南通帆森能源科技有限公司
通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：南通帆森能源科技有限公司

评价单位：南通国信环境科技有限公司

编制时间：**2020** 年 **10** 月

目录

1 概述.....3

1.1 项目由来.....3
1.2 项目建设特点.....4
1.3 环境影响评价的工作程序.....4
1.4 分析判定相关情况符合性分析.....6
1.5 项目关注的主要环境问题.....25
1.6 环境影响报告书主要结论.....26

2 总则.....28

2.1 编制依据.....28
2.2 评价目的及评价工作原则.....36
2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选.....37
2.4 评价标准.....40
2.5 评价工作等级和评价范围.....48
2.6 相关规划及环境功能区划.....57

3 建设项目工程分析.....82

3.1 工程概况.....82
3.2 原辅材料及设备清单.....96
3.3 生产工艺及产污环节分析.....100
3.4 物料平衡及水平衡.....109
3.5 污染源强核算.....116
3.6 污染物汇总表.....133
3.7 清洁生产分析.....133
3.8 环境风险分析.....134

4 环境现状调查与评价.....137

4.1 自然环境概况.....137
4.2 陆域环境质量现状监测与评价.....171
4.3 海洋环境现状调查和评价.....180

5 环境影响预测与评价.....272

5.1 海洋水文动力环境影响与评价.....272
5.2 海洋地形地貌与冲淤环境影响预测与评价.....273
5.3 海水水质环境影响预测与评价.....276
5.4 海洋沉积物环境影响预测与评价.....282
5.5 海洋生态环境影响预测与评价.....282

5.6 大气环境影响预测及评价 286
5.7 噪声环境预测及评价 295
5.8 水环境预测及评价 298
5.9 固体废物环境影响预测及评价 302
5.10 环境风险影响评价 304
5.11 地下水环境影响及评价.....318
5.12 土壤环境影响及评价 321

6 环境保护措施及其可行性论证 326

6.1 施工期污染物防治措施 326
6.2 运营期环境保护措施 329
6.3 环境风险防范措施及应急预案 347
6.4 “三同时”环保竣工验收清单 356

7 环境影响经济损益分析 358

7.1 社会效益分析 358
7.2 经济效益分析 358
7.3 环境效益分析 359
7.4 分析结论 359

8 环境管理与监测计划 361

8.1 环境管理 361
8.2 总量控制 365
8.4 环境监测计划 368

9 环境影响评价结论 371

9.1 结论 371
9.2 建议与要求 377

1 概述

1.1 项目由来

南通帆森能源科技有限公司（以下简称帆森能源公司）位于江苏省通州湾江海联动开发示范区，成立于 2018 年 3 月，主要经营范围包括钢结构制作、安装；风能原动设备、船用配套设备、冶金专用设备、矿山机械制造、安装、销售；钢结构工程施工；海洋工程设计服务；能源技术开发、技术咨询、技术转让、技术服务等。

我国一直以来十分重视和支持海洋工程这一战略性产业，根据《海洋工程装备产业创新发展战略（2011-2020）》，国家计划发展战略重点着眼于主力海洋工程装备、新型海洋工程装备、前瞻性海洋工程装备、关键配套设备和系统关键共性技术，产业创新能力跻身世界前列。

帆森能源公司结合通州湾示范区现代化港口新城的功能定位，江苏沿海地区主要能源基地的产业定位，拟在江苏省通州湾江海联动开发示范区三夹沙港池内侧建设通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目。拟建项目总投资 202000 万元，总申请用海面积 21.3926 公顷，其中陆域用海面积 18.2752 公顷（274.1 亩，不含港池水域）；港池用海面积 3.1174 公顷，占用人工岸线 298 米。南通帆森能源科技有限公司陆域为主体，配套码头及港池，基地年生产及出运高端装备（结构模块）、桥梁钢结构、油气钻井平台、海洋风电塔筒、基础桩、升压站、海洋工程装备配套、矿山机械设备总计 12 万吨，配套码头设计最大年通过能力为 72 万吨，此次实际利用通过能力 28 万吨/年，其中外运产品 12 万吨，进口原料钢材 16 万吨，进口钢材全部用于自身生产，无外售。建设项目已在通州湾开发区行政审批局完成备案，备案证号为通州湾行审备【2020】184 号。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等有关法律、法规的规定，建设过程中或建成投产后可能对环境产生影响的项目及区域开发建设项目，必须进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部第 44 号令，2017 年 9 月 1 日起施行）及其修改单（生态环境部第 1 号令，2018 年 4 月 28 日实施），拟建项目生产加工部分属于“二十三、通用设备制造业 69 通用设备制造及维修”类，建设

项目喷涂使用油性漆，年用量超 10 吨，应编制环境影响报告书；建设项目码头部分属于“四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业 164 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头”类，建设项目设置 2 万吨级及 5000 吨级沿海港口码头各一座，应编制环境影响报告书。综上所述该建设项目需编制环境影响报告书。建设单位委托南通国信环境科技有限公司对该项目进行环境影响评价。我公司接受委托后，在对项目所在地进行实地踏勘，调研、收集和核实有关资料的基础上，根据环境影响评价技术导则和国家、地方环保要求，编制了本环境影响报告书。

1.2 项目建设特点

1、建设项目主体为陆域海工装备及海上风电制造，配套码头及港池。企业选用国内先进的机加工设备，生产自动化及精密度高，产品质量较一般机械加工企业水平高；

2、建设项目选用高固份油性漆，VOCs含量符合国家地方控制要求，喷涂采用高压无气喷涂工艺，喷涂效率较传统喷涂高2倍，涂料损失小，一次成膜厚度较厚，渗透力强。

3、建设项目无生产废水产生，生活污水及食堂废水经预处理后接管排入南通市西部水务有限公司。

4、建设项目涂装工艺废气采用成熟的干式过滤+活性炭吸附-脱附+催化燃烧处理工艺；机械除锈、焊接、喷砂等工段配套集尘及布袋除尘装置。

5、建设项目产生的漆渣、废过滤棉、机修含油废水、废矿物油、废漆桶、废活性炭、废催化剂等危险废物委托有资质单位处置。

6、码头区域不接受进港船舶废物，船舶生活垃圾、油污水及生活污水由海事部门认可的污水接收船接收处理。

7、涂装区配套初期雨水收集设施及事故应急设施。

1.3 环境影响评价的工作程序

我公司接受建设单位委托后，在项目所在地开展了现场踏勘、调研，向建设单位收集了项目所采用的工艺技术资料及污染防治措施技术参数等。对照国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及规划，分析了开展环评的必要性，进

而核实了项目的废气、废水、固体废物等污染物的产生和排放情况，以及各项环保治理措施的可达性。在此基础上，编制了该项目的环境影响报告书，为项目建设提供环保技术支持，为项目主管部门提供审批依据。

根据《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本次评价工作分为三个阶段，第一阶段的主要工作为调查分析和工作方案制定阶段，第二阶段为分析论证和预测评价阶段，第三阶段为环境影响报告书编制阶段。

第一阶段的具体工作内容是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，并在此基础上进行环境影响因素的识别与评价因子筛选，明确评价工作的重点和环境保护目标，确定大气、水、噪声等专项评价的工作等级、评价范围和评价基础，制定本次评价的工作方案；

第二阶段的具体工作是根据评价工作方案完成评价范围的环境状况的调查、监测与评价和建设项目的工程分析，在此基础上对各环境要素环境影响预测与评价；

第三阶段的具体工作是提出环境保护措施，进行技术经济论证，给出建设项目环境可行性的评价结论，最终完成环境影响报告书的编制。

本次评价技术路线见图 1.3-1。

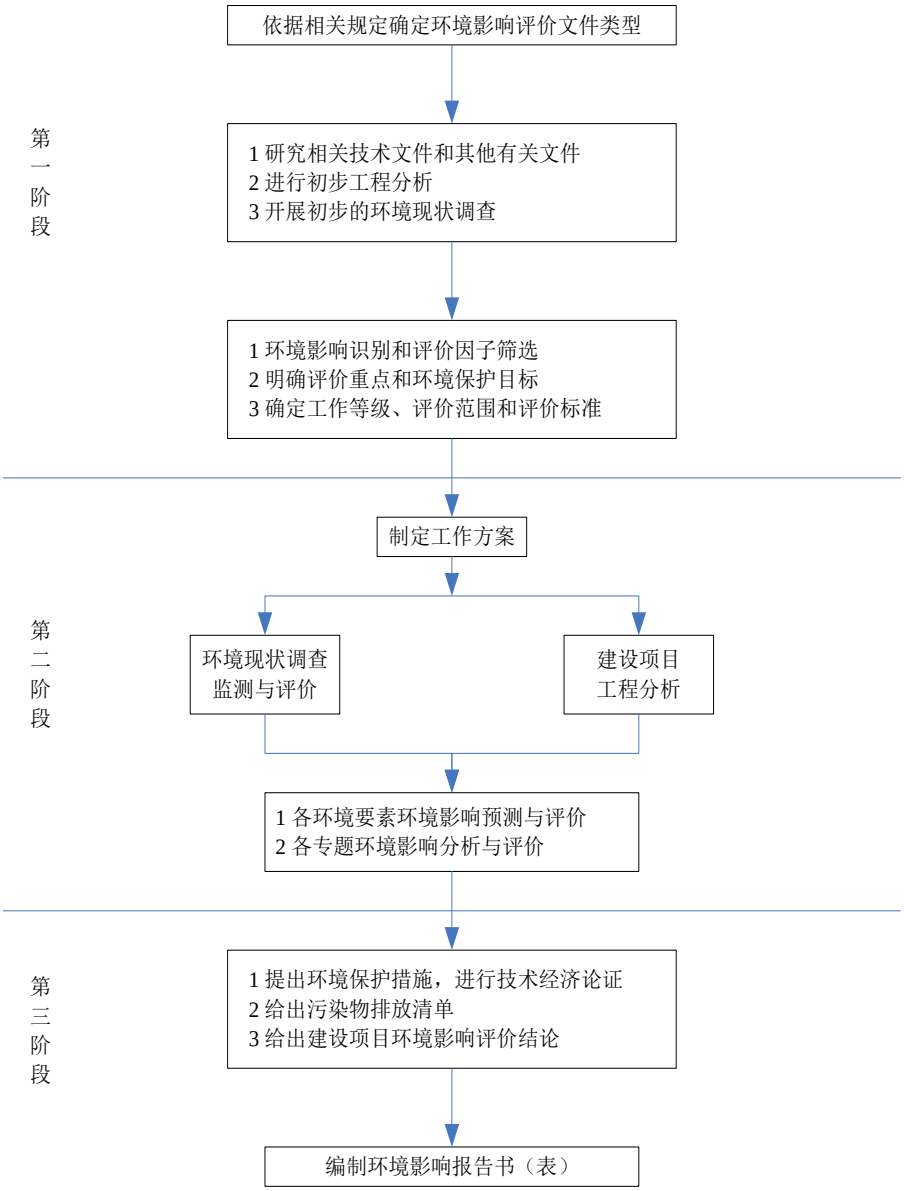


图 1.3-1　环境影响评价工作技术路线图

1.4 分析判定相关情况符合性分析

1.4.1 产业政策相符性

本项目为海工装备、海上风电设备及大型桥梁钢结构制造，并配套建设万吨级沿海码头泊位，对照《产业结构调整指导目录》（2019年）、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》、《关于修改<江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）>部分条目的通知》，本项目不属于其中的限制类或淘汰类；

对照《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》（苏政办发〔2015〕118号），本项目的工艺、设备不属于限制类和淘汰类。

1.4.2 区域规划相符性

1.4.2.1 与用地规划相符性

建设项目通州作业区(三夹沙围垦区)内港池东侧南端，道达重工南侧，根据《通州湾新区(南通滨海园区)总体规划(2013-2030)》，本项目占用陆域用地规划为工业用地；根据《南通港通州湾港区总体规划方案》，本项目码头占用岸线符合该规划。同时本项目符合《南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域建设用海规划》要求。

目前，建设项目港池工程已取得江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋与渔业局用海批复（通州湾海渔发【2020】12号），陆域基地已取得江苏省自然资源厅用海预审意见（苏自然资函【2020】612号）；码头岸线使用取得交通运输部港口岸线的批复（交规划函【2020】575号）。

1.4.2.2 与《江苏省通州湾江海联动开发示范区（通州湾新区）陆域部分规划环境影响报告书》及批复相符性

根据规划环评，区域优先发展国家产业指导目录中鼓励的电子信息、新材料新能源、机械制造等行业的产品；禁止引进目录中限制、淘汰类的产品。对于不符合通州湾新区产业规划的其他行业项目原则上不予以引进，禁止高污染、高耗能、高风险产业准入，特别应禁止引进化工、造纸、印染等项目，禁止新建、改建、扩建产生或排放“三致”物质、恶臭气体及放射性物质、重金属等污染物的项目。建设项目为海工装备、海上风电设备及大型桥梁钢结构制造制造，符合园区的准入要求。

1.4.2.3 与《江苏省海洋主体功能区规划》相符性

根据《江苏省海洋主体功能区规划》，通州湾示范区海域的要求是：重点建设通州湾港区，提升港口服务功能，逐步建立并不断完善现代化港口的交通枢纽功能、现代物流功能、综合贸易功能和信息服务功能。推进临港产业和物流业发展。统筹协调城镇、工业、旅游、生态与港口用海，禁止占用河口行洪区和防洪保留区，开展区域环境综合治理和生态建设，提升景观效果和生态效益。严格控制陆源污染物排海，实行达标尾水离岸深水排放。优化海水养殖品种，推广健康养殖模式，提高

海洋水产品供给能力。

本工程位于《江苏省海洋主体功能区规划》中的重点开发区域，通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目的建设符合《江苏省海洋主体功能区规划》对于重点开发区域的的发展方向和发展原则。

1.4.2.4 与《南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域建设用海规划》相符性

根据《通州湾示范区三夹沙片区建设用海控制规划》（2020年4月），规划工业用地597.25公顷，占规划城市建设用地的70.76%。包括二类工业用地545.66公顷，占规划城市建设用地的64.65%，生产研发用地51.59公顷。在码头规划中内港口规划为2-5万吨级码头。

规划区采用港口码头、仓储物流和临港工业相结合的布置方式，形成“一带三片六组团”。“一带”是指沿岸线布置的港口码头作业带，包括港口码头组团，“三片”分为东、中、西三片区，其中“东片区”和“西片区”为临港产业区，“中片区”为仓储物流区，其中东片临港产业区包括重型装备组团和机械制造组团，西片临港产业区包括海工装备组团和汽车配件组团，在东西临港产业区之间的仓储物流区布置仓储物流组团。

本项目位于规划区的中部，处于挖入式港池东部，区块位于临港工业区和内港池码头作业区。本项目建设海工装备及风电制造基地，主要用于生产高端装备（结构模块）、海洋工程油气钻井平台、桥梁钢结构、海洋工程装备配套、矿山机械设备。项目选址、布局按照三夹沙临港工业区区域建设用海规划的功能定位和空间结构实施，符合该规划的产业定位和空间布局要求。因此，本项目符合《南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域建设用海规划》。建设项目港池工程已取得江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋与渔业局用海批复（通州湾海渔发【2020】12号），陆域基地已取得江苏省自然资源厅用海预审意见（苏自然资函【2020】612号）。

图 1.4-1　三夹沙临港工业区功能布局图

1.4.2.5 与《南通港通州湾港区总体规划方案（2017-2030）》相符性

本项目位于南通港通州湾港区总体规划方案的临港工业港口配套服务区，建设新能源装备制造基地，符合通州湾港区规划布局要求。

《南通港通州湾港区总体规划方案环境影响报告书》于 2017 年 3 月 14 日获得原环境保护部的审查意见（环审【2017】32 号）。对照规划环评审查意见，本项目严格落实港区后方相关产业园区规划环评项目环境准入要求，与《南通港通州湾港区总体规划方案环境影响报告书》的审查意见相符。

表 1.4-1 与《港区总体规划方案环境影响报告书》的审查意见相符性分析

关于《南通港通州湾港区总体规划方案环境影响报告书》的审查意见	本项目
（一）正确处理保护和发展的关系，……。加强《规划》与有关规划、区划的协调，确保符合土地利用总体规划、海洋功能区划、生态保护红线等管理要求。	根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》，本航道位于通海工业与城镇用海区(A3-19)，建设符合《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》、《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》等相关文件中的相关要求。
（2）明确并严守区域生态保护红线。结合地方	本项目建设不占用《江苏省国家级生态保护红

生态保护红线划定实施，将《报告书》提出的海洋特别保护区、入海河口重要湿地、水产种质资源保护区等重要生境纳入生态空间严格保护，各类开发建设活动须符合相关管控要求。……，确保符合海洋功能区划等管控要求。	线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》、《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020年）》等生态管控区域。
（3）优化调控港区开发强度。采用“审慎开发、保持监测、加强研究、适时调整”的开发方式，严格控制自然湿地开发与围填海的范围，进一步研究优化开发规模，保障砺蚜山牡蛎礁流速流场环境和冲淤环境基本不变，减缓对东凌文蛤附苗场、小黄鱼产卵水域等环境敏感区的影响。	本项目施工期提出了海洋环境保护措施和风险防范措施。
（4）严格港区及周边区域环境准入。结合《报告书》结论提高港口项目环境准入条件，港区污染物排放以及用水、能耗、物耗、岸线与土地利用等资源环境指标达到行业先进水平。严格落实港区后方相关产业园区规划环评提出的入园产业和项目的环境准入要求。进一步做好与南通港总体规划的协调，在全港范围内整合液体散货运输功能，逐步缩减沿江港区油品及液体化工品泊位，提高专业化管理水平。	根据陆域规划环评，禁止入区企业类型：对于不符合通州湾新区产业规划的其他行业项目原则上不予以引进，禁止高污染、高耗能、高风险产业准入，特别应禁止引进化工、造纸、印染等项目，禁止新建、改建、扩建产生或排放“三致”物质、恶臭气体及放射性物质、重金属等污染物的项目。本项目建设与《通州湾江海联动开发示范区（通州湾新区）陆域部分规划环境影响报告书》及审查意见相符。
（5）强化海洋生态保护和污染防治措施。建立渔业资源损失补偿机制，开展生境重建、增殖放流、人工鱼礁等生态修复工作。加强船舶污染防治能力建设和到港船舶压载水排放管理，防止外 来海洋生物入侵。……。	本项目海洋资源生态补偿费用应不少于 337 万元。采用人工增殖放流当地生物物种、海洋环境修复的方式进行生态恢复和补偿。船舶污染物均有接收单位处置。
（6）加强环境风险防范。缩减港区油品和化工品运输规模，大幅度减少泊位，严格限定和管理港区运输和存储的危险品货种，加大船舶航行安全保障和风险防范力度。落实港区环境风险应急能力建设要求，重点加强危险化学品泄漏事故环境应急能力，完善与相关海域和区域应急联动机制，有效防范环境风险。	本项目提出了施工船舶溢油风险防范措施，以及建议配备的风险防范物资配备要求。后续项目建成后需要与园区风险应急进行联动。

1.4.2.6 关于历史遗留问题的说明

三夹沙围垦区目前已经完成匡围及填海造地，正在开展基础设施建设，以便后续项目入驻。根据自然资源部办公厅《自然资源部办公厅关于南通市滨海园区三夹沙临港工业园填海历史遗留问题处理方案备案意见的复函》（自然资办函[2019]530号）的意见，同意将南通市滨海园区三夹沙临港工业区已填成陆区域作为历史遗留问题进行处理。本项目用地处于三夹沙围垦区填而未用区，详见图 1.4-2

1:80,000

图 1.4-2　项目位置与南通填海历史遗留问题关系图

1.4.3 “三线一单”相符性分析

1.4.3.1 生态红线相符性分析

生态保护红线：对照《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发[2018]74 号)、《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发[2020]1 号)、《南通市生态红线区域保护规划》（通政发[2013]72 号），本项目不在规划的生态红线一级、二级管控区范围之内，符合生态保护红线要求，见图 1.4-1。

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）将生态保护红线分为陆域生态保护红线和海域生态保护红线共两大类，陆域生态保护红线主要有自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的一级保护区、地质公园的地质遗迹保护区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源保护地、水产种质资源保护区的核心区、重要湖泊湿地的核心保护区域；海域生态保护红线主要有自然保护区、海洋特别保护区、重要河口生态系统、重要滨海湿地、重要渔业海域、特殊保护海岛、重要滨海旅游区、重要砂质岸线及邻近海域。

根据《江苏省生态空间管控区域规划（苏政发[2020]1 号）》将自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的一级保护区（核心景区）等 8 大类 407 个区域 8474.27 平方公里纳入国家级生态保护红线。围绕“功能不降低、面积不减少、性质不改变”的总体目标，最终确定了 15 大类 811 块陆域生态空间保护区域。

本项目位于江苏省通州湾江海联动开发示范区三夹沙港池内，与本项目最近的江苏省生态空间管控区及江苏省国家级生态保护红线均为东南侧约 3.0km 处的江苏海门蛎岈山国家级海洋公园，综合《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）及《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号），本项目与国家级及江苏省生态红线最近保护目标之间关系见下表。附近的生态红线区域情况见表 1.4-2。

表 1.4-2 本项目附近重要生态功能区一览表

环境要素	生态管控区名称	方位	距离	管控区域范围	环境功能
生物多样性保护	江苏海门蛎岈山国家级海洋公园	SE	3.0km	1、121° 32′ 38.68″ E，32° 09′ 56.80″ N； 2、121° 30′ 23.15″ E，32° 08′ 37.81″ N； 3、121° 31′ 42.24″ E，32° 07′ 51.26″ N； 4、121° 32′ 21.90″ E，32° 08′ 11.50″ N； 5、121° 33′ 46.81″ E，32° 08′ 11.69″ N； 6、121° 33′ 46.82″ E，32° 09′ 24.38″ N	《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号）
海洋特别保护区	江苏海门蛎岈山国家级海洋公园	SE	3.0km	四至： 121° 30′ 46.71″E—121° 33′ 49.80″E； 32° 6′ 19.81″N—32° 9′ 7.53″N	《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）
海洋特别保护区	江苏海门蛎岈山国家级海洋公园禁止区	SE	4.5km	四至一： 121° 32′ 19.70″E—121° 32′ 53.01″E； 32° 8′ 43.95″N—32° 9′ 20.24″N。 四至二： 121° 33′ 13.01″E—121° 33′ 42.93″E； 32° 8′ 18.18″N—32° 9′ 20.21″N	

由上表可知，本项目建设与《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号）相关要求相符。

对照《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发[2020]49号），本项目位于通州湾示范区三夹沙港池东侧，属于沿海地区，建设项目与沿海地区管控要求相符性见表1.4-3。

表 1.4-3 与江苏省省域生态环境管控要求的相符性分析

管控类别	重点管控要求	本项目情况
空间布局约束	1.禁止在沿海陆域内新建不具备有效治理措施的化学制浆造纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船以及其他重污染海洋环境的工业生产项目。 2.沿海地区严格控制新建医药、农药和燃料中间体项目。	拟建项目属于通用设备制造，不属于重污染海洋的工业生产项目。
污染物排放管控	按照《江苏省海洋环境保护条例》实施重点海域排污总量控制制度。	本项目严格按照污染物总量控制的要求，本项目的建设不会突破生态环境承载力。
环境风险防控	1.禁止向海洋倾倒汞及汞化合物、强放射性物质等国家规定的一类废弃物。 2.加强对赤潮、浒苔绿潮、溢油、危险化学品泄漏及海洋核辐射等海上突发性海洋灾害事故的应急监视，防治突发性海洋环境灾害。 3.沿海地区应加强危险货物运输风险、船舶污染事故风险应急管控。	建设项目制定了码头船舶污染事故风险应急管控措施，并配套应急处置物资。
资源利用效率要求	至 2020 年，大陆自然岸线保有率不低于 37%，全省海岛自然岸线保有率不低于 25%。	建设项目占用人工岸线长度 298 米，已获得交通运输部审批，不占用自然岸线。

1.4.3.2 与环境质量底线的相符性分析

根据《南通市环境状况公报》（2019 年），南通市辖区属于不达标区，超标因子为 $PM_{2.5}$，其他常规因子符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，因此，大气补充监测的甲苯、二甲苯等特征污染物浓度符合相关评价标准。针对区域

大气环境超标的问题，南通市政府制定了《南通市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案（2018~2020 年）》，综合运用经济、法律、技术和必要的行政手段，大幅减少主要大气污染物排放总量，协同减少温室气体排放，进一步降低细颗粒物（$PM_{2.5}$）浓度，持续改善环境空气质量。正常生产情况下，项目废气排放对评价区环境敏感目标影响较小，影响值叠加本底值后，区域大气环境功能不下降；本项目废水经预处理后排入南通市西部水务有限公司处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准后排入新中河，监测数据表明新中河、新中港断面各监测因子浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。通州湾开发区通过加快污水处理厂及其配套污水管网建设，加强工业污染源控制，促进企业清洁生产、建设生态农业等多方面综合治理等措施后，区域河流水质将得到进一步改善。监测数据表明本项目厂界声环境质量满足《声环境质量标准》（GB096-2008）3 类及 4a 类标准。引用监测数据表明项目周边海洋环境状况良好。

1.4.3.3 与资源利用上线的对照分析

建设项目为新能源装备制造项目，营运过程中消耗一定量的电源、水资源，区域供水管网、电网已经布设到位，项目资源消耗量相对于区域资源利用总量较少，不会突破环境资源利用上线。

1.4.3.4 与环境准入负面清单的对照分析

（1）与《长江经济带发展负面清单指南》（试行）

对照《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则（试行）》（苏长江办发[2019]136 号），本项目位于通州作业区(三夹沙围垦区)内港池东侧南端，项目产品为海工装备及海上风电装备，不在长江经济带发展负面清单指南提出的禁止范畴内。本项目配套沿海码头，符合区域《南通港通州湾港区总体规划方案（2017-2030）》，对照《江苏省沿江沿海港口布局规划（2015-2030 年）》，通州湾港区属于南通港区，，重点发展通海港区，以集装箱运输为主；沿海以服务临港产业为主，重点发展通州湾港区，符合《江苏省沿江沿海港口布局规划（2015-2030 年）》，因此码头建设符合《长江经济带发展负面清单指南》中河段利用与岸线开发的管控条款，综上所述建设项目符合指导意见要求。

（2）与《通州湾江海联动开发示范区（通州湾新区）陆域部分规划环境影响报告书》及审查意见的相符性

根据规划环评，区域优先发展国家产业指导目录中鼓励的电子信息、新材料新能源、机械制造等行业的产品；禁止引进目录中限制、淘汰类的产品。对于不符合通州湾新区产业规划的其他行业项目原则上不予以引进，禁止高污染、高耗能、高风险产业准入，特别应禁止引进化工、造纸、印染等项目，禁止新建、改建、扩建产生或排放“三致”物质、恶臭气体及放射性物质、重金属等污染物的项目。建设项目为海工装备及海上风电装备制造，符合园区的准入要求。

1.4.3.5 与环境管理政策及要求的相符性分析

（1）与《长三角地区 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气〔2019〕97 号）相符性

根据《长三角地区 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》“7.提升 VOCs 综合治理水平。”要求：各地要大力推广使用低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂，在技术成熟的家具、集装箱、汽车制造、船舶制造、机械设备制造、汽修、印刷等行业，推进企业全面实施源头替代。各地应将低 VOCs 含量产品优先纳入政府采购名录，并在市政工程中率先推广使用。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。

本项目属于通用设备制造，项目使用的涂料均为高固份油性涂料，挥发份含量满足江苏省地方标准《涂料中挥发性有机物限量》（DB32/T 3500-2019）中表6及国家标准《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）中表1中的相关限值要求。本项目喷漆房为密封车间，产生的有机废气采用成熟的干式过滤+活性炭吸附-脱附+催化燃烧处理工艺处理后达标排放，因此，本项目总体符合《长三角地区2019-2020年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气[2019]97号）要求。

（2）与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121号）相符性

对照《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121号）中VOCs污染防治相关要求：大力推广使用高固体分涂料，到2020年底前，使用比例达到50 %以上；试点推行水性涂料。大力推广高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂等涂装技术，限制空气喷涂使用。

拟建项目属于通用设备制造，喷漆均为高固份油性涂料，挥发份含量满足江苏

省及国家相关标准，喷漆房为密封车间，采用高压无气喷涂工艺，本项目总体符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》要求。

（3）与《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》相符性

本项目与《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》的相符性分析详见下表。

表 1.4-4 与《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》的相符性

序号	要求	符合性分析
1	根据涂装工艺的不同，鼓励使用水性、高固份、粉末、紫外光固化涂料等低VOCs含量的环保型涂料，限制使用溶剂型涂料，其中汽车制造、家具制造、电子和电器产品制造企业环保型涂料使用比例达到50 %以上。	本项目使用高固份油性涂料，涂料中VOCs含量符合江苏及满足江苏省及国家相关标准。
2	喷漆废气应先采用干式过滤高效除漆雾、湿式水帘+多级过滤等工艺进行预处理，再采用转轮吸附浓缩+高温焚烧方式处理，小型涂装企业也可采用蜂窝活性炭吸附催化燃烧、填料塔吸收、活性炭吸附等多种方式净化后达标排放。	本项目采用“干式过滤棉高效除漆雾+活性炭吸附浓缩催化燃烧”处理喷漆、自然晾干废气。
3	使用溶剂型涂料的表面涂装应安装高效回收净化设施，净化处理率不低于90%	本项目喷漆、自然晾干废气经预处理，对漆雾的去除率达到99%，对有机废气的去除率达到90%以上。
4	对含尘、含气溶胶、高湿废气，在采用活性炭吸附、催化燃烧、RTO 焚烧、低温等离子等工艺处理前应先采用高效除尘、除雾等装置进行预处理	本项目喷漆及自然风干废气首先通过过滤棉过滤后，去除漆雾颗粒，再进行有机废气处理。
5	喷漆室、流平室和烘干室应设置成完全封间的围护结构体，配备有机废气收集和处理系统，原则上禁止露天和敞开式喷涂作业。若工艺有特殊要求，不能实现封闭作业，应报环保部门批准。	本项目喷漆在密闭的喷漆房内进行，喷漆房兼作晾干房，并配备有机废气收集和处理系统。

由表可知，本项目废气污染防治措施与《关于印发<江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南>的通知》(苏环办[2014]128 号)相符。

（4）与《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（省政府令第 119 号）相符性分析

本项目与《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（省政府令第 119 号）中相关内容的相符性分析情况如下表 1.4-5。

表 1.4-5 本项目与《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》相符性分析

省政府令第 119 号	本项目相符性分析
新建、改建、扩建排放挥发性有机物的建设项目，应当依法进行环境影响评价。新增挥发性有机物排放总量指标的不足部分，可以依照有关规定通过排污权交易取得。建设项目的环境影响评价文件未经审查或者审查后未予批准的，建设单位不得开工建设。	本项目依法进行环境影响评价，对照《固定污染源排污许可分类管理名录》，本项目属于简化管理，有机废气排口属于一般排放口，无需申请挥发性有机物污染物总量。本项目将在环境影响评价文件经审查或者审查给予批准后开工建设。
排放挥发性有机物的生产经营者应当履行防治挥发性有机物污染的义务，根据国家和省相关标准以及防治技术指南，采用挥发性有机物污染控制技术，规范操作规程，组织生产经营管理，确	本项目根据国家和省相关标准以及防治技术指南，排放挥发性有机物采用干式吸附+活性炭吸附-脱附+催化燃烧装置处理，确保挥发性有机物

保挥发性有机物的排放符合相应的排放标准。	可达标排放。
挥发性有机物排放应当在排污许可分类管理名录规定的时限内按照排污许可证载明的要求进行；禁止无证排污或者不按证排污。排污许可证核发机关应当根据挥发性有机物排放标准、总量控制指标、环境影响评价文件以及相关批复要求等，依法合理确定挥发性有机物的排放种类、浓度以及排放量。	本项目建成后挥发性有机物排放将在排污许可分类管理名录规定的时限内按照排污许可证载明的要求进行。
挥发性有机物排放单位应当按照有关规定和监测规范自行或者委托有关监测机构对其排放的挥发性有机物进行监测，记录、保存监测数据，并按照规定向社会公开。监测数据应当真实、可靠，保存时间不得少于 3 年。	本项目制定了运营期环境环境监测，委托监测机构进行例行监测，并按照规定向社会公开。
挥发性有机物排放重点单位应当按照有关规定和监测规范安装挥发性有机物自动监测设备，与环境保护主管部门的监控系统联网，保证其正常运行和数据传输，并按照规定如实向社会公开相关数据和信息，接受社会监督。挥发性有机物排放重点单位名录由环境保护主管部门定期公布。	本项目不属于挥发性有机物排放重点单位。
产生挥发性有机物废气的生产经营活动应当在密闭空间或者密闭设备中进行。生产场所、生产设备应当按照环境保护和安全生产等要求设计、安装和有效运行挥发性有机物回收或者净化设施；固体废物、废水、废气处理系统产生的废气应当收集和处理；含有挥发性有机物的物料应当密闭储存、运输、装卸，禁止敞口和露天放置。无法在密闭空间进行的生产经营活动应当采取有效措施，减少挥发性有机物排放量。	本项目喷涂、晾干在喷漆房内进行，操作区域配套上送风下抽风的集气系统，所有工序均在密闭室体微负压下进行，废气收集效率可达到 95%以上，采用干式吸附+活性炭吸附-脱附+催化燃烧装置处理，废气净化效率可达 99%以上，尾气经 15 m 排气筒排放。含有挥发性有机物的物料密闭储存、运输、装卸。

由表1.4-5可知，本项目的建设符合《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（省政府令第119号）的相关规定。

（5）与“两减六治三提升”相关要求相符性

根据《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》（苏政办发【2017】30号）及《南通市“两减六治三提升”专项行动实施方案》（通政办发【2017】55号）：强制重点行业清洁原料替代。2017年底前，包装印刷、集装箱、交通工具、机械设备、人造板、家具、船舶制造等行业，全面使用低VOCs含量的涂料、胶黏剂、清洗剂、油墨替代原有的有机溶剂。机械设备、钢结构制造行业使用高固体分等低VOCs含量涂料替代。

本项目属于通用设备制造，喷涂工序均使用低VOCs含量的高固份油性涂料，本项目建设符合江苏省“两减六治三提升”相关要求。

文件要求：“加强船舶污染控制。推进港口码头和船舶的供受电建设，凡具备岸电供受电条件的，船舶在港口码头停靠期间应优先使用岸电”。

本项目船舶停靠期间使用船舶岸电系统，符合文件要求。

（6）与《江苏省大气污染防治条例》（2018）相符性分析

根据《江苏省大气污染防治条例》（2018）“第三十八条 产生挥发性有机物废气的生产经营活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并设置废气收集和处理系统

等污染防治设施，保持其正常使用；造船等无法在密闭空间进行的生产经营活动，应当采取有效措施，减少挥发性有机物排放量。”

本项目主要喷漆作业过程中产生挥发性有机物，喷漆房为密闭房，设置负压密闭收集系统，减少挥发性有机物无组织排放。

文件要求：“港口码头物料装卸可以密闭作业的应当密闭，避免作业起尘”

本项目为钢材及海工、风电装备装卸，不涉及散货，无作业粉尘，符合文件要求。

（7）与《省政府关于印发江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（苏政发[2018]122号）相符性分析

本项目和《省政府关于印发江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（苏政发[2018]122 号）相符性分析如下：

表 1.4-6 与“打赢蓝天保卫战三年行动计划”对比分析

文件要求	本项目情况
调整优化产业结构，推进产业绿色发展	
（四）严控“两高”行业产能。严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；加大钢铁、铸造、焦化、建材、电解铝等产能减压力度。切实强化焦化行业的整治工作，有效降低全省钢铁行业污染物排放水平。	本项目属于 C34 通用设备制造业，符合国家及地方产业政策，不属于“两高”行业。
实施重大专项行动，大幅降低污染物排放	
（二十四）深化 VOCs 治理专项行动。禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。以减少苯、甲苯、二甲苯等溶剂和助剂的使用为重点，推进低 VOCs 含量、低反应活性原辅材料和产品的替代。2020 年，全省高活性溶剂和助剂类产品使用减少 20%以上。	本项目喷涂工序使用低 VOCs 含量的高固份油性涂料。
新建码头同步规划、设计、建设岸电设施	本项目设置码头船舶岸电设施，船舶靠港作业期间使用船舶岸电系统提供的清洁能源，符合文件要求。

（8）与《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》相符性

本项目与《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气【2019】53 号）相符性分析如下：

表 1.4-7 与“重点行业挥发性有机物综合治理方案”对比分析

文件要求	本项目情况
三、控制思路与要求	
（一）大力推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低 VOCs 含量的胶粘剂，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少 VOCs	本项目喷涂工序使用低 VOCs 含量的高固份油性涂料。

产生。工业涂装、包装印刷等行业要加大源头替代力度。企业应大力推广使用低 VOCs 含量木器涂料、车辆涂料、机械设备涂料、集装箱涂料以及建筑物和构筑物防护涂料等，在技术成熟的行业，推广使用低 VOCs 含量油墨和胶粘剂，重点区域到 2020 年年底前基本完成。鼓励加快低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂等研发和生产。	
（二）全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。 加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。 工业涂装行业重点推进使用紧凑式涂装工艺，推广采用辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂等涂装技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，减少使用空气喷涂技术。 提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。	企业油性涂料等含 VOCs 的物料均储存于密闭容器中； 企业喷涂工序在封闭的喷漆房内进行。 喷涂废气均负压收集进入废气处理系统，喷漆房为封闭车间，操作区域配套上送风下抽风的集气系统，所有工序均在密闭室体微负压条件下进行，喷漆房废气收集效率可达到 95%以上。
（三）推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高 VOCs 治理效率。 规范工程设计。采用吸附处理工艺的，应满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求。采用催化燃烧工艺的，应满足《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》要求。采用蓄热燃烧等其他处理工艺的，应按相关技术规范要求设计。 实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。	喷漆废气采用干式吸附+活性炭吸附-脱附+催化燃烧装置处理，有机废气净化效率可达 90%以上，满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》和《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》的相关要求。废气处理装置中的废活性炭、废催化剂定期处理处置。
四、重点行业治理任务	
（三）工业涂装 VOCs 综合治理。加大汽车、家具、集装箱、电子产品、工程机械等行业 VOCs 治理力度，重点区域应结合本地产业特征，加快实施其他行业涂装 VOCs 综合治理。 强化源头控制，加快使用粉末、水性、高固体分、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料替代溶剂型涂料。工程机械制造大力推广使用水性、粉末和高固体分涂料。电子产品制造推广使用粉末、水性、辐射固化等涂料。 加快推广紧凑式涂装工艺、先进涂装技术和设备。工程机械制造要提高室内涂装比例，鼓励采用自动喷涂、静电喷涂等技术。 有效控制无组织排放。涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭存储，调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，采用密闭管道或密闭容器等输送。除大型工件外，禁止敞开式喷涂、晾（风）干作业。除工艺限制外，原则上实行集中调配。调配、喷涂和干燥等 VOCs 排放工序应配备有效的废气收集系统。 推进建设适宜高效的治污设施。喷涂废气应设置高效漆雾处理装置。喷涂、晾（风）干废气宜采用吸附浓缩+燃烧处理方式，小风量的可采用一次性活性炭吸附等工艺。调配、流平等废气可与喷涂、晾（风）干废气一并处理。使用溶剂型涂料的生产线，烘干废气宜采用燃烧方式单独处理，具备条件的可采用回收式热力燃烧装置。	本项目属于 C34 通用设备制造业，企业均使用高固份油性涂料；微负压对废气进行收集，送至废气处理装置进行处理。选用先进涂装技术和设备，所有涂装均在室内进行。喷涂、晾干废气采用推荐的活性炭吸附-脱附+催化燃烧处理工艺。

（9）与《省政府办公厅关于加强危险废物污染防治工作的意见》（苏政办发〔2018〕91 号）相符性分析

本项目和《省政府办公厅关于加强危险废物污染防治工作的意见》（苏政办发〔2018〕91 号）中与本项目相关的条款相符性分析如下：

表 1.4-8　本项目与苏政办发〔2018〕91 号文相符性分析

序号	内容	相符性分析	是否相符
1	（三）着力调整产业结构。推动产业结构优化调整，提升工业绿色发展水平，不得新建、改建、扩建三类中间体项目，减少低价值、难处理危险废物的产生量。严格淘汰落后产能，依法关闭规模小、污染重、危险废物治理难度大的企业。对年产危险废物量 500 吨以上且当年均未落实处置去向，以及累计贮存 2000 吨以上的化工企业，督促企业限期整改，未按要求完成整改的，依法依规予以处理。	本项目为新建，危险固废产生量小于 500 吨/年，企业将按照要求建设危险固废堆场，危险固废将委托有资质单位处置。	是
2	（四）严格涉危项目准入。严格控制产生危险废物的项目建设，禁止审批无法落实危险废物利用、处置途径的项目，从严审批危险废物产生量大、本地无配套利用处置能力、且需设区市统筹解决的项目。	本项目危险固废产生量小，将委托有资质单位处置。	是
3	（五）引导企业源头减量。开展危险废物“减存量、控风险”专项行动。推进危险废物“点对点”应用等改革试点，鼓励企业将有利用价值的危险废物降级梯度使用。危险废物年产生量 5000 吨以上的企业必须自建利用处置设施。采取焚烧处置的危险废物年产生量大于 5000 吨的县（市、区）和工业园区（高新区、化工园区、工业集中区等），应配套建设集中焚烧设施；设区市范围内应建设危险废物安全填埋场并统筹使用。	本项目危险固废产生量小，将委托有资质单位处置。	是

（10）与《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办[2019]327 号）相符性分析

表 1.4-9　本项目与苏环办[2019]327 号文相符性分析

序号	条款内容	相符性分析	是否相符
1	二、规范涉危项目环评管理 （三）加强涉危项目环评管理。 各地生态环境部门要督促建设单位及技术单位贯彻落实《建设项目危险废物环境影响评价指南》（原环境保护部公告 2017 年第 43 号）等相关要求，对建设项目产生的危险废物种类、数量、利用或处置方式、环境影响以及环境风险等进行科学评价，并提出切实可行的污染防治对策措施。要依法开展环评文件审批工作，不得擅自降低审批标准。对危险废物数量、种类、属性、贮存设施阐述不清的，无合理利用处置方案的，无环境风险防范措施的建设项目，不予批准其环评文件。 环评文件中涉及有副产品内容的，应严格对照《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017），依据其产生来源、利用和处置过程等进行鉴别，禁止以副产品的名义逃避监管。	建设项目已按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》（原环境保护部公告 2017 年第 43 号）等相关要求，对改建项目产生的危险废物种类、数量、利用或处置方式、环境影响以及环境风险等进行科学评价，并提出切实可行的污染防治对策措施。	是
2	三、加强危险废物申报管理 （五）强化危险废物申报登记。 危险废物产生单位应按规定申报危险废物产生、贮存、转	建设项目为新建，企业建成后将建立危险废物台账，如实记载危险废物的种类、数量、性质、产	是

序号	条款内容	相符性分析	是否相符
	移、利用处置等信息，制定危险废物年度管理计划，并在“江苏省危险废物动态管理信息系统”中备案。 危险废物产生企业应结合自身实际，建立危险废物台账，如实记载危险废物的种类、数量、性质、产生环节、流向、贮存、利用处置等信息，并在“江苏省危险废物动态管理信息系统”中进行如实规范申报，申报数据应与台账、管理计划数据相一致。	生环节、流向、贮存、利用处置等信息，并在“江苏省危险废物动态管理信息系统”中进行如实规范申报，确保申报数据与台账、管理计划数据相一致。 危险固废委托有资质单位处置，已签订了处置意向。	
3	（六）落实信息公开制度。 加大企业危险废物信息公开力度，纳入重点排污单位的涉危企业应每年定期向社会发布企业年度环境报告。各地生态环境部门应督促危险废物产生单位和经营单位按照附件 1 要求在厂区门口显著位置设置危险废物信息公开栏，主动公开危险废物产生、利用处置等情况；企业有官方网站的，在官网上同时公开相关信息。危险废物集中焚烧处置企业及有自建危废焚烧处置设施的企业须在厂区门口明显位置设置显示屏，实时公布二燃室温度等工况指标以及污染物排放因子和浓度等信息，并将上述信息联网上传至属地生态环境部门信息平台，接受社会监督。	帆森自身不涉及危废焚烧处置，为新建项目，若日后列入重点排污单位，企业将按要求每年定期向社会发布企业年度环境报告。	是
3	（九）规范危险废物贮存设施。 各地生态环境部门应督促企业严格执行《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办〔2019〕149 号）要求，按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）和危险废物识别标识设置规范设置标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施，设置气体导出口及气体净化装置，确保废气达标排放；在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求设置视频监控，并与中控室联网。鼓励有条件的企业采用云存储方式保存视频监控数据。 企业应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置。对易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物进行预处理，稳定后贮存，否则按易爆、易燃危险品贮存。贮存废弃剧毒化学品的，应按照公安机关要求落实治安防范措施。危险废物经营单位需制定废物入场控制措施，并不得接受核准经营许可以外的种类；贮存设施周转的累积贮存量不得超过年许可经营能力的六分之一，贮存期限原则上不得超过一年。	帆森公司计划建设一座 720m^2 危废仓库，该危废仓库将委托专业设计单位开展设计，并将根据最新的危险固废存贮设施要求配套照明设施，通讯设备、消防设施，设置气体导出口，在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求设置视频监控，并与中控室联网。 企业日常运行过程，将根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置。危废残留设计贮存期限不超过一年。	是

（11）与《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

本项目与《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评[2018]2号）相符性分析见表 1.4-10。

表 1.4-10　本项目与环办环评[2018]2 号文相符性分析

序号	条款内容	相符性分析	是否相符
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、近岸海域环境功能区划、水环境功能区划、生态功能区划、海洋功能区划、生态环境保护规划、港口总体规划、流域规划等相协调，满足相关规划环评要求。	本项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与海洋功能区划、近岸海域环境功能区划、海洋主体功能区规划、海洋生态红线保护规划、江苏省国家级生态保护红线规划、江苏省生态空间管控区域规划、港	是

序号	条款内容	相符性分析	是否相符
		口规划等相协调，并满足区域总体规划环评及其审查意见的要求。	
2	项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。通过优化项目主要污染源和风险源的平面布置，与居民集中区等环境敏感区的距离科学合理。	本项目不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，项目 3km 范围内无居民区敏感目标。	是
3	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量产生不利影响的，提出了工程设计和施工方案优化、施工噪声及振动控制、施工期监控驱赶救助、迁地保护、增殖放流、人工鱼礁及其他生态修复措施。对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计、生态修复等措施。对陆域生态造成不利影响的，提出了避让环境敏感区、生态修复等对策。 在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域生态系统造成重大不利影响。	本项目施工期间对海洋生态环境的影响主要体现在占用海域对底栖生物的影响及疏浚施工引起的悬浮物扩散对海洋生态环境的影响。 建设项目已经编制了海域使用论证报告，并通过审批。企业将按照自然资源部备案的《南通市滨海园区三夹沙临港工业区围填海项目生态保护修复方案（报批稿）》要求，分担海洋生态修复任务和责任。	是
4	项目布置及水工构筑物改变水文情势，造成水体交换、水污染物扩散能力降低且影响水质的，提出了工程优化调整措施。针对冲洗污水、初期雨污水、含尘废水、含油污水、洗箱（罐）废水、生活污水等，提出了收集、处置措施。在采取上述措施后，废（污）水能够得到妥善处置，排放、回用或综合利用均符合相关标准，排污口设置符合相关要求。	本项目对海洋水文动力及泥沙冲淤的影响主要局限于东灶港作业区一港池口门以内水域，疏浚产生的悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的范围基本位于一港池内及口门外 1km 以内，对周围环境敏感点影响较小。码头不涉及散货装卸作业。	是
5	煤炭、矿石等干散货码头项目，综合考虑建设性质、运营方式、货种等特点，针对物料装卸、输送和堆场储存提出了必要可行的封闭工艺优化方案，以及防风抑尘网、喷淋湿式抑尘等措施。油气、化工等液体散货码头项目，提出了必要可行的挥发性气体控制、油气回收处理等措施。散装粮食、木材及其制品等采用熏蒸工艺的，提出了采用符合国家相关规定的工艺、药剂的要求以及控制气体挥发强度的措施。根据国家相关规划或政策规定，提出了配备岸电设施要求。 在采取上述措施后，粉尘、挥发性气体等排放符合相关标准，不会对周边环境敏感目标造成重大不利影响。	本项目为钢材、海工装备、风电装备的装卸，不涉及散货。本项目配备了岸电设施。	
6	对声环境敏感目标产生不利影响的，提出了优化平面布置、选用低噪声设备、隔声减振等措施。按照国家相关规定，提出了一般固体废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置要求。 在采取上述措施后，噪声排放、固体废物处置等符合相关标准，不会对周边居民集中区等环境敏感目标造成重大不利影响。	本项目在设备选型上优先考虑低噪声设备，并对高噪声设备采取防振降噪措施；按国家规定提出了一般固体废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置要求。本项目噪声可以做到达标排放，各类固体废物均妥善处置不外排，对周围环境敏感点影响较小。	
7	根据相关规划和政策要求，提出了船舶污水、船舶垃圾、船舶压载水及沉积物等接收处置措施。	码头区域不接受进港船舶废物，船舶生活垃圾、油污水及生活污水由海事部门认可的污水接收船接收处理。	
8	项目施工组织方案具有环境合理性，对取、弃土（渣）场、施工场地（道路）等提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出防治或处置措施。其中，涉水施工对水质造成不利影响	本项目施工方案具有环境合理性；对施工期各类废气、废水、噪声、固体废物提出了防治或处置措施；提出施工期悬浮物控制措施；疏浚土方作为拟建厂区填土利用，不在	

序号	条款内容	相符性分析	是否相符
	的，提出了施工方案优化及悬浮物控制等措施；针对施工产生的疏浚物，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。	本海域堆存。	
9	针对码头、港区航道等存在的溢油或危险化学品泄漏等环境风险，提出了工程防控、应急资源配备、事故池、事故污水处置等风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。	对溢油事故提出风险防范和事故应急措施，配备围油栏、收油机、吸油毡、溢油分散剂等故应急设施设备及物资，制定应急预案，提出与上级应急预案的衔接及与周边相关单位应急联动等。	
10	改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了“以新带老”措施。	本项目为新建工程，不属于改、扩建工程，无“以新带老”措施。	
11	按相关导则及规定要求，制定了水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价、根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需要和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	已按照相关要求制定环境监测计划，明确监测点位、监测因子及监测频次要求，提出开展海洋环境跟踪监测要求和环境管理要求。	
12	对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	已对环境保护措施进行论证，明确建设单位未为责任主体，给出环保措施投资估算、完成时间、处理效果、执行标准或拟达要求等。	
13	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	建设单位已按照相关规定开展了信息公开和公众参与。	
14	环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	按相关管理规定和环评技术标准要求编制。	

（12）与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）相符性分析

表 1.4-11　拟建项目与环大气【2019】53 号文对比分析一览表

文件要求	本项目情况
重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	建设项目喷漆在密闭的喷漆房内进行，废气有效收集，削减 VOCs 无组织排放。
推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。石化、化工行业重点推进使用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备等，推广采用油品在线调和技术、密闭式循环水冷却系统等。	建设项目喷漆在密闭的喷漆房内进行，废气有效收集处理，减少无组织排放。
提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。	建设项目工艺有机废气均采用管道收集，收集效率高。
推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、	拟建项目选用先进涂装技术和设备，所有涂装均在室内进行。喷涂、晾干废气采用推荐的活性炭吸附-脱附+催化燃烧处理工艺。

吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。	
实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；	拟建建项目有机废气治理效率大于 90%。

（13）与《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气【2020】33 号）相符性分析

表 1.4-12　拟建项目与环大气【2020】33 号文对比分析一览表

文件要求	本项目情况
2020 年 7 月 1 日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》，重点区域应落实无组织排放特别控制要求。各地要加大标准生效时间、涉及行业及控制要求等宣贯力度，通过现场指导、组织培训、新媒体信息推送、发放明白纸等多种方式，督促指导企业对照标准要求开展含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节排查整治，对达不到要求的加快整改。	建设项目执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》中无组织排放特别控制要求，落实含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏以及工艺过程等无组织排放环节治理。
企业在无组织排放排查整治过程中，在保证安全的前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集；非取用状态时容器应密闭。处置环节应将盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放，不得随意丢弃，7 月 15 日前集中清运一次，交有资质的单位处置；处置单位在贮存、清洗、破碎等环节应按要求对 VOCs 无组织排放废气进行收集、处理。高 VOCs 含量废水的集输、储存和处理环节，应加盖密闭。企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的，应全面梳理建立台账，6-9 月完成一轮泄漏检测与修复（LDAR）工作，及时修复泄漏源；石油炼制、石油化工、合成树脂企业严格按照排放标准要求开展 LDAR 工作，加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。	建设项目 VOCs 物料柴油均采用密闭储罐存贮，装卸环节采用密闭管道。处置环节应将盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放，交有资质的单位处置。
组织企业对现有 VOCs 废气收集率、治理设施同步运行率和去除率开展自查，重点关注单一采用光氧化、光催化、低温等离子、一次性活性炭吸附、喷淋吸收等工艺的治理设施，7 月 15 日前完成。对达不到要求的 VOCs 收集、治理设施进行更换或升级改造，确保实现达标排放。除恶臭异味治理外，一般不采用低温等离子、光催化、光氧化等技术。行业排放标准中规定特别排放限值和控制要求的，应按相关规定执行；未制定行业标准的应执行大气污染物综合排放标准和挥发性有机物无组织排放控制标准；已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。	拟建项目选用先进涂装技术和设备，所有涂装均在室内进行。喷涂、晾干废气采用推荐的活性炭吸附-脱附+催化燃烧处理工艺。
按照“应收尽收”的原则提升废气收集率。将无组织排放转变为有组织排放进行控制，优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式。按照与生产设备“同启同停”的原则提升治理设施运行率。根据处理工艺要求，在处理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运处理设施。VOCs 废气处理系统发生故障或检修时，对应生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；因安	拟建项目选用先进涂装技术和设备，所有涂装均在室内进行。喷涂、晾干废气采用推荐的活性炭吸附-脱附+催化燃烧处理工艺，提高了 VOCs 治理效率，排放执行江苏省地方标准。VOCs 废气处理系统发生故障或检修时，生产工艺设备停止运行，待检修完毕后同步投入使用。企业选择碘值不低于 800 毫克/克的活性

全等因素生产工艺设备不能停止或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。按照“适宜高效”的原则提高治理设施去除率，不得稀释排放。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于 800 毫克/克的活性炭，并按设计要求足量添加、及时更换。	炭，并按设计要求足量添加、及时更换。

（14）与涂料中挥发性有机物限量相关文件相符性

本项目喷涂工序使用含挥发性有机物的涂料油漆和稀释剂，油漆成分包含 VOCs（甲苯、二甲苯和其他溶剂），稀释剂成分为甲苯、二甲苯、其他（正丁醇、乙酸丁酯、异丁醇等）等。根据建设单位经验，底漆、中间漆、厚浆漆相对密度约 1.2，面漆相对密度约 0.87，稀释剂相对密度约 0.8。

表面处理底漆（底漆）：底漆与稀释剂按照 10.3：1 比例混合使用。计算得出即用状态喷涂工序底漆 VOCs 含量：[(10.3×248)+(1×1000)]/[(10.3÷1.2)+(1÷0.8)]/0.9=402g/L；

中间漆：底漆与稀释剂按照 5.8：1 比例混合使用。计算得出即用状态喷涂工序底漆 VOCs 含量：[(5.8×270)+(1×1000)]/[(5.8÷1.2)+(1÷0.8)]/0.9=469g/L；

厚浆漆：底漆与稀释剂按照 4.2：1 比例混合使用。计算得出即用状态喷涂工序底漆 VOCs 含量：[(4.2×233)+(1×1000)]/[(4.2÷1.2)+(1÷0.8)]/0.9=462g/L；

面漆：底漆与稀释剂按照 8.5：1 比例混合使用。计算得出即用状态喷涂工序底漆 VOCs 含量：[(8.5×335)+(1×1000)]/[(8.5÷0.87)+(1÷0.8)]/0.9=388g/L；

对照江苏省地方标准《涂料中挥发性有机物限量》（DB32/T3500—2019）表 6 中机械设备涂料中底漆 VOC 含量≤550g/L，面漆 VOC 含量≤590g/L 的限量及《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）表 2 机械设备涂料中工程机械涂料底漆 VOCs 含量≤540g/L，面漆 VOCs 含量≤550g/L 的限量值要求，本项目使用的油漆满足国家及江苏省有关涂料中挥发性有机物限量的要求

1.5 项目关注的主要环境问题

本次环境影响评价工作的重点是：工程分析、环境影响预测与评价、污染防治措施评述、风险评价。针对本项目工程特点和项目周的环境特点，项目需要关注的主要环境问题及环境影响主要如下：

（1）项目建设对海洋水文动力环境、海洋地形地貌与冲淤环境、海水水质环境、

海洋沉积物环境、海洋生态环境产生的影响；

（2）项目工艺废气主要为喷漆晾干废气、焊接烟尘、切割烟尘和喷砂粉尘等废气。因此在报告中将结合现状监测分析项目在采取相应的环保措施后是否能确保污染物稳定达标排放，以及废气污染物排放对区域环境的影响程度。区域污水管网未接管到位，食堂废水和生活污水经化粪池处理可行性。

（3）项目固废主要是漆渣、废过滤棉、机修含油废水、废矿物油、废漆桶、废活性炭、废催化剂等，主要关注固废的处理措施和存放情况。

（4）项目主体陆域为填海用地，配套码头和港池，关注施工期及营运期三废的合理处置对海洋环境的影响。

（5）项目运营期发生溢油事故对海洋环境产生的风险影响，及溢油事故对项目附近海门蛎蛏山国家级海洋公园的影响。

1.6 环境影响报告书主要结论

拟建项目为海工装备及海上风电制造基地建设，包括陆域生产基地及配套码头港池，对照国家《产业结构调整指导目录（2019 本）》、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 修正版）》等，本项目不属于限制类和淘汰类。

拟建项目位于通州作业区(三夹沙围垦区)内港池东侧南端，符合《南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域建设用海规划》、《江苏省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》、《江苏省海洋生态红线区域保护规划（2016-2020 年）》等相关规划要求，对照《江苏省通州湾江海联动开发示范区（通州湾新区）陆域部分规划环境影响报告书》及批复意见，建设项目符合园区符合园区产业定位及环境准入要求。

项目平面布置基本合理，工艺可行，采取的污染防治措施可行可靠，能有效实现污染物稳定达标排放，对环境影响较小；项目具有一定的风险，但在加强风险防范措施，贯彻落实风险应急预案的情况下，其风险值在可接受的范围内。

建设项目已按照国家要求进行了公众参与告知，企业在环境影响评价单位南通国信环境科技有限公司主页（http://www.ntgxhj.com/）于 2020 年 8 月 11 日及 2020 年 9 月 4 日分别进行了两次公示，分别为 10 个工作日。第二次公示期间，南通帆森能源科技有限公司在扬子晚报上登报告知 2 次，登报日期分别为 2020 年 9 月 14 日

和 2020 年 9 月 15 日，同步在项目建设所在地及通州湾管委会张贴公告，公示拟建项目相关信息，未收到公共反馈意见。

因此，在落实本报告提出的各项污染防治措施和风险防范措施的前提下，从环保角度出发，本项目具有环境可行性

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法规及政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起实施）；

（4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订）；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修改）；

（6）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；

（7）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订）；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；

（9）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

（10）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订，自 2016 年 9 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），国务院令第 682 号；

（12）关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定（生态环境部部令第 1 号）；

（13）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；

（14）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；

（15）《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 591 号，2013 年修正本）；

（16）《国家危险废物名录》（2016 版）（2016 年 8 月 1 日施行）；

（17）关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知

（环办[2013]103 号）；

（18）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）；

（19）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）；

（20）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

（21）关于落实《水污染防治行动计划》实施区域差别化环境准入的指导意见（环环评[2016]190 号）；

（22）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）；

（23）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）；

（24）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

（25）《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》（2016 版）；

（26）《关于发布《优先控制化学品名录（第一批）》的公告》（公告 2017 年第 83 号）；

（27）《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178 号）；

（28）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11 号）；

（29）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）；

（30）关于发布《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》的公告（公告 2019 年第 4 号）；

（31）关于发布《有毒有害水污染物名录（第一批）》的公告（公告 2019 年第 28 号）；

（32）生态环境部、自然资源部、住房和城乡建设部、水利部和农业农村部《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号）；

（33）《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》（推动长江

经济带发展领导小组办公室文件第 89 号，2019 年 1 月 12 日）；

（34）《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体〔2019〕92 号）；

（35）关于印发《长三角地区 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知，（环大气[2019]97 号）；

（36）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号），自 2019 年 1 月 1 日起施行；

（37）《重点行业挥发性有机物削减行动计划》（工信部联节[2016]217 号），2016 年 7 月 8 日；

（38）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》指导性文件的公告（环境保护部公告 2013 年第 31 号），2013 年 5 月 24 日；

（39）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（环境保护部令第 11 号），2019 年 12 月 20 日；

（40）《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》（环大气[2017]121 号）；

（41）《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017 年 11 月 5 日修改施行；

（42）《中华人民共和国海上交通安全法》，2016 年 11 月 7 日修改；

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

（44）《防治船舶污染管理条例》，2018 年 3 月 19 日修改；

（45）《经 1978 年议定书修订的<1973 年国际防止船舶造成污染公约>》及 2016 年修正案，73/78 防污公约（MAPPOL 73/78），国际海事组织；

（46）《中华人民共和国港口法》，中华人民共和国主席令第二十三号，2018 年 12 月 29 日修正；

（47）《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修正；

（48）《中华人民共和国海域使用管理法》，中华人民共和国主席令第 61 号，2002 年 1 月 1 日起实施；

（49）《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》，中华人民共和国交通运输部令 2019 年第 40 号，2019 年 11 月 28 日修正；

（50）《全国海洋功能区划（2011-2020 年）》，国家海洋局，2012 年 4 月；

（51）《海洋自然保护区管理办法》，国家海洋局，1995 年 5 月 29 日起实施；

（52）《国家船舶溢油应急设备库设备配置管理规定（试行）》，2008 年 11 月。

（53）《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》，交通运输部令第 15 号，2017 年 5 月 23 日。

2.1.2 产业政策与行业管理规定

（1）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发改委令 2019 年第 29 号）；

（2）《市场准入负面清单（2018 年版）》；

（3）《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（工产业[2010]第 122 号）；

（4）《省政府办公厅转发省经济和信息化委省发展改革委江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》（苏政办发[2015]118 号）；

2.1.3 地方法规与政策

（1）《江苏省大气污染防治条例》（2018 年 11 月 23 日通过修订）；

（2）《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018 年 3 月 28 日通过修订，2018 年 5 月 1 日起施行）；

（3）《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 3 月 28 日通过修订，2018 年 5 月 1 日起施行）；

（4）《江苏省长江水污染防治条例》（2018 年 3 月 28 日通过修订，2018 年 5 月 1 日起施行）；

（5）《江苏省排污口设置和规范化整治管理办法》（苏环控[1997]122 号）；

（6）《江苏省地表水（环境）功能区划》江苏省人民政府，苏政复[2003] 29 号，2003 年 3 月 18 日实施；

（7）省政府关于江苏省地表水新增水功能区划方案的批复，苏政复[2016]106 号；

（8）《省政府关于印发江苏省水污染防治工作方案的通知》（苏政发[2015]175 号）；

（9）《江苏省十三五水污染防治规划（2016-2020）》；

（10）《江苏省海洋环境保护条例》；

（11）《江苏省海域使用管理条例》（2018 年修正）；

（12）《江苏省海洋功能区划》(2011-2020)；

（13）《江苏省海洋生态红线保护规划(2016－2020 年)》，江苏省人民政府，2017.3；

（14）《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法(试行)》(苏海环函[2016]84 号)；

（15）《江苏省主体功能区规划》，苏政办发[2014]20 号；

（16）《江苏省环境空气质量功能区划分》；

（17）《江苏省重要生态功能保护区区域规划》（2009 年 6 月）；

（18）《江苏省生态空间管控区域规划（苏政发[2020]1 号）》；

（19）《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理办法的通知》（苏环办[2011] 71 号）；

（20）《江苏省污染源自动监控管理暂行办法》（苏环规[2011]1 号）；

（21）《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》（苏环办[2014]104 号文）；

（22）《江苏省水污染防治工作方案》（苏政发〔2015〕175 号）；

（23）《关于加强长江流域生态环境保护工作的通知》（苏政发[2016]96 号）；

（24）《关于加强环境影响评价现状监测管理的通知》（苏环办[2016]185 号）；

（25）《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发[2016]169 号）；

（26）《“两减六治三提升”专项行动方案》（苏发[2016]47 号）；

（27）《江苏省政府办公厅关于加强全省水功能区管理工作的意见》（苏政办发[2016]102 号）；

（28）《江苏省水资源保护规划》，江苏省水利厅，2016 年；

（29）《省政府办公厅关于开展全省化工企业“四个一批”专项行动的通知》（苏政办发〔2017〕6 号）；

（30）《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》（苏政办发[2017]30

号）；

（31）《关于贯彻落实建设项目危险废物环境影响评价指南要求的通知》（苏环办〔2018〕18 号）；

（32）《省政府办公厅关于加强危险废物污染防治工作的意见》（苏政办发〔2018〕91 号）；

（33）《关于贯彻实施优先控制化学品风险管控要求的通知》（苏环办[2018]489 号）；

（34）《省政府关于印发江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（苏政发[2018]122 号）；

（35）《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办[2019]36 号）；

（36）《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办〔2019〕149 号）；

（37）《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办〔2019〕327 号）；

（38）《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》（苏环办[2020]101 号）

（39）《市政府关于印发南通市生态红线区域保护规划的通知》（南通市人民政府，2013 年 12 月 30 日）；

（40）《南通市“两减六治三提升”专项行动实施方案》（通政办发[2017]55 号）；

（41）《市政府办公室关于印发〈南通市排污权有偿使用和交易管理办法（试行）〉的通知》（通政办发[2014]117 号）；

（42）《市政府办公室关于印发《南通市长江经济带生态环境保护实施规划》的通知》 (通政办发〔2018〕42 号)；

（43）《关于做好建设项目环评审批中主要污染物排放总量指标审核与排污权交易衔接工作的通知》（通环办[2019]8 号）；

（44）《市政府办公室关于印发南通市 2019 年土壤污染防治工作计划的通知》（通政办发〔2019〕31 号）；

（45）《市政府办公室关于印发南通市 2019 年水污染防治工作计划的通知》（通政办发〔2019〕33 号）；

（46）《市政府办公室关于印发南通市 2019 年大气污染防治工作计划的通知》（通政办发〔2019〕34）。

2.1.4 环评技术导则与规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》，HJ2.1-2016；

（2）《环境影响评价技术导则大气环境》，HJ2.2-2018；

（3）《环境影响评价技术导则地表水环境》，HJ2.3-2018；

（4）《环境影响评价技术导则声环境》，HJ2.4-2009；

（5）《环境影响评价技术导则地下水环境》，HJ610-2016；

（6）《环境影响评价技术导则生态影响》，HJ19-2011；

（7）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》，HJ964-2018；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ169-2018，自 2019 年 3 月 1 日起实施；

（9）《国家大气污染物排放标准制定技术导则》（HJ945.1-2018）；

（10）《国家水污染物排放标准技术导则》（HJ945.2-2018）；

（11）《固体废物鉴别标准通则》，GB34330-2017；

（12）《危险废物收集贮存运输技术规范》，(HJ 2025-2012)；

（13）《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017 年 10 月 1 日；

（14）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》；

（15）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（16）《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）；

（17）《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2027-2013）；

（18）《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)；

（19）《海洋调查规范》，GB/T 12763-2007；

（20）《海洋监测规范》，GB 17378-2007；

（21）《海洋生物质量监测技术规程》，国家海洋局，2002 年 4 月；

（22）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110-2007；

（23）《水上溢油环境风险评估技术导则》，JT/T 1143-2017，交通运输部；

（24）《港口建设项目环境影响评价技术规范》JTS-105-1-2011；

（25）《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002 年 4 月；

（26）《港口工程环境保护设计规范》（JTJ149-1-2007）；

（27）《码头工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007）；

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

（29）《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2008）；

（30）《排污单位自行监测技术指南——总则》（HJ 819-2017）；

（31）《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》，环办环评[2018]2 号，2018 年 1 月 4 日。

2.1.4 项目有关文件、资料

（1）《南通港通州湾港区总体规划》（2017-2030 年）及规划方案环境影响报告书；

（2）《通州湾新区(南通滨海园区)总体规划(2013-2030)》；

（3）《通州湾江海联动开发示范区（通州湾新区）陆域部分规划环境影响报告书》及批复；

（4）《南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域建设用海规划环境影响专题篇章》，上海勘察设计研究院，2014.6；

（5）《南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域建设用海规划海域使用论证报告书》，南京师范大学，2014.6

（6）《通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目工程可行性研究报告》，南京瑞迪建设科技有限公司；

（7）《通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目码头工程可行性研究报告》，南京瑞迪建设科技有限公司；

（8）《通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目海域使用论证报告书》及批复意见；

（9）《通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目港池工程（重件码头港池

及出运港池）海域使用论证报告书》及批复意见；

（10）《通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目码头工程通航水域岸线安全使用申请海事行政许可决定书》（苏海许可[2020]21 号），2020 年 5 月 6 日；

（11）其他有关图纸，工程技术资料等。

2.2 评价目的及评价工作原则

2.2.1 评价目的

通过对建设项目施工期和运营期可能产生的污染和环境影响进行分析、预测和评估，掌握项目产生的“三废”污染物的种类和数量，评价该项目建设选址和平面布局的合理性及污染控制方案的可靠性，并提出防治或减缓污染的措施建议，以期把工程建设对环境产生的影响降到最低程度，以保证本区域环境质量的良好状态，推进区域经济可持续发展。客观、公正的给出拟建项目对各环境要素的综合影响，从环境保护的角度给出项目建设可行性的明确结论，为项目的环保措施的设计和项目的环境管理提供科学依据。

2.2.2 评价工作原则

项目遵循以下原则开展环境影响评价工作：

（1）依法评价原则

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

（2）科学评价原则

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

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

2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

本项目主要环境影响要素识别矩阵见表 2.3-1，评价因子筛选矩阵见表 2.3-2。

表 2.3-1　主要环境要素影响识别矩阵

影响受体		自然环境					生态环境			社会环境			
影响因素		环境空气	地表水环境	地下水环境	土壤环境	声环境	陆域环境	海洋环境	主要生态保护区域	居民区	特定保护区	人群健康	环境规划
施工期	废气排放	-1LRDC					-1SRDC		-1LRDC	-1SRDC		-1SRDC	-1SRDC
	废水排放		-1LRDC					-1SRDC		-1SRIDC		-1SRIDC	-1SRDC
	噪声排放					-1LRDC							
	固体废物						-1SRDC					-1SRIDC	
运营期	废水排放		-1LRDC										
	废气排放	-2LRDC					-1LRDC	-1LRDC	-1LRDC	-1LRDC		-1LRDC	-1SRDC
	噪声排放					-2LRDNC				-2LRDNC			
	固体废物						-1LRDC					-1LRDC	-1LRDC
	事故风险	-1SRDC	-2SRDC					-2SIRDC					

说明：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“0”、“1”、“2”、“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响和重大影响；“R” 、“IR”分别表示可逆、不可逆影响；“D”、“ID”分别表示直接与间接影响；“C”、“NC”分别表示累积与非累积影响。

由表 2.3-1 可知，本项目的建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部及可恢复的正、负影响，也存在长期的或正或负的影响。施工期主要表现在对自然环境和海洋生态环境产生一定程度的负影响。运营期对环境的不利影响是长期存在的，主要表现在对环境空气、海洋水环境、声环境及生态环境等方面的长期负影响，而对当地的工业发展、劳动就业均会起到一定的积极作用。

2.3.2 评价因子

根据污染物等标排放量大小、区域污染源的排放情况、影响范围大小及是否具备相应规范的监测方法等方面综合考虑，确定拟建项目评价因子见表 2.3-1。

表 2.3-1　拟建项目评价因子一览表

评价要素	评价类型	评价因子
地表水	环境现状	pH、COD、NH_3-N、总磷、石油类
	环境影响	施工期：COD、SS 运行期：pH、COD、NH_3-N、总磷、动植物油
	总量控制	控制因子：COD、氨氮、总磷、总氮 考核因子：动植物油、废水量
大气	环境现状	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、非甲烷总烃、臭气浓度、甲苯、二甲苯
	环境影响	施工期：颗粒物、CO、HC、NOx 运行期：颗粒物、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯
	总量控制	控制因子：颗粒物、VOCs 考核因子：甲苯、二甲苯
声环境	现状及影响	连续等效声级 Leq 值
地下水	环境现状	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、镉、铁、锰、氟化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数、石油类、K^+、Na+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、甲苯、二甲苯
	环境影响	甲苯、二甲苯
固废	固废影响	工业固体废物产生量、处置量和处置方式
土壤	环境现状	pH、45 项基本因子、石油烃
风险	大气	甲苯、二甲苯
	海洋	石油类
海洋水质	环境现状	温度、pH、盐度、悬浮物、石油类、化学需氧量、溶解氧、磷酸盐、无机氮、砷、汞、锌、铅、镉、铜、铬等
海洋沉积物	环境现状	砷、汞、锌、铅、镉、铜、总铬、有机碳、石油类
海洋生态	环境现状	海洋生物质量、生态多样性、渔业资源
	环境影响	海洋生物质量、生态多样性、渔业资源
海洋地形地貌与冲淤	环境现状	冲淤变化
	环境影响	冲淤变化
海洋水文动力	环境现状	水文动力
	环境影响	冲淤变化

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

本项目所在地环境空气质量功能为二类区，SO_2、NO_2、PM_{10}、TSP、$PM_{2.5}$、CO、O_3执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。TVOC、甲苯、二甲苯执行《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中相关要求，具体标准值见表 2.4-1。

表 2.4-1　环境空气质量标准（单位：mg/m^3）

序号	污染物	取值时间	浓度限值（mg/m^3）	标准来源
1	SO_2	小时	0.50	《环境空气质量标准》（GB3095－2012）中二级标准
		日平均	0.15	
		年平均	0.06	
2	NO_2	小时	0.20	
		日平均	0.08	
		年平均	0.04	
3	PM_{10}	日平均	0.15	
		年平均	0.07	
4	$PM_{2.5}$	日平均	0.075	
		年平均	0.035	
5	TSP	日平均	0.03	
		年平均	0.02	
6	CO	日平均	4	
		1 小时平均	10	
7	O_3	日最大 8 小时平均	0.16	
		1 小时平均	0.2	
8	TVOC	8 小时平均	0.6	《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 小时均值取 8 小时均值的两倍
		1 小时平均*	1.2	
9	二甲苯	1 小时平均	0.2	
10	甲苯	1 小时平均	0.2	
11	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》

（2）地表水环境质量标准

根据《江苏省地表水（环境）功能区划》（江苏省水利厅、江苏省环境保护厅编制，2003 年 3 月），建设项目最终废水受纳水体新中河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水标准，具体指标见表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准（单位：mg/L）

序号	评价因子	浓度限值	执行标准
1	pH 值（无量纲）	6-9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
2	COD	≤20	
3	氨氮	≤1.0	
4	总磷	≤0.2	
5	石油类	≤0.05	
6	SS	≤30	《地表水资源质量标准》（SL63-94）

（3）声环境质量标准

根据通州湾新区总体规划（2013-2030），航道两侧为 4a 类功能区，工业园区为 3 类功能区；建设项目陆域基地厂界执行《声环境质量标准（GB3096-2008）》中 3 类标准，码头区域执行《声环境质量标准（GB3096-2008）》中 4a 类标准，夜间突发噪声最大值不准超过标准值 15dB（A），执行标准见表 2.4-3。

表 2.4-3　声环境质量标准

厂界	标准	标准值，dB(A)	
		昼间	夜间
陆域基地厂界	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准	65	55
码头区域厂界	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准	70	55

（4）海洋环境质量标准

根据《江苏省海洋功能区划(2011-2020)》，工程周边海域分布有港口航运区、农渔业区、工业与城镇用海区和海洋保护区。其中港口航运区执行不劣于四类海水水质标准、不劣于三类海洋沉积物质量标准、不劣于三类海洋生物质量标准，农渔业区执行不劣于二类海水水质标准、不劣于一类海洋沉积物质量标准、不劣于一类海洋生物质量标准，工业与城镇用海区执行不劣于三类海水水质标准、不劣于二类海洋沉积物质量标准、不劣于二类海洋生物质量标准。海洋保护区一类海水水质标准、海洋沉积物质量标准和海洋生物质量标准。

①海水水质

本工程周边海域海洋水质质量标准执行《海水水质标准》(GB3097-1997)中第一~四类标准。

表 2.4-4　海水水质标准

项目	一类	二类	三类	四类
悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH（无量纲）	7.8-8.5			
DO	>6	>5	>4	>3
COD	≤2	≤3	≤4	≤5
无机氮	≤0.20	≤0.30	≤0.40	≤0.50
活性磷酸盐	≤0.015	≤0.030		≤0.045
石油类	≤0.05		≤0.30	≤0.50
挥发酚	≤0.05		≤0.010	≤0.050
硫化物（以 S 计）	≤0.02	≤0.05	≤0.10	≤0.05
铜	≤0.005	≤0.010	≤0.050	
铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010	≤0.050
锌	≤0.020	≤0.050	≤0.10	≤0.50
镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010	
汞	≤0.00005		≤0.0002	≤0.0005
砷	≤0.020	≤0.030	≤0.050	
总铬	≤0.05	≤0.10	≤0.20	≤0.50

②海洋沉积物标准

沉积物执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），具体标准值见表 2.4-5。

表 2.4-5 海洋沉积物质量标准

项目	一类	二类	三类
有机碳（$\times10^{-2}$）	≤2.0	≤3.0	≤4.0
石油类（$\times10^{-6}$）	≤500.0	≤1000.0	≤1500.0
硫化物（$\times10^{-6}$）	≤300.0	≤500.0	≤600.0
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
汞（$\times10^{-6}$）	≤0.20	≤0.50	≤1.00
砷（$\times10^{-6}$）	≤20.0	≤65.0	≤93.0
总铬（$\times10^{-6}$）	≤80.0	≤150.0	≤270.0

注：除大肠菌群、粪大肠菌群、病原体外，其余数值测定项目均以干重计。

③生物质量标准

贝类（双壳类）生物体内污染物含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准值；软体类（螺类和头足类）、甲壳类和鱼类生物体内污染物含量（除石油烃外）评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》生物质量标准，石油烃含量评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）生物质量标准。具体评价标准值见表 2.4-6。

表 2.4-6　海洋生物质量评价标准（单位：mg/kg）

生物类别	Hg	As	Cu	Pb	Cd	Zn	TPHs
贝类（双壳类）	0.05	1.0	10	0.1	0.2	20	15
软体类（螺类和头足类）	0.3	10	100	10	5.5	250	20
鱼类	0.3	5.0	20	2	0.6	40	20
甲壳类	0.2	8.0	100	2	2	150	20

（5）地下水

地下水按《地下水质量标准》（GB/T4848-2017）分类，见表 2.4-7。

表 2.4-7　地下水环境质量标准（单位 mg/L，pH 无量纲）

序号	评价因子	标准值				
		Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
1	pH（无量纲）	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH＜6.5 8.5＜pH≤9.0	pH＜5.5 或 pH＞9.0
2	总硬度(以 $CaCO_3$ 计)	≤150	≤300	≤450	≤650	＞650
3	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	＞2000
4	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350
5	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350
6	铁(Fe)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	＞2.0
7	锰(Mn)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	＞1.50
8	铜(Cu)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	＞1.50
9	挥发性酚类(以苯酚计)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	＞0.01
10	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	＞10
11	氨氮（以 N 计）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	＞1.50
12	亚硝酸盐(以 N 计)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	＞4.80
13	硝酸盐(以 N 计)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	＞30.0
14	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	＞0.1
15	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	＞2.0
16	汞(Hg)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	＞0.002
17	砷(As)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	＞0.05
18	镉(Cd)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	＞0.01
19	铬(六价)(Cr^{6+})	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	＞0.10
20	铅(Pb)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	＞0.10
21	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	＞400
22	总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3	≤3	≤3	≤100	＞100
23	甲苯	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	＞1400
24	二甲苯	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	＞100

（6）土壤

拟建项目所在地规划为工业用地，以《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地要求对土壤环境质量进行评价，主要指标详见表 2.4-8。

表 2.4-8 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值（第二类用地）	管制值（第二类用地）
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	䓛	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
石油烃类				
46	石油烃 C10-C40	/	4500	9000

2.4.2 污染物排放标准

（1）废气排放标准

建设项目废气污染物中的颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准；甲苯和二甲苯参照执行《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机物排放标准》（DB322862-2016）；涂装过程产生的 VOCs 参照执行天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表 2 中“表面涂装”行业烘干标准限值及表 5 浓度限值，建设项目冬季喷漆烘干加热炉燃用天然气，废气污染物颗粒物、NOx、SO_2、烟气黑度排放标准执行江苏省地方标准《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB32/3728-2019）表 1 中标准限值，见表 2.4-9。厂区内 VOCs 无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），见表 2.4-10。

表 2.4-9　工艺废气排放执行标准

污染物	排气筒高度（m）	排放限值		无组织排放监控浓度限值 (mg/m³)	执行标准
		最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）		
颗粒物（染料尘）	15	18	0.51	肉眼不可见	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	25	18	2.12		
颗粒物	15	120	3.5	1	
	25	120	14.45		
甲苯	15	3.0	1.2	0.6	《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机物排放标准》DB322862-2016
	25	3.0	1.2		
二甲苯	15	12	4.5	0.2	
	25	12	4.5		
颗粒物	15	20	--	--	《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB32/3728-2019）
SO_2	15	80	--	--	
NOx	15	180	--	--	
烟气黑度	15	林格曼黑度 1 级	--	--	
VOCs	15	50	1.5	2.0	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）
	25	50	7.25		

表 2.4-10　厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物	特别排放限值（mg/m³）	限值含义	无组织排放监控位置	执行标准
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	20	监控点处任意一次浓度值		

（2）废水排放标准

建设项目实行“雨污分流、清污分流”制，雨水排入雨水管网；项目无生产废水产生，生活污水经化粪池预处理后接管至南通市西部水务有限公司处理，废水排口执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 三级标准；氨氮、总磷、总氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级标准，南通市西部水务有限公司废水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中表 1 中一级 A 标准，见表 2.4-11。

表 2.4-11 污水排放标准

污染物名称	单位	接管要求	尾水排放标准
		《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准
pH	无量纲	6~9	6~9
COD	mg/L	500	50
SS	mg/L	400	10
NH_3-N	mg/L	45①	5（8）②
TP	mg/L	8①	0.5
总氮	mg/L	70①	15
石油类	mg/L	30	1
动植物油	mg/L	100	1

注：①参照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）；②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。

（3）施工期噪声排放标准

本项目建筑施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关限值标准。具体见表 2.4-12。

表 2.4-12 施工期场界环境噪声排放限值单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55
夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）	

（4）营运期噪声排放标准

码头区域厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）》4 类标准，陆域基地厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）》3 类标准，具体见表 2.4-13。

表 2.4-13 工业企业厂界环境噪声排放标准单位：dB（A）

厂界	标准	标准值，dB(A)	
		昼间	夜间
码头厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）》4 类标准	70	55
陆域基地厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）》2 类标准	60	50

（5）固体废物评价执行标准

项目一般工业固体废物储存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》（环境保护部 2013 年第 36 号公告）中的相关规定。

危险固废在厂内储放执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改清单，及《危险废物收集储存运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关规定要求进行危险废物的包装、贮存设施的选址、设计、运行、安全防护、监测和关闭等要求进行合理的贮存。

（6）船舶污染物排放标准

运营期船舶污染物执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）及《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号）中的相关要求，拟建项目码头区域不接收靠泊船舶的生活污水、船舶垃圾、船舶油污水，详见表 2.4-14 和 2.4-15。

表 2.4-14　船舶污染物排放标准

污染物种类	排放区域	规定	标准来源
船舶含油污水	沿海	可按标准排放（油污水处理装置出水口石油类小于 15mg/L 时可在船舶航行中排放）或收集并排入接收设施。	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）
船舶生活污水	在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域	应采取下列方式之一进行处理，不得直接排入水环境：a）利用船载收集装置收集，排入接收设施；b）利用船载生活污水处理装置处理，达标标准 5.2 规定要求后再航行中排放。	
船舶垃圾	沿海	在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接受设施。对于食品废弃物，在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施。	
油类污染物	沿海	禁止本管理规定适用的船舶向沿海海域排放油类污染物。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。	《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号）

表 2.4-15　船舶生活污水污染物排放限值　（GB3552-2018 中 5.2 达标标准）

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置	排放去向
1	五日生化需氧量（BOD_5）（mg/L）	25	生活污水处理装置出水口	环境水体
2	悬浮物（SS）（mg/L）	35		
3	耐热大肠菌群数（个/L）	1000		
4	化学需氧量（COD_{Cr}）（mg/L）	125		
5	pH 值（无量纲）	6-8.5		
6	总氯（总余氯）（mg/L）	<0.5		

2.5 评价工作等级和评价范围

2.5.1 评价工作等级

2.5.1.1 大气评价工作等级

（1）估算模型

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，选用 AERSCREEN 作为估算模型。AERSCREEN 为美国环保署（U.S.EPA）开发的基于 AERMOD 估算模式的单源估算模型，可计算污染源包括点源、面源、体源和火炬源等，能够考虑地形、熏烟和建筑物下洗的影响，评价源对周边空气环境的影响程度和范围。

（2）估算模型参数

建设项目位于江苏省通州湾江海联动开发示范区三夹沙港池内侧，估算模型输入气象、地形参数表 2.5-1。

表 2.5-1　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	70 万
最高环境温度/℃		39.5
最低环境温度/℃		-9.4
土地利用类型		城市、水面
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	√是　□否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	√是　□否
	海岸线距离/m	1
	海岸线方向/°	90

（3）评价等级判断

拟建项目建成后有组织废气主要为喷漆过程产生含颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯等废气及焊接、机械除锈、喷砂过程产生的含颗粒物废气等。拟建项目无组织废气主要包括生产车间的无组织烟粉尘、涂装过程的漆雾、VOCs、甲苯、二甲苯等。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{\rho_i}{\rho_{0i}} \times 100\%$$

式中，P_i为第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%。ρ_i为采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³。ρ_{0i}为第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³；一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价等级按表 2.5-2 的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上式计算。如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 Pmax。

表 2.5-2　大气环境影响评价

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax≥10%
二级评价	1%≤Pmax＜10%
三级评价	Pmax＜1%

采用估算模式计算甲苯、二甲苯、粉尘、VOCs 等的最大地面浓度和 $D_{10\%}$，并按照上式计算各污染因子的 Pi 值，确定评级等级，并取评价级别最高者作为拟建项目的评价等级，项目有组织废气排放和无组织废气排放估算结果见表 2.5-3。

根据初步估算结果，喷砂房有组织排放颗粒物最大占标率 9.70%＜10%，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，该项目定为二级评价，项目大气环境影响评价范围边长取 5km。

表 2.5-3　估算模式计算结果汇总表

污染源位置	污染物	最大地面浓度（mg/m³）	环境质量标准（mg/m³）	占标率 Pi(%)	$D_{10\%}$（m）
PQ1	颗粒物	0.0382	0.45	8.48	--
PQ2	甲苯	0.0020	0.2	1.0	--
	二甲苯	0.0028	0.2	1.38	--
	VOCs	0.0113	1.2	0.94	--
	漆雾	0.0050	0.45	1.11	--
PQ3	颗粒物	0.0436	0.45	9.70	--
PQ4	颗粒物	0.0436	0.45	9.70	--
PQ5	甲苯	0.0053	0.2	2.67	--
	二甲苯	0.0173	0.2	8.65	--
	VOCs	0.0566	1.2	4.71	--
	漆雾	0.0162	0.45	3.59	--
PQ6	甲苯	0.0053	0.2	2.67	--

	二甲苯	0.0173	0.2	8.65	--
	VOCs	0.0566	1.2	4.71	--
	漆雾	0.0162	0.45	3.59	--
PQ7	甲苯	0.0053	0.2	2.67	--
	二甲苯	0.0173	0.2	8.65	--
	VOCs	0.0566	1.2	4.71	--
	漆雾	0.0162	0.45	3.59	--
PQ8	甲苯	0.0053	0.2	2.67	--
	二甲苯	0.0173	0.2	8.65	--
	VOCs	0.0566	1.2	4.71	--
	漆雾	0.0162	0.45	3.59	--
PQ9	SO2	0.0463	0.50	9.25	--
	烟尘	0.0033	0.45	0.74	--
	NOx	0.0216	0.24	8.66	--
车间一	粉尘	0.0357	0.9	3.96	--
	甲苯	0.0003	0.2	0.15	--
	二甲苯	0.0003	0.2	0.15	--
	VOCs	0.0013	1.2	0.11	--
涂装冲砂车间	粉尘	0.0286	0.9	3.17	--
	甲苯	0.0024	0.2	1.19	--
	二甲苯	0.0079	0.2	3.97	--
	VOCs	0.0260	1.2	2.16	--
车间二	颗粒物	0.0116	0.9	1.29	--
车间三	颗粒物	0.0230	0.9	2.56	--
舾装车间	颗粒物	0.0288	0.9	3.20	--
堆场	颗粒物	0.0478	0.9	5.31	--
气站	非甲烷总烃	0.0388	1.2	3.23	--

2.5.1.2 地表水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ2.3-2018）中要求：地表水环境影响评价工作等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

本项目无工艺废水排放，生活污水经化粪池处理；食堂废水经隔油池预处理；初期雨水经沉淀后接管至南通市西部水务有限公司。水污染型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，具体内容见表 2.5-4。

表2.5-4　水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）;水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	--

建设项目食堂废水和生活污水接管至南通市西部水务有限公司。因此，本项目地表水影响评价等级为三级 B。

2.5.1.3 声环境影响评价工作等级

建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类及 4a 类地区，项目建设前后噪声级增加较小，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）规定，确定本项目的声环境影响评价等级为三级。

2.5.1.4 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目周边环境敏感目标调查见表 2.5-5，风险评价范围内敏感目标见图 2.5-1。

表 2.5-5　建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	通州湾中学	NW	3400	学校	500 人
	2	南通滨海气象分局	W	3000	行政办公	40 人
	3	通州湾实验小学幼儿园	W	4700	学校	400 人
	4	莱茵东郡	NW	4200	居住区	500 人
	5	金海湾龙门府	NW	4300	居住区	500 人
	6	中湾府邸	NW	4500	居住区	500 人
	7	港新村	S	4000	居住区	300 人
	8	前哨村	S	4800	居住区	600 人
	9	江苏工程职业技术学院	SW	3800	学校	1200 人
	10	海湾假日花园	SW	3700	居住区	800 人
	厂址周边 500m 范围内人口数					600
	厂址周边 5km 范围内人口数					5340
	管道周边 200 米范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	--	--	--	--	--	--
	每公里管道人口数（最大）					--
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	海门蛎蛏山国家级海洋公园	海洋一类		3km	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离 m	
	1	--	--	--	--	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	--	--	--	--	--	--
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

建设项目涉及风险物质主要包括油漆及稀释剂组分、柴油、靠泊船舶燃料油等，风险物质存贮情况识别见表 2.5-6。

表 2.5-6 建设项目 Q 值确定表

风险物质	有毒有害特性	易燃易爆特性	存在区域及存在量（qi/吨）	临界量（Qi/吨）	qi/Qi
甲苯	LD_{50} 大鼠经口 2600mg/kg	闪点 4℃闭杯，自燃点 480℃，爆炸极限 1.27～7%。	仓库与涂装房油漆贮存量 36 吨，折算甲苯含量 5.0 吨	10	0.5
二甲苯	LD_{50} 大鼠经口 4300mg/kg	爆炸极限 1.1～7.0%，闪点 25℃，自燃点 527℃	仓库与涂装房油漆贮存量 36 吨，折算二甲苯含量 5.0 吨	10	0.5
柴油	--	爆炸极限 2.1～9.5%，闪点 -69℃，自燃点 450℃	柴油储罐 8.0 吨	2500	0.003
燃料油	LC_{50} 大鼠吸入 510mg/m^3/2hr	闪点 38℃，燃点 257℃	靠泊船舶 200 吨	2500	0.08
合计					1.08

建设项目涉及危险物质使用与贮存，M 值取 5，结合改建项目风险物质 Q 值，建设项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4 级。对照风险导则表 1、表 2，各环境要素评价工作等级判别见表 2.5-7。

表 2.5-7 风险评价等级判别表

环境要素	敏感程度 E 值	危险性 P 级	风险潜势	评价等级
大气环境	E2	P4	Ⅱ	三级
地表水	E2	P4	Ⅱ	三级
地下水	E3	P4	Ⅰ	简单分析

2.5.1.5 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别表 A.1 判别项目类别，项目类别具体见表 2.5-8。

表 2.5-8 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
制造业中的设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造	有电镀工艺的；金属制品表面处理及热处理加工的；使用有机涂层的（喷粉、喷塑和电泳除外）；有钝化工艺的热镀锌	有化学处理工艺的	其他	
交通运输仓储邮政业	/	油库（不含加油站的油库）；机场的供油工程及油库；涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储；石油及成品油的运输管线	公路的加油站；铁路的维修场所	其他

本项目属于污染影响型建设项目，涉及喷漆工艺，属于 I 类项目，占地规模为中型（5-50hm^2），位于三夹沙围垦区，为规划工业区，建设项目周边的土壤环境敏感程度属于不敏感。综上，根据下表判定本项目的评价工作等级为二级。

表 2.5-9 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注："-"表示可不展开土壤环境影响评价工作

2.5.1.6 地下水环境评价工作等级

对照《环境影响评价技术导则地下水环境》项目属于附录 A 中"K 机械电子 71 通用、专用设备制造及维修中有喷漆工艺的"，编制环境影响报告书，地下水类别为 III 类；同时属于附录 A 中"S 水运 130 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头单个泊位 1 万吨以上海港码头"，地下水类别为 IV 类。评价区域内不涉及集中式饮用水水源、分散式饮用水水源地及特殊地下水资源保护区，环境敏感程度属于不敏感，对照表 2.5-10，地下水评价等级为三级。

表 2.5-10 地下水评价工作等级分级表

项目类别 / 敏感程度	I	II	III
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

2.5.1.7 海洋环境评价工作等级

本工程包括填海建设陆域生产基地、布置顺岸码头泊位两部分内容。填海造地、港池开挖施工均由三夹沙围垦工程统一实施，目前已完成。码头工程建设规模为：重件码头 1 座，布置 2 万吨级重件泊位 1 个；出运港池 1 座，布置 5000 吨级出运港池泊位 1 个，重件泊位长度 206m，出运港池泊位口门宽度 56m，共使用岸线长度 298m，配套陆域规划用地面积 274.1 亩。

本项目码头工程，施工期涉及码头停泊水域疏浚，疏浚土方 17.3 万 m^3，作为陆域厂区场地平整土方使用。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）中表 1"海洋工程建设项目各单项环境影响评价内容"，本项目需要评价海水水质环境、海洋沉积物环境、海洋生态和生物资源环境、海洋地形地貌与冲淤环境、海洋水文动力环境、环境风险、其他评价内容，详见表 2.5-11。

表 2.5-11 海洋工程建设项目各单项环境影响评价内容

建设项目类型和内容	环境影响评价内容						
	海水水质环境	海洋沉积物环境	海洋生态和生物资源环境	海洋地形地貌与冲淤环境	海洋水文动力环境	环境风险	其他评价内容
围填海、海上堤坝工程：城镇建设填海、填海形成工程基础、连片的交通能源项目等填海、填海造地、围垦造地、海湾改造、滩涂改造等工程；人工岛、围海、滩涂围隔、海湾围隔等工程；需围填海的码头等工程，挖入式港池、船坞和**码头**等；海中筑坝、护岸、围堤（堰）、防波（浪）堤、导流堤（坝）、潜堤（坝）、引堤（坝）、促淤冲淤、各类闸门等工程	★	★	★	★	★	★	☆
其他海洋工程：基础工程开挖，**疏浚、冲（吹）填**等工程，海中取土（沙）等工程；水下炸礁（岩），爆破挤淤，海上和海床爆破等工程；污水海洋处置（污水排海）工程等；海上水产品加工等工程	★	★	★	★	★	★	☆

注：[1]★为必选环境影响评价内容；[2]☆为依据建设项目具体情况可选环境影响评价内容；[3]其他评价内容中包括放射性、电磁辐射、热污染、大气、噪声、固废、景观、人文遗迹等评价内容。

本项目位于港口航运区和工业与城镇用海区，不属于海洋生态环境敏感区，所在海域类型确定为“其他海域”。项目施工期涉及码头停泊水域疏浚，产生疏浚土方 17.3 万 m^3，运营期年吞吐量为 30 万吨，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）中表 2“海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和生物资源影响评价等级判据”、表 3“海洋地形地貌与冲淤环境评价等级判据”判定各项评价等级，并取所有工程内容各单项环境影响评价等级中的最高级别，结果见表 2.5-10～2.5-12。环境风险评价等级根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）进行判定为简单分析。

表 2.5-12　评价等级判据

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力	水质环境	沉积物环境	生态环境
围海、填海、海上堤坝类工程	城镇建设填海，工业与基础设施建设填海，区域(规划)开发填海，填海造地，填海围垦，海湾改造填海，滩涂改造填海，人工岛填海等填海工程	$50\times10^4m^2$以上	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	1	2	2	1
		$30\times10^4m^2$ ~$50\times10^4m^2$	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	2	2
		$30\times10^4m^2$及其以下	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	3	3	2
	需要围填海的集装箱、液体化工、多用途等码头工程；需要围填海的客运码头，煤炭、矿石等散杂货码头；渔码头等工程	年吞吐量大于100万标准箱（500万t）	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	1	2	2	1
		年吞吐量（100-50）万标准箱（500-100）万t	生态环境敏感区	1	2	2	1
			其他海域	2	3	3	2

表 2.5-13 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

评价等级	工程类型
1	面积$50\times10^4m^2$以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤(长度等于和大于2km)等工程；连片和单项海砂开采工程；其它类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目。
2	面积$50\times10^4m^2$～$30\times10^4m^2$的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤(长度2km～1km)等工程；其它类型海洋工程中较严重改变变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目。
3	面积$30\times10^4m^2$～$20\times10^4m^2$的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤(长度1km～0.5km)等工程；其它类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目。

表 2.5-14 本项目海洋工程建设项目各单项环境影响评价等级

项目	本项目单项海洋环境影响评价等级					
	海水水质环境	海洋沉积物环境	海洋生态和生物资源环境	海洋地形地貌与冲淤环境	海洋水文动力环境	环境风险
评价等级	3	3	2	3	2	简单分析

2.5.2 评级范围

根据本项目大气、声环境、地表水、海洋环境等环境影响评价等级，参照环境影响评价技术导则的要求，确定各环境要素评价范围，详见表 2.5-15，具体评价范围图见图 2.5.2 和图 2.5-3。

表 2.5-15 评价范围表

环境要素	评价范围
大气	本项目大气评价等级为二级，大气评价范围为以项目厂址为中心区域，自厂界外延 2500m 的矩形区域
地表水	本项目污水接管排放，评价范围为南通市西部水务有限公司尾水排放口上游 0.5 km 至下游 1 km 范围河段
噪声	根据项目建设前后噪声强度增加较小，且项目周围 200m 内无声环境敏感点，以拟建工程边界外 200m 的范围作为声环境评价范围
风险	本项目环境风险评价主要考虑船舶碰撞溢油事故，因此，确定本次评价的风险评价范围与水文动力环境评价范围相同

水文动力	根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），海洋水文动力环境 2 级评价范围要求为：①垂向（垂直于工程所在海域中心的潮流主流向）距离一般不小于 3km；②纵向不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。以工程外缘线为起点，向东 15km 至吕四港区挖入式港池码头前沿，向北 15km 至东凌水库北边界。
地形地貌与冲淤环境	根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），评价范围应包括工程可能的影响范围，一般应不小于水文动力环境影响评价范围，同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特性的要求
海洋水质	项目海洋水质 3 级评价，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），海洋水质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
沉积物	根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），海洋沉积物评价范围应能覆盖受影响区域，并能充分满足环境影响评价和预测的需求，一般情况下应与海洋水质、海洋生态和生物资源的评价范围保持一致。
海洋生态	根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），海洋生态环境的调查评价范围，主要依据被评价区域及周边区域的生态完整性确定。本项目 2 级评价以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定调查和评价范围，扩展距离一般不能小于 5～8km。
海域影响范围	综上，海洋评价范围是以水文动力环境、海洋生态环境等评价要素评价范围的最大外包络线为界，由于本项目位于已围填成陆的三夹沙围垦区，根据本项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等，确定本项目海洋评价范围为：以工程外缘线为起点，向东 15km 至吕四港区挖入式港池码头前沿，向北 15km 至东凌水库北边界，面积约 200km^2 的地域，具体见表 2.5-12 和图 2.5-2。

表 2.5-16 项目评价范围拐点坐标

序号	CGCS-2000 坐标系	
	经度	纬度
1	121°24'57.23"	32°18'35.59"
2	121°39'47.21"	32°18'32.87"
3	121°39'31.84"	32°06'26.13"
4	121°24'48.33"	32°06'36.50"

图 2.5-3 海洋环境评价范围图

2.5.3 环境保护目标

拟建项目各环境要素评价范围内的环境保护目标见表 2.5-17，保护目标分布见图 2.5-2。

表 2.5-17　大气环境环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		经度	纬度					
大气环境	南通滨海气象分局	121.451847	32.151403	居民	40 人	二类	W	3200
	通州湾中学	121.445274	32.160029	学校	500 人	二类	NW	3800

续表 2.5-17　其他环境要素主要保护目标表

要素	名称	方位	距离（m）	规模	环境功能
水环境	新中港	W	6400	小河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类
	团结河	W	2900	小河	
海洋环境	吕四港渔业作业区	E	3200	面积 2496 公顷，海岸线长度 1000 米	农渔业区
声环境	厂界外 200m				《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准
生态环境	江苏海门蛎蚜山国家级海洋公园	E	3000	面积13.77km²、海岸线长度2.39km	生物多样性保护、活牡蛎礁区及其生态系统
	江苏海门蛎蚜山国家级海洋公园禁止区	E	3800	面积1.69km²	活牡蛎礁区及其生态系统
	南通通州湾水利开发有限公司贝类开放式养殖用海项目（一）	W	1300	54.1公顷	开放式养殖用海
	南通通州湾花园景观工程有限公司贝类开放式养殖用海项目（一）	E	50	23.1公顷	开放式养殖用海
	南通新海蓝置业有限公司贝类开放式养殖用海项目	NE	2800	357.5公顷	开放式养殖用海
地下水环境	拟建地周边地下水环境				《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

2.5.3 评价工作重点

根据建设项目排污特点及周围地区环境特征，确定本次评价工作重点：工程分析、大气环境影响评价、污染防治措施评述、环境风险分析及评价。

2.6 相关规划及环境功能区划

2.6.1 《南通港通州湾港区总体规划方案》

通州湾港区规划范围：小庙洪水道以北包括腰沙、冷家沙在内的大片水域及后方岸线。规划基础年是 2014 年，水平年是 2020 年和 2030 年。

通州湾港区将划分为以下六大功能区：

（1）临港工业港口配套服务区。与后方临港工业区紧密相连，岸线使用上可采用“前港后厂”的布置形式。产业类型主要包括船舶海工、装备制造、电厂等与港口运输密切相关的临港产业；

（2）通用码头作业区。以散、杂货运输为主，主要为滨海园区和港区腹地工业、企业提供其所需原材料、产成品、设备及其它各类物资运输服务；

（3）干散货码头作业区。以干散货运输为主，为滨海园区和后方腹地提供包括矿石、煤炭在内的各类干散货运输服务；

（4）液体散货码头作业区。以油品、液体化工品运输为主，为滨海园区和后方腹地提供液体散货运输服务；

（5）通用及集装箱码头作业区。建设各类通用、多用途和集装箱专业化泊位，为通州湾港区杂货和未来逐步发展的集装箱运输服务；

（6）内河转运区。结合后方便利的内河水网集疏运条件，发展通州湾港区内河转运功能。

本项目位于临港工业港口配套服务区，建设新能源装备制造基地，符合通州湾港区规划布局要求。

图 2.6-1 南通港通州湾港区总体规划图

2.6.2 《通州湾新区(南通滨海园区)总体规划(2013-2030)》

根据《通州湾新区(南通滨海园区)总体规划(2013-2030)》，江苏优先发展南通，将改变江苏在长三角没有大海港的局面，将改变省内长三角以北没有强大的区域中心城市的局面，也将改变苏中苏北跨越发展缺乏杠杆撬动的局面，对促进江苏的区域协调发展具有重要的战略意义。通州湾新区处于上海一小时经济圈的辐射范围，具有坚实大型综合港口群的潜力，拥有丰富的滩涂和土地资源。通州湾新区代管区范围包括通州区三余镇与如东县大豫镇部分区域，总面积约 585km^2。其中，陆域部分总面积约 292km^2，海域部分 0m 线以上滩涂面积约 293 km^2。

功能定位为南通城市拓展新的增长极、江苏沿海开发新引擎、长三角北翼中心新支点；产业定位为具有国际竞争力的制造业集中区、上海北翼新兴的服务业集聚区、沿海休闲度假和渔业基地。通州湾新区大力推动海洋经济发展，广泛参与国际产业分工，重点推进上海产业协作，积极强化苏南产业协作，全面推进市域产业优化。通州湾新区形成“东港西城中海湾，一核三轴多组团”的结构。形成“一港三区”港口布局，包括三夹沙作业区、腰沙作业区和冷家沙作业区；发展临港产业，货种

以散杂货、集装箱支线运输为主，服务临港地区和南通市域。

根据通州湾总体规划，本项目占用陆域用地规划为工业用地。本项目实施有利于促进三夹沙区域的港口功能提升及临港产业发展。因此，本项目符合《通州湾新区(南通滨海园区)总体规划(2013-2030)》。通州湾新区(南通滨海园区)总体规划(2013-2030)详见附图 2.6-2。

2.6.3 《南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域建设用海规划》

南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域建设用海规划区位于小庙洪水道尾部西侧滩涂，位于南通海港群的黄金区域，是吕四港区通州作业区的重要组成。规划用海范围为自团结新闸向北约 960m 之间的岸外滩涂，规划区东侧边界距团结新闸约 5.6km，规划用海面积 982.7219 公顷，规划期 5 年；堤线全长 14.5km，占用通州湾示范区围垦南区围堤岸线总长约 0.96km。南通市滨海园区三夹沙临港工业区的功能定位是：以发展多用途和通用码头为主兼顾集装箱码头，逐步建设成为通州湾地区的货物中转基地港，形成江苏省沿海南部地区的现代港口综合物流基地；以发展沿海临港工业为主，建设成为长江三角洲北翼临港产业集聚基地。根据《通州湾示范区三夹沙片区建设用海控制规划》（2020 年 4 月），规划工业用地 597.25 公顷，占规划城市建设用地的 70.76%。包括二类工业用地 545.66 公顷，占规划城市建设用地的 64.65%，生产研发用地 51.59 公顷。在码头规划中内港口规划为 2-5 万吨级码头。

规划区采用港口码头、仓储物流和临港工业相结合的布置方式，形成“一带三片六组团”。“一带”是指沿岸线布置的港口码头作业带，包括港口码头组团，“三片”分为东、中、西三片区，其中“东片区”和“西片区”为临港产业区，“中片区”为仓储物流区，其中东片临港产业区包括重型装备组团和机械制造组团，西片临港产业区包括海工装备组团和汽车配件组团，在东西临港产业区之间的仓储物流区布置仓储物流组团。

本项目位于规划区的中部，处于挖入式港池东部，区块位于临港工业区和内港池码头作业区。本项目建设海工装备及风电制造基地，主要用于生高端装备（结构模块）、海洋工程油气钻井平台、桥梁钢结构、海洋工程装备配套、矿山机械设备。项目选址、布局按照三夹沙临港工业区区域建设用海规划的功能定位和空间结构实施，符合该规划的产业定位和空间布局要求。

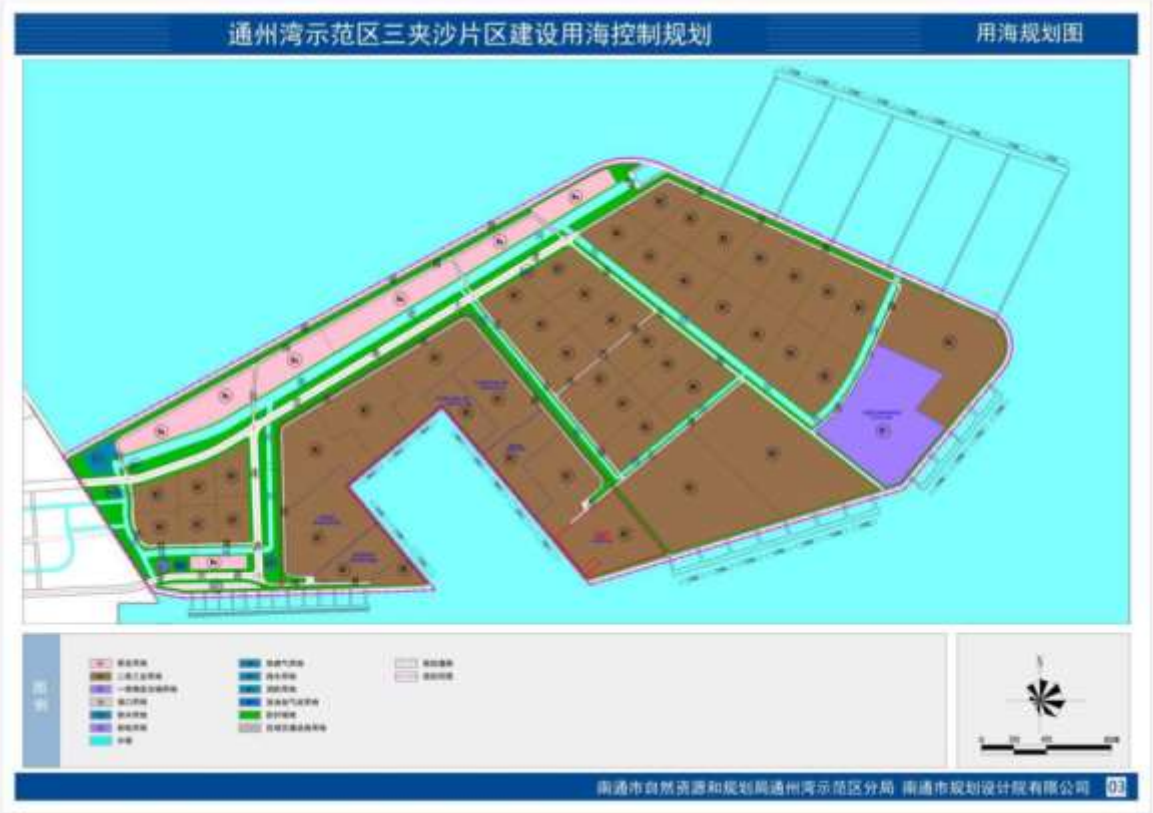


图 2.6-3 三夹沙区域建设用海规划功能分区图

2.6.4《江苏沿海地区发展规划》

江苏沿海地区处于我国沿海、沿长江和沿陇海兰新三大生产力布局主轴线的交汇区域。《江苏沿海地区发展规划》提出的沿海发展战略定位：立足沿海，依托长三角，服务中西部，面向东北亚，建设我国重要的综合交通枢纽，沿海新型的工业基地，重要的后备土地资源开发区，生态环境优美、人民生活富足的宜居区，成为我国东部地区重要的经济增长极和辐射带动能力强的新亚欧大陆桥东方桥头堡。

根据《江苏沿海地区发展规划》，南通港是国家沿海主要港口，上海国际航运中心北翼重要组成部分。充分发挥沟通江海的特殊区位优势，大力推进江海联运，加强与长江中上游港口的合作，建设能源、原材料综合性物流加工基地，增强对长江中上游地区的服务功能。要进一步明确各港区的功能定位，加强分工与协调，以临港产业项目为依托，加快港区建设，增强对腹地经济发展的服务带动作用。规划中对发展布局提出了“三极、一带、多节点”的空间框架。三极：指重点加快连云港、盐城和南通三个中心城市建设，扩大城市规模，加强中心城市之间以及与周边地区的联系，增强辐射带动作用；一带：指依托沿海高速公路、沿海铁路、通榆河等主

要交通通道，促进产业集聚，重点发展新能源、汽车、新型装备、新材料、现代纺织、新兴海洋等优势产业，提升现代农业发展水平，加快现代物流、研发设计、金融商务等生产性服务业发展步伐，形成功能清晰、各具特色的沿海产业和城镇带；多节点：南通洋口港区和吕四港区、连云港徐圩港区、盐城大丰港区、滨海港区、射阳港区，以及灌河口港区为重要节点。规划在“江苏沿海港口开发总体格局”中指出“ 吕四港区主要为临港开发区和产业开发服务，兼顾为周边地区发展服务 ”。

本项目建设后，主要用于生产新能源、新型装备、新兴海洋等优势产业，有利于通州作业区开发建设和港口功能的提升，有利于临港产业发展和集聚，符合《江苏沿海地区发展规划》对南通港的发展要求。

2.6.5《江苏省海洋功能区划》

根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》，本项目主体位于通海工业与城镇用海区（A3-19）和小庙洪港口航运区（B2-15）。本项目北侧主要海洋功能区有通州湾工业与城镇用海区（A3-18）、金牛港口航运区（B2-17）；东侧有海门蛎蚜山牡蛎礁海洋特别保护区（1）（B6-10）、海门蛎蚜山牡蛎礁海洋特别保护区（2）（B6-11）、吕四农渔业区（A1-14）、吕四港港口航运区（A2-09）；南侧有东灶吕四工业与城镇用海区（A3-20）。本项目所在海域海洋功能区划见图 2.6-4 和表 2.6-1。

根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》，本项目主体位于通海工业与城镇用海区（A3-19）。工业与城镇建设区指适于拓展工业与城镇建设发展空间，可供临海企业、工业园区和城镇建设的海域。通海工业与城镇用海区的海域使用管理要求提出“必须严格按照规划实施围填海”，通州作业区规划方案已于 2012 年获得交通运输部和江苏省人民政府批复，依据规划实施的三夹沙围垦已经完成，通州作业区港口陆域和码头岸线已经形成。本项目占用已围垦的三夹沙垦区部分成陆区建设海工装备及海上风电制造基地，符合该海域的海洋功能定位和管理要求。

三夹沙临港工业区在 2014 年围海过程结束，围海面积 947.5138 公顷，由于围填海区域整体向东侧偏移，导致实际围填海区域占用了部分港的口航运区的面积。2015 年 10 月 12 日，原国家海洋局下发了《关于南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域建设用海规划的复函》（国海管字[2015]489 号），批复规划用海总面积为 982.7219 公顷。2015 年 11 月起，根据批复的区域规划范围，南通通州湾开发建设有限公司实

施了填海工程和港池工程，2016 年 6 月填海工程结束，实际围海面积为 896.9973 公顷，该面积为经省自然资源厅组织评审通过的《南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域围填海项目生态评估报告》中的实测面积。

在 2018 年全国围填海现状调查时，该区域作为未确权已围填成陆海域。根据自然资源部办公厅《自然资源部办公厅关于南通市滨海园区三夹沙临港工业区围填海历史遗留问题处理方案备案意见的复函》（自然资办函[2019]530 号）的意见，同意将南通市滨海园区三夹沙临港工业区已填成陆区域作为历史遗留问题进行处理。

根据叠加分析，本项目位于三夹沙临港工业区，用海面积 18.2752 公顷，其中占用通湾工业与城镇建设用海区 18.1628 公顷，占用小庙洪港口航运区 0.1124 公顷，对照相关的批复要求，项目建设符合《自然资源部办公厅关于南通市滨海园区三夹沙临港工业区围填海历史遗留问题处理方案备案意见的复函》的要求，也符合工业与城镇用海区的建设要求，区域海洋环境质量满足项目建设要求。工程实施后，不会影响该区域主体功能的发挥，与填海造地功能相符合，因此本项目用海符合《江苏省海洋功能区划（2011～2020）》。

图 2.6-4　江苏省海洋功能区划图

表 2.6-1　项目用海周边海洋功能分布

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积（公顷）/岸线长度（m）	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
A3-19	通海工业与城镇用海	通州市、海门市	1、121°22′04″E,32°12′04″N; 2、121°24′36″E,32°12′28″N; 3、121°24′38″E,32°11′55″N; 4、121°24′02″E,32°11′58″N; 5、121°24′02″E,32°11′47″N; 6、121°24′39″E,32°11′46″N; 7、121°24′38″E,32°11′30″N; 8、121°30′26″E,32°10′37″N; 9、121°31′13″E,32°09′22″N; 10、121°29′56″E,32°08′32″N; 11、121°26′24″E,32°08′24″N; 12、121°26′24″E,32°08′10″N; 13、121°28′29″E,32°08′09″N; 14、121°28′15″E,32°07′03″N; 15、121°25′28″E,32°06′51″N; 16、121°25′20″E,32°08′12″N; 17、121°25′38″E,32°08′15″N; 19、121°22′34″E,32°10′35″N; 20、121°22′28″E,32°11′41″N; 21、121°22′06″E,32°11′41″N;	工业与城镇用海	6434/19500	1、严格申请审批制度，用海必须依法取得海域使用权；工程建设必须科学规划论证；必须严格按照规划实施围填海；开发建设与环境保护协调进行；产业布局符合可持续发展规划； 2、新规划的功能未实施前，原有功能继续发挥作用，或发展生态旅游业。 3、以下海域兼容水利工程区：通州管线桥区，遥望港500-1000m之间。	1、执行环保各项法律法规，推进生态保护项目建设，切实保护好基本功能区的生态环境；落实保护措施，保护海域环境和资源，减少污染损坏事故。要严格环境影响评价，要定期加强环境检测，发现问题及时处理。 2、施工建设必须加强污染防治工作，杜绝污染损害事故的发生，避免对海域生态环境产生不利影响。
A3-18	通州湾工业与城镇用海区	南通市、如东县	如东县南部、通州区沿岸海域	工业与城镇用海	58570	1、严格申请审批制度，用海必须依法取得海域使用权；工程建设必须科学规划论证；必须严格按照规划实施围填海；开发建设与环境保护协调进行；产业布局符合可持续发展规划。 2、新规划的功能未实施前，原有功能继续发挥作用，或发展生态旅游业。 3、以下海域兼容海上风电区；沿滩涂线状海域。 4、科学规划，适度发展海洋旅游	1、执行环保各项法律法规，推进生态保护项目建设，切实保护好基本功能区的生态环境；落实保护措施，保护海域环境和资源，减少污染损坏事故。要严格环境影响评价，要定期加强环境检测，发现问题及时处理。 2、施工建设必须加强污染防治工作，杜绝污染损害事故的发生，避免对海域生态环境产生不利影响。

						业。	
B2-15	小庙洪港口航运区	南通市	小庙洪水道及腰沙南侧海域	港口航运区	30798	1、在不影响港区建设的情况下可以适度安排养殖活动。新建或扩建港口工程，要严格科学论证，做到选址合理，规模适中；在港口区可根据港口需要，适当进行围填海。按照相关法律法规，加强对海域使用的统一管理，禁止乱占滥用和违规占用。 2、清除非法占用航道和锚地的设施，不能设置网箱养殖和拖网作业，保证航道和锚地畅通。协调与周围功能区的关系，在航道两侧和锚地周围安全范围之外可适当安排其它不改变海洋属性的用海活动。	1、港口航运区建设要严格环境影响评价，进行海域使用认证；要定期加强环境检测，发现问题及时处理；港口的施工建设与运营应加强污染防治工作，避免对海域生态环境产生不利影响。 2、航道区的施工运营和抛泥区的选址应经过充分科学论证，加强污染防治，避免对海域生态环境产生不利影响；严格监管锚地内船舶的倾倒排污等活动，防治污染事故发生。
B2-17	金牛港口航运区	如东县	如东县大豫镇东侧海域	港口航运区	4078	1、在不影响港区建设的情况下可以适度安排养殖活动。新建或扩建港口工程，要严格科学论证，做到选址合理，规模适中；在港口区可根据港口需要，适当进行围填海。按照相关法律法规，加强对海域使用的统一管理，禁止乱占滥用和违规占用。 2、清除非法占用航道和锚地的设施，不能设置网箱养殖和拖网作业，保证航道和锚地畅通。协调与周围功能区的关系，在航道两侧和锚地周围安全范围之外可适当安排其它不改变海洋属性的用海活动。	1、港口航运区建设要严格环境影响评价，进行海域使用认证；要定期加强环境检测，发现问题及时处理；港口的施工建设与运营应加强污染防治工作，避免对海域生态环境产生不利影响。 2、航道区的施工运营和抛泥区的选址应经过充分科学论证，加强污染防治，避免对海域生态环境产生不利影响；严格监管锚地内船舶的倾倒排污等活动，防治污染事故发生。
B2-18	网仓洪港口航运区	南通市	网仓洪水道及冷家沙南侧海域	港口航运区	13245	1、在不影响港区建设的情况下可以适度安排养殖活动。新建或扩建港口工程，要严格科学论证，做到选址合理，规模适中；在港口区可根据港口需要，适当进行围填海。按照相关法律法规，加强对海域使	1、港口航运区建设要严格环境影响评价，进行海域使用认证；要定期加强环境检测，发现问题及时处理；港口的施工建设与运营应加强污染防治工作，避免对海域生态环境产生不利影响。

						用的统一管理，禁止乱占滥用和违规占用。 2、清除非法占用航道和锚地的设施，不能设置网箱养殖和拖网作业，保证航道和锚地畅通。协调与周围功能区的关系，在航道两侧和锚地周围安全范围之外可适当安排其它不改变海洋属性的用海活动。	2、航道区的施工运营和抛泥区的选址应经过充分科学论证，加强污染防治，避免对海域生态环境产生不利影响；严格监管锚地内船舶的倾倒排污等活动，防治污染事故发生。
A2-09	吕四港港口航运区	启动市	1、121°37′24″E,32°07′56″N; 2、121°46′59″E,32°04′17″N; 3、121°45′07″E,32°02′47″N; 4、121°41′51″E,32°05′00″N; 5、121°40′18″E,32°03′08″N; 6、121°35′53″E,32°04′58″N.	港口航运区	7570/8000	1、在不影响港区建设的情况下可以适度安排养殖活动。新建或扩建港口工程，要严格科学论证，做到选址合理，规模适中；在港口区可根据港口需要，适当进行围填海。按照相关法律法规，加强对海域使用的统一管理，禁止乱占滥用和违规占用。 2、清除非法占用航道和锚地的设施，不能设置网箱养殖和拖网作业，保证航道和锚地畅通。协调与周围功能区的关系，在航道两侧和锚地周围安全范围之外可适当安排其它不改变海洋属性的用海活动。	1、港口航运区建设要严格环境影响评价，进行海域使用认证；要定期加强环境检测，发现问题及时处理；港口的施工建设与运营应加强污染防治工作，避免对海域生态环境产生不利影响。 2、航道区的施工运营和抛泥区的选址应经过充分科学论证，加强污染防治，避免对海域生态环境产生不利影响；严格监管锚地内船舶的倾倒排污等活动，防治污染事故发生。
A2-14	吕四农渔业区	启动式	1、121°31′37″E,32°08′45″N; 2、121°32′06″E,32°09′06″N; 3、121°33′10″E,32°08′18″N; 4、121°33′39″E,32°08′18″N; 5、121°38′40″E,32°09′06″N; 6、121°37′23″E,32°07′56″N; 7、121°35′53″E,32°04′59″N; 8、121°35′17″E,32°05′11″N; 9、121°35′45″E,32°06′30″N; 10、121°32′39″E,32°07′37″N;	农渔业区	2496/1000	1、按照海域使用权证书批准的范围方式从事养殖生产；注意与周边功能区关系的协调；用海方式要求不改变海洋自然属性。 2、严格执行增殖措施，实现资源恢复和增殖效益的最大化。 3、加强渔政管理；除已核准的航道锚地区排污区以及倾倒区外不得布置其他用海；认真控制渔具和捕捞方式，严格执行休渔制度，禁捕期内停止一切捕捞活动；加强渔政的监督检查工作。	1、提高海域环境整治和资源的保护意识，加强整治力度；养殖区海水水质标准不劣于二类水；海洋环境不达标的水域，要采取有效治理措施以逐步解决；逐步实现养殖品种和养殖方式的多样性，提高生态系统健康水平。 2、加强渔政管理；除风能兼容区和已核准的航道锚地区排污区以及倾倒区外不得布置其他用海；认真控制渔具和捕捞方式，严格执行休渔制度，禁渔期内停止一切捕捞活动；履行捕捞许可制度，

							禁止渔船非法捕捞活动； 保护区内的重要渔种，处理好捕捞区与种质资源保护区的关系； 加强海上船舶的排污监督，定期检测海洋环境；捕捞区海水水质标准不劣于一类水。
B6-10	海门蛎蚜山牡蛎礁海洋特别保护区(1)(B6-10)	海门市	1、32°09′19.71″N, 121°32′25.95″E; 2、32°08′59.45″N, 121°32′16.72″E; 3、32°0843.54″N, 121°32′38.41″E; 4、32°09′00.48″N, 121°32′50.03″E; 5、32°09′19.78″N, 121°32′31.26″E;	海洋保护区	66	1、按照海洋环境保护法和海洋功能区划，确定海洋保护区的管理目标和管理措施。 2、在不影响实现主要保护目标的前提下，可以适当进行资源增殖和适度开展旅游活动。	采取有效的环境保护措施，处理好保护区建设与港口和旅游开发的关系。
B6-11	海门蛎蚜山牡蛎礁海洋特别保护区(2)(B6-11)	海门市	1、32°09′07.12″N, 121°33′39.20″E; 2、32°08′18.44″N, 121°33′39.88″E; 3、32°08′18.05″N, 121°33′10.03″E; 4、32°08′55.34″N, 121°33′11.82″E; 5、32°09′05.60″N, 121°33′21.46″E; 6、32°09′18.60″N, 121°33′23.46″E;	海洋保护区	125	1、按照海洋环境保护法和海洋功能区划，确定海洋保护区的管理目标和管理措施。 2、在不影响实现主要保护目标的前提下，可以适当进行资源增殖和适度开展旅游活动。	采取有效的环境保护措施，处理好保护区建设与港口和旅游开发的关系。
A3-20	东灶吕四工业与城镇用海区	海门市启东市	1、121°29′09″E,32°08′09″N; 2、121°30′28″E,32°08′09″N; 3、121°31′37″E,32°08′45″N; 4、121°32′47″E,32°08′24″N; 5、121°32′39″E,32°07′37″N; 6、121°35′45″E,32°06′30″N; 7、121°35′17″E,32°05′11″N; 8、121°28′52″E,32°06′55″N;	工业与城镇用海区	3180/11000	1、严格申请审批制度，用海必须依法取得海域使用权；工程建设必须科学规划论证；必须严格按照规划实施围填海；开发建设与环境保护协调进行；产业布局符合可持续发展规划； 2、新规划的功能未实施前，原有功能继续发挥作用，或发展生态旅游业。	1、执行环保各项法律法规，推进生态保护项目建设，切实保护好基本功能区的生态环境；落实保护措施，保护海域环境和资源，减少污染损坏事故。要严格环境影响评价，要定期加强环境检测，发现问题及时处理。 2、施工建设必须加强污染防治工作，杜绝污染损害事故的发生，避免对海域生态环境产生不利影响。

2.6.6《江苏省海洋主体功能区规划》

2018 年 6 月 4 日，江苏省海洋与渔业局和江苏省发展和改革委员会联合下发《江苏省海洋主体功能区规划》（苏海法〔2018〕14 号）。根据《江苏省海洋主体功能区规划》到 2020 年海洋主体功能区布局基本形成的总体要求，推进形成海洋主体功能区的主要目标是：到 2020 年，全省形成主体功能定位清晰的海洋空间格局，经济布局更加集中，资源利用更加高效，生态系统更加稳定，开发秩序更加规范，基本实现沿海人口分布与经济布局、资源环境相互协调，海洋与陆地协调一致，可持续发展能力得到全面提升。

明确优化开发区域面积 16860.4 平方公里，占全省海域面积的 53.65%；重点开发区域面积 2941.5 平方公里，占全省海域面积的 9.36%；限制开发区域（海洋渔业保障区和重点海洋生态功能区）面积 9647.9 平方公里，占全省海域面积的 30.7%；禁止开发区域面积 1976.7 平方公里，占全省海域面积的 6.29%。

南通市通州湾江海联动开发示范区（简称通州湾示范区）海域属于海洋重点开发区域，开发要求为重点建设通州湾港区，提升港口服务功能，逐步建立并不断完善现代化港口的交通枢纽功能、现代物流功能、综合贸易功能和信息服务功能。推进临港产业和物流业发展。统筹协调城镇、工业、旅游、生态与港口用海，禁止占用河口行洪区和防洪保留区，开展区域环境综合治理和生态建设，提升景观效果和生态效益。严格控制陆源污染物排海，实行达标尾水离岸深水排放。优化海水养殖品种，推广健康养殖模式，提高海洋水产品供给能力。

本工程位于《江苏省海洋主体功能区规划》中的重点开发区域，通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目的建设符合《江苏省海洋主体功能区规划》对于重点开发区域的的发展方向和发展原则，工程建设符合《江苏省海洋主体功能区规划》。

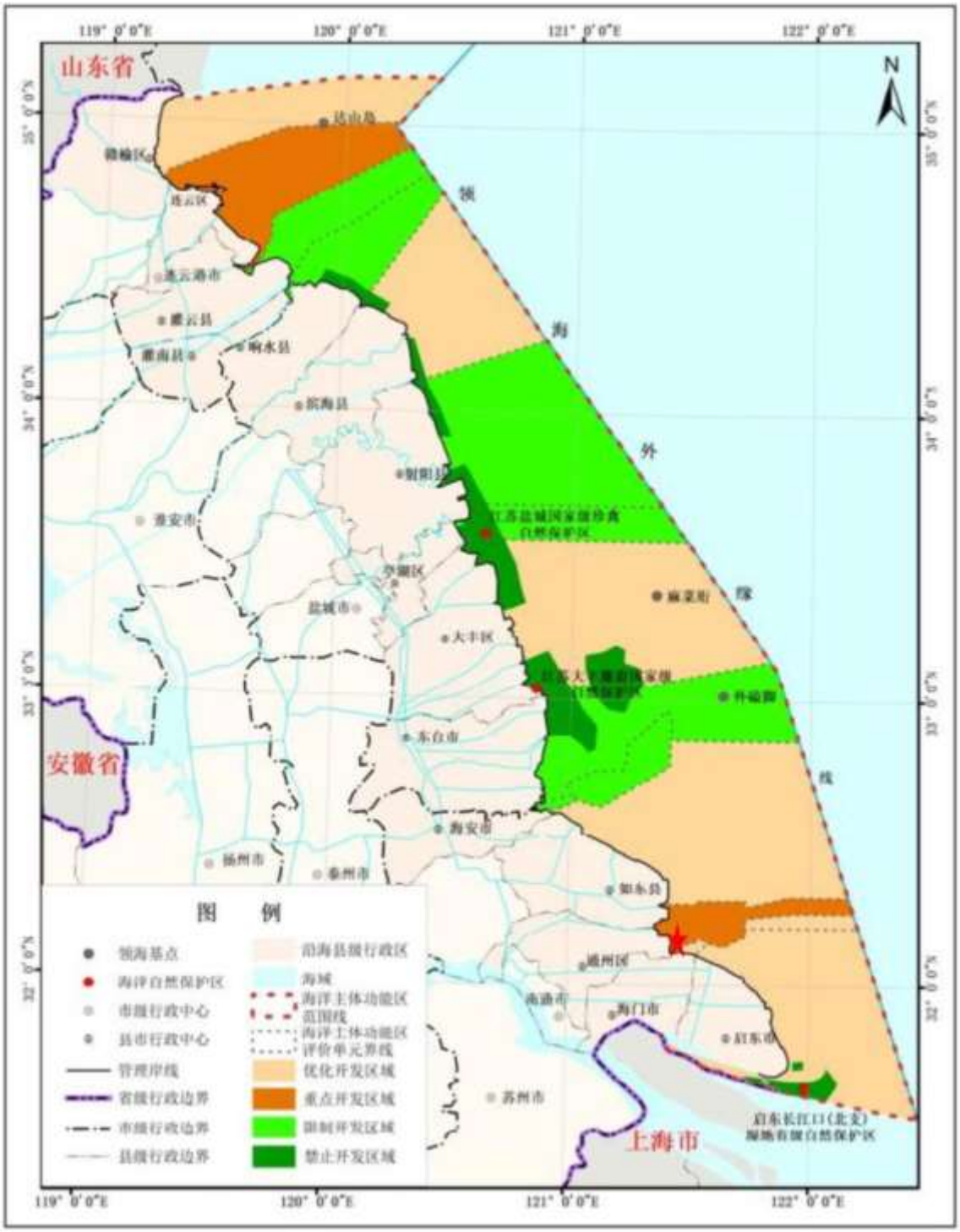


图 2.6-5　项目用海区附近海域海洋主体功能区分区图

2.6.7《江苏省海洋生态红线保护规划(2016-2020 年)》

根据《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》（苏政复[2017]18 号），我省海洋生态红线主要包括海洋自然保护区、海洋特别保护区、重要河口生态系统、重要滨海湿地、特别保护海岛、重要滨海旅游区、重要渔业海域、重要砂质岸线及

邻近海域等 8 类。

根据《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》，本项目未占用江苏省海洋生态红线保护区，距东侧江苏海门蛎蚜山国家级海洋公园约 3km，距东北侧江苏海门蛎蚜山国家级海洋公园禁止区约 4.8km。本项目所在海域岸线为人工岸线，不占用基岩岸线、整治修复岸线、砂质岸线、粉砂淤泥质岸线等自然岸线。本项目利用通州湾作业区三夹沙已围垦成陆区域的岸线建设码头泊位，不改变该岸线的属性和长度，并通过建设挖入式内港池提高了岸线的长度。因此，本工程用海与《江苏省海洋生态红线保护规划(2016-2020 年)》不冲突。

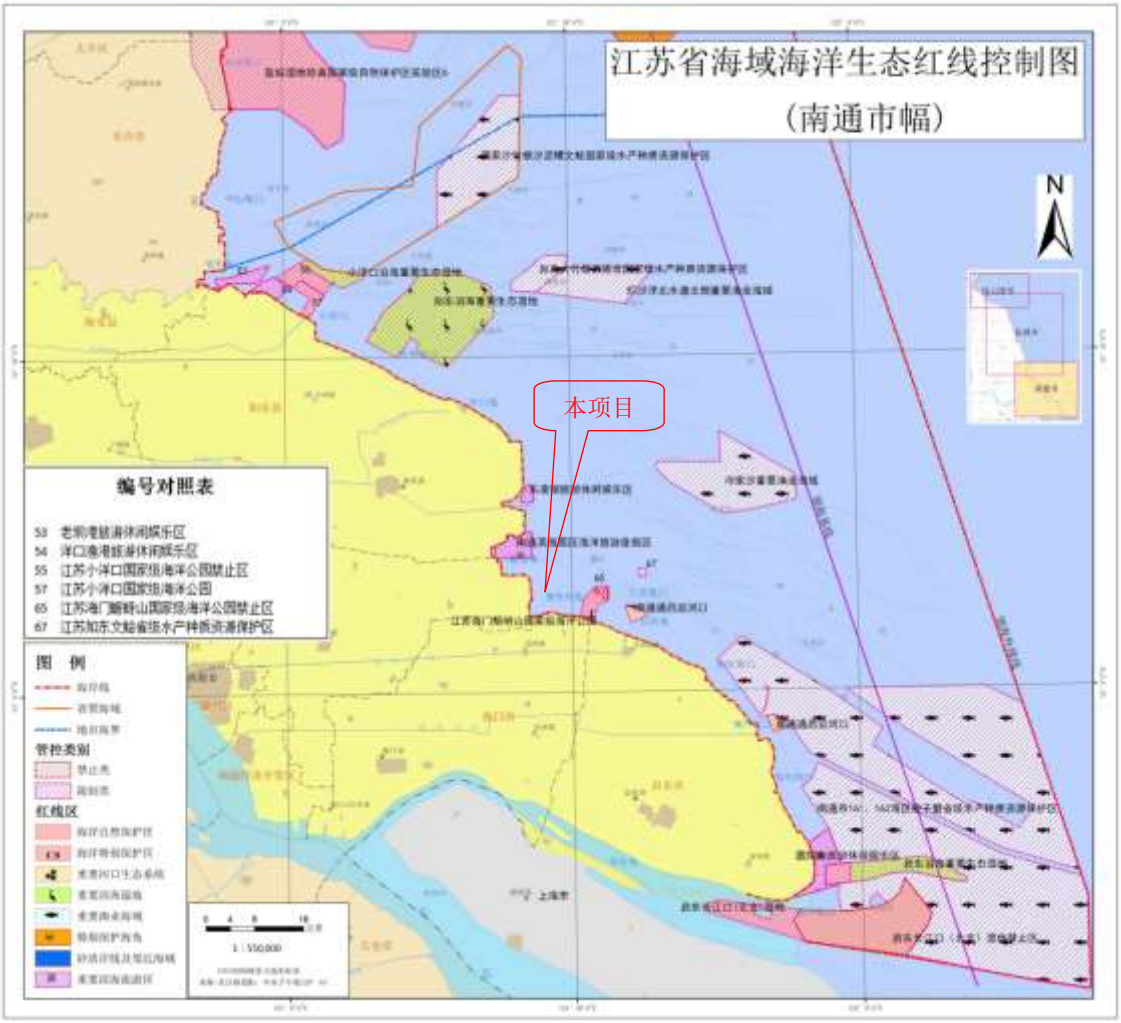
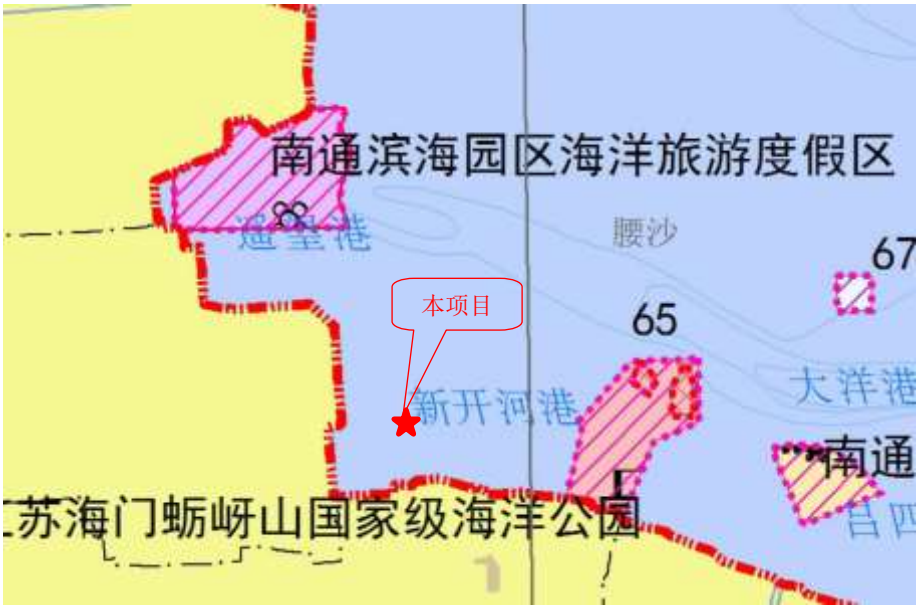


图 2. 6-6 江苏省海域海洋生态红线控制图(南通市幅)



续图 2.6-6 本项目与周边海洋生态红线保护区域的空间关系

2.6.7《江苏省生态空间管控区域规划》

《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号）确定了 15 大类 811 块陆域生态空间保护区域，总面积 23216.24 平方公里，占全省陆域国土面积的 22.49%。其中，国家级生态保护红线陆域面积为 8474.27 平方公里，占全省陆域国土面积的 8.21%；生态空间管控区域面积为 14741.97 平方公里，占全省陆域国土面积的 14.28%。

根据《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目距东侧江苏海门蛎蚜山国家级海洋公园约 3km，未占用划定的生态空间管控区，符合《江苏省生态空间管控区域规划》要求。

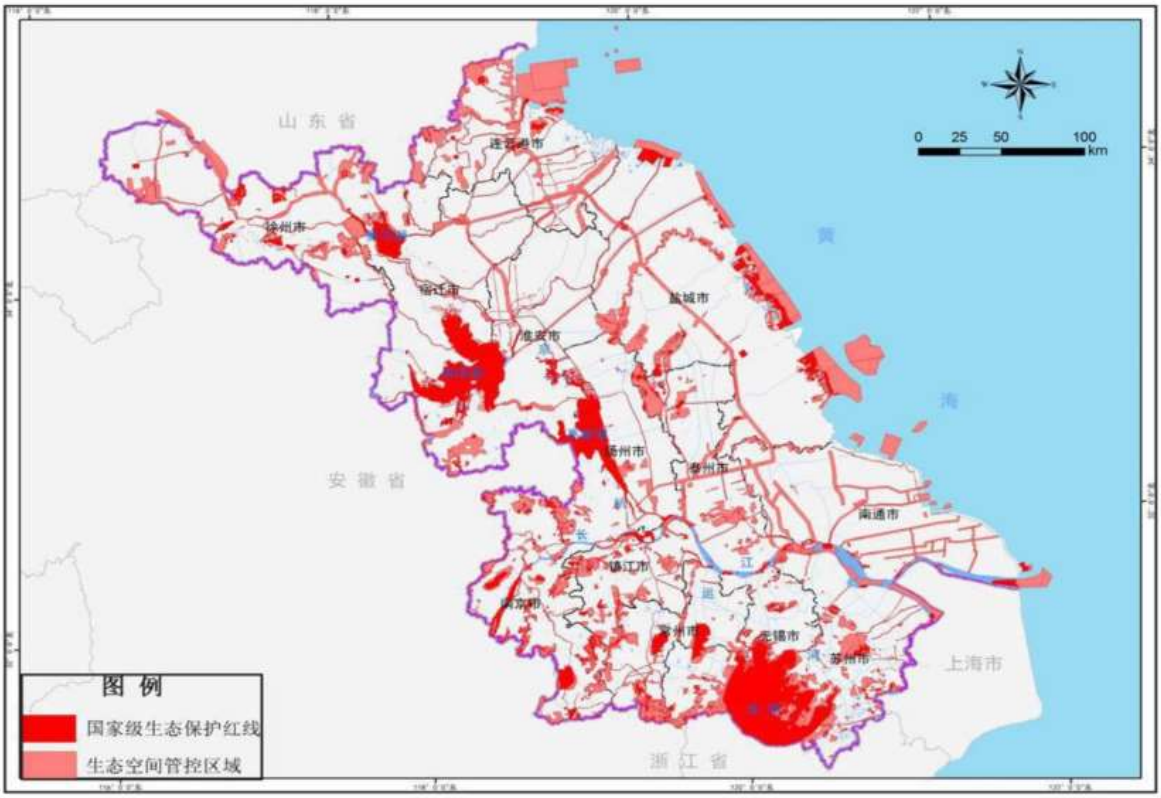


图 2.6-7 江苏省生态空间保护区域分布图

表2.6-2 江苏省生态空间管控区域规划

地区	红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）			与项目最近距离
			国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区管控区域面积	总面积	
通州湾示范区	江苏省通州湾江海联动开发示范区沿海生态公益林	海岸带防护	--	团结河以南，328 国道以东，春江路以北，东至 328 国道以东 1.6 千米	--	5.0	5.0	6.6km
	江苏省通州湾江海联动开发示范区海洋旅游度假区	自然与人文景观保护	--	遥望港闸东侧，围垦北区的北侧，东安科技园的南侧，包含平原水库水域区域	--	26	26	8.3km
	遥望港（江苏省通州湾江海联动开发示范区）清水通道维护区	水源水质保护	--	江苏省通州湾江海联动开发示范区境内遥望港及两岸各 500 米	--	9.1	9.1	8.3km
海门区	江苏海门蛎岈山国家级海洋公园	生物多样性保护	--	1、121° 32′ 38.68″ E，32° 09′ 56.80″ N； 2、121° 30′ 23.15″ E，32° 08′ 37.81″ N； 3、121° 31′ 42.24″ E，32° 07′ 51.26″ N； 4、121° 32′ 21.90″ E，32° 08′ 11.50″ N； 5、121° 33′ 46.81″ E，32° 08′ 11.69″ N； 6、121° 33′ 46.82″ E，32° 09′ 24.38″ N	--	15.46	15.46	3.0km

2.6.8 江苏省近岸海域环境功能区划

2001 年 4 月由省环境保护委员会发布并实施的《江苏省近岸海域环境功能区划》（苏环委[2001]7 号）将南通沿海近岸海域划为一、二类环境功能区，据此提出了相应环境质量现状评价及海洋环境保护管理要求：一、二类环境功能区水质应执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的一类、二类标准。

随着南通港沿海港区的开发，部分港区近岸海域环境功能区划确定的保护目标过高，限制了港口功能的正常发挥。通州湾江海联动开发示范区管理委员会委托江苏环保产业技术研究院股份公司对通州湾示范区近岸海域环境功能区划进行调整，目前该方案正在报批中。

本次调整范围及调整目标：

1、建议不按照海域管理区域

海岸线内侧陆域（1~5#）：面积 20.28km^2，位于海岸线向陆一侧，但被纳入 2001 年近岸海域规划的区域，**不应纳入海域管理**。

根据《近岸海域环境功能区管理办法》，近岸海域是指与沿海省、自治区、直辖市行政区域内的大陆海岸、岛屿、群岛相毗连，《中华人民共和国领海及毗连区法》规定的领海外部界限向陆一侧的海域。故本次调整方案中明确海岸线向陆一侧部分，不作为近岸海域管理。

2、拟由二类区调成四类区。

（1）产业组团已成陆区域（6~9#）：面积 30.53km^2，其中创新创业组团（6#，面积 8.92km^2）、科创园区区域（7#，面积 9.71km^2）均已成陆，且 75%以上区域已发土地证，其余为历史遗留问题，目前处理方案已报自然资源部审查；高新技术产业园组团（8#，面积 3.07km^2）已成陆，为历史遗留问题，目前处理方案已报自然资源部审查；三夹沙组团（9#，面积 8.83km^2）已成陆，为历史遗留问题，目前处理方案已报自然资源部审查。**上述 4 个组团所在区域实际用途已转变为临港产业开发，故拟将该区域用海类别调整为Ⅳ类，主要用于临港产业开发。**

（2）通州湾港口建设区域（10~12#）：面积共 25.34km^2，三夹沙码头区（10#）、航道（11#）及通州湾港区外扩 1km 水域（12#）在《江苏省海洋功能区划（2011-2020

年）》中均为工业与城镇用海区、港口航运区。其中，《南通港总体规划》中明确三夹沙码头区（10#）、航道（11#）用于码头和航道建设，**故建议该区域用海类别调整为Ⅳ类**。根据《南通港通州湾港区小庙洪航道工程海洋环境影响评价报告》的环境影响预测结果，航道取土区开挖造成的浓度大于 10mg/L 的悬浮物影响范围为取土点 0.71km 范围内，为保证不影响通州湾港区正常的港口开发作业，故建议港区外扩 1km 水域（12#，即通州湾作业区建设可能的影响区域）**用海类别调整为Ⅳ类，主要用于临港产业开发、港口、航道建设。**

（3）产业组团影响区域（13#、14#）:创新创业产业、科创园区、高新技术产业园组团及三夹沙组团等产业组团外扩 500m 范围（即产业组团建设可能的影响区域），**面积分别为 1.84 km^2 和 5.65 km^2，**在《江苏省海洋功能区划（2011-2020 年）》中均为工业与城镇用海区、港口航运区，根据《南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域建设用海规划坏境影响评价水动力、施工期悬浮泥沙及船舶溢油数模研究》，三夹沙（9#）规划实施引起的泥沙冲淤变化主要为规划区前沿北侧和东侧浅滩普遍淤涨，其中规划区北侧前沿 200m 范围内年淤积强度 0.5~1.0m/a；200-500m 平均淤强为 0.40-0.8m/a，为保证不影响规划范围内各产业组团的规划建设，**建议产业组团外扩 500m 范围用海类别调整为Ⅳ类，主要用于临港产业开发。**

（4）绿色新材料临港产业园区域（15#）：面积 6.26km^2，该区域为已回收的高涂，在《通州湾海洋功能区划》为工业与城镇用海区，《通州湾示范区总体规划（2018-2035）》明确该区域用于绿色新材料临港产业发展，故**建议该区域用海类别调整为Ⅳ类**。

3、拟由四类区调成二类区。

为了保证通州湾示范区近岸海域水环境功能总体水平不降低，结合规划，将 2016 年批准的、近期无开发计划的区域，由**四类区调为二类区，面积约 70.13km^2**。

表 2.6-3 通州湾示范区近岸海域环境功能区划方案调整区域汇总表

调整目标	调整范围	调整理由
不作为海域管理	海岸线内侧陆域（1~5#） 面积 20.28km^2	位于海岸线向陆一侧的陆域部分
四类区调成二类区	2016 年批准的 70.13km^2	为了保证通州湾示范区近岸海域水环境功能总体水平不降低，且近期该区域无开发计划，现状水质类别可满足二类水要求
二类区调成四类区 （69.62km^2）	产业组团已成陆区域（6~9#） 面积 30.53km^2	所在区域均已成陆，且实际用途已转变为临港产业开发
	通州湾港口建设区域及影响区域（10~12#）面积 25.34km^2	《南通港总体规划》规划为港口建设区域，同时参考同类型环评报告，影响区域约 0.71-1.5km，在采用防污帘等方式，可适当降低影响，故建议港区外扩 0.5-1km 区域为影响区域
	产业组团影响区域（13#、14#） 面积 7.49km^2	根据通州湾污水处理厂排口论证预测结果，经河道后排入海域，500m 范围内可达二类水质标准
	绿色新材料临港产业园区域（15#）,面积 6.26km^2	已回收的高涂养殖区域，将用于临港产业开发

表 2.6-3 通州湾示范区近岸海域环境功能区划方案调整方案表

编号	名称	面积（km²）	区域现状	近岸海域功能		备注
				现状	目标	
建议不作为海域管理区域						
1	九圩港-如泰运河清水通道维护区	0.99	陆域生态空间	Ⅱ	不按照海域管理	海岸线内陆一侧
2	如泰运河清水通道维护区	1.44	陆域生态空间	Ⅱ		海岸线内陆一侧
3	新材料配套组团	11.00	陆域	Ⅱ		海岸线内陆一侧
4	海洋旅游度假区	5.11	陆域生态空间	Ⅱ		海岸线内陆一侧
5	旅游配套组团	1.74	陆域	Ⅱ		海岸线内陆一侧
小计		20.28	/	Ⅱ		/
建议二类区调整为四类区						
6	创新创业组团	8.92	已成陆，75%以上已发土地证，其余为历史遗留问题，已将历史遗留问题处理方案报自然资源部审查。	Ⅱ	Ⅳ	产业组团
7	科创园区	9.71		Ⅱ	Ⅳ	产业组团
8	高新技术产业园组团	3.07	已成陆，已将历史遗留问题处理方案报自然资源部审查。	Ⅱ	Ⅳ	产业组团
9	三夹沙组团	8.83	已成陆，已将历史遗留问题处理方案报自然资源部审查。	Ⅱ	Ⅳ	产业组团
10	三夹沙码头区	3.20	水域	Ⅱ	Ⅳ	码头区
11	航道	12.73	水域	Ⅱ	Ⅳ	航道
12	通州湾港区外扩 1km 范围	9.41	水域	Ⅱ	Ⅳ	港区外扩 1km
13	产业组团影响区域	1.84	水域	Ⅱ	Ⅳ	产业组团外扩 500m
14	产业组团影响区域	5.65	水域	Ⅱ	Ⅲ	产业组团外扩 500m
15	绿色新材料临港产业园组团	6.26	已回收的高涂养殖区	Ⅱ	Ⅳ	产业组团
小计		69.62	/	**Ⅱ**	**Ⅳ**	/
建议四类区调整为二类区						
平衡区 1		58.43	水域	Ⅳ	Ⅱ	2016 年已调区域
平衡区 2		11.70	水域	Ⅳ	Ⅱ	2016 年已调区域
小计		70.13	/	**Ⅳ**	**Ⅱ**	/
总计		-0.51				

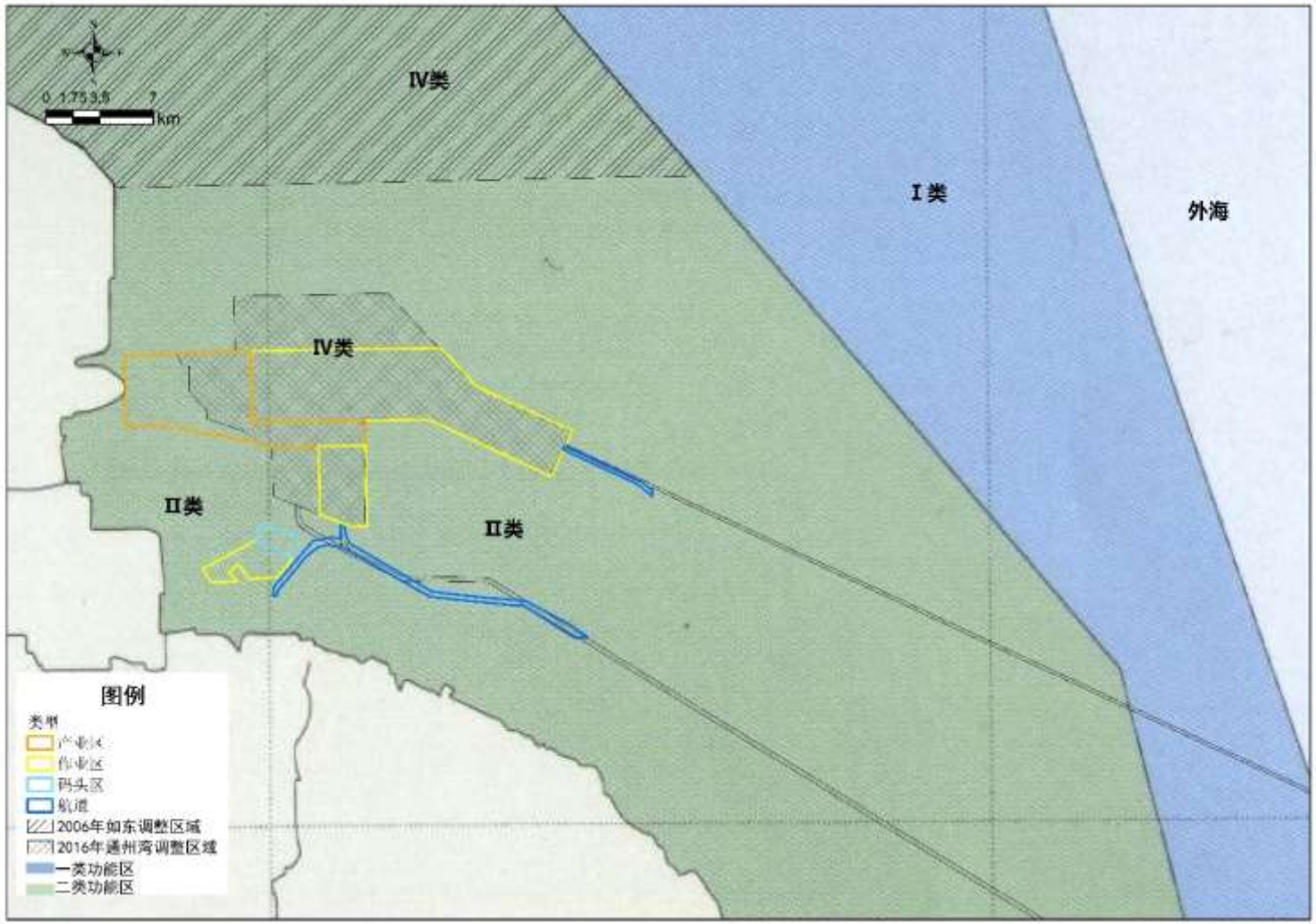


图 2.6-8 调整前通州湾港口规划与江苏省近岸海域环境功能区划协调性

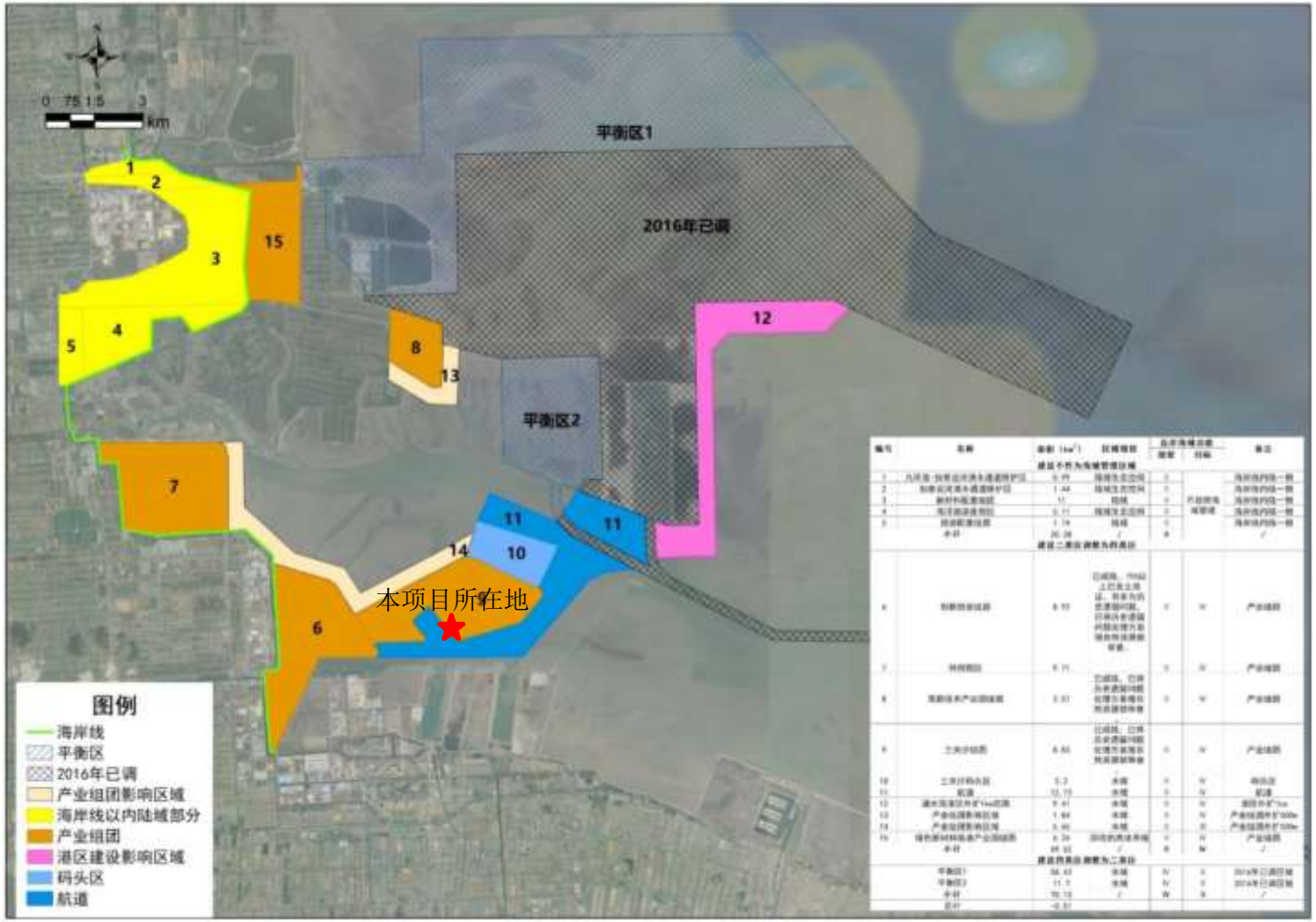


图 2.6-9 通州湾示范区近岸海域环境功能区划调整范围

2.6.9 环境功能规划

（1）环境空气

根据《江苏省环境空气质量功能区划分》，本地区环境空气质量功能区划为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区。

（2）声环境

本项目位于临港工业港口配套服务区，项目所在区域均属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区域，航道两侧为 4a 类功能区。

（3）海域

根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目位于通州湾工业与城镇用海区，执行不劣于三类海水水质标准、二类海洋沉积物质量标准和二类海洋生物质量标准。

3 建设项目工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程名称、性质等基本信息

项目名称：通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目

项目单位：南通帆森能源科技有限公司

行业类别：[C3311]金属结构制造、[C3415]风能原动设备制造、[C3737]海洋工程装备制造、[C3511]矿山机械制造、[G5532]货运港口；

项目性质：新建；

建设地点：通州作业区(三夹沙围垦区)内港池东侧南端，道达重工南侧；

占地面积：总申请用海面积 21.3926 公顷，其中陆域用海面积 18.2752 公顷（274.1 亩，不含港池水域）；港池用海面积 3.1174 公顷，占用人工岸线 298 米。

建设内容：场地陆域进行高端装备（结构模块）、油气钻井平台、海洋风电塔筒、基础桩、海洋工程装备配套、矿山机械设备的生产，总产能 12 万吨/年；配备重件码头 1 座，布置 2 万吨级重件泊位 1 个；出运港池 1 座，布置 5000 吨级出运港池泊位 1 个。重件泊位长度 206m，出运港池泊位口门宽度 56m，港池净深 130m，泊位总长 339m，共使用岸线长度 298m，码头设计最大年吞吐量 28 万 t。

作业时数：码头及港池年作业天数 200 天；陆域生产年作业天数 300 天，陆域生产每天工作 12h，年运行 3600h；

劳动定员：共 480 人，其中码头定员 80 人，厂内设食堂，不提供住宿；

投资总额：202000 万元，环保投资 1833.89 万元，占总投资的 0.91%；

预计投产日期：码头港池施工期 8 个月，生产基地施工期 12 个月，预计 2021 年 10 月建成投产。

3.1.2 产品方案及生产规模

本项目建成后，可形成年制造海洋装备、海上风电及大型桥梁钢结构加工能力 12 万吨/年，码头及港池转运 28 万 t，其中 12 万吨为产品外运，16 万吨为原料钢材进口。

港池部分设置重件码头 1 座，布置 1 个 2 万吨级泊位，泊位长度 206m，主要进行高端装备（结构模块）、油气钻井平台以及矿山机械等产品出口，以及钢材的进口；总装港池 1 座，布置 1 个 5000t 级泊位，口门宽度 56m，港池净深 130m，主要安排风电产品及海洋工程装备配套的出口装船作业以及部分钢材的进口作业。港池码头设计最大吞吐量 78 万吨。

建设项目产品方案见表 3.1-1，码头及内港池吞吐量见表 3.1-2，企业进口钢材全部用于自身生产，不从事钢材贸易，实际钢材最大进口量 16 万吨。

表 3.1-1　建设项目产品方案一览表

序号	产品名称	规格尺寸	设计能力（吨/年）	年运行时数
1	高端装备（结构模块）	非标	1 万	3600h
2	桥梁钢结构	宽 16.25 米，高 6 米，长 103 米，重 1100 吨	5 万	
3	油气钻井平台	非标	2 万	
4	海洋风电塔筒、基础桩	高 78 米，直径 7 米，重量 800 吨	2 万	
5	海洋工程装备配套	非标	1 万	
6	矿山机械设备	非标	1 万	

表 3.1-2 基地吞吐量一览表

货种	进口	出口
		重量
高端装备（结构模块）	/	6 万吨/年
油气钻井平台	/	2 万吨/年
海洋风电塔筒、基础桩	/	2 万吨/年
海洋工程装备配套	/	1 万吨/年
矿山机械设备	/	1 万吨/年
钢材	18 万（16 万）吨/年	/
合计	18 万（164 万）吨/年	12 万吨/年

注：项目原材料钢材由码头运入，产品由码头及内港池运出，码头最大钢材进口能力 18 万吨/年，实际需求 16 万吨/年。

a. 高端装备（结构模块）

b. 海洋工程油气钻井平台

c. 海上风电项目

d. 海洋工程装备配套

3.1.3 项目组成

拟建项目工程组成具体内容见表 3.1-3。

表 3.1-3　本项目工程组成情况表

工程类别	建设内容	设计能力	备注
主体工程	生产车间一	362.58×68.6m，建筑面积 25650m²	含预处理区 78×18m，建筑面积 1404m²
	生产车间二	362.58×68.6m，建筑面积 24873m²	/
	生产车间三	96.24×36.2m，建筑面积 17584m²	/
	舾装车间	64.6×21.0m，建筑面积 9005m²	/
	涂装冲砂车间	126.48×85.48m，建筑面积 10812m²	2 间喷砂房、4 间喷漆房
配套工程	重件泊位和出运港池	一个 2 万 t 级重件泊位，泊位长度 206m；5000 吨出运泊位一个，长度 130m	/
贮运工程	运输	原料钢材及产品码头及内港池运输；辅料汽车运输；	/
	综合仓库	占地面积 300m²	涂料、生产辅料储存
	生产辅助储罐	30m³ 氧气储罐一只、30m³ 二氧化碳储罐一只、10m³ 柴油储罐	气站 80m²
	堆场	占地面积 3.0 万 m²	成品及原料钢材堆放
公辅工程	给水工程	园区自来水管网供给	来自市政自来水管网
	排水工程	企业废水经化粪池、隔油池预处理后接管至南通市西部水务有限公司；雨水接入北侧市政雨水管网，企业无清下水排放	雨污分流、厂区设置雨水污水排口各一个
	研发楼	建筑面积 11050m²	人员办公
	供电系统	变压器 500kW，用电量 300 万 kW·h/a	本地电网供给
	消防系统	工程火灾危险性按丁类考虑，配置不同种类的手提式灭火器	-
	天然气	生产利用管道天然气	园区供应
环保工程	废气处理	抛丸废气经沉降+旋风体+滤筒除尘+25m 排气筒 PQ1 排放	达标排放
		预处理喷漆及烘干废气采取干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧装置处理+15m 排气筒 PQ2 排放	
		喷砂废气采取旋风除尘+滤筒式除尘装置+25m 排气筒 PQ3、PQ4 排放，2 套	
		喷涂晾干废气采取干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧装置处理+25m 排气筒 PQ5~PQ8 排放，4 套	
		天然气燃烧废气经 15m 排气筒 PQ9 排放	
		焊接烟尘采用移动式焊接烟尘净化装置	
	废水处理	食堂废水经隔油池预处理；生活污水经化粪池处理；初期雨水经经沉淀处理后，接管至南通市西部水务有限公司	-
	噪声	减震、距离衰减措施，厂界达标	-
	固废处理	危险废物暂存库 720m²	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求
		一般工业固废仓库面积 500m²	位于厂房三内，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单要求
	风险防范	初期雨水池有效容积 650m³（兼做事故应急池）	/

3.1.4 公用辅助工程

（1）给水

本项目区域采用生活、生产及消防合一的给水系统。给水管网采用枝状网的布置形式，给水管径为 DN100，供水压不低于 0.25MPa。给水管采用焊接钢管，采用管线沟内敷设，岩棉保温。

（2）排水

本项目厂区排水采用“雨污分流”制。食堂废水经隔油池预处理；生活污水经化粪池处理；初期雨水经沉淀处理；经收集后接管至南通市西部水务有限公司。

（3）供电系统

拟建项目总装机容量为 4500KVA，用电量约 300 万 kwh/年。

（4）消防系统

本工程的消防外援由基地统一配置，水上消防可利用南通港水上消防船。码头前沿设消火栓，配备水枪和水带，消火栓同时作为船舶生活供水用，并配备干粉灭火器、砂箱等。

（5）储运系统

拟建项目涂料储存于综合仓库内的油漆库中，钢材露天堆放，生产用氧气、二氧化碳设置储罐及供气管线，天然气由管线供给。

（6）航道

本项目大件运输进出港依托的航道工程主要有南通港吕四港区进港航道一期上延工程（按 2 万吨级杂货船乘潮双向通航）以及南通港吕四港区进港航西南水道一期工程（2 万吨级杂货船乘潮单向通航）。航道的依托位置关系见图 3.1-1。

1、南通港吕四港区进港航道一期上延工程

2008 年，吕四港区利用天然水深条件，实施了“南通港吕四港区进港航道一期工程”，建成了自小庙洪水道口外 18m 等深线至大唐电厂码头的长约 54.3km 的双向航道，满足 3.5 万吨浅吃水肥大型运煤船双向乘潮通航要求。东灶港作业区两个 2 万吨级通用泊位(结构按 5 万吨级预留)已建成；通州作业区通用码头也已建成；通州湾港区规划方案获批。为满足通州作业区、东灶港作业区、通州湾港区发展需要，发进港航道的综合效益，南通港吕四港区进港航道一期上延工程于 2019 年获批并建设。

吕四港区进港航道一期上延工程的建设规模为：按 2 万吨级杂货船乘潮双向通航标准建设，工程范围从现有吕四港区进港航道一期工程终点至东灶港作业区拟建 2 万吨级码头港池与航道交汇处，航道全长 22.96km。设计宽度 300m，航道底标高-8.0m。

2、南通港吕四港区进港航西南水道一期工程

为了配合东灶港作业区和通州作业区的开发建设，将东灶港作业区和通州作业区之间的西南水道建成 2 万吨级杂货船乘潮单向通航的吕四港区进港航道

西南水道一期工程航道。南通港吕四港区进港航道西南水道一期工程与吕四港区进港航道一期上延航道相接，位于小庙洪尾部、蛎岈山西侧水道，处于通州作业区和东灶港作业区之间。本航道工程建设规模为 2 万吨级杂货船乘潮单向通航，工程范围从吕四港区进港航道一期上延工程终点至东灶港作业区二港池北侧。航道全长 9.24 公里，设计航道有效宽度为 115 米。

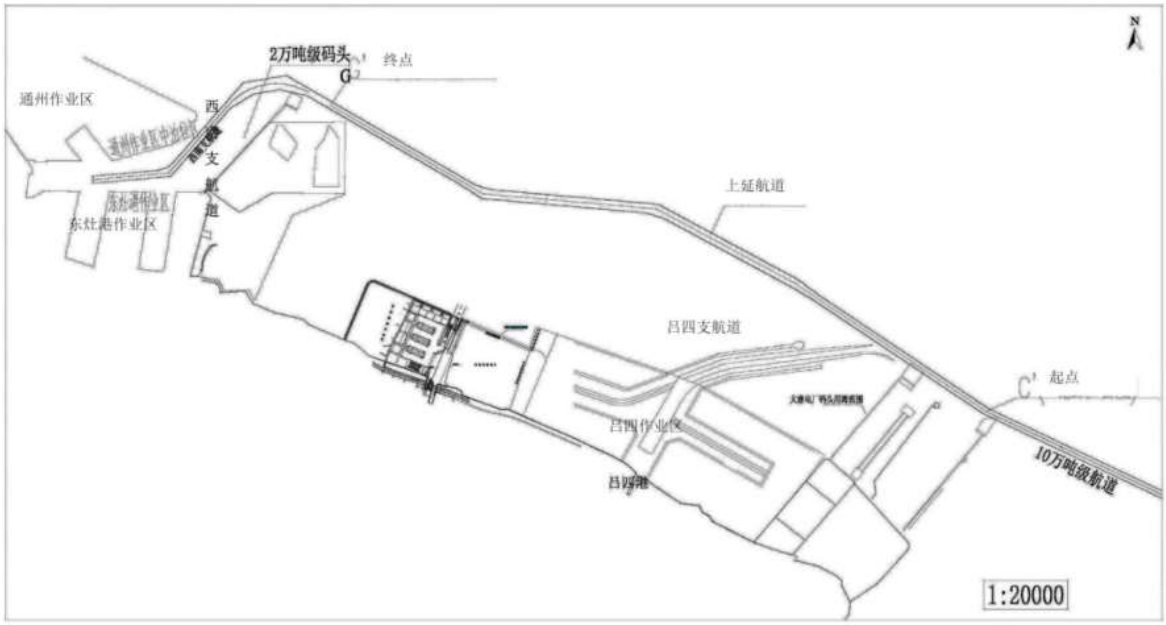


图 3.1-1 本项目依托的航道工程位置关系图

（7）锚地

码头附近现有锚地主要有吕四散货海轮减载锚地、吕四港候潮锚地，规划锚地主要有吕四港区散杂货锚地、吕四港区油轮锚地。

吕四港侯潮锚地设置在进港外航道 AB 段中部的南侧水域，主要功能为候潮。锚地为直径 1 海里的水域，面积约 2.7km^2，最小水深 15m。

图 3.1-2　码头周边锚地情况

3.1.5 厂区平面布置及周边状况

通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目位于南通港吕四港区通州作业区内港池的东侧南端，拟建项目设置堆场、生产车间、生产辅助及办公用房等设施，配套 2 万 t 级重件码头 1 座、5000t 级出运港池 1 座。

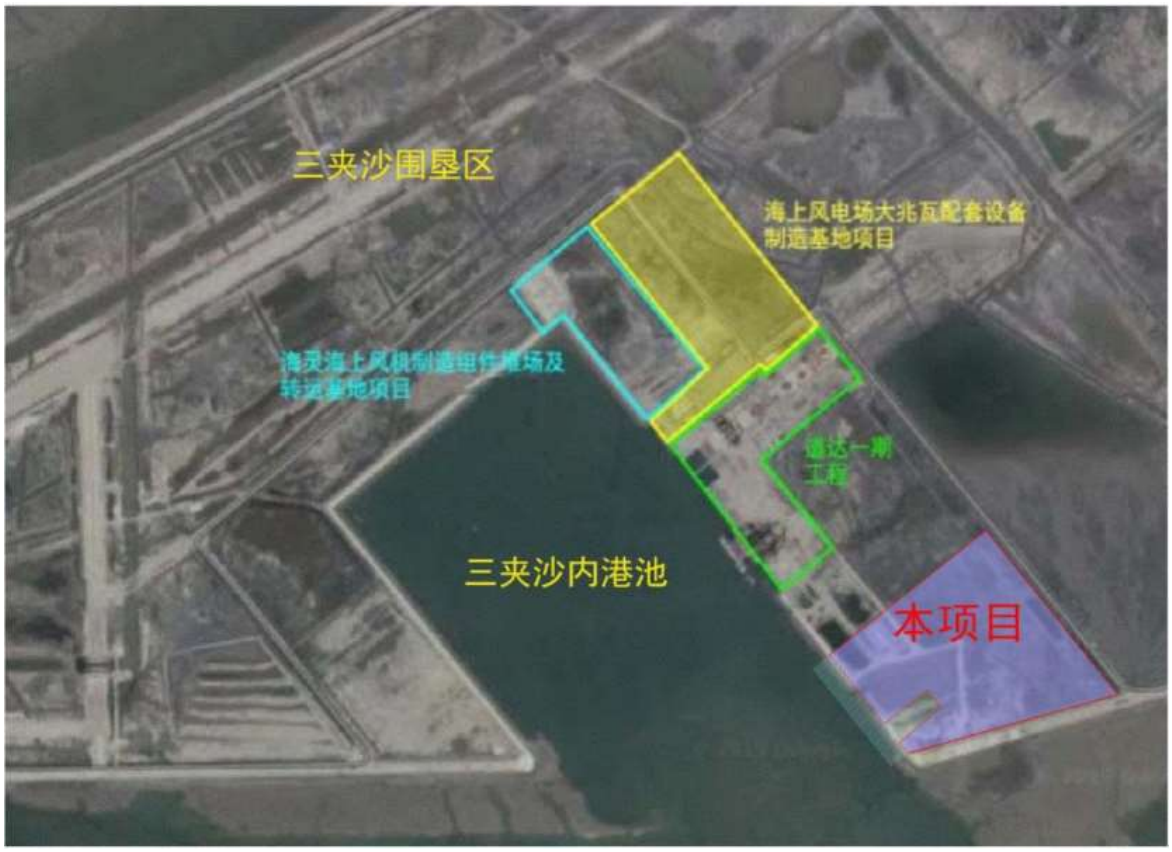


图 3.1-3 本项目陆域与港池部分相对关系图

现将陆域和水域总平面布置分述如下：

（一）陆域总平面布置

本项目陆域场地占地面积约 285 亩，形状成直角梯形，纵深约 470m，宽 300~500m。大门位于厂区西北侧，厂区布置一横二纵主干道，并根据生产工艺要求将厂区分为办公生活区与生产区。办公生活区位于厂区东南角，主要为研发楼。北侧生产区布置有生产车间一、二及预处理车间，东南角为涂装冲砂车间，南侧为舾装车间及生产车间三涂装房、堆场和综合仓库，西侧生产区主要布置生产厂房和堆场；场地中部生产区主要布置总装平台及堆场，布置 2 条总装轨道，详见平面布置图 3.1-4。

建设项目主要技术经济指标见表 3.1-4。

表 3.1-4 主要技术经济指标

序号	项目	单位	数量	备注
1	重件泊位数量	个	1	2 万 t 级
2	出运港池	个	1	130×56m，5000t 级
3	码头泊位总长度	m	336	
4	利用岸线长度	m	298	
5	码头前沿顶面高程	m	5.5	
6	设计底高程	m	-7.0	
7	场地总面积	亩	271	不含港池水域
8	总建筑面积	m^2	100715	
9	计容建筑面积	m^2	162770	
10	容积率		0.86	
11	堆场面积	万 m^2	3.0	

主要建筑物见表 3.1-5

表 3.1-5 主要建筑物指标及功能定位

序号	项目名称	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	车间功能定位	备注
1	生产车间一	25650	25650	切割、焊接、钢材预处理	含预处理区 1404m^2
2	生产车间二	24873	24873	切割、焊接	/
3	生产车间三	3488	17584	切割、焊接	/
4	涂装冲砂车间	10812	10812	工件喷砂、喷涂	四个喷漆房、两个喷砂房 25×30×16m(喷漆房 2 间) 35×30×16m(喷漆房 1 间) 35×30×16m(喷砂房 1 间)
5	综合仓库	300	300	涂料及辅料储存	/
6	配电房	621	621	/	/
7	研发楼	3128	11050	技术人员办公	/
8	门卫	100	100	/	/
9	危废仓库	720	720	危险固废存贮	/

周边环境：本项目位于三夹沙港池东侧，项目西侧为内港池、南、北、西侧为待开发用地。项目周边土地利用状况图见附图 3.1-5。

图 3.1-5　拟建项目周边环境现状图

（二）码头总平面布置

码头采用满堂式布置形式，码头前沿线与北侧道达码头前沿线齐平，工程水域由南向北依次布置为总装港池和重件码头。码头泊位总长 336m，码头共利用港口岸线 298m。码头前沿设计泥面高程为-7.0m，码头面高程 5.5m。

重件码头布置 1 个 2 万吨级泊位，泊位长度为 206m，码头宽度 30m。重件码头后方主要布置生产厂房。总装港池采用挖入式港池布置型式，布置 1 个 5000t 级泊位，港池宽为 56m，深度为 130m。对应后方陆域布置总装平台等。

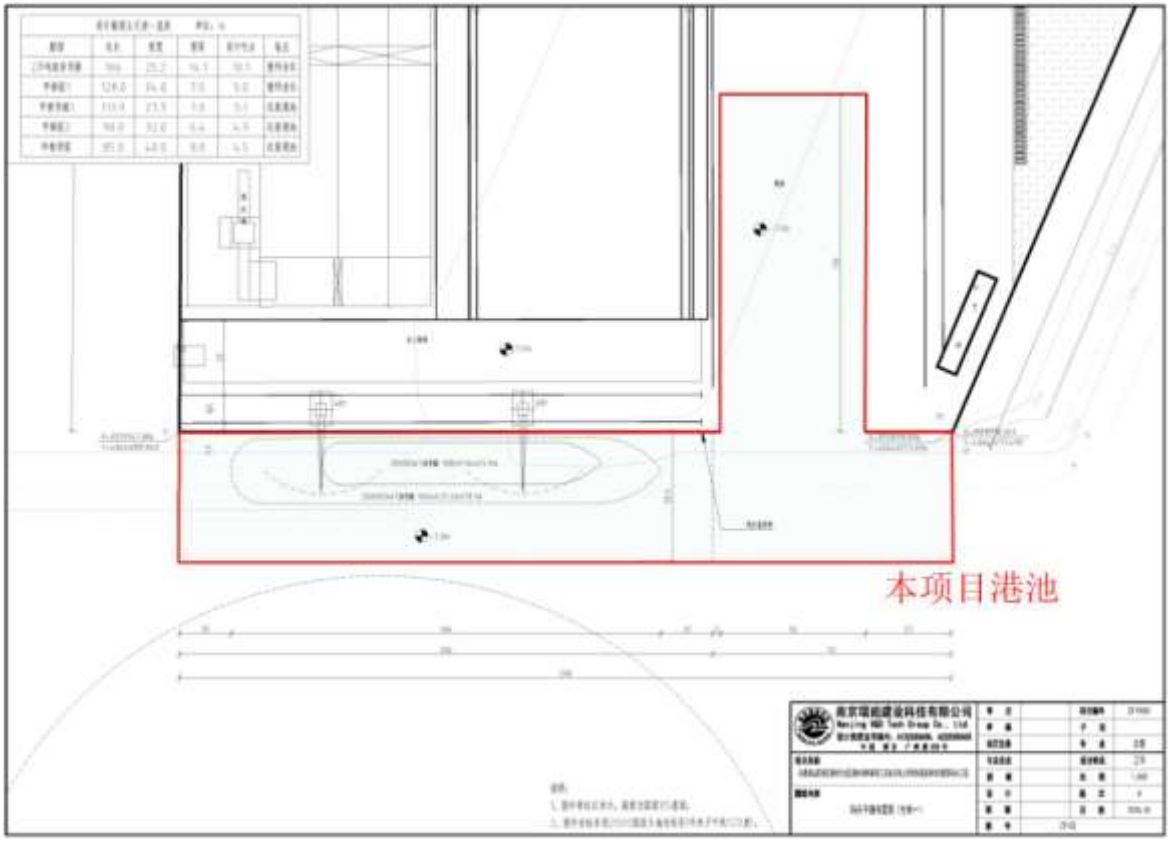


图 3.1-6 拟建项目码头平面布置图

3.1.6 港池码头设计主尺度

3.1.6.1 靠泊船型

本码头工程为企业专用，根据企业生产需求及工艺，码头工程可细分为出运港池和重件码头，船型需满足企业本身生产的需要。其中重件码头主要为企业生产所需的钢材提供进口服务以及为高端装备（结构模块）、大型桥梁钢结构、油气钻井平台和矿山机械设备提供出口服务，产品出运均采用滚装上船工艺。出运港池泊位主要为钢材提供进口服务以及为风电设备提供出口服务，产品出运采用企业自主船型。钢材的进口均采用江海直达货船。企业自主船型吃水小于规范船型，从满足使用和安全出发，重件码头及出运港池平面尺度按规范船型布置，本次设计主要靠泊船型如下：

表 3.1-6 重件码头设计船型主尺度表（单位：m）

船型	总长 L	型宽 B	型深	设计满载吃水	靠泊作业吃水	备注
20000DWT 杂货船	166.0	25.2	14.1	10.1		
10000 吨级江海直达货船	114.0	20.0		6.0		
甲板驳 1	128.0	34.0	7.5	5.0	3.7	企业专用船

续表 3.1-6 出运港池设计船型主尺度表（单位：m）

船型	总长 L	型宽 B	型深	设计满载吃水	靠泊作业吃水	备注
5000 吨级江海直达货船	100.0	18.0	/	5.2		
甲板货船 1	105	27.3	7.0	5.1	3.7	企业专用船
甲板驳 2	90.0	32.0	6.42	4.9	3.1	
甲板货驳	85.0	40.0	8.0	4.5	3.0	

3.1.6.2 泊位长度

（1）出运港池尺度

出运港池泊位长度按设计船型计算为：

L=12~15+105+12~15=129.0~135m，取为 130m。

出运港池宽度根据海洋工程装备配套设备尺寸计算，两侧考虑 5m 的富裕宽度，经计算港池宽度取为 56m。

（2）重件泊位长度

根据规范，2 万吨级重件泊位总长度 L 按下式计算：

Lb=d+L+d

式中：

Lb——泊位总长度（m）；

L——设计代表船型船长（m）；

d——泊位富裕长度（m），根据规范，d=18～20m；

经计算：

2 万吨级重件泊位长度 Lb=202～206m，取 206m。

3.1.6.3 码头宽度

综合考虑本工程的设计船型、装卸工艺、作业通道等因素，本工程码头宽度取 30m。

3.1.6.4 停泊水域尺度

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），码头前沿停泊水域宽度按设计船型 2 倍设计船宽确定为 68m。

3.1.6.5 回旋水域尺度

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），当掩护条件较好、水流不大时，回旋水域宽度可取 2 倍设计船长，回旋水域直径取 332m。本工程所处内港池宽度为 510m，内港池回旋水域宽度为 332.0m，满足要求。

3.1.6.6 高程设计

1、码头面高程

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），本码头以上水标准控制，按基本标准和复核标准分别计算码头面高程。具体计算如下：

① 基本标准

$E=DWL_1+\Delta w_1$

式中：E—码头前沿设计高程（m）；

DWL_1—设计高水位（m），DWL_1=2.55m；

Δw_1—超高值（m），可取 1.0~2.0m。

经计算，E=3.55~4.55m。

② 复核标准

$E=DWL_2+\Delta w_2$

式中：E—码头前沿设计高程（m）；

DWL_2—极端高水位（m），DWL_2=4.72m；

$\Delta w2$—超高值（m），可取 0~0.5m。

经计算，E=4.72~5.22m。

结合本工程作业要求，参考邻近已建码头面高程，本次码头面高程取 5.50m。

2、设计水深及底高程

重件码头前沿底高程近期按企业专用船型靠泊作业吃水 3.7m 计算，远期按 10000 吨级江海直达货船满载吃水 6.0m 预留；出运港池设计底高程按企业专用船型靠泊作业吃水 3.7m 计算。

码头前沿设计水深根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）的相关规定

计算如下：

$D=T+Z_1+Z_2+Z_3+Z_4$

码头前沿设计底高程=设计低水位-D

式中：

D——码头前沿设计水深（m）；

T——设计船型吃水（m）；

Z_1——龙骨下最小富裕水深（m），取 0.2m；

Z_2——波浪富裕深度（m），$Z_2=KH_{4\%}-Z_1$，式中 K 取 0.3（顺浪）、0.5（横浪），$H_{4\%}$为码头前允许停泊的波高，经计算 Z_2 为 0；

Z_3——船舶配载不均匀增加的船尾吃水值（m），取 0；；

Z_4——备淤富裕深度（m），规范规定根据回淤强度、维护挖泥间隔期及挖泥设备的性能确定，取 0.4m。

码头前沿设计泥面高程=设计水位—码头前沿设计水深（D）

经计算，重件码头近期前沿设计底高程取为-7.00m，码头前沿停靠非企业专用船时，需减载至吃水≤3.7m 后方可靠泊；远期按 10000 吨级江海直达货船满载吃水计算取为-9.3m。

3、回旋水域设计底高程

本工程船舶在通州作业区内港池回旋，回旋水域设计底高程取与码头前沿设计底高程一致，近期为-7.0m，远期为-9.3m。

通州作业区内港池水域设计底高程近期为-9.8m，远期浚深至-11.2m，可以满足回旋水域的水深要求。

3.1.6.7 水工建筑物

1、建设内容

本工程建设规模为新建 1 个 2 万吨级重件泊位和 1 个 5000 吨级出运港池泊位，出运港池口门宽度 56m，长度 130m。港口水工建筑物等级为Ⅱ级，结构重要性系数取 1.0。

重件码头长 206m，码头宽 30m；出运港池宽 56m，长度为 130m。码头面设计高程 5.5m，码头前沿设计底高程-7.0m，回旋水域设计底高程-7.0m。结构计算时，重件码头前沿底高程按-9.3m 预留。

2、泊位结构

重件码头、出运港池主体均采用锚碇拉杆式板桩结构，重件码头前沿线与规划的通州作业区内港池工程东侧前沿线齐平，前墙采用 1.1m 厚钢筋混凝土地连墙，墙顶现浇钢筋混凝土胸墙，墙后设高强合金钢质拉杆，拉杆直径 75mm，采用钢筋混凝土锚碇墙。码头区均载较大，为减小前墙的土压力，在前墙与锚碇墙间采用φ600mm 的水泥搅拌桩进行地基处理，改善土质，增强地基承载能力。

出运港池板桩前墙采用 1.0m 厚钢筋混凝土地连墙，墙顶现浇钢筋混凝土胸墙，墙后设高强合金钢质拉杆，拉杆直径 75mm，采用钢筋混凝土锚碇墙。

出运港池码头轨道间距 82m，设现浇钢筋混凝土轨道梁，轨道梁与港池结构相互独立，轨道梁下设φ800mmPHC 桩。

3.2 原辅材料及设备清单

3.2.1 主要原辅材料及理化性质一览表

拟建项目主要原辅助材料见表 3.2-1。

表 3.2-1 主要原辅助材料一览表

序号	名称	组分	年用量 t/a	最大储存量 t/a	物质形态	储存方式	储存位置	来源及运输
1	钢材	Q345 等	16 万	5000	固态	堆放	钢材堆场	水运
2	环氧富锌防锈底漆	/	78.94	8	液态	桶装	综合仓库	路运
3	环氧云铁中间漆	/	144.4	15	液态	桶装	综合仓库	路运
4	环氧厚浆漆	/	36.1	4	液态	桶装	综合仓库	路运
5	氟碳面漆	/	44	5	液态	桶装	综合仓库	路运
6	环氧稀释剂	/	41.2	5	液态	桶装	综合仓库	路运
7	氟碳漆稀释剂	/	5.15	1	液态	桶装	综合仓库	路运
8	J422 焊条	/	160	10	固态	箱装	综合仓库	路运
9	CO_2 实芯焊丝	/	50	5	固态	箱装	综合仓库	路运
10	埋弧焊实芯焊丝	/	60	6	固态	箱装	综合仓库	路运
11	液压油	矿物油	2	1	液态	桶装	综合仓库	路运
12	切削液	/	4	1	液态	桶装	综合仓库	路运
13	二氧化碳	/	600	30	液态	储罐	储罐区	路运
14	液氧	/	500	30	液态	储罐	储罐区	路运
15	柴油	/	70	8	液态	储罐	储罐区	路运
16	天然气	/	15 万 m^3	--	气态	管道	--	管道
17	碳钢钢丸	碳钢	500	50	固态	袋装	综合仓库	陆运

根据供应商提供的 MSDS，油漆及稀释剂主要成分见表 3.2-2，主要原辅材料的理化性质及毒理性质分析详见表 3.2-3 所示。

表 3.2-2 油漆及稀释剂成分

序号	类型	主要成分及比例
1	油漆（底漆）	不挥发物含量（环氧树脂、锌粉、改性多元胺化合物等）88.5%，挥发分 11.5%（其中：甲苯 4%、二甲苯 3%，其他，异丙醇等 4.5%），挥发性有机物含量 248g/L
2	油漆（中间漆）	不挥发物含量（环氧树脂、改性多元胺化合物等）82.5%，挥发分 17.5%（其中：甲苯 4%、二甲苯 6%，其他（正丁醇、异丙醇等）7.5%.），挥发性有机物含量 270g/L
3	油漆（厚浆漆）	不挥发物含量（环氧树脂、钛白粉、改性多元胺化合物等）84.5%，挥发分 15.5%（其中：甲苯 0.5%、二甲苯 5%，其他（正丁醇、异丙醇等）10%），挥发性有机物含量 233g/L
4	油漆（面漆）	不挥发物含量（氟树脂、乙二醇乙醚乙酸酯、改性多元胺化合物等）76.3%，挥发 23.7%（其中：甲苯 0.5%、二甲苯 7%，其他（乙酸丁酯、异丙醇等）16.2%），挥发性有机物含量 335g/L
5	环氧稀释剂	二甲苯 20%、其他（异丙醇、重芳烃、二甘醇单丁醚等）80%
6	氟碳稀释剂	二甲苯 50%、其他（乙二醇乙醚乙酸酯、乙酸丁酯、甲基异丁基酮）50%

表 3.2-3 主要原辅材料、产品理化性质

序号	物料名称	理化特性	毒性及危险性
1	二甲苯	无色液体，沸点 144.4℃，熔点-25℃，蒸气压 6.6mmHg/25℃，相对密度 0.8801/20℃/4℃，蒸气相对密度 3.7，辛醇/水分配系数 log Kow= 3.12，与乙醇，乙酸乙酯及丙酮互溶，水中溶解度 178mg/L/25℃，嗅阈值 0.05ppm，水中 1.8ppm。	LD_{50}大鼠经口4300mg/kg，LC_{50}大鼠经口 29000mg/m^3，或6350ppm/4hr，小鼠4600ppm6hr，(6670 ppm)，闪点 16℃，自燃点463℃，爆炸极限0.9～6.7％。
2	甲苯	无色液体，沸点 110.6℃，熔点-94.9℃，蒸气压 28.4mmHg/25℃，相对密度0.8636/20℃/4℃，辛醇/水分配系数log Kow= 2.73，与醇，氯仿，醚，丙酮，冰醋酸等有机溶剂互溶，水中溶解度526 mg/L/25℃，蒸气密度 3.1，嗅阈值 2.14ppm。	LD_{50} 大鼠经口 2600～7500 mg/kg，闪点 4℃闭杯，自燃点 480℃，爆炸极限 1.27～7%。
3	异丁醇	无色油状液体，具有窒息性的类似杂醇油的气味，味带甜沸点 108℃，熔点-108℃，蒸气压 10.4 mmHg/25℃，蒸气密度 2.56，相对密度 0.8018/24℃，辛醇/水分配系数 log Kow= 0.76，水中溶解度 10%/20℃，或 85000mg/L/25℃，与醇及醚互溶，嗅阈值 40ppm。	LD_{50}大鼠经口2460 mg/kg或3100mg/kg，腹腔注射 720 mg/kg，静脉注射 340 mg/kg，LC_{50}大鼠吸入 8000ppm/4 hr。闪点28℃，自燃点415℃，爆炸极限 1.2%～10.9%/100℃。
4	醋酸正丁酯	无色液体，具有类似菠萝的香味，沸点126.1℃，熔点 -78℃，蒸气压11.5mmHg/25℃，相对密度0.8826/20℃ /20℃，辛醇/水分配系数log Kow= 1.78，溶于大多数的烃类溶剂中，溶于乙醇、乙醚及丙酮，水中溶解度 14000mg/L/20℃，5000mg/L/25℃(6700mg/L/25℃)，蒸气相对密度4.0，嗅阈值曾报导为7及20ppm，水中的嗅阈值为0.066 mg/kg及0.043 mg/kg。	大鼠口服 LD_{50}14.13g/kg，闪点 22℃，自燃点 425℃， 爆炸极限 1.4%～7.5%
5	正丁醇	无色液体，具有强烈的杂醇油的气味，沸点117.3℃，熔点 -89.5℃，相对密度0.81，在常温下水中溶解度为 71000mg/L, 蒸气压7mmHg/25℃。辛醇/水分配系数log Kow= 0.88，溶解度6320mg/L/25℃，与许多有机溶剂互溶，如醇及醚，易溶于丙醇中, 在苯中的溶解度为＞10%，蒸气密度2.6(空气=1)，水中的嗅阈值为7.1 mg/l，空气中的嗅阈值为0.83ppm。	LD_{50}大鼠经口790mg/kg，静脉注射310mg/kg，小鼠腹腔注射603mg/kg, 静脉注射377mg/kg，LC50 吸入大鼠8000ppm/4 hr, 爆炸极限1.4～11.2%。闪点 37℃，自燃点 343℃。
7	锌	深灰色的粉末状的金属锌，可作颜料，遮盖力极强。具有很好的防锈及耐大气侵蚀的作用。常用以制造防锈漆、强还原剂等。	/
8	钛白粉	白色无定型粉末，无臭,无味.不溶于水,盐酸,稀硫酸,乙醇及其他有机溶剂,缓慢溶于氢氟酸和热浓硫酸。密度 4.17g/mL，熔点 1843℃，沸点 2900℃，闪点 2500-3000℃。	/
9	乙二醇乙醚乙酸酯	无色液体。凝固点-61.7℃，沸点 156.3℃，51℃（2.8kPa），相对密度 0.973（20℃），熔点-61.7℃，折射率 1.4055（20℃），闪点 51℃（闭杯），66℃（开杯），燃点 379℃。能与一般有机溶剂混溶，溶于水。有令人愉快的酯类香。	大鼠LD_{50}: 2700 mg/kg（大鼠经口）；小鼠 LD_{50}:1910 mg/kg（小鼠经口）。易燃液体，遇明火、高温、氧化剂较易燃; 燃烧产生刺激烟雾
10	甲基异丁基酮	无色液体。沸点 115.8℃，熔点 -85℃，蒸气压 19.9mmHg/25℃，相对密度0.8042/20℃，辛醇/水分配系数 log Kow= 1.31，水中溶解度 19000mg/L/25℃，溶于醇、醚、丙酮、苯及氯仿等有机溶剂，蒸气相对密度 3.5，嗅阈值 0.1ppm，水中1.3mg/L。	LC_{50}小鼠吸入23300 mg/m^3，大鼠100000 mg/m^3，LD_{50}小鼠经口1900 mg/kg，大鼠2080mg/kg。 闪点 14℃，自燃点448℃，爆炸极限 2～8％。/
11	重芳烃	外观与形状：无色透明液体，芳香烃气味。冰/熔点（℃）：	/

		-45，沸点范围（℃）：140-185，闪点（℃）：40，引燃温度（℃）：450，溶解性:不溶于水。溶于乙醇、苯。危险特性：遇高热明火及强氧化剂易引起燃烧。	

3.2.2 主要生产设备

（1）设备清单

拟建项目主要生产设备见表 3.2-4。

表 3.2-4 主要生产设备一览表

序号	分类	设备名称	单位	数量	备注
1	车间一	32t/H=12M 双梁桥式磁铁吊起重机	台	1	
2		160t/H=18M 双梁桥式起重机	台	1	
3		5t/H=6M 单梁葫芦半龙门起重机	台	4	
4		100t/H=18M 双梁桥式起重机	台	1	
5		180/3500 三辊卷板机	台	1	
6		1000T 油压机	台	1	
7		数控火焰双割炬切割机	台	3	跨距6m，行程25m
8		等离子+火焰数控切割机	台	1	跨距 6m，行程 25m
9		相贯线切割机	台	1	
10		50t 电动平车	台	2	
11		50t/H=12M 双梁桥式起重机	台	4	
12		10t/H=8M 双梁桥式起重机	台	6	
13		卷板机	台	1	
14		铣边机	台	1	
15		摇臂钻床	台	4	
16		500KVA 箱变	台	4	
17	涂装喷砂车间	涂装房（含喷漆、漆雾处理设备）	间	4	25×30×16m 3间 35×30×16m 1间 每个车间 8 缸 16 枪
		喷砂房 （含喷砂、除尘、吸砂、回砂设备）	间	2	35×30×16m 每个车间 8 缸 16 枪
18		28m³ /min 空压机	台	12	
19		20m³ 储气罐	台	2	
20		40m³ 冷干机	台	6	
21	预处理车间	32t/H=12M 双梁桥式磁铁吊起重机	台	1	
		4m 预处理生产线	台	1	含抛丸与喷漆
22	滚轮架	80t 滚轮架	台	4	车间二、涂装房
23		50t 滚轮架	台	4	车间二、涂装房
24	焊接、切割设备	埋弧焊机	台	20	车间三、舾装车间、外场
25		碳刨机	台	10	车间三、舾装车间、外场
26		二氧焊机	台	150	车间三、舾装车间、外场
27		小蜜蜂微型数控切割机	台	2	车间二
28		半自动火焰切割机	台	8	车间二
29		手弧焊机	台	40	车间、外场
30		管道切割机	台	6	车间二
31	运输设备	24 轴线模块运输车	台	2	车间、外场
32		200t 平板运输车	台	2	车间、外场
33		10t 叉车	台	2	车间、外场
34		5t 叉车	台	2	车间、外场
35		3t 叉车	台	2	车间、外场
36	动力设备	开闭所	台	1	
37		30m³ 液氧储罐	台	1	
38		30m³ 二氧化碳储罐	台	1	
39		10m³ 柴油罐	台	1	
40		300KVA 岸电电源	台	1	

41	车间二	300t 轨道式龙门起重机	台	2	
42		20t 轨道式龙门起重机	台	2	

预处理车间配套 4m 钢板预处理自动线一条，包括抛丸、喷漆、烘干等工段，预处理线生产设备参数见表 3.2-5，具体设备见表 3.2-6。

表 3.2-5　钢板预处理线总体性能

项　　目		单　位	技 术 参 数
钢板规格	宽 度	m	≤4.0
	长 度	m	6～12
	厚 度	mm	10～50
	单件最大重量	t	0.5～10
型材	室体开口	mm	4200*H1000
辊道输送速度		m/min	0.5～5(变频调速)
清理速度	钢板锈蚀程度 A 级	m/min	0.5-1.0
	钢板锈蚀程度 B 级		1.0-2.0
除锈质量等级			A-B sa2.5 级(GB8923-88)
表面粗糙度		um	40～75
漆膜厚度		um	25～50
能量消耗	装机功率	kw	～360
	压缩空气耗量	m^3/min	2
	压缩空气压力范围	Mpa	0.6～0.7
钢板线年处理能力(按 8h250d 计)		t	10000-50000

表 3.2-6　钢板预处理线设备清单（输送系统）

项　　目		单 位	技 术 参 数
辊道承载	最大载荷	t	10
	辊柱最大集中载荷	t/m	3.0
上 下料辊道	输送速度	m/min	0.5～5
	辊面高度	mm	750
	辊子直径	mm	195*8
	辊面宽度	mm	4200
	辊 距	mm	635
	驱动电机功率	kw	5.5
室体辊道	辊道间距	㎜	635
	驱动功率	kw	5.5
	耐磨辊道数量	个	3
	辊子直径	㎜	195
	辊 距	㎜	635
链板输送	输送速度	m/min	0.5～5
	可输送钢板的宽度	㎜	4000

续表 3.2-6　钢板预处理线设备清单

项　　目			单　位	技 术 参 数
抛丸室体	室体尺寸		㎜	9000×4500×3600(含地坑内)
抛丸器总成	单台抛丸量		kg/min	180
	单台功率		kw	22
	数 量		个	8
清扫装置	刮板装置	长度	㎜	4000
		数量	道	2
	辊刷	直径	㎜	900-4KW
	回收绞龙	直径	㎜	300-4KW
	高压风机	风机型号		9-19NO.9D-18.5KW
		电机功率	kw	18.5
		数 量	个	1

	升降调整机构	功率	kw	3.0
		数 量	个	1
磨料循环系统	纵向绞笼	输送量	t/h	180
		螺旋直径	mm	400
		功 率	kw	7.5
		数 量	个	1
	横向绞笼	输送量	t/h	180
		螺旋直径	mm	400
		功 率	kw	7.5
		数 量	个	1
	丸砂分离器	电机功率	kw	7.5
		丸尘分离器		满幕帘流幕式多级风选
	储丸区	储丸量	t	12
	提升机	提升能力	t/h	180
		提升速度	m/min	1.25
		功 率	kw	18.5
		数 量	台	1
喷漆机	驱动形式			往复小车,变频调速
	喷枪横移速度		m/min	2-20
	喷枪横移功率		kw	2.2
	喷枪数量		个	4
	喷枪升降形式			可调
喷漆泵	型 号			QC69
	增压压比			33:1
	喷漆量		L/min	13
	数 量		台	1
	进气压力		Mpa	0.6～0.8
烘干室长度			m	12
炉体保温材料				100 岩棉
加热热量			Kcal/h	200000
加热方式				蒸汽散热片
烘干室温度			^{0}C	60-80
温控形式				触点式温控仪自动控制

码头区域装卸设备见表 3.2-7。

表 3.2-7 码头装卸设备配置表

编号	名称	型号	单位	数量	备注
1	门座式起重机	30-45t	台	2	重件码头
2	轨道式龙门起重机	1000t	台	2	出运港池

3.3 生产工艺及产污环节分析

本项目分为陆域生产及码头港池运输两部分。

3.3.1 陆域生产工艺及产排污分析

建设项目 6 种产品生产工艺大体一致，生产工艺过程可以分为切割下料、焊接拼装、喷砂打磨、喷漆涂装和组装五个主要部分，项目工艺流程见图 3.3-1。

主要生产工艺如下：

1、钢材预处理：钢板由辊道输送系统送到封闭的抛丸清理室，利用抛丸器

将弹丸（铸钢丸或钢丝切丸）加速抛射至钢板表面，对钢板表面进行冲击，刮削以清除钢板表面油污和锈斑，钢板上的积丸和浮尘利用清扫装置吹扫干净；洁净的钢板进入喷漆室，通过装在上下喷漆小车上的喷枪，将车间保养底漆喷涂在钢板表面上，再进入烘干室烘干使钢板表面漆漠达到“指干”或“实干”状态，由辊道输送系统快速送出，从而使钢板达到除锈、防锈的目的。预处理工段产生抛丸粉尘 G_1、喷漆废气 G_2、漆渣 S_1、烘干废气 G_3 和噪声 N。

2、切割下料：根据生产加工需要的尺寸和排版要求划线，并做好材料标记，检验员检查确认后，通过等离子切割机、数控火焰切割机等切割下料，部分工件需要手工切割，手工切割采用天然气、氧气。切割过程中产生切割粉尘 G_2、边角料 S_2 和噪声 N。

3、根据产品需求，判定产品是否需要进行机加工等，主要为折弯（包括冷弯和热弯两种工艺）、钻孔、铣镗等，该过程产生机械加工粉尘 G_5、废金属屑 S_3 和噪声 N。

4、焊接拼装：焊接采用埋弧焊、手弧焊。焊接过程中会产生焊接烟尘 G_6、焊渣 S_4、噪声 N。

5、喷砂打磨：喷砂过程在涂装车间喷砂房内完成，通过钢丸对各构件进行修磨、清理，去除焊渣、尖角、凸台等，焊缝表面修磨成平滑的圆弧形状。喷砂过程产生喷砂粉尘 G_{7-1}、G_{7-2}、喷砂废渣 S_{5-1}、S_{5-2}、噪声 N。

6、喷涂：项目涂装方式采用的是高压无气喷涂。高压无气喷涂的原理，就是利用高压柱塞泵不断往密闭的涂料管路内输送涂料，从而在密闭空间内将涂料增压到 210kg/cm^2 形成高压，然后释放连接于涂料管末端的喷枪扳机，使高压涂料流强制通过极为细小的喷嘴而形成雾化，从而射达被涂物表面。相对于有气喷涂而言，漆面均匀，无颗粒感。由于与空气隔绝，油漆干燥、干净。无气喷涂可用于高含固分油漆的施工，而且边缘清晰，甚至可用于一些有边界要求的喷涂项目。

高压无气喷涂的主要优点：

1、喷涂效率比普通喷涂高 2 倍左右，涂料损失极微、产量高。

2、非常适用于工程较少“过喷”和涂料反弹，较高的传递效率。

3、可喷涂较高粘度的涂料，节约了昂贵的稀释剂。

4、一次成膜厚度较厚。

5、无需多次喷涂，渗透力强。

6、增加涂层与墙体的机械咬合力喷涂质量好、降低施工成本提高竞争力。

7、极佳的表面质量：它是将涂料加压喷雾化成细小的微粒，使其均匀地分布于墙体表面，使乳胶漆在墙面形成光滑、平顺、致密的涂层，这是刷、滚等原始方法无法比拟的。

8、提高涂料附着力，延长涂层寿命：采用高压喷射雾化使涂料微粒获得强有力动能，涂料微粒借此动能射达孔隙之中，因而使涂层更致密，与墙面的机械咬合力增强，附着力提高，有效延长涂层寿命。

9、节省涂料：人工刷涂厚度极不均匀，一般在 30～200 微米之间，乳胶漆涂层厚度一般为 30 微米，人工刷涂涂料有效利用率低，更重要的是刷痕影响了表面质量与手感，选用高压无气喷涂工艺，涂层厚度均匀，有效利用率高，相对其他涂装方式可节约涂料 15%-25%左右。

本项目工件的喷漆工序需要喷一层底漆、一层中间漆及两层面漆，分别为底漆、二遍漆、色漆，然后在喷漆房内自动晾干，喷漆房是一个独立的密封系统，由循环风系统、喷漆房房体、排风净化机组、顶部匀流层、电器控制系统等组成。在涂装过程中，喷漆区隔离成全封闭喷漆房，喷漆房送排风系统采用循环风系统，循环风量达到 90%，极大地降低了日常运行时的能耗。此工序中会产生喷漆废气 G_{8-1}、G_{8-2}、漆渣 S_{6-1}、S_{6-2}、噪声 N。在秋冬季节，温度较低时，需采用天然气对喷漆房内进行加热，加热温度至 5℃左右，然后自然晾干，该过程产生晾干废气 G_{9-1}、G_{9-2}。秋冬季节天然气加热产生天然气燃烧废气 G_{10-1}、G_{10-2}、噪声 N。

7、调试：部分设备在喷涂完成后需要预先进行调试，调试过程无污染物产生。

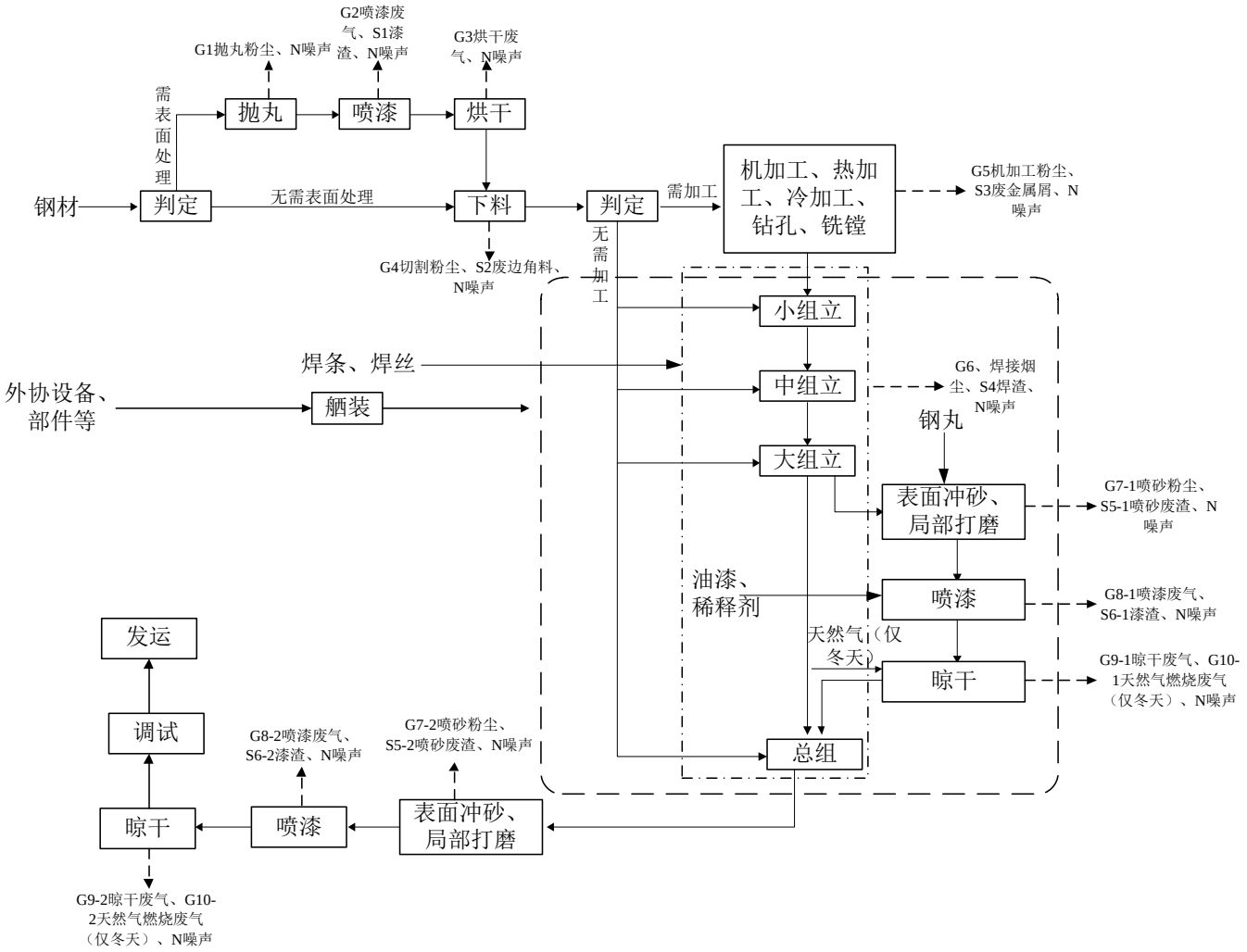


图 3.3-1　项目生产工艺流程图

表 3. 3-1　预处理工序设置

序号	名称	平均操作时长	其他时长
1	抛丸打磨	8h	吹扫 1h
2	喷漆房（底漆）	2h	/
3	烘干房烘干	8h	/

表 3.3-2 涂装工序设置（单个设备）

序号	名称	平均操作时长	其他时长
1	喷砂打磨	8h	吹扫 1h
2	喷漆房（底漆）	4h	房内风干 10h
3	喷漆房（中间漆）	4h	房内风干 10h
4	喷漆房（厚浆漆）	4h	房内风干 10h
5	喷漆房（氟碳涂料面漆）	4h	房内风干 10h

本项目营运期主要污染工序见下表 3.3-3 所示。

表 3.3-3　本项目营运期主要污染工序

污染源名称	污染工段	污染源编号	污染物种类	污染治理措施
废气	预处理抛丸	G_1	颗粒物	沉降+旋风体+滤筒除尘+15m 排气筒 PQ1
	预处理喷漆	G_2	漆雾、甲苯、二甲苯、VOCs	干式过滤+活性炭吸附+催化燃烧+15m 排气筒 PQ2
	预处理烘干	G_3	甲苯、二甲苯、VOCs	
	切割下料	G_4	颗粒物	移动式烟尘净化器
	机加工	G_5	颗粒物	移动式烟尘净化器
	焊接	G_6	颗粒物	移动式烟尘净化器
	喷砂	G_7	颗粒物	旋风除尘+滤筒除尘+25m 排气筒 PQ3、PQ4
	喷漆	G_{8-1}、G_{8-2}	漆雾、甲苯、二甲苯、VOCs	干式过滤+活性炭吸附+催化燃烧+25m 排气筒 PQ5~PQ8
	晾干	G_9	甲苯、二甲苯、VOCs	
	天然气燃烧	G_{10}	烟尘、SO_2、NOx	15m 排气筒 PQ9
废水	职工生活污水	W_1	COD、SS、NH_3-N、TP、总氮	化粪池
	食堂废水	W_2	COD、SS、NH_3-N、TP、动植物油、总氮	隔油池
	初期雨水	W_3	COD、SS	初期雨水池
噪声	各生产设备	N	/	隔声、减震
固废	喷漆	S_1、S_{6-1}、S_{6-2}	漆渣	委托有资质单位处置
	切割	S_2	边角料	外售给物资公司回用
	机加工	S_3	废金属屑	外售给物资公司回用
	焊接	S_4	焊渣	外售给物资公司回用
	喷砂打磨	S_{5-1}、S_{5-2}	喷砂除尘灰	外售给物资公司回用
	废气处理	/	废活性炭	委托有资质单位处置
	废气处理	/	废催化剂	委托有资质单位处置
	废气处理	/	废过滤棉	委托有资质单位处置
	机修	/	废机油	委托有资质单位处置
	生活	/	生活垃圾、厨余垃圾	环卫清运
	原料包装	/	废包装桶	委托有资质单位处置

3.3.2 码头、港池施工方案及装卸流程

3.3.2.1 疏浚工程

总装港池的开挖采用陆上挖掘机开挖，港池口门处的开挖结合重件码头前沿疏

浚进行。重件码头前沿疏浚根据水位情况，拟采用水力冲挖及绞吸式挖泥机船开挖。

绞吸式挖泥船在开工前由拖轮拖至施工现场指定位置下桩定位。船舶进点后，由施工锚艇配合船上抛锚臂杆在施工挖槽两边抛设摆动锚，摆动锚由钢缆与船首摆动绞车相连，通过两部摆动绞车的收放，达到施工船船体以船尾定位钢桩摆动施工的目的。摆动锚抛设作业完成后，与已经铺设好的管线进行对接，完成开工展布准备工作。绞吸挖泥船采用分层开挖。分层厚度 1.5~2.0m，最大摆宽 60m。绞吸挖泥船采用船艉钢桩定位横挖法，钢桩位于挖槽中心线上，作为横移摆动中心，挖泥时分别收放桥架两侧摆动锚缆，左右摆动挖泥，利用绞刀旋转进行破土，泥泵将泥浆抽吸并通过船艉的排泥管线输送至陆域排泥场区。

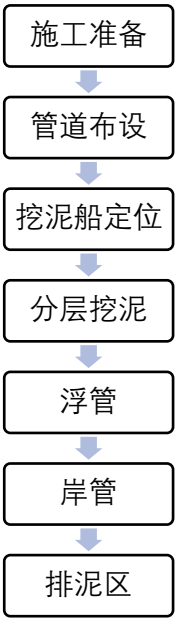


图 3.3-2　绞吸式挖泥船施工流程图

总装港池长 a=130m，宽 b=56m，现状地面平均高程+3.50m，港池设计底高程-8.00m，考虑超挖 0.3m，实际开挖深度 h=11.8m。港池实际开挖方量 V=a×b×h=8.59 万 m^3。重件码头现状堤外护岸顶高程+5.0m，坡比 1:4，码头前沿设计底高程-8.0m，码头前沿开挖宽度 48m，开挖总长度 300m，重件码头开挖方量 V=9.36 万 m^3。总装港池及重件码头总开挖量考虑 1.05 的富裕系数，总挖方量 V=18.84 万 m^3。

本项目规划后方陆域场地面积为 183216m^2，现状场地平均高程约 3.50m，考虑清表 30cm，场区设计高程为 5.5m，扣除面层结构平均厚度 80cm，经地基处理密实后的陆域控制高程为 4.7m。考虑地基处理的预估沉降 50cm，场区整平标高为 5.20m。

本项目陆域平均需回填土 1.7m，回填量约 31.1 万 m^3。因此，港池疏浚土全部用于后方陆域场地回填，无弃土。

3.3.2.2 码头工程

重件码头、出运港池主体均采用锚碇拉杆式板桩结构，重件码头前沿线与规划的通州作业区内港池工程东侧前沿线齐平，前墙采用 1.1m 厚钢筋混凝土地连墙，墙顶现浇钢筋混凝土胸墙，墙后设高强合金钢质拉杆，拉杆直径 75mm，采用钢筋混凝土锚碇墙。码头区均载较大，为减小前墙的土压力，在前墙与锚碇墙间采用φ600mm 的水泥搅拌桩进行地基处理，改善土质，增强地基承载能力。出运港池板桩前墙采用 1.0m 厚钢筋混凝土地连墙，墙顶现浇钢筋混凝土胸墙，墙后设高强合金钢质拉杆，拉杆直径 75mm，采用钢筋混凝土锚碇墙。出运港池码头轨道间距 82m，设现浇钢筋混凝土轨道梁，轨道梁与港池结构相互独立，轨道梁下设φ800mmPHC 桩。

1、地连墙施工

本工程水工结构推荐方案采用地下连续墙形成码头直立式岸壁。拟采用液压抓斗直接挖凿成槽，常规施工方法施工。

2、桩基施工

①打桩

本项目需施打 PHC 桩，桩基施打分多个流水段进行。打桩操作顺序：打桩船驻位→装方驳驻位→划桩号→捆桩→移船吊桩→移船就位→吊立桩入龙口→关闭下背板→安装替打→调整龙口垂直度→测量定位→桩自沉→微调偏位→拆除吊索→压锤→锤击沉桩→打桩记录→停止锤击→起吊锤和替打→估测桩偏位。

打桩施工需采用打桩船打桩作业，现场拖轮配合移锚驻位，打桩船可通过试打选择适宜的柴油打桩锤。为防止叉桩打设后变形，需要及时进行夹桩处理。夹桩时利用方驳吊机组吊运型钢，电气焊船配合进行夹桩。

②钢筋混凝土灌注桩施工

码头后方打桩船施工困难的区域一般采用带钢护筒的混凝土灌注桩为桩基，首先需要搭设水上施工作业平台，基桩采用钢管桩，平台顶面以槽钢组成纵横梁铺设，确保平台有足够的刚度和稳定性，以满足施工和安全的要求。搭设平台从岸边向海侧推进搭设，首先设置导向架定位，采用打桩机或吊机挂液压震动锤插打定位钢管桩，钢管桩插打完毕后，焊接联结系。随后搭设桩顶分配梁，并进行上部贝雷梁结

构的安装。贝雷梁安装好以后，在贝雷梁顶搭设分配梁，形成钻孔平台。灌注桩钢护筒在已形成钻孔平台上桩位处设上、下两层导向架，逐个接高钢护筒，将其插打至设计高程。护筒埋设好对中后，钻机方可就位。钻杆与桩的中心位置重合，必须保证在钻进过程中不产生倾斜、位移或沉陷。泥浆配制时依据现场土质条件，在无粘土的地方，要用膨润土、火碱和纤维素按一定的比例配制。钻进过程中保持垂直，控制倾斜偏位。成孔深度达到设计要求后，应对孔深、孔径、沉淀层厚度进行检查。清孔采用换浆清孔法把孔内的悬浮钻渣和相对密度大的泥浆换出。钢筋笼在施工现场加工制作，采用吊车安装。本次桩身长较长，骨架必须分段制作。钢筋笼安装完毕后，进行导管安装，检查导管连接处要严密、不漏浆、不漏水、牢固可靠。砼灌注必须保证首批砼灌注下去扩散后导管埋深不小于 1m，在灌注过程中必须连续作业，控制好导管埋深 2.0～6.0m，每注入一批砼，利用钻机向上拔管，每提 30cm 反插一半，以保证砼的扩散和密实，如此循环，直至顶面达到设计高程外加 60cm～80cm 的高度。对于产生的废泥浆应妥善处理，否则将污染环境，待强度达到要求后方可破除桩头，再做成桩检测工作。

3、现浇混凝土

本工程的地连墙、胸墙、锚碇墙、灌注桩、轨道梁等均为现浇混凝土构件，为保证施工质量，拟采用商品混凝土。现场浇筑混凝土时，应加强质量控制。

4、预制钢构件

码头区钢拉杆由专业厂家制作，现场安装。

5、工艺设备制造及安装

工艺设备在工厂制造，现场安装调试。

表 3.3-4　主要施工机械、船舶设备表

序号	施工机械名称	型号参数	数量（台/辆）	作业时间（d）
1	绞吸式挖泥船	2500m³/h	1	90
2	打桩船	534kw，架高 80m	1	90
3	运桩船	2000～3000t	1	90
4	起重船	500t	1	90
5	自卸汽车	30t	4	200
6	起重机	40t	1	200

表 3.3-5 施工工程进度计划表

序号	项目 \ 进度计划（月）	1	2	3	4	5	6	7	8
1	施工准备								
2	地连墙施工								
3	胸墙、锚锭墙施工								
4	轨道梁桩基施工								
5	锚杆施工								
6	轨道梁施工								
7	码头前沿疏浚、后方填筑								
8	附属设施安装								
9	设备安装、调试								
10	工程验收								

3.3.2.3 装卸流程

建设项目码头港池转运货物为钢材、设备等，物料均不易起尘。

1、装卸工艺方案

出运港池：出运港池宽 56m，长 130m，配置 2 台 1000t 龙门起重机，可实现 1800t 成品件双机联吊。单体成品超过 1800t 时，采用液压模块运输车滚装上船发运。出运港池主要安排风电产品及海洋工程装备配套的出口装船作业，以及部分钢材的进口作业，产品出运吊装作业需 2~4 天/艘次。

重件码头：码头平台宽 30m，主要进行高端装备（结构模块）、油气钻井平台、以及矿山机械等产品出口，以及钢材的进口，码头面配备 2 台 45t 门座式起重机用于钢材进口，重大件采用滚装方式装船，产品上船后还需进行绑扎、加固等辅助作业。常规作业需要 2~4 天/艘次。

滚装作业前应做好各项准备工作，滚装时，随着车组的移动，船甲板将下沉，等待压舱水的调整和潮水上涨将驳船抬高，甲板与码头平齐时，车组再前进一段，不断重复上述过程，直到车组全部上船。为确保滚装过程的安全，加快滚装过程，将通过调节压载水仓来调整驳船姿态，配合潮水实施滚装作业。

重大件装卸作业是一项技术性强、操作复杂的工作，需由专门的重大件运输公司进行周密安排，制定详细的装船程序和船舶压载程序，并由经验丰富的装船指挥者统一指挥装船，以确保装船作业的成功。

2、水平运输

大型产品的水平运输采用模块车，钢材的水平运输采用牵引平板车。

3、堆场作业

材料堆场配置轮胎式起重机、叉车进行装卸作业。

4、装卸工艺流程

（1）重件码头

钢材进口：船→60t 门座式起重机→牵引平板车→后方堆场

滚装作业及相关产品出口：重大件交货区→模块车→船舶

（2）出运港池

钢材进口：船→1000t 龙门起重机→牵引平板车→后方堆场

单品少于 1800t：堆场→模块车→龙门起重机→船舶

单品大于 1800t：重大件交货区→模块车→船舶

本工程码头区域装卸机械设备配置见表 3.3-6。

表 3. 3-6 主要装卸及生产设备配置表

序号	设备名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	门座式起重机	30-45m	台	2	重件泊位
2	轨道式龙门起重机	1000t	台	2	出运港池
3	液压模块运输车	56 轴线	辆	2	运输设备
4	轮胎起重机	32t	辆	4	
5	叉车	5t	辆	3	
6	平板运输车	40t	辆	10	

3.4 物料平衡及水平衡

3.4.1 物料平衡

本项目采用高固份低 VOCs 环保型油漆，根据业主提供数据，油漆和稀释剂具体使用量核算见表 3.4-1。

表 3.4-1 喷涂工艺喷漆量和稀释剂用量核算（与稀释剂调和后）

产品名称	设计能力	喷涂种类	涂装面积 m^2	干膜 μm	固份%	附着率%	油漆用量 m^3	稀释剂 t/a	调和油漆用量 t/a	挥发分含量 g/L
高端设备（结构模块）、油气钻井平台、海洋风电塔筒、基础桩、海洋工程装备配套、矿山机械设备	12 万 t/a	表面处理底漆	318935	20	88.5	70	10.30	1	11.3	420
		底漆	531558	80	88.5	70	68.64	6.75	75.39	420
		中间漆	641469	130	82.5	70	144.4	24.95	169.35	420
		厚浆漆	305045	35	84.5	70	36.1	8.5	44.6	420
		面漆	335720	35	76.3	70	44	5.15	49.15	420
合计	/	/	/	/	/	/	303.44	46.35	349.79	420

漆用量核算：根据业主提供数据，工件喷涂面积详见表 3.4-1，喷涂附着率 70-85%，项目使用油漆 303.44t，稀释剂 46.17t。由于本项目使用高固份油漆材料及高压无气喷涂，固体份附着率均以 70%计，30%的固体组分形成漆雾，其中漆雾中的 10%掉落在地面形成漆渣，90%悬浮于空气中形成漆雾粉尘。上漆率为 70%，则 70%挥发分进入涂层，剩余 30%全部挥发为有机废气，根据《浙江省工业涂装工序挥发性有机物（TVOC）排放量计算暂行详解》附表 2，涂层中约 10%VOCs 在喷漆过程挥发，90%VOCs 在晾干过程中挥发，则喷涂过程总共约 37%VOCs 挥发，剩余 63%在晾干过程挥发。本项目调漆工序在喷漆房内进行，产生污染物与喷漆晾干工序一起核算。

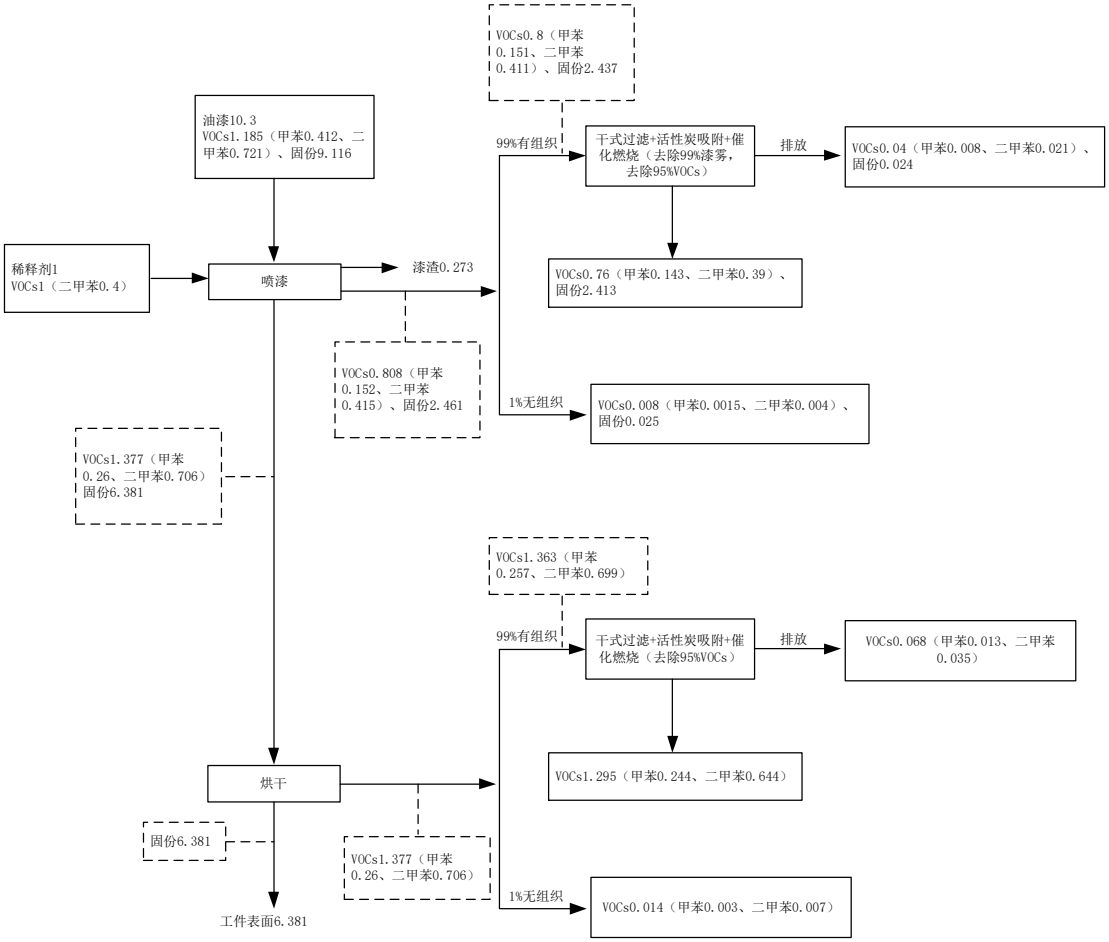


图 3.4-1 预处理工序调和油漆总物料平衡图 (t/a)

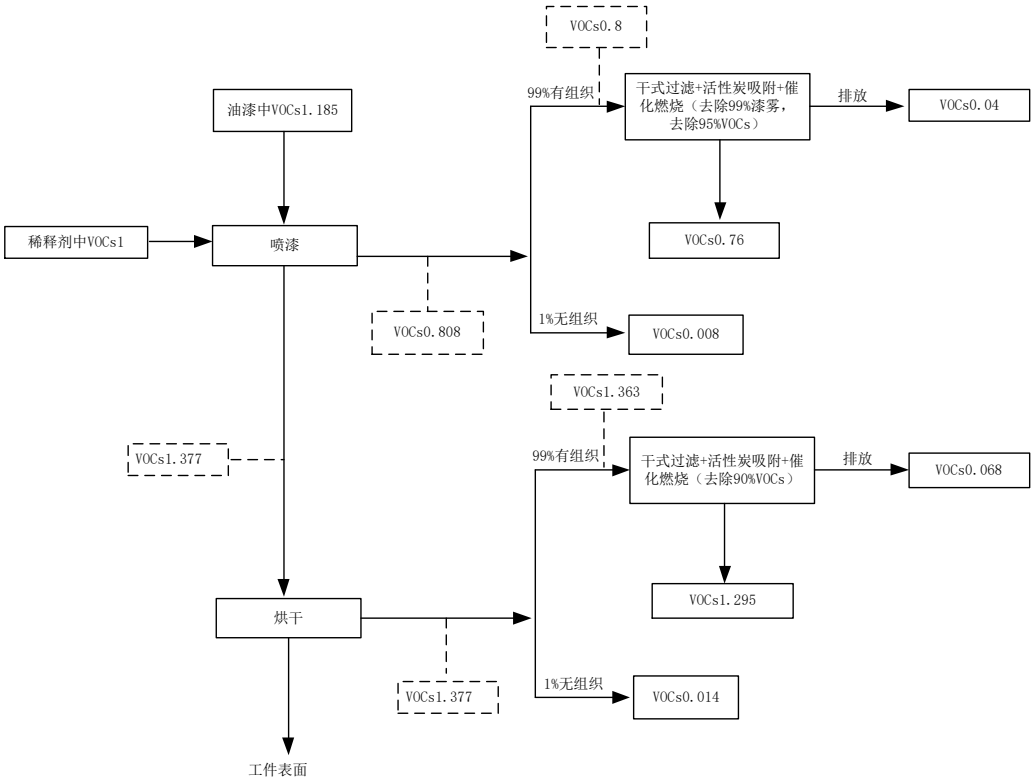


图 3.4-2 预处理工序调和油漆 VOCs 单项平衡图 (t/a)

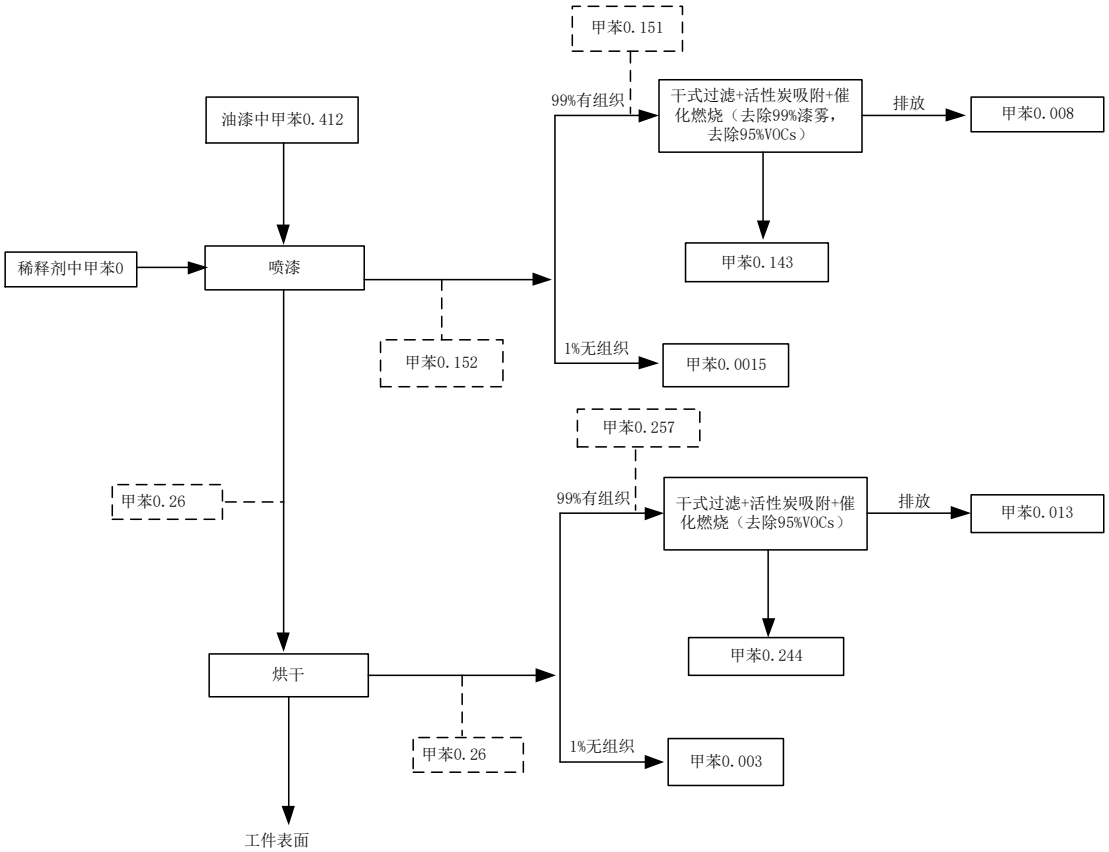


图 3.4-3 预处理工序调和油漆甲苯单项平衡图 (t/a)

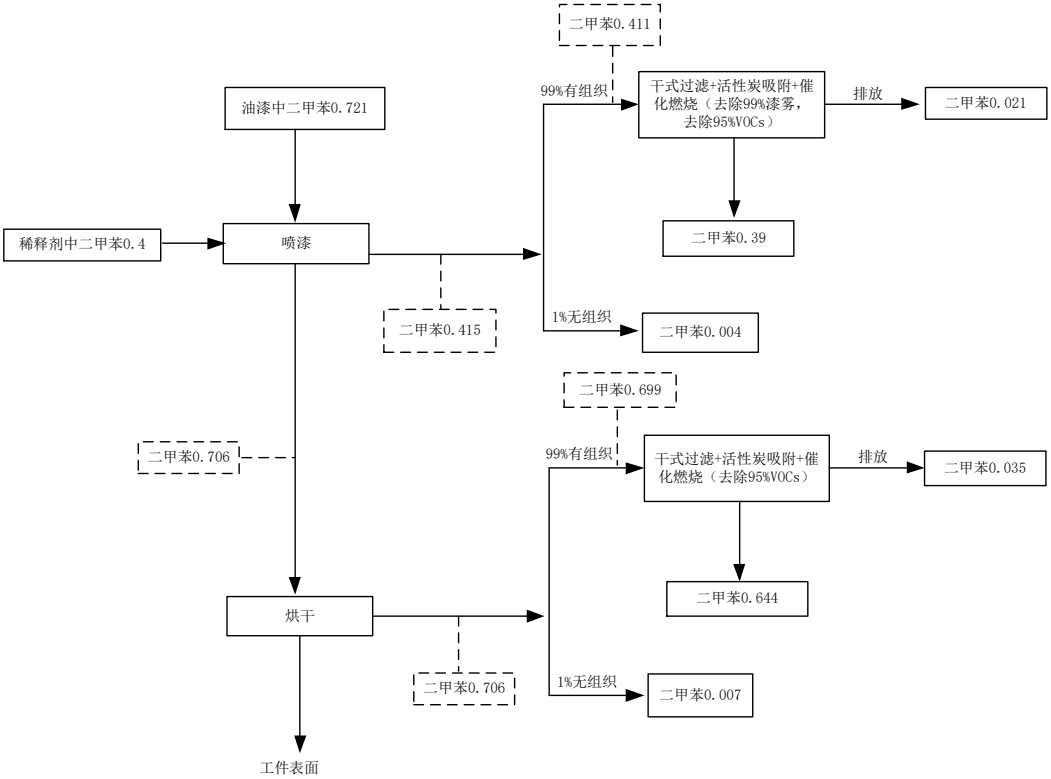


图 3.4-4　预处理工序调和油漆二甲苯单项平衡图 (t/a)

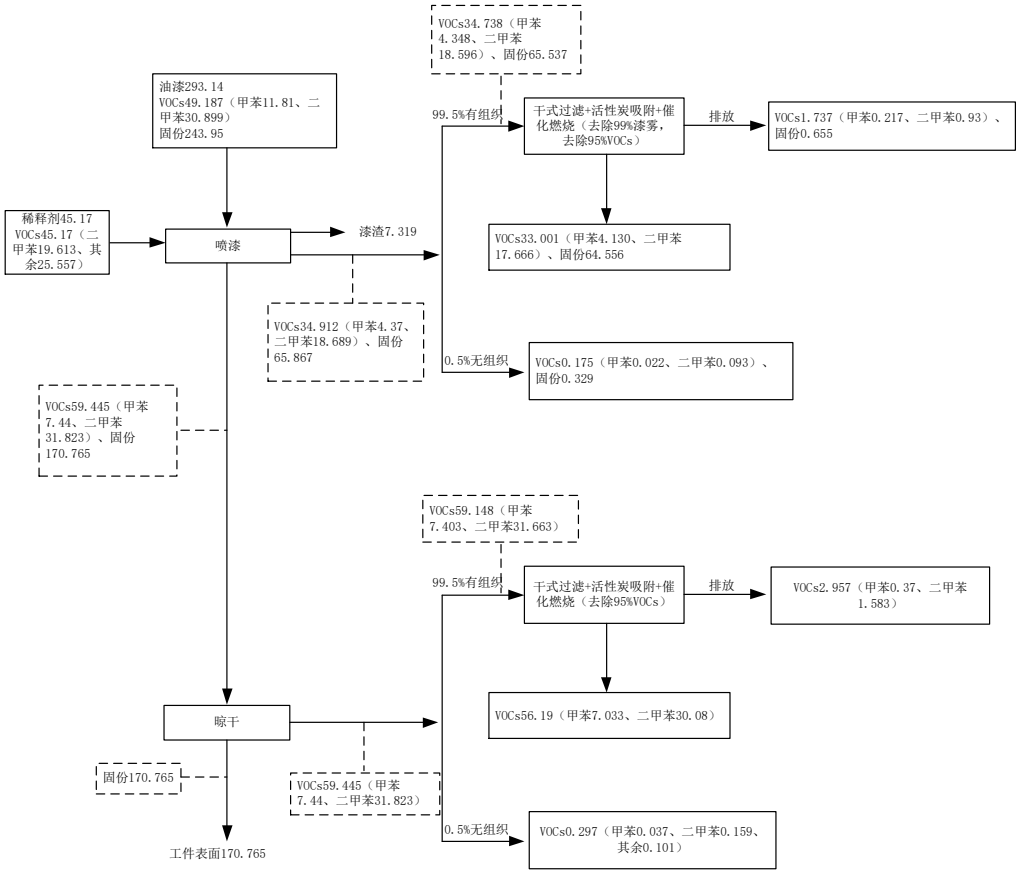


图 3.4-5 涂装车间调和油漆总物料平衡图 (t/a)

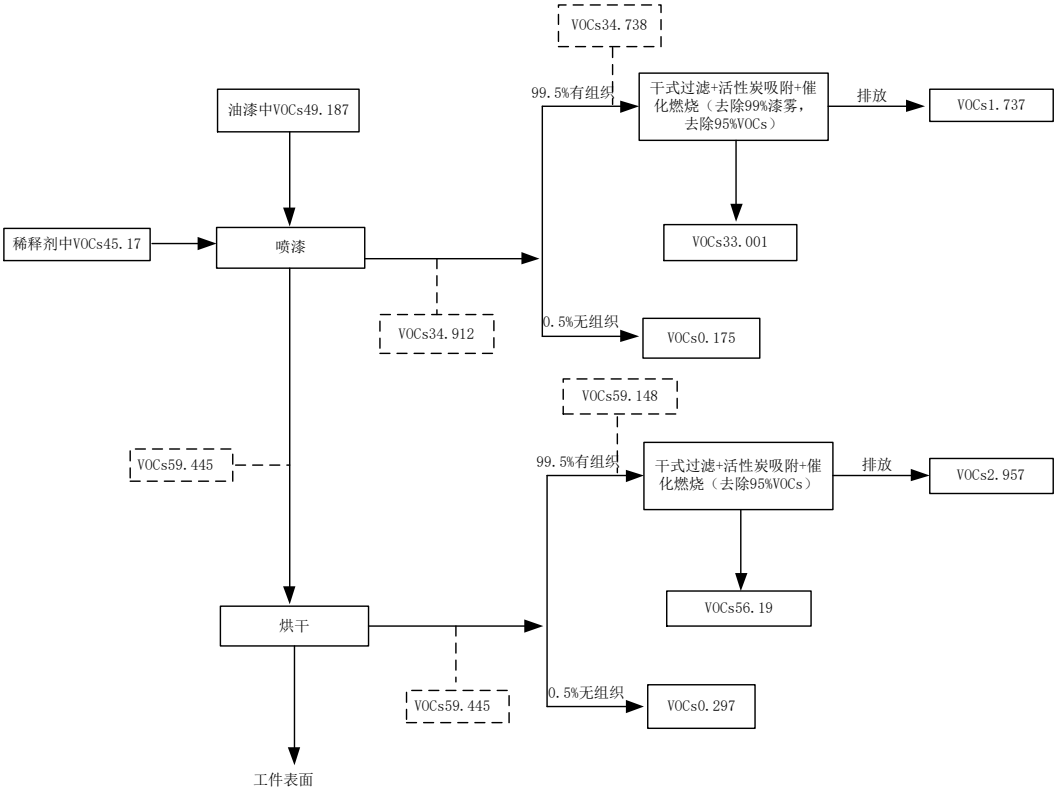


图 3.4-6 涂装车间调和油漆 VOCs 单项平衡图 (t/a)

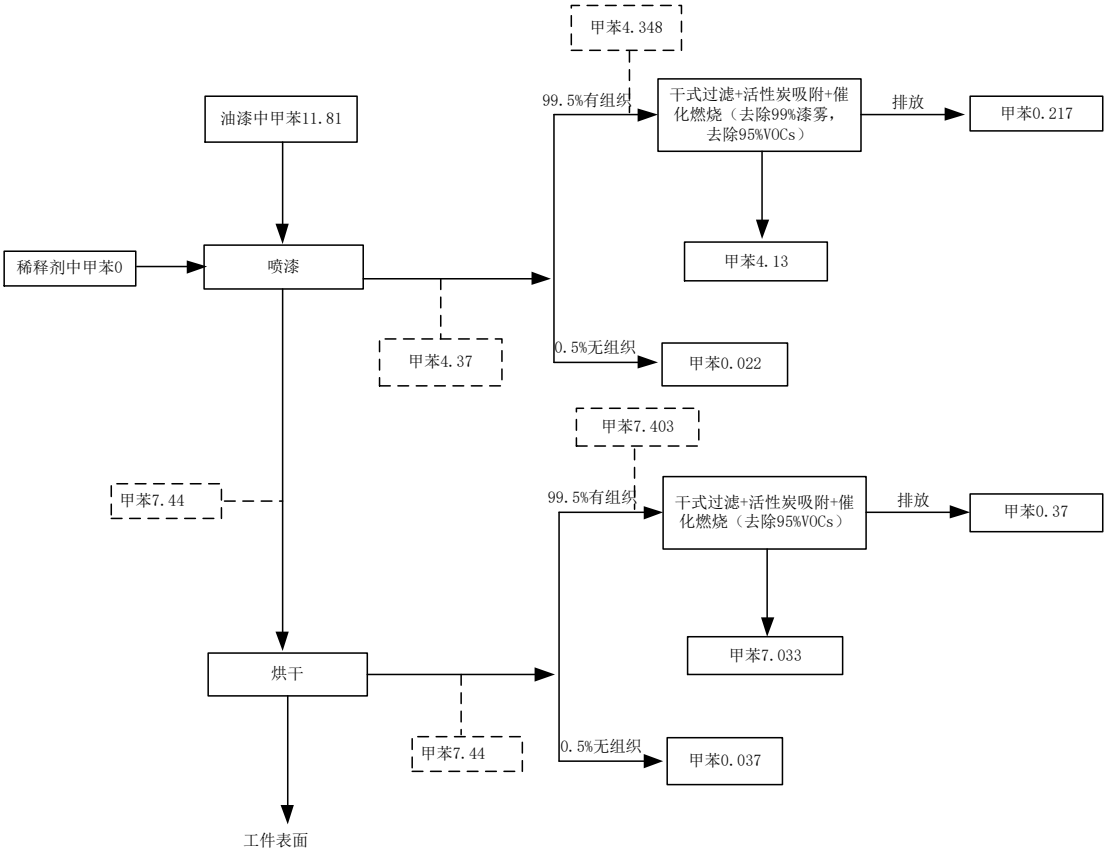


图 3.4-7 涂装车间调和油漆甲苯单项平衡图 (t/a)

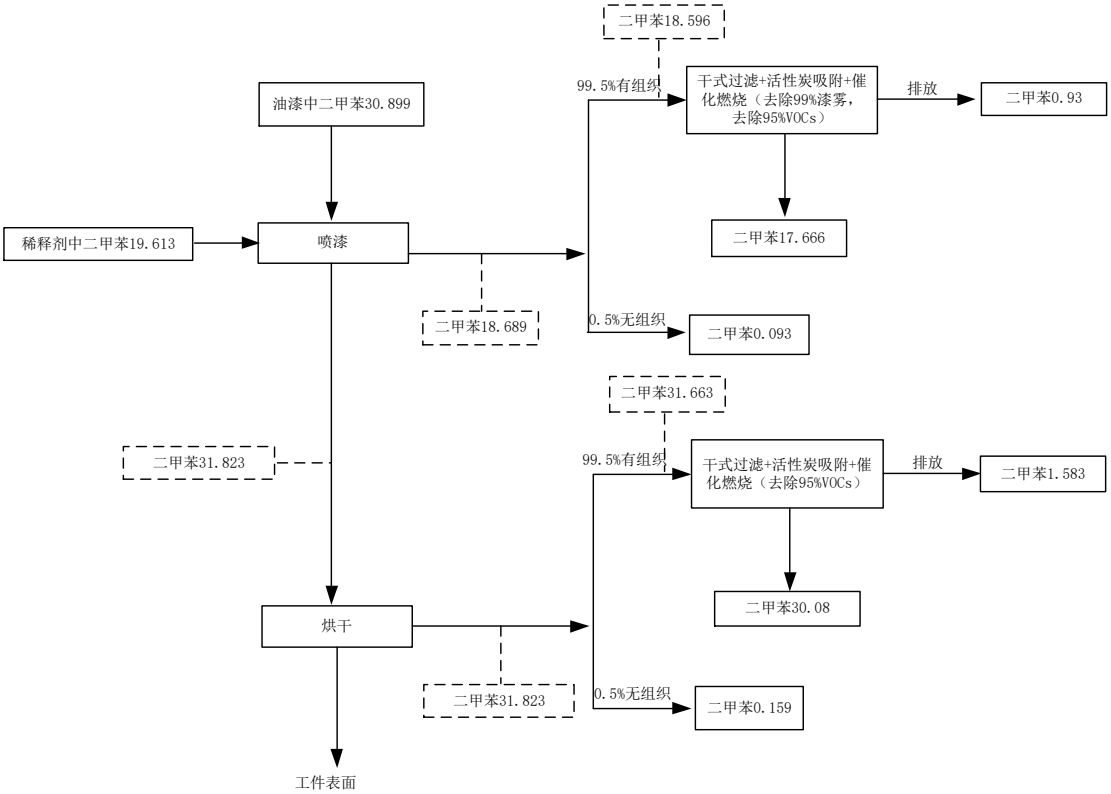


图 3.4-8　涂装车间调和油漆二甲苯单项平衡图 (t/a)

3.4.2 水平衡

拟建项目用水包括切割补充用水、切削液配置用水、食堂用水、生活用水、绿化用水等。

（1）生活用水

营运中职工生活用水按每人每天使用 100L 计算，排污系数 0.8；产生的生活污水数量按每人每天产生 80L 计算，本项目职工总定员 480 人，全年生活用水按 300 天核算，生活用水量为 48m^3/d，年生活用水量为 14400m^3；生活污水量为 38.4m^3/d，则营运期间生活污水发生量约为 11520m^3/a。生活污水经化粪池处理后，接管至南通市西部水务有限公司处理。

（2）食堂用水

食堂用水定额为 15L/人*天，本项目职工总定员 480 人，全年食堂用水按 300 天核算，食堂用水量为 7.2m^3/d，年食堂用水量为 2160m^3；排污系数 0.8，食堂废水产生量为 5.76m^3/d，则营运期间食堂废水量约为 1728m^3/a。食堂废水经隔油池处理后，接管至南通市西部水务有限公司处理。

（3）水下等离子切割用水

根据建设方提供资料，水下等离子切割用水为循环用水，循环量为 10L/min，年工作时间为 2400h，则总循环量为 1440t/a，损耗量以 2%计算，年补水量 28.8t/a。

（4）切削液配制用水

本项目下料、机加工需要使用切削液通过喷淋使加工件降温润滑，切削液兑水使用，切削液与水的比例为 1：3，切削液消耗量为 4t/a，则用水量为 12t/a，使用过程中产生的废切削液经过滤后循环使用，每年更换一次，产生废切削液约 4t/a，委托给有资质单位处置。

（5）绿化用水

根据《室外给水设计规范》GB50013-2006，绿化用水可以用每平方米每年可以按照 0.3 立方水进行计算，绿化面积为 19000m^2，则用水量为 5700t/a。

（6）初期雨水

本项目初期雨水收集区域为涂装冲砂车间、综合仓库及危废品库片区，依据《给水排水工程快速设计手册-2-排水工程》，确定初期雨水收集时间为 15min，南通暴雨强度公式：

$$q=\frac{2007.34(1+0.75\lg P)}{(t+17.9)^{0.71}}$$

设计雨水流量 Q（L/s）计算公式如下：

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

ψ—设计径流系数，取 0.8；

q—降雨强度（L/s·10^{4}m^2），按设计降雨重现期 2 年与降雨历时 15min 算出；

F—设计汇水面积（10^{4}m^2）。汇水面积 20000m^2。

经计算，一次暴雨雨水产生量为 333.85m^3/次，以一年 10 次暴雨计，则初期雨水产生量为 3338.5m^3/a。

拟建项目水平衡见图 3.4-9。

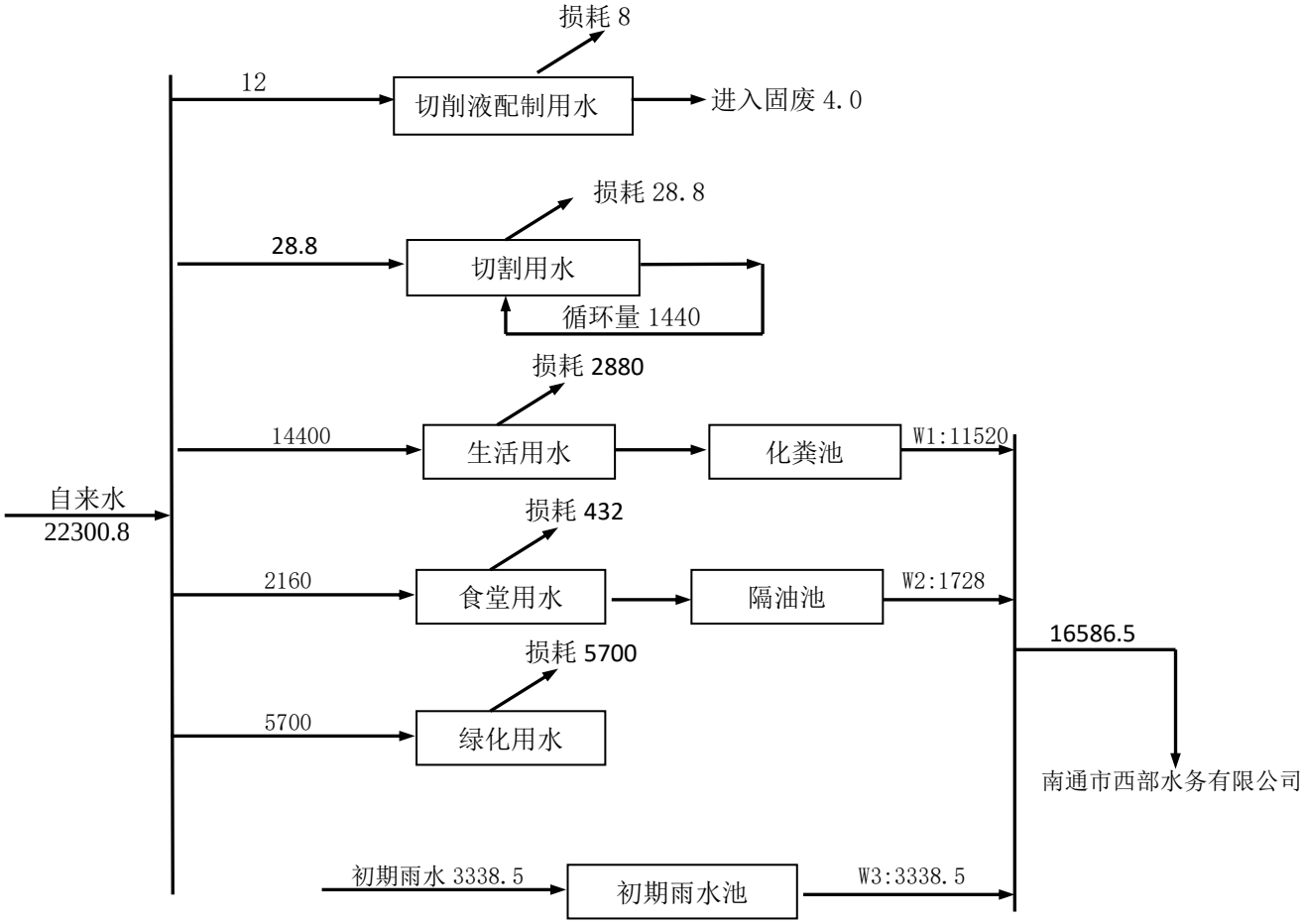


图 3.4-9　拟建项目用水及排水平衡图(m³/a)

3.5 污染源强核算

3.5.1 施工期污染源强估算

本工程施工期主要是码头、港池疏浚和陆域厂区建设等。根据港口工程施工的特点，结合施工区域附近的环境特征，施工期主要环境影响体现在：①港池疏浚产生悬浮物对水环境的影响；②施工废水、生活污水以及施工船舶生活污水、含油污水排放对水环境等的影响；③施工噪声对声环境的影响；④生活垃圾可能带来的环境影响。

（1）疏浚作业产生的悬浮泥沙

本项目港池疏浚过程中需采用绞吸式挖泥船进行挖掘作业，挖泥船挖泥过程搅动水体产生的悬浮泥沙量与挖泥船类型与大小、疏浚土质、作业现场的水流、现场

水盐度、底质粒径分布有关，挖泥船挖泥头部水中 SS 浓度增加范围为 300～350mg/L。本项目疏浚作业悬浮物发生量根据《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）推荐的公式计算，具体如下：

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

式中：Q——疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

R——发生系数 W0 时的悬浮物粒经累计百分比（%），本次取 89.2%；

R 0 ——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），本次取 80.2%；

T——挖泥船疏浚效率（m^3/h），本次取 2500m^3/h；

W 0 ——悬浮物发生系数（t/m^3），本次取 5.0kg/m^3。根据文献《挖泥船疏浚悬浮物源强及环境影响对比分析》（曾建军，环境保护与循环经济，2016(11):40-42）中相关内容选取。根据上述公式及参数计算得出本项目 2500m^3/h 挖泥船绞吸船产生悬浮物的源强约为 3.88kg/s。

（2）施工期废水污染源强

施工期废水包括施工营地的生活污水和施工船舶污水。施工场地人数按 100 人计，每人每天的生活污水发生量按 80L 估算，生活污水发生量约为 8.0m^3/d。施工人员生活污水浓度为：COD 400mg/L，SS 200mg/L，NH_3-N 35mg/L，BOD_5 200mg/L，COD 发生量 3.2kg/d，SS 发生量 1.6kg/d，BOD_5 发生量 1.6kg/d，NH_3-N 发生量 0.28kg/d。施工营地建议设置移动式环保厕所，用于处理施工生活污水，施工人员的生活污水经移动环保厕所处理后用于场区浇洒。

本项目的施工船舶包括绞吸式挖泥船、打桩船、运桩船、起重船等，施工船舶总数约为 4 艘，船员按 30 人计。生活污水产生量按每人每天 80L 计算，计算得出船舶生活污水的产生量为 2.4t/d。船舶生活污水中污染因子主要为 COD、SS、NH_3-N 和 TP，类比《苏州港太仓港区华能煤炭码头工程项目环境影响报告书（重新报批）》，COD 产生浓度为 400mg/L，SS 产生浓度为 300mg/L，NH_3-N 产生浓度为 35mg/L，TP 产生浓度为 5mg/L。本项目施工船舶产生的生活污水，严禁排入施工海域，由海

事部门认可的污水接收船接收处理。

本项目水上作业施工船舶主要为绞吸式挖泥船、打桩船、运桩船、起重船等。根据设计单位提供的资料，本项目施工船舶总数约为 4 艘，施工船舶吨位不大，吨位较大的主要为 2500m^3/h 挖泥船及运桩船。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），施工期船舶舱底油污水产生量为 0.8t/d，舱底油污水中石油类浓度取 2000～20000mg/L，本次评价取 5000mg/L，石油类的发生量约为 4kg/d。本项目施工船舶产生的舱底油污水，严禁排入施工海域，由海事部门认可的污水接收船接收处理。

（3）施工噪声源强

施工机械和车辆等为流动声源，其产生的噪声值为 65～90dB（A），具有阶段性、临时性和不固定性，随着施工的结束，噪声将会消失。

（4）施工废气源强

废气主要是来自施工机械驱动设备的废气、运输车辆尾气，主要污染物是 NO_2、CO，由于运输车辆为流动性的，施工机械较为分散，废气产生量有限，上述污染物对环境的影响是暂时的，施工结束后施工粉尘及施工机械废气影响随即消失。

（5）固体废弃物源强

根据《港口工程环境保护设计规范》，陆域施工营地人员每人生活垃圾发生量按照 1.0kg/d，按 100 人计算，施工营地生活垃圾的发生量约为 100kg/d。生活垃圾环卫清运处理。

施工期污染排放情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 施工期污染排放情况汇总表

种类	污染源	污染物	发生量	排放方式	消减量	排放量
水污染物	码头疏浚悬浮物	SS	3.88kg/s	自然衰减	0	3.88kg/s
	船舶生活污水	COD SS NH_3-N 总磷	2.4m^3/d 其中 COD: 0.96kg/d SS：0.72kg/d NH_3-N：0.08kg/d 总磷：0.0012 kg/d	海事部门认可的专业单位接收处理	2.4m^3/d 其中 COD: 0.96kg/d SS：0.72kg/d NH_3-N：0.08kg/d 总磷：0.0012 kg/d	0
	船舶含油污水	石油类	0.8m^3/d（石油类 4kg/d）	海事部门认可的专业单位接收处理	0.8m^3/d（石油类 4kg/d）	—
	陆域生活污水	COD SS	8.0m^3/d 其中 COD：3.2kg/d	经移动环保厕所处理后用于场区浇洒	8.0m^3/d 其中 COD：3.2kg/d	0

		NH_3-N	SS：1.6kg/d NH_3-N：0.28kg/d		SS：1.6kg/d NH_3-N：0.28kg/d	
噪声	施工机械等	-	65～90dB（A）	自然衰减	0dB（A）	65～90dB（A）
大气污染物	施工作业	SO_2、NOx、粉尘	/	/	/	自然排放
固体废物	施工营地生活垃圾	生活垃圾	100kg/d	环卫清运	—	—

3.5.2 运行期污染源强估算

3.5.2.1 废气污染源强分析

拟建项目工艺废气主要为切割粉尘、焊接烟尘、喷砂粉尘、喷涂和晾干过程中产生的漆雾以挥发性有机废气等。

一、有组织排放

1、喷砂抛丸粉尘

喷砂抛丸作业是钢件表面处理加工工序，目的是表面清洁除锈、打磨、除棱处理，分别在钢材预处理和涂装前表面处理工序使用。

此部分源强包括两部分，一部分是喷砂过程中被处理的钢材产生的颗粒污染物，参考《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中船舶修理及拆船制造业，打磨工序工业粉尘产生量为 0.101 千克/吨-产品，一部分是砂料回收系统中的细小颗粒，根据类比调查，细小颗粒约占喷砂量的 0.1%。

根据企业介绍，约有 60%的钢材需要进行预处理，预处理抛丸原料量约 9.6 万吨，预计产生粉尘量 9.70t/a。涂装前表面处理喷砂原料量为 16 万吨，预计产生粉尘量 16.16t/a。一体化钢材预处理装置喷砂能力 43.2t/h，细颗粒产生量 43.2kg/h；建设项目设置两个喷砂房，每个喷砂房配套 16 把喷枪，单把喷枪喷砂能力 1.5t/h，细颗粒产生量 48kg/h。

本项目钢板预处理线为全封闭自动线，粉尘收集率以 99.9%计，抛丸废气经沉降+旋风体+滤筒除尘+15m 排气筒 PQ1 处理，处理效率 99.5%计。在涂装前表面处理工序设置有 2 个密闭喷砂房，设置局部除尘系统解决磨料回收问题，同时设置全室通风除尘系统，减少无组织排放，粉尘收集效率达 99.9%，拟采用旋风除尘+滤筒式除尘装置处置，除尘效率 99.5%计，每个喷砂房配套两套除尘装置，处理后废气经 25 m 排气筒 PQ3、PQ4 排放。

本项目预处理抛丸时间为 8h/d，则预处理工段有组织粉尘产生量为 113.38t/a，无组织产生量为 0.11t/a。本项目喷砂时间为 10h/d，有组织粉尘产生量为 160.16t/a，无组织产生量为 0.16t/a。

2、喷漆、烘干及自然风干废气

根据《浙江省工业涂装工序挥发性有机物（TVOC）排放量计算暂行详解》附表 2，涂层中约 10%VOCs 在喷漆过程挥发，90%VOCs 在晾干过程中挥发，则喷涂过程总共约 37%VOCs 挥发，剩余 63%在晾干过程挥发。漆雾的产生主要是油漆中固形物挥发所致，喷漆工序未附着固形物散发于空气中形成漆雾。

本项目预处理线工段设有喷漆室和烘干室，留有钢材的进出口，其底部侧面均设有抽风口，抽风量约在 20000m^3/h，废气收集率以 99%计。预处理工段烘干采用电作为热源，烘干室两侧设有散热片，喷漆及烘干废气经干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧装置处理+15m 排气筒 PQ2 排放。

本项目喷漆房喷漆时密闭，外部空气经进风口初级过滤棉过滤后由送风机送入到喷漆房动静压室内，再经顶部过滤棉二次过滤均流后进入喷漆室作业空间，气流自上而下在工件周围形成风幕，通过引风机提高吸风能力，保证整个喷漆房处于微负压状态，喷漆室废气收集率以 99.5%。废气经喷涂晾干废气采取干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧装置处理+25m 排气筒 PQ5~PQ8 排放。

喷漆房喷漆排风量计算：本项目涂装喷砂车间设置四个喷漆房，喷漆房 1 空间为 35×30×16＝16800m^3，通气次数确定为 6 次/h，工作间除漆风量 16800×6＝100800m3/h；喷漆房 2、3、4 空间为 25×30×16＝12000m^3，通气次数确定为 6 次/h，工作间除漆风量 12000×6＝72000m^3/h；每个喷漆房设置一套约 100000Nm^3/h 的有机废气净化装置。

涂装车间设有 4 间喷漆房，油漆总用量为 293.14t/a，稀释剂用量为 45.17t/a，根据企业介绍喷漆与晾干可同时进行，单个喷漆房每天喷漆作业时间 10h，晾干作业时间为 12h。废气收集效率以 99.5%计，颗粒物处理效率以 99%计，VOCs 处理效率以 95%计。预处理工段喷漆及烘干废气产生情况见表 3.5-2，涂装工段喷漆及自然晾干废气产生情况见表 3.5-3。

表 3.5-2　预处理喷漆及烘干废气产生情况

废气	年运行时间	污染物名称	产生状况(t/a)		
			产生量	有组织	无组织
喷漆废气	2400h	漆雾	2.461	2.437	0.025
		甲苯	0.152	0.1509	0.0015
		二甲苯	0.188	0.186	0.002
		VOCs	0.808	0.8	0.008
烘干废气	2400h	甲苯	0.26	0.257	0.003
		二甲苯	0.321	0.318	0.003
		VOCs	1.377	1.363	0.014
喷漆及烘干废气	2400h	漆雾	2.461	2.437	0.025
		甲苯	0.412	0.4079	0.0045
		二甲苯	0.509	0.503	0.005
		VOCs	2.185	2.163	0.022

表 3.5-3 涂装工段喷漆及晾干废气产生情况

废气	年运行时间	污染物名称	产生状况(t/a)		
			产生量	有组织	无组织
喷漆废气	3000h	漆雾	65.867	65.538	0.329
		甲苯	3.301	3.2846	0.0165
		二甲苯	10.655	10.602	0.053
		VOCs	34.979	34.804	0.175
晾干废气	3600h	甲苯	5.621	5.593	0.028
		二甲苯	18.143	18.052	0.091
		VOCs	59.558	59.261	0.298
喷漆及晾干废气	/	漆雾	65.867	65.538	0.329
		甲苯	8.922	8.8776	0.0445
		二甲苯	28.798	28.654	0.144
		VOCs	94.537	94.065	0.473

3、天然气燃烧废气

拟建项目在冬季时需要使用天然气对喷漆房进行加热至室温 25℃，一年预计运行 2 个月，年消耗天然气 1.5 万 m^3，产污系数根据《第二次全国污染源普查排污量核算系数手册》33 金属制品业天然气炉窑排放系数，具体见表 3.5-4。

表 3.5-4 产排污系数表

产品名称	原料名称	工艺名称	污染物指标	单位	产污系数
/	天然气	天然气工业炉窑	工业废气量	立方米/立方米-原料	13.6
			二氧化硫	千克/立方米-原料	0.000002S*
			氮氧化物		0.00187
			颗粒物		0.000286

注：*S——收到基硫分（取值范围 0-100，燃料为气体时，取值范围>=100，单位为毫克/立方米）。本项目天然气收到基含硫量取 200 毫克/立方米，则天然气工业炉窑二氧化硫产污系数为 0.0004。

则本项目天然气燃烧颗粒物产生量为 4.3kg/a、SO_2 产生量为 6.0kg/a，NOx 产生量为 28.0kg/a。

拟建项目有组织废气产生及排放情况见表 3.5-5。

二、无组织排放

1、切割烟尘

建设项目原料切割产生粉尘，根据企业经验，通过火焰切割的原料量为总量的15%，其余为水下等离子切割，无粉尘产生。切割粉尘按钢材加工量（24000t/a）的十万分之一计算，切割粉尘产生量为 0.24t/a，切割粉尘主要污染物为金属颗粒物，由于切割过程中金属颗粒物粒径较大，大部分沉降地面，约 10%进入环境大气，则粉尘产生量为 0.024t/a，切割工段主要位于车间一和车间二，每天作业时间按 8h/d 计，则车间一和车间二内的切割粉尘排放速率为 0.005kg/h。

2、机加工粉尘

建设项目机加工铣床、刨床工段产生粉尘，机加工原料量按原料量的 20%计算，粉尘产生量为原料量的十万分之一，机加工粉尘产生量为 0.32t/a。机加工粉尘主要污染物为金属颗粒物，由于机加工过程中金属颗粒物粒径较大，大部分沉降地面，约 10%进入环境大气，则粉尘产生量为 0.032t/a，切割工段主要位于车间一和车间二，每天作业时间按 4h/d 计，则车间一和车间二内的机加工粉尘排放速率为 0.013kg/h。

3、焊接烟尘

建设项目产品装配过程钢板需要进行焊接加工，根据《焊接车间环境污染及控制技术进展》表 2，钛钙型焊条（J422）发尘量为 6-8g/kg-焊条（本次取 7g/kg-焊丝），埋弧焊焊丝的发尘量为 0.1-0.3g/kg-焊丝（本次取 0.2g/kg-焊丝），CO_2 实芯焊丝的发尘量为 5-8g/kg-焊丝（本次取 6.5g/kg-焊丝）。J422 焊条用量为 160t/a，CO_2 实芯焊丝用量为 50t/a，埋弧焊实芯焊丝用量为 60t/a，焊接工序工作时间以 2400h/a 计，则建设项目营运期焊接烟尘产生量 1.46t/a。

根据企业提供的资料，90%的焊接作业在车间一、车间二、车间三及舾装车间内完成，10%的焊接工作量在露天堆场进行，生产车间配套移动式焊接烟尘净化装置，吸风收集口在工位处收集后处理，其收集效率 70%，处理效率按 85%，各无组织源焊接烟尘产生排放情况见表 3.5-6。

表 3.5-6　焊接烟尘排放情况汇总表

车间名称	焊接工作量占比	焊接烟尘产生量（t/a）	处理措施	排放量（t/a）	排放时间（h/a）	排放速率（kg/h）
车间一	15%	0.23	移动除尘器	0.09	2400	0.0375
车间二	25%	0.36	移动除尘器	0.144	2400	0.06
车间三	25%	0.36	移动除尘器	0.144	2400	0.06
舾装车间	25%	0.36	移动除尘器	0.144	2400	0.06
露天堆场	10%	0.15	--	0.15	1200	0.125

4、储罐大小呼吸损失

①储罐大呼吸损失：

油罐进油时所呼出的油蒸气而造成的油品蒸发损失。储罐进油时，由于油面逐渐升高，气体空间逐渐减小，罐内压力增大，当压力超过呼吸阀控制压力时，一定浓度的油蒸气开始从呼吸阀呼出，直到储罐停止收油。查阅《工业源产排污系数手册 2010 版》及同类工程调查，储油罐大呼吸烃类有机物平均排放率为 0.18kg/m^3 通过量。

②储罐小呼吸损失

在没有收发油作业的情况下，随着外界气温、压力在一天内的升降周期变化，罐内气体空间温度、油品蒸发速度、油气浓度和蒸汽压力也随之变化。这种排出油蒸气和吸入空气的过程造成的油气损失，叫小呼吸损失。查阅《工业源产排污系数手册 2010 版》及同类工程调查，储油罐小呼吸造成的烃类有机物平均排放率为 0.07kg/m^3 通过量。

本项目年使用柴油 70t/a，柴油的密度约为 0.835g/cm^3，则本项目成品油通过量约为 83.83m^3/a，综合以上两方面的油耗损失分析，储罐区无组织排放的非甲烷总烃废气产生及排放情况见表 3.5-7。

表 3.5-7 项目运营后非甲烷总烃废气产生及排放量一览表

项目		排放系数（kg/m^3 通过量）	通过量（m^3/a）	产生量(kg/a)
储油罐	大呼吸损失	0.18	83.83	15.09
	小呼吸损失	0.07		5.87
合计		--		20.96

拟建项目无组织废气产生及排放情况见表 3.5-8。

表 3.5-5　建设项目有组织废气产生及排放情况一览表

编号	污染源名称	排气量（m^3/h）	污染物名称	产生状况			治理措施	去除率（%）	排放状况			执行标准		排气筒	排放源参数			排放规律（h/a）
				浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	产生量（t/a）			浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）		高度（m）	直径（m）	温度（℃）	
G_1	预处理抛丸	50000	颗粒物	944.8	47.24	113.38	沉降+旋风除尘+滤筒过滤	99.5	4.7	0.236	0.567	120	3.5	PQ1	25	1.0	25	2400
G_2	预处理喷漆	10000	甲苯	6.0	0.06	0.151	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.3	0.003	0.008	40	3.1	PQ2	15	0.8	25	2400
			二甲苯	8.0	0.08	0.186		95	0.4	0.004	0.009	70	1.0					
			VOCs	33.0	0.33	0.8		95	1.65	0.016	0.04	50	1.5					
			漆雾	102	1.02	2.437		98	2.04	0.02	0.049	18	0.51					
G_3	预处理涂装烘干	10000	甲苯	10.7	0.107	0.257	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.5	0.005	0.013	40	3.1	PQ2	25	0.8	25	2400
			二甲苯	13.2	0.132	0.318		95	0.66	0.007	0.016	70	1.0					
			VOCs	56.8	0.568	1.363		95	2.84	0.028	0.068	50	1.5					
G_{7-1}、G_{7-2}、	喷砂	100000	颗粒物	266.9	26.69	80.08	旋风除尘+滤筒过滤	99	2.7	0.27	0.8	120	14.45	PQ3	25	1.5	25	3000
G_{7-1}、G_{7-2}、	喷砂	100000	颗粒物	266.9	26.69	80.08	旋风除尘+滤筒过滤	99	2.7	0.27	0.8	120	14.45	PQ4	25	1.5	25	3000
G_{8-1}、G_{8-2}、	喷漆（1#喷漆房）	100000	甲苯	2.74	0.274	0.821	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.14	0.0014	0.041	40	11.6	PQ5	25	1.5	25	3000
			二甲苯	8.84	0.884	2.651		95	0.44	0.044	0.133	70	3.8					
			VOCs	29.0	2.9	8.701		95	1.45	0.145	0.435	50	7.25					
			漆雾	54.61	5.461	16.384		98	1.09	0.109	0.372	18	2.12					
G_{9-1}、G_{9-2}、	晾干（1#喷漆房）	100000	甲苯	3.88	0.388	1.398	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.19	0.019	0.07	40	11.6	PQ5	25	1.5	25	3600
			二甲苯	12.54	1.254	4.513		95	0.63	0.063	0.226	70	3.8					
			VOCs	41.15	4.115	14.815		95	2.06	0.206	0.741	50	7.25					
G_{8-1}、G_{8-2}、	喷漆（2#喷漆房）	100000	甲苯	2.74	0.274	0.821	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.14	0.0014	0.041	40	11.6	PQ6	25	1.5	25	3000
			二甲苯	8.84	0.884	2.651		95	0.44	0.044	0.133	70	3.8					
			VOCs	29.0	2.9	8.701		95	1.45	0.145	0.435	50	7.25					
			漆雾	54.61	5.461	16.384		98	1.09	0.109	0.372	18	2.12					
G_{9-1}、G_{9-2}、	晾干（1#喷漆房）	100000	甲苯	3.88	0.388	1.398	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.19	0.019	0.07	40	11.6	PQ6	25	1.5	25	3600
			二甲苯	12.54	1.254	4.513		95	0.63	0.063	0.226	70	3.8					
			VOCs	41.15	4.115	14.815		95	2.06	0.206	0.741	50	7.25					
G_{8-1}、G_{8-2}、	喷漆（3#喷漆房）	100000	甲苯	2.74	0.274	0.821	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.14	0.0014	0.041	40	11.6	PQ7	25	1.5	25	3000
			二甲苯	8.84	0.884	2.651		95	0.44	0.044	0.133	70	3.8					
			VOCs	29.0	2.9	8.701		95	1.45	0.145	0.435	50	7.25					
			漆雾	54.61	5.461	16.384		98	1.09	0.109	0.372	18	2.12					
G_{9-1}、G_{9-2}、	晾干（3#喷漆房）	100000	甲苯	3.88	0.388	1.398	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.19	0.019	0.07	40	11.6	PQ7	25	1.5	25	3600
			二甲苯	12.54	1.254	4.513		95	0.63	0.063	0.226	70	3.8					
			VOCs	41.15	4.115	14.815		95	2.06	0.206	0.741	50	7.25					
G_{8-1}、G_{8-2}、	喷漆（4#喷漆房）	100000	甲苯	2.74	0.274	0.821	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.14	0.0014	0.041	40	11.6	PQ8	25	1.5	25	3000
			二甲苯	8.84	0.884	2.651		95	0.44	0.044	0.133	70	3.8					
			VOCs	29.0	2.9	8.701		95	1.45	0.145	0.435	50	7.25					

			漆雾	54.61	5.461	16.384		98	1.09	0.109	0.372	18	2.12					
G_{9-1}、G_{9-2}、	晾干（4#喷漆房）	100000	甲苯	3.88	0.388	1.398	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.19	0.019	0.07	40	11.6	PQ8	25	1.5	25	3600
			二甲苯	12.54	1.254	4.513		95	0.63	0.063	0.226	70	3.8					
			VOCs	41.15	4.115	14.815		95	2.06	0.206	0.741	50	7.25					
G_{10}	天然气加热炉	1000	SO2	25	0.025	0.006	--	--	25	0.025	0.006	80	--	PQ9	15	0.2	120	240
			颗粒物	17.88	0.0179	0.004		--	17.88	0.0179	0.004	20	--					
			NOx	116.88	0.117	0.028		--	116.88	0.117	0.028	180	--					

续表 3.5-5　排气筒各污染物最大排放速率

排气筒编号	排气量(m^3/h)	污染物名称	最大产生速率		治理措施	去除率（%）	最大排放速率		执行标准		排放源参数		
			浓度(mg/m^3)	速率(kg/h)			浓度(mg/m^3)	速率(kg/h)	浓度(mg/m^3)	速率(kg/h)	高度(m)	直径(m)	温度(℃)
PQ1	40000	颗粒物	944.8	47.24	沉降+旋风除尘+滤筒过滤	99.5	4.7	0.236	120	3.5	25	1.0	25
PQ2	20000	甲苯	8.35	0.167	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.42	0.008	40	3.1	15	0.8	25
		二甲苯	10.6	0.212		95	0.53	0.011	70	1.0			
		VOCs	44.9	0.898		95	2.24	0.045	50	1.5			
		漆雾	51	1.02		98	1.02	0.020	18	0.51			
PQ3	100000	颗粒物	266.9	26.69	旋风除尘+滤筒过滤	99	2.7	0.27	120	14.45	25	1.5	25
PQ4	100000	颗粒物	266.9	26.69	旋风除尘+滤筒过滤	99	2.7	0.27	120	14.45	25	1.5	25
PQ5	100000	甲苯	6.62	0.662	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.33	0.033	40	11.6	25	1.5	25
		二甲苯	21.38	2.138		95	1.07	0.107	70	3.8			
		VOCs	70.15	7.015		95	3.51	0.350	50	7.25			
		漆雾	54.61	5.461		98	1.09	0.10	18	2.12			
PQ6	100000	甲苯	6.62	0.662	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.33	0.033	40	11.6	25	1.5	25
		二甲苯	21.38	2.138		95	1.07	0.107	70	3.8			
		VOCs	70.15	7.015		95	3.51	0.350	50	7.25			
		漆雾	54.61	5.461		98	1.09	0.10	18	2.12			
PQ7	100000	甲苯	6.62	0.662	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.33	0.033	40	11.6	25	1.5	25
		二甲苯	21.38	2.138		95	1.07	0.107	70	3.8			
		VOCs	70.15	7.015		95	3.51	0.350	50	7.25			
		漆雾	54.61	5.461		98	1.09	0.10	18	2.12			
PQ8	100000	甲苯	6.62	0.662	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	0.33	0.033	40	11.6	25	1.5	25
		二甲苯	21.38	2.138		95	1.07	0.107	70	3.8			
		VOCs	70.15	7.015		95	3.51	0.350	50	7.25			
		漆雾	54.61	5.461		98	1.09	0.10	18	2.12			
PQ9	1000	SO_2	25	0.025	--	--	25	0.025	80	--	15	0.2	120
		烟尘	17.88	0.0179		--	17.88	0.0179	20	--			
		NOx	116.88	0.117		--	116.88	0.117	180	--			

表 3.5-8 无组织排放废气产生源强

序号	污染源位置	污染物名称	污染物排放量（t/a）	污染物排放速率（kg/h）	面源长度（m）	面源宽度（m）	面源高度	排放时间
1	车间一	粉尘	0.563	0.240	362.6	68.6	20	2400
		甲苯	0.0045	0.002				
		二甲苯	0.005	0.002				
		VOCs	0.022	0.009				
2	涂装冲砂车间	颗粒物	0.489	0.144	126.5	85.5	16	3000
		甲苯	0.0445	0.012				3600
		二甲苯	0.144	0.04				
		VOCs	0.473	0.131				
3	车间二	颗粒物	0.172	0.078	362.6	68.6	20	2400
4	车间三	颗粒物	0.144	0.06	96.2	36.2	15	2400
5	舾装车间	颗粒物	0.144	0.06	64.6	21.0	15	2400
6	堆场	颗粒物	0.15	0.125	120	85	10	1200
7	气站	非甲烷总烃	0.021	0.003	10	8	3	7200

3.5.2.2 废水污染源强核算

本项目营运期无工艺废水，产生的废水主要是职工生活污水。

（1）生活用水

营运中职工生活用水按每人每天使用 100L 计算，排污系数 0.8；产生的生活污水数量按每人每天产生 80L 计算，本项目职工总定员 480 人，全年生活用水按 300 天核算，生活用水量为 48m^3/d，年生活用水量为 14400m^3；生活污水量为 38.4m^3/d，则营运期间生活污水发生量约为 11520m^3/a。生活污水经化粪池处理后，接管至南通市西部水务有限公司处理。

（2）食堂用水

食堂用水定额为 15L/人*天，本项目职工总定员 480 人，全年食堂用水按 300 天核算，食堂用水量为 7.2m^3/d，年食堂用水量为 2160m^3；排污系数 0.8，食堂废水产生量为 5.76m^3/d，则营运期间食堂废水量约为 1728m^3/a。食堂废水经隔油池处理后，接管至南通市西部水务有限公司处理。

（3）初期雨水

拟建项目初期雨水收集区域主要为涂装冲砂车间、综合仓库及危废品库片区，经计算，一次暴雨雨水产生量为 333.85m^3/次，以一年 10 次暴雨计，则初期雨水产生量为 3338.5m^3/a。

（4）船舶机舱含油污废水

本项目码头不接纳船舶含油废水。船舶机舱含油污水由海事部门认可的污水接收船接收处理。

（5）船舶生活污水

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，达到标准后方可在航行中并且在 12 海里以外排放。本项目不接纳船舶生活废水，由海事部门认可的污水接收船接收处理。

营运期水污染物排放情况汇总见表 3.5-9。

表 3.5-9 本项目营运期水污染物排放情况汇总

污染源	废水量 m^3/a	污染物名称	污染物产生情况		治理措施	污染物排放情况		标准浓度限值 mg/L	排放去向
			浓度 mg/L	产生量（t/a）		浓度 (mg/L)	接管量（t/a）		
生活污水	11520	COD	450	5.184	化粪池	450	5.184	500	接入市政管网
		SS	200	2.304		200	2.304	400	
		NH_3-N	40	0.461		40	0.461	45	
		总氮	60	0.691		60	0.691	70	
		TP	5	0.058		5	0.058	8	
食堂废水	1728	COD	450	0.778	隔油池	450	0.778	500	
		SS	200	0.346		200	0.346	400	
		NH_3-N	40	0.069		40	0.069	45	
		总氮	60	0.104		60	0.104	70	
		TP	5	0.009		5	0.009	8	
		动植物油	100	0.17		40	0.069	100	
初期雨水	3338.5	COD	100	0.334	沉淀	100	0.334	500	
		SS	300	1.00		200	0.668	400	
合计	16586.5	COD	/	6.296	/	379.6	6.296	500	
		SS	/	3.65		200	3.318	400	
		NH_3-N	/	0.53		31.95	0.53	45	
		总氮		0.795		47.9	0.795	70	
		TP	/	0.067		4.0	0.067	8	
		动植物油	/	0.17		4.2	0.069	100	

3.5.2.3 噪声污染源强核算

本项目噪声主要来源于生产车间的设备运行噪声，此外还有交通噪声等，噪声源强为 75～105dB（A）。生产设备及辅助设备均室内布置和基础减振，设专用空压机房、专用泵房隔声并设置消声器。此外通过厂房屏蔽、距离衰减、绿化等综合措施控制厂界噪声。本项目主要噪声源情况见表 3.5-10。

表 3.5-10　建设项目噪声源情况表

序号	设备名称	数量（台）	单机声级值［dB(A)］	所在车间名称	距最近厂界位置(m)	治理措施	降噪效果[dB(A)]
1	双梁桥式磁铁吊起重机	1	95	车间一	北厂界 30	隔声、减震	25
2	双梁桥式起重机	1	95		北厂界 30	隔声、减震	25
3	单梁葫芦半龙门起重机	4	95		北厂界 30	隔声、减震	25
4	双梁桥式起重机	1	95		北厂界 30	隔声、减震	25
5	三辊卷板机	1	95		北厂界 30	隔声、减震	25
6	1000T 油压机	1	95		北厂界 30	隔声、减震	25
7	数控火焰双割炬切割机	3	85		北厂界 30	隔声、减震	25
8	等离子火焰数控切割机	1	85		北厂界 30	隔声、减震	25
9	相贯线切割机	1	85		北厂界 30	隔声、减震	25
10	双梁桥式起重机	4	95		北厂界 30	隔声、减震	25
11	双梁桥式起重机	6	95		北厂界 30	隔声、减震	25
12	卷板机	1	95		北厂界 30	隔声、减震	25
13	铣边机	1	85		北厂界 30	隔声、减震	25
14	摇臂钻床	4	85		北厂界 30	隔声、减震	25
15	双梁桥式磁铁吊起重机	1	95		北厂界 30	隔声、减震	25
16	4m 预处理生产线	1	100		北厂界 15	隔声、减震	25
17	涂装房（含喷漆、漆雾处理设备）	4	90	涂装冲砂车间	南厂界 40	隔声、减震	25
18	喷砂房（含喷砂、除尘、吸砂、回砂设备）	2	105		南厂界 60	隔声、减震	25
19	28m³/min 空压机	12	105		南厂界 40	隔声、减震	25
20	40m³ 冷干机	6	85		南厂界 40	隔声、减震	25
21	80t 滚轮架	2	90		南厂界 40	隔声、减震	25
22	50t 滚轮架	2	90		南厂界 40	隔声、减震	25
22	80t 滚轮架	2	90	车间二	北厂界 95	隔声、减震	25
23	50t 滚轮架	2	90		北厂界 95	隔声、减震	25
24	300t 轨道式龙门起重机	2	100		北厂界 95	隔声、减震	25
25	20t 轨道式龙门起重机	2	100		北厂界 95	隔声、减震	25
26	小蜜蜂微型数控切割机	2	85		北厂界 95	隔声、减震	25
27	半自动火焰切割机	8	85		北厂界 95	隔声、减震	25
28	埋弧焊机	10	80	车间三	南厂界 20	隔声、减震	25
29	碳刨机	5	80		南厂界 20	隔声、减震	25
30	二氧焊机	75	80		南厂界 20	隔声、减震	25
31	手弧焊机	20	80		南厂界 20	隔声、减震	25
32	埋弧焊机	10	80	舾装车间	南厂界 20	隔声、减震	25
33	碳刨机	5	80		南厂界 20	隔声、减震	25
34	二氧焊机	75	80		南厂界 20	隔声、减震	25
35	手弧焊机	20	80		南厂界 20	隔声、减震	25

3.5.2.4 固体废物污染源强核算

拟建项目营运期固废主要为废金属边角料、除尘灰、废包装桶、焊渣、漆渣废过滤棉、废矿物油、废切削液、废活性炭、废催化剂及员工产生的生活垃圾等。

1、金属边角料

本项目下料工序会产生边角料，建设项目钢材用量 16 万吨，最终产品 12 万吨，本项目边角料产生量为 40000t/a，收集后出售。

2、焊渣

本项目埋弧焊丝使用过程中会产生焊渣，根据企业提供的技术资料，产生量约为焊丝用量 1%，本项目新增焊丝使用量 270t，则焊渣产生量为 2.7t/a，收集后出售综合利用。

3、除尘灰

根据物料平衡，抛丸、喷砂过程产生的粉尘及废钢砂收集处理产生除尘灰总量为 271.4t/a，焊接工段收集的集尘灰总量为 0.92t/a。集尘灰总产生量为 272.32t/a，收集后出售处置。

4、漆渣和废过滤棉

本项目采用过滤棉去除漆雾，根据计算，本项目经过过滤棉去除的漆雾量为 67.295t/a。根据《漆雾高效干式净化法的关键—过滤材料》文中同类型过滤棉数据，容尘量取 4.5kg/m^2，重量取 500g/m^2，因此本项目每年共使用过滤棉约 7.5t，故漆雾颗粒和废过滤棉总产生量为 74.8t/a，委托有资质单位处理。根据物料衡算，建设项目产生漆渣 7.6t/a。

5、废矿物油

本项目机器维修过程中产生废机油，产生量为 2.0t/a，属于危险废物，交有资质单位处置。

6、废切削液

本项目下料、机加工需要使用切削液通过喷淋使加工件降温润滑，切削液兑水使用，切削液与水的比例为 1:3，切削液消耗量为 4t/a，使用过程中产生的废切削液经过滤后循环使用，每年更换一次，产生废切削液约 4t/a，委托给有资质单位处置。

7、废活性炭

本项目涂装车间有机废气设置 4 套处理装置，单套装置填充活性炭 12m^3，约 6t，吸附脱附反复循环使用，钢材预处理有机废气设置 1 套处理装置，单套装置填充活性炭 3m^3，约 1.5t，吸附脱附反复循环使用；根据企业废气装置设计资料，活性炭使用寿命大于 7000h，企业两年更换一次，产生废活性炭 25.5t/2a，委托有资质单位处置。

8、废催化剂

本项目采用催化燃烧工艺处理有机废气，设备定期更换催化剂，根据设备供应

商提供的资料，年产生废催化剂约 2.4 吨，由专业单位回收处置。

9、废桶

本项目使用的涂料和稀释剂总量约为 349.61t/a，以每桶 25kg 计，则全年产生废包装桶共 13985 桶，每个桶重约 1kg，则全年产生废包装桶约 14t/a，交由有资质单位处理。

10、生活垃圾

本项目定员约 480 人，按年工作日 300 天，以人均日产生生活垃圾 1.0kg 计，年产生生活垃圾 144t，交由环卫部门统一处置。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）及《关于贯彻落实建设项目危险废物环境影响评价指南要求的通知》（苏环办[2018]18 号）判断每种副产物是否属于固体废物，具体判定结果见表 3.5-11 至表 3.5-13。

表 3.5-11 项目副产物产生情况一览表

序号	产生装置	副产物名称	产生环节	形态	主要成分	预测产生量 t/a
1	下料	边角料	切割	固	钢材	40000
2	焊接	焊渣	焊接	固	焊条	2.7
3	切割、焊接、喷砂等	集尘灰	切割、焊接、喷砂等	固	金属颗粒等	272.32
4	喷漆	漆渣	喷漆	固	树脂	7.6
5	废气治理	废漆雾过滤棉	喷漆	固	树脂、过滤棉	74.8
6	机床	废矿物油	设备维修	液	矿物油	2
7	废气治理	废活性炭	废气治理	固	活性炭、有机物等	25.5t/2a
8	催化燃烧	废催化剂	催化燃烧	固	Pt、载体等	2.4
9	原料使用	废包装桶	原料使用	固	塑料、树脂等	14
10	下料	废切削液	下料	液	铁屑、乳化液、油等	4.0
11	职工生活	生活垃圾	职工生活	固	废纸片等垃圾	144

表 3.5-12 项目副产物属性判定表

序号	产生装置	副产物名称	产生环节	形态	主要成分	是否固体废物	判定依据	
							产生和来源	利用和处置
1	下料	边角料	切割	固	钢材	是	4.2-(a)	5.1-(e)
2	焊接	焊渣	焊接	固	焊条	是	4.2-(h)	5.1-(e)
3	切割、焊接、喷砂等	集尘灰	切割、焊接、喷砂等	固	金属颗粒等	是	4.3-(a)	5.1-(e)
4	喷漆	漆渣	喷漆	固	树脂	是	4.2-(a)	5.1-(e)
5	废气治理	废漆雾过滤棉	喷漆	固	树脂、过滤棉	是	4.3-(l)	5.1-(e)
6	机床	废矿物油	设备维修	液	矿物油	是	4.1-(h)	5.1-(c)
7	废气治理	废活性炭	废气治理	固	活性炭、有机物等	是	4.3-(l)	5.1-(e)
8	催化燃烧	废催化剂	催化燃烧	固	Pt、载体等	是	4.3-(l)	5.1-(e)
9	原料使用	废包装桶	原料使用	固	塑料、树脂等	是	4.1-(h)	5.1-(e)
10	下料	废切削液	下料	液	铁屑、乳化液、油等	是	4.1-(h)	5.1-(e)
11	职工生活	生活垃圾	职工生活	固	废纸片等垃圾	是	4.1-(h)	5.1-(b)

表 3.5-13 营运期固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别及代码	估算产生量（t/a）	处置途径
1	漆渣	危险固废	喷漆	固	树脂	属于《国家危险废物名录》	T/In	HW12 900-252-12	7.6	委托有资质单位进行处置
2	废漆雾过滤棉		喷漆	固	树脂、过滤棉		T/In	HW49 900-041-49	74.8	委托有资质单位进行处置
3	废活性炭		废气治理	固	活性炭、有机物		T/In	HW49 900-041-49	25.5t/2a	委托有资质单位处置
4	废包装桶		原料使用	固	塑料、树脂等		T/In	HW49 900-041-49	14	委托有资质单位处置
5	废矿物油		机床	液	矿物油		T/I	HW08 900-214-08	2	委托有资质单位处置
6	废切削液		下料	液	铁屑、乳化液等		T/I	HW09 900-006-09	4	委托有资质单位处置
7	废催化剂		催化燃烧	固	Pt、载体等		T	HW50	2.4	专业单位回收处置
8	边角料	一般固废	切割、机加工	固	钢材	/	/	/	40000	出售综合利用
9	集尘灰		切割、焊接等	固	金属颗粒等	/	/	/	272.32	出售综合利用
10	焊渣		焊接	固	焊条	/	/	/	2.7	出售综合利用
11	生活垃圾		职工生活	固	废纸片等垃圾	/	/	/	144	环卫清运

3.6 污染物汇总表

本项目营运期污染物排放汇总见表 3.6-1。

表 3.6-1 建设项目营运期污染物排放汇总（t/a）

类别		污染物	产生量	削减量	接管量	外排环境量
工艺废气	有组织	SO_2	0.006	--	/	0.006
		NOx	0.028	--	/	0.028
		甲苯	9.284	8.819	/	0.465
		二甲苯	29.16	27.699	/	1.461
		颗粒物	341.517	337.809	/	3.708
		VOCs	96.227	91.415	/	4.812
	无组织	颗粒物	1.662	--	/	1.662
		甲苯	0.0245	--	/	0.0245
		二甲苯	0.149	--	/	0.149
		VOCs	0.495	--	/	0.495
废水		废水排放量（m^3/a）	16586.5	--	16586.5	16586.5
		COD	6.296	--	6.296	0.83
		SS	3.65	0.332	3.318	0.166
		NH_3-N	0.53	--	0.53	0.083
		总氮	0.795	--	0.795	0.249
		TP	0.067	--	0.067	0.008
		动植物油	0.17	0.101	0.069	0.017
固废	危险固废	漆渣	7.6	7.6	/	0
		废漆雾过滤棉	74.8	74.8	/	0
		废活性炭	25.5t/2a	25.5t/2a	/	0
		废包装桶	14	14	/	0
		废矿物油	1.0	1.0	/	0
		废催化剂	2.4	2.4	/	0
		废切削液	4.0	4.0	/	0
	一般固废	边角料	40000	40000	/	0
		集尘灰	272.32	272.32	/	0
		焊渣	2.7	2.7	/	0
		生活垃圾	144	144	/	0

3.7 清洁生产分析

根据污染影响因素识别表，结合项目实际情况，项目拟从源头防控、过程控制、末端治理、回收利用等方面提出合理的环境影响减缓措施。

一、源头控制

(1) 选用低毒无害材料，避免生产过程对人体健康造成危害和对环境造成污染;本项目选用高固份环保性低 VOCs 油漆。

(2)焊接材料。

项目选用埋弧焊焊接工艺和低毒、低烟焊丝。

二、过程控制

项目采用先进的清洁生产技术和生产设备，对设备定期检测、及时修复，保持

设备密封性良好，防止或减少跑、冒、滴、漏现象。

项目加强节约用水管理，减少生活用水量，从而减少污水排放量。

三、绿色涂装工艺

本项目采用高压无气喷涂技术，相对于传统滚刷、传统空气喷涂而言，主要优点是：喷涂效率高、产量大，在大面积施工中尤为明显；较少过喷和涂料反弹；较高的传递效率，节约涂料；能喷涂较高粘度涂料，无需过渡添加稀释剂；一次成膜厚度较厚，无需多次喷涂；渗透能力强，增加涂层与机械咬合力。

项目采用高固分、低 VOCS 含量的环保型绿色涂料，采用长效型车间底漆，减少分段制造期间的锈蚀；采用低表面处理涂料，选择合理的除锈等级，简化工序,提高工时效率。

环保型分段涂装房内的空气温度和湿度可自动控制，为分段涂装提供适宜的环境条件，实现分段涂装全天候作业。同时，采用粉尘和漆雾分离技术，有效控制有机溶剂排放，实现环保型的分段涂装。

四、末端治理、回收利用

项目废气经处理后达标排放，废水经预处理达标后接入市政污水管网，固体废物零排放。

3.8 环境风险分析

3.8.1 风险物质识别

建设项目涉及风险物质主要包括油漆及稀释剂组分、柴油、靠泊船舶燃料油等，风险物质存贮情况识别见表 3.8-1。

表 3.8-1 建设项目 Q 值确定表

风险物质	有毒有害特性	易燃易爆特性	存在区域及存在量（qi/吨）	临界量（Qi/吨）	qi/Qi
甲苯	LD_{50} 大鼠经口 2600mg/kg	闪点 4℃闭杯，自燃点 480℃，爆炸极限 1.27～7%。	仓库与涂装房油漆贮存量 36 吨，折算甲苯含量 5.0 吨	10	0.5
二甲苯	LD_{50} 大鼠经口 4300mg/kg	爆炸极限 1.1～7.0%，闪点 25℃，自燃点 527℃	仓库与涂装房油漆贮存量 36 吨，折算二甲苯含量 5.0 吨	10	0.5
柴油	--	爆炸极限 2.1～9.5%，闪点 -69℃，自燃点 450℃	柴油储罐 8.0 吨	2500	0.003
燃料油	LC_{50} 大鼠吸入 510mg/m^3/2hr	闪点 38℃，燃点 257℃	靠泊船舶 200 吨	2500	0.08
合计					1.08

3.8.2 环境风险识别

运营期码头港池风险主要为进出港船舶发生碰撞、触损、机械故障等导致的溢

油事故。本项目生产过程风险主要存在于油漆仓库、喷涂车间、柴油储罐等风险物质使用、存贮场所。

本项目环境风险类型为油漆、柴油泄漏、燃爆事故，机油、切削液泄漏，天然气泄漏、燃爆事故。环境危害主要为泄漏物质挥发废气造成环境空气污染，泄漏物质火灾爆炸产生废气造成环境空气污染，泄漏物料进入附近水体造成水环境污染，进入土壤或渗入地下造成土壤污染或地下水环境污染。

本项目风险识别结果见表 3.8-2。

表 3. 8-2 风险识别结果

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	油漆仓库、涂装区	油漆桶	二甲苯、甲苯、VOCs	泄漏、燃爆	油漆泄漏进入附近海域或河道，进入土壤或渗入地下水；挥发的有机废气或燃烧废气进入环境空气	项目厂区及周边人员，附近海域环境及区域地下水环境
2	气站	柴油罐	柴油	泄漏、燃爆	油类泄漏进入附近海域或河道，进入土壤或渗入地下水；挥发的有机废气进入环境空气	

3.8.3 风险事故情况分析

3.8.3.1 风险事故情形设定

1、溢油事故统计与分析

根据统计，1990～2010 年期间，我国共发生船舶溢油事故（溢油量≥50t）71 起，其中我国海域发生较大船舶溢油污染事故 36 起，发生频率为 1.71 次/a，所占比例 50.7%；发生重大船舶溢油事故 9 起，发生频率为 0.43 次/a，所占比例为 12.7%；发生特别重大船舶溢油污染事故 4 起，发生频率为 0.19 次/a，所占比例为 5.6%。

根据 2009 年、2011 年～2013 年南通海事部门所辖海域内发生的航运事故统计，项目所在的南通海事部门管辖海域发生事故次数近年有逐步减小的趋势。管辖海域内发生的航运事故多为小型事故，大事故和重大事故占比不超过 5.4%。事故类型以碰撞和触损为主，合计占事故总数的 80%以上。

根据潘灵芝等（潘灵芝,林祥彬,等.长江口及上海港附近海域船舶溢油事故发生特征及启示.海洋湖沼通报[J].2016(5):37-43）对 1984-2013 年长江口及上海港附近海域船舶溢油事故统计分析大型事故具有唯一性，4 起全因碰撞而起；中型事故共 24 起，其中 20 起因船舶碰撞导致，2 起为恶劣天气导致；小型事故原因较多，其中装卸油时操作不当、油管破裂或阀门失灵等机械故障与违章排放的事故率分别为 69%、12%、

7.5%，天气、碰撞及其他原因导致的事故总计不超 12%。由此可以看出，大型事故均由碰撞引发，中型事故主因是碰撞，其次为恶劣天气，而小型事故主因是操作不当，其次是机械故障、违章排放。

2、最大可信事故确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最大可信事故的定义为基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。通过风险识别及溢油事故统计分析，本项目最大可信事故为码头进出港船舶发生碰撞导致船用燃料油泄漏对周围环境的影响，具体最大可信事故情形见表 3.8-3。

表 3.8-3 最大可信事故情形表

序号	风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径
1	泄漏	油舱	进出港船舶	燃料油	海洋

3、海洋水体风险事故情形设定

进出港船舶发生碰撞事故导致船用燃料油泄漏对海洋生态环境影响。

3.8.3.2 源项分析

本次评价根据危险物质风险识别结果及最大可信事故的设定情形，主要考虑进出港船舶发生碰撞导致溢油事故。

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），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容积确定。本项目不涉及货油运输，因此溢油事故溢油量按照设计代表船型 1 个燃料油边舱容积确定。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）附录 C.6 散货船燃油舱中燃料油数量关系表，10000～30000 吨级杂货船燃油单仓量为 66～398m^3，根据测算燃料油量 200 吨，根据一次泄漏不超过总容量的二分之一原则，以及一旦发生船舶相撞导致漏油现象，船方会立即启动应急程序，泄漏的燃料油首先用接油盆、吸油垫、草垫沙子、捞油兜等收油物品阻止或减少溢料下江，然后再经二道围油栏拦截回收。经上述处理后，泄漏入黄海的燃料油最少有 30%可被回收，剩余的 70%将随水流向下游扩散。综合以上船舶溢油事故统计分析，结合本工程的实际情况，考虑出现重大溢油事故，本次评价溢油源强取为 70 吨，泄漏时间为 10min。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

南通市位于江海交汇处，正当长江入海口，是由长江北岸的古沙嘴不断发育合并若干沙洲而成，属长江下游冲积平原。南通市地处长江口入海北侧，除狼山地区出露不足 1km^2 的基岩外，其余全为第四纪沉积层和水域覆盖。全境地域轮廓东西向长于南北向，三面环水，一面靠陆，似不规则的菱形状。建设项目所在开发区，境内地势平坦宽广，从西北略向东南倾斜，西北部地面高程为海拔（黄海标高）4.5～5 米，东南部高程约 3.2 米。

地质构造属东部新华夏系第一沉降带，埋深 0～65m 主要由粘性土及粉砂等冲积物组成，埋深 65～120m 主要由粉砂及细砂含角砾等冲积、洪积物组成，地下水位埋深一般为 1.0～1.2m 左右。

建设项目所在区域地震频度低，强度弱，为较稳定的弱震区，地震烈度在 6 度以下。地理位置图见图 4.1-1。

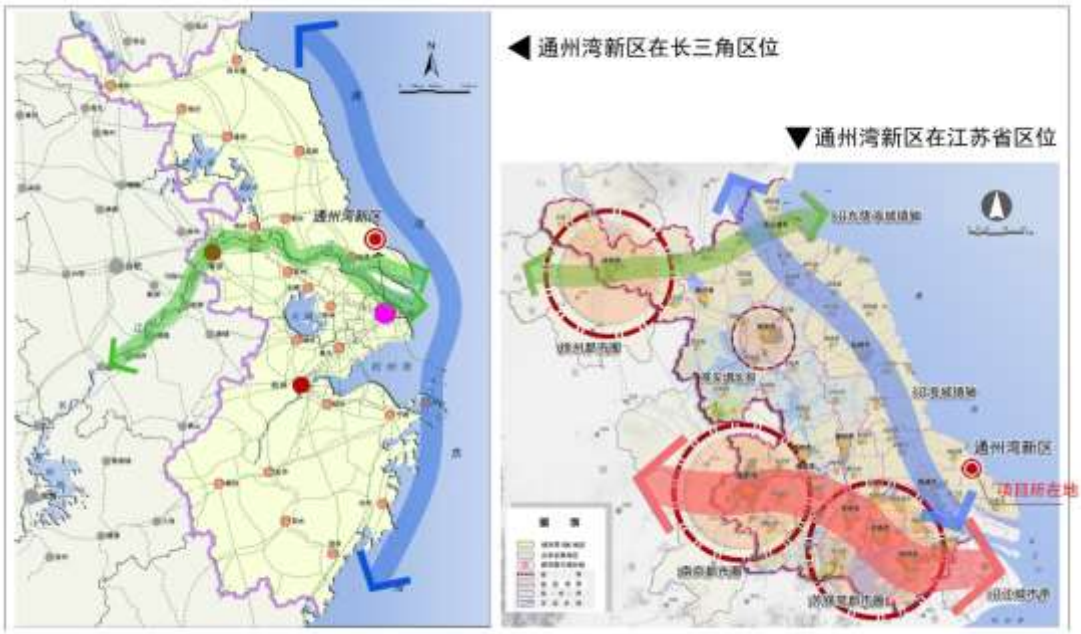


图 4. 1-1　　本项目地理位置图

4.1.2 海洋地形地貌和岸滩演变分析

4.1.2.1 滩槽地貌历史演变趋势

通州湾海域主要为两沙（腰沙、冷家沙）三槽（小庙洪水道、三沙洪水道和冷家沙前缘）相间分布的动力地貌组合（图 4.1-2）。通过收集整理 40 多年来的通州湾相似低潮期遥感影像，叠置分析获得主要沙洲的变化趋势。

整体上，腰沙-冷家沙海域滩槽地理位置稳定，小庙洪水道长期格局稳定。冷家沙及岸外小沙洲整体处于南移趋势，腰沙东端的淤积以及横沙、乌龙沙出露面积增大和南移趋势推测与冷家沙泥沙向南堆积有关。

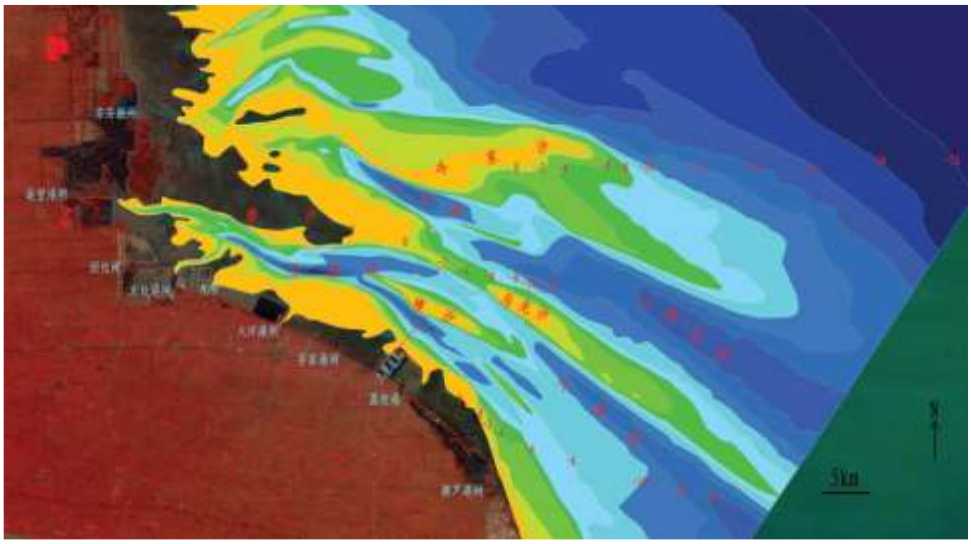


图 4.1-2 腰沙冷家沙海域形势图

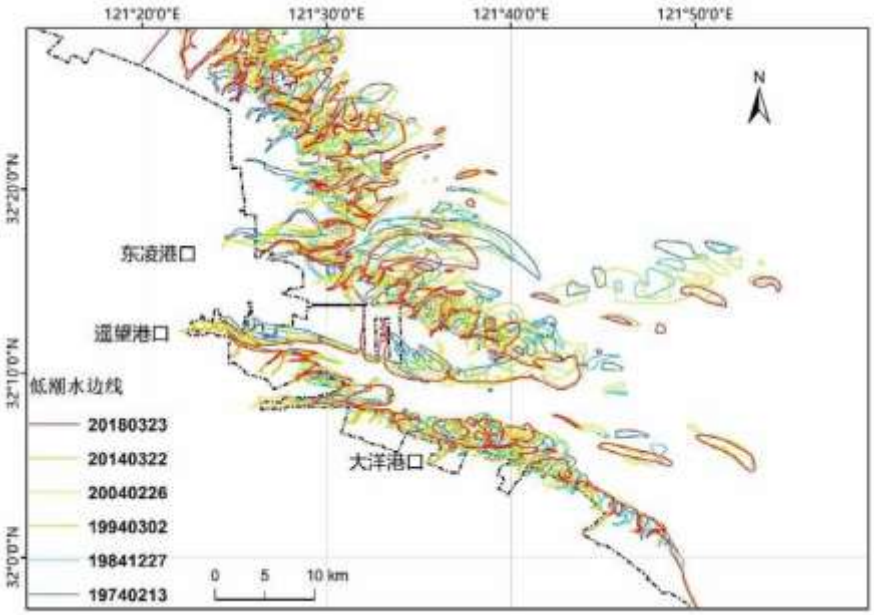


图 4.1-3 通州湾 1974-2018 年典型遥感影像提取水边线叠置分析结果图

1）腰沙

腰沙是辐射沙洲南翼面积最大的沙洲且早已并岸，呈半岛状向海突出。根据 1963 年、1979 年海图，其根部与大陆岸线相连部分宽约 10km，0m 线自岸向海伸出约 35km，整体呈锥形，总面积约 300km^2。40 多年来，人类围填海活动造成海岸线一直向海推进，以腰沙近岸高滩围垦活动剧烈，岸线推进速率最快，1974 年以来，岸线向海推进 10km 以上，随着时间推移其根部与大陆岸线相连部分宽度逐步变小，整体腰沙地貌格局稳定。

从 1974-2018 年 40 多年低潮水边线的空间密度分布情况即可看出，腰沙南北地貌形态不一，腰沙南部靠近小庙洪水道，长期以来滩槽地貌稳定，地貌相对单一、坡度较大且等深线顺直；北部则地形较缓，发育有一系列潮水沟，地形等深线更为曲折，北部潮沟系统容易受潮流动力影响，形态发生摆动，低潮水边线交错分布明显，地形变化更为迅速。

1963 年以来的等深线对比图显示，腰沙头部有南移并向东南发展的态势，2010 年较 1979 年，0m 等深线向南摆动明显，-5m 等深线将腰沙和岸外乌龙沙相连，形成一个水下沙脊。乌龙沙、横沙等水下沙脊地貌与水道逐步贴合，泥沙淤积出露，地貌形态更为顺滑，逐步形成长条椭圆形，将水道隔开。

40 年来的低潮水边线结果和等深线比对结果均显示，腰沙冲淤主要集中在其东部小庙洪与三沙洪交汇的部位以及潮沟发育的北侧滩面。这种变化主要表现在腰沙头部（东端）整体向东南方向偏移，北侧等深线向南退缩，但南部小庙洪尾部北岸等深线顺直部分非常稳定，沙洲根部则表现为稳定淤长。

2）冷家沙

响应辐射沙洲主轴南逼的宏观背景，冷家沙 40 多年来的变化趋势也主要表现为南移。

根据 1963 年海图，冷家沙 0m 线封闭，沙洲形体完整，0m 以上面积约 115km^2，西侧尾部与腰沙根部的高滩 0m 线之间只隔约 200m 宽的浅水潮沟；1974 年 2 月的遥感影像显示，冷家沙西部低潮出露部分已与腰沙根部岸滩相连。可见，尽管形态细长曲折，但至迟在上世纪 60 年代，冷家沙已基本并滩成为半岛状沙洲。

1963 年和 1979 年海图及 2010 年实测地形等深线对比，和 1974-2018 年以来低潮位遥感影像对比显示，冷家沙在此期间的变化主要表现在如下几个方面：

冷家沙沙体整体南移，且以近 20 年移动明显。沙洲 0m 线和-5m 线南移，其中西部高滩区移动幅度相对较小，东部移动幅度可达约 4km；-5m 线的变化趋势与 0m 线一

致。其中北侧局部区段 2010 年的-5m 线已侵入到 1979 年 0m 线范围内，可见其垂直侵蚀幅度最大已超过 5m。这种变化趋势与遥感影像对比水边线的变化趋势一致相当，1974-1994 的 20 年间，冷家沙主要是与腰沙相连的根部淤积，形态从细长条状缩短加宽，但是 1994-2014 的 20 年间，冷家沙主体主要呈现南移，岸外水下沙洲南移更为明显，从等深线变化和岸外小沙洲南移的趋势均可看出，整体南移的趋势也与腰沙在此期间的变化以及辐射沙洲主轴南逼的宏观背景一致。

冷家沙东段南移东进。冷家沙东段近东西走向，北侧为开敞水域，南侧为网仓洪水道末梢。1963~1979 和 1979~2010 年间 0m 等深线可看出，冷家沙东段分别整体南移约 2km 和 5km，在冷家沙北侧整体侵蚀的同时，其东端有进一步向东发展的趋势，主要表现在 0m 线在 1966～2010 年期间向东推进约 7km。

冷家沙西段南侧趋向与三沙洪主轴线一致，冷家沙西段 1979 年海图中，冷家沙西南部 0m 线与三沙洪北岸-5m 线之间尚存约 3km 水深小于 5m 的浅水岸坡，但-5m 线已与水道主轴线一致。随着沙洲整体的南移，到 2011 年，0m 线进一步逼近-5m 线且逐渐趋向顺直。1974-2018 遥感影像显示，在此期间沙洲低潮出露部分整体南移的同时其东部形态也由北凸南凹变为南凸北凹，但这种变化主要发生在 1994 年以前，1994 年以来，沙洲主体逼近三沙洪水道后，其南部轮廓变化很小。相对近东西走向的东段而言，冷家沙中段近西北东南的走向与被海域潮流主轴及三沙洪水道走向更趋一致，其稳定性明显好于东段。

3）小庙洪水道

小庙洪水道是辐射沙脊南端的近岸大型潮汐通道，也是通州湾港区一期工程（一港池）依托通航水道。小庙洪水道走向与海门启东一带海堤基本一致，呈 NW-SE 向，水道深槽零米线距海堤 3.5~6.0km，水道长约 38km，口门宽 15km，中段宽 4.5km，尾部在通州、如东浅滩消失。与辐射沙脊区其他大型潮汐通道不同的是，小庙洪水道尾部并不与相邻的潮汐水道连通，其北侧大面积沙洲（腰沙）将水道与北部三沙洪隔开，腰沙沙脊大部分高于理论基面 2.0m，涨落潮过程中越过腰沙滩脊自由交换的潮量很少，使小庙洪水道成为一个相对独立的水沙系统。小庙洪水道口门段有两条 0 米以上的沙脊（横沙和乌龙沙）长期存在，将口门分成北水道、中水道和南水道，目前依托通航的是小庙洪水道南水道，根据 2010 年-2018 年实测地形图，南水道-10m 深槽可一直西延至蛎岈山前缘。南水道口门向外至大湾洪水道的有一浅段，最浅水深长期保持在-8m 左右。

1963 年，小庙洪水道主要与大湾洪尾部连通，腰沙北头与乌龙沙尾部-5m 线对接，形势上隔断了网仓洪与小庙洪，形成当时网仓洪-三沙洪、大湾洪-小庙洪两对独立组合的水道系统；当时腰沙头部分为明显两支，网仓洪尾部 10m 深槽指向三沙洪东侧一支，顶冲冷家沙。

1979 年，网仓洪尾部 10m 深槽分叉，南汊逐渐发育，并指向三沙洪水道；腰沙头部仍为两支，但分割腰沙的原小庙洪北水道与网仓洪深槽对应，横沙北侧的 10m 深槽萎缩，乌龙沙沙尾南退，现在的小庙洪北水道开通。2010 年，腰沙头部与乌龙沙之间浑水相连，小庙洪北水道向东与网仓洪的对接不再明显，水流顺直的中水道向东南至大湾洪，在小庙洪北水道东西向水流不再明显的背景下，横沙沙头向西延伸的态势明显改善，小庙洪南水道至小庙洪尾部更为通畅，地形测量也显示这一浅段目前-10m 深槽基本贯通。

由此可见，就小庙洪口门段三个水道而言，由于北水道与中水道向外与不同的潮汐通道连接，北水道、中水道、横沙、乌龙沙、腰沙头部等水道沙洲相互影响部位近年来地貌形态逐渐趋向平顺，在此过程中北水道和中水道常存在此消彼长的发育特征。

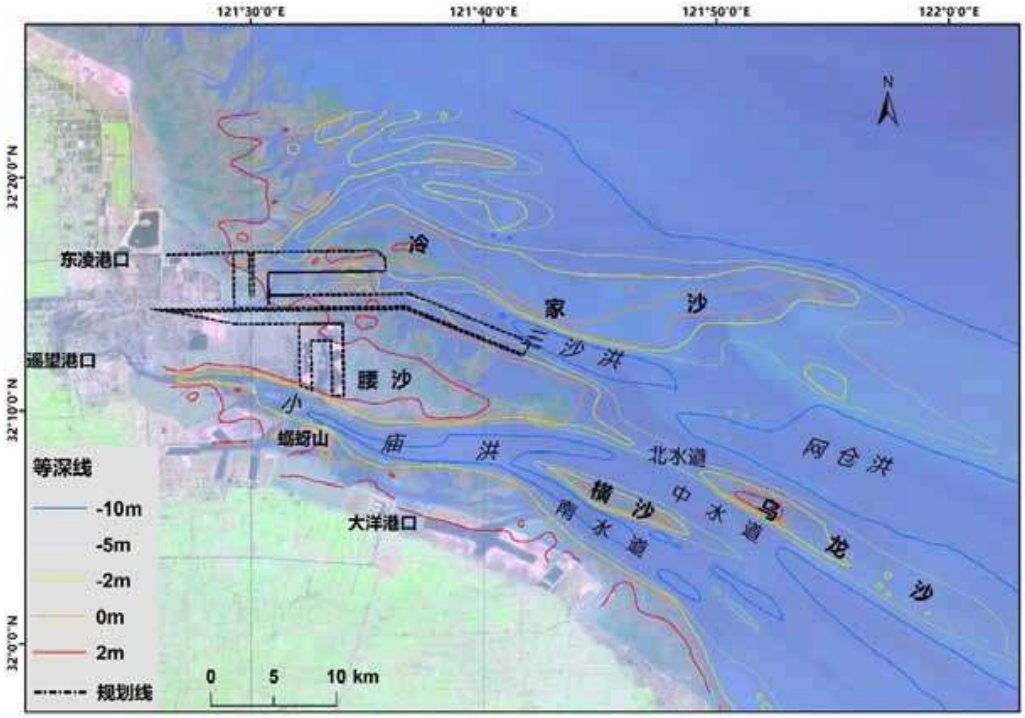


图 4.1-4 通州湾海域等深线（2010）

4）三沙洪-网仓洪水道

三沙洪位于冷家沙与腰沙之间，是网仓洪水道的西延。该水道自腰沙与冷家沙形成以来一直存在。由于水道走向与辐射沙洲南翼潮流主轴方向一致（NW-SE），水道

两侧有大型沙体掩护，形态狭长，长期稳定存在，水深 10-15m 左右。

根据 1963 年和 1979 年测海图及 2010 年测等深线对比，三沙洪与网仓洪水道近 50 年来的变化主要表现为如下方面：

三沙洪水道深槽近 50 年来表现出向东南方向移动的趋势。1963 至 2010 年间，三沙洪深槽向腰沙一侧移动约 1.5km；同时，随着腰沙头部向东南延伸和冷家沙东段南逼，水道口门和深槽也相应外移动。但整体而言，由于冷家沙中段走向与三沙洪水道平顺且长期较为稳定，三沙洪水道的格局、平面位置和水深在近数十年来是相对稳定的。

水道深槽略有拓宽，最大水深减浅。1963 年海图显示，该水道深槽最大水深可达-22m，深槽部位冷家沙与腰沙 0m 线之间宽度仅约 1.5km（最窄处在深槽最大水深部位）。到 1979 年，深槽最大水深-20m，对应的 0m 以下宽度拓宽至约 2.0km。2010 年实测水下地形显示，最大水深和最小宽度分别约为-15m 和 3km。

三沙洪与网仓洪之间距离缩短。1963 年、1979 年和 2010 年水下地形显示，三沙洪与网仓洪之间-10m 线尚未贯通的浅段尚有分别约为 13.0km、6.0km 和 1.8km，浅段最浅点水深分别约为-7.6m、-8.0m 和-7.7m。两水道交汇部位水域宽阔，浅段附近有小规模水下沙脊发育。

网仓洪水道向东为开敞水域，尾部向东南水深逐渐增大，无浅段阻隔。网仓洪水道在冷家沙和乌龙沙东延的水下沙脊之间，对水道不构成明显的约束，并通向外围开敞的深水区。近 50 年间冷家沙水下沙脊、网仓洪深槽及乌龙沙北岸整体南移约 1~1.5km。

4.1.2.2 滩槽地形近期冲淤变化

本节无特殊说明，均采用当地理论深度基面。

1）北部港区（冷家沙-三沙洪）冲淤变化

基于历史地形等深线数据及近期 2010-2015-2019 三期海床实测地形数据基于 GIS 空间插值获取不同年份的数字高程模型，通过对应像元两两相减获取北部港区所在区域冲淤分布情况，根据不同年份通州湾海域的实测水下地形对比，绘制了 2m、0m、-5m、-10m 等深线各时期的对比图。等深线和地形对比显示，冷家沙、网仓洪及三沙洪附近滩槽冲淤动态主要表现在如下几个方面：

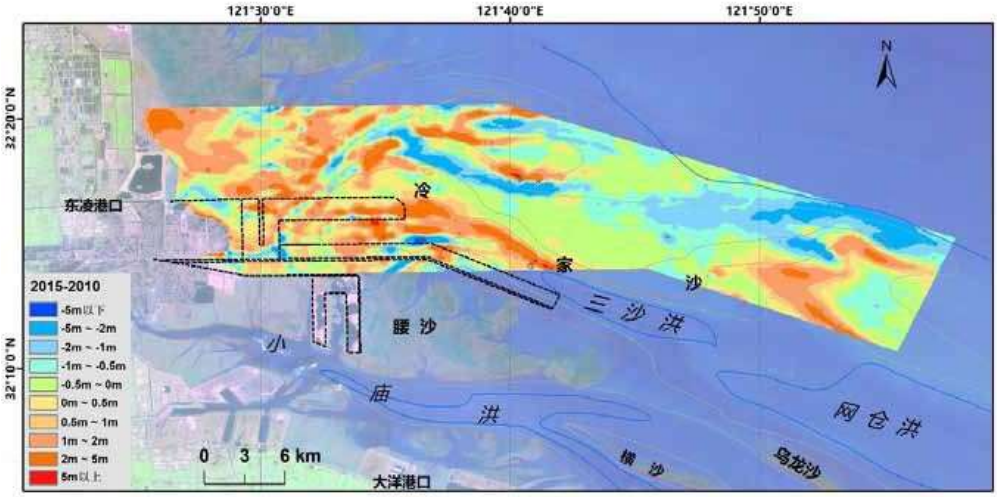
①冷家沙根部以及东凌港口岸外潮滩，即规划通州湾二港池靠岸处，高滩淤积明显。2015 与 2010 冲淤分布情况明显看出，该高滩区域淤积明显，且由 2m 等深线平

面变化可知，2015 年相较于 2010 年，其 2m 线向外海延伸近 2km，且冷家沙根部 2m 线包括范围加大一倍，且冷家沙与腰沙根部相连处沙洲出露，淤积主要集中于高滩。分析该岸滩淤积原因，可能与南部一港池导堤建设后对潮流泥沙的蓄积作用有关，另外，冷家沙整体南移，来自北部的侵蚀泥沙逐步堆积于此岸段，造成冷家沙根部淤积。

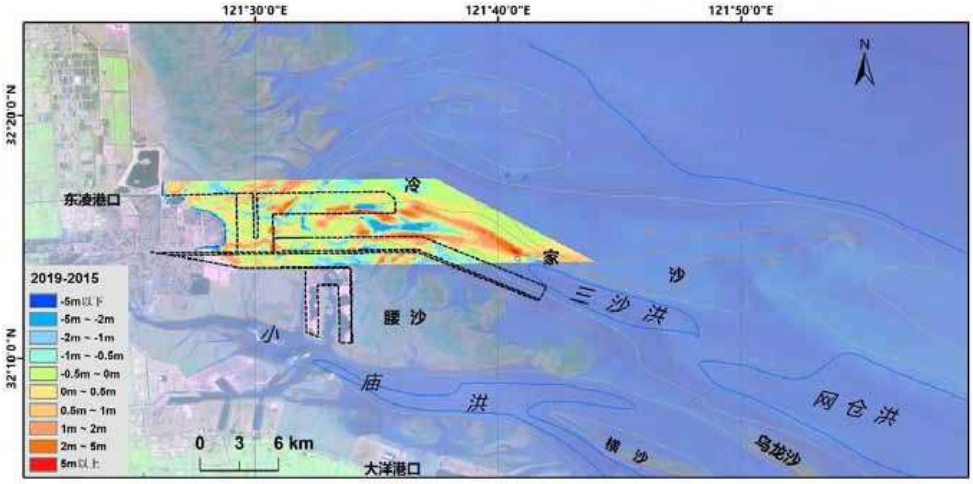
②冷家沙整体水下沙洲持续南偏，北部侵蚀，南部淤积。与上世纪 60 年代以来冷家沙沙脊响应辐射沙脊主轴南偏宏观背景向南移动的趋势一致，冷家沙近期仍主要表现为向南发展。2015 与 2010 的-5m 等深线平面变化显示，冷家沙北部-5m 线向南移 500m，该区域 2015-2010 冲淤分布图显示冷家沙水下沙洲北部外缘存在较大范围冲刷区，平均刷深 2-3m，显示了其滩槽地貌南移趋势，且外缘冲刷明显。

③三沙洪水道尾梢南移刷深，中部主槽稳定略有淤积，口门附近沙脊淤高且岸坡变陡。根据等深线平面对比图显示三沙洪-5m 等深线 2015、2019 年相较于 2010 年向腰沙冷家沙根部区域延伸，三沙洪尾梢在原来水道基础上南移并刷深，且水下岸坡较陡；中部主槽稳定，即-10m 等深线 2019 较 2010 年位置变化不大；口门处发育有水下沙脊，网仓洪尾部分汊后，两汊之间的三沙洪口门附近发育一狭长的口门沙脊，2019 年其-5m 以浅部分长度 4km 左右，宽约 0.5km，最高处达到-2.6m，这一水下浅脊紧靠网仓洪尾部南汊深槽，并与深槽同步西延，并随着北汊的南偏其尾部也略有南偏转，但南北方向上在 10 年间变化不大。从附近实测水流情况看，沙脊北侧涨潮流优势明显，沙脊南侧则为落潮流优势，在两侧深槽涨落潮流交错作用下形成与潮流主轴向接近的狭长沙脊，2019 年地形曲线显示水下沙脊淤高，水下岸坡变陡。

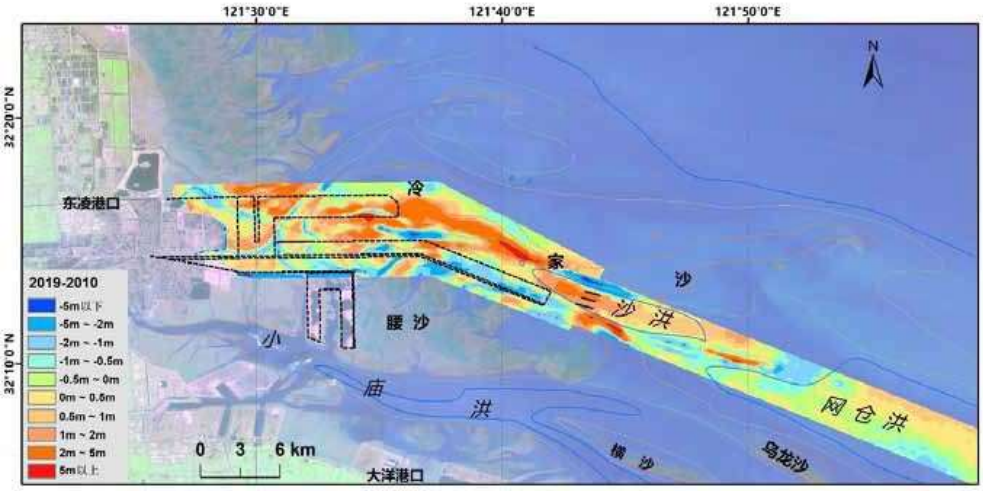
④网仓洪尾部北汊萎缩，南汊向西南发展，在腰沙头部的北岸（三沙洪口门南侧）形成一个冲刷带，2018 年较 2014 年平均冲刷 1-2 米。与上世纪 60 年代以来网仓洪水道整体向南移动的趋势一致，断面对比也显示，网仓洪主槽依然表现为北淤南冲，2013 较 2010 移动幅度 100m 左右。对于网仓洪这一宽度达 7km 左右的水道而言，这种缓慢的移动不颠覆其整体稳定背景。



（a）2015-2010

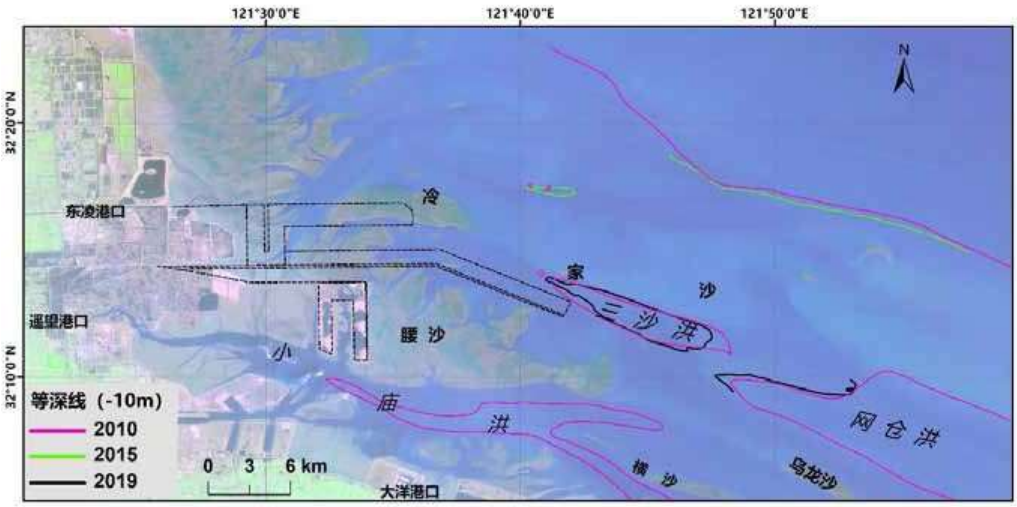


（b）2015-2019

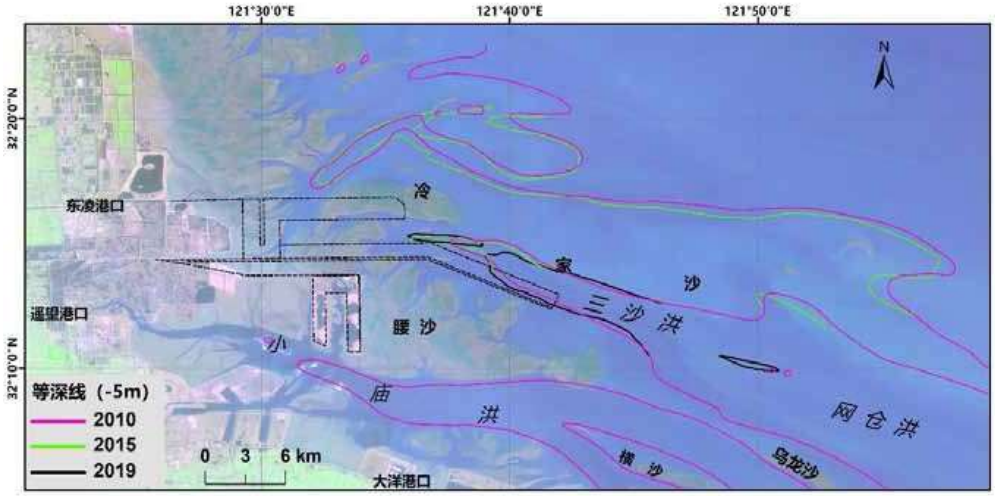


（c）2010-2019

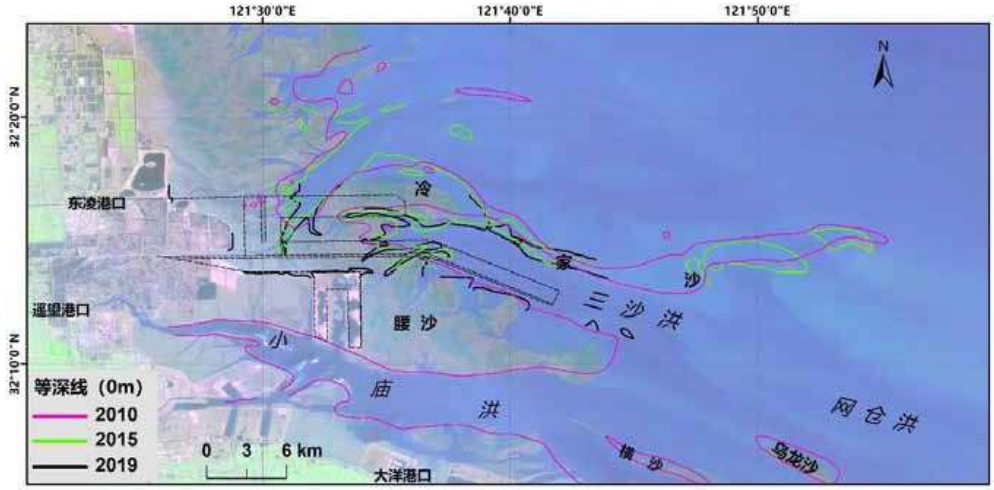
图 4.1-5 北部港区滩槽地形冲淤分布图



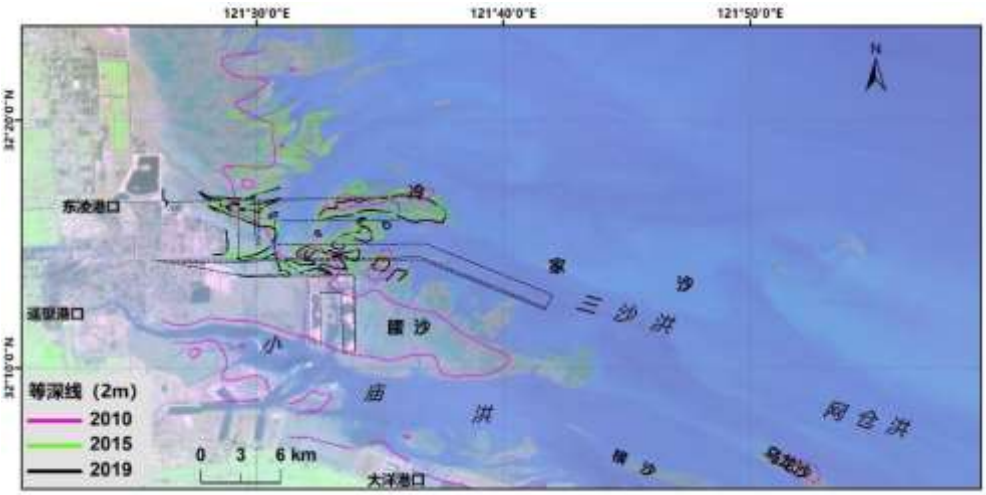
（a）-10m 等深线对比图



（b）-5m 等深线对比图



（c）0m 等深线对比图



（d）2m 等深线对比图

图 4.1-6 北部港区滩槽地形等深线对比图（2010-2015-2019）

4.1.3 气候、气象特征

本区海域气象资料取自吕四海洋站 1969 年～2002 年统计资料，该站地理位置坐标为 32° 08′N、121°31′E，位于小庙洪中段南侧大洋港外 5km，距蛎岈山前缘深槽约 6km，观测站海拔高度 15.3m。

（1）气温

年平均气温 14.9℃。年极端最高气温 38.7℃，年平均最低气温-11.4℃。月最高平均气温(七月)27.1℃，月最低平均气温(一月)-2.6℃。

（2）降水

本海域属北亚热带海洋性季风气候，受海洋调节和季风环流的影响，具有四季分明、降水充沛的特点。多年平均降水量 1045.3mm，年平均降水日 123 天，日降水大于 50mm 的暴雨日为 3-4 天。

（3）湿度

年平均水汽压 16.3 百帕，极端最大水汽压 43.5 百帕(1966 年 8 月 6 日)，极端最小水汽压 0.8 百帕(1973 年 12 月 25 日)。年平均相对湿度 80%，极端最小相对湿度 8%(1967 年 12 月 21 日)，月际变化呈夏半年高于冬半年，最小月 12 月为 75%，最大月为 7 月、8 月同为 85%。

（4）风

近岸常风向为 ESE 向，频率 11.2%；次常风向为 N、E 向，频率 8.9%和 8.8%。最大风速出现在 NNE-N 向，N 向最大风速 29.0m/s(1986 年 8 月 28 日) 和 28.3m/s(2002 年 7 月 5 日)，极大风速 36.9m/s(2002 年 7 月 5 日)，NNE 向最大风速 29.7m/s(1997 年

9 月 11 日)。历年平均风速 6.6m/s。6 级以上大风日年平均为 21 天。

经对吕四海洋站 1960~2001 年计 38 年(其中缺失 95~98 年资料)风速资料统计，通过订正到海上的风速后进行频率分析，得到各方向的重现期风速(表 4.1-1)。

表 4.1-1　项目所在海域海上不同重现期风速（m/s）

风向	重现期（年）			
	50	25	10	2
NW-NNW	29.8	28.3	26	20.7
N-NNE	30.7	28.9	26.4	20.7
NE-ENE	30.8	28.5	25.3	18.5
E-ESE	26.6	25	22.6	17.4
SE-SSE	25.7	24.1	21.9	17.1

4.1.4 海洋水文特性

（1）调查概况

中交第三航务工程勘察设计院有限公司勘察工程分公司于 2018 年 12 月～2019 年 1 月，在通州湾海域进行了水文泥沙测验工作，获取实测潮位、潮流、泥沙等资料，并对工程海域潮位、潮流、泥沙等特征进行分析工作。

本报告引用该水文调查的技术成果。

调查单位的水文队于 2018 年 12 月 6 日进入现场开展水文测验工作，2019 年 1 月 23 日结束外业工作，现场测验内容主要包括：

1）拟建海域定点大小二潮六点同步测流；

2）拟建海域定点大小二潮六点含盐度取样；

3）拟建海域定点大小二潮六点含沙量取样；

4）拟建海域定点大小二潮六点悬移质取样；

5）拟建海域 200 点定点底质泥沙采集；

6）拟建海域 1 个月 1 站同步潮位观测；

7）水文测流期间 3 站同步风速风向观测。

图 4.1-7 各测站位置示意图

临时潮位站与水文泥沙测验同步进行观测，观测时间为 2018 年 12 月 22 日 00:00 时～2019 年 1 月 23 日 23:00 时，历时 31 天并涵盖整个水文泥沙测验期间。同时收集吕四长期站同步潮位资料。

（2）测潮期潮汐分析

工程水域潮汐，一日两涨两落较为规则。

1）潮位

水文测验期，吕四潮位站的平均潮位为 20cm，最高高潮潮位为 367cm，最低低潮潮位为-286cm。临时潮位站的平均潮位为 21cm，最高高潮潮位为 366cm，最低低潮潮位为-292cm。潮位统计值见表 4.1-2。

表 4.1-2 各站水文测验期潮位特征单位：cm（国家 85 高程）

验潮站	平均潮位	最高高潮位	最低低潮位	平均高潮位	平均低潮位
吕四	20	367	-286	210	-171
临时潮位站	21	366	-292	215	-176

2）潮差

潮差是工程海域潮汐强弱的重要标志之一，工程海域平均潮差相差不大，各站平均潮差在 380cm～390cm 之间。吕四潮位站的平均潮差为 380cm，最大潮差为 578cm，最小潮差为 200cm。临时潮位站的平均潮差为 390cm，最大潮差为 588cm，最小潮差为 206cm。各站潮差特征值见表 4.1-3。

表 4.1-3 各站水文测验期潮差特征单位：cm

验潮站	平均	最大	最小
吕四	380	578	200
临时潮位站	390	588	206

3）涨落潮历时

涨落潮历时是反映地形、径流对潮波的作用和影响，工程附近海域普遍落潮历时与涨潮历时相差不大，各站涨潮历时在 6h11min～6h13min，落潮历时在 6h12min～6h14min，历时差在 1min～-3min 之间，涨落潮历时见表 4.1-4。

表 4.1-4 平均涨、落潮历时单位：hh:mm

验潮站	平均涨潮历时	平均落潮历时	历时差（涨-落）
吕四	06:12	06:13	00:01
临时潮位站	06:11	06:14	-00:03

4）潮汐性质

采用王骥、方国洪的分潮模式，对通州湾临时潮位站和吕四长期潮位站为期一个月的潮位资料进行调和分析，调和分析结果见表 4.1-5。

表 4.1-5　各站调和常数

验潮站	分潮	K1	O1	M2	S2	M4	MS4
吕四	振幅(cm)	18.2	7.1	170.8	83.6	2.5	4.2
	相位(°)	22.3	342.7	116.8	159.6	133	166
临时潮位站	振幅(cm)	1836	6.9	175.7	85.0	2.5	4.7
	相位(°)	23.1	343.5	117.8	160.1	121.8	19.2

潮汐类型通常以主要振幅(HO1+HK1)/HM2 的比值 F 为判据，计算结果见表 4.1-5。各站(HO1+HK1)/HM2 值均在 0.15 左右，可见工程附近海域主要以正规半日潮为主，且本海域潮汐类型的变化主要取决于太阴半日分潮 M2 的变化；海区浅水分潮并不显著，浅水影响系数 HM4/HM2 为 0.015。

表 4.1-6　各站潮汐性质判据

验潮站	HM2（cm）	HM4（cm）	（HO1+HK1）/HM2	HM4/HM2
吕四	170.8	2.5	0.148	0.015
临时潮位站	175.7	2.5	0.145	0.015

（3）定点流潮流分析

按照技术要求共布置 6 个定点测站（#1～#6），进行分层潮流流速流向观测，观测时间为大、小潮全潮观测，观测时间间隔为半小时。

1）实测最大流速及流向

对定点站（1#～6#）分别进行大、小潮涨落潮实测最大流速流向统计分析，定点流各潮次实测分层最大流速流向见表 4.1-7。

①实测最大流速

以大潮为例对定点站实测最大流速在工程海域平面上的分布特点进行分析：

定点站中涨潮测点最大流速为 162cm/s，垂线最大为 134cm/s，落潮测点最大流速为 157cm/s，垂线最大为 139cm/s。定点站涨潮垂线最大流速在 96cm/s～134cm/s 之间，落潮垂线最大流速在 109cm/s～139cm/s 之间。总体来说，落潮各层最大流速略大于涨潮，落潮流为优势流。

#1 站涨潮最大流速为 154cm/s，垂线最大流速为 134cm/s；落潮最大流速为 155cm/s，垂线最大流速为 129cm/s。

#2 站涨潮最大流速为 136cm/s，垂线最大流速为 114cm/s；落潮最大流速为 138cm/s，垂线最大流速为 109cm/s。

#3 站涨潮最大流速为 122cm/s，垂线最大流速为 102cm/s；落潮最大流速为 142cm/s，垂线最大流速为 119cm/s。

#4 站涨潮最大流速为 147cm/s，垂线最大流速为 119cm/s；落潮最大流速为 157cm/s，垂线最大流速为 139cm/s。

#5 站涨潮最大流速为 162cm/s，垂线最大流速为 130cm/s；落潮最大流速为 134cm/s，垂线最大流速为 109cm/s。

#6 站涨潮最大流速为 106cm/s，垂线最大流速为 96cm/s；落潮最大流速为 146cm/s，垂线最大流速为 115cm/s。

②实测最大流速的流向

以大潮为例，对各定点站实测最大流速的流向特征进行分析。

#1 站，涨潮垂线强流向为 308°，不同层间变幅 23°以内，落潮为 115°，不同层间变幅 36°以内。

#2 站，涨潮垂线强流向为 291°，不同层间变幅 19°以内，落潮为 101°，不同层间变幅 20°以内。

#3 站，涨潮垂线强流向为 289°，不同层间变幅 8°以内，落潮为 122°，不同层间变幅 26°以内。

#4 站，涨潮垂线强流向为 296°，不同层间变幅 47°以内，落潮为 124°，不同层间变幅 15°以内。

#5 站，涨潮垂线强流向为 303°，不同层间变幅 28°以内，落潮为 134°，不同层间变幅 48°以内。

#6 站，涨潮垂线强流向为 291°，不同层间变幅 18°以内，落潮为 115°，不同层间变幅 7°以内。

表 4.1-7 定点站各潮次实测最大流速流向单位：（V=cm/s、D=°）

站号	潮次	潮期	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线	
			V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D
#1	大潮	涨潮	154	322	144	310	136	310	141	306	130	300	95	299	134	308
		落潮	155	132	145	146	153	110	142	116	119	127	78	112	129	115
	小潮	涨潮	85	276	80	289	73	281	70	281	63	282	53	268	69	284
		落潮	75	98	74	99	74	90	73	91	69	89	62	101	71	93
#2	大潮	涨潮	136	292	120	309	129	307	114	290	106	290	104	297	114	291
		落潮	138	88	131	99	127	97	110	98	99	104	81	84	109	101
	小潮	涨潮	62	286	60	294	61	277	60	273	54	271	46	270	57	276
		落潮	109	108	99	120	88	97	77	105	63	106	46	113	77	97
#3	大潮	涨潮	113	287	122	290	113	289	106	288	84	288	72	295	102	289
		落潮	142	126	141	123	138	122	122	121	100	118	63	144	119	122
	小潮	涨潮	69	300	64	300	65	307	57	304	51	306	36	297	57	305
		落潮	111	97	108	92	107	95	91	93	75	92	49	100	92	93
#4	大潮	涨潮	147	331	138	307	132	318	125	301	110	294	82	284	119	296
		落潮	157	136	147	128	142	122	144	122	134	121	110	121	139	124
	小潮	涨潮	58	313	58	313	54	319	51	308	46	311	28	318	49	309
		落潮	73	84	69	99	65	102	60	92	48	78	38	80	59	89
#5	大潮	涨潮	162	319	160	327	144	306	131	299	120	305	82	300	130	303
		落潮	134	144	126	146	116	167	112	128	106	119	74	124	109	134
	小潮	涨潮	81	291	79	300	73	299	70	282	53	298	44	286	65	287
		落潮	92	137	89	137	82	134	78	154	68	119	57	117	75	130
#6	大潮	涨潮	106	297	100	297	99	299	96	295	102	284	73	281	96	291
		落潮	146	113	143	113	130	114	113	117	88	118	60	120	115	115
	小潮	涨潮	80	300	62	313	59	293	54	299	52	285	45	278	55	292
		落潮	93	102	87	112	79	107	69	115	60	110	55	112	73	110

2）全潮平均流速及流向

对定点站分别进行大、小潮涨落潮实测平均流速流向统计分析，具体见表 4.1-8。

以大潮为例对实测平均流速在工程海域平面上的分布特点进行分析：

定点站涨潮垂线平均流速在 53cm/s～86cm/s 之间，落潮垂线平均流速在 53cm/s～72cm/s 之间，总体来说，落潮各层平均流速略大于涨潮，落潮流为优势流。

#1 站涨潮垂线平均流速为 73cm/s；落潮垂线平均流速为 67cm/s。#2 站涨潮垂线平均流速为 60cm/s；落潮垂线平均流速为 70cm/s。#3 站涨潮垂线平均流速为 57cm/s；落潮垂线平均流速为 69cm/s。#4 站涨潮垂线平均流速为 67cm/s；落潮垂线平均流速为 72cm/s。#5 站涨潮垂线平均流速为 86cm/s；落潮垂线平均流速为 58cm/s。#6 站涨潮垂线平均流速为 53cm/s；落潮垂线平均流速为 53cm/s。

从表 4.1-8 定点站大潮垂线平均涨、落潮流速比值可以看到： #6 站涨落潮平均流速大小基本相同，#2、#3、#4 站落潮平均流速大于涨潮，落潮平均流速为涨潮的 1.07～1.22 倍。#5 站涨潮平均流速大于落潮，落潮平均流速为涨潮的 0.66 倍。

从表 4.1-9 定点站小潮垂线平均涨、落潮流速比值可以看到： #6 站涨落潮平均流速大小基本相同，#2、#3、#4、#5 站落潮平均流速大于涨潮，落潮平均流速为涨潮的 1.23～1.58 倍。#1 站涨潮平均流速大于落潮，落潮平均流速为涨潮的 0.82 倍。

以定点站大、小潮垂线平均流速的比值（表 4.1-11），定量地表征平均流速在潮次间的变化，各测站涨、落潮基本表现为大潮最大、小潮最小，小潮涨潮平均流速为大潮涨潮的 39%～61%，小潮落潮平均流速为大潮落潮的 45%～78%。

定点站大潮平均流速的垂向分布总体为表层最大、底层最小（表 4.1-12）。涨潮时底层流速为表层的 44%～60%，落潮时底层流速为表层的 33%～49%。

定点站小潮平均流速的垂向分布总体为表层最大、底层最小（表 4.1-13）。涨潮时底层流速为表层的 40%～54%，落潮时底层流速为表层的 31%～57%。

表 4.1-8 定点站全潮实测平均流速流向单位：（V=cm/s、D=°）

站号	潮次	潮期	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线	
			V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D
#1	大潮	涨潮	88	311	80	313	76	307	72	306	70	300	48	304	73	307
		落潮	85	119	77	127	72	122	68	120	58	119	33	116	67	122
	小潮	涨潮	49	287	46	299	45	299	41	297	35	296	24	290	41	296
		落潮	42	83	37	93	36	92	33	86	30	85	24	87	34	88
#2	大潮	涨潮	72	273	66	281	65	285	59	285	52	284	43	278	60	282
		落潮	91	95	85	93	80	97	69	102	54	103	32	105	70	98
	小潮	涨潮	37	277	33	283	34	278	34	274	29	273	20	270	32	277
		落潮	59	106	57	102	48	102	41	105	32	108	21	113	44	105
#3	大潮	涨潮	61	295	67	295	63	294	58	292	49	291	32	289	57	293
		落潮	88	132	86	130	81	130	70	130	51	129	29	126	69	130
	小潮	涨潮	37	301	36	303	36	305	34	304	27	303	18	301	32	303
		落潮	61	100	61	97	56	95	50	93	43	94	26	99	51	96
#4	大潮	涨潮	87	300	80	296	75	300	64	300	54	298	38	301	67	299
		落潮	91	109	81	98	81	108	74	108	58	110	44	108	72	106
	小潮	涨潮	34	312	32	306	30	305	26	303	22	303	14	308	27	305
		落潮	47	91	42	96	39	93	32	98	22	98	15	93	33	95
#5	大潮	涨潮	101	300	99	307	96	306	88	303	72	303	53	305	86	304
		落潮	72	145	69	149	64	147	56	142	46	137	36	138	58	144
	小潮	涨潮	42	292	41	294	40	293	36	292	30	293	22	289	36	293
		落潮	55	139	50	139	49	137	46	137	40	138	30	138	45	138
#6	大潮	涨潮	65	289	55	293	55	292	55	290	51	288	35	287	53	290
		落潮	71	118	65	114	58	114	51	115	41	118	25	120	53	116
	小潮	涨潮	44	284	38	297	35	296	30	296	28	294	24	288	33	294
		落潮	45	102	37	114	33	109	28	107	25	104	21	103	31	108

表 4.1-9 定点站大潮垂线平均涨、落潮流速比

站号	#1	#2	#3	#4	#5	#6
涨：落	1:0.91	1:1.16	1:1.22	1:1.07	1:0.66	1:0.98

表 4.1-10 定点站小潮垂线平均涨、落潮流速比

站号	#1	#2	#3	#4	#5	#6
涨：落	1:0.82	1:1.38	1:1.58	1:1.23	1:1.26	1:0.94

表 4.1-11 定点站大、小潮垂线平均涨、落潮流速比

站号	潮次	#1	#2	#3	#4	#5	#6
涨潮	大潮：小潮	1:0.55	1:0.52	1:0.56	1:0.39	1:0.41	1:0.61
落潮	大潮：小潮	1:0.50	1:0.62	1:0.73	1:0.45	1:0.78	1:0.59

表 4.1-12 定点站大潮各层平均涨、落潮流速比

站号	潮次	#1	#2	#3	#4	#5	#6
涨潮	表：中：底	1:0.82:0.55	1:0.82:0.60	1:0.94:0.52	1:0.73:0.44	1:0.86:0.52	1:0.84:0.53
落潮	表：中：底	1:0.79:0.39	1:0.76:0.35	1:0.80:0.33	1:0.81:0.48	1:0.76:0.49	1:0.71:0.34

表 4.1-13 定点站小潮各层平均涨、落潮流速比

站号	潮次	#1	#2	#3	#4	#5	#6
涨潮	表：中：底	1:0.83:0.48	1:0.90:0.54	1:0.91:0.48	1:0.76:0.40	1:0.86:0.52	1:0.67:0.53
落潮	表：中：底	1:0.77:0.57	1:0.69:0.36	1:0.81:0.41	1:0.66:0.31	1:0.84:0.55	1:0.62:0.47

3）涨落潮流历时

定点站大潮时#3、#4、#5、#6 点表现为落潮流历时长于涨潮流历时， #1、#2 点涨潮流历时长于落潮流历时。定点站大潮垂线涨、落潮流历时见表 4.1-14。

表 4.1-14 定点站大潮垂线涨、落潮流历时

站号	#1	#2	#3	#4	#5	#6
涨潮流历时	6:30	6:29	6:00	6:07	5:37	5:59
落潮流历时	6:00	6:00	6:34	6:25	6:25	6:24

定点站小潮时#3 点表现为落潮流历时长于涨潮流历时， #1、#2、#4、#5、#6 点涨潮流历时长于落潮流历时。定点站小潮垂线涨、落潮流历时见表 4.1-15。

表 4.1-15 定点站小潮垂线涨、落潮流历时

站号	#1	#2	#3	#4	#5	#6
涨潮流历时	6:44	6:20	5:58	6:27	6:33	6:37
落潮流历时	5:45	6:04	6:37	6:04	6:03	5:26

4）实测潮流与潮位关系

工程附近海域#1~#6 站潮位与潮流相位关系相似，在工程测流海域的潮波基本呈驻波形态（图 4.1-8～图 4.1-19）。

大、小潮，各站的潮位潮流都存在这样的规律，涨潮最大流速发生在高潮前 2 小时左右，落潮最大流速发生在低潮前 3 小时左右，而高、低平潮附近流速最小。

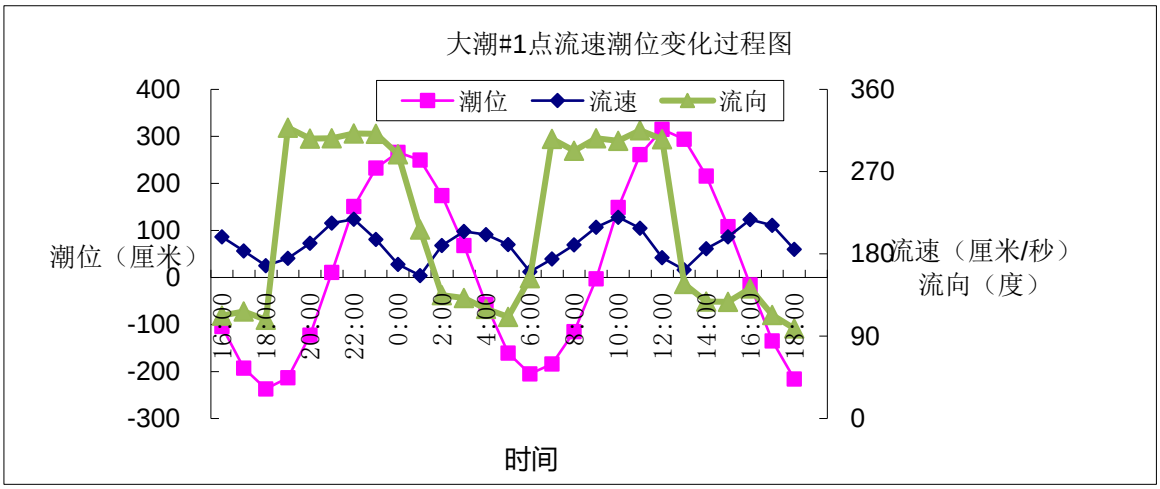


图 4.1-8 定点站#1 大潮垂线平均流速与潮位过程曲线图

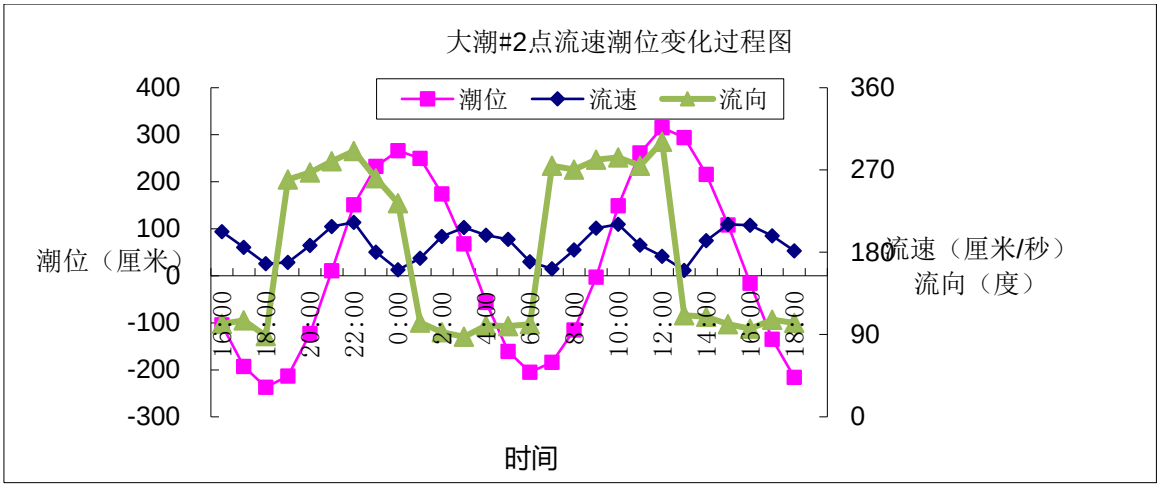


图 4.1-9 定点站#2 大潮垂线平均流速与潮位过程曲线图

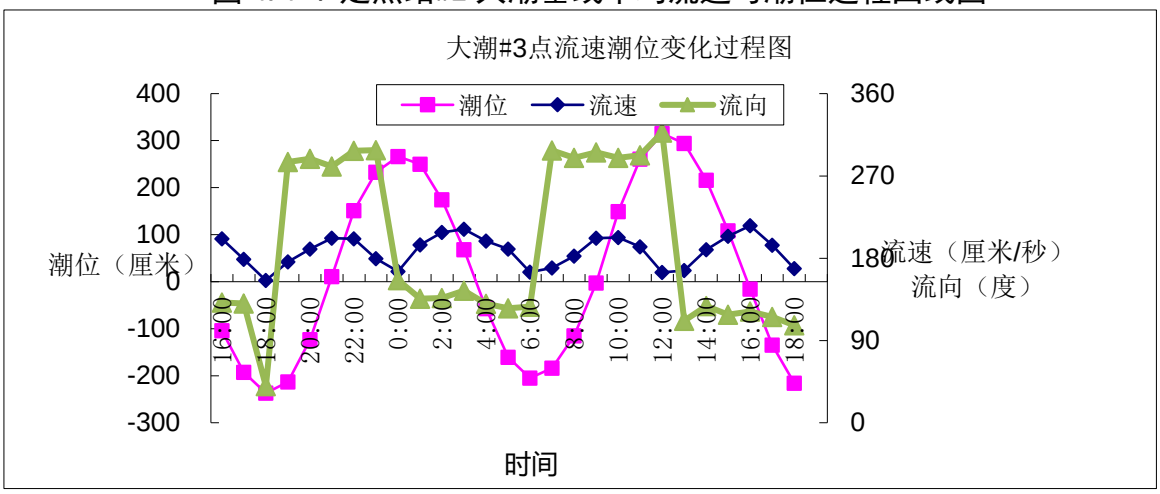


图 4.1-10 定点站#3 大潮垂线平均流速与潮位过程曲线图

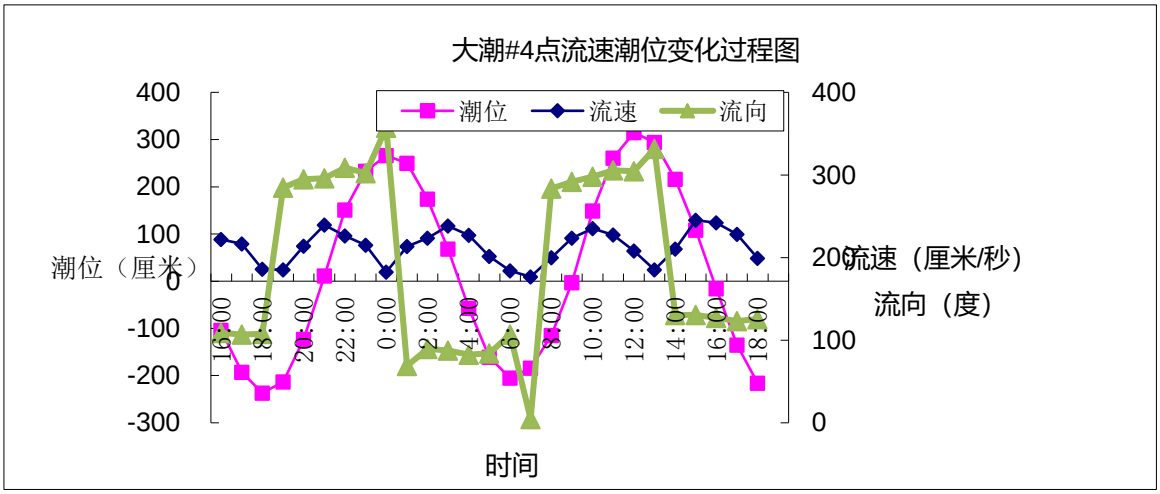


图 4.1-11 定点站#4 大潮垂线平均流速与潮位过程曲线图

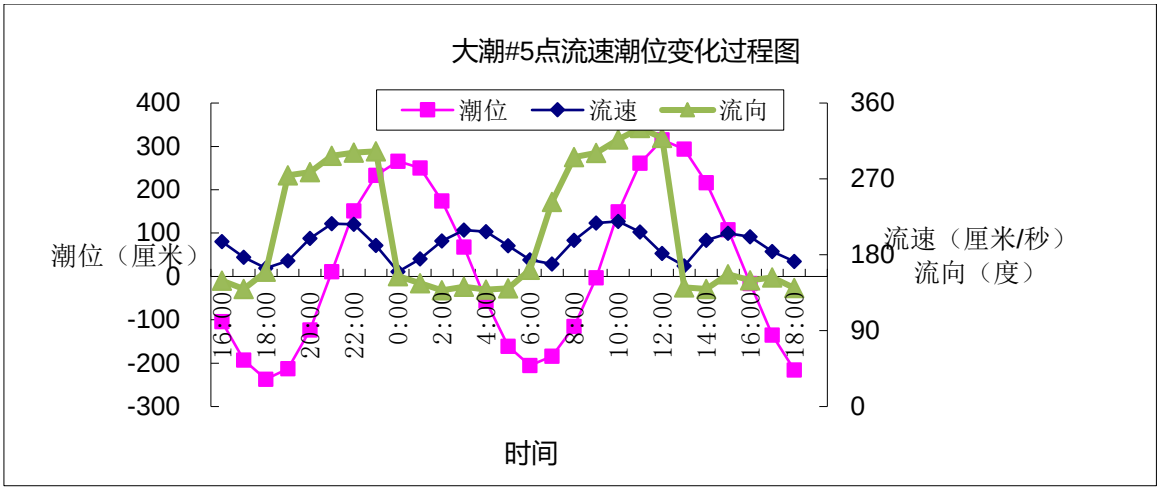


图 4.1-12 定点站#5 大潮垂线平均流速与潮位过程曲线图

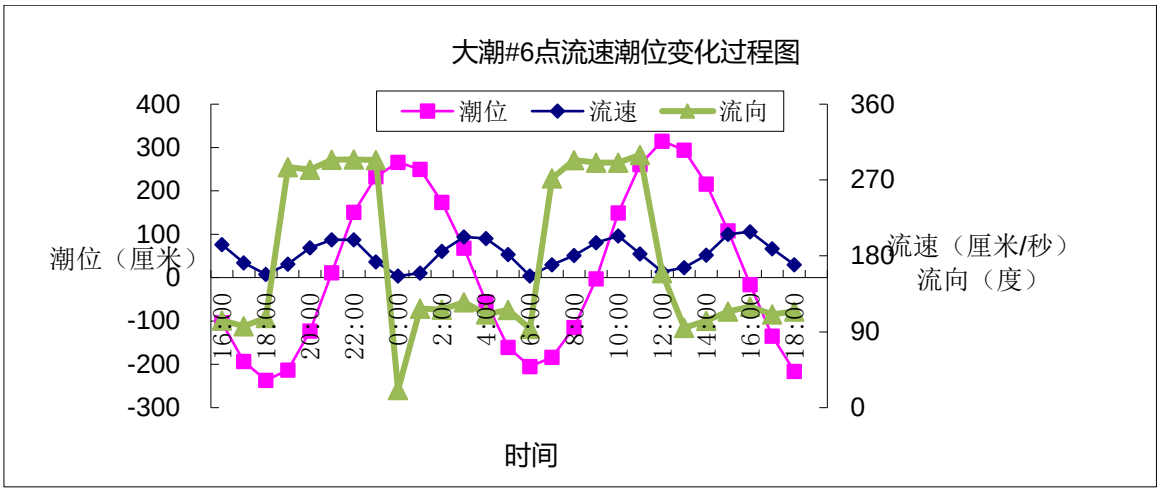


图 4.1-13 定点站#6 大潮垂线平均流速与潮位过程曲线图

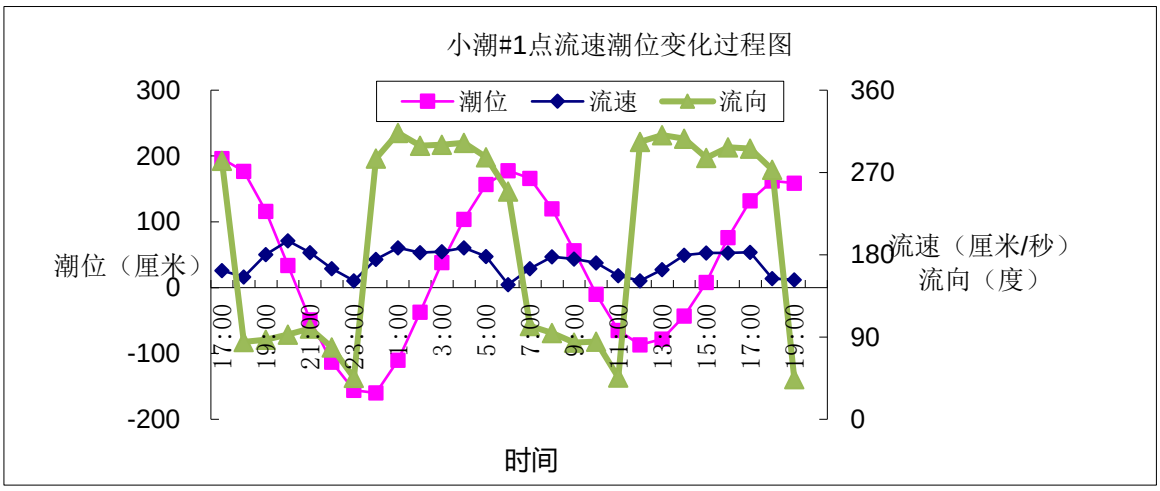


图 4.1-14 定点站#1 小潮垂线平均流速与潮位过程曲线图

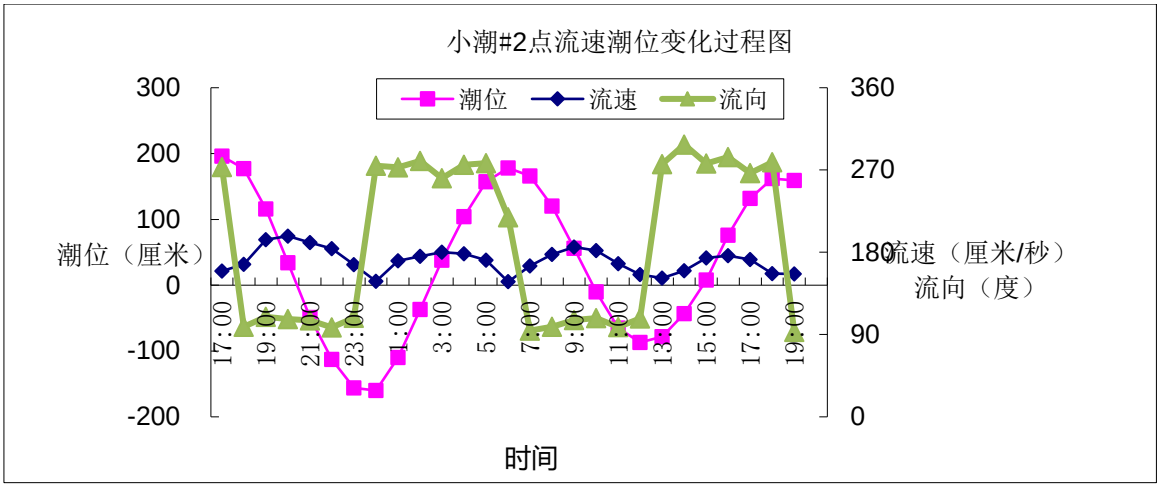


图 4.1-15 定点站#2 小潮垂线平均流速与潮位过程曲线图

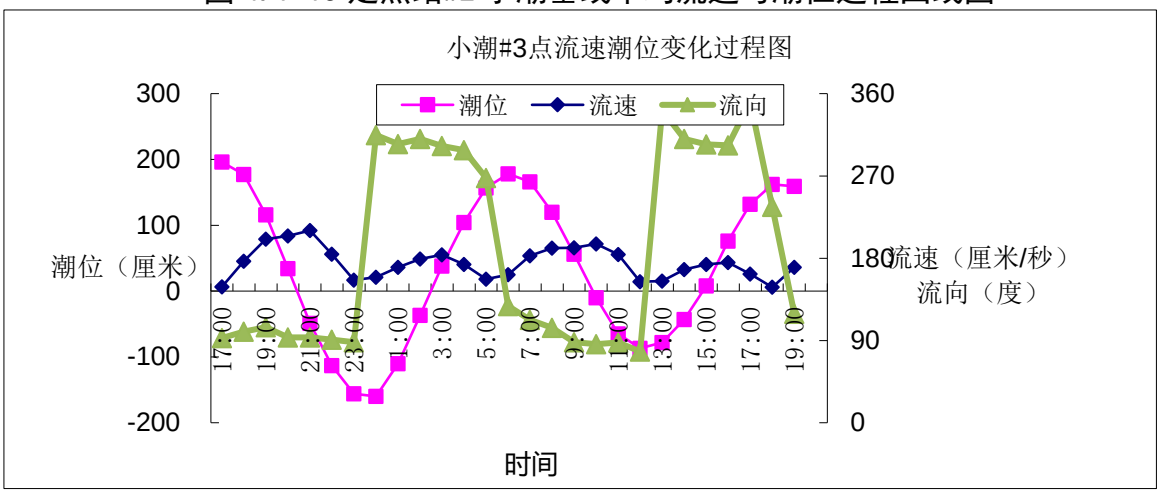


图 4.1-16 定点站#3 小潮垂线平均流速与潮位过程曲线图

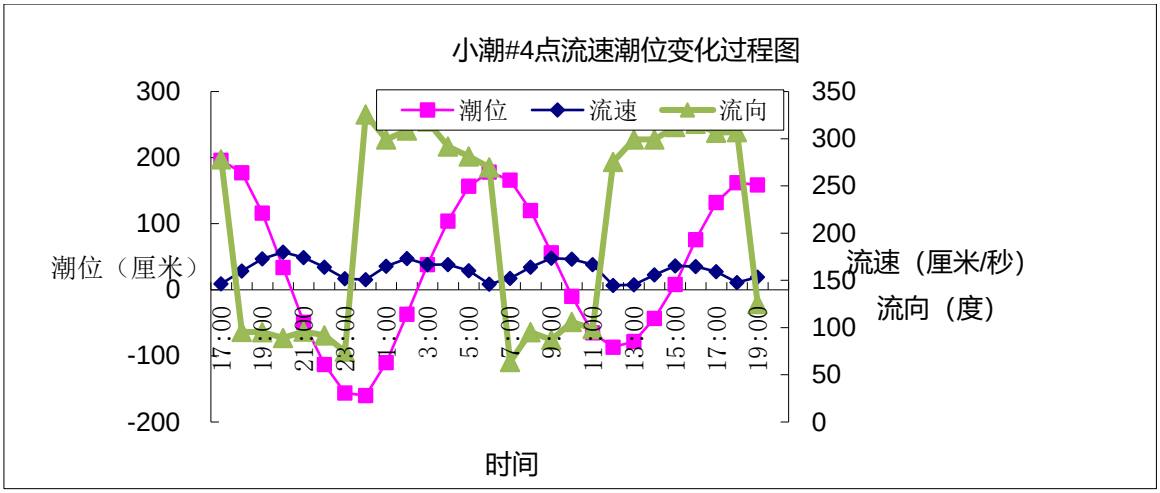


图 4.1-17 定点站#4 小潮垂线平均流速与潮位过程曲线图

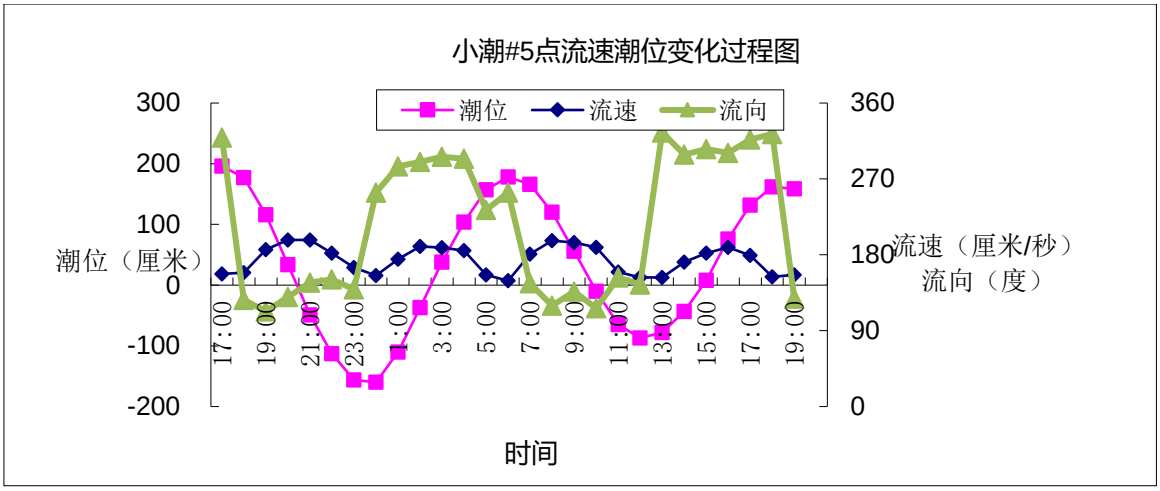


图 4.1-18 定点站#5 小潮垂线平均流速与潮位过程曲线图

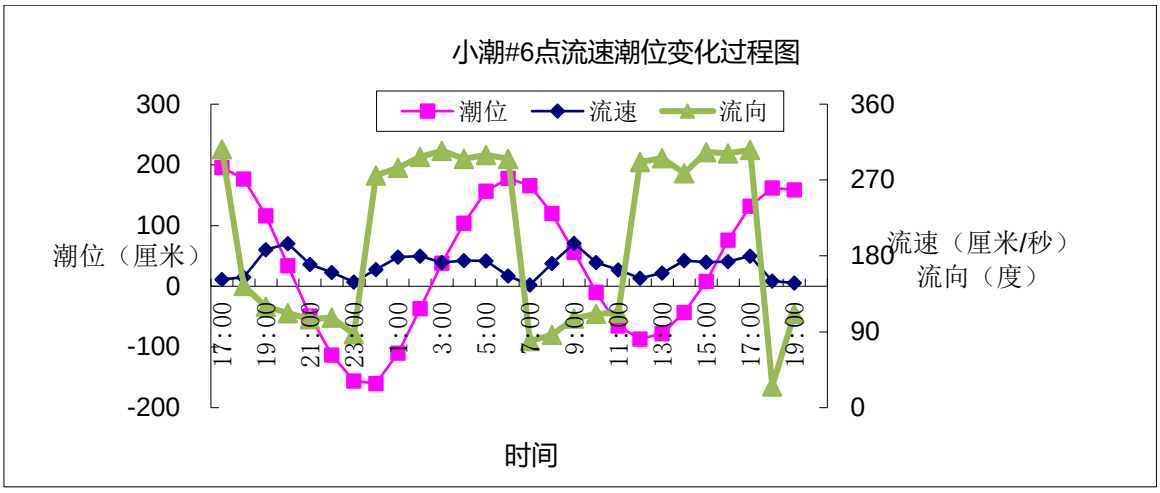


图 4.1-19 定点站#6 小潮垂线平均流速与潮位过程曲线图

5）工程区涨落潮流矢图

通州湾工程海域各潮次涨落潮流矢情况如图所示（图 4.1-20～图 4.1-21），为典型的往复流。

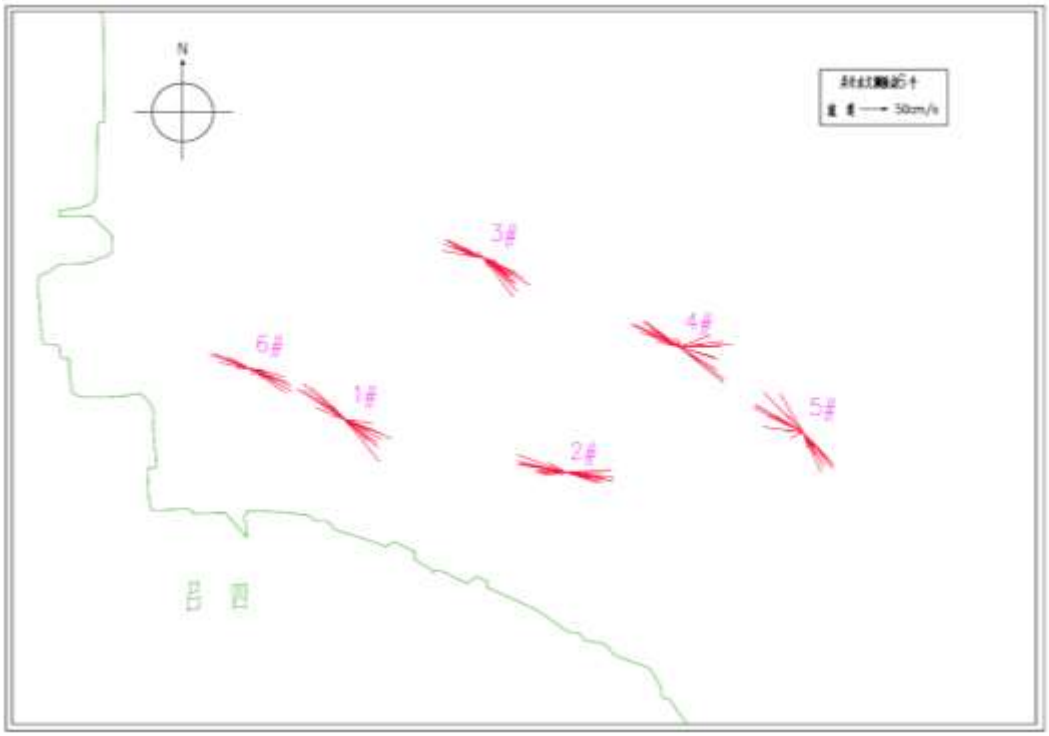


图 4.1-20 工程海域定点站大潮垂线流矢图

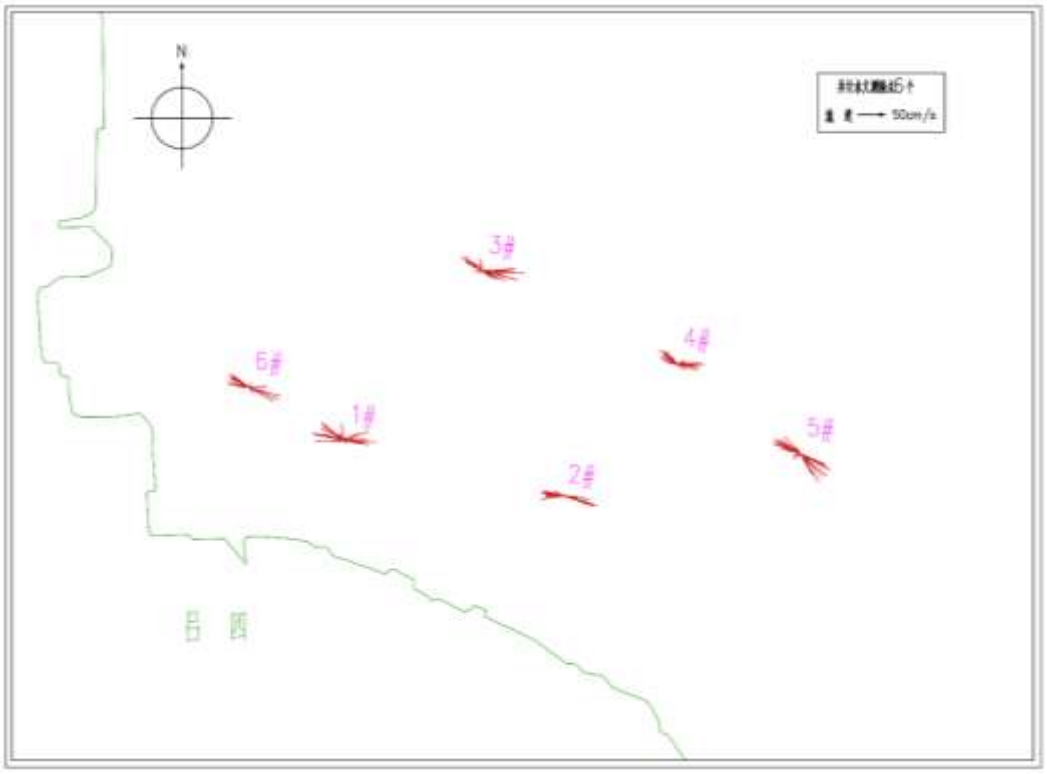


图 4.1-21 工程海域定点站小潮垂线流矢图

6）潮流调和分析

潮流调和分析的目的是给出测流水域的潮流性质和运动形式，寻求其理论上的基本规律，本次测流资料用准调和方法计算，获得工程水域 O1、K1、M2、S2、M4、MS4 六个主要分潮流调和常数，在此基础上还开展潮流椭圆要素、余流、最大可能流

速等项目的计算。

①潮流性质

本次水文测验对#1～#6 共 6 个定点测站的大、小潮实测资料进行调和分析，潮流准调和分析结果#1～#6 测站垂线平均 F（F=(O1+K1)/M2）值在 0.08~0.28 之间，G（G=(M4+MS4)/M2）值在 0.09 ~0.20 之间，说明工程区域半日潮流占据优势，且浅水分潮影响较大，属规则半日潮流，且浅水效应明显。

表 4.1-16　#1 点潮流椭圆要素一览表

项目	调和常数					椭圆要素					F	G
层次	分潮	北分量		东分量		长轴	旋转率	方向		时间	(O1+K1)/M2	(M4+MS4)/M2
		迟角	振幅	迟角	振幅							
		(°)	(cm/s	(°)	(cm/s	(cm/s		(°)	(°)	(h)		
表层	O1	217	2.7	258	4.3	4.8	-0.32	240	67	4.9	0.16	0.15
	K1	277	6.1	249	6	8.3	-0.25	224	83	5.6		
	M2	271	37.1	87	72.3	81.2	0.03	117	88	3		
	S2	303	48.1	154	41.3	61.1	-0.28	140	136	4.5		
	M4	247	1.9	90	3.7	4.2	-0.16	116	85	1.5		
	MS4	257	6.9	276	4.6	8.2	-0.15	213	83	1.4		
0.2H 层	O1	71	3.9	311	0.2	3.9	-0.04	358	71	5.1	0.10	0.18
	K1	250	1.1	233	3.3	3.5	-0.09	252	54	3.6		
	M2	265	42.7	86	62.7	75.9	-0.01	124	86	3		
	S2	305	40.7	160	38.9	53.7	-0.32	136	141	4.7		
	M4	261	4.1	82	2.3	4.7	-0.01	150	81	1.4		
	MS4	239	3.6	292	8.4	8.7	-0.32	253	106	1.8		
0.4H 层	O1	198	3.1	134	0.6	3.1	-0.17	184	17	1.2	0.09	0.23
	K1	6	1.1	263	3.2	3.2	-0.33	274	82	5.5		
	M2	266	35.4	86	61.5	70.9	0	119	86	3		
	S2	312	34.5	157	37.7	49.9	-0.22	132	146	4.9		
	M4	249	3.4	61	2.7	4.4	0.08	141	66	1.1		
	MS4	292	6.2	300	10.2	11.9	-0.07	239	118	2		
0.6H 层	O1	210	2.5	181	0.8	2.6	-0.14	195	28	2	0.09	0.23
	K1	1	1.9	262	3.5	3.5	-0.52	276	79	5.3		
	M2	265	30.4	87	57.9	65.4	-0.02	117	87	3		
	S2	307	33.8	152	38.3	49.9	-0.22	131	141	4.7		
	M4	251	2.8	94	4.9	5.5	-0.17	118	89	1.5		
	MS4	296	7.3	279	6.5	9.7	-0.15	221	108	1.8		
0.8H 层	O1	240	1.8	232	1.9	2.7	-0.07	226	56	4.1	0.12	0.22
	K1	255	1.6	273	4.5	4.7	-0.1	250	91	6.1		
	M2	265	26	87	54.6	60.5	-0.01	115	87	3		
	S2	305	27.8	146	38.3	46.6	-0.18	125	139	4.7		
	M4	198	2.8	97	4.4	4.5	-0.6	100	90	1.6		
	MS4	297	7.4	300	5.3	9.1	-0.02	215	118	2		
底层	O1	266	0.7	184	1.1	1.1	-0.6	262	9	0.7	0.10	0.24
	K1	187	0.4	269	2.8	2.8	-0.15	268	88	5.9		
	M2	267	16.7	86	36.4	40.1	0.01	114	86	3		
	S2	302	19.6	154	24.6	30.4	-0.28	127	142	4.7		

	M4	194	1.4	119	4.6	4.6	-0.3	84	121	2.1		
	MS4	281	3.5	287	3.7	5.1	-0.05	226	104	1.8		
垂线平均	O1	192	1.2	224	1	1.5	-0.28	217	24	1.8	0.08	0.20
	K1	292	1.2	258	3.6	3.8	-0.17	253	81	5.4		
	M2	266	32.3	87	58.2	66.6	-0.01	119	87	3		
	S2	306	34.1	154	37.1	48.9	-0.24	132	141	4.7		
	M4	241	2.7	91	3.6	4.3	-0.25	126	80	1.4		
	MS4	284	5.6	291	6.7	8.7	-0.06	230	108	1.8		

表 4.1-17 #2 点潮流椭圆要素一览表

项目	调和常数					椭圆要素					F	G
层次	分潮	北分量		东分量		长轴	旋转率	方向		时间	(O1+K1)/M2	(M4+MS4)/M2
		迟角	振幅	迟角	振幅							
		(°)	(cm/s	(°)	(cm/s	(cm/s		(°)	(°)	(h)		
表层	O1	254	2.1	42	1.6	2.5	0.27	144	63	4.5	0.05	0.10
	K1	54	0.8	267	2	2.1	-0.2	289	83	5.6		
	M2	273	12.6	89	85.6	86.5	0.01	98	89	3.1		
	S2	37	2.3	139	40.6	40.6	-0.06	90	139	4.6		
	M4	164	1.5	47	3	3.1	-0.42	105	41	0.7		
	MS4	125	5	16	3.9	5.3	-0.65	332	144	2.5		
0.2H层	O1	11	2.1	63	2.1	2.7	-0.49	44	36	2.6	0.07	0.10
	K1	73	2.3	233	1.6	2.8	-0.16	326	67	4.5		
	M2	295	12.3	88	80.4	81.2	0.07	97	89	3.1		
	S2	43	10.8	139	38.6	38.6	-0.28	91	140	4.7		
	M4	234	2.7	56	4	4.8	-0.02	123	56	1		
	MS4	246	2.3	325	3.1	3.1	-0.7	253	134	2.3		
0.4H层	O1	17	2	66	2.9	3.3	-0.41	61	53	3.8	0.09	0.11
	K1	117	2.5	247	3	3.5	-0.46	306	85	5.7		
	M2	281	12.1	88	72.6	73.6	0.04	99	88	3.1		
	S2	335	6.8	140	40.5	41	0.04	99	141	4.7		
	M4	202	2.3	69	3.1	3.6	-0.4	122	54	0.9		
	MS4	183	4.7	266	3.1	4.7	-0.64	187	8	0.1		
0.6H层	O1	35	3.5	61	4	5.1	-0.23	49	50	3.6	0.14	0.09
	K1	155	1.9	271	4.1	4.2	-0.39	283	96	6.4		
	M2	268	11.7	86	64.1	65.2	0.01	100	87	3		
	S2	331	9.5	141	38.9	40	0.04	103	141	4.7		
	M4	251	1.2	72	2.3	2.6	-0.01	117	72	1.2		
	MS4	229	2.6	296	3.1	3.4	-0.64	237	94	1.6		
0.8H层	O1	21	4.7	86	3.9	5.2	-0.61	32	43	3.1	0.19	0.18
	K1	143	2.3	280	4.5	4.8	-0.3	292	107	7.1		
	M2	258	10.1	84	53	54	-0.02	100	84	2.9		
	S2	335	10.2	134	36.2	37.4	0.1	104	136	4.5		
	M4	259	3.1	77	4.3	5.3	0.02	126	77	1.3		
	MS4	269	4.3	20	1.1	4.3	0.23	174	88	1.5		
底层	O1	354	5.3	71	3	5.4	0.53	190	179	12.9	0.25	0.47
	K1	41	3.3	308	4.3	4.3	-0.76	274	125	8.3		
	M2	247	7.1	80	38	38.7	-0.04	100	79	2.8		
	S2	319	6	126	25.6	26.3	0.05	102	127	4.2		
	M4	213	3.5	61	7.9	8.5	-0.18	112	57	1		
	MS4	240	4.8	61	8.5	9.7	0	119	61	1		

垂线平均	O1	14	2.8	68	2.9	3.6	-0.52	47	43	3.1	0.10	0.11
	K1	107	1.7	270	3	3.4	-0.13	298	94	6.3		
	M2	274	10.9	87	66.5	67.3	0.02	99	87	3		
	S2	351	7	138	37.3	37.8	0.1	99	139	4.6		
	M4	229	2.1	65	3.8	4.3	-0.12	118	61	1.1		
	MS4	220	2.7	343	2	3	-0.5	149	24	0.4		

表 4.1-18 #3 点潮流椭圆要素一览表

项目	调和常数					椭圆要素					F	G
层次	分潮	北分量		东分量		长轴	旋转率	方向		时间	(O1+K1)/M2	(M4+MS4)/M2
		迟角	振幅	迟角	振幅							
		(°)	(cm/s	(°)	(cm/s	(cm/s		(°)	(°)	(h)		
表层	O1	219	6.9	169	3.9	7.5	-0.37	203	29	2.1	0.20	0.20
	K1	304	8.8	149	9.7	12.8	-0.22	132	138	9.2		
	M2	246	49.7	62	87.3	100.4	0.03	119	63	2.2		
	S2	278	25.2	107	36.5	44.2	-0.08	124	104	3.5		
	M4	177	6.8	331	6.2	9	-0.23	318	165	2.9		
	MS4	219	8.1	25	7.8	11.2	0.12	136	32	0.6		
0.2H层	O1	213	1.4	161	3	3.2	-0.34	71	167	12	0.14	0.14
	K1	316	6.4	156	8.6	10.6	-0.17	126	149	9.9		
	M2	246	51.8	61	84.5	99	0.03	121	63	2.2		
	S2	284	23.5	111	34	41.2	-0.06	124	109	3.6		
	M4	168	4.3	310	5.1	6.3	-0.33	308	145	2.5		
	MS4	199	5.6	22	5.2	7.6	-0.02	137	20	0.4		
0.4H层	O1	56	3.2	222	1.7	3.6	-0.11	332	53	3.9	0.14	0.08
	K1	312	4.9	150	8.6	9.8	-0.14	119	146	9.7		
	M2	247	52.2	62	76.5	92.5	0.04	124	63	2.2		
	S2	294	18.1	117	28.9	34.1	-0.02	122	116	3.9		
	M4	138	2.4	296	2.7	3.6	-0.19	311	126	2.2		
	MS4	134	3.7	3	1	3.8	-0.2	349	136	2.3		
0.6H层	O1	78	4.4	310	1.6	4.6	-0.27	346	82	5.9	0.15	0.11
	K1	321	2.8	138	7.4	7.9	0.02	110	138	9.2		
	M2	245	48	62	65.3	81	0.02	126	63	2.2		
	S2	299	14.2	120	25.1	28.9	-0.01	119	120	4		
	M4	102	4.1	246	1.8	4.3	-0.23	338	97	1.7		
	MS4	102	4.3	182	1.3	4.3	-0.31	3	103	1.8		
0.8H层	O1	80	4.2	355	2.8	4.2	-0.65	5	76	5.5	0.16	0.16
	K1	313	0.5	126	5.1	5.1	0.01	95	126	8.4		
	M2	245	35.6	61	44.3	56.8	0.03	128	63	2.2		
	S2	303	7.7	122	16.4	18.1	0	115	122	4.1		
	M4	111	5.2	334	2	5.4	-0.24	343	115	2		
	MS4	104	2.4	118	3.1	3.9	-0.12	52	113	1.9		
底层	O1	78	2.4	346	1.7	2.4	-0.7	356	81	5.8	0.19	0.19
	K1	46	0.5	185	2.2	2.2	-0.14	279	6	0.4		
	M2	247	15.3	62	18.8	24.2	0.04	129	64	2.2		
	S2	288	2.5	137	6.4	6.7	-0.17	109	134	4.5		
	M4	79	1.6	69	1.1	1.9	-0.09	33	76	1.3		
	MS4	65	2	141	2.6	2.7	-0.67	70	127	2.2		
垂线平均	O1	92	1.9	224	0.4	1.9	-0.15	352	91	6.6	0.13	0.09
	K1	314	3.8	147	7	7.9	-0.09	118	144	9.6		

	M2	246	44.1	62	64.8	78.3	0.03	124	63	2.2		
	S2	290	15.3	116	25	29.3	-0.05	121	114	3.8		
	M4	134	3.4	310	2.6	4.3	-0.03	322	133	2.3		
	MS4	154	2.6	54	1.8	2.7	-0.66	347	162	2.8		

表 4.1-19 #4 点潮流椭圆要素一览表

项目	调和常数					椭圆要素					F	G
层次	分潮	北分量		东分量		长轴	旋转率	方向		时间		
		迟角	振幅	迟角	振幅						(O1+K1)/M2	(M4+MS4)/M2
		(°)	(cm/s	(°)	(cm/s	(cm/s		(°)	(°)	(h)		
表层	O1	354	5	9	15.4	16.2	0.08	72	8	0.6	0.34	0.20
	K1	347	7	358	9.2	11.5	-0.1	232	174	11.6		
	M2	276	28.3	90	76.7	81.7	0.03	110	91	3.1		
	S2	321	23.1	132	50.3	55.3	0.06	114	134	4.5		
	M4	342	1.3	117	3.6	3.7	0.24	105	121	2.1		
	MS4	323	12.2	93	3.7	12.5	0.22	168	140	2.4		
0.2H 层	O1	41	9.2	32	9.3	13	-0.08	45	37	2.7	0.32	0.18
	K1	60	10.1	7	6.4	11	-0.43	25	49	3.3		
	M2	272	20.2	89	71.5	74.3	0.01	105	89	3.1		
	S2	342	13.6	135	52	53.5	0.11	103	136	4.6		
	M4	215	2	133	4.8	4.8	-0.42	86	135	2.3		
	MS4	289	8.3	42	3	8.4	0.33	171	106	1.8		
0.4H 层	O1	32	2.6	10	11.9	12.1	-0.08	78	11	0.8	0.28	0.19
	K1	7	3.1	354	7	7.7	-0.09	246	176	11.7		
	M2	278	25.4	88	65.9	70.5	0.05	110	90	3.1		
	S2	319	23.6	134	47.1	52.7	0.03	116	135	4.5		
	M4	277	1.9	152	4.4	4.6	-0.33	105	146	2.5		
	MS4	296	8.7	351	1.6	8.7	-0.15	186	116	2		
0.6H 层	O1	37	4.4	31	9.6	10.5	-0.04	65	32	2.3	0.28	0.18
	K1	27	6.2	0	4.2	7.3	-0.22	32	19	1.3		
	M2	274	21.4	86	59.7	63.4	0.05	109	87	3		
	S2	323	21	126	43	47.6	0.11	115	129	4.3		
	M4	242	2.9	127	4.1	4.4	-0.56	115	112	1.9		
	MS4	298	7.3	172	1.3	7.3	-0.14	173	119	2		
0.8H 层	O1	30	6	38	4.6	7.6	-0.07	37	33	2.4	0.29	0.28
	K1	17	6	321	2.9	6.2	-0.37	17	10	0.7		
	M2	273	15.9	85	45.5	48.1	0.04	109	86	3		
	S2	323	15	126	33	36	0.11	113	129	4.3		
	M4	281	0.3	67	5.4	5.5	0.03	92	67	1.2		
	MS4	304	6.6	80	5.1	7.8	0.39	144	109	1.9		
底层	O1	26	5.7	18	4.1	7	-0.07	35	23	1.7	0.36	0.23
	K1	32	4.5	344	3.7	5.3	-0.43	36	15	1		
	M2	281	11.9	87	32.1	34.1	0.08	109	89	3.1		
	S2	329	10.8	126	22.9	25	0.15	114	130	4.3		
	M4	224	0.8	73	2.4	2.5	-0.14	105	71	1.2		
	MS4	303	5.2	40	2.5	5.2	0.48	175	121	2.1		
垂线平均	O1	31	5.4	22	8.8	10.3	-0.07	58	25	1.8	0.28	0.19
	K1	30	5.7	354	5.2	7.4	-0.32	42	14	1		
	M2	275	20.5	88	59.3	62.7	0.04	108	88	3.1		
	S2	325	17.9	131	42.3	45.8	0.09	112	133	4.4		

	M4	250	1.4	115	3.7	3.8	-0.24	105	111	1.9		
	MS4	301	7.8	66	2.1	7.9	0.22	170	119	2		

表 4.1-20 #5 点潮流椭圆要素一览表

项目	调和常数					椭圆要素					F	G
层次	分潮	北分量		东分量		长轴	旋转率	方向		时间	(O1+K1)/M2	(M4+MS4)/M2
		迟角	振幅	迟角	振幅							
		(°)	(cm/s	(°)	(cm/s	(cm/s		(°)	(°)	(h)		
表层	O1	159	7.1	284	1.8	7.2	-0.21	351	157	11.3	0.17	0.20
	K1	192	7.1	156	4.2	8	-0.28	207	4	0.3		
	M2	271	59	80	68.9	90.3	0.1	130	85	2.9		
	S2	330	33.5	146	32.1	46.3	0.03	136	148	4.9		
	M4	281	6.6	353	6.2	7.3	-0.72	218	131	2.3		
	MS4	297	10.1	359	5.4	10.5	-0.44	197	125	2.1		
0.2H 层	O1	155	5.2	349	2.7	5.8	-0.1	333	158	11.3	0.14	0.19
	K1	200	6.5	151	2.2	6.7	-0.25	193	17	1.2		
	M2	272	58.9	79	64.5	86.8	0.12	132	85	2.9		
	S2	329	38.9	145	27.6	47.6	0.03	144	147	4.9		
	M4	277	7.4	2	7.2	7.7	0.91	215	130	2.2		
	MS4	282	6.3	351	8.4	8.9	-0.63	244	155	2.6		
0.4H 层	O1	123	3.7	358	3.9	4.8	-0.51	312	152	11	0.12	0.18
	K1	202	5.1	92	1.8	5.2	-0.33	172	25	1.7		
	M2	270	53.8	79	63.8	83.1	0.09	130	84	2.9		
	S2	328	35.2	145	29.1	45.7	0.02	140	147	4.9		
	M4	268	6.1	8	7.5	7.7	0.76	110	24	0.4		
	MS4	278	6	357	7.3	7.5	-0.76	247	159	2.7		
0.6H 层	O1	112	2.1	27	2.4	2.4	-0.86	69	45	3.2	0.08	0.19
	K1	208	3.8	126	2.8	3.9	-0.7	191	20	1.4		
	M2	268	47.1	81	58.7	75.1	0.06	128	84	2.9		
	S2	326	28.4	146	27	39.2	0	136	146	4.9		
	M4	261	5.5	5	6.8	7.1	0.72	113	22	0.4		
	MS4	284	6.4	355	5.9	7.1	-0.71	217	133	2.3		
0.8H 层	O1	155	1.7	68	2.2	2.2	-0.77	84	72	5.2	0.09	0.23
	K1	194	3.1	144	2.7	3.7	-0.46	39	173	11.5		
	M2	268	37	81	50.7	62.7	0.06	126	84	2.9		
	S2	324	23.5	141	23.4	33.2	0.02	135	142	4.8		
	M4	253	5.3	29	4.9	6.7	0.4	138	53	0.9		
	MS4	288	7.4	358	3.7	7.6	-0.45	192	114	1.9		
底层	O1	77	2	235	1.1	2.3	-0.16	333	73	5.3	0.12	0.21
	K1	216	2.9	146	2.9	3.4	-0.7	223	2	0.2		
	M2	267	28.1	82	38.4	47.5	0.04	126	84	2.9		
	S2	324	18.5	140	15.2	23.9	0.04	140	143	4.8		
	M4	238	2.6	22	3.2	3.9	0.32	128	36	0.6		
	MS4	269	5.4	327	4.7	6.3	-0.55	217	112	1.9		
垂线平均	O1	140	3.2	8	1.9	3.5	-0.38	333	151	10.9	0.11	0.19
	K1	201	4.6	138	2.5	4.8	-0.44	197	13	0.9		
	M2	270	48	80	58.2	75.2	0.08	129	84	2.9		
	S2	327	30.3	144	26.1	40	0.02	139	146	4.9		
	M4	266	5.6	8	6.1	6.5	0.81	124	37	0.6		
	MS4	284	6.8	353	6.1	7.5	-0.68	216	131	2.2		

表 4.1-21　#6 点潮流椭圆要素一览表

项目	调和常数					椭圆要素					F	G
层次	分潮	北分量		东分量		长轴	旋转率	方向		时间	(O1+K1)/M2	(M4+MS4)/M2
		迟角	振幅	迟角	振幅							
		(°)	(cm/s	(°)	(cm/s	(cm/s		(°)	(°)	(h)		
表层	O1	282	6.6	136	3	7.1	-0.22	157	108	7.7	0.18	0.21
	K1	155	4.2	216	5.3	5.9	-0.57	238	17	1.2		
	M2	258	23.3	82	67.5	71.4	-0.02	109	82	2.8		
	S2	278	19.5	147	31.7	34.7	-0.39	116	136	4.6		
	M4	237	3.8	175	4	4.7	-0.6	227	24	0.4		
	MS4	334	5.4	315	8.7	10.1	-0.15	238	140	2.4		
0.2H 层	O1	239	4.9	146	4.1	4.9	-0.84	170	68	4.9	0.16	0.18
	K1	19	2.5	227	4.4	5	-0.21	297	41	2.7		
	M2	257	24.9	84	58.3	63.3	-0.04	113	83	2.9		
	S2	326	11	143	30.5	32.4	0.02	109	143	4.8		
	M4	243	1.5	171	4.5	4.5	-0.32	83	173	3		
	MS4	331	0.9	314	6.9	7	-0.04	262	134	2.3		
0.4H 层	O1	266	4	141	2.5	4.3	-0.44	155	97	7	0.14	0.19
	K1	62	1.4	221	3.8	4.1	-0.12	289	43	2.9		
	M2	264	21.9	82	55.5	59.7	0.01	111	83	2.9		
	S2	323	9.6	136	29	30.5	0.04	108	136	4.6		
	M4	234	1.3	160	4.4	4.4	-0.28	85	161	2.8		
	MS4	355	2.7	300	6.5	6.7	-0.32	254	125	2.1		
0.6H 层	O1	280	3.7	130	2.4	4.3	-0.24	148	109	7.8	0.13	0.20
	K1	132	0.6	216	2.8	2.8	-0.22	268	36	2.4		
	M2	262	19.6	80	50.3	54	0.01	111	80	2.8		
	S2	318	10.1	128	28	29.7	0.06	109	129	4.3		
	M4	263	2.4	142	3.1	3.4	-0.54	121	124	2.1		
	MS4	20	1.4	323	7.4	7.4	-0.16	263	144	2.5		
0.8H 层	O1	279	3.3	85	2.4	4.1	0.12	144	94	6.8	0.13	0.20
	K1	125	1.8	217	0.7	1.8	-0.39	358	124	8.3		
	M2	264	16.2	79	44	46.9	0.03	110	79	2.7		
	S2	316	7.8	132	24.2	25.5	0.02	107	132	4.4		
	M4	255	1.7	84	1.3	2.2	-0.07	142	78	1.4		
	MS4	340	1	348	7.2	7.2	-0.02	262	168	2.9		
底层	O1	310	1.6	107	2.8	3.2	0.18	118	112	8.1	0.17	0.19
	K1	99	2.7	212	0.5	2.7	-0.18	355	98	6.5		
	M2	264	10.7	78	33.2	34.9	0.03	107	79	2.7		
	S2	320	3.9	152	14.3	14.8	-0.05	104	151	5.1		
	M4	229	2.4	96	3.1	3.6	-0.42	124	80	1.4		
	MS4	352	0.8	1	2.9	3	0.04	75	1	0		
垂线平均	O1	270	3.8	129	2.7	4.4	-0.33	147	102	7.3	0.13	0.17
	K1	94	1.3	221	2.9	3	-0.32	286	46	3.1		
	M2	261	19.9	81	51.6	55.3	0	111	81	2.8		
	S2	313	9.6	137	26.6	28.3	-0.02	109	137	4.6		
	M4	246	1.9	152	3	3	-0.64	93	150	2.6		
	MS4	348	1.8	323	6.4	6.6	-0.11	255	144	2.5		

②余流

余流一般指实测海流扣除周期性潮流后的剩余部分，主要受地形、气象、迳流等因素的影响和控制。根据准调和分析成果，测区分层余流在 1.3cm/s～16.1cm/s 之间。垂线平均在 1.3cm/s～11.5cm/s 之间。

表 4.1-22 工程海域余流一览表

分层	#1		#2		#3	
	流速（cm/s）	流向（°）	流速（cm/s）	流向（°）	流速（cm/s）	流向（°）
表层	13.6	325	10.4	133	13.1	122
0.2H 层	12.5	327	9.5	93	11.7	115
0.4H 层	12.3	328	5.9	96	10.8	111
0.6H 层	11.2	333	4.1	120	7.9	107
0.8H 层	10.9	327	3.5	151	6.0	100
底层	6.8	332	4.4	222	2.1	119
垂线平均	11.5	328	5.1	116	8.8	112
分层	#4		#5		#6	
	流速（cm/s）	流向（°）	流速（cm/s）	流向（°）	流速（cm/s）	流向（°）
表层	16.1	29	15.7	213	1.3	171
0.2H 层	15.5	19	12.2	220	1.8	96
0.4H 层	11.8	26	11.4	221	2.0	355
0.6H 层	9.6	32	10.3	218	2.5	311
0.8H 层	4.2	23	6.9	210	3.4	291
底层	4.9	31	5.8	192	3.0	288
垂线平均	10.3	25	10.3	215	1.3	315

表 4.1-23 可能最大潮流流速一览表（流速:cm/s、流向:°）

分层	#1		#2		#3	
	流速（cm/s）	流向（°）	流速（cm/s）	流向（°）	流速（cm/s）	流向（°）
表层	187	132	170	97	186	129
0.2H 层	167	131	164	95	189	129
0.4H 层	160	129	155	100	178	127
0.6H 层	158	126	137	101	157	126
0.8H 层	146	123	122	103	125	121
底层	109	120	111	110	76	122
垂线平均	155	127	144	99	155	127
分层	#4		#5		#6	
	流速（cm/s）	流向（°）	流速（cm/s）	流向（°）	流速（cm/s）	流向（°）
表层	194	109	182	143	151	121
0.2H 层	183	94	172	147	140	114
0.4H 层	169	111	169	139	145	112
0.6H 层	160	105	157	137	132	114
0.8H 层	135	103	135	133	112	112
底层	100	103	96	139	90	104
垂线平均	157	103	155	140	134	113

4.1.5 工程泥沙

（1）概述

本次测验在#1～#6，共6个测站进行大小两潮含沙量水样采样，采样分六层（表层、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H、底层）采集含沙水样，获得本次测验含沙量（kg/m^3）资料。

（2）悬沙量特征

观测期间，各站含沙量相差较小，工程海域含沙量不大，各站大、小潮垂线平均的平均值在0.173 kg/m^3～0.372kg/m^{3}之间，在平面分布上无规律。测流海域含沙量，各站大潮平均在0.244kg/m^3～0.372 kg/m^{3}之间，小潮平均在0.173kg/m^3～0.335kg/m^{3}之间。

实测资料表明，含沙量的垂向分布变化特征为：含沙量的垂向分布具有表层低、底层高的显著特征，表层的平均含沙量在0.093kg/m^3～0.310kg/m^3，最大含沙量在0.166kg/m^3～0.391kg/m^3；0.6H层平均含沙量在0.190kg/m^3～0.384kg/m^3，最大含沙量在0.258 kg/m^3～0.522kg/m^3；底层的平均含沙量在0.246kg/m^3～0.463kg/m^3，最大含沙量在0.329kg/m^3～0.683kg/m^3。

为定量地表征含沙量的垂向变化，以大潮表、中、底层平均含沙量的比值予以说明，中层的平均含沙量一般为表层的1.0～1.3倍以内，底层的平均含沙量一般为表层的1.1～1.6倍以内。

表 4.1-24 定点站垂线平均含沙量单位：kg/m^3

站号	大潮	小潮	平均
#1	0.257	0.185	0.221
#2	0.354	0.318	0.336
#3	0.348	0.304	0.326
#4	0.354	0.303	0.328
#5	0.372	0.335	0.354
#6	0.244	0.173	0.208

表 4.1-25 定点站全潮平均含沙量单位：kg/m^3

站号	潮次	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线
#1	大潮	0.185	0.209	0.239	0.271	0.305	0.34	0.257
	小潮	0.131	0.151	0.174	0.193	0.216	0.246	0.185
#2	大潮	0.283	0.318	0.346	0.367	0.39	0.417	0.354
	小潮	0.221	0.261	0.297	0.336	0.371	0.425	0.318
#3	大潮	0.209	0.266	0.33	0.384	0.427	0.46	0.348
	小潮	0.186	0.23	0.28	0.324	0.377	0.427	0.304
#4	大潮	0.233	0.286	0.335	0.382	0.421	0.463	0.354
	小潮	0.181	0.222	0.267	0.322	0.382	0.457	0.303
#5	大潮	0.31	0.333	0.361	0.383	0.41	0.438	0.372
	小潮	0.231	0.274	0.317	0.356	0.394	0.44	0.335
#6	大潮	0.153	0.184	0.225	0.264	0.302	0.339	0.244

	小潮	0.093	0.121	0.155	0.19	0.224	0.254	0.173

表 4.1-26 定点站全潮最大含沙量单位：kg/m^3

站号	潮次	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线
#1	大潮	0.332	0.382	0.460	0.493	0.520	0.546	0.459
	小潮	0.212	0.235	0.249	0.258	0.299	0.329	0.259
#2	大潮	0.385	0.449	0.468	0.485	0.505	0.540	0.474
	小潮	0.315	0.376	0.415	0.477	0.524	0.683	0.451
#3	大潮	0.300	0.366	0.446	0.522	0.560	0.593	0.468
	小潮	0.251	0.284	0.337	0.38	0.452	0.506	0.355
#4	大潮	0.324	0.420	0.460	0.500	0.541	0.590	0.474
	小潮	0.270	0.313	0.354	0.415	0.504	0.589	0.387
#5	大潮	0.391	0.420	0.454	0.472	0.493	0.525	0.453
	小潮	0.327	0.360	0.400	0.440	0.484	0.540	0.417
#6	大潮	0.204	0.240	0.303	0.341	0.368	0.410	0.311
	小潮	0.166	0.204	0.236	0.270	0.309	0.346	0.254

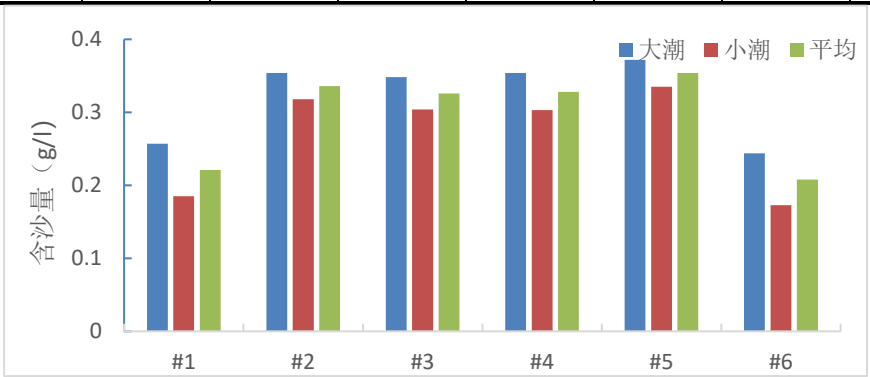


图 4.1-22 各定点站垂线平均含沙量比较图单位：kg/m^3

表 4.1-27 大潮平均含沙量的垂向比

站号	#1	#2	#3	#4	#5	#6
表：中：底	1.0 : 1.13 : 1.29	1.0 : 1.12 : 1.22	1.0 : 1.27 : 1.58	1.0 : 1.23 : 1.44	1.0 : 1.07 : 1.16	1.0 : 1.2 : 1.47

（3）悬沙粒度分析

本次测验在在#1～#6，共6个测站进行悬沙粒度采样.在大、小潮期间，涨、落急及涨、落憩进行采样，每潮次共采9次悬沙颗粒水样。

工程海域的中值粒径D50，大潮期间表层在8.07～12.78μm之间，0.6层在8.37～23.03μm之间，底层在8.28～32.08μm之间。悬沙粒径在平面上的分布无明显规律。悬沙粒径在垂向上变化不大。

（4）底质颗粒分析

根据本次底质采样的试验分析，工程海域底质的中值粒径D50在0.007mm～0.184mm之间，基本为细砂与粘性土、粉砂、粘质粉土等几种沉积物类型。

4.1.6 地质概况

（1）工程海域底质特质

工程区附近底质整体相对较粗，其中小庙洪尾部深槽南岸略细，中值粒径一般在0.1mm 以下，粒径小于 0.004mm 的颗粒含沙量一般在 5~15%；拟建起步工程附近粒径整体在 0.1mm 以上，粘粒含量一般不超过 5%。高程在理论基面 4m 以上的腰沙高滩上，底质也相对较细，中值粒径一般在 0.1mm 以下，但粘粒含量没有明显增多

（2）工程泥沙

根据 2014 年 10 月大、小潮含沙量资料，在大潮期，因潮流流速较大，除了两个水道交汇的 4#测点外，其余各点均表现出含沙量随张落差流速变化而波动，高含沙量均出现在高流速过 1~3 小时，垂线平均最大含沙量可达 0.2~0.3kg/m^3，靠近尾部的 6#测点更是可达 0.4kg/m^3 以上，垂线平均含沙量基本都小于 0.2kg/m^3，6#测点达 0.27kg/m^3。大潮期含沙量与流速的明显相关性表明，潮流在泥沙掀扬和沉降过程中起着主导作用；小潮期，各测点流速均明显小于大潮，含沙量随潮流流速变化的波动并不明显，整体较为平稳且含沙量水平较低，小潮期垂线平均含沙量都小于 0.15kg/m^3，大多在 0.1 以下 kg/m^3。

与垂线平均含沙量对应，测点最大含沙量也出现在尾部的 6#测点，测点最大含沙量为 0.49kg/m^3。

从悬沙粒径看，大潮期悬沙垂线平均中值粒径在 0.010~0.019mm 之间，底层略大于表层；小潮期垂线平均悬沙中值粒径在 0.010~0.012mm 之间。整体而言，大潮期悬沙含量增大，悬沙粒径增大，与相对较强的动力条件有关。小潮期，潮流作用较弱，水体含沙量稳定，悬沙粒径较细且变化范围不大。可见，大潮是当地泥沙活动的主导动力，小潮期 0.1kg/m3 左右的含沙量和 0.1mm 左右的悬沙中值粒径基本代表当地海水的基础含沙量和基础悬沙粒径，大潮阶段因潮流增强，含沙量和悬沙粒径相应增大，泥沙活动较多，是地形塑造的主要时段。

（3）工程地质

根据三夹沙规划地勘报告，勘察深度范围内揭露的土层为全新世和晚更新世松散堆积层。根据揭露的各土层地质时代、成因类型、埋藏深度、空间分布发育规律、物理力学性质指标、标准贯入击数及其工程地质特征，划分为 5 个地基土层及分属不同大层的亚层，现按工程区域的不同对各地基土层的特征分述如下：

I1 灰色淤泥混砂

饱和，流塑。切面较光滑，粉砂含量约 20－30％，含少量贝壳碎屑及有机质，局部近砂混淤泥，局部近淤泥质粉质粘土夹粉砂。摇振略见反应，干强度高，韧性高。该土层主要分布在拟建场区表部，局部相变为砂混淤泥，层厚一般为 0.4～5.4m。

I1t 灰色粉砂混淤泥

饱和，松散。砂质较纯，颗粒较均匀，淤泥含量约 30％，局部以粉土为主，含贝壳碎屑。该土层零星分布于拟建场区表部，厚度一般为 0.6～4.3m。

II1 灰色粉砂

饱和，松散～稍密。砂质较纯，颗粒较均匀，含云母，局部含贝壳碎片。局部夹粘性土薄层，局部粉土含量较高，近砂质粉土；局部近粉砂夹淤泥质粉质粘土。该层在拟建场区分布较广泛，局部区域裸露于地表，顶板标高一般为+0.5～－4.2m，层厚一般为 1.3～9.3m，平均厚度为 5.1m。

II2 灰色淤泥质粉质粘土

饱和，流塑。切面稍光滑，土质较均匀，局部夹粉砂薄层，局部夹层较多，为淤泥质粉质粘土夹粉砂。摇振无反应，干强度中等，韧性中等。该土层分布在拟建场区分布较稳定，局部相变为II2t 灰色砂质粉土或缺失，顶板标高一般为－3.0～－10.3m，层厚一般为 1.5～8.5m，平均厚度为 4.9m。

II2t 灰色砂质粉土

饱和，松散。砂质稍纯，颗粒较均匀，局部夹淤泥质粘性土薄层，局部为粉砂夹淤泥质粉质粘土或粘质粉土，摇振反应迅速，干强度低，韧性低。该土层在拟建场区零星分布，层厚一般为 0.6～8.5m，平均厚度为 3.2m。

III1 灰色粉砂

饱和，稍密～中密。砂质较纯，颗粒较均匀，含云母，局部夹粘性土薄层，局部为粉砂夹粉质粘土。该土层在拟建场区分布较广泛、稳定；顶板标高一般为－6.9～－15.2m，层厚一般为 1.8～7.5m，平均厚度为 4.1m。

III1t 灰色粉质粘土夹粉砂

饱和，软塑。切面粗糙，粉砂单层厚 0.1～0.3cm，局部近淤泥质粉质粘土夹粉砂，局部夹层较多近粉砂夹粉质粘土。摇振无反应，韧性中等，干强度中等。该层在拟建场区以透镜体状分布于III1 灰色粉砂中，顶板起伏较大，层厚一般为 0.7～7.0m，平均厚度为 2.9m。

III2 灰色粉质粘土夹粉砂

饱和，软塑。切面粗糙，粉砂单层厚 0.1～0.3cm，局部夹层较多近粉砂夹粉质粘土，局部相变为粉砂夹粉质粘土。摇振无反应，韧性中等，干强度中等。该层在拟建场区分布广泛、稳定，顶板标高一般为－11.9～－21.5m，层厚一般为 1.2～6.7m，平均厚度为 4.6m。

III2t 灰色粉砂夹粉质粘土

饱和，松散～稍密。砂质较纯，颗粒较均匀，粘性土单层厚 0.1～0.3cm，局部具层理，局部为粉砂或砂质粉土。该层以透镜体状分布在III2 灰色粉质粘土夹粉砂层中，厚度一般为 1.2～6.7m，平均厚度为 3.3m。

III3 灰色粉砂

饱和，中密。砂质较纯，颗粒较均匀，含云母，局部夹粘性土薄层，局部为粉砂夹粉质粘土。该土层在拟建场区零星分布；顶板标高一般为－13.0～－22.5m，层厚一般为 1.7～8.6m，平均厚度为 4.6m。

IV 暗绿～草黄色粉质粘土

饱和，可塑偏硬～硬塑。切面较光滑，土质较均匀，摇振无反应，干强度中等，韧性中等。含氧化晕斑迹及铁锰质结核。该层在拟建场区零星分布，局部相变为IVt 草黄色砂质粉土粉，该层顶板一般起伏较小，顶板标高一般为－21.2～－24.8m，层厚一般为 1.4～3.1m。

IV t 草黄色砂质粉土

饱和，松散～稍密，局部近中密状。砂质较纯，颗粒较均匀，局部为草黄色粉细砂。摇振反应迅速，干强度低，韧性低。该层在勘探区以透镜体状零星分布于IV暗绿～草黄色粉质粘土中，层厚一般为 1.5～2.0m。

V 灰色粉细砂

饱和，中密～密实。砂质较纯，颗粒较均匀，含云母，偶见姜结石，局部夹少量粘性土薄层，局部粉土含量较高为砂质粉土。该层在勘察区广泛分布，局部相变为V t 灰色粉质粘土夹粉砂层。该层顶板标高一般为－20.6～－40.3m，厚度未揭穿。

Vt 灰色粉质粘土夹粉砂

饱和，软塑～可塑偏软。切面较粗糙，土质不均，摇振无反应，干强度中等，韧性中等。局部夹层较少，为粉质粘土。该层呈透镜体状分布于IV灰色粉细砂层中，层厚一般为 1.2～4.5m。

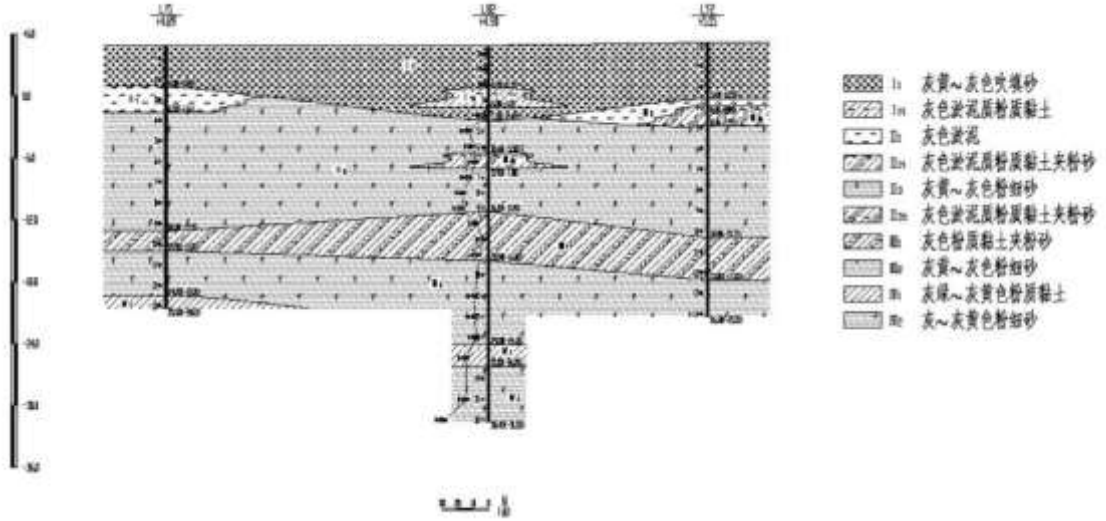


图 4.1-23 建设项目区域地质剖面图

4.1.7 生态环境

项目所在区域属北亚热带湿润气候区，处于亚热带与暖温带的过渡带，地带性植被应为常绿与落叶、阔叶混交林，并以落叶阔叶树种为主，但目前原生植被基本由次生人工林代替，按照植被的功能特点，主要分为防护林、经济林、农业林网和四旁绿化，林木覆盖率 11.1 %，主要种类有杨、槐、柳、桐、柏、梧桐等。种植业以粮油、蔬菜、瓜果为主。通州湾示范区本有众多的野生动物资源，但随土地的逐渐开发利用，野生动植物逐渐减少。目前主要有野兔、黄鼠狼、獐子、燕、雀等。境内水域面积较大，河网密布，有丰富的淡水养殖资源，盛产鱼、虾、螃蟹等水产。

4.2 陆域环境质量现状监测与评价

4.2.1 大气环境质量现状监测与评价

4. 2. 1. 1 项目所在区域达标判断

建设项目位于通州湾江海联动开发示范区，项目所在区域达标判断数据引用 2019 年南通市环境状况公报中数据，具体数据见表 4.2-1。区域环境空气质量总体未达标，超标污染物为 $PM_{2.5}$。

表 4. 2-1　项目所在区域环境空气质量达标判断情况表

污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	标准限值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	10	60	16.7	达标
NO_2	年平均质量浓度	32	40	80	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	55	70	78.6	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	37	35	105.7	不达标

4. 2. 1. 2 各污染物的环境质量现状评价

（1）基本污染物的环境质量现状评价

基本污染物长期自动监测数据使用中国空气质量在线监测分析平台公布的南通基础站 2019 年监测数据，基本污染物大气环境质量现状评价统计见表 4.2-2。

表 4. 2-2　基本污染物大气环境现状评价统计表

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准/（μg/m³）	现状浓度/（μg/m³）	占标率/%	超标概率/%	达标情况
南通自动监测站	SO_2	年平均	60	10.5	17.5	/	达标
		日平均第 98 百分位数	150	20	13.3	/	
	NO_2	年平均	40	31.6	79	/	达标
		日平均第 98 百分位数	80	77	96.2	4.0	
	PM_{10}	年平均	70	57.25	81.8	/	达标
		日平均第 95 百分位数	150	121	80.7	1.9	
	$PM_{2.5}$	年平均	35	37.0	105.7	/	超标
		日平均第 95 百分位数	75	90	120.0	8.8	
	CO	日平均第 95 百分位数	4000	600	15.0	/	达标
	O_3	日最大 8h 第 90 百分位数	160	158	98.8	9.3	达标

如表 4.2-2 所示，SO_2、NO_2、PM_{10} 和 CO 年均值达标，$PM_{2.5}$ 年均值超标，$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度占标率为 105.7%；日保证率浓度占标率为 120%，超标频率为 8.8%。O_3 日最大 8h 保证率浓度、NO_2 日保证率浓度及 CO 日保证率均达标。

（2）其他污染物的环境质量现状评价

建设项目大气特征污染因子部分引用区域现有历史监测资料，其中长风新能源、通州湾中学测点甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、臭气浓度引用《南通长风新能源装备科技有限公司通州湾长风新能源装备制造基地项目环境影响报告书》中的监测数据，监测单位为江苏国创检测技术有限公司，监测报告编号为（2020）国创（综）字第（182）号，监测时间为 2020 年 7 月 31 日至 8 月 6 日；测点拟建项目所在地委托江苏国创检测技术有限公司实测，监测日期为 2020 年 8 月 14 日~2018 年 8 月 20 日。大气监测点位情况见表 4.2-3，具体测点见图 4.2-1。

表 4. 2-3　其他污染物补充监测点位基本信息

编号	监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y				
G1	长风新能源	121.4717	32.1501	甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、臭气浓度	1 小时平均浓度值：连续监测 7 天，每天采样四次，每天 02:00、08:00、14:00、20:00。	W	1100
G2	通州湾中学	121.4463	32.1577			NW	3000
G3	拟建项目所在地	121.4863	32.1478			--	--

具体监测结果见表 4.2-4。

表 4.2-4　评价区域空气质量监测统计结果

点位名称	污染物	平均时间	评价标准（mg/m³）	监测浓度范围（mg/m³）	最大浓度占标率	超标率%	达标情况
G1	甲苯	小时值	0.2	ND	/	0	达标
	二甲苯	小时值	0.2	ND	/	0	达标
	非甲烷总烃	小时值	2.0	0.46-1.15	0.575	0	达标
	臭气浓度	小时值	20	11-15（无量纲）	/	0	达标
G2	甲苯	小时值	0.2	ND	/	0	达标
	二甲苯	小时值	0.2	ND	/	0	达标
	非甲烷总烃	小时值	2.0	0.56-1.21	0.605	0	达标
	臭气浓度	小时值	20	/	/	0	达标
G3	甲苯	小时值	0.2	ND	/	0	达标
	二甲苯	小时值	0.2	ND	/	0	达标
	非甲烷总烃	小时值	2.0	0.34-1.02	0.51	0	达标
	臭气浓度	小时值	20	11-16	/	0	达标

由表 4.2-4 可以看出，根据区域环境空气质量现状补充监测结果及评价指数来看，甲苯、二甲苯、非甲烷总烃和臭气浓度均符合相应质量标准要求。

4.2.2 地表水环境质量现状

1、水环境现状监测

建设项目废水为生活污水、食堂废水及初期雨水，经化粪池（隔油池）、沉淀预处理后接入排入南通市西部水务有限公司，尾水最终排入新中河。

新中河水质监测数据引用《南通长风新能源装备科技有限公司通州湾长风新能源装备制造基地项目环境影响报告书》中的监测数据，监测单位为江苏迈斯特环境检测有限公司，监测报告编号为 MSTNT20200306001-1，监测时间为 2020 年 3 月 12 日~3 月 14 日，其监测点位情况如图 4.2-2 及表 4.2-5。

表 4.2-5 地表水监测断面的布设

断面编号	监测断面	监测项目	所在环境功能
W1	W1 新中河南通市西部水务有限公司排污口上游 500m	pH、COD、SS、NH_3-N、TP、石油类	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
W2	W2 新中港南通市西部水务有限公司排污口上游 500m		
W3	W3 新中港南通市西部水务有限公司排污口下游 500m		

图 4.2-2　地表水监测点位图

2、分析方法

按照《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》（第三版）的有关规定及要求进行，具体监测分析方法见表 4.2-6。

表 4.2-6　各水质因子的分析方法

检测项目	监测方法
pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》GB 6920-1986
化学需氧量	《水质化学需氧量的测定重铬酸盐法》HJ 828-2017
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB 11892-1989
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB 11893-1989
SS	《水质悬浮物的测定重量法》GB/T 11901－1989
石油类	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》 HJ 637-2012

3、评价结果与分析

新中河评价段水质现状监测结果见表 4.2-7。

表 4.2-7　地表水现状监测数据统计及评价表单位：mg/L（pH 无量纲）

监测断面	项目	pH	COD_{Cr}	SS	NH_3-N	TP	石油类
W1	最大值	7.28	14	27	0.672	0.18	0.04
	最小值	7.18	11	21	0.620	0.13	0.03
	平均值	7.23	12.5	24	0.646	0.155	0.035
	标准值	6-9	20	30	1.0	0.2	0.05
	超标率%	0	0	0	0	0	0
W2	最大值	7.11	16	25	0.288	0.17	0.02
	最小值	7.02	12	20	0.235	0.14	0.01
	平均值	7.065	14	22.5	0.2615	0.155	0.015
	标准值	6-9	20	30	1.0	0.2	0.05
	超标率%	0	0	0	0	0	0
W3	最大值	7.61	16	27	0.455	0.18	0.02
	最小值	7.5	10	19	0.394	0.13	0.01

	平均值	7.555	13	23	0.4245	0.155	0.015
	标准值	6-9	20	30	1.0	0.2	0.05
	超标率%	0	0	0	0	0	0

由表 4.2-7 可以看出所测所有项目均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

4.2.3 声环境质量现状

1、声环境质量现状监测

监测项目：等效连续 A 声级

监测频次：监测 2 天，每天昼间、夜间各 1 次。

监测点位置：拟建项目厂区四厂界各设置一个测点，具体见图 4.2-3。

2、现状监测结果统计分析

环境噪声委托江苏国创检测技术有限公司实测,监测时间为 2020 年 8 月 14 日及 8 月 15 日，监测结果见表 4.2-8。

表 4.2-8 声环境现状监测结果单位：dB(A)

测点号	监测位点	标准级别	8 月 14 日		8 月 15 日		标准限值		达标状况
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	东厂界	3	50.0	43.4	53.1	42.7	65	55	达标
N2	南厂界	3	49.8	45.2	50.8	45.4	65	55	达标
N3	西厂界	4a	47.8	46.9	49.7	45.5	70	55	达标
N4	北厂界	3	50.5	43.6	53.0	46.5	65	55	达标

由表 4.2-8 可知，项目所在地声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类及 4a 类标准。

4.2.4 土壤环境质量现状

（一）监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）要求，在厂区内布设了四个土壤采样点,并在厂区北侧和西侧外布设 2 个表层样采样点,测点位置见图 4.2-3。

表 4.2-9　土壤现状监测点位布设表

土壤采样点编号	采样点	监测项目	采样深度
T1	厂区范围内	①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； ②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； ③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 ④pH ⑤其他特征因子：总石油烃	0~0.5m， 0.5~1.5m， 1.5~3m，3~6m
T2	厂区范围内	①特征因子：甲苯、二甲苯、总石油烃	0~0.5m， 0.5~1.5m， 1.5~3m，
T3	厂区范围内		
T4	厂区范围内	①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； ②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； ③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 ④pH ⑤其他特征因子：总石油烃	0m-0.2m
T5	厂区外北侧	①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； ②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； ③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 ④pH ⑤其他特征因子：总石油烃	0m-0.2m
T6	厂区外西侧	①特征因子：甲苯、二甲苯、总石油烃	0m-0.2m

（二）监测时间

监测时间：2020 年 8 月 14 日。

（三）监测分析方法

按国家标准《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 中第二类用地标准执行。

（四）评价标准

拟建项目所在地土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600－2018）表 1 中第二类用地风险筛选值标准。

（五）监测结果及评价

表 4.2-10　土壤监测结果（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	T1（0-0.5m）	T1（0.5-1.5m）	T1（1.5-3.0m）	T1（3-6.0m）	T4（0-0.2m）	T5（0-0.2m）	标准限值
1	砷	2.16	1.97	1.98	1.72	2.00	1.85	60
2	镉	0.08	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	65
3	铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
4	铜	2	2	2	2	2	3	18000
5	铅	8.9	8.5	9.0	8.4	8.5	8.6	800
6	汞	0.006	0.006	0.005	0.006	0.005	0.005	38
7	镍	16	14	12	14	14	15	900
8	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
9	氯仿	ND	ND	ND	ND	1.9μg/kg	ND	0.9
10	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54
16	二氯甲烷	9.1μg/kg	ND	ND	ND	19.4μg/kg	ND	616
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8
20	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
23	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
25	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43
26	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4
27	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20
30	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28
31	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290
32	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570
34	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640
35	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76
36	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260
37	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256
38	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
39	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
40	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
41	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151
42	䓛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293
43	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
45	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70
46	石油烃	100	109	79	100	92	119	826
47	pH	8.56	8.74	8.63	8.78	8.50	8.63	--

续表 4.2-10　土壤监测结果（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	T2（0-0.5m）	T2（0.5-1.5m）	T2（1.5-3.0m）	T3（0-0.5m）	T3（0.5-1.5m）	T3（1.5-3.0m）	T6（0-0.2m）	标准限值
1	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	163
2	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	222
3	石油烃	136	102	107	115	73	72	114	826

由表 4.2-10 可以看出，项目厂区土壤环境质量均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值要求，土壤风险可忽略。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)的要求，本次对厂区

土壤开展了土壤理化性质调查，调查结果见表 4.2-10。

续表 4.2-10　土壤理化特性调查表

点号			T2	T3
经度			121°29′34.11″	121°29′39.13″
纬度			32°8′49.60″	32°8′44.66″
层次			0.5m	0.5m
现场记录	颜色		褐色	褐色
	结构		块状	块状
	质地		沙壤土	沙壤土
	砂砾含量（%）	砂粒：0.025~0.075	12.3	9.7
		粉粒：0.075~0.005	70.9	74.9
		黏粒：<0.005	16.8	15.5
	其他异物		/	/
实验室测定	饱和导水率(cm/s)	垂直	2.12×10^{-4}	2.87×10^{-4}
		水平	2.63×10^{-4}	3.15×10^{-4}
	土壤容重(g/cm³)		2.07	2.06
	孔隙度		34.7%	35.5%

4.2.5 地下水环境质量现状

（一）监测点布设

监测点位：此次在帆森公司厂区范围内设置了 3 个地下水水质监测点，具体位置见图 4.2-3。

（二）地下水监测因子

监测因子：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发性酚类、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、铬(六价)、铅、氟化物、镉、K^+、Na+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、甲苯、二甲苯、石油烃。

（三）数据来源

委托江苏国创检测技术有限公司实测，监测时间为 2020 年 8 月 14 日。

（四）监测结果及分析

具体监测结果见表 4.2-11。

表 4.2-11　地下水环境质量监测结果

检测项目	D1		D2		D3		检测单位
	东经 121°29′27.01″ 北纬 32°8′46.59″		东经 121°29′39.13″ 北纬 32°8′46.20″		东经 121°29′34.14″ 北纬 32°8′37.11″		
	检测结果	可达标准	检测结果	可达标准	检测结果	可达标准	
钙和镁总量(以 $CaCO_3$ 计算)	347	Ⅲ	301	Ⅲ	326	Ⅲ	mg/L
矿化度	2.39×10^3	Ⅴ	2.36×10^3	Ⅴ	2.34×10^3	Ⅴ	mg/L
高锰酸盐指数	2.2	Ⅲ	1.7	Ⅱ	1.8	Ⅱ	mg/L
氨氮	0.233	Ⅲ	0.276	Ⅲ	0.267	Ⅲ	mg/L
硝酸盐氮	21.0	Ⅳ	19.7	Ⅲ	14.5	Ⅲ	mg/L

亚硝酸盐氮	0.057	Ⅱ	0.060	Ⅱ	0.056	Ⅱ	mg/L
氯化物	1.20×10^3	Ⅴ	1.54×10^3	Ⅴ	998	Ⅴ	mg/L
挥发酚	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
铁	0.11	Ⅱ	0.42	Ⅳ	0.26	Ⅲ	mg/L
锰	0.018	Ⅰ	0.078	Ⅲ	0.043	Ⅱ	mg/L
铅	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
镉	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
钾	11.9	--	12.3	--	12.4	--	mg/L
钠	48.6	Ⅰ	46.5	Ⅰ	49.3	Ⅰ	mg/L
钙	81.5	--	86.4	--	85.0	--	mg/L
镁	30.1	--	31.1	--	30.8	--	mg/L
碳酸盐	0	--	0	--	0	--	mg/L
重碳酸盐	376	--	373	--	381	--	mg/L
甲苯	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
对二甲苯	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
间二甲苯	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
邻二甲苯	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
石油烃	0.51	--	0.51	--	0.51	--	mg/L
石油类	ND	--	ND	--	ND	--	mg/L
氟化物	0.70	Ⅰ	0.70	Ⅰ	0.70	Ⅰ	mg/L
砷	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	μg/L
汞	0.19	Ⅲ	0.19	Ⅲ	0.19	Ⅲ	μg/L
六价铬	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
硫酸盐	36.4	Ⅰ	36.4	Ⅰ	36.4	Ⅰ	mg/L
氰化物	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	ND	Ⅰ	mg/L
pH	7.58	Ⅰ	7.58	Ⅰ	7.58	Ⅰ	无量纲

对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的标准，帆森地块总体水质为Ⅴ类，氯化物及矿化度为Ⅴ类标准。

4.3 海洋环境现状调查和评价

4.3.1 海洋生态环境调查概况

4.3.1.1 调查内容及调查站位

通州湾示范区委托大连华信理化检测中心有限公司开展了 2019 年春季（4 月）、2018 年秋季（10 月）的海洋生态环境监测。监测内容包括水质、沉积物、生物质量、海洋生态。共布设 49 个监测站位，其中水质站位 49 个，沉积物、海洋生态中浮游动物、浮游植物、鱼卵、仔鱼、游泳生物调查站位各 30 个，布设 6 条潮间带调查断面，每个断面在高、中、低潮位各布设 1 个站位。31、32 两个站位处于高滩，没能获取样品。

2019 年春季调查中，海水采样于 2019 年 4 月 2 日-4 日、8 日-9 日、13 日-14 日涨落潮时期进行；海洋生物采样于 2019 年 4 月 15 日-17 日进行；海洋生态采样于 2019 年 4 月 2 日-4 日、8 日-9 日、13 日-14 日进行；鱼卵仔鱼、渔业资源调查采样于 2019 年 4 月 15 日-17 日进行。

2018 年秋季调查中，海水采样于 2018 年 10 月 14 日-19 日涨落潮时期进行；沉积物采样于 2018 年 10 月 14-19 日进行；海洋生物采样于 2018 年 10 月 15 日、17 日、19-21 日进行；海洋生态采样于 2018 年 10 月 14 日-19 日、23 日进行；鱼卵仔鱼、渔业资源调查采样于 2018 年 10 月 15 日、17 日、19-21 日进行。

表 4.3-1　监测站位及项目表

序号	WGS-84		监测内容
	经度	纬度	
1	121°26′23.07″	32°24′8.27″	水质
2	121°28′54.41″	32°24′11.84″	水质、沉积物、生态、渔业
3	121°31′58.68″	32°24′14.88″	水质
4	121°36′8.56″	32°24′15.79″	水质、沉积物、生态、渔业
5	121°39′33.89″	32°24′16.51″	水质
6	121°43′15.17″	32°24′17.10″	水质、沉积物、生态、渔业
7	121°26′34.60″	32°20′36.63″	水质、沉积物、生态、渔业
8	121°29′13.64″	32°20′39.60″	水质
9	121°31′55.59″	32°20′38.76″	水质、沉积物、生态、渔业
10	121°36′13.77″	32°20′45.48″	水质
11	121°39′35.33″	32°20′48.69″	水质、沉积物、生态、渔业
12	121°43′24.60″	32°20′54.42″	水质
13	121°26′40.03″	32°17′41.09″	水质
14	121°29′19.45″	32°17′47.93″	水质、沉积物、生态、渔业
15	121°31′54.94″	32°17′48.68″	水质

16	121°36′12.51″	32°17′53.91″	水质、沉积物、生态、渔业
17	121°39′37.28″	32°17′52.40″	水质、沉积物、生态、渔业
18	121°43′32.43″	32°17′52.64″	水质
19	121°29′13.70″	32°15′35.75″	水质、沉积物、生态、渔业
20	121°31′56.66″	32°15′33.30″	水质、沉积物、生态、渔业
21	121°36′3.86″	32°15′45.69″	水质、沉积物、生态、渔业
22	121°39′46.63″	32°15′41.37″	水质
23	121°43′13.77″	32°15′50.76″	水质、沉积物、生态、渔业
24	121°45′18.81″	32°15′59.68″	水质
25	121°29′13.68″	32°14′32.14″	水质
26	121°31′56.81″	32°14′34.19″	水质、沉积物、生态、渔业
27	121°36′4.86″	32°14′33.56″	水质、沉积物、生态、渔业
28	121°39′53.18″	32°14′22.05″	水质、沉积物、生态、渔业
29	121°42′46.35″	32°14′26.11″	水质
30	121°45′13.06″	32°14′23.30″	水质、沉积物、生态、渔业
31	121°29′13.79″	32°12′45.26″	水质、沉积物、生态、渔业
32	121°31′43.08″	32°12′47.87″	水质、沉积物、生态、渔业
33	121°33′5.25″	32°12′37.79″	水质、渔业
34	121°36′9.16″	32°12′43.81″	水质、沉积物、生态、渔业
35	121°39′46.22″	32°12′36.67″	水质
36	121°43′54.84″	32°12′42.55″	水质、沉积物、生态、渔业
37	121°25′12.28″	32°11′45.60″	水质、沉积物、生态、渔业
38	121°28′44.47″	32°10′43.90″	水质、沉积物、生态、渔业
39	121°32′31.66″	32°10′21.62″	水质、沉积物、生态、渔业
40	121°36′31.28″	32°10′17.94″	水质、沉积物、生态、渔业
41	121°39′39.01″	32°10′17.80″	水质
42	121°42′26.66″	32°10′5.14″	水质、沉积物、生态、渔业
43	121°27′57.31″	32°08′24.87″	水质
44	121°30′29.67″	32°08′34.52″	水质
45	121°32′18.80″	32°08′14.48″	水质、沉积物、生态、渔业
46	121°32′47.64″	32°08′55.79″	水质、沉积物、生态、渔业
47	121°35′43.13″	32°07′29.80″	水质、沉积物、生态、渔业
48	121°39′48.45″	32°08′13.54″	水质、沉积物、生态、渔业
49	121°39′40.65″	32°06′30.46″	水质
潮间带 A	121°26′11.83″ 32°18′29.93″	121°30′19.60″ 32°18′31.27″	
潮间带 B	121°28′45.79″ 32°15′23.59″	121°30′48.71″ 32°15′25.23″	
潮间带 C	121°25′50.71″ 32°10′4.68″	121°27′7.44″ 32°11′6.63″	
潮间带 D	121°31′22.60″ 32°13′39.35″	121°31′26.76″ 32°11′14.54″	
潮间带 E	121°31′52.00″ 32°06′34.24″	121°32′25.56″ 32°07′47.49″	
潮间带 F	121°34′4.32″ 32°11′19.46″	121°35′50.44″ 32°11′17.22″	

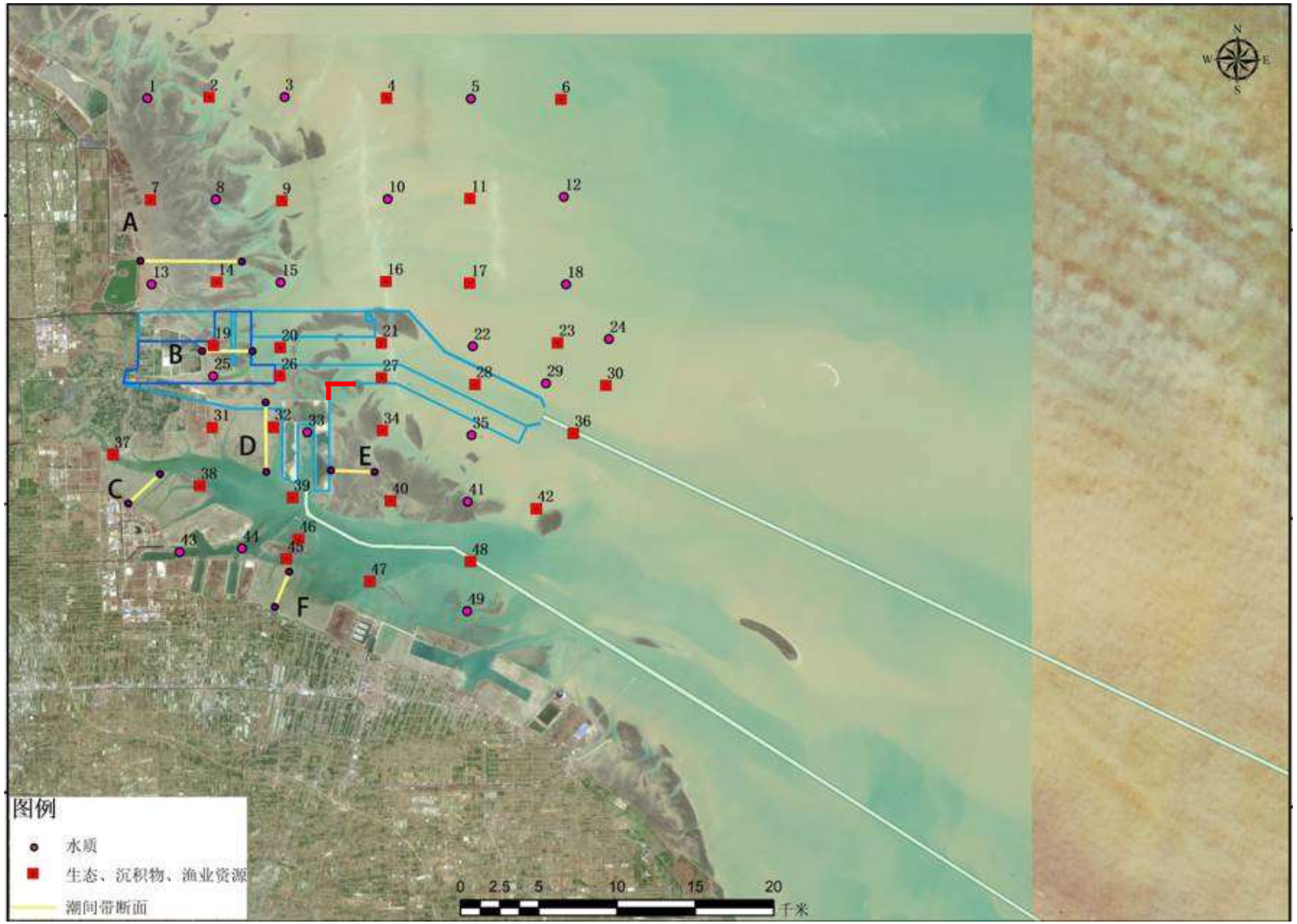


图 4.3-1　海洋环境质量现状监测站位图

（2）水质监测项目

水温、pH、盐度、悬浮物、化学需氧量（CODMn）、溶解氧、硫化物、石油类、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As）、铁（Fe）、磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、铵盐、挥发酚。

（3）沉积物监测项目

石油类、有机碳、硫化物、铁（Fe）、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As）。

（4）生物质量监测项目

主要调查经济贝类、鱼类、虾类，以区域范围内底拖网获取为主。

（5）海洋生态及渔业资源调查项目

叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带底栖生物；鱼卵、仔鱼、游泳生物。

4.3.1.2 水质现状调查与评价

样品的采集和分析的质量控制，严格按照《海洋监测规范》（GB17378—2007）以及相关的技术标准执行。

（1）评价方法

采用单因子污染指数法：

$$P = C_i / S_i$$

式中：C_i —第 i 种污染物的实测浓度值；

S_i —第 i 种评价因子的评价标准值。

评价因子中 pH 的污染指数计算方法如下：

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

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

式中：$S_{pH,j}$ —单项污染指数；

pH_j —实际监测值；

pH_{sd} —标准下限；

pH_{su} —标准上限。

评价因子中 DO 的污染指数计算方法如下：

$$P_i = \frac{DO_{\max} - DO_i}{DO_{\max} - DO_{si}}$$

式中：P_i —DO 污染指数；

$DO_{\max}$ —实测条件下的饱和溶解氧；

DO_i —实测值；DO_{si} —标准值。

（2）评价采用的标准

采用《海水水质标准》（GB3097—1997）中的水质标准

（3）评价结果与分析

1）2019 年春季调查与评价结果

2019 年春季调查中，海水采样于 2019 年 4 月 2 日-4 日、8 日-9 日、13 日-14 日涨落潮时期进行。

海门蛎岈山海洋特别保护区站位水质评价：保护区执行一类海水水质标准。45、46 号站位 pH、化学需氧量、溶解氧、硫化物、挥发酚、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷含量均达到海水水质一类标准值。

超标因子为磷酸盐、无机氮。其中磷酸盐含量均达到二类标准值，无机氮含量除 46 号站位表层落潮含量值未达到二类标准外，其余均达到二类标准。除磷酸盐、无机氮外，其他均符合所在海洋功能区的水质要求。

农渔业区站位水质评价：农渔业区执行二类海水水质标准。47 号站位 pH、化学需氧量、溶解氧、磷酸盐、硫化物、挥发酚、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷含量均达到海水水质二类标准值。超标因子为无机氮，但达到三类标准值；其他均符合所在海洋功能区的水质要求。

保留区其余站位水质评价：1-6、11-12、18、24 号站位位于腰沙冷家沙及北侧保留区，执行不劣于现状水质标准。调查站位中，pH、化学需氧量、溶解氧、硫化物、挥发酚、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷含量均达到三类标准值。磷酸盐 1 个样品值（2 号表层落潮）未达到三类标准值，达到四类标准值。

工业与城镇区水质评价：7、10、13-14、17、19、23、25、30-31、34-35、

40-42 号站位位于工业与城镇用海区，执行不劣于三类水质标准。调查站位中，pH、化学需氧量、溶解氧、硫化物、挥发酚、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷含量均达到三类标准值。磷酸盐共 4 个样品值（17 号表层落潮、30 号表层涨潮、30 号表层落潮、40 号表层涨潮）未达到三类标准值，其中 2 个样品（30 号表层涨潮、30 号表层落潮）未达到四类标准值。超标因子为磷酸盐，其他均符合所在海洋功能区的水质要求。

港口航运区站位水质评价：8-9、15-16、20-22、26-29、32-33、36-39、43-44、48-49 号站位位于港口航运区，执行不劣于四类海水水质标准；调查站位中，pH、化学需氧量、溶解氧、硫化物、挥发酚、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷含量均达到三类标准值。无机氮含量共 1 个样品值（39 号表层落潮）未达到三类标准值，但达到四类标准值。磷酸盐 2 个样品值（15 号表层涨潮、26 号表层涨潮）未达到三类标准值，达到四类标准值。上述调查站位的调查因子均符合所在海洋功能区的水质要求。

综上，春季调查中，87.8%站位满足所在功能区的水质要求，海门蛎岈山海洋特别保护区的 45、46 号站位不满足所在功能区一类海水水质的要求，主要超标因子为无机氮和磷酸盐。农渔业区的 47 号站位不满足所在功能区二类海水水质的要求，主要超标因子为无机氮。工业与城镇区的 17、30、40 号站位不满足三类海水水质的要求，超标因子为磷酸盐。部分站点无机氮和活性磷酸盐超标主要来源于陆源污染排放。

表 4.3-2 2019 年春季海水样品中监测常规因子的分析结果

站位	透明度	水温	pH	盐度	悬浮物	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮
	m	℃	无量纲	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1#-表-涨	0.2	12.0	8.11	30.348	71.8	1.10	6.62	0.020	0.013	0.115	0.0560
1#-表-落	0.2	12.1	8.13	30.384	64.5	1.04	6.48	0.016	0.013	0.094	0.0360
2#-表-涨	0.2	12.1	8.11	30.409	57.5	1.12	6.77	0.026	0.010	0.148	0.0570
2#-表-落	0.2	12.4	8.12	30.517	71.1	1.08	6.56	0.032	0.009	0.127	0.0660
3#-表-涨	0.2	13.5	8.10	30.337	69.1	1.22	6.37	0.026	0.010	0.112	0.0650
3#-表-落	0.2	12.8	8.11	30.333	83.9	1.12	6.54	0.021	0.009	0.117	0.0770
4#-表-涨	0.4	13.7	8.08	30.463	70.8	1.30	6.38	0.026	0.010	0.156	0.0630
4#-表-落	0.4	13.2	8.09	30.370	75.0	1.24	6.48	0.027	0.010	0.145	0.0699
5#-表-涨	0.8	12.7	8.06	30.985	31.3	1.04	6.32	0.017	0.008	0.133	0.0570
5#-表-落	0.8	12.8	8.05	30.729	18.5	1.08	6.43	0.017	0.008	0.127	0.0920
6#-表-涨	1.2	12.7	8.04	30.682	9.4	1.08	6.50	0.016	0.003	0.152	0.0540
6#-表-落	1.2	12.8	8.04	30.660	7.7	1.04	6.61	0.016	0.010	0.165	0.0699
6#-底-涨	/	12.5	8.03	31.002	31.8	1.08	6.69	0.024	0.007	0.147	0.0670
6#-底-落	/	12.7	8.04	30.987	30.0	1.04	6.58	0.021	0.008	0.147	0.0690
7#-表-涨	0.2	12.0	8.10	30.532	112	1.12	6.43	0.012	0.009	0.144	0.0470
7#-表-落	0.2	12.0	8.10	30.469	101	1.08	6.38	0.009	0.014	0.159	0.0530
8#-表-涨	0.2	12.0	8.10	30.557	111	1.08	6.40	0.013	0.015	0.192	0.0490
8#-表-落	0.2	12.5	8.10	30.463	107	1.16	6.55	0.015	0.013	0.129	0.0640
9#-表-涨	0.2	13.2	8.09	30.429	98.5	1.14	6.63	0.023	0.008	0.156	0.0549
9#-表-落	0.2	12.8	8.10	30.519	112	1.12	6.48	0.015	0.009	0.148	0.0470
10#-表-涨	0.3	13.5	8.04	30.463	118	1.16	6.37	0.019	0.014	0.130	0.0455
10#-表-落	0.3	12.9	8.06	30.488	83.2	1.28	6.35	0.016	0.013	0.133	0.0510
11#-表-涨	0.3	12.2	8.06	30.740	116	1.12	6.39	0.004	0.003	0.183	0.105
11#-表-落	0.3	13.2	8.05	30.703	123	1.16	6.53	0.004	0.003	0.230	0.112
12#-表-涨	0.9	12.4	8.06	30.652	13.4	1.06	6.50	0.021	0.002	0.140	0.0640
12#-表-落	0.8	13.2	8.07	30.697	15.4	1.08	6.38	0.021	0.003	0.138	0.0520
12#-底-涨	/	12.5	8.06	30.677	41.4	1.08	6.60	0.023	0.006	0.143	0.0340
12#-底-落	/	12.8	8.06	30.755	38.5	1.04	6.48	0.024	0.006	0.171	0.0350
13#-表-涨	0.3	13.8	8.07	30.502	46.1	1.14	6.33	0.020	0.026	0.136	0.0369

站位	透明度	水温	pH	盐度	悬浮物	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮
	m	℃	无量纲	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
13#-表-落	0.3	13.8	8.05	30.535	44.3	1.16	6.44	0.019	0.023	0.113	0.0320
14#-表-涨	0.3	13.4	8.03	30.501	65.9	1.24	6.32	0.019	0.015	0.100	0.0340
14#-表-落	0.3	12.6	8.05	30.597	71.0	1.36	6.21	0.019	0.008	0.127	0.0310
15#-表-涨	0.3	13.5	8.06	30.513	51.1	1.62	6.43	0.032	0.020	0.092	0.0310
15#-表-落	0.3	12.9	7.99	30.422	45.9	1.40	6.34	0.022	0.024	0.116	0.0360
16#-表-涨	0.4	13.6	8.06	30.706	14.7	1.20	6.54	0.015	0.004	0.169	0.0480
16#-表-落	0.4	13.5	8.05	30.781	29.0	1.16	6.55	0.016	0.007	0.157	0.0456
17#-表-涨	0.5	13.2	8.01	30.471	54.6	1.48	6.39	0.026	0.010	0.168	0.0573
17#-表-落	0.5	13.1	8.03	30.463	54.5	1.40	6.53	0.036	0.009	0.123	0.0670
18#-表-涨	0.4	12.4	8.07	31.004	19.5	1.16	6.37	0.023	0.009	0.187	0.0920
18#-表-落	0.4	12.9	8.06	30.827	25.8	1.14	6.49	0.026	0.015	0.184	0.0634
18#-底-涨	/	12.5	8.04	30.897	75.2	1.12	6.62	0.017	0.004	0.160	0.0749
18#-底-落	/	12.9	8.07	30.896	93.8	1.16	6.50	0.018	0.005	0.198	0.0890
19#-表-涨	0.3	14.1	8.09	30.447	78.1	1.28	6.43	0.009	0.009	0.091	0.0340
19#-表-落	0.3	12.7	8.08	30.521	89.6	1.32	6.54	0.006	0.006	0.065	0.0990
20#-表-涨	0.4	13.8	8.03	30.644	39.8	1.20	6.62	0.015	0.016	0.104	0.0530
20#-表-落	0.3	12.8	8.07	30.542	40.1	1.28	6.72	0.015	0.017	0.150	0.0441
21#-表-涨	0.5	13.3	8.05	30.376	171	1.36	6.66	0.012	0.010	0.119	0.0250
21#-表-落	0.5	13.0	8.00	30.397	222	1.28	6.54	0.011	0.012	0.156	0.0589
22#-表-涨	0.3	13.4	8.02	30.464	59.4	1.52	6.62	0.025	0.010	0.133	0.0500
22#-表-落	0.3	13.1	7.97	30.354	58.2	1.48	6.54	0.027	0.010	0.140	0.0439
23#-表-涨	0.3	12.7	8.03	30.891	59.4	1.06	6.40	0.014	0.011	0.134	0.108
23#-表-落	0.3	12.8	8.03	30.925	68.2	1.12	6.30	0.016	0.006	0.190	0.0860
24#-表-涨	0.3	12.8	8.02	31.023	51.4	1.04	6.63	0.019	0.009	0.146	0.0920
24#-表-落	0.3	12.8	8.06	30.966	63.2	1.20	6.53	0.018	0.012	0.152	0.114
25#-表-涨	0.3	14.0	8.09	30.509	81.3	1.20	6.37	0.011	0.005	0.074	0.0409
25#-表-落	0.3	12.7	8.09	30.424	82.8	1.28	6.48	0.013	0.006	0.105	0.0391
26#-表-涨	0.4	13.8	8.01	30.530	57.2	1.50	6.63	0.032	0.016	0.127	0.0430
26#-表-落	0.3	12.9	8.05	30.614	42.9	1.28	6.55	0.024	0.020	0.082	0.0411
27#-表-涨	0.5	13.3	8.04	30.263	168	1.34	6.56	0.018	0.012	0.114	0.0430

站位	透明度	水温	pH	盐度	悬浮物	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮
	m	℃	无量纲	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
27#-表-落	0.5	13.1	8.06	30.174	164	1.28	6.66	0.016	0.015	0.127	0.0320
28#-表-涨	0.3	13.2	8.08	29.937	35.8	1.36	6.75	0.003	0.004	0.168	0.0321
28#-表-落	0.3	13.3	8.08	29.858	36.8	1.32	6.57	0.004	0.006	0.126	0.0460
28#-底-涨	/	13.0	8.08	30.160	122	1.40	6.50	0.004	0.008	0.305	0.0371
28#-底-落	/	13.1	8.07	30.153	123	1.28	6.67	0.006	0.005	0.173	0.0340
29#-表-涨	0.2	12.7	8.06	29.949	132	1.08	6.53	0.008	0.009	0.148	0.0330
29#-表-落	0.2	13.0	8.05	29.987	123	1.06	6.38	0.010	0.007	0.113	0.0400
30#-表-涨	0.4	12.4	7.99	30.220	139	1.06	6.39	0.055	0.006	0.166	0.0301
30#-表-落	0.5	12.1	7.91	29.948	65.4	1.08	6.30	0.051	0.003	0.120	0.0460
33#-表-涨	0.7	13.4	8.11	28.218	43.6	1.20	6.17	0.019	0.025	0.162	0.0590
33#-表-落	0.7	13.5	8.09	28.093	48.5	1.16	6.01	0.016	0.023	0.169	0.0800
34#-表-涨	0.7	13.4	8.09	29.988	38.4	1.18	6.68	0.003	0.003	0.054	0.0395
34#-表-落	0.7	13.5	8.11	29.890	38.9	1.08	6.54	0.003	0.001	0.047	0.0370
35#-表-涨	0.4	13.2	8.12	30.100	61.2	1.12	6.70	0.008	0.005	0.084	0.0300
35#-表-落	0.4	12.0	8.12	30.137	55.0	1.08	6.52	0.008	0.003	0.042	0.0440
36#-表-涨	0.3	12.1	8.07	30.075	84.4	1.08	6.39	0.013	0.006	0.147	0.0510
36#-表-落	0.5	12.0	8.04	30.053	93.6	1.16	6.40	0.017	0.006	0.121	0.0340
36#-底-涨	/	12.1	7.95	30.016	272	1.28	6.55	0.017	0.004	0.120	0.0520
36#-底-落	/	12.0	8.08	30.031	287	1.16	6.48	0.018	0.004	0.098	0.0370
37#-表-涨	1.0	12.8	8.11	27.554	17.0	1.36	6.37	0.012	0.019	0.216	0.116
37#-表-落	0.9	13.5	8.13	27.589	14.9	1.28	6.22	0.012	0.019	0.187	0.0730
38#-表-涨	1.0	13.0	8.08	27.558	17.9	1.34	6.08	0.011	0.018	0.218	0.103
38#-表-落	1.0	13.4	8.10	27.555	18.6	1.32	5.97	0.013	0.018	0.235	0.0860
39#-表-涨	1.2	13.0	8.05	28.574	26.9	1.30	6.38	0.016	0.020	0.186	0.130
39#-表-落	1.0	13.7	8.03	28.480	26.9	1.28	6.27	0.021	0.019	0.257	0.191
40#-表-涨	1.1	13.4	8.11	28.846	39.8	1.20	6.63	0.031	0.016	0.174	0.0580
40#-表-落	1.2	13.5	8.10	28.846	29.6	1.16	6.72	0.015	0.017	0.214	0.0640
41#-表-涨	0.6	13.5	7.99	29.128	24.2	1.06	6.48	0.018	0.016	0.233	0.116
41#-表-落	0.6	13.7	7.97	29.056	29.6	1.24	6.55	0.023	0.017	0.226	0.0950
42#-表-涨	0.5	13.8	8.04	29.223	49.5	1.28	6.21	0.017	0.016	0.108	0.0432

站位	透明度	水温	pH	盐度	悬浮物	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮
	m	℃	无量纲	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
42#-表-落	0.5	13.8	8.11	29.142	36.8	1.24	6.32	0.020	0.016	0.249	0.0430
43#-表-涨	0.9	13.0	8.08	27.296	63.8	1.32	6.57	0.022	0.021	0.269	0.0830
43#-表-落	1.0	13.4	8.07	27.286	40.7	1.28	6.47	0.022	0.020	0.236	0.0900
44#-表-涨	1.0	12.8	8.08	27.706	25.9	1.32	6.37	0.017	0.019	0.193	0.0750
44#-表-落	1.0	13.2	8.08	27.756	19.1	1.20	6.48	0.020	0.019	0.224	0.0660
45#-表-涨	0.8	13.1	8.09	28.385	19.2	1.08	6.19	0.017	0.018	0.147	0.0730
45#-表-落	0.8	13.2	8.09	28.281	15.6	1.16	6.30	0.022	0.018	0.186	0.0510
46#-表-涨	0.8	13.2	8.09	28.530	23.7	1.28	6.23	0.030	0.019	0.188	0.0681
46#-表-落	0.8	13.3	8.08	28.455	24.1	1.24	6.12	0.025	0.019	0.219	0.0890
47#-表-涨	0.5	13.5	8.06	28.902	22.5	1.24	6.56	0.018	0.020	0.239	0.0790
47#-表-落	0.5	13.5	8.06	28.913	29.2	1.16	6.70	0.022	0.024	0.240	0.0510
48#-表-涨	0.7	13.3	8.05	29.053	33.2	1.04	6.57	0.017	0.034	0.143	0.0240
48#-表-落	0.7	13.4	8.03	29.203	40.4	1.08	6.70	0.022	0.021	0.268	0.0711
48#-底-涨	/	12.8	8.07	29.209	70.9	1.04	6.82	0.020	0.021	0.127	0.0411
48#-底-落	/	12.8	8.06	29.260	49.2	1.04	6.72	0.018	0.022	0.116	0.0290
49#-表-涨	0.7	13.4	8.04	29.387	38.7	1.04	6.31	0.017	0.032	0.165	0.0330
49#-表-落	0.6	13.5	8.04	29.141	40.0	1.08	6.12	0.020	0.032	0.096	0.0360

注：1.ND=未检出。2.“/”表示该项目未检测。

表 4.3-3 2019 年春季海水样品中监测常规因子的分析结果

站位	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	铁
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1#-表-涨	0.009	0.001	7.6×10-3	2.7×10-3	6.2×10-4	3.1×10-3	5×10-5	ND	2.6×10-5	1.0×10-3	1.38×10-3
1#-表-落	0.010	ND	0.0172	3.3×10-3	5.7×10-4	3.3×10-3	5×10-5	ND	2.8×10-5	1.1×10-3	1.38×10-3
2#-表-涨	0.008	ND	7.0×10-3	2.8×10-3	4.2×10-4	3.4×10-3	6×10-5	ND	3.1×10-5	1.1×10-3	2.34×10-3
2#-表-落	0.008	0.002	0.0374	2.8×10-3	4.6×10-4	3.6×10-3	6×10-5	ND	2.8×10-5	1.1×10-3	2.39×10-3
3#-表-涨	0.009	0.002	8.7×10-3	2.3×10-3	3.0×10-4	5.6×10-3	5×10-5	ND	1.7×10-5	1.1×10-3	2.08×10-3
3#-表-落	0.009	0.004	0.0181	2.3×10-3	3.2×10-4	5.2×10-3	5×10-5	ND	2.1×10-5	1.1×10-3	2.17×10-3
4#-表-涨	0.008	ND	4.4×10-3	2.0×10-3	2.8×10-4	0.0116	5×10-5	ND	1.4×10-5	1.0×10-3	1.57×10-3
4#-表-落	0.008	ND	0.0378	2.0×10-3	2.9×10-4	0.0114	5×10-5	ND	1.7×10-5	1.1×10-3	1.56×10-3
5#-表-涨	0.009	ND	6.4×10-3	3.3×10-3	6.5×10-4	6.0×10-3	5×10-5	ND	1.9×10-5	1.2×10-3	8.3×10-4

站位	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	铁
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
5#-表-落	0.010	0.001	0.0127	3.4×10-3	6.4×10-4	5.9×10-3	5×10-5	ND	3.3×10-5	1.3×10-3	8.7×10-4
6#-表-涨	ND	ND	0.0196	1.8×10-3	4.4×10-4	0.0123	4×10-5	ND	2.3×10-5	1.3×10-3	8.5×10-4
6#-表-落	ND	ND	0.0318	1.9×10-3	4.5×10-4	0.0103	4×10-5	ND	2.4×10-5	1.3×10-3	9.1×10-4
6#-底-涨	0.005	0.001	/	1.5×10-3	4.5×10-4	9.1×10-3	4×10-5	ND	2.5×10-5	1.4×10-3	8.1×10-4
6#-底-落	0.005	0.002	/	1.5×10-3	4.5×10-4	0.0100	4×10-5	ND	2.8×10-5	1.4×10-3	8.5×10-4
7#-表-涨	0.008	0.001	3.7×10-3	1.8×10-3	5.6×10-4	6.2×10-3	5×10-5	ND	3.1×10-5	1.1×10-3	1.24×10-3
7#-表-落	0.010	0.001	0.0111	1.8×10-3	5.4×10-4	8.6×10-3	5×10-5	ND	3.4×10-5	1.1×10-3	1.29×10-3
8#-表-涨	0.009	ND	6.9×10-3	2.2×10-3	6.7×10-4	0.0118	6×10-5	ND	3.4×10-5	1.1×10-3	1.64×10-3
8#-表-落	0.010	ND	0.0170	2.2×10-3	6.9×10-4	5.6×10-3	6×10-5	ND	3.4×10-5	1.1×10-3	1.61×10-3
9#-表-涨	0.007	0.004	0.0593	1.8×10-3	5.1×10-4	0.0112	5×10-5	ND	4.4×10-5	1.2×10-3	1.17×10-3
9#-表-落	0.008	0.004	0.0354	1.8×10-3	5.1×10-4	0.0117	5×10-5	ND	4.0×10-5	1.2×10-3	1.15×10-3
10#-表-涨	0.008	0.001	0.0184	2.2×10-3	7.0×10-4	0.0142	6×10-5	ND	4.4×10-5	1.2×10-3	2.12×10-3
10#-表-落	0.009	0.001	0.0311	2.1×10-3	7.6×10-4	0.0142	6×10-5	ND	4.8×10-5	1.1×10-3	2.17×10-3
11#-表-涨	ND	0.001	7.6×10-3	2.7×10-3	4.1×10-4	0.0142	5×10-5	ND	4.1×10-5	1.1×10-3	1.23×10-3
11#-表-落	ND	0.001	0.0272	2.8×10-3	3.9×10-4	0.0145	5×10-5	ND	4.4×10-5	1.1×10-3	1.31×10-3
12#-表-涨	ND	ND	5.4×10-3	1.8×10-3	5.2×10-4	0.0150	4×10-5	ND	2.3×10-5	1.3×10-3	9.9×10-4
12#-表-落	ND	0.001	8.8×10-3	2.2×10-3	5.1×10-4	0.0153	4×10-5	ND	4.7×10-5	1.3×10-3	9.9×10-4
12#-底-涨	ND	ND	/	2.1×10-3	4.8×10-4	0.0153	4×10-5	ND	4.8×10-5	1.2×10-3	1.25×10-3
12#-底-落	ND	0.001	/	2.0×10-3	4.8×10-4	0.0155	4×10-5	ND	4.3×10-5	1.3×10-3	1.28×10-3
13#-表-涨	0.009	ND	0.0648	2.1×10-3	6.0×10-4	9.8×10-3	7×10-5	ND	3.1×10-5	1.3×10-3	2.34×10-3
13#-表-落	0.010	ND	0.144	2.1×10-3	5.8×10-4	6.6×10-3	7×10-5	ND	2.9×10-5	1.2×10-3	2.50×10-3
14#-表-涨	0.009	0.001	8.2×10-3	2.2×10-3	3.0×10-4	5.3×10-3	6×10-5	ND	3.5×10-5	1.2×10-3	1.44×10-3
14#-表-落	0.010	0.001	0.0198	2.2×10-3	2.9×10-4	4.8×10-3	6×10-5	ND	2.7×10-5	1.3×10-3	1.51×10-3
15#-表-涨	0.009	ND	6.7×10-3	2.4×10-3	8.1×10-4	5.9×10-3	5×10-5	ND	2.4×10-5	1.2×10-3	2.08×10-3
15#-表-落	0.010	ND	0.0145	2.4×10-3	7.8×10-4	5.9×10-3	5×10-5	ND	3.4×10-5	1.2×10-3	2.11×10-3
16#-表-涨	ND	0.001	0.0283	2.5×10-3	4.7×10-4	8.5×10-3	5×10-5	ND	3.4×10-5	1.2×10-3	1.45×10-3
16#-表-落	0.008	0.002	0.0109	2.5×10-3	4.7×10-4	8.4×10-3	5×10-5	ND	2.6×10-5	1.1×10-3	1.39×10-3
17#-表-涨	ND	0.001	0.0166	2.7×10-3	6.5×10-4	9.2×10-3	5×10-5	ND	3.9×10-5	1.2×10-3	1.42×10-3
17#-表-落	ND	0.002	0.0214	2.6×10-3	6.2×10-4	0.0113	6×10-5	ND	2.1×10-5	1.2×10-3	1.38×10-3
18#-表-涨	0.010	0.002	0.0686	1.5×10-3	7.4×10-4	0.0137	5×10-5	ND	2.3×10-5	1.2×10-3	1.51×10-3
18#-表-落	0.010	0.001	0.0721	1.6×10-3	7.5×10-4	0.0141	5×10-5	ND	2.3×10-5	1.2×10-3	1.48×10-3

站位	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	铁
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
18#-底-涨	ND	0.001	/	1.5×10-3	7.6×10-4	0.0134	4×10-5	ND	2.5×10-5	1.3×10-3	2.47×10-3
18#-底-落	ND	0.001	/	1.6×10-3	8.1×10-4	0.0134	4×10-5	ND	2.6×10-5	1.2×10-3	2.41×10-3
19#-表-涨	ND	0.003	0.0109	2.3×10-3	5.1×10-4	9.4×10-3	6×10-5	ND	2.6×10-5	1.0×10-3	1.94×10-3
19#-表-落	ND	0.002	0.0632	3.1×10-3	5.1×10-4	9.9×10-3	6×10-5	ND	2.1×10-5	1.0×10-3	1.90×10-3
20#-表-涨	0.006	ND	5.5×10-3	3.2×10-3	9.0×10-4	5.7×10-3	6×10-5	ND	1.9×10-5	1.2×10-3	1.62×10-3
20#-表-落	0.006	ND	0.0176	3.2×10-3	9.3×10-4	3.7×10-3	6×10-5	ND	2.4×10-5	1.1×10-3	1.58×10-3
21#-表-涨	0.005	ND	0.0100	2.5×10-3	2.4×10-4	4.2×10-3	6×10-5	ND	1.5×10-5	1.1×10-3	1.44×10-3
21#-表-落	0.005	ND	0.0232	2.6×10-3	2.4×10-4	4.3×10-3	6×10-5	ND	1.9×10-5	1.2×10-3	1.38×10-3
22#-表-涨	ND	ND	0.0301	2.0×10-3	6.1×10-4	4.3×10-3	6×10-5	ND	2.0×10-5	1.3×10-3	1.64×10-3
22#-表-落	ND	ND	0.0164	2.0×10-3	6.2×10-4	4.6×10-3	5×10-5	ND	2.0×10-5	1.3×10-3	1.62×10-3
23#-表-涨	0.007	ND	0.0113	2.1×10-3	8.6×10-4	0.0126	5×10-5	ND	3.1×10-5	1.2×10-3	2.19×10-3
23#-表-落	0.006	0.001	0.0244	2.0×10-3	8.7×10-4	0.0125	5×10-5	ND	1.4×10-5	1.2×10-3	2.13×10-3
24#-表-涨	0.007	0.002	0.0439	2.6×10-3	6.2×10-4	4.8×10-3	6×10-5	ND	1.9×10-5	1.2×10-3	1.62×10-3
24#-表-落	0.007	0.003	9.3×10-3	1.8×10-3	6.1×10-4	4.3×10-3	6×10-5	ND	2.3×10-5	1.3×10-3	1.76×10-3
25#-表-涨	ND	ND	3.7×10-3	2.0×10-3	9.5×10-4	0.0135	6×10-5	ND	4.5×10-5	1.0×10-3	2.29×10-3
25#-表-落	ND	ND	8.7×10-3	2.0×10-3	9.4×10-4	0.0137	6×10-5	ND	1.4×10-5	9×10-4	2.18×10-3
26#-表-涨	0.006	ND	5.0×10-3	2.4×10-3	3.5×10-4	5.6×10-3	6×10-5	ND	1.3×10-5	1.0×10-3	2.60×10-3
26#-表-落	0.006	0.001	7.4×10-3	2.4×10-3	3.7×10-4	6.0×10-3	6×10-5	ND	1.3×10-5	1.1×10-3	2.62×10-3
27#-表-涨	0.005	0.002	0.0176	2.2×10-3	7.7×10-4	6.1×10-3	5×10-5	ND	2.7×10-5	1.1×10-3	2.32×10-3
27#-表-落	0.005	0.002	7.0×10-3	2.2×10-3	7.7×10-4	5.8×10-3	5×10-5	ND	1.3×10-5	1.1×10-3	2.33×10-3
28#-表-涨	ND	0.001	0.0199	2.2×10-3	7.4×10-4	0.0132	5×10-5	ND	4.8×10-5	1.5×10-3	1.54×10-3
28#-表-落	ND	ND	0.0226	2.0×10-3	7.5×10-4	0.0134	5×10-5	ND	ND	1.4×10-3	1.31×10-3
28#-底-涨	ND	ND	/	2.0×10-3	5.4×10-4	0.0118	5×10-5	ND	5.3×10-5	1.4×10-3	1.66×10-3
28#-底-落	ND	ND	/	2.1×10-3	7.2×10-4	0.0112	5×10-5	ND	8×10-6	1.4×10-3	1.29×10-3
29#-表-涨	ND	0.001	0.0407	3.7×10-3	2.1×10-4	0.0136	5×10-5	ND	1.0×10-5	1.4×10-3	1.32×10-3
29#-表-落	ND	0.002	0.0479	3.8×10-3	2.6×10-4	0.0131	5×10-5	ND	2.6×10-5	1.4×10-3	1.34×10-3
30#-表-涨	ND	ND	0.0422	3.7×10-3	2.5×10-4	9.7×10-3	6×10-5	ND	1.2×10-5	1.5×10-3	1.48×10-3
30#-表-落	ND	ND	0.0479	3.8×10-3	2.6×10-4	0.0106	6×10-5	ND	1.3×10-5	1.5×10-3	1.37×10-3
33#-表-涨	0.011	ND	0.0229	3.8×10-3	8.2×10-4	0.0131	6×10-5	ND	4.5×10-5	1.3×10-3	1.38×10-3
33#-表-落	0.010	0.001	0.0292	3.7×10-3	8.3×10-4	0.0133	6×10-5	ND	1.6×10-5	1.4×10-3	1.34×10-3
34#-表-涨	ND	ND	0.0243	3.8×10-3	8.8×10-4	0.0136	6×10-5	ND	2.0×10-5	1.3×10-3	1.01×10-3

站位	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	铁
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
34#-表-落	ND	ND	0.0283	3.9×10-3	8.6×10-4	0.0143	6×10-5	ND	9×10-6	1.4×10-3	1.03×10-3
35#-表-涨	ND	ND	0.0221	2.1×10-3	6.8×10-4	4.0×10-3	5×10-5	ND	1.3×10-5	1.3×10-3	1.32×10-3
35#-表-落	ND	0.001	0.0256	2.0×10-3	6.5×10-4	8.8×10-3	5×10-5	ND	4.0×10-5	1.3×10-3	1.32×10-3
36#-表-涨	ND	0.002	0.0324	2.2×10-3	3.4×10-4	ND	4×10-5	ND	1.2×10-5	1.3×10-3	9.3×10-4
36#-表-落	ND	0.003	0.0378	2.4×10-3	3.4×10-4	ND	5×10-5	ND	3.6×10-5	1.3×10-3	1.05×10-3
36#-底-涨	ND	0.002	/	2.4×10-3	3.2×10-4	ND	5×10-5	ND	1.6×10-5	1.4×10-3	9.6×10-4
36#-底-落	ND	0.002	/	2.6×10-3	3.6×10-4	ND	4×10-5	ND	4.8×10-5	1.3×10-3	9.3×10-4
37#-表-涨	0.007	ND	0.0257	2.3×10-3	8.0×10-4	0.0175	7×10-5	ND	4.6×10-5	1.3×10-3	1.08×10-3
37#-表-落	0.008	0.001	0.0275	2.2×10-3	9.0×10-4	0.0176	7×10-5	ND	2.2×10-5	1.4×10-3	1.09×10-3
38#-表-涨	0.008	ND	0.0316	2.1×10-3	7.0×10-4	0.0129	5×10-5	ND	5.2×10-5	1.4×10-3	1.14×10-3
38#-表-落	0.009	0.001	0.0370	2.1×10-3	7.2×10-4	0.0180	5×10-5	ND	4.5×10-5	1.3×10-3	1.13×10-3
39#-表-涨	0.010	ND	0.0235	2.0×10-3	6.9×10-4	5.2×10-3	1.1×10-4	ND	3.0×10-5	1.4×10-3	1.38×10-3
39#-表-落	0.008	ND	0.0290	2.0×10-3	6.7×10-4	5.0×10-3	1.1×10-4	ND	2.0×10-5	1.3×10-3	2.45×10-3
40#-表-涨	0.007	ND	0.0248	3.4×10-3	5.2×10-4	7.9×10-3	5×10-5	ND	4.5×10-5	1.3×10-3	2.17×10-3
40#-表-落	0.008	ND	0.0272	3.5×10-3	6.6×10-4	7.8×10-3	5×10-5	ND	3.8×10-5	1.4×10-3	2.13×10-3
41#-表-涨	0.008	0.001	0.0227	3.5×10-3	6.6×10-4	8.4×10-3	7×10-5	ND	3.1×10-5	1.4×10-3	2.04×10-3
41#-表-落	0.008	ND	0.0319	3.4×10-3	7.1×10-4	0.0158	7×10-5	ND	3.0×10-5	1.4×10-3	2.15×10-3
42#-表-涨	0.008	ND	0.0321	2.3×10-3	3.4×10-4	0.0109	5×10-5	ND	3.1×10-5	1.2×10-3	1.71×10-3
42#-表-落	0.008	ND	0.0359	2.3×10-3	4.9×10-4	0.0123	5×10-5	ND	3.3×10-5	1.3×10-3	1.54×10-3
43#-表-涨	0.010	0.001	0.0383	2.9×10-3	2.7×10-4	0.0151	5×10-5	ND	3.4×10-5	1.5×10-3	1.67×10-3
43#-表-落	0.010	0.001	0.0374	2.9×10-3	2.5×10-4	0.0157	5×10-5	ND	1.5×10-5	1.5×10-3	1.65×10-3
44#-表-涨	0.010	0.001	0.0270	2.6×10-3	5.3×10-4	4.7×10-3	5×10-5	ND	2.6×10-5	1.4×10-3	2.07×10-3
44#-表-落	0.010	ND	0.0324	2.7×10-3	5.5×10-4	4.6×10-3	5×10-5	ND	3.6×10-5	1.4×10-3	2.07×10-3
45#-表-涨	0.009	0.001	0.0215	2.4×10-3	5.6×10-4	4.9×10-3	5×10-5	ND	1.6×10-5	1.4×10-3	1.27×10-3
45#-表-落	0.009	0.001	0.0163	2.4×10-3	3.5×10-4	5.2×10-3	5×10-5	ND	1.4×10-5	1.4×10-3	1.46×10-3
46#-表-涨	0.010	ND	0.0356	2.7×10-3	3.8×10-4	5.2×10-3	6×10-5	ND	3.6×10-5	1.3×10-3	2.56×10-3
46#-表-落	0.010	0.001	0.0376	2.7×10-3	7.3×10-4	5.2×10-3	6×10-5	ND	3.6×10-5	1.4×10-3	2.53×10-3
47#-表-涨	0.009	0.001	0.0211	3.2×10-3	7.4×10-4	9.4×10-3	6×10-5	ND	1.3×10-5	1.4×10-3	1.32×10-3
47#-表-落	0.010	ND	0.0270	3.0×10-3	4.0×10-4	9.4×10-3	5×10-5	ND	5.3×10-5	1.4×10-3	1.36×10-3
48#-表-涨	0.010	0.001	0.0247	2.4×10-3	4.4×10-4	ND	5×10-5	ND	3.6×10-5	1.4×10-3	1.57×10-3
48#-表-落	0.010	0.002	0.0278	3.1×10-3	4.2×10-4	4.3×10-3	6×10-5	ND	3.6×10-5	1.4×10-3	1.53×10-3

站位	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	铁
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
48#-底-涨	0.007	ND	/	2.4×10-3	7.5×10-4	5.2×10-3	5×10-5	ND	1.3×10-5	1.3×10-3	9.6×10-4
48#-底-落	0.008	0.001	/	3.0×10-3	7.3×10-4	4.7×10-3	6×10-5	ND	3.1×10-5	1.3×10-3	1.42×10-3
49#-表-涨	0.010	ND	0.0280	2.4×10-3	7.4×10-4	9.0×10-3	5×10-5	ND	4.1×10-5	1.4×10-3	1.79×10-3
49#-表-落	0.009	0.001	0.0343	2.3×10-3	2.7×10-4	9.3×10-3	4×10-5	ND	1.6×10-5	1.4×10-3	1.30×10-3

注：1.ND=未检出。2.“/”表示该项目未检测。

表 4.3-4　2019 年春季海水水质常规因子污染指数统计表（三类标准）

站位	pH	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	无机氮	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
1#-表-涨	0.31	0.28	0.61	0.67	0.46	0.09	0.10	0.03	0.05	0.06	0.03	0.01	0.00	0.13	0.02
1#-表-落	0.33	0.26	0.63	0.53	0.36	0.10	0.05	0.06	0.07	0.06	0.03	0.01	0.00	0.14	0.02
2#-表-涨	0.31	0.28	0.59	0.87	0.54	0.08	0.05	0.02	0.06	0.04	0.03	0.01	0.00	0.16	0.02
2#-表-落	0.32	0.27	0.61	1.07	0.51	0.08	0.20	0.12	0.06	0.05	0.04	0.01	0.00	0.14	0.02
3#-表-涨	0.30	0.31	0.63	0.87	0.47	0.09	0.20	0.03	0.05	0.03	0.06	0.01	0.00	0.09	0.02
3#-表-落	0.31	0.28	0.61	0.70	0.51	0.09	0.40	0.06	0.05	0.03	0.05	0.01	0.00	0.11	0.02
4#-表-涨	0.28	0.33	0.62	0.87	0.57	0.08	0.05	0.01	0.04	0.03	0.12	0.01	0.00	0.07	0.02
4#-表-落	0.29	0.31	0.62	0.90	0.56	0.08	0.05	0.13	0.04	0.03	0.11	0.01	0.00	0.09	0.02
5#-表-涨	0.26	0.26	0.65	0.57	0.50	0.09	0.05	0.02	0.07	0.07	0.06	0.01	0.00	0.10	0.02
5#-表-落	0.25	0.27	0.63	0.57	0.57	0.10	0.10	0.04	0.07	0.06	0.06	0.01	0.00	0.17	0.03
6#-表-涨	0.24	0.27	0.62	0.53	0.52	0.03	0.05	0.07	0.04	0.04	0.12	0.00	0.00	0.12	0.03
6#-表-落	0.24	0.26	0.60	0.53	0.61	0.03	0.05	0.11	0.04	0.05	0.10	0.00	0.00	0.12	0.03
6#-底-涨	0.23	0.27	0.59	0.80	0.55	0.05	0.10	/	0.03	0.05	0.09	0.00	0.00	0.13	0.03
6#-底-落	0.24	0.26	0.61	0.70	0.56	0.05	0.20	/	0.03	0.05	0.10	0.00	0.00	0.14	0.03
7#-表-涨	0.30	0.28	0.64	0.40	0.50	0.08	0.10	0.01	0.04	0.06	0.06	0.01	0.00	0.16	0.02
7#-表-落	0.30	0.27	0.65	0.30	0.57	0.10	0.10	0.04	0.04	0.05	0.09	0.01	0.00	0.17	0.02
8#-表-涨	0.30	0.27	0.64	0.43	0.64	0.09	0.05	0.02	0.04	0.07	0.12	0.01	0.00	0.17	0.02
8#-表-落	0.30	0.29	0.61	0.50	0.52	0.10	0.05	0.06	0.04	0.07	0.06	0.01	0.00	0.17	0.02
9#-表-涨	0.29	0.29	0.59	0.77	0.55	0.07	0.40	0.20	0.04	0.05	0.11	0.01	0.00	0.22	0.02
9#-表-落	0.30	0.28	0.62	0.50	0.51	0.08	0.40	0.12	0.04	0.05	0.12	0.01	0.00	0.20	0.02
10#-表-涨	0.24	0.29	0.63	0.63	0.47	0.08	0.10	0.06	0.04	0.07	0.14	0.01	0.00	0.22	0.02
10#-表-落	0.26	0.32	0.64	0.53	0.49	0.09	0.10	0.10	0.04	0.08	0.14	0.01	0.00	0.24	0.02
11#-表-涨	0.26	0.28	0.64	0.13	0.73	0.03	0.10	0.03	0.05	0.04	0.14	0.01	0.00	0.21	0.02

站位	pH	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	无机氮	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
11#-表-落	0.25	0.29	0.61	0.13	0.86	0.03	0.10	0.09	0.06	0.04	0.15	0.01	0.00	0.22	0.02
12#-表-涨	0.26	0.27	0.62	0.70	0.52	0.03	0.05	0.02	0.04	0.05	0.15	0.00	0.00	0.12	0.03
12#-表-落	0.27	0.27	0.63	0.70	0.48	0.03	0.10	0.03	0.04	0.05	0.15	0.00	0.00	0.24	0.03
12#-底-涨	0.26	0.27	0.61	0.77	0.46	0.03	0.05	/	0.04	0.05	0.15	0.00	0.00	0.24	0.02
12#-底-落	0.26	0.26	0.62	0.80	0.53	0.03	0.10	/	0.04	0.05	0.16	0.00	0.00	0.22	0.03
13#-表-涨	0.27	0.29	0.63	0.67	0.50	0.09	0.05	0.22	0.04	0.06	0.10	0.01	0.00	0.16	0.03
13#-表-落	0.25	0.29	0.61	0.63	0.42	0.10	0.05	0.48	0.04	0.06	0.07	0.01	0.00	0.15	0.02
14#-表-涨	0.23	0.31	0.64	0.63	0.37	0.09	0.10	0.03	0.04	0.03	0.05	0.01	0.00	0.18	0.02
14#-表-落	0.25	0.34	0.66	0.63	0.42	0.10	0.10	0.07	0.04	0.03	0.05	0.01	0.00	0.14	0.03
15#-表-涨	0.26	0.41	0.62	1.07	0.36	0.09	0.05	0.02	0.05	0.08	0.06	0.01	0.00	0.12	0.02
15#-表-落	0.19	0.35	0.64	0.73	0.44	0.10	0.05	0.05	0.05	0.08	0.06	0.01	0.00	0.17	0.02
16#-表-涨	0.26	0.30	0.60	0.50	0.55	0.03	0.10	0.09	0.05	0.05	0.09	0.01	0.00	0.17	0.02
16#-表-落	0.25	0.29	0.60	0.53	0.52	0.08	0.20	0.04	0.05	0.05	0.08	0.01	0.00	0.13	0.02
17#-表-涨	0.21	0.37	0.63	0.87	0.59	0.03	0.10	0.06	0.05	0.07	0.09	0.01	0.00	0.20	0.02
17#-表-落	0.23	0.35	0.61	1.20	0.50	0.03	0.20	0.07	0.05	0.06	0.11	0.01	0.00	0.11	0.02
18#-表-涨	0.27	0.29	0.64	0.77	0.72	0.10	0.20	0.23	0.03	0.07	0.14	0.01	0.00	0.12	0.02
18#-表-落	0.26	0.29	0.62	0.87	0.66	0.10	0.10	0.24	0.03	0.08	0.14	0.01	0.00	0.12	0.02
18#-底-涨	0.24	0.28	0.60	0.57	0.60	0.03	0.10	/	0.03	0.08	0.13	0.00	0.00	0.13	0.03
18#-底-落	0.27	0.29	0.62	0.60	0.73	0.03	0.10	/	0.03	0.08	0.13	0.00	0.00	0.13	0.02
19#-表-涨	0.29	0.32	0.61	0.30	0.34	0.03	0.30	0.04	0.05	0.05	0.09	0.01	0.00	0.13	0.02
19#-表-落	0.28	0.33	0.61	0.20	0.43	0.03	0.20	0.21	0.06	0.05	0.10	0.01	0.00	0.11	0.02
20#-表-涨	0.23	0.30	0.58	0.50	0.43	0.06	0.05	0.02	0.06	0.09	0.06	0.01	0.00	0.10	0.02
20#-表-落	0.27	0.32	0.58	0.50	0.53	0.06	0.05	0.06	0.06	0.09	0.04	0.01	0.00	0.12	0.02
21#-表-涨	0.25	0.34	0.59	0.40	0.39	0.05	0.05	0.03	0.05	0.02	0.04	0.01	0.00	0.08	0.02
21#-表-落	0.20	0.32	0.61	0.37	0.57	0.05	0.05	0.08	0.05	0.02	0.04	0.01	0.00	0.10	0.02
22#-表-涨	0.22	0.38	0.59	0.83	0.48	0.03	0.05	0.10	0.04	0.06	0.04	0.01	0.00	0.10	0.03
22#-表-落	0.17	0.37	0.61	0.90	0.48	0.03	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05	0.01	0.00	0.10	0.03
23#-表-涨	0.23	0.27	0.63	0.47	0.63	0.07	0.05	0.04	0.04	0.09	0.13	0.01	0.00	0.16	0.02
23#-表-落	0.23	0.28	0.65	0.53	0.71	0.06	0.10	0.08	0.04	0.09	0.13	0.01	0.00	0.07	0.02
24#-表-涨	0.22	0.26	0.60	0.63	0.62	0.07	0.20	0.15	0.05	0.06	0.05	0.01	0.00	0.10	0.02
24#-表-落	0.26	0.30	0.61	0.60	0.70	0.07	0.30	0.03	0.04	0.06	0.04	0.01	0.00	0.12	0.03

站位	pH	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	无机氮	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
25#-表-涨	0.29	0.30	0.62	0.37	0.30	0.03	0.05	0.01	0.04	0.10	0.14	0.01	0.00	0.23	0.02
25#-表-落	0.29	0.32	0.62	0.43	0.38	0.03	0.05	0.03	0.04	0.09	0.14	0.01	0.00	0.07	0.02
26#-表-涨	0.21	0.38	0.58	1.07	0.47	0.06	0.05	0.02	0.05	0.04	0.06	0.01	0.00	0.07	0.02
26#-表-落	0.25	0.32	0.61	0.80	0.36	0.06	0.10	0.02	0.05	0.04	0.06	0.01	0.00	0.07	0.02
27#-表-涨	0.24	0.34	0.60	0.60	0.42	0.05	0.20	0.06	0.04	0.08	0.06	0.01	0.00	0.14	0.02
27#-表-落	0.26	0.32	0.59	0.53	0.44	0.05	0.20	0.02	0.04	0.08	0.06	0.01	0.00	0.07	0.02
28#-表-涨	0.28	0.34	0.57	0.10	0.51	0.03	0.10	0.07	0.04	0.07	0.13	0.01	0.00	0.24	0.03
28#-表-落	0.28	0.33	0.60	0.13	0.45	0.03	0.05	0.08	0.04	0.08	0.13	0.01	0.00	0.02	0.03
28#-底-涨	0.28	0.35	0.61	0.13	0.88	0.03	0.05	/	0.04	0.05	0.12	0.01	0.00	0.27	0.03
28#-底-落	0.27	0.32	0.59	0.20	0.53	0.03	0.05	/	0.04	0.07	0.11	0.01	0.00	0.04	0.03
29#-表-涨	0.26	0.27	0.61	0.27	0.48	0.03	0.10	0.14	0.07	0.02	0.14	0.01	0.00	0.05	0.03
29#-表-落	0.25	0.27	0.63	0.33	0.40	0.03	0.20	0.16	0.08	0.03	0.13	0.01	0.00	0.13	0.03
30#-表-涨	0.19	0.27	0.64	1.83	0.51	0.03	0.05	0.14	0.07	0.03	0.10	0.01	0.00	0.06	0.03
30#-表-落	0.11	0.27	0.66	1.70	0.42	0.03	0.05	0.16	0.08	0.03	0.11	0.01	0.00	0.07	0.03
33#-表-涨	0.31	0.30	0.66	0.63	0.62	0.11	0.05	0.08	0.08	0.08	0.13	0.01	0.00	0.23	0.03
33#-表-落	0.29	0.29	0.68	0.53	0.68	0.10	0.10	0.10	0.07	0.08	0.13	0.01	0.00	0.08	0.03
34#-表-涨	0.29	0.30	0.58	0.10	0.24	0.03	0.05	0.08	0.08	0.09	0.14	0.01	0.00	0.10	0.03
34#-表-落	0.31	0.27	0.60	0.10	0.21	0.03	0.05	0.09	0.08	0.09	0.14	0.01	0.00	0.05	0.03
35#-表-涨	0.32	0.28	0.58	0.27	0.30	0.03	0.05	0.07	0.04	0.07	0.04	0.01	0.00	0.07	0.03
35#-表-落	0.32	0.27	0.63	0.27	0.22	0.03	0.10	0.09	0.04	0.07	0.09	0.01	0.00	0.20	0.03
36#-表-涨	0.27	0.27	0.64	0.43	0.51	0.03	0.20	0.11	0.04	0.03	0.02	0.00	0.00	0.06	0.03
36#-表-落	0.24	0.29	0.64	0.57	0.40	0.03	0.30	0.13	0.05	0.03	0.02	0.01	0.00	0.18	0.03
36#-底-涨	0.15	0.32	0.62	0.57	0.44	0.03	0.20	/	0.05	0.03	0.02	0.01	0.00	0.08	0.03
36#-底-落	0.28	0.29	0.63	0.60	0.35	0.03	0.20	/	0.05	0.04	0.02	0.00	0.00	0.24	0.03
37#-表-涨	0.31	0.34	0.64	0.40	0.88	0.07	0.05	0.09	0.05	0.08	0.18	0.01	0.00	0.23	0.03
37#-表-落	0.33	0.32	0.65	0.40	0.70	0.08	0.10	0.09	0.04	0.09	0.18	0.01	0.00	0.11	0.03
38#-表-涨	0.28	0.34	0.68	0.37	0.85	0.08	0.05	0.11	0.04	0.07	0.13	0.01	0.00	0.26	0.03
38#-表-落	0.30	0.33	0.69	0.43	0.85	0.09	0.10	0.12	0.04	0.07	0.18	0.01	0.00	0.23	0.03
39#-表-涨	0.25	0.33	0.63	0.53	0.84	0.10	0.05	0.08	0.04	0.07	0.05	0.01	0.00	0.15	0.03
39#-表-落	0.23	0.32	0.64	0.70	1.17	0.08	0.05	0.10	0.04	0.07	0.05	0.01	0.00	0.10	0.03
40#-表-涨	0.31	0.30	0.59	1.03	0.62	0.07	0.05	0.08	0.07	0.05	0.08	0.01	0.00	0.23	0.03

站位	pH	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	无机氮	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
40#-表-落	0.30	0.29	0.57	0.50	0.74	0.08	0.05	0.09	0.07	0.07	0.08	0.01	0.00	0.19	0.03
41#-表-涨	0.19	0.27	0.61	0.60	0.91	0.08	0.10	0.08	0.07	0.07	0.08	0.01	0.00	0.16	0.03
41#-表-落	0.17	0.31	0.60	0.77	0.85	0.08	0.05	0.11	0.07	0.07	0.16	0.01	0.00	0.15	0.03
42#-表-涨	0.24	0.32	0.65	0.57	0.42	0.08	0.05	0.11	0.05	0.03	0.11	0.01	0.00	0.16	0.02
42#-表-落	0.31	0.31	0.63	0.67	0.77	0.08	0.05	0.12	0.05	0.05	0.12	0.01	0.00	0.17	0.03
43#-表-涨	0.28	0.33	0.60	0.73	0.93	0.10	0.10	0.13	0.06	0.03	0.15	0.01	0.00	0.17	0.03
43#-表-落	0.27	0.32	0.61	0.73	0.87	0.10	0.10	0.12	0.06	0.03	0.16	0.01	0.00	0.08	0.03
44#-表-涨	0.28	0.33	0.64	0.57	0.72	0.10	0.10	0.09	0.05	0.05	0.05	0.01	0.00	0.13	0.03
44#-表-落	0.28	0.30	0.62	0.67	0.77	0.10	0.05	0.11	0.05	0.06	0.05	0.01	0.00	0.18	0.03
48#-表-涨	0.25	0.26	0.60	0.57	0.50	0.10	0.10	0.08	0.05	0.04	0.02	0.01	0.00	0.18	0.03
48#-表-落	0.23	0.27	0.58	0.73	0.90	0.10	0.20	0.09	0.06	0.04	0.04	0.01	0.00	0.18	0.03
48#-底-涨	0.27	0.26	0.57	0.67	0.47	0.07	0.05	/	0.05	0.08	0.05	0.01	0.00	0.07	0.03
48#-底-落	0.26	0.26	0.58	0.60	0.42	0.08	0.10	/	0.06	0.07	0.05	0.01	0.00	0.16	0.03
49#-表-涨	0.24	0.26	0.64	0.57	0.58	0.10	0.05	0.09	0.05	0.07	0.09	0.01	0.00	0.21	0.03
49#-表-落	0.24	0.27	0.67	0.67	0.41	0.09	0.10	0.11	0.05	0.03	0.09	0.00	0.00	0.08	0.03
超标率%	0.00	0.00	0.00	7.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 4.3-5　2019 年春季海水水质常规因子污染指数统计表（四类标准）

站位	磷酸盐	无机氮	站位	磷酸盐	无机氮	站位	磷酸盐	无机氮
1#-表-涨	0.44	0.37	16#-表-涨	0.33	0.44	33#-表-涨	0.42	0.49
1#-表-落	0.36	0.29	16#-表-落	0.36	0.42	33#-表-落	0.36	0.54
2#-表-涨	0.58	0.43	17#-表-涨	0.58	0.47	34#-表-涨	0.07	0.19
2#-表-落	0.71	0.40	17#-表-落	0.80	0.40	34#-表-落	0.07	0.17
3#-表-涨	0.58	0.37	18#-表-涨	0.51	0.58	35#-表-涨	0.18	0.24
3#-表-落	0.47	0.41	18#-表-落	0.58	0.52	35#-表-落	0.18	0.18
4#-表-涨	0.58	0.46	18#-底-涨	0.38	0.48	36#-表-涨	0.29	0.41
4#-表-落	0.60	0.45	18#-底-落	0.40	0.58	36#-表-落	0.38	0.32
5#-表-涨	0.38	0.40	19#-表-涨	0.20	0.27	36#-底-涨	0.38	0.35
5#-表-落	0.38	0.45	19#-表-落	0.13	0.34	36#-底-落	0.40	0.28
6#-表-涨	0.36	0.42	20#-表-涨	0.33	0.35	37#-表-涨	0.27	0.70
6#-表-落	0.36	0.49	20#-表-落	0.33	0.42	37#-表-落	0.27	0.56
6#-底-涨	0.53	0.44	21#-表-涨	0.27	0.31	38#-表-涨	0.24	0.68
6#-底-落	0.47	0.45	21#-表-落	0.24	0.45	38#-表-落	0.29	0.68
7#-表-涨	0.27	0.40	22#-表-涨	0.56	0.39	39#-表-涨	0.36	0.67
7#-表-落	0.20	0.45	22#-表-落	0.60	0.39	39#-表-落	0.47	0.93
8#-表-涨	0.29	0.51	23#-表-涨	0.31	0.51	40#-表-涨	0.69	0.50
8#-表-落	0.33	0.41	23#-表-落	0.36	0.56	40#-表-落	0.33	0.59
9#-表-涨	0.51	0.44	24#-表-涨	0.42	0.49	41#-表-涨	0.40	0.73
9#-表-落	0.33	0.41	24#-表-落	0.40	0.56	41#-表-落	0.51	0.68
10#-表-涨	0.42	0.38	25#-表-涨	0.24	0.24	42#-表-涨	0.38	0.33
10#-表-落	0.36	0.39	25#-表-落	0.29	0.30	42#-表-落	0.44	0.62

站位	磷酸盐	无机氮	站位	磷酸盐	无机氮	站位	磷酸盐	无机氮
11#-表-涨	0.09	0.58	26#-表-涨	0.71	0.37	43#-表-涨	0.49	0.75
11#-表-落	0.09	0.69	26#-表-落	0.53	0.29	43#-表-落	0.49	0.69
12#-表-涨	0.47	0.41	27#-表-涨	0.40	0.34	44#-表-涨	0.38	0.57
12#-表-落	0.47	0.39	27#-表-落	0.36	0.35	44#-表-落	0.44	0.62
12#-底-涨	0.51	0.37	28#-表-涨	0.07	0.41	45#-表-涨	0.38	0.40
12#-底-落	0.53	0.42	28#-表-落	0.09	0.36	48#-表-落	0.49	0.72
13#-表-涨	0.44	0.40	28#-底-涨	0.09	0.70	48#-底-涨	0.44	0.38
13#-表-落	0.42	0.34	28#-底-落	0.13	0.42	48#-底-落	0.40	0.33
14#-表-涨	0.42	0.30	29#-表-涨	0.18	0.38	49#-表-涨	0.38	0.46
14#-表-落	0.42	0.33	29#-表-落	0.22	0.32	49#-表-落	0.44	0.33
15#-表-涨	0.71	0.29	30#-表-涨	1.22	0.40	超标率%	2.00	0.00
15#-表-落	0.49	0.35	30#-表-落	1.13	0.34			

表 4.3-6　2019 年春季海水水质常规因子污染指数统计表（一类标准）

站位	pH	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	无机氮	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
45#-表-涨	0.17	0.54	0.96	1.13	1.19	0.45	0.20	0.43	0.48	0.56	0.25	0.05	0.00	0.32	0.07
45#-表-落	0.17	0.58	0.93	1.47	1.28	0.45	0.20	0.33	0.48	0.35	0.26	0.05	0.00	0.28	0.07
46#-表-涨	0.17	0.64	0.95	2.00	1.38	0.50	0.10	0.71	0.54	0.38	0.26	0.06	0.00	0.72	0.07
46#-表-落	0.20	0.62	0.97	1.67	1.64	0.50	0.20	0.75	0.54	0.73	0.26	0.06	0.00	0.72	0.07
超标率%	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 4.3-7　2019 年春季海水水质常规因子污染指数统计表（二、三类标准）

站位	二类标准		三类标准
	磷酸盐	无机氮	无机氮
45#-表-涨	0.57	0.79	0.05
45#-表-落	0.73	0.85	0.05
46#-表-涨	1.00	0.92	0.05
46#-表-落	0.83	1.09	0.05
超标率%	0.00	25.00	0.00

表 4.3-8　2019 年春季水质常规因子污染指数统计表（二类标准）

站位	pH	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	无机氮	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
47#-表-涨	0.26	0.41	0.71	0.60	1.13	0.18	0.20	0.43	0.24	0.11	0.10	0.01	0.00	0.08	0.05
47#-表-落	0.26	0.39	0.68	0.73	1.05	0.18	0.20	0.33	0.24	0.07	0.10	0.01	0.00	0.07	0.05
超标率%	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 4.3-9　2019 年春季海水水质常规因子污染指数统计表（三、四类标准）

站位	三类标准
	无机氮
47#-表-涨	0.85
47#-表-落	0.79
超标率%	0.00

2）2018 年秋季水质调查与结果

2018 年秋季，海水采样于 2018 年 10 月 14 日-19 日涨落潮时期进行。

海门蛎岈山海洋特别保护区站位水质评价：保护区执行一类海水水质标准。45、46 号站位的 pH 值、化学需氧量、硫化物、挥发酚、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷含量均不超过海水水质一类标准值。

磷酸盐含量均超出三类标准值，但不超过四类标准值。无机氮含量中 46 号站位表层涨潮期未超过一类标准值，其余均超过一类标准值，但不超过二类标准值。

超标因子为磷酸盐、无机氮，其他均符合所在海洋功能区的水质要求。

农渔业区站位水质评价：农渔业区执行二类海水水质标准。47 号站位的 pH 值、化学需氧量、无机氮、硫化物、挥发酚、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷含量均不超过海水水质二类标准值。

磷酸盐含量超过三类标准值，不超过四类标准值。

超标因子为磷酸盐，其他均符合所在海洋功能区的水质要求。

保留区其余站位水质评价：1-6、11-12、18、24 号站位位于腰沙冷家沙及北侧保留区，执行不劣于现状水质标准。调查站位中，pH 值、化学需氧量、无机氮、硫化物、挥发酚、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷含量均不超过三类水质要求。磷酸盐有 13 个样品值超过三类标准值，其中 5 个样品磷酸盐含量超出四类标准值。

工业与城镇区水质评价：

7、10、13-14、17、19、23、25、30-31、34-35、40-42 号站位位于工业与城镇用海区，执行不劣于三类水质标准。有 1 个样品（7 号表层）无机氮含量超出三类水质要求，但不劣于四类水质标准。磷酸盐有 23 个样品值超过三类标准值，其中 5 个样品磷酸盐含量超出四类标准值。

超标因子为磷酸盐，其他均符合所在海洋功能区的水质要求。

港口航运区站位水质评价：

8-9、15-16、20-22、26-29、32-33、36-39、43-44、48-49 号站位位于港口航运区，执行不劣于四类海水水质标准；调查站位中，pH 值、化学需氧量、无机氮、硫化物、挥发酚、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷含量均不超过三类水质要求。磷酸盐有 43 个样品值超过三类标准值，其中 20 个样品磷酸盐含量超出四类标准值。超标因子为磷酸盐，其他均符合所在海洋功能区的水质要求。

综上，秋季调查中，40.8%站位满足所在功能区的水质要求，海门蛎岈山海洋特别保护区的 45、46 号站位不满足所在功能区一类海水水质的水质要求，主要超标因子为无机氮和磷酸盐。农渔业区的 47 号站位不满足所在功能区二类海水水质的要求，主要超标因子为磷酸盐。工业与城镇区的 7、10、13、14、17、19、23、25、30、34、40、41、42 号站位不满足所在功能区三类海水水质的要求，主要超标因子为无机氮和磷酸盐。港口航运区的 16、20、22、26、27、28、37、38、39、43、44、48、49 站位不满足所在功能区四类海水水质要求，主要超标因子为磷酸盐。部分站点无机氮和活性磷酸盐超标主要来源于陆源污染排放。

表 4.3-10　2018 年 10 月海水样品中监测要素的分析结果

站位	透明度	水温	pH 值	盐度	悬浮物	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氨氮
	m	℃	无量纲	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1#-表-涨	0.3	18.0	8.07	29.657	34.9	0.65	6.1	0.037	0.020	0.094	0.108
1#-表-落	0.3	18.1	8.10	29.602	11.2	0.59	6.3	0.042	0.019	0.103	0.103
2#-表-涨	0.3	18.1	8.10	29.685	38.7	0.75	6.2	0.065	0.012	0.104	0.148
2#-表-落	0.3	18.2	8.05	29.768	25.2	0.73	6.1	0.085	0.013	0.097	0.145
3#-表-涨	0.4	18.3	8.08	29.715	23.4	0.65	6.3	0.074	0.015	0.105	0.196
3#-表-落	0.4	18.2	8.10	29.732	28.6	0.63	6.2	0.060	0.014	0.100	0.117
4#-表-涨	0.5	18.4	8.09	30.030	13.8	0.69	6.4	0.029	0.011	0.101	0.131
4#-表-落	0.5	18.4	8.12	29.946	11.5	0.67	6.6	0.027	0.012	0.086	0.113
5#-表-涨	0.5	18.5	8.07	30.000	14.6	0.59	6.7	0.053	0.010	0.091	0.0898
5#-表-落	0.5	18.4	8.09	29.911	12.1	0.55	6.6	0.030	0.013	0.100	0.138
6#-表-涨	0.5	19.8	8.05	30.249	36.2	0.66	6.8	0.033	0.014	0.100	0.0679
6#-表-落	0.5	19.6	8.02	30.049	13.1	0.64	6.5	0.028	0.013	0.084	0.0662
6#-底-涨	0.5	19.9	8.03	30.019	40.9	0.72	6.6	0.033	0.008	0.094	0.153
6#-底-落	0.5	19.7	8.01	29.989	35.6	0.64	6.4	0.031	0.010	0.075	0.119
7#-表-涨	0.3	18.0	8.04	29.631	22.8	0.63	6.8	0.041	0.020	0.093	0.302
7#-表-落	0.3	18.0	8.12	29.830	19.9	0.59	6.9	0.047	0.018	0.078	0.273
8#-表-涨	0.2	20.2	8.05	29.622	24.4	0.62	6.2	0.029	0.003	0.098	0.0520
8#-表-落	0.2	19.1	7.90	29.832	22.2	0.72	6.1	0.024	0.003	0.103	0.0770
9#-表-涨	0.2	20.2	8.04	29.885	25.9	0.56	7.0	0.037	0.015	0.090	0.0880
9#-表-落	0.2	19.3	8.06	29.802	30.1	0.60	6.9	0.029	0.019	0.078	0.0730
10#-表-涨	0.3	20.0	8.04	30.139	51.9	0.56	6.6	0.042	0.020	0.082	0.0690
10#-表-落	0.3	19.4	8.09	30.112	59.2	0.64	6.7	0.028	0.021	0.079	0.0519
11#-表-涨	0.4	20.0	8.05	30.115	59.0	0.58	6.3	0.040	0.020	0.080	0.0662
11#-表-落	0.5	19.6	8.09	30.014	65.6	0.56	6.2	0.030	0.022	0.109	0.0810
12#-表-涨	0.5	18.9	8.02	30.063	3.6	0.52	6.2	0.031	0.006	0.068	0.0751
12#-表-落	0.4	19.1	8.03	29.781	5.9	0.56	6.1	0.033	0.011	0.072	0.0779
12#-底-涨	/	18.6	8.02	30.096	82.3	0.66	6.4	0.032	0.008	0.082	0.149
12#-底-落	/	18.6	8.03	30.082	62.8	0.64	6.0	0.030	0.008	0.060	0.152
13#-表-涨	0.2	20.1	8.06	29.879	32.4	0.62	7.0	0.041	0.012	0.083	0.121

站位	透明度	水温	pH 值	盐度	悬浮物	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氨氮
	m	℃	无量纲	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
13#-表-落	0.2	19.3	8.05	29.883	44.5	0.56	6.9	0.037	0.010	0.088	0.104
14#-表-涨	0.2	19.1	8.06	29.825	54.2	0.60	6.4	0.037	0.011	0.087	0.107
14#-表-落	0.2	18.2	8.01	29.862	19.0	0.56	6.3	0.036	0.015	0.058	0.0940
15#-表-涨	0.3	19.2	8.06	29.839	33.6	0.80	6.1	0.033	0.011	0.073	0.0869
15#-表-落	0.3	18.5	8.09	29.854	51.2	0.80	6.0	0.039	0.012	0.056	0.123
16#-表-涨	0.3	19.2	8.04	29.936	35.2	0.56	6.4	0.046	0.009	0.082	0.143
16#-表-落	0.3	18.6	8.08	30.009	52.0	0.60	6.3	0.031	0.016	0.061	0.0819
17#-表-涨	0.3	19.0	8.06	29.964	13.2	0.66	5.4	0.029	0.016	0.085	0.0980
17#-表-落	0.3	18.8	8.04	29.940	40.2	0.68	5.2	0.031	0.019	0.069	0.0900
18#-表-涨	0.4	19.0	8.03	30.034	62.6	0.62	6.2	0.028	0.008	0.070	0.0524
18#-表-落	0.4	18.9	8.06	30.052	23.7	0.68	6.0	0.030	0.006	0.089	0.0970
18#-底-涨	/	18.7	8.02	30.019	48.1	0.70	6.0	0.028	0.008	0.061	0.0985
18#-底-落	/	18.6	8.02	30.155	52.1	0.68	6.0	0.032	0.011	0.080	0.162
19#-表-涨	0.4	18.4	8.10	29.632	22.2	0.83	6.4	0.038	0.018	0.066	0.145
19#-表-落	0.4	18.1	8.13	29.622	27.5	0.79	6.3	0.033	0.018	0.073	0.177
20#-表-涨	0.7	18.5	8.05	29.735	36.2	0.75	6.1	0.046	0.013	0.090	0.193
20#-表-落	0.6	18.1	8.10	29.712	38.7	0.75	6.2	0.048	0.013	0.108	0.101
21#-表-涨	0.6	18.5	8.07	29.865	8.0	0.75	6.3	0.035	0.013	0.091	0.109
21#-表-落	0.6	18.3	8.10	29.947	9.8	0.71	6.4	0.024	0.015	0.089	0.103
22#-表-涨	0.5	20.2	8.04	30.439	24.4	0.59	6.7	0.037	0.012	0.010	0.0461
22#-表-落	0.5	21.0	8.06	30.449	36.4	0.59	6.9	0.064	0.011	0.006	0.0409
23#-表-涨	0.4	20.5	8.07	30.267	39.6	0.75	6.2	0.038	0.008	0.067	0.0579
23#-表-落	0.5	21.2	8.05	30.450	43.7	0.71	6.1	0.040	0.010	0.096	0.151
24#-表-涨	0.3	20.4	8.01	30.497	27.9	0.69	6.0	0.036	0.005	0.028	0.100
24#-表-落	0.4	21.2	8.06	30.393	43.8	0.71	5.9	0.024	0.005	0.051	0.219
25#-表-涨	0.6	18.5	8.10	29.492	21.2	0.67	6.1	0.029	0.020	0.098	0.0900
25#-表-落	0.6	18.1	8.12	29.589	32.0	0.71	6.0	0.054	0.020	0.089	0.139
26#-表-涨	0.6	18.4	8.09	29.750	28.7	0.67	6.1	0.043	0.012	0.097	0.134
26#-表-落	0.5	18.1	8.05	29.758	31.3	0.67	6.2	0.081	0.012	0.099	0.129
27#-表-涨	0.7	18.4	8.08	29.903	38.7	0.69	6.3	0.054	0.010	0.105	0.110

站位	透明度	水温	pH 值	盐度	悬浮物	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氨氮
	m	℃	无量纲	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
27#-表-落	0.6	18.3	8.12	29.942	34.1	0.65	6.1	0.082	0.012	0.089	0.0834
28#-表-涨	0.7	20.0	8.10	30.443	29.2	0.57	6.3	0.058	0.018	0.004	0.176
28#-表-落	0.7	21.6	8.05	30.397	31.6	0.55	6.9	0.044	0.018	0.003	0.0631
28#-底-涨	/	20.2	8.21	30.330	18.8	0.59	6.8	0.019	0.022	0.119	0.111
28#-底-落	/	20.8	8.03	30.155	28.0	0.63	6.7	0.039	0.023	0.049	0.0609
29#-表-涨	0.5	20.6	8.06	30.387	25.4	0.61	6.1	0.029	0.002	0.084	0.0446
29#-表-落	0.5	21.0	8.06	30.336	56.5	0.57	6.2	0.031	0.002	0.036	0.0577
30#-表-涨	0.4	20.6	8.07	30.275	47.7	0.75	6.2	0.033	0.003	0.072	0.0649
30#-表-落	0.4	21.2	8.06	30.290	50.9	0.71	6.1	0.030	0.007	0.088	0.0640
33#-表-涨	0.5	18.8	8.02	27.876	48.2	0.80	6.5	0.038	0.021	0.111	0.0990
33#-表-落	0.4	18.6	8.02	27.850	36.3	0.78	6.3	0.040	0.025	0.101	0.0900
34#-表-涨	0.6	19.1	8.00	29.116	5.4	0.66	5.9	0.034	0.020	0.062	0.0860
34#-表-落	0.5	18.5	8.06	29.210	6.9	0.64	6.5	0.047	0.020	0.057	0.0670
35#-表-涨	0.6	19.1	8.06	29.224	61.4	0.94	5.7	0.043	0.021	0.066	0.0656
35#-表-落	0.5	18.5	8.09	29.206	64.3	0.92	5.5	0.040	0.017	0.052	0.0411
36#-表-涨	0.7	18.9	8.05	28.625	55.6	0.80	6.3	0.039	0.020	0.057	0.0650
36#-表-落	0.6	18.6	8.04	28.872	53.2	0.76	6.1	0.042	0.019	0.060	0.0500
36#-底-涨	/	18.9	8.05	28.664	24.7	0.88	6.1	0.038	0.021	0.079	0.0640
36#-底-落	/	18.8	8.06	28.553	18.7	0.84	6.2	0.040	0.020	0.049	0.0779
37#-表-涨	0.5	18.9	8.03	26.262	81.5	1.07	6.3	0.058	0.015	0.098	0.288
37#-表-落	0.5	18.4	7.71	26.313	78.0	1.03	6.7	0.044	0.014	0.095	0.167
38#-表-涨	0.5	18.8	7.98	26.487	36.4	0.96	6.5	0.052	0.015	0.097	0.157
38#-表-落	0.5	18.4	7.77	26.488	32.8	1.03	6.2	0.052	0.012	0.112	0.150
39#-表-涨	0.5	19.0	8.05	27.493	32.2	0.80	6.5	0.041	0.020	0.102	0.101
39#-表-落	0.5	18.6	8.04	27.574	40.0	0.72	6.4	0.046	0.023	0.099	0.164
40#-表-涨	0.5	19.7	8.07	28.808	57.7	0.72	7.0	0.032	0.017	0.067	0.119
40#-表-落	0.5	19.0	7.97	28.878	52.3	0.68	6.9	0.030	0.013	0.056	0.0502
41#-表-涨	0.4	19.7	8.10	29.181	16.7	0.74	6.8	0.051	0.016	0.049	0.0721
41#-表-落	0.3	19.0	8.09	29.247	28.6	0.68	6.7	0.047	0.019	0.056	0.111
42#-表-涨	0.5	19.5	8.05	30.040	56.2	0.72	6.9	0.064	0.013	0.097	0.142

站位	透明度	水温	pH 值	盐度	悬浮物	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氨氮
	m	℃	无量纲	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
42#-表-落	0.4	19.0	8.06	30.096	54.4	0.76	6.7	0.070	0.006	0.106	0.0950
43#-表-涨	0.9	18.8	8.03	26.580	28.8	0.72	6.1	0.052	0.017	0.092	0.227
43#-表-落	0.9	18.7	8.05	26.646	14.0	0.80	6.5	0.052	0.018	0.090	0.210
44#-表-涨	0.9	18.7	8.01	26.792	12.0	0.72	6.4	0.045	0.014	0.134	0.0990
44#-表-落	0.9	18.8	8.04	26.813	18.7	0.64	6.4	0.046	0.016	0.109	0.137
45#-表-涨	0.5	18.8	8.05	28.310	14.7	0.72	6.8	0.035	0.012	0.126	0.0800
45#-表-落	0.6	18.8	8.04	28.278	44.0	0.72	6.6	0.038	0.015	0.122	0.0880
46#-表-涨	0.6	18.9	8.03	28.245	8.3	0.70	6.4	0.036	0.010	0.120	0.0607
46#-表-落	0.6	18.8	7.99	28.286	29.5	0.66	6.4	0.036	0.011	0.133	0.0568
47#-表-涨	0.5	19.4	7.99	28.487	79.9	0.94	6.2	0.042	0.010	0.114	0.0568
47#-表-落	0.5	19.4	8.01	28.385	66.2	0.94	6.2	0.042	0.012	0.129	0.0650
48#-表-涨	0.5	19.5	8.07	28.619	10.6	0.96	6.7	0.067	0.009	0.106	0.0799
48#-表-落	0.4	19.2	8.01	28.631	11.0	1.00	6.6	0.076	0.021	0.100	0.109
48#-底-涨	0.5	19.4	8.07	28.645	46.4	0.64	6.9	0.065	0.006	0.068	0.0681
48#-底-落	0.5	19.2	8.07	28.605	61.0	0.76	7.0	0.067	0.008	0.068	0.0528
49#-表-涨	0.5	19.2	8.08	28.625	50.3	0.78	6.9	0.056	0.025	0.096	0.144
49#-表-落	0.5	19.3	8.10	28.587	15.3	0.76	6.6	0.054	0.022	0.104	0.156

注：1.ND=未检出。2.“/”表示该项目未检测。

表 4.3-11　2018 年 10 月海水样品中监测要素的分析结果

站位	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	铁
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1#-表-涨	ND	0.003	5.5	3.4×10-3	ND	0.0135	1.9×10-4	ND	2.6×10-5	1.0×10-3	2.76×10-3
1#-表-落	0.006	0.002	9.2	3.2×10-3	ND	0.0178	2.1×10-4	ND	3.2×10-5	1.6×10-3	1.35×10-3
2#-表-涨	0.007	0.002	4.0	1.9×10-3	ND	0.0181	7×10-5	ND	2.8×10-5	1.5×10-3	9.4×10-4
2#-表-落	0.005	0.002	5.0	1.9×10-3	ND	0.0196	7×10-5	ND	1.5×10-5	1.5×10-3	8.9×10-4
3#-表-涨	0.006	0.002	3.6	1.6×10-3	7.0×10-4	0.0136	1.2×10-4	ND	1.3×10-5	1.4×10-3	1.33×10-3
3#-表-落	0.005	ND	4.6	1.9×10-3	ND	0.0186	1.3×10-4	ND	1.0×10-5	1.5×10-3	1.90×10-3
4#-表-涨	0.008	ND	5.9	2.1×10-3	9.6×10-4	0.0185	1.2×10-4	ND	4.7×10-5	1.4×10-3	4.31×10-3
4#-表-落	0.006	ND	9.2	2.2×10-3	9.6×10-4	0.0197	1.2×10-4	ND	4.6×10-5	1.3×10-3	1.0×10-4

站位	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	铁
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
5#-表-涨	0.007	ND	4.0	2.9×10-3	ND	0.0185	1.2×10-4	ND	5.0×10-5	1.5×10-3	7.3×10-4
5#-表-落	ND	ND	6.1	2.8×10-3	ND	4.8×10-3	6×10-5	ND	2.1×10-5	1.4×10-3	7.9×10-4
6#-表-涨	0.011	0.001	10.1	2.0×10-3	ND	4.3×10-3	3.7×10-4	ND	4.0×10-5	1.4×10-3	9.3×10-4
6#-表-落	0.011	ND	11.9	1.7×10-3	ND	0.0187	3.8×10-4	ND	3.5×10-5	1.4×10-3	1.19×10-3
6#-底-涨	0.010	ND	/	2.9×10-3	9.2×10-4	0.0126	1.2×10-4	ND	2.3×10-5	1.4×10-3	8.9×10-4
6#-底-落	0.010	0.001	/	3.0×10-3	9.6×10-4	6.2×10-3	1.2×10-4	ND	3.1×10-5	1.4×10-3	9.2×10-4
7#-表-涨	0.006	0.002	8.7	3.2×10-3	3.1×10-4	4.4×10-3	7×10-5	ND	3.5×10-5	1.5×10-3	9.5×10-4
7#-表-落	0.006	0.001	9.5	2.9×10-3	3.9×10-4	4.4×10-3	7×10-5	ND	2.4×10-5	1.4×10-3	9.4×10-4
8#-表-涨	0.006	ND	7.5	3.8×10-3	1.3×10-4	3.3×10-3	1.1×10-4	ND	5.0×10-5	1.5×10-3	8.0×10-4
8#-表-落	0.005	ND	8.5	3.4×10-3	1.5×10-4	3.4×10-3	1.2×10-4	ND	5.3×10-5	1.6×10-3	1.20×10-3
9#-表-涨	0.007	ND	10.2	3.0×10-3	1.1×10-4	3.3×10-3	1.2×10-4	ND	5.1×10-5	1.5×10-3	1.39×10-3
9#-表-落	0.007	ND	12.4	3.0×10-3	ND	3.3×10-3	1.2×10-4	ND	6.2×10-5	1.6×10-3	1.48×10-3
10#-表-涨	0.008	ND	7.0	2.5×10-3	2.5×10-4	4.4×10-3	1.1×10-4	ND	5.8×10-5	1.6×10-3	7.0 ×10-4
10#-表-落	0.007	ND	10.0	2.7×10-3	ND	6.3×10-3	1.6×10-4	ND	3.8×10-5	1.5×10-3	8.3×10-4
11#-表-涨	0.008	ND	4.6	2.4×10-3	ND	5.3×10-3	1.6×10-4	ND	3.9×10-5	1.5×10-3	8.4×10-4
11#-表-落	0.010	ND	9.1	2.1×10-3	ND	4.3×10-3	7×10-5	ND	6.3×10-5	1.6×10-3	1.30×10-3
12#-表-涨	ND	ND	3.9	2.4×10-3	ND	7.2×10-3	6×10-5	ND	5.3×10-5	1.5×10-3	1.45×10-3
12#-表-落	ND	ND	5.4	2.4×10-3	ND	6.3×10-3	6×10-5	ND	5.2×10-5	1.3×10-3	1.23×10-3
12#-底-涨	ND	ND	/	3.4×10-3	8×10-5	0.0184	1.0×10-4	ND	5.0×10-5	1.4×10-3	1.27×10-3
12#-底-落	ND	0.001	/	2.5×10-3	1.3×10-4	0.0174	1.0×10-4	ND	4.3×10-5	1.4×10-3	1.29×10-3
13#-表-涨	ND	0.001	9.4	2.2×10-3	ND	3.2×10-3	1.0×10-4	ND	5.4×10-5	1.5×10-3	1.47×10-3
13#-表-落	ND	0.001	9.6	2.1×10-3	1.2×10-4	ND	1.0×10-4	ND	4.5×10-5	1.5×10-3	1.48×10-3
14#-表-涨	ND	0.001	7.1	1.6×10-3	6×10-5	4.3×10-3	1.0×10-4	ND	6.0×10-5	1.4×10-3	1.88×10-3
14#-表-落	ND	ND	5.9	2.4×10-3	ND	5.2×10-3	1.0×10-4	ND	5.9×10-5	1.4×10-3	1.34×10-3
15#-表-涨	0.006	ND	11.0	3.4×10-3	1.9×10-4	6.3×10-3	2.0×10-4	ND	5.0×10-5	1.5×10-3	3.34×10-3
15#-表-落	0.006	ND	12.7	2.9×10-3	ND	4.2×10-3	2.0×10-4	ND	6.1×10-5	1.4×10-3	2.0×10-4
16#-表-涨	0.007	0.002	5.3	2.1×10-3	8.1×10-4	3.2×10-3	1.4×10-4	ND	1.0×10-5	1.5×10-3	9.6×10-4
16#-表-落	0.007	0.002	7.4	2.0×10-3	7.5×10-4	3.3×10-3	1.4×10-4	ND	1.2×10-5	1.5×10-3	2.2×10-4
17#-表-涨	0.008	ND	7.1	2.0×10-3	ND	5.2×10-3	1.3×10-4	ND	4.6×10-5	1.6×10-3	4.8×10-4
17#-表-落	0.008	ND	8.2	1.9×10-3	ND	6.3×10-3	1.3×10-4	ND	6.8×10-5	1.6×10-3	1.09×10-3
18#-表-涨	0.008	ND	6.2	1.3×10-3	ND	8.2×10-3	1.3×10-4	ND	6.5×10-5	1.5×10-3	1.33×10-3

站位	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	铁
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
18#-表-落	0.008	ND	6.8	1.1×10-3	ND	7.2×10-3	1.3×10-4	ND	6.2×10-5	1.4×10-3	9.2×10-4
18#-底-涨	0.008	ND	/	2.2×10-3	1.4×10-4	0.0114	2.4×10-4	ND	2.9×10-5	1.4×10-3	9.7×10-4
18#-底-落	0.008	ND	/	2.1×10-3	1.2×10-4	0.0103	2.4×10-4	ND	2.6×10-5	1.4×10-3	1.05×10-3
19#-表-涨	0.012	0.003	9.6	3.7×10-3	2.0×10-4	0.0124	1.9×10-4	ND	2.5×10-5	1.5×10-3	9.3×10-4
19#-表-落	0.012	0.003	7.4	3.9×10-3	8.1×10-4	0.0133	1.8×10-4	ND	3.2×10-5	ND	8.7×10-4
20#-表-涨	0.005	0.004	11.3	2.2×10-3	ND	0.0154	9×10-5	ND	2.7×10-5	1.3×10-3	1.32×10-3
20#-表-落	0.006	0.003	13.7	1.4×10-3	ND	0.0164	9×10-5	ND	9×10-6	1.5×10-3	1.79×10-3
21#-表-涨	0.007	0.002	3.8	1.7×10-3	4.1×10-4	0.0174	1.5×10-4	ND	5.6×10-5	1.4×10-3	1.51×10-3
21#-表-落	0.008	0.001	7.9	1.4×10-3	4.7×10-4	0.0164	1.5×10-4	ND	6.2×10-5	1.3×10-3	1.27×10-3
22#-表-涨	0.008	ND	4.0	2.1×10-3	ND	0.0174	1.3×10-4	ND	5.8×10-5	1.6×10-3	7.1×10-4
22#-表-落	0.008	ND	5.3	1.5×10-3	ND	0.0194	1.3×10-4	ND	3.7×10-5	1.4×10-3	5.5×10-4
23#-表-涨	0.006	0.002	7.4	2.5×10-3	ND	0.0153	1.2×10-4	ND	9×10-6	1.4×10-3	9.1×10-4
23#-表-落	0.006	0.001	9.0	2.4×10-3	ND	0.0173	1.2×10-4	ND	4.0×10-5	1.4×10-3	1.48×10-3
24#-表-涨	0.007	0.002	6.8	2.8×10-3	ND	0.0163	9×10-5	ND	5.0×10-5	1.4×10-3	1.55×10-3
24#-表-落	0.008	ND	4.9	2.6×10-3	ND	0.0153	9×10-5	ND	2.3×10-5	1.4×10-3	1.23×10-3
25#-表-涨	0.007	0.002	12.0	3.1×10-3	8.0×10-4	0.0142	1.9×10-4	ND	2.8×10-5	1.4×10-3	1.46×10-3
25#-表-落	0.006	0.003	13.0	2.5×10-3	9.9×10-4	0.0153	1.9×10-4	ND	2.7×10-5	1.6×10-3	1.36×10-3
26#-表-涨	ND	/	/	/	/	/	1.1×10-4	ND	3.2×10-5	1.3×10-3	2.70×10-3
26#-表-落	0.005	0.005	14.1	2.0×10-3	ND	0.0182	1.1×10-4	ND	5.2×10-5	1.5×10-3	2.10×10-3
27#-表-涨	0.008	0.002	3.6	1.4×10-3	3.2×10-4	0.0192	1.9×10-4	ND	3.9×10-5	1.4×10-3	1.43×10-3
27#-表-落	0.006	0.002	4.0	2.1×10-3	2.0×10-4	0.0158	2.7×10-4	ND	5.3×10-5	1.6×10-3	2.03×10-3
28#-表-涨	0.006	0.002	2.1	2.6×10-3	ND	7.1×10-3	2.0×10-4	ND	3.2×10-5	1.5×10-3	5.6×10-4
28#-表-落	0.008	ND	3.7	2.4×10-3	ND	6.1×10-3	2.8×10-4	ND	2.6×10-5	1.4×10-3	3.31×10-3
28#-底-涨	0.006	ND	/	1.5×10-3	ND	3.1×10-3	1.1×10-4	ND	2.6×10-5	1.5×10-3	3.4×10-4
28#-底-落	0.006	ND	/	1.8×10-3	2.1×10-4	ND	1.3×10-4	ND	2.6×10-5	1.5×10-3	1.00×10-3
29#-表-涨	ND	ND	4.4	1.4×10-3	1.6×10-4	5.4×10-3	1.3×10-4	ND	2.2×10-5	1.5×10-3	9.3×10-4
29#-表-落	0.007	ND	6.9	1.0×10-3	3.1×10-4	4.6×10-3	1.8×10-4	ND	1.7×10-5	1.5×10-3	1.47×10-3
30#-表-涨	ND	ND	5.0	2.2×10-3	4.3×10-4	6.0×10-3	1.7×10-4	ND	1.1×10-5	1.4×10-3	1.14×10-3
30#-表-落	0.006	ND	6.4	1.7×10-3	3.8×10-4	7.1×10-3	3.5×10-4	ND	1.5×10-5	1.4×10-3	9.3×10-4
33#-表-涨	0.009	ND	9.5	1.5×10-3	ND	6.1×10-3	1.1×10-4	ND	1.7×10-5	1.8×10-3	1.12×10-3
33#-表-落	0.011	ND	11.7	1.3×10-3	ND	3.4×10-3	1.1×10-4	ND	1.2×10-5	1.4×10-3	1.13×10-3

站位	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	铁
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
34#-表-涨	0.008	ND	13.9	1.7×10-3	5×10-5	ND	1.8×10-4	ND	3.1×10-5	1.9×10-3	1.17×10-3
34#-表-落	0.008	ND	13.2	2.3×10-3	5.1×10-4	4.1×10-3	1.8×10-4	ND	3.3×10-5	1.6×10-3	1.19×10-3
35#-表-涨	0.006	0.001	6.0	1.9×10-3	ND	6.0×10-3	1.0×10-4	ND	2.6×10-5	1.7×10-3	9.5×10-4
35#-表-落	0.007	ND	8.7	1.6×10-3	ND	6.9×10-3	1.0×10-4	ND	3.2×10-5	1.5×10-3	1.42×10-3
36#-表-涨	0.008	ND	7.4	3.6×10-3	ND	7.9×10-3	1.0×10-4	ND	4.3×10-5	1.8×10-3	2.05×10-3
36#-表-落	0.008	ND	12.1	3.2×10-3	ND	5.9×10-3	1.0×10-4	ND	2.4×10-5	1.7×10-3	1.21×10-3
36#-底-涨	0.008	0.001	/	2.2×10-3	1.6×10-4	5.8×10-3	1.2×10-4	ND	4.7×10-5	1.7×10-3	1.53×10-3
36#-底-落	0.008	0.001	/	1.8×10-3	1.2×10-4	7.8×10-3	1.2×10-4	ND	3.9×10-5	1.6×10-3	7.8×10-4
37#-表-涨	0.008	ND	4.5	2.5×10-3	5.7×10-4	9.8×10-3	1.2×10-4	ND	2.0×10-5	1.8×10-3	7.0×10-4
37#-表-落	0.010	ND	8.0	1.8×10-3	5.5×10-4	0.0108	1.1×10-4	ND	3.3×10-5	1.6×10-3	1.02×10-3
38#-表-涨	0.009	0.001	5.3	1.7×10-3	4.9×10-4	8.8×10-3	1.5×10-4	ND	2.9×10-5	2.1×10-3	1.66×10-3
38#-表-落	0.011	ND	7.8	1.8×10-3	5.1×10-4	9.9×10-3	1.6×10-4	ND	2.1×10-5	1.7×10-3	1.35×10-3
39#-表-涨	0.007	ND	8.2	2.9×10-3	ND	0.0109	6×10-5	ND	2.4×10-5	2.1×10-3	6.1×10-4
39#-表-落	0.009	ND	10.5	2.3×10-3	ND	0.0118	6×10-5	ND	2.3×10-5	1.7×10-3	1.06×10-3
40#-表-涨	0.005	ND	4.2	2.1×10-3	ND	0.0122	1.5×10-4	ND	2.2×10-5	2.1×10-3	1.39×10-3
40#-表-落	0.007	ND	5.3	2.5×10-3	ND	0.0119	6×10-5	ND	2.7×10-5	1.7×10-3	9.8×10-4
41#-表-涨	0.010	ND	7.6	2.0×10-3	8.5×10-4	0.0105	5×10-5	ND	2.8×10-5	1.9×10-3	2.49×10-3
41#-表-落	0.010	ND	10.5	2.2×10-3	7.8×10-4	0.0107	8×10-5	ND	ND	1.9×10-3	2.14×10-3
42#-表-涨	0.010	ND	12.3	1.9×10-3	8.3×10-4	0.0107	9×10-5	ND	1.1×10-5	1.8×10-3	1.45×10-3
42#-表-落	0.010	ND	15.4	2.4×10-3	8.2×10-4	0.0105	9×10-5	ND	1.7×10-5	1.7×10-3	1.52×10-3
43#-表-涨	0.009	ND	6.0	1.9×10-3	3.0×10-4	5.8×10-3	6×10-5	ND	8×10-6	1.7×10-3	1.26×10-3
43#-表-落	0.008	ND	9.1	2.0×10-3	3.1×10-4	6.1×10-3	6×10-5	ND	1.5×10-5	1.7×10-3	4.2×10-4
44#-表-涨	0.007	ND	3.9	1.8×10-3	3.8×10-4	6.0×10-3	5×10-5	ND	1.6×10-5	1.6×10-3	5.8×10-4
44#-表-落	0.008	ND	7..5	1.6×10-3	3.4×10-4	5.9×10-3	5×10-5	ND	1.9×10-5	1.9×10-3	8.1×10-4
45#-表-涨	0.009	0.001	4.5	1.7×10-3	7.6×10-4	4.1×10-3	6×10-5	ND	ND	1.7×10-3	7.7×10-4
45#-表-落	0.010	ND	7.4	1.3×10-3	8.6×10-4	4.1×10-3	6×10-5	ND	2.1×10-5	2.0×10-3	9.6×10-4
46#-表-涨	0.010	ND	3.7	2.2×10-3	3.6×10-4	ND	6×10-5	ND	1.4×10-5	2.0×10-3	1.23×10-3
46#-表-落	0.012	ND	7.0	1.8×10-3	ND	3.5×10-3	6×10-5	ND	3.7×10-5	1.8×10-3	7.3×10-4
47#-表-涨	0.010	ND	3.6	3.8×10-3	8.6×10-4	7.4×10-3	7×10-5	ND	2.7×10-5	1.7×10-3	1.04×10-3
47#-表-落	0.012	ND	4.0	3.4×10-3	3.1×10-4	3.9×10-3	6×10-5	ND	2.3×10-5	1.8×10-3	9.4×10-4
48#-表-涨	0.010	ND	8.5	3.1×10-3	6.8×10-4	0.0186	5×10-5	ND	ND	1.7×10-3	1.04×10-3

站位	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	铁
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
48#-表-落	0.012	0.001	9.8	4.0×10-3	6.9×10-4	0.0184	6×10-5	ND	4.0×10-5	1.7×10-3	7.3×10-4
48#-底-涨	0.005	0.001	/	3.4×10-3	1.9×10-4	0.0147	8×10-5	ND	1.7×10-5	1.7×10-3	1.11×10-3
48#-底-落	0.006	0.001	/	2.9×10-3	2.4×10-4	0.0151	8×10-5	ND	2.9×10-5	1.7×10-3	1.59×10-3
49#-表-涨	0.012	0.001	5.2	2.7×10-3	6.1×10-4	ND	7×10-5	ND	ND	1.9×10-3	1.26×10-3
49#-表-落	0.014	0.001	8.8	2.6×10-3	9.8×10-4	ND	7×10-5	ND	2.6×10-5	ND	1.54×10-3

注：1.ND=未检出。2.“/”表示该项目未检测。

表 4.3-12　2018 年 10 月海水水质污染指数统计表（三类标准）

站位	pH 值	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	无机氮	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
1#-表-涨	0.27	0.16	0.61	1.23	0.56	0.00	0.30	0.02	0.07	0.00	0.14	0.02	0.00	0.13	0.02
1#-表-落	0.30	0.15	0.58	1.40	0.56	0.06	0.20	0.03	0.06	0.00	0.18	0.02	0.00	0.16	0.03
2#-表-涨	0.30	0.19	0.59	2.17	0.66	0.07	0.20	0.01	0.04	0.00	0.18	0.01	0.00	0.14	0.03
2#-表-落	0.25	0.18	0.61	2.83	0.64	0.05	0.20	0.02	0.04	0.00	0.20	0.01	0.00	0.08	0.03
3#-表-涨	0.28	0.16	0.57	2.47	0.79	0.06	0.20	0.01	0.03	0.07	0.14	0.01	0.00	0.07	0.03
3#-表-落	0.30	0.16	0.59	2.00	0.58	0.05	0.00	0.02	0.04	0.00	0.19	0.01	0.00	0.05	0.03
4#-表-涨	0.29	0.17	0.55	0.97	0.61	0.08	0.00	0.02	0.04	0.10	0.19	0.01	0.00	0.24	0.03
4#-表-落	0.32	0.17	0.51	0.90	0.53	0.06	0.00	0.03	0.04	0.10	0.20	0.01	0.00	0.23	0.03
5#-表-涨	0.27	0.15	0.49	1.77	0.48	0.07	0.00	0.01	0.06	0.00	0.19	0.01	0.00	0.25	0.03
5#-表-落	0.29	0.14	0.51	1.00	0.63	0.00	0.00	0.02	0.06	0.00	0.05	0.01	0.00	0.11	0.03
6#-表-涨	0.25	0.17	0.45	1.10	0.45	0.11	0.10	0.03	0.04	0.00	0.04	0.04	0.00	0.20	0.03
6#-表-落	0.22	0.16	0.51	0.93	0.41	0.11	0.00	0.04	0.03	0.00	0.19	0.04	0.00	0.18	0.03
6#-底-涨	0.23	0.18	0.49	1.10	0.64	0.10	0.00	/	0.06	0.09	0.13	0.01	0.00	0.12	0.03
6#-底-落	0.21	0.16	0.53	1.03	0.51	0.10	0.10	/	0.06	0.10	0.06	0.01	0.00	0.16	0.03
7#-表-涨	0.24	0.16	0.48	1.37	1.04	0.06	0.20	0.03	0.06	0.03	0.04	0.01	0.00	0.18	0.03
7#-表-落	0.32	0.15	0.47	1.57	0.92	0.06	0.10	0.03	0.06	0.04	0.04	0.01	0.00	0.12	0.03
8#-表-涨	0.25	0.16	0.56	0.97	0.38	0.06	0.00	0.03	0.08	0.01	0.03	0.01	0.00	0.25	0.03
8#-表-落	0.10	0.18	0.60	0.80	0.46	0.05	0.00	0.03	0.07	0.02	0.03	0.01	0.00	0.27	0.03
9#-表-涨	0.24	0.14	0.40	1.23	0.48	0.07	0.00	0.03	0.06	0.01	0.03	0.01	0.00	0.26	0.03
9#-表-落	0.26	0.15	0.44	0.97	0.43	0.07	0.00	0.04	0.06	0.00	0.03	0.01	0.00	0.31	0.03
10#-表-涨	0.24	0.14	0.49	1.40	0.43	0.08	0.00	0.02	0.05	0.03	0.04	0.01	0.00	0.29	0.03
10#-表-落	0.29	0.16	0.48	0.93	0.38	0.07	0.00	0.03	0.05	0.00	0.06	0.02	0.00	0.19	0.03

站位	pH 值	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	无机氮	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
11#-表-涨	0.25	0.15	0.55	1.33	0.42	0.08	0.00	0.02	0.05	0.00	0.05	0.02	0.00	0.20	0.03
11#-表-落	0.29	0.14	0.57	1.00	0.53	0.10	0.00	0.03	0.04	0.00	0.04	0.01	0.00	0.32	0.03
12#-表-涨	0.22	0.13	0.58	1.03	0.37	0.00	0.00	0.01	0.05	0.00	0.07	0.01	0.00	0.27	0.03
12#-表-落	0.23	0.14	0.60	1.10	0.40	0.00	0.00	0.02	0.05	0.00	0.06	0.01	0.00	0.26	0.03
12#-底-涨	0.22	0.17	0.55	1.07	0.60	0.00	0.00	/	0.07	0.01	0.18	0.01	0.00	0.25	0.03
12#-底-落	0.23	0.16	0.62	1.00	0.55	0.00	0.10	/	0.05	0.01	0.17	0.01	0.00	0.22	0.03
13#-表-涨	0.26	0.16	0.41	1.37	0.54	0.00	0.10	0.03	0.04	0.00	0.03	0.01	0.00	0.27	0.03
13#-表-落	0.25	0.14	0.44	1.23	0.51	0.00	0.10	0.03	0.04	0.01	0.00	0.01	0.00	0.23	0.03
14#-表-涨	0.26	0.15	0.54	1.23	0.51	0.00	0.10	0.02	0.03	0.01	0.04	0.01	0.00	0.30	0.03
14#-表-落	0.21	0.14	0.57	1.20	0.42	0.00	0.00	0.02	0.05	0.00	0.05	0.01	0.00	0.30	0.03
15#-表-涨	0.26	0.20	0.60	1.10	0.43	0.06	0.00	0.04	0.07	0.02	0.06	0.02	0.00	0.25	0.03
15#-表-落	0.29	0.20	0.63	1.30	0.48	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.04	0.02	0.00	0.31	0.03
16#-表-涨	0.24	0.14	0.54	1.53	0.59	0.07	0.20	0.02	0.04	0.08	0.03	0.01	0.00	0.05	0.03
16#-表-落	0.28	0.15	0.57	1.03	0.40	0.07	0.20	0.02	0.04	0.08	0.03	0.01	0.00	0.06	0.03
17#-表-涨	0.26	0.17	0.73	0.97	0.50	0.08	0.00	0.02	0.04	0.00	0.05	0.01	0.00	0.23	0.03
17#-表-落	0.24	0.17	0.77	1.03	0.45	0.08	0.00	0.03	0.04	0.00	0.06	0.01	0.00	0.34	0.03
18#-表-涨	0.23	0.16	0.58	0.93	0.33	0.08	0.00	0.02	0.03	0.00	0.08	0.01	0.00	0.33	0.03
18#-表-落	0.26	0.17	0.62	1.00	0.48	0.08	0.00	0.02	0.02	0.00	0.07	0.01	0.00	0.31	0.03
18#-底-涨	0.22	0.18	0.62	0.93	0.42	0.08	0.00	/	0.04	0.01	0.11	0.02	0.00	0.15	0.03
18#-底-落	0.22	0.17	0.62	1.07	0.63	0.08	0.00	/	0.04	0.01	0.10	0.02	0.00	0.13	0.03
19#-表-涨	0.30	0.21	0.55	1.27	0.57	0.12	0.30	0.03	0.07	0.02	0.12	0.02	0.00	0.13	0.03
19#-表-落	0.33	0.20	0.58	1.10	0.67	0.12	0.30	0.02	0.08	0.08	0.13	0.02	0.00	0.16	0.00
20#-表-涨	0.25	0.19	0.61	1.53	0.74	0.05	0.40	0.04	0.04	0.00	0.15	0.01	0.00	0.14	0.03
20#-表-落	0.30	0.19	0.59	1.60	0.56	0.06	0.30	0.05	0.03	0.00	0.16	0.01	0.00	0.05	0.03
21#-表-涨	0.27	0.19	0.57	1.17	0.53	0.07	0.20	0.01	0.03	0.04	0.17	0.02	0.00	0.28	0.03
21#-表-落	0.30	0.18	0.55	0.80	0.52	0.08	0.10	0.03	0.03	0.05	0.16	0.02	0.00	0.31	0.03
22#-表-涨	0.24	0.15	0.46	1.23	0.17	0.08	0.00	0.01	0.04	0.00	0.17	0.01	0.00	0.29	0.03
22#-表-落	0.26	0.15	0.41	2.13	0.14	0.08	0.00	0.02	0.03	0.00	0.19	0.01	0.00	0.19	0.03
23#-表-涨	0.27	0.19	0.56	1.27	0.33	0.06	0.20	0.02	0.05	0.00	0.15	0.01	0.00	0.05	0.03
23#-表-落	0.25	0.18	0.57	1.33	0.64	0.06	0.10	0.03	0.05	0.00	0.17	0.01	0.00	0.20	0.03
24#-表-涨	0.21	0.17	0.60	1.20	0.33	0.07	0.20	0.02	0.06	0.00	0.16	0.01	0.00	0.25	0.03

站位	pH 值	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	无机氮	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
24#-表-落	0.26	0.18	0.61	0.80	0.69	0.08	0.00	0.02	0.05	0.00	0.15	0.01	0.00	0.12	0.03
25#-表-涨	0.30	0.17	0.61	0.97	0.52	0.07	0.20	0.04	0.06	0.08	0.14	0.02	0.00	0.14	0.03
25#-表-落	0.32	0.18	0.63	1.80	0.62	0.06	0.30	0.04	0.05	0.10	0.15	0.02	0.00	0.14	0.03
26#-表-涨	0.29	0.17	0.61	1.43	0.61	0.00	/	/	/	/	/	0.01	0.00	0.16	0.03
26#-表-落	0.25	0.17	0.59	2.70	0.60	0.05	0.50	0.05	0.04	0.00	0.18	0.01	0.00	0.26	0.03
27#-表-涨	0.28	0.17	0.57	1.80	0.56	0.08	0.20	0.01	0.03	0.03	0.19	0.02	0.00	0.20	0.03
27#-表-落	0.32	0.16	0.61	2.73	0.46	0.06	0.20	0.01	0.04	0.02	0.16	0.03	0.00	0.27	0.03
28#-表-涨	0.30	0.14	0.55	1.93	0.50	0.06	0.20	0.01	0.05	0.00	0.07	0.02	0.00	0.16	0.03
28#-表-落	0.25	0.14	0.40	1.47	0.21	0.08	0.00	0.01	0.05	0.00	0.06	0.03	0.00	0.13	0.03
28#-底-涨	0.41	0.15	0.44	0.63	0.63	0.06	0.00	/	0.03	0.00	0.03	0.01	0.00	0.13	0.03
28#-底-落	0.23	0.16	0.45	1.30	0.33	0.06	0.00	/	0.04	0.02	0.00	0.01	0.00	0.13	0.03
29#-表-涨	0.26	0.15	0.58	0.97	0.33	0.00	0.00	0.01	0.03	0.02	0.05	0.01	0.00	0.11	0.03
29#-表-落	0.26	0.14	0.55	1.03	0.24	0.07	0.00	0.02	0.02	0.03	0.05	0.02	0.00	0.09	0.03
30#-表-涨	0.27	0.19	0.56	1.10	0.35	0.00	0.00	0.02	0.04	0.04	0.06	0.02	0.00	0.06	0.03
30#-表-落	0.26	0.18	0.57	1.00	0.40	0.06	0.00	0.02	0.03	0.04	0.07	0.04	0.00	0.08	0.03
33#-表-涨	0.22	0.20	0.53	1.27	0.58	0.09	0.00	0.03	0.03	0.00	0.06	0.01	0.00	0.09	0.04
33#-表-落	0.22	0.20	0.57	1.33	0.54	0.11	0.00	0.04	0.03	0.00	0.03	0.01	0.00	0.06	0.03
34#-表-涨	0.20	0.17	0.64	1.13	0.42	0.08	0.00	0.05	0.03	0.01	0.00	0.02	0.00	0.16	0.04
34#-表-落	0.26	0.16	0.53	1.57	0.36	0.08	0.00	0.04	0.05	0.05	0.04	0.02	0.00	0.17	0.03
35#-表-涨	0.26	0.24	0.68	1.43	0.38	0.06	0.10	0.02	0.04	0.00	0.06	0.01	0.00	0.13	0.03
35#-表-落	0.29	0.23	0.72	1.33	0.28	0.07	0.00	0.03	0.03	0.00	0.07	0.01	0.00	0.16	0.03
36#-表-涨	0.25	0.20	0.56	1.30	0.36	0.08	0.00	0.02	0.07	0.00	0.08	0.01	0.00	0.22	0.04
36#-表-落	0.24	0.19	0.61	1.40	0.32	0.08	0.00	0.04	0.06	0.00	0.06	0.01	0.00	0.12	0.03
36#-底-涨	0.25	0.22	0.60	1.27	0.41	0.08	0.10	/	0.04	0.02	0.06	0.01	0.00	0.24	0.03
36#-底-落	0.26	0.21	0.58	1.33	0.37	0.08	0.10	/	0.04	0.01	0.08	0.01	0.00	0.20	0.03
37#-表-涨	0.23	0.27	0.56	1.93	1.00	0.08	0.00	0.02	0.05	0.06	0.10	0.01	0.00	0.10	0.04
37#-表-落	0.09	0.26	0.50	1.47	0.69	0.10	0.00	0.03	0.04	0.06	0.11	0.01	0.00	0.17	0.03
38#-表-涨	0.18	0.24	0.53	1.73	0.67	0.09	0.10	0.02	0.03	0.05	0.09	0.02	0.00	0.15	0.04
38#-表-落	0.03	0.26	0.59	1.73	0.69	0.11	0.00	0.03	0.04	0.05	0.10	0.02	0.00	0.11	0.03
39#-表-涨	0.25	0.20	0.52	1.37	0.56	0.07	0.00	0.03	0.06	0.00	0.11	0.01	0.00	0.12	0.04
39#-表-落	0.24	0.18	0.55	1.53	0.72	0.09	0.00	0.04	0.05	0.00	0.12	0.01	0.00	0.12	0.03

站位	pH 值	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	无机氮	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
40#-表-涨	0.27	0.18	0.41	1.07	0.51	0.05	0.00	0.01	0.04	0.00	0.12	0.02	0.00	0.11	0.04
40#-表-落	0.17	0.17	0.45	1.00	0.30	0.07	0.00	0.02	0.05	0.00	0.12	0.01	0.00	0.14	0.03
41#-表-涨	0.30	0.19	0.45	1.70	0.34	0.10	0.00	0.03	0.04	0.09	0.11	0.01	0.00	0.14	0.04
41#-表-落	0.29	0.17	0.49	1.57	0.47	0.10	0.00	0.04	0.04	0.08	0.11	0.01	0.00	0.00	0.04
42#-表-涨	0.25	0.18	0.44	2.13	0.63	0.10	0.00	0.04	0.04	0.08	0.11	0.01	0.00	0.06	0.04
42#-表-落	0.26	0.19	0.49	2.33	0.52	0.10	0.00	0.05	0.05	0.08	0.11	0.01	0.00	0.09	0.03
43#-表-涨	0.23	0.18	0.60	1.73	0.84	0.09	0.00	0.02	0.04	0.03	0.06	0.01	0.00	0.04	0.03
43#-表-落	0.25	0.20	0.53	1.73	0.80	0.08	0.00	0.03	0.04	0.03	0.06	0.01	0.00	0.08	0.03
44#-表-涨	0.21	0.18	0.55	1.50	0.62	0.07	0.00	0.01	0.04	0.04	0.06	0.01	0.00	0.08	0.03
44#-表-落	0.24	0.16	0.55	1.53	0.66	0.08	0.00	/	0.03	0.03	0.06	0.01	0.00	0.10	0.04
48#-表-涨	0.27	0.24	0.48	2.23	0.49	0.10	0.00	0.03	0.06	0.07	0.19	0.01	0.00	0.00	0.03
48#-表-落	0.21	0.25	0.50	2.53	0.58	0.12	0.10	0.03	0.08	0.07	0.18	0.01	0.00	0.20	0.03
48#-底-涨	0.27	0.16	0.44	2.17	0.36	0.05	0.10	/	0.07	0.02	0.15	0.01	0.00	0.09	0.03
48#-底-落	0.27	0.19	0.42	2.23	0.32	0.06	0.10	/	0.06	0.02	0.15	0.01	0.00	0.15	0.03
49#-表-涨	0.28	0.20	0.44	1.87	0.66	0.12	0.10	0.02	0.05	0.06	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04
49#-表-落	0.30	0.19	0.50	1.80	0.71	0.14	0.10	0.03	0.05	0.10	0.00	0.01	0.00	0.13	0.00
超标率%	0.00	0.00	0.00	79.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 4.3-13　2018 年 10 月海水水质污染指数统计表（四类标准）

站位	磷酸盐	无机氮
1#-表-涨	0.82	0.44
1#-表-落	0.93	0.45
2#-表-涨	1.44	0.53
2#-表-落	1.89	0.51
3#-表-涨	1.64	0.63
3#-表-落	1.33	0.46
4#-表-涨	0.64	0.49
4#-表-落	0.60	0.42
5#-表-涨	1.18	0.38
5#-表-落	0.67	0.50
6#-表-涨	0.73	0.36
6#-表-落	0.62	0.33

站位	磷酸盐	无机氮
6#-底-涨	0.73	0.51
6#-底-落	0.69	0.41
7#-表-涨	0.91	0.83
7#-表-落	1.04	0.74
8#-表-涨	0.64	0.31
8#-表-落	0.53	0.37
9#-表-涨	0.82	0.39
9#-表-落	0.64	0.34
10#-表-涨	0.93	0.34
10#-表-落	0.62	0.30
11#-表-涨	0.89	0.33
11#-表-落	0.67	0.42
12#-表-涨	0.69	0.30
12#-表-落	0.73	0.32
12#-底-涨	0.71	0.48
12#-底-落	0.67	0.44
13#-表-涨	0.91	0.43
13#-表-落	0.82	0.40
14#-表-涨	0.82	0.41
14#-表-落	0.80	0.33
15#-表-涨	0.73	0.34
15#-表-落	0.87	0.38
16#-表-涨	1.02	0.47
16#-表-落	0.69	0.32
17#-表-涨	0.64	0.40
17#-表-落	0.69	0.36
18#-表-涨	0.62	0.26
18#-表-落	0.67	0.38
18#-底-涨	0.62	0.34
18#-底-落	0.71	0.51
19#-表-涨	0.84	0.46

站位	磷酸盐	无机氮
19#-表-落	0.73	0.54
20#-表-涨	1.02	0.59
20#-表-落	1.07	0.44
21#-表-涨	0.78	0.43
21#-表-落	0.53	0.41
22#-表-涨	0.82	0.14
22#-表-落	1.42	0.12
23#-表-涨	0.84	0.27
23#-表-落	0.89	0.51
24#-表-涨	0.80	0.27
24#-表-落	0.53	0.55
25#-表-涨	0.64	0.42
25#-表-落	1.20	0.50
26#-表-涨	0.96	0.49
26#-表-落	1.80	0.48
27#-表-涨	1.20	0.45
27#-表-落	1.82	0.37
28#-表-涨	1.29	0.40
28#-表-落	0.98	0.17
28#-底-涨	0.42	0.50
28#-底-落	0.87	0.27
29#-表-涨	0.64	0.26
29#-表-落	0.69	0.19
30#-表-涨	0.73	0.28
30#-表-落	0.67	0.32
33#-表-涨	0.84	0.46
33#-表-落	0.89	0.43
34#-表-涨	0.76	0.34
34#-表-落	1.04	0.29
35#-表-涨	0.96	0.31
35#-表-落	0.89	0.22

站位	磷酸盐	无机氮
36#-表-涨	0.87	0.28
36#-表-落	0.93	0.26
36#-底-涨	0.84	0.33
36#-底-落	0.89	0.29
37#-表-涨	1.29	0.80
37#-表-落	0.98	0.55
38#-表-涨	1.16	0.54
38#-表-落	1.16	0.55
39#-表-涨	0.91	0.45
39#-表-落	1.02	0.57
40#-表-涨	0.71	0.41
40#-表-落	0.67	0.24
41#-表-涨	1.13	0.27
41#-表-落	1.04	0.37
42#-表-涨	1.42	0.50
42#-表-落	1.56	0.41
43#-表-涨	1.16	0.67
43#-表-落	1.16	0.64
44#-表-涨	1.00	0.49
44#-表-落	1.02	0.52
48#-表-涨	1.49	0.39
48#-表-落	1.69	0.46
48#-底-涨	1.44	0.28
48#-底-落	1.49	0.26
49#-表-涨	1.24	0.53
49#-表-落	1.20	0.56
超标率%	33.00	0.00

表 4.3-14　2018 年 10 月海水水质污染指数统计表（一类标准）

站位	pH 值	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	无机氮	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
45#-表-涨	0.29	0.36	0.76	2.33	1.09	0.45	0.20	0.09	0.34	0.76	0.21	0.06	0.00	0.00	0.09
45#-表-落	0.31	0.36	0.82	2.53	1.13	0.50	0.00	0.15	0.26	0.86	0.21	0.06	0.00	0.42	0.10
46#-表-涨	0.34	0.35	0.88	2.40	0.95	0.50	0.00	0.07	0.44	0.36	0.00	0.06	0.00	0.28	0.10
46#-表-落	0.46	0.33	0.88	2.40	1.00	0.60	0.00	0.14	0.36	0.00	0.18	0.06	0.00	0.74	0.09
超标率%	0.00	0.00	0.00	100.00	75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 4.3-15　2018 年 10 月海水水质污染指数统计表（二、三、四类标准）

站位	二类标准		三类标准	四类标准
	磷酸盐	无机氮	磷酸盐	磷酸盐
45#-表-涨	1.17	0.73	1.17	0.78
45#-表-落	1.27	0.75	1.27	0.84
46#-表-涨	1.2	0.64	1.2	0.80
46#-表-落	1.2	0.67	1.2	0.80
超标率%	100.00	0.00	100.00	0.00

表 4.3.1-16　2018 年 10 月海水水质污染指数统计表（二类标准）

站位	pH 值	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	无机氮	硫化物	挥发酚	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
47#-表-涨	0.46	0.31	0.71	1.40	0.60	0.20	0.00	0.07	0.38	0.17	0.15	0.01	0.00	0.14	0.06
47#-表-落	0.40	0.31	0.71	1.40	0.69	0.24	0.00	0.08	0.34	0.06	0.08	0.01	0.00	0.12	0.06
超标率%	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 4.3-17　2018 年 10 月海水水质污染指数统计表（三、四类标准）

站位	三类标准	四类标准
	磷酸盐	磷酸盐
47#-表-涨	1.40	0.93
47#-表-落	1.40	0.93
超标率%	100.00	0.00

4.3.1.3 沉积物调查与评价

（1）评价方法

采用单因子污染指数法：

$P = C_i / S_i$

式中：C_i—第 I 种污染物的实测浓度值；

S_i—第 I 种评价因子的评价标准值。

（2）评价采用的标准

采用《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)的一类、二类、三类标准。

（3）评价结果与分析

现场沉积物采样于 2018 年 10 月 14-19 日进行。

从监测结果上看，项目所在海域各站位中的有机碳、硫化物、石油类、砷、总汞、铬、镉、铜、铅、锌均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准，均满足所在功能区的标准要求。

表 4.3-18　2018 年 10 月海洋沉积物样品调查要素的分析结果

采样点位	油类（10-6）	硫化物（10-6）	有机碳（10-2）	铜（10-6）	铅（10-6）	锌（10-6）	镉（10-6）	铬（10-6）	总汞（10-6）	砷（10-6）	铁（10-2）
2#	15.6	ND	0.18	5.9	11.2	26.5	0.09	28.9	0.008	4.06	1.77
4#	14.7	ND	0.18	6.0	15.0	25.9	0.07	29.2	0.010	3.04	1.67
6#	19.1	11	0.34	9.8	25.4	40.0	0.10	28.9	0.018	4.20	1.87
7#	17.9	ND	0.22	3.8	9.9	28.7	ND	31.9	0.011	4.01	1.91
9#	20.8	21	0.55	18.5	21.2	69.4	0.09	41.2	0.040	6.50	2.79
11#	22.1	15	0.42	14.2	23.2	55.3	0.10	35.4	0.029	7.53	2.44
14#	23.6	14	0.80	25.4	14.3	85.3	0.12	44.1	0.051	9.12	3.24
16#	19.6	22	0.26	8.1	16.3	42.8	0.11	33.2	0.017	4.57	2.08
17#	19.5	28	0.37	11.8	12.1	51.8	0.08	37.0	0.025	9.50	2.24
19#	18.2	ND	0.21	5.5	9.5	27.0	0.06	40.0	0.008	3.99	2.32
20#	17.4	ND	0.18	3.8	9.1	30.9	ND	28.7	0.008	2.90	1.23
21#	19.5	ND	0.19	3.2	10.9	24.1	ND	26.4	0.039	8.01	1.54
23#	19.0	6	0.54	20.8	14.0	67.1	0.10	46.0	0.010	3.41	2.76
26#	20.9	ND	0.20	3.4	17.0	23.9	0.08	28.8	0.010	3.72	1.51
27#	22.0	ND	0.20	2.8	17.0	21.9	ND	23.9	0.039	7.20	1.47
28#	20.0	ND	0.58	17.6	22.7	67.6	0.11	46.1	0.040	8.31	2.81
30#	22.3	ND	0.49	15.7	16.3	63.9	0.11	43.1	0.010	4.64	2.64
34#	19.3	ND	0.22	3.6	11.4	25.9	ND	29.4	0.017	5.07	1.66
36#	17.9	ND	0.21	3.6	14.0	24.8	ND	31.8	0.030	5.44	1.9
37#	22.2	146	0.50	15.6	14.8	61.7	0.12	41.4	0.028	4.98	2.54
38#	25.0	167	0.51	13.8	13.2	50.6	0.08	38.0	0.005	5.17	2.32
39#	23.0	118	0.41	12.3	23.6	45.2	0.09	33.7	0.005	3.07	2.14
40#	18.6	ND	0.22	4.1	12.2	25.9	ND	29.6	0.004	3.95	1.83
42#	18.7	ND	0.20	4.3	15.0	28.8	ND	27.8	0.004	4.55	1.82
45#	18.1	29	0.45	12.0	10.3	47.4	0.08	37.0	0.004	3.41	2.27
46#	21.9	ND	0.19	5.1	9.8	26.6	0.05	39.9	0.004	5.70	2.35
47#	21.3	ND	0.55	14.0	16.1	55.0	0.09	40.9	0.004	6.21	2.42
48#	19.8	ND	0.23	6.2	11.1	34.1	0.05	50.0	0.010	5.96	2.94

注：ND=未检出。

表 4.3-19　2018 年 10 月海洋沉积物污染指数统计表（一类）

采样点位	油类	硫化物	有机碳	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷
2#	0.03	0.00	0.09	0.17	0.19	0.18	0.18	0.36	0.04	0.20
4#	0.03	0.00	0.09	0.17	0.25	0.17	0.14	0.37	0.05	0.15
6#	0.04	0.04	0.17	0.28	0.42	0.27	0.20	0.36	0.09	0.21
7#	0.04	0.00	0.11	0.11	0.17	0.19	0.04	0.40	0.06	0.20
9#	0.04	0.07	0.28	0.53	0.35	0.46	0.18	0.52	0.20	0.33
11#	0.04	0.05	0.21	0.41	0.39	0.37	0.20	0.44	0.15	0.38
14#	0.05	0.05	0.40	0.73	0.24	0.57	0.24	0.55	0.26	0.46
16#	0.04	0.07	0.13	0.23	0.27	0.29	0.22	0.42	0.09	0.23
17#	0.04	0.09	0.19	0.34	0.20	0.35	0.16	0.46	0.13	0.48
19#	0.04	0.00	0.11	0.16	0.16	0.18	0.12	0.50	0.04	0.20
20#	0.03	0.00	0.09	0.11	0.15	0.21	0.04	0.36	0.04	0.15
21#	0.04	0.00	0.10	0.09	0.18	0.16	0.04	0.33	0.20	0.40
23#	0.04	0.02	0.27	0.59	0.23	0.45	0.20	0.58	0.05	0.17
26#	0.04	0.00	0.10	0.10	0.28	0.16	0.16	0.36	0.05	0.19
27#	0.04	0.00	0.10	0.08	0.28	0.15	0.04	0.30	0.20	0.36
28#	0.04	0.00	0.29	0.50	0.38	0.45	0.22	0.58	0.20	0.42
30#	0.04	0.00	0.25	0.45	0.27	0.43	0.22	0.54	0.05	0.23
34#	0.04	0.00	0.11	0.10	0.19	0.17	0.04	0.37	0.09	0.25
36#	0.04	0.00	0.11	0.10	0.23	0.17	0.04	0.40	0.15	0.27
37#	0.04	0.49	0.25	0.45	0.25	0.41	0.24	0.52	0.14	0.25
38#	0.05	0.56	0.26	0.39	0.22	0.34	0.16	0.48	0.03	0.26
39#	0.05	0.39	0.21	0.35	0.39	0.30	0.18	0.42	0.03	0.15
40#	0.04	0.00	0.11	0.12	0.20	0.17	0.04	0.37	0.02	0.20
42#	0.04	0.00	0.10	0.12	0.25	0.19	0.04	0.35	0.02	0.23
45#	0.04	0.10	0.23	0.34	0.17	0.32	0.16	0.46	0.02	0.17
46#	0.04	0.00	0.10	0.15	0.16	0.18	0.10	0.50	0.02	0.29
47#	0.04	0.00	0.28	0.40	0.27	0.37	0.18	0.51	0.02	0.31
48#	0.04	0.00	0.12	0.18	0.19	0.23	0.10	0.63	0.05	0.30
超标率（%）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

注：未检出的按方法检出限的 1/2 参与计算

4.3.1.4 生物质量调查与评价

（1）评价方法

采用单因子污染指数法：

$$P = C_i / S_i$$

式中：C_i—第 I 种污染物的实测浓度值；

S_i—第 I 种评价因子的评价标准值。

（2）评价采用的标准

采用《海洋生物质量》(GB18421-2001)的一类、二类、三类标准评价及《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）、《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》相关标准。

（3）评价结果与分析

1）2019 年春季生物体质量调查与评价

春季海洋生物采样于 2019 年 4 月 15 日-17 日进行。

监测样品评价结果：

海门蛎岈山海洋特别保护区及农渔业区海洋生物体质量评价：执行《海洋生物质量》(GB 18421-2001)的一类标准、《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》。

45、46、47 三个站位海洋生物样品均为鱼类。根据调查结果，铜、铅、锌、镉、总汞、石油烃含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》标准要求。

保留区海洋生物体质量评价：执行不劣于现状的海洋生物质量标准。

2、4、6、11 号站位位于保留区。调查结果显示，2、4、11 号站位的甲壳类体内铜、铅、锌、镉、总汞、石油烃含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》标准要求；6 号站位的双壳类体内铜、锌、铬、镉、总汞、砷、铅、石油烃、666、DDT 含量均符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）第二类标准。

工业与城镇区海洋生物体质量评价：7、14、17、19、23、30、34、40、42 号站位位于工业与城镇用海区，执行不劣于二类海洋生物体质量标准、《全国海岸带和海

涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》。

调查结果显示，双壳类生物体内铜、锌、铬、镉、总汞、砷、铅、石油烃、666、DDT 含量均符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）第二类标准，鱼类、甲壳类生物体内铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》标准要求。

港口航运区海洋生物体质量评价：

9、16、20、21、26、27、28、32-33、36、37、38、39、48 号站位位于港口航运区，执行不劣于三类海洋生物体质量标准、《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》。

调查结果显示，21 号站位与 26 号站位采集的毛蚶体内的铜含量超过三类标准，其他调查因子符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）第二类标准值；其余站位双壳类样品中的铜、锌、铬、镉、总汞、砷、铅、石油烃、666、DDT 含量均符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）第二类标准值。鱼类、甲壳类生物体内铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》标准要求，达到功能区要求。

综上，春季调查中，港口航运区的 21 号站位与 26 号站位不符合所在功能区三类海洋生物质量标准，主要超标因子为毛蚶体内铜含量；其余站位的双壳类生物体内铜、锌、铬、镉、总汞、砷、铅、石油烃、666、DDT 含量均符合二类海洋生物质量标准，满足所在功能区《海洋生物质量》（GB18421-2001）三类海洋生物质量标准的要求。鱼类、甲壳类体内铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》标准要求。

表 4.3-20　2019 年 4 月海洋生物质量监测要素的监测结果（鲜样）

站位	类别	石油烃	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	666	DDT	PCB
		(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
2#	蟹类(日本蟳)	0.7	54.7	0.06	29.7	0.514	0.19	8×10-3	0.3	0.0009	0.00399	ND
4#	蟹类(三疣梭子蟹)	9.4	9.6	0.23	22.3	0.458	0.18	6×10-3	0.6	0.00465	0.00188	ND
6#	贝类(文蛤)	10.9	2.7	1.01	12.8	0.307	1.08	3×10-3	ND	ND	ND	ND
7#	贝类(菲律宾蛤仔)	11.3	1.1	0.56	9.7	0.123	1.16	6×10-3	ND	ND	ND	ND
9#	蟹类(日本蟳)	0.6	56.0	0.08	29.2	0.433	0.26	0.034	0.5	ND	0.00508	ND
11#	蟹类(日本蟳)	0.6	56.4	0.16	29.4	0.669	0.19	0.037	0.3	ND	0.0032	ND
14#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	ND	0.8	0.13	10.0	0.016	0.16	0.039	ND	ND	ND	ND
16#	虾类(安氏白虾)	ND	5.9	0.05	9.0	0.047	0.15	ND	0.4	ND	0.00099	ND
17#	鱼类(花鲈)	ND	ND	ND	7.2	ND	0.14	0.037	0.3	ND	ND	ND
19#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	ND	0.7	0.11	9.8	0.016	0.16	0.030	0.3	ND	ND	ND
20#	鱼类(舌鳎)	ND	ND	0.08	4.8	ND	0.19	8×10-3	0.3	ND	0.00218	ND
21#	贝类(毛蚶)	1.8	57.0	0.32	16.2	1.37	0.31	8×10-3	0.6	ND	ND	ND
23#	虾类(葛氏长臂虾)	0.6	9.1	0.13	12.7	0.113	0.37	4×10-3	0.4	ND	0.00159	ND
26#	贝类(毛蚶)	1.4	56.9	0.31	16.3	1.31	0.31	8×10-3	0.2	ND	ND	ND
27#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	ND	0.7	0.12	9.8	0.017	0.17	4×10-3	0.4	ND	ND	ND
28#	贝类(文蛤)	11.6	2.5	0.95	12.5	0.314	0.96	3×10-3	0.3	ND	ND	ND
30#	鱼类(棘头梅童鱼)	ND	ND	0.11	6.9	ND	0.24	0.038	0.5	ND	ND	ND
34#	鱼类(多鳞鱚)	ND	ND	0.07	5.7	6×10-3	0.14	0.030	0.6	ND	ND	0.000176
36#	虾类(口虾蛄)	1.4	36.6	0.34	25.7	1.08	0.19	0.036	0.6	ND	0.00189	ND
37#	虾类(葛氏长臂虾)	0.7	9.0	0.12	12.6	0.117	0.36	4×10-3	0.4	ND	ND	ND
38#	蟹类(日本蟳)	0.8	43.4	0.12	32.6	0.408	0.19	0.010	0.5	ND	0.00376	ND
39#	蟹类(日本蟳)	0.7	62.4	0.04	32.2	0.774	0.19	0.041	0.4	ND	0.00316	ND
40#	贝类(文蛤)	11.3	2.7	0.99	12.7	0.324	1.12	5×10-3	0.6	ND	ND	ND
42#	蟹类(日本蟳)	0.8	43.7	0.13	32.3	0.632	0.25	0.035	0.6	ND	0.00297	ND

站位	类别	石油烃	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	666	DDT	PCB
		(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
45#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	ND	0.8	0.15	10.1	0.019	0.18	0.047	0.2	ND	ND	ND
46#	鱼类(舌鳎)	ND	ND	0.10	4.8	ND	0.21	8×10-3	0.3	ND	ND	ND
47#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	ND	0.8	0.13	10.0	0.019	0.17	0.046	0.2	ND	ND	ND
48#	鱼类(斑鰶)	ND	0.7	0.09	7.1	9×10-3	0.18	7×10-3	0.3	ND	0.00169	ND

注：1. ND=未检出。以上检测结果以鲜样计。

表 4. 3-21　2019 年 4 月海洋生物质量监测要素的监测结果（干样）

站位	类别	石油烃	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	666	DDT	PCB
		(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
2#	蟹类(日本蟳)	3.3	262	0.31	142	2.46	0.92	0.039	1.6	0.00429	0.0191	ND
4#	蟹类(三疣梭子蟹)	47.9	49.2	1.18	114	2.34	0.91	0.033	2.8	0.02376	0.0096	ND
6#	贝类(文蛤)	54.6	13.3	5.03	64.0	1.54	5.38	0.016	1.0	ND	ND	ND
7#	贝类(菲律宾蛤仔)	57.2	5.8	2.84	49.3	0.623	5.89	0.029	0.9	ND	ND	ND
9#	蟹类(日本蟳)	2.8	264	0.39	138	2.04	1.22	0.162	2.6	ND	0.02396	ND
11#	蟹类(日本蟳)	3.0	261	0.75	136	3.10	0.88	0.171	1.5	ND	0.0148	ND
14#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	ND	5.9	1.00	76.6	0.122	1.24	0.298	1.5	ND	ND	ND
16#	虾类(安氏白虾)	ND	28.4	0.24	43.3	0.227	0.74	9×10-3	2.0	ND	0.00476	0.00042
17#	鱼类(花鲈)	ND	1.9	0.19	36.1	0.011	0.70	0.188	1.3	ND	ND	0.000323
19#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	ND	5.5	0.84	74.9	0.124	1.23	0.227	2.0	ND	ND	ND
20#	鱼类(舌鳎)	ND	1.6	0.45	26.3	8×10-3	1.06	0.046	1.5	ND	0.0118	ND
21#	贝类(毛蚶)	7.5	284	1.58	80.6	6.79	1.53	0.038	3.2	ND	ND	ND
23#	虾类(葛氏长臂虾)	3.1	45.3	0.64	63.0	0.562	1.83	0.022	1.9	ND	0.0079	ND
26#	贝类(毛蚶)	6.8	275	1.52	78.6	6.32	1.50	0.037	1.0	ND	ND	ND
27#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	ND	5.5	0.88	74.0	0.127	1.27	0.034	2.9	ND	ND	ND
28#	贝类(文蛤)	56.8	12.3	4.61	61.2	1.53	4.69	0.016	1.4	ND	ND	ND

站位	类别	石油烃	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	666	DDT	PCB
		(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
30#	鱼类(棘头梅童鱼)	ND	2.3	0.73	43.4	0.017	1.54	0.242	3.4	ND	ND	ND
34#	鱼类(多鳞鱚)	ND	1.3	0.32	27.2	0.028	0.66	0.144	2.8	ND	ND	0.000832
36#	虾类(口虾蛄)	7.1	181	1.70	127	5.36	0.95	0.177	3.0	ND	0.00938	ND
37#	虾类(葛氏长臂虾)	3.5	45.0	0.61	63.5	0.589	1.83	0.018	2.0	ND	ND	ND
38#	蟹类(日本蟳)	3.5	200	0.54	150	1.88	0.87	0.045	2.3	ND	0.0173	ND
39#	蟹类(日本蟳)	3.1	293	0.21	151	3.63	0.88	0.190	2.0	ND	0.0148	ND
40#	贝类(文蛤)	55.0	12.9	4.84	62.1	1.58	5.47	0.022	2.8	ND	ND	ND
42#	蟹类(日本蟳)	4.0	206	0.61	152	2.98	1.16	0.166	3.0	ND	0.014	ND
45#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	ND	5.9	1.13	76.9	0.144	1.34	0.356	1.5	ND	ND	ND
46#	鱼类(舌鳎)	ND	1.6	0.53	25.5	ND	1.15	0.044	1.3	ND	ND	ND
47#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	ND	5.5	0.94	72.3	0.138	1.22	0.334	1.5	ND	ND	ND
48#	鱼类(斑鰶)	ND	3.2	0.45	34.2	0.043	0.85	0.033	1.6	ND	0.0082	ND

注：1. ND=未检出。2.以上检测结果以干样计。

表 4. 3-22　2019 年 4 月海洋生物质量污染指数统计表（二类）

站位	类别	石油烃	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	666	DDT
2#	蟹类(日本蟳)	/	0.55	0.02	0.20	0.26	/	0.04	/	/	/
4#	蟹类(三疣梭子蟹)	/	0.10	0.08	0.15	0.23	/	0.03	/	/	/
6#	贝类(文蛤)	0.22	0.11	0.51	0.26	0.15	0.54	0.03	ND	ND	ND
7#	贝类(菲律宾蛤仔)	0.23	0.04	0.28	0.19	0.06	0.58	0.06	ND	ND	ND
9#	蟹类(日本蟳)	/	0.56	0.03	0.19	0.22	/	0.17	/	/	/
11#	蟹类(日本蟳)	/	0.56	0.05	0.20	0.33	/	0.19	/	/	/
14#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	/	0.04	0.07	0.25	0.03	/	0.13	/	/	/
16#	虾类(安氏白虾)	/	0.06	0.02	0.06	0.02	/	ND	/	/	/

站位	类别	石油烃	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	666	DDT
17#	鱼类(花鲈)	/	ND	ND	0.18	ND	/	0.12	/	/	/
19#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	/	0.04	0.06	0.25	0.03	/	0.10	/	/	/
20#	鱼类(舌鳎)	/	ND	0.04	0.12	ND	/	0.03	/	/	/
21#	贝类(毛蚶)	0.04	2.28	0.16	0.32	0.69	0.16	0.08	0.12	ND	ND
23#	虾类(葛氏长臂虾)	/	0.09	0.04	0.08	0.06	/	0.02	/	/	/
26#	贝类(毛蚶)	0.03	2.28	0.16	0.33	0.66	0.16	0.08	0.04	ND	ND
27#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	/	0.04	0.06	0.25	0.03	/	0.01	/	/	/
28#	贝类(文蛤)	0.23	0.10	0.48	0.25	0.16	0.48	0.03	0.06	ND	ND
30#	鱼类(棘头梅童鱼)	/	ND	0.06	0.17	ND	/	0.13	/	/	/
34#	鱼类(多鳞鱚)	/	ND	0.04	0.14	0.01	/	0.10	/	/	/
36#	虾类(口虾蛄)	/	0.37	0.11	0.17	0.54	/	0.18	/	/	/
37#	虾类(葛氏长臂虾)	/	0.09	0.04	0.08	0.06	/	0.02	/	/	/
38#	蟹类(日本蟳)	/	0.43	0.04	0.22	0.20	/	0.05	/	/	/
39#	蟹类(日本蟳)	/	0.62	0.01	0.21	0.39	/	0.21	/	/	/
40#	贝类(文蛤)	0.23	0.11	0.50	0.25	0.16	0.56	0.05	0.12	ND	ND
42#	蟹类(日本蟳)	/	0.44	0.04	0.22	0.32	/	0.18	/	/	/
45#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	/	0.04	0.08	0.25	0.03	/	0.16	/	/	/
46#	鱼类(舌鳎)	/	ND	0.05	0.12	ND	/	0.03	/	/	/
47#	鱼类(斑尾复虾虎鱼)	/	0.04	0.07	0.25	0.03	/	0.15	/	/	/
48#	鱼类(斑鰶)	/	0.04	0.05	0.18	0.02	/	0.02	/	/	/

注：1.ND=未检出。2.“/”表示该项目未作评价。

2）2018 年 10 月海洋生物质量调查与评价结果

秋季海洋生物采样于 2018 年 10 月 15 日、17 日、19-21 日进行。

监测样品评价结果：

海门蛎岈山海洋特别保护区及农渔业区海洋生物体质量评价：执行《海洋生物质量》(GB 18421-2001)的一类标准、《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》。

45、46 号两个站位海洋生物样品均为鱼类，47 号站位海洋生物样品为甲壳类。根据调查结果，铜、铅、锌、镉、总汞、石油烃含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》标准要求。

保留区海洋生物体质量评价：执行不劣于现状的海洋生物质量标准。

2、4、6、11 号站位位于保留区。调查结果显示，2 号站位的甲壳类体内铜、锌、铅、镉、总汞含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》标准要求；4、6、11 号站位的双壳类体内铜、锌、铬、镉、总汞、砷、铅、石油烃、666、DDT 含量均符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）第二类标准。

工业与城镇区海洋生物体质量评价：7、14、17、19、23、30、34、40、42 号站位位于工业与城镇用海区，执行不劣于二类海洋生物体质量标准、《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》。

调查结果显示，双壳类生物体内铜、锌、铬、镉、总汞、砷、铅、石油烃、666、DDT 含量均符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）第二类标准，鱼类、甲壳类生物体内铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》标准要求。

港口航运区海洋生物体质量评价：

9、16、20、21、26、27、28、32-33、36、37、38、39、48 号站位位于港口航运区，执行不劣于三类海洋生物体质量标准、《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》。

调查结果显示，双壳类样品中的铜、锌、铬、镉、总汞、砷、铅、石油烃、666、DDT 含量均符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）第二类标准值；鱼类、甲壳类生物体内铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》标准要求，达到功能区要求。

综上，2018 年 10 月，所有站位样品中的项目含量均符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）第二类标准值或《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》标准要求，符合各监测站点所在功能区要求。

表 4.3-23　2018 年 10 月海洋生物质量监测要素的监测结果（干样）

站位	类别	石油烃 (10-6)	铜 (10-6)	铅 (10-6)	锌 (10-6)	镉 (10-6)	铬 (10-6)	总汞 (10-6)	砷 (10-6)	666 (mg/kg)	DDT (mg/kg)	PCB (mg/kg)
2#	蟹类（三疣梭子蟹）	13.1	60.6	1.09	91.3	0.712	0.45	0.027	0.3	2.61×10-3	ND	ND
4#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	2.5	2.3	0.30	37.0	0.043	ND	0.025	2.9	2.54×10-3	ND	ND
6#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	5.9	4.8	0.17	59.4	0.083	1.37	0.102	1.6	ND	ND	ND
7#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	2.8	1.4	ND	13.1	0.044	0.91	3×10-3	1.3	ND	ND	ND
9#	虾类（葛氏长臂虾）	26.9	29.4	4.17	85.6	0.331	0.63	0.023	1.8	0.0438	ND	ND
11#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	ND	1.9	0.16	29.4	0.050	0.40	0.011	0.4	ND	ND	ND
14#	蟹类（三疣梭子蟹）	13.8	106	1.57	131	0.857	0.43	0.035	0.2	ND	ND	ND
16#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	6.4	2.7	3.84	32.4	0.268	1.23	0.015	3.2	0.0252	ND	ND
17#	鱼类（焦氏舌鳎）	ND	5.7	3.25	24.9	0.144	0.57	0.015	3.1	6.25×10-3	ND	ND
19#	鱼类（焦氏舌鳎）	3.8	1.4	ND	12.8	0.026	0.59	0.010	1.9	ND	ND	ND
20#	蟹类（三疣梭子蟹）	ND	40.3	1.20	120	0.761	0.38	0.029	2.7	ND	ND	ND
21#	虾类（葛氏长臂虾）	26.2	40.6	4.33	126	0.395	0.77	0.029	1.6	ND	ND	1.18×10-3
23#	虾类（口虾蛄）	25.7	29.0	2.09	116	0.180	0.24	0.011	1.1	ND	ND	ND
26#	虾类（口虾蛄）	27.3	24.3	5.87	119	0.369	0.76	0.011	3.0	ND	ND	2.06×10-3
27#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	3.5	2.4	0.63	41.2	0.094	1.67	0.047	ND	ND	ND	9.48×10-4
28#	虾类（口虾蛄）	22.4	27.8	3.01	127	0.377	0.44	0.013	3.3	ND	ND	ND
30#	鱼类（焦氏舌鳎）	6.5	1.5	3.58	77.1	0.144	0.62	0.100	2.3	ND	ND	ND
34#	头足类（短蛸）	14.3	25.5	0.96	69.8	0.609	0.85	0.025	0.9	ND	ND	ND
36#	蟹类（三疣梭子蟹）	14.6	37.0	0.96	112	0.704	0.38	0.014	3.3	0.0268	ND	ND
37#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	3.4	2.0	0.30	74.7	0.061	0.48	0.017	0.6	ND	ND	ND
38#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	ND	2.3	0.58	41.2	0.044	0.83	0.018	1.0	0.0275	ND	ND
39#	贝类（脉红螺）	27.4	2.3	1.83	43.1	0.929	1.35	0.017	0.9	0.0450	ND	ND
40#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	7.9	1.6	0.16	14.2	0.034	0.70	0.015	1.4	0.0147	ND	ND
42#	蟹类（三疣梭子蟹）	12.4	50.2	1.57	145	0.904	0.47	0.037	3.1	ND	ND	ND
45#	鱼类（焦氏舌鳎）	2.0	2.9	ND	76.5	0.052	ND	0.016	1.2	ND	ND	ND

站位	类别	石油烃	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	666	DDT	PCB
		(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(10-6)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
46#	鱼类（焦氏舌鳎）	5.1	1.4	1.73	76.5	0.100	1.77	0.015	2.7	ND	ND	ND
47#	蟹类（三疣梭子蟹）	12.7	49.1	1.00	145	0.891	0.53	0.037	2.2	ND	ND	ND
48#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	4.0	2.7	1.33	34.5	0.048	0.94	0.024	2.9	ND	ND	ND

注：1. ND=未检出。以上检测结果以干样计。

表 4.3-24　2018 年 10 月海洋生物质量监测要素的监测结果（鲜样）

站位	类别	石油烃 (10-6)	铜 (10-6)	铅 (10-6)	锌 (10-6)	镉 (10-6)	铬 (10-6)	总汞 (10-6)	砷 (10-6)	666 (mg/kg)	DDT (mg/kg)	PCB (mg/kg)
2#	蟹类（三疣梭子蟹）	2.0	9.3	0.17	14.0	0.109	0.07	4×10-3	ND	4.0×10-4	ND	ND
4#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	0.3	ND	0.04	5.1	6×10-3	ND	3×10-3	0.4	3.5×10-4	ND	ND
6#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	0.8	0.6	ND	8.0	0.011	0.018	0.014	0.2	ND	ND	ND
7#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	0.4	ND	ND	1.7	6×10-3	0.12	ND	ND	ND	ND	ND
9#	虾类（葛氏长臂虾）	3.5	3.8	0.54	11.0	0.043	0.08	3×10-3	0.2	5.65×10-3	ND	ND
11#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	ND	ND	ND	3.9	7×10-3	0.05	ND	ND	ND	ND	ND
14#	蟹类（三疣梭子蟹）	2.1	16.2	0.24	20.0	0.131	0.07	5×10-3	ND	ND	ND	ND
16#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	0.8	0.4	0.50	4.2	0.035	0.16	ND	0.4	3.30×10-3	ND	ND
17#	鱼类（焦氏舌鳎）	ND	0.8	0.44	3.4	0.020	0.08	2×10-3	0.4	8.5×10-4	ND	ND
19#	鱼类（焦氏舌鳎）	0.5	ND	ND	1.8	ND	0.08	ND	0.3	ND	ND	ND
20#	蟹类（三疣梭子蟹）	ND	6.2	0.19	18.6	0.118	0.06	5×10-3	0.4	ND	ND	ND
21#	虾类（葛氏长臂虾）	3.3	5.1	0.54	15.8	0.049	0.10	4×10-3	ND	ND	ND	1.47×10-4
23#	虾类（口虾蛄）	3.3	3.8	0.27	15.1	0.023	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26#	虾类（口虾蛄）	3.4	3.0	0.72	14.7	0.045	0.09	ND	0.4	ND	ND	2.54×10-4
27#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	0.5	ND	0.08	5.4	0.012	0.22	6×10-3	ND	ND	ND	1.25×10-4
28#	虾类（口虾蛄）	2.8	3.5	0.38	15.8	0.047	0.06	ND	0.4	ND	ND	ND
30#	鱼类（焦氏舌鳎）	0.9	ND	0.48	10.4	0.019	0.08	0.100	0.3	ND	ND	ND
34#	头足类（短蛸）	2.3	4.0	0.15	11.0	0.096	0.13	4×10-3	ND	ND	ND	ND
36#	蟹类（三疣梭子蟹）	2.3	5.8	0.15	17.5	0.110	0.06	2×10-3	0.5	4.18×10-3	ND	ND
37#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	0.5	ND	0.04	10.2	8×10-3	0.07	2×10-3	ND	ND	ND	ND
38#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	ND	ND	0.08	5.7	6×10-3	0.11	2×10-3	ND	4.65×10-3	ND	ND
39#	贝类（脉红螺）	4.6	0.4	0.31	7.3	0.157	0.23	3×10-3	ND	7.60×10-3	ND	ND
40#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	1.1	ND	ND	1.9	ND	0.09	ND	ND	1.95×10-3	ND	ND
42#	蟹类（三疣梭子蟹）	2.0	8.0	0.25	23.0	0.144	0.07	6×10-3	0.5	ND	ND	ND

站位	类别	石油烃 (10-6)	铜 (10-6)	铅 (10-6)	锌 (10-6)	镉 (10-6)	铬 (10-6)	总汞 (10-6)	砷 (10-6)	666 (mg/kg)	DDT (mg/kg)	PCB (mg/kg)
45#	鱼类（焦氏舌鳎）	0.3	0.4	ND	10.6	7×10-3	ND	2×10-3	ND	ND	ND	ND
46#	鱼类（焦氏舌鳎）	0.7	ND	0.24	10.6	0.014	0.25	2×10-3	0.4	ND	ND	ND
47#	蟹类（三疣梭子蟹）	2.0	7.7	0.16	22.6	0.139	0.08	6×10-3	0.3	ND	ND	ND
48#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	0.6	0.4	0.18	4.8	7×10-3	0.13	3×10-3	0.4	ND	ND	ND

注：1. ND=未检出。以上检测结果以鲜样计。

表 4. 3-25　　2018 年 10 月海洋生物质量污染指数统计表（二类）

站位	类别	石油烃	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	666	DDT
2#	蟹类（三疣梭子蟹）	/	0.09	0.09	0.09	0.05	/	0.02	/	/	/
4#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	/	0.02	0.02	0.13	0.01	/	0.01	/	/	/
6#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	/	0.04	ND	0.20	0.02	/	0.05	/	/	/
7#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	/	0.02	ND	0.04	0.01	/	ND	/	/	/
9#	虾类（葛氏长臂虾）	/	0.04	0.27	0.07	0.02	/	0.02	/	/	/
11#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	/	ND	ND	0.10	0.01	/	ND	/	/	/
14#	蟹类（三疣梭子蟹）	/	0.16	0.12	0.13	0.07	/	0.03	/	/	/
16#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	/	0.04	0.25	0.11	0.06	/	ND	/	/	/
17#	鱼类（焦氏舌鳎）	/	ND	0.22	0.09	0.03	/	0.01	/	/	/
19#	鱼类（焦氏舌鳎）	/	0.03	ND	0.05	ND	/	ND	/	/	/
20#	蟹类（三疣梭子蟹）	/	0.06	0.10	0.12	0.06	/	0.03	/	/	/
21#	虾类（葛氏长臂虾）	/	0.05	0.27	0.11	0.02	/	0.02	/	/	/
23#	虾类（口虾蛄）	/	0.04	0.14	0.10	0.01	/	ND	/	/	/
26#	虾类（口虾蛄）	/	0.03	0.36	0.10	0.02	/	ND	/	/	/
27#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	/	0.03	0.04	0.14	0.01	/	0.03	/	/	/
28#	虾类（口虾蛄）	/	0.04	0.19	0.11	0.02	/	ND	/	/	/
30#	鱼类（焦氏舌鳎）	/	0.05	0.24	0.26	0.03	/	0.33	/	/	/

站位	类别	石油烃	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	666	DDT
34#	头足类（短蛸）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
36#	蟹类（三疣梭子蟹）	/	0.06	0.08	0.12	0.06	/	0.01	/	/	/
37#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	/	0.03	0.02	0.26	0.00	/	0.01	/	/	/
38#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	/	ND	0.04	0.14	0.01	/	0.01	/	/	/
39#	贝类（脉红螺）	0.09	0.02	0.16	0.15	0.08	0.12	0.03	ND	0.05	ND
40#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	/	0.06	ND	0.05	ND	/	ND	/	/	/
42#	蟹类（三疣梭子蟹）	/	0.08	0.13	0.15	0.07	/	0.03	/	/	/
45#	鱼类（焦氏舌鳎）	/	0.02	ND	0.27	0.01	/	0.01	/	/	/
46#	鱼类（焦氏舌鳎）	/	0.04	0.12	0.27	0.02	/	0.01	/	/	/
47#	蟹类（三疣梭子蟹）	/	0.08	0.08	0.15	0.07	/	0.03	/	/	/
48#	鱼类（矛尾虾虎鱼）	/	0.03	0.09	0.03	0.01	/	0.01	/	/	/

4.3.2 海洋生态调查概况

4. 3. 2. 1 海洋生态调查结果与评价

春季海洋生态调查采样于 2019 年 4 月 2 日-4 日、8 日-9 日、13 日-14 日进行；秋季海洋生态采样于 2018 年 10 月 14 日-19 日、23 日进行。

4.3.2.1.1 叶绿素 a 及初级生产力

2019 年 4 月，监测海域各站位叶绿素 a 含量变化范围在 0.18-10.55μg/L，平均值为 2.24μg/L。最高值出现在 7 站位表层，最低值在 6 站位表层。监测海域各站位初级生产力变化范围在 7-284 mg·C/m^2·d，平均值为 81.75 mg·C/m^2·d。最高值出现在 40 站位表层，最低值在 19 站位表层。

2018 年 10 月，监测海域各站位叶绿素 a 含量变化范围在 0.63-4.16μg/L，平均值为 1.97μg/L。最高值出现在 48 站位表层，最低值在 21 站位表层，监测海域各站位初级生产力变化范围在 19-150 mg・C/m2・d，平均值为 71.84 mg・C/m2・d。最高值出现在 48 站位表层，最低值在 9 站位表层。

4.3.2.1.2 浮游植物

（1）浮游植物种类组成

2019 年 4 月，本次监测水采共检出浮游植物 3 门 41 种。其中硅藻门 39 种，占总种类数的 95.12%；甲藻门、金藻门各 1 种，各占总种类数的 2.44%。

本次监测网采共检出浮游植物 2 门 44 种。其中硅藻门 41 种，占总种类数的 91.18%；甲藻门 3 种，占总种类数的 6.82%。

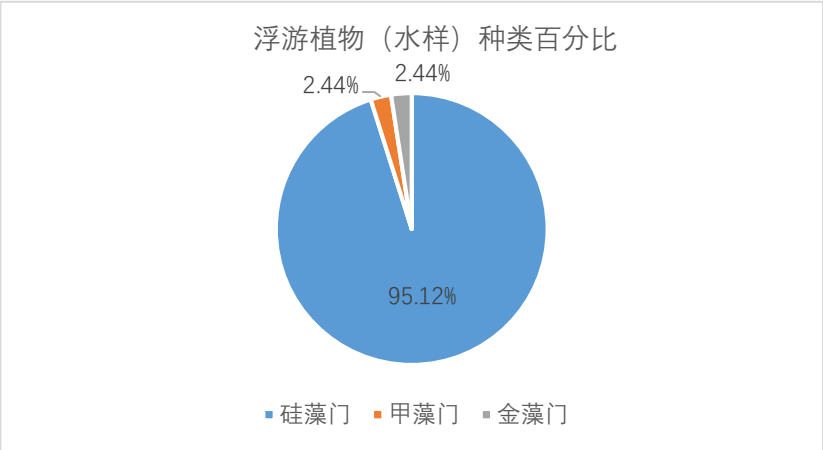


图 4. 3-1　2019 年 4 月浮游植物（水样）种类百分比

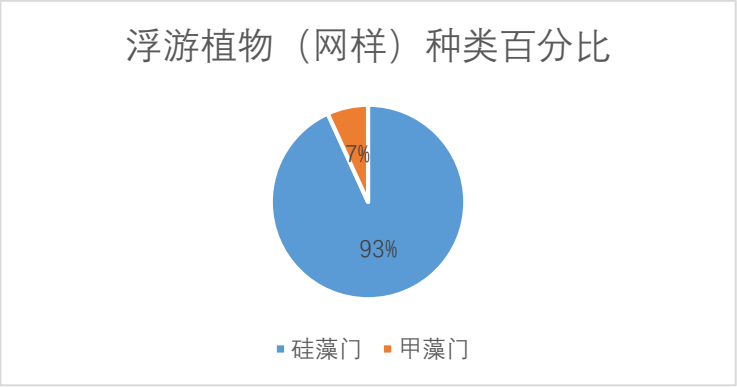


图 4. 3-2　2019 年 4 月浮游植物（网样）种类百分比

2018 年 10 月，监测水采共检出浮游植物 2 门 50 种。其中硅藻门 46 种，占总种类数的 92.00%；甲藻门 4 种，占总种类数的 8.00%。监测网采共检出浮游植物 2 门 63 种。其中硅藻门 57 种，占总种类数的 90.48%；甲藻门 6 种，占总种类数的 9.52%。

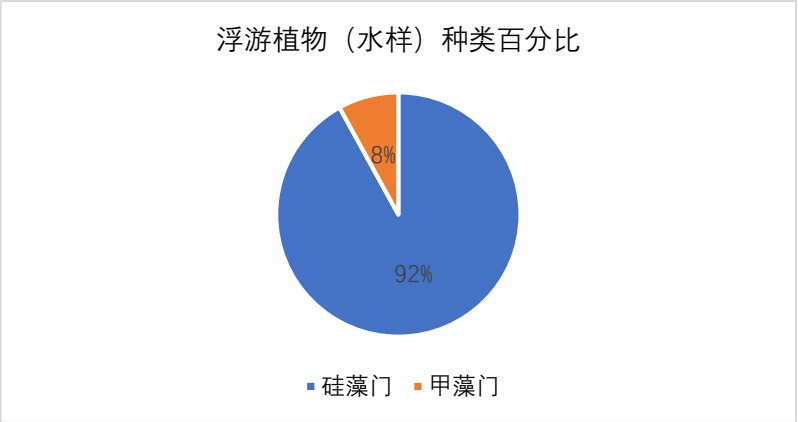


图 4. 3-3　2018 年 10 月浮游植物（水样）种类百分比

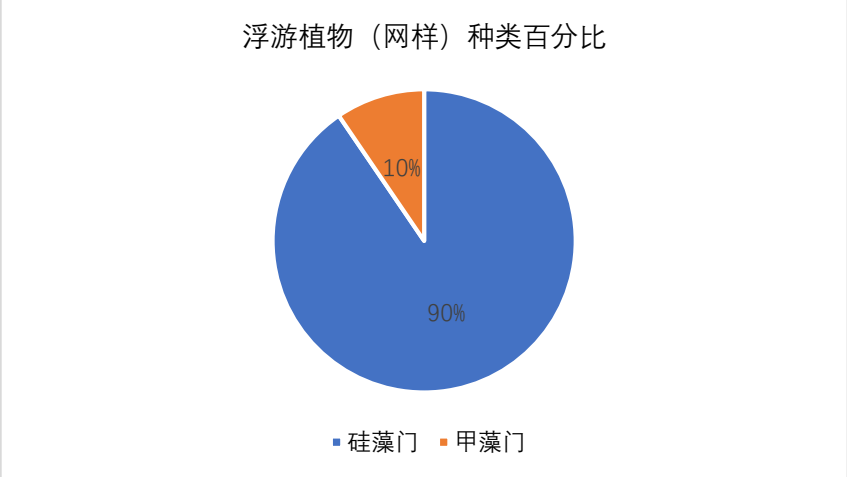


图 4. 3-4　2018 年 10 月浮游植物（网样）种类百分比

（2）浮游植物生物密度

2019 年 4 月，本次监测中浮游植物（水样）生物密度平均值为 12.10×10^4 个/L，

变化范围为 0.04-67.2×10^4 个/L。其中生物密度最高值出现在采样 19 站位的表层水样中，生物密度最低值出现在 6 站位的底层水样中。

本次监测中浮游植物（网样）生物密度平均值为 522.96×10^4 个/m^3，变化范围为 6.64-2700×10^4 个/m^3。其中生物密度最高值出现在采样站位 7，生物密度最低值出现在采样站位 37。

图 4. 3-5　2019 年 4 月浮游植物（水样）生物密度

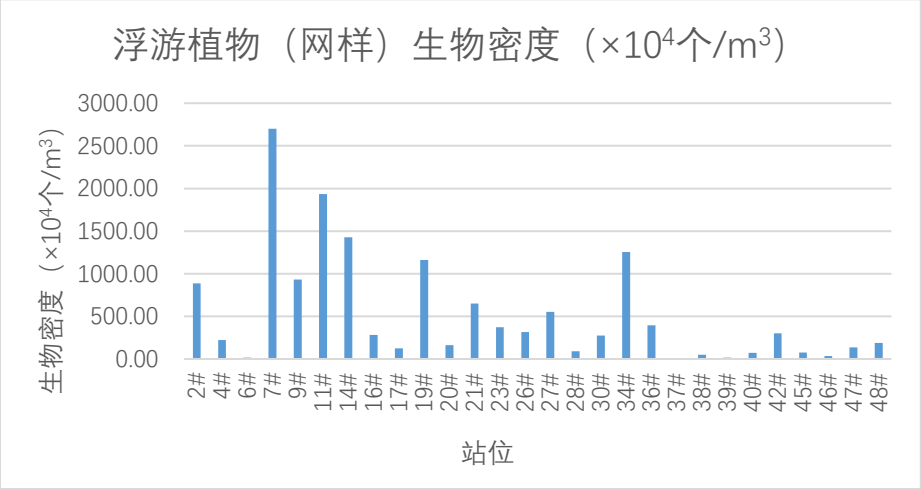


图 4. 3-6　浮游植物（网样）生物密度

2018 年 10 月，监测水采中浮游植物生物密度平均值为 164.81×10^3 个/L，变化范围为 15.30-677.43×10^3 个/L。其中生物密度最高值出现在采样 39 站位的表层水样中，生物密度最低值出现在 17 站位的表层水样中。监测网采中浮游植物生物密度平均值为 61.40×10^5 个/m^3，变化范围为 5.01-308.2×10^5 个/m^3。其中生物密度最高值出现在采样站位 19，生物密度最低值出现在采样站位 28。

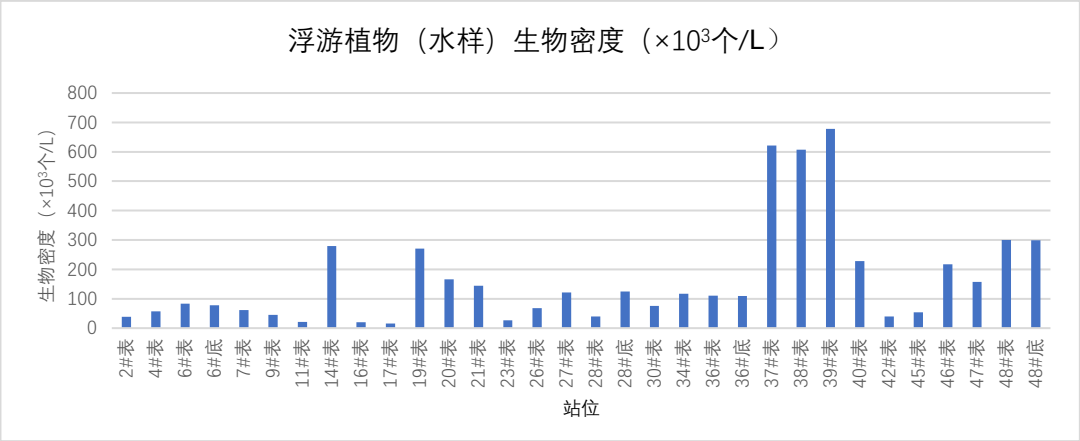


图 4.3-7　2018 年 10 月浮游植物（水样）生物密度

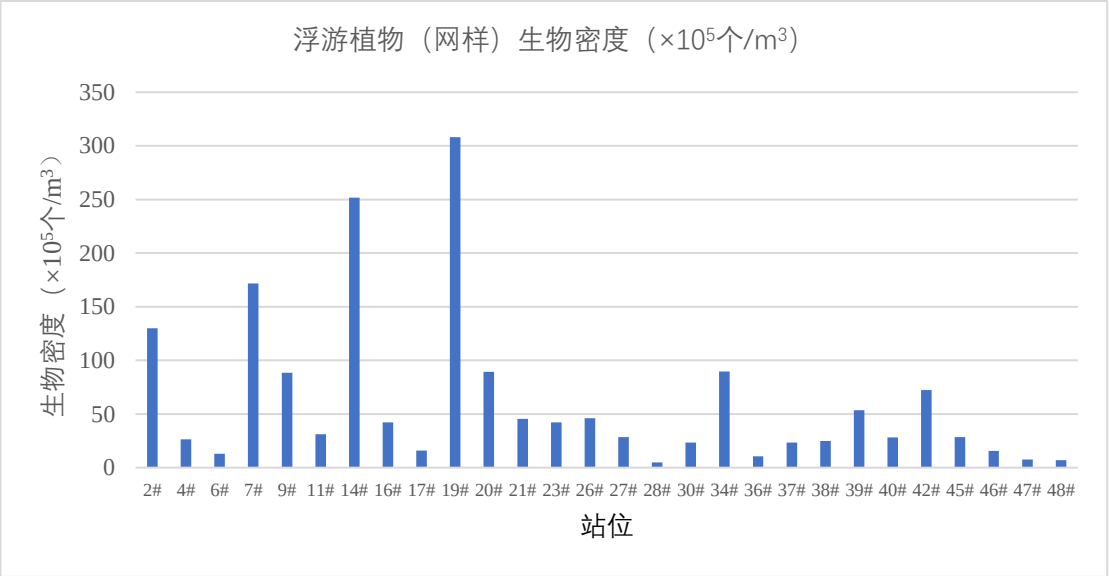


图 4.3-8　2018 年 10 月浮游植物（网样）生物密度

（3）优势种

2019 年 4 月，本次监测中浮游植物（水样）优势种为加氏星杆藻、具槽直链藻、中肋骨条藻。浮游植物（网样）优势种为布氏双尾藻、格氏圆筛藻、活动盒形藻、琼氏圆筛藻、中华盒形藻、中肋骨条藻。

表 4.3-26　2019 年 4 月浮游植物（水样）优势种及其优势度

种类名	出现次数	优势度 Y
加氏星杆藻	29	0.45
具槽直链藻	22	0.03
中肋骨条藻	31	0.4

表 4.3-27　2019 年 4 月浮游植物（网样）优势种及其优势度

种类名	出现次数	优势度 Y
布氏双尾藻	27	0.0590
格氏圆筛藻	26	0.0389
活动盒形藻	26	0.0320
琼氏圆筛藻	28	0.0518
中华盒形藻	28	0.0685
中肋骨条藻	28	0.6223

2018 年 10 月，本次监测水采中浮游植物优势种中肋骨条藻，网采中浮游植物优势种中肋骨条藻。

表 4.3-28　2018 年 10 月浮游植物（水样）优势种及其优势度

种类名	出现次数	优势度 Y
中肋骨条藻	32	0.89

表 4.3-29　2018 年 10 月浮游植物（网样）优势种及其优势度

种类名	出现次数	优势度 Y
活动盒形藻	23	0.02
圆筛藻	26	0.09
星脐圆筛藻	23	0.04
琼氏圆筛藻	28	0.15
中肋骨条藻	23	0.30
掌状冠盖藻	11	0.02

（4）浮游植物群落特征

2019 年 4 月，监测水采中各采样站位浮游植物物种多样性指数（H′）平均值为 1.97，变化范围为 1.3-3.14。其中多样性指数最高值出现在 28 号站位的表层水样中，最低值出现在 19 号站位的表层水样中。浮游植物物种均匀度指数（J′）平均值为 0.57，变化范围为 0.34-0.91。其中最高值出现在 28 站位的表层水样中，最低值出现在 23 站位的表层水样中。浮游植物物种丰富度指数（d）平均值为 0.78，变化范围为 0.37-0.93。其中最高值出现在 7 站位的表层水样中，最低值出现在 28 站位的表层水样中。

浮游植物物种多样性指数（H′）平均值为 2.12，变化范围为 0.82-3.13。其中多样性指数最高值出现在 17 站位，最低值出现在 23 站位。浮游植物物种均匀度指数（J′）平均值为 0.57，变化范围为 0.22-0.83。其中最高值出现在 39 站位，最低值出现在 48 站位。浮游植物物种丰富度指数（d）平均值为 0.67，变化范围为 0.43-0.99。其中最高值出现在 45 站位，最低值出现在 40 站位。

表 4.3-30　2019 年 4 月浮游植物（水样）生物多样性结果

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
2#表	2.25	0.51	1.09	0.74	一般
4#表	2.45	0.56	1.17	0.73	一般
6#表	2.05	0.88	0.47	0.67	一般
6#底	1.62	0.47	0.79	0.85	差
7#表	1.48	0.40	0.66	0.93	差
9#表	1.86	0.49	0.72	0.81	差
11#表	2.02	0.64	0.54	0.78	一般
14#表	1.87	0.51	0.68	0.86	差
16#表	2.71	0.76	0.9	0.59	一般
17#表	1.92	0.56	0.68	0.79	差
19#表	1.30	0.35	0.62	0.91	差
20#表	2.18	0.57	0.71	0.77	一般
21#表	1.96	0.51	0.69	0.83	差
23#表	1.36	0.34	0.87	0.87	差
26#表	1.78	0.53	0.51	0.82	差
27#表	1.53	0.44	0.55	0.91	差
28#表	3.14	0.91	0.76	0.37	优良
28#底	1.78	0.52	0.67	0.87	差
30#表	2.04	0.64	0.55	0.76	一般
34#表	1.45	0.51	0.37	0.92	差
36#表	2.50	0.67	0.82	0.65	一般
36#底	1.81	0.55	0.54	0.82	差
37#表	1.46	0.57	0.39	0.84	差
38#表	1.59	0.57	0.45	0.78	差
39#表	1.75	0.53	0.62	0.84	差
40#表	2.09	0.56	0.88	0.79	一般
42#表	1.93	0.56	0.65	0.83	差
45#表	2.44	0.71	0.68	0.57	一般
46#表	2.17	0.65	0.63	0.71	一般
47#表	2.17	0.53	1.07	0.81	一般
48#表	2.05	0.54	0.91	0.80	一般
48#底	2.20	0.64	0.68	0.67	一般

表 4.3-31 浮游植物（网样）生物多样性结果

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
2#	3.05	0.78	0.71	0.41	优良
4#	2.25	0.59	0.63	0.67	一般
6#	2.35	0.60	0.78	0.71	一般
7#	3.01	0.79	0.65	0.40	优良
9#	2.51	0.64	0.69	0.59	一般
11#	1.62	0.47	0.54	0.80	差
14#	3.00	0.79	0.67	0.41	优良
16#	1.84	0.51	0.55	0.77	差
17#	3.13	0.82	0.66	0.45	优良
19#	1.12	0.32	0.52	0.88	差
20#	2.63	0.76	0.54	0.58	一般
21#	2.03	0.47	0.89	0.79	一般

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
23#	0.82	0.22	0.63	0.92	极差
26#	2.84	0.79	0.57	0.51	一般
27#	1.88	0.48	0.66	0.77	差
28#	2.47	0.60	0.80	0.67	一般
30#	2.36	0.68	0.55	0.67	一般
34#	2.47	0.60	0.79	0.66	一般
36#	1.04	0.27	0.63	0.89	差
37#	2.71	0.78	0.71	0.54	一般
38#	0.90	0.29	0.47	0.91	极差
39#	2.64	0.83	0.47	0.56	一般
40#	1.98	0.62	0.43	0.74	差
42#	1.91	0.50	0.74	0.75	差
45#	2.00	0.48	0.99	0.75	一般
46#	2.92	0.73	0.92	0.54	一般
47#	1.12	0.29	0.71	0.90	差
48#	0.89	0.22	0.76	0.93	极差

2018 年 10 月，本次监测水采中，各采样站位浮游植物物种多样性指数（H′）平均值为 1.00，变化范围为 0.22-2.24。其中多样性指数最高值出现在 21 号站位的表层水样中，最低值出现在 47 站位的表层水样中。浮游植物物种均匀度指数（J′）平均值为 0.29，变化范围为 0.06-0.65。其中最高值出现在 16 站位的表层水样中，最低值出现在 48 站位的表层水样中。浮游植物物种丰富度指数（d）平均值为 0.62，变化范围为 0.43-1.00。其中最高值出现在 26 站位的表层水样中，最低值出现在 6 站位的表层水样中。

网采浮游植物物种多样性指数（H′）平均值为 2.33，变化范围为 1.51-3.08。其中多样性指数最高值出现在 14 站位，最低值出现在 27 站位。浮游植物物种均匀度指数（J′）平均值为 0.60，变化范围为 0.42-0.74。其中最高值出现在 17 站位，最低值出现在 37 站位。浮游植物物种丰富度指数（d）平均值为 0.73，变化范围为 0.40-1.16。其中最高值出现在 14 站位，最低值出现在 27 站位。

表 4. 3-31　2018 年 10 月浮游植物（水样）生物多样性结果

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
2#表	1.27	0.34	0.79	0.87	差
4#表	0.89	0.27	0.57	0.91	极差
6#表	0.53	0.18	0.43	0.95	极差
6#底	1.18	0.36	0.55	0.91	差
7#表	1.25	0.36	0.63	0.87	差
9#表	1.21	0.36	0.58	0.86	差
11#表	1.47	0.42	0.70	0.87	差
14#表	0.81	0.21	0.77	0.92	极差

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
16#表	2.24	0.65	0.70	0.73	一般
17#表	2.04	0.61	0.65	0.73	一般
19#表	1.19	0.29	0.89	0.86	差
20#表	1.13	0.34	0.52	0.87	差
21#表	2.24	0.59	0.76	0.69	一般
23#表	0.61	0.19	0.54	0.96	极差
26#表	2.14	0.52	1.00	0.76	一般
27#表	0.98	0.26	0.71	0.91	极差
28#表	1.04	0.30	0.65	0.92	一般
28#底	0.43	0.14	0.47	0.97	极差
30#表	0.77	0.23	0.56	0.92	极差
34#表	1.07	0.32	0.53	0.90	差
36#表	0.99	0.31	0.48	0.95	极差
36#底	0.53	0.16	0.54	0.96	极差
37#表	0.58	0.16	0.62	0.95	极差
38#表	0.53	0.14	0.62	0.95	极差
39#表	0.36	0.11	0.52	0.97	极差
40#表	0.52	0.15	0.56	0.96	极差
42#表	0.92	0.29	0.52	0.91	极差
45#表	1.39	0.40	0.64	0.87	差
46#表	0.81	0.26	0.45	0.95	极差
47#表	0.22	0.07	0.46	0.98	极差
48#表	0.24	0.06	0.71	0.98	极差
48#底	0.28	0.08	0.60	0.98	极差

表 4.3-32　2018 年 10 月浮游植物（网样）生物多样性结果

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
2#	2.06	0.62	0.47	0.78	一般
4#	2.10	0.55	0.63	0.70	一般
6#	2.90	0.67	0.91	0.49	一般
7#	1.65	0.50	0.46	0.80	差
9#	2.05	0.59	0.51	0.72	一般
11#	2.70	0.73	0.62	0.55	一般
14#	3.08	0.68	1.16	0.46	优良
16#	2.33	0.65	0.53	0.68	一般
17#	2.96	0.74	0.75	0.42	一般
19#	2.75	0.70	0.73	0.55	一般
20#	1.84	0.51	0.54	0.76	差
21#	1.78	0.48	0.58	0.76	差
23#	2.03	0.45	1.03	0.82	一般
26#	2.72	0.72	0.66	0.53	一般
27#	1.51	0.48	0.40	0.83	差
28#	2.38	0.66	0.58	0.64	一般

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
30#	2.72	0.71	0.72	0.56	一般
34#	2.79	0.62	1.08	0.67	一般
36#	2.66	0.65	0.78	0.60	一般
37#	1.73	0.42	0.89	0.80	差
38#	3.06	0.73	0.88	0.51	优良
39#	1.97	0.43	1.06	0.76	差
40#	1.92	0.45	0.88	0.78	差
42#	2.94	0.72	0.82	0.53	一般
45#	2.14	0.51	0.87	0.71	一般
46#	2.15	0.58	0.63	0.71	一般
47#	2.30	0.67	0.54	0.67	一般
48#	2.07	0.56	0.61	0.73	一般

4.3.2.1.3 浮游动物

大型浮游动物（Ⅰ型）

（1）大型浮游动物种类和组成

2019 年 4 月，本次监测共鉴定出大型浮游动物 4 门 29 种（类），其中节肢动物 20 种，占 68.97%，浮游幼虫 7 种，占 24.14%，毛颚动物、被囊动物各 1 种，各占 3.45%。

2018 年 10 月，监测共鉴定出大型浮游动物 7 门 54 种（类），其中节肢动物 24 中，占 44.44%，浮游幼体 14 种，占 25.93%，刺胞动物 9 种，占 16.67%，毛颚动物、尾索动物、栉板动物各 2 种，占 3.70%，环节动物 1 种，占 1.85%。

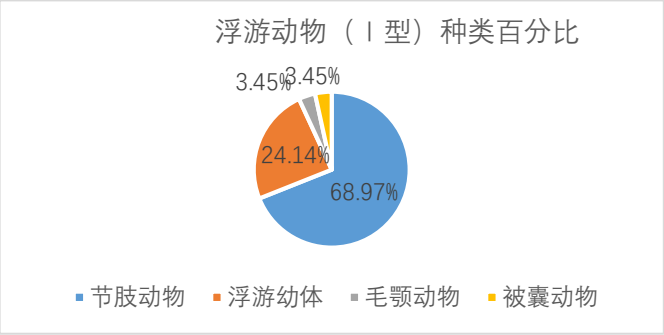


图 4. 3-9　2019 年 4 月大型浮游动物（Ⅰ型）种类百分比

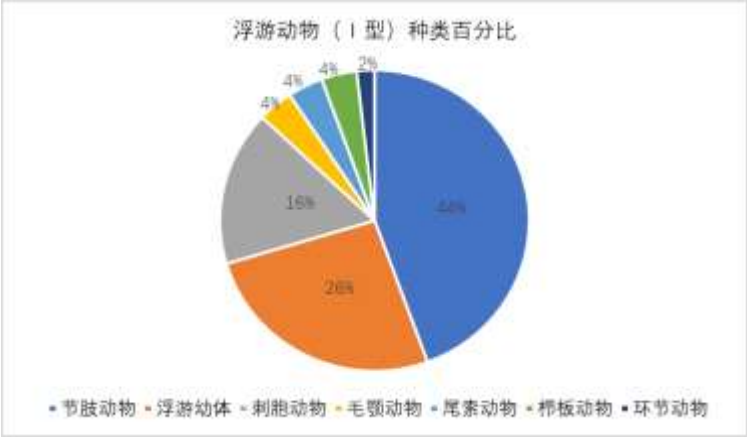


图 4.3-10　2018 年 10 月大型浮游动物（Ⅰ型）种类百分比

（2）大型浮游动物密度与生物量分布

2019 年 4 月，本次监测大型浮游动物平均生物密度为 391.29 个/m^3，变化范围为 13.75-1550 个/m^3。生物密度最高值出现在 11 站位，最低值在 36 站位。

2018 年 10 月，大型浮游动物平均生物密度为 1013.36 个/m^3，变化范围为 35.90-8550.00 个/m^3。生物密度最高值出现在 14 站位，最低值在 28 站位。

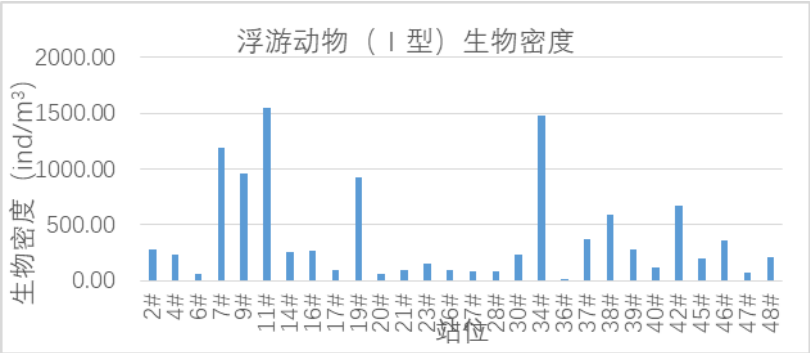


图 4.3-9　2019 年 4 月大型浮游动物（Ⅰ型）生物密度及生物量

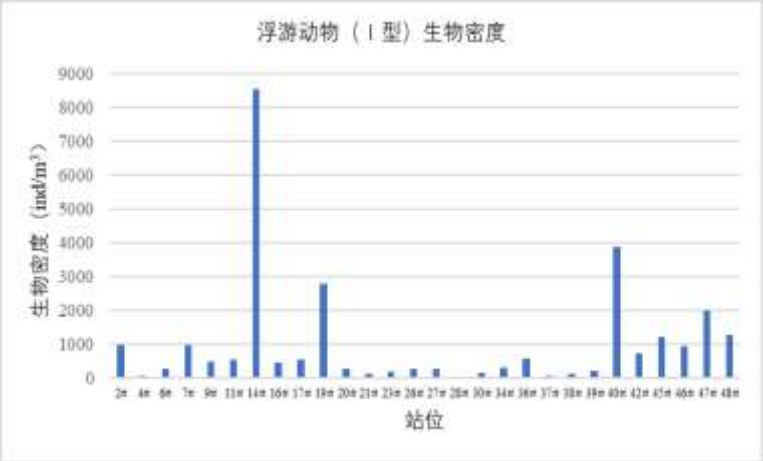


图 4.3-10　2018 年 10 月大型浮游动物（Ⅰ型）生物密度及生物量

（3）大型浮游动物群落特征

2019 年 4 月，本次监测中大型浮游动物优势种火腿伪镖水蚤、克氏纺锤水蚤、太平洋纺锤水蚤、真刺唇角水蚤、中华哲水蚤。本次监测海域中大型浮游动物多样性指数（H′）平均值为 1.74，变化范围为 0.45-2.90，最高值出现在 48 站位，最低值出现在 39 站位。均匀度指数（J′）平均数为 0.59，变化范围为 0.17-0.86，最高值出现在 17 站位，最低值出现在 39 站位；丰富度指数（d）平均数为 1.03，变化范围在 0.39-1.72，最高值出现在 2 站位，最低值出现在 26 站位。

2018 年 10 月，监测海域中大型浮游动物多样性指数（H′）平均值为 2.63，变化范围为 1.80-3.36，最高值出现在 23 站位，最低值出现在 40 站位。均匀度指数（J′）平均数为 0.66，变化范围为 0.42-0.84，最高值出现在 23 站位，最低值出现在 40 站位；丰富度指数（d）平均数为 1.98，变化范围在 1.49-2.78，最高值出现在 34 站位，最低值出现在 36 站位。

表 4.3-33　2019 年 4 月大型浮游动物生物多样性结果

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
2#	2.54	0.73	1.72	0.66	一般
4#	2.06	0.57	1.32	0.71	一般
6#	1.82	0.55	1.20	0.76	差
7#	2.81	0.78	1.67	0.52	一般
9#	2.32	0.63	1.47	0.64	一般
11#	2.02	0.72	1.01	0.69	一般
14#	1.35	0.68	0.64	0.88	差
16#	1.10	0.37	0.90	0.89	差
17#	2.42	0.86	0.86	0.55	一般
19#	1.54	0.51	1.07	0.84	差
20#	1.33	0.66	0.62	0.90	差
21#	1.98	0.77	0.80	0.74	差
23#	1.58	0.50	1.14	0.81	差
26#	0.76	0.48	0.39	0.97	极差
27#	2.53	0.80	1.33	0.63	一般
28#	2.51	0.79	1.06	0.53	一般
30#	1.44	0.72	0.51	0.88	差
34#	2.60	0.75	1.22	0.43	一般
36#	2.09	0.81	0.99	0.70	一般
37#	1.21	0.47	0.65	0.93	差
38#	0.67	0.22	0.85	0.95	极差
39#	0.45	0.17	0.58	0.96	极差
40#	0.93	0.33	0.88	0.90	极差
42#	1.49	0.45	1.37	0.85	差

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
45#	2.15	0.72	1.12	0.70	一般
46#	0.65	0.23	0.80	0.95	极差
47#	1.43	0.48	1.10	0.86	差
48#	2.90	0.74	1.56	0.50	一般

表 4.3-34　2018 年 10 月大型浮游动物生物多样性结果

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	分级描述
2#	3.33	0.80	2.57	优良
4#	2.97	0.80	1.87	一般
6#	2.89	0.67	1.95	一般
7#	2.50	0.64	2.22	一般
9#	2.51	0.68	1.81	一般
11#	2.45	0.61	1.86	一般
14#	2.28	0.56	1.90	一般
16#	2.81	0.70	1.75	一般
17#	2.66	0.67	1.59	一般
19#	2.68	0.69	2.06	一般
20#	2.56	0.66	2.17	一般
21#	2.83	0.71	2.31	一般
23#	3.36	0.84	2.17	优良
26#	3.14	0.77	2.38	优良
27#	2.89	0.72	1.99	一般
28#	2.64	0.74	1.81	一般
30#	2.68	0.81	1.70	一般
34#	3.36	0.79	2.78	优良
36#	2.51	0.61	1.49	一般
37#	2.97	0.83	2.29	一般
38#	2.67	0.77	1.69	一般
39#	2.72	0.61	2.64	一般
40#	1.80	0.42	1.60	差
42#	2.52	0.62	2.22	一般
45#	1.80	0.45	1.62	差
46#	1.96	0.50	1.50	差
47#	2.14	0.48	1.89	一般
48#	2.06	0.48	1.63	一般

中小型浮游动物（Ⅱ型）

（1）中小型浮游动物种类组成

2019 年 4 月，本次监测共鉴定出中小型浮游动物 4 门 29 种（类），其中节肢动物 18 种，占 62.07%，浮游幼虫 9 种，占 31.03%，毛颚动物、被囊动物各 1 种，各占 3.45%。

2018 年 10 月，监测共鉴定出中小型浮游动物 7 门 61 种（类），其中节肢动物 29 中，占 47.54%，浮游幼体 14 种，占 22.95%，刺胞动物 12 种，占 19.67%，栉板动物与毛颚动物各 2 种，占 9.52%，尾索动物与环节动物各 1 种，占 1.64%。

图 4.3-11　2019 年 4 月中小型浮游动物（II 型）种类百分比

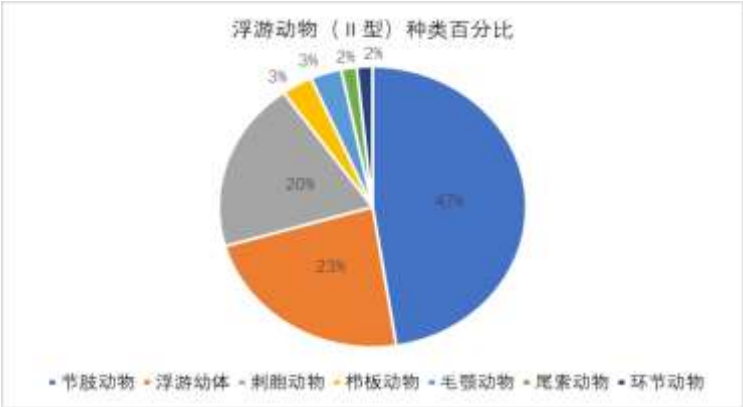


图 4.3-12　2018 年 10 月中小型浮游动物（II 型）种类百分比

（2）中小型浮游动物密度与生物量分布

2019 年 4 月，监测中小型浮游动物平均生物密度为 15100.63 个/m3，变化范围为 720.00-71250.00 个/m3。生物密度最高值出现在 11 站位，最低值在 20 站位。

2018 年 10 月，监测中小型浮游动物平均生物密度为 16894.63 个/m3，变化范围为 1485-125000.00 个/m3。生物密度最高值出现在 14 站位，最低值在 38 站位。

图 4.3 -13　2019 年 4 月中小型浮游动物（II 型）生物密度

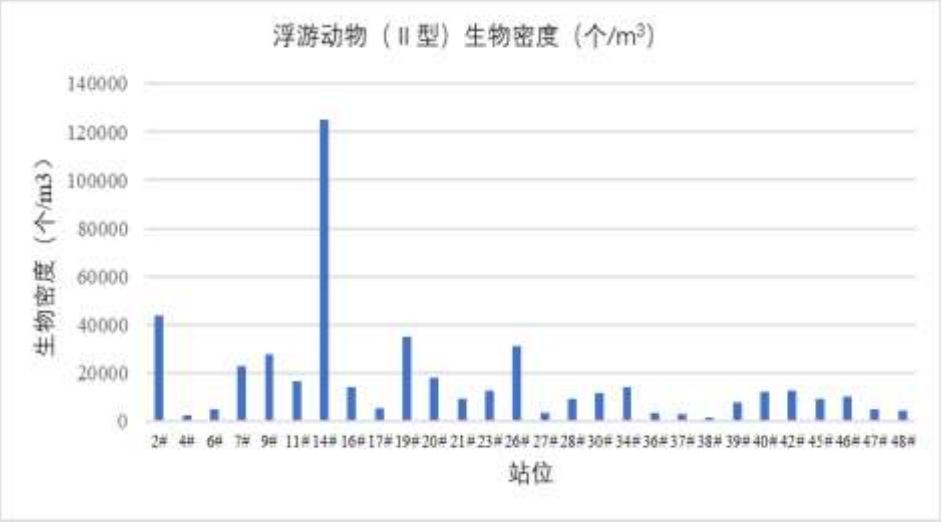


图 4.3-14　2018 年 10 月中小型浮游动物（Ⅱ型）生物密度

（3）中小型浮游动物群落特征

2019 年 4 月，本次监测中中小型浮游动物优势种多毛类幼体、拟长腹剑水蚤、桡足类幼体、双毛纺锤水蚤、太平洋纺锤水蚤、无节幼体、小拟哲水蚤。本次监测海域中中小型浮游动物多样性指数（H′）平均值为 2.12，变化范围为 1.57-2.71，最高值出现 7 站位，最低值出现在 47 站位；均匀度指数（J′）平均数为 0.64，变化范围为 0.45-0.81，最高值出现在 46 站位，最低值出现在 47 站位；丰富度指数（d）平均数为 0.86，变化范围在 0.63-1.22，最高值出现在 6 站位，最低值出现在 39 站位。

2018 年 10 月，监测海域中中小型浮游动物多样性指数（H′）平均值为 2.80，变化范围为 2.14-3.49，最高值出现在 37 站位，最低值出现在 4 站位；均匀度指数（J′）平均数为 0.63，变化范围为 0.47-0.81，最高值出现在 37 站位，最低值出现在 4 站位；丰富度指数（d）平均数为 1.92，变化范围在 1.60-2.47，最高值出现在 6 站位，最低值出现在 36 站位。

表 4.3-35　2019 年 4 月中小型浮游动物生物多样性结果

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
2#	2.05	0.59	0.88	0.72	一般
4#	2.12	0.67	0.64	0.65	一般
6#	2.63	0.67	1.22	0.58	一般
7#	2.71	0.73	1.13	0.50	一般
9#	2.32	0.63	1.02	0.60	一般
11#	2.29	0.76	0.69	0.62	一般
14#	1.91	0.55	0.90	0.79	差
16#	2.37	0.66	1.01	0.64	一般
17#	1.87	0.62	0.73	0.77	差

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
19#	1.67	0.59	0.69	0.85	差
20#	2.16	0.68	1.12	0.67	一般
21#	1.93	0.61	0.74	0.77	差
23#	2.08	0.63	0.75	0.72	一般
26#	2.06	0.69	0.86	0.73	一般
27#	2.27	0.68	0.88	0.62	一般
28#	2.07	0.62	0.86	0.73	一般
30#	1.74	0.52	0.85	0.82	差
34#	1.64	0.52	0.70	0.82	差
36#	2.01	0.54	1.03	0.75	一般
37#	2.62	0.79	0.91	0.50	一般
38#	2.20	0.69	0.70	0.62	一般
39#	2.28	0.72	0.63	0.66	一般
40#	2.03	0.64	0.71	0.73	一般
42#	2.43	0.70	0.96	0.64	一般
45#	2.19	0.73	0.85	0.71	一般
46#	2.42	0.81	0.82	0.56	一般
47#	1.57	0.45	1.00	0.81	差
48#	1.81	0.52	0.81	0.85	差

表 4.3-36　2018 年 10 月中小型浮游动物生物多样性结果

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	分级描述
2#	2.69	0.59	2.13	一般
4#	2.14	0.47	2.15	一般
6#	2.59	0.52	2.47	一般
7#	2.52	0.59	1.89	一般
9#	2.46	0.57	1.71	一般
11#	2.25	0.51	1.72	一般
14#	2.85	0.66	1.73	一般
16#	2.71	0.62	1.65	一般
17#	2.79	0.60	2.09	一般
19#	2.67	0.63	1.97	一般
20#	2.31	0.50	2.08	一般
21#	2.61	0.59	1.74	一般
23#	2.79	0.65	1.64	一般
26#	2.39	0.54	1.63	一般
27#	2.79	0.68	1.63	一般
28#	2.52	0.52	2.13	一般
30#	2.86	0.66	1.88	一般
34#	3.46	0.74	2.34	优良
36#	2.92	0.67	1.60	一般

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	分级描述
37#	3.49	0.81	2.08	优良
38#	3.20	0.80	1.83	优良
39#	3.09	0.67	2.02	优良
40#	2.91	0.66	1.64	一般
42#	2.90	0.65	2.10	一般
45#	3.16	0.73	1.76	优良
46#	3.12	0.69	1.92	优良
47#	3.04	0.63	2.46	优良
48#	3.07	0.70	1.65	优良

4.3.2.1.4 底栖生物

（1）底栖生物种类组成

2019 年 4 月，本次监测共检出底栖生物 6 门 30 种。其中环节动物门 17 种，占总种类数的 57.67%；软体动物门 6 种，占总种类数的 20.00%；节肢动物门 4 种，占总种类数的 13.33%；纽形动物门、腕足动物门、星虫门各 1 种，各占总种类数 3.33%。

2018 年 10 月，监测共检出底栖生物 6 门 29 种。其中环节动物门 12 种，占总种类数的 41.38%；软体动物门 5 种，占总种类数的 17.24%；节肢动物门 9 种，占总种类数的 31.03%；纽形动物门、刺胞动物门、腕足动物门各 1 种，占总种类数 3.45%。

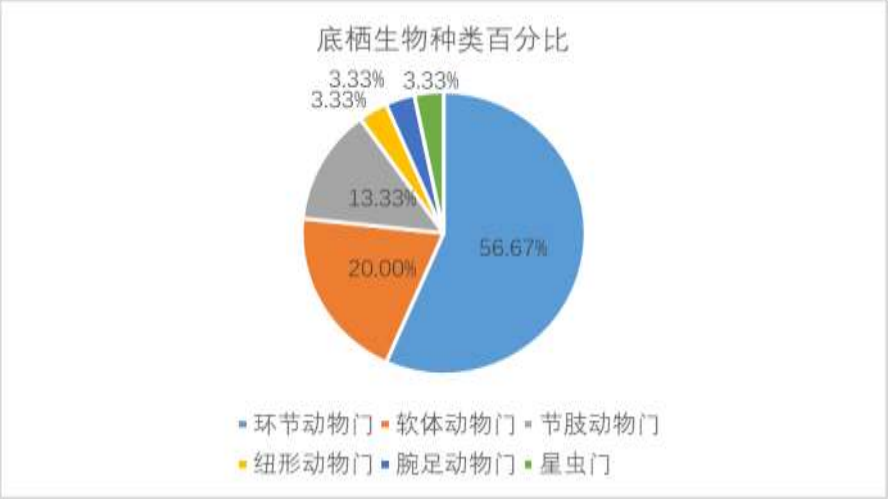


图 4.3-15　2019 年 4 月底栖生物种类百分比

图 4.3-16　2018 年 10 月底栖生物种类百分比

（2）底栖生物密度与生物量分布

2019 年 4 月监测中，底栖生物生物密度各站位差异较大，平均为 148.57 个/m2，变化范围为 0-1040.00 个/m2，最大值出现在 14 号站位，最小值出现在 11 号站位；底栖生物生物量各站位差异较大，平均为 26.75g/m2，变化范围为 0-685.30 g/m2，最大值出现在 14 号站位，最小值出现 11 号站位。

2018 年 10 月监测中，底栖生物生物密度各站位差异较大，平均为 105.71 个/m2，变化范围为 0-420.00 个/m2，最大值出现在 45 号站位，最小值出现在 40 号站位；底栖生物生物量各站位差异较大，平均为 2.31g/m2，变化范围为 0-17.9 g/m2，最大值出现在 34 号站位，最小值出现在 40 号站位。

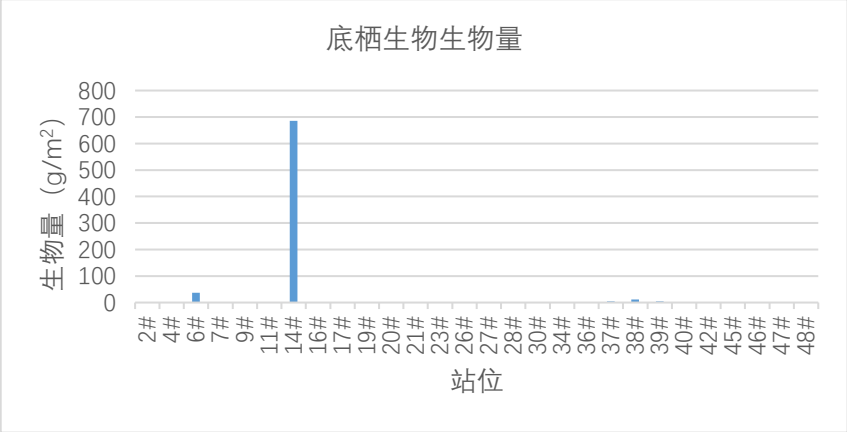


图 4.3-17　2019 年 4 月底栖生物生物量

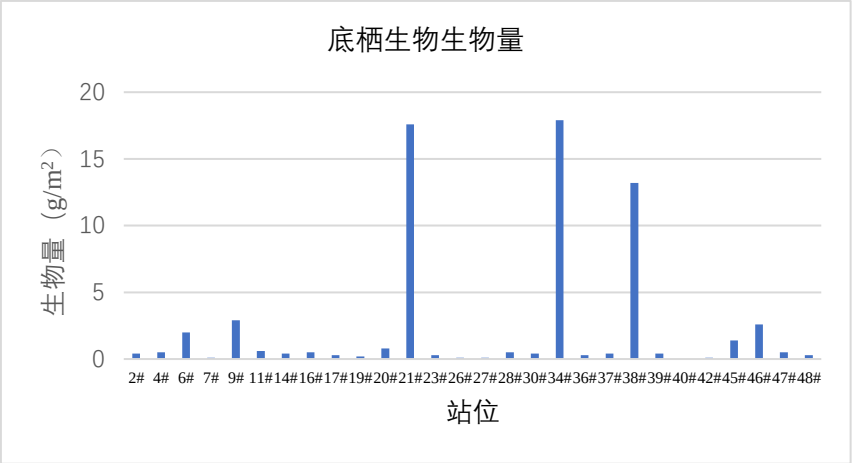


图 4.3-18　2018 年 10 月底栖生物生物量

（3）优势种

2019 年 4 月监测中，底栖生物优势种为菲律宾蛤仔、奇异稚齿虫、中阿曼吉虫。

2018 年 10 月监测中，底栖生物优势种为齿吻沙蚕、奇异稚齿虫。

表 4.3-37　2019 年 4 月底栖生物优势种及其优势度

种类名	优势度 Y
菲律宾蛤仔	0.0357
奇异稚齿虫	0.0471
中阿曼吉虫	0.0304

表 4.3-38　2018 年 10 月底栖生物优势种及其优势度

种类名	优势度 Y
齿吻沙蚕	0.03
奇异稚齿虫	0.24

（4）底栖生物群落特征

2019 年 4 月监测中，各采样站位底栖生物物种多样性指数（H′）偏低，平均值为 0.96，变化范围为 0.00-2.92。其中多样性指数最高值出现在 6 站位，最低值出现在 7、11、23、28、30、36 站位。底栖生物物种均匀度指数（J′）平均值为 0.59，变化范围为 0.00-1.00。其中最高值出现在 17、27、47 站位，最低值出现在 7、11、23、28、30、36 站位。底栖生物物种丰富度指数（d）平均值为 0.30，变化范围为 0.00-1.05。其中最高值出现在 6 站位，最低值出现在 47、11、23、28、30、36 站位。

2018 年 10 月监测中，各采样站位底栖生物物种多样性指数（H′）偏低，平均值为 2.33，变化范围为 1.51-3.08。其中多样性指数最高值出现在 14 站位，最低值出现在 27 站位。底栖生物物种均匀度指数（J′）平均值为 0.60，变化范围为 0.42-0.74。其中最高值出现在 17 站位，最低值出现在 37 站位。底栖生物物种丰富度指数（d）平均值

为 0.73，变化范围为 0.40-1.16。其中最高值出现在 14 站位，最低值出现在 27 站位。

表 4.3-39　2019 年 4 月底栖生物生物多样性结果

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	分级描述
2#	1.20	0.76	0.28	差
4#	0.35	0.35	0.14	极差
6#	2.92	0.97	1.05	一般
7#	/	/	/	/
9#	0.50	0.50	0.15	极差
11#	/	/	/	/
14#	0.75	0.29	0.50	极差
16#	2.00	0.86	0.63	一般
17#	1.00	1.00	0.23	差
19#	2.56	0.91	0.84	一般
20#	0.72	0.72	0.18	极差
21#	0.92	0.92	0.20	极差
23#	/	/	/	/
26#	0.56	0.35	0.21	极差
27#	1.00	1.00	0.23	差
28#	/	/	/	/
30#	/	/	/	/
34#	1.46	0.92	0.34	差
36#	/	/	/	/
37#	1.83	0.91	0.43	差
38#	2.14	0.68	0.90	一般
39#	0.90	0.35	0.59	极差
40#	0.65	0.65	0.17	极差
42#	0.81	0.81	0.19	极差
45#	0.81	0.81	0.19	极差
46#	1.95	0.84	0.58	差
47#	1.00	1.00	0.23	差
48#	0.92	0.92	0.20	极差

注：“/”表示该站位种数为 1 种，不计算多样性指数，以零参与统计计算。

表 4.3-40　2018 年 10 月底栖生物生物多样性结果

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
2#	2.06	0.62	0.47	0.78	一般
4#	2.10	0.55	0.63	0.70	一般
6#	2.90	0.67	0.91	0.49	一般
7#	1.65	0.50	0.46	0.80	差
9#	2.05	0.59	0.51	0.72	一般
11#	2.70	0.73	0.62	0.55	一般
14#	3.08	0.68	1.16	0.46	优良

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
16#	2.33	0.65	0.53	0.68	一般
17#	2.96	0.74	0.75	0.42	一般
19#	2.75	0.70	0.73	0.55	一般
20#	1.84	0.51	0.54	0.76	差
21#	1.78	0.48	0.58	0.76	差
23#	2.03	0.45	1.03	0.82	一般
26#	2.72	0.72	0.66	0.53	一般
27#	1.51	0.48	0.40	0.83	差
28#	2.38	0.66	0.58	0.64	一般
30#	2.72	0.71	0.72	0.56	一般
34#	2.79	0.62	1.08	0.67	一般
36#	2.66	0.65	0.78	0.60	一般
37#	1.73	0.42	0.89	0.80	差
38#	3.06	0.73	0.88	0.51	优良
39#	1.97	0.43	1.06	0.76	差
40#	1.92	0.45	0.88	0.78	差
42#	2.94	0.72	0.82	0.53	一般
45#	2.14	0.51	0.87	0.71	一般
46#	2.15	0.58	0.63	0.71	一般
47#	2.30	0.67	0.54	0.67	一般
48#	2.07	0.56	0.61	0.73	一般

注："/"表示该站位种数为 1 种，不计算多样性指数，以零参与统计计算。

4.3.2.1.5 潮间带生物

（1）潮间带生物种类组成

2019 年春季，共检出潮间带生物 6 门 36 种。其中环节动物门 12 种，占总种类数的 33.33%；软体动物门 13 种，占总种类数的 36.11%；节肢动物门 7 种，占总种类数的 19.44%；棘皮动物门 2 种，占总种类数的 5.56%；脊索动物门和纽形动物门各 1 种，各占总种类数 2.78%。

2018 年秋季，共检出潮间带生物 6 门 34 种。其中节肢动物门 13 种，占总种类数的 38.24%；环节动物门 6 种，占总种类数的 17.65%；软体动物门 12 种，占总种类数的 35.29%；腕足动物门、脊索动物门和纽行动物们各 1 种，占总种类数 2.94%。

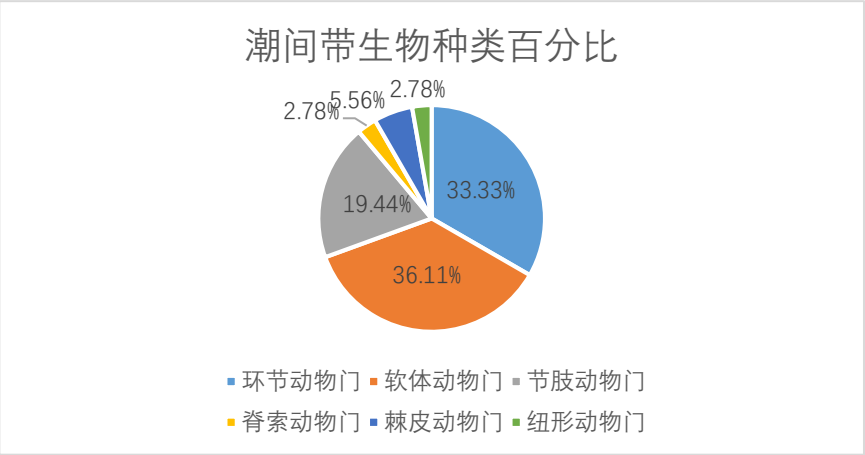


图 4. 3-19　2019 年春季潮间带生物种类百分比

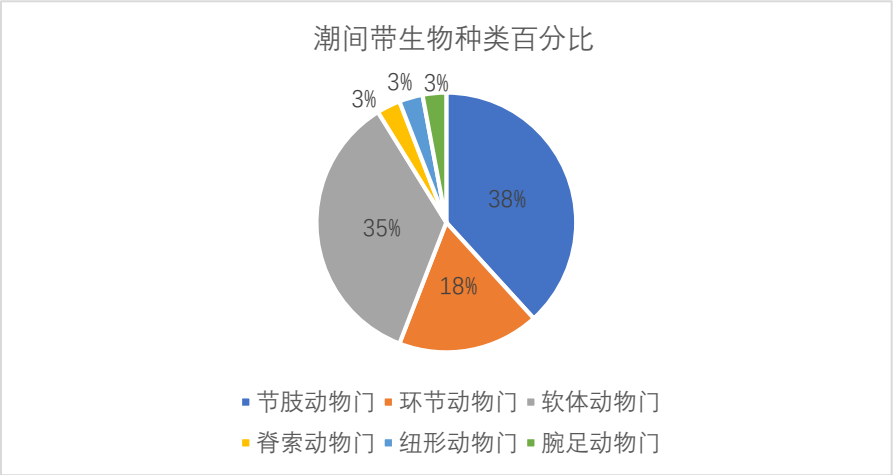


图 4. 3-20　2018 年 10 月潮间带生物种类百分比

（2）潮间带生物生物密度与生物量分布

2019 年 4 月，潮间带生物生物密度各站位差异较大，平均为 329.85 个/m2，变化范围为 64.00-1456.00 个/m2，最大值出现在潮间带 B（高潮区），最小值出现在潮间带 F（中潮区）；潮间带生物生物量各站位差异较大，平均为 165.86g/m2，变化范围为 1.23-894.44 g/m2，最大值出现在潮间带 E（高潮区），最小值出现潮间带 E（低潮区）。

表 4. 3-41　2019 年 4 月潮间带生物生物密度和生物量

站位	生物密度（个/m2）	生物量（g/m2）
潮间带 A（高潮区）	138.67	103.63
潮间带 A（中潮区）	224.00	99.41
潮间带 A（低潮区）	181.33	11.15
潮间带 B（高潮区）	1456.00	625.81
潮间带 B（中潮区）	288.00	16.11
潮间带 B（低潮区）	346.67	24.53
潮间带 C（高潮区）	768.00	736.85

站位	生物密度（个/m2）	生物量（g/m2）
潮间带 C（中潮区）	204.00	2.08
潮间带 C（低潮区）	250.67	2.77
潮间带 D（高潮区）	314.67	196.43
潮间带 D（中潮区）	122.67	22.51
潮间带 D（低潮区）	74.67	7.95
潮间带 E（高潮区）	464.00	894.44
潮间带 E（中潮区）	405.33	2.99
潮间带 E（低潮区）	176.00	1.23
潮间带 F（高潮区）	378.67	197.33
潮间带 F（中潮区）	64.00	17.81
潮间带 F（低潮区）	80.00	22.45

2018 年 10 月监测中，潮间带生物密度平均为 132.15 个/m2，变化范围为 26.67-469.33 个/m2，最大值出现在潮间带 B 高潮区，最小值出现在潮间带 E 中潮区；潮间带生物生物量平均为 232.80g/m2，变化范围为 25.07-1319.57 g/m2，最大值出现在潮间带 B 中潮区，最小值出现在潮间带 C 低潮区。

表 4. 3-42　2018 年 10 月潮间带生物生物密度和生物量

站位		生物密度（个/m2）	生物量（g/m2）
潮间带 A	高潮区	69.33	118.51
	中潮区	90.67	68.69
	低潮区	80.00	40.75
潮间带 B	高潮区	469.33	496.64
	中潮区	229.33	1319.57
	低潮区	42.67	166.45
潮间带 C	高潮区	224.00	508.48
	中潮区	96.00	69.28
	低潮区	74.67	25.07
潮间带 D	高潮区	245.33	355.52
	中潮区	69.33	83.89
	低潮区	48.00	26.24
潮间带 E	高潮区	245.33	233.44
	中潮区	26.67	30.72
	低潮区	32.00	60.27
潮间带 F	高潮区	266.67	374.40
	中潮区	42.67	109.23
	低潮区	26.67	103.31

（3）优势种

2019 年 4 月，潮间带生物优势种为双齿围沙蚕、白脊管藤壶、奇异稚齿虫。

表 4.3-43　2019 年 4 月潮间带生物优势种及其优势度

种类名	优势度 Y
双齿围沙蚕	0.0437
白脊管藤壶	0.0243
奇异稚齿虫	0.0819

2018 年 10 月，潮间带生物优势种为白脊管藤壶、双齿围沙蚕、长牡蛎、黑荞麦蛤。

表 4.3-44　2018 年 10 月潮间带生物优势种及其优势度

种类名	优势度 Y
白脊管藤壶	0.06
双齿围沙蚕	0.04
长牡蛎	0.02
黑荞麦蛤	0.04

（4）潮间带生物特征

2019 年 4 月，各采样站位潮间带生物物种多样性指数（H′）偏低，平均值为 1.45，变化范围为 0.00-2.70。其中多样性指数最高值出现在潮间带 C（高潮区），最低值出现在潮间带 E（中潮区）。潮间带生物物种均匀度指数（J′）平均值为 0.57，变化范围为 0.00-0.91。其中最高值出现在潮间带 F（中潮区），最低值出现在潮间带 E（中潮区）。潮间带生物物种丰富度指数（d）平均值为 0.56，变化范围为 0.00-0.96。其中最高值出现在潮间带 D（高潮区），最低值出现在潮间带 E（中潮区）。

表 4.3-45 潮间带生物生物多样性结果

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	分级描述
潮间带 A（高潮区）	1.65	0.82	0.42	差
潮间带 A（中潮区）	1.48	0.64	0.51	差
潮间带 A（低潮区）	0.51	0.32	0.27	极差
潮间带 B（高潮区）	2.10	0.70	0.67	一般
潮间带 B（中潮区）	1.68	0.56	0.86	差
潮间带 B（低潮区）	1.94	0.69	0.71	差
潮间带 C（高潮区）	2.70	0.81	0.94	一般
潮间带 C（中潮区）	0.25	0.16	0.24	极差
潮间带 C（低潮区）	0.44	0.22	0.38	极差
潮间带 D（高潮区）	2.58	0.81	0.96	一般
潮间带 D（中潮区）	0.93	0.46	0.43	极差
潮间带 D（低潮区）	1.75	0.76	0.64	差
潮间带 E（高潮区）	2.29	0.81	0.68	一般
潮间带 E（中潮区）	/	/	/	/

站位	多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	分级描述
潮间带 E（低潮区）	0.20	0.20	0.13	极差
潮间带 F（高潮区）	1.78	0.56	0.93	差
潮间带 F（中潮区）	2.36	0.91	0.83	一般
潮间带 F（低潮区）	1.55	0.78	0.47	差

注："/"表示该站位种数为 1 种，不计算多样性指数，以零参与统计计算。

2018 年 10 月，各采样站位潮间带生物物种多样性指数（H′）平均值为 1.75，变化范围为 0.67-2.50。其中多样性指数最高值出现在潮间带 F 中潮区，最低值出现在潮间带 A 中潮区。潮间带生物物种均匀度指数（J′）平均值为 0.83，变化范围为 0.44-1.00。其中最高值出现在潮间带 A 低潮区，最低值出现在潮间带 F 低潮区。潮间带生物物种丰富度指数（d）平均值为 0.91，变化范围为 0.24-1.72。其中最高值出现在潮间带 A 中潮区，最低值出现在潮间带 F 低潮区。

表 4. 3-46　2018 年 10 月潮间带生物生物多样性结果

站位		多样性指数 H′	均匀度 J′	丰富度 d	优势度 D	分级描述
潮间带 A	高潮区	1.57	0.79	0.81	0.85	差
	中潮区	0.67	0.67	0.24	1.00	极差
	低潮区	0.70	0.44	0.51	0.93	极差
潮间带 B	高潮区	1.60	0.53	1.08	0.90	差
	中潮区	2.13	0.71	1.29	0.72	一般
	低潮区	1.91	0.95	1.00	0.63	差
潮间带 C	高潮区	1.89	0.95	0.56	0.69	差
	中潮区	1.68	0.72	0.96	0.78	差
	低潮区	2.16	0.93	1.05	0.57	一般
潮间带 D	高潮区	2.36	0.91	0.91	0.50	一般
	中潮区	1.53	0.96	0.54	0.77	差
	低潮区	1.39	0.88	0.63	0.89	差
潮间带 E	高潮区	2.18	0.84	0.91	0.65	一般
	中潮区	1.52	0.96	0.86	0.80	差
	低潮区	1.92	0.96	1.16	0.67	差
潮间带 F	高潮区	1.46	0.73	0.53	0.84	差
	中潮区	2.50	0.97	1.67	0.50	一般
	低潮区	2.32	1.00	1.72	0.40	一般

注："/"表示该站位种数为 1 种，不计算多样性指数，以零参与统计计算。

4. 3. 2. 2 渔业资源调查结果与评价

4.3.2.2.1 2019 年 4 月渔业资源调查结果与评价

春季鱼卵仔鱼、渔业资源调查采样于 2019 年 4 月 15 日-17 日进行。

（1）鱼卵和仔、稚鱼监测结果及分析

1）种类组成

本次调查海域共布设 28 个站，共鉴定 4 种鱼卵，1 种仔鱼。本次调查海域，垂直拖网调查，鱼卵在 4、6、9、11、14、16、17、26、27、28、30、34、36、37、38、39、40、42、45、46、47、48 站位出现，密度为 110.68ind/m3；稚鱼在 40 站位出现，密度为 1.11 ind/m3。

表 4.3-47　2019 年 4 月鱼卵和仔、稚鱼数量分布

站位	种类	种名
2#	无	/
4#	鱼卵	斑鰶
6#	鱼卵	斑鰶
7#	无	/
9#	鱼卵	高眼鲽
		梭鱼
11#	鱼卵	斑鰶
14#	鱼卵	梭鱼
16#	鱼卵	梭鱼
17#	鱼卵	梭鱼
19#	无	/
20#	无	/
21#	无	/
23#	无	/
26#	鱼卵	梭鱼
		斑鰶
27#	鱼卵	梭鱼
		小黄鱼
28#	鱼卵	梭鱼
30#	鱼卵	梭鱼
		斑鰶
34#	鱼卵	梭鱼
		斑鰶
36#	鱼卵	梭鱼
37#	鱼卵	斑鰶
38#	鱼卵	斑鰶
39#	鱼卵	斑鰶
40#	鱼卵	斑鰶
	仔鱼	玉筋鱼
42#	鱼卵	斑鰶
45#	鱼卵	梭鱼
46#	鱼卵	斑鰶

站位	种类	种名
		梭鱼
47#	鱼卵	斑鰶
		梭鱼
48#	鱼卵	梭鱼

（2）游泳动物监测结果及分析

1）种类组成

本次海域监测 29 个站位捕获游泳动物 43 种，其中鱼类有 22 种，占总种数的 51.16%；虾类有 11 种，占总种数的 25.58%；蟹类有 9 种，占总种数的 20.93%。

表 4.3-48　2019 年 4 月游泳动物种类组成及百分比

门类	种类数	百分比%
鱼类	22	51.16
虾类	11	25.58
蟹类	9	20.93
头足类	1	2.33

表 4.3-49　2019 年 4 月游泳动物种类名录

种类	Species
鱼类	
斑尾复虾虎鱼	Synechogobius ommaturus
矛尾虾虎鱼	Chaeturichthys stigmatias
拉氏狼牙虾虎鱼	Odontamblyopus lacepedii
孔虾虎鱼	Ctenotrrypauchen sp.
钟馗虾虎鱼	Triaenopogon barbatus
焦氏舌鳎	Cynoglossus joyneri
棘头梅童鱼	Collichthys lucidus
鮸	Miichthys miiuy
中颌棱鳀	Thryssa mystax
赤鼻棱鳀	Thryssa kammalensis
鲻	Mugilidae sp.
多鳞鱚	Sillago sihama
花鲈	Lateolabrax maculatus
斑鰶	Konosirus punctatus
李氏鳞	Callionymus richardsoni
狮子鱼	Lipari sp.
纹缟虾虎鱼	Tridentiger trigonocephalus
六丝钝尾虾虎鱼	Amblychaeturichthys hexanema
大泷六线鱼	Hexagrammos otakii
真鲷	Pagrosomus major
褐菖鲉	Sebastiscus marmoratus

种类	Species
鲆	Platycephalus indicus
虾类	
葛氏长臂虾	Palaemon gravieri
日本鼓虾	Alpheus japonicus
鲜明鼓虾	Alpheus heterocarpus
安氏白虾	Exopalaemon annandalei
伍氏蝼蛄虾	Upogebia wushienweni
细巧仿对虾	Parapenaeopsis tenella
哈氏仿对虾	Parapenaeopsis hardwickii
海蛰虾	Latreutes anplonyx
周氏新对虾	Metapenaeus joyneri
口虾蛄	Oratosguilla oratoria
脊腹褐虾	Crangon affinis
蟹类	
日本蟳	Charybdis japonica
隆线强蟹	Eucrate crenata
三疣梭子蟹	Portunus trituberculatus
日本关公蟹	Dorippe japonica von
红线黎明蟹	Matuta planipes
中华绒螯蟹	Eriocheir sinensis
寄居蟹	Clibanarius sp.
仿育蟹	Nibea albiflora
豆形拳蟹	Philyra pisum
头足类	
日本枪乌贼	Loligo japonica

总渔获重量中，鱼类占 52.99%，虾类占 10.44%，蟹类占 36.55%，头足类占 0.02%；总渔获尾数中，鱼类占 21.42%，虾类占 37.30%，蟹类占 41.14%，头足类占 0.15%。

表 4. 3-50　2019 年 4 月监测海域总渔获物分类别百分比组成

种类	重量（g）	重量百分比	尾数（尾）	尾数百分比
鱼类	117800.07	52.99%	5171	21.42%
虾类	23200.15	10.44%	9004	37.30%
蟹类	81253.89	36.55%	9931	41.14%
头足类	44.97	0.02%	36	0.15%
总和	222299.08	100.00%	24142	100.00%

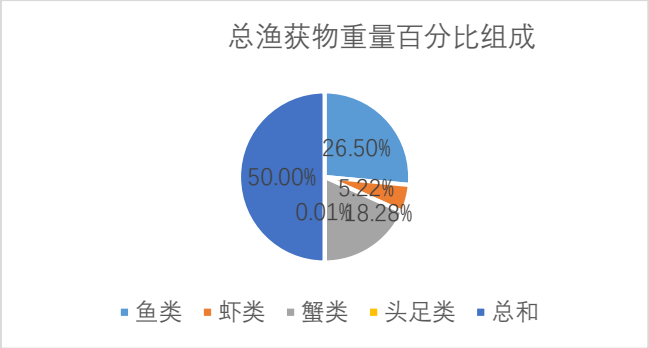


图 4.3-21　2019 年 4 月监测海域总渔获物重量百分比组成

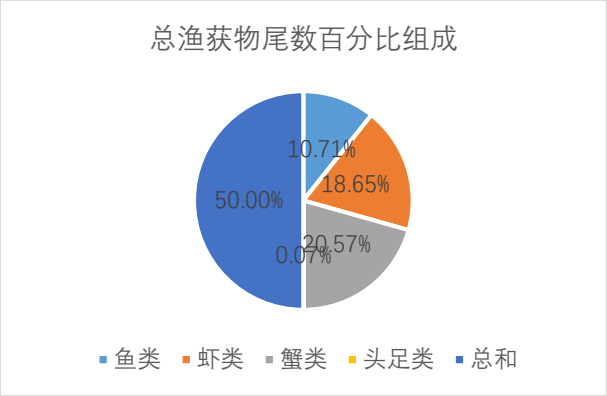


图 4.3-22　2019 年 4 月监测海域总渔获物尾数百分比组成

2）渔获率分布

监测海域渔获物平均重量渔获率为 7.67kg/h，其中 36 号站最高，14 号站最低；平均尾数渔获率为 832.48 尾/h，其中 36 号站最高，37 号站最低。

表 4.3-51　2019 年 4 月监测海域各站位渔获率分布

站位	重量渔获率（kg/h）	尾数渔获率(尾/h)
2#	8.46	1148
4#	5.17	189
6#	7.51	580
7#	3.69	468
9#	4.45	579
11#	10.16	232
14#	3.25	460
16#	5.17	586
17#	5.63	664
19#	4.34	470
20#	6.30	592
21#	4.13	621
23#	7.33	1031
26#	7.95	1127
27#	8.49	1590
28#	7.79	1013

站位	重量渔获率（kg/h）	尾数渔获率(尾/h)
30#	6.15	228
33#	9.76	590
34#	11.00	876
36#	21.15	1916
37#	7.20	128
38#	5.69	664
39#	10.68	1367
40#	12.13	1015
42#	8.14	1868
45#	6.95	1122
46#	5.17	715
47#	6.58	1078
48#	11.90	1225

3）优势种

本监测期间监测海域内优势种主要为焦氏舌鳎、葛氏长臂虾、三疣梭子蟹。

表 4. 3-52 游泳动物优势种及其优势度

种类名	IRI
焦氏舌鳎	2438
葛氏长臂虾	2569
三疣梭子蟹	4395

4）资源密度

监测海域渔业资源平均重量资源密度为 721.62kg/km2，平均尾数资源密度为 78079.17 尾/km2。

表 4. 3-53 监测海域各站位渔业资源资源密度

站位	重量资源密度（kg/km2）	尾数资源密度（尾/km2）
2#	865.47	117399.70
4#	505.26	18487.65
6#	734.29	56734.59
7#	394.86	50138.85
9#	454.88	59211.17
11#	952.65	21748.26
14#	292.38	41396.69
16#	465.35	52735.78
17#	575.78	67903.66
19#	443.88	48064.34
20#	644.16	60540.61
21#	403.69	60745.14
23#	634.48	89214.02
26#	777.40	110241.18

站位	重量资源密度（kg/km2）	尾数资源密度（尾/km2）
27#	830.11	155531.04
28#	674.50	87656.45
30#	532.22	19729.19
33#	1045.79	63209.23
34#	1075.62	85688.80
36#	1762.15	159653.89
37#	736.02	13089.86
38#	556.60	64951.33
39#	961.21	123020.16
40#	1010.55	84576.57
42#	704.42	161640.91
45#	679.51	109752.09
46#	528.93	73119.15
47#	569.77	93281.00
48#	1115.11	114834.56

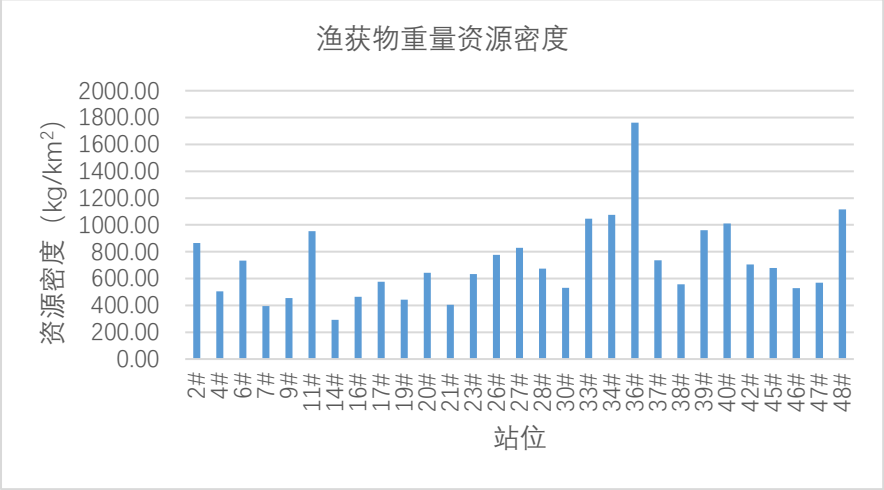


图 4.3-23　2019 年 4 月渔业资源重量资源密度

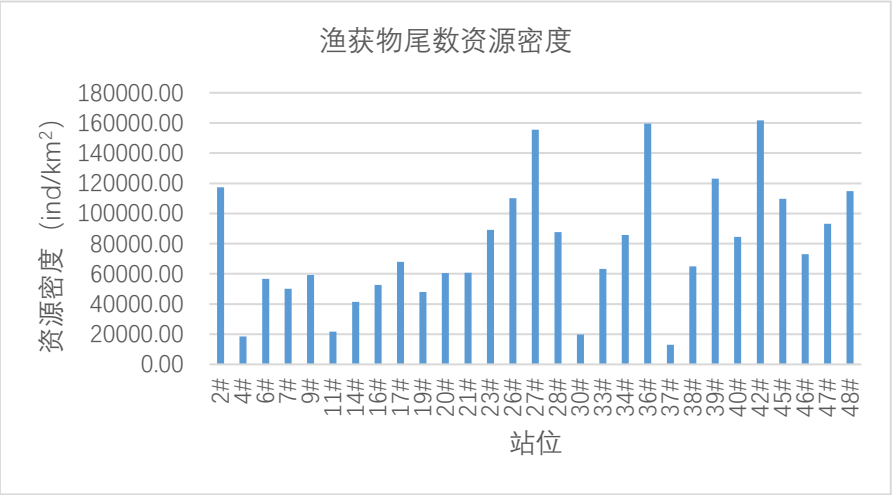


图 4.3-24　2019 年 4 月渔业资源尾数资源密度

4.3.2.2.2 2018 年 10 月渔业资源调查结果与评价

秋季鱼卵仔鱼、渔业资源调查采样于 2018 年 10 月 15 日、17 日、19-21 日进行。

（1）鱼卵和仔、稚鱼监测结果及分析

本次调查海域共布设 28 个站，共鉴定 1 种鱼卵，2 种仔、稚鱼。本次调查海域，垂直拖网调查，鱼卵在 26、28 号站位出现，密度为 0.11ind/m3；仔、稚鱼在 14、48 号站位出现，密度为 1.8 ind/m3。

表 4.3-54　2018 年 10 月鱼卵和仔、稚鱼数量分布

采样点位/样品编号	检测项目	种名		丰度（ind/m3）	总计
		拉丁文	中文		
2#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
4#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
6#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
7#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。

采样点位/样品编号	检测项目	种名		丰度（ind/m3）	总计
		拉丁文	中文		
9#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
11#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
14#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	Coryphaena hippurus	鲯鳅	50.00	共 1 种，生物密度为 50.00 ind/m3。
16#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
17#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
19#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
20#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
21#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
23#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
26#	鱼卵	Engraulis japonicus	鳀鱼	2.50	共 1 种，生物密度为 2.50 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
27#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
28#	鱼卵	Engraulis japonicus	鳀鱼	0.54	共 1 种，生物密度为 0.54 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
30#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
34#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
36#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
37#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
38#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
39#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
40#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
42#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
45#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
46#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
47#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。

采样点位/样品编号	检测项目	种名		丰度（ind/m3）	总计
		拉丁文	中文		
	仔、稚鱼	/	/	/	总计：0 ind/m3。
48#	鱼卵	/	/	/	总计：0 ind/m3。
	仔、稚鱼	Sciaenidae sp.	石首鱼科	0.40	共 1 种，生物密度为 0.40 ind/m3。

（2）游泳动物监测结果及分析

1）种类组成

本次海域监测 28 个站位捕获游泳动物 46 种，其中鱼类有 31 种，占总种数的 67.39%；虾类有 9 种，占总种数的 13.04%；蟹类有 6 种，占总种数的 17.39%；头足类 1 种，占总种数的 2.17%。

表 4. 3-55　2018 年 10 月游泳动物种类组成及百分比

门类	种类数	百分比%
鱼类	31	67.39
虾类	6	13.04
蟹类	8	17.39
头足类	1	2.17

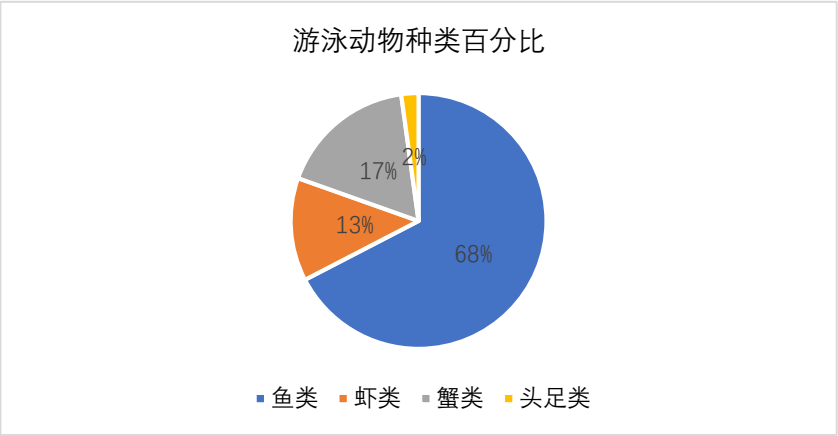


图 4. 3-25　2018 年 10 月游泳动物种类百分比

表 4. 3-56　2018 年 10 月游泳动物种类名录

种类	Species
鱼类	
矛尾虾虎鱼	Chaeturichthys stigmatias
拉氏狼牙虾虎鱼	Odontamblyopus rubicundus
斑尾复虾虎鱼	Synechogobius ommaturus
钟馗虾虎鱼	Triaenopogon barbatus
孔虾虎鱼	Ctenotrrypauchen sp.

种类	Species
棘头梅童鱼	Collichthys lucidus
皮氏叫姑鱼	Johnius belengeri
黑姑鱼	Argyrosomus nibe
黄姑鱼	Nibea albiflora
暗纹东方鲀	Takifugu obscurus
凤鲚	Coilia mystus
花鲈	Lateolabrax japonicus
斑鰶	Konosirus punctatus
赤鼻棱鳀	Thryssa kammalensis
中颌棱鳀	Thrissa mystax
焦氏舌鳎	Cynoglossus joyneri
金钱鱼	Scatophagus argus
二长棘犁齿鲷	Evynnis cardinalis
黑棘鲷	Acanthopagrus schlegeli
真鲷	pagrosomus major
多鳞鱚	Sillago sihama
李氏鮡	Callionymus richardsoni
龙头鱼	Harpadon nehereus
小黄鱼	Pseudosciaena polyactis
大黄鱼	Larimichthys crocea
海鳗	Muraenesox cinereus
鲆	Platycephalus indicus
油鲟	Sphyraena pinguis
鲻	Mugilidae sp.
绿鳍鱼	Chelidonichthys kumu
日本海马	Hippocampus japonicus
虾类	
口虾蛄	Oratosguilla oratoria
周氏新对虾	Metapenaeus joyneri
安氏白虾	Exopalaemon annandalei
葛氏长臂虾	Palaemon gravieri
细巧仿对虾	parapenaeopsis tenella
哈氏仿对虾	Parapenaeopsis hardwickii
蟹类	
红线黎明蟹	Matuta planipes
日本关公蟹	Dorippe japonica
三疣梭子蟹	Portunus trituberculatus
隆线强蟹	Eucrate crenata
锈斑蟳	Charybdis feriatus
日本蟳	Charybdis japonica
寄居蟹	Paguridae sp.
细点圆趾蟹	Ovalipes punctatus
头足类	
日本枪乌贼	Loligo japonica

总渔获重量中，鱼类占 60.20%，虾类占 3.05%，蟹类占 36.61%，头足类占 0.14%；总渔获尾数中，鱼类占 59.88%，虾类占 8.94%，蟹类占 30.74%，头足类占 0.44%。

表 4. 3-57　2018 年 10 月监测海域总渔获物分类别百分比组成

种类	重量（g）	重量百分比	尾数（尾）	尾数百分比
鱼类	186521.3	60.20%	14268	59.88%
虾类	9444.7	3.05%	2130	8.94%
蟹类	113422.1	36.61%	7323	30.74%
头足类	441.9	0.14%	105	0.44%
总和	741268.98	100%	86456	100%

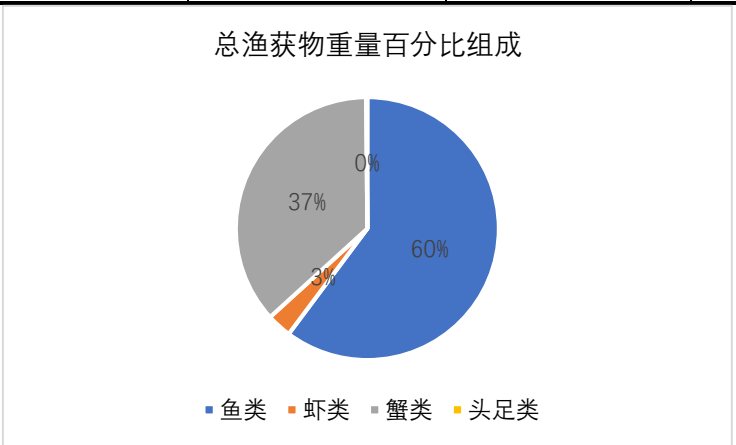


图 4. 3-26　2018 年 10 月监测海域总渔获物重量百分比组成

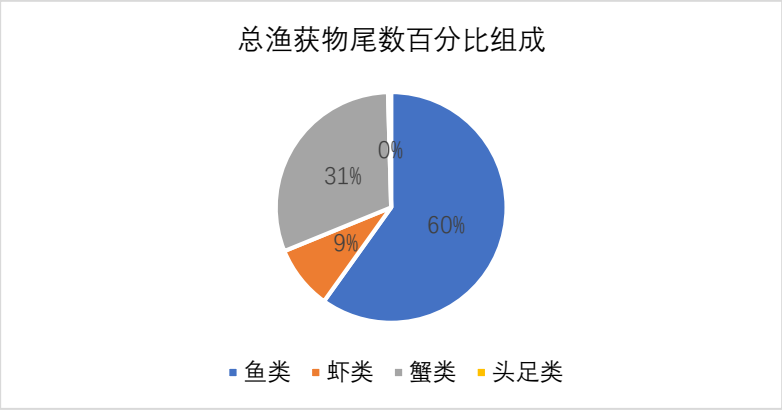


图 4. 3-27　2018 年 10 月监测海域总渔获物尾数百分比组成

2）渔获率分布

监测海域渔获物平均重量渔获率为 10.68kg/h，其中 6 号站最高，19 号站最低；平均尾数渔获率为 821.59 尾/h，其中 6 号站最高， 30 号站最低。

表 4. 3-58　2018 年 10 月监测海域各站位渔获率分布

站位	重量渔获率（kg/h）	尾数渔获率(尾/h)
2#	6.7793	593
4#	9.8541	711
6#	31.2969	2413
7#	8.9990	633

站位	重量渔获率（kg/h）	尾数渔获率(尾/h)
9#	5.9211	695
11#	12.1102	853
14#	8.3960	740
16#	9.7580	576
17#	7.1416	516
19#	5.2093	622
20#	7.5402	574
21#	10.6202	1090
23#	10.2740	513
26#	7.4273	558
27#	12.2059	799
28#	12.2045	648
30#	8.0412	321
33#	12.3090	962
34#	6.2920	759
36#	5.6468	497
37#	5.3977	469
38#	11.4819	795
39#	20.2567	1831
40#	13.8632	875
42#	13.2311	792
45#	19.2627	1532
46#	8.8233	779
47#	9.4712	779
48#	10.0160	901

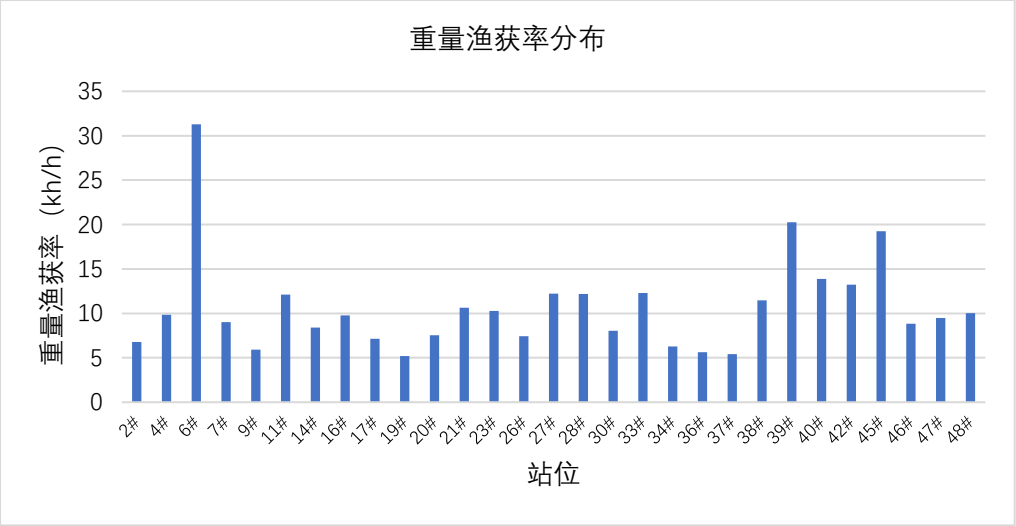


图 4. 3-28　2018 年 10 月重量渔获率分布

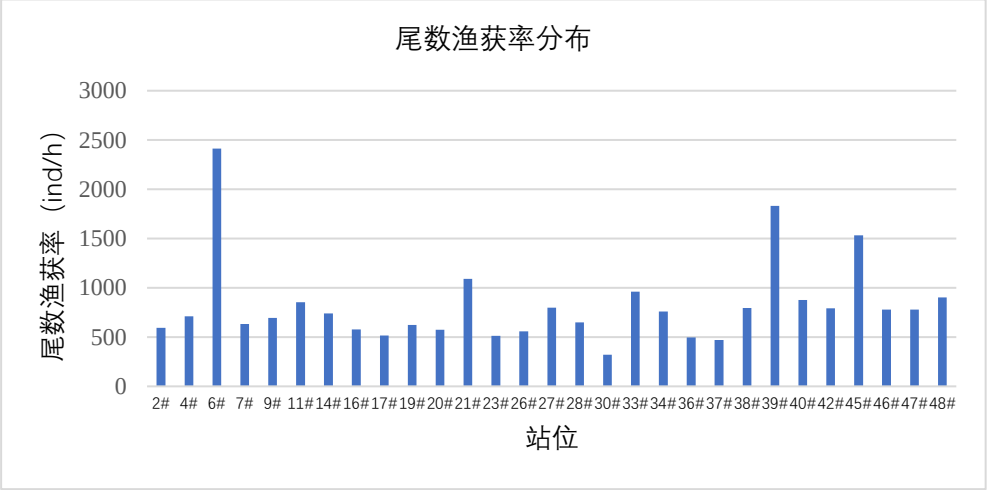


图 4.329　2018 年 10 月尾数渔获率分布

3）优势种

本监测期间监测海域内优势种主要为皮氏叫姑鱼、焦氏舌鳎、三疣梭子蟹。

表 4.3-59　2018 年 10 月游泳动物优势种及其优势度

种类名	IRI
皮氏叫姑鱼	2278.18%
焦氏舌鳎	2424.67%
三疣梭子蟹	2587.07 %

4）资源密度

监测海域渔业资源平均重量资源密度为 1051.66kg/km2，平均尾数资源密度为 81562.42 尾/km2。

表 4.3-60　2018 年 10 月监测海域各站位渔业资源资源密度

站位	重量资源密度（kg/km2）	尾数资源密度（尾/km2）
2#	762.61	66707.16
4#	1007.72	72710.09
6#	3061.41	236035.46
7#	1012.31	71206.80
9#	579.19	67983.69
11#	1238.44	87231.66
14#	858.61	75675.76
16#	997.90	58904.38
17#	669.47	48371.13
19#	586.00	69969.40
20#	848.20	64569.83
21#	1137.79	116776.37
23#	803.99	40144.61
26#	795.71	59780.93
27#	1248.23	81709.37
28#	915.26	48596.11

站位	重量资源密度（kg/km2）	尾数资源密度（尾/km2）
30#	578.92	23110.15
33#	1384.65	108216.34
34#	643.45	77618.79
36#	577.47	50825.48
37#	551.99	47962.07
38#	1230.11	85171.76
39#	2071.54	187246.38
40#	1559.48	98429.63
42#	1294.24	77472.06
45#	1650.95	131303.78
46#	756.22	66766.09
47#	774.85	63731.27
48#	901.36	81083.51

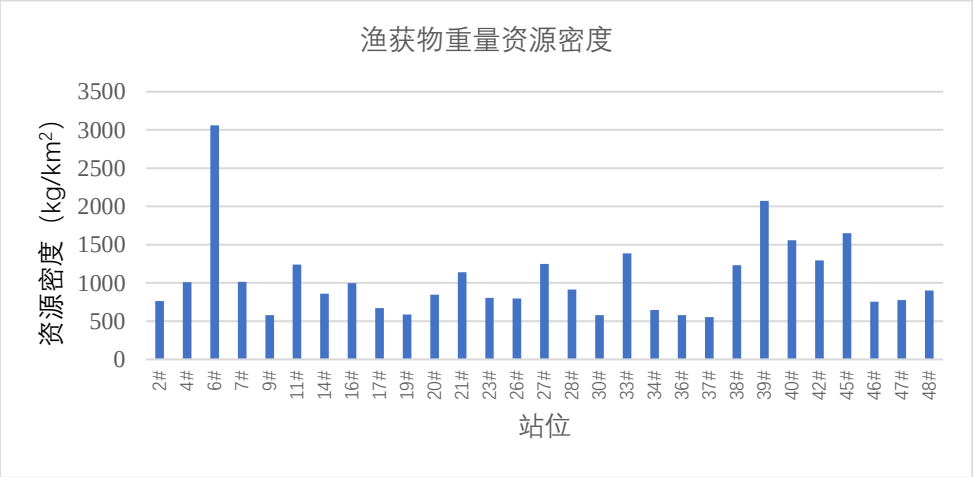


图 4. 3-30　2018 年 10 月渔业资源重量资源密度

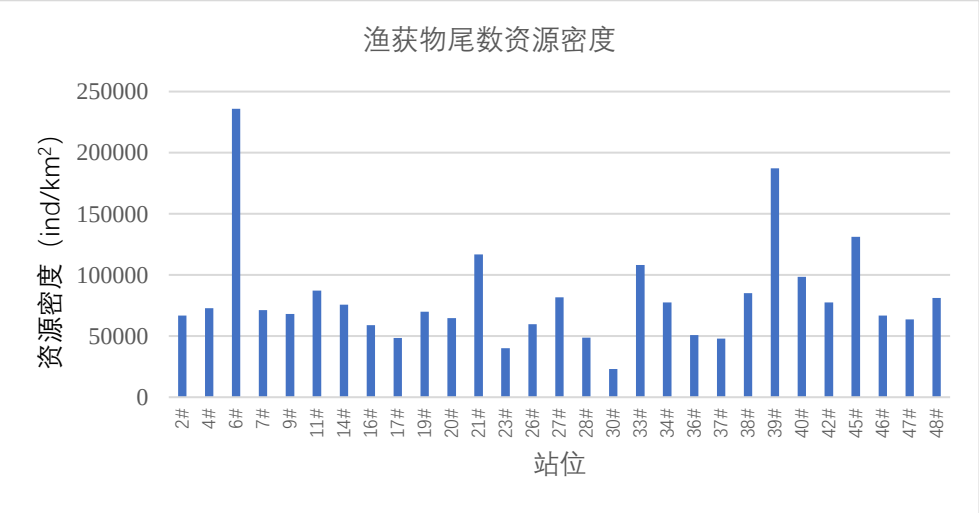


图 4. 3-31　2018 年 10 月渔业资源尾数资源密度

4.3.3 泊位区沉积物现状

本项目泊位区沉积物委托江苏国创检测技术有限公司实测，报告编号（2020）国创（综）字第（224）号），监测日期 2020 年 8 月 14 日。

除对区域海洋沉积物监测外，考虑拟建项目泊位区需要进行疏浚，本次环评在泊位区设置 1 个海洋沉积物监测点位，对泊位区沉积物进行采样监测。监测结果详见表 4.3-61。对照《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），满足二类标准。

表 4.3-61 沉积物检测结果

检测项目	采样日期	拟建项目泊位区	二类标准值	单位
有机碳	2020/8/14	0.56	30000	mg/kg
硫化物		23.0	500	mg/kg
石油类		ND	1000	mg/kg
铜		36	100	mg/kg
锌		70	350	mg/kg
铅		21	130	mg/kg
镉		0.28	1.5	mg/kg
总铬		82	150	mg/kg
汞		0.058	0.50	mg/kg
砷		3.58	65	mg/kg

5 环境影响预测与评价

5.1 海洋水文动力环境影响与评价

本项目位于三夹沙临港工业区区域建设用海规划范围内，三夹沙围垦统一由南通滨海园区管委会实施；三夹沙挖入式港池结合三夹沙填海取土疏浚完成，且疏浚期间外侧由临时围堰封闭，目前均已完工。本项目陆域处于已完成填海的挖入式港池东南侧，项目船舶靠泊区位于挖入式港池东南侧。本项目码头为地连墙式结构顺岸布置，围堤及码头布置与三夹沙规划范围基本一致。项目陆域范围、靠泊区布置均与三夹沙临港工业区区域建设用海规划潮流动力、环境影响评价等专题研究一致。项目对水文动力、冲淤环境影响在上述研究基础上做一定的分析。

根据《南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域建设用海规划潮流数模专题研究》，规划区水流主要为涨潮漫滩和落潮归槽水流，规划实施后规划区前沿普遍存在阻水作用。规划区西北角伸出深水区较远与流水夹角加大，高潮位落潮时西北角存在局部的挑流作用。由于规划区东侧蛎岈山礁盘相对凸出，对小庙洪尾部的流场有明显控制作用。规划区虽向海凸出，存在局部阻水挑流效应，但不影响小庙洪尾部海域整体流态。

本项目陆域范围、靠泊区布置均与三夹沙临港工业区区域建设用海规划潮流数模专题研究边界条件基本一致，仅项目岸线东南布置了 206m 的泊位及了 130m×56m 的小型内港池，对整体动力影响有限。项目实施产生的海洋动力环境影响控制在三夹沙区域建设用海规划影响范围和程度之内。本项目引用南京水利科学研究院 2013 年 7 月编制的《南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域建设用海规划环境影响评价水动力、施工期悬浮泥沙及船舶溢油数模研究》，分析本工程顺岸码头建设对工程周边的水动力影响。

南通市滨海园区三夹沙临港工业区匡围工程北濒小庙洪水道尾部深槽，南临东灶港港道，东侧为蛎岈山海洋公园。本规划用海的围填海区位于三夹沙高滩上，围填的高程 2.0~3.0m(理论最低潮面)，围填面积 982.7219ha。计算结果显示：规划实施对小庙洪中段大洋港岸段深槽区域及口门段的水流动力基本无影响。由于自然状态下三夹沙浅滩的水流主要直接来自和汇入小庙洪尾部深槽，规划实施后，减小了部分纳潮水体体积，围填区前沿 1km 范围内平均流速减小 2-5cm/s。规划区围填对西侧蛎蚜山水道影响较小。

图 5.1-1 规划前后大潮涨潮平均流速变化等值线图

图 5.1-2 规划前后大潮落潮平均流速变化等值线图

5.2 海洋地形地貌与冲淤环境影响预测与评价

1、项目建设对海洋地形地貌与冲淤环境影响分析

本工程处于三夹沙区域建设用海规划范围内，配套码头为顺岸布置，港池按设计底标高进行疏浚，实施后对周边海域的冲淤环境影响局限在三夹沙规划用海专题数模预测影响范围之内。根据《南通市滨海园区三夹沙临港工业区区域建设用海规划环境影响评价水动力、施工期悬浮泥沙及船舶溢油数模研究》，三夹沙规划实施引起的泥沙冲淤变化主要为规划区前沿北侧和东侧浅滩普遍淤涨。其中规划区北侧前沿 200m 范围内年淤积强度 0.5~1.0m/a；

200~500m 平均淤强为 0.40~0.8m/a，蛎蚜山西侧港汊口门段淤强为 0.2~0.4m/a。可见，规划实施及取沙引起的冲淤积变化主要为蛎蚜山码头以西的小庙洪尾部，对蛎蚜山码头及海洋公园海域的泥沙冲淤积较小，最大淤积强度不超过 0.05m/a。由于三夹沙浅滩匡围对南区蛎蚜山西侧港区的水流动力影响较小，规划实施后对蛎蚜山西侧港汊及闸下水道冲淤影响有限，蛎岈山西侧港池的年淤积强度为 0.1~0.2m/a 左右，引起的东灶港一、二、三港池的年淤积强度不超过 0.05m/a。

图 5.2-1 三夹沙规划实施引起的冲淤变化（冲淤平衡后）

2、项目靠泊区回淤分析

①泥沙淤积计算方法

引用海灵重工海洋环评文件资料，东灶港闸下、东灶中心渔港口门处及东灶港东侧浅滩区的底质中值粒径分别为 0.017mm、0.017mm 和 0.059mm。其中，东灶港东侧浅滩区底质粒径与吕四边滩相近；而东灶港闸下港道及蛎岈山西侧港汊的底质明显较细，粘粒(<0.005mm)含量 18~19%，也高于浅滩区的 6~7%。体现蛎岈山西侧港汊的泥沙淤积主要为水体悬沙落淤。正常天气条件下，工程建设后港池区域的淤积也主要为水体悬沙落淤。对于悬沙落淤引起有掩护港池淤积问题，可采用刘家驹公式计算。该计算方法自 20 世纪 80 年代初在国内首次提出后，经过十年的应用检验和修订，于 1990 年由“全国水运工程标准技术委员会”审定，作为规范在国内试行现，现已纳入《海港水文规范》。该计算方法如下：

对于有掩护的港池，回淤强度可由下式计算：

$$P_B = \frac{K_0 s_1 w t}{\gamma_0}[1-(\frac{d_1}{d_2})^3]\exp[\frac{1}{2}(\frac{A}{A_0})^{\frac{1}{3}}] \quad (6\text{-}1)$$

式中：A 为港池内浅滩水域面积；

A_0 为港池总的水域面积（含港池和浅滩水域）；

K_0 为经验系数，可取为 0.14~0.17。

此外，为客观反映有掩护港池泥沙沿程落淤的特点，港内不同部位的回淤计算应分区进行。根据分区的特点，式(6－1)可写成下列形式：

$$P_B = \frac{K_0 s_{(i+1)} w t}{\gamma_0}[1-(\frac{d_1}{d_{2(i+1)}})^3]\exp[\frac{1}{2}(\frac{A_{(i+1)}}{A_{0(i+1)}})^{\frac{1}{3}}] \quad (1)$$

$$s_{i+1} = s_i - \frac{(A_{0i}-A_i)P_B\gamma_0}{(A_0-\sum A_{0i})\Delta HN} \quad (2)$$

式中：si+1 为计算第 i+1 港池单位的含沙量；$d_{2(i+1)}$为第 i+1 港池单位的开挖水深；A_{i+1}、$A_{0(i+1)}$分别代表第 i+1 港池单位的浅滩水域面积和该单位总水域面积； H 为平均潮差；N 为相应于淤积历时 t 的潮数。

②正常天气条件下港内含沙量及淤积计算

据 2006 年 6 月蛎岈山周边海域水文泥沙测量，大、小潮平均含沙量分别为 0.32kg/m^3 和 0.21 kg/m^3，取大小潮平均含沙量 0.27 kg/m^3 作为口门处计算的初始含沙量。根据工程建设后不同时刻港内水流流态和水流强度分布特征，将港内水域分成五个区域，进行泥沙淤积和含沙量的计算。通过式 1、式 2 可计算得出港内淤积及含沙量的分布。

计算结果显示：长风码头停泊水域开挖后年平均含沙量为 0.09-0.12kg/m^3，年淤积强度为 0.18-0.26m/y。帆森码头建设只是对停泊水域进行开挖，对蛎蚜山西侧港汊、蛎蚜山码头及蛎蚜山海洋自然保护区水动力及泥沙冲淤均没有影响。

表 5.1-1 帆森码头停泊水域年淤积强度分布

区域	年平均含沙量（kg/m^3）	年淤积强度（m/y）
A1	0.27	0.62
A2	0.22	0.48
A3	0.18	0.39
A4	0.12	0.26
A5	0.09	0.18

图 5.2-2 淤积计算分区图

5.3 海水水质环境影响预测与评价

5.3.1 施工期海水水质环境影响分析

5.3.1.1 疏浚挖泥悬浮物扩散影响分析

1、预测模式

①二维水动力控制方程

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left[(h+\zeta)u\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[(h+\zeta)v\right]=0 \qquad (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}=f\cdot v-g\frac{\partial \zeta}{\partial x}-\frac{gu\sqrt{u^2+v^2}}{C^2(h+\zeta)}+\varepsilon_x\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right) \qquad (2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}=-f\cdot u-g\frac{\partial \zeta}{\partial y}-\frac{gv\sqrt{u^2+v^2}}{C^2(h+\zeta)}+\varepsilon_y\left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 v}{\partial y^2}\right) \qquad (3)$$

其中：ζ 为潮位，h 为水深；$u=\frac{1}{h+\zeta}\int_{-h}^{\zeta}udz$，$v=\frac{1}{h+\zeta}\int_{-h}^{\zeta}vdz$，分别为 x、y 方向垂线平均流速；t 表示时间；f 为科氏力系数($f=2\omega\sin\varphi$，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，$g=9.8m/s^2$；C 为谢才系数，$C=\frac{1}{n}(h+\zeta)^{1/6}$，$n$ 为曼宁系数；ε_x、ε_y 为 x、y 方向紊动扩散系数。

②悬浮物输运扩散模型

预测模式采用污染物扩散方程，扩散方程与二维水流预测模式联解，即可得到悬浮物浓度分布。

$$\frac{\partial HP}{\partial t}+\frac{\partial HuP}{\partial x}+\frac{\partial HvP}{\partial y}=K_x\frac{\partial^2(HP)}{\partial x^2}+K_y\frac{\partial^2(HP)}{\partial y^2}+M$$

式中：

H：水深；

u、v：分别 x、y（即东、北）方向的流速分量；

t：时间；

P：挖泥悬浮物浓度；

K_x、K_y：分别是 x、y 方向的扩散系数；

M：对于悬浮物为源项和沉降项（$M=M_0-M_f$），M_0 为排放源强，沉降项 $M_f=\alpha*\omega*P$，α 为沉降系数，ω 为沉速；

③定解条件

初始条件：$\zeta(x,y)|_{t=0}=\zeta_0(x,y)$；$u(x,y)|_{t=0}=0$；$v(x,y)|_{t=0}=0$

开边界：海上开边界由采用全球现有 7 个大洋潮汐模式之一的大洋潮汐同化模式(TPXO)来获取边界潮位过程。

闭边界：G_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。

动边界：拟采用干湿判别法这一显式方法来处理动边界问题，其基本思想是先设定一个临界水深，如果单元水深小于临界水深，判断该单元为干，将其从计算域中去除，反之为湿。模型中干水深、淹没水深以及湿水深分别设定为 h_{dry}=0.005m、h_{flood}=0.05m 和 h_{wet}=0.1m，即当单元水深大于 0.1m，动量通量和质量通量都会在计算中被考虑；当某一单元的水深小于 0.1m，在此单元上的水流计算会被相应调整，即不计算动量方程，仅计算连续方程；而当水深小于 0.005m 的时候，会被冻结而不参与计算。

④计算方法

采用非结构三角形网格和有限体积方法进行数值离散和求解。

空间的离散：地理空间和谱空间的离散采用的是中心单元有限体积法，采用三角形单元对计算区域进行离散。

时间的离散：时间的离散采用了二阶 Runge-Kutta 方法，$U_{n+\frac{1}{2}}=U_n+\frac{1}{2}\Delta tG(U_n)$、

$$U_{n+1} = U_n + \Delta t G(U_{n+\frac{1}{2}})$$

⑤计算参数

底部粗糙系数是数值计算中十分重要的参数，它反映了水流和海床相互作用中，海洋边界的粗糙程度、海洋底部形态、植被条件等因素对水流阻力的综合影响。床面阻力系数的确定直接影响到各水力要素的计算结果，影响底部糙率的因素较多，把每个因素的都考虑进去是不现实的，所以底部糙率系数的取值一般都是在经验的基础上，通过潮位和流速的验证情况来调试率定。本模型根据 Manning 公式确定：

$$C = \frac{H^{1/6}}{n}$$

其中，H 为水深，C 为谢才系数，n 为曼宁系数。

⑥计算区域及网格剖分

根据工程区海域地形和潮流特征，选择工程区南北长 20km，东西宽 30km 的海域作为数学模型的计算范围。该计算区域内，西、南边界取现状岸线，为闭边界；北、东边界均为海域开边界。模型采用非结构网格，数学模型计算网格剖分图如下，网格为变步长，网格尺度介于 30-300m 之间，在工程区附近网格较密，开边界处较稀。数学模型范围及网格剖分见图 5.1-1。

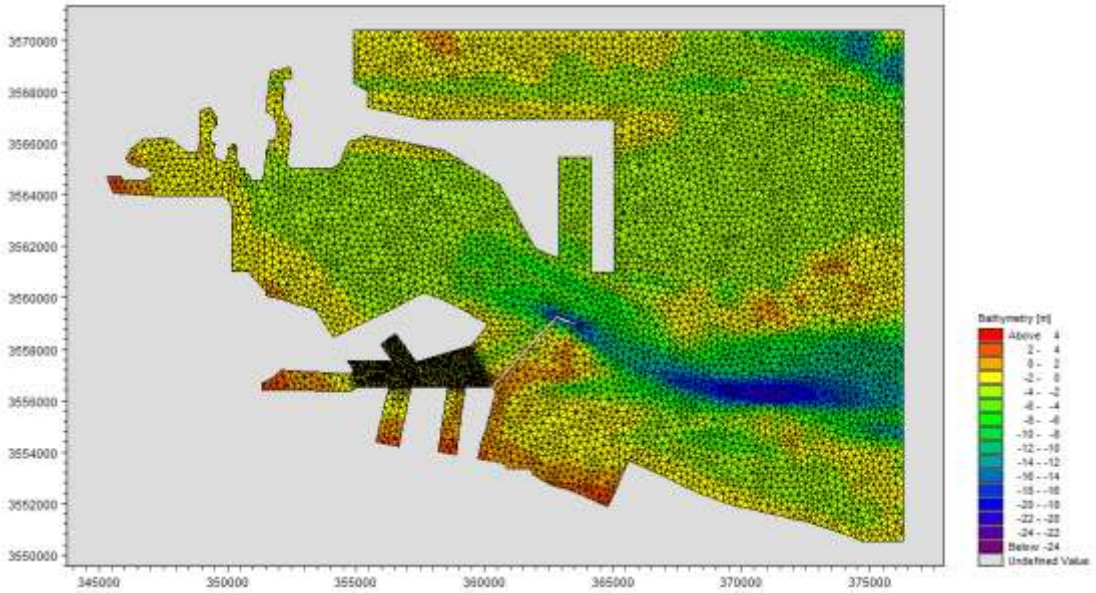


图 5.3-1 数学模型范围及网格剖分

⑦模型验证

模型验证的资料为 2014 年 9 月项目区海域的东灶港码头临时潮位站及 6 条同步实测潮流过程数据。具体潮位站及流速向测点置见图 5.3-2。图 5.3-3 为潮位验证曲线，图 5.3-4 为

流速及流向验证情况。

由图可知，潮位的计算值与实测值吻合较好，与实测值相比相位差不超过 0.25h，说明本模型的合理性，基本上反映了项目区附近海域的潮波运动规律，模拟精度满足项目研究的需要。各个测点的流速、流向的计算值与实测资料呈现较为明显的往复流的情况基本吻合，总体上来看，计算流速、流向数值基本能反映项目附近海域的流场分布情况。所建数学模型能较好模拟该海域的流场特征。

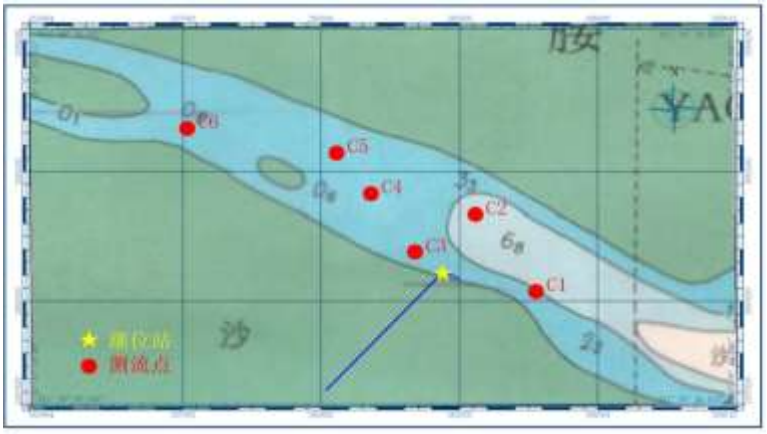


图 5.3-2　潮位站及水文泥沙测点位置示意图（2014 年 9 月）

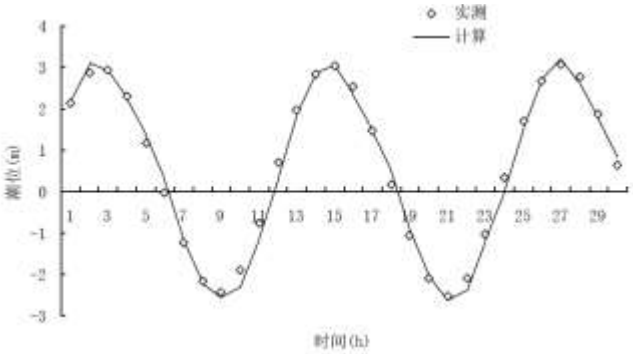
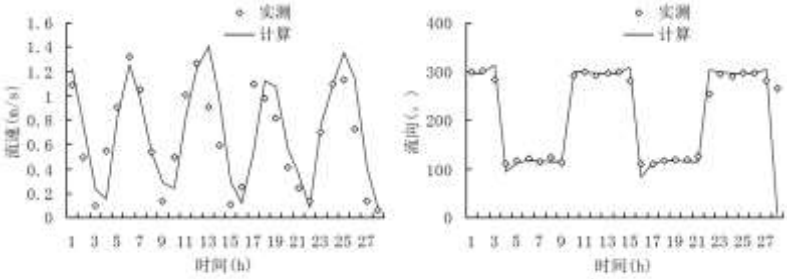


图 5.3-3 东灶港码头临时潮位站大潮潮位验证曲线



C1 测点

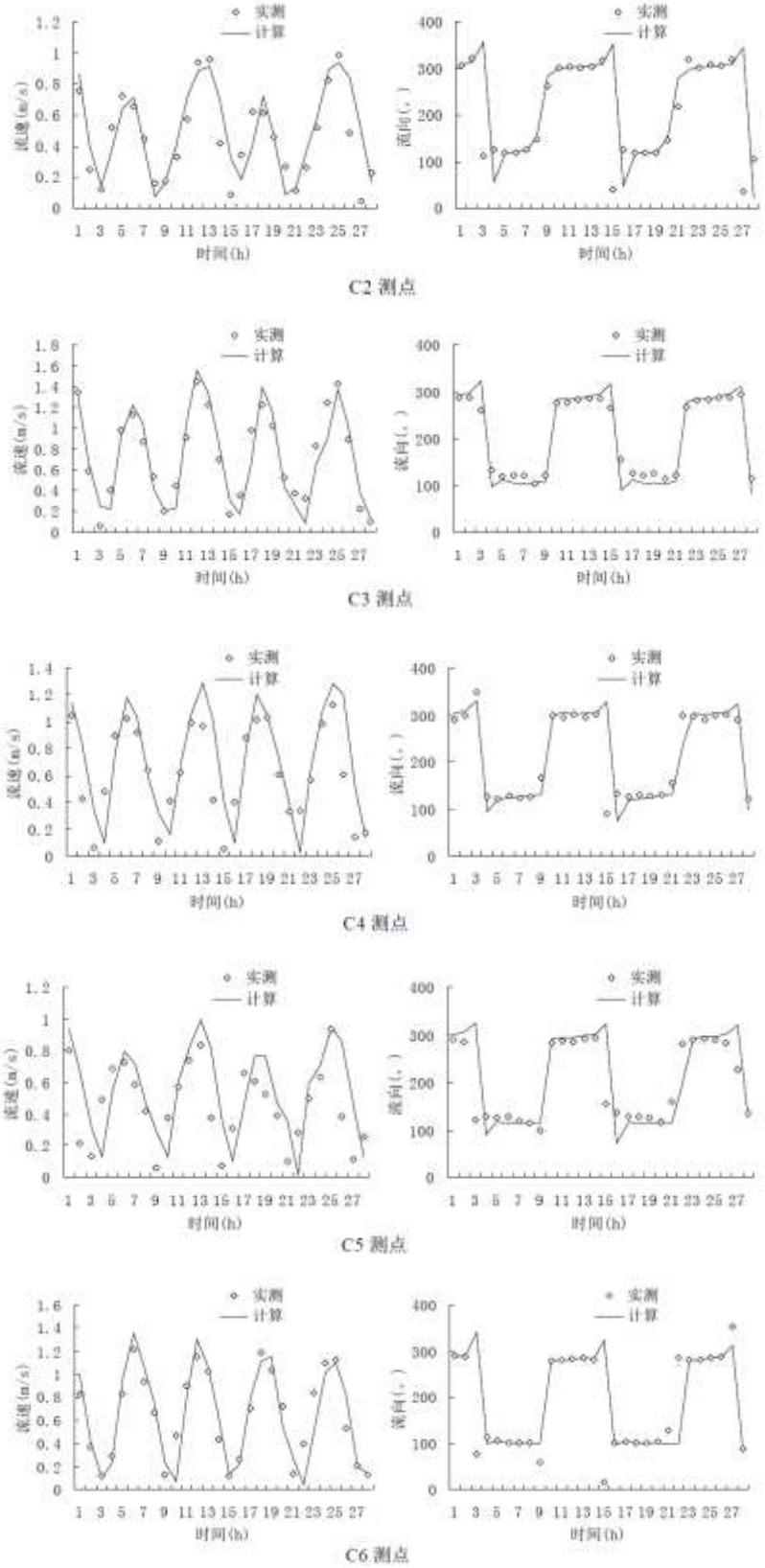


图 5.3-4 流速及流向验证

2、预测源强

重件码头前沿疏浚是本项目的主要疏浚工程，位置主要集中在港池口门及重件码头前沿，按照 2500m^3 /h 绞吸挖泥船施工计算，则每个挖泥作业点的悬浮物排海源强约 3.88kg/s。

3、预测结果

为尽量详细的反映涨落潮期间，重件码头港池停泊区挖泥产生的悬浮物入海输移扩散的过程及不同悬浮物浓度的影响范围，本次预测给出了涨落潮期间相应悬浮物浓度包络线的影响范围，具体见图 5.3-5 和表 5.3-1。

由于项目位于三夹沙内港池内，受港池内水流形态影响以及港池通过口门与外部进行水体交换的共同作用，疏浚悬浮物整体的扩散趋势呈现一方面在港池内输运扩散，另一方面则随着港池内的涨落潮流向口门外输运扩散，随着距离的增加，悬浮物浓度增量逐渐减小。疏浚产生的悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的范围基本位于三夹沙港池内及口门外 4km 以内，高浓度悬浮物增量难以进入三夹沙南支航道核心区域，对蛎蛏山国家级海洋公园等海洋环境敏感目标等远区海域基本没有影响。施工期受重件码头港池停泊区疏浚及堆场区溢流的共同影响，涨落潮期间，施工期疏浚及溢流产生的悬浮物浓度增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的影响范围包络线面积分别为 4.94km^2、3.26km^2、1.42km^2、0.13km^2、0.039km^2。

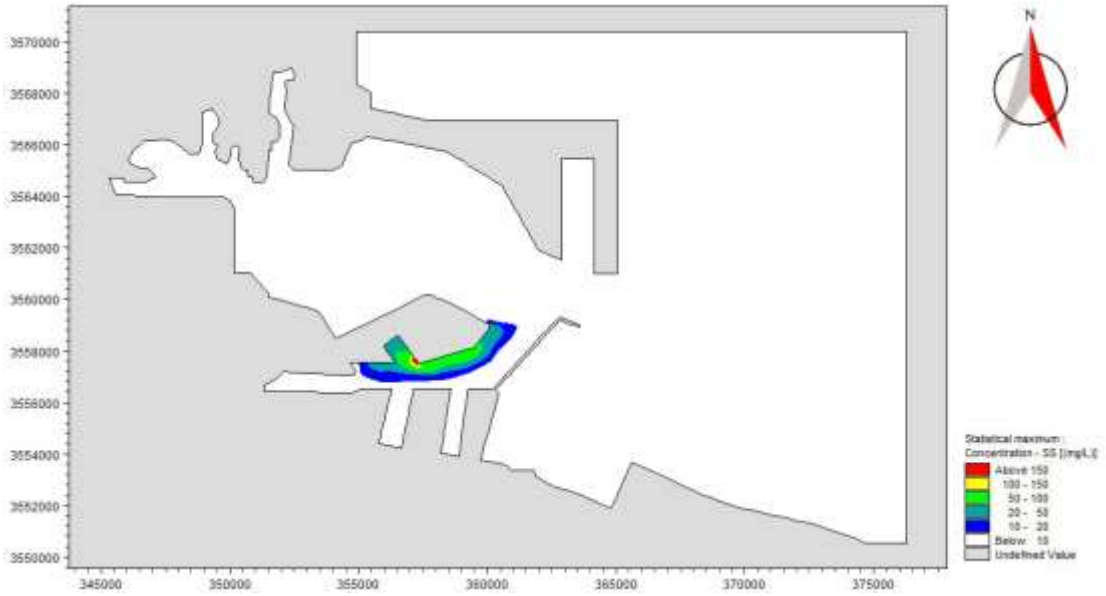


图 5.3-5 施工期疏浚挖泥及纳泥区溢流产生的悬浮物扩散范围包络线

表 5.3-1 施工期疏浚挖泥及纳泥区溢流产生悬浮物扩散范围包络线面积表

悬沙浓度	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L
影响面积（km^2）	4.94	3.26	1.42	0.13	0.039

5.3.1.2 施工期废水对海洋环境影响

施工期废水主要包括船舶生活污水、船舶舱底油污水、陆域生活污水等。本项目施工船舶产生的生活污水和舱底油污水，严禁排入施工海域，由海事部门认可的污水接收船接收处理。陆域施工营地布置移动环保厕所，并委托当地环卫部门统一清运。可见，本项目施工期

各类废水可以妥善处置，不排入海域，对海水水质影响较小。

5.4 海洋沉积物环境影响预测与评价

施工时泥沙在随潮流涨落运移过程中，其粗颗粒部分将迅速沉降于入海点附近海底，细颗粒部分在随潮流向边滩运移过程中遇到涨憩趋于零而慢慢沉降于海底。散落泥沙的扩散运移和沉降的范围与泥沙的粒径、水深和流速有关。

本项目码头建设工程在施工过程中产生的泥沙来自海底，由于工程的施工搅动产生的悬沙短时间内将沉积在附近海底，除对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其它污染物混入，对海底沉积物质量基本上没有影响。

本项目施工期和运营期污水不排海，对海域水质的影响较小，船舶生活垃圾统一收集处置，避免直接排入海域，对海洋沉积物质量影响较小。

5.5 海洋生态环境影响预测与评价

5.5.1 施工期生态环境影响分析

本项目建设的生态影响主要发生在施工期，施工期生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在码头构筑物、疏浚施工的范围之内。疏浚施工、码头施工等作业方式，将直接破坏底栖生物生境，掩埋底栖生物栖息地；间接影响则是由于疏浚等致使施工的局部水域悬浮物增加造成影响。施工活动直接、间接生态影响判定表见表 5.5-1。

表 5.5-1　施工直接、间接影响判定表

类型	影响区域	影响原因	恢复可能性	生物表现
直接影响	疏浚区占用海域	挖掘	部分恢复	原有底栖生物损失，部分可以恢复
	码头构筑物占用海域	撞击、扰动	不可恢复	原有底栖生物完全丧失，但影响面积较小
间接影响	施工悬浮物增量扩散	透明度降低	可以恢复	海洋生物部分受损

5.5.1.1 项目占用海域对底栖生物影响分析

本项目的建设对底栖生物最主要的影响是疏浚挖泥、码头构筑物建设等毁坏了底栖生物的栖息地，使底栖生物栖息空间受到了影响，并且可直接导致底栖生物死亡。

码头水工构筑物的建设过程将占用部分海域，造成占用海域底栖生物完全丧失，但由于受水工构筑物影响的底栖生物量较小。项目建成后，在水工构筑物底部将逐渐形成新的底栖生物群落，慢慢恢复到从前的生物水平。

码头疏浚工程毁坏了疏浚区所占用海域的底栖生物栖息地，使底栖生物栖息空间受到了影响，造成底栖生物损失。当底栖生物的影响区域较小，并且受影响的时间为非产卵期时，其恢复通常较快，恢复后其主要结构参数（种数、丰富度及多样性指数等）将与疏浚前或邻

近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。

5.5.1.2 施工悬浮泥沙扩散对海洋生态环境影响分析

（1）施工悬浮泥沙扩散对浮游生物影响分析

本项目建设对浮游植物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体透光性，进而影响了浮游植物的光合作用。项目建设过程中造成悬浮物浓度增加，水体透光性减弱，光强减少，将对浮游植物的光合作用起阻碍作用。一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光性极差，浮游植物基本上无法生存。当悬浮物的浓度增加量在 10～50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响。

项目施工对水体的扰动，将使附近水域中浮游动物的数量有所降低，同时水体中悬浮物含量的增加也导致水域中浮游动物数量的降低。此外，由于项目引起水体悬浮物的增加，降低水中透光率，引起浮游植物生产量的下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物丰度，间接影响大眼幼体的摄食率，最终影响其发育和变态。

施工悬浮泥沙扩散将对一定范围内浮游植物、浮游动物产生一定的影响，这种影响是不可避免的。但施工过程引起的入海悬浮泥沙是暂时和有限的，随着项目的结束，泥沙的沉降作用，水质将逐渐恢复，浮游生物会逐渐恢复正常。有关资料表明，浮游生物群落的重新建立需要几天到几周时间。

（2）施工悬浮泥沙扩散对渔业资源的影响分析

悬浮颗粒将直接对海洋生物仔幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎发育。一般说来，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。海水中悬浮物对虾、蟹类的影响较小，但在许多方面对鱼类会产生不同的影响。首先是悬浮微粒过多时，不利于天然饵料的繁殖生长；其次，水中大量存在的悬浮物微粒会随鱼呼吸动作进入其鳃部，损伤鳃组织，隔断气体交换，影响鱼类的存活和生长。据有关实验数据，悬浮物质含量在 200mg/L 以下及影响较短期时，不会导致鱼类直接死亡，即使过高的悬浮物质浓度未能引起死亡，但其腮部会严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。

悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海中悬浮液、悬沙会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。从食物链的角度不可避免对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。

5.5.1.3 施工期海洋生物资源损失估算

根据《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法》（试行），鱼卵、仔稚鱼损失量计算公式：

$$W=D\times Sj\times Kj\times h$$

W——鱼卵、仔稚鱼损失量，单位（个/尾）；

D——鱼卵、仔稚鱼密度（ind./m3），四块海域取各自的鱼卵、仔稚鱼平均密度；

Sj——某一污染物第 j 类浓度增量区面积（m2）；

Kj——某一污染物第 j 类浓度增量区鱼卵、仔稚鱼资源损失率（%），生物资源损失率取值详见《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》；

h——占用海域的平均水深（m）；

鱼卵、仔稚鱼损失经济价值计算公式：

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

式中：

M——鱼卵、仔稚鱼损失经济价值，单位（元）；

W——鱼卵、仔稚鱼损失量，单位（个/尾）；

P——鱼卵、仔稚鱼折算为商品鱼苗的成活率（%）；

E——当地鱼苗平均单价（元/尾）。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），生物资源损失率具体见表 5.5-2。

表 5.5-2 污染物对各类生物损失率

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

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

本项目产生悬浮物造成的生态损失估算

悬浮物浓度的增高将造成鱼卵和仔稚鱼、鱼类、甲壳类和头足类、浮游动物等损失，损失的程度取决于悬浮物污染的程度。根据数模预测结果，施工期疏浚及溢流产生的悬浮物浓度增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 和 150mg/L 的影响范围包络线面积分别为

4.94km^2、3.26km^2、1.42km^2、0.13km^2、0.039km^2。

A.鱼卵和仔稚鱼损失量计算

根据江苏省海洋与渔业局颁布的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，长江口北部海域鱼卵平均密度为 18.24 个/m^3；仔稚鱼平均密度为 1.96 尾/m^3。工程处于浅海，施工影响水深平均按 7 米计算。

悬浮物扩散造成鱼卵的损失量为：[0.039×0.5+（1.42-0.039）×0.3+（3.26-1.42）×0.05]×10^6×18.24×7=6.71×10^7 个；悬浮物扩散造成仔稚鱼的损失量为：[0.039×0.5+（1.42-0.039）×0.3+（3.26-1.42）×0.05]×10^6×1.96×7=7.21×10^6 尾。

根据江苏省海洋与渔业局颁布的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，鱼卵和仔稚鱼生长到商品鱼苗分别按 1%、5%成活率计算，则本项目悬浮物扩散造成商品鱼苗的损失量约为（6.71×10^7×0.01+7.21×10^6×0.05）尾=103.2 万尾。商品育苗按 1 元/条计算，工程施工造成渔业资源损失 103.2 万元。一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍，则本项目造成的鱼卵、仔稚鱼损失补偿金额为 309.6 万元。

B.鱼类损失量计算

根据江苏省海洋与渔业局颁布的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，长江口北部海域鱼类重量平均密度为 9.10kg/hm^2。本项目施工期悬浮泥沙造成的鱼类损失为[0.039×0.2+（1.42-0.039）×0.1+（3.26-1.42）×0.01]×100×9.10=149.51kg。按照每吨 2 万元计，一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍，则本项目造成的鱼类损失补偿金额为 0.897 万元。

C.甲壳类和头足类损失量计算

根据江苏省海洋与渔业局颁布的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，长江口北部海域甲壳类和头足类平均生物量为 3.32kg/hm^2。本项目施工期悬浮泥沙造成的甲壳类和头足类生物损失为[0.039×0.2+（1.42-0.039）×0.1+（3.26-1.42）×0.01]×100×3.32=54.55kg。按照每吨 4 万元计，一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍，则本项目造成的甲壳类和头足类损失补偿金额为 0.655 万元。

D.浮游动物损失量计算

根据江苏省海洋与渔业局颁布的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，长江口北部海域浮游动物平均生物量为 11.58kg/hm^2。项目施工期悬浮泥沙造成浮游动物的损失为[0.039×0.5+（1.42-0.039）×0.3+（3.26-1.42）×0.05]×100×11.58=608.88kg。根据营养级与生态效率的转化关系，按生物学的十分之一定律，将浮游动

物总生物量转化为低级游泳动物生物量为 60.89kg。按照每吨 1 万元计，一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍，则本项目造成的浮游生物损失补偿金额为 0.183 万元。海洋生物资源损失量估算汇总见表 5.5-3。

表 5.5-3 本项目施工悬浮泥沙扩散造成海洋生物资源损失量估算汇总表

序号	生物类型	一次性受损量	损失补偿金额
1	鱼卵和仔稚鱼	103.2 万尾	309.6 万元
2	鱼类	149.51kg	0.897 万元
3	甲壳类和头足类	54.55kg	0.655 万元
4	浮游动物	60.89kg	0.183 万元
合计			311.335 万元

5.5.2 运营期生态环境影响分析

项目运营后对海洋环境产生影响的主要污染因子为含油污水和生活污水，其对海洋生物产生的影响主要表现在以下方面：

含油污水若不加处理直接排入港池，将会对该水域生物产生较大的影响。如果油膜较厚且连成片，会使水域水体的透光率下降，降低浮游植物的光合作用，因而影响水域的初级生产力，引起生态平衡的失调。

生活污水中污染物主要有大小不等的悬浮物和溶解性的氮、磷与有机物等，这些物质是造成区域性富营养化的主要因素。如果对生活污水不加控制任意排放，将造成氮、磷等无机盐类和有机物质在港池内的积累，在气温高、降雨量大、营养盐丰富的适宜条件下，可能会引起赤潮生物的爆发式繁殖，导致赤潮的发生，造成生态系统的严重破坏。

本项目运营期船舶生活污水、船舶舱底油污水委托有资质单位接收处理，不在码头区域接受，本项目不设入海污水排口，因此本项目运营期对附近海洋生态环境影响较小。

5.6 大气环境影响预测及评价

5.6.1 施工期废气环境影响分析

废气主要来自施工机械、船舶驱动设备的废气、运输车辆尾气，主要污染物是 NO_2、CO，由于运输车辆为流动性的，施工机械、船舶较为分散，数量较少，废气产生量有限，对施工区域局部环境会产生一定的影响，但该类污染物对环境的影响是暂时的，施工结束后施工机械废气影响随即消失。

施工期由于在开挖平整地面、挖沟、埋管等过程中破坏了地表结构，会造成地面扬尘污染环境，弃土和露天堆放的土石方也产生扬尘，同时施工中运输量增加也会增加沿路的扬尘量。根据有关资料，在施工现场，近地面的粉尘浓度一般为 1.5～30mg/m^3，随地面风速、填

土、开挖土方和淤泥弃土的湿度而发生较大变化。

扬尘影响过往行人的呼吸健康，也影响景观。运输扬尘一般在尘源道路两侧 30 m 的范围。为此，施工方将尽力按照本环评中相关防尘要求，合理施工。但是在干燥和风速较大天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度超过（GB3095-2012）二级标准中日均值 0.3mg/m^3 的 5～100 倍，污染比较严重。因此在施工过程中，必须十分注意施工扬尘，及时给路面洒水，经常清洗车辆，尽可能避免尘土扬起。同时，控制施工运输车辆的车速小于 40km/h，以减少道路二次扬尘。黄沙、水泥等粉料，应专门设置库房堆放碎包，并做到及时清扫地面和在施工现场洒水。使用合格的施工与运输车辆，将扬尘对周围环境的影响降到最低。

5.6.2 运营期大气环境影响预测与评价

本项目采用导则推荐的 AERSCREEN 估算模式进行预测。估算模式是一种单源预测模式，可计算点源、面源和体源等污染源的最大地面浓度。根据本项目污染物类型，确定项目主要预测分析因子为 PM_{10}、甲苯、二甲苯、VOCs、。

1、污染源参数

本项目环境空气影响预测正常情况下有组织及无组织污染源强参数见表 5.6-1、表 5.6-2。

表 5.6-1 有组织排放的废气源强参数

污染源	排气筒编号	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部高度	排气筒高度	排气筒内径	排气量	排气出口温度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强	
单位	—	—	—	m	m	m	m³/h	℃	h	—	kg/h	
预处理抛丸	PQ1	—	—	0	25	1.0	50000	25	2400	正常排放	颗粒物	0.236
预处理涂装	PQ2	—	—	0	15	0.8	20000	15	2400		甲苯	0.13
											二甲苯	0.03
											VOCs	0.10
											漆雾	0.17
喷砂 1	PQ3	--	--	0	25	1.5	100000	25	3000		颗粒物	0.27
喷砂 2	PQ4	--	--	0	25	1.5	100000	25	3000		颗粒物	0.27
喷漆房 1~4	PQ5~PQ8	--	--	0	25	1.5	100000	25	3600		甲苯	0.033
											二甲苯	0.107
											VOCs	0.350
											漆雾	0.10
天然气加热炉	PQ9	--	--	0	15	0.2	1000	120	240		SO_2	0.025
											烟尘	0.0179
											NOx	0.117

表 5.6-2 无组织面源源强参数

序号	面源名称	面源长度	面源宽度	面源初始排放高度	年排放时数	排放工况	评价因子源强	
单位	—	m	m	m	h	—	kg/h	
1	车间一	362.6	68.6	20	2400	正常	粉尘	0.240
							甲苯	0.002
							二甲苯	0.002
							VOCs	0.009
2	涂装冲砂车间	126.5	85.5	16	3000		颗粒物	0.144
					3600		甲苯	0.012
							二甲苯	0.04
							VOCs	0.131
3	车间二	362.6	68.6	20	2400		颗粒物	0.078
4	车间三	96.2	36.2	15	2400		颗粒物	0.06

5	舾装车间	64.6	21.0	15	2400		颗粒物	0.06
6	堆场	120	85	10	1200		颗粒物	0.125
7	气站	10	8	3	7200		非甲烷总烃	0.003

2、预测结果

（1）污染源估算结果

采用估算模式预测点源、面源下风向小时落地浓度、最大落地浓度及其出现距离，预测结果汇总具体见表 5.6-3 及表 5.6-4。

表 5.6-3 有组织污染源预测结果汇总表

下风向距离	PQ1		PQ2					
	PM10 浓度(mg/m³)	PM10 占标率(%)	PM10 浓度(mg/m³)	PM10 占标率(%)	甲苯浓度(mg/m³)	甲苯占标率(%)	二甲苯浓度(mg/m³)	二甲苯占标率(%)
10	0.0001	0.01	0.0001	0.02	0.0000	0.02	0.0001	0.03
25	0.0018	0.39	0.0008	0.18	0.0003	0.16	0.0004	0.22
50	0.0026	0.58	0.0010	0.23	0.0004	0.21	0.0006	0.29
75	0.0018	0.41	0.0036	0.80	0.0014	0.72	0.0020	0.99
100	0.0048	1.07	0.0048	1.06	0.0019	0.96	0.0026	1.31
200	0.0183	4.08	0.0042	0.93	0.0017	0.84	0.0023	1.15
300	0.0183	4.06	0.0030	0.66	0.0012	0.60	0.0016	0.82
500	0.0133	2.95	0.0017	0.38	0.0007	0.34	0.0009	0.47
1000	0.0065	1.44	0.0008	0.17	0.0003	0.15	0.0004	0.21
2500	0.0022	0.49	0.0002	0.05	0.0001	0.05	0.0001	0.06
下风向最大浓度	0.0382	8.48	0.0050	1.11	0.0020	1.00	0.0028	1.38
下风向最大浓度出现距离	100	100	122	122	122	122	122	122
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/	/	/

续表 5.6-3 有组织污染源预测结果汇总表

下风向距离	PQ2		PQ3\PQ4		PQ5~PQ8			
	VOCs 浓度(mg/m³)	VOCs 占标率(%)	PM10 浓度(mg/m³)	PM10 占标率(%)	PM10 浓度(mg/m³)	PM10 占标率(%)	甲苯浓度(mg/m³)	甲苯占标率(%)
10	0.0002	0.02	0.0001	0.01	0.0000	0.01	0.0000	0.00
25	0.0018	0.15	0.0012	0.26	0.0004	0.10	0.0001	0.07
50	0.0023	0.20	0.0023	0.50	0.0008	0.19	0.0003	0.14
75	0.0081	0.68	0.0018	0.39	0.0007	0.15	0.0002	0.11
100	0.0107	0.90	0.0055	1.23	0.0020	0.45	0.0007	0.34
200	0.0094	0.79	0.0210	4.66	0.0078	1.73	0.0026	1.28
300	0.0067	0.56	0.0209	4.65	0.0077	1.72	0.0026	1.28
500	0.0038	0.32	0.0152	3.38	0.0056	1.25	0.0019	0.93
1000	0.0017	0.14	0.0074	1.64	0.0027	0.61	0.0009	0.45
2500	0.0005	0.04	0.0025	0.56	0.0009	0.21	0.0003	0.15
下风向最大浓度	0.0113	0.94	0.0436	9.70	0.0162	3.59	0.0053	2.67
下风向最大浓度出现距离	122	122	100	100	100	100	100	100
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/	/	/

续表 5.6-3　有组织污染源预测结果汇总表

下风向距离	PQ5~PQ8			
	二甲苯浓度(mg/m³)	二甲苯占标率(%)	VOCs 浓度(mg/m³)	VOCs 占标率(%)
10	0.0000	0.01	0.0001	0.01
25	0.0005	0.23	0.0015	0.13
50	0.0009	0.45	0.0029	0.25
75	0.0007	0.35	0.0023	0.19
100	0.0022	1.09	0.0072	0.60
200	0.0083	4.16	0.0272	2.27
300	0.0083	4.14	0.0271	2.26
500	0.0060	3.01	0.0197	1.64
1000	0.0029	1.46	0.0096	0.80

2500	0.0010	0.50	0.0032	0.27
下风向最大浓度	0.0173	8.65	0.0566	4.71
下风向最大浓度出现距离	100	100	100	100
D10%最远距离	/	/	/	/

续表 5.6-3　有组织污染源预测结果汇总表

下风向距离	PQ9					
	SO_2 浓度 (mg/m³)	SO_2 占标率 (%)	PM10 浓度 (mg/m³)	PM10 占标率(%)	NOx 浓度 (mg/m³)	NOx 占标率 (%)
10	0.0054	1.08	0.0004	0.09	0.0025	1.01
25	0.0168	3.36	0.0012	0.27	0.0079	3.14
50	0.0098	1.96	0.0007	0.16	0.0046	1.83
75	0.0106	2.12	0.0008	0.17	0.0050	1.98
100	0.0093	1.86	0.0007	0.15	0.0044	1.75
200	0.0153	3.07	0.0011	0.24	0.0072	2.87
300	0.0163	3.25	0.0012	0.26	0.0076	3.04
500	0.0126	2.53	0.0009	0.20	0.0059	2.37
1000	0.0073	1.46	0.0005	0.12	0.0034	1.36
2500	0.0025	0.50	0.0002	0.04	0.0012	0.47
下风向最大浓度	0.0463	9.25	0.0033	0.74	0.0216	8.66
下风向最大浓度出现距离	100	100	100	100	100	100
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

表 5.6-4 无组织污染源预测结果汇总表

下风向距离	车间一							
	TSP 浓度 (mg/m³)	TSP 占标率(%)	甲苯浓度 (mg/m³)	甲苯占标率(%)	二甲苯浓度 (mg/m³)	二甲苯占标率(%)	VOCs 浓度 (mg/m³)	VOCs 占标率(%)
10	0.0182	2.02	0.0002	0.08	0.0002	0.08	0.0007	0.06
25	0.0198	2.20	0.0002	0.08	0.0002	0.08	0.0007	0.06
50	0.0225	2.50	0.0002	0.09	0.0002	0.09	0.0008	0.07
75	0.0251	2.79	0.0002	0.10	0.0002	0.10	0.0009	0.08
100	0.0276	3.06	0.0002	0.11	0.0002	0.11	0.0010	0.09
200	0.0353	3.92	0.0003	0.15	0.0003	0.15	0.0013	0.11
300	0.0336	3.73	0.0003	0.14	0.0003	0.14	0.0013	0.10
500	0.0232	2.58	0.0002	0.10	0.0002	0.10	0.0009	0.07
1000	0.0111	1.23	0.0001	0.05	0.0001	0.05	0.0004	0.03
2500	0.0035	0.39	0.0000	0.01	0.0000	0.01	0.0001	0.01
下风向最大浓度	0.0357	3.96	0.0003	0.15	0.0003	0.15	0.0013	0.11
下风向最大浓度出现距离	255	255	255	255	255	255	255	255
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/	/	/

续表 5.6-4 无组织污染源预测结果汇总表

下风向距离	涂装喷砂车间							
	TSP 浓度 (mg/m³)	TSP 占标率(%)	甲苯浓度 (mg/m³)	甲苯占标率(%)	二甲苯浓度 (mg/m³)	二甲苯占标率(%)	VOCs 浓度 (mg/m³)	VOCs 占标率(%)
10	0.0150	1.67	0.0012	0.62	0.0042	2.08	0.0136	1.14
25	0.0178	1.98	0.0015	0.74	0.0049	2.47	0.0162	1.35
50	0.0228	2.53	0.0019	0.95	0.0063	3.16	0.0207	1.72
75	0.0264	2.93	0.0022	1.10	0.0073	3.67	0.0240	2.00
100	0.0268	2.97	0.0022	1.12	0.0074	3.72	0.0243	2.03
200	0.0275	3.06	0.0023	1.15	0.0076	3.82	0.0250	2.09
300	0.0231	2.56	0.0019	0.96	0.0064	3.20	0.0210	1.75
500	0.0153	1.70	0.0013	0.64	0.0043	2.13	0.0139	1.16
1000	0.0072	0.80	0.0006	0.30	0.0020	1.00	0.0066	0.55
2500	0.0023	0.26	0.0002	0.10	0.0006	0.32	0.0021	0.18
下风向最大浓度	0.0286	3.17	0.0024	1.19	0.0079	3.97	0.0260	2.16
下风向最大浓度出现距离	154	154	154	154	154	154	154	154
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/	/	/

续表 5.6-4 无组织污染源预测结果汇总表

下风向距离	车间二		车间三		舾装车间	
	TSP 浓度 (mg/m³)	TSP 占标率 (%)	TSP 浓度 (mg/m³)	TSP 占标率 (%)	TSP 浓度 (mg/m³)	TSP 占标率 (%)
10	0.0059	0.66	0.0124	1.37	0.0178	1.98
25	0.0064	0.72	0.0149	1.66	0.0223	2.48
50	0.0073	0.81	0.0198	2.20	0.0282	3.13
75	0.0082	0.91	0.0224	2.48	0.0286	3.18
100	0.0090	1.00	0.0230	2.56	0.0271	3.01
200	0.0115	1.27	0.0175	1.94	0.0185	2.05
300	0.0109	1.21	0.0126	1.40	0.0130	1.44
500	0.0076	0.84	0.0075	0.83	0.0076	0.85
1000	0.0036	0.40	0.0033	0.36	0.0033	0.36
2500	0.0012	0.13	0.0010	0.11	0.0010	0.11
下风向最大浓度	0.0116	1.29	0.0230	2.56	0.0288	3.20
下风向最大浓度出现距离	255	255	95	95	66	66
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

续表 5.6-4 无组织污染源预测结果汇总表

下风向距离	堆场		气站	
	TSP 浓度(mg/m³)	TSP 占标率(%)	VOCs 浓度 (mg/m³)	VOCs 占标率(%)
10	0.0320	3.55	0.0388	3.23
25	0.0372	4.13	0.0285	2.38
50	0.0436	4.84	0.0144	1.20
75	0.0470	5.22	0.0088	0.73
100	0.0469	5.21	0.0061	0.51
200	0.0358	3.98	0.0024	0.20
300	0.0270	3.00	0.0014	0.12
500	0.0167	1.86	0.0007	0.06
1000	0.0075	0.83	0.0003	0.02
2500	0.0023	0.26	0.0001	0.01
下风向最大浓度	0.0478	5.31	0.0388	3.23
下风向最大浓度出现距离	87	87	10	10
D10%最远距离	/	/	/	/

预测结果表明，正常排放情况下。各污染物占标率均低于 10%。对周围环境影响较小，不会改变周围大气环境功能。

3、排放量核算

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）“8.1.2 二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。”

① 有组织排放量核算

表 5.6-5 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
1	/	烟尘	/	/	/
2		SO_2	/	/	/
3		NO_x	/	/	/
主要排放口合计		烟尘			/
		SO_2			/
		NO_x			/
一般排放口					
4	PQ1	颗粒物	4.7	0.236	0.567
5	PQ2	甲苯	0.42	0.008	0.021

		二甲苯	0.53	0.011	0.025
		VOCs	2.24	0.045	0.108
		漆雾	1.02	0.020	0.049
6	PQ3	颗粒物	2.7	0.27	0.8
7	PQ4	颗粒物	2.7	0.27	0.8
8	PQ5	甲苯	0.33	0.033	0.111
		二甲苯	1.07	0.107	0.359
		VOCs	3.51	0.350	1.176
		漆雾	1.09	0.10	0.372
9	PQ6	甲苯	0.33	0.033	0.111
		二甲苯	1.07	0.107	0.359
		VOCs	3.51	0.350	1.176
		漆雾	1.09	0.10	0.372
10	PQ7	甲苯	0.33	0.033	0.111
		二甲苯	1.07	0.107	0.359
		VOCs	3.51	0.350	1.176
		漆雾	1.09	0.10	0.372
11	PQ8	甲苯	0.33	0.033	0.111
		二甲苯	1.07	0.107	0.359
		VOCs	3.51	0.350	1.176
		漆雾	1.09	0.10	0.372
12	PQ9	SO_2	25	0.025	0.006
		烟尘	17.88	0.0179	0.004
		NOx	116.88	0.117	0.028
一般排放口合计		颗粒物			3.708
		甲苯			0.465
		二甲苯			1.461
		SO_2			0.006
		NOx			0.028
		VOCs			4.812

② 无组织排放量核算

表 5.6-6 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m³）	
1	车间一	抛丸、喷涂、焊接、机加工	粉尘	移动除尘器	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准、天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表 5 浓度限值	1.0	0.563
			甲苯			2.4	0.0045
			二甲苯			1.2	0.005
			VOCs			2.0	0.022
2	涂装冲砂车间	喷砂、喷涂	颗粒物			1.0	0.489
			甲苯			2.4	0.0445
			二甲苯			1.2	0.144
			VOCs			2.0	0.473
3	车间二	焊接、机加工	颗粒物			1.0	0.172
4	车间三	焊接、机加工	颗粒物			1.0	0.144
5	舾装车间	焊接、机加工	颗粒物			1.0	0.144
6	堆场	焊接、	颗粒物			1.0	0.15
7	柴油罐	大小呼吸	非甲烷总烃			2.0	0.021
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物		1.662	
				甲苯		0.0245	
				二甲苯		0.149	
				VOCs		0.495	

③项目大气污染物年排放量核算

表 5.6-7　大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	5.37
2	甲苯	0.4895
3	二甲苯	1.61
4	SO2	0.006
5	NOx	0.028
6	VOCs	5.307

4、大气环境防护距离

项目为二级评价，本项目厂界范围内无超标点，即在项目厂界处，污染物浓度不仅满足无组织排放厂界浓度要求，同时也达到其质量标准要求，不需设置大气环境防护距离。

5、卫生防护距离

本项目卫生防护距离按照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 13201-91）中有害气体无组织排放控制与工业企业卫生防护距离标准的制定方法计算。计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}(BL^c+0.25r^2)^{0.50}L^D$$

式中：C_m—标准浓度限值，mg/Nm^3；

L—工业企业所需卫生防护距离，m；

r—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m。根据该生产单元占地面积 S(m^2)计算，$r=(S/\pi)^{0.5}$；

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染物构成类别从《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 13201-91）表 5 中查取。

Q_c—工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

卫生防护距离所用参数和计算结果见表 5.6-8。

表 5.6-8 卫生防护距离计算表

污染源位置	污染物名称	排放速率（kg/h）	平均风速（m/s）	A	B	C	D	标准限值(mg/Nm^3)	计算值（m）	卫生防护距离（m）
车间一	粉尘	0.240	3.1	470	0.021	1.85	0.84	0.9	3.43	100
	甲苯	0.002	3.1	470	0.021	1.85	0.84	0.2	0.07	
	二甲苯	0.002	3.1	470	0.021	1.85	0.84	0.2	0.07	
	VOCs	0.009	3.1	470	0.021	1.85	0.84	1.2	0.05	
涂装冲砂车间	颗粒物	0.144	3.1	470	0.021	1.85	0.84	0.9	3.08	100
	甲苯	0.012	3.1	470	0.021	1.85	0.84	0.2	0.95	
	二甲苯	0.04	3.1	470	0.021	1.85	0.84	0.2	4.0	
	VOCs	0.131	3.1	470	0.021	1.85	0.84	1.2	1.95	
车间二	颗粒物	0.078	3.1	470	0.021	1.85	0.84	1.0	0.9	50
车间三	颗粒物	0.06	3.1	470	0.021	1.85	0.84	1.0	2.1	50
舾装车间	颗粒物	0.06	3.1	470	0.021	1.85	0.84	1.0	3.7	50
堆场	颗粒物	0.125	3.1	470	0.021	1.85	0.84	1.0	2.68	50
气站	非甲烷	0.003	3.1	470	0.021	1.85	0.84	1.2	0.4	50

	总烃									

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201—91），两种或两种以上的有害气体的 Q_c/C_m 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应提高一级。因此，建设项目设置的大气卫生防护距离为：以车间一、涂装冲砂车间为边界 100m 的卫生防护距离，以车间二、车间三等为边界 50m 的卫生防护距离。

综合考虑全厂车间分布，项目建成后全厂设置以厂界外 100 米的卫生防护距离。据现场调查，卫生防护距离无居民，能够满足卫生防护距离的要求。今后该防护距离内不再新建学校、医院、居住区等环境敏感项目

6、异味影响分析

本项目在生产过程中使用涂料会产生甲苯、二甲苯等污染物，具有异味。

（1）异味主要危害

①危害呼吸系统。人们突然闻到异味，就会产生反射性的抑制吸气，使呼吸次数减少，深度变浅，甚至会暂时停止吸气，妨碍正常呼吸功能。

②危害循环系统。随着呼吸的变化，会出现脉搏和血压的变化。

③危害消化系统。经常接触异味，会使人厌食、恶心，甚至呕吐，进而发展为消化功能减退。

④危害内分泌系统。经常受异味刺激，会使内分泌系统的分泌功能紊乱，影响机体的代谢活动。

⑤危害神经系统。长期受到一种或几种低浓度异味物质的刺激，会引起嗅觉脱失、嗅觉疲劳等障碍。

⑥对精神的影响。异味使人精神烦躁不安，思想不集中，工作效率减低，判断力和记忆力下降，影响大脑的思考活动。

（**2**）异味影响分析

分别计算甲苯、二甲苯等异味物质按嗅觉阈浓度值进行评价的影响范围，部分废气污染物嗅觉阈浓度见表 5.7-9，正常工况下恶臭气体的最大小时落地浓度值见表 5.7-10。

臭气浓度为人工嗅觉指标，通过计算恶臭因子最大落地点浓度与嗅阈值的比值，即可估算出单个恶臭因子的最大臭气浓度，经估算评价区域内部分恶臭气体最大落地点浓度臭气浓度及各污染因子臭气浓度之和均低于厂界标准（20，无量纲）。因此，本项目的恶臭气体排放对环境影响基本可接受。

表 5.6-9　部分废气污染物嗅觉阈浓度

污染物	单位	甲苯	二甲苯
嗅觉阈浓度	ppm	0.33	0.058
	mg/m^3	1.24	0.25

表 5.6-10 正常工况下恶臭气体最大小时落地浓度贡献值

类别	区域最大落地浓度（ug/m^3）	臭气浓度
甲苯	0.01	0.008
二甲苯	0.031	0.124
臭气浓度	/	0.132

为使异味对周围环境影响减至最低，建议对企业合理布局，实行立体绿化，建设绿化隔离带使厂界外异味影响降至最低。

7、大气影响评价自查表

表 5.6-11 建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="7">通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td colspan="3">二级 ☑</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="2">边长=50km□</td><td colspan="3">边长 5～50km□</td><td colspan="2">边长=5 km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO2 +NOx 排放量</td><td colspan="2">≥2000t/a□</td><td colspan="3">500～2000t/a□</td><td colspan="2">＜500 t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="2">基本污染物（PM_{10}、SO_2、NOx）
其他污染物（甲苯、二甲苯、VOCs）</td><td colspan="5">包括二次 PM2.5□
不包括二次 PM2.5☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准 ☑</td><td colspan="2">地方标准 □</td><td colspan="2">附录 D☑</td><td colspan="2">其他标准 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="2">一类区□</td><td colspan="3">二类区 ☑</td><td colspan="2">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="7">（ 2019）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="2">长期例行监测数据□</td><td colspan="3">主管部门发布的数据 ☑</td><td colspan="2">现状补充监测 ☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="2">达标区□</td><td colspan="5">不达标区 ☑</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源 ☑
本项目非正常排放源 □
现有污染源 □</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td colspan="2">区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD □</td><td>ADMS □</td><td>AUSTAL2000 □</td><td>EDMS/AEDT □</td><td>CALPUFF □</td><td>网格模型 □</td><td colspan="2">其他 ☑</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥ 50km□</td><td colspan="3">边长 5～50km ☐</td><td colspan="2">边长 = 5 km ☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="2">预测因子(PM_{10}、甲苯、二甲苯、VOCs、SO_2、NOx)</td><td colspan="5">包括二次 PM2.5 □
不包括二次 PM2.5 ☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率≤100%☑</td><td colspan="5">C 本项目最大占标率＞100% □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率≤10%□</td><td colspan="4">C 本项目最大标率＞10% □</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率≤30%□</td><td colspan="4">C 本项目最大标率＞30% □</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td>非正常持续时长（）h</td><td colspan="3">C 非正常占标率≤100% □</td><td colspan="3">C 非正常占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="4">C 叠加达标 □</td><td colspan="3">C 叠加不达标 □</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="4">k ≤-20% □</td><td colspan="3">k ＞-20% □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="2">监测因子：（PM_{10}、甲苯、二甲苯、VOCs、SO_2、NOx）</td><td colspan="3">有组织废气监测 ☑
无组织废气监测 ☑</td><td colspan="2">无监测☐</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="2">监测因子：（PM_{10}、甲苯、二甲苯、VOCs、SO_2、NOx）</td><td colspan="3">监测点位数（1）</td><td colspan="2">无监测☐</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="7">可以接受 ☑ 不可以接受 □</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="7">距（ / ）厂界最远（ / ）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="2">SO_2:（0.006）t/a</td><td colspan="2">NOx:（0.028）t/a</td><td colspan="2">颗粒物:（5.37）t/a</td><td colspan="2">VOCs:（5.307）t/a</td></tr>
</table>

注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项

5.7 噪声环境预测及评价

5.7.1 施工期噪声环境影响预测与评价

建设项目码头施工期噪声主要来源于挖泥船、打桩船、起重船等。陆域基地施工划分为土方阶段、基础阶段、结构制作阶段，各阶段具有独立的特性，第一阶段主要是推土机、装载机以及各种车辆，大部分为移动声源，没有明显的指向性；第二阶段噪声源主要是各种打桩机，基本属于固定声源，打桩机系脉冲噪声；第三阶段主要噪声源为混凝土搅拌机、振捣棒、电锯、电焊机等，其中包含一些撞击声。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中点声源噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \times \lg \frac{r_2}{r_1} \qquad (r_2 > r_1)$$

式中：L_1、L_2—分别为距声源 r_1、r_2处的等效 A 声级（dB(A)）；

r_1、r_2—分别为接受点距声源的距离（m）。

各声源在预测点产生的贡献声级 L P 采用以下计算模式：

$$L_P = 10\lg\left[\frac{1}{T}\sum_i t_i 10^{0.1Li}\right]$$

式中：T—预测计算的时间段（s）；

ti—i 声源在 T 时段内的运行时间（s）。

不同施工机械在不同距离处的噪声预测结果见表5.7-1。

表5.7-1　主要施工机械在不同距离处的噪声级　单位：dB（A）

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
推土机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
搅拌机	87	81.0	75.0	68.9	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.4
砼振捣器	87	81.0	75.0	68.9	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.4
装载机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
载重车	85	79.0	73.0	66.9	63.4	60.9	59.0	55.5	53.0	49.4
挖掘机	89	83.0	77.0	70.9	67.4	64.9	63.0	59.5	57.0	53.4
打桩船	91	85	79	73	69	67	65	61	59	55
挖泥船	95	89	83	76.9	73.4	70.9	69	65.5	63.0	59.4
起重船	82.0	76.0	70.0	63.9	60.4	57.9	56.0	52.5	50.0	46.4

可见，昼间单台施工机械的辐射噪声在距施工场地 80m 外、夜间 500m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。但在施工现场，往往是多种施工机械共同作业，因此施工现场噪声是各种不同施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆辐射噪

声共同作用的结果，其噪声达标距离要远远超过昼间 80m、夜间 500m 的范围。但由于本项目位于通州作业区(三夹沙围垦区)内港池东侧南端，评价范围内无声环境敏感目标，对周边声环境影响较小，且本项目施工期较短，随着工程的竣工，施工噪声的影响将随之消失。

5.7.2 运行期噪声环境影响预测与评价

（1）预测模式

根据声源的特性和环境特征，应用相应的计算模式计算各声源对预测点产生的声级值，并且与现状相叠加，考虑最不利条件下预测项目建成后对周围声环境的影响程度。根据声环境评价导则的规定，选用预测模式，应用过程中将根据具体情况作必要简化，预测采用点源模式，预测模式如下：

（a）噪声衰减模式

$L_A(r) = L_{WA} - (A_{div}+A_{atm}+A_{exc})$

$A_{div}=20\lg(r/r_0)$

$A_{atm}=\alpha(r-r_0)/100$

$A_{exc}=5\lg(r/r_0)$

式中：$L_A(r)$—距声源 r 处的 A 声级值(dB)；

L_{WA}—已知点声源 A 声级值(dB)；

A_{div}—声级几何发散引起的 A 声级衰减量(dB)；

A_{atm}—空气吸收引起的 A 声级衰减量（dB）；

A_{exc}—地面效应引起的附加衰减量（dB）；

α—空气吸收系数，dB/100m；取相对湿度 80%，温度 15℃时的值；

r、r_0—声源至预测点和测量点的距离。

（b）预测点的 A 声级叠加公式：

$$L_{A总} = 10\lg\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1LAi}\right)$$

式中：$L_{A总}$—预测点处总的 A 声级(dB)；

L_{Ai}—第 i 个声源至预测总处的 A 声级（dB）；

n—声源个数。

（2）主要噪声源

项目码头区域运营期间的噪声主要来源于装卸设备噪声、运输车辆和船舶鸣号产生的交通噪声等，一般情况下，船舶停靠后不鸣笛且船舶靠岸后使用岸电，主机不工作，因此船舶

噪声的影响较小，本项目主要装卸设备噪声值见表 5.7-2。

表 5.7-2 码头主要装卸设备噪声源强表

序号	设备名称	数量	噪声值 dB(A)	所在位置
1	门座式起重机	2	90	重件码头
2	轨道式龙门起重机	2	90	出运港池
3	液压模块运输车	2	80	重件码头、出运港池
4	轮胎起重机	4	85	重件码头、出运港池
5	叉车	3	80	重件码头、出运港池
6	平板运输车	10	85	重件码头、出运港池
7	船舶发动机	--	85-90	重件码头、出运港池
8	船舶鸣笛	--	75-90	重件码头、出运港池

本项目陆域基地噪声主要来源于生产车间的设备运行噪声，此外还有交通噪声等，噪声源强为 75～105dB（A）。

表 5.7-3 主要噪声源状况表

序号	设备名称	数量（台）	单机声级值[dB(A)]	所在车间名称	距最近厂界位置(m)	治理措施	降噪效果[dB(A)]
1	双梁桥式磁铁吊起重机	1	95	车间一	北厂界 30	隔声、减震	25
2	双梁桥式起重机	1	95		北厂界 30	隔声、减震	25
3	单梁葫芦半龙门起重机	4	95		北厂界 30	隔声、减震	25
4	双梁桥式起重机	1	95		北厂界 30	隔声、减震	25
5	三辊卷板机	1	95		北厂界 30	隔声、减震	25
6	1000T 油压机	1	95		北厂界 30	隔声、减震	25
7	数控火焰双割炬切割机	3	85		北厂界 30	隔声、减震	25
8	等离子火焰数控切割机	1	85		北厂界 30	隔声、减震	25
9	相贯线切割机	1	85		北厂界 30	隔声、减震	25
10	双梁桥式起重机	4	95		北厂界 30	隔声、减震	25
11	双梁桥式起重机	6	95		北厂界 30	隔声、减震	25
12	卷板机	1	95		北厂界 30	隔声、减震	25
13	铣边机	1	85		北厂界 30	隔声、减震	25
14	摇臂钻床	4	85		北厂界 30	隔声、减震	25
15	双梁桥式磁铁吊起重机	1	95		北厂界 30	隔声、减震	25
16	4m 预处理生产线	1	100		北厂界 15	隔声、减震	25
17	涂装房（含喷漆、漆雾处理设备）	4	90	涂装冲砂车间	南厂界 40	隔声、减震	25
18	喷砂房（含喷砂、除尘、吸砂、回砂设备）	2	105		南厂界 60	隔声、减震	25
19	28m³/min 空压机	12	105		南厂界 40	隔声、减震	25
20	40m³ 冷干机	6	85		南厂界 40	隔声、减震	25
21	80t 滚轮架	2	90		南厂界 40	隔声、减震	25
22	50t 滚轮架	2	90		南厂界 40	隔声、减震	25
22	80t 滚轮架	2	90	车间二	北厂界 95	隔声、减震	25
23	50t 滚轮架	2	90		北厂界 95	隔声、减震	25
24	300t 轨道式龙门起重机	2	100		北厂界 95	隔声、减震	25
25	20t 轨道式龙门起重机	2	100		北厂界 95	隔声、减震	25
26	小蜜蜂微型数控切割机	2	85		北厂界 95	隔声、减震	25
27	半自动火焰切割机	8	85		北厂界 95	隔声、减震	25
28	埋弧焊机	10	80	车间三	南厂界 20	隔声、减震	25
29	碳刨机	5	80		南厂界 20	隔声、减震	25
30	二氧焊机	75	80		南厂界 20	隔声、减震	25
31	手弧焊机	20	80		南厂界 20	隔声、减震	25
32	埋弧焊机	10	80	舾装车间	南厂界 20	隔声、减震	25

33	碳刨机	5	80		南厂界 20	隔声、减震	25
34	二氧焊机	75	80		南厂界 20	隔声、减震	25
35	手弧焊机	20	80		南厂界 20	隔声、减震	25

本项目码头区域高噪音设备较多，运行过程对周边声环境影响较大，码头临岸布置，内侧紧靠陆域生产基地，周边无声敏感目标，企业夜间不生产，因此本次预测以企业陆域基地非临岸厂界作为预测点，采用上述预测模式计算各预测点处噪声值，并且与噪声现状值最大值相叠加，预测其对厂界周围声环境的影响，见表 5.8-4。根据预测结果可知，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）中的三类功能区标准要求。

表 5.7-4 各预测点声环境影响预测结果 单位：dB(A)

预测点	影响值	本底值		叠加本项目影响后		增加值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
南厂界	60.9	54.6	47.1	61.3	--	6.7	--
西厂界	62.2	55.1	48.6	62.4	--	7.1	--
北厂界	63.4	58.6	48.2	63.9	--	5.3	--
东厂界	62.8	55.9	48.3	63.1	--	7.2	--

5.8 水环境预测及评价

5.8.1 施工期水环境影响分析

施工期废水包括施工营地的生活污水和施工船舶污水。按照陆域施工场地人数按 100 人计，每人每天的生活污水发生量按 80L 估算，生活污水发生量约为 8.0m^3/d。施工人员生活污水浓度为：COD 400mg/L，SS 200mg/L，NH_3-N 35mg/L，$BOD_5$200mg/L，COD 发生量 3.2kg/d，SS 发生量 1.6kg/d，BOD_5 发生量 1.6kg/d，NH_3-N 发生量 0.28kg/d。施工营地建议设置移动式环保厕所，用于处理施工生活污水，施工人员的生活污水经移动环保厕所处理后用于场区浇洒。

本项目的施工船舶包括绞吸式挖泥船、打桩船、运桩船、起重船等，施工船舶总数约为 4 艘，船员按 30 人计。生活污水产生量按每人每天 80L 计算，计算得出船舶生活污水的产生量为 2.4t/d。船舶生活污水中污染因子主要为 COD、SS、NH_3-N 和 TP，COD 产生浓度为 400mg/L，SS 产生浓度为 300mg/L，NH_3-N 产生浓度为 35mg/L，TP 产生浓度为 5mg/L。本项目施工船舶产生的生活污水，严禁排入施工海域，由海事部门认可的污水接收船接收处理。

施工船舶油污水较少，油污水的产生量按 0.4 吨/天·艘计，约为 0.8m^3/d，机舱油污水的含油量为 2000～20000mg/L，这里取 5000mg/L，石油类的发生量约为 4kg/d。施工船舶含油污水和船舶生活污水由海事部门认可的专业单位接收处理。

5.8.2 运行期水环境影响分析

按照《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018）评价工作等级划分方法，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

评价工作等级按表 5.8-1 的分级判定进行划分。

表 5.8-1 地表水环境评价工作等级划分判定

评价工作等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m3/d）;水污染物当量数 W/(无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	--

项目废水主要为职工生活污水、食堂废水及初期雨水，经预处理后能够满足相应的污水排放标准，接管市政管网，为间接排放项目，拟建项目地表水环境影响评价等级为三级 B。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）可知，水污染影响性三级 B 评价，可不进行预测，评价内容包括：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评价。

5.8.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

食堂废水经隔油池预处理，生活污水经化粪池预处理，初期雨水经沉淀预处理，各股废水水质均简单，均能够满足接管标准《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准，直接接入南通市西部水务有限公司污水厂处理。尾水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。

5.8.2.2 依托南通市西部水务有限公司处理厂处理的环境可行性评价

（1）服务范围

南通市西部水务有限公司厂址位于海防公路西与长江路交叉口西北角。服务范围为三余镇和观景路以南的围垦北区、围垦南区、启动区等。本项目所在区域为南通市西部水务有限公司污水厂服务范围内。南通市西部水务有限公司规划主干管已经铺设至项目所在地附近，在建设项目建成后，与市政污水管网接管，因此，建设项目废水接管进入南通市西部水务有限公司处理，从管网建设配套看是可行的。

（2）处理规模

南通市西部水务有限公司位于通州湾江海联动开发示范区，规划占地 30 亩，设计处理

规模为 4.5 万立方米/日，远期处理规模 15 万立方米/日，以处理生活污水为主，少量工业废水为辅。本项目废水排放量为 55.3t/d，占南通市西部水务有限公司日处理量的 0.12%。故本项目在水量方面接管至南通市西部水务有限公司可行。污水处理厂能够处理本项目产生的废水量。

（3）接管标准

食堂废水经隔油池预处理，生活污水经化粪池预处理，初期雨水经沉淀预处理，水质均简单，均能够满足接管标准《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准，直接接入南通市西部水务有限公司污水厂处理。

（4）南通市西部水务有限公司污水厂排放标准

南通市西部水务有限公司污水处理厂处理工艺为“旋流沉砂+水解酸化+CASS+深度处理+消毒”，出水水质：《城镇污水处理厂污染物排放浓度》（GB18918-2002）表 1 中一级标准 A 标准。

综上可知，项目废水依托南通市西部水务有限公司污水处理厂处理环境可行。

5.8.2.3 自查情况

拟建项目水环境影响评价自查情况见表 5.8-2。

5.8-2　建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="3">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响识别</td><td>影响类型</td><td>评价等级</td><td colspan="4">水污染影响型☑；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="5">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□；</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="3">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放☑；其他□；</td><td colspan="3">水温□；径流□；水域面积□；</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">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□；</td><td colspan="3">水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□；</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="3">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A □；三级 B ☑</td><td colspan="3">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="9">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="3">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">已建□；在建□；拟建□；
其他□</td><td colspan="3">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□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="3">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□；</td><td colspan="3">生态环境保护主管部门□；补充监测☑；其他□；</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="5">未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="3">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□；</td><td colspan="3">生态环境保护主管部门□；补充监测□；其他□；</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td colspan="2">监测因子</td><td>监测断面或点位个数</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期☑；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季☑；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">（ pH、SS、COD、氨氮、总磷和石油类）</td><td>监测断面或点位个数（3）个</td></tr>
</table>

现状评价	评价范围	河流：长度（1.5 ）km；湖库、河口及近岸海域：（ / ）km^2	
	评价因子	（pH、COD、SS、氨氮、TP）	
	评价标准	河流、湖库、河√：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（Ⅲ类）	
	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）与开发利用总体规划、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：（ / ）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□ 污染控制和缓解措施方案□ 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□；替代消减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□	

污染源排放量核算

污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
COD	6.296	379.6
SS	3.318	200
NH_3-N	0.53	31.95
总氮	0.795	47.9
TP	0.067	4.0
动植物油	0.069	4.2

替代源排放情况

污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
/	/	/	/	/

生态流量确定	生态流量：一般水期（ / ）m^3/s；鱼类繁殖期（ / ）m^3/s；其他（ / ）m^3/s 生态水位：一般水期（ / ）m；鱼类繁殖期（ / ）m；其他（ / ）m	
防治措施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域消减□；依托其他工程措施□；其他□

监测计划

	环境质量	污染源
监测方式	手动□；自动□；无监测☑	手动☑；自动□；无监测□
监测点位	（ / ）	（ 1 ）
监测因子	（ / ）	（pH、COD、SS、氨氮、TP、动

				植物油）
	污染源排放清单	☑		
评价结论		可以接受☑；不可以接受☐		
注：“☐”为勾选项，可“√”；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

5.9 固体废物环境影响预测及评价

5.9.1 施工期固体废物影响分析

项目施工期产生固体废物主要为施工船舶生活垃圾、陆域生活垃圾和疏浚土方。施工船舶上的生活垃圾由其自行委托处置，不在码头施工区域接收。施工营地设置垃圾回收箱，分类集中堆放，统一交由当地环卫部门接收处理。施工期产生船舶生活垃圾、陆域生活垃圾对周围环境影响较小。

本项目码头水域疏浚产生疏浚土方 18.84 万 m^3，全部用于后方陆域场地回填，无弃土。

综上，本项目施工期短，产生固废总量小，妥善处置后，对周围环境影响较小。

5.9.2 运行期固体废物影响分析

本项目运营期产生的固体废物如不进行妥善处理，将会对海域和陆域环境造成影响。进入海域的垃圾聚集于港口、海滩时，不仅严重影响环境美观，破坏岸边卫生，同时还会损害船壳、螺旋桨等造成船舶事故隐患。固体废物沉入海底，也会造成底质污染。垃圾在海水中浸泡，会产生有害物质，使海洋生态遭到破坏。

拟建项目营运期固废主要为废金属边角料、除尘灰、废包装桶、焊渣、漆渣废过滤棉、废矿物油、废切削液、废活性炭、废催化剂及员工产生的生活垃圾等。

本项目建成后，全厂各类固废产生及处置情况见表 5.9-1。由表可知，项目各类固体废物均能按相应妥善处置措施落实，最终排放量为零。

表5.9-1　本项目固体废物产生和处置情况

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别及代码	估算产生量（t/a）	处置途径
1	漆渣	危险固废	喷漆	固	树脂	属于《国家危险废物名录》	T/In	HW12 900-252-12	7.6	委托有资质单位进行处置
2	废漆雾过滤棉		喷漆	固	树脂、过滤棉		T/In	HW49 900-041-49	74.8	委托有资质单位进行处置
3	废活性炭		废气治理	固	活性炭、有机物		T/In	HW49 900-041-49	25.5t/2a	委托有资质单位处置
4	废包装桶		原料使用	固	塑料、树脂等		T/In	HW49 900-041-49	14	委托有资质单位处置
5	废矿物油		机床	液	矿物油		T/I	HW08 900-214-08	2	委托有资质单位处置
6	废切削液		下料	液	铁屑、乳化液等		T/I	HW09 900-006-09	4	委托有资质单位处置
7	废催化剂		催化燃烧	固	Pt、载体等		T	HW50	2.4	专业单位回收处置
8	边角料	一般	切割、机加工	固	钢材	/	/	/	40000	出售综合利用

9	集尘灰	固废	切割、焊接等	固	金属颗粒等	/	/	/	272.32	出售综合利用
10	焊渣		焊接	固	焊条	/	/	/	2.7	出售综合利用
11	生活垃圾		职工生活	固	废纸片等垃圾	/	/	/	144	环卫清运

5.9.2.1 危险废物贮存场所环境影响分析

从本项目产生的固废的处置情况来看，各类固废都得到了合理安全的处置，对周围环境的影响不大，在生产过程中要注意对这些固废的收集和储运，必须切实做好固废的分类工作，尽可能回收其中可以再利用的部分，切实按照本环评提出的方案进行处置。

建设单位严格执行《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办[2019]149 号）要求，按照《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置场）》（GB15562.2-1995）和危险废物识别标识设置规范（省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见（苏环办[2019]327 号）设置标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施；在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求（（苏环办[2019]327 号））设置视频监控，并与中控室联网。

表 5.9-2 项目危险废物产生及污染防治情况汇总表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废库	漆渣	HW12	900-252-12	厂区东南角	720m²	分区储存	300t	不超过 1 年
2		废矿物油	HW08	900-217-08					
3		废活性炭	HW49	900-041-49					
4		废催化剂	HW50	--					
5		废桶	HW49	900-041-49					
6		废过滤棉	HW49	900-041-49					
7		废切削液	HW09	900-006-09					

通过规范设置一般固废暂存场和危废暂存间，同时建立完善厂内固废和危废防范措施和管理制度，合理收集和存放一般固废和危险废物。

5.9.2.2 运输过程的环境影响分析

（1）噪声影响

废物在运输过程中，运输车辆将对环境造成一定的噪声影响，一方面本项目危险废物和一般工业固体废物是不定期地进行运输，不会对环境造成持续频发的噪声污染；另一方面本项目生活垃圾运输过程中垃圾运输车辆产生的噪声较小，对环境造成的影响也很小。

（2）气味影响

危险废物和生活垃圾在运输的过程中，可能对环境造成一定的气味影响，因此，危险废物和生活垃圾在运输过程中需采用密封式运输车辆，车辆内设置渗滤液收集装置，在采取上述措施后，运输过程中基本可以控制运输车辆的气味泄露问题。

（3）废水影响

在车辆密封良好的情况下，运输过程中可有效控制运输车的渗滤液泄漏，对车辆所经过的道路两旁水体水质影响不大。但若运输车辆出现沿路洒漏，则会由雨水冲刷路面而对附近

水体造成污染。因此，建设单位和废物运输单位要严格按照要求进行包装和运输过程管理，确保运输过程中不发生洒漏。

（4）防止运输沿线环境污染的措施

为了减少运输对沿途的影响，建议采取以下措施：

①采用密封运输车装运，对在用车加强维修保养，并及时更新运输车辆，确保运输车的密封性能良好。

②定期清洗运输车辆，做好道路及其两侧的保洁工作。

③尽可能缩短运输车在敏感点附近滞留的时间，当地政府加强规划控制工作，在进厂道路两侧不新建办公、居住等敏感场所。

④每辆运输车都配备必要的通讯工具，供应急联络用，当运输过程中发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。

⑤加强对运输司机的思想教育和技术培训，避免交通事故的发生。

⑥避免夜间运输发生噪声扰民现象。

⑦对运输车辆注入信息化管理手段；加强运输车辆的跟踪监管；建立运输车辆的信息管理库，实现计量管理和运输的信息反馈制度。

⑧危险废物的运输车辆将经过环保主管部门及本中心的检查，并持有主管部门签发的许可证，负责废物的运输司机将通过内部培训，持有证明文件。

⑨承载危险废物的车辆将设置明显的标志或适当的危险符号，引起注意。车辆所载危险废物将注明废物来源、性质和运往地点，必要时将派专门人员负责押运。组织危险废物的运输单位，在事先也应作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

5.9.2.3 利用或处置的环境影响分析

本项目产生危险废物均委托有资质单位处置安全处置；各项固废得到合理处置。

本项目建成后，所产生的固体废弃物严格按照上述要求进行处理处置后，对周围环境及人体造成的影响较小。

5.10 环境风险影响评价

5.10.1 溢油风险事故影响分析

根据 2.5.1.4 节环境风险评价等级的判定，本项目地表水环境风险潜势为Ⅱ，风险评价评价等级为三级，可定性说明地表水环境影响后果，考虑到本项目距离蛎蚜山国家级海洋公园

较近，因此对溢油风险事故进行定量预测分析。

5.10.1.1 预测模型

油粒子模型由 Johansen&Andunson（1982）提出，是对油扩展模型的一个重要的发展深化。油粒子模型的主要思路为，将溢油离散化为大量油粒子，每个油粒子代表一定的油量。油粒子模型通过综合考虑油粒子在Δt 时间内的对流输运、风导漂移和随机游走过程，同时考虑油粒子在水中的风化过程，模拟溢油随时间迁移及其空间分布特征。在得到油粒子空间分布规律后，油膜厚度分布可通过一定海面面积内油粒子的个数、体积、质量来计算得到。

1）溢油粒子离散化处理

设溢油的离散后的油粒子总数为 n，第i个油粒子相应的直径为d_i（$i=1,2,\cdots n$），假定形状为球形，则其体积表示为：

$$V_i=\frac{\pi}{6}d_i^{\ 3}$$

第i个油粒子所占总溢油体积的百分比为：

$$f_i=\frac{\frac{\pi}{6}d_i^{\ 3}}{\sum_{k=1}^{n}\frac{\pi}{6}d_k^{\ 3}}$$

由此定义每个油粒子的特征体积为：

$$V_i=f_i\bullet V$$

式中，V 为溢油的初始体积。这样，每个油粒子就代表溢油总体积中的一个部分。

由于模拟溢油形成的油膜的迁移特征时，需考虑油膜的分布范围和分布厚度，因此，油粒子的粒径谱应尽可能地反映真实情况。现场观测表明，油粒子粒径在 10-1000μm之间变化，且水体中的油粒子粒径在此范围内服从对数正态分布。可表示为：

$$\phi(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

$\phi(x)$为标准分布的密度函数；μ为均值；σ为标准差。部分专家建议入水油滴的平均直径取 250μm，均方差取 75μm。

2）油粒子水平方向迁移

油粒子模型在Δt 时间内将溢油运动过程人为分成三个组成部分，即对流过程、风导漂移和随机游走过程，得到单个油粒子运动方程为：

$$X_{n+1}=X_n+\Delta X_C+\Delta X_W+\Delta X_D$$

式中，X_{n+1}为某粒子在$(n+1)\Delta t$时刻的空间位置的列向量；X_n为粒子在$n\Delta t$时刻的空间位置的列向量；ΔX_C为因表层水流对流运动而产生的油粒子空间位置变化的列向量；ΔX_W为因风应力而产生的油粒子空间位置变化的列向量；ΔX_D为因水体紊动扩散产生的的油粒子空间位置变化的列向量（又叫随机游走距离）。

①溢油对流过程模拟

用确定性方法模拟溢油（粒子云团）的对流过程。

Δt时段后，因表层水流对流运动而产生的油粒子空间位移为：

$$\Delta X_W = (U^n + U^{n+1})/2 \bullet \Delta t$$

②溢油的风导（应力）漂移

风导漂移是风直接作用于油膜上的切应力使油膜产生的漂移。用确定性方法模拟溢油风应力（风导）漂移过程。Δt时段后，因风应力而产生的油粒子空间位移为：

$$\Delta X_W = \alpha \bullet D \bullet W_{10} \bullet \Delta t$$

式中，α为风漂移因子，取值范围为 0.03-0.04；W_{10}是水面以上 10m 高处的风速向量；D 为考虑风向偏转角的转换矩阵，表示为：

$$D = \begin{bmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ -\sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix}$$

θ 的取值与风速W_{10}有关，其关系为：

$$\theta = \begin{cases} 40^0 - 8\sqrt{|W_{10}|} & |W_{10}| \le 25m/s \\ 0 & |W_{10}| > 25m/s \end{cases}$$

③溢油的随机游走运动

溢油粒子的随机游走，导致油粒子云团的尺度和形状随时间变化。在水平方向上，油粒子随机走动的距离列向量可表示为：

$$\Delta X_D = \begin{pmatrix} a\sqrt{6K_x\Delta t} \\ b\sqrt{6K_y\Delta t} \end{pmatrix}$$

其中，$a = \dfrac{A}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$ $b = \dfrac{B}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$

式中， A，B，C 为位于（-0.5，0.5）区之间的均匀分布的随机数，K_x、K_y分别为 x、y 方向上的紊动扩散系数。

3）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成发生改变，但油粒子水平位置没有变化。

①蒸发

蒸发率可由下式表示：

$$N_i^e = k_{ei} \cdot \frac{P_i^{SAT}}{RT} \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot X \cdot [m^3/m^2 s]$$

其中N_i^e为蒸发率；k_{ei}为物质输移系数；P_i^{SAT}为蒸气压；R 为气体常数；T 为温度；M_i为分子量；ρ_i为油组分的密度；i 为各种油组分。k_{ei}由下式估算：

$$k_{ei} = k \cdot A_{oil}^{0.045} \cdot S_{C_i}^{-2/3} \cdot U_w^{0.78}$$

其中 k 为蒸发系数，$S_{C_i}^{-2/3}$为组分 i 的蒸气 Schmidts 数。

②乳化

a.形成水包油乳化物过程

油向水体中的运动机理包括溶解、扩散、沉淀等。扩散是溢油发生后初期内最重要的过程。扩散是一种机械过程，水流的紊动能量将油膜撕裂成油滴，形成水包油的乳化。这些乳化物可以被表面活性剂稳定，防止油滴返回到油膜。在恶劣天气状况下最主要的扩散作用力是波浪破碎，而在平静的天气状况下最主要的扩散作应力是油膜的伸展压缩运动。从油膜扩散到水体中的油分损失量计算：

$$D = D_a \cdot D_b$$

其中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：

$$D_a = \frac{0.11(1+U_w)^2}{3600}$$

$$D_b = \frac{1}{1+50\mu_{oil} \cdot h_s \cdot \gamma_{ow}}$$

其中μ_{oil}为油的粘度；γ_{ow}为油－水界面张力。

油滴返回油膜的速率为：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = D_a(1 - D_b)$$

b.形成油包水乳化物过程

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和R_2分别为水的吸收速率和释放速率，由下式给出：

$$R_1 = K_1 \cdot \frac{(1 + U_W)^2}{\mu_{oil}} \cdot (y_w^{max} - y_w)$$

$$R_2 = K_2 \cdot \frac{1}{A_s \cdot W_{aw}\mu_{oil}} \cdot y_w$$

其中y_w^{max}为最大含水率；y_w为实际含水率；A_s为油中沥青含量(重量比)；W_{aw}为油中石蜡含量(重量比)；K_1、K_2分别为吸收系数、释出系数。

③溶解

溶解率用下式表示：

$$\frac{dV_{ds_i}}{dt} = K_{s_i} \cdot C_i^{sat} \cdot X_{mol_i} \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot A_{oil}$$

其中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 的摩尔重量；K_{s_i}为溶解传质系数，由下式估算：

$$K_{s_i} = 2.36 \cdot 10^{-6} e_i$$

4）油膜厚度计算

假定 N 代表面积为 A 的水面上油粒子个数，m 为考虑风化后的单个油粒子质量，则在 t 时刻，油膜厚度 h 可表示如下：

$$h_t = \frac{Nm}{A\rho}$$

采用油粒子模型和数值分析的方法模拟溢油事故发生后油粒子的迁移转化规律，并通过换算，得出油膜的平面分布范围和油膜厚度随时间变化过程。

5.10.1.2 预测条件

1、溢油事故情形

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）中典型水上溢油事故情形模

拟参数，根据吕四海洋站风速统计资料显示，吕四近岸常风向为 ESE 向，频率 11.2%，平均风速 6.6m/s，以此作为溢油常风向的计算风况；不利风风速均为 6 级大风，风速 10.8m/s，不利风向为 W（利于溢油快速向港汊外侧运移）。给出本次溢油事故工况组合，具体见表 5.11-1。

表 5.11-1 溢油事故工况组合表

序号	风向	风速	潮型
1	常见风向 ESE	平均风速 6.6m/s	涨潮
2	常见风向 ESE	平均风速 6.6 m/s	落潮
3	不利风向 W	不利风速 10.8m/s	涨潮
4	不利风向 W	不利风速 10.8m/s	落潮

2、溢油事故源强

根据本码头工程建成后代表船型最大为 2 万吨级杂货船，船舶燃料仓可容纳的燃料油约为 200 吨，根据一次泄漏不超过总容量的二分之一原则，以及一旦发生船舶相撞导致漏油现象，船方会立即启动应急程序，泄漏的燃料油首先用接油盆、吸油垫、草垫沙子、捞油兜等收油物品阻止或减少溢料下江，然后再经二道围油栏拦截回收。经上述处理后，泄漏入黄海的燃料油最少有 30%可被回收，剩余的 70%将随水流向下游扩散。综合以上船舶溢油事故统计分析，结合本工程的实际情况，考虑出现重大溢油事故，本次评价溢油源强取为 70 吨，泄漏时间为 10min。

3、溢油位置

船舶溢油事故点考虑在码头前沿，本次溢油事故发生位置见图 5.10-1。

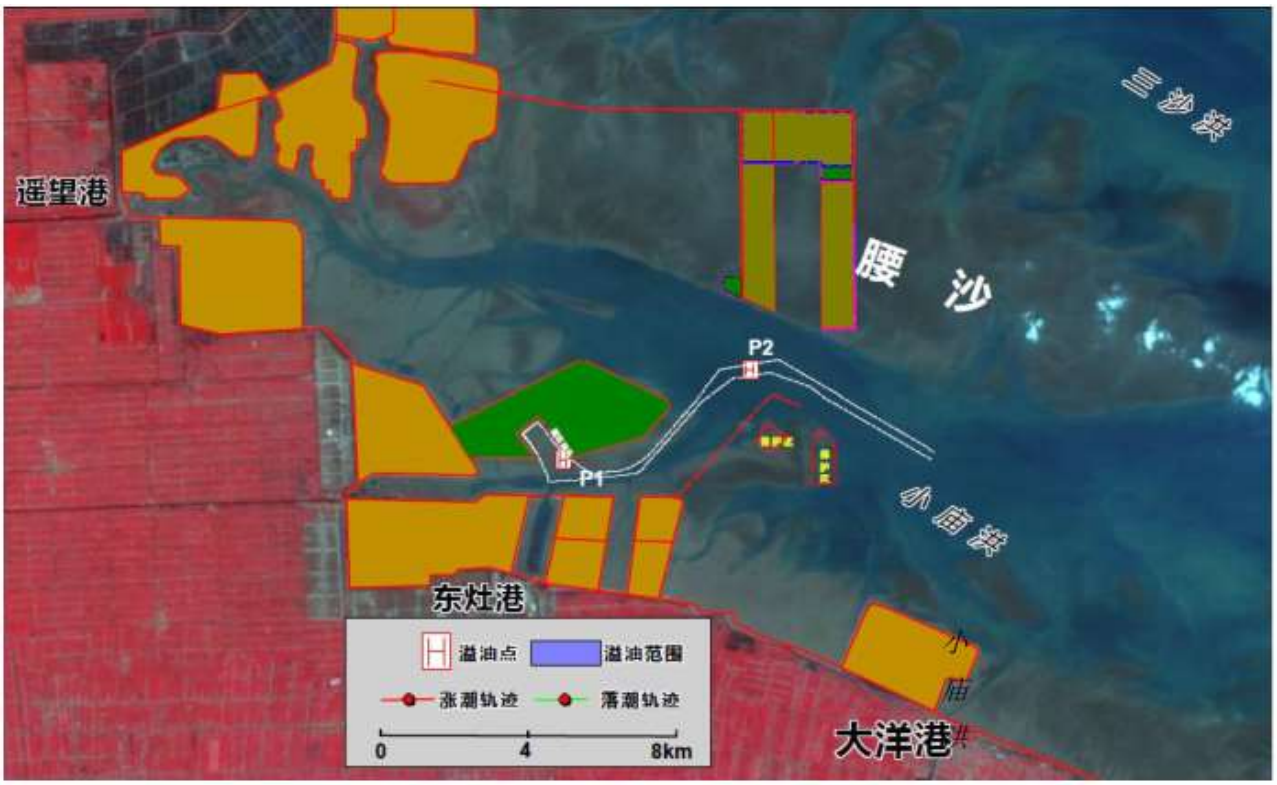


图 5.10-1 溢油发生位置示意图

5.10.1.3 预测结果

计算中选择涨潮初期和落潮初期为溢油发生时段，对溢油进行预测，得出运营期在常风和不利风作用下的溢油分析结果见图 5.11-2 至图 5.11-5。各工况下，当船舶发生溢油时，油膜粒子经 13 小时后的漂移最远距离及大于 0.0001mm 厚度的扫海面积见下表 5.11-2。

溢油点位于本工程码头前沿，涨潮起始后油膜进入三夹沙内港池后，转为落潮后油膜随退潮至中泊位区前沿，但 13 小时内未进入小庙洪深槽。此阶段油膜漂移最远距离 4.2km，13 小时扫海面积为 3.2km^2。落潮起始后油膜 3 小时候进入小庙洪深槽，7 小时候到蛎蛏山海洋公园，随后在深槽内做往复运动，此阶段油膜漂移最远距离 8.9km，13 小时扫海面积为 5.7km^2。

不利风 W 向风条件下，涨潮起始后油膜进入东灶三港池，转为落潮后，6 小时候影响保护区，第 9 小时进入小庙洪深槽，此阶段油膜漂移最远距离 11.2km，13 小时扫海面积为 5.8km^2。落潮起始，油膜 3 小时后进入小庙洪深槽并影响保护区，7 小时候到达最远处 11.2km 处，13 小时最大扫海面积为 7.0km^2。

在大风天情况下尽可能避免船舶施工作业；在加油作业时严格执行事故风险防范措施，在作业前布设围油栏，把溢油事故污染控制在围油栏所包围水域内。

表 5.10-2 各工况下溢油影响面积和扩散最远距离

序号	风向	风速	潮型	13h 扫海面积（km^2）	最远距离	到蛎蛏山保护区时间（h）
1	常见风向 ESE	平均风速 6.6m/s	涨潮	3.2	4.2	--
2	常见风向 ESE	平均风速 6.6 m/s	落潮	5.7	8.9	7 小时
3	不利风向 W	不利风速 10.8m/s	涨潮	5.8	11.2	6 小时
4	不利风向 W	不利风速 10.8m/s	落潮	7.0	12.8	9 小时

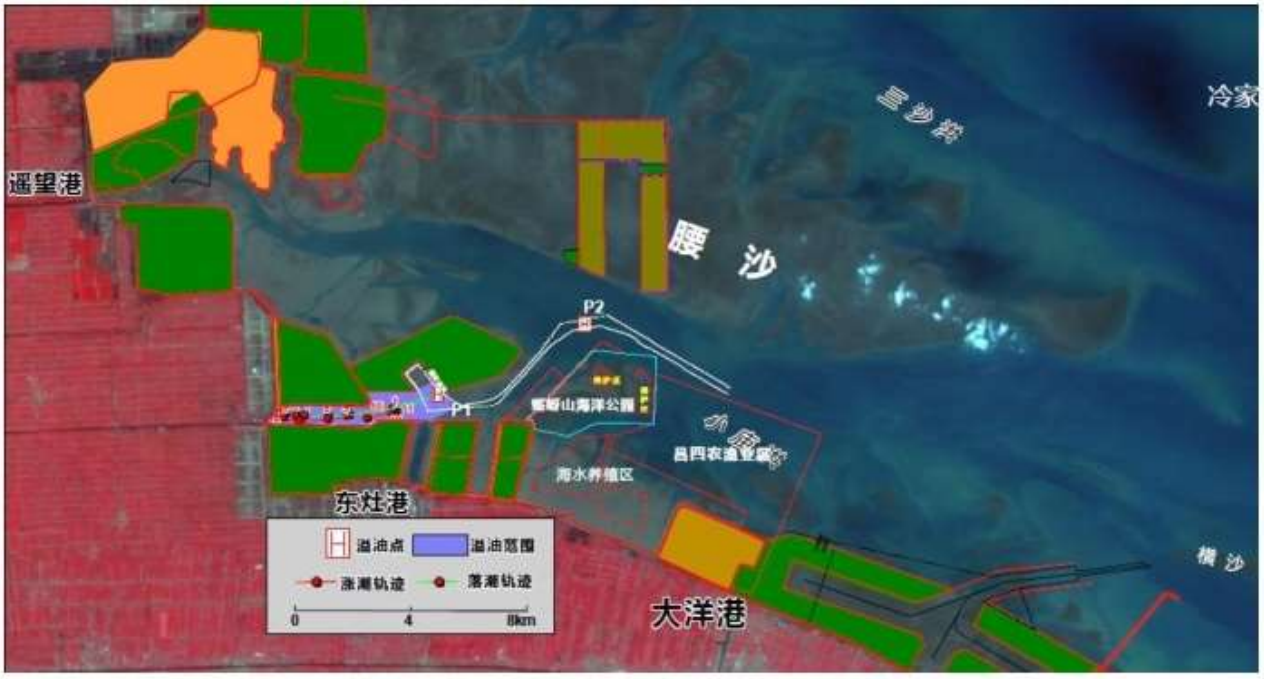


表 5.10-2 运营期涨潮起常风条件下点溢油 13 小时扩散影响范围

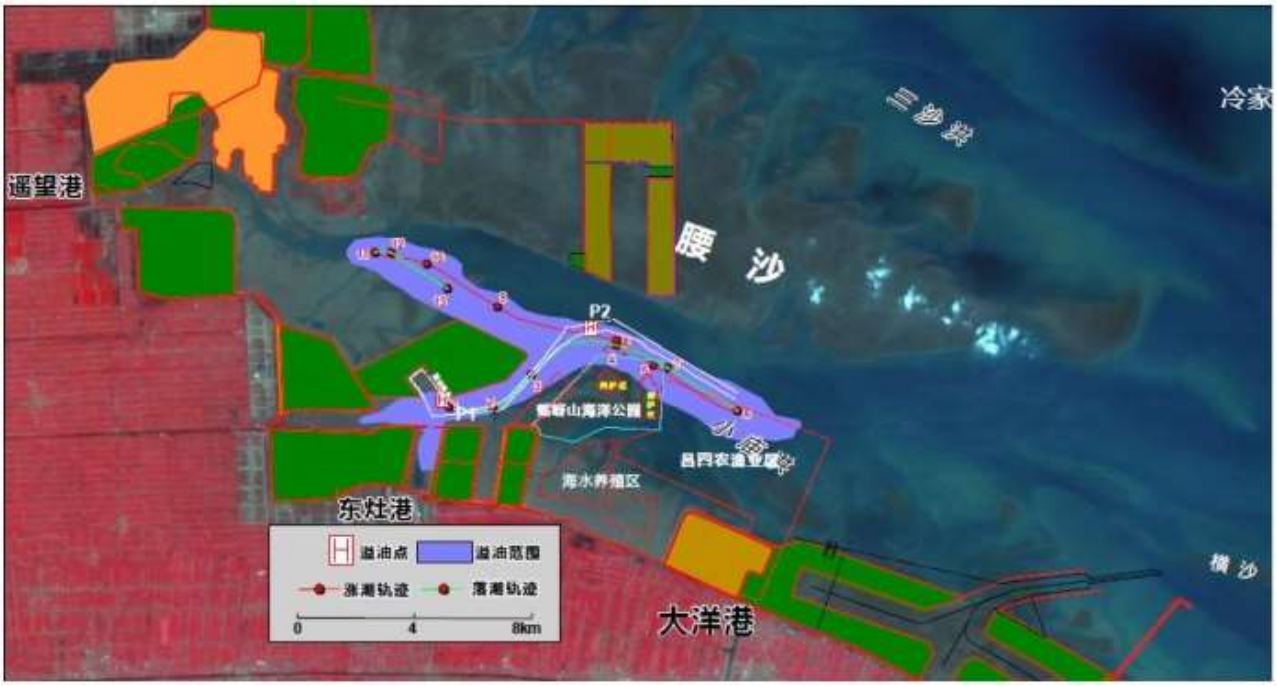


表 5.10-3 运营期落潮起常风条件下点溢油 13 小时扩散影响范围

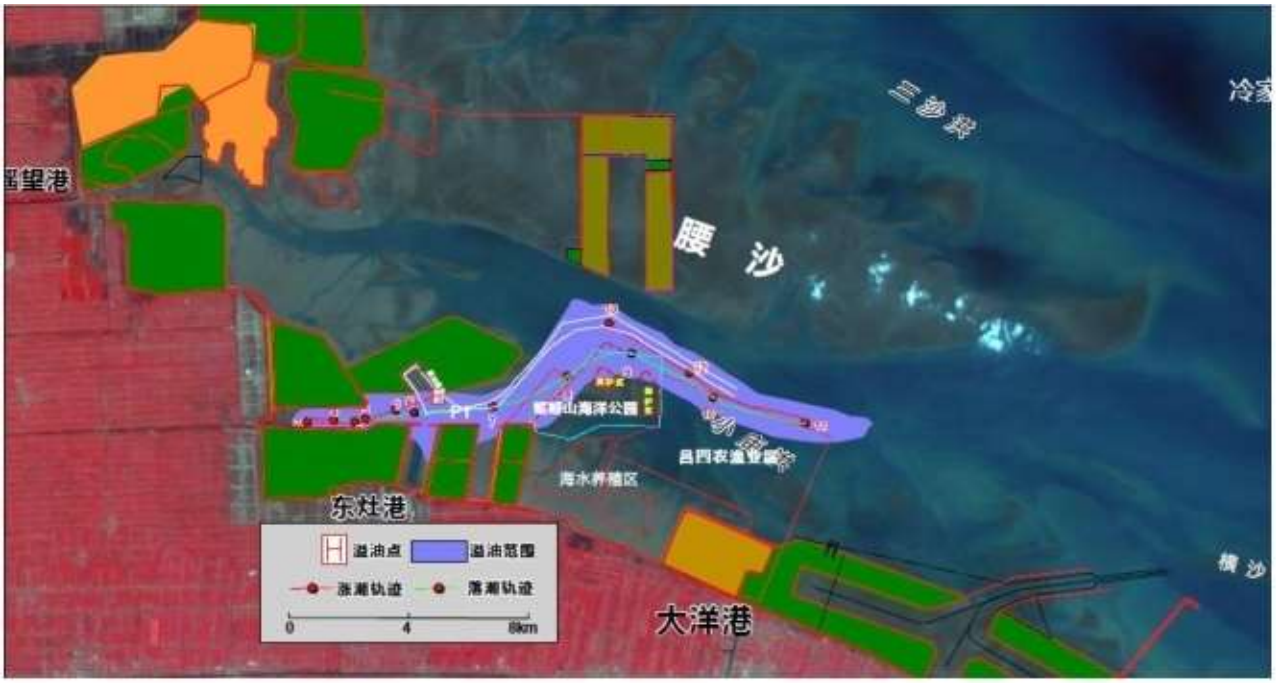


表 5.10-4 运营期涨潮起不利条件下点溢油 13 小时扩散影响范围

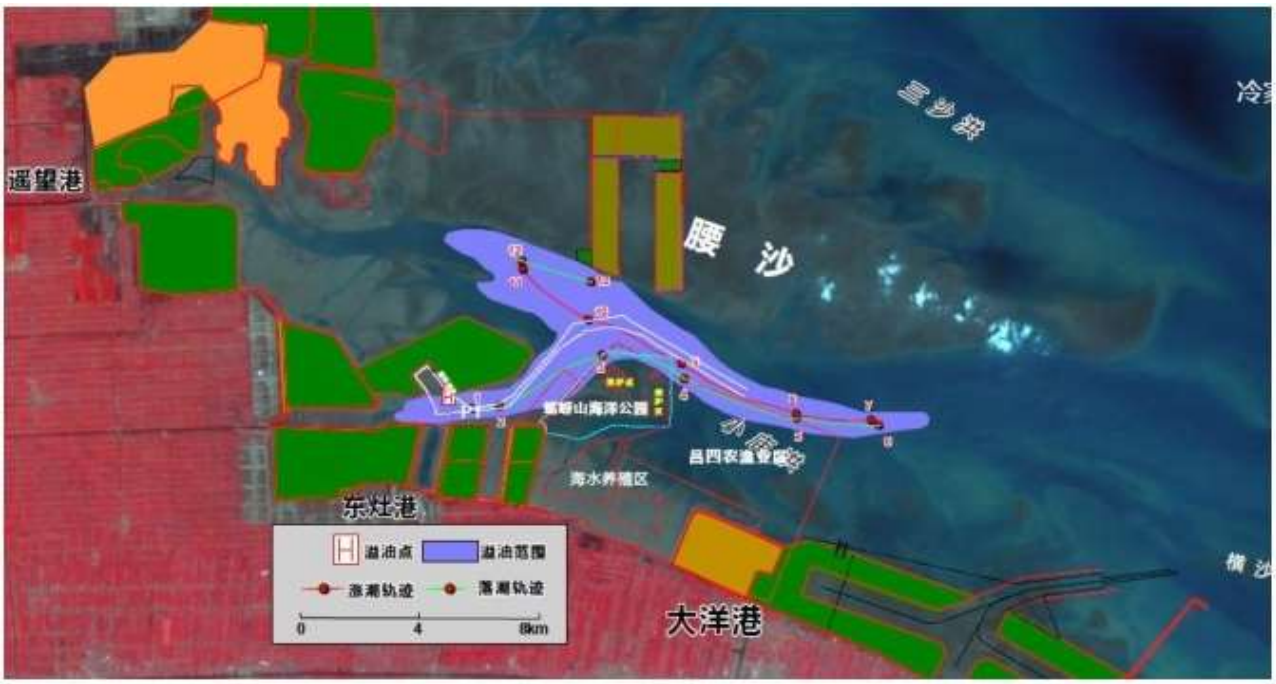


表 5.10-5 运营期落潮起不利条件下点溢油 13 小时扩散影响范围

5.10.1.4 事故后果分析

（1）溢油对海洋浮游生物的影响

浮游生物是最容易受污染的海洋初级生物，一方面它们对油类的毒性特别敏感，即使在溢油浓度很低的情况下它们也会被污染；另一方面浮游生物与水体是连成一体的，海面浮油会被浮游生物大量吸收，并且它们又不可能像海洋动物那样避开污染区。另外，海面油膜对阳光的遮蔽作用影响着浮游植物的光合作用，会使其腐败变质。变质的浮游植物以及细胞中进入碳氢化合物的藻类都会危及以浮游生物为食的海洋生物的生存。一旦浮游生物受到污染，其它较高级的海洋生物也会由于可捕食物的污染而受到威胁。如果在溢油海域喷洒溢油分散剂，并且该水域的交换能力差，那么，被分散的油对海洋生物的危害将更为严重。

（2）对底栖生物的影响

底栖生物是栖于海洋基底表面或沉积物中的生物，这类生物自潮间带到水深万米以上的大洋超深渊带（深海沟底部）都有生存，是海洋生物中种类最多的一个生态类型。虽然溢油事故产生的油膜不易对海洋底部的生物造成影响，但由于油膜可漂移到岸边，从这个角度分析，漂移到岸滩的油膜会污染沙滩及水质造成潮间带大片区域的污染，因此也会对在一定程度上对潮间带的底栖生物造成伤害，这种影响只能通过岸滩修复等后期补偿措施才能得到解决。

（3）溢油对渔业的危害

溢油对鱼类的影响是多方面的，首先会引起鱼类摄食方式、洄游路线、种群繁殖的改变

或个体失衡。在鱼类的不同发育阶段其影响程度也不相同，其中对早期发育阶段的鱼类危害最大。油污染对早期发育鱼类的毒性效应，主要表现在滞缓胚胎发育，影响孵化，降低生理功能，导致畸变死亡。燃料油中可溶性芳香烃的麻醉作用导致鱼类胚胎活力减弱，代谢低下，当胚胎发育到破膜时，由于能量不足引起初孵仔鱼体形畸变。此外，溢油漂移期间，渔区和捕捞作业会受到很大的影响。成龄鱼类为回避油污而逃离渔场，渔场遭到破坏导致渔获减少；捕获的鱼类也可因沾染油污而降低市场价值。

（4）对其它海洋生物的影响

对于哺乳动物类、鸟类等这样大型的海洋脊椎动物，它们虽能逃离污染区，但是如果是在生殖季节，油类污染了正在栖息生殖的海滩，他们将极易受到伤害，它们的幼体有被窒息的危险，溢油还会污染它们的皮毛，甚至眼睛、鼻孔和嘴，造成不同程度的伤害，威胁其生命。

（5）溢油对水质及底质环境的影响分析

受溢油影响的水域，油膜覆盖在海水表面，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。油膜覆盖下，影响海一气之间的交换，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。

（6）溢油对水产业的危害

养鱼场网箱里的鱼因不会逃离，受溢油污染后将不能食用。近岸养殖的扇贝、海带等也是如此。另外，用于养殖的网箱受油污染后很难清洁，只有更换才能彻底消除污染，这样的费用是十分昂贵的。

（7）溢油对码头、工业的危害

码头对溢油也是非常敏感的，通常情况下需要对港区水域进行清理，这势必会影响到船舶的进出港。要对被污染的游艇和船舶采取清洁措施，这种操作的费用也是较高的。

溢油事故发生时，应立即采取应急措施保护这些资源。由于溢油对不同岸线的影响是不同的，因此它们对溢油的敏感性也不同。溢油事故发生时，要根据各类岸线对溢油的敏感程度排列优先保护次序，以供决策者确定应急对策。溢油对环境的危害程度还与环境自身的特征有关。溢油发生地点是否是敏感区，溢油发生的季节是否是鱼类产卵期、收获期，不同的海况等，都影响溢油的危害程度。相同规模的溢油事故，发生在开阔水域要比发生在封闭水域的危害程度低；发生在海洋生物生长期要比发生在其产卵繁殖期的危害低。

5.10.2 自然灾害风险事故分析

项目所在地可能对本项目直接造成不利影响的海洋灾害主要是台风和风暴潮等。施工期间，风暴潮、台风、大浪等灾害性天气会影响施工船舶的安全，可造成未完工的建（构）筑物损毁、倒塌，还可能造成施工船舶发生碰撞、翻船而导致溢油事故发生，将给海洋生态环境带来危害。

运营期，台风、风暴潮、大浪等冲击工程构筑物，可能会损毁水工构筑物。另外，建成后桩基受潮流动力影响，局部会出现冲刷，部分桩基局部可能冲刷幅度较大，如设计的桩基埋深不足，或不采取桩基防冲刷保护的工程措施，可能引起栈桥的桩基失稳，并致使工程倒塌。

5.10.3 陆域生产基地环境风险分析

5.10.3.1 柴油罐泄漏火灾影响分析

柴油储罐内柴油最大存在量约 8.0t，主要风险事故情形为：

1、柴油储罐罐体破损或阀门、法兰等接口松弛，导致柴油泄漏，挥发进入环境空气。

2、泄漏的柴油遇到高温或明火，可能引发火灾燃爆事故，燃烧产生的废气污染环境空气。

3、燃爆现场采取消防措施产生消防废水，可能随雨水管线进入附近海域。

危害后果：企业若发生柴油泄漏事故，其蒸气或雾可引起眼睛、黏膜及上呼吸道的刺激症状，中毒表现为烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、恶心和头疼。

企业若发生柴油火灾及爆炸事故，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，燃烧时产生大量的 CO_2。由于柴油成份较简单，产生的次生危害较小。燃烧时产生大量的废气对周边人众和大气环境影响较小。

5.10.3.2 油漆泄漏影响分析

油漆仓库最多存放各类油漆、稀释剂、机油等约 40 吨，主要风险事故情形为：

1、油漆桶桶体破损或桶盖松动、倾覆等导致油漆泄漏，泄漏的油漆将流向地面，可能随雨水管线进入附近海域或河道。

2、机油桶桶体破损或桶盖松动、倾覆等导致油类泄漏，泄漏的油类将流向地面，可能随雨水管线进入附近海域或河道。

3、泄漏的油漆或油类进入土壤或渗入地下，造成土壤污染或地下水污染。

4、泄漏的油漆挥发二甲苯、甲苯、挥发性有机物等有机废气，污染环境空气；

5、泄漏的油漆、油类和挥发的气体遇到高温或明火，可能引发火灾或爆炸事故，燃烧产生的废气污染环境空气。

6、火灾现场采取消防措施产生消防废水，可能随雨水管线进入附近海域或河道。

危害后果：泄漏的油漆主要成分中二甲苯是易燃物，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，与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃，燃烧（分解）产物是一氧化碳、二氧化碳。

泄漏的油类物质主要污染因子为挥发性有机物，超过一定浓度后，除直接对人体健康有害外，在一定条件下经日光照射还能产生光化学烟雾，对环境和人类造成危害。

泄漏物质燃烧产生的主要污染因子为一氧化碳（CO），CO 是一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起燃烧爆炸；与空气混物爆炸限 12%～75%。此外，会结合血红蛋白生成碳氧血红蛋白，碳氧血红蛋白不能提供氧气给身体组织，这种情况被称为血缺氧，暴露在一氧化碳中可能严重损害心脏和中枢神经系统，会有后遗症，可能会导致昏迷和死亡。

火灾爆炸事故产生消防废水的主要污染物为氟碳表面活性剂稳定剂、稳定剂等高分子聚合物等。消防废水表面活性剂具有抑制和杀死微生物的作用，而且还抑制其他有毒物质的降解，同时在水中起泡而降低水中复氧速率和充氧程度，进入水体后，使水质变坏。事故废水中污染物浓度极高，若不经处理直接排入水体，将造成严重的水质污染。

5.10.3.3 事故水环境风险分析

建设项目无生产废水产生排放，主要为生活污水、食堂废水及初期雨水，废水水质简单，均接管排放，不会对周边水体造成影响，不存在事故性排放可能。企业事故排放的最大可能为雨水污染排放，可直接引起周围区域地表水系及海域的污染。

1、雨水系统污染排放事故分析

在事故状态下，由于管理和误操作等原因，可能会导致泄漏的物料、冲洗污染水和消防污染水通过净下水（雨水）系统从雨水管网扩散，污染周边地表水环境。

企业将设置一个雨水排口，配套排口电磁切换阀，一旦发生泄漏事故，如果溢出物料流淌，立即调整项目与雨水管网之间设置的切换阀，将事故污水截留在厂区内，以截断事故情况下雨水系统排入外环境的途径。

2、工厂事故水收集及防范系统

根据中石油印发的《水体污染防控紧急措施设计导则》，事故储存设施总有效容积：$V_{总}$

＝（V_1＋V_2＋V_3）max－V_4－V_5。

注：计算应急事故废水量时，装置区或贮罐区事故不作同时发生考虑，取其中的最大值。

V_1——最大一个容量的设备或贮罐。本项目考虑柴油储罐火灾，最大储量的设施为 10m³储罐。

V_2——在装置区或贮罐区一旦发生火灾、爆炸时的消防用水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护临近设备或贮罐（最少三个）的喷淋水量。改建项目建成后集中罐区设置 1 个高压消防栓，流量 20L/s，两用一备，本项目罐区事故持续时间假定为 2h，一次事故收集的消防废水量为 144m³。涂装车间配置消防设施最多，设计消防废水用量按 25L/s 计，事故持续时间假定为 2h，一次事故收集的消防废水量为 180m³。

V_3——当地的最大降雨量。据调查，南通市年平均降雨量按 1052.3mm 计，年降雨天数 90 天，本项目事故发生时必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积以 11000m²计，雨水收集时间以 3 天计算，则本项目必须收集的雨水为 385m³。

V_4——装置或罐区围堤内净空容量。帆森公司集中罐区面积 15m²，围堰高度 1.0m，围堰内有效容积为 15m³。

V_5——事故废水管道容量。本项目不考虑管道容量，V_5=0。

根据上述公式，分别计算生产车间和原料罐存贮区所需事故应急池的最大容积，具体见表 5.11-3。

表 5.11-3　事故应急池的计算

类别	罐区	生产区库房
最大贮存量 V1（m³）	10	50
最大消防水量 V2（m³）	144	180
最大降雨量 V3（m³）	385	385
转储物料量 V4（m³）	15	0
计算事故池容积 V 事故池（m³）	524	615
应急池容积（m³）	650	

帆森公司拟配套建设一座 650m³初期雨水池兼做事故应急池，根据测算一次事故的事故水收集需求约 615m³，可满足要求。生产车间、仓库、罐区均设有事故水收集管网。危险固废均储存在封闭的危险堆场内，尽量减少雨水污染，一旦发生事故又下雨时，可将阀门切换至污水管网系统。

3、水环境风险防范措施

厂区雨水管网和初期雨水收集池（兼事故废水收集池）相连，并分别设置 2 个控制闸阀；平时关闭总排口，打开初期雨水收集池控制闸阀，控制初期雨水流入初期雨水收集池。降雨

15min 后，关闭初期雨水收集池闸阀，打开雨水总排闸阀，后期雨水外排。发生事故时，关闭雨水总排闸阀，打开事故废水收集池闸阀，杜绝事故情况下泄漏物料或事故废水经雨水管外排。

当发生液体物料泄漏事故时，迅速关闭进料阀门，切断火源、切断泄漏源，用防爆泵转移至专用收集器内处置。液态污染物可进入围堰、事故池等暂时存贮。当物料含量高时，应外送有资质单位焚烧处理。

5.10.3.4 地下水环境风险预测

本项目地下水环境风险主要为泄漏、火灾、爆炸事故发生后产生的事故废水、废液可能通过厂区或周边绿化带渗入地下，污染本项目所在地及周边区域的土壤和地下水，主要污染物为二甲苯、甲苯及火灾燃烧后产生的其他有毒有害物质。由于本项目厂区内地坪均使用混凝土硬化，绿化带均设有路缘石进行隔离，废水、废液一般不会流入绿化带中渗入地下。

5.10.4 分析结论

在各环境风险防范措施落实到位的情况下，将可大大降低建设项目的环境风险，最大程度减少对环境可能造成的危害。在企业落实本评价提出的各项风险防范措施后，项目对环境的风险影响可接受。建设项目环境风险分析内容见下表 5.11-4，环境风险评价自查表详见表 5.10-5。

表 5.10-4　建设项目环境风险分析内容表

建设项目名称	通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目
建设地点	通州作业区(三夹沙围垦区)内港池东侧南端，道达重工南侧
地理坐标	E 121.4891、N32.1470
主要危险物质及分布	船舶溢油风险、涂料、稀释剂、柴油储存
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	船舶溢油风险会对海洋环境造成影响；涂料、稀释剂、柴油在运输和贮存过程中若发生泄漏事故，浓度达到一定限值或遇高温、明火等，有发生火灾或爆炸事故的风险，化学品随废气进入环境空气，将会对下风向环境空气质量造成一定影响；同时部分化学品随着消防废水进入土壤，会对地表水、土壤乃至地下水造成一定的影响。
风险防范措施要求	严格遵守车间规章制度；完善应急预案；加强监测管理
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：	工艺危险性较低，环境敏感度较低，项目风险潜势为Ⅱ，评价等级为三级。

表 5.11-5 环境风险评价自查表

工作内容			完成情况					
风险调查	危险物质	名称	柴油	二甲苯	甲苯	燃料油		
		存在总量/t	8.0	5.0	5.0	200		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 600 人		5km 范围内人口数 5340/人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			/ 人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☑	F3☐		
			环境敏感目标分级	S1 ☑	S2 ☐	S3 ☐		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3☑		
			包气带防污性能	D1☑	D2 ☐	D3 ☐		
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☑	10≤Q<100 ☐	Q>100 ☐		
		M 值	M1 ☐	M2 ☐	M3 ☐	M4☑		
		P 值	P1 ☐	P2 ☐	P3 ☐	P4 ☑		

环境敏感程度		大气	E1 □	E2☑		E3 □
		地表水	E1 □	E2 ☑		E3 □
		地下水	E1 □	E2 □		E3 ☑
环境风险潜势		Ⅳ+ □	Ⅳ□	Ⅲ□	Ⅱ□	Ⅰ☑
评价等级		一级□		二级□	三级☑	简单分析☑
风险识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄露☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑		
	影响途径	大气☑		地表水☑		地下水☑
事故情形分析		源强设定方法	计算法□	经验估算法□		其他估算法□
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB □	AFTOX □		其他□
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/ m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围/ m			
	地表水	最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d				
		最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d				
重点风险防范措施		大气环境：合理的平面布置，工作现场严格按照规章制度执行，应急物资，应急预案，制定疏散计划，确保疏散通道畅通。 地表水环境：设置废水收集系统，设置 1 座 650m³ 事故池。 地下水环境：分区防渗，加强地下水环境的监控、预警。				
评价结论与建议		本项目环境风险评价等级为简单分析。存在的重点风险源为船舶溢油事故，以及原料仓库涂料泄漏。建设单位必须加强事故防范，杜绝事故的发生，应在项目建成投产前制定事故防范措施及应急预案。一旦发生事故，公司必须采取有效的事故应急措施和启动应急预案，控制污染物排放量，缩短污染持续时间，减轻事故的环境影响。在加强监控、建立前述风险防范措施，并制定切实可行的应急预案的情况下，本项目的环境风险是可以接受的。				
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。						

5.11 地下水环境影响及评价

1、区域地质构造概况

拟建场地在地质构造上位于下扬子断块盐阜坳陷，中新生代沉积平原，第三系和第四系厚度平均在 1000m 以上。近场区与工程有关的断层主要有栟茶运河断裂，该断裂以丁所附近为界，大致分为东西两段，东侧在第四纪中晚期曾有过活动并在历史上发生过 5～6 级破坏性地震，其西段没有破坏性地震发生的记录，且在第四纪覆盖层中，也未发现活动断层。区内基岩构造简单，埋藏千余米，基岩大部为下第三系砂泥岩，其沉积覆盖层的厚度大、分布广，反映了新生代断裂活动轻微。

2、岩土层分布与工程地质

参考临近工程勘察资料，工程区勘探揭露的土层主要为第四纪的松散堆积层。根据各土层的地质时代、成因类型、埋藏深度、空间分布规律、物理力学性质指标及工程地质特征，将场地地基土层自上而下划分为 5 个大层及其相应的亚层。各地基土层的特征分述如下：

Ⅰ1 灰黄～灰色吹填砂

湿～饱和，松散（局部稍密）。以细砂为主，砂质不纯，颗粒不均匀，夹少量黏性土，局部夹黏性土薄层，单层厚 0.2～1.0cm。该层为拟建场地表部新近回填土层，厚度一般为 3.8～10.6m。

Ⅰ1t 灰色淤泥质粉质黏土

饱和，流塑。土质不均匀，切面较粗糙，局部夹粉土团块或微薄层；局部为淤泥。该层在拟建场地主要以透镜体形式发育于Ⅰ1 灰黄～灰色吹填砂层中，顶板标高一般为＋2.6～＋

0.7m，厚度一般为 1.8～4.0m。

Ⅱ1 灰色淤泥

饱和，流塑。局部为淤泥质黏土状，土质较均匀，切面较光滑，局部夹粉土微薄层。该层在拟建场地零星分布，仅在本次勘探孔 LY1 和 LY2 中有揭示，顶板标高为＋0.9～－0.3m，厚度为 0.7～2.5m。

Ⅱ1t 灰色淤泥质粉质黏土夹砂

饱和，软塑。土质不均匀，切面粗糙，粉砂单层厚度为 0.5～3.0cm，局部见有机质。该层在拟建场地零星分布，仅在本次勘探孔 LY2 中有揭示，顶板标高为-0.9m，厚度为 2.0m。

Ⅱ2 灰色粉土夹淤泥

湿，稍密。土质不均匀，切面粗糙，混少量贝壳碎屑。该层在拟建场地零星分布，仅在本次勘探孔 MY1 中有揭示，顶板标高为－5.7m，厚度为 1.2m。

Ⅱ3 灰黄～灰色粉细砂

饱和，松散～稍密（局部中密）。砂质较纯，颗粒较均匀，含云母、贝壳碎片及腐植物，局部夹黏性土薄层，单层厚一般为 0.2～3.5cm；局部粉性重，近砂质粉土。该层在拟建场区分布较广泛，顶板标高一般为-2.0～-6.0m，厚度一般为 7.0～11.0m，平均厚度为 8.6m。

Ⅱ3t 灰色淤泥质粉质黏土夹粉砂

饱和，流塑～软塑。土质不均匀，切面粗糙，局部夹层多，粉砂单层厚度一般为 0.5～2.0cm，偶见有机质。摇振见反应，干强度中等，韧性中等。该层主要以透镜体状零星分布在Ⅱ3 灰黄～灰色粉细砂层中。顶板标高为-5.5～-7.3m，厚度仅为 1.2～1.5m。

Ⅲ1 灰色粉质黏土夹粉砂

饱和，软塑～可塑。土质不均匀，切面粗糙，粉砂单层厚度为 0.5～3.0cm；局部为粉质黏土或淤泥质粉质黏土夹粉砂；见有机质。摇振略具反应，干强度中等，韧性中等。该层在拟建场地分布较广泛，顶板标高一般为-9.0～-14.0m，厚度一般为 2.0～4.0m。

Ⅲ2 灰黄～灰色粉细砂

饱和，稍密～中密（局部松散）。砂质较纯，颗粒较均匀，含贝壳碎片及腐植物，局部夹黏性土薄层，近粉细砂夹粉质黏土，粉质黏土单层厚度一般为 0.5～4.0cm。该层在拟建场区分布较广泛，顶板标高一般为-14.0～-18.0m，厚度一般为 4.0～8.0m，局部厚度较大，达 10.0～15.0m。

Ⅲ2t 灰色粉质黏土夹粉砂

饱和，软塑。土质不均匀，切面粗糙，局部粉砂夹层多，与粉质黏土呈互层状。该层仅

在本次勘探孔 MY3 中有揭示，以透镜体状分布在Ⅲ2 灰黄～灰色粉细砂层中，顶板标高为-19.5m，厚度为 1.9m。

Ⅳ1 灰绿～灰黄色粉质黏土

饱和，硬塑（局部可塑）。土质较均匀，切面较光滑，局部土质不均匀，切面较粗糙；局部夹粉土或粉砂薄层，单层厚度一般为 0.5～2.5cm，呈粉质黏土夹粉砂状；见氧化斑迹，含有机质。该层在拟建场地分布较广泛，顶板标高一般为-21.0～-25.0m，厚度一般为 1.6～3.4m。

Ⅳ2 灰～灰黄色粉细砂

饱和，中密，局部稍密。砂质较纯，颗粒较均匀，局部夹黏性土薄层，近粉细砂夹粉质黏土，粉质黏土单层厚度一般为 0.5～4.0cm；局部为砂质粉土，混少量贝壳碎片，含云母。该层在拟建场区局部分布，顶板标高一般为-24.5～-27.0m，受勘探孔深度限制，该层在拟建场地局部（主要是陆域）厚度未揭穿，已揭示厚度一般为 4.0～8.5m，局部厚度较大，达 12.0～14.3m。

Ⅴ1 灰色粉质黏土

饱和，软塑～可塑。土质不均匀，切面稍光滑，夹少量粉土；局部近粉质黏土夹粉土，单层厚度一般为 0.2～0.5cm，含有机质。摇振无反应，韧性中等，干强度中等。受孔深限制，该层仅在拟建区勘探孔 MY2 和 MB1 中有揭示，顶板标高为-27.0～-28.7m，厚度为 9.0～12.1m。

Ⅴ1t 灰色粉土夹粉质黏土

湿，稍密。土质不均匀，切面稍光滑，粉质黏土单层厚度一般为 0.5～0.8cm。摇振见反应，韧性低，干强度低。该层仅在本次拟建码头区勘探孔 MB1 中有揭示，以透镜体形式发育于Ⅴ1 灰色粉质黏土层中，顶板标高约为-34.8m，厚度约为 2.1m。

Ⅴ2 灰色粉细砂

饱和，密实。砂质较纯，颗粒较均匀，含云母。该层分布广泛，且较稳定，顶板标高一般为-35.4～-39.8m，受孔深限制，厚度未完全揭穿，已揭示的厚度一般为 6.5～21.6m。

3、地下水环境影响分析

（1）污染源及污染途径分析

本项目可能导致地下水污染的污染源主要包括危化品和危险废物，可能产生污染的单元主要包括油漆仓库、危废仓库等。

本项目可能造成地下水污染的途径主要为：正常运行过程中的跑冒滴漏、危化品的泄漏、危险废物的泄漏等，此时污染物首先会到达地面，再通过垂直渗透作用进入包气带，若溢出

的污染物量有限，则物质大部分会暂时被包气带的土壤截流，若溢出的污染物量较大，则这些物质将会穿透包气带直接到达土壤和地下水潜水面。

（2）正常工况下影响分析

根据工程分析，本项目废水主要生活污水，依托已建的污水处理站处理达标后排海，正常工况下不会对地下水造成影响。

油漆仓库内贮存有油漆等危化品，危废仓库内贮存有废油漆桶、漆渣、废过滤材质和废活性碳、废机油等危险废物。油漆仓库设计采取防风、防雨、防渗、防泄漏措施，危废仓库须按要求设置截流沟和集污池，进行防腐防渗处理，设置分类贮存区隔离等，从而切断了污染物与土壤和地下水的接触。由于厂区内储存量小，如发生泄漏也能即刻收集处理，在油漆仓库和危废仓库采取防渗措施前提下，正常工况不会对土壤和地下水造成不良环境影响。

（3）非正常工况下影响分析

在危化品或危险废物储存、输送、运输过程中，有可能因操作不当等原因引发泄漏，如不采取合理措施，则污染物可能渗入地下水，从而影响地下水环境。尤其是在非正常工况下或者事故工况下，如油漆仓库或者危废仓库地面开裂、防渗层破损等导致废油漆或废油泄漏，污染物可能下渗至包气带从而在潜水层中进行运移，逐渐扩散渗透至地下水中，可能对地下水造成一定的影响。

5.12 土壤环境影响及评价

1、评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》(HJ964-2018)中土壤环境影响评价工作等级划分原则，建设项目为规划工业用地，厂区项目占地面积大于 5hm^{2}小于 50hm^2，周边主要为企业工业用地，环境不敏感。根据导则的评价工作等级分级表，确定本项目的土壤评价等级为二级。评价范围为项目所在区域厂区以及周边 0.2km 范围内，范围内的主要用地性质为工业用地。

2、土壤污染途径

土壤污染是指人类活动所产生的物质(污染物)，通过各种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链危害生物和人类健康。

污染物可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

1、大气污染型：污染物来源于被污染的大气，主要集中在土壤表层，主要污染物是大气中的颗粒物，它们降落到地表可引起土壤土质发生变化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡。

2、水污染型：项目废水事故状态下未有效收集直接排入外环境，或发生泄漏，致使土壤受到无机盐、有机物和病原体的污染。

3、固体废物污染型：项目产生的固废在运输、堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接的影响土壤。

建设项目土壤环境影响识别见表 5.13-1，主要影响途径为大气沉降、地表漫流及垂直入渗。

表 5.12-1　建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地表漫流	垂直入渗	其他
建设期	√	√	√	
运营期	√	√	√	
服务期满			√	

表 5.12-2　建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
涂装车间	喷漆	大气沉降	甲苯、二甲苯	甲苯、二甲苯	间歇，甲苯、二甲苯主要通过湿沉降，影响园区内土壤，周边无敏感目标
		地表漫流	甲苯、二甲苯	甲苯、二甲苯	间歇，降雨时影响，通过雨水系统影响周边水系
		垂直入渗	甲苯、二甲苯	甲苯、二甲苯	事故，影响区域土壤地下水环境
油漆库、柴油罐	物料存贮	垂直入渗	甲苯、二甲苯、石油烃	甲苯、二甲苯、石油烃	事故，影响区域土壤地下水环境
固废堆场	危险固废堆放	垂直入渗	甲苯、二甲苯、石油烃	甲苯、二甲苯、石油烃	事故，影响区域土壤地下水环境

3、土壤环境影响预测与评价

本项目废气中污染因子甲苯、二甲苯为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的基本项目，废气排放量相对较大，根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》（HJ 964-2018），改建项目主要考虑正常工况下项目长期运行排放的甲苯、二甲苯污染物通过大气沉降进入土壤环境引起的土壤污染，根据大气影响预测结果，甲苯、二甲苯小时平均最大落地浓度增量为 0.005mg/m^3 及 0.017mg/m^3，选取甲苯、二甲苯作为预测因子，根据该导则中的附录 E 的方法一进行影响预测，沉积进入土壤中污染物质，由于土壤的吸附、络合、沉淀和阻留作用，部分会残留、累积在土壤中。单位质量土壤中某种物质的增量：

$$\Delta S = n(Is-Ls-Rs)/(\rho b \times A \times D)$$

式中：ΔS－ 单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

Is－预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

Ls－预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

Rs － 预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρb － 表层土壤容重，kg/m^3，根据土壤理化性质调查结果，区域土壤容重约 1140kg/m^3 计；

A － 预测评价范围，m^2；

D － 表层土壤深度，一般取 0.2m；

n － 持续年份，a。

Is = C×V×T×A

式中：C — 污染物浓度，g/m^3；本次取值 0.005mg/m^3、0.017mg/m^3

V —污染物沉降速率 m/s，沉降速率为 0.5cm/s；

T—一年内污染物沉降时间,1.56×10^{7}s；

A － 预测评价范围，调查范围为项目周边 200m 的圆形区域，约 125600m^2。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值计算，如下式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S_b——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

表 5.12-3　土壤环境影响预测参数

序号	参数	单位	取值	来源
1	I_S	g	47845	甲苯按照最大落地浓度测算
			162672	二甲苯按照最大落地浓度测算
2	L_S	g	0	按最不利情景，不考虑排出量
3	R_S	g	0	按最不利情景，不考虑排出量
4	ρb	kg/m^3	1140	实测
5	A	m^2	125600	评价半径取 200m
6	D	m	0.2	一般取值

表 5.12-4　土壤预测预测结果评价（单位 mg/kg）

用地类别	污染物	持续年份	单位质量土壤中增量	单位质量土壤中现状值	单位质量土壤中预测值	标准
建设用地	甲苯	1	1.69	ND	1.69	1200
		5	8.43	ND	8.43	
		10	16.86	ND	16.86	
		20	33.72	ND	33.72	
	二甲苯	1	5.75	ND	5.75	570
		5	28.73	ND	28.73	
		10	57.46	ND	57.46	
		20	114.92	ND	114.92	

由表 5.12-4 可以看出，按照最不利的最大落地浓度值测算，建设项目运行 20 年，大气沉降的甲苯、二甲苯叠加本底浓度后，不会超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值，且在考虑转化效率、土壤吸收转化等因素的情况下，二氯甲烷在土壤中的累积量将更小，因此，本项目废气排放的甲苯、二甲苯进入土壤环境造成的浓度增量是有限的，在可接受范围内。

4、土壤环境影响自查表

本项目土壤环境影响评价自查情况见表 5.12-5。

表 5.12-5 土壤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	污染影响型 √；生态素影响型 □；两者兼有 □			
	土地利用类型	建设用地 √；农用地□；未利用地 □			
	占地规模	21.3926hm^2			
	敏感目标	评价范围内无敏感目标			
	影响途径	大气沉降 √；地面漫流 √；垂直入渗 √；地下水位 □；其它()			
	全部污染物	水污染物：pH、COD、氨氮、总磷、总氮、石油类、动植物油 大气污染物：甲苯、二甲苯、挥发性有机物、颗粒物			
	特征因子	甲苯、二甲苯、石油烃			
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类√；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□			
	敏感程度	敏感□；较敏感 □；不敏感√			
评价等级		一级□；二级√；三级 □			
现状调查内容	资料收集	a)√；b)√；c)√；d)√			
	理化特性	√			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	1	2	0~0.5m
		柱状样点数	3	0	0~0.5m，0.5~1.5m，1.5~3m，3~6m
	现状监测因子	pH、铜、铅、镉、砷、总汞、总铬、六价铬、镍、锌，VOCs（四氯化碳、1,2-二氯丙烷、苯、氯仿、1,1,1,2-四氯乙烷、氯苯、氯甲烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2-二氯苯、1,1-二氯乙烷、四氯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、乙苯、1,1-二氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、苯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、甲苯、反-1,2-二氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、间二甲苯+对二甲苯、二氯甲烷、氯乙烯、邻二甲苯），SVOC（硝基苯、苯并[a]芘、二苯并[a, h]蒽、苯胺、苯并[b]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、2-氯酚、苯并[k]荧蒽、苯并[a]蒽、䓛）、石油烃			

<table>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="3">铜、铅、镉、砷、总汞、总铬、六价铬、镍、锌，VOCs（四氯化碳、1,2-二氯丙烷、苯、氯仿、1,1,1,2-四氯乙烷、氯苯、氯甲烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2-二氯苯、1,1-二氯乙烷、四氯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、乙苯、1,1-二氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、苯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、甲苯、反-1,2-二氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、间二甲苯+对二甲苯、二氯甲烷、氯乙烯、邻二甲苯），SVOC（硝基苯、苯并[a]芘、二苯并[a, h]蒽、苯胺、苯并[b]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、2-氯酚、苯并[k]荧蒽、苯并[a]蒽、䓛）、石油烃</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">GB15618□；GB36600 √；表 D.1□；表 D.2 □；其他 □</td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="3">土壤监测点位各监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)第二类用地筛选值筛选值；</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="3">甲苯、二甲苯</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">附录 E √；附录 F □；其它(类比法) □</td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围（项目厂区及周边 0.2km 范围内）
影响程度（对厂区周边土壤环境影响小）</td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论 a) √；b)□；c) □
不达标结论 a)□；b)□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>控制措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障 √；源头控制 √；过程防控 √；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td></tr>
<tr><td>1</td><td>甲苯、二甲苯、石油烃</td><td>5 年一次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">监测点数、监测指标、监测频次及监测结果</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">本项目评价范围内土壤环境质量可达到相应标准要求，土壤环境影响在可接受范围内，采取了充分的防控措施，具备完备的环境管理与监测计划，因此，项目建设是可行的。</td></tr>
</table>

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染物防治措施

6.1.1 大气污染防治措施

施工过程中产生的废气主要为施工期材料运输、堆存等作业中产生的粉尘，现场浇筑时产生的粉尘，混凝土搅拌船进行混凝土搅拌过程中产生的粉尘以及施工机械设备废气、运输车辆尾气、施工船舶废气等。根据《江苏省大气颗粒物污染防治管理办法》以及《南通市市区扬尘污染防治管理办法》提出如下污染防治措施：

（1）合理安排工期，尽可能地加快施工速度，减少施工时间。

（2）4 级或者 4 级以上大风天气应停止土方作业，在作业处覆盖防尘网，并对临时材料堆场堆放的材料进行遮盖。

（3）临时材料堆场应设置不低于堆放物高度的封闭性围栏，并定期洒水、清扫，减少扬尘污染。

（4）码头面现场浇筑使用泵送的商品砼，粉尘产生量较小。

（5）混凝土搅拌船在混凝土搅拌过程中应当进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置。

（6）建议使用污染物排放少的新型施工机械，加强对施工机械的维修保养，禁止施工机械超负荷运转，减少气态污染物和颗粒物的排放。

（7）施工单位需及时维护施工船舶，加强对维修保养，禁止施工机械超负荷运转，减少船舶废气排放。

（8）建设单位应同环保部门协调解决好运输路线及沿途的定期清扫，运输砂石料等运输车辆，必须选择封闭性能好，不易洒漏的运输车辆并采取密闭措施。

（9）施工现场还应铺设临时施工便道，面层采用沥青或混凝土，厚度和强度应满足施工和行车需要。施工道路平坦通畅，以减少施工现场运输车辆颠簸洒漏物料及道路二次扬尘。

6.1.2 废水污染防治措施

（1）加强管理，合理操作挖泥船，尽量减小施工产生的悬浮泥沙影响；不得随意扩大疏浚施工范围，文明施工；检查疏浚土方上岸管路，避免二次泄露入海；为了尽量减少泥沙的溢散，施工单位定期对挖泥、吹泥设备进行维修保养，确保设备处于正常状态。

（2）为了减少施工活动的影响程度和范围，施工单位在施工期间应制定施工计划、安排进度，并充分注意附近海域的环境保护问题，特别对海洋特别保护区和农渔业区。

（3）施工船舶在水域内定点作业、船舶停泊均应根据施工作业场地选择合理的环保措施，杜绝发生船舶污染物污染水域的事故。施工船舶的船舶舱底油污水、船舶生活污水均由海事部门认可的污水接收船接收处理。加强对施工船舶的管理，防止机油溢漏事故的发生。建议将本项目施工船舶污染物排放的监督管理应纳入当地海事局船舶监督管理系统。

（4）根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号）的要求，施工期船舶必须事先经海事部门对其油污水系统排放阀及与油污水管路直接相连的阀门实施铅封，禁止向水体排放油污水。

（5）本项目陆域施工人员居住在临时施工营地，施工营地布置移动环保厕所，并委托当地环卫部门统一清运，严禁排海。

（6）施工尽量选择在退潮时间段进行施工作业，减少施工对水下扰动产生悬浮物。

6.1.3 噪声污染防治措施

（1）尽量选用低噪音、低振动的施工机械设备，并通过加装消音装置和隔离机器的振动部件来降低噪声。

（2）在作业过程中加强对各种机械的管理、维护和保养，使施工机械保持良好的运行状态，减小因机械磨损而增加的噪声。

（3）合理安排施工进度和时间，加强对施工场地的监督管理。对高噪音设备应采取相应的限时作业，减小施工噪声对周围环境的影响。

（4）做好施工船舶、施工机械、运输车辆的调度和交通疏导工作，合理疏导进入施工区域的车辆和船舶，限制车速、船速，禁止车辆和船舶鸣笛，以减少噪声对周围环境影响。

（5）加强运输车辆的日常维修、保养工作，使其始终保持良好的正常运行状态。

6.1.4 固废污染防治措施

（1）本项目为近岸施工，施工期产生船舶生活垃圾不得随意倾倒在施工现场或直接抛入海中，应由施工船舶配备的垃圾收集装置统一收集委托环卫部门处置，严禁排海。

（2）陆域临时施工营地设置垃圾回收箱，分类集中堆放，由施工单位定期交由当地环卫部门清运处理。

（3）本项目码头水域疏浚产生疏浚土方，运送到陆域基地，不外抛。

6.1.5 施工期生态保护措施

项目对评价区域生态环境的影响特征表现有几个方面：

1、施工期对生态完整性的影响。施工使工程区的土地利用发生改变，从而对评价区范

围内自然体系的生态完整性产生一定程度的影响。

2、施工期对植被和动物的影响。工程施工会对施工区的土壤、植被产生破坏影响；工程施工会对在施工区内活动的动物产生一定影响。

3、项目投入运营后，通过场区绿化，可与区域周边环境保持协调。

工程建设必然会导致区域原有的生态特征发生转化，这一过程既有有利影响，也有不利影响，主要的不利影响表现为植被遭到破坏、水土流失加剧、土地占用、资源减少、农业条件恶化以及环境污染对动植物造成危害等。根据现状调查、工程特点分析和生态环境影响预测可知，工程的建设与运营将对评价区生态环境产生一定的不利影响，水土流失在场区范围可能趋于严重。因此，根据《土地复垦规定》、《中华人民共和国水土保持法》等有关规定，必须设计相应的完善的水土保持和土地复垦措施，并且加强工程运营管理，保证措施到位，才能使工程对生态环境的不利影响降低到最小程度。

项目施工仅使工程区范围内的土地利用发生改变，而其它区域土地利用方式仍然维持现状。因此，工程施工对生态完整性的影响分析主要是对此工程永久占地和临时占地范围进行。

施工期内对植被的影响主要体现于工程施工对土地的占用，无论是永久性占地还是临时性占地都会对地表植被产生直接影响。根据现场调查，评价范围区域内无国家的一、二级保护植物。

6.1.6 施工期海洋环境保护措施

6.1.6.1 港池疏浚施工期间的环保对策

（1）合理安排施工进度，注意保护环境敏感日标

为减少其施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，尽量避开水生生物繁育期。

（2）缩短绞吸挖泥船的试喷时间

挖泥船开始装船前，一般需进行试喷，以检验其管路是否完好。为减少疏浚物进入疏浚区海域，施工作业人员应尽量缩短试喷的时间，并在确认各管口连接完全对位后开始疏浚作业，以免疏浚物从连接处泄漏入海而污染海域。

6.1.6.2 疏浚物处置时的环保对策

（1）严格控制溢流口泥浆浓度

疏浚物处置时应采取以下措施：

①疏浚后底泥中外溢泥浆入海后的污染问题将直接影响到施工区附近的海水水质，因此

严禁先溢流，应先在周围设置围堤，通过设置分隔围堰、防污屏、保证溢流口位置高于泥面高度并布设土工布过滤层等工程措施，使排水在区域内变得较为澄清再从溢流口排出。

②泥浆在围堰内应有足够的沉淀时间，保证回排清水的悬浮物浓度达标，作业中发现超标可通过适当延长泥浆的停留时间以降低浓度值。

③应有专人进行监督管理，严格控制溢流口溢流的悬浮物含量在 150mg/L 以下。

（2）避免意外的泥浆泄漏入海污染事故

一旦发生管道损坏或连接不善，应立即采取补救措施，以避免意外的泥浆外溢，发生入海污染事故。

（3）提高防患意识，重点地段实施加固强化手段

在恶劣天气条件下，如风暴潮、台风及暴雨时，应提前做好安全防护工作，对围堰溢流口等重点地段实施必要的加固强化手段，以保证有足够的强度抵御风浪等的影响，避免发生坍塌导致泥浆外溢的泄漏污染事故。

6.1.6.3 施工船舶污染的控制措施

施工船舶在水域内定点作业、船舶停拍及施工场地均应根据施工作业场地选择合理的环保措施，以保证不发生船舶污染物污染水域的事故。施工船舶根据相关要求，采取铅封管理，船舶油污水、船舶生活污水由专门公司接收处理，禁止在一、二类环境功能区内排放。

选择符合环保要求的施工船只，并加强对船舶排污的管理，确保机舱含油污水、生活污水和生活垃圾等的排放满足《船舶污染物排放标准》的有关要求。加强对施工船舶的管理，防止机油溢漏事故的发生。本工程施工船舶污染物排放的监督管理应纳入当地海事部门船舶监督管理系统。

6.2 运营期环境保护措施

6.2.1 大气污染防治措施

6.2.1.1 有组织废气防治防范措施

拟建项目工艺废气主要为钢材预处理抛丸废气、钢材预处理喷漆烘干废气、两间喷砂房的废气及四间喷漆房的喷漆晾干废气、冬季喷漆房加热的天然气加热炉废气，帆森公司废气收集、处理系统见图 6.2-1。

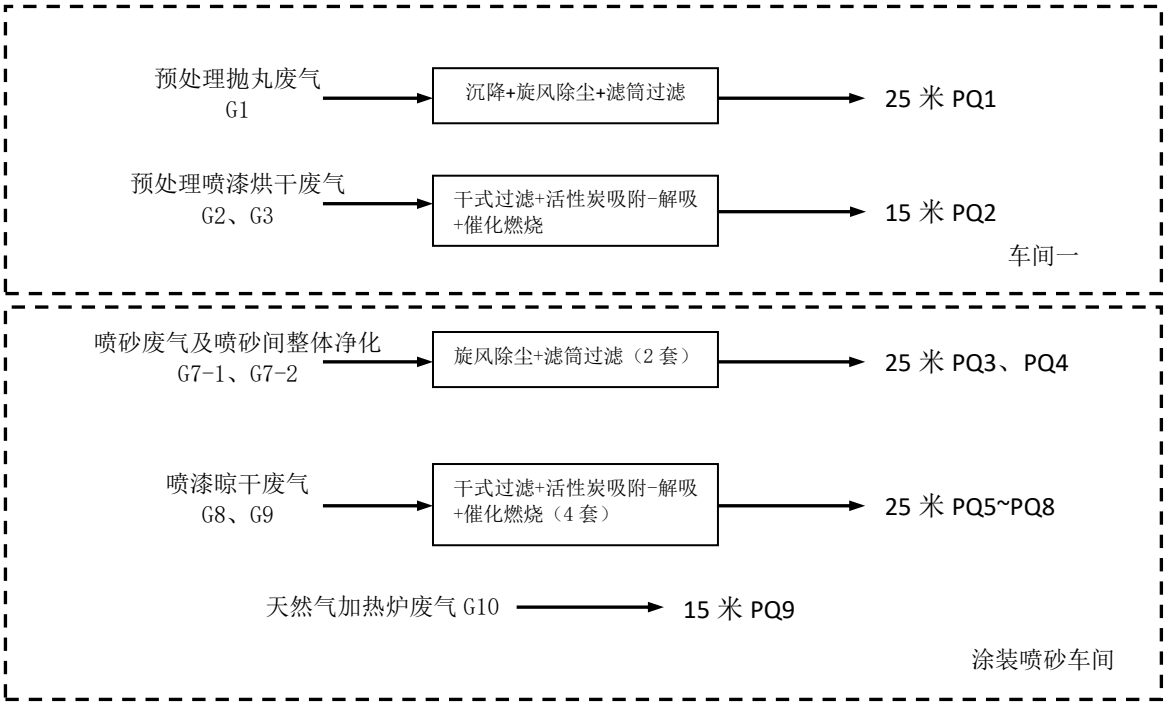


图 6.2-1　拟建项目废气收集排放流程图

表 6.2-1　拟建项目废气收集排放情况汇总表

车间	废气编号	主要污染因子	治理措施	去除率%	排气筒编号
车间一（预处理区）	G1	颗粒物	沉降+旋风除尘+滤筒过滤	99.5	1#
车间一（预处理区）	G2	甲苯	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	2#
		二甲苯		95	
		VOCs		95	
		漆雾		98	
喷砂房 1	G7-1、G7-2	颗粒物	旋风除尘+滤筒过滤	99	3#
喷砂房 1	G7-1、G7-2	颗粒物	旋风除尘+滤筒过滤	99	4#
喷漆房 1	G8、G9	甲苯	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	5#
		二甲苯		95	
		VOCs		95	
		漆雾		98	
喷漆房 2	G8、G9	甲苯	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	6#
		二甲苯		95	
		VOCs		95	
		漆雾		98	
喷漆房 3	G8、G9	甲苯	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	7#
		二甲苯		95	
		VOCs		95	
		漆雾		98	
喷漆房 4	G8、G9	甲苯	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧	95	8#
		二甲苯		95	
		VOCs		95	
		漆雾		98	
加热炉	G10	SO2	--	--	9#
		颗粒物		--	
		NOx		--	

1、预处理抛丸粉尘

本项目钢材预处理为密闭连续自动线，抛丸废气采用沉降+旋风体+滤筒除尘器三级除尘，尾气经 25m 排气筒集中排放。

旋风除尘器工作原理为含尘气体从进口处切向进入，使气流获得切向运动，再离心力的作用下较大的粉尘颗粒沿筒体壁向下运动进入集灰口（80%左右），较小粉尘部分可随气流有上部出气口进入下一级滤筒除尘器中。

滤筒式除尘器是利用超微滤网过滤，对颗粒物进行捕集而达到除尘效果的。其主要工作原理是：含尘空气由下部入口进入除尘器，并通过滤筒，粉尘被补集在过滤筒外表面，清洁空气则经由滤筒中心进入清洁空气室，再经出口排出。滤筒清灰时，固态控制定时器将自动选择一对滤筒进行清灰，控制器操纵电磁阀，打开一个空气隔膜阀，高压空气直接冲入所选滤筒中心，将补集在滤件表面上的粉尘吹扫，粉尘在重力作用下向下落入尘斗中进行定期清理。

本项目滤筒尺寸为φ325×1100，选用的滤料具有独特的三维网状结构，由热轧无纺布表面复合高分子塑料发泡材料后经硬挺化处理而成，其表面有一层亚微米级直径的纤维，其极微小的筛孔可阻挡大部分颗粒在滤材表面。颗粒在滤材表面迅速积累，形成渗透性的挡尘饼，因此可保持持久的高过滤效率。

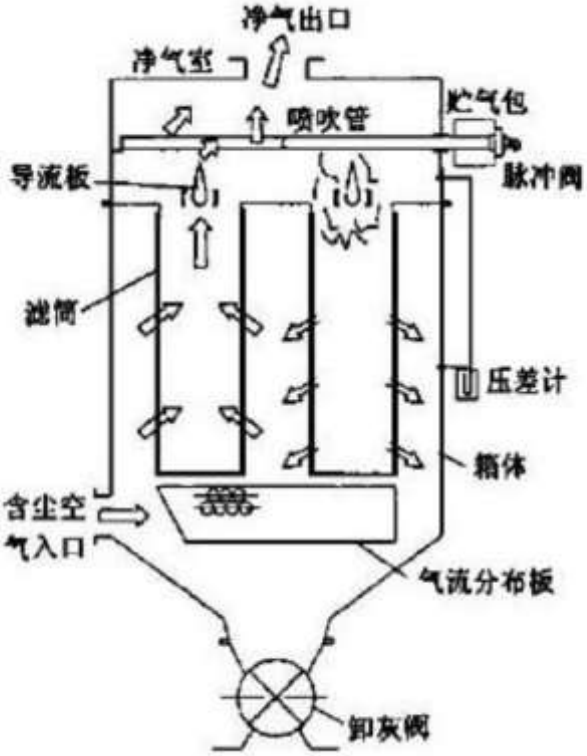


图 6.2-2 滤筒式除尘器原理图

2、预处理喷漆烘干废气

预处理喷漆烘干废气主要污染物为漆雾及挥发性有机物，采用“干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧”处理工艺，废气处理装置包括：初效过滤，预过滤器，活性炭吸附箱，热风循环脱附系统，催化燃烧系统及控制系统。

①初效过滤

初效过滤器对漆雾颗粒起到初效过滤的作用，安装在地沟的出口处。初效过滤器为标准模块，由框架和过滤棉组成，框架由型材和钢板焊接而成。过滤材料选用玻璃纤维漆雾过滤棉，该过滤棉采用玻璃长纤维以非织物方式制成,透风量大，阻力小，具有较疏松的结构，对漆雾捕尘效率佳；具有在粘附漆雾后阻力增加较小的特点，可确保较高的过滤效率。

过滤材料选用意大利进口玻璃纤维漆雾过滤棉，该过滤棉具有较疏松的结构，具有在粘附漆雾后阻力增加较小的特点，该材料有较大的厚度，可确保较高的过滤效率。

②预过滤器

为了避免小颗粒物影响活性炭的使用效率和使用寿命，在活性炭吸附床前端再设置漆雾预过滤器，预过滤器箱体内装有 DPA 过滤板、F5 中效过滤棉板和 F9 高效过滤棉，板式过滤采用铝合金框式结构，高效过滤棉采用袋式结构。过滤棉的面积足够大以延长过滤棉的使用时间。

干式漆雾过滤材料是由多层玻璃纤维复合而成，密度随着厚度逐渐增大，最后几层浸用树脂材质，起支撑作用。过滤时多层纤维对漆雾粒子起拦截、碰撞、扩散、吸收等作用，废气通过时将漆雾粒子容纳在材料中。我公司采用美国进口的专用漆雾过滤材料，具有净化效率高、漆雾容量大（6-8Kg/m^2）、阻燃、过滤阻力低、使用寿命长、维护简单、无二次污染等特点，吸满漆雾的材料简单清理后(拍打或吸尘)即可以多次回用，玻璃纤维过滤后再加一层高效过滤棉，提高过滤效率。

高效袋式过滤的滤材采用进口合成纤维以特殊工艺制成袋式并辅以铝合金外框，并排有序装入预过滤箱体中。该滤材避免了旧式玻璃纤维材料对人体造成不适，滤材内含静电成分,具有高捕捉力、高粉尘容载量、高透气性及高使用寿命等特点。

③有机废气净化

利用活性碳多微孔的吸附特性吸附有机废气是一种最有效的工业处理手段。蜂窝状活性炭具有性能稳定、抗腐蚀和耐高速气流冲击的优点，用其对有机废气进行吸附可使净化效率高达 90%，活性碳吸附饱和后可用热空气脱附再生。再生后活性碳重新投入使用，通过控制脱附过程流量可将有机废气浓度浓缩 10-15 倍，脱附气流经催化床的燃烧机装置加热至 300℃

左右，在催化剂作用下起燃，催化燃烧过程净化效率可达 97%以上，燃烧后生成 CO_2 和 H_2O 并释放出大量热量，该热量通过催化燃烧床内的热交换器一部分再用来加热脱附出的高浓度废气，另外一部分加热室外来的空气做活性碳脱附气体使用，一般达到脱附～催化燃烧自平衡过程须启动燃烧器 1 小时左右。

达到热平衡后可关闭电加热装置，这时再生处理系统靠废气中的有机溶剂做燃料，在无须外加能源基础上使再生过程达到自平衡循环，极大地减少能耗，并且无二次污染的产生，整套吸附和催化燃烧过程由 PLC 实现自动控制。

表 6.2-2　有机气体处理设备的组成

序号	组成部分	主要组成材料及特点		使用效果
吸附单元	活性炭吸附床	1.吸附箱体外壳采用 Q235 δ≥3mm 钢板制成，箱体前后预留检测口，连续焊接无气泡、夹渣等现象。 2.吸附箱共 10 组，每组内充填蜂窝状活性炭 1.8m3 3.室体保温：设备保温采用 80kg/m³ 岩棉保温，保温厚度为 50mm。 4.控制阀：气动执行机构		有机废气净化效率≥90%,阻力低,无运动部件,无磨蚀，寿命长
	安全装置	3m3 制氮机，储气罐，管道及控制阀等		
	活性炭	物理参数	孔壁厚 0.5±0.1mm,孔距 2.5mm（100mm×100mm×100mm，面积上均布 1600 孔）	
		吸附性能	吸附率 25～28%（动态实测）四氯化碳 40%	
		抗压强度	抗压强度：正压 0.7MPa，侧压 0.3 MPa	
		使用温度	使用温度：＜400℃	
		比表面积	800-1200m2/g	
脱附催化燃烧	催化燃烧床	1、内外壳间填满隔热材料保证炉体外壁温度在 60℃以下，以防烫伤操作人员和节约能源。 2、内胆及热交换器不锈钢，外壳由保温材料制作。 3、壳体外部设加强筋，保证强度足够，不变形； 4、要求设置检修门，壳体及检修门确保密封性； 5、燃烧系统电控系统等重要设备设置有防雨装置； 6、使用电加热催化燃烧床。		催化燃烧净化效率>97%,燃烧加热时间短,节能能效果明显
	脱附风机	5.5KW,风量 5000m3/h,耐高温 200℃		直联传动，易保养
	补冷风机	2.2KW		直联传动，易保养
	箱体保温	箱体采用 Q235 δ≥3mm 钢板，150mm 岩棉保温层		
	催化剂	粒度	Φ3-5mm	
		抗压强度	≥50N/粒	
		堆积密度	0.65-0.75 Kg/L	
		比表面	250m2/g	
电控系统	PLC 程序控制器	1、集中控制、风量调节、温度自动控制、保温时间自动控制（最大 小时）、故障报警等，以及输送启动、运行、停机、故障，报警等信号 2、自动控制，同时也可手动操作，配有自动操作档和手动操作档。手动控制用于装置调试及维修；自动控制具有自动顺序启动、运行、切换、停机功能，能实现定时吸附、脱附功能。		
	指示灯	显示设备的运行状态，能分别显示装置相应部分的温度。		
	控制柜面板	面板流程可显示运行主要参数，据据工艺要求可改变控制参数，电器控制柜面板上设置电流和电压表、数显仪表、温度调控器，吸附时间调控器及风机、加热器、照明等指示灯按钮。		

表 6.2-3　有机净化催化燃烧装置技术参数

序号	名称	技术参数
1	处理风量	20000m3/h
2	吸附设备外形	3300*2000*3000
3	脱附设备	1400*1000*2400
4	加热功率	60KW(陶瓷发热管)
5	热风循环风机	5.5KW
6	补冷风机	2.2KW
7	装置阻力	1500-2000Pa
8	吸附材料	蜂窝活性碳
9	活性碳规格	100×100×100mm
10	活性碳填充量	3.0 m3
11	活性碳使用寿命	＞7000h
12	催化剂填充量	180 L/台
13	催化剂型号	KMF-12
14	催化剂寿命	＞10000h（连续工作）
15	地坪负载要求	1000 Kg/m2
16	电气控制形式	PLC 程序控制
17	主风机	22KW

3、喷砂废气

建设项目设置两个喷砂房，每个喷砂房配套两套除尘设施，分别处理砂料回收系统废气及为了减少喷砂房无组织颗粒排放而设置的全室通风除尘系统。砂料回收系统废气采用旋风除尘+滤筒式除尘处理工艺，全室通风除尘系统采用滤筒式除尘，除尘器原理与抛丸类似。

表 6.2-4　砂料回收系统滤筒式除尘器技术参数

序号	名称	技术参数
1	处理风量	20000m^3/h
2	滤筒过滤面积	23m^2/只
3	滤筒只数	24 只
4	设备初始阻力	120～250Pa
5	设备正常运行阻力	500～750Pa
6	设备最终阻力	≤1000Pa
7	滤筒允许温度	<65°C
8	壳体最大承压	±5000Pa
9	除尘器漏风率	≤3%
10	反吹空气压力	0.7Mpa,含水量<10ppm,含油量<10ppm.
11	干空气耗量	0.23-0.27m3/min
12	脉冲阀正常工作次数	100 万次以上
13	脉冲反吹阀个数	12 只
14	清灰控制	采用 PLC 记忆,三针压差计控制,根据设定的压差自动控制脉冲阀清灰.
15	气流方向	上进风、下抽风
16	除尘效率	≥99.9%(大于 0.5um 以上粉尘颗粒)
17	除尘器高度	4380mm
18	设备使用寿命	大于 10 年
19	卸灰方式	手动卸灰

表 6.2-5　全室通风系统滤筒式除尘器技术参数

序号	名称	技术参数
1	处理风量	98000m³/h
2	滤筒过滤面积	23m²/只
3	滤筒只数	128 只
4	过滤风速	0.54m/min
5	设备初始阻力	120～250Pa
6	设备正常运行阻力	500～750Pa
7	设备最终阻力	≤1000Pa
8	滤筒允许温度	<65°C
9	壳体最大承压	±5000Pa
10	除尘器漏风率	≤3%
11	反吹空气压力	0.7Mpa,含水量<10ppm,含油量<10ppm.
12	干空气耗量	2.14—2.46m3/min
13	脉冲阀正常工作次数	100 万次以上
14	脉冲反吹阀个数	64 只
15	清灰控制	采用 PLC 记忆,三针压差计控制,根据设定的压差自动控制脉冲阀清灰.
16	气流方向	上进风、下抽风
17	除尘效率	≥99.9%(大于 0.5um 以上粉尘颗粒)
18	除尘器高度	4800mm
19	设备使用寿命	大于 10 年
20	卸灰方式	螺旋输送

3、喷漆晾干废气

建设项目设置四个喷漆房，每个喷漆房配套一套废气处理设施设施，采用采用“干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧”处理工艺，处理工艺原理与预处理喷漆废气治理工艺一致。

表 6.2-6　喷漆房有机废气处理装置技术参数

序号	名　　称	技　术　参　数
1	额定处理风量	100000m³/h
2	处理有害气体成份	苯、甲苯、二甲苯等 VOCs
3	废气进口温度	40≤℃
4	活性炭比表面积	≥800m²/g
5	蜂窝活性炭填充量	约 12m3
6	设备运行阻力	≤2000Pa
7	催化燃烧起动功率	AC380V 50HZ 63kw（主风机除外）
8	催化剂型号	HPA-8 型
9	催化剂填充量	200L/台
10	整机装机功率	70kw（不包括主风机）
11	控制形式	PLC 程序控制，同时具有手动和自动二种操作形式
12	PLC	日本三菱
13	负载	800Kg/m²
14	压缩空气耗量	0.9m³/min。
15	设备外形尺寸	12000*5000*5200（暂定）不包括预过滤器、主风机
16	设备总重	约 11T

本项目喷漆工序为常温下操作，环境温度小于 40℃；经干式漆雾过滤器吸附后的颗粒物最大浓度为 2.04mg/m³ 小于标准限值 18mg/m³；活性炭吸附效率达到 90%以上，本项目符合

《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）中的要求。根据《关于印发<江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南>的通知》（苏环办[2014]128 号）的要求，对含尘、含气溶胶、高湿废气，在采用活性炭吸附、催化燃烧、RTO 焚烧、低温等离子等工艺处理前应先采用高效除尘、除雾等装置进行预处理。本项目喷漆及自然风干废气首先通过过滤棉过滤后，去除漆雾颗粒，再经过活性炭吸附浓缩催化燃烧去除有机废气，符合该文件要求。

因此，该处理工艺能满足达标排放要求，做到稳定达标。

6.2.1.2 无组织废气防治防范措施

本项目大气无组织排放废气种类主要为切割废气、焊接废气、喷砂打磨粉尘、喷漆及自然晾干废气。根据项目建设的特点，采取如下防治措施：

为控制车间无组织废气，减少未收集废气无组织排放量，对本项目提出如下控制措施建议：

①采用高固分油漆，尽量减少二次涂装量，最大限度减少无组织挥发；

②合理布置车间，将焊接等工序布置在远离厂界的地方，以减少无组织废气对厂界周围环境的影响；

③加强车间换风系统的换风能力，减少无组织废气影响程度；

④喷漆房喷漆时门窗封闭，通过引风机提高吸风能力，保证整个喷漆房处于微负压状态。

通过以上措施，可以减少无组织废气的排放，减少对周围大气环境的影响。

6.2.1.3 非正常排放控制措施

本项目实施后全厂非正常排放情况主要是废气处理装置出现故障或处理效率降低时废气排放量突然增大的情况，拟建项目拟采取以下处理措施进行处理：

（1）提高设备自动控制水平，生产线尽量采用自动装置；并加强废气处理装置的管理，防止废气处理装置出现故障造成非正常排放的情况。

（2）加强生产的监督和管理，对可能出现的非正常排放情况制定预案或应急措施，出现非正常排放时及时妥善处理；

（3）开启过程中，应先运行废气处理装置，后运行生产装置；停止过程中，应先停止生产装置，后停止废气处理装置，在确保废气有效处理后再停止废气处理装置。

（4）检修过程中，应与停车的操作规程一致，先停止生产装置，后停止废气处理装置，确保废气通过送至废气处理装置处理后通过排气筒排放。

（5）所有废气处理装置均应保证正常运行，确保废气的有效处理和正常达标排放。

（6）加强车间无组织和非正常废气的收集和处理措施，减少车间无组织排放，降低非

正常排放的概率，减少对周围环境的污染。

6.2.1.4 经济可行性分析

建设项目设置 5 套漆雾过滤装置+活性炭吸附-脱附+催化燃烧装置、5 套旋风+滤筒除尘器，废气处理环保投资 580 万元，主要用于废气处理设施、人工工资等方面，废气环保投资分别占项目总投资较小，在可接受范围内，同时废气处理装置年运行费用占产品的总销售利润比率较小，因此，建设项目废气治理设施从技术和经济方面均是可行的。

加强车间无组织和非正常废气的收集和处理措施，减少车间无组织排放，降低非正常排放的概率，减少对周围环境的污染。

6.2.2 水污染防治措施评述

本项目营运期无工艺废水，产生的废水主要是职工生活污水、食堂废水、初期雨水以及船舶含油污水和船舶生活污水。

全厂雨污分流，雨污水收集管线详见图 6.2-3，区域污水管网图见 6.2-4。生活污水经化粪池处理，食堂废水经隔油池预处理，初期雨水经沉淀预处理后接管至南通市西部水务有限公司。船舶机舱含油污水和船舶生活污水由海事部门认可的污水接收船接收处理。

表 6.2-7 本项目水处理主要构筑物一览表

序号	名称	容积
1	隔油池	4.5m^3
2	初期雨水池兼事故池	650m^3

废水接管可行性分析

本项目排放废水以生活污水为主，水质比较简单，对照南通市西部水务有限公司接管标准，可以满足接管要求。南通市西部水务有限公司位于通州湾江海联动开发示范区，规划占地 30 亩，设计处理规模为 4.5 万立方米/日，远期处理规模 15 万立方米/日，以处理生活污水为主，少量工业废水为辅。处理后出水水质符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准。南通市西部水务有限公司具体污水处理工艺流程见图 6.2-5。

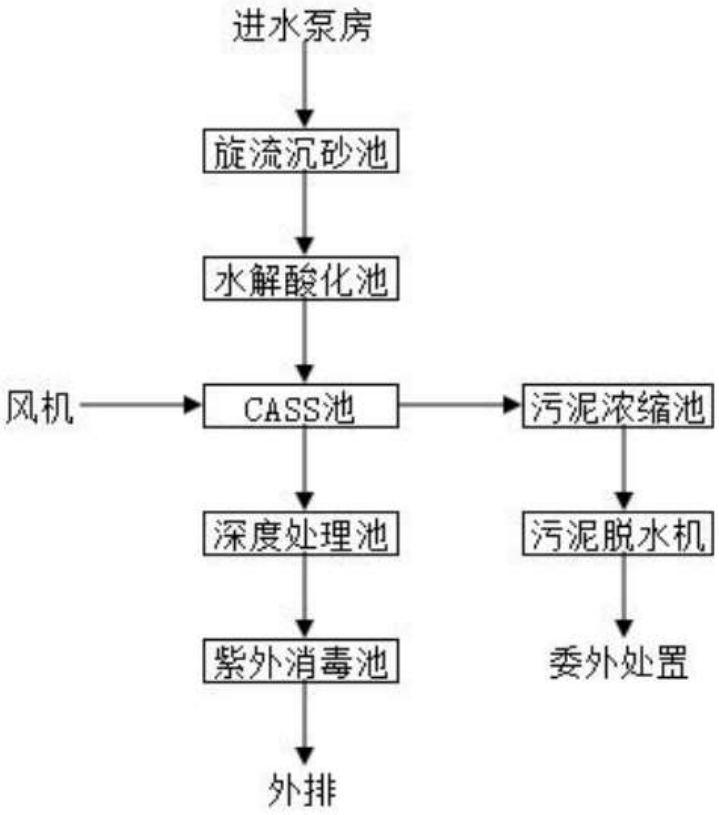


图 6.2-5 南通市西部水务有限公司污水处理工艺流程图

项目生活污水经厂区预处理后，水质满足南通市西部水务有限公司接管标准，废水经南通市西部水务有限公司处理达标后排放，对周围水环境影响较小。本项目废水排放量为112.7t/d，占南通市西部水务有限公司日处理量的0.25%。故本项目生活污水、食堂废水在水量和水质方面接管至南通市西部水务有限公司可行。

管网配套可行性分析

根据通州湾示范区建设交通局提供的说明预计2021年4月完成厂区周边的管网建设，届时可以接纳公司的污水。本项目预计投产日期为2021年10月。因此，建设项目废水接管进入南通市西部水务有限公司处理，从管网建设配套看是可行的。

6.2.3 噪声污染防治措施评述

建设项目主要高噪声设备为生产设备以及交通噪声等，其源强约为 75～105dB（A）。设计时尽量选用低噪声设备，采取隔声减振措施，高噪声设备均安置在室内，通过设备减振、厂房隔声、消声等措施能较好地降低噪声向外环境的辐射量，具体防治措施如下：

（1）控制设备噪声

在设备选型时选用先进的低噪声设备，在满足工艺设计的前提下，尽量选用满足国际标准的低噪声、低振动型号的设备，降低噪声源强。

（2）设备减振、隔声

对各类风机的进、出口处安装阻性消声器，并在机组与地基之间安置减震器，在风机与排气筒之间设置软连接，对风机采取配套的通风散热装置设置消声器，对有机废气排气筒设置排气消声器，可降噪约 25 dB(A)左右。

（3）加强建筑物隔声措施

项目设备均安置在室内，有效利用了建筑隔声，并采取隔声、吸声材料制作门窗、墙体等，防止噪声的扩散和传播，采取隔声措施，降噪量约 10 dB(A)左右。

（4）空压机

建设项目空压机安装于空压房内，对机房采用密闭隔声墙等隔声措施；空压机进出口安装消声器；安装减振底座，采用以上降噪措施以降低噪声源强，降噪量可达 25 dB(A) 左右。

（5）强化生产管理

确保各类防治措施有效运行，各设备均保持良好运行状态，防止突发噪声。

（6）合理布局

在厂区总图布置中尽可能将高噪声布置在车间及厂区中央，其它噪声源亦尽可能远离厂界，以减轻对外界环境的影响。纵观全厂平面布局，厂区平面布置较合理。

从以上的分析可知：项目采取以上降噪措施后并经过距离衰减后，可以降低噪声 25 dB(A)以上，厂界噪声可确保达标，建设单位采用的工业布局和噪声污染防治措施可行。

6.2.4 固废污染防治措施

1、固体废物产生及处置途径

本项目建成后全厂固体废物主要来自职工生活垃圾、一般工业固废以及危险废物。全厂固废产生及处置情况汇总见下表 6.2-8。

表6.2-8 本项目固体废物产生和处置情况

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别及代码	估算产生量（t/a）	处置途径
1	漆渣	危险固废	喷漆	固	树脂	属于《国家危险废物名录》	T/In	HW12 900-252-12	7.6	委托有资质单位进行处置
2	废漆雾过滤棉		喷漆	固	树脂、过滤棉		T/In	HW49 900-041-49	74.8	委托有资质单位进行处置
3	废活性炭		废气治理	固	活性炭、有机物		T/In	HW49 900-041-49	25.5t/2a	委托有资质单位处置
4	废包装桶		原料使用	固	塑料、树脂等		T/In	HW49 900-041-49	14	委托有资质单位处置
5	废矿物油		机床	液	矿物油		T/I	HW08 900-214-08	2	委托有资质单位处置
6	废切削液		下料	液	铁屑、乳化液等		T/I	HW09 900-006-09	4	委托有资质单位处置
7	废催化剂		催化燃烧	固	Pt、载体等		T	HW50	2.4	专业单位回收处置
8	边角料	一般固废	切割、机加工	固	钢材	/	/	/	40000	出售综合利用
9	集尘灰		切割、焊接等	固	金属颗粒等	/	/	/	272.32	出售综合利用
10	焊渣		焊接	固	焊条	/	/	/	2.7	出售综合利用
11	生活垃圾		职工生活	固	废纸片等垃圾	/	/	/	144	环卫清运

综上所述，项目所有固废均得到妥善处理处置，不会对环境产生二次污染，对周围环境影响较小。但固体废物处理处置前在厂内的堆放、贮存场所必须严格按照国家固体废物贮存有关要求设置。建设单位应确保在开工前必须办理好固废委托处理相关手续，避免固废长期堆放产生二次污染。

2、固体风险识别及废物堆场建设情况

拟建项目危险废物主要包括生产过程产生的废包装桶、焊渣、漆渣废过滤棉、废矿物油、废切削液、废活性炭、废催化剂，其中漆渣废过滤棉、废矿物油、废切削液、废活性炭具有一定的可燃性，废包装桶内可能残留少量有机原料，也具有一定的可燃风险。

帆森公司拟建 720m^{2}危险固废堆场 1 座，用于存贮全厂产生的危险固废；液态废液采用桶包装，存放于危险固废专区内，四周设置围挡；危险废弃物储存场所粘贴贮存场所标识，内挂有危险废物的物料数据表，配备一定数量的消防器材。垛与墙距不小于 0.5 米，垛距不小于 1 米，主要通道不小于 2 米，垛与梁、柱间距是不小于 0.3 米，危险固废堆场均采用水泥防渗、出口设置馒头形围堰，按照《危险废物贮存污染控制标准》中“防渗透、防泄漏、防中途流失，并落实安全管理措施，避免二次污染”的要求进行管理，并定期向有资质危险废物处置单位进行转移，危险废物堆场设置了醒目标志牌。

3、固体废物防治及安全管理对策建议

为进一步做好拟建项目固废污染防治工作，建设方在生产中注意以下几方面：⑴废物在外运过程中，采取有效措施，避免废物跑、冒、滴、漏造成的污染影响；⑵危废委托处理需经环保行政主管部门批准后方可转移；⑶完善固废堆场废气收集及治理措施；⑷及时处置自

行处置的危险固废，减少危险固废在厂区存贮周期。

危险固废贮存过程事故风险主要是因废物泄漏而造成的火灾爆炸、毒物泄漏、毒气释放和水质污染等事故，是安全生产的重要方面。

由于处置的废物具有毒性和腐蚀性，在贮存过程中应小心谨慎，熟知每种废物的性质和贮存注意事项，根据废物的燃爆特性及挥发特性等进行储存。要严格遵守有关贮存的安全规定。

危险废物贮存的场所必须是经公安消防部门审查批准设置的专门危险废物库房，不允许露天堆放。

贮存危险废物的仓库管理人员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存废物的特性、事故处理办法和防护知识，同时配备有关的个人防护用品。

贮存的危险废物必须没有明显的标志，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大贮存限量和垛距。

贮存危险废物的库房、场所的消防设施、用电设施、防雷防静电设施等必须符合国家规定的安全要求。

生产装置区应设置围堰、收容池和排水切换装置，确保正常的冲洗水、初期雨水和事故情况下的泄漏污染物、消防水可纳入污水收集和处理系统。

危废仓库内设有防渗设施、泄漏液体收集装置及气体导出口、安全照明和观察窗口、应急防护设施、隔离设施、报警装置、消防设施和通风系统。危废仓库内设有全天候摄像监视装置，确保库房的安全运行。库房地面参照盐酸池的建设标准，20cm 混凝土层为基料，上刷两道防水涂料，5cm 水泥砂浆防渗，地表贴耐腐蚀花岗岩，环氧胶泥勾缝。四周维护墙下部同样采用耐腐蚀花岗岩作高度为 1.0m 的墙裙。库房内设有复合式洗眼器（洗眼和冲淋），以防工作人员不慎被危废沾染皮肤，以冲洗方式作为应急措施，随后再作进一步的处理。

危险废物废料仓库内配置叉车用于危险废物的搬运。

危废仓库内采用分区布置，要求：1）根据《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）及《危险货物品名表》（GB12268-2012）的分类原则，按贮存场地现有库房及设备条件的实际情况，对危险废物实行分区分库储存。2）性质不同或相抵触能引起燃烧、爆炸或灭火方法不同的物品不得同库储存。3）性质不稳定，易受温度或外部其它因素影响可引起燃烧、爆炸等事故的应当单独存放。4）剧毒等特殊物品应专库专柜专人负责。

危险废物特性查明后按以下要求存放：

①盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》的标签。注明废

物产生单位及其地址、电话、联系人等、废物化学成分、危险情况、安全措施等。

②不相容的危险废物必须分开存放于不同的存放区。危险废物进入存放区后，有关该危险废物的资料应立即移交给存放区管理员，管理员将根据废物的种类、数量、性质以及处置设施的能力制定处置计划表，处置计划表将随废物一起直到废物被处理处置后才返回管理员，处置计划表添加处理处置时间等信息后存档。

本项目危险废物应按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）要求进行危险废物的收集、贮存、运输。一般要求有："1 从事危险废物收集、贮存、运输经营活动的单位应具有危险废物经营许可证。在收集、贮存、运输危险废物时，应根据危险废物收集、贮存、处置经营许可证核发的有关规定建立相应的规章制度和污染防治措施，包括危险废物分析管理制度、安全管理制度、污染防治措施等；危险废物产生单位内部自行从事的危险废物收集、贮存、运输活动应遵照国家相关管理规定，建立健全规章制度及操作流程，确保该过程的安全、可靠。2、危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。3、危险废物收集、贮存、运输单位应建立规范的管理和技术人员培训制度，定期针对管理和技术人员进行培训。培训内容至少应包括危险废物鉴别要求、危险废物经营许可证管理、危险废物转移联单管理、危险废物包装和标识、危险废物运输要求、危险废物事故应急方法等。4、危险废物收集、贮存、运输单位应编制应急预案。应急预案编制可参照《危险废物经营单位编制应急预案指南》，涉及运输的相关内容还应符合交通行政主管部门的有关规定。针对危险废物收集、贮存、运输过程中的事故易发环节应定期组织应急演练。5、危险废物收集、贮存、运输过程中一旦发生意外事故，收集、贮存、运输单位及相关部门应根据风险程度采取如下措施：（1）设立事故警戒线，启动应急预案，并按《环境保护行政主管部门突发环境事件信息报告办法(试行)》（环发[2006]50 号）要求进行报告。（2）若造成事故的危险废物具有剧毒性、易燃性、爆炸性或高传染性，应立即疏散人群，并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援。（3）对事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质应进行相应的清理和修复。（4）清理过程中产生的所有废物均应按危险废物进行管理和处置。（5）进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训，穿着防护服，并佩戴相应的防护用具。6、危险废物收集、贮存、运输时应按腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性等危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志及标签。

6.2.5 土壤污染防治措施评述

根据本项目的特性分析，本项目可能对土壤造成污染的途径主要有：排放的废气污染物通过沉降或降水而降落到地面；固废、污水泄露在地面；罐区、固废堆场地等污水下渗对土

壤造成的污染。

针对以上土壤污染途径，建设单位应采取以下污染防治措施：

(1)加强环保管理，确保废气污染物达标排放。全厂固废分类收集，储存期间严格按照相应储存要求，设置专用的储存场所，在固废的收集运输等过程，注意防止洒落并及时清扫。固废储存期间，尽可能采用专用桶盛放，密闭包装。

（2）按照环保要求，委托有资质单位设计和建设厂内污水收集系统，将废水收集妥善输送园区污水管网，杜绝污水流在地面。

（3）项目柴油储罐区、固废储存场所等均应做好防渗措施，通过设置围堰、地面硬化等措施，控制污水下渗，减少土壤污染。

另外，建设方应建立土壤污染监测系统，加强土壤环境质量的调查、监测与监控，对重点防治地区定期进行采样监测，观测土壤污染的动态变化规律，以区域土壤背景值为参照，分析判断土壤污染程度，必要时应进行土壤污染治理，可采用生物修复、施用化学土壤改良剂、调控土壤氧化还原条件、深翻土或换无污染客土等方法进行治理。

6.2.6 地下水污染防治措施评述

针对企业生产过程中涂料、稀释剂等液体原料的存贮、使用，采取合理有效的工程措施可防止污染物对地下水的污染。拟建项目可能对下水造成污染的途径主要有涂装车间、柴油罐区、初期雨水池、危险固废堆场等污水、原料、渗滤液下渗对地下水造成的污染。

正常情况下，地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成。拟建项目场地包气带主要为粉性砂土为主，包气带防污性能较差。若废水或废液发生渗漏，污染物容易较快穿过包气带进入浅层地下水，对浅层地下水的造成污染，地下水一旦受污染其发现和治理难度都非常难，为了更好的保护地下水资源，将拟建项目对地下水的影响降至最低限度，建议采取相关措施。

（一）源头控制

各类危化品设置相应的仓库和储存区；各类固体废物设置专门的固废储存场所，按要求进行妥善处置，杜绝污染物跑、冒、滴、漏，避免产生渗滤液。

（二）末端控制

末端控制措施主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理，从而避免对地下水的污染。结合项目各生产设备、贮存、运输装置等因素，根据项目场地污染控制难易程度、污染物特性对全厂进行分区防控，全厂分区防渗区划见表

6.2-9。

表 6.2-9　建设项目建成后全厂地下水污染防渗分区

序号	名称	污染控制难易程度	防渗分区	防渗技术要求
1	初期雨水池	难	重点防渗区	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤10^{-7}cm/s
2	危废堆场	难		
3	柴油罐区	难		
4	原料库	易	一般防渗区	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10^{-7}cm/s
5	涂装冲砂车间	易		

①重点防渗区措施

重点防渗区各单元防渗层渗透系数应低于 10^{-10}cm/s，各类防渗单元具体可行的防渗措施如下：

（1）初期雨水池、固废堆场

拟建初期雨水池，采用钢筋混凝土结构，抗渗等级为 P8，强度等级为 C30，混凝土内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，厚度不小于 1.0mm。防渗层结构厚度不小于 250mm。池底及内壁由内而外依次为水泥基渗透结晶型防渗涂料、P8&C30 级钢筋混凝土、原土夯实，渗透系数不大于 1.0×10^{-10} cm/s。池体防渗结构示意图见图 6.2-6。

图 6.2-6　废水装置池体防渗结构示意图

（2）柴油罐区

罐区四周设置围堰，一旦出现罐泄漏，泄漏物料将存贮于围堰区域内，因此须参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的罐区防渗要求，对罐区采取以下防渗措施，防止污染物下渗污染地下水。

1、罐区基础防渗结构

基础防渗从上至下依次采用：“沥青砂绝缘层+100mm 厚砂垫层+长丝无纺土工布+2mm 厚 HDPE 土工膜+长丝无纺土工布+原土夯实”，渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s。

2、罐区地面防渗结构

罐区地面采用 12cm 厚的抗渗钢纤维混凝土面层（抗渗等级为 P8，强度等级为 C30）掺

1mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料，之下为 30cm 砂垫层，并采用原土夯实，渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s，罐区周围设置具有强防渗性的围堰，围堰宜采用抗渗钢筋混凝土，抗渗等级不应低于 P6。

罐区防渗结构示意见图 6.2-7。

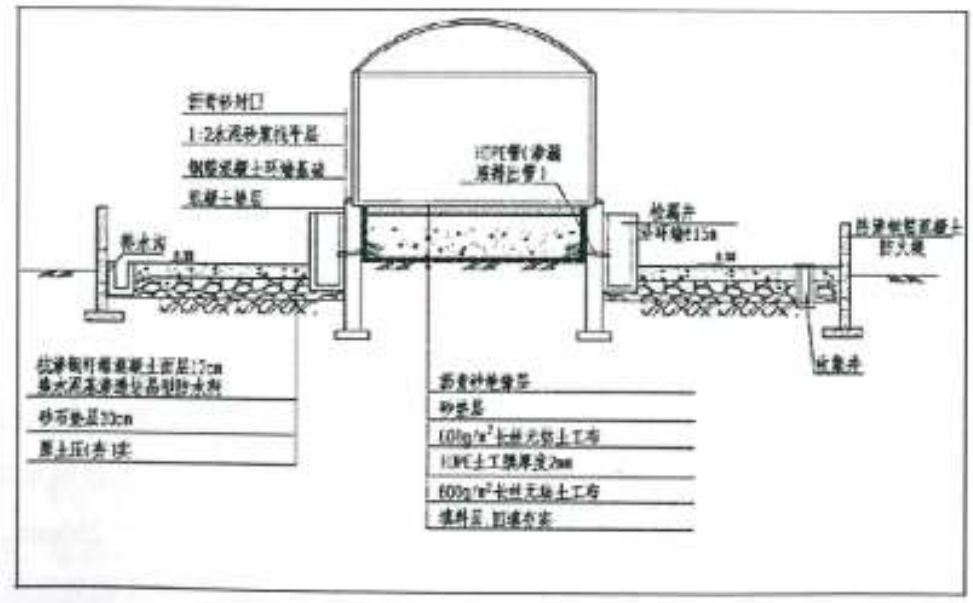


图 6.2-7　罐区防渗结构示意图

②一般污染区防渗措施

一般防渗区各单元防渗层渗透系数应低于 10^{-7}cm/s，各类防渗单元具体可行的防渗措施如下：

（1）生产车间、仓库

一般防渗区，地面采取“12cm 厚抗渗混凝土面层，抗渗等级不低于 P6+30cm 厚砂石铺砌基层+场地平土夯实”的防渗措施，渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s，防渗结构见示意图 7.5-4。

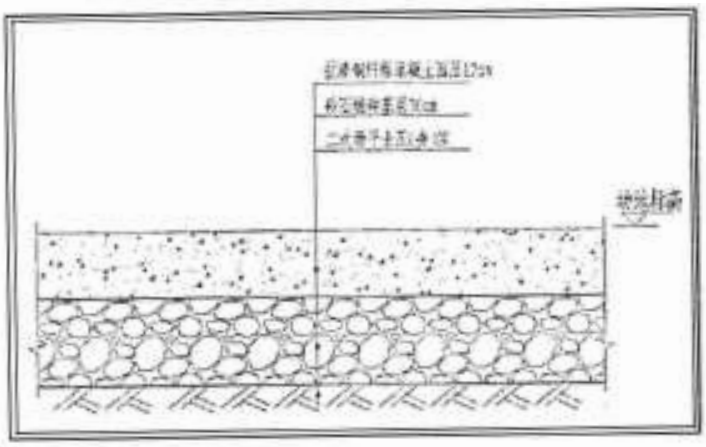


图 6.2-8 一般污染防治区地面防渗结构示意图

③各类固废在产生、收集和运输过程中应采取有效的措施防止固废散失，危险废物暂存场所按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中要求设置防漏、防渗措施，确保危险废物不泄漏或者渗透进入地下水。

④此外，还需加强管理，在储罐区及生产区需设置安全报警装置，并加强巡检，污染物泄漏时做到及时发现，及时处置，采取有效的堵漏作业，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低。

拟建项目涉及生产区域分区防渗具体基本措施要求表 6.2-10。

表 7.5-2 拟建项目防腐、防渗等预防措施表

序号	名称	措施
1	喷砂车间、柴油罐区、综合仓库	生产装置区地面防渗方案自上而下： ①40mm 厚细石砼；②水泥砂浆结合层一道；③100mm 厚 C15 混凝土随打随抹光；④50mm 厚级配砂石垫层；⑤3：7 水泥土夯实
2	初期雨水池	水池的底面采用以下措施防渗：①花岗岩面层；②100mm 厚 C15 混凝土；③80mm 厚级配沙石垫层；④3：7 水泥土夯实。侧面采用玻璃钢防腐防渗。
3	固废堆场	堆场内地面基层压实后，铺上防漏沥青层，面层为混凝土，并平铺一层沥青胶泥用以防止渗滤，车间内地面上设渗滤液和冲洗废水收集沟。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（修订）的要求设置。

6.2.7 海洋生态保护措施

本工程的建设，将对工程所在海域生态环境和渔业资源构成一定程度的影响及损失，建设单位应根据工程实施所造成的生物资源损失货币化估算量投入一定的财力进行海域生态修复。建设单位应与当地海洋与渔业部门协商，编制本项目生态修复方案，合理安排项目附近海域生态修复工作，建议采用人工增养殖放流、人工鱼礁技术等方式进行生态恢复和补偿。生态修复方案需经海洋行政管理部门审查批准后实施。

根据《通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目海域使用论证报告书》，本项目陆域用海 18.2752 公顷，由于本项目占用三夹沙围填海区域建设用海规划的一部分，在围垦区成陆的过程中造成了相应的影响，需按照面积占比分担生态损失，本项目陆域分摊生态损失费为 273.01 万元。

根据《通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地港池工程海域使用论证报告表》，本项目港池施工疏浚占用部分海域，对生物资源造成了一定的影响，需承担生态损失金额为 20.88 万元。

因此，本项目实施造成的生态损失总金额为 293.89 万元。建设单位应与当地海洋与渔业部门协商，合理安排项目附近海域生态修复工作，建议采用人工增养殖放流当地生物物种和建设人工鱼礁等方式进行生态恢复和补偿。

6.3 环境风险防范措施及应急预案

6.3.1 码头风险防范措施

6.3.1.1 溢油事故风险防范措施

（1）服从管理部门调度，在有船舶通过时，提前采取避让措施。船舶在航行期间应加强值班和瞭望，作业人员应严格按照操作规程进行操作。

（2）船舶航行期间须按照交通部信号管理规定显示信号。

（3）定期对船舶设备进行安全检查，加强对船舶违章作业、设备老化等情况的监管。加强船舶安全管理，落实各船舶安全生产规章、制度和防台、防风应急预案。

（4）各类船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向相关管理部门报告。

（5）本项目施工时，施工单位和施工船舶应合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避让措施。

（6）严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告；根据施工安排，可考虑在码头结构施工作业点附近设置围油栏，一旦出现溢油事故，能够及时控制油膜扩散范围。

（7）在水文、气象不利条件下，根据具体情况可禁止海上施工；运营期，控制进出船舶的数量。

（8）合理安排船期，并严格监管，以保证通航水深满足船舶安全航行的要求，保障进港航行和靠离泊作业安全。

（9）船舶在进出码头水域及靠、离码头时，应接受当地海事部门及港口的安排，并加强与附近在航船舶的联络与配合，确保船舶的安全。

（10）正确操作船舶，船舶靠泊时的靠船速度和角度应满足安全要求；加强船岸配合，严格按操作规程进行解、系缆作业。

（11）在进入泊位之前，船舶应备妥必需的系泊设备。若出现任何有可能影响系泊安全的情况，如设备存在缺陷或无法与岸上设备匹配等，都应向码头和海事部门报告。

（12）一旦发生溢油风险事故，根据本项目风险事故模拟预测结果，结合涨落潮情况，立即采取必要措施，控制油膜扩散。

（13）为保证快速反应，本项目建设单位应成立事故应急指挥部，一旦发生事故，由应急指挥部统一指挥，进入事故应急计划的运行。建议本项目应急指挥部纳入到项目所在海域应急指挥系统中。

6.3.1.2 自然灾害风险防范措施

（1）针对台风、风暴潮等自然灾害，密切注意台风的预报信息，做好及时防范和应对措施，制定“防台风、防风暴潮应急预案”，加强预报预警工作。

（2）项目施工应尽量避开台风季节，如需在台风季节施工，应注意施工船舶安全，并在台风来临前对未完成的水工建筑物等进行加固防护，做好防台抗台工作，以确保施工安全，避免造成巨大的经济损失和对周围海域环境产生破坏性影响。还应加强设计和施工管理，保证工程防浪防潮设施按标准设计，将可能的风险降到最低。

（3）运营期间各项机械设备应严格按照国家相关规范和标准进行防风与报警措施设置，定期对码头进行检查，对破损部位及时修复，在台风、风暴潮来临前应对码头基础薄弱部位进行加固，防止发生坍塌。

6.3.2 码头风险防范措施

6.3.2.1 溢油事故应急措施

1、应急措施

溢油风险事故发生后，能否迅速而有效地作出溢油应急反应，对于控制污染，减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用。为保证项目一旦发生溢油事故能够快速作出反应，最大限度地减少溢油污染对附近海域和敏感点的影响，本项目建设单位应制定应急预案，发生溢油事故可以及时有效处置。

（1）一旦发生环境风险事故，船方应发出警报，与建设单位及时沟通，共同协作，并迅速通知应急指挥部和溢油可能对其产生影响的单位，加强观测，做好防范准备。

（2）应急指挥部在接到事故报告后，要迅速采取应急措施，同时派专业人员赶赴现场，调查了解事故区域、污染范围，可能造成的危害程度等情况，并及时报告海事等相关管理部门并实施应急预案。

（3）根据溢油源的类型、数量、地点、原因，评价溢油事故的规模确定应急方案；调度应急救援队伍和应急设备、设施、器材等；对溢油源周围实施警戒，并监视溢油在水上的扩散；根据溢油区域的气象、风向、水流、潮流等情况，控制溢油扩散方向；对溢油进行跟踪监测，以掌握环境受污染情况，获取认证资料，供领导决策及事故处理。

（4）根据现场实际情况，尽全力对污染物采取围油栏围油、收油机回收溢油、吸油毡吸附油品等措施，必要时在海事部门同意的前提下，使用环保型溢油分散剂，防止及控制油品污染海域。

（5）对溢油周围海域、沿岸进行监测和监控，及时疏散附近船舶、维持正常的通航秩

序；如碰撞的船舶受损严重可能沉没，应立即通知拖轮、工程船赶往现场施救，将遇难船舶拖离到安全水域，以保持航道的畅通；受损船舶如沉没，应准确测定船位，必要时按规定设标，并及时组织力量打捞清障。

（6）对可能受威胁的贝类开放式养殖区和蛎蚜山国家级海洋公园采取保护措施，当有油类进入海洋水体时，应第一时间紧急通知附近的贝类开放式养殖区养殖户和蛎蚜山国家级海洋公园管理部门。

（7）与环保和海洋部门合作，对溢油海域进行跟踪监测，以掌握环境受到污染情况，获取认证资料，供领导决策及事故处理。

2、本项目溢油应急设施、设备、物资配备情况

目前通州湾海域尚未配备溢油应急设备，区域内多个工程正在施工，建议通州湾示范区统筹考虑，在港区建设期配备一定的溢油应急器材。在通州湾港区溢油应急设备配备到位之前，本项目建设单位考虑利用周边海域现有的溢油应急设备。建议本项目建设单位与南通港区、海事及溢油事故专业救助企业签订协议，一旦本项目施工期发生溢油事故，统合社会各方面力量加强应急救助。同时，本项目也应配备一定数量的溢油应急设备，以提高风险事故应急救助能力。

表 6.3-1 设备库物资设备一览表

序号	设备名称	数量	单价（万元）	投资额（万元）	备注
1	中型收油机	1 台	10	10	单台收油能力≥25m^3/h
2	海洋型充气式围油栏	100m	0.08	5	
3	海洋型轻便围油栏	200m	0.04	5	
4	防火围油栏	200m	0.04	5	
5	吸油毡	2t	2	4	吸油性应达到本身重量 10 倍以上
6	环保型消油剂	1t	5	5	采用生物降解型
7	消油剂喷洒装置	1 台	2	2	喷洒射程 10m，喷洒速率为 40L/min
8	轻便储油罐	1 套	3	3	
9	浮动油囊	1 套	4	4	储存能力≥15m^3
10	天吊	1 台	3	3	起吊能力大于 6 吨
11	个人防护装备	5 套	0.6	3	含防护衣、防护面具、护目镜
12	油水分离设备	1 套	4	4	
13	高压清洗装置	1 套	2	2	
14	合计			55	

6.3.2.2 自然灾害应急措施

为切实做好防台、风暴潮工作，确保在台、风暴潮来临及其它紧急情况下能采取及时有效的措施，最大限度地减少海上突发性事件所造成的人员财产损失，建议采取以下措施：

1）台风风暴潮来临前，应急抢险领导组织有关部门对防台风风暴潮和抢险救助工作情况进行督查。如设施加固和维修；成立应急抢险救助队伍，备足工具和抢险物料。

2）当台风可能对项目所在地产生较大影响时，各部门防台风风暴潮工作应立即进入戒

备状态，主要领导要迅速进入防台风风暴潮工作岗位，相关设备必须处在备战状态。

3）台风风暴潮过后，应立即组织力量修复设施和设备。

6.3.3 码头应急预案

企业应根据江苏省《企事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则》（DB32/T 3795-2020）编制应急预案，主要包括如下内容：

（1）组织机构及职责

按照“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”的原则，企业内部应急组织机构由应急指挥部、综合协调组、现场处置组、应急监测组、应急保障组和专家组等构成。

应急指挥部：发生突发环境事件时，发布和解除应急救援命令、信号，负责组织指挥应急救援工作；根据事态情况决定是否向上级海事部门和环保局等部门报告请求救援，决定污染事故进展情况的发布，决定临时调度有关人员、应急设施、物资以及污染应急处置的其他工作；在应急终止后，负责保护事故发生后的相关数据，配合上级部门进行事故调查并负责组织事故现场的恢复工作；建议企业应急指挥部应纳入到项目所在海域应急指挥系统中。

应急处置组：收集汇总相关数据，组织进行技术研判，开展事态分析，迅速组织切断污染源，设围油栏控制溢油扩散，并开展溢油回收工作等。

综合协调组：根据事故发生时实际情况，负责协调环境保护、公安、消防、医疗卫生、气象水文、交通运输、新闻通讯等各方救援力量参与溢油事故的救援。

环境应急监测组：突发环境事件发生后，协助专业机构进行应急监测工作，根据油膜的扩散速度，确定污染物扩散范围，为突发环境事件应急决策提供依据；跟进环境事件后的应急监测工作，将应急监测结果及时上报总指挥，并根据监测结果，提出事件后是否需要进行相应的整改工作。

应急保障组：负责应急行动过程中的各类物资供给和物资运输保障工作，为应急救援行动做好应急保障；负责伤员运送车辆的协调联系；应急行动结束后负责统计应急物资的消耗情况，并采购所需的应急救援物资，确保下一次应急救援工作可以顺利开展。

专家组：负责对溢油事故应急救援提出科学合理建议，为现场指挥救援工作提供技术咨询。

（2）监控预警

1）监控

对码头船只进行安全检查，制订日常检查表，专人巡检，作好检查记录，查“三违”，查事故隐患，落实整改措施；应急设备设施定期保养并保持完好；在码头区域设置视频监控

系统等。

2）预警

按照早发现、早报告、早处置原则，根据可能引发突发环境事件的因素和自身实际，建立企事业单位突发环境事件预警机制。

（3）信息报告

发生事故后，在初步了解事故情况后，应急指挥部应当先立即通过电话向上级主管部门进行口头汇报，还应当尽快逐级以书面材料上报事故有关情况。企业应设立 24 小时应急值守电话。报告内容通常包含：①联系人的姓名和电话号码；②发生事故的单位名称和地址；③事件发生时间或预期持续时间；④事故类型（船舶碰撞溢油等）；⑤主要污染物和数量（如实际溢油量等）、水域影响面积，水生生物受影响程度等；⑥污染物的传播介质和传播方式，是否会产生单位外影响即可能的程度（可根据流速等条件进行判断）；⑦需要采取什么应急措施和预防措施等。

当突发环境事件可能影响到其他单位和海洋生态敏感目标时，应由应急指挥部立即上级主管部门汇报，及时向相关单位及海洋生态敏感目标管理部门发出警报或公告，应将影响程度、损失情况、救援情况向媒体公布，必要时可以通过召开新闻发布会的形式向公众及媒体公布，信息发布应当及时、准确、全面。

（4）环境应急监测

应制定环境应急监测制度和计划，委托有资质的监测单位进行环境应急监测，同时协助海洋部门启动事故应急监测系统，根据油膜的扩散速度，确定污染物扩散范围。根据监测结果，综合分析环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询的方式，预测并报告环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为环境事件应急决策的依据。

（5）应急响应

1）分级响应

对于三级事件，事故的有害影响局限在码头工程范围内，此种情况启动三级响应：由公司应急指挥部负责应急指挥，组织相关人员进行应急处置。

对于二级事件，事故的有害影响超出码头范围，但局限在海门市内，此种情况启动二级响应：应急指挥部应立即向上级主管部门报告，并移交指挥权，由上级主管部门负责指挥，组织相关应急工作小组开展应急工作，企业相关人员配合上级主管部门工作人员开展应急工作，向该应急指挥部汇报事故情况和已采取的应急措施、企业当前可用应急物资情况、可在短时间内外购或调用的应急物资情况、企业内部应急体系当前的联系人员等，并根据上级主

管部门的具体指挥指令安排相关人员进行落实。

对于一级事件，事故影响超出海门市范围的，此种情况启动Ⅰ级应急响应：由应急指挥部立即向上级主管部门汇报，上级主管部门根据事件情况立即上报南通市相关部门以及江苏省或国家相关部门，由相关部门决定启动相关预案、并采取相应的应急措施。政府成立现场应急指挥部时，应急指挥部需将指挥权移交由政府成立的应急指挥部，并向该应急指挥部汇报事故情况和已采取的应急措施、企业当前可用应急物资情况、可在短时间内外购或调用的应急物资情况、企业内部应急体系当前的联系人员等，并根据政府成立的应急指挥部的具体指挥指令安排相关人员进行落实。

2）应急处置措施

溢油事故发生后，为了减少事故损失，要尽快采取行动对溢油事故进行处置。根据事故特点决定所选择的溢油应急处置对策，然后选择适用的溢油应急设备，采用溢油源控制、溢油围控、溢油机械回收、溢油吸附回收等方法对溢油进行清除回收。

①溢油源控制

在对水面溢油采取围控和清除等措施之前，迅速查明事故发生的源点、泄漏部位和原因，初步判断船舶破损情况，组织堵漏和将残油转移，防止溢油的进一步溢出或引发安全事故。

②溢油围控

为减少溢油影响范围，溢油发生时，应迅速用围油栏围住溢油，防止其继续扩散，以便于回收和处理。

③溢油机械回收

用围油栏将溢出的油品围截后，用收油机、油拖网等对其迅速回收，防止溢油继续污染其他区域。

④溢油吸附回收

水面溢油回收后，采用吸油毡等吸油材料将剩余的少量溢油吸附回收。

⑤溢油分散

溢油分散剂的使用《溢油分散剂使用准则》（GB18188.2-2000）规定：溢油发生在对水产资源有重大影响的区域时，限制使用溢油分散剂。考虑到本项目周边有渔业用海及海洋特别保护区，因此不建议采用溢油分散剂，必须使用时，建议使用环保型溢油分散剂，避免对海洋环境的二次污染。

⑥溢油储存和处置

利用储油囊、储油桶等对回收的溢油进行储存，委托有资质单位处置。

（6）应急终止

1）应急终止条件

符合下列条件之一的，即满足应急终止条件：

①事件现场得到控制，事件条件已经消除；

②溢油等污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；

③事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；

④事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；

⑤采取了必要的防护措施以保护贝类开放式养殖区及江苏海门蛎蚜山国家级海洋公园，免受再次危害，并使事件可能引起的中长期负面影响趋于并保持在尽量低的水平。

2）应急终止程序

在符合应急终止的条件下，需由应急指挥部确认终止时机，报上级主管部门批准后方可终止。应急状态终止后，企业应协助继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

（7）事后恢复

分析、查找事件原因，防止类似问题的重复出现；进行环境危害调查与评估；进行应急过程评价，分析应急处置过程中的经验与教训；保养维护相关应急设备，使之始终保持良好的技术状态；根据事故调查结果，对防范措施和应急预案作出评价，指出其有效性和不足之处，提出整改意见。

（8）保障措施

1）经费保障

确保应急救援的需要，企业应在预算中拨出一定数额的应急救援专项资金，该项资金专款专用，主要用于更新应急装备、应急救援队伍补贴、保险、购买应急物资等。

2）应急装备物资保障

具体见 6.3.2.1 中溢油应急资源配备情况。

3）应急队伍保障

综合协调组、应急处置组、环境应急监测组、应急保障组等定期进行专业培训、演习，定期开展应急演习及演练活动。建立专业应急救援队伍，保证在突发事件发生后，能迅速参与并完成现场处置工作。

4）通信与信息保障

应急指挥部及应急工作小组人员必须 24 小时开通个人手机，配备必要的有线、无线通

信器材，值班室电话保持 24 小时通畅，节假日必须安排人员值班。要充分发挥信息网络系统的作用，确保应急时能够统一调动有关人员、物资迅速到位。

（9）预案管理

1）预案培训与演练

开展应急预案培训，按照应急预案内容，定期进行环境应急实战演练，提高防范和处置环境事件的技能，增强实战能力。通过多种媒体和形式，向贝类开放式养殖区、海洋保护区等广泛宣传环境污染事件应急预案和相关的应急法律法规。

2）预案的管理与更新

应根据国家和地方应急救援相关政策法规的制定、修改和完善，在本码头应急资源发生变化、建设内容发生变化，或者应急实践过程中发现存在的问题和出现新的情况时，及时对应急预案进行评估，加以修订完善。

（10）应急预案的衔接

目前项目所在区域未制定区域应急预案，建议尽快制定区域应急预案，并做好本项目与区域应急预案衔接，建立区域应急联动机制。

6.3.4 陆域生产基地环境风险防范措施

(1)管理、控制及监督

本项目涉及到的安全、健康、环境方面的设施将按照相关规范、标准进行。本项目将采用最佳的适用技术用于生产。设备管件、阀件和生产装置等将进行严格审查以确保满足相关规范、标准的要求。

设计、施工及开车前将进行综合分析，整个运行期定期进行综合性的自我审查及监督，建立有关的安全规定，确保装置在最佳状态下运行。

(2)总图设计及施工

总平面布置要按照功能区分区布置，各功能区、装置之间设置环形通道，并与厂房外道路连接，利于安全疏散和消防；工作场所做好排放雨水措施；对于因超温、超压可能引起火灾爆炸危险的设备，都设置自动检测仪器、报警信号及紧急泄压设施，以防措作失灵和紧急事故带来的设备超压。

在工艺装置、储存和输送系统以及辅助设施上，对人身造成危险的运转设备配备安全罩。作业平台楼梯、钢爬梯上要按规范要求设计围栏、踢脚板或防护栏杆，围栏高度不应低于 1.05 米，脚板应使用防滑板。在楼板操作及检修平台有孔洞的地方设有盖板。

根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物按一、二级耐火等级设计，满足建筑防

火要求。

建筑设计采用国际标准及行业标准。建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求进行设计。

火灾爆炸危险场所的安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。犯禁火区均应设置明显标志牌。建立完善的消防设施，包括消防系统、火灾报警系统等。

(3)生产和维护

采取必要的预防及保护性措施如定期更换垫片、维护监测仪器及关键仪表等。进入工艺生产线的人员应遵守工艺规程和配备个人安全防护设施。

强化工艺、安全、健康、环保等方面的人员培训要求。制定合理的操作规程，正确使用和妥善处置劳动保护用品：包括工作服、空气呼吸设备、便携式吸气设备及撤离车辆、防护眼镜、耳塞、手套等事故风险应急设备。

(4)油漆、稀释剂等危险物质的储运、使用管理要求

针对原辅材料中油漆中含有二甲苯等易燃易爆物质，本项目需严格按照《危险化学品安全管理条例》的要求设置专用的危险化学品仓库，在危险化学品贮存过程中采取如下防范措施：

①严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强对危险化学品的管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查；

②设立专用库区，使其符合储存危险化学品的相关条件（如防晒、防潮、通风、防雷、防静电等），实施危险化学品的储存和使用；建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对储存危险化学品的容器，应经有关检验部门定期检验合格后，才能使用，并设置明显的标识及警示牌；对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》；

③采购危险化学品时，应到已获得危险化学品经营许可证的企业进行采购，并要求供应商提供技术说明书及相关技术资料；采购人员必须进行专业培训并取证；危险化学品的包装物、容器必须有专业检测机构检验合格才能使用；从事危险化学品运输、押运人员，应经有关培训并取证后才能从事危险化学品运输、押运工作；运输危险化学品的车应悬挂危险化学品标志不得在人口稠密地停留；危险化学品的运输、押运人员，应配置合格的防护器材。

由于原辅材料在运输过程中具有较大的危险性，因此，在运输过程中应小心谨慎，委托有运输资质和经验的单位运输，确保安全。为此，采取如下运输管理措施：

①合理规划运输时间，避免在车流和人流高峰时段运输。

②特殊物质的装运应做到定车、定人。定车就是要使用危险品专用运输车辆，定人就是要有经过培训的专业人员负责驾驶、装卸，从人员上保障运输过程中的安全。

③各危险品运输车辆的明显位置应有规定的危险物品标志。

④在各物料的运输过程中，一旦发生意外，在采取紧急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助公安机关和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小程度。

⑤应对各运输车辆定期维修和检修，防患于未然，保持车辆在良好的工作状态。

(5)粉尘爆炸风险防范措施

①粉尘控制

a、对于易产生粉尘的设备和装置，加强密闭，注意改善吸尘效果，以防止粉尘飞扬。b、消除和防止粉尘积累，在产生粉尘较多地方，加强巡视，及时清扫。c、控制散装原物料装卸时产生的灰尘。

②火源控制

a、加强管理，严禁将明火和易燃品带进车间。b、防止金属物落入高速运转的机器设备中因冲击摩擦而起火。c、工厂内的电器设备、电器通讯系统以及照明装置应选用防爆型，以防止静电火花引起粉尘爆炸。线路设计要安全可靠，防止受潮漏电或短路起火。d、防止摩擦起火而引起粉尘爆炸事故，在安装设计时应予以重视。e、在有粉尘产生的场合下工作的轴承，应注意对轴承温度检查，以防止轴承过热。f、对于易产生静电的设备，如塑料管道，薄板贮仓等应给予接地保护。g、严格实施动火作业程序。h、消防器材分布合理可用。

(6)污染治理系统事故预防措施

废气治理设施在设计、施工时，应严格按照工程设计规范要求进行，选用标准管材，并做必要的防腐处理。加强治理设施的运行管理和日常维护，发现异常应及时找出原因及时维修。若发生泄漏，则所有排气均应尽可能收集，集中进行妥善处理，防止随意流动。企业应经常检查管道，定期系统维护。管道施工应按规范要求进行。

6.4 “三同时”环保竣工验收清单

本项目的环保投资约为 1833.89 万元，占总投资的 0.36%。本项目环保设施“三同时”竣工验收表见表 6.4-1。

表 6.4-1　建设项目“三同时”验收一览表

类别	污染源	污染物	治理措施（建设数量、规模、处理能力等）	预期效果	投资（万元）	完成时间
废气	抛丸	颗粒物	沉降+旋风体+滤筒除尘+25m 排气筒	达标排放	80	同步施工，同步完成，同时投入运营
	预处理涂装	颗粒物、甲苯、二甲苯、VOCs	干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧装置处理+15m 排气筒	达标排放	100	
	喷砂	颗粒物	4 套除尘装置+2 个 25m 排气筒	达标排放	250	
	喷漆	粒物、甲苯、二甲苯、VOCs	4 套干式过滤+活性炭吸附-解吸+催化燃烧装置处理+4 根 25m 排气筒	达标排放	350	
	焊接烟尘	颗粒物	移动式焊接烟尘净化装置 50 套	达标排放	5	
废水	生活污水	pH、COD、NH_3-N、SS 等	化粪池	进入市政污水管网	20	
	食堂废水	pH、COD、NH_3-N、SS 等	隔油池	进入市政污水管网		
噪声	机械等	—	减震、隔声、消音等	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准	80	
固废	危废库	危险废物	720m^2	安全暂存，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）等相关要求	300	
	一般固废库	一般固废	500m^2	安全暂存，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单要求	100	
海洋生态和生物资源保护	采用增殖放流方法、人工鱼礁与生态修复等方式补偿			按照相关主管部门的要求，按时完成增殖放流的品种、数量	293.89	
风险防范	编制企业风险评估应急预案并备案			—	150	
	完善相关的应急物资			—		
	重点防渗区域防腐防渗、并设置截流措施			—		
	加强应急演练及应急培训			—		
环境管理（机构、监测能力等）	至少配备 1 名专职环保人员				5	
清污分流、排污口规范化设置（流量计、在线监测仪等）	雨水管网 1 套，污水管网 1 套			满足《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的要求	100	
“以新带老”措施	—				—	
合计					1833.89	
总量平衡具体方案	建设项目大气污染物总量控制指标由通州湾开发区总量控制余量中协调解决；项目废水在南通市西部水务有限公司余量中协调解决；固废零排放，无需申报总量。					
区域解决问题	—					
卫生防护距离设置（以设施或厂界设置，敏感保护目标情况等）	以全厂为执行边界的 100m 卫生防护距离，据现场调查，上述卫生防护距离范围内无居民等环境敏感点。今后该防护距离内不再新建学校、医院、居住区等环境敏感项目。					

7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要组成部分，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资的费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济具体定量化分析，目前难度还是较大的，多数是采用定性与半定量相结合的方法进行讨论。

现就建设项目的环境保护投资，挽回的环境影响损失，社会和经济以及环境效益进行分析。

7.1 社会效益分析

本项目建成投产将在以下几个方面产生社会效益：

（1）促进地区经济发展。本项目经济效益良好，除上交国家一定利税外，还能促进本地区相关企业发展，为地方经济和国民经济发展起着积极推动作用，而且还可以刺激和带到当地运输等相关产业的发展；

（2）提供就业岗位，为社会安定作出贡献。本项目的建成投产，将带动当地的物流行业，同时也会增加一些间接就业机会，并带动当地物流业、餐馆、旅馆、娱乐设施等第三产业的发展；

（3）推动当地社会文化的健康发展。运营后将进一步引进先进的生产管理理念，企业员工在生产、工作的同时，可以亲身感受、学习企业发展的先进经营理念、现代化的管理模式和新的生产技术，这对提高员工的文化知识水平，提升项目所在地的整体形象具有积极的推动作用。

综上分析，本项目社会效益十分突出。

7.2 经济效益分析

本项目的运行经费有可靠的保证，有良好的经济效益与发展前景。本项目总投资约 205000 万元，环保投资 1833.89 万元，占总投资的 0.91%。本项目达产后正常

年产值约 130000 万元，本项目有一定的经济效益，并具有一定的抗风险能力。综上所述，本项目在经济上是可行。

7.3 环境效益分析

7.3.1 环保投资估算

根据工程分析和环境影响预测结果可知，本项目建成投产后，产生的废水、废气、噪声将对周围环境产生一定的影响，因此必须采取相应的环境保护措施加以控制，并保证相应环保资金的投入，使项目运营过程中产生的各类污染物对周围环境影响降到最小，本项目环保投资为 1833.89 万元，项目的环保投资估算见表 6.4-1。

7.3.2 环保效益分析

根据污染治理措施评价，项目采取的废水、废气、噪声等污染治理设施，可以达到有效控制污染和保护环境的目的。本项目环境保护投资的环境效益表现在以下方面：

1、项目排水管网建设。本次项目对厂区管网实行“清污分流”进行设计施工，符合相关要求。

2、废气治理环境效益。本项目在生产过程中产生的各种废气经过处理后达标排放，减少了废气污染物的排放。

3、本项目通过合理布局及采取针对性较强的噪声污染防治措施，如减震、隔声、消声等。这些措施的落实大大减轻了噪声污染，可以确保厂界噪声达标，且对外环境影响较小，能够收到良好的环境效益。

4、本项目产生的固体废物均能得到妥善处置，不会对周围环境造成不良影响。

5、绿化建设。本项目在控制污染、治理污染的同时，不仅具有净化空气、降噪的作用，而且美化了厂区环境，为企业职工提供了较舒适的厂区环境。

由此可见，本项目环境效益较显著。

7.4 分析结论

通过以上对本项目建设的社会、经济和环境效益分析可知，在落实本评价所提出各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到经济效益、社会效益和环境效益相统一的要求，即为地方经济发展做出贡献，又通过环保投资减少了污染物排

放量，使污染物排放量在环境容量容许的范围内。本项目的建设满足可持续发展的要求，从环境经济的角度而言，项目建设是可行的。持续发展的要求，从环境经济的角度而言，项目建设是可行的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理是以科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程，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。

为缓解建设项目生产运行对环境造成的负面影响，除通过清洁生产工艺和配套末端治理措施控制污染物产生和排放外，还必须建立企业内部的环境管理机构，将环境保护工作纳入企业管理和生产计划中，通过制定全面的环境管理计划、合理的管理监督及污染控制指标考核方案，保证污染控制设施的正常稳定运行，实现污染物达标排放，使企业环境保护制度化和系统化。

8.1.1 组织机构

企业需设置安全环保科，负责制定公司环境保护规划和进行环境管理，监督企业环保设施的运行效果，配合环保部门对企业的环境目标考核。

8.1.2 管理职责和制度

1、职责

（1）主管负责人

应掌握生产和环保工作的全面动态情况；负责审批全公司环保岗位制度、工作和年度计划；指挥全公司环保工作的实施；直辖公司内外各有关部门和组织间的关系。

（2）公司环保部门

专职环保管理机构，应由熟悉生产工艺和污染防治对策系统的管理、技术人员组成。其主要职责是：

A、制订全公司及岗位环保规章制度，检查制度落实情况；

B、制订环保工作年度计划，负责组织实施；

C、领导公司内环保监测工作，汇总各产污环节排污、环保设施运行状态及环境质量情况；

D、提出环保设施运行管理计划及改进建议。

本机构除向主管领导及时汇报工作情况外，还有义务配合地方环境保护主管部

门开展各项环保工作。

（3）环保设施运行

由涉及环保设施运行的生产操作人员组成，为一兼职组织。每个岗位班次上，至少应有一名人员参与环保工作。任务除按岗位规范进行操作外，应将当班环保设备运行情况记录在案，及时汇报情况。

（4）监督巡回检查

此部门为兼职组织，可由运行班次负责人、生产调度人员组成，每个班次设一至二人。其主要职责是监督检查各运行岗位工况，汇总生产中存在的各种环保问题。通知维修部门进行检修，经常向厂主管领导反映情况，并对可能进行的技术开发提出建议。

（5）设备维修保养

由生产维修部门兼职完成。其基本工作方式同生产部门规程要求，同时，应具备维修设备运行原理、功用及环保要求等知识。

2、环境管理制度

企业应建立健全环境管理制度体系，将环保纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处。

（1）施工期环境管理制度

对施工队伍实行环保职责管理，将施工期中的环保要求纳入承包合同之中并对施工过程的环保措施的实施进行检查监督。

（2）排污许可证制度

建设单位排放工业废气、间接向水体排放废水，根据《排污许可证管理暂行规定》应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。排污许可证中明确许可排放的污染物种类、浓度、排放量、排放去向等事项，载明污染治理设施、环境管理要求等相关内容。排污许可证作为生产运营期排污行为的唯一行政许可，建设单位应持证排污，不得无证和不按证排污。

（3）报告制度

凡实施排污许可证制度的排污单位，应执行月报制度。月报内容主要为排污许可证执行情况、污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按省环保厅制定的重要企业月报表实施。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环

保部门申报，改、扩建项目，必须按《建设项目环境保护管理条例》、《关于加强建设项目环境保护管理的若干规定》苏环委[98]1号文的要求，报请有审批权限的环保部门审批。

（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。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐，对危险废物进厂、存放、处理以及设备运行情况进行日常记录。

（5）制定环保奖惩制度

本项目建设期以及建成后，各级管理人员都应树立保护环境的思想，公司设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

（6）信息公开制度

建设单位应认真履行信息公开主体责任，完整客观的公开建设项目环评和验收信息，依法开展公众参与，建立公众意见收集、采纳和反馈机制。建设单位应向社会公开本项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求，建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等。

（7）环境保护责任制度

建设单位应及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；

建设单位应建立环境保护责任制度，明确单位负责人和相关人员的环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

（8）环境监测制度

建设单位应依法开展自行监测，制定监测计划，安装或使用监测设备应符合国

家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账，安装在线监测设备应与环境保护部门联网。

（9）应急制度

建设单位应当在本项目验收之前按规范编制“突发环境事件应急预案”报环保主管部门进行备案。针对工程的特点以及可能出现的风险，首先需要采取有针对性的预防措施，避免环境风险事故发生。各种预防措施必须建立责任制，落实到部门（单位）和个人。一旦发生环境污染事故，按应急预案采取措施，控制污染源，使污染程度和范围减至最小。

（10）建立环境管理体系，进行ISO14000认证

项目建成后，为使环境管理制度更完善，有效，建议按ISO14001要求建立、实施和保持环境管理体系，确保公司产品、活动、服务全过程满足相关方和法律、法规的要求，从而对环境保护作出更大贡献。

8.1.3 排污口规范化设置

（1）废气排气筒（烟囱）规范化设置

项目废气排放口必须进行规范化建设，按要求装好标志牌，废气排气筒高度应符合国家大气污染物排放标准的有关规定。本项目中生产工序产生的废气应设置新增 2 个 15 m 高、7 根 25 米高的排气筒，并按要求设计采样平台和采样孔，标明排气筒高度、出口内径、排放污染物种类等，需符合相应规范。

（2）固定噪声污染源规范化标志牌设置

固定噪声污染源对边界影响最大处，应设置噪声监测点，根据上述原则并兼顾厂界形状在边界上设置噪声监测点同时设置标志牌。

（3）固体废物贮存（处置）场所规范化设置

本项目危险废物需设置危险废物仓库，对各种固体废物分别收集、贮存和运输，固废堆场设有防扬散、防流失、防渗漏等措施，并应设置标志牌。一般废物按照《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单进行设置。

（4）设置标志牌要求

环境保护图形标志由环保部统一定点制作，并由市环境监理部门根据企业排污

情况统一向订购。企业排污口分布图由环境监察支队统一订制。排放一般污染物口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2 米。排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

8.1.4 建设单位环境保护主体责任

企业要自觉履行环境保护的社会责任，按照环保规范要求，加强内部管理，增加资金投入，采用先进的生产工艺和治理技术，确保依法达标排放，防止污染和危害，接受社会群众监督。

企业环境保护主体责任如下：

（1）依法采取措施防止污染和危害，损害应担责；

（2）遵守环境影响评价和“三同时”要求；

（3）严格按照排污许可证排污，不得超标、超总量；

（4）规范排污方式，严禁通过逃避监管方式排污；

（5）全面建立环境保护责任制度，强化内部管理；

（6）安装使用监测设备并确保正常运行；

（7）积极配合环保监管部门人员接受现场检查；

（8）主动实施清洁生产，减少污染物排放；

（9）按照国家规定缴纳排污费（环境保护税）；

（10）全面如实公开排污信息，接受社会监督；

（11）切实履行环境风险防范责任；

（12）依法承担无过错侵权责任和举证责任，稳妥处理厂群关系。

以上“十二条”为建设单位主要应承担的环境保护主体责任，应做到“十二条”上墙公示，国家及地方法律法规另有明确规定的其它责任或相关法律法规修改后有新规定的，按其执行。

8.2 总量控制

8.2.1 总量控制原则

以项目投入运行后最终排入环境中的“三废”污染物种类和数量为基础，以排污

可能影响到的大气、水等环境要素的区域为主要对象，根据项目特点和环境特征确定实施总量控制的主要污染物，并对污染物采取切实有效的措施进行处理、处置，应遵循以下原则：

（1）主要污染物“双达标”；

（2）实施清洁生产，在达标排放情况下进一步削减污染物的排放量；

（3）充分考虑环境现状，提出切实可行方案，保证区域的总量控制要求；

（4）项目总量指标控制在区域污染物排放总量指标内。

8.2.2 总量控制因子

国家重点控制的总量因子：废气中排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、VOCs和废水中排放的 COD、氨氮、总磷、总氮。

总量控制有关要求：各企业新建项目颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、VOCs、COD、氨氮、总磷、总氮指标必须有可靠的总量来源，其余污染物指标以及企业特征污染物的总量，将在严格要求达标排放的基础上根据项目排污情况，在环评报告中提出总量控制建议值，由企业向当地环保主管部门申请，经批准后，作为企业的总量控制指标。

结合项目环境污染特征，确定项目实施总量控制的因子为：

大气污染物：颗粒物、VOCs、二氧化硫、氮氧化物；

水污染物：COD、氨氮、总磷、总氮；

工业固体废弃物：固体废弃物排放量。

8.2.3 总量控制指标

本项目实施后，项目总量申请指标见表 8.2-1。

表 8.2-1　污染物排放总量指标(t/a)

类别		污染物	产生量	削减量	接管量	外排环境量
工艺废气	有组织	SO_2	0.006	--	/	0.006
		NOx	0.028	--	/	0.028
		甲苯	9.284	8.819	/	0.465
		二甲苯	29.16	27.699	/	1.461
		颗粒物	341.517	337.809	/	3.708
		VOCs	96.227	91.415	/	4.812
	无组织	颗粒物	1.662	--	/	1.662
		甲苯	0.0245	--	/	0.0245
		二甲苯	0.149	--	/	0.149
		VOCs	0.495	--	/	0.495
废水		废水排放量（m^3/a）	16586.5	--	16586.5	16586.5
		COD	6.296	--	6.296	0.83
		SS	3.65	0.332	3.318	0.166

		NH_3-N	0.53	--	0.53	0.083
		总氮	0.795	--	0.795	0.249
		TP	0.067	--	0.067	0.008
		动植物油	0.17	0.101	0.069	0.017
固废	危险固废	漆渣	7.6	7.6	/	0
		废漆雾过滤棉	74.8	74.8	/	0
		废活性炭	25.5t/2a	25.5t/2a	/	0
		废包装桶	14	14	/	0
		废矿物油	1.0	1.0	/	0
		废催化剂	2.4	2.4	/	0
		废切削液	4.0	4.0	/	0
	一般固废	边角料	40000	40000	/	0
		集尘灰	272.32	272.32	/	0
		焊渣	2.7	2.7	/	0
		生活垃圾	144	144	/	0

8.3.4 总量平衡方案

对照南通市生态环境局《关于做好建设项目环评审批中主要污染物排放总量指标审核与排污权交易衔接工作的通知》（通环办[2019]8 号），自 2019 年 3 月 1 日起，未纳入《固定污染源排污许可分类管理名录》管理的建设项目以及按照排污许可证核发技术规范不需要核定排污总量的新（改、扩）建设项目，暂不实施总量指标审核及排污权交易，各级环评审批部门应做好此类项目环评报告中各主要污染物指标的登记汇总工作，每季度将项目名称及各类污染物排污总量报送至同级生态环境部门。

根据《国民经济行业分类》，本项目属于〔C3415〕风能原动设备制造；〔C5532〕货运港口，对照《固定污染源排污许可分类管理名录》及《排污许可证申请与核发技术规范总则》，本项目涉及通用工序中表面处理“年使用 10 吨及以上有机溶剂的”管理类别，排污许可简化管理，只需对其涉及的通用工序申请取得排污许可证，不需要对其他生产设施和相应的排放口等申请取得排污许可证。

根据技术规范，建设项目废气排放口均为一般排放口，无须申请总量。

建设项目废水排口为一般排放口，无须申请总量。

总量控制指标：颗粒物 3.708t/a、VOCs4.812t/a、二氧化硫 0.006t/a、氮氧化物 0.028t/a。废水量 16586.5t/a，COD0.83t/a、氨氮 0.083t/a、总磷 0.008t/a、总氮 0.249t/a。

8.4 环境监测计划

为有效地了解企业的排污情况和环境现状，及时提醒有关车间引起重视，为保证企业排放的污染物在国家规定范围之内，确保企业实现可持续发展，保障职工的身体健康，必须对企业中各排污单位的排放口实行监测、监督。监测计划主要包括污染源监测以及环境质量监测。

8.4.1 污染源监测

按照《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ 819-2017）要求见下监测。运营期污染源监测具体见表8.4-1。

表8.4-1　运营期环境监测项目一览表

监测对象	监测点位	监测指标	监测频次
废气	1#排气筒	颗粒物	每年一次
	2#排气筒	颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯	每年一次
	3-4#排气筒	颗粒物	每年一次
	5-8#排气筒	颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯	每年一次
	9#排气筒	颗粒物、SO_2、NOx	每年一次
	厂界无组织	颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯	每年一次
废水	污水排口	pH、COD、SS、氨氮、TP、动植物油、总氮	每年一次
噪声	厂界噪声	LAeq	每季度一次
土壤	固废堆场	甲苯、二甲苯、石油烃	五年一次

8.4.2 环境质量监测

①海洋环境与生态监测：

环境监测工作应该根据国家海洋局于2002年4月发布的《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》的要求进行跟踪监测。监测工作委托有 CMA 检验检测资质的环境监测机构承担，由海洋环境主管部门监督。应满足《海洋监测规范》及《海水水质标准》(GB3097-1997)中相应规范和标准的要求。

1）监测范围及站位布设

环境监测范围及站位布设参照和选取本报告海水水质现状调查范围及站位确定，共设水质站位9个、沉积物6个，海洋生态站位6个，潮间带断面2条。

2）监测内容

水质：pH、悬浮物、油类、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、镉、锌。

沉积物：铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷、石油类、硫化物。

海洋生态：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵、仔鱼。

3）监测频率和时间

海洋水质在施工期内的每个潮汐年的丰水期、平水期和枯水期进行大、小潮期的监测。施工结束后进行一次后评估监测。运营期至少在一个潮汐年的丰水期、平水期和枯水期进行一次大、小潮期的监测。

沉积物在施工期监测1次，运行期每两年监测1次。以后可根据前几次的监测结果，适当加大和减小监测频率。

海洋生态和渔业资源监测频次与水质一致，可减少监测频次。

8.4.3 环保验收监测计划

（1）各生产装置的实际生产能力是否具备竣工验收条件，如项目分期建设，则“三同时”验收也相应的分期进行。

（2）按照“三同时”要求，各项环保设施是否安装到位，运转是否正常。

（3）在厂界下风向布设厂界无组织监控点。

监测因子为：颗粒物、甲苯、二甲苯和非甲烷总烃。

（4）各废气有组织排放口采样监测。

监测因子为：颗粒物、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物，监测项目为废气量、各装置进出口浓度、尾气排放最终浓度。

（5）厂界噪声点布设监测，布点原则与现状监测布点一致。

（6）固体废物处理情况。

（7）大气环境防护距离的核实，确定。

（8）是否有风险应急预案和应急计划。

（9）污染物排放总量的核算，各指标是否控制在环评批复范围内。

（10）检查各排污口是否设置规范化。

针对拟建项目所排污染物情况，制定详细监测计划见表8.4-2。

表8.4-2　本项目验收监测项目统计表

<table>
<tr><th>环境要素</th><th>监测位置</th><th>监测因子</th><th>监测项目</th><th>频次</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="5">废气</td><td>1#排气筒</td><td>颗粒物</td><td rowspan="5">产生浓度、产生速率；排放浓度、排放速率</td><td rowspan="5">4 次/工作周期，
2 个工作周期</td><td rowspan="7">委托有监测能力的单位实施监测</td></tr>
<tr><td>2#排气筒</td><td>颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯</td></tr>
<tr><td>3-4#排气筒</td><td>颗粒物</td></tr>
<tr><td>5-8#排气筒</td><td>颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯</td></tr>
<tr><td>9#排气筒</td><td>颗粒物、SO_2、NOx</td></tr>
<tr><td>无组织上、下风向</td><td>非甲烷总烃、颗粒物、二甲苯、甲苯</td><td>监控浓度</td><td>各 3 次/天，2 天</td></tr>
<tr><td>废水</td><td>污水排口</td><td colspan="2">pH、COD、SS、氨氮、TP、动植物油、总氮</td><td>1 天×1 次/天</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>厂界</td><td colspan="2">Leq(A)</td><td>监测两天，昼间一次</td></tr>
</table>

9 环境影响评价结论

9.1 结论

9.1.1 项目概况

南通帆森能源科技有限公司（以下简称帆森能源公司）位于江苏省通州湾江海联动开发示范区，成立于 2018 年 3 月。帆森能源公司结合通州湾示范区现代化港口新城的功能定位，江苏沿海地区主要能源基地的产业定位，拟在江苏省通州湾江海联动开发示范区三夹沙港池内侧建设通州湾帆森海工装备及海上风电制造基地项目。拟建项目总投资 202000 万元，总申请用海面积 21.3926 公顷，其中陆域用海面积 18.2752 公顷（274.1 亩，不含港池水域）；港池用海面积 3.1174 公顷，占用人工岸线 298 米。南通帆森能源科技有限公司陆域为主体，配套码头及港池，基地年生产及出运高端装备（结构模块）、桥梁钢结构、油气钻井平台、海洋风电塔筒、基础桩、升压站、海洋工程装备配套、矿山机械设备总计 12 万吨，配套码头设计最大年通过能力为 72 万吨，此次实际利用通过能力 28 万吨/年，其中外运产品 12 万吨，进口原料钢材 16 万吨，进口钢材全部用于自身生产，无外售。建设项目已在通州湾开发区行政审批局完成备案，备案证号为通州湾行审备【2020】184 号。

9.1.2 环境质量现状

（1）大气：

根据2019年南通市生态环境状况公报及声环境质量监测结果，南通市主要空气污染物指标监测结果中PM2.5不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，其他指标满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，因此，南通市空气环境质量暂判定为不达标区。根据《南通市打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《南通市2018-2019年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》、《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》等文件精神，南通市开展了产业结构调整、“两高”行业产能控制、“散乱污”企业综合整治、工业源污染治理、清洁取暖、煤炭消费总量控制、锅炉综合整治、扬尘综合整治、扬尘综合治理、秸秆综合利用、工业炉窑治理、重点行业VOCs治理等措施改善环境空气质量。根据大气环境质量达标规划，通过进一步控制扬尘污染，机动车尾气污染防治等措施，大气环境质量状况可以得到进一步改善。

根据监测数据显示，监测点甲苯、二甲苯、非甲烷总烃和臭气浓度现状值能满足相关标

准。

（2）地表水：

根据监测数据显示，新中河和新中港断面各监测因子浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。

（3）声环境：

根据监测数据显示，本项目厂界声环境质量满足《声环境质量标准》（GB096-2008）3类标准。

（4）地下水环境：

目前评价区域内的地下水各监测位，帆森地块总体水质为Ⅴ类，氯化物及矿化度为Ⅴ类标准。

（5）土壤环境：

根据监测结果表明，评价范围内土壤监测因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值。

（6）海水水质

1）2018 年 10 月

根据监测海域功能区划，45、46 号站位执行一类标准，47 号站位执行二类标准，其余站位执行三类标准。将监测结果依次向下评价。

保护区站位水质评价：45、46 号站位 pH 值、化学需氧量、硫化物、挥发酚、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷含量均不超过海水水质一类标准值，溶解氧含量超过一类标准要求值。磷酸盐含量均超出三类标准值，但不超过四类标准值。有三个样品无机氮含量超过一类标准值，但不劣于二类标准值。

农渔业区站位水质评价：47 号站位 pH 值、化学需氧量、无机氮、硫化物、挥发酚、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷含量均不超过海水水质二类标准值，溶解氧含量超过二类标准要求值。磷酸盐含量超过三类标准值，不超过四类标准值。

其余站位水质评价：除 45、46、47 号站位外，其余站位 pH 值、化学需氧量、硫化物、挥发酚、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷含量均不超过三类水质要求。溶解氧含量均大于海水三类标准要求。

磷酸盐含量共 52 个样品值超过三类标准值，无机氮含量共有 2 个样品值超过三类标准

值；其中 34 个样品磷酸盐含量超出四类标准值，超标率 60.71%，无机氮含量均不劣于四类水质标准。

2）2019 年 4 月

除 45、46、47 号站位外，其余站位 pH、化学需氧量、溶解氧、硫化物、挥发酚、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷含量均达到三类标准值。

磷酸盐含量共 7 个样品值未达到三类标准值，其中 2 个样品未达到四类标准值。

无机氮含量共 1 个样品值未达到三类标准值，达到四类标准值。

（7）海洋生物质量

2018 年 10 月监测样品评价结果：铜、镉、锌、铬、汞、砷、石油烃、666、DDT 含量均未超《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准值或《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。39 号、50 号、53 号站位所采集的贝类生物铅含量超过海洋生物质量一类标准，但不劣于生物质量二类标准。生物质量符合功能区要求。

2019 年 5 月监测样品评价结果：21 号站位与 26 号站位采集的毛蚶铜含量未达到二类标准，其余站位样品中的项目含量均达到《海洋生物质量》（GB18421-2001）第二类标准值或《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，达到功能区要求。

（8）海洋生态

2018 年 10 月调查海域各站位叶绿素 a 含量变化范围在 0.83-4.16μg/L，平均值为 2.22μg/L。本次监测水采共检出浮游植物 2 门 33 种，网采共检出浮游植物 2 门 57 种。Ⅰ型网采共鉴定出浮游动物 7 门 56 种（类）。Ⅱ型网采共鉴定出浮游动物 7 门 51 种（类）。共检出底栖生物 6 门 19 种。检出潮间带生物 5 门 23 种。

2019 年 5 月调查海域各站位叶绿素 a 含量变化范围在 0.18-10.55μg/L，平均值为 2.24μg/L。浮游植物（水采）3 门 41 种。其中硅藻门 39 种，占总种类数的 95.12%；甲藻门、金藻门各 1 种，各占总种类数的 2.44%。浮游植物（网采）2 门 44 种。Ⅰ型网采鉴定出浮游动物 4 门 29 种（类），底栖生物 6 门 30 种。潮间带生物 6 门 36 种。Ⅱ型网采共鉴定出浮游动物 4 门 29 种（类）。

（9）沉积物

从监测结果上看，所有站位各因子的污染指数均<1，均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中一类标准的要求，总体质量较好。

（10）渔业资源

2018 年 10 月调查海域垂直拖网监测中，鱼卵出现在 54 号出现；仔、稚鱼出现在 48、53 号站位。本次海域监测 16 个站位捕获游泳动物 38 种，其中鱼类有 24 种，占总种数的 63.16%；虾类有 6 种，占总种数的 15.79%；蟹类有 7 种，占总种数的 18.42%；头足类 1 种，占总种数的 2.63%。监测海域渔业资源平均重量资源密度为 949.35kg/km^2，平均尾数资源密度为 72306.33 尾/km^2。

2019年5月调查海域共鉴定4种鱼卵，1种仔、稚鱼。监测期间监测海域内优势种主要为焦氏舌鳎、葛氏长臂虾、三疣梭子蟹。监测海域渔业资源平均重量资源密度为721.62kg/km^2，平均尾数资源密度为78079.17尾/km^2。

9.1.3 污染物达标排放分析

1、废气

本项目有组织废气主要为喷漆晾干废气、喷砂粉尘、抛丸粉尘、钢材预处理涂装废气。其中，钢材预处理涂装过程中产生的漆雾及挥发性有机废气经收集后废气采取干式过滤+活性炭吸附-脱附+催化燃烧处理后经 15 m 排气筒排放；产品涂装过程中产生的漆雾及挥发性有机废气经收集后废气采取干式过滤+活性炭吸附-脱附+催化燃烧处理后经 25 m 排气筒排放；抛丸、喷砂粉尘经旋风除尘+滤筒除尘器处理后经 25 m 排气筒排放。

本项目无组织废气为未捕集的喷漆晾干废气、焊接烟尘、切割烟尘和喷砂粉尘，车间加强通风。

2、废水

本项目废水主要为生活污水和食堂废水，食堂废水经隔油池预处理；生活污水经化粪池处理，初期雨水经沉淀后接入区域污水厂集中处理。

3、噪声

本项目噪声主要为下料、空压机产生的噪声，主要采取隔声、减震、消声等措施，并优化设备布置利用厂房降噪后，厂界噪声能够满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

4、固废

本项目产生的危险废物主要为漆渣、废过滤棉、废漆桶、废活性炭等，拟送资质单位处置，危险废物均可以得到合理处置。

本项目各类固体废物经过合理的处理处置后不外排，对外环境影响较小，不会对周围环

境产生二次污染。

9.1.4 主要环境影响

（1）正常工况下，有组织和无组织排放的各大气污染物的最大落地浓度均未达到标准值的 10 %，对周围环境的影响较小。根据计算结果，需以全厂为边界执行 100m 的卫生防护距离，卫生防护距离内无居民等敏感点。

（2）本项目废水收集后接管至污水处理厂，不对区域河流造成影响。

（3）本项目的各种设备噪声较低，采取合理布局、隔声、减震等措施后，东、南、西、北厂界各预测点处噪声叠加值均能满足标准要求。

（4）本项目各类固废均得到妥善处置，对环境基本不造成影响。

（5）本项目码头船舶在溢油事故应急防范措施等各环境风险防范措施落实到位的情况下，将可大大降低本项目的环境风险，最大程度减少对环境可能造成的危害。

9.1.5 公众参与

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号）等法律法规要求进行调查。

本项目公众参与以公开公正的原则，公众参与的形式主要有网上公示调查、登报、张贴公告。环保信息公示均严格按照相关的要求进行，公示的内容准确反应建设项目相关信息，工作过程透明有效，此次公众参与调查结果真实可靠，项目公示期间未收到公众反对的意见。

9.1.6 环境保护措施

项目喷漆、晾干过程中产生的漆雾及挥发性有机废气经收集后废气采取干式过滤+活性炭吸附-脱附+催化燃烧处理后经15m或25米排气筒排放；喷砂、抛丸粉尘经旋风+滤筒除尘器处理后经25 m排气筒排放；未捕集的废气在车间内无组织排放。生活废水等接管至市政污水管网，船舶机舱油污水和船舶生活污水由海事部门认可的污水接收船接收处理。主要噪声设备都安置在室内，并采取了减振、消声、隔声等措施，厂界可达标排放。固体废物均得到妥善处置。同时在采取相应的风险防范措施后，本项目风险值可控制在环境的可接受程度之内。海洋生态保护与修复措施:合理安排工期，港池及码头施工要尽量避开主要经济鱼类的产卵繁殖期。优化施工方案，尽可能缩短水下作业时间，对附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测，及时了解工程施工对生态环境及渔业资源的实际影响并及时采取针对性措施。本项目实施造成的生态损失总金额为293.89万元，建议采用人工增养殖放流当地生物物种和建设人

工鱼礁等方式进行生态恢复和补偿。

因此，本项目采取的污染防治措施合理可靠，污染物可达标排放。

9.1.7 环境影响与经济损益分析

项目在确保环保资金和污染治理设施到位的前提下，项目产生的“三废”在采取合理的处理处置措施后，可明显降低其对周围环境的危害，并取得一定的经济效益。因此，本项目具有较好的环境经济效益。

9.1.8 环境管理与环境监测计划

本项目在运行期会对环境质量造成一定影响，因此，除了加强环境管理，还应定期进行环境监测，了解项目在不同时期对周围环境的影响，以便采取相应措施，最大程度上减轻不利影响。

运营期监测参照国家及江苏省污染源监督监测相关要求执行。若企业不具备监测条件，需委托当地生态环境监测站等有资质单位监测，监测结果以报告的形式上报当地环保主管部门。

一旦发生事故排放时，应立即启动应急监测措施，并委托有资质监测单位展开跟踪监测，根据事故发生时的风向和保护目标的位置设立监测点，监测因子为发生事故排放的特征污染物。监测频次应进行连续监测，待其浓度降低至控制浓度范围内后适当减少监测频次。

9.1.9 总结论

环评单位通过调查、分析和综合评价后认为：拟建项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程中遵循清洁生产理念，所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可接受。建设单位开展的公众参与结果表明公众对项目建设表示理解和支持。综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级行政主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，拟建项目的建设具有环境可行性。同时，拟建项目在设计、建设、运行全过程中还必须满足消防、安全、职业卫生等相关管理要求，进行规范化的设计、施工和运行管理。

9.2 建议与要求

（1）建设单位应认真贯彻执行有关建设项目环境保护管理文件的精神，建立健全各项环保规章制度，严格执行“三同时”，确保污染治理资金的落实和到位。

（2）企业应制定专人分管环保工作，并建立专门的环保机构，同时检查，监督企业环保设施的正常运行，保证污染物达标排放。

（3）废气治理设施等污染治理设施请专业单位设计、施工，根据相关环境管理要求，废气处理设施开展安全专项论证，在满足安全生产的前提下，废气处理设施方可投入运行。

（4）加强固废管理，做到各类固废及时清运，严防散失、抛洒。