及后方罐区工程。

本次现有工程主要不涉及后方罐区工程,因此本评价主要针对泊位进行现状分析,现状评价结合厦门港古雷港区古雷作业区南2#泊位、南-1#泊位、南-2#泊位、南-3#、-4#泊位的环评报告、竣工环保验收调查报告和实际建设情况,对已建成的现有工程进行回顾。

2.1.1.1 现有码头项目“三同时”执行情况

(1) 南2#泊位工程(已建设在运行)

南2#液体化工码头为15万吨级油品泊位(水工结构按照30万吨级设计),布置1座41.3m×39m操作平台,平台东南角布置有1个12m×12m的三层综合用房,平台南北两侧分别设置有两个靠船墩,设计吞吐量1113万吨/年(南2#泊位、南-1#、南-2#泊位3个泊位的合计设计吞吐量),运输货物包括常压渣油、凝析油、轻石脑油、释释沥青、原油等液体化学品。

原福建省环保厅于2011年2月对《漳州港古雷港区古雷作业区南2#液体化工码头工程环境影响报告书》出具了审查意见(闽环保评[2011]19号),原环保部于2011年10月对该报告书进行了批复(附件 3:环审[2011]298号)。2012年5月该码头工程取得国家发改委的立项批复,同年8月项目完工,于2015年7月通过原环保部竣工环保验收(附件 4 环验[2015]190号批复)。

2020年12月31日,漳州市生态环境局古雷港经济开发区分局对《漳州古雷海腾码头投资管理有限公司厦门港古雷港区古雷作业区南2号液体化工码头扩能工程环境影响报告书》进行了批复(附件 5 漳古环审[2020]10号)。该工程主要是对现有15万吨级泊位升级为30万吨级,并新增原油装卸货种,吞吐量相应增加500万吨/年;该扩能项目目前尚未实施。

(2) 南-1#泊位、南-2#泊位工程（已建在运行）

南-1#泊位、南-2#泊位位于南2#泊位内档位置，布置1个3万吨级和1个1万吨级液体化工泊位，布置14.1 m×17.8m和36.8m×14.1m操作平台各1座，各设2座靠船墩（详见附件现状评价报告数据），设计吞吐量198万吨/年，南-1#泊位运输货物包括轻石脑油、常压渣油、减压渣油、燃料油、对二甲苯、重石脑油、混合二甲苯、减压蜡油、减三线蜡油沥青、柴油、抽余油、凝析油、三甲苯、苯、邻二甲苯等液体化学品；南-2#泊位运输货物包括对二甲苯、混合二甲苯、间二甲苯、苯、邻二甲苯、燃料油、重芳烃、减压蜡油、减三线蜡油、工业用碳十粗芳烃、三甲苯、重整液、柴油、抽余油等液体化学品。

原福建省环保厅于2009年12月对《漳州港古雷港区古雷作业区南-1#和南-2#液体化工码头工程环境影响报告书》进行了批复（附件 6 闽环保监[2009]125号）。南-1#和南-2#码头工程于2010年8月开工建设，于2012年8月完工，2013年6月投入试生产，并于2015年7月与南2#泊位工程一起通过原环保部竣工环保验收（附件 1 环验[2015]190号批复）。

(3) 南-3#、南-4#泊位工程（已建设在运行）

南-3#、南-4#泊位总长447m，码头平台宽20m，共建2个1万吨级泊位，可兼靠4艘2000吨级船舶，码头设计通过能力为190万t/a，批复吞吐量为182万t/a。

2012年8月，原漳州市海洋与渔业局对《厦门港古雷港区古雷作业区南-3#、南-4#泊位工程海洋环境影响报告书》出具了核准意见，同年10月，原福建省环保厅对《厦门港古雷港区古雷作业区南-3#、南-4#泊位工程环境影响报告书》出具了批复（附件 7 闽环保评[2012]104号文）。2012年7月项目开始施工准备，2015年1月主体工程基本建设完成。

由于市场需求，海腾码头投资管理有限公司对南-3#、南-4#泊位增加物料品种(19种)和管线(25条)，主要为后方芳烃工厂、PTA提供液体石化产品的仓储、装卸服务。2018年1月14日，建设单位获得《关于厦门港古雷港区古雷作业区南-3#、南-4#泊位新增物料品种和管线工程项目变更环境影响报告书的批复》（附件 8 漳环审[2018]1号）。南-3#泊位装卸货物有液化石油气、常压柴油、减压柴油、戊烷、加氢尾油、减压蜡油、减粘渣油、煤油等；南-4#泊位装卸货物有抽余油、石脑油、重芳烃、常压柴油、减压柴油、重整液、二甲苯、共沸剂、煤油、混合芳烃、烷基苯、己烷、庚烷等。

2019年1月份起，南-3#、南-4#泊位投入试生产。同年4月，建设单位委托漳州科蓝环保科技有限公司编制完成了《厦门港古雷港区古雷作业区南-3#、南-4#泊位工程(含新增物料品种和管线项目变更)竣工环境保护验收(阶段性)调查报告》，该报告于2019年8

月3日通过建设单位自行组织的技术审查会，并上传全国建设项目环境影响评价管理信息平台备案，验收内容为2个10000吨级泊位、可兼靠4艘2000吨级船舶实际装卸物料品种为:石脑油、减压蜡油、抽余油、减压渣油4种物料主管线11条、连接线6条、通过能力为80万吨/年及与其配套的环保设施，验收意见**附件 9**。

为保证古雷港区福海创芳烃工厂 PTA 项目稳定发展，南-3#、南-4#泊位拟增加醋酸货种，该项目于 2020 年 1 月 9 日取得漳州市生态环境局古雷港经济开发区分局《关于厦门港古雷港区古雷作业区南-3#、-4#泊位增加醋酸作业货种项目环境影响报告表的批复》（**附件 10** 漳古环表[2019]14 号）。项目于 2019 年 11 月开工建设，2020 年 10 月竣工完成，于 2021 年 07 月 10 日通过建设单位自行组织的技术审查会，**附件 11**。

表 2.1-1 现有工程“三同时”执行情况一览表

工程内容		环评情况	验收情况	建设情况	备注
南-1#和南-2#液体化工码头	漳州港古雷港区古雷作业区南-1#和南-2#液体化工码头工程	闽环保监[2009]125 号	2014 年 12 月完成，2015 年 7 月完成；环验[2015]190 号	2010 年 8 月开工建设，于 2012 年 8 月完工，2013 年 6 月投入试生产	一起验收
2#液体化工码头	漳州港古雷港区古雷作业区南 2#液体化工码头工程	环审[2011]298 号	2015 年 7 月完成；环验[2015]190 号	2012 年 8 月完工	
	漳州古雷海腾码头投资管理有限公司厦门港古雷港区古雷作业区南 2 号液体化工码头扩能工程环境影响报告书	漳古环审[2020]10 号	/	尚未开工建设	/
南 - 3#、南-4#泊位工程	厦门港古雷港区古雷作业区南-3#、南-4#泊位工程	环保评[2012]104 号	2019 年 8 月完成阶段性验收（自主验收，验收内容为 2 个 10000 吨级泊位、可兼靠 4 艘 2000 吨级船舶实际装卸物料品种为:石脑油、减压蜡油、抽余油、减压渣油 4 种物料主管线 11 条、连接线 6 条、通过能力为 80 万吨/年及	2012 年 7 月项目开始施工准备，2019 年 1 月投入试运营，2019 年 8 月 3 日自主验收	/
	厦门港古雷港区古雷作业区南-3#、南-4#泊位新增物料品种和管线工程项目	漳环审[2018]1 号			/

			与其配套的环保设施)		
	厦门港古雷港区古雷作业区南-3#、-4#泊位增加醋酸作业货种项目环境影响报告表	漳古环表[2019]14号	2021年07月10日通过建设单位自行组织的技术审查会	于2019年11月开工建设,2020年10月竣工完成,于2021年07月10日自主验收	

2.1.1.2 现有工程建设运行情况（已建在运行）

现有项目码头主要建设情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 现有项目码头已建设情况一览表

项目名称	环评批复工程内容	实际建设情况	备注
一、主体工程			
码头工程 (海腾码头平面布置见图 2.1-1)	自西向东布置回旋水域、停泊水域、外挡、内挡及引桥,外挡布置 1 个 15 万吨级液体化工泊位(南 2#泊位,水工结构按照 30 万吨),内挡设置个 3 万吨液体化工泊位(南-1#),设置 1 个 1 万吨液体化工泊位(南-2#)引桥采用高桩墩台结构,引桥长 583m、宽 13m,与后方区相连;码头采用圆沉箱重力式墩式结构,设圆沉箱 21 个,码头平台三座。南 2#泊位设计通过能力为 850 万吨/年,南-1#、-2#泊位设计通过能力为 310 万吨/年	与环评基本一致。引桥结构与环评阶段一致,建成引桥长南 591.5m、宽 13m	液体化工码头(含南 2#、南-1#、南-2#泊位)于 2015 年 7 月通过原环境保护部竣工环保验收,环验[2015]190号批复
	南-3#、南-4#泊位满堂式布置,码头总长 447m(其中南-3#泊位长 198m,南-4#泊位长 249m),前沿作业区宽 20m;靠船、系缆平台顶高程 4.8m 装卸平台顶高程 7.8m。各设置 1 个 1 万吨液体化工泊位。设计通过能力为 190 万吨/年	与环评一致	南-3#、南-4#泊位已通过自主验收(阶段性竣工验收)
二、配套工程			
码头装卸设施	南 2#、南-1#、南-2#泊位共配备液动装卸臂 16 台,3 套液压控制柜,2 台螺杆泵,1 台登船梯。设置 10m ³ 氮气罐 1 个,为管线吹扫提供氮气	与环评基本一致。螺杆泵、登船梯配备数量与环评阶段一致。液动装卸臂实际配备 12 台,液压控制柜配备 3 套	
	南-3#、南-4#泊位化学品装卸采用装卸臂和软管两种设施。管线采用焊接及法兰连接,在装卸臂及软管处设有氮气吹扫接口。装卸臂 14 台,装卸干管 11 根。	与环评基本一致。装卸臂实际 2 台,装卸干管 11 根	
管廊	南 2#、南-1#、南-2#泊位布设 17 根管线,其中 12 根工艺管线,5 根生产辅助管线	与环评基本一致实际共设 17 根管线。实	

项目名称	环评批复工程内容	实际建设情况	备注
		际 10 根工艺管线 7 根 辅助管线（增加苯和 油气回收管线）	
	南-3#、南-4#泊位主管线共 11 条，连接线共 17 条	阶段验收期间，主管 线共 11 条已建设完成 连接线 6 条。	
供水 供电 排水 消防	①各泊位供水由后方罐区接水管至码头； ②供电由后方罐区变电所接引； ③排水由工程后方配套罐区设有污水收集设施，码头部分污水可排至后方罐区统一收集； ④消防采用固定式水冷却和泡沫灭火方式	与环评基本一致。	
应急设备库	1 座，5 个泊位共用	与环评基本一致。	

三、环保工程

污水处理	南 2#、南-1#、南-2#每个泊位分别设有一个 20m ³ 污水收集池，泊位冲洗废水、初期雨 水等生产废水收集后，通过污水管送到后方 罐区的污水池，再利用管廊的专用污水管线 送到腾龙芳烃厂污水处理站处置。码头的生 产废水、生活污水、到港船舶污水、压舱水 和洗舱水分别通过污水管线引到罐区东北角 的 5000m ³ 雨水监控池、1000m ³ 污水池和 1500m ³ 压舱/洗舱水罐。 码头平台阀门处放置盛液盘，防止阀门等处 可能有的少量滴漏废液，平台内及时擦拭冲 洗，防止地面雨水可能形成的污染	收集坎、管线、南 2# 泊位污水池与环评阶 段一致。 盛液盘设置、平台内 及时擦拭冲洗与环评 阶段一致。南-1#、南- 2#泊位作业平台下方 污水池容积与环评阶 段不一致，实际建设 池容为 9.0m ³ 。船舶 污水由专业单位接收 处置。不接受无专用 压载舱船舶，因此无 船舶压舱水产生	到港船舶 污水、压 舱水和洗 舱水不在 码头污水 处理范围 内
	南-3#、南-4#泊位设有 5 个装卸区，每个装 卸区均设置围坎；前沿作业区四周也设置围 坎并在平台面下设置 4 个污水池(单个污水 池尺寸有效容积 10m ³)，收集围坎内地面冲 洗污水及雨污水，污水由污水泵提升后送至 后方罐区 5000m ³ 清净雨水监控池和 1000m ³ 含油污水提升池后，再通过管道送 往腾龙芳烃项目含油污水处理厂处理达标后 全部回用；船舶压舱水、强制洗舱水等污水 经压舱水管道输送至后方罐区 1500m ³ 预洗 舱水罐，再排至 1000m ³ 含油污水提升池， 最后经管道送往腾龙芳烃项目含油污水处 理厂处理达标后全部回用	与环评一致。企业在 实际运行过程中目前 已经无船舶压舱水、 强制洗舱水等污水产 生。无含盐污水。 1000m ³ 含盐污水提升 池作为含油污水提升 池使用。	到港船舶 污水、压 舱水和洗 舱水不在 码头污水 处理范围 内
废气处理	南 2#、南-1#、南-2#、南-3#、南-4#泊位选 用性能、材料良好的输油设备、管道和阀 门；共用一套油气回收装置。处理能力为 2500m ³ /h	与环评一致。	

海腾码头已取得项目排污许可证，编号为91350000687545735N001V，有效期自自
2023年08月10日起至2028年08月09日止，附件 12。

2.1.1.3 现有工程平面布置

(1) 南2#泊位、南-1#泊位、南-2#泊位

南2#泊位与南-1#泊位、南-2#泊位分别位于南2#泊位的外挡和内档位置，该码头平台总长度为480m，由靠船墩、系缆墩、作业墩台和钢联桥等组成。码头结构采用圆沉箱重力式墩式结构，共21个圆沉箱。圆沉箱直径17m，高26m，沉箱抛石基床基础持力层为强风化岩或中风化岩，沉箱内回填块石，沉箱上部设预制扇形块和现浇墩台。码头面高程为10.7m，考虑到上部结构不受浪，顶面高程6.5m的墩台上部设二层架空平台，由立柱、横梁、现浇板组成。墩子之间由钢联桥连接。

引桥长度为591m、宽 13m，由引桥墩、钢联桥等组成。引桥墩结构采用高桩墩式结构。墩台尺寸为16m×11.6m，墩台桩基采用9根Φ2000预制型芯柱嵌岩钢管桩，墩台之间采用62m×13m钢联桥连接。引桥内侧设防撞桩，采用双排φ1300预制型芯柱嵌岩钢管桩，桩与桩之间设两层φ800钢联系撑。

(2) 南-3#、-4#泊位

南-3#、-4#泊位码头前沿线布置于自然地形高程-5m~-6m之间，在原护岸前沿线西侧65m。码头采用沉箱结构、满堂式布置，可同时停靠1艘1万GTLPG船和1艘1万DWT化学品船，或同时停靠1万GTLPG船、1艘3千DWT化学品和1艘2千DWT化学品船，也可同时停靠4艘2千DWT化学品船。码头总长447m，宽20m，码头面高程为7.8m；靠船及系缆作业平台顶高程为4.8m。码头前沿停泊水域底高程为-11.0m，宽度为44m。回旋水域布置在码头正前方，与南-1#和南-2#泊位共用。

现有项目码头平面布置图详见图2.1-1。

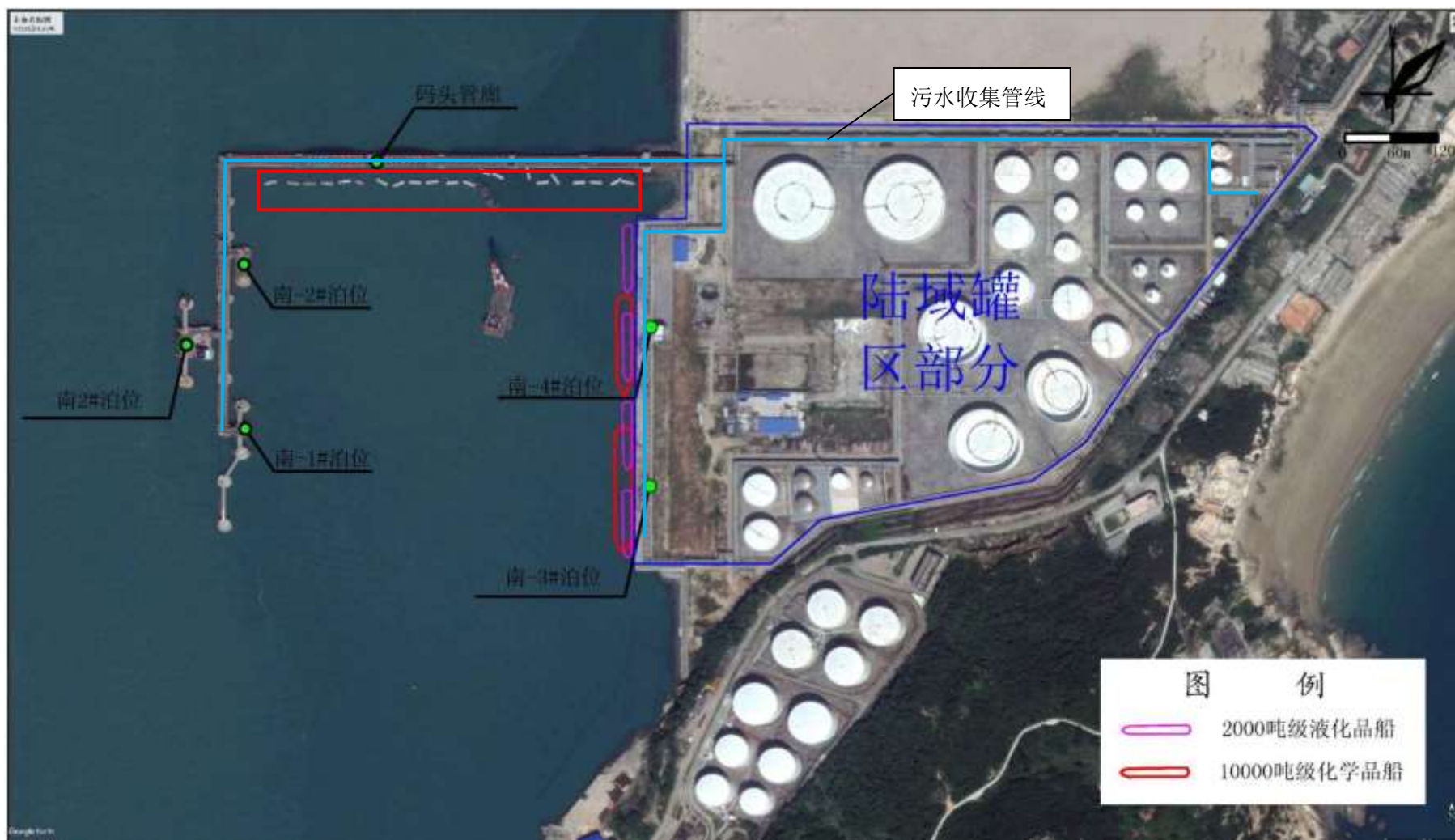


图2.1-1 现有项目码头布置图

2.1.2 现有防撞设施情况

为保护输送物料的栈桥不被事故船舶撞击而造成物料泄露，内港池顺栈桥设置有浮式防撞设施。浮式防撞设施位于古雷港区古雷作业区南-2#泊位和南-4#泊位之间，与北侧引桥平行布置，长478m，由21个长18m、直径4m 的钢浮筒组成，浮筒经锚链由钢筋混凝土蛙锚固定于海底，同时每根锚链上悬挂20吨重锤来改善锚链的受力。

目前既有浮式防撞设施存在稳定性不好、漂浮距离过远、锚链易拉断等问题，对港池内船舶航行造成安全隐患；同时，浮筒、锚链材质为钢材，漂浮于海上，由于风浪作用，浮筒、锚链经常发生碰撞、摩擦，导致防腐涂层发生破坏，在海水中腐蚀严重，后期维护工作量及费用均较大。



图2.1-2 现有项目防撞设施布置图

2.2 现有项目产排污情况

2.2.1 废水

2.2.1.1 废水污染源排放情况

运营期船舶污水由专业单位接收处置。不接受无专用压载舱船舶，因此无船舶压舱水产生，废水污染源主要包括雨污水、冲洗水、生活污水及码头事故消防水。

(1) 初期雨水、平台冲洗水

各泊位工作平台装卸区设置挡水坎、雨水口、排水管道，南 2#泊位、南-1#泊位、南-2#泊位分别设置 20m³、9m³、9m³ 污水池；南-3#、-4#泊位设置4个约 10m³ 的污水池。码头初期雨水、冲洗水、工艺管道少量滴漏污水经各污水池收集后，通过管线输送至后方罐区污水收集提升设施，再通过管道送往腾龙芳烃厂的污水处理厂统一处理，处理达标后全部回用，用作腾龙芳烃厂冷却塔的补水。

码头平台初期雨水约 18.5m³/次，东山县平均年降雨天数为 113 天，则收集的初期雨水量约 2090m³/a；根据有关资料类比，初期雨水中污染物主要为 SS 以及石油类，SS 浓度约为 3000mg/L，SS 产生量为 6.27t/a；石油类浓度约为 100mg/L，石油类产生量为0.21t/a。

装卸作业完成后对装卸区域进行冲洗，一次最大水量约 12m³/次，用水量约 2328t/a，损耗 20%，则废水量为 1862t/a。按 COD100mg/L，SS3000mg/L，石油类 30mg/L 进行计算，则 COD 为 0.186t/a，SS5.586t/a，石油类为 0.056t/a。

(2) 港区生活污水

生活污水产生量约 5t/d，年生活污水产生量约 1500t/a。生活污水中 COD、BOD₅、SS、氨氮浓度分别为 350mg/L、250mg/L、200mg/L、35mg/L，则污染物产生量：COD 为 0.53t/a、BOD₅ 为 0.38t/a、SS 为 0.3t/a、氨氮为 0.053t/a。

码头作业平台综合用房外设环保型移动厕所，该移动厕所产生的少量生活污水定期送至罐区化粪池，再通过管道送往腾龙芳烃含油污水处理站统一处理，后处理达标后全部回用于腾龙芳烃(漳州)有限公司冷却塔的补水。

(3) 码头事故消防水

目前未发生事故，未产生事故消防水。

2.2.1.2 废水收集及处理情况

(1) 废水收集及处理去向

现有项目具体废水收集及处理见表2.2-1。污水收集管线图见图2.1-1。废水收集现状照片见图2.2-1。

表 2.2-1 废水收集及处理方式一览表

序号	废水类型	废水量 m ³ /a	收集方式	暂存方式	处理去向
1	码头冲洗废水	2328	挡水坎、雨水口、排水管道、污水处理池	雨水监控池	经污水管道输送至腾龙芳烃项目含油污水处理厂，达标后回用作冷却补水
2	初期雨水	2090			
3	港区生活污水	1500	经罐区化粪池处理	化粪池	
4	事故消防废水	/	码头面挡水坎和污水池收集	码头1000m ³ 事故应急池	外运，委托有资质单位处置

涉及商业机密，删除

图2.2-1 废水收集及处理现状照片

(2) 腾龙芳烃项目含油污水处理厂

腾龙芳烃厂配套的污水处理站处理能力为350m³/h，已建成。处理工艺流程为：含油污水经管道汇集后，进入集水格栅池，由机械格栅去除较大颗粒悬浮物。格栅出水提升送至调节罐进行除油、均质，调节罐出水进入气浮池(两级)进一步去除废水中的石油类，出水先后进入两级生化(A/O)处理单元脱C、脱N 处理，经A/O 生化处理后的出水进入BAF 曝气生物滤池做进一步的脱碳、脱氮强化生物处理，出水再依次进入石英砂过滤器、活性炭吸附塔和次氯酸钠消毒后进入回用水池，再用回用水泵输送到PX 厂内的循环水系统作补充水。

涉及商业机密，删除

图2.2-2 腾龙芳烃厂含油污水处理工艺流程

腾龙芳烃厂PX含油污水处理站处理后的出水回用作腾龙芳烃厂冷却塔补水，回用水执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表1标准限值，根据2023年12月的自行监测数据，见表2.2-2及附件 13，污水处理站的出水水质可以满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表1 标准的标准限值要求。

涉及商业机密，删除

2.2.2 废气

现有工程废气主要污染物为装卸化学品过程中产生的苯、二甲苯和非甲烷烃等及到港船舶停靠时辅机燃油工作过程中会排放SO₂和NO₂。

南2#液体化工码头已经建成一座油气回收装置，采用冷凝+吸附法油气回收方法，用以处理南2#、南-1#、南-2#、南-3#、南-4#装卸过程产生的废气。冷凝+吸附法油气回收方法是利用制冷技术，先将油气冷凝到-75℃左右，使大部分油气液化，剩余油气经过吸附罐进行吸附，利用油气-空气混合气中各组分与吸附剂之间结合力强弱的差别，使难吸附的空气组分与易吸附的油气组分分离。由于吸附可以达到很高的回收率，排放浓度也低，可以达到国家标准。装置照片见图2.2-3，处理工艺流程图见图2.2-4：

涉及商业机密，删除

图2.2-3 装置现场照片

涉及商业机密，删除

图2.2-4 油气回收装置工艺流程图

根据 2023年11月3日建设单位委托厦门市华测检测技术有限公司对油气回收设施进行的采样检测，检测结果见表2.2-3及附件 13。

表 2.2-3 2023 年 10 月码头油气回收装置运行效果监测

备注：“?”表示排放浓度小于检出限时，无需计算排放速率

由上表检测结果可知，非甲烷总烃在排气口处浓度满足《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2020）及《大气污染物排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准中较严标准；甲苯及二甲苯排气口处浓度满足《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2020）

及《大气污染物排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准。

2.2.3 噪声

营运期的噪声源主要为轮船装卸噪声等，主要噪声源及作业场所噪声级见表2.2-4。

表 2.2-4 现有工程噪声源强

序号	噪声源	主要设备	数量	源强 dB(A)
1	码头	液动装卸臂	14	78~96
2	物料泵	螺杆泵	2	75~85
3	油轮	货船机舱	3	10m 处 72dB
4	船舶噪声	泵等	3	70~80
5	油气回收设备	风机	1	82~90

现有项目采取如下措施后减少噪声对周边环境影响。

(1) 选用先进、低噪声的港口机械，并加强管理，组织定期检修，降低装卸作业噪声。对噪声较大的装卸泵等设备，应采取隔声、消声及减振措施。

(2) 控制物流运输车辆在港区内的行驶速度，合理疏导车辆，控制鸣笛次数，保持路面平整，尽量减少噪声的产生频度和强度。

(3) 加强港区绿化，在港区周围和进出港道路以及港区运输干道两侧应种植一些吸尘、消声效果好的常绿乔木和灌木，以减轻噪声对外界的影响。

(4) 进港道路两侧的用地要进行合理规划，与码头区相邻的区域不再兴建新的居民住宅等噪声敏感目标。

根据 2023年10月1日建设单位委托厦门市华测检测技术有限公司对厂界噪声进行的采样检测，检测结果见表2.2-5及附件 13。

表 2.2-5 厂界噪声监测一览表

序号	监测点	监测时间	监测结果			标准值	是否达标
			昼间	夜间	等效声级		

--	--	--	--	--	--	--	--	--

根据表2.2-5监测结果，项目厂界噪声能达到符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类（昼间：65dB（A）、夜间：55dB（A））标准。

2.2.4 固体废物

营运期固体废物主要为港区生产垃圾、生活垃圾、船舶垃圾等。

（1）生活垃圾

现有工程生活垃圾产生量为0.06t/d，年产生量18t/a，还有少量一般工业废物，主要为港区维修垃圾，产生量约3t/a。码头综合用房等处设有垃圾箱收集日常生活垃圾和一般工业废物，定期由漳州市古雷环卫发展有限公司清运处理。

（2）船舶垃圾

船舶生活垃圾主要有罐头瓶、啤酒瓶、塑料制品、废纸、仪器废物等，生活垃圾最大产生量约0.18t/d，年产生量52.2t/a。

①靠港船舶垃圾的自行处理。到港船舶均配设《船舶垃圾管理计划》、《船舶垃圾记录簿》，对船舶垃圾实施分类收集，能回收利用的尽量回用，不能回用的由船舶自备的垃圾处理设备进行加工处理。根据《船舶污染物排放标准》，“塑料制品禁止排入海域；漂浮物距最近陆地25海里内禁止排入海域；食品废弃物和其它垃圾未经粉碎禁止在距最近陆地12海里以内投弃入海，经粉碎颗粒直径小于25mm时，可允许在距最近陆地3海里之外投弃入海”。

②靠港船舶垃圾不能自行处理时，到港船舶垃圾要求港区接收、处置垃圾的，船舶垃圾由兴海达(漳州)船舶服务有限公司进行统一收集处置。

③船舶含油污水由兴海达(漳州)船舶服务有限公司接收处置，兴海达公司委托具有危险废物经营资质的福建鸿源环保产业有限公司处理危险废物进行处置。

④来自疫区港口的船舶生活垃圾及外贸生活垃圾需经卫生防疫部门进行检疫同意后再由兴海达(漳州)船舶服务有限公司接收处置。运营期码头没有接收过来自疫区的船舶生活垃圾。

（3）危险废物

废气回收依托后方库区，尾气回收装置碱洗过程产生的废碱列入后方库区统计与处置，本次评价不再赘述。故本项目的危险废物主要来自于及设备维修保养过程产生的废矿物油及含废矿物油物质。其产生量与装船量和设备维修频次有关，每年产生量不一致，

按历年产生情况的平均量估算。

废矿物油及含废矿物油物质用桶收集后暂存于库区的危废暂存间，委托福州市福化环保科技有限公司接收处置，处置合同见附件 14。

营运期各污染物排放汇总见表2.2-6。

表 2.2-6 固废产生量及排放/处理方式

排放源	日产生量	年产生量	去向
	kg/d	t/a	
港区生活垃圾	0.06	18	定期由漳州市古雷环卫发展有限公司清运处理
船舶垃圾	0.18	52.2	自行处理或由兴海达(漳州)船舶服务有限公司进行统一收集处置
废矿物油和油棉纱	/	3	委托福州市福化环保科技有限公司接收处置

2.2.5 污染物排放情况汇总

根据现有监测报告可知，现有工程污染物排放情况见表 2.2-7。

表 2.2-7 现有工程主要污染物排放情况汇总 单位 t/a

废水类型	污染物	现有工程排放量①	排污许可允许排放量②	是否超过允许排放量
废气	非甲烷总烃	0.00200	3.264	未超过
	苯	0.00089	0.048	未超过
	甲苯	0.00001	0.16	未超过
	二甲苯	0.00229	0.28	未超过
生活废水及初期雨水、冲洗水③	COD _{Cr}	0	/	未超过
	NH ₃ -N	0	/	未超过
固体废物	一般固体废物	0	/	未超过
	危险固体废物	0	/	未超过
	生活垃圾	0	/	未超过

备注：①现有工程排放仅指码头装卸产生的废气、废水及废物的量，不包含库区的量。

②排污许可允许排放量为废气有组织允许排放量，废水由腾龙芳烃处理后回用，未排入自然水体，且为一般排放口，原则上不许可排放量。

③生活废水及初期雨水、冲洗水等废水进入腾龙芳烃污水处理站处理后回用，零排放。

2.3 环境管理情况

(1) 环境管理机构设置

目前，海腾码头依据国家、行业及地方政府的法律法规、标准规范，配备专职环境管理人员，负责企业运营期环境保护检测、日常监督、突发环境污染事故的处理，以及协调和解决与环保部门、周围公众关系的环境管理工作。并建立环境管理台账制度，设置专职人员开展台账记录、整理、维护等管理工作。

(2) 日常监测及信息公开

海腾码头依据《企业环境信息依法披露管理办法》和《排污许可管理条例》要求，进行环境信息公开，并根据《排污单位自行监测技术指南 储油库、加油站》(HJ1249-2022)，开展日常自行监测，委托第三方监测机构对现有项目的废水、废气、噪声进行监测。

(3) 环境风险应急措施

公司针对厂内环境风险单元编制了《突发环境事件应急预案》（见附件 15），建立了环境风险防控和应急措施制度，明确了环境风险防控重点岗位的责任机构。并配备有雨水清净池、污水提升池，设置单独的雨水排放系统。在事故状态下，可同时启动污水泵把污水输送到污水处理厂进行处理。雨水监控池总排口处设置了切断闸门，平时保持关闭，防止溢流消防水和泄漏物进入外环境。码头泊位和紧急切断阀周边都设置有可燃气体泄漏监控预警系统，包括可燃气体探测器和声光报警装置。对码头区域可燃气体泄漏状况进行监控，并将可燃气体探测器的信号接入 DCS 系统。当现场可燃气体浓度超限时，中央控制室内 DCS 系统发出报警信号，现场声光报警器也会发光声光警报，相关人员可及时进行处理。

2.4 小结

综上所述，现有项目投产以来执行了“三同时”制度，在废气、噪声及固废等方面采取了相应的污染防治措施。根据相应监测结果，废气、噪声可排放达标，固体废物均合规处置。

第三章 工程分析

3.1 建设项目概况

(1) 项目名称：漳州古雷海腾码头投资管理有限公司南-2号、南-4号泊位间防撞设施升级改造项目；

(2) 建设单位：漳州古雷海腾码头投资管理有限公司；

(3) 建设性质：改建；

(4) 建设地点：位于福建省漳浦县古雷半岛西侧，东山湾湾口东侧，厦门港古雷港区古雷作业区南-2#和南-4#泊位之间；项目位置见图3.1-1。

(5) 主要建设内容及规模：在现有古雷港区古雷作业区南-2#泊位和南-4#泊位之间，采用高桩直立式结构型式的防撞桩，设置永久型固定防撞设施。防撞设施长度范围约为488m，防撞设施主要起到警示作用，当船舶发生意外情况时，防撞设施对1万及以下吨级油船和化学品船舶进行防护，起到保护后方引桥安全的作用。

(6) 建设期：建设总工期拟定为13个月（2024年8月~2025年9月），实际可根据需要进行调整。

(7) 项目总投资及环保投资：工程总投资估算为7469.78万元，环保投资240.7万元。



审图号：闽S(2019)261号

福建省制图院 编制

福建省测绘地理信息发展中心 监制

图 3.1-1 项目地理位置

3.2 工程建设方案

3.2.1 工程组成及主要技术经济指标

由于本项目仅为码头防撞设施提升改造工程，不涉及码头主体工程的改造和货种变更，因此以下将主体工程界定为防撞设施建设，工程组成见表3.2-1，主要技术经济指标见表3.2-2。

表 3.2-1 工程组成

类别	现有工程	本工程	与现有项目的依托关系
一、主体工程			
防撞设施建设	由 21 个长 18m、直径 4m 的钢浮筒组成，浮筒经锚链由钢筋混凝土蛙锚固定于海底，同时每根锚链上悬挂 20 吨重锤来改善锚链的受力	南-2#泊位和南-4#泊位之间新建高桩直立式防撞设施，设施总长 488m	直立式防撞桩建成后拆除既有浮式防撞装置。
二、依托工程			
航道	支航道直线段长约 650m，转弯段长约 800m，转弯半径为 925m，航道轴线方位角为 39°39'~219°39'，航道底宽 175m，设计底标高为-11.0m（岩石段-11.3m），满足内档最大船型 30000DWT 油船的进港需求	利用现有航道	利用现有航道
导助航设施	南 2#码头在码头南北两端各设置有 1 座灯桩，外档码头调头水域西侧设置有 1 座浮标，进港支航道右侧与内档回旋水域的连接水域处设置有 1 座浮标。	利用现有导助航设施，不新增	利用现有导助航设施，不新增
锚地	在东山湾外设置 1 号、2 号、3 号共 3 处锚地，湾内设置了 4 号和 5 号锚地。湾外锚地主要供来港船舶候潮、待泊、引水及联检业务等使用，湾内锚地主要供船舶避风待泊。	利用现有锚地，不新增	利用现有导助航设施，不新增
港口岸线使用	现有陆域码头已建成，现有项目海域使用类型属于交通运输用海。水域用海包括码头用海、港池用海、航道与回旋水域用海。	不涉及陆域部分，不使用岸线，不新增用海	利用现有用海，不新增
三、临时工程			
施工临时场地	/	采用海上施工，陆域不设置施工营地，施工临时搭建 3060m ² 的施工钢平台	陆域利用现有工程码头

施工道路	/	利用现有航道及码头道路	依托现有道路
施工用水、用电	/	本工程施工所需水、电、信均依托已建码头	依托现有项目

表 3.2-2 主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	防撞设施长度	m		
2	建设工期	月		
3	工程总投资	万元		
4	工程量	钢管桩 $\phi 1500 \delta 25(Q355B)$	t	
5		顶部封端钢板 $\phi 1540 \delta 20(Q355B)$	t/根	周转使用
6		施工钢平台	m ²	
7		栽桩素砼(C 40)	m ³	
8		高压注浆(M25)	m ³	
9		钻土($\phi=2.2m$)	m	
10		钻岩($\phi=2.2m$)	m	强风化
11			m	中风化
12		挖泥	m ³	
13		钢联系撑 $\phi 1300 \delta 22(Q355B)$	t/根	
14		防腐涂层	m ²	
15		反光漆	m ²	
16		阴极保护	万元	
17		高应变检测	根	
18		低应变检测	根	

3.2.2 总平面布置方案

本工程拟对既有古雷南-1#~南-4#泊位配套防撞设施进行升级改造,防撞桩采用高桩直立式结构型式。本工程防撞设施布置于现有防撞钢浮筒附近,内侧桩轴线与北侧引桥边线间距为22m。上起南-2#泊位码头前沿线,下迄南4#泊位码头前沿线,防撞设施总长度为488m。项目总平面布置见图3.2-1。

涉及商业机密，删除

图 3.2-1 总平面布置图

3.2.3 水工构筑物设计

本工程防护范围为南-2#泊位和南-4#泊位之间，防撞设施长度为488m，防护范围为南-2#泊位和南-4#泊位之间。防撞设施结构安全等级为Ⅲ级，设计使用年限为50年。

3.2.3.1 防护船舶主尺度

根据码头设计船型，确定防护设施的防护船型如下：

表 3.2-1 设计船型表

船型	主 尺 度 (m)				备 注
	型长	型宽	型深	吃水	
10000 吨级油船	141	20.4	10.7	8.3	设计船型
5000 吨级油船	125	17.5	8.6	7.0	
10000 吨级化学品船	127	20.0	11.0	8.4	设计船型
5000 吨级化学品船	114	17.6	8.8	7.0	
5000 吨级 LPG 船	123	19.5	11.8	8.5	设计船型
3000 吨级化学品船	99	14.6	7.6	6.0	
2000 吨级化学品船	87	12.5	5.9	5.0	

3.2.3.2 防撞设施长度

本工程主要对南-2#泊位和南-4#泊位之间的物料输送栈桥进行防护，南-2#泊位和南-4#泊位码头前沿线之间垂直距离为 494.6m。结合水工桩基的布置，防撞设施长度定为 488m。

3.2.3.3 防撞桩横撑高程的确定

(1) 设计水位（基面以当地理论最低潮面起算）

设计高水位：3.72m（高潮累积频率10%）

设计低水位：0.38m（低潮累积频率90%）

极端高水位：4.62m（重现期50年）

极端低水位：-0.43m（重现期50年）

(2) 防撞设施控制高程

为满足不同船型防撞要求，本工程防撞排架采用二级横撑结构型式。各级支撑控制高程如下：

①一级横撑中心高程

为满足小型船舶防撞要求，结合施工条件，一级钢横撑宜高于设计低水位。综合考

虑，一级横撑中心高程定为2.5m。

②二级横撑中心高程

为满足大型船舶防撞要求，二级钢横撑宜高于极端高水位，结合水工防撞设施计算。二级钢横撑中心高程定为7.0m。

③防撞桩顶面高程

本工程桩顶高程与现有引桥墩底面标高一致，取为8.0m。

3.2.3.4 防撞桩间距的确定

失控船舶撞击防撞桩时，引发桩基结构变形破坏，并吸收船舶撞击能量，直至失控船舶撞击能量全部由防撞设施全部吸收后，失控船舶船速降至静止。根据本工程的地质情况及已施工的引桥沉箱基槽开挖情况，按照桩基的自由长度，将本工程的桩基分为三段考虑。

(1) 自由长度 $\geq 38\text{m}$

港池西侧深水区中风化岩面较深，基槽开挖深度大，回淤的覆盖层较厚。当计算自由长度为35m时，桩基间距由最大波浪条件下自身的稳定确定，取为8米。船舶撞击防撞设施时，结构先发生弹性变形，西侧部分中风化岩面较低、基槽开挖较深，考虑一定的塑性发展，钢管桩吸能可满足要求。

(2) 计算自由长度21m~38m

港池中部区域覆盖层稍浅，中风化岩面高程为-15m左右。10000DWT 油船船舶撞击能量西侧为1937.16kJ，桩基在被撞击至屈服时结构在弹性阶段的吸能量尚不能满足要求，需考虑塑性阶段的吸能，根据计算结果，需两根桩基能满足吸能要求。根据10000DWT 油船最小船宽为19.9 米，如要满足10000DWT 油船任何情况都能保证撞击3 根桩，桩基间距取船宽的三分之一，故桩基间距取6.5 米。

(3) 计算自由长度16m~21m

10000DWT 油船船舶撞击能量东侧为733.6kJ，桩基在被撞击至屈服时结构在弹性阶段的吸能量尚不能满足要求，需考虑塑性阶段的吸能，根据计算结果，需三根桩基才满足吸能要求。根据10000DWT 油船船宽为19.9 米，如要满足10000DWT 油船任何时候都能保证撞击2 根桩，桩基间距取船宽的三分之一，故桩基间距取6.5 米。

(4) 计算自由长度11m~16m

3#引桥墩附近，10000DWT 油船船舶撞击能量西侧为1937.16kJ，桩基在被撞击至屈

服时结构在弹性阶段的吸能量尚不能满足要求,需考虑塑性阶段的吸能,根据计算结果,需5根桩基才满足吸能要求。根据10000DWT油船最小船宽为19.9米,如要满足10000DWT油船任何时候都能保证撞击5根桩,采用前后两排交错布置钢管桩,桩基间距取船宽的三分之一,故桩基间距取6.5米。

3.2.3.5 结构方案确定

国内的防撞设施主要有警示浮筒防撞和防撞桩防撞。

参考本项目已经实施方案为警示浮筒防撞设施,在防撞设施实施后,存在一些问题,主要是在台风期间,浮筒在风浪流的影响下,稳定性不好,锚链易拉断,造成浮筒漂浮于港池航道,对航道、港池内船舶航行安全造成威胁。所以本项目选择防撞桩方案。防撞设施主要由防撞桩、横撑组成。

在既有浮筒式防撞设施外侧和港池水域之间新建桩基式防撞设施,采用单排 $\phi 1500 \delta 25$ 预制型植入嵌岩钢管桩或 $\phi 1500 \delta 25$ 预制型芯柱嵌岩钢管桩,均为直桩。钢管桩按栈桥顺桥向布置,沿顺桥向桩间距 1#~24#桩间距 8m, 24#~90#桩间距为 6.5m,其中 37#~75#桩按 2 排交错布置,桩行间距 4m,防撞设施结构分段约 80m,结构分段处引桥侧增设 2 根钢管桩,钢管桩按横桥向 4m 间距布置。排桩之间设两层 $\phi 1300 \delta 22$ 钢联系撑,横撑层间距 2.5m。结构分段处联系撑为 U 型布置,用以补偿温度应力产生的变形。除东侧覆盖层较厚位置采用芯柱嵌岩钢管桩外,其余钢管桩均采用栽桩方式。钢管桩采用阴极保护,钢管桩和横撑涂防腐涂料,防撞桩同时起警示作用,表面涂红黄相间反光漆。直立式防撞桩建成后拆除既有浮式防撞装置。

3.2.3.6 防撞桩桩径

根据计算确定,防撞桩的规格为 $\phi 1500 \delta 25$,材质选用Q355B。

3.2.3.7 抗震设防标准

根据国标《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)、闽建设[2002]37号文有关规定及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)福建省区划一览表,拟建场地位于抗震设防烈度 7 度区,设计地震分组为第一组,设计基本地震加速度值为 0.15g,场地特征周期为 0.35s。

图 3.2-2 防撞桩结构布置

图 3.2-3 防撞桩断面图

3.2.4 依托工程

3.2.4.1 航道

现有古雷航道为湾外起点至规划港区南4#泊位附近的30万吨级油船单向航道，满足30万吨级油船全潮通航，航道长17.5km，底宽360-400m，底标高-25.0~-25.2m。南-1#、南-2#泊位、南-3#泊位、南-4#泊位靠泊船舶在古雷港进港主航道转弯130°后经内港池支航道直接驶内档码头港池。支航道直线段长约650m，转弯段长约800m，转弯半径为925m，航道轴线方位角为39°39'~219°39'，航道底宽175m，设计底标高为-11.0m(岩石段-11.3m)，满足内档最大船型30000DWT油船的进港需求，如图3.2-4所示。

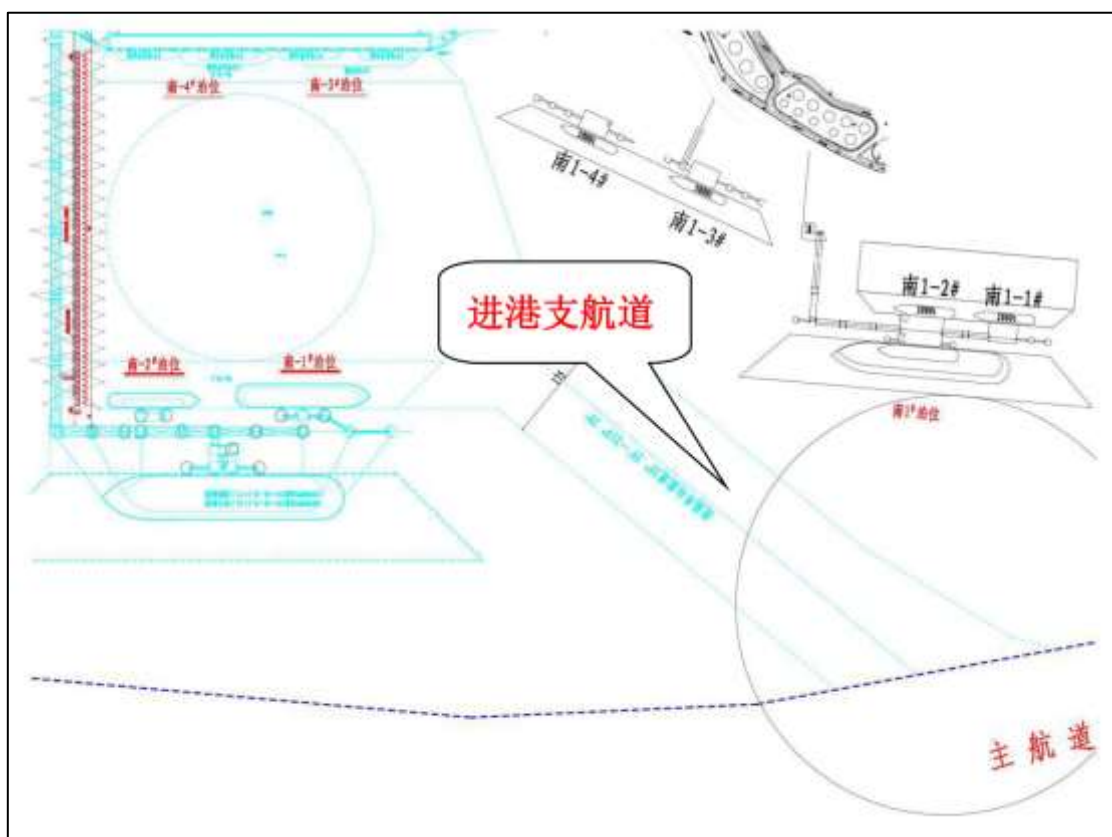


图 3.2-4 进港航道示意图

3.2.4.2 锚地

古雷作业区附近及口门外侧规划设置有7个锚地，其1#~5#锚地位于东山湾口门外，1#锚地水域面积18km²，用于10万吨级以上危险品船舶候潮、联检；3#锚地水域面积14km²，用于10万吨级以下危险品船舶候潮、引航、联检；2#、4#、5#锚地用于海轮候潮、引航、联检锚地；6#、7#锚地位于东山湾内，为千吨级小型海轮锚地。

3.2.4.3 导助航设施

目前古雷港区主航道助航设施较完善，南2#码头在码头南北两端各设置有1座灯桩，

外档码头调头水域西侧设置有1座浮标，进港支航道右侧与内档回旋水域的连接水域处设置有1座浮标。

本次改造工程仅在内港池靠引桥区域设置防撞设施，内档船舶进出可利用主航道、进港支航道和码头区域现有助航设施，不考虑新增助航设施。

3.3 施工方案

3.3.1 施工工艺

本工程施工内容为沉钢护筒、钢护筒内冲孔、栽钢管桩、上部钢结构施工。

主要施工工艺：基槽开挖→搭建桩基水上施工平台→施打外钢护筒→外钢护筒内钻孔栽钢管桩→浇筑混凝土→拔出外护筒→上部钢结构施工（钢纵撑、横撑等）→安装阴极保护等附属设施→拆除桩基水上施工平台→现有防撞浮拆除。钢纵撑、横撑等构件在固定预制场预制，达到设计要求后用船运至现场进行安装。

（1）基槽开挖

由于防撞桩位置淤泥较厚，需要进行基槽开挖，项目采用一台13m³的抓斗挖泥船进行疏浚。

（2）搭建桩基水上施工平台

本工程施工临时平台拟采用钢结构平台，采用钢护筒及临时钢管桩支撑、工字钢及贝雷梁作为纵横梁、槽钢满铺面结构。施工平台平面布置面积约3060m²。

待码头区和平台区灌注桩完成后，开始拆除钢平台。钢平台的拆除步骤，与平台安装的步骤相反。

（3）施打外钢护筒

根据设计要求，项目所有的钢护筒均委外制作验收合格后从码头由自制驳船整桩大驳运至施工现场。钢护筒施打在施工平台搭设完成后采用陆上沉桩施工。施工后钢护筒进行拆除。

（4）桩基施工

本工程桩基采用全回转全套筒钻机与冲孔钻机相配合的设备选择。灌注桩施工工艺见图3.3-1。由于施工平台场地有限，加之海上运输不便，钻进时所需的泥浆不易保证，可将护筒间利用钢管进行串联，利用护筒存储泥浆，钻机排出的携带钻渣的泥浆经过过滤网初步分离钻渣后，进入沉淀箱彻底沉淀，沉淀后的泥浆从沉淀箱顶部槽口排入临近护筒，最后流入钻孔继续使用，钻渣从沉淀箱底部排渣管排入泥驳。当钻孔达到设计终

孔标高后进行清孔，清孔过程回收的泥浆可泵送至待钻孔内重复利用。

钢筋笼在岸上制作，分段加工后通过平板车运输至现场，履带吊进行吊装。混凝土采用商品混凝土，由搅拌车运到现场，再通过汽车泵或自卸的方式进行浇注的工艺。

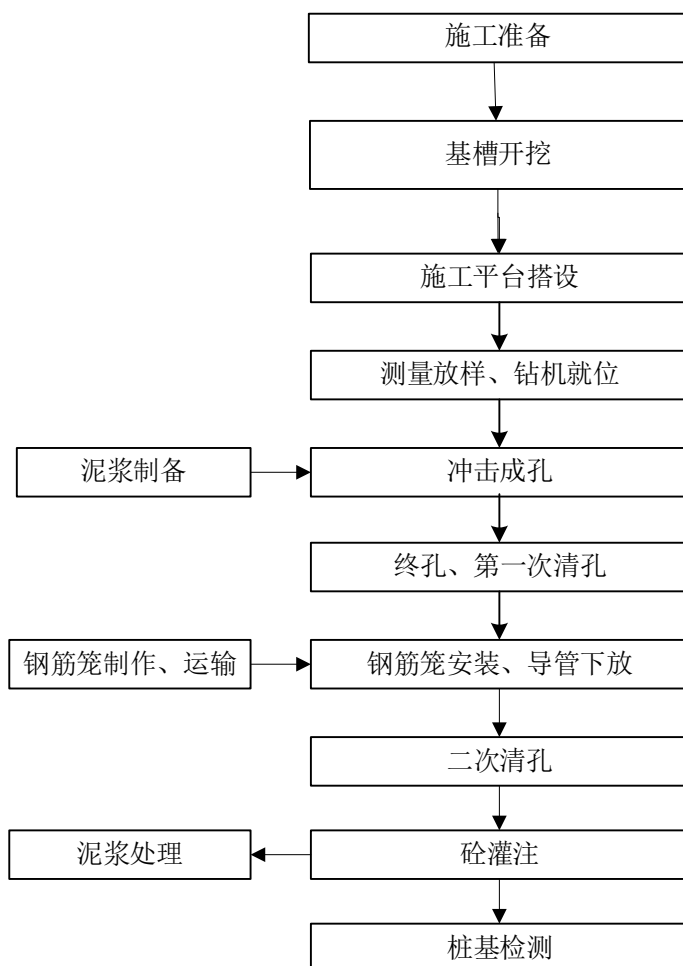


图 3.3-1 桩基施工工艺流程

(5) 上部结构施工

钢纵撑、横撑等构件在固定预制场预制，达到设计要求后用船运至现场进行安装。

(6) 现有防撞浮筒拆除

现有每个防撞浮筒重量为 40 吨，拟采用大型船吊吊至码头后方，后由吊机运离出厂，共计 21 个浮筒，共计产生约 840 吨，以废铁处理。

3.3.2 施工场地设置

本项目采用海上施工，陆域不设置施工营地。项目施工临时搭建3060m²的施工钢平台，钻机、泥浆沉淀箱等设备置于施工平台上。钻孔产生的钻渣通过船舶及时清运，施工期不单独设置弃土场。

3.3.3 主要施工设备

表 3.3-1 主要施工设备

序号	设备名称	型号规格	数量（台）	施工部位
1	自制驳船		1	钢管桩运输
2	起重船	150t	1	吊装施工
3	履带吊	70t	2	吊装施工
4	振动锤	DZ-60	2	钢管桩沉桩
5	冲击钻机	CK2500	2	钻孔施工
6	柴油船		1	安装施工
7	泥浆泵		2	桩基施工
8	混凝土搅拌运输车	10m ³	3	桩基施工
9	混凝土输送泵	BST38.14	1	桩基施工
10	抓斗挖泥船	13m ³	1	挖泥
11	砂浆搅拌机	JS-350	1	结构施工
12	交流电焊机	BX1-315	4	结构施工
13	高压注浆机		1	桩基施工

3.3.4 施工人员配备

项目施工人员配备约40人。

3.3.5 施工进度计划

本工程施工总进度为8个月，施工进度计划安排见表3.3-2。

表 3.3-2 施工进度表

序号	项目	1	2	3	4	5	6	7	8
1	施工准备	■							
2	沉桩、桩芯浇注		■	■	■				
3	焊接钢横撑				■	■	■		
4	交工验收							■	
5	浮式防撞设施拆除								■

3.4 工程分析

3.4.1 环境影响因素分析

3.4.1.1 施工期环境影响因素分析

根据项目施工方案可知，本项目在施工过程中，主要施工活动主要有基槽开挖、

搭建及拆除水上施工平台、桩基施工、上部钢结构安装及附属设施安装等。主要污染源为搭建及拆除水上施工平台、沉外钢护筒、钻孔灌注桩泥浆和钻渣流失、清孔及水下混凝土浇筑等施工扰动海床淤泥、泥沙流失对海水水质、海洋生态环境的影响。此外，还有施工污水、施工扬尘、机械噪声、机械振动、固体废物等方面的环境影响。其主要产污环节见图 3.4-1。

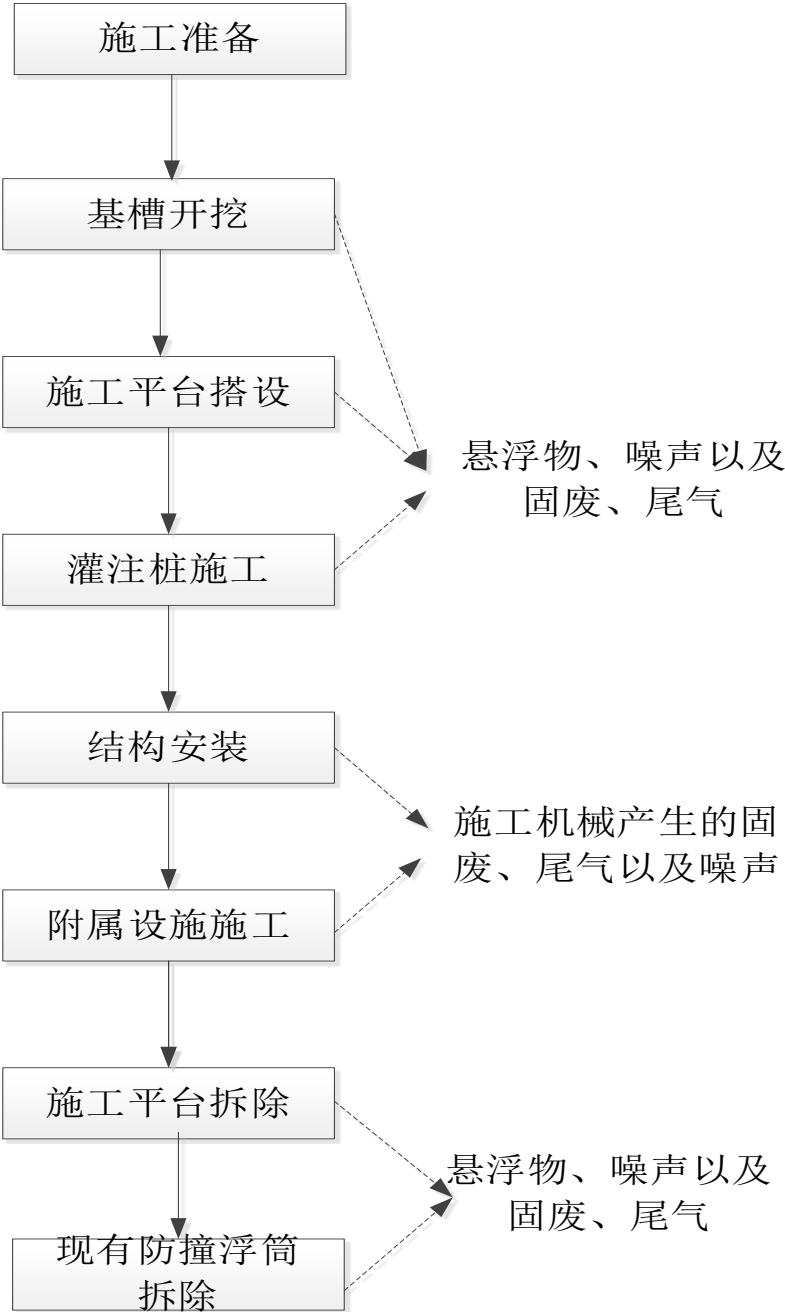


图 3.4-1 施工产污环节图

项目施工主要产污环节包括：基槽开挖、钢护筒沉桩、施工平台搭建和拆除、钻孔

灌注桩钻孔和排渣过程扰动海床及产生的悬浮泥沙入海对周围海洋环境的影响；施工过程中各环节施工过程中涉及各类施工设备、车辆及船舶会产生噪声、废气及污水；工作人员将产生一定量的污水和固废。

3.4.1.2 运营期环境影响因素分析

本项目仅涉及码头防撞桩建设，运营期不产生污染物。运营期对海洋环境的影响主要包括构筑物占海对海域底栖生物资源造成损失及海域水文动力和冲淤环境的影响。

3.4.2 施工期污染源分析

3.4.2.1 施工悬浮泥沙源强分析

本工程施工过程悬浮泥沙产生环节为搭建及拆除水上施工平台、基槽开挖、桩基施工、拆除现有防撞浮筒。

(1) 搭建及拆除水上施工平台产生的悬浮泥沙

施工平台使用钢护筒及临时钢管桩支撑，施工临时钢管桩打入，施工结束后桥面拆除。施工栈桥和平台的搭建涉及到钢管桩插打，钢管桩打入仅对作业点位表层淤泥产生冲击扰动，泥沙产生量很小，但由于人为对水底的扰动，会导致作业点附近悬浮泥沙增大。

根据工程分析，钢栈桥拆除时，从一端向另一端后退逐孔进行，先拆除小件，再拆除大件，先拆除分布分配构件，再拆除承重结构，按照自上而下的顺序依次拆除。钢管桩用吊车和振动锤配合拔出。

施工辅助桩拔起过程中，由于振动锤的振动，钢管内及外壁上附着的泥沙会进入水体，使得海水中悬浮沙含量增加。

考虑到搭建及拆除作业时间很短，底泥浮起有限。因此施工栈桥和施工平台搭建和拆除过程中，对水体中悬浮泥沙影响的范围及程度一般不大。

(2) 基槽开挖

项目设有1台抓斗挖泥船对项目桩基区域淤泥开挖，挖泥过程的发生量按《港口建设项目环境影响评价规范》中提出的经验公式进行估算，取泥作业悬浮物发生量可按下式计算：

$$Q = \frac{R}{R_0} \cdot T \cdot W_0$$

式中： Q —作业悬浮物发生量（t/h）；

W_0 —悬浮物发生系数（t/m³）；

R —发生系数 W_0 时的悬浮物粒经累计百分比（%）；

R_0 —现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%）；

T —挖泥船疏浚效率（ m^3/h ）。

本项目拟采用 1 台 $13m^3$ 抓斗挖泥船进行取泥作业，参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中疏浚作业（挖泥）工况悬浮物发生量参数取值为： R 为 89.2%、 R_0 为 80.2%、 W_0 为 $38.0 \times 10^{-3}t/m^3$ 。

本项目基槽挖泥采用1艘 $13m^3$ 密闭式抓斗挖泥船施工，施工能力计算公式如下：

$$T = (n \times c \times f_m) \div B$$

式中： n ——每小时抓取斗数，取40；

c ——抓斗容积（ m^3 ），本项目为 $13 m^3$ ；

f_m ——抓斗充泥系数，取0.9。

B ——土的搅松系数，取1.1；

根据计算本项目施工使用抓斗挖泥船作业效率约为 $425.5m^3/h$ ， Q 约为 $17.98t/h$ ，即基槽挖泥泥沙入海源强约为 $4.99kg/s$ 。

（3）桩基施工

本工程桩基施工过程，钢护筒围堰插打及拆解等作业时间很短，底泥浮起有限，水体中悬浮泥沙影响范围及程度一般不大；泥浆池设置在钻孔平台上，钻孔泥浆和钻渣经筛虑沉淀后再由人工配制而成的钻孔泥浆返回护筒内循环使用，筛滤沉淀出来的钻渣、钢护筒内清孔和钢套筒内抽水排出的钻渣、泥浆以及孔内水下混凝土灌注溢出的泥浆经泥浆沉淀池沉淀，沉淀后清水回用。

因此，正常情况下桩基基础施工过程悬浮物产生量较少。但是钻渣、土渣和泥浆在排出、收集和输送过程中以及水下混凝土灌注过程中可能在一定程度上出现泥沙散落和混凝土浆掉落入海现象，其悬浮泥沙排放量与其钻孔泥浆、钻渣产生量正相关。据了解，桩基施工过程的排渣泥浆中悬浮泥沙含量极高，浓度可达 $400 \sim 500kg/m^3$ 。若排渣和钻孔泥浆直接倾倒入海，将对海洋环境和淤积情况造成重大影响。本次评价仅预测在采取环保措施之后，由于施工过程跑冒散落的源强。

桩基施工中钻孔最易发生泥沙悬浮物的地层为表层淤泥、淤泥质粉质粘土。根据类比资料分析，预计本工程钻孔灌注桩施工过程中，钻机在钢护筒内软质淤泥表层钻孔时控制钻进速度约为 $4.00m/h$ ，采用正循环或反循环回转法成孔，钻机钻孔与排渣同时进行。

桩基采用 $\phi 2200$ 外钢护筒，按照其孔径大小计算。经向相关桥梁施工单位调查和有关专家咨询，在正常情况下，泥砂散落率保守估计取 3%。

本工程海域表层主要为淤泥、淤泥质粉质粘土，干容重为 1.4g/cm^3 。则本工程涉海段桩基施工产生的悬浮泥沙源强见表 3.4-1。

表 3.4-1 钻孔施工泥沙悬浮物发生量

发生位置	计算孔径 (m)	成孔面积 (m^2)	钻进速度 (m/h)	干容重 (g/cm^3)	泥沙散落量 (kg/h)	悬浮泥沙源强 (g/s)
桩基	2.2	3.80	4	1.4	638.3	177.3

(4) 拆除现有防撞浮筒

现有防撞浮筒拆除过程，由于振动，钢管内及外壁上附着的泥沙会进入水体，使得海水中悬浮沙含量增加。考虑拆除作业时间很短，底泥浮起有限。因此现有防撞浮筒拆除过程中，对水体中悬浮泥沙影响的范围及程度一般不大。

3.4.2.2 废水污染源

(1) 施工船舶水污染源

项目船舶废水主要为施工船舶的舱底油污水及生活污水。

1) 含油废水

根据本项目初步设计，本项目施工高峰期将主要同时投入的施工设备有自制驳船、起重船、抓斗挖泥船及柴油船等各 1 艘。施工过程中挖泥、桩基施工等环节需配备施工船只，将不可避免的产生一定量的废水。施工船舶产生的废水以含油废水为主，根据《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS181-2012) 本项目所采用的船舶吨级通常在 500t 以下，根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，500 吨级船舶油污水的产生量以 0.14t/d 艘计，含油量一般为 2000~20000mg/L，本环评按 10000 mg/L 考虑。

施工船舶必须执行交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发[2007]165 号)要求，禁止向沿海海域排放油类污染物，船舶上设置油污水分离器，船舶油类污染物须定期接收上岸处理。

2) 生活污水

施工人员在船舶上还要产生一定量的生活污水，主要污染物包括 COD、BOD、SS 和大肠菌群等。参考《工程船舶劳动定员》(JT/T383.2-2008) 及可研单位提供的数据，每艘船只设 4 人工作人员，施工船舶人员人均生活用水量按 $0.15\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{人}$ 计，排水系数取 80%，则施工船舶人员人均生活污水产生量为 $0.12\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{人}$ ($1.92\text{m}^3/\text{d}$)。根据一般生活污水污

染物产生浓度，施工船舶生活污水处理前，COD浓度取400mg/L，BOD₅浓度取200mg/L，SS浓度取220mg/L、氨氮浓度取45mg/L，这部分废水经收集上岸处置。

施工高峰期施工船舶含油废水、生活污水产生量统计于表。

表 3.4-2 施工高峰期船舶含油废水产生与排放量一览表

序号	污染源	项目名称	产生情况		备注
			产生量 (kg/d)	产生浓度 (mg/L)	
1	船舶含油 污水	废水产生量	560		该部分废水统一收集后外运 处置，不外排。
2		石油类	5.6	10000	
1	船舶生活 废水	废水产生量	1920	-	
2		COD	0.77	400	
3		BOD ₅	0.38	200	
4		SS	0.42	220	
5		氨氮	0.09	45	

(3) 施工场地生活、生产废水

在施工过程中，还会产生一定量的车辆冲洗废水、机械油污和生活污水。

车辆设备保养站（含停车场）对施工运输车辆和流动机械冲洗主要集中在每日晚上进行1次，施工高峰期每天需要冲洗的各种施工运输车辆和流动机械共约5辆（台），本工程施工机械设备冲洗污水，主要污染因子为SS、石油类。根据经验数据每次每辆（台）运输车辆和机械设备平均冲洗污水量约为0.8t，以每天施工车辆冲洗1次计，则施工运输车辆和机械设备冲洗污水量约为4t/d。具体污染源情况见表3.4-3。

施工生产废水进入现有项目码头的污水收集池，经污水管道输送至腾龙芳烃项目含油污水处理厂，达标后回用作冷却补水。

项目陆域施工高峰期施工人员按40人计，施工人员生活用水量按0.15m³/d·人，排水系数取80%，则生活废水产生量约0.12m³/d·人，根据一般生活污水污染物产生浓度，施工船舶生活污水处理前，COD浓度取400mg/L，BOD₅浓度取200mg/L，SS浓度取220mg/L、氨氮浓度取45mg/L，项目不设施工营地，施工人员均租用周边当地民房，施工生活废水利用现有的污水处理设施处理。

表 3.4-3 施工高峰期陆域施工生产废水、生活污水产生量一览表

序号	污染源强	项目名称	产生情况		备注
			产生量 (kg/d)	产生浓度 (mg/L)	
1	生产废水	废水产生量	4000	-	进入现有项目码头的污水收集池，经污水管道输送至腾龙芳烃项目含油污水处理厂，达标后回用作冷却补水。
2		石油类	0.08	20	
3		SS	12	3000	
1	生活污水	废水产生量	4800	-	
2		COD	1.92	400	
3		BOD ₅	0.96	200	
4		SS	1.06	220	
5		氨氮	0.22	45	

3.4.2.3 大气污染源

施工期主要大气污染物为施工场地和物料运输过程产生的粉尘、机械尾气。

(1) 机械尾气

施工过程中所需要的各类机械设备基本以柴油为燃料，所排放的发动机尾气中主要含有烟尘、烃类、CO等空气污染物。其中，烟尘浓度60~80mg/m³，THC（总烃）浓度80~100mg/m³。由于施工机车相对较为分散，加之地面开阔，其尾气排放对周围环境空气的影响较小。

(2) 施工扬尘

物料装卸与运输、场地清理等环节，均会产生一定量的粉尘。由于本项目主体工程大多在海上施工，因此施工粉尘产生量非常有限，主要集中于陆上施工场地内和物料运输途中，通过适当洒水可有效抑尘。

施工运输车辆通过便道行驶产生的扬尘源强大小与污染源的距離、道路路面、行使速度有关。一般情况，在自然风作用下车辆产生的扬尘所影响的范围在100m以内。

3.4.2.4 噪声污染源

施工期的噪声污染源主要包括施工机械设备运行过程和运输船舶产生的机械噪声。本项目噪声产生较大的施工机械设备包括钻机、混凝土搅拌船、挖泥船和起吊设备等。类比同类项目，以上施工机械作业时的噪声最大值见表3.4-4。

表 3.4-4 施工机械噪声值

序号	设备名称	测点与声源距离(m)	最大声级 (dB)
1	自制驳船	5	85
2	起重船	5	85
3	履带吊	5	75
4	振动锤	5	90
5	冲击钻机	5	95
6	柴油船	5	85
7	泥浆泵	5	85
8	混凝土搅拌运输车	5	90
9	混凝土输送泵	5	90
10	抓斗挖泥船	60	68
11	砂浆搅拌机	5	90
12	交流电焊机	5	65
13	高压注浆机	5	90

3.4.2.5 固体废物

本项目采用海上施工，施工产生的固体废弃物主要包括施工建筑垃圾、船舶垃圾和弃土方。

(1) 施工场地生活垃圾

预计在施工高峰期，陆域施工场地人数将达到 40 人，按施工人员人均生活垃圾产生量 0.5kg/d 计，则施工场地的生活垃圾产生量为 20kg/d。

(2) 船舶保养固废和船舶生活垃圾

根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，船舶施工人员的生活垃圾取 1.0kg/d，共计约 16kg/d。

船舶保养产生的固体废物产生量约 4kg/d，主要为废机油 (HW08，危废代码为 900-214-08)、含油抹布 (HW49，危废代码为 900-041-49) 等。废机油需由具有资质的船舶清污公司负责接收和处置，含油抹布可混入生活垃圾，不按危险废物管理。

(3) 废泥渣及废淤泥

根据可研计算，项目基槽开挖过程中会产生废淤泥约 12000m³。

泥浆水的产生量与桩基数量、桩基深度和桩基的直径有关，项目设置制浆池、泥渣池，及泥浆池，经过沉淀后可以利用的泥浆用吸泥泵抽回钢护筒中循环利用，沉渣产生

量1900m³，废弃泥浆产生量约120 m³。

废淤泥及废泥浆经收集后委托专业机构清运至经审批的陆域指定地点，严禁将泥浆水、沉渣直接冲到海里。

(4) 施工建筑垃圾

建筑垃圾主要为拆除的现有防撞浮筒、施工产生包装袋、施工平台拆除的材料和拆除的钢护筒等。建筑垃圾分类处理，拆除的材料可回收的进行综合利用，不可回收的部分应委托专业机构清运至经审批的陆域指定地点。

3.4.2.6 施工期污染源汇总

综上，本工程主要污染物排放情况见表 3.4-6。

表 3.4-6 主要污染物排放情况

环境要素	污染源	主要污染物	源强	排放方式
水环境	基槽开挖、灌注桩	SPM	① 基槽开挖过程：4990g/s； ② 灌注桩 177.3 g/s。	施工时连续排放
	施工船舶含油污水	石油类	5.6kg/d	统一收集后外运处置，不外排
		COD	0.77kg/d	
		BOD ₅	0.38kg/d	
		SS	0.42kg/d	
	陆域施工人员生活污水	氨氮	0.09 kg/d	进入现有项目码头的污水收集池，经污水管道输送至腾龙芳烃项目含油污水处理厂，处理达标后回用作冷却补水
		COD	1.92 kg/d	
		BOD ₅	0.96 kg/d	
		SS	1.06 kg/d	
	陆域施工废水	石油类	0.08kg/d	
SS		12kg/d		
大气环境	施工扬尘	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP	—	自然排放
	施工车辆、船舶尾气	NO _x 、SO ₂ 、CO、NMHC		
声环境	施工机械、船舶	L _{Aeq}	65~95dB(A)	自然传播
固体废物	施工船舶	生活垃圾	16kg/d	船舶垃圾收集后由有资质单位接收处理
		保养固废	4kg/d	
	施工场地	生活垃圾	20kg/d	陆域生活垃圾纳入现有环卫垃圾收集处理系统处理
		废淤泥、废沉渣	14020m ³	沉渣委托专业机构清运至经审批的陆域指定地点

环境要素	污染源	主要污染物	源强	排放方式
		施工建筑垃圾	--	可回收的进行综合利用，不可回收的部分应委托专业机构清运至经审批的陆域指定地点

3.4.3 运营期环境影响因素分析

本项目仅涉及码头防撞桩建设，运营期不产生污染物。运营期对海洋环境的影响主要包括：

- (1) 构筑物占海对海域底栖生物资源造成损失；
- (2) 构筑物占海对海域水文动力和冲淤环境的影响。

3.5 政策及规划符合性

3.5.1 产业政策符合性

本项目为液体化工码头防撞设施改造工程，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目不属于“鼓励类”“限制类”和“淘汰类”，属于允许建设项目，符合国家产业政策。

3.5.2 “三线一单”符合性

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150号）文件，“三线一单”即“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。本项目的“三线一单”符合性分析具体见表 3.5-1。

表 3.5-1 “三线一单”符合性分析

序号	生态空间	符合性分析	符合性结论
1	生态保护红线	项目位于古雷石化园区西侧海域，位于国土空间规划确定的交通运输用海区，与城镇开发边界相邻，根据“漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案”及“福建省“三区三线”划定成果”，本项目不占用生态保护红线，符合福建省“三区三线”的管控要求（具体分析见与建省“三区三线”符合性）	本项目不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内，不涉及海洋生态红线区，符合生态红线管控要求。
2	资源利用上线	本项目运营期间不涉及水电资源利用，桩基占用海域面积小，且位于码头申请用海的范围内，不新增用海。施工期会消耗一定的水、电、油，但使用量有限，不会触及本地区的资源利用上线。	本项目不占用资源，符合
3	环境质量底线	本项目运营期不排放污染物，施工期废水、固废均妥善处理不外排，施工通过加强管理，可有效降低施工噪声、废气对环境的影响，因此采取本项目提出的相关污染防治措施后，	不会突破环境质量底线要求，符合。

序号	生态空间	符合性分析	符合性结论
		对周边环境影响较小，不会改变项目所在区域的环境功能，不触及环境质量底线。	
4	负面清单	本项目位于古雷石化园区西侧海域，为海腾码头的水工构筑物配套工程，项目建设符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》及《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关要求，具体符合性分析见表3.5-2及表3.5-3。	符合

(1) 与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》的符合性分析

根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》，福建省的近岸海域空间约束及污染物排放管控要求见表3.5-2：

表 3.5-2 与福建省人民政府“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

		准入要求	符合性
全省海域	空间布局约束	1.对环保和生产要素具有较高要求的石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。 2.闽江、九龙江、敖江、晋江、龙江、木兰溪及交溪等入海河流沿岸，严格限制环境风险较大的项目。 3.优化海水养殖布局、结构和方式，控制养殖规模和密度，整治禁养区违法养殖和限养区不符合规定的养殖设施	本项目为海腾码头的水工构筑物配套工程，不涉及海水养殖，不涉及该条款内容
	污染物排放管控	1.三沙湾、罗源湾、闽江口、兴化湾、泉州湾、厦门湾、东山湾、诏安湾 8 个重点海湾实行主要污染物入海总量控制。对三沙湾、罗源湾等半封闭性的海域，实行湾内新（改、扩）建项目氮、磷污染物排放总量减量置换。 2.对交溪、霍童溪、闽江、萩芦溪、木兰溪、晋江、九龙江及漳江 8 条主要入海河流入海断面强化水质控制，削减氮磷入海总量。重点整治污染较重的入海小流域，全面消除劣 V 类。 3.强化沿海石化、钢铁、印染、造纸等重污染行业整治，推动企业入园集聚发展，提升工业集聚区废水治理水平。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水集中处理设施或利用现有的污水集中处理设施，污水处理设施应具备脱氮除磷工艺，并安装自动在线监控装置。 4.优化养殖结构和品种，控制养殖规模和密度，严控投饵性网箱养殖比例，推广生态养殖，推进池塘养殖标准化改造、近海养殖网箱环保改造，加强养殖尾水综合治理与监管，规模以上水产养殖主体实现尾水达标排放或循环回用。	本项目为海腾码头的水工构筑物配套工程，不涉及海水养殖，运营期不涉及污染物排放，不涉及该条款内容
	环境风险防控	1.强化沿海工业区和沿海石化、化工、冶炼、石油及危化品储运等企业的环境风险防控。 2.建立港口船舶污染事故应急体系，加强港口船舶及其作业活动污染水环境的应急能力建设，提升船舶及港口码头污染事故应急处置能力。 3.建立和完善海上溢油及危险化学品泄漏等环境风险防范体系，健全应急响应机制。	项目依托海腾码头的环境风险防范体系，并加强施工船舶的风险防范，符合

由表3.5-2可知，项目建设符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》的相关要求。

(2) 与《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

根据图3.5-1可知，项目涉及漳浦县重点管控单元1、漳浦县重点管控单元3、旧镇湾一般滨海湿地生态保护红线区，根据《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，漳州市的近岸海域空间约束及污染物排放管控要求见表3.5-3；由表3.5-3可知，项目建设符合《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》总体准入及各管控单元的相关要求。

表 3.5-3 与漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

		准入要求	符合性
近岸海域	空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保护诏安湾重要渔业水域，开展增殖放流活动和人工鱼礁建设，保护和恢复水产资源。 2. 落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海。 3. 漳州古雷石化基地按照国家级石化基地的发展定位和基地化、大型化、集约化的原则，合理控制产业规模，优化产业结构和布局，严格控制石化基地周边环境敏感设施建设。 4. 优化旧镇湾、东山湾及诏安湾海水养殖布局，限养区及养殖区控制养殖规模和密度。 	<p>本项目为海腾码头的水工构筑物配套工程，为透水构筑物，不涉及围填海，项目所属海域为养殖禁养区，因此项目建设对周边的海域对周边环境影响可控。</p> <p>符合准入要求</p>
	污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加快石化基地公共污水处理厂等环保基础设施建设，控制浮头湾深海排污口污染物排放总量，水污染物排放应达到石油炼制工业、石油化学工业等行业特别排放限值及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 排放标准，石化基地的雨水排放口和温排水排放口设置在浮头湾，并强化石化基地各类排放口周边海域跟踪监测。 2. 强化核电项目温排水管控，加强区域海洋环境跟踪监测。 3. 东山湾、诏安湾实行主要污染物入海总量控制，控制漳江入海断面水质，削减总氮入海量。 4. 优化诏安湾、旧镇湾内水产养殖品种和结构；限养区内严控投饵型鱼类网箱养殖比例，加快现有养殖设施的升级改造，实行生态养殖。 5. 强化连片水产养殖区、沿岸海水养殖（池塘养殖、工厂化养殖等）的养殖尾水监管整治，推进规模以上养殖主体尾水综合治理达标排放或循环回用。 6. 近岸海域汇水区域内的城镇污水处理设施执行不低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 排放标准，推进沿海农村生活污水收集处理。 	<p>项目施工船舶废水上岸处理，施工生产废水、生活污水依托依托腾龙芳烃厂区污水处理站处理，达标后由腾龙芳烃厂区回用不外排，运营期没有污水产生，不涉及养殖，符合准入要求。</p>
海岸	空间	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引导城垵作业区合理布局，适时调整搬迁 	<p>本项目为海腾码头的水工构筑物</p>

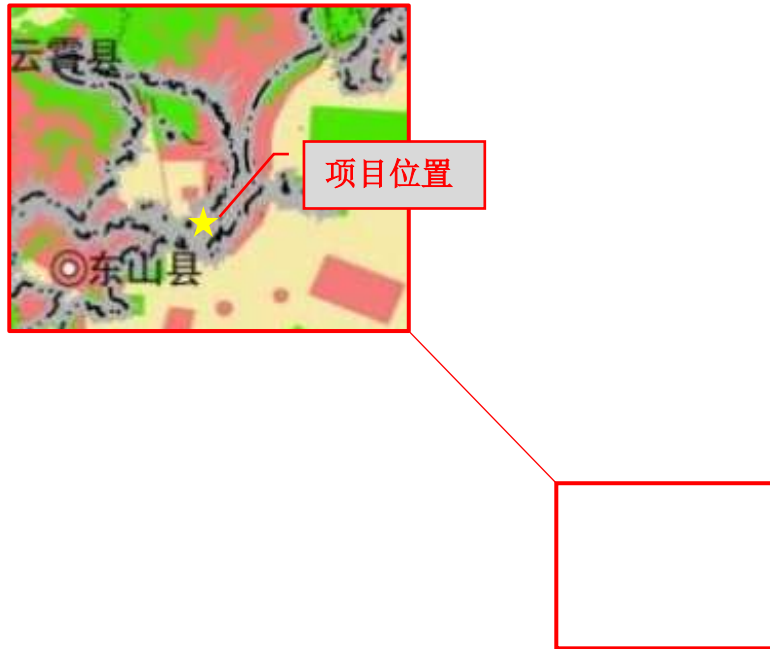
线	布局约束	已建铜陵台轮码头、硅砂码头、3000吨级油品码头、3000吨级大东液体化工码头。 2. 引导一比疆作业区、招银作业区合理布局，其开发活动不得影响滨海湿地功能。	配套工程，不涉及占用海岸线，不影响海岸线正常使用，符合
古雷港口航运区（重点管控单元）	空间布局约束	1. 禁止在港口区、锚地、航道、通航密集区、航道与码头前沿线之间的海域以及规定的航线内进行与航运无关或有碍航行安全的活动。禁止渔业增养殖、捕捞等用海活动。禁止准入排放含油废水的项目。 2. 落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海，填海控制前沿线以内允许适度改变海域自然属性，以外禁止改变海域自然属性；依法依规集约利用，强化生态保护修复。	本项目为海腾码头的防撞设施升级改造项目，为保护码头水工构筑物的配套工程，项目为透水构筑物，不涉及围填海，不改变海域自然属性；本项目施工期通过与港口局、海事局等联络，及时了解当天进出船舶情况，采取相应的避让措施。在做好各项准备工作，实施相关的安全措施后，项目施工船舶对通航安全和环境的影响较小，并在可控制的范围内，能满足船舶通航安全的要求；本项目施工船舶机舱含油污水上岸交由有资质的单位负责接收和处置。符合准入要求。
	污染物排放管控	1. 建设港口船舶含油污水、压载水、洗舱水和船舶垃圾接收处理设施，严格控制港区污染物的排放。 2. 禁止船舶及相关作业活动违法向海洋排放油类、油性混合物，含油污水及其他污水，船舶垃圾、废弃物和其他有毒有害物质。	本项目主要污染物排放为施工船舶的含油污水和船舶工作人员的生活污水，均上岸交由有资质的单位负责接收和处置，符合准入要求。
	环境风险防控	1. 开展海上溢油及危险化学品泄漏污染近岸海域风险评估，建立溢油事故风险防范机制，并配备与其污染风险相适应的溢油应急力量。 2. 加强对苯系物等化学品运输、储存的风险管理和防范，避免风险事故及污染物排放对珊瑚礁等重要生态系统的影响。	本项目施工期拟实施溢油应急等风险防范计划，并与周边港区建立溢油事故风险防范应急联动机制，防范环境风险。符合准入要求。
东山湾港口航运区（重点管控单元）	空间布局约束	1. 除进行必要的航道疏浚外，禁止其他改变海域自然属性和影响航行安全的开发活动。禁止渔业增养殖、捕捞等用海活动。禁止准入排放含油废水的项目。 2. 落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海，依法依规集约利用，强化生态保护修复。	本项目为海腾码头的防撞设施升级改造项目，为保护码头水工构筑物的配套工程，项目为透水构筑物，不涉及围填海，不改变海域自然属性；本项目施工船舶机舱含油污水上岸交由有资质的单位负责接收和处置。符合准入要求。
	污染物排放管控	1. 控制工业、城镇与港口污染，不得影响相邻东山珊瑚自然保护区的环境质量。 2. 禁止船舶及相关作业活动违法向海洋排放油类、油性混合物，含油污水及其他污水，船舶垃圾、废弃物和其他有毒有害物质。	本项目主要污染物排放为施工船舶的含油污水和船舶工作人员的生活污水，均上岸交由有资质的单位负责接收和处置，符合准入要求。
	环境风险防控	开展海上溢油及危险化学品泄漏污染近岸海域风险评估，建立溢油、化学品事故环境风险防范机制，并配备相适应的应急力量。	本项目施工期拟实施溢油应急等风险防范计划，并与周边港区建立溢油事故风险防范应急联动机制，防范环境风险。符合准入要求。

古雷工业与城镇用海区（重点管控单元）	空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> 1. 禁止在半封闭海湾、河口兴建影响潮汐通道、行洪安全，以及明显降低水体交换能力的工程建设项目。 2. 对环保和生产要素具有较高要求的石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业要符合全省规划布局要求。 3. 落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海，依法依规优化平面布局，集约利用，强化生态保护修复，增加岸线曲折率和亲水岸线。 	本项目为海腾码头的防撞设施升级改造项目，为透水构筑物，不涉及围填海，不占用海岸线，符合准入要求。
	污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> 1. 严格控制向海湾、半封闭海域及其他自净能力较差的海域排放含有机物和营养物质的工业废水、生活污水。 2. 在水质不达标、封闭性较强的海域，新（改、扩）建设项目实行本海域超标污染物排放总量减量置换。 3. 科学论证、合理设置排污口，重点监督和控制沿海工业集聚区污水达标排放及入海污染物总量。 4. 排污口实现稳定达标排放，依法持证排污，且满足排污许可证、总量控制等污染物排放控制要求。 	本项目主要污染物排放为施工船舶的含油污水和船舶工作人员的生活污水，均收集上岸交由有资质的单位负责接收和处置。符合准入要求。
	环境风险防控	<ol style="list-style-type: none"> 1. 强化沿海工业区和沿海石化、化工、冶炼、石油及危化品储运等企业的环境风险防控。 2. 建立和完善海上溢油及危险化学品泄漏等环境风险防范体系，健全应急响应机制。 	本项目施工期拟实施溢油应急等风险防范计划，并与周边港区建立溢油事故风险防范应急联动机制，防范环境风险。符合准入要求。
东山湾保留区（一般管控单元）	空间布局约束	禁止改变海域自然属性，原则上维持海域开发利用现状，确实需进一步开发利用的，应在确保公共交通和国防军事安全的前提下，经科学论证后可准入不改变海域自然属性的海洋开发活动。	本项目为海腾码头的防撞设施升级改造项目，为透水构筑物，不涉及围填海，不占用海岸线；施工结束后悬浮泥沙沉降，水质状况可恢复，不会改变海域自然属性。符合准入要求。
	污染物排放管控	严格执行核电厂温排水排放要求，强化管控，加强区域海洋环境跟踪监测。	本项目主要污染物排放为施工船舶的含油污水和船舶工作人员的生活污水，均收集上岸交由有资质的单位负责接收和处置；建设单位需要委托具有环境监测资质的相关单位，对本工程建设产生的环境影响进行跟踪监测。符合准入要求。

因此，本项目建设符合“三线一单”的要求。

涉及商业机密，删除

图 3.5-1 漳州市环境管控单元



（3）与福建省“三区三线”的符合性分析符合性

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207号），从2022年10月14日起正式启用“三区三线”划定成果。

“三区三线”是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线，对于保护自然环境和生态环境有着重要的意义。依据福建省“三区三线”划定成果，本项目不占用生态保护红线，且本项目距离生态保护红线较远，本项目距离最近的生态保护红线“东山珊瑚礁生态保护红线”约2.4km。根据数模结果本项目施工期 $\geq 10\text{mg/L}$ 的悬浮泥沙不会扩散至周边的生态保护红线区（见图3.5-2），且随着用海的结束其影响逐渐消除。在严格按照环境保护相关规定，采取相应的环境保护措施的情况下，本项目对周边生态保护红线区影响较小。因此本项目用海符合福建省“三区三线”要求。

涉及商业机密，删除

图 3.5-2 本项目与“三区三线”划定成果叠置悬沙范围的位置关系图

3.5.2 规划符合性

3.5.2.1 与《漳州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（成果报批稿）的符合性分析

根据《漳州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（成果报批稿），古雷港区功能定位主要为临港产业服务，以原油、石化产品运输为主，兼顾散货、杂货和集装箱运输。古雷作业区，规划码头岸线总长约20000m，可建设生产性泊位80个，其中深水泊位49个，总通过能力可达1.8亿吨（其中集装箱120万TEU以上），形成陆域面积约420万m²。漳州古雷港经济开发区着力提升基地产业布局、安全环保和设施配套水平，增强综合竞争力，打造制造业、物流业、保税港三位一体的世界一流大型现代化临港石化产业基地。主要任务为提升石油加工储运能力，结合国家石化工业发展的布局要求，推进古雷港大型石油储备基地和古雷炼化一体化项目的前期、建设工作，建设国家级石化基地。

《漳州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（成果报批稿）中明确永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界三条控制线为强制性内容，强制性内容原则上不得修改。将市域国土空间划分为生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、海洋发展区六大基本分区，并配套实行分区管制制度进行差异化管理。其中生态保护区涵盖生态保护红线。全市生态保护区面积5346.10平方公里。生态保护区按照生态保护红线的管控要求执行。

（1）对周边海域国土空间规划分区的影响分析

根据《漳州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目位于古雷交通运输用海区，距离东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线区最近距离为12.1km，与东山珊瑚生态保护红线区最近距离为2.4km。

本工程的实施基本不会改变海域自然属性。工程施工船舶产生的废水、固体废物均收集上岸处置，交由有资质的单位处理；工程施工期及营运期间不会排放有毒有害的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物。

根据数模结果，本项目施工期 $\geq 10\text{mg/L}$ 的悬浮泥沙不会扩散至周边的生态保护红线区，且随着用海的结束其影响逐渐消除。在严格按照环境保护相关规定，采相应的环境保护措施，本项目对周边生态保护红线区影响较小。

因此，本项目对于东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线区和东山珊瑚生态保护红线区等生态保护红线区影响较小。

（2）项目用海与交通运输用海区的符合性分析

交通运输用海区是指以港口建设（含陆岛交通码头、公务码头等）、航运和锚地、路桥隧道建设、机场建设等为主要功能导向的海域和无居民海岛。漳州市共划定交通运输用海区 49 个，面积 295.47 平方公里，占漳州市管辖海域面积的 4.14%。

空间用途准入：交通运输用海区以港口、航道、锚地、路桥隧道和机场用海为主导功能；兼容旅游码头、游艇码头、渔业基础设施、工业、海底电缆管道、科研教学、海岸防护、防灾减灾、尾水达标排放、取排水和生态修复等用海。用海方式控制要求：港口、路桥隧道、机场、旅游码头、游艇码头、渔业基础设施和工业等用海，允许适度改变海域自然属性；海底电缆管道、增养殖、科研教学、海岸防护、尾水达标排放、取排水和生态修复等用海，严格限制改变海域自然属性；其他空间准入的用海类型，禁止改变海域自然属性。保护要求：港口岸线坚持深水深用的原则，保护深水港口岸线资源；河口区域交通运输工程建设应保障泄洪通道畅通和防洪防潮安全；区域内的无居民海岛，执行海岛分类管控要求。其他要求：主导功能未利用，允许保留现状用海或短期的增养殖用海。

本项目为海腾码头的防撞设施升级改造项目，为保护码头水工构筑物的配套工程，项目为透水构筑物，不涉及围填海，不改变海域自然属性；本项目的建设将保护海腾码头输送物料的栈桥不被事故船舶撞击而造成物料泄露，提升海腾码头的运输能力，因此，本项目的建设符合“古雷交通运输用海区”的要求。

涉及商业机密，删除

图 3.5-3 项目在市域国土空间规划分区中的位置图

涉及商业机密，删除

图 3.5-4 本项目在《漳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的位置图（放大图）

3.5.2.2 与《古雷港经济开发区国土空间总体规划》的符合性分析

由古雷港经济开发区国土空间总体规划（见图 3.5-5 所示）可知，项目位于古雷港经济开发区国土空间总体规划港口区。


港口区指供船舶停靠、进行装卸作业、避风及货物存放的海域，包括港口内港池、码头和仓储地等。

本项目为海腾码头的防撞设施升级改造项目，为保护码头水工构筑物的配套工程，项目为透水构筑物，不涉及围填海，不改变海域自然属性；本项目的建设将保护海腾码头输送物料的栈桥不被事故船舶撞击而造成物料泄露，提升海腾码头的运输能力，有助于港口区的发展建设，因此本项目符合“港口区”的相关要求。

本项目营运期不会产生污染物，施工期产生的船舶含油废水、生产废水和固体废弃物，不排放入海，同时根据数模计算成果，本项目冲淤影响范围影响较小，因此本项目实施不会影响周边其他特殊用海区的功能发挥。

涉及商业机密，删除

图 3.5-5 《古雷港经济开发区国土空间总体规划》

本项目位置 

3.5.2.3 与《厦门港总体规划（2035年）》及环评报告书的符合性分析

（1）与规划符合性分析

目前东山湾规划东侧港口岸线为,从吉雷头往北至港口村 21.4km,规划为港口岸线,其中汕尾(现有明达建材码头)以南部岸线长约 6.8km,规划为服务于大型临港石化产业的深水港口岸线,汕尾以北中部段岸线长约 7.8km,自然水深的-7~-10m,避风条件好,规划为多用途码头功能区和通用码头功能区,服务于临港工业:北部段岸线线长的 6.8km,规划为油品化工码头北区。而东山湾南侧港口岸线为东山湾南侧其尾至铜陵镇西长的 4.5km,规划为港口岸线,已建有城坡作业区 2#、5#、6#泊位。

根据《厦门港总体规划（2035年）》，规划古雷港区由古雷半岛古雷作业区和六鳌半岛六鳌作业区组成。六鳌作业区从六鳌山至烟墩山占自然岸线长为 4.2km。规划形成码头岸线长 2.4km,规划北部 883m 岸线为 5000 吨级通用泊位,该段岸线现已有华福码头一座,拟建 2#和 3#为 3000 吨级通用泊位;规划南部 1526m 岸线为 1 万~3.5 万吨级通用泊位 8 个(水工结构按照 3.5 万吨级设计)。规划该作业区生产性泊位 14 个,其中深水泊位 8 个,通过能力约 1100 万吨,陆域纵深 1000~1600m,后方陆域面积为 300 万 m²。作业区还包括漳浦六鳌重装码头和规划虎头山、翡翠湾旅游客运码头等作业点。规划古雷作业区由南往北依次布置油品化工码头南区、通用码头南区、综合服务码头区、多用途码头区、通用码头北区及油品化工码头北区等 6 部分组成,规划码头岸线总长约 20km,可建设 0.2~30 万吨级生产性泊位 80 个,其中深水泊位 49 个,初步预计总通过能力可达 1.8 亿吨,其中规划多用途泊位可形成集装箱通过能力 120 万 TEU 以上,形成陆域面积 420 万 m²。

本项目不占用岸线,所在古雷港区功能定位为:主要为临港产业服务,以原油、石化产品运输为主,兼顾散货、杂货和集装箱运输。本项目为海腾码头的防撞设施升级改造项目,为保护码头水工构筑物的配套工程,本项目的建设将保护海腾码头输送物料的栈桥不被事故船舶撞击而造成物料泄露,提升海腾码头的运输能力,有助于古雷港区的发展建设,因此本项目建设与《厦门港总体规划（2035）》相衔接。

（2）与《厦门港总体规划（修编）环境影响报告书》（报批稿）及其审查意见的符合性分析

2018 年 6 月,中华人民共和国生态环境部通过了《厦门港总体规划（修编）环境影响报告书》的审查意见(环审[2018]41 号),本项目与规划环评的符合性分析见表 3.5-

4 及表 3.5-5。

表 3.5-4 与规划修编环评的符合性分析

序号	规划修编环评内容	规划修编环评要求	符合性分析
1	总体布局规划	2011 年国务院批准了《海峡西岸经济区发展规划》，规划明确提出要“建设海峡西岸先进制造业基地，按照基地化、大型化、集约化的原则，合理布局，延伸和完善石化产业链，加快湄洲湾、漳州古雷石化基地建设，形成全国重要的临港石化产业基地，积极推进石化深加工和综合利用，带动上下游产业发展。古雷港区作为石化基地重要的接卸和转运设施，古雷港区的开发建设是十分必要的。	本项目为海腾码头的防撞设施升级改造项目，为保护码头水工构筑物的配套工程，也是古雷石化园区整体开发建设的需要。符合要求
2	固体废弃物影响评价结论	今后厦门港外贸船舶数量会有较大增长，对锚泊、靠岸的船舶垃圾均应按相关规定执行严格的处理制度。	施工期间施工单位严禁将生活垃圾和船舶保养垃圾向海域抛弃，应在船舶上分类收集，靠岸后妥善接收并运送至垃圾中转站或临近固废处理场进行卫生填埋处理，船舶保养垃圾中的含油废物需交由处理资质的单位处理。符合要求
3	环境风险评价结论	根据历史事故统计和风险识别，厦门港可能发生的环境风险事故主要是船舶溢油事故和化学品泄漏事故，建议加强厦门港船舶溢油应急能力建设。	本工程施工期拟实施溢油应急等风险防范计划，运营期依托海腾码头的风险防范计划，并与周边港区建立溢油事故风险防范应急联动机制，防范环境风险。符合要求
4	环境管理措施	为加强建设项目的环境管理，防止环境污染，建设项目的环保设施必须与主体工程同时建设，落实环保专项资金。	本项目施工期间应与施工单位签订环境保护责任协议，确保建设项目主体工程与环保“三同时”措施得到有效实施。符合要求

表 3.5-5 与规划修编环评审查意见的符合性分析

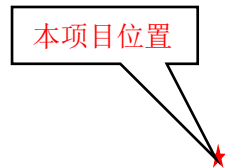
序号	审查意见清单内容	审查意见要求	符合性分析
1	严守区域生态保护红线	将生态保护红线作为保障和维护区生态安全的底线，依法依规实施强制性保护	本项目不占用生态保护红线，根据数模结果分析，项目施工期 $\geq 10\text{mg/L}$ 的悬浮泥沙不会扩散至周边的生态保护红线区。符合要求
2	加强海陆环境风险防范	落实港区环境准入要求和负面清单，加大船舶航行安全保障和风险防范力度。落实与港区污染风险相匹配的应急能力建设，制定环境污染事故应急预案，建立区域联防联控机制，有效防范环境风	本工程施工期拟实施溢油应急等风险防范计划，运营期依托海腾码头的风险防范计划，并与周边港区建立溢油事故风险防范应急联动机制，防范环境

		险	风险。符合要求
3	强化并落实污染防治措施	落实船舶油污水等船舶污染物接收转运装置和全过程监督要求，确保船舶污染物充分有效处置	本项目施工船舶机舱含油污水上岸交由有资质的单位负责接收和处置，生活污水应收集在船上的生活污水集污仓中，统一收集后有资质的单位接收处理。符合要求

从表中可以看出，本项目建设符合《厦门港总体规划（修编）环境影响报告书》规划环评及其批复意见的要求。

涉及商业机密，删除

图 3.5-6 本项目与厦门港总体规划的位置关系



3.5.2.4 与《漳州古雷石化基地总体发展规划修编（2020~2030）环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

漳州古雷石化基地总体发展规划修编（2020~2030年）规划范围：规划范围东到浮头湾，西至东山湾，南到古雷头，北临沿海大通道。规划面积：116.68平方公里。总体目标：把古雷石化基地建设成技术领先、绿色低碳、安全环保、具有综合竞争优势的国内领先、世界一流的超大型现代化绿色生态临港石化产业基地和集聚闽台资源要素有全球竞争力的产业基地。本项目为海腾码头的防撞设施升级改造项目，为保护码头水工构筑物的配套工程，本项目的建设将保护海腾码头输送物料的栈桥不被事故船舶撞击而造成物料泄露，提升海腾码头的运输能力，有助于古雷港区的发展建设，因此本项目建设与漳州古雷石化基地总体发展规划相衔接。

2020年10月，福建省生态环境厅通过了《漳州古雷石化基地总体发展规划修编（2020-2030）环境影响报告书》的审查意见（闽环保函[2020]13号），本项目与规划环评的符合性分析见表3.5-6、3.5-7。

表 3.5-6 与规划修编环评的符合性分析

序号	规划修编环评内容	规划修编环评要求	符合性分析
1	总体目标	充分利用国家赋予海峡西岸经济区的先行先试政策，承接台湾石化产业整体转移及延伸发展，力争用近10年的时间，形成设施共建、资源共享、优势互补的产业布局，构建上中下游较为完善、具有国际竞争力的石化产业体系，并带动相关产业快速发展，建成制造业、物流业、保税港三位一体，超大型、现代化的临港石化产业基地和海峡两岸产业深度合作的示范区。	本项目为海腾码头的防撞设施升级改造项目，为保护码头水工构筑物的配套工程，项目建设将保护海腾码头输送物料的栈桥不被事故船舶撞击而造成物料泄露，有助于古雷港区的发展建设。符合要求
2	优化石化基地布局	基地东南侧古雷山、古雷头等自然山体属生态空间管控区，禁止破坏地表植被的开发建设活动“古雷头自然岸线”应维持岸线自然属性，禁止改变岸线形态，保护岸线原有生态功能。	本项目不涉及在古雷山、古雷头等生态空间管控区的开发建设活动，不改变岸线形态。符合要求
3	污染物排放管控	严格落实固体废物污染防治措施。根据国家地方的有关规定，按照“减量化、资源化、无害化”原则，对固体废物进行分类收集、处理和处置，并确保不造成二次污染。	施工期间严禁将生活垃圾和船舶保养垃圾向海域抛弃，应在船舶上分类收集，靠岸后妥善接收并运送至垃圾中转站或临近固废处理场进行卫生填埋处理，船舶保养垃圾中的含油废物需交由有处理资质的单位处理。符合要求
4	环境风险防	建立健全基地环境风险防控体系。建设	本工程施工期拟实施溢油应急

控	基地环境应急机构、环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系，加强重大风险源的管控。	等风险防范计划，运营期依托海腾码头的风险防范计划，并与周边港区建立溢油事故风险防范应急联动机制，防范环境风险。符合要求
---	---	---

表 3.5-7 与规划修编环评审查意见的符合性分析

序号	审查意见清单内容	审查意见要求	符合性分析
1	加强海洋生态保护	严格控制围填海，规划区涉及的浮头湾围填海应暂缓实施，其他区域围填海应符合《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发[2018]24号）要求	本项目不涉及围填海，符合要求
2	落实污染物总量控制要求	严格污染物总量控制要求，采取有效措施减少 SO ₂ 、NO _x 、颗粒物和挥发性有机物的排放量。严格控制污水集中排放口氨氮、总氮、总磷和石油类等污染物排放浓度和排放量。	施工船舶推荐采用低硫份环保燃料，以减少 SO ₂ 等有害气体排放；施工船舶机舱含油污水上岸交由有资质的单位负责接收和处置，生活污水应收集在船上的生活污水集污仓中，统一收集后有资质的单位接收处理。符合要求
3	做好环境风险防控和应急保障体系建设	环境事件应急预案应与当地政府和相关部门的应急预案相衔接，配备充足的应急处置设施和器材，加强区域应急物资调配，构建区域环境风险联控机制，有效应对突发环境事件。	本工程施工期拟实施溢油应急等风险防范计划，运营期依托海腾码头的风险防范计划，并与周边港区建立溢油事故风险防范应急联动机制，防范环境风险。符合要求

从表中可以看出，本项目建设符合《漳州古雷石化基地总体发展规划修编（2020-2030）环境影响报告书》及其审查意见的要求。

3.5.2.5 与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析

《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》指出：强化海洋工程和海洋倾废环境监管。依法建立实施海洋工程建设项目排污许可制度，强化海上油气勘探开发、海上风电场、地下水封洞库储油、海底光缆等海洋工程污染防治。根据废弃物海洋倾废需求实际，积极协调废弃物海洋倾废区选划、废弃物海洋倾废许可证办理等工作。强化海上倾废活动跟踪监测、监督管理和风险管控。加强各类海洋工程建设项目和海洋倾废活动的常态化监管，逐步提升智能化监管水平，健全完善监管结果移交处置机制。

本项目运营期不会产生污染，不会对海域造成影响，施工期严禁将生活垃圾和船舶保养垃圾向海域抛弃，应在船舶上分类收集，靠岸后妥善接收并运送至垃圾中转站或临近固废处理场进行卫生填埋处理，船舶保养垃圾中的含油废物需交有处理资质的单位处理。应建立事故应急预案，以防范施工及运营期间风险事故和污水对海洋环境的影响。

综上，项目建设符合《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》。

3.5.2.6 与《漳州市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》的符合性分析

为合理规划漳州辖区已经进行水产养殖开发利用和目前尚未开发但适合于水产养殖开发利用的所有（全民、集体）水域滩涂，科学规定禁止养殖区、限制养殖区和养殖区，在坚持生态优先、底线约束的前提下，充分利用水域滩涂资源，稳定基本养殖水域，合理布局水产养殖生产，确保优质水产品有效供给安全、环境生态安全和产品质量安全，保障渔民合法权益，推动漳州市水产养殖业高质量可持续发展，实现“提质增效、减量增收、绿色发展、富裕渔民”的发展目标。2018年，漳州市制定了《漳州市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》。功能区划包括禁止养殖区、限制养殖区和养殖区，其中，禁止养殖区是在指定范围内，禁止从事水产养殖生产活动的区域。

根据《漳州市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》（见图 3.4-7），本工程位于古雷港口区禁养区。项目不涉及养殖业，且根据数模结果，本项目施工期 $\geq 10\text{mg/L}$ 的悬浮泥沙不会扩散至限养区及养殖区，因此项目的建设对周边养殖业影响很小，项目建设符合《漳州市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》。

第四章 环境质量现状评价

4.1 区域自然环境现状

4.1.1 地理位置

本工程位于福建省漳州市南部诏安县宫口湾、诏安湾西侧及诏安湾湾顶和东山湾湾顶交汇处，区位图见图 3.1-1。东山县位于福建省南部沿海（23°33'~23°47'N，117°17'~117°35'E），东濒台湾海峡，南濒南海到广东省潮汕甚近，西临诏安湾并通过大产大桥与诏安县相连，西北角由 620 米长的八尺门海堤与大陆接壤行成陆连岛，北东隔东山湾与漳浦县古雷半岛为邻。诏安县则与东山县隔诏安湾相望，南濒东海与南海的交汇处，西、西南、西北邻广东省饶平县，北界平和县。陆域面积 1293.8 平方公里，海域面积 273 平方公里，海岸线长 88 公里。

4.1.2 气候与气象

古雷半岛地处亚热带海洋性气候区，冬无严寒，夏无酷暑，季风较为明显，冬季多为东北风，夏季多为西南风。雨量充沛，光照充足，干、湿季分明。冬季多偏北风，夏季多西南风。

（1）气温（1998-2017 年）

累年极端最高气温 38.2℃（2004-07-02）

累年极端最低气温 2.5℃（2016-01-25）

年平均气温 21.5℃

（2）降水

全年降水主要集中在每年的 5~8 月，约占全年降水量的 62%，尤以 6 月最多，占全年的 21%，11 月和 12 月降水最少，各占全年的 2%左右。其主要特征：

年平均降水量 1065.3mm

年最大降水量 1583.7mm

年最小降水量 674.2mm

月最大降水量 458.2mm

日最大降水量 229.5mm

年平均降水日数 113d 年

最多降水日数 139d 年

最少降水日数 81d 日

降水量 $\geq 25\text{mm}$ 平均日数 16.8d

日降水量 $\geq 50\text{mm}$ 平均日数 5.7d

(3) 风况

根据东山气象站1998~2017年年多年风速资料分析成果,本区域全年风向以NE向风为主,频率为34.2%,为主导风向,其次为NNE向风频率为13%,W~NNW向和E~ESE向风出现频率很小,均约占1%。风向季节变化明显,9~5月盛行东北风;6~8月,盛行西南偏南风。多年平均风速为5.2m/s。

(4) 热带气旋

福建沿海是台风影响较严重的地区之一,据资料统计1949~2007年间登陆、影响漳州地区的热带气旋有145个,平均每年有2.5个左右(其中有严重影响热带气旋64个,平均每年1.1个),热带气旋主要集中于7~9月份。热带气旋影响的强度主要与登陆地点及路径有关,其中影响本区的主要为在厦门~汕尾沿海一带登陆的热带气旋,登陆时一般有2~3d大到暴雨天气,过程雨量100~150mm左右,会出现8级以上偏东向大风。

(5) 雾

本地区多年平均雾日为22d,年最多雾日为46d,最少的为10天。月平均雾日最多为7.8d,出现在4月;最少的为1d,出现在10月。月最多雾日为15d,出现在1970年5月。月连续雾日最长为7d,出现在1969年1月和4月。

(6) 雷暴

累年平均雷暴日数为31d,最多为52d,最少为16d。

(7) 湿度

累年平均相对湿度为78%,多年平均最大相对湿度为84%。

4.1.3 地形地貌

古雷半岛为东山湾东侧的狭长半岛,呈狭长的“T”字形,北部较宽,为台地间海积平原地貌,除有零星低矮小山丘外,大部分地区较为平坦;中部地形十分狭窄,最窄处仅有几百米;南部的古雷头地形狭长,主要为山体丘陵地带,100多米高的低矮山丘形成了天然屏障,阻挡了强常风向,使东山湾成为良好的避风锚地。原始地貌基本属冲积(Q_4^{al})一级或冲洪积(Q_3^{al-pl})二级阶地地区,局部属残坡积台地。区内主要为砂丘地带,部分为农植物耕地。

区域地层有填土层（ Q_m^1 ）、全新世冲积层（ Q_4^{al} ）、上更新世冲洪积层（ Q_3^{al-pl} ）及花岗岩残积层（ Q_e^1 ）、花岗岩风化带（ $r53$ ）。未发现影响工程稳定的不良地质现象、地质构造迹象及对建设工程不利的地下埋藏物；未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象分布；未发现影响断裂构造及暗塘、暗沟、暗河、洞穴、暗滨等对工程不利的地下埋藏物。

该地区未发生过破坏性地震，但区外强震曾波及该地区，本区处于地震基本烈度七度区。

4.1.4 工程地质

根据工程勘察报告，拟建场地地层自上而下顺序分述如下：

①-1 淤泥混砂（ $Q4m$ ）：呈浅灰、灰色，流塑，饱和，含较多量中砂、粗砂及砾砂颗粒，含云母、腐植物及少量腐殖质，含少量贝壳，具腥臭味，分布于勘区表层揭露厚度为1.20~5.40米；平均层厚3.43米。其平均标贯击数 $N=4$ 击（3~6）。

①-2 细砂混淤泥（ $Q4m$ ）：灰、深灰色，呈松散状，饱和，含云母，腐植物及腐殖质，混少量贝壳屑，具腥臭味，分布于勘区表层，不连续，揭露厚度0.20~2.40米，平均层厚0.99米。

①-2t 中砂（ $Q4m$ ）：褐灰色，饱和，松散。混淤泥。揭露厚度5.3米。本次勘察仅SK01号钻孔有所揭示，平均标准贯入击数 $N=5$ 击（5~6）。

①-3 粉质粘土（ $Q4m$ ）：呈灰褐、黄褐色，饱和，软塑。混砂不均。分布不连续，呈层状，揭露厚度1.30~8.00米，平均层厚3.59米。

①-3t 淤泥质粉质黏土（ $Q4m$ ）：呈灰褐、黄褐色，饱和，流塑，混砂不均。呈透镜体状穿插于①-3单元土体之中。揭露厚度4.00~4.30米，平均层厚4.15米，本次勘察仅SK06,SK07有所揭示，其平均标贯击数 $N=6$ 击（6~7）。

①-4 粉砂夹粉土（ $Q4m$ ）：全新统海相沉积层；以细砂为主，深灰色、灰褐色，呈稍密~中密状，饱和，分布不连续，主要由中、细粒石英砂粒组成，含少量粘粉粒，局部混少量淤泥或贝壳，砂粒级配差，以次棱角状为主。平均标贯击数 $N=16$ 击（10~21）。

②砂质黏性土（ $Qe1$ ）：系花岗岩原地风化残积产物，呈灰白~浅黄色，湿，可塑~硬塑为主，局部可塑。成分为粘粒、粉粒、石英颗粒。含较多云母碎片，其中 $>2mm$ 石英颗粒5%~20%。局部相变为残积砂质粘性土。本层分布厚度3.60米，平均标准贯入击数 $N=13$ 击（8~18）。

③全风化花岗岩(γ): 灰白~浅黄色为主, 普遍分布, 厚度变化大, 中细粒花岗结构, 散体状。成分为石英、长石、云母。大部分长石已风化成粘土矿物, 高岭土化, 原岩结构形态基本保存; 岩芯呈粘性土状, 手捏易碎散, 泡水易软化; 平均层厚0.70~2.00米。平均标准贯入击数 $N=34$ 击(31~37)。

④-1 强风化花岗岩(砂砾状)(γ): 场地内基岩表层局部分布, 厚度变化大, 呈灰白~浅黄色, 中细粒花岗结构, 主要由长石、石英及云母等矿物组成, 部分长石已风化成粘土矿物, 高岭土化, 原岩结构形态清晰可辨; 岩芯具散体状结构, 呈砂砾状, 手捏易碎散, 泡水易软化, 局部下部具碎裂状结构, 岩芯呈碎块状, 手折可断; 厚度0.20~2.70米, 平均层厚1.18米, 标贯击数大于50击或反弹。

④-2 强风化花岗岩(碎块状)(γ): 场地内普遍分布, 厚度变化大, 呈灰白~浅黄色, 中细粒花岗结构, 主要由长石、石英及云母等矿物组成, 部分长石已风化成粘土矿物, 高岭土化, 原岩结构形态清晰可辨; 岩芯具碎裂状结构, 岩芯呈碎块状, 手折可断; 标贯击数大于50击或反弹。

⑤-1 中风化花岗岩(γ): 灰白、青灰色, 混杂灰黄色, 中细粒花岗结构, 成分主要为长石、石英及云母等矿物组成, 沿裂隙面长石见有风化迹象; 岩石较致密坚硬, 裂隙较发育, 呈闭合状或微张开状被铁锰质等充填。岩芯一般具块状、柱状, 局部具碎裂状结构, 锤击声稍脆; 金刚钻进进尺缓慢, 伴有剧烈拨钻声, 岩石坚硬程度属较硬岩, 岩体完整程度为较破碎, 岩体基本质量等级为IV类。

⑤-2 中风化花岗岩(γ): 灰白、青灰色, 混杂灰黄色, 中细粒花岗结构, 成分主要为长石、石英及云母等矿物组成, 沿裂隙面长石见有风化迹象; 岩石较致密坚硬, 裂隙一般不发育, 呈闭合状或微张开状被铁锰质等充填。未发现有软弱夹层、洞穴及临空面。原生节理面有铁、锰质浸染现象, 岩芯一般具柱状, 局部块状, 局部具碎裂状结构, 锤击声稍脆; 金刚钻进进尺缓慢, 伴有剧烈拨钻声。本次钻探未钻穿该层。其饱和单轴抗压强度平均值为59.10MPa, 其干燥单轴抗压强度平均值为75.56MPa, 天然单轴抗压强度平均值为67.37MPa, 软化系数为0.78, 为不软化岩石。岩石的坚硬程度类别为较硬岩, 岩体完整程度等级为较破碎~较完整, 岩体节理发育, 岩体基本质量等级为IV~III类。

各岩土层的空间分布情况详见“工程地质剖面图”。

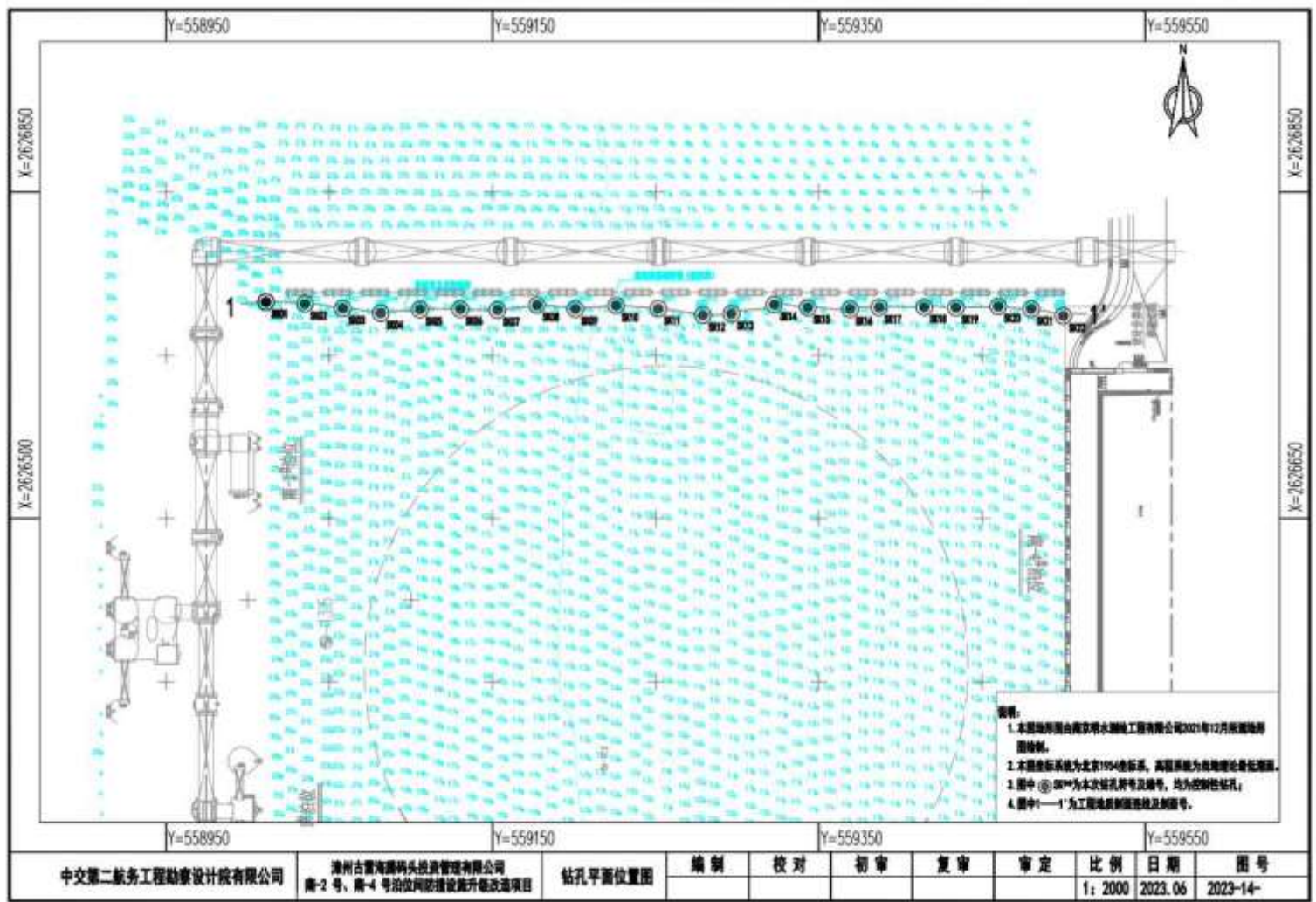


图 4.1-1 钻孔平面位置图

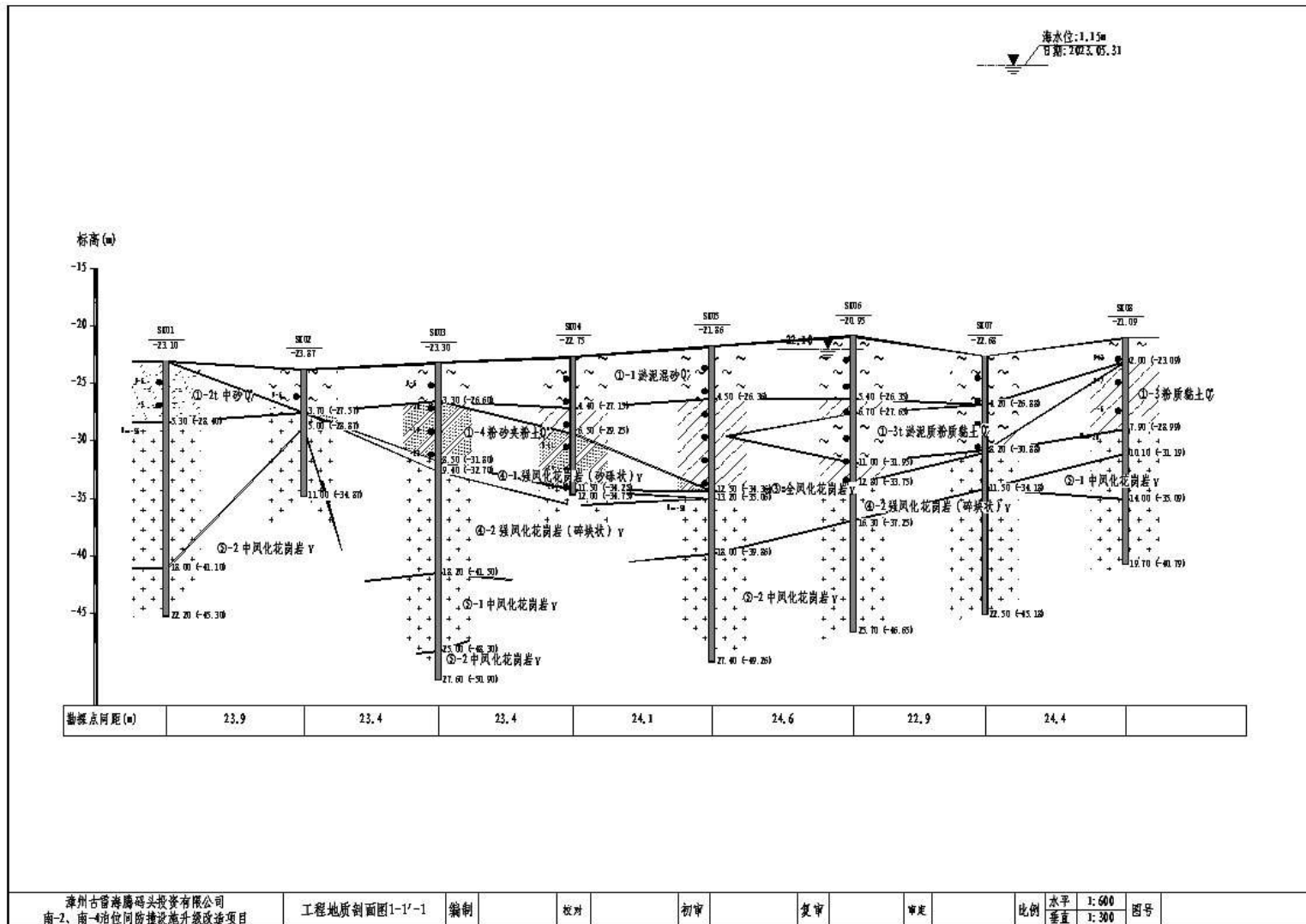


图 4.1-2 剖面图 1-1'-1

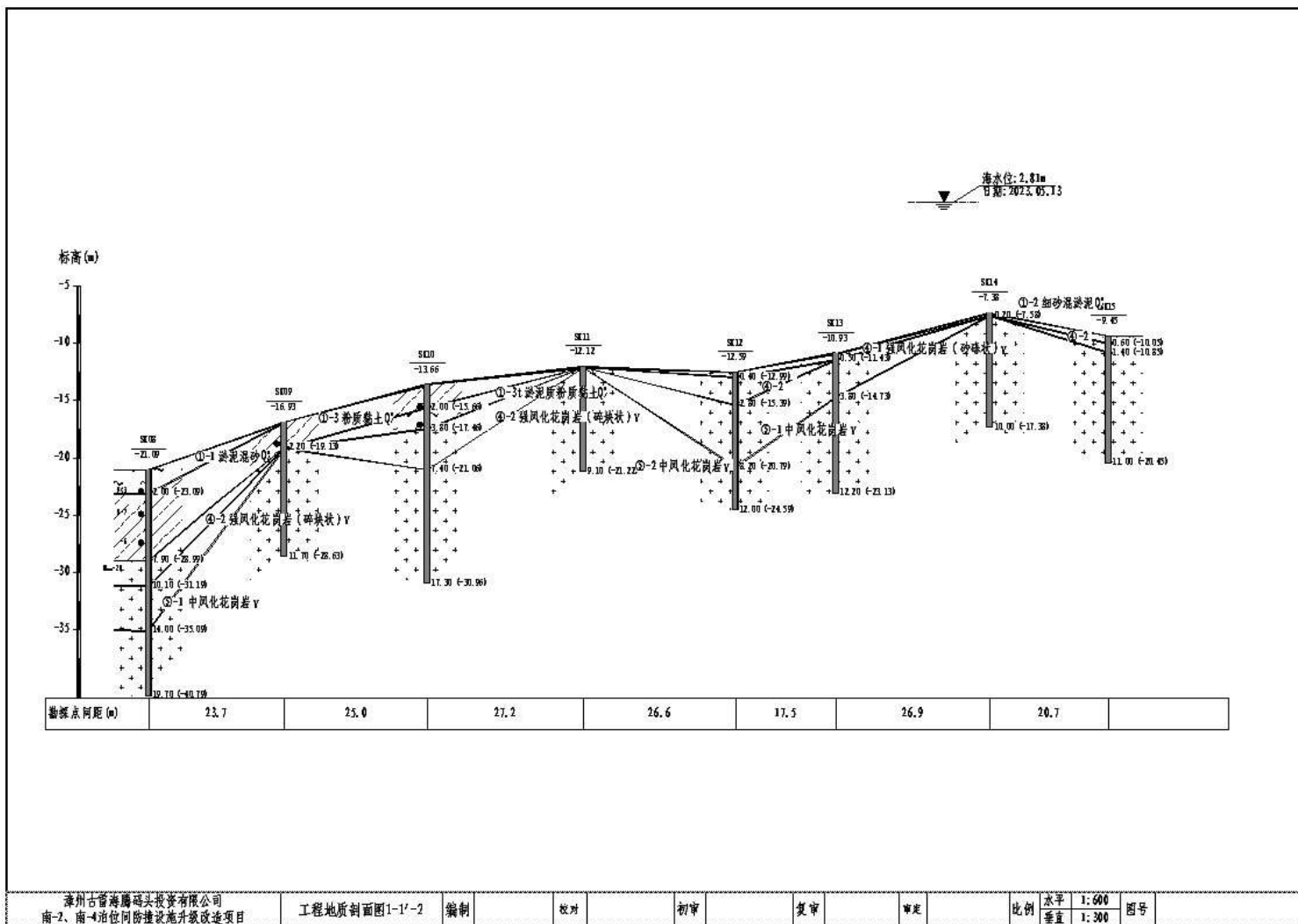


图 4.1-3 剖面图 1-1'-2

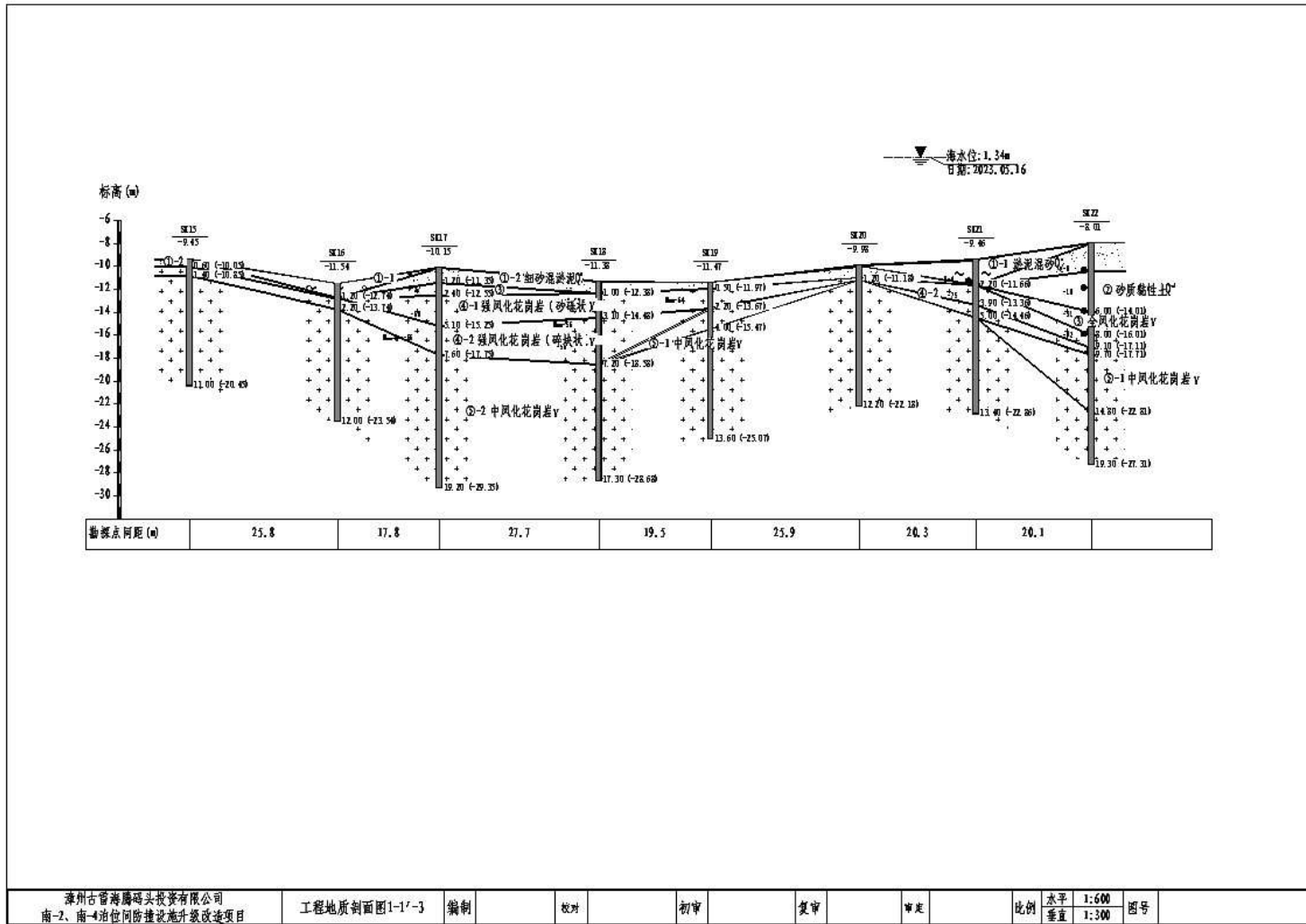


图 4.1-4 剖面图 1-1'-3

4.1.5 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 码头区地震动反应谱特征周期为 0.35S, 地震动峰值加速度为 0.15g, 对应于地震基本烈度为Ⅶ度区。

根据 2009 年 10 月福建地震地质工程勘察院对南 2 号液体化工码头工程场地地震安全性评价报告结论: 本工程场地不存在地震边坡效应, 适宜工程的建设。

4.2 自然资源概况

4.2.1 海洋渔业资源

漳浦县海域水质肥沃, 天然饵料丰富, 是多种经济渔业品种索饵、产卵、稚幼鱼生长的场所。渔业资源丰富, 种类繁多, 其中鱼类有 300 余种, 甲壳类 10 余种, 经济贝类 20 余种。漳浦县东临台湾海峡, 海域广阔, 拥有东山湾、旧镇湾等大小港湾多处。捕捞海域可分成 3 个作业区: 沿岸小型作业区(0 米~20 米等深线海域)、近海机帆船作业区(20 米~80 米等深线范围内海域, 包括闽南渔场至台湾浅滩渔场等)和外海作业区(位于水深 80 米以上至大陆坡边缘的深海)。养殖海域分布于佛昙湾、旧镇湾、东山湾等湾内滩涂浅海。养殖品种多样, 鱼虾贝藻类皆有, 鲍、石斑鱼、牙鲆、海胆、龙虾、青蟹等多种海珍品, 以及泥蚶、花蛤、牡蛎等经济价值较高的贝类大都成为养殖对象。

东山湾海水养殖种类以贝类为主, 其次是藻类、鱼类和甲壳类。贝类以巴非蛤、鲍、牡蛎、缢蛏为主; 藻类以海带、紫菜、江蓠为主; 鱼类以大黄鱼、鲈鱼、鲷科鱼类、石斑鱼类为主; 甲壳类以锯缘青蟹、南美白对虾为主。

从养殖方式看, 东山湾内主要有浅海养殖(网箱和吊养)、底播、围垦养殖和工厂化养殖等 4 种方式。设施养殖集中分布于在东山湾中部近海岸滩涂至 5 米等深线海域, 以巴非蛤、鲍鱼等养殖类型为主; 底播养殖主要分布在漳江入海口至石矾塔之间的海域, 以泥蚶、缢蛏、蛤类养殖为主; 工厂化养殖用海主要分布于在列屿镇东部沿岸和古雷港经济开发区; 池塘养殖集中分布于云霄县东厦镇、古雷港经济开发区沙西镇、杜浔镇和古雷镇。

从养殖面积来看, 列屿镇东南部海域养殖区: 以设施养殖为主, 集中分布在近岸滩涂至 5 米等深线海域, 该区域也是福建省重要的巴非蛤养殖区, 养殖面积约 3890hm²。

古雷西侧海域养殖区: 位于东山湾主航道东部海域, 以设施养殖(鲍鱼养殖)为主, 面积约 3190hm², 随着古雷工业园的建设, 区域内的养殖部分退出, 部分被古雷石化园区征用。

漳江入海口至石矾塔之间的海域养殖区：以底播养殖为主，主要养殖泥蚶、缢蛏、蛤类养殖为主，面积 1660hm²。

工厂化养殖用海主要分布于在列屿镇东部沿岸和古雷港经济开发区西侧沿岸。

池塘养殖主要分布于云霄县东厦镇、古雷港经济开发区的沙西镇、杜浔镇和古雷镇。

4.2.2 滩涂资源

漳浦县滩涂面积 343 公顷，是福建省滩涂面积较大的县。漳浦滨海湿地位于东山湾、旧镇湾、佛昙湾等近岸，为河流、湖泊、滨海湿地，湿地面积 31995 公顷，其中淡水湿地面积 3941 公顷，水域面积 5877 公顷。全县红树林有林地面积 6.4 公顷，多为护岸林。主要种类有秋茄、桐花树、白骨壤等。

旧镇湾海域面积为 28590hm²，适宜滩涂养殖的海域面积为 5185hm²，适宜浅海养殖的域面积为 1055hm²。

4.2.3 港口岸线资源

漳浦县海岸线北起与龙海区交界的湖前湾，南至与云霄县交界的东山湾湾顶，岸线曲折多湾，多属基岩港湾海岸。漳浦县（不含古雷）大陆岸线总长 296.55km，其中自然岸线 108.00km、人工岸线 185.29km、其他岸线 3.26km；有居民海岛（岱嵩岛）岸线总长 4.34km，均为人工岸线。

漳浦县海岸线曲折多湾，多属基岩港湾海岸。拥有建港条件优越的深水港湾东山湾，风浪掩护条件较好，港阔水深，陆域纵深发展余地大；旧镇湾、将军湾、佛昙湾湾口等岸线也具有建港条件。可供港口建设码头岸线总长约 12.7 千米，可建大中型泊位 50 多个，其中深水泊位 18 个，港区共形成陆域总面积约 778.8 万平方米，初步预计可形成吞吐能力货运 6600 万吨左右。

4.2.4 旅游资源

漳浦县依山傍海，风景名胜奇特，自然景观优美，文物古迹甚多。拥有漳州滨海火山地貌国家地质公园、六鳌崂岬山的“抽象岩画”，礼是列岛岛礁上罕见的风动石(窃蛋龙)、涌动石等花岗岩海蚀奇观，宋城赵家堡、诒安堡(俗称湖西城)等全国重点文物保护单位，以古文化、古建筑为主的人文景观丰富。

4.2.5 矿产资源

漳浦县矿产已探明储量的有铝土、钨砂、钛铁砂、玻璃砂、泥煤等 5 种。硅砂矿资源主要分布于前亭、佛昙、赤湖、六鳌、杜浔、下蔡、古雷等沿海地带，总面积 60 多平

方千米，已探明储量 1 亿吨，总蕴藏量 3.5 亿吨。其中赤湖、东城下蔡、杏仔、六鳌等矿区已进行初查、详勘工作，探明储量玻璃砂可达 1.7 亿吨，石英砂估计储量 1.8 亿吨。饰面花岗岩和建筑花岗岩在沿海多数裸露分布，沿海裸露基岩面积为 5667 公顷。岩石花色品种多，有石英闪长岩、辉长岩、辉绿岩等 20 多种，总储量约 40 亿立方米。

4.2.6 海岛情况

东山湾内海岛资源丰富。大霜岛海岛面积为 0.185km^2 ，岸线长度为 2187m，距大陆最近点约 3.6km。地势北高南低，最高处海拔 38m。由花岗岩组成，表层土壤厚，土质肥沃，植被茂密，有淡水。基岩海岸，东北和西南中段为花岗岩岩岸，余均沙质岸。岛的北面有三千亩潮间滩地，是漳浦县海产品养殖基地之一，盛产泥蚶、蟹、对虾、牡蛎和海润等。现有沙西、古雷等地渔民在岛上从事捕鱼、养殖和耕作，岛上建有房屋数座，有旱地，种植甘薯、蔬菜等。建有养殖育苗池、水泵房。鼠屿海岛面积为 6479m^2 ，岸线长度为 328m，其距大陆最近点约 624m，因岛形如鼠，故名。东北—西南走向，最高点海拔 20.1m。由花岗岩组成，地表植被少，长少量杂草。海岸以沙质岸为主。在岛东部有一片长约 1.2km 的沙滩地与古雷半岛。岛上有居民居住，建有房屋和渔业养殖设施；岛上风力发电，无淡水。丰屿海岛面积为 21607m^2 ，岸线长度为 561m，其距大陆最近点约 1.31km，因形如鸭蛋，丰满美观故名。由花岗岩和残积岩组成。南北走向，最高点海拔 20.4m，北、东北为岩岸，余为沙质岸。地表有土层，植被有草丛、乔木、灌木等。南面有沙土滩带与壁仔屿相接。北面有定置网作业和养殖牡蛎、对虾、红蟳的区域；东北面为航行的通道。古雷乡岱仔村 10 多位渔民季节性居住岛上，养殖紫菜、海带等。东门屿距东山岛最近点 0.910km，近工字形，东北—西南走向，全岛地势南北高，中部低平狭窄，最高点海拔 90.0m。由花岗岩组成，植被茂密，海岸多为基岩滩岸。岛上风光秀丽，为风景名胜区，文物古迹有明嘉靖建的石塔（文峰塔）。有淡水井供饮用。岛的东、北面各有一澳，可停泊船只。岛的东、西两面海域是船只出入东山港主要航道。西侧礁石上建有灯桩，有文峰（山祭）塔为航行重要标志。岛上建有旅游楼房、码头、堤岸、庙宇，有养殖育苗池。东门屿以其礁石奇异、洞泉甘醇、古迹众多而闻名于世，被列为福建省十大风景名胜区之一。项目周边海岛分布情况见图 4.2-1。



图 4.2-1 项目周边海岛分布图

4.3 水文动力与冲淤环境

本章节引用自国家海洋局厦门海洋预报台于 2020 年 9 月（秋季）在项目周边海域范围内进行的大、小潮水文观测结果。

涉及商业机密，删除

4.3.9 小结

(1) 3#、5#、6#站大潮实测最大流速大于小潮实测最大流速。大潮期间，1#站实测最大落潮流流速小于实测最大涨潮流流速，其余各站实测最大落潮流流速大于实测最大涨潮流流速。小潮期间，2#、5#站实测最大落潮流流速小于实测最大涨潮流流速，其余各站实测最大落潮流流速大于实测最大涨潮流流速。总体上，实测流速有由表层往下逐渐减弱的趋势，实测最大流速一般出现在表层或者近表层，最小流速一般出现在底层。

(2) 大潮时，垂向涨潮平均流速最大值出现在 1#站，垂向落潮平均流速最大值出现在 6#站。小潮时，垂向涨潮平均流速最大值出现在 5#、6#站，垂向落潮平均流速最大值出现在 4#站。

(3) 海区各站各层潮流形态数基本小于 0.5，因此海区为正规半日潮海区。

(4) 海区各站 K 值较小，均表现为典型的往复流性质。

(5) 大潮余流最大值出现在 2#站，W 向；小潮余流最大值出现在 5#站，方向为 N 向。各站余流值总体不大。

(6) 各站含沙量无明显的垂向变化规律，总体差距不大；在水平上，更靠近湾顶海域的 4#、5#站平均含沙量更高，而靠近湾口的 1#、2#站平均含沙量则低一些。

(7) 总体上，该海域大潮平均含沙量高于小潮平均含沙量。

(8) 根据东山和下寨潮位站 1 个月的资料，经调和计算得出：东山的潮汐形态数为 0.51，属于不正规半日潮，下寨的潮汐形态数分别为 0.48，属于正规半日潮。

(9) 本区潮滩总体处于冲淤动态平衡状态。潮滩每年向岸方向回缩的速度为 10~39m。

4.4 海洋环境质量现状调查与评价

本项目海洋环境质量现状资料引用福建省水产研究所于 2022 年 5 月（春季）在项目周边海域范围内进行海洋环境质量及海洋生态现状调查数据。

涉及商业机密，删除

4.5 其它环境现状

4.5.1 环境空气

根据《2022年漳州市生态环境质量公报》，2022年，漳州空气质量达标天数比例为95.1%，同比下降了3.5个百分点，11个县（区）空气质量达标天数比例范围93.8%-100%，平均为98.4%，同比下降了0.8个百分点。2022年，漳州环境空气质量综合指数为2.85，同比下降7.8%，首要污染物为臭氧；11个县（区）综合指数范围为1.94-2.88，均值为2.33，同比下降10.0%，首要污染物主要为臭氧。2022年全市降雨量1970.8mm，没有酸雨，降雨pH值范围6.32-6.98，降雨年pH均值6.65，较上年上升0.03个pH单位。

表 4.5-1 2022 年漳浦县环境空气质量

月份	SO ₂ μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	PM _{2.5} μg/m ³	CO-95 permg/m ³	O _{3-8h-90} perμg/m ³	首要污染物
1	5	15	50	32	0.6	108	臭氧
2	5	9	32	19	0.6	110	臭氧
3	6	13	53	28	0.6	132	臭氧
4	5	11	46	24	0.6	134	臭氧
5	5	11	26	12	0.4	143	臭氧
6	6	6	17	5	0.4	72	臭氧
7	5	6	25	10	0.4	128	臭氧
8	6	7	20	6	0.4	116	臭氧
9	6	8	39	17	0.6	158	臭氧
10	6	9	34	11	0.6	125	臭氧
11	6	12	32	14	0.6	112	臭氧
12	6	20	35	17	0.6	102	臭氧

全年	6	11	34	16	0.6	129	臭氧
----	---	----	----	----	-----	-----	----

4.5.2 声环境

本项目声环境现状引用漳州古雷海腾码头投资管理有限公司委托厦门市华测检测技术有限公司进行的日常噪声监测（10月份），具体如下。

(1) 监测项目、监测时间和频率

监测项目：等效连续A声级。

监测时间与频率：2023年10月11日，昼间、夜间各1次。

(2) 监测点位

监测点位见表4.2-2和图4.2-1。

表 4.2-2 声环境监测点位一览表

分类	监测编号	位置
周边厂界噪声监测点位	1#	码头南侧
	2#	码头东侧
	3#	码头西侧
	4#	码头北侧

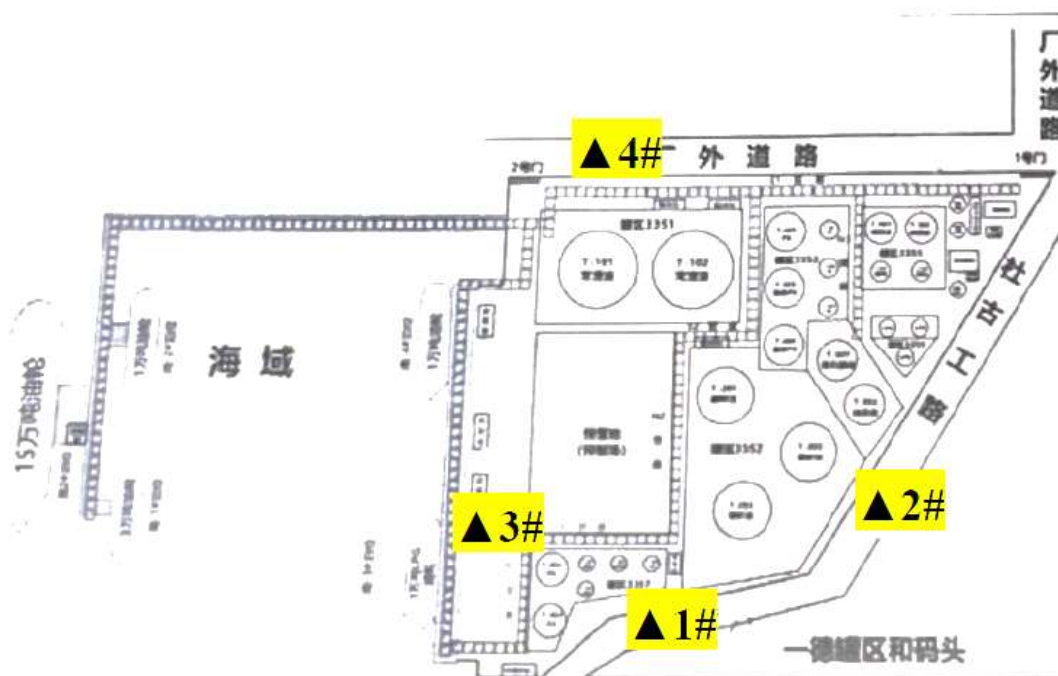


图 4.2-1 噪声监测点位

(3) 监测结果

以连续等效A声级作为评价量，项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。噪声监测结果分析见表4.2-3。

表 4.2-3 噪声监测点位监测结果一览表

检测点编号	检测点位置	主要声源	2023.10.11	
			昼间	夜间
1#	码头南侧	生产噪声	48	49
2#	码头东侧	生产噪声	47	51
3#	码头西侧	生产噪声	57	52
4#	码头北侧		54	49
区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008） 3类标准			65	55
评价结论			达标	达标

根据监测结果可知，项目周边声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，评价区域声环境质量现状较好。

第五章 环境影响预测与评价

5.1 海洋水文动力环境影响预测与评价

本次数值模拟采用《CJK3D 水环境数值模拟系统》(CJK3D-WEM)。该软件于 2012 年取得国家软件著作权登记(软著登字第 0433442 号), 2013 年通过中国工程建设标准化协会水运专业委员会组织的软件鉴定, 并纳入“水运工程计算机软件登记”(目录号: KY-2013-01), 适用于江河湖泊、河口海岸等涉水工程中的水动力、泥沙、水质、温排、溢油模拟等预测研究。

5.1.1 模型控制方程及求解

5.1.1.1 二维浅水控制方程

水流、泥沙运动方程向量形式可写为:

$$\frac{\partial U}{\partial t} + \nabla E = M + \nabla E^d$$

式中: $U = (H, Hu, Hv, Hs)^T$

$$E = (F, G), \text{ 式中: } F = \begin{pmatrix} Hu \\ Hu^2 + gH^2/2 \\ Huv \\ Hus \end{pmatrix}, G = \begin{pmatrix} Hv \\ Huv \\ Hv^2 + gH^2/2 \\ Hvs \end{pmatrix}$$

水流泥沙运动方程的紊动扩散项和泥沙扩散项表示为:

$$E^d = (F^d, G^d), \text{ 其中: } F^d = \begin{pmatrix} 0 \\ N_x H \partial u / \partial x \\ N_x H \partial v / \partial x \\ D_x H \partial s / \partial x \end{pmatrix}, G^d = \begin{pmatrix} 0 \\ N_y H \partial u / \partial y \\ N_y H \partial v / \partial y \\ D_y H \partial s / \partial y \end{pmatrix}$$

$$\text{源项 } M \text{ 表示为: } M = M_0 + M_f = \begin{pmatrix} 0 \\ gH(M_{0x} + M_{fx}) + fv \\ gH(M_{0y} + M_{fy}) - fu \\ F_s \end{pmatrix}$$

其中:

H —总水深, $H = h + z$;

U 、 V —流速矢量 V 沿 X 、 Y 方向的速度分量;

f —科氏力 ($f = 2w \sin \varphi$, w 是地球自转的角速度, φ 是所在地区的纬度);

g —重力加速度;

C —谢才系数;

N_x 、 N_y — X 、 Y 向水流紊动粘性系数;

S —含沙量(kg/m^3);

D_x 、 D_y — x 、 y 向悬移质泥沙扩散系数(m^2/s);

F_s —泥沙源汇函数或泥沙冲淤函数($\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$);

F_s —含沙量源、汇项;

M_{ox} 、 M_{oy} — X 、 Y 方向的河床底部高程变化;

M_{fx} 、 M_{fy} — X 、 Y 方向的底摩擦项;

5.1.1.2 有限体积法

(1) 方程离散

将第 i 号控制元记为 Ω_i , 在 Ω_i 上对向量式的基本方程组进行积分, 并利用 Green 公式将面积分化为线积分, 得

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{\Omega_i} U d\Omega_i + \oint_{\partial\Omega_i} (E \cdot \bar{n}_i - E^d \cdot \bar{n}_i) dl = \int_{\Omega_i} S d\Omega_i \text{ 即}$$

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{\Omega_i} U d\Omega_i + \oint_{\partial\Omega_i} E \cdot \bar{n}_i dl = \int_{\Omega_i} S d\Omega_i - \oint_{\partial\Omega_i} E^d \cdot \bar{n}_i dl$$

其中 $d\Omega_i$ 是面积分微元, dl 是线积分微元, $\bar{n}_i = (n_{ix}, n_{iy}) = (\cos\theta, \sin\theta)$, n_{ix} , n_{iy} 分别代表第 i 号控制元边界单位外法向向量 X 、 Y 方向的分量。方程 (1-2) 分为四项: 第一项为时变项, 第二项为水平对流项, 第三项为底坡项, 第四项为水平扩散项。

①水平对流项处理:

水平对流项界面通量求解是非结构网格有限体积法的核心, 也是非结构网格算法的优势所在, 它引入了控制体界面两侧变量间断的思想。目前高性能的计算格式有 FVS、Godunov、Roe、Osher、HLL、FCT、MUSCL 等格式, 用的最多的是 Roe 格式, 也是本文所用的格式, 界面处变量数值采用 MUSCL 格式提高到二阶精度。

②水平扩散项处理: 水平扩散项含有二次项, 是离散浅水方程的难点之一。本文采用单元交界的平均值计算通过该界面扩散项的数值通量, 这样处理算法简单、效率高。

③源项处理

源项可分解为底坡项和阻力项, $S = S_0 + S_f$ 。

阻力项: $S_f = (0, -gdS_{fx}, -gdS_{fy})^T$, 该项可以直接求解。

底坡项: $S_0 = (0, -gdS_{0x}, -gdS_{0y})^T$ 。

底坡项的处理一般有“平底模型”和“斜底模型”两种方法, 本次使用斜底模型来处理底坡项。斜底模型由于水深布置在三角形网格的节点, 能更有效的逼近实际地形, 并且算法简单易实现, 被广泛应用。

(2) 定解条件

边界分为开边界和闭边界。由于本文采用的是 CC 式有限体积法, 水位、流速布置在网格中心点, 网格边界上没有布置变量, 因此不能够通过网格边界处理边界条件, 需用到特殊的边界处理方法。

①开边界

对于边界处的网格, U_L 可求, 关键是求解 U_R , 开边界又分为急流开边界和缓流开边界, 因本文所建模型为缓流模型, 故只给出缓流开边界的处理方法。

根据相容关系:

$$U_R + 2c_R = U_L + 2c_L$$

其中:

c_L 和 c_R 表示单元左右静水波传播速度。

a. 水位边界

$$U_R = U_L + 2\sqrt{gh_L} - 2\sqrt{g(Z_R - Z_d)}$$

式中: Z_d —边界上通量积分点处的底高程。

b. 流速边界

$$h_R = \frac{1}{g} \left(\frac{U_L + 2\sqrt{gh_L} - U_R}{2} \right)^2$$

c. 流量边界

由相容关系得

$$Q_R/h_R + 2\sqrt{gh_R} = U_L + 2\sqrt{gh_L}$$

上式是关于 h_R 的非线性方程, 可用牛顿迭代法求解

$$h_R' = h_R - \frac{f(h_R)}{f'(h_R)}$$

式中： $f(h_R) = 4gh_R + 2Q_R\phi_L / h_R - Q_R^2 / h_R^2 - \phi_L^2$

② 闭边界

采用镜像法处理。在闭边界外侧虚拟一个单元，边界上的两侧的法向流速相反，切向流速相同，即 $D_R = D_L$ ， $u_{n,R} = -u_{n,L}$ ， $u_{\tau,R} = -u_{\tau,L}$ ， u_n 、 u_τ 表示单元法向和切向流速。

5.1.1.3 数学模型关键技术问题的处理

(1) 动边界的处理

计算海域浅滩的滩地随着潮位变化出露和淹没，计算中要求正确反映浅滩的干湿特征，需采用适当的动边界处理技术。本项研究中采用了冻结法，根据计算单元水深判断是否露滩，当水深小于某一控制水深时，单元潮位“冻结”不变，要进行下一时刻计算前，被冻结的单元水深由周边有效水深进行修正，如果水深大于控制水深则重新参与计算，为避免水量不平衡，动边界控制水深采用 0.01m。

(2) 糙率处理

糙率是潮流计算的主要计算参数之一，反映了潮流运动过程中的阻力特性。糙率是一个综合参数，与床面泥沙特性、水深及地形形态都有一定关系，本项研究中根据经验选用了附加糙率公式，考虑水深变化后的糙率响应。

5.1.2 数学模型的建立

数学模型范围图 5.1-1 所示，模型计算范围包括诏安湾、东山湾和浮头湾等海域。

模型水深主要以海图为底图，其中浮头湾水深由海军航海保证部 2006 年版浮头湾及附近海域 1:30000 的海图（图号：14361）数字化得到；东山湾水深由海军航海保证部 2007 年版东山湾海域 1:30000 的海图（图号：14371）数字化得到；诏安湾水深由海军航海保证部 2005 年版诏安湾海域 1:30000 的海图（图号：14391）数字化得到；湾外水深由海军航海保证部 2009 年版古雷头至表角海域 1:120000 的海图（图号：14370）数字化得到；同时收集古雷航道三期工程和本工程周边实测水深得到（图 5.1-2），高程统一至当地多年平均海平面，表 5.1-1 为数学模型的主要计算参数。

模型设置 3 条外海开边界，外海开边界潮位由全球潮汐预报模型 Tide-Process 提供。为反映上游流量，模型漳江上游流量边界选取漳江年均流量 $40\text{m}^3/\text{s}$ 为边界流量；工程水文水动力观测时间为 2020 年，在东山海堤未开口的情况下开展水文水动力验证，工程

后模型计算考虑东山海堤开口、港区陆域填海造地完成和漳州核电厂取水及温排水影响，取水及排水流量为 280m³/s，同时考虑取水及排水明渠等构筑物影响（图 5.1-3）。

表 5.1-1 模型计算参数

名称	参数值
高程系统	当地平均海平面
最小网格边长	5.5m
最大网格边长	2814.5 m
单元总数	75142 个
时间步长	6 秒
柯氏力系数	$f = 2 \cdot \omega \cdot \sin \varphi$ $\omega = 2\pi / (24 \times 3600)$ $\varphi = 23.8^\circ$
谢才系数	$c = \frac{1}{n} (h + \zeta)^{\frac{1}{6}}$ $n = \begin{cases} 0.015 & h + \zeta \leq 1.0m \\ 0.013 + \frac{0.012}{h + \zeta} & h + \zeta > 1.0m \end{cases}$
水流紊动粘性系数	$\varepsilon_x = \varepsilon_y = khU *$
动边界控制水深	$H_a = 0.01m$

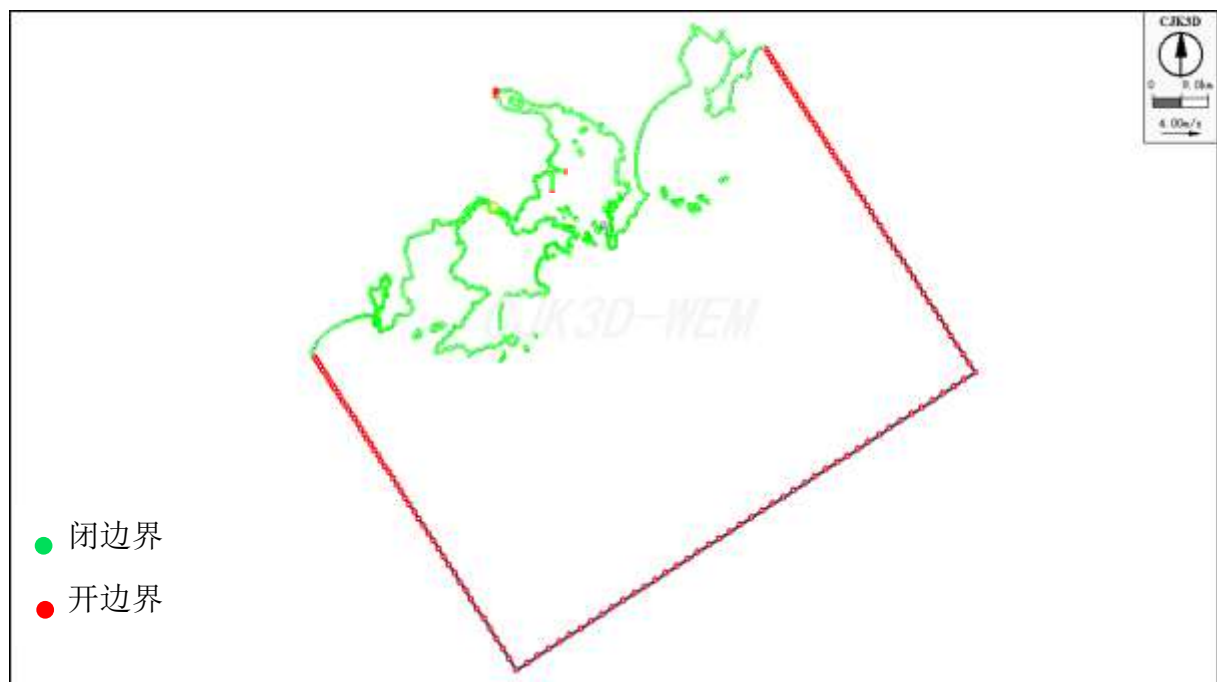


图 5.1-1 模型计算范围与开边界

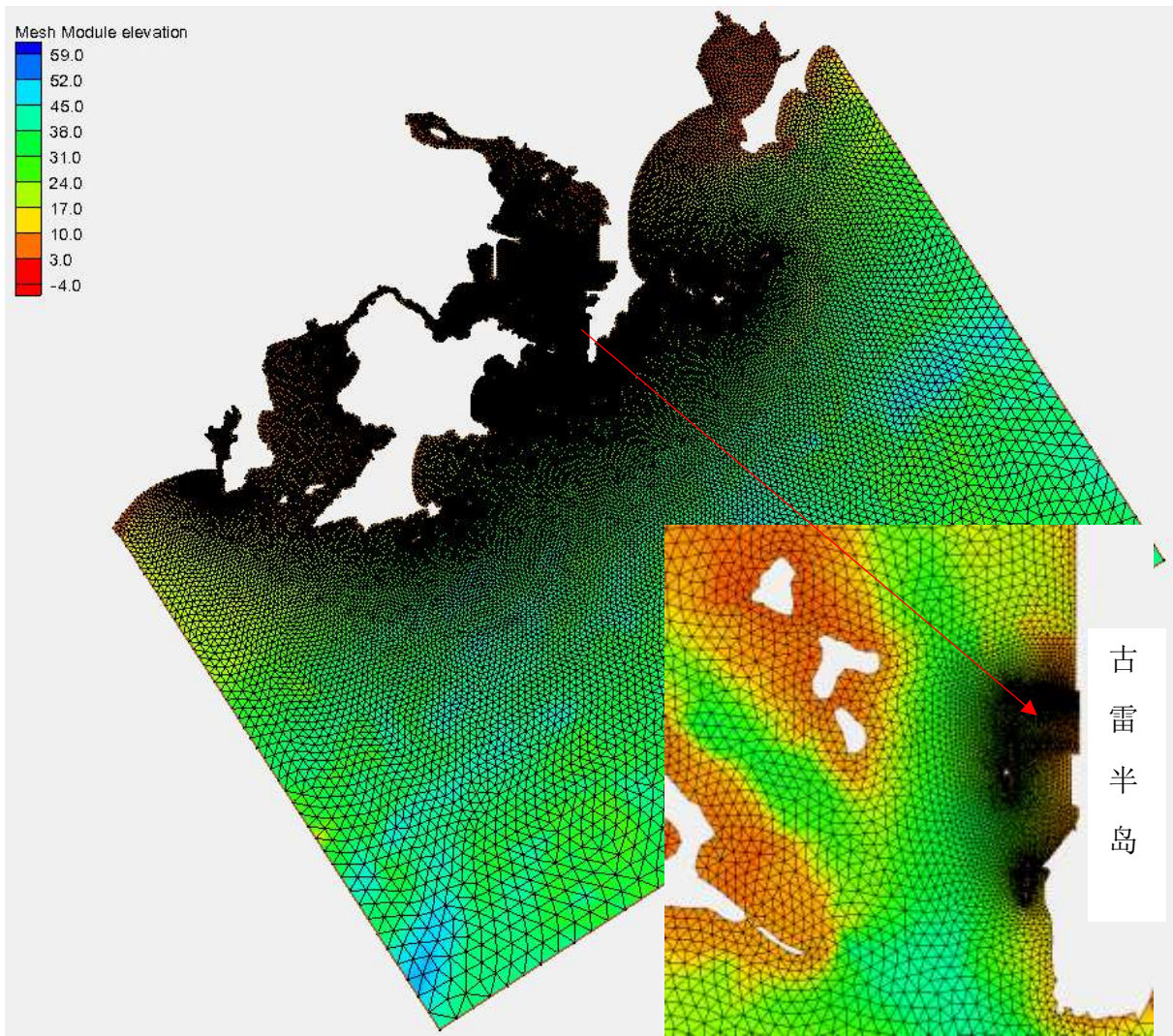


图 5.1-2 计算区域整体与工程区局部水深

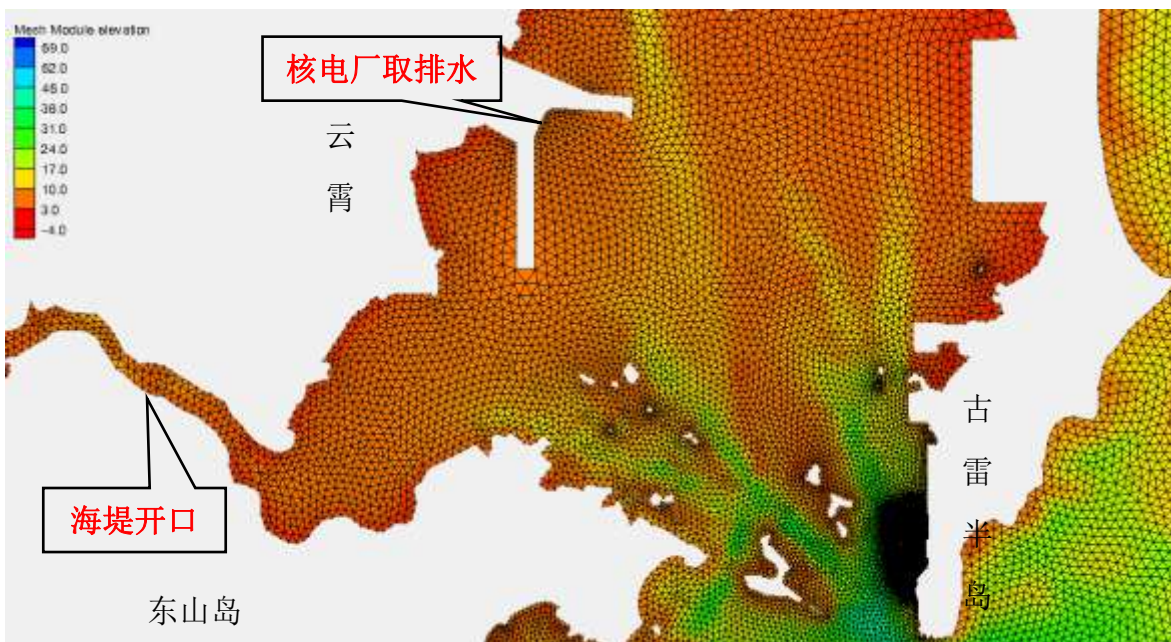


图 5.1-3 工程区加密网格及周边工程

计算方案设计将本工程及周边工程建设完成后设置为工况 1，水文观测时海域情况设置为工况 2。本工程防撞墩结构基础采用桩基方案，高桩结构基础对水体运动造成影响，数学模型中将桩基基础概化为墩台处理计算对水动力影响。

5.1.3 数学模型验证

数学模型验证内容为潮位验证和潮流验证。实测位点包括 1 个潮位点和 6 个潮流点，其中 5 个潮流站位分布于东山湾海域，1 个站位位于诏安湾海域。

潮位、潮流验证结果显示（图 5.1-4、图 5.1-5），同步潮位验证情况较好，高低潮时间的相位偏差在 0.5h 以内，最高、最低潮位平均偏差小于 0.1m；潮流各点位流速过程线形态基本一致，涨、落急时段平均流速偏差基本在 10% 以内；潮流各点位主流流向偏差基本在 10° 以内；潮位、流速、流向验证情况良好，总体满足《水运工程模拟试验技术规范》（JTST 231-2-2021）的验证误差要求，模拟的流路与观测资料趋向一致。

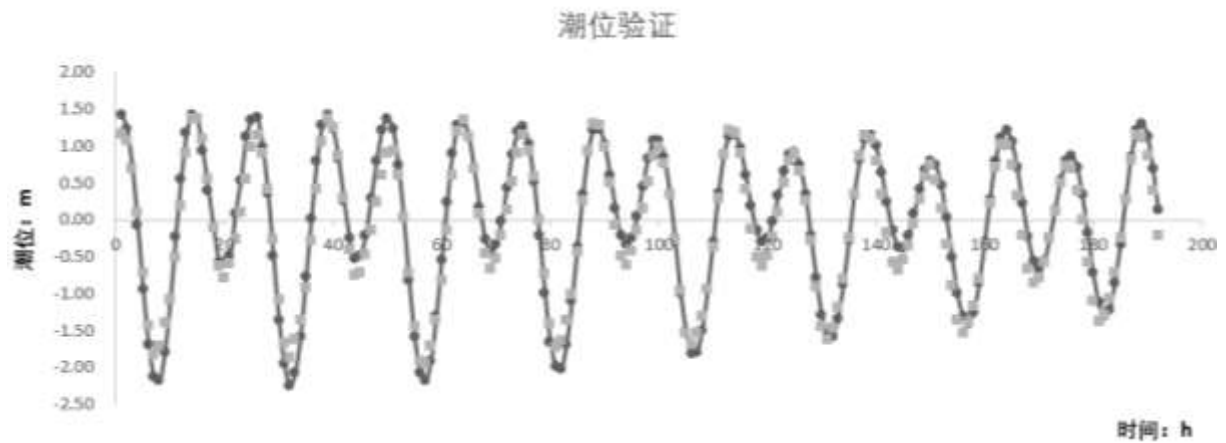
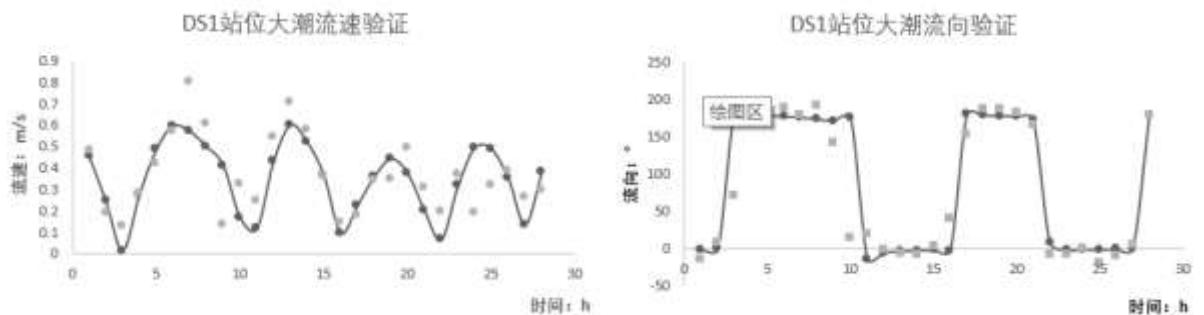


图 5.1-4 潮位验证



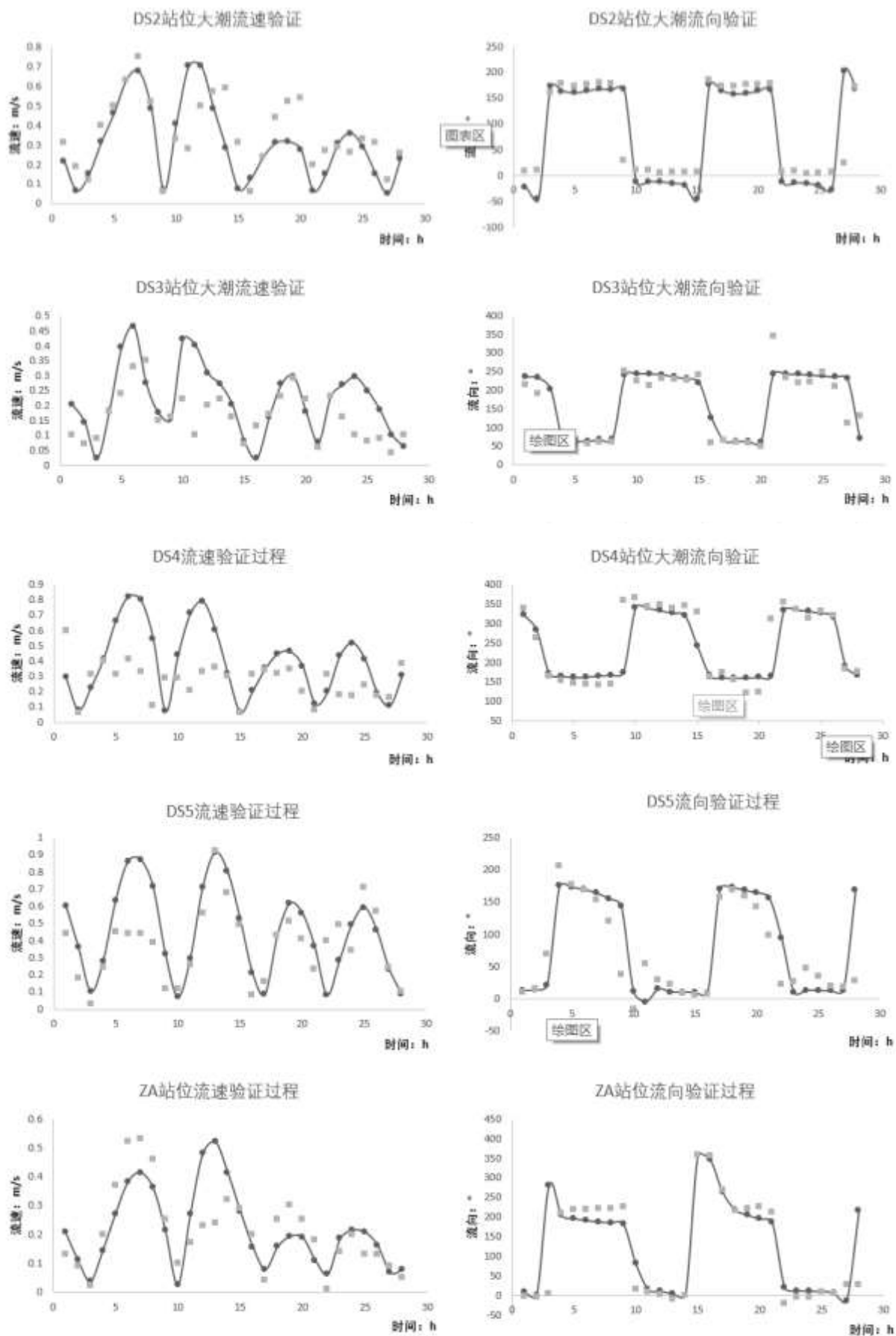


图 5.1-5 潮流验证过程图

5.1.4 水文动力影响预测结果

(1) 现状海域流场流态

图 5.1-6、图 5.1-7 为全计算海域和工程附近海域工程前大潮期涨急和落急两个特征时刻：八尺门海堤开口前、八尺门水道未贯通。涨潮时，潮流分别从湾外海域流入诏安湾和东山湾内。诏安湾潮流进入湾内后，主流部分沿湾口及湾内的深槽运动，至湾顶的八尺门水道西侧附近，再沿水道的两支深槽汇合并涌入水道内。东山湾潮流进入湾口东门屿时分为三大主流，分别沿着湾内的西、中和东部三条主槽方向流动，其中西部潮流大部分从八尺门水道东侧涌入水道内，中部潮流继续沿着深槽方向流至湾顶的漳江口；而东部潮流大部分流向湾内东北侧水域。涨潮时水道内东西两侧的潮流在海堤处汇合。落潮时，八尺门水道内以海堤为分界线，潮流沿水道分别流进诏安湾和东山湾。两湾湾内的潮流基本沿着涨潮路线返回，在湾口处汇成急流，流速达到最大，接着流向湾外海域。

(2) 工程后海域流场流态

从图 5.1-8、5.1-9 可以看出，八尺门水道贯通后，八尺门水道内，涨潮时从东山湾流入的水道东侧潮流会经过原来的海堤处继续流动，流至东山岛的西北侧与从诏安湾流入的水道西侧潮流汇合。落潮时在潮流的分界线处分两支分别沿水道西侧和东侧流进诏安湾和东山湾，八尺门水道贯通前后东侧的潮流强度变大。在核电站投入运营后，受取排水和取排水口非透水构筑物的影响，取排水后附近的流场发生了明显变化，主要体现在涨落潮阶段取排水口周边的流速增大，流向也随构筑物的阻流作用发生了明显变化。

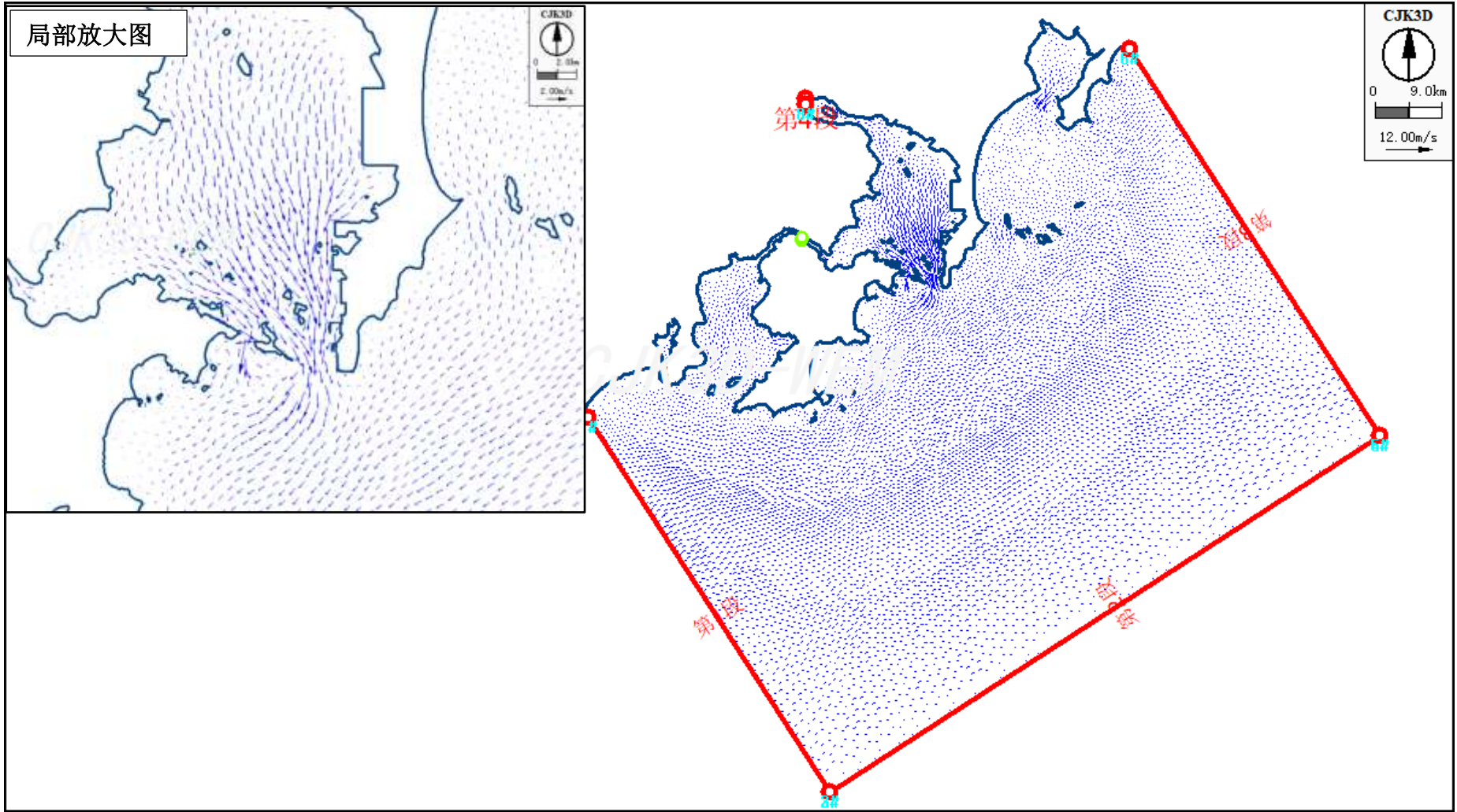


图 5.1-6 工程前大潮落急流场

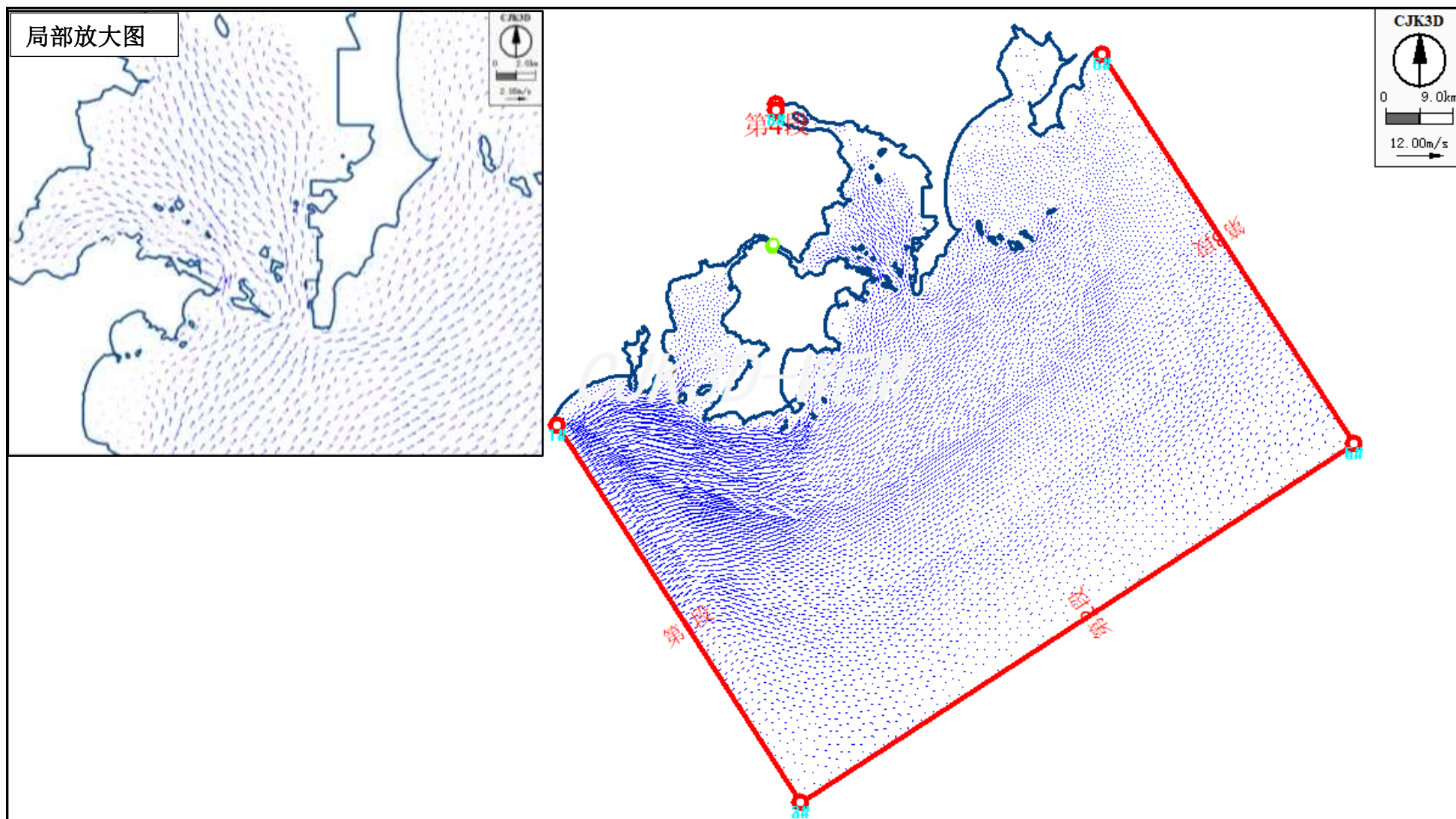


图 5.7 工程前大潮涨急流场

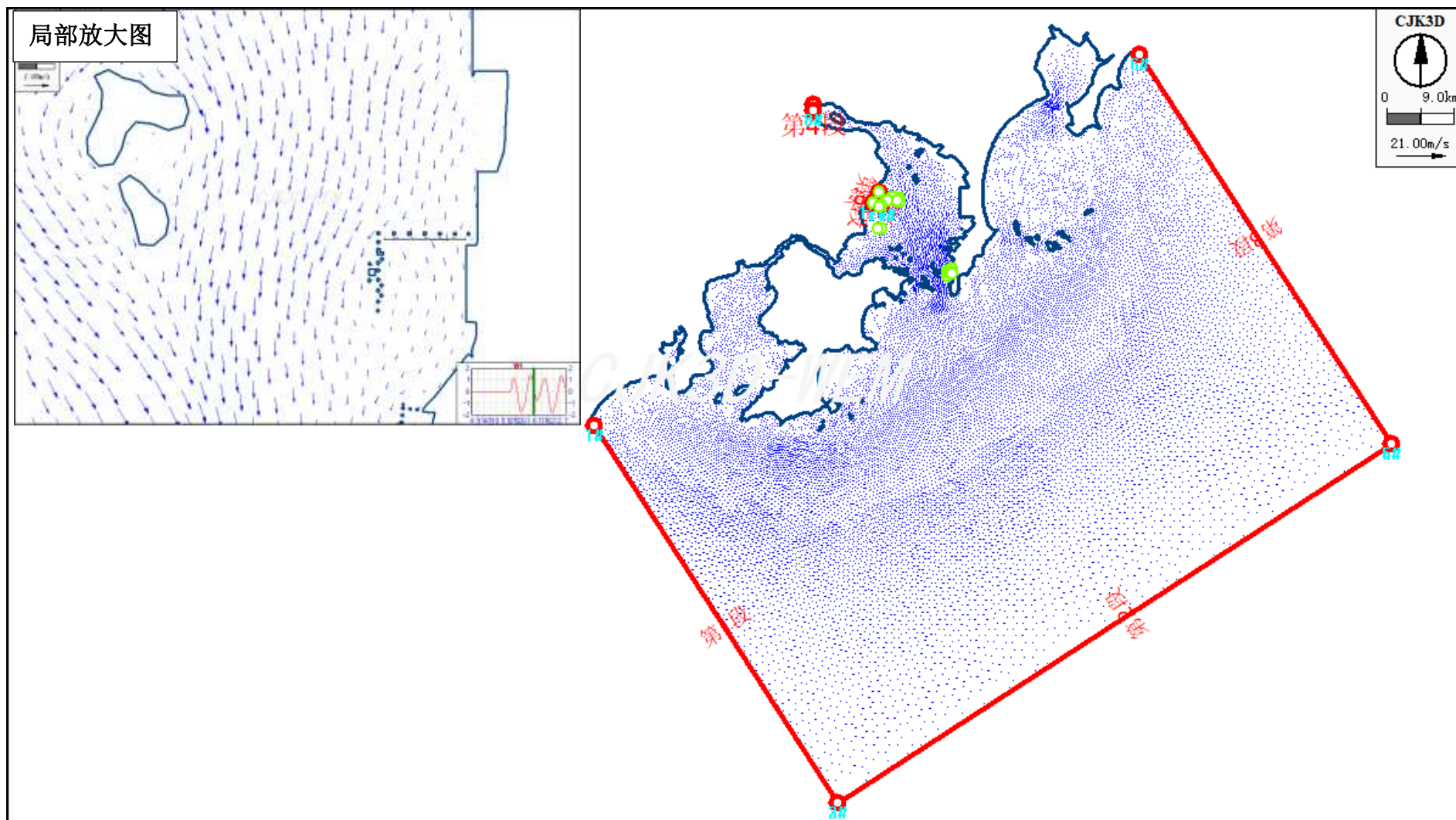


图 5.1-8 工程后大潮落急流场

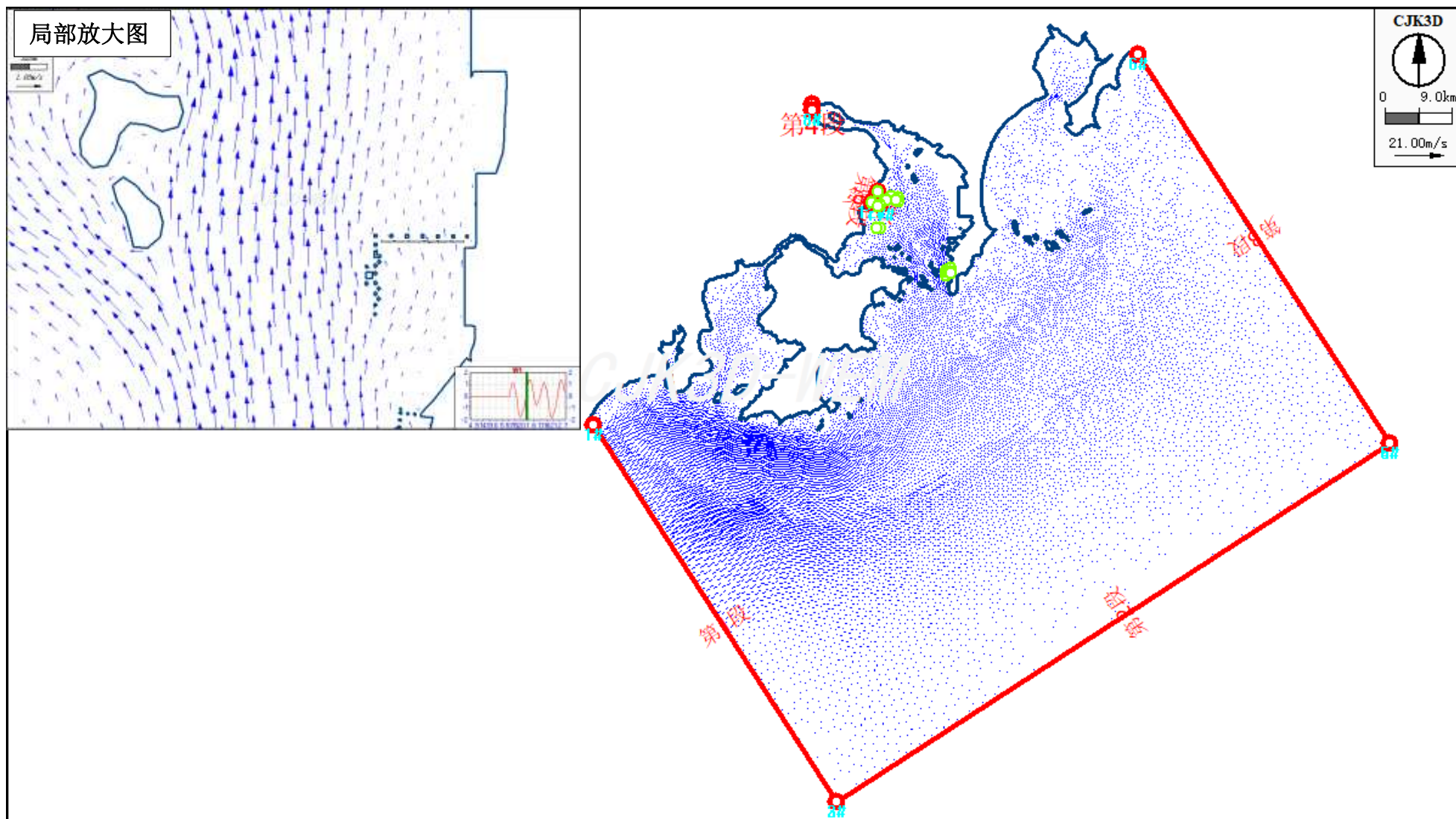


图 5.-9 工程后大潮涨急流场

为分析本工程建设后对项目周边海域水动力的影响情况，在防撞墩工程北侧、南 2# 码头前沿停泊水域、回旋水域、防撞墩工程南侧港池等区域布置了 12 个数据采集特征点，分别统计涨急、落潮各特征点工程前后的流速和流向变化情况，数据采集特征点位置如图 5.1-10 所示，涨急、落急流速和流向变化情况见表 5.1-2。

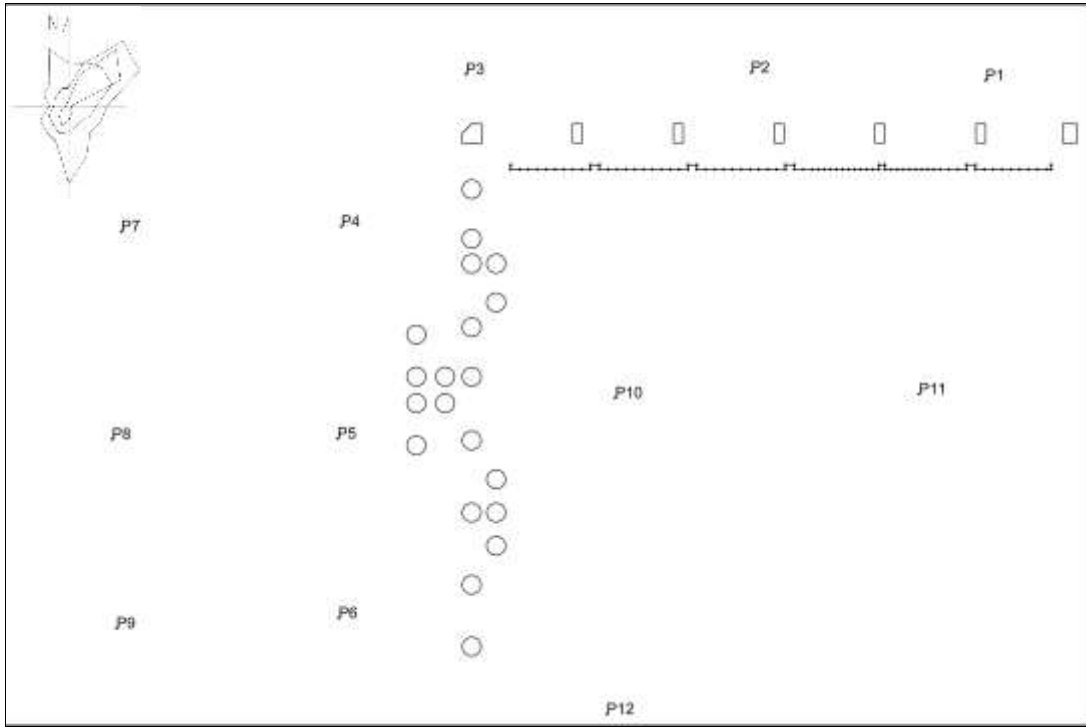


图 5.1-10 工程周边流速、流向对比特征点位置示意图

表 5.1-2 工程实施前后特征点位涨、落急流速流向

编号	点位	涨急流速 (m/s)			涨急流向 (°)		落急流速 (m/s)			落急流向 (°)	
		工程后	工程前	差值	工程后	工程前	工程后	工程前	差值	工程后	工程前
栈桥北侧	P1	0.143	0.311	-0.168	351	358	0.211	0.342	-0.131	184	180
	P2	0.140	0.307	-0.167	352	357	0.246	0.355	-0.109	202	182
	P3	0.238	0.255	-0.017	6	5	0.406	0.353	0.053	218	208
停泊水域	P4	0.689	0.689	0	359	0	0.476	0.438	0.038	199	197
	P5	0.804	0.804	0	353	355	0.353	0.338	0.015	186	186
	P6	0.687	0.687	0	355	358	0.262	0.251	0.011	175	177
回旋水域	P7	1.037	1.021	0.016	358	358	0.630	0.600	0.03	195	194
	P8	1.013	1.004	0.009	356	357	0.586	0.558	0.028	190	190
	P9	0.896	0.894	0.002	355	356	0.470	0.451	0.019	182	183
南侧港池	P10	0.207	0.298	-0.091	348	0	0.173	0.270	-0.097	171	174
	P11	0.172	0.311	-0.139	6	11	0.243	0.382	-0.139	175	177
	P12	0.260	0.353	-0.093	32	35	0.148	0.224	-0.076	194	197

从表 5.1-2 和图 5.1-11、图 5.1-12 可以看出，工程前后大潮涨、落潮流向影响范围主要集中在防撞墩周边水域，受工程桩基阻水作用的影响，涨急流向影响范围局限于现有栈桥桩基北侧海域和防撞墩南侧港池水域范围内，距离工程越近的区域，流向变化越大，对南 2#泊位前沿的停泊水域和回旋水域的流向影响很小，总体上看，涨落潮流向影响范围局限于现有栈桥北侧海域和南侧港池水域范围内，对东山湾海域的潮流流向变化影响不大。

从表 5.1-2 和图 5.1-13、图 5.1-14 可以看出，由于桩基的阻水作用，工程前后大潮涨潮流速影响范围主要集中在现有栈桥北侧海域和南侧港池水域范围内，现有栈桥北侧 P1 和 P2 点流速减小 0.167~0.168m/s，防撞墩南侧港池水域 P10~P12 点流速减少 0.091~0.139m/s。现有栈桥西北侧 P3 点受工程桩基影响较小，涨潮流速减少 0.017m/s。同时因为防撞墩桩基建设造成过水断面减小引起南 2#码头前沿停泊水域和回旋水域 P4~P9 点流速增加 0~0.016m/s，流速变化幅度在 2%以内，总体上影响不大。

工程前后大潮落潮流速影响范围主要集中在现有栈桥北侧海域和南侧港池水域范围内，现有栈桥北侧 P1 和 P2 点流速减小 0.109~0.131m/s，防撞墩南侧港池水域 P10~P12 点流速减少 0.076~0.139m/s。同时因为防撞墩桩基建设造成过水断面减小引起现有栈桥西北侧 P3 落潮流速增加 0.053m/s。南 2#码头前沿停泊水域和回旋水域 P4~P9 点流速增加 0.011~0.028m/s，流速变化幅度在 10%以内，主要影响在现有栈桥西北侧的 P3 和 P4 点位附近。

总体来说，本工程建设对东山湾的湾内以及湾口以外的海域的潮流流态与工程前相比，基本没有发生改变，影响范围仅局限于工程现有栈桥北侧海域和南侧港池水域。

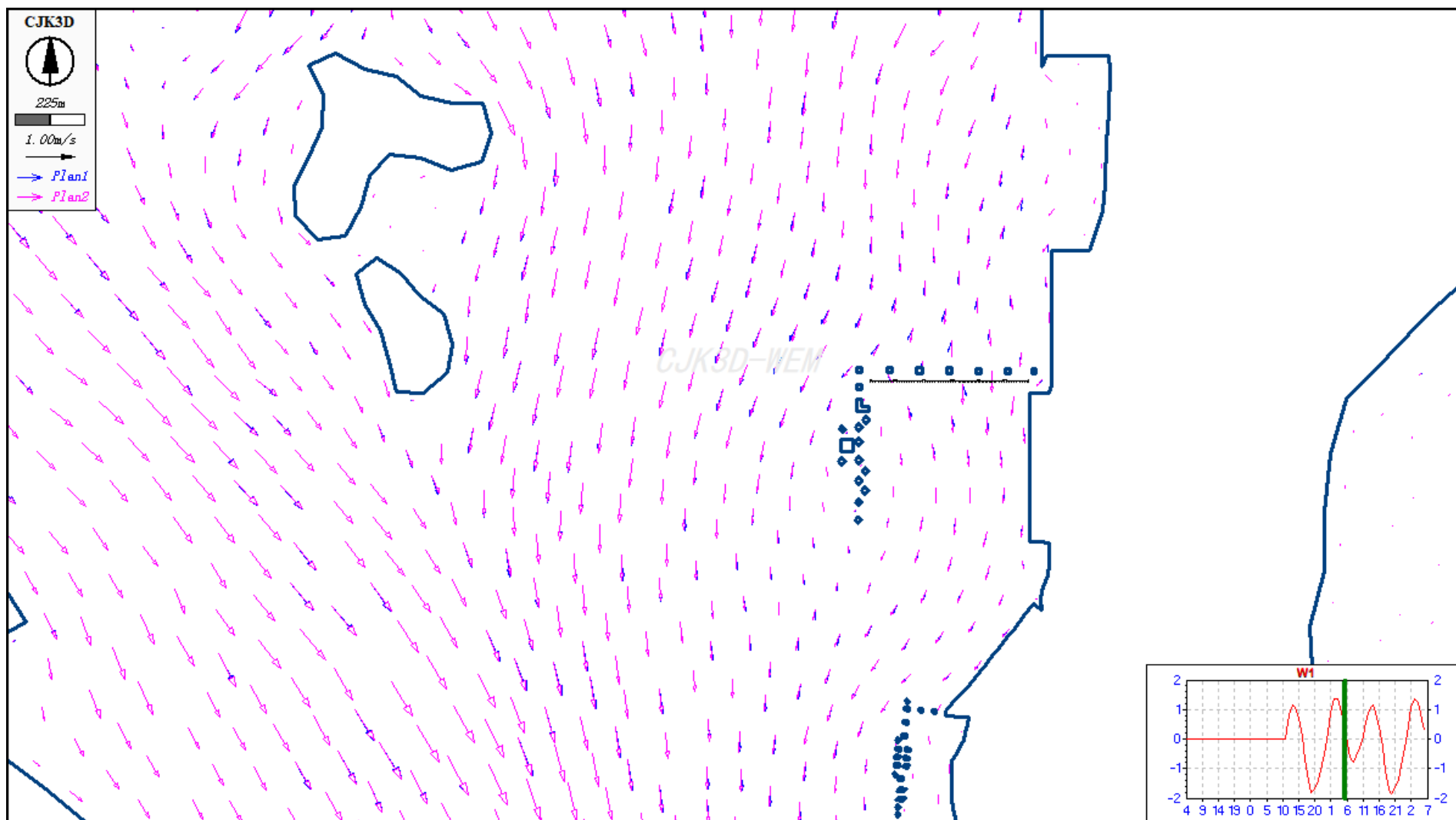


图 5.1-11 工程后大潮落急流场

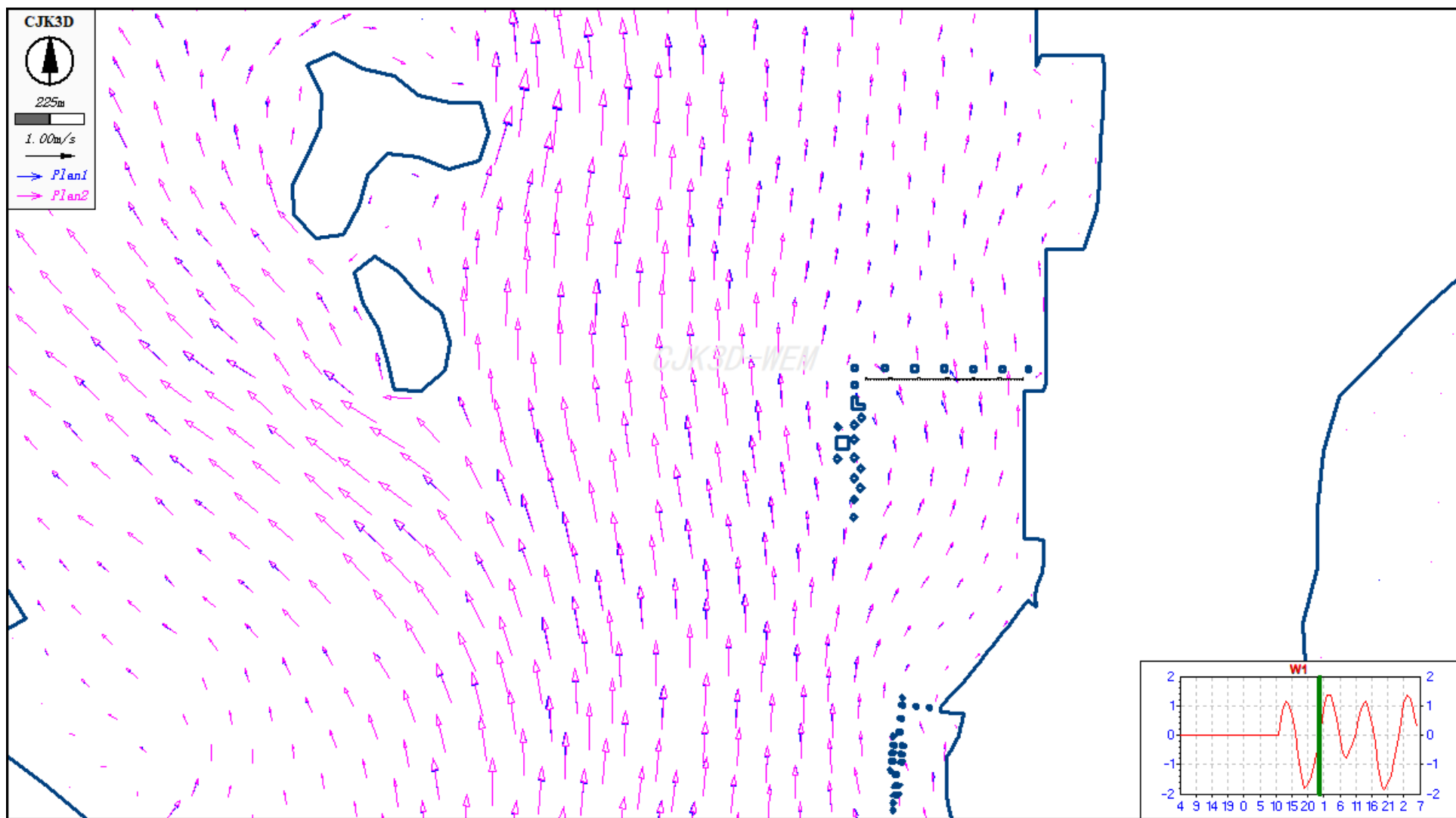


图 5.1-12 工程后大潮涨急流场

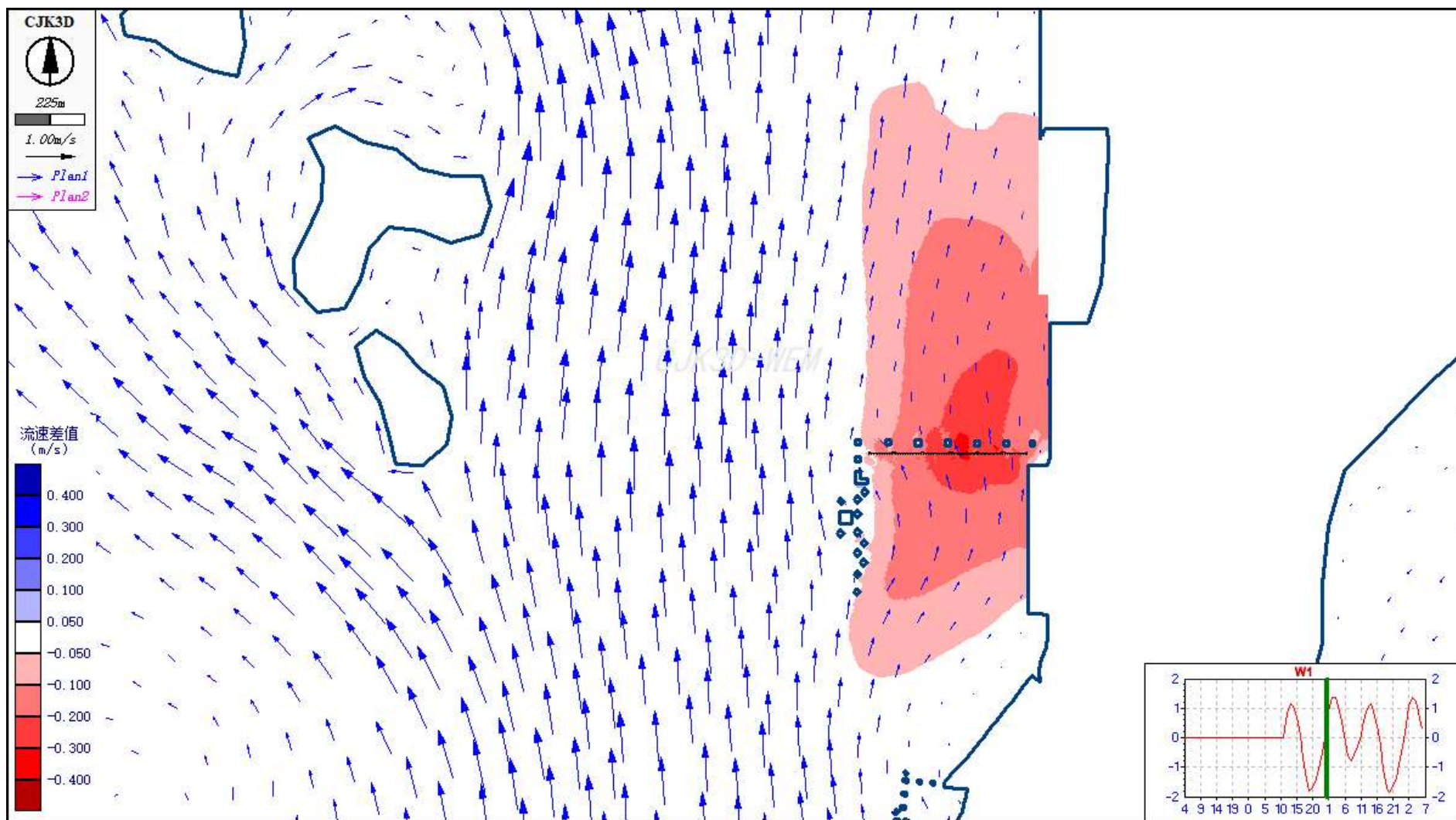


图 5.1-13 工程前后大潮期工程附近涨急时刻流速变化分布图

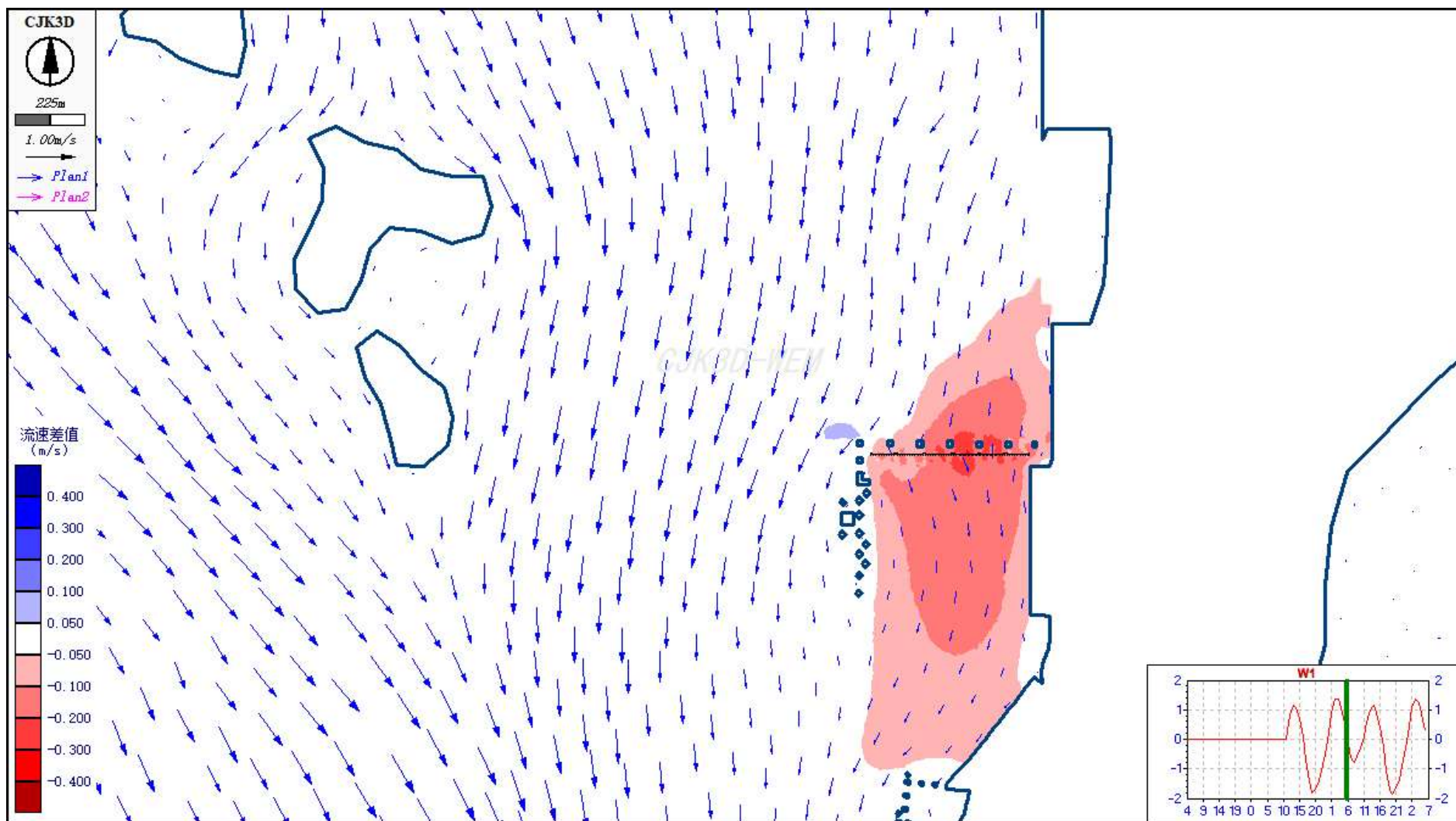


图 5.1-14 工程前后大潮期工程附近落急时刻流速变化分布图

5.2 冲淤环境影响预测分析

5.2.1 泥沙回淤分析

工程施工建设改变了局部水流侧边界与底边界，流态、流速变化进而影响了局部泥沙沉降平衡，造成工程区及其周边的泥沙冲淤变化。工程后，码头周边局部水域将产生潮流及泥沙冲淤状况的变化，利用所建的数学模型，根据床面冲淤预测模型，预测工程后冲淤变化情况。悬沙回淤计算采用刘家驹公式：

$$P = (1 + \Psi) \frac{K_1 s \omega t}{\gamma_0} \left[1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \left(\frac{d_1}{d_2} \right) \right]$$

式中：P 为 t 时段内的悬沙淤积厚度（m）； Ψ 为淤积物中推移质淤积占悬移质淤积的份额，工程上保守取 10%； K_2 为淤积系数； ω 为泥沙沉降速度（一般取 0.04cm/s）；s 为含沙量（kg/m³）； γ_0 为沉积物的干密度（kg/m³）；d₁、d₂ 为开挖前、后的平均水深（m）；V₁、V₂ 为开挖前、后的平均流速（m/s）；t 为 1 年的时间（以秒计）。

项目含沙量考虑风浪掀沙的作用，在工程区附近没有河口排沙时，平均含沙量计算公式采用下式计算：

$$S = 0.045 \frac{\gamma_s \gamma}{\gamma_s - \gamma} \frac{(|V_1| + |V_2|)^2}{g d_1}$$

$$\text{式中：} \bar{V}_1 = \bar{V}_T + \bar{V}_U; \quad \bar{V}_U = 0.02 \bar{U}; \quad V_2 = 0.2 \frac{H}{d_1} C$$

S₁ 为平均含沙量（kg/m³）； γ_s 为泥沙颗粒的容重（kg/m³）； \bar{V}_1 为潮流和风吹流的时段平均合成流速（m/s）； \bar{V}_2 为波浪水质点的平均水平速度（m/s）；d₁ 为滩面的平均水深（m）； \bar{V}_T 为潮流的时段平均流速（m/s）； \bar{V}_U 为风吹流的时段平均流速（m/s）； \bar{U} 为时段平均风速（m/s）；H 为波高（m）；C 为波速（m/s）。

根据东山湾海洋站多年实测波浪资料，得到东山湾的平均波高为 0.496m，平均周期为 3.9s。

工程完成后，工程周边海域地形冲淤计算结果插值如图 5.2-1 所示，由于东山湾古雷水域港阔水深，陆向、海向来沙有限，淤积轻微，且项目现状周边为冲刷平衡区域，南 2#码头前沿停泊水域和回旋水域位于航道深槽，属于弱冲刷区域。

根据建设单位提供资料，工程建设至今，栈桥及防撞墩南侧港池仅进行过一次维护

性疏浚，运营以来年均淤积量小于 10cm/a。工程建设后南侧港池流速减少，但是由于工程所在海域陆源、海源来沙量很小，所以工程后年淤积量约为 10~30cm/a，海域冲淤分布与工程前后流速变化趋势基本相符，受工程防撞墩建设影响，工程区周边整体表现为防撞墩南北侧海域以弱淤积为主，部分区域流速有所增加呈冲刷状态，总体上工程及周边海域的冲淤幅度不大。

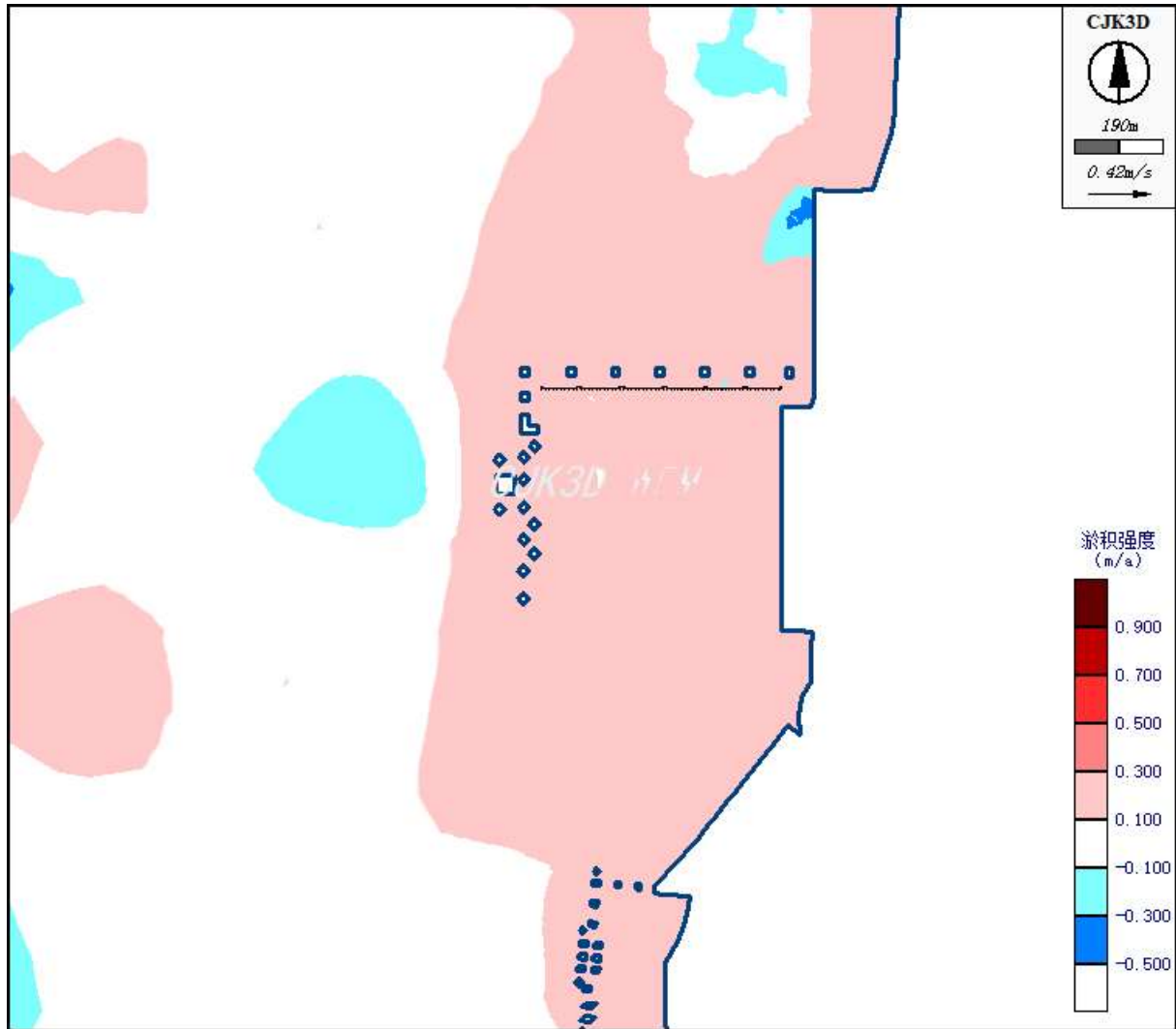


图 5.2-1 项目建成后周边地形冲淤分布 (m/a, 正值: 淤积, 负值: 冲刷)

5.2.2 骤淤分析

据 1961~2013 年 53 年的资料统计，登陆和影响福建的热带气旋共 341 个，年均 6.4 个，最多为 13 个，最少为 1 个，其中登陆 101 个，年均 1.9 个，登陆闽南地区 74 个，年平均 1.4 个。影响福建的热带气旋多集中于 6 月~9 月，占 88%。

东山湾是台风影响频繁地带，1961 年~2013 年影响东山湾的台风共 268 个，影响台风多年平均 5.1 个。台风及其带来的暴雨、暴潮、巨浪，常常给福建沿海造成巨大的

经济损失，如 2005 年 13 号强台风“泰利”于 9 月 1 日在福建中部莆田登陆，登陆时风力 12 级（35m/s），致使福州、莆田、泉州、宁德、厦门、漳州 6 个设区市 46 个县 254.57 万人受灾，直接经济损失 37.2 亿元。

东山湾古雷水域港阔水深，陆向、海向来沙有限，淤积轻微。参考《福建省港湾数模与环境研究》项目系列专著之《福建省海湾围填海规划水动力影响评价》，东山湾百年一遇风场作用下最大底沙悬浮质量浓度分布如图 5.1-16，高底沙悬浮质量浓度分布在大霜岛（位于东山湾西北部）附近海域，从分布趋势看，西部浓度大于东部。

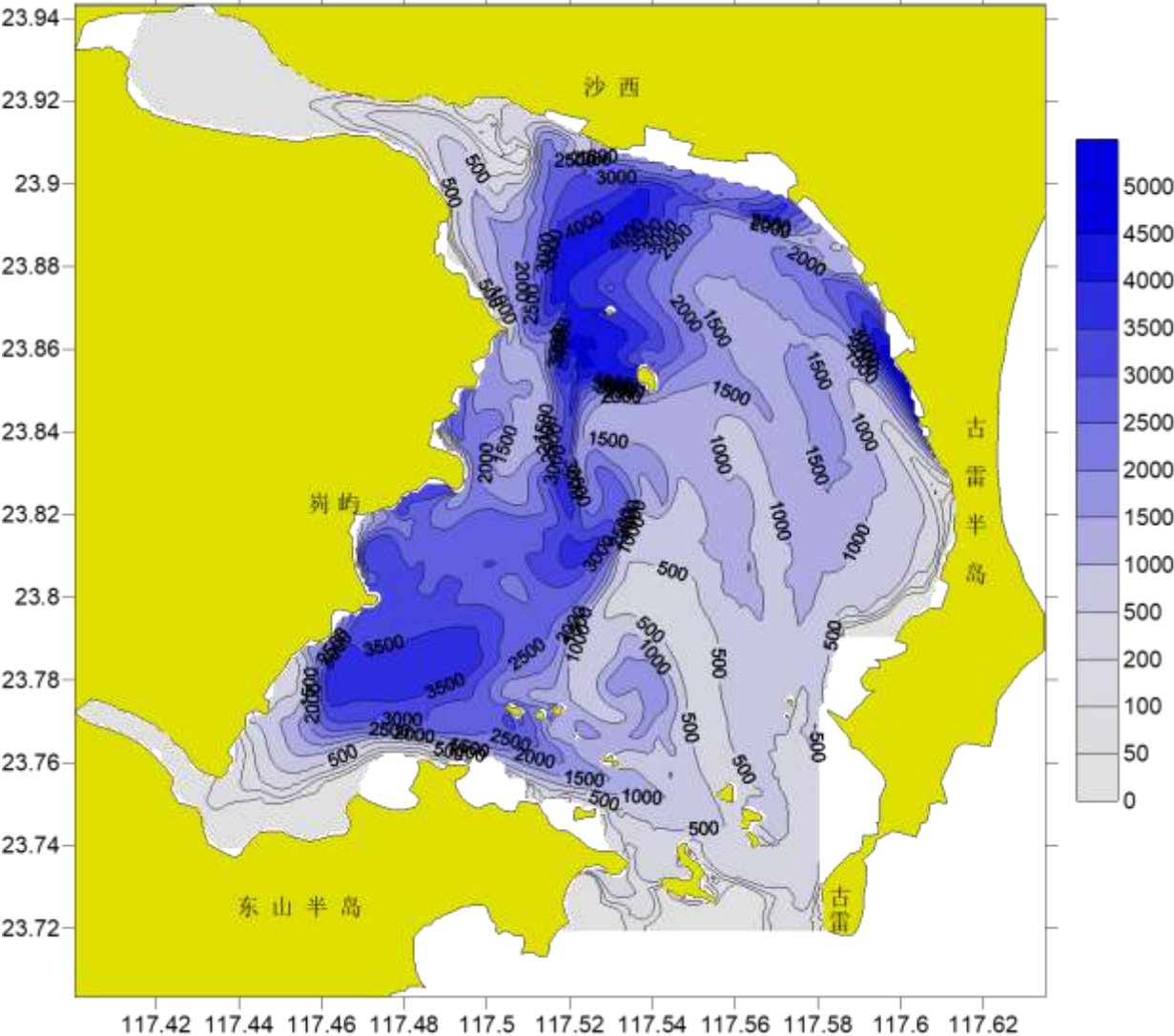


图 5.1-16 百年一遇风场最大时的底层悬浮沙浓度 (mg/L)

根据 100 年一遇风场条件下的泥沙浓度（不利性考虑，以底层悬沙浓度代替垂线平均悬沙浓度进行计算），计算得到在大风作用 48 小时下，工程区周边海域最大淤积厚度约 34cm，位于围填区南部水域，该水域本属面积小，水深浅，较为封闭的水域，不承担航运、大船靠泊等对水深条件要求较高的功能，因此该区域骤淤不会有较大的不利影

响。码头前沿靠泊水域 48h 内平均淤厚约 27cm，其余区域 48h 内平均淤厚均在 17cm 以下，距航道较近的港池疏浚区东部水域最大淤厚不超过 2cm，对航道水深没有影响。综上，百年一遇大风天气下，48h 工程区及其周边的冲淤强度总体不大，同时百年一遇大风的发生概率较低，出现以上强度冲淤情况的概率较低。

5.3 海水水质环境影响预测与评价

根据本项目工程特点，项目运营期不排放废水，不会对海水水质造成影响，因此可能对海水水质环境造成影响的主要因素有：施工期桩基泥沙入海及施工期污染物排入海对海水水质的影响。

5.3.1 施工期泥沙入海对海水水质的影响

水质计算模型为平面二维非恒定对流、扩散模型，污染因子均先用保守物质计算。污染物扩散的方程表达式如下：

$$\frac{\partial c}{\partial t} + u \frac{\partial c}{\partial x} + v \frac{\partial c}{\partial y} = \frac{1}{H} \left[\frac{\partial}{\partial x} (HK_x \frac{\partial c}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (HK_y \frac{\partial c}{\partial y}) \right] + f_c$$

$$\frac{\partial c}{\partial t} + u \frac{\partial c}{\partial x} + v \frac{\partial c}{\partial y} = 0$$

式中：c——悬浮物质的浓度；

K_x, K_y ——分别为 x, y 方向的湍流扩散系数；

f_c ——污染源的污染强度；

上述方程的初始条件： $c(x, y)|_{t=0} = c_0(x, y)$ ；

边界条件：闭边界上，由于没有物质通量，取其浓度值为零；

开边界上，当流向向外时，要求满足 $\frac{\partial c}{\partial t} + u \frac{\partial c}{\partial x} + v \frac{\partial c}{\partial y} = 0$ ；

当外海向内流时，取边界值为零。

根据工程分析，每个基槽开挖施工点位悬浮泥沙源强估算为 4990g/s，桩基施工点位悬浮泥沙源强估算为 177.3g/s，按单点施工对悬浮泥沙的源强进行预测，由于工程施工位置水深较大，桩基施工期间产生的悬浮泥沙浓度大于 10mg/L 的基本位于施工点悬浮物释放位置所在网格内，影响范围极小，主要对基槽开挖施工产生的悬浮泥沙进行模拟计算。由于项目所在海域范围限制只能使用一艘抓斗船进行施工，因此模拟单点施工悬浮泥沙影响范围和在施工区域边界添加 6 个有代表性的施工点，利用数学模型预测每个位置施工过程中产生悬浮物的扩散范围和浓度，再根据施工悬浮泥沙影响范围包络悬

浮物的最大影响面积。施工过程中单点施工悬浮物扩散最大影响范围和全范围施工悬浮泥沙包络影响范围如图 5.3-1 和图 5.3-2 所示。

根据预测分析结果，单点疏浚施工导致的施工悬浮物浓度大于 100mg/L 的影响范围为 284m²，大于 50mg/L 小于 100mg/L 的影响范围为 8806m²，大于 20mg/L 小于 50mg/L 的影响范围为 119808m²，施工悬浮物浓度大于 10mg/L 小于 20mg/L 的影响范围为 435556m²，主要顺潮流涨落潮方向分布在沿岸区域。

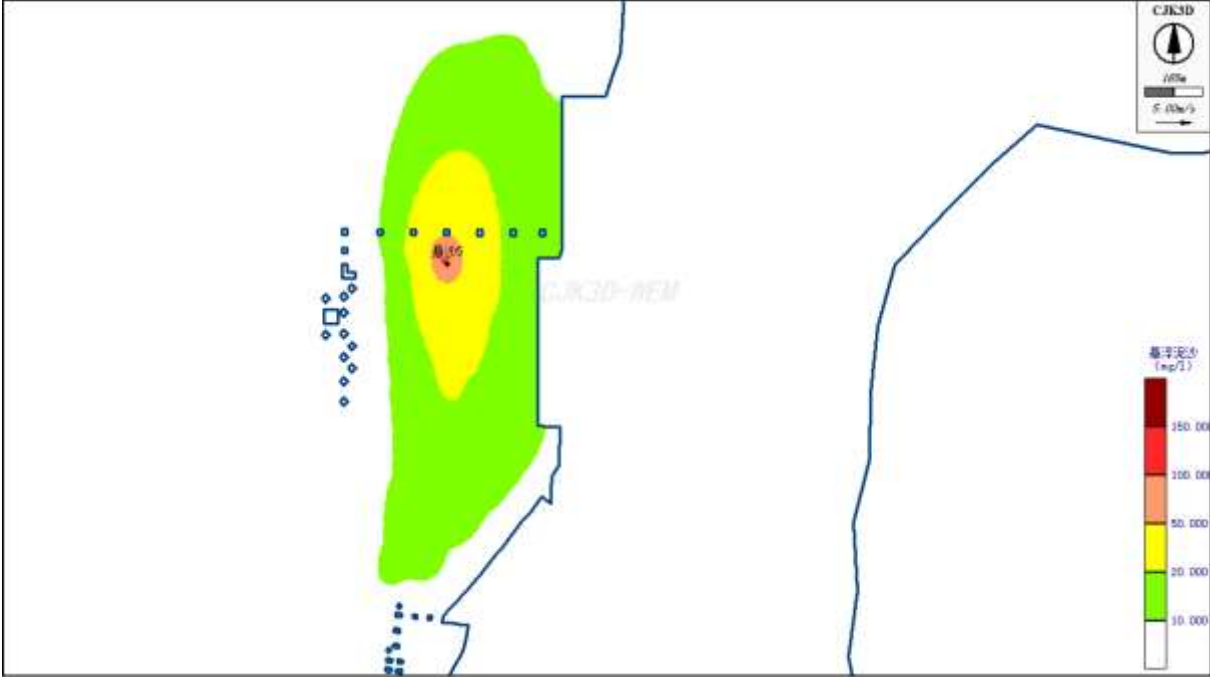


图 5.3-1 单点施工悬浮物扩散全潮最大影响范围图

根据预测分析结果，开槽施工导致的施工悬浮物浓度大于 150mg/L 的影响范围为 0.095km²，大于 100mg/L 小于 150mg/L 的影响范围为 0.223km²，大于 50mg/L 小于 100mg/L 的影响范围为 0.633km²，大于 20mg/L 小于 50mg/L 的影响范围为 0.797km²，施工悬浮物浓度大于 10mg/L 小于 20mg/L 的影响范围为 1.375km²，主要顺潮流涨落潮方向分布在沿岸区域。

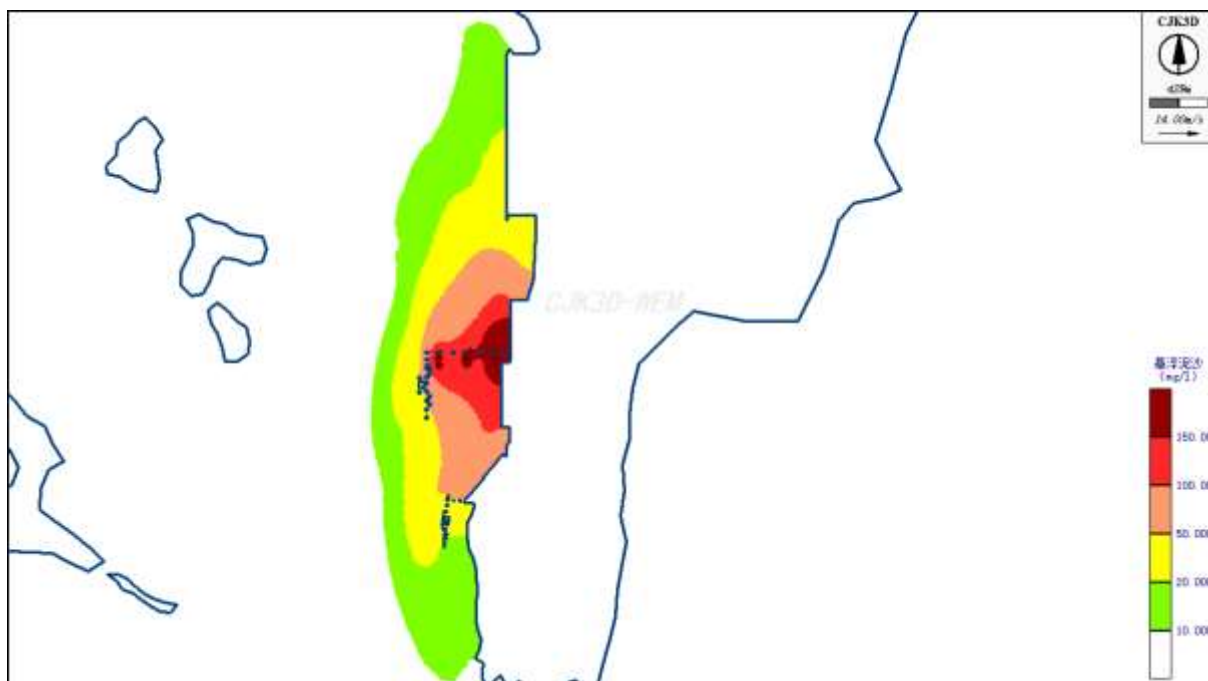


图 5.3-2 区域施工悬浮物全潮最大影响包络范围图

5.3.2 施工期废水排放对海域水环境的影响

项目运营期没有废水排放，因此本评价主要针对施工废水排放对海域水环境的影响进行分析，施工场地废水主要为施工船舶含油废水、生活污水，陆域施工人员生活污水、施工机械车辆冲洗废水。具体如下：

(1) 陆域生活污水

陆域施工人员生活污水产生量为 4.8t/d，主要污染因子为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N。施工陆域生活污水依托腾龙芳烃厂区污水处理站处理，处理达标后由腾龙芳烃厂区回用不外排，污水不排入海域，因此本项目施工期产生的生活污水对周边海域、陆域环境影响较小。

(2) 施工生产废水

施工机械设备检修、冲洗废水量约 4t/d，主要污染因子为 SS、石油类。通常情况下，施工机械临时保养站（含停车场）对运输车辆和机械设备的冲洗主要集中在每日晚上，冲洗频率为每日 1 次。施工生产废水进入现有项目码头的污水收集池，经污水管道输送至腾龙芳烃项目含油污水处理厂，达标后回用作冷却补水，不外排，对海域环境影响较小。

(3) 施工船舶污水

根据工程分析，施工期船舶污水主要是船舶含油污水和船舶工作人员的生活污水。

施工期船舶生活污水产生量约为 $1.92\text{m}^3/\text{d}$ ，船舶含油污水产生量约为 $0.56\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分污水含污染物浓度较高，如直接排入海，将对周边海域水质造成较大影响。根据交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发[2007]165号)，对“在港口水域范围内航行、作业的船舶”的排污设备实施铅封管理。因此，施工船舶的排污设备应实施铅封，施工船舶产生的生活污水收集后上岸处理，含油污水收集上岸后交由有资质单位接收处理，禁止直接排入海域，在采取上述环保措施后，施工期船舶污水排放对海域水质影响很小。

5.4 海洋沉积物环境影响分析

根据本项目工程特点，可能对沉积物环境造成影响的主要因素有：施工期一是基槽开挖、桩基活动及入海的泥沙，二是污染物排入海对沉积物的影响。

5.4.1 基槽开挖、桩基活动及入海泥沙对沉积物环境的影响分析

建设项目对海域沉积物环境影响主要表现为施工期基槽开挖、桩基活动对海域沉积物的扰动以及产生的悬浮泥砂在周边海域沉降，引起局部海域表层沉积物环境的变化。项目施工影响海洋沉积物属于短期效应，施工产生的悬浮颗粒均源于项目施工海域表层沉积物本身，对既有的沉积物环境产生的影响甚微，因此施工悬浮颗粒的扩散和沉降不会对周边海域海洋沉积物理化性质产生影响，不会引起海域总体沉积环境的变化。

5.4.2 施工期污染物排放对沉积物环境的影响分析

本项目施工期产生的废污水主要为施工船舶含油废水、生活污水，陆域施工人员生活污水、施工机械车辆冲洗废水等。施工船舶排污设备实施铅封管理，产生的废(污)水落实岸上接受、处理；施工现场的生活污水、生产废水依托腾龙芳烃厂区污水处理站处理。项目施工期废水均不排入海。

项目施工生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运、处理；船舶生活垃圾由具备相应接收能力的废物接收单位接收；施工过程中产生废淤泥、废弃泥浆和泥渣通过自卸汽车运至符合环保部门要求的地方排放倾倒；拆除期产生的废防撞桩、废栈桥预制板及混凝土块等能综合利用的尽量综合利用，不能利用的运至指定的建筑垃圾堆放场堆放。项目施工期固体废物均不排入海。

经上述处理后施工期各类废(污)水及固体废物对周边海域海洋沉积物环境影响很小。

5.5 海洋生态环境影响分析

根据项目工程特点，对海洋生态环境产生影响主要集中在施工期，施工期海洋生态影响主要为灌注桩桩基等占海对底栖生物的影响，及施工过程中可能发生的悬浮泥沙散落海对海洋生物的影响。

5.5.1 桩基施工造成的底栖生物损失

桩基施工将会彻底损坏所在处的底栖生物，根据工程分析可知，项目桩基占用海域面积为 159m^2 ，根据 § 4.4 海洋环境质量现状调查结果，2022 年春季调查海域的潮下带底栖生物生物量平均为 $13.05\text{g}/\text{m}^2$ ，则桩基施工导致的底栖生物损失量为 2075g 。

5.5.2 悬浮泥沙入海对海洋生物的影响

悬浮泥沙主要通过增加水体浑浊度所产生一系列负效应及沉降后掩埋作用而对水体中各生物类群，如浮游植物、浮游动物及鱼类等进行生理、行为、繁殖、生长等方面的影响，从而影响整个水生态系的种群动态及群落结构。

(1) 对初级生产力、浮游生物的影响

施工过程对浮游生物的影响首先主要反映在悬浮泥沙入海将导致水的混浊度增大，透明度降低，影响初级生产力、浮游生物的繁殖生长。根据曾秀山的研究结果表明：在悬浮泥沙的浓度为 $150\text{mg}/\text{L}$ 的情况下，尽管其中某些有害物质和营养盐有不同程度的释放，但对初级生产力不产生明显影响。当混合作用使得悬浮泥沙颗粒的浓度维持在 $130\pm 30\text{mg}/\text{L}$ 时，真光层光照度降低到表层光照度的十分之一以下，浮游植物光合作用受到抑制，初级生产力大约只有对照样三分之一。

根据悬浮泥沙入海影响的计算结果，悬浮泥沙增量影响范围集中在桩基附近，影响范围不大。悬浮泥沙增量浓度大于 $150\text{mg}/\text{L}$ 的影响范围约 0.095km^2 ； $100\sim 150\text{mg}/\text{L}$ 的影响范围约 0.223km^2 ； $10\sim 100\text{mg}/\text{L}$ 的影响范围约 2.805km^2 。施工过程引起海水中悬浮泥沙的人为增量超过 $150\text{mg}/\text{L}$ 的范围仅分布在施工作业点附近范围，约 95000m^2 ，在此范围内对初级生长力、浮游生物有一定的影响。

此外，悬浮泥沙影响还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等。比照长江口航道悬浮泥沙对水生生物的毒性效应的试验结果，当悬浮泥沙浓度达到 $9\text{mg}/\text{L}$ 时，将影响浮游动物的存活率和浮游植物光合作用。根据悬浮泥沙扩散计算的结果，悬浮泥沙增量大于 $10\text{mg}/\text{L}$ 的包络线面积约为 3.123km^2 ，在此范围内对浮游生物有一定的影响。

施工引起的环境影响是局部的，且这种不良影响是暂时的，随着工程的结束，泥沙

沉降后，水质将逐渐恢复，浮游生物和游泳生物群落会逐渐恢复正常。

(2) 对渔业资源的影响

施工期间由于悬浮泥沙入海也会在一定程度上对施工区附近海域的渔业资源环境影响影响。虽然游泳动物具有逃避恶劣环境，寻找适宜生存场所的本能，但对于正在孵化的鱼卵和处于生长阶段的仔鱼来讲，由于活动能力差，对环境条件的要求较高，而且较为敏感，施工阶段海域悬浮物及污染物扩散对工程区附近海区鱼卵、仔鱼的正常生长发育仍然会产生一定的负面影响。

(3) 对底栖生物的影响

本工程码头部分施工过程中，项目区周边海域的底栖生物将受入海泥沙的影响。根据生态现状调查资料，调查海域潮下带底栖生物平均生物量为 $13.05\text{g}/\text{m}^2$ ，主要出现的种类有似蛭虫、梳鳃虫、背蚓虫等。如果大量悬浮物的沉积可能引起底栖生物，特别是蛤、蛭等双壳类动物水管受到堵塞致死，这种影响主要集中于灌注桩施工外围悬浮泥沙含量较高的局部区域内。

5.5.3 项目建设导致海洋生物量损失的估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)中的规定，污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估分为一次性损害和持续性损害，生物资源损失率通过生物资源密度，浓度增量区的面积等进行估算，计算公式如下：

① 一次性平均受损量计算

$$W_i = \sum^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾，个，千克；

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，单位为个/ km^2 、尾/ km^2 、 kg/km^2 ；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 km^2 ；

n ——某一污染物浓度增量分区总数；

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(%)，生物资源损失率取值参见《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)附录 B，见表 5.5-1。

表 5.5-1 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50

注：1、本表列出污染物 i 的超标倍数 (B_i)，指超《渔业水质标准》或超 II 类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。2、损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。3、本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。4、本表对 pH、溶解氧参数不适用。

②持续性损害受损量计算

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15d 时，应计算生物资源的累计损害量。

$$M_i = W_i \times T$$

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为个、尾、kg；

W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为个、尾、kg；

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数(以年实际影响天数除以 15)，单位为个。

根据悬浮泥沙扩散的预测结果可知：

工程施工造成的悬浮泥沙增量达到 100mg/L 浓度包络总面积 0.318km²，悬浮泥沙增量达到 50mg/L~100mg/L 浓度包络总面积 0.633km²，悬浮泥沙增量达到 10mg/L~50mg/L 浓度包络总面积 2.172km²。见表 5.5-2。

表 5.5-2 工程悬浮泥沙影响面积及超标倍数

悬浮泥沙浓度 (mg/L)	影响面积 (km ²)	超标倍数 (B_i)
100	0.318	≥ 9 倍
50	0.633	$4 < B_i \leq 9$
10	2.172	$1 < B_i \leq 4$ 及 $B_i \leq 1$ 倍
合计	3.123	

根据调查，2022 年春季浮游植物细胞数量的平均值为 4.78×10^4 cells/L；浮游动物的平均生物量为 119.6mg/m³；鱼卵平均密度为 0.681 ind/m³；仔稚鱼平均密度为 0.028 ind/m³；游泳动物平均生物量为 304.1kg/km²。本评价根据不同悬浮泥沙浓度影响面积和生物损失率计算海洋生物资源一次性受损量见表 5.5-3。

表 5.5-3 海洋生物资源受损量计算表

项目名称	各类生物平均损失率 (%) 及生物资源密度				
	浮游植物	浮游动物	鱼卵	仔稚鱼	游泳动物
生物资源密度	4.78×10 ⁷ cells/ m ³	119.6mg/m ³	0.681ind/m ³	0.028ind/m ³	304.1kg/km ²
各类生物损失率 (B _i ≥9 倍)	50%	50%	50%	50%	20%
一次性平均受损量	7.6×10 ¹² cells	190.1kg	1.08×10 ⁶ ind	44520ind	19.34kg
各类生物损失率 (4<B _i ≤9 倍)	40%	40%	40%	40%	15%
一次性平均受损量	1.21×10 ¹³ cells	302.8kg	1.72×10 ⁶ ind	70896ind	28.87kg
各类生物损失率 (1<B _i ≤4 倍)	20%	20%	20%	20%	5%
一次性平均受损量	2.07×10 ¹³ cells	519.5kg	2.96×10 ⁶ ind	121632ind	33.03kg
一次性受损总量	4.04×10 ¹³ cells	1012.4kg	5.76×10 ⁶ ind	237048ind	81.24kg
持续性受损总量	3.23×10 ¹⁴ cells	8099.2kg	4.61×10 ⁷ ind	1896384ind	649.92kg

注：本工程灌注桩成桩施工工期约 120 天，当染物浓度增量区域存在时间大于 15 天，需计算一次性受损总量及持续性损害受损量，T 为 8 个。评价水深按 10m 进行计算。

5.5.4 工程建设导致海洋生物量损失的货币化估算

(1) 桩基永久占用海域导致底栖生物的经济损失量

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)，底栖生物经济损失按下式计算：

$$M = W \times E$$

式中：

M——经济损失金额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

P——生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海域捕捞产值与产量均值的比值计算，单位为元每千克（元/kg）。本报告按照目前贝类的平均价格为 10 元/kg 进行计算。

本工程项目桩基占用海域面积为 159m²，在此范围内的海域将被永久占用，对底栖生物生长环境造成不可逆影响的影响，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算。

根据 5.5.1 节结论可知，本工程项目桩基占用海域导致的潮下带底栖生物量损失为 2075g。

码头永久占用海域导致底栖生物经济损失=底栖生物损失量×20年×价格=2075g×10元/kg×20年=415元。

(3) 悬浮泥沙入海导致海洋生物损失的货币化计算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)，鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按下列公式计算：

$$M = W \times P \times E$$

式中：

M——鱼卵和仔稚鱼的经济损失金额，单位为元（元）；

W——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）、kg；

P——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，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，单位为百分比（%）；

E——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。按照目前平均为 1 元/尾。

成体生物资源经济价值按下式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物体称体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

W_i ——第 i 种类生物体成体生物资源损失的资源量，单位为千克（kg）；

E_i ——第 i 种类生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg），游泳动物按 20 元/kg 计。

根据悬浮泥沙扩散的预测结果可知：

悬浮泥沙入海造成的海洋浮游生物损失为持续性生物资源损害，本工程灌注桩成桩施工工期约 120 天，污染物浓度增量区域存在时间大于 15d，其实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿：

海洋生物经济损失=海洋生物持续性受损量×(3 年/工期)×成活率×价格：

具体补偿情况如表 5.5-4 所示：

表 5.5-4 施工期悬浮泥沙造成的海洋浮游生物经济损失估算

项目	鱼卵	仔稚鱼	游泳动物
持续性受损量	4.61×10 ⁷ ind	1896384ind	649.92kg
成活率	1%	5%	100%
生物资源价格	1 元/尾	1 元/尾	20 元/kg
损失经济价值	461000 元	94819.2 元	12998.4 元
损害补偿金额 (以 3 倍计)	1383000 元	284457.6 元	38995.2 元
补偿额合计	1706452.8 元 (170.6 万元)		

(4) 海洋生物资源损害补偿总金额

综上，本工程建设造成的海洋生物损失赔偿总金额为底栖生物损失量和悬浮泥沙入海导致海洋生物损失量的和，即合计 170.7 万元。

5.5.5 施工期废水排放对海洋生态环境的影响

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

本工程施工船舶机舱含油污水均上岸交由具有资质单位负责接收和处置，不排入工程区附近海域。因此只要严格施工管理，正常情况下不会对海域生态环境产生不良影响。

施工期间，施工船舶含油污水定期送至岸上交有资质的单位处理，船舶生活废水通过标准接头与岸上接收设施相接；施工生产废水循环使用不外排，施工人员生活污水排入化粪池处理后，排入当地市政污水管网，不会对工程海区的海洋生态环境造成影响。

5.5.6 施工噪声对海洋生态影响分析

施工期噪声主要来源于施工船舶在作业海域产生的施工噪声，施工船舶最大噪声约为 95dB(A)。噪声向周围海域辐射传播，从而改变海洋声环境现状，有可能对海洋生物的活动规律产生影响，但施工完成后影响随即消失。

海域中某些海洋生物对噪声较敏感，一些游泳动物具有一定的灵活性，会自动躲避噪声，对噪声躲避能力欠佳或躲避不及的一些海洋生物可能会因为高强度噪声产生的震动能量而受到较大影响甚至死亡。但总的来说，施工噪声衰减快，对海洋生物的影响不大，因此施工噪声对海洋生态的影响相对较为轻微。

5.5.7 施工期固体废物排海对生态影响分析

项目施工生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运、处理；船舶生活垃圾由具备

相应接收能力的废物接收单位接收；施工过程中产生废淤泥、废弃泥浆和泥渣通过自卸汽车运至符合环保部门要求的地方排放倾倒；拆除期产生的废防撞桩、废栈桥预制板及混凝土块等能综合利用的尽量综合利用，不能利用的运至指定的建筑垃圾堆放场堆放。项目施工期固体废物均不排入海。施工期固废经妥善处置后对海洋生态环境影响很小。

5.6 环境敏感目标影响分析

5.6.1 对漳江口红树林国家级自然保护区的影响

5.6.1.1 漳江口红树林保护区概况

(1) 保护区概况

福建漳江口红树林国家级自然保护区位于福建省南部的云霄县东霞镇境内，以漳江口为主体，是以红树林及其栖息野生动物为主要保护对象的湿地类型保护区。

漳江口红树林国家级自然保护区始建于 1992 年，1997 年 7 月经省政府批准成为省级自然保护区，2003 年 6 月经《国务院办公厅关于发布河北衡水湖等 29 处新建国家级自然保护区的通知》（国办发[2003]54 号）批准成为国家级自然保护区，总面积 2360 公顷，其中核心区面积 700 公顷、缓冲区 460 公顷、实验区 1200 公顷。

(2) 保护区主要保护对象

保护区的主要保护对象是红树林湿地生态系统、濒危动植物物种和东南沿海水产种质资源，属于滨海湿地类型自然保护区。这里是东亚水鸟的重要栖息地和歇脚站，是众多具有重要经济价值的水生鱼类、贝类的重要繁殖地和栖息地。

保护区内红树植物主要分布在核心区漳江口南岸的竹塔村和北岸的石蔗港沿海滩地。主要包括海榄雌林、蜡烛果林、海榄雌+蜡烛果林、秋茄林、秋茄+蜡烛果林、木榄林。红树林及沿海滩地为湿地鸟类提供了优良的栖息环境，根据《保护区综合科学考察报告》（厦门大学、漳江口红树林国家级自然保护区管理局，2018 年）在保护区记录鸟类 103 种，隶属于 14 目 34 科。其中水鸟 58 种，非水鸟 45 种，水鸟中以鸬鹚类、鹭类、鸥类和鸭类为主。

(3) 工程与保护区位置关系

漳江河口属福建东山湾的上游，本项目位于东山湾下游古雷作业区前沿海域，距离福建漳江口红树林国家级自然保护区直线距离约 17.6km，距离较远。

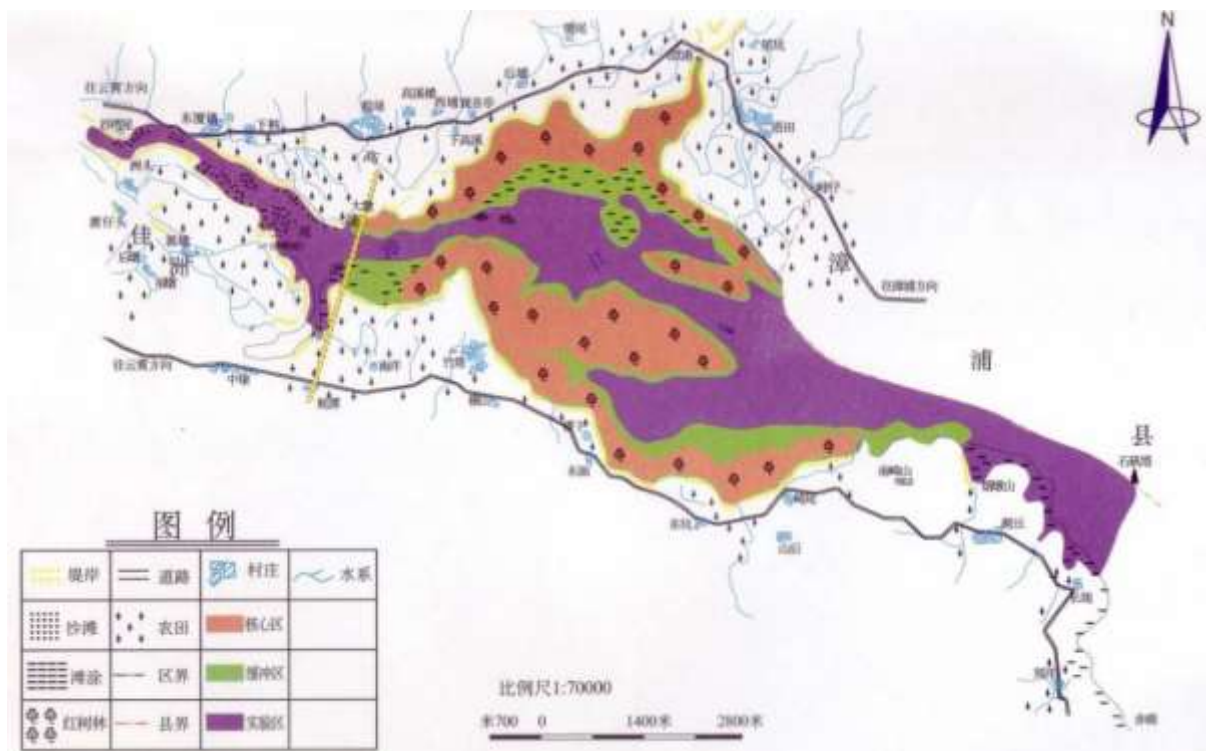


图 5.6-1 漳江口红树林国家级自然保护区范围及功能区

5.6.1.2 对漳江口红树林国家级自然保护区的影响

本项目与漳江口红树林国家级自然保护区直线距离约 17.6km，距离较远，不位于本项目评价范围内。正常条件下，对海洋环境影响较大的施工及作业内容是桩基施工，根据水质影响数值模拟分析预测，施工期的悬浮泥沙范围不会影响至红树林保护区，因此本项目对于漳江口红树林国家级自然保护区的景观/生态系统的影响、对生物群落的影响、对种群/物种的影响、对主要保护对象的影响、对生物安全的影响和对社会因素等基本不会产生影响。

5.6.2 对东山珊瑚省级自然保护区的影响分析

5.6.2.1 东山珊瑚省级自然保护区概况

东山珊瑚省级自然保护区（以下简称“保护区”），于 1997 年 8 月 25 日经福建省人民政府批准建立，为省级自然保护区。

保护区位于福建省东南端，东临台湾海峡，与台湾岛隔海相望，南濒广东、西隔诏安湾与诏安县对峙，北隔东山湾与漳浦县古雷半岛为邻，北面跨过八尺门海峡与云霄县相连。保护区面积为 3630hm²，其中核心区 1498hm²、缓冲区 1073hm²和实验区 1059hm²。保护区分为 3 个片区。第一部分是东门屿片区，位于东山县东门屿（塔屿）附近水域，包括东门屿、有水岩屿、虎屿头、大平屿等；第二部分是头屿片区，位于东山县马銮湾

（前港）和金銚湾（后港）海域，包括南屿—不流屿—头屿—赤屿等；第三部分是鸡心屿片区，位于东山县金銚湾南部海域，包括圆锥角—牛仔礁—鸡心屿等。

东山珊瑚自然保护区是我国大陆沿岸最北端发育和保存较好的造礁石珊瑚群落。造礁石珊瑚分布区渔业资源丰富，品种多，拥有丰富的经济生物资源，当地居民赖以为生。珊瑚分布密集区面积约 500hm²，据 2007 年、2012~2014 年中国科学院南海海洋研究所和东山县海洋与渔业局以及 2002 年国家海洋局第三海洋研究所等单位的两次综合科学考察表明：海域内腔肠动物门珊瑚虫纲共出现 3 目 15 科 39 种，其中石珊瑚目 7 科 13 种（包括造礁石珊瑚 8 种），软珊瑚目 8 科柳珊瑚类 22 种和软珊瑚类 2 种，群体海葵目 1 科 2 种。而且其中的 8 种造礁石珊瑚是列入 CITES 公约附录 II 的保护物种。保护区属海洋和海岸生态系统类型自然保护区，保护对象为造礁石珊瑚群落及其栖息地为主的珊瑚生态系统及其生物多样性。保护区的建立使珊瑚生态系统及其生态环境得到较好保护，对于维护海洋生态环境、保护海洋生物多样性、支撑海洋生态安全也起到了积极作用。

为切实加强对造礁石珊瑚的保护，完善自然保护区管理，2015 年福建省人民政府批复同意对东山珊瑚省级自然保护区的范围和功能区进行调整（闽政文〔2015〕289 号）。

根据《东山珊瑚礁保护管理办法》，对东山珊瑚礁的保护管理要求包括：禁止非法采挖珊瑚礁和炸鱼、毒鱼等违法作业及其他破坏珊瑚礁的活动。因科学研究需要采挖珊瑚礁的，应当严格控制，并经省人民政府海洋行政主管部门批准。禁止以爆破、钻孔、施用有毒物质等方式破坏珊瑚礁。禁止用珊瑚礁烧制石灰或者作为其他建筑材料。禁止加工、销售珊瑚礁及其制品。禁止在珊瑚礁生态敏感区域内进行采石、挖砂、锚泊等活动，不得在保护区范围内开展养殖、捕捞等活动。禁止任何单位和个人在保护区内围海造地和修建损害自然保护区的海上、海岸设施。禁止任何单位和个人向保护区内排放污染物、倾倒废弃物。禁止在保护区设置排污口。本规定公布前已有的排污口，其污染物的排放不得超过国家和省规定的污染物排放标准。

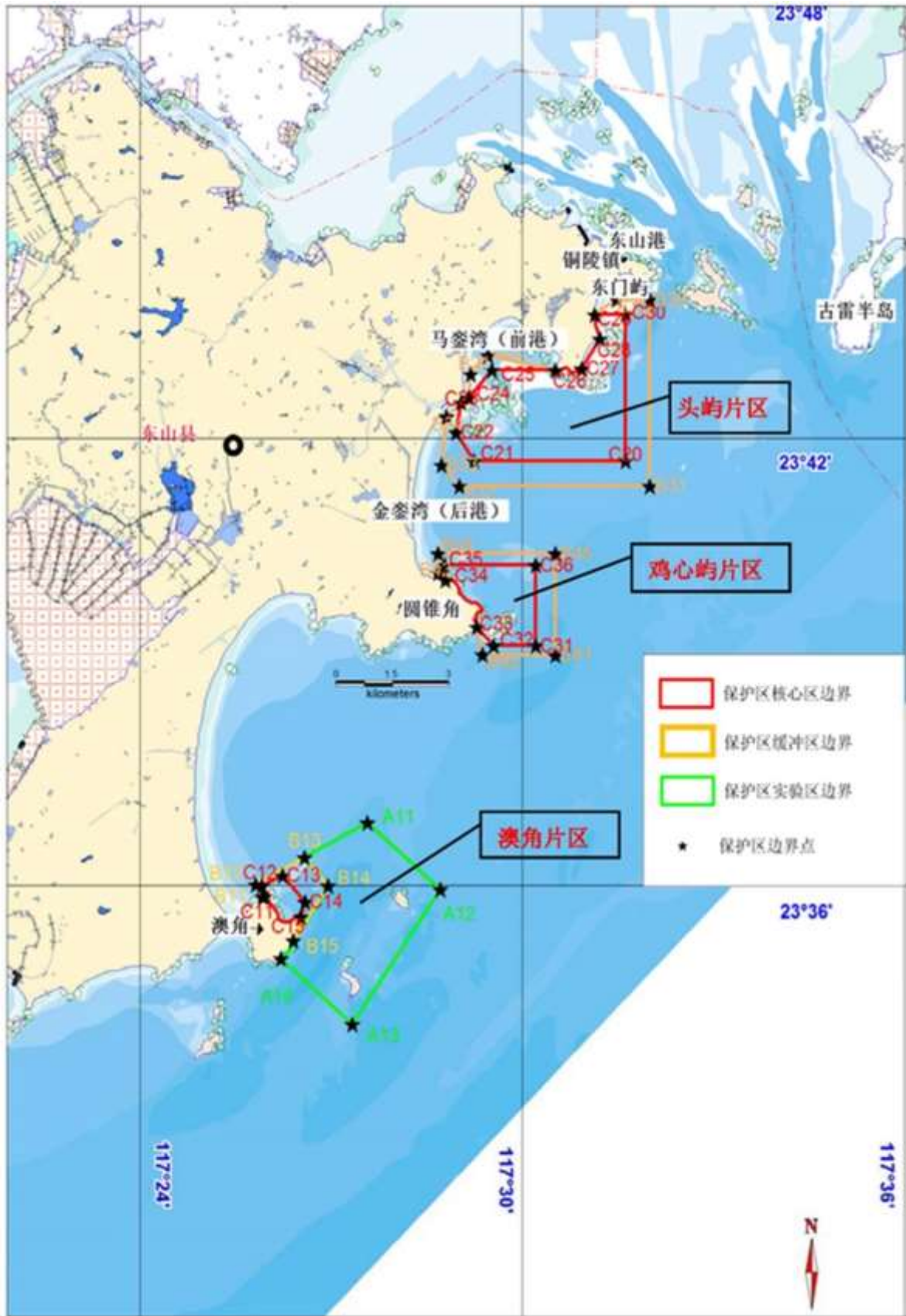


图 5.6-2 福建东山珊瑚省级自然保护区

5.6.2.2 对东山珊瑚省级自然保护区的影响

(1) 悬浮泥沙影响

项目距离东山珊瑚自然保护区最近距离约 2.4km，距离保护区最近的是头屿片区。正常情况下，本项目对保护区的主要影响因子为悬浮泥沙。东山珊瑚省级自然保护区海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第一类标准，即悬浮物人为增加量小于 10mg/L。根据数模结果分析（见图 3.5-2），本工程施工期引起海水含沙量增加超过 10mg/L 的影响范围未到达东山珊瑚省级自然保护区范围之内。因此，正常情况下，本项目施工期对东山珊瑚保护区影响很小。但项目施工期及运营期需加强管理，避免船舶溢油事故的发生。

(2) 水动力和冲淤影响

根据水动力预测结果，本项目建设对调整后的东山珊瑚省级自然保护区所在海域的流速、流向影响较小；从淤积分布图可见项目用海不会对保护区造成冲淤影响。

(3) 生活污水及含油污水的影响

本项目产生的废水主要是施工、作业船舶产生的生活污水及含油污水，本项目施工船舶机舱含油污水上岸交由有资质的单位负责接收和处置，生活污水应收集在船上的生活污水集污仓中，统一收集后由有资质单位接收处理。因此只要严格施工管理，正常情况下不会对东山珊瑚省级自然保护区产生不良影响。

5.6.3 对东山珊瑚礁生态保护红线区的影响分析

东山珊瑚礁生态保护红线区位于本项目西南侧，最近距离 2.4km。根据悬沙影响包络线与敏感目标叠置图，见图 3.5-2，本项目悬浮泥沙扩散不会影响东山珊瑚礁生态保护红线区的水质。本工程泥沙淤积影响范围主要在项目附近，不会影响到东山珊瑚礁生态保护红线区的珊瑚礁及其生态环境。

5.6.4 对铜陵海岸防护生态保护红线区的影响分析

铜陵海岸防护生态保护红线区位于本项目西南侧，最近距离 4.4km。根据悬沙影响包络线与敏感目标叠置图，见图 3.5-2，本项目悬浮泥沙扩散不会影响铜陵海岸防护生态保护红线区的水质。本工程泥沙淤积影响范围主要在项目附近，不会影响到铜陵海岸防护生态保护红线区。

5.6.5 对东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线区的影响分析

东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线区位于本项目北侧 12.1km，距离较远，对

其影响主要体现在水文动力及冲淤变化影响。根据数模预测结果，本项目建设前后，东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线区水文动力及冲淤环境变化均很小，施工期悬浮泥沙扩散人为增量 $>10\text{mg/L}$ 的范围未涉及到东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线区（见图 3.5-2）。本项目施工期及运营期的废水、固废均能得到妥善处置，不会向海域直接排放有害有毒的生活污水、含油污水及固体废弃物。因此，在严格落实本报告所提环保措施及环境风险防范措施的前提下，本项目施工及运营期间对东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线区造成的影响较小且随着运营的结束逐渐消失。

5.6.6 对中华白海豚影响分析

本节引用福建省水产研究所联合自然资源部第三海洋研究所针对东山湾开展鲸豚类现状调查资料。

5.6.6.1 中华白海豚概况

（1）东山湾海域中华白海豚历史调查情况

2011 年~2012 年在东山湾共目击了 2 次共 4 头次中华白海豚，均位于大霜岛的西南水域，见图 5.6-3（《福建沿海中华白海豚的分布与种群数量调查》（吴福星，2013 年））。且近几年均观测到中华白海豚在东山湾石矾塔附近海域及核电站外围海域活动。根据收集的媒体相关报道，2009 年漳江口 30 年来首次出现中华白海豚，数量为 2 头。此外，自 2018 年至 2023 年，每年均有红树林保护区管理局或渔民在保护区或核电站外围海域观测到中华白海豚，发现位置涵盖石矾塔附近海域、下游核电站站址外围海域，数量均为 2 头。有记录的观测情况见表 5.6-1。

表 5.6-1 东山湾漳江口水域历年观测到中华白海豚记录表

观测时间	地点	数量	备注
2009 年 8 月 1 日	漳江口红树林国家级自然保护区附近海域	2 头	媒体报道
2011~2012 年	大霜岛的西南水域	2 次共 4 头次	文献资料
2018 年 4 月 10 日	石矾塔附近海域	2 头	保护区管理局观测
2019 年 4 月 17 日	石矾塔附近海域	2 头	保护区管理局观测
2020 年 3 月 17 日	核电站址外围附近海域	2 头	渔民观测
2021 年 2 月 20 日	石矾塔附近海域	2 头	保护区管理局观测
2022 年 3 月 1 日	核电站站址外围海域	2 头	渔民观测



图 5.6-3 漳江口中华白海豚无人机拍摄历史影像记录

(2) 现状调查

根据中华白海豚研究文献及历史观测资料，福建省水产研究所联合自然资源部第三海洋研究所针对东山湾开展鲸豚类现状调查。

①调查时间：2023 年 6 月 9 日

②调查线路：利用“东铜顶 D-041 号”船在东山湾内开展了 1 个航次的野外船基调查，共覆盖调查航线 2 次。

③调查方法：选择天气晴朗、风浪较小（波弗特浪级 3 及以下）的时候进行，具体操作方法主要参照美国国家海洋与大气管理局（NOAA）的海洋鲸豚类考察记录方法。考察船沿预先设置的路线以 10km/h 左右的速度航行。考察船航行轨迹由 GPS 自动记录。



图 5.6-4 东山湾海域船基截线调查航线图

④调查结果

2023 年 6 月 9 日 9 时,在东山湾内漳江湾特大桥桥址工程区附近(23° 53' 20.147" N, 117° 30' 55.002" E) 观测到 2 头中华白海豚, 与调查船最近距离仅 10m 左右, 体色均呈粉色, 初步判断为年龄较大的成年个体。

⑤结论

经查阅相关资料及观测资料分析判断,近年来,中华白海豚仅每年 2~4 月定期在漳江口“春游”, 数量固定。考虑漳江湾口上游为福建漳江口红树林国家级自然保护区, 饵料生物丰富, 因此判断, 漳江口石矾塔附近海域为中华白海豚的活动区及觅食区, 且活动及觅食季节相对固定。目前, 尚未有相关资料表明, 漳江口为中华白海豚的繁殖地。



图 5.6-5 中华白海豚观测位置图

5.6.6.2 对中华白海豚的影响

(1) 噪音对中华白海豚的滋扰

按照《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》（HY/T 0341-2022），人为水下噪声对海洋哺乳动物影响阈值见下表 5.6-2（TTS 为临时性听阈漂移，PTS 为永久性听阈漂移）。同样，该指南对引起声掩蔽等一般行为活动性的影响未给出具体阈值。中华白海豚属于高频鲸目，其受影响阈值见表红色框。

表 5.6-2 人为水下噪声对海洋哺乳动物影响阈值

听力分组	非脉冲噪声		脉冲噪声	
	TTS	PTS	TTS	PTS
低频鲸目	179 dB SEL _r ^a	199 dB SEL _r	168 dB SEL _r 或 213 dB SPL _{re} ^b	183 dB SEL _r 或 219 dB SPL _{re}
高频鲸目	178 dB SEL _r	198 dB SEL _r	170 dB SEL _r 或 224 dB SPL _{re}	185 dB SEL _r 或 230 dB SPL _{re}
超高频鲸目	153 dB SEL _r	173 dB SEL _r	140 dB SEL _r 或 196 dB SPL _{re}	155 dB SEL _r 或 202 dB SPL _{re}
海牛目	186 dB SEL _r	206 dB SEL _r	175 dB SEL _r 或 220 dB SPL _{re}	190 dB SEL _r 或 226 dB SPL _{re}
海豹类食肉目	181 dB SEL _r	201 dB SEL _r	170 dB SEL _r 或 212 dB SPL _{re}	185 dB SEL _r 或 218 dB SPL _{re}
其他海洋食肉动物	199 dB SEL _r	219 dB SEL _r	188 dB SEL _r 或 226 dB SPL _{re}	203 dB SEL _r 或 232 dB SPL _{re}

^aSEL_r直接B.5计算。
^bSPL_{re}直接B.3计算。

类比水下噪声对海豚听觉影响的相关研究结果，其中声源级高于 180dB 的水下噪声为危险级，可能会对海豚的听觉系统造成伤害，主要有打桩噪声和水下爆破噪声。声源级在 120~180dB 范围的水下噪声为警告级，可能会对海豚行为产生影响，主要有施工船舶噪声以及钻孔噪声和疏浚噪声。声源级低于 120dB 的水下噪声强度基本接近海洋环境噪声，因此评定为安全级。

表 5.6-3 水下噪声对海豚听觉影响分析

噪声声源级	噪声级别	噪声类型	噪声影响
>180dB	危险级	打桩、爆破噪声	海豚听觉受损、TTS
120-180dB	警告级	船舶、钻孔、疏浚噪声	干扰海豚行为
<120dB	安全级	海洋环境噪声	影响较小

本工程不涉及炸礁，主要的水下噪声源为基槽开挖作业、桩基施工及船舶噪声，噪声级别不属于危险级。本项目工程区距离中华白海豚活动区域有一定距离，产生的水下噪声对中华白海豚的影响较小。此外，受到影响的中华白海豚将调整其活动范围，迁往较远水域。因此，在采取相应的降低施工船舶噪声的措施的前提下，本项目建设产生的水下噪声对中华白海豚的影响较小。

(2) 悬浮物浓度增加对中华白海豚的影响

项目施工期悬浮物增加或海水含氧量下降对水中鲸豚类动物的直接影响有限，因为鲸豚类动物是用肺呼吸空气的水生哺乳动物，有别于用鳃呼吸水中溶解氧的鱼类，不易受水中悬浮物增加所影响；而且，白海豚长期生活在水体浑浊的河口水域，其视觉不发达，主要靠位于头部的回声定位系统来探测周围环境和识别物体，因此，水中悬浮物的增加不会直接影响白海豚的觅食、社交等活动。

(3) 船舶油污及碰撞对中华白海豚的影响分析

施工船舶在运输过程中发生碰撞漏油事故导致燃油泄漏，在海面上形成大片油膜阻隔了海水和空气的正常交换，容易造成水体缺氧，引起鱼类缺氧死亡。如果中华白海豚遇到油污染，由于其呼吸器官受到损伤而危及中华白海豚的生存。因此，本工程施工期及运营期间应制定严格的溢油应急等风险防范计划，严格落实本报告所提的环境风险防范措施，与周边港区建立溢油事故风险防范应急联动机制，防范环境风险。

5.7 其他环境影响

5.7.1 大气环境影响分析

项目运营期不会产生废气，项目在施工期产生的废气主要包括施工机械、车辆、船

船排放的尾气污染和施工现场及施工运输的扬尘污染等。主要污染物有 TSP、SO₂、CO 及 NO_x 等。

(1) 扬尘

项目物料装卸与运输、场地清理等环节，均会产生一定量的粉尘。由于本项目主体工程大多在海上施工，因此施工粉尘产生量非常有限，主要集中于陆上施工场地内和物料运输途中，通过适当洒水可有效抑尘。

① 交通运输扬尘

在完全干燥的情况下，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q：汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V：汽车速度，km/h；

W：汽车载重量，t；

P：道路表面粉尘量，kg/m²。

一辆载重量为 10t 的卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶情况下的扬尘量见表 5.7-1。

表 5.7-1 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量(kg/km 辆)

地面清洁度 车速	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	1.0kg/m ²
5km/h	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20km/h	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

从表 5.7-1 可以看出：在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

根据相关资料，施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天 4~5 次)，可以使空气中的粉

尘量减少 70%左右，扬尘造成的 TSP 污染距离可以缩小到 20m~50m 范围内，降尘效果显著。洒水降尘试验资料见表 5.7-2。

表 5.7-2 施工阶段洒水降尘试验结果一览表

距路边距离(m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

由表 5.7-2 可知，在采取控制工程车车速、洒水等措施后，施工车辆扬尘对周边敏感目标的影响不大。施工过程中施工单位应及时清扫道路、洒水，控制车辆数量，减少扬尘产生。

②施工场地扬尘

施工扬尘量与其粒径大小、比重以及环境风速、湿度等因素有关。根据同类型工程类比调查，一般情况下施工扬尘的影响范围在 200m 以内。在扬尘点下风向 0~50m 为较重污染带、50~100m 为污染带、100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。周边居住区敏感点距离项目约 250m 以上。因此，施工扬尘周边的居民影响均不大。

(2) 施工机械与车辆废气

本项目施工船舶主要有自制驳船、起重船、抓斗挖泥船及柴油船，施工船舶较少，施工期排放的 NO_x、SO₂ 等污染物气体很少，且本次施工区域位于海上，空间开阔，空气交换条件好，所以施工期间船舶对大气的影 响是局部的、有限的，能够随着施工过程的结束而停止。

工程附近 2000m 内没有居住区，因此施工船舶机械尾气对附近环境敏感目标的环境空气质量的影响较小。

5.7.2 声环境影响分析

(1) 施工噪声主要来源

项目运营期没有噪声产生，噪声影响主要集中在施工期，从工程分析可以知道，不同施工阶段的设备噪声级源强有所不同。

(2) 施工噪声影响预测评价

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，计算出不同施工阶段施工设备的噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离

处的噪声值，预测模式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：

$L_A(r)$ —距离某设备 r 处时设备的辐射声级 $\text{dB}(A)$ ；

$L_A(r_0)$ —距离某设备 r_0 处测得的设备辐射声级 $\text{dB}(A)$ ；

r —预测点到声源的距离；

r_0 — $L_A(r_0)$ 的监测距离；

ΔL —在 r_0 与 r 间，墙体、屏障及其它因素引起的衰减量 $\text{dB}(A)$ ，包括由于气、雾、温度梯度、风等引起的声能量衰减，地面效应引起的声能量衰减，以及空气吸收引起的衰减。

(3) 施工噪声影响范围计算和影响分析

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声影响范围进行计算，预测考虑空气及地面吸收、空间距离衰减不考虑地形的情况下进行，项目主要施工机械不同距离处的噪声源强见表 5.7-3。

表 5.7-3 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB(A)

施工机械（典型）	距 离						
	5m	20m	30m	50m	100m	150m	200m
运输车辆	90	78.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0
振动锤	90	78.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0
施工船舶（平板驳、起重船）	85	73.0	69.4	65.0	59.0	55.5	53.0
冲击钻机	90	78.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0
电焊机	70	58.0	54.4	50.0	44.0	40.5	38.0
泥浆泵	90	78.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0
注浆机	90	78.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0

在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大，鉴于实际情况较为复杂，很难一一用声级叠加公式进行计算。

项目施工主要集中在海域施工，周边没有声环境敏感点，且影响将随着施工机械作业的结束而消失。因此项目噪声对周边声环境影响可以接受。

5.7.3 固体废物环境影响分析

项目运营期没有废物产生，项目施工产生的固体废物主要包括船舶工作期间产生的垃圾、施工人员生活垃圾、施工过程中产生的建筑垃圾以及淤泥、泥浆等。

（1）陆域施工人员的生活垃圾

预计在施工高峰期，施工营地的生活垃圾产生量为 20kg/d，集中收集后由环卫部门处置。由于施工期较短，垃圾产生量有限，并经过妥善处置后，施工人员生活垃圾对外环境的影响较小。

（2）施工船舶垃圾及船舶生活垃圾

根据工程分析，船舶垃圾主要为船舶保养固废和船舶生活垃圾。施工期严禁将生活垃圾和船舶保养垃圾向海域抛弃，应在船舶上分类收集，靠岸后妥善接收并运送至城镇垃圾处理场处理进行处理，船舶保养垃圾中的含油废物需交有处理资质的单位处理。

（3）废泥渣及废淤泥

废淤泥及废泥浆经收集后委托专业机构清运至经审批的陆域指定地点，严禁将泥浆水、沉渣直接冲到海里。

（4）拆除的施工栈桥废建筑垃圾

建筑垃圾主要是现有防撞浮筒、栈桥预制板及混凝土块等，能综合利用的尽量综合利用，不能利用的运至指定的建筑垃圾堆放场堆放，施工单位应加强管理，妥善堆放，合理利用，不随意丢弃，尽可能做到废物的资源化，无害化。采取上述措施后，基本上不会对海域环境产生影响。对环境的影响可控。

综上所述，施工期间产生的固体废物经上述措施妥善处置后，固体废物对周边环境尤其是海域环境的影响是很小的。

第六章 环境风险评价

“环境风险”是指在一定时间内，因人类行为以及与人类密切相关的自然行为，或在人与自然相互作用过程中引起的、具有不确定特征和可能对人类健康、生命财产及周围环境造成危害的环境事件发生概率。

6.1 风险调查

6.1.1 建设项目风险源调查

本项目为码头防撞设施升级改造，运营期项目不存在环境风险，环境风险主要在于施工期施工船舶受到不可抗拒的自然因素、或是操作不当、违章作业等人为因素，发生燃料油泄漏事故，对海洋生态环境和渔业养殖区造成不利影响。

6.1.2 环境敏感目标调查

根据危险物质可能的影响途径及范围，海洋环境风险敏感目标主要为东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线、漳江口北岸零星分布红树林生态保护红线、东山珊瑚礁生态保护红线、铜陵海岸防护生态保护红线及项目周边养殖、围垦区等。具体见表 1.5-1 及图 1.5-1 及图 1.5-2。

6.2 环境风险潜势初判

当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

项目设有 4 艘施工船舶，燃油最大携带量为 25.2t，本环评以工程施工期最大载油量 100.8 吨油品计算，对照建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）的附录 B 计算 Q 值，油类物质临界值 2500t，得出本工程运输危险物质数量与临界量的最大比值 Q 为 0.04， $Q \leq 1$ ，风险潜势为 I。

6.3 环境风险识别

6.3.1 风险物质识别

(1) 物质危险性识别

本项目涉及的环境风险因素有：施工船舶溢油事故风险、施工泥沙溢流事故风险、台风风暴潮和波浪灾害风险、施工船舶通航安全风险。

项目主要风险物质为燃油，舶燃料油是由各种烷烃、环烷烃和芳香烃组成的混合物，大部分为液态烃，伴有气态烃和固态烃，所含基本元素是碳和氢，两种元素的总含量平均为 97~98%，同时含有少量的硫、氧、氮等，其化学组分因产地不同而有所差异。燃料油的典型特性见表 6.3-1。

表 6.3-1 燃料油的典型特性

项目	特性	项目	特性
外观及气味	黑色粘稠有气味的液体	凝固点 (°C)	<26
液体相对密度	0.92~1.07	粘度 (pas)	<180
沸点 (°C)	>398.9	水溶性	微溶
20°C时蒸汽压 (kpa)	很低	自燃温度 (°C)	407.2
雷德蒸汽压 (kpa)	0.3 (50°C时)	挥发性	挥发
闪点 (°C)	65.6~221.1	灭火方法	二氧化碳、干粉、泡沫
易燃性	不易燃	危险性	必须加热才能持续燃烧
爆炸极限	1%~5%	主要用途	船用燃料

根据《环境风险评价实用技术和方法》(以下简称“方法”)和《建设项目环境风险评价技术导则》规定，毒物危害程度分级见表 6.3-2，物质危险性判别标准见表 6.3-3。

表 6.3-2 毒物危害程度分级

指标		分级			
		I(极度危害)	II(极度危害)	III(极度危害)	IV(极度危害)
危害中毒	吸入LC50(mg/m ³)	<200	200-	2000-	>20000
	经皮LD50(mg/kg)	<100	100-	500-	>2500
	经口LD50(mg/kg)	<25	25-	500-	>5000
致癌性		人体致癌物	可疑人体致癌	实验动物致癌	无致癌性

表 6.3-3 物质危险性判别标准

类别		LD50(大鼠经口) mg/kg	LD50(大鼠经皮) mg/kg	LC50(小鼠吸入 4h)mg/L
有毒物质	1(剧毒物质)	<5	<1	<0.01
	2(剧毒物质)	5<LD50<25	10<LD50<50	0.1<LC50<0.5
	3(一般毒物)	25<LD50<200	50<LD50<400	0.5<LC50<2
易燃物质	1(易燃物质)	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(易燃物质)	易燃液体-闪点低于 21°C，沸点高于 20°C的物质		
	3(易燃物质)	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		
易爆物质		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		

项目施工船舶使用柴油作为燃料，柴油的闪点根据型号不同在约在 45~55°C之间，沸点根据类型不同在 180~410°C之间，LC50 和 LD50 均为无资料，属于 3(易燃物质)。

(2) 过程环境风险识别

①施工过程环境风险识别

本工程施工船舶若因操作失控、机械故障、设备老化、自然灾害等因素，发生船舶碰撞、搁浅等事故，可能造成溢油事故，造成船舶燃料油溢漏入海，将影响项目周边的海洋生态环境。

②储运过程环境风险识别

本项目施工现场不设储油设施，不存在危险物质储运风险。

(3) 重大危险源识别

重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、搬运、使用或储存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。本项目所有风险源储存量与其临界量比值之和为 0.04<1，故本项目无重大危险源。

6.3.2 危险物质分布

本项目施工现场不设储油设施，柴油存在于施工船舶油箱内。

6.3.3 影响环境的途径

柴油为易燃油液体，主要有麻醉和刺激作用，对人体的侵入途径包括皮肤吸收和呼吸道吸入。

柴油的海上泄漏会直接影响海水水质和海洋生态，油膜的覆盖还会影响植物的光合作用，对浮游动植物、底栖生物、游泳动物以及周边养殖业造成较大影响，大量的柴油

在近岸泄漏还可能造成周边游客、居民身体不适。

6.4 风险事故情形分析

6.4.1 风险事故情形设定

根据风险识别结果，本项目的最大可信事故考虑为施工船舶于施工位置与内档泊位进港船舶发生碰撞并造成溢油。

表 6.4-1 最大可信事故设定

序号	泄漏地点	设备	危险因子	最大可信事故
1	防撞桩施工位置	施工船舶	燃料油	船舶因碰撞等事故导致油舱破裂而发生溢油

6.4.2 风险事故概率分析

6.4.2.1 船舶事故统计与分析

(1) 船舶交通事故统计与分析

根据漳州海事局统计数据，2013年度，漳州沿海发生水上交通事故15起，其中重大事故1起、大事故2起、一般事故等级2起、小事故10起。事故造成死亡/失踪人员2人（三无船舶、运输船舶各1人），沉船3艘（渔船、商船、三无船舶各1艘）。

2014年，漳州沿海共发生水上交通事故15起，其中重大事故2起、大事故0起、一般事故等级1起、小事故12起。事故造成死亡/失踪人员5人（渔船船员），沉船1艘（商船）。

2015年，漳州沿海共发生水上交通事故12起，其中重大事故0起、大事故0起、一般事故等级3起、小事故9起。事故造成死亡/失踪人员3人，沉船2艘（渔船）。

2016年，漳州沿海共发生水上交通事故10起，其中重大事故1起、大事故0起、一般事故等级1起、小事故8起。事故造成死亡/失踪人员11人（渔民），沉船1艘（渔船）。

2017年，漳州沿海共发生水上交通事故10起（包含1起污染事故），其中一般事故等级3起、小事故7起。事故造成死亡/失踪人员1人，沉船1艘。

2018年，漳州海域共发生水上交通事故9起，其中4起为碰撞事故，2起触碰事故，一起爆炸事故，一起船体进水事故，一起自沉事故。从事故发生点分析，本项目所在的东山湾及漳浦周边沿海渔业资源丰富，渔船众多，又是船舶南北线习惯航路，船舶交通流量较大，商渔船碰撞事故易发。

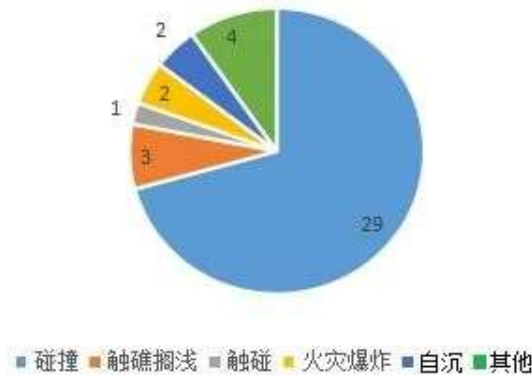
2013-2019年漳州沿海23°30'--50'两纬度线之间的水域，共发生水上交通事故41起，占漳州沿海7年共79起事故的51%，造成24人失踪、死亡（其中19人因商渔船碰撞事故引发）。



漳州辖区 2013-2019 年交通事故地点分布

2013-2019年古雷半岛、东山岛周边水域交通事故，按事故类型分，碰撞29起（其中商渔船碰撞23起），触碰1起、触礁/搁浅3起、火灾/爆炸2起、自沉2起、其他4起。商渔船碰撞事故起数占在该区域事故总起数的56%，是该水域的主要事故类型。

事故类型分布图



项目周边水域船舶交通事故类型分析

(2) 船舶污染事故统计与分析

近年来漳州辖区海域发生船舶污染事故次数极少，仅2017年，在漳州沿海发生1起污染事故，溢油量不超过100升。经主管部门及时处理，事故未造成严重影响。

6.4.2.2 船舶事故发生频率

2013年~2019年，漳州辖区共发生水上交通事故79起，平均每年发生11.3起，主要为碰撞事故。2013年~2019年，漳州辖区共发生1起船舶污染事故，泄漏量较小，平均每年发生0.14起。

6.4.3 事故源强

根据初设，项目设有4艘施工船舶，燃油最大携带量为25.2t，根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，可按一个油舱或燃油舱的油全漏完作为最可能发生的船舶污染事故的溢油量，施工船舶碰撞导致燃油泄漏，溢油事故源强25.2t。

6.5 溢油事故海洋环境影响分析

突发性溢油属于一种偶发性、低频率事件，一旦发生溢油事故，将对水体资源和环境造成不同程度的污染。无论是施工期还是运营期一旦发生泄露事故，对水生生物和渔业资源的影响将是巨大的。当燃油进入水体后，漂浮在水面并迅速扩散，形成油膜，阻碍水体自空气摄取氧气，抑制水中浮游植物的光合作用，致使水中溶解氧逐渐减少，鱼虾贝藻类窒息死亡。油膜还能堵住鱼鳃，造成呼吸苦难导致死亡。燃油中含有很多种有毒物质，可使海洋生物急性、慢性中毒。据研究，石油类污染物对大部分鱼虾贝藻的致死浓度为1~100mg/L，但对一些敏感种类幼体仅为0.1~1mg/L。

不同种类生物对石油类的敏感性和耐污能力不同，同类生物的不同生命阶段中，幼稚体阶段对油类最敏感。在被石油严重污染的水域中孵化出来的由于死亡率极高。变态畸形率也极高。

本工程施工期船舶一般数量较少，仅有4艘，且位于停泊水域，不占用航道，因此基本上不会发生与其他船舶碰撞的事故。施工期的施工船舶仅在打桩、运输材料时作业，作业时间较短，施工期发生溢油事故的概率也较低，可通过加强管理预防船舶事故发生。同时，建设单位应编制溢油污染应急计划，并配备相应的溢油污染应急设备和器材。

6.6 环境风险管理

6.6.1 现有应急能力评价

6.6.1.1 区域应急体系概况

福建海事局、漳州海事局在船舶污染海洋环境应急能力建设方面做了大量工作，利用部海事局下拨的防污染专项经费增强辖区内溢油应急能力的同时，不断整合各企业应急设备，形成辖区内污染应急联动机制。2000年《台湾海峡船舶溢油应急计划》由原交通部和原国家环保总局颁布实施。2010年福建省颁布实施了《福建海域船舶污染应急预案》，将污染事故分为4个级别分别设置应急行动响应内容。2011年漳州海事局颁布了《漳州海域船舶污染应急预案》，其中，厦门湾海域（含招银、后石港区、石码港区）发生的船舶事故接受厦门海域船舶污染应急指挥部的统一指挥，漳州市海域船舶污染应

急指挥部协调，但漳州行政区域陆域的污染清除等工作按《漳州海域船舶污染应急预案》执行。此外，漳州市人民政府还颁布了《漳州市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划（2015~2020年）》，规划到2020年漳州市一次溢油综合清除控制能力达到1000吨。

6.6.1.2 区域应急资源概况

(1) 古雷石化基地大型溢油应急设备库

根据《漳州市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划（2015-2020）》，在漳州古雷新建大型船舶溢油应急设备库，使其沿海一次溢油综合清除控制能力达到1000吨，发挥其在船舶污染中“应急保障、培训演练、统筹协调”的作用；配备了应急卸载设备、溢油围控设备、机械回收设备、溢油分散物资、吸附物资、储运装置以及其他配套设备；配备个人防护装备、气体检测设备、防爆卸载设施、专用吸附材料等化学平应急设备。提升了漳州市应对油品、散装危化品等易燃易爆、有毒有害物质泄漏事故应急处置能力。本设备库由地方政府和企业投资，现库房已完工，设备库由兴海达（漳州）船舶服务有限公司负责维护管养，设备也由兴海达负责配备，其沿海一次溢油综合清除控制能力达到1000吨，能满足大型溢油应急设备库要求。

表 6.6-1 古雷石化基地大型溢油应急设备一览表

设备名称	型号	数量	备注
岸滩围油栏	WAT600	600m	
橡胶固体浮子围油栏	HRF1100	1200m	
橡胶充气式围油栏	HRA1500	400m	
PVC 固体浮子式围油栏	WGV1500	1600m	
PVC 固体浮子式围油栏	WGV600	3400m	
防火围油栏	WGF900	400m	
HS-75 船用双侧挂高粘度收油机	HS-75	2	150m ³ /h
双侧挂中、高、低粘度收油机	ZS30、ZS60	2	ZS30: 30m ³ /h、ZS60: 60m ³ /h
动态斜面式收油机	DTIP30	1	30m ³ /h
硬刷式中、低粘度收油机	ZS20	2	20m ³ /h
便携式喷洒装置	PSH40	8 套	40L/min
船用喷洒装置	HPS140B	4 套	140L/min
热水清洁装置	CAYR150	1 套	
冷水清洁装置	CAYL150	1 套	
卸载泵	DOP-250	1 套	150m ³ /h
污油回收储油罐		240m ³	
吸油毡	PP-1、PP-2 混	7t	

设备名称	型号	数量	备注
	合型		
吸油毡	PP-2	5t	
吸油拖栏	YGMKS01-200	4000m	
常规型溢油分散剂	GM-2	8t	
常规型溢油分散剂	MH	4t	
化学吸附剂	上海索科罗	3t	
锚和浮球		70 套	
应急包		20 套	

根据《漳州市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划（2018-2035）》，将分别在古雷港区和东山港区规划1个中型港口船舶溢油设备库和1个港口船舶溢油设备点，资源覆盖古雷港区、东山港区和诏安港区。到2025年，完成1600m岸滩型围油栏、11t吸油毡增配工作，应急能力达到1500t。规划在厦门港东山港务管理站安排一个设备存放点，作为港口船舶溢油设备点，到2025年，完成800m岸滩型围油栏、2套气体检测仪、1.5t吸油毡增配工作，应急能力维持50t。

（2）周边可协调的专业溢油应急力量

漳州海域有一家专业清污单位，为兴海达（漳州）船舶服务有限公司，是经交通部海事局认可的漳州地区唯一一家具有一级船舶污染清除单位资质的港口服务企业。成立于2009年9月，注册资本2200万元，隶属漳州市交通运输发展集团有限公司，公司主营业务：在漳州港南部港区（古雷、东山、诏安）为进出港的船舶提供污染清除、污染物（垃圾、油污水）接收处理、围油栏布设；船舶物料、燃料油、淡水、船员伙食供应等港口配套服务业务以及省内成品油运输服务业务。

目前，该公司拥有溢油应急处置船2艘、辅助船8艘及大型海上溢油回收设备。公司现有员工80人，其中船舶溢油应急高级指挥5名、现场指挥8名、现场操作人员40名。配备卸载能力超过150m³/h的卸载装置、油品回收能力超过150m³/h的收油装置以及围油栏、吸油拖栏、吸附材料、溢油分散剂、喷洒装置、临时存储设备、清洗机等应急设备，兴海达目前配备的溢油应急设备均存放于古雷石化基地大型溢油应急设备库中，有效增强了漳州沿海船舶污染应急能力。

（3）码头企业应急资源

漳州南部港区各码头企业基本都配备了一定数量的溢油应急设备，配备的溢油应急设备详见表6.6-2

表 6.6-2 项目区域各码头溢油应急设备一览表

序号	单位名称	永久布放型围油栏(米)	应急型围油栏(米)	应急卸载泵(台)	收油机(台)	油拖网(个)	吸油拖栏(米)	吸附材料(吨)	溢油分散剂(吨)	喷洒装置(台)	临时存储设备	浮油回收船(艘)	应急辅助船舶(艘)	报警设备(套)	配套防护能力
1	漳浦县一德石化有限公司	1200m(1200m*1100mm, 防火)	800m(800m*1100mm, 防火)	1(防腐防爆>200m³/h, 5000cst)	2(2*50m³/h, 高粘度)	2(2*4m³)	260	5.5(4毡+1棉+0.5英必斯)	3(生态环保型, 浓缩型)	1(1*>0.5t/h, 船持)	65m³(>10m³*6个)	1(与海腾公司合建, 舱容130m³, 收油65m³/h)	1	1(2个)	5
2	漳州旗滨玻璃有限公司	350(350m*900mm, 防火)	400(400M*900mm, 防火)	1(防腐防爆>50m³/h, 5000cst)	2(1x15m³/h, 1*10m³/h, 高粘度)	2(2*4m³)		1(吸油毡)	1(生态环保型, 浓缩型)	1(1*0.15t/h, 手持)	10m³(>10m³*1个)		1(协议)		4
2	漳州招商局码头有限公司	300(300m*900M, 防火)	800m(800M*1100mm, 防火)	1(防腐防爆>50m³/h, 5000cst)	3(3*60m³/h, 高粘度)	2(2*4m³)		1.276(吸油毡)	0.46(生态环保型, 浓缩型)	1(1*0.13t/h, 手持)	20m³(>10m³*2个)		1		
4	福建紫顺、国安、兴明三船	450(450m*900mm, 防火)			2(1*30m³/h, 1*10m³/h, 高粘度)	1(1*4m³)	400	0.5(吸油毡)	0.2(浓缩型)	1(1*0.5t/h, 船持)	16m³		3(协议)		

	业公司														
5	惠斯曼码头（福建）有限公司		960m(960m*1100mm, 防火)	1(防腐防爆>10m³/h, 5000cst)	1(1*10m³/h, 高粘度)	1(1*2m³/h)		0.9(吸油毡)	1(生态降解型)	1(1*0.15t/h, 手持)	3m³				1(协议)
6	华阳电业有限公司		920m(920m*900mm, 防火)	1(防腐防爆>15m³/h, 5000cst)	2(2*60m³/h, 高粘度)			1.1(吸油毡)	1(生态降解型)	1(1*0.5t/h, 船持)	100m³(2个)				1(拖船)
7	铜陵油库	320(320m*900mm, 防火)			1(1*10m³/h, 高粘度)			0.7(吸油毡)	1.5(微生物降解型)	1(1*0.15t/h, 手持)	10m³(1个)				
8	大东石化		100(100m*900mm)	1(防腐防爆>15m³/h, 5000cst)	1(1*10m³/h, 高粘度)			0.46(吸油毡)	0.5(生态降解型)	1(1*0.13t/h, 手持)					1(协议)
9	亿源码头	300(300m*900mm, 防火)						0.1(吸油毡)	0.1(生态降解型)		180m³				
10	古雷石化		740 (总高度≥1100mm)		1(1*10m³/h)	2(2*4m³)		1(化学品吸附材料)、50箱化学吸液面片、50箱化学吸液棉条、20瓶吸附固化剂	1.5(环保型)	2(2*1t/h, 船持)	2(2*5m³)				

6.6.1.3 区域应急队伍概况

漳州市的污染应急队伍由三部分组成，一是政府职能部门专业溢油应急队伍，主要由漳州海事局兼任；二是社会专业的海上船舶溢油应急处置企业；三是包括液体化工品码头、油码头公司等配备的溢油应急设备设施、兼职应急人员和地方政府建立的社会志愿者、群众等。近些年，厦漳两地海事局强化搜救中心办公室职能，推动地方组建专业水上消防应急队伍、专业应急清污队伍，应急处置力量和协作机制进一步强化，并不断督促个码头企业对其公司兼职应急人员开展培训，定期演习演练。目前，漳州有高级指挥人员8人，现场指挥人员14人，应急操作人员33人组成的专业应急队伍，均已通过海事管理部门组织的溢油应急培训，是目前漳州市水上船舶污染应急的主要力量。部分港口码头企业现已建立了企业内部污染应急队伍，在船舶应急中发挥着重要作用。

6.6.1.4 自身应急能力

海腾公司十分重视安全环保工作，于2022年4月1日签署发布了突发环境事件应急预案，详见附件 15，并于编制《漳州古雷海腾码头投资管理有限公司码头船舶污染风险和防治能力评价报告》通过了福建海事局审查。海腾公司码头船舶污染应急能力目标确定为一次溢油综合清除控制能力达500吨，除溢油应急设备外还配置散装液体化学品泄漏专用设备和材料以及个人防护用品。应急船舶可停靠在南-3#、南-4#泊位装卸应急设备。应急设备存放情况见图6.6-1。

兴海达（漳州）船舶服务有限公司拥有一级作业资质的船舶污染清除作业单位，海腾公司已与该公司签订溢油应急相关协议。

6.6.2 船舶溢油事故防范措施

(1) 施工前应到海事部门办理水上水下施工作业许可，并由海事部门发布航行通（警）告。拟建工程属局部工程，施工阶段应着重考虑船舶通航安全、施工作业安全和航道通航安全，并采取相应的安全措施，如施工船舶选择在通航密度较小的时段和白天进出，施工作业尽量减少占用航道等措施，避免船舶碰撞事故的发生。为了确保航道水域正常通航，应在施工前应发布航行通告，施工期间必须实行必要的水上交通管制等措施。

(2) 加强航行组织与进出港准备。船长应督促相关人员严格按照检查表中的检查工程清单逐项认真地检查、试验、测试和落实，做好相关记录并签字确认，以确保每一项检查、试验或测试都得到认真落实。

(3) 船舶应对动力设备工况进行充分的分析与评估，根据应急预案做好应急准备措施，做到早检查、早发现、早解决，防止船舶因设备问题造成紧迫局面。

表 6.6-3 海腾公司现有防污染应急设备物资

序号	存放地点	名称	型号	数量	总计	备注
1	外管廊应急柜 (1804 轴)	吸油毡	20kg/袋	24 袋	0.48t	
2		铁锹		10 把		
3		编织袋		400 个		
4		绑绳		若干		
5	外管廊应急柜 (0711 轴)	吸油毡	20kg/袋	26 袋	0.52t	
6		铁锹		10 把		
7		编织袋		400 个		
8		绑绳		若干		
9	防污染仓库集 装箱①	BLF 无机化学吸附剂	10kg/袋	200 袋	2t	
10		椰壳活性炭	25kg/袋	80 袋	2t	
11		灰钙粉	25kg/袋	40 袋	1t	
12		磷酸二氢钠	25kg/袋	40 袋	1t	
13		碳酸氢钠	50kg/袋	20 袋	1t	有效期 12 个月
14		吸油拖栏 (XTL-200)	3m/条	290 条 43 条	约 1.3t	
15	防污染仓库集 装箱②	吸油毡	20kg/袋、 60kg/袋	若干	约 4t	
16	防污染仓库	富肯-3 号溢油分散剂	20kg/桶	200 桶	4t	保质期 5 年, 生产日期: 2018.03.29 (4 吨)
17		富肯-3 号溢油分散剂	20kg/桶	50 桶	1t	保质期 5 年, 生产日期: 2017.12.06 (1 吨)
18		GM-2 型溢油分散剂	20kg/桶	50 桶	1t	保质期 5 年, 生产日期: 2020.09.12 (1 吨)

19	防火围油栏 900 型	20m/条	30 条	600m	
20	PVC 固体浮子围油栏 (GWV1500)	25m/条	40 条	1000m	(正常使用 3 年, 正常存储 6 年)
21	固体浮子式橡胶围油栏 (WGJ900)	25m/条	68 条	1700m	永久布放型
22	固体浮子式橡胶围油栏 (WGJ900)	20m/条	50 条	1000m	
23	橡胶围油栏 750 型	10m/条	4 条	40m	含拖油网 SW52 套
24	充气式橡胶围油栏 1500 型绕架	200m/个	3 个	600m	仓库 1 个、-4#前沿 2 个
25	充气式橡胶围油栏动力站		3 台		
26	充气式橡胶围油栏动力充气机		1 台		含高压胶管 1 条
27	油拖网 (SW5)	5m ³ /套	2 套		
28	浮动油囊 (FN10)	10m ³ /套	2 套		
29	中型盘式收油机 (ZS50)	50m ³ /h	1 套		含ZS50动力站1台、收油头ZS501台、4寸塑料钢丝管1根、高压胶管总成4根、工具箱 (工具1套共5箱)
30	大型堰式收油机 (K4100D4)	100m ³ /h	2 套		含大型堰式收油机收油头及浮球
31	手持喷洒装置 (PSC180)	18L/min/套	4 套		
32	中型螺杆卸载泵ZS50动力站 (含动力机)	120m ³ /h	1 套		含螺杆泵DOP250 1台、5寸橡胶油管2根、高压胶管总成4条
33	中型防腐卸泵动力机PK18160D	120m ³ /h	1 套		含卸泵DOP250 1台、卷管架 (22-2S液压胶管2根, 10I液压胶管1根, 聚氨酯防静电软管2根) 1个
34	赛尔伍德卸泵动力机	200m ³ /h	1 套		含赛尔伍德泵(大型螺杆泵) 1台、液压动力机组 HPP75 1台、液压管总成1寸、3/4寸、3/8寸各1条
35	泄漏应急桶	6000L/个	5 个	30m ³	600加仑/个

36	PPR 仓库	取样器、pH计		2 套		
37	消防队	IMBWF0909英必思 (吸收栏)		80 桶		11.4*270*2个
38		M2142英必思 (吸收 毯)		116 箱		53.3*106.7*2个
39		小苏打 (碳酸氢钠)		40 袋		执行GB1886.2-2015,工业中和剂
40		吸油毡PP-1		100 袋		1.2m*2.4m7张10公斤/袋/聚丙烯
41		吸油毡PP-2		100 袋		1.2m*2.4m7张10公斤/袋/聚丙烯
42	2#码头- 1、-2、-3、-4	溢油监控系统		6 套		
43	浮油回收船 “海德 8”	污油回收船 (BVBI6)		1 艘		污油回收能力为320m ³
44		充气式橡胶围油栏 (WQJ1500)		1 套		(正常使用6年, 存储8年) 含拖头2个, 卷绕架, 动力站、液压软管、充气管
45		刷带侧挂式收油机 (SHY-DS75)		2 套		含动力站2台、输油管2卷、消音器、支架等
46		船上固定式喷洒臂装置 (PS80)		2 套		喷洒量80L/min, 压力0.7Mpa



图 6.6-1 海腾码头现有应急物资

6.7 项目环境风险应急预案

6.7.1 漳州海域区域应急联动

2011年6月21日实施的《漳州海域船舶污染应急预案》（漳政办〔2011〕119号）主要包括总则、组织指挥系统及职责任务、事故报告和初始评估、预警、应急响应、信息发布、应急行动保障、后期处置、奖励与责任追究以及附则、附件部分。漳州水上溢油应急组织指挥系统由两级机构组成：第一级为漳州市海域船舶污染应急指挥部，下设办公室和专家咨询组；第二级为漳州市海域船舶污染应急现场指挥部。应急响应程序见

图 6.7-1。

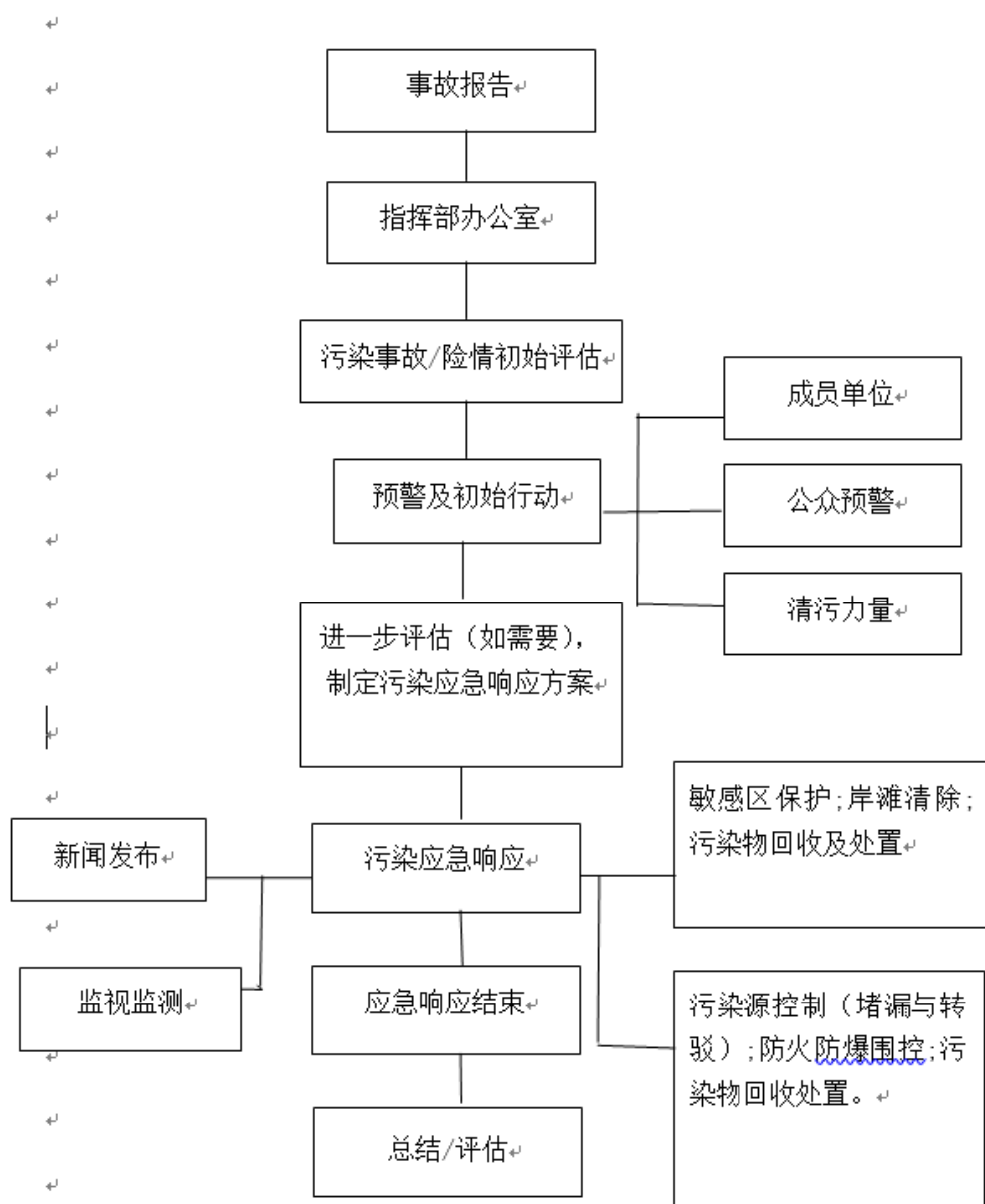


图 6.7-1 漳州市海域船舶污染应急响应程序

6.7.2 本项目突发环境事件应急预案

建设单位及施工单位应根据国家、福建省《突发环境事件应急预案》、《环境污染事故应急预案编制技术指南》的有关规定，制定《船舶事故溢油风险应急预案》。

建设单位应参照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）表 7，自备部分应急物资，其余通过购买服务方式获得，施工前应与船舶污染清除单位签订服务协议。根据工程所处海域水道狭窄的特点，建议在施工船舶上配备围油栏、吸油毡等应急物资，一旦发生溢油事故，第一时间采取围油、收油应急措施，可防止溢油扩散。

①发溢油警报，执行“溢油应急部署表”；

- ②立即停止有关的操作，关闭所有的阀门；
- ③迅速查明溢油源，积极堵塞；
- ④采取转驳措施，将破损燃油舱中的燃油驳入其它完好舱室中；
- ⑤将事故情况通知中转站、调度、装卸作业的有关人员；
- ⑥设置围油栏等，防止溢油扩散；
- ⑦如果溢油量较大，本船人力物力有限，应请外援力量协助；
- ⑧清理中收集的残油应妥善保管以待处理。

第七章 环境保护对策措施

项目运营期没有污染产生，因此本项目环保措施主要集中在施工期，具体如下：

7.1 海水水质保护措施

(1) 减少施工悬浮泥沙污染的对策措施

①建设单位在制定施工计划、进度安排时，应充分考虑到附近海域的环境保护问题，合理安排施工数量、位置及进度，减少对底泥的扰动强度和范围。

②提高环保意识，严格施工监督管理，将施工期环保要求列入招投标内容，尽量减少泥沙入海量以及施工过程对海水水质的不利影响。

③钻孔施工应在钢护筒内进行，为防止钻孔泥浆流失和清孔过程对施工海域水环境产生影响，钻孔泥浆应通过沉淀池沉淀后循环使用，不得外排。

(2) 施工船舶废水处理措施

①禁止施工船舶含油污水和生活污水排海。严格执行《交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165号），施工船舶污水系统排放设备实施铅封管理。所有施工船舶含油污水和生活污水经收集后，应通过有偿服务，委托专业的、有资质的船舶污染物接收单位来统一接收处置。

②施工船舶排污设备一经铅封后，船舶应对铅封位置予以标识，并有责任使船员了解相应注意事项，始终保持铅封完好。如果发现铅封有损坏现象，应及时向海事管理机构报告。应在船上保存《船舶排污设备铅封检查表》、《轮机日志》和《油类记录簿》等记录施工船舶含油污水排污设备铅封检查情况、含油污水产生情况的记录、登记资料。

③严禁施工船舶向施工海域排放废油、残油等污染物；不得在施工区域清洗油舱和有污染物质的容器。

④施工船舶应加强管理，要经常检查机械设备性能完好情况，对跑、冒、滴、漏严重的船只严禁参加作业，以防止发生机油溢漏事故。甲板上机械出现设备漏冒油时，立即停机处理，使用吸油棉及时吸取，并迅速堵塞泄水口，防止油水流入海中。

(3) 施工场地废水处理措施

本项目施工期场地废水主要为施工机械车辆冲洗废水，其主要污染物为泥沙和石油类。施工生产废水是临时性废水，随着施工的结束而停止排放。为更好地保护周边

海域、地表水环境，提出以下减缓措施：

①装载砂石方等工程材料的车辆在卸料时应尽量卸干净，尤其在洗车前应将车斗内的物料清扫干净，不但可减少冲洗水的使用量，同时可避免这些物料进入废水。

②车辆设备冲洗和维护保养废水主要含有 SS、COD_{Cr}、石油类等水污染物，为防止废水直接入海，对该部分废水依托腾龙芳烃厂区污水处理站处理，处理达标后由腾龙芳烃厂区回用不外排。

（4）施工期场地生活污水的处理措施

施工陆域生活污水依托腾龙芳烃厂区污水处理站处理，处理达标后由腾龙芳烃厂区回用不外排。

（5）施工相关管理措施

①建设单位应会同地方主管部门做好施工过程的环境监控和水环境的监测检查工作，施工承包合同中应包括有关环境保护条款，施工单位应严格实施；

②在施工招投标过程，业主与施工单位签订施工合同，应明确施工工艺，必须采取清洁生产工艺，并明确施工过程中造成环境污染的责任方。

③施工作业时注意航行安全，杜绝污染事故特别是溢油事故的发生，发生事故后果断采取应急措施，采用围油栏控制浮油的影响范围、采用吸油毡等手段清除油污，使其对海洋环境影响降低到最小。

7.2 海洋生态保护措施

针对本项目工程造成不利影响的对象、范围、时段和程度，根据环境保护目标的要求，提出预防、减缓、恢复、补偿、管理和监测等对策措施。建设项目对海洋生物资源与生态环境保护应按照“谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损坏谁修复”的原则。根据影响评价的结果，制定可行的海洋生物资源保护措施，以建立完善的生态补偿机制。

（1）减轻基槽开挖及桩基施工过程中对海洋生态环境影响的对策与措施

①各施工工程应尽量避免避开浮游生物、鱼卵、仔稚鱼及鱼类繁殖生长旺盛的季节；

②工程应避免在台风、天文大潮等不利条件下进行施工，避免引起路堤塌陷导致大量悬浮泥沙入海，引起海洋生物的死亡；

③对施工船只进行限速处理，以减少其对海洋生物的影响；

④严禁污水直接排海造成对海洋生物的伤害；

⑤选择具有良好资质和相关施工经验的队伍，提高其对海洋生态保护意识。

(2) 减小悬浮泥沙入海措施

减少悬浮物入海浓度,可降低由其造成的对浮游生物、底栖生物和渔业资源的危害,在施工前应尽可能考虑水生生物生长季节特性,春、夏季是鱼类产卵、索饵期,海上施工期应尽量避免海洋鱼类产卵、洄游或经济水产类的捕捞期(一般为4月~9月份)。本工程建设项目后能给项目区域带来良好的生态效益,但施工建设阶段仍应注意做好环保措施以减少生态影响。

(3) 海洋生物补偿措施

项目工程用海对海域生物和渔业资源造成经济损失,本项目海洋生态补偿金额为170.7万元。对于海洋生态的补偿应该在海洋行政主管部门等相关的指导下进行。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)规定,建设单位应委托海洋生物资源调查和评估的专业科研机构制订生态补偿实施方案,在当地海洋渔业行政主管部门的指导下,由建设单位出资开展海洋生物资源补偿,补偿费用列入本项目的环保投资。

(4) 海洋生态风险防范措施

本项目施工过程中,将使用少量船只,存在施工船舶的溢油事故风险。为保护施工海域海洋生态环境,应采取相应的风险防范措施:①合理安排施工作业面,施工船舶必须严格遵循当地港口港章和其他航行规定;②提高实际操作应变能力,避免人为因素导致的溢油事故;同时加强环境保护宣传教育;③加强船舶日常的维修和维护管理;船舶建议配备相应的防污设备和器材,专门用于回收残油、废油;④建议针对施工期溢油风险管理和应急响应纳入邻近的溢油风险管理和应急体系中。

7.3 水文动力及沉积物环境保护措施

(1) 控制项目施工过程中泥沙入海,降低项目施工对原有海床的扰动,从而降低项目施工对沉积物环境的干扰和影响;

(2) 施工期场地内生产废水、生活污水依腾龙芳烃厂区污水处理站处理。

7.4 环境空气保护措施

(1) 施工扬尘及运输扬尘控制措施

①加强施工现场管理,水泥、沙石料应统一堆放,设置盖棚,起尘严重的场所加设挡风尘设施。

②对施工作业时产生的少许粉尘，可采用洒水的措施抑尘。

③运输车辆采用防尘网覆盖车身，沿途经过敏感目标时应降低车速，防止土石方散落。

④定期清扫施工场地、运输道路的洒落物，并配置洒水车，每天对运输道路和施工场地进行 2~3 次洒水，同时保持场地和道路平整，以减轻施工场地和运输道路的扬尘污染。

(2) 施工机械和车辆废气控制措施

①施工车辆尽可能使用耗油低、排气量小的密闭化大型车辆。

②载重车辆设备选型时优先选择符合最新排放标准的运输车辆，减少大气环境污染。

③合理调度进出工地的车辆，避免堵塞，减少汽车怠速行驶时尾气的排放。

④在燃柴油机械的燃料中添加助燃剂使合格燃油，使燃料油燃烧充分，降低尾气中污染物的排放量。

⑤正确使用和保养维修机械设备，使其处于良好的运行状态。

(3) 施工船舶大气污染防治措施

①施工单位及运营单位必须严格依照《中华人民共和国大气污染防治法》等的相关规定进行作业。

②加强对船舶机械运行管理，确保状态良好；推荐采用低硫份环保燃料，以减少 SO₂ 等有害气体排放。

7.5 声环境保护措施

(1) 应该选用效率高、噪声低的施工机械设备和大型运输车辆进入工地施工，而不选用噪声大、效率低的农用车、拖拉机进入工地参与施工，同时采用先进快速施工工艺，缩短工期，减少施工噪声影响的时间。

(2) 严格执行国家或地方对施工噪声的管制条例，合理安排高噪声设备的施工点，尽量远离海洋敏感区及沿岸居民区，尽量减少高噪声设备同时运作的时间和次数。

(3) 加强对机械设备的维护保养和正确操作，保证在良好的条件下使用，减少运行噪声。

7.6 固体废物污染防治措施

(1) 施工过程应加强施工期监控与管理，严格按照设计要求施工，建筑垃圾应统一收集后加以利用，施工中产生的废弃泥浆、泥浆沉渣、建筑渣土应及时处理，严禁倒入周边海域。

(2) 生活垃圾应及时收集，及时纳入市政环卫统一送垃圾填埋场处理。

(3) 机械保养产生的固体废弃物、含有抹布和废油委托有资质单位接收处理。

(4) 船舶生活垃圾由具备相应接收能力的污染物接收单位接收处理。

7.7 中华白海豚保护措施

(1) 建设单位应成立中华白海豚保护领导小组，统一负责工程施工期间的保护工作。建立健全中华白海豚保护管理制度，检查、监督和责任追究制度，确保措施落实到位。

(2) 加强中华白海豚及其他海洋生物保护宣传教育工作，所有参与施工的工作人员都要接受中华白海豚保护相关知识的教育和培训，熟悉并严格遵守中华白海豚和环境保护行为守则，提高工作人员对中华白海豚的关注度和责任感。

(3) 加强对施工场地附近中华白海豚活动的监视，严格要求施工现场的海豚观察员在观测船上进行海面观测，如影响范围内发现中华白海豚，应立即停工实施驱赶，待中华白海豚游离影响范围后方可重新施工。白海豚声学驱赶法操作方法为：船上的人用竹竿拍打水面、插入水下或用铁棒敲击船身，制造出一道“声音屏障”对白海豚实施驱赶，使之朝着下游（外海方向）活动。

(4) 4~8月份是中华白海豚繁殖高峰季节，应加强对施工作业监管，调整施工作业强度，减少施工船舶数量，建议加装消音器、挡音板、隔音罩等措施，进一步降低施工船舶噪声。

第八章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它从整体社会的角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的经济和环境效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析项目经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明项目的环保综合效益状况。

建设项目的环境影响经济损益分析，受到多种风险因子的影响，对项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难，尤其环境收益，按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益，所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

8.1 社会、经济效益分析

(1) 对地方经济发展的影响

本工程将浮式防撞装置升级为永久型固定防撞设施，将能消除威胁码头生产运营的安全隐患，维持码头的安全稳定运营；此外，项目的建设将减少企业对防撞设施维护工作量和工作时间，降低维护成本，使码头的货运服务能力进一步的增强，从而提升区域港口的竞争力，带动区域的招商引资，为地方经济社会稳定的发展蓄力。

(2) 基础设施的影响

本项目的建设将能增强基础设施的服务能力，将为该区域各生产型企业提供最经济、最合理和更安全的运输平台和物流节点，使企业节约物流成本，增加企业效益，增强企业市场竞争力。

(3) 对就业的影响

本工程建设期内将雇佣大量建筑工人，增加大量临时就业岗位。工程建成后，安全稳定的港口基础设施将带来大量的物流需求，项目为当地社会经济发展做出贡献的同时，还将间接对增加当地就业，减少失业率，保障社会稳定做出贡献。

8.2 环境效益分析

本项目在一定程度上会改变原有的生态环境，使自然资源受到一定的损失。同时施工过程不可避免会对海域环境造成一定的负面影响。但是通过施工期各项环保措施，减小填施工环节中各环境污染因子产生的强度，并进行必要的污染治理，使施工海域水环境和生态环境得到有效保护。

本项目各项直接投资的环保设施以及属于管理范畴的工程措施，均是适应工程建设

与环境保护、海洋生态环境保护实际需要而提出来的。从区域可持续发展考虑，本项目环保设施的投资具有较好的环境效益和社会效益，应在项目的建设施工及运营过程中加以落实。

8.3 环境保护的对策措施投资估算

项目总投资 7469.78 万元，环保投资占总投资的 3.2%。环保措施及环保投资估算见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目环保投资一览表

阶段	要素	内容	环保措施	预期效果	投资额（万元）
施工期	污水处理	施工悬浮泥沙	采用先进的设备和工艺，应严格按照操作程序进行	低潮施工	0
		船舶含油污水及生活污水	委托有资质接收单位来统一接收处置	不外排	15
		施工人员生活污水	依托腾龙芳烃厂区污水处理站处理		0
		施工生产废水	沉淀池		10
		生态损失	按要求进行生态补偿	按要求进行生态补偿	170.7
	噪声污染	船舶、施工噪声	加强管理、采用低噪声设备	减少对中华白海豚的影响	3
	固体废弃物处置	废泥浆、建筑垃圾	委托专业机构清运至经审批的陆域指定地点	不外排	8
		船舶垃圾	委托有资质单位外运集中处置	不外排	5
		施工人员生活垃圾	委托有资质单位外运集中处置	不外排	6
	施工期风险防范	溢油风险防范	风险防范及应急设备配备、应急预案制定、定期演练	制定和落实施工船舶溢油风险防范和应急保护措施	12
	施工期环境监测	海域常规监测	监测施工区附近海域SS、BOD ₅ 、COD等指标	及时发现并处置污染事故	10
	敏感目标监测	瞭望中华白海豚	观察船、观察人员	观察避让中华白海豚	1
	合计				

8.4 小结

综上，本项目在施工及运营期间对水生生态、底栖生物资源、沉积物环境等会产生

一定程度的短期影响，但随着施工结束，其影响也随之消失。本项目为漳州古雷海腾码头投资管理有限公司南-2号、南-4号泊位的附属设施，主要功能为提升码头作业的安全性，具有较好的经济效益和社会效益，在采取有效的环保措施和生态保护措施后，对环境的损失可得到有效的控制，项目建设基本可达到经济、社会和环境的协调发展。

第九章 环境管理与监测计划

环境管理是企业的重要组成部分，它与企业的计划、生产、质量、技术、财务等管理同样重要，通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。本项目施工期会对周边环境造成一定影响，因此应及时采取保护措施以减轻或消除不利影响，制定环境管理和环境监测计划，实施有效的监督和管理，以确保各项环保措施的落实和改进，更好的保护环境，充分发挥工程的社会经济效益。

9.1 污染物排放清单

表 9.1-1 施工期污染物排放清单

项目	污染物		产生量	排放量	执行标准	拟采取的环保措施	
施工期	水环境	生活污水	COD	1.92 kg/d	0	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 1 标准限值	进入现有项目码头的污水收集池，经污水管道输送至腾龙芳烃项目含油污水处理厂，达标后回用作冷却补水
			BOD ₅	0.96 kg/d	0		
			SS	1.06 kg/d	0		
			氨氮	0.22 kg/d	0		
	生产废水		石油类	0.08kg/d	0		
			SS	12kg/d	0		
	施工船舶生活污水		COD	0.77kg/d	0	《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的有关规定	船舶生活废水、含油废水交由海事部门备案的有资质单位接收处理
			BOD ₅	0.38kg/d	0		
			SS	0.42kg/d	0		
			氨氮	0.09 kg/d	0		
	施工船舶含油污水		石油类	5.6kg/d	0		
	基槽开挖、灌注桩		SPM	基槽开挖过程 4990g/s; 灌注桩 177.3 g/s	0	-	-
	大气环境	扬尘	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP	少量	少量	大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值要求	自然排放
施工设备及车辆尾气		NO _x 、SO ₂ 、CO、NMHC	少量	少量			
声环境	施工噪声		/	/	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表 1 中的排放限值	使用低噪声设备，并采取有效的降噪减振措施，合理设置施工设备位置及施工时间	

项目	污染物		产生量	排放量	执行标准	拟采取的环保措施
固体废物	施工船舶	生活垃圾	16kg/d	0	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020); 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	船舶垃圾收集后交由海事部门备案的有资质单位接收处理
		保养固废	4kg/d	0		
	施工场地	生活垃圾	20kg/d	0		纳入现有环卫垃圾收集处理系统处理
		废淤泥、废沉渣	14020m ³	0		委托专业机构清运至经审批的陆域指定地点
		施工建筑垃圾	-	0		可回收的进行综合利用, 不可回收的部分应委托专业机构清运至经审批的陆域指定地点

9.2 环境管理

9.2.1 环境管理机构设置及职责

目前,漳州古雷海腾码头投资管理有限公司依据国家、行业及地方政府的法律法规、标准规范,配备专职环境管理人员,负责企业运营期环境保护检测、日常监督、突发环境污染事故的处理,以及协调和解决与环保部门、周围公众关系的环境管理工作。

环境保护管理机构的任务是负责组织、落实、监督本企业的环境保护工作,其工作职责主要有:

- (1) 建立健全的环境保护工作规章制度,明确环保责任制及其奖惩办法。
- (2) 负责制定项目环境保护管理办法、环境保护规章制度、污染事故的防止和应急措施以及生产安全条例,并监督检查这些制度和措施的执行情况。
- (3) 确定本公司的环境目标,对各车间、部门及操作岗位进行监督与考核。
- (4) 确定环保档案,包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录以及其它环境统计。
- (5) 收集与管理有关污染和排放标准、环保规范、环保技术资料。
- (6) 搞好环保设施与生产主体设备的协调管理,使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应,并与主体设备同时运行及检修,污染防治设施出现故障时,环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施,严防污染扩大,并负责污染事故的处理。
- (7) 直接管理或协调项目的日常环境监测事宜。
- (8) 负责处理解决环境污染和扰民的投诉。

(9) 组织职工的环保教育，搞好环境宣传。

(10) 定期编制企业的环境报告和年度环境保护工作报告，提交给上级和当地环境主管部门。

(11) 贯彻执行国家有关环境保护法规、标准和政策精神，组织制定、修改并监督执行本企业的环境保护规章制度，制定并组织实施环境保护规划和计划。

(12) 认真核实环评报告书环保对策中各项措施的落实情况，拟建项目建成竣工后，提请环境保护行政主管部门进行建设项目竣工验收，验收合格后方可进行正常的生产运营；在项目投入正常生产运营后，定期检查企业环境保护设施的运行情况。

(13) 负责对整个厂区各污染源环境监测的领导和组织工作，建立污染源档案，为全厂环境保护资料统计、各污染源治理提供基础数据。

(14) 监督管理各污染源排放的处理情况，配合专业技术人员进行事故隐患检查，监督管理危险化学品储运过程中可能出现的环境问题，指导污染事故的处理。

(15) 组织开展企业的环境保护专业技术培训工作，提高企业员工环境保护意识；加强生产责任制管理，杜绝环境污染事故发生。

(16) 搞好企业的绿化工作，净化空气、吸声降噪、美化环境，使企业的绿化达到当地政府的要求。

9.2.2 施工期环境管理

9.2.2.1 项目前期工作阶段

(1) 可行性研究阶段

在此阶段建设单位应做的环境管理工作是负责提供本项目环境影响报告书，并报请有关行政主管部门审批。

(2) 设计阶段

设计部门应将环境影响报告书提出的环保措施列入设计和投资概算中，建设单位应对环保措施的设计方案进行审查，并及时提出修改意见。

(3) 招标阶段

建设单位应在招标阶段对承包商提出施工期的环境保护实施计划，并签定环境管理的承包合同。对监理承包单位提出进行环境监理的工作内容。

9.2.2.2 施工中的环境管理

本项目仅涉及施工期环境影响，根据项目性质及工程规模，施工期环境管理的主要内容包括如下几方面：

①施工方应指派专人具体落实环保工作。

②根据所制定的环保计划对工程总体设计方案进行调整和改进，把工程建设可能对环境的影响减少到最低限度。

③与施工部门订立施工期环境保护责任书，要求使用低噪声、少污染的机械设备，并采取有效的降噪减振措施，合理设置施工机械位置及施工时间。

9.2.2.3 验收阶段的环境管理

(1) 施工完成后，应对施工区域进行清理和恢复，并对施工人员的清场情况进行检查。

(2) 现场管理机构应将施工期的环境管理工作计划、工作情况、现场监督检查记录和监测记录进行汇总或统计，编写施工期的环境管理工作报告，上报给公司领导及省、市、区相关主管部门，并归档。

(3) 落实环保投资，确保治理措施执行“三同时”，落实相应的生态补偿措施。

9.3 环境监测计划

9.3.1 环境监测目的

为了及时了解和掌握建设项目在其施工期间对周边环境的影响，以便对可能产生明显环境影响的关键环节事先进行制度性的监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要对建设项目施工期间对周边环境产生的影响进行跟踪监测。根据跟踪监测的结果可评价建设项目在施工期对环境的影响范围和影响程度。

9.3.2 环境监测计划

施工期的环境监测主要由项目建设单位委托有资质的环境监测机构按照制订的计划进行。为保证监测计划的执行，建设单位应与监测单位签订有关环境监测合同。

本评价根据工程情况和相关监测规范，提出跟踪监测建议方案，供建设单位参考执行，或者建设单位委托环境监理单位依据相关规范和实际现场施工情况另行编制详细的跟踪监测方案。具体见表 9.3-1。

表 9.3-1 环境监测计划一览表

序号	监测内容	监测项目	测点布设与监测频次	监测实施机构
1	海水水质	SPM、COD、石油类	在离施工点顺涨潮、落潮方向的 100m、500m、1000m 海域各布置横断面，每断面各设置 1 个测站；并在悬浮泥沙影响区外设置 1 个对照站位，共 7 个站位。在施工中监测一次。	委托有资质的环境监测机构
2	沉积物	石油类、有机碳、重金属、硫化物	在离施工点顺涨潮、落潮方向的 500m 和 1000m 海域各布置横断面，每断面各设置 1 个测站，共 4 个站位，在施工后监测一次。	
3	海域生态监测	叶绿素 a、浮游生物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵仔鱼	在离施工点顺涨潮、落潮方向的 500m、1000m 海域各布置横断面，每断面各设置 1 个测站，并在悬浮泥沙影响区外设置 1 个对照站位，共 5 个站位。在施工中监测一次。	
4	船舶污染物	含油污水、生活污水、固体废物	检查船舶污染物接收处置记录	
5	施工噪声	Leq (dB (A))	工程区周边有环境敏感目标的厂界处，施工期间每季度监测一次	

9.4 竣工环保验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号，环境保护部办公厅2017年11月22日印发）的要求，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督。

建设单位在施工期结束后，进行竣工环保验收或自验工作，为给工程竣工环保验收提供方便，将三同时验收要求汇于下表。

表 9.4-12 环保设施验收监控项目一览表

环境要素	污染源	主要污染物	主要污染防治措施及验收内容	预期效果
施工期	生活污水、生产废水	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类	进入现有项目码头的污水收集池，经污水管道输送至腾龙芳烃项目含油污水处理厂，达标后回用作冷却补水	不直接排海
	船舶含油废水	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类	船舶生活废水、含油废水交由海事部门备案的有资质单位接收处理	不排放

声环境	施工噪声	Leq	加强管理，做好施工机械、设备的调度和交通疏导工作，减少车辆，降低施工噪声。	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
大气环境	施工废气	NO _x 、SO ₂ 、CO、NMHC、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP	加强施工现场管理；采用洒水的措施抑尘；运输车辆采用防尘网覆盖车身。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值要求
固体废物	生活垃圾	—	设置垃圾桶，集中堆放在指定的场地，由市政环卫部门统一处理	不排放
	船舶生活垃圾	—	由具备相应接收能力的废物接收单位接收	不排放
	废淤泥、废沉渣	—	委托专业机构清运至经审批的陆域指定地点	不排放
	施工建筑垃圾	—	可回收的进行综合利用，不可回收的部分应委托专业机构清运至经审批的陆域指定地点	不排放
生态环境	桩基施工	SS	生态补偿	生态补偿，恢复海洋生态环境
	环境监测与环境监理	—	施工期海洋环境等监测，见表 9.3-1	对施工过程进行监督管理，及时发现并解决环境问题
风险	船舶溢油	—	制定船舶事故溢油风险应急预案	增强施工期风险应急能力

9.5 总量控制

本项目为码头防撞设施升级改造项，属非污染性的建设项目，营运期基本无污染物排放，而在施工过程中，施工机械的含油污水和施工人员的生活水均得到妥善处理，不会对工程所在海域造成不良影响。项目产生的废弃构物一并外运处理，均可得到妥善处置，不对工程所在区域环境产生明显不良影响。因此，本项目实施不涉及总量控制。

第十章 环境影响评价结论

10.1 工程分析结论

10.1.1 工程概况

漳州古雷海腾码头投资管理有限公司南-2号、南-4号泊位间防撞设施升级改造项目位于福建省漳浦县古雷半岛西侧，东山湾湾口东侧，厦门港古雷港区古雷作业区南-2#和南-4#泊位之间，建设单位为漳州古雷海腾码头投资管理有限公司，项目总投资7469.78万元，建设内容为在现有古雷港区古雷作业区南-2#泊位和南-4#泊位之间，采用高桩直立式结构型式的防撞桩，设置永久型固定防撞设施。防撞设施长度范围约为488m。

10.1.2 工程建设的主要环境问题

施工期主要环境问题为：项目防撞桩施工对工程周边海域的水质、海洋生态环境、水文动力和地形地貌冲淤环境产生的影响；施工船舶产生的污水、废气、噪声和固废，施工人员产生的生活污水和生活垃圾等对环境的影响；施工船舶溢油风险事故对海水水质和海洋生态的影响。

10.1.3 工程建设环境可行性

(1) 产业政策符合性分析

本项目为液体化工码头防撞设施改造工程，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目不属于“鼓励类”“限制类”和“淘汰类”，属于允许建设项目，符合国家产业政策。

(2) “三线一单”符合性分析

项目位于古雷石化园区西侧海域，位于国土空间规划确定的交通运输用海区，与城镇开发边界相邻，不占用生态保护红线；不新增用海面积；采取本环评提出的生态保护措施及污染防治措施后，工程施工对环境的影响不会突破区域环境质量的底线。项目建设符合国家产业政策，符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的准入要求。因此，工程建设符合“三线一单”要求。

(3) 相关规划及条例符合性

项目建设符合《漳州市国土空间总体规划（2021-2035年）》《古雷港经济开发区国土空间总体规划》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》《漳州市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》等规划要求；符合《漳州古雷石化基地总体发展规划修编（2020-

2030)环境影响报告书》及其审查意见的要求。

10.2 环境现状分析与评价结论

10.2.1 海洋水质现状调查与评价

2022年春季调查海域所有站位的DO、石油类、硫化物、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As、Hg、COD和BOD₅均符合第一类海水水质标准，表层水14个站位无机氮含量符合第一类海水水质标准，1个站位符合第二类海水水质标准，5个站位超过第四类海水水质标准；中层水和底层水无机氮含量均符合第一类海水水质标准。活性磷酸盐表层水有14个站位活性磷酸盐含量符合第二类海水水质标准，1个站位符合第四类海水水质标准，5个站位超过第四类海水水质标准；中层水活性磷酸盐含量1个站位符合第一类海水水质标准，2个站位符合第二类海水水质标准；底层水活性磷酸盐含量均符合第二类海水水质标准。调查海域海水中主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐。调查海域海水质量总体较好。

10.2.2 海洋沉积物现状调查与评价

2022年春季调查海域海洋沉积物质量总体较好，所有站位有机碳、石油类、硫化物、锌、铜、铅、镉、铬、砷和汞含量均符合《海洋沉积物质量》第一类标准。

10.2.3 海洋生物质量现状调查与评价

2022年春季调查所采集的福建牡蛎、缢蛏、皱纹盘鲍和紫贻贝体内的总汞、石油烃含量符合第一类海洋生物质量标准。缢蛏体内锌、铅和铬，紫贻贝体内砷、铅和铬以及福建牡蛎体内砷、铅、镉、铜和锌含量均超过第一类海洋生物质量标准。调查海域海洋生物质量一般。

10.2.4 海洋生态环境调查与评价

(1) 叶绿素a和初级生产力

春季调查海域表层海水中叶绿素a含量变化范围在0.90μg/L~5.88μg/L之间，平均值为2.86μg/L。初级生产力介于28.7mgC/m²·d~362.0mgC/m²·d之间，平均75.0mgC/m²·d。

(2) 浮游植物调查结果

春季调查共鉴定5门53属102种，其中硅藻门39属77种，甲藻门11属22种，蓝藻门1属1种，裸藻门1属1种，原生动物门1属1种。各站种类数在22种~52种之间。调查海域的优势种类有中肋骨条藻、具槽直链藻、裸藻、旋链角毛藻、新月细柱藻、细弱海链藻、圆海链藻、柔弱拟菱形藻和流水双菱藻。各站位浮游植物细胞数量的

范围在 $1.89 \times 10^4 \text{cells/L} \sim 1.53 \times 10^5 \text{cells/L}$ 之间, 平均值为 $4.78 \times 10^4 \text{cells/L}$ 。各站位间浮游植物的各项生态特征指数均在正常范围内, 浮游植物多样性水平良好。

(3) 浮游动物调查结果

春季调查共鉴定出浮游动物及其浮游幼虫 96 种, 属原生动物门、刺胞动物门、栉水母动物门、节肢动物门、毛颚动物门和尾索动物门。该海域出现的浮游动物的主要种类有太平洋纺锤水蚤、蔓足类六肢幼虫、强额拟哲水蚤、夜光虫、钩虾类幼体、桡足类六肢幼虫、小拟哲水蚤、短尾类溞状幼虫和底栖猛水蚤。浮游动物种类数较多, 各站位波动范围在 11~57 种之间; 生物量波动范围较大, 范围在 $8.00 \text{mg/m}^3 \sim 545.00 \text{mg/m}^3$ 之间, 平均生物量为 119.60mg/m^3 ; 个体密度较高, 其范围为 $180.00 \text{ind./m}^3 \sim 43100.00 \text{ind./m}^3$, 平均 5383.31ind./m^3 。浮游动物的多样性指数(H')范围为 1.403~3.904, 平均值为 2.972; 均匀度(J)范围为 0.330~0.890, 平均值为 0.640; 丰富度(d)范围为 1.009~4.870, 平均值为 2.328; 优势度(D_2)范围为 0.320~0.806, 平均值为 0.557。春季浮游动物多样性指数和均匀度均处于较高水平, 表明调查海区浮游动物群落结构较复杂, 具有较好的稳定性。

(4) 潮下带大型底栖生物调查结果

春季调查共获得潮下带大型底栖生物 96 种, 各站位物种数在 1~25 种之间。主要出现的种类有似蛭虫、梳鳃虫、背蚓虫等。大型底栖生物各站位的生物量范围为 $0.20 \text{g/m}^2 \sim 70.95 \text{g/m}^2$, 生物密度范围为 $13.3 \text{ind/m}^2 \sim 593.3 \text{ind/m}^2$, 丰富度、多样性指数、均匀度和优势度平均值分别为 1.960、2.634、0.813 和 0.535。调查海区大型底栖生物种类较丰富, 大部分站位底栖生物丰富度、多样性指数和均匀度较高, 表明底栖生物多样性水平较高, 群落结构较稳定。但个别站位(八尺门附近海域)底栖生物种类少, 物种多样性水平低, 群落结构稳定性较差。

秋季调查共获得大型底栖生物共 9 门 131 种。各站位物种数 0~25 种, 主要出现的种类有背褶沙蚕、独毛虫和西方似蛭虫等。大型底栖生物各站位的生物量范围为 $0 \text{g/m}^2 \sim 221.65 \text{g/m}^2$, 生物密度范围为 $0 \text{ind/m}^2 \sim 573.3 \text{ind/m}^2$, 丰富度、多样性指数、均匀度和优势度平均值分别为 2.449、2.980、0.783、0.364。调查海区大型底栖生物种类较丰富, 大部分站位底栖生物丰富度、多样性指数和均匀度较高, 表明底栖生物多样性水平较高, 群落结构较稳定。但个别站位(八尺门附近海域)底栖生物物种多样性水平低, 群落结构稳定性较差。

(5) 潮间带底栖生物调查结果

春季调查, 鉴定记录潮间带底栖生物 147 种(包括定性样品和定量样品)。主要优势种有 2 种, 分别为凸壳肌蛤 *Musculus senhousei* (Benson) 和珠带拟蟹守螺 *Cerithideopsisilla cingulata* (Gmelin)。6 条断面各潮区定量样品潮间带底栖生物生物量变化范围为 $0\text{g/m}^2 \sim 2476.276\text{g/m}^2$, 均值 536.772g/m^2 ; 栖息密度变化范围为 $0\text{个/m}^2 \sim 8012\text{个/m}^2$, 均值 1519个/m^2 。潮间带底栖生物物种多样性指数 (H') 范围为 $0.078 \sim 4.171$, 均值为 1.848 ; 均匀度 (J) 范围为 $0.026 \sim 0.946$, 均值为 0.606 ; 丰度 (d) 范围为 $0.245 \sim 3.627$, 均值 1.840 ; 优势度 ($D2$) 范围为 $0.209 \sim 1.000$, 均值 0.715 。

(6) 鱼卵和仔稚鱼调查结果

2022 年春季采集鱼卵和仔稚鱼共 18 种。垂直拖网捕获鱼卵 11 种 516 粒, 优势种为小沙丁鱼属一种和鲷属一种; 仔稚鱼有 6 种 15 尾, 鰕虎鱼科 sp1. 数量较多。水平拖网捕获鱼卵 6 种 8401 粒, 优势种为鲷属一种, 叫姑鱼和小沙丁鱼属一种数量也较多; 仔稚鱼有 8 种 38 尾, 肩鳃鲷属一种数量最多。垂直拖网调查中, 鱼卵密度在 $0 \sim 145.238\text{粒/m}^3$ 之间, 平均密度为 24.769粒/m^3 ; 仔稚鱼密度在 $0 \sim 6.667\text{尾/m}^3$ 之间, 平均为 0.681尾/m^3 。水平拖网调查中, 鱼卵密度在 $0.263 \sim 16.701\text{粒/m}^3$ 之间, 平均密度为 6.320粒/m^3 ; 仔稚鱼密度在 $0.003 \sim 0.067\text{尾/m}^3$ 之间, 平均密度为 0.028尾/m^3 。东山湾海域鱼卵主要优势种为小沙丁鱼属一种、鲷属一种; 仔稚鱼优势种为肩鳃鲷属一种。

(7) 游泳动物调查结果

① 拖网渔业资源调查小结

春季拖网调查作业渔获的游泳动物种类共有 55 种, 隶属 15 目、31 科、41 属。从小时渔获重量来看, 以鱼类最高, 为 5061.7g/h ; 头足类次之, 为 362.0g/h ; 蟹类为 207.9g/h ; 虾类为 84.4g/h ; 口足类最低, 为 0.3g/h 。从小时渔获尾数来看, 以鱼类最高, 为 388.2ind/h ; 虾类次之, 为 12.4ind/h ; 头足类为 9.8ind/h ; 蟹类为 4.2ind/h ; 口足类为 0.2ind/h 。游泳动物优势种有鹿斑鲷和刺鲳 2 种; 常见种有杜氏枪乌贼、带鱼和中国团扇鲷等 13 种; 一般种有斜带髯鲷、短尾大眼鲷和竹筴鱼等 20 种; 少见种有光兔鲷、沙带鱼和棕斑腹刺鲷等 17 种; 稀有种有黄斑蓝子鱼等 3 种。渔获物种类个体平均体重为 13.80g 。游泳动物平均重量密度为 304.1kg/km^2 , 平均数量密度为 22408.2ind/km^2 。游泳动物各类群的重量密度为: 鱼类 268.79kg/km^2 , 蟹类 11.23kg/km^2 , 虾类 4.56kg/km^2 , 头足类 19.54kg/km^2 , 口足类 0.02kg/km^2 ; 各类群的数量密度为: 鱼类 20959.3ind/km^2 , 蟹类 234.0ind/km^2 , 虾类 674.9ind/km^2 , 头足类 531.0ind/km^2 , 口足类 9.0ind/km^2 。47.3% 的刺鲳种群数量未达到最小可捕规格。98.7% 的带鱼种群数量未达到最小可捕规格。65.5% 的二长棘鲷种群数

量未达到最小可捕规格。Margalef 丰富度指数(D)平均值为 3.528; Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 平均值为 2.126; Pielou 均匀度指数 (J) 平均值为 0.706。

②张网渔业资源调查小结

春季内张网调查作业渔获的游泳动物种类共有 78 种, 隶属 12 目、40 科、62 属。从渔获重量来看, 以鱼类最高, 有 20996.6g; 蟹类次之, 有 303.9g; 虾类有 213.4g; 头足类有 122.0g; 口足类渔获量最低, 有 14.3g。从渔获数量来看, 以鱼类最高, 有 1191ind; 虾类次之, 有 29ind; 蟹类有 11ind; 头足类有 4ind, 口足类有 2ind。游泳动物优势种有黄姑鱼、列牙鲷和黄斑蓝子鱼 3 种; 常见种有叫姑鱼、红鳍笛鲷、犬牙细棘鰕虎鱼 3 种; 一般种有云斑海猪鱼、髯鰕虎鱼和竹筴鱼等 22 种; 少见种有白姑鱼、棘线鲷和斑头舌鲷等 26 种; 稀有种有黑边天竺鱼、双斑东方鲀和鲷等 24 种。渔获物种类个体平均体重为 17.50g, 其中鱼类为 17.63g, 蟹类为 27.63g, 虾类为 7.36g, 头足类为 30.50g, 口足类为 7.15g; 渔获物平均千克重尾数为 57ind, 其中鱼类为 57ind, 蟹类为 36ind, 虾类为 136ind, 头足类为 33ind, 口足类为 140ind。游泳动物平均重量密度为 67.4kg/km², 平均数量密度为 3783.0ind/km²。各类群的重量密度为: 鱼类 65.04kg/km², 蟹类 1.13kg/km², 虾类 0.70kg/km², 头足类 0.45kg/km², 口足类 0.04kg/km²; 各类群的数量密度为: 鱼类 3631.0ind/km², 蟹类 38.7ind/km², 虾类 92.9ind/km², 头足类 14.3ind/km², 口足类 6.1ind/km²。100.0%的二长棘鲷种群数量未达到最小可捕规格。Margalef 丰富度指数(D)平均值为 5.062; Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 平均值为 1.979; Pielou 均匀度指数 (J) 平均值为 0.589。

10.2.5 环境空气质量现状

根据《2022 年漳州市生态环境质量公报》, 漳州市环境空气 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃-8h、CO 均可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 评价区域属于环境空气达标区。

10.2.6 声环境质量现状

根据漳州古雷海腾码头投资管理有限公司委托厦门市华测检测技术有限公司进行的日常噪声监测结果(10 月份), 项目周边声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 评价区域声环境质量现状较好。

10.3 环境影响预测分析与评价结论

(1) 海域水文动力环境影响

工程实施后，涨落潮流向影响范围局限于现有栈桥北侧海域和南侧港池水域范围内，对东山湾海域的潮流流向变化影响不大。由于桩基的阻水作用，工程前后大潮涨潮流速影响范围主要集中在现有栈桥北侧海域和南侧港池水域范围内，流速变化幅度在 2% 以内，总体上影响不大。工程前后大潮落潮流速变化幅度在 10% 以内，主要影响在现有栈桥西北侧的 P3 和 P4 点位附近。

总体来说，本工程建设对东山湾的湾内以及湾口以外的海域的潮流流态与工程前相比，基本没有发生改变，影响范围仅局限于工程现有栈桥北侧海域和南侧港池水域。

(2) 地形地貌和冲淤环境影响

受工程防撞墩建设影响，工程区周边整体表现为防撞墩南北侧海域以弱淤积为主，部分区域流速有所增加呈冲刷状态，总体上工程及周边海域的冲淤幅度不大，对于周边其他海域的影响较小

(3) 海水水质环境影响

根据预测分析结果，由于工程施工位置水深较大，桩基施工期间产生的悬浮泥沙最大浓度小于 100mg/L，悬浮泥沙最大浓度增量大于 50mg/L 小于 100mg/L 的影响范围为 0.28km²，大于 20mg/L 小于 50mg/L 的影响范围为 0.82km²，施工悬浮物浓度大于 10mg/L 小于 20mg/L 的影响范围为 0.48km²，主要顺潮流涨落潮方向分布在沿岸区域。

施工陆域生活污水依托腾龙芳烃厂区污水处理站处理，处理达标后由腾龙芳烃厂区回用不外排；施工生产废水经沉淀后循环使用，不外排；施工船舶产生的生活污水收集后上岸处理，含油污水收集上岸后交由有资质单位接收处理，禁止直接排入海域，对海洋环境影响较小。

(4) 海洋沉积物环境影响

项目施工影响海洋沉积物属于短期效应，施工产生的悬浮颗粒均源于项目施工海域表层沉积物本身，对既有的沉积物环境产生的影响甚微，因此施工悬浮颗粒的扩散和沉降不会对周边海域海洋沉积物理化性质产生影响，不会引起海域总体沉积环境的变化。

(5) 海洋生态环境影响

① 生物资源损失

项目直接占用海域面积为 159m²，占用海域面积引起的底栖生物损失量约 2075g。施工期产生的悬浮泥沙污染造成浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔稚鱼和游泳动物的持续

性损害受损量分别为 3.23×10^{14} cells、8099.2kg、 4.61×10^7 ind、 1.89×10^6 ind、649.92kg。

②对生态敏感目标的影响

根据数模结果分析，本项目施工过程中 SS 扩散全潮最大包络线范围不涉及东山湾重要滨海湿地生态保护红线区、福建漳州东山珊瑚省级保护区。工程建设不占用生态红线，符合生态红线管控要求，在采取严格的生态保护、生态补偿措施，并加强环境风险防范后，不会影响到东山湾重要滨海湿地生态保护红线区、福建漳州东山珊瑚省级保护区内的重要滨海湿地和珊瑚生态系统。

10.4 环境风险分析与评价结论

本工程施工期船舶一般数量较少，仅有 4 艘，且位于停泊水域，不占用航道，因此基本上不会发生与其他船舶碰撞的事故。施工期的施工船舶仅在打桩、运输材料时作业，作业时间较短，施工期发生溢油事故的概率也较低，可通过加强管理预防船舶事故发生。同时，建设单位应编制溢油污染应急计划，并配备相应的溢油污染应急设备和器材。

本项目在落实船舶溢油等风险防范措施及通航安全等安全生产措施，制定合理可行的应急预案，与港区及受影响单位建立应急救援联动机制，与二级以上等级的船舶污染清除单位签订船舶污染清除协议，定期进行应急处置演练，并加强环境管理的前提下，建设项目环境风险是可防控的。

10.5 其他环境要素影响分析

10.5.1 大气环境影响评价结论

施工过程的大气污染物主要为施工期施工船舶产生的废气，由于本工程主要在海上施工，区域开阔，空气交换条件较好，施工船舶废气影响较小。因此，船舶废气对大气的影响虽然不可避免，但其影响却是短期的、局部的，不会对所在区域的大气环境产生不可逆的重大影响。

10.5.3 声环境影响评价结论

本项目位于东山湾港区古雷作业区前沿海域，属于声环境 3 类功能区，船舶噪声主要影响区域在海上，远离陆地村庄，在严格落实本项目有关降低船舶和施工噪声的环保措施的前提下，本项目对周边声环境和中华白海豚的噪声影响不大。

10.5.4 固体废物影响评价结论

项目施工生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运、处理；船舶生活垃圾由具备相应接收能力的废物接收单位接收；施工过程中产生废弃泥浆和泥渣通过自卸汽车运至符

合环保部门要求的地方排放倾倒，拆除期主要是栈桥预制板及混凝土块等能综合利用的尽量综合利用，不能利用的运至指定的建筑垃圾堆放场堆放。项目施工期固体废物均不排入海。因此，本项目施工期产生的固废对环境的影响很小。

10.6 环境保护措施

10.6.1 海水水质保护措施

施工现场的生活污水依托腾龙芳烃厂区污水处理站处理；施工冲洗废水经隔油沉淀后回用于场地抑尘。车辆设备冲洗和维护保养废水采用自流式初沉-隔油-沉淀处理工艺处理后回用。泥浆废水经泥浆沉淀池和循环池经沉淀后循环使用，不外排。

施工船舶产生的含油污水由水上移动接收设备进行收集，并委托有资质的专业处理单位集中处理，禁止含油污水排放入海。

10.6.2 生态环境保护措施

各施工工程应尽量避免避开浮游生物、鱼卵、仔稚鱼及鱼类繁殖生长旺盛的季节。根据对工程海域的海洋生态调查结果，8月-9月份工程海域海洋生物无论是生物数量还是生物量均在全年较高水平，尤其是夏季的9月份；各施工工程应尽量避免。项目用海对海域生物和渔业资源造成经济损失，本项目海洋生态补偿金额为170.7万元。对于海洋生态的补偿应该在海洋行政主管部门等相关部门的指导下进行。

10.6.3 海洋沉积物保护措施

控制项目施工过程中泥沙入海，降低项目施工对原有海床的扰动，从而降低项目施工对沉积物环境的干扰和影响。

10.6.4 环境空气保护措施

施工期采取定期洒水、围挡等措施抑制扬尘，并定期清扫施工场地、运输道路的洒落物，以减轻施工场地和运输道路的扬尘污染。运输车辆不得满载，需遮掩覆盖运输物。

10.6.5 声环境保护措施

施工期间应加强对施工船舶噪声的控制与管理，在施工期间控制施工船舶鸣笛和高音喇叭的使用，并要求施工船舶之间尽量使用对讲机等无线电通讯设备联络，以减少施工对周围声环境的影响。正确使用和保养维修机械设备，确保施工机械设备及船舶在良好条件下进行，减少运行噪声。

10.6.6 固体废物处理措施

项目施工生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运、处理；船舶生活垃圾由具备相应接收能力的废物接收单位接收；施工过程中产生废弃泥浆和泥渣通过自卸汽车运至符合环保部门要求的地方排放倾倒，拆除期主要是栈桥预制板及混凝土块等能综合利用的尽量综合利用，不能利用的运至指定的建筑垃圾堆放场堆放。项目施工期固体废物均不排入海。

10.6.7 事故风险防范和应急措施

(1) 施工船舶作业时，应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定。船舶驾驶员的业务技术应符合要求。设立对溢油事故的监测、防止扩散、回收和处置的设备和措施。施工前，建设单位应会同施工单位共同制定施工期船舶污染事故应急预案，并在海事局备案，纳入港区应急救援体系。

(2) 当施工期发生油品泄漏时，应立即启动溢油应急方案，立即采取措施，防止油品进一步的泄漏和扩散。

(3) 施工作业船舶在施工期间加强值班了望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作；在施工前发布航行公告，严禁无关船舶进入施工作业水域。

(4) 通过与当地海事局、港口管理局等有关部门联络，及时了解当天附近港口码头进出船舶情况，并采取相应的避让措施，提前避让，以避免船舶事故的发生。

10.7 环境经济损益分析

本项目在施工及运营期间对水生生态、底栖生物资源、沉积物环境等会产生一定程度的短期影响，但随着施工结束，其影响也随之消失。本项目为漳州古雷海腾码头投资管理有限公司南-2号、南-4号泊位的附属设施，主要功能为提升码头作业的安全性，具有较好的经济效益和社会效益，在采取有效的环保措施和生态保护措施后，对环境的损失可得到有效的控制，项目建设基本可达到经济、社会和环境的协调发展。

10.8 环境管理与监测计划

建设单位应建立环保管理机构，对本工程的环境保护实施管理。建设单位应在施工期根据要求开展工程施工期环境监理及实施环境监测计划，应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017年11月）开展竣工环保自主验收。

10.9

10.10 总结论

漳州古雷海腾码头投资管理有限公司南-2号、南-4号泊位间防撞设施升级改造项目

建设符合国家产业政策及“三线一单”要求，符合《漳州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（成果报批稿）、《古雷港经济开发区国土空间总体规划》、《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》等相关规划要求。工程建设在采取污染防治措施及生态保护措施后，对环境的影响可以接受。在严格执行环境保护法律法规和政策制度，认真落实本报告书提出的环保对策及风险防范、应急措施，并与港区建立应急联动机制，加强环境管理，从环境保护的角度考虑，本项目建设可行。

附表 1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍惜水生生物栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型 直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水文要素影响型 水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input checked="" type="checkbox"/> ；流速 <input checked="" type="checkbox"/> ；流量 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价等级		水污染影响型 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input type="checkbox"/>	水文要素影响型 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>
	受影响水体环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>	
	水文形势调查	调查时期	数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测期	监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	（水深、透明度、水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、油类和铜、铅、锌、镉、总汞、砷、铬）	监测断面或点位个数（20）
评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（230）km ²		
评价因子	（悬浮泥沙、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类等）		
评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（）		
评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		
评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		
影响	预测范围 河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（230）km ²		

预测	预测因子	(流向、流速、纳潮量、海水交换率、冲淤、悬浮泥沙)				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> ; 设计水文条件 <input checked="" type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生产运营期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 服务器满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input checked="" type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>				
	污染物排放量核算	污染物名称	排放量 t/a	排放浓度 mg/L		
		()	()	()		
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证号	污染物名称	排放量 t/a	排放浓度 mg/L
		()	()	()	()	()
生态流量确定	生态流量: 一般水期 () m ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s 生态水位: 一般水期 () m; 鱼类繁殖期 () m; 其他 () m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域削减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程设施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	(在工程区及附近海域设置 3~5 条断面, 每个断面上设 3~4 个监测站位)		()	
	监测因子	(悬浮泥沙、石油类、重金属)		()		
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>					

附表 2 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	柴油							
		存在总量/t	100.8							
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 _____ 人				5km 范围内人口数 _____ 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□		F2□		F3□		
			环境敏感目标分级	S1□		S2□		S3□		
地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2□		G3□				
	包气带防污性能	D1□		D2□		D3□				
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>		1≤Q<10□		10≤Q<100□		Q>100□		
	M 值	M1□		M2□		M3□		M4□		
	P 值	P1□		P2□		P3□		P4□		
环境敏感程度	大气	E1□		E2□		E3□				
	地表水	E1□		E2□		E3□				
	地下水	E1□		E2□		E3□				
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□		III□		II□		I <input checked="" type="checkbox"/>		
评价等级	一级□		二级□		三级□		简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>			
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>			地下水□			
事故情形分析	源强设定方法	计算法□		经验估算法□		其他估算法 <input checked="" type="checkbox"/>				
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□		AFTOX□		其他□			
		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 __/__, 到达时间 __/ __ h								
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	制定船舶避让方案 设置专用航标和警戒装置 施工船舶溢油应急设备配置 加强航海人员培训教育, 提高操作技能和安全意识 严格规范施工组织作业 先期处置 签订溢油事故协同处置协议									
评价结论与建议	项目所在海域风险潜势较小, 风险发生概率和危害性不大, 且可控。项目建设可行。									
注: “□”为勾选项; “_____”为填写项										

附表3 大气环境自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>			边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 ()				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"/>
	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价基准年	(2022) 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"/>		现状补充检测 <input 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 type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>			拟替代的污染源 <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"/>
		预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADM5 <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>
大气环境影响预测与评价 (不适用)	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input 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 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 type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h			C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ()			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: (NO ₂ 、CO)			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"/>			

附表 4 声环境自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input 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"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调 查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/> _____		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献 值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标 处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标 处噪声监测	监测因子：（ ）		监测点位数（ ）		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>		

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。