舟山港综合保税区码头有限公司

增加危险货物作业功能项目

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：舟山港综合保税区码头有限公司

编制单位：浙江舟环环境工程设计有限公司

二〇二五年七月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	舟山港综合保税区码头有限公司增加危险货物作业功能项目
建设项目类别	52--139干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	舟山港综合保税区码头有限公司
统一社会信用代码	9133090
法定代表人（签章）	虞纲
主要负责人（签字）	虞纲
直接负责的主管人员（签字）	李贤松
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	浙江舟环环境工程设计有限公司
统一社会信用代码	91330901MA28K04880
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字

目 录

一、概述 ..... - 1 -
1.1 项目由来 ..... - 1 -
1.2 本次评价内容 ..... - 3 -
1.3 项目特征 ..... - 3 -
1.4 评价工作过程 ..... - 3 -
1.5 评价关注的主要环境保护问题 ..... - 5 -
1.6 相关情况判定 ..... - 6 -
1.7 报告书主要结论 ..... - 11 -
二、总则 ..... - 12 -
2.1 编制依据 ..... - 12 -
2.2 环境影响识别与评价因子筛选 ..... - 15 -
2.3 环境功能区划 ..... - 17 -
2.4 评价标准 ..... - 22 -
2.5 评价等级及评价范围 ..... - 31 -
2.6 相关规划及环境功能区划符合性 ..... - 41 -
2.7 环境保护目标 ..... - 63 -
三、项目概况 ..... - 70 -
3.1 现有项目概况 ..... - 70 -
3.2 拟建项目概况 ..... - 125 -
3.3 工程分析 ..... - 154 -
四、环境现状调查与评价 ..... - 169 -
4.1 自然环境现状调查与评价 ..... - 169 -
4.2 环境质量现状调查与评价 ..... - 188 -
4.3 区域污染源调查 ..... - 224 -
五、环境影响分析 ..... - 227 -
5.1 施工期环境应影响分析 ..... - 227 -
5.2 营运期环境空气影响分析 ..... - 230 -
5.3 地表水环境影响分析 ..... - 239 -
5.4 声环境影响分析 ..... - 247 -
5.5 固体废物影响分析 ..... - 249 -
5.6 土壤环境影响分析 ..... - 251 -
5.7 地下水环境影响分析 ..... - 253 -
5.8 生态环境影响分析 ..... - 256 -

六、环境风险事故影响分析 ..... - 257 -
6.1 环境风险识别 ..... - 257 -
6.2 风险事故情形分析 ..... - 267 -
6.3 源项分析 ..... - 273 -
6.4 风险预测与评价 ..... - 275 -
6.5 环境风险控制措施 ..... - 329 -
6.6 事故应急预案 ..... - 342 -
6.7 环境风险小结 ..... - 345 -
七 环境保护措施及其可行性论证 ..... - 348 -
7.1 施工期污染防治措施 ..... - 348 -
7.2 大气污染防治措施 ..... - 350 -
7.3 水污染防治措施与经济技术可行性分析 ..... - 356 -
7.4 声环境污染防治措施 ..... - 362 -
7.5 固体废弃物处置措施 ..... - 363 -
7.6 地下水环境污染防治措施 ..... - 364 -
7.7 土壤环境保护措施 ..... - 366 -
7.8 生态环境保护措施 ..... - 366 -
7.9 污染防治措施汇总 ..... - 366 -
八、环境经济损益分析 ..... - 370 -
8.1 环保投资分析 ..... - 370 -
8.2 环境成本 ..... - 370 -
8.3 环境效益分析 ..... - 371 -
8.4 经济损益分析 ..... - 371 -
8.5 社会效益分析 ..... - 371 -
8.6 小结 ..... - 372 -
九、环境管理、监测计划 ..... - 373 -
9.1 环境管理 ..... - 373 -
9.2 污染物排放清单 ..... - 376 -
9.3 环境监测计划 ..... - 379 -
9.4 “三同时”验收监测 ..... - 381 -
十、环境影响评价结论 ..... - 386 -
10.1 基本结论 ..... - 386 -
10.2 建设项目环境可行性分析 ..... - 398 -
10.3 综合结论 ..... - 402 -

附件

附件 1 浙江省企业投资项目备案（赋码）信息表

附件 2 营业执照

附件 3 排污许可证

附件 4 关于新港工业园区 3 万吨级多用途公用码头项目环境影响报告书审查意见的函（浙环建[2010]23 号）

附件 5 关于舟山港股份钓浪码头分公司 5 万吨级多用途公用码头工程环境影响报告书的批复（ 舟环建审[2013]62 号）

附件 6 关于舟山新港 5 万吨级多用途公用码头工程项目环保设施竣工验收意见的函（舟环建验[2016]8 号）

附件 7 《舟山市“区域环评+环境标准”改革建设项目环境影响评价文件承诺备案书》（编号：2020-006）

附件 8 危险废物委托收集合同

附件 9 港区船舶污染废弃物服务委托协议

附件 10 应急预案备案文件

附件 11 围油栏布放服务采购公告

附件 12 非公路自卸车运输危险性鉴定书及安全技术说明书

附件 13 换电电池系统运输危险性鉴定书及安全技术说明书

附件 14 港口危险货物作业附证

附件 15 检测报告

附件 16 专家评审意见

附件 17 专家意见回应表

一、概述

1.1 项目由来

舟山港综合保税区码头有限公司（以下简称该公司）成立于2014年4月24日，注册资本11.2亿元，为宁波舟山港集团有限公司全资子公司，主要经营范围：在港为船舶提供码头设施；在港区内提供货物装卸、仓储服务；集装箱装卸服务。该公司位于舟山本岛北部的马岙港区钓浪作业区，地理坐标为E122º12′28″，N30º06′43″，马岙港区紧邻灌门水道，东黄大洋、西接灰鳖洋，附近有长白山、秀山岛等众多岛屿掩护，避风条件优良。

根据舟山市政府的协调，舟山港综合保税区码头有限公司先后建成3万吨级多用途公用码头项目、陆域堆场工程、5万吨级多用途公用码头工程，作为与舟山保税港区本岛分区配套的码头设施。

新港工业园区3万吨级多用途公用码头项目由舟山港股份有限公司进行建设，该项目于2010年3月15日取得环评批复文件（浙环建〔2010〕23号），2011年9月29日开工建设，2012年10月30日完成工程主体建设，2014年12月31日原舟山市环境保护局出具了《关于新港工业园区3万吨级多用途公用码头项目环境保护设施竣工验收意见》（舟环建验〔2014〕113号）。陆域堆场项目于2012年9月3日取得原舟山市环境保护局的批复（舟环建审〔2012〕81号），并于2016年5月20日完成项目环保设施先行竣工验收（舟环建验〔2016〕34号）。根据“深水深用、浅水浅用”的岸线利用原则，舟山港股份钓浪码头分公司委托宁波市环境保护科学研究设计院开展5万吨级多用途公用码头工程环境影响评价，项目于2013年7月12日取得原舟山市环境保护局的批复（舟环建审〔2013〕62号），2012年11月26日完工，2016年3月22日，原舟山市环境保护局出具《关于舟山市新港5万吨级多用途公用码头工程环保设施竣工验收意见的函》（舟环建验〔2016〕8号）。

2015年1月21日，浙江省发展和改革委员会出具了《省发展改革委关于舟山市新港3万吨级公用码头工程项目法人变更的批复》（浙发改交通[2015]35号），同意该项目法人由舟山港股份有限公司变更为舟山港综合保税区码头有限公司。

2015 年 2 月 11 日，浙江省发展和改革委员会出具了《省发展改革委关于舟山市新港 5 万吨级公用码头工程项目法人变更的批复》（浙发改交通[2015]83 号），同意该项目法人由舟山港股份有限公司变更为舟山港综合保税区码头有限公司。后码头及后方堆场的经营管理单位为舟山港综合保税区码头有限公司，舟山港综合保税区码头有限公司是舟山保税港区投资开发有限责任公司的全资子公司。

后由于港区已建的码头未配备散货装卸能力，部分“散改集”（散货转集装箱）业务无法进行，舟山港综合保税区码头有限公司于 2020 年对新港工业园区北侧现有 3 万吨级多用途公用码头进行改建，增加干散货物品的装卸设备，并对码头后方陆域堆场进行相关工程配套设施及环保设施的建设。2020 年 3 月 2 日获得舟山市生态环境局《舟山市“区域环评+环境标准”改革建设项目环境影响评价文件承诺备案书》（编号 2020-006），改建项目 2020 年 4 月开工建设，2020 年 9 月投入调试运行，2022 年 10 月通过竣工环境保护自主验收。根据已建成项目环评及验收资料，3 万吨级多用途码头总计货物吞吐量为各类件杂货及散货共计 233.5 万吨，木材、钢铁、化工原料、钢制品和机械制品成品等件杂货 103.5 万吨，黄沙、煤炭、铜精矿、金属矿、海盐、化肥等散货 130 万吨；5 万吨级多用途码头年吞吐量 128 万吨（含 8 万标箱），设计年通过能力 130 万吨，两个码头均不涉及危险品集装箱运输。

浙江聚泰新能源材料有限公司厂区位于舟山本岛，目前原料、产品运输需经宁波港中转，不利于生产成本控制和生产效率提升。为了解决园区发展与企业发展的矛盾，完善基础设施条件，优化其投资环境，舟山港综合保税区码头有限公司计划在现有工程基础上，不改变码头性质，不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改变码头水工结构和装卸工艺，增加镍锍、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴、氢氧化镍、氢氧化镍钴，电池供电车辆及锂离子电池组等 8 种货物（均为第 9 类危险货物）。本项目码头增加了危险货物装卸作业后，两个码头年吞吐量不变。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《浙江省建设项目环境保护管理办法》的有关规定，本项目建设需执行环境影响评价制度。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中“139、干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头中单个泊位 1 万

吨级及以上的沿海港口”，应编制环境影响报告书。为此，舟山港综合保税区码头有限公司委托浙江舟环环境工程设计有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。我公司在现场踏勘、监测和资料收集等基础上，按《环境影响评价技术导则》的规范和环境影响报告书的编写要求，编制了该项目的环境影响报告书。

1.2 本次评价内容

鉴于 3 万吨级通用码头、5 万吨级多用途码头及配套的后方堆场等环保手续等均已完善，且项目属于现有码头基础上的货种增加项目，不涉及水工构筑物等海域施工。码头增加危险货物作业功能项目采用直装直取的装卸方式，除与后方堆场共用污水处理设施、环境风险防范及应急设施等环保设施、排水工程和辅助工程外，本项目独立于后方堆场。因此，本次环评在对后方堆场进行简单回顾分析和现状评价的基础上，主要针对两个码头增加危险货物作业功能项目所产生的环境影响进行分析和评价。

1.3 项目特征

1、本项目为改扩建工程，在现有工程基础上，不改变码头性质，不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改变码头水工结构和装卸工艺，新增镍锍、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴、氢氧化镍、氢氧化镍钴，电池供电车辆及锂离子电池组等 8 种货物（均为第 9 类危险货物），两个码头年吞吐量不变。

2、危险货物集装箱及包装件杂全部采用直装直取的装卸方式，码头只进行危险货物装卸、运输作业，不进行堆存、洗箱，不增加其他污染物。

3、在现有工程基础上须完善安全、环保、消防、应急设施；同时新增危险货物装卸作业，一定程度上增加项目环境风险。

4、项目可能产生的环境风险类型有泄漏、火灾、爆炸，环境风险事故对海洋环境、大气环境有一定影响，通过设置事故应急池以及完善安全、消防、排水、应急设施，来降低环境风险事故的影响。

1.4 评价工作过程

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分

析论证和预测评价阶段，评价工作过程见图 1.4-1。

分析判定建设项目选址、规模、性质和工艺路线等与国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

第一阶段：

1、按照《环境影响评价导则 总纲》要求，受企业委托后，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，明确本项目的评价重点，识别环境影响因素、筛选评价因子。对项目选址地进行了实地踏勘，对项目所在地气象、水文、项目所在地周围污染源分布情况进行了调查分析，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：

1、委托有资质检测公司对项目所在区域声环境、本底情况进行检测，并进行分析。

2、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、与本项目相关监测数据。完成环境现状调查与评价。

3、对建设项目进行工程分析。完成大气环境影响预测与评价、水环境影响预测与评价、声环境影响预测与评价、生态环境和环境风险影响预测与评价等。

第三阶段：

1、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、技术论证相关内容的撰写。

2、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，给出污染物排放清单。

3、根据上述工作内容，形成报告书的结论。

4、编制环境影响评价书，送审。

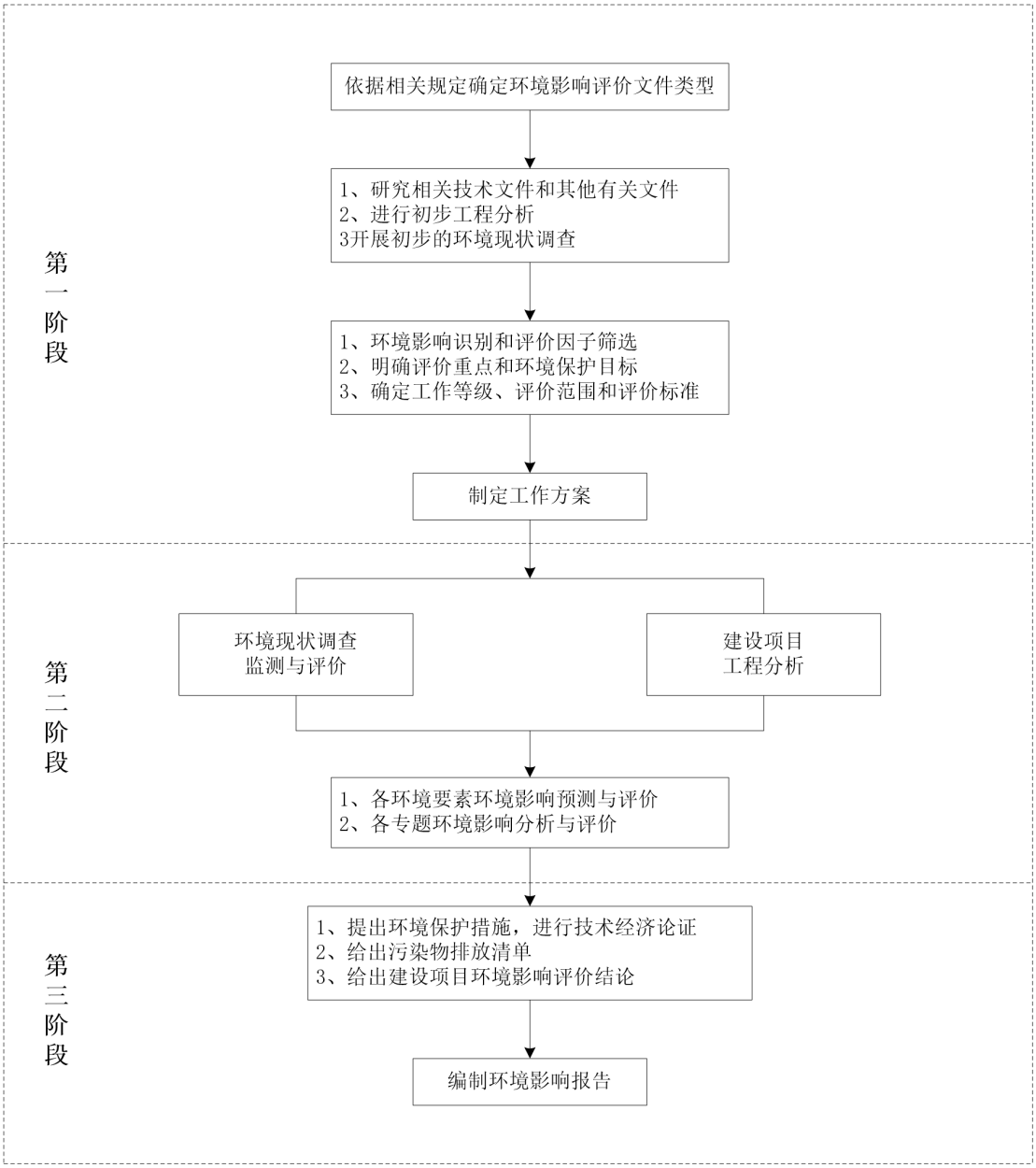


图 1.4-1 环境影响评价工作程序图

1.5 评价关注的主要环境保护问题

本项目为增加危险货物作业功能项目，完全依托现有项目的水工构筑物，依托已审批的装卸设备，增加装卸货种，整体吞吐量不变。因此，本项目基本无施工期环境影响。根据工程特点和周围环境状况，本次评价主要关注的问题如下：

本项目为增加危险货物装卸项目，危险货物集装箱及件杂吨袋进行装卸作业和场内运输，不在场内进行堆存；针对已建项目环保情况提出“以新带来”改造

措施，如增设防风抑尘网、调整雨水径流收集回用等的环保措施。重点关注危险货物集装箱装卸、场内运输过程可能发生的环境风险事故，预测分析环境风险事故产生的影响范围、影响程度，提出有效的风险防范措施。

1.6 相关情况判定

1.6.1 产业政策符合性分析

本项目为港口装卸项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“二十五、水运”项目中的“2、港口枢纽建设：码头泊位建设”，符合国家产业政策。2024 年 3 月，项目由舟山高新技术产业园区管理委员会经济发展局出具了赋码信息表（代码为 2403-330951-04-02-929959 、2411-330951-04-01-545288）。因此本项目符合国家和浙江省的产业政策要求。

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，集装箱专用码头：由省级政府按国家批准的相关规划核准。本工程在《宁波-舟山港总体规划》的规划范围内并符合相关要求，不属于市场禁止准入行业符合准入要求。

对照《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）>浙江省实施细则》，本项目符合宁波-舟山港布局规划，不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线范围，不在风景名胜区核心景区的岸线范围，不在饮用水水源一级保护区的岸线，不在水产种质资源保护区的岸线范围内，项目不涉及围填海，符合浙江省海洋主体功能定位。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，不属于国家产能置换要求的严重过剩产生行业项目，不属于高能耗高排放项目。因此，本项目不在《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）》中的负面清单内，满足《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）>浙江省实施细则》的相关要求。

1.6.2 相关规划及规划环评分析判定情况

1、《宁波舟山港总体规划（2035 年）》及其环评符合性分析

宁波舟山港规划范围涵盖宁波、舟山两市所辖港口岸线及相应水、陆域。宁波舟山港的发展方向是：建设以集装箱、大宗散货运输为主的国际枢纽海港；打造长三角及长江沿线大宗商品中转储运基地和江海联运服务中心；打造浙江海洋

经济临港产业集群和现代航运服务基地；实现港口绿色、智慧、平安高质量发展；建设世界一流强港，积极探索建设自由贸易港。基于港口发展基础、发展空间、运输地位和发展环境四个方面的主要评价指标，对宁波舟山港二十个港区地位进行层次分析，根据指标体系的测算结果，将全港港区划分为重要港区和一般港区两个层次。

根据《宁波舟山港总体规划（2035 年）》，白泉港区：以 LNG、煤炭、杂货运输为主，兼顾集装箱、液体散货运输及临港产业发展，具备保税、物流、加工贸易等功能。规划到 2035 年，白泉港区的货物吞吐量为 2400 万吨，其中集装箱 50 万 ETU。

白泉港区，西起朗熹，东至梁横山。以通用散杂货、LNG 及液体散货运输为主，兼顾海洋产业集聚和集装箱运输功能，主要服务于经济开发区和综合保税区本岛分区，是宁波－舟山港的重要港区。浪西作业区由浪熹至钓山岸线，主要服务于后方高新技术产业园区及综保区本岛分区企业运输需要，规划为通用及多用途作业区，通过岸线资源整合提升，打造舟山本岛规模化的公共运输码头作业区，规划布置 10 万吨级及以下通用或多用途泊位 10 个，以及多个万吨级及以下货运码头。其中，已建国能浙江舟山发电公司 2 万吨级煤炭泊位、综合保税区舟港公司 3 万吨级泊位和 5 万吨级多用途码头泊位（远期升级改造为 7 万吨级通用和 7 万吨级多用途泊位），以及多个万吨级以下临港产业货运码头，在建舟山电厂 10 万吨级煤炭专业化泊位。在钓山岸线布置支持系统。

本工程码头位于白泉港区浪西作业区，项目所在的朗熹-梁横山段岸线为重点岸线，海洋功能区划为港口航运区。本项目为增加危险货物作业功能项目，在现有工程基础上，不改变码头性质和泊位功能，不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改变码头水工结构和装卸工艺，增加镍锍、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴、氢氧化镍、氢氧化镍钴，电池供电车辆及锂离子电池组等 8 种货物（均为第 9 类危险货物），两个码头年吞吐量不变，集装箱装卸未超过白泉港区的规划吞吐量。项目建设将优化白泉港区浪西作业区泊位服务市场能力，同时满足后方园区危险货物运输的任务。因此本项目的建设与《宁波舟山港总体规划（2035 年）》相协调。

2、与《浙江舟山群岛新区海洋产业集聚区（新港工业园区一期区块及综合

保税区本岛分区）控制性详细规划〔调整〕》符合性分析

根据《浙江舟山群岛新区海洋产业集聚区（新港工业园区一期区块及综合保税区本岛分区）控制性详细规划〔调整〕》，规划范围南以环岛公路为界，东、西至山体，北面临海。规划总用地面积约为 10.51 平方公里，其中西侧的综合保税区及其配套服务区用地面积共为 3.01 平方公里。规划将新港工业园区一期（含综保区本岛分区）的功能定位为：临港型生态产业城。

规划以保税物流加工为重点，以船舶及机械配件、临港重型装备为主导产业。综合考虑道路交通、河流水系、现状已出让地块、产业发展集中成片等因素基础上，以规划干道为界将其主要组织为九大片区，包括船舶机械配件产业区、临港重型装备产业区、保税物流区、保税加工区、码头作业区、新兴海洋产业孵化区、小微企业承接产业区、综合配套区、公用设施配套区。

本项目位于新港工业园区一期区块西侧。本项目在现有工程基础上，不改变码头性质和泊位功能，不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改变码头水工结构和装卸工艺，将增加镍锍、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴、氢氧化镍，电池供电车辆及锂离子电池组等 8 种货物（均为第 9 类危险货物）的危险货物装卸能力。项目的建设可以一定程度解决园区发展与区域内配套设施的矛盾，完善舟山新港工业园区的基础设施条件，优化其投资环境，符合功能。

1.6.3 “舟山市生态环境分区管控动态更新方案”符合性判定

根据《舟山市生态环境分区管控动态更新方案（发布稿）》，本工程码头位于定海区交通运输用海区（ZH33090020097），属于重点管控单元。

表 1.6-1 舟山市区海洋生态环境管控单元准入清单符合性分析

管控单元	管控要求	符合性
定海区交通运输用海区（ZH33090020097）	**空间布局约束：**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；改善港航运区水动力和泥沙冲淤环境。	本项目是在现有码头工程基础上增加危险货物作业功能，不改变水工建筑，不增加岸线使用。项目不增加其他永久性设施；码头配套建一套总容量4600kVA，集高低压于一体的船舶岸基供电系统；营运期不向海域排放废水，不会对周边功能区产生影响。因此，本项目建设符合空间布局约束要求。
	污染物排放管控： ---	---

管控单元	管控要求	符合性
	环境风险管控： ---	---
	资源开发效率要求： ---	---

由表 1.6-1 可知，本工程的建设不在舟山市重点管控单元准入负面清单内。项目的建设符合《舟山市生态环境分区管控动态更新方案（发布稿）》的要求。

1.6.4 《建设项目环境保护管理条例》”四性五不批”相符性分析

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）第九条“四性”和第十一条“五不批”的相关规定。本报告对上述内容进行分析，具体如表 1.6-2。

表 1.6-2 项目“四性五不批”符合性分析

内容		本项目情况	符合性
四性	建设项目环境可行性	本项目符合环境空气、近岸海域、声环境功能区划要求；产生的各类污染物经过治理后可以满足达标排放；排放的污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标；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《舟山市生态环境分区管控动态更新方案（发布稿）》中“定海区交通运输用海区”的相关要求；选址符合《浙江舟山群岛新区（城市）总体规划》、《宁波舟山港总体规划（2035年）》、《浙江舟山群岛新区海洋产业集聚区（新港工业园区一期区块及综合保税区本岛分区）控制性详细规划〔调整〕》等的相关规定；符合国家和省市产业政策的要求；采取完善的风险防范措施，使环境风险在可承受范围内；符合《环境影响评价公众参与办法》要求；因此项目建设满足环境可行性要求。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	本评价根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）的要求对海域环境影响进行了预测分析；噪声预测选用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的预测模式进行评价；固废影响根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求进行了分析；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对危险货物爆炸、泄漏及溢油事故排放影响进行了预测和评价；选用的方法均按照相应导则要求，因此其环境影响分析预测评估是可靠的。	符合
	环境保护措施的有效性	1、项目对现状冲洗废水及雨水径流进行收集改造，收集的废水经处理后回用，多余部分纳管排放；到港船	符合

内容		本项目情况	符合性
		舶生活污水、含油污水等委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。 2、后方堆场增设防风抑尘网，采用密闭运输车辆运输煤炭、矿石等散货；加强对港区车辆和船舶的综合管理，避免车船流量过密、交通堵塞和马达空等现象；码头配套建一套总容量 4600kVA，集高低压于一体的船舶岸基供电系统，减少船舶靠泊期间废气排放；晴天保证喷雾、洒水的频次，减少扬尘的产生。 3、船舶垃圾委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理；危险废物依托现有危险废物暂存间进行暂存，定期委托有资质单位进行清运。 4、增建 1 座 350m^3 事故应急池，完善事故废水收集处理措施；编制危险品泄漏现场处置方案、危险货物集装箱作业操作规程等规章，修订企业突发事件应急预案；完善企业突发事件应急演练，明确应急疏散路线、安置场所，加强与周边单位、港区的应急联动。	
	环境影响评价结论的科学性	本报告结论客观、过程公开、评价公正，评价过程均依照环评相关技术导则、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	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	本项目类型及其选址、布局、规模符合环境保护法律法规，符合《舟山市生态环境分区管控动态更新方案（发布稿）》中“定海区交通运输用海区”的相关要求；项目不新增用地用海，选址符合浙江舟山群岛新区（城市）总体规划、宁波舟山港总体规划（2035 年）、土地利用总体规划等的相关规定；项目实施后，码头各类货物的吞吐量未超过白泉港区的规划总量。	不属于不批的情形
	所在区域环境质量未达到国家质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量的改善目标管理要求。	根据环境质量现状监测可以看出，各空气特征因子均可以满足环境功能区要求；项目所在区域土壤环境质量、厂界噪声等均能满足环境功能区要求；本项目区域地下水除总硬度、溶解性总固体之外各监测因子均能满足或优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。本项目所在区域为填海区，地下水水质的影响因素较多，其中氯化物，总硬度，溶解性总固体和硫酸盐等盐分指标主要受海水影响较大。调查海域部分调查站位无机氮浓度超标外，其余调查因子均满足相应环境规划要求；项目附近海域调查海域表层沉积物均满足第一类标准限值要求。本项目不新增废气污染物排放；废水经处理后部分回用，其余部分纳入市政污水管网；噪声在采取有效的隔声降噪措施后，厂界噪声基本达到相应功能区的标准。	不属于不批的情形
	建设项目采取的污染	本项目采取的环保措施及管理要求均能确保运营期污	不属于

内容		本项目情况	符合性
	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。	染物达标排放，符合审批要求。	不批的情形
	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止措施。	本项目为码头增加危险货物作业功能项目，本次评价对企业码头及堆场存在问题提出了堆场防风抑尘、雨水径流收集和回用水池进行改造等“以新带老”措施。	不属于不批的情形
	建设项目的环境影响报告书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，环境监测数据均由正规资质单位监测取得。根据内部审核和专家评审指导，不存在重大缺陷和遗漏。	不属于不批的情形

1.7 报告书主要结论

舟山港综合保税区码头有限公司增加危险货物作业功能项目符合国家产业政策，符合《宁波舟山港总体规划（2035 年）》及其规划环评要求，与“舟山市生态环境分区管控动态更新方案”相符。项目拟采取的污染防治措施技术可行，在落实各项环保措施和环境风险防范措施，制定有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目正常情况下排放的污染物对环境影响不大，项目环境风险可防可控。项目在落实报告书提出的各项环保措施以及环境风险防范措施，确保污染治理设施稳定运行和污染物达标排放，项目从生态环境保护角度分析是可行的。

二、总则

2.1 编制依据

2.1.1 有关法律、法规

1、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起实施；

2、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；

3、《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023 年 10 月 24 日修订；

4、《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日施行；

5、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 修订；

6、《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日施行；

7、《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起实施；

8、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；

10、《地下水管理条例》，2021 年 12 月 1 日起施行；

11、《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行；

12、《防治船舶污染海洋环境管理条例》，国务院令第 682 号，2018 年 3 月 19 日修订；

13、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021.1.1 起施行；

14、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会，2024 年 2 月 1 日起实施；

15、《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》，交水发〔2023〕18 号，2023 年 3 月 13 日；

16、《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（交通运输部令[2017]年 15 号，2017 年 5 月 23 日）；

17、关于发布《船舶水污染防治技术政策》的公告（环境保护部公告，2018 年第 8 号，2018 年 1 月 11 日）；

18、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，原国家环

保部，环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日；

19、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，原国家环保部，环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月 7 日；

20、《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日；

21、《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》，环办固体〔2023〕17 号，2023 年 11 月 7 日印发；

22、《危险化学品安全管理条例》，国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日修改；

23、《空气质量持续改善行动计划》，国发〔2023〕24 号，2023 年 11 月 30 日。

2.1.2 地方法规及文件

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，2021 年 2 月 10 日起施行；

2、《浙江省生态环境保护条例》，浙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 71 号，2022 年 5 月 27 日；

3、《浙江省大气污染防治条例》，浙江省第十三届人大常委会公告第 41 号，2020 年 11 月 27 日；

4、《浙江省水污染防治条例》，浙江省第十三届人大常委会公告第 41 号，2020 年 11 月 27 日；

5、《浙江省固体废物污染环境防治条例》，浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议，2022 年 9 月 29 日修订；

6、《浙江省海洋环境保护条例》，2017 年 9 月 30 日修订；

7、《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》，浙江省环境保护厅，2018 年 3 月 30 日；

8、关于印发《浙江省全面推进工业园区（工业集聚区）“污水零直排区”建设实施方案（2020-2022 年）》及配套技术要点的通知，浙环函〔2020〕157 号；

9、《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）〉浙江省实施细则》，长江办[2022]7 号，2022 年 1 月 19 日；

10、《舟山市生态环境局关于印发《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》的通知》，舟环发〔2024〕16 号，2024 年 7 月 23 日；

11、《舟山市人民政府办公室关于印发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的通知》，舟政办发〔2019〕100 号，2019 年 10 月 25 日；

12、《关于建立完善船舶水污染物转移处置联合监管制度的通知浙交(2019)95号》，浙交〔2019〕95 号，2019 年 5 月 14 日；

13、《舟山市人民政府办公室关于贯彻舟山市港口船舶污染物管理条例的实施意见》，舟政办发〔2021〕63 号，2021 年 07 月 23 日。

2.1.3 技术导则和技术规范

1、《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》（HJ2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则　海洋生态环境》（HJ 1409-2025）；

3、《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）；

4、《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018）；

5、《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）；

6、《环境影响评价技术导则　地下水环境》(HJ610-2016)；

7、《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2022）；

8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

9、《固体废物鉴别标准　通则》（GB34330-2017）；

11、《危险废物鉴别标准　通则》（GB5085.7-2019）；

12、《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）；

13、《水运工程环境保护设计规范》(JTS 149-2018)；

14、《海港总体设计规范》（JTS165-2013）；

15、《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）；

16、《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；

17、《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002；

18、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；

19、《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）；

20、《排污许可证申请与核发技术规范　码头》（HJ 1107-2020）；

21、《船舶污染海洋环境风险评价技术规范》（试行）。

2.1.4 相关区域规划

1、《浙江省海洋主体功能区规划》（浙政函[2017]38 号）；

2、《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划（2020-2035）》，浙江省发展和改革委员会、浙江省生态环境厅，2021 年 5 月；

3、《舟山市生态环境保护“十四五”规划》，舟发改规划〔2021〕15 号；

4、《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；

5、《宁波舟山港总体规划（2035 年）》；

6、《宁波－舟山港航道与锚地专项规划》；

7、《浙江舟山群岛新区海洋产业集聚区（新港工业园区一期区块及综合保税区本岛分区）控制性详细规划》。

2.1.5 工程技术资料和文件

1、舟山港综合保税区码头有限公司舟山市新港 5 万吨级多用途码头工程竣工验收资料，2016 年 9 月；

2、舟山市新港 3 万吨级公用码头工程竣工验收资料，2016 年 9 月；

3、舟山港综合保税区本岛分区配套码头及堆场改建工程方案设计，2021 年 2 月；

4、综保区码头公司新建综合仓库工程方案设计，2021 年 6 月；

5、综保区码头公司新建综合仓库竣工验收资料，2023 年 3 月；

6、舟山综保区码头新建环保设施项目方案设计，2024 年 9 月；

7、舟山港综合保税区码头有限公司堆场污水处理改造工程方案设计，2024 年 9 月；

8、其它技术资料和管理资料。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响识别

舟山港综合保税区码头有限公司码头现有工程已基本能够满足增加危险货物

作业功能的能力要求，本项目施工期较短。运营期主要重点考虑增加危险货物装卸货种可能产生的泄漏、火灾、爆炸等环境风险。

表 2.2-1 环境影响因素的矩阵筛选

时段	环境要素	影响因子	工程内容及表征	影响程度
营运期	海洋生态、海水水质	海洋水生生物、海水水质	码头初期雨水、冲洗废水经后方污水处理装置处理后回用，多余部分排入市政污水管网	/
	地表水	SS、COD 等		/
	大气环境	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氮氧化物、二氧化硫等	装卸船及转运过程机械设备燃油尾气，主要为氮氧化物、二氧化硫及颗粒物等；运输过程产生的扬尘以及运输车辆的燃油尾气。	-1L↑
	声环境	噪声	运输船舶、车辆产生的噪声及装卸机械设备噪声	-1L↑
	固体废物	生活垃圾、危险废物	船舶生活垃圾；机修废弃物中含油抹布、废机油等危险废物。	-1L↑
	环境风险	溢油、危险品泄露等	可能发生因船舶碰撞等造成的船舶溢油风险事故；装卸过程因事故导致危险货物入海泄露；危险货种发生火灾、爆炸	-3S↑
	社会环境	社会经济	对当地经济起促进作用	+2L

2.2.2 评价因子

结合项目排污特性、排污因子、控制标准等因素综合分析，本项目运营期评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目环境评价因子

类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$	TSP
海洋环境	水温、盐度、pH 值、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、石油类、悬浮物、镍、镉、汞、总铬、铜、锌、铅、砷	pH、石油类、SS、化学需氧量、氨氮	化学需氧量、氨氮
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	---
固体废物	---	危险废物、生活垃圾	工业固体废物排放量
生态环境	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵、仔稚鱼和游泳动物	---	---
土壤环境	45 项基本因子	---	---
环境风险	---	危险品破袋泄露、电池爆炸火灾、船舶溢油	---

2.3 环境功能区划

2.3.1 环境空气功能区划

根据《舟山市人民政府关于舟山市环境空气质量功能区划的调整方案》，本项目位于环境空气二类功能区。

2.3.2 水环境功能区划

1、地表水环境功能区划

项目后方堆场西侧为白泉河，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，项目附近白泉河编号为甬江 115（编码 G0202100803023），水功能区为白泉河定海农业、工业用水区，水环境功能区为农业、工业用水区。范围为白泉河桥头陈至入海口，长度 3.6km，目标水质为III类水。

2、近岸海域环境功能区划

根据《浙江省人民政府关于浙江省近岸海域环境功能区划（修编）的批复》（浙政函〔2024〕28 号），本项目位于舟山环岛四类区（编号 ZS13DIV），该功能区面积 505.54 平方千米，主要使用功能为海洋港口、海洋开发，海水水质保护目标为四类；项目北侧海域为舟山中部二类区（市级代码 ZS04BⅡ），该功能区面积 1572.04 平方千米，主要使用功能为海水养殖、海洋生态保护红线，海水水质保护目标为二类。

2.3.3 声环境功能区划

根据《舟山市城市区域声环境功能区划分方案（调整）》（2022），工程码头后方陆域位于舟山海洋产业集聚区 3 类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

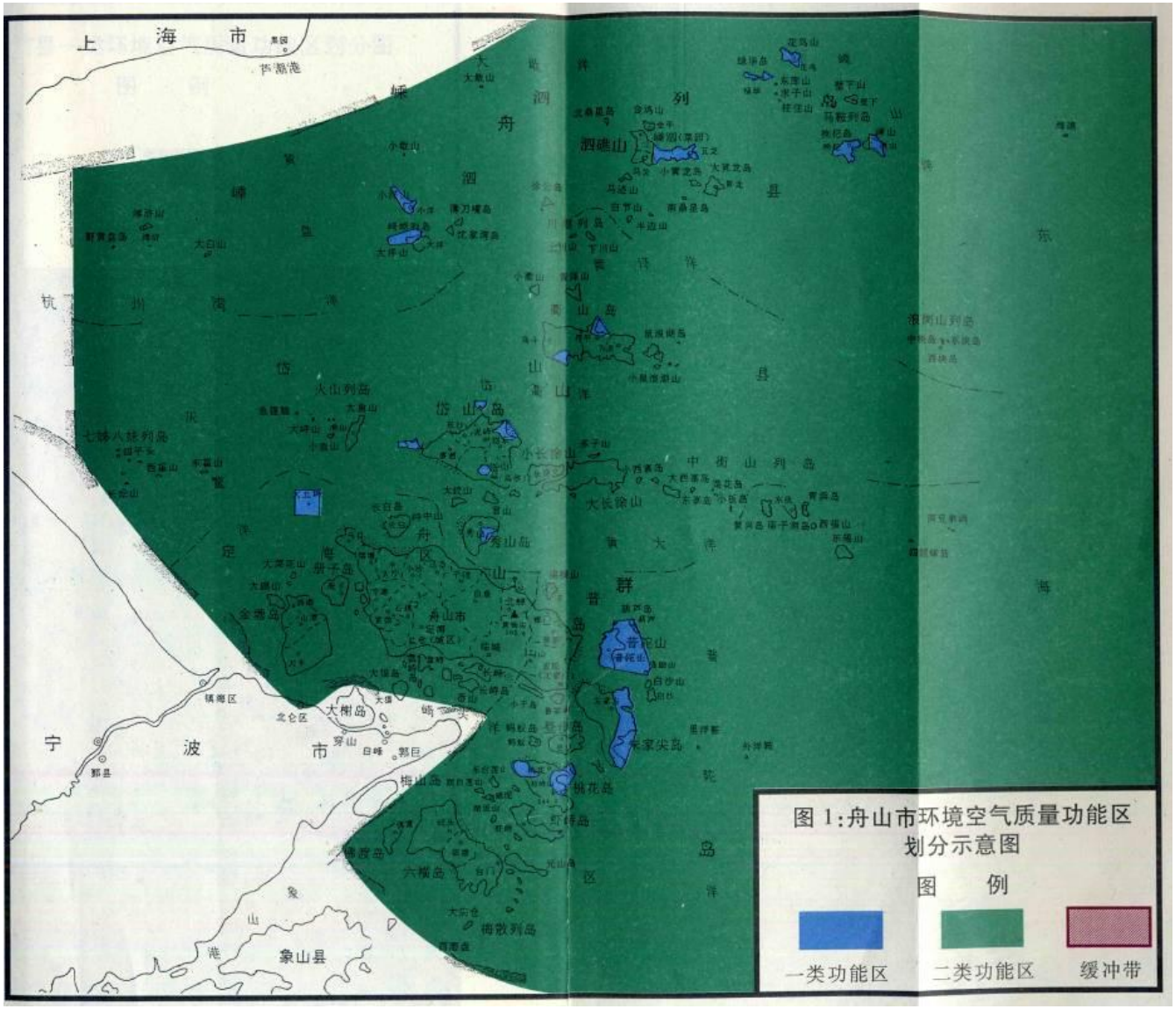


图 2.3-1 环境空气功能区划



图 2.3-2 地表水环境功能区划图

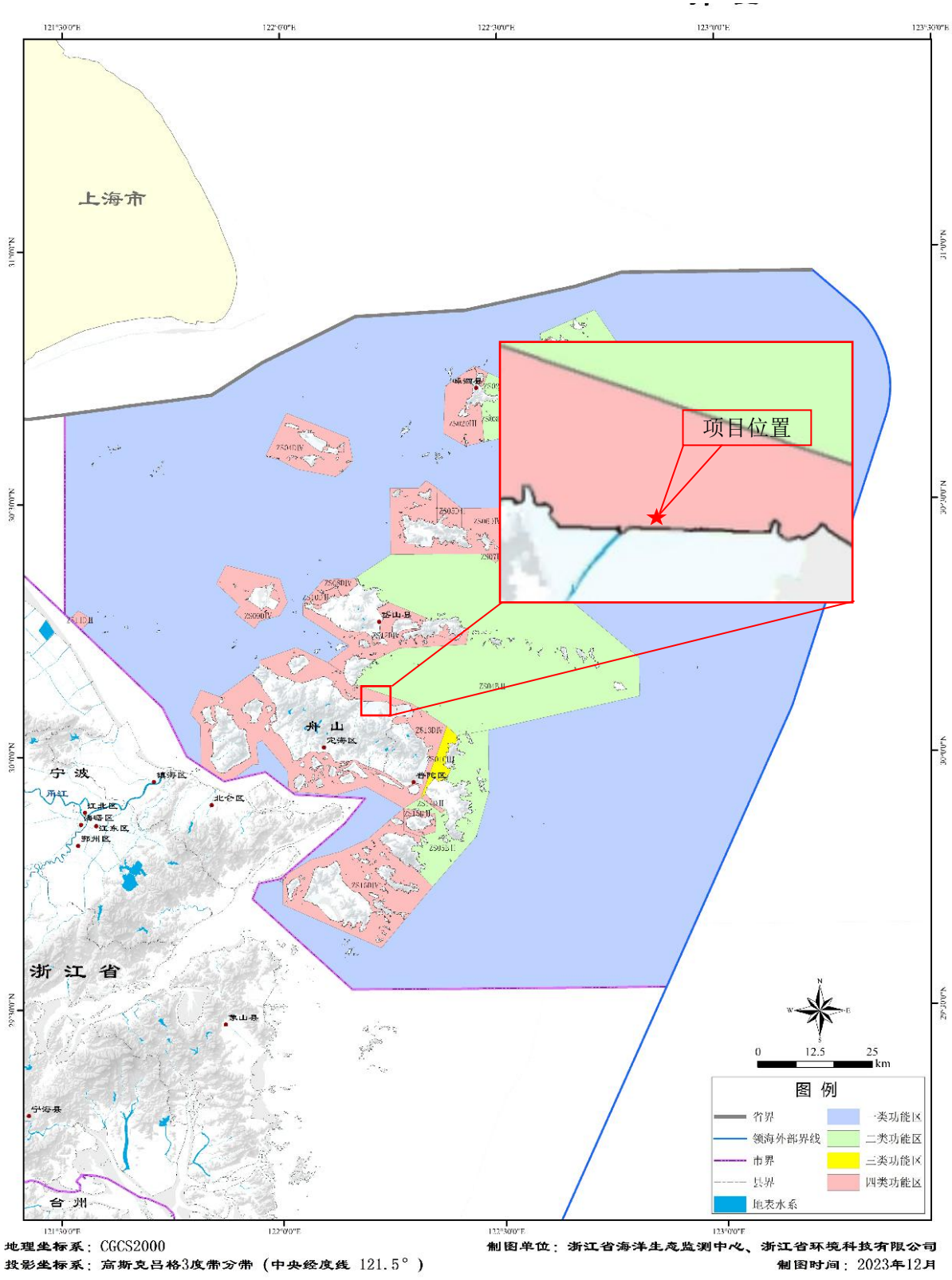


图 2.3-3 近岸海域功能区划图



图 2.3-4 声环境功能区划分方案

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气质量标准

项目所在区域环境空气属二类功能区，故本项目空气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单，具体见表 2.4-1。

表 2.4-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

序号	污染因子	平均时间	浓度限值	单位	备注
1	SO_2	年平均	60	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
2	NO_2	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
3	CO	24 小时平均	4	mg/m³	
		1 小时平均	10		
4	O_3	日最大 8 小时平均	160	μg/m³	
		1 小时平均	200		
5	PM_{10}	年平均	70	μg/m³	
		24 小时平均	150		
6	$PM_{2.5}$	年平均	35		
		24 小时平均	75		
7	TSP	年平均	200	μg /m³	
		24 小时平均	300		

2.4.1.2 声环境质量标准

项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，具体见表 2.4-2。

表 2.4-2 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3 类标准	65	55

2.4.1.3 地表水环境质量标准

项目后方堆场西侧为白泉河水功能区为白泉河定海农业、工业用水区，目标

水质为III类水，详见表 2.4-3。

表 2.4-3 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 单位：mg/L，除特殊标注外

序号	水质指标	Ⅲ类
1	pH	6~9
2	DO	≥5
3	COD_{Mn}	≤6
4	COD_{Cr}	≤20
5	BOD_5	≤4
6	氨氮	≤1.0
7	石油类	≤0.05
8	总磷	≤0.2
9	阴离子表面活性剂	≤0.2

2.4.1.3 海域环境质量标准

根据《浙江省人民政府关于浙江省近岸海域环境功能区划（修编）的批复》（浙政函〔2024〕28 号），本项目现状水质监测点位于一类、二类和四类区。因此，根据海水水质现状监测点的位置海水水质分别执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类和第四类标准。

表 2.4-4 《海水水质标准》(GB3097-1997) 单位：pH 无量纲，其它均为 mg/L

评价标准 / 评价项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH 值	7.8~8.5		6.8~8.8	
SS	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
DO>	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	3	4	5
无机氮（以 N 计）≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.015	0.030		0.045
石油类≤	0.05		0.30	0.50
硫化物（以 S 计）≤	0.02	0.05	0.10	0.25
挥发性酚≤	0.005		0.010	0.050
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
铜≤	0.005	0.010	0.050	
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
镉≤	0.001	0.005	0.010	
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
砷≤	0.020	0.030	0.050	

评价标准 评价项目	第一类	第二类	第三类	第四类
镍≤	0.005	0.010	0.020	0.050

2.4.1.4 沉积物质量标准

本项目现状监测点位置包括海洋渔业区、海洋生态保护红线、海水养殖区、海洋港口区等，相应的海洋沉积物质量标准按《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一类和第三类标准执行。

表 2.4-5 《海洋沉积物质量标准》(GB18668-2002)

评价项目	第一类	第二类	第三类
有机碳（$\times10^{-2}$）≤	2.0	3.0	4.0
硫化物（$\times10^{-6}$）≤	300.0	500.0	600.0
石油类（$\times10^{-6}$）≤	500.0	1000.0	1500.0
铜（$\times10^{-6}$）≤	35.0	100.0	200.0
铅（$\times10^{-6}$）≤	60.0	130.0	250.0
锌（$\times10^{-6}$）≤	150.0	350.0	600.0
镉（$\times10^{-6}$）≤	0.50	1.50	5.00
铬（$\times10^{-6}$）≤	80.0	150.0	270.0
汞（$\times10^{-6}$）≤	0.20	0.50	1.00
砷（$\times10^{-6}$）≤	20.0	65.0	93.0

2.4.1.5 海洋生物体质量评价标准

本项目鱼类、甲壳类采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）推荐标准。具体的评价标准值详见表 2.4-6。

表 2.4-6 生物体质量评价标准 单位：mg/kg，鲜重

评价项目	软体动物（非双壳贝类）	甲壳类	鱼类
总汞≤	0.3	0.2	0.3
镉≤	5.5	2.0	0.6
锌≤	250	150	40
铅≤	10	2.0	2.0
铜≤	100	100	20
砷≤	1.0	1.0	1.0
石油烃≤	20	20	20

2.4.1.6 地下水环境质量标准

根据《浙江舟山群岛新区海洋产业集聚区（新港工业园区一期区块及综合保税区本岛分区）控制性详细规划（调整）环境影响报告书（审查稿）》，评价区

地下水使用功能执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，详见表2.4-5。

表 2.4-5 《地下水质量标准》（GB/T14848－2017） 单位：pH 无量纲，其他无特殊为 mg/L

项目	Ⅲ类	项目	Ⅲ类
pH	6.5≤pH≤8.5	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0
总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	≤450	亚硝酸盐	≤1.00
溶解性总固体	≤1000	砷	≤0.01
硫酸盐	≤250	六价铬	≤0.05
氯化物	≤250	镉	≤0.005
铁	≤0.3	阴离子表面活性剂	≤0.3
锰	≤0.10	耗氧量	≤3.0
铜	≤1.00	硫化物	≤0.02
锌	≤1.00	总大肠菌群（CFU/mL）	≤3.0
铝	≤0.20	菌落总数（CFU/mL）	≤100
挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	汞	≤0.001
氨氮（以 N 计）	≤0.50	铅	≤0.01
氰化物	≤0.05	镍	≤0.10
氟化物	≤1.0		

2.4.1.6 土壤环境质量标准

本项目用地为仓储物流用地，属于建设用地中的第二类用地，因此本项目建设用地执行建设用地《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值第二类用地相关因子标准。

表 2.4-6 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物目	CAS 编号	筛选值
			第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价铬）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	5623-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9

序号	污染物目	CAS 编号	筛选值
			第二类用地
重金属和无机物			
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-4-	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	56-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	40
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.4
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	10-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	䓛	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 废水排放标准

码头及堆场周边设有沟槽收集雨水至后方堆场的污水处理设备，经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于码头及堆场洒水抑尘；其余部分与经预处理后的生活污水纳入市政管网，纳管标准为《污水综合排放标准》三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准，氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)中的相应排放限值；废水岛北污水处理厂处理至《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排海。

表 2.4-7 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）

序号	污染物	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度、铂钴色度单位≤	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU≤	5	10
5	五日生化需氧量（BOD_5）/（mg/L）≤	10	10
6	氨氮/（mg/L）≤	5	8
7	阴离子表面活性剂/（mg/L）≤	0.5	0.5
8	铁/（mg/L）≤	0.3	—
9	锰/（mg/L）≤	0.1	—
10	溶解性总固体/（mg/L）≤	1000（2000）[a]	1000（2000）[a]
11	溶解氧/（mg/L）≥	2.0	2.0
12	总氯/（mg/L）≥	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），0.2[b]（管网末端）
13	大肠埃希氏菌/（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	无[c]	无[c]
14	石油类（mg/L）	≤5.0	≤5.0
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。			

表 2.4-8 企业纳管标准 单位：mg/L

污染物	（GB/T31962-2015）B 等级	（GB8978-1996）三级标准
pH	6~9	6~9
COD_{Cr}	500	500

污染物	（GB/T31962-2015）B 等级	（GB8978-1996）三级标准
SS	400	400
BOD_5	350	300
石油类	15	20
动植物油	100	100
NH_3-N*	35	
总磷（以 P 计）*	8	

注：氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）中的相应排放限值。

表 2.4-9 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准

序号	污染物	浓度
1	pH	6~9
2	COD_{Cr}	≤50
3	BOD_5	≤10
4	氨氮	≤5（8）*
5	总氮	≤15
6	总磷	≤0.5
7	悬浮物	≤10
8	动植物油	≤1
9	石油类	≤1
10	色度（稀释倍数）	30
11	粪大肠菌群数（个/L）	10^3

注：括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

2.4.2.2 废气排放标准

本项目新增的危险货物均采用双层吨袋和集装箱包装，正常装卸过程中无废气排放。港区作业区大气污染源主要来自到港船舶辅机废气及运输设备燃油废气。

船舶燃油废气二氧化硫、颗粒物、氮氧化物应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》硫氧化物和颗粒物排放控制要求与氮氧化物排放控制要求。

现有项目堆场排放的颗粒物及码头散货颗粒物排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值，见表 2.4-10。

表 2.4-10 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	有组织排放		无组织排放监控	
	排气筒高度（m）	最高允许排放速率（kg/h）	监控点	浓度标准（mg/m^3）

SO_2	---	---	周界外浓度最高点	0.40
NO_X	---	---		0.12
颗粒物	10	0.78		1.0

注：码头布袋除尘器排气筒高度为 10m，污染源的排气筒必须低于 15m 时，其排放速率标准值按 7.3 的外推计算结果再严格 50%执行。

2.4.2.3 噪声排放标准

运营期厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值，详见表 2.4-11。

表 2.4-11 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

2.4.2.4 固体废弃物

营运期产生的垃圾均应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定要求；营运期船舶垃圾管理执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)中船舶垃圾排放规定。危险废物暂存执行《危险废物贮污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.4.2.5 船舶污染物排放标准

①船舶废气

根据《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省船舶排放控制区实施方案的通知》：自 2016 年 4 月 1 日起，宁波舟山港北仑、穿山、大榭、镇海、梅山、嵊泗、六横、定海、衢山、金塘港区率先启动以下措施：靠岸停泊期间（靠港后的 1 小时和离港前的 1 小时除外，下同）应使用硫含量≤0.5%m/m 的燃油。鼓励船舶在靠岸停泊期间使用硫含量≤0.1%m/m 的燃油；进入排放控制区期间使用硫含量≤0.5%m/m 的燃油。

②船舶废水

船舶生活污水及油污水执行《船舶水污染物排放标准》（GB3552-2018）、《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，见表 2.4-12、表 2.4-13 执行标准从严。

表 2.4-12 《船舶水污染物排放标准》（GB3552-2018）

污染源	排放海域		排放浓度（mg/L）或要求
船舶生	距最近	2012.1.1 以前安装（更换）	BOD_5≤50mg/L

污染源	排放海域		排放浓度（mg/L）或要求
活污水	陆地 3 海里以内	生活污水处理装置的船舶	悬浮物≤150mg/L 大肠菌群≤2500 个/L
		2012.1.1 以后安装（更换）生活污水处理装置的船舶	COD≤125mg/L，BOD_5≤25mg/L 悬浮物≤35mg/L，pH 值 6~8.5 大肠菌群≤1000 个/L 总余氯＜0.5 mg/L
	距最近陆地 3~12 海里		使用设备打碎固形物和消毒后排放；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。
	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。
含油废水	机器处所油污水：400 总吨及以上船舶，收集并接入接收设施或石油类含量小于 15mg/L 在船舶航行中排放		石油类≤15mg/L
	含货物残余物的油污水：150 总吨及以上油船		收集并排入接收设施，或在航行中排放，同时满足一下条件： 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 30L/海里； ③排入海中油污水含油量不得超过货物油总量的 1/30000； ④排油监控系统运转正常。

表 2.4-13 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》

序号	相关规定
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。

③船舶固废

船舶固体废弃物污染物执行《船舶水污染物排放标准》(GB3552-2018)的相关要求，详见表 2.4-14。

表 2.4-14 《船舶水污染物排放标准》（GB3552-2018）

序号	污染物种类	排放区域	排放浓度（mg/L 或规定）
1	塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣等	所有海域	收集并排入接收设施。
2	食品废弃物	距最近陆地 12 海里以上海域	可直接排放。
		距最近陆地 3~12 海里以上海域	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。
		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。

2.5 评价等级及评价范围

2.5.1 评价工作等级

2.5.1.1 大气环境

根据《〈环境影响评价技术导则 大气环境〉（HJ 2.2-2018）常见问题与解答》：对于改扩建项目，凡涉及到排放特征发生变化的，应以本次改扩建所涉及工程的最终污染物排放量核算评价等级；对于现有工程排放量（包括排放方式、排放强度）不发生变化的，不参与评价等级的计算。

本次项目为增加危险货物作业功能项目，两个码头吞吐量不变；同时由于增加的危险货物采取直装直卸，货物为双层吨袋及集装箱包装，装卸过程废气污染物无增加，码头排放特征不变。因此，本项目不涉及大气环境评价等级计算。

2.5.1.2 地表水环境

企业码头不接收船舶废水。码头及堆场周边设有沟槽收集雨水至后方堆场的污水处理设备，经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相关要求后部分回用于码头及堆场洒水抑尘；其余部分与经预处理后的生活污水一起排至岛北污水处理厂，为间接排放。根据《环境影响评价技术导则－地表水环境》（HJ2.3-2018）中有关地表水评价分级判据，本项目地表水评价等级为三级 B，主要进行水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价及依托污水处理设施的环境可行性分析。

2.5.1.3 生态

本项目为增加危险货物作业功能项目，主要建设内容为利用现状两个码头，增加危险货物直装直功能，项目不新增占用岸线，不改变水工结构，工程无临时用地。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影改建响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级；6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。”

1、陆域生态

本项目是在符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2、海洋生态

本项目涉海部分水工结构施工及码头设施设备均不发生变化，项目不进行疏浚和废水排放本，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）不进行定级。参考《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）中海港建设项目评价等级划分。

表 2.5-5 海港建设项目评价等级划分表

港口性质	工程特性	影响区域	生态影响评价等级	水环境影响评价等级		
				水文动力	冲淤环境	水质和沉积物
集装箱、多用途、通用和件杂货码头	现有港区	重要生境	二	二	三	三
		一般区域	三	三	三	三

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

本项目位于舟山本岛北侧白泉港区海洋产业集聚区，根据预测正常运行状态下，项目影响区域不涉及自然保护地和生态保护红线，不涉及重要海洋生态系统和特殊生境（红树林、珊瑚礁等），不涉及重要渔业水域、海洋自然历史遗迹和自然景观等。根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021），属于现有港区中的一般区域，评价等级为三级。

2.5.1.4 声环境

依据《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敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下［不含3dB(A)］，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”。

本项目所在区域属于声环境3类功能区，项目运营期噪声主要来自机械、装卸作业、运输车辆产生的噪声，项目建设后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下。因此，本工程声环境的评价等级为三级。

2.5.1.5 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本工程为“S130干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头”及“130、集装箱专用码头…”中“涉危险品的”应编制环境影响报告书的项目，综合确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别为Ⅱ类。

本项目不在集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；其亦不在集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区、分散式饮用水水源地及特殊地下水资源（如矿泉水等）保护区以外的分布区。根据地下水环境敏感程度分级表，拟建设项目的地下水环境敏感程度为不敏感。

评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

2.5.1.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），附录A，本工程属于“交通运输仓储邮政业”中的“涉及危险品的、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储”，为II类项目。本次新增装卸货种项目属于污染影响类项目，项目不新增用地，评价范围内土壤环境敏感程度为不敏感，土壤评价等级为三级。

2.5.1.8 环境风险

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）的相关要求判定该项目的环境风险评价等级，结果如下：

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

本工程运输方式主要为件杂货、集装箱运输，涉及到的危险物质主要为新增镍锍、氢氧化镍、氢氧化镍钴、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴、锂离子电池组、电池供电车辆等危险货物和船载燃料油，此处本工程将各危险货种单次运量作为最大存在量，将可同时靠泊船舶数的燃油总量作为物质的最大存在总量。本项目最大靠泊 1 艘 5 万吨级集装箱船，燃料油最大大存在总量约 5700t。由于锂离子电池组、电池供电车辆基本不与危险化学品同时装卸，根据建设单位提供材料，能源柜电池包重量约为 2780kg，电池电解液约占 60%，每次装船最大装船量为 500 组。本次根据最大 Q 值进行核算。相关具体数值见表 2.5-6，推算得到本工程 Q=200057。

表 2.5-6 本项目 Q 值确定值

危险物质名称	最大暂存量 qn（t）	临界量 Qn（t）	Q 值
燃料油	5700	100	57
硫酸镍、硫酸钴、镍及其化合物	50000	0.25	200000
电池电解液*	834	50	16.68
项目最大 Q 值			200057

2、行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。行业及生产工艺特点按照（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 C.1，本项目行业类型为涉及危险物质管道运输项目、港口/码头，评分为 10（即 M=M3）。

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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 2.5-7 本工程危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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≥100	P1	P1	**P2**	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

由表可知，本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P2。

4、环境敏感程度 E 等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 和《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 G 对本项目主要涉及的大气、海洋生态要素敏感程度（E）等级进行判断，大气、海洋生态敏感性均分为三种类型，E1 为环境高度敏感区、E2 为环境中度敏感区、E3 为环境低度敏感区。

①大气环境：本项目周边 5km 范围内居民区、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，项目周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 附录 D 可知，本项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

②地表水环境：本项目事故情况下危险物质泄漏排放点进入附近水域，属于IV类目标水质；故项目地表水功能敏感性分区为较敏感区 F3；项目评价范围内海域环境敏感目标主要为秀山东南湿地生态保护红线、东海水产种质资源海洋保护区、养殖区等，环境敏感目标分级为 S1；结合判定得到，本项目地表水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

③海洋生态：本项目事故情况下危险物质泄漏排放点进入附近水域，码头前沿属于IV类目标水质；危险物质泄漏到海洋的排放点码头前沿。结合判定得到，本项目海洋生态环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）定义，环境风险潜势是对建设项目潜在环境危害程度的概化分析表达，是基于建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地环境敏感程度的综合表征，见表 2.5-8。建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ+级。

表 2.5-8 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^+为极高环境风险				

结合上述分析，本项目危险物质及工艺系统危险性 P 为中度危害 P2，大气环

境、地表水环境、海洋生态环境敏感程度 E 值分别为 E2、E2、E3。

根据上表进行环境潜势判断可得，本项目大气、地表水环境、海洋生态环境风险潜势均为III。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，故本项目环境风险潜势综合等级为III。

本项目环境风险评价等级情况详见表 2.5-9。

表 2.5-9 本项目环境风险评价等级情况一览表

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分	环境评价等级确定
	P	E		
大气	P2	E2	III	二级
地表水环境	P2	E3	III	二级
海洋生态	P2	E2	III	二级
建设项目	P2	E2	III	二级

由上表知，本项目大气环境、地表水环境和海洋生态环境风险评价等级均为二级。

2.5.2 评价范围

2.5.2.1 大气环境评价范围

本次项目为增加危险货物作业功能项目，项目不涉及吞吐量增加；同时由于增加的危险货物采取直装直卸，货物为双层吨袋及集装箱包装，不涉及后方堆场全厂汽车流量不变，故陆域无新增废气产生故。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），不需设置大气环境影响评价范围。

2.5.2.2 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，本项目声环境评价范围定为工程边界各 200m 范围。

2.5.2.3 海洋生态评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），受纳水体为近岸海域时，评价范围按照 GB/T19485 执行。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境（HJ 1409-2025）：评价范围以建设项目平面布置外缘线向外的扩展距离确定，3 级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于 1km～5km，垂直于潮流主流向的扩展距离以不小于主流向扩展距离的 1/2 为宜。对于涉及生态敏感区或水动力条件较好的项目，评价范围应根据海域环境特征、污染因子扩散距离等情况，

适当扩展。

由于项目所在区域水文动力条件较好，本报告中评价范围取项目用海外缘线为起点东西外各扩展 8km，北侧向外扩展 8km。海域评价范围坐标为：A：E 122°07'17.50"， N30°08'12.29″； B： E 122°07'21.37"， N 30°11'20.16"； C： E 122°17'40.47"，N 30°11'12.30"；D：E 122°17'37.19"，N 30°05'59.73"。海洋生态评价范围约 122.5km^2。

海洋水质环境现状的调查与评价范围，应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。海洋生态和生物资源的调查评价范围主要据被评价海域及周边海域的生态完整性确定；调查与评价范围应覆盖可能受到影响的海域。

2.5.2.4 土壤环境评价范围

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型项目土壤三级评价的现状调查范围为项目的全部占地范围和占地范围外 50m 的范围内。

2.5.2.5 环境风险评价范围

大气环境风险评价范围：陆域环境风险评价范围为厂界外 5km 范围内。

海洋生态环境风险评价范围：本项目风险事故主要为船舶燃料油泄漏、危险品泄漏等环境风险事故，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的规定，地表水环境风险评价范围应根据环境敏感目标分布情况、事故后果预测可能对环境产生危害的范围等综合确定，因此本项目地表水环境风险评价范围为包括可能影响的水环境保护目标水域。海洋生态环境风险评价范围坐标为：B1：E 121°57′3.037″，N30°26′6.479″；B2：E 122°34′16.805″，N 30°23′33.899″；B3：E 122°32′40.793″，N 30°0′8.277″；B4：E 121°55′27.025″，N 30°2′40.857″。

综上，本工程主要评价范围详见图 2.5-3。



图 2.5-1 声环境及陆域环境风险评价范围

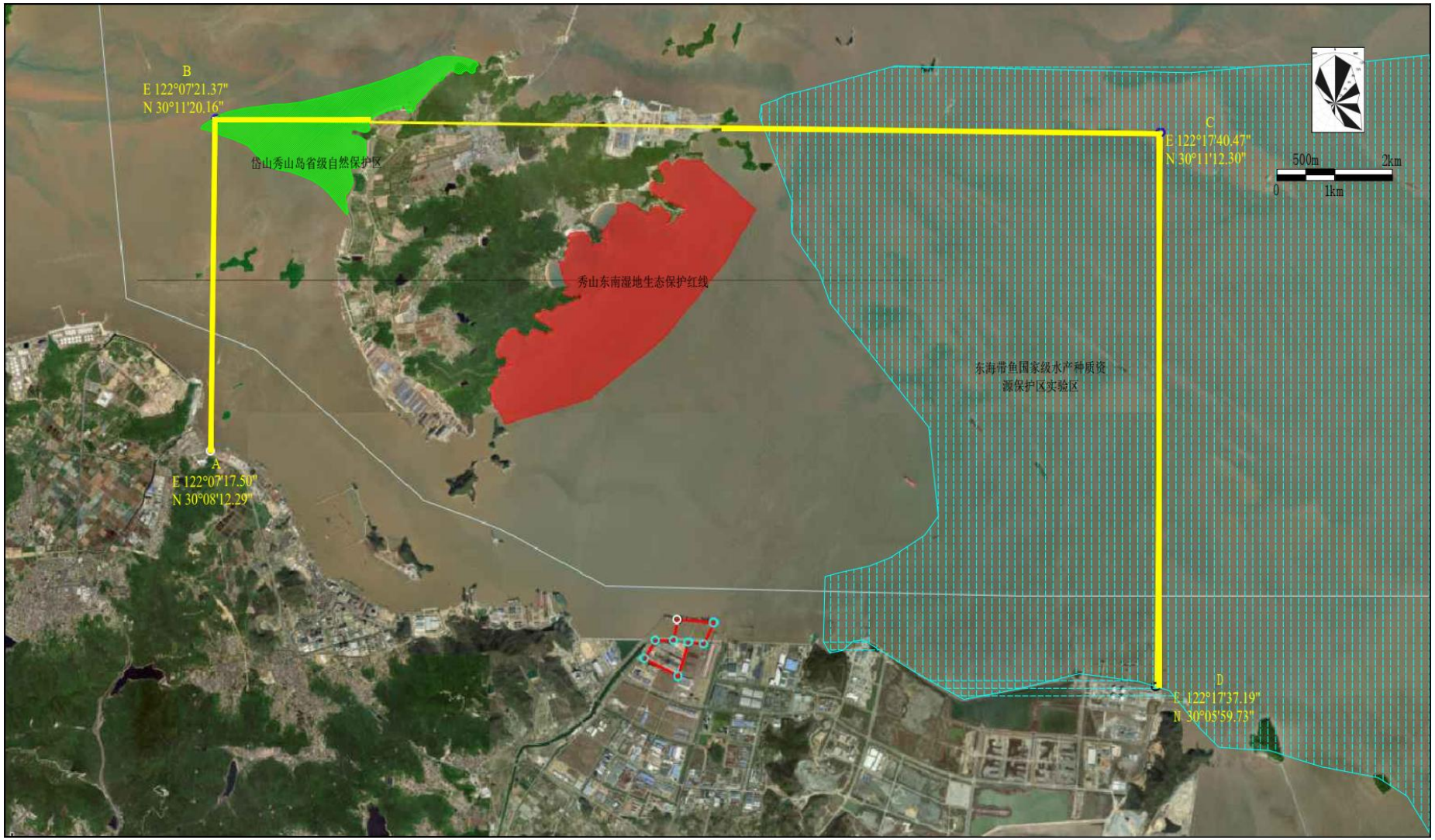


图 2.5-2 海洋生态环境评价范围

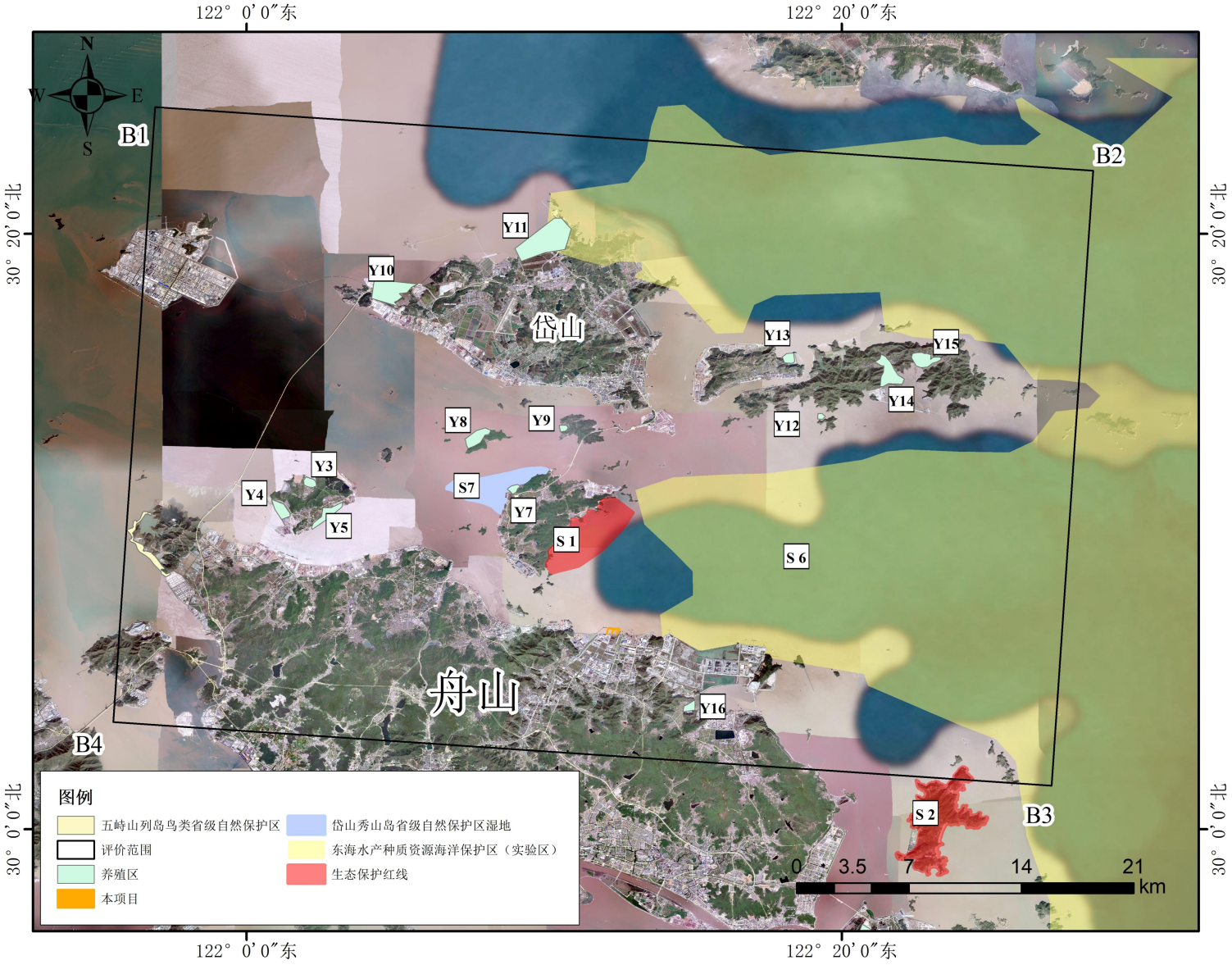


图 2.5-3 海洋生态环境风险评价范围

2.6 相关规划及环境功能区划符合性

2.6.1 相关规划符合性分析

2.6.1.1 《宁波舟山港总体规划（2035 年）》符合性分析

①总规概述

宁波舟山港规划范围涵盖宁波、舟山两市所辖港口岸线及相应水、陆域。宁波舟山港的发展方向是：建设以集装箱、大宗散货运输为主的国际枢纽海港；打造长三角及长江沿线大宗商品中转储运基地和江海联运服务中心；打造浙江海洋经济临港产业集群和现代航运服务基地；实现港口绿色、智慧、平安高质量发展；建设世界一流强港，积极探索建设自由贸易港。基于港口发展基础、发展空间、运输地位和发展环境四个方面的主要评价指标，对宁波舟山港二十个港区地位进行层次分析，根据指标体系的测算结果，将全港港区划分为重要港区和一般港区两个层次。

②港区划分及功能分工

根据《宁波舟山港总体规划（2035 年）》，白泉港区：以 LNG、煤炭、杂货运输为主，兼顾集装箱、液体散货运输及临港产业发展，具备保税、物流、加工贸易等功能。

白泉港区，西起朗熹，东至梁横山。以通用散杂货、LNG 及液体散货运输为主，兼顾海洋产业集聚和集装箱运输功能，主要服务于经济开发区和综合保税区本岛分区，是宁波－舟山港的重要港区。浪西作业区由浪熹至钓山岸线，主要服务于后方高新技术产业园区及综保区本岛分区企业运输需要，规划为通用及多用途作业区，通过岸线资源整合提升，打造舟山本岛规模化的公共运输码头作业区，规划布置 10 万吨级及以下通用或多用途泊位 10 个，以及多个万吨级及以下货运码头。其中，已建国能浙江舟山发电公司 2 万吨级煤炭泊位、综合保税区舟港公司 3 万吨级泊位和 5 万吨级多用途码头泊位（远期升级改造为 7 万吨级通用和 7 万吨级多用途泊位），以及多个万吨级以下临港产业货运码头，在建舟山电厂 10 万吨级煤炭专业化泊位。在钓山岸线布置支持系统。

规划到 2035 年，白泉港区的货物吞吐量为 2400 万吨，其中集装箱 50 万 ETU。

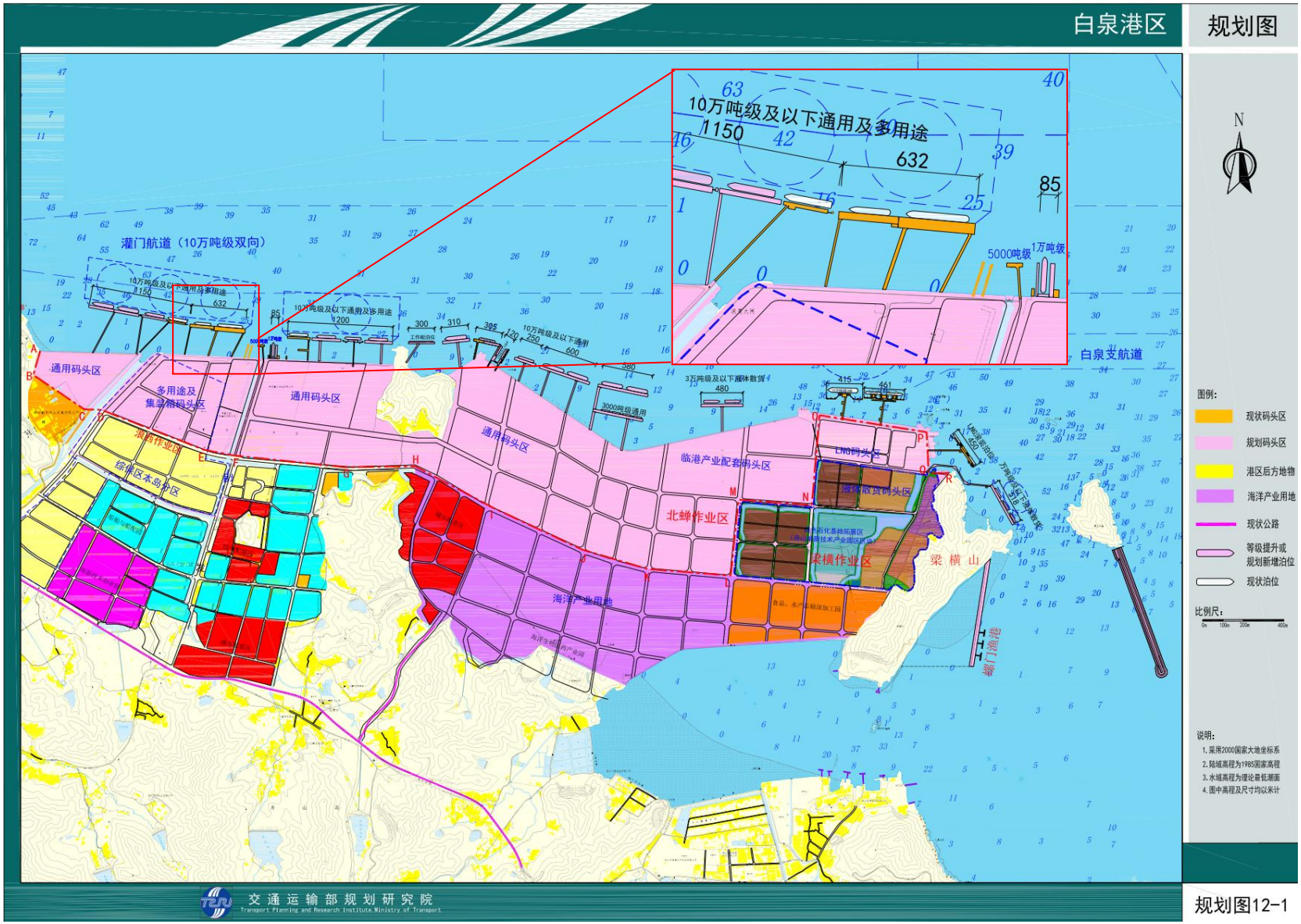


图 2.6-1 白泉港区规划图

③规划符合性分析

本工程码头位于白泉港区浪西作业区，项目所在的朗熹-梁横山段岸线为重点岸线，海洋功能区划为港口航运区。本项目为增加危险货物作业功能项目，在现有工程基础上，不改变码头性质和泊位功能，不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改变码头水工结构和装卸工艺，增加镍锍、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴、氢氧化镍、氢氧化镍钴，电池供电车辆及锂离子电池组等 8 种货物（均为第 9 类危险货物），两个码头年吞吐量不变，集装箱装卸未超过白泉港区的规划吞吐量。项目建设将优化白泉港区浪西作业区泊位服务市场能力，同时满足后方园区危险货物运输的任务。因此本项目的建设与《宁波舟山港总体规划（2035 年）》相协调。

2.6.1.2 《宁波舟山港总体规划（2020 年修订版）环境影响报告书》符合性分析

为进一步从环保角度减少由于规划实施过程中不规范而引起的高污染港口发展，《宁波舟山港总体规划（2020 年修订版）环境影响报告书》根据规划岸线的环境条件，并综合考虑实际港口发展需要，提出生态环境准入要求。

表 2.6-1 本项目与生态环境准入清单符合性分析

清单类型	准入内容	本项目符合情况
空间布局约束	符合规划方案规模、功能、布置要求；围填海应符合国发[2018]24 号文件要求。	本项目符合方案规模、功能、布置要求；项目不涉及围填海。
规划方案实施建议	**优化调整规划散货堆场布局结构：**规划实施时应结合大宗散货作业区地质条件、周边环境敏感目标分布情况等因素进一步优化大宗散货堆场布局及结构等，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。	项目后方为已建综合堆场，堆存集装箱、件杂货及散货。企业已根据散货堆存情况建设了部分封闭仓库，本项目对散货堆场进行改造提升，加设防风抑尘网及智能喷淋系统，减少大气污染。
	提升工艺技术绿色化水平：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。	现有项目对于散货装卸料斗均安装了挡风板，并在侧面设置了侧吸风口，配套布袋除尘器收集除尘；本项目为增加危险货物作业功能项目，正常装卸不会出现物料洒落、外逸等。
	加强水资源节约和利用：港区规划实施过程中，加强雨水资源回收利用，提高水资源利用效率。	本项目对后方堆场雨污水收集存在的问题进行改造，增设雨水收集池，收集的雨水径流处理后回用，多余部分纳管。

清单类型	准入内容	本项目符合情况
	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现状后方堆场共设置 3 套 20t/h 的沉淀池污水处理设备，1 套 5t/h 的含油废水处理站。船舶水污染物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化肥等散货进入仓库堆存，仓库卸料期间，进出口采用防尘布进行遮挡；黄砂、煤炭、海盐等散货堆存采用防尘网防尘帆布、苫盖等覆盖材料全铺盖；本次改扩建企业队后防堆场增设防风抑尘网。③本次增加危险货物装卸功能，采用直装直取模式，不涉及后方堆场堆存；根据新增危险货物性质加强危险品集装箱事故应急反应系统建设。
环境影响减缓对策	**海洋生态保护：**继续强化入海排污口管理，继续推进入海排污口“排查、监测、溯源、整治”工作，做到全面排查、科学监测、分类治理，落实入海排污口备案，全面清理非法排污口，建立“一口一册”管理档案，强化排海污染源监管。 加强船舶港口近岸海域污染防治。严格执行《舟山市港口船舶污染物管理条例》，建立全过程航运污染控制体系，健全港口、船舶含油污水、生活污水和垃圾接收转运和处理体系。	企业不设置入海排污口。本严格执行《舟山市港口船舶污染物管理条例》，企业码头不接受船舶污染物，船舶水污染物委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。
	水环境保护对策及措施：规划方案的实施同步自建生活污水处理站，港区生活污水经污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)标准要求后可用于港区绿化、道路清洗、喷淋降尘等，确保港区生活污水不外排；或者经处理后满足纳管标准后，接入市政污水管网。 含煤矿石污水：散货作业区应自建含尘污水处理设施，码头作业面及堆场区域的含尘污水经明沟收集沉淀后排入拟建含尘污水处理站处理，码头面冲洗水经明沟收集沉淀后再排至污水处理站处理，处理合格的水作为除尘或绿化水回用。含尘污水处理站的设计进水水质 SS 按 SS<=2000mg/l 考虑，出水水质应满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》	企业现状港区生活污水经预处理后接入市政污水管网。 本项目对散货堆场的雨水径流管网进行改造提升，在现有 3 套 20t/h 的沉淀池污水处理设备的基础上新建一套 2500t/d 的雨污水处理设备，增设一座 1000m^3 的清水池，处理后的含尘污水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）用于码头及堆场的除尘使用，多余部分纳入市政污水管网。 船舶舱底油污水和船舶生活污水交委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。

清单类型	准入内容	本项目符合情况
	(GB/T 18920-2002)水质要求。 船舶污水治理措施：船舶含油污水油泥的接收、转运及处置目前采取了接收单位的运营形式。由船舶污染物接收单位的船舶直接去码头或锚地接收船舶含油污水，作业完成后接收船舶靠泊码头再由其他船舶转运或是车辆转运至陆上处置终端。沿海船舶生活污水可以达标排放。同时建议宁波、舟山市域港口建立船舶生活污水接收设施，在有船舶生活污水排放需求时，能满足要求。	
	运营期大气环境治理措施： 散货作业粉尘防治措施：强化干散货码头粉尘防治，散货转运采取密闭化，散货由码头向堆场的转运以封闭式固定皮带机为主，其他港区的散货堆场应优先采用筒仓、条形仓等设施封闭储存措施，不具备封闭储存条件的应设置防风网，确保防尘效率不低于 90%。针对散货各个作业环节提出以下防尘对策： （1）船舶装卸作业的允许风力不宜超过 6 级（风速 10.8m/s）。 （2）门座式起重机设置喷雾降尘、卸船漏斗设置防尘挡板。 （3）自卸车及装载机作业时采用移动式远程射雾器对装卸作业实施喷雾降尘。 （4）散货堆场堆垛高度不宜超过设计堆高，散货堆场设置防风抑尘网，综合风速遮蔽效果不低于 30%。 （5）堆场设置喷淋系统，采用固定式喷枪洒水和雾炮洒水车流动洒水相结合方式定期洒水抑尘。堆垛设置表面含水率监测仪器，矿石堆垛含水率保持 6~8%之间，不宜低于 6%。 （6）应对运输车辆进行有效覆盖，车辆驶出作业区前应在冲洗点对车轮进行冲洗。 （7）装卸作业落差控制在 1m 以内。 （8）码头面、装卸区在装卸作业完毕时应进行及时清理；场区内道路应进行定期清扫和冲洗，确保不产生明显扬尘。	现状 3 万吨级通用码头装卸货种包括散货和件杂货，已采取以下防尘措施： （1）风力超过 6 级情况下不进行装卸作业； （2）现有项目对于散货装卸料斗均安装了挡风板，并在侧面设置了侧吸风口，配套布袋除尘器收集除尘； （3）码头设置 3 台雾炮在作业时实施喷雾降尘；同时后方也配备了两台雾炮。 （4）散货运输车辆设有自动覆盖装置，货物装卸完成后，车辆顶部自动覆盖篷布；在码头进出口处设置了洗车间。 （5）黄砂、煤炭、海盐等散货堆存采用防尘网防尘帆布、苫盖等覆盖材料全铺盖，每天定期进行喷洒抑尘。 （6）装卸作业落差控制在 0.5m 以内。 （7）码头配备道路清扫车一辆、负压式机头清扫车一辆，定期对港区码头及道路进行清扫、洒水作业，减少运输扬尘。 本项目对后方堆场的防尘设施进行改造提升，在散货堆场四周设置防风抑尘网，同时设置一套智能喷洒系统。
污染物排	1、大气：粉尘除尘率达到 90%，油气回	1、本项目对码头及现状堆场的问题

清单类型	准入内容	本项目符合情况
放管控	收率达到95%。 2、港区污水处理达标率：100%；港区污水集中处理率：100%；船舶污水接收处理率：100%。 3、固废：集中处理量100%；船舶垃圾分类接收率100%。 4、船舶水污染物排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)及MARPOL防污染公约的各项附则的要求。	开展改造提升，后方堆场建设防风抑尘网。根据核算，码头的粉尘收集处理率可以达到90%以上； 2、项目在现状3座20t/h的沉淀污水处理设施及一座含油污水处理站的基础上增设一套2500t/d的含尘废水处理设施，经处理达标后回用，多余部分排入市政污水管网；生活污水经处理后排入市政污水管网；船舶水污染物委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理； 3、生活垃圾委托环卫部门清运；其余工业固废均分类处理；船舶垃圾委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。 4、项目船舶废水委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理，符合《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)及MARPOL防污染公约的各项附则的要求。
环境风险防控	1、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。 2、加强码头事故防范和应急措施，严格执行企业防火、防爆、防泄漏、防环境污染和卫生防护等各项规定要求，建筑物、构筑物和设备设施等应符合安全生产、环保和消防等有关规定。	1、企业按照按照《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； 2、项目实施后按照危化品要求进行防火、防爆、防泄漏、防环境污染和卫生防护等各项规定要求，建筑物、构筑物和设备设施等应符合安全生产、环保和消防等有关规定。
资源开发利用要求	1、单位岸线吞吐能力对标国际一流港口； 2、码头实现雨污分流，加强雨水资源收集利用	1、本项目建设后，单位岸线吞吐量加强； 2、现有项目对码头雨水进行全部收集，经后方堆场含尘废水处理后进行回用，多余部分排入市政污水管网。

综上，本项目的建设符合《宁波舟山港总体规划（2020年修订版）环境影响报告书》中生态环境准入清单的相关要求。

2.6.1.3 《浙江舟山群岛新区海洋产业集聚区（新港工业园区一期区块及综合保税区本岛分区）控制性详细规划〔调整〕》符合性分析

1、规划概况

①总规概述

规划范围南以环岛公路为界，东、西至山体，北面临海。规划总用地面积约为 10.51 平方公里，其中西侧的综合保税区及其配套服务区用地面积共为 3.01 平方公里。

规划将新港工业园区一期（含综保区本岛分区）的功能定位为：临港型生态产业城。

②规划结构

用地功能结构在综合考虑区位、自然、交通、现状以及城镇依托各种因素基础上，规划确定为：一心、二区、三轴、四片。

其中四片：即综合保税片、产业发展片、生活服务片和公用设施片。综合保税片是实现舟山大宗商品的国际物流配送中心重要区域。产业发展片是本产业园区的重要分区，分散布置，利于分期建设和多主体开发。生活服务片集中布置工业园区的主要生活性服务设施，如金融、商贸、娱乐、医疗等；最终形成便捷、高效、生态环境优美的现代化中心区形象。公用设施片为整个园区提供生产、生活的后勤保障。

③产业发展规划

规划以保税物流加工为重点，以船舶及机械配件、临港重型装备为主导产业。综合考虑道路交通、河流水系、现状已出让地块、产业发展集中成片等因素基础上，以规划干道为界将其主要组织为九大片区，包括船舶机械配件产业区、临港重型装备产业区、保税物流区、保税加工区、码头作业区、新兴海洋产业孵化区、小微企业承接产业区、综合配套区、公用设施配套区。产业选择与引导遵循生产生态化、关联集群化、运作市场化、创新网络化的原则。其中生产生态化要求：引入清洁、循环生产的概念，改变末端治理的方式；对于工业产品生产及使用过程对环境影响的关注，使污染物产量、流失量和治理量达到最小，并充分再利用相关资源，建立下游企业；努力实现物质和能量的高效利用，减少废弃物向自然系统的输出。关联集群化要求：积极发挥本地的比较优势，按照“建起一个大项目，带动一条产业链”的思路，逐步实现专业化产业区，成为舟山经济发展的重要引擎。

本项目位于新港工业园区一期区块西侧。本项目为改建工程，在现有工程基

础上，不改变码头性质和泊位功能，不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改变码头水工结构和装卸工艺，增加镍锍、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴、氢氧化镍、氢氧化镍钴，电池供电车辆及锂离子电池组等 8 种货物（均为第 9 类危险货物）的危险货物装卸能力，整体吞吐能力不变。项目的建设可以一定程度解决园区发展与区域内配套设施的矛盾，完善舟山新港工业园区的基础设施条件，优化其投资环境，符合功能。

2.6.1.4 《舟山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

1、主体功能区划分

落实全省“5+2”主体功能区划分体系，以乡镇和街道作为基本单元，将国土空间主体功能细分为农产品主产区、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。

城市化优势地区：包括昌国街道、城东街道、临城街道、千岛街道、环南街道、盐仓街道、岑港街道·····。积极引导人口和产业集中布局，加大空间要素保障，提升土地和岸线利用效率，推动重大战略平台建设。

海洋经济地区：全市所有街道、乡镇均划入海洋经济地区。合理安排海洋资源要素配置，加强海洋生态保护，明确配套用海政策、产业政策，支持海洋经济高质量发展。

2、空间控制符合性分析

根据《舟山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》明确的国土空间用途分区，分为农田保护区、生态保护区、生态控制区、城镇发展区、乡村发展区、渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区、其他保护利用区。

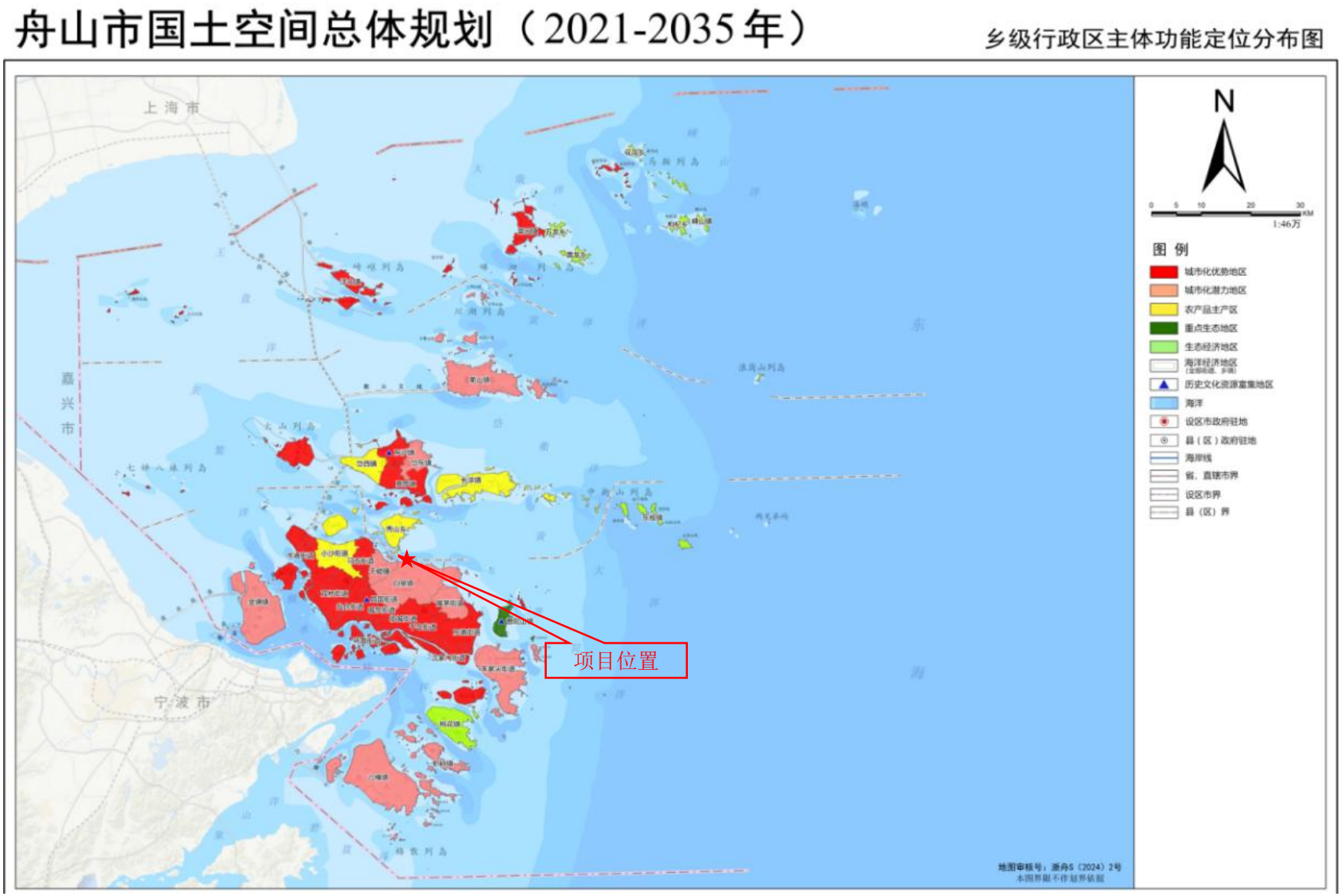


图 2.6-2 项目所在主体功能定位分区图

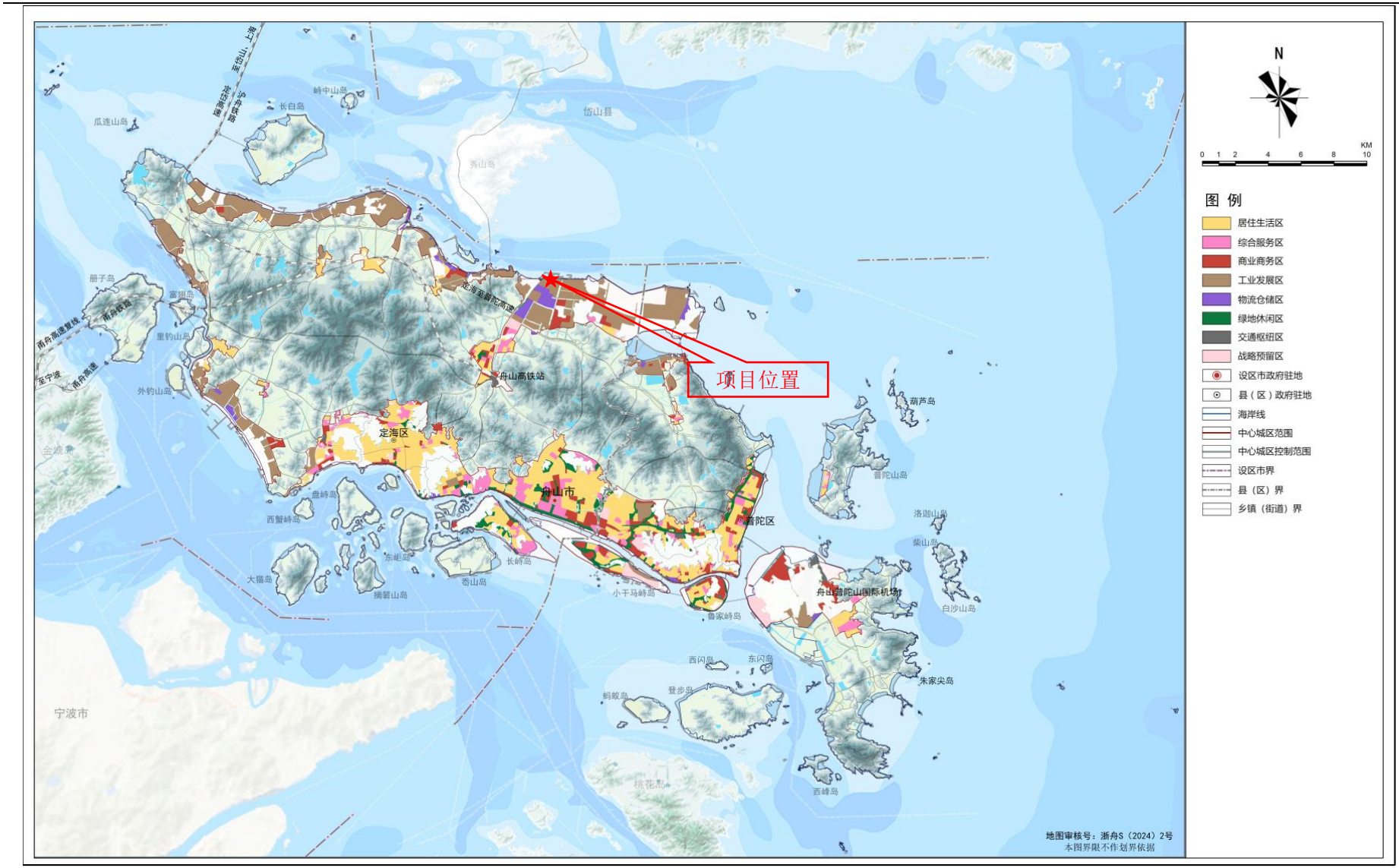


图 2.6-3 中心城区国土空间规划用途分区

城镇发展区：包括城镇集中建设区和城镇弹性发展区，占全域空间的 1.43%。城镇发展区可准入各类城镇建设行为，采用“详细规划+规划许可”的方式进行管理。

交通运输用海区：以港口建设、路桥建设、航运为主要功能导向的海域和无居民海岛，占全域空间的 18.96%。

3、用途分区与用地结构优化

将中心城区细化至二级规划用途分区，其中，城镇集中建设区包括居住生活区、综合服务区、商业商务区、工业发展区、物流仓储区、绿地休闲区、交通枢纽区、战略预留区。

根据《舟山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》国土空间用途划分，本项目位于城镇发展区和交通运输用海区。根据用途规划分区，本项目位于工业发展去。本项目属于在原有用地用海基础上的改造提升，项目不新增用地用海。因此本项目符合《舟山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》用途管制分区要求。

2.6.1.5 《浙江省海岸带及海洋空间规划（报批稿）》符合性分析

1、与基本功能分区的符合性

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035)》（报批稿），本项目所在省级基本功能分区（二级分类）为宁波舟山港定海北交通运输用海区（330902620-01），具体管控要求如表 2.6-2 所示。

表 2.6-2 基本功能分区管控要求

基本功能分区名称		宁波舟山港定海北交通运输用海区	本项目符合性
代码		330902620-01	
管控要求	空间准入	重点保障码头、港池、航道、锚地、跨海桥梁、海底隧道等各类交通运输功能。兼容渔业、游憩、排污等用海。	本项目为在码头工程基础上增加货种，符合空间准入
	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。	现有项目属于交通基础设施，本次改造提升不增加用海和岸线，不改变海域的自然属性。
	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。	本次增加危险货物作业项目不改变港口区、航运区原有的水动力和泥沙冲淤环境。
	其他要求	无	---

2、与岸线管控的符合性

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035)》（报批稿），本项目所在岸段为优化利用岸段，管控要求如下：优化利用岸线为沿海地区集聚、产业升级和产城融合提供空间，要统筹规划、集中布局确需占用海岸线的建设项目，推动海域资源利用方式向绿色化、生态化转变。提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目用海，重点保障国家重大基础设施、国防工程、重大民生工程和国家重大战略规划用海；优先支持海洋战略性新兴产业、绿色环保产业、循环经济产业发展和海洋特色产业园区建设用海；严格执行建设项目用海面积控制指标等相关技术标准，提高海岸线利用效率。优化海岸线的建设项目布局，减少对海岸线资源的占用，增加新形成的海岸线长度。新形成的海岸线应当进行生态建设，营造人工湿地和植被景观，促进海岸线自然化、绿植化和生态化，提升新形成海岸线的景观生态效果。除必须临水布置或需要实施海岸线安全隔离的用海项目，新形成的海岸线与建设项目之间应留出一定宽度的生态、生活空间。实施岸线占补平衡制度，建设项目占用岸线前需进行评估，在“三平衡”原则下实施“先补后占”。

本项目在现有工程基础上，不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改变码头水工结构，增加危险货物装卸功能。本项目不新增或减少岸线长度，不改变岸线类型，最大程度优化海岸线使用，提高了海岸线利用效率。因此，本项目建设符合岸线管控要求。

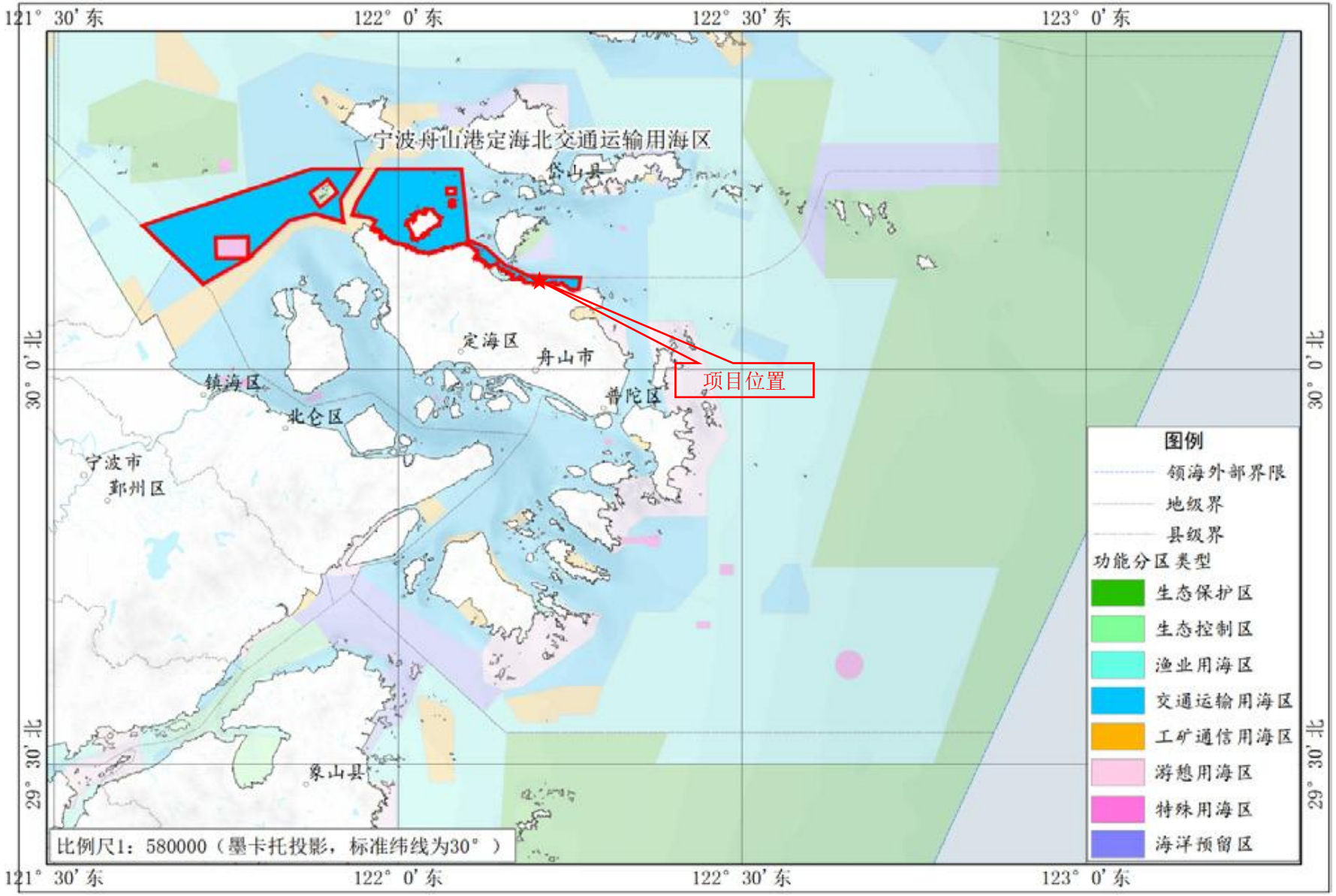


图 2.6-4 宁波舟山港定海北交通运输用海区位置示意图



图 2.6-5 宁波舟山港定海北交通运输用海区空间范围示意图

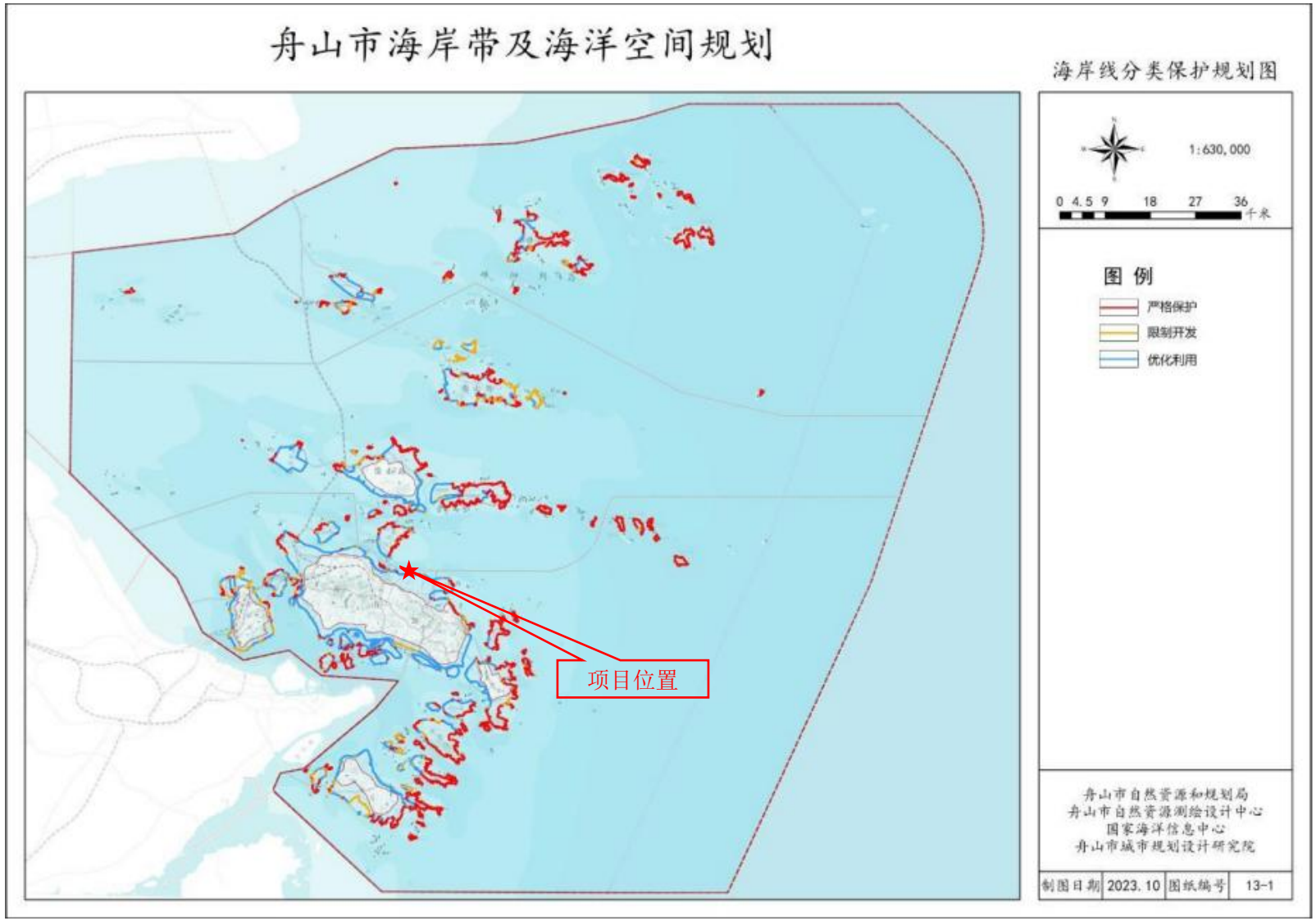


图 2.6-6 舟山市海岸带及海洋空间规划

2.6.2“舟山市生态环境分区管控动态更新方案”符合性判定

1、生态保护红线

本项目位于工程位于山群岛新区白泉港区浪西作业区，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），不涉及生态保护红线，满足生态红线及生态分区管控要求。

2、环境质量底线

本项目所在区域的环境质量底线为：海水水质达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第四类标准；空气环境质量达到《环境空气质量标准》二级标准；噪声环境质量应达到《声环境质量标准》3 类。

根据收集资料及环境质量现状监测结果，项目拟建区域大气环境质量良好，能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求；项目所在海域无机氮的超标率分别为 100%。

本项目根据现状环保政策要求对现状码头及后方堆场进行改造提升，外围布置防风抑尘网，采取措施后能达标排放；船舶使用符合要求的燃油，减少燃油废气污染物的排放；运营期项目不新增生产生活废水；项目对现状冲洗废水及雨水径流进行收集改造，收集的废水经处理后回用，多余部分纳管排放；船舶按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》阀门予以铅封，含油污水及生活废水分类收集后委托由舟山市港航和口岸管理局备案认可的专业单位清运处置；噪声经治理之后能做到达标排放。后方堆场采取地面硬化和分区防渗，项目土壤也不会改变区域环境功能，进而保证排放总量低于区域环境容量以实现区域环境质量达标。

3、资源利用上线

本项目性质为改建，工程位于山群岛新区白泉港区浪西作业区，项目不新增岸线、海域和陆域。项目运营过程中消耗一定的水量、电量，用量不大，水量、电量分别由自来水厂、市政电网提供，工程运营期应尽可能做到合理利用和节约能耗，最大限度地减少物耗、能耗。本工程对资源利用程度是可接受的。

4、生态环境管控单元准入清单

根据《舟山市生态环境分区管控动态更新方案（发布稿）》，本工程码头位

于定海区交通运输用海区（ZH33090020097），属于重点管控单元；后方堆场位于浙江省舟山市高新技术产业园区重点管控单元（ZH33090220053），属于重点管控区。项目与对照管控单元的空间分布引导、污染物排放管控、环境风险管控和资源开发效率要求情况详见表 2.6-3。

表 2.6-3 项目所在生态环境管控单元准入清单符合性分析

管控单元	管控要求	符合性
定海区交通运输用海区（ZH33090020097）	**空间布局约束：**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；改善港航运区水动力和泥沙冲淤环境。	本项目是在现有码头工程基础上增加危险货物作业功能，不改变水工建筑，不增加岸线使用。项目不增加其他永久性设施；码头配套建一套总容量4600kVA，集高低压于一体的船舶岸基供电系统；营运期不向海域排放废水，不会对周边功能区产生影响。因此，本项目建设符合空间布局约束要求。
	污染物排放管控： ---	---
	环境风险管控： ---	---
	资源开发效率要求： ---	---
浙江省舟山市高新技术产业园区重点管控单元（ZH33090220053）	**空间布局约束：**禁止新建、扩建不符合园区发展（总体）规划的其他三类工业建设项目。优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块，与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。。	本项目属于沿海货物运输和仓储，不属于一、二、三类工业。本项目位于高新技术产业园区，为增加危险货物作业功能项目，不新增用地。工程周边 1km 范围内无居住区。在此基础上，本项目建设符合空间布局约束要求。
	污染物排放管控：严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平，推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建、扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，强化“两高”行业排污许可证管理，推进减污降碳协同控制。加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”	本项目严格遵守污染物总量控制制度，项目建成后不新增生产生活废水，对现有雨水径流收集处理系统进行改造提升，收集的雨水径流经处理后回用，未能回用部分排至污水管网；船舶按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》阀门予以铅封，含油污水及生活废水分类收集后委托由舟山市港航和口岸管理局备案认可的专业单位清运处置；船舶使用符合要求的燃油，减少燃油废气污染物的排放；噪声经治理之后能做到达标排放。因此本项目建设符合

	建设，所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防治与修复。重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价。	污染物排放管控要求。
	环境风险管控：定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。	企业已编制应急预案，配备所需应急物资。本项目实施后编制危险品泄漏现场处置方案、危险货物集装箱作业操作规程等规章，修订企业突发事件应急预案；完善企业突发事件应急演练，明确应急疏散路线、安置场所，加强与周边单位、港区的应急联动。
	资源开发效率要求：推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水标杆园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。	本项目执行清洁生产制度，对固废进行资源化、减量化、无害化处理。工程能做到节水、节电、节能，提高能源使用效率，因此，本仙姑的建设符合资源开发效率的要求。

由表 2.6-3 可知，本项目的建设不在舟山市重点管控单元准入负面清单内。项目的建设符合《舟山市生态环境分区管控动态更新方案（发布稿）》的要求。

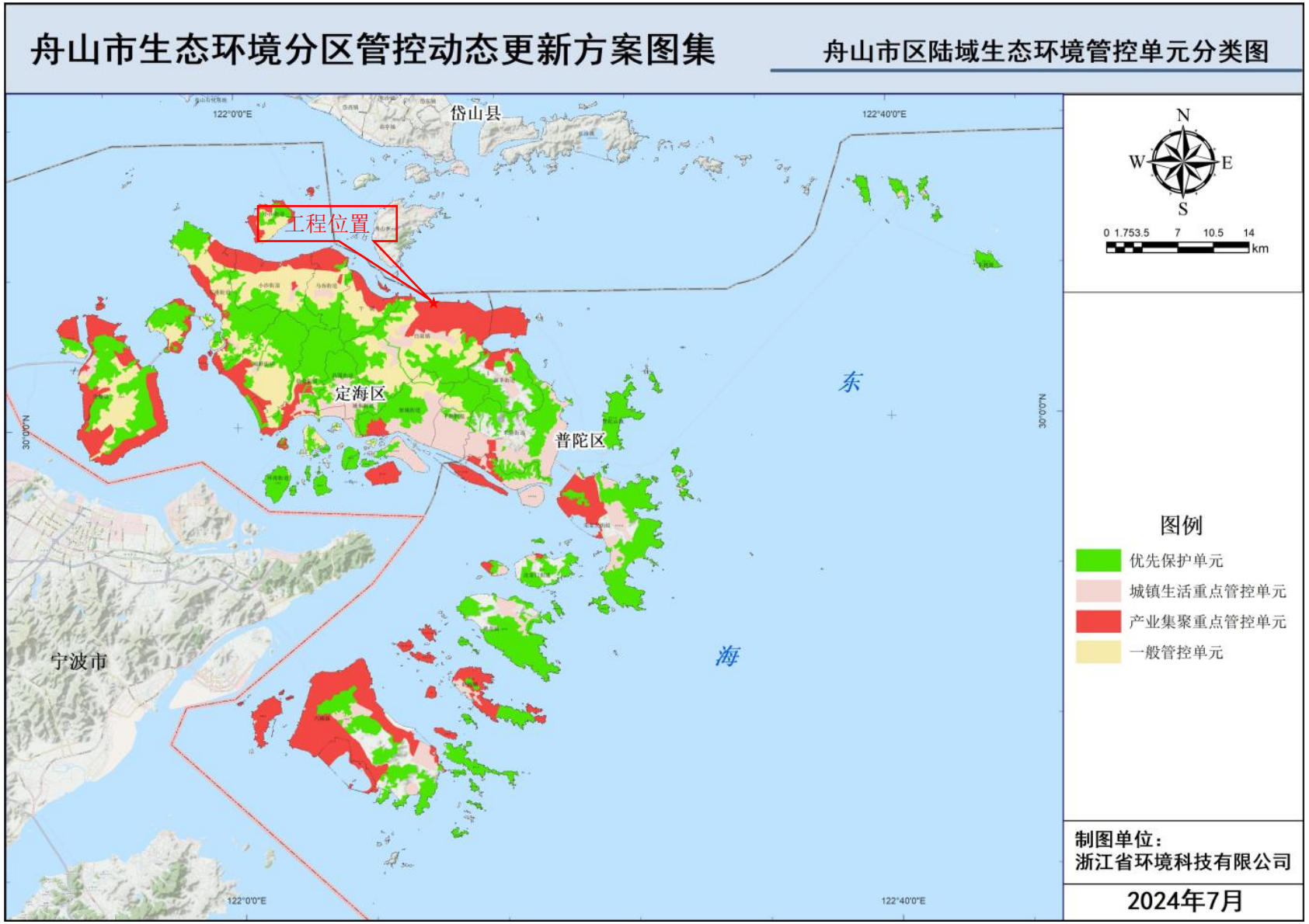


图 2.6-7 舟山市陆域生态环境管控单元分类图

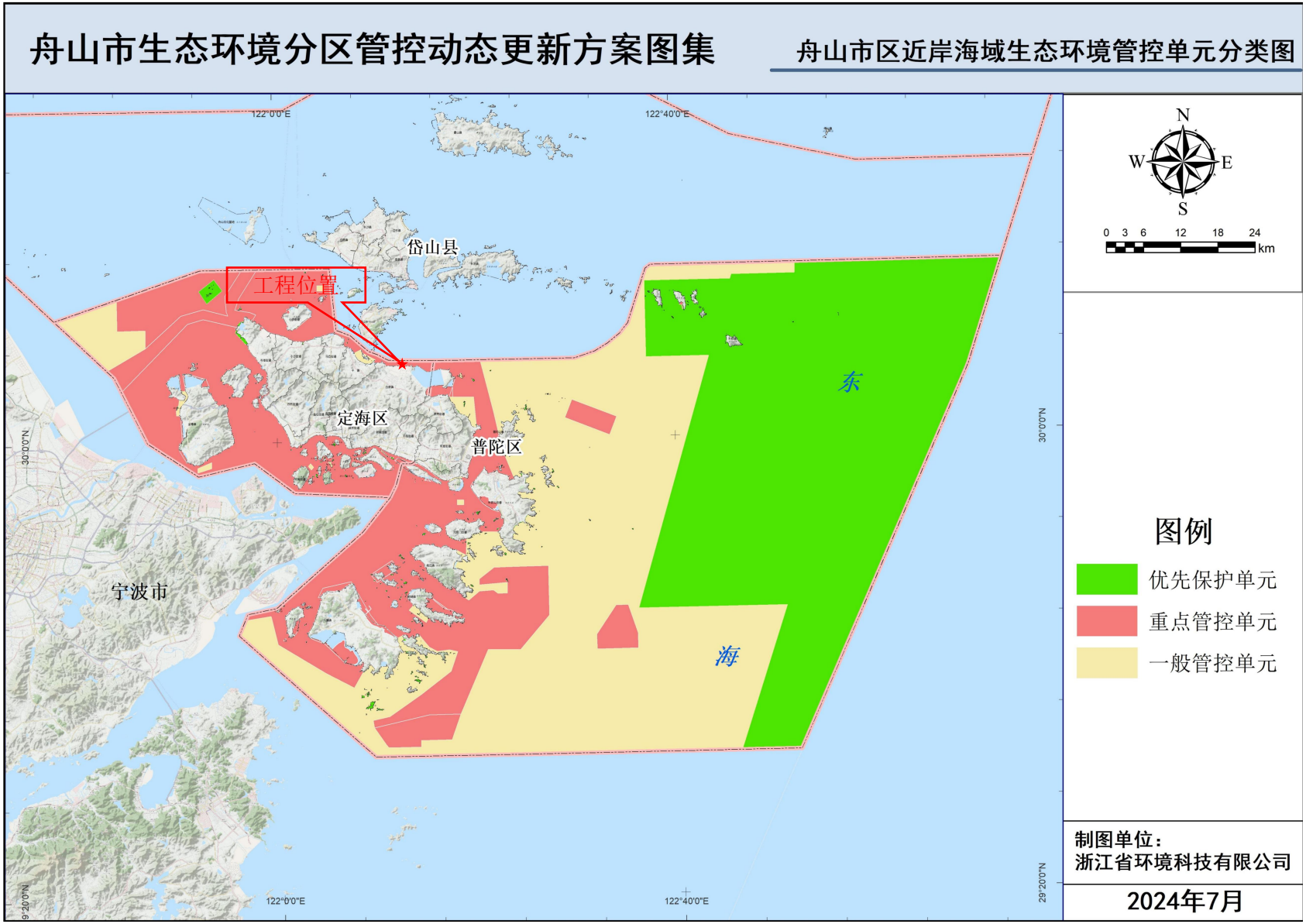


图 2.6-8 舟山市近岸海域生态环境管控单元分类图

2.6.3 与相关产业结构政策的相符性分析

本项目为港口装卸项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“二十五、水运”项目中的“2、港口枢纽建设：码头泊位建设”，符合国家产业政策。

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，集装箱专用码头：由省级政府按国家批准的相关规划核准。本工程在《宁波-舟山港总体规划》的规划范围内并符合相关要求，不属于市场禁止准入行业符合准入要求。

对照《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）>浙江省实施细则》，本项目符合宁波-舟山港布局规划，不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线范围，不在风景名胜区核心景区的岸线范围，不在饮用水水源一级保护区的岸线，不在水产种质资源保护区的岸线范围内，项目不涉及围填海，符合浙江省海洋主体功能定位。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，不属于国家产能置换要求的严重过剩产生行业项目，不属于高能耗高排放项目。因此，本项目不在《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）》中的负面清单内，满足《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）>浙江省实施细则》的相关要求。

2.6.4 相关规范符合性分析

2.6.4.1 《海港总体设计规范》符合性分析

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）第 5.6.1.6 条规定“危险品数量较少时，其装卸作业可与港区其他码头泊位混合使用，但应采取必要的安全措施”；第 5.6.1.7 条规定“危险品数量较大且货源稳定时，宜设置专用危险品码头”。根据 JTS165-2013 条文说明解释第 5.6.1.6 条、第 5.6.1.7 条，对装卸其他危险品货物，当货运量不大时，通常不设置专用码头，都是与港区其他泊位混合使用；当货运量大且货源稳定时，则可设置专用码头。根据《关于申请＜海港总体设计规范＞5.6.1.6 解释的函》的答复意见，对 5.6.1.6 条中的“港区其他码头”释义为非危险品码头。本项目为 3 万吨级通用泊位和 5 万吨级多用途泊位，依据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）的要求，在采取安全措施的条件下可装卸少量危险货物。

本项目为增加危险货物作业功能项目，在现有工程基础上，不改变码头性质，

不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改变码头水工结构和装卸工艺，通过直装直取作业方式新增 8 种包装件杂货及集装箱（含第 9 类危险货物）接卸作业，项目实施后整体吞吐量不变。

根据《舟山港综合保税区码头有限公司码头新增危险货物港口作业安全评价报告》，“电池供电车辆、锂离子电池组(包括聚合物锂离子电池)属于第 9 类杂项危险货物，具有一定的火灾、爆炸等危险特性。新增危险货物集装箱及件杂货装卸作业，涉及硫化镍、氢氧化镍、硫酸镍、硫酸钴、氢氧化镍钴等危险货物，上述货种均采用车船直装/直取、不涉及堆存。码头装卸作业、水平运输作业均不在《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）标准的界定范围内，因此不构成危险化学品重大危险源、港口危险货物重大危险源。但所涉及的危险货物的特性和数量，具有发生破损、中毒等事故的危险，因此，在危险货物作业期间，应作为危险作业场所进行管理。”

该项目位于舟山港综合保税区，周边依托条件较为完善。建议企业进一步加强管理，落实《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）关于船舶间距的要求，以及技术咨询报告提出的建议与要求，落实安全措施。该项目采用国内常规的多用途码头装卸工艺，装卸设备设施维护情况良好，可满足项目运行的装卸工艺设备设施要求。该项目配备有基本的安全设施，仍存在着部分缺陷应及时完善，并进一步加强日常的维护保养。该项目新增危险货物未提升码头火灾危险性等级，根据技术咨询报告复核结果现有消防设备设施可满足该项目运行的消防需要。该工程定期开展码头结构监测及水深扫测工作，并针对该项目配备有较为完善的个人防护用品及应急装备，采取的常规防护措施有效。该项目依托于原有的供电、照明、防雷、通信及视频监控系统，配套设施较为完善，多年来运行情况良好。该项目所涉及的特种设备、强检设备均进行了定期检验、检定，且在有效期内。该项目能够满足国家及行业规范的相关安全要求，所存在的风险是可接受和可控的，具备安全运行条件。经营单位在今后的安全生产工作中应通过加强安全生产管理、严格执行有关规章制度和操作规程、加强应急预案演练等手段，进一步提高日常生产的本质化安全程度。”

本项目已配有靠泊辅助系统、作业环境监测系统、应急物资等安全应急设施，在进一步完善安全设施的前提下，新增件杂危险货物可在本码头进行装卸，项目

符合《海港总体设计规范》（JTS165-2013）的要求。目前本项目 5 万吨级多用途泊位已取得硫化镍、氢氧化镍、硫酸镍、硫酸钴、镍硫等危险货物作业附证。

2.6.4.2 与《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》（交水发[2023]18 号）相符性分析

重点推进以下四类改建扩建项目：…...（一）码头等级提升类项目。充分利用码头现有结构，通过少量加长码头结构、增设系缆平台或拓宽码头作业平台，向外侧少量调整码头前沿线，改造附属设施，浚深前沿停泊水域和回旋水域等方式，实现码头靠泊等级的提升。……（二）码头专业化改造及货类调整类项目。通过改造装卸工艺设备和相应基础设施，实现通用、多用途等非专业化码头向专业化集装箱、干散货、客运码头等的转变，以及不同货类码头之间的转变或功能扩展。……（四）码头自动化、智能化改造类项目。不改变现有码头等级和货类，对码头开展自动化、智能化改造，包括传统码头升级改造为自动化码头等新型基础设施改造项目。

相符性分析：本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中“G5532 货运港口”，现有两个码头进行集装箱、件杂货和散货的装卸，本项目调整货运品种，增加镍锍、氢氧化镍、氢氧化镍钴、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴、锂离子电池组、新能源车等第 9 类危险货物作业品种 8 种，属于其中功能扩展，符合文件要求。

2.7 环境保护目标

2.7.1 陆域环境敏感保护目标

根据现场调查，本工程位于港口区内，项目声环境评价范围内（200m 范围）内无村庄居住区、政府办公区等声环境保护目标。

大气环境风险评价范围（5km）内存在文化教育和居住区，各敏感目标分布见表 2.7-1 和图 2.7-1。

表 2.7-1 陆域环境敏感保护目标

编号	敏感点名称	相对方位	离码头最近直线距离	离厂界最近直线距离	规 模	备注	影响因素	保护级别
1	外山嘴村	SW	2701m	1560m	26 户，约 84 人	柯梅社区	大气环境	空气环境质量保护
2	塘夹岙村	SW	2825m	1684m	365 户，1050 人			

编号	敏感点名称	相对方位	离码头最近直线距离	离厂界最近直线距离	规 模	备注	影响因素	保护级别
3	马峙盐业村	S	2596m	1455m	272 户，782 人	星马社区	风险	级别为《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二类区
4	刘春岙	SE	2414m	1273m	35 户，100 人	新港社区		
5	钓门村	SE	2650m	1509m	376 户，858 人			
6	钓山村	SE	2368m	1227m	600 户，1280 人			
7	老碶头	SW	2650m	1510m	18 户，50 人	柯梅社区		
8	庄前	SW	2680m	1540m	40 户，110 人			
9	林夹岙	SW	2570m	1430m	60 户，130 人			
10	柯梅村	SW	4405m	3264m	783 户，2164 人			
11	沙埂里	SW	3955m	2814m	67 户，211 人	河东社区		
12	小支村	SW	4148m	3007m				
13	孙家村	SW	4066m	2925m	52 户，167 人			
14	落树湾	SW	4402m	3260m	62 户，190 人			
15	舟山技师学院	SW	4723m	3582m	在校生近 4000 余名，教职员工近 400 人			
16	雾露池	S	4174m	3033m	294 户，985 人	米林社区		
17	大支村	S	4444m	3303m				
18	沙町村	S	3494m	2353m	67 户，224 人	星马社区		
19	星马村	S	3948m	2807m	519 户，1602 人			
20	王家村	S	4150m	3010m	59 户，192 人	星塔社区		
21	三星村	S	4162m	3020m	226 户，703 人			
22	陆家村	S	4200m	3060m	571 户，1662 户			
23	星塔村	S	4667m	3526m				
24	北蝉中学	SE	4400m	3260m	5 个班级，133 名学生，教师 26 人			
25	北蝉中心小学	SE	4482m	3341m	12 个班级，325 名学生			
26	红旗村	S	4388m	3247m	76 户，228 人	洪家社区		
27	蝉鸣新苑	S	4651m	3510m	678 户，1738 人			
28	洪家村	S	4950m	3810m				
29	黄沙渔业村	SE	4039m	2898m	222 户，598 人	新港社区		

2.7.2 海域环境敏感保护目标

本次评价结合《浙江省海洋生态红线划定方案》、《舟山市养殖水域滩涂规划（2023-2030）修编》等规划方案，对评价范围内海域环境敏感目标进行识别，评价范围内分布有生态保护红线、重要湿地、水产种质资源保护区等环境敏感目标。评价范围内海域环境保护目标及关注点见表 2.7-2、图 2.5-2。

表 2.7-2 海域环境保护目标

序号	生态敏感点类型	名称	方位	距离	保护对象
1	生态红线区	秀山东南湿地生态保护红线	西北	4.3km	滩涂湿地和鸟类资源
2	重要湿地	岱山秀山岛省级自然保护区	西北	8.8km	滩涂湿地和鸟类资
3	种质资源保护区	东海带鱼国家级水产种质资源保护区实验区	东侧	2km	带鱼种质资源



图 2.7-1 陆域环境敏感目标示意图

1、东海带鱼种质资源保护区

根据农业农村部办公厅《关于调整东海带鱼国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区的批复》（农办渔〔2022〕7 号），东海带鱼国家级水产种质资源保护区总面积 2246920 公顷，其中核心区面积 720000 公顷，实验区面积 1526920 公顷。保护区特别保护期为每年 4 月 16 日至 7 月 1 日。

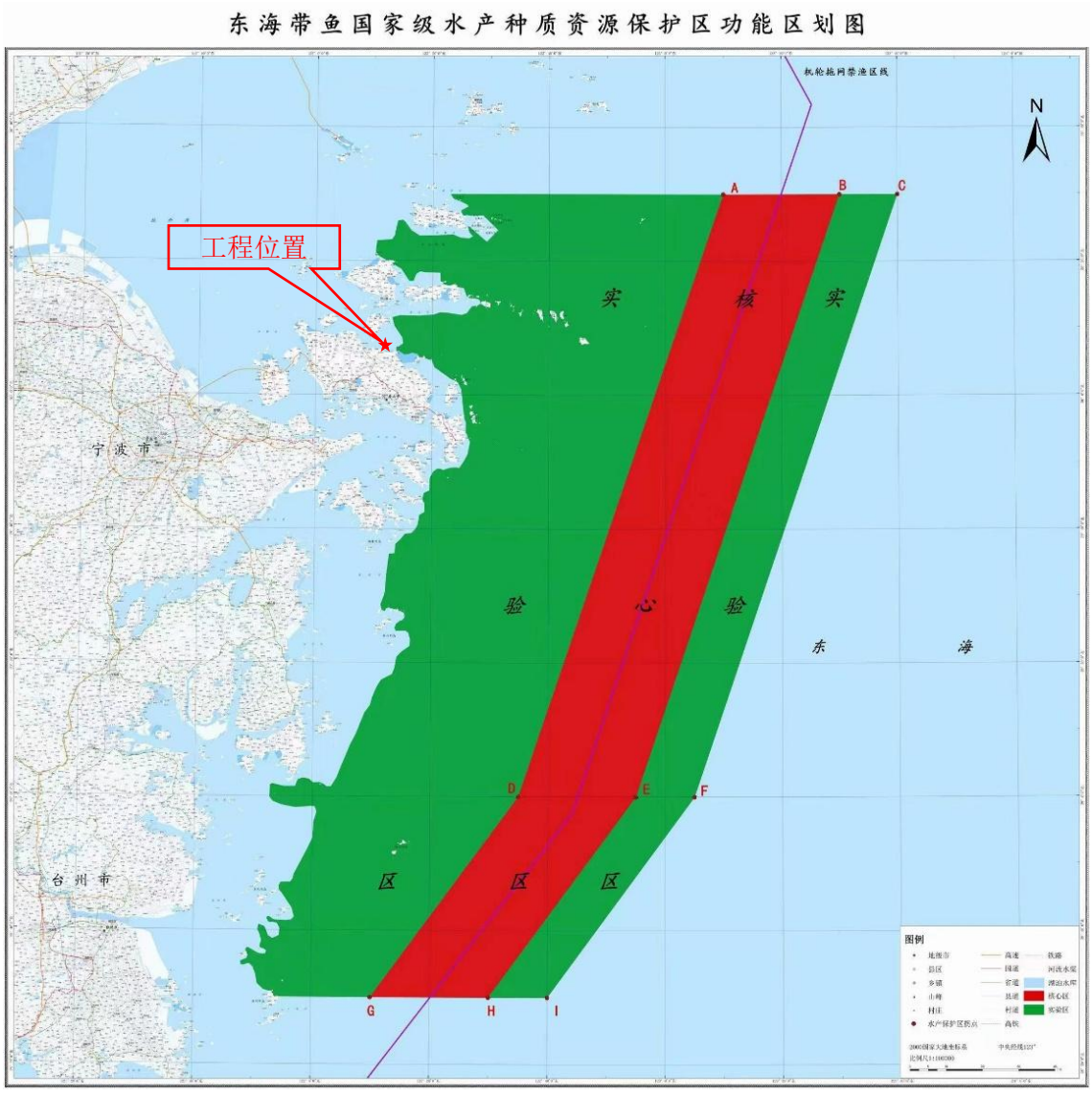


图 2.7-3 东海带鱼种质资源保护区示意图

保护区位于东海中北部近海的中间海域，由三个拐点（123°40′00″E，30°30′00″N；123°05′00″E，29°00′00″N；122°40′00″E，28°30′00″N）连线以西至沿岸 10 米等深线的海域，五个拐点（122°25′38″E，30°26′49″N；122°28′40″E，30°26′49″N；122°31′14″E，30°24′38″N；122°29′16″E，30°22′55″N；122°26′03″E，

30°25′17″N）连线以西至沿岸 10 米等深线范围以内水域除外。核心区是由六个拐点连线围成的区域，拐点坐标分别为（123°10′00″E，30°30′00″N；122°35′00″E，29°00′00″N；122°10′00″E，28°30′00″N；122°30′00″E，28°30′00″N；122°55′00″E，29°00′00″N；123°30′00″E，30°30′00″N）。实验区范围是保护区核心区以外的区域。

实验区范围为保护区内除核心区外的其他水域。主要保护对象有带鱼、大黄鱼、小黄鱼、鲳、鲹、灰鲳、银鲳、鳓、蓝点马鲛等重要经济鱼类，本保护区主要保护的是带鱼为重点的重要水产资源种质及产卵场和索饵场，保护带鱼等主要渔业资源的种群结构稳定及其生态群落的多样性和保护区内典型的海洋生态系统。根据保护区的管理规定，保护区的核心区和实验区因保护功能的不同，所实行的管理措施也不同。核心区的特别保护期为每年 4 月 16 日至 7 月 1 日。特别保护期间不得从事捕捞、爆破作业，以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。

2、岱山秀山岛省级自然保护区

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。在湿地中共有 26 科 100 余种各类鸟类栖息，其中有一级保护鸟类东方白鹳，二级保护鸟类有苍鹰、草鸮等十余类。



图 2.7-4 岱山秀山岛省级自然保护区范围示意图

秀山湿地保护小区位于岱山秀山岛西北处，自然生态资源十分丰富。秀山岛以丘陵地形为主，大小水库 30 多座，森林覆盖率近 50%。东部沿岸的九子、三礁、叶唬等沙滩群景致迷人，岛的西北部是大片的滩涂，保留着湿地、奇礁异石等自然地貌。

三、项目概况

3.1 现有项目概况

3.1.1 现有项目基本情况

新港工业园区 3 万吨级多用途公用码头项目及舟山港股份钓浪码头分公司陆域堆场工程建设单位为舟山本岛北部开发建设投资有限公司。2013 年 6 月 6 日，浙江省发展和改革委员会出具了《省发展改革委关于舟山市新港 3 万吨级公用码头工程项目法人变更的批复》（浙发改交通[2013]587 号），同意该项目法人由舟山本岛北部开发建设投资有限公司变更为舟山港股份有限公司；2015 年 1 月 21 日，浙江省发展和改革委员会出具了《省发展改革委关于舟山市新港 3 万吨级公用码头工程项目法人变更的批复》（浙发改交通[2015]35 号），同意该项目法人由舟山港股份有限公司变更为舟山港综合保税区码头有限公司。目前，两个泊位及堆场的经营管理单位为舟山港综合保税区码头有限公司，舟山港综合保税区码头有限公司是舟山保税港区投资开发有限责任公司的全资子公司。

舟山港综合保税区码头有限公司（以下简称该公司）成立于 2014 年 4 月 24 日，注册资本 11.2 亿元，为宁波舟山港集团有限公司全资子公司，主要经营范围：在港为船舶提供码头设施；在港区内提供货物装卸、仓储服务；集装箱装卸服务。该公司在本区域的建设项目包括舟山港综合保税区码头有限公司 3 万吨级公用码头及 5 万吨级多用途公用码头、陆域堆场工程。

3.1.1.1 舟山港综合保税区码头有限公司建设进程

1、现有工程环评审批和竣工环保验收

建设单位于 2009 年 9 月委托浙江省环境保护科学设计研究院编制完成了《新港工业园区 3 万吨级多用途公用码头项目环境影响报告书》，建设内容为建设 3 万吨级货运泊位一个，占用岸线 278 米，设计年吞吐量 103.5 万吨，年设计通过能力 107 万吨；陆域堆场占地面积 157606.2 平方米，建筑总面积 74570 平方米，木材、钢材由堆场堆存，其余货物进入仓库堆存；配套建设供水、供电、污水处理站等辅助设施；该工程主要装卸货种为钢材、木材、化工原料、钢制品、机械制品成品等件杂货。原浙江省环境保护厅于 2010 年 3 月 15 日出具了《关于新港工

业园区 3 万吨级多用途公用码头项目环境影响报告书审查意见的函》（浙环建〔2010〕23 号）。2014 年 12 月 31 日原舟山市环境保护局出具了《关于新港工业园区 3 万吨级多用途公用码头项目环境保护设施竣工验收意见》（舟环建验〔2014〕113 号）。

2012 年 7 月，建设单位委托宁波市环境保护科学研究设计院编制了《舟山港股份钓浪码头分公司陆域堆场工程环境影响报告表》，项目占地面积 326100 平方米，总建筑面积为 25685 平方米，建设内容包括集装箱堆场、件杂货堆场、综合堆场及辅助管理用地，设计件杂货吞吐量为 300 万吨，集装箱吞吐量为 40 万 TEU。原舟山市环保局于 2012 年 9 月 3 日出具了《关于舟山港股份钓浪码头分公司陆域堆场工程环境影响报告表的批复》（舟环建审〔2012〕81 号）。该项目于 2016 年 5 月 20 日完成项目环保设施先行竣工验收（舟环建验〔2016〕34 号）。

2013 年 5 月，舟山港股份有限公司委托宁波市环境保护科学研究设计院编制了《舟山港股份钓浪码头分公司 5 万吨级多用途公用码头工程环境影响报告书》，建设内容为总投资 36202.83 万元，利用岸线 354 米，新建 5 万吨级多用途泊位一个及配套附属设施，主要货种包括集装箱、钢材、木材、有色金属等件杂货,设计年通过能力 120 万吨。原舟山市环境保护于 2013 年 7 月 12 日出具了《关于舟山港股份钓浪码头分公司 5 万吨级多用途公用码头项目环境影响报告书的批复》（舟环建审〔2013〕62 号）。2016 年 3 月 22 日，原舟山市环境保护局出具《关于舟山市新港 5 万吨级多用途公用码头工程环保设施竣工验收意见的函》（舟环建验〔2016〕8 号）。

随着产业园区入驻企业的不断增加，企业生产所需的部分原材料、生产原料及部分大宗商品无法通过现有码头输运，例如煤炭、海盐、矿砂、化肥等散货物质，需通过配套有专门散货输运设备的码头进行装卸。为了解决园区发展与区域内配套设施的矛盾，完善舟山新港工业园区的基础设施条件，优化其投资环境，舟山港综合保税区码头有限公司对新港工业园区北侧现有 3 万吨级多用途公用码头进行改建，增加干散货物品的装卸设备，并对码头后方陆域堆场进行相关工程配套设施及环保设施的建设。2020 年 2 月，舟山港综合保税区码头有限公司委托浙江舟环环境工程设计有限公司编制了《舟山港综合保税区码头有限公司 3 万吨级公用码头及配套堆场改建项目环境影响报告表》，项目改建内容为：码头区增

加散货装卸料斗 2 个，并在后方陆域现有堆场范围内建设粮食、矿砂仓库各一座及海盐堆场（露天堆场）一座，改建后 3 万吨泊位及后方堆场增加 130 万 t/a 的散货吞吐量；同时改造料斗结构，配备挡风板及布袋除尘设施，并在厂房窗户架设喷雾设施，新建沉淀池作为项目冲洗废水的处理设备。该项目于 2020 年 10 月通过企业自主验收。实际建设为改造已建成的仓储场地（1~3#仓库）作为化肥周转仓库，面积为 20000m^2，粮食和矿石等散货堆放仓库未建设。

至此，现有项目的环评审批及验收情况详见表 3.1-1。

2、现有工程排污许可证执行情况

根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第 736 号）以及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》要求，现有排污单位应当在生态环境部规定的实施时限内申请取得排污许可证或者填报排污登记表。现有项目涉及水泥、黄沙干散货中转，涉及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》中的“四十三、水上运输业 55”、“101 水上运输辅助活动 553”的“单个泊位 1000 吨级及以上的内河、单个泊位 1 万吨级及以上的沿海专业化干散货码头（煤炭、矿石）、通用散货码头”类项，实行简化管理。建设单位已于 2020 年 10 月 23 日取得排污许可证（证书编号：91330901098140393A001Z）。

根据排污许可证自行监测管理要求，散货卸料斗经布袋除尘器处理后通过 10m 排气筒排放，自行监测要求中对两个卸料斗排放口监测频次要求为 1 次/年，厂界颗粒物、非甲烷总烃监测频次要求为 1 次/半年；生活污水排放口监测频次要求为 1 次/年，企业均按照要求委托监测。

表 3.1-1 现有项目环评审批及验收情况一览表

序号	项目名称	建设内容	环评批文	验收调整	环保竣工验收情况
1	新港工业园区 3 万吨级多用途公用码头项目	建设 3 万吨级货运泊位一个，占用岸线 278 米，设计年吞吐量 103.5 万吨，年设计通过能力 107 万吨；陆域堆场占地面积 157606.2 平方米，建筑总面积 74570 平方米，木材、钢材由堆场堆存，其余货物进入仓库堆存；配套建设供水、供电、污水处理站等辅助设施；该工程主要装卸货种为钢材、木材、化工原料、钢制品、机械制品成品等件杂货。	浙环建[2010]23 号	建 3 万吨级（满足一艘 5 千吨级和一艘 3 千吨级船舶同时靠泊）货运泊位 1 个，以及后方陆域仓库、堆场等配套设施，占用岸线 278.0m。年吞吐量 103.5 万吨，设计年通过能力 107 万吨。码头平台平面尺度定为 278×20m，顶面标高为 4.50m。码头栈桥为 350×8.8m。	舟环建验[2014]113 号
2	舟山港股份钓浪码头分公司 5 万吨级多用途公用码头工程	利用岸线 354 米，新建 5 万吨级多用途泊位一个及配套附属设施，主要货种包括集装箱、钢材、木材、船舶配件等件杂货，年吞吐量 116 万吨（含 9 万标箱），设计年通过能力 120 万吨。	舟环建审[2013]62 号	建设 5 万吨级多用途泊位 1 个（结构按靠泊 7 万吨级集装箱船设计），年吞吐量调整为 128 万吨（含 8 万标箱），设计年通过能力调整为 130 万吨。主要工程为 354m×50m 码头平台一座，330m×16m 和 334m×12m 栈桥二根。码头平台采用高桩梁板式结构，码头面标高为 5.5 米。	舟环建验[2016]8 号
3	舟山港股份钓浪码头分公司陆域堆场工程	项目占地面积 32.6 万 m^2，总建筑面积为 25685m^2，堆场面积约 24.96 万 m^2 建设内容包括集装箱堆场、件杂货堆场、综合堆场及辅助管理用地，设计件杂货吞吐量为 300 万吨，集装箱吞吐量为 40 万 TEU。	舟环建审[2012]81 号	集装箱堆场、件杂货堆场、综合堆场以及必要的辅助管理用地，总用地面积为 32.61 万 m^2，总建筑面积为 25685m^2。主要辅助管理建（构）筑物包括综合楼、候工楼、查验仓库、变电所、内贸卡口等。舟山港综合保税区的港口特殊监管区内的主要建（构）筑物包括 CFS 库、外贸 1#仓库、外贸 2#仓库、变电所、维修车间及用房、油污水处理设施、外贸卡口、门禁等，建筑总面积为 25685m^2。工程设计件杂货吞吐量为 300 万吨（其中，	舟环建验[2016]34 号

序号	项目名称	建设内容	环评批文	验收调整	环保竣工验收情况
				内贸货 140 万吨，木材 20 万吨，钢材 50 万吨，件杂货 70 万吨；外贸货 160 万吨），集装箱吞吐量为 40 万 TEU（其中，内贸箱 5 万 TEU、外贸箱 35 万 TEU）。	
4	舟山港综合保税区码头有限公司 3 万吨级公用码头及配套堆场改建项目	改建后 3 万吨泊位及后方堆场增加 130 万 t/a 的散货吞吐量，散货货种包括煤炭、铜精矿、水泥熟料、化肥、海盐、散粮、石料等；码头区增加散货装卸料斗 2 个，并在后方陆域现有堆场范围内建设粮食、矿砂仓库各一座及海盐堆场（露天堆场）一座；同时改造料斗结构，配备挡风板及布袋除尘设施，并在厂房窗户架设喷雾设施，新建沉淀池作为项目冲洗废水的处理设备。	编号 2020-006	码头区增加散货装卸料斗 3 个，改建后 3 万吨泊位及后方堆场增加 130 万 t/a 的散货吞吐量；在空箱堆场中建设了面积为 6300m^2 的海盐堆场；改造已建成的仓储场地（1~3# 仓库）作为化肥周转仓库，面积为 20000m^2，粮食和矿石等散货堆放仓库未建设。改造料斗结构，配备挡风板及布袋除尘设施，并在厂房窗户架设喷雾设施，建设 100m^3 沉淀池作为项目冲洗废水的处理设备。	企业自主验收

3.1.1.2 现有工程组成内容

现有工程建设规模为 1 个 3 万吨级公用码头、1 个 5 万吨级多用途公用码头、陆域用地约 32.61 万 m^2（其中堆场面积约 24.96 万 m^2）。码头岸线总长 632m，m 现有两个泊位审批年吞吐量为 167.5 万吨件杂货、130 万吨散货、8 万标准箱。

港区作业实行四班三运转，日工作 24 小时，码头、堆场作业天数均 355 天/年，劳动定员 200 人。

根据项目环评、验收调查报告及现场调查，现有工程组成见表 3.1-2，主要技术经济指标见表 3.1-3。

表 3.1-2 现有工程组成表

项目组成		现状工程内容
主体工程	码头工程	3 万吨级（满足一艘 5 千吨级和一艘 3 千吨级船舶同时靠泊），设计年通过能力为 237 万吨，年吞吐量 233.5 万吨（其中件杂货 103.5 万吨，散货 130 万吨）。
		5 万吨级多用途泊位 1 个（水工结构按靠泊 7 万吨级集装箱船设计），年吞吐量 128 万吨（含 8 万标箱和 64 万吨件杂货）。
	堆场	堆场面积约 24.96 万 m^2，包括集装箱堆场、件杂货堆场、钢材堆场、外贸仓储场等，其中 201 件杂货堆场面积 37370m^2，202 综合堆场面积 24740m^2，103~107 货物堆场面积 48430m^2，108 货物堆场 28680m^2（包含 6300m^2 海盐堆场），203~207 货物堆场面积 58800m^2，208 仓储场地面积 27070m^2。
辅助工程	生产及辅助建筑物	辅建区内配套建设 2 座地磅房、候工楼、中心变电所消控室；107 杂货堆场建设润滑油、油漆、氧气及乙炔暂存点；108 货物堆场内建设维修车间及备品备件库。
公用工程	供电照明	5 万吨级码头港口机械设备使用双路环网供电，港钓 640、657 双线从岛北供电所接至公司中心变电所，经双路接通至码头变电所，双线之间通过联络柜实现电力切换，实现双回路供电，保障码头重要港口机械的动力用电。 高压岸桥电压等级为 10kV，低压用电设备电压等级为 380/220V。
	给水工程	①给水水源为新港工业园区内自来水管网水，工程要求接管点管径为 DN150，接管点处水压为 0.20MPa。 ②港区给水系统：室内、外消火栓+船舶用水+生活用水+生产用水系统。 ③设计水压为 0.50MPa，采用临时高压给水方式。 ④给水管管径大于 DN100 的采用无缝钢管，法兰接口；小于或等于 DN100 的采用镀锌钢管。
	排水工程	排水体制采用分流制：外围道路及屋面雨水经管网就近排入水体；码头及后方堆场的雨水、机修车间油污水、生活污水分别进行预处理后进入市政污水管网，纳入岛北污水处理厂处理达到 GB8978-1996《污水综合排放标准》一级 A 标准后排入海域。
	消防工程	陆域设有消防泵站，包括消防水池 1 座，有效容积 200m^3，消防泵房 1 座。从 3#栈桥引一根 DN150 供水管（生活消防合用）至码头，与西侧新港 3

项目组成		现状工程内容
		万吨级公用码头工程码头上的生活消防管网相连接形成环状，上设室外消火栓，间距不大于 120m。另 2#栈桥自陆域引一根 DN150 供水管，沿 2#栈桥安装，并在其上按不大于 120m 间距布置室外消火栓。本项目室外消防设计流量 15L/s，火灾延续时间为 2 小时，一次灭火用水量为 108m^3。
	通信控制工程	港区内设置数字程控交换机一台，在综合楼、降压站、分变电所及候工楼等附属设施内安装适当数量的直线电话和分机电话，并配置适当数量的车载无线电话和对讲机。
环保工程	大气污染防治设施	码头 3 台散货装卸料斗卸船过程中采用加高料斗挡风板，并采用侧吸风、布袋除尘措施降低粉尘的排放率；码头配备道路清扫车 1 辆、负压式机头清扫车 1 辆、雾炮 3 台；堆场对海盐、矿砂、煤等散货露天堆场采取篷布全程遮盖，同时配套雾炮两台。
	废水污水防治设施	共设置 4 套污水处理设施：3 套 20t/h 的沉淀池污水处理设备，处理码头及堆场雨水径流、冲洗水，设计处理工艺为 pH 调节+混凝沉淀+污泥浓缩；1 套油污水处理装置，主要收集处理机修车间产生的机修废水，设计处理规模为 5t/h，设计处理工艺为“气浮”；堆场设置一座 100m^3 的收集回用池。
	固废处置设施	设置垃圾桶收集劳务人员生活垃圾；堆场内设置一个一般固废暂存间和一个危废暂存间，其中一般固废暂存间面积约 25m^2，危废暂存间面积约 16m^2，检修产生的废油、废油漆桶、含油废物经收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位外运处置。
	环境风险应急防范设施	已制订突发环境事件应急预案，配备围油栏、收油机、消油剂及吸油毯等环保应急物资。

3.1.1.3 现有工程总平面布置

该公司港区由码头作业区、堆场和生产辅助区组成，前方为码头泊位。

1、码头布置

舟山港综合保税区码头有限公司码头设施包含码头平台 2 座，栈桥 3 座。3 万吨级通用码头平台分 4 个结构段，总长 278m，宽度 34m，顶面标高 5.50m（85 国家高程，舟山独立坐标系中央子午线 122°06'，下同）；5 万吨级多用途码头平台分 6 个分段，总长 354m，宽度 50m，顶面标高 5.50m。码头工作平台后沿连接处为变电所辅助平台，平面尺寸为 38.0×15.0m。3 万吨级通用泊位前沿设计标高为 13.4m，5 万吨级多用途泊位前沿设计标高为 16.4m。

码头采用双栈桥型式接岸。码头与战桥呈“Π”型，由于码头岸线与后方陆域存在错位，码头采用双栈桥型式接岸。码头与栈桥呈“Π”型，由于码头岸线与后方陆域存在错位，1#、2#、3#栈桥分别与码头后沿夹角 68°和 76°。5 万吨

级码头与西侧 3 万吨级码头交通组织统筹考虑，1#栈桥长度为 350m，宽度为 8.8m，顶面标高 5.50~4.50m；2#栈桥长度为 322.8m，宽度为 16m，顶面标高 5.54~4.50m；3#栈桥长度为 312.8m，宽度为 12m，顶面标高 5.53~4.50m。三条栈桥均单向通行。

2、水域布置

3 万吨级公用码头 1 号泊位水域布置：码头前沿设计底标高为-13.40m；码头前沿停泊水域按靠泊的最大设计船型的 2 倍船宽设计，取 55.2m；船舶回旋水域设于码头前沿停泊水域前方，尺度为 480m×288m，回旋水域设计底标高为-13.80m。

5 万吨级多用途公用码头泊位水域布置：码头前沿设计泥面标高取-16.50m；码头前沿停泊水域按靠泊的最大设计船型的 2 倍船宽设计，取 65m；船舶回旋水域采用椭圆形布置，尺度为 740m×440m，回旋水域泥面设计标高同回旋水域，取-16.50m。

3、后方陆域布置

现有项目后方陆域为方形区块，最大宽度 538.5m，最大纵深 387.5m。根据港区陆域交通接线和水域码头平面布置，陆域由北向南布置为堆场、绿化带和生产、生活辅建区。公司陆域红线北侧为海堤，堤后 30m 布置为绿化带。接岸栈桥与陆域北侧主干道间连接道路利用本 30m 段设置降坡，坡度设置为 2%。

辅建区长约 330m，宽 60m，位于堆场北侧绿化带内，布置有办公综合楼、变配电房、泵房、地磅房、水池、停车场、流动机械库、材料工具库、机修房等。

辅建区东侧布置件杂货堆场及冷箱柜；后方陆域中部区块用于布置堆场，分别布置金属材料堆场、杂货堆场和木材堆场，宽度分别为 128m、125m 和 110m。堆场间纵向布置两条主干道。

在堆场区和辅建区设置 40m 绿化带，分隔堆场和辅建区，减少堆场扬尘和生产噪音对辅建区的影响。

陆域交通主干道布置为三横三纵，主干道宽度为 15m，根据各功能区块的布置，设置次干道，次干道宽度为 6~9m。

现有项目码头总平面布置详见图 3.1-1，后方陆域堆场布置见图 3.1-2。

3.1.1.4 经营货种

原环评以 8 吨/标准箱计算出项目最初总设计吞吐量为 361.5 万吨/年。现有码头工程设计审批经营货种及吞吐量详见表 3.1-3。

表 3.1-3 现有码头工程设计审批货物吞吐量一览表

泊位	货种			进港	出港
3 万吨级泊位	件杂货	钢材及钢制品		50	5
		铝、铜、锌类金属		1.5	0
		化工原料（主要为切片树脂）		20	0
		木材		6	0
		PET 纤维、塑料制品		0	8
		机械设备		0	2
		其他件杂货		8	3
	散货	矿砂	黄沙、铁矿砂	8	2
		矿粉	铜精矿、精金矿、黄金矿、锌金矿、煤粉	30	25
		矿石	锰矿、水泥熟料、块煤、石料	10	5
		化肥	硫酸铵、尿素、钾肥	7.5	7.5
		盐		20	0
		散粮		7.5	7.5
5 万吨级泊位	集装箱	集装箱		32（4 万标箱）	32（4 万标箱）
	件杂货	钢材		10	6
		船舶配件		5	15
		机械设备		2	10
		其他类货物		6	10
合计				223.5	138

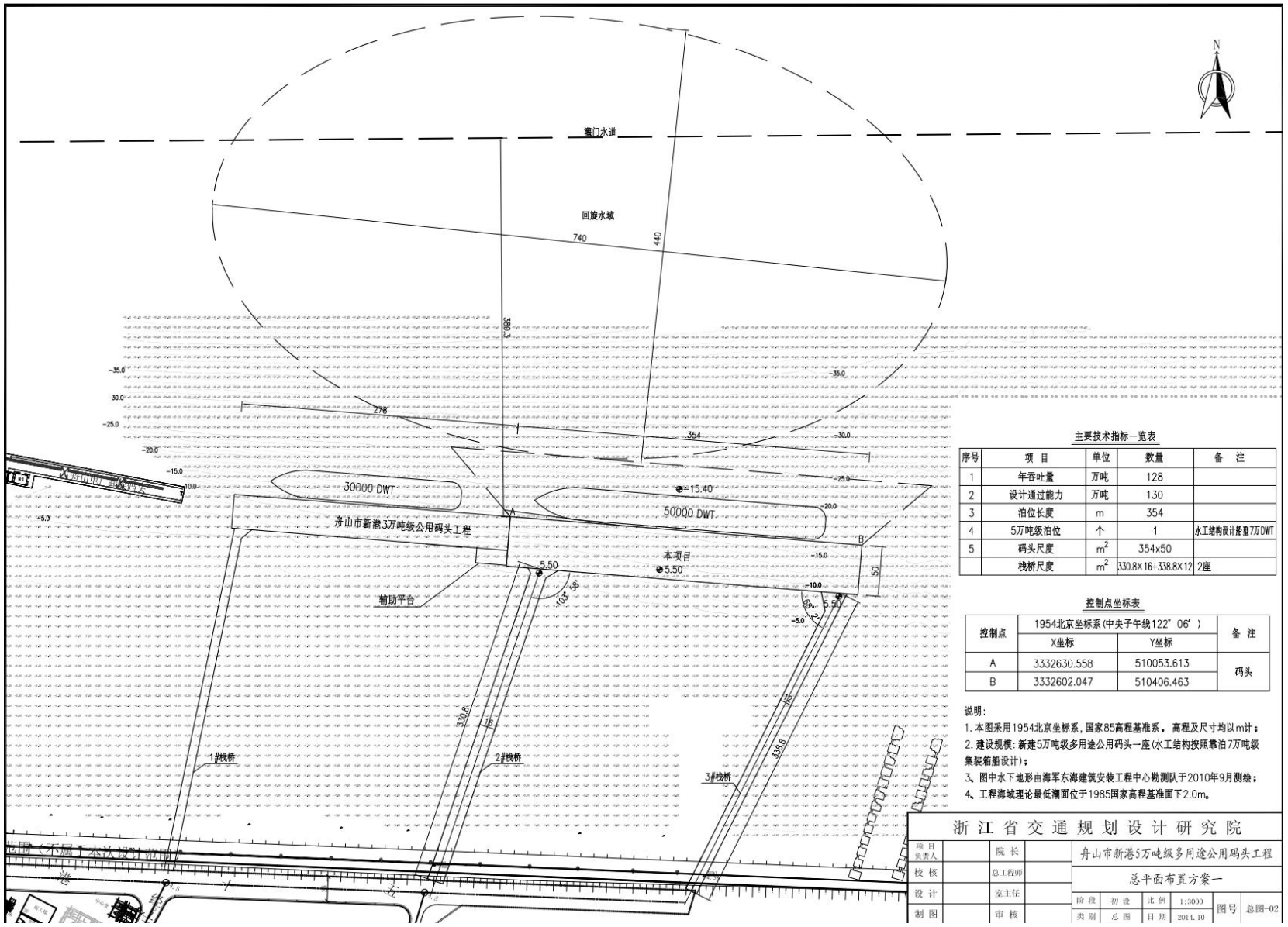


图 3.1-1 现状现有项目码头总平面布置

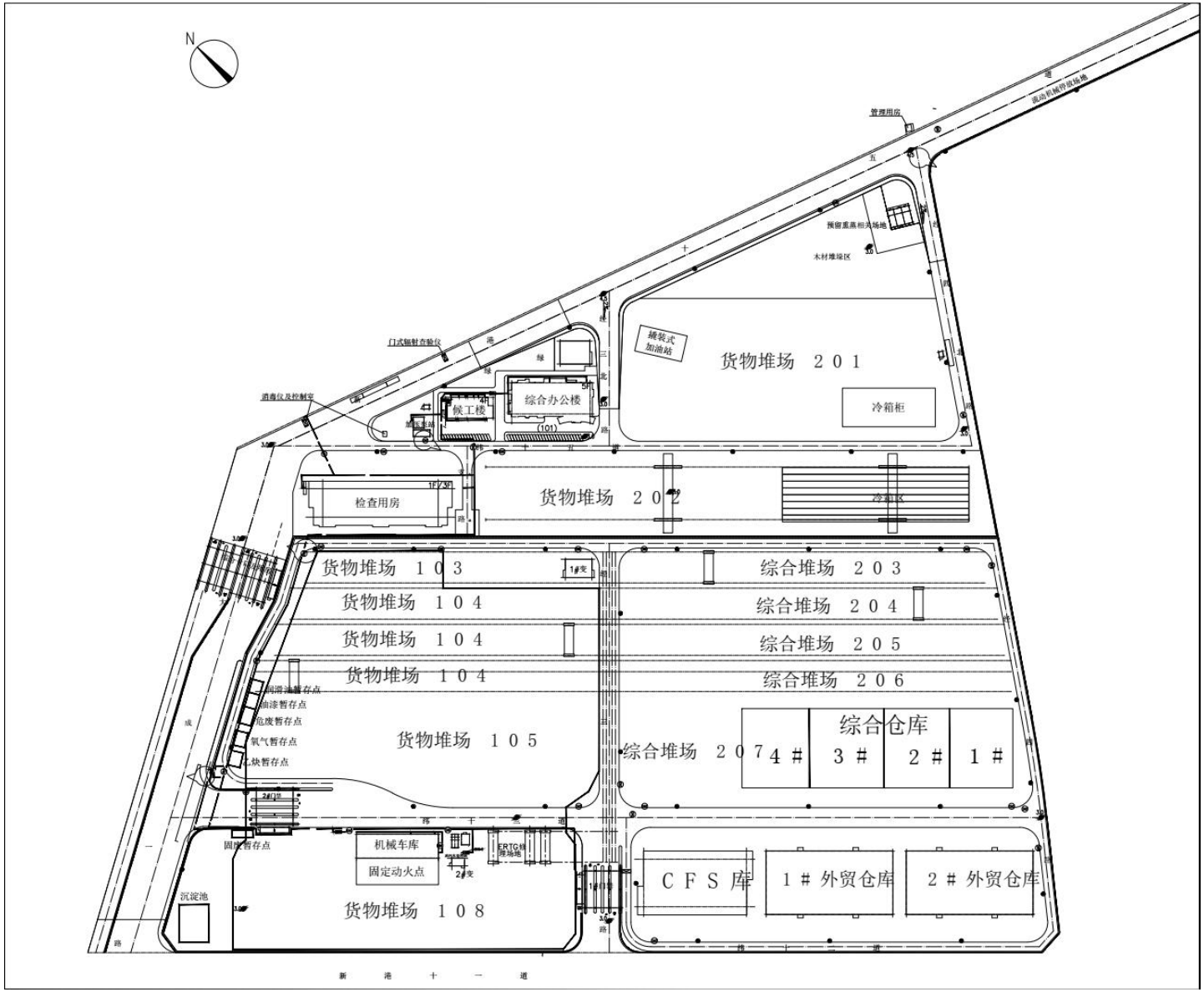


图 3.1-2 后方陆域总平面布置图

3.1.1.5 装卸工艺及设备

1、装卸工艺

本项目现有两个泊位为多用途泊位，其中 3 万吨泊位以散货、件杂货为主，5 万吨级泊位以件杂货和集装箱为主，装卸船作业均采用门机和岸桥作业。

①普通重箱、冷藏箱

集装箱船←→集装箱岸桥或多用途门机←→集装箱牵引车+半挂车 ←→轮胎式集装箱龙门起重机←→重箱堆场

②空箱

集装箱船←→集装箱岸桥或多用途门机←→集装箱牵引车+半挂车 ←→空箱堆高机←→空箱堆场

④件杂货

杂货船←→门机←→牵引车+平板车←→轮胎式起重机/叉车←→件杂货堆场/仓库

④散货装卸工艺

散货采用门机+抓斗作业方式，先通过门机的抓斗抓至料斗，再由料斗输送至运输车，最后由运输车运至指定的散货堆场。

装、卸船：船→→抓斗→→料斗→→运输车辆→→堆场入库→→堆场装车→→抓斗→→散货船

船→→抓斗→→料斗→→运输车辆→→后方企业

2、堆场作业

①集装箱

内贸区：集装箱牵引车+半挂车⇔轨道式集装箱龙门起重机⇔集装箱堆场；

外贸区：集装箱牵引车+半挂车⇔轮胎式龙门起重机/空箱堆高机⇔重箱堆场/空箱堆场

②件杂货、木材、钢材

内贸区木材：牵引车+平板车⇔木材装载机⇔木材堆场；

内贸区件杂货：牵引车+平板车⇔轮胎式起重机/叉车⇔件杂货堆场/仓库；

内贸区钢材：牵引车+平板车⇔轨道式龙门起重机⇔钢材堆场；

外贸区件杂货：牵引车+平板车⇔轮胎式起重机/叉车⇔件杂货堆场/仓库。

③散货

运输车辆→→堆场暂存→→堆场装车→→码头

3、装卸设备

码头区现有工程装卸设备种类及数量详见表 3.1-4。

表 3.1-4 码头区现状装卸设备种类一览表

序号	设备名称	型号及规格	数量	备注
1	岸边集装箱起重机（岸桥）	AJQ41-50	1	吊具下起重量 4lt，外伸距 50m
2	45t 门机	---	1	吊具下起重量 45t，幅度 35m
3	40t 门机	---	1	吊具下起重量 40t，幅度 41m
4	45t 门机	---	1	吊具下起重量 45t，外伸距 33m
5	40t 门机	---	2	吊具下起重量 40t，幅度 33m
6	16t 门机	---	2	吊具下起重量 16t，幅度 33m



图 3.1-3 码头现场岸桥及门机设备

后方堆场装卸设备详见表 3.1-5。

表 3.1-5 后方堆场装卸设备一览表

序号	名称	规格型号	数量
1	门座式起重机	MQ 型 110	3 台
2		MQ1633	

序号	名称	规格型号	数量
3		MQ4535	
4	集装箱轨道式龙门吊	JR21 型 41T	1 台
5	电动轮胎吊	DLQ25 型	6 台
6			
7			
8			
9			
10			
11	内燃平衡重式叉车	CPCD30	7 辆
12		CPCD30	
13		CPCD30	
14		CPCD30	
15		CPCD50-RG16	
16		CPCD50-RG16	
17		CPCD100-RG17	
18	集装箱空箱堆高机	DCT80	2 辆
19			
20	集装箱轮胎式龙门吊	RC41T	6 台
21			
22			
23			
24			
25			
26	集装箱低速车	TL165	6 辆
27			
28			
29			
30			
31			
32	轮式装载机	LG850N	2 台

3.1.1.6 设计船型

现有工程涉及船型包括集装箱船、杂货船及散货船，具体见表 3.1-6。

表 3.1-6 主要靠泊船型一览表

泊位	船型尺度		主尺度（m）				备注
			型长	型宽	型深	满载吃水	
5 万吨	集装箱船	10000 吨级集装箱船（7501~12500DWT）	141	22.6	11.3	8.3	兼顾船型
		20000 吨级集装箱船（12501~27500DWT）	183	27.6	14.4	10.5	兼顾船型

泊位	船型尺度		主尺度（m）				备注
			型长	型宽	型深	满载吃水	
		30000 吨级集装箱船（27501~45000DWT）	241	32.3	19.0	12.0	兼顾船型
		50000 吨级集装箱船（45001~65000DWT）	293	32.3	21.8	13.0	设计船型
		70000 吨级集装箱船（65001~85000DWT）	300	40.3	24.3	14.0	减载靠泊
	件杂货船	10000 吨级杂货船（7501～11500DWT）	146	22	13.1	8.7	兼顾船型
		20000 吨级杂货船（16501～22000DWT）	166	25.2	14.1	10.1	兼顾船型
		30000 吨级杂货船（22001～35000DWT）	192	27.6	15.5	11.0	兼顾船型
		40000 吨级杂货船（35001～55000DWT）	200	32.2	19	12.3	设计船型
3 万吨	件杂货船	3 万吨级杂货船（22001～35000DWT）	192	27.6	15.5	11.0	设计船型
		5 万吨级散货船（45001~65000DWT）	223	32.3	17.9	12.8	结构设计船型
		5 千吨级杂货船（4501～7500DWT）	124	32.3	17.9	12.8	组合船型
		3 千吨级杂货船（2501～4500DWT）	108	16.0	7.8	5.9	组合船型

3.1.1.7 航道及锚地

1、航道

公司码头船舶利用马岙港区公共航道进港，即由东航路进入香炉花瓶礁东侧航道起点 A，再沿灌门水道公共航道进入码头前沿水域。具体航向为：航道从香炉花瓶礁东侧东航路 A 点开始，利用黄大洋海域南部近岛涨落潮主槽（即舟山电厂煤码头万吨级航道）即沿航向 292.2°航行 25.6km 至里镬屿岛西北侧的 A1 点，转航向 270°再航行约 12.5km 转入码头前沿回旋水域的 Z 点，航道全长约 38.1km，航道最小水深 17.2m。

马岙港区公共航道，航道宽度 1000m，码头前沿距航道边线约 380m，公司仅 5 万吨级集装箱船调头时需临时借用部分航道，其它船舶调头不需借用航道水域。考虑到 5 万吨级集装箱靠泊频率较低，船舶借用航道进行调头时，做好观望和警示工作，与过往船舶及时联系，可确保船舶航行安全。现有项目通航安全论证已

获得通过，结论认为对船舶航行基本不会造成影响。

2、锚地

公司所处的海域有香炉花瓶礁锚地、秀山东（钓浪北）锚地。

香炉花瓶礁锚地位于香炉花瓶礁东侧开阔海域，水深为 19.7～22.5m，平均水深 20m，水域海底平坦，地质为淤泥和淤泥质粘土，可适合满足 12 艘 10 万吨级船舶锚泊，锚地船舶出入航道也十分方便。本锚地的主要功能为引航、候潮和待泊。锚地面积 14.8km^2。

秀山东（钓浪北）锚地位于秀山岛东侧，水深东浅西深、北线浅南深，水深为 6～18m，平均水深 10m，泥底，本锚地面积为 26.5km^2。

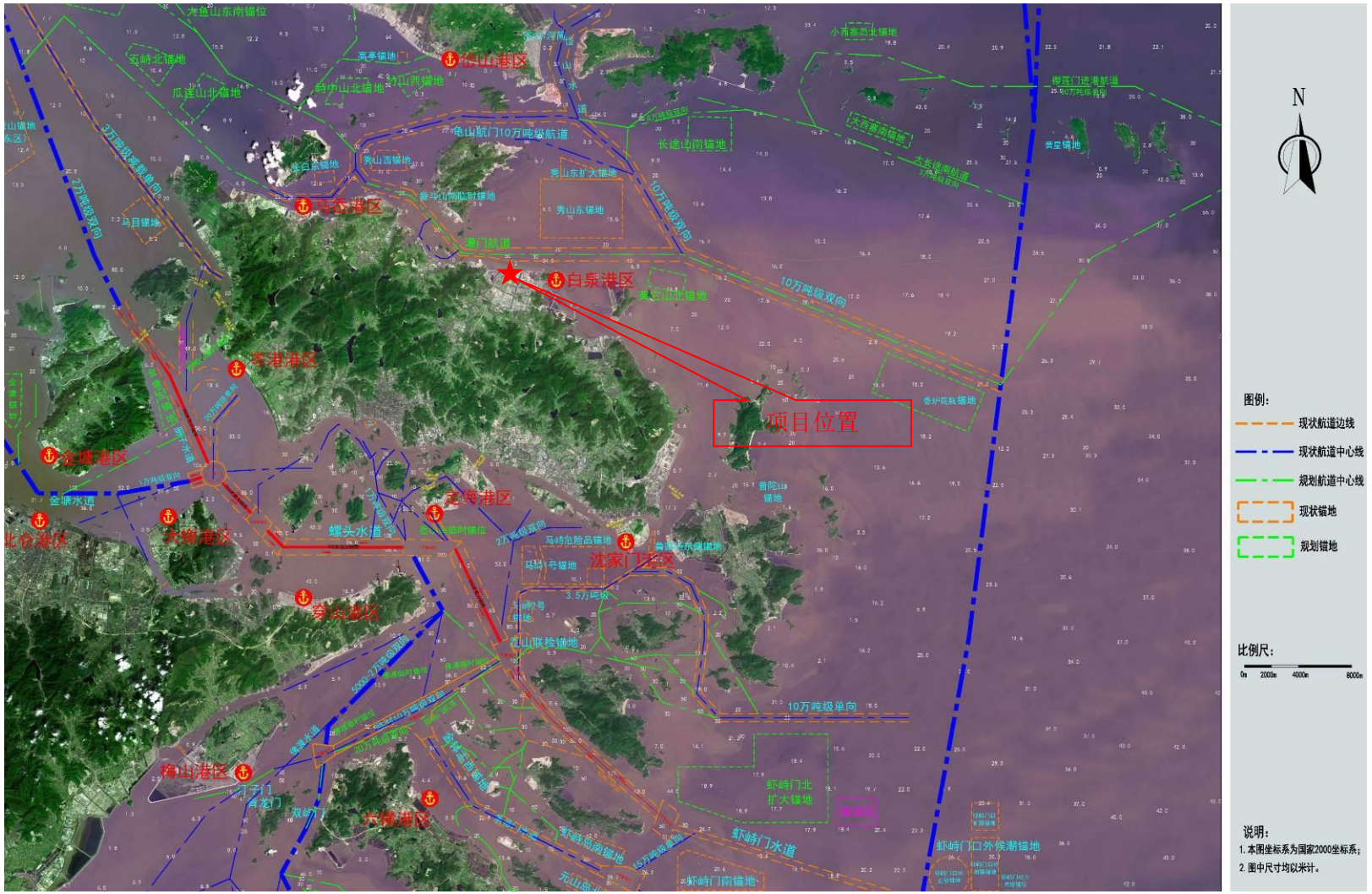


图 3.1-4 项目周边航道锚地示意图

3.1.2 现有项目生产情况调查

3.1.2.1 企业码头货种及吞吐情况

根据建设单位统计资料，2021 年~2023 年货种及吞吐量情况详见表 3.1-7，靠泊船舶统计见表 3.1-8。

表 3.1-7 2021 年~2023 年货种吞吐量统计表

年份		2021 年		2022 年		2023 年	
		吞量	吐量	吞量	吐量	吞量	吐量
集装箱	TEU	9459	19286	13082	15089	18253	21031
	万吨	17.12	22.36	20.88	15.68	28.66	20.33
煤	万吨	0	0	11.1	5.65	51.17	48.32
铜精矿	万吨	11.04	65.32	58.01	57.39	40.21	40.21
矿建材料	万吨	8.39	0	51.19	10	36.72	0
非金属矿石	万吨	0	0.56	5.76	0	0.76	0
水泥熟料	万吨	73.55	30.41	52.55	41	0	0
化肥	万吨	0	10.22	0	6.92	0	5.09
石油焦	万吨	2.77	2.77	14.29	14.28	23.68	23.68
海盐	万吨	11.03	0	9.74	0	13.07	0
大件设备	万吨	0.49	0.49	0.255	0.255	1.03	0
钢材	万吨	0.63	0	2.59	0	4.96	0
其他	万吨	4.21	4.21	6.6	0	0	41.24
合计	万吨	129.23	136.34	232.965	151.175	200.26	178.87

注：铜精矿为码头直装直取，不在后方堆场堆存；水泥熟料、化肥堆存在外贸仓库内，其余散货为露天堆放。

表 3.1-8 2021 年~2023 年靠泊船型统计表

年份	船舶吨级	3 万吨级码头		5 万吨级码头		进出合计
		进港	出港	进港	出港	
2021 年	4500 吨及以下	7	28	7	40	82
	4501 吨-7500 吨	17	37	52	58	164
	7501 吨-12500 吨	8	21	7	18	54
	12501 吨-22500 吨	5	2	7	20	34
	22501 吨-27500 吨	3	1	1	2	7
	27501 吨-45000 吨	7	1	4	2	14
	45001 吨-65000 吨	18	3	23	1	45
	合计	**158**		**242**		400
2022 年	4500 吨及以下	15	54	5	56	130
	4501 吨-7500 吨	8	30	59	54	151
	7501 吨-12500 吨	11	21	11	17	60
	12501 吨-22500 吨	22	10	27	9	68

年份	船舶吨级	3 万吨级码头		5 万吨级码头		进出合计
		进港	出港	进港	出港	
	22501 吨-27500 吨	4	1	1	0	6
	27501 吨-45000 吨	12	3	8	1	24
	45001 吨-65000 吨	15	1	16	1	33
	65001 吨-83000 吨	0		5	0	5
	合计	**207**		**270**		477
2023 年	4500 吨及 3 以下	11	47	13	68	139
	4501 吨-7500 吨	11	21	43	10	85
	7501 吨-12500 吨	16	41	25	19	101
	12501 吨-22500 吨	28	21	41	19	109
	22501 吨-27500 吨	8	4	1	14	27
	27501 吨-45000 吨	7	14	8	6	35
	45001 吨-65000 吨	13		28	4	45
	65001 吨-83000 吨	0		10		10
	合计	**242**		**309**		551

根据近 3 年的统计情况可知，2022 年及 2023 年的运行吞吐量已超过原环评审批量，现有码头及堆场的各装卸货种种散货量占比较大，超过原环评审批量。

3.1.2.2 码头港区疏浚情况

企业近几年码头疏浚情况见表 3.1-9。

表 3.1-9 码头测量、疏浚情况

序号	时间	测量	疏浚
1	2024 年	2024 年 11 月码头前后沿扫海。	未进行疏浚
2	2023 年	2023 年 6 月进行三万吨前沿扫海，2023 年 10 月进行五万吨前沿扫海	未进行疏浚
3	2022 年	2022 年 9 月进行码头前沿扫海	未进行疏浚
4	2021 年	2021 年 9 月进行码头后沿扫海	未进行疏浚
5	2020 年	2020 年 1 月、12 月进行码头前沿扫海	未进行疏浚
6	2019 年	2019 年 1 月进行码头前沿扫海	未进行疏浚

根据企业提供资料，近几年码头前沿未开展疏浚。由近 3 年的扫海数据可知，项目码头所在海域水文动力条件较好，未出现大量淤积，能满足设计船舶进出港及靠泊需求。

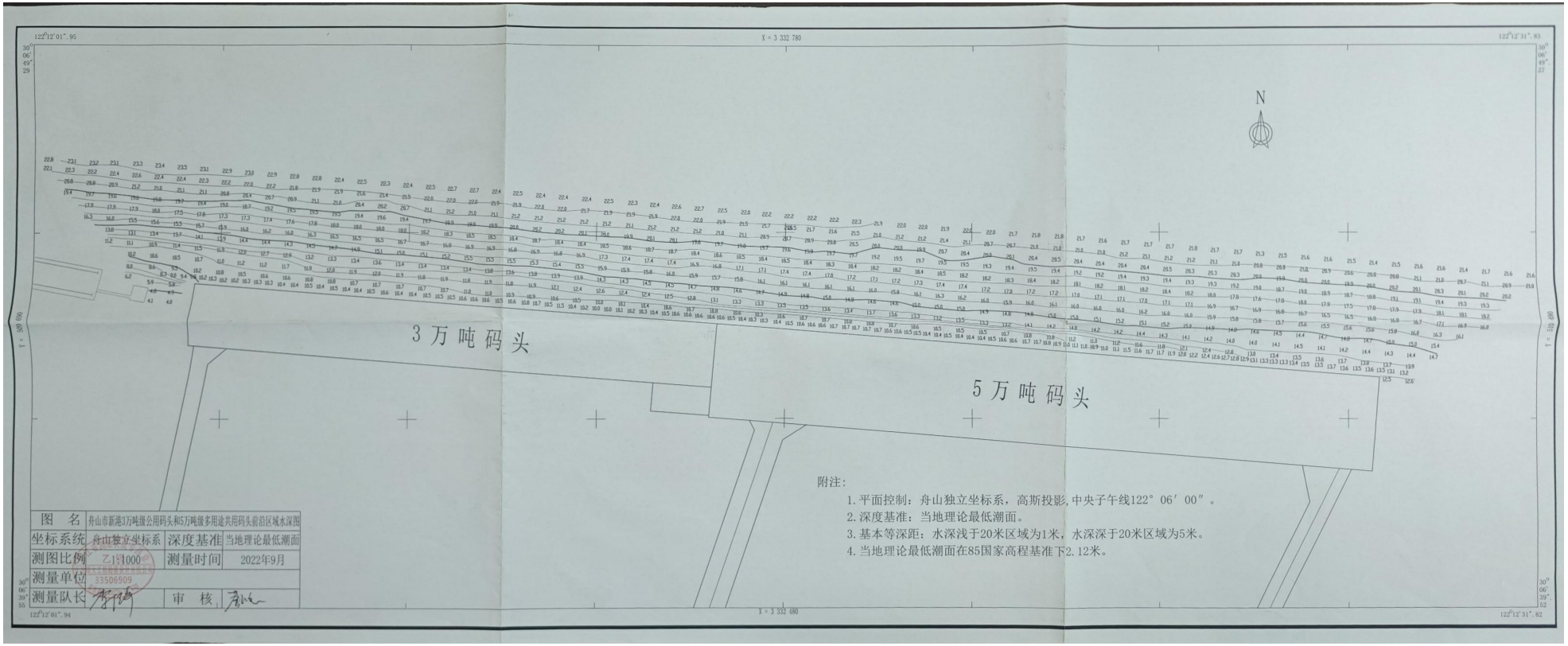


图 3.1-5 2022 年码头前沿区域水深图

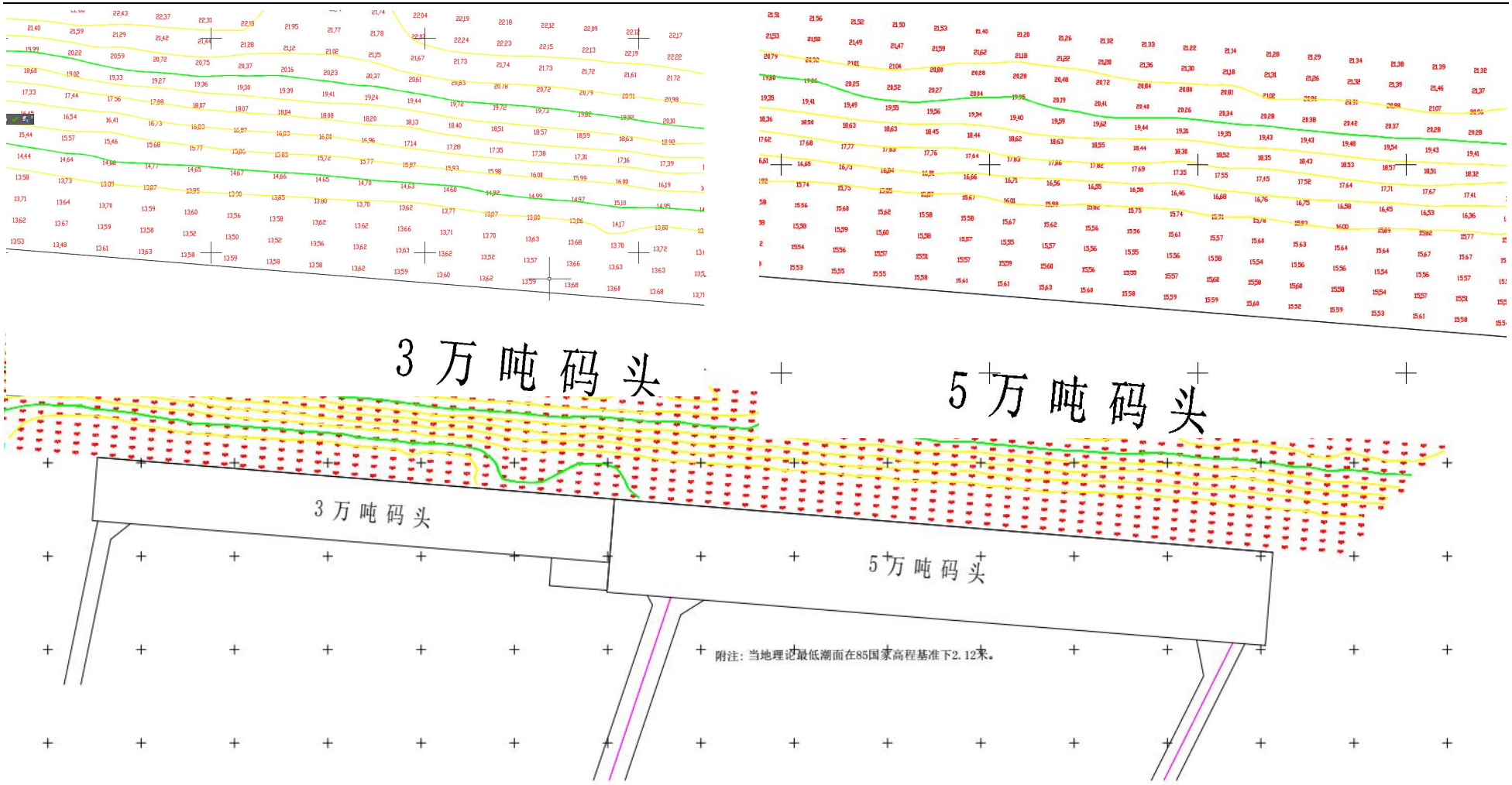


图 3.1-6 2023 年码头前沿区域水深图

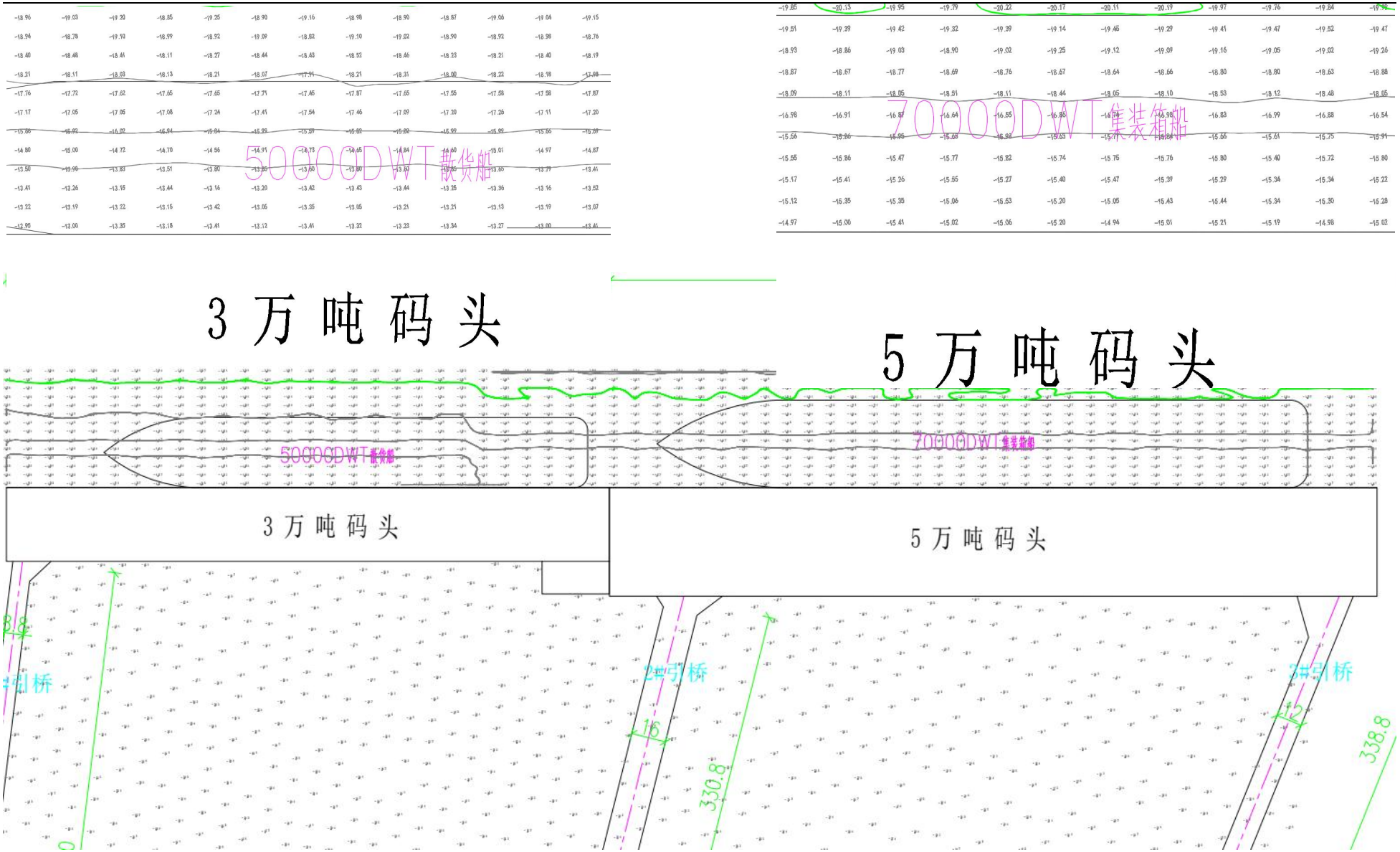


图 3.1-7 2024 年码头前沿区域水深图

3.1.3 现有项目污染物防治措施及达标排放情况

3.1.3.1 废气处理措施及达标性分析

1、现有项目废气处理措施

①码头散货料斗装卸处理措施

码头区设置 3 台散货装卸料斗，并在侧面设置了侧吸风口，收集的废气分别通至相应的布袋除尘器中，风机风量均为 19200m^3/h，处理废气后通过排气筒排放。为避免排气筒过高而产生设备碰撞，本项目排气筒高度为 10m；装卸人员在抓斗抓放过程中先在船舱处停顿 3∽5s，确保装卸货物抓牢、稳定后再启动移动装置。企业于 2023 年设置雾炮 3 台，在料斗作业期间采用移动式雾炮进行抑尘；在有风情况下，增加洒水量和洒水时间适当提高粉尘含湿量；风况较大时停止散货作业。



布袋除尘器



移动式雾炮



码头进出口洗车间



运输车辆自动覆盖系统

图 3.1-8 码头作业区颗粒物防治措施

②码头作业及道路运输扬尘控制措施

码头配备道路清扫车一辆、负压式机头清扫车一辆，定期对港区码头及道路

进行清扫、洒水作业，减少运输扬尘；要求车辆减速慢行，避免运输时产生扬尘；散货运输车辆设有自动覆盖装置，货物装卸完成后，车辆顶部自动覆盖篷布；在码头进出口处设置了洗车间。

③堆场扬尘控制措施

化肥等散货进入仓库堆存，仓库卸料期间，进出口采用防尘布进行遮挡，仓库上方安装了喷淋装置进行水雾喷洒，避免扬尘外溢，并在装卸完成后安排人员进行清扫；煤、矿石等散货卸料作业期间，堆场 2 台采用移动式雾炮抑尘；黄砂、煤炭、海盐等散货堆存采用防尘网防尘帆布、苫盖等覆盖材料全铺盖，每天定期进行喷洒抑尘。



化肥、金属矿等散货仓库进出口防尘布



仓库喷淋装置





煤炭、矿石等散货堆存防尘网及篷布铺盖

图 3.1-9 后方堆场作业区颗颗粒物防治措施

④码头前沿设置岸电接入设施

码头船舶用电额外增加用电负荷，根据《港口工程建设管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2018 年第 2 号）第五条的规定，设置岸基础供电设施，满

足 3 万吨级和 5 万吨级船舶的供电要求。企业正在对现有两个泊位开展岸电介入设施改造，工程由舟山市供电局 10kV 专线供电，工程总容量约 3680kVA，在码头现有配电室出线柜引出不同母线段出线回路。岸电接入设施预计 2025 年投入使用。

⑤其他废气控制措施

大型装卸设备采用低硫柴油和无铅汽油；加强对港区车辆和船舶的综合管理，避免车船流量过密、交通堵塞和马达空等现象，禁止排烟量大且 CO、NO_x 浓度高的车辆进入港区。

2、达标性说明

根据舟山天宁环保科技有限公司编制的的《舟山港综合保税区码头有限公司 3 万吨级公用码头及配套堆场改建项目竣工环境保护验收调查报告》（2020 年 10 月），码头散货料斗粉尘经废气处理设施处理后颗粒物排放浓度达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）中相关限值要求。验收监测期间装卸的货物为铜精矿，粒径较大，含水率为 8.3%，装卸时基本不产生扬尘，故布袋除尘器进口颗粒物浓度总体较低。

表 3.1-10 料斗有组织废气监测结果（浓度） 单位：mg/m³

采样位置 / 采样时间		1 号布袋除尘器进口	1 号布袋除尘器出口	2 号布袋除尘器进口	2 号布袋除尘器出口	标准值	达标情况
2020.10.3	第一次	＜20	＜20	＜20	＜20	120	达标
	第二次	24.4	＜20	76.7	＜20		达标
	第三次	＜20	＜20	23.9	＜20		达标
2020.10.4	第一次	59.3	＜20	41.7	＜20		达标
	第二次	29.0	＜20	84.6	＜20		达标
	第三次	＜20	＜20	27.8	＜20		达标
风量（m³/h）		19200		15360		---	---

建设单位委托宁波求实检测有限公司开展厂界无组织自行监测，每半年开展一次。

表 3.1-11 厂界无组织排放颗粒物监测结果表

监测时间	采样位置	项目	监测浓度（mg/m³）	监控点与参照点浓度值的差值（mg/m³）	浓度限值（mg/m³）	达标情况	运行工况
2021.12.29	上风向 1#	TSP	0.281	---	1.0	达标	铜精矿进口 10980.5 吨；石油焦 4153
	下风向 2#		0.281	0		达标	
	下风向 3#		0.393	0.112		达标	

监测时间	采样位置	项目	监测浓度（mg/m³）	监控点与参照点浓度值的差值（mg/m³）	浓度限值（mg/m³）	达标情况	运行工况
	下风向 4#		0.356	0.075		达标	吨
2022.6.3	上风向 1#	TSP	0.250	---	1.0	达标	铜精矿装船 67019 吨
	下风向 2#		0.333	0.083		达标	
	下风向 3#		0.300	0.050		达标	
	下风向 4#		0.250	0		达标	
2022.12.16	上风向 1#	TSP	0.133	---	1.0	达标	铜精矿装船 10009 吨
	下风向 2#		0.150	0.017		达标	
	下风向 3#		0.167	0.034		达标	
	下风向 4#		0.167	0.034		达标	
2023.2.2	上风向 1#	TSP	0.150	---	1.0	达标	木片出口 13000 吨
	下风向 2#		0.167	0.017		达标	
	下风向 3#		0.200	0.050		达标	
	下风向 4#		0.200	0.050		达标	
2023.9.19	上风向 1#	TSP	0.082	---	1.0	达标	石油焦出口；机械设备进口 20012 吨
	下风向 2#		0.130	0.048		达标	
	下风向 3#		0.093	0.011		达标	
	下风向 4#		0.200	0.118		达标	

根据近 3 年项目厂界总悬浮颗粒物监测结果，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）中相关限值要求。

企业于 2024 年 3 月在 5 万吨级多用途公用码头处安装了颗粒物在线检测装置，实时检测码头货物装卸过程的颗粒物环境质量。

表 3.1-12 码头煤炭装船期间在线检测结果 单位：μg/m³

数据时间	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	作业工况
2024-12-08 14:05:15	46.34	46.25	20.35	煤炭装船 30736 吨
2024-12-08 15:05:24	39.23	37.26	17.94	
2024-12-08 16:05:25	44.17	41.42	19.25	
2024-12-08 17:05:25	45.67	45.17	19.09	
2024-12-08 18:05:26	53.06	49.86	23.44	
2024-12-08 19:05:08	60.45	56.4	27.16	
2024-12-08 20:05:09	60.08	53.05	25.91	
2024-12-08 21:05:09	61.84	57.55	25.25	
2024-12-08 22:05:10	61.93	55.21	26.95	
2024-12-08 23:05:11	57.96	53.17	24.68	
2024-12-09 00:05:12	56.21	48.07	23.36	
2024-12-09 01:05:22	56.25	52.76	25.03	
2024-12-09 02:05:23	59.62	55.69	26.11	

数据时间	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	作业工况
2024-12-09 03:05:23	73.42	68.61	27.8	
2024-12-09 04:05:24	63.35	59.43	26.93	
2024-12-09 05:04:57	67.59	62.67	26.62	
2024-12-09 06:05:08	59.29	55.43	25.71	
2024-12-09 07:05:09	68.77	63.73	30.23	
2024-12-09 08:05:09	56.5	51.43	21.18	
2024-12-09 09:05:10	59.68	55.06	22.48	
2024-12-09 10:05:10	50.43	47.25	21.21	
2024-12-09 11:05:11	62.32	52.32	21.04	
2024-12-09 12:05:23	46.49	43.98	18.67	
2024-12-09 13:05:24	42.79	38.79	16.97	
2024-12-09 14:05:24	41.0	34.06	15.21	
2024-12-09 15:05:25	47.11	41.6	16.05	
2024-12-09 16:05:08	48.74	44.87	17.86	
2024-12-09 17:05:11	50.29	49.59	16.92	
2024-12-09 18:05:12	44.9	41.22	16.7	
2024-12-09 19:05:13	46.48	37.78	17.04	
2024-12-09 20:05:15	32.31	29.27	13.52	
2024-12-09 21:05:18	29.89	23.57	12.49	
2024-12-09 22:05:20	59.07	54.49	20.42	
2024-12-09 23:05:21	61.04	58.15	25.18	
2024-12-10 00:05:21	69.12	62.91	30.13	
2024-12-10 01:05:22	69.25	67.05	30.51	
2024-12-10 02:05:04	66.46	60.88	26.76	
2024-12-10 03:05:04	70.31	64.6	25.64	
2024-12-10 04:05:05	65.62	61.15	25.46	
2024-12-10 05:05:07	84.98	78.29	27.4	
2024-12-10 06:05:07	78.81	73.34	28.51	
2024-12-10 07:05:08	70.97	66.59	27.63	
2024-12-10 08:05:17	74.96	70.48	25.48	
2024-12-10 09:05:19	80.31	73.41	28.03	
2024-12-10 10:05:19	37.66	34.82	15.98	
2024-12-10 11:05:19	42.14	37.11	16.88	
2024-12-10 12:05:05	37.56	33.85	16.45	
2024-12-10 13:05:06	43.24	39.69	17.64	
2024-12-10 14:05:06	46.44	43.03	19.94	
2024-12-10 15:05:07	49.1	46.15	20.1	
2024-12-10 16:05:07	47.08	43.55	19.7	
2024-12-10 17:05:18	37.25	34.79	16.18	
2024-12-10 18:05:19	34.15	31.78	14.89	
2024-12-10 19:05:19	37.47	34.69	16.35	

数据时间	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	作业工况
2024-12-10 20:05:21	40.55	38.57	18.91	
2024-12-10 21:05:23	48.34	44.38	20.16	
2024-12-10 22:05:23	55.97	52.9	24.37	
2024-12-10 23:05:06	52.88	50.19	22.33	
2024-12-11 00:05:06	44.67	42.38	20.65	
2024-12-11 01:05:26	34.11	32.49	18.08	
2024-12-11 02:05:28	44.52	34.52	18.76	
2024-12-11 03:05:28	53.8	51.48	23.54	
2024-12-15 18:05:15	54.22	51.26	25.72	煤炭装船24310吨
2024-12-15 19:05:16	63.21	59.24	28.58	
2024-12-15 20:05:17	69.12	65.08	34.56	
2024-12-15 21:05:17	70.54	70.51	33.67	
2024-12-15 22:05:18	71.65	66.8	31.75	
2024-12-15 23:05:19	64.34	59.2	26.63	
2024-12-16 00:05:29	66.84	62.46	29.78	
2024-12-16 01:05:02	74.25	69.04	32.21	
2024-12-16 02:05:02	53.83	50.3	26.98	
2024-12-16 03:05:03	42.69	40.23	22.98	
2024-12-16 04:05:12	53.18	50.39	28.53	
2024-12-16 05:05:14	68.34	63.77	33.96	
2024-12-16 06:05:15	67.44	60.24	34.96	
2024-12-16 07:05:16	67.26	63.96	35.27	
2024-12-16 08:05:17	86.66	81.69	40.73	
2024-12-16 09:05:17	119.89	111.92	52.51	
2024-12-16 10:05:19	55.02	52.57	31.73	
2024-12-16 11:05:01	48.76	45.68	28.03	
2024-12-16 12:05:05	41.98	39.15	23.07	
2024-12-16 13:05:05	44.62	42.79	23.31	
2024-12-16 14:05:06	42.31	39.8	22.51	
2024-12-16 15:05:16	41.21	34.59	21.71	
2024-12-16 16:05:18	41.28	38.76	22.51	
2024-12-16 17:05:18	63.09	58.39	32.01	
2024-12-16 18:05:19	62.78	61.84	29.76	
2024-12-16 19:05:20	87.6	81.48	37.02	
2024-12-16 20:05:22	94.83	87.72	39.91	
2024-12-16 21:05:23	97.21	90.04	41.8	
2024-12-16 22:05:24	66.43	63.93	40.77	
2024-12-16 23:05:07	73.25	68.94	36.78	
2024-12-17 00:05:07	68.65	64.61	35.06	
2024-12-17 01:05:08	59.6	56.74	32.59	
2024-12-17 02:05:09	77.63	73.04	38.81	

数据时间	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	作业工况
2024-12-17 03:05:10	74.29	70.58	39.85	
2024-12-17 04:05:12	75.37	73.93	42.5	
2024-12-17 05:05:12	69.06	66.04	40.35	
2024-12-17 06:05:22	72.43	69.1	42.71	
2024-12-17 07:05:22	84.19	80.29	45.85	
2024-12-17 08:04:56	98.31	92.21	46.89	
2024-12-17 09:04:57	112.58	105.23	47.48	
2024-12-17 10:04:59	115.75	107.63	46.92	
2024-12-17 11:05:08	64.54	61.18	34.96	
2024-12-17 12:05:14	51.78	48.36	29.39	
2024-12-17 13:05:15	44.91	42.59	26.38	
2024-12-17 14:05:17	68.22	63.51	27.95	
2024-12-17 15:05:18	55.05	51.32	28.68	
2024-12-17 16:05:21	56.99	53.75	32.18	
2024-12-17 17:05:22	73.95	69.0	37.07	
2024-12-17 18:05:23	51.25	48.45	29.66	

根据颗粒物在线检测结果可知，在码头煤炭装卸期间颗粒物能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)相关标准。

3.1.3.2 废水处理措施及达标情况

1、废水处理措施

由于项目建设较早，根据码头结构设计的安全问题，码头面结构采用防浪孔及伸缩缝设计，防浪孔直径大小约为 8cm，伸缩缝宽度约为 5cm，导致码头初期雨水进入海域，未进行收集。码头散货装卸过程中，采用钢制底座进行散落物质的收集，钢制底座装卸结束后先经清扫回收散落装卸物质后，再经钢制底座由板车托运回海盐堆场东侧的污水处理池附近进行冲洗，冲洗废水经沉淀处理后回用。原环评后方堆场中设计散货进入仓库，仅海盐为露天堆场，海盐露天堆场采取雨天篷布全遮盖，因此对场内不产生污染污染初期雨水，但在实际运行过程中，煤炭、矿建材料等散货均为露天堆放。

为防止雨水中污染物浓度增加，同时有效利用与水资源，企业于 2023 年对码头和堆场进行了如下改造：①码头面所有防浪孔和伸缩缝用木塞堵塞，并在码头靠岸一侧设置了径流雨水及码头冲洗废水收集管道，泵送至后方污水处理设施；②企业实际除化肥及石油焦等散货入库外，煤炭、矿石、海盐等散货进行露天堆

存并采用篷布全覆盖，为防止污染雨水外排，企业对堆场雨水管网进行改造，先转所有雨水通过管道、阀组及集水井池再进入沉淀池污水处理设备处理，部分回用于堆场洒水抑尘，其余经处理的径流雨水与生活污水一起排入市政污水管网。但由于后方堆场的收集管网及收集池容积较小，在大暴雨期间会出现部分雨污水渗漏，导致污染污水悬浮物超标排放以及雨污水直排。

①生活污水

场区内生活污水经化粪池及隔油池预处理后排入市政污水管网。

②含尘污水

主要来自码头面、道路、堆场冲洗污水和雨污水，主要污染物为 SS、石油类。建设单位在后方堆场共设置 3 套 20t/h 的沉淀池污水处理设备，经处理后含尘污水泵至回用池，部分污水回用于堆场洒水抑尘，其余部分与生活污水一起排入市政污水管网。企业在海盐堆场附近设置一座 100m^3 的收集回用池，正常情况下基本收集处理后档堆场雨水径流。

污水处理设备工艺流程如下：

堆场冲洗废水及雨水沿着管道流入集水井，在集水井内设置浮球液位控制开关，以自动控制提升泵的运行。当水位达到中液位时，启动一台提升泵，另外一台提升泵备用，依据时间切换。当水位达到高液位时，两台提升泵同时启动，低与中液位时，停止其中的一台。为了均质均量平稳地运行，可在调节池设置浮球液位控制开关，以自动控制提升泵的运行。在 PH 调节池内设曝气搅拌系统，并投加氢氧化钠，使 PH 值在 8.5 左右，后自流进混凝反应池。在混凝反应池内设设曝气搅拌系统，并投加 PAC 进行絮凝，再投加特定的高分子量的 PAM 进行混凝反应后自流进入混凝沉淀池进行固液分离。经处理后的废水进入回用水池，部分回用于周边堆场洒水抑尘，剩余部分再由中间水池高压泵经过高效过滤器后外排。混凝沉淀产生的污泥定时由电动阀排放至污泥浓缩池，污泥浓缩池内的上清液回流至集水井，底部沉积的污泥进行定期清理。

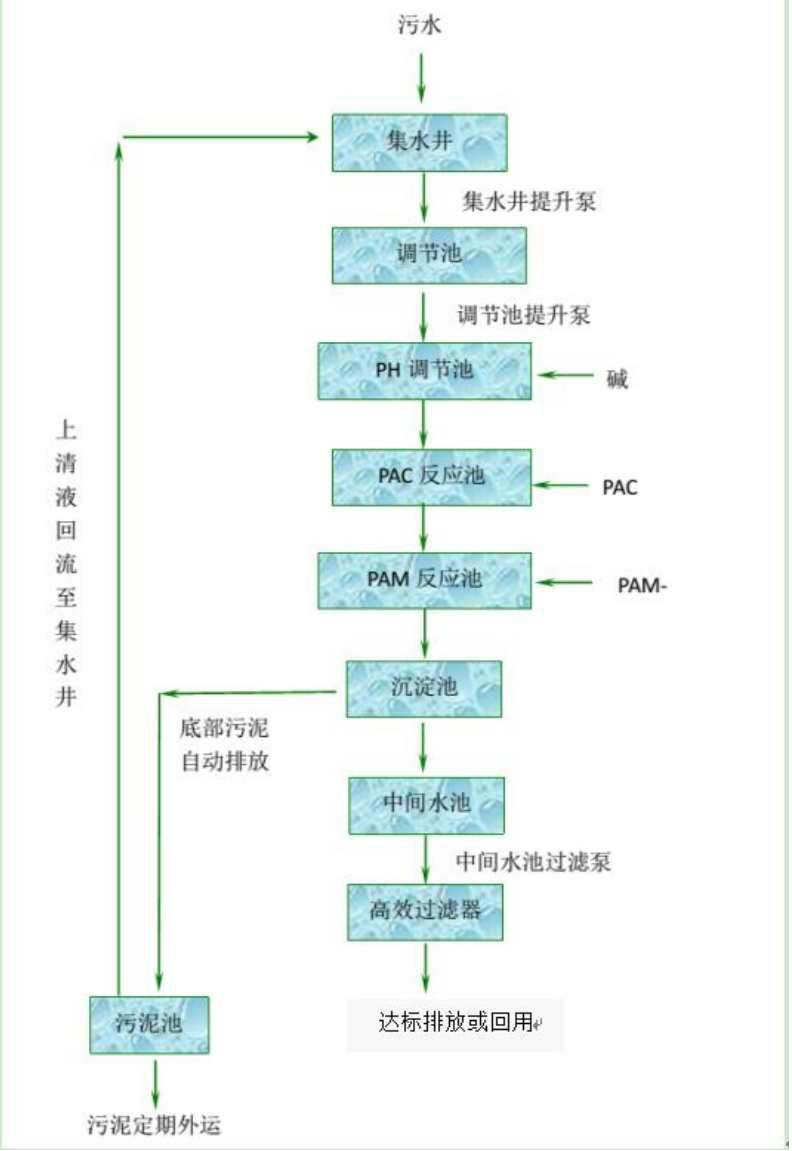


图 3.1-10 污水处理设备工艺流程图



码头面封堵



雨水收集管



堆场雨水收集导流沟



沉淀池污水处理设备





100m³ 收集回用池

图 3.1-11 含尘废水收集处理设施

③含油污水

企业在后方维修间附近设置一座 5t/h 的含油废水处理站，含油废水主要来自流动机械机修废水，主要污染物为石油类、SS。含油污水排入污水处理站处理，处理后尾水通过管道排入市政污水管网。根据企业近几年运行情况调查，在实际运行过程中基本不产生含油污水，含油废水处理站主要为备用。





图 3.1-12 油污水处理站

④船舶污水

本工程不接收处理船舶生活污水和含油污水，船舶污水（包括船舶生活污水、船舶油污水等）委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。

2、废水达标情况

①沉淀池污水处理设备处理达标情况

企业完成3套沉淀池污水处理设备建设后，委托于2024年2月及7月分别委托浙江伊渼源检测科技有限公司、浙江中通检测科技有限公司对沉淀池处理后污水进行检测，检测结果见表3.1-12。

表3.1-12 沉淀池处理后污水检测结果

采样时间	2024年2月26日	2024年7月12日	GB/T18920-2020
样品性状	微灰较清	无色、微浑	---
pH值	7.1	7.9	6.0~9.0
化学需氧量（mg/L）	10	20	---
悬浮物（mg/L）	60	16	---
石油类（mg/L）	0.10	0.65	≤5.0
氨氮（mg/L）	0.334	0.338	≤5
总磷（mg/L）	0.072	0.30	---

从检测结果可知，相关检测指标可以达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中车辆冲洗、绿化、道路清扫的相关标准。

②总排放口达标情况

企业委托宁波求实检测有限公司对废水排放口水质进行自行监测，每年开展一次。

表3.1-13 废水排放口监测结果表　单位：pH无量纲，其他为mg/L

监测时间	采样位置	pH	悬浮物	化学需氧量	氨氮	石油类	总磷
2021.12.29	废水排方口	7.9	46	83	0.893	0.38	0.118
2022.6.3	排放口1	7.8	55	70	21.7	0.27	0.181
	排放口2	7.9	51	77	17.6	0.26	0.191
2022.10.25	排放口1	7.6	73	75	16.2	0.42	0.395
	排放口2	7.8	71	83	17.5	0.41	0.405
2023.3.2	废水排方口	7.6	74	70	18.4	<0.06	0.696
2024.5.23	废水排方口	7.4	---	88	0.424	<0.06	0.019
标准限值		6~9	400	500	35*	15	8*

根据近几年的自行监测结果可知，综合排放废水可以达到《污水综合排放标准》三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B等级标

准，氨氮、总磷污染物能达到《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）相关要求。

3.1.3.3 噪声防治措施及达标情况

1、噪声防治措施

现有项目噪声主要来源于装卸机械设备，运输设备、船舶、堆场污水处理泵站等。高噪声设备采取消声减震、装卸作业轻拿轻放等降噪措施。根据现场调查，现有工程主要采取以下措施：

①优先选择高效低噪设备，选用符合国家要求的机械设备；建设单位对港区内装卸机械及其他生产设备进行定期检修，不合要求的配件及时更换。

②码头区安排了人员对候船区车辆进行有序管理，要求车辆减速慢行，禁止鸣笛和刹车。

③场区已设置限速带、设置禁止鸣笛等标志，场区内限速行驶，严禁超载。合理疏导车辆、船舶，控制鸣笛次数，尽量减少噪声的产生频度和强度。

④道路两旁设置了绿化带。

2、厂界噪声达标情况

企业委托宁波求实检测有限公司对厂界噪声进行自行监测，每半年开展一次，自 2023 年开始每季度监测一次。

表 3.1-14 厂界噪声监测结果一览表　单位：dB(A)

采样时间		厂界东	厂界南	厂界西	厂街北	标准
2021.12.29	昼间	58.8	59.3	59.7	59.6	≤65
	夜间	52.1	51.0	52.6	50.7	≤55
2022.2.24	昼间	58.4	57.7	59.6	58.4	≤65
	夜间	48.0	46.6	48.5	47.4	≤55
2022.11.25	昼间	57	58	59	57	≤65
	夜间	48	49	47	48	≤55
2023.2.2	昼间	57	57	57	57	≤65
	夜间	48	49	48	47	≤55
2023.6.5	昼间	52	50	54	57	≤65
	夜间	48	48	49	49	≤55
2023.9.19	昼间	51	56	56	53	≤65
	夜间	45	45	46	48	≤55
2023.11.13	昼间	56	57	56	56	≤65
	夜间	43	44	45	43	≤55

根据监测结果，港区泊位及后方堆场厂界噪声监测结果均满足 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

3.1.3.4 固体废物处置措施及效果

1、生活垃圾

码头及后方堆场设置垃圾桶分类收集，委托环卫部门定期清运。

2、船舶垃圾

现有项目不接收船舶垃圾，船舶生活垃圾和检修废物委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。

3、一般工业废物

渣石：来自污水处理站集水池沉淀的非金属矿石、煤炭细颗粒，晒干归堆。后方堆场设置一个一般固废暂存间面积约 25m^2。

4、危险废物

企业在后方堆场设置了一座 16m^2 的危废暂存间，危废暂存间满足防风、防雨、防晒、防渗漏等要求，基础采两道聚氨酯防渗层，设计有完善的堵截泄漏的裙脚、采用隔离墙分隔区域、地下导流沟和收集池等径流疏导系统。贮存的危险废物下均垫有塑胶垫层，不直接接触地面。危废暂存间根据贮存的危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，贮存间、容器和包装物按 HJ1276 要求设置标志、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。危险废物主要包括设备维修产生含油废物、废机油及废油漆桶等，该类危险废物含矿物油量不大、暂存时间短，产生的挥发性有机废气可忽略不计。产生的各类危废分类暂存，委托舟山市洁润生态环保科技有限公司定期安全收集。



图 3.1-13 危废暂存间

3.1.3.5 风险防范与应急措施

1、环境风险管理制度

舟山港综合保税区码头有限公司已建立了相应的环境应急救援队伍，成立了应急指挥部，设副总指挥 3 名，下设抢险救援组、警戒疏散组、后勤保障队、环境保护组。并明确事故状态下各级人员和各级专业处置队伍的具体职责和任务，在企业发生突发环境事件时，在统一指挥下，快速、有序、高效地展开应急处置行动，尽快处置事故，使事故的危害降到最低。

企业成立了抢险救援组、警戒疏散组、后勤保障队、环境保护组应急队伍，应急队伍配备必要的装备，平时加强应急队伍的业务培训和应急演练，提高应急人员业务水平；并明确事故状态下各级人员和各专业处置队伍的具体职责和任务，以便在厂区发生突发环境事件时，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，使事故的危害降到最低。

2、船舶污染风险防范措施

现有项目码头已按通航安全要求配备了通航安全监管设施，现场无有碍航行和作业的安全隐患，制定了码头项目营运期间各项安全应急预案及安全生产相关管理制度，满足通航安全要求。

本工程在通航安全方面所采取的主要船舶事故预防措施包括：

①建立船舶交通管制系统和水上安全保障系统，为进出港船舶创造必要的适航条件，辅以安全的助导航设施，避免船舶事故的发生。

②船舶进港航道的交汇处、船舶调头区等事故多发区和船舶污染事故高风险区，加强了安全设施的维护和管理，积极配合了海事等有关部门对船舶靠泊等的监督和管理。

③运营期选择严格遵守操船作业规定、信誉好的船舶公司合作，严禁操船作业不合规定的船舶靠泊，避免了碰撞、触碰等事故的发生。

④建立港区水上安全监督机构，如港务监督、配置水上安全保障设施，如水上通讯联络、船舶导航、助航、引航、航道航标指示、水上救助、气象预报等。

⑤加强作业人员非危险品散货和危险品散货的操作技能、环保意识培训，确保按照规范进行操作，树立良好的风险安全意识，降低人为因素溢油事故发生几

率。

3、应急预案及应急物资

企业于2019年11月第一次编制了应急预案，《舟山港综合保税区码头有限公司突发环境事件应急预案》（2020版），报请舟山市生态环境局进行审查、备案。备案文号为：330900-2020-007-L。2024年2月，舟山港综合保税区码头有限公司委托编制了《舟山港综合保税区码头有限公司突发环境事件应急预案回顾性评估报告》和《舟山港综合保税区码头有限公司突发环境事件应急预案（2024版）》，发布预案后报请舟山市生态环境局进行审查、备案，新的备案编号为330900-2024-017-L。

根据调查企业溢油应急设施及物资配备较完备，详见表3.1-15。

表3.1-15 企业现有工程应急物资配备情况

序号	名称	类别	数量	型号	存放地点
1	防护衣	防护用品	15件	杜邦	“溢油”物资仓库1
2	护目罩	防护用品	15个	杜邦	“溢油”物资仓库1
3	抗腐蚀手套	防护用品	15双	杜邦	“溢油”物资仓库1
4	防毒面具1	防护用品	15个	3M6300	“溢油”物资仓库1
5	防毒面具2	防护用品	30个	ZPC-SET	“三防”物资仓库
6	雨衣（配雨鞋）	防护用品	8套	军警式寒雨两用	“三防”物资仓库
7	安全帽	防护用品	40顶	DA-4	“三防”物资仓库
8	救生衣	生命救助	40件	DF-8650	“三防”物资仓库
9	急救箱	生命救助	3只	---	“三防”物资仓库
10	救生圈	生命救助	8个	5555	码头平台
11	救生缆绳	生命救助	500米	----	“三防”物资仓库
12	空气呼吸器	生命救助	15套	AIR-300BAR	“溢油”物资仓库1
13	对讲机	通讯广播	10台	摩托罗拉P8260	“三防”物资仓库
14	PVC浮子式围油栏	污染清理	1000米	WGV-1100	“溢油”物资仓库2
15	浮子式围油栏	污染清理	500米	WGV1000	“溢油”物资仓库2
16	油拖网	污染清理	1套	YTW-2	“溢油”物资仓库2
17	吸油毡	污染清理	3吨	PP-2	“溢油”物资仓库2
18	消油剂	污染清理	0.8吨	富肯2号	“溢油”物资仓库2
19	轻便储油罐	污染清理	1套	QG6.5V	“溢油”物资仓库3
20	轻便储油罐	污染清理	11套	QG10V	“溢油”物资仓库3
21	轻便储油罐	污染清理	1套	QG4V	“溢油”物资仓库3
22	消油剂喷洒装置	污染清理	3台	PS-40	“溢油”物资仓库3
23	转盘式收油机	污染清理	2台	ZSJ-6.5	“溢油”物资仓库3
24	灭火器	消防器材	54个	MFZ/ABC3	公司各处
25	消防池	消防设施	1座	200m^3	泵站旁

序号	名称	类别	数量	型号	存放地点
26	风向标	通讯广播	---	---	后方陆域堆场



轻便储油罐



围油栏、吸油毡



油拖网



收油机



溢油分散剂



溢油分散剂喷洒设备

图 3.1-14 应急物资

根据现场调查 PVC 浮子式围油栏、吸油毡已过期，需要重新采购。

4、应急演练

2020 版应急预案编制完成后，企业定期进行应急演练，演练情况见表 3.1-16。

表 3.1-16 近三年演练情况汇总

序号	演练名称	演练时间	演练形式	演练人员
1	应对船舶溢油情况现场处置应急演练	2021.8.24	现场演练	运营操作部、设备管理部、综合办公室、物业等其他人员
2	溢油应急演练	2022.9.28	现场演练	运营操作部、设备管理部、综合办公室、物业等其他人员
3	危废暂存间废润滑油泄漏、起火应急演练	2023.12.26	现场演练	运营操作部、设备管理部、综合办公室、物业等其他人员

3.1.4 现有项目污染物排放情况

鉴于现有工程货物吞吐装卸情况、废水收集处理情况与原环评相差较大，本次按照 2023 年的生产运行情况核算统计。

3.1.4.1 现有项目废气污染物排放情况

由于集装箱和件杂货装卸，基本不产生粉尘。现有项目废气主要来自货物装卸、堆场、车辆道路扬尘排放的废气，均为无组织排放。根据近几年企业码头及堆场运行情况可知，根据市场需求各类货种装卸变化比较大，因此现有项目货物装卸、堆场废气产排情况根据业主提供的 2021 年~2023 年平均吞吐量来计算。

①颗粒物排放粒说明

现有项目散货货种主要为煤炭、矿建材料（黄沙、石子）、铜矿石、化肥等。建设单位提供的煤炭粒径检测仅开展<10mm 和<1.0mm 的粒径检测，未开展煤尘粒径检测。本次核算参考天津大学张晋恺等人对港口散货堆场起尘规律的研究，对上百种煤尘粒径进行了检验，本次评价以 7 种典型煤炭粒径分布的平均值，分析其粒径百分比并进行无组织颗粒物中 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的源强分析。

表 3.1-17 煤炭的粒径分布 单位：%

粒径≥μm	125~75	75~45	45~28	28~10	10~7.5	7.5~5	5~2.5	<2.5	TSP 累计频率	PM_{10} 累计频率	$PM_{2.5}$ 累计频率
中值粒径μm	100	60	36.5	18	8.75	6.25	3.75	2.5			
平混 6#	0.73	0.62	0.34	0.44	0.09	0.1	0.11	0.06	2.49	0.36	0.06
平混 2#	2.31	1.88	1.25	1.68	0.35	0.43	0.56	0.4	8.86	1.74	0.4
武精混	1.45	1.05	0.66	1	0.21	0.24	0.29	0.16	5.06	0.9	0.16
伊泰 4#	2.71	2.27	1.79	2.9	0.60	0.71	0.90	0.74	12.62	2.95	0.74

粒径≥μm	125~75	75~45	45~28	28~10	10~7.5	7.5~5	5~2.5	<2.5	TSP累计频率	PM_{10}累计频率	$PM_{2.5}$累计频率
中值粒径μm	100	60	36.5	18	8.75	6.25	3.75	2.5			
伊泰 3#	2.24	1.31	0.83	1.44	0.35	0.42	0.49	0.26	7.34	1.52	0.26
沫煤 1#	2.97	3.05	2.77	4.89	0.97	1.09	1.22	0.81	17.77	4.09	0.81
沫煤 2#	5.77	3.55	1.57	1.82	0.44	0.6	0.86	0.57	15.18	2.47	0.57
平均粒径	**2.60**	**1.96**	**1.32**	**2.02**	**0.43**	**0.51**	**0.63**	**0.43**	**9.90**	**2.00**	**0.43**

现有项目吞吐的矿建材料（砂石）、铜矿石、化肥、海盐等散货的粒径分布引用已批复的《泰州港靖江港区新港作业区深国际物流中心码头工程环境影响报告书》（环评批复：泰环审〔2022〕1 号)中相关内容，该项目吞吐煤炭 800 万 t/a、铁矿石 50 万 t/a、其他散货（白云石、石灰石和砂石）50 万 t/a，与本项目的货种基本一致，具备可比性。根据该报告书源强计算的粒径分布选取，矿建材料（黄沙、石子）铁矿石、粮食的 TSP 粒径占比按 10.01%计。PM_{10}、$PM_{2.5}$源强计算参照原环境保护部公告 2014 年第 92 号附件 6《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南(试行)》“表 10 装卸过程中产生的颗粒物粒度乘数”中 TSP 与 PM_{10}、$PM_{2.5}$之比折算，其中 PM_{10}百分比为 4.73，$PM_{2.5}$百分比为 0.72。

②装卸船起尘量计算

码头装卸船过程中，装卸起尘量按《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T 105-2021)推荐公式计算。

$$Q = \alpha\beta He^{\omega_2(w_0-w)}Y\Big/\left[1+e^{0.25(v_2-U)}\right]$$

式中：Q—码头、堆场作业起尘量（kg/h)；

α—货物类型起尘调节系数，见表 3.1-17；

β—作业方式系数。装船时β=1，码头卸料时，β=2；堆场取料装车时，β=2；

H—作业落差（m），取平均落料高度 0.8m；

ω_2—水分作用系数。取值与散货性质有关，取 0.40-0.45，本项目取 0.40；

w_0—水分作业效果的临界值，即含水率高于此值时水分作用效果增加不明显，与散货性质有关，煤炭、矿建材料取 6%，其他取 5%。

w—含水率（%），不洒水情况下的自然含湿量以 3%计；在码头卸船装车作业过程时采用雾炮等措施，抑制落料时所产生的粉尘，可保证散货装卸含湿率达到 6%；后方堆场装车过程含湿率取 4%。

Y—装卸作业效率（t/h），项目设计船时效率为1200t/h，实际作业效率按照1000t/h核算。

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

U—风速(m/s)，取项目所在地距地面10m处的平均风速，取较不利风速为3.6m/s。

表3.1-18 货类起尘调节系数取值表

货类	系数值
煤炭	1.0
金属矿石	1.27
非金属矿石	0.4
粮食	0.1
矿建材料及其他	0.6

注：货类起尘调节系数参照《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）相关系数。

按照上述系数计算本项目码头装卸废气无组织颗粒物排放量计算见表3.1-19。

③自卸汽车卸料起尘量及堆场堆取料量

堆场堆取料量装车起尘量根据按《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T 105-2021)推荐公式计算，堆场堆取料量装车情况详见表3.1-20。

自卸汽车卸料起尘量参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T 105-2021)推荐公式计算：

$$Q = e^{0.61u} M / 13.5$$

式中：Q—自卸车卸料起尘量（kg/s)；

u—平均风速（m/s），项目所在区域多年平均风速为2.3m/s；

M—汽车卸料量，（t/s）。

水泥熟料和化肥堆存在仓库内，风速为0；产生的沉降率可达80%，排放量按照20%核算。《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》，输送点位连续洒水操作对TSP控制效率为74%，PM_{10}控制效率为62%，$PM_{2.5}$控制效率为52%。自卸汽车卸料过程采用移动雾炮对卸料处进行喷淋除尘，核算时按照输送点位连续洒水控制效率的50%计。

自卸汽车卸料起尘量详见表3.1-21。

表 3.1-19 装卸船起尘量计算统计表

作业类型	货种	年作业量 t/a	α	β	H m	ω_2	w_0 %	w %	v_2 m/s	U m/s	起尘量 t/a	TSP t/a	PM_{10} t/a	$PM_{2.5}$ t/a
卸船	煤	207567	1.0	2	0.5	0.4	6	6	16	3.6	8.948	0.886	0.179	0.038
	铜精矿	330867	1.27	2	0.5	0.4	5	6	16	3.6	12.142	1.215	0.574	0.087
	矿建材料	321000	0.6	2	0.5	0.4	6	6	16	3.6	8.302	0.831	0.393	0.060
	非金属矿石	21733	0.4	2	0.5	0.4	5	6	16	3.6	0.251	0.025	0.012	0.002
	水泥熟料	420333	0.6	2	0.5	0.4	5	6	16	3.6	7.287	0.729	0.345	0.052
	化肥	0	0.6	2	0.5	0.4	5	6	16	3.6	0.000	0.000	0.000	0.000
	石油焦	135800	0.6	2	0.5	0.4	5	6	16	3.6	2.354	0.236	0.111	0.017
	海盐	112800	0.4	2	0.5	0.4	5	6	16	3.6	1.304	0.131	0.062	0.009
装船	煤	179900	1.0	1	0.5	0.4	6	6	16	3.6	3.877	0.384	0.078	0.017
	铜精矿	509733	1.27	1	0.5	0.4	5	6	16	3.6	9.353	0.936	0.442	0.067
	矿建材料	33333	0.6	1	0.5	0.4	6	6	16	3.6	0.431	0.043	0.020	0.003
	非金属矿石	1867	0.4	1	0.5	0.4	5	6	16	3.6	0.011	0.001	0.001	0.000
	水泥熟料	238033	0.6	1	0.5	0.4	5	6	16	3.6	2.063	0.207	0.098	0.015
	化肥	74100	0.6	1	0.5	0.4	5	6	16	3.6	0.642	0.064	0.030	0.005
	石油焦	135767	0.6	1	0.5	0.4	5	6	16	3.6	1.177	0.118	0.056	0.008
	海盐	0	0.4	1	0.5	0.4	5	6	16	3.6	0.000	0.000	0.000	0.000
合计		2722833	---	---	---	---	---	---	---	---	58.144	5.806	2.400	0.381

表 3.1-20 堆场堆取料量装车起尘量计算统计表

作业类型	货种	年作业量 t/a	α	β	H m	ω_2	w_0 %	w %	v_2 m/s	U m/s	起尘量 t/a	TSP t/a	PM_{10} t/a	$PM_{2.5}$ t/a
装车	煤	179900	1.0	2	0.5	0.4	6	4	16	3.6	17.259	1.709	0.345	0.074
	铜精矿	0	1.27	2	0.5	0.4	5	4	16	3.6	0.000	0.000	0.000	0.000

作业类型	货种	年作业量 t/a	α	β	H m	ω_2	w_0 %	w %	v_2 m/s	U m/s	起尘量 t/a	TSP t/a	PM_{10} t/a	$PM_{2.5}$ t/a
	矿建材料	33333	0.6	2	0.5	0.4	6	4	16	3.6	1.919	0.192	0.091	0.014
	非金属矿石	1867	0.4	2	0.5	0.4	5	4	16	3.6	0.048	0.005	0.002	0.000
	水泥熟料	238033	0.6	2	0.5	0.4	5	4	16	3.6	1.837	0.184	0.087	0.013
	化肥	74100	0.6	2	0.5	0.4	5	4	16	3.6	0.572	0.057	0.027	0.004
	石油焦	135767	0.6	2	0.5	0.4	5	4	16	3.6	5.239	0.524	0.248	0.038
	海盐	112800	0.4	2	0.5	0.4	5	4	16	3.6	2.902	0.290	0.137	0.021
合计		775800	---	---	---	---	---	---	---	---	29.775	2.961	0.937	0.164

注：铜精矿为码头直装直取，由后方企业混合配料后装车后通过码头出运；水泥熟料和化肥堆存在仓库内，产生的沉降率可达 80%，排放量按照 20%核算。

表 3.1-21 堆场自卸车辆卸料起尘量计算统计表

作业类型	货种	年作业量 t/a	U m/s	M t/a	起尘量 t/a	TSP t/a	PM_{10} t/a	$PM_{2.5}$ t/a
卸车	煤	207567	2.3	897450	29.562	1.844	0.408	0.094
	铜精矿	0	2.3	0	0.000	0.000	0.000	0.000
	矿建材料	321000	2.3	383600	22.039	1.390	0.719	0.117
	非金属矿石	21733	2.3	3800	1.067	0.067	0.035	0.006
	水泥熟料	420333	0	69300	6.465	0.408	0.211	0.034
	化肥	0	0	25450	0.549	0.035	0.018	0.003
	石油焦	135800	2.3	133400	9.158	0.578	0.299	0.049
	海盐	112800	2.3	130700	5.098	0.321	0.166	0.027
合计		1219233	---	---	73.938	4.642	1.856	0.330

④堆场风蚀起尘量

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021），码头堆场风蚀静态起尘量计算公式如下：

$$W' = E_W A_Y 10^{-3}$$

料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数 Ew 按以下公示计算，kg/m²：

$$E_W = k_i \sum_{i=1}^{n} P_i (1-\eta) \times 10^{-3}$$

式中：k_i—物料的粒度乘数；

n—料堆每年受扰动的次数；

η—污染控制技术对扬尘的去除效率，%；砂石堆场定期洒水和覆盖，TSP 取 78%，PM_{10} 取 76%，$PM_{2.5}$ 取 64%；

Pi—为第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势，g/m²。

第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势 Pi 用下式计算：

$$P_i = \begin{cases} 58 \times (u'' - u_t'')^2 + 25 \times (u'' - u_t'') & u'' > u_t'' \\ 0 & u'' \le u_t'' \end{cases}$$

式中：u_t'—阈值摩擦风速，即起尘的临界摩擦风速，m/s，统一堆取 1.02。

u''—摩擦风速，m/s；用下式计算：

$$u'' = 0.4u(z) \Big/ \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \qquad (z > z_0)$$

式中：u（z）—地面风速，m/s

z—地面风速检测高度，m；取 10；

z_0—地面粗糙度，m，本工程取 0.6；

0.4—冯卡门常数，无量纲。

根据气象统计资料，特征年风速分布情况详见表 3.1-22。

表 3.1-22 特征年风速分布一览表

风速范围（m/s）	计算风速（m/s）	出现频率
≤1	0.5	16.30%
1.0~2.0	1.5	36.59%
2.0~3.0	2.5	26.60%

风速范围（m/s）	计算风速（m/s）	出现频率
3.0~4.0	3.5	13.82%
4.0~5.0	4.5	5.03%
5.0~6.0	5.5	1.40%
6.0~7.0	6.5	0.23%
7.0~8.0	7.5	0.01%
8.0~9.0	8.5	0.01%

由于目前后方无固定散货堆场，核算时按照堆场面积的 50%核算，按照煤炭堆存核算。

根据上述计算公式，项目露天堆场风蚀静态起尘量见表 3.1-23。

表 3.1-23 露天堆场风蚀静态起尘量一览表

污染物		摩擦风速 m/s	扰动次数	风蚀潜势 g/m²	颗粒物排放系数 kg/m²	堆场面积 m²	起尘量 t/a
堆场	TSP	1.029	20	0.230	5.05E-05	124800	0.126
	PM_{10}	1.029	20	0.230	2.76E-05	124800	0.069
	$PM_{2.5}$	1.029	20	0.230	1.65E-05	124800	0.041
	TSP	1.066	1	1.273	2.80E-04	124800	0.035
	PM_{10}	1.066	1	1.273	1.53E-04	124800	0.019
	$PM_{2.5}$	1.066	1	1.273	9.16E-05	124800	0.011
	TSP	1.208	1	6.750	1.48E-03	124800	0.185
	PM_{10}	1.208	1	6.750	8.10E-04	124800	0.101
	$PM_{2.5}$	1.208	1	6.750	4.86E-04	124800	0.061
合计	TSP	---	---	---	---	---	0.346
	PM_{10}	---	---	---	---	---	0.189
	$PM_{2.5}$	---	---	---	---	---	0.113

⑤港口内运输车辆扬尘

自卸汽车在码头后方道路和堆场之间或者外运出保税区运输时会造成道路起尘。废气源强参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS-T105-2021)中铺装道路起尘排放系数按下式计算。道路两侧设置洒水抑尘设施，降低粉尘产生量。

$$W_{Ri} = E_{Pi} \times L_R \times N_R \times \left(1 - \frac{n_r}{365}\right) \times 10^{-6}$$

$$E_{Pi} = k_i (sL)^{0.91} (W)^{1.02} (1 - \eta)$$

式中：W_{Ri}—为道路扬尘源中颗粒物 PMi 的总排放量，t/a。

E_{Pi}—为道路扬尘源中 PMi 平均排放系数，g/(km)。

L_R—为道路长度，km。装车距离后道路的平均运输距离约 1.5km。

N_R—为一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量，辆/a。全年运输车辆约 134500 车次。

n_r—为不起尘天数，年均下雨天数约 149，不起尘天数为 149 天。

k_i—扬尘中 P 的粒度乘数，参考值见表 3.1-24。

sL—道路积尘负荷（g/m^2），本次核算取 $0.5g/m^2$；

W—平均车重（t），按照 35t；

η—污染控制技术对扬尘的控制效率（%），推荐值见表 3.1-25。

表 3.1-24 铺装道路产生颗粒物的粒度乘数

粒径	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$
粒度乘数（g/km）	3.23	0.62	0.15

表 3.1-25 铺装道路扬尘源控制措施的控制效率

控制措施	TSP 控制效率	PM_{10} 控制效率	$PM_{2.5}$ 控制效率
洒水（2 次/d）	66%	55%	46%

根据以上公式核算，道路运输扬尘的排放量见表 3.1-26。

表 3.1-26 项目改扩建后道路运输扬尘排放情况

污染物	E_{Pi}（g/(km)）	W_{Ri}（t/a）
TSP	21.96	2.622
PM_{10}	5.58	0.666
$PM_{2.5}$	1.62	0.193

⑥运输车辆汽车尾气

码头货物装卸后运至堆场有汽车尾气产生，运输车辆产生的尾气中所含的污染物包括一氧化碳、碳氢化合物、二氧化氮等。现阶段运输车辆采用耗油低、污染物排放量少型号的汽车，且运输汽车入码头进行装卸时，处于熄火状态。因此，其产生源强较小，未进行定量核算。

⑦到港船舶尾气

到港船舶停靠时需要通过到港船舶停靠时大气污染物排放的工作来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 SO_2 和 NO_x 等污染物。本工程码头为 3 万吨级泊位。原项目环评中《舟山港综合保税区码头有限公司 3 万吨级

公用码头及配套堆场改建项目环境影响报告表》核算，到港船舶 31 艘次，新增 130 万吨散货到港船舶尾气量 SO_2 为 0.438t/a，NO_x0.08t/a，颗粒物 0.285t/a。2023 年泊位整体吞吐量为 516.41t/a，到港船舶 551 艘次，按比例核算 2023 年船舶尾气 SO_2 为 7.785t/a，NO_x1.422t/a，颗粒物 5.066t/a。

3.1.4.2 现有项目废水排放情况

根据《港区码头船舶污染物废弃物生活污水服务委托协议》，船舶废水在港区由舟山市海航洗舱服务有限公司接收，不上岸。现有项目废水主要为港区员工生活污水、车辆冲洗废水、码头平台冲洗水、码头及堆场收集雨水。

1、港区生活污水

根据建设单位提供资料，现状港区员工 120 余人，劳务派遣员工 70 余人，日常在岗人员约 200 人。生活用水量按 150L/人 d 计，工作日 350d/a，生活污水产生系数取 0.9，则生活污水产生量为 9450t/a，污水水质取经验值 COD_{Cr}350mg/L、$BOD_5$200mg/L、SS200mg/L、NH_3-N35mg/L、TP8mg/L，则污染物产生量分别为 COD_{Cr}3.308t/a、BOD_5 为 1.890t/a、SS 为 1.890t/a、NH_3-N0.331t/a、TP 为 0.076t/a。场区内生活污水经化粪池及隔油池预处理后排入市政污水管网。

2、车辆冲洗废水

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），集输运车辆冲洗设施的冲洗供水强度宜为 15m^3/h~20m^3/h，每辆车的冲洗时间为 10s~15s。根据 2023 年吞吐量，每辆车平均运输 4 次冲洗 1 次，核算车辆冲洗用水量约 2242.18m^3/a。废水排放系数为 80%，则流动机械及车辆冲洗污水量为 1793.75m^3/a。港区洗车场设置在堆场北侧进处码头处，洗车废水通过堆场外的废水收集沟，进入沉淀池，再经含矿废水处理站处理达标后排入市政污水管网。

3、码头冲洗废水

项目 3 万吨级通用泊位进行干散货装卸时会有固体物料散落，需定期冲洗，保持地面清洁，企业每次干散货装卸工作后对码头平台进行清扫，保持装卸平台清洁。《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），码头面冲洗水量指标为 3~5L/m^2（本次核算取 4L/m^2）。根据现状调查，泊位进行散装货物装卸后进行冲洗，年平均冲洗次数为 200 次，同时避开大雨天装卸，废水排放系数为 80%。3 万吨泊位及栈桥作业面面积为 12532m^2，冲洗用水量为 10025.6m^3/a，冲洗废水量

为 8020.48m³/a。

码头泊位靠岸边设置了收集管道，泵送至后方堆场的沉淀池污水处理设备，经处理达标后回用或排放。

4、码头及堆场雨水径流

由于本项目码头建设较早，原设计码头面结构采用防浪孔及伸缩缝设计，防浪孔直径大小约为 8cm，伸缩缝宽度约为 5cm，导致码头初期雨水部分进入海域，较难收集，企业在散货装卸结束后，对少量散落的物质进行及时的清扫回收，原环评未核算码头及堆场的初期雨水量。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），煤炭、矿石码头堆场径流雨水量可按下式计算：

$$V = \varphi \cdot H \cdot F$$

式中：V—径流雨水量（m^3）；

Φ—径流系数，取 0.1~0.4，依据堆场场地铺砌类型确定，本次散货堆场核算选 0.3；

H—多年平均降水量(mm)；

F—汇水面积（m^2）。

码头及栈桥区面积约 4 万 m^2，件杂货及集装箱堆场面积约 15 万 m^2，仅收集初期雨水。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），码头面初期雨水的降雨深度取 0.01m，件杂货及集装箱堆场参照码头面取 0.01m，径流系数取 0.8。根据定海区气象局统计数据，定海区累年平均降雨天数为 149 天，其中≥10mm 降水日数约 42 天，本次核算按照 42 天核算。计算得码头面和件杂散货堆场初期雨水量为 1520m³/d、63840m³/a。

散杂货露天堆场面积约 7.6 万 m^2。根据定海气象站近 20 年气象资料统计结果，年均降雨量为 1494.2mm。计算得露天堆场雨水径流量为 34070m³ /a。

经计算可得，项目码头及堆场收集的雨水径流为 97910m³/a。由于现状收集系统不完善，15%的污染雨水未被收集，收集的雨水量约 78328m³/a。

5、抑尘用水

港区抑尘用水包括道路洒水、码头装卸抑尘及堆场装卸抑尘三部分。由于现状回用水系统不完善，回用水仅在清扫车道路洒水、堆场及收集池附近的散货堆

进行洒水抑尘。

现有项目每天对运输道路进行洒水抑尘，每天喷洒 2 次，喷洒面积约 3.65 万 m^2，单位道路洒水抑尘量按 1L/m^2 核算，按晴天 216d 计算，则每年道路抑尘洒水量约 7884m^3/a，该部分用水去向以挥发为主。

码头雾炮抑尘用水为新鲜水，2023 年码头散货卸船量为 2166300 吨，3 万吨级通用泊位设计船时效率为 1000t/h，码头卸散货共计用时 2166h。码头区配置了 3 台雾炮，每台雾炮的用水量为 1.5m^3/h，卸船过程中用水量为 9748.35m^3。该部分水量部分挥发在空气中，部分随散货带走。

根据现状运行情况，后方堆场洒水面积约 4 万 m^2，后方堆场设计每天洒水 2 次（按晴天 216d 计算）。洒水强度按 2L/d•m^2，洒水量为 38880m^3/a；台雾炮用水量约 3m^3/h，使用时间时间约 4000h，用水量约 12000m^3/a，堆场共计回用水量约 50880m^3/a。散货堆垛中水分去向以挥发为主，喷淋废水量系数取 0.1，计算得堆场喷淋废水产生量为 5088m^3/a。

堆场径流雨水、车辆冲洗废水、码头冲洗废水等含尘废水均由地面收集沟收集，泵送至后方 3 套 20t/h 的沉淀池污水处理设备，通过混凝沉淀处理后泵至 100m^3 的收集回用池。经处理后的含尘废水部分回用于堆场抑尘、码头冲洗及车辆冲洗，剩余部分与经过预处理的生活污水一起排至市政污水管网。

6、现状用水平衡及排水情况

现有项目废水产生排放情况详见表 3.1-27。

表 3.1-27 现有项目废水产生排放情况汇总

污水来源	废水量 m^3/a	污染物	污染物产生量		治理措施	污染物纳管量		污染物排放量		标准浓度（mg/L）	排放去向
			浓度（mg/L）	产生量（t/a）		浓度（mg/L）	排放量（t/a）	浓度（mg/L）	排放量（t/a）		
港区生活污水	9450	COD	350	3.308	经化粪池、格栅处理后纳入岛北污水处理厂	350	3.308	50	0.423	50	经厂区综合污水排放口排至岛北污水处理厂
		BOD_5	200	1.890		200	1.890	10	0.085	10	
		SS	200	1.890		200	1.890	10	0.085	10	
		氨氮	35	0.331		35	0.331	5	0.042	5	
		TP	8	0.076		8	0.076	0.5	0.004	0.5	
车辆冲洗	1783.75	SS	500	0.892	设置 3 套 20t/h 的沉淀池污水处理设备，处理工艺为调节+混凝沉淀+过滤，处理后约 $50880m^3/a$ 回用，$56685.73m^3/a$ 纳入岛北污水处理厂	---	---	---	---	---	
		COD	50	0.089		---	---	---	---	---	
		氨氮	8	0.014		---	---	---	---	---	
码头冲洗	8020.48	SS	1000	8.020		---	---	---	---	---	
		COD	50	0.401		---	---	---	---	---	
		氨氮	8	0.064		---	---	---	---	---	
堆场抑尘废水	5880	SS	2000	11.760		---	---	---	---	---	
		COD	50	0.294		---	---	---	---	---	
		氨氮	8	0.047		---	---	---	---	---	
		石油类	10	0.059		---	---	---	---	---	
雨水径流*	83223.5	SS	1000	83.224		100	5.669	10	0.567	10	
		COD	50	4.161		50	2.834	50	2.834	50	
		氨氮	8	0.666		8	0.453	5	0.283	5	
		石油类	10	0.832		10	0.567	1	0.057	1	
	14686.5	SS	1000	14.687	未被收集，溢流至外环	---	---	1000	14.687	---	未被收集，溢

污水来源	废水量 m^3/a	污染物	污染物产生量		治理措施	污染物纳管量		污染物排放量		标准浓度（mg/L）	排放去向
			浓度（mg/L）	产生量（t/a）		浓度（mg/L）	排放量（t/a）	浓度（mg/L）	排放量（t/a）		
		COD	50	0.734	境	---	---	50	0.734	---	流至外环境
		氨氮	8	0.117		---	---	8	0.117	---	
		石油类	10	0.147		---	---	10	0.147	---	
合计	96205.01	COD	---	8.987	回用 $50880m^3/a$，$56685.73m^3/a$ 经处理后排至岛北污水处理厂；$14686.5m^3/a$ 未被收集，溢流到外环境	---	6.142	---	3.991	50	岛北污水处理厂处理后排放
		BOD_5	---	1.890		---	1.890	---	0.0845	10	
		石油类	---	1.038		---	0.567	---	0.204	1	
		SS	---	120.472		---	7.559	---	15.338	10	
		氨氮	---	1.240		---	0.784	---	0.443	5	
		TP	---	0.076		---	0.076	---	0.004	0.5	

注：根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），含煤、矿污水的水质中悬浮物含量可取 1000mg/L~3000mg/L，由于现有工程收集的雨水包含散货堆场、件杂货堆场及集装箱堆场的雨水径流，整体雨水径流中的悬浮物取 1000mg/L。

现有项目水平衡见下图。

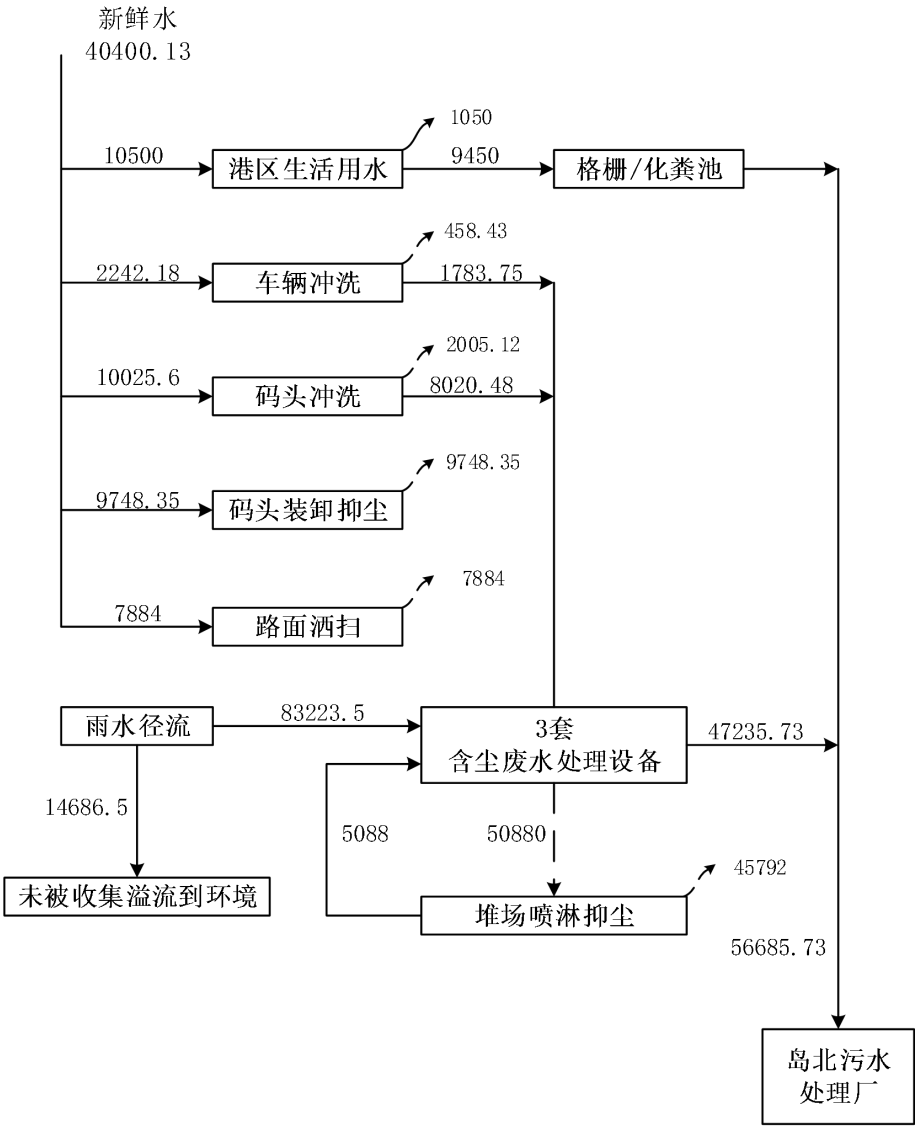


图 3.1-15 现状水平衡图（不包括船舶用水及废水） 单位：m^3/a

3.1.4.3 现有项目噪声

现有项目噪声和原环评一致，主要为装卸机械设备，运输设备、船舶、堆场污水处理泵站等，噪声级在 70dB~95dB。

3.1.4.4 现有项目固体废物

现有码头固废主要是港区生活垃圾、船舶生活垃圾、污水池沉渣、废矿物油、废油漆桶和含油废物等。

港区生活垃圾委托当地环卫公司清运；船舶生活垃圾委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理；污水站沉渣为一般固废，晒干后运至堆场再利用；废矿物

油、含油废物及废油漆桶为危险废物，危废间暂存后委托舟山市洁润生态环保科技有限公司定期安全收集。

表 3.1-28 现有项目 2023 年企业固体废物产生及处置情况

固废种类	固废名称	固废代码	年产生量（t/a）	去向
危险废物	含油废物	HW08，900-249-08	0.6	舟山市洁润生态环保科技有限公司定期安全收集
	废机油	HW08，900-214-08	1.0	
	废油漆桶	HW49，900-041-49	0.2	
一般固废	污水站沉渣	---	245.60	晒干后运至堆场再利用
生活垃圾	港区生活垃圾	---	70	委托环卫部门清运
	船舶	---	---	委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理

注：船舶生活垃圾直接委托清运。

舟山市洁润生态环保科技有限公司位于定海区双桥街道小山干工业集聚点 10 号，是一家从事小微产废企业危险废物统一收运的企业，是舟山市小微产废企业危险废物统一收运试点，经营规模：9000 吨/年，经营方式：收集、贮存、转运，有效期 3 年。

3.1.4.5 现有项目排放总量

现有项目排放总量情况见表 3.1-29。

表 3.1-29 现有项目“三废”排放量 单位：t/a

种类	污染物名称		现有项目		备注
			产生量	排放量	
废气	颗粒物	TSP	16.377	16.377	超过原环评审批量
		PM_{10}	6.048	6.048	
		$PM_{2.5}$	1.182	1.182	
	NO_x		1.422	1.422	移动源
	SO_2		7.785	7.785	
	颗粒物		5.066	5.066	
废水	水量		123044.23	72164.23	超过原环评审批量
	COD		8.987	3.991	
	BOD_5		1.890	0.085	
	石油类		1.038	0.204	
	SS		120.472	15.338	
	氨氮		1.240	0.443	
	TP		0.076	0.004	

种类	污染物名称	现有项目		备注
		产生量	排放量	
固体废物	含油废物	0.6	0	合理处置，不产生二次污染
	废机油	1.0	0	
	废油漆桶	0.2	0	
	港区生活垃圾	70	0	
	沉渣	245.60	0	

由于现有项目增加了散货的装卸堆存量，同时原环评采用《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）中堆场起尘量核算，本次核算根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS-T105-2021 及《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107-2020）中的相关系数，计算结果相差较大，整体颗粒物排放量增加。

原环评中未对初期雨水进行核算，为防止污染雨水污染水体，企业对码头及堆场的雨水径流进行收集处理后回用及排放，因此整体排水量增加。

3.1.5 存在的环保问题及整改方案

3.1.5.1 现状存在环保问题

1、现状运行情况与原环评相差较大

本项目原码头设计为多用途泊位及通用泊位，装卸货种多为集装箱及件杂货，审批吞吐量为 361.5 万吨/年，其中散货设计吞吐量为 130 万吨/年。根据 22 年及 23 年装卸货种及吞吐量来看，总体吞吐量超过原环评审批量，码头水泥、黄沙及煤炭等散货吞吐量占比较高。

2、大气污染防治措施有待提升

目前堆场多用露天堆存并用防尘帆布、苫盖等覆盖材料全铺盖，但周边未设置防尘网，喷洒抑尘设备未完备，采用铲车、装载机直接装车的方式，现场装卸扬尘较大。现状堆场的防风抑尘措施难以满足《宁波舟山港总体规划（2020 年修订版）环境影响报告书》中的相关要求。

3、现状污水收集处理不合理

企业调整了堆场的雨水收集，对整个堆场的雨水径流都进行了收集，现有收集系统可以满足一般状态下雨水径流的收集处理，当遇到长时间的大雨或暴雨天气时，现有沉淀池已无法完全收集、处理产生的初期雨水，且部分区域因地基沉

降引起管道破损从而造成部分雨污水渗漏，导致煤雨污水悬浮物超标排放以及雨污水直排；现状收集回用池容积仅为 100m³，处理后的水无法得到充分回用，外排废水量超过原环评水量。

4、现有风险应急物资难以满足要求

项目增加危险货物作业功能后，危险作业货种涉及面广，现有应急物资储备需进一步优化配置，需根据新增危险货物种类加强环境风险事故应急处置能力建设，在已配备应急设备物资基础上增加防护服（手套、靴子、连体工作服、安全帽)、自给式呼吸器、喷雾水枪、惰性材料等应急物资，以满足应急处置要求。

3.1.5.2 “以新带老”措施

1、扩建码头提升吞吐量，完善环保手续

建设单位拟将现有两个泊位扩建成 7 万吨级，该项目已于 2024 年 9 月向经济发展局备案，赋码为 2409-330951-04-01-636423。码头升级改造后预计年通过能力件杂货 92 万 t/a，散货 503 万 t/a，集装箱 10 万 TEU/a。

码头改造提升项目已另行委托环评，本报告仅对增加危险货物作业功能项目进行评价。

2、提升大气污染治理设施

建设单位拟根据《排污许可证申请与核发技术规范　码头》（HJ1107-2020）及《宁波舟山港总体规划（2020 年修订版）环境影响报告书》中的要求，对后方堆场进行改造，设置闭合式防风网，且高度、开孔率、板型等相关参数选取满足防风抑尘设计要求；同时布置超细雾远程射雾装置和智能喷淋系统，系统具备远程监控主管线压力、检测耗水量、检测大气粉尘浓度功能，抑尘设备覆盖堆场面积大于 99%。

3、提高废水综合利用

建设单位根据《暴雨强度计算标准》（DB33 /T1191-2020）、《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）相关要求计算雨水径流量，对现有堆场管线做清通处理，并接入改造后新管网系统，调整现状污水池（约 100m³)原址拆除，雨污水收集池容积增加至 2300m³。提高废水的综合利用，减少外排纳管量。

4、完善环境风险应急设备

根据新增危险货物种类加强环境风险事故应急处置能力建设，在已配备应急设备物资基础上增加防护服（手套、靴子、连体工作服、安全帽)、自给式呼吸器、喷雾水枪、惰性材料等应急物资，以满足应急处置要求。

3.2 拟建项目概况

3.2.1 项目基本情况

项目名称：舟山港综合保税区码头有限公司增加危险货物作业功能项目

建设单位：舟山港综合保税区码头有限公司

建设地点：舟山市白泉镇新港工业园区的西北部舟山港综合保税区码头有限公司，所在区域中心坐标为东经 122°12′20.115″，北纬 30°6′43.289″。

建设性质：改建

建设内容：在现有工程基础上，不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改变码头水工结构，增加镍锍、氢氧化镍、氢氧化镍钴、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴危险货物（第 9 类危险货物）、锂离子电池组、电池供电车辆装卸功能，增加的危险货物年吞吐量约 53.6 万吨，新增危险货物全部采用包装件杂货直装直取及集装箱车船直装作业方式。本项目码头增加了危险货物装卸作业后，两个码头年吞吐量不变。

工作制度及定员：舟山港综合保税区码头有限公司总定员 200 人，本项目不新增员工，从港区已有员工进行内部调配。港区全年工作天数为 355 天，其中码头年作业天数为 315 天，船舶装卸最长工作时间约 24h，其他 8h 工作制。

项目总投资：4467 万元，其中环保投资 4272 万元。

3.2.2 建设内容

3.2.2.1 产品方案

1、货种构成及吞吐量

本项目仅增加货运种类，码头吞吐能力、来往船只主力船型不变，本项目人员数量不变。两个码头增加 8 个装卸货种（镍锍、氢氧化镍、氢氧化镍钴、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴、锂离子电池组及电池供电车辆属于第九类杂项危险物质和物品），新增危险货物吞吐量约 53.6 万吨/年，危险货物全部采用包装件杂货及集

装箱直装直取作业方式，其中包装袋要求全封口。

表 3.2-1 本工程增加危险货物吞吐量情况表

货物名称	UN 号	CAS 号	包装方式	年运量	吞吐情况
镍锍	3077	---	吨袋包装	4.6 万吨	原料进口
氢氧化镍	3077	12054-48-7	70%吨袋包装	8.05 万吨	原料进口
			30%集装箱	3.45 万吨	原料进口
氢氧化镍钴	3077	---	70%吨袋包装	8.05 万吨	原料进口
			30%集装箱	3.45 万吨	原料进口
硫化镍	3077	16812-54-7	集装箱	3 万吨	原料进口
硫酸镍	3077	10101-97-0	集装箱	12 万吨	产品出口
硫酸钴	3077	10026-24-1	集装箱	1 万吨	产品出口
锂离子电池组	3480	---	集装箱	2.5 万吨	产品出口
电池供电车辆	3171	---	件杂	5000 辆（7.5 万吨）	产品出口

本次增加货种后，码头各货种吞吐量变化情况详见表 3.2-2。

表 3.2-2 增加货种后码头各货种吞吐量情况一览表　单位：万 t/a

泊位	货种			调整前		调整后		包装方式	贮存方式	增减情况
				进港	出港	进港	出港			
3 万吨级泊位	件杂	危险货物	镍锍	0	0	+4.6	0	双层防水吨袋	不贮存	+4.6
			氢氧化镍	0	0	+8.05	0	双层防水吨袋	不贮存	+8.05
			氢氧化镍钴	0	0	+8.05	0	双层防水吨袋	不贮存	+8.05
		普通货物	钢材及钢制品	50	5	35	5	件杂	件杂货堆场	-15
			铝、铜、锌类金属	1.5	0	1.5	0	采用麻袋或编织袋包装	综合仓库	0
			化工原料（主要为切片树脂）	20	0	14.3	0	塑料收缩膜及纸箱包装	仓库内堆存	-5.7
			木材	6	0	6	0	件杂	件杂货堆场	0
			PET 纤维、塑料制品	0	8	0	8	采用麻袋或编织袋包装	仓库内堆存	0
			机械设备	0	2	0	2	件杂	件杂货堆场	0
			其他件杂货	8	3	8	3	件杂	件杂货堆场	0
	散货	矿砂	黄沙、铁矿砂	8	2	8	2	进出港均为散货	金属矿、水泥熟料在外贸仓库；铜精矿送至园区企业，经企业拌合后再由码头出港；其余散货在 103~108 堆场	0
		矿粉	铜精矿、精金矿、黄金矿、锌金矿、煤粉	30	25	30	25	进出港均为散货		0
		矿石	锰矿、水泥熟料、块煤、石料	10	5	10	5	进出港均为散货		0
		化肥	硫酸铵、尿素、钾肥	7.5	7.5	7.5	7.5	集改散	外贸仓库	0
		盐	海盐	20	0	20	0	进港为散货，然后运至后方企业	108 海盐堆场	0
		粮食	散粮	7.5	7.5	7.5	7.5	进出港均为散货	207 综合仓库	0
5 万吨级泊位	集装箱	危险货物	氢氧化镍	0	0	3.45	0	集装箱	不贮存	+3.45
			氢氧化镍钴	0	0	3.45	0	集装箱	不贮存	+3.45
			硫化镍	0	0	3	0	集装箱	不贮存	+3
			硫酸镍	0	0	0	12	集装箱	不贮存	+12

泊位	货种			调整前		调整后		包装方式	贮存方式	增减情况
				进港	出港	进港	出港			
			硫酸钴	0	0	0	1	集装箱	不贮存	+1
			锂离子电池组	0	0	0	2.5	集装箱	不贮存	+2.5
		普通货物	集装箱（轻泡件杂货、小型高级机械原材料）	32（4 万 TEU）	32（4 万 TEU）	22.1（2.7625 万 TEU）	16.5（2.0625 万 TEU）	集装箱	集装箱堆场	-25.4
	件杂	危险货物	电池供电车辆	0	0	0	7.5	件杂	不贮存	+7.5
		普通货物	钢材	10	6	10	2	件杂	件杂货堆场	-4
			船舶配件	5	15	5	11.5	件杂		-3.5
			机械设备	2	10	2	10	件杂		0
			其他类货物	6	10	6	10	件杂	件杂货堆场	0
合计				223.5	138	223.5	138			0

注：本次核算按照原环评 1 标准箱（TEU）8 吨/标箱估算。

3.2.2.2 项目组成

本项目组成及建设内容详见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目组成及建设内容一览表

项目组成		现状		改建完成后
主体工程	5 万吨级码头	级别	5 万吨级多用途泊位 1 个（水工结构按靠泊 7 万吨级集装箱船设计）	依托现有，保持不变
		功能及吞吐量	件杂和集装箱多用途码头；年吞吐量 128 万吨（含 8 万标箱）	功能不变；增加氢氧化镍、氢氧化镍、氢氧化镍钴、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴、锂离子电池组的集装箱装卸和电池供电车辆装卸，吞吐量不变
		工作平台	现有工作平台：354m×50m，结构为高桩梁板式结构；工作平台设置一台集装箱岸桥和 3 台门机	依托现有，保持不变

项目组成		现状		改建完成后
		栈桥	现有栈桥（330.5m×16m、338.8m×12m 各一座），结构为高桩梁板结构型式	依托现有，保持不变
	3 万吨级码头	级别	3 万吨级（满足一艘 5 千吨级和一艘 3 千吨级船舶同时靠泊）	依托现有，保持不变
		功能及吞吐量	件杂、多用途、通用码头，散货码头；年吞吐量 233.5 万吨，年通过能力 237 万吨	增加镍锍、氢氧化镍、氢氧化镍钴等危险货物（吨袋）装卸功能
		栈桥	现有栈桥（370m×10m、394m×10m 各一座），结构为高桩梁板结构型式	依托现有，保持不变
		工作平台	现有工作平台：278m×20m，结构为高桩梁板式结构，码头平台后沿设置一座 66×5m 的辅助平台；码头平台设置 4 台门机	依托现有，保持不变
	后方陆域	办公楼	码头后方陆域设置办公楼、候工楼、食堂、变电所、仓库等生产及生活辅助建筑物，其中辅助建筑物面积为 5000m^2，仓库建筑面积 10200m^2。同时在码头平台后侧辅助平台上布置候工楼、变电所等辅助用房，其建筑面积为 660m^2。	依托现有，保持不变
		201 件杂货堆场	堆场面积 37370m^2	本项目不涉及
		202 综合堆场	堆场面积 24740m^2	本项目不涉及
		103 货物堆场	冷藏箱堆场 3760m^2，其他货物堆场 3180m^2	本项目不涉及
		104~107 货物堆场	堆场面积 41490m^2	本项目不涉及
		108 货物堆场	货物堆场 28680m^2（包含 6300m^2 海盐堆场）	其中 3940m^2 改建为污水处理区
		203~207 货物堆场	堆场面积 58800m^2，其中包括一座 11520m^2 的综合仓库	本项目不涉及
		208 仓储场地	仓储场地面积 27070m^2，其中建设 1 座 4000m^2 的 CFS 仓库和两座外贸仓库，每座外贸仓库面积为 4670m^2，用作化肥周转仓库及金属矿周转仓库	本项目不涉及
		油污水处理站	已建设，但由于厂区无油污水，油污水预处理设施	依托现有，保持不变
配套工程	供电照明	5 万吨级码头港口机械设备使用双路环网供电，港钓 640、657 双线从岛北供电所接至公司中心变电所，经双路接通至码头变电所，双线之间通过联络柜实现电力切换，实现双回路供电，保障码头重要港口机械的动力用电。高压岸桥电压等级为 10kV，低压用电设备		依托现有

项目组成		现状	改建完成后
		电压等级为 380/220V。	
依托工程	交通	本工程经规划的疏港大道沟通环岛公路作为港外公路。	本项目危险品货物通过 2#栈桥、3#栈桥及纬十六路进行运输。
	给水工程	①给水水源为新港工业园区内自来水管网水，工程要求接管点管径为 DN150，接管点处水压为 0.20MPa。 ②港区给水系统：室内、外消火栓+船舶用水+生活用水+生产用水系统。 ③设计水压为 0.50MPa，采用临时高压给水方式。 ④给水管管径大于 DN100 的采用无缝钢管，法兰接口；小于或等于 DN100 的采用镀锌钢管。	设置回用水系统；其余利用现有，保持不变
	排水工程	港区排水体制采用分流制：道路及屋面雨水经管网就近排入水体；码头及堆场雨水、冲洗废水经三级沉淀池处理后部分回用于场地洒水抑尘，其余与生活污水一起纳管排放；生活污水收集处理达到岛北污水处理厂纳管标准后统一处理至《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入海域；后方堆场未能收集的雨水就近排放。 由于机修车间未投入使用，因此，现有油污水处理站为备用。	对散货堆场的雨水径流管网进行改造提升，收集的雨水径流经处理达标后回用；其余保持不变。
	消防工程	陆域设有消防泵站，包括消防水池 1 座，有效容积 200m^3，消防泵房 1 座。从 3#栈桥引一根 DN150 供水管（生活消防合用）至码头，与西侧新港 3 万吨级公用码头工程码头上的生活消防管网相连接形成环状，上设室外消火栓，间距不大于 120m。另 2#栈桥自陆域引一根 DN150 供水管，沿 2#栈桥安装，并在其上按不大于 120m 间距布置室外消火栓。本项目室外消防设计流量 15L/s，火灾延续时间为 2 小时，一次灭火用水量为 108m^3。	依托现有，不变
	通信控制工程	港区内设置数字程控交换机一台，在综合楼、降压站、分变电所及候工楼等附属设施内安装适当数量的直线电话和分机电话，并配置适当数量的车载无线电话和对讲机。	依托现有，不变
环保工程	大气污染防治	码头 3 台散货装卸料斗卸船过程中采用加高料斗挡风板，并采用侧吸风、布袋除尘措施降低粉尘的排放率；码头配备道路清扫车 1 辆、负压式机头清扫车 1 辆、雾炮 3 台；堆场对海盐、矿砂、煤等散货露天堆场采取篷布全程遮盖，同时配套雾炮两台。	后方堆场设置高度、开孔率、板型等相关参数满足防风抑尘设计要求的防风抑尘网；同时布置超细雾远程射雾装置和智能喷淋系统，系统具备远程监控主管线压力、检测耗水量、检测大气粉尘浓度功能，抑尘设备覆盖堆场面积大于 99%。

项目组成		现状	改建完成后
	污水防治	共设置 4 套污水处理设施：3 套 20t/h 的沉淀池污水处理设备，处理码头及堆场雨水径流、冲洗水，设计处理工艺为 pH 调节+混凝沉淀+污泥浓缩；1 套油污水处理装置，主要收集处理机修车间产生的机修废水，设计处理规模为 5t/h，设计处理工艺为“气浮”；堆场设置一座 100m^3 的收集回用池。船舶污水委托委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。	现有 100m^3 收集回用池改造成 2300m^3 雨污水收集池；新建一套 2500t/d 的雨污水处理设备，增设一座 1000m^3 的清水池；其余依托现有。
	固废处置	设置垃圾桶收集劳务人员生活垃圾；堆场内设置一个一般固废暂存间和一个危废暂存间，其中一般固废暂存间面积约 25m^2，危废暂存间面积约 16m^2，检修产生的废油、废油漆桶、含油废物经收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位外运处置。	依托现有。
	环境风险应急防范	项目码头工程应该组建应急决策指挥组；配备如下应急器材和资料：工具车、机性强的充气式围油栏、应急修补的专用工具和器材、消防设施和器材、移动通讯器材。	增设 350m^3 事故应急池，完善应急物资；其余依托现有。

3.2.2.3 增加货种情况

1、理化特性说明

新增新能源货种主要为：氢氧化镍、氢氧化镍钴、硫酸镍、硫酸钴、硫化镍、镍硫、新能源矿卡以及新能源矿卡配套电池组（货物名称：UN3171 电池驱动的车辆或电池驱动的设备、UN3480 锂离子电池组），根据《危险货物品名表》（GB12268-2012）的规定，氢氧化镍、氢氧化镍钴、硫酸镍、硫酸钴、硫化镍、镍硫及锂电池被列为第 9 类危险品。

①危险化学品及相关货物

本项目拟增加危险货物的理化性质见表 3.2-4~表 3.2-8。



图 3.2-1 硫酸镍货品图

表 3.2-4 硫酸镍理化特性表

名称	硫酸镍	英文名称	Nickel sulfate
别名	镍矾、	化学式	$NiSO_4$
相对密度（水）	3.68	自燃温度（℃）	---
蒸气相对密度（空气）	---	爆炸极限（%）	---
熔点（℃）	848	沸点（℃）	330℃at 760 mmHg
饱和蒸气压（kpa）	---	最高允许浓度（mg/m^3）	0.5
溶解性	可溶于水，不溶于乙醇和乙醚。水溶性 27.3-27.7g/100mL at 20°C		
外观与性状	黄绿色晶体。		
毒性	LD50：361.9mg/kg（大鼠经口） 大气毒性终点浓度-1：51mg/m^3；大气毒性终点浓度-2：8.6mg/m^3；		

货品危险特征	属于第九类杂项危险物质和物品，包括危害环境物质。吸入、食入会急性中毒，皮肤接触会过敏或腐蚀，会引起生殖细胞突变，具有致癌性。对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。
储运注意事项	储存于紧闭、干燥、良好通风处，储存温度介于 5°C~30°C。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。搬运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。
个体防护措施	呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
溢漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，收集运至废物处理场所处置。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。 食入：饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。
灭火方式	本品不燃，周围火源可能引发释放危害性蒸气.。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风处灭火。可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉。
索引编号	危险货物编号：CAS　登记号：7786-81-4

表 3.2-5 硫酸钴理化特性表

名称	硫酸钴	英文名称	COBALT SULFATE
别名	硫酸钴	化学式	$CoSO_4$
相对密度（水）	3.71	自燃温度（℃）	---
蒸气相对密度（空气）	3.35E-05mmHg at 25°C	爆炸极限（%）	---
熔点（℃）	98	沸点（℃）	330
饱和蒸气压（kpa）	---	最高允许浓度（mg/m^3）	---
溶解性	可溶于水及甲醇，不溶于氨，微溶于乙醇。		
外观与性状	玫瑰红色结晶性粉末。		
毒性	LD50：582mg/kg（大鼠经口）		
货品危险特征	属于第九类杂项危险物质和物品,包括危害环境物质。粉末和强氧化剂反应，可产生火灾或爆炸危害；食入有害，吸入可能导致过敏或哮喘病症状或呼吸困难，接触可能造成皮肤过敏反应，具有致癌性，对水生生物毒性		

	极大并具有长期持续影响。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与食用化学品等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 运输时车辆应配备泄漏应急处理设备，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中防暴晒、雨淋，防高温。
个体防护措施	呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其它：工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
溢漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。 小量泄漏：避免扬尘，小心扫起，收集运至废物处理场所处置。 大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
灭火方式	消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风处灭火。可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉。
索引编号	危险货物编号：　CAS 登记号：10124-43-3



图 3.2-2 硫酸钴货品图



图 3.2-3 氢氧化镍货品图

表 3.2-6 氢氧化镍理化特性表

名称	氢氧化镍	英文名称	Nickel hydroxide
别名	二氢氧化镍、水合氧化镍	化学式	
相对密度（水）	4.1	自燃温度（℃）	---
蒸气相对密度（空气）	24.5mmHg at 25°C	爆炸极限（%）	---
熔点（℃）	230	沸点（℃）	1390
饱和蒸气压（kpa）	---	最高允许浓度（mg/m^3）	---
溶解性	溶于酸类，不溶于水、碱，溶于氨及铵盐的水溶液生成络合物，加热则分解。		
外观与性状	浅绿色结晶粉末状。		
毒性	大鼠经口 LD50：1500mg/kg。		
货品危险特征	属于第九类杂项危险物质和物品，食入有害，吸入可能会造成过敏或气喘症状或呼吸困难，接触可能造成皮肤过敏反应或导致皮肤发炎，具有致癌性，对水生生物致毒且有长期久远的影响		
储运注意事项	储存：在未使用时保留于原容器并关紧容器，应遵守当地关于储存本产品的规定。搬运：预防粉尘吸入发生，在使用时应有适当的通风，避免接触皮肤和眼睛，穿着适当的防护服包括口罩和手套。		
个体防护措施	呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。		
溢漏处理	在收集处置泄漏时，相关人员必须穿着合适的防护衣包括手套，穿戴国家认可合格的口罩；泄漏区域应保持通风，打扫装入容器后回收或处理，吸尘器及湿式清扫可避免扬尘。		
急救措施	皮肤接触：先移除受污染的衣物并立即用清水冲洗，有出疹子现象应立即就医，并提供物质数据表。		

	眼睛接触：冲洗眼球至少 15 分钟，如仍感觉不适，应立即就医。 吸入：先移至通风处，立即就医检查。 食入：别催吐，立即就医检查。
灭火方式	本品不可燃，如遇火灾，使用水洒于装运容器内，使之保持低温。
索引编号	危险货物编号：UN 3077 9/PG 3　CAS 登记号：12054-48-7



图 3.2-4 氢氧化镍钴货品图

表 3.2-7 氢氧化镍钴理化特性表

名称	氢氧化镍钴	英文名称	Mixed Hydroxide Precipitate
别名	---	化学式	$NiCo(OH)_2$
相对密度（水）	---	自燃温度（℃）	---
蒸气相对密度（空气）	---	爆炸极限（%）	---
熔点（℃）	---	沸点（℃）	---
饱和蒸气压（kpa）	---	最高允许浓度（mg/m^3）	---
溶解性	氢氧化镍钴的化学性质主要表现为溶于酸类，不溶于水、碱，溶于氨及铵盐的水溶液生成络合物，加热则分解。镍钴的氢氧化合物在一定的温度下可被溴水、氯水、次氯酸钠等氧化，生成黑色羟基氧化镍 NiO（OH）。不燃，具强刺激性，230℃时分解成 NiO 和 H_2O，溶于氨水、乙二胺和酸。可用于制取镍盐、碱性蓄电池和镀镍等。		
外观与性状	含镍量在 16-20%（自然基），MHP 一般是以红土镍矿为原料，再经过高压酸浸技术（HPAL）制备得到；是一种由镍、钴、氢氧化物组成的化合物，它是一种棕色粉末。		
毒性	大鼠经口 LD50：1500mg/kg。		
货品危险特征	属于第九类杂项危险物质和物品，食入有害，吸入可能会造成过敏或气喘症状或呼吸困难，接触可能造成皮肤过敏反应或导致皮肤发炎，具有致癌性，对水生生物致毒且有长期久远的影响		
储运注意事项	储存：在未使用时保留于原容器并关紧容器，应遵守当地关于储存本产品		

	的规定。搬运：预防粉尘吸入发生，在使用时应有适当的通风，避免接触皮肤和眼睛，穿着适当的防护服包括口罩和手套。
个体防护措施	呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
溢漏处理	在收集处置泄漏时，相关人员必须穿着合适的防护衣包括手套，穿戴国家认可合格的口罩；泄漏区域应保持通风，打扫装入容器后回收或处理，吸尘器及湿式清扫可避免扬尘。
急救措施	皮肤接触：先移除受污染的衣物并立即用清水冲洗，有出疹子现象应立即就医，并提供物质数据表。 眼睛接触：冲洗眼球至少 15 分钟，如仍感觉不适，应立即就医。 吸入：先移至通风处，立即就医检查。 食入：别催吐，立即就医检查。
灭火方式	本品不可燃，如遇火灾，使用水洒于装运容器内，使之保持低温。
索引编号	危险货物编号：UN 3077 9/PG 3　CAS 登记号：---



图 3.2-5 硫化镍货品图

表 3.2-8 硫化镍理化特性表

名称	硫化镍	英文名称	NICKEL SULFIDE
别名	硫化亚镍	化学式	NiS
相对密度（水）	5.3	自燃温度（℃）	---
蒸气相对密度（空气）	---	爆炸极限（%）	---
熔点（℃）	797	沸点（℃）	1454° F (NTP, 1992)
饱和蒸气压（kpa）	12600mmHg at 25°C	最高允许浓度（mg/m^3）	---
溶解性	不溶于水，溶于硝酸、王水。		
外观与性状	黑色粉末		

货品危险特征	属于第九类杂项危险物质和物品，食入有害，吸入可能会造成过敏或气喘症状或呼吸困难，接触可能造成皮肤过敏反应或导致皮肤发炎，具有致癌性，对水生生物致毒且有长期久远的影响。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储（禁配物参见第 10 部分）。保持容器密封。远离火种、热源。 库房必须安装避雷设备。排风系统应设有导除静电的接地装置。采用防爆型照明、通风设置。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
个体防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴携气式呼吸器。 手防护：戴橡胶耐油手套。 眼睛防护：戴化学安全防护眼睛。 皮肤和身体防护：穿防毒物渗透工作服。
溢漏处理	小量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
急救措施	吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。 食入：漱口，禁止催吐。立即就医。
灭火方式	本品不可燃，如遇火灾，使用水洒于装运容器内，使之保持低温。
索引编号	危险货物编号：UN 2811　CAS 登记号：16812-54-7



图 3.2-6 镍硫货品图

表 3.2-9 镍锍理化特性表

名称	镍锍	英文名称	Nickel Matte
别名	冰镍（镍中间品）	化学式	---

相对密度（水）	5.3	自燃温度（℃）	无数据
蒸气相对密度（空气）	无数据	爆炸极限（%）	无数据
熔点（℃）	>790	沸点（℃）	无数据
饱和蒸气压（kpa）	无数据	最高允许浓度（mg/m^3）	无数据
溶解性	微溶于水。		
外观与性状	灰色固体物质，主要成份包括硫化镍、氧化铁		
毒性	LD50：11000mg/kg（大鼠经口），LC50：1.13785mg/L（大鼠吸入），对水生生物毒性极大并具有长期持续影响。		
健康危害及毒性	可能导致皮肤过敏反应，怀疑会导致遗传性缺陷。吸入可能致癌，如果长期吸入或反复接触可致器官损害。对水生生物毒性极大并具有长期持续影响。		
货品危险特征	属于第九类杂项危险物质和物品，食入有害，吸入可能会造成过敏或气喘症状或呼吸困难，接触可能造成皮肤过敏反应或导致皮肤发炎，具有致癌性，对水生生物致毒且有长期久远的影响		
储运注意事项	从袋子或桶中转移产品时应保证足够的空气流通。如果不能保证空气流通，请佩戴呼吸保护设备。如果有接触的可能，请佩戴呼吸、眼睛和皮肤防护设备。只能使用干净的塑料或不锈钢铲子。每次轮班，工人们都应该换洗干净衣服。吃东西或搬运其他材料前，应充分用肥皂和水清洗接触者暴露部位。如果发生火灾或分解，请用大量的水浇灌以控制分解。请储存在阴凉、干燥洁净的地方，远离热源或蒸汽管道。如果发生火灾或分解，请用大量的水浇灌以控制分解。		
个体防护措施	呼吸系统防护：粉尘口罩 NIOSH/MSHA 认可的配有粉尘和有机蒸汽/酸过滤器的半遮面/全遮面呼吸。 手防护：戴橡胶耐油手套。 眼睛防护：NIOSH/MSHA 认可的安全眼镜或粉尘护目镜。 皮肤和身体防护：抗化学品腐蚀的橡胶或氯丁橡胶手套。		
溢漏处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序使用个人防护用品。避免粉尘生成。避免吸入蒸气、烟雾或气体。保证充分的通风。人员疏散到安全区域，避免吸入粉尘。 环境保护措施如能确保安全，可采取措施防止进一步的泄漏或溢出。不要让产品进入下水道。一定要避免排放到周围环境中。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料收集和处置时不要产生粉尘。扫掉和铲掉。放入合适的封闭的容器中待处理。		
灭火方式	本品不可燃，如遇火灾，使用水洒于装运容器内，使之保持低温。		
索引编号	危险货物编号：UN 3077 CAS 登记号：----		

②新能源矿卡以及锂离子电池组

新能源矿卡由福建青拓重工有限公司装配后直接送往本工程所在位置，内置锂离子电池系统，福建青拓重工有限公司委托上海化工院检测有限公司对运输危

险性进行鉴定，并出具运输危险性鉴定报告书；锂离子电池组由上海启源芯动力科技有限公司（生产商：上海玖行能源科技有限公司）委托海化工院检测有限公司对运输危险特性进行鉴定，并出具运输危险性鉴定报告书。

表 3.2-10 新能源货种相关参数

换电上框（含电池包）		电池包信息	
重量	2780kg	重量	230kg
电池材质	磷酸铁锂	电池材质	磷酸铁锂
标称电压	618.24V	容量/能量	460Ah/284.39kWh
电池供电车辆			
重量	24630kg		
尺寸	11100mm*2700mm*3650mm		
电池尺寸大小	1065mm*630mm*245mm		
能级	284.39kWh		



图 3.2-7 锂离子电池（带框架）及电池供电车辆示意图

表 3.2-11 锂离子电池成分

成份	含量%	CAS No.	EC NO.
磷酸铁锂	39.7	15365-14-7	604-917-2
石墨	20.1	7782-42-5	231-955-3
铝	9.8	7429-90-5	231-072-3
碳酸二甲酯	6.9	616-38-6	210-478-4
碳酸甲乙酯	6.9	623-53-0	613-014-2
铜	6.5	7440-50-8	231-159-6
碳酸乙烯酯	6.1	96-49-1	202-510-0
聚乙烯	2.1	9002-88-4	680-352-5
聚偏氟乙烯	0.7	24937-79-9	607-458-6
碳	0.5	7440-44-0	231-153-3
丁苯橡胶	0.4	9003-55-8	685-145-3
羧甲基纤维素	0.3	9004-32-4	618-378-6

2、包装情况

本项目 6 种危险货物采用集装袋（吨袋）袋装货物形式，集装袋采用防潮、防尘设计，能够满足危险品货物的包装要求，货物装满后上部封口，避免货物撒漏。项目包装材料吨袋及集装箱情况如下：



图 3.2-8 吨袋货种包装形式照片



图 3.2-9 船舶货物吨袋包装示意图



图 3.2-10 集装箱货种包装形式照片

电池组运输时所用的外容器是符合 I 类包装容器标准的金属、塑料或胶合板桶或金属、塑料或木制箱；每个电池和电池组都个别地包装在外容器内的独立内容器中，并用不燃烧、不导电的衬垫材料围着。



图 3.2-11 锂离子电池组包装示意图

3.2.2.4 设计工艺设备

本次增加港口危险货物装卸不新增作业设备，主要涉及使用装卸设备详见表3.2-12。

表 3.2-12 主要涉及使用装卸设备表（现有设备）

序号	设备名称	型号及规格	数量	备注
1	岸边集装箱起重机（岸桥）	AJQ41-50	1	吊具下起重量 4lt，外伸距 50m
2	45t 门机	---	1	吊具下起重量 45t，幅度 35m
3	40t 门机	---	1	吊具下起重量 40t，幅度 41m
4	45t 门机	---	1	吊具下起重量 45t，外伸距 33m
5	40t 门机	---	2	吊具下起重量 40t，幅度 33m
6	16t 门机	---	2	吊具下起重量 16t，幅度 33m

项目增加的危险货物运输车辆均由货主提供，使用卡车主要为常规集装箱卡车。

3.2.2.5 靠泊船型

码头增加的危险货物作业后，营运期靠泊船型不变，具体见表3.2-13。

表 3.2-13 主要靠泊船型一览表

泊位	船型尺度		主尺度（m）				备注
			型长	型宽	型深	满载吃水	
5 万吨	集装箱船	10000 吨级集装箱船（7501~12500DWT）	141	22.6	11.3	8.3	兼顾船型
		20000 吨级集装箱船（12501~27500DWT）	183	27.6	14.4	10.5	兼顾船型
		30000 吨级集装箱船（27501~45000DWT）	241	32.3	19.0	12.0	兼顾船型
		50000 吨级集装箱船（45001~65000DWT）	293	32.3	21.8	13.0	设计船型
		70000 吨级集装箱船（65001~85000DWT）	300	40.3	24.3	14.0	减载靠泊
	件杂货船	10000 吨级杂货船（7501～11500DWT）	146	22	13.1	8.7	兼顾船型
		20000 吨级杂货船（16501～22000DWT）	166	25.2	14.1	10.1	兼顾船型
		30000 吨级杂货船（22001～35000DWT）	192	27.6	15.5	11.0	兼顾船型
		40000 吨级杂货船（35001～55000DWT）	200	32.2	19	12.3	设计船型
3 万吨	件	3 万吨级杂货船	192	27.6	15.5	11.0	设计船型

泊位	船型尺度		主尺度（m）				备注
			型长	型宽	型深	满载吃水	
	杂货船	（22001～35000DWT）					
		5 万吨级散货船（45001~65000DWT）	223	32.3	17.9	12.8	结构设计船型
		5 千吨级杂货船（4501～7500DWT）	124	32.3	17.9	12.8	组合船型
		3 千吨级杂货船（2501～4500DWT）	108	16.0	7.8	5.9	组合船型

3.2.3 新增危险货物装卸流程

3.2.3.1 危险化学品及锂离子电池组装卸工艺

本次码头增加危险货物作业功能不改变码头主体装卸工艺，危险货物集装箱及吨袋装卸工艺采取车船直装/直取的方式，以降低作业风险。本项目新增危险货物集装箱仍为标准集装箱，尺寸与目前码头装卸的普通货物集装箱相同，因此码头现有的装卸设备及装卸工艺可以满足危险货物装卸作业的需求。但由于危险货物本身的特性，本项目装卸过程的管理要求及操作参数与普通货物有所不同。

1、危险货物卸船流程

本次第 9 类危险货物卸船包括集装箱和吨袋两种装卸方式，其中有镍锍及 70%氢氧化镍、氢氧化镍钴采用吨袋，剩余氢氧化镍、氢氧化镍钴及硫化镍采用集装箱包装。

企业在作业前应向港口行政管理部门报告固体散装危险货物作业相关信息。装卸船前，企业应会同船方确认作业的安全状况和应急措施，并对货物状况进行确认。采用吨袋装卸的危险货物在装卸船作业采用码头现有门座起重机（门机）。装卸作业时船岸之间和装卸区域铺设防水布，以收集在装卸过程中可能发生破袋泄漏，同时避免危险品泄漏进入环境。

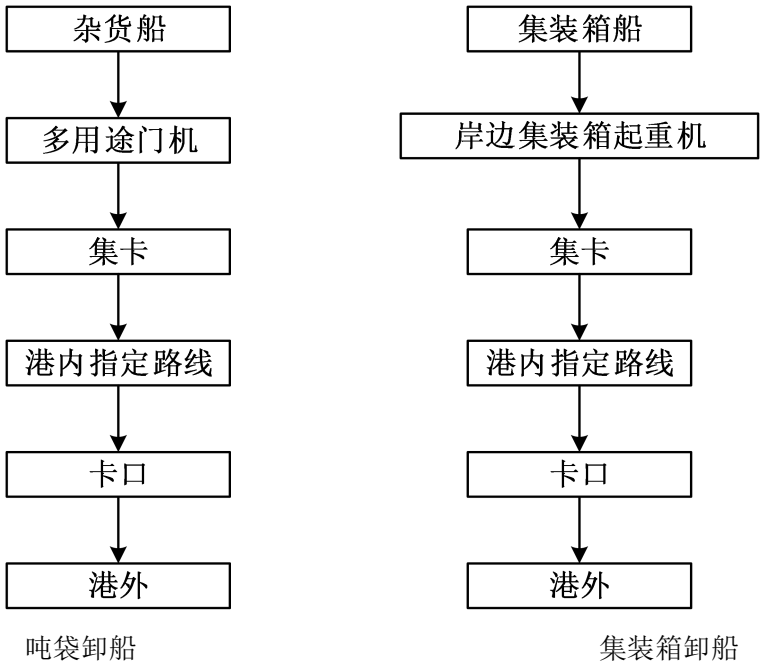


图 3.2-12 卸船工艺流程图

2、危险货物装船流程

货主产品硫酸镍、硫酸钴采用集装箱装船（已在货主企业完成装箱），工艺流程如下：

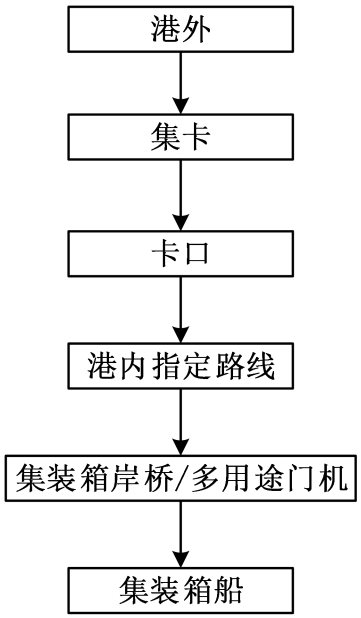


图 3.2-13 装船工艺流程图

装卸过程主要由码头前沿装卸船作业、水平运输两大部分组成。码头前沿装卸船作业采用岸边集装箱装卸桥；水平运输采用集装箱卡车。根据港区现有的装卸设备情况，船上的集装箱装卸采用岸边集装箱装卸桥，平运输采用集装箱牵引

车+半挂车（简称集卡）。集装箱卸船时，危险品箱由岸边集装箱装卸桥卸至集卡上，集卡将危险品箱直接运离出港，不在后方堆场进行堆存；集装箱装船时，危险品箱由集卡从港外直接运输至码头前沿，由岸边集装箱装卸桥装船。

本项目只进行危险货物集装箱整箱卸船及装船业务，不进行拆箱、洗箱业务。危险货物集装箱装卸作业采用直装直取方式，不在场内堆存；场内运输均以汽运方式；危险货物的包装、拆卸以及集装箱的拆装均由货主完成，不在场区范围内进行。

3、装卸作业要求

根据《海港集装箱码头设计规范》（JST165-4-2011）、《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）、《危险货物集装箱港口作业安全规程》（JT397-2007）、《港口作业安全要求 第 3 部分：危险货物集装箱》（GB 16994.3-2021）、《港口作业安全要求 第 6 部分：固体散装危险货物》（GB 16994.6-2024）的要求，从安全性、可行性角度提出以下几点主要装卸作业要求：

①加强管理、合理安排到港船舶，提前安排运输车辆、驾驶员、接收车辆和船舶，做好危险货物集装箱的装卸前的申报工作、调度工作，减少船舶停靠时间或危险货物堆放时间。

②掌握天气变化情况，要求正常装卸作业风力应不大于 6 级、降雨不大于中雨、能见度不小于 500m、波浪允许平均周期不宜大于 6s，当气候恶劣时应停止装卸作业。

③装卸前应同船方对集装箱外观进行检查，装卸地点 50m 范围内为禁止明火作业区域。

④为避免电气设备故障产生的火花，可能引燃引爆危险货物，限制岸边集装箱装卸桥的作业位置，使岸边集装箱装卸桥支腿距最近的码头前沿高压接电箱的距高大于 20m。

⑤UN3171 正确运输名称(中文)为电池供电车辆或电池供电设备，其中，仅以锂电池为动力的车辆，需划入 UN3171，其特殊规定为 388、961、962、971，根据特殊规定的要求，应满足：相关危险货物，如电池、安全气囊、灭火器、压缩气罐、安全装置和其他车辆运行或操作者或乘客安全所需的整体部件，须牢固地安装在车辆上。车辆的电池、发动机、燃料电池、压缩气瓶、蓄电池或燃料柜(如

适用)不得有任何泄漏迹象。须防止所安装的电池在运输过程中损坏、短路和意外启动。UN3480 正确运输名称为锂离子电池组(包括锂离子聚合物电池组)，其特殊规定为 188、230、310、348、376、377、384、387，隔离要求为 SG7、SG30。

⑥船靠泊后，港方核查货运单证，目视检查，检查箱结构是否有损坏、检验金属铭牌等是否在有效期内和有无撒漏或渗漏现象。经确认一切正常方可进行卸货。

⑦指挥人员在现场指挥装卸作业时，应佩戴明显标志，指挥信号应清晰、准确，不应离开作业现场。装卸危险货物集装箱时，工属具应按额定负荷降低 20%使用。作业人员应根据危险货物的性质、配载要求及船方确认的配载图进行装载。装卸易燃易爆危险货物集装箱期间，作业船舶不应进行加油、加气、加水（岸上管道加水除外）、接解岸电、污染物接收等作业。

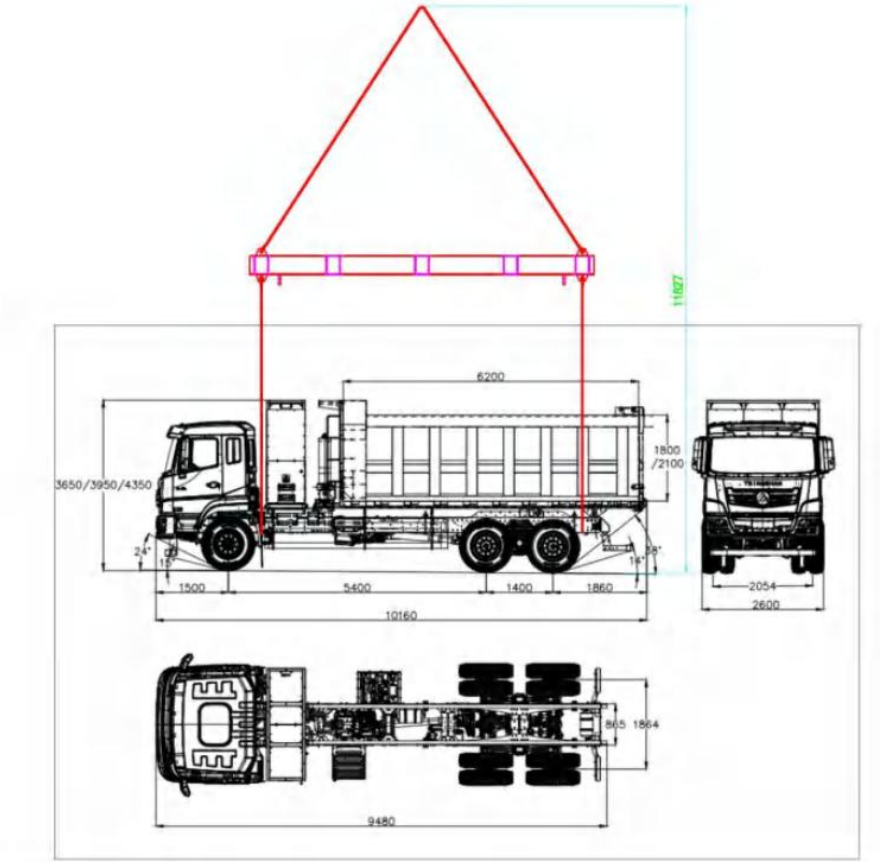
⑧危险货物集装箱运输车辆应配备灭火器材，安装专用标志灯和标志牌。危险货物集装箱运输车辆应遵守企业有关危险货物车辆运行路线、时间及速度等规定，按照交通信号通行；遇有现场指挥时，应按照指令通行。非危险货物运输车辆在未设置交通信号的交叉路口遇到危险货物集装箱运输车辆时，应停车让行。

3.2.3.2 电池供电车辆装船工艺

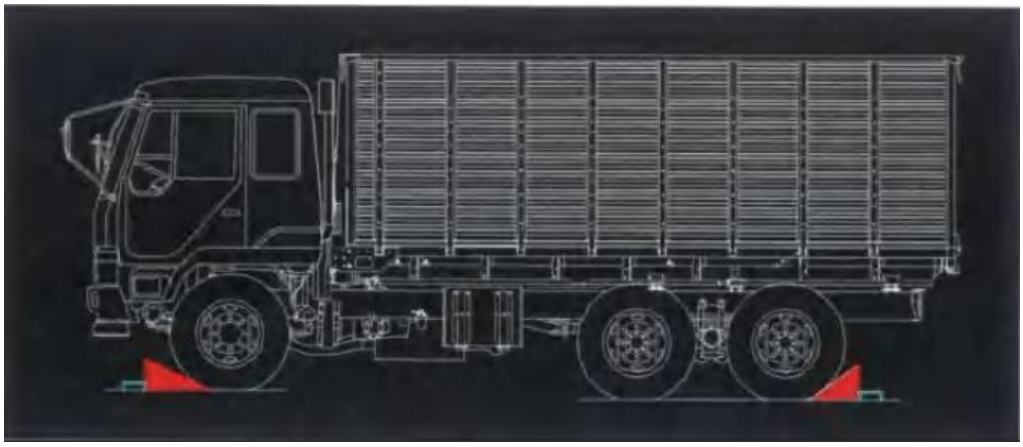
车辆在福建青拓重工有限公司场地内完成集港准备及查验工作，运至码头后采用门机进行装船。

1、装船作业

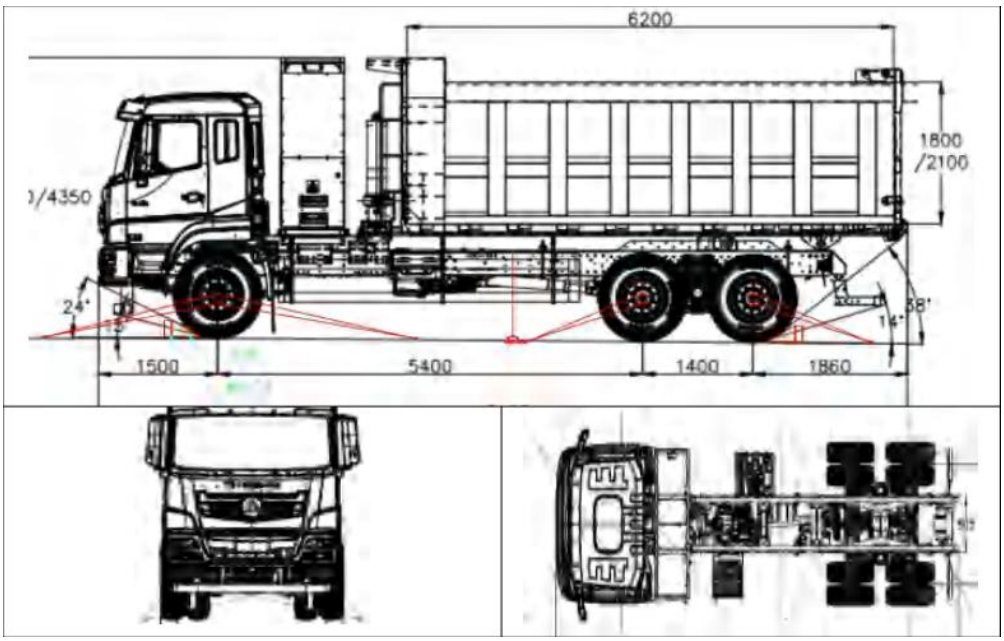
新能源自卸车吊装使用专用长方形吊具进行兜吊，前排吊点在驾驶室与车斗之间用（20 吨）吊带进行吊装，后排吊点在后轮第一排轮子处用（20 吨）吊带进行吊装;新能源重卡甲板绑扎前准备 4-6 瓶 4 公斤干粉灭火器,使用 15mm 钢丝绳、钢丝绳夹 15mm、法兰螺栓 O--O 型、M22 地灵 25t（每个地灵最多绑扎 2 条钢丝绳），甲板车辆位置放好后左右前轮前面和后轮左右后面用三角木方塞住槽钢头顶住电焊段焊焊接防止车辆前后移动；每辆车绑扎钢丝绳 8 条（双股），车辆前桥共 4 条（双股）绑扎：车头方向轮前 2 条（双股）交叉绑扎，车头方向轮向后交叉绑扎 2 条（双股），车辆后桥 4 条（双股）交叉绑扎：在最后一排车轮轴向车头方向 2 条（双股）交叉绑扎，向车尾方向 2 条（双股）交叉绑扎。


11827
6200
3650/3950/4350
1800
/2100
24°
16°
1500
5400
1400
1860
10160
2054
2600
865
1864
9480

吊装



甲板固定



绑扎

图 3.2-14 电池供电车辆矿卡吊装与绑扎示意图

车辆绑扎过程参考 IMO（国际海事组织）规范 CSSCODE（CODEOFSAFEPRACTICEFORCARGOANDSECURING）。其计算过程为：首先依据船舶的主尺度参数、稳性参数、货物装载位置等，确定船舶在海上可能遭遇的最大三向加速度；其次依据可能遭遇的最大加速度值，参照规范的绑扎要求，如摩擦系数的取值、绑扎角度的要求、安全与余量的考虑等，确定防止车辆移动和倾覆力的大小；最后依据需要的绑扎力，综合考虑绑扎材料的安全系数，确定合适的绑扎锁具。

2、操作方法和安全措施

①钢丝绳长度及直径的选取要求：

新能源卡车以及新能源卡车配套电池组起升腾空后呈水平状态；钢丝绳的吊角一般不得大于 30，情况特殊，在确保钢丝绳的强度和货运质量的基础上适当增大夹角，但不能大于 60°。钢丝绳直径按新能源卡车以及新能源卡车配套电池组的自重和重心位置，钢丝绳的破断拉力和分支数，吊钩垂直线与钢丝绳的夹角等选取。吊带和配件或链接件荷载等根据车辆要求选取。

②起重机械的操作

严格根据起重机械的额定负荷选择起重机械装卸作业。打开起重报警器，当负载发出警报时，不得强行起吊。

③装船操作流程：

货物落位后，在摘解起吊索具前，起吊索具处于受力状态，待工人先把对稳性差和易移位的重大件，垫稳或加固后再摘解起吊索具。装卸过程中保持船体平衡。吊装套扣部位遇有锐边或有损外观，用铁包角、麻布、橡胶等物料进行衬垫；各种新能源卡车以及新能源卡车配套电池组装卸根据外型、重量及其它特点选择相适应的专用吊具，车辆吊架的长度略大于所吊车辆的宽度。车辆在起吊前，刹住主动轮。对于处于舱口、舱内作业空间较小，风力较大等情况时，采用稳索控制其在吊运过程中的稳定性，稳索系扣在新能源卡车以及新能源卡车配套电池组的两端或四角，不准系扣在吊运钢丝绳上，稳索人不得将稳索系在自身任何部位，稳索人站立位置远离无栏杆，无围板的舱口围边或船舷边。

起吊前检查：吊具系扣连接是否正确，起吊离地 0.3m 暂停后检查吊具受力是否均匀，使用是否合理，衬垫是否就位牢固。起吊前，加强指挥手、司机之间的联系，统一指挥信号，舱内指定专人与指挥手联系，不得多人同时指挥吊运。

吊运时，初速要缓，运行要稳，途经区域内无障碍物，经过船舷，舱口围板时，新能源卡车以及新能源卡车配套电池组离其高度不小于 0.5m。对略大于舱口长度的车辆，可调整至舱口对角线位置后进出舱口。

在吊运至承载车辆、舱内、货垛等目的处上方时，缓速下降离着落处约 1 至 1.5m 处暂停，操作工人使用推拉钩或稳索稳关，稳正后缓慢松落，待垫稳后再摘除钢丝绳等吊索具。

3、工艺流程注意事项

电池供电车辆在作业期间将作业区域进行隔离并加强应急防范，当车辆在船舱内对定位完后，将车辆总电源关闭。

3.2.3.3 港区内运输路线

舟山港综合保税区码头有限公司只负责项目范围内（含前沿水域）危险货物集装箱的装卸、运输过程，主要为车←→船，场内运输均采用集卡水平运输，其中运输车辆由货主单位管理。

危险货物集装箱利用集卡完成闸口至码头作业区的运输，再通过岸桥完成装卸船作业。即装船时，集卡将危险货物从场外运输至码头作业区，再由岸桥装入船舶，最后由船舶运输至目的地；卸货时，岸桥将危险货物集装箱卸至集卡，由

集卡运输至场外。危险货物集装箱运输车辆港内行车路线如下：

卡口→纬十六路→5 万吨级码头 3#栈桥→码头平面（车船直装/直取）→2#栈桥→纬十六路→卡口

卡口→纬十六路→3 万吨级码头 1#栈桥→码头平面（车船直装/直取）→2#栈桥→纬十六路→卡口

码头新增危险货物集装箱运输车辆行驶路线如图 3.2-15。

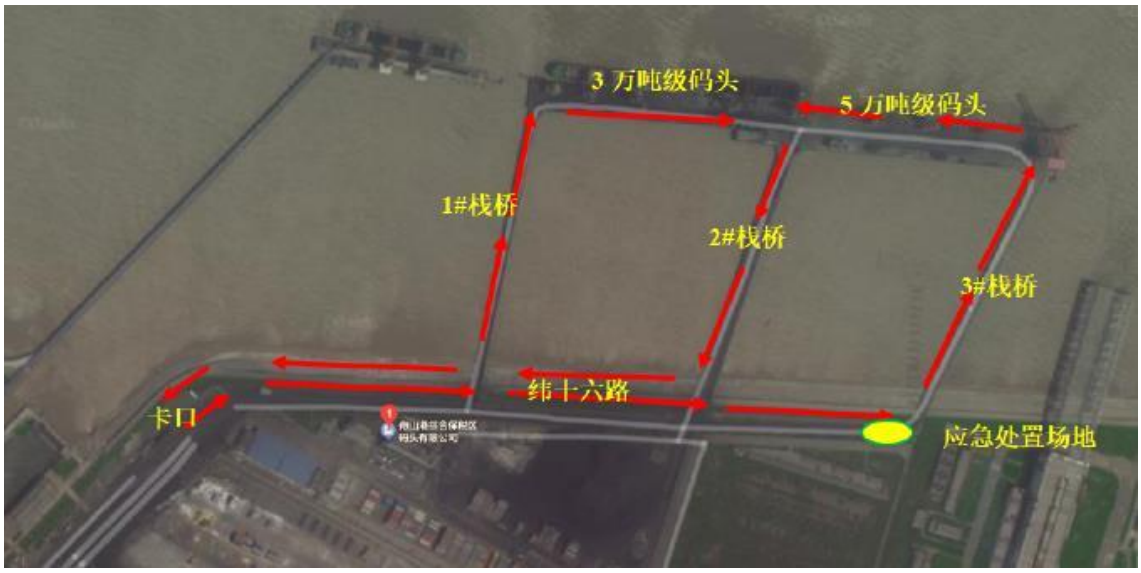


图 3.2-15 危险货物车辆行驶路线图

3.2.4 项目总平面布置

本项目建设后，不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改变码头水工结构和装卸工艺。公司由码头作业区、堆场和生产辅助区组成，前方为码头泊位，堆场（含综合仓库）位于码头泊位的后方。5 万吨级码头前沿线与新港 3 万吨级码头前沿线布置于同一条直线上，即前沿线方位角为 95°~275°，码头前沿天然泥面标高约-14.8m~-16.6m。后方陆域为方形区块，最大宽度 538.5m，最大纵深 387.5m。根据港区陆域交通接线和水域码头平面布置，陆域由北向南布置为堆场、绿化带和生产、生活辅建区。

本次技术改造后不涉及平面布置变化，仅为规范后方堆场环保措施，在 108 堆场西侧布置污水处理区；在 103~108 堆场外围布置防风抑尘网和智能喷淋系统。

调整后后方堆场总平面布置图详见图 3.2-16。

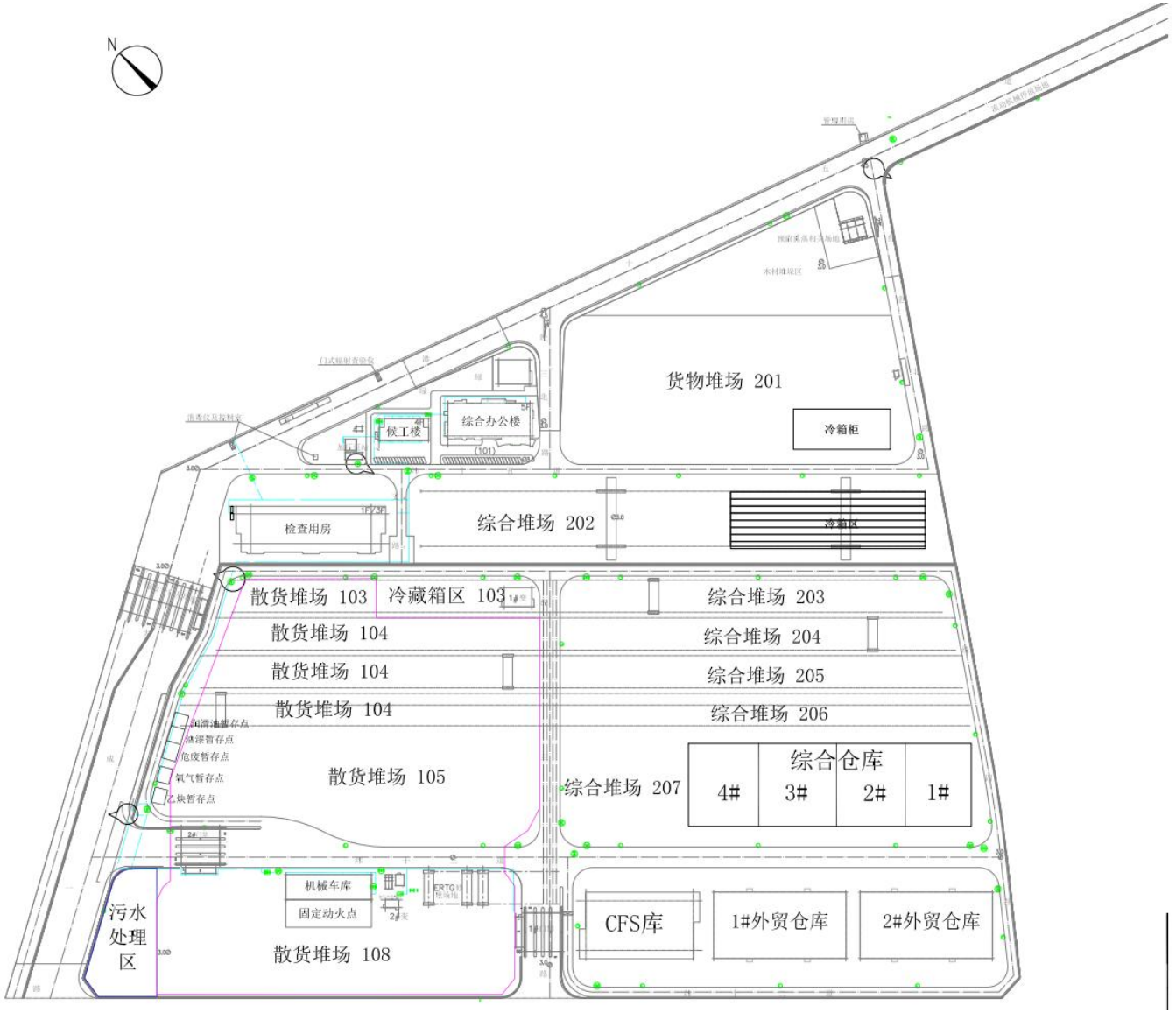


图 3.2-16 调整后后方堆场总平面布置图

3.2.5 公用配套工程介绍

3.2.5.1 供电及照明

本工程由舟山市供电局 10kV 专线供电，工程总容量约 3680kVA。

本工程码头平台后沿设置 4 座 12 米中杆灯，作为平台工作照明；在栈桥单侧每 20m 设置一盏 8 米高的单叉路灯作为一般照明；在堆场，仓库布置 30m 高杆灯 3 座，每座高杆灯上安装 600W 投光灯 15 个，使场地和进出通道照度满足标准要求。

3.2.5.2 给排水

1、给水

本工程用水由舟山市自来水公司供给，用水量最高日 330m^3，供水压力 0.2MPa。

2、排水

港区排水体制采用分流制。本次改造本码头区域排水管线按现状管网不做变动，仅对原管线做清通处理，并接入改造后新管网系统；办公区域部分（约 0.6 万平方）雨水管网并入新改造污水管道；散货堆场区域四周新建排水明沟，收集的雨水径流进入雨水收集池；其他管网均依托现有排水系统。

生活污水收集预处理后纳管排至岛北污水处理厂。布设在码头面及堆场的排水沟收集的雨水径流、车辆冲洗废水、堆场和码头喷淋和冲洗产生的废水等汇流，进入含尘废水处理设施，处理达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于场地洒水抑尘、地面冲洗等，多余部分纳管排放。

船舶舱底油污水和船舶生活污水交委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。

3、改造后全厂水平衡

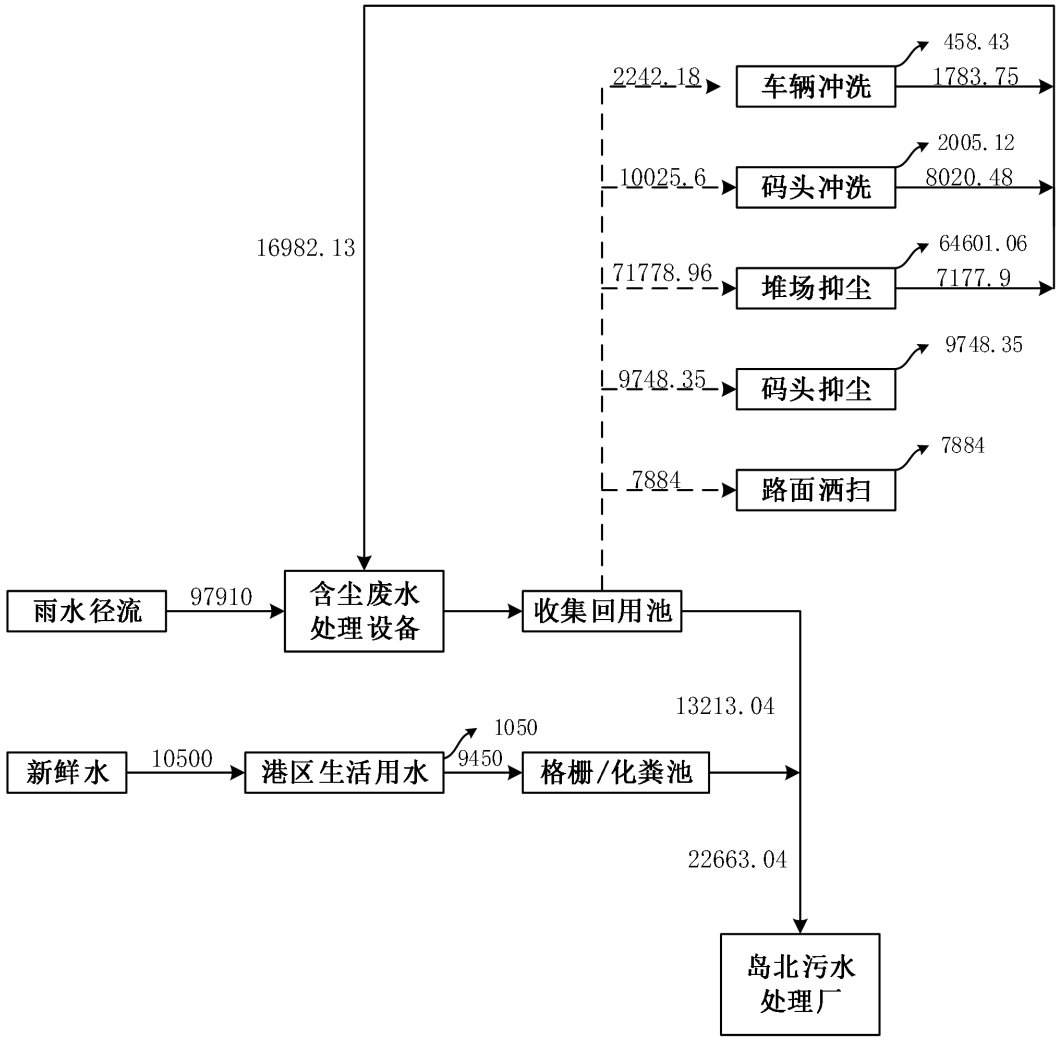


图 3.2-18 改造后全厂水平衡图（单位：t/a）

3.2.5.3 生产及生活辅助用房

码头后方陆域设置办公楼、候工楼、食堂、变电所、仓库等生产及生活辅助建筑物，其中辅助建筑物面积为 5000m^2，仓库建筑面积 10200m^2。同时在码头平台后侧辅助平台上布置候工楼、变电所等辅助用房，其建筑面积为 660m^2。

3.3 工程分析

3.3.1 产污节点分析

3.3.1.1 施工期产污节点分析

现有码头配套设施均能满足设计要求，仅对企业现有工程进行改造提升工程，

包括增设防风抑尘网；完善雨水径流收集系统；在 108 堆场西侧布置污水处理区，增设一套 2500t/d 的含尘废水处理设备、回用水池和事故应急池等。本项目不涉及大型土建部分的施工改造内容。

主要包括施工粉尘、运输车辆尾气、噪声、固体废物、废水等污染物产生排放。随着施工活动的结束，其环境影响即消失。

3.3.1.2 营运期产污环节分析

本项目拟在现有码头基础上增加危险货物装卸功能，危险货物装卸后采用采用直装直取模式，由货主集卡运输进出港，不在港内堆存。

本项目装卸设备利用已建码头 1 台岸桥和 7 台门机进行危险货物的装卸船作业。岸桥和门机需经过严格的安全检测及相关检查，达到危险货物作业要求方可投入使用。岸桥装卸后采用货主货车（业主配置）水平运输危险货物集装箱至港外，不在港内堆存。

根据码头现状运行情况及增加危险货物装卸流程，本项目产污节点见表 3.3-1。

表 3.3-1 本项目运营期污染源产生环节

类别	产污环节	污染物及污染因子
废气	船舶靠泊	船舶辅机燃油尾气，主要污染物烃类、氮氧化物、二氧化硫及颗粒物等。
	货物运输	运输过程产生的扬尘以及运输车辆的燃油尾气
废水	船舶靠泊	船舶生活污水和机舱油污水，生活污水主要污染物 COD，机舱油污水主要污染物石油类。
	码头初期雨水及冲洗废水	含尘废水
	人员侯工	港区员工产生的生活污水，主要污染物为 COD、氨氮等有机污染物。
噪声	船舶靠泊	船舶鸣笛噪声。
	装卸作业	装卸机械产生的机械设备噪声。
固体废物	船舶靠泊	船舶生活垃圾
	生产废弃物	机修废弃物中含油抹布、废机油等危险废物。
	人员侯工、工作	包括食物残渣、卫生清扫物、废旧包装袋、瓶、罐等。
环境风险	船舶航行、靠泊	可能发生因船舶碰撞等造成的船舶溢油风险事故。
	货物装卸	装卸过程因事故导致危险货物入海泄露；锂电池发生火灾、爆炸

3.3.2 施工期源强核算

3.3.2.1 施工期废气

在施工过程中，粉尘污染主要来源于：运输车辆往来将造成地面扬尘；运输车辆所排放主要污染物为 NO_X、CO 和烃类物等。

1、运输车辆尾气

施工运输汽车的汽柴油发动机排放的尾气主要污染物为 SO_2、CO、NO_x 等。因后方堆场以新带老工程施工期较短，运输物料简单，其产生的汽车尾气较少，通过大气扩散不会对环境造成明显不利影响，随着施工期的结束，也将随之消失。

2、运输扬尘

汽车运输产生的道路扬尘随路面硬化程度、路面干燥程度、汽车载重量和汽车行驶速度的变化而变化；路面硬化程度越高、汽车载重量越轻、路面湿度越大、行驶速度越低则产生的扬尘越少，反之产生的扬尘就越大。汽车运输产生的扬尘大都为泥尘，据资料显示，泥尘化学组分随地区的变化而稍有不同，当量直径大于 60 微米的泥尘占 98%以上，沉降速度较快，沉降范围主要集中在行驶道路两侧 100 米以内。

3.3.2.2 施工期废水

本项目采用商品混凝土，不涉及砂石料加工和混凝土拌合等施工过程，施工时间短，施工期产生的施工废水、地表径流量较小。施工期对水环境的影响主要为施工过程中产生的生活污水和设备冲洗废水。

1、施工期生活污水

施工人员约为 20 人，施工工期约 4 个月，每人每天污水量按 100L 估算，产污系数取 0.9。根据施工人数和施工期核算，本工程施工期产生的生活污水约 216m^3。

施工人员生活污水其中主要污染物 COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷的浓度分别约为 400mg/L、200mg/L、200mg/L、35mg/L、8mg/L。施工人员的生活污水依托厂内现有的生活污水管网，与现有厂内人员产生的生活污水一并进入接管岛北污水处理厂。

2、施工机械冲洗废水

施工机械按 20 部计，每部冲洗水量按 500L/部计，每天冲洗 1 次，则施工机械冲洗废水发生量为 10m³/d，污系数取 0.9，整个施工期发生总量为 1080m³。施工机械废水的主要污染物浓度为 COD200mg/L、SS2000mg/L，则施工机械废水的污染物发生总量为 COD0.216t、SS2.16t。依托堆场现状含尘废水池处设施处理机械冲洗废水，处理水与生活污水一并进入接管岛北污水处理厂。

3.3.2.3 施工噪声

施工噪声主要为施工机械、施工作业的噪声，噪声源强参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）常见施工设备噪声源强，施工期噪声在 80～95dB（A）之间，具体噪声源强详见下表。

表 3.3-2 施工阶段主要机械噪声源一览表 单位：dB（A）

序号	噪声源名称	《环境噪声与振动控制工程技术导则》中源强	换算成 1m 处声压级 dB(A)	备注
1	装载机	100-110dB（声功率级）	90-100	
2	液压挖掘机	82-90dBA（距声源 5m 处声压级）	96-104	
3	推土机	83-88dBA（距声源 5m 处声压级）	97-102	
4	打桩机	100-110dBA（距声源 5m 处声压级）	114-124	
5	混凝土搅拌机	85-90dBA（距声源 5m 处声压级）	99-104	
6	振捣器	80-88dBA（距声源 5m 处声压级）	94-102	
7	吊车、升降机	/	75	类比

3.3.2.4 施工期固废

施工期固体废弃物主要有：建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

建筑垃圾主要有废弃包装材料、废混凝土块、废弃渣土，本项目主要建设废水处理设备和防风抑尘网，产生的建筑垃圾量较少。建筑垃圾集中堆放，及时清运至有关部门指定的地点处置，堆放点周围建立简易的防护围带，防治垃圾散落。

本项目高峰期施工人员为 20 人，按人均生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计算，生活垃圾产生量 20kg/d，总产生量 2.4t，依托场内现有垃圾桶收集，委托环卫部门定期清运。

3.3.3 营运期源强分析

3.3.3.1 营运期废气污染源强核算

1、本项目营运期新增废气源强

本工程在现有工程基础上增加装卸种及吞吐量，不新增工作人员，无新增机

械设备，新增货种全部为封口吨袋及集装箱，直装直取，无堆存作业。集装箱作业正常工况下无新增装卸作业起尘；其余危险货物也为双层防水吨袋装卸，基本无装卸粉尘产生。本改造项目运营期产生的废气主要为到港船舶废气及运输车辆尾气。

由于改造项目完成后仅增加危险货物运输吞吐量，码头总吞吐量维持不变，故厂区内机械设备及运输车辆数量基本维持不变，故不新增机械设备及车辆废气以及道路运输扬尘。3 万吨及 5 万吨码头正在安装一套总容量 4600kVA，集高低压于一体的船舶岸基供电系统，岸电系统预计 2025 年投入使用。岸电使用期间，船舶可关闭所有主辅机，使用岸源电力对船上部分动力设备、全部的照明设备、通信设备、控制设备等进行供电，以保障船舶靠泊期间的正常营运和对船舶排放废气的有效控制。船舶废气由于岸电系统的使用，实际排放量较小，且本项目位于海边，扩散条件较好，故项目营运期排放的船舶尾气较少。

因此，增加危险货物作业功能项目实施后无新增废气源强。

2、“以新带老”工程废气削减情况

建设单位拟根据《排污许可证申请与核发技术规范　码头》（HJ1107-2020）及《宁波舟山港总体规划（2020 年修订版）环境影响报告书》中的要求，对后方堆场进行改造，设置闭合式防风网，且高度、开孔率、板型等相关参数选取满足防风抑尘设计要求；同时布置超细雾远程射雾装置和智能喷淋系统，系统具备远程监控主管线压力、检测耗水量、检测大气粉尘浓度功能，抑尘设备覆盖堆场面积大于 99%。

根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》，多种措施同时开展的取控制效率最大值，堆场操作扬尘控制措施的控制效率：TSP 控制效率取 74%，PM_{10} 控制效率 62%，$PM_{2.5}$ 控制效率 52%。主要对自卸车辆卸料及装车起尘进行控制。采取防风抑尘和智能喷淋系统后堆场装取作业起尘量计算统计情况见表 3.3-3。

表 3.3-3 堆场装取作业起尘控制排放量统计表

作业类型	货种	起尘量	控制效率			排放量		
			TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$
卸车	煤	29.562	74%	62%	52%	0.761	0.225	0.061
	铜精矿	0.000	90%	75%	63%	0.000	0.000	0.000
	矿建材料	22.039	90%	75%	63%	0.574	0.261	0.076
	非金属矿石	1.067	90%	75%	63%	0.028	0.019	0.004

作业类型	货种	起尘量	控制效率			排放量		
			TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$
	水泥熟料	6.465	90%	75%	63%	0.168	0.116	0.022
	化肥	0.549	90%	75%	63%	0.014	0.010	0.002
	石油焦	9.158	90%	75%	63%	0.238	0.165	0.032
	海盐	5.098	90%	75%	63%	0.133	0.092	0.018
装车	煤	17.259	90%	75%	63%	0.444	0.131	0.036
	铜精矿	0.000	90%	75%	63%	0.000	0.000	0.000
	矿建材料	1.919	90%	75%	63%	0.050	0.034	0.007
	非金属矿石	0.048	90%	75%	63%	0.000	0.001	0.000
	水泥熟料	1.837	90%	75%	63%	0.018	0.033	0.006
	化肥	0.572	90%	75%	63%	0.006	0.010	0.002
	石油焦	5.239	90%	75%	63%	0.052	0.094	0.018
	海盐	2.902	90%	75%	63%	0.029	0.052	0.010
合计						2.516	1.243	0.293

企业对堆场实施防风抑尘和智能喷淋系统后，全厂废气排放情况见表 3.3-4。

表 3.3-4 “以新带老”措施实施后全厂废气排放情况一览表 单位：t/a

污染源位置	污染物	现状排放量	“以新带老”削减量	改造后排放量
码头装卸	TSP	5.806	0	5.806
	PM_{10}	2.400	0	2.400
	$PM_{2.5}$	0.381	0	0.381
道路运输	TSP	2.622	0	2.622
	PM_{10}	0.666	0	0.666
	$PM_{2.5}$	0.193	0	0.193
堆场作业	TSP	7.949	5.087	2.862
	PM_{10}	2.982	1.550	1.432
	$PM_{2.5}$	0.608	0.202	0.406
合计	TSP	16.377	5.087	11.290
	PM_{10}	6.048	1.550	4.498
	$PM_{2.5}$	1.182	0.202	0.980

3.3.3.2 营运期废水源强核算

企业根据最新环保政策拟对码头及后方堆场进行了调整，设置了初期雨水倒流沟及收集槽，经处理后回用或排至市政污水管网。

1、本项目新增废水污染源强

本次增加危险货物作业功能项目现有两个码头基础上使其具备危险货物（第 9 类）直装直取功能，通过集装箱卡车运输，不在项目区域堆存，不进行拆装箱，

无洗箱业务；由于集装箱运输卡车为货主配置，不在现有厂区内进行维修保养，故本项目无洗箱污水、机修冲洗油污水等生产废水。采用吨袋装卸的危险货物在装卸作业时船岸之间和装卸区域铺设防水布，以收集在装卸过程中可能发生破袋泄漏，同时避免危险品泄漏进入环境，正常情况下装卸作业无危险货物遗洒，不增加码头冲洗废水。由于本次到港船舶生活污水及舱底含油污水均委托舟山市海航洗舱服务有限公司收集处理，故本技改项目运营期产生的废水主要为工作人员生活污水、船舶生活污水及舱底含油污水。

本次增加危险货物作业功能项目完成后，利用现有岸边集装箱起重机进行直装直卸，无新增装卸设备，设备操作人员从现有厂区内调剂，无新增人员，故本项目无新增工作人员生活污水。

本项目码头船舶废水委托舟山市海航洗舱服务有限公司收集处理，接收到港危险货物集装箱船舶生活污水、舱底油污水及船舶固体垃圾，由于本次增加危险货物作业功能项目维持原有码头泊位数泊位等级、吞吐量、设计通过能力不发生变化，故本次增加危险货物作业功能项目完成后不新增到港船舶数量，故不新增船舶生活污水、舱底油污水及船舶固体垃圾。

本项目利用现有码头平台进行直装直卸，不新增码头面冲洗废水及初期雨水。

综上分析，本次增加危险货物作业功能项目完成后，运营期无新增废水。

2、“以新带老”工程废水削减情况

对现有堆场管线做清通处理，并接入改造后新管网系统，调整现状污水池，雨污水收集池容积增加至2300m^3，完善废水回用系统，码头抑尘喷洒、码头面冲洗、路面洒水等均采用回用水，提高废水的综合利用，减少外排纳管量。

企业拟在后方散货堆场设置自动化智能化系统，系统布置超细雾远程射雾装置7套。系统根据气象和粉尘浓度监测仪以及鹰眼分析系统的综合判断来开启相应抑尘设备，当空气中的TSP值降低到安全范围内，自动停止超细雾远程射雾装置工作。由于系统的喷洒时间及数量不确定性较大，本次核算采用《煤炭矿石码头粉尘控制设计规范》（JTS 156-2015）中的相关方法进行核算。

在无降雨情况下，露天跟散货堆场采用固定式喷枪洒水进行喷淋抑尘，控制煤炭及矿石堆表面含水率，喷淋水多数降落在堆场散货堆内，少量流入废水管道。根据定海区气象局统计数据，定海区累年平均降雨天数为149天，则无降雨天数

为216天。根据《煤炭矿石码头粉尘控制设计规范》(JTS 156-2015)，煤炭堆场用水量指标为2.0~3.0L/m^2·次，本次评价取2L/m^2·次；矿石堆场喷洒用水量约1.0~2.0L/m^2·次，本次评价取1L/m^2·次。夏秋季每天洒水2~3次，冬春季每天酒水3~4次，本次评价按平均每天3次计。

项目散货在堆场呈梯形台形式，堆场表面积计算公示如下：

$$A_i = 2\left(L + B - 2\frac{H}{\tan\theta}\right)\cdot\frac{H}{\sin\theta} + \left(L - 2\frac{H}{\tan\theta}\right)\cdot\left(B - 2\frac{H}{\tan\theta}\right)$$

式中：A_i—单做堆垛表面积，m^2；

L—堆垛长度，m；

B—堆垛宽度，m；

θ—堆垛安息角(°)，取45°。

根据资料，后方散货堆场表面积参数取值如下：

表3.3-5 堆场表面积及单次喷洒用水量计算参数一览表

堆场	长（m）	宽（m）	高（m）	表面积（m^2）	单位面积喷洒水量（L/m^2·次）	单次喷洒水量（m^3）
103堆场	100	23	8	3310	2	6.62
104堆场	230	23	8	7460	2	14.92
105堆场	230	23	8	7460	2	14.92
106堆场	250	23	8	8099	2	16.20
107堆场	250	65	8	18973	2	37.95
108堆场	286	60	8	20160	1	20.16

项目露天堆场面积约6.55万m^2，煤炭及其他散货堆垛中水分90%挥发，计算得堆场喷淋用水量为332.31m^3/d、71778.96m^3/a。

因此，改造提升后改扩建后全厂水平衡见图3.2-18，废水产生排放情况详见表3.3-6。

表 3.3-6 改造后全厂废水产生排放情况一览表

污水来源	废水量 m^3/a	污染物	污染物产生量		治理措施	污染物纳管量		污染物排放量		标准浓度（mg/L）	排放去向
			浓度（mg/L）	产生量（t/a）		浓度（mg/L）	排放量（t/a）	浓度（mg/L）	排放量（t/a）		
港区生活污水	9450	COD	350	3.308	经化粪池、格栅处理后纳入岛北污水处理厂	350	3.308	---	---	50	经厂区综合污水排放口排至岛北污水处理厂
		BOD_5	200	1.890		200	1.890	---	---	10	
		SS	200	1.890		200	1.890	---	---	10	
		氨氮	35	0.331		35	0.331	---	---	5	
		TP	8	0.076		8	0.076	---	---	0.5	
车辆冲洗	1783.75	SS	500	0.892	设置 3 套 20t/h 和 1 套 2500t/d 的含尘污水处理设备，处理工艺为调节+混凝沉淀+过滤，处理后约 101679.09m^3/a 回用，13213.04m^3/a 纳入岛北污水处理厂。	---	---	---	---	---	
		COD	50	0.089		---	---	---	---	---	
		氨氮	8	0.014		---	---	---	---	---	
码头冲洗	8020.48	SS	1000	8.020		---	---	---	---	---	
		COD	50	0.401		---	---	---	---	---	
		氨氮	8	0.064		---	---	---	---	---	
堆场抑尘废水	7177.9	SS	2000	14.356		---	---	---	---	---	
		COD	50	0.359		---	---	---	---	---	
		氨氮	8	0.057		---	---	---	---	---	
		石油类	10	0.072		---	---	---	---	---	
雨水径流	97910	SS	1000	97.910		100	1.321	---	---	10	
		COD	50	4.896		50	0.661	---	---	50	
		氨氮	8	0.783		8	0.106	---	---	5	
		石油类	10	0.979		10	0.132	---	---	1	
合计	124342.13	COD	---	9.053	回用 101679.09m^3/a，排放 22663.04m^3/a	---	3.969	50	1.133	50	岛北污水处理厂处理达到
		BOD_5	---	1.890		---	1.89	10	0.227	10	

污水来源	废水量 m^3/a	污染物	污染物产生量		治理措施	污染物纳管量		污染物排放量		标准浓度（mg/L）	排放去向
			浓度（mg/L）	产生量（t/a）		浓度（mg/L）	排放量（t/a）	浓度（mg/L）	排放量（t/a）		
		SS	---	123.068		---	3.211	10	0.227	10	（GB18918-2002）一级 A 标准后排放
		氨氮	---	1.250		---	0.437	5	0.113	5	
		石油类	---	1.051		---	0.132	1	0.023	1	
		TP	---	0.076		---	0.132	0.5	0.011	0.5	

注：合计废水中不包含船舶废水。

3.3.3.3 噪声源强分析

本次增加危险货物作业功能项目利用码头现有岸边起重机和岸桥对危险货物进行直装直卸，通过集装箱卡车运输，不在现有厂区内堆存，因此运营期产生的噪声主要为装卸设备噪声、到港船舶噪声及运输车辆噪声。由于本项目利用码头现有装卸设备进行直装自取作业，故本技改项目完成后无新增装卸设备噪声源。

在“以新带老”防风抑尘和废水处理设施中增加提升泵等噪声源。新增噪声源详见表 3.3-7。

表 3.3-7 本项目新增噪声源一览表（室外）

序号	声源名称	型号	空间相对位置			距噪声源 1m 处声压级 dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	污水提升泵	/	43	18.5	0.5	75	基础减振	全天
2	污水提升泵	/	42	18.5	0.5	75	基础减振	全天
3	气浮搅拌机	/	29	47	1.0	70	基础减振	全天
4	提升自吸泵	/	14	45.5	0.5	75	基础减振	全天
5	提升反洗泵	/	30	61.8	0.5	80	基础减振	全天
6	高压进泥螺杆泵	/	43	47	0.5	80	基础减振	全天

注：以堆场西南角为原点（0，0，0）。

3.3.3.4 固体废物排放情况

本次增加危险货物作业功能项目运营期产生的固体废物主要为员工生活垃圾、船舶生活垃圾及机械设备维修废油、废包装桶。

由于本增加危险货物作业项目工作人员从现有港区内人员内部调剂，故本项目完成后全厂不新增人员，无新增生活垃圾。本次增加危险货物作业项目维持原有泊位数泊位等级、吞吐量、设计通过能力不发生变化，故本次项目完成后全厂不新增到港船舶数量，不新增船舶固体废物。同时本次增加危险货物作业项目利用码头现有岸桥和门机进行直装直卸，通过集装箱卡车运输，不在项目现有厂区内堆存，集装箱运输卡车为货主配置，不在现有厂区内进行维修保养，因此，技改项目完成后无新增装卸设备，无新增机修废物。

在装卸、搬运过程中，如果操作不规范，如过度拉扯、踩踏或撞击，可能造成吨袋破损，垃圾中吨袋包装危险货物散落的情况。如果出现吨袋破损、危险货物洒落的情况，采用扫把、吸尘器清扫，危险货物的货主单位用新的吨袋进行收集后重新返回货物单位。破损的吨袋也由货主单位进行收集，不进入舟山港综合保税区码头有限公司后方危废暂存间。

由于“以新带老”废水收集回用工程整体收集处理的雨水径流量增加，对应废水处理产生的沉渣增加。项目散货堆场及码头雨水径流、冲洗废水预计收集初期雨水约 114892.13m^3/a，经混凝沉淀处理后，设计出水悬浮物浓度为 100mg/L，污泥经压滤机压滤后含水率取 70%，预计污泥产生量约 365.63t/a。产生的污泥沉渣晒干后运至堆场再利用。

综上分析，本次项目完成后，全厂固体废物产生处置情况见表 3.3-8。

表 3.3-8 改造项目完成后企业固体废物产生及处置情况

固废种类	固废名称	固废代码	年产生量（t/a）	去向
危险废物	含油废物	HW08，900-249-08	0.6	舟山市洁润生态环保科技有限公司定期安全收集
	废机油	HW08，900-214-08	1.0	
	废油漆桶	HW49，900-041-49	0.2	
一般固废	污水站沉渣	---	365.63	晒干后运至堆场再利用
生活垃圾	港区生活垃圾	---	70	委托环卫部门清运
	船舶	---	---	委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理

注：船舶生活垃圾直接委托清运；危废代码已根据《国家危险废物名录(2025 年版)》更新。

3.3.3.5 新增环境风险事故

现有工程环境风险事故主要是进出港船舶交通事故造成的水上溢油污染。

本次新增货种后，项目运营期风险物质主要包括：镍锍、氢氧化镍、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴、锂离子电池组、电池供电车辆。其中锂离子电池组、电池供电车辆存在火灾爆照的风险；氢氧化镍、硫酸镍、硫酸钴、镍湿法冶炼中间品以及钴湿法冶炼中间品属于第九类杂项危险物质和物品，包括危害环境物质。此外风险物质还包括船用燃料油。新增货种后增加了危险货种入海事故泄漏及火灾爆炸污染事故风险（详见第六章）。

根据《港口危险货物安全管理规定》，运输危险货种应编制《危险货物港口作业安全评价报告》，办理《港口经营许可证》及《港口危险货物作业附证》，并按《港口危险货物安全管理规定》相关要求进行作业管理。

3.3.4 本项目改造前后污染物排放三本账

根据以上分析，本项目改建前后污染物排放变化如下表。

表 3.3-9 项目改扩建后污染物“三本账”对比 单位：t/a

种类	污染物名称		原环评计算量	现有项目实际排放量	本项目新增排放量	“以新带老”削减量	本工程实施后排放量	排放增减量	
								环评核定	现有工程
废气	颗粒物	TSP	5.541	16.377	0	5.087	11.290	+5.749	-14.185
		PM_{10}		6.048	0	1.550	4.498		-3.131
		$PM_{2.5}$		1.182	0	0.202	0.980		-0.626
废水	水量		32073	72164.23	0	49501.19	22663.04	-9409.96	-49501.19
	COD		3.728	3.991	0	2.858	1.133	-2.595	-2.858
	氨氮		0.4812	0.443	0	0.33	0.113	-0.3682	-0.33
	SS		---	15.338	0	15.111	0.227	---	-15.111
	石油类		---	0.204	0	0.181	0.023	---	-0.181
固体废物（产生量）	含油废物		0.37	0.6	0	0	0.6	+0.23	0
	废机油		---	1.0	0	0	1.0	+1.0	0
	废油漆桶		---	0.2	0	0	0.2	+0.2	0
	生活垃圾		198.6	70	0	0	70	-128.6	0
	沉渣		8.28	245.60	120.03	0	365.63	+357.35	+120.03

注：废气核算不包含移动源。

四、环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置及周边概况

舟山市位于浙江省舟山群岛。地处我国海岸线的中部，浙江省的东北部，长江、钱塘江、甬江三江入海交汇处，地理位置介于东经 121°30′～123°25′，北纬 29°32′～31°04′之间，市域东西跨距约 182 千米，南北跨距约 169 千米。背靠上海、杭州、宁波大城市和长江三角洲辽阔腹地，面向太平洋，具有较强的地缘优势，踞我国南北沿海航线与长江水道交汇枢纽，是长江流域和长江三角洲对外开放的海上门户和通道，21 世纪海上海上丝绸之路的战略支点，与亚太新兴港口城市呈扇形辐射之势。

新港工业园区（一期）位于舟山本岛北部，紧邻白泉镇，南以环岛公路为界，东、西至山体，北面临海。本项目位于舟山市白泉镇新港工业园区的西北部，项目所在地中心坐标为东经 122°11'58.99"，北纬 30°06'16.53"。

本项目北临黄大洋；后方陆域西面为现状空地及浙江舟山远东海盐制品有限责任公司；码头西侧为神华国华发电有限责任公司舟山发电厂 2 万吨级煤码头，后方陆域堆场西侧为白泉河，再往西为舟山发电厂；项目东侧为中铁建港航局集团（舟山）建筑智造科技有限公司及其 1000 吨级港池式码头。

工程周围环境及敏感点示意图详见图 4.1-1，项目周围环境照片见图 4.1-2。

本项目附近无旅游景点、文保单位等需要特殊保护的目标。

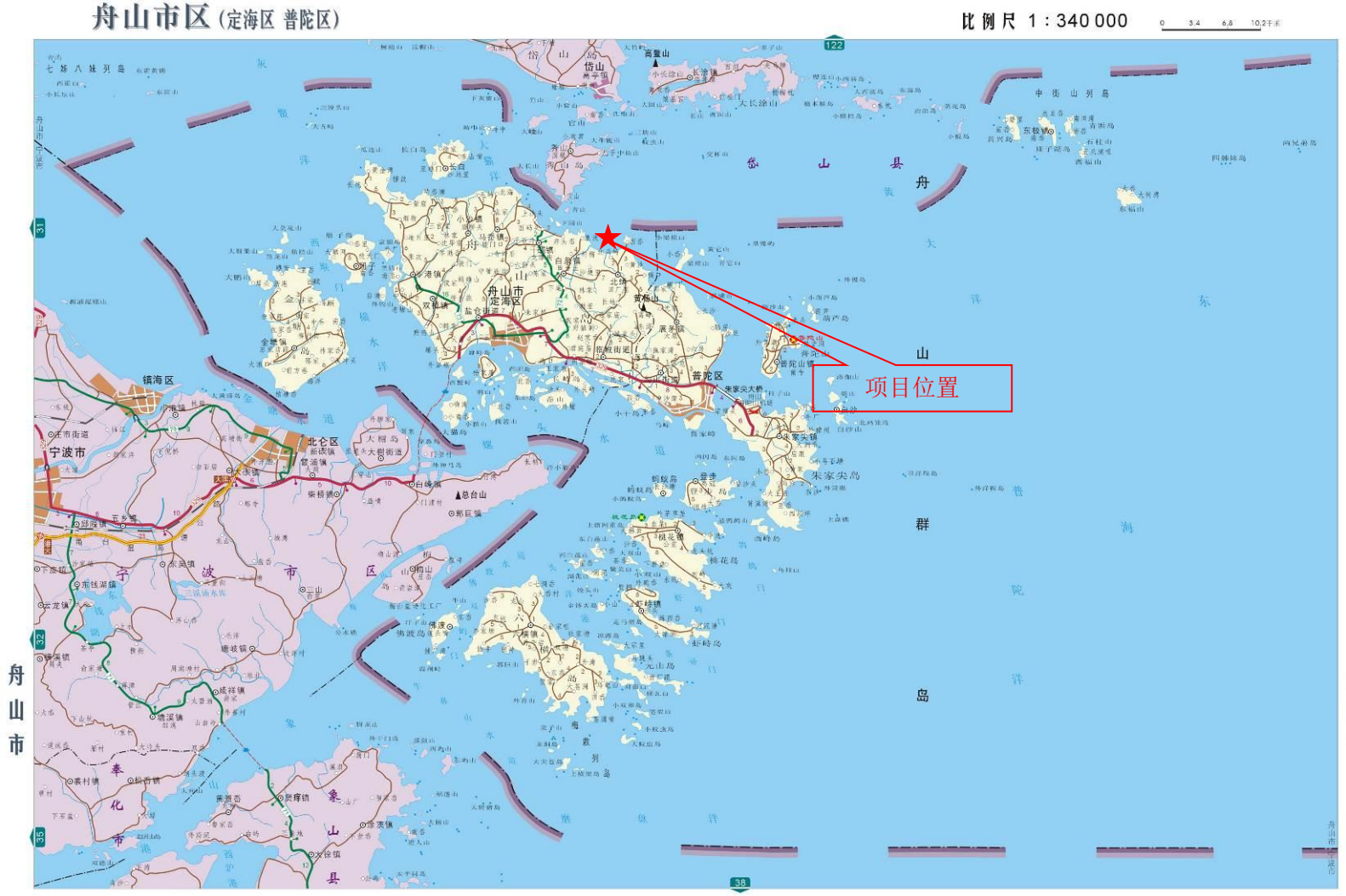


图 4.1-1 项目地理位置示意图



项目西侧白泉河及舟山发电厂



项目北侧海域



工程南侧舟山远东海盐制品有限责任公司



项目东侧中铁建港航局集团（舟山）建筑智造科技有限公司

图 4.1-2 本项目周边现状照片

4.1.2 气象

4.1.2.1 地面气象历史资料

1、气候特征

舟山属亚热带海洋性季风气候区，温暖湿润，四季分明，光照充足。春季降水丰富，且历时长；初夏因冷热高压对，造成连绵不断的梅雨天气；盛夏受太平洋副热带高压的控制，盛行东南风；秋季为过渡时期，天气干燥，冷暖变化大；冬季受副极地或极地大陆气团控制，盛行西北风，以晴冷干燥天气为主。年平均气温 16℃左右，最热 8 月，平均气温 25.8～28.0℃最冷 1 月，平均气温 5.2～5.9℃。常年降水量 927～1620 毫米。

根据定海气象站（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。定海气象站距项目 12.64km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料。以下资料根据 2004~2023 年气象数据统计分析，结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 定海气象站常规气象项目统计（2004~2023）

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	%

定海气象站近 20 年累年逐月气候要素变化见表 4.1-2，风向频率表 4.1-3，风向玫瑰图见图 4.1-3。

表 4.1-2 定海气象站近 20 年（2004~2023）累年逐月气候要素变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均风速 m/s	2.58	2.46	2.52	2.54	2.41	2.12	2.69	2.78	2.6	2.42	2.3	2.59	2.5
平均温度(℃)	6.15	7.17	10.56	15.4	19.95	23.57	27.83	27.99	24.76	20.08	14.77	8.84	17.4
平均相对湿度%	74.1	76.4	75.0	75.9	78.9	85.2	82.0	80.8	78.9	74.8	76.0	72.3	77.4
降水量 mm	70.4	85.8	105.3	103.3	126.1	200.2	112.4	195.5	176.0	123.1	90.8	87.4	1494.2
日照时数 h	109.2	102.0	146.5	161.3	160.9	121.2	234.5	213.5	161.9	162.4	117.1	122.7	1774.8

表 4.1-3 定海气象站近 20 年(2004-2023)风向频率统计表

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
12.55	10.04	7.82	6.46	5.6	6.21	10.14	6.63	3.74	1.87	1.36	0.86	1.73	2.73	7.74	10.46	4.04

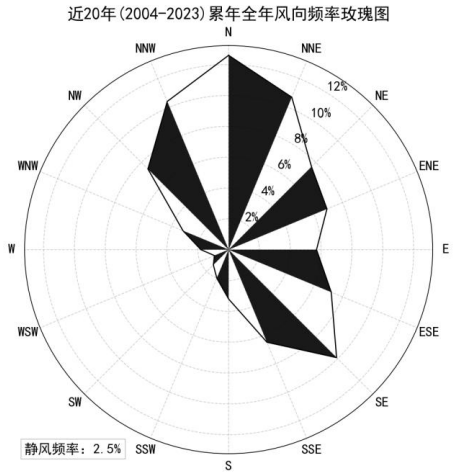


图 4.1-3 定海气象站近 20 年(2004-2023)风向频率玫瑰图

2、历年热带气旋统计

对本海区造成较大影响的热带气旋其路径主要有以下三类：D1(在浙江沿岸登陆)，D2(在浙闽边界-厦门之间沿岸登陆)，HNW(经 E125°以西，N25°以北海区转向或北上)。D1 类平均每年 0.6 个，D2 类平均每年 1.3 个，HNW 类平均每年 1.4 个。D1 和 HNW 类对本海区造成的影响较大，D2 类影响相对较小。

2010-2014 年影响工程海域的热带气旋有共 23 个，年均 4.6 个，多于历年平均个数，尤其是近 3 年共有 17 个台风影响浙江海域，年均约达 6.3 个。

4.1.2.2 海洋自然灾害

1、热度气旋、台风

根据历时 50 多年的统计资料，影响舟山的热带气旋年平均有 4.1 次，灾情特别严重的有 10 余次，是由风、雨、浪、潮综合造成的灾害，其中又以台风风暴潮造成的损失最为严重。台风期间常伴有狂风暴雨、巨浪和暴潮，会给当地工农业生产和人民生命财产安全造成严重危害。

影响舟山的台风一般出现在 5～11 月，最早影响在 5 月 20 日(1961 年)，最迟结束于 11 月 26 日(1952 年)。7～9 月是台风活动盛期，占累年总数的 80%，8 月份出现的频率最高。每年台风影响次数相差很大，最多年有 9 次(1959 年)，最少年没有台风影响(1999 年)。虽然 1981 年至 2000 年的 20 年内舟山海域的热带气旋发生次数明显减少，特别是 20 世纪 90 年代减少了约 60%，但热带气旋的强度并没有出现减弱的趋势，造成的灾害仍然很大。历史上因台风而使海洋工程、海岸基础设施等遭受严重破坏的例子数不胜数，因此在工程建设中对台风、风暴潮等自然灾害要引起足够的重视。

2、寒潮大风

冬春寒潮影响时，当地常会出现剧烈的降温、大风、雨雪和冰冻等天气现象，年内以 12 月和 1 月次数最多。据 1998.01～2007.12 观测资料统计，工程海域共有 23 次达到寒潮强度，年均 2.3 次。寒潮过程中 24h 平均降温幅度 6.8℃，最大降温幅度 10.8℃； 48h 平均降温幅度 9.5℃，最大降温幅度 14.3℃；23 次寒潮过程出现的极端最低气温为-3.5℃。

1998～2007 年期间的 23 次寒潮中有 22 次出现 6 级及以上偏 N 大风，其中 16 次的大风达 7 级及以上。2005 年 12 月 12 日的寒潮，由于冷空气强，最大风速达

20.7m/s，为历次寒潮风力影响之最。因寒潮影响，6 级及以上大风持续时间最长的达 50 小时（200 年 12 月）；7 级及以上大风持续时间最长的为 19 小时（2006 年 1 月）。

4.1.3 陆域水文特征

4.1.3.1 水系

舟山陆域系海岛丘陵区，平地占岛陆面积的 37.4%，约有 2/3 的面积为山丘地。诸岛均无大的水系，多为季节性间歇河流，兼农田灌溉渠系排涝之功用。单独入海的大小河流 1004 条，总长 785.7km，分布在舟山、金塘、六横、岱山、衢山等 18 个较大岛屿上。其中，舟山岛的盐仓、临城、勾山、白泉、芦花、金塘、六横等岛部分河道可通农船，以舟山岛中部的皋白河流为最大，流域面积 59.2km^2，干流长 10km，各岛河流以平地为界，间以山岭，互不相通。

4.1.3.2 地下水文

根据舟山地区水文地质特点，区域地下水长年稳定水位为 0.5m~1.5m。根据地下水的埋藏条件、赋存条件，将地下水类型分为三种类型：

上层滞水：赋存于耕土中，主要受大气降水补给，其透水性较好、赋水性较差。水位受季节影响明显，富水性差，水量较小。上层滞水分布不均，水位不一，受外界环境及季节性变化影响变化大，主要为地表径流水及粘性土孔隙夹水，与大气降水及人类活动有关，主要以侧向径流及自然蒸发的方式排泄。

第四系松散岩类孔隙水：主要赋存于第四系全新统地层中粗砂层、砾砂和圆砾层中，主要受大气降水补给，水位随季节变化。

基岩裂隙水：主要赋存于基岩裂隙中，由于风化裂隙连通性较差，其导水性、赋水性较差，水量较小。

4.1.4 地形地貌、地质

4.1.4.1 地形地貌

舟山群岛地质构造属闽浙隆起地带的东北端，是浙江境内天台山脉向东北方向延伸入海的出露部分，为海岛丘陵地貌。岛屿与陆地兼具丘陵山区和沿海平原的特点，主要大岛丘陵起伏，多小盆地，滨海小平原狭窄，平原与丘陵交错分布，山脊或分水岭相隔，形成一丘一岙的地形，小岛大多一岛一丘。全市最高峰为桃

花岛对峙山，海拔 544.4m，其次是舟山岛的黄杨尖，海拔 503.6m，其余一般在 200~400m 之间，滨海围涂造田，呈小块平原。沿海有面积众多的滩涂和盐地，海岸线蜿蜒曲折。

项目所在地为填海区，开发园区三面环山，一面临海，园区西面山体海拔最高峰为 294m，园区东面山体海拔最高峰为 97m。

4.1.4.2 地质构造

工程位于新港工业园区北部，地貌类型属海滩。第四系覆盖层厚度大，基岩深埋，本次勘察深度未见基岩。码头距离现有堤岸约 300m，勘探孔所在范围大部分为水域，泥面标高-2.03～-18.25m。场地微地貌形态有潮间带和水下岸坡两种：栈桥范围为潮间带，泥面平缓，向海域倾斜，坡度小于 2 度；码头所在范围为水下岸坡，泥面坡度变陡，约 8～12 度。

根据《舟山港股份钓浪码头分公司 5 万吨级多用途公用码头工程环境影响报告书》，工程钻探揭露，结合室内土工试验成果，场地勘察深度范围内地基土按岩土体的成因时代、岩性特征、埋藏分布条件及物理力学性质等，共可划分为 5 层 10 亚层，现自上而下分述如下：

①层：填筑土(Q4me)

杂色、灰色，松散。表部为砼地坪，主要由碎石、块石组成，碎石含量约 40%，粒径 2～8cm，块石含量约占 30%，粒径 15～20cm，棱角状，成分为凝灰岩，其余为砾砂。仅见于 SZK30、SZK31、SZK38 和 SZK39 孔，层顶高程 2.55～4.39m，层厚 2.00～9.20m。

②1 层：淤泥质粘土(Q42m)

灰黄、灰色，流塑。厚层状,含较多有机质和少量贝壳碎片；切面光滑，干强度高，韧性高。本层物理力学性质很差，高压缩性。全场分布，层顶高程-18.25～-2.03m，层厚 5.00～12.80m。

②2 层：淤泥质粘土(Q42m)

灰色，流塑。中厚层状，含较多有机质，可见少量植物残骸、云母碎屑，无臭味；切面稍有光泽，干强度高，韧性低。局部为淤泥质粉质粘土，夹粉土薄层。本层物理力学性质差，高压缩性。全场分布，层顶高程-28.30～-9.26m，层厚 8.70～24.50m。

③1 层：粉质粘土（Q41m）

灰色，软塑。中厚层状构造，切面光滑，韧性高，干强度高，含少量植物残骸，夹少量粉土，其物理力学性质较差，具中-高压缩性。除场地东南部缺失外，近全场分布，层顶高程-41.20～-20.36m，层厚 1.70～16.20m。

③2 层：粉质粘土（Q32al-l）

灰黄、青灰兰色，可塑。切面光滑，有光泽，韧性中-高，干强度高；含少量高岭土条纹，局部夹砾砂。本层物理力学性质尚可，中压缩性，主要分布于场地南部，层顶高程-41.05～-20.66m，层厚 2.70～15.00m。

④1 层：碎石(Q32al-pl)

灰色，稍-中密。碎石含量 50～70%,粒径 2～5cm,最大约 8cm，棱角状，成分为凝灰岩；中粗砂约 10～30%，孔隙间充填粘性土，含量一般约 10%～20%；局部为角砾。本层物理力学性质较好，低压缩性。全场分布，层顶高程-52.40～-29.65m，层厚 0.90～6.30m。

④2 层：粉质粘土（Q31al-l）

灰色，软塑，局部可塑。中厚层状构造，切面较粗糙，韧性低-中等，局部夹粉砾。其物理力学性质一般，中压缩性，局部高压缩性。近全场分布，层顶高程-53.30～-35.46m，层厚 1.10～5.70m。

④3 层：含粉质粘土砾砂(Q31al-pl)

灰黄色，中密。粒径大于 2mm 的颗粒含量约 20～50%，其成分为凝灰岩，尖棱角状，一般粒径 2～15mm，最大约 30mm，不均匀，混 10～20%中粗砂，其它为粘性土，局部为含砾砂粉质粘土。本层物理力学性质好，中－低压缩性，全场分布，层顶高程-56.50～-33.25m，层厚 1.80～18.80m。

⑤层：粉质粘土(Q2dl-pl)

棕黄色,局部青灰色，可塑。厚层状构造，切面较光滑，韧性中等，含较多铁锰质结核或高岭土团块，局部混粉砂，其物理力学性质较好，中压缩性。全场分布，层顶高程-72.70～-35.05m，最大控制厚度 28.40m。

⑤夹层：砾砂(Q2al-pl)

灰黄色，中密。粒径大于 2mm 的颗粒含量约 40～50%，成分为凝灰岩，尖棱角状，一般粒径 2～15mm,最大约 30mm，不均匀，混 10～20%中粗砂，其它为粘

性土。本层物理力学性质好，中－低压缩性，主要分布于场地东南部，层顶高程-68.40～-50.76m，层厚 1.60～7.60m。

4.1.5 海洋水文

4.1.5.1 资料来源

本项目水文动力资料引用浙江扬海海洋工程技术有限公司《舟山港综合保税区码头有限公司周边海域水文动力技术报告》，报告搜集舟山港综合保税区码头周边海域 2 个潮位站 30 天同步潮位资料，潮位资料时间涵盖大、中、小潮水文测验期间。

测验时间为 2021 年 6 月上旬至 6 月中旬，观测日期和时间见表 4.1-4（本次水文调查站位能覆盖项目评价范围）。

表 4.1-4 水文测验作业时间及天气状况

潮汛	工 作 日 期	天气状况
小潮	2021.06.04 15:00～06.05 17:00 (农历：四月廿四～四月廿五)	海况 1 级，海面可见度 20km，浪高 0.3 至 0.5 米。多云天气，偏南风 3-4 级，瞬时最大风速 6.1m/s。
中潮	2021.06.08 15:00 ～06.09 17:00 (农历：四月廿八～四月廿九)	海况 2 级，可见度 10km，浪高 0.5-1.0 米，多云天气，偏南风 4 级，瞬时最大风速 7.5m/s。
大潮	2021.06.10 15:00～06.11 17:00 (农历：五月初一～五月初二)	海况 2 级，可见度 13km，浪高 0.7-1.0 米，多云天气，偏南风 4-5 级，瞬时最大风速 8m/s。
潮汐	2021 年 5 月 25 日 0:00～2021 年 6 月 25 日 23:00	

在拟建码头附近（L1 站），以获不少于一个月(包含全潮水文测验期间)的潮位实测资料；同时码头附近西码头海洋站同期潮位数据。潮位观测站连续观测时间包含整个水文测验周期。在场区水域布设 6 个定点潮流测站。各潮位站和潮流测站位置见表 4.1-5、图 4.1-4。

表 4.1-5 水文观测站位置一览表

类型	站名	纬度（N）	经度（E）	海底高程（m）
全潮水文站	SW03			
全潮水文站	SW04			
全潮水文站	SW05			
全潮水文站	SW06			
全潮水文站	SW07			
全潮水文站	SW13			
潮位站	L1			\
潮位站	西码头			\

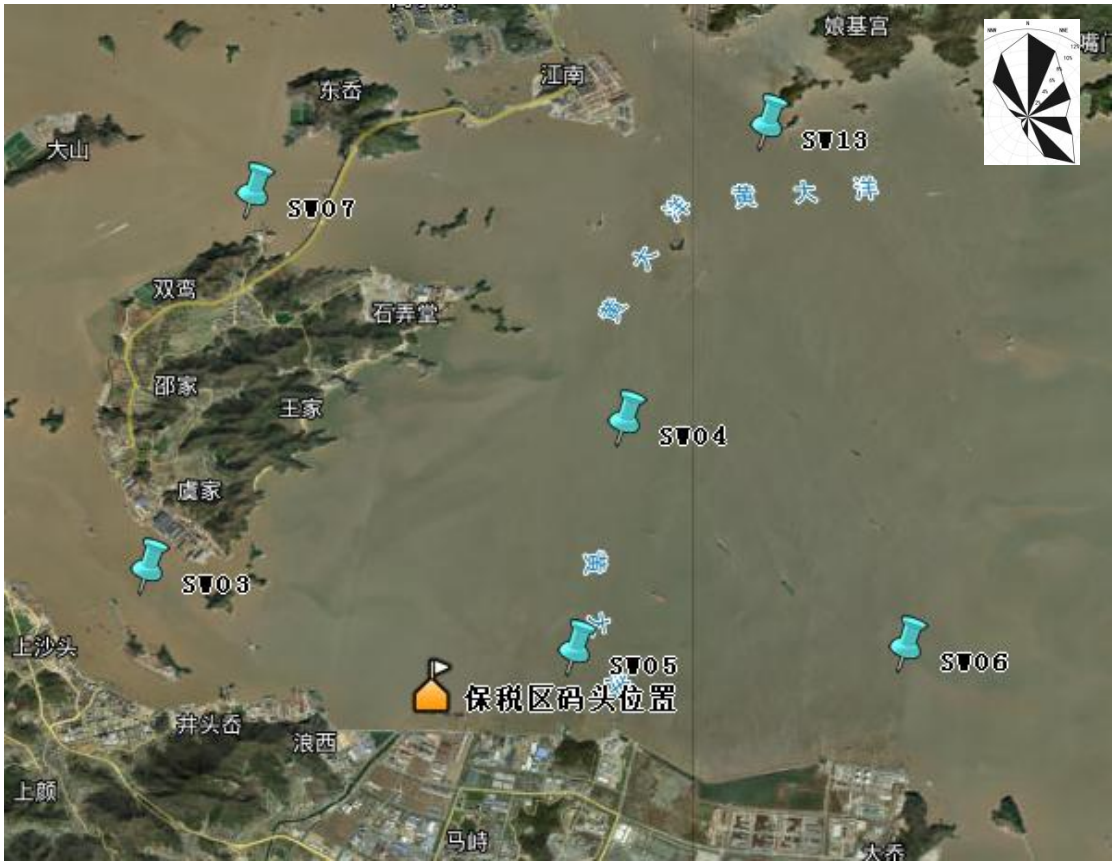


图 4.1-4 工程海域各测站（SW3～SW7、SW13）站位示意图

4.1.5.2 潮汐

1、基准面

本报告中所有潮高起算面统一至“1985 国家高程基准”。

2、潮汐类型

潮汐类型通常是以全日分潮 K1、O1 的振幅之和与主要半日分潮 M2 振幅之比，即$(H_{K1}+H_{O1})/H_{M2}$进行判断，即当$(H_{K1}+H_{O1})/H_{M2}$的比值小于等于 0.50 时，潮汐性质为正规半日潮。对各潮位站同步一个月的潮位资料进行调和分析，得到主要分潮之比见表 4.1-6 所示。

表 4.1-6 潮汐特性一览表

类型判据 / 潮位站	潮港类型 $\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}}$	主要浅水与主要半日分潮振幅比 $\frac{H_{M4}}{H_{M2}}$	主要浅海分潮振幅和 $H_{M4}+H_{MS4}+H_{M6}$
L1 潮位站	0.48	0.05	10.94cm

西码头潮位站	0.51	0.06	11.18cm

由表可知，L1、西码头潮位站的潮汐类型指标$(H_{K1}+H_{O1})/H_{M2}$分别为 0.48、0.51，L1 站位规则半日潮、西码头站介于规则半日潮海区和不规则半日潮海区之间。同时主要浅水分潮 M4 与主要半日分潮 M2 的振幅之比 $H_{M4}/HM2$ 分别为 0.05、0.06，主要浅海分潮 M4、MS4 和 M6 的振幅之和分别为 10.94、11.18cm，测区海域浅海效应较为显著。因此，测区海域的潮汐类型基本可归属为非正规半日浅海潮类型。

3、潮汐特征

测区潮位站各潮位特征统计如**表 4.1-7** 所示。其同步一个月的潮位过程线见**图 4.1-5** 所示，以便直观反映潮汐变化规律。由图可知，工程海域潮位在一个月内出现两次大潮和两次小潮；而在一个太阴日内，又出现两次高潮和两次低潮，呈现明显的半日潮特征。

表 4.1-7 潮位站潮汐特征统计表

站位	潮位					潮差			涨落潮历时		
	最高潮位 (m)	最低潮位 (m)	平均高潮位 (m)	平均低潮位 (m)	平均潮位 (m)	最大潮差 (m)	最小潮差 (m)	平均潮差 (m)	平均涨潮历时 (h:min)	平均落潮历时 (h:min)	历时差落-涨 (h:min)
L1 潮位站	2.16	-1.93	1.30	-1.00	0.21	4.04	0.88	2.28	5:52	6:32	0:40
西码头	2.09	-1.65	1.23	-0.92	0.21	3.65	0.94	2.14	5:59	6:24	0:25

①潮差

L1 潮位站、西码头潮位站平均潮差分别为 2.28m、2.14m，最大潮差分别为 4.04m、3.65m，最小潮差分别为 0.88m、0.94m。

②潮位

L1 潮位站、西码头潮位站平均高潮位分别为 1.30m、1.23m，平均低潮位分别为-1.00m、-0.92m。

③平均涨、落潮历时

测区各潮位站均表现为涨潮历时小于落潮历时，L1 潮位站、西码头潮位站涨潮历时分别 5:52、5:59，落潮历时分别为 6:32、6:24，两站涨、落潮历时差分别为 0:40、0:25。

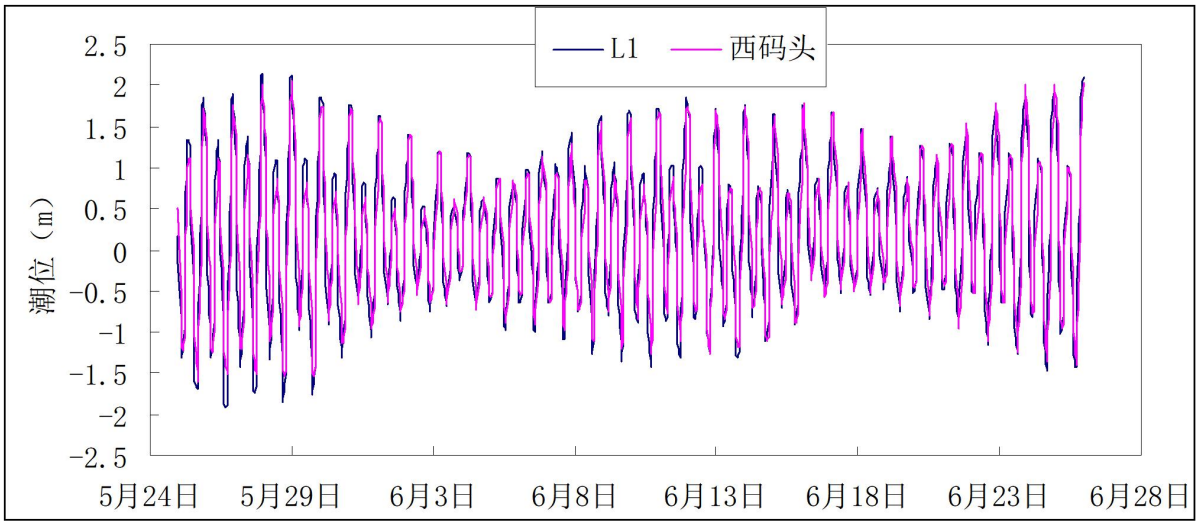


图 4.1-5 西码头潮位站月逐时潮位过程线

4.1.5.3 潮流

1、测区潮流概况

测区位于定海北侧海域，浙江沿海主要由来自西太平洋的潮波传经琉球群岛岛间的水道时，以几乎平行的行波形式进入东中国海，其大部分经东海传向黄海，小部分沿西北偏西方向进入浙江近海，故浙江近海潮振动主要为太平洋潮波的协振动。浙江近海潮波由于碰到岸壁、河床等发生反射，故具有驻波的性质。测区地形开阔，涨潮流多为西,向，落潮流多为东向。

2、实测潮流特征

为反映测区流况的基本特征，根据潮流报表统计出了观测期间各个测站的分层和垂线平均最大涨、落潮流速(向)情况，以及各层平均流速(流向)情况。总体上实测流速具有以下基本特征：大潮汛期间流速较大、中潮次之、小潮较小；流速垂向分布上，多表现为由表至底逐渐减小的变化趋势。

①实测最大流速

水文观测期间，工程海域实测最大最大涨潮流为 2.13m/s(286°)，出现在 SW05 测站大潮表层，实测最大落潮流速为 2.40m/s(117°)，出现在 SW03 测站大潮 0.4H 层。

②流速随涨、落潮变化

本次实测最大流速分析表明，工程海域 SW04、SW05 表现为涨潮流速大于落

潮流速，其余各站表现为涨潮流速小于落潮流速。SW04、SW05 涨潮垂线平均流速平均值分别为 0.63 m/s、1.24m/s，落潮垂线平均流速平均值分别为 0.48m/s、1.06m/s；SW03、SW06、SW07、SW13 涨潮垂线平均流速平均值分别为 0.60m/s、0.73m/s、0.30m/s、0.62m/s，落潮垂线平均流速平均值分别为 1.37m/s、0.56m/s、0.90m/s、0.78m/s。

③流速随大、中、小潮变化

潮流强度与潮汛密切相关，各测站测验期间大、中、小潮期间的平均流速对比可以看出大潮至小潮流速递减的规律。

工程海域内，SW03 大、中、小潮最大流速分别为 2.40m/s、2.21m/s、1.84m/s，SW04 大、中、小潮最大流速分别为 1.28m/s、1.27m/s、1.06m/s，SW05 大、中、小潮最大流速分别为 2.13m/s、1.91m/s、1.36m/s，SW06 大、中、小潮最大流速分别为 1.31m/s、1.19m/s、0.96m/s，SW07 大、中、小潮最大流速分别为 1.62m/s、1.28m/s、1.02m/s，SW13 大、中、小潮最大流速分别为 1.26m/s、1.19m/s、1.11m/s。

④流速的平面分布

工程周边海域各站中，SW03、SW05 测站潮流流速略大于其余测站，其 SW03 平均流速大、中、小潮最大值分别为 1.42m/s、1.33m/s、1.03m/s；SW05 平均流速大、中、小潮最大值分别为 1.35m/s、1.17m/s、0.85m/s。其余各站：SW04 平均流速大、中、小潮最大值分别为 0.70m/s、0.64m/s、0.56m/s，SW06 平均流速大、中、小潮最大值分别为 0.81m/s、0.73m/s、0.59m/s，SW07 平均流速大、中、小潮最大值分别为 1.02m/s、0.80m/s、0.52m/s，SW13 平均流速大、中、小潮最大值分别为 0.59m/s、0.83m/s、0.56m/s。

⑤流速的垂向变化

流速在垂向上的变化，总体而言，流速呈现随着深度的递增而逐渐递减的规律。

工程海域内，SW03 测站表、中、底层最大流速分别为 2.39m/s、2.35m/s、2.31m/s；SW04 测站表、中、底层最大流速分别为 1.28m/s、1.10m/s、1.01m/s；SW05 测站表、中、底层最大流速分别为 2.13m/s、2.04m/s、1.94m/s；SW06 测站表、中、底层最大流速分别为 1.30m/s、1.23m/s、1.26m/s；SW07 测站表、中、底层最大流速分别为 1.60m/s、1.55m/s、1.43m/s；SW13 测站表、中、底层最大流速分别为 1.25m/s、

1.19m/s、1.16m/s。

表 4.1-8 实测涨、落潮最大流速(m/s)及流向(°)统计

站号	潮汛	潮流	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂平	
			流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
SW03	大潮	涨潮流														
		落潮流														
	中潮	涨潮流														
		落潮流														
	小潮	涨潮流														
		落潮流														
SW04	大潮	涨潮流														
		落潮流														
	中潮	涨潮流														
		落潮流														
	小潮	涨潮流														
		落潮流														
SW05	大潮	涨潮流														
		落潮流														
	中潮	涨潮流														
		落潮流														
	小潮	涨潮流														
		落潮流														
SW06	大潮	涨潮流														
		落潮流														
	中潮	涨潮流														
		落潮流														
	小潮	涨潮流														
		落潮流														
SW07	大潮	涨潮流														
		落潮流														
	中潮	涨潮流														
		落潮流														
	小潮	涨潮流														
		落潮流														
SW13	大潮	涨潮流														
		落潮流														
	中潮	涨潮流														
		落潮流														
	小潮	涨潮流														
		落潮流														

表 4.1-9 水文测验期间平均流速(m/s)统计

站 号	潮 汛	潮 流	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂平
SW03	大潮	涨潮流							
		落潮流							
	中潮	涨潮流							
		落潮流							
	小潮	涨潮流							
		落潮流							
SW04	大潮	涨潮流							
		落潮流							
	中潮	涨潮流							
		落潮流							
	小潮	涨潮流							
		落潮流							
SW05	大潮	涨潮流							
		落潮流							
	中潮	涨潮流							
		落潮流							
	小潮	涨潮流							
		落潮流							
SW06	大潮	涨潮流							
		落潮流							
	中潮	涨潮流							
		落潮流							
	小潮	涨潮流							
		落潮流							
SW07	大潮	涨潮流							
		落潮流							
	中潮	涨潮流							
		落潮流							
	小潮	涨潮流							
		落潮流							
SW13	大潮	涨潮流							
		落潮流							
	中潮	涨潮流							
		落潮流							
	小潮	涨潮流							
		落潮流							



图 4.1-6 垂线平均流速矢量图(大潮)



图 4.1-7 垂线平均流速矢量图(中潮)



图 4.1-8 垂线平均流速矢量图(小潮)

3、实测流向特征

测区各测站的垂线平均流矢图(大、中、小潮)见图 3-1～图 3-6，有图可见：测区水域涨、落潮流主流向大致呈西—东向，SW03 测站主流向大致为 301~118°，SW04 测站主流向大致为 318~128°走向，SW05 测站主流向大致为 289~96°，SW06 测站主流向大致为 307~104°，SW07 测站主流向大致为 278~81°，SW13 测站主流向大致为 344~110°。

4、涨、落潮历时

6 个水文测站大、中、小潮期间平均涨、落潮流历时统计见表 3-3，表中涨、落潮流历时是以潮流流向为主要判断依据进行统计的。

工程海域内各测站中，SW04、SW05 测站涨潮流历时小于落潮历时外，其余测站表现为涨潮历时大于落潮历时。若以正值表示涨潮流历时大于落潮流历时，负值表示涨潮流历时小于落潮流历时，以三潮平均历时差为例，各测站涨落潮流历时差分别为 24min、-24min、-53min、33min、37min、50min。

表 4.1-10 各测站平均涨、落潮流历时统计表

站号	大潮		中潮		小潮		三潮平均		
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	历时差(涨-落)

SW03									
SW04									
SW05									
SW06									
SW07									
SW13									

4.1.5.4 含沙量

本项目在测区水域设悬沙测站 6 个，进行大、中、小潮连续同步采样观测。水样按三点法(表、0.6H、底层)分层采样，采样时间在正点前后 10 钟内完成，取样时间间隔为 1 小时。悬沙采样用 2000ml 横式采水器采集，样品由泥沙分析实验室分析。水样采用直径 60mm、孔径 0.45μm 的微孔滤膜过滤，过滤后的样品在红外灯下烘干，再经 40-45℃烘箱烘 6~8 小时，使泥沙样品达到恒重。最后用高精度电子分析天平称重，并经对比膜进行失重校正，最终计算出海水中的含沙量。

1、实测含沙量出现频率统计

根据本次测验所获取的全部含沙量，首先，以 0.100kg/m^3 为一个递增级，分 10 个含沙量区间，分别进行其出现频率的统计。

首先，从总体上看，测区总体含沙量较小，各测站的含沙量全部在 1.000kg/m3 以内。大潮汛时，各测站大于 0.600kg/m^3 的出现频率在 10.71%～36.91%之间；中潮汛时，各测站大于 0.600kg/m^3 的出现频率在 7.14%～15.47%之间；小潮汛时，各测站大于 0.600kg/m^3 的出现频率在 0～3.57%之间。

其次，从平面分布看，SW13 测站出现大于 0.600kg/m^3 的出现频率为各测站最高，为 36.91%，出现在大潮汛。

最后，从各水域含沙量出现频率随大、中、小潮汛演变看，各垂线随着潮汛出现明显的变化，这可在一定程度上说明各水域的含沙量随大、中、小潮汛演变而逐渐减小。

2、含沙量的时空变化

首先从测区整体上看，各水域含沙量的垂线平均平面分布，SW07 测站含沙量最大，SW03 测站含沙量最小，其余各测站相差不大。

各具体水域含沙量的时空分布特征分述如下：

从大、中、小潮汛演变看，测区水域各垂线的含沙量，大潮大于中潮，且中

潮大于小潮汛。

从平面分布上看，本次水文测验，测区含沙量总体略小，SW13 垂线平均值含沙量在大、中潮汛最大，其余各测站含沙量较为接近。

从垂向分布上看，该水域含沙量呈现由面层随水深增加而逐渐增大的垂向分布特征，小、中、大潮汛，该水域主要层次平均含沙量的三潮平均值比值(面层：0.6H 层：底层)分别为 SW03（1.0:1.2:1.5）、SW04（1.0:1.4:1.8）、SW05（1.0:1.4:1.9）、SW06（1.0:1.4:1.9）、SW07（1.0:1.2:1.5）、SW13（1.0:1.3:1.7）。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 大气环境质量现状评价

根据《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），本项目所在地空气质量功能区为二类区，区域环境空气基本污染物（SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3、CO）、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单。

4.2.1.1 空气质量达标区判定

根据《2023 年舟山市生态环境状况公报》：2023 年，舟山市城市空气质量优良，市区日空气质量优良率为 96.7%，PM_{10} 年平均浓度 17 微克/立方米。全市 SO_2、NO_2、CO、PM_{10} 浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准，$PM_{2.5}$、O_3 浓度达到二级标准。本项目所在区域为空气质量达标区。

同时根据《舟山市环境质量报告书（2023 年）》，2023 年临城区域空气基本污染物环境质量现状数据详见表 4.2-1。

表 4.2-1　2023 年临城区域空气基本污染物环境质量现状表

污染物	评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	5	60	5.00	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	9	150	4.00	
NO_2	年平均质量浓度	19	40	40.00	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	42	80	51.25	
PM_{10}	年平均质量浓度	35	70	38.57	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	76	150	33.33	
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	17	35	42.86	达标

污染物	评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率/%	达标情况
	24 小时平均第 95 百分位数	42	75	42.67	
CO	24 小时平均第 95 百分位数	600	4000	15.00	达标
O_3	最大 8 小时滑动平均年平均浓度	133	160	81.25	达标

由表可知，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 的年评价指标现状浓度分别为 5μg/m³、19μg/m³、35μg/m³、17μg/m³、600μg/m³、133μg/m³，SO_2 的 24 小时平均第 98 百分位数现状浓度、NO_2 的 24 小时平均第 98 百分位数现状浓度、PM_{10} 的 24 小时平均第 95 百分位数现状浓度、$PM_{2.5}$ 的 24 小时平均第 95 百分位数现状浓度、CO 的 24 小时平均第 95 百分位数现状浓度、O_3 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数现状浓度分别为 9μg/m³、42μg/m³、76μg/m³、42μg/m³、600μg/m³、133μg/m³。

4.2.1.2 其他污染物环境质量现状

本次评价对 TSP 进行了补充监测，监测单位为浙江伊渼源检测科技有限公司，采样日期为 2024 年 6 月 19 日~2024 年 6 月 25 日。

1、监测地点

本项目共设置 2 个环境空气质量现状监测点位，详见表 4.2-2 及图 4.2-1。

表 4.2-2 大气环境质量监测点位

编号	名称	方位/距离	经纬度
A1	厂址	---	122°12'16.5389"E；30°06'23.3648"N
A2	北马峙	东南侧/1560m（下风向）	122°12'42.4378"E；30°05'15.0902"N

图 4.2-1 环境空气、地下水环境及土壤检测点位图

2、检测项目及频次

TSP：监测 7 天；每天至少有 20 个小时平均浓度值或采样时间。

3、采样期间气象参数

采样期间监测点位气象参数见下表。

表 4.2-3 气象参数一览表

采样日期	气温（℃）	气压（kPa）	风向	风速（m/s）	天气状况

6 月 19 日 13:00~20 日 13:00	23	100.5	东	3.1	阴
6 月 20 日 13:10~21 日 13:10	25	100.5	西南	3.2	阴
6 月 21 日 13:20~22 日 13:20	26	100.5	南	2.5	阴
6 月 22 日 13:30~23 日 13:30	27	102.3	南	3.5	阴
6 月 23 日 13:50~24 日 13:50	27	100.3	西	3.8	阴
6 月 24 日 14:00~25 日 14:00	23	100.3	西南	3.2	阴
6 月 25 日 15:00~26 日 15:00	23	100.7	东	3.5	阴

4、监测结果

本次环境空气其他污染物现状监测结果统计表详见下表。

表 4.2-4 其他污染物环境空气质量现状监测结果统计表

监测点位	监测因子	取值类型	评价标准 μg/m³	浓度范围 μg/m³	最大占标率%	超标率 %	达标情况
厂址	TSP	日均值	300			0	达标
北马峙	TSP	日均值	300			0	达标

由上表可知，TSP 最大浓度 98ug/m^3，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（300ug/m^3）。

4.2.2 声环境质量现状调查与评价

4.2.2.1 监测点位、项目及频次

监测点位：监测点位：厂界四周设监测点（N1~N5），监测点位详见图 4.2-2。

监测时间与频次：连续监测 2 天（2024 年 6 月 19 日~2024 年 6 月 20 日），每天昼、夜各监测 1 次。

监测项目：等效 A 声级。

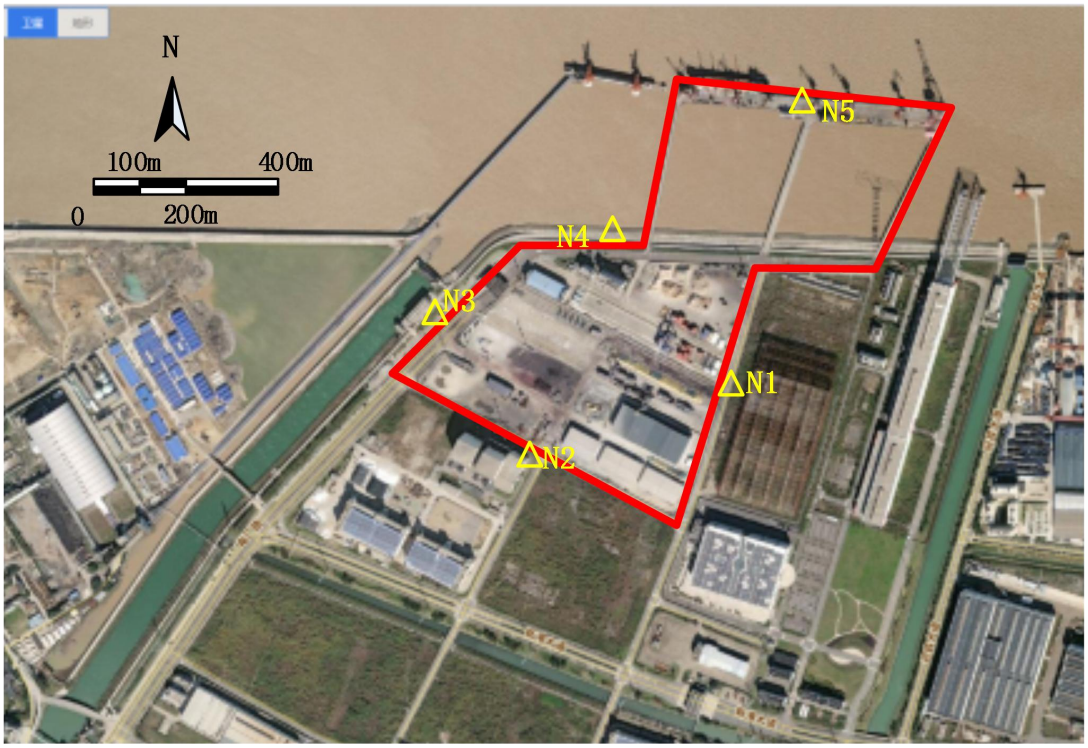


图 4.2-2 厂界噪声检测点位图

4.2.2.2 监测结果与评价

声环境现状监测结果及评价结果见表 4.2-5。

表 4.2-5 声环境监测统计结果

检测日期	检测点位	区域环境噪声 Leq dB（A）	
		昼间	夜间
2024-6-19	N1	42	45
	N2	45	42
	N3	42	45
	N4	41	45
	N5	46	45
2024-6-20	N1	54	45
	N2	57	45
	N3	55	46
	N4	56	46
	N5	55	46
标准		65	55

根据监测结果可知，项目厂界昼夜间声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准要求。

4.2.3 地下水环境质量现状调查与评价

本次评价对拟建项目所在区域地下水环境进行了监测，监测单位为浙江伊渼源检测科技有限公司，采样时间为2024年6月27日开展了一期地下水水质及水位监测。

4.2.3.1 监测点位

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本工程为“S130干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头”及“130、集装箱专用码头…”中“涉危险品的”应编制环境影响报告书的项目，综合确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别为Ⅱ类。

本项目不在集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；其亦不在集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区、分散式饮用水水源地及特殊地下水资源（如矿泉水等）保护区以外的分布区。根据地下水环境敏感程度分级表，拟建设项目的地下水环境敏感程度为不敏感。

评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。虽然本项目涉危险品，但项目新增危险货物为第九类杂项危险货物，且新增危险货物装卸采用直装直取模式，不涉及后方堆场堆存，本次评价仅对地下水环境进行简要分析说明。

监测点位：项目所在地，共3个水质、水位监测点位及3个地下水水位监测点。

表 4.2-6 水质水位现状监测点位一览表

编号	坐标	
	E	N
D1		
D2		
D3		
D4		
D5		
D6		

4.2.3.2 监测因子及频次

1、监测指标

（1）地下水环境中 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}的浓度。

（2）基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等。

（3）特征因子：镍。

2、监测频次

水质监测一期，为 2024 年 6 月 27 日。

4.2.3.3 评价方法

采用环境质量单因子评价标准指数法进行地下水水质的现状评价，如果评价因子的标准指数值＞1，则表明该因子超过了相应的水质评价标准，已经不能满足水质保护目标的要求。反之，则表明该因子能满足功能区保护目标的要求。

单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：S_{ij}—单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$—水质评价因子 i 在第 j 取样点的实测浓度值，mg/L；

C_{si}—水质评价因子 i 的评价标准，mg/L。

pH 标准指数公式计算：

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

式中：$S_{pH,j}$—pH 值的单项标准指数；　　pH_j—第 j 站 pH 测量值；

pH_{su}—水质标准中 pH 值上限；　　pH_{sd}—水质标准中 pH 值下限。

4.2.3.4 监测结果及评价

1、地下水检测结果

地下水水位监测结果见表 4.2-7。

表 4.2-7 地下水水位监测结果表

监测点位	D1	D2	D3	D4	D5	D6
水位	-2.1	-2.0	-2.2	-1.5	-2.0	-1.8

水质监测结果见表 4.2-8。

表 4.2-8 地下水监测结果表

检测项目	单位	D1	D2	D3	标准
pH	---				6.5~8.5
钾（K^+）	mg/L				---
钠（Na^+）	mg/L				---
钙（Ca^{2+}）	mg/L				---
镁（Mg^{2+}）	mg/L				---
碱度（CO_3^{2-}）	mg/L				---
碱度（HCO_3^-）	mg/L				---
氯离子（Cl^-）	mg/L				---
硫酸根（SO_4^{2-}）	mg/L				---
氨氮	mg/L				0.50
铜	mg/L				1.00
六价铬	mg/L				0.05
硫酸盐	mg/L				250
氟化物	mg/L				1.0
总氰化物	mg/L				0.05
硝酸盐氮	mg/L				20.0
亚硝酸盐	mg/L				1.00
挥发酚	mg/L				0.002
溶解性总固体	mg/L				1000
总硬度	mg/L				450
镍	μg/L				20
汞	μg/L				1
砷	μg/L				10
铅	μg/L				10
镉	μg/L				5
铁	mg/L				0.3
锰	mg/L				0.10

表 4.2-9 地下水评价结果表

检测项目	D1	D2	D3
pH			
氨氮			
铜			

检测项目	D1	D2	D3
六价铬			
硫酸盐			
氟化物			
总氰化物			
硝酸盐氮			
亚硝酸盐			
挥发酚			
镍			
溶解性总固体			
总硬度			
汞			
砷			
铅			
镉			
铁			
锰			

由表可知，本项目区域地下水除总硬度、溶解性总固体之外各监测因子均能满足或优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。本项目所在区域为填海区，地下水水质的影响因素较多，其中氯化物，总硬度，溶解性总固体和硫酸盐等盐分指标主要受海水影响较大。

2、八大离子评价

本次环评对地下水八大离子进行了监测，监测结果见表 4.2-10。

表 4.2-10 项目周边区域地下水八大离子监测结果 单位：mmol/L

监测点位	D1	D2	D3
钾			
钠			
钙			
镁			
碳酸根			
重碳酸根			
氯化物			
硫酸盐			
阳离子总计	3.533	72.070	309.355
阴离子总计	3.410	65.172	290.856
阴阳离子平衡率	-1.78%	-5.03%	-3.08%

根据离子平衡计算，八大阴阳离子相对误差小于±5%，阴阳离子基本平衡。

4.2.4 土壤环境质量现状调查与评价

4.2.4.1 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），附录 A，本工程属于“交通运输仓储邮政业”中的“涉及危险品的、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储”，为 II 类项目。本次新增装卸货种项目属于污染影响类项目，项目不新增用地，评价范围内土壤环境敏感程度为不敏感，土壤评价等级为三级。

本项目为改扩建项目，项目场区码头前沿、后方堆场均已硬化。根据 2020 年 8 月 10 日中华人民共和国生态环境部中关于土壤现状监测点位如何选择的回复“根据建设项目实际情况，如果项目场地已经做了防腐防渗（包括硬化）处理无法取样，可不取样监测，但需要详细说明无法取样原因”（http://www.mee.gov.cn/hdjl/hfhz/202008/t20200810_793174.shtml）。项目场区多数已进行硬化，原生土较少，多为回填土，因此在场地绿化区域进行取样，其余表层样主要在周边范围内可以取样的区域以及堆场后方预留场地的绿化区域进行取样。

本项目所在地监测 3 个表层样点（S1、S2、S3），表层样应在 0~0.2m 取样。

表 4.2-11 土壤监测点位

编号	坐标		土地类型	采样
S1			建设用地	表层样
S2			建设用地	表层样
S3			建设用地	表层样

4.2.4.2 监测项目及频次

监测指标：pH 值及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项因子。

监测频次：采样 1 次。

4.2.4.3 监测结果

监测结果数据统计见表 4.2-12。

表 4.2-12 项目所在区域建设用地土壤监测结果一览表

序号	检测项目	S1	S2	S3	筛选值	是否
	采样深度 m	0~0.5	0~0.5	0~0.5	mg/kg	超标

序号	检测项目	S1	S2	S3	筛选值	是否超标
	采样深度 m	0~0.5	0~0.5	0~0.5	mg/kg	
1	pH 值				---	---
2	砷				60	否
3	镉				65	否
4	铬（六价）				5.7	否
5	铜				18000	否
6	铅				800	否
7	汞				38	否
8	镍				900	否
9	四氯化碳				0.9	否
10	氯仿				0.9	否
11	氯甲烷				37	否
12	1,1-二氯乙烷				9	否
13	1,2-二氯乙烷				5	否
14	1,1-二氯乙烯				66	否
15	顺-1,2-二氯乙烯				596	否
16	反-1,2-二氯乙烯				54	否
17	二氯甲烷				616	否
18	1,2-二氯丙烷				5	否
19	1,1,1,2-四氯乙烷				10	否
20	1,1,2,2-四氯乙烷				6.8	否
21	四氯乙烯				53	否
22	1,1,1-三氯乙烷				840	否
23	1,1,2-三氯乙烷				2.8	否
24	三氯乙烯				2.8	否
25	1,2,3-三氯丙烷				0.5	否
26	氯乙烯				0.43	否
27	苯				4	否
28	氯苯				270	否
29	1,2-二氯苯				560	否
30	1,4-二氯苯				20	否
31	乙苯				28	否
32	苯乙烯				1290	否
33	甲苯				1200	否
34	间二甲苯+对二甲苯				570	否
35	邻二甲苯				640	否
36	硝基苯				76	否
37	苯胺				260	否
38	2-氯酚				2256	否
39	苯并[a]蒽				15	否
40	苯并[a]芘				1.5	否

序号	检测项目	S1	S2	S3	筛选值	是否
	采样深度 m	0~0.5	0~0.5	0~0.5	mg/kg	超标
41	苯并[b]荧蒽				15	否
42	苯并[k]荧蒽				151	否
43	䓛				1293	否
44	二苯并[a,h]蒽				1.5	否
45	茚并[1,2,3-cd]芘				15	否
46	萘				70	否

由监测结果可知，各监测点位各项监测指标均低于《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

4.2.5 海洋生态环境现状调查与评价

4.2.5.1 海洋生态环境综合调查概述

1、调查时间与站位布设

本项目委托浙江伊渼源检测科技有限公司在本项目所在海域的开展了海洋生态调查，调查点位图详见图 4.2-4，海洋生态现状监测站位表见表 4.2-13。

根据海洋生态导则，评价范围涉及海岸（岛岸）时，需开展潮间带生物调查，调查断面宜垂直于海岸（岛岸）布设，尽量选取不同的底质类型。本次调查布设两条潮间带调查断面，其中 T1 为与码头所在海岸一致的岩相，T2 为上岩下泥。

图 4.2-4（1） 海洋生态环境调查点位

图 4.2-4（2） 海洋生态环境调查点位（潮间带）





图 4.2-5 潮间带调查现场照片

表 4.2-13 海洋生态环境现状调查站位表

站号	经度（E）	纬度（N）	项目
S01			水质
S02			水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
S03			水质
S04			水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
S05			水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
S06			水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
S07			水质
S08			水质、生态、生物体质量和渔业资源
S09			水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
S10			水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
S11			水质
S12			水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
DS9			水质、生态、生物体质量和渔业资源
DS10			水质、沉积物、生态、生物体质量和渔业资源
T1			潮间带
T2			潮间带

注：DS9 和 DS10 引用《太平洋海工材料码头项目环境影响评价检测》数据

2、调查时间与频次

水质采样在 2024 年 5 月 24 日进行；DS9 和 DS10 点位调查时间为 5 月 30 日。样品采集按照《海洋调查规范》的要求进行，在水深≤10 m 时采表层水样，水深在 10~25 m 时采表、底层水样，水深>25 m 时采表、中层、底层水样（表层样品采取离表层 0.5 m 处水样、中层样品采取离表层 10 m 处水样、底层样品采取离底 1 m 处水样），石油类仅采表层水样。沉积物采样与水质采样同期进行，每个站位只采一次。

生态调查与水质采样同步进行，叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物每个站位采集一次。

于 2024 年 5 月 24 日共设置 8 个拖网站位和 12 个鱼卵、仔鱼垂直拖网和水平拖网，进行渔业资源调查。

3、调查内容

水质：水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、五日生化学氧量、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、油类、非离子氨、Cu、Pb、Zn、Cd。

沉积物：有机碳、硫化物、石油类、Cu、Zn、Pb、Cd。

海域生态环境：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物。

渔业资源：鱼卵、仔鱼、游泳生物。

4、海域水质、沉积物各调查项目的分析方法

水质、沉积物质量各调查项目的测定均依据《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）、《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、《近岸海域环境监测规范》（HJ 442-2020）等标准规范进行，详见表 4.2-14~表 4.2-15。

表 4.2-14 海域水质调查项目分析方法

项目名称	分析方法	检出限	方法标准
温度	温盐深仪法（CTD 法）	/	GB/T 12763.2-2007
SS	重量法	2 mg/L	GB 17378.4-2007
盐度	盐度计法	/	GB 17378.4-2007
pH	pH 计法	/	GB 17378.4-2007
DO	电化学探头法	/	HJ 506-2009
COD	碱性高锰酸钾法	0.10 mg/L	GB 17378.4-2007
硝酸盐	流动注射比色法	0.001 mg/L	HJ 442-2020
亚硝酸盐	流动注射比色法	0.001 mg/L	HJ 442-2020
氨氮	流动注射比色法	0.001 mg/L	HJ 442-2020
活性磷酸盐	流动注射比色法	0.001 mg/L	HJ 442-2020
油类	石油醚萃取荧光分光光度法	0.0010 mg/L	GB 17378.4-2007
Pb	无火焰原子吸收分光光度法	0.03 μg/L	GB 17378.4-2007
Cu	无火焰原子吸收分光光度法	0.2 μg/L	GB 17378.4-2007
Cd	无火焰原子吸收分光光度法	0.01 μg/L	GB 17378.4-2007
Zn	火焰原子吸收光谱法	0.0031 mg/L	GB 17378.4-2007
五日化学需氧量	五日培养法	0.5 mg/L	GB 17378.4-2007
非离子氨	计算法	/	GB 17378.4-2007

表 4.2-15 沉积物调查项目及分析方法

项目名称	分析方法	检出限	方法标准
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	2×10^{-4}%	GB 17378.5-2007
石油类	石油醚萃取荧光分光光度法	1.0 mg/kg	GB 17378.5-2007
硫化物	离子选择电极法	0.3 mg/kg	GB 17378.5-2007
Cu	火焰原子吸收分光光度法	2.0 mg/kg	GB 17378.5-2007
Pb	无火焰原子吸收分光光度法	3.0 mg/kg	GB 17378.5-2007
Zn	火焰原子吸收分光光度法	6.0 mg/kg	GB 17378.5-2007
Cd	无火焰原子吸收分光光度法	0.04 mg/kg	GB 17378.5-2007

5、海域水质、沉积物各调查项目的评价方法

采用环境质量单因子评价标准指数法进行海域水质的现状评价，如果评价因子的标准指数值＞1，则表明该因子超过了相应的水质评价标准，已经不能满足相应功能区的使用要求。反之，则表明该因子能符合功能区的使用要求。

单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：$C_{i,j}$—水质评价因子 i 在第 j 取样点的实测浓度值，mg/L；

C_{si}—水质评价因子 i 的评价标准，mg/L。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO.j} = |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s) \qquad \text{当 } DO_j > DO_f \text{ 时；}$$

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \qquad \text{当 } DO_j \leq DO_f \text{ 时；}$$

式中：$S_{DO,j}$—饱和溶解氧在第 j 取样点的标准指数；

DO_f—饱和溶解氧浓度，mg/L，对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO=(491-2.65S)/(33.5+T)；

DO_j—j 取样点水样溶解氧的实测浓度值，mg/L；

DO_s—溶解氧的评价标准，mg/L；

S—实用盐度符号，量纲为 1；

T—水温，℃。

pH 的标准指数为：

$$S_{pHj} = |pH_j - pH_1| / pH_2$$

$$pH_1 = (pH_{su} + pH_{sd})/2 \qquad pH_2 = (pH_{su} - pH_{sd})/2$$

式中：S_{pHj}—pH 在第 j 取样点的标准指数；

pH_j—j 取样点水样 pH 实测值；

pH_{sd}—评价标准规定的下限值；

pH_{su}—评价标准规定的上限值。

对沉积物的评价也采用单因子标准指数法进行，具体评价方法与水质现状评价相同。

6、海域生态环境各调查项目评价方法

①生物生态优势种优势度（Y）及计算

优势种的概念有两个方面，即一方面占有广泛的生态环境，可以利用较高的资源，有着广泛的适应性，在空间分布上表现为空间出现频率（f_i）较高，另一方面，表现为个体数量（n_i）庞大，丰度 n_i/N 较高。

设：f_i——第 i 个种在各样方中的出现频率；

n_i——群落中第 i 个物种在空间中的丰度；

N——群落中所有物种的总丰度；

综合优势种概念的两个方面，得出优势种优势度（Y）的计算公式:

$$Y = n_i \Big/ N \times f_i$$

本报告以各类生物的优势度 $Y \geqslant 0.02$ 时为优势种。

②各生态学参数分别依如下公式计算：

多样性指数 H'采用 Shannon-Weiner 公式：

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

丰富度指数 d 采用 Margalef 公式：

$$d = (S-1) \Big/ \ln N$$

均匀度 J 采用 Pielou 公式：

$$J = H' \Big/ \ln S$$

单纯度 D_2 采用 McNaughton 公式：

$$D_2 = \frac{N_1 + N_2}{N}$$

式中：S 为样品中的种类总数；N 为样品中的总个体数；p_i 为样品中第 i 种的个体数占总个体数的比例；N_1、N_2 为样品中居第一、二位的优势种的个体数。

7、渔业资源数据处理及分析方法

Pinkas 物种优势度指数(*IRI*)的计算式为：

$$IRI = (N\% + W\%) \times F$$

式中，N 为数量百分比，W 为重量百分比，F 为某种渔获物在各航次拖网总次数中出现的频率，即出现次数与总站位之百分比(%)。

种类丰富度指数 D：

$$D = (S-1)/\ln N$$

Shannon-Wiener 多样度指数 H′：

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

种类均匀度指数 J′：

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

式中，S 为种类数，N 为总尾数，P_i 为第 i 种占总尾数的比例。

渔业资源密度采用扫海面积法进行估算，具体公式如下：

$$d_i = Y_i/(1-E)S_i$$

$$S_i = 1.852 \cdot L \cdot V \cdot T_i/1000$$

式中：Y_i 为调查船在 i 渔区的渔获量（kg）；S_i 为调查船在 i 渔区的扫海面积（km^2）；E 为渔业生物的逃逸率（本报告取 0.5）；V 为网具拖曳的平均拖速（kn）（本报告网具拖曳平均拖速为 3kn）；T_i 为拖网时间（本次调查均标准化 1h）；L 为调查船拖曳时拖网扫海通道的宽度（本次调查所用网具的扫海宽度 6.0m）。

4.2.5.2 海域水质调查结果

工程周边海域水质现状调查结果见表 4.2-16。根据《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》（浙环函[2024]28 号），其中点位 DS10 按照《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类标准限值，6#、7#、9#~12#第二类标准限值，其余点位按照第四类标准限值，以标准指数法对近岸海域水质监测结果进行计算，结果见表 4.2-17。

表 4.2-16 水质环境现状调查结果（1）

检测点位	水深（m）	盐度	pH 值	化学需氧量（mg/L）	悬浮物（mg/L）	溶解氧（mg/L）	石油类（mg/L）	活性磷酸盐（mg/L）	无机氮（mg/L）	硫化物（mg/L）	标准
1#（表层）	74	27.3	8.03								四类
1#（中层）	74	27.6	8.09								四类
1#（底层）	74	27.5	8.15								四类
2#（表层）	17	27.6	8.09								四类
2#（底层）	17	27.7	8.16								四类
3#（表层）	23	27.3	8								四类
3#（底层）	23	27.6	8.07								四类
4#（表层）	15	27.2	8								四类
4#（底层）	15	27.6	8.05								四类
5#（表层）	24	27.1	8.03								四类
5#（底层）	24	27.5	8.12								四类
6#（表层）	4	26.5	7.94								二类
7#（表层）	58	26.6	8								二类
7#（中层）	58	27.2	8.05								二类
7#（底层）	58	27.4	8.07								二类
8#（表层）	20	26.8	8.03								四类
8#（底层）	20	27.1	8.09								四类
9#（表层）	18	27.3	8.03								二类
9#（底层）	18	27.5	8.08								二类
10#（表层）	13	27.3	7.96								二类
10#（底层）	13	27.5	8.08								二类
11#（表层）	17	27.2	8.03								二类
11#（底层）	17	27.6	8.08								二类

检测点位	水深（m）	盐度	pH 值	化学需氧量（mg/L）	悬浮物（mg/L）	溶解氧（mg/L）	石油类（mg/L）	活性磷酸盐（mg/L）	无机氮（mg/L）	硫化物（mg/L）	标准
12#（表层）	16	26.8	8.04								二类
DS9（表层）	55	26.6	8.02								四类
DS9（中层）	55	26.9	8.02								四类
DS9（底层）	55	26.8	8.05								四类
DS10（表层）	16	27.2	8.03								一类

表 4.2-16 水质环境现状调查结果（2）

检测点位	铜（ug/L）	锌（ug/L）	铅（ug/L）	镉（ug/L）	铬（ug/L）	汞（ug/L）	砷（ug/L）	挥发酚（ug/L）	标准
1#（表层）									四类
1#（中层）									四类
1#（底层）									四类
2#（表层）									四类
2#（底层）									四类
3#（表层）									四类
3#（底层）									四类
4#（表层）									四类
4#（底层）									四类
5#（表层）									四类
5#（底层）									四类
6#（表层）									二类
7#（表层）									二类
7#（中层）									二类
7#（底层）									二类
8#（表层）									四类
8#（底层）									四类

检测点位	铜（ug/L）	锌（ug/L）	铅（ug/L）	镉（ug/L）	铬（ug/L）	汞（ug/L）	砷（ug/L）	挥发酚（ug/L）	标准
9#（表层）									二类
9#（底层）									二类
10#（表层）									二类
10#（底层）									二类
11#（表层）									二类
11#（底层）									二类
12#（表层）									二类
DS9（表层）									四类
DS9（中层）									四类
DS9（底层）									四类
DS10（表层）									一类

表 4.2-17 水质现状调查结果标准指数值

检测点位	pH 值	化学需氧量	溶解氧	石油类	活性磷酸盐	无机氮	硫化物	铜	锌	铅	镉	铬	汞	砷	挥发酚
1#	0.29														
2#	0.32														
3#	0.23														
4#	0.23														
5#	0.27														
6#	0.14														
7#	0.24														
8#	0.26														
9#	0.25														
10#	0.22														

检测点位	pH 值	化学需氧量	溶解氧	石油类	活性磷酸盐	无机氮	硫化物	铜	锌	铅	镉	铬	汞	砷	挥发酚
11#	0.25														
12#	0.24														
DS9	0.23														
DS10	0.23														

注：分层采样的点位采用多层数据的平均值进行评价。

由表可以看出：在项目工程附近海域环境质量现状调查中，除无机氮外，水质 pH、溶解氧、BOD_5、油类、铜、铅、锌、镉含量均符合相应环境功能区海水水质标准，其中无机氮的超标率分别为 100%，一类区 DS10 点位的化学需氧量超标。

由于长江和钱塘江等径流入海之前汇集了沿途地表河网所接纳的各类工业废水、生活污水以及富含营养物质的面源污染废水，使得富含氮、磷等营养物质的水体进入沿岸海域，从而造成浙江沿岸海域的营养盐含量普遍较高。

4.2.5.3 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

2024 年 5 月共布设 8 个沉积物站位，监测结果见表 4.2-18。

表 4.2-18 沉积物质量现状调查结果

检测点位	2#	4#	5#	6#	9#	10#	12#	DS10
石油类（mg/kg）								
硫化物（mg/kg）								
有机碳（%）								
汞（mg/kg）								
砷（mg/kg）								
铜（mg/kg）								
铅（mg/kg）								
镉（mg/kg）								
锌（mg/kg）								
铬（mg/kg）								

沉积物中石油类的浓度范围为（3.7~20.7）×10^{-6}；硫化物的浓度范围为（0.38~4.43）×10^{-6}；有机碳浓度范围为（0.53~0.98）×10^{-2}；汞的浓度范围为（＜0.022~0.031）×10^{-6}；砷的浓度范围为（8.14~12.7）×10^{-6}；铜的浓度范围为（25.7~34.3）×10^{-6}；铅的浓度范围为（13.4~32.9）×10^{-6}；锌的浓度范围为（41.1~98.7）×10^{-6}；镉的浓度范围为（0.12~0.20）×10^{-6}；铬的浓度范围为（21.6~30.7）×10^{-6}。

海洋沉积物评价因子标准指数统计详见表 4.2-19。

表 4.2-19 海洋沉积物评价因子标准指数

检测点位	2#	4#	5#	6#	9#	10#	12#	DS10
石油类								
硫化物								
有机碳								
汞								

检测点位	2#	4#	5#	6#	9#	10#	12#	DS10
砷								
铜								
铅								
镉								
锌								
铬								

由表可得，调查海域沉积物样品均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一类标准。

4.2.5.4 海洋生物体质量现状评价

本次调查海域采集到海洋鱼类和甲壳类，调查结果见表 4.2-20。

表 4.2-20 生物体质量检测结果

站位	种名	生物类别	铜（mg/kg）	铅（mg/kg）	镉（mg/kg）	铬（mg/kg）	汞（mg/kg)g)	砷（mg/kg）
2#	龙头鱼	鱼类						
4#	龙头鱼	鱼类						
5#	龙头鱼	鱼类						
6#	口虾蛄	甲壳类						
8#	口虾蛄	甲壳类						
9#	凤鲚	鱼类						
10#	凤鲚	鱼类						
12#	龙头鱼	鱼类						

2024 年春季生物体质量评价标准指数详见表 4.2-21。由表可得，各站位受测鱼类和甲壳类的评价指标均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中海洋生物质量参考值要求。

表 4.2-21 生物体质量评价标准指数

站位	种名	生物	铜	铅	镉	铬	汞	砷
2#	龙头鱼	鱼类						
4#	龙头鱼	鱼类						
5#	龙头鱼	鱼类						
6#	口虾蛄	甲壳类						
8#	口虾蛄	甲壳类						
9#	凤鲚	鱼类						
10#	凤鲚	鱼类						
12#	龙头鱼	鱼类						

4.2.6 海洋生态环境现状调查与评价

4.2.6.1 叶绿素 a

2024 年春季，调查海域叶绿素 a 浓度范围为 0.24~4.08mg/m^3，平均值为 1.57mg/m^3。

表 4.2-22 叶绿素 a 调查统计表

站位	叶绿素 a(μg/L)
2#	
4#	
5#	
6#	
8#	
9#	
10#	
12#	
DS9	
DS10	

4.2.6.2 浮游植物现状调查结果和评价

1、种类组成

2024 年春季，调查海域采集鉴定出浮游植物 5 门 48 种。其中，硅藻门 36 种，占 75.00%；甲藻门 5 种，占 10.42%；黄藻门 2 种，占 4.17%；绿藻门 2 种，占 4.17%；蓝藻门 3 种，占 6.25%。浮游植物种类名录见表（表 4.2-23）。

表 4.2-23 调查海域浮游植物种类名录

序号	种 类 名 录	LIST OF SPECIES
一	硅 藻 门	BACILLARIOPHYTA
1	布氏双尾藻	*Ditylum brightwellii*
2	粗根管藻	*Rhizosolenia robusta*
3	丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus*
4	蜂窝三角藻	*Triceratium favus*
5	刚毛根管藻	*Rhizosolenia setigera*
6	鼓胀海链藻	*Thalassiosira inflata*
7	尖刺伪菱形藻	*Pseudonitzschia pungens*
8	角毛藻属未定种	*Chaetoceros sp.*
9	结节圆筛藻	*Coscinodiscus nodulifer*
10	链刺角毛藻	*Chaetoceros curvisetus*
11	菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides*

序号	种 类 名 录	LIST OF SPECIES
12	洛氏圆筛藻	*Coscinodiscus lorenzianus*
13	诺登海链藻	*Thalassiosira nordenskioeldii*
14	琼氏圆筛藻	*Coscinodiscus jonesianus*
15	曲壳藻属未定种	*Achnanthes sp.*
16	柔弱根管藻	*Rhizosolenia delicatula*
17	柔弱角毛藻	*Chaetoceros debilis*
18	蛇目圆筛藻	*Coscinodiscus oculusiridis*
19	双胞角毛藻	*Chaetoceros didymus*
20	椭圆辐环藻	*Actinocyclus ellipticus*
21	椭圆辐环藻披针变型	*Actinocyclus ellipticus var. lanceolatus*
22	细弱辐环藻	*Actinocyclus subtilis*
23	小盘藻属未定种	*Peodiscus sp.*
24	楔形半盘藻劲直变种	*Hemidiscus cuneiformis var. strictus*
25	新紧密角毛藻	*Chaetoceros neocompactum*
26	星脐圆筛藻	*Coscinodiscus asteromphalus*
27	翼根管藻	*Rhizosolenia alata*
28	翼根管属未定种	*Rhizosolenia sp.*
29	翼根管藻纤细变型	*Rhizosolenia alata var. gracillima*
30	圆口舟形藻	*Navicula rhynchocephala*
31	圆筛藻属未定种	*Coscinodiscus sp.*
32	长菱形藻	*Nitzschia longissima*
33	中华齿状藻	*Odontella sinensis*
34	中心圆筛藻	*Coscinodiscus centralis*
35	舟形藻属未定种	*Navicula sp.*
36	朱吉直链藻	*Melosira jugleri*
二	**甲 藻 门**	***PYRROPHYTA***
37	海洋原多甲藻	*Protoperidinium marinum*
38	臼齿角藻	*Ceratium dens*
39	三角角藻	*Ceratium tripos*
40	梭角藻	*Ceratium fusus*
41	夜光藻	*Noctiluca scintillans*
三	**黄 藻**	***XANTHOPHYTA***
42	假双管藻	*Amphipleura pseudocurvata*
43	赤潮异弯藻	*Heterosigma akashiwo*
四	**蓝 藻 门**	***CYANOBACTERIA***
44	束毛藻属未定种	*Trichodesmium sp.*
45	多变鱼腥藻	*Anabaena variabilis*
46	附生鞘丝藻	*Lyngbya epiphytica*
五	**绿 藻**	***CHLOROPHYTA***
47	卵囊藻属未定种	*Oocystis sp.*
48	粗糙小网藻	*Micromonas rude*

2、浮游植物细胞丰度分布

调查期间浮游植物丰度在 1.83×10^4~1.44×10^5 个/m^3，平均丰度为 6.06×10^4 个/m^3。丰度高值区位于站位 9#，低值区位站位 DS10。

3、浮游植物优势种类组成

浮游植物优势种为洛氏圆筛藻(*Coscinodiscus lorenzianus*)、蛇目圆筛藻(*Coscinodiscus oculusiridis*)（表 4.2-24）。

表 4.2-24 调查海域浮游植物优势种

时间	优势种
2024 年 5 月	洛氏圆筛藻 *Coscinodiscus lorenzianus*
2024 年 5 月	蛇目圆筛藻 *Coscinodiscus oculusiridis*

4、浮游植物现状评价结果

浮游植物多样性指数 *H′*值 0.539~2.850，平均值为 2.188；丰富度 *d* 为 0.526~2.020，平均值为 1.318；均匀度 *J′*为 0.340~0.707，平均值为 0.586；优势度 0.251~0.906，平均值为 0.421。调查期间各个站位的浮游植物多样性指数 *H′*、均匀度 *J′*、丰富度 *d* 和优势度详见表 4.2-25。

表 4.2-25 调查海域浮游植物现状调查与评价结果表

站位	丰度（个/m^3）	丰富度 *d*	均匀度 *J′*	多样性 *H′*	优势度
2#	8.57×10^4				
4#	3.09×10^4				
5#	2.56×10^4				
6#	5.93×10^4				
8#	2.56×10^4				
9#	1.44×10^5				
10#	2.41×10^4				
12#	8.89×10^4				
DS9	4.23×10^4				
DS10	1.83×10^4				
最小值	1.83×10^4				
最大值	1.44×10^5				
平均值	6.06×10^4				

4.2.6.3 浮游动物现状调查结果和评价

1、种类组成

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 7 种，占 19.4%；桡足类 20 种，占 55.6%；磷虾类 2 种，占 5.6%；浮游幼体 2 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%（表 4.2-26）。

表 4.2-26 调查海域浮游动物种类名录

序号	种 类 名 录	LIST OF SPECIES
一	**水母类**	***MEDUSA***
1	瓜水母	*Beroe cucumis*
2	球形侧腕水母	*Pleurobrachia globosa*
3	双生水母	*Diphyes chamissonis*
4	五角水母	*Muggiaea atlantica*
5	拟细浅室水母	*Lensia subtiloides*
6	四叶小舌水母	*Liriope tetraphylla*
7	耳状囊水母	*Euphysa aurata*
二	**桡足类**	***COPEPODA***
8	近缘大眼水蚤	*Corycaeus affinis*
9	大塚纺锤水蚤	*Acartia ohtsukai*
10	后截唇角水蚤	*Labidocera detruncata*
11	瘦拟哲水蚤	*Paracalanus gracilis*
12	小哲水蚤	*Nannocalanus minor*
13	亚强次真哲水蚤	*Subeucalanus subcrassus*
14	中华哲水蚤	*Calanus siicus*
15	针刺拟哲水蚤	*Paracalanus aculeatus*
16	真刺唇角水蚤	*Labidocera euchaeta*
17	拟长腹剑水蚤	*Oithona similis*
18	驼背隆哲水蚤	*Acrocalanus gibber giesbrecht*
19	中华胸刺水蚤	*Centropages sinensis*
20	腹针胸刺水蚤	*Centropages abdominalis*
21	瘦新哲水蚤	*Neocalanus gracilis*
22	长角真刺水蚤	*Euchaeta longicornis*
23	柱形宽水蚤	*Temora stylifera*
24	纪氏尖头水蚤	*Arietellus giesbrechit*
25	普通波水蚤	*Undinula vulgaris*
26	汤氏长足水蚤	*Calanopia thompsoni*
27	微胖大眼水蚤	*Corycaeus crassiusculus*
三	**磷虾类**	***EUPHAUSIACEA***

序号	种 类 名 录	LIST OF SPECIES
28	中华假磷虾	*Pseudeuphausia sinica*
29	小型磷虾	*Euphausia nana*
四	**浮游幼体**	***LARVA***
30	磷虾节胸幼虫	*Calyptopis larva*
31	桡足类幼体	*Copepodid larva*
五	**毛颚动物**	***CHAETOGNATHA***
32	百陶箭虫	*Sagitta bedoti*
33	肥胖箭虫	*Sagitta enflata*
六	**端目类**	***AMPHIPODA***
34	武装路虫戎	*Vibilia stebbingi*
七	**糠虾类**	***MYSIDACEA***
35	小红糠虾	*Erythrops minuta*
36	漂浮小井伊糠虾	*Liella pelagicus*

2、浮游动物丰度分布

调查期间浮游动物丰度为 936~2.37×10^3 个/m^3，平均丰度为 2.27×10^3 个/m^3。最高丰度位于站位 12#，最低丰度位于站位 DS9。

3、浮游动物生物量分布

调查期间浮游动物生物量为 60.72~751.40mg/m^3，平均生物量为 391.16mg/m^3，生物量高值区分布在站位 6#，低值区分布在站位 8#。

4、浮游动物优势种

浮游动物优势种为球型侧腕水母（Pleurobrachia globosa），优势度为 0.934。（表 4.2-27）。

表 4.2-27 调查海域浮游动物优势种

时间	优势种	Y
2024 年 5 月	球型侧腕水母 *Pleurobrachia globosa*	0.934

5、浮游动物现状评价结果

调查期间浮游动物多样性指数值 *H'*在 0.260~2.660，平均值为 0.765；丰富度 *d* 在 0.368~1.520，平均值为 0.932；均匀度 *J'*在 0.085~0.839，平均值为 0.243；优势度值在 0.448~0.983，平均值为 0.901。调查期间，各站位浮游动物多样性指数 *H'*、丰富度 *d*、均匀度 *J'*和优势度详见表 4.2-28。

表 4.2-28 调查海域浮游动物现状调查与评价结果

站位	丰度（个/m^3）	生物量（mg/m^3）	丰富度 d	均匀度 J'	多样性 H'	优势度
2#						
4#						
5#						
6#						
8#						
9#						
10#						
12#						
DS9						
DS10						
最小值						
最大值						
平均值						

4.2.6.4 底栖生物现状调查结果和评价

1、种类组成

调查海域调查期间采集到大型底栖生物 5 大类 15 种，其中多毛类 7 种，占 46.7%；软体动物 5 种，占 33.3%；甲壳动物 1 种，占 6.7%；棘皮动物 1 种占 6.7%；纽形动物 1 种，占 6.7%（表 4.2-29）。

表 4.2-29 调查海域底栖生物种类名录

序号	中文名	LIST OF SPECIES
一	**多毛类**	***POLYCHAETA***
1	小头虫	*Capitella capitata*
2	丝异须虫	*Heteromastus filiformis*
3	日本刺沙蚕	*Neanthes japonica*
4	双齿围沙蚕	*Perinereis aibuhitensis*
5	寡腮齿吻沙蚕	*Nephtys oligobranchia*
6	背毛背蚓虫	*Notomastus aberans*
7	不倒翁虫	*Sternaspis scutata*
二	**软体动物**	***MOLLUSCA***
8	红带织纹螺	*Nassarius succinctus*
9	纵肋织纹螺	*Nassarius variciferus*
10	马丽瓷光螺	*Eulima maria*
11	圆筒原盒螺	*Eocylichna braunsi*
12	彩虹明樱蛤	*Moerella iridescens*
三	**甲壳类**	***CRUSTACEA***

序号	中文名	LIST OF SPECIES
13	绒毛细足瓷蟹	*Raphidopus ciliatus*
四	**棘皮动物**	***ECHINODERMATA***
14	光滑倍棘蛇尾	*Amphioplus laevis*
五	**纽形动物**	***NEMERTINEA***
15	脑纹纽虫	*Cerebratulus lacteus*

2、丰度分布

调查海域底栖生物丰度在 20~80 ind/m^2。平均丰度为 35.83 ind/m^2，最高分布在站位 9#，最低在站位在 2#和 10#。

3、生物量分布

调查海域底栖生物生物量在 0.20~7.20 g/m^2，平均底栖生物生物量为 3.44g/m^2。生物量最高分布在站位 9#，最低在站位 2#。

4、底栖生物现状评价结果

调查海域底栖生物多样性指数值 *H'*为 0.918~2.637，平均值为 1.641；丰富度 *d* 值为 0.631~1.667，平均值为 1.214；均匀度 *J'*为 0.918~1.020，平均值为 0.992 优势度值在 0.667~1.000，平均值为 0.730（表 4.2-30）。

表 4.2-30 调查海域底栖生物现状调查与评价结果表

站位	丰度（ind/m^2）	生物量（g/m^2）	丰富度 d	均匀度 J'	多样性 H'	优势度 D2
2#						
4#						
5#						
6#						
8#						
9#						
10#						
12#						
DS9						
DS10						
最小值						
最大值						
平均值						

4.2.6.5 潮间带生物现状调查结果和评价

1、种类组成

本次调查 2 个潮间带，断面 T01 为岩相，T02 为上岩下泥。生物种类组成 2

大类 10 种，其中软体动物 7 种，占 70%；甲壳动物 3 种，占 30%（见表 4.2-31）。

表 4.2-31 调查海域潮间带种类名录

序号	中文名	LIST OF SPECIES
一	**软体动物**	***MOLLUSCA***
1	日本菊花螺	*Siphonaria japonica*
2	史氏背尖贝	*Notoacmea schrenckii*
3	粗糙滨螺	*Littoraria articulate*
4	嫁蛏	*Cellana toreuma*
5	短滨螺	*Littorina brevicula*
6	单齿螺	*Monodonta labio*
7	齿纹蜒螺	*Nerita yoldi*
二	**甲壳动物**	***ARTHROPODA***
8	海蟑螂	*Ligia oceanica*
9	钩虾	*Gammarus sp.*
10	平背蜞	*Gaetice depressus*

2、数量组成与分布

T01 断面平均栖息密度为 24 个/m^2，平均生物量为 2.08g/m^2。T02 断面平均栖息密度为 41 个/m^2，平均生物量为 4.17g/m^2。2 个断面平均栖息密度为 33 个/m^2，平均生物量为 3.13g/m^2。潮间带生物各类别种数、生物量和栖息密度详见表 4.2-32。

表 4.2-32 调查海域断面各类别种数和密度及生物量分布

类别	生境(断面)	T01 断面(岩相)			T02 断面(上岩下泥)		
	潮区	高	中	低	高	中	低
软体动物	种数(n)						
	密度(个/m^2)						
	生物量(g/m^2)						
甲壳动物	种数(n)						
	密度(个/m^2)						
	生物量(g/m^2)						
合计	种数(n)						
	密度(个/m^2)						
	生物量(g/m^2)						
各断面平均	密度(个/m2)						
	生物量(g/m^2)						
总平均	密度(个/m^2)						
	生物量(g/m^2)						

3、潮间带生物主要优势种类

调查期间潮间带动物高潮带优势种为粗糙滨螺,中潮带和低潮带优势种为嫁蛾。

4、生物多样性

调查海域潮间带 2 个调查断面生物种类多样性指数 H'为 1.828~2.046，平均值为 1.937；丰富度 d 为 1.250~1.577，平均值为 1.414；均匀度 J'为 0.707~0.792，平均值为 0.749；优势度为 0.556~0.750，平均值为 0.653（表 4.2-33）。

表 4.2-33 调查海域潮间带生物现状调查与评价结果表

断面	丰富度 *d*	均匀度 *J'*	多样性 *H'*	优势度
T01				
T02				
平均				

4.2.6.6 渔业资源调查结果与评价

1、鱼卵、仔鱼种类组成及优势种

2024 年 5 月调查海域共采集仔稚鱼 702 尾，共 5 种；鱼卵 23 粒，共 1 种，鱼卵仔稚鱼隶属 3 目 5 科（表 4.2-34）。其中仔稚鱼 702 尾（5 种），鱼卵 23 粒（1 种）。2024 年 5 月调查海域仔鱼的优势种为龙头鱼，鱼卵优势种为斑鰶。

表 4.2-34 2024 年 5 月调查海域鱼卵仔鱼种类组成

种类	2024 年 5 月	
	鱼卵	仔鱼
鲱形目 *Cluperformes*		
鲱科 *Clupeidae*		
斑鰶 *Konosirus punctatus*	+	+
鳀科 *Engraulidae*		+
鲈形目 *Perciformes*		
带鱼科 *Trichiuridae*		+
石首鱼科 *Sciaenidae*		
棘头梅童鱼 *Collichthys llucidus*		+
仙女鱼目 *Aulopiformes*		
狗母鱼科 *Synodontidae*		
龙头鱼 *Harpadon nehereus*		+

2、鱼卵、仔鱼数量分布

2024 年 5 月在调查海域调查使用水平拖网进行采集鱼卵仔鱼。8 个调查站位

中，出现鱼卵的站位3个，出现仔稚鱼的站位有8个。各个站位密度分布如表4.2-35。其中，鱼卵平均密度为1.057粒/m^3，仔稚鱼平均密度为43.49尾/m^3。

表4.2-35 2024年5月调查海域鱼卵仔鱼数量密度分布

站位	鱼卵（粒/m^3）	仔稚鱼（尾/m^3）
2#		
4#		
5#		
6#		
8#		
9#		
10#		
12#		

3、渔获物种类组成

2024年5月调查海域共鉴定游泳动物17种（表4.2-36）。其中，鱼类11种，占渔获种类总数的64.70%，隶属于5目，8科，10属；虾类3种，占渔获种类总数的17.65%，隶属于2目，3科，3属；蟹类3种，占渔获种类总数的17.65%，隶属于1目，1科，2属。（表4.2-37）其中，渔获种类出现最多的站位出现在6#站位，为16种，最小值出现在2#站位，为10种。

表4.2-36 2024年5月调查海域渔获物种类组成及百分比

类群	2024年5月	
	种数	百分比（%）
鱼类		
虾类		
蟹类		
合计		

4.2-37 2024年5月调查海域游泳动物种类名录

类群	种类名称	拉丁学名
鱼类	日本带鱼	*Trichiurus japonicus*
	刀鲚	*Coilia ectenes*
	凤鲚	*Coilia mystus*
	棘头梅童鱼	*Collichthys lucidus*
	龙头鱼	*Harpadon nehereus*
	矛尾虾虎鱼	*Parachaeturichthys polynema*
	鮸	*Miichthys miiuy*

	银鲳	*Pampus argenteus*
	拉式狼牙虾虎鱼	*Odontamblyopus lacepedii*
	短吻三线舌鳎	*Cynoglossus Hamilton*
	黑鲪鰯	*Lophiomus setigerus*
虾类	中华管鞭虾	*Solenocera crassicornis*
	葛氏长臂虾	*Palaemon gravieri*
	口虾蛄	*Oratosquilla oratoria*
蟹类	日本蟳	*Charybdis japonica*
	三疣梭子蟹	*Portunus trituberculatus*
	双斑蟳	*Charybdis bimaculata*

4、渔获物（重量、尾数）分类群组成

2024年5月渔获物重量中，鱼类渔获重量占总渔获量的85.09%，虾类占8.84%，蟹类占6.07%；渔获物尾数中，鱼类渔获尾数占总渔获尾数的82.17%，虾类占12.95%，蟹类占4.88%（表4.2-38）。

表4.2-38 2024年5月调查海域渔获物（重量、尾数）分类群百分比组成

时间		重量		尾数	
		重量(g)	百分比（%）	尾数(尾)	百分比（%）
春季	鱼类				
	虾类				
	蟹类				

5、资源密度（重量、尾数）

2024年5月调查海域渔获物重量和尾数密度均值如表4.2-39所示，分别为148.13kg/km^2（103.51～202.92kg/km^2）和16.33×10^{3}ind./km^2（13.37×103～19.90×103ind./km^2）。其中，鱼类资源重量和尾数密度均值分别为126.04kg/km^2（90.36～193.47kg/km^2）和13.42×10^{3}ind./km^2（10.18×10^3～15.84×10^{3}ind./km^2）；虾类资源重量和尾数密度均值分别为13.10kg/km^2（2.99～21.12kg/km^2）和2.11×10^{3}ind./km^2（1.39×10^3～2.93×10^{3}ind./km^2）；蟹类资源重量和尾数密度均值分别为8.99kg/km^2（0.91～21.38kg/km^2）和0.80×10^{3}ind./km^2（0.41～1.23×10^{3}ind./km^2）。

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。

表 4.2-40 2024 年 5 月调查海域渔业资源（重量、尾数）平均密度（重量（kg/km²）、尾数（10^3ind./km²））

类群	2024 年 5 月	
	重量密度	尾数密度
鱼类		
虾类		
蟹类		
合计		

6、渔获物资源密度（重量、尾数）平面分布

2024 年 5 月调查水域渔业资源重量密度最大值出现在 12#站位，为 202.92kg/km²，最小值出现在 2# 站位，为 103.51kg/km²；调查水域渔业资源尾数密度最大值出现在 10#站位，为 19.90×10^3ind./km²，最小值出现在 8#站位，为 13.37×10^3ind./km²（表 4.2-41）。

表 4.2-41 2024 年 5 月调查海域各拖网站位渔业资源密度（重量、尾数）

站位	2024 年 5 月	
	重量密度（kg/km²）	尾数密度（×10^3ind./km²）
2#		
4#		
5#		
6#		
8#		
9#		
10#		
12#		

7、渔获物优势种组成

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和凤鲚 2 种；虾类优势种为口虾姑 1 种；蟹类无优势种（表 4.2-42）。

表 4.2-42 2024 年 5 月优势种及其占各类群渔获物的出现率（F%）、尾数百分比（N%）、重量百分比（W%）和相对重要性指数（IRI）

类别	种名	2024 年 5 月			
		F%	N%	W%	IRI
鱼类	龙头鱼				
	凤鲚				

虾类	口虾蛄	87.5	5.63	7.14	1117.38

8、渔获物物种多样性

2024 年 5 月渔获物重量密度丰富度指数（*d*）平均值为 3.42（2.55～4.50），重量多样性指数（*H'*）均值为 1.10（0.52～1.65），重量均匀度指数（*J'*）均值为 0.44（0.22～0.57）；渔获物尾数密度丰富度指数（*d*）平均值为 8.22（7.10～9.50），尾数多样性指数（*H'*）均值为 1.44（1.22～1.60），尾数均匀度指数（*J'*）均值为 0.57（0.53～0.61），详见表 4.2-43。

表 4.2-43 2024 年 5 月调查海域游泳动物物种多样性指数

站位	重量密度多样性			尾数密度多样性		
	d	***H'***	***J'***	***d***	***H'***	***J'***
2#						
4#						
5#						
6#						
8#						
9#						
10#						
12#						
平均值						
范围						

4.3 区域污染源调查

根据现场踏勘，项目评价范围内周边同类污染源主要来自国能浙江舟山发电厂、中铁建港航局集团（舟山）建筑智造科技有限公司等。

污染源情况详见表 4.3-1。

表 4.3-1 工程周围主要同类污染源调查表

企业名称	项目	方位、距离	同类污染源	污染物排放量	环保审批情况	施工进度情况	基本概况
中铁建港航局集团（舟山）建筑智造科技有限公司	PHC 大管桩年产 64 万延米智慧化产业园项目	东侧 40m	TSP COD 氨氮	TSP：8.231t/a COD：0.23t/a 氨氮：0.01t/a	舟环建审〔2024〕2 号	建成，未验收	3 条 PHC 管桩、1 条预制节段梁生产线、1 条预制墩身生产线以及疏浚工程。
国能浙江舟山发电厂	二期工程	西侧 250m	TSP	149.58t/a	环审[2008]88 号 环审[2013]17 号	环验[2012]131 号 浙环竣验[2015]68 号	一台汽轮机额定功率 350MW 机组和一台 300MW 机组
	燃油锅炉				舟环定建审[2020]26 号	建成验收	1 台蒸发量为 40t/h 的燃油启动锅炉
	三期工程				舟环建审[2022]5 号	尚未验收	2×660MW 超超临界燃煤发电机组
	码头工程		TSP	1.18t/a	舟环建备[2015]7 号	舟环建验[2016]13 号	泊位总长度 234.7m，靠泊船型 2 万吨级散货船，卸船机卸船能力为 2 台 600t/h，皮带带速 3.15m/s。实际年通过能力为 190 万吨（配套码头建成后停用）
	三期2×660MW扩建工程配套码头工程		TSP	3.21t/a		尚未验收	10 万吨级卸煤码头 1 个，设计年吞吐量 482 万吨，设计年通过能力 680 万吨
舟山亿邦新型建材	年产 20 万吨预拌（干混）砂浆及 5 万吨特种	南侧 1.4km	TSP COD	TSP：17.515t/a COD：0.0523t/a	备案受理：2017-007	编号：2018-1	年产 20 万吨预拌（干混）砂浆及 5 万吨特种砂浆项

企业名称	项目	方位、距离	同类污染源	污染物排放量	环保审批情况	施工进度情况	基本概况
有限公司	砂浆项目		氨氮	氨氮：0.0051t/a			目
	二期改扩建项目				备案受理：2019-012	自主验收	新增建筑面积 2596m^2，建设沥青混凝土生产线和水稳层生产线各 1 条
	三期改扩建项目				备案受理：2020-029	自主验收	建设无机轻集料保温板和无机轻集料（珠光砂）保温板生产线各 1 条，建成后形成年产无机轻集料保温板和无机轻集料（珠光砂）保温板各 50 万 m^2，合计生产规模 100 万 m^2
	司四期技改项目				备案受理：2022-016	自主验收	新建一条年产 30 万吨的室内精品机制砂生产线。

五、环境影响分析

5.1 施工期环境应影响分析

5.1.1 施工期大气环境环境影响评价

在施工过程中，粉尘污染主要来源于：运输车辆往来将造成地面扬尘；运输车辆所排放主要污染物为 NO_X、CO 和烃类物等。

1、施工扬尘影响分析

施工将造成施工场地近地面粉尘浓度升高，类比类似施工期施工扬尘的监测结果，在不采取洒水措施的情况下，施工场界处的 TSP 浓度约为 11mg/m^3，但距离施工场地 200m 外的 TSP 浓度可以降低到 0.5mg/m^3 左右；采取洒水措施后，施工场界处的 TSP 浓度约为 2mg/m^3 距离施工场地 200m 外的 TSP 浓度可以降低到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值范围内(<0.3mg/m^3)。

本项目环境空气保护目标中所有敏感点均距离施工场界 200m 以外，在采取洒水措施后，这些敏感点处的 TSP 浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准施工粉尘对这些敏感点环境空气质量的影响较小。施工厂界通过设置围挡等措施，可进一步减轻对周边敏感点的影响，这种大气环境影响是短期的，工程结束后将不复存在。

施工期运输车辆行驶时产生的扬尘将伴随整个施工过程，扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。

汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，而各大气保护目标均在港区施工场地距离 20m 以上，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。本项目汽车经过的道路采用硬化处理，在道路定时撒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施条件下，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

2、施工机械和车辆废气

施工过程中，作为流动污染源的施工机械和车辆将有少量的燃烧烟气产生，

主要污染物为 SO_2、NO_X 等。项目施工期间机械、车辆燃用的燃料必须符合《车用柴油》(GB19147-2016)中规定的硫含量以及其它相关清洁燃料标准要求，以最大限度地降低燃油尾气的排放对周围大气环境造成的不利影响。

由于废气量较小，排放时间分散，废气污染源具有间歇性和流动性，且施工现场周边空旷有利于空气的扩散，因此对局部地区的环境影响较轻。

5.1.2 施工期废水影响分析

本项目采用商品混凝土，不涉及砂石料加工和混凝土拌合等施工过程，施工时间短，施工期产生的施工废水、地表径流量较小。施工期对水环境的影响主要为施工过程中产生的生活污水和设备冲洗废水。

1、施工期生活污水

施工人员约为 20 人，施工工期约 4 个月，每人每天污水量按 100L 估算，产污系数取 0.9。根据施工人数和施工期核算，本工程施工期产生的生活污水约 216m^3。施工人员生活污水其中主要污染物 COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷的浓度分别约为 400mg/L、200mg/L、200mg/L、35mg/L、8mg/L。施工人员的生活污水依托厂内现有的生活污水管网，与现有厂内人员产生的生活污水一并进入接管岛北污水处理厂。

2、施工机械冲洗废水

施工机械按 20 部计，每部冲洗水量按 500L/部计，每天冲洗 1 次，则施工机械冲洗废水发生量为 10m^3/d，污系数取 0.9，整个施工期发生总量为 1080m^3。施工机械废水的主要污染物浓度为 COD200mg/L、SS2000mg/L，则施工机械废水的污染物发生总量为 COD0.216t、SS2.16t。依托堆场现状含尘废水池处设施处理机械冲洗废水，处理水与生活污水一并进入接管岛北污水处理厂。

综上，本项目施工期生产废水和生活污水不直接外排进入水环境，不会对区域水环境产生影响。

5.1.3 施工期噪声影响分析

施工期噪声为施工机械、施工作业、运输车辆产生的噪声，噪声源强在 80～110dB（A）之间。将噪声源近似视为点声源，采用点声源几何衰减模式预测噪声影响。

鉴于本项目位于工业区内，噪声影响主要预测较远距离情况。点声源衰减计算公式：

$$L_i = L_0 - 20\lg(r_i/r_0) - \Delta L$$

式中：L_0—r_0 处的噪声值[dB(A)]；　　Li—ri 处的噪声值[dB(A)]；

ΔL—各种因素引起的衰减量。

计算出在无屏障的情形下，主要施工设备的声级衰减情况，详见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要施工机械噪声值随距离衰减的预测情况

噪声源	声功率级（dB（A））	声级衰减预测距离（m）				
		85dB	75dB	70dB	65dB	55dB
吊车	103	8	25	45	79	251
钻机	96	4	11	20	35	112
打桩机	116	35	112	200	355	1122
推土机	96	4	11	20	35	112
混凝土翻斗车	106	11	35	63	112	355
挖掘机	108	14	45	79	141	447
切割机	96	4	11	20	35	112
混凝土震捣棒	101	6	20	35	63	200
空压机	109	16	50	89	158	501

通常施工阶段的一般施工噪声的达标距离，在昼间约需 200m，而在夜间则需 1200m，甚至更远。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 1～8dB。本项目附近最近敏感目标为东南侧 1227m 的钓山村，施工时做好使用低噪声施工设备、文明施工等措施，噪声对居民点影响较小。整个施工过程为短期，造成的影会在施工结束后消失。

5.1.4 施工期固废影响分析

施工期固体废弃物主要有：建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

建筑垃圾主要有废弃包装材料、废混凝土块、废弃渣土，本项目主要建设废水处理设备和防风抑尘网，产生的建筑垃圾量较少。建筑垃圾集中堆放，及时清运至有关部门指定的地点处置，堆放点周围建立简易的防护围带，防治垃圾散落。

本项目高峰期施工人员为 20 人，按人均生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计算，

生活垃圾产生量 20kg/d，总产生量 2.4t，依托场内现有垃圾桶收集，委托环卫部门定期清运。

综上，本项目固废均合理处置，不会对周边环境产生不利影响。

5.2 营运期环境空气影响分析

5.2.1 评价区域气象资料

1、气象资料来源

本项目大气预测所需地面气象资料来源于定海气象站，定海气象站气象监测点位于东经 122.117，北纬：30.033，海拔 37m 处，站号为 58477。气象站距离项目厂址约 11km，两地受相同气候系统的影响和控制，其常规气象资料可以反映工程拟建区域的基本气候特征，因而可以直接使用该气象站提供的 2023 年地面逐日逐时的气象资料。

2、气象特征

根据定海气象站 2023 年全年逐日逐时的气象数据，对当地的温度、风速、风向风频、污染系数以及大气稳定度进行统计，具体情况如下：

①气温

当地年平均气温月变化情况见表 5.1-2，年平均气温月变化曲线见图 5.2-1。从年平均气温月变化资料中可以看出定海区 7 月份平均气温最高（28.4℃），1 月份气温平均最低（7.3℃），全年平均温度 17.9℃。

表 5.2-1 2023 年区域平均温度的月变化　单位：℃

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	7.3	8.0	11.8	16.0	20.2	24.4	28.4	28.1	26.4	20.5	15.2	8.8

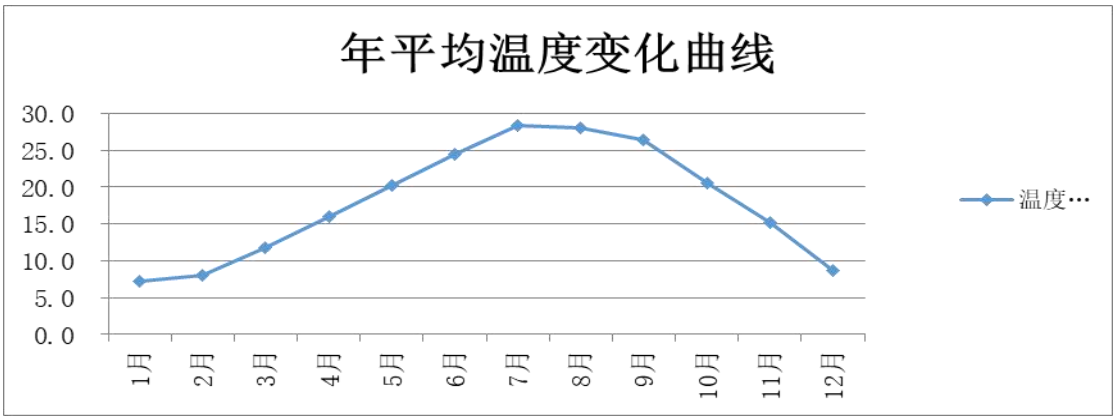


图 5.2-1 年平均温度月变化图（2023 年）

②风速

2023 年定海区年平均风速的月变化情况见表 5.2-2，年平均风速的月变化曲线见图 5.2-2 所示。季小时平均风速的日变化见 5.2-3 和图 5.2-3。

表 5.2-2 2023 年区域年平均风速的月变化一览表　单位：m/s

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	2.0	2.1	1.9	2.1	2.1	1.6	2.0	2.0	1.8	1.7	1.8	1.7

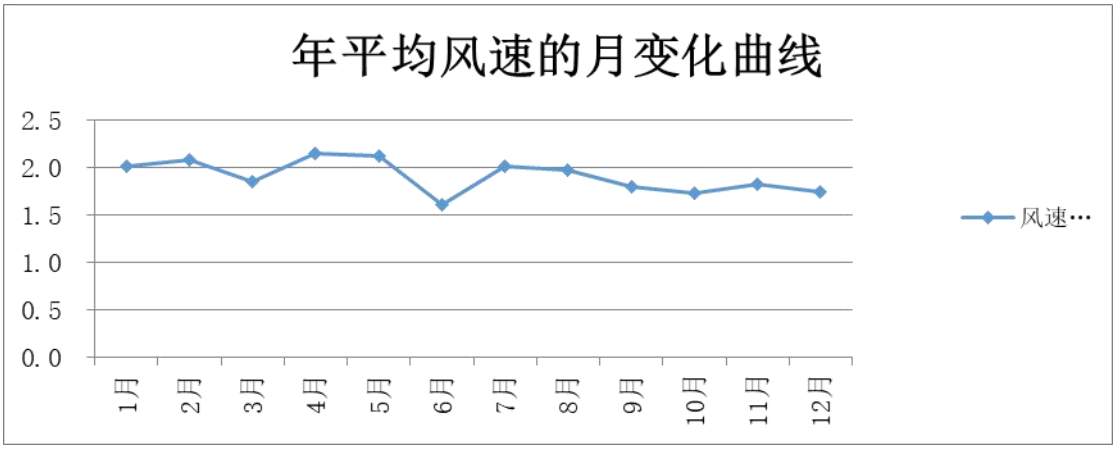


图 5.2-2 年平均风速的月变化图（2023 年）

表 5.2-3 季小时平均风速的日变化一览表　单位：m/s

风速 / 小时	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.5	1.9	2.3	2.6	2.6	2.8
夏季	1.3	1.4	1.4	1.3	1.5	1.3	1.5	1.9	2.1	2.2	2.3	2.6
秋季	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	2.0	2.3	2.5	2.7
冬季	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6	1.7	1.6	1.5	1.7	2.2	2.4	2.6

风速 / 小时	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.0	3.0	2.7	2.6	2.5	2.2	2.0	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7
夏季	2.5	2.5	2.5	2.5	2.2	2.1	1.9	1.7	1.7	1.5	1.4	1.4
秋季	2.6	2.5	2.4	2.3	2.0	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4
冬季	2.7	2.8	2.6	2.3	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7

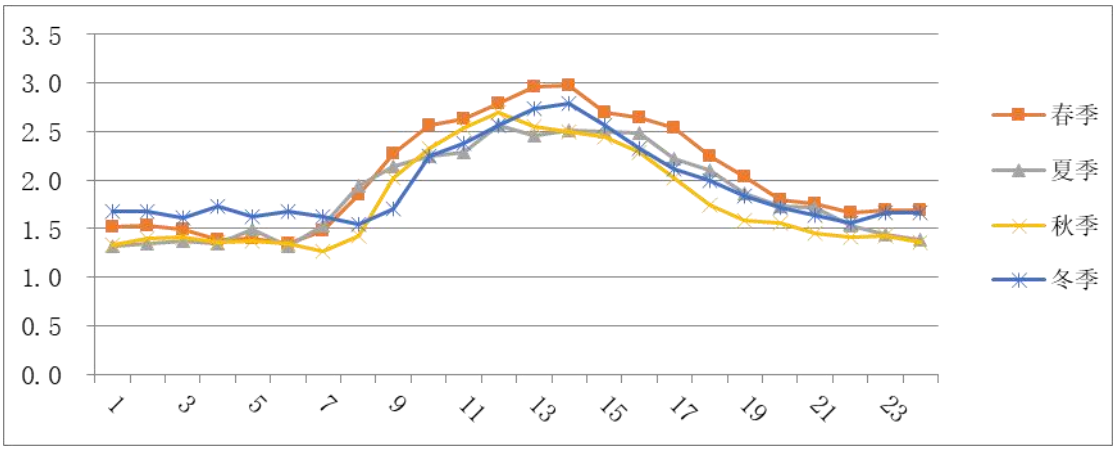
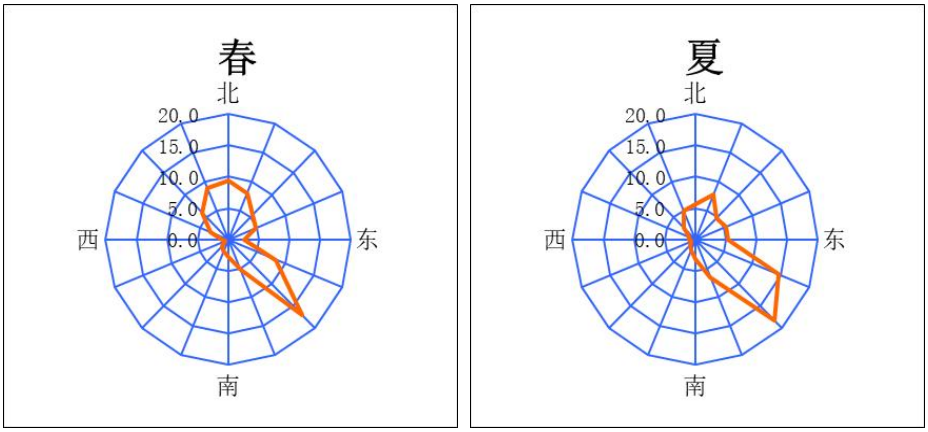


图 5.2-3 季小时平均风速的日变化（2023 年）

③风向风频

2023 年区域年均风频的月变化情况见表 5.2-4，风频玫瑰图见图 5.2-4 所示。年均风频的季变化及年均风频见表 5.2-5。

从年均风频统计资料可以看出，夏季主导风向为 ESE 风、SE 风，冬季主导风向为 N 风，全年主导风向为 N 风，N 风全年风频为 10.5%。



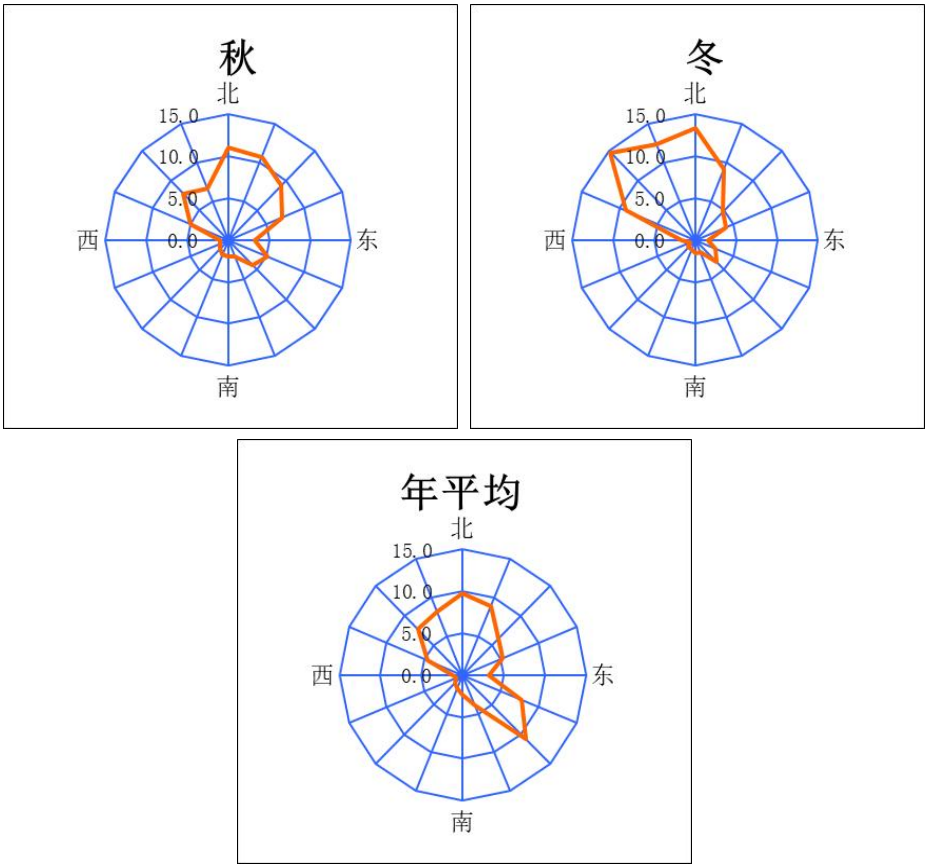


图 5.2-4 风频玫瑰图

表 5.2-4 年均风频的月变化一览表 单位：%

风向 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	14.0	7.9	5.4	3.9	1.9	2.4	3.8	2.2	1.5	1.5	0.9	0.5	2.2	7.9	17.3	11.8	14.9
二月	22.2	17.6	7.4	7.3	2.1	1.5	3.7	1.6	1.0	0.6	0.7	0.3	0.6	1.8	6.7	14.4	10.4
三月	12.2	8.3	4.8	4.7	3.8	10.3	8.6	4.4	1.9	1.2	2.0	0.8	0.7	3.1	5.8	9.9	17.3
四月	9.6	8.8	7.4	6.8	1.9	6.0	16.1	3.6	3.8	2.1	1.1	0.4	1.3	3.8	6.8	11.4	9.3
五月	6.2	7.0	4.6	3.4	2.2	9.0	26.3	7.5	3.0	2.7	1.2	0.7	0.9	2.4	5.5	5.2	12.2
六月	3.1	6.4	6.7	4.6	5.4	10.0	21.3	5.4	3.2	2.6	1.4	1.1	0.8	1.0	3.6	5.1	18.3
七月	1.2	1.2	1.7	4.0	6.9	27.3	24.9	8.3	4.4	1.7	0.9	0.4	0.8	0.4	0.5	1.1	14.1
八月	12.4	15.3	6.2	7.4	3.5	6.7	8.7	5.8	2.0	1.2	1.3	0.9	1.3	2.0	3.6	8.5	13.0
九月	9.3	12.1	11.0	8.3	4.4	7.8	6.9	3.8	2.5	1.9	1.1	1.3	1.0	2.1	2.4	6.4	17.8
十月	12.5	14.0	13.3	9.7	3.1	2.7	2.0	0.8	0.8	0.9	1.9	0.5	0.9	4.3	6.0	6.3	20.2
十一月	11.3	6.0	3.2	3.1	2.2	5.0	3.8	2.1	2.6	2.8	1.3	1.4	1.1	8.6	14.9	7.2	23.6
十二月	4.7	2.7	1.9	1.2	0.8	4.0	3.4	0.9	2.0	1.5	1.9	1.3	2.3	17.1	19.4	11.0	23.9

表 5.2-5 年均风频的季变化及年均风频一览表 单位：%

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	9.3	8.0	5.6	4.9	2.6	8.5	17.0	5.2	2.9	2.0	1.4	0.6	1.0	3.1	6.0	8.8	13.0
夏季	5.6	7.7	4.8	5.3	5.3	14.7	18.3	6.5	3.2	1.9	1.2	0.8	1.0	1.1	2.6	4.9	15.1
秋季	11.0	10.7	9.2	7.1	3.3	5.1	4.2	2.2	2.0	1.9	1.4	1.1	1.0	5.0	7.7	6.6	20.5
冬季	13.3	9.1	4.8	4.0	1.6	2.7	3.6	1.6	1.5	1.2	1.2	0.7	1.7	9.2	14.7	12.4	16.6
年平均	9.8	8.9	6.1	5.3	3.2	7.8	10.8	3.9	2.4	1.7	1.3	0.8	1.2	4.6	7.7	8.2	16.3

5.2.2 大气环境影响分析

根据工程分析，现有污染源见表 3.1-18~表 3.1-25，“以新带老”工程实施后污染排放情况见表 3.3-3 和表 3.3-4。根据企业自行监测数据和现状调查结果，当前项目厂界无组织达标排放且周边敏感目标污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

企业委托宁波求实检测有限公司每半年开展一次环境质量现状监测，监测点位于舟山保税港区行政楼处。具体监测结果见表 5.2-6。

表 5.2-6 厂区颗粒物环境质量现状监测结果 单位：μg/m³

检测项目 采样日期		$PM_{2.5}$	PM_{10}	TSP
2021	06.23	38	52	79
	06.24	27	46	74
	06.25	24	45	68
	08.23	27	42	64
	08.24	21	35	54
	08.25	21	36	58
2022	11.22	32	61	102
	11.23	36	68	107
	11.24	37	76	115
	03.07	50	116	180
	03.08	54	130	193
	03.09	55	128	186
2023	06.05	44	75	109
	06.06	46	77	123
	06.07	39	83	131
	09.19	18	61	87
	09.20	14	54	80
	09.21	23	71	105
质量标准		75	150	300

根据近几年现状检测结果可知，各类颗粒物的日均环境质量均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。现有项目正常运行过程，无组织排放的粉尘对周边环境空气影响不大。

本项目在现有工程基础上增加装卸种，项目不新增工作人员及装卸设备，新增货种为全封口双层包装吨袋及集装箱，同时项目无堆存作业。本次项目新增的危险货物在常温常压下稳定，不易燃。因此在企业做好防火、防爆、防热的前提

下，新增货种在装卸和运输过程中不会产生废气。同时由于码头及后方堆场改造提升，增设防风抑尘网及智能喷淋系统后，颗粒物排放量减少。

5.2.3 大气环境影响评价小结

根据工程分析，本项目运营期无新增大气污染源，根据企业自行监测数据和现状调查结果，当前项目厂界无组织达标排放且周边敏感目标污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。同时由于码头及后方堆场改造提升，增设防风抑尘网及智能喷淋系统后，颗粒物排放量减少。

在采取设计文件及环评报告提出的各项废气污染防治措施后，本项目运营期废气排放对区域及周边敏感点环境质量的影响较小，处于可接受范围。

本项目大气环境影响评价自查表见表 5.2-7。

表 5.2-7 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（SO_2、NOx、PM_{10}、$PM_{2.5}$） 其他污染物（TSP）				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	（2023）年							
	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	AERMOD □	ADMS□	AUSTAL2000□		EDMS/AEDT□		CALPUFF□	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（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$）				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（）	$C_{非正常}$占标率≤100%□			$C_{非正常}$占标率>100%□			

工作内容		自查项目			
		h			
	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%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$）		有组织废气监测 无组织废气监测√	无监测□
	环境质量监测	监测因子：（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$）		监测点位数（2）	无监测□
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	无。			
	年排放量	SO_2：（）t/a	NOx：（）t/a	颗粒物：（20.354）t/a（全厂）	VOCs：（）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

5.3 地表水环境影响分析

根据工程分析，本次增加危险货物作业功能项目完成后，运营期无新增废水。企业对现有堆场管线做清通处理，并接入改造后新管网系统，调整现状污水池，雨污水收集池容积增加至2300m^3，完善废水回用系统，码头抑尘喷洒、码头面冲洗、路面洒水等均采用回用水，提高废水的综合利用，减少外排纳管量。根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价等级为三级B，地表水环境影响主要评价内容为：①水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；②依托污水处理设施的环境可行性分析。

5.3.1 污水控制措施

1、船舶污水

正常情况，由于在港时间较短，生活污水产生量较小，可以委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。或根据73/78国际海事组织制定的防止船舶污染海洋公约附则Ⅳ第8条的规定，船舶上必需备有经主管机关认可的生活污水处理装置，且须保证生活污水处理设施的正常运转，达到《船舶水污染物排放标准》（GB3552-2018）相关标准后方可在航行中并且在指定海里以外排放。

2、港区废水

港区废水实施“雨污分流、清污分流”。

场区内生活污水经化粪池及隔油池预处理后排入市政污水管网。船舶污水由船舶自身配备的船舶污水处理装处理达标后，按照船舶污染物排放相关标准排放。在特殊情况下，船舶污水需要港区接收的，可委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。

企业已对码头面所有防浪孔和伸缩缝用木塞堵塞，并在码头靠岸一侧设置了径流雨水及码头冲洗废水收集管道，泵送至后方污水处理设施；同时根据最新环保政策拟对码头及后方堆场进行了调整，在散货堆场设置了初期雨水倒流沟及收集槽。根据堆场的性质，项目进行分区收集，其中码头面、栈桥、件杂货及集装箱堆场仅收集初期雨水，煤炭及其他散货堆场收集所有雨水径流。径流污水、码头冲洗废水、车辆冲洗废水等收集至后方的收集池，收集池容积为2300m^3。

后方堆场改造提升后，企业拟在现有 3 套 20t/h 的沉淀池污水处理设备的基础上增设一套 2500m^3/d 的含尘废水含尘废水处理设施。含尘废水中污染物主要为悬浮固体(SS)，针对此特点确定采用“雨水收集池+旋流沉砂池（混凝池+絮凝池）+溶气式平流气浮机+集水池+砂滤罐+清水池”处理后达标回用，多余部分排入市政污水管网。根据自行监测结果，排入市政污水管网的废水满足《污水综合排放标准》三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准。

综上分析，本项目运营期，产生的各类废水，经完善的收集处理措施，不直接对外排放，不会对周围水环境产生不利影响。同时，运营期应加强废水收集、储存、输送、处理等环节的管理，杜绝跑冒滴漏现象。

5.3.2 依托污水处理设施的环境可行性分析

岛北污水处理厂的接管水质执行《污水综合排放标准》三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准，氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)中的相应排放限值。根据企业自行监测结果，排入市政污水管网的废水满足相关标准要求。接管废水水质可以达到污水处理厂的接管要求因此接管水质是可行的。

舟山市岛北污水处理厂近期设计处理规模为 3.0 万 m^3/d，远期设计处理规模为 6.0 万 m^3/d），近期服务范围：新港工业园区（海洋产业集聚区）一二期、白泉镇和展茅街道。一期工程完成 3.0 万 m^3/d 于 2018 年 1 月完成了竣工环境保护验收，尾水排放标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。二期工程，即 1.5 万 m^3/d 设备安装，尾水排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，已于 2019 年 7 月底完成竣工验收并投入运行，目前舟山市岛北污水处理厂处理规模已达到 3 万 m^3/d。

污水处理厂采用三级处理，一级处理采用调节池+粗格栅进水泵房+细格栅沉砂池工艺，二级处理采用厌氧水解池+反硝化池+AAC 氧化沟+沉淀池工艺，深度处理一期采用气浮池+加氯接触池；二期采用终沉池+高效纤维球过滤器+加氯接触池工艺。

根据工程分析，本项目平均废水排放量为 64.75m^3/d。根据污水厂统计资料，

现状实际处理量约为 2 万 m^3/d，工业废水富余量为 1 万 m^3/d，可满足本项目污水处理需求。

综上所述，本项目改造后废水在满足接管标准的情形下接管至岛北污水处理厂，处理后尾水排放对区域海水水质影响较小。

因此，企业现有的地表水环境影响是可接受的。

5.3.3 废水污染物排放清单

本项目废水依托后方堆场含尘废水处理设施进行处理后，排至岛北污水处理厂。废水污染物排放清单详见表 5.3-1~表 5.3-2。

表 5.3-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

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
				设施编号	设施名称	设施工艺			
生活污水	pH、化学需氧量、悬浮物、氨氮、磷酸盐	舟山市岛北污水处理厂	间接	---	化粪池、隔油池/格栅	沉淀、过滤	DW001	是	一般
含尘废水	化学需氧量、悬浮物、氨氮		间接	S01	沉淀池污水处理	pH 调节+混凝沉淀+过滤	DW002	是	一般
			间接	S02	沉淀池污水处理				
			间接	S03	沉淀池污水处理				
			间接	S04	含尘废水处理设施	旋流沉砂（混凝池+絮凝池）+气浮+砂滤			

表 5.3-2 废水间接排放口基本情况表

排放口编号	经纬度		排放量（t/a）	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
	经度°	纬度°				名称	污染物	排放限值
DW001	122°12'10.27"E	30°06'22.75"N	9450	纳管	间接	岛北污水处理厂	COD	50mg/L
							BOD_5	10mg/L
							SS	10mg/L
							氨氮	5mg/L
							TP	0.5mg/L
DW002	122°12'03.12"E	30°06'17.41"N	13213.04	纳管	间接	岛北污水处理厂	COD	50mg/L
							SS	10mg/L
							氨氮	5mg/L
							石油类	1mg/L

表 5.3-3 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（kg/d）	全厂年排放量/（t/a）
1	DW001	COD_{Cr}	50	1.35	0.4725
		BOD_5	10	0.27	0.0945
		SS	10	0.27	0.0945
		氨氮	5	0.135	0.0473
		TP	0.5	0.014	0.0047
2	DW002	COD	50	1.81	0.6607
		SS	10	0.362	0.1321
		氨氮	5	0.181	0.0661
		石油类	1	0.036	0.0132
全厂排放口合计		COD_{Cr}			1.133
		BOD_5			0.227
		SS			0.227
		氨氮			0.113
		石油类			0.023
		TP			0.011

表 5.3-4 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 □；涉水的风景名胜区 □；其他☑

工作内容		自查项目			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 □；间接排放 ☑；其他□		水温 □；径流 □；水域面积□	
	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 □		水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他□	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级□；二级□；三级 A □；三级 B☑		一级 □；二级 □；三级 □	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 ☑；在建 □；拟建☑；其 他 □	拟替代的污染源 □	排污许可证 □；环评 ☑；环保验收 ☑；既有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 ☑；夏季 □；秋季 □；冬季 □		生态环境保护主管部门 □；补充监测 ☑；其他 □	
	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		数据来源	
		丰水期 □；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季 □；秋季 □；冬季 □		水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 ☑	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 ☑；夏季 □；秋季 □；冬季 □		（/）	监测断面或点位个数（12）个
现状评价	评价范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（71）km^2			
	评价因子	（pH、盐度、水温、SS、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、石油类、重金属类）			
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 □；Ⅱ类 □；Ⅲ类 □；Ⅳ类 □；Ⅴ类 □ 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 ☑ 规划年评价标准（四类）			

工作内容		自查项目	
	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 □ 水环境保护目标质量状况 □：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湖演变状况 □	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（71/）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 □	

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="6">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="7"></td><td></td><td colspan="6">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 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（COD）</td><td colspan="2">（1.245）</td><td colspan="2">（50）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（NH_3-N）</td><td colspan="2">（0.124）</td><td colspan="2">（5）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（SS）</td><td colspan="2">（0.249）</td><td colspan="2">（10）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td colspan="2">（/）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="6">生态流量：一般水期（/）m^3/s；鱼类繁殖期（/）m^3/s；其他（/）m^3/s
生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="6">污水处理设施 ☑；水文减缓设施 ☐；生态流量保障设施 ☐；区域削减 ☐；依托其他工程措施 ☑；其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 ☐；自动 ☐；无监测 ☐</td><td colspan="2">手动 ☑；自动 ☐；无监测 ☐</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（/）</td><td>（生活污水排放口）</td><td>含尘废水排放口</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（/）</td><td>（pH、COD_{Cr}、NH_3-N、SS、TP）</td><td>COD_{Cr}、NH_3-N、SS</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="6">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="6">可以接受 ☑；不可以接受 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“☐”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.4 声环境影响分析

本次增加危险货物作业功能项目利用码头现有岸边起重机和岸桥对危险货物进行直装直卸 通过集装箱卡车运输，不在现有厂区内堆存，因此运营期产生的噪声主要为装卸设备噪声、到港船舶噪声及运输车辆噪声。由于本项目利用码头现有装卸设备进行直装自取作业，故本技改项目完成后无新增装卸设备噪声源。

在“以新带老”防风抑尘和废水处理设施中增加提升泵等噪声源。拟采取基础减振、合理布局等措施减少对周围环境干扰。

表 5.4-1 本项目新增噪声源一览表

声源名称	距厂界距离（m）	噪声源强 dB(A)	声源控制措施	降噪效果 dB(A)
污水提升泵	东 625 南 18.5 西 43 北 370	75	基础减振	5
污水提升泵	东 625 南 18.5 西 42 北 371	75	基础减振	5
气浮搅拌机	东 642 南 46 西 22 北 330	70	基础减振	5
提升自吸泵	东 651 南 46 西 15 北 330	75	基础减振	5
提升反洗泵	东 626 南 46 西 44 北 330	80	基础减振	5
高压进泥螺杆泵	东 622 南 73 西 37 北 330	80	基础减振	5

5.4.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B，工业企业噪声源计算公式为：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{N}tJ10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

ti—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A，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。

$$L_{\mathrm{p}}(r)=L_w+D_C-\left(A_{\mathrm{div}}+A_{\mathrm{atm}}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}\right)$$

其中：Lp（r）—预测点的倍频带声压级，dB；

Lw—倍频带声功率级，dB；

Dc—指向性校正，dB；

A—倍频带衰减，dB；

A_{div}—几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}—大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}—地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}—声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB

其中，无指向性点声源几何发散衰减按下式计算：

$$A_{\mathrm{div}}=20\lg(\mathrm{r}/\mathrm{r}_0)$$

其中：r—预测点距声源的距离；

r_0—参考位置距声源的距离。

5.4.2 噪声预测结果

采用上述预测模式计算各预测点处噪声值，评价其对场界四周的声环境影响。环境噪声影响预测结果详见表 5.4-2。

表 5.4-2 声环境影响预测结果与达标分析表 单位：dB(A)

厂界	背景值		现状值		标准值		贡献值		预测值		较现状增加		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东	54	45	54	45	65	55	23.9	23.9	54.0	45.0	0.0	0.0	达标	达标
南	57	45	57	45	65	55	49.3	49.3	57.7	50.7	0.7	5.7	达标	达标
西	55	46	55	46	65	55	50.1	50.1	56.2	51.5	1.2	5.5	达标	达标
北	56	46	56	46	65	55	29.3	29.3	56.0	46.1	0.0	0.1	达标	达标

根据预测结果可知，码头区域及陆域堆场厂界噪声昼夜间均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准(GB12348-2008)》3 类标准，项目排放的噪声对周围声环境影响不明显。

5.5 固体废物影响分析

5.4.1 改造后固体废物产生量变化及处置情况

本次增加危险货物作业功能项目运营期产生的固体废物主要为员工生活垃圾、船舶生活垃圾及机械设备维修废油、废包装桶。由于本项目建设后，不涉及新增泊位工作人员，不新增装卸设备，使用集卡由货主单位提供不在项目堆场维修。因此，技改项目完成后无新增装卸设备，无新增机修废物。装卸运输过程中出现吨袋破损、危险货物洒落的情况，采用扫把、吸尘器清扫，危险货物的货主单位用新的吨袋进行收集后重新返回货物单位。破损的吨袋也由货主单位进行收集，不进入舟山港综合保税区码头有限公司后方危废暂存间。

由于“以新带老”废水收集回用工程整体收集处理的雨水径流量增加，对应废水处理产生的沉渣增加。

1、船舶生活垃圾

船舶垃圾是船员日常生活产生的废弃物，主要是食物残渣、空罐头盒、废纸、塑料垃圾等。根据《船舶水污染物排放标准》有关规定，塑料制品禁止排入海域；食品废弃物和垃圾在距最近陆地 12 海里以上海域可排，在距最近陆地 12~3 海里以内需经粉碎加工后排放。本项目国际货轮的食品废弃物和垃圾一般在航行途中排放，剩余垃圾以及国内船舶垃圾经海事局许可后，送交有资质的接收单位处理。外轮及来自疫区船舶垃圾由相关部门检疫，由舟山从事入出境船舶废弃物收集、卫生处理的单位统一处理。

根据本项目营运期船舶到港艘次及停留时间，按照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018）进行计算，营运期泊位到港船舶生活垃圾产生量约 18.689t/a。目前舟山港综合保税区码头有限公司已与舟山市海航洗舱服务有限公司签订“港区码头船舶污染物废弃物生活污水服务委托协议”，对船舶产生的船舶污染物、船舶废弃物、船舶生活垃圾、船舶油污水及船舶生活污水接收服务。因此新增到港船舶生活垃圾可以得到妥善处置。

2、新增沉渣污泥

项目散货堆场及码头雨水径流、冲洗废水预计收集初期雨水约 114892.13m^3/a，经混凝沉淀处理后，设计出水悬浮物浓度为 100mg/L，污泥经压滤机压滤后含水率

取 70%，预计污泥产生量约 365.63t/a。产生的污泥沉渣晒干后运至堆场再利用。

5.5.2 危险废物暂存场设置

根据现场调查，企业在后方堆场设置了一座 16m^2 的危废暂存间，危废暂存间满足防风、防雨、防晒、防渗漏等要求，基础采两道聚氨酯防渗层，设计有完善的堵截泄漏的裙脚、采用隔离墙分隔区域、地下导流沟和收集池等径流疏导系统。贮存的危险废物下均垫有塑胶垫层，不直接接触地面。危废暂存间根据贮存的危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，贮存间、容器和包装物按 HJ1276 要求设置标志、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。

本次增加危险货物作业功能项目实施后，各类危险废物不增加，且现状危废产生量较少，现有堆场已建的危险废物暂存库可满足贮存要求。

5.5.3 危险废物临时贮存、转运、处置影响分析

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》相关要求，针对本项目产生的危险废物临时贮存、转运、处置等过程进行影响分析，具体如下：

1、危险废物临时贮存环境影响分析

本项目增加危险废物依托后方堆场已建设的危险废物暂存库，危废暂存库位于后方堆场西南侧，面积共计 16m^2，危废暂存库已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设，采取了“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施，与周边村庄等敏感目标距离较远，总体而言，在采取的防渗等环保措施得当的前提下，危险废物临时贮存对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标影响不大。

2、运输过程的环境影响分析

本项目产生的危险废物含油固废、废油漆桶为固态，采用吨袋进行收集；产生的废机油用密封油桶包装，从维修间至后方危险废物暂存间，运输距离短，运输过程环境影响较小。

3、利用或者处置的环境影响分析

本项目增加的危险废物暂存在后方堆场危险废物暂存间，定期委托舟山市洁润生态环保科技有限公司安全收集，危险废物接收处置过程均按规范要求执行，

对外环境影响不大。

综上，本工程固体废物得到妥善处置后，对环境没有明显影响。

5.6 土壤环境影响分析

5.6.1 污染途径

本项目新增危险货物装卸采用直提直装不落地装卸作业，危险货物采用吨袋及集装箱装卸，吨袋采用防水双层吨袋，避免危险品泄漏进入土壤环境。新增作业品种以集卡运输的为主，不在厂区内贮存，直装直取，项目码头装卸区域均已做好硬化及防渗工作，混凝土防渗是指在防渗混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂或表面刷水泥基渗透结晶型防水涂料等构成防渗层，符合《地下水污染源防渗技术指南（环办土壤函[2020]72 号）》的规定。且涉及到货物作业品种为固体类货物，运营过程中无新增废气污染物产生，不存在大气沉降、地面漫流及垂直入渗等污染途径，基本不存在污染土壤环境途径。

现有项目主要污染途径包括综合堆场、危废暂存间、废水处理站、污水管线等储存、使用化学品过程因储存容器、设备皮损发生泄露，进而发生垂直入渗、地表漫流等途径污染土壤。

表 5.6-1 现有项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程	污染途径	污染物指标	备注
综合堆场	散货堆存	垂直入渗、地面漫流	有机、重金属、酸碱	堆场地面破损
危废暂存间	危废暂存	垂直入渗、地面漫流	有机、石油烃等	危废存放桶发生破损、泄露
污水处理站及污水管网	废水处理	垂直入渗、地面漫流	有机、石油烃	防腐层破损、管道破损

5.6.2 项目土壤环境影响分析

项目综合堆场、危废暂存区、废水处理站以及污水管线等区域，若投有适当的防漏措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。

1、水污染物对土壤环境影响分析

水污染物的迁移是对土壤环境可能造成影响的重要因素，其污染途径有废水

的无组织排放。现有项目后方堆场已完善排水系统，雨季时，堆场周边设置雨水导流沟及收集池，汇水及时通过排水涵洞和截排水沟排入收集雨水，收集的废水通过 3 套沉淀池污水处理设备处理达标后回用或纳入市政污水管网。

根据现场调查，维修车间、洗车区、雨水收集池等为“一般防渗区”，均采取了硬底化和防渗措施。后方堆场其余区域为简单防渗区实行地面硬化。因此，现有项目对土壤环境的影响较小。企业拟对堆场污水处理区进行改造提升，同时建设事故应急池，

本项目为污染影响型，评价要求项目事故应急池、污水收集池、集水池、污泥浓缩池等区域均采用防渗标号大于 S6 （防渗系数≤4.19×10^{-2}cm/s）的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 15cm，并且内壁及底面设置相应的防渗处理，防止污水下渗。正常情况下，污染物不会对土壤造成地面漫流、垂直入渗等污染影响。

项目事故应急池及管道等主要为风险事故时使用，正常状况下无事故废水长期存储，通过日常巡检，事故废水渗漏的可能性极小。且根据项目危险货物作业需求，采用码头前沿直装直取，不在码头危险货物集装箱堆场进行堆存，发生泄漏后，泄漏物质在码头平台很快进入海域范围，不会对土壤环境造成影响。

2、固废对土壤环境影响分析

本项目一般固体废物经集中收集转运处理，危险废物送至本项目危废暂存间暂存后转运处理。固体废物在堆放过程中的吹散，雨水淋洗，运送过程中的散落，都有可能对土壤环境产生不利影响。项目固废的临时堆放场必须按有关标准进行建设，采取防风、防雨、防渗漏等措施。危险货种装卸作业后及时清扫，严格遵守雨天禁止从事危险货种相关作业，避免危害环境的货物颗粒溶水下渗或随水体进入污水处理站存留。严格遵守雨天禁止作业，避免危害环境的货物颗粒溶水下渗。采取妥善防护措施后，固废对土壤环境影响很小。

3、事故情况下对土壤环境影响分析

污水处理站收集沉淀池、管道泄漏时，泄漏污废水可能会对土壤环境造成影响。场区地面采取硬化措施，对污废水垂直下渗有一定阻碍作用。在发生污废水泄漏时采取相应措施及时清理清洁泄漏污染面后，在地面的阻隔下，泄漏污废水对区域环境影响不大。

5.7 地下水环境影响分析

5.7.1 区域工程水文地质条件

本报告引用浙江大学建筑设计研究院有限公司编制的《浙江舟山群岛新区海洋产业集聚区（新港工业园区一期区块及综合保税区本岛分区）控制性详细规划（调整）》对区域工程地质情况进行分析。

本场地地下水为潜水类型。潜水含水层为地表下 0.4m 左右，地下水为孔隙潜水，水化学类型为 CL—HCO—Na 型，pH 值为 7.35-7.38。场地水文地质条件为：场地潜水埋藏较浅，滞留在填土中，填土下面的②-2、③-2 淤泥质粉质粘土的隔水层深而后，再下部冲洪积相的粘性土与砾砂和角砾混杂堆积，其间含水但流水并不通畅，承压水头不高，对本工程影响较小；在勘察期间期钻孔内测得潜水滞留在地表下 1.00-3.00 米，相当于国家高程的 2.00～-1.30 米之间，该层潜水主要受大气降水和地表水补给，尤其是靠近海域的滨海地带，动态变化特征明显地受潮汐影响，且具有明显的季节性。

5.7.2 地下水影响分析

1、可能造成地下水污染的装置和设施

本项目营运期生活污水接入大榄坪污水处理厂处理达标外排；码头废水接至后方含尘废水处理设施，后方堆场将完善应急池和排水系统，可将事故泄漏的物料和冲洗水收集至集污池后单独处理，堆场及相关设施按要求做好防渗处理，一般情况下，港区污水能够得到有效地收集处理，不会渗漏对地下水造成污染。

非正常状况下，对地下水的影响主要为堆场污水处理站污水池破损或事故池、排水系统出现裂缝，导致含尘污水和事故废水下渗进入地下水。

2、可能导致地下水污染的特征因子

危险货物发生泄露火灾，消防废水导流入事故应急池，收集入事故应急池的物料可及时处理，不会长期储存，事故应急池在正常状态下为空置状态，因此泄漏物进入事故池发生泄漏影响地下水的可能性较小。本项目含尘污水处理站中的收集池位于半地下，收集池四周及底部因老化而达不到原有防渗要求而发生废水泄漏的可能性较大。

根据上述分析，本项目地下水污染源主要考虑含尘污水收集池，污染物为石

油类、COD、SS 等，不涉及重金属及持久性污染物。本项目污水处理站各污水池按要求做防渗处理，等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s，防渗性能较好。可能存在的污染源为污水处理站中的收集池侧面及底部的防渗层破裂、粘接缝不够密封或污水管道破裂等原因造成污染物的渗透，从而造成污染地下水，可能导致地下水污染的特征因子为石油类、COD、SS 等。本项目选择 COD 作为地下水预测因子。

3、预测模型

对于本项目假定的非正常工况，由于项目场地地下水埋深浅，以最不利情况下进行分析，泄漏的废水直接进入潜水含水层，模型可概化为一维稳定流动一维水动力弥散问题的一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬间注入的概念模型，其主要假设条件为：

- 假定含水层视为均质、半无限长的圆柱体，其渗透系数均匀；
- 假定污水的渗透浓度恒定，且污水的渗透量和渗透持续的时间成正比；
- 含水层中污染物的初始浓度为 0。

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ640-2016），一维稳定流动一维水动力弥散问题的一维半无限长多孔介质柱体，一段固定浓度边界，可采用的预测数学模型为：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)+\frac{1}{2}\mathrm{e}^{\frac{ux}{D_L}}erfc\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C（x,t）—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0—注入的示踪剂的浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；废水进入包气带所能达到的最大渗透速率约等于包气带的垂向入渗系数。地下水流速 u，可根据下式计算求得：

$$U=K\cdot I/\mathrm{n}$$

K—渗透系数（m/d）；I—水力坡度； n-有效孔隙度。

DL—纵向弥散系数，m^2/d；其根据弥散系数公式 $D_L=0.83\times(\log L_s)^{2.414}$ 计算，

Ls 表征迁移距离。在进行估算时，假设表征迁移距离等于实际迁移距离。经过计算，包气带中的纵向弥散系数，D_L=0.275m^2/d。

erfc（）—余误差函数。

本次预测所用模型需要的参数有：含水层厚度 M；外泄污染物质量 m_M；水流速度 u；岩层的有效孔隙度 n_e；污染物纵向弥散系数 D_L；污染物横向弥散系数 D_T，这些参数由区域工程地质勘察及类比勘察成果资料来确定。

假定非正常工况下，沉淀池池底部出现裂缝，废水有裂缝下渗进入包气带，污染地下水，渗漏面积为池底的 5%，废水泄漏 30 天被发现并采取应急补救措施，则根据垂向渗透系数、池底面积、池内外水位差计算泄漏污水量，污水量 Q 约为 492m^3。

保守计算，废水中 COD_{Cr} 浓度取为 100mg/L。则，COD_{Cr} 质量约为 49.2kg，即 COD_{Mn} 质量约为 12.308kg。

4、预测参数

本次预测时间段取废水泄漏 50d、100d、1000d。

参考《浙江舟山群岛新区海洋产业集聚区（新港工业园区一期区块及综合保税区本岛分区）控制性详细规划（调整）》中相关数据，该区域含水层厚度 M 取值 1.5m；土层渗透系数 K 值可取为 0.08m/d；项目场地地下水水力坡度约为 0.002，场地含水层有效孔隙度为 0.55，则可计算出渗流流速 u 为 1.73×10^{-3}m/d；纵向弥散系数为 0.275m^2/d。

5、预测结果分析

预测场景下污染物浓度随时间迁移的情况如下列表所示，其中 COD_{Cr} 替换为 COD_{Mn} 进行预测。

表 5.7-1 地下水中 COD_{Mn} 迁移预测结果

迁移时间	离排放源不同距离处的地下水石油类浓度（mg/L）						
	2m	5m	6.6m	10m	20m	50m	100m
50d	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100d	0.507	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1000d	22.597	10.308	4.089	0.134	0.000	0.000	0.000

由上述预测结果可知，在不采取防渗措施前提下，废水通过渗透作用可对地下水造成一定的影响，但影响范围有限。建议企业对废水沉淀池进行定期检查，

防止渗漏的发生，同时应对下游地下水进行定期监测。此外，建设单位应切实落实好建设项目的废水集中收集预处理工作，做好厂内的地面硬化防渗，特别是污水处理设施构筑物的防沉降措施。若废水发生非正常排放（包括消防水以及泄漏的物料等），本项目建设有相应的事故废水收集暂存系统，及配套泵、管线，收集生产装置发生重大事故进行事故应急处理时产生的废水，再对收集后的废水进行化验分析后根据废水的受污染程度逐渐加入正常污水中稀释处理。

综上所述，本项目事故性泄漏对地下水环境的影响范围将控制在污染源附近的较小范围内，只要企业做好适当的预防措施和事故应急措施，区域废水对项目周边地下水环境造成的影响程度较小。

5.8 生态环境影响分析

本项目为现有港区用地用海范围内的增加港口危险货物装卸项目，不改变舟山港综合保税区码头有限公司现有两个码头岸线长度、规模等级，不新增用地用海，不涉及水工变动，不增加吞吐量。

正常运营情况下，机械废气对陆生植物、陆生动物影响小；项目产生的废水经处理后后用或排入市政污水管网，不直接排海，故对海洋沉积物、海水水质影响小。项目不改变现有的航道、锚地、水域、泊位，只增加船舶停靠时间和来往频率，故对水生生物的洄游、产卵、繁殖、索饵等活动影响不大。

本项目区地处舟山港，项目的码头和使用的航道离水产养殖区距离较远，而自然生长的鱼类对环境的改变都有较强的回避能力，因此在工程投产后，在严格控制污染物的排放量和排放浓度，严格杜绝非正常和事故状态下的排放，港口、航道水上活动对海洋渔业及水生生物的影响不大。

项目增加货种多为危险货物，若危险货物发生泄漏、火灾爆炸等风险事故，其产生的有毒有害物质对生态环境、海洋环境有一定影响，具体影响详见第 6 章环境风险评价。

综上所述，项目运营其对生态环境影响不大。

六、环境风险事故影响分析

6.1 环境风险识别

6.1.1 物质危险性识别

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关规定，对本项目涉及的危险性物质进行识别。

本次新增危险货物装卸项目生产过程中主要危险物质分为二大类：

①燃料：主要为船舶的燃料油；

②危险品储运的危险货物，主要包括《国际海运危险货物规则》（简称《国际危规》）中的第 9 类。

1、燃料油

燃料油具有易燃、易爆、持久性污染环境等危险有害特性，其理化性质见表 6.1-1。

表 6.1-1 船用 180/380#燃料油危险特性

燃烧爆炸危险性			
危险性类别	可燃液体	燃烧性	易燃
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化硫
稳定性	常温常压下稳定	禁忌物	强氧化剂
危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；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。		
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。		
理化特性			
外观及性状	有色透明液体，挥发	主要用途：	用作柴油机的燃料等
相对密度（空气＝1）	1.59~4	相对密度（水＝1）	0.95～0.98
闪点（℃）	≥60	引燃温度（℃）	80～180
饱和蒸气压（kPa)	---	燃烧热（kJ/l）	30000～46000
沸点（℃）	360～460℃	爆炸上限％（V/V）	无资料
PH 值	中性	爆炸下限％（V/V）	无资料
毒性及健康危害			
接触限值	中国 MAC：未制定标准	美国 TWA：无资料	

（mg/m³）	前苏联 MAC：无资料	美国 STEL：无资料
毒性	LD50：>5000mg/kg（大鼠经口），LD50：>5000mg/m3/4h（大鼠吸入）	
健康危害	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。	
急救措施	皮肤接触：立即脱去所有被污染的衣物，包括鞋类。用流动清水冲洗皮肤和头发（可用肥皂）。如果出现刺激症状，就医。眼睛接触：立即用流动、清洁水冲洗至少 15 分钟。如果疼痛持续或复发，就医。眼睛受伤后，急救应由专业人员取出隐形眼镜。吸入：如果吸入本品气体或其燃烧产物，脱离污染区。把病人放卧位，保暖并使其安静。开始急救前，首先取出假牙等，防止阻塞气道。如果呼吸停止，立即进行人工呼吸，用活瓣气囊面罩通气或有效的袖珍面具可能效果更佳。呼吸心跳停止，立即进行心肺复苏术。送医院或寻求医生帮助。 食入：禁止催吐。如果发生呕吐，让病人前倾或左侧位躺下（头部保持低位），保持呼吸道通畅，防止吸入呕吐物。仔细观察病情。禁止给有嗜睡症状或知觉降低，即正在失去知觉的病人服用液体。意识清醒者可用水漱口，然后尽量多饮水。寻求医生或医疗机构的帮助。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。防护眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶耐油手套。其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。	
刺激性	家兔经皮：500mg，严重刺激	
防护措施		
泄漏应急处理	应急行动：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂石或其它不燃材料吸附或吸收。也可以在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。炎热季节库温不得超过 25℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶耐油手套。	
其它	工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。	

2、危险货物

危险品种类按照《国际危规》中的分类标准和要求，分为 9 大类 20 个小类。本项目主要涉及其中第 9 类。

第 9 类危险品，也被称为杂项危险品，是指那些不具有易燃性、易爆性、有毒性、腐蚀性、放射性、氧化物等性质，但仍然可能对运输或环境造成危害的物品。这些物品在特定条件下可能会引发火灾、爆炸或者中毒风险，从而导致人身伤害、财产损失。第 9 类危险货物的危险特性较轻微，但却稍高于普通货物，因此仍按危险货物进行管理，但也有其特殊性。

增加的 6 种危险化学品种类危险特性详见表 3.2-4~表 3.2-8。

根据 2022 年 12 月 1 日实施的《港口作业安全要求第 3 部分：危险货物集装箱》（GB16994.3-2021）标准第 7.6 条规定：装载锂金属电池组、锂离子电池组的危险货物集装箱不应与易燃易爆危险货物集装箱堆存在同一个堆存区域。第 7.7 条规定：装载 8 类、9 类固态危险货物的集装箱，当所载货物无副危险性，包装类非 I、II类且不属于危险化学品时，可与普通货物集装箱混堆。

表 6.1-2 其余第九类危险品介绍

类别	项别
锂电池组	固态，锂电池结构五大组成部分包括：正极、隔膜、负极、有机电解液、电池外壳。1、正极：活性物质一般为锰酸锂或者钴酸锂，镍钴锰酸锂材料，电动自行车则普遍用镍钴锰酸锂（俗称三元）或者三元+少量锰酸锂，纯的锰酸锂和磷酸铁锂则由于体积大、性能不好或成本高而逐渐淡出。导电极流体使用厚度 10-20 微米的电解铝箔。 2、隔膜：种经特殊成型的高分子薄膜，薄膜有微孔结构，可以让锂离子自由通过，而电子不能通过。 3、负极：活性物质为石墨，或近似石墨结构的碳，导电集流体使用厚度 7-15 微米的电解铜箔。 4、有机电解液：溶解有六氟磷酸锂的碳酸酯类溶剂，聚合物的则使用凝胶状电解液。 5、电池外壳：分为钢壳（方型很少使用）、铝壳、镀镍铁壳（圆柱电池使用）、铝塑膜（软包装）等，还有电池的盖帽，也是电池的正负极引出端。

本泊位危险品货种为新能源矿卡以及新能源矿卡配套电池组，在码头前沿直装直取，不进行集港、堆存作业。电池包单个重量为 230kg，电解液含量约为 60%，则单个电池包电解液重量为 138kg；根据企业提供资料，每批次最大运送的配套电池包约 500 个，则单批次电解液危险物质重量为 69t。

锂离子电池组和新能源汽车自带的锂电池，属第 9 类危险品，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录健康危险急性毒性类别 2、3 级危险物质进行评价。

锂离子电池是二次电池，主要由正极、负极、隔膜及电解液四个部分组成，通过正负极间可逆地嵌入、脱嵌锂离子实现功能。充电时，锂离子从负极释放，经过电解液扩散到达正极，放电时则发生相反的反应，通过这样的反应电能被不断地储存和释放。正极材料主要是含锂的过渡金属氧化物，负极材料主要是石墨和硬碳。此外锂电池还包含隔膜、电解液、壳体、导电剂、粘结剂和集流体等组分。

6.1.2 作业系统危险性识别

1、水上运输

水上运输过程包括船舶航行过程、到港靠泊等。水上污染事故主要分为两类，分别是油污染事故和危险货物泄漏事故，多为船舶交通事故引起。根据以往事故发生的规律，船舶事故主要发生在港区码头和航道。船舶污染事故典型事故地点和诱因见下表。

表 6.1-3 水上运输风险环节分析一览表

发生地点	发生源	风险事故类型	发生原因
航道	船舶	燃料油泄漏；集装箱或吨袋落入海中，发生危险货物泄漏	船舶碰撞
港池	船舶		船舶碰撞、船与码头碰撞，操作失误

2、装卸和运输

本项目新增危险货物装卸采取直装直取，不涉及后方堆场暂存，装卸事故主要发生地点为码头装卸区。根据装卸工艺可知装卸由岸桥、门机、运输集卡完成货物装船和卸船作业。码头装卸区可能发生的事故情形为操作人员违规操作、起吊设备故障等导致集装箱掉落，掉落的集装箱撞击到海岸或船上的堆叠集装箱，冲击力使危险货物包装损坏、集装箱阀门松动或打开，进一步导致危险物质泄漏到海里或陆域。危险物质泄漏到海域，影响海洋水质及水生生物生境，对周边环境影响较大；危险物质泄漏到陆域，可及时清扫、收集，对周边环境影响较小。

集装箱运输本身就是比较安全的运输形式，一般岸上大规模集装箱污染物事故很少发生。

根据项目工艺流程和平面布置功能区划，结合项目物质特性，分别将码头前沿装卸区和码头运输路线划分为危险功能单元。

根据本工程危险品装卸和运输的特点，该过程可能发生的污染事故及原因见表 6.1-4。

表 6.1-4 码头装卸和运输的风险环节分析一览表

发生地点	事故原因	风险事故类型	危害
码头装卸区	操作失误，设备故障、技术缺陷导致箱体或吨袋破损引发泄漏事故	危险品泄露	泄漏危险品随雨水排口排入海洋引起水体污染；火灾、爆照产生二次污染物由大气扩散导致周围人员中毒
	锂电池在运输过程中可能发生电箱跌落、挤压、刺破、金属短路、液体浸泡等危险因子，从而可能发生触电、起火风险	危险品火灾、爆照	
运输	集卡司机违章作业或误操作，发生危险品箱在装卸过程摔落或车辆相撞造成危险品箱破损	危险品泄露	
	车辆故障、车辆超速或超载等发生车祸，导致发生火灾和爆炸	危险品火灾	

①由于装卸机械、岸桥、吊具等故障造成危险品箱的脱落、摔坏等导致货物泄漏或掉入海中，引起大气污染或海洋污染事故；

②交通事故、车辆故障、车辆超速或超载、暴雨或高温等导致货物在场内运输时发生泄漏、火灾等风险事故；

③由于装卸司机及集卡司机违章作业或误操作，发生危险品箱在装卸过程摔落或车辆相撞造成危险品箱破损。

综上，本项目主要环境风险致因分析见图 6.1-1。

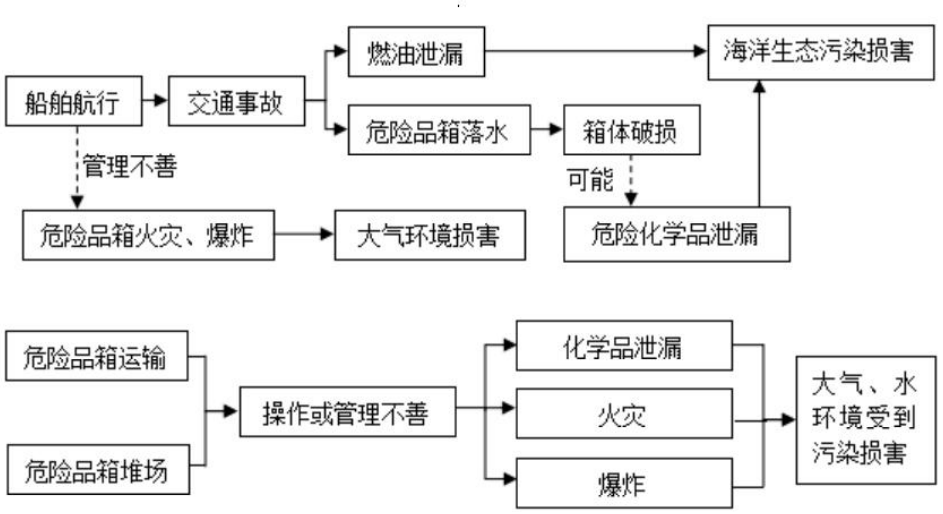


图 6.1-1 环境风险致因分析图

6.1.3 有毒有害物质扩散途径识别

1、泄露

本项目发生危险品泄漏后，有毒有害物质的扩散途径主要是大气、地表水。在水上运输过程中，泄漏的危险品将直接进入海域；在陆地装卸过程中，泄漏的危险品一方面将可能通过雨水管网进入海域，另一方面则可能渗入土壤，对地下水环境造成威胁。危险品泄漏进入海域后，可溶性的化工品溶入水体随水流迁移扩散；漂浮性的不溶于水危险品漂浮在水面上，在水流及风的作用下随水流漂移扩散。

2、火灾和爆炸

本项目中集卡发生火灾及爆炸后，有毒有害物质（包括次生污染物）将在风的作用下在空气中迁移扩散。

锂电池火灾事故危险性呈现以下特点：一是突发性。锂电池火灾通常由于个别锂电池发生内部短路而引发自身热失控，进而点燃其他电池引起锂电池火灾。这种内部失效通常成因复杂很难预测和探测，并且缺乏事先的征兆，因而锂电池火灾多是突发性的、难于防范的。二是传播性。锂离子电池一旦一节发生热失控，其释放的能量可以使其余全部电池发生热失控，而且呈现出多米诺效应式的能量叠加，越到后期，能量越大；越到后期，燃爆间隔越短；越到后期，越发不可控制。三是瞬时高温性。锂电池发生燃爆，瞬间释放大量热量火光四射，使其自身

及周围环境迅速升温，一般不超过 20s 便可加热热电偶达到最高温度，其最高温度通常超过 800℃。四是产烟性。锂电池燃爆以后发光放热并产生大量烟雾，并伴随质量损失。一节锂电池燃爆产生的烟气量足以使整个 100L 实验舱内立即浑浊不清，浓烈的烟雾严重污染周围环境。五是火灾发展快、火势蔓延迅速，燃烧温度高。当锂电池出现热失控问题后，一般在燃烧过程中释放大量的易燃气体，导致火势蔓延迅速，提高燃烧温度。六是燃烧产物成分复杂，且具有毒性，且有爆炸危险。

6.1.4 风险事故类型识别

本项目营运期可能存在的环境风险事故主要为危险品泄漏、火灾和爆炸，风险特征如下表所示。

表 6.1-5 本项目风险特征一览表

风险类型	风险因素	风险原因	发生概率	危害
泄露	水上泄露事故	由于船舶相撞、操作失误、极端天气等造成	小	大
	码头泄露事故	操作失误、设备故障、技术缺陷导致箱体破损，引发泄漏事故。	小	大
火灾爆照	码头火灾爆炸	主要是人为因素导致，包括操作失误、设备故障、技术缺陷导致装卸设备在极端条件下引发危险品火灾和爆炸；车辆故障、车辆超速或超载等发生车祸，导致发生火灾和爆炸；电池热失控导致，表现形式主要包括膨胀、释放可燃烟气（包括氢气、一氧化碳、可燃烷烃类气体等）、含氟化合物等毒性物质，自燃/着火，甚至电池爆炸。	小	小

1、泄露

本项目位于白泉港区浪西作业区，与东南秀山湿地及东海带鱼国家级水产种质资源保护区实验区距离较近。若船舶在航线或码头处因船舶碰撞、码头装卸作业操作不当等原因而发生危险品泄漏事故，可能会对周边生态环境造成较大威胁。

2、火灾爆炸

若防静电措施不全或效果不佳而导致静电放电、电气设备设施存在缺陷(如不防爆、未采取接零和漏电保护措施等)或发生故障(如超负荷、短路等)或使用者操作不当时有可能产生电火花和电弧、机械摩擦和撞击火花等，遇到危险品类或泄漏危险品的蒸汽，易引发火灾、爆炸事故。

车辆故障、车辆超速或超载等发生车祸，导致发生火灾和爆炸。

6.1.5 可能受环境影响的环境保护目标

项目厂址周边的环境保护目标、距项目的距离具体见表 6.1-6。

表 6.1-6 码头周边的环境风险敏感点

编号	敏感点名称	相对方位	离项目最近直线距离	规 模	备注	保护级别
1	舟山港综合保税区码头有限公司	---	---	员工 200 人	企业	空气环境质量保护级别为《环境空气质量标准》（GB3095－2012）二类区
2	国能浙江舟山发电厂	SW	260m	员工 448 人		
3	中铁建港航局集团（舟山）建筑智造科技有限公司	SE	40m	员工 240 人		
5	浙江舟山远东海盐制品有限责任公司	S	320m	员工 80 人		
6	外山嘴村	SW	2701m	26 户，约 84 人	柯梅社区	
7	塘夹岙村	SW	2825mm	365 户，1050 人		
8	马峙盐业村	S	2596m	272 户，782 人	星马社区	
9	刘春岙	SE	2414m	35 户，100 人	新港社区	
10	钓门村	SE	2650m	376 户，858 人		
11	钓山村	SE	2368m	600 户，1280 人		
12	老碶头	SW	2650m	18 户，50 人	柯梅社区	
13	庄前	SW	2680m	40 户，110 人		
14	林夹岙	SW	2570m	60 户，130 人		
15	柯梅村	SW	4405m	783 户，2164 人		
16	沙埂里	SW	3955m	67 户，211 人	河东社区	
17	小支村	SW	4148m			
18	孙家村	SW	4066m	52 户，167 人		
19	落树湾	SW	4402m	62 户，190 人		
20	舟山技师学院	SW	4723m	在校生近 4000 余名，教职员工近 400 人		
21	雾露池	S	4174m	294 户，985 人	米林社区	
22	大支村	S	4444m			
23	沙町村	S	3494m	67 户，224 人	星马社区	
24	星马村	S	3948m	519 户，1602 人		
25	王家村	S	4150m	59 户，192 人	星塔社区	
26	三星村	S	4162m	226 户，703 人		
27	陆家村	S	4200m	571 户，1662 户		
28	星塔村	S	4667m			
29	北蝉中学	SE	4400m	5 个班级，133 名学生，教师 26 人		

编号	敏感点名称	相对方位	离项目最近直线距离	规 模	备注	保护级别
30	北蝉中心小学	SE	4482m	12 个班级，325 名学生		
31	红旗村	S	4388m	76 户，228 人	洪家社区	
32	蝉鸣新苑	S	4651m	678 户，1738 人		
33	洪家村	S	4950m			
34	黄沙渔业村	SE	4039m	222 户，598 人	新港社区	

表 6.1-7 海域风险环境保护目标表

序号	代码	敏感点	相对方位	距离(m)	备注
1	Y1	岑港镇直壁坎深水涂	W	17174	养殖泥螺/海瓜子，养殖面积为 80 亩，全部为长期养殖
2	Y2	岑港镇沿屯坑村蟹滨湾养殖场	W	16172	围塘半精养虾/蟹/贝，养殖面积为 80 亩，全部为临时养殖
3	Y3	长白乡后岸社区大满养殖塘	NW	19361	精养南美白对虾，养殖面积为 650 亩，全部为长期养殖
4	Y4	长白乡后岸社区大满养殖塘北	NW	18978	围塘粗养，养殖面积为 350 亩，全部为临时养殖
5	Y5	长白乡前湾社区南大塘养殖塘	NW	17383	精养南美白对虾，养殖面积为 1006 亩，全部为长期养殖
6	Y7	秀山乡秀南村秀南场	NW	8136	围塘粗养南美白对虾，养殖面积为 213 亩，全部为长期养殖
7	Y8	秀山乡秀北村秀北场	NW	10689	围塘粗养南美白对虾，养殖面积为 371 亩，全部为长期养殖
8	Y9	高亭镇大岭山养殖场	NW	14388	围塘养虾/蟹/贝，养殖面积为 1103 亩，全部为长期养殖
9	Y10	高亭镇官山养殖场	NW	13095	围塘养虾/蟹/贝，养殖面积为 668 亩，全部为长期养殖
10	Y11	岱西镇后岸村后岸	NW	23669	围塘梭子蟹/贝类，养殖面积为 125 亩，全部为长期养殖
11	Y12	岱东镇双峰盐场	N	19877	围塘梭子蟹/贝类，养殖面积为 134 亩，全部为长期养殖
12	Y13	长涂镇倭井潭村长东畈	NE	19259	围塘梭子蟹/贝类，,养殖面积为 412 亩，全部为临时养殖
13	Y14	长涂镇东剑村外达昆畈	NE	21124	围塘梭子蟹/贝类，养殖面积为 247 亩，全部为临时养殖
14	Y15	长涂镇港南村叮嘴门海域	NE	17191	围塘梭子蟹/贝类，养殖面积为 300 亩，全部为长期养殖
15	Y16	长涂镇东剑村西剑畈	NE	22100	围塘梭子蟹/贝类，养殖面积为 480 亩，全部为临时养殖
16	Y17	北蝉海峰村小展养殖	SE	6253	围塘粗养梭子蟹/脊尾白虾，养殖面积

序号	代码	敏感点	相对方位	距离(m)	备注
		塘			为 160 亩，全部为临时养殖
17	Y18	朱家尖街道反修塘反修畈	SE	23477	围塘南美白对虾，养殖面积为 200 亩，全部为长期养殖
18	Y19	朱家尖街道泗苏村泗苏畈	SE	26554	围塘梭子蟹/对虾，养殖面积为 1256 亩，全部为长期养殖
19	S1	秀山东南湿地生态保护红线	N	4300	重要滩涂及浅海水域，保护红线面积为 14010 亩
20	S2	浙江舟山普陀山省级森林公园生态保护红线	SE	24133	重要滨海旅游区
21	S3	定海西码头农渔业区	W	1232	/
22	S4	普陀山-朱家尖农渔业区	SE	23155	/
23	S5	普陀东部旅游休闲娱乐区	SE	28822	重要滨海旅游区
24	S6	东海水产种质资源海洋保护区（实验区）	NE	1912	种质资源保护区，位于东海中北部近海的中间海域，主要保护对象有带鱼、大黄鱼、小黄鱼、鲐、鲹、灰鲳、银鲳、鳓、蓝点马鲛等重要经济鱼类
25	S7	岱山秀山岛省级自然保护区	NW	7800	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。

6.1.6 环境风险识别结果

经分析，本项目主要包括 3 个危险单元：

1、航道运输及港池水域风险：水上溢油、危险品泄漏，重点是对周边海洋环境的影响；

2、码头前沿风险：水上溢油、危险品泄漏，包括了对周边海洋环境的影响;

3、港区内运输路线风险：危险品泄漏及火灾爆炸，包括了对地表水环境、地下水环境和大气环境的影响。

环境风险识别汇总具体见下表，危险单元分布具体见下表。

表 6.1-11 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	水运航线及	危险品	燃料油、	燃料油泄漏	地表水	详见表 6.1-6

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
	港池水域	运输	各类危险货物	危险品泄漏		表 6.1-7
2	码头前沿	危险品装卸	各类危险货物	燃料油泄漏 危险品泄漏 火灾爆炸	大气、地表水	
3	运输道路	危险品运输	燃料油、各类危险货物	危险品泄漏 火灾爆炸	大气、地表水	

6.2 风险事故情形分析

根据风险识别，并结合本项目特点，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型。

6.2.1 同类工程事故调查

6.2.1.1 水上交通事故发生统计

1、宁波-舟山港水上交通事故发生统计

根据浙江海事局船舶污染事故统计资料，2011~2020 年，宁波舟山海域共发生 14 起船舶溢油和化学品泄漏污染事故，其中船舶溢油事故 13 起，化学品泄漏事故 1 起。

就事故类型分析，统计期间，宁波舟山海域发生的船舶溢油事故类型主要包括操作性溢油事故和海难性溢油事故。其中，装卸货油、加燃油、违规排放舱底水及其他作业等操作性溢油事故共 7 起，占事故总数的 50%；海难性溢油事故的主要形式为船舶碰撞和船体损坏，较易造成较大型污染事故，共 7 起，占事故总数的 50%。

发生污染事故的船舶类型中，以液体化工品船舶居多，发生 11 起；集装箱、散货、多用途船各 1 艘。总溢油量约为 580 吨，其中 2013 年、2014 年、2020 年溢油量分别约为 185 吨、329 吨、62 吨。统计期间，船舶污染事故平均每年发生 1.4 起，其中操作性事故 0.7 起/年，溢油量均小于 1 吨；海难性事故 0.7 起/年，最大溢油量 329.19 吨。

2、舟山海域事故统计

根据舟山海事局统计资料，2004 年~2018 年辖区共发生船舶污染事故 35 起，按事故类型划分，操作性污染事故 22 起，海难性污染事故 13 起。船舶污染事故详见表 6.2-1。

表 6.2-1 2004～2018 年舟山海域船舶污染事故分析表

年份	事故件数（起）	操作性事故（起）	海难性事故（起）	溢油量（吨）
2004	5	4	1	3.46
2005	6	5	1	3.0
2006	6	3	3	477.45
2007	9	7	2	302.31
2008	3	1	2	7.39（油）+70（盐酸）
2009	3	1	2	523.16
2010	0	0	0	0
2011	0	0	0	0
2012	0	0	0	0
2013	1	0	1	9.59
2014	2	1	1	0.005
2015	0	0	0	0
2016	0	0	0	0
2017	0	0	0	0
2018	0	0	0	0
总计	35	22	13	1326.365（油）+70（盐酸）

3、溢油事故高风险区分析

高风险水域的划分重点考虑以下 4 方面因素：船舶运输量大，大型船舶进出频繁的区域；航道交汇处，通航密集区；历史船舶污染事故多发区；通航环境复杂，有环境敏感资源分布的区域。根据区域船舶事故分布，综合考虑上述 4 方面因素，确定溢油事故高风险区域有：

码头回旋水域：码头前沿回旋水域泊位有船舶同时进行靠离泊操作时存在一定的船舶碰撞事故风险。

码头前沿水域：船舶在靠、离岸和系泊过程中会对码头产生撞击、挤压、摩擦等作用。如果船舶靠、离岸速度过大，将会产生过大的撞击力，从而使船舶和码头遭受损坏。

进港航道：航道沿线具有通航密度大、大型船舶多、轮渡穿梭频繁、水流复杂等特点，因此，船舶在进港航道附近存在一定的船舶碰撞事故风险。

锚地：船舶流量将大幅增加，因此船舶进出港过程中，容易与进出锚地船舶之间发生相互影响。

6.2.1.2 集装箱船舶污染事故统计与分析

1、集装箱船舶事故案例分析

对集装箱船、危险品箱、集装箱码头的突发性风险事故的典型案例分析，可以反映出在这些运输环节和某种特定的情况下，有可能发生的典型突发风险事故。以下这些事故是来自交通部海事局的典型案例，均属于国内曾经发生过的具有代表性的事故案例。

①集装箱落水事故

2000 年 8 月，一艘法国籍集装箱船在长江口遇台风袭击，船上三层以上 300 个集装箱落入海中，其中有危险品箱，但无箱体破损。

2001 年 4 月 2 日，中国籍集装箱船“广源 9”在上海港黄浦江因与他船碰撞至使集装箱落入江中，其中 3 只集装箱载剧毒危险品，没有破损。

2003 年 11 月 5 日，长江安徽鞠湖段，一艘集装箱因雾中紧急避让小船，导致船体倾斜，20 多只集装箱附入长江，其中多个集装箱装有危险品黄磷，无箱体破损。

2019 年 1 月 2 日凌晨，地中海航运旗下的一艘名为“MSC Zoe”超大型集装箱船在北海遭遇恶劣天气，超 270 个集装箱落水。其中三个集装箱装载了有机过氧化物。存在箱体破损。

②危险品箱受热分解起火事故

2003 年 8 月 3 日，巴拿马籍集装箱船“意实”号在深圳大鹏湾海域起火，原因是船上集装箱内的物品受热分解引起内部起火。该艘外轮总吨位 69246 吨船上共有 3709 个集装箱货柜，共装有 7 个危险品集装箱，起火时正在大鹏湾的 4 号锚地待泊进港。起火点周边的 25 个集装箱中的 8 个打火机集装箱于 8 月 5 日安全过驳吊离，解除了集装箱爆炸的危险。深圳搜救机构出动了多艘消防船使用高压消防喷水枪不停向船上的集装箱喷水降温,部分集装箱烧黑变形后发出刺量焦味。事故现场冒烟箱最多时约有 60 个，救助人员尽快吊离失火外轮上的集装箱，对于完好、燃烧不大的集装箱直接吊离。

③灾害天气致使人型装卸集装箱机械落海事故

1996 年 9 月 9 日，15 号台风正面袭击湛江港，风力 12 级以上，湛江港第一、三、五区和集装箱公司遭受建国以来最严重的台风袭击损失严重。一台集装箱装卸桥和多台门或起重和附入海中（全损），55 台大型装卸机械不同程度受损，主要是在台风来临前，没有将机械设备做好稳固工作这类事故不属于环境灾害事故。

6.2.1.3 陆域范围内污染事故统计与分析

本项目新增危险货物不涉及后方堆场装卸，主要为后方道路运输。陆域环境风险主要考虑危险品泄漏以及火灾爆炸次生物质对环境的影响。

根据《近十年来我国危险化学品百例运输事故》，2005 年至 2014 年，导致事故胡原因包括车速过快、驾驶员疲劳驾驶、发生交通事故、天气恶劣、驾驶员操作不当、车辆发生故障等。其中 18%是由于车辆故障导致，多为爆胎，部分是刹车失灵。车辆隐患可以通过定期检修、严格使用年限、升级功能系统等手段将危险性降到最低。2%是由于天气原因造成，13%是车速过快，有报道的疲劳驾驶占 4%，13%是人为失误，说明大部分事故是驾驶员不当操作造成的，因此对驾驶员的安全培训、考核、上岗培训尤为重要。

本项目建设单位对场区内运输车辆严格的规定，场区道路设有明显的通道标识和车辆运行路线，集卡等运输车辆应在车道线内按规定的方向行驶，按规定的位置停车，出入大门按规定的车道通过检查口。运输车辆出入大门及场内严格限速，低速行驶。运输作业人员经专门培训，持证上岗。根据项目总平面图，场区内单程道路运输最长约 1.5km，场区道路宽度能够满足项目运输车辆、消防安全的要求。

根据《危险化学品公路运输事故原因及发生频率研究》，危险化学品运输车辆在高速公路上发生交通事故的事故率为 4×10^{-7} 次/公里，发生危险化学品泄漏事故的可能性为 3.6×10^{-8} 次/公里，发生危险化学品大规模连续泄漏事故的概率为 2.34×10^{-9} 次/公里。根据项目运输车辆交通运输道路和管理实际情况，本项目发生危险化学品运输事故的实际概率更小。

陆域范围运输装卸过程中车辆及部分吊机燃料泄漏，考虑到集装箱卡车、吊机的燃料装载量较少，车辆状况与日常维护保养密切相关。在集装箱道路运输车辆运行管理完善，发生燃料泄漏的可能性极小。因此本评价中不作为最大可信事故。

6.2.1.4 船舶污染事故概率

本次评价采用评价区域内历年发生的船舶污染事故相关数据进行统计分析，并将船舶污染事故发生次数与船舶进出港艘次之间成正相关关系作为计算依据，从而预测操作性溢油事故的发生概率。

根据宁波海事局和舟山海事局统计资料，宁波舟山港 2020 年进港船舶艘次达到 200.61 万艘次，2011~2020 年宁波舟山海域操作性船舶污染事故发生频率为 0.7 起/年；海难性事故发生频率为 0.7 起/年。本项目不新增到港船舶艘次。根据 2021 年~2023 年到港船舶，平均到港船次为 476 艘次/年。由此，推算现有项目发生操作性溢油事故概率为 1.67×10^{-4} 起/年；海滩性溢油事故概率为 1.67×10^{-4} 起/年。

6.2.1.5 锂电池类货物事故统计

锂电池易发生热失控，即电池内部出现放热连锁反应引起电池温升急剧变化达到不可控上升的现象，如电池出现冒烟、起火燃烧及爆炸现象电池热失控的原因主要分为:机械诱因、电化学诱因和热诱因。机械诱因多为车辆受到撞击、挤压及针刺等状况，电池发生了机械变形破损，电池的隔膜被穿刺破裂等，导致电池发生了内短路；电化学诱因多为车辆发生多次过充、放电电池状况，电池容易产生树枝状结晶穿破隔膜造成内短路；热诱因多为电池受热温度过高，电解液温度持续升高，隔膜熔解造成内短路。内短路是电池热失控最常见的特性，发生内短路后会引起电池正负极材料发生剧烈化学反应，单体电芯温度急剧上升，压力过大造成外壳破裂，电解液外漏产生大量的热和气体，转变为热扩散蔓延到其它电芯，引起电池整包的热失控，导致整车自燃起火爆炸事故。

电动汽车发生火灾时，既要考虑车内可燃物燃烧的影响，还要考虑电池组可能发生的热失控影响，此外，还有电动汽车的高压组件可能造成的危险。由于电池组一般位于车辆底部、引擎盖下、座椅下、后备箱下，位置较为隐蔽，早期火势不易察觉，事故具有突发性、蔓延迅速、持续时间长等特点，极易引发爆炸、触电、中毒等风险。且电池燃烧具有独特性，容易发生复燃。

2020 年 1 月 4 日，中远海运旗下 COSCO PACIFIC 超大型集装箱船，在从巴生港驶往那瓦西瓦港的途中，7 号舱突然冒烟起火。事故造成自燃货箱 1 个，被污损的货箱 8 个。初步调查事故原因为谎报瞒报的锂电池危险货物起火所致。

根据美国运输部（DOT）统计，美国各种运输方式（包括道路运输、水路运

输、铁路运输，不含航空运输）中，相关货种近年来的事件报告和纳入统计事故情况（2011 年～2022 年 9 月）如下。

表 6.2-2 相关品种危险货物在美国交通运输事件事故统计

UN 编号	报告事件起	所属的运输领域			事故形式			严重事故
		公路	水运	铁路	泄露引发	造成起火自燃	出现爆炸	
3171	42	40	2	0	7	1	0	1

DOT 规定的危险货物严重事故指：1）因危险货物造成死亡或重伤事故；2）因危险货物泄漏或暴露于火灾中造成 25 名或以上的员工、应急人员疏散，或任意人数的公众疏散；3）因危险货物泄漏或暴露于火灾中导致主要交通干线关闭；4）飞机飞行计划或操作的变更；5）B 类货包放射性物质泄漏；6）风险组 3 和 4 的感染性物质疑似泄漏；7）超过 11.9 加仑或 88.2 磅的严重海洋污染物泄漏；大量（超过 119 加仑或 882 磅）危险货物泄漏。

6.2.2 代表性危险物质的确定

根据风险事故情景，筛选典型危险物质。

1、船舶燃料油泄漏

主要发生在海域范围，即航道和港池的事故情景。

2、危险物质泄漏

包括海域和陆域范围。

①典型危险物质筛选

通过对比分析各类货种的最大堆存量、毒性、水溶性、与水反应性、火灾危险性、腐蚀性、包装形式、临界量及大气终点浓度、预测参数的可得性等方面筛选代表性危险物质。不同类型的危险品由于其特性不同，在水域中的污染风险表现是不同的。本项目危险品主要为有毒固体。由于项目各类货物均独立包装，部分危险货物再置于集装箱内进行运输，一般固体泄漏在短时间内对海洋污染危害较小。

不溶性固体：比如氢氧化镍、硫化镍等。此类物质泄漏后沉入海底，对海洋环境影响小，在此不针对此类物质入水后扩散的环境风险预测。

可溶性固体危险物质：比如镍锍、硫酸镍、硫酸钴。该类危险物质一旦发生

泄漏事故，难以收集和处理，若发生大量泄漏入海事件将会给周围海域生态环境带来一定的污染损害。此类物质与水不反应，在海水稀释作用下，对海洋环境影响较小。查阅相关资料，其中硫酸镍的溶解度最大，选择硫酸镍为此类型代表性物质，进行海洋环境风险评价。

3、锂离子电池组火灾爆炸

锂电池在运输过程中可能发生电箱跌落、挤压、刺破、金属短路、液体浸泡等危险因子，从而可能发生触电、起火风险。

综合考虑物质的存在量、毒性、溶解性、发生概率、危害程度等因素，选择磷酸、燃料油为代表性物质，进行海洋环境风险评价。

6.3 源项分析

6.3.1 风险事故情形（最大可信事故）确定

由于本项目新增装卸危险货物属于不易燃、不挥发型。但动力电池是防火安全风险最高的部件，锂电池火灾往往具有起火突然、蔓延迅速、伴有爆炸等特点。电池是一个封闭系统，其正极、隔膜及负极间充满着电解液，电解液由电解质和易燃易爆的有机溶剂组成，一旦电池内部存在缺陷，导致内部短路，电池温度将骤然升高、气鼓、破裂，单个电池就具备了触发条件从而发生燃烧爆炸。而且单个电池燃烧爆炸产生的能量，足以引起共同存放的周边电池的连锁反应，最终导致火灾爆炸事故。

本次新增装卸危险货物风险事故情形主要考虑海域泄露和陆域发生火灾爆炸。设定本项目的风险事故情景（最大可信事故）如下：

1、航道运输及港池的事故情景（航道船舶碰撞事故、码头前沿操作性事故）：风险物质为船舶燃料油。由于本项目为新增危险货物，原 3 万吨及 5 万吨级通用泊位已对航道事故进行预测分析。根据调查发现，操作性事故造成溢油的量相对比较小，而海损性事故虽然发生几率较小，但往往溢油数量较大，对环境的危害较为严重。据统计运输船在码头前沿发生碰撞事故的概率最大，因此本项目选择代表性溢油点在码头前沿，进行溢油的模拟。

2、码头装卸事故情景：船上运载的危险货物在极端气象条件、进出港及装卸时，可能发生集装箱及吨袋落水事故。一般情况下集装箱包装严密，落水后可以

整箱打捞。本评价根据包装特点，按照吨袋包装完全泄漏的情景，设置风险事故源项。

3、陆域锂离子电池组火灾爆炸：单个电池燃烧爆炸产生的能量，足以引起共同存放的周边电池的连锁反应，最终导致火灾爆炸事故，锂电池燃烧产生大量高温且有毒的浓烟。本评价按照一个集装箱内所有锂电池发生火灾爆照释放有毒烟（主要为氟化物），设置风险事故源项。

6.3.2 事故源强的确定

1、燃料油泄露事故源强

本工程码头前沿操作性溢油事故主要为原油等装卸作业时，因操作不当造成的溢油；或由于操作失误在码头前沿附近海域，发生油船与码头碰撞而导致的漏油。

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》："新建水运工程建设项目的可能最大水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定"。参考附录表 C.7，集装箱船最大载重吨位为 7 万吨，按照燃油舱单舱燃油量泄漏核算，燃油密度为 950kg/m^3，计算得知，溢油量约为 1338t。

2、危险货物泄露（硫酸镍）

船上运载的危险货物在极端气象条件、进出港及装卸时，可能发生集装箱及吨袋落水事故。一般情况下集装箱包装严密，落水后可以整箱打捞。本评价根据包装特点，按照吨袋包装完全泄漏的情景。本项目涉及到的危险货种中硫酸镍的溶解度最大，硫酸镍为第 9 类危险品，在 20℃时溶解度为 27.3~27.7g，硫酸镍泄漏入海会改变海洋生物的生存环境，对海洋生态产生不利影响。本次危险货种全部采用封口吨袋包装运输，船舶装卸作业过程中危险货物泄漏量以 1gaoping 吨袋（1.5t）进行计算。

硫酸镍溶于水后发生化学反应，以镍离子的状态存在，因此本次计算考虑危险品以镍离子的形式扩散。本次计算根据危险品的可溶性、毒性等参数选取硫酸镍作为特征污染物，泄漏时间为 1h。

3、锂离子电池组火灾爆炸

据经验数据及建设单位运行情况，锂离子电池组采用木架包装，置于集装箱进行运输。一个标准集装箱装载 5 组锂离子电池组。每组锂离子电池的重量为

2780kg，聚偏氟乙烯含量为0.7%。考虑项目管理情况、应急设施等因素，假设火灾事故发生到处理结束的总时间为30min，则聚偏氟乙烯燃烧分解量为97.3kg。聚偏氟乙烯在空气中燃烧的生成状态和反应的化学方程式如下：

$$-\left(C_2H_2F_2\right)_n-\rightarrow\left(C_xH_yF_Z\right)+HF+C$$

$$C_xH_yF_Z+O_2\rightarrow CO+CO_2+HF$$

按照聚偏氟乙烯中氟元素全部转化为HF计算，HF的排放量为60.82kg，释放率为0.03378kg/s。

4、事故源强汇总

根据上文分析，本项目风险事故源强如下表。

表6.3-1 建设项目源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率（kg/s)	释放或泄漏时间 min	最大泄漏量 kg	泄漏蒸发量 kg
船舶碰撞，船舱破损，柴油泄漏	码头前沿	燃料油	燃料泄漏至海洋	743.33	30	1338000	---
吨袋掉落，货物包装损坏、箱体阀门打开，硫酸镍泄漏	码头前沿	硫酸镍	硫酸镍泄漏至海洋	0.416（0.6~1mg/L）	60	1500	---
锂电池燃烧	码头前沿	聚偏氟乙烯	燃烧产生氟化物	0.0169	30	30.406	---

6.4 风险预测与评价

6.4.1 海域溢油风险预测评价

6.4.1.1 水动力模型简介

本项目数学模型计算采用丹麦水利研究所（DHI）的MIKE21软件进行计算，通过软件构建工程区域平面二维潮流数学模型，模拟工程所在区域潮流场，在验证良好的水动力基础上进行溢油扩散和危化品事故的数值模拟，预测情况分析。MIKE21软件是丹麦水利研究所开发的二维数学模拟软件，属于平面二维自由表面

流模型。该软件具有用户界面友好、前后处理功能强大、计算稳定等优点。MIKE21在国内外水环境研究领域已被广泛应用，且数值模拟的科学性已得到大量工程的验证，模拟结果具有较高的承认度。

1、模型简介

水流运动采用沿垂线平均的运动方程建立平面二维数学模型，对整个计算区域的流场进行模拟并对工程对附近流场的影响进行预测。基本方程如下：

连续方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}}{\partial y}=hS \qquad (6.4.1)$$

运动方程：

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y}=f\bar{v}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial x}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x}+\frac{\tau_{sx}-\tau_{bx}}{\rho_0}-\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial S_{xx}}{\partial x}+\frac{\partial S_{xy}}{\partial y}\right)+\frac{\partial (hT_{xx})}{\partial x}+\frac{\partial (hT_{xy})}{\partial y}+hu_sS \qquad (6.4.2)$$

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y}=f\bar{v}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial x}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x}+\frac{\tau_{sx}-\tau_{bx}}{\rho_0}-\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial S_{xx}}{\partial x}+\frac{\partial S_{xy}}{\partial y}\right)+\frac{\partial (hT_{xx})}{\partial x}+\frac{\partial (hT_{xy})}{\partial y}+hu_sS \qquad (6.4.3)$$

式中：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，$g = 9.8m/s^2$；

定解条件：

初始条件：

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

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~ 0.016，$n_k(h)$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：

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

其中 c_s 为常数，l 为特征长度。

2、模型设置

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：

$$\zeta_0(x) = \zeta_p(x) + \sum_{i=1}^{8} A_i(x) \cdot \sin\left(\omega_i t + \alpha_i(x)\right) \qquad (6.4\text{-}4)$$

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桩基概化

本项目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：

$$F=\frac{1}{2}\rho_w\gamma C_D A_e V^2 \qquad (6.4\text{-}5)$$

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

计算时间步长为 0.01~30s；

⑦床面糙率系数

根据实测水文资料对模型进行多次率定，需要率定的参数主要为 Smagorinsky 公式涡粘系数 Cs 和反映海床糙率的曼宁系数 M，率定的结果为 Cs=0.28，M 取值 40～60；

⑧水平涡动粘滞系数

采用考虑亚尺度网格效应的 Smagorinsky (1963) 公式计算水平涡粘系数，表达式如下，$A=c_s^2 l^2\sqrt{2S_{ij}S_{ij}}$，式中 c_s 为常数，l 为特征混合长度，由 $S_{ij}=\frac{1}{2}(\frac{\partial u_i}{\partial x_j}+\frac{\partial u_j}{\partial x_i})\quad (i,j=1,2)$ 计算得到。

⑨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。

3、计算域及网格划分

数学模型计算域如图 6.4-1 和 6.4-2 所示，计算域大范围水深由海军航保部海图数字化后获得，工程附近海域水深采样实测数据修正，工程海域岸线根据最新的卫片提取获得。模型大范围水下地形图见图 5.2-3。为了提高计算效率，同时又保证工程海域有足够的分辨率，采用局部加密的非结构三角形网格对计算域进行划分。外海区域空间步长较大，在开边界约为 3000m；工程区域空间步长较小，约为 5m 左右。计算域共计生成计算节点 99577 个，单元 193172 个。

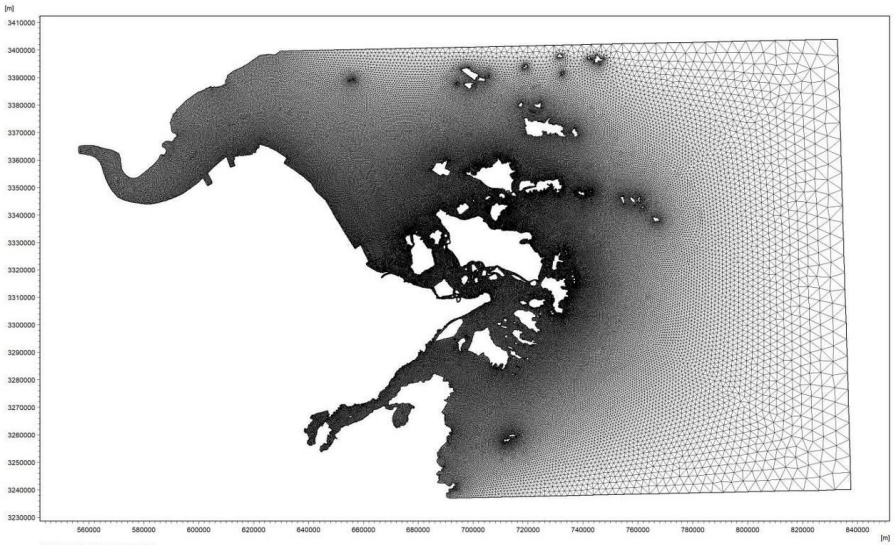


图 6.4-1 模型计算区域网格示意图

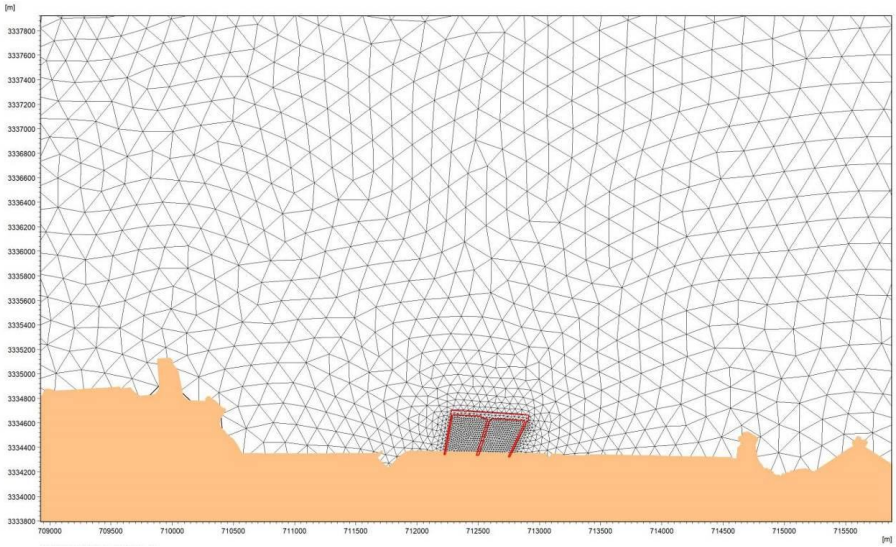


图 6.4-2 工程区域网格示意图

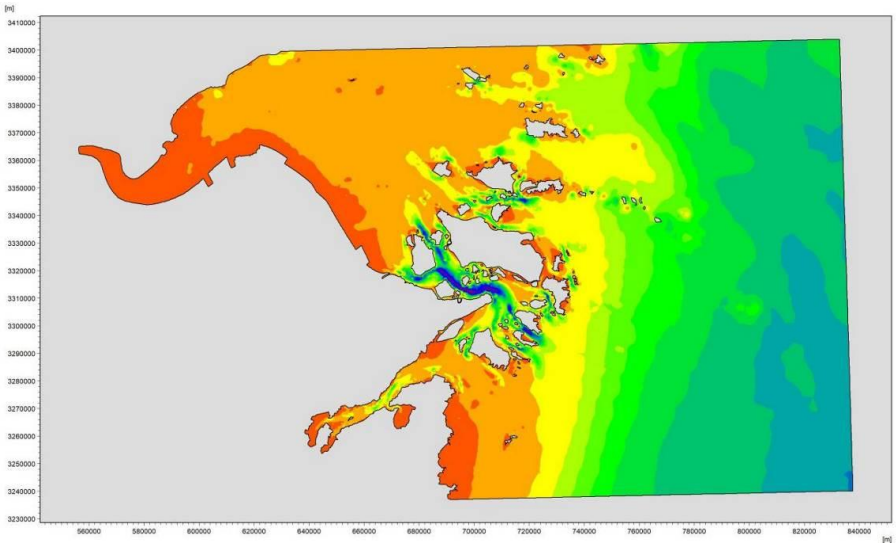


图 6.4-3 模型水深示意图

4、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。

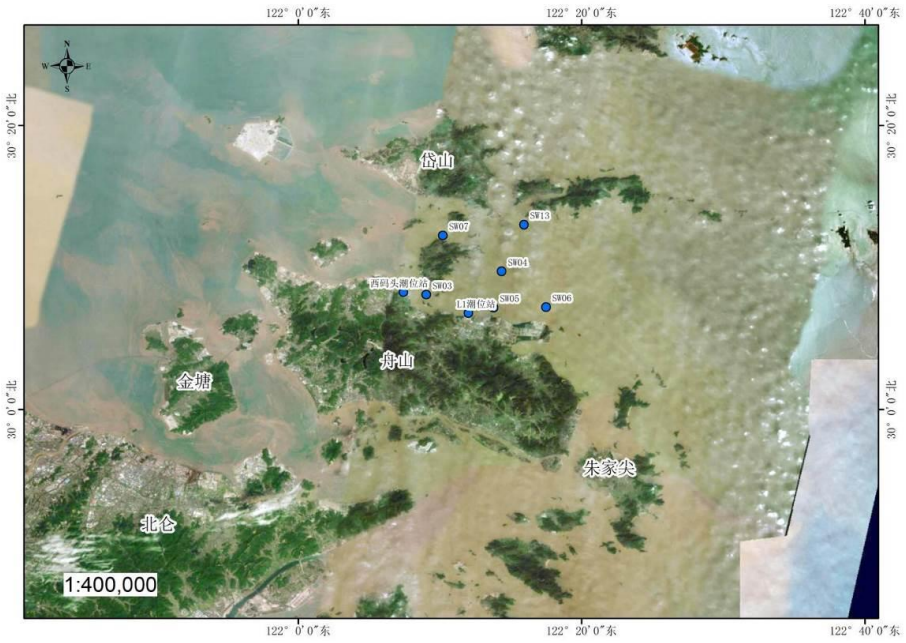


图 6.4-4 工程海域水文潮位验证点布置

模型验证资料选择 2021 年 5 月~2021 年 6 月期间在工程区域附近海域获取的 6 个水文测站资料及 2 个潮位站的潮位资料，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。

①潮位验证

潮位验证结果如图组 6.4-5~图 6.4-6。

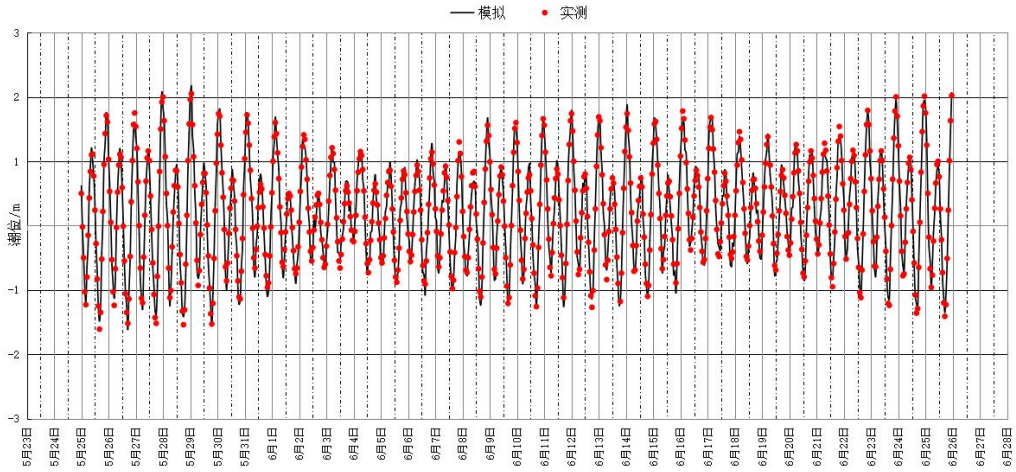


图 6.4-5 工程海域水文潮位验证点布置

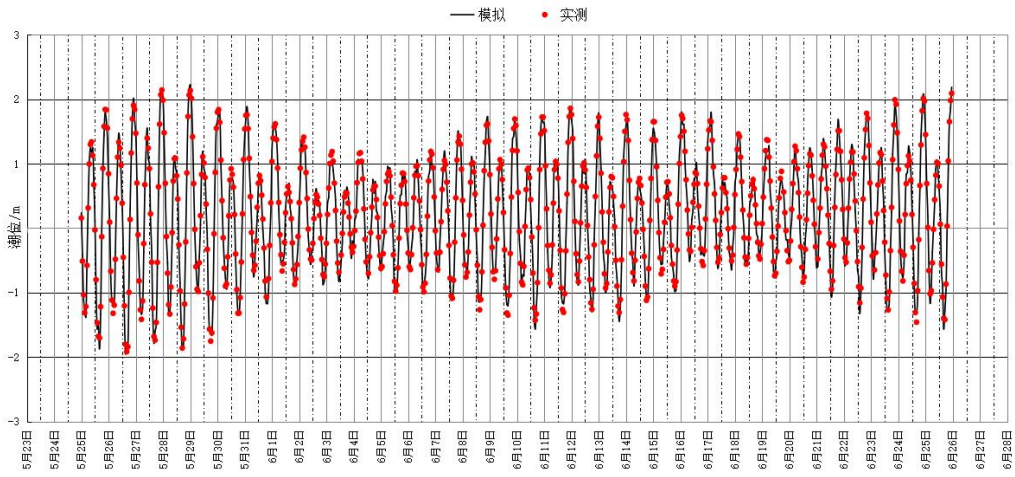
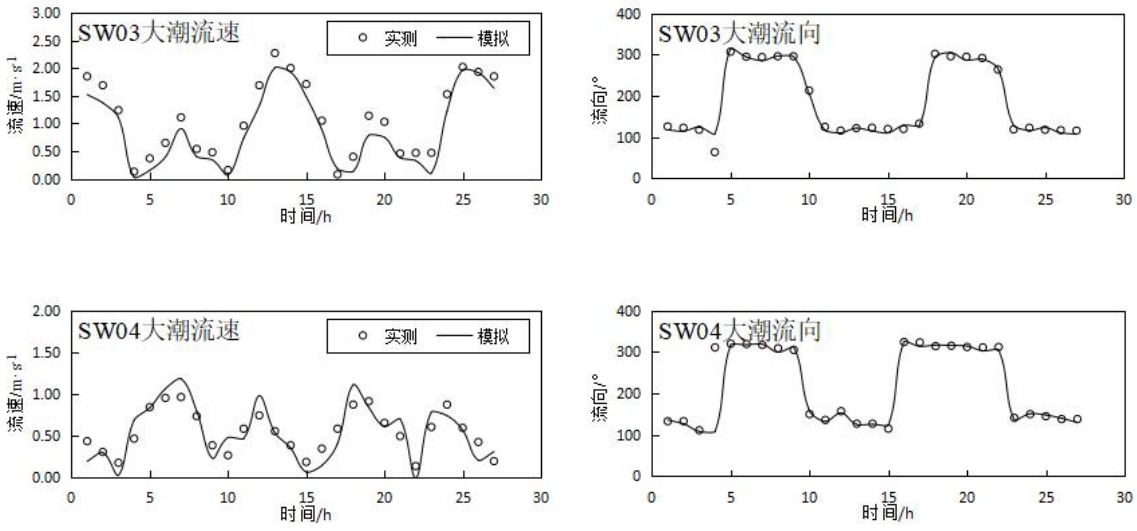


图 6.4-6 工程海域水文潮位验证点布置

从模拟结果来看，大潮和中潮期间模拟计算潮位与实测潮位拟合的较好。从相位上看，潮位与实测潮位完全拟合。从潮位上看，最高、最低潮位误差一般在10cm 以内，个别误差在 15cm 左右；相对而言小潮的模拟潮位与实测潮位之间误差相对较大一些，部分误差在 15~20cm 左右，但总体来看较为理想。说明数学模型模拟的舟山近岸及附近海域潮波运动与天然潮波运动基本相似，模型采用的边界控制条件及相关参数是合适的，地形概化正确，能够反映工程海域潮波传递和潮波变形。从总的对比结果来看，潮位的模拟结果符合工程的精度要求。

②潮流验证

潮流验证结果如图组 6.4-7~图组 6.4-8 所示。



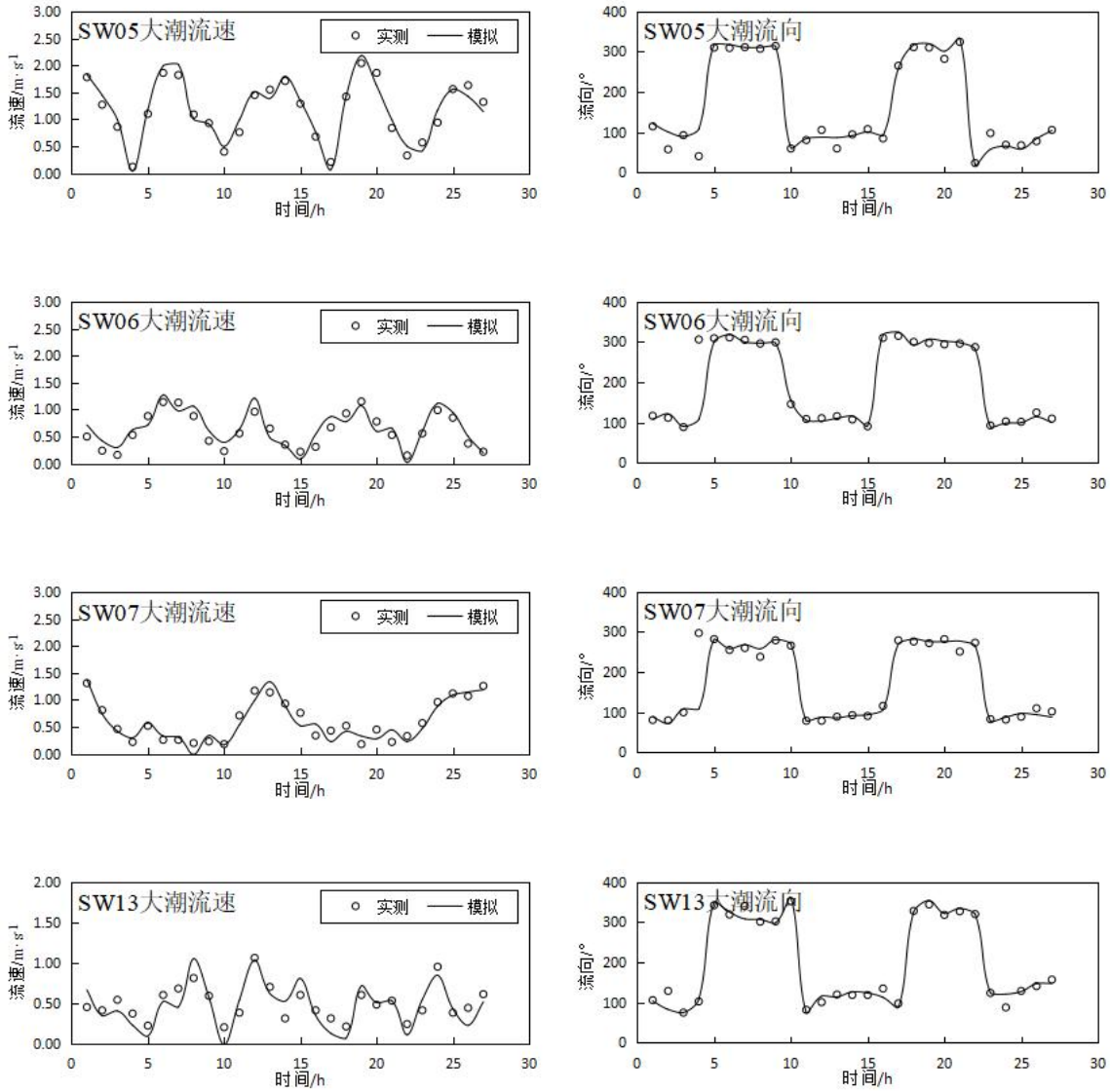
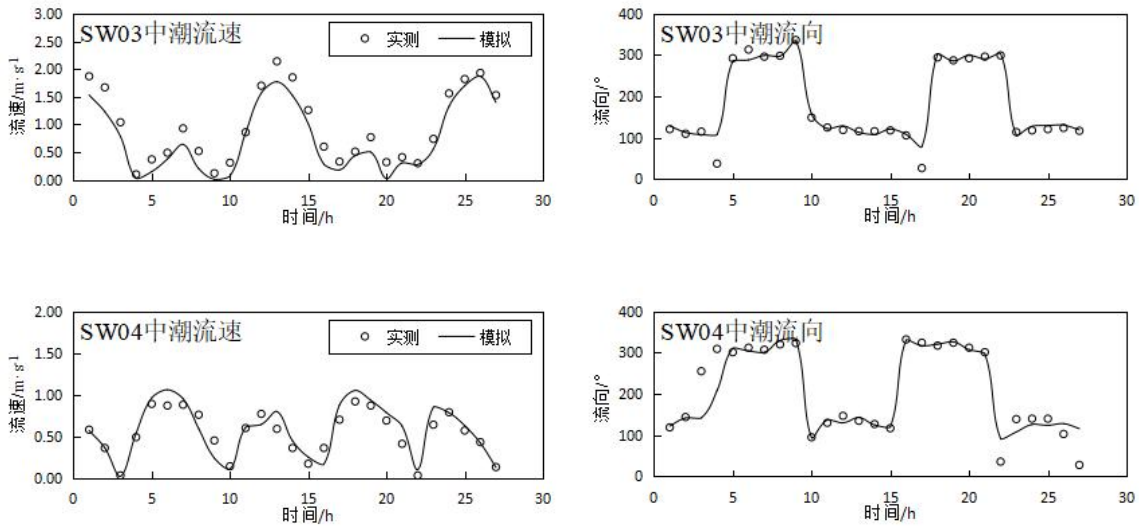


图 6.4-7 大潮流速流向验证



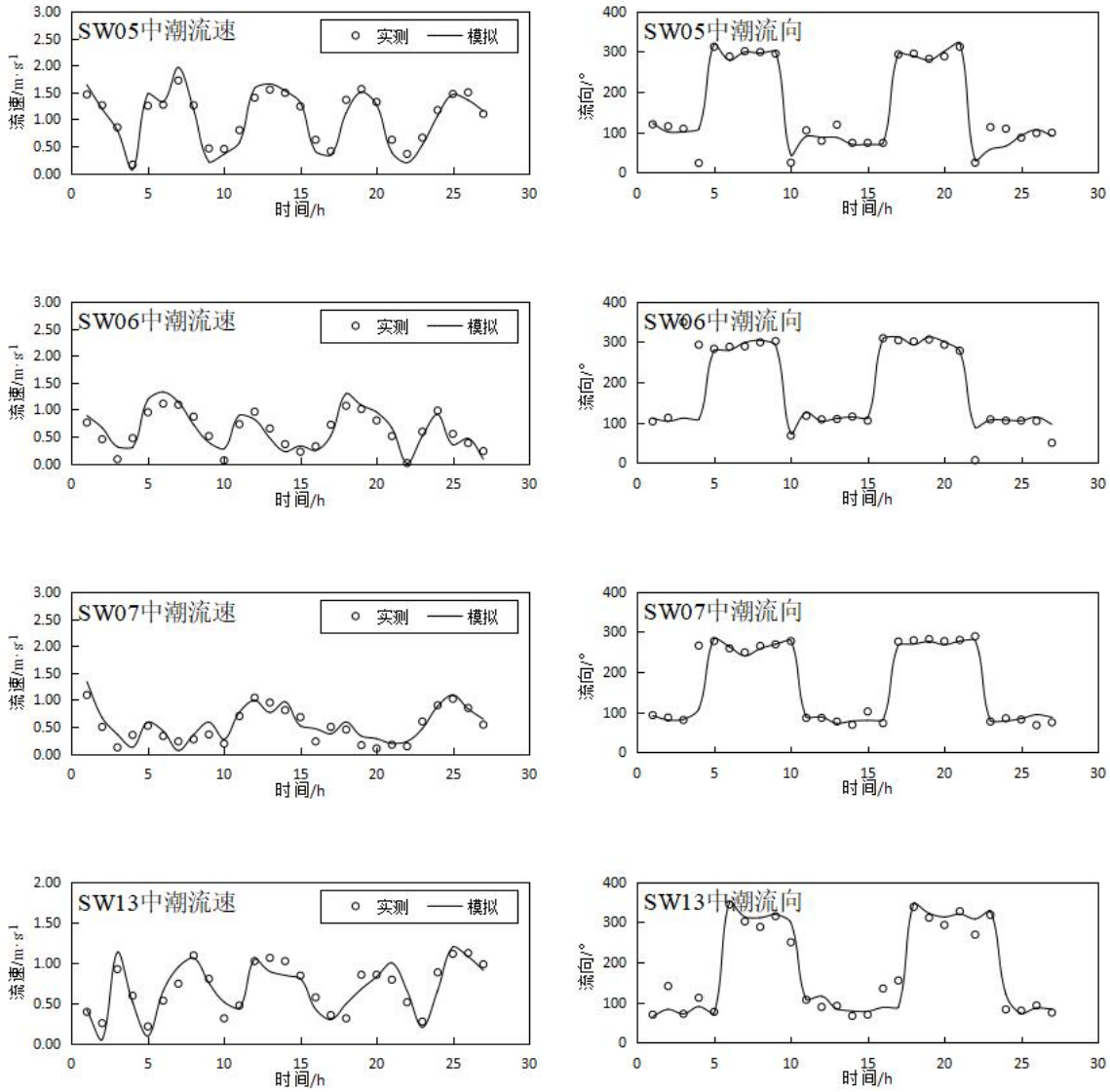
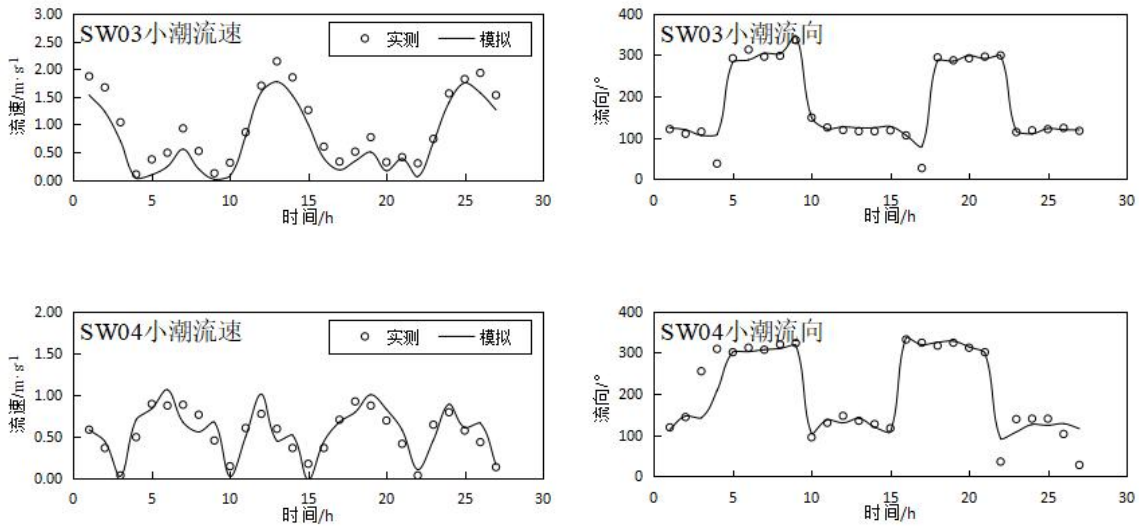


图 6.4-8 中潮流速流向验证



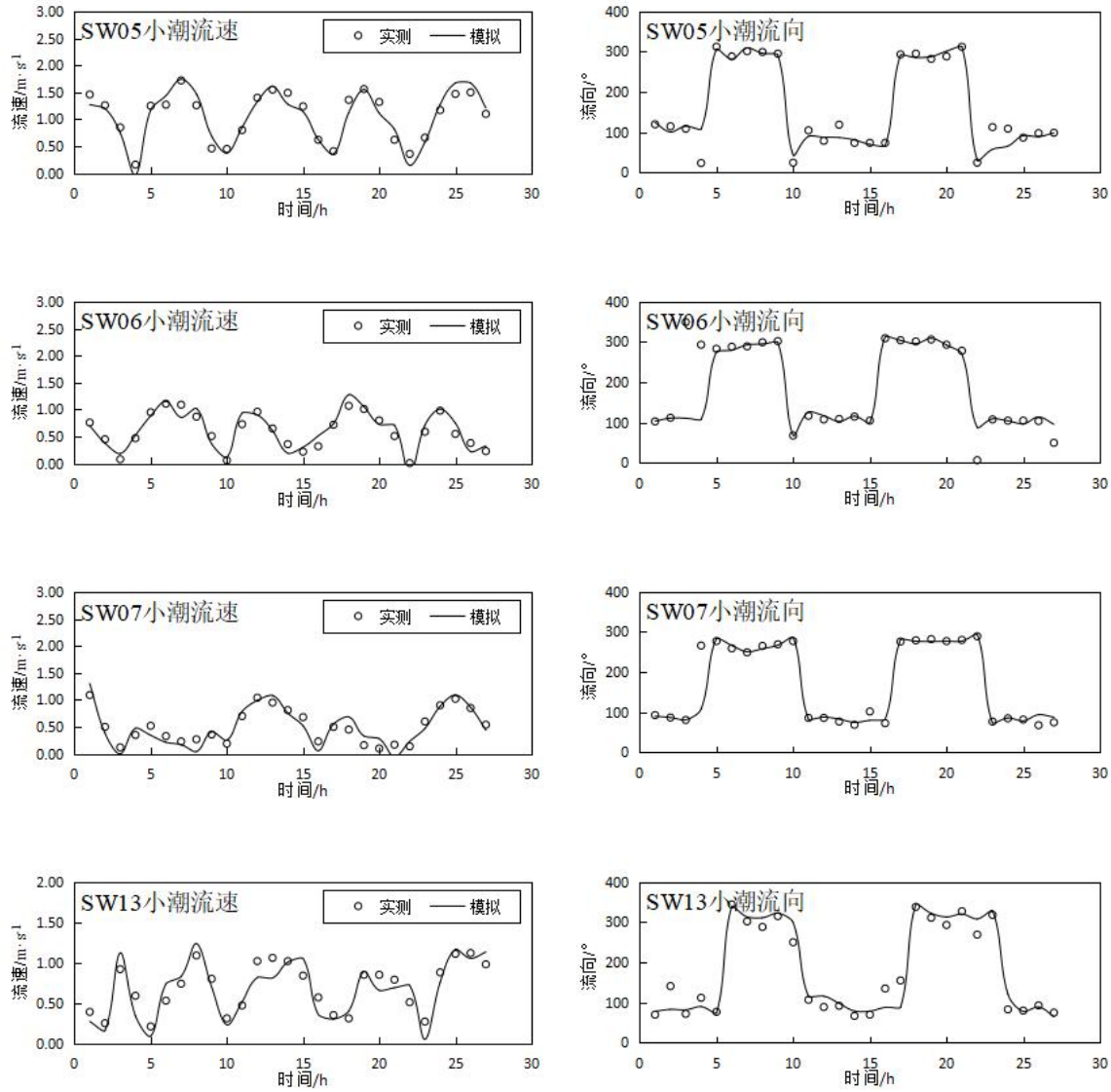


图 6.4-9 小潮流速流向验证

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。

5、计算海域流场分析

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，东南海域西北向涨潮流在杭州湾口外向湾口向运动，受群岛之间的狭道效应，通道内涨潮水流相对强劲，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，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。

模型模拟了 2021 年 5 月~2021 年 6 月的计算海域潮流运动，计算全域大、小潮期间涨、落潮急流流矢分布情况见图 6.4-10~6.4-11，工程区域大、小潮期间涨、落潮急流流矢分布情况见图 6.4-12~6.4-13。由图可见，工程区域海域潮流具有如下运动特征：

拟建工程位于舟山本岛北岸，岸线呈东西走向，码头前沿往复流性质显著，主流向与岸线平行，涨潮以西向流为主，拟建码头前沿和回旋水域大潮涨急最大流速 1.6~2.2m/s；落潮以东向流为主，码头前沿大潮落急最大流速 1.8~2.4m/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。

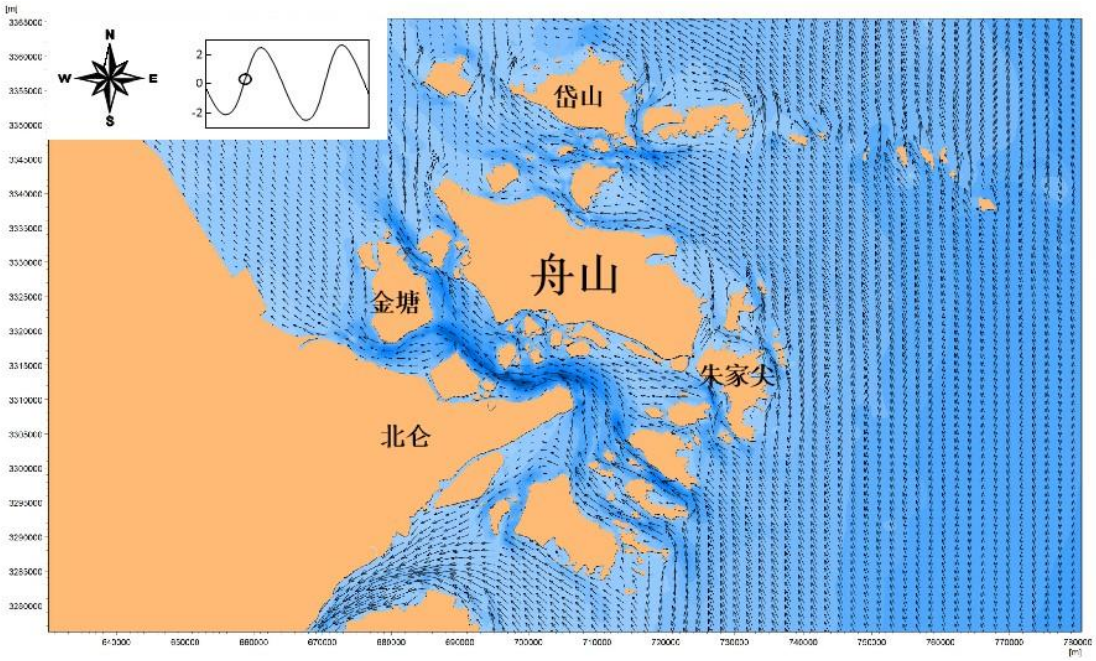


图 6.4-10 工程海域大潮涨急时刻流矢图

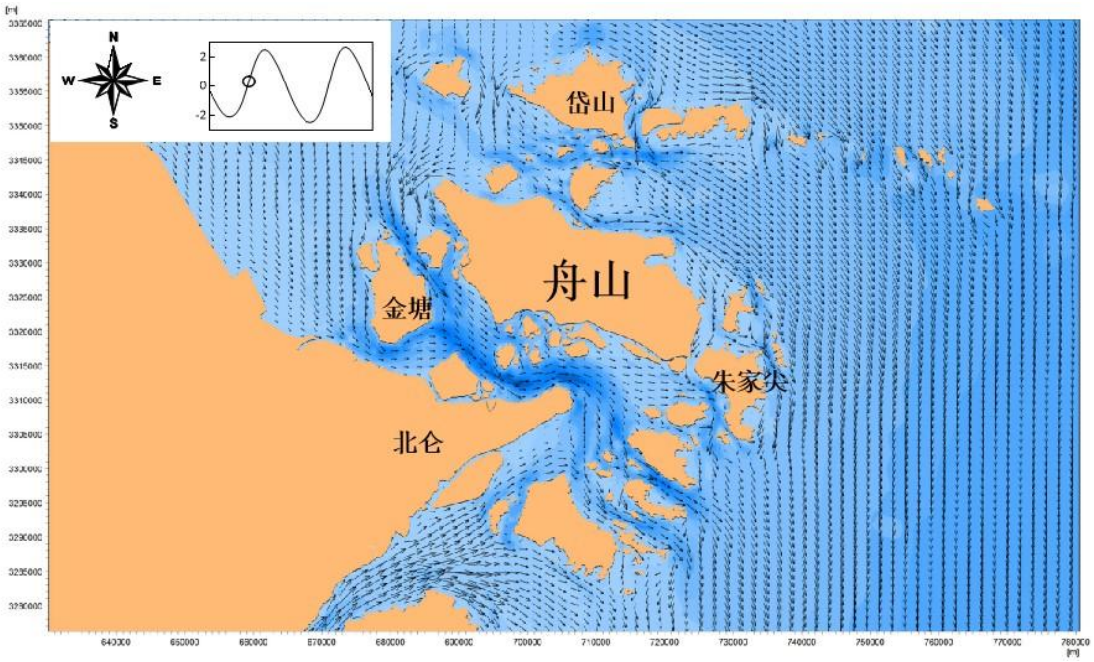


图 6.4-11 工程海域大潮落急时刻流矢图

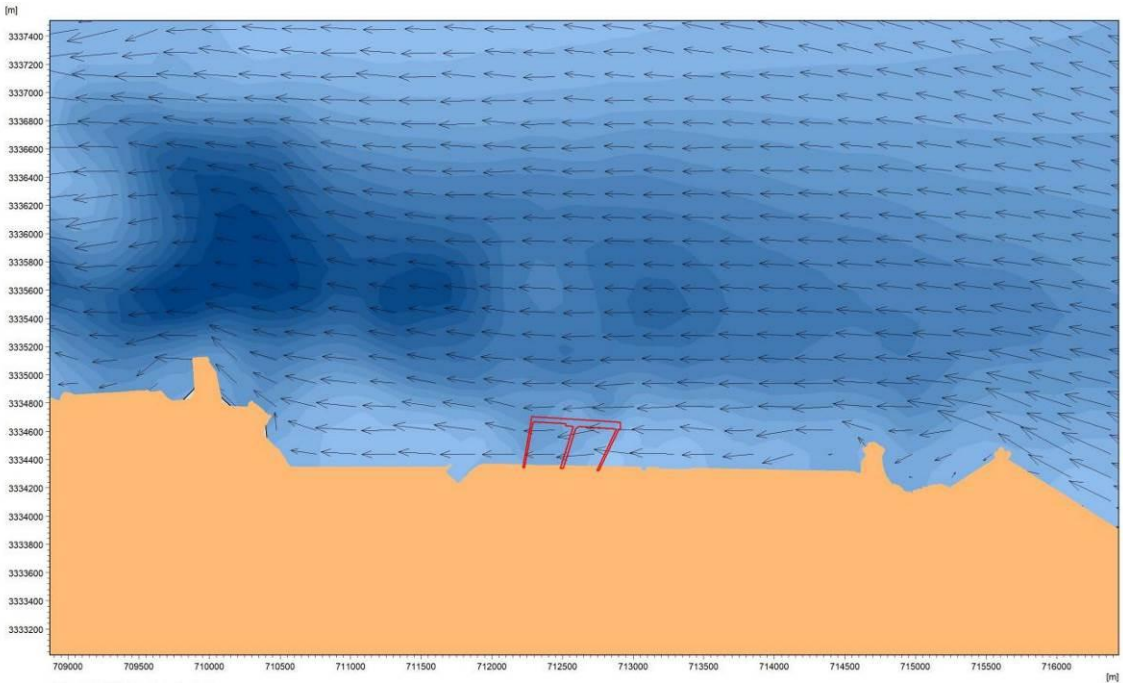


图 6.4-12 工程局部海域大潮涨急时刻流矢图

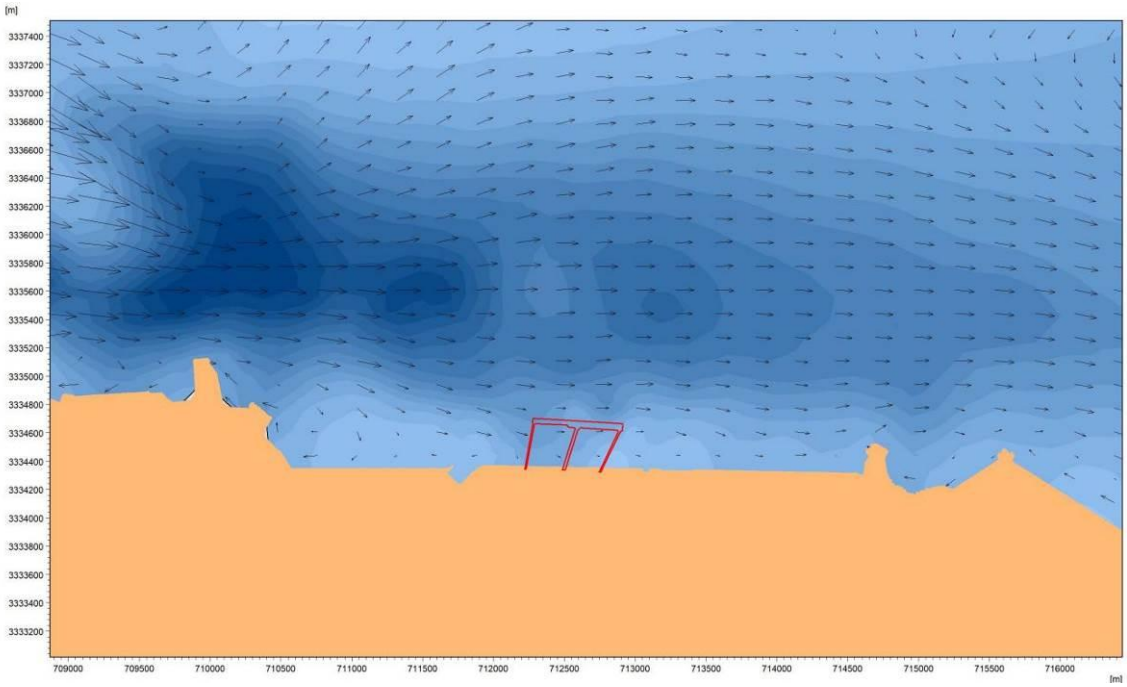


图 6.4-13 工程局部海域大潮落急时刻流矢图

6.4.1.2 溢油模型基本原理

1、模型基本原理

本次计算采用丹麦水利研究所DHI最新的MIKE2012FMSA模块，进行溢油的数值模拟，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°C）和重质部分（分子量大于160g/mol，沸点300°C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。

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：

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = A(\vec{x},t) + B(\vec{x},t)\xi(t)$$

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：

$$d\vec{x} = A(\vec{x}(t),t)dt + B(\vec{x}(t),t)dW(t)$$

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：

$$\Delta\vec{x} = \vec{x}_n - \vec{x}_{n-1} = A(\vec{x}_{n-1},t_{n-1})\Delta t + B(\vec{x}_{n-1},t_{n-1})\sqrt{\Delta t}Z_n$$

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：

$$\frac{\partial f}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_i}(A_i f) = \frac{\partial^2}{\partial x_i x_j}(\frac{1}{2}B_{ik}B_{jk}f)$$

其中，$f(\vec{x},t|\vec{x}_0,t_0)$ 为条件概率密度函数。

3、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[m^2]；（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：

$$\frac{dVolatile_Oilmass}{dt} = -EVAP - DISSOL_volatile - BIOD_volatile - PHOT_volatile$$

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：

$$\frac{dHEAVY_Oilmass}{dt} = -DISSOL_heavy - BIOD_heavy - PHOT_heavy$$

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。

$$\frac{dAsphaltenes}{dt}=0$$

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。

$$\frac{dWax}{dt}=0$$

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：

$$\frac{dY_W}{dt}=+wateruptake-waterrelease$$

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：

$$\frac{dDropletDiameter}{dt}=DiameterChange$$

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：

$$d=1.818E^{-0.5}N^{0.34}$$

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：

$$\frac{dA}{dt}=K_{Spread}A^{1/3}\left[\frac{V}{A}\right]^{4/3}$$

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。

4、输移过程

油粒子的输移包括扩展、漂移、扩散等过程，这些过程是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

①扩展运动

采用修正的 Fay 理论基础上的重力-粘力公式计算油膜扩展

$$\left[\frac{dA_{oil}}{d_t}\right] = K_a \cdot^{\frac{1}{3}}_{oil} \cdot \left[\frac{V_{oil}}{A_{oil}}\right]^{\frac{4}{3}}$$

式中 A_{oil} 为油膜面积，$A_{oil} = \pi R_{oil}^2$；R_{oil} 为油膜半径；K_a 为系数（率定为 0.5）；t 为时间；油膜体积为

$$V_{oil} = R_{oil}^2 \cdot \pi \cdot h_s$$

h_s 为油膜初始厚度；

②漂移运动

油粒子漂移的作用力是水流和风拽力，油粒子总漂移速度由以下权重公式计算：

$$U_{tot} = c_w(z) \cdot U_w + U_s$$

式中：U_w 为水面上的风；U_s 为表面流速；c_w 为风应力系数。流场数据由二维水动力模型计算获取。

5、风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程, 在这些过程中油粒子的组分发生改变，但其水平位置没有发生变化。

①蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定在油膜内部扩散不受限制（气温高于 0 度以及油膜厚度低于 10cm 时基本如此），油膜完全混合，油组分在大气中的分压与蒸气压相比可忽略不计。

蒸发率可由下式表示：

$$N_i^e = k_{ei} \cdot \frac{P_i^{SAT}}{RT} \cdot \frac{M_I}{\rho_i} \cdot X$$

式中：N^e 为蒸发率；k_e 为物质输移系数；P^{sat} 为蒸汽压；R 为气体常数；T 为温度；M 为分子量；ρ 为油组分密度；X 为摩尔系数；i 代表各种油组分。k_{ei} 由下式计算：

$$k_{ei} = k \cdot A_{oil}^{0.045} \cdot Sc^{\frac{-2}{3}} \cdot U_w^{0.78}$$

k 为蒸发系数（通过率定设置为 0.029）；Sc_i 为组分 i 的蒸汽 Schmidts 数。

②溶解

油在水中的溶解率用下式计算：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = K_{si} \cdot C_i^{SAT} \cdot X_{mol_i} \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot A_{oil}$$

式中V_{oil}为油膜体积；C_i^{SAT} 为组分 i 的溶解度；X_{mol_i} 为组分 i 的摩尔分数；M_i 为组分 i 的摩尔质量；K_{si} 为溶解转质系数（$K_{si} = 2.36 \cdot 10^{-6} e_i$ =2.36）；

③乳化

乳化是一种液体以微小液滴均为地分散在乳化是一种液体以微小液滴均匀地分散在互不相溶的另一种液体中的作用。油向水体中的运动包括扩散、溶解和沉淀等。从油膜扩散到水体中的油分损失量 D 为：

$$D = D_a \cdot D_b$$

$$D_a = \frac{0.11(1+U_w)^2}{3600}$$

$$D_b = \frac{1}{1+50\mu_{oil}h_s \mathrm{T}\gamma_{ow}}$$

式中：D_a 是进入到水体的分量；D_b 是进入到水体后没有返回的分量；U_w 为风速；μ_{oil} 为油粘度，h_s 为油膜厚度，γ_{ow} 为油-水的界面张力。

油滴返回油膜的速率为：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = D_a \cdot (1 - D_b)$$

油中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$\frac{dy_w}{dt} = R_1 - R_2$$

$$R_1 = k_1 \frac{(1+U_w)^2}{\mu_{oil}} (y_w^{\max} - y_w)$$

$$R_2 = k_2 \frac{1}{A_s \cdot Wax \cdot \mu_{oil}} y_w$$

式中：y_w为实际含水率；R_1和R_2分别为水的吸收速率和释出速率；A_s为油中沥青含量；Wax为油中石蜡含量；K_1和K_2分别为吸收系数和释放系数。

④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：

$$Q_d = CD^{0.57} SFd^{0.7} \Delta d$$

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：

$$C = 4450N^{-0.4}$$

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：

$$D = 0.0034 \rho_w g H_{rms}^2$$

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：

$$F = 0.032\frac{(U_w - U_{th})}{T_w}$$

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：

$$d = 1818E^{-0.5}N^{0.34}$$

上式中，E 为破波的能量耗散率（J/m3/s）

夹带水深可以通过 Delvigne&Sweeney（1988）公式近似计算：

$$z = (1.5 \pm 0.35)H_b$$

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：

$$p_{wbreak} = MIN(1, \frac{Q_d}{M_{total}})$$

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：

$$disp_{wbreak} = N(\mu, \sigma^2)$$

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。

⑤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：

$$U_{particle} = U_{current} + windweigth \cdot W \cdot \sin(Winddirection - \pi + \theta_w)$$

$$V_{particle} = V_{current} + windweigth \cdot W \cdot \cos(Winddirection - \pi + \theta_w)$$

上式中θ_w为风漂移角；$windweigth$为风拖曳力作用于粒子的系数，模型中取 0.03。

6.4.1.3 预测条件

1、预测位置

本工程的主要溢油事故风险为码头装卸作业产生的溢油和来港船只航道上由于海损事故产生的溢油。根据调查发现，操作性事故造成溢油的量相对比较小，而海损性事故虽然发生几率较小，但往往溢油数量较大，对环境的危害较为严重。据统计运输船在码头前沿发生碰撞事故的概率最大，因此本项目选择代表性溢油点在码头前沿，进行溢油的模拟。

2、风况

本地区地处亚热带季风气候区，全年四季分明，温度、湿度相宜，寒潮和台风在冬、夏季常侵袭影响本区。工程区附近气象站统计资料显示，本海域风速风向季节变化明显，冬季盛行偏西北风，夏季以偏东南风居多，全年平均风速为5.1m/s，最大风速 26.8m/s，平均风速冬季强于夏季，最大风速夏季强于冬季。全年各个方向平均风速在 1.4~8.3m/s，NW 向最大，SW 向最小，全年的常风向为偏西北（NW~NNE）风。

表 6.4-1 工程海域风要素统计

方向	平均风速(m/s)	最大风速(m/s)	频率(%)
N	5.4	13.6	8.0
NNE	4.4	10.5	5.4
NE	3.8	9.1	4.3
ENE	3.8	14.7	2.2
E	5.0	26.8	4.6
ESE	4.3	20.5	9.8
SE	4.2	13.3	10.7
SSE	4.9	20.0	9.1
S	4.6	16.4	7.5
SSW	3.2	9.3	2.2
SW	1.4	3.9	1.0
WSW	1.6	6.4	1.0
W	2.0	6.5	3.3
WNW	4.3	15.9	4.1
NW	8.3	18.9	12.9
NNW	6.7	16.6	13.7
C	-	-	0.2

3、预测工况组合

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。本区的年平均风速为2.39m/s，全年盛行北风和东南风，其中夏季多为东南风，冬季为北风。根据以上统计资料，再结合本工程所在地理位置，本报告采用的海面风场为夏冬季盛行风向是SSE风、NW风。其中常风向SSE与涨潮流向相近似，在泄漏事故发生在落憩，泄漏物质将首先受逐渐增强的涨潮流控制，此时再受到与潮流向基本一致的SSE向风作用，则表面潮流+风吹流的共同作用必是涨潮流期间泄漏污染物扩散的最不利情况；在SSE风涨憩流情况下，泄漏物质将首先受逐渐增强的落潮流控制，此时再受到SSE向风作用，泄漏物质将向西北方向漂移，考虑到项目西北侧岱山岛附近有较多养殖区，SSE风在落潮流下可能会对其造成影响；而在S风向下，当事故发生在涨憩时，将首先受逐渐增强的落潮流控制，此时再受到S向风作用，考虑项目东南侧朱家尖有较多养殖区，S风在落潮流下可能会对其造成影响。同样W风会对项目周边的定海西码头农渔业区造成影响。基于上述考虑，进行了不利条件下的模拟，给出污染物扩散输移的最大范围及最远运动距离，为设计及研究提供参考。

表6.4-2 溢油工况

发生时间	泄漏量（吨）	溢油位置	溢油时刻
涨憩/落憩	1338	码头	半小时内

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W+静风）×（涨憩+落憩）。具体计算工况组合见表6.4-3。

表6.4-3 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	diping-W1
		夏季盛行风（SSE）	5.2	diping-W2
		冬季盛行风（NW）	5.2	diping-W3
		不利风向（S）	13.8	diping-W4
		不利风向（W）	13.8	diping-W5

潮型	潮时	风场		工况
		风向	风速（m/s）	
	高平时刻（涨憩）	静风	0	gaoping-W1
		夏季盛行风（SSE）	5.2	gaoping-W2
		冬季盛行风（NW)	5.2	gaoping-W3
		不利风向（S）	13.8	gaoping-W4
		不利风向（W）	13.8	gaoping-W5

6.4.1.4 敏感目标

根据工程区周边海域使用现状，共设置了 25 个敏感目标，详见表 6.1-7 和图 6.4-14 给出了各个敏感目标名称、相对于码头的位置和最短距离。

6.4.1.5 预测结果

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 1338 吨，油品为船舶燃料油，在半小时内泄露入海。本次模拟油品为柴油，考虑破裂厚度为 10μm。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 小时内的油膜破裂后的厚度分布以及 1-72 小时内油膜扫海范围，油膜与溢油点的漂移距离采用质点与溢油点之间的直线距离表示，当油膜抵岸搁浅后不再统计其残油量。

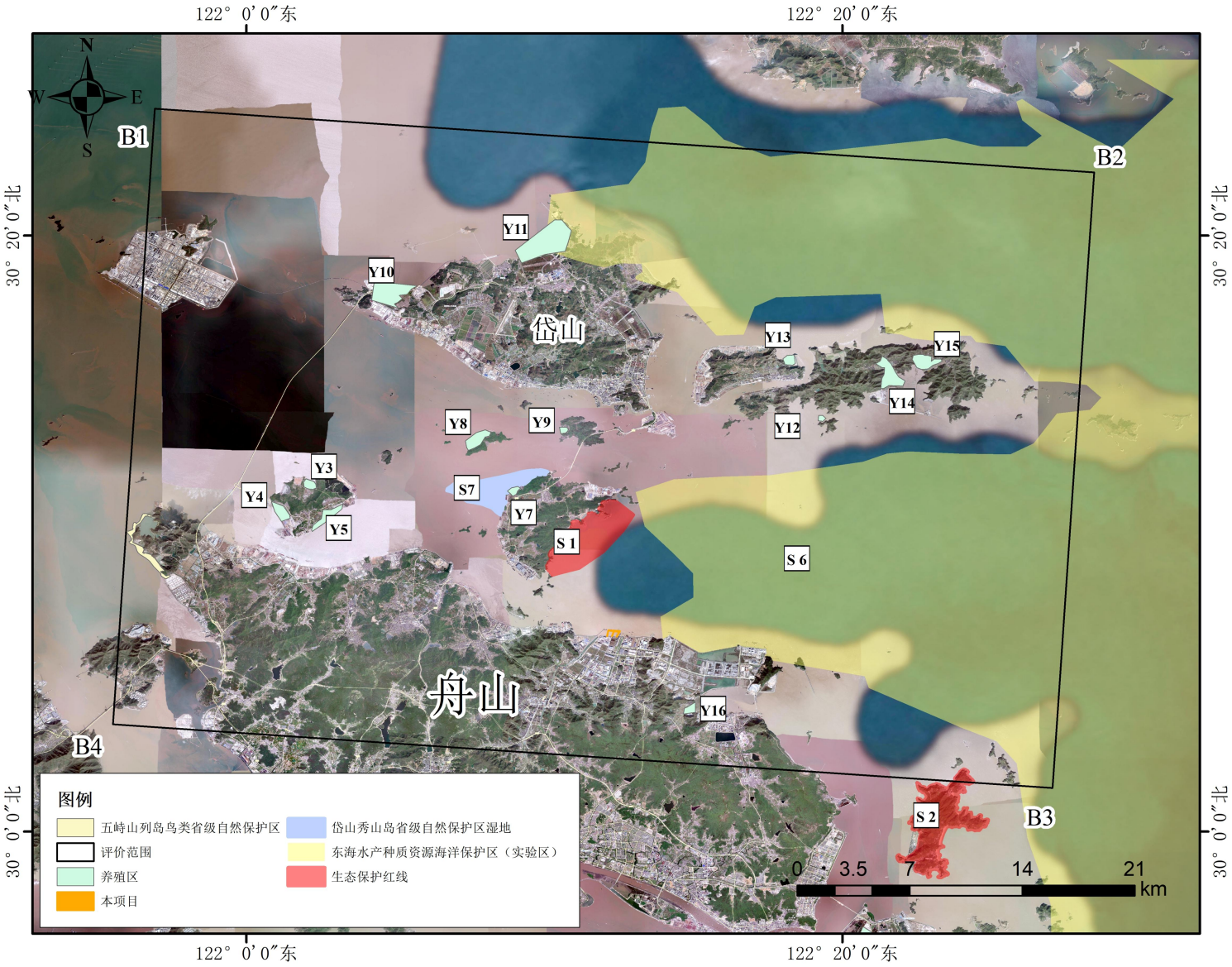


图 6.4-14 工程周围海洋敏感目标分布

1、低平潮静风工况下发生溢油

低平潮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 6.4-15，72 小时内油膜最大扫海面积约为 4.80km^2，该工况下会在溢油发生第 2.5 小时油膜到达定海西码头农渔业区（S3），第 34 小时油膜到达东海水产种质资源海洋保护区（实验区）（S6），对其他敏感区不会造成影响。

2、低平潮夏季盛行 SSE 风工况下发生溢油

油粒子在涨潮流和 SSE 风的共同作用下先向西北方向移动，在到达涨憩时又随着较强的落潮流向东南方向移动，如此往复循环，第 6、12、24、48、72 小时内油膜扩散轨迹和扫海范围见图 6.4-16，72 小时内油膜最大扫海面积约为 4.91km^2，该工况下会在溢油发生第 2.5 小时油膜到达定海西码头农渔业区（S3），对其他敏感区不会造成影响。

3、低平潮冬季盛行 NW 风工况下发生溢油

由于工程附近潮流动力较强，油粒子在涨潮流的作用下先向西北方向移动，在到达涨憩时又随着较强的落潮流和 NW 风向东南方向移动，第 6、12、24、48、72 小时内油膜扩散轨迹和扫海范围见图 6.4-17，72 小时内油膜最大扫海面积约为 5.74km^2，该工况下会在溢油发生第 2.6 小时油膜到达定海西码头农渔业区（S3），对其他敏感区不会造成影响。

4、低平潮不利风向 S 风工况下发生溢油

项目北边秀山东南湿地生态保护红线距项目最短距离为 4.1km，因此选择 S 风向作为不利风向。油粒子在涨落潮流的作用下在岸边附近做往复移动，加之 S 风向以及地形的影响，油粒子整体向西北方向漂移，第 6、12、24、48、72 小时内油膜扩散轨迹和扫海范围见图 6.4-18，72 小时内油膜最大扫海面积约为 10.68km^2，该工况下会在溢油发生第 2.5 小时油膜到达定海西码头农渔业区（S3），对其他敏感区不会造成影响。

5、低平潮不利风向 SW 风工况下发生溢油

项目东边有浙江舟山普陀山省级森林公园生态保护红线、普陀山-朱家尖农渔业区、普陀东部旅游休闲娱乐区和东海水产种质资源海洋保护区等环境敏感区，因此选择 W 风向作为不利风向。油粒子在涨落潮流和 W 风的作用下整体向东南

方向漂移，第 6、12、24、48、72 小时内油膜扩散轨迹和 72 小时扫海范围见图 6.4-19，72 小时内油膜最大扫海面积约为 27.90km^2，该工况下会在溢油发生第 2.5 小时油膜到达定海西码头农渔业区（S3），在溢油发生第 59 小时油膜到达东海水产种质资源海洋保护区（实验区）（S6），对其他敏感区不会造成影响。

6、高平潮静风工况下发生溢油

和低平潮工况 1 结果相似，在高平潮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 6.4-20，72 小时内油膜最大扫海面积约为 4.85km^2，该工况下会在溢油发生第 15.3 小时油膜到达定海西码头农渔业区（S3），在溢油发生第 58 小时油膜到达秀山东南湿地生态保护红线（S1），第 22 小时油膜到达东海水产种质资源海洋保护区（实验区）（S6），对其他敏感区不会造成影响。

7、高平潮夏季盛行 SSE 风工况下发生溢油

和低平潮工况 2 结果相似，油粒子在落潮流的作用下先向西东方向移动，在到达落憩时又随着较强的落潮流向西北方向移动，如此往复循环，第 6、12、24、48、72 小时内油膜扩散轨迹和扫海范围见图 6.4-21，72 小时内油膜最大扫海面积约为 6.11km^2，该工况下会在溢油发生第 62 小时油膜到达岑港镇沿屯坑村蟹滨湾养殖场（Y2），第 9 小时油膜到达定海西码头农渔业区（S3），第 24 小时油膜到达东海水产种质资源海洋保护区（实验区）（S6），对其他敏感区不会造成影响。

8、高平潮冬季盛行 NW 风工况下发生溢油

和低平潮工况 4 结果相似，油粒子在落潮流和 NW 的共同作用下先向东方向移动，在到达落憩时又随着较强的涨潮流向西北方向移动，第 6、12、24、48、72 小时内油膜扩散轨迹和扫海范围见图 6.4-22，72 小时内油膜最大扫海面积约为 6.75km^2，该工况下会在溢油发生第 66 小时油膜到达岑港镇沿屯坑村蟹滨湾养殖场（Y2），第 9 小时油膜到达定海西码头农渔业区（S3），第 24 小时油膜到达东海水产种质资源海洋保护区（实验区）（S6），对其他敏感区不会造成影响。

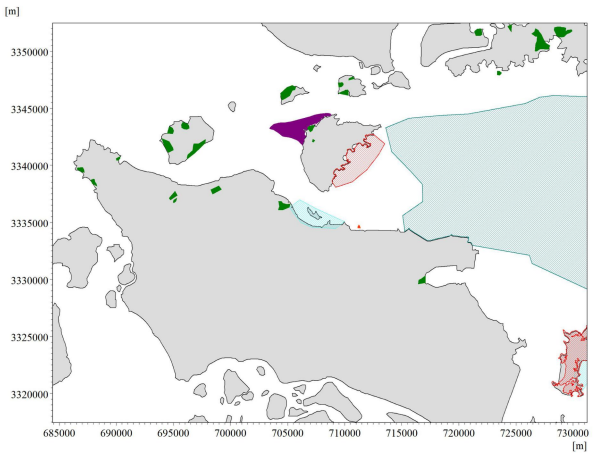
9、高平潮不利风向 S 风工况下发生溢油

项目北边秀山东南湿地生态保护红线距项目最短距离为 4.1km，因此选择 S 风向作为不利风向。油粒子在涨落潮流的作用下在岸边附近做往复移动，加之 S

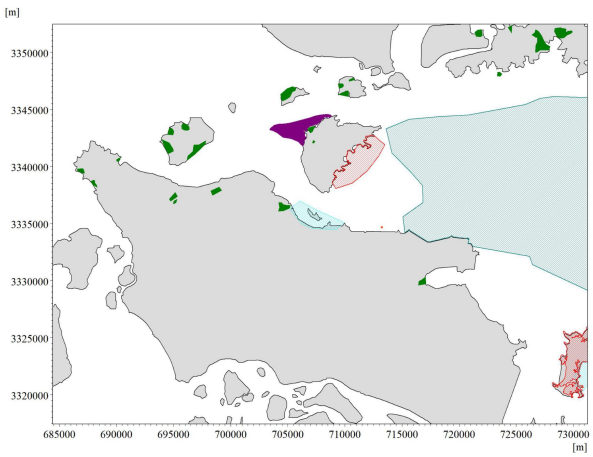
风向以及地形的影响，油粒子整体沿着岸线向西北方向漂移，第 6、12、24、48、72 小时内油膜扩散轨迹和扫海范围见图 6.4-23，72 小时内油膜最大扫海面积约为 11.21km^2，该工况下会在溢油发生该工况下会在溢油发生第 14 小时油膜到达定海西码头农渔业区（S3），对其他敏感区不会造成影响。

10、高平潮不利风向 SW 风工况下发生溢油

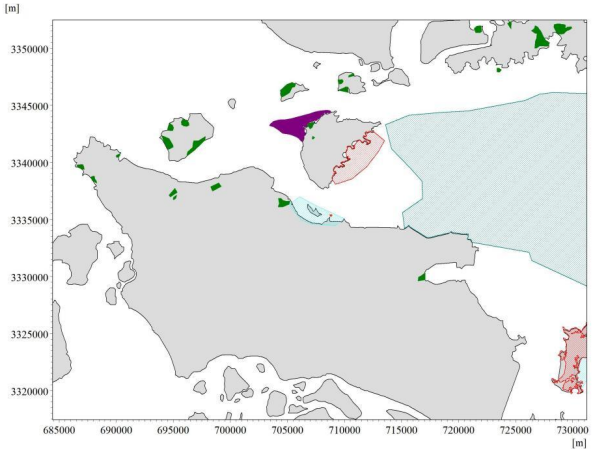
项目东边有浙江舟山普陀山省级森林公园生态保护红线、普陀山-朱家尖农渔业区、普陀东部旅游休闲娱乐区和东海水产种质资源海洋保护区等环境敏感区，因此选择 W 风向作为不利风向。油粒子在涨落潮流和 W 风的作用下整体向东南方向漂移，在第 50 小时，油粒子沿岸向南后转向西南方向移动。第 6、12、24、48、72 小时内油膜扩散轨迹和扫海范围见图 6.4-24，72 小时内油膜最大扫海面积约为 23.27km^2，该工况下在溢油发生第 13 小时油膜到达定海西码头农渔业区（S3），在溢油发生第 17 小时油膜到达东海水产种质资源海洋保护区（实验区）（S6），溢油发生第 58 小时油膜到达北蝉海峰村小展养殖塘（Y16），对周边敏感区不会造成影响。



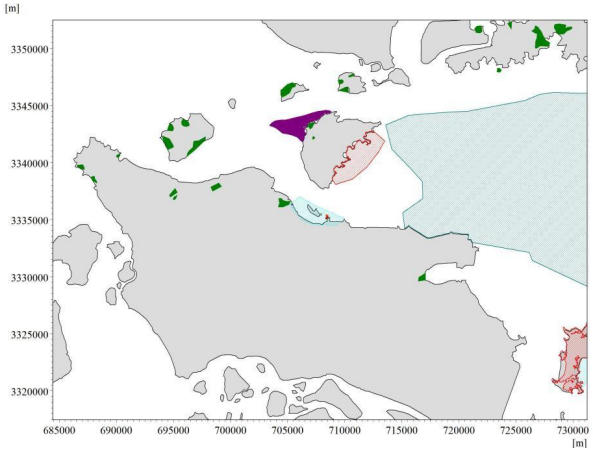
6 小时后



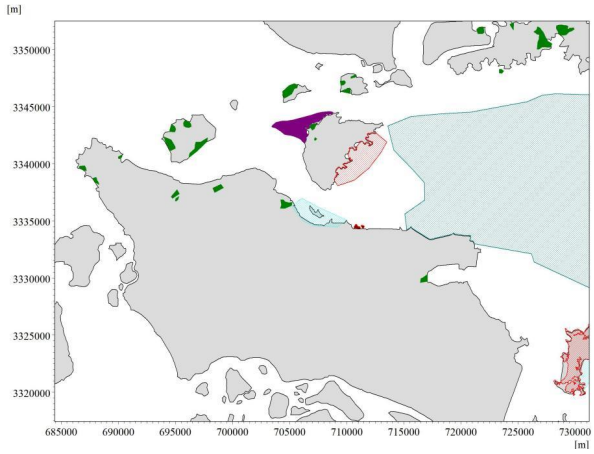
12 小时后



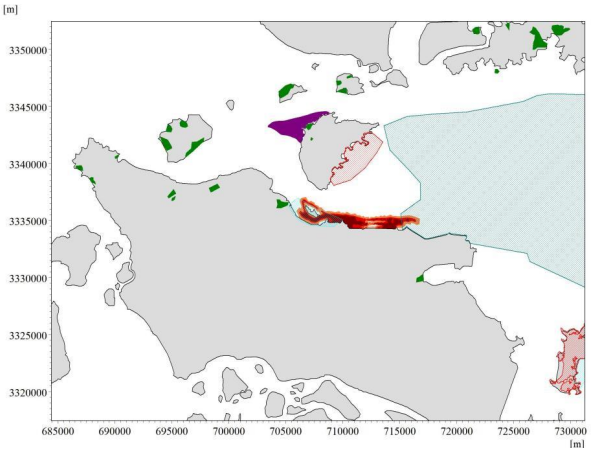
24 小时后



48 小时后



72 小时后



1-72 小时扫海轨迹图

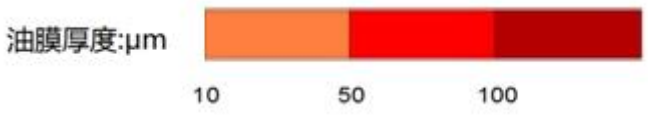
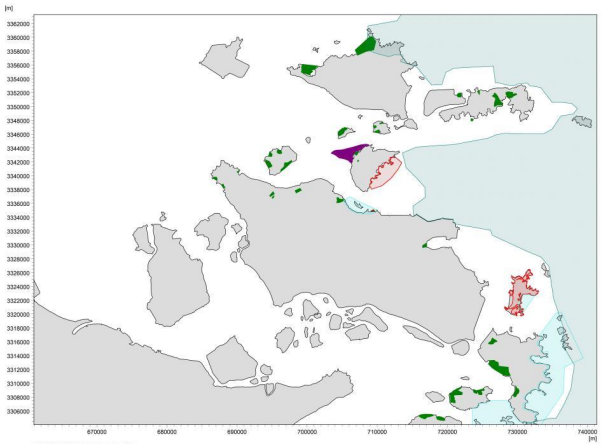
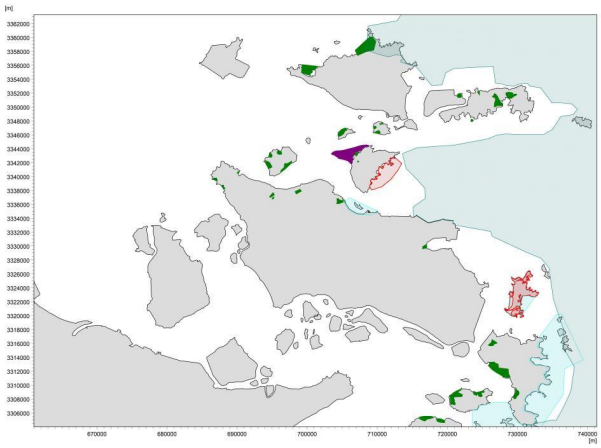


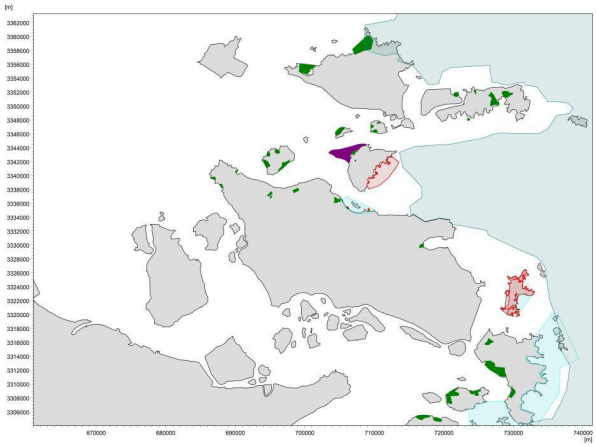
图 6.4-15 diping-W1 各特征时刻扫海面积



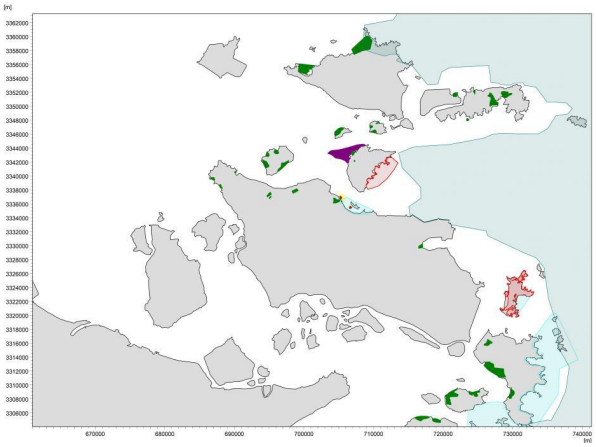
6 小时后



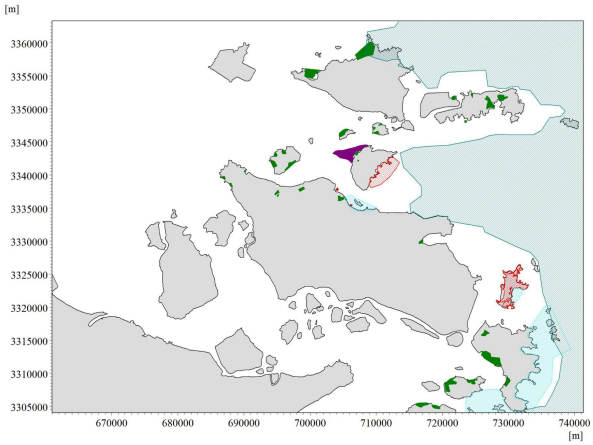
12 小时后



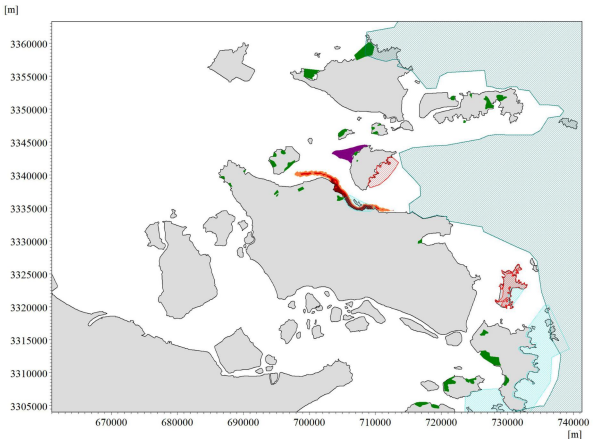
24 小时后



48 小时后



72 小时后



1-72 小时扫海轨迹图

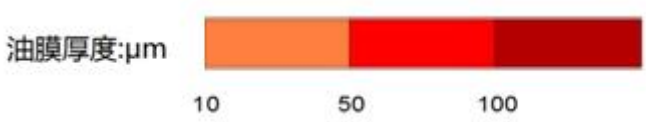
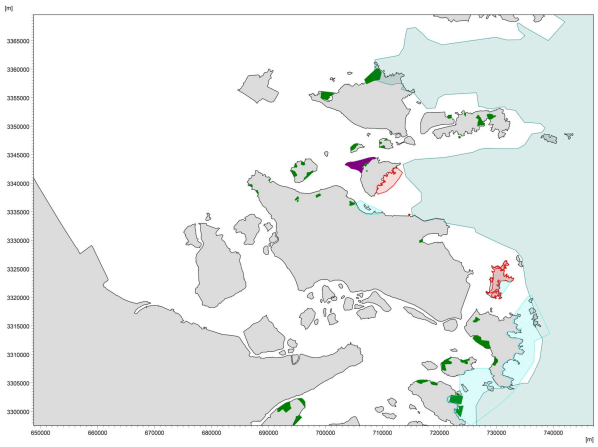
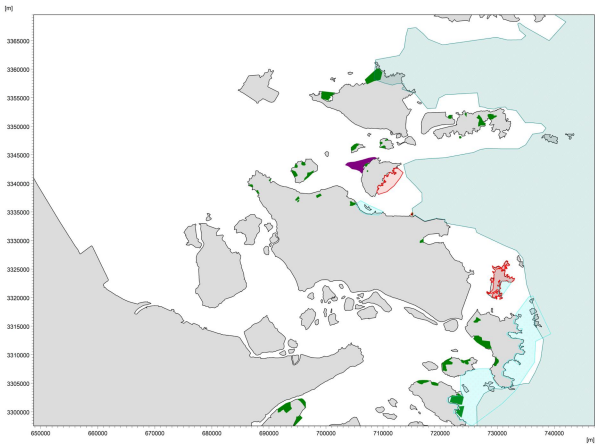


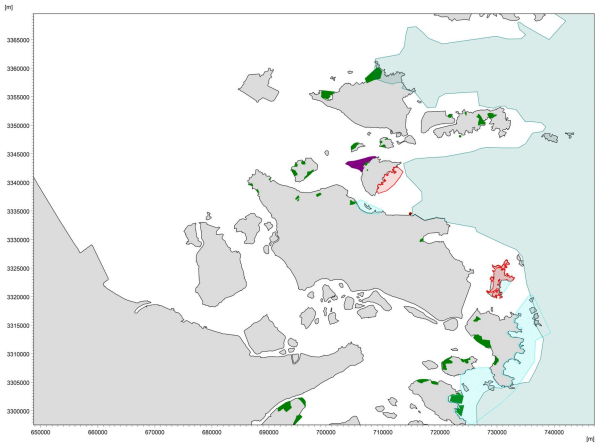
图 6.4-16 diping-W2 各特征时刻扫海面积



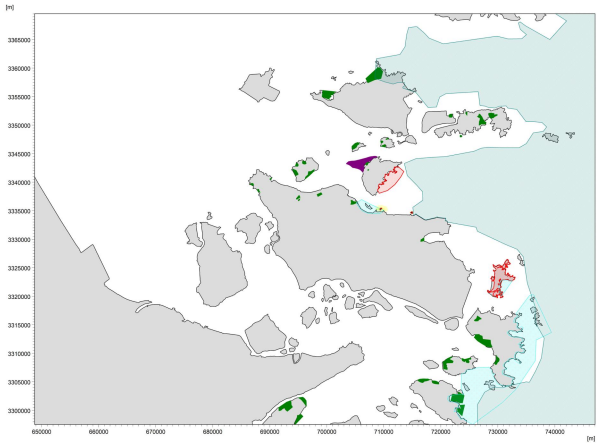
6 小时后



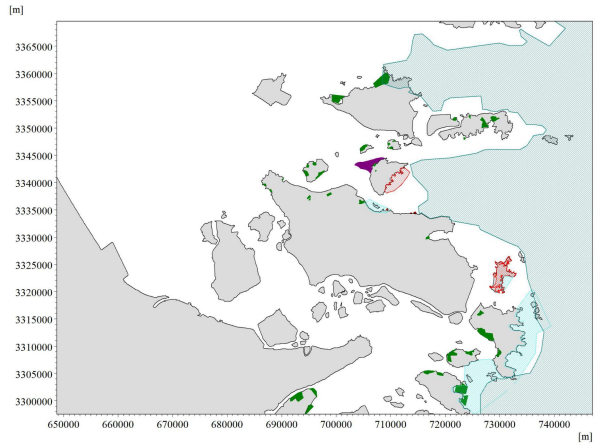
12 小时后



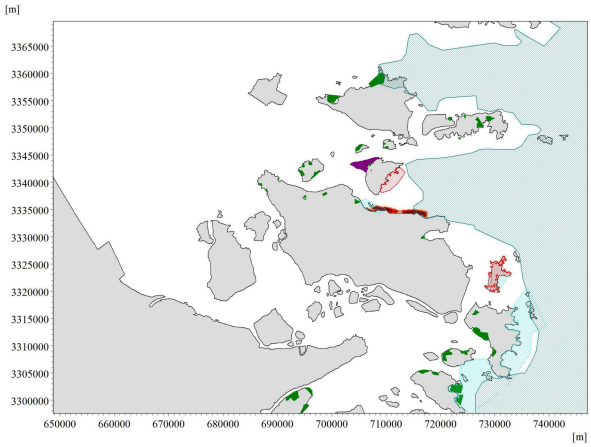
24 小时后



48 小时后



72 小时后



1-72 小时扫海轨迹图

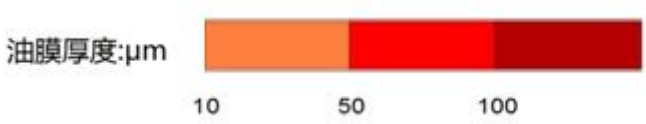
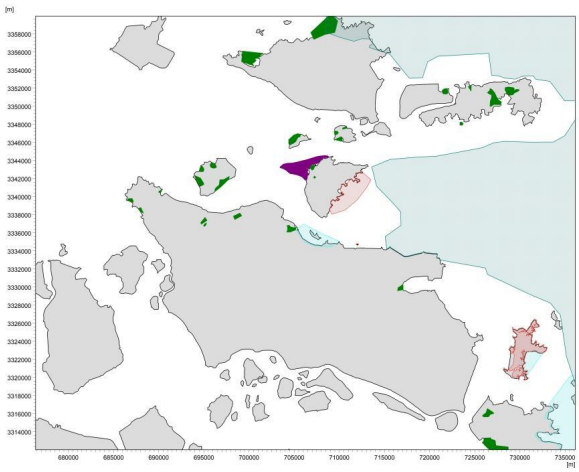
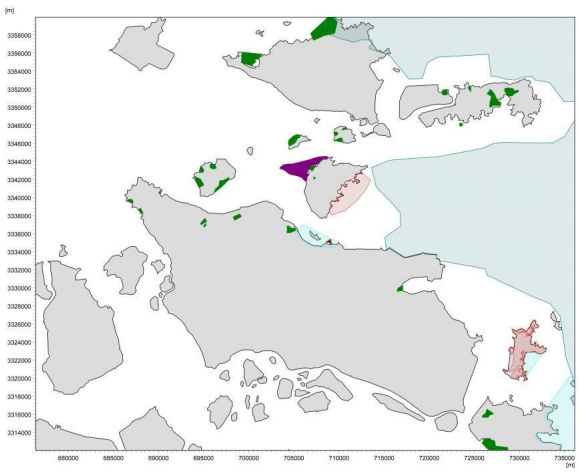


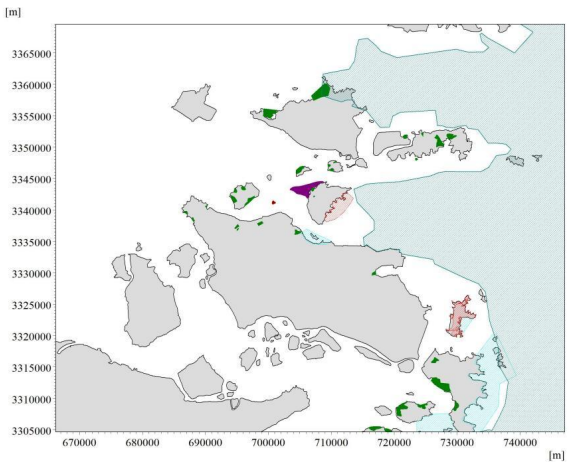
图 6.4-17 diping-W3 各特征时刻扫海面积



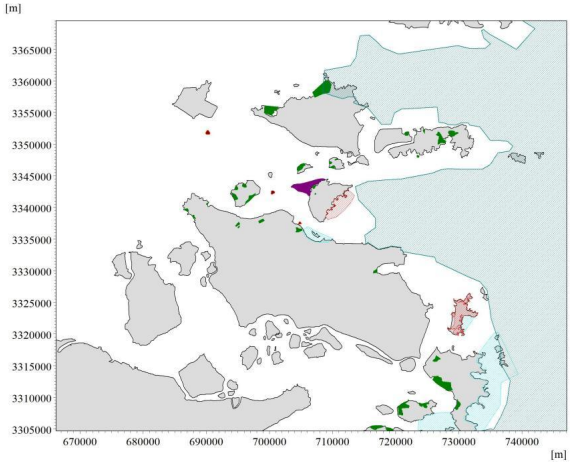
6 小时后



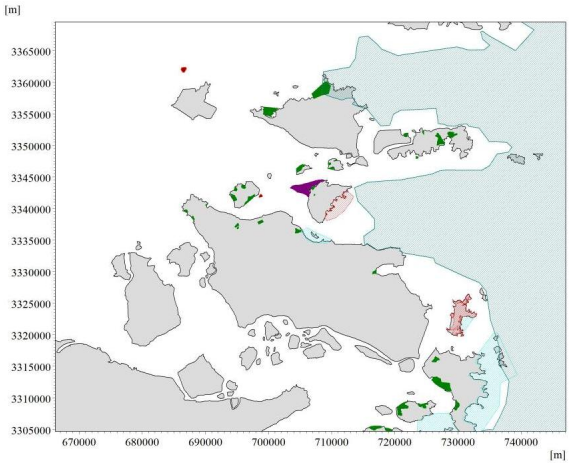
12 小时后



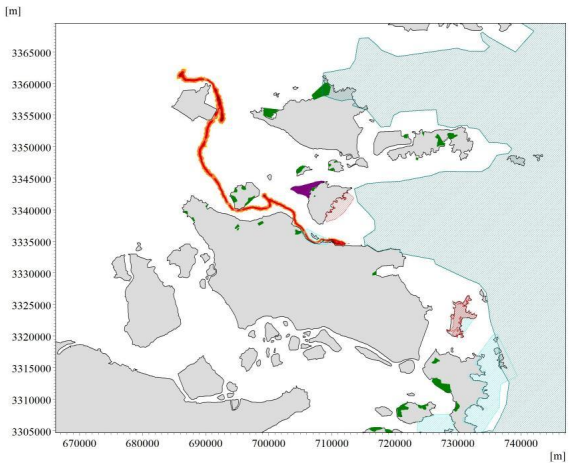
24 小时后



48 小时后



72 小时后



1-72 小时扫海轨迹图

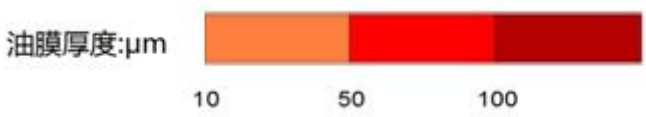
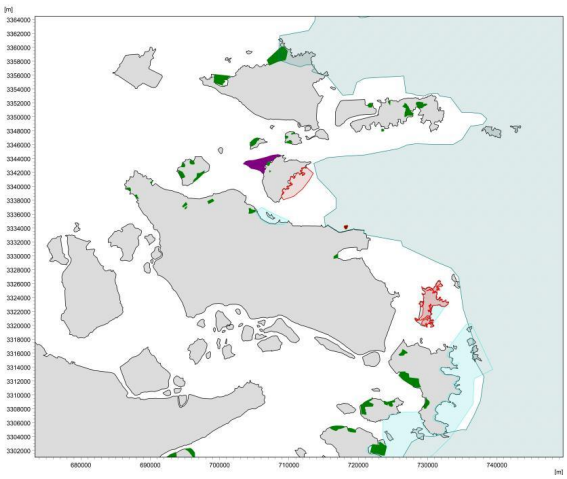
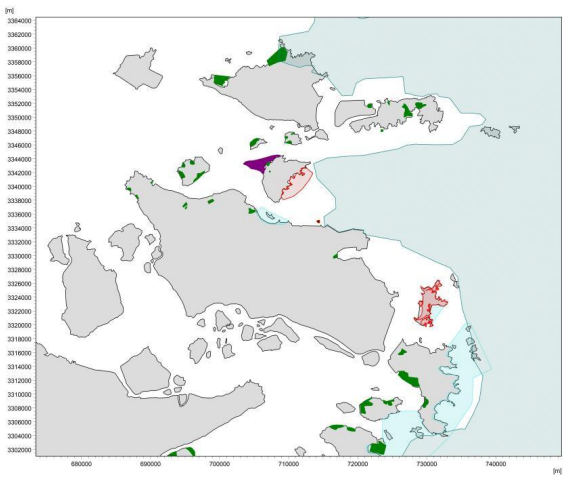


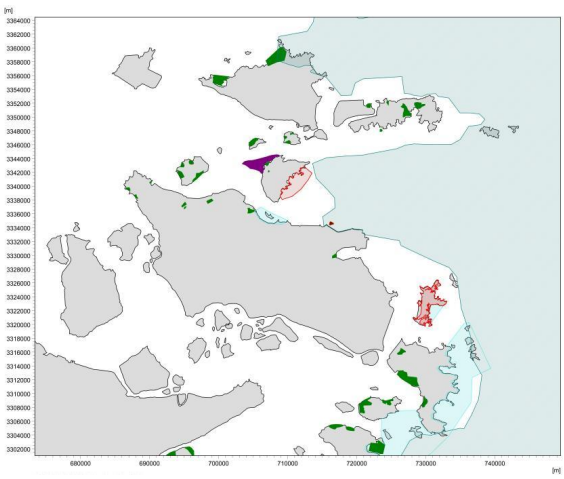
图 6.4-18 diping-W4 各特征时刻扫海面积



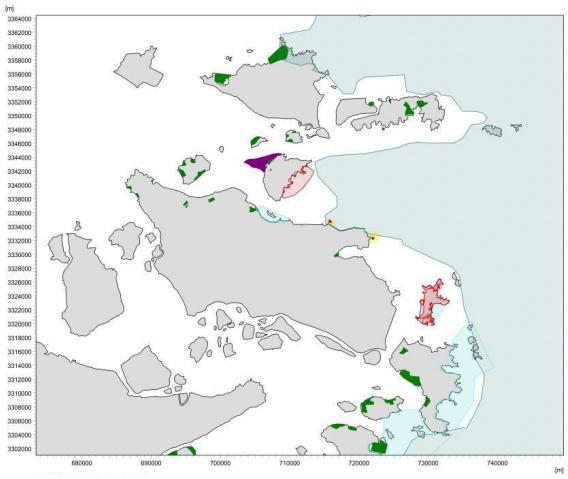
6 小时后



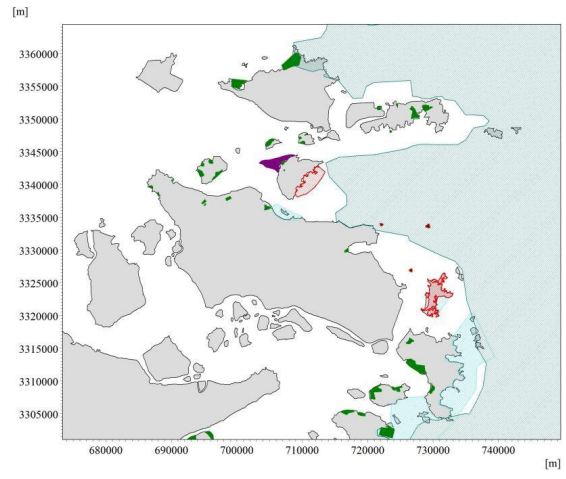
12 小时后



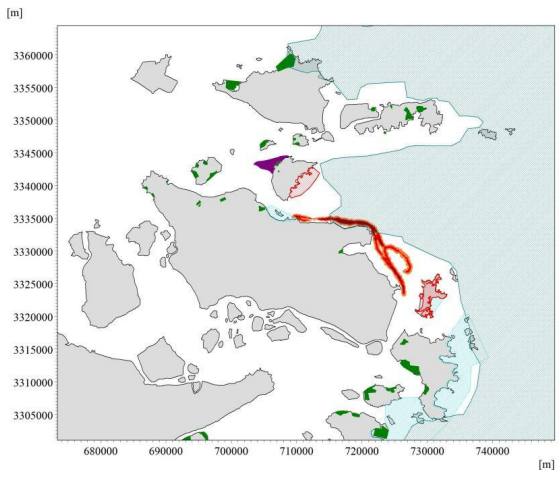
24 小时后



48 小时后



72 小时后



1-72 小时扫海轨迹图

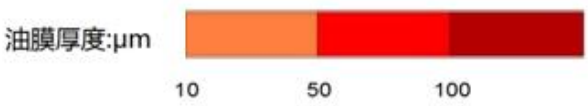
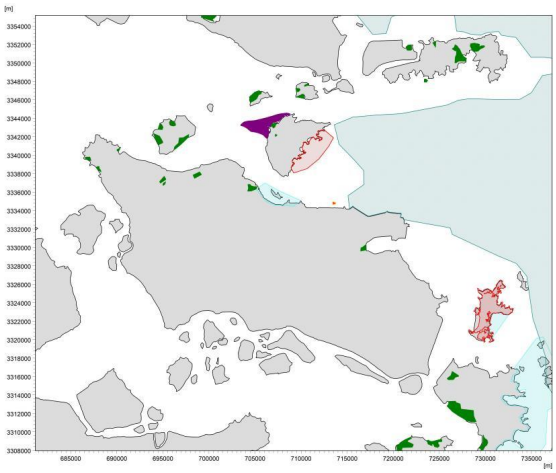
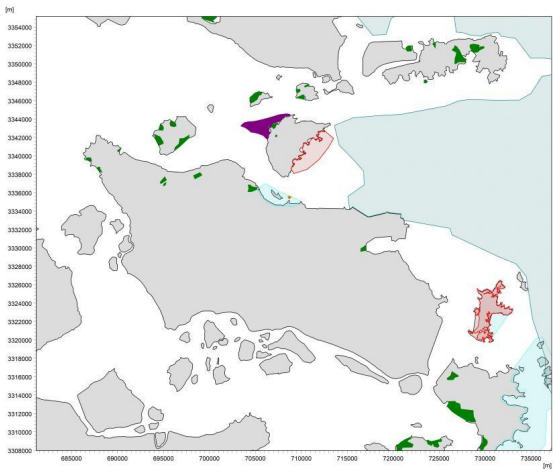


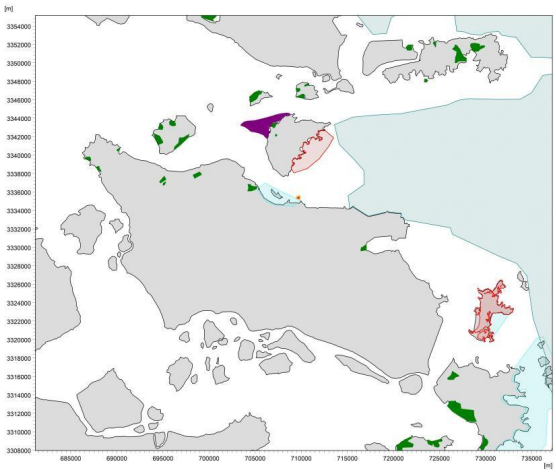
图 6.4-19 diping-W5 各特征时刻扫海面积



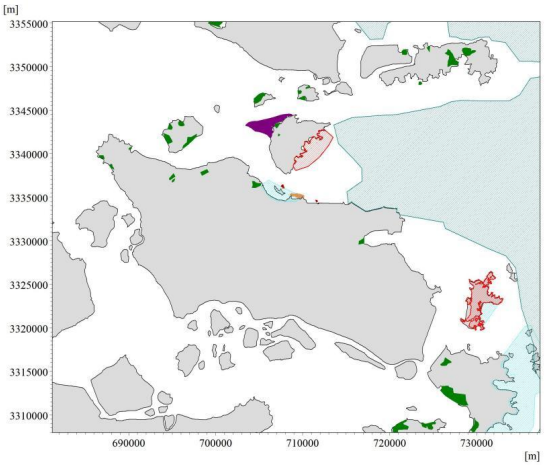
6 小时后



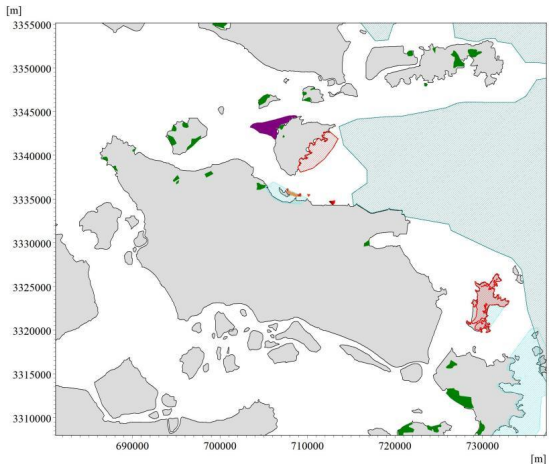
12 小时后



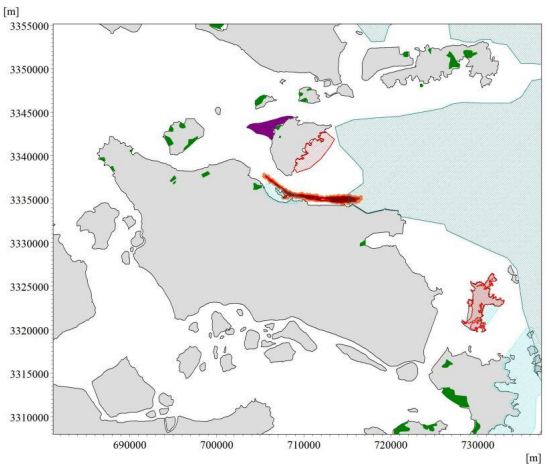
24 小时后



48 小时后



72 小时后



1-72 小时扫海轨迹图

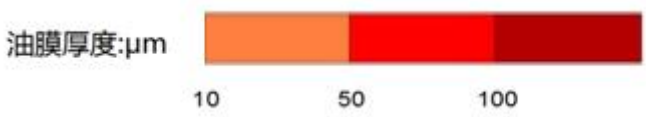
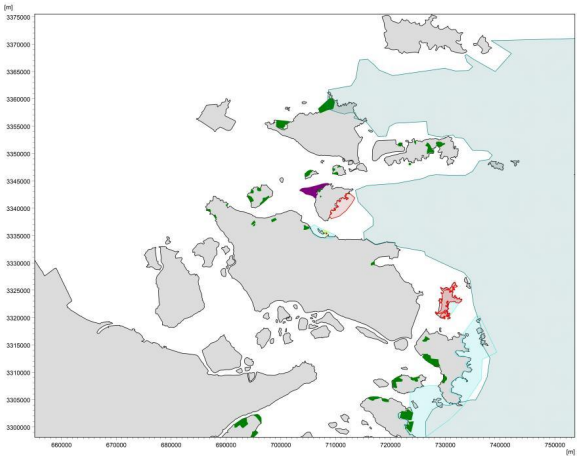
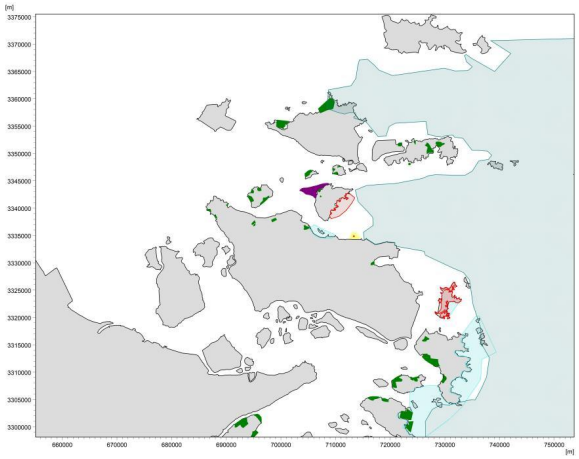


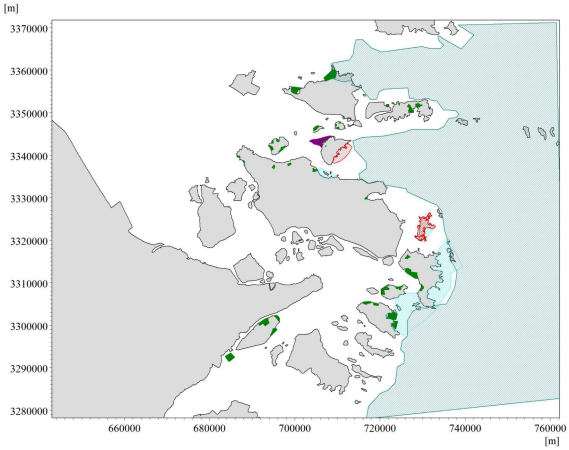
图 6.4-20 gaoping-W1 各特征时刻扫海面积



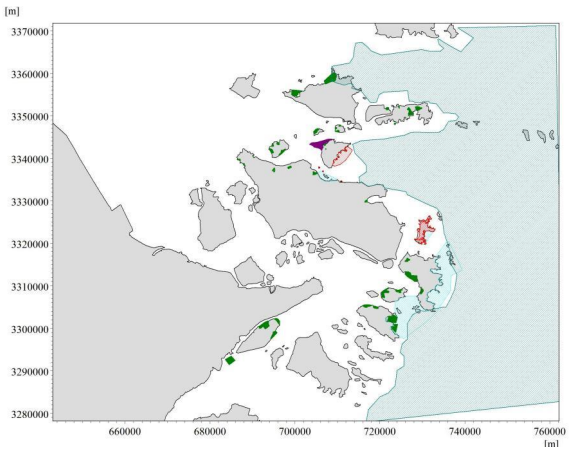
6 小时后



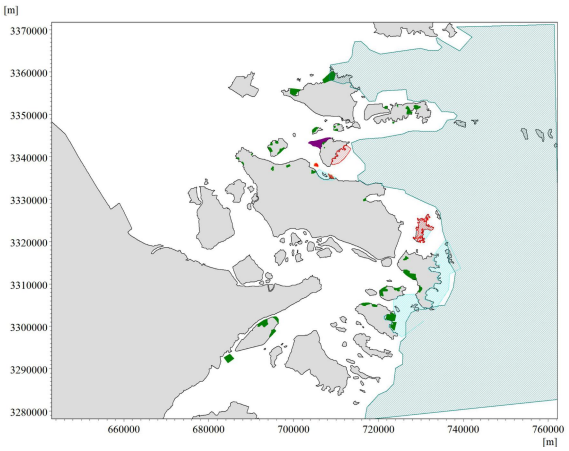
12 小时后



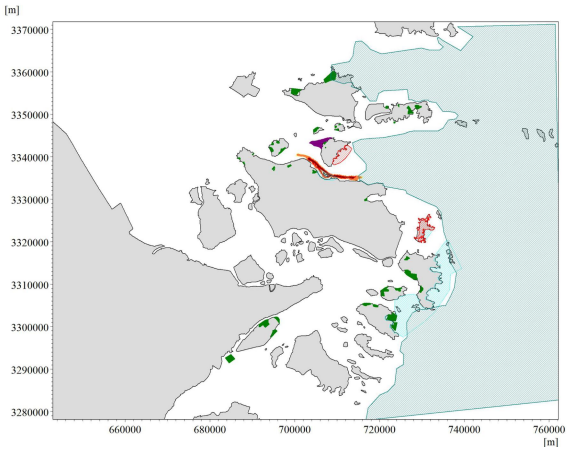
24 小时后



48 小时后



72 小时后



1-72 小时扫海轨迹图

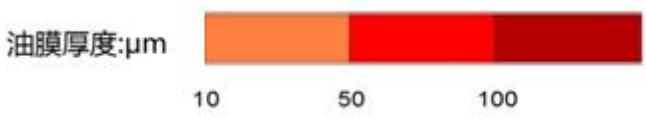
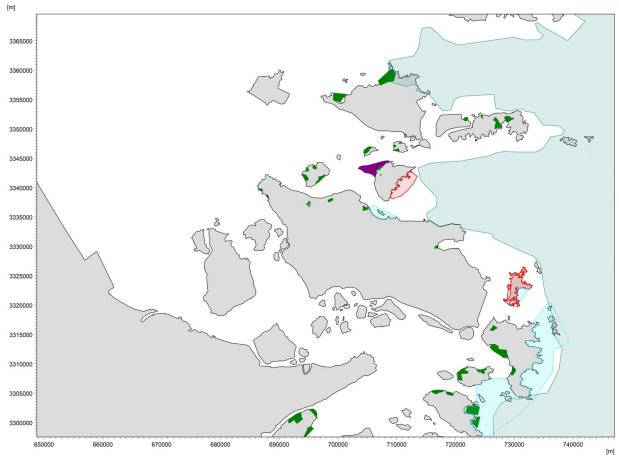
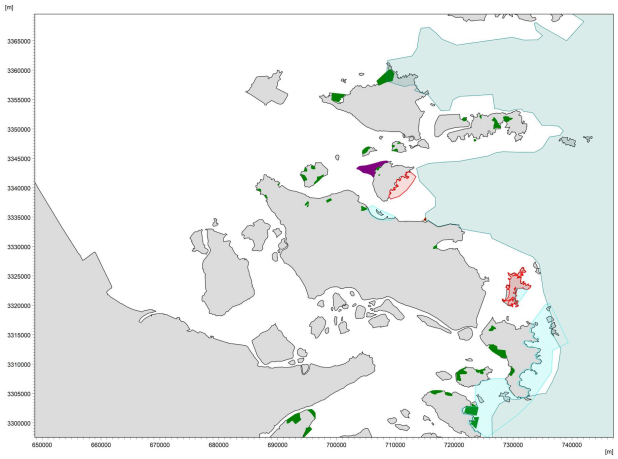


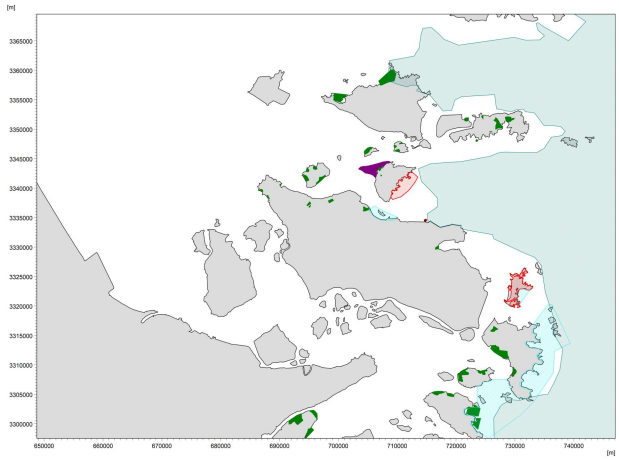
图 6.4-21 gaoping-W2 各特征时刻扫海面积



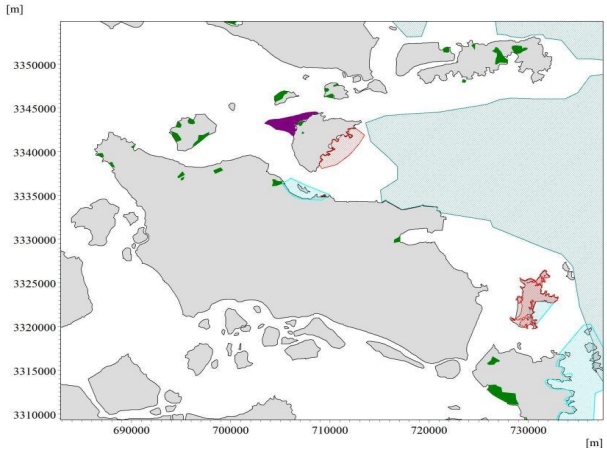
6 小时后



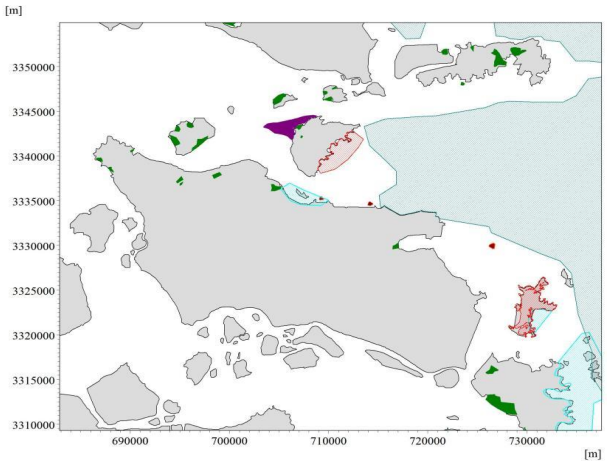
12 小时后



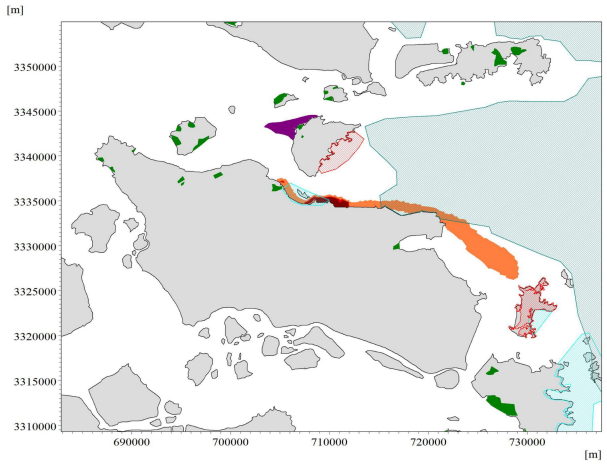
24 小时后



48 小时后



72 小时后



1-72 小时扫海轨迹图

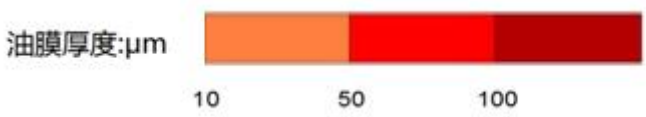
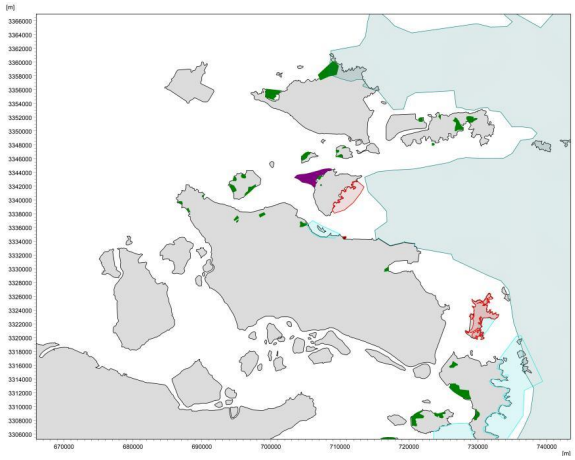
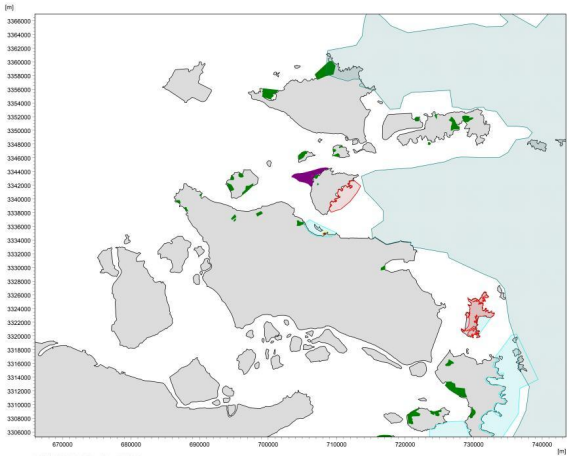


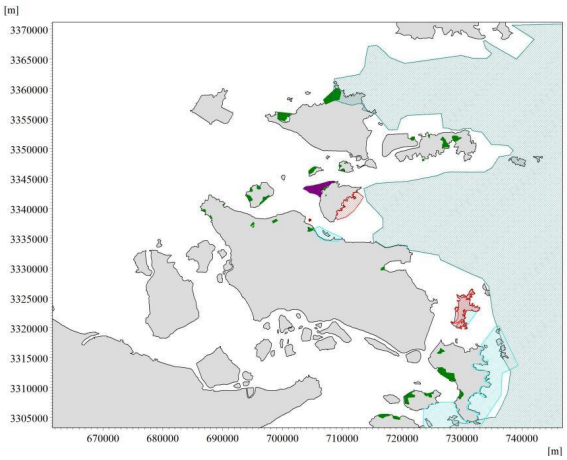
图 6.4-22 gaoping-W3 各特征时刻扫海面积



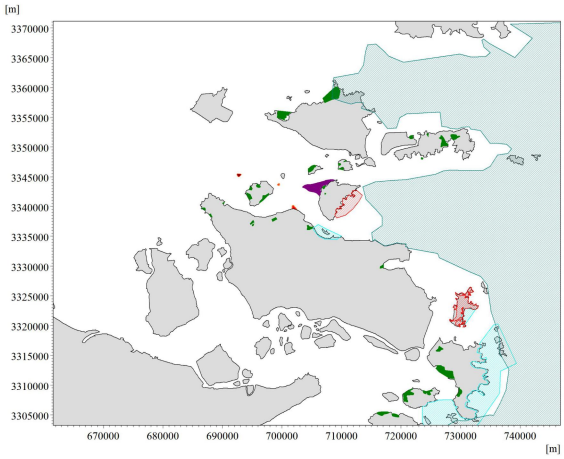
6 小时后



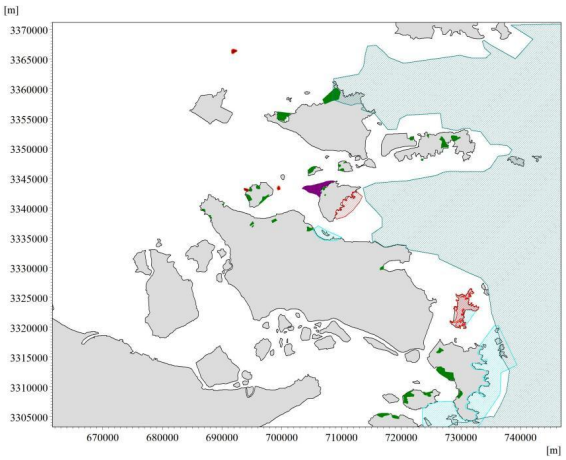
12 小时后



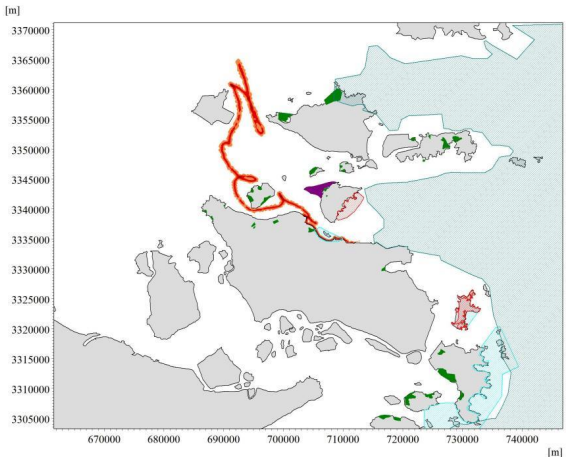
24 小时后



48 小时后



72 小时后



1-72 小时扫海轨迹图

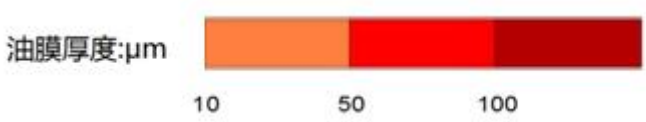
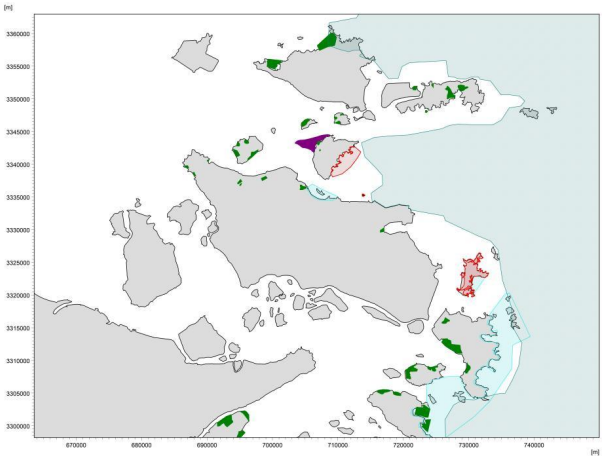
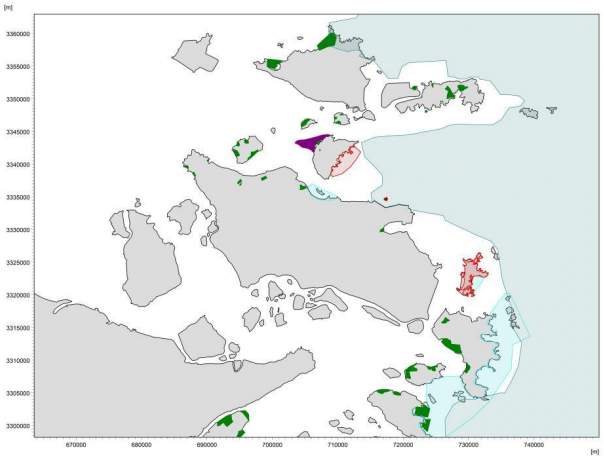


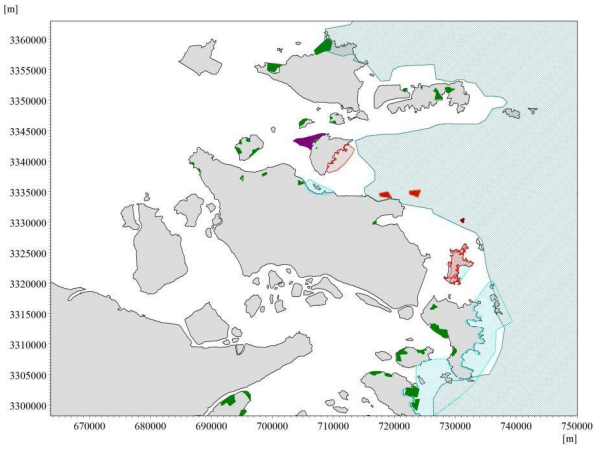
图 6.4-23 gaoping-W4 各特征时刻扫海面积



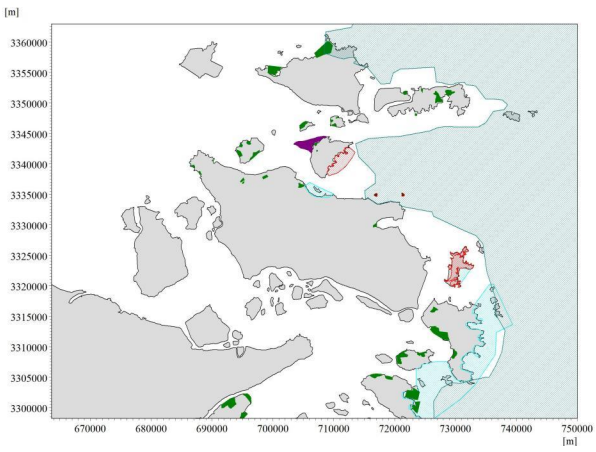
6 小时后



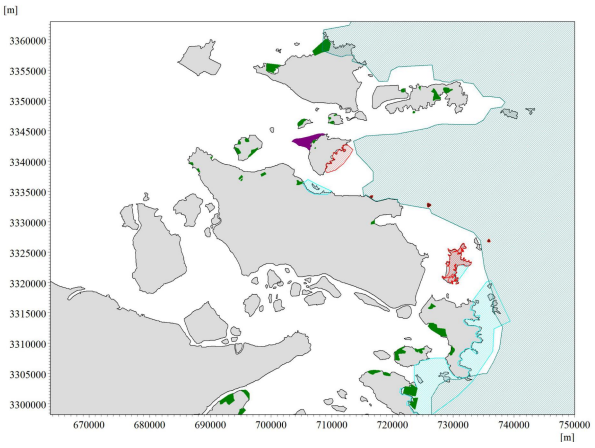
12 小时后



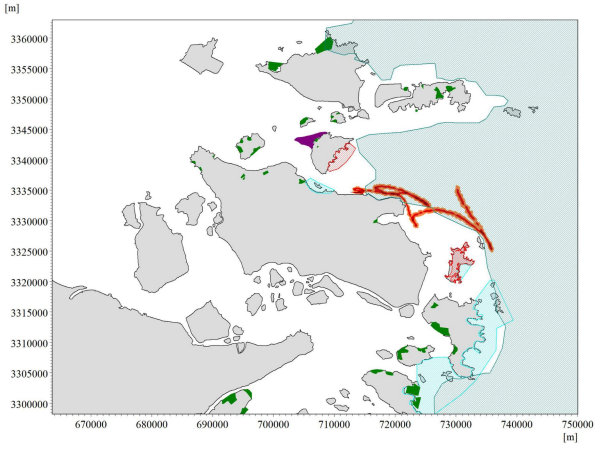
24 小时后



48 小时后



72 小时后



1-72 小时扫海轨迹图

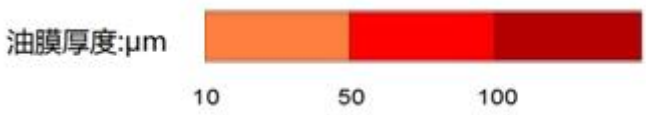


图 6.4-24 gaoping-W5 各特征时刻扫海面积

表 6.4-4 溢油发生后扫海面积统计　单位：km^2

工况		风场		溢油发生后的时间				
		风向	风速	6h	12h	24h	48h	72h
1	diping-W1	静风	0	1.0926	1.3726	2.0137	2.9078	4.7914
2	diping-W2	夏季盛行风（SSE）	5.2	1.2632	1.8084	2.9674	3.7738	4.9147
3	diping-W3	冬季盛行风（NW）	5.2	1.2221	1.9936	3.3931	4.1017	5.7465
4	diping-W4	不利风向（S）	13.8	1.2971	2.1480	3.7144	5.2457	10.6725
5	diping-W5	不利风向（SW）	13.8	2.0544	3.8842	5.6321	10.3537	27.8905
6	gaoping-W1	静风	0	0.8905	1.2925	1.9827	3.3299	4.8511
7	gaoping-W2	夏季盛行风（SSE）	5.2	0.9177	1.4420	2.1359	4.6167	6.1141
8	gaoping-W3	冬季盛行风（NW)	5.2	0.8836	1.3338	1.9485	3.9281	6.7590
9	gaoping-W4	不利风向（S）	13.8	0.9624	1.5160	2.7514	4.5825	11.2098
10	gaoping-W5	不利风向（SW）	13.8	0.9346	1.2338	2.4266	6.9721	23.2741

表 6.4-5 溢油发生后到达时间　单位：h

敏感目标	溢油时间：半小时；溢油量：1338 吨									
	静风，0m/s		SSE，5.2m/s		NW，5.2m/s		S，13.8m/s		SW，13.8m/s	
	低平	高平	低平	高平	低平	高平	低平	高平	低平	高平
	DP1	GP1	DP2	GP2	DP3	GP3	DP4	GP4	DP5	GP5
Y1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y2	/	/	/	62	/	66	/	/	/	/
Y3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	58
Y17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Y23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Y25	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S1	/	58	/	/	/	/	/	/	/	/
S2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S3	2.5	15.3	2.5	9	2.6	9	2.5	14	2.5	13
S4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S6	34	22	/	24	/	24	/	/	24	17
S7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

溢油对海洋造成的污染是严重而持久的。根据上述溢油结果分析可知，在静风条件下，溢油会影响到秀山东南湿地生态保护红线（S1）、定海西码头农渔业区（S3）和东海水产种质资源海洋保护区（实验区）（S6）；在 SSE 风、NW 风和 S 风向条件下，溢油会影响到定海西码头农渔业区（S3）；在 SW 风向条件下，溢油会影响到定海西码头农渔业区（S3）、东海水产种质资源海洋保护区（实验区）（S6）和北蝉海峰村小展养殖塘（Y16）。

溢油事故本身对生态环境影响较大，需要对溢油事故严加防范，杜绝发生，避免造成经济损失和环境污染。

6.4.1.6 溢油影响分析

泄漏事故发生后，油品在水环境中有三种存在形式：①漂浮在水面的油膜；②溶解分散态，包括溶解和乳化状态；③凝聚态的残余物，包括沉积物中的残余物。

油膜是石油输入水体的初始状态，根据模型预测结果，溢油量较大，风速较小时，溢出物主要受往复潮流控制，污染范围较小；风速较大时，在潮流和风场的共同作用下，溢出物漂移的范围较大，污染面积亦较大；但当风速特别大时（如台风时），溢出的燃油主要受风的控制，污染面积较大。

如果船舶发生溢油事故，对水域生态环境会造成严重的损害。类比历史上发生过的事故对海洋生态和渔业资源的影响可知，一旦在本水域发生较大规模的溢油事故，可能会对水生生态和渔业资源造成严重污染损害，其影响将可能是显著和长效的。溢油入海后，一部分覆盖水面，一部分蒸发进入大气，另一部分则溶解和分散于水中。扩散在水中的油将长时间停留在水中，直至被水生生物吞食，

或与水中固体物质进行交换而沉入水底。

1、对水质及底质环境的影响分析

受溢油影响的水域，油膜覆盖在水体表面，可溶性组分不断溶于水中，在风浪的冲击下，油膜不断破碎分散，并与水混合成为乳化油，增加了水中的石油浓度。溢油会引起水中石油浓度增加，这是国内外学者都公认的，但由于这是一个复杂过程，至今还没有一种较满意的定量方法。油膜覆盖下，影响海--气之间的交换，致使溶解氧减小，从而影响水的物理化学和生物化学过程。

溢油后，石油的重组分可自行沉积，或粘附在悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面。油块可在重力作用下沉降，从而影响沉积物表面物理性质和化学成分。溢油影响的范围，污染岸线长度、油膜面积都与溢油量大小、溢油期的风向、流况和岸线地形等有密切关系。

2、对水生生物资源的影响分析

石油类对海洋生物的影响是多方面的，其中最明显的是直接致死效应。不同种类的海洋生物及不同生命阶段对石油类的敏感性和耐受能力亦不尽相同。一般来讲，石油类对大部分成体海洋鱼、虾、贝类的致死浓度为 1~100mg/L，对较敏感的仔、幼体阶段的致死浓度为 0.1～1mg/L，大多数浮游藻类在 0.1～1mg/L 浓度中细胞死亡。某些藻类在 0.0001mg/L 浓度中都会死亡。

根据预测结果，油膜会影响到岑港镇直壁坎深水涂岑港镇沿屯坑村蟹滨湾养殖场、浙江舟山普陀山省级森林公园生态保护红线、定海西码头农渔业区、东海水产种质资源海洋保护区。油膜扫过海洋生物成体、幼体和浮游藻类及表面游泳生物都将受严重影响，特别是在经济鱼类繁育期，幼鱼幼虾保护区和产卵期，即每年的 3~7 月发生的溢油事故，海域的生物资源损失将是非常严重的。在及时采取措施情况下，油膜扩散范围将大幅减少，对保护区的影响将大大降低。

由于溢油的影响可持续一段时间，除急性致死效应影响外，还可能发生亚致死效应。该效应的作用机制主要表现为：①生理和行为效应，主要表现为麻醉效应、干扰基础生物化学机制、降低浮游植物光合作用和生长率、影响视觉感觉及诱变效应等。据文献报到，石油浓度在 0.001～0.1mg/L 范围时，即会出现上效应；②生态效应，较长期曝露于 0.01～0.1mg/L 石油浓度中，可造成生态群落结构的破坏，群落结构中某些对石油敏感的种类消失或减少，代之以嗜污种类增加，使不

同营养级生物比例失调而导致局部海域海洋生物链（网）的破坏；③异味效应，海洋生物具有从栖息环境中积累石油烃的能力，富集系数可达 102～107（因种类而异），导致生物体产生异味，失去其经济价值。

3、溢油对渔业资源的影响分析

油污染海洋水环境给渔业带来的损害是多方面的。首先污染能引起当时水域的鱼虾回避或引起鱼类死亡，使渔场破坏，造成捕捞渔获量的直接减产，其次表现为产值损失，即由于商业水产品的品质下降及市场供求关系的改变，导致了市场价格下降。另外，溢油发生的时间和位置不同，渔业损失相当悬殊。如果油污染发生在产卵盛期和污染区正处于产卵中心，因鱼类早期生命发育阶段的胚胎和仔鱼是整个生命周期中对各种污染物最为敏感的阶段，油污染使产卵成活率低、孵化仔鱼的畸形率和死亡率高，能影响种群资源延续，造成资源补充量明显下降。

4、对鸟类及其他动物的危害

水体中的浮油对鸟类危害最大，尤其是潜水觅食的鸟类。这些鸟类以浮游生物及鱼类为食，当接触到油膜后，羽毛能浸吸油类，导致羽毛失去防水、保温能力；另一方面，它们可能会因为不能觅食而饥饿或者嗫取油类，损伤内脏最后中毒而死。

6.4.1.7 溢油风险可接受性分析

参考《水上溢油环境风险评估技术导则》关于水上溢油事故风险准则的风险矩阵法。风险矩阵由事故概率和危害后果组成。其中，纵坐标可用事故概率表示；横坐标为危害后果，可用水上溢油事故的溢油量、危害后果指数表示。概率指数和危害后果指数等级划分见表 6.4-6 及表 6.4-7。

表 6.4-6 水上溢油事故概率等级划分

等级	事故概率/发生一次事故的频率
很高	≥1/≤1 个工作年
较高	0.1~1/（1~10）个工作年
中等	0.02~0.1/（10~50）个工作年
较低	0.01~0.02/（50~100）个工作年
很低	0.001~0.01/（100~1000）个工作年
极低	<0.001/1000 以上工作年
注：区间值前一个数量级包括本数，后一个数量级不包括本数，下同。	

表 6.4-7 水上溢油事故危害后果等级划分

危害后果	量级划分
C1	溢油 10000t 以上，或造成直接经济损失 [a]10 亿元以上，或危害后果指数值 [b]≥20
C2	溢油（1000~10000）t 以上，或造成直接经济损失（2~10）亿元以上，或危害后果指数值（16~20）
C3	溢油（500~1000）t 以上，或造成直接经济损失（1~2）亿元以上，或危害后果指数值（12~16）
C4	溢油（100~500）t 以上，或造成直接经济损失 5000 万元~1 亿元以上，或危害后果指数值（8~12）
C5	溢油（50~100）t 以上，或造成直接经济损失（1000~5000）万元以上，或危害后果指数值（4~8）
C6	溢油 50t 以下，或造成直接经济损失 1000 万元以下，或危害后果指数值<4
注 a：直接经济损失计算按照《中华人民共和国海上船舶污染事故调查处理规定》有关要求确定。 注 b：参照附录 A 方法一计算。	

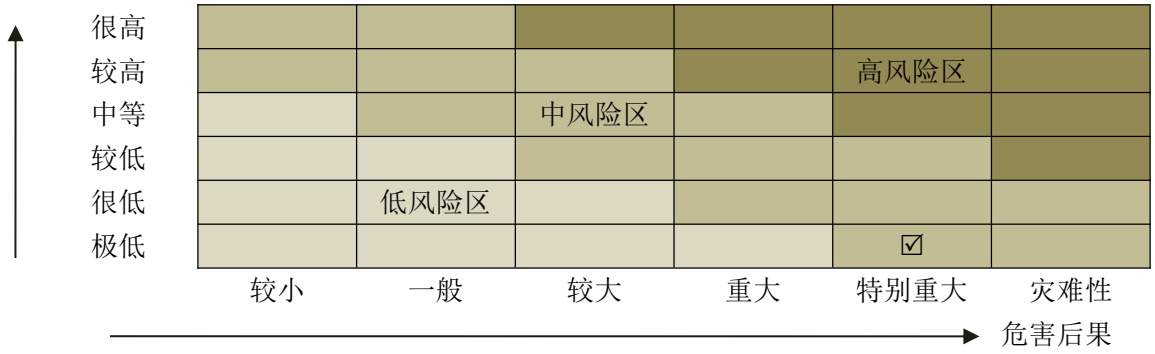


图 6.4-25 可能最大水上溢油事故风险准则矩阵示意图

根据水上溢油事故概率分析、风险事故后果模拟预测结果及表 6.4-6、表 6.4-7，咸鱼项目可能最大水上溢油事故危害后果属于特别重大（C2），事故概率属于极低，根据图 6.4-25 判定现有项目水上溢油事故风险水平处在中风险区，为可容忍区域。

6.4.2 硫酸镍泄漏事故影响分析

6.4.2.1 预测模式

由于船运事故，化学品泄漏入海后，受风、浪、流、光照、气温、水温和生物活动等因素的影响，存在着极其复杂的物理、化学和生物过程。其在海水中的扩散过程可以分为动力学过程和非动力学过程。

硫酸镍在海洋水体中的运动主要表现为两种过程：在平流作用下的整体位移

和在剪流和湍流作用下的扩散。而持续时间较长的运动形式主要表现为平流输运和湍流扩散，这两种过程总是同时存在，通常称为“平流－扩散”问题。利用物质输运方程建立平流——扩散输运模型，即扩散浓度模型，来预测硫酸镍泄漏入海后在海水中的扩散浓度分布。

化学品入海后的分子扩散、生物降解以及与海水互溶中的蒸发等过程，存在多种控制条件和多种复杂的变化机理，目前尚无可用于预测模式的成熟的科研成果，因此，在计算中没有涉及。

本次模型采用丹麦水力学研究所（DHI）研制的采用无结构网格的平面二维MIKE 21FM 模型。该模型网格节点布设灵活，便于局部加密，能精确地拟合弯曲河道边界，具有算法可靠、计算稳定、界面友好、前后处理方便等突出优点，已在世界上多个国家得到成功应用。

对流扩散方程的表达式如下所示：

$$\frac{\partial hC}{\partial t}+\frac{\partial huC}{\partial x}+\frac{\partial hvC}{\partial y}=h\left[\frac{\partial}{\partial x}\left(D_h\frac{\partial}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_h\frac{\partial}{\partial y}\right)\right]C-hk_pC+C_s\frac{Q_S}{A_S}$$

式中：C 为污染物浓度；

C_s 为源项浓度；

K_p 为降解系数；

D_h 为 x 和 y 方向污染物扩散系数；

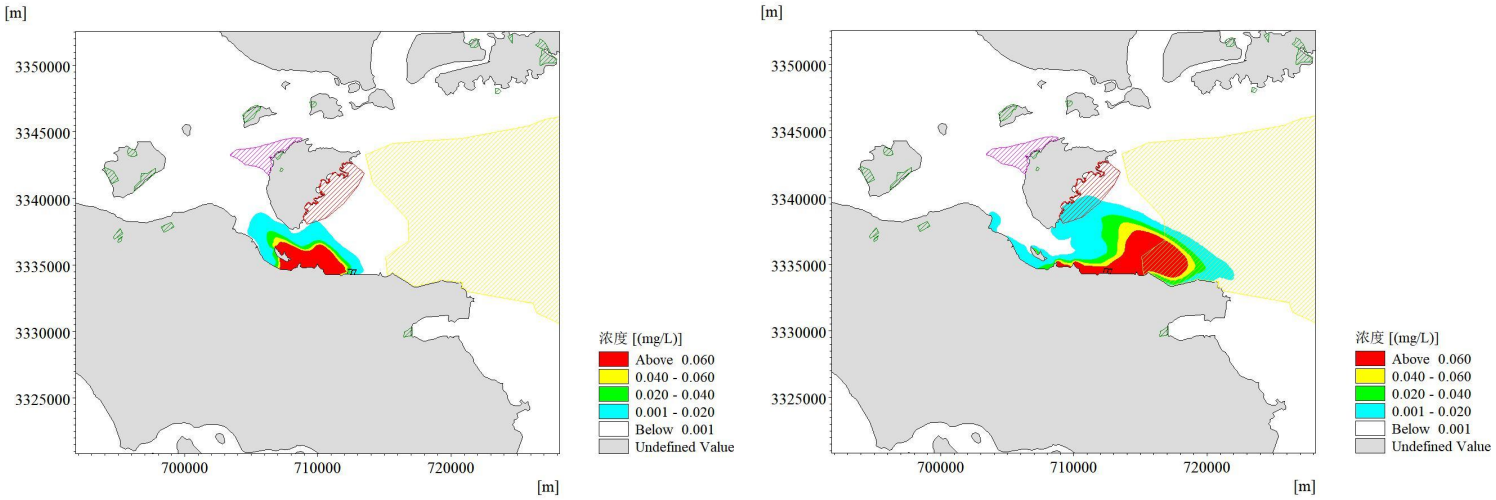
保守起见，计算中仅考虑硫酸镍的扩散，不考虑其降解。

本次危险货种全部采用封口吨袋包装运输，船舶装卸作业过程中危险货物泄漏量以 1 吨袋（1.5t）进行计算。危险品在潮流作用下运移，低平潮时发生泄漏，在涨潮方向影响距离最远，而在高平潮发生泄漏，在落潮方向影响距离最远。

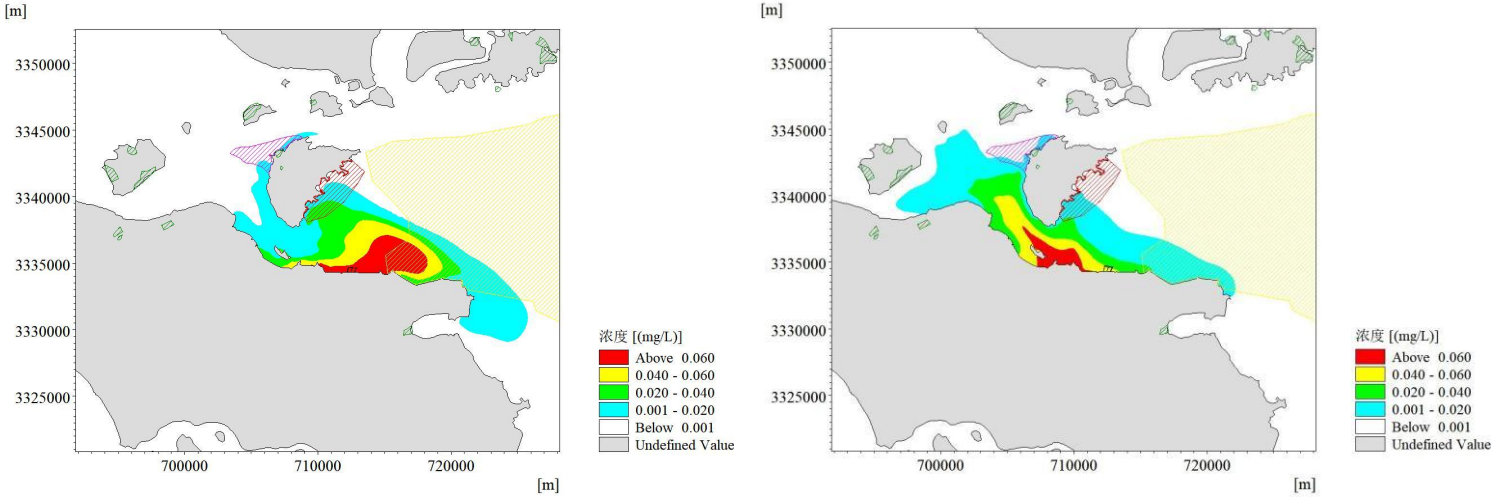
本次择高平时刻（落潮）和低平时刻（涨潮）2 个典型潮流时刻作为事故发生预测时间。考虑不利情况，选取大潮潮流作为此次计算参数。

6.4.2.2 泄漏预测结果

本报告采用增量法进行模拟计算，然后以增量统计值为基础，不计工程附近海域的本底值，统计污染物特征值包络面积，采用上述二维水流水质模型模拟得到浓度分布。

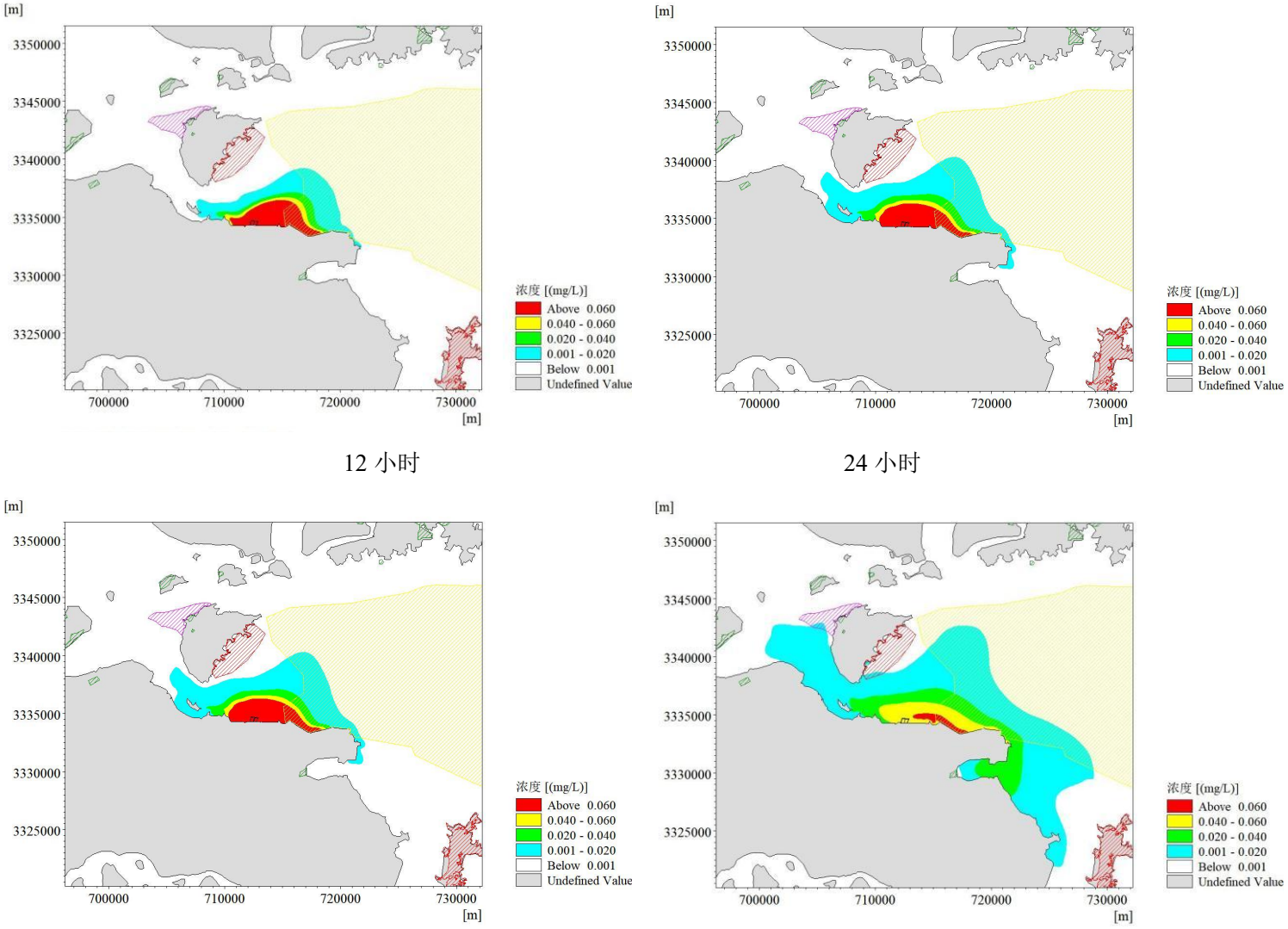


12 小时　　24 小时



48 小时　　72 小时

图 6.4-26 码头泄漏点大潮低平潮时刻发生泄漏镍离子扩散范围图



12 小时　　24 小时

48 小时　　72 小时

图 6.4-27 码头泄漏点大潮高平潮时刻发生泄漏镍离子扩散范围图

表 6.4-6 各工况下硫酸镍泄漏扩散面积统计表　单位：km^2

泄露点	潮时	泄露时刻	0.001~0.02mg/L	0.02~0.04mg/L	0.04~0.06mg/L	＞0.06mg/L
码头前沿（1.5t）	低平潮	6	12.71	2.56	1.91	20.19
		12	28.19	3.82	3.51	18.96
		24	75.33	5.34	4.28	17.63
		48	106.61	20.64	8.49	12.47
		72	133.84	11.79	6.51	5.28
	高平潮	6	20.37	2.91	2.69	11.44
		12	77.63	4.21	3.78	5.94
		24	98.19	5.76	4.16	6.43
		48	134.47	16.19	4.31	7.19
		72	166.81	21.21	8.39	0.47

表 6.4-7 镍离子泄漏后最先到达敏感目标时间　单位：h

敏感区	各工况下到达敏感区时间（h）	
	1	2
岱山秀山岛省级自然保护区	44	70
秀山东南湿地生态保护红线	12	48
浙江舟山普陀山省级森林公园生态保护红线	/	/
东海水产种质资源海洋保护区（实验区）	19	1
长白乡后岸社区大满养殖塘	/	/
长白乡后岸社区大满养殖塘北	/	/
长白乡前湾社区南大塘养殖塘	/	/
高亭镇大岭山养殖场	/	/
高亭镇官山养殖场	/	/
秀山乡秀北村秀北场	/	/
长涂镇倭井潭村长东畈	/	/
长涂镇东剑村外达昆畈	/	/
长涂镇港南村叮嘴门海域	/	/
长涂镇东剑村西剑畈	/	/
北蝉海峰村小展养殖塘	/	/

图 6.4-26~图 6.4-27 为代表性危险品硫酸镍在码头前沿泄漏后的预测结果，各工况下硫酸镍浓度增量最大值包络面积统计结果见表 6.4-6。从图表中可以看出，由于工程海域为往复流，污染物基本沿着岸线方向进行扩散，码头前沿泄漏点最远扩散距离约为 15km，最大扩散面积约为 166.81km^2。通过对比可以看出，在高平潮时期发生泄漏时的扩散面积普遍大于低平潮时期。

硫酸镍在大潮低平潮和高平潮发生硫酸镍泄漏，主要会影响到秀山东南湿地生态保护红线、浙江舟山普陀山省级森林公园生态保护红线、东海水产种质资源海洋保护区（实验区）和岱山秀山岛省级自然保护区等敏感目标。

6.4.2.3 泄露影响分析

综上所述，一旦发生硫酸镍入海将附近海域造成较大的影响，其中大潮高平潮发生泄漏影响面积最大，72 小时内镍浓度超 1μg/L 包络面积高达 166.81km^2。危险品泄漏点在大潮低平潮和高平潮发生硫酸镍泄漏，主要会影响到秀山东南湿地生态保护红线、浙江舟山普陀山省级森林公园生态保护红线、东海水产种质资源海洋保护区（实验区）和岱山秀山岛省级自然保护区等敏感目标。

根据《镍对海洋生物的影响》，镍对水生物具有一定毒性，但其毒性低于 Hg、Cu 和 As。当贻贝在含镍 500mg/L 海水中受到镍的刺激后，迅速紧闭双壳，不分泌足丝，也不行固着，虽现麻痹状态达 7 天之久，全部受试生物未发现一个死亡。扇贝面盘幼虫和刺参稚参的致毒状态大体上与此相似，由此表明，镍对生物的致毒影响与 Hg、Cu 等金属不同，镍使生物缓慢致毒死亡，因而具有长期麻痹作用。

在扇贝发育过程中，对镍的忍受力有明显差异。镍对扇贝的 96hLC_{50} 为 22.7mg/L，对扇贝面盘幼虫 13 天致死 80%浓度为 1mg/L，这表明扇贝的浮游幼虫期对镍较为敏感。不同类生物的浮游幼虫阶段对镍的耐力同样存在差异。试验表明，镍对刺参耳状幼虫的 15 天有害作用阈为 0.32mg/L，而对扇贝面盘幼虫的 13 天致死 80%浓则为 1mg/L，两者虽同处于浮游幼虫阶段，但面盘幼虫对镍的忍受力比耳状幼虫大 8 倍。

镍虽然是海洋生物所需元素之一，但含量过高时，则对海洋生物产生一定的毒害。镍对人体和动物的毒性不大，而微量镍可损伤浮游植物，Hneper1963 年提出，镍对动物具有致癌性。

6.4.3 陆域泄露影响

本项目危险货种在装卸过程中由于作业人员操作失误或者设备老化存在质量问题等原因，导致吨袋脱钩掉落，危险货种撒落扬尘，对作业人员身体健康造成不利影响。本项目涉及到的临界量最小的危险货种为硫酸镍，其形态为晶体，撒落后不易起尘，

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），硫酸镍大气毒性终点浓度-1 为 51mg/m³，大气毒性终点浓度-2 为 8.6mg/m³，货种洒落为瞬时源强，短时间内扬尘发生沉降后浓度低于大气毒性终点浓度-2。发生洒落事故时，工作人员撤往上风向，且进行危险货种作业的工作人员均佩戴防毒面具，吸入粉尘浓度远远小于大气毒性终点浓度-2，不会对人体产生不利影响，等到扬尘完全沉降后，采用吸尘车进行清扫吸尘，待清扫工作完成后，要对吸尘车及时清洁以备后续正常使用。

因此，在工作人员规范操作的前提下，本项目陆域泄漏风险很小。

6.4.4 锂离子电池组火灾爆炸影响分析

6.4.4.1 模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 和污染物到达最近的受体点（宏发产业园，距离泄漏点约 500m）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_{\mathrm{r}}$$

式中：X—事故发生地与计算点的距离，m，本项目取最近敏感点；

Ur—10m 高处风速，m/s，本项目取最不利气象风速 1.5m/s。

当 T_d＞T 时，可被认为是连续排放的；当 T_d≤T 时，可被认为是瞬时排放。

连续排放，理查德森数计算如下：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g\left(Q_t/\rho_{rel}\right)}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_{\mathrm{r}}}$$

式中：ρ rel—排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ a—环境空气密度，kg/m³；

Qt—瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel}—初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r—10m 高处风速，m/s。

判断标准：对于连续排放，Ri≥1/6 为重质气体，Ri<1/6 为轻质气体；对于瞬时排放，Ri>0.04 为重质气体，Ri≤0.04 为轻质气体。当 Ri 处于临界值附近时，说

明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

锂电池燃烧发生在码头平面，距离最近的受体点（港口集团办公楼）约 560m；项目所在地 10m 高处风速取 1.5m/s，事故时排放时间一般取 30min，项目有毒有害气体排放方式为连续排放。通过 EIAPRO 测算，HF 为轻质气体。

根据风险预测结果，其最大影响半宽范围内地形高程差不超过 300m，故可以认为是平坦地形。选取《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 G 中推荐的 AFTOX 模型，该模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放及液池蒸发气体的扩散模拟。

6.4.4.2 评价参数

1、评价指标

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，本次风险评价涉及的相关评价指标见下表。

表 6.4-7 环境风险评价指标　单位：mg/m³

名称	毒性终点浓度	
	-1	-2
HF	36	20

2、主要参数

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，本项目大气环境风险评价等级为二级，因此选择预测最不利气象条件下进行后果预测，其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

表 6.4-8 大气风险预测模型主要参数

参数类型	选项	参数
		HF
基本情况	事故源经纬度/°	122°12'41.0949"；30°06'34.5879"
	事故源强	0.5634
	事故源类型	火灾爆炸
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5

	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.03
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

6.4.4.3 预测结果

由预测结果可知，在最不利气象条件下，HF 浓度达到大气毒性终点浓度-1 对应的距离为下风向 401.53m，达到大气毒性终点浓度-2 对应的距离为下风向 580.13m。事故发生后，所有敏感目标均低于大气毒性终点浓度范围。项目 HF 气体对项目周边环境影响较小。

表 6.4-9 下风向不同距离 HF 的最大浓度

下风向距离（m）	最大浓度(mg/m³)	最大时间（s）
50	698.753	60
100	294.329	60
200	108.603	60
300	57.591	60
400	36.24	60
500	25.179	60
600	18.657	60
700	14.461	60
800	11.59	60
900	9.53	60
1000	7.997	60
2000	2.813	60
3000	1.639	60
4000	1.116	60
5000	0.829	60

表 6.4-10 大气敏感保护目标最大影响预测结果

关心点	评价标准（mg/m³）	超标时段（s）	持续超标时间（s）	最大浓度（mg/m³）
港区办公室	20	未超标	未超标	15.527
	36	未超标	未超标	15.527
外山嘴村	20	未超标	未超标	1.828
	36	未超标	未超标	1.828
塘夹岙村	20	未超标	未超标	1.673
	36	未超标	未超标	1.673

马峙盐业村	20	未超标	未超标	2.005
	36	未超标	未超标	2.005
刘春岙	20	未超标	未超标	2.171
	36	未超标	未超标	2.171
钓门村	20	未超标	未超标	1.905
	36	未超标	未超标	1.905
钓山村	20	未超标	未超标	2.058
	36	未超标	未超标	2.058
老碶头	20	未超标	未超标	1.15
	36	未超标	未超标	1.15
庄前	20	未超标	未超标	1.107
	36	未超标	未超标	1.107
林夹岙	20	未超标	未超标	1.193
	36	未超标	未超标	1.193
柯梅村	20	未超标	未超标	0.87
	36	未超标	未超标	0.87
沙埂里	20	未超标	未超标	1.118
	36	未超标	未超标	1.118
小支村	20	未超标	未超标	1.034
	36	未超标	未超标	1.034
孙家村	20	未超标	未超标	1.047
	36	未超标	未超标	1.047
落树湾	20	未超标	未超标	0.942
	36	未超标	未超标	0.942
舟山技师学院	20	未超标	未超标	0.843
	36	未超标	未超标	0.843
雾露池	20	未超标	未超标	1.039
	36	未超标	未超标	1.039
大支村	20	未超标	未超标	0.945
	36	未超标	未超标	0.945
沙町村	20	未超标	未超标	1.318
	36	未超标	未超标	1.318
星马村	20	未超标	未超标	1.1
	36	未超标	未超标	1.1
王家村	20	未超标	未超标	1.067
	36	未超标	未超标	1.067
三星村	20	未超标	未超标	1.034
	36	未超标	未超标	1.034
陆家村	20	未超标	未超标	0.97
	36	未超标	未超标	0.97
星塔村	20	未超标	未超标	0.91
	36	未超标	未超标	0.91

北蝉中学	20	未超标	未超标	0.982
	36	未超标	未超标	0.982
北蝉中心小学	20	未超标	未超标	0.952
	36	未超标	未超标	0.952
红旗村	20	未超标	未超标	0.946
	36	未超标	未超标	0.946
蝉鸣新苑	20	未超标	未超标	0.908
	36	未超标	未超标	0.908
洪家村	20	未超标	未超标	0.844
	36	未超标	未超标	0.844
黄沙渔业村	20	未超标	未超标	1.124
	36	未超标	未超标	1.124

表 6.4-11 二次污染物 HF 超出阈值的范围

超过大气毒性终点浓度-1	阈值（mg/m^3）	36
	影响范围（m）	401.53
超过大气毒性终点浓度-2	阈值（mg/m^3）	20
	影响范围（m）	580.13



图 6.4-27 HF 最大影响范围示意图

6.4.4.4 火灾爆炸影响分析

锂电池在运输过程中可能发生电箱跌落、挤压、刺破、金属短路、液体浸泡等危险因子，从而可能发生触电、起火风险。2004 年 8 月 25 日四川成都双流县东升镇迎春村的成都建中锂电池厂锂电车间发生电池爆炸事件经过 2 个多小时的扑救消防队员终于扑灭锂电大火。调查初步显示是由于堆放在锂电车间里的不合格电池受潮后产生短路自燃引发爆炸、起火。

本次新增货种新能源矿卡以及新能源矿卡配套锂离子电池组在码头前沿直装直取，不进行集港、堆存作业。同时为保证运输安全，新能源矿卡以及新能源矿卡配套锂离子电池组供应商均对运输安全性进行了鉴定和试验。本报告所述锂电池已经通过联合国《关于危险货物运输的建议书》第 38.3 节的相关测试要求，且满足《国际海运危险货物规则》（41-22）2022 版 2.9.4 规定的要求，并按照 2.9.4.5 规定的质量管理体系进行制造。

当发生火灾、爆炸事故时，事故处理过程的伴生/次生污染主要涉及消防水的污染影响等。考虑到一旦出现火情或爆炸，灭火产生的消防水若不能及时得到有效地收集和处置将会对周边水体造成不同程度的污染。

本次扩能改造陆域布置方案不变，项目运输的货种新增新能源矿卡以及新能源矿卡配套锂离子电池组，新增货种直装直取，不在码头堆存，不改变原有堆场的火灾危险等级。因此本工程最不利消防对象仍按码头考虑，其室外消火栓水量为 15L/s，火灾延续时间为 2 小时，一次消防水量为 108m^3，与原设计一致。

因此，建议泊位及新能源货种承载船均配备足量的消防沙袋，可以用来筑堤防止消防废水漫流，两个泊位设置消防水收集系统，能满足事故状况下消防废水的收集需要。同时建议新能源货种承载船设应急舱，防止消防废水直接流入外水体，可以有效防止火灾次生污染物对周围环境产生影响。

电池具有坚固的外包装，被保护以防止短路，在同一包装内预防与可引发短路的导电物质接触。锂电池外框架使用护角、三角塞固定，避免搬运过程受到强烈振动，防止电池在包装内移动，外包装具备防水特性。在采取以上措施后，基本不会发生火灾，其风险可以得到有效控制。

本次新增货种新能源矿卡以及新能源矿卡配套电池组在码头前沿直装直取，

不进行集港、堆存作业，在严格执行相关装卸作业要求的前提下，不会发生碰撞造成电池自燃/着火/爆炸事故发生。

因此，加强风险防范，采取有效的措施可杜绝突发事故。

6.5 环境风险控制措施

6.5.1 现有环境风险防范措施

6.5.1.1 企业现有环境风险防范措施

1、建立健全安全营运与防污染管理体系

舟山港综合保税区码头有限公司根据实际情况，已建立了完善的风险防控管理制度，建立了相应的环境应急救援队伍，成立了应急指挥部，下设抢险救援组、警戒疏散组、后勤保障队、环境保护组。并明确事故状态下各级人员和各级专业处置队伍的具体职责和任务，在企业发生突发环境事件时，在统一指挥下，快速、有序、高效地展开应急处置行动，尽快处置事故，使事故的危害降到最低。

建立环保宣传教育和培训制度，每年至少举行一次环保宣传和培训，对于生产车间不同的岗位人员，每年组织一次再培训。建立以岗位操作人员、部门负责人、单位负责人、公司总经理逐级上报的环境事故报告制度，与当地生态环境部门进行联动。定期开展应急演练，设定情景进行模拟。

2、加强船舶航行管理与操船作业

船舶停靠后，沿着船舶设置 1 圈阻燃型围油栏。围油栏布放时，在码头管理人员作出同意船舶入港通知后船舶靠泊并完成系缆，之后利用围油栏布放艇在船舶四周布放围油栏，并将围油栏合龙连接布锚定位，最后在围油栏接头处预留 1 艘围油栏布放艇，以备按事先制定的应急措施应付突发事件。在围油栏布设工作完成后，船舶装卸作业方可进行。待装卸作业完成、船舶准备离港时，撤开围油栏，船舶离港。时刻关注天气变化情况，遇到不利风况时，应提醒船舶引航员高度警惕，杜绝应疏忽或人为因素导致溢油事故发生。

接受海事部门船舶监管，建立进出港航道及该海域内的船舶交通管制系统，实施对船舶的全航程监控；加强导助航系统建设，配置覆盖锚地至码头作业区之间导航设施；加强船舶航行的管理，可有效避免船舶碰撞、搁浅等。

对码头操作员队伍进行培训，持证上岗。主要培训内容包括港口、码头安全

防污管理规定、国际防污公约、防火防爆知识、船舶靠泊、接管、装卸、扫气、报警、应急、急救等方面的基础知识和技术要求。

3、建立溢油应急体系和溢油应急预案

企业制定了油品泄漏对海洋造成污染现场处置预案。企业突发环境事故主要为海上装卸船舶溢油。对于溢油只能采取围控、收油、消油，由上述分析，企业海域溢油应急设施及物资配备完备，基本能满足应急要求。

根据调查企业溢油应急设施及物资配备需补充，企业需加强日常检查，对损坏或过保质期物资进行维修和更换，确保完好。

现有船舶有效溢油应急物资详见章节 6.5-1。

表 6.5-1 现有有效溢油应急物

序号	设备名称		单位	配备标准	现有项目配备
				50000~100000 吨级（含）	
1	围油栏	应急型	m	不低于最大设计船型的 3 倍设计船长（900m）	1500m
3	收油机	总能力	m^3/h	6.5	16.5
4	油拖网	数量	套	1	1
5	吸油材料	数量	t	1.0	3.0（过期）
6	溢油分散剂	浓缩型	t	0.8	0.5
7	溢油分散剂喷洒装置	喷洒速度	套	1	1（>10L/min·套）
8	储存装置	有效容积	m^3	6.5	120.5
9	围油栏布放艇	数量	艘	---	与舟山市海鼎船舶服务有限公司签订协议

6.5.1.2 区域应急能力现状

本工程位于舟山港区，在发生溢油或液化品泄漏等环境风险事故时，将依托舟山港区溢油及液化品泄漏应急能力开展事故应急。舟山港区应急能力概况如下。

1、舟山船舶溢油应急设备库

按照 2007 年国务院批准的《国家水上交通安全监管和救助系统布局规划》，舟山溢油应急设备库工程于 2010 年 7 月开工建设，2011 年 4 月完工，总投资 2700 万元，总建筑面积 $2031m^2$，工作场地 $1800m^2$，清洗水池 $108m^3$，建有溢油应急设备库房、辅助用房，配备了应急卸载设备、溢油围控设备、机械回收设备、溢油分散物资、溢油吸附物资、污油储运装置、配套设备共计 18 大项 53 小项，设备

库一次溢油综合清除控制能力达 200 吨，距离本项目约 15.4km。

2、舟山海安溢油应急处理有限公司

舟山海安溢油应急处理有限公司在 2012 年 2 月交通运输部海事局公布的《经审查通过的船舶污染物清除单位名单》中为一级资质的清污企业，是舟山港区目前应急能力最强的社会应急救援力量。该公司拥有 3 艘应急溢油清除船舶，8 艘辅助应急船舶，应急物资仓面积 800m^2，存放有完善的清污设备设施，并配有 2 台 5 吨横吊，具备快速、有效的溢油应急反应能力，海上总回收能力达到 2000m^3（约合 1700 吨）以上。

舟山海安溢油应急处理有限公司位于定海区，距离本工程约 53km（需绕行），应急力量可在 2 小时内到达事故地点。

3、舟山实华原油码头公司

除海安溢油应急处理有限公司外，舟山港区稍具规模的社会应急力量为舟山石实华原油码头公司，拥有 150 吨溢油处置能力，距离本工程约 48km（需绕行）。

4、在建应急处置能力

舟山港其余在建应急设备库详见表 6.5-2。

表 6.5-2 舟山港在建应急设备库

序号	名称	规模
1	舟山外钓岛溢油应急设备库	由政府和企业共同出资建设，设备库按大（中）型库的能力设计，总投资约 5000 万元，一次溢油综合清除控制能力 1000 吨。
2	朱家尖溢油应急基地	处置能力为 500 吨的应急设备库、一支专业的溢油应急队伍、2 艘多功能拖带清污船，东海第一救助飞行队舟山基地和溢油应急教育培训中心。
3	岱山应急设备库扩建	500 吨应急能力扩建工程，建设现有 200 吨溢油应急能力，总处理能力达到 700 吨
4	六横岛应急设备库	南部港域六横岛建设具有应对 300 吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库
5	黄泽山应急设备库	一次应对 200 吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库。
6	嵊泗马迹山应急设备库	拟在嵊泗马迹山建设具有一次应对 500 吨溢油事故综合控制清除能力的应急设备库。应急船舶方面，规划建设 1 艘多功能综合应急船、2 艘大功率清污拖带搜救一体拖轮、7 艘应急处置船、2 艘消防艇、应急辅助船 6 艘。

根据以上应急能力介绍，本工程可以依托的舟山港区内现有和在建溢油一次

应急处置能力合计约为5400吨。从溢油应急设备库分布地理位置看，舟山港区内可依托应急救援力量最快可在0.55小时内到达本项目事故现场，最慢在2小时到达，可以满足本项目突发溢油风险相关需求。

6.5.2 针对新增危险货物装卸采取的风险防范措施

6.5.2.1 危险货种泄漏事故防范措施

1、管理措施

①安全生产责任制：按规定设置安全生产（兼顾防污染）管理机构，配备安全生产、防污染管理人员；明确单位内各部门、各岗位和人员的安全生产与防污染职责，制定安全生产考核与奖惩机制等。

②安全与防污染检查制度：根据生产特点，明确实施检查的责任部门、岗位与责任人、检查内容、检查方式、检查时间与频次安排、检查结果反馈与处理要求等。

③安全与防污染教育培训制度：确定安全与防污染教育培训主管部门和人员，制定和实施教育培训计划，做好记录和建档工作；明确单位主要负责人、安全生产与防污染管理人员、操作岗位人员以及其他人员的教育培训要求等。

④安全技术操作规程：根据生产特点，编制各岗位、工种、作业安全技术操作规程，并发放到相关岗位。

⑤特种作业与特种作业人员管理制度：符合有关法律法规、标准规范的要求。

⑥设备设施安全管理制度：按照有关法律法规、标准规范的要求，配备与装卸货物种类、吞吐能力、建设规模及周边环境相适应的安全生产与防污染设备设施，并使其处于良好状态；建立设备设施台帐及更新管理制度；加强对特种设备及强制检测设备的管理。

⑦船舶靠离泊安全管理制度：加强对船舶靠、离泊作业的安全管理，明确船舶、码头双方在解系缆作业、铺设围油栏作业、船岸安全检查、通信联络等方面的责任及程序。

⑧危险货物港口作业安全管理制度：按照《危险化学品安全管理条例》、《港口危险货物管理规定》等法规规章的有关要求，制定相应的危险货物港口作业安全管理制度，包括危险货物港口作业安全技术操作规程、管理与作业人员培训、

危险货物事故应急预案、作业申报、作业现场安全管理、危险源管理等方面。

⑨本次增加危险货物作业功能后，危险货物包含硫酸镍、硫酸钴、镍锍、氢氧化镍、硫化镍、电池供电车辆及锂电子电池组，应编制《危险货物港口作业安全评价报告》，办理《港口经营许可证》及《港口危险货物作业附证》后，按《港口危险货物安全管理规定》相关要求进行作业。

2、装卸过程风险防范措施

①本工程危险品箱的装卸必须严格按照《国际海运危险货物规则》和我国《水运危险货物运输规则》执行，危险货物集装箱在装船或卸船前，检查系泊是否安全，同时在船舶四周敷设围油栏。作业前相关作业人员应确认危险货物申报内容与所装卸的危险货物集装箱标志、标牌一致，详细了解其性质、危险程度、安全应急措施、医疗急救措施。作业方应会同船方对集装箱外观进行检查，重点检查集装箱结构和吨袋是否有损坏、有无洒漏或渗漏现象。发现异常应通知有关部门处理。在未处理之前不得装卸。尚在船舶上的危险货物发生包装破损、渗漏、受到污染或不符合有关规定时，不得进行装卸，由货物业主单位采取应急堵漏措施。

②锂电池易发生热失控，即电池内部出现放热连锁反应引起电池温升急剧变化达到不可控上升的现象，如电池出现冒烟、起火燃烧及爆炸现象。虽然锂电池不属于易燃易爆货种，建议建设单位应在码头上标识出岸边集装箱装卸桥可装卸危险货物集装箱的区域，在运营船舶靠泊之前岸边集装箱装卸桥应根据船舶装载危险货物集装箱的情况移动至相应区域，在进行危险货物或与其他物质会产生易燃易爆危险货物的集装箱装卸作业时岸边集装箱装桥不得行走，确保处于区域之内的行走机构的供电电源处于切断状态；当装卸危险货物集装箱为非易燃易爆危险货物的集装箱时，电气设备可以不进行改造或限制作业位置措施。

③加强装卸过程监管。门机、水平运输车辆等司机违章作业或误操作，如超速行驶导致货物摔落或与车辆相撞等，导致泄漏事故的发生；门机吊具猛拉快提、剧烈晃动等，造成危险货物在起吊、移动过程中包装破裂，引起泄漏。应加强作业人员培训和管理，杜绝违章操作。装卸作业机械必须安装火星熄灭装置，危险货物集装箱确保在防雷设施保护范围内。

④已经常性的维护保养装卸工艺设备，定期检查装卸工艺控制系统是否可正常使用，避免因控制系统发生故障导致装卸失误或控制失灵。

⑤船舶靠泊时，应严格遵守海事行政主管部门有关船舶在港停泊、作业的相关规定，加强值班，注意收听气象台发布的相关信息，以下情况必须停止装卸：风力大于 6 级、降雨大于中雨、能见度小 500m，波浪平均周期大于 6s。在今后运营中应注意当地的天气条件和水文条件，特别关注该水域水流对船舶操纵的影响，注意积累潮汐和水流对船舶影响。

3、运输过程风险防范措施

①危险货物从码头装卸区运输至口岸应严格按照厂内规定的运输路线，本项目装卸的危险货物为直装直取。建议当码头前沿的专用通道正在通行危险货物集装箱集卡时，其余所有集卡不得在码头前沿道路行驶。

②危险货物集装箱运输车辆应满足《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号）等相关规范要求，企业应做好危险货物集装箱运输车辆的日常检测、维护和保养工作，对于存在安全隐患的车辆必须及时整改，坚决杜绝车辆带病运营，保证危险货物集装箱运输车辆状况符合安全要求。

③危险货物运输车辆应严格按照场区规定的运输路线行驶，直线行驶速度不超过 20km/h，转弯行驶速度不超过 5km/h，前后车辆保持安全车距，严禁超车、急转弯、急刹车。

④危险货物集装箱驾驶员、押运员必须经交通运输主管部门考核合格，取得从业资格。经营单位应检查确认进入港区的危险货物运输车辆按规定配备灭火器材，安装专用标志灯和标志牌。

⑤港区至厂外企业运输管理措施建设单位不负责，但建设单位要求货主提供运输车辆信息进行备案。建设单位严格按照国家有关危险化学品运输的规定进行管理，对运送单位资质、运输人员资质、货物装载、运输路线等严格把关，确保安全作业要求、运输和装卸的安全质量管理等满足规定要求。禁止不符合化学危险货物运输技术条件的货车从事危险货物运输。

4、全过程监控措施

①危险货物集装箱码头应配备视频监控系统，在危险货物装卸作业期间，应安排人员进行视频监控系统值守。场区内设有多个摄像头，全程监控场内装卸作业、运输作业，若有异常可及时与装卸操作人员联络，视频监控系统数据保存期限不应少于 90 天。

②堆场、作业区、运输道路设置有明显的红灯信号、相应的安全警示标志，办公室配备接收火灾报警、发出火灾声光报警信号的装置，可快速得知事故信息。

③建设单位基本实现信息化管理，设有码头操作控制系统、码头通信联络及监控系统。码头操作控制系统具备超限保护报警、紧急制动和防止误操作的功能，可及时停止岸桥运行；码头通信联络及监控系统的主控计算机设置不间断电源和采取其他防护措施，并设置防雷防静电接地，确保该计算机安全、正常运行，实时获取场区动态信息。

⑤切实遵循海事部门的管理规定，密切与船方、拖轮方、气象部门的联系，及时获取船舶、海洋潮流潮汐、气象信息。

6.5.2.2 危险货种泄漏应急设备物资配备

本项目涉及到的危险货种多为固体形态，但落水后容易溶解扩散，所以本项目对于危险货种泄漏应急设备物资的配备，参照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）提出的散装液体污染危害性货物码头物资配备要求，要求见表 6.5-3。

表 6.5-3 散装液体污染危害性货物码头、装卸站应急设施、设备、物资配备要求

应急防备项目	JT/T 451-2017 要求		现有物资设备对比
	要求	规格和数量要求	
人员防护装备	根据货物危害性确定人员防护装备要求	3 套	满足要求
便携式有害物质检测仪器	根据货种危害性和安全防护目的确定检测仪器的种类	1 套	需新增
围控设备	对具有漂浮、有腐蚀特性的货物，宜根据化学特性满足防腐等要求	参照 5.2 对围油栏配备要求	部分与溢油应急设备物资兼用；需新增
化学吸收和吸附材料	对具有易挥发、漂浮和有毒特性的货物，应配备化学吸收材料；对其他具有漂浮特性的货物，可选择配备化学吸收或化学吸附材料	2t，适当搭配毡式、枕式和拖栏式	参考（JT/T 451-2017）中散装液体污染危害性货物作业码头的配备要求增加
回收设备	对具有漂浮特性的货物，配备的收油机应当根据货物特性满足防腐要求	参照 5.2 对收油机的要求配备	与溢油应急设备物资兼用
应急处置船	对具有挥发、燃烧、有毒特性的货物，参与应急处置船舶应当满足现场人员和船上设备对危险化学品其他隔离防护和防火防爆等要求	参照 5.5、5.6 配备，围控、回收设备物资宜集装于船上	依托船舶清污单位，企业已招标采购

根据《舟山港综合保税区码头有限公司新增港口危险货物装卸功能安全评价报告》：此次新增包装危险货物装卸作业，其中硫酸镍、硫酸钴属于危险化学品，上述货种均采用车船直装/直取、不涉及堆存。码头装卸作业、水平运输作业均不在《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）标准的界定范围内，因此不构成危险化学品重大危险源、港口危险货物重大危险源。但所涉及的危险货物的特性和数量，具有发生破损、中毒等事故的危险，因此，在危险货物作业期间，应作为危险作业场所进行管理。

部分新增货物具有毒性，人类吸入或者皮肤接触会造成一定的伤害，在陆上泄漏之后，需要及时收集，因此本报告建议配备应急人员防护装备以及陆域泄漏收集设施设备。企业应按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）表 1 的相关要求，配备作业场所应急救援物资。

表 6.5-4 作业场所救援物资配备要求

序号	物资名称	主要用途或技术要求	配备	备注
1	正压空气呼吸器	技术性能符合 GB/T 16556-2007 中第 5 章的要求	2 套	每套配备 1 个备用气瓶
2	化学防护服	技术性能符合 AQ/T 6107-2008 中 4.2 的要求	2 套	具有有毒、腐蚀性危险化学品的作业场所
3	自吸过滤式防毒面具	技术性能符合 GB2890 要求	1 个/人	类型根据有毒有害物质确定
4	气体检测仪	技术性能符合 GB12358 要求	1 包	检测气体浓度，根据作业场所有毒有害气体的种类确定
5	手电筒	易燃易爆场所应防爆	1 个/人	根据当班人数确定，包括作业人员随身携带的同类物资
6	对讲机	易燃易爆场所应防爆	1 台/人	根据当班人数确定，包括作业人员随身携带的同类物资
7	急救箱或急救包	物资清单符合 GBZ1-2010 中表 A.4 的要求	1 包	盛放常规外伤和化学伤害急救所需的敷料、药品和器械等
8	水带	消防用水的输送，技术性能符合 GB6246 的要求	50m	1)允许用水灭火、稀释或降温的场所配备；2)按现场风险及事故后果配备，不小于 50m
9	多功能水枪	危险化学品的驱散、隔离、灭火、洗消等	1 个	1)具体型号可根据作业现场实际需求配备；2)允许用水灭火、稀释或降温的场所配备
10	危化品收容输转器具	危险化学品泄漏物的收容输转，易燃易爆场所应防爆	1 套	根据泄漏介质理化性质选择配备，常用物资包括危化品真空收集器，收容桶或其他输转器具

序号	物资名称	主要用途或技术要求	配备	备注
11	吸附材料	处理化学品泄漏	200kg	1)以工作介质理化性质选择吸附材料，包括化学性吸收材料和物理性吸附材料，常用吸附材料为干沙土、吸附颗粒、吸附毡(具有爆炸危险性的除外)；2)按现场风险及事故后果配备，不少于 200kg
12	洗消设施或清洗剂	洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材	1 套	在工作地点配备
13	应急处置工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处置工具、警戒绳、风向标、救生绳等	1 套	易燃易爆场所应配置无火花工具

6.5.2.3 危险货物泄漏事故应急措施

本项目中危险货物一旦泄漏进入水体将对水体造成严重的影响。因此泄漏处理要及时、得当，避免重大事故的发生。要成功地控制化学品的泄漏，必须事先进行计划，并且对化学品的化学性质和反应特性有充分的了解。泄漏事故控制一般分为泄漏源控制和泄漏物处置两部分。

1、泄漏源控制

在满足相应条件的情况下，通过控制化学品的溢出或泄漏来消除化学品的进一步扩散，可以使用以下方法：

①停止作业；

②应尽快找出泄漏点，能堵漏的马上堵漏，不能堵漏的用容器将泄漏物收集，若危险品已通过包装往外渗漏，应立即将泄漏件杂转移至事故应急储罐中，进行堵漏。

2、泄漏物处置

危险货种一旦发生泄漏，本项目采取以下措施进行处理：

①陆域小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，并用吸尘车清扫泄漏区域，保证危险货种不残留，待清扫工作完成后，要对吸尘车及时清洁以备后续正常使用；危险货物的货主单位用新的吨袋进行收集后重新返回货物单位。

②陆域大量泄漏：先用塑料布、帆布等覆盖，减少飞散，然后尽可能回收，

恢复原状。若完全回收有困难，收集回收或运至废物处理场所处置；并用吸尘车清扫泄漏区域，保证危险货种不残留，待清扫工作完成后，要对吸尘车及时清洁以备后续正常使用。危险货物的货主单位用新的吨袋进行收集后重新返回货物单位。

③若因脱钩等高空坠落导致扬尘，应疏散工作人员，等粉尘沉降后再进行回收清扫工作，并用吸尘车清扫泄漏区域，保证危险货种不残留，待清扫工作完成后，要对吸尘车及时清洁以备后续正常使用。危险货物的货主单位用新的吨袋进行收集后重新返回货物单位。

④海上泄漏

对于不慎落入水中的污染物，迅速采取应急处置措施，避免其向水环境进一步扩散。由于危险品危害特性、可溶性及入水后的运动千差万别，选择应急处理方案应当从危险品泄漏行为动态、危害特性、事故规模、海况条件、处理设备性能等方面入手，充分考虑应急行动的安全性、经济性和有效性，其中危险品泄漏行为动态是首要考虑因素。当溢漏发生后，应立即联系报告环保部门协助处置，环保和政府相关部门联系水域附近企业单位，通报情况、告知作好应对准备。

危险品的密度、溶解性及挥发性是危险品泄漏后的短期行为的决定性因素。根据这三个参数可把危险品划分成三大类：漂浮型物质、溶解性物质和沉降类物质，采取分类处置的策略。

对于漂浮危险品可采取泡沫覆盖、围油栏围控、分散剂法、机械回收、吸收剂法及现场焚烧等应急措施；对于溶解型危险品可采取化学洗消、絮凝法、活性炭吸附等应急措施；对于沉降型危险品可采取固化底质、动力捕捞、深水挖掘等应急措施。应急处置时应根据泄漏危险品特性征询专家意见，根据同类型项目确定的控制和清除措施清除污染，针对不同的危险品选择施放围控设施、进行机械或人工回收、喷洒相应的稀释处理物质，使用化学消除剂、吸附材料、燃烧等方法。一旦发生危险品事故，对周边环境敏感目标应根据危险品特性采取以下具体应急措施：

⑴若泄漏危险品属漂浮型物质，应首先根据水文气象条件确定漂流动向，对可能影响到的重要环境敏感目标进行围油栏围控，同时有针对性地采用机械回收、现场焚烧等方法消除危害。

⑵若泄漏危险品属溶解型物质，应根据溢漏量的大小，化学品的扩散方向、气象及海况条件，迅速围堵及阻止化学品扩大影响面积，使用吸附剂或弱酸溶液中和。根据泄漏物质，往泄漏液体投加吸附材料，把吸附材料装在长形网袋中，形成一条围油栏形状，用拖船拖带，使溶于水中的化学品得到有效的吸附，最大层度降低化学品在水体中的浓度，对于浓度低于吸附材料吸附能力或漂移至围栏外的化学品污染物，采取潜水泵加快无法回收的水溶性危化品在水域中的扩散，使其浓度降低到可以接受的程度，降低对水生生物的影响。

⑶若泄漏危险品属沉降型物质，一旦发生泄露难以回收，因此，应做好风险防范措施，尽量避免泄露事故的发生。必要时应及时清理沉降物质，降低对重要敏感目标危害。应根据溢漏量的大小，化学品的扩散方向、气象及海况条件，迅速高速围液体化学品方向和面积，缩小围圈，往泄漏固体周边投加吸附材料，该吸附剂能有效的吸附水中的化学品污染物，在使用时通常是直接向溢漏的化学品上散布，吸附饱和时，用人力或船拖带网袋方式回收，或者把吸附材料装在长形网袋中，形成一条围油栏形状，用拖船拖带；对于已下沉至海域较低位置，在围油栏范围及水流下游方向适当布点，采取潜水排污泵沉入水底将液体化学品抽至事故应急船上或者抽至吸附材料上进行吸附过滤，降低污染物对海洋环境的影响。

6.5.2.4 火灾、爆炸事故应急处理措施

锂电池易发生热失控，即电池内部出现放热连锁反应引起电池温升急剧变化达到不可控上升的现象，如电池出现冒烟、起火燃烧及爆炸现象。电池热失控的原因主要分为：机械诱因、电化学诱因和热诱因。机械诱因多为车辆受到撞击、挤压及针刺等状况，电池发生了机械变形破损，电池的隔膜被穿刺破裂等，导致电池发生了内短路；电化学诱因多为车辆发生多次过充、放电电池状况,电池容易产生树枝状结品穿破隔膜造成内短路；热诱因多为电池受热温度过高，电解液温度持续升高，隔膜熔解造成内短路。内短路是电池热失控最常见的特性，发生内短路后会引起电池正负极材料发生剧烈化学反应，单体电芯温度急剧上升，压力过大造成外壳破裂，电解液外漏产生大量的热和气体，转变为热扩散蔓延到其它电芯，引起电池整包的热失控，导致整车自燃起火爆炸事故。

一旦发生火灾爆炸事故，应马上发出火灾警报，迅速疏散非应急人员；向应急救援指挥部汇报事情的事态，初步预测可能对人员设备等造成的危害；启动应

急预案，调整应急人员及装备，组成火灾事故应急救援队，在应急救援指挥办公室的指挥下，各应急小组迅速到位，履行各自职责，及时开展灭火行动。

应急人员应配备全套防护服（手套、靴子、连体工作服、安全帽)、自给式呼吸器、喷雾水枪、雾状水幕装置。如可能，转移可能卷入火中的集装箱，将事故集装箱吊升至危险品应急处置容器内，使用大量的水或其他方法灭火（如物品易燃，使用水雾，不得使用水射流）。）注意火场附近危险货物集装箱的保护，必要时采取喷淋降温措施。

针对火灾现场的人员和管线设备等，采取保护性措施降低火焰辐射强度，减轻人员伤亡和避免火灾蔓延；火势较大，应向相关政府部门、救援部门申请救援，若火势无法控制或发生爆炸事故时，现场的操作人员应立即撤出事故现场，等待消防应急人员熄灭大火，火焰全部熄灭后并应仔细查看现场，防止死灰复燃或爆炸现象发生。救援结束后，按规定进行事故后续现场洗消、废弃物处置等处理工作。

6.5.2.5 废水防控措施

现有工程经营货种无危险货物，运行至今无风险事故发生，调整经营货种后，风险事故下产生的废水有危险货物泄漏产生事故废水、火灾爆炸事故产生消防废水。项目邻近海域，事故废水、消防废水若不合理收集、处置，很可能污染近岸海域。为了避免事故废水、消防废水污染近岸海域，建设单位需要建设一个事故应急池收集、暂存事故废水、消防废水。

1、废水的收集系统

本项目废水收集采用“三级防控体系”，采取“收--调--输--储--处理”方式。

①一级防控—围坎

码头最前沿设置围坎，高 20cm，保证在发生可信事故的情况下废水不会直接排海。同时项目在设置 3 个应急储存罐，每个应急储存罐容积约 10m^3；危险货物普通集装箱为 20GP，尺寸为长 6.058m、宽 2.438m、高 2.591m，有效容积约 28m^3。若危险货物在装卸或运输途中泄漏，可将整个集装箱吊转入无盖应急集装箱，作为首要阻止外漏物进一步扩散的措施。

②二级防控体系—截止阀、围堰

泄露事故发生时如遇下雨，为防止事故雨水、事故消防废水经码头雨水管网

排放入海。目前本项目已将码头面所有防浪孔和伸缩缝用木塞堵塞，并在码头靠岸一侧设置了径流雨水及码头冲洗废水收集管道，泵送至后方污水处理设施，事故发生时应及时关闭阀门，避免事故废水排入海域。

若危险品已泄漏在陆域（码头前沿或者运输道路）上，首先采用吸附材料吸附处理，如不可吸附，则迅速采用沙袋及散沙进行围堰，限制泄露物料的进一步扩散。

③三级防控体系—事故应急池、槽车运输

泄露事故发生时如遇下雨，则泄露物料连同雨水一起进行雨水管网，两个泊位码头前沿的雨水收集管道与集水井之间设置截止阀，事故发生时应及时关闭阀门，避免后方堆场雨水径流与码头污染雨水径流混合。码头径流雨水可通过专门的集水井及及雨水管网的废泵至事故应急池。事故应急池拟设在堆场后方。

2、风险废水处理措施

根据《国家危险废物名录》中“由危险化学品、危险废物造成的突发环境事件及其处理过产生的泄漏废液和事故废水，经接受地县级以上环境保护主管部门同意，按事发地县级以上地方环境保护主管部门提出的应急处置方案进行转移、处置或利用，转移、处置或利用过程不按危险废物管理”。本项目增加危险货物主要为硫酸镍、氢氧化镍、硫镍等有毒有害涉及重金属物质。现有项目污水处理设备主要为含油废水处理设施及含尘废水处理设施，不具备重金属处理要求，需根据生态环境主管部门的意见，委托有资质单位处置。

3、事故应急池的设置及合理性分析

事故情况下，排放污水主要来源于收集系统范围内发生泄漏事故的物料、发生事故集装箱或仓储容器的消防水、发生事故时可能进入收集系统的初期雨水。根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）和《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2009）中的相关规定设置。事故池主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水（包括污染雨水）及污染消防水。

事故应急池容积按照以下计算方法进行计算，计算公式如下：

$$V_{事故池}=\left(V_1+V_2-V_3\right)_{max}+V_4+V_5$$

式中：V_1—最大一个容量的设备（装置）或储罐的物料量，本项目新增危险货物

为固态，除硫酸镍溶于水外，其他基本不溶于水，在发生吨袋或者集装箱泄露后可通过请扫暂存于应急储存罐，核算时按照一个吨袋核算；

V_2—在装置区或储罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防用水量；根据消防设计，室外消防设计流量15L/s，火灾延续时间为2小时，一次消防用水量为108m^3。

V_3—发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5—发生事故时可能进入事故废水收集系统的降雨量，$V_{雨}$＝10qF；

项目所在区域年平均降雨量 1494.2mm，年均降水天数 149 天，进入事故废水收集系统的雨水汇水面积按两个泊位的作业面积计算，经核算本项目进入事故废水收集系统的降雨量为 198m^3。

根据以上计算事故应急池总容积 V=1+108+198=307m^3，为了预留一定的余量，最终确定事故应急池容积为不少于 350m^3。

6.6 事故应急预案

6.6.1 现有应急预案情况

6.6.1.1 区域应急预案

舟山市人民政府办公室于 2021 年 12 月 31 日发布了《关于印发舟山市突发环境事件应急预案的通知》（舟政办发〔2021〕116 号）。预案包括总则、组织体系与职责、监测预警和信息报告、应急处置、后期处置、应急保障、附则等内容。预案适用于舟山市行政区域内突发环境事件应对工作。舟山市行政区域内因违法排污、有毒有害气体泄漏等引发的一般及以上突发环境事件，以及由其他突发事件引发且环境污染成为主要灾害的，应由生态环境部门牵头做好应急处置工作。因生产安全、交通运输、自然灾害及人为破坏或恐怖袭击等引发环境污染为次要灾害的突发事件，应由其他部门牵头启动市级相关专项预案应急响应的，生态环境部门需全力配合，做好相关应急处置工作。

6.6.1.2 船舶污染事故应急预案

《舟山市船舶污染事故应急预案》（舟政办发〔2020〕14 号）于 2020 年 4 月颁布实施，旨在防止舟山市行政管辖水域（以下简称“舟山市水域”）船舶污染

事故的发生，保护生态环境和资源，保障社会公共利益和人民生命财产安全，促进经济社会的协调发展。建立和完善舟山市水域船舶污染应急反应体系，确保当水域发生船舶污染事故时，能迅速作出有效的应急反应，尽可能地控制和清除污染物，将污染损害减少到最低程度。

该预案适用于任何类型的船载危化品、任何类型的油及其炼制品及类油物质。建立了舟山市水上船舶污染应急体系，配备相应应急设备，在发生船舶事故时，可以指导相关人员做出快速、有效的应急反应，控制和清除水上污染，将损失和危害减少到最低程度。

应急预案分为总则、组织指挥体系及职责、船舶污染事故分级、应急反应、善后工作、保障措施、附则共 7 个章节。预案的颁布为保护舟山港口及辖区水域的生态环境和通航资源，有效应对船舶突发污染事故提供了更有针对性的工作依据。

6.6.1.3 企业自身应急预案

企业于 2019 年 11 月第一次编制了应急预案，《舟山港综合保税区码头有限公司突发环境事件应急预案》（2020 版），报请舟山市生态环境局进行审查、备案。备案文号为：330900-2020-007-L。

2024 年 2 月，舟山港综合保税区码头有限公司委托编制了《舟山港综合保税区码头有限公司突发环境事件应急预案回顾性评估报告》和《舟山港综合保税区码头有限公司突发环境事件应急预案（2024 版）》，发布预案后报请舟山市生态环境局进行审查、备案。

本预案仅适用于舟山港综合保税区码头有限公司范围内的 3 万吨级泊位、5 万吨级泊位及后方堆场内的突发环境事件的预防、预警和应急处置，包括管理区范围内及周边环境敏感区域和人员在内的应急救援和处置，以及由于船舶溢油、固危废仓库现场处置预案、油漆泄漏、燃烧爆炸等引发的环境污染、环境破坏事故，或由上级政府、环保部门认定的涉及本公司的其他突发环境事件的应对工作。针对各级各类可能发生的事故和所有危险源制定专项应急预案和现场应急处置方案，并明确事前、事中、事后的各个过程中相关部门和个人的职责，是一个复杂的系统工程，包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。本应急预案为综合应急预案，主要包括总则、环境事件应急救援组织、预防与预警、应急响应、

突发环境事件处置、后期处置、应急保障、监督管理及附则等内容。

6.6.2 应急预案编制建议

本次项目扩建增加了 8 种货种，均属于第九类杂项危险物质和物品。根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》，发生生产工艺和技术变化的，或相关单位和人员发生变化的，应及时进行修订。

本次新增危险货物后，应根据《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，及时修编应急预案，完善危险货物泄漏事故风险应急，明确应急组织机构成员及职责。本次环评应急预案在项目现有的应急预案基础上，补充了危险货物泄漏、火灾爆炸及次生污染的应急处理措施，根据危险货物性质补充了相应的应急物资。其余的应急组织机构、响应流程、联络方式、风险事故（溢油、泄露等）处理、人员疏散及应急培训等均不变。应急预案框架如下表所示。

表 6.6-1 现有项目与本次项目应急预案对比一览表

项目	现有项目应急预案	建议本次新增
危险源与风险分析	企业码头、固危废仓库、靠港船舶、油漆仓库	危险目标新增装卸区、运输路线
应急组织机构、人员	企业应急组织机构由应急指挥部、现场指挥部、应急救援小组构成，包括应急指挥部、抢险救援组、后勤保障组、环境保护组以及区域的公安、消防、政府、医疗等相关外协单位。	不变
预案分级响应条件	分为三级响应，企业视情况启动相关应急预案	不变
应急救援保障	有物资、通讯、经费、交通、医疗、照明保障、应急物资主要有围油栏、吸油毡、消油剂等。	应急便携式气体浓度检测仪、化学防护服等应急物资，具体详见表 6.5-4
报警、通讯联络方式	口头通知、电话通知、广播通知等	增加装卸区监控
应急环境监测、抢险、救援及控制措施	事故起初，厂内员工先进行自救、抢险，及时通知消防部门及公司领导，委托舟山市环境监测站和专业队伍负责对事故现场进行风险监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为救援方案提供决策依据；应急救援措施包括溢油处理措施、固危废仓库现场泄露、油漆泄漏事故等处理措施	修改完善溢油措施，新增危险品泄漏处理措施、火灾爆炸处理措施及次生污染处理措施
应急检测、防护措施、清除泄漏措施和	抢救人员进行个人防护；检测事故现场及周边的大气污染物、水污染物；消防废水委托有关单位处置，清理事故现场设施、未燃物等	增加事故应急池

项目	现有项目应急预案	建议本次新增
器材		
人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	划分事故警界线，撤离抢险无关人员；拨打 120，救护受伤人员；若事故无法控制，应及时撤离救援人员	不变
事故应急救援关闭程序与恢复措施	事故得到控制、大气污染物达到安全标准值，应急指挥部才可进行应急状态终止程序；告知邻近企业、居民事故得到控制，解除事故警戒。对受伤人员进行赔偿，对有功人员进行嘉奖，对损坏设备进行修复或更新等场善后处理；对周边损坏的植被、建筑等进行赔偿、善后等处理。	不变
应急培训计划	每年至少 1 次的应急救援培训和演练，认真总结并提出修改意见	不变
公众教育和信息	对员工、周边居民开展公众教育、培训和发布有关信息	不变

6.7 环境风险小结

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，本工程环境风险评价等级判定为二级。运营期可能存在的环境风险事故主要为船舶碰撞造成的溢油事故以及危险货种泄漏事故。

1、溢油事故

通过典型溢油情景预测模拟，溢油事故发生后，不同潮时和风况下，溢油泄漏事故中油粒子漂移速度和轨迹有所不同。根据溢油结果分析可知，高平潮不利风向 SW 风工况下油粒子的扫海面积最大，约为 27.89km^2，最大扩散距离约为 24.51km。各工况下会对定海西码头农渔业区、岑港镇直壁坎深水涂、岑港镇沿屯坑村蟹滨湾养殖场、浙江舟山普陀山省级森林公园生态保护红线、普陀东部旅游休闲娱乐区和朱家尖街道泗苏村泗苏畈等这些敏感区造成影响，最快到达敏感区时间为 2.5 小时。

2、危险货种泄漏

根据危险货种泄漏事故影响分析结果可知，一旦发生硫酸镍入海将附近海域造成较大的影响，其中大潮高平潮发生泄漏影响面积最大，72 小时内镍浓度超 1μg/L 包络面积高达 261.75km^2。危险品泄漏点在大潮低平潮和高平潮发生硫酸镍

泄漏，主要会影响到秀山东南湿地生态保护红线、浙江舟山普陀山省级森林公园生态保护红线、东海水产种质资源海洋保护区（实验区）和岱山秀山岛省级自然保护区等敏感目标。

3、陆域火灾爆炸影响

针对火灾爆炸情形预测结果可知，在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）下，锂电子电池燃烧二次污染物 HF 浓度达到大气毒性终点浓度-1 对应的距离为下风向 401.259m，达到大气毒性终点浓度-2 对应的距离为下风向 580.13m。事故发生后，各预测敏感点均低于大气毒性终点浓度范围。项目 HF 气体对项目周边环境影响较小。

本项目大气环境影响评价自查表见表 6.7-1。

表 6.7-1 本项目环境风险自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查情况</td></tr>
<tr><td rowspan="10">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>燃料油</td><td colspan="3">硫酸镍、硫酸钴、镍及其化合物</td><td>电池电解液</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>5700</td><td colspan="3">50000</td><td>834</td></tr>
<tr><td rowspan="8">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数<1000 人</td><td colspan="2">1 万人＜5km 范围内人口数＜5 万人</td></tr>
<tr><td colspan="4">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td>人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1☐</td><td>F2☐</td><td>F3☑</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1☑</td><td>S2☐</td><td>S3☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1☐</td><td>G2☐</td><td>G3☐</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>D1☐</td><td>D2☐</td><td>D3☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q<1☐</td><td>1≤Q<10☐</td><td>10≤Q<100☑</td><td>Q>100☑</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1☐</td><td>M2☐</td><td>M3☑</td><td>M4☐</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1☐</td><td>P2☑</td><td>P3☐</td><td>P4☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1☐</td><td>E2☑</td><td colspan="2">E3☐</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1☐</td><td>E2☑</td><td colspan="2">E3☐</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>E1☐</td><td>E2☐</td><td colspan="2">E3☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>Ⅳ+☐</td><td>Ⅳ☐</td><td>Ⅲ☑</td><td>Ⅱ☐</td><td>Ⅰ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td>一级☐</td><td>二级☑</td><td>三级☐</td><td colspan="2">简单分析☐</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="2">有毒有害☑</td><td colspan="3">易燃易爆☐</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="2">泄露☑</td><td colspan="3">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气☑</td><td>地表水☑</td><td colspan="2">地下水☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td>计算法☑</td><td>经验估算法☑</td><td colspan="2">其他估算法☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">风险</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td>SLAB☐</td><td>AFTOX☑</td><td colspan="2">其他☐</td></tr>
<tr><td>预测结果</td><td colspan="4">大气毒性终点浓度-1　最大影响范围 401.53m</td></tr>
</table>

工作内容		自查情况	
预测与评价		（SiH_4）	大气毒性终点浓度-2　最大影响范围 580.13m
	地表水	最近环境敏感目标东海带鱼国家级水产种质资源保护区实验区，到达时间 1 h	
	地下水	下游厂区边界达到时间　　d	
		最近环境敏感目标　/　，达到时间 /　d	
重点风险防范措施		①加强装卸作业过程以及运输过程的风险管理，装卸作业机械必须安装火星熄灭装置，须按照装载图、装载或卸载计划书进行装卸，恶劣天气应停止装卸作业； ②场区内应增加限速行驶、限制荷载、专用车道标志，增加危险货物行驶路线图等；要求运输车辆配置灭火器材、阻火器、车顶悬挂危险标志灯，限速行驶、保持车距、严禁超车、急转弯、急刹车； ③完善监控措施，建立信息管理和自控系统，密切与船方、拖轮方、气象部门的联系，及时掌握船舶、海洋潮流潮汐、气象信息；完善消防安全措施； ④根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）及《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）表 1 的相关要求，配备作业场所应急救援物资； ⑤增建 1 座 350m^3 事故应急池，完善事故废水收集处理措施； ⑥编制危险品泄漏现场处置方案、危险货物集装箱作业操作规程等规章，修订企业突发事件应急预案；完善企业突发事件应急演练，明确应急疏散路线、安置场所，加强与周边单位、港区的应急联动。	
评价结论与建议		可以接受 ☑；不可以接受 ☐	
注：“☐”为勾选项，“　　”为填写项。			

4、风险应急措施与预案

本项目运营后，应根据实际情况，并按照生态环境部门发布的最新要求对现有应急预案进行修编。并与舟山市的整体突发环境事件应急预案统一考虑，纳入舟山市船舶污染事故应急体系管理，服从统一安排。

针对溢油、危险品泄露、装卸区火灾这几种主要风险源。通过采取风险管理中提出的各项措施，企业可有效的防止火灾和泄露等事故的发生，一旦发生事故，依靠项目配套及码头现有的安全防护设施和事故应急措施也可及时控制事故，防止事故的蔓延，防止事故废水进入周边地表水体。项目所在的港区已建设比较完善的风险防控体系，企业应加强与港区风险防控联动，建立风险防范三级防控体系，进一步控制事故情况下污染物对外环境的影响。因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全环保管理，正常情况下该项目环境风险程度属于可接受水平。

七 环境保护措施及其可行性论证

本项目的环境保护措施及对策应结合本项目建设期的特性和项目实施后的特点，以及当地环境功能区划要求等因素确定，同时也应该考虑建设单位的经济承受能力、当前所拥有的技术水平等实际情况，使得所提出的环境保护措施与对策具有较强的可行性、实用性和合理性。

7.1 施工期污染防治措施

7.1.1 大气污染防治措施

（1）施工扬尘防治措施

根据《浙江省建筑工地施工扬尘控制导则》、《建设工程施工扬尘控制技术标准》等要求，施工单位在施工改造期间认真落实以下各项防治措施：

①在施工现场周边设置围挡（围挡高度可按 2m 设置），铺装施工主要临时道路，密闭储存可能产生扬尘的建筑材料，采取喷淋或遮盖等措施防止泥土带出现场。

②施工现场内除作业面场地外均应当进行硬化处理；作业场地应坚实平整，保证无浮土；沿路配备雾化喷淋装置或洒水车定期洒水（每天洒水次数不少于 6 次），根据气温和蒸发情况确定洒水频次，必须使路面处于湿润状态。

③严格渣土、砂石、水泥等运输车辆规范化管理；运输车辆按规定安装密闭式装置；施工现场进出口位置设置相应的车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场；落实专人负责设施的维护，定期巡查，并做好清洁保养工作。

④设置临时堆渣场，易产生颗粒物的水泥等材料应当在库房内或密闭容器存放。机械采掘工作面必须采取喷淋抑尘措施；铲装前石料应预先采取洒水或喷淋措施。

⑤出现四级及以上大风天气时禁止进行土方作业工程，并做好遮掩工作。

⑥配备粉尘在线监控设备，确保粉尘、扬尘达标排放。

7.1.2 地表水污染防治措施

项目施工期废水主要为施工人员生活污水、施工机械冲洗废水。施工人员的生活污水依托厂内现有的生活污水管网，与现有厂内人员产生的生活污水一并进入接管岛北污水处理厂。施工机械冲洗废水依托堆场现状含尘废水池处设施处理机械冲洗废水，处理水与生活污水一并进入接管岛北污水处理厂。

7.1.3 噪声防治措施

施工单位拟采取以下噪声防治措施防治施工噪声污染：

①尽量选用低噪声机械设备；定期维修、保养机械设备；高噪声设备应安装减振机座，降低设备噪声影响。

②运输车辆减少鸣笛，禁用喇叭鸣笛；场区内应限速行驶，严禁超载。

③合理安排施工时间，避免午间、夜间进行高噪声施工作业；避免夜间施工，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

④加强施工管理，倡导文明施工，尽量减少人为噪声。

7.1.4 固体废物污染防治措施

为降低施工期固体废物的排放对周围环境的影响，拟采取以下措施：

①建筑垃圾应分类收集、集中堆放、及时处置，可以作为建筑材料加以综合利用，能再利用的建筑垃圾运至指定位置处理；建筑垃圾堆放点建立简易的防护围带。

②运输建筑垃圾的车辆应按指定的地点、时间、路线清运和处置建筑垃圾、废弃渣土，不得随意倾倒、沿途丢弃、遗撒。

③加强教育和管理，保持施工场地清洁，不得随地扔弃生活垃圾，生活垃圾收集于垃圾桶内，交由环卫部门清运处理。

7.2 大气污染防治措施

集装箱作业正常工况下无新增装卸作业起尘；其余危险货物也为双层防水吨袋装卸，基本无装卸粉尘产生。本改造项目运营期产生的废气主要为到港船舶废气及运输车辆尾气。

7.2.1 现有项目已采取的大气污染防治措施

1、码头散货料斗装卸处理措施

码头区设置 3 台散货装卸料斗，并在侧面设置了侧吸风口，收集的废气分别通至相应的布袋除尘器中，风机风量均为 19200m^3/h，处理废气后通过排气筒排放。为避免排气筒过高而产生设备碰撞，本项目排气筒高度为 10m；装卸人员在抓斗抓放过程中先在船舱处停顿 3～5s，确保装卸货物抓牢、稳定后再启动移动装置。企业于 2023 年设置雾炮 3 台，在料斗作业期间采用移动式雾炮进行抑尘；在有风情况下，增加洒水量和洒水时间适当提高粉尘含湿量；风况较大时停止散货作业。

2、码头作业及道路运输扬尘控制措施

码头配备道路清扫车一辆、负压式机头清扫车一辆，每天定期对港区码头及道路进行清扫、洒水作业，减少运输扬尘；码头进出口初设置洗车间，可减少运输车辆轮胎上沾染的货物，同时要求车辆减速慢行，避免运输时产生扬尘；散货运输车辆设有自动覆盖装置，货物装卸完成后，车辆顶部自动覆盖篷布；在码头进出口处设置了洗车间。

3、堆场扬尘控制措施

化肥等散货进入仓库堆存，仓库卸料期间，进出口采用防尘布进行遮挡，仓库上方安装了喷淋装置进行水喷淋，避免扬尘外溢，并在装卸完成后安排人员进行清扫；煤、矿石等散货卸料作业期间，堆场 2 台采用移动式雾炮抑尘；黄砂、煤炭、海盐等散货堆存采用防尘网防尘帆布、苫盖等覆盖材料全铺盖，每天定期进行喷洒抑尘。

4、其他废气控制措施

大型装卸设备采用低硫柴油和无铅汽油；加强对港区车辆和船舶的综合管理，避免车船流量过密、交通堵塞和马达空等现象，禁止排烟量大且 CO、NO_x 浓度高

的车辆进入港区。3 万吨及 5 万吨码头配套建一套总容量 4600kVA，集高低压于一体的船舶岸基供电系统，能满足船舶的供电要求，岸电系统预计 2025 年投入使用。

7.2.2 “以新带老”废气防治措施

企业拟对散货堆场外围设置防尘网，防尘网高度为 12 米，同时布置一套智能喷淋系统。

7.2.2.1 防风抑尘网

考虑堆场的最大利用效率以及经济合理因素，对两个堆场的外围设置防尘网，避开原有建筑物、构筑物，在相应的出入口设置洞口。西侧与防尘网基础冲突的轨道梁基础拆除，东侧、北侧防尘网基础避开轨道梁，轨道梁基础保留。

防风抑尘网的高度应综合考虑煤堆料高度、主导风向、水分含量、降雨量、堆场范围、大小等因素。本次堆场现场实际堆料高度为 8m，代入公式 A，设计防风抑尘网高度范围为 9.6~12.0m。考虑最大庇护范围为主导风向上来流风经过防风抑尘网后，料堆的最大长度约 250m，代入公式 B：防风抑尘网高度＝250÷15÷1.5＝11.1m。即 12m 高度基本能满足有效庇护范围的设计要求。故本次防风抑尘网暂按 12m 高度设计。

1、防风抑尘网防尘机理

防风抑尘网能大量降低露天煤料堆场的起尘量,其机理是通过降低来流风的风速，最大限度地损失来流风的动能，避免来流风的明显涡流，减少风的湍流度而达到减少起尘的目的。设置合理的防风抑尘网，其综合防尘效果能达到 85%以上。煤料堆场起尘的原因：当外界风速达到一定强度，风力使煤料堆表面颗粒产生向上迁移的动力，该力大于颗粒自身重力和颗粒之间的摩擦力，以及其它阻碍颗粒迁移的外力时，颗粒就离开堆跺表面而扬尘。

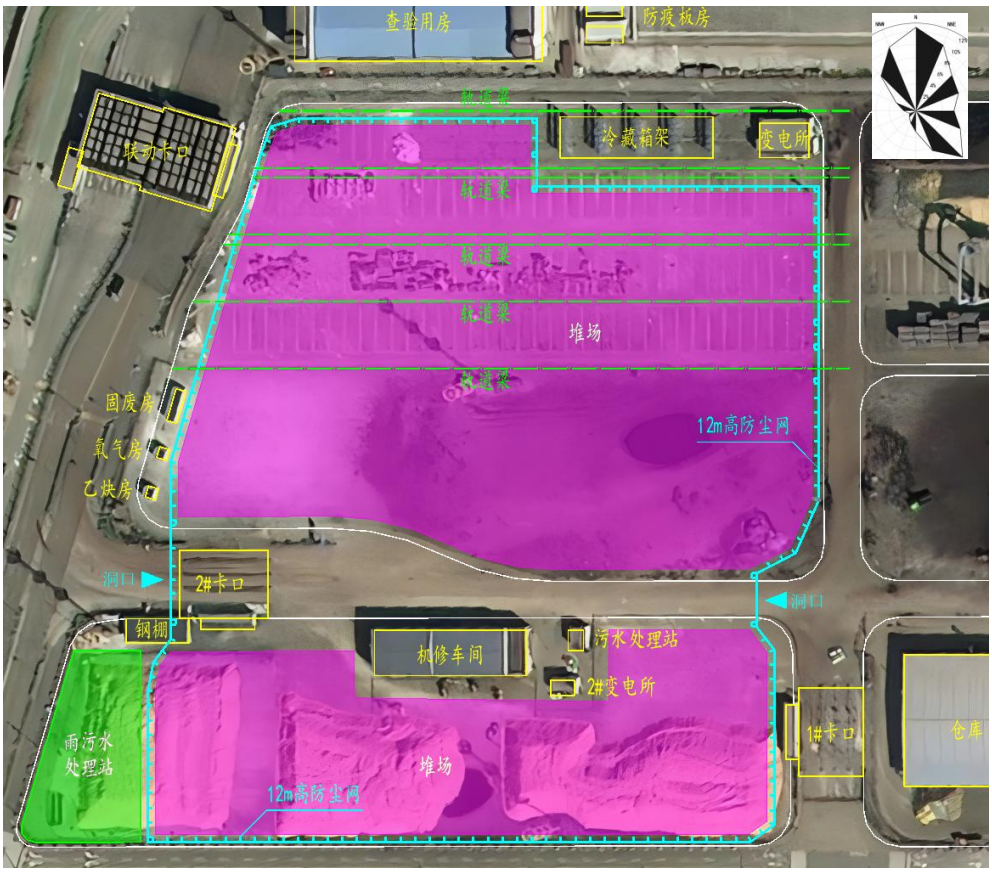


图 7.2-1 防风抑尘网总平面布置

防风抑尘网防尘抑尘机理与散货堆场起尘、粉尘漂移、扩散、沉降机理本质上有直接关系。以煤料堆场为例，其主要防尘机理是防风抑尘网能控制改善煤料堆场区的风流场，减小堆场区的风速、减小堆场区风流场的紊流度。强风经过防风抑尘网后，仅部分来风透过防风抑尘网，其机械能衰减并变为低速风流，与此同时，这部分风在网前的大尺度、高强度旋涡被衰减、梳理成小尺度、弱强度旋涡。经防风抑尘网后这部分低速、弱紊流度风流掠过煤料堆场，形成低风速梯度、低风速旋度，弱涡量和弱紊流度的堆场区流场，使煤料堆场低处起尘量大幅度减少。强风只能部分透过防风抑尘网，而大部分风量被向上排开，并与主风流在防风抑尘网顶部汇集成更高速风流，这部分高速风流与紧邻下方网后的低速风流速度差很大，沿下游形成风速梯度很大，旋涡强度很高向低处发展的较长的条带区。在此条带区内高速风流和低速风流间产生强烈的动量交换和能量交换，使下部风流风速提高，很快恢复到来流风速，此即风流再附。

若防风抑尘网高度不足，再附距离短，则堆场很多煤料堆顶部可能落入风速梯度很大，旋涡强度很高的条带区。由于煤料堆顶部煤料的压实程度很低，所以

此种情况煤料堆顶部的起尘量反而增大，使煤料堆场的总起尘量减小不理想。

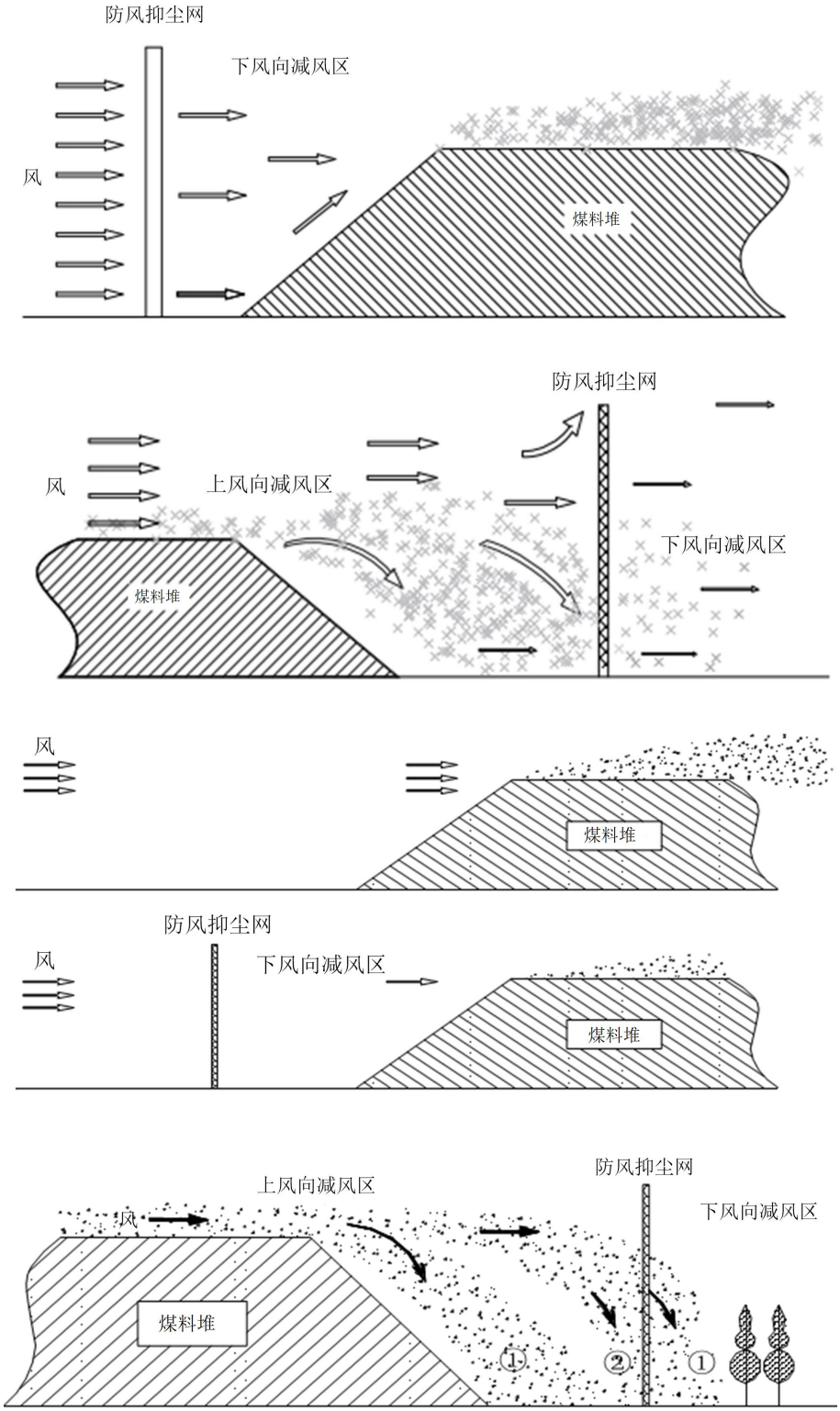


图 7.2-2 防风抑尘原理示意图布置

2、材料选择

根据使用目的、环境状态、项目规划的不同，防风抑尘网使用不同的材质。

目前国内使用的防风网材质主要分两大类，软网：聚酯纤维网和高密度聚乙烯网；硬网：镀铝锌钢网板和热固型高分子复合板；本方案主要对高密度聚乙烯网、镀铝锌板网板和热固型高分子复合板从特点、结构要求、美观、抑尘效果、造价等方面进行比选。

表 7.2-1 柔性（hdpe）网板、镀铝锌板网板及热固型高分子复合板网板指标对比表

序号	项目	高密度聚乙烯网（hdpe）网板	镀铝锌板网板	高分子复合板网板
1	抑尘效果	双层网，抑尘效果可达 90%以上	综合抑尘率可达 80%以上	综合抑尘率可达 85%以上
2	阻燃性	满足消防和安全生产的要求	满足消防和安全生产的要求。	满足消防和安全生产的要求。
3	抗冲击性	柔韧性非常好，可以承受冰雹(强风)的冲击	产品的强度高，可以承受冰雹(强风)的冲击	产品的强度高，可以承受冰雹(强风)的冲击
4	美观性	一般	不易受损，防腐自洁，外观整洁	不易受损，防腐自洁，外观整洁
6	优点	原料成本低、价格便宜、耐老化、阻燃、安装简单	具有良好的防腐性、阻燃性、自清洁能力强，免维护、安装效果美观	具有良好的防腐性、阻燃性、自清洁能力强，免维护、安装效果美观
7	缺点	相对易结尘，易被台风刮落	原料成本高，挂件较多，不易运输，冲孔断口易腐蚀且抗冲击性能差。采用螺栓固定受振动及热胀冷缩易脱落。	原料成本相对较高，挂件较多，不易运输，采用螺栓固定受振动及热胀冷缩易脱落。
8	挂网（板）单价	单层材料到场价 22 元/m^2，单层　安装费 25 元/m^2，设置双层，损耗率 1.20，综合单价 110 元/m^2	材料、制作、安装，综合单价 220 元/m2	材料、制作、安装，综合单价 180 元/m2

热固型高分子复合板具有较强的防腐能力，无须进行日常维护。同时其成品具有无毒性，不产生二次污染，不老化、不开裂、不变形、不退色、抗静电、阻燃，雨后自洁等优良性能，特别适用于沿海地区或腐蚀性强的煤料堆场环境。通过以上比较，结合现场效果及多个工程的使用经验，本工程暂定采用热固型高分子复合板。



图 7.2-3 台州头门防风网工程　材质：热固型高分子复合板

7.2.2.2 智能喷淋系统

拟建智能喷淋系统包括超细雾远程射雾装置、多参数气象和粉尘监测站、智慧集成站等。可同时开启多套超细雾远程射雾装置，根据最大启动数量确定输水管道直径、恒压变频泵站流量。可循环自动抑尘并进行自定义设置，例如：全堆场超细雾远程射雾装置进行编号，在系统主界面可以设置依次循环启动，或可以设置某个堆场范围内超细雾远程射雾装置循环喷淋，单个超细雾远程射雾装置启动时间也可以自定义设置。最大程度利用现有条件，减少耗水的同时，对堆场进行自动化、智能化的全覆盖抑尘，满足环保节能要求。

沿堆场外侧布置抑尘设备、气象和粉尘监测站、鹰眼设备，57 堆场与 61 堆场之间布置抑尘设备、气象和粉尘监测站、鹰眼设备，58 堆场与 3#仓库之间布置抑尘设备、气象和粉尘监测站、鹰眼设备。抑尘设备覆盖堆场面积大于 99%。

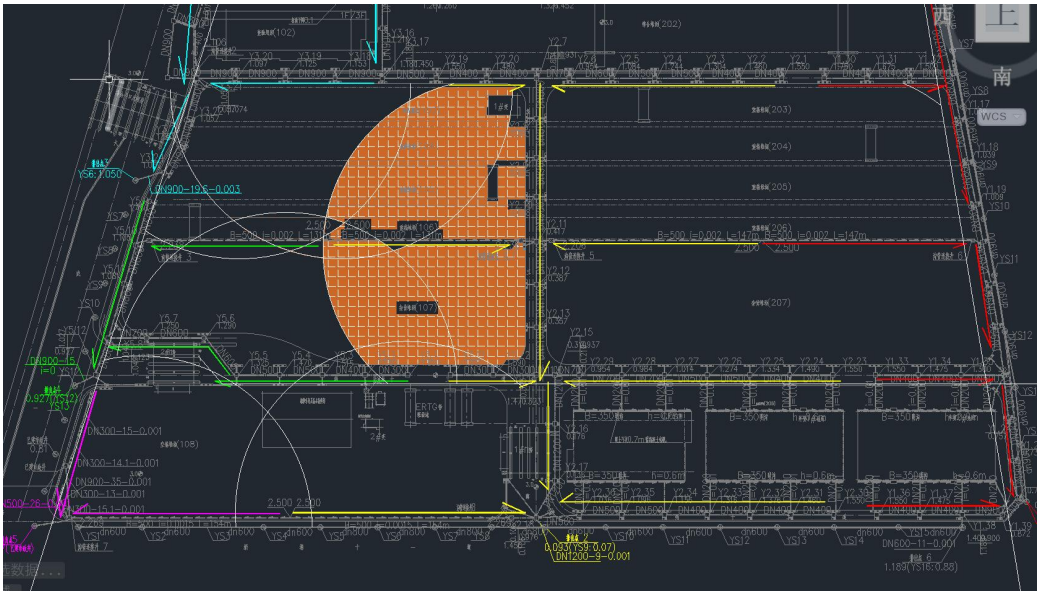


图 7.2-4 抑尘设备点位适宜图（暂定）

7.2.3 抑尘措施可行性分析

港口码头类项目的粉尘污染产生于装卸和堆存过程，属于面源污染，一般以-种或几种防尘技术为主，辅以其他措施综合防治。本项目防尘措施的基本思路是：在污染源合理布局的基础上，堆场采取防风抑尘网，运输车辆采取苫盖覆盖，同时结合洒水水方式降低污染源强，达到粉尘污染综合防治的目的。

本项目在装卸散货中设置洒水装置，属于湿式除尘。湿式除尘法主要设备为管网和喷嘴，动力消耗为水泵，资源消耗为水，具有设备结构简单，占地面积小运转成本低的优点。本项目堆场采取的防尘措施属于《排污许可证申请与核发技术规范 码头》废气污染防治可行的技术。

7.3 水污染防治措施与经济技术可行性分析

7.3.1 现有项目已采取的水污染防治措施

但在实际建设运行过程中，企业对码头和堆场进行了如下改造：①码头面所有防浪孔和伸缩缝用木塞堵塞，并在码头靠岸一侧设置了径流雨水及码头冲洗废水收集管道，泵送至后方污水处理设施；②企业实际除化肥及石油焦等散货入库外，煤炭、矿石、海盐等散货进行露天堆存并采用篷布全覆盖，为防止污染雨水外排，企业对堆场雨水管网进行改造，先转所有雨水通过管道、阀组及集水井池

再进入沉淀池污水处理设备处理，部分回用于堆场洒水抑尘，其余经处理的径流雨水与生活污水一起排入市政污水管网。

1、生活污水

场区内生活污水经化粪池/隔油池+格栅预处理后排入市政污水管网。

2、含尘污水

主要来自码头面、道路、堆场冲洗污水和雨污水，主要污染物为SS、石油类。建设单位在后方堆场共设置3套20t/h的沉淀池污水处理设备，经处理后含尘污水泵至回用池，部分污水回用于堆场洒水抑尘，其余部分与生活污水一起排入市政污水管网。

3、含油污水

企业在后方维修间附近设置一座5t/h的含油废水处理站，含油废水主要来自流动机械机修废水，主要污染物为石油类、SS。含油污水排入污水处理站处理，处理后尾水通过管道排入市政污水管网。根据企业近几年运行情况调查，在实际运行过程中基本不产生含油污水，含油废水处理站主要为备用。

4、船舶污水

为了防止船舶污水污染海域，港区应严格执行《防治船舶污染海洋环境管理条例》、《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）及MARPOL防污染公约的相关要求，采取切实可行的船舶污染防治措施。

本工程不接收处理船舶污水，到港船舶生活污水、含油污水等委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。

7.3.2 “以新带老”水污染防治措施及其可行性分析

企业调整了堆场的雨水收集，对整个堆场的雨水径流都进行了收集，现有收集系统可以满足一般状态下雨水径流的收集处理，但无法满足暴雨状态下雨水径流的收集与储存；现状收集回用池容积仅为100m^3，处理后的水无法得到充分回用，外排废水量超过原环评水量。建设单位拟优化后方堆场的堆场雨水收集沟、拦水坎，同时在后方堆场建设一座2300m^{3}的雨水收集池。收集的径流雨水通过3套20t/h和一套2500t/d的含尘污水处理设备处理后回用或排放。

7.3.2.1 雨水收集池容积可行性分析

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），煤炭、矿石码头堆场径流雨水量可按下式计算：

$$V = \varphi \cdot H \cdot F$$

式中：V—径流雨水量（m^3）；

Φ—径流系数，取 0.1~0.4，依据堆场场地铺砌类型确定，本次散货堆场核算选 0.3；

H—多年平均降水量(mm)；

F—汇水面积（m^2）。

根据改造后的项目总平面布置，码头及栈桥区面积约 4 万 m^2，件杂货及集装箱堆场面积约 15 万 m^2，仅收集初期雨水。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），码头面初期雨水的降雨深度取 0.01m，件杂货及集装箱堆场参照码头面取 0.01m，径流系数取 0.8。计算得码头、件杂货及集装箱堆场的初期雨水量为 1520m^3/d。

改造后散杂货露天堆场面积约 7.6 万 m^2。根据《煤炭、矿石码头堆场径流雨水量计算时降雨量取值探讨》（汪悦平，马瑞，姜奇；中国港湾建设，第 43 卷 第 1 期），宁波舟山港近 30 年的多年最大日降雨量的最小值为 40.3mm。由此核算散货堆场的雨水径流量为 918.84m^3/d。

因此码头及堆场最大的雨水径流量为 2438.84m^3/d。企业拟建设雨水收集池容积为 2300m^3。由于企业配套建设 3 套 20t/h 和 1 套 2500t/d 的含尘污水处理设备，废水处理效率为 164t/h，联合现状雨水收集沟、拦水坎、集水井的容积，能满足最大雨水径流量收集需求。

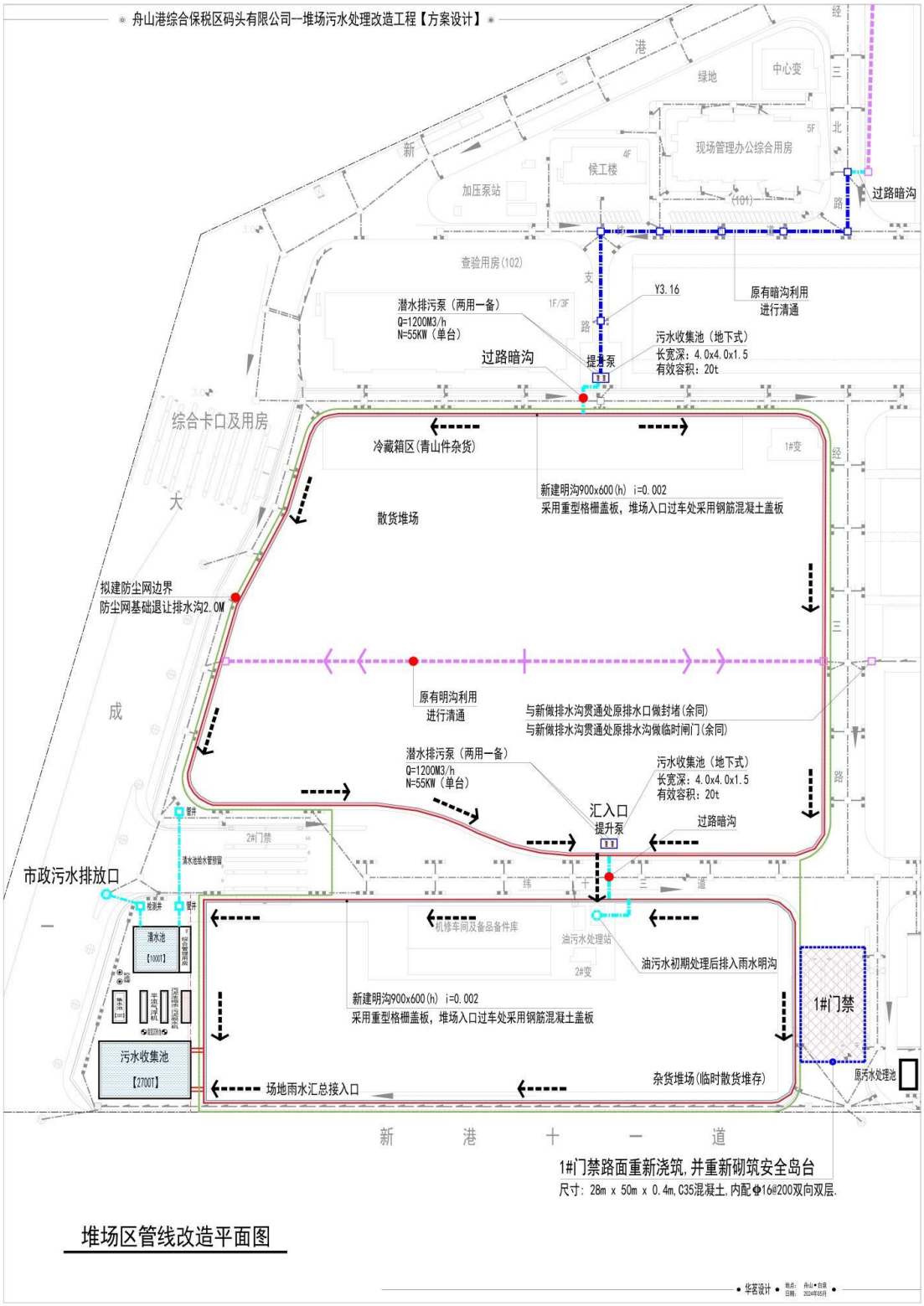


图 7.3-1 后方堆场污水管线改造示意图

7.3.2.2 含尘废水处理措施可行性分析

1、已建含尘废水处理设施

建设单位已在在后方堆场共设置 3 套 20t/h 的沉淀池污水处理设备，处理工艺

如下：

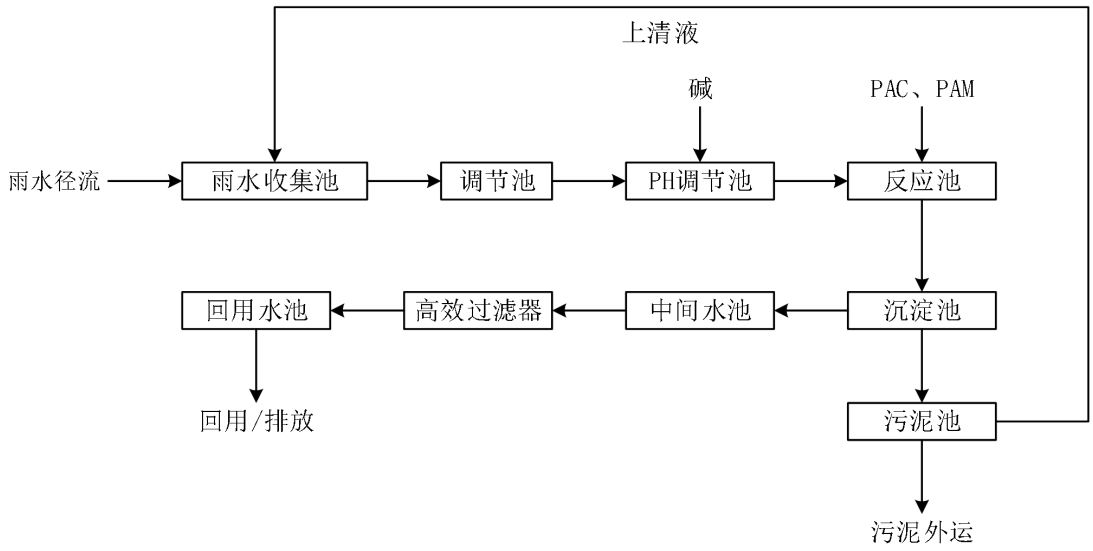


图 7.2-2 已建 3 套含尘废水污水处理设备工艺流程图

2、拟建含尘废水处理设施

厂区初期雨水中污染物主要为悬浮固体(SS)，针对此特点确定采用“雨水收集池+旋流沉砂池（混凝池+絮凝池）+溶气式平流气浮机+集水池+砂滤罐+清水池”处理后达标排放及回用，主要工艺流程如下：

径流雨水进入收集池，经由雨水提升泵提升至旋流沉沙池进行处理。旋流沉淀池出水排入溶气式平流气浮机，气浮机前端设置反应区投加 NaOH、PAC（聚合氯化铝-混凝剂）和 PAM（聚丙烯酰胺-絮凝剂）进行混凝反应。絮凝物经气浮机处理后，浮渍排入污泥浓缩池。气浮机出水排入集水池，经由提升泵提升至砂滤罐，进行过滤处理。砂滤罐出水排入清水池，清水池的水一部分由提升泵定期提升至砂滤罐对其进行反冲洗，其余达标排放或回用。沉淀池污泥全部排至污泥浓缩池，经压滤机压滤后外运处理，滤液返回至前端雨水收集池再进行处理。

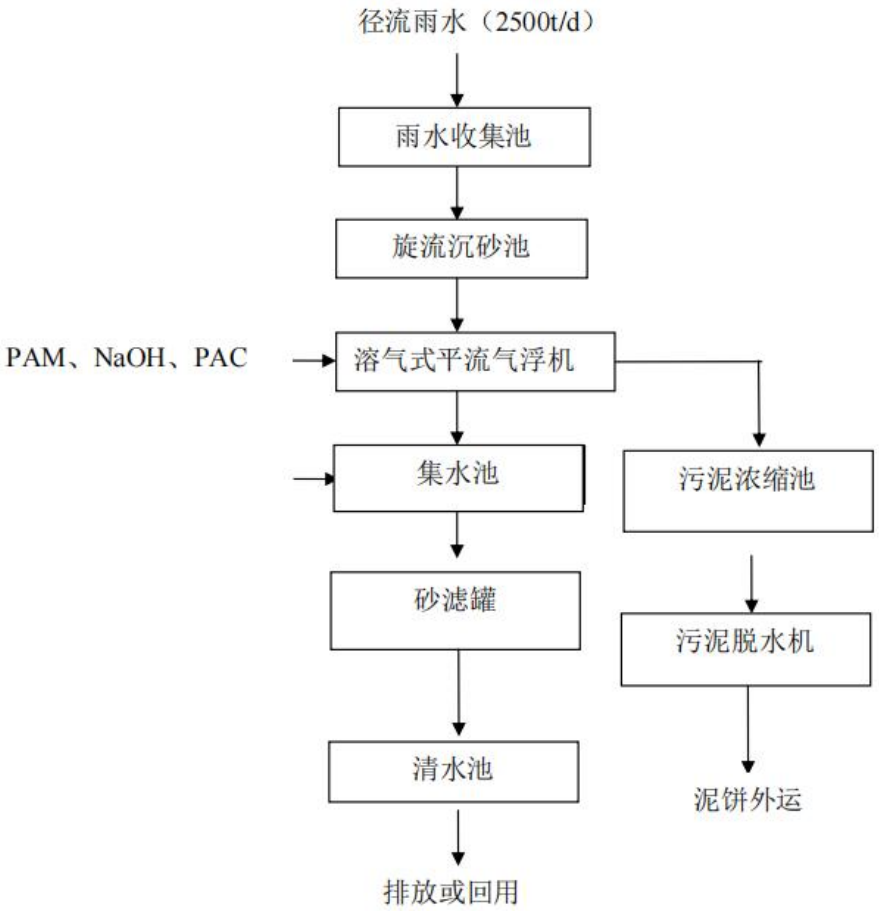


图 7.2-2　拟建含尘废水污水处理设备工艺流程图

3、处理措施可行性分析

根据统计，现状含尘废水量为 114892.13m^3/a，含尘废水污水处理设别处理规模为 164m^3/h（3940m^3/d），设计处理时间为 350d，每年可处理量为 1379000m^3/a。因此沉淀池污水处理设备规模可满足含尘废水处理需求。

码头主要接卸散货为煤炭、矿建材料、海盐等，所收集雨水主要污染物为悬浮物，通过调节 pH，再经混凝沉淀处理后，悬浮物可基本得到沉淀。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 码头》(HJ1107-2020)，调节沉淀、混凝沉淀、过滤消毒属于含尘污水可行治理措施之一；同时参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），含煤、矿污水处理宜采用调节沉淀+混凝沉淀+过滤消毒的处理工艺，污水处理后回用于煤炭、矿石堆场洒水抑尘时，出水水质应符合现行行业标准《煤炭矿石码头粉尘控制设计规范》（JTS156）第 8.1.3 条的规定。因此，现有含尘废水处理工艺属于可行工艺。

根据近几年的自行监测结果，含尘废水经沉淀处理与生活污水排放水质如下：

表 7.3-1 含尘废水经处理后水质监测结果一览表

指标	执行标准		自行监测结果
	《煤炭矿石码头粉尘控制设计规范》（JTS156）	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	
PH	6~9	6~9	7.6~7.9
COD（mg/L）	150	---	70~83
BOD_5（mg/L）	30	10	---
悬浮物（mg/L）	150	---	46~71
石油类（mg/L）	10	---	<0.06~0.42
氨氮（mg/L）	---	8	0.893~21.7
粪大肠菌群数（个/L）	100	---	---

根据近 3 年生活污水和含尘废水的综合排放口监测结果，监测因子可以满足《煤炭矿石码头粉尘控制设计规范》（JTS156）的相关要求；根据同类项目的监测结果，含尘废水中氨氮、BOD_5 及粪大肠菌群数也能满足回用水水质需求。因此，从水质分析，项目码头及堆场含尘废水经收集处理后回用于喷洒抑尘、车辆清洗是可行的。

本项目新增货种全部采用封口吨袋及集装箱包装，运量较小且运输方式为直装直取，项目劳动定员及装卸设备不发生变化，除增加少量船舶污水外，不新增污染物种类，拟建污水防治措施满足污水防治要求，在经济、技术等方面可行。

7.4 声环境污染防治措施

本项目属于增加危险货物项目，不新增装卸设备，现有项目已投入运行多年，运营期的主要噪声源为运输设备、船舶、堆场污水处理泵站等不变。在“以新带老”防风抑尘和废水处理设施中增加提升泵等噪声源。采取的噪声控制措施具体如下：

①优先选择高效低噪设备，选用符合国家要求的机械设备；噪声设备尽可能布置于室内，并采取减振措施。建设单位对港区内装卸机械及其他生产设备进行定期检修，不合要求的配件及时更换。

②码头区安排了人员对车辆进行有序管理，要求车辆减速慢行，禁止鸣笛和刹车。

③场区已设置限速带、设置禁止鸣笛等标志，场区内限速行驶，严禁超载。合理疏导车辆、船舶，控制鸣笛次数，尽量减少噪声的产生频度和强度。

根据厂界噪声监测结果，项目正常运行，码头边界及后方堆场厂界噪声可达标排放，因此采取的噪声污染防治措施可行。

7.5 固体废弃物处置措施

本项目建成后新增固体废物主要包括船舶垃圾、含油废物、机修废油以及废油漆桶。

7.5.1 现有固废处置措施

港区生活垃圾委托当地环卫公司清运；船舶生活垃圾委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理；污水站沉渣为一般固废，晒干后运至堆场再利用。

1、港区生活垃圾集中收集，由环卫部门定期清运。

2、沉淀污水站沉渣为一般固废（包括非金属矿石、煤炭细颗粒等），晒干后运至堆场归堆再利用。

3、废矿物油、含油废物及废油漆桶为危险废物，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）等相关要求在危废暂存间暂存，定期委托舟山市洁润生态环保科技有限公司定期安全收集。

4、船舶垃圾一般根据《船舶水污染物排放标准》有关规定处理后在航行途中排放，停泊期间剩余垃圾以及国内船舶垃圾经海事局许可后，送交有资质的接收单位处理。目前舟山港综合保税区码头有限公司已与舟山市海航洗舱服务有限公司签订“港区码头船舶污染物废弃物生活污水服务委托协议”，对船舶产生的船舶污染物、船舶废弃物、船舶生活垃圾、船舶油污水及船舶生活污水接收服务。因此新增到港船舶生活垃圾可以得到妥善处置。

7.5.2 需要增加和完善的固废处置措施

1、污水处理沉渣

污水处理站渣石、池渣包含货物散落颗粒（非金属矿石、煤炭细颗粒等），属于单一货种产生的应当归堆，无法按货种分类归堆的纳入污泥管理。

2、风险泄露物

本项目新增货物为第九类杂项危险物质和物品，货物包装袋为全封口双层吨袋及集装箱，正常工况下无扬尘产生。货物装卸作业后应及时清扫，清扫过程中应避免扬尘。事故状态下产生货物遗撒，应按照 6.5.2.3 节相关要求对泄漏物进行处置。洒落的危险货物收集后由货主单位用新的吨袋进行收集后重新返回货物单位。破损的吨袋也由货主单位进行收集，不进入舟山港综合保税区码头有限公司后方危废暂存间。

3、船舶垃圾

新增船舶垃圾委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。

4、危险废物

本项目不新增装卸设备，集装箱运输卡车为货主配置，不在现有厂区内进行维修保养，因此，技改项目完成后无新增装卸设备，无新增机修废物。

危险废物依托原有危险废物暂存间进行暂存，面积 16m^2，目前仍有富余空间，可以满足危险废物的暂存要求。危险废物定期委托有资质单位进行清运，目前企业已与舟山市洁润生态环保科技有限公司签订危险废物安全收集协议。

现状危废暂存间位后方堆场，采取了“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施，危险废物暂存库采用封闭结构，暂存库内根据不同种类的危险废物进行划分区域、分区堆放；隔间放置底座，防止危险废物与地面直接接触，地面采取防渗措施；为防止流失，门口内侧设立围堰，暂存间内设置导流沟及收集池，以收集事故情况下泄露的废油，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。

7.6 地下水环境污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》 （HJ610-2016）环境保护措施内容，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”原则进行设计，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

7.6.1 源头控制

对可能出现的泄露源头进管控，如加强集装箱的密闭，污水处理站收集处理池的质量严格符合对应相关标准，做好运输车辆的管理等。

7.6.2 防渗措施

现有本次评价主要对新增拆装箱场、含油污水处理站等区域提出防渗要求。

本项目不涉及港口危险货物堆场的建设，现有码头及堆场已按要求开展分区防渗，但应对应急事故场及“以新带老”的污水处理区所进行防腐防渗。应急事故场所及污水处理区防腐防渗应满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）重点防渗区要求。

本增加危险货物作业功能项目利用的码头面及陆域运输道路均已做好地面硬化处理，现有危险废物暂存间均做好地面防渗处理，并已通过竣工环保验收，本次增加危险货物作业功能项目项目完成后全厂分区防渗技术要求见下表。

表 7.6-1 分区防渗技术要求一览表

序号	防渗分区	装置单元	防渗区域	防渗方案	防渗技术要求	备注
1	重点防渗区	应急事故场所	地面	可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料；还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1.0×10^{-7}cm/s，或参照 GB18598 执行	新增
2		污水处理区的污水收集池、集水池、平流气浮机、污泥浓缩池	池体四周	用防水材料进行各池体内表面及装置区地面进行处理		新增
3		危废暂存点	地面	设置防渗层		已验收
4	一般防渗区	堆场污水管道、清水池	管道/池体四周	管道防腐剂防渗处理	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1.0×10^{-7}cm/s，或参照 GB16889 执行	新增
5		机修间；润滑油、油漆暂存点；油污水处理站	地面	地面采用坚固、防渗的水泥建造		已验收
6	简单防渗区	其余区域	地面	混凝土硬化	地面硬化	已验收

7.7 土壤环境保护措施

本项目新增危险货物装卸采用直提直装不落地装卸作业，危险货物采用吨袋及集装箱装卸，吨袋采用防水双层吨袋，避免危险品泄漏进入土壤环境。新增作业品种以集卡运输的为主，不在厂区内贮存，直装直取，项目码头装卸区域均已做好硬化及防渗工作，混凝土防渗是指在防渗混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂或表面刷水泥基渗透结晶型防水涂料等构成防渗层，符合《地下水污染源防渗技术指南（环办土壤函[2020]72 号）》的规定。且涉及到货物作业品种为固体类货物，运营过程中无新增废气污染物产生，不存在大气沉降、地面漫流及垂直入渗等污染途径，基本不存在污染土壤环境途径。

项目投产后应定期清扫码头面，清扫过程中避免扬尘；危险货种装卸作业后及时清扫，同时严格遵守雨天禁止从事危险货种相关作业，防止危害环境的货物颗粒溶水下渗或随水体进入污水处理站存留。项目各废水环保设施运行良好、污水构筑物防渗措施到位，可避免污染物渗入土壤环境。

现有项目污水处理设施运行良好、防渗措施到位，无需整改；新增污水处理区按照相关技术规范建设，设置防渗漏措施，可避免污染物渗入土壤环境。

7.8 生态环境保护措施

营运期三废得到治理后对所在区域内的生态环境影响很小，主要生态环境影响来源于风险事故，溢油、化学品泄漏、火灾爆炸等事故的发生易使生态环境遭到破坏，如海洋环境初级生产力下降、浮游植物群落结构发生变化、水生生物种类及数量减少。

已制定周边海域内海水水质环境、沉积物环境的监测工作计划，及时掌握海洋环境变化，以采取有效的保护措施。本项目建成后通过各项风险防范措施、包括设置事故应急池、配备相关应急物资、开展安全培训、提高员工安全意识，降低风险事故对海洋生态环境的影响程度。

7.9 污染防治措施汇总

本项目施工期主要污染防治措施想见表 7.9-1。

表 7.9-1 施工期污染防治措施汇总表

污染物	措施内容
废气	①在施工现场周边设置围挡（围挡高度可按 2m 设置），铺装施工主要临时道路，密闭储存可能产生扬尘的建筑材料，采取喷淋或遮盖等措施防止泥土带出现场。 ②施工现场内除作业面场地外均应当进行硬化处理；作业场地应坚实平整，保证无浮土；沿路配备雾化喷淋装置或洒水车定期洒水（每天洒水次数不少于 6 次），根据气温和蒸发情况确定洒水频次，必须使路面处于湿润状态。 ③严格渣土、砂石、水泥等运输车辆规范化管理；运输车辆按规定安装密闭式装置；施工现场进出口位置设置相应的车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场；落实专人负责设施的维护，定期巡查，并做好清洁保养工作。 ④设置临时堆渣场，易产生颗粒物的水泥等材料应当在库房内或密闭容器存放。机械采掘工作面必须采取喷淋抑尘措施；铲装前石料应预先采取洒水或喷淋措施。 ⑤出现四级及以上大风天气时禁止进行土方作业工程，并做好遮掩工作。 ⑥配备粉尘在线监控设备，确保粉尘、扬尘达标排放。
废水	①施工人员的生活污水依托厂内现有的生活污水管网，与现有厂内人员产生的生活污水一并进入接管岛北污水处理厂。 ②施工机械冲洗废水依托堆场现状含尘废水池处设施处理机械冲洗废水，处理水与生活污水一并进入接管岛北污水处理厂。
噪声	①尽量选用低噪声机械设备；定期维修、保养机械设备；高噪声设备应安装减振机座，降低设备噪声影响。 ②运输车辆减少鸣笛，禁用喇叭鸣笛；场区内应限速行驶，严禁超载。 ③合理安排施工时间，避免午间、夜间进行高噪声施工作业；避免夜间施工，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 ④加强施工管理，倡导文明施工，尽量减少人为噪声。
固体废物	①建筑垃圾应分类收集、集中堆放、及时处置，可以作为建筑材料加以综合利用，能再利用的建筑垃圾运至指定位置处理；建筑垃圾堆放点建立简易的防护围带。 ②运输建筑垃圾的车辆应按指定的地点、时间、路线清运和处置建筑垃圾、废弃渣土，不得随意倾倒、沿途丢弃、遗撒。 ③加强教育和管理，保持施工场地清洁，不得随地扔弃生活垃圾，生活垃圾收集于垃圾桶内，交由环卫部门清运处理。

本项目营运期主要污染治理措施见表 7.9-2。

表 7.9-2 污染防治措施汇总表

污染物	类别	措施内容
废气	已有措施	①码头面定期清扫，货物暂放时用防尘布遮盖铺垫；晴天保证洒水的频次，减少汽车扬尘的产生。 ②货物装卸作业注意“低开慢放”，应控制装卸作业落差，避免吨袋散货泄露。门座式抓斗卸船机采取防泄漏措施；设置散货装卸料斗，并在侧面设置了侧吸风口，收集的废气分别通至相应的布袋除尘器；作业期间采用移动式

污染物	类别	措施内容
		雾炮进行抑尘。 ③码头配套建一套总容量 4600kVA，集高低压于一体的船舶岸基供电系统，减少船舶靠泊期间废气排放。 ④加强机械、车辆的维修保养，使用合格的燃油，使其充分燃烧，减少尾气中污染物的排放量；使用的运输车辆均为合格车辆，尾气排放满足汽车尾气排放要求；合理安排进出港车辆，避免堵塞，减少汽车怠速行驶时尾气的排放。
	“以新带老”	在散货堆场设置防风抑尘网，同时布设智能喷淋系统，最大程度利用现有条件，减少耗水的同时，对堆场进行自动化、智能化的全覆盖抑尘；运输车辆车厢应采取有效的封闭措施；场地实施临时或永久性铺面硬化，堆存区域与场内道路采取有效的隔离措施。
废水	已有措施	码头不接收处理船舶污水，到港船舶生活污水、含油污水等委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理；场区内生活污水经化粪池及隔油池预处理后排入市政污水管网。
	“以新带老”	优化后方堆场的堆场雨水收集沟、拦水坎，同时在后方堆场建设一座 2300m^3 的雨水收集池和一套 2500t/d 含尘废水处理设施；完善中水回用管网，建设一座 1000m^3 的回用水池。收集的雨水径流、码头冲洗水、车辆冲洗水经处理达标后回用，多余部分排入市政污水管网。
噪声	已有措施	①对港区内装卸机械及其他生产设备进行定期检修，不合要求的配件及时更换。 ②对候船区车辆进行有序管理，要求车辆减速慢行，禁止鸣笛和刹车。 ③加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数，建议夜间禁止船舶鸣笛。 ④加强作业人员和装卸作业的管理，减少装卸噪声。
固体废物	已有措施	①船舶垃圾委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。 ②废水处理产生的沉渣晒干后运至堆场再利用或委托处理。 ③危险废物依托原有危险废物暂存间进行暂存；定期委托有资质单位进行清运，目前企业已与舟山市洁润生态环保科技有限公司签订危险废物安全收集协议。
	本项目新增	货物装卸作业后应及时清扫，清扫过程中应避免扬尘。事故状态下产生货物遗撒，应按照 6.5.2.3 节相关要求对泄漏物进行处置。洒落的危险货物收集后由货主单位用新的吨袋进行收集后重新返回货物单位。破损的吨袋也由货主单位进行收集，不进入舟山港综合保税区码头有限公司后方危废暂存间。
土壤、地下水	本项目新增	对应急事故场及“以新带老”的污水处理区所进行防腐防渗。应急事故场所及污水处理区防腐防渗应满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关防渗区要求。
环境风险	本项目新增	①加强装卸作业过程以及运输过程的风险管理，装卸作业机械必须安装火星熄灭装置，须按照装载图、装载或卸载计划书进行装卸，恶劣天气应停止装卸作业； ②场区内应增加限速行驶、限制荷载、专用车道标志，增加危险货物行驶路线图等；要求运输车辆配置灭火器材、阻火器、车顶悬挂危险标志灯，限速行驶、保持车距、严禁超车、急转弯、急刹车；

污染物	类别	措施内容
		③完善监控措施，建立信息管理和自控系统，密切与船方、拖轮方、气象部门的联系，及时掌握船舶、海洋潮流潮汐、气象信息；完善消防安全措施； ④根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）及《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）表 1 的相关要求，配备作业场所应急救援物资。 ⑤完善码头废水收集措施，雨水收集管道与集水井之间设置截止阀，事故发生时应及时关闭阀门，避免后方堆场雨水径流与码头污染雨水径流混合；增建 1 座不少于 350m^3 事故应急池，完善事故废水收集处理措施； ⑥编制危险品泄漏现场处置方案、危险货物集装箱作业操作规程等规章，修订企业突发事件应急预案；完善企业突发事件应急演练，明确应急疏散路线、安置场所，加强与周边单位、港区的应急联动； ⑦危险货物装卸、运输、管理的相关人员必须经过安全培训、MSDS 培训、应急反应培训，技能考核，持证上岗；落实环境风险防范措施资金，保证风险防控措施得以实施。

八、环境经济损益分析

环境经济损益分析目的是通过对项目建成后产生的正负两方面影响的分析评价，对项目建成运营后的整体效益进行综合分析，评价项目的总体效益并论证本项目建设的可行性。

8.1 环保投资分析

本工程在现有工程上增加危险货物作业功能项目，利用现有工程设施和装卸工艺。本项目拟新增环保措施为“以新带老”设备投资，主要为后方堆场雨水径流收集池及新增环境风险措施。本项目环保设施情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目环保投资概算 单位：万

类别	环保设施	具体工程建设内容	投资
废气（以新带老）	防风抑尘网及智能喷淋系统	堆场设置高度、开孔率、板型等相关参数满足防风抑尘设计要求的防风抑尘网；智能喷淋系统包括超细雾远程射雾装置、多参数气象和粉尘监测站、鹰眼系统、智慧集成站等。	2500
废水防治（以新带老）	后方堆场雨水径流收集池	后方堆场雨水收集沟、拦水坎及管线，建设一座 2300m^3 的雨水收集池；一座 2500t/d 的含尘废水处理设施；一座 1000m^3 的清水池。	1667
环境风险	各类应急设备	根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）及《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）表 1 的相关要求，配备作业场所应急救援物资；优化码头径流雨水集水井及雨水管网，增加事故应急池容积不少于 350m^3。	80
其他预留投资		环境管理、应急预案修编等	25
合计			4272

8.2 环境成本

本项目的建设将产生明显的社会效益和经济效益，但若未采取环保措施，将对周围海域环境、生态环境、大气环境产生一定的影响，造成一定的损失。

在不采取环保措施的前提下，环境成本主要有以下几个方面：

1、随着海上交通运输业的繁荣，溢油事故屡有发生，其中港口溢油事故及危险品泄露事故也不鲜见。若本项目未落实风险防范措施，并配备相应的应急物资，

对周边海域水环境及生态资源将产生一定影响。

2、排放水污染物（本项目主要为 SS）进入水体后对水质和水生生物造成威胁从而影响了水中生物的生存和发展。

3、排放废气污染物进入环境空气，可能对周边区域环境空气造成污染影响。

通过加强运营期环境管理，并采取相应的污染防治措施，可以降本项目建设的海洋环境影响降低到最低程度。

8.3 环境效益分析

本项目的社会效益和经济效益良好，其制约因素主要是环境保护问题。因此，为将环境影响减至最小程度，必须实施环境保护措施，投入必要的环保建设费用和运行费用，方能达到保护周边环境的要求。

本项目环保工程主要包括雨水收集设施和环境风险防范措施等。经估算，本项目新增环保工程投资约 4272 万元，占工程总投资的 95.63%。

环保投资和运行费用的投入，从表观看虽为负经济效益，但同时可带来良好的环境效益和潜在的社会效益，主要表现在以下几个方面：

1、采取切实可行的雨水径流收集处理措施，处理后尽可能回用，减少排放量。

2、采取有效的抑尘和除尘设施，有效降低对周围人群健康的影响，对保护区域环境空气质量具有重要意义。

综上所述，本项目通过采取各项污染防治措施，污染物排放可得到有效控制，减轻或消除对环境的不利影响，其环境效益和潜在社会效益显著

8.4 经济损益分析

本项目总投资 4467 万元，进一步提升码头经营效益，促进当地经济发展，具有良好的经济效益。

8.5 社会效益分析

项目的生产不但能使企业投资、经营者获得良好的经济效益，同时还可增加地方和国家财政收入，提高民众的生活水平，促进当地经济发展。此外，项目建成后间接促进当地企业发展，可解决当地部分待业者的就业问题，从而减轻社会

负担，为地区的稳定和发展做出一定的贡献。

8.6 小结

本项目环保投资共计 4272 万元，项目正常运营时利润较显著，环保设施的运行费用相对于企业的投资而言比例较低，企业完全有经济能力承担。污染治理的经济投入，主要回报是环境效益，同时还具有良好的经济效益和社会效益、符合经济与环境协调发展的可持续发展战略。

九、环境管理、监测计划

9.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制、实现经济、社会和环境效益的和谐统一。本环境管理计划依据环评报告书提出的主要环境问题、环保工程措施及省、市生态环境部门对企业环境管理的要求，提出该项目的环境管理和监测计划,供各级生态环境部门对该项目进行环境管理时参考，并作为企业项目设计、建设及运营阶段环境保护管理工作的依据。

9.1.1 环境管理机构设置

舟山港综合保税区码头有限已建立较为完善的环境管理体系，其安全环保主管部门行使归口管理职能，在公司总经理、分管副总经理以及公司 HSE 委员会的领导下开展工作，设置安全环保部门负责日常环保监督管理工作的环境管理组织工作。主要职责是：

1、贯彻执行环境保护法规和标准。

2、组织制定和修改企业的环境保护管理规章制度并负责监督执行。

3、制定并组织实施企业环境保护规划和计划。

4、负责整理和统计企业污染源资料、日常监测资料，并及时上报地方环保部门。

5、检查企业环境保护设施的运行情况。

6、落实企业污染物排放许可，加强对污染治理设施、治理效果以及治理后的污染物排放状况的监测检查。

7、组织开展企业的环保宣传工作及环保专业技术培训，用以提高全体员工环境保护意识及素质水平。

9.1.2 环境管理制度

环境管理工作主要围绕以下几方面进行：协助有关生态环境部门进行环境保护设施的竣工验收工作；定期进行环保安全检查和召开有关会议；对领导和职工

进行环保安全方面的培训；制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；主管环保人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

1、环境质量报告制度

环境监测是获取工程环境信息的重要手段，是实施环境管理和环境保护措施的主要依据。按照环评报告及批复要求，定期开展环境监测工作，重点是周围环境敏感目标大气环境质量监测和周边海域环境质量监测，并注意做好记录；监测实行月报季报、年报和定期编制环境质量报告书以及年审等制度，将监测结果上报码头运监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放。

2、三同时制度

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，确保增加或改造的污染处理设施能够在主体工程恢复生产前完成设计和施工，做到与项目生产“同时验收运行”。

3、排污许可制度

本项目建设内容应当按照《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）填报排污许可证。日常运营中排污单位应提交排污许可年度执行报告，报告内容主要包括：排污单位基本情况、污染防治设施运行情况、自行监测执行情况、环境管理台账记录执行情况、实际排放情况及合规判定分析、其他需要说明的问题、结论、附图附件等。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都须向当地环保部门申报。因此，本项目建设后，应依法重新申请排污许可证。

4、污染治理设施的管理、监控制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。制定各环保设施操作规程，定期维修制度，使各项环保设施在营运过程中处于良好的运行状态;加强对环保设施的运行管理，如环保设施出现故障，应立即停止排污并进行检修，

严禁非正常排放。

根据生态环境局对环保设施验收报告的批复意见要求进行补充完善。

5、环境管理台账制度

结合《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）相关要求，企业建立环境管理台账记录、落实环境管理台账记录的责任部门和责任人，明确工作职责，包括台账的记录、整理、维护和管理等，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责，定期接受生态环境部门监督检查。

环境管理台账应按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。

环境管理台账主要记录生产工况信息、污染防治设施运行管理信息和监测记录信息等。主要记录内容如下：

表 9.1-1 环境管理台账信息表

序号	类别	记录内容	记录频次	记录形式	其他信息
1	生产工况信息	按照泊位、堆场、输运系统等不同生产单元分别填写，主要记录不同生产工艺作业货类名称及作业量等内容	与生产班次同步记录，1 次/班次。	电子台账+纸质台账	台账保存期限不得少于 5 年
2	污染防治设施运行管理信息	废气：包括废气污染防治设施名称、编码及是否正常运行等信息。 废水：包括废水治理设施名称及编码、废水类别、运行状态及排放去向等信息。 固废：固废类别、产生情况及排放去向等信息。	与生产班次同步记录，1 次 1 班次。	电子台账+纸质台账	台账保存期限不得少于 5 年
3	监测记录信息	开展日期、时间、污染物排放口、监测点位、监测方法、监测频次、监测仪器及型号、采样方法，监测期间生产工况	手工监测记录在监测时记录	电子台账+纸质台账	台账保存期限不得少于 5 年

6、建立污染事故报告制度

当污染事故发生时，必须在事故发生后 48 小时内，向生态环境及其他相关部门报告事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告；事故查清后，向生态环境部门书面报告事故发生的原因，采取的措施，

处理结果，并附有关证明。建设单位有责任排除危害，并对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。

6、信息公开制度

本项目建成后，应建立健全环境信息公开制度，及时、完整、准确的按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部第 31 号令）等法律法规及技术规范要求，向社会及时公开污染防治设施的建设、运行情况，排放污染物名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况和整改情况等信息。

9.2 污染物排放清单

9.2.1 污染源排放清单

为便于当地行政主管部门管理，便于对社会公开项目信息，根据导则要求，制定本项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。本次增加危险货物作业功能项目后企业污染物排放清单如表 9.2-1 所示。

表 9.2-1 全厂污染物排放清单

污染源		排放源	污染物				建设单位污染防治措施		污染物排放标准	
类别	位置		排放种类	产生浓度	最终排放浓度	排放总量	工艺	规模	标准	排放限值
废水	港区废水	港区生活污水（现有）	废水量	9450t/a	---	9450t/a	经化粪池、隔油池预处理后纳入市政污水管网，排至岛北污水处理厂		《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B、《污水综合排放标准》三级标准、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)	---
			COD	350mg/L	50mg/L	0.4725t/a				50mg/L
			BOD_5	200mg/L	10mg/L	0.0945t/a				10mg/L
			SS	200mg/L	10mg/L	0.0945t/a				10mg/L
			氨氮	35mg/L	5mg/L	0.0473t/a				5mg/L
			TP	8mg/L	0.5mg/L	0.0047t/a				0.5mg/L
		含尘废水（以新带老）	废水量	13213.04t/a		13213.04t/a	pH 调节+混凝沉淀+过滤；旋流沉砂（混凝池+絮凝池）+气浮+砂滤	3 套 20t/h；1 套 2500t/d	《污水综合排放标准》三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)；《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	---
			COD	50mg/L	50mg/L	0.6607t/a				50mg/L
			SS	2000mg/L	10mg/L	0.1321t/a				10mg/L
			石油类	10mg/L	1mg/L	0.0132t/a				1mg/L
			氨氮	8mg/L	5mg/L	0.0661t/a				5mg/L
废气	码头装卸	船舶燃油尾气（以新带老）	SO_2	---	---	---	使用清洁船舶燃油；码头配套建一套总容量 4600kVA，集高低压于一体的船舶岸基供电系统。		---	---
			NO_x	---	---	---			---	---
			颗粒物	---	---	---			---	---
	码头	散货装卸（现有）	TSP	---	---	10.866t/a	门座式抓斗卸船机采取防泄漏措施；设置散货装卸料斗，并在侧面设置了侧吸风口，收集的废气分别通至相应的布袋除尘器；作业期间采用移动式雾炮进行抑尘		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.0
			PM_{10}	---	---	3.58t/a				
			$PM_{2.5}$	---	---	0.618t/a				
	散货堆场	散货堆场及散货装卸车	TSP	---	---	2.862t/a	在散货堆场设置 12m 高热固型高分子复合板防风抑尘网，同时布设智能喷			
			PM_{10}	---	---	1.432t/a				

污染源		排放源	污染物				建设单位污染防治措施		污染物排放标准	
类别	位置		排放种类	产生浓度	最终排放浓度	排放总量	工艺	规模	标准	排放限值
		（以新带老）	$PM_{2.5}$	---	---	0.406t/a	淋系统，减少耗水的同时，对堆场进行自动化、智能化的全覆盖抑尘；运输车辆车厢应采取有效的封闭措施；场地实施临时或永久性铺面硬化。			
	运输道路	道路运输扬尘（现有）	TSP	---	---	2.622	车辆进处进行喷洒清洗；路面进行洒水抑尘；码头进出口初设置洗车间；散货运输车辆设有自动覆盖装置。			
			PM_{10}	---	---	0.666				
			$PM_{2.5}$	---	---	0.193				
固体废物	码头区	危险废物（现有）	含油废物、废机油及废油漆桶	---	---	1.80t/a	暂存在已建设的危险废物暂存库，定期委托舟山市洁润生态环保科技有限公司安全收集		《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	---
	含尘废水处理设施沉淀污泥	一般固废（现有+新增）	煤炭、矿建材料	---	---	365.63t/a	产生的污泥沉渣分类收集，晒干后运至堆场再利用		---	---
	港区	生活垃圾（现有）	生活垃圾	---	---	70t/a	委托环卫部门清运		---	---
噪声	码头及运输道路	船舶运行、装卸作业、运输车辆、污水处理设备（新增）	机械噪声	70~90dB	/	/	隔声、减震	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准	昼间≤65dB，夜间≤55dB
环境风险		根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）及《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）表1的相关要求，配备作业场所应急救援物资；增建1座350m^3事故应急池，完善事故废水收集处理措施；完善企业突发事件应急演练，明确应急疏散路线、安置场所，加强与周边单位、港区的应急联动等。								

9.2.2 信息公开内容

根据《中华人民共和国环境保护法》、《企业事业单位环境信息公开办法》等文件要求，建设单位应该对项目进行信息公开，接受社会监督。

1、信息公开内容

重点排污单位应当公包括但不限于以下内容（保密内容除外）：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其他应当公开的环境信息。

2、信息公开的方式

企业可通过企业网站、当地报纸及电视媒体等方式进行信息公开。

本环评要求企业认真执行环境信息公开制度，积极探索环境信息公开的途径和方式，进一步与周边居民和当地环保组织加强沟通，进行环境信息交流，真正实现企业生产与周边居民生活环境的和谐共存。

9.3 环境监测计划

为使本工程在运营期减少污染物的排放，减轻对环境的污染，使整个受工程建设影响的区域符合本报告提出的环境质量标准，运营期必须执行本监测计划。通过必要的环境监测计划的实施，全面及时地掌握运营期环境状况，对可能发生的污染进行监测，为制定必要的污染控制措施提供依据。

9.3.1 运营期监测计划

根据《舟山港综合保税区码头有限公司自行监测方案》，建设单位已对现有工程制定运营期监测计划。

本项目港区无新增废水排放，码头及堆场含尘废水进入污水处理设施经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后部分回用，其余部分外排，因此对于外排部分废水开展监测。本次参考《环境监测技术规范》、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107-2020）及《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）对现有监测方案进行调整。

具体监测计划详见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目污染源检测计划表

类别	类型	监测点位	监测因子	检测频率
废气	有组织	卸料斗排放口 1	颗粒物	1 次/年
		卸料斗排放口 2	颗粒物	1 次/年
	无组织	厂界	颗粒物	1 次/半年
废水	生活污水排放口		pH、化学需氧量（COD_{Cr}）、悬浮物、氨氮、磷酸盐（总磷）	1 次/年
	含尘污水排放口		悬浮物	1 次/半年
噪声	厂界		Leq、Lmax	1 次/季度

营运期所有监测数据一律归档保存，定期向有关主管部门呈报存档，并随时接受环保部的监督检查。

9.3.2 事故情况下的环境监测

为及时了解和掌握建设项目在发生事故后主要的大气和水污染物的周边环境的影响状况，掌握其扩散运移以及分布规律，及时地、有目的地疏散受影响范围内的人群；最大限度地减小对环境的影响，建设单位应制定事故应急监测方案。在事故发生时委托有资质的环境监测部门进行监测。

表 9.3-2 本项目事故情况下的环境监测计划一览表

项目		内容
事故时大气污染监测方案	监测布点	①事故污染源监测：在事故排放点采样监测；②周边大气环境监测：依据事故发生时主导风向，在评价范围内下风向居民点
	检测项目	据事故发生时主导风向，在下风向居民点监测大气环境中的 SO_2、CO、NOx、颗粒物、HF、重金属等
	监测频次	故监测频次应在每个监测点最好进行实时监测，没有条件的要做到隔 1 小时取样分析，密切注意大气污染物的浓度变化
事故时水	监测布点	本项目发生事故时，各类废水统一收集在厂区内的风险事故池内；

项目		内容
污染源监测方案		无法控制时在事故发生点周围设 6 个站位
	监测项目	pH、石油类、COD、SS、磷酸盐、硫化物；镍、钴等相关重金属
	监测频次	每隔 2 小时监测一次，连续监测 3 天，如有需要可补充监测多次
事故时海域环境监测方案	监测布点	在事故发生点周围设 6 个站位
	监测项目	水质：pH 值、COD 和 DO、石油类；若是发生危险品泄露，根据危险品种类补充监测 沉积物：各类相关重金属 海洋生态：浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳生物
	监测频次	水质：每 4 小时采样一次直至达标 海洋生态：事故清除后

9.4 “三同时”验收监测

本项目建成后，须按照《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环保总局第 13 号令）等有关规定开展本项目的竣工环境保护验收工作。

项目建设完成，投入试生产期间，生产负荷达到环境保护验收要求的生产负荷后，建设单位应根据《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等有关规定，委托有资质的环保验收监测单位对本装置开展环保验收监测工作。按照环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度的要求，需查清工程对环境影响报告书和工程设计文件所提出的环境保护措施和要求的落实情况，调查分析该工程在建设和试运营期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，是否已采取有效的环境保护预防、减缓和补救措施，全面做好环境保护工作。

本项目环保设施三同时项目详见表 9.4-1。

表 9.4-1 本项目项目“三同时”验收清单一览表

项目		治理措施	治理效果	验收内容	监测因子	备注
废水	冲洗水、雨水径流	优化后方堆场的堆场雨水收集沟、拦水坎，同时在后方堆场建设一座 2300m^3 的雨水收集池。收集的径流雨水及冲洗废水通过 3 套 20t/h、1 套 2500t/d 的沉淀池污水处理设备处理后回用，多余部分排放	《煤炭矿石码头粉尘控制设计规范》（JTS156）、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	新增收集池、污水管道，1 套 2500t/d 沉淀池污水处理设备；1000m^3 回用水池	SS、COD_{Cr}、NH_3-N、石油类	依托现有
	生活污水	生活污水经化粪池/隔油池+格栅预处理后排入市政污水管网	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）、《污水综合排放标准》三级标准	---	PH、SS、BOD_5、COD_{Cr}、NH_3-N、总磷	
	船舶生活污水、船舶油污水	委托舟山海航洗舱服务有限公司接收处置	《船舶水污染物排放标准》（GB3552-2018）	委托处置协议	---	---
废气	道路扬尘、装卸扬尘、	①码头面定期清扫，货物暂放时用防尘布遮盖铺垫；晴天应保证洒水的频次，减少汽车扬尘的产生。 ②货物装卸作业注意“低开慢放”，应控制装卸作业落差，避免吨袋散货泄露。门座式抓斗卸船机采取防泄漏措施；设置散货装卸料斗，并在侧面设置了侧吸风口，收集的废气分别通至相应的布袋除尘器；作业期间采用移动式雾炮进行抑尘。 ③码头配套船舶岸基供电系统，减少船舶靠泊期间废气排放。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	码头岸电建设；散货堆场防风抑尘网；散货堆场智能喷淋系统	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$	----

项目		治理措施	治理效果	验收内容	监测因子	备注
		④加强机械、车辆的维修保养，使用合格的燃油，使其充分燃烧，减少尾气中污染物的排放量；使用的运输车辆均为合格车辆，尾气排放满足汽车尾气排放要求；合理安排进出港车辆，避免堵塞，减少汽车怠速行驶时尾气的排放。 ⑤在散货堆场设置12m高热固型高分子复合板防风抑尘网，同时布设智能喷淋系统，最大程度利用现有条件，减少耗水的同时，对堆场进行自动化、智能化的全覆盖抑尘；运输车辆车厢应采取有效的封闭措施；场地实施临时或永久性铺面硬化，堆存区域与场内道路采取有效的隔离措施。				
噪声	装卸设备、运输设备、船舶、污水的处理设施	生产设备进行定期检修，不合要求的配件及时更换；合理疏导车辆、船舶，控制鸣笛次数，尽量减少噪声的产生频度和强度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中3类标准	各类隔声、消声、减震措施	等效声级 L_{Aeq}	---
固体废物	含油废物、废机油及废油漆桶等危险废物	按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等相关要求暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	处置需签订处置协议	----	依托现有
	废水处理产生的沉渣	晒干后运至堆场再利用或委托处理	---	委托处置协议	---	依托现有
	船舶生活垃圾	委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理	《船舶水污染物排放标准》（GB3552-2018）	委托处置协议	---	---

项目		治理措施	治理效果	验收内容	监测因子	备注
环境风险	环境风险防范和应急措施	①加强装卸作业过程以及运输过程的风险管理，装卸作业机械必须安装火星熄灭装置，须按照装载图、装载或卸载计划书进行装卸，恶劣天气应停止装卸作业； ②场区内应增加限速行驶、限制荷载、专用车道标志，增加危险货物行驶路线图等；要求运输车辆配置灭火器材、阻火器、车顶悬挂危险标志灯，限速行驶、保持车距、严禁超车、急转弯、急刹车； ③完善监控措施，建立信息管理和自控系统，密切与船方、拖轮方、气象部门的联系，及时掌握船舶、海洋潮流潮汐、气象信息；完善消防安全措施； ④根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）及《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）表 1 的相关要求，配备作业场所应急救援物资； ⑤增建 1 座 350m^3 事故应急池，完善事故废水收集处理措施； ⑥编制危险品泄漏现场处置方案、危险货物集装箱作业操作规程等规章，修订企业突发事件应急预案；完善企业突发事件应急演练，明确应急疏散路线、安置场所，加强与周边	事故控制或缓解影响	事故应急预案、各类应急措施、应急物资	---	---

项目		治理措施	治理效果	验收内容	监测因子	备注
		单位、港区的应急联动。				

十、环境影响评价结论

10.1 基本结论

10.1.1 项目建设概况

项目名称：舟山港综合保税区码头有限公司增加危险货物作业功能项目

建设单位：舟山港综合保税区码头有限公司

建设地点：舟山市白泉镇新港工业园区的西北部舟山港综合保税区码头有限公司多用途码头，所在区域中心坐标为东经 122°12′20.115″，北纬 30°6′43.289″。

建设性质：改建

建设内容：在现有工程基础上，不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改变码头水工结构，增加镍锍、氢氧化镍、氢氧化镍钴、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴危险货物（第 9 类危险货物）、锂离子电池组、电池供电车辆装卸功能，增加的危险货物年吞吐量约 53.6 万吨，新增危险货物全部采用包装件杂货直装直取及集装箱车船直装作业方式。本项目码头增加了危险货物装卸作业后，两个码头年吞吐量不变。

工作制度及定员：舟山港综合保税区码头有限公司总定员 200 人，本项目不新增员工，从港区已有员工进行内部调配。港区全年工作天数为 355 天，其中码头年作业天数为 315 天，船舶装卸最长工作时间约 24h，其他 8h 工作制。

项目总投资：4467 万元，其中环保投资 4272 万元。

10.1.2 工程分析

根据码头现状运行情况及增加危险货物装卸流程，本项目产污节点见表 10.1-1。

表 10.1-1 本项目运营期污染源产生环节

类别	产污环节	污染物及污染因子
废气	船舶靠泊	船舶辅机燃油尾气，主要污染物烃类、氮氧化物、二氧化硫及颗粒物等。
	货物运输	运输过程产生的扬尘以及运输车辆的燃油尾气
废水	船舶靠泊	船舶生活污水和机舱油污水，生活污水主要污染物 COD，机舱油污水主要污染物石油类。

类别	产污环节	污染物及污染因子
	码头初期雨水及冲洗废水	含尘废水
	人员侯工	港区员工产生的生活污水，主要污染物为 COD、氨氮等有机污染物。
噪声	船舶靠泊	船舶鸣笛噪声。
	装卸作业	装卸机械产生的机械设备噪声。
固体废物	船舶靠泊	船舶生活垃圾
	生产废弃物	机修废弃物中含油抹布、废机油等危险废物。
	人员侯工、工作	包括食物残渣、卫生清扫物、废旧包装袋、瓶、罐等。
环境风险	船舶航行、靠泊	可能发生因船舶碰撞等造成的船舶溢油风险事故。
	货物装卸	装卸过程因事故导致危险货物入海泄露；锂电池发生火灾、爆炸

本项目污染物源强排放清单详见见表 10.1-2。

表 10.1-2 全厂污染物排放清单

污染源		排放源	污染物				建设单位污染防治措施		污染物排放标准	
类别	位置		排放种类	产生浓度	最终排放浓度	排放总量	工艺	规模	标准	排放限值
废水	港区废水	港区生活污水（现有）	废水量	9450t/a	---	9450t/a	经化粪池、隔油池预处理后纳入市政污水管网，排至岛北污水处理厂		《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B、《污水综合排放标准》三级标准、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)	---
			COD	350mg/L	50mg/L	0.4725t/a				50mg/L
			BOD_5	200mg/L	10mg/L	0.0945t/a				10mg/L
			SS	200mg/L	10mg/L	0.0945t/a				10mg/L
			氨氮	35mg/L	5mg/L	0.0473t/a				5mg/L
			TP	8mg/L	0.5mg/L	0.0047t/a				0.5mg/L
		含尘废水（以新带老）	废水量	13213.04t/a		13213.04t/a	pH 调节+混凝沉淀+过滤；旋流沉砂（混凝池+絮凝池）+气浮+砂滤	3 套 20t/h；1 套 2500t/d	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)；《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	---
			COD	50mg/L	50mg/L	0.6607t/a				50mg/L
			SS	2000mg/L	10mg/L	0.1321t/a				10mg/L
			石油类	10mg/L	1mg/L	0.0132t/a				1mg/L
			氨氮	8mg/L	5mg/L	0.0661t/a				5mg/L
废气	码头装卸	船舶燃油尾气（以新带老）	SO_2	---	---	---	使用清洁船舶燃油；码头配套建设集高低压于一体的船舶岸基供电系统；		---	---
			NO_x	---	---	---			---	---
			颗粒物	---	---	---			---	---
	码头	散货装卸（现有）	TSP	---	---	10.866t/a	门座式抓斗卸船机采取防泄漏措施；设置散货装卸料斗，并在侧面设置了侧吸风口，收集的废气分别通至相应的布袋除尘器；作业期间采用移动式雾炮进行抑尘		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.0
			PM_{10}	---	---	3.58t/a				
			$PM_{2.5}$	---	---	0.618t/a				
	散货堆场	散货堆场及散货装卸车（以新带老）	TSP	---	---	2.862t/a	在散货堆场设置 12m 高热固型高分子复合板防风抑尘网，同时布设智能喷淋系统，减少耗水的同时，对堆场进			
			PM_{10}	---	---	1.432t/a				
			$PM_{2.5}$	---	---	0.406t/a				

污染源		排放源	污染物				建设单位污染防治措施		污染物排放标准	
类别	位置		排放种类	产生浓度	最终排放浓度	排放总量	工艺	规模	标准	排放限值
							行自动化、智能化的全覆盖抑尘；运输车辆车厢应采取有效的封闭措施；场地实施临时或永久性铺面硬化。			
	运输道路	道路运输扬尘（现有）	TSP	---	---	2.622	车辆进处进行喷洒清洗；路面进行洒水抑尘；码头进出口初设置洗车间；散货运输车辆设有自动覆盖装置。			
			PM_{10}	---	---	0.666				
			$PM_{2.5}$	---	---	0.193				
固体废物	码头区	危险废物（现有）	含油废物、废机油及废油漆桶	---	---	1.80t/a	暂存在已建设的危险废物暂存库，定期委托舟山市洁润生态环保科技有限公司安全收集		《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	---
	含尘废水处理设施沉淀污泥	一般固废（现有+新增）	煤炭、矿建材料	---	---	365.63	产生的污泥沉渣分类收集，晒干后运至堆场再利用		---	---
	港区	生活垃圾（现有）	生活垃圾	---	---	70t/a	委托环卫部门清运		---	---
噪声	码头及运输道路	船舶运行、装卸作业、运输车辆、污水处理设备（新增）	机械噪声	70~90dB	/	/	隔声、减震	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准	昼间≤65dB，夜间≤55dB
环境风险		根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）及《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）表1的相关要求，配备作业场所应急救援物资；增建1座350m^3事故应急池，完善事故废水收集处理措施；完善企业突发事件应急演练，明确应急疏散路线、安置场所，加强与周边单位、港区的应急联动等。								

10.1.3 环境质量现状

10.1.3.1 环境空气质量现状

根据《舟山市环境质量报告书（2023 年）》：2023 年，舟山市城市空气质量优良，市区日空气质量优良率为 96.7%，PM_{10} 年平均浓度 17 微克/立方米。全市 S0,、NO,、CO、PM_{10} 浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准，$PM_{2.5}$、O_3 浓度达到二级标准。本项目所在区域为空气质量达标区。

根据补充监测结果可知，TSP 最大浓度 98ug/m^3，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（300ug/m^3）。

10.1.3.2 声环境质量现状

根据监测结果可知，厂界噪声昼间等效声级为 41~57dB(A)，夜间等效声级为 42~46dB(A)，厂界昼、夜间噪声监测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值。

10.1.3.3 地下水环境质量

本项目区域地下水除总硬度、溶解性总固体之外各监测因子均能满足或优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。本项目所在区域为填海区，地下水水质的影响因素较多，其中氯化物，总硬度，溶解性总固体和硫酸盐等盐分指标主要受海水影响较大。

10.1.3.4 土壤环境质量现状

由监测结果可知，各监测点位各项监测指标均低于《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

10.1.3.5 海域环境质量

1、海水环境质量

2024 年春季调查期间，在项目工程附近海域环境质量现状调查中，除无机氮外，水质 pH、溶解氧、BOD_5、油类、铜、铅、锌、镉含量均符合相应环境功能区海水水质标准，其中无机氮的超标率为 100%，一类区 DS10 点位的化学需氧量超标。

2、沉积物质量

2024 年 5 月（春季）调查期间，调查海域沉积物样品均符合《海洋沉积物质量》

（GB18668-2002）中的第一类标准。

3、海域生态环境现状

2024 年春季，在调查海域采集鉴定出浮游植物 5 门 48 种，其中硅藻门 36 种占 75.00%，甲藻门 5 种占 10.42%，黄藻门 2 种占 4.17%，绿藻门 2 种占 4.17%，蓝藻门 3 种占 6.25%。浮游植物丰度在 1.83×10^4~1.44×10^5 个/m^3，平均丰度为 6.06×10^4 个/m^3。丰度高值区位于站位 9#，低值区位站位 DS10。浮游植物多样性指数 *H'*值 0.539~2.850，平均值为 2.188；丰富度 *d* 为 0.526~2.020，平均值为 1.318；均匀度 *J'*为 0.340~0.707，平均值为 0.586；优势度 0.251~0.906，平均值为 0.421。

调查期间浮游动物丰度为 936~2.37×10^3 个/m^3，平均丰度为 2.27×10^3 个/m^3。最高丰度位于站位 12#，最低丰度位于站位 DS9。调查期间浮游动物生物量为 60.72~751.40mg/m^3，平均生物量为 391.16mg/m^3，生物量高值区分布在站位 6，低值区分布在站位 8。调查期间浮游动物多样性指数值 *H'*在 0.260~2.660，平均值为 0.765；丰富度 *d* 在 0.368~1.520，平均值为 0.932；均匀度 *J'*在 0.085~0.839，平均值为 0.243；优势度值在 0.448~0.983，平均值为 0.901。

本次调查 2 个潮间带，断面 T01 为岩相，T02 为上岩下泥。生物种类组成 2 大类 10 种。2 个断面平均栖息密度为 33 个/m^2，平均生物量为 3.13g/m^2。2 个调查断面生物种类多样性指数 H'为 1.828~2.046，平均值为 1.937；丰富度 d 为 1.250~1.577，平均值为 1.414；均匀度 J'为 0.707~0.792，平均值为 0.749；优势度为 0.556~0.750，平均值为 0.653。

10.1.4 影响分析

10.1.4.1 大气环境影响分析

根据工程分析，本项目运营期无新增大气污染源，根据企业自行监测数据和现状调查结果，当前项目厂界无组织达标排放且周边敏感目标污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。同时由于码头及后方堆场改造提升，增设防风抑尘网及智能喷淋系统后，颗粒物排放量减少。

在采取设计文件及环评报告提出的各项废气污染防治措施后，本项目运营期废气排放对区域及周边敏感点环境质量的影响较小，处于可接受范围。

10.1.4.2 地表水环境影响分析

本次改扩建不涉及围填海以及人工构筑物建设，岸线不发生改变，因此对于水动力无影响。

场区内生活污水经化粪池及隔油池预处理后排入市政污水管网。

企业已对码头面所有防浪孔和伸缩缝用木塞堵塞，并在码头靠岸一侧设置了径流雨水及码头冲洗废水收集管道，泵送至后方污水处理设施；同时根据最新环保政策拟对码头及后方堆场进行了调整，在散货堆场设置了初期雨水倒流沟及收集槽。含尘废水中污染物主要为悬浮固体(SS)，针对此特点确定采用“雨水收集池+旋流沉砂池（混凝池+絮凝池）+溶气式平流气浮机+集水池+砂滤罐+清水池”处理后达标回用，多余部分排入市政污水管网。

本项目运营期，产生的各类废水，经完善的收集处理措施，不直接对外排放，不会对周围水环境产生不利影响。

10.1.4.3 声环境影响分析

本项目利用码头现有装卸设备进行直装自取作业，故本技改项目完成后无新增装卸设备噪声源。在“以新带老”防风抑尘和废水处理设施中增加提升泵等噪声源。拟采取基础减振、合理布局等措施减少对周围环境干扰。

根据预测结果可知，码头区域及陆域堆场厂界噪声昼夜间均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准(GB12348-2008)》3 类标准，项目排放的噪声对周围声环境影响不明显。

10.1.4.4 固体废物影响分析

本次增加危险货物作业功能项目运营期产生的固体废物主要为员工生活垃圾、船舶生活垃圾及机械设备维修废油、废包装桶。由于本项目建设后，不涉及新增泊位工作人员，不新增装卸设备，使用集卡由货主单位提供不在项目堆场维修。因此，技改项目完成后无新增装卸设备，无新增机修废物。由于“以新带老”废水收集回用工程整体收集处理的雨水径流量增加，对应废水处理产生的沉渣增加。

目前舟山港综合保税区码头有限公司已与舟山市海航洗舱服务有限公司签订“港区码头船舶污染物废弃物生活污水服务委托协议”，对船舶产生的船舶污染物、船舶废弃物、船舶生活垃圾、船舶油污水及船舶生活污水接收服务。因此新增到港船

舶生活垃圾可以得到妥善处置。现有堆场已建的危险废物暂存库可满足现状危险废物的贮存要求。

10.1.4.5 地下水环境影响分析

预测结果可知，在不采取防渗措施前提下，废水通过渗透作用可对地下水造成一定的影响，但影响范围有限。建议企业对废水沉淀池进行定期检查，防止渗漏的发生，同时应对下游地下水进行定期监测。此外，建设单位应切实落实好建设项目的废水集中收集预处理工作，做好厂内的地面硬化防渗，特别是污水处理设施构筑物的防沉降措施。本项目事故性泄漏对地下水环境的影响范围将控制在污染源附近的较小范围内，只要企业做好适当的预防措施和事故应急措施，区域废水对项目周边地下水环境造成的影响程度较小。

10.1.4.6 土壤环境影响分析

本项目新增危险货物装卸采用直提直装不落地装卸作业，危险货物采用吨袋及集装箱装卸，吨袋采用防水双层吨袋，避免危险品泄漏进入土壤环境。新增作业品种以集卡运输的为主，不在厂区内贮存，直装直取，项目码头装卸区域均已做好硬化及防渗工作，混凝土防渗是指在防渗混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂或表面刷水泥基渗透结晶型防水涂料等构成防渗层，符合《地下水污染源防渗技术指南（环办土壤函[2020]72 号）》的规定。且涉及到货物作业品种为固体类货物，运营过程中无新增废气污染物产生，不存在大气沉降、地面漫流及垂直入渗等污染途径，基本不会对周边土壤环境产生影响。

10.1.4.7 环境风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，本工程海域环境风险评价等级判定为二级。运营期可能存在的环境风险事故主要为船舶碰撞造成的溢油事故以及危险货种泄漏事故。

1、溢油事故

通过典型溢油情景预测模拟，溢油事故发生后，不同潮时和风况下，溢油泄漏事故中油粒子漂移速度和轨迹有所不同。根据溢油结果分析可知，高平潮不利风向 SW 风工况下油粒子的扫海面积最大，约为 334.3km^2，最大扩散距离约为 34.2km。各工况下会对定海西码头农渔业区、岑港镇直壁坎深水涂、岑港镇沿屯坑村蟹滨湾养殖场、

浙江舟山普陀山省级森林公园生态保护红线、普陀东部旅游休闲娱乐区和朱家尖街道泗苏村泗苏畈等这些敏感区造成影响，最快到达敏感区时间为 2.5 小时。

2、危险货种泄漏

根据危险货种泄漏事故影响分析结果可知，一旦发生硫酸镍入海将附近海域造成较大的影响，其中大潮高平潮发生泄漏影响面积最大，72 小时内镍浓度超 1μg/L 包络面积高达 166.81km^2。危险品泄漏点在大潮低平潮和高平潮发生硫酸镍泄漏，主要会影响到秀山东南湿地生态保护红线、浙江舟山普陀山省级森林公园生态保护红线、东海水产种质资源海洋保护区（实验区）和岱山秀山岛省级自然保护区等敏感目标。

3、陆域火灾爆炸影响

针对火灾爆炸情形预测结果可知，在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）下，锂电子电池燃烧二次污染物 HF 浓度达到大气毒性终点浓度-1 对应的距离为下风向 401.259m，达到大气毒性终点浓度-2 对应的距离为下风向 580.13m。事故发生后，各预测敏感点均低于大气毒性终点浓度范围。项目 HF 气体对项目周边环境影响较小。

4、风险应急措施与预案

本项目运营后，应根据实际情况，并按照生态环境部门发布的最新要求对现有应急预案进行修编。并与舟山市的整体突发环境事件应急预案统一考虑，纳入舟山市船舶污染事故应急体系管理，服从统一安排。

针对溢油、危险品泄露、装卸区火灾这几种主要风险源。通过采取风险管理中提出的各项措施，企业可有效的防止火灾和泄露等事故的发生，一旦发生事故，依靠项目配套及码头现有的安全防护设施和事故应急措施也可及时控制事故，防止事故的蔓延，防止事故废水进入周边地表水体。项目所在的港区已建设比较完善的风险防控体系，企业应加强与港区风险防控联动，建立风险防范三级防控体系，进一步控制事故情况下污染物对外环境的影响。因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全环保管理，正常情况下该项目环境风险程度属于可接受水平。

10.1.5 环境保护措施

本项目施工期主要污染防治措施想见表 10.1-3。

表 10.1-3 施工期污染防治措施汇总表

污染物	措施内容
废气	①在施工现场周边设置围挡（围挡高度可按 2m 设置），铺装施工主要临时道路，密闭储存可能产生扬尘的建筑材料，采取喷淋或遮盖等措施防止泥土带出现场。 ②施工现场内除作业面场地外均应当进行硬化处理；作业场地应坚实平整，保证无浮土；沿路配备雾化喷淋装置或洒水车定期洒水（每天洒水次数不少于 6 次），根据气温和蒸发情况确定洒水频次，必须使路面处于湿润状态。 ③严格渣土、砂石、水泥等运输车辆规范化管理；运输车辆按规定安装密闭式装置；施工现场进出口位置设置相应的车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场；落实专人负责设施的维护，定期巡查，并做好清洁保养工作。 ④设置临时堆渣场，易产生颗粒物的水泥等材料应当在库房内或密闭容器存放。机械采掘工作面必须采取喷淋抑尘措施；铲装前石料应预先采取洒水或喷淋措施。 ⑤出现四级及以上大风天气时禁止进行土方作业工程，并做好遮掩工作。 ⑥配备粉尘在线监控设备，确保粉尘、扬尘达标排放。
废水	①施工人员的生活污水依托厂内现有的生活污水管网，与现有厂内人员产生的生活污水一并进入接管岛北污水处理厂。 ②施工机械冲洗废水依托堆场现状含尘废水池处设施处理机械冲洗废水，处理水与生活污水一并进入接管岛北污水处理厂。
噪声	①尽量选用低噪声机械设备；定期维修、保养机械设备；高噪声设备应安装减振机座，降低设备噪声影响。 ②运输车辆减少鸣笛，禁用喇叭鸣笛；场区内应限速行驶，严禁超载。 ③合理安排施工时间，避免午间、夜间进行高噪声施工作业；避免夜间施工，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 ④加强施工管理，倡导文明施工，尽量减少人为噪声。
固体废物	①建筑垃圾应分类收集、集中堆放、及时处置，可以作为建筑材料加以综合利用，能再利用的建筑垃圾运至指定位置处理；建筑垃圾堆放点建立简易的防护围带。 ②运输建筑垃圾的车辆应按指定的地点、时间、路线清运和处置建筑垃圾、废弃渣土，不得随意倾倒、沿途丢弃、遗撒。 ③加强教育和管理，保持施工场地清洁，不得随地扔弃生活垃圾，生活垃圾收集于垃圾桶内，交由环卫部门清运处理。

本项目营运期主要环境保护措施详见表 10.1-4。

表 10.1-4 本项目营运期环境保护措施一览表

污染物	类别	措施内容
废气	已有措施	①码头面定期清扫，货物暂放时用防尘布遮盖铺垫；晴天应保证洒水的频次，减少汽车扬尘的产生。 ②货物装卸作业注意“低开慢放”，应控制装卸作业落差，避免吨袋散货泄露。门座式抓斗卸船机采取防泄漏措施；设置散货装卸料斗，并在侧面设置了侧吸

污染物	类别	措施内容
		风口，收集的废气分别通至相应的布袋除尘器；作业期间采用移动式雾炮进行抑尘。 ③码头配套建设集高低压于一体的船舶岸基供电系统，减少船舶靠泊期间废气排放。 ④加强机械、车辆的维修保养，使用合格的燃油，使其充分燃烧，减少尾气中污染物的排放量；使用的运输车辆均为合格车辆，尾气排放满足汽车尾气排放要求；合理安排进出港车辆，避免堵塞，减少汽车怠速行驶时尾气的排放。
	“以新带老”	在散货堆场设置防风抑尘网，同时布设智能喷淋系统，最大程度利用现有条件，减少耗水的同时，对堆场进行自动化、智能化的全覆盖抑尘；运输车辆车厢应采取有效的封闭措施；场地实施临时或永久性铺面硬化，堆存区域与场内道路采取有效的隔离措施。
废水	已有措施	码头不接收处理船舶污水，到港船舶生活污水、含油污水等委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理；场区内生活污水经化粪池及隔油池预处理后排入市政污水管网。
	“以新带老”	优化后方堆场的堆场雨水收集沟、拦水坎，同时在后方堆场建设一座 2300m^3 的雨水收集池和一套 2500t/d 含尘废水处理设施；完善中水回用管网，建设一座 1000m^3 的回用水池。收集的雨水径流、码头冲洗水、车辆冲洗水经处理达标后回用，多余部分排入市政污水管网。
噪声	已有措施	①对港区内装卸机械及其他生产设备进行定期检修，不合要求的配件及时更换。 ②对候船区车辆进行有序管理，要求车辆减速慢行，禁止鸣笛和刹车。 ③加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数，建议夜间禁止船舶鸣笛。 ④加强作业人员和装卸作业的管理，减少装卸噪声。
固体废物	已有措施	①船舶垃圾委托舟山市海航洗舱服务有限公司接收处理。 ②废水处理产生的沉渣晒干后运至堆场再利用或委托处理。 ③危险废物依托原有危险废物暂存间进行暂存；定期委托有资质单位进行清运，目前企业已与舟山市洁润生态环保科技有限公司签订危险废物安全收集协议。
	本项目新增	货物装卸作业后应及时清扫，清扫过程中应避免扬尘。事故状态下产生货物遗撒，应按照 6.5.2.3 节相关要求对泄漏物进行处置。洒落的危险货物收集后由货主单位用新的吨袋进行收集后重新返回货物单位。破损的吨袋也由货主单位进行收集，不进入舟山港综合保税区码头有限公司后方危废暂存间。
土壤、地下水	本项目新增	对应急事故场及“以新带老”的污水处理区所进行防腐防渗。应急事故场所及污水处理区防腐防渗应满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关防渗区要求。
环境风险	本项目新增	①加强装卸作业过程以及运输过程的风险管理，装卸作业机械必须安装火星熄灭装置，须按照装载图、装载或卸载计划书进行装卸，恶劣天气应停止装卸作业； ②场区内应增加限速行驶、限制荷载、专用车道标志，增加危险货物行驶路线图等；要求运输车辆配置灭火器材、阻火器、车顶悬挂危险标志灯，限速行驶、保持车距、严禁超车、急转弯、急刹车； ③完善监控措施，建立信息管理和自控系统，密切与船方、拖轮方、气象部门

污染物	类别	措施内容
		的联系，及时掌握船舶、海洋潮流潮汐、气象信息；完善消防安全措施； ④根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）及《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）表 1 的相关要求，配备作业场所应急救援物资。 ⑤完善码头废水收集措施，雨水收集管道与集水井之间设置截止阀，事故发生时应及时关闭阀门，避免后方堆场雨水径流与码头污染雨水径流混合；增建 1 座不少于 350m^3 事故应急池，完善事故废水收集处理措施； ⑥编制危险品泄漏现场处置方案、危险货物集装箱作业操作规程等规章，修订企业突发事件应急预案；完善企业突发事件应急演练，明确应急疏散路线、安置场所，加强与周边单位、港区的应急联动； ⑦危险货物装卸、运输、管理的相关人员必须经过安全培训、MSDS 培训、应急反应培训，技能考核，持证上岗；落实环境风险防范措施资金，保证风险防控措施得以实施。

10.1.6 环境影响经济损益分析结论

本项目环保投资共计 4272 万元，项目正常运营时利润较显著，环保设施的运行费用相对于企业的投资而言比例较低，企业完全有经济能力承担。污染治理的经济投入，主要回报是环境效益，同时还具有良好的经济效益和社会效益、符合经济与环境协调发展的可持续发展战略。

10.1.7 环境管理与监测

1、环境管理

舟山港综合保税区码头有限已建立较为完善的环境管理体系，其安全环保主管部门行使归口管理职能，在公司总经理、分管副总经理以及公司 HSE 委员会的领导下开展工作，设置安全环保部门负责日常环保监督管理工作的环境管理组织工作。

2、环境监测

本次参考《环境监测技术规范》、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107-2020）及《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）对现有监测方案进行调整。

表 10.1-5 本项目污染源检测计划表

类别	类型	监测点位	监测因子	检测频率
废气	有组织	卸料斗排放口 1	颗粒物	1 次/年
		卸料斗排放口 2	颗粒物	1 次/年

类别	类型	监测点位	监测因子	检测频率
	无组织	厂界	颗粒物	1 次/半年
废水	生活污水排放口		pH、化学需氧量（COD_{Cr}）、悬浮物、氨氮、磷酸盐（总磷）	1 次/年
	含尘污水排放口		悬浮物	1 次/半年
噪声	厂界		Leq、Lmax	1 次/季度

建设单位应严格执行环境保护设施“三同时”制度，环境保护设施须与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，正式投产运行前进行环境保护设施竣工验收。正式运营期间定期对污染源进行日常监测，保证环保设备正常运行，使污染物达到相应排放标准。

10.2 建设项目环境可行性分析

10.2.1 项目环评审批原则符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》及《浙江省人民政府关于修改〈浙江省价格监测预警办法〉等 9 件规章的决定》第三次修正）（浙江省人民政府第 388 号令），建设项目环评审批必须符合以下几点：

1、排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准

根据工程分析及环境影响预测分析，本项目排放的水、气、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理的处理处置，不会产生二次污染，不会对敏感点造成明显影响。只要企业确保各项处理设施正常运行，杜绝事故的发生，则产生的各类污染物均能达标排放，符合国家、省规定的污染物排放标准。

2、排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标

根据工程分析，本项目不增加废气和废水排放指标。废气污染物无国家要求的总量控制污染物（SO_2 和 NOx），因此本项目不需要申请进行总量控制指标。

3、造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求

根据环境质量现状监测可以看出，各空气特征因子均可以满足环境功能区要求；项目所在区域地下水、土壤环境质量、厂界噪声等均能满足环境功能区要求；在项目工程附近海域环境质量现状调查中，除无机氮外，水质 pH、溶解氧、BOD5、油类、铜、铅、锌、镉含量均符合相应环境功能区海水水质标准，其中无机氮的超标率为

100%，一类区 DS10 点位的化学需氧量超标。调查海域沉积物样品均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一类标准。

本项目码头及后方堆场改造提升，增设防风抑尘网及智能喷淋系统后，颗粒物排放量减少。运营期项目不新增生产生活废水，船舶按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》阀门予以铅封，含油污水及生活废水分类收集后委托由舟山市港航和口岸管理局备案认可的专业单位清运处置；噪声经治理之后能做到达标排放。后方堆场采取地面硬化和分区防渗，项目土壤也不会改变区域环境功能，进而保证排放总量低于区域环境容量以实现区域环境质量达标。

因此，本项目建成后，周围和保护目标的环境质量可维持原状，不会使现状环境质量出现降级，符合维持环境质量原则。

10.2.2 环评审批要求符合性分析

1、清洁生产要求的符合性

项目采用成熟的生产工艺，污染物可以实现有效收集和排放，符合清洁生产和循环经济的要求。

2、公众参与完整性及有效性

本项目报告编制阶段进行 2 次公示，通过在项目附近镇政府、社区、村委会等公告栏采取张贴公告、网站公示及登报公示的形式对项目的基本情况、公众意见的提交方式等进行公示，公示期间，群众对本项目未提出异议及意见。

此外，建设单位必须严格执行环保“三同时”制度，严格落实各项污染防治措施、生态补偿措施、码头溢油环境风险防范及应急措施，同时也要尽量考虑解决当地群众的就业问题，使工程建设与环境保护和群众利益相协调，体现“科学发展观、以人为本”。

10.2.3 其他部门审批要求符合性分析

1、与宁波-舟山港总体规划符合性分析

本工程码头位于白泉港区浪西作业区，项目所在的朗熹-梁横山段岸线为重点岸线，海洋功能区划为港口航运区。本项目为增加危险货物作业功能项目，在现有工程基础上，不改变码头性质和泊位功能，不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改

变码头水工结构和装卸工艺，增加镍锍、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴、氢氧化镍、氢氧化镍钴，电池供电车辆及锂离子电池组等 8 种货物（均为第 9 类危险货物），两个码头年吞吐量不变，集装箱装卸未超过白泉港区的规划吞吐量。项目建设将优化白泉港区浪西作业区泊位服务市场能力，同时满足后方园区危险货物运输的任务。因此本项目的建设与《宁波舟山港总体规划（2035 年）》相协调。

2、《浙江舟山群岛新区海洋产业集聚区（新港工业园区一期区块及综合保税区本岛分区）控制性详细规划〔调整〕》符合性分析

本项目位于新港工业园区一期区块西侧。本项目为改建工程，在现有工程基础上，不改变码头性质和泊位功能，不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改变码头水工结构和装卸工艺，增加镍锍、硫化镍、硫酸镍、硫酸钴、氢氧化镍、氢氧化镍钴，电池供电车辆及锂离子电池组等 8 种货物（均为第 9 类危险货物）的危险货物装卸能力，整体吞吐能力不变。项目的建设可以一定程度解决园区发展与区域内配套设施的矛盾，完善舟山新港工业园区的基础设施条件，优化其投资环境，符合功能。

3、建设项目符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划的要求

本项目位于新港工业园区一期区块西侧，为港口危险货物装卸功能项目。本工程建设将优化白泉港区浪西作业区泊位服务市场能力，同时满足浪西作业区通用散杂货运输的任务；提高宁波舟山港的国际地位，发展与产业相协调的件杂、集装箱货物，减少港口能力瓶颈，完善物流链建设成为宁波舟山港发展重心。因此，本工程的建设与《浙江省主体功能区规划》中确定的发展规划符合。

本项目为码头港口危险货物装卸功能项目，不改变码头性质和泊位功能，不增加占地面积、岸线长度、泊位吨级，不改变码头水工结构和装卸工艺，与现有用地用海性质相符。

综上所述，本项目符合主体功能区规划、国土空间规划、城乡规划的要求。

5、建设项目符合国家和地方产业政策等的要求

本项目为港口装卸项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“二十五、水运”项目中的“2、港口枢纽建设：码头泊位建设”，符合国家产业政策。2024 年 3 月，项目由舟山高新技术产业园区管理委员会经济发展局出具了赋码信息表（代码为 2403-330951-04-02-929959）。因此本项目符合国家和浙江省的产业政

策要求。

10.2.4 “舟山市生态环境分区管控动态更新方案”符合性判定

1、生态保护红线

本项目位于海洋产业集聚区，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），不涉及生态保护红线，满足生态红线及生态分区管控要求。

2、环境质量底线

根据环境质量现状监测可以看出，各空气特征因子均可以满足环境功能区要求；项目所在区域土壤环境质量、厂界噪声等均能满足环境功能区要求；调查海域部分调查站位无机氮和活性磷酸盐浓度超四类海水水质标准，其余调查因子均满足相应环境规划要求；项目所在海域无机氮的超标率分别为96.43%。

本项目根据现状环保政策要求对现状码头及后方堆场进行改造提升，外围布置防风抑尘网，采取措施后能达标排放；船舶使用符合要求的燃油，减少燃油废气污染物的排放；运营期项目不新增生产生活废水；项目对现状冲洗废水及雨水径流进行收集改造，收集的废水经处理后回用，多余部分纳管排放；船舶按照《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》阀门予以铅封，含油污水及生活废水分类收集后委托由舟山市港航和口岸管理局备案认可的专业单位清运处置；噪声经治理之后能做到达标排放。后方堆场采取地面硬化和分区防渗，项目土壤也不会改变区域环境功能，进而保证排放总量低于区域环境容量以实现区域环境质量达标。

综合分析，项目建设符合环境质量底线原则。

3、资源利用上线

本项目性质为改扩，工程位于山群岛新区白泉港区浪西作业区，项目不新增岸线、海域和陆域。项目运营过程中消耗一定的水量、电量，用量不大，水量、电量分别由自来水厂、市政电网提供，工程运营期应尽可能做到合理利用和节约能耗，最大限度地减少物耗、能耗。本工程对资源利用程度是可接受的。

4、环境管控单元划定

根据《舟山市生态环境分区管控动态更新方案（发布稿）》，本工程码头位于定

海区交通运输用海区（ZH33090020097），属于重点管控单元；后方堆场位于浙江省舟山市高新技术产业园区重点管控单元（ZH33090220053），属于重点管控区。本工程为码头增加危险货物作业功能项目，不是国家、省、市、区（县）落后产能的限制类、淘汰类项目，不属于工业建设项目，工程建设地点距离居住区距离较远，因此工程建设不在舟山市重点管控单元准入负面清单内。

10.3 综合结论

舟山港综合保税区码头有限公司增加危险货物作业功能项目符合国家产业政策，符合《宁波舟山港总体规划（2035 年）》及其规划环评要求，与“舟山市生态环境分区管控动态更新方案”相符。项目拟采取的污染防治措施技术可行，在落实各项环保措施和环境风险防范措施，制定有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目正常情况下排放的污染物对环境影响不大，项目环境风险可防可控。项目在落实报告书提出的各项环保措施以及环境风险防范措施，确保污染治理设施稳定运行和污染物达标排放，项目从生态环境保护角度分析是可行的。