



太平洋海洋工程（舟山）有限公司
绿色海工装备制造配套码头工程
项目环境影响报告书

建设单位：太平洋海洋工程（舟山）有限公司

编制单位：浙江舟环环境工程设计有限公司

二〇二五年十二月

浙江舟环环境工程设计有限公司

目 录

1	概述.....	1
1.1	项目由来.....	1
1.2	环评工作过程.....	2
1.3	项目特点和主要环境保护特点.....	4
1.4	相关情况判定.....	5
1.5	关注的主要环境问题.....	11
1.6	环境影响评价主要结论.....	11
2	总则.....	13
2.1	编制依据.....	13
2.2	评价因子与评价标准.....	19
2.3	评价等级和评价范围.....	30
2.4	环境保护目标.....	36
2.5	相关规划、政策及其符合性.....	42
3	现有项目回顾	82
3.1	现有项目建设和审批概况.....	82
3.2	现有项目基本情况.....	87
3.3	生产工艺和产排污情况.....	107
3.4	现有项目污染防治措施达标情况.....	134
3.5	排污许可情况.....	152
3.6	现有项目污染物排放量.....	153
3.7	存在的环保问题及整改计划.....	154
4	本项目建设内容及工程分析	154
4.1	建设项目概况.....	154
4.2	配套工程及依托工程.....	165
4.3	其他生产内容.....	166
4.4	施工方案.....	180
4.5	工程分析.....	187
4.6	运营期污染源强核算.....	194
4.7	施工期污染源强核算.....	206
5	环境现状调查与评价	210
5.1	自然环境概况.....	210
5.2	环境质量现状调查与监测.....	219
5.3	周边污染源调查.....	219
6	环境影响预测与评价	222
6.1	水动力及冲淤环境影响预测及评价.....	222
6.2	运营期环境影响预测分析.....	265
6.3	施工期环境影响预测分析.....	323
7	环境风险评价	346
7.1	评价依据.....	346

7.2	环境敏感目标概况.....	349
7.3	环境风险识别.....	351
7.4	环境风险防范措施及应急要求.....	377
7.5	分析结论.....	384
8	环境保护措施及其可行性论证	385
8.1	施工期污染防治措施.....	385
8.2	营运期污染防治措施及其可行性论证.....	387
8.3	海洋生态环境保护措施及可行性.....	403
9	环境影响经济损益分析	406
9.1	环保投资估算.....	406
9.2	环境效益分析.....	406
10	环境管理与监测计划	408
10.1	环境管理.....	408
10.2	环境监测计划.....	413
10.3	污染物总量控制.....	413
10.4	排污许可证制度.....	414
11	环境影响评价结论	416
11.1	项目概况结论.....	416
11.2	环境现状结论.....	416
11.3	主要环境影响.....	420
11.4	生态环境保护措施结论.....	424
11.5	污染物排放量结论.....	428
11.6	公众意见采纳情况.....	428
11.7	环评综合结论.....	429
附图 1 码头平面布置图		
附图 2 码头架空段典型断面图		
附图 3 本项目雨污水管线图		
附图 4 材料码头围堰设置图		
附件 1 项目备案赋码表		
附件 2 营业执照		
附件 3 排污许可证		
附件 4 突发环境事件应急预案备案表		
附件 5 清洁生产验收文件		
附件 6 现有项目环评批复		
附件 7 现有项目竣工环保验收批复		

附件 8 油漆成分说明材料

附件 9 环境质量现状检测报告

附件 10 岸线许可

附件 11 废钢出售协议

附件 12 危废处置协议

附件 13 土地证

附件 14 海域使用权证

附件 15 情况说明

附件 16 造船产能批复文件

附件 17 移动式收集装置说明书

附件 18 国有土地合同

1 概述

1.1 项目由来

太平洋海洋工程（舟山）有限公司是 2006 年 10 月 30 日经舟山市工商行政管理局登记的外国法人独资有限责任公司，股东发起人为太平洋中国集团（舟山）私人有限公司。2006 年 9 月，经浙江省发改委以浙发改外资〔2006〕658 号文批准立项，建设单位在舟山长白岛建设海洋工程装备和船舶制造项目。项目选址在舟山市定海区长白乡洞坑嘴，总用地面积 69.95 公顷，建设 400.0m×106.0m 干船坞一座、长 576.0m 舾装码头一座及相应生产生活配套辅助设施；计划生产规模为年设计制造 8 万吨级以下船舶 4 艘（总载重吨：20 万吨）、300 英尺水深自升式海洋钻井平台 2 艘、改装自升式海洋钻井平台与储油船 2 艘，年维修 9 万吨以下普通船舶 4~5 艘。项目环境影响评价报告书于 2006 年由浙江省环境保护科学设计研究院编制完成，原浙江省环境保护局以浙环建〔2006〕39 号文对项目作出批复。建设过程中建设单位对项目舾装码头、船坞、材料码头、平面布置作了一定调整，因此委托浙江省环境保护科学设计研究院对项目进行环境影响后评价，并取得原舟山市定海区环境保护局的审查意见，原浙江省环境保护局以浙环建函〔2011〕35 号文备案。2013 年 10 月，浙江省舟山海洋生态环境监测站对项目进行阶段性竣工环保验收；受原浙江省环境保护局委托，原舟山市环境保护局以舟环建验〔2015〕6 号文出具了验收意见。

2010 年 7 月份，建设单位针对当时国际和国内船舶行业市场形势，在了解和遵循政府的产业政策导向的前提下，调整了部分建设内容，在保持原建设总投资不变的基础上，利用原有已批准岸线，新建一座挖入式港池码头（380m×80m），提升企业综合优势；浙江省发改委以浙发改办外资函〔2010〕40 号出具了对该项目的服务联系单，计划生产内容不变。浙江省环境保护科学设计研究院于 2011 年 3 月编制完成《太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目环境影响报告书》，原浙江省环境保护厅以浙环建〔2011〕27 号文批复。2013 年 10 月，浙江省舟山海洋生态环境监测站对增加港池式码头项目进行竣工环保验收；受原浙江省环境保护局委托，原舟山市环境保护局以舟环建验〔2015〕7 号文出具了验收意见。

2024 年 12 月，舟山市生态环境局定海分局审查发现企业存在实际生产内容与环境影响评价文件内容不符的情况，并要求建设单位结合技改项目依法完成环评手续，完成企业手续的合法化。浙江舟环环境工程设计有限公司编制《太平洋海洋工程（舟山）有限公司对原涂装车间设备升级技术改造项目环境影响报告书》（报批稿）报送审批部门，并于 2025 年 8 月 5 日取得《关于太平洋海洋工程（舟山）有限公司对原涂装车间设备升级技术改造项目环境影响报告书的批复》（舟环建审〔2025〕31 号）。

2025 年 11 月，建设单位根据企业发展需要提出要求，拟新建海工装备码头，主要功能是船舶舾装，其中外档布置 8 万吨级泊位 2 个，内档布置 3.5 万吨级泊位 1 个、1.5 万吨级泊位 2 个，泊位总长度均为 576m；配套建设相应的供电照明、通信、给排水、消防、环保等工程。

目前，本工程已取得相关主管部门出具的《浙江省企业投资项目备案（赋码）信息表》（项目代码 2507-330902-04-01-630748，详见附件 1）。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等相关规定，本项目应当进行环境影响评价，受太平洋海洋工程（舟山）有限公司委托，浙江舟环环境工程设计有限公司承担本项目的环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021 年版）》，本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业-139 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头”中的“单个泊位 1 万吨及以上的沿海港口”类型，应编制环境影响报告书。我公司在现场勘查、监测和资料收集的基础上，依据 HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ2.4-2021、HJ19-2022、HJ610-2016、HJ964-2018、HJ1409-2025 和 HJ169-2018 等环境影响评价技术导则以及有关技术规范要求，通过对有关资料的整理分析和计算，编制了报告书送审稿。

1.2 环评工作过程

第一阶段：

（1）按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，受建设单位委托后，研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等，确定项目环境影响评价文件类型为报告书。

（2）根据项目特点，研究相关技术文件和其他有关文件，进行初步的工程

分析，确定项目的产污环节、污染物排放源强以及该项目对环境的影响，明确本项目的重点评价内容，识别环境影响因素、筛选评价因子。对项目所在地进行了实地踏勘，对项目及周边的大气、噪声、土壤、地下水、生态环境以及周围污染源分布情况进行初步调查，确定项目重点和环境保护目标、环评工作等级、评价范围和评价标准。

（3）制定工作方案。

第二阶段：

收集项目所在地环境特征资料包括自然环境、周围环境概况、环境监测数据。完成环境现状调查与评价。

对建设项目进行工程分析。完成环境影响预测与评价以及环境风险评价等。

第三阶段：

根据工程分析，提出环境保护措施，进行技术经济论证，完成环境保护措施及其经济、技术论证以及环境影响损益章节的撰写。

根据建设项目环境影响情况，提出运营期的环境管理及监测计划要求，完成环境管理与环境监测章节撰写。

项目环境影响评价工作过程见图1.2-1。

统稿，编制环境影响评价报告书；报送生态环境部门审查。

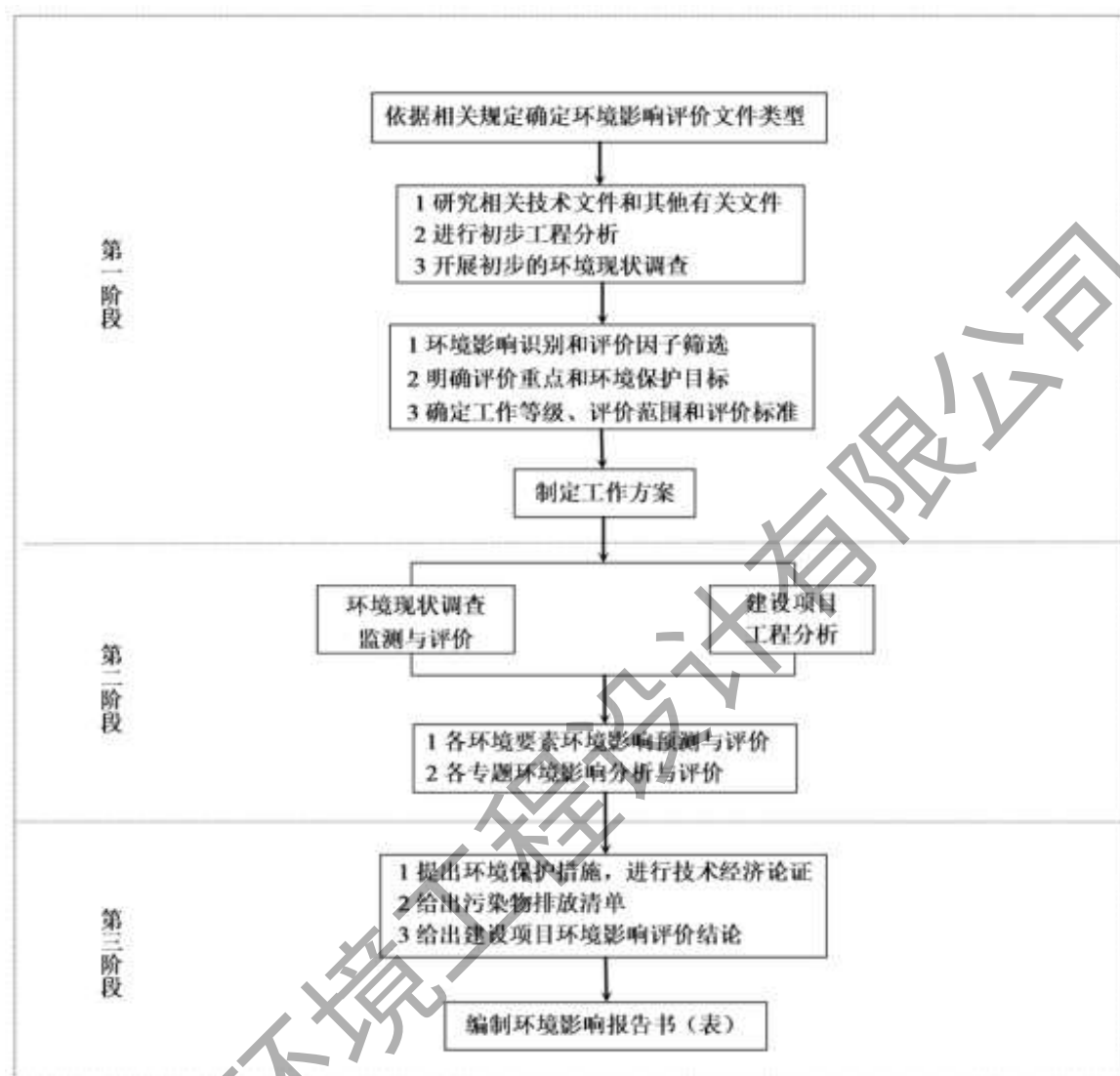


图1.2-1 环境影响评价过程

1.3 项目特点和主要环境保护特点

本项目新建 8 万吨级舾装码头 1 座，其中外档布置 8 万吨级泊位 2 个，内档布置 3.5 万吨级泊位 1 个、1.5 万吨级泊位 2 个，泊位总长度均为 576m；配套建设相应的供电照明、通信、给排水、消防、环保等工程。本项目新增年修船量 20 艘，建成投产后全厂产能为年新造 1200TEU 集装箱船 2 艘（约 2 万载重吨）、4 万吨多用途船 2 艘、船体分段及同类型钢结构 11.8 万吨（包含海工平台 2 座及辅助船），年修船量 118 艘。

主要环境保护特点如下：

1、新增的职工生活污水依托现有生活污水处理站处理达标后经现有排海口排放，新增初期雨水依托现有配套初期雨水池及船坞污水处理站处理达标后回用，

多余部分与其他废水经现有排海口排放。船体冲洗废水、超高压水（水喷砂）除锈废水等经船坞和港池集水系统收集后，泵送至船坞区污水处理站经处理后部分回用，剩余经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。

2、分析新建装备制造配套码头建设对区域海域、海洋生态的影响。

1.4 相关情况判定

1. 产业政策符合性

（1）产业结构调整指导目录符合性

本项目属于太平洋海洋工程（舟山）有限公司绿色海工装备制造配套码头工程项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于目录中鼓励类的产业，即“二十五、水运—2、港口枢纽建设”中的“码头泊位建设”，不涉及淘汰类和限制类产品和技术应用。本项目未列入国家《鼓励外商投资产业目录（2022 年版）》和《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2024 年版）》，属于允许外商投资类项目，因此本项目符合国家产业政策。

（2）《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）〉浙江省实施细则》符合性

《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》浙江省实施细则相关内容如下：

第五条禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的项目。

禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的开发利用行为。

第十七条禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。

符合性分析：本项目建设不涉及生态红线；本项目不属于《环境保护综合名录（2021 版）》中“高污染、高环境风险”项目，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的限制类、淘汰类项目。

综上所述，本项目符合《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）〉

浙江省实施细则》要求。

2. 《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（2024.07）

根据《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（2024.07），根据《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（2024.07），本项目所在地属于本定海区交通运输用海区（ZH33090020027，海域）。

本项目码头建设位置不属于航道，不会对船舶通航造成影响，工程规模较小，也不会对海域水动力和泥沙冲淤环境产生明显影响。因此，本项目符合所在管控单元的生态环境准入清单要求。

3. 规划符合性

本项目位于舟山市定海区小沙街道长白海工路1号现有厂区范围内，属于工业用地，符合《宁波舟山港总体规划（2035年）》及规划环评、《浙江舟山群岛新区（城市）总体规划（2012—2030）（2018年修订）》、《舟山市国土空间总体规划（2021—2035年）》。

4. 审批原则符合性

（1）《浙江省建设项目环境保护管理办法》（浙江省人民政府令第388号）审批原则符合性

1) 建设项目是否符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管理要求的分析

根据前述分析可知，本项目符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管理要求。

2) 建设项目排放污染物是否符合国家、省规定的污染物排放标准及重点污染物排放总量控制要求的分析

本环评对项目产生的各类污染物提出了相应的污染治理措施。若建设单位在项目建设过程中严格执行“三同时”制度，按本报告要求认真落实各项污染治理措施，在正常情况下，各类污染物排放均能满足国家、省规定的污染物排放标准。

本项目严格实施污染物总量控制制度，本项目实施后新增VOC_s均按1:1替代削减，新增的上述污染物排放总量由排污权总量交易获得或者由舟山市生态环境局定海分局调剂解决，符合总量控制要求。

3) 建设项目符合国土空间规划、国家和省产业政策等要求的分析

根据《舟山市“三区三线”划定成果》，本项目所在地位于城镇开发边界范围内，不涉及永久基本农田和生态保护红线，符合“三区三线”管理要求。项目所在地不属于生态保护红线范围，同时符合《舟山市国土空间总体规划（2021—2035年）》，因此本项目的建设符合国土空间规划的相关要求。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目，不涉及淘汰类和限制类产品和技术应用；未列入国家《鼓励外商投资产业目录（2022年版）》和《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2024年版）》，属于允许外商投资类项目，因此本项目符合国家产业政策。

综上，本项目符合《浙江省建设项目环境保护管理办法》（浙江省人民政府令第388号）中审批原则符合性分析。

(2) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）“四性五不批”符合性分析

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国第682号令），本项目四性五不批符合性分析见表1.4-1。

表 1.4-1 本项目“四性五不批”符合性分析

内容		本项目情况	符合性分析
四性	建设项目的环境可行性	本项目的建设符合《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（2024.07）；项目建设造成的环境影响符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	废气影响：已采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的AERMOD模型进行分析预测。 噪声影响：已根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求进行预测。 固废影响：已根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求进行了分析。 地下水影响：已根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求进行影响分析。 环境风险影响：已根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求进行预测。 废水影响：已根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求进行影响分析。 海洋影响：已根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）要求进行影响分析。 土壤影响：已根据《环境影响评价技术导则 土	符合

内容		本项目情况	符合性分析
		壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求进行影响分析。因此本项目环境影响分析预测评估是可靠的。	
	环境保护措施的有效性	本项目废气、废水、噪声均采用了相应的污染防治设施，按要求建设一般固废和危废暂存场所，从技术上分析均为可行技术，只要切实落实环评报告提出的各项污染防治措施，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放或不对外排放，其环境保护措施是可靠、有效的。	符合
	环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公开、评价公正，评价过程均依照建设项目环评相关技术导则、技术方法等进行，综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论是科学的。	符合
五不批	（一）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划。	本项目建设符合舟山市国土空间、《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（2024.07）；新增污染物总量通过区域平衡替代解决，符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制要求、相关环保规划、相关环保政策等。	不属于不批的情形
	（二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求。	本项目区域大气环境、声环境、土壤环境等能够满足相应的标准要求，地下水环境除钠、总硬度、溶解性总固体、氯化物外其他因子均能满足相应的标准要求。附近海域水环境质量超标，本项目建设后污染物排放总量在原环评审批范围内，根据影响预测分析，本项目对纳污海域污染影响较小。	不属于不批的情形
	（三）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏。	环评对项目产生的各类污染物提出了相应的和必要的污染治理措施，根据工程分析及预测结果可知，本项目采取的污染防治措施可以确保污染物排放达到国家和地方排放标准。建设单位在项目建设过程中应严格执行“三同时”制度，按本报告要求认真落实各项污染治理措施。	不属于不批的情形
	（四）改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施。	本项目为改扩建，已针对原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施。	不属于不批的情形
	（五）建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。	本环评报告采用的基础资料数据均采用项目方实际建设申报内容，环境监测数据由正规资质单位监测取得。	不属于不批的情形

结合前述判定成果，本环评对上述“四性五不批”内容进行分析，本项目不存在《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）中所述的“四性五不

批”条款。

3、《港口建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

为进一步规范建设项目环境影响评价文件审批，统一管理尺度，环境保护部于 2018 年 1 月发布了机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）3 个行业建设项目环境影响评价文件审批原则，本项目对比《港口建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析见表 1.4-2。

表 1.4-2 与《港口建设项目环境影响评价文件审批原则》相符性分析表

序号	审批原则	本项目	相符性
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、近岸海域环境功能区划、水环境功能区划、生态功能区划、海洋功能区划、生态环境保护规划、港口总体规划、流域规划等相协调，满足相关规划环评要求。	本项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与区域主体功能区规划、区域水环境功能区划、区域生态环境保护规划、区域港口总体规划等均相协调。	符合
2	项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。通过优化项目主要污染源和风险源的平面布置，与居民集中区等环境敏感区的距离科学合理。	本项目选址、施工布置均不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域；并与居民集中区等环境敏感区的距离科学合理。	符合
3	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量产生不利影响的，提出了工程设计和施工方案优化、施工噪声及振动控制、施工期监控驱赶救助、迁地保护、增殖放流、人工鱼礁及其他生态修复措施。对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计、生态修复等措施。对陆域生态造成不利影响的，提出了避让环境敏感区、生态修复等对策。 在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域生态系统造成重大不利影响。	根据预测结果，本工程施工期对周边海域敏感点基本无影响，且项目拟采取增殖放流等相应的生态补偿措施，不会对区域生态环境造成不利影响。	符合
4	项目布置及水工构筑物改变水文情势，造成水体交换、水污染物扩散能力降低且影响水质的，提出了工程优化调整措施。针	本码头工程布置及水工构筑物的建设造成的水文情势变化很小，不会造成水体交换、水污染	符合

	对冲洗污水、初期雨污水、含尘废水、含油污水、洗箱（罐）废水、生活污水等，提出了收集、处置措施。在采取上述措施后，废（污）水能够得到妥善处置，排放、回用或综合利用均符合相关标准，排污口设置符合相关要求。	物扩散能力降低且影响水质。在采取措施后，废（污）水能够得到妥善处置，不直接排放。	
5	煤炭、矿石等干散货码头项目，综合考虑建设性质、运营方式、货种等特点，针对物料装卸、输送和堆场储存提出了必要可行的封闭工艺优化方案，以及防风抑尘网、喷淋湿式抑尘等措施。油气、化工等液体散货码头项目，提出了必要可行的挥发性气体控制、油气回收处理等措施。散装粮食、木材及其制品等采用熏蒸工艺的，提出了采用符合国家相关规定的工艺、药剂的要求以及控制气体挥发强度的措施。根据国家相关规划或政策规定，提出了配备岸电设施要求。在采取上述措施后，粉尘、挥发性气体等排放符合相关标准，不会对周边环境敏感目标造成重大不利影响。	本项目新建码头属于舢装码头，本工程设置2座箱式变电站，其中为码头西侧电源箱、船用试验电源、登船塔、门机、高杆灯等用电负荷供电。	符合
6	对声环境敏感目标产生不利影响的，提出了优化平面布置、选用低噪声设备、隔声减振等措施。按照国家相关规定，提出了一般固体废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置要求。在采取上述措施后，噪声排放、固体废物处置等符合相关标准，不会对周边居民集中区等环境敏感目标造成重大不利影响。	根据噪声预测结果显示，厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准要求。本工程各类固废经回收、综合利用、有资质单位集中处置后，对周围环境影响不显著。项目建成后，周围和保护目标的环境质量可维持现状，不会使现状环境质量出现降级。	符合
7	根据相关规划和政策要求，提出船舶污水、船舶垃圾、船舶压载水及沉积物等接收处置措施。	本工程船舶在港期间的船舶生活污水经船上污水处理设施处理达标后排放或委托舟山浩瀚外轮供应有限公司进行收集接收；船舶垃圾由船舶管理单位进行委托处理，船舶压载水按照船舶管理的要求，采用双壳设计。企业待修船舶均为排空压载水后进入船坞或码头进行修理，港区内不排放压载水。	符合
8	项目施工组织方案具有环境合理性，对取、弃土（渣）场、施工场地（道路）等提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期	根据工程分析及环境影响预测分析，本工程施工期废气、废水、噪声污染物经治理后均能达标排放，固体废物也能得到及时合	符合

	各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出防治或处置措施。其中，涉水施工对水质造成不利影响的，提出了施工方案优化及悬浮物控制等措施；针对施工产生的疏浚物，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。	理地处理处置，不会产生二次污染，无组织排放的大气污染物，在合理控制工况的前提下，不会对区域环境空气质量和敏感目标造成明显影响。施工期码头构筑物施工需严格按照施工设计要求进行施工，不得擅自扩大施工范围，取得相应疏浚物倾倒许可证后，方可进行疏浚。	
9	针对码头、港区航道等存在的溢油或危险化学品泄漏等环境风险，提出了工程防控、应急资源配备、事故池、事故污水处理等风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。	针对本项目溢油风险等环境风险，评价提出了相关风险事故防范措施和编制应急预案要求，并要求配备应急物资。	符合
10	改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了“以新带老”措施。	本项目为改扩建项目，本次评价对现有项目全面梳理。	符合
11	按相关导则及规定要求，制定了水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价、根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	本次评价按照相关导则及规定要求，提出了本项目的水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求；并提出了开展环境影响后评价、根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。	符合

1.5 关注的主要环境问题

本次评价关注的主要问题有：

- 1、关注项目周边环境质量现状和周边敏感保护目标分布情况。
- 2、关注本项目生产装备和工艺水平、原辅材料消耗、污染物产生环节、污染物产生排放量等，关注项目所采取的污染防治措施可行性和污染物达标排放可行性。
- 3、关注本项目建成后全厂污染物控制总量的变化情况以及全厂污染物的排放对周边环境的影响；关注项目环境风险水平及风险影响程度。
- 4、关注现有项目生产运营情况和存在的环保问题。

1.6 环境影响评价主要结论

太平洋海洋工程（舟山）有限公司绿色海工装备制造配套码头工程项目位于

舟山市定海区小沙街道长白海工路1号企业现有厂区内，本项目新建8万吨级舾装码头1座，其中外档布置8万吨级泊位2个，内档布置3.5万吨级泊位1个、1.5万吨级泊位2个，泊位总长度均为576m；配套建设相应的供电照明、通信、给排水、消防、环保等工程。本项目新增年修船量20艘，建成投产后全厂产能为年新造1200TEU集装箱船2艘（约2万载重吨）、4万吨多用途船2艘、船体分段及同类型钢结构11.8万吨（包含海工平台2座及辅助船），年修船量118艘。

项目建设符合国家产业政策、国土空间规划、《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（2024.07）管控要求；新增污染物总量通过区域平衡替代解决，符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制要求；在严格落实各项污染防治措施以后，本项目“三废”及噪声均能达标排放，从预测的结果来看本项目造成的环境影响基本符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求；建设单位按照有关规定进行公示和公众调查，没有收到反对意见。本项目在该厂址的实施从环保角度讲是可行的。

2总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规及规章

1. 《中华人民共和国环境保护法（2014年修订）》，2015.1.1；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法（2018年修正）》，2018.12.29；
3. 《中华人民共和国大气污染防治法（2018年修正）》，2018.10.26；
4. 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5；
5. 《中华人民共和国水污染防治法（2017年修正）》，2018.1.1；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020年修订）》，2020.9.1；
7. 《中华人民共和国海洋环境保护法（2023年修正）》，2023.10.24；
8. 《中华人民共和国清洁生产促进法（2012年修正）》，2012.7.1；
9. 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；
10. 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号公布），2018.8.1；
11. 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第736号），2021.3.1；
12. 《浙江省生态环境保护条例》，2022.8.1；
13. 《浙江省大气污染防治条例（2020年修正）》，2020.11.27；
14. 《浙江省水污染防治条例（2020年修正）》，2020.11.27；
15. 《浙江省固体废物污染环境防治条例（2022年9月29日修订）》，2023.1.1；
16. 《突发环境事件应急管理办法》，部令第34号，环境保护部，2015.6.5；
17. 《排污许可管理办法》，环境保护部令第32号，2024.4.1；
18. 《浙江省建设项目环境保护管理办法（2021年修正）》（浙江省人民政府令第388号），2021.2.10；
19. 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会第7号令）；
20. 《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021年版）》，部令第16号，2021.1.1；
21. 《市场准入负面清单（2025年版）》，发改体改规〔2025〕466号，2025.4.16；
22. 《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）〉浙江省实施细则》，浙长江办〔2022〕6号，2022.3.31；

23. 《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》，环大气〔2019〕53号，2019.6.26；
24. 《浙江省人民政府关于印发浙江省水污染防治行动计划的通知》，浙政发〔2016〕12号，2016.3.30；
25. 《浙江省人民政府关于印发浙江省空气质量持续改善行动计划的通知》浙政发〔2024〕11号；
26. 《关于印发浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案的通知》，浙环发〔2021〕10号，2021.8.17；
27. 《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》，浙政办发〔2021〕53号，2021.9.24；
28. 《关于印发<浙江省危险废物治理专项行动方案>的通知》，浙环函〔2021〕32号，2021.2.9；
29. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号，2012.7.3；
30. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕198号，2012.8.8；
31. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号，2015.4.2；
32. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31号，2016.5.28；
33. 《关于落实大气污染防治计划严格环境影响评价准入的通知》，环办〔2014〕30号，2014.3.25；
34. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号，2015.4.2
35. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31号，2016.5.28；
36. 《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》，发改办气候〔2016〕57号），2016.1.11。
37. 《关于落实大气污染防治计划严格环境影响评价准入的通知》，环办〔2014〕30号，2014.3.25；
38. 《关于印发<2020年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》（环大气〔2020〕

- 33 号），2020.6.23；
39. 《国家危险废物名录（2025 版）》，2025.1.1；
 40. 《危险废物转移管理办法》，固体废物与化学品管理部令第 23 号，2022.1.1；
 41. 《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》，国办函（2021）47 号，2021.5.11；
 42. 《关于支持低挥发性有机物含量原辅材料源头替代的意见》（浙环发〔2021〕13 号），2021.9.2；
 43. 《省发改委省生态环境厅关于印发<浙江省应对气候变化“十四五”规划>、<浙江省空气质量改善“十四五”规划>的通知》（浙发改规划〔2021〕215 号），2021.5.31；
 44. 《浙江省挥发性有机物污染整治方案》（浙环发〔2013〕54 号），2013.11.4；
 45. 关于印发《浙江省工业固体废物污染环境防治规划（2022—2025 年）》的通知，浙环发〔2023〕8 号，2023.3.1；
 46. 《省美丽浙江建设领导小组大气污染防治办公室关于印发<省美丽浙江建设领导小组大气污染防治办公室关于印发<浙江省 2020 年细颗粒物和臭氧“双控双减”实施方案>的函>的函》（浙大气办〔2020〕2 号）；
 47. 《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》（浙江省生态环境厅，2022 年 12 月 6 日）；
 48. 《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》（浙环发〔2021〕10 号）
 49. 《浙江省空气质量持续改善行动计划》（浙江省人民政府，2024 年 5 月 22 日）
 50. 《浙江省应急管理厅浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作指导意见》（浙应急基础〔2022〕143 号）；
 51. 《舟山市环境保护局关于印发舟山市船舶修理行业环保整治提升技术规范（试行）的通知》（舟环发〔2018〕20 号）；
 52. 《关于印发<舟山市绿色船舶修理企业规范条件>的通知》（舟经信发〔2019〕36 号），2019 年 6 月 10 日。
 53. 《舟山市船舶修造行业挥发性有机物整治提升方案》（舟大气办〔2023〕3 号）；

54. 《舟山市人民政府办公室关于印发舟山市一般工业固体废物管理办法（试行）的通知》（舟政办发〔2021〕137号），2021.12.28；
55. 《舟山市生态环境局关于印发助力经济稳进提质若干政策措施的通知》（舟环发〔2022〕15号），2022.6.27；
56. 《舟山市机械加工行业工业固体废物环境管理指南》（舟环发〔2023〕6号），2023.2.17；
57. 《舟山市工业固体废物污染环境防治工作规划》，舟发改规划〔2021〕49号，2021.12.21。

2.1.2 技术规范

1. 《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. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
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. 环境影响评价技术导则 海洋生态环境（HJ 1409—2025）；
9. 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
10. 《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）；
11. 《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）；
12. 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
13. 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；
14. 《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）；
15. 《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）；
16. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
17. 《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；
18. 《固体废物分类与代码目录》（2024）；
19. 《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）；

20. 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；
21. 《浙江省挥发性有机物污染防治可行技术指南船舶修造》，浙江省生态环境厅，2021.11；
22. 《浙江省重点行业挥发性有机物污染防治可行技术指南汇编（第一批）》，浙江省环境科学学会，2020.9.30；

2.1.3 区域规划、区划

1. 《舟山市人民政府关于同意舟山市环境空气质量功能区划分方案的批复》，舟政发〔1997〕85号；
2. 《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》（浙江省生态环境厅 2024 年 3 月）；
3. 《浙江省生态环境保护“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕204号）；
4. 《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（舟环发〔2024〕16号）（2024.07）；
5. 《宁波舟山港总体规划（2035年）》；
6. 《浙江舟山群岛新区（城市）总体规划（2012-2030）》；
7. 《浙江省国土空间规划（2021-2035）》；
8. 《舟山市国土空间总体规划（2021—2035年）》；
9. 《舟山市定海区国土空间总体规划（2021—2035年）》；
10. 舟山市“三区三线”划定方案。

2.1.4 工程相关文件及其他依据

1. 《舟山长白岛海洋工程及修造船综合项目环境影响报告书》，浙江省环境保护科学设计研究院，2006年6月；
2. 《关于舟山长白岛海洋工程及修造船综合项目环境影响报告书的初审意见》（定环建审〔2006〕79号），原舟山市定海区环境保护局，2006年7月14日；
3. 《关于舟山长白岛海洋工程及修造船综合项目环境影响报告书审查意见的函》（浙环建〔2006〕39号），原浙江省环境保护局，2006年8月9日；
4. 《舟山长白岛海洋工程及修造船综合项目环境影响后评价》，浙江省环境保护科学设计研究院，2011年4月；
5. 《关于舟山长白岛海洋工程及修造船综合项目环境影响后评价的初审意见》（定环建审〔2011〕59号），原舟山市定海区环境保护局，2011年4月6

日；

6. 《舟山长白岛海洋工程及修造船综合项目阶段性竣工环境保护验收监测报告》，浙江省舟山海洋生态环境监测站，2013 年 10 月；
7. 《关于长白岛海洋工程及修造船综合项目环境保护设施先行竣工验收意见的函》（舟环建验〔2015〕6 号），舟山市环境保护局，2015 年 1 月 19 日；
8. 《太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目环境影响报告书》，浙江省环境保护科学设计研究院，2011 年 4 月；
9. 《关于太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目环境影响报告书的初审意见》（定环建审〔2011〕56 号），原舟山市定海区环境保护局，2011 年 3 月 29 日；
10. 《关于太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目环境影响报告书审查意见的函》（浙环建〔2011〕27 号），原浙江省环境保护厅，2011 年 5 月 13 日；
11. 《太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目竣工环境保护验收监测报告》，浙江省舟山海洋生态环境监测站，2013 年 10 月；
12. 《关于太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目环境保护设施竣工验收意见的函》（舟环建验〔2015〕7 号），原舟山市环境保护局，2015 年 1 月 19 日；
13. 《太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目环境监理总结报告》，浙江环科工程监理有限公司，2015 年 1 月；
14. 《太平洋海洋工程（舟山）有限公司突发环境事件应急预案》，舟山市大嘉和环保科技有限公司，2022 年 9 月 13 日；
15. 《太平洋海洋工程（舟山）有限公司对原涂装车间设备升级技术改造项目环境影响报告书》，2025 年 8 月 5 日；
16. 《太平洋海洋工程（舟山）有限公司绿色海工装备制造配套码头工程可行性研究报告》2025.11；
17. 建设单位提供的其他补充资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

1、环境空气评价因子

现状评价因子： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP、 O_3 、CO、二甲苯、乙酸丁酯、非甲烷总烃。

影响评价因子：TSP、 PM_{10} 、非甲烷总烃、二甲苯、乙酸丁酯。

2、水环境评价因子

（1）海域水环境

现状评价因子：pH、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（铜、铅、镉、汞、锌、总铬、砷）。

影响评价因子：流场变化、冲淤变化、悬浮物、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、总磷和石油类。

（2）海洋沉积物环境

现状评价因子：有机碳、硫化物、石油类、重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）共 10 项。

影响评价因子：定性分析。

（3）海洋生物体质量

现状评价因子：总汞、铜、铅、锌、铬、镉、砷、石油烃。

影响评价因子：定性分析。

（4）海洋生态环境

现状评价因子：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、游泳动物、底栖生物、潮间带生物等生物种类、密度及多样性指数等。

影响评价因子：海洋生物资源的损失量及经济价值。

（5）渔业资源

现状评价因子：渔业资源等种类、密度及多样性指数等。

影响评价因子：渔业资源的损失量及经济价值。

表 2.2.1-1 评价因子筛选表（海洋生态影响）

影响时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质
施工期	浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、游泳动物（含鱼卵仔稚鱼）	种类组成、生物量、密度（丰度）、种群结构、群落特征、分布范围、物种多样性指数等	直接	短期、可逆
	重要水生生物“三场一通道”	分布范围、生产力	直接	短期、可逆
运营期	浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、游泳动物（含鱼卵仔稚鱼）	种类组成、生物量、密度（丰度）、种群结构、群落特征、分布范围、物种多样性指数等	直接	长期、可逆
	重要水生生物“三场一通道”	分布范围、生产力	直接	长期、可逆

3、声环境影响评价因子

现状评价因子： L_{Aeq} 。

影响评价因子： L_{Aeq} 。

4、固体废物评价因子

影响评价因子：一般固废、危险废物。

5、污染物排放总量控制因子

根据工程分析，本项目纳入总量控制的指标为化学需氧量、氨氮、烟（粉）尘、VOCs。

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 环境质量标准

1、环境空气质量标准

根据《舟山市人民政府关于同意舟山市环境空气质量功能区划分方案的批复》（舟政发〔1997〕85号），本项目所在区域大气环境划分为二类功能区，环境空气常规污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单；特征污染物二甲苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放

标准详解》相关规定；乙酸丁酯参照《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 中 AMEG 估算模式的计算值。具体见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值时间	二级标准	单位	备注
1	二氧化硫 SO ₂	年平均	60	μg/m ³	GB3095-2012 二级标准
		24h 平均	150		
		1h 平均	500		
2	二氧化氮 NO ₂	年平均	40		
		24h 平均	80		
		1h 平均	200		
3	一氧化碳 CO	24h 平均	4000	μg/m ³	
		1h 平均	10000		
4	臭氧 O ₃	日最大 8h 平均	160	μg/m ³	
		1h 平均	200		
5	PM ₁₀	年平均	70		
		24h 平均	150		
6	PM _{2.5}	年平均	35		
		24h 平均	75		
7	TSP	年平均	200		
		24h 平均	300		
8	非甲烷总烃	一次值	2000	μg/m ³	参照《制定大气污 染物综合排放标准详 解》
9	二甲苯	1h 平均	200	μg/m ³	(HJ2.2-2018) 附录 D
10	乙酸丁酯	1h 平均	1440	μg/m ³	HJ611-2011 附录 C 中 AMEG 估算模式

注：AMEG 估算模式中乙酸乙酯限值采用《工作场所有害因素职业接触限值第一部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）中所列时间加权平均容许浓度 200mg/m³。

2、水环境质量标准

（1）海水水质标准

针对海洋生态调查各监测点位所在的近岸海域环境功能区水质目标要求，海域水质分别执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的一类、二类、四类标准，具体标准值见表 2.2.2-2。

表 2.2.2-2 海水水质标准（单位：除 pH 外为 mg/L）

评价项目	第一类	第二类	第四类
pH	7.8~8.5		6.8~8.8
SS	人为增加量≤10		人为增加量≤150
DO>	6	5	3
COD≤	2	3	5
无机氮（以 N 计）≤	0.20	0.30	0.50
活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.015	0.030	0.045
汞≤	0.00005	0.0002	0.0005
镉≤	0.001	0.005	0.010

评价项目	第一类	第二类	第四类
铅 $\leq$	0.001	0.005	0.050
总铬 $\leq$	0.05	0.10	0.50
砷 $\leq$	0.020	0.030	0.050
铜 $\leq$	0.005	0.010	0.050
锌 $\leq$	0.020	0.050	0.50
石油类 $\leq$	0.05		0.50
硫化物（以 S 计） $\leq$	0.02	0.05	0.25
挥发酚 $\leq$	0.005		0.050

注：第一类适用于海洋渔业水域、海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区；第二类适用于水产养殖区、海水浴场、人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及人类食用直接有关的工业用水区；第三类适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区；第四类适用于海洋港口水域、海洋开发作业区。

（2）海洋沉积物质量

根据《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），第一、二类海水功能所在区域执行一类标准，三类海水功能所在区域执行二类标准，四类海水功能所在区域执行三类标准，因此本项目附近海域沉积物分别执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）的一、三类标准，具体标准值见表 2.2.2-3。

表2.2.2-3海洋沉积物质量标准

评价项目	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
铬（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	80.0	150.0	270.0
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

（3）海洋生物质量标准

根据《海洋生物质量》（GB18421-2001），海洋渔业水域、海水养殖区、海洋自然保护区、与人类食用直接有关的工业用水区适用第一类；一般工业用水区、滨海风景旅游区适用第二类；港口水域和海洋开发作业区适用第三类。本项目附近海域贝类生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的三类标准，具体标准值见表 2.2.2-4。鱼类、甲壳类执行《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》附录 C 标准；铬采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的标准进行评价。具体标准值见表 2.2.2-5。

表2.2.2-4 海洋贝类生物质量标准（鲜重，mg/kg）

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

表2.2.2-5 海洋鱼类、甲壳类生物质量评价标准（mg/kg）

类别	铜	锌	镉	铬	铅	汞	砷	石油烃
鱼类	20	40	0.6	0.6	2	0.3	1	20
甲壳动物	100	150	2	1.5	2	0.2	1	20

3、声环境质量标准

项目所在地未进行声环境功能区划分，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），项目所在区域以工业生产为主要功能，周边敏感目标以居住为主要功能，分别应按 3 类和 1 类声环境功能区控制；所以声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类和 1 类标准，具体标准见表 2.2.2-6。

表 2.2.2-6 《声环境质量标准》（GB3096-2008）单位：dB（A）

标准级别	昼间	夜间
1 类标准	55	45
3 类标准	65	55

4、海洋倾废物评价规范

本工程疏浚物拟进行海洋倾倒，根据 GB30980-2014《海洋倾废物物质评价规范疏浚物》的规定，疏浚物在进行海洋倾倒前应进行理化检验，根据检验结果判定疏浚物分类，以确定疏浚物的处置方式。

表 2.2.2-7 疏浚物类别化学评价限值

化学组分	w/10 ⁻⁶		化学组分	w/10 ⁻⁶	
	下限	上限		下限	上限
砷	20.0	100.0	铅	75.0	250.0
镉	0.80	5.0	汞	0.30	1.0
铬	80.0	300.0	锌	200.0	600.0
铜	50.0	300.0	有机碳（10 ⁻² ）	2.0	4.0
硫化物	300.0	800.0	滴滴涕	0.020	0.10
油类	500.0	1500.0	多氯联苯总量	0.020	0.60
六六六	0.50	1.50			

2.2.2.2 污染物排放标准

1、废气

本项目施工期间产生的颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准和无组织排放监控浓度限值。

营运期油漆废气中颗粒物、苯系物、乙酸丁酯、非甲烷总烃等执行《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018）；VOCs 废气厂区内排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中附录 A 表 A.1 标准特别排放限值；厂界无组织废气执行《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018）表 6 标准。厂界颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值；具体见表 2.2.2-8~2.2.2-11。

表 2.2.2-8 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度 限值 (mg/m ³)	
		排气筒高度 (m)	二级	监控点	浓度
颗粒物*	/	/	/	周界外浓度	1.0

*注：颗粒物有组织排放执行 DB33/2146。

表 2.2.2-9 工业涂装工序大气污染物排放标准（DB33/2146-2018）

序号	污染物项目	适用条件	排放限值 (mg/m ³)	污染物排放监控位置
1	颗粒物	所有	30	车间或生产设施排气筒
2	苯系物		40	
3	TVOC		150	
4	非甲烷总烃		80	
5	臭气浓度		1000 (无量纲)	
6	乙酸酯类	涉乙酸酯	60	

表 2.2.2-10 挥发性有机物无组织排放控制标准（厂区内 VOCs 无组织排放限值）

污染物项目	限值	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃 (NMHC)	6mg/m ³	监控点 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20mg/m ³	监控点处任意一次浓度值	

表 2.2.2-11 工业涂装工序大气污染物排放标准（企业边界大气污染物浓度限值）

序号	污染物项目	适用条件	浓度限值 (mg/m ³)
1	苯系物	所有	2.0
2	非甲烷总烃		4.0
3	臭气浓度		20 (无量纲)
4	乙酸丁酯	涉乙酸丁酯类	0.5

2、废水

本项目施工期生活污水依托厂区生活污水处理设施，施工生产废水经自行处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）后可用于施工场地的洒水抑尘，详见表 2.2.2-12。

表 2.2.2-12 《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）

指标	项目	
	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
pH	6.0-9.0	6.0-9.0
色度（度）≤	15	30
臭	无不快感	无不快感
浊度（NTU）≤	5	10
五日生化需氧量（BOD ₅ ）/	10	10
氨氮/（mg/L）≤	5	8
阴离子表面活性剂/（mg/L）≤	0.5	0.5
铁/（mg/L）≤	0.3	-
锰/（mg/L）≤	0.1	-
溶解性总固体（mg/L）≤	1000（2000） ^a	1000（2000） ^a
溶解氧（mg/L）≥	2.0	2.0
总氯/（mg/L）≤	1.0（出厂）， 2.0（管网末端）	1.0（出厂），2.0 ^b （管网末端）
大肠埃希氏菌/（MPN/100mL）	无 ^c	无 ^c
注：“-”表示对此项无要求		
a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。		
b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。		
c 大肠埃希氏菌不应检出。		

超高压水除锈、船体冲洗废水回用执行《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB19923-2024）表 1 中洗涤用水的标准。

表 2.2.2-13 《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB19923-2024）

序号	控制项目	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	直流冷却水、洗涤用水
1	pH（无量纲）	6.0~9.0	
2	色度/度	20	
3	浊度/NTU	5	/
4	五日生化需氧量（BOD）/（mg/L）	10	
5	化学需氧量（COD）/（mg/L）	50	
6	氨氮（以 N 计）/（mg/L）	5"	

7	总氮（以 N 计）/ （mg/L）	15	
8	总磷（以 P 计）/ （mg/L）	0.5	
9	阴离子表面活性剂/ （mg/L）	0.5	
10	石油类/（mg/L）	1.0	
11	溶解性总固体/（mg/L）	1000	1500
12	氯化物/（mg/L）	250	400
13	粪大肠菌群/（MPN/L）	1000	
14	总余氯（mg/L）	0.1~0.2	
注:	"-表示对此项无要求。		
*用于间冷开式循环冷却水系统补充水，且换热器为铜合金材质时，氨氮指标应小于1mg/L。			
**与用户管道连接处再生水中总余氯值。			

本项目营运期废水依托厂区自建的污水处理站处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）新扩改一级标准后排海，具体见表 2.2.2-14。

表 2.2.2-14 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）（单位：mg/L，pH 值无量纲）

项目	pH	石油类	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	动植物油	LAS	总磷
一级标准	6~9	5	70	100	20	15	10	5	0.5

3、噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中建筑施工场界环境噪声排放限值，详见表 2.2.2-15。

表 2.2.2-15 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

时段	昼间	夜间	单位
限值	70	55	dB（A）

本项目营运期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类区标准。具体见表 2.2.2-16。

表 2.2.2-16 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

类别	昼间	夜间	单位
3	65	55	dB（A）

4、固废

本项目一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、

防雨淋、防扬尘等环境保护要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

5、船舶污染物

（1）船舶废气

根据交海发〔2018〕168号《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》：

①硫氧化物和颗粒物排放控制要求

自2019年1月1日起，海船进入排放控制区，应使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油，大型内河船和江海直达船舶应使用符合新修订的船用燃料油国家标准要求的燃油；其他内河船应使用符合国家标准的柴油。2020年1月1日起，海船进入内河控制区，应使用硫含量不大于0.1% m/m 的船用燃油船舶可采取连接岸电、使用清洁能源、尾气后处理等与上述排放控制要求等效的替代措施。

②氮氧化物排放控制要求

2011年1月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的国际航行船舶、2015年3月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的中国籍国内航行船舶，所使用的单台船用柴油发动机输出功率超过130千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求。

③船舶靠港使用岸电要求

2019年7月1日起，具有船舶岸电系统船载装置的现有船舶（液货船除外），在沿海控制区内具备岸电供应能力的泊位停泊超过3小时，或者在内河控制区内具备岸电供应能力的泊位停泊超过2小时，且不使用其他等效替代措施的（包括使用清洁能源、新能源、船载蓄电装置或关闭辅机等，下同），应使用岸电。

2022年1月1日起，使用的单台船用柴油发动机输出功率超过130千瓦、且不满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求的中国籍公务船、内河船舶（液货船除外），以及中国籍国内沿海航行集装箱船、客滚船、3千总吨及以上的客船和5万吨级及以上的干散货船，应加装船舶岸电系统船载装置，并在沿海控制区内具备岸电供应能力的泊位停泊超过3小时，或者在内河控制区内具备岸电供应能力的泊位停泊超过2小时，且不使用其他等效替代措施时，应使用岸电。

（2）船舶废水

本工程船舶在港期间的船舶生活污水经船上污水处理设施处理达标后排放，若不能达标排放，委托舟山浩瀚外轮供应有限公司进行收集接收；船舶含油污水根据需求委托有相关资质的单位进行接收。船舶生活污水及油污水执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）、《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，见表 2.2.2-17~2.2.2-20 执行标准从严。

表 2.2.2-17 船舶含油污水排放控制要求

污水类别		水域类别	船舶类别	排放控制要求
含油污水	机器处所油污水	沿海	400 总吨及以上船舶	自 2018 年 7 月 1 日起，油污水处理装置出水口石油类限值 15mg/L，或收集并排入接收设施。
			400 总吨以下非渔业船舶	自 2018 年 7 月 1 日起，油污水处理装置出水口石油类限值 15mg/L，或收集并排入接收设施。
	含货油残余物的油污水	沿海	150 总吨及以上油船	自 2018 年 7 月 1 日起，收集并排入接收设施，或在船舶航行中排放，并同时满足下列条件： (1) 油船距最近陆地 50 海里以上；(2) 排入海中油污水含油量瞬间排放率不超过 30 升/海里； (3) 排入海中油污水含油量不得超过货油总量的 1/30000；(4) 排油监控系统运转正常。
			150 总吨以下油船	自 2018 年 7 月 1 日起，收集并排入接收设施。

表 2.2.2-18 船舶生活污水排放控制要求

污染物种类	排放区域	船舶类型	排放控制要求	备注
船舶生活污水	距最近陆地 3 海里以内		(1) 利用船载收集装置收集，排入接收设施。	GB3552-2018
			(2) 利用船载生活污水处理装置处理，达到以下规定要求后在航行中排放。 ①2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶：处理装置出水口，BOD ₅ < 50mg/L，SS < 150mg/L，耐热大肠菌群 < 2500 个/L。 ②2012 年 1 月 1 日以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶：处理装置出水口，BOD ₅ < 25mg/L，SS < 35mg/L，耐热大肠菌群 < 1000 个/L，COD _{Cr} < 125mg/L，pH 值 6~8.5，总余氯 < 0.5mg/L。	

	距最近陆地 3~12 海里	同时满足下列条件： ①使用设备打碎固形物和消毒后排放；②船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。	
	距最近陆地大于 12 海里	船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。	

表 2.2.2-19 船舶垃圾排放控制要求

类别	排放控制要求
船舶垃圾	在允许排放垃圾的海域根据船舶垃圾类别和海域性质，分别执行相应的排放控制要求。在任何海域，对于不同类别船舶垃圾的混合垃圾的排放控制，应同时满足所含每一类船舶垃圾的排放控制要求。 （1）对于食品废弃物，在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25 毫米后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。 （2）对于货物残留物，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域，不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放。 （3）对于动物尸体，在距最近陆地 12 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。 （4）在任何海域，对于货舱、甲板和外表面清洗水，其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放；其他操作废弃物应收集并排入接收设施。

表 2.2.2-20 沿海海域船舶排污设备铅封管理规定

有关规定
①禁止本管理规定适用的船舶向沿海海域排放油类污染物。
②船舶所产生的油类污染物须定期排放至岸上或水上移动接收设施。
③除机舱通岸接头（接收出口）管系外，船舶的油污水系统的排放阀以及能够替代该系统工作的其它系统与油污水管路直接相连的阀门应予以铅封。
④对船舶实施铅封前，船舶应提供与实际情况相符的机舱管系布置图，并派员配合海事执法人员做好铅封准备工作，使有关人员能迅速掌握情况。
⑤启封前，船上的油污水应排放到岸上接收设施，并在《轮机日志》中记载启封的时间和船舶的位置。
⑥海事管理机构对船舶的铅封状况随时进行检查，发现有擅自启封或未做标记的船舶，将依据有关规定给予相应处罚。

2.3 评价等级和评价范围

2.3.1 评价等级

2.3.1.1 大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定大气评价等级时，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。 C_{0i} 选用 GB3095 中的 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均浓度限值或年平均浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

采用导则附录 A 推荐的估算模型 AERSCREEN，分别计算本项目特征污染物的短期浓度最大值及对应距离，并计算相应浓度占标率。项目各源强数据详见表 2.3.1-1，估算模型参数见表 2.3.1-2，计算结果见下表 2.3.1-3。对照大气评价等级判别表，本次大气环境影响评价工作等级为一级。

表 2.3.1-1 面源估算源强相关参数表

序号	面源名称	面源起始点		面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源初始排放 高度 (m)	年排放小 时数 (h)	排放工 况	污染物	污染物排放速 率 (kg/h)
		X	Y							
1	海工装备码头	406147.1	3337804.5	512	30	16	3600	正常	颗粒物	0.27
									二甲苯	0.43
									乙酸丁酯	0.52
									非甲烷总烃	1.67

表 2.3.1-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度（℃）		37.3
最低环境温度（℃）		-3.2
土地利用类型		水体
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☒ 是 ☐ 否
	岸线距离/km	0.43
	岸线方向/°	330

表 2.3.1-3 污染物正常工况下面源排放影响估算结果

污染源	污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度落地点 (m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	$D_{10\%}$ (m)	推荐评价等级
海工装备码头	颗粒物	40.92	287	450	9.09	0	二级
	二甲苯	68.99	287	200	34.49	1509.9	一级
	乙酸丁酯	81.85	287	1440	5.68	0	二级
	非甲烷总烃	268.95	287	2000	13.44	418	一级

2.3.1.2 水环境影响评价等级

本工程主体位于海上，与陆域地表水系不连通，海洋水文动力和水质环境影响评价等级按《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）执行，不再赘述。

2.3.1.3 生态环境影响评价等级

（1）陆域：《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目属于符合生态环境分区管控要求且位于原场址范围内的污染影响类改扩建项目，本次评价不确定生态评价等级，直接进行生态影响简单分析。

（2）海域：《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），本项目港池疏浚、清礁总方量约 46.2 万 m^3 ，水下开挖量小于 100 万 m^3 ；码头总体长度约

512m，透水构筑物长度小于 1km；本项目废水不新增排放量和污染物。

根据表 2.3.1-4，本项目属于 3 级评价等级。

表 2.3.1-4 海洋生态环境影响评价等级判定表

影响类型		等级		
		1	2	3
废水排放量 Q ($10^4\text{m}^3/\text{d}$)	含 A 类污染物	$Q \geq 2$	$0.5 \leq Q < 2$	$Q < 0.5$
	含 B 类污染物	$Q \geq 20$	$5 \leq Q < 20$	$Q < 5$
	含 C 类污染物	$Q \geq 500$	$50 \leq Q < 500$	$Q < 50$
水下开挖/回填量 Q (10^4m^3)		$Q \geq 500$	$100 \leq Q < 500$	$Q < 100$
泥浆及钻屑排放量 Q (10^4m^3)		$Q \geq 10$	$5 \leq Q < 10$	$Q < 5$
挖沟埋设管缆总长度 L (km)		$L \geq 100$	$60 \leq L < 100$	$L < 60$
水下炸礁、爆破挤淤工程量 Q (10^4m^3)		$Q \geq 6$	$0.2 \leq Q < 6$	$Q < 0.2$
入海河口（湾口）宽度束窄/拓宽尺度占原宽度的比例 R%		$R \geq 5$	$1 \leq R < 5$	$R \leq 1$
用海面积 S (hm^2)	围海	$S \geq 100$	$S < 100$	/
	填海	$S \geq 50$	$S < 50$	/
	其他用海	$S \geq 200$	$100 \leq S < 200$	$S < 100$
线性水工构筑物轴线长度 L (km)	透水	$L \geq 5$	$1 \leq L < 5$	$L < 1$
	非透水	$L \geq 2$	$0.5 \leq L < 2$	$L < 0.5$
人工鱼礁固体投放量 Q (空方 10^4m^3)		$Q \geq 10$	$5 \leq Q < 10$	$Q < 5$
a: 排放口位于近岸海域以外海域的评价等级降低一级（最低为 3 级）；建设项目排放的污染物为受纳水体超标因子，评价等级应不低于 2 级。b: 海底隧道按水下开挖（回填）量划分评价等级，采用盾构、钻爆方式施工的海底隧道，评价等级降低一级（最低为 3 级）。c: 挖沟埋设管缆总长度以挖沟累积长度计。d: 爆破挤淤工程量以挤出淤泥量计。e: 其他用海主要指海上风电、海上太阳能发电、海水养殖等开放式用海建设项目；不投加饵料的海水养殖项目，评价等级为 3 级。				

2.3.1.4 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 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。

本项目所处的声环境功能区为 3 类地区，声环境保护目标噪声级增量在 3dB (A) 以下且受影响人口数量变化不大，确定声环境影响评价等级为三级。

2.3.1.5 环境风险影响评价等级

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对本项目潜在环境危害程度进行概化分析，环境风险潜势划分见表 2.3.1-5。

表 2.3.1-5 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为较高环境风险

(2) 危险物质及工艺系统危险性 (P)

根据分析，陆域环境危险物质数量与临界量的比值 $Q=15.30$ ，海洋环境危险物质数量与临界量比值 $Q=20.1$ ， $10 \leq Q < 100$ ；行业及生产工艺 (M)=5，属于 M4；则确定危险物质及工艺系统危险性 (P) 属于 P4。（具体见第七章）

(3) 环境敏感程度 (E)

大气环境敏感程度分级见表 2.3.1-6，地表水环境敏感程度分级见表 2.3.1-7，地下水环境敏感程度分级见表 2.3.1-8。

表 2.3.1-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

表 2.3.1-7 海洋环境敏感程度分级

分级	环境敏感特征
E1	危险物质泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第一类区域或重要敏感区
E2	危险物质泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第二类区域或一般敏感区
E3	上述地区之外的其他地区

本项目大气环境敏感程度分级为 E1，海洋生态环境敏感程度为 E2。（具体见第七章）。

（4）环境风险评价工作等级划分

根据表 2.3.1-8，本项目大气环境风险潜势为Ⅲ，海洋生态环境风险潜势为Ⅱ。大气环境风险为二级评价，海洋生态环境风险为三级评价，地下水环境风险为简单分析。具体见表 2.3.1-8。

表 2.3.1-8 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的，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。				

2.3.1.6 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中的相关规定，本项目码头行业类别为“干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头”，属于IV类建设项目，按照导则要求，IV类建设项目可不开展地下水环境影响评价。

2.3.1.7 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程属于IV类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.3.2 评价范围

1、大气环境

本项目大气环境评价等级为一级，D10%小于 2.5km，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境评价范围为以厂址为中心、边长 5km 的矩形区域。

2、声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境评价范围为场界外 200m 范围。

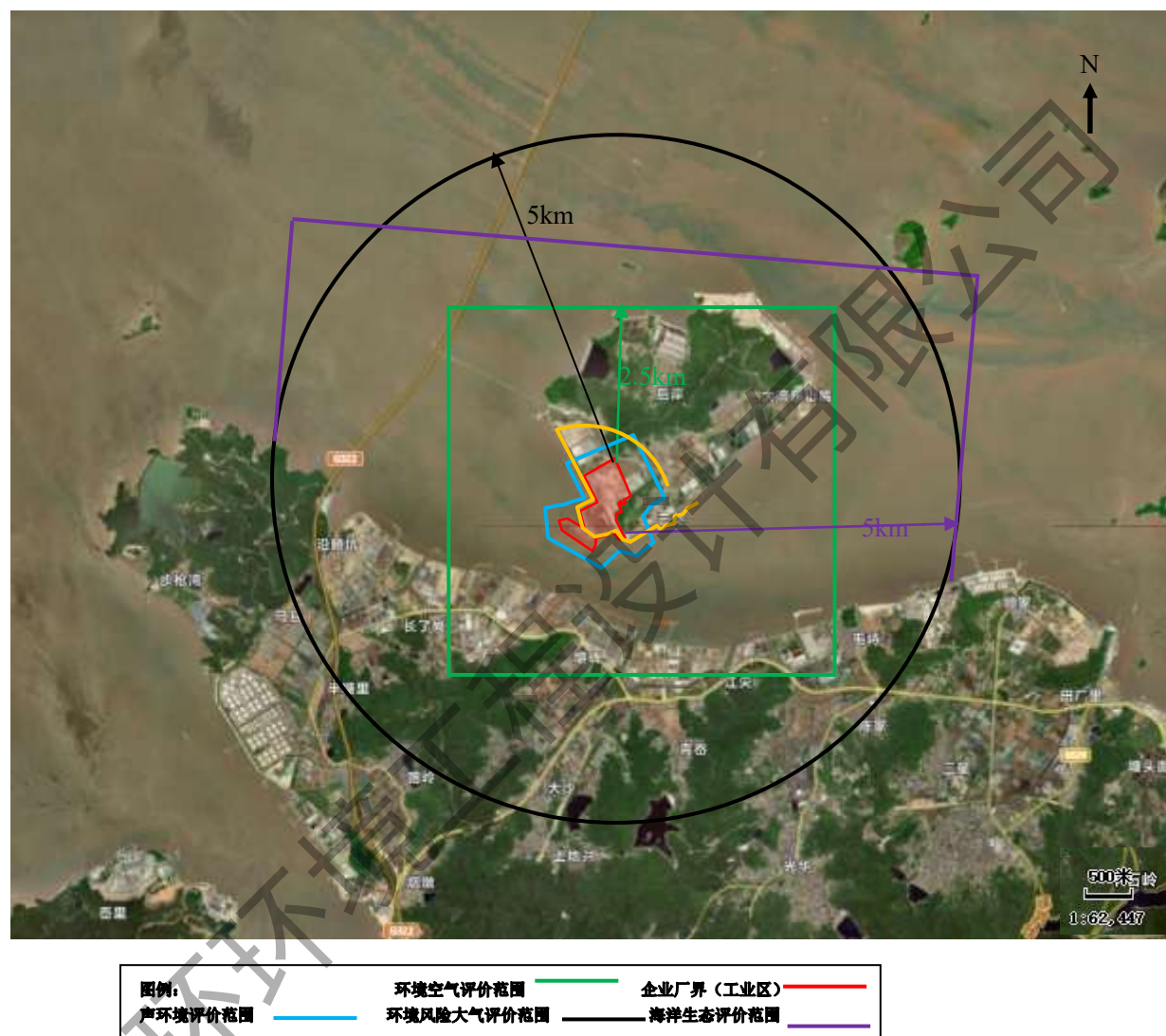
3、环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），评价等级为二级，环境风险大气环境评价范围取以项目为中心半径为 5km 的圆形范围；海洋、地下水、地表水和土壤环境风险评价范围同各要素评价范围。

4、水文动力、水质、沉积物、生态环境

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目水文动力、水质、沉积物、

生态环境评价范围为以本工程排污口为中心，垂向 3km 和纵向 5km 范围内的海域。



2.4 环境保护目标

2.4.1 陆域环境保护目标

2.4.1.1 环境质量执行标准

1、环境空气执行标准

评价范围内环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单。

2、水环境执行标准

（1）项目纳污海域为舟山环岛四类区（编号 ZSD10IV），水环境质量执行

《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类标准。

（2）项目地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值。

3、声环境执行标准

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准，敏感保护目标处为《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

2.4.1.2 环境保护目标

本项目主要环境保护目标见表 2.4.1-1~2.4.1-2，评价范围及环境保护目标分布见图 2.3.2-1、图 2.4.2-1。

表 2.4.1-1 主要环境保护目标情况

序号	名称	坐标（m）		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
		X	Y					
1	三龙村	407004	3338887	居住区	人群	大气二类区	E	133
2	前岸新村	406753	3338537	居住区			E	430
3	前湾村	408161	3339705	居住区			E	1840
4	后岸村	407079	3340066				NE	1280
5	三礁村	405891	3339482				N	510
6	增辉村	405533	3335659				S	1840
7	小江尖	408163	3334952				ES	3100
8	大江尖	407645	3334480				ES	2890
9	紫窟村	402985	3335599				WS	3080
10	小沙卫生中心长白分中心	407223	3338553	医院			E	870
11	定海工业园区管委会	403288	3336018	行政			WS	2540
1	三龙村	407004	3338887	居住区	人群	声环境 1 类区	E	133

注：表中的“方位”以厂区为基准点。

表 2.4.1-2 环境风险保护目标表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离（m）	属性	人口数
	1	三龙村	E	133	居民区	约 1690 人
	2	前岸新村	E	430	居民区	约 1250 人
	3	前湾村	E	1840	居民区	约 1770 人
	4	后岸村	NE	1280	居民区	约 350 人
	5	三礁村	N	510	居民区	约 450 人
	6	增辉村	S	1840	居民区	约 360 人
	7	小江尖	ES	3100	居民区	约 250 人
	8	大江尖	ES	2890	居民区	约 1080 人
	9	紫窟村	WS	3080	居民区	约 1290 人
	10	小沙卫生中心长白分中心	E	870	医院	/
	11	定海工业园区管委会	WS	2540	行政	/
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					约 4100 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					约 9800 人
大气环境敏感程度 E 值					E1	
*本项目宿舍区土地根据《国有建设用地使用权出让合同》的规定“该地块只能建造职工宿舍，且房屋建成后不得对外销售，不得分割做土地证”，仅作为太平洋企业员工倒班宿舍使用。（见附件 18）						
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围（km）	
	1	近岸海域	第四类		其他	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
海洋	序号	排放点水域环境功能		海洋生态环境敏感类别		

	1		第四类		一般敏感区	
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放口距离	
	1	项目北侧养殖场	水产养殖	第四类	1360	
	2	长白乡大满养殖场	水产养殖	第四类	2080	
	3	绿源水产养殖场	水产养殖	第四类	3007	
	海洋生态环境敏感程度 E 值					E2

2.4.2 海域环境保护目标

本工程周边海域环境保护目标主要为养殖场取水口，详见表 2.4.2-1，分布情况详见图 2.4.2-1，重要水生生物“三场一通道”分布详见 5.2.9 章节。

表2.4.2-1工程周边海洋环境保护目标

类别	敏感目标	方位	相对位置关系	相对排污口距离 (m)	主要影响因素
养殖场	项目北侧养殖场	NW	工程不涉及，评价范围内	1360	水质
	长白乡大满养殖场	NE	工程不涉及，评价范围内	2080	水质
	绿源水产养殖场	NE	工程不涉及，评价范围内	3007	水质
重要水生生物“三场一通道”	凤鲚	/	项目位于凤鲚的索饵场及索饵洄游路线范围	/	悬浮泥沙、水质
	鲢	/	项目处在鲢的主要产卵场、索饵场和洄游路线上	/	悬浮泥沙、水质
	宽体舌鳎	/	项目位于宽体舌鳎的主要产卵场	/	悬浮泥沙、水质
	白姑鱼	/	紧邻白姑鱼的产卵场范围	/	悬浮泥沙、水质
	黄鲫	/	紧邻黄鲫的产卵场范围	/	悬浮泥沙、水质



图 2.4.2-1 本项目环境保护目标分布图

2.5 相关规划、政策及其符合性

2.5.1 区域环境功能区划

1、环境空气

根据《舟山市人民政府关于同意舟山市环境空气质量功能区划分方案的批复》（舟政发〔1997〕85号），项目所在区域大气环境划分为二类功能区，空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单。具体见图 2.5.1-1。



图 2.5.1-1 环境空气质量功能区划图

2、海域环境功能区划

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》（浙江省生态环境厅 2024 年 3 月），项目纳污海域属于舟山环岛四类区（编号 ZSD10IV），主要使用功能为港口开发、临港经济，环境功能区划为四类海水功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第四类标准。具体见图 2.5.1-2。

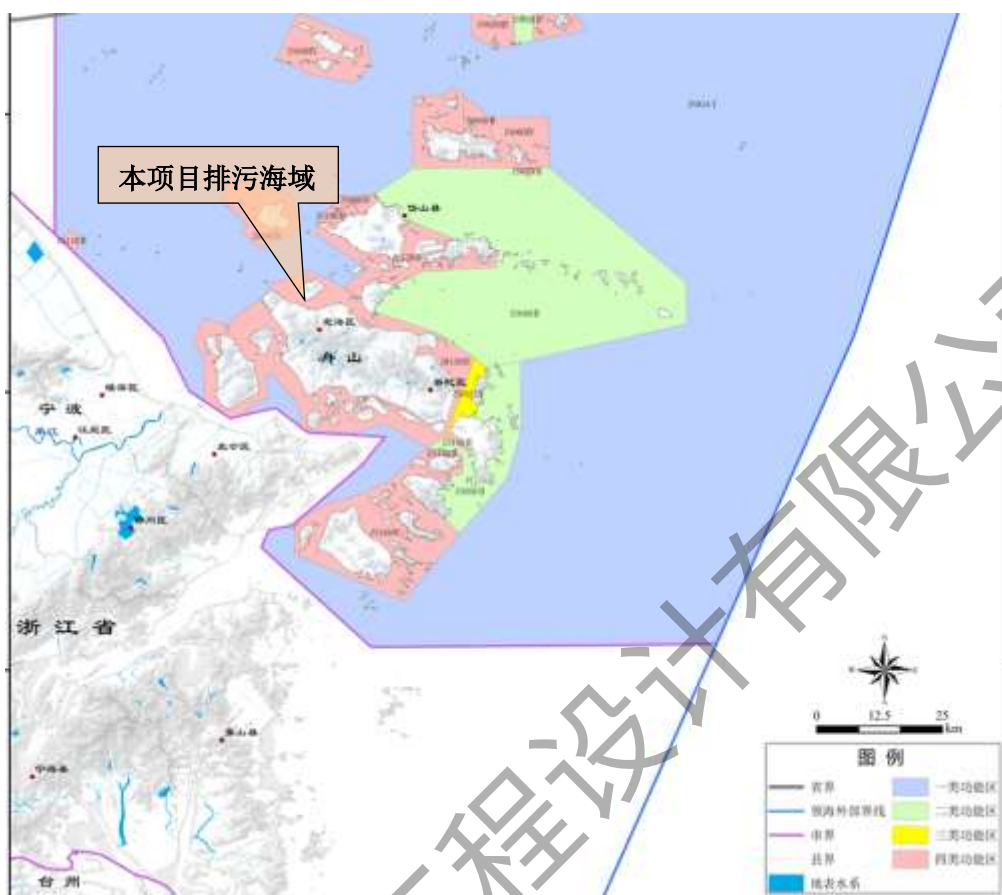


图 2.5.1-2 近岸海域环境质量功能区划图

3、声环境

项目所在地未进行声环境功能区划分，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），项目所在区域以工业生产为主要功能，周边敏感目标以居住为主要功能，分别应按 3 类和 1 类声环境功能区控制。

2.5.2 土地利用及相关产业规划符合性

1、《宁波舟山港总体规划（2035 年）》及规划环评

1) 港口总规符合性

根据《宁波舟山港总体规划（2035 年）》，宁波舟山港将在原有港区划分基础上，适当整合、拓展，新增杭州湾港区，总体上调整为“一港、两核、二十区”的空间格局。

一港：体现两港一体化发展思路及原则，即宁波舟山港。

两核：从全港资源统筹规划角度，突出重点发展的核心区域，包括中部核心区和北部核心区。中部核心区：由位于宁波舟山港核心水域的北仑、大榭、穿山、梅山、金塘、岑港、六横、定海、沈家门港区组成，是宁波舟山港的港口发展起

源，发展基础较为成熟，是涵盖集装箱、原油、铁矿石、粮食、邮轮、LNG 等主要运输货类的综合核心区，未来以老港区优化完善、资源整合为主。北部核心区：由位于宁波舟山北部水域的衢山、嵊泗、洋山港区组成，是快速发展的新兴核心区，是上海国际航运中心集装箱发展的核心资源，是服务国家战略涵盖原油、铁矿石、LNG 等大宗储运的专业特色核心区，未来以新港区集约开发、合理拓展港口发展空间为主。

二十区：衢山港区、洋山港区、北仑港区、六横港区、穿山港区、梅山港区、金塘港区、大榭港区、岑港港区、嵊泗港区、岱山港区、白泉港区、镇海港区、定海港区、马岙港区、杭州湾港区、象山港港区、石浦港区、沈家门港区、甬江港区。

根据《宁波舟山港总体规划（2035 年）》（报批稿），本工程位于长白作业区，岸线为三类港口岸线，规划发展修造船及海工装备产业基地，配套建设舾装、船坞、海工以及材料等码头。

本工程为企业配套码头建设，主要提供材料、设备等提供装卸服务，本工程的建设可以为太平洋海工解决船舶修造服务基地企业的物流运输问题，为长白岛产业的持续健康发展提供必要的保障，有利于海洋产业集聚发展，与《宁波舟山港总体规划（2035 年）》相协调。



图 2.5.2-1 《宁波舟山港总体规划（2035 年）》长白规划图



图 2.5.2-2 《宁波舟山港总体规划（2035 年）》中部水域港口岸线利用规划图

2) 港口总规规划环评符合性

对照《宁波舟山港总体规划（2020 年修订）环境影响报告书》结论，及其审查意见（环审〔2024〕57 号），本项目与规划环评的符合性分析详见表 2.5.2-1。

根据分析可知，本项目符合港口总规规划环评报告书结论及其审查意见要求。

表 2.5.2-1 本项目与港口总规规划环评结论与优化调整建议的符合性

序号	文件	条文	符合性分析	是否符合
1	《宁波舟山港总体规划（2020年修订）环境影响报告书》结论与方案优化调整建议、方案实施建议	生态影响：在规划实施过程中，港口建设部门应考虑到港口占地造成的生态价值损失，适当采取异地补偿或经济补偿。具体到项目环评阶段，需要按照国家规定进行项目环评的生态影响评价，并采取有效措施减少占用土地生态系统服务价值的损失。本次规划实施会造成一定的生态系统功能损失，但总体在可接受范围内，对岸滩和海域的利用总体合理，但仍应注意最大程度控制影响范围，尽可能减少对岸滩和海域生态功能的破坏。规划实施不直接占用自然保护区；涉及种质资源保护区的，码头建设和航道疏浚工程，应按照《水产种质资源保护区管理办法》规定编制影响专题论证报告，并将论证结论和保护措施纳入环境影响评价报告书；工程施工期尽可能避开种质资源保护区特殊保护期。涉及到占用重要湿地，形成建设对湿地的占用，港口运营时对湿地内的鸟类和鱼类活动产生影响的，建设项目方案应征求省级林业主管部门意见，并恢复或者重建与所占用湿地面积和质量相当的湿地或按主管部门要求缴纳湿地恢复费。	本工程实施造成生物损失经济价值估算约为 80.6 万元。为减缓工程建设对海洋渔业资源的综合影响，应实施以增殖放流为主的生态修复和补偿措施，生态补偿和修复所需经费总额不低于 80.6 万元，建设单位可自行组织实施，也委托专业部门开展。项目不涉及围填海工程。施工期与营运期正常工况影响均不影响周边保护目标区域。	符合
2		水环境影响：港区生活污水排入自建污水处理厂；生产废水排入自建的油污水处理设施，处理达标后排入港区污水处理厂，污油泥由有资质的危废处理单位进行转运处置；港区污水应达标回用或接入市政污水管网。港区堆场径流污水经收集处置后排入含尘污水处理系统，达标后回用于散货抑尘。船舶油污水、化学品洗舱水、船舶垃圾经收集后纳入船舶污染物接收处置单位处理。	海工装备码头初期雨水经船坞区污水处理站处理后回用于船体冲洗等；清洗废水等经生产废水处理站处理后排入附近海域；生活污水和餐饮废水经生活污水处理站处理后排入附近海域，达标排放对海域影响较小。	符合
3		大气环境：对于大宗散货装卸，卸船作业过程中，会出现物料洒落、外逸等，对环境空气、水体和码头面造成污染。建议在大宗散货作业中，采取绿色接卸工艺、装备，配置油气回收装置，减轻大气污染。	本项目码头工程为海工装备码头，不涉及油气回收及装卸扬尘防治	符合
4				

序号	文件	条文	符合性分析	是否符合
		环境风险：对于溢油及化学品泄漏事故，在事故发生后，必须立即启动事故应急预案，采取应急措施，控制扩散迁移，并对其余各可能受到影响敏感点提前采取相应预防措施，尽可能降低扩散面积和残油量，减轻对各敏感点和海洋生态环境影响。	本项目根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）等规范，配备了溢油、油漆等化学品泄漏事故应急物资。	符合
5		固废：港区生活垃圾运送至环卫部门集中处理；船舶垃圾由港口码头或有资质的污染物接收单位接收上岸，并按环卫部门要求交其进行转运和处置。来自疫区的船舶垃圾，在接收前应经过检验检疫部门的检疫，合格后方可予以接收。清罐残渣、含油污水预处理装置产生的污油浮渣，废矿物油等危险废物必须由有资质的单位处理和处置，在港区内部暂时存放应符合《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单的相关要求。	本项目生活垃圾委托环卫部门清运处置；钢材切割废料等均委托专业单位进行综合利用处置；油漆桶、废油桶、废活性炭、等为危险废物，由资质单位收集处置。厂区内危废暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》相关要求。船舶含油污水根据需求委托有相关资质的单位进行接收。船舶垃圾由船舶管理单位进行委托处理，并按照《舟山市港口船舶水污染物接收、转运、处置联单及联合监管制度》（舟政办发〔2019〕100号）执行联单制度，禁止排放海域。	符合
6		声环境：建议受铁路集疏运运行噪声影响的学校、医院、幼儿园、敬老院等特殊敏感建筑物按昼间 60dB 进行控制，对有住校、住院的敏感点夜间按 50dB 进行控制。通过技术论证，当采取工程措施难以达到以上要求时，应对敏感建筑物采取有效防治措施，使室内声环境满足使用功能。	本项目不涉及铁路集疏运。	符合
7		方案优化调整建议：（1）规划围填海应当按照《关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》的有关要求，由浙江省级人民政府上报国家发展改革委、自然资源部，并由国家发展改革委、自然资源部会同有关部门进行论证，出具围填海必要性、围填海规模、生态影响等审核意见，按程序报国务院审批后，	本项目不涉及围填海，也未在战略留白区域，本项目施工期与营运期正常工况影响均不影响周边保护目标区域，也不在慈岱作业区。	符合

序号	文件	条文	符合性分析	是否符合
		方可实施。（2）战略留白：本次修编不开发；（3）关于生态保护红线：新建航道应纳入县级以上国土空间规划，开展必须且不可避让论证。舟山东部海域分布有大面积的东海带鱼国家级水产种质资源保护区等渔业水域，航道不可避免穿越生态保护红线，建议规划实施阶段做好污染防治和环境风险方案、绿色运营方案和危险品泄漏应急预案控，生态保护红线内不得排放船舶水污染物。（4）建议进一步控制杭州湾港区慈岱作业区开发规模。在慈岱作业区建设前应制定与项目设计配套的绿色生态港区建设方案，系统论证引桥通道封闭以避免声、光干扰鸟类的实施方案，研究完善绿色设计方案、绿色施工方案。		
8		优化调整建议：（1）如因国家战略确需围填海的，应当报相关主管部门，经主管部门同意后方可实施，同时应最大限度控制围填海面积，同步强化生态保护修复并开展生态补偿，最大程度减小生态系统服务功能损失。（2）杭州湾港区实施：可通过对互花米草区域进行整治修复，形成连片湿地，弥补适宜栖息生境的损失，达到占补平衡的效果；（3）优化调整规划散货堆场布局结构：综合考虑采用封闭或半封闭、下沉式堆场、防风抑尘网等，优先采取全封闭措施，从源头上减轻大气污染。（4）提升工艺技术绿色化水平：建议在大宗散货作业中，采取绿色接卸工艺、装备，配置油气回收装置，减轻大气污染。（5）关于占用无居民海岛的实施建议：鼠浪湖屿附近无居民海岛开发中，尽可能减少开山取石等行为，对位于鼠浪湖作业区外侧的无居民海岛，应尽可能保留其自然岸线。（6）集约节约利用岸线资源：对占用自然岸线的开展占补平衡。（7）港口建设和运营过程中应加强对带鱼、蓝点马鲛等种质资源的保护。施工应尽量避免鱼类的产卵期和洄游期，运营期应采取海岸带湿地生物恢复、人工鱼礁、增殖放流等生态保护修复措施，加强港口和船舶污染防治，禁止向水域排放污染物。（8）港区实施过程中加强雨水资源回收利用，提高水资源	本项目不涉及围填海、不在杭州湾港区，不涉及散货堆存，不涉及无居民海岛开发。（1）本项目新增占用岸线长度 576m。（2）本工程实施造成生物损失经济价值估算约为 80.6 万元。为减缓工程建设对海洋渔业资源的综合影响，应实施以增殖放流为主的生态修复和补偿措施，生态补偿和修复所需经费总额不低于 80.6 万元，建设单位可自行组织实施，也可委托专业部门开展（3）本项目到港修理船舶均要求在进港前清空船舶垃圾、船舶生活污水，委托舟山浩瀚外轮供应有限公司进行收集清运，少量船舶舱底油污水以水-水中转方式委托资质单位清运，并按照《舟山市港口船舶水污染物接收、转运、处置联单	符合

序号	文件	条文	符合性分析	是否符合
		利用率，港区可配备岸上压载水接收设施，以应对大型船舶压载水处理设施失效、存在压载水排放需求的情况， 同时也可满足长江航行船舶淡水压载水上岸回收利用需求。	及联合监管制度》（舟政办发〔2019〕100号）执行联单制度，禁止排放海域。本项目码头不设压载水接收设施，到港修船船舶可通过深海置换方式处理完后方可进港。	
9		加强污染防治和风险防控：（1）港区建设过程中应当同步建设污水处理和回用设施，运营过程中应当加强水环境保护。船舶水污染物应上岸接收或交由船舶污染物接收单位进行接收并妥善处置，确保周边水环境质量不降低。（2）在大气污染防治措施方面，散货堆场应综合采用防风抑尘网、喷淋、苫盖、结壳剂等相结合的措施，加强运营期颗粒物在线监测。油气码头应安装油气回收装置。码头建设同步建设岸电设施。（3）在港口设置大气环境监测超级站，专题研究规划实施对区域大气环境的影响。（4）港口企业应按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）要求配备溢油应急物资，加强港口环境风险防控体系建设，强化环境风险防控措施，切实防范规划实施的环境风险。在宁波舟山港核心水域、衢山黄泽水域、六横水域应加强环境风险应急能力建设，一般水域溢油清除能力达到 1000 吨，高风险水域海上应急处置能力应达到 10000 吨。（5）优化危险品集装箱堆场布置，加强危险品集装箱事故应急反应系统建设。	（1）码头新增初期雨水经船坞区污水处理站处理后回用于船体冲洗等；清洗废水等经生产废水处理站处理后排入附近海域；生活污水和餐饮废水经生活污水处理站处理后排入附近海域，达标排放对海域影响较小。（2）本项目不涉及散货、液体散货的储运。修造过程中，项目营运期正常工况下废气主要为打磨、电焊废气，油漆涂装废气等（3）本项目将按照排污许可等规范要求落实自行监测要求。（4）本项目根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）等规范，配备了溢油、油漆等化学品泄漏事故应急物资。并依托宁波舟山港海域溢油应急救援力量，联防联控，提高事故风险应急能力。（5）不涉及。	符合
10	《宁波舟山港	处理好保护和发展的关系，合理安推港口开发建设时序，按照世界流强港要求，开展绿色港口研究和设计，编制并落实港口绿色发展专项规划。	本项目不属于高能耗、高污染、资源型企业，用水和用电分别来自市政供水系统和	符合

序号	文件	条文	符合性分析	是否符合
	总体规划		供电系统，项目建设不新增用地，不会突破地区能源、水、土地等资源消耗上限	
11	（2020	统筹确定杭州湾港区布局和规模，强化湿地保护。	不涉及	符合
12	年修 订）环 境影响 报告 书》审 查意见	提高岸线利用效率，提升集约化水平	本工程占用岸线在企业现有已审批港口岸线范围内且项目建设内容符合已批港口岸线使用用途。	符合
13		严守生态安全底线。严格控制《规划》选址，不得占用生态保护红线、自然保护区等依法禁止占用的区域。对于涉及生态保护红线的新建航道应确保符合生态保护红线管控要求。优化锚地布局，对不符合生态环境管控要求、近岸海域环境区划的新增岸、泊位等线予以取消等。进一步优化航道和锚地布局，减少对水产种质资源保护区、海洋特别保护区等的占用。	本项目正常工况运行不涉及占用生态保护红线等区域，也不在予以取消的岸线范围内。	符合
14		优化港口布局与功能，严控新增围海。	不涉及	符合
15		加强生态保护和修复。加强对重要环境保护目标的保护。位于水产种质资源保护区内，或者在水产种质资源保护区外，可能损害保护区功能的规划内容，在项目建设阶段应专题论证建设项目对水产种质资源保护区的影响，并将其纳入项目环境影响报告书。针对《规划》实施的不良生态影响，采取有效的保护措施，进行生态修复和必要的生态补偿。生态修复应符合区域、海域自然规律，不得导致新的生态破坏。合理处置疏浚泥沙，采取先进施工工艺和设备，降低悬浮物浓度，疏浚期避开重要海洋生物繁殖的高峰期，减少对海城生态环境的污染和破坏，开展增殖放流。根据《国际船压载水和沉积物控制与管理公约》要求，依法依规加强船舶压载水及沉积物管理，防止外来物种入侵。	本工程实施造成生物损失经济价值估算约为 80.6 万元。为减缓工程建设对海洋渔业资源的综合影响，应实施以增殖放流为主的生态修复和补偿措施，生态补偿和修复所需经费总额不低于 80.6 万元，建设单位可自行组织实施，也可委托专业部门开展	符合
16		强化冷能循环综合利用。	不涉及	符合
17		加强环境风险防范。加强港口环境风险管理，构建环境污染预报分析和应急决策支持系统，提升快速应急响应能力建设。建设与港口环境风险相匹配的应急	本项目根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）等规范，	符合

序号	文件	条文	符合性分析	是否符合
		能力，统筹规划设应急基地与设备库，配备必要的应急船舶，制定突发环境事件应急预案，提升现有油品、液体化学品泊位的风险防控能力。对港口环境隐患和环境风险防范能力进行全面排查摸底，开展港口环境风险防范专题研究，利用研究成果，全面更新和强化港口整体环境风险防控体系，建立健全区域环境风险联防联控机制，提升区域整体环境风险防控能力，切实有效防控区域环境风险。	配备了溢油、油漆等化学品泄漏事故应急物资。并依托宁波舟山港溢油应急救援力量，联防联控，提高事故风险应急能力。	
18		强化并落实污染防治措施。完善并落实船舶污染物接收转运及处理设施建设方案，加强全过程监管，确保各类污染物得到妥善处置。加强码头、储罐区挥发性有机物控制，同步建设油气回收装置，加强日常监管，最大限度减少挥发性有机物排放，确保区域大气环境质量达标；以绿色港口建设为目标，不断提升粉尘污染治理水平，做好先进、绿色装卸工艺、设备的研究和试点示范，推动干散货行业卸船工艺设备绿色革新：优化和调整干散货堆场布局及结构，优先采取全封闭措施，确保区域环境质量不恶化。控制温室气体排放，严格控制船舶大气污染物排放，码头应按规定同步配套建设岸电设施，鼓励采用低碳清洁能源供热或集中供热，适时建设配套的低硫清洁能源供应设施。提高港口各类污水的处理效率和回用水平。加强港口噪声污染防治，确保符合声环境功能区要求，相关污染防治措施及要求应纳入《规划》，同步落实，鼓励构建清洁的集疏运体系，加快落实《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）中“重要港区在新建集装箱、大宗预发货作业区时，原则上同步规划建设进港铁路”的要求。	码头新增初期雨水经船坞区污水处理站处理后回用于船体冲洗等；清洗废水经生产废水处理站处理后排入附近海域；生活污水和餐饮废水经生活污水处理站处理后排入附近海域，达标排放对海域影响较小。本项目不属于需要“同步规划铁路进港”项目的范畴。	符合
19		建立全生态环境长期监测体系。在全港区建立涵盖水、生态、大气等要素的常态化监测体系。	本项目按照排污许可等规范要求落实自行监测要求	符合
20		加强后续管理。建立宁波舟山港生态环境管理体系，明确职责和制度，推进各项生态环境保护和风险防控措施落实。	/	符合

序号	文件	条文	符合性分析	是否符合
21		对《规划》包含的近期建设项目环评的意见：《规划》中所包含的近期建设项目，在开展环境影响评价时，应遵循规划环评主要结论和提出的生态环保措施，重点评价项目实施对自然保护区、风景名胜区、水产种质资源保护区、海洋特别保护区、省级重要湿地、杭州湾南岸滨海湿地、重要渔业水域等环境保护目标的影响，生态环保措施的可行性及风险防范措施的有效性等内容；在项目环评中探索开展适应气候变化和控制温室气体排放等评价，对温室气体排放进行核算，提出适应气候变化的对策和减少温室气体排放的管控方案，源头推进减污降碳协同增效。强化“以新带老”、污染防治、环境风险防范等措施的落实，加强生态修复和补偿，预防或者减缓项目实施可能产生的不利生态环境影响。规划协调性分析、累积影响、生态环境现状调查监测等内容可予以简化。	本项实施符合港口总规功能定位。本项目施工期与营运期正常工况影响均不影响周边生态红线、重要湿地等保护目标区域，并且环评对本评价造成的生态价值损失进行了估算，开展增殖放流。根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》，浙江省环评工作中开展碳评试点的行业包括电力、钢铁、建材、有色、石化、化工，因此本评价未开展碳评价。	符合

2、浙江舟山群岛新区（城市）总体规划（2012-2030）

根据《浙江舟山群岛新区（城市）总体规划（2012-2030）》，规划的第一个层次是新区范围，即舟山市域范围，陆域面积 1440km²，海域面积 2.08 万 km²；第二个层次是中心城区，包括舟山本岛、朱家尖岛、普陀山岛、鲁家峙岛、小干-马峙岛、长峙岛及定海南部诸岛，陆域面积 672.6km²。总体规划年限是 2012-2030 年，近期是 2012—2015 年，中期是 2016—2020 年，远期是 2021-2030 年。

战略定位：浙江海洋经济发展的先导区、海洋综合开发试验区、长江三角洲地区经济发展的重要增长极。

发展目标：中国大宗商品储运中转加工交易中心、东部地区重要的海上开放门户、中国海洋海岛科学保护开发示范区、中国重要的现代海洋产业基地、中国陆海统筹发展先行区。

新区空间布局结构：浙江舟山群岛新区形成“一体一圈五群岛”的总体功能布局结构。“一体”是指舟山本岛及联动开发的南部诸岛，是舟山群岛新区开放的主体区域，也是舟山海上花园城市建设的核心区。重点构筑“南生活、中生态、北生产”三带协调、功能清晰的发展格局。“一圈”指港航物流核心圈，包括岱山岛、衢山岛、大小洋山岛、大小鱼山岛和大长涂山岛等，是舟山群岛新区深水岸线资源最佳、发展潜力和空间最大的区域，是建设大宗商品储运中转加工交易中心的核心区域。

普陀国际旅游群岛以普陀山国家级风景名胜区为核心，包括朱家尖岛、桃花岛、登步岛、白沙岛等。依托佛教文化，建设禅修旅游基地，加快形成世界级佛教旅游胜地；在符合风景名胜区总体规划等相关规划要求前提下，重点开发游艇、邮轮康体、滑翔、潜水、攀岩等旅游新业态和新项目，打造世界一流的海洋休闲度假群岛。

六横临港产业岛群以六横岛为核心，包括虾峙岛、佛渡岛、东白莲岛、西白莲岛、凉潭岛、湖泥岛等。重点发展高端特种船舶，积极发展港口物流、大宗商品加工等临港产业和海水淡化、深水远程补给装备、海洋新能源等海洋新兴产业。

金塘港航物流岛群以金塘岛为核心，包括册子岛、外钓岛等，重点发展以国际集装箱中转、储运和增值服务为主的港口物流业，打造油品等大宗商品中转储运基地，建设综合物流园区。

嵎泗渔业和旅游岛群以泗礁岛为核心，包括嵎山岛、枸杞岛、黄龙岛等。推进中心渔港建设，加快渔业转型升级；发展海洋休闲旅游，建成集港口观光、滨海游乐、海上竞技、渔家风情、游艇海钓、海鲜美食于一体的渔业和休闲旅游岛群。

重点海洋生态岛群以中街山列岛、浪岗山列岛、五峙山列岛、马鞍列岛等为重点，推进海洋生态保护。加强对海洋生态环境的监控和保育，适度发展海洋渔业和海洋旅游业，加大渔业资源增殖流放力度，逐步实现海洋生态环境良性循环，打造各具特色的海洋生态岛群。

本项目为船舶及相关装置制造，位于长白岛西南侧，属于定海区工业发展重点储备区，重点发展长白后岸海工物流项目等，因此本项目建设符合城市总体规划布局要求。

4、《浙江省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》

《浙江省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》是国土空间总体规划的专项规划。根据《浙江省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》，本项目码头工程位于交通运输用海区，不涉及海洋生态保护区和海洋生态控制区。交通运输用海区以各类交通运输用海为基本功能类型，兼容旅游娱乐用海、捕捞用海、海底电缆管道用海、渔业基础设施用海、养殖用海、工业用海和特殊用海等用海类型。

（1）根据《浙江省海岸带及海洋空间规划》，本项目位于宁波舟山港定海北交通运输用海区（代码：330902620-01，序号：203）。

表 2.5.2-2 本项目所处用海区登记表（节选）

序号	代码	海洋功能	开发利用现状	海域功能分区管控要求
1	330902620-01	宁波舟山港定海北交通运输用海区	宁波舟山港定海北部港区，现存船舶工业用海、港口用海、路桥用海、电缆管道用海、其他工业用海、锚地用海、围海养殖用海、城镇建设填海造地用海、海岸防护工程用海、航道用海、渔业基础设施用海、科研教学用海、其他用海、电力工业用海。	空间准入： 主要用于港口、航运、路桥隧道、机场等交通运输用海功能，在不影响上述交通运输功能或功能尚未实施的前提下，兼容渔业、海底电缆管道、工业、排污、游憩等用海功能。海底电缆管道布局应避免已公布的疏浚型航道和锚地。 利用方式： 允许交通基础设施建设和海

				岸防护工程适度改变海域自然属性。 保护要求： 不得在港池、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与航运无关、影响航行安全的活动。维护和改善港口区、航运区原有的水动力和泥沙冲淤环境。 其他要求： 累计兼容性准入用海占比不超过海域面积的 40%。无居民海岛管控要求见无居民岛群登记表。

（2）符合性分析

1) 宁波舟山港定海北交通运输用海区

宁波舟山港定海北交通运输用海区的管控要求为：1、空间准入：主要用于港口、航运、路桥隧道、机场等交通运输用海功能，在不影响上述交通运输功能或功能尚未实施的前提下，兼容渔业、海底电缆管道、工业、排污、游憩等用海功能。海底电缆管道布局应避免已公布的疏浚型航道和锚地。2、利用方式：允许交通基础设施建设和海岸防护工程适度改变海域自然属性。3、保护要求：不得在港池、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与航运无影响航行安全的活动。维护和改善港口区、航运区原有的水动力和泥沙冲淤环境。4、其他要求：累计兼容性准入用海占比不超过海域面积的 40%。无居民海岛管控要求见无居民岛群登记表。本项目海工装备码头工程位于交通运输用海区，进行项目材料装卸作业，本项目用海不改变海域自然属性。

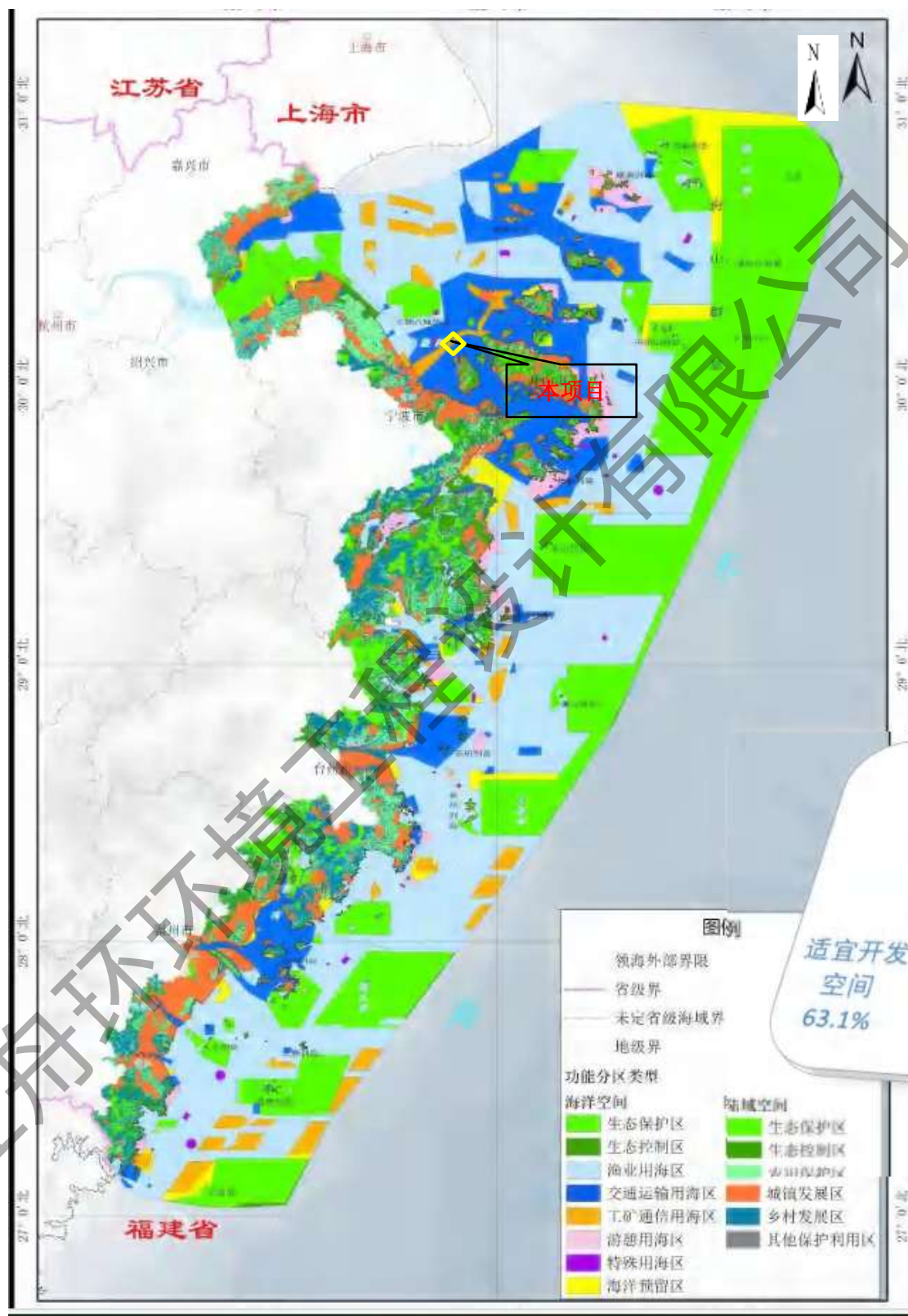


图 2.5.2-3 《浙江省海岸带及海洋空间规划》图

5、《舟山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》

《舟山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》将国土空间主体功能分为农

产品主产区、重点生态地区、生态经济地区、城市化优势地区、城市化潜力地区以及海洋经济地区、文化景观地区两类附加类型，形成承载多种功能、优势互补、区域协同的主体功能布局，引导要素管控和资源配置，引导国土空间格局优化。

船舶与临港装备产业空间布局。形成北部、南部两大船舶与临港装备产业集聚区域。北部以定海工业园区、高新技术产业园区、岱山经济开发区、长白岛和秀山岛为主要承载空间，南部以六横岛、虾峙岛等为主要承载空间。

符合性分析：对照国土空间规划，本项目为船舶及相关装置制造，位于长白岛西南侧，符合规划的发展要求因此项目符合所在国土空间规划的功能定位，与国土空间规划相衔接。

码头所在海域属于海洋发展空间，符合主体功能定位和海洋空间功能布局要求，详见下图。

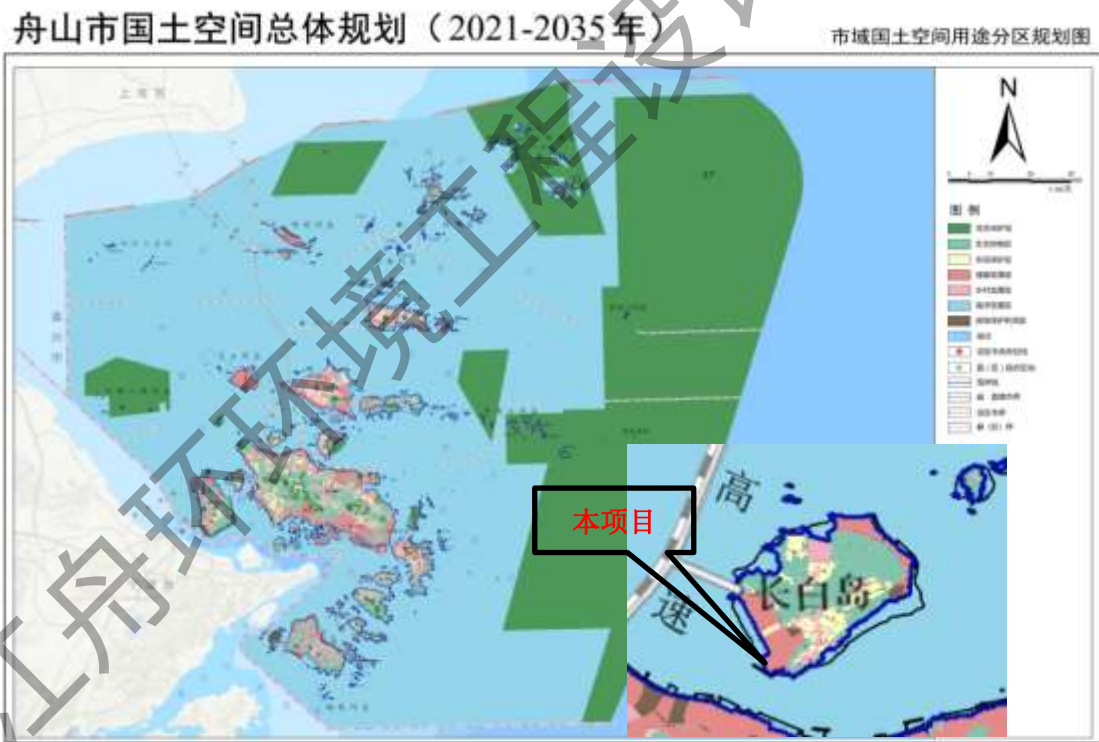


图 2.5.2-4 《舟山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》长白岛局部

2.5.3 环保相关政策符合性分析

2.5.3.1 《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》的符合性分析

（1）生态环境分区管控方案概况

舟山市共划定陆域环境管控单元 135 个。其中陆域优先保护单元 41 个，陆域重点管控单元 66 个，陆域一般管控单元 28 个；海洋环境管控单元 87 个，其

中海洋优先保护单元 28 个，海洋重点管控单元 42 个，海洋一般管控单元 17 个。基于区域发展格局特征、生态环境功能定位、环境质量目标 and 环境风险管控要求，建立了市级总体、单元类别、环境管控单元不同层级的生态环境准入清单体系。

根据《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（2024.07），本项目所在地属于定海区交通运输用海区（ZH33090020027，海域），详见图 2.5.3-1。

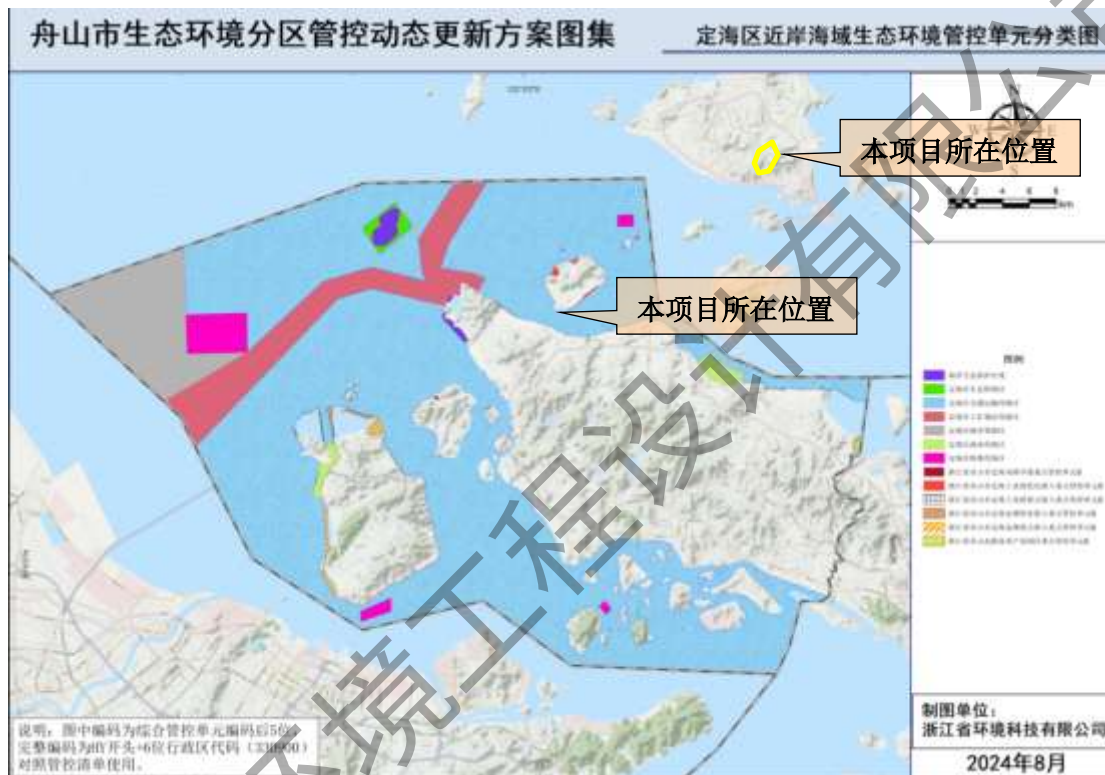


图 2.5.3-1 舟山市区海域环境管控单元图

表 2.5.3-1 本项目与舟山市生态环境分区管控动态更新方案的符合性分析表

环境 管控 单元 编码	环境 管控 单元 名称	项目	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求
ZH330 900200 27, 海域	定海区交 通运 用海区	生态 环境 准入 清单	禁止在港区、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与航运无关、有碍航行安全的活动；严禁在规划港口航运区内建设其他永久性设施；加强港口综合治理，减少对周边功能区环境影响；改善港口航运区水动力和泥沙冲淤环境。	/	/	/
		符合 性 分 析	本项目施工期制订通航安全保障方案，在做好相关措施基础上，项目施工不会对区域通航安全产生影响。根据项目水动力、冲淤预测结果，项目建设对附近的环境敏感点目标水域的流速和海床冲淤基本没有影响，总体来说不会改变海域自然属性，也基本不会对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响。	/	/	/
		是否 符合	符合	/	/	/

（1）生态保护红线及生态环境分区管控

根据《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（2024.07），本项目所在地属于定海区交通运输用海区（ZH33090020027，海域），本项目不在饮用水源地（一二级保护区）、自然保护区、森林公园、湿地保护区、生态公益林（部分）和风景名胜区（核心景区）内。不涉及《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》划定的生态保护红线和一般生态空间内，满足生态保护红线及生态环境分区管控要求。

（2）环境质量底线

本项目大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境、土壤环境质量能够满足相应的标准要求，纳污海域水环境质量超标；本项目废水自行处理达标后排放，对周边海域影响不显著。因此，本项目的营运不会加重纳污海域的污染，不会加剧环境的恶化，不触及环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目不属于高能耗、高污染、资源型企业，用水和用电分别来自市政供水系统和供电系统，项目建设不新增用地，不会突破地区能源、水、土地等资源消耗上线；项目营运期间通过内部管理、设备和原辅材料选择、污染治理等多方面采取合理可行的措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。占用海域部分已取得海域使用权证书，其他占用海域也将按照国家相关程序要求申请。项目资源利用不会突破区域资源利用上线。

（4）生态环境准入清单

根据《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（2024.07），本项目所在地属于定海区交通运输用海区（编码 ZH33090020027，海域）。对比生态环境准入清单，本项目为船舶及相关装置制造，属于二类工业项目，不属于清单禁止项目。因此符合所在管控单元的管控要求。

因此，本项目符合《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（2024.07）管控单元的要求。

2.5.3.2 “三区三线”符合性分析

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号，2022年8月16日）、《自然资源部办公厅关于浙江等省（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〕2080号，2022年9月30日），对比《舟山市

“三区三线”划定成果》，本项目所在地位于城镇开发边界范围内（见图2.6.3-2），项目建设不在永久基本农田保护线、陆域及海洋生态保护红线的控制范围内，本项目建设符合舟山市“三区三线”管理要求。

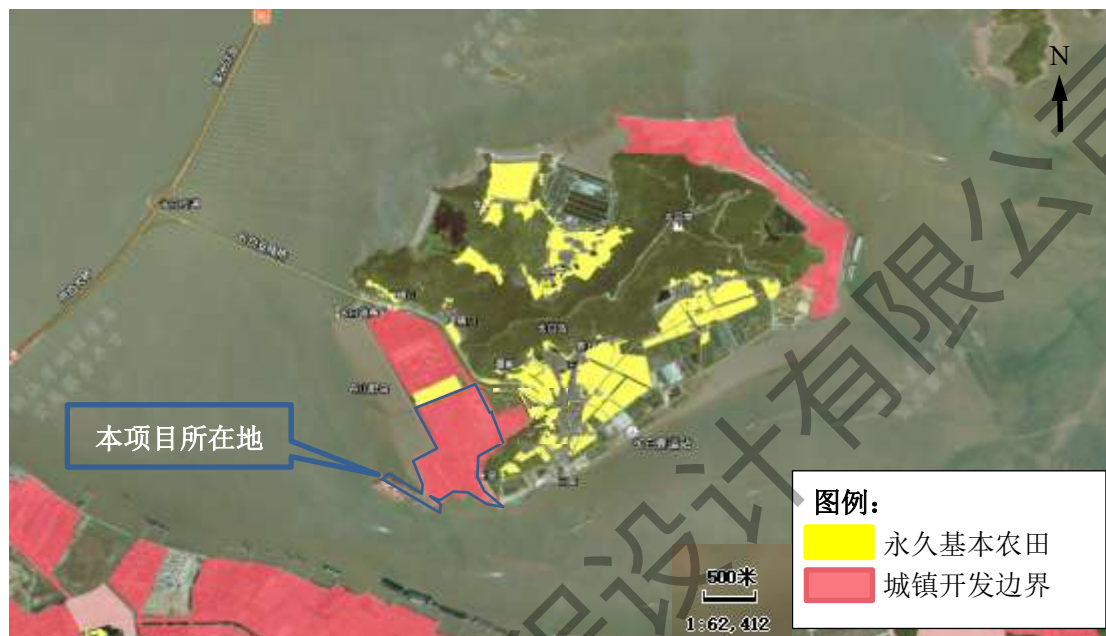


图 2.5.3-2 项目所在地“三区三线”划分方案

2.5.3.3 浙江省近岸海域环境功能区划符合性分析

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》（浙江省生态环境厅二〇二四年三月），本工程所在海域为舟山环岛四类区（编号 ZJ19DIV，市级代码 ZS13DIV），见下图。水质保护目标为四类海水水质标准，主要使用功能为海洋港口、海洋开发。

各类近岸海域环境功能区应根据《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》管控要求，执行以下原则性分类管控措施：严格控制近岸海域未完成保护目标的因子新增入海排放量。严格执行港口规划，加强港口船舶污染综合治理，实施船舶水污染物转移处置联单制度，规范各级渔港、渔船停泊点生产生活污水和渔业垃圾回收处置，推进污染防治设施设施建设。

强化区域风险管控和应急处置能力，严格防范港口码头、运输航道溢油和危化品泄漏可能造成的海洋环境污染，加强区域环境风险预防、预警、应急能力建设，联防联控。海洋开发作业区合理控制海域开发规模、开发强度，防止开发活动对海域水文动力、岸滩和海底地形地貌的影响。

本项目所在海域属于交通运输用海。施工期船舶污染物委托处理或无害化处

置。施工期产生的悬浮泥沙对工程周边海域水质的影响是短暂的、可恢复的，施工结束后，悬浮泥沙沉降，海水水质即可恢复。营运期船舶生活污水、生活垃圾、船舶油污水委托有资质的单位进行收集清运。因此，项目建设符合浙江省近岸海域环境功能区划的相关要求。

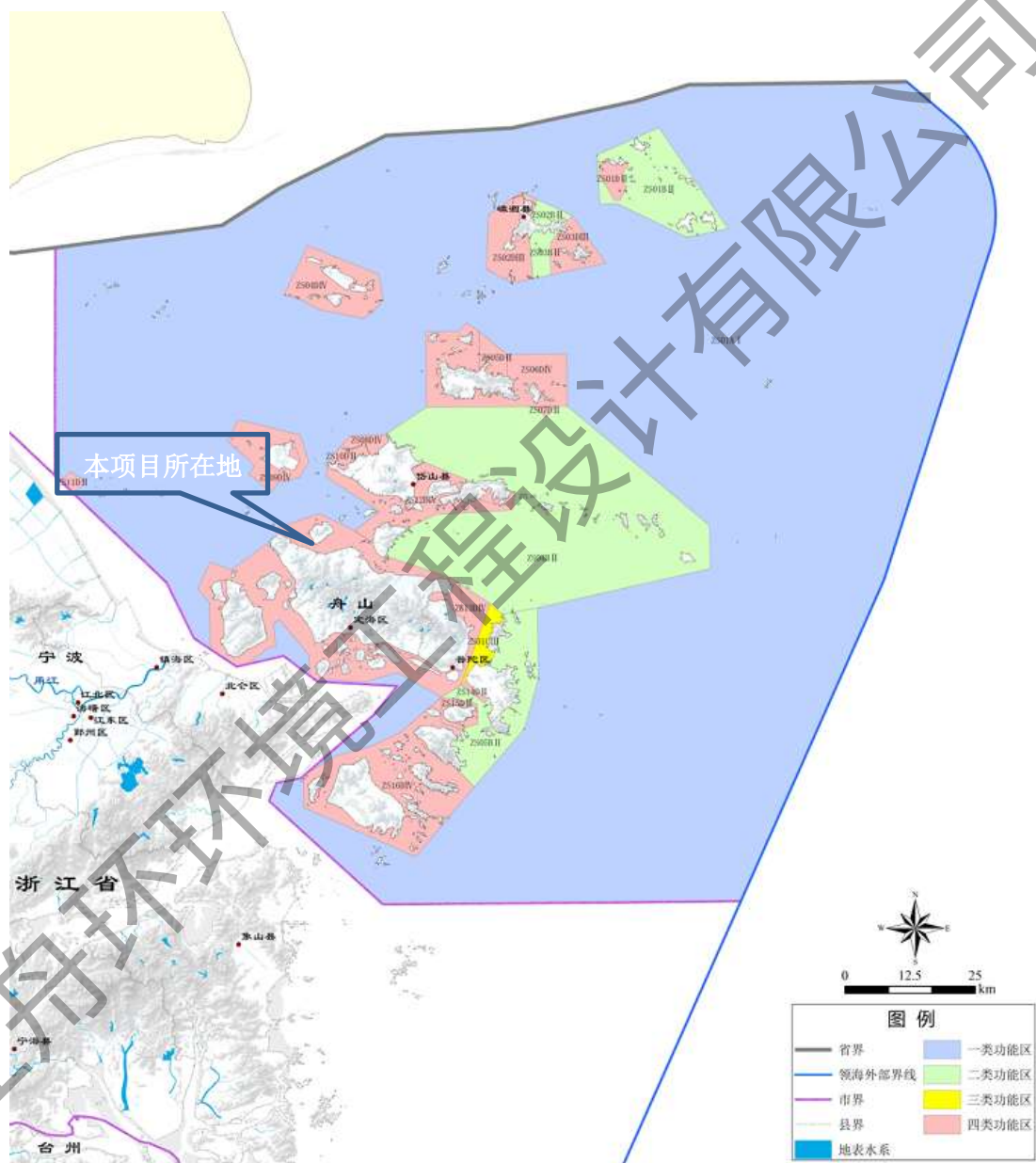


图 2.5.3-3 项目所在地海域

2.5.3.4 产业政策符合性

1、产业结构调整指导目录符合性

本项目为海工装备制造及修船项目，对照国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目产品船体分段及同类型钢结构、多用途船分别属于目录中鼓励类第十七条“船舶”中，第 1 项，特种船舶和特殊用

途船舶；第 5 项，海洋工程装备，生产平台；船舶修理不属于限制类和淘汰类。本项目未列入国家《鼓励外商投资产业目录（2022 年版）》和《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2024 年版）》，属于允许外商投资类项目，因此本项目符合国家产业政策。

2、《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）>浙江省实施细则》符合性

2022 年 3 月 31 日，浙江省推动长江经济带发展领导小组办公室（浙江省发展和改革委员会代章）发布“浙江省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》浙江省实施细则的通知”，相符性分析详见下表。

表 2.5.3-2 长江经济带发展负面清单指南（浙江省实施细则）符合性分析

实施细则	本项目情况	相符性分析
港口码头项目建设必须严格遵守《中华人民共和国港口法》、交通运输部《港口规划管理规定》、《港口工程建设管理规定》以及《浙江省港口管理条例》的规定。	本工程建设符合相关国家法律、地方性法规要求	符合
禁止建设不符合《全国沿海港口布局规划》、《全国内河航道与港口布局规划》、《浙江省沿海港口布局规划》、《浙江省内河航运发展规划》以及项目所在地港口总体规划、国土空间规划的港口码头项目。	本工程总体符合《全国沿海港口布局规划》、《浙江省沿海港口布局规划》要求，并符合《浙江省国土空间规划》、《舟山市国土空间总体规划》与“三区三线”划定成果要求，功能定位符合《宁波舟山港总体规划（2035 年）》	符合
禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的项目。禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的开发利用行为。禁止在 I 级林地、一级国家级公益林内建设项目。	本工程建设地点不属于自然保护区核心区、缓冲区、风景名胜核心区、森林公园、地质公园等	符合
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。	本工程不涉及	符合
在国家湿地公园的岸线和河段范围内：（一）禁止挖沙、采矿；（二）禁止任何不符合主体功能定位的投资建设项目；（三）禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；（四）禁止截断湿地	本项目建设地点不在国家湿地公园的岸线和河段范围内	符合

实施细则	本项目情况	相符性分析
水源: (五) 禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾; (六) 禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道, 禁止滥采滥捕野生动植物; (七) 禁止引入外来物种; (八) 禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生; (九) 禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。		
禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	本项目不占用长江流域河湖岸线	符合
禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、国家重要基础设施以外的项目。	不涉及	符合
禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不涉及	符合
禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	不涉及	符合
禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本工程建设地点不在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内	符合
禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库, 以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外。	本工程建设地点不在长江重要支流岸线一公里范围内	符合
禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行。	不涉及	符合
禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本工程不涉及	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目, 对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目, 列入《外商投资准入特别管理措施 (负面清单)》的外商投资项目, 一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目, 项目属于绿色智能制造技术与装备: 精度管理控制、数字化造船、预舾装和模块化、高效焊接、绿色涂装、超高压水除锈、智能焊接生产线、智能化分段流水线、智能管子加工生产线等专用绿色智能制造、维修技术与装备, 为鼓励类项目, 不涉及淘汰类和限制类产品和技术应用。对	符合

实施细则	本项目情况	相符性分析
	照第二类限制类和第三类淘汰类，本项目不在其中。	
禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。部门、机构禁止办理相关的土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。	项目属于修船类和交通运输类项目，不属于产能过剩行业，与规定相符。	符合
禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	不涉及	符合
禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。	不涉及	符合

3、《船舶制造业绿色发展行动纲要（2024—2030 年）》符合性

2023 年 12 月 26 日，工业和信息化部、国家发展改革委、财政部、生态环境部、交通运输部发布“关于印发船舶制造业绿色发展行动纲要（2024—2030 年）的通知”，相符性分析详见下表。

2.5.3-3 《船舶制造业绿色发展行动纲要（2024—2030 年）》

文件相关内容	本项目情况	相符性分析
大力发展绿色化、数字化修船，引领全球绿色修船产业发展。加快淘汰高耗能设备，全面推广超高压水除锈等绿色表面除锈技术，强化挥发性有机物（VOCs）综合治理，加强 VOCs 全过程、精细化管理，鼓励高固体分涂料、水性涂料等低 VOCs 含量涂料的应用，确保粉尘、挥发性有机物等污染物达标排放。建立循环利用和污染治理体系，加强废旧钢铁、有色金属等再生资源回收利用，提高水资源循环利用水平和污水水治理水平，提升坞修挥发性有机物治理减排能力，树立全球修船业绿色典范。	本项目码头喷漆采用可移动式油漆废气收集处理装置，采用高固份低 VOCs 涂料，粉尘及挥发性有机物可达标排放。	符合

2.5.3.5 与环境管理政策及要求的相符性分析

1、与浙江省生态环境保护“十四五”规划符合性分析

根据《浙江省生态环境保护“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕204 号）要求，本项目对照情况见表 2.5.3-4，可知本项目符合《浙江省生态环境保护“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕204 号）相关要求。

表 2.5.3-4 《浙江省生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

内容	判断依据	企业对照分析	是否符合
严格源头	禁止建设生产 VOCs 含量限值不符合	本项目所用油漆均为低挥发	符合

内容	判断依据	企业对照分析	是否符合
治理,全面 推进绿色 发展	国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。加快实施纺织、化纤、医药化工、金属制品等传统行业绿色化技术改造。	性油漆或水性漆,为环境友好型涂料。	
加强协同 治理,改善 环境空气 质量	以石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销为重点,深化 VOCs 治理。出台低 VOCs 含量产品目录,大力推进重点行业低 VOCs 原辅材料源头替代,加强 VOCs 无组织排放控制,推进建设适宜高效的末端治理设施。	本项目所用油漆为低挥发性油漆或水性漆,为环境友好型涂料。	符合

2、与《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》，相关要求指出“加强海上污染物排放管控。……严格执行《船舶水污染物排放控制标准》，推动船舶加装船载收集装置或处理装置，限期淘汰经改造仍不能达到污染物排放标准的船舶。……。加强沿海港口码头和船舶修造厂等的绿色岸电、环卫设施、污水处理设施建设，统一纳入沿海城市基础设施建设规划。推进港口码头船舶污染物接收处置设施建设，落实港口船舶污染物接收、转运、处置联合监管机制。……2025 年底前，沿海主要港口和中心渔港全部落实“一港一策”的污染防治措施，实现污水和垃圾收集处置率达 100%。强化海洋工程环境监管，提升智能化监管水平”。

符合性分析：施工期污染物均委托处理或无害化处置。营运期船舶在港期间的船舶生活污水经船上污水处理设施处理达标后排放，若不能达标排放，委托舟山浩瀚外轮供应有限公司进行收集清运；船舶含油污水根据需求委托有相关资质的单位进行接收，项目建设符合“加强海上污染物排放管控”的要求。

因此，项目建设符合《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

3、与浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案符合性分析

根据《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》（浙环发〔2021〕10 号）要求，本项目对照情况见表 2.5.3-5，可知本项目符合《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》（浙环发〔2021〕10 号）相关要求。

表 2.5.3-5 《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

内容	序号	判断依据	企业对照分析	是否符合
推动产业结构调整，助力绿色发展	1	优化产业结构。引导石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染等重点行业合理布局，限制高 VOCs 排放化工类建设项目，禁止建设生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。贯彻落实《产业结构调整指导目录》《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》，依法依规淘汰涉 VOCs 排放工艺和装备，加大引导退出限制类工艺和装备力度，从源头减少涉 VOCs 污染物产生。	本项目所用油漆均为低挥发性油漆或水性漆，为环境友好型涂料；本项目不涉及国家及地方限制类工艺。	符合
	2	严格环境准入。严格执行“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系，制（修）订纺织印染（数码喷印）等行业绿色准入指导意见。严格执行建设项目新增 VOCs 排放量区域削减替代规定，削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施，并与建设项目位于同一设区市。	本项目位于长白岛西南侧，符合《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（2024.07）管控方案；项目严格执行建设项目新增 VOCs 排放量区域削减替代规定。	符合
大力推进绿色生产，强化源头控制	3	全面提升生产工艺绿色化水平。工业涂装行业重点推进使用紧凑式涂装工艺，推广采用辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂、超临界二氧化碳喷涂等技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，减少使用空气喷涂技术。	本项目喷漆均采用高压无气喷涂，无空气喷涂工艺。	符合
	4	全面推行工业涂装企业使用低 VOCs 含量原辅材料。严格执行《中华人民共和国大气污染防治法》第四十六条规定，选用粉末涂料、水性涂料、无溶剂涂料、辐射固化涂料等环境友好型涂料和符合要求的（高固体分）溶剂型涂料。工业涂装企业所使用的水性涂料、溶剂型涂料、无溶剂涂料、辐射固化涂料应符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》规定的 VOCs 含量限值要求，并建立台账，记录原辅材料的使用量、废弃量、去向以及 VOCs 含量。	本项目所用油漆均为低挥发性油漆或水性漆，为环境友好型涂料。企业投产后应按要求建立台账，记录原辅材料的使用量、废弃量、去向以及 VOCs 含量。	符合
	5	大力推进低 VOCs 含量原辅材料的源头替代。全面排查使用溶剂型工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅材料的企业，各地应结合本地产业特点和本方案指导目录，制定低 VOCs 含量原辅材料源头替代实施计划，明确分行业源头替代时间表，按照“可替尽替、应代尽代”的原则，实施一批替代溶剂型原	项目使用的涂料施工状态下 VOCs 含量满足 GB/T38597-2020《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》溶剂型涂料底漆技术要求。企业目前部分造船工序已使用水性涂料，	

内容	序号	判断依据	企业对照分析	是否符合
		辅材料的项目。加快低 VOCs 含量原辅材料研发、生产和应用，在更多技术成熟领域逐渐推广使用低 VOCs 含量原辅材料，到 2025 年，溶剂型工业涂料、油墨、胶粘剂等使用量下降比例达到国家要求。	开展高固份漆相关使用研发，后续将与船东、涂料生产供应商开展持续合作研发，不断提高水性漆、高固份漆的使用比例。	
严格生产环节控制，减少过程泄漏	6	严格控制无组织排放。在保证安全前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，做好 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节的管理。生产应优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，原则上应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速应不低于 0.3 米/秒。	本项目所有有机溶剂和含有有机溶剂的原辅料均采取密封存储和密闭存放。室外喷漆采用可移动式油漆废气收集处理装置，要求企业规范作业，使集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速应不低于 0.3 米/秒。	符合
	7	规范企业非正常工况排放管理。引导石化、化工等企业合理安排停检修计划，制定开停工（车）、检修、设备清洗等非正常工况的环境管理制度。	非正常工况下企业立即停止生产，检修废气处理设施，待废气处理设施正常运转后方可生产。	符合
升级改造治理设施，实施高效治理	8	建设适宜高效的治理设施。企业新建治理设施或对现有治理设施实施改造，应结合排放 VOCs 产生特征、生产工况等合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，吸附装置和活性炭应符合相关技术要求，并按要求足量添加、定期更换活性炭。组织开展使用光催化、光氧化、低温等离子、一次性活性炭或上述组合技术等 VOCs 治理设施排查，对达不到要求的，应当更换或升级改造，实现稳定达标排放。化工、工业涂装、包装印刷、合成革等行业的 VOCs 综合去除效率达到 60% 以上。	船坞区有机废气经可移动式废气收集处理装置得到有效收集，收集的有机废气采用活性炭吸附工艺处理。	符合
	9	加强治理设施运行管理。按照治理设施较生产设备“先启后停”的原则提升治理设施投运率。根据处理工艺要求，在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 收集处理完毕后，方可停运治理设施。VOCs 治理设施发生故障或检修时，对应生产设备应停止运行，待检修完毕后投入使用；因安全等因素生产设备	企业投产后应按要求加强治理设施运行管理。	符合

内容	序号	判断依据	企业对照分析	是否符合
		不能停止或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。		

4、与《浙江省空气质量持续改善行动计划》相关要求符合性分析

经对照分析，本项目符合《浙江省空气质量持续改善行动计划》要求，具体见表 2.5.3-6。

表 2.5.3-6 《浙江省空气质量持续改善行动计划》符合性分析（摘录相关）

序号	主要任务	项目情况	是否符合
1	源头优化产业准入： 坚决遏制“两高一低”（高耗能、高排放、低水平）项目盲目上马，新改扩建“两高一低”项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，一般应达到大气污染防治绩效 A 级（引领性）水平、采用清洁运输方式。新改扩建项目应对照《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》中的能效标杆水平建设实施。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新改扩建项目方可投产。推动石化产业链“控油增化”。	本项目不属于“两高一低”项目类别，项目符合国家和地方产业政策等相关要求；企业清洁生产水平可达到同行业国内先进水平。	符合
2	全面推进含 VOCs 原辅材料和产品源头替代。 新改扩建项目优先生产、使用非溶剂型 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等产品和原辅材料，原则上不得人为添加卤代烃物质。生产、销售、进口、使用等环节严格执行 VOCs 含量限值标准。钢结构、房屋建筑、市政工程、交通工程等领域全面推广使用非溶剂型 VOCs 含量产品。全面推进重点行业 VOCs 源头替代，汽车整车、工程机械、车辆零部件、木质家具、船舶制造等行业，以及吸收性承印物凹版印刷、软包装复合、纺织品复合、家具胶粘等工序，实现溶剂型原辅材料“应替尽替”。	企业目前部分造船工序已使用水性涂料，开展高固份漆相关使用研发，后续将与船东、涂料生产供应商开展持续合作研发，不断提高水性漆、高固份漆的使用比例。	符合

3	深化 VOCs 综合治理。 持续开展低效失效 VOCs 治理设施排查整治，除恶臭异味治理外，全面淘汰低温等离子、光氧化、光催化废气治理设施。推进储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。污水处理场所高浓度有机废气单独收集处理，含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气密闭收集处理。石化、化工、化纤、油品仓储等企业开停工、检维修期间，及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气；不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染防治设施。2024 年底前，石化、化工行业集中的县（市、区）实现统一的泄漏检测与修复（LDAR）数字化管理，各设区市建立 VOCs 治理用活性炭集中再生监管服务平台。	船坞区有机废气经可移动式废气收集处理装置得到有效收集，收集的有机废气采用活性炭吸附工艺处理，不属于低效设施。	符合
4	推进重点行业提级改造。 全面开展锅炉和工业炉窑低效污染治理设施排查和整治，强化工业源烟气治理氨逃逸防控，完成燃气锅炉低氮燃烧改造。强化治污设施运行维护，减少非正常工况排放，加强废气治理设施旁路管理，确保工业企业全面稳定达标排放。培育创建一批重点行业大气污染防治绩效 A 级（引领性）企业。到 2025 年，配备玻璃熔窑的玻璃企业基本达到 A 级，50% 的石化企业达到 A 级；到 2027 年，石化企业基本达到 A 级。	项目清洁生产水平可达到同行业国内先进水平。	符合

6、与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》

符合性分析

本项目涉及工业涂装工序，本环评根据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》要求，从各项差异化指标角度对企业进行重污染天气重点行业绩效分级，并分析其减排措施合理性，见表 2.5.3-7。

表 2.5.3-7 与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》符合性分析表

差异化指标	A 级企业	B 级企业	符合性分析
原辅材料	1、使用粉末涂料； 2、使用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）规定的低 VOCs 含量涂料产品。	1、使用符合《船舶涂料中有害物质限量》（GB38469-2019）、《木器涂料中有害物质限量》（GB18581-2020）、《车辆涂料中有害物质限量》（GB24409-2020）、《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）等标准规定的水性、无溶剂、辐射固化涂料产品； 2、使用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产	项目使用的涂料施工状态下 VOCs 含量满足 GB/T38597-2020 《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》溶剂型涂料底漆技术要求。

差异 化指 标	A 级企业	B 级企业	符合性分析
		品 技 术 要 求 》 (GB/T38597-2020) 规 定的溶剂型涂料产品。	
无组 织排 放	1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 特别控制要求； 2、VOCs物料存储于密闭容器或包装袋中，盛装VOCs物料的容器或包装袋存放于密闭负压的储库、料仓内； 3、除大型工件特殊作业（例如，船舶制造行业的分段总组、船台、船坞、造船码头等涂装工序）外，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序在密闭设备或密闭负压空间内操作； 4、密闭回收废清洗剂； 5、建设干式喷漆房；使用湿式喷漆房时，循环水泵间和刮渣间应密闭，安装废气收集设施； 6、采用静电喷涂、自动喷涂、高压无气喷涂或高流低压（HVLP）喷枪等高效涂装技术，不可使用手动空气喷涂技术。		项目拟按照GB37822-2019《挥发性有机物无组织排放控制标准》各项要求，加强含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理，做好VOCs物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节的管理。
VOCs 治污 设施	1、喷涂废气设置干式的石灰石、纸盒等高效漆雾处理装置； 2、使用溶剂型涂料时，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序含VOCs废气采用吸附浓缩+燃烧、燃烧等治理技术，处理效率≥95%； 3、使用水性涂料（含水性UV）时，当车间或生产设施排气中非甲烷总烃（NMHC）初始排放速率≥2kg/h时，建设末端治污设施。	1、喷涂废气设置干式的石灰石、纸盒或湿式的文丘里等高效漆雾处理装置； 2、使用溶剂型涂料时，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序含VOCs废气采用吸附浓缩+燃烧、燃烧等治理技术，处理效率≥85%； 3、使用水性涂料（含水性UV）时，当车间或生产设施排气中NMHC初始排放速率≥2kg/h时，建设末端治污设施。	项目露天涂装使用活性炭吸附装置，并按设计要求定期更换活性炭等耗材，确保其稳定高效运行。
排放 限值	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 20-30mg/m ³ 、TVOC 为 40-50mg/m ³ ； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6mg/m ³ 、任意一次浓度值不超过 20mg/m ³ ； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求。	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 30-40mg/m ³ 、TVOC 为 50-60mg/m ³ ； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6mg/m ³ 、任意一次浓度值不超过 20mg/m ³ ； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求。	根据工程分析和预测评价，技改项目运营期有机废气各污染因子排放均能满足 DB33/2146-2018《工业涂装工序大气污染物排放标准》，非甲烷总烃厂区内厂房外排放能满足 GB37822-2019《挥发性有机物无组织排放控制标准》表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值。
监测 监控	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范总则》	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范	企业严格执行《排污许可证申请与核发技术

差异化指标	A 级企业	B 级企业	符合性分析
水平	（HJ942—2018）以及相关行业排污许可证申请与核发技术规范规定的自行监测管理要求； 2、重点排污企业风量大于10000m³/h的主要排放口，有机废气排放口安装NMHC在线监测设施（FID检测器），自动监控数据保存一年以上； 3、安装DCS系统、仪器仪表等装置，连续测量并记录治理设施控制指标温度、压力（压差）、时间和频率值。再生式活性炭连续自动测量并记录温度、再生时间和更换周期；更换式活性炭记录温度、更换周期及更换量；数据保存一年以上。	总则》（HJ942—2018）以及相关行业排污许可证申请与核发技术规范规定的自行监测管理要求； 2、重点排污企业风量大于10000m³/h的主要排放口，有机废气排放口安装NMHC在线监测设施（FID检测器），自动监控数据保存一年以上； 3、安装DCS系统、PLC系统、仪器仪表等装置，记录治理设施主要参数，数据保存一年以上。	规范总则》（HJ942—2018）以及相关行业排污许可证申请与核发技术规范规定的自行监测管理要求；企业不属于重点排污企业，不涉及NMHC在线监测设施的安装要求。
环境管理水平	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等，必须具备近一年及以上所用涂料的密度、扣水后VOCs含量、含水率（水性涂料）等信息的检测报告）；2、废气污染治理设施运行管理信息（燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录。 人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应环境管理能力。		企业设有专职环保人员进行环保设施运行管理、环保台账建设，具备一定的环境管理能力。
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于80%。	企业厂内运输、公路运输设施均能满足国家相应标准要求。
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账。		企业建有严格的门禁系统和电子台账系统。

综上分析，企业重污染天气重点行业绩效分级可达到B级企业类别。

2.5.3.6 与行业政策及要求的相符性分析

1、与舟山市船舶修造行业挥发性有机物整治提升方案符合性分析

根据《舟山市船舶修造行业挥发性有机物整治提升方案》中挥发性有机物污染防治方案要求，相关符合性分析见表 2.5.3-8。经对照可知本项目建设符合《舟山市船舶修造行业挥发性有机物整治提升方案》。

表 2.5.3-8 舟山市船舶修造行业挥发性有机物整治提升方案符合性分析

内容	项目符合性	是否符合
新、改、扩建船舶修造项目应执行本方案要求准入，采用低挥发性有机物涂料、绿色工艺，加强废气收集，配备适宜高效 VOCs 治理设施，新增 VOCs 排放量实行区域调剂替代。	本项目所用涂料产品 VOCs 含量满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597--2020）要求，属于低挥发性油漆，本项目新增 VOCs 排放量实行区域调剂替代。	符合
严格执行国家和省、市相关产业政策，推广采用高压无气喷涂等技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂。船舶修造企业使用的涂料应符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597—2020）中含量限值要求，并做好台账管理	本项目采用高压无气喷涂，本项目所用涂料产品 VOCs 含量限值满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597--2020）要求，企业按要求进行相应的台账记录。	符合
涂料、稀释剂、清洗剂等含 VOCs 的原辅材料应密闭储存，调配过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，涂料使用前及时封闭容器口。船舶制造企业实施分段涂装，确保涂装工序在密闭空间内进行，原则上应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。对于无法密闭的，应使用 VOCs 含量（质量比）低于 10% 的涂料，或使用移动式废气收集设施及高效涂装工艺，确保涂装废气应收尽收。在保证安全的前提下，不得随意打开涂装作业期间密闭空间的门、窗等进行通风，影响废气收集效果。	项目涂料原料均桶装密闭存储，调配、使用均在密闭空间内操作。室外船体整体喷涂设置了移动式油漆废气收集装置，并采用高压无气喷涂工艺。	符合
全面排查末端污染治理设施，对使用光催化、光氧化、低温等离子、一次性活性炭或上述组合技术的企业，进行升级改造。加强漆雾过滤等 VOCs 废气预处理，VOCs 产排量大的工序使用吸附—脱附—燃烧等高效处理设施，并按规范定期更换吸附剂。运用工况监控，确保治理设施规范运行。	室外喷涂设置了移动式油漆废气收集装置，按规范定期更换吸附剂。	符合
企业应将 VOCs 的治理与监控纳入日常生产管理体系，建立健全台账管理体系，记录含 VOCs 原辅材料类型、品牌型号、VOCs 含量、使用量、	企业配备了专职人员做好 VOCs 相关台账，并按要求进行保存。	符合

废气量和废气去向等，污染治理设施的工艺流程、设计参数、投运时间、启停时间、温度、风量，过滤材料更换时间和更换量，吸附剂脱附周期、更换时间和更换量等。台账保存期限不少于五年。		

3、与舟山市船舶修理行业环保整治提升技术规范要求符合性

舟山市生态环境局于 2024 年 2 月印发了《舟山市修造船行业污染整治提升实施方案（2024 年）》符合性。本项目与该规范符合性对照分析见下表。

表 2.5.3-9 与《舟山市修造船行业污染整治提升实施方案（2024 年）》的符合性分析

类别	内容	序号	整治提升规范要求	本项目符合性分析
污染防治	一、大气污染防治	1	1、采用低挥发性有机物涂料、绿色工艺，加强废气收集，配备适宜高效 VOCs 治理设施，新增 VOCs 排放量实行区域调剂替代；	本项目所用涂料产品 VOCs 含量满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597--2020）要求，属于低挥发性油漆，本项目喷涂废气采用可移动有机废气处理装置，新增 VOCs 排放量实行区域调剂替代。
		2	2、推广采用高压无气喷涂等技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，使用涂料应满足（GB/T38597—2020）中含量限值要求，并做好台账管理；	本项目采用高压无气喷涂，本项目所用涂料产品 VOCs 含量限值满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597—2020）要求，企业按要求进行相应的台账记录。
		3	含 VOCs 原辅材料密闭储存，不得露天调漆；分段造船须密闭涂装，合理设计通风量；露天喷涂应使用 VOCs 含量（质量比）低于 10%的涂料，或使用移动式废气收集设施及高效涂装工艺，确保涂装废气应收尽收；强化涂装作业期间 VOCs 收集管理；	①厂区涂料、喷枪清洗剂未使用状态下采用密封桶装置于仓库内储存； ②设置专用调漆间调漆废气经收集后由活性炭吸附系统处理后排放； ③涂装作业涂料采用密闭涂料桶运输，在涂装作业后将剩余的涂料等原辅材料密封后回储存间。
		4	全面排查末端污染治理设施，对使用光催化、光氧化、低温等离子、一次性活性炭或上述组合技术的企业，进行升级改造；加强漆雾过滤等 VOCs 废气预处理，VOCs 产排量大的工序使用吸附—脱附—燃烧等高效处理设施，并按规范定期更换吸附剂；运用工况监控，确保治理设施规范运行；	本项目喷涂废气采用可移动有机废气处理装置，并按规范定期更换吸附剂。
		5	企业应将 VOCs 的治理与监控纳入日常生产管理体系，建立健全台账管理体系，记录含 VOCs 原辅材料类型、品牌型号、VOCs 含量、使用量、废弃量、废弃去向等，污染治理设施的工	企业配备了专职人员做好 VOCs 相关台账，并按要求进行保存

类别	内容	序号	整治提升规范要求	本项目符合性分析
			艺流程、设计参数、投运时间、启停时间、温度、风量，过滤材料更换时间和更换量，吸附剂脱附周期、更换时间和更换量等，台账保存期限不少于五年。	
		6	加快推进重点企业整治提升，打造一批示范企业，引领行业绿色发展；源头防控上，鼓励使用水性涂料、无溶剂涂料、高/超高固体分涂料；过程控制上，探索使用移动式废气收集+机器人涂装等高效收集方式；末端治理上，推进钢板预处理生产线污染治理设施使用蓄热燃烧，涂装房使用旋转式分子筛吸附—脱附—催化燃烧，船舶修理涂装使用分子筛吸附—脱附—催化燃烧等适宜高效技术。	本项目喷涂废气采用可移动有机废气处理装置，按规范定期更换吸附剂。
	二、水污染防治	1	规范建设初期雨水收集、监控、处理设施，建立完善的初期雨水、船坞排水监控措施，设置超标水处理设施；	厂区落实“雨污分流、清污分流”，厂区污水综合处理设施能够过满足单次最大初期雨水的收集要求。
		2	建立废水处理设施管理制度及操作规程，落实责任到人；依规落实废水排海口整治，规范雨水排放口，设置在线、监控设施；	符合要求。均已配备船舶尾轴接油盘并按要求操作。
		3	完善废水处理装置的监控设施及运行管理，设置独立电表，落实流量检测、药剂消耗等操作管理措施及台账，台账填报应真实、规范、完整；	已完善台账填报；
		4	鼓励建设雨水，废水回用设施，应依规设立雨水，废水回用检测管理制度及台账制度，强化达标排放及二次污染防治管理。	符合要求，企业已建立雨水，废水回用设施。
		5	规范厂区雨污水管网建设，清晰设置雨污水走向标识，雨污管路图、废水处理工艺流程图上墙。	清晰设置雨污水走向标识，雨污管路图、废水处理工艺流程图上墙。
	三、固废污染防治	1	完善危废暂存库建设，全面落实“防风、防雨、防渗、防腐、防扬散、防流失”要求，防治危废暂存废气，渗滤液等二次污染问题；	符合要求，厂区内改建后的危险废物暂存仓库能够满足相应要求。
		2	强化危险废物日常管理，规范危险废物暂存库警示标志、识别标志和危废标签设置，依规落实危废管理计划、危废台账管理工作，杜绝危废露天存	符合要求，厂区内改建后的危险废物暂存仓库能够满足相应要求。

类别	内容	序号	整治提升规范要求	本项目符合性分析
			放；	
		3	落实固废管理责任人，杜绝一般固废、危险废物混合收集现象，固废重点排污单位规范建设“浙固码”；	企业设有安环部，并由专人负责厂区环保管理
		4	对固废事故应急物资进行排查，配齐事故应急物资，并定期排查、更新，保持事故应急池空置状态；	已配齐事故应急物资，并由专人负责定期排查、更新
		5	强化固废贮存库的运行管理，及时清理导流沟，做好相关标识标牌的日常更新维护工作；	企业设有安环部，并由专人负责厂区环保管理
		6	实施厂区清洁管理，及时清理固废、油污、油漆桶。	符合要求
	四、噪声污染防治	1	依法依规落实减噪降噪措施，确保厂界噪声达标排放。	符合要求
	五、突发环境事件应急	1	危废暂存库、危化品库、喷漆间、调漆间等规范设置相关报警装置，严控环境风险；	已按应急预案要求配备了相应物资或设施
		2	建立环境风险隐患排查制度，落实排查内容、排查频次，提高环境风险管理水平	已按应急预案要求配备了相应物资或设施
		3	规范编制环境风险事故应急预案，送当地生态环境管理部门进行备案，依规安排事故应急预案演练，并对演习成果进行总结、规范修编事故应急预案	符合要求。已编制突发环境事件应急预案，并进行了备案
	环境管理能力	六、其他	1	淘汰落后工艺设备，推动除锈、喷漆机器人、智能装备、数字化生产装备的使用
2			鼓励光伏发电，采用低能耗生产设备，降低能耗、减少碳排放	符合要求
3			落实厂区卫生管理措施，配备厂区清扫车、洒水车、雾炮机等，提升厂区美化清洁水平。	符合要求
4			油轮进坞（台）检修前，必须进行专业清洗，严控挥发性有机物及其异味，保障受限空间生产安全。	符合要求

4、与浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见符合性分析

本项目与《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设

施安全生产工作的指导意见》符合性分析见表 2.5.3-10。经对照可知本项目建设符合《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》。

表 2.5.3-10 浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见符合性分析

序号	内容	符合性分析	结果
1	企业应当依法依规对建设项目开展环境影响评价，不得采用国家、地方淘汰的设备、产品和工艺。在环评技术审查等环节，必要时可邀请应急管理部门、行业专家参与科学论证。	本项目环评报告编制中，且本项目未采用国家和地方淘汰的设备、产品和工艺。	符合
2	企业应当委托有相应资质（建设部门核发的综合、行业专项等设计资质）的设计单位对建设项目（含环保设施）进行设计，落实安全生产相关技术要求，自行开展或组织环保和安全生产有关专家参与设计审查，出具审查报告并按审查意见进行修改完善。	企业已委托设计单位对涂装废气收集处理进行了专业的设计，并按规范落实安全生产的相关技术要求。	符合
3	施工单位应严格按照设计方案相关施工技术标准、规范施工。建设项目竣工后，建设单位应当按照法律、法规规定的标准和程序，对环保设施进行验收，确保环保设施符合生态环境和安全生产要求，并形成书面报告。	建设单位拟按照相应的环保设施设计方案根据相关技术标准规范安装环保设施，并在本项目建设完毕后，按要求对环保设施进行验收，并形成书面报告。	符合

5 与《舟山市修造船行业污染整治提升工作方案》相符性分析

本项目与《舟山市船修造船行业污染整治提升工作方案（2023-2024）》相符性分析，具体见表 2.5.3-11。

表 2.5.3-11 《舟山市船修造船行业污染整治提升工作方案》符合性分析

类别	序号	整治提升要求	企业提升整治后情况	符合性分析
大气污染防治	1	采用低挥发性有机物涂料、绿色工艺，加强废气收集，配备适宜高效 VOCs 治理设施，新增 VOCs 排放量实行区域调剂替代。	采用低挥发性有机物涂料，落实废气收集，配备适宜高效 VOCs 治理设施，新增 VOCs 排放量实行区域调剂替代。	符合要求
	2	推广采用高压无气喷涂等技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，	采用高压无气喷涂技术，使用涂料满足（GB/T38597-	

类别	序号	整治提升要求	企业提升整治后情况	符合性分析
		使用涂料应满足（GB/T38597-2020）中含量限值要求，并做好台账管理。	2020）中含量限值要求，并做好台账管理	
	3	含 VOCs 原辅材料密闭储存，密闭调漆；分段造船须密闭涂装，合理设计通风量；露天喷涂应使用 VOCs 含量（质量比）低于 10% 的涂料，或使用移动式废气收集设施及高效涂装工艺，确保涂装废气应收尽收；强化涂装作业期间 VOCs 收集管理。	含 VOCs 原辅材料密闭储存，密闭调漆，露天喷涂使用移动式废气收集设施及高效涂装工艺，确保涂装废气应收尽收。	符合要求
	4	全面排查末端污染治理设施，对使用光催化、光氧化、低温等离子、一次性活性炭或上述组合技术的企业，进行升级改造；加强漆雾过滤等 VOCs 废气预处理，VOCs 产排量大的工序使用吸附-脱附-燃烧等高效处理设施，并按规范定期更换吸附剂；运用工况监控，确保治理设施规范运行。	本项目喷涂废气采用可移动有机废气处理装置，并按规范定期更换吸附剂。	符合要求
	5	企业应将 VOCs 的治理与监控纳入日常生产管理体系，建立健全台账管理体系，记录含 VOCs 原辅材料类型、品牌型号、VOCs 含量、使用量、废气量、废气去向等，污染治理设施的工艺流程、设计参数、投运时间、启停时间、温度、风量，过滤材料更换时间和更换量，吸附剂脱附周期、更换时间和更换量等，台账保存期限不少于五年。	VOCs 的治理与监控纳入日常生产管理体系。	符合要求
	6	加快推进重点企业整治提升，打造一批示范企业，引领行业绿色发展；源头防控上，鼓励使用水性涂料、无溶剂涂料、高/超高固体分涂料；过程控制上，探索使用移动式废气收集+机器人涂装等高效收集方式；末端治理上，推进钢板预处理生产线污染治理设施使用蓄热燃烧，涂装房使用旋转式分子筛吸附-脱附-催化燃烧，船舶修理涂装使用分子筛吸附-脱附-催化燃烧等适宜高效技术。	企业目前部分造船工序已使用水性涂料，全厂水性漆替代量为 24.4%，开展高固份漆相关使用研发，后续将与船东、涂料生产供应商开展持续合作研发，不断提供水性漆、高固份漆的使用比例。	符合要求
	7	油轮进坞（台）检修前，必须进行专业清洗，严控挥发性有机物及其异味，保障受限空间生产安全。	油轮进坞检修前进行专业清洗，严控挥发性有机物及其异味，保障受限空间生产安全。	符合要求
水污染防治	1	规范建设初期雨水收集、监控、处理设施，建立完善的初期雨水、船坞排水监控措施，设置超标水处理设施。	船坞区域初期雨水全收集，并汇入污水处理系统。	符合要求
	2	建立废水处理设施管理制度及操作规程，落实责任到人；依规落实废水排海口整治，规范雨水排放口，设置在线、监控设施。	已建立废水处理设施管理制度及操作规程，落实责任到人；废水排海口符合要	符合要求

类别	序号	整治提升要求	企业提升整治后情况	符合性分析
			求，雨水排放口，设置在线、监控设施。	
	3	完善废水处理装置的监控设施及运行管理，设置独立电表，落实流量检测、药剂消耗等操作管理措施及台账，台账填报应真实、规范、完整。	废水处理装置设置独立电表，完善台账记录。	符合要求
	4	鼓励建设雨水、废水回用设施，应依规设立雨水、废水回用检测管理制度及台账制度，强化达标排放及二次污染防治管理。	对雨水等进行回用，其余废水达标排放。	符合要求
	5	规范厂区雨污水管网建设，清晰设置雨污水走向标识，雨污管路图、废水处理工艺流程图上墙。	厂区雨污水管网清晰，设置雨污水走向标识，雨污管路图、废水处理工艺流程图上墙。	符合要求
固废污染防治	1	完善危废暂存库建设，全面落实“防风、防雨、防渗、防腐、防扬散、防流失”要求，防治危废暂存废气、渗滤液等二次污染问题。	本评价提出对危废间的整改要求，按要求落实后能达到“防风、防雨、防渗、防腐、防扬散、防流失”。	符合要求
	2	强化危险废物日常管理，规范危险废物暂存库警示标志、识别标志危废标签设置，依规落实危废管理计划、危废台账管理工作，杜绝危废露天存放	危险废物暂存库警示标志、识别标志危废标签设置规范，落实危废管理计划、危废台账管理工作，无危废露天存放。	符合要求
	3	落实固废管理责任人，杜绝一般固废、危险废物混合收集现象，固废重点排污单位规范建设“浙固码”	已落实固废管理责任人，无一般固废、危险废物混合收集现象，规范建设“浙固码”。	符合要求
	4	对固废事故应急物资进行排查，配齐事故应急物资，并定期排查、更新，保持事故应急池空置状态。	事故应急池空置状态。	符合要求
	5	强化固废贮存库的运行管理，及时清理导流沟，做好相关标识标牌的日常更新维护工作。	导流沟保持无堵塞，相关标识标牌日常更新维护。	符合要求
	6	实施厂区清洁管理，及时清理固废、油污、油漆桶。	保持厂区清洁，固废、油污、油漆桶及时清理。	符合要求
噪声污染防治	1	依法依规落实减噪降噪措施，确保厂界噪声达标排放。	厂界噪声达标。	符合要求
环境风险	1	危废暂存库、危化品库、喷漆间、调漆间等规范设置相关报警装置，严控环境风险。	按要求安装气体报警装置。	符合要求
	2	建立环境风险隐患排查制度，落实排查内容、排查频次，提高环境风险管理水平。	建立环境风险隐患排查制度并落实到位。	符合要求
	3	规范编制环境风险事故应急预案，送当地生	已编制环境风险事故应急	符合

类别	序号	整治提升要求	企业提升整治后情况	符合性分析
		态环境管理部门进行备案，依规安排事故应急预案演练，并对演习成果进行总结、规范修编事故应急预案。	预案并经生态环境管理部门进行备案，每年安排事故应急预案演练。	要求
其他方面	1	淘汰落后工艺设备，推动除锈、喷漆机器人、智能装备、数字化生产装备的使用。	当市场有可行的高效的设备，企业将及时使用。	符合要求
	2	鼓励光伏发电，采用低能耗生产设备，降低能耗、减少碳排放。	将积极响应。	符合要求
	3	落实厂区卫生管理措施，配备厂区清扫车、洒水车、雾炮机等，提升厂区美化清洁水平。	努力提升厂区美化清洁水平。	符合要求

3 现有项目回顾

3.1 现有项目建设和审批概况

太平洋海洋工程（舟山）有限公司是 2006 年 10 月 30 日经舟山市工商行政管理局登记的外国法人独资有限责任公司，股东发起人为太平洋中国集团（舟山）私人有限公司。2006 年 9 月，经浙江省发改委以浙发改外资〔2006〕658 号文批准立项，建设单位在舟山长白岛建设海洋工程装备和船舶制造项目。项目选址在舟山市定海区长白乡洞坑嘴，总用地面积 69.95 公顷，建设 400.0m×106.0m 干船坞一座、长 576.0m 舾装码头一座及相应生产生活配套辅助设施；计划生产规模为年设计制造 8 万吨级以下船舶 4 艘（总载重吨：20 万吨）、300 英尺水深自升式海洋钻井平台 2 艘、改装自升式海洋钻井平台与储油船 2 艘，年维修 9 万吨以下普通船舶 4~5 艘。项目环境影响评价报告书于 2006 年由浙江省环境保护科学设计研究院编制完成，原浙江省环境保护局以浙环建〔2006〕39 号文对项目作出批复。建设过程中建设单位对项目舾装码头、船坞、材料码头、平面布置作了一定调整，因此委托浙江省环境保护科学设计研究院对项目进行环境影响后评价，并取得原舟山市定海区环境保护局的审查意见，原浙江省环境保护局以浙环建函〔2011〕35 号文备案。2013 年 10 月，浙江省舟山海洋生态环境监测站对项目进行阶段性竣工环保验收；受原浙江省环境保护局委托，原舟山市环境保护局以舟环建验〔2015〕6 号文出具了验收意见。

2010 年 7 月份，建设单位针对当时国际和国内船舶行业市场形势，在了解和遵循政府的产业政策导向的前提下，调整了部分建设内容，在保持原建设总投资不变的基础上，利用原有已批准岸线，新建一座挖入式港池码头（380m×80m），提升企业综合优势；浙江省发改委以浙发改办外资函〔2010〕40 号出具了对该项目的服务联系单，计划生产内容不变。浙江省环境保护科学设计研究院于 2011 年 3 月编制完成《太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目环境影响报告书》，原浙江省环境保护厅以浙环建〔2011〕27 号文批复。2013 年 10 月，浙江省舟山海洋生态环境监测站对增加港池式码头项目进行竣工环保验收；受原浙江省环境保护局委托，原舟山市环境保护局以舟环建验〔2015〕7 号文出具了验收意见。

2024 年 12 月，舟山市生态环境局定海分局审查发现企业存在实际生产内容与环境影响评价文件内容不符的情况，并要求建设单位结合技改项目依法完成环评手续，完成企业手续的合法化。因此，委托浙江舟环环境工程设计有限公司开展企业生产现状环境影响评估和技改项目评价，浙江舟环环境工程设计有限公司通过对有关资料的整理分析和计算，编制了报告书送审稿，于 2025 年 8 月 5 日取得《关于太平洋海洋工程（舟山）有限公司对原涂装车间设备升级技术改造项目环境影响报告书的批复》（舟环建审〔2025〕31 号）。2025 年 11 月，企业对原涂装车间设备升级技术改造项目进行竣工环保验收，并完成公示。

历次项目环保审批及验收情况见下表 3.1-1。

表 3.1-1 现有项目历次审批和验收情况汇总表

序号	环评手续		竣工环保验收	
	环评报告	审批文件	验收报告	批复文件
1	《舟山长白岛海洋工程及修造船综合项目环境影响报告书》 浙江省环境保护科学设计研究院 2006.5	《关于舟山长白岛海洋工程及修造船综合项目环境影响报告书的初审意见》 定环建审〔2006〕79号，2006.7.14； 《关于舟山长白岛海洋工程及修造船综合项目环境影响报告书审查意见的函》 浙环建〔2006〕39号，2006.8.9；	《舟山长白岛海洋工程及修造船综合项目阶段性竣工环境保护验收监测报告》 浙江省舟山海洋生态环境监测站 2013.10	《关于长白岛海洋工程及修造船综合项目环境保护设施先行竣工验收意见的函》 舟环建验〔2015〕6号 舟山市环境保护局 2015.1.19
	批复建设内容：新建400米×106米干船坞1座，570米长舶装码头1座（2个泊位），130米材料码头1座；配置满足于生产纲领的起吊设备和钢材预处理车间、分段制作车间、装焊平台，必要的动力站房以及仓库、办公楼等相应配套设施。 批复生产规模：年制造石油钻井平台4~5艘，海上浮式储卸油装置2套，年制造9万吨以下的普通船舶20万载重吨，年维修9万吨以下普通船舶4~5艘。			
	《舟山长白岛海洋工程及修造船综合项目环境影响后评价》 浙江省环境保护科学设计研究院 2011.4	《关于舟山长白岛海洋工程及修造船综合项目环境影响后评价的初审意见》， 定环建审〔2011〕59号，2011.4.6。 浙环建函〔2011〕35号。		
2	批复建设内容：对总平面布置图进行局部调整，一是船坞由原设计的东西走向，调整为南北走向，坞门由原来的位于西侧，调整为位于南侧。二是船装码头由原设计的位于厂区南岸岸线，调整为位于厂区西岸岸线。三是材料码头由原设计的位于厂区西岸岸线，调整为位于厂区南岸岸线。		验收建设内容：400.0米×106.0米中央船坞、综合管子加工车间、气化站及配套污水处理等设施，舾装码头及相应生产配套车间尚在建设中。 验收产能：年建造海事工程船舶4艘、自升式海洋钻井平台-300英尺水深2艘，改装自升式钻井平台与储油船2艘，维修海事工程船舶4艘。 材料码头实际未建设	

序号	环评手续		竣工环保验收	
	环评报告	审批文件	验收报告	批复文件
3	《太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目环境影响报告书》 浙江省环境保护科学设计研究院 2011.4	《关于太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目环境影响报告书的初审意见》 定环建审〔2011〕56号	《太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目竣工环境保护验收监测报告》 浙江省舟山海洋生态环境监测站 2013.10	《关于太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目环境保护设施竣工验收意见的函》 舟环建验〔2015〕7号 舟山市环境保护局 2015.1.19
		《关于太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目环境影响报告书审查意见的函》，浙环建〔2011〕27号文，2011.5.13	验收建设内容：挖入式港池码头，港池长为380米，宽为80米，舾装码头及相应生产配套车间尚在建设中。 验收产能：年建造海事工程船舶4艘、自升式海洋钻井平台-300英尺水深2艘，改装自升式钻井平台与储油船2艘，维修海事工程船舶4艘。	
	批复建设内容：在原批准的400米×106米的船坞边上新建一座挖入式港池码头，港池长为380米，宽为80米。 批复生产规模：项目实施后，公司产品种类及生产规模保持不变，原辅材料及燃料动力消耗也均不变。		《舟山长白岛海洋工程及修造船综合项目涂装车间及舾装码头部分阶段性竣工环境保护验收报告》 浙江瀚邦环保科技有限公司2021.4	自主验收
			验收建设内容：涂装车间，建筑面积为2055.9m ² ，车间内包含喷砂房及喷漆房；舾装码头位于整个厂区西南侧，长576m、宽30m。	

序号	环评手续		竣工环保验收	
	环评报告	审批文件	验收报告	批复文件
4	《太平洋海洋工程（舟山）有限公司对原涂装车间设备升级技术改造项目环境影响报告书》2025年8月		《太平洋海洋工程（舟山）有限公司对原涂装车间设备升级技术改造项目竣工环境保护验收监测报告》	自主验收
	批复建设内容：本项目依托现有船坞、港池、码头等现有生产设施基础上，利用场内预留发展用地建设联合加工车间预处理线、增加2#涂装车间生产设备、2000吨级材料码头、2#综合仓库以及配套动力站房等生产单元。 批复生产规模：建成投产后全厂产能调整为年新造1200TEU集装箱船2艘（约2万载重吨）、4万吨多用途船2艘、船体分段及同类型钢结构11.8万吨（包含海工平台2座及辅助船），年修船量98艘。		验收建设内容：利用场内预留发展用地建设联合加工车间预处理线、增加2#涂装车间生产设备。 验收生产规模：年新造1200TEU集装箱船2艘（约2万载重吨）、4万吨多用途船2艘、船体分段及同类型钢结构11.8万吨（包含海工平台2座及辅助船），年修船量98艘。 *2000吨级材料码头、2#综合仓库尚未建设，未完成验收	

3.2 现有项目基本情况

3.2.1 企业生产概况

企业名称：太平洋海洋工程（舟山）有限公司

项目地址：舟山市定海区小沙街道长白海工路 1 号（原长白洞坑山咀区域）

总用地和用海：企业占地面积为 733064m²（其中生产区面积约 463400m²），用海总面积 4.3857 万 m²。

工程内容：企业现有中央船坞 1 座（400m×106m）、挖入式港池码头 1 座（380m×80m）、舾装码头 1 座（长 576.0m）、2000 吨级材料码头、涂装车间 2 间、综合修理车间 1 座、管子车间 1 座、联合加工车间、分段组装场、装焊平台、污水处理站以及生活办公等配套设施。主要建设内容见表 3.2.1-1。

生产规模：年新造 1200TEU 集装箱船 2 艘（约 2 万载重吨）、4 万吨多用途船 2 艘、船体分段及同类型钢结构 11.8 万吨（包含海工平台 2 座及辅助船），年修船量 98 艘。设计修理和建造代表船型见表 3.2.1-2。

劳动定员：企业拥有工作人员 2500 人，其中本厂职工 330 人；施工人员实行 2 班制生产，管理人员为 1 班制，年生产时间为 300d。

表 3.2.1-1 企业主要现有工程内容一览表

工程名称		规模
主体工程	中央船坞	位于厂区西南岸线，长 400m、宽 106m、深 13.7m；船坞南北走向，坞门位于南侧；是船舶修理和建造的主要设施，用于船舶船体除锈和喷漆、动力系统修理、整船和海工平台组装合拢等；配置 900t 造船门式起重机 1 座、45~100t 门式起重机 4 座、电动绞盘以及可移动的升降、喷漆和除锈设备等。
	挖入式港池码头	位于中央船坞西侧，轴线方位角与船坞一致，长 380m、宽 80m、深 13.7m；主要用于安装不能直接装到分段上的舾装件、大型单元，安装舱室封闭后才能安装的易损或易受气候影响的舾装件，完成在分段或者船上舾装件、单元和大单元之间的连接以及系泊试验，同时具有航修功能；配置 45~100t 门式起重机 4 座（其中 2 座与船坞共用）以及喷漆设备等。
	船坞总组场	位于中央船坞东侧，占地面积约 14000m ² ；是小型分段组装成大型分段的场地，依托船坞东侧的门式起重机，并配置可移动的打磨、焊接设备。
	舾装码头	位于厂区西侧岸线，长 570m、宽 25m，可靠泊纲领要求的各类船舶、海工平台；主要用于船上船机、管系、电气设备以及船舶的上部建筑的安装或修理；配置 32~50t 门式起重

工程名称		规模
		机 3 座。
	2000 吨级材料码头*	2000 吨级材料码头 1 座，前沿布置 2000 吨级材料泊位 1 个，码头泊位长度 127m，主要装卸运输货种为钢材、动力设备、海工模块、建材等，设计吞吐量为 18 万吨/年。
	装焊平台	位于港池西侧，占地面积约 18000m ² ；主要用于构件装配和焊接，设置风雨棚 3 座、300t 造船门式起重机 1 座、可移动的焊接设备等。
	综合修理车间	位于厂区西北，占地面积约 16000m ² ；主要用于钢板的切割、钻孔、折弯、刨边等机加工生产；配置半门吊、电动单梁起重机、火焰切割机、刨边机、冷弯机、车床、钻床等生产设施。
	联合加工车间	位于厂区东侧，占地面积 35480.63m ² ，主要承担钢材的堆放、理料、切割加工、分段的装焊生产任务，主要承担预处理（含打砂和喷漆）生产任务。
	组立制作车间	占地面积 37218.4m ² ，主要承担船体分段制作任务。
	舾装车间	占地 5546.81m ² 、建筑面积 5546.81m ²
	管子车间	位于综合修理车间东侧，占地面积约 3900m ² ；主要用于船舶管系的折弯等机加工生产；配置弯管机、车床、焊机、坡口机等设施。
	涂装车间	位于厂区北侧，占地面积约 1660m ² ，用于钢板构件的除锈和涂装，分为喷砂房、喷漆房和废气处理三大单元；配置喷砂机、吸砂机、离心通风机、滤筒除尘器、有机废气净化装置等。
	2#涂装车间	2 喷 4 涂涂装车间，占地 14499.1m ² 、建筑面积 16124.26m ² ，用于分段的打砂和涂装作业。2 间喷砂车间占地面积 2880m ² ，布置有喷砂主机及滤筒除尘等设备；4 间涂装房建筑面积 6000m ² ，布置有高压无气喷涂、有机废气 RCO 等设备。
	分段组装场	位于综合修理车间南侧，占地面积约 22000m ² ，主要用于船舶分段建造，配置 20t 通用桥式起重机 2 座和可移动的切割电焊设施等。
	总装平台	即西港池西侧装焊平台，占地面积约 18000m ² ；增加分段总组和喷漆功能，设置 300t 造船门式起重机 1 座、可移动的焊接设备等。
储运工程	清洗间	位于挖入式港池西北侧、污水处理站西南，占地面积约 650m ² ，用于船机修理时的除油去污化学清洗。
	油漆库	位于厂区北侧，占地面积约 610m ² ，用于储存生产用油漆，最大储量为 72t。
	2#油漆库	油漆库，占地面积约 750 m ² ，用于储存生产用油漆，最大储量为 138t。
	综合仓库	位于厂区东侧，占地面积约 3300m ² ，用于存放生产设备和其他原辅材料。

工程名称		规模
	2#综合仓库*	仓库，占地面积 7634.5m ² ，主要承担机电设备、备品备件、管附件等的存放。
	钢板堆场	位于综合车间西南，占地面积约 6000m ² ，存放原料钢板。
	分段中转场地	占地面积 2230.0m ² 用于分段的堆放和中转。
	临时分段堆场	占地面积 18420.0m ² ，用于分段的堆放和预舾装。
	分段堆场及预舾装场	占地面积 19044.0m ² ，主要承担分段、总段、涂装分段的中转和存放，以及部分分段的预舾装工作。
	气体站	位于厂区西侧，主要布置 1 座 50m ³ 氧气罐、2 座 50m ³ 二氧化碳气罐、1 座 50m ³ 天然气罐。
辅助工程	宿舍办公区	位于厂区东北，4 幢宿舍楼、1 幢食堂、两处临时宿舍区。
	综合试验楼及无损探伤室*	占地面积 1472.1m ² ，主要是对原材料、各类试件的物理试验、金相试验、化学试验等分析。
	配电站	配电站，占地面积 1000m ² ；为厂内动力站房。
	天然气站	天然气站，占地面积 3350.0m ² ，设置两座 100m ³ 的 LNG 储罐，总储量 200m ³ 。
	氧气及二氧化碳气化站	液氧气化站与液态二氧化碳气化站合并设置为氧气及二氧化碳气化站，占地面积 612.0m ² ；设置两座 50m ³ 的液氧储罐，总储量 100m ³ ；设置两座 50m ³ 的液态二氧化碳储罐，总储量 100m ³ 。
	厂部办公和生产辅助区	分布于厂内，主要有生产办公楼、修船部办公室、边检楼、消防安全指挥中心、空压站、变电站等。
公用工程	给水	采用生产、生活和消防合一的低压给水系统，水源引自主入口市政给水管，进入给水调节站加压后送至厂内各用水点。最大日用水量 2000m ³ /d，最高时用水量 233m ³ /h，消防用水量 40.5L/s，设计供水压力 0.50MPa。
	排水	实行雨污分流制，生活污水、生产废水经污水处理站处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入海域。
	供电	由地方电网供给。
环保工程	废水	污水处理站 1 座，生活污水处理能力 270m ³ /d，生产废水处理能力 400m ³ /d，二者经独立的处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后经同一排水口排海。1 座船坞区污水处理站，同时配套初期雨水池（兼顾超高压除锈废水和船体冲洗废水集水池）和回用水池。废水处理能力 1440m ³ /d。经处理后的水质可以满足坞修前船体冲洗、船舶压载水、厂区绿化等使用要求。
	废气	1、1#涂装车间喷砂车间：旋风除尘器 2 台+滤筒除尘器 1 台，风量 60000m ³ /h，排气筒 15m（P1）； 喷漆车间：“漆雾干式过滤+活性炭吸附+催化燃烧”，风量 62000m ³ /h，排气筒高度 20m（P2）； 2、联合加工车间 采用一体式钢材预处理生产线，配置封闭的抛丸室，采用滤

工程名称		规模
		筒除尘器，除尘风量为57600m ³ /h，抛丸粉尘经筒除尘器处理后通过21m高的P3排气筒排放。 3、项目钢材预处理设置封闭的喷漆室和烘干室，废气采用漆雾滤筒干式过滤+活性炭吸附+催化燃烧治理，风量为250000m ³ /h，油漆废气处理后经21m高的P4排气筒排放。 4、配备可移动焊烟净化器，焊接烟尘经处理后在车间内无组织排放。 5、2#涂装车间：喷砂房全密闭，设置4套布袋除尘器，总风量为220000m ³ /h，抛丸粉尘经滤筒除尘处理后通过23m高排气筒排放（2#涂装车间P5、P6）。涂装房全密闭，喷漆时涂装房风量为220000m ³ /h，油漆废气干式过滤+活性炭吸附+催化燃烧吹后经23m排气筒（2#涂装车间P7、P8、P9、 6、对废漆渣、废油漆桶暂存间进行封闭，设置引风机，废气收集后引至活性炭吸附装置处理，处理后的废气至屋顶15m排气筒（P11-14）排放。 8、中央船坞、港池式码头和舾装码头：除锈采用超高压水工艺，喷漆配备了可移动式集气吸附装置； 9、食堂油烟：采用专用油烟净化器净化处理，净化率不低于85%。
	噪声	对设施采取消声、隔声、减振降噪措施。
	固废	设置废油漆桶、废油泥包、废油桶、废活性炭、废蓄铅电池等危废专用仓库，由有资质单位定期清运处置； 位于厂区西北侧设置1800m ² 废钢堆场，交由回收单位回收利用；一般固废暂存于西北角的500m ² 一般固废暂存间； 设置涉外船舶垃圾专用堆场，定期由海关防疫消毒后，由环卫部门统一处置； 设置生活垃圾桶，生活垃圾收集后由环卫部门统一处置。
*2000吨级材料码头、2#综合仓库、综合试验楼及无损探伤室等尚未完工		

表 3.2.1-2 现有项目生产纲领（造船）

工作内容	产品类型	主尺度 (m)	单件用钢量 (t/年)	数量	用钢量 (t)	备注
船舶建造	1200TEU 集装箱船	150×27×14.1	5000	2 艘	10000	合计用钢 145000t
	4 万吨多用途船	180×32.2×16	8500	2 艘	17000	
	船体分段及同类型钢结构（包含海工平台2座及辅助船）	/	27000	/	118000	

表 3.2.1-3 现有项目生产纲领（修船）

位置	类别	年修船数	船排周期（天）	
			每艘	小计
中央船坞	大修	22	15	330
	中修	30	10	300
	小修	15	7	105
港池式码头	大修	8	15	120
	中修	16	10	160
	小修	7	7	49
/	小计	98	/	184*

注*：中央船坞、港池式码头分别可以4、2艘船同时进入修船。

3.2.2 总平面布置

企业位于长白海工路1号原长白洞坑山咀区域，厂区总用地面积为733064m²，现有工程总平面布置详见图3.2.2-2。厂区主出入口位于东南角，生产厂区中东南部为大片预留发展用地，目前并未建设；东南侧帽头岗区域为石料开采区域，采平后作为项目发展用地；主出入口通道的南侧为综合车间、消防安全指挥中心、总变电所；厂区北侧布置油漆库、涂装车间和废钢堆场；西北侧主要布置管子车间、综合修理车间、分段组装场、钢板堆场，西北角布置各类危废仓库。

1、码头及船坞

厂区西南为项目主要生产区，由东向西分别为总组场、中央船坞、挖入式港池码头、装焊平台和舾装码头。中央船坞位于西南岸线，长400m、宽106m、深13.7m，船坞南北走向，坞门位于南侧；挖入式港池码头位于中央船坞西侧，轴线方位角与船坞一致，长380m、宽80m；舾装码头布置于西南岸线，长570m、宽25m。

2、生产设施

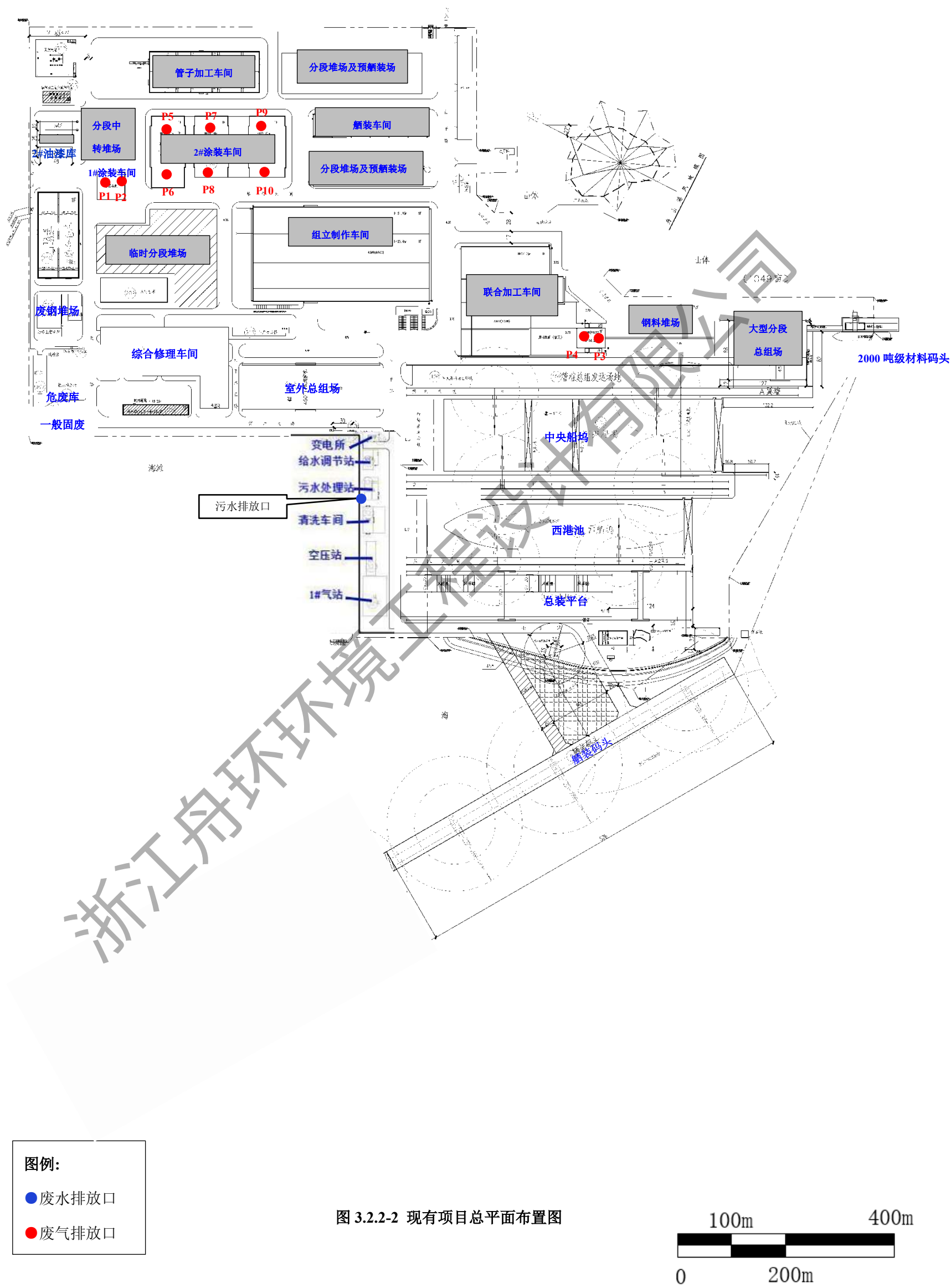
船坞和港池北侧由东向西分别布置船坞变电所、节水站、污水处理站、清洗车间、空压站和气体站。

3、入海排污口

企业入海排污口位于厂区西南侧（污水处理站西侧外），已设立公示牌，编号330902012，坐标为东经122°1'19.416"，北纬30°10'17.148"，见图3.2.2-1。



图 3.3-1 入海排污口现状照片



3.2.3 原辅材料

1、主要原辅材料实际用量统计结果

根据企业提供的资料，现有项目原辅材料主要包括为钢材、油漆和焊材等，各主要原辅材料使用量统计见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 现有项目原辅材料使用

序号	原料名称	2024 项目年消耗量	环评审批量	单位	备注
1	钢板、钢材	3.98	18.48	万 t/a	
2	焊接材料	6320	6320	t/a	包括焊丝、焊条
3	油漆（含固化剂、稀释剂）	2069	2595	t/a	
4	喷枪清洗剂	1.3	2.3	t/a	
5	铜矿砂（码头、船坞舱内喷砂）	6100	6100	t/a	
6	氧气	1200	1432	万 m³/a	
7	天然气	260	827	万 m³/a	
8	二氧化碳	1100	1298	万 m³/a	
9	氩气	0	29	万 m³/a	
10	柴油	1000	1083	t/a	
11	钢砂	150	575	t/a	
12	润滑油	25	25	t/a	
13	液压油	5	5	t/a	
14	化学清洗液*	2	2	t/a	
15	乳化液	0.3	0.3	t/a	

*项目消耗化学清洗液为碱性清洗液，主要用于装卸待修钢构件清洗处理。

根据企业实际修造船生产过程涂料选择情况调查，对于船厂造船涂料，首先船厂根据设计部门提供的配套信息向油漆公司招投标确定油漆公司，最后经船东审核确认。对于修船生产，由船东根据待修船舶原有油漆配套和修理区域与油漆公司进行确认订单，并发货至船厂。因此，修造船生产作业过程中涂装所用涂料基本船东随船带来或指定，生产过程中使用的涂料种类较多。本次评价选用企业修造船过程中涂料耗用占比最大的佐敦牌涂料（造船生产佐敦牌涂料用量占比约 90%，修船生产佐敦牌涂料用量占比约 70%）进行统计评价，其他涂料根据质量折算为佐敦牌涂料，统计各类涂料用量见表 3.2.3-2。同时收集了厂区近几年使用的佐敦牌涂料 MSDS 材料（除少量特殊部位需佐敦牌公司特殊涂料外，本次收集 MSDS 的涂料种类基本为厂区使用的全部佐敦牌涂料）。

整理涂料成分表见表 3.2.3-7。此外，涂装喷枪作业后当天需使用喷枪进行清洗以确保管路通畅，喷枪清洗剂成分见表 3.2.3-6。

表 3.3.2-2 厂区近 3 年各类油漆涂料消耗统计情况表

生产内容	生产工序	耗用油漆类别	2022 油漆消耗量 (t/a)	2023 年油漆消耗量 (t/a)	2024 年油漆消耗量 (t/a)
修船	船坞	通用环氧底漆	488.0	504.1	519.3
		防污漆	440.7	455.2	484.3
		聚氨酯油漆	289.7	299.3	318.4
	码头	通用环氧底漆	60.3	62.3	66.3
		防污漆	49.9	51.5	54.8
		聚氨酯油漆	43.6	45.0	47.9
造船	涂装间	通用环氧底漆	395.9	408.9	435
		防污漆	29.1	30.1	32
		聚氨酯油漆	31.9	32.9	35
	码头	通用环氧底漆	16.8	17.4	18.5
		防污漆	2.1	2.2	2.3
		聚氨酯油漆	1.1	1.1	1.2
	水性漆		15.5	16.0	17
总和		1883	1945	2069	

2、油漆及稀释剂用量理论校核

同时，本次评价对企业厂区现有近 3 年修造船生产的涂装作业面积进行统计，见表 3.3.2-3。

表3.2.3-3 厂区近3年修造船涂装作业面积统计及油漆消耗统计情况表

生产内容	维修类别/船型	生产工序	船体部位	船体位置涂装形成涂层厚度 (μm)	2022 年	2023 年	2024 年
					涂装作业面积 (万 m ²)	涂装作业面积 (万 m ²)	涂装作业面积 (万 m ²)
修船	小 (航) 修	码头	甲板	220	6.01	6.31	6.68
	中修	码头	内舱	200	1.31	1.37	1.45
			甲板	220	1.18	1.24	1.31
		船坞	内舱	200	4.08	4.28	4.53
			甲板	220	4.36	4.57	4.84
			外板	350	15.15	15.90	16.83
	大修	码头	内舱	200	2.00	2.10	2.22
			甲板	220	1.24	1.30	1.38
			上层建筑	200	1.28	1.34	1.42

	船坞	内舱	200	16.84	17.68	18.71
		甲板	220	4.43	4.65	4.92
		外板	350	20.57	21.60	22.86
		上层建筑	200	16.74	17.58	18.6
造船	涂装间	/	200	44.11	46.31	49.01
	码头	/	200	1.89	1.98	2.1

3、油漆产品环保符合性分析

根据统计,对照《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T38597-2020)和《船舶涂料中有害物质限量》(GB38469-2019)中 VOCs 含量相关要求进行分析(详见表 3.3.3-7)。根据下表分析,本项目所采取的油漆均符合 GB/T38597 和 GB38469 中 VOCs 含量相关限值;清洗剂含量限值能够满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》(GB38508--2020)的限值要求。

表 3.2.3-4 项目油漆产品环保符合性分析表

序号	漆种	本项目最高 VOCs 含量 (g/L)	GB38469 限值 (g/L)	GB/T38597 限值 (g/L)	是否符合
1	底漆	354.0	550	450	符合
2	面漆	280.9	500	450	符合
3	防污漆	215.2	450、500	450	符合
4	水性漆	88.6	/	200	符合

表 3.2.3-5 项目油漆产品与《船舶涂料中有害物质限量》(GB38469-2019)环保符合性分析表

项目		限量值	本项目最高含量（%）	是否符合
限用溶剂含量 ^a /%	甲苯（限溶剂型涂料）≤	15	0.3	符合
	苯≤	1	不涉及	符合
	甲醇（限无机类涂料）≤	1	不涉及	符合
	卤代烃总和 ^b ≤	1	不涉及	符合
	乙二醇醚及醚酯总和 ^c ≤	1	不涉及	符合
重金属含量 ^d （限色漆）/（mg/kg）	铅（Pb）≤	1000	不涉及	符合
	镉（Cd）≤	100	不涉及	符合
	六价铬（Cr）≤	1000	不涉及	符合
	汞（Hg）≤	1000	不涉及	符合
生物杀伤剂含量（限Ⅰ型和Ⅱ型防污漆）/（mg/kg）	有机锡 ^d	不得使用	不涉及	符合
	滴滴涕 ^a （DDT）	不得使用	不涉及	符合
石棉含量 ^a （限色漆）		无阈值*	不涉及	符合

^a 溶剂型涂料按产品明示的配比和稀释比例混合后测定，如稀释剂的使用量为某一范围时，应按照推荐的最大稀释量稀释后进行测定。水性涂料不考虑稀释配比。

- b 包括二氯甲烷、三氯甲烷、二氯乙烷、三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、四氯化碳。
- c 包括乙二醇甲醚、乙二醇乙醚、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚醋酸酯、二乙二醇丁醚醋酸酯。
- d 按产品明示的配比（稀释剂无须加入）混合各组分样品，并制备厚度适宜的涂膜。在产品说明书规定的干燥条件下，待涂膜完全干燥后，对干涂膜进行测定。
- e 按照 GB/T26085 方法检测到的锡总量 $\leq 2500\text{mg/kg}$ ，可认为没有添加有机锡。
- f 按照 GB/T25011 方法检测到的滴滴涕含量 $\leq 1000\text{mg/kg}$ ，可认为没有添加滴滴涕。
- g 无阈值指产品不得含有，检出限为 0.1%。

表 3.2.3-6 项目所用清洗剂环保符合性分析表

序号	产品类别	对应指标	GB/T38508-2020 限值 (g/L)	本项目值 (g/L)	是否符合
1	喷枪清洗剂	VOCs	900	790	符合
2		二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯总和/%	20	无	符合
3		甲醛 (g/kg)	/	/	符合
4		苯、甲苯、乙苯和二甲苯总和/%	2	无	符合

4、主要油漆成分

企业现有采用的主要油漆品种及其使用量见表 3.2.3-7。

表 3.2.3-7 代表漆种一览表

序号	漆种	代表产品	密度 kg/L	物质	SDS 列表成分%	VOC 含量%	施工状态下 VOC 含量 (g/L)	年使用 量 (t/a)	备注	
1	底漆	ZPSheen6320 丙烯酸底漆	1.35	二甲苯	5~15	14.5	254.3	329	单组分，无气 喷涂稀释剂混 合体积比低于 10:1	
				乙酸正丁酯	3~6					
				氯化橡胶	15~20					
				氯化石蜡	5~15					
				氧化铁红	0~6					
				滑石粉	10~15					
				白炭黑	1~2					
				钛白粉	0~15					
				硫酸钡	10~15					
2	防污漆	Hempel'sAntif oulingGlobic9 00078950	1.7	氧化铜	25~50	17.6	215.2	521	单组分，稀释 剂混合体积比 低于 10:1	
				氧化锌	5~10					
				4-甲基-2-戊酮	3~5					
				吡啉硫酮铜	1~3					
				乙苯	1~3					
				二甲苯	5~8.7					
				高纯氧化铜	1~3					
				邻二甲苯	0~1.2					
				甲苯	0~0.3					
				溶剂油	3~5					
				3	稀释剂	防污漆稀释剂	0.86	二甲苯		30~70
乙酸正丁酯	30~70									

序号	漆种	代表产品	密度 kg/L	物质	SDS 列表成分%	VOC 含 量%	施工状态下 VOC 含量 (g/L)	年使用 量 (t/a)	备注
4	底漆	ZPZinc7090 环 氧富锌底漆 (甲)	3.1	二甲苯	5~8	11.5	354.0	105.1	双组分，基 料:固化剂体 积比=4:1；稀 释剂混合体积 比低于 10:1
				环氧树脂	6~10				
				正丁醇	2~5				
				锌粉	75~85				
				100#溶剂油	1~2				
		ZPZinc7090 环 氧富锌底漆 (乙)	0.96	二甲苯	5~9	10		9	
				正丁醇	1~5				
				腰果酚醛胺	86~94				
5	稀释剂	ZP102 丙烯酸 稀释剂	0.84	二甲苯	30~50	100	/	9	/
				乙酸酯类	20~40				
				100#溶剂油	20~40				
6	底漆	ZPGuard848 环氧连接漆 (甲)	1.4	环氧树脂	10~15	4	119.3	435	双组分，基 料:固化剂体 积比=4:1；稀 释剂混合体积 比低于 10:1
				热塑性丙烯酸树脂	10~20				
				氯化石蜡（50%~54%）	1~3				
				有机膨润土	1~2				
				金红石钛白粉	0~6				
				云母粉	10~15				
				滑石粉	10~15				
				石英粉	10~15				
				二甲苯	1~3				
				正丁醇	1~3				
					0.9				

序号	漆种	代表产品	密度 kg/L	物质	SDS 列表成分%	VOC 含 量%	施工状态下 VOC 含量 (g/L)	年使用 量 (t/a)	备注
		ZPGuard848 环氧连接漆 (乙)		胺和环氧树脂的加合物	60~70				
				正丁醇	5~10				
7	稀释剂	ZP103 环氧稀 释剂	0.85	二甲苯	0~40	100	/	82	/
				正丁醇	10~35				
				乙酸正丁酯	0~40				
				100#溶剂油	0~50				
				乙酸乙酯	0~30				
				乙酸丙酯	0~30				
8	面漆	ZPThane134 丙烯酸聚氨酯 面漆（甲）	1.25	羟基丙烯酸酯聚合物	50~60	18	280.9	325	双组分，基 料:固化剂 =4:1；稀释剂 混合体积比低 于 10:1
				金红石钛白粉	0~25				
				100#溶剂油	0~3				
				丙二醇甲醚醋酸酯	5~15				
				白炭黑	1~2				
				着色颜料	0~25				
		ZPThane134 丙烯酸聚氨酯 面漆（乙）	1.1	脂肪族聚异氰酸酯反应物	70~90	20		96.3	
				乙酸正丁酯	10~30				
9	稀释剂	ZP110 聚氨酯 稀释剂	0.85	二甲苯	0~50	100	/	18.2	/
				丙二醇甲醚醋酸酯	10~40				
				100#溶剂油	0~40				
				乙酸正丁酯	0~60				

序号	漆种	代表产品	密度 kg/L	物质	SDS 列表成分%	VOC 含 量%	施工状态下 VOC 含量 (g/L)	年使用 量 (t/a)	备注
				乙酸正丙酯	0~50				
				乙酸乙酯	0~50				
10	底漆	ZPWeld1707 水性硅酸锌车 间底漆（甲）	5	锌粉	45~75	0	69	0.4	双组分，基 料:固化剂体 积比=2:3
				长石粉	25~55				
		ZPWeld1707 水性硅酸锌车 间底漆（乙）	1.15	硅化合物及硅酸盐	15~25	10		0.6	
				丙烯酸乳液	10~20				
				去离子水	55~75				
11	面漆	ZPSheen8311 W 水性丙烯酸 面漆	1.15	丙烯酸聚合物乳液	60~70	4	46.0	6	/
				丙二醇丁醚	1~2				
				醇酯-12	2~3				
				金红石钛白粉	0~20				
				着色颜料	0~20				
				白炭黑	1~2				
12	底漆	ZPGuard6185 W 高固水性环 氧漆（甲）	1.85	环氧树脂	25~35	11	88.6	4	双组分，基 料:固化剂体 积比=2:3
				苯基缩水甘油醚	4~6				
				乙二醇丁醚	3~5				
				无水乙醇	1~3				
				硫酸钡	20~33				
				防锈料	0~18				
				二氧化硅	16~33				
			1.2	水性环氧固化剂	60~80	1		6	

序号	漆种	代表产品	密度 kg/L	物质	SDS 列表成分%	VOC 含量%	施工状态下 VOC 含量 (g/L)	年使用 量 (t/a)	备注
		ZPGuard6185 W 高固水性环 氧漆（乙）		金红石钛白粉	10~20				
				二氧化硅	10~18				
				异丙醇	0~2				
13	清洗剂		0.89	醇醚类溶剂	70~95	95	790	1.3	

注：双组分漆中组分乙为固化剂。

3.2.4 主要生产设备

根据现场调查和企业提供资料，现有项目的主要生产设备见表 3.2.4-1。

表 3.2.4-1 主要生产设备一览表

序号	设备设施名称	规格/型号	数量	地点
0 仪器、仪表设备				
1	SCS 地磅	QDST3.4/15 米 SCS-100	1	仓库旁边
1 金属加工设备				
1	数控火焰切割机	NX-10000DD、NG-4000SD、 CNCHD-6000S	5	综合车间
2	相贯线车机	BCNCG-1500VI	1	管子车间
3	油压机	SBP-600+PWU-150	1	综合车间
4	普通车床	CW6163C/600、CS6150	5	轮机车间
5	单柱立式车床	CA5116E×10/5	1	轮机车间
6	台式多用车床	Z516-1A	1	管子车间
7	万向摇臂车床	Z3725×8/2	1	管子车间
8	立式钻床	JZ-25	1	电气车间
9	摇臂钻床	Z3050×16/1	1	轮机车间
10	台式钻床	Z516B	1	轮机车间
11	万向摇臂钻床	Z3725×8/2	1	轮机车间
12	卧轴距台平面磨床	M7140-GM	1	轮机车间
13	万能外圆磨床	M1432B/3000	1	轮机车间
14	牛头刨床	B6065	1	轮机车间
15	汉川数显铣镗床	TX611C/4	1	轮机车间
16	万能升降台铣床	X6132A	1	轮机车间
17	立式升降台铣床	X5042	1	轮机车间
18	金属带锯床	GW4038、KM-4035	2	管子车间
19	金属带锯床	KM-4035	1	轮机车间
20	数控液压弯管机	W27YPC-89×10、W27YPC- 168×14	2	管子车间
21	径向端面坡口机	FPEBM-16A1	2	管子车间
22	金属带	GW4038	1	管子车间
23	液压摆式剪板机	QC12Y-16×8000	1	综合车间
24	液压数控冲孔机	YLC21-200T	1	综合车间
25	液压板料折弯机	WS67K-600/8000	1	综合车间
26	三星辊	S10-30×12000、S6-12×2100	1	综合车间
27	刨边机		1	综合车间
28	肋骨冷弯机		1	综合车间
2 起重运输设备				
1	1#叉车	CPCD100-RG16、COCD50H- G24、CPD30-G1	11	移动使用

序号	设备设施名称	规格/型号	数量	地点
2	半挂车	JHP9351P、80T	6	移动使用
3	柳工装载机	CLG855	2	移动使用
4	江淮重卡 8*4 自卸	HFC3310	1	移动使用
5	汽车起重机	QY25K-I、QAY100、QY50	5	移动使用
6	牵引车	50T	1	移动使用
7	重型平板车	WTW320B、DCY320	2	移动使用
8	275 吨履带吊	SCX800-2	1	移动使用
9	自行式高空作业平台	GBTZ26、JLG1100S、T-260I	11	移动使用
10	多功能推砂机	GM750D	1	移动使用
11	滑移式装载机	275	1	移动使用
12	消防车	JDF5150GXFP60T	1	消防站
3 专业生产设备				
1	船坞主泵	1600HD-13	3	船坞泵房
4	船坞辅泵	500HDS-21、500HDS-25	5	船坞泵房
5	真空泵	2BEA253	6	船坞泵房
6	压载泵	IS200-150-400、EMZ-200D-5	6	船坞泵房
7	牵引系统 1#	YC300 钢丝绳直径 48mm	1	船坞北
8	牵引系统 2#	YC300 钢丝绳直径 48mm	1	港池北
9	电动绞盘	DJ200、DJ300	7	船坞、港池
10	电动绞盘	DJ300	3	码头
11	高压清洗机	WHY200/40、3ZH80	8	移动使用
12	电动试压泵	4D-sy160-6.3、4D-sy22-63	6	移动使用
13	高压无气喷涂机	QMD264	40	移动使用
14	超高压水除锈机	ECR/SF-280-34	15	移动使用
15	压送式喷砂机	GPBSDR4II49838E	1	喷涂车间
16	真空吸砂机	GVS-8	1	喷涂车间
17	DG 型斗式提升机	GDG-350	1	喷涂车间
18	防爆离心通风机	B4-72 (800C)	1	喷涂车间
19	离心通风机	4-72 (12C)	1	喷涂车间
20	尘丸分离器	GCF-90	1	喷涂车间
21	除湿机	GRCDA-18000-IF	1	喷涂车间
22	热风炉	GRRF-2040	1	喷涂车间
23	滤筒除尘器	GFT4-80	1	喷涂车间
24	有机废气净化装置	NFDZ-FW-22	1	喷涂车间
25	除湿机	TZH-Y-F-12/DD	3	移动使用
26	储砂设备	自制	1	A 翼墙旁
27	电机烘箱	/	1	机电车间
4 起重设备				
1	L1 门座式起重机	MQ4565/45T/40 米~16T/65 米	1	船坞东面

序号	设备设施名称	规格/型号	数量	地点
2	L2 门座式起重机	MQ4573/45T/42 米~16T/73 米	1	船坞西面
3	L3 门座式起重机	MQ10078/100T/50 米~10T/78 米	1	船坞西面
4	L4 门座式起重机	MQ4565/45T/40 米~16T/65 米	1	港池西面
5	L5 门座式起重机	MCQ50100/50T/100 米~12T/100 米	1	舾装码头
6	L6 门座式起重机	MCQ3270/32T/70 米~5T/70 米	1	舾装码头
7	L7 门座式起重机	MQC4085/40T/30 米~5T/85 米	1	舾装码头
8	L8 门座式起重机	MQC4065/40T/28 米~5T/65 米	1	船坞东面
9	L9 门座式起重机	MS3273/32T/30 米~5T/73 米	1	港池西面
10	G1 造船门式起重机	MU900/162.5/78	1	中央船坞
11	G2 造船门式起重机	300T/72M/40M	1	300T 场地
12	G3 通用门式起重机	ME150/20+80/10-29	1	桩腿场地西面
13	G6 通用门式起重机	ME80/10+50/20-24	1	桩腿场地东面
14	G7 通用门式起重机	MG20/5T~25m-18m	1	300T 场地东北
15	G8 通用门式起重机	MG20/5T~25m-18m	1	300T 场地西北
16	1#通用桥式起重机	QD20-33.5Gn=20TS=33.5H=10	2	综合车间西北
17	2#通用桥式起重机	QD20-33.5Gn=20TS=33.5H=10	1	综合车间东北
18	3#通用桥式起重机	QD20-33.5Gn=20TS=33.5H=10	1	设备仓库
19	4#通用桥式起重机	QD20-33.5Gn=20TS=33.5H=10	1	综合车间东南
20	5#通用桥式起重机	QD20-33.5Gn=20TS=33.5H=10	1	综合车间西南
21	电动单梁式起重机	LDA-19.5Gn=5TS=19.5H=9	4	综合车间
22	电动单梁式起重机	LDHY-18.55Gn=10TS=18.55H=9	1	设备仓库
23	电动单梁式起重机	LD5T-23.65m-18m	4	风雨棚
24	电动单梁式起重机	LDA5-19.5A3	2	仓库
25	电动单梁式起重机	LDA10-19.5A3	1	维修车间
26	电动单梁式起重机	LDA5-13.5A3	1	清洗车间
27	门式起重机（半门吊）	MB5-13-6Gn=5TS=13.5H=6	5	综合车间

序号	设备设施名称	规格/型号	数量	地点
28	升降机	SC200/200	1	船坞
29	轮胎吊	DLQ40	1	A 翼墙旁
5 动能设备				
1	螺杆式空压机	MH250/250kW/38.7m ³ /1.0MPa	7	空压站
2	螺杆式空压机	MH250/250kW/38.7m ³ /1.0MPa	3	喷涂车间
3	冷冻式干燥机	ADM400/45m ³ /7.5kW/1.0MPa	7	空压站
4	冷冻式干燥机	ADM400/45m ³ /7.5kW/1.0MPa	3	喷涂车间
5	往复式空压机	15T2X313/35-FE	1	轮机车间
6 电气设备设施				
1	总变电站	35KV（8000KVA）	1	总变电站
2	船坞变电室	10KV	1	船坞变电室
3	车间箱变 1#	SCB10-1600（1600KVA）	1	综合车间
4	车间箱变 2#	SB10-1250（1250KVA）	1	管子车间
5	空压站箱变	SCB10-1600（1600KVA）	2	空压站
7	4#箱变	XBZ1-12/0.4（1250KVA） XBZ1-12/0.4（2000KVA）	3	船坞、港池
8	生活区箱变	XBZ1-12/0.4（1250KVA）	1	厂门口左边
9	宿舍区箱变	XBZ1-12/0.4（1600KVA）	1	3 号楼北
10	300T 场地箱变	XBZ1-12/0.4（1250KVA）	1	场地西面
11	喷涂车间箱变	XBZ1-12/0.4（2000KVA）	1	车间南面
12	桩腿场地箱变	XBZ1-12/0.4（1000KVA）	1	场地东面
13	900T 场地箱变	XBZ1-12/0.4（1000KVA）	1	场地东面
14	船坞水泵房箱变	SCB10-2000/10（2000KVA）	1	船坞泵房
15	变频电源柜	（630KVA）、 （6300KVA）、 （1000KVA）	5	移动使用
7 动力设备设施				
1	氧气	50m ³	1	气体站
2	二氧化碳储罐	50m ³	1	气体站
3	二氧化碳储罐	50m ³	1	气体站
4	天然气储罐	50m ³	1	气体站
5	空气储气罐	20m ³	2	空压站
7	磨料桶	DN1120 灰色	3	涂装车间
10	储气罐	/	2	涂装车间
8 其他设备设施				
1	污水处理站	自建	1	污水站
2	调水站	1000m ³ ×2	1	调水站
3	卷扬机	JM5	8	工具仓库
4	气动葫芦	50T×20m	2	工具仓库

3.3 生产工艺和产排污情况

3.3.1 生产工艺流程

1、修船生产工艺流程及污染源现状调查

进坞：待修船舶放空压舱水后乘潮进坞，将船闸关闭，坞内海水用泵抽出，待修船舶固定后汲取海水高压冲洗船体外壳。

勘验：舟山海事局对待修船舶进行勘验，船舶内废油和油污水应清理达标后进坞修理。若需对油舱部位进行修理，各船厂需委托经海事局认可的专业清舱公司清除油舱内所有残油及油渣并对油舱进行清洗，测爆合格后才可动火，以避免事故发生。清舱后的残油暂存于危废仓库，定期由有资质单位清运处置。

割补施焊：钢板切割焊接、零件装配焊接等在船体车间进行，船体的割补施焊在船坞或码头进行，主要针对船体钢板锈蚀变薄部分，会产生少量焊接烟尘。

除锈及涂装：船舶在海上航行时将受到盐雾、潮气、强烈的紫外线和带有微碱性的海水的腐蚀，为避免船壳穿孔，船舶运行一定时间后需将船壳上铁锈、旧油漆、油污、海生物等去除重新涂上防锈防污漆以保证航行安全。涂装前需要进行除锈，现有船坞、码头区域船体外板、外壳除锈全部采用高压水枪除锈，不采用铜砂除锈，铜矿砂喷砂除锈仅用于内舱喷砂除锈，以减少除锈粉尘排放。

其他：其余修理工序主要在各车间内进行，对需维修部位拆解清洁后进行检验，分类进行维修加工或更换配件，调试合格后出厂。

修船生产工艺流程及产污环节见图 3.3.1-1。

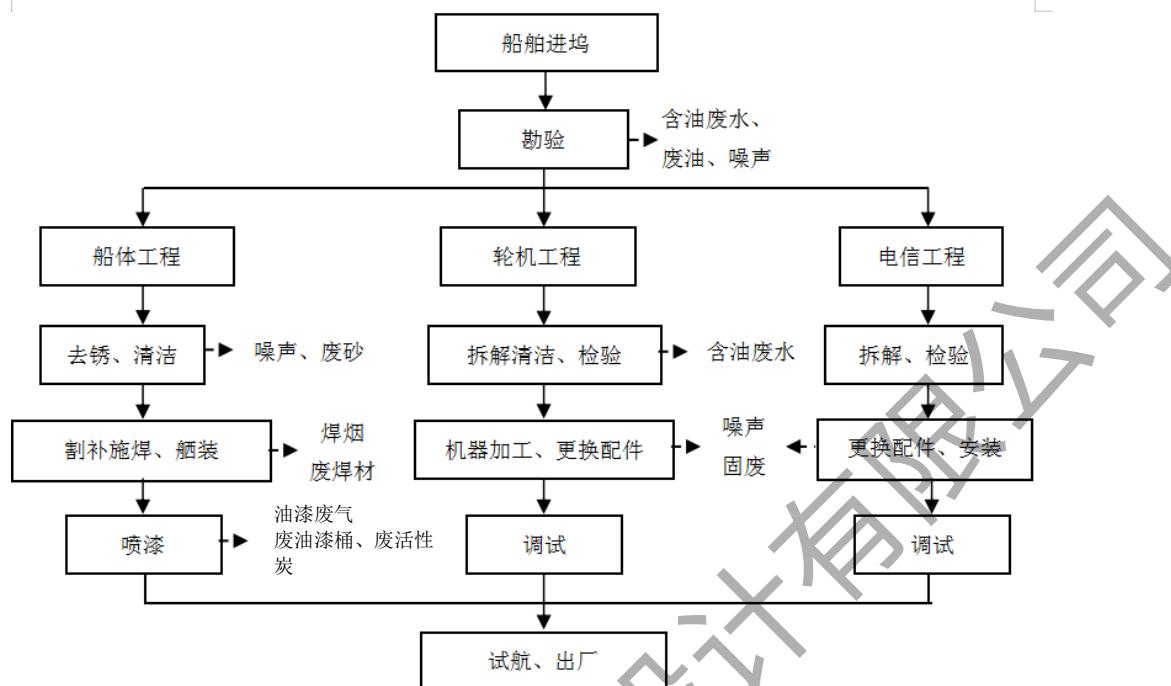


图 3.3.1-1 修船工艺流程图

2、造船生产工艺流程和产污环节

钢材在分段预制厂和综合修理车间进行切割、曲线或曲面成型以及部件制作，该过程产生废钢材边角料、粉尘、噪声；辊压、切削等环节会有废乳化液、钢材边角料和机械噪声产生；经过辊压、剪切、折弯成型的钢材进入分段装焊车间和分段预制场进行合成分段，该环节主要产生焊接烟尘；合成的分段需运入涂装车间进行除锈和涂装；涂装后的分段运至船坞东总组场合成大的分段，大分段吊入船坞进行船体拼焊，本环节主要产生焊接烟尘和机械噪声；其后，在船坞完成总装合拢、部分机舱舾装和甲板舾装，完成最后的焊缝补漆和面漆作业，该环节产生油漆有机废气；船舶出坞，继续靠泊在舾装码头上完成水线以上部位面漆补漆和船体内部的舾装工序，该环节产生油漆有机废气和机械噪声；最后通过试航、调整后新船即可交付。

造船生产工艺流程和产污环节见图 3.3.1-2。

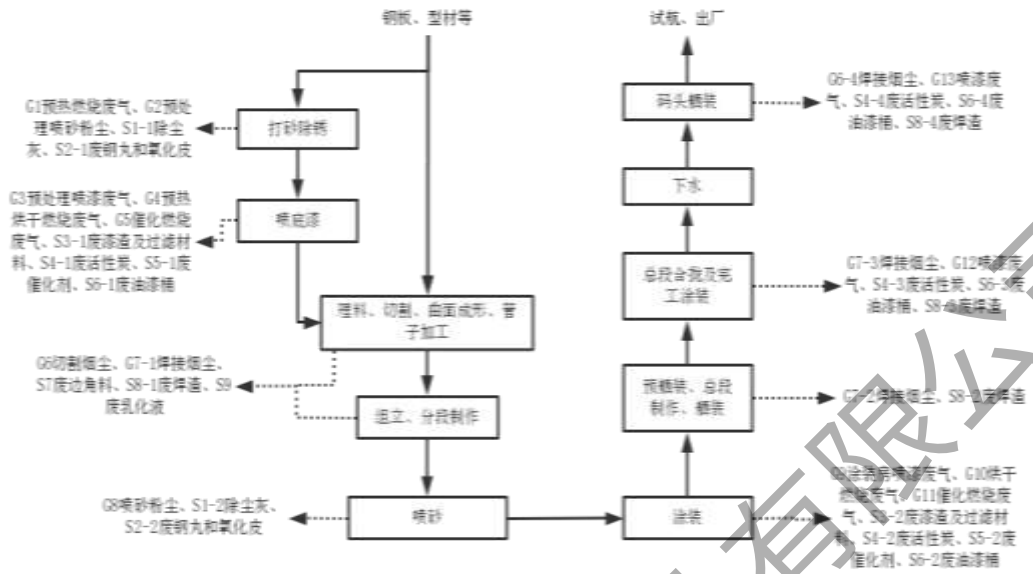


图 3.3.1-2 造船生产工艺流程和产污环节

3.3.2 现有项目污染源强

3.3.2.1 “三废”产排及治理措施

现有项目主要“三废”产排及治理措施情况见表 3.3.2-1。

表 3.3.2-1 现有项目主要“三废”产排及治理措施情况汇总表

类型	工序	主要产污单元	主要污染源	主要污染因子	治理措施	排放去向
废气	涂装	1#涂装车间	喷砂粉尘	颗粒物	旋风+滤筒除尘器	15m排气筒（P1）排放
		1#涂装车间	喷漆废气	漆雾、VOCs（以非甲烷总烃计）、二甲苯、乙苯等	漆雾过滤+活性炭+催化燃烧	20m排气筒（P2）排放
		预处理车间	喷砂粉尘	颗粒物	滤筒除尘	21m排气筒（P3）
		预处理车间	喷漆废气	漆雾、VOCs（以非甲烷总烃计）、二甲苯、乙苯等	活性炭吸附+催化燃烧	21m排气筒（P4）
		预处理车间	烘干燃烧废气	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	低氮燃烧	21m排气筒（P4）
		2#涂装车间	喷砂粉尘	颗粒物	旋风+滤筒除尘器	23m排气筒（P5~P6）
		2#涂装车间	喷漆废气	漆雾、VOCs（以非甲烷总烃计）、二甲苯、乙苯等	漆雾过滤+活性炭+催化燃烧	23m排气筒（P7~P10）
		2#涂装车间	烘干燃烧废气	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	低氮燃烧	23m排气筒（P7~P10）
		中央船坞	喷漆废气	漆雾、VOCs（以非甲烷总烃计）、二甲苯、乙苯等	控制喷枪数量+干式过滤+活性炭二级吸附处理	船坞区无组织排放
		港池式码头	喷漆废气	漆雾、VOCs（以非甲烷总烃计）、二甲苯、乙苯等	控制喷枪数量+干式过滤+活性炭二级吸附处理	码头区无组织排放
		舾装码头、组装平台	喷漆废气	漆雾、VOCs（以非甲烷总烃计）、二甲苯、乙苯等	控制喷枪数量+干式过滤+活性炭二级吸附处理	码头区无组织排放
	喷砂	船坞、码头	喷砂除锈（舱内）	颗粒物	控制喷砂机数量	码头区无组织排放
	焊接	船坞、联合加工车间、组立车间	焊接烟尘	烟尘	焊接烟尘净化装置	作业区无组织排放
	生活	食堂	油烟废气	油烟废气	油烟净化器	管道接至食堂楼顶排放
	暂存	危废间	有机废气	VOCs（以非甲烷总烃计）、二甲苯、乙苯等	活性炭吸附处理	15m排气筒排放

类型	工序	主要产污单元	主要污染源	主要污染因子	治理措施	排放去向
废水	生产	船坞、码头	初期雨水、船体冲洗废水、超高压除锈废水	COD、SS、石油类等	船坞区污水处理站：调节池→加药反应池→沉淀池→气浮池→周转池→回用水池	部分回用，其余达标排海
		船坞、码头	清舱含油废水	COD、SS、石油类等	洗舱产生的油污水抽运由舟山市定海百达石化工程有限公司抽运处置	洗舱产生的油污水抽运由舟山市定海百达石化工程有限公司抽运处置
		化清车间	化清车间废水	COD、石油类	生产废水处理站：废水→格栅集水井→调节池→中转池→催化氧化→沉淀池→中间水池→过滤罐→排放	经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海
	生活	厕所、食堂等	生活污水、餐饮废水	COD、氨氮、总磷	生活污水处理站：污水→格栅集水井→调节池→缺氧池→好氧池→沉淀池→中间水池→过滤罐→消毒→排放	
噪声	设备	船坞、码头、场地	L_{Aeq}	L_{Aeq}	对主要设备进行减振降噪处理	/
固废	切割	综合修理车间	钢材切割废料	废金属	分类收集暂存后外售综合利用	综合利用
	喷砂涂装	船坞、码头、涂装车间	废钢砂和氧化皮、喷砂除尘灰	废金属及其氧化物等		
			废油漆桶和漆渣、废活性炭	废油漆、废过滤介质等	委托舟山市纳海固体废物集中处置有限公司等有资质单位处置	委托处置
	焊接	船坞、码头、场地	废焊料焊渣	废金属氧化物	分类收集暂存后外售综合利用	综合利用
	机修	综合修理车间	废矿物油、废油泥、废铅蓄电池、废乳化	废油、有机物、废蓄电池等	委托舟山市纳海固体废物集中处置有限公司等有资质单位处置	委托处置

类型	工序	主要产污单元	主要污染源	主要污染因子	治理措施	排放去向
			液、废柴油桶			
	清洗	清洗车间	废化学清洗液	废有机物等		
	生活	生活办公区、食堂	生活垃圾、餐厨垃圾	塑料、纸张、食物残渣等	委托环卫部门处置	无害化处置

3.3.2.2 废气污染物

现有项目废气主要为涂装车间喷砂和喷漆废气，船坞和舾装码头喷漆产生的漆雾、有机废气，以及生活区食堂油烟废气，调漆废气、喷枪清洗、危废仓库产生的废气一并计入涂装废气，不单独计算。

1、粉尘

1) 1#涂装车间喷砂

小型分段构件组合后，涂装前送入喷砂车间进行喷砂除锈，该过程中会产生大量粉尘，喷砂在密闭的冲砂房中进行。根据同类企业的类比调查，喷砂粉尘产污系数为 1.2 千克/吨-钢材，项目钢材使用量为 39800 吨，则粉尘产生量约为 47.8t/a。喷砂房安装旋风+滤筒除尘器，经处理后的粉尘浓度可小于 $7.83\text{mg}/\text{m}^3$ 。喷砂房全室除尘器风量约为 $60000\text{m}^3/\text{h}$ ，则粉尘排放速率为 $0.18\text{kg}/\text{h}$ 。喷砂间采用整体封闭设计，同时加大车间内的抽风量，使喷砂时车间为负压状态，产生的粉尘只有很少量扩散到车间外。但由于车间整体密闭性有所下降，喷砂车间粉尘收集效率约 95%。喷砂房年运行时间为 2400h，则粉尘排放量为 3.3t/a。经处理后颗粒物排放浓度可以达到《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018）相关排放限值。

2) 预处理喷砂

由于《污染源源强核算技术指南》和《排污许可证申请与核发技术规范》中无相关源强计算，因此本项目喷砂烟粉尘产生量参照第二次污染源普查工业源系数手册《机械行业系数手册》中预处理的产污系数，详见表3.3.2-2。

表3.3.2-2 喷砂废气产污系数

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数
干式预处理件	钢材（含板材、构件等）	抛丸、喷砂、打磨、滚筒	所有规模	颗粒物	kg/t-原料	2.19

本项目钢材预处理量为 14.5 万 t/a，预处理生产线年工作时间为 7200h。钢材预处理生产线密封性较好，基本没有无组织粉尘产生，风机风量为 $57600\text{m}^3/\text{h}$ ，则预处理产生的抛丸粉尘为 317.55t/a，产生速率为 $44.10\text{kg}/\text{h}$ ，产生浓度为 $765.7\text{mg}/\text{m}^3$ 。抛丸粉尘经折叠滤筒除尘处理后通过 21m 高 P3 排气筒排放，处理效率按 98%计，则排放量为 6.351t/a；按达标排放计，排放速率为 $0.882\text{kg}/\text{h}$ ，排

放浓度 $15.314\text{mg}/\text{m}^3$ 。具体预处理废气收集处理和污染物产排量见表 3.3.2-3、表 3.3.2-4。

表 3.3.2-3 G2 预处理喷砂废气收集处理设施一览表

污染源	污染物种类	废气收集方式	设计风量 (m^3/h)	污染治理 设施工艺	净化效率 (%)	是否为可行技术	排放时间 (h)
G1 预处理喷砂废气	颗粒物	密闭整体集气	57600	滤筒除尘	98	是	7200

表 3.3.2-4 G2 预处理喷砂废气产排情况一览表

污染物	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	有组织排放		
			排放量 (t/a)	最大排放速率 (kg/h)	最大排放浓度 (mg/m^3)
颗粒物	317.55	311.199	6.351	0.882	15.314

3) 2#涂装车间喷砂

项目分段和钢结构在喷漆前均需进行喷砂除锈，经切割、组立后分段和钢结构总量约为14万t/a，喷砂废气产污系数见表4.6.1-5。2#涂装车间设置两间尺寸、配置均相同的喷砂房，以上喷砂房均为密闭厂房；2#涂装车间（室体尺寸 $30\text{m} \times 48\text{m} \times 14\text{m}$ ）每间喷砂房设置两套滤筒除尘器，按换气10次计，单间喷砂房全室除尘风量为 $220000\text{m}^3/\text{h}$ ，每套除尘器风机风量为 $110000\text{m}^3/\text{h}$ 可满足全室除尘要求。

喷砂粉尘产生总量为168t/a，按除尘效率98%计，粉尘总排放量为3.36t/a。2#涂装车间喷砂房喷砂粉尘经滤筒除尘器处理后通过23m高排气筒（2#涂装车间P5、P6）排放，各排气筒颗粒物排放速率见表3.3.2-5。

表 3.3.2-5 G8 喷砂粉尘产污单元和排放速率一览表

编号	排放方式	污染因子	产生浓度	产生速率 (kg/h)	除尘风量 (m^3/h)	处理效率 (%)	排放浓度 mg/m^3	排放速率 (kg/h)	排气筒编号	作业时长 (h)
G8	有组织	颗粒物	133.30	30.660	220000	98	2.666	0.613	P5	3000
G8	有组织	颗粒物	133.30	30.660	220000	98	2.666	0.613	P6	3000

4) 无组织打磨除锈粉尘

根据生产工序流程分析可知，项目厂区无组织打磨除锈粉尘主要是船坞码头喷砂除锈作业粉尘。船坞码头区域船体外板外壳除锈均采用高压水枪除锈，铜矿砂喷砂除锈仅用于内舱喷砂除锈。船坞码头喷砂除锈铜矿砂用量 6100t/a。粉尘的产生量约为铜矿砂使用量的 2%，喷砂打磨保持同一时间仅一艘进行喷砂作业的要求。喷砂除锈时内舱喷砂除锈时舱门保持密闭，可认为大部分粉尘沉降在舱内，5%粉尘无组织排放到舱外空气中。根据喷砂铜矿砂用量核算，则除锈铜矿砂粉尘产生量约 6.1t。

中央船坞、港池式码头别配备喷砂枪 4 支，舾装码头最多配备喷砂枪 2 支，每支喷砂枪用砂量约 350kg/h，船坞区域内舱除锈时最多只能 4 台喷砂设备同时运行，则船坞区域喷砂粉尘最大排放速率约 1.4kg/h。现有项目除锈粉尘排放速率见表 3.3.2-6。

表 3.3.2-6 除锈粉尘排放速率一览表

除锈点	小时最大喷量 (kg/h)	粉尘排放速率 (kg/h)
中央船坞	1400	1.4
港池式码头	1400	1.4
舾装码头	700	0.7

2、喷漆房油漆有机废气

(1) 1#涂装车间

分段除锈后均需要进行表面涂装处理，主要喷涂底漆和中间漆。喷漆房内年使用油漆量为 538t/a。

调漆均在喷漆房内进行，不单独设置调漆间。涂装车间喷漆房设同型号喷枪 4 支，喷涂时每支喷枪按 40kg/h 计，无烘干装置，配备 2 套风量为 31000m³/h 的风机和活性炭吸附+催化燃烧设备，涂装车间喷漆房设计风量约为 10 次/h (2×31000m³/h)，废气收集效率按 95%计。喷漆房漆雾处理箱布置在吸风口前部，对漆雾进行充分过滤，过滤后的废气经过管路到达废气处理设备进行处理。有机废气采用蜂窝活性炭床吸附浓缩+催化燃烧组合工艺。

一般油漆有机废气污染物的释放可分两个阶段考虑，一个是喷涂阶段，喷涂时长本次按 8h 核算，挥发量约占 50%；另一个是干燥阶段，自然晾干时长本次

取 16h，挥发量约占 50%。污染物小时排放速率计算取喷漆第 2 小时时的污染物排放速率，活性炭吸附+催化燃烧去除效率按 90%计，污染物产排量详见表 3.4.2-6。有机废气采用活性炭吸附+催化燃烧吹后经 20m 排气筒、排放。根据测算，各污染物浓度均能达到《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018)相关排放限值要求。

(2) 预处理车间

预处理车间钢材预处理量为 14.5 万 t/a，除锈后的钢材进入喷漆室，喷漆室内布置有横向和立式的 2 套往复机（处理平板时，立式往复机无需使用），设置上下左右共 4 支喷漆枪，其行程能自动控制。将预涂底漆喷涂在钢材表面上，再进入烘干室烘干使钢材表面漆膜达到“指干”或“实干”状态，通过输出辊道送出。

喷漆室和烘干室相连，进出口采用多层软硅胶板制作门帘交错密封，垂帘底部与钢板相接触。根据《浙江省挥发性有机物污染防治可行技术指南船舶修造》（2021年11月），密闭区域内换风次数原则上不少于20次/h，保守起见本项目取25次/h，采用车间整体密闭换风，车间换风次数原则上不少于8次/h。预处理线风量核算见表3.3.2-7，由此可知各工序内部空间均形成负压，废气收集效率以98%计。

表 3.3.2-7 本项目预处理线油漆废气风量核算表

工序	生产线封闭区域尺寸				换风次数 (次)	理论计算 风量 (m ³ /h)	设计风量 (m ³ /h)
	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	数量			
调漆室	8.8	7.76	5.5	1	25	21800	25000
喷漆室	4.5	9.4	4.8	1			
烘干室	15.7	5.7	3.27	1			

本项目辊道输送速度为 0.5~4m/min 无极变速，平均控制在 1.5m/min，1 小时的传输距离约 90m，宽度 4m，故自动喷漆线一小时的涂装面积为 720m²。

漆雾过滤装置采用干式过滤装置，该过滤装置与喷漆室下部相连经抽风后，使室内形成负压，通过地沟及管道，将漆雾抽入过滤器内。预处理线喷漆室和烘干室共用一套换风系统，风机风量为25000m³/h，挥发性有机废气收集后统一经干式过滤+活性炭+催化燃烧装置处理，通过21m高P4排气筒排放。预处理线挥发

性有机废气治理工艺为活性炭+催化燃烧，设备采用双气路连续工作，设两个吸附床可交替使用（共三套，为两用一备），一个催化燃烧室，先将有机废气用活性炭吸附，单个活性炭箱单次填装量为0.9t，约1~2周活性炭面临吸附饱和，当快达到饱和时停止吸附操作，然后用热气流将有机物从活性炭上脱附下来使活性炭再生；脱附下来的有机物已被浓缩（浓度较原来提高几十倍）并送入催化燃烧室进行催化燃烧，在催化剂上于300~350℃进行催化氧化，使其转化为CO₂和H₂O排出，当有机废气浓度达到2000PPm以上时，有机废气在催化床可维持自然，不用外加热，燃烧后的尾气一部分排出大气，大部分送往吸附床用于活性炭的脱附再生。这样能满足燃烧和脱附所需热能，达到节能的目的，再生后的活性炭可用于下次吸附；在其中一个吸附床进行脱附时控制系统可自动打开另一个吸附床继续进行有机废气的吸附工作，如此两台吸附床切换运行可实现大工作量的连续工作。本次活性炭吸附+催化燃烧有机废气去除效率按90%计。

（3）2#涂装车间

2#涂装车间喷漆房，车间布置4间喷漆房，2#涂装车间调漆均在涂装房内进行，不单独设置调漆间。喷涂漆种为车间底漆和环氧富锌底漆以外的其他所有底漆、面漆和防污漆。喷漆房每间均配置2支喷枪（流量1.4L/min支）及烘干系统，每间喷漆房均设置2套风量为140000m³/h的活性炭吸附+催化燃烧设备，《浙江省挥发性有机物污染防治可行技术指南船舶修造》（2021年11月）要求采用车间整体密闭换风，车间换风次数原则上不少于8次/h，本评价按换气10次计。涂装房均配有柔性大门，风量核算见表3.3.2-8。涂装车间喷漆房设计风量均大于10次/h，核算收集效率取98%，本次核算风量取约10次换风220000m³/h。

表 3.3.2-8 本项目 2#涂装车间油漆废气风量核算表

单元	生产线封闭区域尺寸			换风次数 (次)	理论计算风量 (m ³ /h)	设计风量 (m ³ /h)
	长 (m)	宽 (m)	高 (m)			
2#涂装车间 1#、2#喷漆房	30	48	14	10	201600	220000
2#涂装车间 3#、4#喷漆房	30	52	14	10	218400	220000

喷漆房漆雾处理箱布置在吸风口前部，对漆雾进行充分过滤，过滤后的废气经过管路到达废气处理设备进行处理。有机废气采用蜂窝活性炭床吸附浓缩+催化燃烧组合工艺。

一般油漆有机废气污染物的释放可分两个阶段考虑，一个是喷涂阶段，喷涂时长本次按 10h 核算，挥发量约占 50%；另一个是干燥阶段，不同油漆在不同温度下固化时间不同，有烘干工序的为 6~10h（本次取 10h），挥发量约占 50%。本次活性炭吸附+催化燃烧去除效率按 90%计，污染物产排量详见表 4.6.1-11。有机废气采用活性炭吸附+催化燃烧吹后经 23m 排气筒（2#涂装车间 P7、P8、P9、P10）排放。根据测算，各污染物浓度均能够达到《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018）标准。

3、中央船坞油漆废气

本项目船坞为油漆使用量最大的生产单元，所使用的漆种基本涵盖底漆、面漆、中间漆、水性漆等所有品种。根据物料衡算结果，中央船坞油漆使用量为 977t/a，上漆率按 85%计，漆雾中大部分沉降在喷漆点附近，只有少量小颗粒随空气无组织扩散，大气沉降率按 80%计，则漆雾产生量约为 24.1t/a。

中央船坞一般喷漆最多使用 7 支喷枪，喷涂时每支喷枪按 40kg/h 计，则最大喷漆量为 280kg/h。每天涂装作业时间约 12 小时，随后漆膜自然阴干 12 小时。船坞喷枪已配备油漆废气收集处理装置，采用干式过滤+活性炭二级吸附处理工艺。漆雾收集率约为 90%，处理率约为 95%。

喷漆过程中有机溶剂废气约 50%排放，干燥过程中排放 50%，喷漆过程通过移动式油漆废气收集处理装置收集处理后排放；同时参考同类型项目《舟山中远海运重工有限公司四号船坞项目环境影响报告书》（2022 年 12 月）、《舟山中天重工有限公司海工装备制造项目海工坞工程环境影响报告书》（2024 年 8 月）中船坞露天作业，漆雾先由过滤装置去除，有机废气收集效率约为 70%，处理效率按 80%计；本项目配备移动式油漆废气收集处理装置，采用干式过滤+活性炭二级吸附处理工艺，保守起见有机废气收集效率取 70%，处理率取 75%。

4、港池式码头油漆废气

本项目港池式码头同时功能上作为船坞使用，涉及涂装工序，港池式码头油漆使用量为 362t/a。港池式码头一般喷漆最多使用 4 支喷枪，喷涂时每支喷枪按

40kg/h 计，则最大喷漆量为 160kg/h。每天涂装作业时间约 8 小时，随后漆膜自然硬干 16 小时。船坞喷枪已配备油漆废气收集处理装置，采用干式过滤+活性炭二级吸附处理工艺，无气喷涂的油漆利用率一般可达到 85%，根据经验数据其中 80%的漆雾降落在附近，20%的漆雾无组织排放进入周围空气环境，漆雾主要在喷涂作业时间内产生。漆雾收集率约为 90%，处理率约为 95%。

喷漆过程中有机溶剂废气约 50%排放，干燥过程中排放 50%，喷漆过程通过移动式油漆废气收集处理装置收集处理后排放；同时参考同类型项目《舟山中远海运重工有限公司四号船坞项目环境影响报告书》（2022 年 12 月）、《舟山中天重工有限公司海工装备制造项目海工坞工程环境影响报告书》（2024 年 8 月）中船坞露天作业，漆雾先由过滤装置去除，有机废气收集效率约为 70%，处理效率按 80%计；本项目配备移动式油漆废气收集处理装置，采用干式过滤+活性炭二级吸附处理工艺，保守起见有机废气收集效率取 70%，处理率取 75%。

5、舾装码头油漆废气

本项目舾装码头油漆使用量为 192t/a。舾装码头一般喷漆最多使用 3 支喷枪，喷涂时每支喷枪按 20kg/h 计，则最大喷漆量为 60kg/h。每天涂装作业时间约 12 小时，随后漆膜自然硬干 10 小时。码头喷枪已配备油漆废气收集处理装置，采用干式过滤+活性炭二级吸附处理工艺，无气喷涂的油漆利用率一般可达到 85%，根据经验数据其中 80%的漆雾降落在附近，20%的漆雾无组织排放进入周围空气环境，漆雾主要在喷涂作业时间内产生。漆雾收集率约为 90%，处理率约为 95%。

喷漆过程中有机溶剂废气约 50%排放，干燥过程中排放 50%，喷漆过程通过移动式油漆废气收集处理装置收集处理后排放；同时参考同类型项目《舟山中远海运重工有限公司四号船坞项目环境影响报告书》（2022 年 12 月）、《舟山中天重工有限公司海工装备制造项目海工坞工程环境影响报告书》（2024 年 8 月）中船坞露天作业，漆雾先由过滤装置去除，有机废气收集效率约为 70%，处理效率按 80%计；本项目配备移动式油漆废气收集处理装置，采用干式过滤+活性炭二级吸附处理工艺，保守起见有机废气收集效率取 70%，处理率取 75%。

5、平台完工涂装废气

本项目整船制造时，分段总装平台完成总装合拢、部分机舱舾装和甲板舾装，

完成最后的焊缝补喷漆作业。涂装作业采用高压无气喷涂，完工涂装平均每天喷漆作业约 8h，完全固化时长为 16h。总装平台喷漆最多使用 2 支喷枪，喷涂时每支喷枪按 20kg/h 计，则最大喷漆量为 40kg/h。

为减少对环境的影响，总装平台喷枪拟配备移动式油漆废气收集处理装置，采用干式过滤+活性炭二级吸附处理工艺。喷漆过程中有机溶剂废气约 50% 排放，干燥过程中排放 50%。漆雾收集率约为 90%，处理率约为 95%。同时参考同类型项目《舟山中远海运重工有限公司四号船坞项目环境影响报告书》（2022 年 12 月）、《舟山中天重工有限公司海工装备制造项目海工坞工程环境影响报告书》（2024 年 8 月）中船坞露天作业，漆雾先由过滤装置去除，有机废气收集效率约为 70%，处理效率按 80% 计，本项目总装平台喷枪拟配备移动式油漆废气收集处理装置，采用干式过滤+活性炭二级吸附处理工艺，送上所属保守起见有机废气收集效率取 70%，处理率取 75%。

6、清洗废气

涂装作业后当日需对喷枪进行清洗，每把喷枪单次清洗清洗剂用量约 10L/次，每次清洗约 20min，清洗后大部分清洗剂与喷枪内残余涂料作为废清洗剂按照危险固废委托外运。根据企业提供资料，达产情况下喷枪清洗剂用量为 1.3t/a，根据企业生产经验数据，清洗剂使用过程中损耗量约 10% 成为 VOCs 气体排放，清洗废气产生量约 0.13t/a。

厂区内现状坞边喷枪清洗时，在坞边调漆间内进行。企业配置 2 个移动式调漆间（长 2.3*宽 2*高 2.4m），内置风机活性炭，清洗过程中产生的废气经清洗房风机收集后经活性炭吸附处理后排放。

7、焊接烟尘

本项目焊接作业产生一定量的焊接烟尘，作业区域较为分散，主要位于联合加工车间的组立制作工场、组立制作车间和管子加工车间，部分位于分段堆场、装焊平台以及船坞等室外区域。焊接烟尘的排放取决于焊丝和焊接母材的材质，其中主要取决于焊丝的材质，由于《污染源源强核算技术指南》和《排污许可证申请与核发技术规范》中无相关源强计算，本次核算采用《第二次污染源普查工业源系数手册》中机械行业系数手册中焊接的产污系数，详见表 3.3.2-9。本项目

焊材总使用量为 6320t/a，其中 CO₂ 实芯焊丝、埋弧焊实芯焊丝 5800t/a，焊条 520t/a，则焊接烟尘产生量为 63.806t/a。

表 3.3.2-9 焊接废气产排污系数

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术效率 (%)
焊接件	结构钢焊条	手工电弧焊	所有规模	颗粒物	kg/t-原料	20.2	移动式烟尘净化器	98
	实芯焊丝	二氧化碳保护焊、埋弧焊、氩弧焊	所有规模	颗粒物	kg/t-原料	9.19	移动式烟尘净化器	98

各车间建筑面积较大，焊接工位不固定，收集的焊接烟尘无法集中处理排放，因此各焊机均配备移动式焊接烟尘净化器进行处理，联合加工车间和组立制作车间合计配置了 26 台移动式高真空焊烟净化装置（风量 100m³/h、净化效率取 98%）和 17 台高真空焊接烟尘净化系统（风量 600m³/h、净化效率取 98%），管子车间配备 2 台滑动式 IOT 焊烟捕集净化装置和 4 台移动式高真空焊烟净化装置（风量 100m³/h、净化效率取 98%），焊接烟尘经处理后在车间内无组织排放，同时由建设单位提供的各生产区域焊接工作量，焊接烟尘产排情况见表 3.3.2-10 所示，焊接烟尘合计排放量为 26.29t/a。

表 3.3.2-10 焊接烟尘废气产排情况一览表

编号	生产单元	作业量占比 (%)	排放方式	污染因子	污染物产生量 t/a	处理效率	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	工作时间 (h)	
G7	联合加工车间	13	无组织	颗粒物	8.29	收集效率60%， 处理效率98%	0.71	3.42	4800	
	组立制作车间	76			48.49		2.77	19.98	7200	
	管子车间	3			1.91		0.16	0.79	4800	
	分段堆场	2			1.28		/	0.07	0.53	7200
	总装平台/船坞	6			3.83		/	0.66	1.58	2400
合计					63.80	/	/	26.29	/	

8、油烟废气

生活区设有食堂，食堂直接采用液化气作为燃料，液化气为清洁燃料，本项目不做定量分析。厨房不同的炒、炸、煎等烹饪工况，油烟中烟气浓度及油的挥发量均有所不同，平均来说，油的挥发量占总耗油量的 2%~4%之间，取其平均值 3%计算。每位就餐者耗油量按 30g/人·天，按一天最大就餐人数 2000 人计，则油烟产生量为 1.8kg/d，平均日运行 6 小时。参考《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中规定：“排放油烟的炊食业单位必须安装油烟净化设施，并保证操作期间按要求运行。油烟无组织排放视同超标”。根据建设方提供数据，油烟净化器的处理效率为不小于 85%，则经油烟净化装置净化处理后排放浓度 1.88mg/m³，按达标排放计，则油烟排放量为 0.27kg/d（总计 12 个灶头，单个灶头排风量为 2000m³/h），合计油烟排放量为 0.081t/a，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中小于 2.0mg/m³ 标准要求。油烟废气经油烟净化器净化后，通过管道连接至食堂楼顶排放。

9、危废暂存间有机废气

本项目废漆渣桶暂存间内的废油漆桶封盖密闭储存，液态危险废物采用塑料桶或铁桶密封包装，同时贮存过程中不拆包装，但包装密封不严处仍不可避免地产生微量有机废气和恶臭气体挥发散逸，其恶臭产生强度较小，有机废气产生量较难定量，废漆渣桶暂存间容积为 150m³，设置 3000m³/h 风机，换风次数为 5 次/h，废气收集后引至活性炭吸附装置处理，处理后的废气通至屋顶 15m 排气筒排放。

表 3.3.2-11 现有项目废气污染物排放量汇总表

废气 编号	工序	污染源	污染因 子	排放方 式	产生量 (t/a)	处理效 率 (%)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	污染源特征					排放时 长 (h)
										排气筒/ 面源	风量 (m³/h)	排放高度	内径	温度	
G1	预处 理预 热	预热燃烧 废气	颗粒物	有组织	0.091	0	0.51	0.013	0.091	P4	25000	21	1	50	7200
			SO ₂	有组织	0.063	0	0.35	0.009	0.063						
			NO _x	有组织	0.592	0	3.29	0.082	0.592						
G2	预处 理喷 砂除 锈	预处理喷 砂粉尘	颗粒物	有组织	317.550	99	15.314	0.882	6.351	P3	57600	21	1	20	7200
G3	预处 理喷 底漆	预处理喷 漆废气	颗粒物	有组织	2.61	99	0.87	0.02	0.03	P4	25000	21	1	50	7200
			二甲苯	有组织	4.73	90	3.18	0.08	0.47						
			乙酸丁 酯	有组织	5.81	90	3.88	0.10	0.58						
			非甲烷 总烃	有组织	18.58	90	12.42	0.31	1.85						
			颗粒物	无组织	0.05	0	/	0.04	0.05	联合加工车间预处理工场 面源长宽高：43.7m×36.9m×16m					
			二甲苯	无组织	0.10	0	/	0.02	0.10						
			乙酸丁 酯	无组织	0.12	0	/	0.02	0.12						
			非甲烷 总烃	无组织	0.38	0	/	0.06	0.38						
G4			颗粒物	有组织	0.041	0	0.23	0.006	0.041	P4	25000	21	1	50	7200

废气 编号	工序	污染源	污染因 子	排放方 式	产生量 (t/a)	处理效 率 (%)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	污染源特征					排放时 长 (h)
										排气筒/ 面源	风量 (m³/h)	排放高度	内径	温度	
	预处 理烘 干	预处理烘 干燃烧废 气	SO ₂	有组织	0.029	0	0.16	0.004	0.029						
			NO _x	有组织	0.269	0	1.49	0.037	0.269						
G5	催化 燃烧	催化燃烧 废气	颗粒物	有组织	0.003	0	/	/	0.003	P4	25000	21	1	50	/
			SO ₂	有组织	0.002	0	/	/	0.002						
			NO _x	有组织	0.019	0	/	/	0.019						
G6	切割	切割废气	颗粒物	无组织	171.157	95	/	/	4.962	联合加工车间理料车间和组立制作工场 面源长宽高：213m×159.2m×36m					4800
			SO ₂	无组织	0.040	0	/	/	0.040						
			NO _x	无组织	0.374	0	/	/	0.374						
G7	焊接	焊接烟尘	颗粒物	无组织	63.8	98	/	4.37	26.29	联合加工车间（焊接工作间） 213m×159.2m×36					4800
										组立制作车间 285m×136m×23					7200
										管子车间 162m×60m×16					4800
										分段堆场					7200
										总装平台/船坞					2400
G8	涂装	喷砂粉尘	颗粒物	有组织	47.8	98	6.3	0.38	3.3	P1	1200	15	1	20	3600
G8	涂装	喷砂粉尘	颗粒物	有组织	73.584	98	2.666	0.613	1.472	P5/P6	220000	23	2.2	20	2400
G9	1#涂 装车 间喷 漆房	喷漆废气	颗粒物	有组织	12.93	99	2.25	0.10	0.13	P2	2400	20	0.9	25	3600
			二甲苯	有组织	30.43	90	10.36	0.46	3.07						
			乙酸丁 酯	有组织	27.89	90	9.50	0.42	2.81						

废气 编号	工序	污染源	污染因 子	排放方 式	产生量 (t/a)	处理效 率 (%)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	污染源特征					排放时 长 (h)
										排气筒/ 面源	风量 (m³/h)	排放高度	内径	温度	
			非甲烷 总烃	有组织	89.25	90	30.40	1.34	8.99						3600
			颗粒物	无组织	0.26	0	/	0.49	0.66	1#涂装车间 面源长宽高：18m×30m×11m					
			二甲苯	无组织	1.60	0	/	0.24	1.61						
			乙酸丁 酯	无组织	1.47	0	/	0.22	1.48						
			非甲烷 总烃	无组织	4.70	0	/	0.70	4.73						
			G9	2#涂 装车 间- 1#~4# 涂装 房	喷漆废气	颗粒物	有组织	24.01	99	0.23	0.05	0.24	P7/P8/P 9/P10	220000	
二甲苯	有组织	43.56				90	0.84	0.18	4.36						
乙酸丁 酯	有组织	53.43				90	1.03	0.23	5.32						
非甲烷 总烃	有组织	170.98				90	3.29	0.72	17.04						
颗粒物	无组织	0.49				0	/	2.08	0.49	2#涂装车间喷漆房 面源长宽高：30m×48m×14m					
二甲苯	无组织	0.89				0	/	0.15	0.89						
乙酸丁 酯	无组织	1.09				0	/	0.18	1.09						
非甲烷 总烃	无组织	3.49				0	/	0.59	3.48						
G10	涂装		颗粒物	有组织	0.703	0	0.170	0.097	0.703		220000	23	2.2	40	7200

废气 编号	工序	污染源	污染因 子	排放方 式	产生量 (t/a)	处理效 率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	污染源特征					排放时 长 (h)					
										排气筒/ 面源	风量 (m ³ /h)	排放高度	内径	温度						
G11	催化 燃烧	烘干燃烧 废气	SO ₂	有组织	0.491	0	0.325	0.068	0.491	P7+P8+ P9+P10										
			NO _x	有组织	4.595	0	0.082	0.638	4.595											
		催化燃烧 废气	颗粒物	有组织	0.026	0	/	/	0.026											
			SO ₂	有组织	0.018	0	/	/	0.018											
			NO _x	有组织	0.168	0	/	/	0.168											
G12	喷砂 打磨	中央船坞/ 港池式码 头/舾装码 头舱内喷 砂废气	颗粒物	无组织	6.1	0	/	1.4	6.1	中央船坞：面源长宽高：400m×106m×16m 港池式码头：面源长宽高：390m×106m×16m 舾装码头：面源长宽高：570m×25m×16m					7200					
G12	完工 涂装	中央船坞/ 港池式码 头废气	颗粒物	无组织	33.10	95	/	2.87	4.80	中央船坞：面源长宽高：400m×106m×16m 港池式码头：面源长宽高：390m×106m×16m					3600					
			二甲苯	无组织	80.34	75	/	3.42	59.25						2400					
			乙酸丁 酯	无组织	73.65	75	/	4.18	54.32											
			非甲烷 总烃	无组织	235.66	75	/	13.38	173.80											
G12	完工 涂装 （总	喷漆废气	颗粒物	无组织	1.62	95		2.18	2.18	总装平台：面源长宽高：390m×65m×16m					2400					
			二甲苯	无组织	2.96	75		2.66	2.66											
			乙酸丁 酯	无组织	3.61	75		8.53	8.53											

废气 编号	工序	污染源	污染因子	排放方式	产生量 (t/a)	处理效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	污染源特征					排放时 长 (h)
										排气筒/ 面源	风量 (m ³ /h)	排放高度	内径	温度	
	装平台)		非甲烷 总烃	无组织	11.56	75		2.18	2.18						
G13	码头 舾装	码头舾装 废气	颗粒物	无组织	4.75	95	/	0.72	0.69	舾装码头：面源长宽高：570m×25m×16m					3600
			二甲苯	无组织	11.52	75	/	0.86	8.50						
			乙酸丁 酯	无组织	10.56	75	/	1.05	7.79						
			非甲烷 总烃	无组织	33.79	75	/	8.27	24.92						
G14	危废 暂存	有机废气	非甲烷 总烃	无组织	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8760

3.3.2.3 废水污染物

1、废水排放源强

根据建设单位提供的资料和对本项目产污环节的分析，厂区废水主要包括冲洗废水、高压除锈废水及生活污水等。根据项目运行过程实际消耗及排水量，厂区水平衡图见下：

根据企业提供的数据推算，现有项目实际水平衡见图 3.3.2-1。

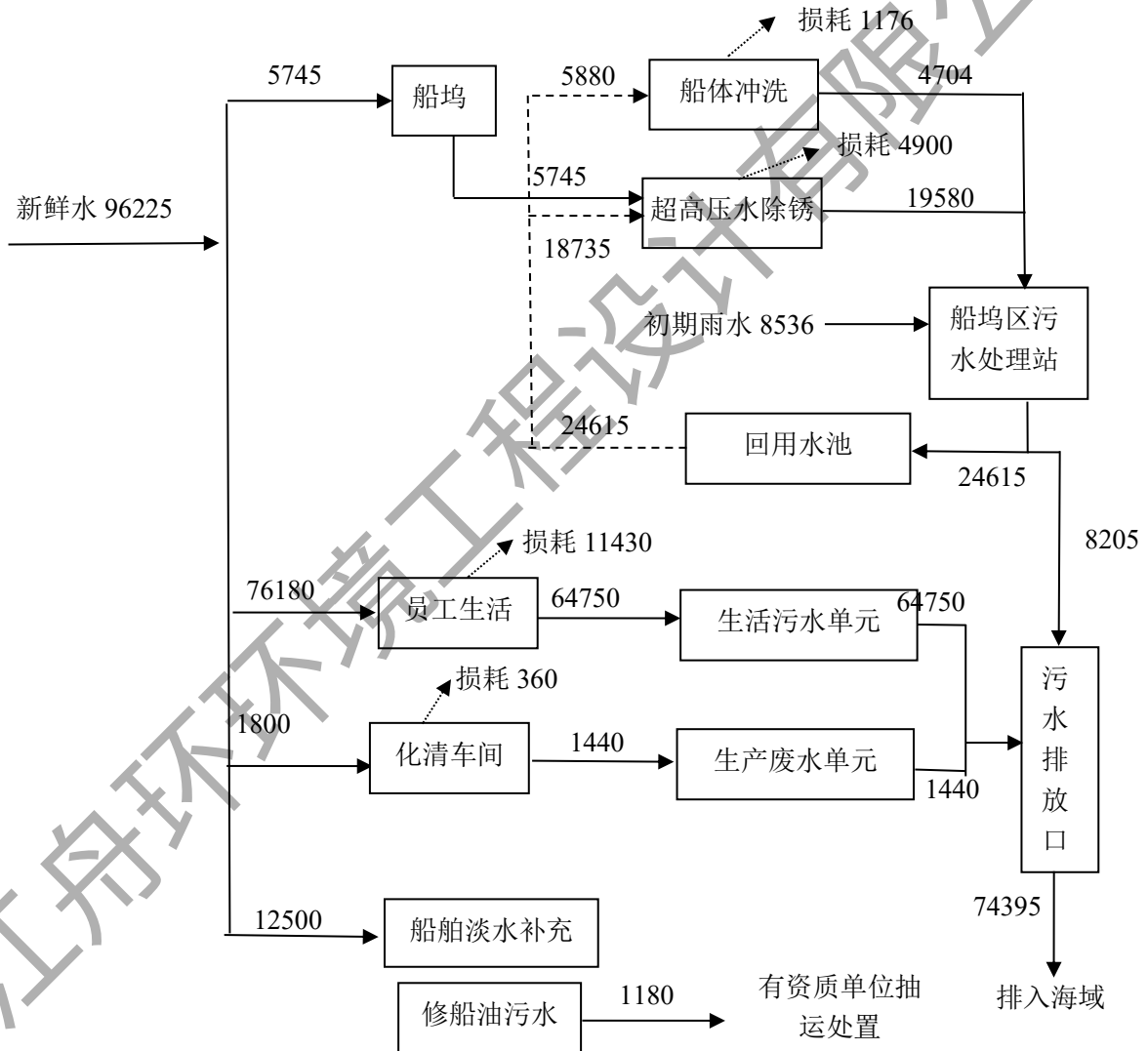


图 3.3.2-1 现有项目水平衡分析图（单位：t/a）

1、职工生活污水

项目拥有生产职工 2500 人，依据《太平洋海洋工程（舟山）有限公司对原涂装车间设备升级技术改造项目环境影响报告书》2025.11 及其批复，厂内生活污水发生量为 215t/d。

污水水质取经验值即 $\text{COD}_{\text{Cr}}350\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}35\text{mg/L}$ 、 $\text{TP}8\text{mg/L}$ ，相应的污染物实际发生量分别为 $\text{COD}_{\text{Cr}}22.6\text{t/a}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}2.26\text{t/a}$ 、 $\text{TP}0.52\text{t/a}$ 。生活污水经已建污水处理站的生活污水处理单元处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海，按达标排放计，生活污水最终污染物实际排放量为 $\text{COD}_{\text{Cr}}6.47\text{t/a}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}1.45\text{t/a}$ 、 $\text{TP}0.032\text{t/a}$ 。污水处理站设计规模为 270t/d ，处理能力满足生活污水处理要求。

2、初期雨水

项目船坞、港池和码头作业期间遇到雨天时，生产单元内的初期雨水需要收集处理，中央船坞尺寸为 $400\text{m}\times106\text{m}$ 、港池为 $380\text{m}\times80\text{m}$ ，材料码头尺寸为 $127\text{m}\times20\text{m}$ ，合计汇水面积为 75340m^2 。舾装码头吊装运输有油污的船机设备或者构件时使用不透水托盘或底座，防止码头面和运输路面污染，因此码头平台和栈桥等处不再考虑初期雨水收集。定海区历年平均降水量 1416.3mm ，初期雨水量一般为总降雨量的 $6\%\sim10\%$ （本次按 8% 计），则年产生初期雨水 8536t/a 。类比同类企业，初期雨水中 COD_{Cr} 、SS、石油类浓度分别为 100mg/L 、 300mg/L 、 50mg/L 。 COD_{Cr} 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、石油类产生量分别为 0.827t/a 、 2.475t/a 、 0.413t/a 。

根据《暴雨强度计算标准》（DB33/T1191-2020），定海区暴雨强度公式如下：

$$q = \frac{1989.570 \times (1 + 0.854 \lg P)}{(t + 8.986)^{0.752}}$$

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

P ——暴雨重现期（a），取 10a ；

t ——降雨历时（min），取 15min 。

企业现有初期雨水池（兼顾超高压除锈废水和船体冲洗废水集水池）和回用水池，废水处理能力 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ，现状污水处理量为 104t/d ，处理能力满足船坞、港池、码头初期雨水处理要求。

初期雨水需通过船坞集水系统收集排入初期雨水池暂存。船坞区污水处理站同时处理初期雨水、船体冲洗水和超高压除锈水处理工艺为调节池→加药反应池→沉淀池→气浮池→周转池→回用水池，初期雨水经污水站处理后部分回用，剩

余部分经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海，回用水用于坞修前船体冲洗、船舶压载水、厂区绿化等。

3、船体冲洗废水

船舶待修部位采用高压水枪冲洗，以除去船体表面附着物，该废水水量大，主要用于船体外壳局部冲洗。根据企业提供资料，船舶清洗用水量约 $60\text{m}^3/\text{艘}$ ，项目年维修船舶 98 艘，则船舶清洗用水量约 $5880\text{m}^3/\text{a}$ （日最大清洗 4 艘船舶，日最大用水量 $240\text{m}^3/\text{d}$ ），清洗废水产生量按用水量的 80% 计，则船舶清洗废水量为 $4704\text{m}^3/\text{a}$ 。

冲洗废水经船坞和港池集水系统收集后，泵送至船坞区污水处理站经处理后部分回用，剩余经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。

4、超高压水（水喷砂）除锈废水

项目船体除锈采用超高压水或水喷砂除锈工艺，根据建设单位提供资料，每台超高压水枪耗水量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，合计配置 32 台，按日均除锈 8h 计，则年除锈用新鲜水量为 0.57 万 t/a ，回用水用水量为 1.87 万 t/a ，除锈废水产生量按用水量的 80% 计，则除锈废水产生量为 1.95 万 t/a 。除锈废水中含有船体表面脱落的漆渣细颗粒、金属氧化物细颗粒以及其他附着在表面污染物，主要污染因子为 COD_{Cr} 和 SS，根据类比调查， COD_{Cr} 浓度约为 $300\text{mg}/\text{L}$ 、SS 浓度约 $500\text{mg}/\text{L}$ ，产生量分别为 13.6 t/a 、8.16 t/a 。这部分废水需经船坞和港池集水系统收集后，泵送至船坞区污水处理站，经处理后部分回用，剩余经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。

5、含油污水

厂内待修船舶油舱清洗由建设单位委托有资质的清舱公司承担油舱内废油、油渣清理和清洗工作，清舱产生废油、油泥及高浓度油污水；需修理尾轴的船舶，在尾轴拆卸时废油采用接油盘暂存。产生的废油、油泥及高浓度油污水由有资质单位清运回收（纳入危废管理，详见附件 12）。洗舱产生的油污水抽运由舟山市定海百达石化工程有限公司抽运处置（详见附件 12）。

根据企业统计资料，全年船舶油污水处理量为 1180 t/a ，含油废水的主要污染因子为石油类，废水中 COD_{Cr} 的浓度约为 $3000\text{mg}/\text{L}$ ，石油类浓度约为 $2000\text{mg}/\text{L}$ ；

则 COD_{Cr} 产生量为 4.95t/a、石油类为 3.3t/a。

6、化清废水

在修船过程中有些船舶设备、零部件维修之前需要清洗，项目清洗车间设有专门浸泡槽。在浸泡清洗液中加入碱性清洗剂进行浸泡清洗，碱性清洗剂中的主要成分为碳酸钠、氢氧化钠、表面活性剂等。该清洗液为反复使用，约 1 个月更换一次，每次排放量 5m^3 ，则年产生量为 $60\text{m}^3/\text{a}$ 。由于该清洗液为反复使用，废水中石油类呈乳化状态，废水的 PH 约为 11~12， COD_{Cr} 浓度超过 20g/L ，石油类浓度大于 4g/L ，清洗废液作为危险废物进入危废仓库暂存后委托处置。

零部件经浸泡后采用清水洗涤去除机器设备表面黏附的浸泡液，采用清水直接冲洗，清洗废水的产生量约 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，年产生量约 $1440\text{m}^3/\text{a}$ ，废水中的主要污染物浓度为 $\text{COD}_{\text{Cr}} 500\text{mg/L}$ ，石油类 100mg/L 。则 COD_{Cr} 的产生量约为 1.05t/a，石油类的产生量约为 0.21t/a。清洗水经污水处理站处理生产废水处理单元处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。清洗废水的污染物排放量为 $\text{COD}_{\text{Cr}} 0.2\text{t/a}$ 、石油类产生量 0.01t/a。

7、废水汇总

本项目废水产品情况汇总见表 3.3.2-12。

表 3.4.2-12 废水污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	核算方法	污染物产生			治理措施	污染物排放		
					废水量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		排放废水量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
职工生活	—	生活污水	COD _{Cr}	实际监测法	64750	350	22.66	生活污水 处理单元	64750	100	6.48
			NH ₃ -N			35	2.27			15	0.971
			TP			8	0.52			0.5	0.026
—	船坞、 港池	初期雨水	COD _{Cr}	产污系数法	8536	100	0.85	船坞区污 水处理站 处理+回 用	8205	COD _{Cr} : 100 SS: 70 石油类: 5	COD _{Cr} : 0.821 SS: 0.574 石油类: 0.041
			SS			300	2.56				
			石油类			50	0.43				
修船	船坞、 港池	船体冲洗 废水	COD _{Cr}	产污系数法	4704	500	2.35				
			SS			200	0.94				
修船	船坞、 港池	船坞区污 水处理站	COD _{Cr}	产污系数法	19580	500	9.79				
			SS			300	5.87				
修船	船坞	含油污水	COD _{Cr}	产污系数法	1180	3000	3.54	有资质单 位抽运	/	/	/
			石油类			2000	2.36			/	/
修船	清洗车 间	清洗废水	COD _{Cr}	产污系数法	1440	500	0.72	生产废水 处理单元	1440	100	0.144
			石油类			100	0.14			5	0.007

工序/生产 线	装置	污染源	污染物	核算方 法	污染物产生			治理措施	污染物排放		
					废水量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		排放废水量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
废水污染物产排统计			COD _{Cr}	—	97627	—	39.92	—	74395	100	7.44
			SS			—	9.38			70	0.574
			NH ₃ -N			—	2.27			15	0.97
			石油类			—	2.93			5	0.05
			TP			—	0.52			0.5	0.032

3.4 现有项目污染防治措施达标情况

3.4.1 现有项目污染防治措施

3.4.1.1 废气

厂区现有项目生产过程中产生的废气为喷砂粉尘、喷漆废气、焊接烟尘和油烟废气。

（1）喷砂粉尘

①1#喷砂间喷砂除锈作业，该过程中会产生大量喷砂粉尘，经负压收集至废气收集管道中，送入旋风+滤筒除尘器进行除尘处理后，经15m高排气筒有组织排放。根据冲砂房配套风机铭牌参数，喷砂房全室尘器风量为60000m³/h。

②2#涂装车间建设封闭的喷砂房，进出口采用柔性升降大门，设局部和全室两个通风除尘系统，喷砂粉尘采用滤筒除尘器处理，单间喷砂房除尘风量不低于220000m³/h，经不低于23m高排气筒（P5、P6）排放。

③联合加工车间预处理工场设置密闭的喷砂室，喷砂粉尘采用滤筒除尘器处理，除尘风量57600m³/h，最终通过21m高的P3排气筒排放。

④厂区无组织打磨除锈粉尘主要是船坞码头喷砂除锈作业粉尘，船坞码头区域船体外板外壳除锈均采用高压水枪除锈，铜矿砂喷砂除锈仅用于内舱喷砂除锈。内舱喷砂除锈时舱门保持密闭，可认为大部分粉尘沉降在舱内，5%粉尘无组织排放到舱外空气中。

（2）喷漆废气

喷漆废气主要产污单元为1#、2#涂装车间、预处理车间、中央船坞、港池式码头和舾装码头，其中1#、2#涂装车间、预处理车间喷漆废气为有组织排放，其他产污单元喷漆废气为无组织排放。

①1#涂装车间设有密闭喷漆房，调漆和喷漆作业均在喷漆房内进行。涂装作业过程中会产生一定量的喷漆废气，经漆雾处理箱过滤后，收集至废气收集管道后，然后经活性炭吸附+催化燃烧设备处理后，排入20m高排气筒（DA001）有组织排放。根据喷漆房配套风机铭牌参数，监测实测数据，喷漆房共配备2套风量为31000m³/h的风机。

②2#涂装车间建设封闭的喷漆房，进出口采用柔性升降大门，油漆有机废气经干式过滤+活性炭吸附+催化燃烧处理后经23m高排气筒（P7~P10）排放；单

间喷漆房废气处理风量不低于 220000m³/h。

③联合加工车间预处理工场设置密闭的喷漆室，喷漆废气中漆雾经干式过滤后，与烘干有机废气一并通过活性炭吸附+催化燃烧工艺净化处理后通过 21m 高排气筒（P4）排放。

④项目室外涂装作业在中央船坞、港池式码头和舾装码头处进行。中央船坞一般喷漆最多使用 4 支喷枪，港池式码头一般喷漆最多使用 4 支喷枪，舾装码头一般喷漆最多使用 2 支喷枪，总装平台最多同时使用 2 把喷枪（喷涂效率≤20kg/h），中央船坞，港池式码头两处区域同一时间内最多一处区域可开展喷漆作业，尽可能降低喷漆废气对周边环境的瞬时影响。喷枪室外作业期间配备了移动式油漆废气收集处理装置，采用干式过滤+活性炭二级吸附处理工艺，对喷漆废气进行收集处理后，无组织排放。项目厂区内共设置 10 套油漆废气收集处理装置，满足喷枪配套要求。

⑤移动式油漆废气收集罩尺寸 2×1×0.8m，收集风量 2000m³/h，每套收集罩配套活性炭吸附箱，颗粒炭装填量 300kg。漆雾先由过滤装置去除，漆雾收集效率约 90%，去除效率约 95%；有机废气收集效率约为 70%（喷涂过程中挥发比例以 50%计），颗粒炭碘值 800mg/g 以上，比表面积在 850m²/g，参考《浙江省分散吸附-集中再生活性炭法挥发性有机物治理体系建设技术指南（试行）》活性炭动态吸附率取 15%，因此，废气处理效率 75%可达。

⑥每日喷涂作业完毕后需对喷枪进行清洗，船坞边调漆、喷枪清洗时，在坞边调漆间内进行。企业配置 2 个移动式调漆间（长 2.3*宽 2*高 2.4m），内置风机活性炭，清洗过程中产生的废气经清洗房风机收集后经活性炭吸附处理后排放。

（3）焊接烟尘

各车间建筑面积较大，焊接工位不固定，收集的焊接烟尘无法集中处理排放，因此各焊机均配备移动式焊接烟尘净化器进行处理，联合加工车间和组立制作车间合计配置了 26 台移动式高真空焊烟净化装置（风量 100m³/h、净化效率取 98%）和 17 台高真空焊接烟尘净化系统（风量 600m³/h、净化效率取 98%），管子车间配备 2 台滑动式 IOT 焊烟捕集净化装置和 4 台移动式高真空焊烟净化装置（风量 100m³/h、净化效率取 98%），焊接烟尘经处理后在车间内无组织排放。

建议联合加工车间、组立制作车间、管子车间、分段堆场等一般车间设置空

气净化装置，在生产过程中加强空气净化化管理，安排专业人员定期检查风机运行状态、风道是否通畅，从而全面增强车间的空气净化能力。

（4）切割烟尘

切割烟尘经切割机自带滤筒式收集除尘设备，处理后在车间内无组织排放。

切割烟尘处理方式较为常见，经上述处理后颗粒物排放可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织监控浓度。

（5）油烟废气

厂区食堂烹饪过程中会产生一定量的油烟废气。油烟废气经灶台上方的集气罩收集至油烟净化器净化后，通过管道连接至食堂楼顶排放。根据建设方提供数据，油烟净化器的处理效率为不小于 85%。

（6）其他废气

①联合加工车间预处理工场预热废气（G1）接入预处理喷漆烘干室进行余热回收，燃烧废气与预处理烘干废气（G4）、催化燃烧废气（G5）汇入 21m 高油漆有机废气排气筒（P4）排放。

②2#涂装车间喷漆房烘干燃烧废气（G10）和催化燃烧废气（G11）由相应喷漆房 23m 高排气筒（P7~P10）排放。

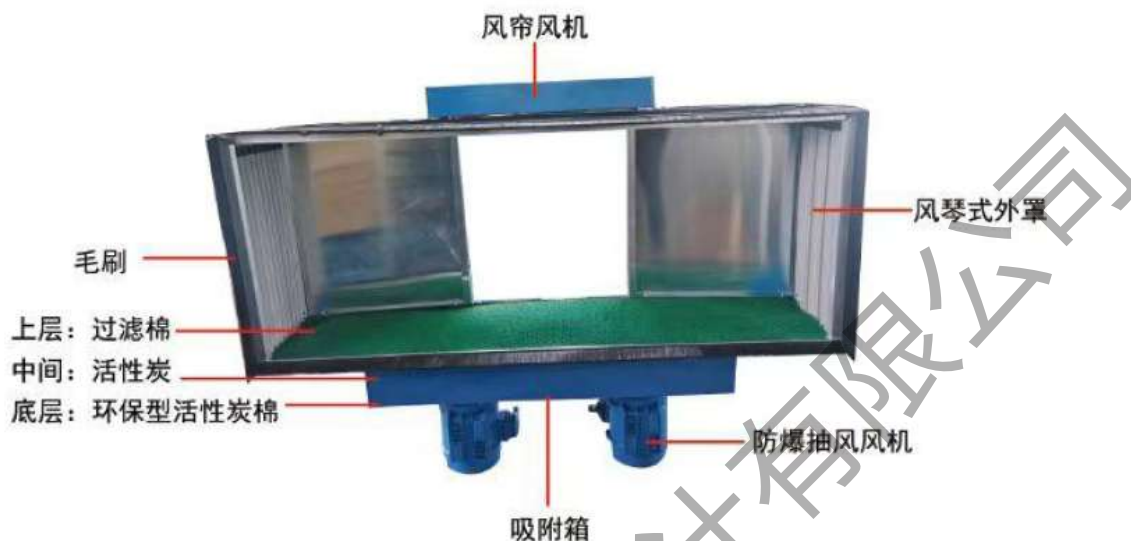
建议一般车间设置空气净化装置，在生产过程中加强空气净化化管理，安排专业人员定期检查风机运行状态、风道是否通畅，从而全面增强车间的空气净化能力。

（7）危废间废气

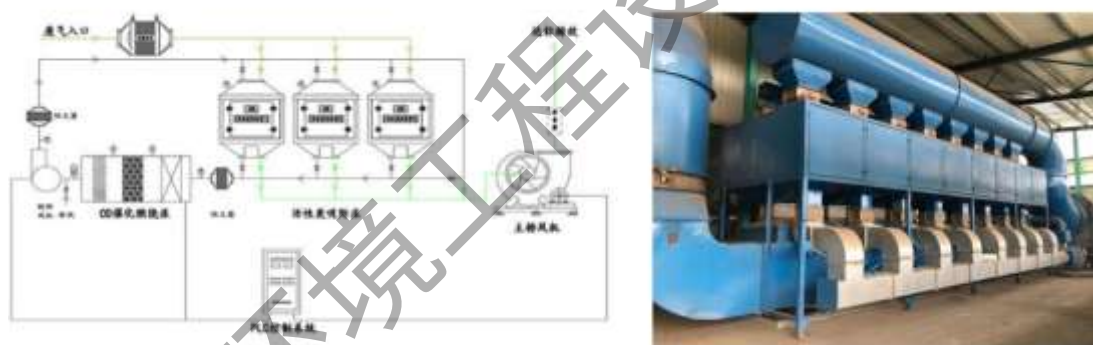
危废暂存间用于贮存残留油漆未硬干的废漆渣和废油漆桶以及废弃洗枪水，换气次数达 5 次/h，废气收集后引至活性炭吸附装置处理，处理后的废气通过 15m 高排气筒排放。

现有项目废气污染防治措施现场照片见图 3.4.1-1。

结构图



移动式油漆废气收集处理装置装配和设计示意图



有机废气蜂窝活性炭+催化燃烧装置示意图

图 3.4.1-1 废气污染防治措施现场照片

3.4.1.2 废水

厂区现有项目生产废水为初期雨水（船坞码头）、船体冲洗废水、超高压除锈废水、清舱含油废水、机修含油废水、清洗废水，生活废水为生活污水和餐饮废水。

厂区内共设有 3 套污水处理装置，其中初期雨水、船体冲洗废水、超高压除锈废水经船坞区污水处理站（调节池→加药反应池→沉淀池→气浮池→周转池→回用水池）处理后部分回用于船体冲洗等，剩余经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海；清洗废水经生产废水处理站（废水→格栅集水井→调节池→中转池→催化氧化→沉淀池→中间水池→过滤罐→排放）处理后排入附近海域；生活污水和餐饮废水经生活污水处理站（污水→格栅集水井→调节池→缺氧池→好氧池→沉淀池→中间水池→过滤罐→消毒→

排放）处理后排入附近海域。

1、船坞区污水处理站

中央船坞和西港池布设了 8 台真空吸水机和污水管道，用于收集船坞和西港池内的初期雨水、船体冲洗水和超高压除锈水。建设了船坞区污水处理站，位于现有污水站北侧，处理能力为 60t/h（1440t/d），处理工艺为：调节池→加药反应池→沉淀池→气浮池→周转池→回用水池；污泥经两套隔膜压滤机压滤脱水后进入危废暂存库，滤液进入集水池。

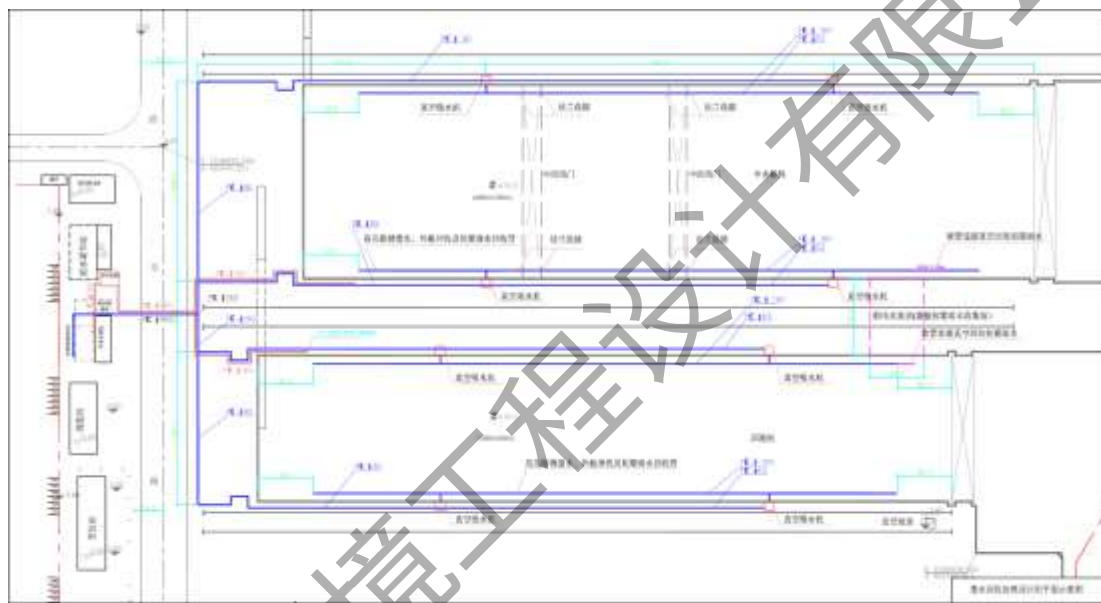


图 3.4.1-2 船坞区污水收集管网图

初期雨水、船体冲洗废水、超高压除锈废水

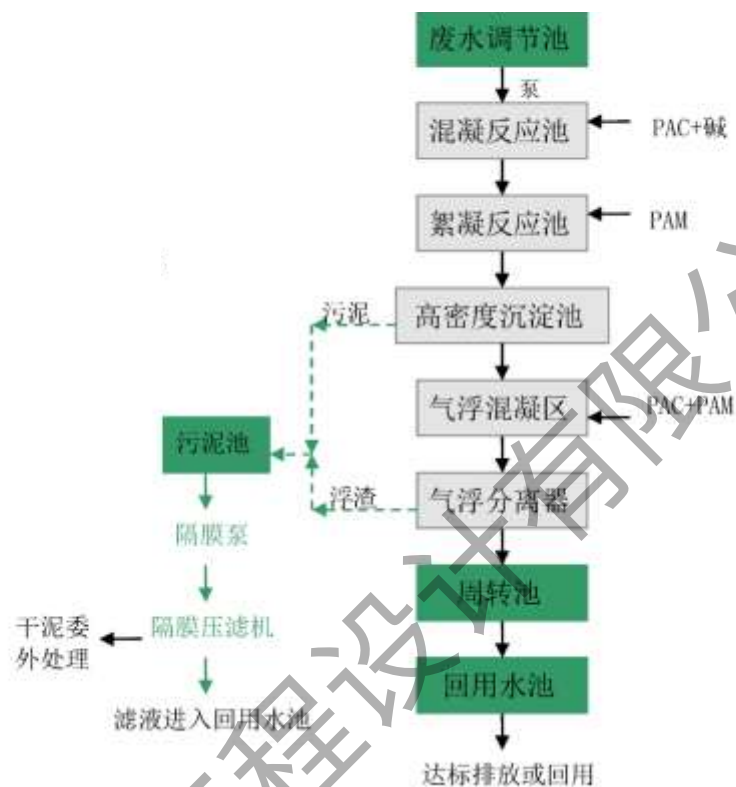


图 3.4.1-3 船坞区污水处理站处理工艺流程图





图 3.4.1-4 船坞区污水处理站处理、回收装置照片

2、生产废水处理站、生活污水处理站

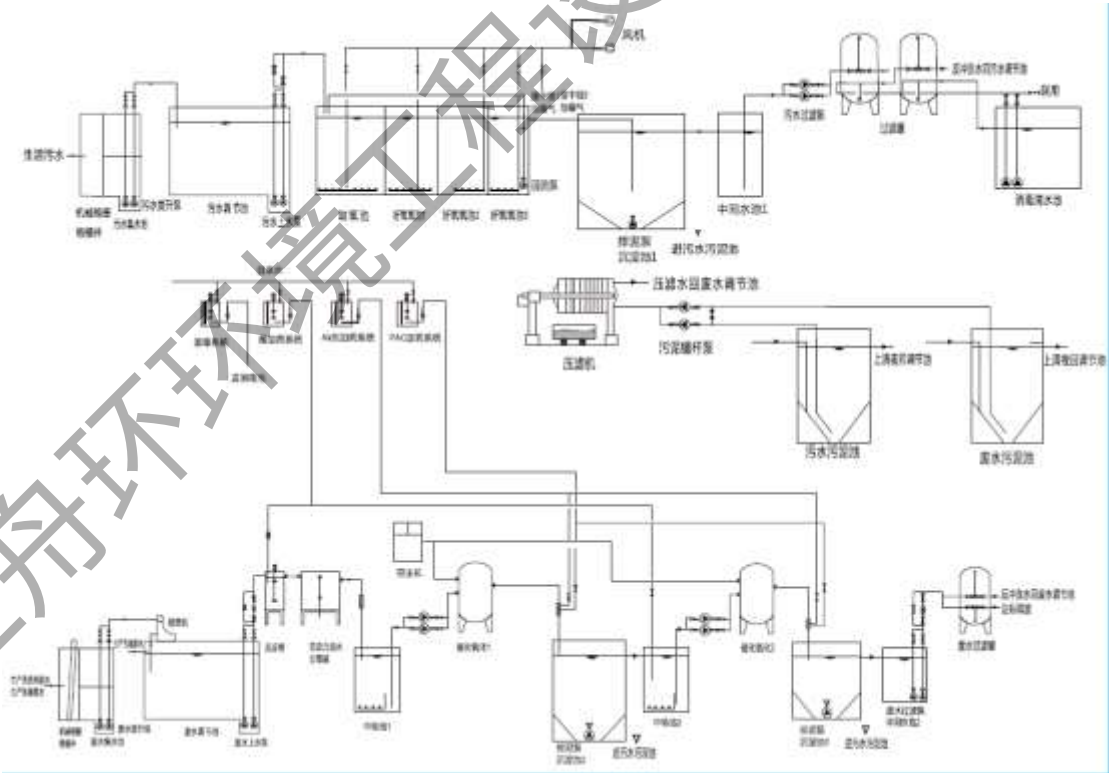


图 3.4.1-5 生产废水、生活污水处理站处理工艺流程图

生产废水、生活污水废水污染防治措施现场照片见图 3.4.1-6。



图 3.4.1-6 废水污染防治措施现场照片

厂区仅设置了 1 个入海排污口（DW001），生产废水处理站和生活污水处理站尾水排入同一根排海管道中。企业入海排污口位于厂区西南侧（污水处理站西侧外），已设立公示牌，编号 330902012，坐标为东经 122°1'19.416"，北纬 30°10'17.148"。

3.4.1.3 噪声

厂区现有项目噪声源主要为生产设备运行时产生的机械噪声和空气动力性噪声，主要噪声设备有：切割机、焊机、喷砂机、起重机、空压机、各类泵机等。厂区生产设备在选型时选用低噪声设备，并对车间进行合理布局，对于高噪声设备进行了基础固定等减振处理，产生的噪声经过厂房墙体隔声、距离衰减进行消声、降噪处理。

3.4.1.4 固废

1、固体废物产生量及产生种类

厂区产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业固废和危险废物。主要尘灰、废钢丸和氧化皮、废漆渣和废滤料、废活性炭、废催化剂、废油漆桶、废边角料、废焊渣、废乳化液、废机油、废机油和乳化液桶等、废洗枪水、含油手套、抹布等、一般废包装以及生活垃圾等。

目前厂区固体废物产生及处置情况见表 3.4.1-1。

2、固体废物暂存及委托处置情况

厂区现状车间、码头周围内设有多个生活回收垃圾斗，装满后送至固废临时堆放仓库。废钢与钢材、型材切割边角料统一堆放在位于厂区西北侧设置 1800m² 废钢堆场，交由回收单位回收利用。其余一般固废暂存于西北角的 500m² 一般固废暂存间。

场地按照一般固废分区布置，不同类别的固废设置隔离墙隔断，并在现场悬挂管理规章制度、提示标志。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《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）及其修改单的规定，企业现有 5 个危废贮存区，包括 2 个废油漆桶仓库（约 180m²）、1 个废油泥包仓库（约 100m²）、1 个废油仓库（约 100m²）和 1 个废铅蓄电池贮存区（约 4m²），可对各类危废进行分类分区暂存。同时，企业已与舟山纳海固体废物集中处置有限公司签订了危险固废委托处置协议。

厂区内现状危暂存间结构为彩钢板车间，本次评价要求对车间内密闭性进行提升，要求企业建设密闭的废漆渣和废油漆桶贮存库，危废仓库需设置截流沟和集污池，对地面进行防腐防渗处理，设置规范的标识标牌，符合相关标准要求。本次整改在本项目建设过程中完成，纳入本项目竣工环保验收。

现有项目固体废物污染防治措施现场照片见图 3.4.1-7。



一般固废暂存间



危废间排气筒



废油泥包堆场



废油暂存间

图 3.4.1-7 固体废物污染防治措施现场照片

表 3.4.1-1 固体废物分析结果汇总表

序号	废物名称	固废属性	危险废物代码	产生量 (t/a) *			采用的利用处置方式
				2022 年	2023 年	2024 年	
1	钢材切割废料	一般固废	/	4978	5354	5480	由浙江自贸区中港商贸有限公司收购
2	废焊料焊渣	一般固废	/	28.3	28.5	30.1	委托福安市兴诚再生资源开发有限公司处置
3	废钢砂和氧化皮	一般固废	/	28.9	30.1	31.2	
4	除尘灰	一般固废	/	44.9	45.0	46.8	
5	废油漆桶	危险废物	HW49 (900-041-49)	301.54	366.96	351.19	委托舟山市纳海固体废物集中处置有限公司处置
6	漆渣	危险废物	HW12 (900-252-12)	52.24	129.40	156.14	
7	废活性炭	危险废物	HW49 (900-041-49)	2.2	0.28	3.01	
8	废矿物油	危险废物	HW08 (900-249-08)	40	35	41	
9	废柴油桶	危险废物	HW49 (900-041-49)	7.66	5.756	6.857	
10	废乳化液	危险废物	HW09 (900-006-09)	3.5	4.1	6.2	
11	废油泥	危险废物	HW08 (900-199-08)	451.59	330.36	518.73	
12	废化学清洗液	危险废物	HW35 (900-352-35)	53	49	58	
13	废蓄铅电池	危险废物	HW49 (900-044-49)	0	2.58	0	委托舟山广丰环保科技有限公司处置
14	生活垃圾	一般固废	/	562.1	584.9	604.5	环卫部门统一清运
15	涉外垃圾	一般固废	/	310	320	340	在经防疫部门消毒灭活处理并经海关检验后，由环卫部门清运

*产生量根据企业提供的危废转移联单资料统计

3.4.1.5 应急物资情况

1、应急处置队伍

企业设置了五个应急处置队伍，应急小组配备必要装备等，平时应加强应急队伍的培训和应急演练，提高应急人员水平；并明确事故状态下各级人员和各应急小组的具体责任和任务，以便在发生突发事件时，在统一指挥下，快速、有序、高效地展开应急处置行动，以尽快处理事故，使事故危害降到最低。

针对厂区现有各类环境风险物质及风险源，均采取了相应的风险防范措施、应急措施、配置应急物资。对突发环境风险事故编制针对性的专项应急预案及典型事故现场处置预案，定期进行突发环境应急事故演练企业定期开展应急演练。



图 3.4.1-8 应急演练现场照片

2、应急设备（施）和物资

企业厂区现有应急物资详见表 3.4.1-2。

表 3.4.1-2 厂区应急物资及装备配备情况一览表

物资类别	装备与物资名称	设备数量	用途与功能要求	存放部位	备注
消防物资	消防车	1 辆	消防应急时专用	消防车库	已有
	呼吸器	8 套	消防应急时专用	消防库房	已有
	防火服	4 套	消防应急时专用	消防库房	已有
	救援担架	4 付	应急救援伤员专用	消防库房	已有
	救生绳	60 米	消防应急时专用	消防库房	已有
	救护车	1 辆	救助伤员专用	消防库房	已有
	应急吊笼	13 只	伤员以及救护人员应急时吊运上下船舶专用	各泊位	已有
	防污器材库	1 处	防污应急专用	2 号泊位	已有
	消防泵站	1 座	消防事件发生时确保消防用水，平时保证常开	干坞泵房	已有

物资类别	装备与物资名称	设备数量	用途与功能要求	存放部位	备注
	灭火器	1300 个	火灾抢险	仓库、车间、办公室	已有
	消防栓	70 个	火灾抢险	各车间、仓库	已有
	消防水带	100 条	火灾抢险	车间、气站、油漆仓等	已有
	消防水枪	150 把	火灾抢险	车间、气站、油漆仓等	已有
	砂桶	200 桶	火灾抢险	车间、气站、油漆仓等	已有
	灭火砂	5t	火灾抢险	气站、油漆库	已有
	堵漏物资	0.6t	泄露抢险	仓库、车间	已有
	消防水池 4000m ³	1 个	收集消防用水	生产区	已有
	消防服	10 套	火灾抢险	厂内	已有
	化学防化服	4 套	个人防护	仓库	已有
医疗物资	防毒面具	30 个	现场消防堵漏	各车间、仓库	已有
	应急药品、箱	1 箱	医疗救护	各码头消防箱	已有
	淋洗器	5 个	医疗救护	各车间、仓库	已有
	洗眼器	5 个	医疗救护	各车间、仓库	已有
	防护手套	80 双	医疗救护	各车间、仓库	已有
	防护眼镜	5 只	医疗救护	各车间、仓库	已有
	耳塞	10 个	医疗救护	各车间、仓库	已有
	氧气呼吸器	5 个	医疗救护	医务室、救护车	已有
监测物资	石油类监测仪	1 台	废水监测	环境检测室	已有
	废水采样瓶	2 个	应急监测	环境检测室	已有
	可燃气体报警器	30 个	事故预防	储罐区、易制毒化学品仓库	已有
标识物资	危险界限标志	若干	现场治安	仓库	已有
	标志袖章	40 个	应急人员标识	仓库	已有
	风向标	3 个	/	厂内	已有
其他物资	应急灯	6 盏	应急照明	生产车间	已有
	扩音喇叭	10 只	现场指挥	物资仓库	已有
	防爆对讲机	5 个	应急现场联络	值班室	已有
	油漆仓库围堰	/	油漆泄漏收集	油漆仓库区	已有

3、应急设备（施）和物资小结

通过应急设备和物资调查：本企业已组建了应急救援队伍，并按安全、消防、环保等部门要求配备了大部分应急设施及装备，同时企业应根据相关要求增加未配备应急物资及装备。此外，为了使突发事件发生时各项应急救援工作有序开展，应急救援经费也是必不可少的，为此企业还制定了专项经费保障措施，只要企业

落实好措施是能够满足事故应急要求，从而最大程度的降低对周围环境的污染。

3.4.2 污染防治措施达标情况监测内容

为明确现有项目污染防治措施对各类污染物的处理达标性，太平洋海洋工程（舟山）有限公司委托浙江中通检测科技有限公司于 2025 年 9 月 26 日至 10 月 13 日对厂区有组织废气、无组织废气、废水和噪声进行了污染物监测。具体监测内容如下：

3.4.2.1 有组织废气

现有项目有组织排放废气主要为：1#涂装车间的喷砂粉尘、喷漆废气、油烟废气，喷砂废气经旋风+滤筒除尘器处理后 15m 高排气筒排放，喷漆废气经漆雾处理器+活性炭吸附+催化燃烧设备处理后 20m 高排气筒排放，油烟废气经油烟净化器处理后屋顶排放。油烟净化器采用环保合格设备，有厂家提供的检测报告，无需再次进行采样。因此本次监测在喷漆废气排气筒进、出口处各设 1 个有组织排放废气监测点位。

联合加工车间预处理生产线的燃烧废气、抛丸喷砂粉尘、喷漆废气，预热燃烧废气/烘干燃烧废气，接入烘干段余热回收后经 18m 高排气筒排放，废气处理设施的催化燃烧废气也经此排气筒排放。喷砂处理产生的抛丸粉尘经折叠滤筒除尘处理后通过 18m 高排气筒排放。预处理车间喷漆产生的挥发性有机废气收集后统一经干式过滤+活性炭+催化燃烧装置处理，通过 18m 高排气筒排放。因此本次监测在喷漆废气排气筒进、出口以及抛丸废气排气筒出口各设 1 个有组织排放废气监测点位。

2#涂装车间的预热燃烧/烘干燃烧废气、喷漆废气、催化燃烧废气、喷砂废气。2#涂装车间，共布置 4 间独立喷漆房，每间喷漆房均设置 2 套风量为 21000m³/h 的活性炭吸附+催化燃烧组合设备，预热燃烧/烘干燃烧废气以及喷漆废气经过设备处理后通过 18m 高排气筒排放。2#涂装车间共设置 2 间尺寸和配置均相同的密闭喷砂房，每间喷砂房设置 2 套滤筒除尘器，喷砂房喷砂粉尘经滤筒除尘器处理后通过 18m 高排气筒排放。因此本次监测在每间独立喷漆房废气排气筒的进口各设置 2 个监测点位、出口设置 1 个有组织排放废气监测点位，每间喷砂房废气排气筒出口各设 1 个有组织排放废气监测点位。

危废仓库废气。本项目共设有 4 间独立的危废仓库，每间危废仓库均采用活

吸附性炭处理工艺，对仓库废气进行处理，废气通过 15m 高排放口排放。因此本次监测在每间危废仓库废气排气筒出口处各设 1 个有组织排放废气监测点位。

具体有组织排放废气监测内容见表 3.4.2-1。

表 3.4.2-1 有组织排放废气监测内容表

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准	标准限值 (mg/m ³)
1#涂装车间喷漆 废气排气筒进口	非甲烷总烃	监测2天，每日 3次	/	/
	苯系物			/
1#涂装车间喷漆 废气排气筒出口	颗粒物	监测2天，每日 3次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018） 表2	30
	非甲烷总烃			80
	苯系物			40
	乙酸酯类			60
	臭气浓度			1000 (无量纲)
1#涂装车间喷砂 废气排气筒出口	颗粒物	监测2天，每日 3次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018） 表2	30
联合加工车间预 处理线废气排放 筒进口	颗粒物	监测2天，每日 3次	/	/
	非甲烷总烃			/
联合加工车间预 处理线废气排放 筒出口	颗粒物	监测2天，每日 3次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018） 表2	30
	非甲烷总烃			80
	苯系物			40
	乙酸酯类			60
	臭气浓度			1000 (无量纲)
	二氧化硫		《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）表2	550
	氮氧化物			240
联合加工车间预 处理线抛丸废气 排放筒出口	颗粒物	监测2天，每日 3次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018） 表2	30
2#涂装房1#处理 线废气排放筒进 口1	颗粒物	监测2天，每日 3次	/	/
	非甲烷总烃			/
2#涂装房1#处理 线废气排放筒进 口2	颗粒物	监测2天，每日 3次	/	/
	非甲烷总烃			/
2#涂装房1#处理 线废气排放筒出 口	颗粒物	监测2天，每日 3次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018） 表2	30
	非甲烷总烃			80
	苯系物			40
	乙酸酯类			60
	臭气浓度			1000 (无量纲)
	二氧化硫		《大气污染物综合排放标准》	550

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准	标准限值 (mg/m ³)
	氮氧化物		(GB16297-1996) 表2	240
2#涂装房2#处理线废气排放筒进口1	颗粒物	监测2天, 每日3次	/	/
	非甲烷总烃			/
2#涂装房2#处理线废气排放筒进口2	颗粒物	监测2天, 每日3次	/	/
	非甲烷总烃			/
2#涂装房2#处理线废气排放筒出口	颗粒物	监测2天, 每日3次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018) 表2	30
	非甲烷总烃			80
	苯系物			40
	乙酸酯类			60
	臭气浓度			1000 (无量纲)
	二氧化硫		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表2	550
	氮氧化物			240
2#涂装房3#处理线废气排放筒进口1	颗粒物	监测2天, 每日3次	/	/
	非甲烷总烃			/
2#涂装房3#处理线废气排放筒进口2	颗粒物	监测2天, 每日3次	/	/
	非甲烷总烃			/
2#涂装房3#处理线废气排放筒出口	颗粒物	监测2天, 每日3次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018) 表2	30
	非甲烷总烃			80
	苯系物			40
	乙酸酯类			60
	臭气浓度			1000 (无量纲)
	二氧化硫		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表2	550
	氮氧化物			240
2#涂装房4#处理线废气排放筒进口1	颗粒物	监测2天, 每日3次	/	/
	非甲烷总烃			/
2#涂装房4#处理线废气排放筒进口2	颗粒物	监测2天, 每日3次	/	/
	非甲烷总烃			/
2#涂装房4#处理线废气排放筒出口	颗粒物	监测2天, 每日3次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018) 表2	30
	非甲烷总烃			80
	苯系物			40
	乙酸酯类			60
	臭气浓度			1000 (无量纲)
	二氧化硫		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-996) 表2	550
	氮氧化物			240
2#涂装车间1#喷	颗粒物	监测2天, 每日	《工业涂装工序大气污染物排	30

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准	标准限值 (mg/m ³)
砂废气排放筒出口		3次	放标准》(DB33/2146-2018) 表2	
2#涂装车间2#喷砂废气排放筒出口	颗粒物	监测2天, 每日3次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018) 表2	30
1#危废仓库处理装置进口	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	/	/
1#危废仓库处理装置出口	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018) 表2	80
	苯系物			40
	乙酸酯类			60
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表2	2000
2#危废仓库处理装置进口	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	/	/
2#危废仓库处理装置出口	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018) 表2	80
	苯系物			40
	乙酸酯类			60
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表2	2000
3#危废仓库处理装置进口	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	/	/
3#危废仓库处理装置出口	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018) 表2	80
	苯系物			40
	乙酸酯类			60
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表2	2000
4#危废仓库处理装置进口	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	/	/
4#危废仓库处理装置出口	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018) 表2	80
	苯系物			40
	乙酸酯类			60
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表2	2000

3.4.2.2 无组织废气

现有项目无组织废气为喷漆废气（船坞、码头）、焊接烟尘和切割废气。本次监测共设 10 个无组织排放废气监测点位，其中厂界外上风向 1 个参照点、厂界下风向设 3 个监控点，厂区内设 3 个监控点、三龙村设 1 个监控点。具体无组织排放废气监测内容见表 3.4.2-2。

表 3.4.2-2 无组织排放废气监测内容表

监测点位	监测项目	监测频次	标准	标准限值 (mg/m ³)
总装平台附近喷漆废气	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表A.1	6.0
港池附近喷漆废气	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表A.1	6.0
中央船坞附近喷漆废气	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表A.1	6.0
厂区内2#涂装车间外1m	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表A.1	6.0
厂区内预处理涂装车间外1m	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表A.1	6.0
厂区内预处理涂装车间外1m	非甲烷总烃	监测2天, 每日3次	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表A.1	6.0
企业边界4个点位 (厂界外上风向1个, 厂界外下风向3个)	颗粒物	监测2天, 每日3次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表2	1
	非甲烷总烃		《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018) 表6	4.0
	苯系物			2.0
	乙酸丁酯			0.5
	二氧化硫		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表2	0.40
	氮氧化物			0.12
	臭气浓度	监测2天, 每日4次	《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018) 表6	20 (臭气浓度取一次最大监测值, 无量纲)
三龙村环境空气	颗粒物	监测2天, 每日3次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表2	1.0
	非甲烷总烃		《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018) 表6	4.0
	苯系物			2.0
	乙酸丁酯			0.5
	臭气浓度	监测2天, 每日4次		20 (臭气浓度取一次最大监测值, 无量纲)

注：无组织废气监测点根据监测时的风向确定。

3.4.2.3 废水

现有项目生产废水经生产废水处理站处理、生活污水经生活污水处理站处

理后经同一排海管道排入附近海域。本次监测在污水总排放管道排放口以及雨水排放口各设置了 1 个废水监测点位。具体废水监测内容见表 3.4.2-3。

表 3.4.2-3 废水监测内容一览表

监测点位	监测项目	监测频次	标准
废水总排放口	COD、氨氮、pH、SS、石油类、总磷、BOD ₅ 、LAS、动植物油类	连续2天,每天4次	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准
雨水排放口	COD、pH、SS、	1天, 每天1次	

3.4.2.4 噪声及声环境

现有项目噪声主要为设备运行噪声。本次监测在厂界东南西北外四周共设 4 个噪声监测点位,并在项目附近三龙村范家布设 1 个声环境监测点。具体噪声及声环境监测内容见表 3.4.2-4。

表 3.4.2-4 噪声及声环境监测布点一览表

序号	监测点位	监测项目	监测频次	标准限值
1#	厂界外 1m 处	工业企业厂界环境噪声 (等效声级 Leq)	连续 2 天, 每天昼夜各 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 3 类区标准限值要求
2#				
3#				
4#				
5#	5#三龙村范家	环境噪声(等效声级 Leq)		《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类区标准限值

3.4.3 污染防治措施监测结果

涉密

3.4.3.6 污染物排放总量核算

1、废气

因本项目废气污染物排放途径包括有组织排放和无组织排放,且无组织排放量较大,不利于废气污染物排放量计算。

根据《太平洋海洋工程（舟山）有限公司对原涂装车间设备升级技术改造项目环境影响报告书》（舟环建审〔2025〕31 号）等资料,现有项目全厂废气污染物预计排放量非甲烷总烃 161.35t/a。

根据监测数据,1#涂装车间、预处理车间、2#涂装车间按照年工作 3600h 计算,危废车间按照 365 天 24 小时持续排放计算,本项目折算满负荷时有组织 VOCs 排放量为 4.33 t/a,远远小于环评及批复的总量控制建议值。新增的无组

织 VOCs 排放总量在本次评价审批后由舟山市生态环境局定海分局调剂解决。

表 3.5.3-14 废气污染物排放总量核算表

废气污染物	1#涂装车间	预处理车间	2#涂装车间	危废车间	合计
VOC	0.20t/a	0.54t/a	3.32t/a	0.27t/a	4.33t/a

2、废水

根据《太平洋海洋工程（舟山）有限公司对原涂装车间设备升级技术改造项目环境影响报告书》（舟环建审〔2025〕31号）等资料，本项目废水污染物预计排放量为化学需氧量 7.44t/a、氨氮 0.84t/a。

本次依据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的 9.2.2.5 “污染物排放总量核算内容，根据各排污口的流量和监测浓度，计算本项目主要污染物排放总量”。

监测期间企业全厂污水日均排放量为 177.4t/d，全年污水排放时间为 365 天，根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124—2020）正常情况废水污染物实际排放量核算方法，对项目满负荷时产生的化学需氧量、氨氮排放总量进行核算，具体废水污染物排放总量核算内容见表 3.5.3-15。

表 3.5.3-15 废水污染物排放总量核算表

废水污染物	废水总排口监测浓度	厂区年废水排放量	污染物实际排放量	污染物预计排放量	厂区排污权交易指标	是否满足
化学需氧量	26mg/L	64751 t/a	2.105t/a	7.44t/a	8.22t/a	满足
氨氮	6.95mg/L		0.563t/a	0.84t/a	1.23t/a	满足

3.5 排污许可情况

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于“三十二、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造 37”下的“船舶及相关装置制造 373”和属于“三十八、金属制品、机械和设备修理业 43”下的“铁路、船舶、航空航天等运输设备修理 434”，建设单位未纳入重点排污单位名录，排污许可管理类别为简化管理。目前，公司已取得排污许可证，许可证编码：913309007943584766001R，详见附件 3。

3.6 现有项目污染物排放量

根据已有的实测数据，核算现有项目各项污染物实际产生量及排放量，见表 3.6-1。

表 3.7-1 项目污染物产生及排放情况汇总

内容 类型	排放源	污染物名称	产生量	排放量
大气 污染物	喷漆房、预处理车间、中央船坞、港池式码头、舾装码头	颗粒物	157.8	6.421
		二甲苯	123.89	0.861
		醋酸丁酯	113.57	0.0047
		非甲烷总烃	363.40	4.332
		SO ₂	0.643	1.673
		NO _x	6.017	1.673
		油烟	0.54	2.105
水污 染物	生活污水、船坞、码头、综合修理车间、管子车间	COD _{Cr}	41.88	0.839
		SS	11.94	0.563
		NH ₃ -N	1.82	0.753
		石油类	3.92	0.023
		TP	0.42	6.421
固体 废物	钢材切割废料		5480	0（由浙江自贸区中港商贸有限公司收购）
	废焊料焊渣		30.1	0（委托福安市兴诚再生资源开发有限公司处置）
	废钢砂和氧化皮		31.2	
	除尘灰		46.8	
	废油漆桶		351.19	0（委托舟山市纳海固体废物集中处置有限公司处置）
	漆渣		156.14	
	废活性炭		3.01	
	废矿物油		41	
	废柴油桶		6.857	
	废乳化液		6.2	
	废油泥		518.73	
	废化学清洗液		58	
	废蓄铅电池		0	0（委托舟山广丰环保科技有限公司处置）
	生活垃圾		604.5	0（环卫部门统一清运）
	涉外垃圾		340	0（在经防疫部门消毒灭活处理并经海关检验后，由环卫部门清运）
噪声	噪声主要为钢材切割噪声，抛丸除锈噪声，焊接噪声，起重机械运行噪声，设备			

内容 类型	排放源	污染物名称	产生量	排放量
	吊装敲打等金属碰撞噪声，空压机、水泵、风机等动力设备运行噪声等，噪声源强在 80~100dB。			

3.7 存在的环保问题及整改计划

根据现场调查并结合《浙江省人民政府办公厅关于开展全省重点行业污染整治提升工作的通知》（浙政办发〔2023〕48 号）、《舟山市修造船行业污染整治提升实施方案（2024 年）》、HJ 1124-2020《排污单位申请与核发技术规范铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》及 HJ1086-2020《排污单位自行监测技术指南涂装》等文件要求，现有项目存在的主要环保问题及整改措施，具体见表 3.8-1。

表 3.8-1 厂区现状环保问题及整改要求

序号	问题	整改要求
1	危废仓库标识标牌方面尚须完善	仓库标牌缺少警示牌，需及时补充
2	雨水收集系统、排放口未设置视频监控	在初期雨水收集池及雨水排放口设置视频监控

4 本项目建设内容及工程分析

4.1 建设项目概况

4.1.1 项目基本情况

建设项目名称：太平洋海洋工程（舟山）有限公司绿色海工装备制造配套码头工程项目

建设单位：太平洋海洋工程（舟山）有限公司

项目性质：扩建

项目总投资：3603 万美元

建设地点：浙江省舟山市定海区小沙街道长白岛西南部，中心位置为东经 122°01'38.415"，北纬 30°10'02.742"。

项目用地面积：装备制造配套码头项目新增占用岸线长度 576m，用海总面积 20.4133 万 m²（用海面积以海域使用论证报告及相关部门批复为准）。

项目建设内容：本项目新建 8 万吨级舾装码头 1 座，其中外档布置 8 万吨级泊位 2 个，内档布置 3.5 万吨级泊位 1 个、1.5 万吨级泊位 2 个，泊位总长

度均为 576m；配套建设相应的供电照明、通信、给排水、消防、环保等工程。本项目新增年修船量 20 艘，建成投产后全厂产能为年新造 1200TEU 集装箱船 2 艘（约 2 万载重吨）、4 万吨多用途船 2 艘、船体分段及同类型钢结构 11.8 万吨（包含海工平台 2 座及辅助船），年修船量 118 艘。

4.1.2 生产纲领

本项目生产纲领见表 4.1.2-1

表 4.1.2-1 本项目生产纲领（修船）

位置	类别	现有项目年修船数	新增年修船数	扩建后年修船数	船排周期（天）	
					每艘	小计
中央船坞	大修	22	3	25	15	330
	中修	30	6	36	10	300
	小修	15	4	19	7	105
港池式码头	大修	8	2	10	15	120
	中修	16	3	19	10	160
	小修	7	2	9	7	49
/	小计	98	20	118	/	217*

注*：中央船坞、港池式码头分别可以 4、2 艘船同时进入修船。

新增海工装备码头配合中央船坞、港池式码头进行修船作业，提高修船效率。

表 4.1.2-4 新建海工装备码头靠泊代表船型

产品类别	长（m）	宽（m）	型深（m）	修船数量（艘/年）	备注
邮轮	243	42	21.4	6	8 万 DWT
化学品船	229	32.3	21.7	4	8 万 DWT
散货船	190	30.4	15.8	16	3.5 万 DWT
散货船	150	23	12.5	32	1.5 万 DWT

4.1.3 工作范围界定

（1）工程建设地点、用地面积、占用海岸线长度

本工程新建 8 万吨级舾装码头 1 座，外档泊位布置 8 万吨级泊位 2 个，内档布置 3.5 万吨级泊位 1 个、1.5 万吨级泊位 2 个，泊位总长度均为 576m。本工程拟建绿色海工装备制造配套码头紧邻已建太平洋海工 30 万吨级舾装码头西北侧布置，码头前沿方位角为 123.5° ~ 303.5°。外档、内档泊位总长度均为 576m，泊位宽度 30m，其中码头平台主体长度为 500m，西北侧建设 2 座系缆墩（尺度分别为 8×8m、12×10m），与拟建码头平台之间采用钢便桥相连。码头顶面高程为 4.30m（1985 高程基准，下同），外档泊位停泊水

域宽度为 84m，设计泥面高程为-12.9m，内档泊位停泊水域宽度为 61m，设计泥面高程为-9.9m；内档泊位回旋水域，布置于码头西侧，长轴取 570m，短轴 380m，设计泥面高程为-9.5m。外档泊位回旋水域，布置于码头前方，长轴取 729m，短轴 486m，设计泥面高程为-12.7m。码头平面布置见图 4.1.3-1。

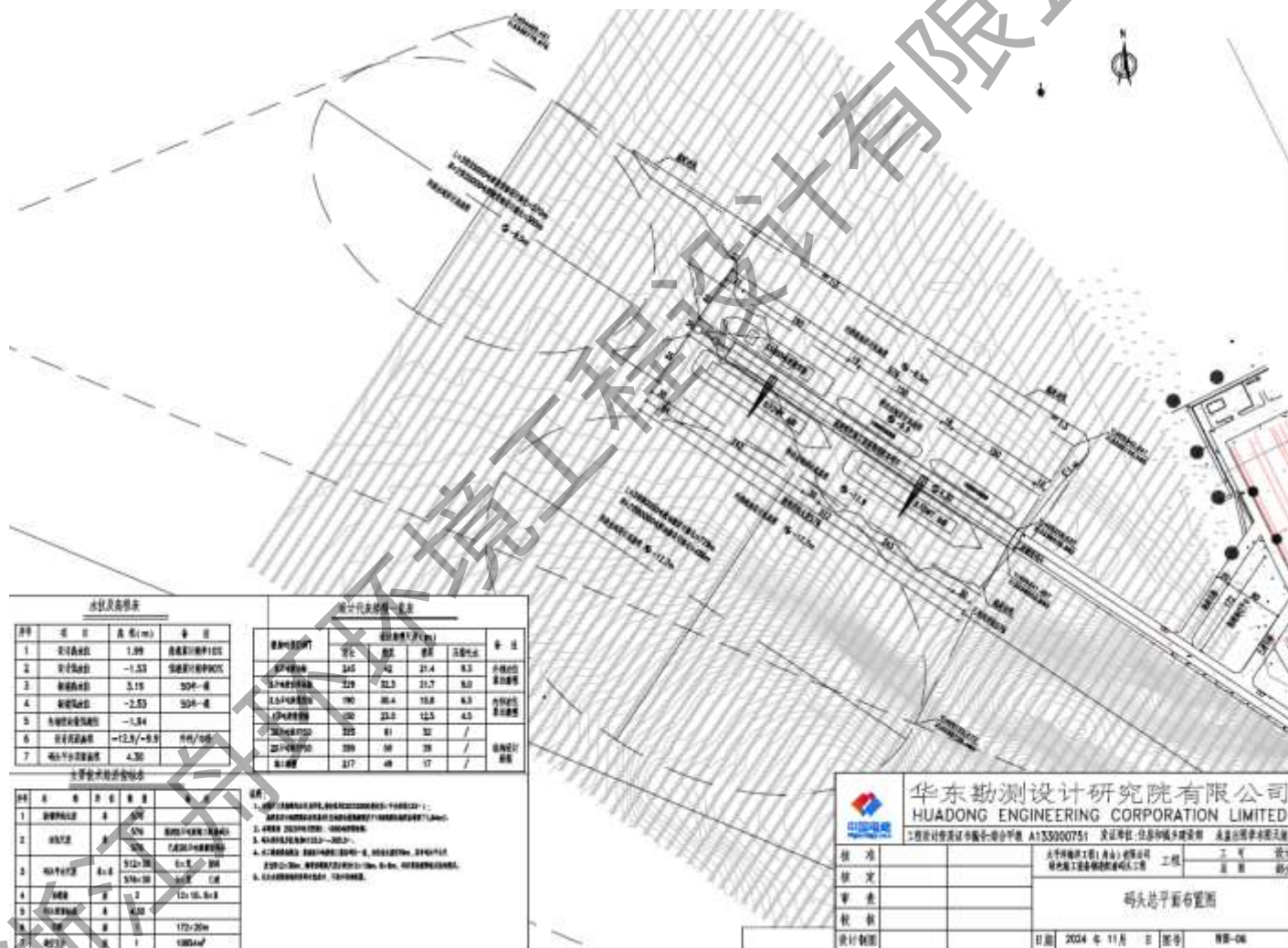
1、新建海工装备码头

根据海域使用论证，用海方式包括构筑物用海、港池用海。用海总面积为 20.4133ha，其中透水构筑物面积为 1.6ha，港池用海面积为 18.8133ha。

工程南侧占用部分区域地块正在取得海域使用权证书，用海面积以海域使用论证报告及相关部门批复为准。除以上区块外，项目工程设计范围内其他地块均位于建设单位厂区内已有建设用地范围内。本工程占用岸线长度约 576m，使用的水域岸线长度适宜，在企业现有已审批港口岸线范围内且项目建设内容符合已批港口岸线使用用途。

本工程建设期疏浚，总量约 46.2 万 m^3 ，全部倾倒至国家指定合法区域。疏浚后的抛泥影响在相关抛泥区选划等文件中考虑，不在本评价范围。本工程建设期不涉及炸礁，不在厂区范围内堆积。

项目厂区现有船坞及码头前沿一般每年进行 1~2 次全厂维护性疏浚，本项目码头建成后将与现有船坞、码头一起进行营运期维护性疏浚，疏浚作业应按规定办理相关手续、取得相应疏浚物倾倒许可证后，方可进行疏浚。营运期维护性疏浚不在本次评价范围。



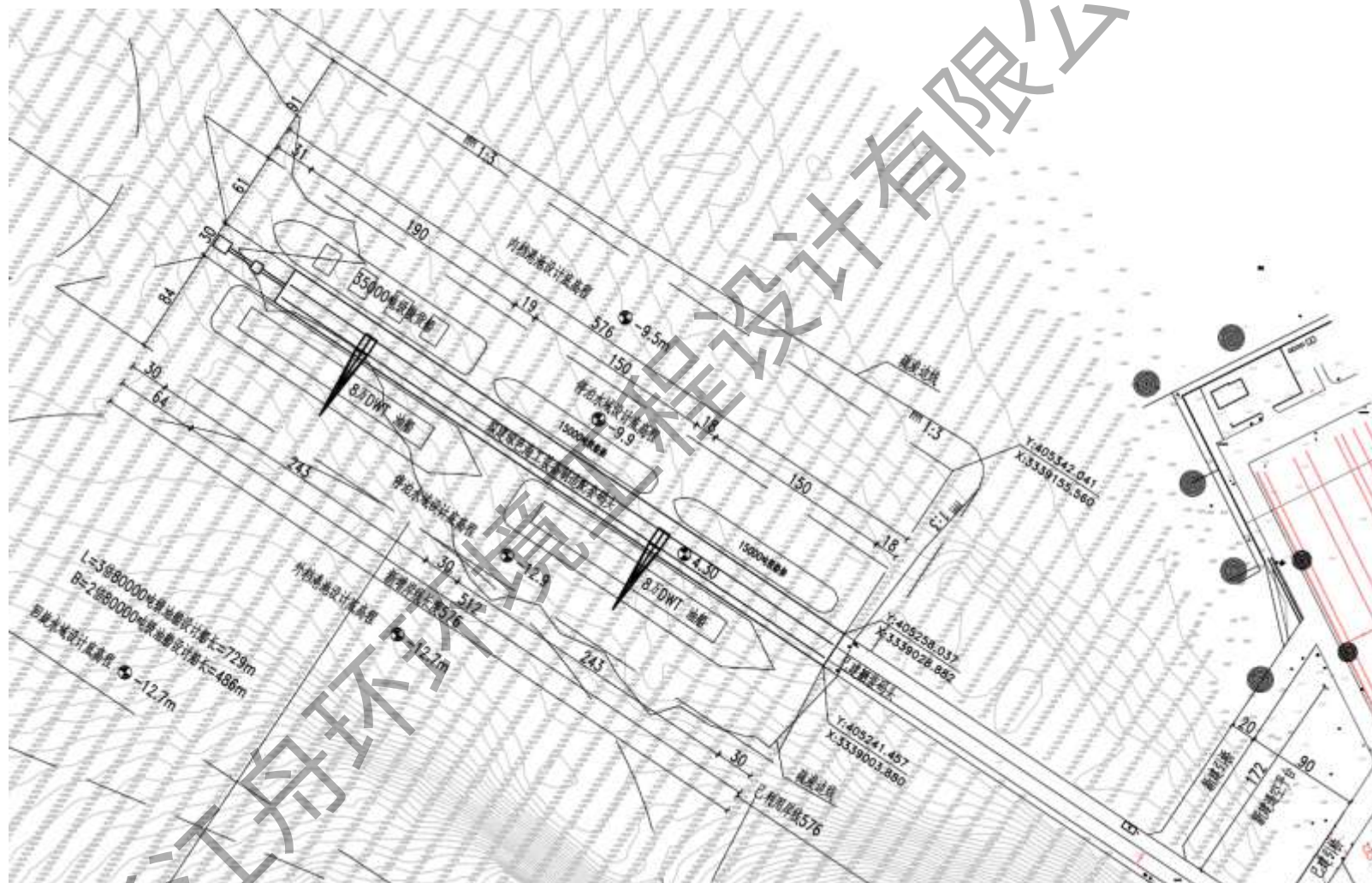


图 4.1.3-1 码头平面布置图

4.1.4 建设规模及项目组成

项目组成详见表 4.1.4-1，新建生产设施见表 4.1.4-2。

表 4.1.4-1 项目组成一览表

工程名称		规模	备注
主体工程	码头	本工程新建 8 万吨级舾装码头 1 座，外档泊位布置 8 万吨级泊位 2 个，内档布置 3.5 万吨级泊位 1 个、1.5 万吨级泊位 2 个，泊位总长度均为 576m。	新建
公用工程	给水	采用生产、生活和消防合一的低压给水系统，水源引自主入口处市政给水管，进入给水调节站加压后送至厂内各用水点。最大日用水量 2000m ³ /d，最高时用水量 233m ³ /h，消防用水量 40.5L/s，设计供水压力 0.50MPa。	依托现有
	排水	实行雨污分流制，生活污水、生产废水经污水处理站处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入海域。	依托现有
环保工程	废水	新增生活污水依托现有处理能力 270m ³ /d 的生活污水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。	依托现有
	废气	新建码头配备足量的可移动油漆废气收集净化装置，喷漆废气经干式过滤和活性炭吸附后无组织排放。	新建
	噪声	对设施采取消声、隔声、减振降噪措施。	/
	固废	设置废油漆桶、废油泥包、废油桶、废活性炭、废蓄铅电池等危废专用仓库，由有资质单位定期清运处置； 厂区西北侧设置 1800m ² 废钢堆场，交由回收单位回收利用；其余一般固废暂存于西北角的 500m ² 一般固废暂存间； 设置涉外船舶垃圾专用堆场，定期由海关防疫消毒后，由环卫部门统一处置； 设置生活垃圾桶，生活垃圾收集后由环卫部门统一处置。	依托现有

表 4.1.4-3 新建码头主要经济技术指标

编号	项目	数量	单位	备注
1	舾装码头	1	座	
2	泊位数总计	5	个	
3	泊位等级	80000 35000/10000	吨级	外档泊位内档泊位
4	岸线使用长度	576	m	
5	新建码头平台	512×30	m×m	

6	系统墩	12×10	m×m	
		8×8		
7	透空平台	10845	平米	
8	新建引桥	188×20	m×m	
9	疏浚工程	46.2	万m ³	
10	总投资估算	37734.42	万元	

表 4.1.2-4 装备制造配套码头修船代表船型

产品类别	长（m）	宽（m）	型深（m）	备注
邮轮	243	42	21.4	8 万 DWT
化学品船	229	32.3	21.7	8 万 DWT
散货船	190	30.4	15.8	3.5 万 DWT
散货船	150	23	12.5	1.5 万 DWT

4.1.5 绿色海工装备制造码头设计主尺度

（1）泊位长度

工码头长度确定需根据《舢装码头设计规范》（CB/T8522—2011）4.2.5 条的码头长度计算公式确定：

$$L_b = L + d$$

式中：L_b—泊位长度（m）；

L—设计船长（m）；

d—富裕长度，两相邻泊位船型不同，按较大船型选取（m）。

表 4.1.2-4 码头泊位长度计算一览表

区域	靠泊船型组合（DWT）	参数取值	泊位长度（m）	备注
拟建海工装备制造码头	2艘8万吨级油船	=30+243+30+243+30	576	外档泊位
	2艘8万吨级化学品船	=22+229+22+229+22	524	
	1艘3.5万吨级+2艘1.5万吨级散货船	=19+190+19+150+18+150+18	564	内档泊位

根据船舶靠泊安全和舢装工艺要求，新建码头与原码头泊位富裕长度独立考虑，新建码头泊位富裕长度取 30m，按照上表，内外档泊位长度取值 576m。

（2）码头前沿设计底高程

根据《舢装码头设计规范》（CB/T8522—2011）按下式计算：

$$D = T + Z_1 + Z_2 + Z_3$$

$$Z_2 = KH4\% - Z_1$$

式中：

D—码头前沿设计水深（m）；

T—设计代表船型最大控制吃水的数值（m）；

Z1—龙骨下最小富裕深度（m）；

Z2—波浪富裕深度（m）；

Z3—备淤富裕深度（m），备淤深度取 0.4m；

H4%—码头前允许停泊的波高的数值（m）；

K—系数，顺浪区 0.3，横浪取 0.5。

表 4.1.2-4 码头前沿设计水深一览表

设计船型	8万吨级油船	8万吨级化学品船	3.5万吨级散货船	1.5万吨级散货船
设计船型吃水T（m）	9.3	9.0	6.3	4.5
龙骨下最小深度Z1（m）	0.2	0.2	0.2	0.2
波浪富裕深度Z2（m）	0.4	0.4	0.4	0.4
备淤富裕深度Z3（m）	0.4	0.4	0.4	0.4
码头前沿设计水深D（m）	10.3	10.0	7.3	5.5
停泊低水位（m）	-2.53	-2.53	-2.53	-2.53
码头前沿底高程计算（m）	-12.83	-12.53	-9.83	-8.03
码头前沿底高程设计（m）	-12.9		-9.9	
	外档泊位		内档泊位	

本工程外档泊位前沿设计底高程取-12.9m；内档泊位前沿设计底高程取-9.9m。

根据水深测量资料，本工程码头外档泊位停泊水域底标高在-7m 以下，内档泊位停泊水域底标高在-5m 以下，局部水深不满足要求，需进行疏浚，疏浚总方量约 46.2 万 m³。

（3）码头前停泊水域宽度

根据《舢装码头设计规范》（CB/T8522—2011），码头前沿停靠单排设计船型，码头前沿停泊水域宽度可取 2 倍船宽。本工程停泊水域宽度计算如下：

表 4.1.2-4 停泊水域宽度计算一览表

序号	停泊水域宽度
1	80000 吨级油船：停泊水域宽度=42×2=84m；
2	80000 吨级化学品船：停泊水域宽度=32.3×2=64.6m；
3	35000 吨级散货船：停泊水域宽度=30.4×2=60.8m
4	15000 吨级散货船：停泊水域宽度=23×2=46m。

本工程外档泊位前沿停泊水域宽度：按 8 万 DWT 油船设计，取为 84m；
内档泊位前沿停泊水域宽度：按 3.5 万 DWT 散货船设计，取为 61m。

（4）回旋水域主尺度

本项目生产性码头回旋水域设在码头西部水域，呈椭圆形布置，泊位顺流向长度取设计船型船长的 3 倍，垂直流向长度取设计船型船长的 2 倍。外档回旋水域尺度按船型 8 万吨油船设计，顺流向长度取 729m，垂直流向长度取 486m。回旋水域设计水深同航道设计水深，为 11.09m，即底高程为-12.7m。考虑回旋水域设于码头前方，水深满足使用要求，无需疏浚。内档回旋水域尺度按船型 3.5 万吨级散货船设计，顺流向长度取 570m，垂直流向长度取 380m。回旋水域设计水深同内档停泊水域设计水深，为 7.3m，即底高程为-9.9m。考虑回旋水域设于码头西侧，水深满足使用要求，无需疏浚。本工程回旋水域尺度计算如下：

表 4.1.2-4 回旋水域尺度计算一览表

序号	回旋水域	
1	80000 吨级油船：回旋水域顺流向长度=243×3=729m	80000 吨级油船：回旋水域垂直流向长度=243×2=486m
2	35000 吨级散货船：回旋水域顺流向长度=190×3=570m	35000 吨级散货船：回旋水域垂直流向长度=190×2=380m

4.1.6 水工建筑物

1、水工建筑内容及等级

本工程新建绿色海工装备制造配套码头 1 座、1 座引桥和 1 座透空式平台。

根据《水运工程设计通则》（JTS141-2011），本工程水工建筑物安全等级均为二级，结构设计使用年限 50 年。

2、工艺荷载

1) 永久作用：结构自重

2) 可变作用：

① 均载：30kPa。

② 流动荷载：

a) 门座起重机

50t 门机：最大轮压 320kN，轨距×基距：12m×13m，共 4 腿，每腿 12 轮，轮距 5×0.84m+1.4m+5×0.84m。

b) 100t 平板车, 轴距: 1.7m+3.0m+1.7m, 轮距: 3.4m, 2 轮/轴, 轮胎接地面积: 0.36m^2 , 最大轴压 320kN。

c) 40t 平板挂车, 详见《港口工程荷载规范》P72, 表 D.0.2。d) 70t 汽车吊, 详见《港口工程荷载规范》P58 (打支腿作业)。

③ 固定式登船塔: 4 座, 每侧 2 座, 每组埋件上拉力暂按 15 吨考虑, 共 4 组。

3、结构方案

本工程码头平台采用连片式布置型式, 码头平台长 512m, 宽 30m, 码头面高程 4.30m (1985 国家高程基准, 下同), 码头平台西北侧 64m 范围内设 2 座系缆墩平台。根据工程地质勘探资料揭示, 持力层较深, 拟建码头平台、系缆墩建议采用桩基结构, 码头东端由于基岩面较高覆盖层较浅, 桩基采用嵌岩灌注桩, 其余区域采用 PHC 管桩。根据高桩码头上部结构不同型式和桩型选取, 本工程码头采用不同桩径和排架间距进行结构比选, 具体结构方案如下:

1) 码头平台

舭装码头结构为高桩梁板式结构, 共分 8 个分段, 分段均长度为 62.5 米, 排架间距 7.5 米, 2.05 米悬臂端。码头东侧由于基岩面较高覆盖层较浅, 桩基采用 $\Phi 1000$ 钻孔嵌岩灌注桩, 每个排架 6 根直桩, 嵌入中等风化基岩 3.0 米; 码头其余排架均为 $\Phi 800$ 直径的 PHC 管桩 (B 型), 每个排架 7 根桩, 前沿一对 4:1 叉桩, 其余为 5 根直桩。

码头下横梁底标高为 +1.3 米, 高 1 米, 宽度为 1.8 米, 上横梁高度为 2.0 米, 宽度为 0.60 米。门机轨道梁预制高度为 1.60 米, 宽度为 0.60 米。码头预制纵梁、边梁高度为 1.20 米宽度为 0.45 米。

舭装码头前后在 1、3、5、7 排架处交错设置 1000kN 双柱系船柱和 2000kN 双柱系船柱; 前后在 2、5、7 排架处设置两鼓一板鼓型 1150H 橡胶护舷, 护舷设计反力 1178KN, 设计吸能 594KJ。

码头面板为叠合板形式预制面板, 预制高度为 0.18 米, 现浇厚度为 0.22 米, 磨耗层为 3~5 厘米, 不包括在面层厚度内。

2) 系缆墩

系缆墩位于码头平台西北侧，通过钢便桥与码头相连。系缆墩平面尺度分别为 $12\text{m} \times 10\text{m}$ 、 $8\text{m} \times 8\text{m}$ ，顶高程 4.30m 。系缆墩采用高桩墩式结构，墩台厚 2.5m ，桩基 PHC 管桩（B 型）。

3) 引桥

扩建引桥位于已建舾装码头后方，引桥长度约 188m ，宽 20m ，顶高程为 $4.30\text{m} \sim 3.70\text{m}$ ，引桥采用高桩梁板结构，排架间距为 9m ，桩基为 $\Phi 1000$ 钻孔灌注桩。

4) 透空平台

透空平台位于扩建引桥与已建引桥之间，宽 90m ，面积为 10854m^2 ，顶高程为 4.30m ，透空平台采用钢结构平台结构形式，桩基为 $\Phi 1000$ 钢管桩。

装卸工艺：

本工程位于已建成的 30 万吨级舾装码头西侧延长线上。本工程为绿色海工装备制造配套码头，主要承接船舶修理、改造以及绿色海工装备的制造。码头共布置 5 个泊位，外档共布置 2 个 8 万 DWT 级泊位，泊位船舶按同时停泊 8 万 DWT 级油船或化学品船考虑；内档共布置 1 个 3.5 万 DWT 级泊位，2 个 1.5 万 DWT 级泊位，泊位船舶按同时停泊散货船考虑。

码头工艺布置内容主要包括：起重设备、登船塔、公用设施等。码头设计宽度为 30m ，码头起重机前轨距外档泊位前沿线 6m ，后轨距内档泊位前沿线 12m ，轨距 12m 。码头上的船体修理及绿色海工装备制造所需的配套部件通过平板车运输至码头，平板车利用船厂原有设备，本工程不单独配置。修造船所需配套部件的吊装采用门座起重机，共布置 2 台。西侧门座起重机型号为 $50\text{t}-100\text{m}$ ，主要参数：吊钩下主钩最大起重量为 50t ，副钩最大作业半径为 100m ，东侧门座起重机型号为 $45\text{t}-80\text{m}$ ，主要参数：吊钩下主钩最大起重量为 45t ，副钩最大作业半径为 80m 。门座起重机的起重量满足最大件的起重需求，作业半径能够覆盖最大船型宽度。

为满足作业人员上下船需求，内档、外档泊位各设置 2 座登船塔，登船塔高度满足最大船型使用要求。高空作业车、各类运输车辆、叉车等由全厂调配使用，本期码头不单独配置。

工艺流程：

后方厂区-平板车-配套部件临时堆场-门座起重机-船。

4.1.7 岸线使用

根据项目申请报告，本工程项目将占用岸线长度 576m。本项目占用岸线已于 2024 年 9 月 29 日获得舟山市港航和口岸管理局批复（浙舟交许（2024）2100081，见附件 10），该批复明确港口岸线用于建设 2000 吨级材料码头 1 座，前沿布置 2000 吨级材料泊位 1 个。本项目建设内容未超原岸线使用用途。

1、新建 2000 吨级材料码头

根据海域使用论证报告，征海总面积 4.3857 万 m²，具体包括：

码头前沿港池用海面积 4.3337 万 m²（包括码头前沿的船舶停泊水域及船舶回旋水域）。

构筑物用海面积 0.0520 万 m²。

2、临时施工围堰用海

用海总面积 0.5061 万 m²，均为构筑物用海。

海域使用权证书正在办理中。

4.2 配套工程及依托工程

4.2.1 供电及照明

本工程设置 10/0.4kV 箱式变电站 2 座，其中，1#箱式变电站位于新建码头东侧，为码头东侧电源箱、船用试验电源、登船塔、门机等用电负荷供电。

2# 箱式变电站位于新建码头西侧，为码头西侧电源箱、船用试验电源、登船塔、门机等用电负荷供。

4.2.2 给排水

（1）给水系统

本工程位于舟山市长白岛已建 30 万吨级舾装码头西北侧，工程所处位置与后方舾装码头紧密衔接，淡水和海水均由后方陆域的淡水、海水给水系统通过已建舾装码头两侧管沟内的给水管提供。接管点位于已建舾装码头管沟末端，接管点两处。淡水交接点管径为 DN200，设计压力 0.35MPa；海水交接点管径为 DN300，设计压力 0.40MPa。淡水用水水质符合《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022。

（2）排水系统

本工程排水体制采用雨、污分流制。

码头前沿的初期雨水通过截水沟收集，汇入到雨水收集池内，溢流的雨水直接排海。雨水收集池内设 3 台潜污泵，两用一备，初期雨水经潜污泵提升送至后方陆域统一处理。交接点位于已建舾装码头管沟末端，排水管主管管径为 DN150，交接点处余压 $<0.25\text{MPa}$ 。

4.2.3 消防

(1) 消防外协条件

本码头应纳入港区市政消防站统一管理，为本工程提供消防支持。

(2) 火灾危险性分析

本工程舾装码头火灾危险性分类为丙类。舾装过程中常涉及大量用电设备，如果电气系统短路、过载或设备故障，可能引发火灾。常涉及焊接、切割等高温操作，这些操作需要应用火源，存在火花飞溅的风险。

4.3 其他生产内容

4.3.1 主要生产设备

本项目新增主要生产设备见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 本项目全厂主要生产设备一览表（再确认）

序号	设备设施名称	规格/型号	单位	数量	备注
1	门座起重机	轨距 12m, Q=50t, 回转半径 100m, 最大起升高度: 轨上, 75m; 轨下, 14.5m。	台	1	
2	门座起重机	轨距 12m, Q=45t, 回转半径 80m, 最大起升高度: 轨上, 75m; 轨下, 14.5m。	台	1	
3	登船塔	满足最大船舶登船要求	台	4	
4	高压喷漆泵	型号规格: 64:1	套	2	20kg/h, 同一时间最多运行 2 套
		...			

4.3.2 原辅材料

1、原辅材料消耗

本项目技改扩建后全厂年新造 1200TEU 集装箱船 2 艘（约 2 万载重吨）、4 万吨多用途船 2 艘、船体分段及同类型钢结构 11.8 万吨，年修船量 118 艘。项目扩建后新增年修船量 20 艘，新增油漆使用量为 144t/a 均在新建海工装备码

头使用，见表 4.3.2-1。

本项目主要原辅材料消耗见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 本项目主要原辅材料消耗表

序号	原料名称	2024 年 现有项目 年消耗量	2025 年环评 核算全厂年消 耗量	本项目 新增年 消耗量	扩建后 全厂年 消耗量	单位	备注
1	钢板、钢材	3.98	18.48	0.5	18.98	万 t/a	
2	焊接材料	6320	6320	50	6370	t/a	包括焊 丝、焊条
3	油漆（含固 化剂、稀释 剂）	2069	2595	144	2739	t/a	
4	喷枪清洗剂	1.3	2.3	0.2	2.5	t/a	
5	铜矿砂（码 头、船坞舱 内喷砂）	6100	6100	0	6100	t/a	
6	氧气	1200	1432	0	1432	万 m³/a	
7	天然气	260	827	0	827	万 m³/a	
8	二氧化碳	1100	1298	0	1298	万 m³/a	
9	氩气	0	29	0	29	万 m³/a	
10	柴油	1000	1083	0	1083	t/a	
11	钢砂	150	575	0	575	t/a	
12	润滑油	25	25	0	25	t/a	
13	液压油	5	5	0	5	t/a	
14	化学清洗液	2	2	0.4	2.4	t/a	
15	乳化液	0.3	0.3	0	0.3	t/a	

2、生产单元油漆作业量

新增海工装备码头生产工序涂装作业面积及对应所需涂料量见表 4.3.2-2~3。

表 4.3.2-2 新增涂装作业面积

生产内容	维修类别/船型	生产工序	船体部位	船体位置涂装形成涂层厚度（μm）	涂装作业面积（万 m²）	产品附着率	涂料用量 t/a
修船	小修	海工装备码头	甲板	220	3.25	85	144

表 4.3.1-3 新增涂装耗用涂料量变化情况

生产内容	生产工序	耗用油漆类别	油漆消耗量（t/a）
修船	海工装备码头	底漆	43.2
		防污漆	86.4
		聚氨酯面漆	14.4

合计	144

4、喷枪数量与油漆用量匹配性分析

根据企业提供的资料，新增喷枪数量能否满足各涂装作业点的油漆耗量匹配性分析见表 4.3.2-4。

表 4.3.2-4 扩建前后项目喷枪数量与油漆用量匹配性分析表

涂装作业点	最大喷枪使用量（支）			喷枪速率	油漆及稀释剂耗量（t/a）		理论喷漆时长	是否匹配	备注
	现有	新增	扩建后		扩建前	技改后	扩建后		
预处理车间	4	0	4	0.15l/min	107	107	7200h	是	现有
1#喷漆房	4	0	4	40kg/h	538	538	3600h	是	现有
2#喷漆房	4	0	4	1.4l/min	988	988	3000h	是	现有
中央船坞	4	0	4	40kg/h	576	576	3600h	是	现有
港池式码头	2	0	2	40kg/h	176	176	2400h	是	现有
舾装码头	2	0	2	20kg/h	144	144	3600h	是	现有
海工装备码头	/	2	2	20kg/h	/	144	3600h	是	新增
总装平台	2	0	2	20kg/h	66	65	2400h	是	现有

5、油漆产品环保符合性分析

根据统计，全厂水性漆替代量为 24.4%。本评价选取表 4.3.2-2 中 VOCs 含量最高的产品，对照《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）和《船舶涂料中有害物质限量》（GB38469-2019）中 VOCs 含量相关要求进行分析（详见表 4.3.2-5）。根据下表分析，本项目所采取的油漆均符合 GB/T38597 和 GB38469 中 VOCs 含量相关限值；清洗剂含量限值能够满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508--2020）的限值要求。

表 4.3.2-5 项目油漆产品环保符合性分析表

序号	漆种	本项目最高 VOCs 含量（g/L）	GB38469 限值（g/L）	GB/T38597 限值（g/L）	是否符合
1	底漆	354.0	550	450	符合

2	面漆	280.9	500	450	符合
3	防污漆	215.2	450、500	450	符合
4	水性漆	88.6	/	200	符合

表 4.3.2-6 项目油漆产品与《船舶涂料中有害物质限量》（GB38469-2019）环保符合性分析表

项目		限量值	本项目最高含量 (%)	是否符合
限用溶剂含量 ^a /%	甲苯（限溶剂型涂料） ≤	15	0.3	符合
	苯 ≤	1	不涉及	符合
	甲醇（限无机类涂料） ≤	1	不涉及	符合
	卤代烃总和 ^b ≤	1	不涉及	符合
	乙二醇醚及醚酯总和 ^c ≤	1	不涉及	符合
重金属含量 ^d （限色漆） /（mg/kg）	铅（Pb） ≤	1000	不涉及	符合
	镉（Cd） ≤	100	不涉及	符合
	六价铬（Cr） ≤	1000	不涉及	符合
	汞（Hg） ≤	1000	不涉及	符合
生物杀伤剂含量（限Ⅰ型和Ⅱ型防污漆） /（mg/kg）	有机锡 ^d	不得使用	不涉及	符合
	滴滴涕 ^a （DDT）	不得使用	不涉及	符合
石棉含量 ^a （限色漆）		无阈值*	不涉及	符合

^a 溶剂型涂料按产品明示的配比和稀释比例混合后测定，如稀释剂的使用量为某一范围时，应按照推荐的最大稀释量稀释后进行测定。水性涂料不考虑稀释配比。

^b 包括二氯甲烷、三氯甲烷、二氯乙烷、三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、四氯化碳。

^c 包括乙二醇甲醚、乙二醇乙醚、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚醋酸酯、二乙二醇丁醚醋酸酯。

^d 按产品明示的配比（稀释剂无须加入）混合各组分样品，并制备厚度适宜的涂膜。在产品说明书规定的干燥条件下，待涂膜完全干燥后，对干涂膜进行测定。

^e 按照 GB/T26085 方法检测到的锡总量≤2500mg/kg，可认为没有添加有机锡。

^f 按照 GB/T25011 方法检测到的滴滴涕含量≤1000mg/kg，可认为没有添加滴滴涕。

^g 无阈值指产品不得含有，检出限为 0.1%。

表 4.3.2-7 项目所用清洗剂环保符合性分析表

序号	产品类别	对应指标	GB/T38508-2020 限值 (g/L)	本项目值 (g/L)	是否符合
1	喷枪清洗剂	VOCs	900	790	符合
2		二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯总和/%	20	无	符合
3		甲醛 (g/kg)	/	/	符合
4		苯、甲苯、乙苯和二甲苯总和/%	2	无	符合

6、主要油漆成分

本项目所采用的主要油漆品种及其使用量见表 4.3.2-8。

浙江舟环环境工程设计有限公司

表 4.3.2-8 代表漆种一览表

序号	漆种	代表产品	密度 kg/L	物质	SDS 列表成分%	voc 含量%	施工状态下 VOC 含量 (g/L)	年使用 量 (t/a)	备注
1	底漆	ZPSheen 6320 丙烯酸底漆	1.35	二甲苯	5~15	14.5	254.3	309	单组分，无气 喷涂稀释剂混 合体积比低于 10:1
				乙酸正丁酯	3~6				
				氯化橡胶	15~20				
				氯化石蜡	5~15				
				氧化铁红	0~6				
				滑石粉	10~15				
				白炭黑	1~2				
				钛白粉	0~15				
				硫酸钡	10~15				
2	防污漆	Hempel's Antifouling Globic 9000 78950	1.7	氧化铜	25~50	17.6	215.2	361	单组分，稀释 剂混合体积比 低于 10:1
				氧化锌	5~10				
				4-甲基-2-戊酮	3~5				
				吡啶硫酮铜	1~3				
				乙苯	1~3				
				二甲苯	5~8.7				
				高纯氧化铜	1~3				
				邻二甲苯	0~1.2				
				甲苯	0~0.3				
				溶剂油	3~5				
				3	稀释剂	防污漆稀释剂	0.86	二甲苯	
乙酸正丁酯	30~70								

序号	漆种	代表产品	密度 kg/L	物质	SDS 列表成分%	voc 含量%	施工状态下 VOC 含量 (g/L)	年使用 量 (t/a)	备注
4	底漆	ZPZinc 7090 环氧富锌底漆 (甲)	3.1	二甲苯	5~8	11.5	354.0	92.8	双组分，基 料:固化剂体 积比=4:1；稀 释剂混合体积 比低于 10:1
				环氧树脂	6~10				
				正丁醇	2~5				
				锌粉	75~85				
				100#溶剂油	1~2				
		ZPZinc 7090 环氧富锌底漆 (乙)	0.96	二甲苯	5~9	10		8	
正丁醇	1~5								
腰果酚醛胺	86~94								
5	稀释剂	ZP102 丙烯酸 稀释剂	0.84	二甲苯	30~50	100	/	9	/
				乙酸酯类	20~40				
				100#溶剂油	20~40				
6	底漆	ZPGuard 848 环氧连接漆 (甲)	1.4	环氧树脂	10~15	4	119.3	420	双组分，基 料:固化剂体 积比=4:1；稀 释剂混合体积 比低于 10:1
				热塑性丙烯酸树脂	10~20				
				氯化石蜡（50%~54%）	1~3				
				有机膨润土	1~2				
				金红石钛白粉	0~6				
				云母粉	10~15				
				滑石粉	10~15				
				石英粉	10~15				
				二甲苯	1~3				
				正丁醇	1~3				
				二甲苯	15~25				
		0.9							

序号	漆种	代表产品	密度 kg/L	物质	SDS 列表成分%	voc 含量%	施工状态下 VOC 含量 (g/L)	年使用 量 (t/a)	备注
		ZPGuard 848 环氧连接漆 (乙)		胺和环氧树脂的加合物	60~70				
				正丁醇	5~10				
7	稀释剂	ZP103 环氧稀 释剂	0.85	二甲苯	0~40	100	/	80	/
				正丁醇	10~35				
				乙酸正丁酯	0~40				
				100#溶剂油	0~50				
				乙酸乙酯	0~30				
				乙酸丙酯	0~30				
8	面漆	ZPThane 134 丙烯酸聚氨酯 面漆（甲）	1.25	羟基丙烯酸酯聚合物	50~60	18	280.9	360	双组分，基 料:固化剂 =4:1；稀释剂 混合体积比低 于 10:1
				金红石钛白粉	0~25				
				100#溶剂油	0~3				
				丙二醇甲醚醋酸酯	5~15				
				白炭黑	1~2				
				着色颜料	0~25				
		ZPThane 134 丙烯酸聚氨酯 面漆（乙）	1.1	脂肪族聚异氰酸酯反应物	70~90	20		90	
				乙酸正丁酯	10~30				
9	稀释剂	ZP110 聚氨酯 稀释剂	0.85	二甲苯	0~50	100	/	20.2	/
				丙二醇甲醚醋酸酯	10~40				
				100#溶剂油	0~40				
				乙酸正丁酯	0~60				

序号	漆种	代表产品	密度 kg/L	物质	SDS 列表成分%	voc 含量%	施工状态下 VOC 含量 (g/L)	年使用 量 (t/a)	备注
				乙酸正丙酯	0~50				
				乙酸乙酯	0~50				
10	底漆	ZPWeld 1707 水性硅酸锌车 间底漆（甲）	5	锌粉	45~75	0	69	45	双组分，基 料:固化剂体 积比=2:3
				长石粉	25~55				
		ZPWeld 1707 水性硅酸锌车 间底漆（乙）	1.15	硅化合物及硅酸盐	15~25	10		66	
				丙烯酸乳液	10~20				
				去离子水	55~75				
11	面漆	ZPSheen 8311W 水性 丙烯酸面漆	1.15	丙烯酸聚合物乳液	60~70	4	46.0	134	/
				丙二醇丁醚	1~2				
				醇酯-12	2~3				
				金红石钛白粉	0~20				
				着色颜料	0~20				
				白炭黑	1~2				
12	底漆	ZPGuard 6185W 高固 水性环氧漆 （甲）	1.85	环氧树脂	25~35	11	88.6	250	双组分，基 料:固化剂体 积比=2:3
				苯基缩水甘油醚	4~6				
				乙二醇丁醚	3~5				
				无水乙醇	1~3				
				硫酸钡	20~33				
				防锈料	0~18				
				二氧化硅	16~33				
			1.2	水性环氧固化剂	60~80	1		250	

序号	漆种	代表产品	密度 kg/L	物质	SDS 列表成分%	voc 含量%	施工状态下 VOC 含量 (g/L)	年使用 量 (t/a)	备注
		ZPGuard 6185W 高固 水性环氧漆 (乙)		金红石钛白粉	10~20				
				二氧化硅	10~18				
				异丙醇	0~2				
13	清洗剂		0.89	醇醚类溶剂	70-95	95	790	1.8	

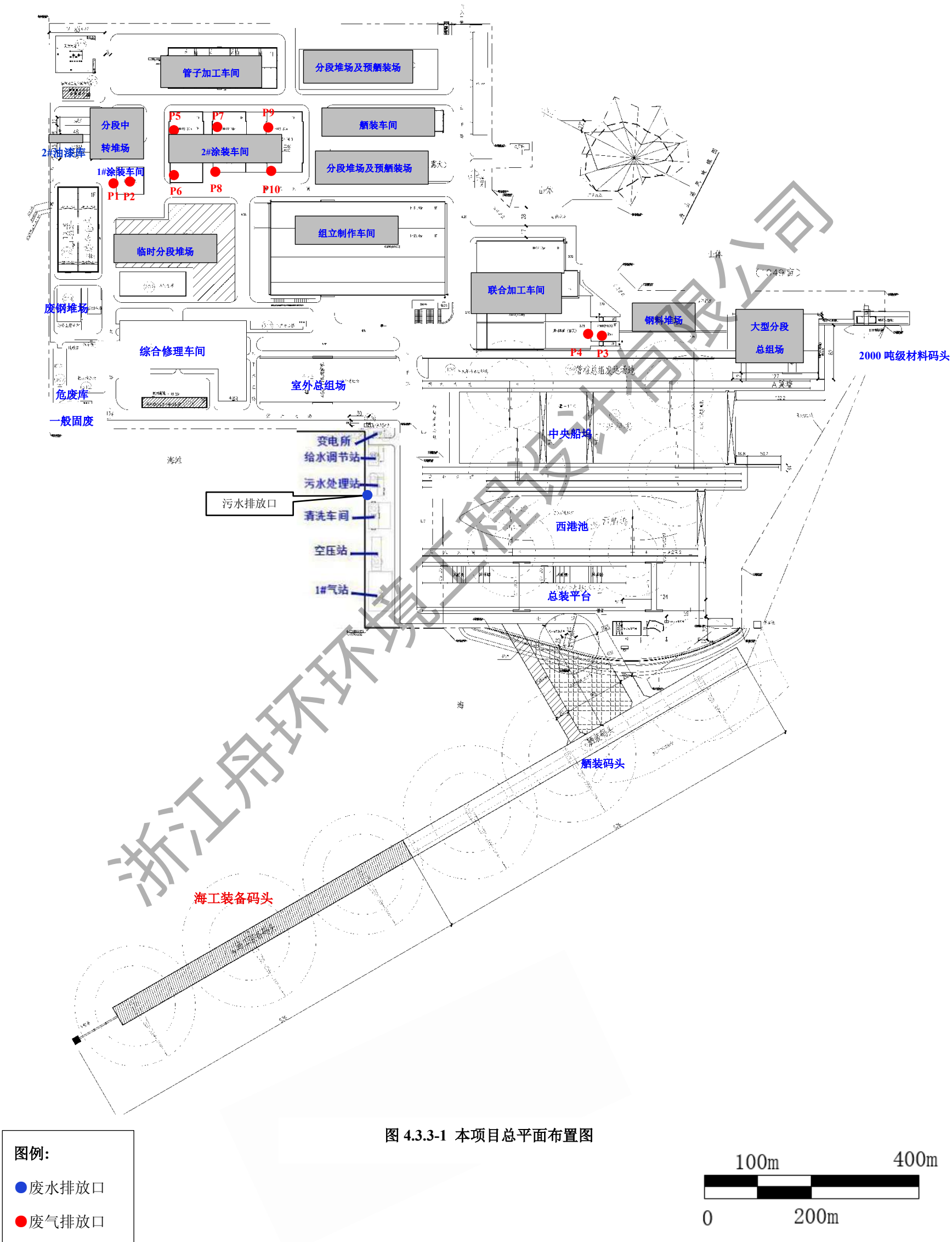
注：双组分漆中组分乙为固化剂。

4.3.3 总平面布置

4.3.3.1 全厂总图布置

本项目依托现有厂区，新增海工装备码头，全厂总平面布置见图 4.3.3-1。

浙江舟环环境工程设计有限公司



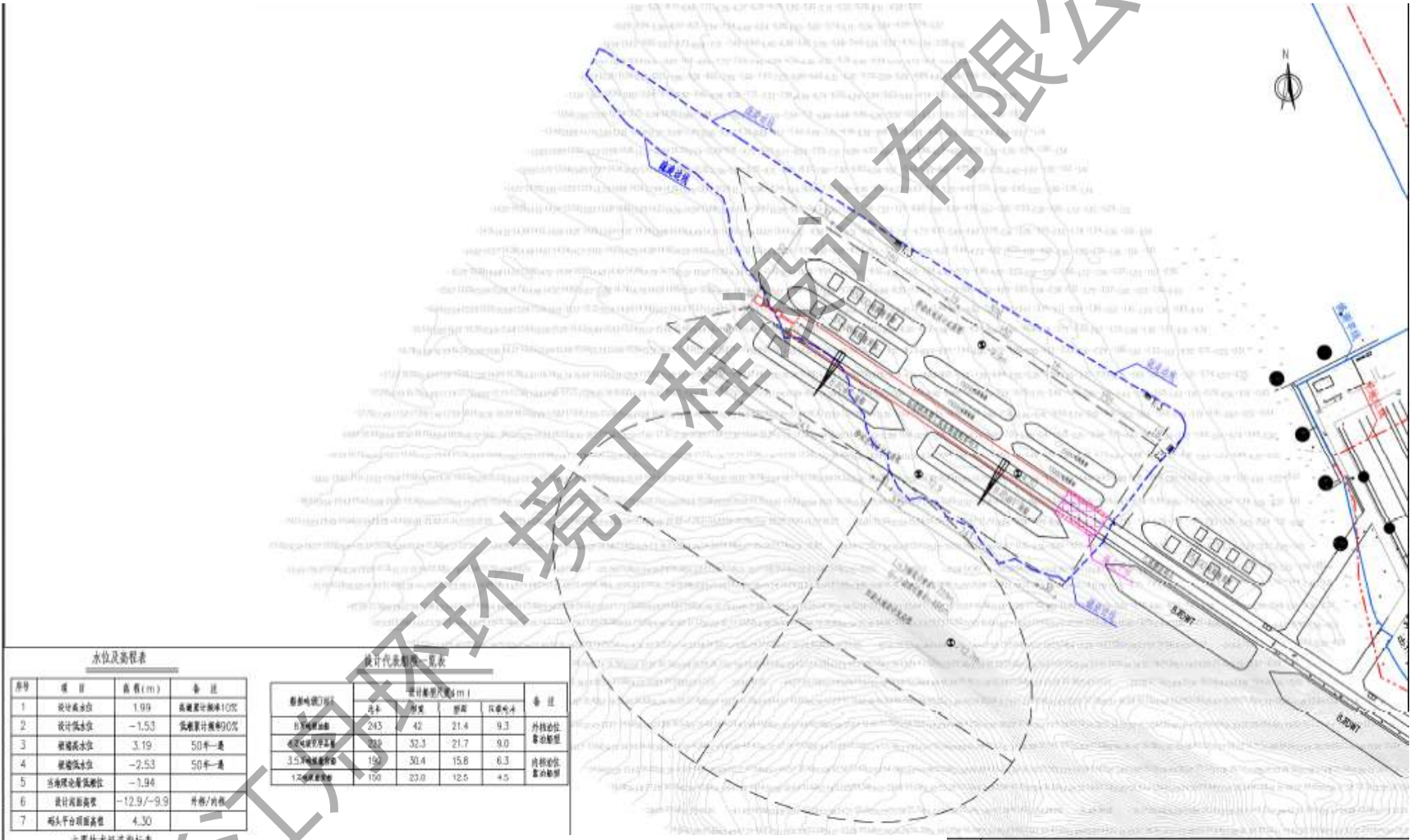


图 4.3.3-2 海工装备码头平面布置图

4.3.4 工作制度与劳动定员

本项目实施一日三班制，新增生产工人 50 人，年工作天数 300 天。

4.3.5 公用工程

4.3.5.1 供配电系统

本工程设置 10/0.4kV 箱式变电站 2 座，其中，1#箱式变电站位于新建码头东侧，为码头东侧电源箱、船用试验电源、登船塔、门机等用电负荷供电。

2# 箱式变电站位于新建码头西侧，为码头西侧电源箱、船用试验电源、登船塔、门机等用电负荷供。

4.3.5.2 给排水

厂区已有污废水排水系统：生活污水排入污水处理站进行处理；生产废水排入污水处理站进行处理。所有污废水处理达《污水综合排放标准》

（GB8978-1996）一级标准后排入海域。本次新增职工生活污水可依托现有排污系统。

厂区目前雨水现状：厂区周边雨水的泄洪暗渠穿过厂区后排海（其中部分暗渠正好穿越即将新建的联合加工车间），厂内已建区域内的所有雨水管均接入暗渠。本次工程主要包括各新建改建单体的生产、生活给排水系统和消防给水系统、补全部分总体给排水系统。

4.3.5.3 消防

厂区已设置生活生产消防合用给水管网，为 DN300~DN200 环状布置，供应厂区生产、室内外消防用水。泵房出口用水点供水压力 $P \geq 0.6\text{MPa}$ 。地块内每隔 120 米设一座地上式室外消火栓。

（1）消防外协条件

本码头应纳入港区市政消防站统一管理，为本工程提供消防支持。

（2）火灾危险性分析

本工程舾装码头火灾危险性分类为丙类。舾装过程中常涉及大量用电设备，如果电气系统短路、过载或设备故障，可能引发火灾。常涉及焊接、切割等高温操作，这些操作需要应用火源，存在火花飞溅的风险。

4.4 施工方案

4.4.1 项目实施计划

本项目计划于 2026 年 2 月开始施工，计划于 2027 年 5 月投产，建设周期预计为 16 个月。

4.4.2 施工条件

（1）水工施工依托条件

舟山为受热带气旋影响较为频繁的地区之一，主要集中在 7~9 月，围堰内的水工建筑物需做好各项预案，做好临时加固措施。

本工程码头采用干地施工方案，结构型式较多，周边地区有较多航务工程专业施工单位，有着丰富的施工和管理经验，可承担本工程的施工任务。

（2）主要建筑材料供应条件

舟山地区建筑材料丰富，坞墙后回填料可采用当地的山皮土（石）。

本工程建筑材料主要有钢材、水泥、砂、碎石、块石、砂等，均可以从舟山直接采购，通过汽车或者船将材料运抵工程现场。

（3）交通条件

本工程水运、陆运条件十分完善，港区位置经水路可达附近各港口，为工程材料的水路运输提供方便条件。结合施工围堰及本次设计范围情况，施工单位可在施工场地设置一条施工临时道路。目前本工程后方三通一平能基本保证，本工程施工时应做好施工组织，满足施工交通需要。

后方为已建港区临近市镇，施工所需的水、电、通讯等条件有保障。

4.4.3 施工方案

4.4.3.1 码头施工方案

（1）施工总体思路

本项工程施工依托条件良好，码头结构为一般常见型式高桩梁板式结构，该种型式码头的施工特点是水上施工时间较长，特别是桩基施工的进程直接影响整个工程的建设工期。因此，在选择施工队伍时，应选择具有丰富水上施工经验的企业，以确保码头工程建设的顺利进行。本工程预制梁、板等构件数量较多，可以在工程所在地的就地预制，也可在施工企业预制场预制。

码头平台按常规施工方法、顺序进行。横梁采用现浇方式，预制纵梁安装

后再行浇注上横梁，预制面板安装后与横梁、纵梁顶部以及铺装层整体浇注。设计中采用了大量预制构件，可以更有效保证施工质量、加快施工进度。施工中需要配备灌注桩钻机、驳船等船机设备。

（2）施工顺序

1）港池疏浚

本工程码头前沿停泊水域、港池及回旋水域疏浚建议采用抓斗式挖泥船挖掘和泥驳运输，并抛填至疏浚倾倒区。

2）码头

本工程码头的施工顺序叙述如下：

施工准备→桩基施工→现浇下横梁→安装纵梁、轨道梁→现浇上横梁→安装预制面板→现浇面层、护轮坎→安装附属设施→工艺设备安装→试运行。

（3）主要施工方法

① PHC 桩采用打桩船施工，沉桩期间配备1~2艘桩驳运桩，配备一艘拖轮配合拖驳和抛锚，配备一艘牢锚驳。

② 钻孔灌注桩为海上搭设灌注桩施工作业平台后施工，可采用冲击钻或回旋钻成孔，清孔后吊放钢筋笼就位，浇注混凝土。

③ 码头上部结构所用梁板、预制板等预制钢筋混凝土构件，较小的可在现场预制，较大的可在预制厂预制，由水路或陆上运输到现场，根据现场实际情况，选择采用起重船或履带吊安装预制构件就位。

④ 现浇构件、钢筋混凝土节点、梁板接缝、码头面层等均采用现浇工艺。

⑤ 附属设施施工：码头各附属设施随施工进度根据设计图纸的布置要求进行。

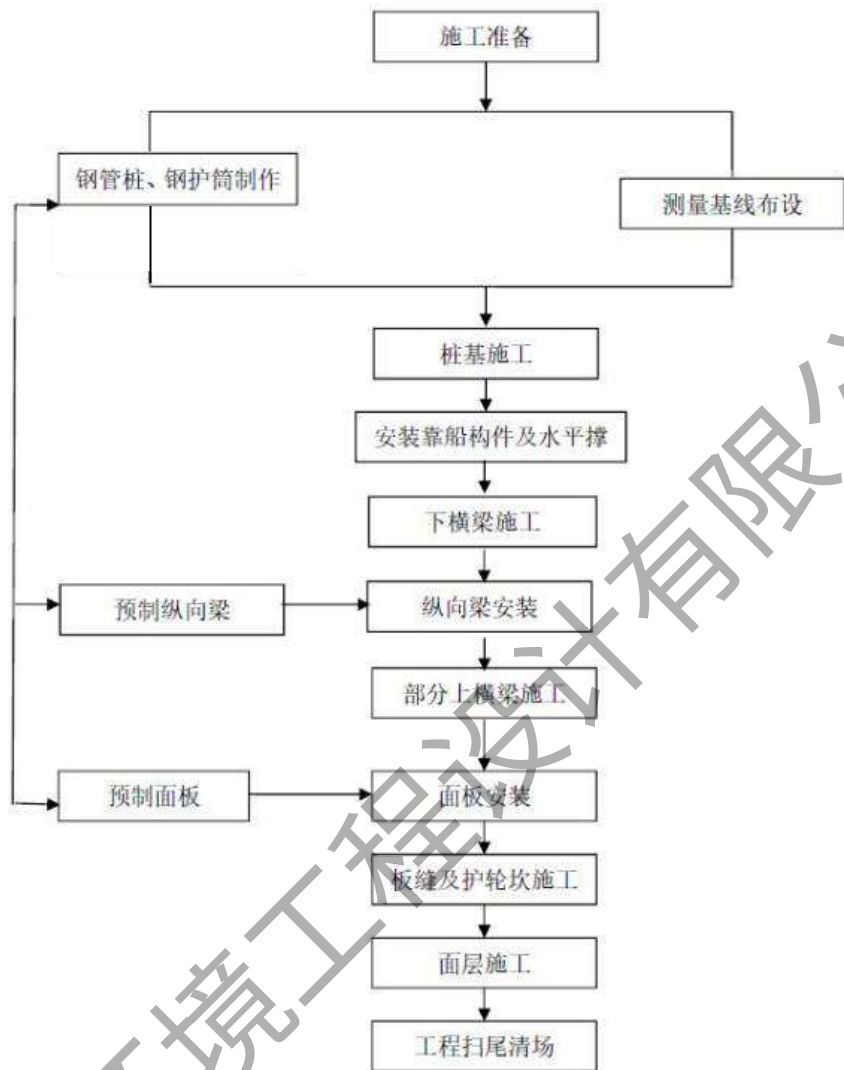


图 4.4-1 码头施工流程图

4.4.3.2 水下清淤方案

1、清淤施工

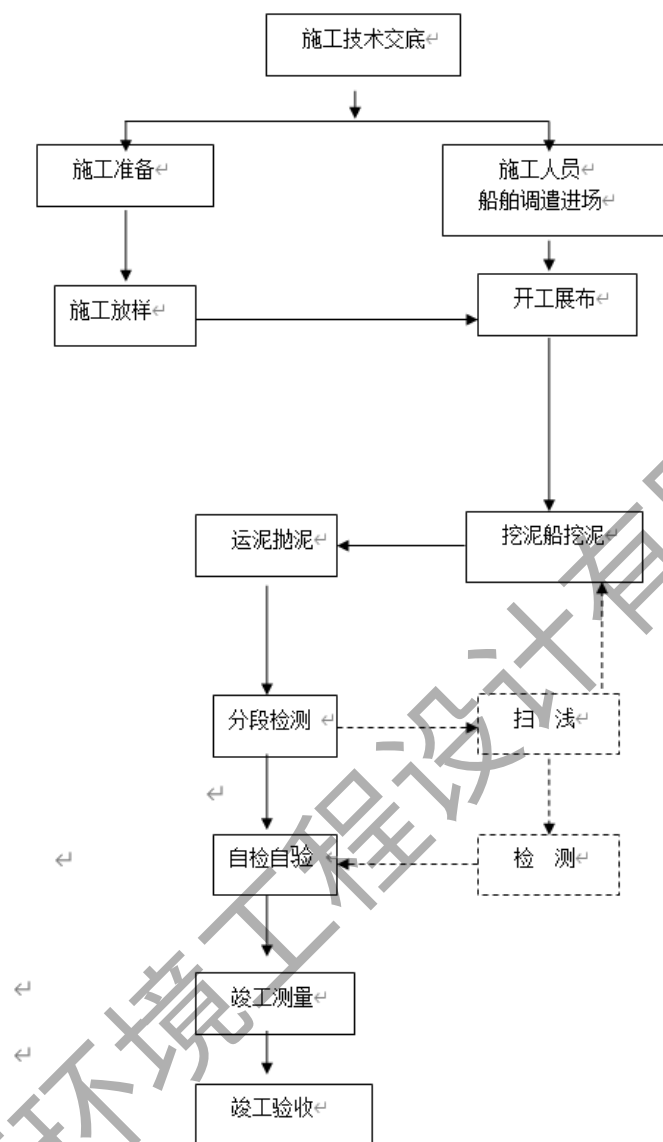


图4.4-3 清淤施工工艺流程图

挖泥船施工方法：

①挖泥船的开工展布：挖泥船逆流进位，先由 GPS 进行初定位抛下泥斗固定船位，然后先将艏锚拉出，用锚艇抛向上水方向，吊起抓斗，再将艉锚拉出抛向下水方向，根据 GPS 定位后校正船位。

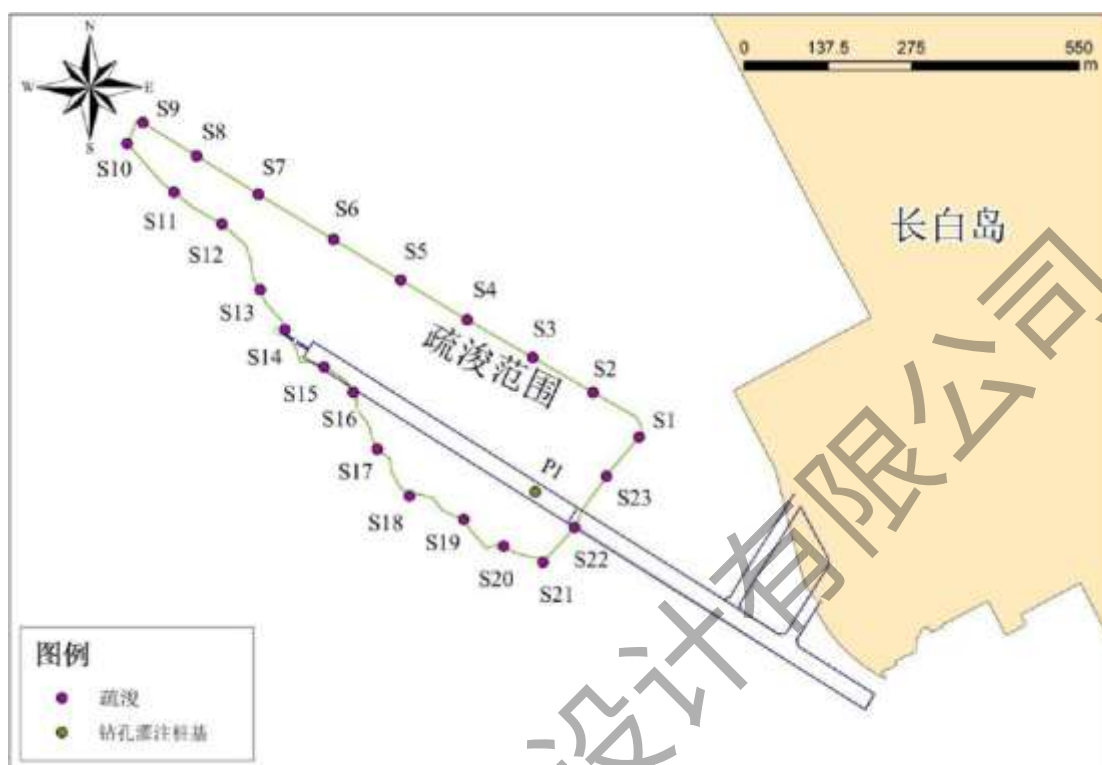


图4.4-4 疏浚平面图

②作业方式：挖泥船平面位置采用GPS定位系统来控制挖泥船的船位，挖泥船采用分段分条顺流作业方法，前后抛八字锚，锚缆长约150m，挖泥船按每条长100米，每条宽14米，逐条推进。

施工流程：测量→挖泥船挖泥→装船至泥驳→泥驳航行至抛泥区泥驳抛泥→泥驳返航靠挖泥船→上述工艺循环→扫浅→验收。

施工方法：

施工过程为先用4m³抓斗船将开挖范围内的土方抓起放在配备的运泥驳上，由泥驳运至抛泥区。

抓斗挖泥船一般采用纵挖法施工，顺流、分段、分条、分层挖泥。

顺流挖泥：即挖泥方向顺着水流流向，注意涨落潮的水流变化。

分段挖泥：挖槽较长可分成若干段，每段长度约60~70m，段间设横向标志。

分条挖泥：挖槽过宽时候可分成若干条。

分层挖泥：若泥层厚度超过一斗最大挖深时应分层排斗。若挖槽泥层过厚或土质坚硬不宜挖动时应进行逐段分层，即在整个分段挖槽中分几层开挖，挖完上层，在将船退后来挖第二层，挖完第二层，再挖第三层，逐层挖至设计深

度。

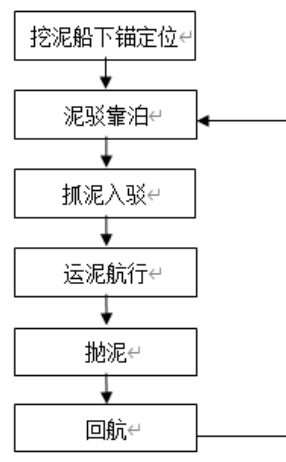


图4.4-5 挖泥船施工操作工艺流程图



图4.4-6 抓斗挖泥船施工现场图（其他案例）

主要大型施工机具、船舶

本工程清淤施工作业主要大型施工机械设备见表 4.4.3-1。

表4.4.3-1 清淤施工主要大型施工机械设备表

序号	设备名称	规格型号	数量
1	抓斗挖泥船	4m³	1 艘
2	自航开体泥驳	1000m³	2 艘
3	交通船		1 艘
4	GPS	南方测绘	1 台

4.4.3.3 施工机械

根据业主单位提供资料，本工程建设需配备的主要施工设备见表 4.4.3-2。

表 4.4.3-2 主要施工船舶和机械设备使用计划表

序号	设备名称	规号型号	数量	备注
一	施工船舶			
1	打桩船	/	2 艘	用于水上打入桩施工
2	起重船	/	2 艘	用于水上安装预制构件
3	混凝土搅拌船	160m ³ /h	1 艘	用于水上浇筑混凝土
4	挖泥船	4m ³ 抓斗	1 艘	用于疏浚工程
5	泥驳	1000m ³	2 艘	
6	运桩驳	/	4 艘	用于预制桩、预制构件运输
7	拖轮	/	1 艘	用于打桩船、起重船、搅拌船等无动力船舶的拖运
8	起锚船	400kW	1 艘	用于无动力船舶的起抛锚
9	多功能船	3000t	1 艘	用于水上施工
10	交通船	/	5 艘	用于水上交通、警戒等
二	机械设备			
1	工程钻机	Gps-15	4 台	用于钻孔灌注桩施工
2	冲孔桩机		4 台	用于嵌岩桩成孔
3	轮胎吊	50t	4 台	用于钢筋、模板、半成品等吊运
4	搅拌机	120m ³ /h	1 台	用于陆上混凝土施工
5	镐头机	/	1 台	混凝土凿除
6	发电机	260kW	1 台	用于离岸码头备用电
7	发电机组	200kW	2 台	
8	钢筋对焊机	EA-1000	2 台	用于钢筋、模板加工区施工
9	钢筋加工设备	/	3 套	
10	模板加工设备	/	2 套	
11	交流电焊机	/	14 台	用于钢筋工程施工
12	砼罐车	7m ³	3 台	混凝土运输
13	吊车	25T	1 台	用于灌注桩临时平台搭设
14	吊车	50T	2 台	
15	龙门吊	50t	2 台	

4.4.3.4 施工进度计划

本工程按 16 个月考虑。在工程具体实施中可视建设单位要求予以调整。

施工进度安排详见下表：

表 4.4.3-3 施工进度计划计划表

	时间（季度）					
	1	2	3	4	5	6
施工准备	■					
桩基施工	■	■	■	■	■	
上部结构预制、安装、现浇	■	■	■	■	■	■
栈桥制作安装	■	■	■	■	■	■
附属设施安装					■	■
码头工艺设备安装					■	■
设备调试					■	■

4.5 工程分析

4.5.1 施工期环境影响因素识别

本工程施工内容包括码头等水工建筑物施工、前沿水域疏浚、配套工程、设备安装等，根据港口工程施工的特点，结合施工区域附近的环境特征，施工期主要环境影响体现在以下几个方面：

（1）施工对水环境、海洋生态环境的影响因素

水上作业：本工程施工船舶主要包括打桩船、起重船、抓斗式挖泥船、拖轮、驳船等。工作船舶产生含油污水、生活污水排放对水环境的影响。

桩基施工：在桩基施工作业中，由于机械及桩基施打等的搅动作用，使得泥沙悬浮，造成水体混浊水质下降，并使得船坞、码头建设区底栖生物生境遭到破坏，对浮游生物也产生一定的影响。主要污染物为 SS。

水下清礁、疏浚作业：水下清礁、疏浚作业造成泥沙悬浮，水体浑浊水质下降造成的生物量损失等。主要污染物为 SS、生物量损失。

施工队伍生活污水及施工船舶油污水、施工清洗废水等施工废水的排放对水环境的影响等。

（2）施工期对大气环境的影响因素

码头栈桥等建筑物施工产生的粉尘对周围环境的影响，主要污染因子为颗粒物。主要污染环节是：砂、水泥等建筑材料运输过程中由于振动、自然风力等因素引起物料洒落起尘及道路二次扬尘；物料堆存过程中的风蚀起尘；车辆、机械、船舶的燃油废气等。

（3）施工期噪声

施工期对声环境的影响因素主要是打桩噪声、施工船舶机械噪声等。

（4）固废

施工期固废主要为施工人员生活垃圾、疏浚泥、土石方料等。

4.5.2 营运期环境影响因素识别

1、海工装备码头生产工艺流程和产污环节图

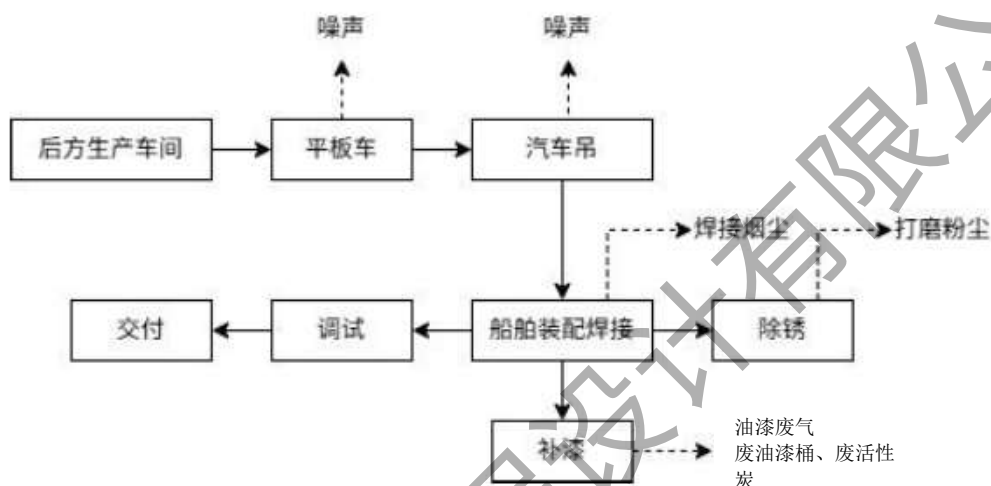


图 4.5-1 项目造船生产工艺流程和产污环节图

2、生产工艺流程和产污环节说明

（1）后方车间完成生产的零部件或功能模块，以及其他外协加工品、外购品等相关部件由平板车运输至海工装备码头，并用汽车吊等将零部件吊装至船体上部；

（2）结构、管道及电仪设备等的安装

①结构：完成集成后的结构合拢及模块吊装干涉的各类结构安装；

②管道：管道安装：主要为集成后的管道合拢及模块吊装干涉的管道安装。阀门安装：主要为集成后，船体和模块连接管道的阀门安装。管道试压：主要为集成后，船体和模块连接管道的试压。管道保温：主要为集成管道试压后的保温。

③电仪：桥架安装：主要为模块吊装干涉的桥架安装。电缆敷设：主要为集成后，跨船体和模块部分的电缆敷设。电缆接线：主要为集成电缆敷设后的接线。

（3）焊接、打磨及补漆

功能模块等在安装到船体上部时在需要加强的部位进行焊接固定或连接，焊接主要包括直流电焊、交流电焊和二氧化碳气体保护焊，焊接过程中会产生焊接烟气；焊接完成后对焊缝处进行手工打磨，打磨完成后对焊缝进行手工补漆，补漆方式为刷涂油漆，打磨及补漆作业会产生打磨粉尘和油漆废气。

（4）设备调试及交付

对已安装的各类设备、设施进行调试直至完工交付。

4.5.3 产污环节汇总

本项目产污环节汇总见表 4.5.3-1。

表 4.5.3-1 本项目营运期产排污环节汇总表

废物类别	编号	工序名称	污染物名称	主要污染因子	产生规律	治理措施及排放去向
废气	G1	切割、打磨	切割废气	颗粒物	持续产生	无组织扩散
	G2	焊接	焊接废气	颗粒物	持续产生	无组织扩散
	G3	涂装	喷漆废气	颗粒物、VOCs（非甲烷总烃、二甲苯、乙酸丁酯）、臭气浓度	持续产生	可移动式油漆废气收集处理装置+无组织排放
废水	/	生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、TP		持续产生	依托现有生活污水处理站
		初期雨水	COD _{Cr} 、SS、石油类		间歇产生	依托现有船坞区污水处理站处理+回用
		船体冲洗废水、超高压水（水喷砂）除锈废水	COD _{Cr} 、SS		间歇产生	
		含油污水	COD _{Cr} 、石油类		间歇产生	有资质单位抽运
		化清废水	COD _{Cr} 、石油类		间歇产生	依托现有生产废水处理单元
噪声	/	生产设备运行	工业噪声	L _{Aeq}	持续产生	减震、隔声、消声措施
固废	1	喷漆	废漆渣	漆渣	间歇产生	危废间暂存+委托有资质单位处置
	2	喷漆废气处理	废活性炭	有机废气和活性炭	间歇产生	危废间暂存+委托有资质单位处置
	3	喷漆	废油漆桶（溶剂型）	金属、溶剂型漆	间歇产生	危废间暂存+委托有资质单位处置
	4	切割	废边角料	废钢	间歇产生	售后回收利用
	5	设备维保	废洗枪水	稀释剂	间歇产生	危废间暂存+委托有资质单位处置
	6	设备维保	含油手套、抹布等	油类物质、丝织物	间歇产生	危废间暂存+委托有资质单位处置

废物类别	编号	工序名称	污染物名称	主要污染因子	产生规律	治理措施及排放去向
	7	原辅料拆包	一般废包装	木材、纸箱、捆扎带等	间歇产生	出售后回收利用
	8	员工生活	生活垃圾	办公废物、厨余物等	间歇产生	集中收集后由环卫部门清运

4.5.4 油漆及 VOCs 平衡分析

本项目新增后全厂油漆使用总量为 2595 t/a，本项目新增油漆使用量为 144 t/a，新增油漆及 VOCs 平衡见图 4.5.4-1。

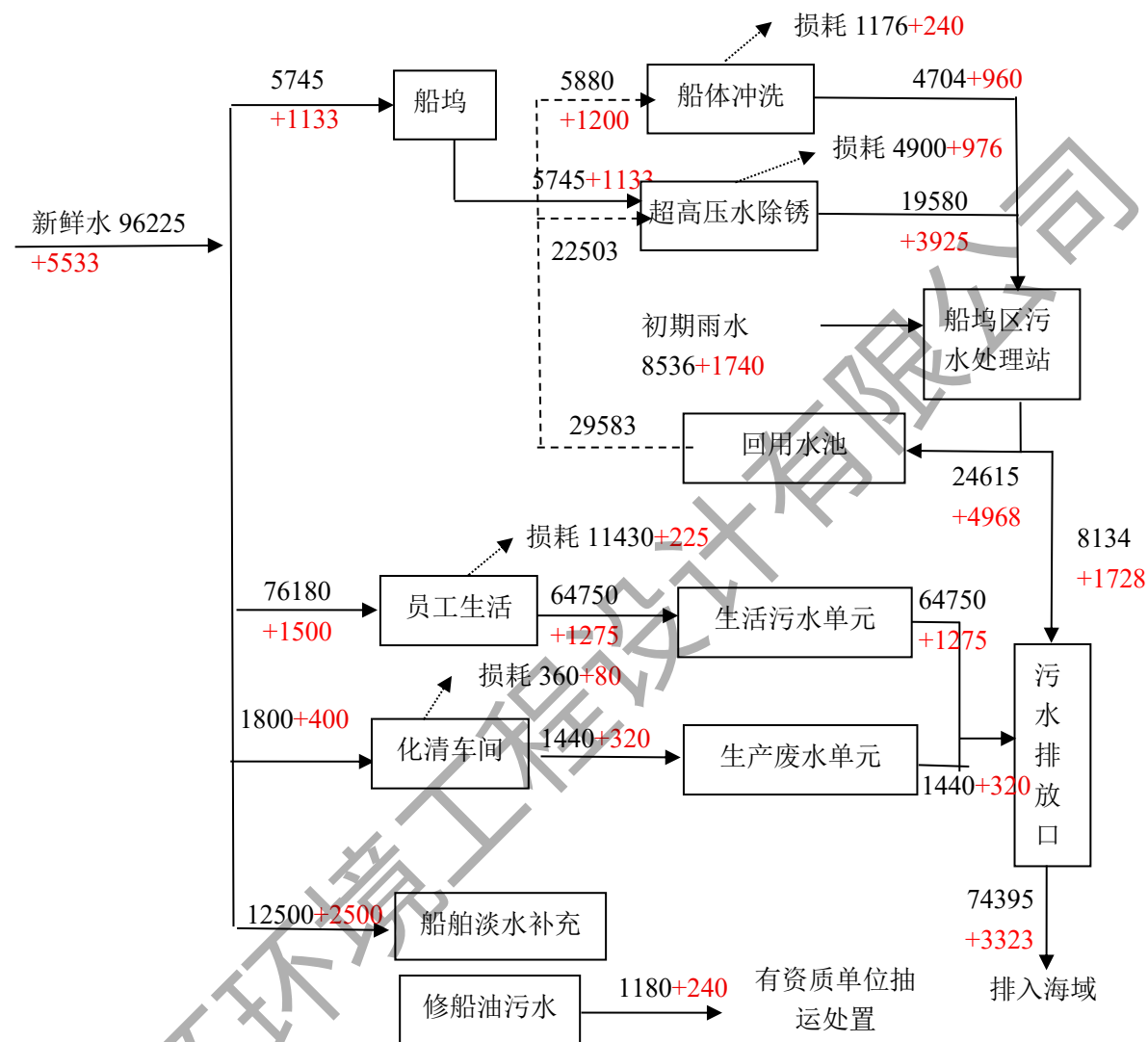
4.5.5 水平衡

本项目新增污水产排量主要为生活污水、船体冲洗、除锈废水、初期雨水等，建成后全厂水平衡见图 4.5.5-1。

浙江电网

注：红色区域为本
项目新增海工装备
码头油漆及 VOCs
平衡

图 4.5.4-1 本项目建成后全厂油漆及 VOCs 平衡图 (单位: t/a)



注: 本项目新增用水用红色标注

图 4.5.5-1 本项目建成后全厂水平衡分析图 (单位: t/a)

4.6 运营期污染源强核算

4.6.1 运营期废气

4.6.1.1 烟粉尘排放量核算

1、焊接烟尘

焊接主要包括直流电焊、交流电焊和二氧化碳气体保护焊，焊接过程中会产生焊接烟气，呈无组织形式排放，主要污染物为颗粒物。一般焊接时发尘量平均为 7.5g/kg 左右，粒度 0.10~1.25 μm ，其中 1 μm 以下的尘粒约占 90%以上。根据企业提供的资料，本工程海工装备码头舾装焊接过程消耗电焊丝 50t/a，焊接作业时间以 2400h/a 计，则总计焊接烟气产生量为 0.375t/a、产生速率为 0.156kg/h。

2、打磨粉尘

海工装备码头在补漆前需对焊缝处进行打磨，一般采用手工打磨，在打磨过程中将产生一定量的粉尘，呈无组织排放。打磨主要针对大合拢焊接处，各处打磨点的打磨量一般占总钢材用量的 2%，打磨产污系数取《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册机械行业系数手册》中干式预处理（抛丸、喷砂、打磨、滚筒）的产污系数，打磨时间约 200h。打磨主要为对拟补漆部位表面作除锈、拉毛处理，打磨粉尘总大部分沉降在打磨作业点附近，只有少量小颗粒粉尘随空气无组织扩散，按 20%起尘率计，则码头的打磨粉尘产生情况见下表。

表 3.4.2-2 除锈粉尘排放速率一览表

除锈点	污染因子	产污系数 (kg/t-原料)	原料量/t	排放量 (kg)	排放速率 (kg/h)
海工装备码头	颗粒物	2.19	5000	43.8	0.219

4.6.1.2 油漆有机废气

1、海工装备码头涂装废气

本项目在海工装备码头完成部分机舱舾装和甲板舾装、最后的焊缝补喷漆作业。涂装作业采用高压无气喷涂，完工涂装平均每天喷漆作业约 12h，完全固化时长为 12h。海工装备码头喷漆最多使用 2 支喷枪，喷涂时每支喷枪按 20kg/h 计，则最大喷漆量为 40kg/h。

为减少对环境的影响，喷枪拟配备移动式油漆废气收集处理装置，采用干式过滤+活性炭二级吸附处理工艺。喷漆过程中有机溶剂废气约 50%排放，干燥过程中排放 50%。漆雾收集率约为 90%，处理率约为 95%。同时参考同类型项目《舟山中

远海运重工有限公司四号船坞项目环境影响报告书》（2022 年 12 月）、《舟山中天重工有限公司海工装备制造项目海工坞工程环境影响报告书》（2024 年 8 月）中船坞露天作业，漆雾先由过滤装置去除，有机废气收集效率约为 70%，处理效率按 80%计，本项目总装平台喷枪拟配备移动式油漆废气收集处理装置，采用干式过滤+活性炭二级吸附处理工艺，送上所属保守起见有机废气收集效率取 70%，处理率取 75%，污染物产排量详见表 4.6.1-9。

表 4.6.1-9 本项目油漆有机废气产排量核算表

编号	污染源	污染因子	废气量 (Nm ³ /h)	产生情况		处理措施	处理效率%	有组织排放情况			无组织排放情况		总排放量
				产生量 t/a	产生速率 (kg/h)			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放量 (t/a)
1	海工装备码头涂装废气	颗粒物	/	3.56	2.47	干式过滤	95	/	/	/	0.27	0.52	0.52
		二甲苯	/	6.48	0.90	活性炭吸附	75	/	/	/	0.43	4.78	4.78
		乙酸丁酯	/	7.92	1.10		75	/	/	/	0.52	5.84	5.84
		非甲烷总烃	/	25.34	3.52		75	/	/	/	1.67	18.69	18.69

4.6.1.3 交通运输移动源

运营期到港船舶停靠时维持船舶日常照明等动力需要，辅机燃油工作过程中会排放 SO₂、CO 和 NO_x 等污染物。

本项目码头均已设置岸电箱，靠泊期间船上用电采用岸电，无船舶尾气产生。船舶尾气主要发生在船舶靠泊和离港期间产生，污染物排放时间短且产生量较少，对大气环境影响不显著。

4.6.1.4 营运期正常工况废气汇总

本项目营运期废气排放量统计见表 4.6.1-10。

表 4.6.1-10 本项目营运期废气产排情况一览表

废气 编号	工序	污染源	污染因子	排放方式	产生量 (t/a)	处理效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	污染源特征					排放时 长 (h)
										排气筒/ 面源	风量 (m ³ /h)	排放高度	内径	温度	
1	焊接	焊接 废气	颗粒物	无组织	0.375	/	/	/	0.375	海工装备码头：面源长宽高：512m×30m×16m					2400
2	打磨	打磨 废气	颗粒物	无组织	0.0438	/	/	/	0.0438	海工装备码头：面源长宽高：512m×30m×16m					200
3	完工 涂装 (海 工装 备码 头)	喷漆 废气	颗粒物	无组织	3.56	95	/	0.27	0.52	海工装备码头：面源长宽高：512m×30m×16m					3600
			二甲苯	无组织	6.48	75	/	0.43	4.78						
			乙酸丁酯	无组织	7.92	75	/	0.52	5.84						
			非甲烷总烃	无组织	25.34	75	/	1.67	18.69						

表 4.6.1-11 大气污染物年排放量核算表 单位: t/a

序号	污染物	环评批复量	本项目排放量	本项目建成后全厂排放量	排放增减量
1	颗粒物	54.22	0.9388	55.1588	+0.9388
2	二甲苯	41.25	4.78	46.03	+4.78
3	乙酸丁酯	50.42	5.84	56.26	+5.84
4	非甲烷总烃	161.35	18.69	180.04	+18.69
5	SO ₂	0.643	0	0.643	0
6	NO _x	6.017	0	6.017	0
7	油烟	0.081	0	0.081	0

4.6.1.5 废气非正常工况排放

非正常排放工况主要是因设备运行不正常、废气处理装置运行效率降低。建设单位风机应设有安全保护电源和报警系统，设备应加强日常检查、维保。若出现设施处理效率下降，及时发出停机、检修通知，维修作业人员一般在 60 分钟内可以处理，预计非正常排放最长不会超过 60 分钟。本次非正常排放以环保设施处理效率降至 50%计，总装平台、船坞和码头以未使用可移动废气处理装置计，见表 4.6.1-12。

表 4.6.1-12 本项目非正常工况废气排放源强

编号	污染源	非正常原因	污染因子	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排气筒编号	单次持续时间 (h)	年发生频率 (次)	应对措施
1	海工装备码头喷漆废气	未使用可移动废气收集处理装置	颗粒物	/	2.47	海工装备码头	0~1	0~4	立即停止喷漆作业，使用可移动废气收集处理装置
			二甲苯	/	0.90				
			乙酸丁酯	/	1.10				
			非甲烷总烃	/	3.52				

4.6.2 营运期废水

本项目新建 8 万吨级舾装码头 1 座，其中外档布置 8 万吨级泊位 2 个，内档布置 3.5 万吨级泊位 1 个、1.5 万吨级泊位 2 个，泊位总长度均为 576m；配套建设相应的供电照明、通信、给排水、消防、环保等工程。本工程船舶在港期间的船舶生活污水经船上污水处理设施处理达标后排放，若不能达标排放，委托舟山浩瀚外轮供应有限公司进行收集清运；船舶含油污水根据需求委托有相关资质的单位进行接收。船舶垃圾由船舶管理单位进行委托处理。

1、职工生活污水

本项目新增生产职工 50 人，依托厂内设员工宿舍、食堂，生活用水量按 100L/人·d 计，污水量按用水量的 85% 计，则生活污水发生量为 0.1275 万 t/a(4.25t/d)，污水水质取经验值即 COD_{Cr} 350mg/L、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 35mg/L、TP8mg/L，相应的污染物发生量分别为 COD_{Cr} 0.4463t/a、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 0.0446t/a、TP0.0102t/a。生活污水经已建污水处理站的生活污水处理单元处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海，按达标排放计，生活污水最终污染物排放量为 COD_{Cr} 0.1275t/a、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 0.0191t/a、TP0.0006t/a。企业现有生活污水处理站设计规模为 270t/d，现状污水处理量为 215.5t/d，处理能力满足新增生活污水处理要求。

2、初期雨水

项目新建海工装备码头作业期间遇到雨天时，生产单元内的初期雨水需要收集处理，码头尺寸为 512m×30m，汇水面积为 15360m²。根据定海区 23 年气象统计资料，定海区历年平均降水量 1416.3mm，初期雨水量一般为总降雨量的 6%~10%（本次按 8% 计），则年产生初期雨水 1740t/a。类比同类企业，初期雨水中 COD_{Cr} 、SS、石油类浓度分别为 100mg/L、300mg/L、50mg/L。 COD_{Cr} 、SS、石油类产生量分别为 0.028t/a、0.086t/a、0.014t/a。

码头初期雨水经码头集水沟收集后依托陆域现有初期雨水收集处理池统一处理。

企业现有初期雨水池（兼顾超高压除锈废水和船体冲洗废水集水池）和回用水池，废水处理能力 1440m³/d，现状污水处理量为 104t/d，处理能力满足新增 2000 吨级材料码头初期雨水处理要求。初期雨水已建船坞区污水处理站处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海，按达标排放计，初期雨水最终污染物排放量为 COD_{Cr} 0.007t/a、SS 0.005t/a、石油类 0.0003t/a。

初期雨水需通过船坞集水系统收集排入初期雨水池暂存。船坞区污水处理站同时处理初期雨水、船体冲洗水和超高压除锈水，综合污水推荐处理工艺为集水池（初期雨水池）→隔油池→加药反应池→气浮池→过滤罐→回用水池。初期雨水经回用水池处理后部分回用，剩余部分经污水处理站生产废水处理装置处理后排放。

初期雨水经已建污水处理站的生产废水处理单元处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海，按达标排放计，新增初期雨水最终污染物排放量为 COD_{Cr} 0.007t/a、SS0.005t/a、石油类 0.0003t/a。

3、船体冲洗废水

船舶待修部位采用高压水枪冲洗，以除去船体表面附着物，该废水水量大，主要用于船体外壳局部冲洗。根据企业现有资料，船舶清洗用水量约 $60\text{m}^3/\text{艘}$ ，项目新增年维修船舶 20 艘，则船舶清洗用水量约 $1200\text{m}^3/\text{a}$ （日最大清洗 4 艘船舶，日最大用水量 $240\text{m}^3/\text{d}$ ），清洗废水产生量按用水量的 80% 计，则船舶清洗废水量为 $960\text{m}^3/\text{a}$ 。

冲洗废水经船坞和港池集水系统收集后，泵送至船坞区污水处理站经处理后部分回用，剩余经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。

4、超高压水（水喷砂）除锈废水

项目船体除锈采用超高压水或水喷砂除锈工艺，根据建设单位现有资料，本项目新增年除锈用新鲜水量为 $1133\text{t}/\text{a}$ ，回用水用水量为 $4968\text{t}/\text{a}$ ，除锈废水产生量按用水量的 80% 计，则除锈废水产生量为 $3925\text{t}/\text{a}$ 。除锈废水中含有船体表面脱落的漆渣细颗粒、金属氧化物细颗粒以及其他附着在表面污染物，主要污染因子为 COD_{Cr} 和 SS，根据类比调查， COD_{Cr} 浓度约为 $300\text{mg}/\text{L}$ 、SS 浓度约 $500\text{mg}/\text{L}$ 。这部分废水需经船坞和港池集水系统收集后，泵送至船坞区污水处理站，经处理后部分回用，剩余经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。

5、含油污水

厂内待修船舶油舱清洗由建设单位委托有资质的清舱公司承担油舱内废油、油渣清理和清洗工作，清舱产生废油、油泥及高浓度油污水；需修理尾轴的船舶，在尾轴拆卸时废油采用接油盘暂存。产生的废油、油泥及高浓度油污水由有资质单位清运回收（纳入危废管理，详见附件 12）。洗舱产生的油污水抽运由舟山市定海百达石化工程有限公司抽运处置（详见附件 12）。

根据企业统计资料，本项目新增全年船舶油污水处理量为 $240\text{t}/\text{a}$ ，含油废水的主要污染因子为石油类，废水中 COD_{Cr} 的浓度约为 $3000\text{mg}/\text{L}$ ，石油类浓度约为 $2000\text{mg}/\text{L}$ ；则 COD_{Cr} 产生量为 $0.72\text{t}/\text{a}$ 、石油类为 $0.48\text{t}/\text{a}$ 。

6、化清废水

在修船过程中有些船舶设备、零部件维修之前需要清洗，项目清洗车间设有专门浸泡槽。在浸泡清洗液中加入碱性清洗剂进行浸泡清洗，碱性清洗剂中

的主要成分为碳酸钠、氢氧化钠、表面活性剂等。该清洗液为反复使用，约 1 个月更换一次，每次排放量 5m^3 ，则年产生量为 $60\text{m}^3/\text{a}$ 。由于该清洗液为反复使用，废水中石油类呈乳化状态，废水的 PH 约为 11~12， COD_{Cr} 浓度超过 20g/L ，石油类浓度大于 4g/L ，清洗废液作为危险废物进入危废仓库暂存后委托处置。

零部件经浸泡后采用清水洗涤去除机器设备表面黏附的浸泡液，采用清水直接冲洗，本项目新增清洗废水的年产生量约 $320\text{m}^3/\text{a}$ ，废水中的主要污染物浓度为 $\text{COD}_{\text{Cr}} 500\text{mg/L}$ ，石油类 100mg/L 。则 COD_{Cr} 的产生量约为 0.16t/a ，石油类的产生量约为 0.032t/a 。清洗水经污水处理站处理生产废水处理单元处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。清洗废水的污染物排放量为 $\text{COD}_{\text{Cr}} 0.032\text{t/a}$ 、石油类产生量 0.001t/a 。

项目原有环评《太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目环境影响报告书》（2011.3）中对生活污水和废水污染物因子的排放量估算较大。污染物排放情况见下表，本项目新增生活污水、初期雨水等污染物排放不突破原有环评及批复排放量。

表 4.6.3-1 本项目技改后废水污染物变化表 单位：t/a

污染源	污染因子	2011 年环评 批复排放量	2025 年环评 核定排放量	本项目新增 排放量	技改后全厂 排放量
废水	COD_{Cr}	8.22	7.44	0.332	7.772
	$\text{NH}_3\text{-N}$	1.23	0.97	0.019	0.989
	SS	5.57	0.785	0.121	0.906
	石油类	0.41	0.0503	0.010	0.0603
	TP	0.041	0.032	0.001	0.033

4.6.3 营运期噪声

工程进入营运期后，新增的生产设备主要有高压喷漆泵，喷砂机，塔吊，风机、水泵等。大部分高噪声声源强度在 $75\sim 105\text{dB}(\text{A})$ 之间。

4.6.4 营运期固废

1、固废产生情况

(1) 废漆渣

喷漆和漆雾过滤过程中会有漆渣产生，需定期清除沉降到地面的漆渣，根据企业现有数据本项目废漆渣产生量约为 3t/a 。因水性漆渣和水性漆滤料无法单独分离，本次不再单独统计计算，均按溶剂型油漆漆渣实施管理。

（2）废活性炭

本项目新增移动式废气处理系统 2 套，每套活性炭吸附系统活性炭装填量 0.3t，海工装备码头有机废气吸附总量为 6.65t/a，参考《浙江省分散吸附-集中再生活性炭法挥发性有机物治理体系建设技术指南（试行）》活性炭动态吸附率取 15%，则活性炭使用量为 44.3t/a，则全年产生废活性炭 51t/a（含吸附物）。

（3）废油漆桶

本项目全年油漆、固化剂、稀释剂新增总消耗量 144t，每桶油漆规格为 25kg，全年产生废油漆桶约 5760 个，每个废油漆桶重约 2.5kg，则全年产生废油漆桶约 14.4t/a。

（4）废边角料

本项目新增钢材总用量为 0.5 万 t，根据企业运营经验数据，全年产生钢材切割废料约 50t/a。

（5）废洗枪水

废洗枪水为涂装工序喷枪清洗过程中产生的废溶剂，喷枪清洗剂约 10%挥发，剩余 90% 以液态固废形式处理，项目废喷枪清洗剂产生量约为 0.18t/a，需加盖密封后暂存于危废仓库内。

（6）含油手套、抹布等

职工在进行车间和场地大型机械设备维修保养时会产生废弃含油手套、抹布等废弃丝织品，总产生量约为 0.1t/a。

（7）一般废包装

项目部分原料如小型舾装件、五金件等拆包将产生废木箱、纸箱、捆扎带等一般废包装，预计产生一般废包装 20t/a。

（8）生活垃圾

本项目新增职工为 50 人，按人均垃圾产生量 1.0kg/d，则生活垃圾产生量为 15t/a。

本项目固体废物产生情况汇总见表 4.6.4-1。

表 4.6.4-1 固体废物产生情况一览表

序号	生产工序	废物名称	形态	主要成分	产生量 (t/a)
1	喷漆废气处理	废漆渣	固	漆渣	3

序号	生产工序	废物名称	形态	主要成分	产生量 (t/a)
2	喷漆废气处理	废活性炭	固	活性炭和有机废气	6.65
3	喷漆	废油漆桶	固	铁皮、溶剂型油漆	14.4
4	切割	废边角料	固	钢材	50
5	设备维保	废洗枪水	液	稀释剂	0.18
6	设备维保	含油手套、抹布等	固	石油类、丝织物	0.1
7	原辅料拆包	一般废包装	固	木材、纸箱、扎带等	20
8	员工生活	生活垃圾	固	果皮、纸屑等	15

2、属性判定

(1) 固废判定

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）等，对项目产生的各类固体废弃物（副产物）进行属性判断，判定结果见表 4.6.4-3。

表 4.6.4-3 项目固废属性判定表

序号	产生工序	固废名称	形态	主要成分	是否属 固体废物	判定依据
1	喷漆废气处理	废漆渣	固	漆渣	是	环境治理和污染控制过程中产生的物质
2	喷漆废气处理	废活性炭	固	活性炭和有机废气	是	环境治理和污染控制过程中产生的物质
3	喷漆	废油漆桶	固	铁皮、溶剂型油漆	是	丧失原有使用价值的物质
4	切割	废边角料	固	钢材	是	生产过程中产生的副产物
5	设备维保	废洗枪水	液	稀释剂	是	丧失原有使用价值的物质
6	设备维保	含油手套、抹布等	固	石油类、丝织物	是	丧失原有使用价值的物质
7	原辅料拆包	一般废包装	固	木材、纸箱、扎带等	是	丧失原有使用价值的物质
8	员工生活	生活垃圾	固	果皮、纸屑等	是	丧失原有使用价值的物质

(2) 危废判定

根据《国家危险废物名录》以及《危险废物鉴别标准》，判定本项目产生的固体废物是否属于危险废物，判定结果见表 4.6.4-4。

表 4.6.4-4 危险废物属性判定表

序号	产生工序	固废名称	形态	是否属于危险废物	是否需进行危险特性鉴别	废物代码及类别
1	喷漆废气处理	废漆渣	固	是	否	HW12（900-252-12）
2	喷漆废气处理	废活性炭	固	是	否	HW49（900-039-49）
3	喷漆	废油漆桶	固	是	否	HW49（900-041-49）
4	切割	废边角料	固	否	否	900-001-S17
5	设备维保	废洗枪水	液	是	否	HW12（900-256-12）
6	设备维保	含油手套、抹布等	固	是	否	HW49（900-041-49）
7	原辅料拆包	一般废包装	固	否	否	900-009-S17
8	职工生活	生活垃圾	固	否	否	/

3、危险废物汇总

由以上分析可知，本项目危废产生情况汇总见表 4.6.4-5。

表 4.6.4-5 危险废物分析结果汇总表

序号	危险废物名称	危险废物		产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	贮存形式	有害成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
		类别	代码								
1	废漆渣	HW12	900-252-12	3	喷漆废气处理	固	吨袋	漆渣	每天	T, I	在危废堆场暂存，定期委托有资质的单位处置
2	废活性炭	HW49	900-041-49	6.65	喷漆废气处理	固	吨袋	有机废气	按工况	T	
3	废油漆桶	HW49	900-041-49	14.4	喷漆	固	吨袋	油漆	每天	T	
4	废洗枪水	HW12	900-256-12	0.18	设备维修保养	液	密封桶装	稀释剂	按工况	T, I	
5	含油手套、抹布等	HW49	900-041-49	0.1	设备维修保养	固	吨袋	油类	按工况	T, I	

4、固体废物汇总

本项目产生的固体废物汇总见表 4.6.4-6。

表 4.6.4-6 固体废物分析结果汇总表

序号	废物名称	固废属性	废物代码	预估产生量 (t/a)	采用的利用处置方式	是否符合环保要求
1	生活垃圾	一般固废	/	15	环卫部门统一清运处理。	符合
2	废边角料	一般固废	900-001-S17	50		符合

序号	废物名称	固废属性	废物代码	预估产生量 (t/a)	采用的利用处置方式	是否符合环保要求
3	一般废包装	一般固废	900-009-S17	20		符合
4	废漆渣	危险废物	HW12 (900-252-12)	3	暂存于危废仓库并定期委托有资质的单位进行处置。	符合
5	废活性炭	危险废物	HW49 (900-039-49)	6.65		符合
6	废油漆桶	危险废物	HW49 (900-041-49)	14.4		符合
7	废洗枪水	危险废物	HW12 (900-256-12)	0.18		符合
8	含油手套、抹布等	危险废物	HW49 (900-041-49)	0.1		符合

4.6.5 营运期污染物排放汇总

综合 4.3.1~4.6.4 章节内容，本项目建成后全厂污染物排放“三本账”见表 4.6.5-1。

表 4.6.5-1 本项目建成后全厂“三本账” 单位: t/a

类别	污染物	批复排放量	本项目排放量	本项目建成后全厂排放量	较现有项目排放增减量
废气	颗粒物	54.22	0.94	55.16	+0.94
	二甲苯	41.25	4.78	46.03	+4.78
	乙酸丁酯	50.42	5.84	56.26	+5.84
	非甲烷总烃	161.35	18.69	180.04	+18.69
	SO ₂	0.643	0	0.643	0
	NO _x	6.017	0	6.017	0
	油烟	0.081	0	0.081	0
废水	COD _{Cr}	8.22	0.332	7.772	+0.332
	氨氮	1.23	0.019	0.989	+0.019
	石油类	0.41	0.010	0.0603	+0.010
	总磷	0.041	0.001	0.033	+0.001
固废	一般固废	0 (11735)	0 (85)	0 (11820)	0 (+85)
	危险废物	0 (1267.7)	0 (24.33)	0 (1292.03)	0 (+24.33)

注：括号内表示固废产生量产量。

4.7 施工期污染源强核算

(1) 疏浚源强

配备 1 艘 4m³ 挖泥船，施工强度约为 120m³/h，按一天工作 10 小时计算，则一艘挖泥船悬沙源强可按下式计算：

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

式中：Q—疏浚时悬浮物发生量，t/h；

W₀—悬浮物发生系数，t/m³；

R₀—W₀时的悬浮物粒径累积百分比，%；

R—现场流速悬浮物临界颗粒粒径累积百分比，%；

T—疏浚效率，120 m³/h。

悬浮物悬浮临界流速按 Camp 公式进行计算，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），W0 按 0.038 t/m³、R0 按 80.2 %选取，R 按 89.2 %悬沙启动计算，则本工程疏浚时 SS 平均发生量约为 1.41 kg/s。

（2）桩基施工悬浮物源强

在码头平台、引桥及船坞东突堤驳岸施工时，灌注桩钢护筒施打和拔除过程中，均会扰动海底底泥导致悬浮。通过计算比较，打桩过程悬沙量相对较大，悬浮泥沙发生量可用下式计算：

$$Q = \pi r^2 h \rho \phi / t$$

式中，Q——悬浮泥沙发生量，kg/s；

r——桩半径，桩基直径按1000mm 进行取值，r取0.5m；

h——桩入泥深度，取50m；

ρ ——悬浮泥沙密度，kg/m³，根据本项目地勘报告，取1500kg/m³；

ϕ ——悬浮泥沙发生比例，根据经验及文献资料，取10%；

t——单桩施工时间，取5h=18000s；。

经计算，打桩作业产生的悬浮泥沙产生量Q为0.33kg/s。

最终经计算，平台打桩产生的悬浮物源强值如下表 4.7-1 所示。

表4.7-1施工期悬浮物源强计算结果

施工范围	施工方式	桩类	施工效率/ 时间	数量	源强（kg/s）
码头、港池	疏浚	/	200m ³ /h	/	1.41
码头平台	打桩	Φ1000mm 钻孔嵌岩灌注桩	/	54	0.33
引桥	打桩	Φ1000mm 钻孔灌注桩	/	100	0.26
透空平台	打桩	Φ800mm 钢管桩	/	184	0.16

（4）施工船舶舱底油污水

类比同类工程施工分析，本工程水上作业船舶数为 20 艘左右，主要为打桩船、挖泥船、起重船、驳船、拖轮等。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），船舶舱底油污水发生量以 0.14t/d·艘计，则每天共产生油污水约 2.80t/d，主要污染物石油类含量按 5000mg/L 计，则石油类产生量为

14kg/d。

（5）施工船舶生活污水

参考《疏浚工程船舶艘班费用定额》（交基发〔1997〕246号），抓斗式挖泥船定员为34人，其余工作船按每艘5人计，本工程水上施工作业人员约为134人，生活污水的发生量按照每人每天80L计，则日最大发生量为10.72m³/d。主要污染物浓度为COD 350mg/L，产生量为3.752kg/d。

（6）陆上施工人员生活污水

按施工高峰期50人/d估算，生活污水的发生量按照每人每天80L计，则日发生量约4.0m³/d。主要污染物浓度为COD 350mg/L，发生量为1.4kg/d。陆上施工生活污水依托厂区污水处理站进行处理。

（7）施工生产废水

陆上施工生产用水主要是灌注桩施工泥浆废水、浇注养护废水等，要求全部送至岸上泥浆沉淀池，全部循环利用，不得随意排放。

2、施工期废气

项目施工期废气主要来自施工期各类施工设备施工作业船舶燃料燃烧废气以及来往运输车辆粉尘、物料堆卸过程中扬尘、道路场地二次扬尘等施工扬尘。

设备及船舶燃料燃烧废气：对于施工设备、施工船舶燃料燃烧废气，其排放废气污染源具有排放量小、间歇性、短期性和流动性等特点，对局部地区的环境影响较小，因此，本环评对该废气污染源强不再进行定量分析。

施工扬尘：项目施工过程中，在沙石料堆存过程中的风蚀起尘、卡车卸料时产生的粉尘污染、道路二次扬尘、水泥拆包的粉尘污染、场地扬尘在施工过程中同时进行，对周边环境空气影响相互叠加。参照其他类似项目施工作业情况，未采取环保措施时，施工现场面源污染源强为53.9g/s·km²。采取环保措施时，施工现场面源污染源强为14g/s·km²。本项目施工拟在常规施工扬尘控制措施基础上，在距西浪咀社区较近的南侧厂界设置雾炮机，可进一步减少施工粉尘对周边环境空气的影响。

3、施工噪声

施工期噪声来自施工机械设备、施工船舶和运输车辆，这些施工机械在运行过程中会对周围声环境造成一定程度的影响。本工程施工机械包括打桩机、

搅拌机、挖掘机、起重机、施工船舶等，根据类比调查等有关资料，距离噪声源 10m 处噪声级一般在 70~100dB（A）左右。主要施工机械噪声源强见表 4.7-2。

表 4.7-2 主要施工机械噪声源强一览表

序号	主要施工机械	声级/距离 dB（A）/m
1	打桩机	105/10m
2	搅拌机	85/10m
3	挖掘机	82/10m
4	起重机	82/10m
5	施工船舶	70~80/15m

4、施工期固废

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），施工船舶垃圾以人均 1.5kg/d 产生量计算，本工程水上施工作业人员约 134 人，则施工船舶工作人员每天产生约 201kg/d 的生活垃圾。

陆上施工人员产生的生活垃圾按每人每天 1.5kg 计算，施工高峰期约 50 人，产生量约 75kg/d。生活垃圾集中收集后，委托当地环卫部门清运处理。

施工期疏浚清礁量约 46.2 万方，清礁石料不在厂区内堆积，直接通过挖掘机及渣土车陆运至政府指定地点倾倒。

建设单位应事先与倾倒区管理部门进行汇报、衔接，在施工前取得倾废许可证，并按实际审批情况进行倾倒。疏浚泥倾倒须严格遵守倾倒要求，倾倒区须遵守选划结果，不得随意倾倒。项目疏浚泥倾倒过程须遵守海事相关要求，不得沿途倾倒，疏浚泥不得上岸。在本项目纳泥区未落实前，项目不可实施。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置和周边环境

舟山市位于浙江省东部偏北沿海海域，地处长江口以南，杭州湾以东的东海洋面上，是中国唯一以群岛组成的港口城市，背靠上海、杭州、宁波等大中城市群和长江三角洲等辽阔腹地。舟山本岛是浙江省最大的岛屿，全国第四大岛，区域范围为北纬 $29^{\circ}32' \sim 31^{\circ}04'$ ，东经 $121^{\circ}30' \sim 123^{\circ}25'$ 之间，东西长约 181.7km，南北宽约 169.4km；区域总面积约 2.22 万 km^2 ，其中海域面积约 2.08 km^2 ，陆域面积约 1440.12 km^2 。

定海区是舟山市政治、经济、文化中心，地处浙江省东北、上海市东南、杭州湾外缘的东海海域中，地理位置介于东经 $121^{\circ}38' \sim 122^{\circ}15'$ ，北纬 $29^{\circ}55' \sim 30^{\circ}15'$ 之间。全区共有大小岛屿 128 个，总面积 1444 km^2 ，其中陆地面积 568.8 km^2 ，海域面积 875.2 km^2 ，拥有海岸线 400 多 km。定海面临浩瀚的太平洋，背靠上海、杭州、宁波大中城市和长江三角等辽阔腹地，属我国南北海运和远东国际航线之要冲，是长江流域对外开放的海上门户和通道。

长白岛隶属于舟山市定海区小沙街道，位于舟山本岛和岱山岛之间，秀山岛南侧，北距上海市 131km，西距宁波市 59km，地理坐标为北纬 $30^{\circ}12'$ ，东经 $122^{\circ}02'$ ，淤积平原南面有一约 1.6km、250~600m 宽的山丘延伸至海域。长白岛岛域面积 12.24 km^2 ，岸线总长 20.1km，地形北部多山坳，南、东南部为淤积平原。本项目位于洪脚洞山咀和雄鹅头山咀之间海域，背依长白岛，有中柱山、大蛟山、秀山岛、岱山本岛做屏障，避风条件较好。面临大猫洋，港地开阔，水深一般在 15m 以上。

本项目建设地点位于浙江省舟山市定海区小沙街道长白岛西南部，中心位置为东经 $122^{\circ}01'38.41''$ ，北纬 $30^{\circ}10'02.74''$ ，具体地理位置见图 5.1-1，周边环境情况见图 5.1-2。



图 5.1-1 项目地理位置图



图 5.1-2 厂区周边环境示意图

5.1.2 地形、地貌、地质

本项目地块场地位于舟山市定海区长白岛西南侧，地貌单位属浙东丘陵滨海岛屿区，为天台山北延余脉，微地貌类型为山前海积斜地，场地地形属岛屿低山丘陵区前缘海域浅水区，场地面孔位标高为-11.90m~4.50m，地势低倾，由岛屿陆域逐渐向海底缓倾，覆盖层为第四纪海相沉积物，基岩为茶湾组凝灰岩。

舟山位于华南褶皱系（I₂）浙东南褶皱带（II₃）丽水—宁波隆起（III₇）新昌—定海断隆（IV₉）的东北部，也是浙闽沿海燕山期火山活动带的北段，温州—镇海北北东向大断裂带从编图区西部海域通过，昌化—普陀东西向大断裂带位于编图区以南。工程场地区域位于浙东沿海中生代火山岩带的北段，外围构造以北东向断裂为主南北向、北西向断裂为辅，距区域性深大断裂有一定距离。这些深大断裂在晚近时期属于弱~微弱活动性断裂，尤其在距今一万年以来仅仅有微弱活动，对工程影响不大。昌化-普陀大断裂是距离拟建场地最近的一条断裂带，总体走向近东西向，于测区南侧通过，由许多平行的断裂组成约20km的断裂带，长150km左右，断面北倾为主，倾角70°~80°，该断裂形成于普宁运动晚期，燕山期活动相当强烈晚近期仍有微弱活动。该大断裂带距离拟工程一般均在28km以上，因此不会对测区构成危害。本工程影响范围内无全新活动断裂存在，区域地质构造对本工程影响较小，可不考虑其影响。

勘察查明，在钻探所达深度范围内，场地地层层序如下

第（1-1）层：填土，杂色，松散，主要由碎石、块石和砾石堆积而成，颗粒级配不良，碎块石个别直径大于10~20cm，为近期人工回填。层厚：

7.60m~0.30m，层顶高程：4.50m~-2.10m，层底高程：4.10m~-6.90m。

第（2-1）层：淤泥质粉质黏土，灰色，流塑，饱和，高压缩性，摇震反应无，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。层间局部夹圆砾，粒径1~4cm。

层厚：8.10m~1.20m，层顶高程：-3.70m~-11.70m，层底高程：-9.10m~-15.30m。

第（10-1）层：强风化凝灰岩，灰黄色，凝灰结构，结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙很发育，岩芯呈砂土和碎块状，锤击易碎。层厚：2.30m~0.60m，层顶高程：4.10m~-15.30m，层底高程：3.30m~-17.60m。

第（10-2）层：中风化凝灰岩，青灰色，凝灰结构，块状构造，结构部分

破坏，风化裂隙发育，岩芯呈块状及短柱状，锤击不易碎。层厚：

6.00m~5.20m，层顶高程：3.30m~17.60m，层底高程：-2.20m~-23.10m。岩体主要结构面为节理裂隙，节理裂隙较发育，结合一般，岩体较破碎，岩体基本质量等级为IV级。本次勘察在取土孔中共采取了9件中等风化基岩样进行抗压试验，经数理统计，确定该层岩石的单轴饱和抗压强度标准值为43.66Mpa，属较硬岩。综合考虑试样存在一定的局限性及数据的变异系数，岩体本身各部位矿物成分、岩体结构、潜在结构面、湿度等差异性等因素，所以建议中风化基岩单轴饱和抗压强度标准值为25MPa

第（10-4）层：微风化凝灰岩，青灰色，凝灰结构，块状构造，组织结构基本未变，有少量风化裂隙，岩芯呈短柱状及柱状，岩芯较完整。基岩微风化层全场揭露，未穿透，钻入厚度1.50~0.40m，层顶高程：-2.20m~-23.10m。

根据1:400万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本场地抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度为0.10g，设计地震分组为第一组。通过本次勘察，根据《水运工程抗震设计规范》（JTS146-2012）的有关规定，根据地质钻探资料，本建筑场地覆盖层厚度范围1.0~10.8m，对20m范围内土层的等效剪切波速进行估算，本建筑场地类别为II类，特征周期0.35s。场地上部局部分布淤泥质土，为软弱土，场地属于对建筑抗震不利地段。在场地浅部20.0m深度范围内无成层的饱和粉砂、砂质粉土分布，故本场地可不考虑液化的影响。根据本次钻探揭露，本区上部局部分布的淤泥质粉质黏土层，该层具有含水量大、抗剪强度低等特点，地基条件相对稍差。根据区域地质资料，该区软土临界等效剪切波速值均大于90m/s，按《岩土工程勘察规范（GB50021-2001）2009年版》条文说明5.7.11条及《软土地区工程地质勘察规程》

（JGJ83-2011）第6.3.4条，可不考虑软土震陷的影响。

5.1.3 水文地质条件

本次勘探孔大部分位于浅海海域和潮间带，未发现有孔隙潜水和承压水的存在，勘探深度范围内地下水主要为基岩裂隙水。

基岩裂隙水主要赋存于下部的凝灰岩的节理裂隙中，主要接受大气降水和海水的补给，含水层连续性差，富水性不均匀，一般水量贫乏，对拟建工程影响微弱。场区岸边地带基岩裂隙水与海水直接或间接连通，为咸水~微咸水，其水质等同海水考虑。

与本工程关系较为密切的环境水为海水，海水为盐水，水化学类型为 Cl^- - Na 型，码头区域与海水关系密切，对建筑材料腐蚀性评价按海水指标考虑。本工程勘察场地环境类型按 II 类考虑，根据邻近海域涨（退）潮时段海水简分析数据和当地工程经验判定：该场地海水对混凝土结构具强腐蚀性；在长期浸水条件下海水对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性，在干湿交替条件下海水对钢筋混凝土结构中的钢筋具强腐蚀性。

由于地表海水的影响，经毛细作用和雨水的淋漓渗透，土中的可溶盐已基本溶于地下水中，因此土中的腐蚀性盐类含量低于或接近于地下水中的含量，场地地基土对建筑材料的腐蚀性评价与海水一致。

5.1.4 工程地质

1、各岩土层分布

1-1 层：素填土 (Q^{ml})

杂色，主要由新近回填碎块石、碎石组成，粒径 2~30cm 不等，个别大于 50cm，成分主要为强~中风化凝灰岩，结构松散。厚度 0.2~7.60m，层顶标高-2.42~-6.24m。

1-2 层：素填土 (Q^{ml})

为灰黄色中粗砂夹少量小碎石，松散~稍密状，厚层状，岩性为人工开山采石研磨碎石后的残渣，受海水一定冲击后堆积，成分为中风化凝灰岩。结构松散，性质差。厚度 0.5~15.80m，尤其在舾装码头工程区东北角靠岸处堆积厚度较大，层顶标高-17.20~-2.16m。

1-3 层：粉质粘土 (Q_4^{3m})

灰黄色、褐灰，流~软，厚层状，局部相变为淤泥质粉质粘土，刀切面稍光滑，干强度中等，韧性中硬，无摇震反应，中等可塑性。厚度 0.50~3.40m，层顶标高-2.12~3.27m。

1-4 层：淤泥质粉质粘土 (Q_4^{3m})

褐灰、黄灰色，流塑，厚层状或薄层状，局部含少量粉砂（土）团块。刀切面稍光滑，干强度中等，韧性中硬，无摇震反应，可塑性中等。

该层主要分布在场址海域或水塘表浅部，物理力学性质极差。厚度 0.30~9.50m，层顶标高-20.55~0.45m。

2-1 层：淤泥质粉质粘土 (Q_4^{2m})

灰色，流塑，厚层状~薄层状，含少量粉砂（土）团块，偶见贝壳碎片。刀切面稍光滑，干强度中等，韧性中硬，可塑性中等，无摇晃反应。

该层海域场地一般均有分布，陆域近山脚部位基岩浅埋区缺失外，其余部位一般均有分布，物理力学性质差。厚度 0.50~17.50m，层顶标高-24.10~-1.07m。

2-2 层：淤泥质粉质粘土（ Q_4^{2m} ）

灰色，流塑，薄层状，含少量粉砂（土）团块，偶见贝壳碎片。刀切面稍光滑，干强度中等，韧性中硬，可塑性中等，无摇晃反应，物理力学性质差。厚度 2.40~11.80m，层顶标高-32.77~-12.04m。

3-1 层：粘土（ Q_3^{2al-1} ）

灰黄色~褐黄色，可塑为主，厚层状，局部含少量铁锰质斑点。刀切面光滑，干强度很高，韧性很硬，无摇晃反应，可塑性高，物理力学性质较好。厚度 3.90~6.20m，层顶标高-30.38~-15.97m。

3-2 层：粉砂（ Q_3^{2al} ）

灰黄色，饱和，中密为主，厚层状，混少量粘性土，岩性不均一，局部为相变为中粗砂及砾砂，物理力学性质较好。厚度 0.70~8.80m，层顶标高-30.82~-16.25m。

4 层：粘土（ Q_3^{2m} ）

灰色，软塑，厚层状，含贝壳碎片，土质不均一，局部为粉质粘土，局部见半炭化腐植物。刀切面稍光滑，干强度中等，韧性硬，可塑性中等，无摇晃反应，物理力学性质较好。厚度 3.10~13.50m，层顶标高-35.80~-23.44m。

5-1 层：粉质粘土（ Q_3^{2al-1} ）

灰黄色~褐黄色，可塑为主，厚层状，局部相变为粘土，局部含少量铁锰质斑点。刀切面稍光滑，干强度很高，韧性很硬，无摇晃反应。该层场地第四系厚度较大处一般均有分布，物理力学性质较好。厚度 1.10~9.50m，层顶标高-39.37~-0.35m。

5-2 层：砾砂（ Q_3^{2al-pl} ）

灰黄色，饱和，中密为主，厚层状，混少量粘性土，岩性不均一，局部相变为中粗砂。该层场地局部分布，物理力学性质较好。厚度 2.90~6.20m，层顶标高-19.72~-4.76m。

5-3 层：含碎石粉质粘土（ Q^{el-dl} ）

褐黄色，可塑，厚层状，砾径一般 0.2~4cm，含量 10%~30%不等，成分为强~中风化凝灰岩，呈次棱角状，土质不均，局部粉质粘土为主。该层场地断续分布，物理力学性质好。厚度 0.30~10.10m，层顶标高-48.90~-7.74m。

5-4 层：含粘性土砾砂、角砾、碎石（ Q^{el-dl} ）

褐黄色，中密，厚层状，砾径一般 0.2~6cm，大者大于 10cm，含量 50%~80%不等，成分为强~中风化凝灰岩，呈次棱角状，土质不均。该层场地断续分布，物理力学性质好。厚度 0.50~7.30m，层顶标高-45.97~-1.06m。

6-1 层：全风化晶屑凝灰岩（ J_3 ）

褐黄色，凝灰结构，块状构造，风化裂隙发育，岩石组织结构已破坏，但尚可辨认，岩芯多呈砂土状或含砾砂硬土状。该层场地局部分布，物理力学性质好。厚度 0.50~10.60m，层顶标高-26.52~-3.77m。

6-2 层：强风化晶屑凝灰岩（ J_3 ）

褐黄色、灰绿色，凝灰结构，块状构造，风化裂隙发育，岩石矿物成分已风化，岩芯破碎，多呈碎石状，一般手可折断，局部底部锤击易碎。该层场地一般均有分布，物理力学性质好，0.30~3.80m，层顶标高-53.70~-7.27m。

6-3 层：中风化晶屑凝灰岩（ J_3 ）

褐黄色，青灰色、灰绿色，凝灰结构，块状构造，岩质较新鲜，坚硬，节理裂隙仍较发育，裂隙面平直，倾角较大，大多无充填，局部充填铁锰质薄膜，岩质坚硬~硬脆，岩芯多呈碎块状~短柱状。该层场地一般均有分布，岩质坚硬。据本次钻探揭露，厚度一般大于 5.0m。

2、场地地震效应

根据本次勘察土层资料，按国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）的有关条文判别，抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组均为第一组。场地属 III 类场地。根据勘察揭露，在场地浅部 20.0 米深度范围内无饱和的粉砂、粉土分布，本场地为不液化场地。

3、地下水

拟建场地地下水主要为赋存于淤泥、淤泥质土层、粘性土层中的孔隙水，拟建场地地下水类型以潜水为主，主要受大气降水和地表径流侧向补给。拟建场地除强风化凝灰岩由于裂隙较发育有较强的透水性外，其余各层透水性较

差。

5.1.5 气候、气象特征

本项目大气预测所需地面气象资料来源于定海气象站，定海气象站（58477）资料，气象站位于浙江省，地理坐标为东经 122.1 度，北纬 30.0333 度，海拔高度 35.7m，站号为 58477，气象站距离项目厂址约 17km。

以下资料根据 2004—2024 年气象数据统计分析，结果见表 5.1.5-1。

表 5.1.5-1 定海气象站常规气象项目统计（2004-2024）

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
1	年平均风速	2.3	m/s	7	年平均降水量	1494.2	mm
2	年平均气压	1012.0	hPa	8	最大年降水量	2125.6	mm
3	年平均气温	17.4	℃	9	最小年降水量	1037.0	mm
4	极端最高气温	42.3	℃	10	年日照时数	1774.8	h
5	极端最低气温	-5.5	℃	11	年最多风向	N	/
6	年平均相对湿度	77.4	%	12	年均静风频率	2.5	%

定海近 20 年各月平均温度变化统计见下表。

表 5.1.5-2 定海多年月平均温度变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度 (℃)	6.1 5	7.3 2	10.4 3	15.3 3	19.8 9	23.5 0	27.7 7	27.8 8	24.6 8	20.1 6	14.7 2	8.7 8

定海近 20 年各月平均风速变化统计见下表。

表 5.1.5-3 定海多年月平均风速变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速 (m/s)	2.7	2.6	2.6	2.6	2.5	2.2	2.7	2.8	2.7	2.5	2.4	2.6

定海近 20 年风向玫瑰图，见下图。

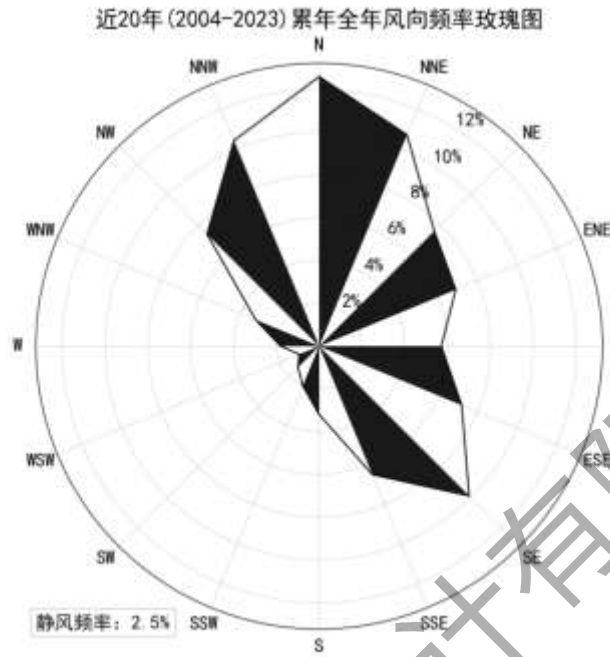


图 5.1.5-1 风向玫瑰图（静风频率 2.5%）

5.1.6 土壤植被

舟山市土壤分属红壤、粗骨土、滨海盐土、潮土、水稻土和新积土 6 个土类、16 个亚类、33 个土属、66 个土种。红壤、粗骨土分布广泛，面积最大，前者以丘陵缓坡为主，后者多见于丘陵中上部、陡坡，受海风、海雾的影响，pH 值和盐基饱和度偏高；滨海盐土分布于海岸线两侧，土体含盐量 1~20 克/千克；风砂土面积小，见于砂砾质海岸内侧。项目所在地土壤类型主要包括滨海盐土和粗骨土，土地利用规划及土壤类型分布见图 5.1.6-1 和图 5.1.5-2。

境内植被属于我国中亚热带常绿阔叶林北部亚地带。按浙江省植被区划，属于天台山、括苍山山地岛屿植被片，随地形由低到高和土质变化，形成泥涂植被、砂地植被、岩礁植被和山地植被等。



图 5.1.6-1 项目所在地土地利用规划图



图 5.1.5-2 项目所在地土壤类型图

5.2 环境质量现状调查与监测

涉密

5.3 周边污染源调查

本项目位于舟山市定海区长白岛西南，经调查评价范围内存在两家同类型船舶修造企业，一家为位于岛屿的东北侧的舟山中天重工有限公司，另一家为位于项目南侧隔长白水道定海工业的舟山长宏国际船舶修造有限公司。根据调查，评价范围内舟山中天重工有限公司长白特种船舶修理改建项目、南北海洋

工程（舟山）有限公司海上新能源及海工装备制造基地项目为已审批同类产污项目，正在建设。

1、舟山中天重工有限公司

舟山中天重工有限公司成立于 2007 年 9 月，目前已建成 1#修船坞（20 万吨级）、2#修船坞（7 万吨级）、3#修船坞（30 万吨级）、1#舾装码头（483m×25m）、海工装备码头部分（1050m×25m）、3#舾装码头（400m×25m）、海工装备车间、集配车间、舾装车间、机电车间、管工车间及海工部件装焊场地、材料堆场、仓库、生产辅助楼、食堂等生产配套设施。主要开展散货船、杂货船、集装箱船和油船等船舶的修理、海工平台模块和风电部件生产。

新建海工装备车间、集配车间、舾装车间、机电车间、管工车间及海工部件装焊场地、材料堆场、仓库、生产辅助楼、食堂等生产生活辅助设施等，总建筑面积约 54157.54m²。项目建成后主要进行海工平台模块和风电部件生产，预计年生产能力可达 91200 吨，同时兼顾现有二期工程的修船功能（二期工程修船产能 1000 万载重吨）。

表 5.3-1 中天重工全厂污染物排放情况（单位：t/a）

项目	污染物名称	排放量
废水	废水量	136930
	COD	20.54
	氨氮	3.423
	石油类	1.369
废气	颗粒物	34.24
	VOCs	219.44
	二甲苯	52.4
	乙苯	43.57
	苯系物	103.93

2、舟山长宏国际船舶修造有限公司

舟山长宏国际船舶修造有限公司位于定海工业园区生产区域占地总面积 4500 亩，占用海域岸线 4500 米。600m×50m 船台 2 座、380m×104.8m 船坞 1 座、380m×39.9m 干船坞 1 座、1044 米和 575 米舾装码头各 1 座、龙门吊若干以及生产厂房、仓库、堆场及生活辅助用房等总建筑面积 552548m²等。主要从事船舶与海洋工程的建造、修理与改装、船舶拆解等。

表 5.3-2 长宏国际全厂污染物排放情况（单位：t/a）

污染物名称		全厂总排放量
废水	废水量	73931
	COD	3.56
	氨氮	0.3
	石油类	0.0139
废气	二甲苯	29.855
	乙酸丁酯	10.99
	非甲烷总烃	72.239
	漆雾	4.951
	烟粉尘	18.666
	油烟废气	0.0489

3、南北海洋工程（舟山）有限公司

南北海洋工程（舟山）有限公司海上新能源及海工装备制造基地项目位于舟山市定海区小沙街道长白岛，项目总用地面积 154574m²。

主要建设内容为新建 8 万吨级海工码头一座，2 万吨级出运码头一座，5000 吨级材料码头一座，3000 吨级突堤码头一座，以及联合车间、涂装车间、总装场地、片体装焊场地、片体堆场、空压站、开关站、消防泵站、综合仓库、综合办公楼、污水处理站等。总建筑面积约 46487m²。项目建成后主要进行海上风电换流站上部模块、海上风电升压站上部模块及

FPSO/LNG 模块生产，预计年生产能力可达 13500 吨。

表 5.3-3 南北海洋工程（舟山）有限公司全厂污染物排放情况（单位：t/a）

项目	污染物名称 a	排放量 t/a
废水	废水量	2.315
	CODCr	3.473
	氨氮	0.579
废气	VOCs	7.46
	二甲苯	1.68
	乙苯	1.12
	苯系物	2.8
	乙酸丁酯	1.51
	烟粉尘	3.42
	危险固废	0
固废	一般固废	0

6 环境影响预测与评价

6.1 水动力及冲淤环境影响预测及评价

6.1.1 平面二维潮流泥沙数学模型的建立与验证

一、潮流数学模型

1、控制方程

(1) 连续方程:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial hu}{\partial x} + \frac{\partial hv}{\partial y} = q$$

(2) 动量方程

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y} = f\bar{v}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx} - \tau_{bx}}{\rho_0} \\ - \frac{1}{\rho_0} \left(\frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial (hT_{xx})}{\partial x} + \frac{\partial (hT_{xy})}{\partial y} + hu_s S \end{aligned} \quad (4.2)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y} = f\bar{v}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx} - \tau_{bx}}{\rho_0} \\ - \frac{1}{\rho_0} \left(\frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial (hT_{xx})}{\partial x} + \frac{\partial (hT_{xy})}{\partial y} + hu_s S \end{aligned} \quad (4.3)$$

其中变量定义如下:

x, y 为水平坐标;

$\bar{u}, \bar{v}$ 分别为 x, y 方向垂线平均流速;

T_{ij} 为深度平均的雷诺应力分量;

S_{ij} 为波浪的剩余运量流分量;

ρ_0 为水体参照密度;

p_a 为大气压力;

S 为源汇项流量大小, u_s, v_s 为对应的流速分量;

η 为潮位, 即水面到深度基面距离;

d 为水深, 即床底到深度基面距离;

$h = d + \eta$ 为水深, 即床底到深度基面距离;

(τ_{sx}, τ_{sy}) (τ_{bx}, τ_{by}) 为 x 和 y 方向上的表面和底部应力;

t 表示时间;

f 为科氏系数 ($f = 2\omega \sin\phi$, ω 是地球自转的角速度, ϕ 是所在地区的纬

度)；

g 重力加速度， $g = 9.8/s^2$ ；

(3) 悬沙数学模型

悬沙输移采用垂线平均的二维不平衡输沙方程，其基本方程为：

$$\begin{aligned} & \frac{\partial(hs_l)}{\partial t} + \frac{\partial(hus_l)}{\partial x} + \frac{\partial(hvs_l)}{\partial y} \\ &= \frac{\partial}{\partial x} \left(h\varepsilon_s \frac{\partial s_l}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(h\varepsilon_s \frac{\partial s_l}{\partial y} \right) - \alpha \varpi_{sl} (s_l - s_{*l}) \end{aligned} \quad (6.2-6)$$

式中：式中： s_l 为第 l 组泥沙的含沙量，单位为 kg/m^3 ； s_{*l} 为第 l 组的挟沙能力； α 为恢复饱和系数； ϖ_{sl} 为第 l 组泥沙的沉降速度； ε_s 为泥沙扩散系数。

$$\begin{aligned} \bar{u}(t, x, y)|_{t=t_0} &= u_0(x, y) \\ \bar{v}(t, x, y)|_{t=t_0} &= v_0(x, y) \\ \{\eta(t, x, y)|_{t=t_0} &= \eta_0(x, y) \\ S(t, x, y)|_{t=t_0} &= S_0(x, y) \\ \phi(t, x, y)|_{t=t_0} &= 0 \end{aligned}$$

其中 u_0 、 v_0 、 η_0 分别为初始流速、潮位；潮位、流速初始值通常取常数，模型中采用冷启动， t_0 为起始计算时间。

边界条件：

开边界 Γ_0 采用流速边界：

$$\bar{u}|_{\Gamma_0} = u(t, x, y)$$

$$\bar{v}|_{\Gamma_0} = v(t, x, y)$$

或采用水位边界：

$$\eta|_{\Gamma_0} = \eta(t, x, y)$$

式中， u 、 v 、 η 均为根据现场观测资料确定的已知量，分别用流速过程或潮位过程控制，模型中边界采用 Flather (1976) 控制边界条件，同时考虑了边界的流量和水位过程。

闭边界 Γ_c 采用不可入条件，即 $V_n = 0$ ，法向流速为0， n 为边界的外法向。

潮流数学模型计算时糙率计算式为： $n=n_0+n_k(h)$ ，其中 $n_0=0.01\sim$

0.016, $nk(h)$ 是受水深调节部分, 当水深较浅或接近露滩时糙率可以取较大值。水平紊动扩散系数采用 Smagorinsky 公式进行计算, 具体表达如下:

$$A = c_s^2 l^2 \sqrt{\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + 0.5 \left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y}\right)^2}$$

其中 c_s 为常数, l 为特征长度。

3、模型计算范围和参数设置

(1) 模型计算区域

本模型计算区域范围较大, 基本包含了项目所能影响的海域范围。

(2) 计算域网格剖分

工程区采用非结构三角形网格剖分计算域, 对工程区域局部网格进行加密, 网格尺度最小为 5 米, 保证足够的计算精度。在远离工程海域, 网格相对稀疏, 不同尺度网格之间通过设置实现平滑过渡。

(3) 模型岸线及水下地形

水下地形资料的精确性对模型计算有着极其重要的影响。计算域内大范围水下地形由海军航保部海图通过 GIS 数字化得到, 所有数据基面均统一至平均海平面。本次模型所用水深数据均采用 85 国家高程数据。

(4) 边界条件

采用水位控制, 即用潮位预报的方法得到开边界条件。

开边界采用潮位预报边界条件: 外海开边界潮位由 8 个主要分潮 (M2, S2, N2, K2, K1, O1, P1, Q1) 由 MIKE Global Tide Model 的调和常数推算得到, 计算公式如下:

$$\zeta_0(x) = \zeta_p(x) + \sum_{i=1}^8 A_i(x) \cdot \sin(\omega_i t + \alpha_i(x)) \quad (4.4)$$

式中, ζ_0 为边界处的潮位, ζ_p 为边界处静压水位, i 等于 1 至 8, 分别对应上述分潮, A_i 、 α_i 分别为分潮在边界处的振幅和迟角, ω_i 为分潮的角频率。

使用干湿判别法对水陆交界的滩涂区域进行处理, 参数取默认值: 干水深为 0.005m, 淹没水深为 0.05m, 湿水深为 0.1m;

(5) 桩基处理

码头建设采用桩基础, 对水动力的影响主要是桩基对水流的阻水、挑流影

响。桩基直径尺度较小，很难直接模拟这种作用。针对本项目，采用改变底摩系数来实现对群桩的模拟和预测。水流对单桩绕流阻力为：

$$F = \frac{1}{2} \rho_w \gamma C_D A_e V^2 \quad (4.5)$$

在 MIKE21 中，已经内嵌了桩基参数数据库，只要将桩基类型、长宽尺度、偏北角以及高程等参数输入软件，软件将自动计算桩基的阻力影响。

（6）计算时间步长

模型计算时间步长基于 CFL 条件进行动态调整，平均时间步长为 4s。

（7）床面糙率系数

本模型计算采用曼宁公式计算糙率，并通过对床面糙率系数测试确定适合的系数，深水区糙率一般取 0.0011~0.016，滩地糙率取 0.02~0.03。

（8）科氏力

科氏力随纬度变化，具体计算公式为 $f=2\omega \sin\varphi$ ， φ 为计算海域所处地理纬度。

二、模型验证

本工作采用工程区水域的潮位和潮流的实测观测资料，对模型进行验证，从而评估模型的可靠性。

本项目海域共布设 6 个锚系海流观测点，其中 1 个临时潮位观测点，包括完整的包括大、中、小潮周期的潮汐、潮位、流速、流向等野外观测资料进行率定验证，。

潮流观测使用 TRDI WHS600k 海流剖面仪（流速准确度为观测值的 0.3% ± 0.3cm/s，流向准确度为 ±2°）进行海流观测。测流时采用全水深多层观测，层厚 0.5m，对于水深超过 5m 的点，数据按表层（0.5m）、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H 和底层逐层对流速流向进行数据提取，其中表层位于海表以下 0.5m，底层位于海底以上 0.5m 处。测流时间选择大中小潮期间各进行一次，每次连续观测 28 小时，间隔 1 小时施测一次，流向以真北方向计。潮流观测时间为 5 月 9 日 10 时-10 日 14 时（大潮）、5 月 13 日 8 时-14 日 12 时（中潮）和 5 月 15 日 8 时-16 日 12 时（小潮），

潮位观测使用 RBR TGR2050 潮位仪，为期 20 天，仪器精度 ±1cm，分辨

率 0.02cm，设置潮位模式采样间隔为 5min，观测时间为 2024 年 5 月 9 日至 5 月 28 日。

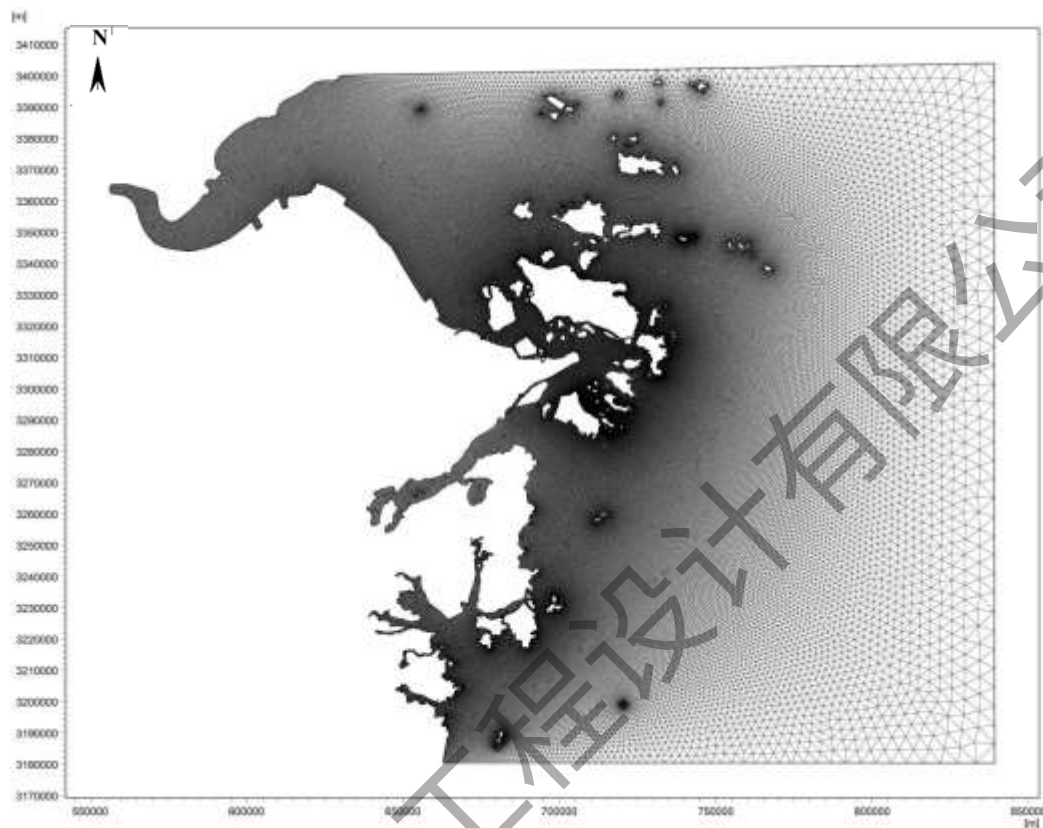


图 6.1-1 模型计算域网格剖分

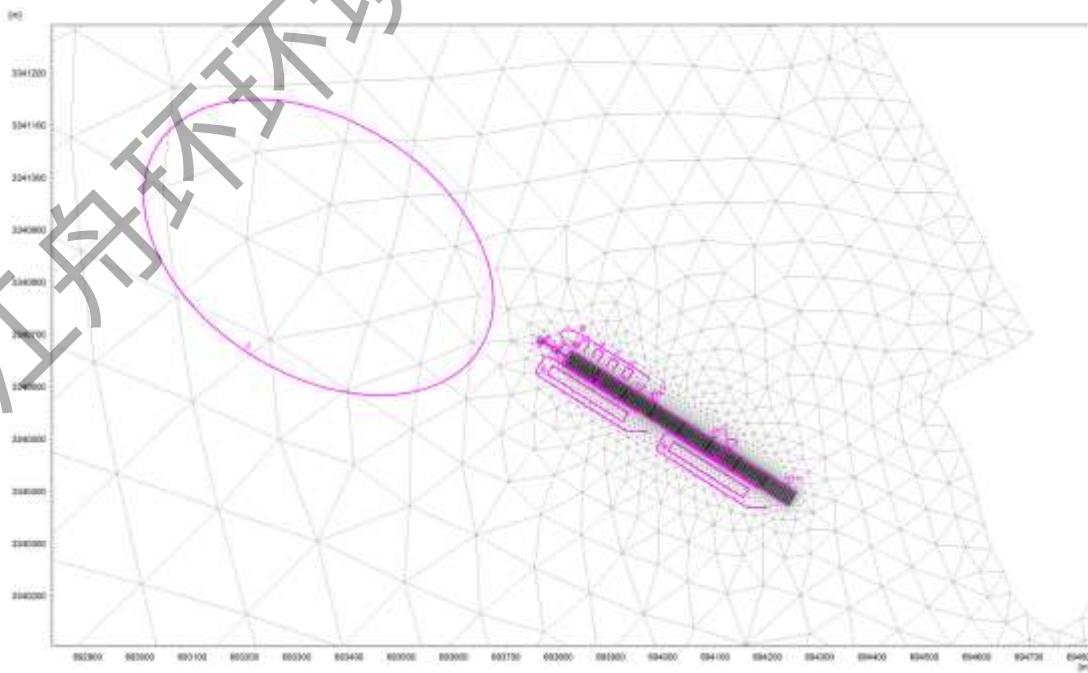


图 6.1-2 工程区附近海域网格剖分

1、潮位验证

从涨落急时段的流向变化来看，往复流特征较为明显的，各点流向的变化趋势上拟合较好，但部分转流和流速较小时刻流向跳动幅度较大，此时流向验证误差较大。计算结果与实测憩流时间和最大流速出现的时间偏差小于 0.5h，流速过程线的形态基本一致。

从整体上来看可以认为模型计算的流向和流速与实测资料拟合较好，可以反映出工程及周边海域涨、落潮变化、流速峰值等现象。验证结果表明总体来说模拟结果反映了工程及周边真实潮流运动特征，模拟精度基本上满足《海岸与河口潮流泥沙数值模拟技术规程》（TJS/T231-2-2010）的要求，模型可应用于工程后的预测等各项工作。

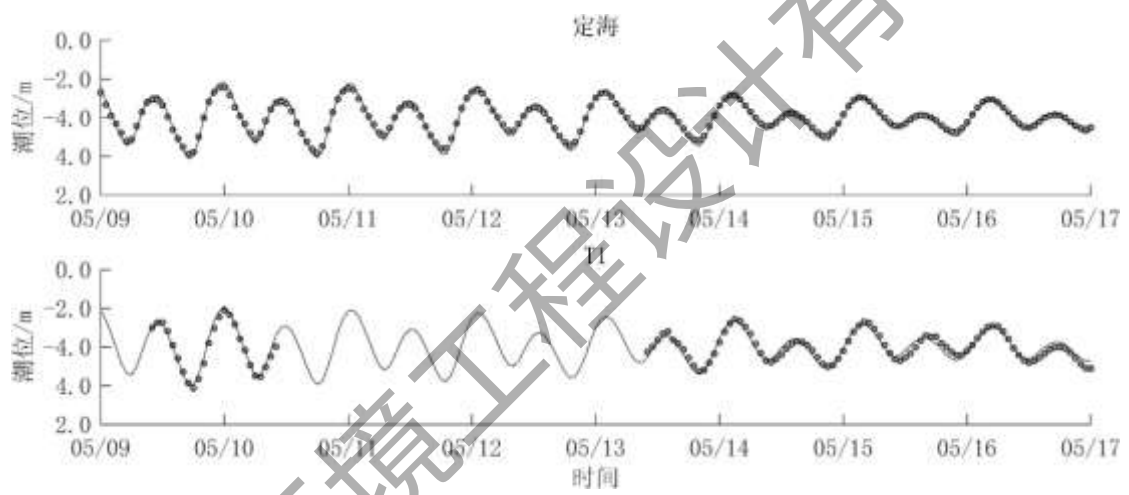


图 6.1-3b 2024 年潮位验证图

表 6.1.1-1 2023 年潮位验证误差统计表

站点	潮位特征	大潮			小潮		
		实测值	计算值	误差	实测值	计算值	误差
定海	高潮位	0.84	0.93	0.09	1.17	1.19	0.02
	低潮位	-1.72	-1.81	-0.09	-0.43	-0.52	-0.09
	高潮位	1.46	1.56	0.10	0.28	0.37	0.09
	低潮位	-0.98	-1.08	-0.10	-0.85	-0.94	-0.09
T1	高潮位	1.83	1.84	0.01	1.14	1.13	-0.01
	低潮位	-1.69	-1.78	-0.09	-0.61	-0.57	0.04
	高潮位	0.76	0.85	0.09	0.42	0.40	-0.02
	低潮位	-1.23	-1.20	0.03	-0.85	-0.93	-0.08

表 6.1.1-2 2024 年潮位验证误差统计表

站点	潮位特征	大潮			中潮			小潮		
		实测值	计算值	误差	实测值	计算值	误差	实测值	计算值	误差

定海	高潮位	0.95	1.05	0.10	0.39	0.48	0.09	1.06	1.09	0.03
	低潮位	-1.87	-1.95	-0.08	- 1.16	- 1.23	- 0.07	-0.43	-0.52	-0.09
	高潮位	1.56	1.65	0.09	1.18	1.25	0.07	0.14	0.23	0.09
	低潮位	-1.10	-1.19	-0.09	- 0.44	- 0.54	- 0.10	-0.71	-0.81	-0.10
T1	高潮位	1.27	1.23	-0.04	0.80	0.70	- 0.10	1.04	1.00	-0.04
	低潮位	-2.17	-2.08	-0.09	- 1.25	- 1.30	- 0.05	-0.42	-0.50	-0.08
	高潮位	2.01	2.00	-0.01	1.37	1.30	- 0.07	0.10	0.00	-0.10
	低潮位	-1.45	-1.38	-0.07	- 0.78	- 0.70	- 0.08	-0.80	-0.70	0.10

2、潮流验证

2023 年和 2024 年潮流验证结果见图 6.1-4。由图可知：2023 年涨、落潮最大流速和平均流速计算值与实测值基本吻合，Z2 和 Z3 测站流速方向的模拟值与实测值较为一致。对于 Z1 测站来说，Z1 测站位于近岸区域，流速较小且流向较为散乱，模型较好的捕捉到了流速变化趋势，流向验证相对较差。综合三个测站来看，模型较好的模拟了工程所在近岸海域流速变化趋势。

由图可知：2024 年涨、落潮最大流速和平均流速计算值与实测值基本吻合，各测站最大流速及平均流速计算误差均小于 20%，验证精度较高。

以上模型的验证计算结果表明：模型采用的物理参数和计算参数基本合理，计算方法可靠，能够模拟工程附近海域的潮汐潮流运动特性。

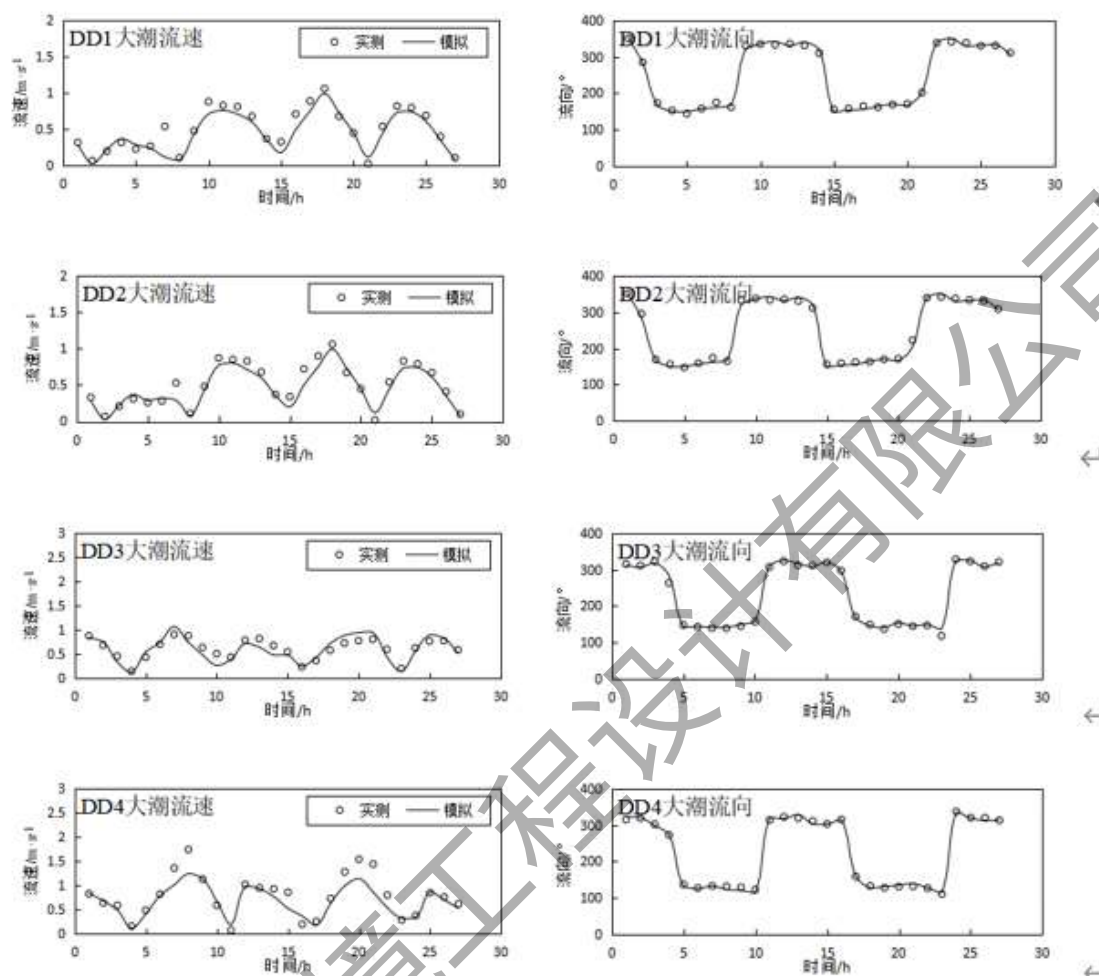


图 6.1-4c 2024 年大潮潮流验证图

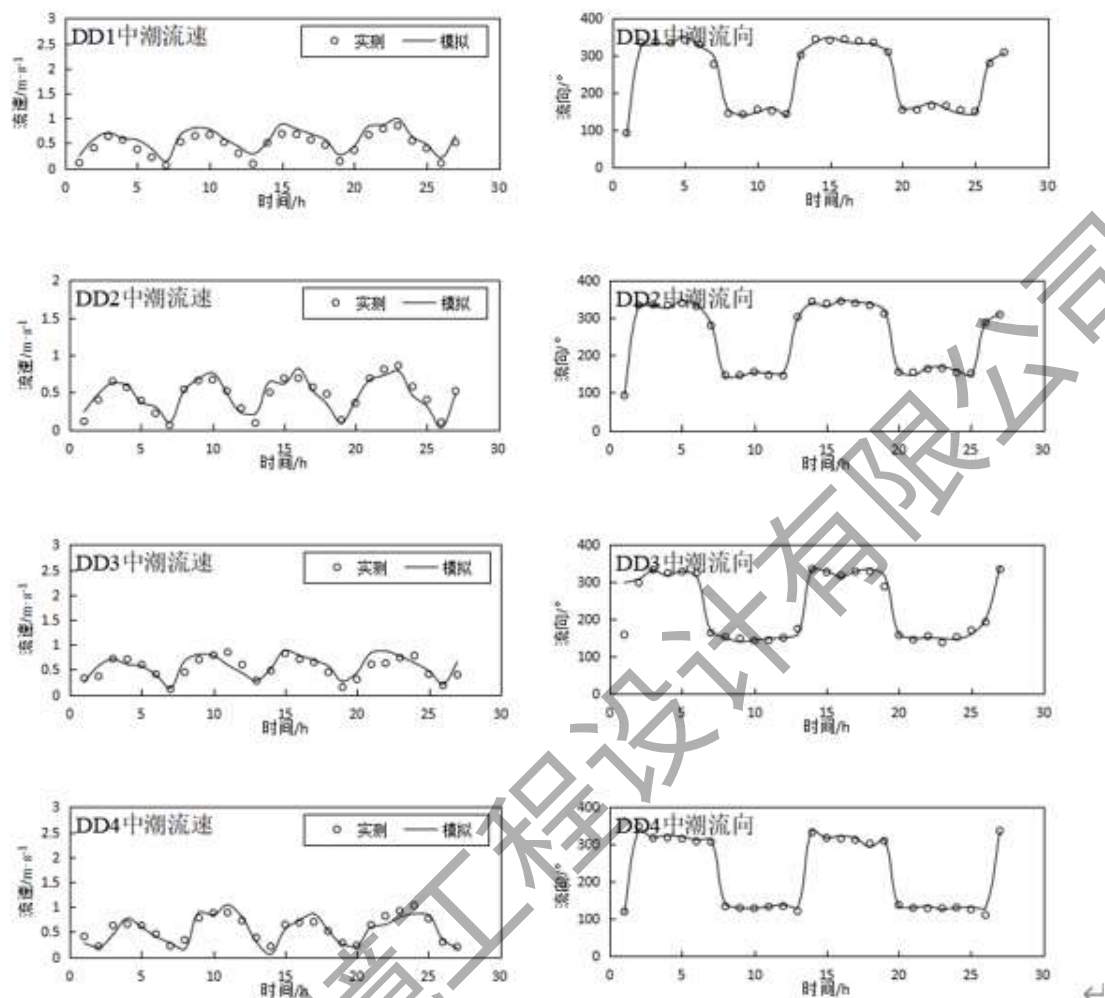


图 6.1~4d 2024 年中潮流验证图

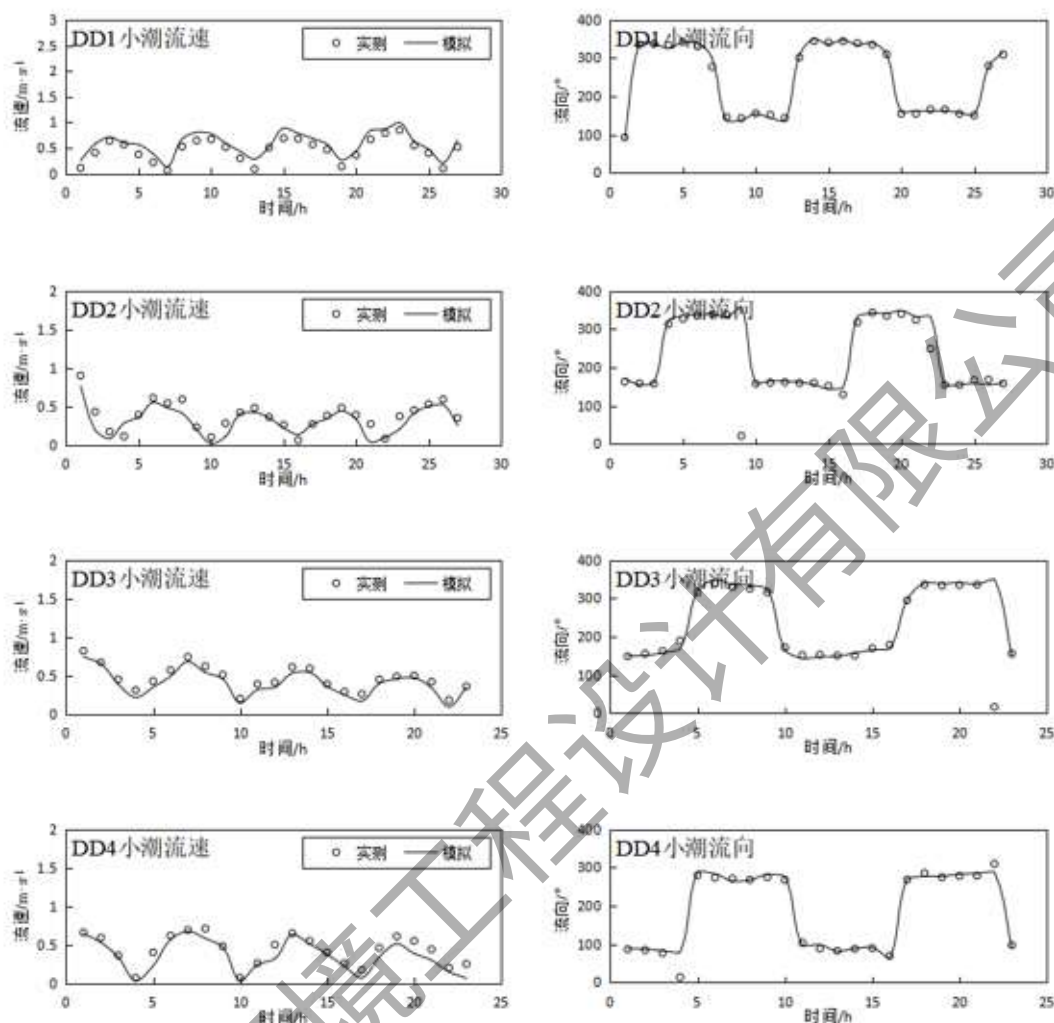


图 6.1-4e 2024 年小潮潮流验证图

3、含沙量验证

模型模拟的悬沙浓度与水文测验的定点含沙量观测结果进行对比,以验证模型模拟泥沙扩散输移的能力。大潮期间,各测站表层悬沙平均浓度在 $0.30\text{--}0.36\text{kg/m}^3$ 之间, $0.6H$ 层悬沙平均浓度在 $0.42\text{--}0.52\text{kg/m}^3$ 之间,底层悬沙平均浓度在 $0.47\text{--}0.70\text{g/L}$ 之间;中潮期间,各测站表层悬沙平均浓度在 $0.08\text{--}0.22\text{kg/m}^3$ 之间, $0.6H$ 层悬沙平均浓度在 $0.23\text{--}0.39\text{kg/m}^3$ 之间,底层悬沙平均浓度在 $0.39\text{--}0.47\text{kg/m}^3$ 之间;小潮期间,各测站表层悬沙平均浓度在 $0.10\text{--}0.15\text{kg/m}^3$ 之间, $0.6H$ 层悬沙平均浓度在 $0.15\text{--}0.20\text{kg/m}^3$ 之间,底层悬沙平均浓度在 $0.20\text{--}0.34\text{kg/m}^3$ 之间。整体上看泥沙数学模拟的含沙量与实测值吻合较好,满足相关规范要求。

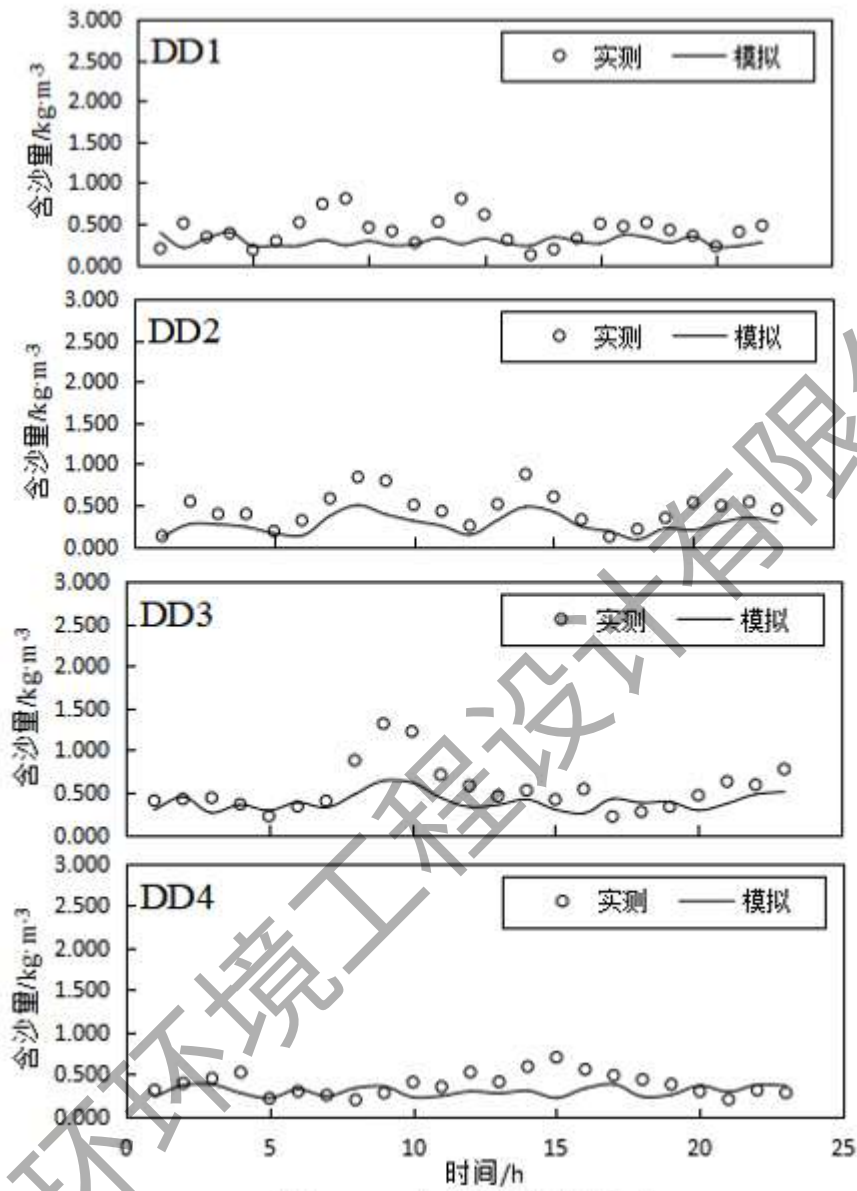


图 6.1-8a 大潮潮流验证图

233

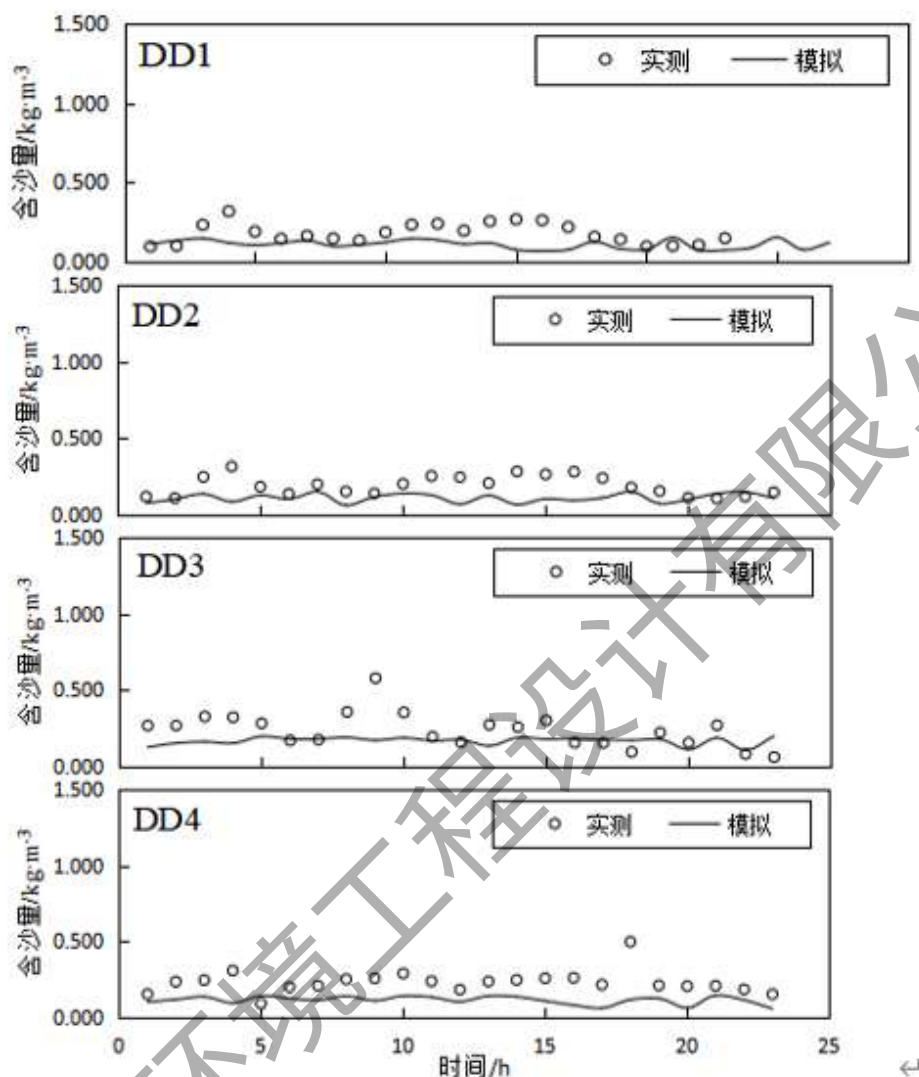


图 6.1-8c 小潮潮流验证图

三、模拟潮流场分析

东海潮波经协振波的形式，由东南向西北，传至浙江近岸，受岸壁阻碍、岛架堵截和地形制约的作用，多沿水道或岸线走向传播。在海峡、水道或狭窄港湾内的潮流，因受地形条件的限制，一般为往复式潮流，在外海的某些地方，右回转式潮流与左回转式潮流的交界处，也可出现往复式潮流。往复式潮流的方向交换时流速有变化。半日周期的往复式潮流，在每一涨潮流或落潮流期间速度不断变化，且有每半个月大小潮期间的变化，一年的春、秋分大潮时出现最大潮流。

杭州湾为典型喇叭口状河口，涨潮时（图 4.6-1），东南海域西北向涨潮流在杭州湾口外向湾口运动，在杭州湾口附近受舟山群岛阻隔，大体分为四支：

舟山岛与大陆之间的通道、舟山岛与岱山岛和长涂岛间通道、岱山岛和长涂岛与衢山岛间通道、衢山岛与洋山岛间通道。受群岛之间的狭道效应，通道内涨潮流相对强劲，涨急流速基本达到 2.0m/s 。进入口门以后，受岸线影响，西北向涨潮流逐渐转为西向，沿杭州湾弯曲岸线向湾顶运动。落潮时（图 4.6-2），杭州湾内落潮流在流出慈溪口后逐渐由东北向转为东、东南向，通过舟山群岛间潮汐通道进入东海。

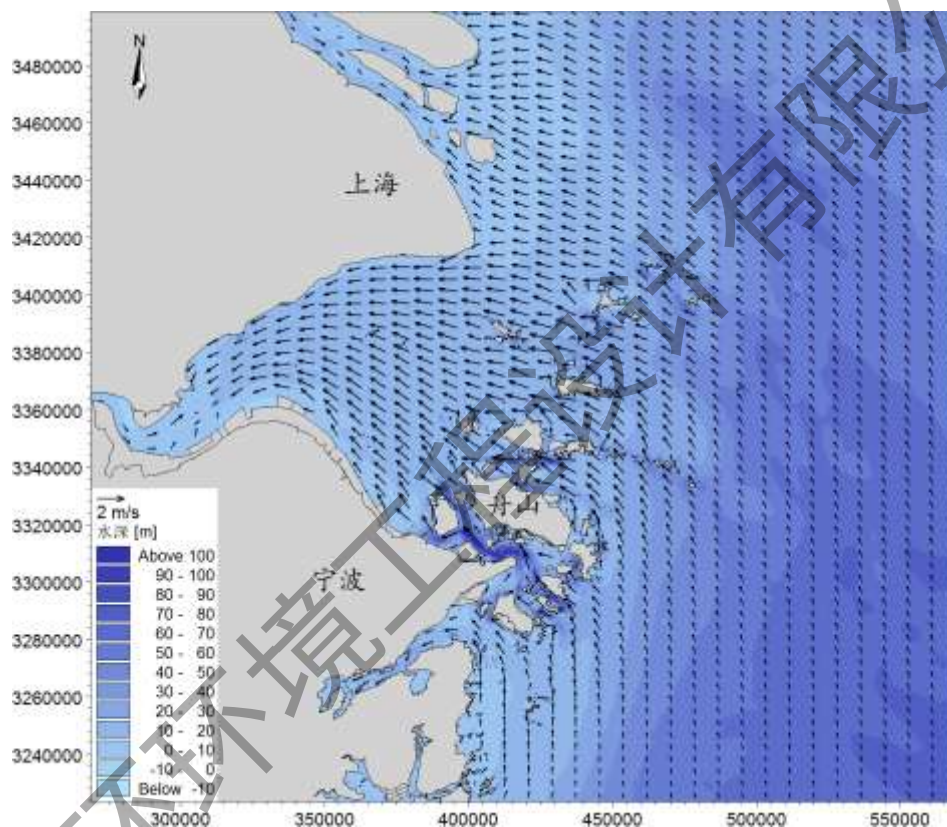


图6.1-9 计算域整体涨急流态图

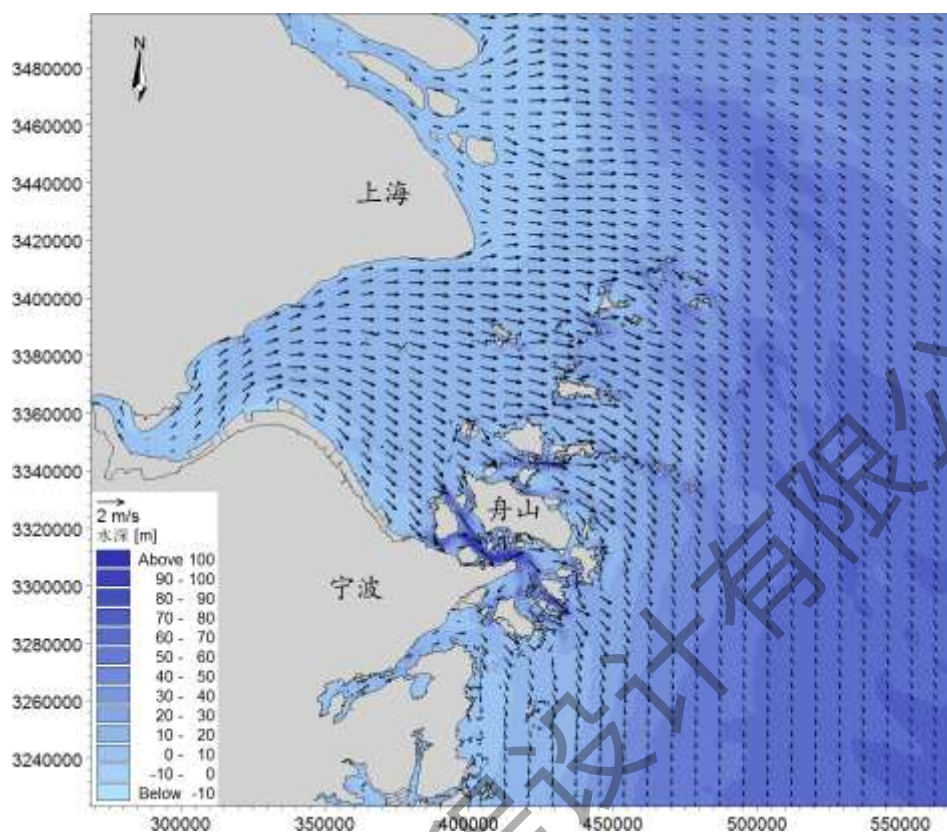


图6.1-9 计算域落急流态图

6.1.2 工程区现状潮流动力特征

一、模型模拟

模型模拟了计算海域潮流运动，计算全域大、小潮期间涨、落潮急流流矢分布情况见图 5.2-1~5.2-2，由图可见，工程区域海域潮流具有如下运动特征：

涨潮流出灌门水道西北口后，在长白岛东侧分流，北支进入长白岛东北侧水道，而南支则进入长白水道。在长白水道中，涨潮流流向受峡道岸线走向的影响较为明显，在长白水道东段，涨潮流主流流向接近于 NE~SW，接近水道中心时受平面岸线缩窄影响，水流束集，并转向为 E~W 向，而在西段，平面岸线逐渐扩张，水流向两侧扩散，主流流向接近于 SE~NW。落潮时情况基本与涨潮时相反。此外从图上还可以发现，长白水道南侧和长白岛西南侧的浅滩区，涨落潮的流速都较小，与主流区的流速有较为明显的差距。

从工程区局部流矢图可以看到，拟建工程附近岸线呈南北走向，码头前沿往复流性质显著，主流向与岸线平行，涨潮以北向流为主，拟建码头前沿大潮涨急最大流速 0.8~1.1m/s；落潮以南向流为主，码头前沿大潮落急最大流速 1~1.4m/s，涨、落急时刻流态均较为顺畅，落潮流速和持续时间一般都大于涨

潮。

浙江舟环环境工程设计有限公司

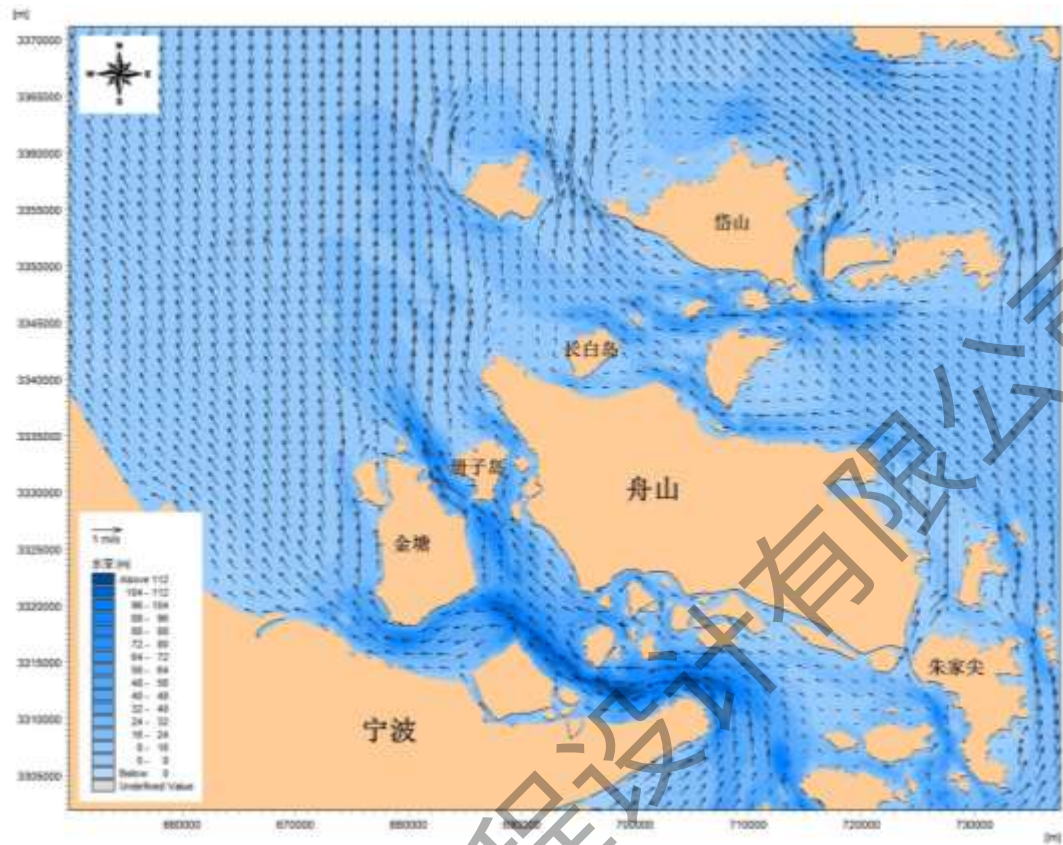


图5.2-1 工程海域大潮涨急时刻流矢图

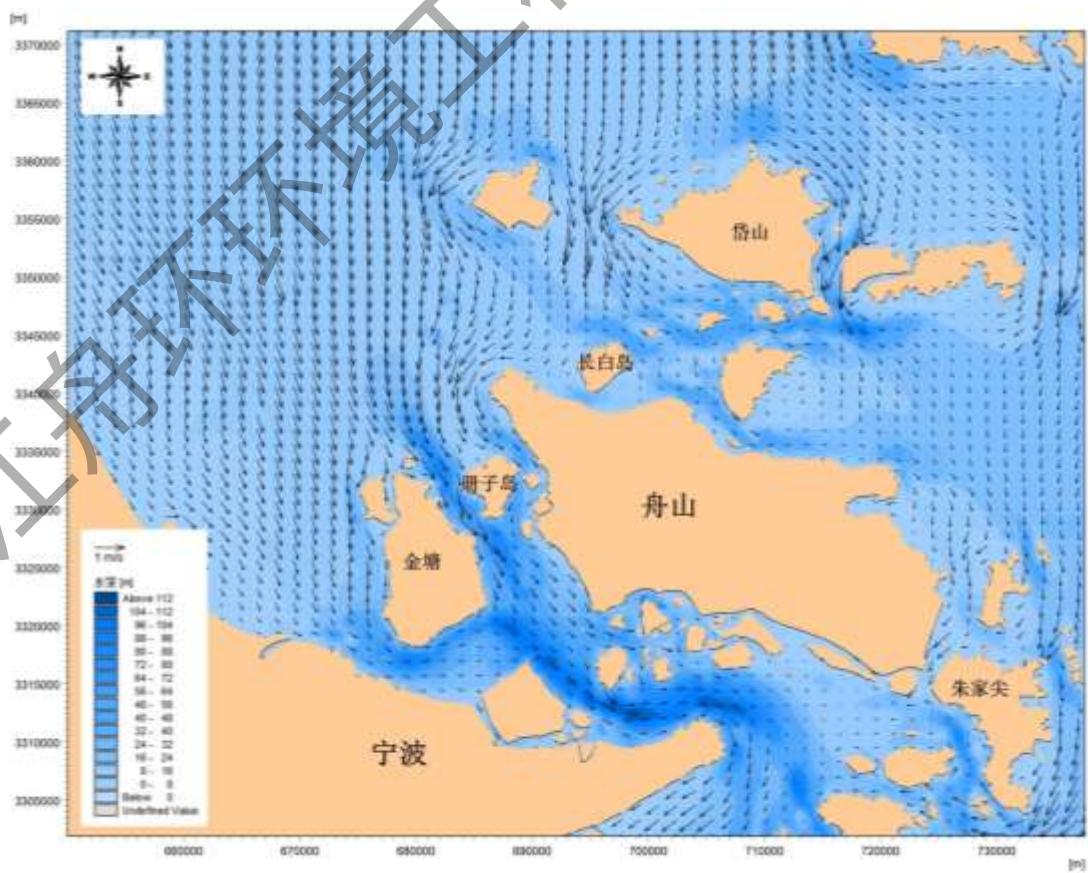


图5.2-2 工程海域大潮落急时刻流矢图

二、工程建设前后潮流动力变化分析

为了比较工程前后的潮流动力变化分布，图 5.3-1~图 5.3-2 给出工程建设后涨、落急流矢图，图 5.3-3~图 5.3-4 给出工程建设后涨、落潮平均流速变化图。

从流场图来看，方案实施后，码头前沿的涨、落急流向较工程前会略有偏转，涨、落潮流流向均增加，增加幅度约 $3\sim 10^\circ$ 左右，港池、回旋水域附近的涨、落急流向较工程前基本没有发生变化。

从流速变化情况来看，与工程前相比，涨潮期间码头西北侧停泊水域、内港池及后方海域涨潮平均流速减小约 $0.02\sim 0.12\text{m/s}$ 之间，码头南侧停泊水域、外港池及南侧海域涨潮平均流速基本不变。落潮期间，码头西北侧后方海域涨潮平均流速增高约 $0.02\sim 0.04\text{m/s}$ 之间，码头南侧停泊水域、外港池及南侧海域涨潮平均流速减小约 $0.02\sim 0.1\text{m/s}$ 之间。对其他海域影响很小。

工程前后平均涨潮流速变化量约为 0.026m/s ，最大涨潮流速变化量约为 0.1m/s ，平均落潮流速变化量约为 0.052m/s ，最大落潮流速变化量约为 0.1m/s 。

图 5.3-7~图 5.3-8 为新建引桥、透空平台建设前后对周边海域涨、落潮流的影响，从流速变化情况来看，其无论是影响范围还是变化幅度都比码头工程小。涨潮期间，沿涨潮流方向流速减小，西北向流速减小了 $0.02\sim 0.06\text{m/s}$ ，局部流速减小可达 0.1m/s ，桩基排之间由于过水断面束窄和绕流作用，引桥西南侧流速增大约 0.04m/s 。落潮期间流速变化趋势和涨潮类似，沿落潮流方向流速减小了 $0.02\sim 0.06\text{m/s}$ ，局部流速减小可达 0.12m/s ，相反一侧流速增大约 0.06m/s 。

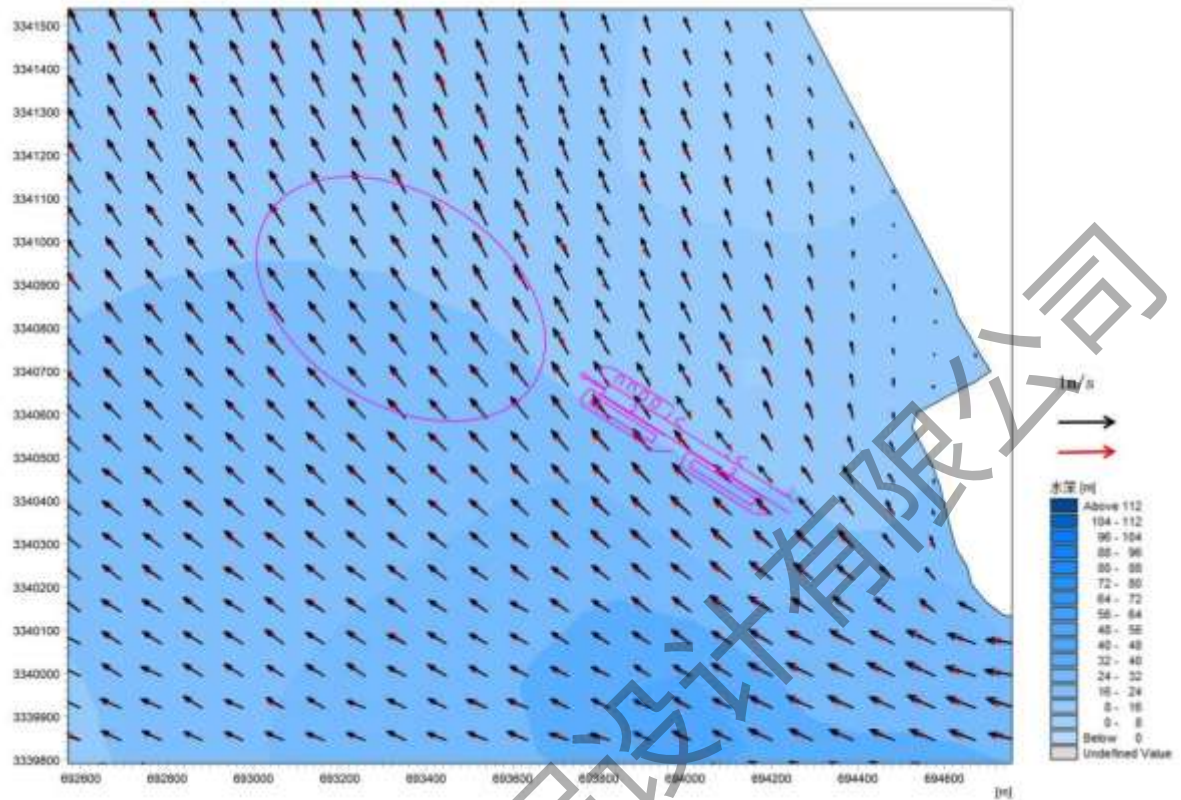


图5.3-1 工程前后大潮涨急时刻流矢图（黑色箭头表示工程前，红色箭头表示工程后）

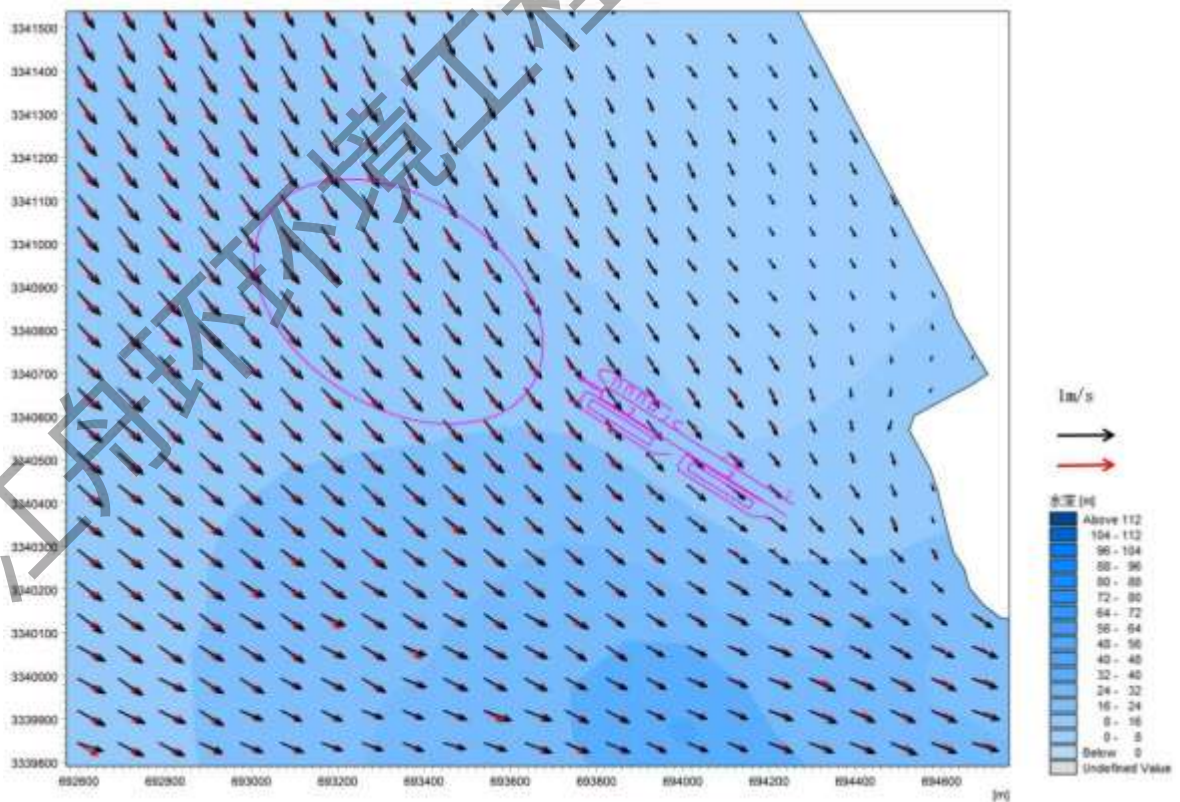


图5.3-2 工程前后大潮落急时刻流矢图（黑色箭头表示工程前，红色箭头表示工程后）



图5.3-3 工程前后大潮涨潮平均流速变化

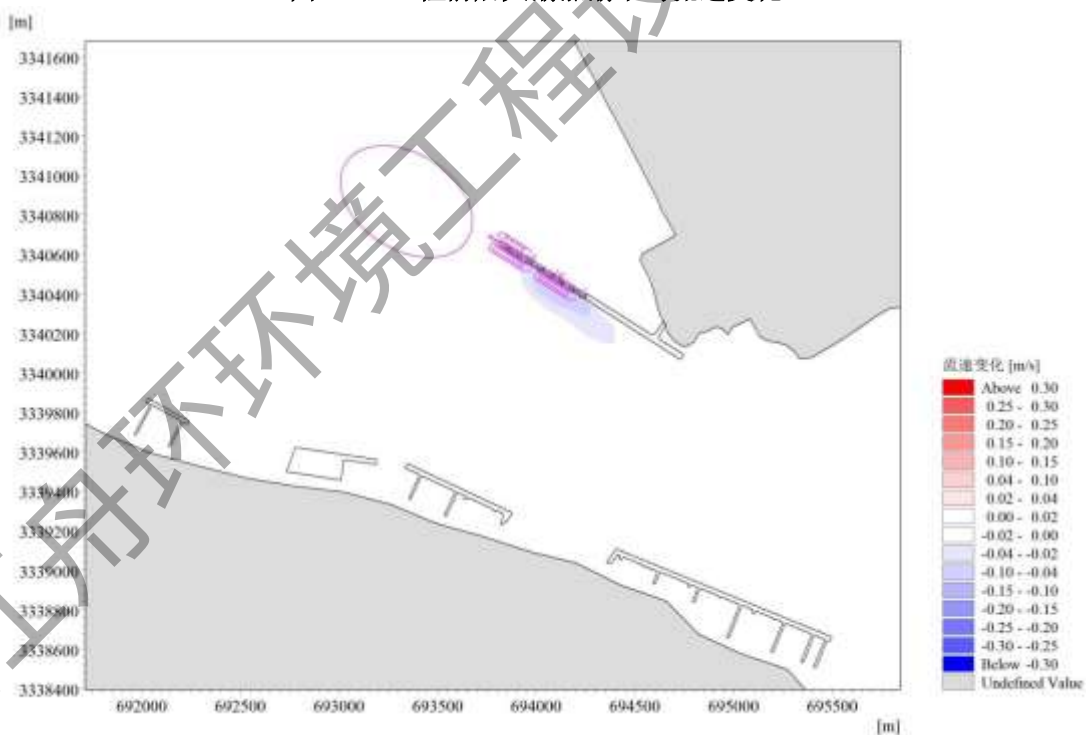


图5.3-4 工程前后大潮落潮平均流速变化

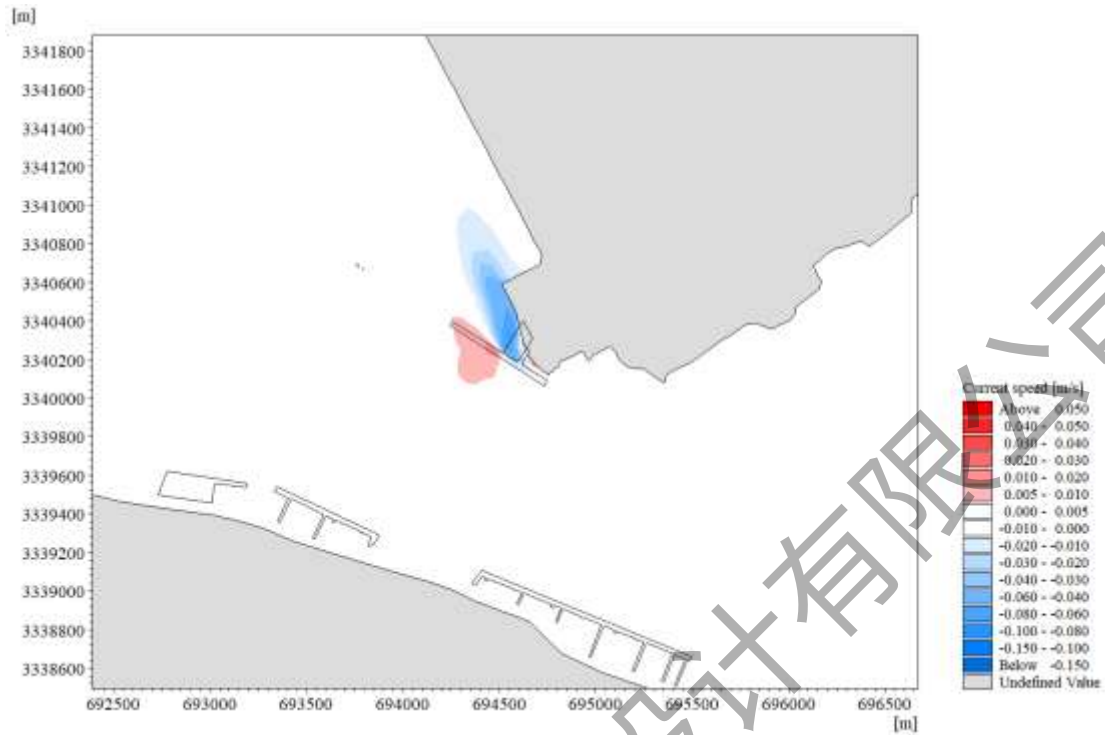


图5.3-7新建引桥工程前后大潮涨潮平均流速变化



图5.3-8新建引桥工程前后大潮落潮平均流速变化

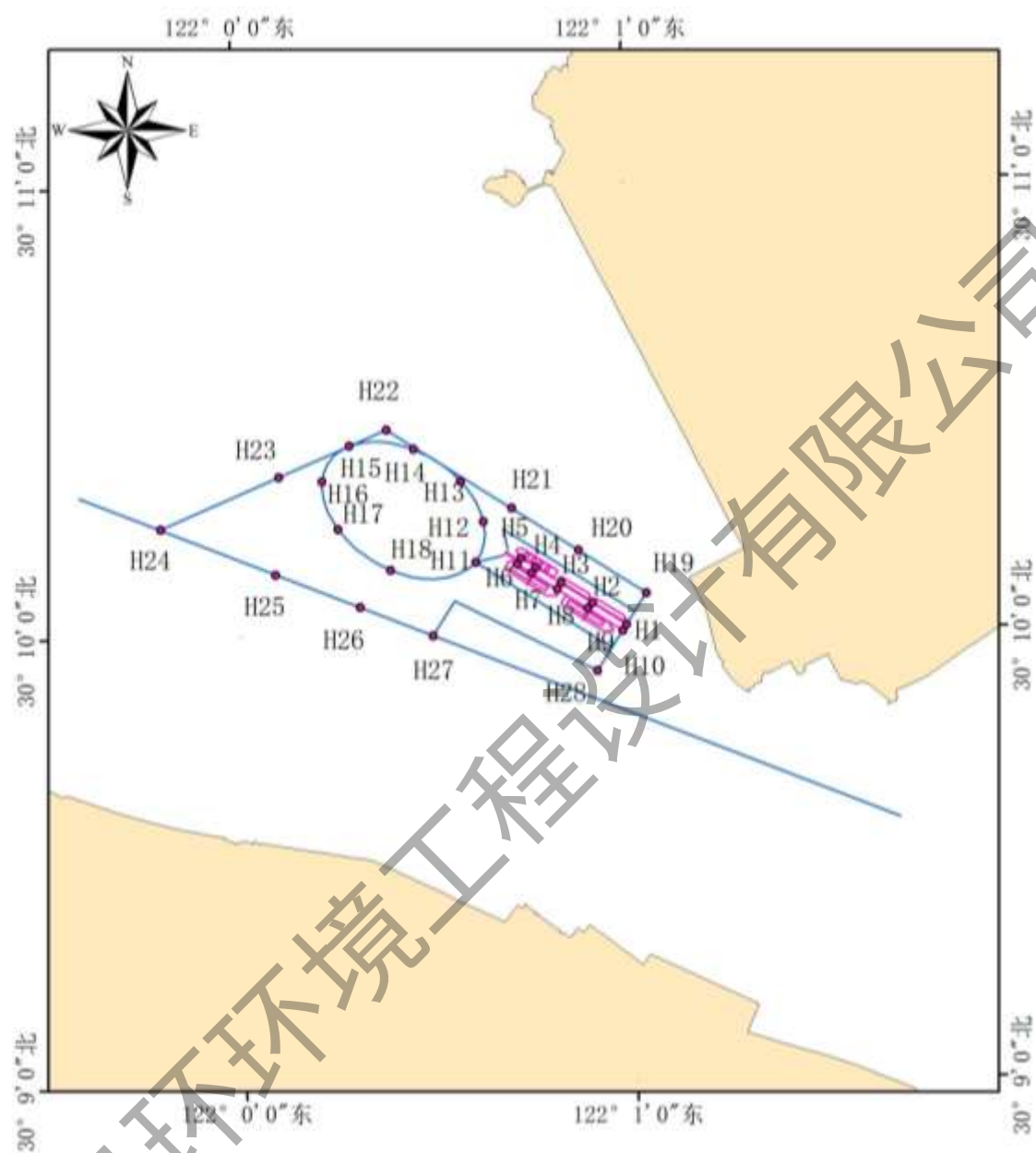


图5.3-7 验证点位置分布

表5-1航道取样点坐标（国家2000坐标系）

取样点	经度	纬度
H1	122.016452	30.16694792
H2	122.0150243	30.16775525
H3	122.0136906	30.16850936
H4	122.0126344	30.16910659
H5	122.0119973	30.1694668
H6	122.0118275	30.16924
H7	122.0124303	30.16889916
H8	122.0135276	30.16827869
H9	122.0148187	30.16754864
H10	122.0162821	30.16672113
H11	122.0100642	30.16933304

H12	122.0104302	30.17082999
H13	122.0094747	30.17234592
H14	122.0075046	30.17354679
H15	122.0047638	30.1737068
H16	122.0035843	30.17240265
H17	122.0042252	30.17063492
H18	122.0064207	30.16909569
H19	122.0173126	30.16809702
H20	122.0144625	30.16970868
H21	122.0116318	30.17130918
H22	122.006353	30.17429365
H23	122.0017425	30.1725994
H24	121.9966546	30.17072944
H25	122.0015328	30.16898655
H26	122.0051146	30.16772444
H27	122.0082042	30.16663758
H28	122.0151781	30.16524695

表5-2特征点方案1工程前后大潮潮流流速变化（流速：m/s）

取样点	涨潮						落潮					
	平均值			最大值			平均值			最大值		
	工程前	工程后	变化	工程前	工程后	变化	工程前	工程后	变化	工程前	工程后	变化
H1	0.133	0.120	-0.014	0.279	0.260	-0.019	0.244	0.180	-0.065	0.432	0.386	-0.046
H2	0.138	0.129	-0.009	0.271	0.269	-0.002	0.247	0.197	-0.050	0.417	0.387	-0.030
H3	0.158	0.148	-0.010	0.302	0.271	-0.032	0.304	0.207	-0.097	0.512	0.483	-0.029
H4	0.175	0.172	-0.004	0.317	0.255	-0.061	0.321	0.249	-0.072	0.548	0.521	-0.027
H5	0.195	0.169	-0.026	0.324	0.232	-0.092	0.332	0.254	-0.079	0.568	0.480	-0.088
H6	0.190	0.174	-0.016	0.413	0.384	-0.029	0.334	0.332	-0.002	0.578	0.567	-0.011
H7	0.190	0.168	-0.022	0.324	0.313	-0.011	0.331	0.257	-0.074	0.569	0.473	-0.096
H8	0.170	0.135	-0.034	0.318	0.300	-0.018	0.317	0.243	-0.075	0.545	0.471	-0.074
H9	0.145	0.135	-0.010	0.284	0.270	-0.014	0.260	0.225	-0.035	0.452	0.463	0.011
H10	0.141	0.086	-0.055	0.286	0.202	-0.084	0.219	0.160	-0.059	0.393	0.350	-0.043
H11	0.225	0.180	-0.045	0.342	0.323	-0.019	0.363	0.275	-0.089	0.620	0.565	-0.054
H12	0.246	0.188	-0.058	0.398	0.354	-0.044	0.403	0.350	-0.053	0.684	0.588	-0.096
H13	0.241	0.214	-0.027	0.376	0.291	-0.084	0.382	0.325	-0.057	0.635	0.602	-0.033
H14	0.234	0.225	-0.010	0.351	0.348	-0.003	0.361	0.327	-0.034	0.594	0.553	-0.041
H15	0.250	0.231	-0.019	0.351	0.331	-0.020	0.358	0.335	-0.023	0.569	0.549	-0.020
H16	0.272	0.253	-0.019	0.380	0.356	-0.025	0.378	0.365	-0.013	0.602	0.511	-0.091
H17	0.273	0.247	-0.026	0.482	0.449	-0.033	0.378	0.334	-0.044	0.606	0.553	-0.053
H18	0.283	0.189	-0.093	0.394	0.352	-0.042	0.393	0.346	-0.047	0.635	0.554	-0.082

H19	0.141	0.121	-0.020	0.353	0.310	-0.043	0.260	0.218	-0.042	0.458	0.382	-0.076
H20	0.148	0.127	-0.022	0.322	0.240	-0.082	0.284	0.237	-0.048	0.503	0.442	-0.061
H21	0.219	0.198	-0.021	0.371	0.280	-0.091	0.337	0.293	-0.044	0.564	0.517	-0.046
H22	0.240	0.212	-0.028	0.346	0.312	-0.034	0.370	0.275	-0.095	0.605	0.575	-0.030
H23	0.301	0.264	-0.036	0.417	0.377	-0.041	0.410	0.401	-0.009	0.650	0.609	-0.041
H24	0.306	0.288	-0.018	0.426	0.404	-0.021	0.417	0.388	-0.029	0.649	0.602	-0.047
H25	0.284	0.272	-0.012	0.393	0.378	-0.015	0.391	0.369	-0.023	0.628	0.589	-0.038
H26	0.271	0.251	-0.020	0.376	0.342	-0.033	0.381	0.328	-0.054	0.618	0.544	-0.073
H27	0.235	0.216	-0.019	0.327	0.317	-0.010	0.328	0.301	-0.027	0.534	0.466	-0.068
H28	0.183	0.152	-0.031	0.282	0.277	-0.005	0.290	0.219	-0.071	0.510	0.433	-0.077

三、码头前沿横流特征分析

为检验码头平面布置方案下码头前沿的横流，在码头前沿按 1 倍船宽及 2 倍船宽处选取特征点，B1~B13 代表拟建码头前沿 1 倍船宽取点，B14~B26 代表拟建码头前沿 2 倍船宽取点。码头前沿的具体点位分布如图 4.4-1 所示。表 4.4-1 统计了大潮期间码头前各点离岸（开流）、向岸（拢流）横流数值。从表中可以看出，码头前沿的横流不大，大部分采样点处的横流在 0.12m/s 以内，泊位西侧的横流流速大于东侧，拢流流速大于开流流速。最大横流约为 0.15m/s，出现在泊位最西侧 1 倍船宽位置处（B13 点位）。

泊位最西侧的涨落潮流矢以平行码头前沿为主，泊位最东侧流矢与码头前沿走向基本垂直。涨潮期间泊位的横流流速大于落潮，最大横流普遍以拢流形式出现在涨潮中潮位附近，泊位东侧的横流流速大于西侧。

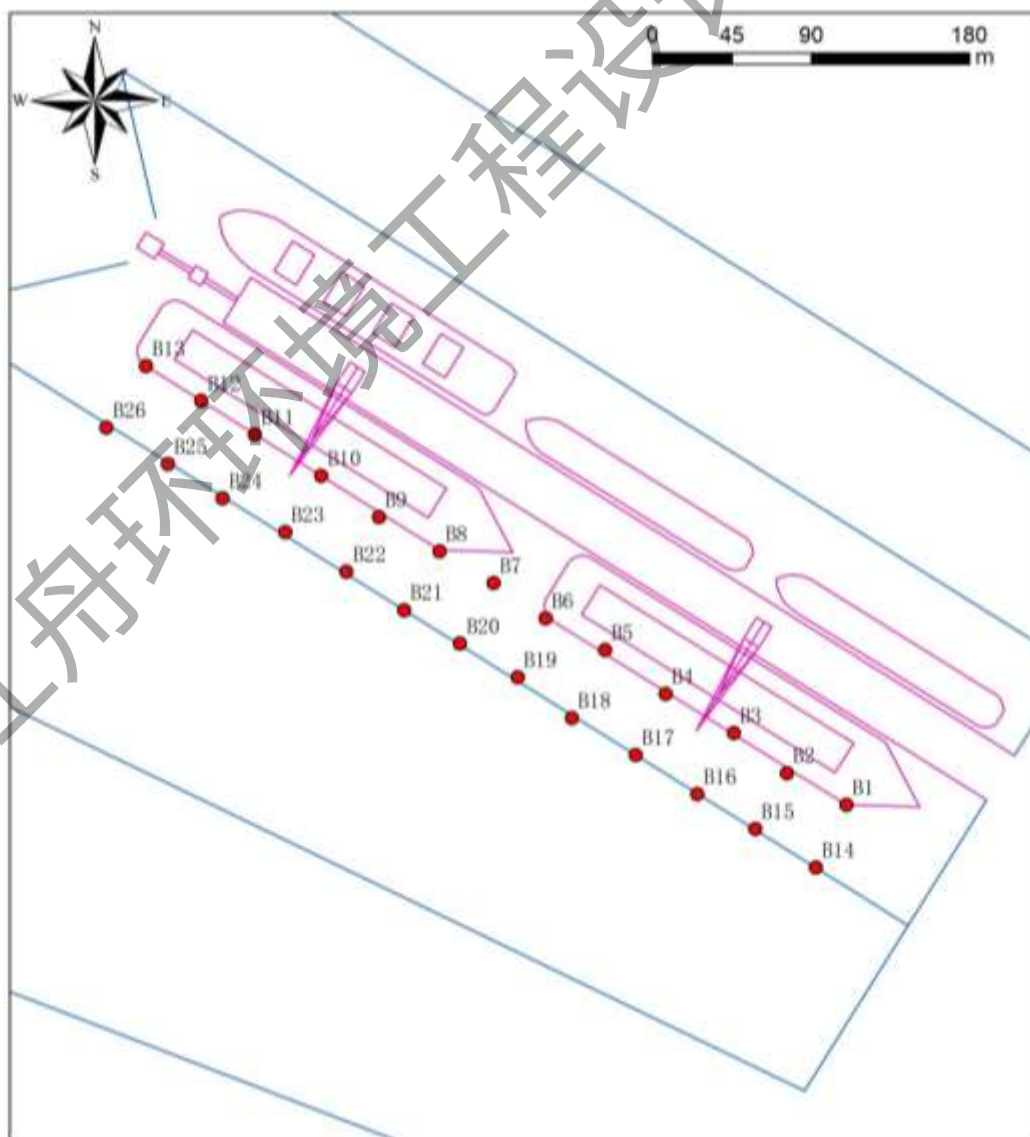


图5.4-1码头前沿取点

表5.4-1码头前沿最大横流和流速计算值

代表点		最大横流值 (m/s)		最大流速	
		拢流 (向岸)	开流 (离岸)	流速 (m/s)	流向 (°)
1倍船宽	B1	0.066	0.03	0.468	308
	B2	0.054	0.036	0.480	310
	B3	0.052	0.025	0.495	311
	B4	0.055	0.022	0.517	312
	B5	0.068	0.036	0.526	313
	B6	0.079	0.044	0.535	314
	B7	0.085	0.054	0.537	315
	B8	0.096	0.056	0.560	315
	B9	0.098	0.078	0.573	315
	B10	0.103	0.115	0.584	316
	B11	0.108	0.138	0.591	316
	B12	0.122	0.143	0.609	317
	B13	0.147	0.138	0.611	319
2倍船宽	B14	0.072	0.022	0.494	309
	B15	0.065	0.008	0.521	310
	B16	0.067	0.013	0.530	310
	B17	0.062	0.024	0.522	312
	B18	0.065	0.043	0.527	313
	B19	0.067	0.038	0.526	313
	B20	0.076	0.049	0.533	314
	B21	0.093	0.101	0.558	315
	B22	0.093	0.106	0.574	315
	B23	0.099	0.118	0.586	315
	B24	0.103	0.132	0.589	316
	B25	0.121	0.137	0.583	317
	B26	0.126	0.123	0.564	318

三、流速与潮位的关系

潮位与潮流之间的关系，通常是指测区中潮位升、降与潮流涨、落之间的相位关系。这一关系，通常用来判别潮波的属性，或掌握潮流的特征时刻如涨急、落急、转流（憩流）与潮位特征时刻如低潮、高潮、半潮面（低潮至高潮、或高潮至低潮）之间相位的配置情况。

如测区潮波属于前进波性质，潮位的高潮时刻通常对应着涨潮流的涨急时刻；潮位的低潮时刻，通常就是落潮流的落急时刻，而潮位低潮至高潮间的半

潮面时刻，通常对应落潮流落末的憩流、或落潮流转为涨潮流的转流时段；反之，潮位高潮至低潮间的半潮面时刻，通常对应涨潮流涨末的憩流，或涨潮流转为落潮流的转流时段。

如测区潮波属于驻波性质，潮位的高潮时刻则通常与涨潮流的憩流、或涨潮流转为落潮流的转流时段相对应；而潮位的低潮时刻，通常与落潮流的憩流、或落潮流转为涨潮流的转流时段相对应；潮位低潮至高潮之间的半潮面时刻，通常对应涨潮流的涨急时段；反之，潮位高潮至低潮间的半潮面时刻，则对应落潮流的落急时段。

通常情况下，海区潮位与潮流之间的关系，典型的前进波形态或典型的驻波形态均较少见。由于海洋边界的复杂性，实际的潮波常常表现为前进波与驻波兼有的复合波形态。有些复合波以前进波为主，有些复合波以驻波为主。

分析潮位与潮流的关系，对了解本工程水域的水文特征有着一定的意义，同时也可了解潮波的一般特性。为此，根据本项目周边的水文观测资料，绘制了各站 6 层流速与潮位的同步过程曲线（见图 5.5-1～图 5.5-17），以供分析。

由图可见：大、中、小潮期间，较大流速多出现在中潮位附近，而憩流或转流反而发生在高平（低平）附近，此时流速较小。因此，工程区水域潮流与潮位的关系基本符合驻波运动的特征。

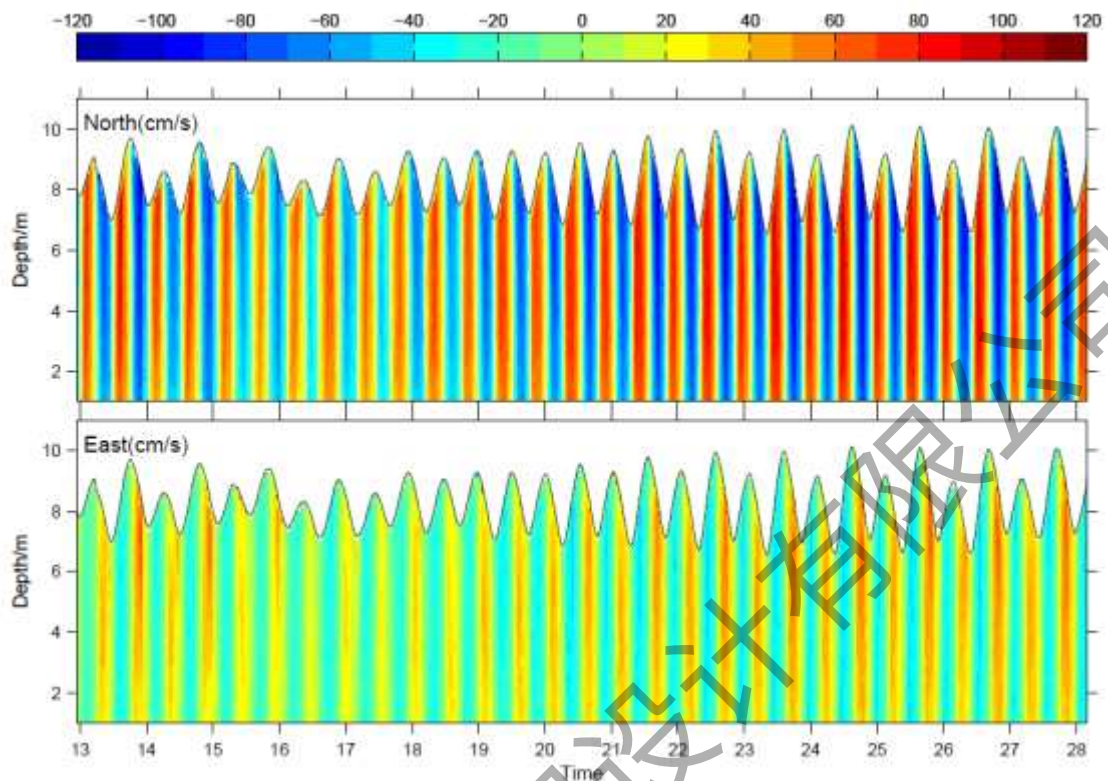


图5.5-1 MX1坐底锚系东北分量时间序列图

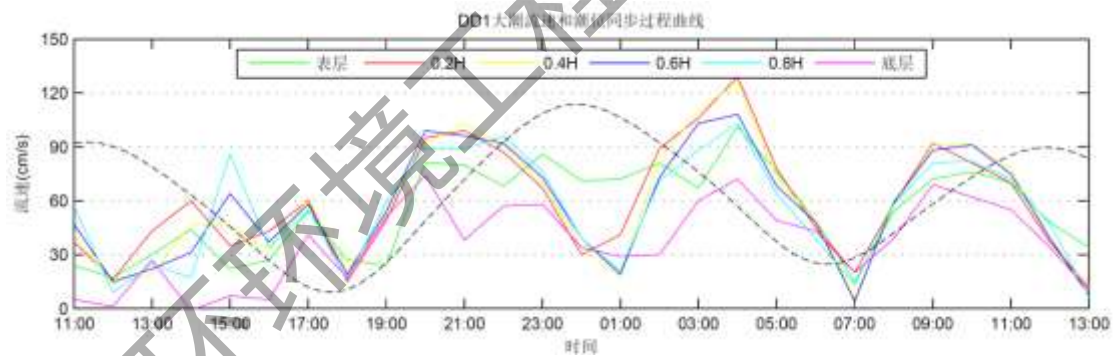


图5.5-2 DD1大潮期流速与潮位同步过程曲线

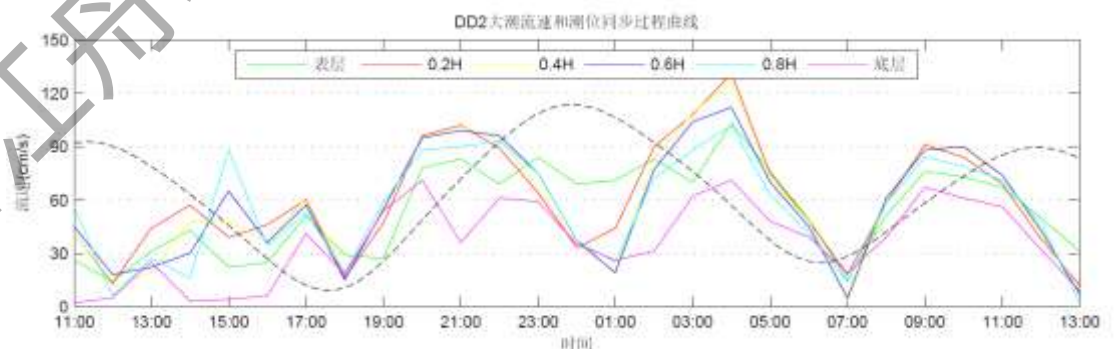


图5.5-3 DD2大潮期流速与潮位同步过程曲线

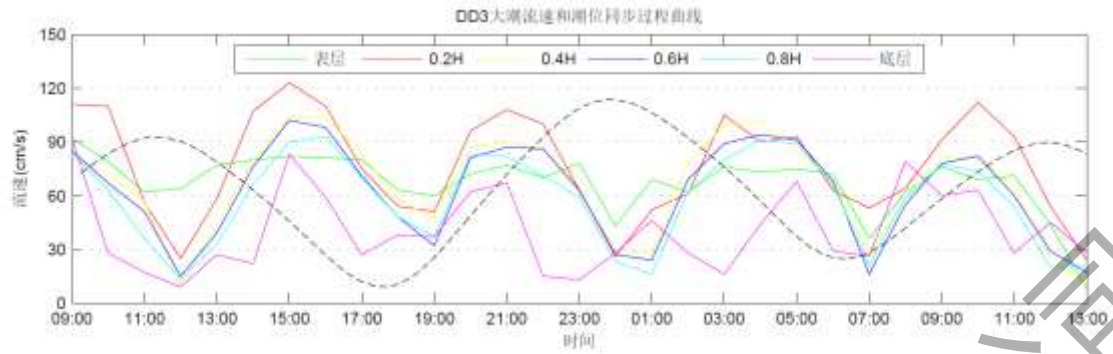


图5.5-4 DD3大潮期流速与潮位同步过程曲线

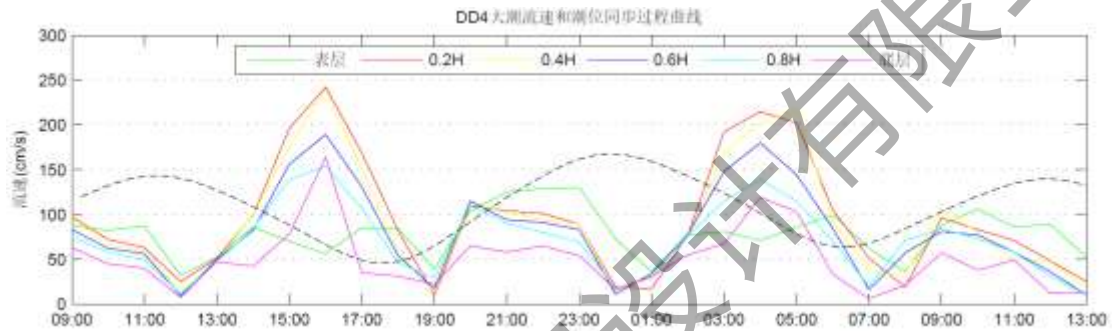


图5.5-5 DD4大潮期流速与潮位同步过程曲线

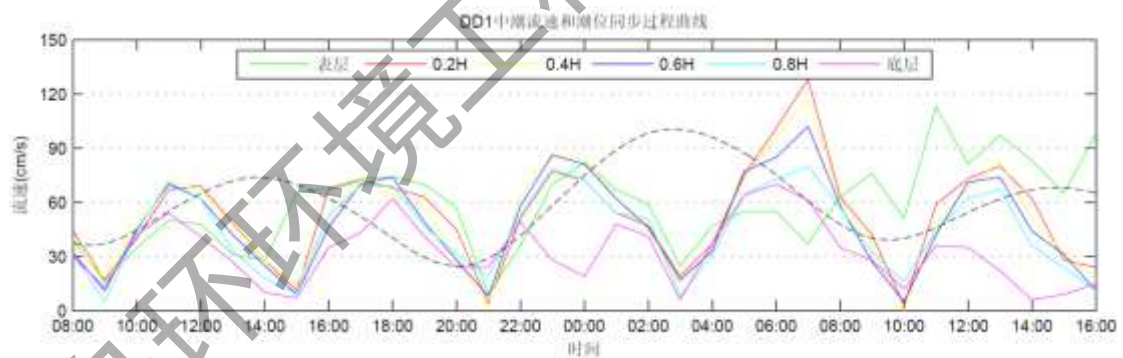


图5.5-6 DD1中潮期流速与潮位同步过程曲线

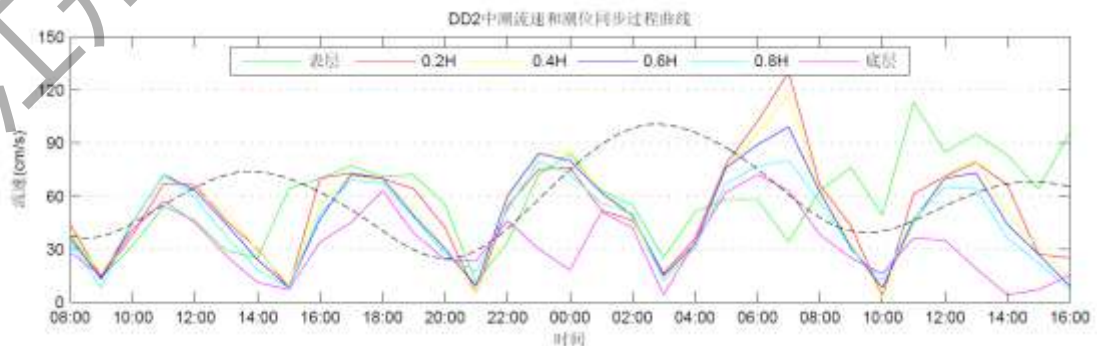


图5.5-7 DD2中潮期流速与潮位同步过程曲线

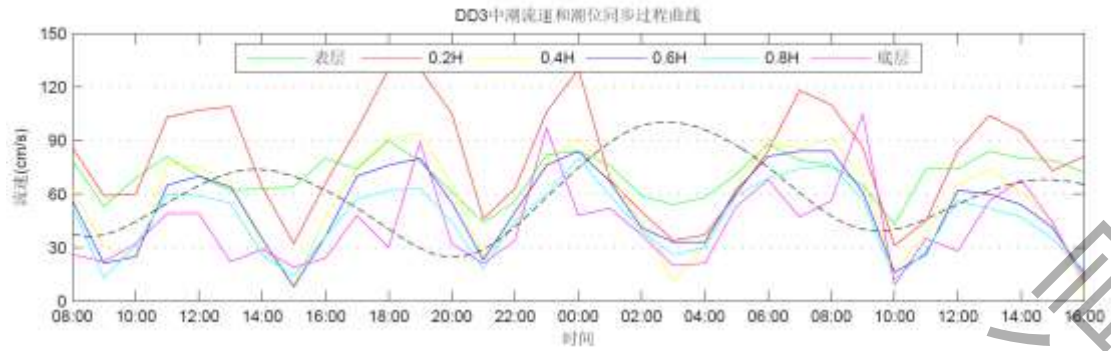


图5.5-8 DD3中潮期流速与潮位同步过程曲线

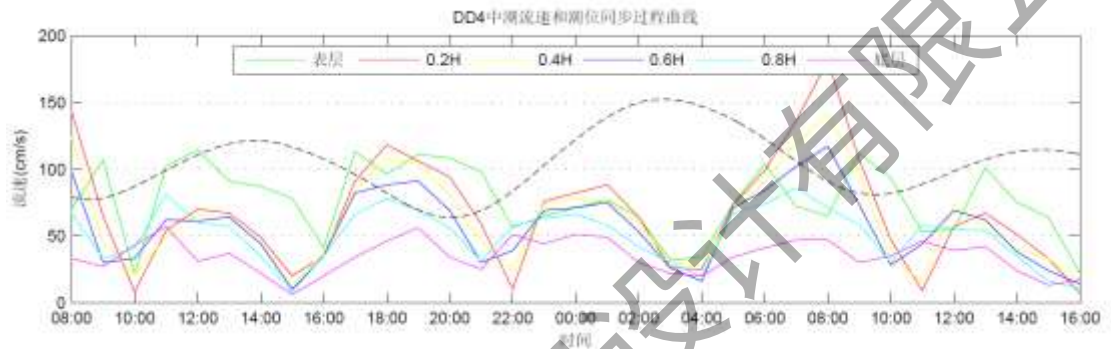


图5.5-9 DD4中潮期流速与潮位同步过程曲线

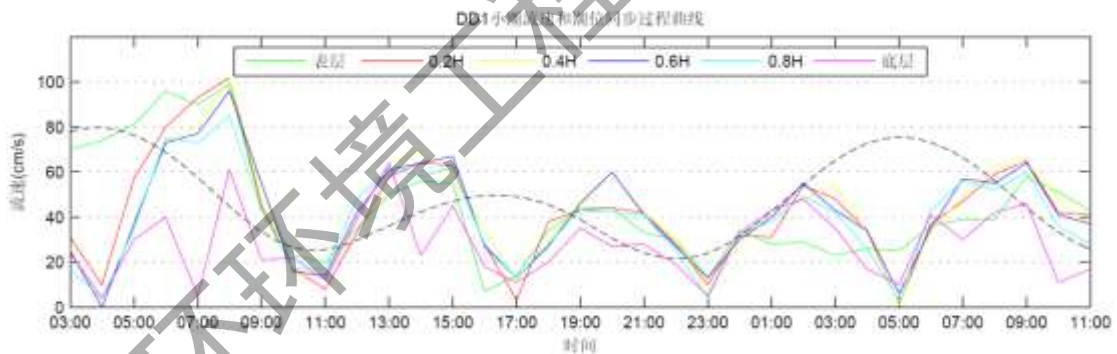


图5.5-10 DD1小潮期流速与潮位同步过程曲线

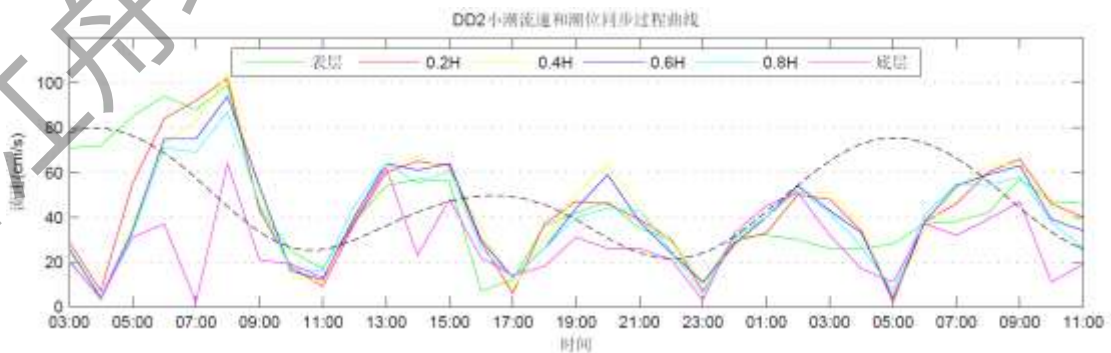


图5.5-11 DD2小潮期流速与潮位同步过程曲线

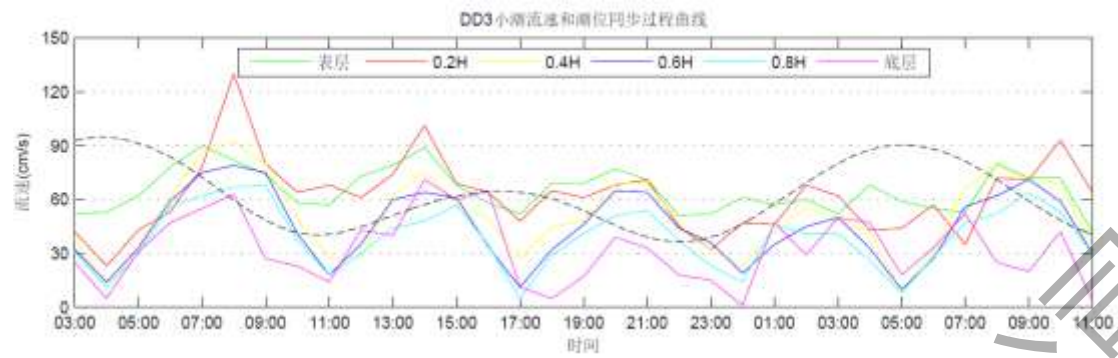


图5.5-12 DD3小潮期流速与潮位同步过程曲线

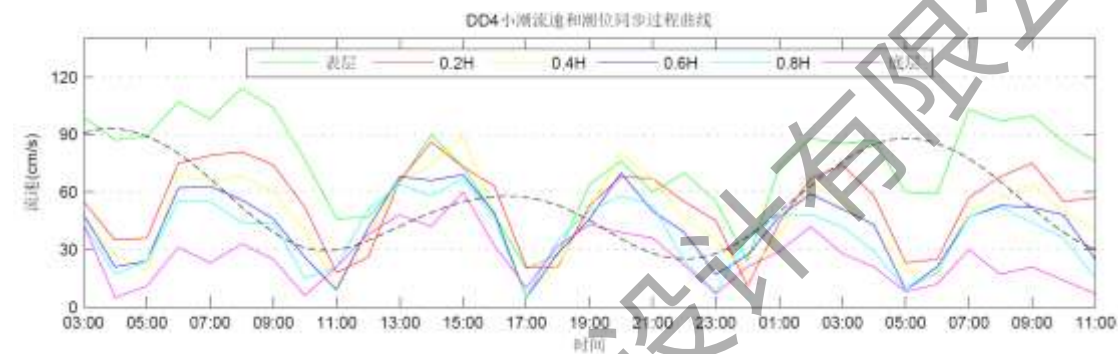


图5.5-13 DD4小潮期流速与潮位同步过程曲线

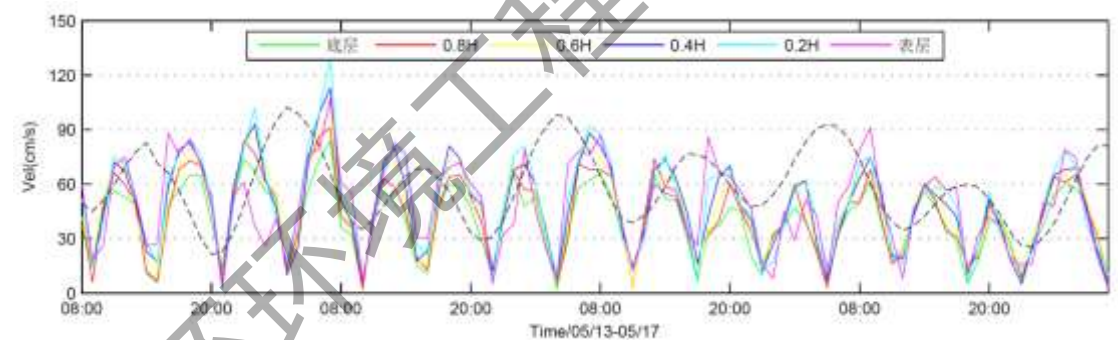


图5.5-14 MX1流速与潮位同步过程曲线（一）

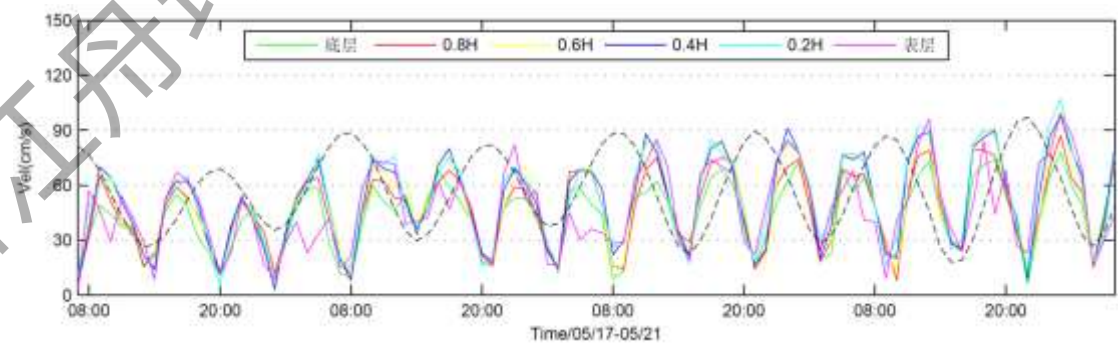


图5.5-15 MX1流速与潮位同步过程曲线（二）

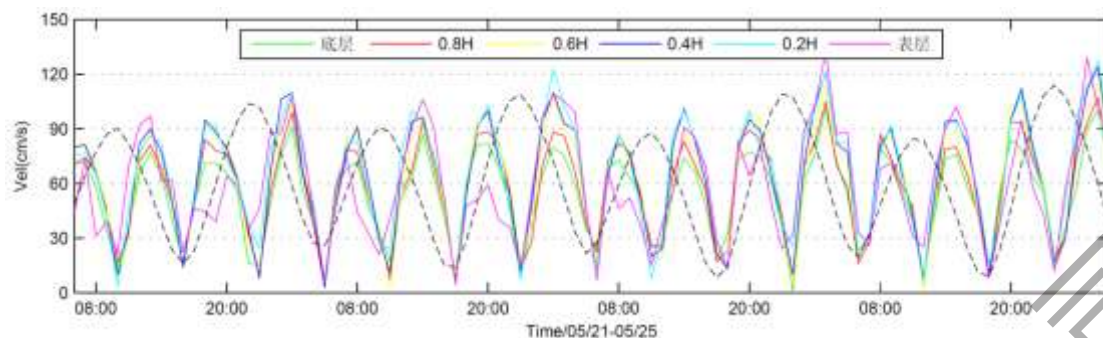


图5.5-16 MX1流速与潮位同步过程曲线（三）

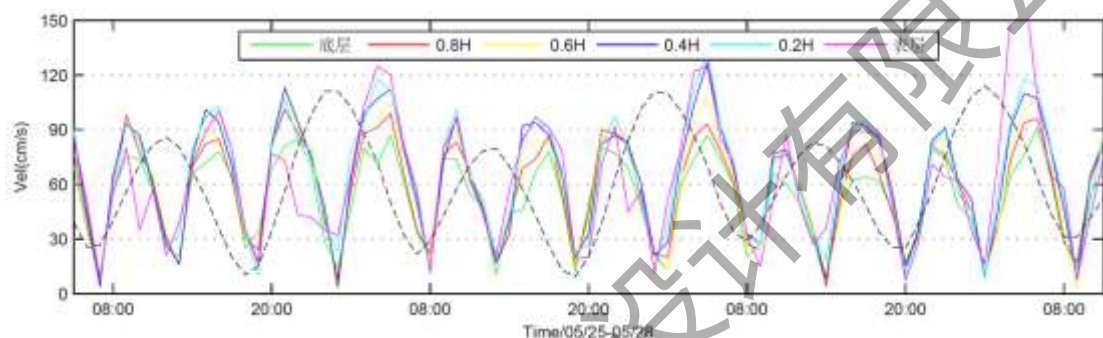


图5.5-17 MX1流速与潮位同步过程曲线（四）

四、本工程引起的冲淤变化

1、冲淤预测公式

海床冲淤需要几年甚至数十年时间才能达到平衡状态，围涂工程对海域的影响也是个长期过程。对于这种长历时的海床冲淤变化，采用数学模型计算难度较大，目前采用较多的是经验方法进行估算。

（1）首年冲淤：

海床冲淤需要几年甚至数十年时间才能达到平衡状态，围涂工程对海域的影响也是个长期过程。对于这种长历时的海床冲淤变化，采用数学模型计算难度较大，目前采用较多的是经验方法进行估算。

工程后的海床地形预测选用半经验半理论的公式估算：

$$p = \frac{\alpha \omega s \Delta t}{\gamma'_s} \left(1 - \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \left(\frac{d_1}{d_2} \right) \right) \quad (6-1)$$

1)

式中： p 为工程后的淤积厚度； α 为沉降几率； ω 为泥沙沉降速度； s 为工程区域沿垂线平均含沙量； Δt 为冲淤时间段； γ'_s 为泥沙干容重； v_1 、 v_2 分别为工程前后的流速； d_1 、 d_2 分别为工程前后的水深。

经推导可得：

$$d_1 - d_2 = 0.5 \left[(d_1 + \beta \Delta t) - \sqrt{(\beta \Delta t - d_1)^2 + 4\beta \Delta t K^2 d_1} \right] \quad (6-2)$$

$$\text{式中：} \quad \beta = \frac{\alpha \omega s}{\gamma_s}, \quad K = \frac{V_2}{V_1}。$$

(2) 最终冲淤：

工程后海床冲淤达到平衡时的过程可采用刘家驹公式来估计：

$$P_K = \frac{K_2 S_K \omega_K t}{\gamma_{0K}} \left[1 - \frac{V_2}{2V_1} \left(1 + \frac{d_1}{d_2} \right) \right] \quad (6-3)$$

式中： P_K 为工程后经过时间 t 的冲淤量； $K_2 = 0.13$ ； S_K 取 S^* 。

当冲淤达到平衡时， $P_K = 0$ ，故有：

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{(1 + 8q_1/q_2)^{1/2} - 1}{2} \quad (6-4)$$

4)

式中： q_1 ， q_2 分别为工程前后的单宽流量。

这样可以假定工程海域潮流基本不变的情况下，计算出工程后达到平衡时水深。工程后海域达到平衡的时间过程，可以用如下公式计算：

$$t = \frac{P}{\frac{K_2 S_K \omega_K t_0}{\gamma_{0K}} \left[1 - \frac{v_1}{2v_1} \left(1 + \frac{d_1}{d_1 - P} \right) \right]} \quad (6-5)$$

式中： $v_1 = v_2 d_2 / (d_2 - P)$ ，代表工程后海域冲淤达到 P 后的流速； v_2 代表工程后初期的流速； $t_0 = 315.36 \times 10^5 s$ 。

2、冲淤情况

①码头工程

首年冲淤：本工程对冲淤的影响主要表现为码头平台桩基群由于阻流作用流速减小产生淤积。详细来看，冲淤主要范围集中在码头平台及沿涨、落潮流方向 50m 左右范围。冲淤变化范围和趋势与水动力变化范围趋势基本保持一致，工程后首年冲淤变化程度不大，整体上以淤积为主。桩基区的淤积基本都在 0.15m 以内

冲淤平衡：达到平衡后的冲淤变化情况分布趋势与第一年冲淤情况基本一致，大部分桩基区的淤积基本都在 0.3m 以内，其中核心淤积区域集中在码头平台桩基群，最大淤积厚度达到 0.25m 左右，影响距离一般都在平台沿潮流方向两侧 100m 以内。

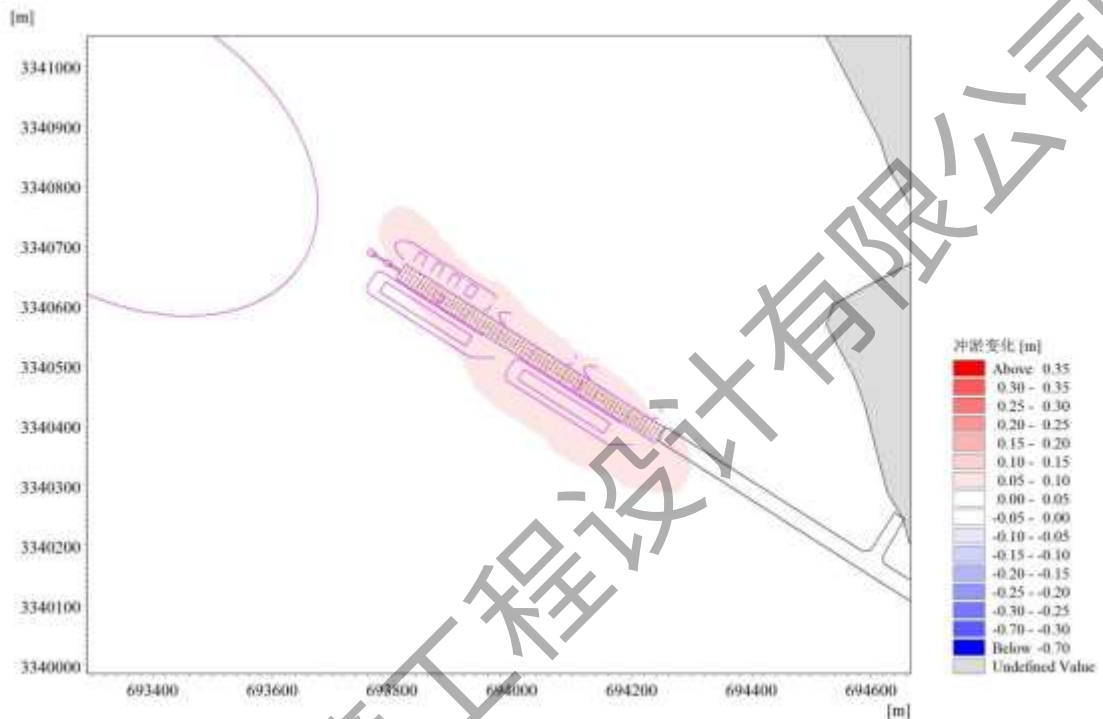


图6.2-1 工程后首年冲淤

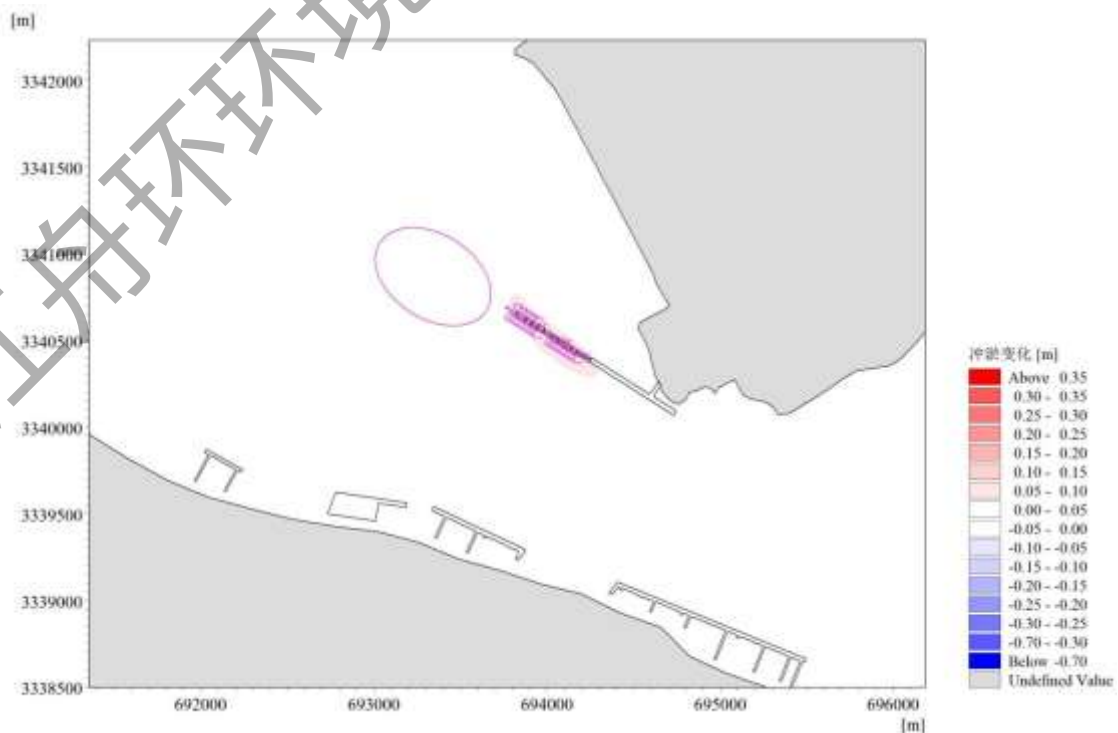


图6.2-2 工程后首年冲淤

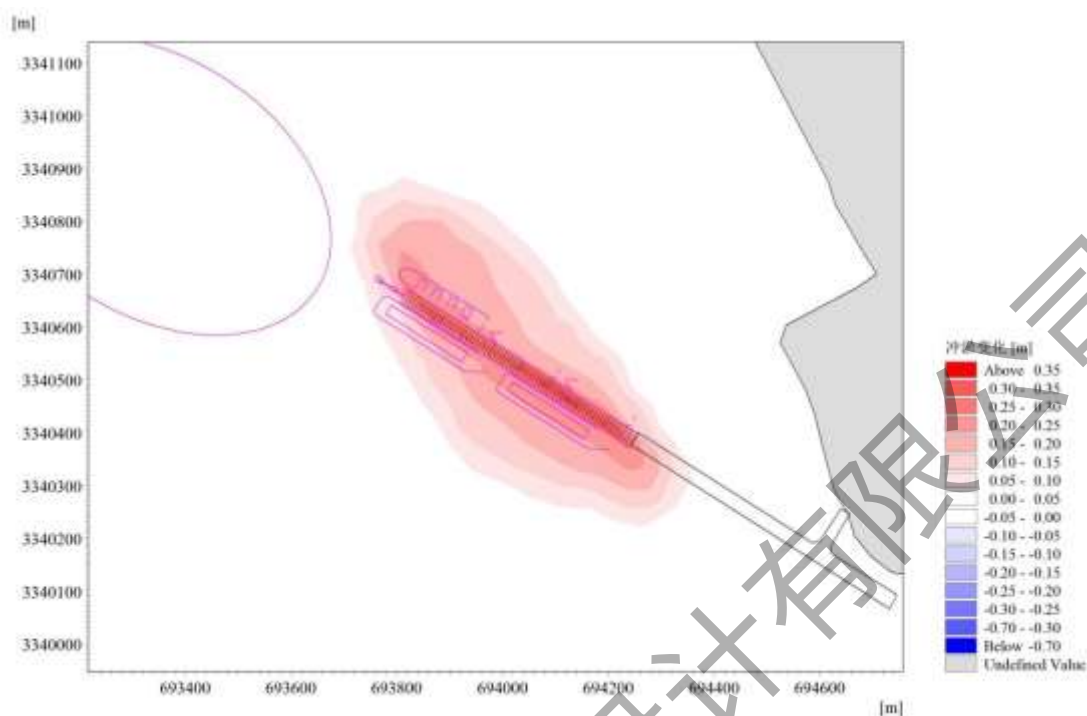


图6.2-3 工程后冲淤平衡

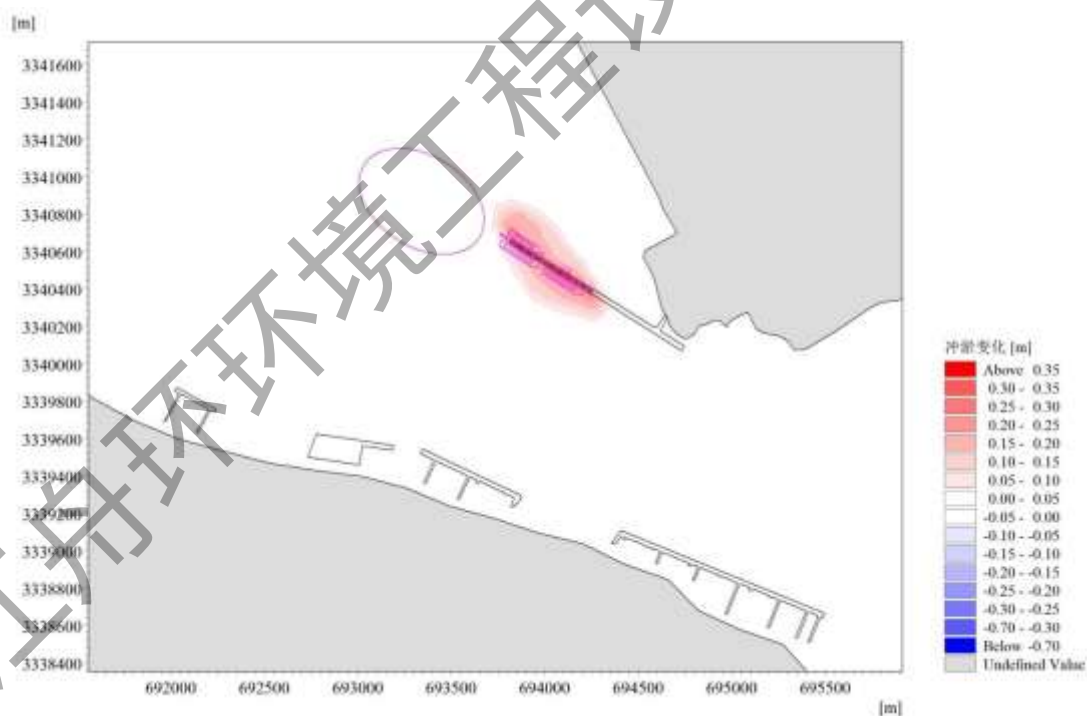


图6.2-4 工程后冲淤平衡

②疏浚工程

从航道现状来看，小沙作业区规划为 5 万吨级通用泊位区，规划利用长白水道进入港区前沿。中、西部作业区利用自然水深可满足修造船通航要求。东部作业区规划为 5 万吨级，现有航道需升级为 5 万吨级，航道通航水深规划为 15m，宽度规划为 500m，局部段需疏浚后乘潮通航。根据水深测量资料，

本工程码头外档泊位停泊水域底标高在-7m 以下，内档泊位停泊水域底标高在-5m 以下，局部水深不满足要求，需进行疏浚，疏浚总方量约 46.2 万 m³，挖深约 1~5m。

图 6.2-9~6.2-10 为疏浚工程后一年及平衡后的冲淤厚度，疏浚区内主要表现为回淤，首年内档泊位回淤量约为 0.1~0.15m 之间，外档泊位回淤量约为 0.1~0.2m 之间，冲淤平衡后内档泊位回淤量约为 0.3~0.4m 之间，外档泊位回淤量约为 0.3~0.5m 之间。整体上看，外档泊位回淤量略大于内档泊位回淤量。工程区南北两侧有一定幅度的冲刷，首年冲刷幅度约 0.1~0.15m，冲淤平衡后冲刷幅度约 0.15~0.25m。

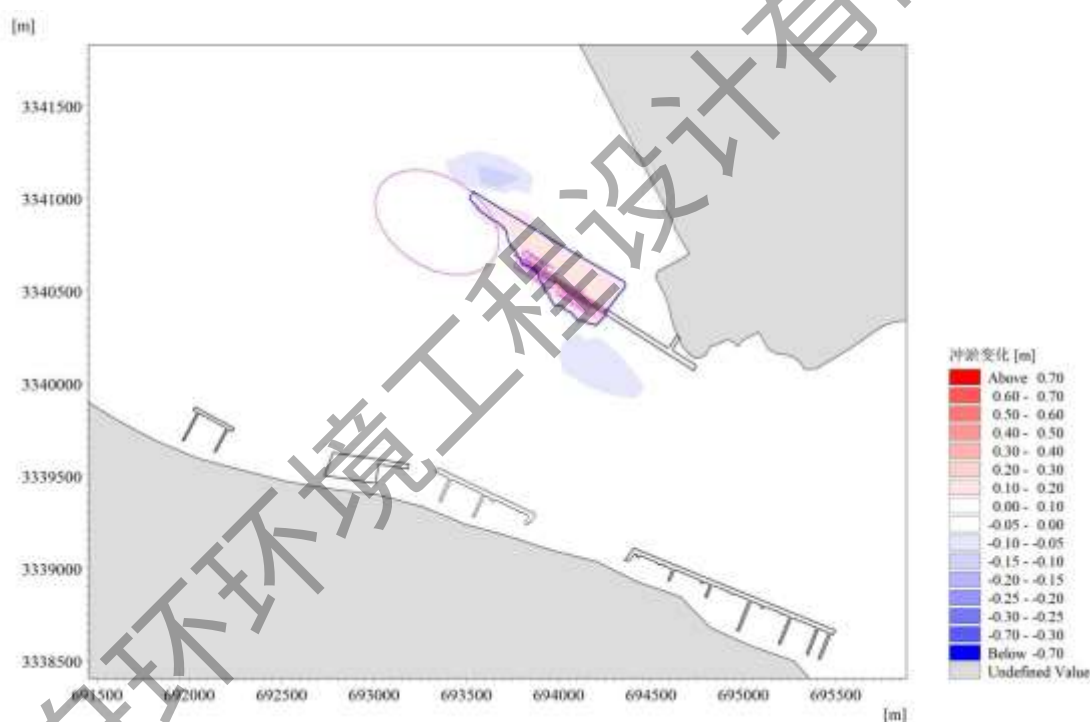


图6.2-9 工程后首年冲淤

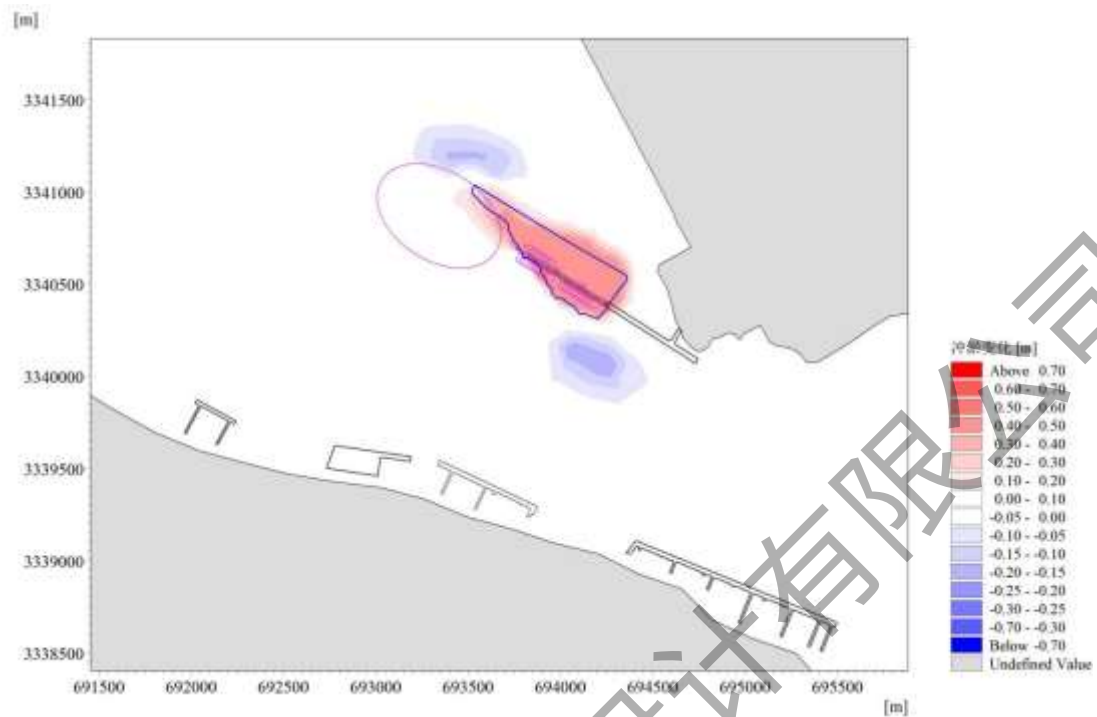


图6.2-10 工程后冲淤平衡

③新建引桥及透空平台

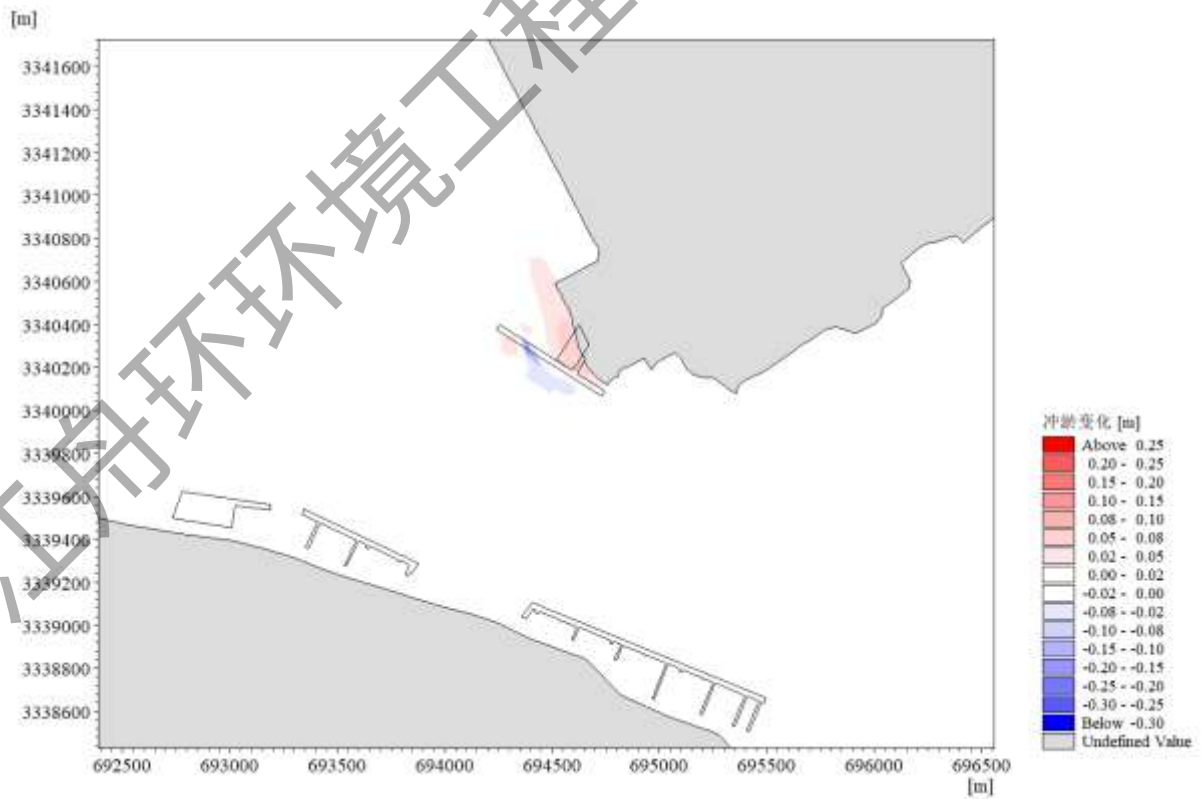


图6.2-11 工程后首年冲淤

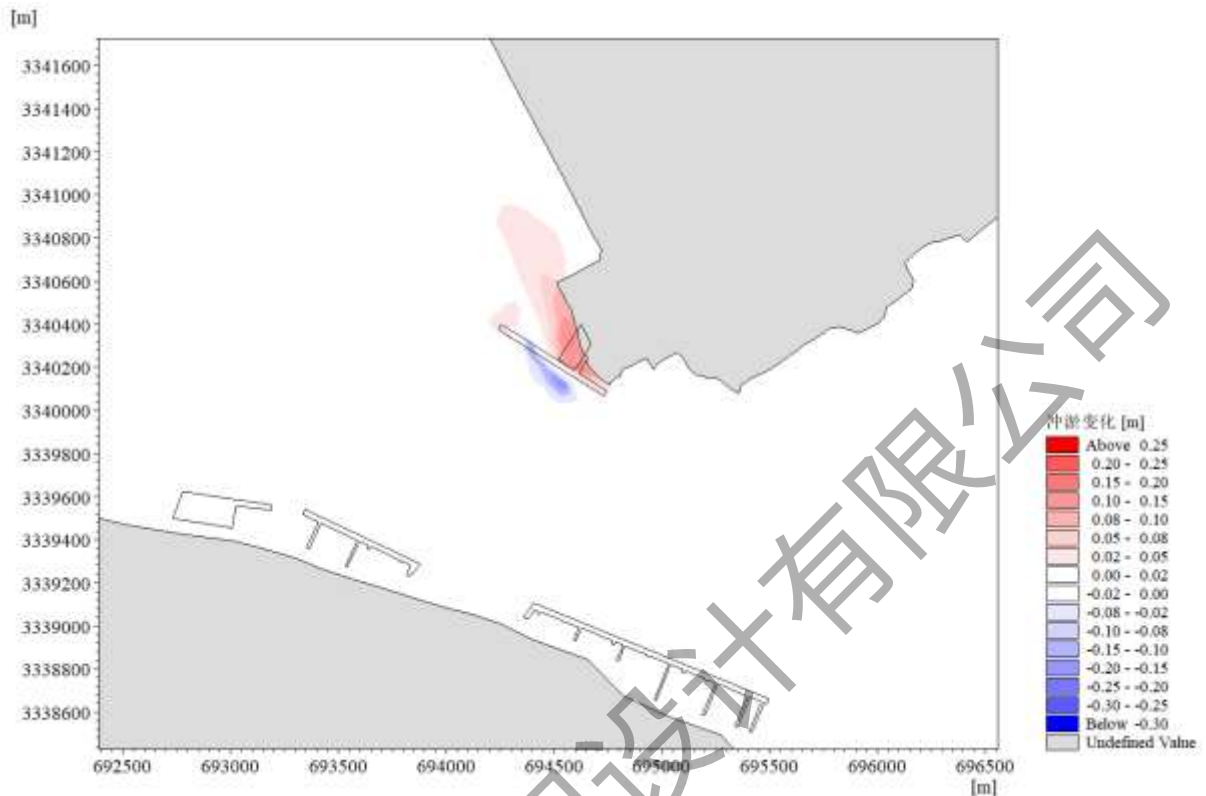


图6.2-12 工程后冲淤平衡

五、 航道回淤计算

分别采用公式计算和数值模拟两种研究方法对港池航道回淤量进行计算，并比较两者的计算结果。

1、公式计算

根据《港口与航道水文规范》（JTS 145-2015）附录 U 第 U.0.3 节，基于处于冲淤平衡状态下的淤泥质浅滩水域中开挖进港航道，其年淤积强度采用刘家驹公式进行计算：

$$p_1 = \frac{\omega S_1 t}{\gamma_0} \left\{ K_1 \left[1 - \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^3 \right] \sin \theta + K_2 \left[1 - \frac{1}{2} \frac{d_1}{d_2} \left(1 + \frac{d_1}{d_2} \right) \right] \cos \theta \right\}$$

式中：P1——疏浚区底面的淤积强度（m）；

K1、K2——分别代表横流和顺流淤积系数，缺少现场资料的情况下，可分别取为 0.35 和 0.13；

ω ——细颗粒泥沙的絮凝沉降速度（m/s）。根据研究表明海水中粘性细颗粒泥沙沉降速度为 0.0004m/s~0.0005m/s。本次计算取 0.0004m/s；

S1——相应于平均水深范围内浅滩水域的平均含沙量（kg/m³）。根据实测统计资料，本次计算取 0.226kg/m³；

t ——淤积历时（s），本次计算取 31536000s（按一年时间计）；

γ_0 ——淤积物的干容重（ kg/m^3 ）。泥沙干容重为 $\gamma_0=1750$ （ d_{50} 为泥沙颗粒的中值粒径，单位取 μm ）。根据实测资料得到悬移质泥沙的中值粒径平均值取 $7\mu\text{m}$ ，代入上式计算得到 γ_0 为 705kg/m^3 ；

d_1 、 d_2 ——分别代表浅滩水域的平均水深和航道开挖后的水深（m）；

θ ——航道走向与水流流向之间的夹角；

经计算，疏浚范围年淤积强度在 $0.03\sim 0.47\text{m/a}$ 之间。

2、回淤计算结果

图 6.3-1 给出了利用公式计算所用的采样点分段示意图，表 6.3-1 给出了航道分段的开挖高度和回淤强度计算表，包含刘家驹公式与数值模拟的采样点的年回淤强度计算值。根据计算结果，刘家驹公式得到的年淤强平均值在 0.28m/a 左右，最大值约 0.49m/a ，出现在最靠近港池的 S13 段；数值模拟得到的年淤强平均值在 0.18m/a 左右，最大值约为 0.25m/a 。整体上看，两种计算方法得到的回淤量差别不大，数模在回淤的计算结果整体上略小于公式计算结果，一定程度上能够反映局部回淤情况。

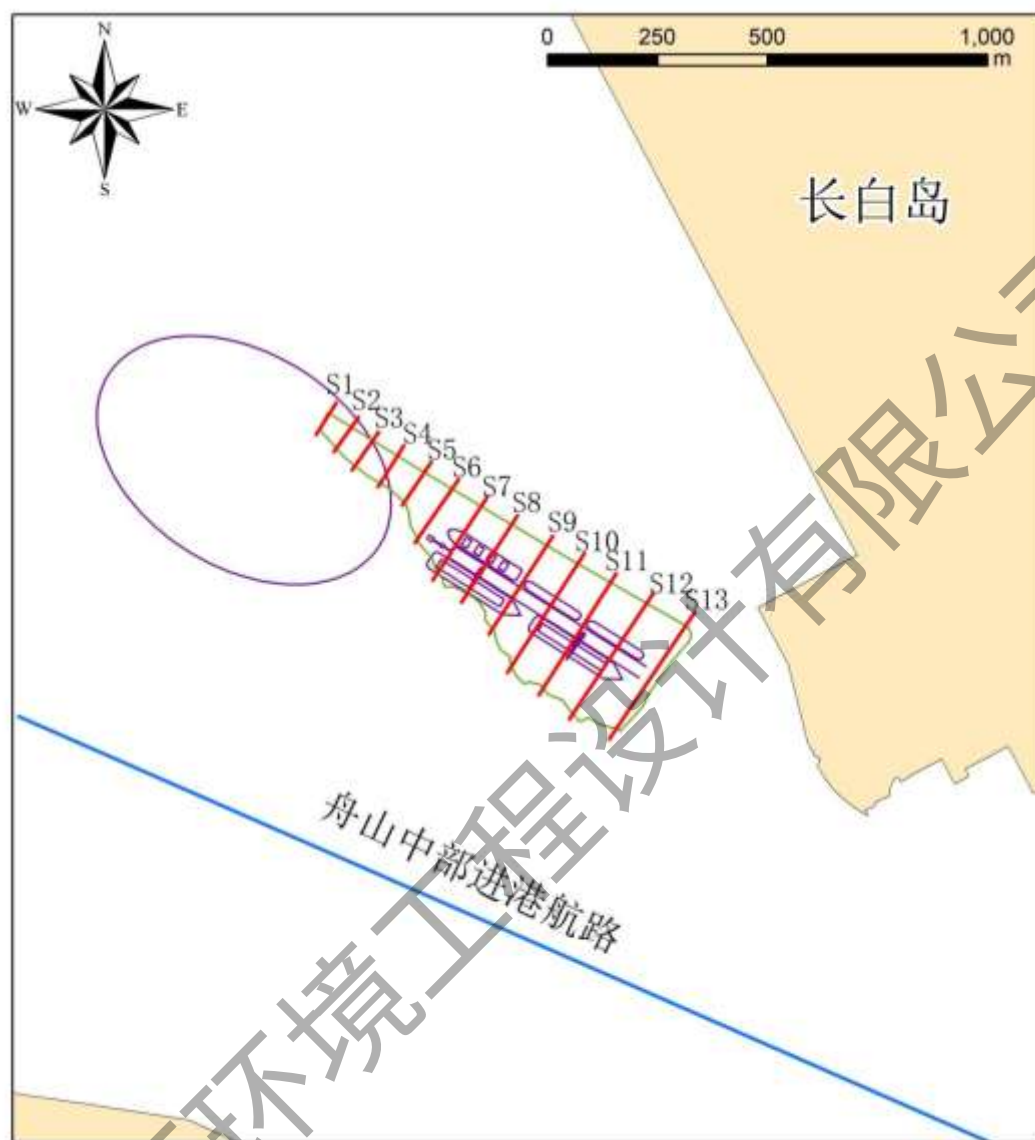


图 6.3-1 采样点分段示意图

表 6.3-1 航道分段回淤强度计算表

航段	水深 (理基)	开挖高度 (m)	刘家驹公式计 算年淤强 (m/a)	数值模拟计算 年淤强 (m/a)
S1	9.31~10.76	0~0.23	0.03	0.03
S2	8.79~10.66	0~0.33	0.04	0.03
S3	7.42~10.66	0~0.33	0.04	0.03
S4	7.55~10.61	0.29~0.44	0.08	0.06
S5	7.68~10.47	0.31~0.52	0.09	0.08
S6	7.42~10.46	0.53~0.58	0.11	0.10
S7	5.68~10.68	0.32~2.22	0.17	0.15
S8	5.13~10.27	0.73~2.77	0.21	0.15
S9	4.18~10.72	0.28~3.72	0.26	0.18
S10	2.48~10.72	0.28~5	0.36	0.20
S11	1.16~10.62	0.38~5	0.43	0.25
S12	0.09~11.08	0~5	0.47	0.25
S13	0.09~10.99	0~5	0.49	0.25

6.1.3 预测小结

结合现场调查和收集的资料分析了工程区周围的自然条件，建立了二维潮流数学模型，通过与实测潮位、水流流速流向和含沙量资料比较对数学模型进行了验证，模拟结果与大、小潮期间的实测值吻合良好，在此基础上研究分析了码头工程对周围潮流及泥沙回淤的影响，研究结论如下：

（1）本工程海域潮汐主要受东海潮波控制，潮汐类型为正规半日潮，平均潮差分别为 2.302m 和 1.991m。潮流以半日潮流为主，呈明显的往复流沿岸线流动。涨潮流流向基本集中在 $314^{\circ} \sim 335^{\circ}$ 之间，落潮流流向大致集中在 $131^{\circ} \sim 165^{\circ}$ 之间。大、中、小潮期间，较大流速多出现在中潮位附近，而憩流或转流反而发生在高平（低平）附近，此时流速较小。悬沙平均浓度表现为底层浓度值高于表层和 0.6H 层，近岸高于外海，大潮期间平均浓度高于小潮期间。

（2）码头建设完成后，码头前沿的涨、落急流向较工程前会略有偏转，涨、落潮流流向均增加，增加幅度约 $3 \sim 10^{\circ}$ 左右，港池、回旋水域附近的涨、落急流向较工程前基本没有发生变化。涨潮期间码头西北侧停泊水域、内港池及后方海域涨潮平均流速减小约 $0.02 \sim 0.12\text{m/s}$ 之间，码头南侧停泊水域、外港池及南侧海域涨潮平均流速基本不变。落潮期间，码头西北侧后方海域涨潮平均流速增高约 $0.02 \sim 0.04\text{m/s}$ 之间，码头南侧停泊水域、外港池及南侧海域涨潮平均流速减小约 $0.02 \sim 0.1\text{m/s}$ 之间。对其他海域影响很小。码头前沿的横流不大，涨潮期间泊位的横流流速大于落潮，最大横流普遍以拢流形式出现在涨潮中潮位附近，泊位东侧的横流流速大于西侧。

（3）码头建设完成后，冲淤主要范围集中在码头平台及沿涨、落潮流方向 50m 左右范围。首年以淤积为主，桩基区的淤积基本都在 0.15m 以内，达到平衡后的冲淤变化情况分布趋势与第一年冲淤情况基本一致，大部分桩基区的淤积基本都在 0.3m 以内，其中核心淤积区域集中在码头平台桩基群，最大淤积厚度达到 0.25m 左右，影响距离一般都在平台沿潮流方向两侧 100m 以内。疏浚区内主要表现为回淤，首年内档泊位回淤量约为 $0.1 \sim 0.15\text{m}$ 之间，外档泊位回淤量约为 $0.1 \sim 0.2\text{m}$ 之间，冲淤平衡后内档泊位回淤量约为 $0.3 \sim 0.4\text{m}$ 之间，外档泊位回淤量约为 $0.3 \sim 0.5\text{m}$ 之间。工程区南北两侧有一定幅度的冲刷，首年冲刷幅度约 $0.1 \sim 0.15\text{m}$ ，冲淤平衡后冲刷幅度约 $0.15 \sim 0.25\text{m}$ 。

(4) 最后叠加得到的包络图显示，码头平台悬沙浓度增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的包络面积分别为 2.23km²、1.10km²、0.51km²、0.083km²、0.022km²；引桥及透空平台悬沙浓度增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的包络面积分别为 0.64km²、0.49km²、0.23km²、0.024km²、0.015km²；疏浚工程悬沙浓度增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的包络面积分别为 7.22km²、5.41km²、1.04km²、0.28km²、0.22km²。

6.2 营运期环境影响预测分析

6.2.1 营运期废水环境影响分析

6.2.1.1 废水产排情况

本项目新增生产职工 50 人，新增产生生活污水量为 0.1275 万 t/a (4.25t/d) 相应的污染物发生量分别为 COD_{Cr} 0.4463t/a、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 0.0446t/a、TP 0.0102t/a。生活污水经已建污水处理站的生活污水处理单元处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海，按达标排放计，生活污水最终污染物排放量为 COD_{Cr} 0.1275t/a、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 0.0191t/a、TP 0.0006t/a。

项目新建海工装备码头作业期间遇到雨天时，生产单元内的初期雨水需要收集处理，初期雨水需通过船坞集水系统收集排入初期雨水池暂存。船坞区污水处理站同时处理初期雨水、船体冲洗水和超高压除锈水，综合污水推荐处理工艺为集水池（初期雨水池）→隔油池→加药反应池→气浮池→过滤罐→回用水池。初期雨水经污水站处理后回用于坞修前船体冲洗、船舶压载水、厂区绿化等。

船舶待修部位采用高压水枪冲洗，以除去船体表面附着物，该废水水量大，主要用于船体外壳局部冲洗。根据企业现有资料，船舶清洗用水量约 60m³/艘，项目新增年维修船舶 20 艘，则船舶清洗用水量约 1200m³/a（日最大清洗 4 艘船舶，日最大用水量 240m³/d），清洗废水产生量按用水量的 80%计，则船舶清洗废水量为 960m³/a。

项目船体除锈采用超高压水或水喷砂除锈工艺，根据建设单位现有资料，本项目新增年除锈用新鲜水量为 1133t/a，回用水用水量为 4968t/a，除锈废水产生量按用水量的 80%计，则除锈废水产生量为 3925t/a。除锈废水中含有船体表面脱落的漆渣细颗粒、金属氧化物细颗粒以及其他附着在表面污染物，主要污染因子为 COD_{Cr} 和 SS，根据类比调查， COD_{Cr} 浓度约为 300mg/L、SS 浓度约 500mg/L。

冲洗废水经船坞和港池集水系统收集后，泵送至船坞区污水处理站经处理后部分回用，剩余经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。

零部件经浸泡后采用清水洗涤去除机器设备表面黏附的浸泡液，采用清

水直接冲洗，本项目新增清洗废水的年产生量约 $320\text{m}^3/\text{a}$ ，废水中的主要污染物浓度为 $\text{COD}_{\text{Cr}}500\text{mg/L}$ ，石油类 100mg/L 。则 COD_{Cr} 的产生量约为 $0.16/\text{a}$ ，石油类的产生量约为 0.032t/a 。清洗水经污水处理站处理生产废水处理单元处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。清洗废水的污染物排放量为 $\text{COD}_{\text{Cr}}0.032\text{t/a}$ 、石油类产生量 0.001t/a 。

项目原有环评《太平洋海洋工程（舟山）有限公司增加港池式码头项目环境影响报告书》（2011.3）中对生活污水和废水污染物因子的排放量估算较大。污染物排放情况见下表，本项目新增生活污水、初期雨水等污染物排放不突破原有环评及批复排放量。

表6.2-1 建设项目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 ☒ ；水文要素影响型 ☐
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；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 ☒ ；涉水的风景名胜區 ☐ ；其他 ☒
	影响途径	水污染影响型 直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐
	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☒ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐
评价等级		水污染影响型 一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒
现状调查	区域污染源	调查内容 已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐
	受影响水体环境质量	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☒ ；夏季 ☒ ；秋季 ☒ ；冬季 ☒
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐
	水文情势调查	调查时期 丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐
	补充监测	监测时期 丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☒ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐
	拟替代的污染源	
现状评	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域；面积（ ） km^2
	评价因子	水深、水温、透明度、盐度、悬浮物（SS）、pH、溶解氧（DO）、化学需氧量（ COD_{Mn} ）、无机氮（包括 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ ）、活性磷酸盐、石油类、重金属

价		(Cu、Pb、Zn、Cd、总 Cr、Hg、As)、硫化物、挥发酚	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类□；IV类☑；V类□ 近岸海域：一类~四类区	
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季☑；夏季□；秋季□；冬季□	
	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：达标□；不达标☑ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标□；不达标☑ 水环境功能目标质量状况：达标□；不达标☑ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标□； 不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 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流演变状况□	达标区□ 不达标区☑
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□	
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□； 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□	
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□；替代削减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 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☑ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求☑ 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□ 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□ 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☑		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
		COD	7.772	100
		氨氮	0.989	15
	替代源排放情况	/		
	生态流量确定	/		
防治措施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓措施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动□；自动□；无监测□	手动☑；自动□；无监测□
		监测点位	/	厂区污水排放口
		监测因子	/	（pH、水温、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、五日生化需氧量）
	污染物排放清单	☑		
	评价结论	可以接受☑；不可以接受□		
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项。				

6.2.2 污染因子扩散影响预测

6.2.2.1 预测模型与原理

在二维水动力模型的基础上，综合考虑水中溶解氧状态和营养物循环等复杂生态过程，将影响排污口的有机、无机营养物的输移扩散过程组耦合到水质模型中，形成生化模型，并与二维水动力模型进行耦合，最终形成排污口生化耦合模型。生化过程如下：

$$\frac{\partial h\bar{C}_i}{\partial t} + \frac{\partial hu\bar{C}_i}{\partial x} + \frac{\partial hv\bar{C}_i}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x}(hD_x \frac{\partial \bar{C}_i}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(hD_y \frac{\partial \bar{C}_i}{\partial y}) - hk_p \bar{C}_i + hC_s S + hP_c$$

式中： $\bar{C}_i$ 为生化状态变量垂向平均浓度；u，v 分别为 x，y 方向的流速； D_x ， D_y 为扩散系数； k_p 为呈线性的衰减率；S 为点源排放量； C_s 为源浓度值 mg/L；h 为水深 m； P_c 为富营养化过程组。

6.2.2.2 计算条件

本项目废水中主要的污染因子为 COD_{Mn} 、氨氮 (NH_3-N)、石油类、SS、总磷，预测因子为 COD_{Mn} 、氨氮 (NH_3-N)、石油类、总磷。因污水污染因子和海水水质控制因子并不相同，二者无固定换算系数。为评价海域水质环境变化情况，一般情况下，污水处理厂尾水中铬法 COD 与锰法 COD 的换算比例在 1.8~2 之间。以保守计算，在本项目预测中铬法 COD 与锰法 COD

的换算比例按 1.8 计，本次预测将 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和总磷以 1:1 换算为无机氮和活性磷酸盐。

新增废水依托现有污水处理站处理后排放，新增部分仅占全部废水排放量的很小一部分，本次预测仅考虑正常工程，不再考虑非正常。

有关参数选取如下：

废水排放量：废水排放量按 $35\text{m}^3/\text{h}$ 计（主要为生活污水、生产废水）。

出水水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准，为正常排放工况。

表 6.2.2-1 排放浓度表（单位：mg/L，pH 值无量纲）

项目	石油类	SS	COD_{Cr}	氨氮	总磷
一级标准	5	70	100	15	0.5
本底值	0.0058	/	2.16	0.8	0.018

注：海水污染物现状浓度选取距离项目排海口最近的监测点位混合平均值

表 6.2.2-2 海水水质标准（单位：mg/L）

水质参数	评价标准			
	第一类	第二类	第三类	第四类
石油类 $\leq$	0.05	0.05	0.30	0.50
SS（人为增加量 $\leq$ ）	10	10	100	150
$\text{COD}\leq$	2	3	4	5
无机氮（以 N 计） $\leq$	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐（以 P 计） $\leq$	0.015	0.030	0.030	0.045

6.2.2.3 计算方案

选取连续一个月的天文潮过程作为计算的潮汐过程，经约 15 个潮周期的稀释扩散，待污染物浓度基本达到平衡后，统计全潮（大潮-中潮-小潮）过程中各计算点出现的最大浓度增量值。需要说明的是，这里所指的最大浓度增量是指各计算点曾经出现过的最大值，并不一定是同时出现的。

6.2.2.4 预测结果

（1）石油类

图 5.3-1~5.3-2 为排污口排放过程中，石油浓度增量和叠加本底值后的影响范围包络图，石油浓度增量大于 0.25mg/L 的影响面积为 0.0016km^2 ，最大浓度增量为 0.212mg/L 。叠加本底值的石油浓度大于 0.25mg/L 的影响面积为 0.0017km^2 。

表 5.3-1 石油浓度增量影响范围

污染因子	工况	浓度增量区间包络面积（km ² ）						增量最大值（mg/L）
		>0.05mg/L	>0.1mg/L	>0.15mg/L	>0.2mg/L	>0.25mg/L	>0.3mg/L	
石油	增量	0.0318	0.016	0.0093	0.0029	0.0016	0	0.212

表 5.3-2 石油浓度叠加本底值影响范围影响范围

污染因子	工况	浓度增量区间包络面积（km ² ）					
		>0.05mg/L	>0.1mg/L	>0.15mg/L	>0.2mg/L	>0.25mg/L	>0.3mg/L
石油	叠加本	0.032	0.016	0.0094	0.0030	0.0017	0

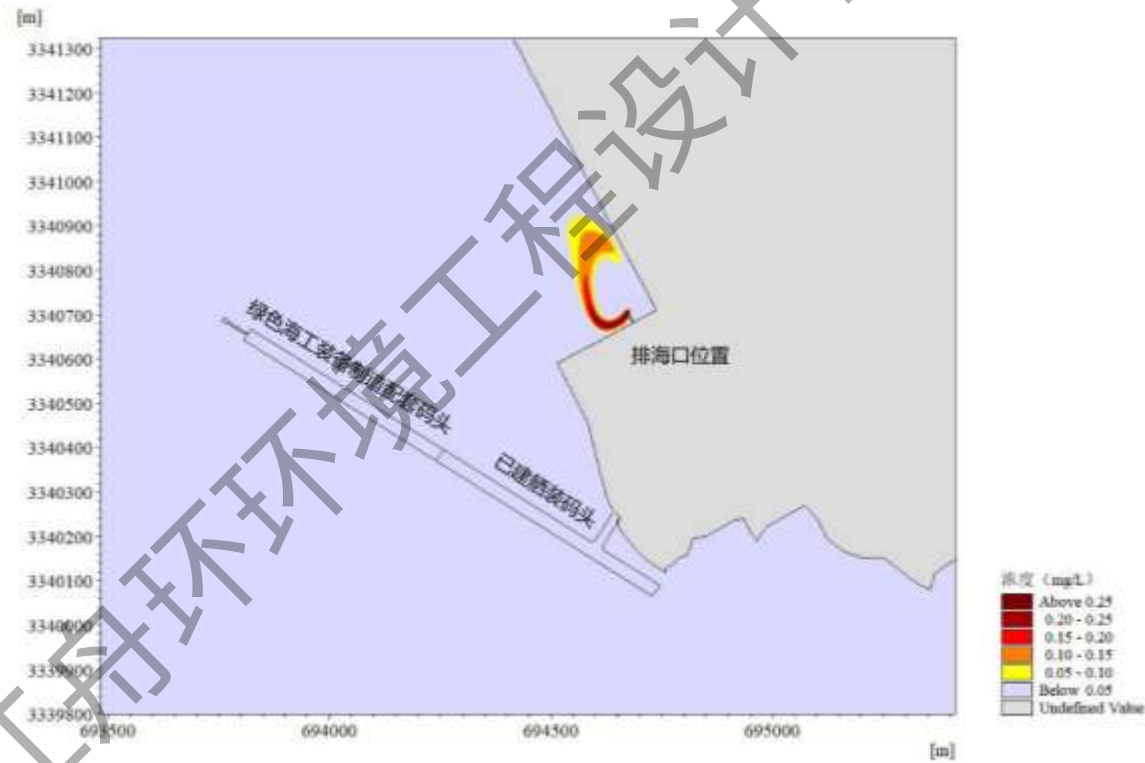


图 5.3-1 石油类全潮扩散包络图



图 5.3-2 石油类全潮扩散叠加本底包络图

(2) SS

图 5.3-3 为排污口排放过程中，SS 浓度增量影响范围包络图，SS 浓度增量大于 5mg/L 的影响面积为 0.034km²，SS 最大浓度增量为 8.81mg/L。

表 5.3-3 SS 浓度增量影响范围

污染因子	工况	浓度增量区间包络面积 (km ²)						增量最大值 (mg/L)
		>1mg/L	>2mg/L	>3mg/L	>5mg/L	>10mg/L	>15mg/L	
SS	增量浓	0.163	0.092	0.068	0.034	0	0	8.81

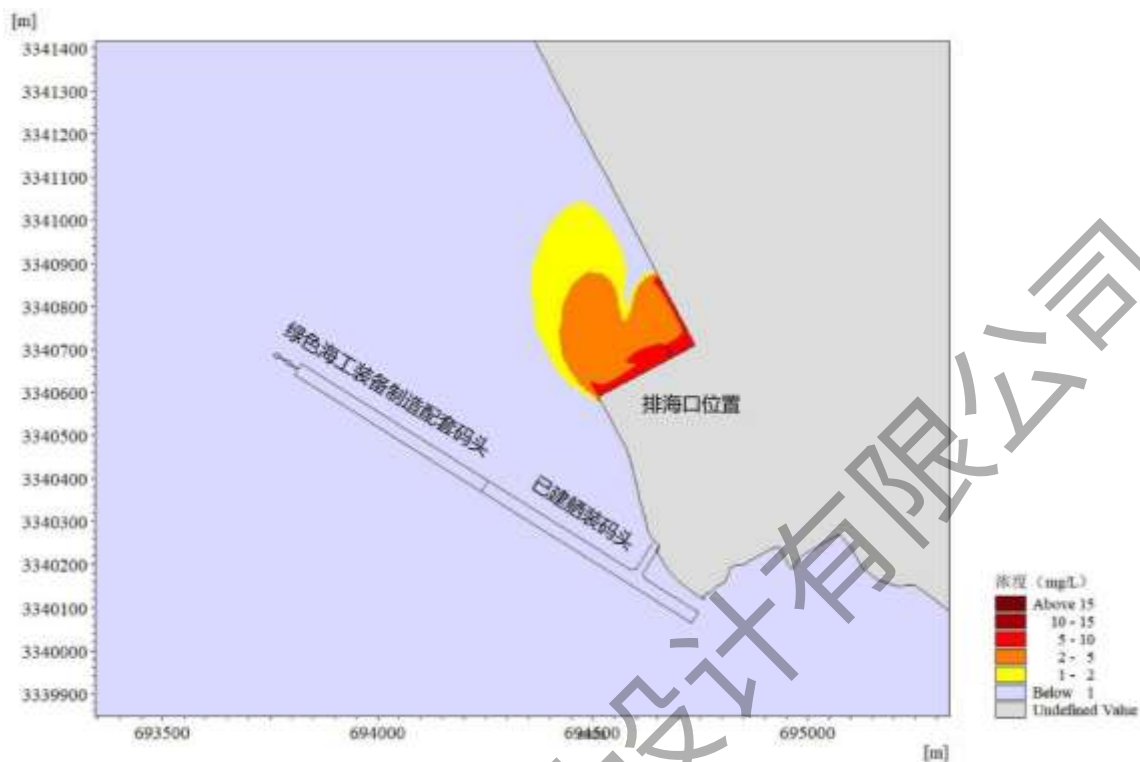


图 5.3-3 SS 全潮扩散包络图

(3) COD

图 5.3-4~5.3-5 为排污口排放过程中，COD_{Mn} 浓度增量和叠加本底值后的影响范围包络图，COD_{Mn} 浓度增量大于 4mg/L 的影响面积为 0.029km²，最大浓度增量为 4.2mg/L。叠加本底值的 COD_{Mn} 浓度大于 5mg/L 的影响面积为 0.008km²。

表 5.3-4 COD_{Mn} 浓度增量影响范围

污染因子	工况	浓度增量区间包络面积 (km ²)						增量最大值 (mg/L)
		>1mg/L	>2mg/L	>3mg/L	>4mg/L	>5mg/L	>6mg/L	
COD _{Mn}	增量浓	0.29	0.12	0.07	0.029	0	0	4.2

表 5.3-5 COD_{Mn} 浓度叠加本底值影响范围影响范围

污染因子	工况	浓度增量区间包络面积 (km ²)					
		>1mg/L	>2mg/L	>3mg/L	>4mg/L	>5mg/L	>6mg/L
COD _{Mn}	叠加本底	0.35	0.14	0.08	0.031	0.008	0



图 5.3-4 COD_{Mn} 全潮扩散包络图

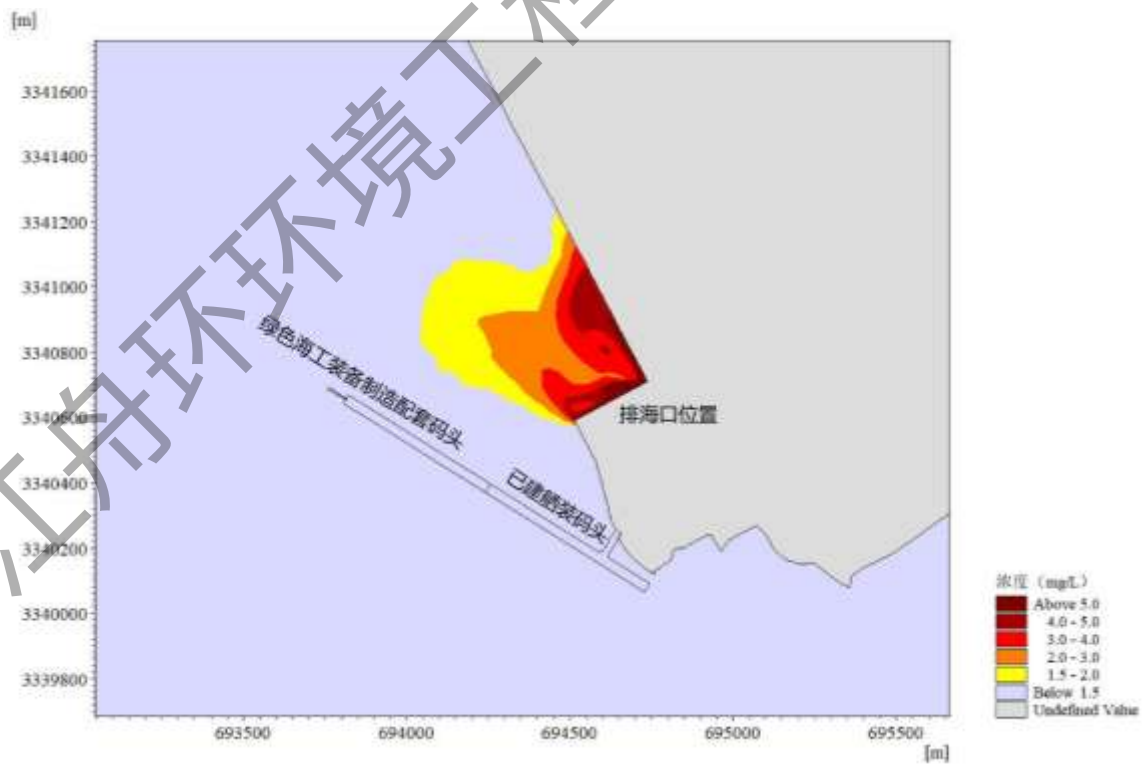


图 5.3-5 COD_{Mn} 全潮扩散叠加本底包络图

(4) 氨氮

图 5.3-6~5.3-7 为排污口排放过程中，氨氮浓度增量和叠加本底值后的影响范围包络图，氨氮浓度增量大于 0.3mg/L 的影响面积为 0.012km²，最大浓度增量为 0.31mg/L。叠加本底值的氨氮浓度大于 1.1mg/L 的影响面积为 0.002km²。

表 5.3-6 氨氮浓度增量影响范围

污染因子	工况	浓度增量区间包络面积（km ² ）					增量最大值（mg/L）
		>0.1mg/L	>0.2mg/L	>0.3mg/L	>0.4mg/L	>0.5mg/L	
氨氮	增量浓	0.138	0.068	0.012	0	0	0.31

表 5.3-7 氨氮浓度叠加本底值影响范围影响范围

污染因子	工况	浓度增量区间包络面积（km ² ）				
		>0.5mg/L	>0.9mg/L	>1mg/L	>1.1mg/L	>1.2mg/L
氨氮	叠加本底	~	0.127	0.066	0.002	0

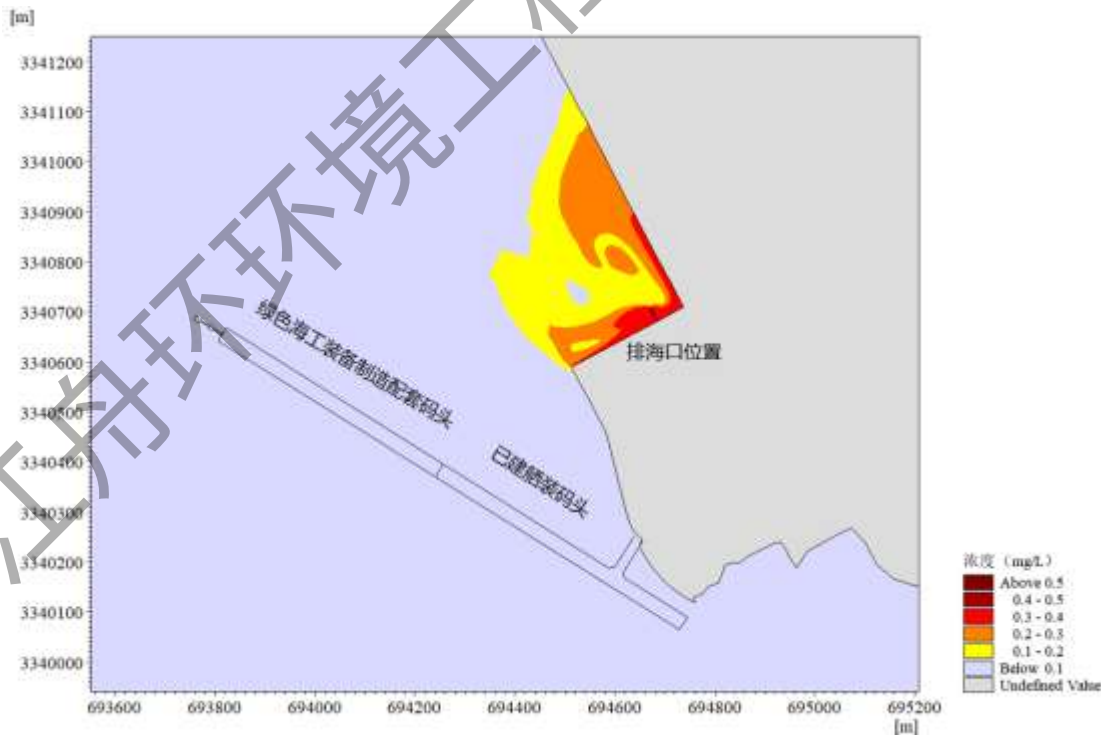


图 5.3-6 氨氮全潮扩散包络图



图 5.3-7 氨氮全潮扩散叠加本底包络图

(5) 总磷

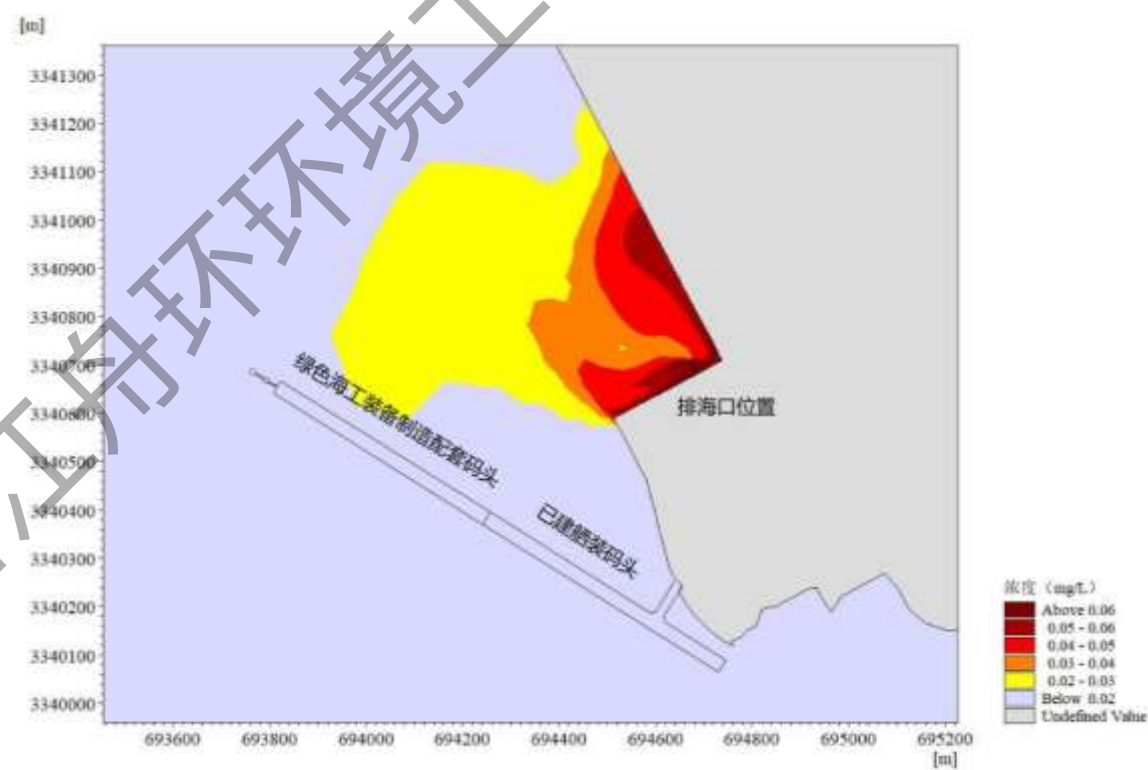
图 5.3-8~5.3-9 为排污口排放过程中，总磷浓度增量和叠加本底值后的影响范围包络图，总磷浓度增量大于 0.04mg/L 的影响面积为 0.007km²，最大浓度增量为 0.416mg/L。叠加本底值的总磷浓度大于 0.04mg/L 的影响面积为 0.01km²。

表 5.3-8 总磷浓度增量影响范围

污染因子	工况	浓度增量区间包络面积 (km ²)					增量最大值 (mg/L)
		>0.01mg/L	>0.02mg/L	>0.03mg/L	>0.04mg/L	>0.045mg/L	
总磷	增量浓	0.12	0.073	0.029	0.007	0	0.416

表 5.3-9 总磷浓度叠加本底值影响范围影响范围

污染因子	工况	浓度增量区间包络面积 (km ²)				
		>0.01mg/L	>0.02mg/L	>0.03mg/L	>0.04mg/L	>0.045mg/L
总磷	叠加本	0.146	0.079	0.034	0.01	0



6.2.2.5 污染源排放量核算

本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 6.2.2.4-2，废水直接排放口基本情况见表 6.2.2.4-3，废水污染物排放执行标准见表 6.2.2.3-4，废水污染物排放信息（改建、扩建项目）见表 6.2.2.4-5。

表 6.2.2.4-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	COD、氨氮	厂内综合污水处理站	连续排放，流量稳定	01	生活污水处理单元	调节+生化+沉淀+过滤	/	是	企业总排
2	初期雨水	COD、SS、石油类	厂内综合污水处理站	间断	02	回用水池、生产废水处理单元	调节+加药反应池+过滤	/	是	企业总排

表 6.2.2.4-3 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
		经度	纬度					名称	功能目标	经度	纬度
1	/	122°1'16.08"E	30°10'16"N	1.28	厂内综合污水处理站	连续排放，流量稳定	/	舟山环岛四类海域	第IV类	122°17.09"E	30°10'8.18"N

表 6.2.2.4-4 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	/	COD	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准	100
2	/	氨氮		15
4	/	总磷		0.5

表 6.2.2.4-5 废水污染物排放信息表（改建、扩建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	现有项目全厂年排放量(t/a)	全厂日排放量(t/d)	新增年排放量(t/a)	全厂年排放量(t/a)
1	/	COD _{Cr}	100	7.44	0.0259	0.332	7.772
2	/	氨氮	15	0.97	0.003	0.019	0.989
3	/	石油类	5	0.0503	2×10 ⁻⁴	0.010	0.0603
4	/	总磷	0.5	0.032	1.1×10 ⁻⁴	0.001	0.033
全厂排放口合计		COD					7.772
		氨氮					0.989
		石油类					0.0603
		总磷					0.033

6.2.3 对主要经济种类“三场一通道”的影响分析

项目位于凤鲚的索饵场及索饵场、洄游路线范围，位于鲢的 8-10 月主要产卵场、索饵场和洄游路线上，位于宽体舌鳎的 5-8 月主要产卵场，紧邻黄鲫、白姑鱼的产卵场范围。本项目对上述生物的影响主要表现为疏浚作业产生的悬沙会对生物资源造成损害。根据数模预测结果，悬浮泥沙浓度大于等于 10mg/l 的面积约为 7.22km²，大于等于 20mg/l 的面积约为 5.41km²，大于等于 50mg/l 的面积约为 1.04km²，大于等于 100mg/l 的面积约为 0.28km²。影响范围较小，主要局限在工程区域附近，且本项目疏浚量小，疏浚施工时间短，待施工结束后影响也随之消失，是暂时性的，并且成鱼的避让性会让其迁移到其他海域，对生物资源的损害主要体现为鱼卵和仔稚鱼数量减少，建议疏浚施工避开主要经济鱼类 5-10 月产卵期，可通过海洋生物修复措施恢复海洋渔业资源。

表6.2.2.4-6 本项目海洋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	直接向海洋排放废水 ☒ ；短期内产生大量悬浮物 ☒ ；改变入海河口（湾口）宽度束窄比例 ☐ ；直接占用海域面积 ☒ ；线性水工构筑物 ☒ ；投放固体物 ☐
	生态敏感区	生态敏感区（ ），相对位置（ ）
	影响因子	海水水质 ☒ ；海洋沉积物 ☒ ；海洋生态 ☒ ；环境风险 ☐
评价等级		一级 ☐ ；二级 ☒ ；三级 ☐
评价范围		主流向（6）km，垂直主流向（3）km；管缆类（ ）km
评价时期		春季 ☒ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐

现状调查及评价			
海水水质	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 ☒ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☒ ; 现场监测 ☐ ; 入海排污口数据 ☐ ; 其他 ☐
	调查时期		调查因子
	春季 ☒ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		盐度、悬浮物 (SS)、pH、溶解氧 (DO)、化学需氧量 (COD _{Mn})、无机氮、活性磷酸盐、石油类、重金属 (Cu、Pb、Zn、Cd、总 Cr、Hg、As)、硫化物、挥发酚
	评价因子	盐度、悬浮物 (SS)、pH、溶解氧 (DO)、化学需氧量 (COD _{Mn})、无机氮、活性磷酸盐、石油类、重金属 (Cu、Pb、Zn、Cd、总 Cr、Hg、As)、硫化物、挥发酚	
	评价标准	第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☒	
评价结论	海洋环境功能区水质达标状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☒ ; 超标因子 (无机氮) 功能区外海域环境质量现状: 符合第 () 类		
海洋沉积物	调查站位	(11) 个	
	调查因子	(有机碳、硫化物、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr)	
	评价标准	第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☒	
	评价结论	符合第 () 类, 超标因子 ()	
海洋生态	调查断面或点位	(13) 个	
	调查因子	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物	
	评价标准	第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 附录 C ☐	
	评价结论	符合第 () 类, 超标因子 ()	
影响预测及评价			
预测时期		春季 ☒ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	
预测情景		建设期 ☒ ; 生产运行期 ☒ ; 服务期满后	
海水水质影响预测与评价	预测方法	数值模拟 ☒ ; 类比分析 ☐ ; 近似估算 ☐ ; 物理模型 ☐ ; 其他 ☐	
	影响评价	污染控制措施及入海排污口排放浓度限值应满足国家和地方排放标准 ☒: 达标区的建设项目, 选择废水处理措施或方案应满足行业污染防治可行技术指南的要求, 环境影响可接受 ☐; 不达标区的建设项目, 选择废水处理措施或方案时, 应满足海域环境质量达标规划和污染物削减替代要求、海域环境改善目标要求及行业污染防治可行技术指南中污染防治先进技术要求, 确保废水污染物达到最低排放强度和浓度, 且环境影响可接受 ☐; 新设或调整入海排污口的建设项目, 入海排污口位置、排放方式、排放规模具有环境合理性 ☐; 对海水水质产生重大不利影响 ☐。	
工作内容		自查项目	

海洋沉积物影响评价	评价方法	定量预测 ☐ ; 半定量分析 ☐ ; 定性分析 ☒ ; 其他 ☐	
	影响评价	海洋沉积物质量的影响范围、影响程度可接受 ☒ ; 海洋沉积物对海洋生态环境敏感区和海洋生态环境保护目标的影响可接受 ☐	
海洋生态影响预测与评价	预测方法	类比分析法 ☐ ; 图形叠置法 ☐ ; 生态机理分析法 ☐ ; 海洋生物资源影响评价法 ☐ ; 其他 ☒	
	影响评价	造成的生物资源损失量可接受 ☒ : 对评价海域生物多样性的影响可接受 ☐ : 对重要水生生物“三场一通道”的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 ☒ : 对珍稀濒危海洋生物种群和数量的影响, 以及对其生境的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 ☐ : 对重要湿地、特殊生境(红树林、珊瑚礁、海草床、海藻场)等的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 ☐ ; 对自然保护区、生态保护红线的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 ☐ : 造成的冲淤变化对岸滩长度、宽度、生态功能和景观等影响可接受 ☐ : 产生重大的海洋生态和生物资源损害, 造成或加剧区域的重大生态环境问题, 存在不可承受的损害或潜在损害 ☐ 。	
评价结论			
主要污染物排放总量核算	污染物名称	排放量	排放浓度
	COD _{Cr}	7.772	100
	氨氮	0.989	15
	石油类	0.0603	5
	总磷	0.033	0.5
污染物削减替代	污染物名称	削减量	来源
	COD _{Cr}	8.22	
	氨氮	1.23	
污染防治和生态修复措施		污水处理设施 ☒ ; 生态修复措施 ☐ ; 区域削减 ☐ ; 依托其他工程措施 ☐ ; 其他 ☐	
监测计划	内容	环境质量	污染源
	监测方式	手动 ☒ ; 自动 ☐ ; 无监测 ☐	手动 ☒ ; 自动 ☒ ; 无监测 ☐
	监测点位	9	1
	监测因子	pH、水温、盐度、悬浮物、COD、BOD ₅ 、DO、无机氮、活性磷酸盐、石油类、挥发性酚、重金属(铜、铅、镉、汞、锌、铬、砷、镍、硒)等	手动: pH、SS、石油类、总磷、BOD ₅ 、LAS 自动: 流量、COD、氨氮
	监测频次	每年 1 次	每季度 1 次
总体评价结论		可接受 ☒ ; 不可接受 ☐	

6.2.4 营运期废气环境影响预测分析

6.2.4.1 预测气象

本报告收集了舟山市定海区气象站 2024 年全年逐小时气象数据，站点编号：58477，为基本站，位于东经 122.117°，北纬 30.033°；高空气象站站编号为 99999，为模拟站，位于东经 122.06°，北纬 30.17°。

表 6.2.4-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站UTM坐标/m		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
定海	58477	基本站	414863	3322770	16.8	35.7	2024	低空气象数据
模拟	99999	/	409492	3337996	11.9	0	2024	高空气象数据

(1) 气温

当地年平均气温月变化情况见表 6.2.4-2，年平均气温月变化曲线见图 6.2.4-1。从年平均气温月变化资料中可以看出定海区 8 月份平均气温最高（30.1℃），1 月份气温平均最低（7.1℃），全年平均温度 18.1℃。

表 6.2.4-2 定海区 2024 年年平均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度（℃）	7.1	7.2	11.2	16.1	19.6	23.4	29.0	30.1	27.4	21.1	16.3	8.7

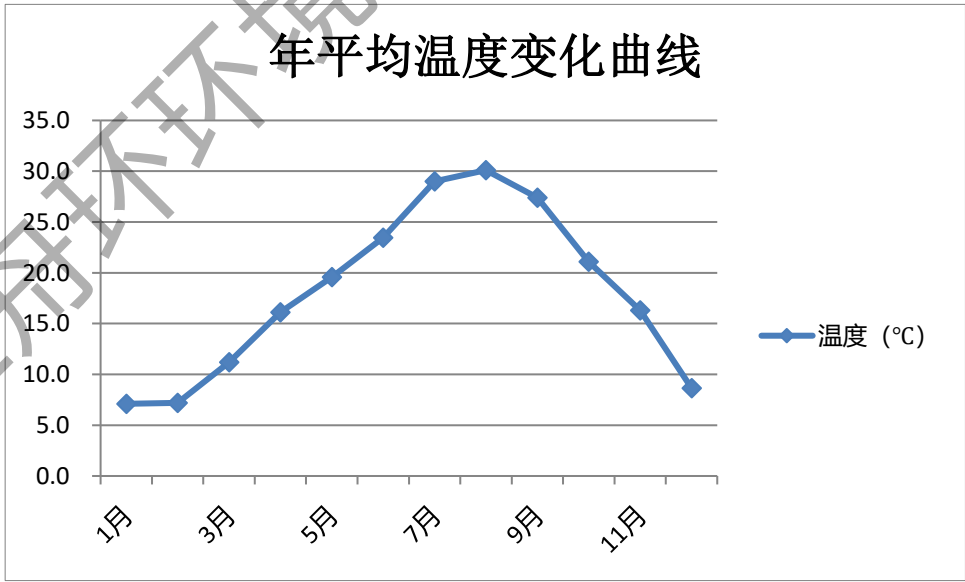


图 6.2.4-1 2024 年平均温度月变化图

(2) 风速

定海区年平均风速的月变化情况见表 6.2.4-3，年平均风速的月变化曲线见图 6.2.4-2 所示。季小时平均风速的日变化见表 6.2.4-4 和图 6.2.4-3，风速

玫瑰图见图 6.2.4-4。

表 6.2.4-3 2024 年定海区年平均风速的月变化一览表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速（m/s）	1.8	2.1	2.0	1.7	1.9	1.4	2.6	1.9	2.2	2.3	2.2	1.9

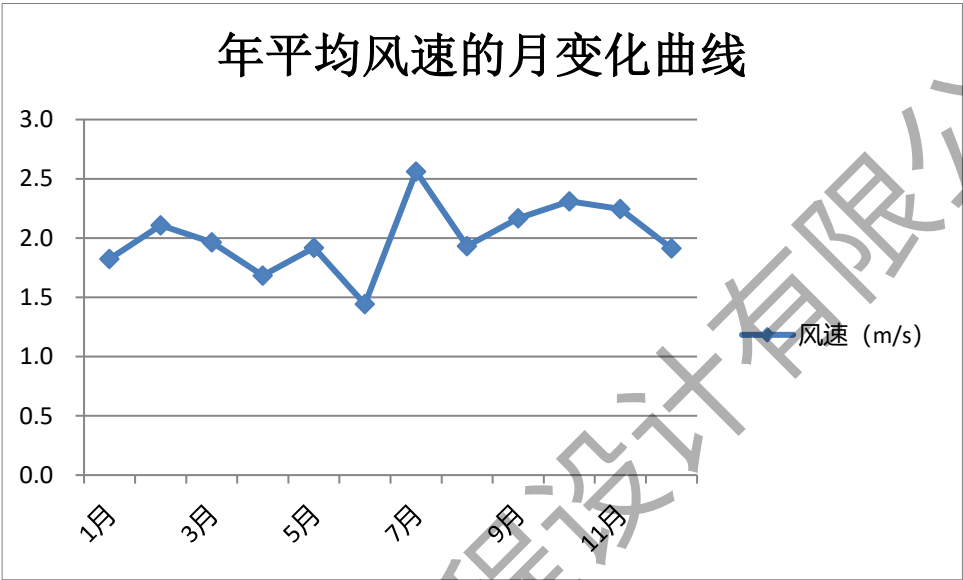


图 6.2.4-2 2024 年定海区平均风速的月变化图

表 6.2.4-4 季小时平均风速的日变化一览表

小时 (h) 风速 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.3	1.2	1.3	1.2	1.1	1.1	1.3	1.7	2.0	2.3	2.4	2.6
夏季	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.6	1.9	2.2	2.4	2.5	2.7
秋季	1.8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.8	1.7	2.1	2.5	2.6	2.7	2.8
冬季	1.6	1.6	1.6	1.8	1.6	1.7	1.7	1.4	1.7	2.2	2.6	2.7
小时 (h) 风速 (m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.7	2.7	2.7	2.6	2.4	2.1	1.9	1.9	1.6	1.6	1.4	1.4
夏季	2.7	2.8	2.7	2.8	2.4	2.2	2.0	1.8	1.8	1.8	1.6	1.6
秋季	2.9	2.8	3.0	2.8	2.5	2.2	2.3	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9
冬季	2.7	2.7	2.7	2.6	2.4	2.1	1.9	1.9	1.6	1.6	1.4	1.4

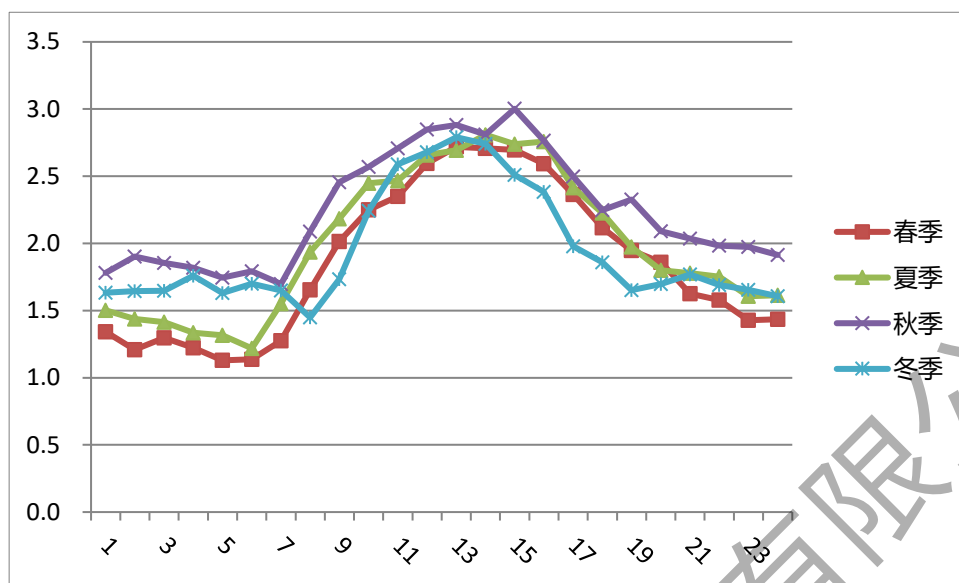


图 6.2.4-3 季小时平均风速的日变化图

由年均风速的月、季变化统计资料可以看出，全年平均风速为 1.90m/s，其中 8 月份的平均风速最高（2.0m/s），6 月份平均风速最低（为 1.6m/s）。

(3) 风频

舟山市定海区 2024 年全年主导风向为 N，风向频率为 15.4%；次主导风向为 ES、ESE，其出现频率分别为 9.7%和 9.0%。从各季统计结果分析，春季盛行 N 风，其频率为 13.9%；夏季盛行 ESE 风，其频率均为 20.2%；秋季盛行 N 风，其频率为 26.0 %；冬季盛行 N 风，其频率为 17.9 %。

2024 年定海区年均风频的季及年均风频见表 6.2.4-5，风频玫瑰图见图 6.2.4-4。

表 6.2.4-5 2023 年定海站各风向出现频率（单位：%）

风向风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	12.6	5.8	3.2	2.2	2.3	5.9	2.2	1.6	2.3	1.6	0.7	1.2	2.6	16.3	15.1	11.7	12.9
二月	21.0	3.6	1.3	1.0	1.6	1.7	4.9	2.7	2.2	0.6	0.9	1.0	3.9	10.3	18.8	17.0	7.6
三月	15.5	6.7	3.4	2.2	4.0	6.0	12.5	6.3	3.6	1.2	1.2	1.2	2.3	4.8	8.1	11.4	9.5
四月	14.4	9.0	7.1	5.3	6.1	9.2	13.6	6.4	3.2	0.3	0.8	0.4	1.5	2.1	3.9	6.9	9.7
五月	12.0	5.8	7.0	5.6	6.9	19.0	11.3	5.8	4.0	1.1	0.4	0.1	0.5	1.2	3.2	6.0	10.1
六月	6.0	4.3	5.4	6.3	9.3	14.7	13.9	6.7	2.8	2.4	1.9	1.4	4.2	0.8	1.0	4.4	14.6
七月	1.1	1.9	2.0	1.7	9.9	25.0	23.7	18.7	9.3	1.3	0.8	0.0	0.4	0.0	0.3	0.4	3.5
八月	5.1	4.8	4.6	7.7	10.9	20.7	18.3	6.7	5.4	2.3	2.7	0.1	1.1	0.7	0.9	3.0	5.1
九月	13.5	12.2	6.8	14.2	11.1	9.9	5.4	4.0	2.8	1.9	0.4	0.8	2.4	1.8	2.2	6.1	4.4
十月	28.5	14.9	9.5	6.9	3.4	2.0	0.8	0.9	0.3	0.5	0.1	0.0	1.3	4.2	6.9	13.2	6.6
十一月	36.0	12.1	3.5	5.0	3.6	0.7	0.8	0.1	0.4	0.1	0.4	0.7	2.4	8.9	7.9	11.9	5.4
十二月	20.3	8.3	8.6	5.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.8	0.4	0.7	0.7	2.2	18.5	14.2	10.5	7.3
春季	13.9	7.2	5.8	4.3	5.7	11.4	12.5	6.2	3.6	0.9	0.8	0.6	1.4	2.7	5.1	8.2	9.8
夏季	4.0	3.7	4.0	5.2	10.1	20.2	18.7	10.7	5.8	2.0	1.8	0.5	1.9	0.5	0.7	2.6	7.7
秋季	26.0	13.1	6.6	8.7	6.0	4.2	2.3	1.7	1.1	0.9	0.3	0.5	2.0	4.9	5.7	10.4	5.5
冬季	17.9	6.0	4.4	3.1	1.5	2.7	2.4	1.5	1.7	0.9	0.7	1.0	2.8	15.2	16.0	13.0	9.3
年平均	15.4	7.5	5.2	5.3	5.8	9.7	9.0	5.0	3.1	1.1	0.9	0.6	2.0	5.8	6.8	8.5	8.1

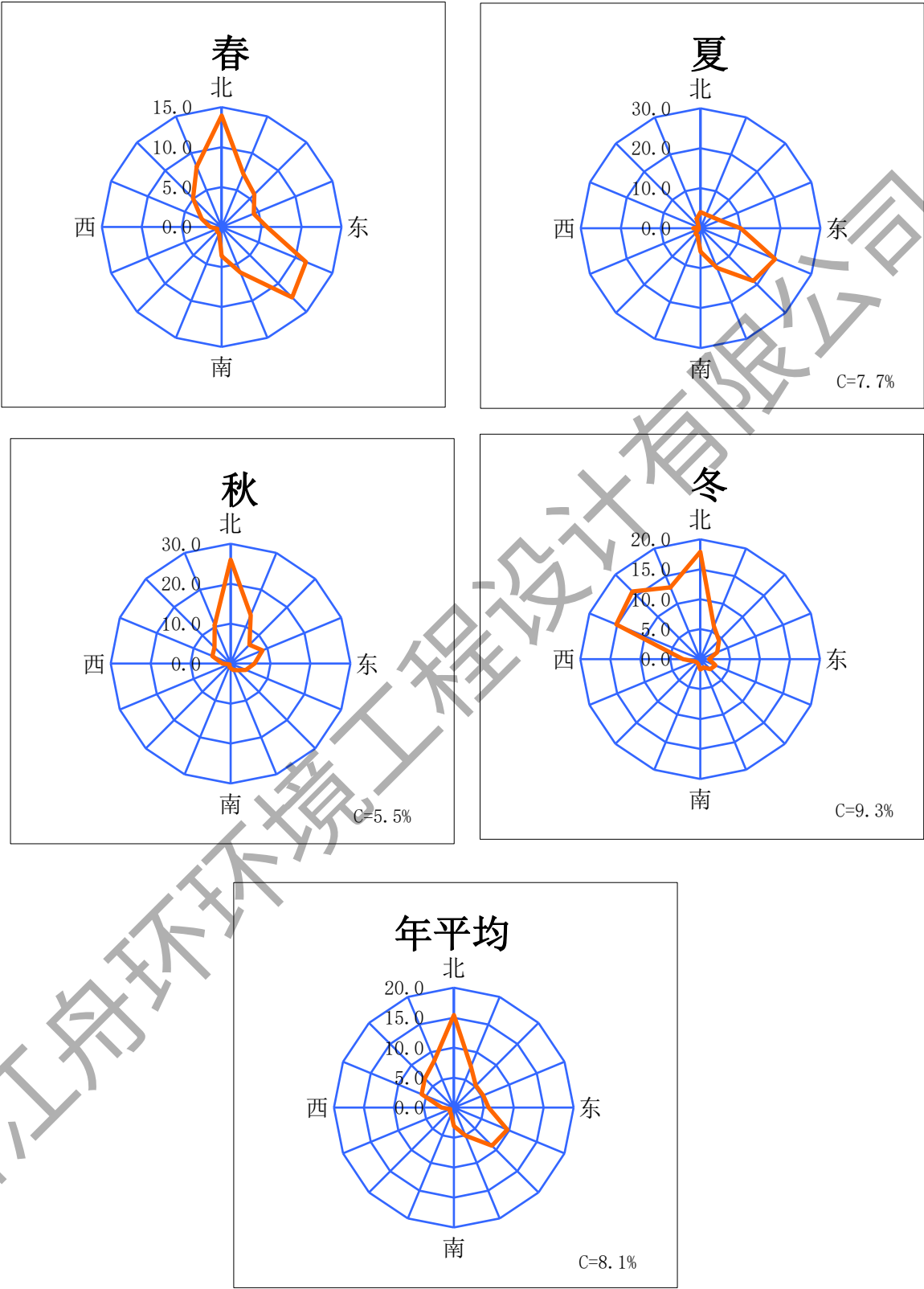


图 6.2.4-4 风向频率玫瑰图

6.2.4.2 预测方案

(1) 预测模式

选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 中推荐的 AERMOD 模式对项目进行大气环境影响预测。

根据舟山市定海区气象站近 20 年气象资料分析的风向玫瑰图和统计资料，静风频率为 2.5%，不存在“近 20 年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率超过 35%”的情况。同时，预测基准年 2023 年风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续小时未超过 72h。

（2）预测周期

本评价选取 2024 年作为评价基准年，预测时段连续 1 年。

（3）计算点和网格点设置

计算点包括环境空气保护目标和网格点，网格间距取等间距的 100m。

（4）地形数据

地形数据源采用 csi.cgiar.org 提供的 srtm 免费数据，直接生成评价区域的 DEM 文件，经纬度坐标，WGS84 坐标系，3 秒（约 90m）精度。

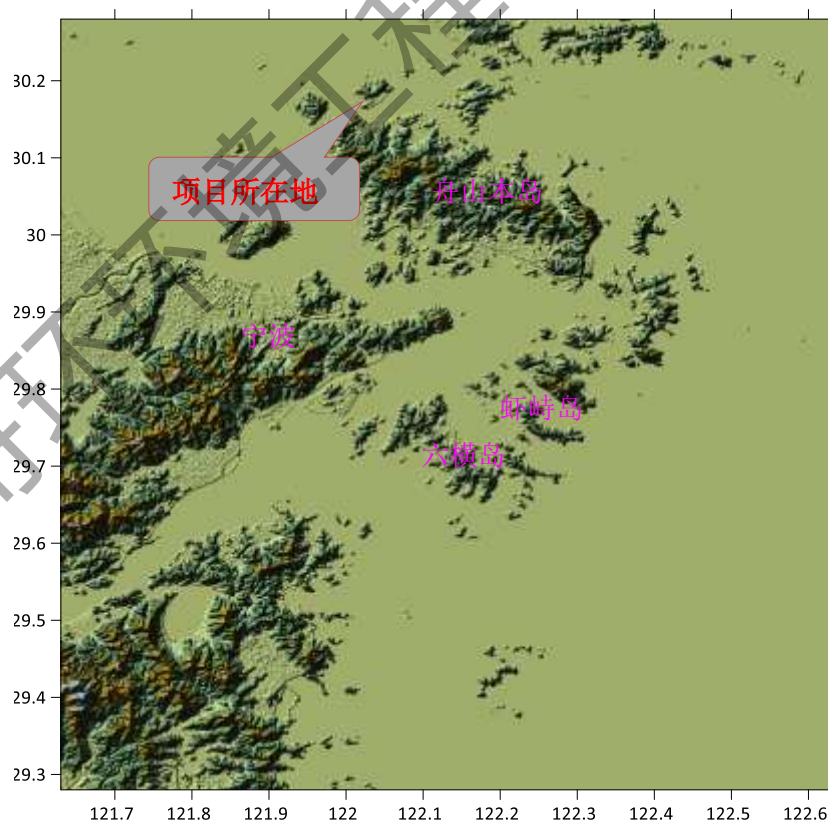


图 6.2.4-5 所在区域地形图

（5）预测内容组合

本次预测设置的预测内容组合见表 6.2.4-6，预测工况组合见表 6.2.4-7。

表 6.2.4-6 预测内容组合一览表

预测方案	评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
方案一	达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度和长期浓度	最大浓度占标率
方案二		新增污染源+其他在正常排放建、拟建的污染源	正常排放	短期浓度和长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
方案三		新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
方案四	大气环境保护距离	新增污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

表 6.2.4-7 预测工况组合

污染源	方案一	方案二	方案三	方案四
联合加工车间				√
1#涂装车间				√
组立制作车间				√
管子车间				√
分段堆场				√
2#涂装车间				√
总装平台				√
中央船坞				√
港池式码头				√
舾装码头				√
海工装备码头	√	√	√	√

(6) 预测污染源

1、预测工况说明

本项目为新建海工装备码头项目，评价时主要考虑新建码头后对周边环境的影响，在考虑新建码头作业工况时，表 6.2.4-8 中 1~4 号涂装房存在同时作业情况。对于船坞、码头涂装工序，因限制同一时刻只能 1 个船坞/码头进行涂装作业，本次评价通过单个码头与总装平台同时作业预测对比，筛选叠加值最大的中央船坞+舾装码头+总装平台+拟新建海工装备码头作为典型组合。此外，根据企

业生产实际情况调查船坞、码头涂装作业与喷砂除锈作业不会同时进行，因此船坞、码头粉尘预测时采用涂装作业漆雾源强进行预测。

表 6.2.4-8 厂区涂装作业典型工况组合

涂装 作业点 组合	1	2	3	4	5	6	7	8
	钢材预 处理线	1#喷漆 房	2#涂装 房 1-4# 涂装房	中央船 坞	港池式码 头	舾装码头	总装平台	拟新建 海工装 备码头
扩建前典型工 况	+	+	+	+（同时最多 1 个）		+	+	+
扩建后典型工 况	+	+	+	+（同时最多 1 个）		+	+	+

2、新增污染源

本项目正常工况下废气排放源强参数见表 6.2.4-9 及 6.2.4-10。

表 6.2.4-10 本项目新增正常工况下废气排放源强及参数情况（面源）

序号	面源名称	面源起始点		面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源初始排放 高度 (m)	年排放小 时数 (h)	排放工 况	污染物	污染物排放速 率 (kg/h)
		X	Y							
1	海工装备码 头	405777.3	3337800.1	512	30	16	3600	正常	PM ₁₀	0.27
									TSP	0.54
									二甲苯	0.43
									乙酸丁酯	0.52
									非甲烷总烃	1.67

3、现有污染源

现有项目正常工况下废气排放源强参数见表 6.2.4-11 及 6.2.4-12。

表 6.2.4-11 现有项目正常工况下废气排放源强及参数情况（点源）

点源名称	坐标		排气筒高度 (m)	排气筒内 径 (m)	烟气流速/ (m/s)	烟气出口温度 (°C)	年排放小 时数 (h)	排放 工况	污染物	污染物排放速率 (kg/h)
	X	Y								
P1	406000.4	3338537.3	15	1	21.2	20	1200	正常	PM ₁₀	0.20
									TSP	0.40
P2	406010.3	3338519.8	20	0.90	19.2	25	3600	正常	PM ₁₀	0.10
									TSP	0.20
									二甲苯	0.34
									乙酸丁酯	0.42
									非甲烷总烃	1.34
P3	406170.6	3337788.5	21	1	20.4	20	7200	正常	PM ₁₀	0.882
									TSP	1.764
P4	406163.8	3337799.5	21	1.0	8.8	50	7200	正常	PM ₁₀	0.02
									TSP	0.04
									二甲苯	0.08
									乙酸丁酯	0.10
									非甲烷总烃	0.31
									SO ₂	0.01
									NO _x	0.12
P5	406150.6	3338516.4	23	2.2	16.8	20	2400	正常	PM ₁₀	0.61
									TSP	1.22

点源名称	坐标		排气筒高度 (m)	排气筒内 径 (m)	烟气流速/ (m/s)	烟气出口温度 (°C)	年排放小 时数 (h)	排放 工况	污染物	污染物排放速率 (kg/h)
	X	Y								
P6	406072	3338469.9	23	2.2	16.8	20	2400	正常	PM ₁₀	0.61
									TSP	1.22
P7	406180.6	3338459.2	23	2.20	16.8	50	2400	正常	PM ₁₀	0.052
									TSP	0.104
									二甲苯	0.185
									乙酸丁酯	0.226
									非甲烷总烃	0.724
									SO ₂	0.03
									NO _x	0.24
P8	406102.7	3338416.4	23	2.20	16.8	50	2400	正常	PM ₁₀	0.052
									TSP	0.104
									二甲苯	0.185
									乙酸丁酯	0.226
									非甲烷总烃	0.724
									SO ₂	0.03
									NO _x	0.24
P9	406223.9	3338385.6	23	2.20	16.8	50	2400	正常	PM ₁₀	0.052
									TSP	0.104
									二甲苯	0.185
									乙酸丁酯	0.226
									非甲烷总烃	0.724
									SO ₂	0.03

点源名称	坐标		排气筒高度 (m)	排气筒内 径 (m)	烟气流速/ (m/s)	烟气出口温度 (°C)	年排放小 时数 (h)	排放 工况	污染物	污染物排放速率 (kg/h)
	X	Y								
P10	406144.8	3338347.2	23	2.20	16.8	50	2400	正常	NO _x	0.24
									PM ₁₀	0.052
									TSP	0.104
									二甲苯	0.185
									乙酸丁酯	0.226
									非甲烷总烃	0.724
									SO ₂	0.03
									NO _x	0.24

表 6.2.4-12 现有项目工况下废气排放源强及参数情况（面源）

序号	面源名称	面源起始点		面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源初始排放 高度 (m)	年排放小 时数 (h)	排放工 况	污染物	污染物排放速 率 (kg/h)
		X	Y							
1	联合加工车间	406062.6	3337966.9	213	159.2	36	4800	正常	PM ₁₀ TSP	PM ₁₀ :4.37 TSP:8.74
	组立制作车间	405976.2	3338270.3	285	136	23	7200	正常		
	管子车间	405976.2	3338270.3	162	60	16	4800	正常		
	分段堆场	405976.2	3338270.3	/	/	/	7200	正常		
	总装平台/船坞	405976.2	3338270.3	/	/	/	2400	正常		
3	1#涂装车间 喷漆房	406000.4	3338537.3	18	30	13	2400	正常	PM ₁₀	0.24
									TSP	0.49
									二甲苯	0.18
									乙酸丁酯	0.22

序号	面源名称	面源起始点		面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源初始排放 高度 (m)	年排放小 时数 (h)	排放工 况	污染物	污染物排放速 率 (kg/h)
		X	Y							
9	港池式码头 (晾干)	405732.3	3337654.3	400	106	16	2400	正常	非甲烷总烃	0.70
									PM ₁₀	0
									TSP	0
									二甲苯	0.55
									乙酸丁酯	0.67
10	中央船坞 (喷漆)	405851.2	3337870.9	400	106	16	3000	正常	非甲烷总烃	2.58
									PM ₁₀	2.16
									TSP	1.08
									二甲苯	1.71
									乙酸丁酯	2.09
11	舮装码头	405675.9	3337478.4	570	25	16	3600	正常	非甲烷总烃	6.69
									PM ₁₀	0.54
									TSP	0.27
									二甲苯	0.43
									乙酸丁酯	0.52
12	联合加工车间 (理料+切割)	406062.6	3337966.9	213	159.2	36	4800	正常	非甲烷总烃	1.67
									PM ₁₀	0.91
13	联合加工车间 (预处理)	406147.1	3337804.5	43.7	36.9	16	7920	正常	TSP	1.82
									PM ₁₀	0.04
									二甲苯	0.08
									二甲苯	0.02

序号	面源名称	面源起始点		面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源初始排放 高度 (m)	年排放小 时数 (h)	排放工 况	污染物	污染物排放速 率 (kg/h)
		X	Y							
14	2#涂装车间喷 漆房	406104.8	3338442	30	48	20	2400	正常	乙酸丁酯	0.02
									非甲烷总烃	0.06
									PM ₁₀	2.07
									TSP	2.14
									二甲苯	0.151
15	总装平台	405777.3	3337800.1	16	16	16	2400	正常	乙酸丁酯	0.18
									非甲烷总烃	0.59
									PM ₁₀	0.27
									TSP	0.54
									二甲苯	0.32
									乙酸丁酯	0.39
									非甲烷总烃	1.25

5、区域削减污染源

根据调查，本项目区域无削减污染源。

6、其他在建、拟建污染源

根据调查，评价范围内舟山中天重工有限公司长白特种船舶修理改建项目、南北海洋工程（舟山）有限公司海上新能源及海工装备制造基地项目为已审批同类产污项目，正在建设。

评价范围内，具体污染源参数见表 6.2.4-14。

表 6.2.4-14 其他在建、拟建工程点源污染源

中天重工有限公司												
名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒高度 /m	排气筒出口内径 (m)	烟气流量 /m³/s	年排放小时数 /h	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)			
	X	Y							颗粒物 PM ₁₀	非甲烷总烃	二甲苯	乙酸丁酯
预处理房涂装废气排气筒 DA001	515	-585	4	15	0.6	4.2	4400	正常排放	0.02	0.93	0.34	0.08
涂装车间涂装废气排气筒 DA002	557	-618	4	15	1.6	27.8	1000		0.10	0.99	0.29	0.07
预处理房除锈废气排气筒 DA003	557	-623	4	15	0.9	8.3	2200		0.272	/	/	/
喷砂房除锈废气排气筒 DA004	595	-623	4	15	1.1	13.9	2000		0.068	/	/	/
南北海洋工程（舟山）有限公司												
喷砂间局部除	-59	-47	0	20	0.5	3.3	2400	正常	0.18	/	/	/

尘排气筒 1								排				
喷砂间局部除尘排气筒 2	-68	-99	0	20	0.5	3.3	2400	放	0.18	/	/	/
喷砂间全室除尘排气筒	-17	-99	0	25	2.2	63.9	2400		1.77	/	/	/
喷漆房排气筒 1	111	-95	0	20	1.8	44.4	2400		0.14	0.95	0.16	0.03
喷漆房排气筒 2	68	-95	0	20	1.8	44.4	2400		0.14	0.95	0.16	0.03
喷漆房排气筒 3	21	-95	0	20	1.8	44.4	2400		0.14	0.95	0.16	0.03

表 6.2.4-15 其他在建、拟建工程污染面源

企业名称	污染单元名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)				
		X	Y							颗粒物	非甲烷总烃	二甲苯	乙苯	乙酸丁酯
中天重工有限公司	海工坞	503	-47	-5	280	60	15	1700	正常排放	1.17	7.35	1.08	0.99	0.54
	3#船坞	644	-71	-5	420	80	15	2500		2.8	7.35	1.08	0.99	0.54
	涂装间	1372	-656	0	42	21	10	1000		0.36	0.73	0.21	0.18	0.05
	3#码头	909	0	0	12	400	80	1550		1.4	4.90	0.72	0.66	0.36
南北海洋工程（舟	联合车间	-45	56	7	240	72	7	2400	正常排放	0.094	/	/	/	/
	装焊场地	253	-5	5	200	200	5	2400		0.124	/	/	/	/

山) 有限 公司	喷砂 房	-17	-71	7	36	48	7	2400		0.32	/	/	/	/
	喷漆 房	68	-71	7	108	48	7	7200		0.11	1.00	0.17	0.14	0.04

5) 非正常情况污染源

项目运营期非正常排放情况污染源情况具体见表 6.2.4-16、表 6.2.4-17。

表 6.2.4-17 本项目营运期非正常工况下面源排放参数清单

序号	面源名称	面源起始点		面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源初始排放 高度 (m)	年排放小 时数 (h)	排放工 况	污染物	污染物排放速率 (kg/h)
		X	Y							
1	总装平台	405777.3	3337800.1	512	30	16	8	非正常	PM ₁₀	2.47
									TSP	4.94
									二甲苯	0.90
									乙酸丁酯	1.10
									非甲烷总烃	3.52

6.2.4.3 预测结果

1、方案一

本项目新增污染源正常工况下 PM₁₀、TSP、二甲苯、乙酸丁酯、非甲烷总烃浓度贡献值预测结果见表 6.2.4-18，浓度贡献值分布情况见图 6.2.4-6~6.2.4-26。

表 6.2.4-18 本项目各污染物贡献质量浓度预测结果

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率%	达标情况
			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
PM ₁₀	区域最大落地浓度	24h	5.13597	24101901	7.3	达标
	三龙村		0.68613	24092524	1.0	达标
	前岸新村		0.38028	24122024	0.5	达标
	后岸村		0.1747	24032524	0.2	达标
	前湾村		0.28108	24060124	0.4	达标
	增辉村		0.692	24101024	1.0	达标
	三礁村		0.23229	24100924	0.3	达标
	大江尖		0.30946	24020624	0.4	达标
	小江尖		0.30264	24120224	0.4	达标
	紫窟村		0.31526	24092424	0.5	达标
	小沙卫生中心长白分		0.40537	24121624	0.6	达标
	定海工业园区管委会		0.68613	24092524	1.0	达标
	区域最大落地浓度	年平均	1.34472	/	0.9	达标
	三龙村		0.02499	/	0.02	达标
	前岸新村		0.01603	/	0.01	达标
	后岸村		0.00661	/	0.00	达标
	前湾村		0.01246	/	0.01	达标
	增辉村		0.10069	/	0.07	达标
	三礁村		0.02591	/	0.02	达标
	大江尖		0.03771	/	0.03	达标
	小江尖		0.03771	/	0.03	达标
	紫窟村		0.0455	/	0.03	达标
	小沙卫生中心长白分		0.0136	/	0.01	达标
	定海工业园区管委会		0.04165	/	0.03	达标
TSP	区域最大落地浓度	24h	46.02566	24101901	23.0	达标
	三龙村		1.30988	24092524	0.65	达标
	前岸新村		0.72598	24122024	0.36	达标
	后岸村		0.33351	24032524	0.17	达标
	前湾村		0.5366	24060124	0.27	达标
	增辉村		1.32109	24101024	0.66	达标
	三礁村		0.44346	24100924	0.22	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率%	达标情况
			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	大江尖		0.59078	24020624	0.30	达标
	小江尖		0.57776	24120224	0.29	达标
	紫窟村		0.60186	24092424	0.30	达标
	小沙卫生中心长白分		0.77388	24121624	0.39	达标
	定海工业园区管委会		1.30988	24092524	0.65	达标
	区域最大落地浓度		2.56720	/	0.9	达标
	三龙村	年平均	0.04771	/	0.02	达标
	前岸新村		0.03061	/	0.01	达标
	后岸村		0.01262	/	0.00	达标
	前湾村		0.02378	/	0.01	达标
	增辉村		0.19223	/	0.06	达标
	三礁村		0.04947	/	0.02	达标
	大江尖		0.07199	/	0.02	达标
	小江尖		0.08687	/	0.03	达标
	紫窟村		0.02596	/	0.01	达标
	小沙卫生中心长白分		0.07952	/	0.03	达标
	定海工业园区管委会		0.04771	/	0.02	达标
二甲苯	区域最大落地浓度	1h	37.25887	24101901	18.6	达标
	三龙村		10.04737	24051106	5.0	达标
	前岸新村		8.00985	24013017	4.0	达标
	后岸村		4.40406	24032507	2.2	达标
	前湾村		7.95391	24020908	4.0	达标
	增辉村		12.71333	24021908	6.4	达标
	三礁村		6.20231	24100907	3.1	达标
	大江尖		4.92109	24052706	2.5	达标
	小江尖		3.739	24080206	1.9	达标
	紫窟村		6.68081	24051204	3.3	达标
	小沙卫生中心长白分		6.68081	24051204	3.3	达标
	定海工业园区管委会		5.74393	24120408	2.9	达标
	区域最大落地浓度	24h	7.93741	24101024	/	/
	三龙村		1.06038	24092524	/	/
	前岸新村		0.5877	24122024	/	/
	前湾村		0.26998	24032524	/	/
	后岸村		0.43439	24060124	/	/
	三礁村		1.06945	24101024	/	/
	增辉村		0.35899	24100924	/	/
	小江尖		0.47825	24020624	/	/
	大江尖		0.46771	24120224	/	/

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率%	达标情况
			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	紫窟村		0.48722	24092424	/	/
	小沙卫生中心长白分		0.62648	24121624	/	/
	定海工业园区管委会		1.06038	24092524	/	/
	项目北侧养殖场		0.5877	24122024	/	/
	长白乡大满养殖场		0.26998	24032524	/	/
	绿源水产养殖场		0.43439	24060124	/	/
乙酸丁酯	区域最大落地浓度	1h	46.02566	24101901	3.2	达标
	三龙村		12.41146	24051106	0.9	达标
	前岸新村		9.89453	24013017	0.7	达标
	后岸村		5.44032	24032507	0.4	达标
	前湾村		9.82542	24020908	0.7	达标
	增辉村		15.7047	24021908	1.1	达标
	三礁村		7.66168	24100907	0.5	达标
	大江尖		6.079	24052706	0.4	达标
	小江尖		4.61877	24080206	0.3	达标
	紫窟村		8.25276	24051204	0.6	达标
	小沙卫生中心长白分		8.25276	24051204	0.6	达标
	定海工业园区管委会		7.09545	24120408	0.5	达标
	区域最大落地浓度	24h	9.80504	24101024	/	/
	三龙村		1.30988	24092524	/	/
	前岸新村		0.72598	24122024	/	/
	后岸村		0.33351	24032524	/	/
	前湾村		0.5366	24060124	/	/
	增辉村		1.32109	24101024	/	/
	三礁村		0.44346	24100924	/	/
	大江尖		0.59078	24020624	/	/
	小江尖		0.57776	24120224	/	/
	紫窟村		0.60186	24092424	/	/
	小沙卫生中心长白分		0.60186	24092424	/	/
	定海工业园区管委会		0.77388	24121624	/	/
非甲烷总烃	区域最大落地浓度	1h	142.46038	24101901	7.1	达标
	三龙村		38.41643	24051106	1.9	达标
	前岸新村		30.62591	24013017	1.5	达标
	后岸村		16.83907	24032507	0.8	达标
	前湾村		30.41203	24020908	1.5	达标
	增辉村		48.60978	24021908	2.4	达标
	三礁村		23.71473	24100907	1.2	达标
	大江尖		18.81595	24052706	0.9	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率%	达标情况
			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	小江尖		14.29619	24080206	0.7	达标
	紫窑村		25.54426	24051204	1.3	达标
	小沙卫生中心长白分		25.54426	24051204	1.3	达标
	定海工业园区管委会		21.9621	24120408	1.1	达标
	区域最大落地浓度		30.34892	24101024	/	/
	三龙村	24h	4.0544	24092524	/	/
	前岸新村		2.24709	24122024	/	/
	后岸村		1.03229	24032524	/	/
	前湾村		1.66092	24060124	/	/
	增辉村		4.08909	24101024	/	/
	三礁村		1.37263	24100924	/	/
	大江尖		1.82862	24020624	/	/
	小江尖		1.7883	24120224	/	/
	紫窑村		1.8629	24092424	/	/
	小沙卫生中心长白分		1.8629	24092424	/	/
	定海工业园区管委会		2.39535	24121624	/	/
	区域最大落地浓度		7.94609	/	/	/
	三龙村	年平均	0.14769	/	/	/
	前岸新村		0.09473	/	/	/
	后岸村		0.03906	/	/	/
	前湾村		0.07361	/	/	/
	增辉村		0.59499	/	/	/
	三礁村		0.15311	/	/	/
	大江尖		0.22283	/	/	/
	小江尖		0.26888	/	/	/
	紫窑村		0.08036	/	/	/
	小沙卫生中心长白分		0.24614	/	/	/
	定海工业园区管委会		0.14769	/	/	/

由表 5.2-13 可知，正常排放情况下，评价区域内二甲苯、乙酸丁酯和非甲烷总烃小时浓度最大贡献值均出现在 2024 年 10 月 19 日 1 时气象条件下，最大浓度贡献值占标率分别为 18.6%、3.2%、7.1%； PM_{10} 日均浓度最大贡献值为 $5.13597\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在 2024 年 10 月 19 日 24 时气象条件下；二甲苯日均浓度最大贡献值为 $7.93741\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在 2024 年 10 月 10 日 24 时气象条件下；乙酸丁酯日均浓度最大贡献值为 $9.80504\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在 2024 年 10 月 10 日 24 时气象条件下；非甲烷总烃日均浓度最大贡献值为 $30.34892\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在 2024 年 10 月 10 日 24 时气象条件下。

PM₁₀、非甲烷总烃的年平均浓度最大贡献值分别为 1.34472 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、7.94609 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。敏感保护目标 PM₁₀、非甲烷总烃等均能够达到标准限值。

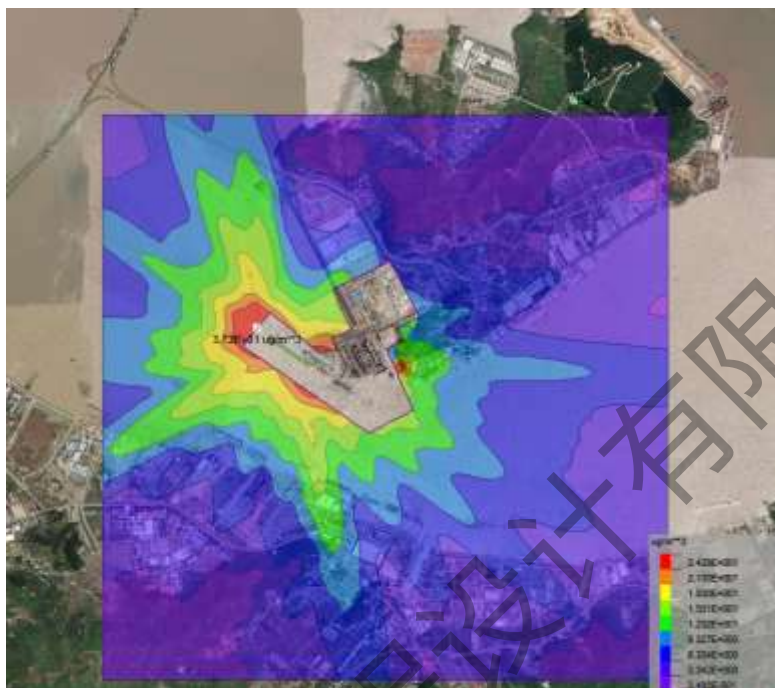


图 6.2.4-7 新增污染源二甲苯小时平均最大贡献浓度网格分布图

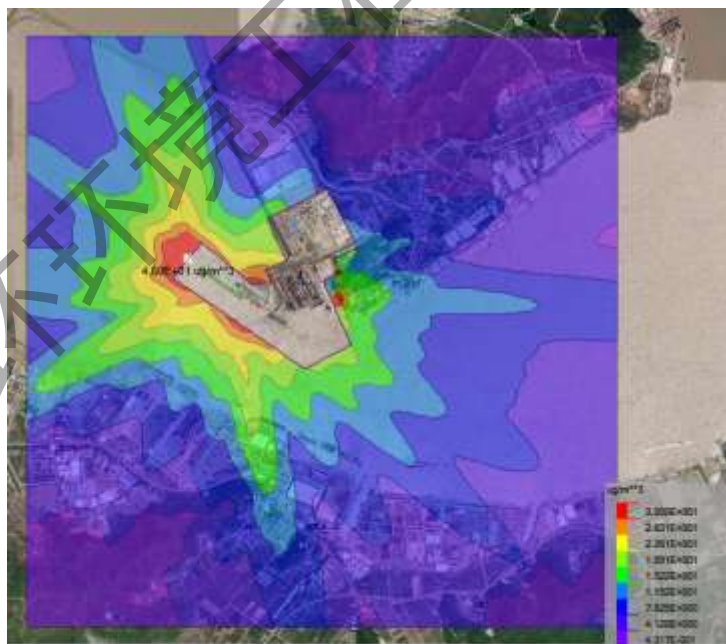


图 6.2.4-8 新增污染源乙酸丁酯 1 小时平均最大贡献浓度网格分布图

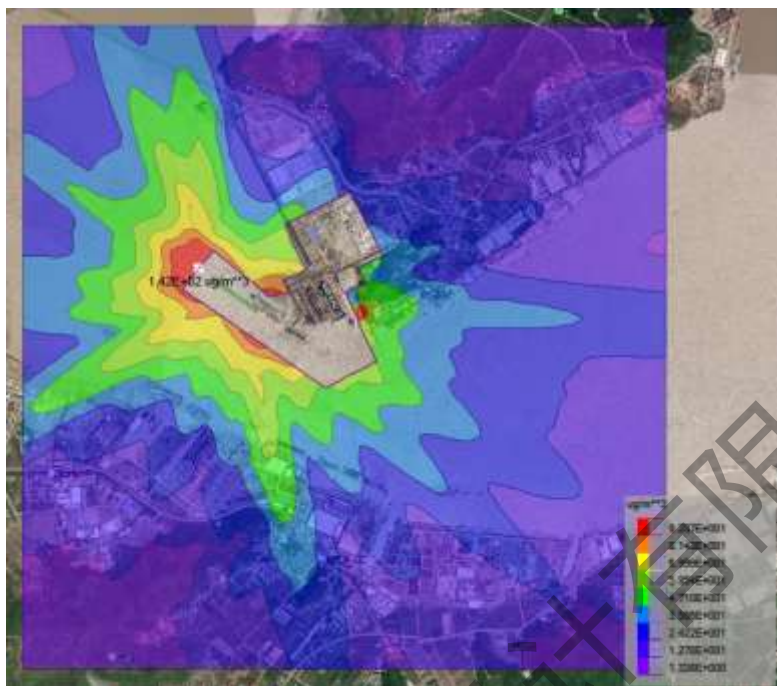


图 6.2.4-9 新增污染源非甲烷总烃 1 小时平均最大贡献浓度网格分布图

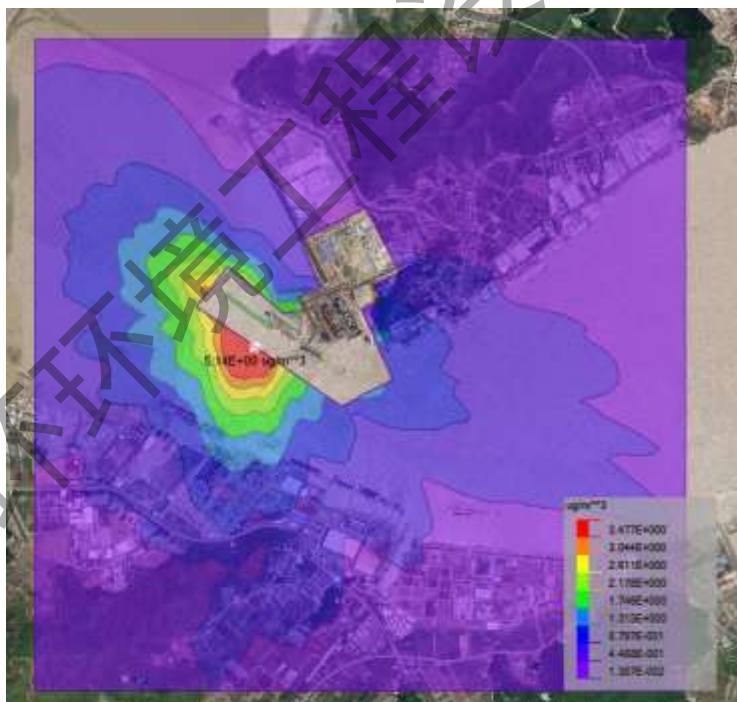


图 6.2.4-13 新增污染源 PM₁₀ 24 小时平均最大贡献浓度网格分布图

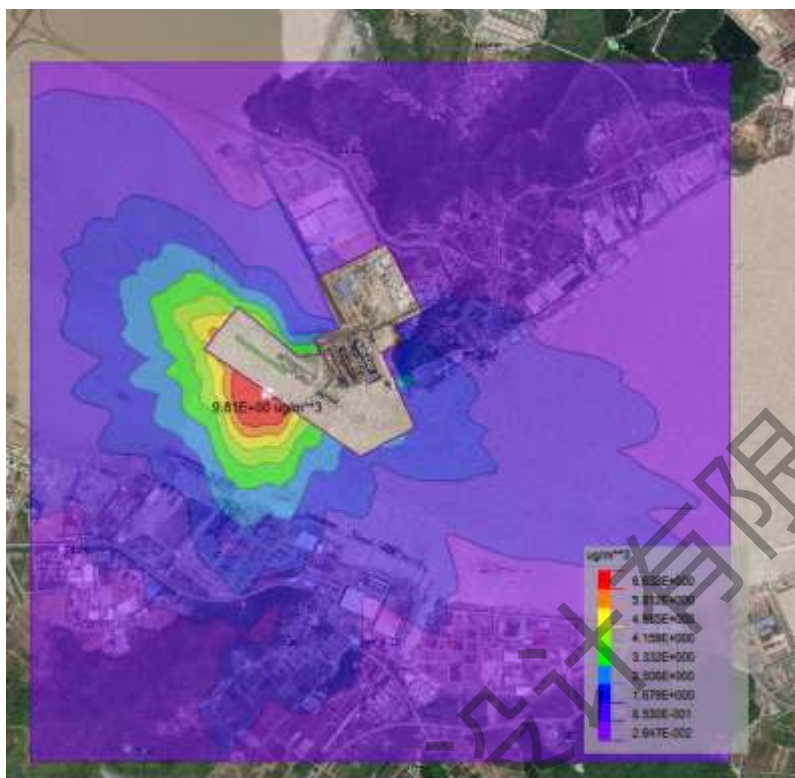


图 6.2.4-13 新增污染源 TSP 24 小时平均最大贡献浓度网格分布图



图 6.2.4-14 新增污染源二甲苯 24 小时平均最大贡献浓度网格分布图



图 6.2.4-15 新增污染源乙酸丁酯 24 小时平均最大贡献浓度网格分布图



图 6.2.4-16 新增污染源非甲烷总烃 24 小时平均最大贡献浓度网格分布图



图 6.2.4-20 新增污染源 PM₁₀ 年平均最大贡献浓度网格分布图



图 6.2.4-20 新增污染源 TSP 年平均最大贡献浓度网格分布图

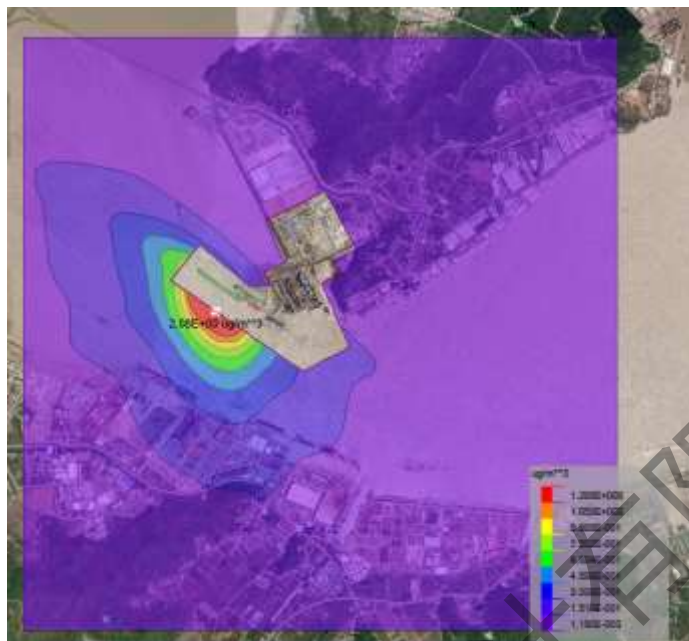


图 6.2.4-21 新增污染源二甲苯年平均最大贡献浓度网格分布图



图 6.2.4-22 新增污染源乙酸丁酯年平均最大贡献浓度网格分布图

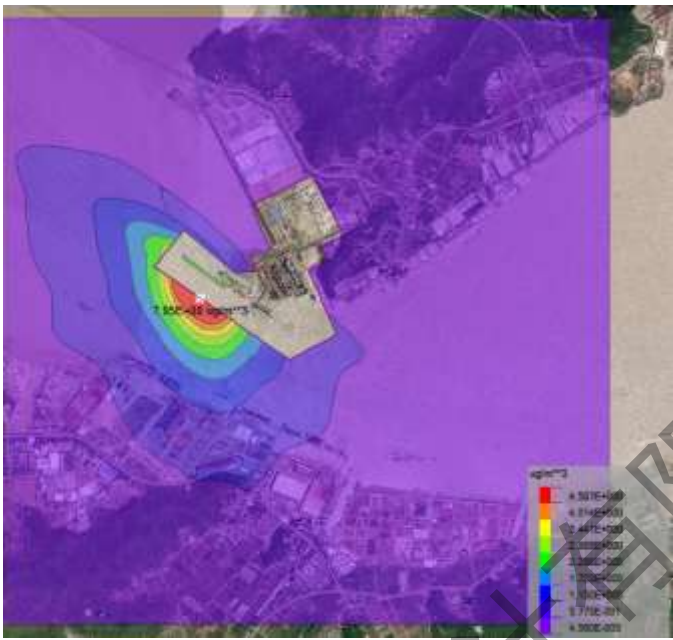


图 6.2.4-23 新增污染源非甲烷总烃年平均最大贡献浓度网格分布图

2、方案二

正常工况下 PM₁₀、TSP、二甲苯、乙酸丁酯、非甲烷总烃叠加环境现状浓度后的结果见 6.2.4-19。

表 6.2.4-19 本工程叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值	占标率 /%	现状浓度	叠加后浓度	占标率 /%	达标情况
			(μg/m³)		(μg/m³)			
PM ₁₀	区域最大落地浓度	年平均	5.57811	8.0%	29	34.57811	49.4%	达标
	三龙村		0.76028	1.1%	29	29.76028	42.5%	达标
	前岸新村		0.87223	1.2%	29	29.87223	42.7%	达标
	前湾村		0.89772	1.3%	29	29.89772	42.7%	达标
	后岸村		2.26419	3.2%	29	31.26419	44.7%	达标
	三礁村		0.4549	0.6%	29	29.4549	42.1%	达标
	增辉村		0.72264	1.0%	29	29.72264	42.5%	达标
	小江尖		0.43016	0.6%	29	29.43016	42.0%	达标
	大江尖		0.47263	0.7%	29	29.47263	42.1%	达标
	紫窟村		0.19858	0.3%	29	29.19858	41.7%	达标
	小沙卫生中心长白分中心		1.08387	1.5%	29	30.08387	43.0%	达标
	定海工业园区管委会		0.24366	0.3%	29	29.24366	41.8%	达标
TSP	区域最大落地浓度	24h	63.91322	21.3%	187	250.91322	83.6%	达标

	三龙村		16.83224	5.6%	187	203.83224	67.9%	达标
	前岸新村		20.3997	6.8%	187	207.3997	69.1%	达标
	前湾村		13.91033	4.6%	187	200.91033	67.0%	达标
	后岸村		46.26448	15.4%	187	233.26448	77.8%	达标
	三礁村		8.23765	2.7%	187	195.23765	65.1%	达标
	增辉村		17.33352	5.8%	187	204.33352	68.1%	达标
	小江尖		11.34742	3.8%	187	198.34742	66.1%	达标
	大江尖		16.99649	5.7%	187	203.99649	68.0%	达标
	紫窟村		6.63897	2.2%	187	193.63897	64.5%	达标
	小沙卫生中心 长白分中心		20.56637	6.9%	187	207.56637	69.2%	达标
	定海工业园区 管委会		7.47368	2.5%	187	194.47368	64.8%	达标
二甲苯	区域最大落地浓度	1h	181.14897	90.6%	0.06	181.20897	90.6%	达标
	三龙村		26.55173	13.3%	0.06	26.61173	13.3%	达标
	前岸新村		31.10509	15.6%	0.06	31.16509	15.6%	达标
	前湾村		37.82098	18.9%	0.06	37.88098	18.9%	达标
	后岸村		68.14268	34.1%	0.06	68.20268	34.1%	达标
	三礁村		13.14375	6.6%	0.06	13.20375	6.6%	达标
	增辉村		51.60882	25.8%	0.06	51.66882	25.8%	达标
	小江尖		11.89997	5.9%	0.06	11.95997	6.0%	达标
	大江尖		30.28327	15.1%	0.06	30.34327	15.2%	达标
	紫窟村		19.42199	9.7%	0.06	19.48199	9.7%	达标
	小沙卫生中心 长白分中心		31.80853	15.9%	0.06	31.86853	15.9%	达标
乙酸丁酯	定海工业园区 管委会		22.23342	11.1%	0.06	22.29342	11.1%	达标
	区域最大落地浓度	1h	61.28582	4.3%	0.4	61.68582	4.3%	达标
	三龙村		11.9904	0.8%	0.4	12.3904	0.9%	达标
	前岸新村		10.15949	0.7%	0.4	10.55949	0.7%	达标
	前湾村		9.86886	0.7%	0.4	10.26886	0.7%	达标
	后岸村		20.54477	1.4%	0.4	20.94477	1.5%	达标
	三礁村		14.04537	1.0%	0.4	14.44537	1.0%	达标
	增辉村		18.79796	1.3%	0.4	19.19796	1.3%	达标
	小江尖		6.43173	0.4%	0.4	6.83173	0.5%	达标
	大江尖		9.17013	0.6%	0.4	9.57013	0.7%	达标
	紫窟村		9.51323	0.7%	0.4	9.91323	0.7%	达标

	小沙卫生中心 长白分中心		10.18509	0.7%	0.4	10.58509	0.7%	达标
	定海工业园区 管委会		11.79295	0.8%	0.4	12.19295	0.8%	达标
非甲烷 总烃	区域最大落地 浓度	1h	576.83731	28.8%	470	1046.83731	52.3%	达标
	三龙村		115.85014	5.8%	470	585.85014	29.3%	达标
	前岸新村		138.32523	6.9%	470	608.32523	30.4%	达标
	前湾村		134.44617	6.7%	470	604.44617	30.2%	达标
	后岸村		278.63621	13.9%	470	748.63621	37.4%	达标
	三礁村		58.31073	2.9%	470	528.31073	26.4%	达标
	增辉村		256.1423	12.8%	470	726.1423	36.3%	达标
	小江尖		54.03015	2.7%	470	524.03015	26.2%	达标
	大江尖		129.31293	6.5%	470	599.31293	30.0%	达标
	紫窟村		85.80423	4.3%	470	555.80423	27.8%	达标
	小沙卫生中心 长白分中心		138.72695	6.9%	470	608.72695	30.4%	达标
	定海工业园区 管委会		93.82495	4.7%	470	563.82495	28.2%	达标

由预测结果可知，正常排放情况下，评价范围内 PM_{10} 年平均浓度叠加背景值后最大落地点浓度为 $34.57811\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 49.4%， $\text{TSP}_{24\text{h}}$ 浓度叠加背景值后最大落地点浓度为 $250.91322\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 83.6%。二甲苯小时浓度叠加背景值后最大落地点浓度为 $181.20897\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 90.6%。乙酸丁酯小时浓度叠加背景值后最大落地点浓度为 $61.68582\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.3%。非甲烷总烃小时浓度叠加背景值后最大落地点浓度为 $1046.83731\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 52.3%。

PM_{10} 最大落地浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单；二甲苯最大落地浓度达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃最大落地浓度达到《大气污染物综合排放标准详解》相关规定限值；乙酸丁酯最大落地浓度达到《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 中 AMEG 估算模式的计算值。

3、方案三

本项目新增污染源非正常排放时污染物浓度预测结果见表 6.2.4-20。

表 6.2.4-20 本项目非正常工况各污染物贡献质量浓度预测结果

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率/%	达标情况
			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
二甲苯	区域最大落地浓度	1h	79.44906	24101901	39.5	达标
	三龙村		21.42455	24051106	10.71	达标
	前岸新村		17.07984	24013017	8.54	达标
	前湾村		9.39102	24032507	4.70	达标
	后岸村		9.52889	24122008	4.76	达标
	三礁村		16.96055	24020908	8.48	达标
	增辉村		27.1093	24021908	13.55	达标
	小江尖		13.22552	24100907	6.61	达标
	大江尖		10.49351	24052706	5.25	达标
	紫窟村		7.97287	24080206	3.99	达标
	小沙卫生中心长白分中心		14.24584	24051204	7.12	达标
	定海工业园区管委会		12.24809	24120408	6.12	达标
乙酸丁酯	区域最大落地浓度	1h	96.98265	24101901	6.6	达标
	三龙村		26.15272	24051106	1.82	达标
	前岸新村		20.84918	24013017	1.45	达标
	前湾村		11.46352	24032507	0.80	达标
	后岸村		11.63182	24122008	0.81	达标
	三礁村		20.70357	24020908	1.44	达标
	增辉村		33.09204	24021908	2.30	达标
	小江尖		16.14426	24100907	1.12	达标
	大江尖		12.80932	24052706	0.89	达标
	紫窟村		9.7324	24080206	0.68	达标
	小沙卫生中心长白分中心		17.38975	24051204	1.21	达标
	定海工业园区管委会		14.95112	24120408	1.04	达标
非甲烷总烃	区域最大落地浓度	1h	310.12530	24101901	15.5	达标
	三龙村		86.82438	23122709	4.18	达标
	前岸新村		78.74072	23123021	3.33	达标
	前湾村		301.29363	23022722	1.83	达标
	后岸村		33.85191	23092907	1.86	达标
	三礁村		313.3447	23012001	3.31	达标
	增辉村		352.36832	23030101	5.29	达标
	小江尖		269.38175	23033002	2.58	达标
	大江尖		279.82945	23051804	2.05	达标
	紫窟村		255.5464	23122703	1.56	达标
	小沙卫生中心长白分中心		339.94629	23010507	2.78	达标
	定海工业园区管委会		279.11538	23112002	2.39	达标

由表 6.2.4-15 可知，本项目在附效率低下和未使用可移动废气收集处理装置等非正常工况下，二甲苯在网格点的落地点浓度为 $79.44906\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 39.5%；乙酸丁酯在网格点的落地点浓度为 $96.98265\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.6%；非甲烷总烃在网格点的落地点浓度为 $310.12530\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 15.5%。

二甲苯的区域最大落地点浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃的区域最大落地点浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》相关规定限值；乙酸丁酯的区域最大落地点浓度满足《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）附录 C 中 AMEG 估算模式的计算值。

因此，企业要加强废气处理设施的管理和维护工作，确保废气处理设施正常运行，杜绝废气非正常工况的发生。

4、方案四

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，需设置大气环境防护距离。

根据对本项目废气产生及排放途径并结合预测结果的分析，正常情况下，项目建成后企业不存在厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的情况，因此无需设置大气环境防护距离。

5、小结

正常情况下，本项目新增的各污染源在评价区域网格点中的小时贡献浓度占标率最大为 18.6%（二甲苯），日均贡献浓度占标率最大为 7.3%（ PM_{10} ），污染物的短期浓度贡献值最大浓度占标率均 $<100\%$ ；新增的各污染源在评价区域网格点中的年均贡献浓度占标率最大为 0.9%（ PM_{10} ），其年均浓度贡献值的最大占标率 $<30\%$ 。

叠加现状浓度影响后，各污染物均保证率日平均质量浓度及年均浓度符合环境质量标准要求。

综上，本项目的环境影响可以接受。

表6.2.4-21 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒	二级 ☐	三级 ☐
	评价范围	边长=50km ☐	边长 5~50km ☐	边长=5km ☒

评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐		<500t/a ☐	
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀) 其他污染物 (二甲苯、醋酸丁酯、非甲烷总烃)				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒	地方标准 ☐	附录 D ☒	其他标准 ☐		
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2024) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☒		主管部门发布的数据 ☐		现状补充监测 ☒	
	现状评价	达标区 ☒			不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☒		拟替代的污染源 ☒		其他在建、拟建项目污染源 ☒ 区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMO D ☒	ADM S ☐	AUSTAL20 00 ☐	EDMS/AE DT ☐	CALPU FF ☐	网络模型 ☐ 其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☒	
	预测因子	预测因子 (PM ₁₀ 、TSP、二甲苯、醋酸丁酯、NMHC)			包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒				C _{本项目} 最大占标率>100% ☐	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% ☐			C _{本项目} 最大占标率>10% ☐	
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☒			C _{本项目} 最大占标率>30% ☐	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h	C _{非正常} 占标率≤100% ☐			C _{非正常} 占标率>100% ☒	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☒				C _{叠加} 不达标 ☐	
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐				k>-20% ☐		
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐					
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m					
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: (0.9388) t/a		VOCs: (18.69) t/a	

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

6.2.5 营运期声环境影响预测分析

6.2.5.1 声源情况

本项目运行过程中的噪声主要为搬运机械运行噪声，设备吊装敲打等金属碰撞噪声海工装备码头搬运噪声为主等，均为室外噪声污染源，源强见表 6.2.5-

1。

浙江舟环环境工程设计有限公司

表 6.2.5-1 企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号/规格	空间相对位置			声源源强	声源控制措施	运行时间
			X	Y	Z	声功率级 /dB (A)		
1	移动式废气收集设施	/	-5	147	20	85	采用低噪声的机械设备，运用吸声、消声、隔声、隔振等降噪技术，对室外风机采取隔声罩、软连接等隔声措施	昼夜
2	50t 门座起重机	轨距 12m	150	-320	6	85		昼夜
3	50t 门座起重机	轨距 12m	150	-320	6	85		昼夜

6.2.5.2 预测水平年

根据 HJ2.4-2021《环境影响评价技术导则 声环境》，本项目评价水平年为声源投产运行年即 2027 年。

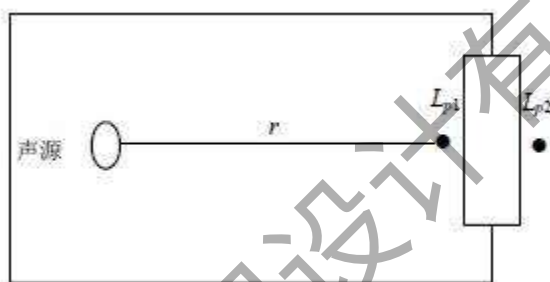
6.2.5.3 预测模式

1、预测原则

对厂界的噪声预测不叠加背景值，只预测贡献值。

2、室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如下图所示：



对于位于车间内的声源，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} ，室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级 L_{p1} 可按下式计算：

$$L_{p1} = L_w + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w —点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q —指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R —房间常数， $R=Sa/(1-a)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ， a 为平均吸声系数；

r —声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压

级。

$$L_{P1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{P1ij}} \right)$$

式中： $L_{P1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{P1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数；

在室内近似为扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{P2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{P1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{P2}(T) + 10 \lg S$$

式中： L_w ——中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{P2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S——透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

3、户外声传播衰减

户外声传播衰减包括几何发散、大气吸收、地面效应、障碍物屏蔽、其他多方面效应引起的衰减。在只考虑几何发散衰减时，可按下式计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB。

根据 HJ2.4-2021《环境影响评价技术导则 声环境》，本项目各声源到厂界

距离均大于声源最大尺寸的二倍，因此所有声源均按点声源进行预测。

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \log(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

如果已知点声源的倍频带声功率级或 A 计权声功率级 (L_{Aw})，且声源处于

半自由声场，则上式等效为：

$$L_p(r) = L_w - 20 \log r - 8$$

式中： L_w ——由点声源产生的倍频带声功率级，dB；

L_{Aw} ——点声源 A 计权声功率级，dB；

声源处于自由声场时，上式等效为：

$$L_p(r) = L_w - 20 \log r - 11$$

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \log r - 11$$

6.2.5.4 计算结果

本环评分别对项目场界东、南、西、北侧边界进行预测，对各受声点的预测计算结果见表 6.2.5-3。

本项目建成后各侧厂界最大噪声贡献值为南侧的 53.8dB(A)，经叠加背景值后，各侧厂界噪声预测值分别为东侧昼间 62.5dB(A)、夜间 51.2dB

(A)，南侧昼间 60.5dB(A)、夜间 54.9dB(A)，西侧昼间 62.8dB(A)、夜间 52.1dB(A)，北侧昼间 61.2dB(A)、夜间 52.3B(A)，则项目四侧厂界噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

3 类标准限值要求，可见运行噪声不会对该区域声环境造成明显影响。周边 200m 范围内三龙村声环境敏感目标声预测值能满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 1 类标准，本项目运行噪声不会对声环境敏感目标造成影响。

表 6.2.5-3 厂界边界预测点噪声值一览表 单位: dB

序号	预测点名称	室外声源到厂界 声压级 LAi/dB (A)	预测时段	本项目贡献值 Leqg/dB (A)	现有项目贡献值 /dB (A)	合计贡献值/dB (A)	标准值/dB(A)	结果
1	东侧厂界	31.2	昼间	47.3	62.5	62.5	65	达标
			夜间	47.3	50.8	51.2	55	达标
2	南侧厂界	35.8	昼间	53.8	60.2	60.5	65	达标
			夜间	53.8	53.1	54.9	55	达标
3	西侧厂界	34.7	昼间	37.4	62.8	62.8	65	达标
			夜间	37.4	52.1	52.1	55	达标
4	北侧厂界	33.2	昼间	48.5	61.1	61.2	65	达标
			夜间	48.5	51.9	52.3	55	达标
5	三龙村	35.5	昼间	40	47.2	47.8	55	达标
			夜间	40	43.3	44.0	45	达标

表 6.2.5-4 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☐		三级 ☒	
	评价范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☒	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☐		中期 ☐	远期 ☐
	现状调查方法	现场实测法 ☒			现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐
	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 ☐		已有资料 ☒		研究成果 ☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒			其他 ☐		
	预测范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒					不达标 ☐
	声环境保护目标处噪声值（不涉及）	达标 ☐					不达标 ☐
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒	固定位置监测 ☐	自动监测 ☐	手动监测 ☐	无检测 ☐	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）				监测点位数（ ）	无监测 ☒
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					

注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项

6.2.6 营运期固体废物影响分析

本项目营运期固废漆渣、废活性炭、废油漆桶、废边角料、废洗枪水、含油手套、抹布等、一般废包装以及生活垃圾。

（1）固体废物暂存要求方案

本项目固体废物中一般工业固废收集后暂存于一般工业固废堆场，废边角料以及一般废包装由物资回收单位回收利用。危险废物（废漆渣、废活性炭、废油漆桶（溶剂型）、废洗枪水、含油手套、抹布等）收集后暂存于危废暂存间，定期由有资质危险废物处置单位回收处置。

（2）危险废物贮存场所环境影响分析

企业现有 5 个危废贮存区，包括 2 个废油漆桶仓库（约 180m²）、1 个废油泥包仓库（约 100m²）、1 个废油仓库（约 100m²）和 1 个废铅蓄电池贮存区（约 4m²），可对各类危废进行分类分区暂存。

企业危险废物依托已建危险废物仓库暂存，已按 HJ1276-2022《危险废物识别标志设置技术规范》设置标志，由专人进行分类收集存放，危险固废储存建造执行 GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》相关规定、《建设项目危险废物环境影响评价指南》中的规定做好防风、防雨、防晒、防渗漏措施，贮存场所四周设置围墙，沿墙设置导排沟，并做到封闭式管理。

表 6.2.6-1 企业危废仓库选址符合性分析

序号	选址要求	企业选址情况	符合性分析
1	贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目应依法进行环境影响评价。	根据地震历史资料和国家建委颁布文件，项目所在区域地震烈度属Ⅶ度，区域地壳相对稳定。	符合
2	集中贮存设施不应选在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不应建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。	项目所在厂区整体处于工业区内，已平整水平，项目所在地不属于溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区本项目危险废物贮存场所位于地面，高于区域最高地下水水位。	符合
3	贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。	本项目危险废物贮存场所位于地面，高于区域最高地下水水位，且不位于江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡。	符合
4	贮存设施场址的位置以及其与周围环境敏感目标的距离应依据环境影响评价文件确定。	本项目危险废物主要为废油泥包、废油漆桶、漆渣、废活性炭和废机油，在正常情况下不会产生废气对周围环境造成危害。最近敏感目标距离危废堆场约 720m，受企业活动影响不明显。	符合

根据上表分析结果，现有危废仓库和堆场选址基本符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的选址要求。

只要建设单位严格落实《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求，本项目危险废物贮存过程中不会对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标产生明显影响。

（3）运输过程的环境影响分析

本项目所暂存的危险废物，全部采用公路运输，委托有相应运输资质的运输公司运输至有资质的危废处置单位，并且使用特殊标志的专业运输车辆。在正常操作运输情况下，发生交通事故概率较低，运输过程基本不会对环境产生影响。但在暴雨、阴雨天、台风、大雾及冬季下雪路面结冰等恶劣天气下，交通事故发生概率会随之上升。危险废物一旦散落，将对水体、土壤等环境产生影响。因此，只要企业在运输过程中加强环境管理，确保危险废物不在运输及装卸过程中的破损遗洒和扬散，基本不会对环境造成影响。

（4）委托处置的环境影响分析

本项目危险废物期委托有资质的单位进行处置，本项目产生的固体废物均可得到有效处理处置，实现零排放，不产生二次污染。

（5）固废储存设施

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）的规定，公司厂区按要求设置了固废堆场（包括危废堆场、一般固废堆场），各类垃圾分类收集，其中现有危废堆场已设置防雨措施和警示标示，须进一步完善防渗、防流失措施以及增设暂存废气收集处理设施。落实上述措施后，本项目固废贮存可依托现有储存设施以及西厂区新设的危废仓库，符合相关法律和标准要求。

综上所述，项目运营期产生的固体废弃物均有可行的处置出路，不会直接向环境中排放。只要企业做好固废的收集与管理，落实固废治理措施，本项目产生的固体废物均能得到有效处理处置，对周围环境影响较小。

只要建设单位严格进行分类收集，危废妥善暂存并及时委托有资质单位处理，本项目产生的固体废弃物不会对周围环境产生不利影响。

6.3 施工期环境影响预测分析

6.3.1 施工期废水环境影响分析

施工期废水主要包括施工人员生活污水、冲洗和泥浆废水。

本工程施工期施工人员生活污水总产生量为 $8.5\text{m}^3/\text{d}$ 。污染因子包括COD、氨氮、SS、总磷等，陆上施工生活污水依托厂区的污水处理站进行处

理。

冲洗废水主要来自陆域施工机械、车辆的冲洗；泥浆废水则来自于建构筑物桩基施工。施工机械、车辆冲洗则多发生在施工场地内。建议在施工场地内设置若干个施工废水沉淀池。泥浆废水、冲洗废水可及时收集并泵入施工废水沉淀池处理，絮凝沉淀后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

（GB18920-2020）回用于施工场地抑尘，不外排。在采取上述措施后，施工过程对周围水环境的影响不显著。

6.3.2 施工期废气环境影响分析

1、施工扬尘

本工程施工期大气污染主要为扬尘，扬尘主要有车辆行驶扬尘和风力扬尘。

施工期间，若不采取任何防尘措施，车辆行驶扬尘对所经道路的污染影响是显而易见的，尤其是天气干燥及风速较大时影响更为明显，使该区块及周围地区大气中 PM_{10} 浓度增大。为此，本环评要求施工单位施工时，配备洒水设备，定期洒水和清扫；已完工的部分应当保持整洁；进入施工区域的运输车辆，在离开时应清洗轮胎等处的泥渣等脏物，减小行驶扬尘及其对沿线路面的影响；车辆运输易产生扬尘污染的物料时，应覆盖帆布，不得沿路洒落。

风力扬尘主要产生于堆场及其它裸露表面，其影响范围一般在 100m 以内。施工中应加强裸露面等的扬尘防治管理：建筑材料应采取洒水、覆盖防尘布等临时措施保存，减少其扬尘影响；备料施工作业场也应设置于场地开阔的位置。

采取上述措施后，施工期扬尘对周围空气环境的影响不显著。

2、施工车辆、机械尾气

本工程施工过程将使用运输车辆、机械等，在运行过程中会产生一定量的废气，包括 CO 、 SO_2 、 NO_x 、 HC 等。设备运行过程中对大气环境的影响多为短期影响，工期结束，这种影响随即消失。在制定合理施工计划基础上，采取相关扬尘防治措施并采用环保型施工设备，项目建构筑物施工产生的扬尘颗粒物及机械车船尾气排放量较小，只要在施工过程中注意做好施工车辆、机械的维修和保养工作，使用清洁能源作为燃料，则施工车辆机械尾气不会对周边环境产生不利影响。

6.3.3 施工期噪声影响分析

本工程主要施工机械包括挖掘机、装载机、液压破碎锤、混凝土泵、打桩机、钻机、钢筋切割机等，源强在 75~102dB（A）之间。本次预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的公式：

点声源衰减计算公式：

$$L_i = L_0 - 20\lg(r_i/r_0)$$

式中：L₀—r₀ 处的噪声值[dB（A）]；

L_i—r_i 处的噪声值[dB（A）]。

本评价仅根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求，利用各噪声源的最大源强通过噪声衰减公式保守计算施工机械作业噪声达标距离。按户外声源衰减模式计算，各施工设备噪声随距离衰减情况见表 6.2.3-1。通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加。增加量视种类、数量、相对分布的距离等因素而不同，通常比最强声级的机械单台作业时增加 3~8dB。

表6.2.3-1 本工程各施工设备噪声影响范围 单位：m

序号	施工设备名称	干扰半径 r ₅₅	干扰半径 r ₆₀	干扰半径 r ₆₅	干扰半径 r ₇₀
1	挖掘机	316.23	177.83	100.00	56.23
2	装载机	316.23	177.83	100.00	56.23
3	液压破碎锤	1000	562.34	316.23	177.83
4	混凝土泵	562.34	316.23	177.83	100.00
5	打桩机	2238.72	1258.93	707.95	398.11
6	钻机	1000	562.34	316.23	177.83
7	钢筋切割机	562.34	316.23	177.83	100.00

注：r 为干扰半径，如 r₅₅ 指该设备噪声衰减为 55dB（A）时距声源的距离。

计算结果表明，昼间距施工场界 398.11m 以外、夜间距场界 2238.72m 以外，施工机械噪声贡献值满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

根据现场踏勘，工程区周边最近的居民点离挖掘施工位置距离约 400m 左右。但是陆域打桩机、挖掘机等施工设备对居民的影响较大，可能会造成施工期居民点噪声超标。因此，要求总装平台施工尽可能在白天，确需晚上施工的需做好相关告知工作。

本环评建议建设单位应采取以下噪声污染防治措施：

①选择低噪声施工设备和先进的施工工艺，如采用静力压桩机，不用锤式打桩机，加强机械设备的维修、管理，使其处于低噪声、高效率的良好工作状态；

②合理安排施工时间，原则上禁止夜间施工，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外；

③减少同时作业的高噪施工机械数量，最大限度地减少声源叠加的影响；

④施工厂界设置不低于 2m 的隔声围挡；

⑤合理安排行车路线，保持车况良好，尽可能匀速行驶，同时应加强对运输车辆的管理，避免午休、夜间运输作业；

⑥加强对施工队伍的管理，提倡文明施工。

在采取上述措施后，可避免施工噪声对周围生产环境产生不利影响。

6.3.4 施工期固废影响分析

本工程施工期间产生的固体废弃物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾、施工废水沉渣，固体废物若处理不当，会因风吹扬尘、雨水冲淋等原因，对环境空气和水环境造成二次污染，从而对周围环境产生较为严重的不利影响。因此，从环境保护的角度来看，对固体废弃物妥善处置是十分必要的。

施工人员生活垃圾收集后委托环卫部门定期清运；建筑垃圾中的淤泥、水泥沙等可用于陆域回填，或与废钢筋等运出综合利用。建筑垃圾中的淤泥、水泥沙等可用于陆域回填，或与废钢筋等运出综合利用；施工废水沉渣则用于回填陆域或运出综合利用，均不会造成环境二次污染。

6.3.5 施工期非污染生态影响分析

6.3.5.1 施工期悬浮泥沙影响分析

1、计算方法

本项目悬浮泥沙计算采用点源排放的二维扩散方程如下：

$$\frac{\partial C}{\partial x} + u \frac{\partial C}{\partial x} + v \frac{\partial C}{\partial y} = \frac{1}{H} \frac{\partial}{\partial x} (H D_x \frac{\partial C}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (H D_y \frac{\partial C}{\partial y}) + Q_L C_L \frac{1}{H} - S$$

式中：C 为平均含沙量， Q_L 为单位面积流量， C_L 为点源释放浓度，S 包括了沉降和侵蚀， $S = S_D + S_E$ ；SD 为沉降项，计算公式为：

$$S_D = \omega_s c_b \left(1 - \frac{\tau_b}{\tau_{cd}}\right)$$

ω_s 为沉降速度, c_b 为近底浓度, τ_b 为底部剪切应力, τ_{cd} 为临界剪切应力; 近底浓度 c_b 计算公式如下:

$$\beta = \frac{c_b}{c}$$

$$\beta = 1 + \frac{P_e}{1.25 + 4.75 P_d^{2.5}}$$

$$P_e = \frac{6\omega_s}{\kappa U_f}$$

其中 $\kappa=0.4$, $U_f = \sqrt{\tau_b / \rho}$ 。

底部剪切应力计算公式如下:

$$\tau_b = \frac{1}{2} \rho f_c v^2$$

$$f_c = 2 \left(2.5 \left(\ln \left(\frac{30h}{k} \right) - 1 \right) \right)^{-2}$$

SE 为侵蚀项, 计算公式如下:

$$S_E = E \exp[\alpha(\tau_b - \tau_{ce})^{0.5}], \tau_b > \tau_{ce}$$

E 为侵蚀系数, 一般范围在 $5e-6 \sim 2e-5$; α 为系数。

2、入海悬浮泥沙源强确定

本项目码头桩基施工、疏浚等施工过程均会造成工程区域附近海域悬浮物浓度的增加, 从而对海域水质环境产生一定影响, 为此我们采用悬浮泥沙扩散模型, 对施工过程产生的悬沙扩散进行预测, 分析悬沙扩散对水质环境的影响。本次分别对码头平台及引桥桩基打桩和疏浚产生的悬沙扩散进行了预测。其悬浮物源强计算过程如下:

(1) 疏浚施工

疏浚施工主要采用抓斗式挖泥船清除淤泥。

水下疏浚引起的海域悬浮物浓度增加参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T 105-2021) 中疏浚作业悬浮物发生量的公式, 计算公式如下:

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

式中 Q——疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

R——发生系数 W0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），取 89.2%；

R0——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），取 80.2%；

T——挖泥船疏浚效率（m³/h），4m³ 抓斗式挖泥船，每小时按 30 斗计，即 120m³/h；

W0——悬浮物发生系数（t/m³），取 0.038t/m³；

经计算得出疏浚过程中产生的悬浮物的发生量为 1.41kg/s。

（2）构筑物桩基

构筑物主要包括码头平台、新建引桥及平台，桩基施工期间产生的悬浮泥沙主要由嵌岩灌注桩打桩过程产生，悬浮泥沙量根据下方公式计算：

$$Q=\pi r^2 h \rho \phi / t$$

式中：Q 为打桩作业悬浮泥沙产生量，kg/s；

r 为桩半径，本项目桩基直径按 1000mm 进行取值，r 取 0.5m；

h 为泥面以下桩基长度，取 50m；

ρ 为泥土密度，取 1500kg/m³；

φ 为悬浮泥沙发生比例，以 10%计；

t 为打桩时间，取 5h=18000s；

经计算，本项目打桩作业产生的悬浮泥沙产生量 Q 为 0.33kg/s。

3、计算工况

本次数值模拟按概化的移动点源连续排放进行计算，计算得到各点源工程附近悬浮物浓度最大增量，最后将各个点源特征浓度增量值包络线连接，得到悬浮物浓度增量的最大可能分布图。根据各个施工环节特征，打桩时间持续 5h，即可能发生在涨潮也可能发生在落潮过程，因此，因此本次模拟对逐个点源分别计算了大潮的涨潮和落潮两种工况，最后将所有工况叠加取最大包络范围。

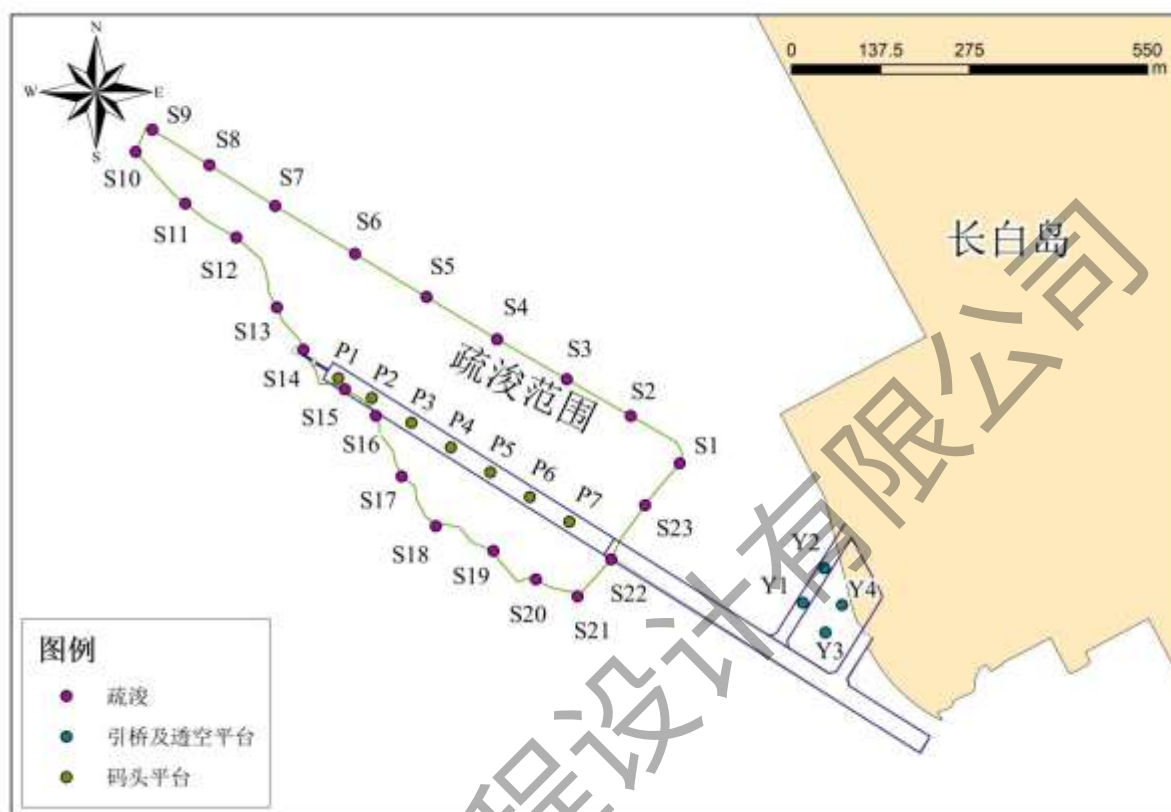


图7.3-1 悬沙扩散计算特征点分布示意图

4、预测结果

由图可见，悬沙输运方向主要受潮流控制，向下游输运，一般在流速较小时，悬沙输运较慢，聚集成的高浓度团较为明显，并伴随着流速增大逐渐扩散和稀释；而在流速较大时，施工产生的悬沙能够被迅速输运，稀释作用较快，形成的高浓度团较小，但输运距离较远。

最后叠加得到的包络图显示，码头平台悬沙浓度增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的包络面积分别为 2.23km²、1.10km²、0.51km²、0.083km²、0.022km²；引桥及透空平台悬沙浓度增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的包络面积分别为 0.64km²、0.49km²、0.23km²、0.024km²、0.015km²；疏浚工程悬沙浓度增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的包络面积分别为 7.22km²、5.41km²、1.04km²、0.28km²、0.22km²。

表7.4-1 施工作业悬沙扩散包络面积 (km²)

	>10 mg/L	>20 mg/L	>50 mg/L	>100 mg/L	>150 mg/L
码头	2.23	1.10	0.51	0.083	0.022
引桥及透空平台	0.64	0.49	0.23	0.024	0.015
疏浚	7.22	5.41	1.04	0.28	0.22

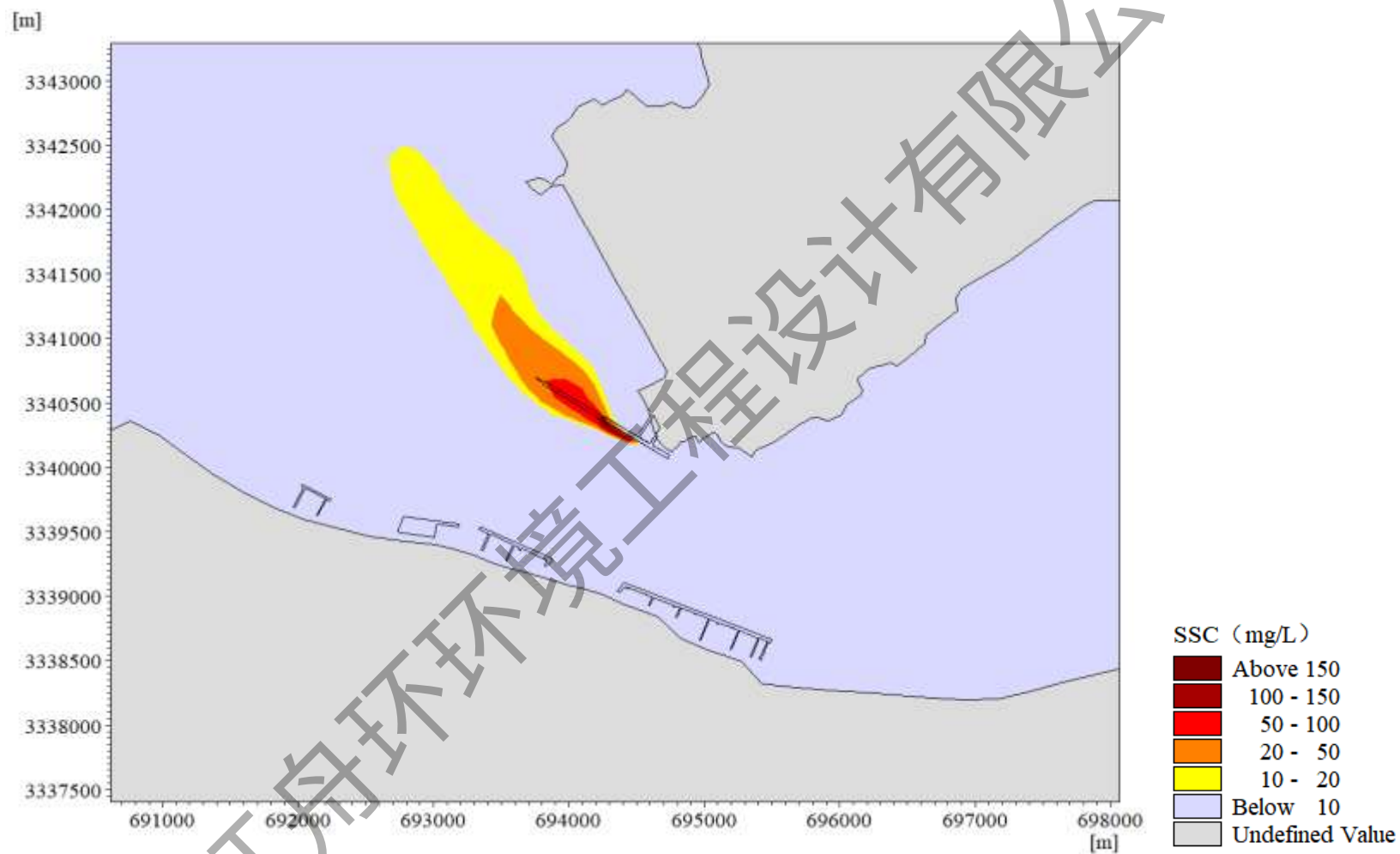


图7.4-1 码头平台涨潮悬沙扩散包络范围

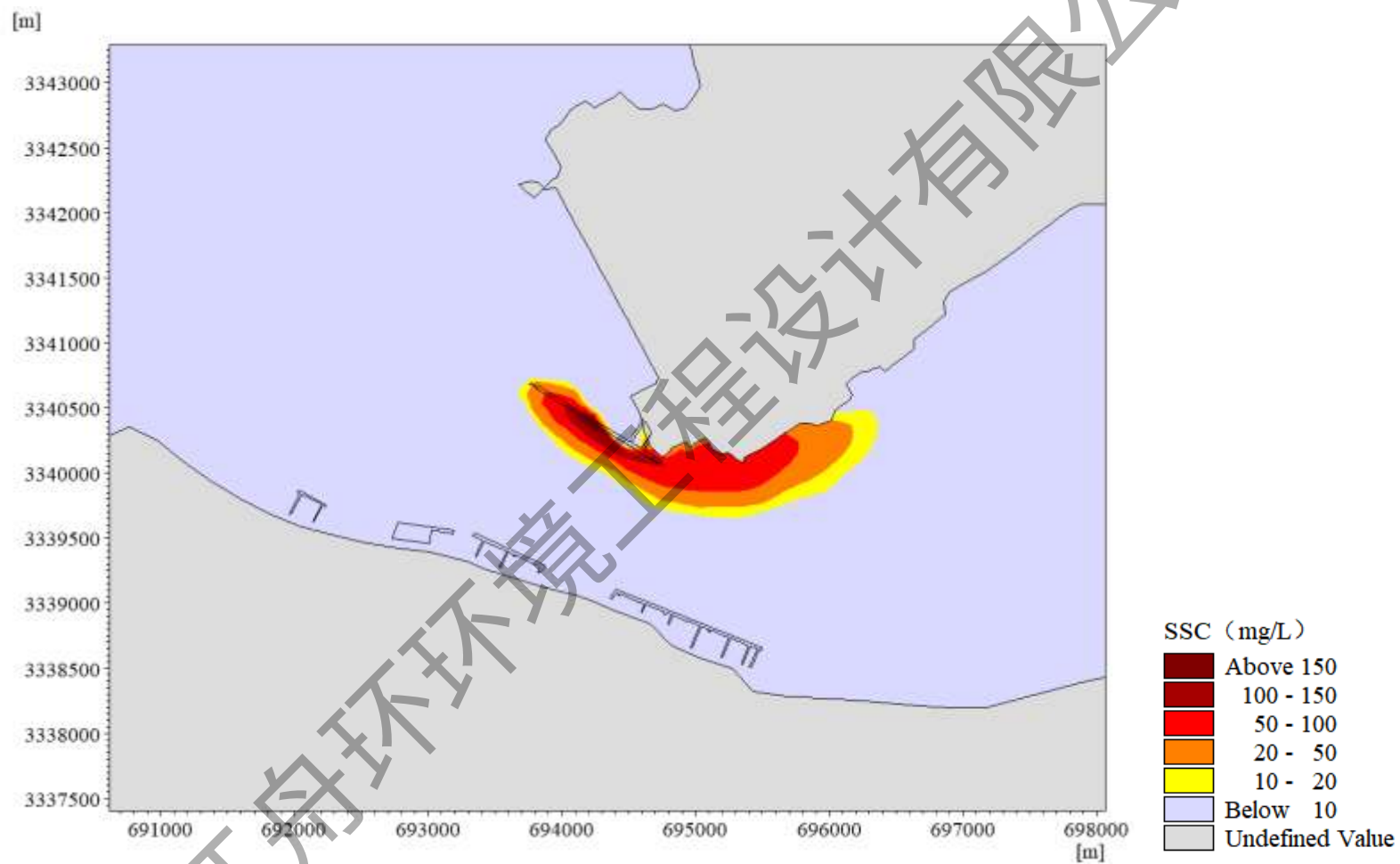


图7.4-2 码头平台落潮悬沙扩散包络范围

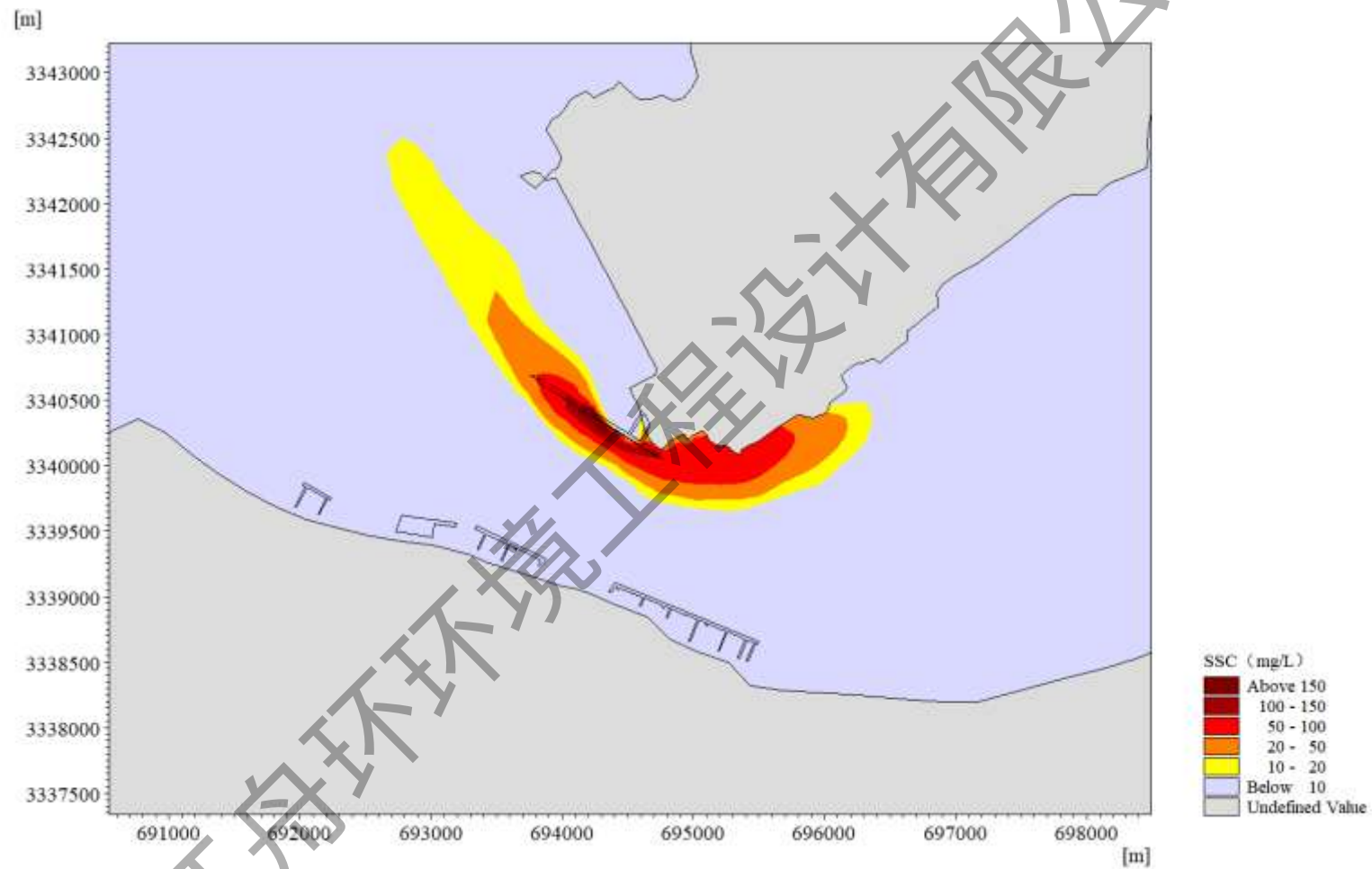


图7.4-3 码头平台全潮悬沙扩散总包络范围

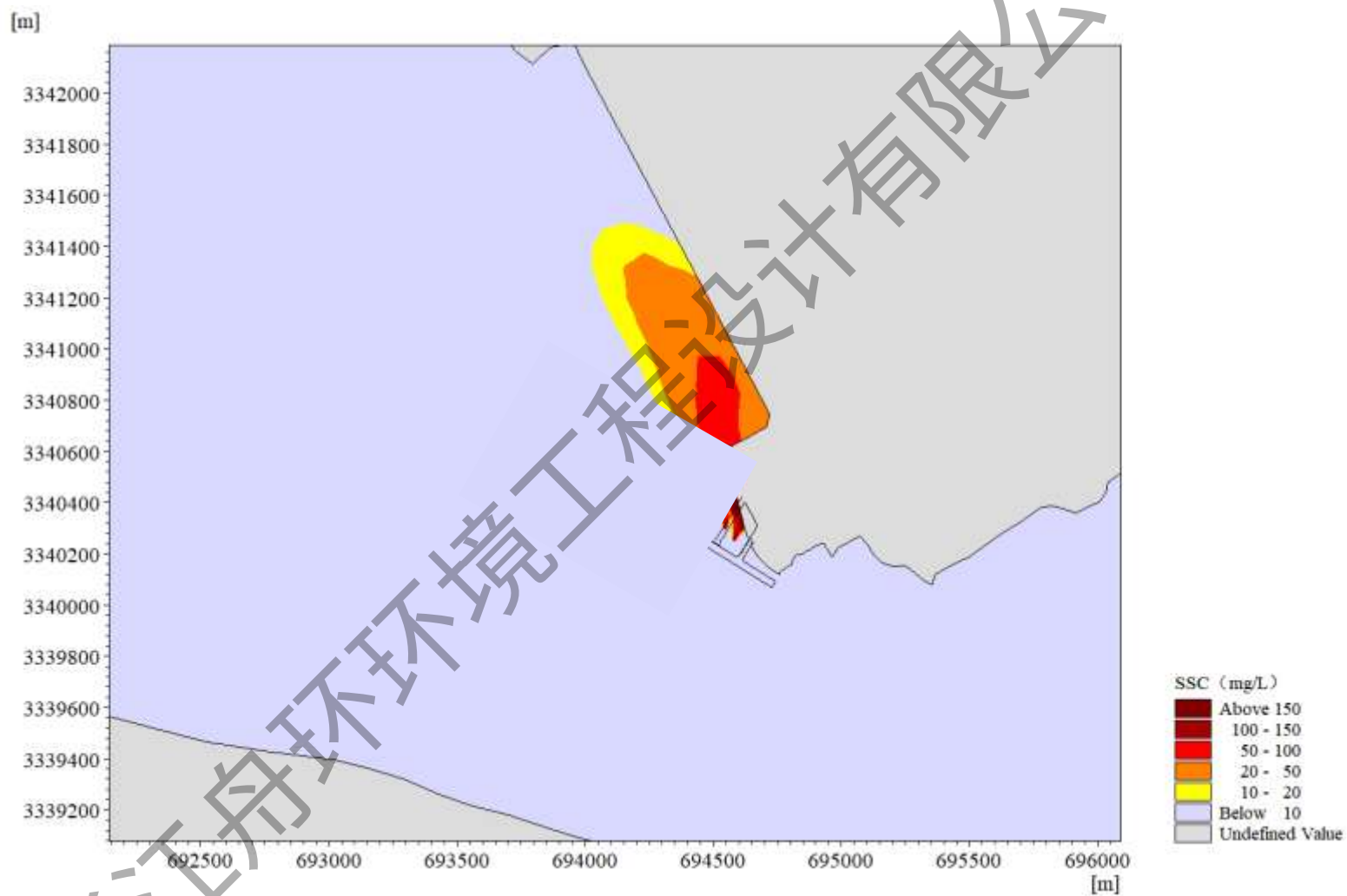


图7.4-4 引桥及透空平台涨潮悬沙扩散包络范围

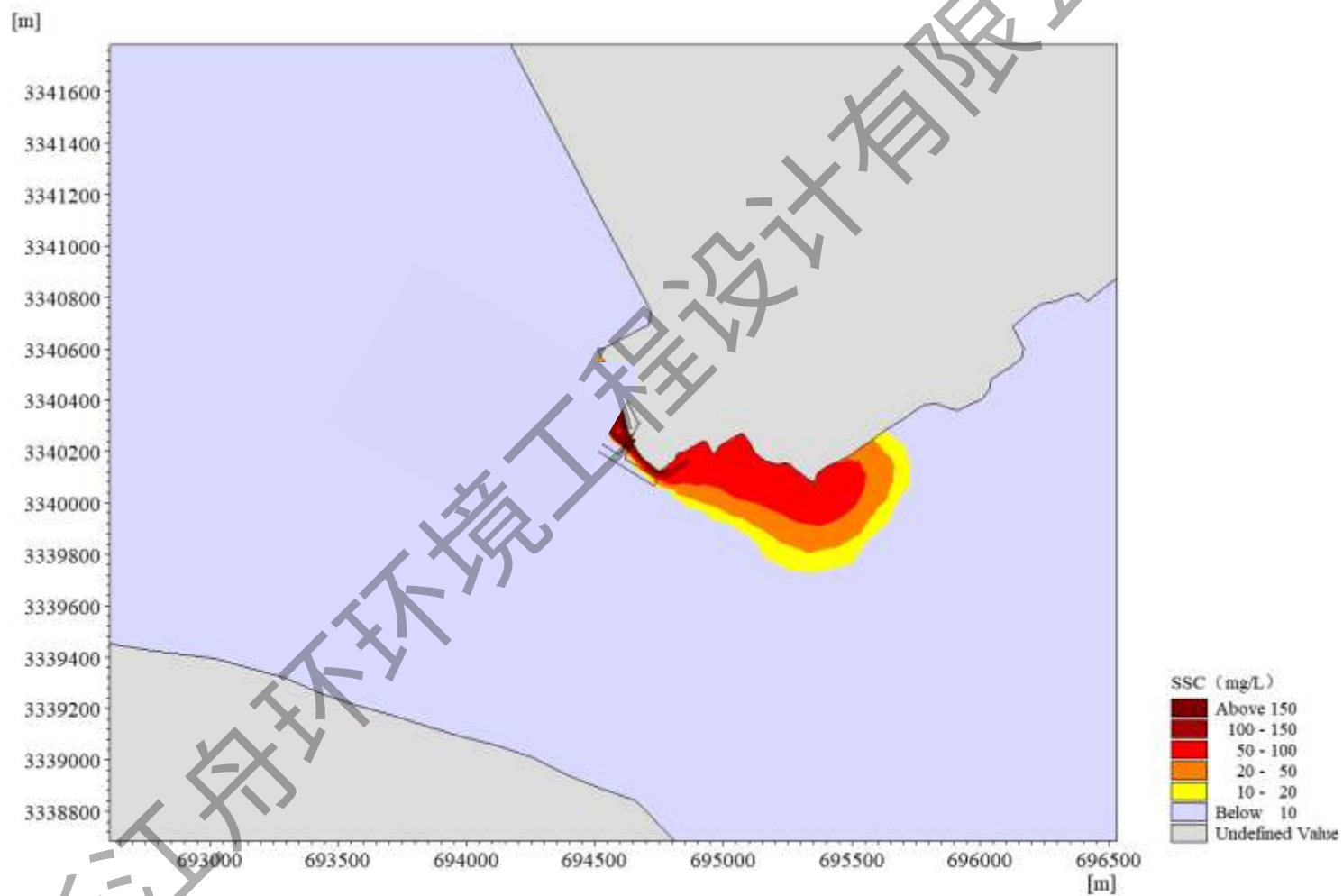


图7.4-5 引桥及透空平台落潮悬沙扩散包络范围

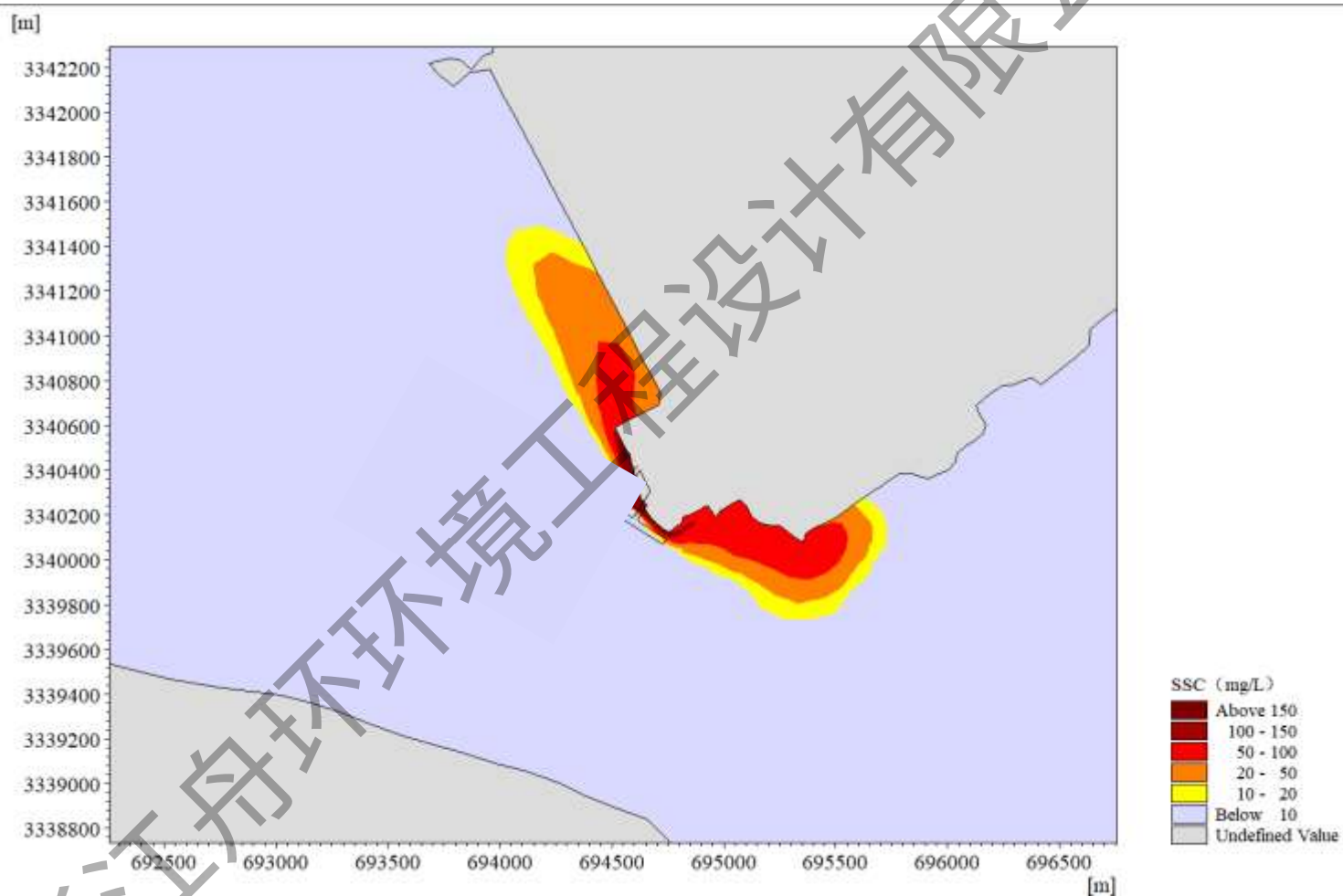


图7.4-6 引桥及透空平台全潮悬沙扩散包络范围

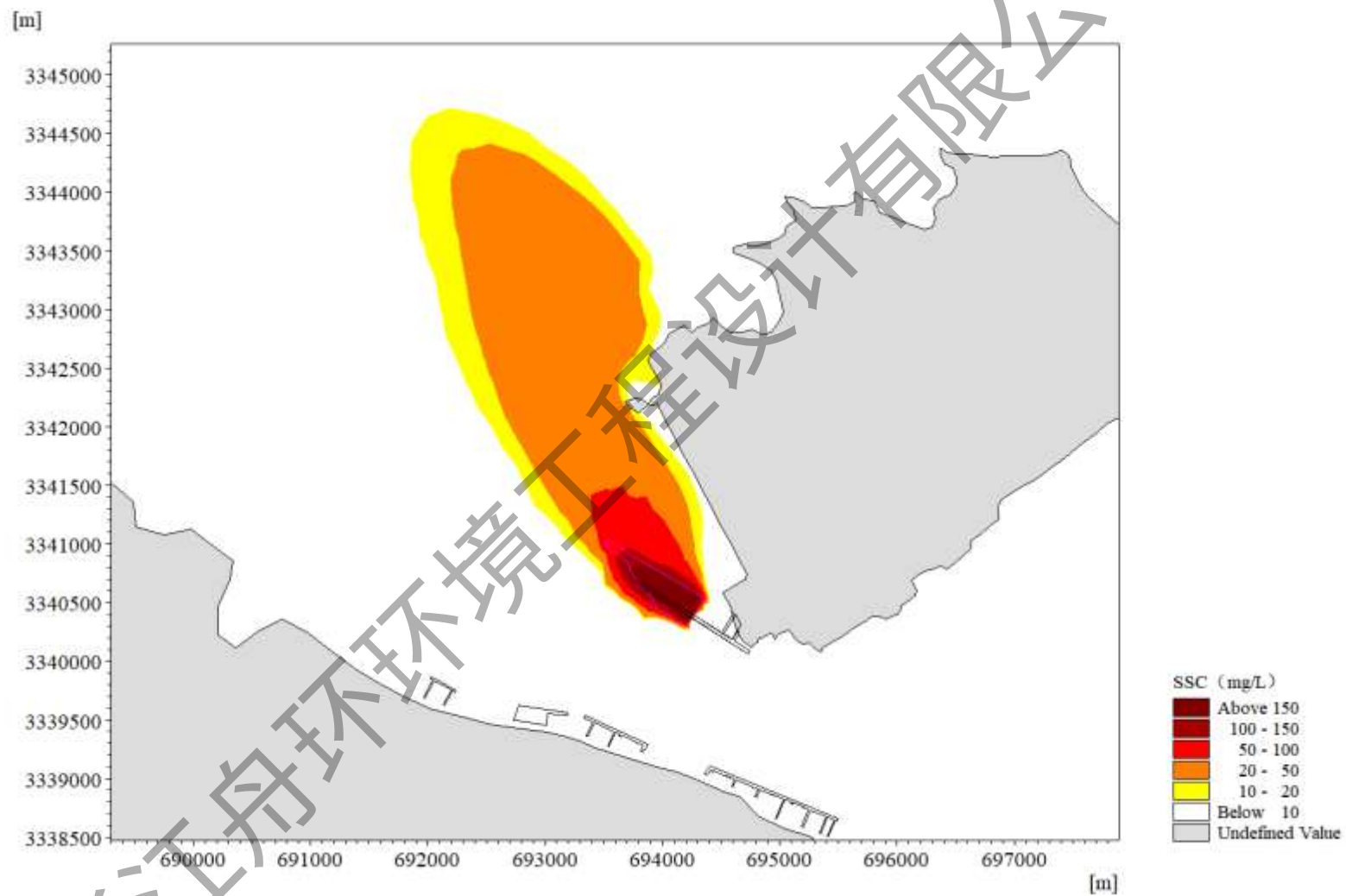


图7.4-7 码头疏浚工程涨潮悬沙扩散总包络范围

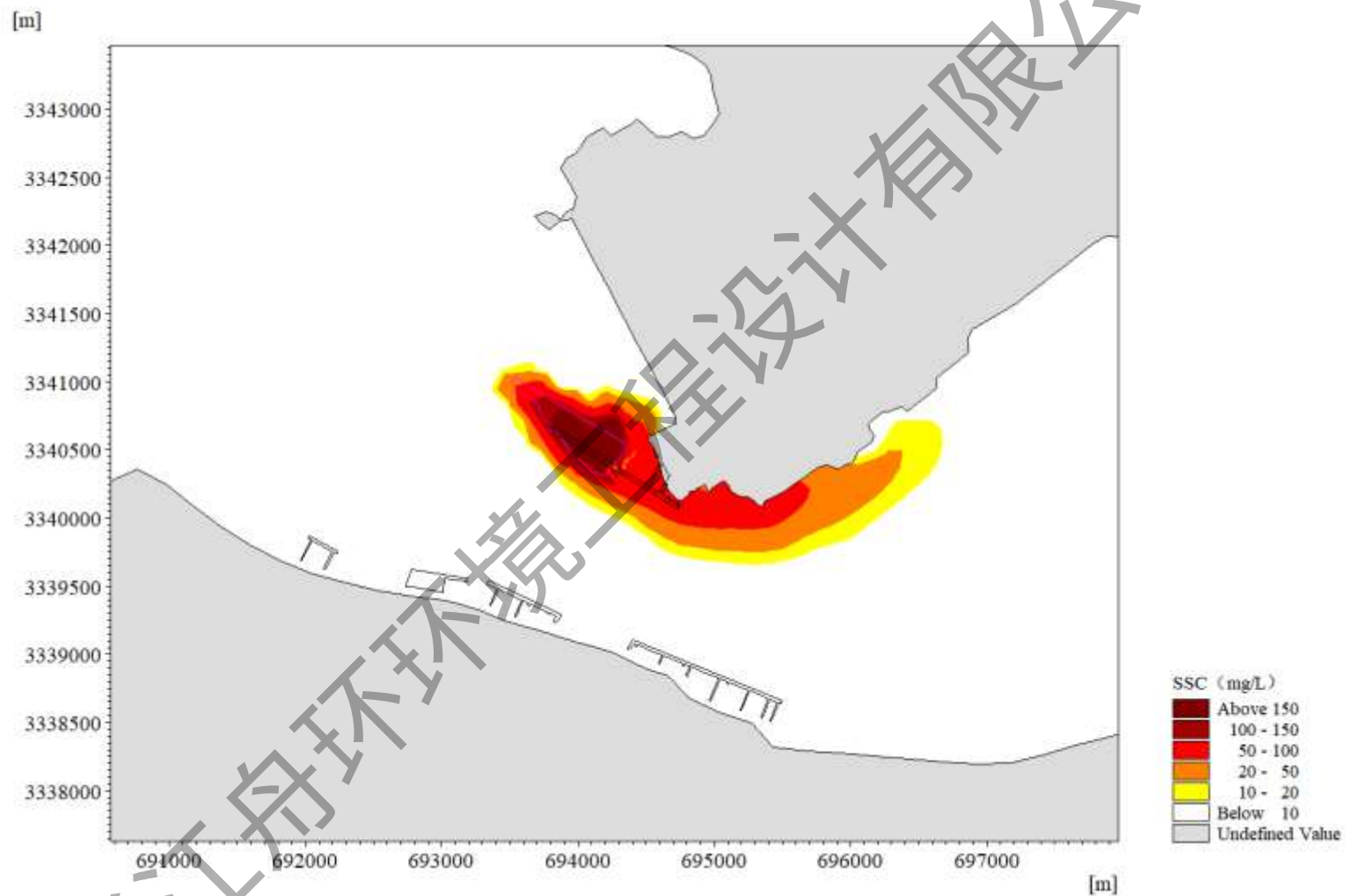


图7.4-8 码头疏浚工程落潮悬沙扩散总包络范围

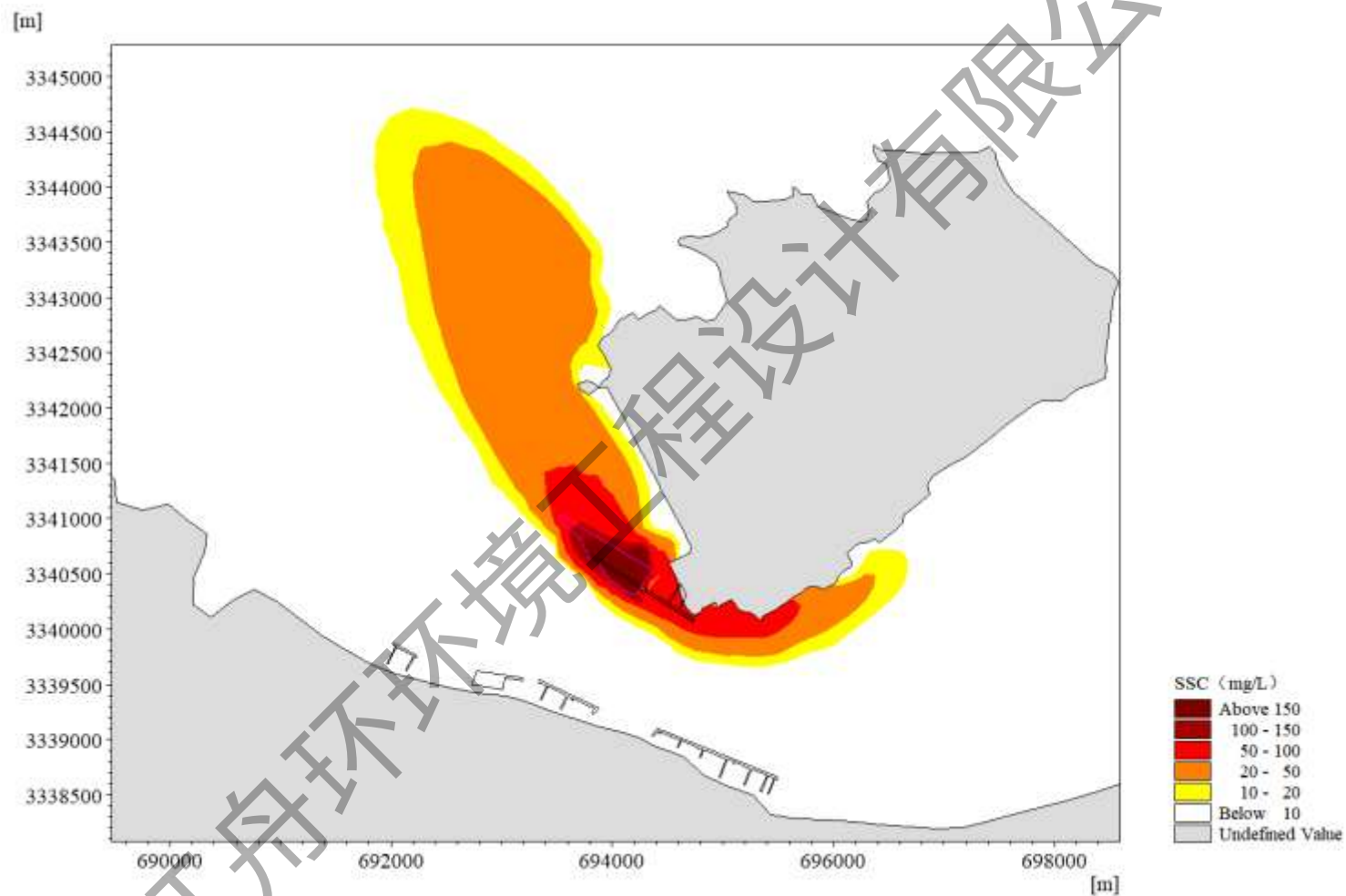


图7.4-9 码头疏浚工程全潮悬沙扩散总包络范围

整体而言，本次工程产生的悬沙扩散范围主要集中在工程区附近，对外海影响较小，而且随着工程结束，悬浮泥沙对水环境的影响也将消失。

6.3.5.2 施工期对海洋沉积物的影响分析

对沉积物环境质量产生的影响主要是施工期码头水工构筑物桩基结构占海位置将彻底破坏海域底土上的沉积物环境，且是不可恢复的；港池疏浚作业改变了疏浚区域的沉积物环境，疏浚范围内的沉积物环境也将被破坏，但随着施工的结束，可以重新建立起新的沉积物特征，过程较为缓慢，周边海域的沉积物环境也将因施工干扰而受到一定的影响，但随着施工结束将逐渐恢复。

悬浮泥沙对海水水质的影响类比分析结果显示，悬浮物的影响范围主要是项目港池疏浚周边的海域，说明工程海域悬浮物扩散影响较小，不会对沉积物环境造成明显影响。

施工期施工人员生活污水和固体废物、施工船舶污水均能得到有效收集处理不排海，对海洋沉积物环境质量没有影响。

沉积物环境质量调查及评价结果表明，调查海区沉积物环境质量良好。因此，工程施工过程产生的悬浮泥沙扩散和沉降，工程所引起的海床冲淤，对沉积物环境质量不会产生明显影响，即沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。

6.3.5.3 工程施工对海洋生态影响分析

1、影响类型

施工期生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在建构筑物、工程疏浚施工的范围之内。

工程疏浚、水工构筑物的构筑等作业，将直接破坏潮间带与底栖生物生境，掩埋潮间带与底栖生物栖息地。间接影响则是主要由于疏浚等致使施工的局部水域悬浮物增加对海洋生物及渔业资源造成的不良影响。

施工活动直接、间接生态影响判定表见表 6.3.5-3。

表 6.3.5-3 施工活动直接、间接生态影响判定表

类型	影响区域	影响原因	恢复可能性	生物表现
直接影响	工程疏浚	疏浚开挖	部分恢复	原有底栖生物消失，部分可恢复
	码头等水工构筑物	桩基占用海域	部分恢复	原有底栖生物、潮间带生物消失，部分可恢复

		桩基占用海域	不可恢复	原有底栖生物、潮间带生物消失，不可恢复，但影响面积较小
间接影响	悬浮物增量扩散	透明度降低	部分可恢复	海洋生物、渔业资源等部分受损

2、对养殖区、捕捞区的影响与预测分析

经调查，本项目距离最近的养殖区、捕捞区为海工装备码头北侧 2km 的绿源水产养殖场、西北侧 1.4km 的养殖场。本项目实施后最终冲淤变化分布图（图 6.1-14）可知，冲淤达到平衡时，码头平台前沿及疏浚区内淤积幅度约为 0.25m，疏浚区内最大淤积幅度约为 0.4m。项目淤积范围主要集中在工程区范围内，对养殖区、捕捞区没有冲淤影响。

由施工作业全潮悬浮泥沙最大可能悬沙浓度增量范围图（图 6.1.5-11）可知，悬沙影响范围基本项目工程区范围内，最远扩散距离约为 5km。本工程施工期悬浮泥沙对养殖区、捕捞区的水质环境不会产生影响。但在施工船舶发生溢油事故的情况下，油品大量扩散将对养殖区、捕捞区的生态环境造成破坏。

因此，建设单位应做好事故防范措施和应急措施，以避免或降低溢油事故对养殖区、捕捞区的影响。

从主要鱼种的产卵场、产卵期及索饵场，工程距离鱼类三场均较远，码头施工期间产生的悬浮物不会对这些鱼种的鱼卵和仔稚鱼的生长发育产生影响。

但为保护海洋生物，要求本工程水下作业应尽量避免鱼类产卵旺盛期 5~9 月，并在施工前对鱼类进行驱赶以减少损失量，并采取一定的补偿措施以利于生态恢复。

6.3.5.4 海洋生物损耗分析

1、工程占海造成生物资源损失与补偿价值估算

本项目工程疏浚、桩基施工占用海域，使得底栖生物、潮间带生物栖息地丧失，造成损害。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》

（SC/T9110-2007）进行生物资源损失与补偿价值估算。

（1）估算方式

①生物资源损害量评估按下式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i —第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i —评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]、千克每平方千米（kg/km²）；

S_i —第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km²）或立方千米（km³）。

②补偿价值估算方式：

$$M = W \times E$$

式中：

M 经济损失额，单位为元（元）；

W ——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E ——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洋捕捞产值与产量均值的比值计算（如当年统计资料尚未发布，可按上年度统计资料计算），单位为元每千克（元/kg）。

根据工程设计资料，工程占海面积见表 6.3.5-4。

表 6.3.5-4 工程占海面积一览表

分类	分项	根数	直径 (m)	占海面积 (m ²)
永久占海 (桩基)	Φ1000mm 钻孔嵌岩灌注桩	54	1.0	272
	Φ1000mm 钻孔灌注桩	100	1.0	
	Φ800mm 钢管桩	184	0.8	
施工临时占海	疏浚区	/	/	179326

(2) 估算结果

本次生态补偿分两种情形，施工临时占海，不足 3 年的按 3 年补偿；占海持续 20 年以上的，按 20 年补偿。底栖生物和潮间带生物资源密度取 2024 年春季调查的生物量，分别为 2.3g/m² 和 26.5/m²，损失率取 100%。

则本工程占海造成底栖生物和潮间带生物损失的经济价值约 36752.6 元，详见表 6.3.5-5。

表 6.3.5-5 底栖生物损失计算表

生物类型	项目	面积 (m ²)	资源密度 (g/m ²)	损失率	直接损失量 (kg)	单价 (元/kg)	补偿年限	经济价值 (元)
潮间带生物	永久占海 (桩基)	272	26.5	100%	7.2	26.38	20	3798.7
底栖生物	永久占海 (桩基)	272	2.3	100%	0.6	26.38	20	316.6
	疏浚施工 临时占海	179326	2.3	100%	412.4	26.38	3	32637.3
合计								36752.6

2、工程施工悬浮物造成的生物资源损失与补偿价值估算

本工程疏浚以及桩基施工产生的悬浮物，对浮游动物、浮游植物及渔业资源均会造成损害。其生物资源损失根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）进行损害评估与补偿价值评估，计算相关公式如下：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中： M_i —第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾、个或千克（kg）；
 W_i —第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾或个或千克（kg）；
 T —污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个；

D_{ij} —某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米、个/平方千米或千克平方千米（kg/km²）；

S_j —某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km²）；

K_{ij} —某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；

n —某一污染物浓度增量分区总数。

表 6.3.5-6 污染物对各类生物损失率 (K_{ij})

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 K_{ij} (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i < 1$ 倍	5	< 1	5	5
$1 < B_i < 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i < 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i > 9$ 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素质；
- 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、毒性试验数据做相应调整；
- 4、本表对 pH、溶解氧参数不适用。

占用生物栖息地造成生物资源损害量评估按下式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i —第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克 (kg)；

D_i —评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾 (个) 每平方千米[尾 (个) / km^2]、尾 (个) 每立方千米[尾 (个) / km^3]、千克每平方千米 (kg/km^2)；

S_i —第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米 (km^2) 或立方千米 (km^3)。

根据 2024 年春季工程附近海域调查结果，鱼卵、仔鱼平均资源密度分别为 0.002ind./m^3 、 0.15ind./m^3 ，游泳动物平均资源密度为 $170.12\text{kg}/\text{km}^2$ 。鱼卵、仔鱼生长到商品鱼苗按 1%、5% 成活率计算。根据项目可研资料，项目工程区域水深平均约 8m。

综上，本工程施工引起造成底栖生物和潮间带生物直接损失量 420.2kg，鱼卵损失量 129971 个，造成仔稚鱼损失量 9682898 尾，游泳动物损失量为 522.47kg；合计生态损失价值 80.6 万元。

表 6.3.5-7 桩基施工、疏浚工程悬浮泥沙对渔业资源损失量和损失价值计算一览表

施工内容	生物种类	资源密度	浓度增量 (mg/L)	损失率(%)	面积 (km ²)	水深 (m)	周期	直接损失量 (ind.或 kg)	折算成鱼苗系数	单价*	补偿年限	经济价值
桩基施工	鱼卵	0.002ind/m ³	20≥C>10	5	1.13	7	4	3164	1%	0.5 元/尾	3	47.5
			50≥C>20	17.5	0.59	7	4	5782	1%	0.5 元/尾	3	86.7
			100≥C>50	40	0.427	7	4	9564.8	1%	0.5 元/尾	3	143.5
			C≥100	50	0.083	7	4	2324	1%	0.5 元/尾	3	34.9
			小计					20834.8	小计			312.5
	仔稚鱼	0.149ind/m ³	20≥C>10	5	1.13	7	4	235718	5%	0.5 元/尾	3	17678.9
			50≥C>20	17.5	0.59	7	4	430759	5%	0.5 元/尾	3	32306.9
			100≥C>50	40	0.427	7	4	712577.6	5%	0.5 元/尾	3	53443.3
			C≥100	50	0.083	7	4	173138	5%	0.5 元/尾	3	12985.4
			小计					1552192.6	小计			116414.4
	成体生物	170.28kg/km ³	20≥C>10	1	1.13	/	4	7.70	/	26.38 元/kg	3	609.4
			50≥C>20	5.5	0.59	/	4	22.10	/	26.38 元/kg	3	1749.0
			100≥C>50	15	0.427	/	4	43.63	/	26.38 元/kg	3	3452.9
			C≥100	20	0.083	/	4	11.31	/	26.38 元/kg	3	895.1
			小计					84.73	小计			6706.3
疏浚工程	鱼卵	0.002ind/m ³	20≥C>10	5	1.81	7	6	7602	1%	0.5 元/尾	3	114.0
			50≥C>20	17.5	4.37	7	6	64239	1%	0.5 元/尾	3	963.6
			100≥C>50	40	0.76	7	6	25536	1%	0.5 元/尾	3	383.0
			C≥100	50	0.28	7	6	11760	1%	0.5 元/尾	3	176.4
			小计					109137	小计			1637.1
	仔稚鱼	0.149ind/m ³	20≥C>10	5	1.81	7	6	566349	5%	0.5 元/尾	3	42476.2
			50≥C>20	17.5	4.37	7	6	4785805.5	5%	0.5 元/尾	3	358935.4

			100≥C>50	40	0.76	7	6	1902432	5%	0.5 元/尾	3	142682.4
			C≥100	50	0.28	7	6	876120	5%	0.5 元/尾	3	65709.0
			小计					8130706.5	小计			609803.0
	成体生物	170.28kg/km³	20≥C>10	1	1.81		6	18.49	/	26.38 元/kg	3	1463.3
			50≥C>20	5.5	4.37		6	245.56	/	26.38 元/kg	3	19433.6
			100≥C>50	15	0.76		6	116.47	/	26.38 元/kg	3	9217.4
			C≥100	20	0.28		6	57.21	/	26.38 元/kg	3	4527.6
			小计					437.74	小计			34642.0
	合计											769515.3

注*：补偿单价，根据捕捞价值单价确定。根据《2023 年浙江省渔业经济统计资料》，2023 年浙江省舟山市海洋捕捞产量（845289 吨）和海洋捕捞总产值（2229705 万元），测算生物资源平均价格约为 26.38 元 kg。

7 环境风险评价

7.1 评价依据

本项目新建 8 万吨级舾装码头 1 座，其中外档布置 8 万吨级泊位 2 个，内档布置 3.5 万吨级泊位 1 个、1.5 万吨级泊位 2 个，泊位总长度均为 576m 并建设相关配套设施，参照《建设项目环境风险评价技术导则》中环境风险评价的定义，本项目主要的风险源项为运营期间船舶碰撞导致的溢油事故导致的风险。本项目危险物质仅按本项目建设内容考虑，危险单元仅按本项目所涉独立单元进行考虑。

工程实施后，以最大停泊 2 艘 8 万 DWT+1 艘 3.5 万 DWT+2 艘 1.5 万 DWT 级船在港船舶载箱量最大。本项目舾装码头主要进行修船，修船作业实施前，船舶需完成油舱卸油工序，确保油舱内燃油基本清空，本次评价取单仓燃油量为船舶最大载箱量，参照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）附录 C 表，燃油密度取 0.95kg/m^3 。

1、风险调查

项目涉及的危险物质种类、数量、存储方式等情况见表 7.1-1。各危险物质的理化性质和危险特性见表 7.1-2~表 7.1-4。

表 7.1-1 危险物质使用和储存情况

危化品名称	储存单元	储存方式	燃油舱单舱 燃油量 (m^3)	单体数量	项目最大存在量 (t)
燃料油	待修船舶	8 万 DWT 油舱	755	2 艘	1424
		3.5 万 DWT 油舱	488	1 艘	463
		1.5 万 DWT 油舱	130	2 艘	123.5

表 7.1-5 燃料油的理化性质和危险特性

标识	英文名	fuel oil	分子式	混合物	分子量	—
	别 名	—	UN 编号		—	
理化性	外观与性状	有色易挥发透明液体。				
	熔点℃	-29.56	相对密度（空气=1）		4.5	
	沸点℃	180～370	临界温度℃		—	

质	相对密度（水=1）	0.991	临界压力 MPa	—
	溶解性	不溶于水，溶于醇等溶剂。		
毒性与危害	接触限值	—		
	侵入途径	吸入、误服、眼、皮肤		
	健康危害	急性中毒：吸入高浓度蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可能发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。 慢性影响：神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。		
	环境危害	对环境有危害。对大气可造成污染。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	闪点℃	≥60
	引燃温度℃	250	爆炸极限%	下限 1.7，上限 5
	危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳和硫氧化物		
	稳定性	常温常压下稳定		
	聚合危害	不能出现		
	禁忌物	强氧化剂		
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。 灭火注意事项：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。		

2、环境风险潜势初判

（1）危险物质及工艺系统危险性（P）

①危险物质数量与临界量比值（Q）

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为

Q；

当存在多种危险物质时，则按公式计算物质总量与其临界量比值 Q：

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

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——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) $Q \geq 100$ 。

本项目 Q 值见表 7.1-5, 海洋环境危险物质数量与临界量比值 $Q=20.1$ 。

表 7.1-5 本项目 Q 值确定表

区域	序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	危险物质 Q 值
海洋环境	1	燃料油	68334-30-5	2010.5	100	20.1
	海洋项目 Q 值 Σ					20.1

②行业及生产工艺 (M)

分析本项目所属行业及生产工艺特点, 本项目属于港口/码头行业, 船舶使用燃料油, 因此 M 值取值为 5, 属于 $M4$ 。

表 7.1-6 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	M 分值
1	其他	燃料油	5

③危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 按照表 7.1-7 确定危险物质及工艺系统危险性 (P), 本项目属于 $P4$ 。

表 7.1-7 危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级判断

危险物质数量 与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

(2) 环境敏感程度 (E)

本项目大气环境敏感程度分级为 $E1$, 地表水环境敏感程度分级为 $E3$, 海洋生态环境敏感程度为 $E2$ 。

(3) 环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对本项目潜在环境危害程度进行概化分析，环境风险潜势划分见表 7.1-8。

本项目大气环境风险潜势为Ⅲ，地表水环境风险潜势为Ⅰ，海洋生态环境风险潜势为Ⅱ。

表 7.1-8 建设项目环境风险潜势划分

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

3、评价等级

根据评价工作等级划分表 7.1-9 所示，大气环境风险为二级评价，地表水环境风险为简单分析，海洋生态环境风险为三级评价。

表 7.1-9 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。				

7.2 环境敏感目标概况

本项目环境敏感目标见表 7.2-1，分布情况见图 2.4-1。



图 8.2-1 溢油点及周边海域环境敏感目标

考虑到油性物质泄漏运移范围较广，可影响到大范围的敏感目标，故在风险事故的影响预测中对大范围内的敏感目标进行调查，本项目海域主要的风险敏感目标为养殖区，具体见表8.2-1。

表 8.2-1 本项目周边海域环境敏感目标表

序号	代码	敏感点	相对方位	距离(km)	备注
1	Y1	岑港镇直壁坎深水涂	S	3.2	养殖泥螺/海瓜子,养殖面积为80亩(1亩=666.67m ²),全部为长期养殖
2	Y2	岑港镇沿屯坑村蟹滨湾养殖场	SE	5	围塘半精养虾/蟹/贝,养殖面积为80亩(1亩=666.67m ²),全部为临时养殖
3	Y3	长白乡后岸社区大满养殖塘	NE	3.1	精养南美白对虾,养殖面积为650亩(1亩=666.67m ²),全部为长期养殖
4	Y4	长白乡后岸社区大满养殖塘北	N	0.6	围塘粗养,养殖面积为350亩(1亩=666.67m ²),全部为临时养殖
5	Y5	长白乡前湾社区南大塘养殖塘	NE	2.1	精养南美白对虾,养殖面积为1006亩(1亩=666.67m ²),全部为长期养殖
6	Y6	秀山乡秀南村秀南场	NE	13	围塘粗养南美白对虾,养殖面积为213亩(1亩=666.67m ²),全部为长期

					养殖
7	Y7	秀山乡秀北村秀北场	NE	12.8	围塘粗养南美白对虾,养殖面积为371亩,全部为长期养殖
8	Y8	高亭镇大蛟山养殖场	NE	11.6	围塘养虾/蟹/贝,养殖面积为1103亩,全部为长期养殖
9	S1	五峙山鸟岛省级海洋自然保护区	NW	12.1	重要滩涂及浅海水域,保护红线面积为14010亩
10	S2	岱山秀山岛省级自然保护区湿地	NE	9.8	岱山秀山岛省级自然保护区湿地总面积约485.73公顷,是省内较大的海岛生态湿地之一,具有罕见的海岛特色的湿地资源。
11	S3	秀山东南湿地生态保护红线	E	14.9	
12	S4	浙江省舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区	SW	6.6	

7.3 环境风险识别

7.3.1 溢油模型介绍

在模型中油被分为两部分：轻质挥发部分（分子量小于 160g/mol，沸点小于 300℃）和重质部分（分子量大于 160g/mol，沸点 300℃ 以上），石蜡和沥青作为油中的特殊成分，不参与降解、蒸发和溶解过程。模型中油被离散为大量的油粒子，每个油粒子代表一定的油量，每个粒子都在模型被单独计算。溢油发生后，油残留物的化学组分变化是物理和生物过程的结果、这通常称为油的风化过程，在模型中油的风化过程主要包括蒸发、扩散、乳化、溶解、沉降、感光氧化和生物降解等，过程示意图见图 3.1-1。

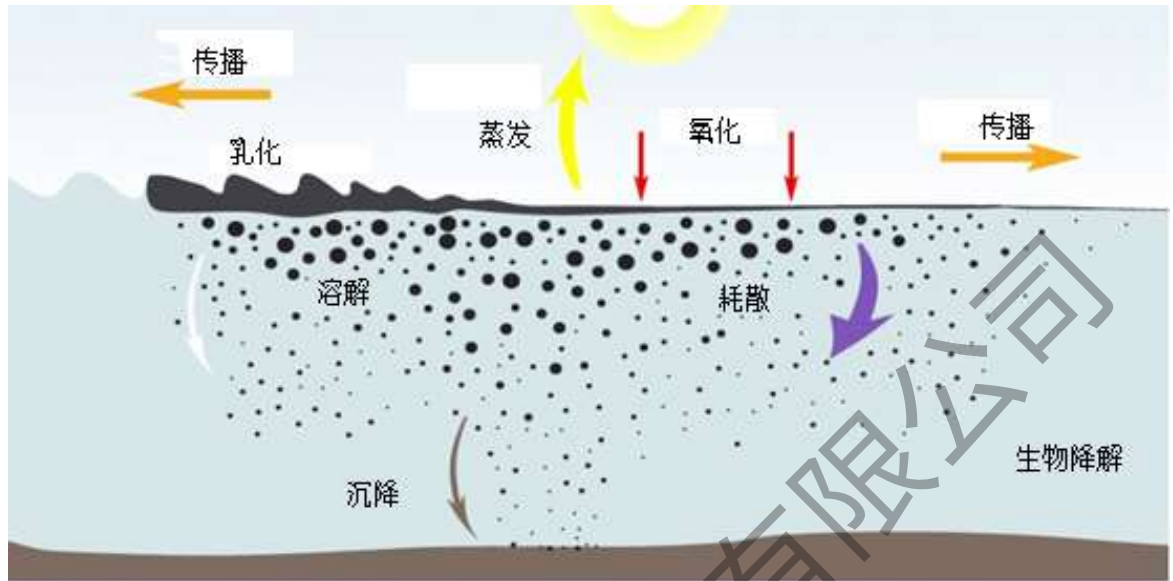


图8.1-1 溢油风化过程示意图

7.3.2 模型控制方程

油粒子的运动模拟是基于拉格朗日粒子追踪法，采用粒子随机走动模式来模拟油粒子的运动，每个粒子的位移变量都可以用非线性 Langevin（朗之万）方程来确定，粒子群的运动特性是一个随机过程，它的条件概率密度函数由相应的 Fokker-Planck（福克-普朗克）方程确定。

Langevin 方程的表达式如下：

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = A(\vec{x}, t) + B(\vec{x}, t)\xi(t) \quad (8-1)$$

上式中： $A(\vec{x}, t)$ 为漂流项； $B(\vec{x}, t)$ 为扩散项； ξ 为独立的随机数； $\vec{x}$ 为粒子的位移。

当模型的空间及时间尺度足够，随机运动充分时，上式可以变为：

$$d\vec{x} = A(\vec{x}(t), t)dt + B(\vec{x}(t), t)dW(t) \quad (8-2)$$

上式中： $dW(t)$ 为随机 Wiener（维纳）过程；将上式通过欧拉显示方法离散后可得：

$$\Delta\vec{x} = \vec{x}_n - \vec{x}_{n-1} = A(\vec{x}_{n-1}, t_{n-1})\Delta t + B(\vec{x}_{n-1}, t_{n-1})\sqrt{\Delta t}Z_n \quad (8-3)$$

上式中， Z_n 表示各个粒子的随机数。

当粒子数量足够多、时间步长足够小时，上式 5-3 可以等价于 Fokker-Planck 方程：

$$\frac{\partial f}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_i} (A_i f) = \frac{\partial^2}{\partial x_i \partial x_j} \left(\frac{1}{2} B_{ik} B_{jk} f \right) \quad (3-4)$$

其中, $f(\vec{x}, t | \vec{x}_0, t_0)$ 为条件概率密度函数。

1、模型中的状态变量

在模型中每个油粒子有 8 个内部状态变量, 前五个为油粒子的荷载情况, 后三个代表油粒子的物理性质:

(1) 轻质挥发部分[kg]; (2) 重质部分[kg]; (3) 沥青质含量[kg]; (4) 蜡质含量[kg]; (5) 油中水分含量[kg]; (6) 油滴直径[m]; (7) 油膜面积[m²]; (8) 浸入状态[逻辑 (0/1)]。每个状态变量都有一个常微分方程描述其变化。

轻质挥发部分:

这个状态变量定义为分子量小于 160g/mol, 沸点小于 300°C 的芳香烃质量, 该部分参与的风化过程主要有: 蒸发、溶解、生物降解和感光氧化。

变化率如下:

$$\begin{aligned} \frac{dVolatile\_Oilmass}{dt} = & -EVAP \\ & -DISSOL\_volatile \\ & -BIOD\_volatile \\ & -PHOT\_volatile \end{aligned} \quad (8-5)$$

上式中: EVAP 表示蒸发; DISSOL_volatile 表示溶解; BIOD_volatile 表示轻质油分的生物降解; PHOT_volatile 表示轻质油分的感光氧化。

重质部分:

这一状态变量定义为油中分子量大于 160g/mol, 沸点大于 300°C 的那一部分质量, 该部分参与的风化过程主要有: 溶解、生物降解和感光氧化, 这一组分中无蒸发这一过程。

这一过程的变化率公式如下:

$$\begin{aligned} \frac{dHEAVY\_Oilmass}{dt} = & -DISSOL\_heavy \\ & -BIOD\_heavy \\ & -PHOT\_heavy \end{aligned} \quad (8-6)$$

上式中 DISSOL_heavy 表示重质油分的溶解; BIOD_heavy 表示重质油分的

生物降解； $PHOT\_heavy$ 表示重质油分的感光氧化。

沥青部分：

这一状态变量定义为油中的沥青质部分的质量，沥青质不会降解、蒸发或者溶解，它在模型中是守恒的。

$$\frac{dAsphaltenes}{dt} = 0 \quad (8-7)$$

石蜡部分：

这一状态变量定义为油中的蜡质部分的质量，蜡质同样不会降解、蒸发或者溶解，它在模型中也是守恒的。

$$\frac{dWax}{dt} = 0 \quad (8-8)$$

油中的水含量：

该变量定义为油颗粒中水的含量，这一部分的变化率如下所示：

$$\frac{dY_w}{dt} = +wateruptake - waterrelease \quad (8-9)$$

上式中： $wateruptake$ 为油粒子乳化后吸收的水分， $waterrelease$ 为油粒子释放的水分。

油粒子的直径：

油粒子直径可以被波浪显著的影响，变化率表示为：

$$\frac{dDropletDiameter}{dt} = DiameterChange \quad (8-10)$$

油粒子直径的变化仅在波浪消散发生时计算，平均直径的变化率可以通过French-McCay（2004）提出的公式进行计算：

$$d = 1.818E^{-0.5} N^{0.34} \quad (8-11)$$

上式中E为破波的能量耗散($J/m^3/s$)，N为运动粘滞系数。

油粒子的面积：

这一变量表示油粒子和海面的接触面积即油膜在海面上的面积，它代表单个油粒子组成的圆形光滑油膜在海面上的覆盖面积。这一面积随时间的变化通过

Mackay（1980）提出的公式进行计算：

$$\frac{dA}{dt} = K_{Spread} A^{1/3} \left[\frac{V}{A} \right]^{4/3} \quad (8-12)$$

上式中： K_{Spread} 是一个比例系数[s⁻¹]，V 为油粒子的体积，A 为油粒子的面积。

浸入状态：

浸入状态用于区分油粒子是在水中还是搁浅在海岸上，在模型中以逻辑变量 [1] 或者 [0] 来表示，如果为 [1] 表示油粒子浸入在水中，如果为 [0] 则不是。当轨迹粒子达到陆地后，它可能被吸附（这个位置会被锁定并且不再允许再移动）或者重新进入海水中。

2、蒸发

在溢油刚发生的开始几个小时或几天中，油膜表面的蒸发是最主要的风化过程。如果溢出的油品为像汽油一样的高度精炼轻质油，蒸发可能会在 24 小时内将所有的溢油都去除。如果溢出的是中质原油的话在起初的 24 小时后蒸发会带走 10~30% 的溢油量。其它影响蒸发的因素包括油滴与海水接触的面积、风和海水表面状态。模型蒸发类型包括以下两种：

（1）详细蒸发过程

蒸发过程发生在油粒子与海面的距离在 5cm 以内时，可以通过 Reed 模型计算：

$$EVAP = \frac{K_2 \cdot P_v \cdot A}{R \cdot T} \cdot f \cdot MW \quad (8-13)$$

上式中： K_2 为质量传输系数（m/h）； P_v 为蒸汽压力（atm）； A 为油粒子与海面的接触面积； $R = 8.206 \cdot 10^{-5} \text{ atm} \cdot \text{m}^3 / \text{mol} \cdot \text{K}$ 为气体常数； T 为温度（K）； F 为轻质挥发油分所占比例 MW 为分子量（g/mol）。

质量传输系数可以由 Mackay（1980）提出的公式计算：

$$K_2 = 0.0292 \cdot Wspd^{0.78} \cdot D^{-0.11} \cdot Sc^{-0.67} \cdot \sqrt{\frac{MW + 29}{MW}} \quad (8-14)$$

上式中： Wspd 为风速（m/h）； MW 油组分的平均分子量（g/mol）； Sc 为

Schmidt 系数（无量纲）；D 为每个油粒子与海面的接触面积；

假定直径最小为 0.5m，最小的风速为 1m/h。Schmidt 系数 Sc 描述了动量的相对比例和物质对流扩散过程。这可以看作是表面粗糙度信息。根据 Mackay 等（1980）的研究，通常对于异丙基苯的溢油模拟中的 Schmidt 系数 Sc 取 2.7。

（2）简单时间型公式

时间相关的蒸发损失由 Fingas 在 1996 年和 1997 年提出，并被采用在 DHI 溢油模型中。基于对石油及其产品的经验研究，Fingas 测定了多种油类型对于单位时间损失分数和绝对损失量最合适的方程。大多数油遵循对数损失曲线，但是少量油在 5 天后符合方根损失曲线。衍生关系如下：

蒸发曲线类型：对数形式

$$\text{loss}(\%weight) = (A + B * T) * \ln(t) \quad (8-15)$$

蒸发曲线类型：方根形式

$$\text{loss}(\%weight) = (A + B * T) * \sqrt{t} \quad (8-16)$$

上两式中，A 为油特征常数（在模型中称为 evapA），B 为油的温度特征常数（在模型中称为 evapB），T 为油温（℃），t 为油龄（minutes）。

通用蒸发公式：

蒸发损失方程常数与 180℃ 蒸馏百分数的相关性好（ r^2 在 0.71~0.98 之间，Fingas（1996））。如果特征值 A 和 B 不知道，那么可以用 180℃ 的蒸馏损失代替。模型允许指定蒸馏的损失直接发生在 180℃，在这种情况下，蒸发损失方程可以使用一些普通形式如：

蒸发曲线：对数，普通形式

$$\text{loss}(\%weight) = (0.165 * D + 0.045 * (T - 15)) * \ln(t) \quad (8-17)$$

蒸发曲线：方根，普通形式

$$\text{loss}(\%weight) = (0.0254 * D + 0.01 * (T - 15)) * \sqrt{t} \quad (8-18)$$

3、溶解

溢油中可溶于水的碳氢化合物以被水溶解的方式消散，虽然溶解会降低溢油量，但是这会造成更严重的环境问题，因为溶于水的芳香烃碳氢化合物都是有毒的。影响油粒子溶解的因素除了油组分外还有油膜与海面的接触面积，风，海

表情况，空气温度和日照强度，油粒子的乳化率。

轻质油分和重质油分的溶解过程可分别由下式表示：

$$DISS\_volatile = k_{disl} \cdot A \cdot M_{volatile} / M_{total} \cdot \rho_{volatile} \cdot f_{Disp} \cdot C_{volatile}^{sat} \quad (8-19)$$

$$DISS\_heavy = k_{dish} \cdot A \cdot M_{heavy} / M_{total} \cdot \rho_{heavy} \cdot f_{Disp} \cdot C_{heavy}^{sat} \quad (8-20)$$

上面两式中：

k_{disl} 为轻质油分的溶解率（m/s）；

k_{dish} 为重质油分的溶解率（m/s）；

$M_{volatile}$ 为油粒子中轻质油分的质量（kg）；

M_{heavy} 为油粒子中重质油分的质量（kg）；

M_{total} 为油粒子总的质量（kg）；

$\rho_{volatile}$ 为轻质油分的密度（kg/m³）；

ρ_{heavy} 为重质油分的密度（kg/m³）；

A 为油粒子与海面的接触面积；

f_{Disp} 为化学分散剂的作用加强溶解率；

$C_{volatile}^{sat}$ 为轻质油分在水中的可溶性（kg/kg）；

C_{heavy}^{sat} 为重质油分在水中的可溶性（kg/kg）。

4、乳化

乳化是指两种明显不同的液体的混合，在溢油模型中就是海水和油的混合，表现为细小的油粒子悬浮在水中（并不溶解），乳化状态的液体体积最高可达油体积的 4 倍。乳化作用形成的黏性乳化物比原始的油粒子在环境中存在的时间更久，而且乳化状态会减弱像蒸发等其他风化过程的作用。乳化一般在强风或大浪的情况下容易发生且一般在溢油发生几小时后才发生。

在本模型中乳化描述为水包油和油包水这两个阶段的平衡过程，乳化物的稳定性是决定乳化能力和反乳化的重要因素，不稳定及表现稳定的乳化物会重新释放到水里。Xie 等（2007）采用一阶释放公式来形容这一过程：

$$wateruptake = K_{em} * (U+1)^2 * \frac{(Y_{max} - Y_w)}{Y_{max}} \quad (8-21)$$

$$waterrelease = -\alpha \cdot Y_w \quad (8-22)$$

上式中， Y_w 表示乳化物中水的含量（kg/kg）

Y_{max} 表示乳化物中最大的水含量（kg/kg）

U 表示风速（m/s）

K_{em} 表示乳化率常数，Sebastiao&Soares（1995）建议取 $2 \times 10^{-6} \text{s/m}^2$

α 表示乳化物释放水的比率， $\alpha = 0$ 表示稳定乳化物

乳化物释放水的比率 α 与乳化物的稳定性 S 有关。

$$\alpha = \begin{cases} \alpha_0 - (\alpha_0 - \alpha_{0.67}) S / 0.67 & \text{for } S < 0.67 \\ \alpha_{0.67} [(1.22 - S) / (1.22 - 0.67)] & \text{for } 0.67 \leq S < 1.22 \\ 0 & \text{for } S \geq 1.22 \end{cases} \quad (8-23)$$

式中， α_0 表示不稳定乳化物释放水的比率 $S=0$ ，这个值等于 $\ln(Y_{max} / 0.1) / 3600 \text{s}^{-1}$ 相应于乳化物在微风条件下几个小时内破碎。 $\alpha_{0.67}$ 表示稳定乳化物释放水的比率 $S=0.67$ ，这个值等于 $\ln(Y_{max} / 0.1) / (24 \cdot 3600 \text{s}^{-1})$ 相应于表观稳定乳化物在微风条件下几天内破碎的时候。

在溢油模型中，乳化物的稳定性指标 S 可由 Mackay&Zagorski（1982）提出的公式进行计算

$$S = X_a \cdot \exp[K_{ao} \cdot (1 - X_a - X_w)^2 + K_{aw} \cdot X_w^2] \cdot \exp[-0.04 \cdot (T - 293)] \quad (8-24)$$

这里，下标 a 表示沥青， w 表示石蜡， o 表示另外的化学组分， K_{ao} 在 293K 时为 3.3， K_{aw} 在 293K 时为 200， X_a 表示沥青部分， X_w 表示石蜡部分， T 表示温度以 K 计。 $S > 1.22$ 时表示乳化物稳定， S 在 0.67 至 1.22 之间表示乳化物中等稳定， S 小于 0.67 时表示乳化物不稳定。

5、沉降

在海水中很少有原油本身密度大而沉入水体，只有少数产生的残留的一些组分密度很大可以在海水中下沉。溢油模型中可以处理由油水密度不同造成的垂向

运动，描述该种运动的表达式基于 Stokes 定律：

$$setv = \frac{(\rho_{oil} - \rho_{water}) \cdot d^2 \cdot g}{18 \cdot \eta_{water}} \quad (8-25)$$

上式中： $setv$ 表示沉降速率（m/s）； ρ_{oil} 、 ρ_{water} 分别表示油和水的密度； d 为油滴的平均直径； g 为重力加速度； η_{water} 表示水的粘性系数（kg/m/s）。

6、生物降解

微生物引起的降解是溢油发生后最重要的后期自然风化过程，也是把油污从天然环境中去除的最终一步。原油化合物的生物降解最快是通过发生降解组织中的好氧代谢的，因此预测生物降解最快发生在有丰富而活性的石油降解生物群存在的富氧环境中。相反缺氧的海洋沉积物（通常是原油污染点）处在好氧菌严格受限的环境，生物破坏必须通过缓慢的厌氧的方式进行。即使这些点的降解很慢，它仍然具有重要的累积效应。

生物降解过程通过以下一阶方程进行计算。

$$BIOD\_volatile = k_{bio,volatile} \cdot M_{volatile} \quad (8-26)$$

$$BIOD\_heavy = k_{bio,heavy} \cdot M_{heavy} \quad (8-27)$$

上式中： $k_{bio,volatile}$ 轻质油分的生物降解率； $k_{bio,heavy}$ 重质油分的生物降解率；

$M_{volatile}$ 油粒子中轻质油分的质量； M_{heavy} 油粒子中重质油分的质量。

7、氧化

溢出的油会发生化学氧化，而油膜暴露在阳光下则加剧了这一过程。氧化使得可溶于水的油组分增加，不完全氧化也会增加焦油（沥青）这一稳定的油组分的含量。总的来说，感光氧化去除的油污只占溢油量的很小一部分，甚至暴露在强烈的阳光下氧化作用一天中也仅仅能去除总油量的 0.1% 左右。

氧化作用通过一个简单的一价方程进行计算：

$$PHOT\_volatile = i \cdot k_{phot,volatile} \cdot M_{volatile} \quad (8-28)$$

$$PHOT\_heavy = i \cdot k_{phot,heavy} \cdot M_{heavy} \quad (8-29)$$

上式中， $k_{phot,volatile}$ 和 $k_{phot,heavy}$ 分别表示为轻质油分和重质油分在强度为

100W/m² 的光照下的氧化速率； $M_{volatile}$ 和 M_{heavy} 分别表示为油粒子中轻质油分和重质油分的质量， i 表示距离海面一定距离的日照强度，可由 Lambert Beer 公式进行计算：

$$i = \frac{i_0}{100} \cdot e^{-\beta \cdot dsurf} \quad (8-30)$$

这里的 i_0 表示海面的光照强度 (W/m²)，100 表示标准化到 100W/m²， β 表示光的穿透率， $dsurf$ 表示从质点到海面的距离。

8、垂直扩散

垂直扩散过程是油进入水体的一个重要因素，强风、强流和紊动的海面会加速这一过程。波浪的破碎使得油滴可以进入很深的水体，这是垂直扩散最主要的驱动力，从海水表面被带入水体的油量可由 Delvigne&Sweeney (1988) 提出的公式进行计算：

$$Q_d = CD^{0.57} SFd^{0.7} \Delta d \quad (8-31)$$

上式中， C 为夹带系数， D 为耗散的波能 (J/m²)， S 表示被油粒子覆盖的海水部分， F 为单位时间内海面被破波覆盖的部分比率， d 为油滴的平均直径， Δd 为油滴直径的变化量。

其中夹带系数 C 可以通过以下公式计算：

$$C = 4450N^{-0.4} \quad (8-32)$$

上式中， N 为运动粘滞系数。

耗散的波能 D (μm) 可以通过以下公式计算：

$$D = 0.0034 \rho_w g H_{rms}^2 \quad (8-33)$$

上式中， ρ_w 为海水的密度 (kg/m³)， g 为重力加速度， H_{rms} 为波高的均方根

单位时间内海面被破波覆盖的部分比率的计算公式为：

$$F = 0.032 \frac{(U_w - U_{th})}{T_w} \quad (8-34)$$

上式中， U_w 为风速 (m/s)， U_{th} 为破波开始的临界风速 (m/s)，当 $U_w < U_{th}$

时 F 为零。

油滴的平均直径 d 可以通过 French-McCay (2004) 提出的公式计算：

$$d = 1818E^{-0.5}N^{0.34} \quad (8-35)$$

上式中， E 为破波的能量耗散率 ($J/m^3/s$)

夹带水深可以通过 Delvigne&Sweeney (1988) 公式近似计算：

$$z = (1.5 \pm 0.35)H_b \quad (8-36)$$

上式中， H_b 为破波波高 $\approx 1.67 * H_s$

由于破波导致单个油粒子垂向扩散的概率可以由以下公式计算：

$$p_{wbreak} = MIN(1, \frac{Q_d}{M_{total}}) \quad (8-37)$$

上式中， M_{total} 油粒子的总质量

如果粒子开始扩散，油滴扩散到水体中的距离 $disp_{wbreak}$ 通过标准正态分布函数 $N(\mu, \sigma^2)$ 计算：

$$disp_{wbreak} = N(\mu, \sigma^2) \quad (8-38)$$

上式中， μ 为平均深度 $\approx 1.5 * H_b$ ，为标准偏差 $\approx 0.35 * H_b$ 。

油的再扩散：通常油的密度比水小，扩散的油滴因此倾向于重新回到水面。然而由于水流的紊动，他们会长时间的保持扩散。

9、油的物理性质

油是一种由多种碳氢化合物组成的物质。碳氢化合物顾名思义在化学组分上主要是碳和氢。虽然包括原油、精炼的各种油的主要成分都为碳氢化合物，但是每一种油都有不同的物理化学性质。这些不同的物理化学性质会影响溢油的扩散和消亡。

运动黏度：

由于乳化引起的粘滞系数的变化可以通过 Mooney 公式进行计算：

$$\mu = \mu_0 \cdot \exp \left[\left(\frac{2.5 \cdot Y_w}{1 - C \cdot Y_w} \right) \right] \quad (8-39)$$

上式中： μ_0 为起始的黏度， C 为 Mooney 常数，原油和重质燃油取 0.7、轻

质油取 0.25； Y_w 为油中水分含量（kg/kg）。

起始黏度 μ_0 以刚溢出油品的温度矫正黏度来计算的。在模型中通过以下经验公式进行计算：

$$\mu_0 = \frac{\mu_{ref}}{\exp(b * T_{ref})} \cdot \exp(b * T) \quad (8-40)$$

上式中： b 为温度依赖系数（1/°C）； T 为温度（°C）； μ_{ref} 在参考温度下的黏度； T_{ref} 为参考温度。

运动密度：

油的物理化学性质同样也随温度的变化而变化，因此流体动力也和温度有非常大的联系。当溢出的油温比溢出点的水温高，他的密度就很低，因此溢出的油就会往海面运动且漂浮于海面。但是当油温逐渐下降，密度逐渐增加并与周边水体密度差距最小时，油膜会往紊动的水体中运动，分散在海水表面下。

流体的密度可以通过以下公式计算：

$$\rho_T = \frac{\rho_0}{1 + \beta(T - T_0)} \quad (8-41)$$

上式中： ρ_T 为最终的密度（kg/m³）， T 为温度（°C）， ρ_0 为参考密度（kg/m³）， T_0 为参考温度（°C）， β 为体积温度扩散系数（1/°C）。

乳化和温度影响的结果使油膜的密度改变。乳化物的密度计算公式为：

$$\rho_e = Y_w \rho_w + (1 - Y_w) \rho_c \quad (8-42)$$

上式中， ρ_e 为乳化物密度（kg/m³）， ρ_w 为水的密度（kg/m³）， ρ_c 为油的密度（kg/m³）， Y_w 为水的含量。

油密度的计算式为：

$$\rho_c = \frac{M_{volatile} \rho_{volatile} + (M_{heavy} + M_{Asph} + M_{Wax}) \rho_{heavy}}{M_{total}} \quad (8-43)$$

上式中， ρ_c 为油的密度（kg/m³）， $\rho_{volatile}$ 为温度修正后的轻质挥发油分的密度（kg/m³）， ρ_{heavy} 为温度修正后的重质油分的密度（kg/m³）， $M_{volatile}$ 为轻质挥

发油分的质量 (kg), M_{heavy} 为重组分质量 (kg), M_{Asph} 为沥青组分的质量 (kg), M_{Wax} 为石蜡组分的质量 (kg), M_{total} 为油的总质量 (kg)。

10、风对表面油粒子的作用

在水体表面的油粒子受风的作用的移动速度可以用以下方程来表示:

$$U_{particle} = U_{current} + windweighth \cdot W \cdot \sin(Winddirection - \pi + \theta_w) \quad (8-44)$$

$$V_{particle} = V_{current} + windweighth \cdot W \cdot \cos(Winddirection - \pi + \theta_w) \quad (8-45)$$

上式中 θ_w 为风漂移角; $windweighth$ 为风拖曳力作用于粒子的系数, 模型中取 0.03;

7.3.3 溢油模型计算工况

根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行)》, 溢油计算工况通常需考虑冬季主导风、夏季主导风以及不利风向。

表8.3-1 溢油工况

发生时间	泄漏量(吨)	溢油位置	溢油时刻
涨憩/落憩	717	码头	半小时

通过潮流模型, 预测出研究海域的潮流场, 为溢油模拟预测提供水动力条件, 选择涨憩和落憩 2 个具有代表性的时刻作为溢油初始时间。

综合考虑潮流、风向等因素, 将溢油点位结合天气类型和溢油时刻进行组合, 并按照环评的要求, 确定的设计计算工况分: 大潮×(SSE 风+NW 风+不利风向 S+不利风向 NW+静风)×(涨憩+落憩)。具体计算工况组合见表 8.3-2。

表8.3-2 溢油计算工况表

潮型	潮时	风场		工况
		风向	风速 (m/s)	
大潮	低平时刻 (落憩)	静风	0	GK1
		夏季盛行风 (SSE)	5.2	GK2
		冬季盛行风 (NW)	5.2	GK3
		不利风向 (S)	13.8	GK4
		不利风向 (NW)	13.8	GK5
	高平时刻 (涨憩)	静风	0	GK6
		夏季盛行风 (SSE)	5.2	GK7
		冬季盛行风 (NW)	5.2	GK8

		不利风向（S）	13.8	GK9
		不利风向（NW）	13.8	GK10

7.3.4 溢油扩散预测结果及分析

海上溢油发生之后，溢油以油膜的形式覆盖在海面上，在重力扩展、风应力及水动力的作用下进行漂移运动。本次溢油模型中溢油量为 717 吨，油品为船舶燃料油，在半小时内泄露入海。根据溢油模型计算结果，得到 10 种工况下溢油发生后 6、12、24、48 和 72 小时内的油膜扩散轨迹以及 1-72 小时内油膜扫海范围，各工况下油膜的扫海面积见表 8.4-1。

（1）静风

静风工况下发生溢油，油膜随潮流运动，主要沿着涨落潮方向在溢油点附近做往复漂移，6、12、24、48、72 小时内油膜扩散轨迹和扫海范围见图 8.4-1 和图 8.4-6，低平（工况 1）和高平（工况 6）对应 72 小时内油膜最大扫海面积分别为 38.6 和 25.7km²，工况 1 会在溢油发生第 51 小时油膜到达五峙山鸟岛省级海洋自然保护区（S1），第 27 小时油膜到达浙江省舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区（S4）。工况 6 会在溢油发生第 40 小时油膜到达长白乡后岸社区大满养殖塘北（Y4），第 15 小时油膜到达长白乡前湾社区南大塘养殖塘（Y5）。对其他敏感目标不会造成影响。

（2）夏季 SSE

SSE 风作用下，第 6、12、24、48、72 小时内油膜扩散轨迹和扫海范围见图 8.4-2 和图 8.4-7，低平（工况 2）和高平（工况 7）对应 72 小时内油膜最大扫海面积分别为 36.3 和 24.5km²。工况 7 会在溢油发生第 10 小时油膜到达长白乡后岸社区大满养殖塘北（Y4），第 60 小时油膜到达长白乡前湾社区南大塘养殖塘（Y5）。工况 2 对周边敏感目标不会造成影响。

（3）冬季 NW

NW 风作用下，第 6、12、24、48、72 小时内油膜扩散轨迹和扫海范围见图 8.4-3 和图 8.4-8，低平（工况 3）和高平（工况 8）对应 72 小时内油膜最大扫海面积分别为 24.2 和 19.7km²。工况 3 会在溢油发生第 4 小时油膜到达长白乡后岸社区大满养殖塘北（Y4），第 21 小时油膜到达长白乡前湾社区南大塘养殖塘（Y5）。工况 8 对周边敏感目标不会造成影响。

(4) 不利风向 S

不利风向 S 作用下，油膜主要向北飘逸，第 6、12、24、48、72 小时内油膜扩散轨迹和扫海范围见图 8.4-4 和图 8.4-9，低平（工况 4）和高平（工况 9）对应 72 小时内油膜最大扫海面积分别为 31.3 和 37.8km²。对周边敏感目标均不会造成影响。

(5) 不利风向 NW

不利风向 NW 作用下，油膜主要向东南方向漂移，第 6、12、24、48、72 小时内油膜扩散轨迹和扫海范围见图 8.4-5 和图 8.4-10，低平（工况 5）和高平（工况 10）对应 72 小时内油膜最大扫海面积分别为 19.1 和 18.3km²。对周边敏感目标均不会造成影响。

表8.4-1溢油发生后扫海面积统计（单位：km²）

工况		风场		溢油发生后的时间				
		风向	风速	6h	12h	24h	48h	72h
1	GK1	静风	0	2.03	6.48	14.62	22.16	38.59
2	GK2	夏季盛行风（SSE）	5.2	2.05	6.56	12.76	20.38	36.30
3	GK3	冬季盛行风（NW）	5.2	2.08	4.69	8.74	17.31	24.21
4	GK4	不利风向（S）	13.8	2.18	5.87	12.11	24.37	31.04
5	GK5	不利风向（NW）	13.8	2.21	5.45	11.27	14.38	19.01
6	GK6	静风	0	2.12	4.26	9.69	15.21	25.71
7	GK7	夏季盛行风（SSE）	5.2	2.16	4.43	9.77	16.18	24.54
8	GK8	冬季盛行风（NW）	5.2	2.26	4.64	8.14	12.77	19.69
9	GK9	不利风向（S）	13.8	2.37	5.61	9.26	20.83	37.81
10	GK10	不利风向（NW）	13.8	2.28	4.78	7.21	12.64	18.27

表8.4-2溢油发生后到达敏感目标时间（单位：h）

序号	敏感目标名称	溢油时间：半小时；溢油量：717吨									
		Gk1	Gk2	GK3	GK4	GK5	GK6	GK7	GK8	GK9	GK10

Y1	岑港镇直壁坎深水涂	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y2	岑港镇沿屯坑村蟹滨湾养殖场	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y3	长白乡后岸社区大满养殖塘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y4	长白乡后岸社区大满养殖塘北	/	/	4	/	/	40	10	/	/	/
Y5	长白乡前湾社区南大塘养殖塘	/	/	21	/	/	15	60	/	/	/
Y6	秀山乡秀南村秀南场	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y7	秀山乡秀北村秀北场	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y8	高亭镇大蛟山养殖场	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S1	五峙山鸟岛省级海洋自然保护区	51	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S2	岱山秀山岛省级自然保护区湿地	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S3	秀山东南湿地生态保护红线	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S4	浙江省舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区	27	/	/	/	/	/	/	/	/	/

367

图8.4-2 GK2各特征时刻扫海范围

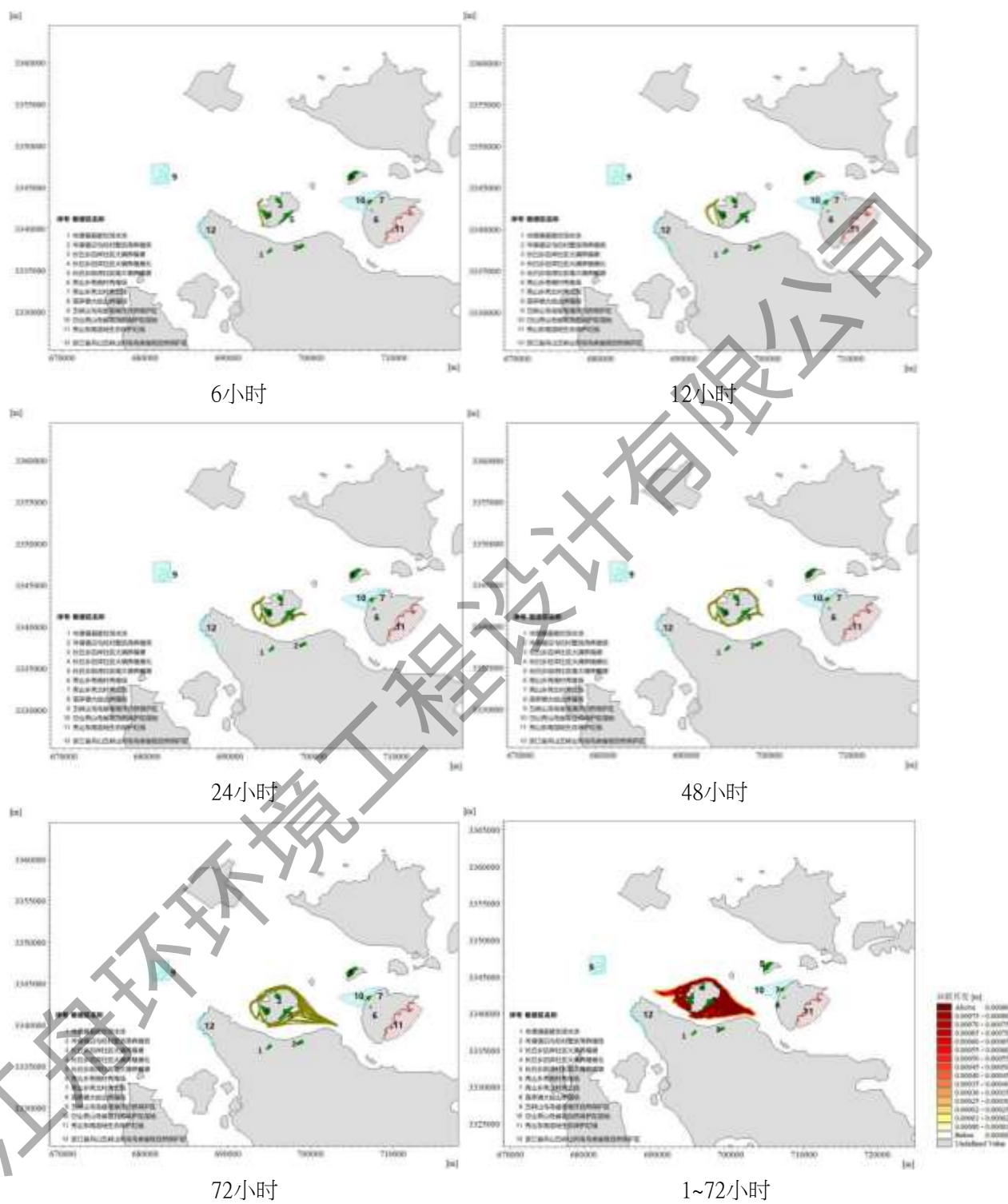
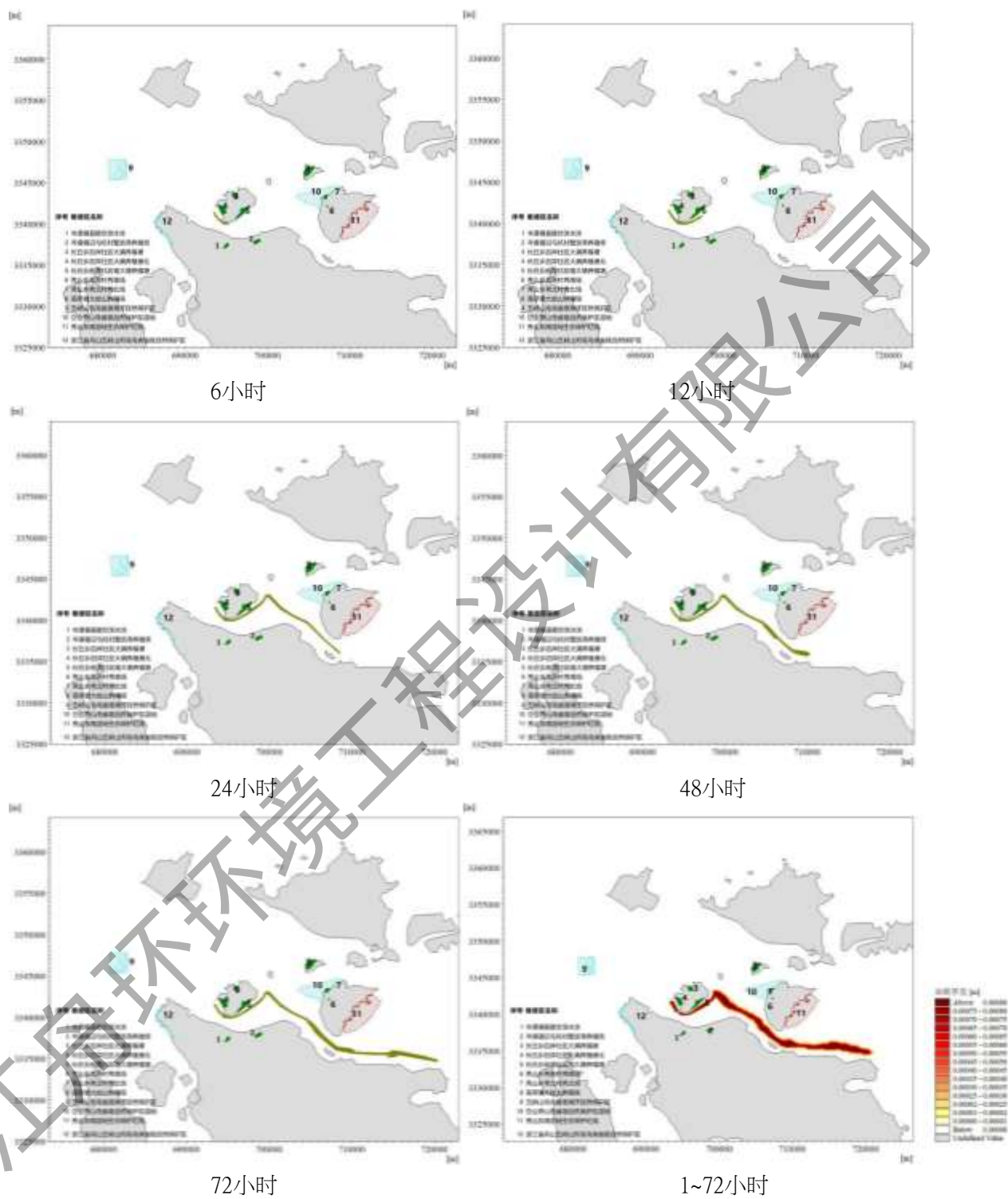


图8.4-3 GK3各特征时刻扫海范围

370



372

图8.4-7 GK7各特征时刻扫海范围

图8.4-8 GK8各特征时刻扫海范围

375

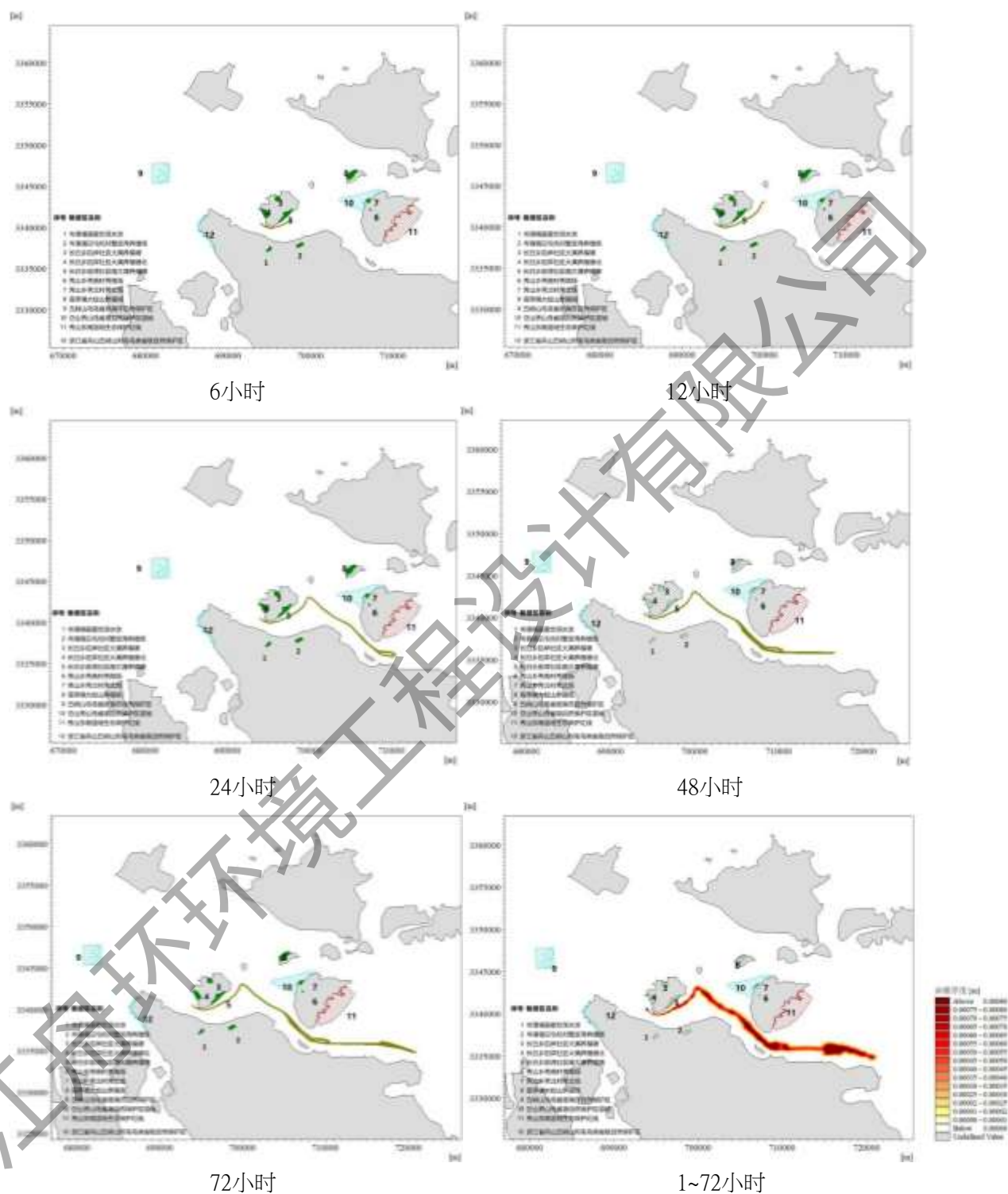


图8.4-10 GK10各特征时刻扫海范围

7.3.5 船坞、码头溢油污染事故及危害后果

海工装备码头最大停靠船型为 8 万吨级散货船，燃料油的留存量按单个船舶所载船用燃料油全部仓容计算，燃料油约 717t，另外材料码头施工期打桩船、挖泥船施工船舶主要为百吨级船舶，其船舶船舱燃料油量较少。主要风险事故情形为：

1、由于管理疏忽、违规操作或失误等原因引起船舶燃料油跑、冒、滴、漏事故，或船舶航行靠泊作业过程中发生碰撞或触礁，导致燃料油溢出进入海域。

2、设施设备故障、胶管老化破裂等造成燃料油泄漏，进入海域。

3、燃料油泄漏现场遇高温或明火，可能引发火灾事故。

危害后果：停靠船舶可能发生溢油事故，对区域海洋生态系统产生一定影响。由于油类不溶于水，一旦发生事故溢漏，泄漏物在水面进行输移和扩散，给海洋生物和海洋环境带来的破坏是十分严重的。资料显示，石油进入海洋后，漂浮在水面并迅速扩散，形成油膜，阻碍水体自空气中摄取氧气，抑制水中浮游植物的光合作用，致使水中溶解氧逐渐减少，鱼虾贝藻类窒息而亡。油膜还能堵住鱼鳃，造成呼吸困难导致死亡。另外，石油中含有多种有毒物质，可使海洋生物急性、慢性中毒。研究证明，石油类污染物对大部分鱼虾贝藻的致死浓度为1~100mg/L，但对于一些敏感种类的幼体仅为0.1~1mg/L。不同生物种类对油类的敏感性和耐污能力不同，同类生物中的不同生命阶段中，稚幼体阶段对油类污染物最敏感。在被石油严重污染的水域中孵化出来的幼鱼死亡率极高。石油污染能使水产品带有臭味，致使一些渔获失去食用价值。这种臭味源于石油中芳香烃类化合物和含硫化合物，水产类的臭阈浓度因石油种类不同而各异。

总之，油污染对海洋生物的生长、发育以及群落结构直接产生影响，还会影响食物链，使海洋生态失调，其直接与潜在的影响均较大。因此，要求企业切实做好溢油事故预防措施，制定切实可行的应急预案，尽可能避免溢油事故的发生。

7.4 环境风险防范措施及应急要求

7.4.1 溢油风险防控措施

船舶溢油风险事故的发生与船舶航行和停泊的地理条件、气象海况、运输装载的货种、船舶密度、导/助航条件以及船舶驾驶、港口装卸作业人员和管理人员的素质有关。随着工程的施工，海上运输和作业船舶将日益增多，存在着发生船舶交通事故、操作事故等导致的风险。因此，本次评价主要针对船舶航行管理、操船作业装卸作业提出应采取的防范风险事故的措施。

(1) 树立安全观念，要求船舶有足够的距离间隔，避免交会。走在相应的航道分道内，不占据他船航路，与他船或危险物保持足够距离，始终有效地控制船舶处于安全位置。

(2) 要求船舶严格遵守航行规则。航行操则是避免船舶碰撞的专业技术行为的约定，以建立航行“安全秩序”，避免船舶行为冲突造成碰撞。违反或背离航行规则，意味着要面临众多的行为冲突，碰撞危险性急剧增长。

(3) 船舶驾驶员的业务技术应符合要求。港区对所用船舶及其人员应提出严格的书面管理要求及所应承担的防止船舶溢油责任和义务，并落实本条例规定的防止污染有关措施。船员对可能出现事故溢油的人为原因与自然因素应学习、了解，提高溢油危害的认识及安全运输的责任感和责任心。

(4) 实施值班、了望制度。了望和值班人员应具有足够的责任心、技术水平和良好的身心状况，不具有值班素质的船员应调离值班岗位。产生船舶事故的原因及不确定因素较复杂，但人为因素、尤其失去警惕是造成船舶事故的主要原因。因此，轮船加强值班，了望工作是减少船舶事故发生可能性的重要措施。

(5) 靠离港口作业期间所有船舶必须按照交通部信号管理规定显示信号。

(6) 设立溢油事故的监测、防止扩散、回收和处置的设备和措施。典型的包括：泄露报警装置、防止扩散的围油栏、撇油器、吸油剂等。

(7) 制定严格的船舶靠泊管理制度，码头区域船舶一律听从码头调度人员的指挥，做到规范靠离和有序停泊，同时码头调度人员应熟练和了解到港船舶的速度要求及相应的操作规范，从管理角度最大限度地避免船舶碰撞事故的发生。

(8) 制定大型船舶进出港航行、靠离泊作业及码头作业的安全生产作业规程，并认真执行；制定包括船舶搁浅等交通事故的应急预案，防止各种事故发生；制定防台预案，保证码头设施及船舶的安全。

(9) 建立健全船舶交通管制系统，随时掌握进出周边码头的船舶及工程区周边的船舶动态，为船舶的航行安全提供支持保障。

7.4.2 码头事故风险防范措施

企业主要以修造船为主，且本项目海工装备码头施工期以及运营期码头、

进出港航道水域可能发生的船舶事故所引起的船舶燃料油溢出事故，以及船舶与航线上其它过往船舶可能发生碰撞事故所引起的溢油事故。因此需要采取相应的防范措施。具体如下：

1、施工期事故防范对策

①施工期溢油事故的防范措施

施工期存在的环境风险主要是船舶作业过程中发生碰撞，可能会造成船舶燃料油泄漏。

施工前，将施工作业的时间、地点、作业方式和施工强度等信息进行公告；加强施工船舶管理和调度，避让航道内其他船只，避免船舶碰撞事故的发生；严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告；施工作业期间所有施工船舶须按照规定显示信号，在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作；合理安排各个施工船舶的施工时序，加强施工秩序管理，防止施工船舶之间发生碰撞；做好防风暴潮工作，恶劣天气情况禁止作业；船舶含油污水禁止外排。

2、运营期事故防范对策

①船舶交通事故防范对策

（1）完善船舶助航、导航、其他船舶禁航等安全措施

为保障本工程码头附近水域及进港航道船舶的航行安全，应加强码头前沿水域和进港航道的维护和管理，确保码头前沿现有助航导航设施的有效性，并根据主管部门的要求，不断完善船舶靠泊、助航导航等安全设施。

（2）加强航海人员培训教育，提高操作技能和安全意识

海难性事故发生的原因，除恶劣天气为人类很难控制外，多数与操作人员的管理密切相关。减少事故的发生，就是要加强操作人员的安全意识及操作技能。船舶公司要组织经常性的海上安全意识教育和海上安全技能训练，作好船舶的定期检查和养护工作，确保各种设备安全有效、性能良好。普及安全知识提高船员素质，加强船员对安全生产知识的了解和对安全技术的熟练掌握。科学合理安排作息时间，避免船员疲劳造成反应迟缓、注意力不集中等现象，减少人为海难因素。

②营运期舾装维修作业风险防控措施

在舾装维修作业过程中严格执行《舾装维修作业规程》和码头有关设备《安全技术操作规程》等制度，密切注意码头工作状况，要求船舶停靠码头期间，其主机、舵机以及其他与移船有关的设备都保持在待用状态。

加强作业过程中的现场盯靠和巡检，公司调度与船方、货主密切联系，码头与船方配备足够的、满足安全生产需要的作业人员。

严格落实《设备管理办法》，加强设备的管用养修，防止设备、设施的损坏造成溢油。保持溢油监视报警装置的完好有效，发现溢油及时报告，启动应急预案组织抢险。

③营运期溢油事故的防范措施

海上溢油事故作为一种海上突发公共事件，极易导致危害极大的环境安全问题。依据《中华人民共和国海洋环境保护法》等法律法规以及我国加入的国际公约的有关要求，港口、码头和沿岸可能发生重大溢油和化学品污染事故的单位及船舶，必须依法做好溢油事故的应急防备和反应工作。

根据《舟山市人民政府办公室关于印发<舟山市海上溢油应急预案>（2019版）的通知（舟政办发〔2020〕14号）》，《舟山市海上溢油应急预案》

（2019版）适用于舟山市行政区域内船舶、近海陆域设施溢油污染海洋事件应急响应工作的组织指挥、应急行动、后期处置以及演习和训练。

为预防和控制作业过程油类泄漏以及可能导致的严重海上溢油等紧急事件的危害，最大限度地减少损失，防止溢油情况下对环境危害扩大，并预防溢油扩散后起火。根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《中华人民共和国港口法》、《港口危险货物管理规定》，结合生产实际，企业制定了《太平洋海洋工程（舟山）有限公司突发环境事件应急预案》，企业应急预案包括综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案。其中包括码头溢油事故应急预案、火灾应急预案等。

同时严格落实公司《设备管理办法》，加强设备的管用养修，防止设备、设施的损坏造成溢油。保持溢油监视报警装置的完好有效，发现溢油及时报告，启动应急预案组织抢险。

7.4.3 应急资源配置

1、应急处置队伍

企业设置了五个应急处置队伍，应急小组配备必要装备等，平时应加强应急队伍的培训和应急演练，提高应急人员水平；并明确事故状态下各级人员和各应急小组的具体责任和任务，以便在发生突发事件时，在统一指挥下，快速、有序、高效地展开应急处置行动，以尽快处理事故，使事故危害降到最低。

2、应急设备（施）和物资

企业厂区应急物资详见表 7.7-1。根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451—2017）港口码头需配置溢油应急设备（包括清舱作业时所需应急设备）。本项目拥有 30 万吨级舾装码头，因此需按 30 万吨级要求配置。需配置的应急物资、实际到位情况及需要进一步补充完善情况见表 7.7-2。

表 7.7-1 厂区应急物资及装备配备情况一览表

物资类别	装备与物资名称	设备数量	用途与功能要求	存放部位	备注
消防物资	消防车	1 辆	消防应急时专用	消防车库	已有
	呼吸器	8 套	消防应急时专用	消防库房	已有
	防火服	4 套	消防应急时专用	消防库房	已有
	救援担架	4 付	应急救援伤员专用	消防库房	已有
	救生绳	60 米	消防应急时专用	消防库房	已有
	救护车	1 辆	救助伤员专用	消防库房	已有
	应急吊笼	13 只	伤员以及救护人员应急时吊运上下船舶专用	各泊位	已有
	防污器材库	1 处	防污应急专用	2 号泊位	已有
	消防泵站	1 座	消防事件发生时确保消防用水，平时保证常开	干坞泵房	已有
	灭火器	1300 个	火灾抢险	仓库、车间、办公室	已有
	消防栓	70 个	火灾抢险	各车间、仓库	已有
	消防水带	100 条	火灾抢险	车间、气站、油漆仓等	已有
	消防水枪	150 把	火灾抢险	车间、气站、油漆仓等	已有
	砂桶	200 桶	火灾抢险	车间、气站、油漆仓等	已有
	灭火砂	5t	火灾抢险	气站、油漆库	已有
	堵漏物资	0.6t	泄露抢险	仓库、车间	已有

物资类别	装备与物资名称	设备数量	用途与功能要求	存放部位	备注
	消防水池 4000m ³	1 个	收集消防用水	生产区	已有
	消防服	10 套	火灾抢险	厂内	已有
	化学防化服	4 套	个人防护	仓库	已有
医疗物资	防毒面具	30 个	现场消防堵漏	各车间、仓库	已有
	应急药品、箱	1 箱	医疗救护	各码头消防箱	已有
	淋洗器	5 个	医疗救护	各车间、仓库	已有
	洗眼器	5 个	医疗救护	各车间、仓库	已有
	防护手套	80 双	医疗救护	各车间、仓库	已有
	防护眼镜	5 只	医疗救护	各车间、仓库	已有
	耳塞	10 个	医疗救护	各车间、仓库	已有
	氧气呼吸器	5 个	医疗救护	医务室、救护车	已有
监测物资	石油类监测仪	1 台	废水监测	环境检测室	已有
	废水采样瓶	2 个	应急监测	环境检测室	已有
	可燃气体报警器	30 个	事故预防	储罐区、易制毒化学品仓库	已有
标识物资	危险界限标志	若干	现场治安	仓库	已有
	标志袖章	40 个	应急人员标识	仓库	已有
	风向标	3 个	/	厂内	已有
其他物资	应急灯	6 盏	应急照明	生产车间	已有
	扩音喇叭	10 只	现场指挥	物资仓库	已有
	防爆对讲机	5 个	应急现场联络	值班室	已有
	油漆仓库围堰	/	油漆泄漏收集	油漆仓库区	已有

表 7.7-2 码头应急设施（备）和物资建设情况

序号	企业码头靠泊能力		300000 吨级（最大）		
1	对应《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》表 4		150000-300000 吨级		
应急设施（备）名称			要求建设情况	到位情况	补充情况
1	码头围堰		要求建设	已建	/
2	围油栏	永久布放型	船长+（船宽+50m）×2	600m	需增设
		应急型	不低于最大设计船型的 3 倍设计船长		
3	吸油材料	吸油剂	2.4t	2.4t	/
		吸油毡			
4	溢油分散剂	消油剂	1.8t	2t	/

序号	企业码头靠泊能力	300000 吨级（最大）		
5	溢油分散剂喷洒装置	1 套	已配备	/
6	储存装置	6.5m ³	接油盘 5 个	/
7	围油栏布放艇	1 艘	1 艘	/
8	收油机	收油能力 15m ³ /h 以上	无	需增设
9	油拖网	1 套	无	需增设
10	浮油回收船	回收舱容 300m ³ ，收油能力 100m ³ /h	未配备	需增设

3、应急设备（施）和物资小结

通过应急设备和物资调查：本企业已组建了应急救援队伍，并按安全、消防、环保等部门要求配备了大部分应急设施及装备，同时企业应根据相关要求增加未配备应急物资及装备。此外，为了使突发事件发生时各项应急救援工作有序开展，应急救援经费也是必不可少的，为此企业还制定了专项经费保障措施，只要企业落实好措施是能够满足事故应急要求，从而最大程度的降低对周围环境的污染。

7.4.4 突发环境事件应急预案

建设单位已于 2022 年 10 月修订了企业突发环境事件应急预案，并在舟山市生态环境局定海分局进行备案（备案编号 330902-2022-049-M，详见附件 4）。根据关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（环发〔2015〕4 号，2015 年 1 月 8 日）的要求，企业结合环境应急预案实施情况，至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估，并对“环境风险发生重大变化，应急管理组织指挥体系与职责发生重大变化，环境应急监测预警及报告机制、应对流程和措施、应急保障措施发生重大变化，重要应急资源发生重大变化，在突发事件实际应对和应急演练中发现问题，需要对环境应急预案作出重大调整，以及其他需要修订的情况”情形之一的及时修订。通过对环境污染事故的风险评价，各有关企业应制定重大环境污染事故发生时的工作计划、消除事故隐患的措施及突发性事故应急办法等。

7.4.5 应急设施配置整改措施

按要求建设油漆仓库的围堰、应急池，建设柴油库的围堰；按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451—2017）的要求购买吸油材料、溢油分散剂喷洒装置、收油机和油拖网，配备浮油回收船或者与附近拥有船只的单位签订应急协议。

7.5 分析结论

本项目主要危险物质为油漆、燃料油、柴油和天然气等，可能发生的风险类型为油漆仓库泄漏和火灾事故，船坞、码头溢油污染事故，柴油储罐泄漏、燃爆事故，气站天然气泄漏和燃爆事故。企业应优化平面布局，调整危险物质存在量，加强危险性控制管理。

本项目环境风险敏感目标主要为周边 5km 范围内的人群和近岸海域，以及区域地下水环境。油漆泄漏、火灾事故，天然气燃爆事故可能对附近居民区的环境空气质量造成影响，溢油污染事故可能对近岸海域水质造成影响，物料泄漏下渗可能对土壤和地下水环境质量造成影响。

企业应合理布局生产单元，加强工艺与设备安全防范，完善油漆仓库、气站、加油站的防范设施，按要求配备码头溢油应急物资和设备，加强风险管理措施和安全管理措施。编制突发环境事件应急预案，一旦发生环境事故，除根据有效的应急预案自救外，应立即报当地环保部门，在上级环保部门的指挥下，进行统一部署，重点要防止危险物质进入环境，并明确危险物质进入环境后的控制、消减、监测等措施，将污染事故影响降到最小。

综上，企业在通过实施各项防范措施和应急措施，防范风险事故发生，减少事故后果基础上，本项目的风险水平属于可以接受的范围。

8环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期污染防治措施

8.1.1 施工期大气污染防治措施

陆域：

1. 粉料建材如黄砂、水泥、渣土等不得露天堆放，应置于棚内或用篷布遮盖。

2. 运输车辆的物料、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实；苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘，运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶。

3. 尽量采用商品混凝土。设置现场混凝土搅拌场的，应满足以下要求：

① 所有场地硬化，原料堆场设置不低于堆高的三面围挡，设置防雨顶棚，四周设置截排水沟和沉淀池；

② 对粉料筒仓和搅拌楼实施全封闭和布袋除尘装置，粉尘经除尘后不低于 15m 高空排放。

③ 骨料输送带全封闭，上料口安装喷淋加湿装置；粉料全密闭螺旋式给料机输送。

④ 搅拌场有组织和无组织颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求。

4. 在建筑材料装卸、运输和使用等各个环节，做好文明施工管理，尽量避免或减少引起扬尘。对施工场地及车辆行驶路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右，将 PM_{10} 污染距离缩小到 20~50m 范围。

5. 加强运输车辆、施工机械的维护。施工场地内运输及周转车辆排放尾气应符合《重型柴油车污染物排放限制值及测量方法（中国第六阶段）》

（GB176931-2018），装卸车辆应进行必要疏导，减少车辆的怠速行驶时间，以减少尾气排放；非道路施工机械尾气排放应满足《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ 1014—2020）。

海域：

项目施工过程中要求施工场地设置围挡，施工设备、施工船舶保持良好的

运行状态，施工场地每日定时进行洒水冲洗，来往输运车辆进出施工场地必须进行清洗，粉料物料堆场用毡布覆盖，进一步降低施工粉尘对周边居民点的影响。

根据表 2.5.3-7 与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》符合性分析表，本项目污染天气重点行业绩效分级可达到 B 级企业类别。参考《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》中施工期，黄色、橙色、红色预警期间停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输，对施工现场定时洒水抑尘，及时清运建筑垃圾。

8.1.2 施工期水污染防治措施

1. 冲洗、打桩泥浆废水处理措施

在施工场地多个重点位置设置若干个废水沉淀池，不限于以下区域：

（1）施工场地，收集处理冲洗废水及泥浆废水；

（2）材料堆场、车辆停车场地、临时预制场地，收集处理冲洗废水及抑尘废水；

（3）施工场地出入口，收集处理冲洗废水。

各沉淀池采用絮凝沉淀工艺，沉淀后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）回用于施工场地抑尘，务必确保并不得外排海域。各沉淀池容积根据实际施工废水处理需求科学核算。

2. 其他处理措施

（1）施工船舶污水

根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，施工船舶舱底油污水、船员生活污水，均不得随意排放，应委托有资质单位接收处理。

（2）陆上生活污水

陆上施工生活污水依托厂区的污水处理站进行处理。

（3）施工生产废水

施工生产废水主要包括灌注桩泥浆水、浇注养护废水等，全部送至岸上沉淀池循环利用，不得随意排放。

8.1.3 施工期噪声污染防治措施

1. 选择低噪声施工设备和先进的施工工艺，如采用钻孔灌注桩机，不用锤式

打桩机；加强机械设备的维修、管理，使其处于低噪声、高效率的良好工作状态；

2.减少同时作业的高噪施工机械数量，最大限度地减少声源叠加的影响；

3.加强对施工队伍的管理，提倡文明施工。

8.1.4 施工期固废污染防治措施

本项目施工期固废主要包括施工人员生活垃圾、船舶人员生活垃圾、疏浚泥及清礁石。陆上生活垃圾由环卫部门统一清运处理；船舶垃圾由船方委托有资质单位接收处理；施工期疏浚泥全部倾倒入国家指定合法区域。建设单位应事先与倾倒区管理部门进行汇报、衔接，在施工前取得倾废许可证，并按实际审批情况进行倾倒。疏浚泥倾倒须严格遵守倾倒要求，倾倒区须遵守选划结果，不得随意倾倒。项目疏浚泥倾倒过程须遵守海事相关要求，不得沿途倾倒，疏浚泥不得上岸。在本项目纳泥区未落实前，项目不可实施。

清礁石料不在厂区内堆积，直接通过挖掘机及渣土车陆运至政府指定地点倾倒。

8.2 营运期污染防治措施及其可行性论证

8.2.1 营运期水污染防治措施及其可行性论证

8.2.1.1 现有废水污染防治措施

厂区现有项目生产废水为初期雨水（船坞码头）、船体冲洗废水、超高压除锈废水、清舱含油废水、机修含油废水、清洗废水，生活废水为生活污水和餐饮废水。

厂区内共设有3套污水处理装置，其中初期雨水、船体冲洗废水、超高压除锈废水经船坞区污水处理站，设计处理能力为1440m³/d（调节池→加药反应池→沉淀池→气浮池→周转池→回用水池）处理后回用于船体冲洗等；清洗废水经生产废水处理站，位于西港池北侧，设计处理能力为400m³/d（废水→格栅集水井→调节池→中转池→催化氧化→沉淀池→中间水池→过滤罐→排放）处理后排入附近海域；生活污水和餐饮废水经生活污水处理站，位于西港池北侧，设计处理能力为270m³/d（污水→格栅集水井→调节池→缺氧池→好氧池→沉淀池→中间水池→过滤罐→消毒→排放）处理后排入附近海域。

厂区仅设置了1个入海排污口（DW001），生产废水处理站和生活污水处

理站尾水排入同一根排海管道中。

现有项目废水污染防治措施现场照片见图 8.1.1-1。



图 8.2.1-1 废水污染防治措施照片

8.2.1.2 本项目废水污染防治措施

1、职工生活污水

本项目新增职工生活污水，生活污水依托企业现有生活污水处理单元处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。

生活污水处理站位于西港池北侧，设计处理能力为 $270\text{m}^3/\text{d}$ ，目前实际处理量约为 $136\text{t}/\text{d}$ ；本项目新增处理量为 $42.5\text{t}/\text{d}$ ，建成运行后污水处理能力仍能满足要求。采用的主要工艺 A/O 法是传统的生活污水脱氮除磷方法，具有较高的经济性和实用性，最终经过滤消毒后排放。

根据企业 2025 年 9 月生活污水处理单元出水口监测数据，生活污水处理单元出口处废水 pH 值、 COD_{Cr} 、氨氮、悬浮物、石油类、动植物油、磷酸盐等均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值要求。企业污水总排放口已安装了自动监测设备并与生态环境主管部门联网，出水水质能够长期稳定达标，因此本项目新增生活污水依托现有生活污水处理单元有效可行。



图 8.2.1-1 生活污水处理装置和工艺流程图

2、初期雨水

项目新建海工装备码头作业期间遇到雨天时，生产单元内的初期雨水需要收集处理，码头尺寸为 $512\text{m} \times 30\text{m}$ ，汇水面积为 15360m^2 。根据定海区 23 年气象统计资料，定海区历年平均降水量 1416.3mm ，初期雨水量一般为总降雨量的 $6\% \sim 10\%$ （本次按 8% 计），则年产生初期雨水 1740t/a 。类比同类企业，初期雨水中 COD_{Cr} 、SS、石油类浓度分别为 100mg/L 、 300mg/L 、 50mg/L 。 COD_{Cr} 、SS、石油类产生量分别为 0.028t/a 、 0.086t/a 、 0.014t/a 。

码头初期雨水经码头集水沟收集后由泵站依托陆域现有初期雨水收集处理池统一处理。

初期雨水需通过船坞集水系统收集排入初期雨水池暂存。船坞区污水处理站同时处理初期雨水、船体冲洗水和超高压除锈水。初期雨水经污水站处理后回用于坞修前船体冲洗、船舶压载水、厂区绿化等。

初期雨水经已建污水处理站的生产废水处理单元处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。



图 8.2.1-2 废水处理装置和工艺流程图

3、船体冲洗废水

船舶待修部位采用高压水枪冲洗，以除去船体表面附着物，该废水水量大，主要用于船体外壳局部冲洗。根据企业现有资料，船舶清洗用水量约 $60\text{m}^3/\text{艘}$ ，项目新增年维修船舶 20 艘，则船舶清洗用水量约 $1200\text{m}^3/\text{a}$ （日最大清洗 4 艘船舶，日最大用水量 $240\text{m}^3/\text{d}$ ），清洗废水产生量按用水量的 80% 计，则船舶清洗废水量为 $960\text{m}^3/\text{a}$ 。

冲洗废水经船坞和港池集水系统收集后，泵送至船坞区污水处理站经处理后部分回用，剩余经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。

4、超高压水（水喷砂）除锈废水

项目船体除锈采用超高压水或水喷砂除锈工艺，根据建设单位现有资料，本项目新增年除锈用新鲜水量为 1133t/a，回用水用水量为 4968t/a，除锈废水产生量按用水量的 80%计，则除锈废水产生量为 3925t/a。除锈废水中含有船体表面脱落的漆渣细颗粒、金属氧化物细颗粒以及其他附着在表面污染物，主要污染因子为 COD_{Cr} 和 SS，根据类比调查， COD_{Cr} 浓度约为 300mg/L，SS 浓度约 500mg/L。这部分废水需经船坞和港池集水系统收集后，泵送至船坞区污水处理站，经处理后部分回用，剩余经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。

5、含油污水

厂内待修船舶油舱清洗由建设单位委托有资质的清舱公司承担油舱内废油、油渣清理和清洗工作，清舱产生废油、油泥及高浓度油污水；需修理尾轴的船舶，在尾轴拆卸时废油采用接油盘暂存。产生的废油、油泥及高浓度油污水由有资质单位清运回收（纳入危废管理，详见附件 12）。洗舱产生的油污水抽运由舟山市定海百达石化工程有限公司抽运处置（详见附件 12）。

根据企业统计资料，本项目新增全年船舶油污水处理量为 240t/a，含油废水的主要污染因子为石油类，废水中 COD_{Cr} 的浓度约为 3000mg/L，石油类浓度约为 2000mg/L；则 COD_{Cr} 产生量为 0.72t/a、石油类为 0.48t/a。

6、化清废水

在修船过程中有些船舶设备、零部件维修之前需要清洗，项目清洗车间设有专门浸泡槽。在浸泡清洗液中加入碱性清洗剂进行浸泡清洗，碱性清洗剂中的主要成分为碳酸钠、氢氧化钠、表面活性剂等。该清洗液为反复使用，约 1 个月更换一次，每次排放量 5m^3 ，则年产生量为 $60\text{m}^3/\text{a}$ 。由于该清洗液为反复使用，废水中石油类呈乳化状态，废水的 PH 约为 11~12， COD_{Cr} 浓度超过 20g/L，石油类浓度大于 4g/L，清洗废液作为危险废物进入危废仓库暂存后委托处置。

零部件经浸泡后采用清水洗涤去除机器设备表面黏附的浸泡液，采用清水直接冲洗，本项目新增清洗废水的年产生量约 $320\text{m}^3/\text{a}$ ，废水中的主要污染物浓度为 $\text{COD}_{\text{Cr}}500\text{mg/L}$ ，石油类 100mg/L 。则 COD_{Cr} 的产生量约为 $0.16/\text{a}$ ，石油类的产生量约为 0.032t/a 。清洗水经污水处理站处理生产废水处理单元处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海。清洗废水的污染物排放量为 $\text{COD}_{\text{Cr}}0.032\text{t/a}$ 、石油类产生量 0.001t/a 。

中央船坞和西港池布设了 8 台真空吸水机和污水管道，用于收集船坞和西港池内的初期雨水、船体冲洗水和超高压除锈水。建设了船坞区污水处理站，位于现有污水站北侧，处理能力为 60t/h （ 1440t/d ），现有项目污水产生量为 248t/d ，本项目新增 11t/d ，处理工艺为：调节池→加药反应池→沉淀池→气浮池→周转池→回用水池；污泥经两套隔膜压滤机压滤脱水后进入危废暂存库，滤液进入集水池，处理能力满足本项目新增处理要求。

8.2.2 营运期废气污染防治措施及其可行性论证

8.2.2.1 新增废气污染防治措施

海工装备码头涂装油漆有机废气污染防治措施，本次新增海工装备码头完工涂装沿用船坞喷漆废气污染防治措施，要求最多同时使用 2 把喷枪（喷涂效率 $\leq 20\text{kg/h}$ ），喷漆采用移动式油漆废气收集处理装置进行治理，油漆废气经干式漆雾过滤+活性炭二级吸附处理。

根据《浙江省分散吸附-集中再生活性炭法挥发性有机物治理体系建设技术指南（试行）》要求，活性炭更换周期一般不应超过累计运行 500 小时。

修船行业露天喷涂废气收集处理受作业环境和作业条件限制，是当前技术难点，根据舟山中远海运重工有限公司研发的露天喷涂移动式收集处理装置，目前悬挂在高架车上的收集处理装置（如图 8.2.2-1）理论收集效率提高 70%（收集风量 $900\text{m}^3/\text{h}$ ），收集罩尺寸为 $2\text{m}\times 1\text{m}$ ，作业时罩口离作业面距离约 5cm ，则罩口风速可达 0.83m/s 。根据《浙江省重点行业 VOCs 污染排放源排放量计算方法 1.1 版》表 1-1 “VOCs 认定收集效率表”，半密闭罩或通风橱方式收集（罩内或橱内操作），污染物产生点（面）处，往吸入口方向的控制风速不小于某一数值（喷漆不小于 0.75m/s ，其余不小于 0.5m/s ）时，收集效率可取 65%~85%，收集效率受气象条件、操作人员影响较大，考虑到本项目为室外

移动式集气罩，室外风速对涂装作业时废气产生影响，建设单位与设计单位沟通，确定本项目单个喷枪对应移动式集气罩风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，此外，为进一步减少室外风速对废气的收集，实际操作时集气罩与喷涂作业面距离不宜过大，以利形成相对密闭作业区域确保收集范围形成负压以实现对涂装废气的有效收集。参照南方公司的工程实测，本环评要求做到 70% 收集率。

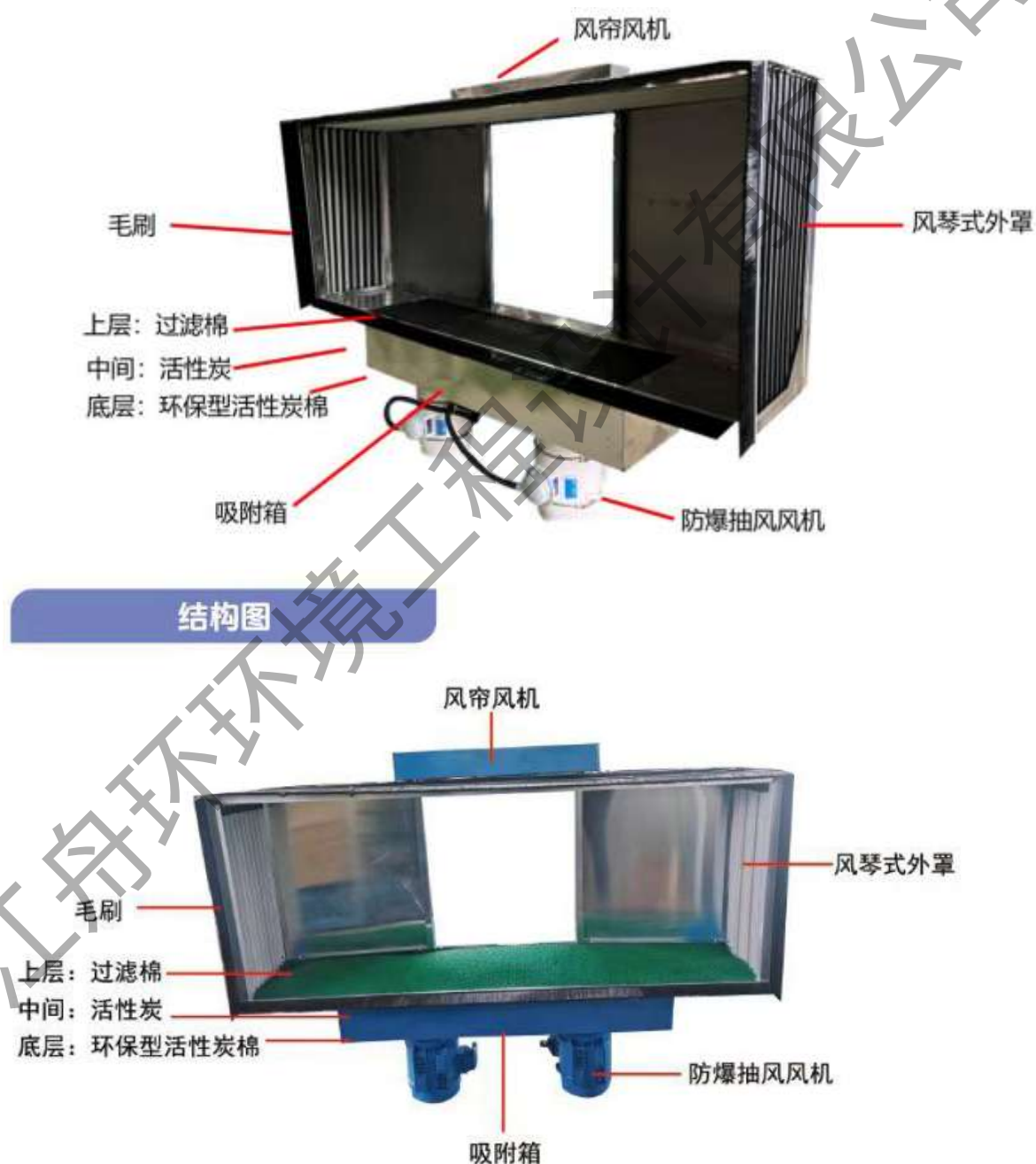


图 8.2.2-1 移动式油漆废气收集处理装置装配和设计示意图

8.2.2.2 VOCs 废气污染防治措施要求符合性及技术可行性分析

1、VOCs 废气治理措施可行性分析

项目船坞、码头对涂装作业时通过移动式集气罩收集的涂装废气采用两级活性炭处理系统。

2、VOCs 废气污染防治措施与相关标准技术规范管控要求符合性分析

针对本项目实施后，企业现有、拟采取的各项废气污染防治措施、提升改造措施，对照《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南》、《挥发性有机物无组织排放控制标准》、《排污许可申请与核发技术规范铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》相关要求符合性分析见表 8.2.2-1~3。

表 8.2.2-1 VOCs 废气无组织污染防治措施与浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南工业涂装行业相关要求符合性分析

排查重点	防治措施要求	本项目情况及符合性分析	是否符合
高污染原辅料替代、生产工艺环保先进性	① 采用水性涂料、UV 固化涂料、粉末喷涂、高固体分涂料等环保型涂料替代技术； ② 采用高压无气喷涂、静电喷涂、流水线自动涂装等环保性能较高的涂装工艺；	① 企业目前部分造船工序已使用水性涂料，本项目水性漆替代量为 24.4%，开展高固份漆相关使用研发，后续将与船东、涂料生产供应商开展持续合作研发，不断提供水性漆、高固份漆的使用比例； ② 企业厂区涂装均采用环保型高压无气喷涂	符合
物料调配与运输方式	① 涂料、稀释剂、固化剂、清洗剂等 VOCs 物料密闭储存； ② 涂料、稀释剂、固化剂等 VOCs 物料的调配过程采用密闭设备或在密闭空间内操作，并设置专门的密闭调配间，调配废气排至收集处理系统；无法密闭的，采取局部气体收集措施； ③ 含 VOCs 物料转运和输送采用集中供料系统，实现密闭管道输送；若采用密闭容器的输送方式，在涂装作业后将剩余的涂料等原辅材料送回调漆室或储存间；	① 厂区涂料、喷枪清洗剂未使用状态下采用密封桶装置于仓库内储存； ② 项目调漆混合过程在密闭移动式清洗房内操作，并清洗房内废气经收集后由活性炭吸附系统处理后排放； ③ 本项目涂装作业涂料采用密闭涂料桶运输，在涂装作业后将剩余的涂料等原辅材料密封后回储存间；	符合
生产、公用设施密闭性	① 除进出料口外，其余生产线须密闭； ② 废涂料、废稀释剂、废清洗剂、废漆渣、废活性炭等含 VOCs 废料（渣、液）以及 VOCs 物料废包装物等危险废物密封储存于危废储存间； ③ 其中液态危废采用储罐、防渗的密闭地槽或外观整洁良好的密闭包装桶等，固态危废采用内衬塑料薄膜袋的编织袋密闭包装，半固态危废综合考虑其性状进行合理包装；	① 本项目为码头项目不涉及新增生产线。 ② 废油漆、废清洗剂等含液态 VOCs 废料采用密闭桶装后置于项目厂区危废仓库内储存； ③ 废漆渣、废活性炭等固态含 VOCs 废料及油漆、清洗剂等 VOCs 物料废包装物等固态危废采用内衬塑料薄膜袋的编织袋密闭包装后置于厂内危废仓库内储存；	符合
废气收集方式	① 在不影响生产操作的同时，尽量减小密闭换风区域，提高废气收集处理效率，降低能耗； ② 因特殊原因无法实现全密闭的，采取有效的局部集气方式，控制点位收集风速不低于 0.3m/s；	① 本项目为码头项目不涉及密闭涂装车间。 ② 本项目船坞涂装废气采用集气罩局部集气方式，由于为室外集气罩收集，采用单个集气罩风量不低于 2000m ³ /h 进行控制；	符合

污水站高浓池体密闭性	① 污水处理站产生恶臭气体的区域加罩或加盖，使用合理的废气管网设计，密闭区域实现微负压； ② 投放除臭剂，收集恶臭气体到除臭装置处理后经排气筒排放；	本项目废水不涉及高浓度废水	
危废库异味管控	① 涉异味的危废采用密闭容器包装并及时清理，确保异味气体不外逸； ② 对库房内异味较重的危废库采取有效的废气收集、处理措施；	① 项目实施过程中将对含 VOCs 物料定期清理。 ② 项目危废仓库设置整体通风换风系统，同时仓库内设置易燃易爆废气报警设施。	符合
废气处理工艺适配性	高浓度 VOCs 废气优先采用冷凝、吸附回收等技术对废气中的 VOCs 回收利用，并辅以催化燃烧、热力燃烧等治理技术实现达标排放及 VOCs 减排。中、低浓度 VOCs 废气有回收价值时宜采用吸附技术回收处理，无回收价值时优先采用吸附浓缩—燃烧技术处理。	本项目项目码头对涂装作业时通过移动式集气罩收集的涂装废气采用两级活性炭处理系统。	符合
环境管理措施	根据实际情况优先采用污染防治技术，并采用适合的末端治理技术。按照 HJ944 的要求建立台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称、采购量、使用量、回收量、废弃量、去向、VOCs 含量，污染治理设施的工艺流程、设计参数、投运时间、启停时间、温度、风量，过滤材料更换时间和更换量，吸附剂脱附周期、更换时间和更换量，催化剂更换时间和更换量等信息。台账保存期限不少于三年。	本项目实施过程中将按照相关管理要求做好各项台账记录，台账保存期限不少于 5 年。	符合

表 8.2.2-2 VOCs 废气无组织污染防治措施与挥发性有机物无组织排放控制标准相关要求符合性分析

类别	具体防治措施要求	本项目情况及符合性分析	是否符合
物料储存无组织排放控制要求	5.1.1: VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。 5.1.2: 盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭 5.1.3: VOCs 物料储罐应密封良好，其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2 条规定。	厂区涂料、喷枪清洗剂未使用状态下采用密封桶装置于仓库内储存，仓库为室内仓库；企业涂料仓库非开仓取货状态时均处于关闭状态。	符合

	5.1.4: VOCs 物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求		
VOCs 物料调配与运输方式 VOCs	6.1.1: 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时, 应采用密闭容器、罐车。	项目涂装作业涂料采用密闭涂料桶运输, 在涂装作业后将剩余的涂料等原辅材料密封后回储存间;	符合
工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	7.2.1: VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品, 其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作, 废气应排至废气收集处理系统; 无法密闭的, 应采取局部气体收集措施, 废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 7.3.1: 企业应建立台账, 记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。 7.3.4: 工艺过程产生的含 VOCs 废料(渣、液)应按照第 5 章、第 6 章的要求进行储存、转移和输送。盛装过 vocs 物料的废包装容器应加盖密闭。	①: 本项目码头涂装废气经集气罩收集后由活性炭吸附处理后排放。 ②: 企业现有项目已按照相关规定做好相应的台账, 后续生产过程中根据本次扩建项目内容持续做好相关台账记录及保存工作, 相关内容保存期不少于 5 年。 ③: 项目废油漆、废清洗剂等含液态 VOCs 废料采用密闭桶装后置于项目厂区危废仓库内储存; 废漆渣、废活性炭等固态含 VOCs 废料及油漆、清洗剂等 VOCs 物料废包装物等固态危废采用内衬塑料薄膜袋的编织袋密闭包装后置于厂内危废仓库内储存;	符合
VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求	10.1.2: VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时, 对应的生产工艺设备应停止运行, 待检修完毕后同步投入使用; 生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的, 应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。废气收集系统排风罩(集气罩)的设置应符合 GB/T16758 的规定。采用外部排风罩的, 应按 GB/T16758、AQ/T4274-2016 规定的方法测量控制风速, 测量点应选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置, 控制风速不应低于 0.3m/s (行业相关规范有具体规定的, 按相关规定执行)。 10.2.3: 废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行, 若处于正压状态, 应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测, 泄漏检测值不应超过 500umol/mol, 亦不应有感官可察觉泄漏。泄漏检测频次、修复与记录的要求按照第 8 章规定执行。	企业运行过程中保持 VOCs 废气收集处理系统与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时, 对应的生产工艺设备停止运行, 待检修完毕后同步投入使用。项目船坞涂装废气拟采取集气罩收集, 由于为室外集气罩, 采用单个集气罩风量不低于 2000m ³ /h 进行控制。	符合

表 8.2.2-3 VOCs 废气无组织污染防治措施与行业排污许可申请与核发技术规范废气运行管理相关要求符合性分析

类别	防治措施要求	本项目情况及符合性分析	符合性分析

源头控制	1) 排污单位应采用先进的污染防治技术，提高原辅材料和能源的利用效率。 2) 鼓励使用高固体分涂料、水性涂料、粉末涂料、紫外光固化涂料等低挥发性有机物含量涂料，其挥发性有机物含量应满足低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求规定；推广采用静电喷涂、浸涂、高压无气喷涂等效率较高的涂装工艺。 3) 鼓励排污单位做好生产组织，同色产品集中喷涂；推广机器自动喷涂技术，减小换色容量；调整长短清洗程序，减少清洗溶剂用量。 4) 鼓励排污单位在喷漆工位设置废溶剂回收设备，确保洗枪、机器自动喷涂工作过程中废漆和清洗废溶剂的有效回收。回收的废漆和废溶剂应按照危险废物进行管理，做到妥善处理 and 处置，避免产生二次污染。 5) 鼓励船舶及相关装置制造排污单位优化涂装工艺，将涂装工序提前至分段涂装阶段，推广采用通用型底漆。	1) 企业目前部分造船工序已使用水性涂料，开展高固份漆相关使用研发，后续将与船东、涂料生产供应商开展持续合作研发，不断提高水性漆、高固份漆的使用比例；企业目前使用的挥发性有机物含量均能满足低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求规定；本项目涂装喷涂全部采用高压无气喷涂。 2) 本项目采用喷枪自动喷涂，涂装作业时一般只需当日进行一次喷枪清洗。 3) 项目对喷枪清洗废气为经收集后活性炭吸附处理后排放。含废涂料的废清洗剂按照危险废物进行管理，并做到妥善处理 and 处置，避免产生二次污染。	符合
有组织排放	1) 废气污染防治设施的设计、施工和建设应遵守国家、地方或相关行业技术规范，污染物排放指标应满足环境影响评价文件及审批意见的要求。 2) 废气污染防治设施运行应按照操作规程要求进行，明确各项运行参数，实际运行参数应与操作规程一致。确保废气的集输、处理和排放符合国家、地方或相关行业污染物排放标准的规定。 3) 环保设施应先于其对应的生产设施运转，后于对应设施关闭，保证在生产设施运行波动情况下仍能正常运转，实现达标排放。产生大气污染物的生产工艺和装置需设立局部或整体气体收集系统和净化处理装置，集气方向应与污染气流运动方向一致。 4) 鼓励排污单位结合自身生产特点，对喷漆废气采用浓缩燃烧等高效治理设施处理，对烘干废气采用燃烧治理设施处理，实现达标排放。 5) 废气燃烧装置应按设计温度运行，并安装燃烧温度连续监控系统。 6) 采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。	企业各项废气污染防治设施由专业公司进行设计、施工，根据项目环保验收、自行监测结果可知，项目运行各项污染防治措施均能够达到相关环评文件及审批要求和排放标准限值要求。项目运行过程中，企业按照环保专职管理人员对设备运行情况进行维护运行，确保设备在生产情况下正常运转。企业使用的活性炭定期进行更换。	符合

	7) 排污单位应根据操作规程定期对设备、电气、自控仪表及构筑物进行检查维护, 确保污染防治设施处于良好状态。定期对污染防治设施的计量装置, 如气体流量、检测排放浓度值等在线监控设备进行校验和比对。 8) 环境影响评价文件或地方相关规定中有针对原辅料、生产过程等其他污染防治强制要求的, 还应根据环境影响评价文件或地方相关规定, 明确其他需要落实的污染防治要求。		
无组织排放	1) 排污单位挥发性有机物物料储存以及转移和输送的无组织排放控制要求、设备与管线组件挥发性有机物泄漏控制要求、敞开液面挥发性有机物无组织排放控制要求、挥发性有机物无组织排放废气收集处理系统要求, 应符合 GB37822 和环大气〔2019〕53 号规定。 2) 粘接、涂胶、调漆、浸涂、喷漆(除船舶及相关装置制造排污单位船坞、码头、平台涂装外) 等使用含 VOCs 物料(VOCs 质量占比大于等于 10%) 的操作应在封闭设备或密闭空间中进行, 废气应排至挥发性有机物废气收集处理系统; 无法密闭的, 应采取局部气体收集措施, 且废气应排至挥发性有机物废气收集处理系统。 3) 船舶及相关装置制造排污单位密闭喷涂施工应达到总涂装作业量的 60% 以上, 车间有机废气收集率不低于 80%。船舶及相关装置排污单位船坞、码头、平台等室外喷涂作业宜采取有效的有机废气收集处理措施; 船坞区船舱室涂装作业时, 应设有临时收集处理设备。 4) 船舶及相关装置制造排污单位船坞、码头、平台等室外喷涂作业, 宜在周边设置防风网, 以减少涂装漆雾向周围空气的散发量, 鼓励室外涂装作业工位采用移动式喷漆雾捕集装置或其他有效收集治理措施, 尽可能降低废气排放。 5) 载有挥发性有机物物料的设备及其管道在开停工(车)、检维修和清洗时, 应在退料阶段将残存物料退净, 并用密闭容器盛装, 退料过程废气应排至挥发性有机物废气收集处理系统; 清洗及吹扫过程排气应排至挥发性有机物废气收集处理系统。	1) 企业无组织废气管控措施能够满足 GB37822、环大气〔2019〕53 号相关规定。 2) 项目船坞涂装废气经集气罩收集后由终端处理设施处理后排放。 3) 项目船坞区域拟加设集气罩在涂装作业时进行涂装废气收集。 4) 新增海工装备码头加设移动式集气罩在涂装作业时进行涂装废气收集。 5) 项目涂装作业未用完的涂料由密闭涂料桶密封后送回涂料仓内储存。 6) 本项目不涉及车间焊接作业。 7) 本项目不涉及工业炉窑。 8) 项目排放臭气工段主要是伴随涂装涂料使用可能产生的 VOCs 气体产生的臭气。对 VOCs 气体已采取相应的收集处理措施。	符合

	6) 对于焊接车间无组织废气产生点, 排污单位应配备有效的废气捕集装置, 如局部收集罩、大容积密闭罩等, 并配备烟尘净化设施, 尽可能降低车间废气无组织排放量。 7) 排污单位应按照环大气(2019) 56 号文件要求, 加强工业炉窑无组织排放管理。生产工艺产尘点(装置) 应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存, 采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存, 粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。 8) 排放臭气的相关工段宜采取除臭措施, 降低恶臭气体的无组织排放。		

8.2.2.3 重污染天气大气污染物应急减排措施

根据表 2.5.3-7 与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》符合性分析表，本项目污染天气重点行业绩效分级可达到 B 级企业类别。参考《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》中涂装行业 B 级企业减排措施为：

B 级企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：使用溶剂型原辅材料的喷涂、流平、烘干等涂装生产单元限产 30%，以环评批复的产量、排污许可载明的产量、近一年实际产量的最小值为基准核算，减少生产批次或减少生产线；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：喷涂、流平、烘干等涂装生产单元停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

8.2.3 营运期噪声污染防治措施

本改扩建项目实施后，厂区内其他区域设备均未发生变化。增加的产噪设备主要是海工装备码头的起重机等。

1、根据项目噪声源特征，要求在设计和设备采购阶段，充分选用先进的低噪设备，如选用低噪声水泵等，以从声源上降低设备本身噪声；

2、采取隔声措施切断噪声传播途径。电机除采用低噪机型外可在其外壳涂覆隔声材料，并要严格按照规程操作，防止电机进入不稳定区工作；各类泵可采用内涂吸声材料，外覆隔声材料方式处理，并视条件进行减振和隔声处理。将水泵置于水泵房内采用建筑围护结构隔声。

3、采取防震减振措施降低噪声源强。高噪声设备安装时采用减振垫，或在其四周挖设防震沟以增加缓冲作用。水泵进出水管上采用可曲挠橡胶接头，使设备振动与配管隔离；

4、夜间禁止以上高噪声设备作业，由于船期确实比较紧张的确需安排作业，需提前与周边居民村村委会沟通取得理解。

通过以上措施，可使各厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，不会对周围环境产生较大影响，因此本项

目设备噪声防治措施是可行的。

8.2.4 营运期固体废物防治措施

1、一般固废污染防治措施

本项目一般固废主要为生活垃圾、钢材切割废料、废钢砂和锈渣，一般工业固废产生量约为 85t/a，收集后分类废钢暂存于位于厂区西北侧设置废钢堆场，其他一般固废暂存于西北角的一般固废暂存间，钢材切割废料、废钢砂、锈渣交给物资公司综合利用，生活垃圾委托环卫部门统一清运处理。废催化剂更换后采用密闭防漏包装，在防风、防晒、防雨的仓库中暂存，并交由生产商回收再利用。

企业已按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求设置了一般固废贮存间，地面已硬化并加盖防雨棚板。

2、危险废物污染防治措施

本项目危险废物主要为废油漆桶、废漆渣、废活性炭、废洗枪水等，经收集暂存后委托拟委托有资质的单位处置。

企业现有 5 个危废贮存区，包括 2 个废油漆桶仓库（约 180m²）、1 个废油泥包仓库（约 100m²）、1 个废油仓库（约 100m²）和 1 个废铅蓄电池贮存区（约 4m²），根据现状危废产生情况，仓库年周转次数 4 次即可满足暂存要求。本项目投运后新增的危险废物约 23.4t/a，废物种类与现有危废相同，依托现有危废仓库，年周转次数无需增加，因此，本项目依托现有危废仓库可行。

可对各类危废进行分类分区暂存。本项目现有危废仓库结构为彩钢板车间，本次评价要求对车间内密闭性进行提升，要求企业建设密闭的废漆渣和废油漆桶贮存库，危废仓库需设置截流沟和集污池，对地面进行防腐防渗处理，设置规范的标识标牌，符合相关标准要求。本次整改在本项目建设过程中完成，纳入本项目竣工环保验收。

表 8.2.4 企业危险废物贮存场所（设施）基本情况

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积/容积	贮存方式	贮存能力	贮存周期

废油漆桶仓库 1	废油漆桶	HW49	900-041-49	厂区西侧	180m ²	直接储存	200t	3 个月
	废漆渣	HW12	900-252-12			桶装储存		
	废活性炭	HW49	900-039-49			袋装储存		
	废洗枪水	HW12	900-256-12			桶装储存		
废油漆桶仓库 2	废油漆桶	HW49	900-041-49		180m ²	直接储存	200t	3 个月
	废漆渣	HW12	900-252-12			桶装储存		
	废活性炭	HW49	900-039-49			袋装储存		
废油仓库	含油手套、抹布等	HW49	900-041-49		100m ²	桶装储存	100t	6-12 个月

本项目建成后拟暂存的危废包括废洗枪水等液态危险废物，该类危险废物需采用铁桶等密封包装，同时贮存过程中不拆包装，但包装密封不严处仍不可避免地产生微量有机废气和恶臭气体挥发散逸，企业已按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置了危废贮存区，已设置废气收集处理装置由 15m 排气筒排放。落实以上措施后，危废暂存间建成后能满足全厂危险废物的周转，企业危废可依托上述危废仓库进行暂存。

3、危废运输过程风险防范措施

（1）危险废物的运输转移应按《道路危险货物运输管理规定》的规定执行：专用车辆技术性能符合国家标准《营运车辆综合性能要求和检验方法》（GB18565）的要求；技术等级达到行业标准《营运车辆技术等级划分和评定要求》（JT/T198）规定的一级技术等级；配备与运输的危险货物性质相适应的安全防护、环境保护和消防设施设备等。

（2）危险废物的运输转移过程控制应按《危险废物转移联单管理办法》的规定执行：危险废物产生单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单；危险废物产生单位每转移一车、船（次）同类危险废物，应当填写一份联单；每车、船（次）有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写

一份联单；接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付产生单位，联单第一联由产生单位自留存档，联单第二联副联由产生单位在二日内报送移出地环境保护行政主管部门；接受单位将联单第三联交付运输单位存档；将联单第四联自留存档；将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送接受地环境保护行政主管部门。

（3）危险废物转运前应检查危险废物转移联单，核对品名、数量和标志等。

（4）危险废物转运前应检查转运设备和盛装容器的稳定性、严密性，确保运输途中不会破裂、倾倒和溢流。

（5）危险废物在转运过程中应设专人看护。

（6）严禁运输车辆经过自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、人口密集的居住区。

综上，只要切实按有关规定加强对固体废物的分类管理，项目固体废物不会对周围环境带来明显影响，本项目的固体废物污染防治措施是可行的。

8.3 海洋生态环境保护措施及可行性

8.3.1 施工期保护措施

1、钻孔灌注桩施工采用钢护筒，防止泥浆水溢流入海；在后方陆域设置泥浆沉淀池，灌注桩产生的泥浆水用泥浆泵输送到沉淀池中沉淀、固化，沉淀后上清液用于场地抑尘。

2、合理安排涉海工程施工，对整个施工工期进行合理规划，尽量缩短工期，避开鱼类产卵期，避开底栖生物、潮间带生物的生物量较高的季节，尽可能减少施工造成的生物资源损失。

3、提高疏浚施工精度，减少疏浚超挖废方，尽量减少疏浚作业对底质的搅动强度和范围。

4、严格抛泥作业程序，抛泥区作业需按照抛泥区作业程序执行，运输过程中应禁止随意抛泥漏泥，防止对运输路线的海洋生态环境造成损害。施工单位还应对施工船只进行机械管理，严禁带“病”作业，加强防范措施和应急准备，坚决杜绝污染事故特别是人为溢油事故发生。必须加强施工期含油污水、生活污水的收集处理和生活垃圾的收集处置，严禁向海域倾倒各种垃圾与排放

废污水。

5、落实航行警示标志的设置，保证渔船绕道、进出的安全，并做好相关衔接协调工作。

6、对海洋资源生态损失进行补偿。建设单位应按生态环境主管部门的要求，积极开展生态修复工程，制定具体的生态补偿计划。

7、施工期间，严格控制污染物排放，加强海洋环境监测，及时发现存在的隐患，便于采取相应的治理措施，使工程建设对渔业资源及生态环境产生的影响降至最低。

8.3.2 运营期保护措施

运营期主要通过增殖放流的方式对海洋生态环境进行修复。

根据第六章计算结果，本工程实施造成生物损失经济价值估算约为 80.6 万元。为减缓工程建设对海洋渔业资源的综合影响，应实施以增殖放流为主的生态修复和补偿措施，生态补偿和修复所需经费总额不低于 80.6 万元，建设单位可自行组织实施，也可委托专业部门开展。

8.3.3 生态损失补偿措施

本报告制定增殖放流计划如下，供相关部门决策参考。

(1) 放流品种

增殖放流鱼类和其他生物品种名录的确定，主要依据当地推荐增殖放流鱼类和其它生物品种地理分布特征、饵料习性特征，环境适应特征和其他生物学特征，结合当地海洋环境特征确定。

大黄鱼（*Larimichthys crocea*）。大黄鱼是我国近海最重要的传统经济鱼类之一，东海的岱衢洋、大目洋、猫头洋等海域是大黄鱼主要的产卵场和索饵场，大目洋、岱衢洋、吕泗渔场为最佳的黄鱼洄游栖息场所。社会调查发现，20 年不见的东海四大鱼产之一的大黄鱼已经时能捕获，这主要是增殖放流产生的效果。大黄鱼由于其具有极高的经济价值，又是当地洄游性的优势种，故列为浙江省增殖放流最重要的推荐品种，用以修复东海大黄鱼种群，功能上以增加渔民收入为主。

黑鲷（*Sparus macrocephalus*）。通过近年的放流，黑鲷已经形成了较大的资源量，也促进了休闲游钓业的发展，增加了渔民收入。黑鲷作为一种杂食性动

物，本身也具有较高的经济价值，因而被列为增殖放流重要的鱼类品种，主要用以补充种群，增加资源数量，增加渔民收入。

综合考虑以上因素，本报告建议将大黄鱼、黑鲷、鲳鱼、黄姑鱼、东方鲀、日本对虾、曼氏无针乌贼等作为增殖放流主要品种。

（3）规格与数量

根据《水产苗种管理办法》，放流的幼鱼必须是由野生亲本人工繁殖的下一代。放流苗种必须无伤残、无病害，体格健壮。放流数量主要从物种保护的角度出发，在经济合理的基础上，以增加鱼类种群数量，遏制鱼类资源衰退为目的。苗种的规格通常是越大成活率越高，但培育大规格的苗种成本高，需要的养殖场地大，从经济合理性出发，综合考虑养殖场地、苗种成本、成活率及放流最低需求等多种因素，要进行详细的设计。

（4）放流地点

本项目可依托周边海域增殖放流区开展增殖放流工作，具体地点依据海洋环境资料由渔业主管部门确认。

（5）放流时间

放流时间一般采取三个时间段：一是考虑成活率，即冬末春初的3月，在此温度条件下，天敌较少，只要部分种类增殖放流种类大规格个体可以适应这一温度，这一季节放流有助于提高放流品种的存活率。二是依据水产苗种的来源时间，如大多数鱼种、蟹虾种类苗种的产出时间都是相对固定的，也只能在这一时间段进行放流。三是禁渔期增殖放流，可选择在舟山渔场禁渔期进行放流，取这一时间段可有效杜绝偷捕、误捕现象发生，有助于放流品种的适应、栖息和生长。因此，最佳放流时间应尽可能将这三个或其中两个时间段进行有机结合。本报告建议分批实施，具体放流方案应根据当地的具体情况由渔业主管部门确认组织实施。

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是针对建设项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对工程环境影响范围内的环境影响总体做出经济评价。根据理论发展多年的实践经验，任何项目工程都不可能全部环境影响因子做出经济评价，因此，环境影响经济损益分析的重点，主要是对工程的主要影响因子做出投资和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算和经济效益、环境效益和社会效益以及项目环境影响费用—效益总体分析评价。

9.1 环保投资估算

本项目总投资 3603 万美元（约合人民币 25500 万元），环保投资估算约 180.6 万元，约占总投资的 0.7%。具体见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目环保投资一览表

序号	污染防治项目	设施或措施名称	环保投资（万元）
1	废气污染防治	配备移动式油漆废气收集处理装置	40
3	噪声污染防治	低噪声设备、隔声减振措施	20
4	生态补偿	增殖放流	80.6
5	环境监测	施工期及试运营期环境监测	20
6	竣工环保验收	竣工环保验收费用	20
合计			180.6

9.2 环境效益分析

本项目的实施带来多方面的社会效益，主要包括：

本工程建设的社会效益主要体现在以下几个方面：

- 1、本工程的运营将直接为社会提供多个就业岗位。同时，本工程可促进地方经济发展，在提高企业经济效益的同时，增加国家和地方税收收入。
- 2、本工程实施后，尤其是施工期间大量施工人员的进场，食品需求和日常生活用品的消耗均将从当地购买，为当地居民增加了社会服务容量，所在地区的消费水平预计将会有所提高。同时，对所在地区的居民收入将产生积极的影响。经分析预测当地居民收入将会提高，主要是由于带动了运输业、服务业、制造业发展，从而带动了当地居民收入的提高。
- 3、本项目的建设可促进当地从农业经济向工业经济和第三产业转变，经济效益显著，可增加国家、地方财政收入，具有较显著的社会效益。

4、项目实施后，由于通过技术及先进管理经营人才的引进，技术培训，对当地的文化、教育、科技等事业的发展产生积极影响，也会促进当地的船配件业、运输业、仓储物流业等相关产业的发展。

本项目环保措施实施后，可使废气、废水、厂界噪声达标排放，固废得到妥善处理，满足要求，有效地减少污染物排放。本建设项目实施中严格执行“三同时”政策，各类污染物均采取合理、有效措施处理后达标排放，预测结果表明本项目对区域环境影响不明显，环保投资效益佳。

综上所述，本项目具有良好的社会效益、经济效益，能促进社会、经济、环境的协调发展。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构

企业已设置安环部作为专门的环境管理机构，配备专职环保技术人员，负责日常环保管理工作，主要职责有：

企业设置了安环部，负责对项目营运的环境保护工作进行监督和管理，其职责如下：

（1）在公司总经理的领导下，贯彻执行国家安全生产、消防、环境保护和治安保卫工作方针政策、法律法规及公司安全环保方针、目标、制度；不定期向公司总经理汇报安全环保工作情况，提出决策性建议与措施，建立安全环保工作的长效机制。

（2）负责公司安全环保管理体系的建立、实施和运行，动态掌握国家有关安全生产、消防、环境保护、治安保卫的法律法规标准和相关政策信息，定期更新升级安全环保管理体系文件。

（3）组织制定公司安全环保工作规划，编制公司年度安全环保工作计划和方针目标。编制安全消防、环保设施的更新、改造和技措计划，并监督检查执行情况。

（4）建立健全安全生产责任制，组织制订本公司安全环保管理制度和安全技术操作规程，组织与员工签订安全生产责任书；健全各类安全资料台账。

（5）负责公司建设项目的安全环保监督管理工作。

（6）负责公司安全宣传教育和员工的安全培训工作；组织相关人员安全资格证的培训取证，负责对新入司职工、实习人员、参观人员的安全教育；负责组织复岗、转岗人员的安全教育；参与组织特种作业人员的安全技术培训、考核和办证，监督检查特种作业人员持证上岗情况。

（7）参加新建、扩建、改建及大修、技改工程的“三同时”监督，参加设计审查、竣工验收和试运行工作，使其符合职业安全卫生技术要求。

（8）根据国家有关规定，会同有关部门制定职工劳动防护用品、保健食品和防暑降温用品的发放标准，并督促检查发放、使用情况。

（9）负责公司内部治安保卫工作，加强人员、车辆、进出物资的门卫管理

及安全保卫巡逻，确保公司治安安全。

（10）负责组织制定公司各类事故应急救援预案，并参与组织培训和定期进行演练。

（11）组织或参与各级安全事故的调查、分析和处理。

（12）根据公司要求做好安全报表的统计、上报工作。

（13）负责对在安全生产中有贡献或事故责任者，提出奖惩意见。

10.1.2 健全各项环保制度

结合国家有关环保法律、法规，以及各级环保主管部门的规章制度、管理条例，建立相应的环保管理制度，主要内容有：

（1）严格执行“三同时”的管理条例。在项目筹备、实施、建设阶段，严格执行建设项目环境影响评价的制度，并将继续按照国家法律法规要求，严格执行“三同时”，确保污染处理设施能够和生产工艺“同时设计”，和项目主体工程“同时施工”，做到与项目生产“同时验收运行”。

（2）建立报告制度。对排放的废气、废水等污染物实行排污许可证登记，按照地方环保主管部门的要求执行排污月报制度。

（3）定期进行监测，确保废水、废气的稳定达标排放。

（4）健全污染处理设施管理制度。保证处理设施能够长期、稳定、有效地进行处理运行。污染治理设施的操作管理与生产经营活动一起纳入日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。制定各级岗位责任制，编制操作规程，建立管理台账。

10.1.3 加强职工教育、培训

企业应对操作人员、技术人员及管理人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

加强职工的环境保护知识教育，提高职工环保意识，增加对生产污染危害的认识，明白自身在生产劳动过程中的位置和责任。

加强新招人员的上岗培训工作，严格执行培训考核制度，不合格人员绝不允许上岗操作。

10.1.4 排污许可证制度

据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目属于“三十二、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造 37”下的“船舶及相关装置制造 373”和属于“三十八、金属制品、机械和设备修理业 43”下的“铁路、船舶、航空航天等运输设备修理 434”，建设单位未纳入重点排污单位名录，排污许可管理类别为简化管理。目前，公司已取得排污许可证。本技改项目实施后，建设单位应当根据本技改项目内容，对现有排污许可证进行重新申请。

按规定提交年度执行报告与季度执行报告。为满足其他环境管理要求，地方环境保护主管部门有更高要求的，排污单位还应根据其规定，提交半年报告或月度执行报告。排污单位应在全国排污许可证管理信息平台上填报并提交执行报告，同时向有排污许可证核发权限的环境保护主管部门提交通过平台印制的书面执行报告。

10.1.5 “三同时”验收要求

根据《建设项目环境保护管理条例》的规定要求，建设项目需配套建设的环保设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后3个月内（需要对环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月），建设单位应严格遵循《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，并自行或委托第三方技术机构参照《建设项目竣工环境保护验收技术规范污染影响类》编制验收监测报告，同时按照规定进行公示与填报。

企业环保设施“三同时”验收内容见表10.1-1。

表 10.1-1 企业环保设施“三同时”验收内容汇总一览表

项目	产污环节	监测点位	污染物治理措施	验收执行标准	验收内容	监测因子
废气	海工装备码头	作业点下风向	配备移动式油漆废气收集处理装置，装置包括干式漆雾过滤+活性炭吸附		移动式油漆废气收集处理装置	颗粒物、苯系物、乙酸酯类、VOCs（以非甲烷总烃计）及臭气浓度
废水	生活、	废水总排放口	依托现有污水处理站达标处理	/	/	pH、COD、BOD、SS、氨

	生产 废水					氮、总磷及石 油类等
	雨水	雨水 排放 口	检查雨水口是否受 污染	/	/	/
噪 声	生产 噪声	Leq	低噪声型设备，设 备减振、隔声措施	GB12348- 2008	厂界噪声	Leq
固 废	一般固废		依托现有暂存设施； 设置明显的标识标 牌	/	生活垃圾收 集设施、一 般工业固废 暂存设施	/
	危险废物		依托现有危险废物 暂存仓库；危废收 集后分类存放于危 废仓库内，严格防 渗防漏，并做好危 险废物的入库、存 放、出库记录；按 要求设置配套的危 险废物贮存设施或 场所标志、危险废 物贮存分区标志和 危险废物标签等危 险废物识别标志 等；危险废物委托 处置协议及危险废 物管理台账等	GB18597- 2023	危险废物暂 存仓库	/
风 险 防 范	/		事故防范措施按照 标准规范建设完成 环境风险应急预案 按要求修编并备案 各类风险管理措 施、宣传教育、培 训演练落实到位	/	/	/
环 保 管 理	/		各喷涂作业点小时 最大油漆喷涂量不 应超过本环评中要 求；制定环保设备 日常维护计划；制 定日常监测计划并 落实	/	/	/

10.1.6 环境管理台账制度

1、一般原则

建立环境管理台账制度，设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。台账应真实记录生产设施运行管理信息、原辅料及燃料采购信息、污染治理设施运行管理信息、非正常工况及污染治理设施异常情况记录信息、监测记录信息、其他环境管理信息。

2、生产设施运行管理信息

定期记录生产运行状况并留档保存，应按班次至少记录以下内容正常工况各生产单元主要生产设施的累计生产时间、生产负荷、主要产品产量、原辅料及燃料使用情况等数据。

3、原辅料、燃料采购信息

按批次记录原辅料采购情况信息。

4、污染治理设施运行管理信息

污染治理设施运行管理信息应按照有组织主要排放口污染治理设施。有组织一般排放口污染治理设施、无组织废气控制措施以及废水污染治理设施这四种类型分别进行运行管理信息的记录。

5、非正常工况及污染治理设施异常情况记录信息

非正常工况及污染治理设施异常信息按工况期记录，每工况期记录1次，内容应记录非正常（异常）起始时刻、非正常（异常）恢复时刻、事件原因、是否报告、应对措施，并按生产设施与污染治理设施填写具体情况。

6、记录形式及保存

台账应当按照电子化储存+纸质储存形式管理。

a) 纸质存储:纸质台账应存放于保护袋、卷夹或保护盒中，专人保存于专门的档案保存地点，并由相关人员签字。档案保存应采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施。纸质类档案如有破损应随时修补。档案保存时间原则上不低于5年。

b) 电子存储:电子台账保存于专门的存贮设备中，并保留备份数据。设备由专人负责管理，定期进行维护。根据地方环境保护部门管理要求定期上传，纸质版排污单位留存备查。档案保存时间原则上不低于5年。

10.2 环境监测计划

根据 HJ1086 和 HJ1124 规定，企业需采用自动监测或者手工监测的方法进行，自行监测推荐方案见表 10.2-1。

表 10.2-1 污染源企业自行监测计划

污染源	监测点	监测方法	监测项目	监测计划
废气	厂内无组织	委托第三方监测	NMHC	1 次/季度
	厂界无组织	委托第三方监测	NMHC	1 次/半年
			苯、苯系物、乙酸酯类、臭气浓度	1 次/半年
			TSP	1 次/半年
废水	污水站总排放口	委托第三方监测	pH、SS、石油类、总磷、BOD ₅ 、LAS	1 次/季度
		自动检测	流量、COD、氨氮	自动检测
	雨水排放口	委托第三方监测	pH、COD、SS	排放期间按月监测，若监测一年无异常，可放宽至每季度开展一次监测
噪声	厂区厂界	委托第三方监测	等效 A 声级	1 次/季度

表 10.2-2 环境质量企业自行监测方案表

类别	监测指标	监测点	监测频次
周边环境空气质量影响监测	非甲烷总烃、二甲苯、乙酸丁酯、颗粒物	主导风向上风向和最大落地浓度点附近 2 个点位	1 次/年
	pH 值、COD、活性磷酸盐、无机氮、石油类、铜、铅、锌、铬	排污口、船坞、舾装码头附近布设 4~8 个点位	1 次/年

10.3 污染物总量控制

10.3.1 总量控制原则

污染物总量控制是执行环保管理目标责任制的基本原则之一，是我国“九五”以来重点推行的环境管理政策，实践证明它是现阶段我国控制环境污染的进一步加剧、推行可持续发展战略、改善环境质量的一套行之有效的管理手段。根据“十三五”期间污染物排放总量控制要求，“十四五”继续实施全国二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮排放总量控制，进一步完善总量控制

指标体系，提出必要的总量控制指标。同时根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号），烟尘、VOCs也列为总量控制指标。重点重金属污染物、沿海地级及以上城市总氮和地方实施总量控制的特征污染物参照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号）执行；根据《浙江省生态环境厅关于印发浙江省重金属污染防治工作方案的通知》（浙环发〔2022〕14号），本项目不属于重点防控的6个重点行业，项目所在地不属于重金属污染防治重点区域，本项目新增重金属因子无需区域削减替代。

本项目排放的污染物中涉及总量控制指标为烟尘、VOCs、COD_{Cr}、NH₃-N。

10.3.2 主要污染物总量控制建议值

根据《舟山市生态环境局关于印发助力经济稳进提质若干政策措施的通知》（舟环发〔2022〕15号），挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量和氨氮等污染物排放总量控制指标按所需替代总量指标的1:1进行削减替代。

本项目新增污染物总量控制均按1:1比例进行削减替代，具体见表10.3.2-1。

表 10.3.2-1 企业总量平衡方案 单位：t/a

污染源	污染因子	批复排放量	现有工程排放量	扩建后全厂排放量	本工程新增排放量	削减比例	新增区域削减替代量
废气	烟粉尘	54.22	54.22	55.16	0.94	/	/
	SO ₂	0.643	0.643	0.643	/	/	/
	NO _x	6.017	6.017	6.017	/	/	/
	VOCs	161.35	161.35	180.04	+18.69	1:1	+18.69
废水	COD _{Cr}	8.22	7.44	7.772	+0.332	/	/
	NH ₃ -N	1.23	0.97	0.989	+0.019	/	/

新增的VOCs排放总量由舟山市生态环境局定海分局调剂解决，在实施总量削减替代后纳入削减替代管理。

10.4 排污许可证制度

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目属于“三十二、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造 37”下的“船舶及相关

装置制造 373”和属于“三十八、金属制品、机械和设备修理业 43”下的“铁路、船舶、航空航天等运输设备修理 434”，建设单位未纳入重点排污单位名录，排污许可管理类别为简化管理。目前，公司已取得排污许可证。本技改项目实施后，建设单位应当根据本技改项目内容，对现有排污许可证进行重新申请。

11 环境影响评价结论

11.1 项目概况结论

建设项目名称：太平洋海洋工程（舟山）有限公司绿色海工装备制造配套码头工程项目

建设单位：太平洋海洋工程（舟山）有限公司

项目性质：扩建

项目总投资：3603 万美元

建设地点：浙江省舟山市定海区小沙街道长白岛西南部，中心位置为东经 122°01'38.415"，北纬 30°10'02.742"。

项目用地面积：装备制造配套码头项目新增占用岸线长度 576m，用海总面积 20.4133 万 m²（用海面积以海域使用论证报告及相关部门批复为准）。

项目建设内容：本项目新建 8 万吨级舾装码头 1 座，其中外档布置 8 万吨级泊位 2 个，内档布置 3.5 万吨级泊位 1 个、1.5 万吨级泊位 2 个，泊位总长度均为 576m；配套建设相应的供电照明、通信、给排水、消防、环保等工程。本项目新增年修船量 20 艘，建成投产后全厂产能为年新造 1200TEU 集装箱船 2 艘（约 2 万载重吨）、4 万吨多用途船 2 艘、船体分段及同类型钢结构 11.8 万吨（包含海工平台 2 座及辅助船），年修船量 118 艘。

11.2 环境现状结论

11.2.1 海洋生态环境现状

1、海水水质环境质量现状

2024 年 5 月调查期间，各类水质因子的现状调查结果，其中 3 个位于一类站位的化学需氧量、活性磷酸盐以及无机氮的浓度均超一类水质标准；全部调查站位无机氮浓度均超海水水质标准，超标率为 100%。其他站位海水水质因子均符合站位所在近岸海域环境功能区要求执行的海水水质标准。

2、海洋沉积物环境质量现状

2024 年春季海域沉积物环境现状调查中各站位的沉积物常规因子均符合该站位所在功能区的沉积物标准。

3、海洋生物体质量现状

2024 年 5 月（春季）调查期间，各调查站位中采集到的鱼类和甲壳类海洋

生物体内各重金属和石油烃评价因子均满足相关标准要求。

受测生物体中 Cu 含量平均值为 34.6mg/kg, Pb 含量平均值为 0.04mg/kg, Zn 含量平均值为 48.0mg/kg, Cd 含量均 0.010mg/kg, Cr 含量平均值为 0.03 mg/kg, Hg 含量平均值为 0.031mg/kg, As 含量均未检出, 石油烃含量平均值为 6.4mg/kg。

4、海洋生态环境现状调查与评价

(1) 叶绿素 a 含量: 2024 年 5 月 (春季) 工程附近海域叶绿素 a 含量在 1.12~2.87mg/m³ 之间, 最高值出现在 DS18 号站, 最低值出现在 DS17 号站。

(2) 浮游植物: 2024年5月, 调查海域采集鉴定出浮游植物4门51种。其中, 硅藻门39种, 占76.47%; 甲藻门8种, 占15.69%; 蓝藻门3种, 占 5.88%; 绿藻门1种, 占1.96%。调查期间浮游植物丰度在 $6.02 \times 10^3 \sim 1.03 \times 10^5$ 个/m³, 平均丰度为 4.01×10^4 个/m³。丰度高值区位于站位DS1, 低值区位于站位 DS8。浮游植物优势种为刚毛根管藻、结节圆筛藻、蛇目圆筛藻、洛氏圆筛藻、三角角藻、夜光藻、束毛藻属未定种。2024年5月工程附近海域浮游植物多样性指数站位之间差距较大, 介于1.17到3.03之间, 平均值为2.35; 均匀度介于0.352到0.838之间, 平均值为0.69; 丰富度指数介于0.622到1.649之间, 平均值为1.05。

(3) 浮游动物: 2024 年 5 月 (春季), 调查海域调查期间共采获有大型浮游动物 7 类 36 种, 其中水母类 4 种, 占 11.1%; 桡足类 23 种, 占 63.9%; 磷虾类 2 种, 占 5.6%; 浮游幼体 1 种, 占 5.6%; 端目类 1 种, 占 2.8%; 毛颚动物 2 种, 占 5.6%; 糠虾类 2 种, 占 5.6%。调查期间浮游动物丰度为 $7.50 \sim 1.88 \times 10^3$ 个/m³, 平均丰度为 911.93 个/m³。最高丰度位于站位 DS18, 最低丰度位于站位 DS1。调查期间浮游动物生物量为 109.94~751.40mg/m³, 平均生物量为 332.85mg/m³, 生物量高值区分布在站位 DS18, 低值区分布在站位 DS8。浮游动物优势种为球型侧腕水母 *Pleurobrachia globosa*, 优势度为 0.934。2024 年 5 月工程附近海域浮游动物生物多样性指数 H' 介于 0.26~2.17 之间, 平均值为 0.81, 最大值出现在 DS3 号站位, 最小值出现在 DS17 站位; 均匀度 J' 介于 0.085~0.93 之间, 平均值为 0.31, 最大值出现在 DS3 站位, 最小值出现在 DS17 站位; 丰富度 d 介于 0.315~1.52 之间, 平均值为 0.74, 最大值出现在 DS1 站位, 最小值出现在 DS16 站位。

(4) 底栖生物：2024 年 5 月（春季），调查海域调查期间采集到大型底栖生物 4 大类 17 种，其中多毛类 10 种，占 58.80%；软体动物 4 种，占 23.50%；棘皮动物 2 种占 11.80%；星虫动物 1 种，占 5.90%。调查海域底栖生物丰度在 0~70 ind/m²。平均丰度为 23.85 ind/m²，最高分布在站位 DS10，最低在站位在 DS1、DS3 和 DS14。调查海域底栖生物生物量在 0.00~9.80g/m²，平均底栖生物生物量为 2.25g/m²。生物量最高分布在站位 DS10，最低在站位在 DS1、DS3 和 DS14。2024 年 5 月调查期间，项目附近工程附近海域底栖生物平均生物量为 2.3g/m²，平均栖息密度为 24 个/m²。工程附近海域海洋生态调查站位底栖生物种类多样性指数变化范围在 0.00~2.236 之间，平均值为 0.903；底栖生物均匀度的变化范围在 0.00~1.00 之间，平均值为 0.532；底栖生物种类丰度的变化范围在 0.00~1.5 之间，平均值为 0.681。

(5) 潮间带生物：2024 年 5 月（春季），本次调查 3 个潮间带，断面 T03-T05，除 T05 为岩相，其余断面均为上岩下泥。生物种类组成 4 大类 19 种，其中软体动物 11 种，占 57.9%；甲壳类 6 种，占 31.6%；扁形动物 1 种，占 5.3%；多毛类 1 种，占 5.3%。T03 断面平均栖息密度为 41 个/m²，平均生物量为 19.71g/m²。T04 断面平均栖息密度为 136 个/m²，平均生物量为 30.03g/m²。T05 断面平均栖息密度为 109 个/m²，平均生物量为 29.81g/m²。3 个断面平均栖息密度为 96 个/m²，平均生物量为 26.52g/m²。调查期间潮间带动物高潮带优势种为短滨螺，中潮带和低潮带优势种为短滨螺和粗糙滨螺。T03 断面潮间带生物的生物量为 19.7 g/m²；T04 断面潮间带生物的生物量为 30.0 g/m²；T05 断面潮间带生物的生物量为 29.8 g/m²。3 条断面潮间带生物平均生物量为 26.5 g/m²。T1 断面潮间带生物密度为 41 ind./m²；T2 断面潮间带生物密度为 136 ind./m²；T3 断面潮间带生物密度为 109 ind./m²。3 条断面潮间带平均生物密度为 96 ind./m²。

5、渔业资源调查

(1) 鱼卵、仔稚鱼

2024 年 5 月调查海域共采集仔稚鱼 598 尾，共 6 种；鱼卵 8 粒，共 3 种，鱼卵仔稚鱼隶属 5 目 7 科（表 1.4-1）。其中水平拖网仔稚鱼 598 尾（6 种），鱼卵 8 粒（3 种）；垂直拖网共采集仔稚鱼 0 尾（0 种），鱼卵 0 粒（0 种）。

2024年5月在调查海域调查使用水平拖网和垂直拖网两种网具进行采集鱼卵仔鱼。13个调查站位中，水平拖网出现鱼卵的站位4个，垂直拖网中出现鱼卵的站位0个。水平拖网出现仔稚鱼的站位有13个，垂直拖网出现仔稚鱼的站位有0个。各个站位密度分布如表1.4-2。其中，水平拖网中鱼卵平均密度为0.002粒/m³；垂直拖网中鱼卵平均密度为0粒/m³；水平拖网中仔稚鱼平均密度为0.149尾/m³；垂直拖网中仔稚鱼平均密度为0尾/m³。

（2）拖网渔获物

2024年5月渔获物重量中，鱼类渔获重量占总渔获量的87.63%，虾类占7.02%，蟹类占5.35%；渔获物尾数中，鱼类渔获尾数占总渔获尾数的82.00%，虾类占13.11%，蟹类占4.89%。2024年5月调查海域渔获物重量和尾数密度均值，分别为170.28kg/km²（97.85~349.49kg/km²）和17.84×10³ind./km²（13.52×10³~28.59×10³ind./km²）。其中，鱼类资源重量和尾数密度均值分别为149.21kg/km²（75.11~332.68kg/km²）和14.65×10³ind./km²（10.34×10³~24.07×10³ind./km²）；虾类资源重量和尾数密度均值分别为11.96kg/km²（2.99~29.05kg/km²）和2.34×10³ind./km²（1.54×10³~3.65×10³ind./km²）；蟹类资源重量和尾数密度均值分别为9.11kg/km²（0.91~22.45kg/km²）和0.87×10³ind./km²（0.36~1.70×10³ind./km²）。

2024年5月调查海域渔获物中龙头鱼对总重量密度和总尾数密度贡献均最大；鱼类中龙头鱼对总重量尾数贡献和总尾数密度贡献均最大；虾类中口虾蛄对总重量密度贡献和总尾数密度贡献均最大；蟹类中双斑蟳对尾数密度贡献最大，三疣梭子蟹对重量密度贡献最大。2024年5月调查期间，工程附近海域各类群渔业资源重量密度平均值为170.12 kg/km²。调各类群渔业资源尾数密度平均值为17.83×10³ind/km²。采用相对重要性指数（*IRI* 指数）来确定调查海域内游泳动物各类群的优势种。规定 *IRI* 指数大于1000的种类为调查海域中的优势种。根据此标准：鱼类优势种为龙头鱼1种；虾类优势种为口虾蛄1种；蟹类无优势种。2024年5月调查海域鱼类、虾类和蟹类平均幼体比例分别为71.66%、46.60%和70.02%。2024年5月渔获物重量密度丰富度指数（*d*）平均值为0.96（0.59~1.33），重量多样性指数（*H'*）均值为1.36（0.42~2.14），重量均匀度指数（*J'*）均值为0.38（0.13~0.56）；渔获物尾数密度丰富度指数

(d) 平均值为 1.32 (0.83~1.82)，尾数多样性指数 (H') 均值为 2.05 (1.19~2.90)，尾数均匀度指数 (J') 均值为 0.57 (0.38~0.75)。

11.2.2 环境空气质量现状

根据《舟山市生态环境质量报告书（2024 年）》，2024 年定海区 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均浓度，CO 的日均浓度第 95 百分位数和 O_3 日最大 8 小时滑动平均浓度第 90 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准及其修改单，所以本项目所在区域为空气质量达标区。

根据补充监测内容，各监测点非甲烷总烃、乙酸丁酯和二甲苯小时浓度值、TSP24 小时浓度值均满足相应标准限值要求。总体而言，区域环境空气质量尚好，能满足二类环境空气功能区的质量要求。

11.2.3 声环境质量现状

为了解项目所在地声环境质量现状，本环评委托绍兴市中测检测技术股份有限公司于 2023 年 10 月对项目所在地昼夜声环境进行了监测

据监测结果，厂界 4 个测点昼间和夜间噪声监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类区标准限值要求，敏感保护目标处声环境均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，项目所在区域声环境质量较好。

11.3 主要环境影响

11.3.1 营运期主要环境影响

1、营运期废水影响

本项目新增生活污水产生量为 1.275 万 t/a (42.5t/d) 相应的污染物发生量分别为 COD_{Cr} 4.463t/a、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 0.446t/a、TP0.102t/a。生活污水经已建污水处理站的生活污水处理单元处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海，按达标排放计，生活污水最终污染物排放量为 COD_{Cr} 1.275t/a、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 0.191t/a、TP0.006t/a。

项目新建 2000 吨级材料码头作业期间遇到雨天时，生产单元内的初期雨水需要收集处理，初期雨水需通过船坞集水系统收集排入初期雨水池暂存。船坞区污水处理站同时处理初期雨水、船体冲洗水和超高压除锈水，综合污水推荐处理工艺为集水池（初期雨水池）→隔油池→加药反应池→气浮池→过滤罐→回用水

池。初期雨水经回用水池处理后部分回用，剩余经污水处理站生产废水处理装置处理后排放。

初期雨水经已建污水处理站的生产废水处理单元处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排海，按达标排放计，新增初期雨水最终污染物排放量为 $\text{COD}_{\text{Cr}}0.007\text{t/a}$ 、 $\text{SS}0.005\text{t/a}$ 、石油类 0.0003t/a 。

根据企业 2024 年 12 月入海排污口废水监测结果见表出水口监测数据，废水 pH 值、 COD_{Cr} 、氨氮、悬浮物、石油类、动植物油等均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值要求。企业污水总排放口已安装了自动监测设备并与生态环境主管部门联网，出水水质能够长期稳定达标，因此本项目新增生活污水依托现有生活污水处理单元有效可行，初期雨水依托现有回用水池和生产废水处理单元有效可行。本项目污水排放量不大，对整体海域水质影响轻微，海域水质仍能维持现状水质。

2、营运期废气影响

由上述预测及分析结果可知，颗粒物、非甲烷总烃短期浓度贡献值的最大占标率 $<100\%$ ，二甲苯在敏感目标处的落地点浓度显示达标，但网格点最大落地点浓度超标，颗粒物年均浓度贡献值的最大占标率 $<30\%$ 。叠加现状浓度影响后，颗粒物保证率日平均质量浓度及年均浓度符合环境质量标准要求，非甲烷总烃短期浓度符合环境质量标准要求，二甲苯在敏感目标处的落地点浓度显示达标，但网格点最大落地点浓度超标，因此企业需设置 115.15m 的大气环境防护距离，防护距离内无居民区等环境保护目标。

综上，本项目的环境影响可以接受。

3、营运期噪声影响

本项目运营期新增工业噪声源较多，各主要生产车间以机械性噪声为主，辅助设施以空气动力性噪声为主。大部分高噪声生产设备布置于车间内，室外声源主要为户外搬运设备、电焊作业噪声为主。

根据预测则项目四侧厂界噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求，可见运行噪声不会对该区域声环境造成明显影响。同时可保证环境敏感保护目标处声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。在采取相应噪声污染防治措施后项目对声环

境影响不显著。

4、营运期固废影响

本项目营运期固废有除尘灰、废钢丸和氧化皮、废漆渣和废滤料、废活性炭、废催化剂、废油漆桶、废边角料、废乳化液、废机油、废机油和乳化液桶等、废洗枪水、含油手套、抹布等、一般废包装以及生活垃圾。

项目固体废弃物中一般工业固废收集后暂存于一般工业固废堆场，除尘灰、废钢丸和氧化皮、废边角料以及一般废包装由物资回收单位回收利用；废催化剂更换后采用密闭防漏包装，在防风、防晒、防雨的仓库中暂存，并交由生产商回收再利用。危险废物（废漆渣、废滤料、废活性炭、废油漆桶（溶剂型）、废乳化液、废机油、废机油、乳化液桶、废洗枪水、含油手套、抹布等）收集后暂存于危废暂存间，定期由有资质危险废物处置单位回收处置。

项目运营期产生的固体废弃物均有可行的处置出路，不会直接向环境中排放。只要企业做好固废的收集与管理，落实固废治理措施，本项目产生的固体废物均能得到有效处理处置，对周围环境影响较小。

5、地下水、土壤环境影响分析

根据项目区域水文地质条件及项目厂区各功能区域，企业做好物料输送、暂存及生产过程中的跑、冒、滴、漏的防控，做好厂区分区硬化和防渗处理，不同分区的防渗要求要达到相应防渗系数要求。此外，根据沉降预测分析，本项目废气特征污染物的沉降对区域土壤环境的影响基本不会对土壤环境质量有较大影响。

同时，企业在运行过程中要做好日常地下水、土壤的定期跟踪监测，对比分析区域地下水、土壤的变化情况，以便及时发现问题并采取措施。

采取上述措施后，预计项目的建设对周围地下水、土壤环境影响不大。

11.3.2 施工期主要环境影响

1、施工废水影响

施工期废水主要包括施工人员生活污水、冲洗和泥浆废水。

本工程施工期施工人员生活污水经收集处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工后回用于项目场地洒水降尘。

根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，施工船舶舱底油污水、船员生活污水，均不得随意排放，应委托有资质单位接收处理。

冲洗废水主要来自陆域施工机械、车辆的冲洗；泥浆废水则来自于构筑物桩基施工。施工机械、车辆冲洗则多发生在施工场地内。施工场地内设置若干个施工废水沉淀池。泥浆废水、冲洗废水可及时收集并泵入施工废水沉淀池处理，絮凝沉淀后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）回用于施工场地抑尘，不外排。在采取上述措施后，施工过程对周围水环境的影响不显著。

2、施工废气影响

本工程施工期大气污染主要为扬尘，扬尘主要有车辆行驶扬尘和风力扬尘。施工单位施工时应配备洒水设备，定期洒水和清扫；已完工的部分应当保持整洁；进入施工区域的运输车辆在离开时应清洗轮胎等处的泥渣等脏物，减小行驶扬尘及其对沿线路面的影响；车辆运输易产生扬尘污染的物料时，应覆盖帆布，不得沿路洒落。施工中应加强裸露面等的扬尘防治管理：建筑材料应采取洒水、覆盖防尘布等临时措施保存，减少其扬尘影响；备料施工作业场也应设置于场地开阔的位置。采取上述措施后，施工期扬尘对周围空气环境的影响不显著。

施工机械废气污染因子包括 CO、SO₂、NO_x、HC 等，施工过程中注意做好施工车辆、机械的维修和保养工作，使用清洁能源作为燃料，则施工车辆机械尾气不会对周边环境产生不利影响。

3、施工期噪声影响

本工程主要施工机械包括挖掘机、装载机、液压破碎锤、混凝土泵、打桩机、钻机、钢筋切割机等，源强在 75~102dB（A）之间。昼间距施工场界 398.11m 以外、夜间距场界 2238.72m 以外，施工机械噪声贡献值满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。本项目周围 200m 范围内无居民区，噪声对周围环境影响较小，在采取噪声污染防治措施后，可避免施工噪声对周围生产环境产生不利影响。

4、施工期固废影响

本工程施工期间产生的固体废弃物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾、

施工废水沉渣。施工人员生活垃圾收集后委托环卫部门定期清运；建筑垃圾中的淤泥、水泥沙等可用于陆域回填，或与废钢筋等运出综合利用。建筑垃圾中的淤泥、水泥沙等可用于陆域回填，或与废钢筋等运出综合利用；施工废水沉渣则用于回填陆域或运出综合利用，均不会造成环境二次污染。

11.4 生态环境保护措施结论

11.4.1 施工期保护措施结论

1、钻孔灌注桩施工采用钢护筒，防止泥浆水溢流入海；在后方陆域设置泥浆沉淀池，灌注桩产生的泥浆水用泥浆泵输送到沉淀池中沉淀、固化，沉淀后上清液用于场地抑尘。

2、合理安排涉海工程施工，对整个施工工期进行合理规划，尽量缩短工期，避开鱼类产卵期，避开底栖生物、潮间带生物的生物量较高的季节，尽可能减少施工造成的生物资源损失。

3、提高疏浚施工精度，减少疏浚超挖废方，尽量减少疏浚作业对底质的搅动强度和范围。

4、严格抛泥作业程序，抛泥区作业需按照抛泥区作业程序执行，运输过程中应禁止随意抛泥漏泥，防止对运输路线的海洋生态环境造成损害。施工单位还应对施工船只进行机械管理，严禁带“病”作业，加强防范措施和应急准备，坚决杜绝污染事故特别是人为溢油事故发生。必须加强施工期含油污水、生活污水的收集处理和生活垃圾的收集处置，严禁向海域倾倒各种垃圾与排放废污水。

5、落实航行警示标志的设置，保证渔船绕道、进出的安全，并做好相关衔接协调工作。

6、对海洋资源生态损失进行补偿。建设单位应按生态环境主管部门的要求，积极开展生态修复工程，制定具体的生态补偿计划。

7、施工期间，严格控制污染物排放，加强海洋环境监测，及时发现存在的隐患，便于采取相应的治理措施，使工程建设对渔业资源及生态环境产生的影响降至最低。

根据第六章计算结果，本工程实施造成生物损失经济价值估算约为 80.6 万元。为减缓工程建设对海洋渔业资源的综合影响，应实施以增殖放流为主的生

态修复和补偿措施，生态补偿和修复所需经费总额不低于 80.6 万元，建设单位可自行组织实施，也可委托专业部门开展。

浙江舟环环境工程设计有限公司

11.4.2 运营期保护措施结论

1、废水污染防治措施

本项目废水主要为新增职工生活污水，生活污水依托企业现有生活污水处理单元处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。

2、废气污染防治措施结论

（1）本项目造船依托现有中央船坞、港池式码头和舾装码头，现有中央船坞、港池式码头和舾装码头喷漆采用高压无气喷涂工艺，船坞、港池式码头涂装最多同时使用 4 把喷枪（喷涂效率 $\leq 40\text{kg/h}$ ），码头涂装最多同时使用 2 把喷枪（喷涂效率 $\leq 20\text{kg/h}$ ）。船坞和舾装码头喷漆采用移动式油漆废气收集处理装置进行治理，油漆废气经干式漆雾过滤+活性炭二级吸附处理。

（2）本次新增总装平台完工涂装沿用船坞喷漆废气污染防治措施，要求最多同时使用 2 把喷枪（喷涂效率 $\leq 40\text{kg/h}$ ），喷漆采用移动式油漆废气收集处理装置进行治理，油漆废气经干式漆雾过滤+活性炭二级吸附处理；根据《浙江省分散吸附-集中再生活性炭法挥发性有机物治理体系建设技术指南（试行）》要求，活性炭更换周期一般不应超过累计运行 500 小时。

3、噪声污染防治措施

（1）采购低噪环保设备，高噪声设备合理布局。

（2）对空压机、风机等主要噪声源采取基座减振、屏障隔声等隔声降噪措施，进一步改善空压机减振、消声措施，空压机运行时关闭门窗。

（3）加强生产设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

（4）减少露天金属碰撞等偶发高噪声。

（5）夜间 10:00 以后，禁止 2#气站气化、输送气体作业，露天钢料堆场不得高噪声装卸、敲打等作业；夜间食堂不得运行。

4、固废污染防治措施

（1）本项目一般固废主要为生活垃圾、钢材切割废料、废钢砂和锈渣，一般工业固废产生量约为 6341.15t/a，收集后分类暂存于一般固废堆场，钢材切割废料、废钢砂、锈渣交给物资公司综合利用，生活垃圾委托环卫部门统一清运处理。废催化剂更换后采用密闭防漏包装，在防风、防晒、防雨的仓库中暂

存，并交由生产商回收再利用。

(2) 本项目危险废物主要为废油漆桶、废漆渣、废活性炭、废机油、废洗枪水、废乳化液等，经收集暂存后委托有资质的单位进行处置。企业现有 5 个危废贮存区，包括 2 个废油漆桶仓库（约 180m²）、1 个废油泥包仓库（约 100m²）、1 个废油仓库（约 100m²）和 1 个废铅蓄电池贮存区（约 4m²），可对各类危废进行分类分区暂存。本项目现有危废仓库做到密闭化及“防风、防雨、防渗漏”要求，但本项目建成后拟暂存的危废包括废洗枪水等液态危险废物，该类危险废物需采用铁桶等密封包装，同时贮存过程中不拆包装，但包装密封不严处仍不可避免地产生微量有机废气和恶臭气体挥发散逸，因此要求企业根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求增设暂存废气收集处理设施。落实以上措施后，企业危废可依托上述危废仓库进行暂存。

(3) 危险废物的运输转移按《道路危险货物运输管理规定》的规定执行，运输转移过程控制按《危险废物转移联单管理办法》的规定执行。

5、土壤和地下水污染防治措施

(1) 重点污染防治区

对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位，主要包括油漆仓库、废水收集管沟、废水预处理设施、危废仓库等。对于重点污染防治区，参照《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2023）进行防渗设计。

重点防渗区防渗层的防渗性能应不低于 6.0 m 厚、渗透系数不高于 1.0×10^{-7} cm/s 的等效黏土防渗层。

(2) 一般污染防治区

主要为除重点污染防治区外的生产区域。对于一般污染防治区，参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）设计。

一般污染区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 1m 粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚 HDPE 膜渗透系数 $K=1 \times 10^{-10}$ cm/s 防渗层的渗透量，一般污染区的防渗设计满足

《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）。

11.5 污染物排放量结论

本项目建成后全厂污染物排放“三本账”见表 11.5-1。

表 11.5-1 本项目建成后全厂“三本账” 单位: t/a

类别	污染物	批复排放量	现有工程排放量	本项目排放量	“以新带老”削减量	本项目建成后全厂排放量	较现有项目排放增减量	较环评批复排放增减量
废气	颗粒物	61.5	41.48	14.65	-1.91	54.22	+12.74	-7.28
	二甲苯	3.6	72.43	7.99	-39.17	41.25	-31.18	+37.65
	乙酸丁酯	/	66.39	9.77	-25.74	50.42	-15.97	/
	非甲烷总烃	10.8	212.44	31.27	-82.36	161.35	-51.09	+150.55
	SO ₂	/	0	0.643	0	0.643	+0.643	+0.643
	NO _x	/	0	6.017	0	6.017	+6.017	+6.017
	油烟	0.12	0.081	0	0	0.081	0	+0.081
废水	COD _{Cr}	8.22	6.45	1.282	-0.29	7.442	0.992	-0.778
	氨氮	1.23	0.78	0.191	-0.13	0.841	-0.061	-0.389
	石油类	0.41	0.06	0.0003	-0.01	0.0503	-0.010	-0.360
	总磷	0.041	0.026	0.006	0	0.032	0.006	-0.009
固废	一般固废	0 (7252.2)	0 (5588)	0 (6147)	0	0 (11735)	0 (+6147)	/
	危险废物	0 (593.4)	0 (1083.1)	0 (184.6)	0	0 (1267.7)	0 (+23.4)	/

注：括号表示固废产生量产量

11.6 公众意见采纳情况

本次环评过程根据《环境影响评价公众参与办法》有关要求，进行了公众参与工作，以充分了解公众对本项目的意见或建议。

建设单位在浙江舟环环境工程设计有限公司官网

<http://www.zjzhouhuan.com/news.asp?classid=0006&Page=6> 公开相关信息并在工程涉及的乡村进行了公告张贴，时间为 2025 年 12 月 15 日~2025 年 12 月 31

日，并在《舟山晚报》进行了2次公示，公示期间未收到相关的意见和建议，符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。

11.7 环评综合结论

太平洋海洋工程（舟山）有限公司绿色海工装备制造配套码头工程项目位于舟山市定海区小沙街道长白海工路1号企业现有厂区内，依托利用场内预留发展用地海工装备配套设施设备技改项目，建成投产后全厂年建造1200TEU集装箱船2艘（约2万载重吨）、4万吨多用途船2艘、船体分段钢结构11.8万吨（包含海工平台2座及辅助船），年修船量98艘。项目建设符合国家产业政策、土地利用规划、《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（2024.07）管控要求；新增污染物总量通过区域平衡替代解决，符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制要求；在严格落实各项污染防治措施以后，本项目“三废”及噪声均能达标排放，从预测的结果来看本项目造成的环境影响基本符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求；建设单位按照有关规定进行公示和公众调查，没有收到反对意见。本项目在该厂址的实施从环保角度讲是可行的