编号：RXHKY2023110103

宁波利万新材料有限公司大榭港区宁波利万液体散货码头工程

生态环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：宁波利万新材料有限公司

编制单位：浙江仁欣环科院有限责任公司

二〇二六年十一月

征求意见稿

目 录

1 概述 1

1.1 项目由来 1
1.2 项目特点 1
1.3 关注的主要环境问题 2
1.4 评价工作过程 2
1.5 分析判定情况 3
1.6 主要结论 5

2 总则 6

2.1 编制依据 6
2.2 环境影响识别与评价因子筛选 12
2.3 评价标准 14
2.4 评价工作等级和评价范围 31
2.5 保护目标 37
2.6 相关规划及相符性 43

3 现有工程回顾 78

3.1 企业基本情况 78
3.2 现有项目总平面布置 81
3.3 现有项目基本情况 83
3.4 企业全厂已建、拟建及在建项目排污量 99
3.5 现有污染物排放情况及排污许可执行情况 100
3.6 企业近期提升措施及存在的问题整改情况 104

4 工程分析 105

4.1 建设项目概况 105
4.2 项目组成及工程内容 107
4.3 装卸货种和装卸工艺 127
4.4 污染源强核算 142
4.5 项目能耗及清洁生产 171
4.6 总量控制 174

5 环境质量现状调查与评价 176

5.1 自然环境现状调查 176
5.2 大气环境质量现状调查与评价 209
5.3 海域生态环境质量现状调查与评价 212
5.4 地下水环境质量调查调查与评价 248
5.5 声环境质量现状调查与评价 253
5.6 土壤环境质量现状调查与评价 253
5.7 三场一通道调查 258
5.8 区域污染源调查 263

征求意见稿

6 环境影响预测与评价 264

6.1 施工期环境影响分析 264
6.2 营运期环境影响分析 295

7 环境风险评价 337

7.1 现有工程环境风险回顾 337
7.2 风险调查 342
7.3 环境风险潜势初判 346
7.4 评价等级和评价范围 349
7.5 风险识别 349
7.6 风险事故情形分析 355
7.7 环境风险预测与评价 367
7.8 环境风险防范措施 420
7.9 水上污染事故应急防备能力 429
7.10 突发生态环境事件应急预案编制要求 450
7.11 环境风险评价结论 451

8 环境保护措施及其可行性分析 454

8.1 废气污染防治措施及其可行性分析 454
8.2 废水污染防治措施及其可行性分析 461
8.3 噪声防治措施及可行性分析 464
8.4 固废处理/处置措施及可行性分析 464
8.5 生态环境保护对策措施 467
8.6 地下水和土壤污染防治措施 472
8.7 污染防治措施汇总 473

9 环境经济损益分析 476

9.1 环保投资估算 476
9.2 经济效益 477
9.3 社会效益 477
9.4 环境效益 477

10 环境管理与监测计划 478

10.1 环境管理 478
10.2 污染物排放清单 479
10.3 环境监测 485

11 审批原则符合性分析 488

11.1 建设项目环评审批原则符合性分析 488
11.2 建设项目环评审批要求符合性分析 489
11.3 建设项目其他审批要求符合性分析 491
11.4 "三线一单"符合性分析 491
11.5 小结 492

12 结论与建议 493

12.1 基本结论 493
12.2 综合结论 504
附表 大气 505
附件一 项目基本信息表 506
附件二 不动产权证 508
附件三 宗海界址图 510
附件四 废水处理协议 511
附件五 PTA 关停情况说明 514
附件六 现有项目环评批复 515
附件七 现有项目验收情况 516
附件八 排污许可正本 517
附件九 通航条件 518
附件十 岸线使用批复 521
附件十一 安全预评价报告 523

征求意见稿

1 概述

1.1 项目由来

宁波利万新材料有限公司（简称“利万新材料”）系由香港利万集团有限公司与宁波宏邦石化有限公司合资设立的有限责任公司，注册资本为 25033 万美元。公司注册于宁波市大榭开发区，其生产厂区位于该开发区环岛北路关外地块。利万新材料与华泰盛富受同一实际控制人管辖。目前，利万新材料在大榭岛东北侧运营一座 5 万吨级液化烃码头，该码头装卸货种包括低温乙烷、低温丙烷、低温乙烯、常温丙烯、液化气及混合 C4，年设计吞吐能力达 227 万吨。其中，混合 C4 主要用于承接中海石油宁波大榭石化有限公司（简称“大榭石化”）馏分油五期项目的外运业务，其余液化烃则主要配套供应集团公司华泰盛富控股有限公司的 70 万吨/年轻烃利用项目。

公司现拟建 5000 吨级液体散货码头（水工结构按照 1 万吨级设计建设）位于 5 万吨级液化烃码头东南侧，可停靠 1000～5000 吨级液体化学品船及 1000～3000 吨级油船，主要装卸货种为苯乙烯、甲苯、苯、对二甲苯、石脑油、汽油、1,4 丁二醇、甲醇、MTBE、植物油、生物柴油、柴油等，设计吞吐量为 107 万吨/年。本工程主要服务三类业务：一是大榭石化的原料及产品运输，涉及甲苯、石脑油、汽油、甲醇、MTBE、柴油；二是宁波华泰盛富苯乙烯装置原料补充进口货物苯；三是利万新材料现有及规划预留项目的原料及产品运输，涉及苯乙烯、1,4-丁二醇、植物油、生物柴油，以及利万经营仓储对二甲苯出货。

本项目建设具有重要的战略意义，能充分满足港口油品和化工品运输增长的需要，促进区域经济发展。该项目获得市发展和改革委备案赋码，项目代码为：2401-330200-04-01-193814。

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的规定，本项目需编制环境影响报告书。宁波利万新材料有限公司委托我单位承担本项目的环境影响评价工作。我单位接受委托后在现场踏勘、资料收集、进行工程分析与环境影响因素识别，并在征求有关部门意见的基础上，根据《环境影响评价技术导则》等文件要求，编制完成了本项目的环境影响报告书（送审稿），由建设单位报送生态环境主管部门审查。

1.2 项目特点

本项目为利万及大榭石化项目重要配套，吞吐货种均为项目主要原辅材料及产品等。

生产工艺主要为油品及化学品的装卸，并依托后方罐区贮存与周转。施工期则主要进行码头水工结构的建设，以及开展必要的凿岩、工程疏浚等。

1.3 关注的主要环境问题

1、施工期关注的主要环境问题包括：

（1）施工扬尘、车船废气对周边环境的影响及防治措施；

（2）施工产生废水以及施工悬浮物扩散对海域生态环境的影响，关注污染防治与生态减缓措施；

（3）施工固废以及疏浚物的处置及环境影响；

2、营运期关注的主要环境问题包括：

（1）营运期装船废气、码头密封点无组织排放以及到港船舶辅机排放的影响，主要关注装船废气预处理及依托处理的可行性。

（2）营运期码头废水（装卸区冲洗废水及初期雨水）的收集与依托处理可行性；关注船舶废水（船舶生活污水、船舶舱底油污水及压载水）的收集、处理与管理措施；维护性疏浚对海域生态环境的影响，关注污染防治与生态减缓措施。

（3）营运期固废以及维护性疏浚物的处置及环境影响；

（4）营运期码头面危险化学品泄漏及火灾爆炸事故对风险评价范围内居民健康的影响，船舶溢油及危险化学品泄漏入海对海域生态环境的影响。关注事故应急设备、物资的配备的需求与可依托性，以及项目环境风险的可控性。

1.4 评价工作过程

本次环境影响评价工作在现场踏勘、资料收集的基础上，开展项目工程分析，对环境质量现状进行监测，并结合项目污染源排放情况和污染防治措施的可行性分析，对项目实施后的环境影响作出分析。本次环境影响评价工作过程主要包括以下三个阶段，见表 1.4-1。

表1.4-1　环境影响评价工作流程表

阶段	工作内容	工作依据、要求及细节
一	确定项目环境影响评价文件类型为报告书	《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》要求，受企业委托后，研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等。
	研究相关技术文件和其他相关文件；进行初步工程分析；开展初步的环境现状调查	根据项目特点，研究相关技术文件和其他有关文件，进行初步的工程分析，开展初步的环境现状调查或收集相关资料。
	环境影响识别和评价因子筛选；明确评价重点和环境保护	根据对项目初步调查，筛选评价因子；对项目选址选地进行实地踏勘，明确项目实施过程中的评价重点和环境保护

阶段	工作内容	工作依据、要求及细节
	目标；确定工作等级、评价范围和评价标准	目标；根据初步工程分析确定工作等级、评价范围和评价标准
	现场实地踏勘、调查分析现状	对项目选址地进行实地踏勘，对项目所在地气象、海域水文、周边污染源现状分布（或海域开发利用现状）情况进行了调查分析
	制定工作方案	制定了监测方案、现场调查方案等，开展第二阶段工作。
二	环境现状调查监测和评价	对区域大气、海洋生态环境、声环境等进行监测、收集、分析与评价。
		收集拟建地环境资料包括自然环境、区域污染源情况。
	对建设项目进行工程分析	根据技术规范，分析核算项目污染物产生及排放情况。
	各环境要素环境影响预测与评价	大气环境、海域生态水环境、声环境、固废、环境风险等方面展开环境影响预测与评价。
	各专题环境影响分析与评价	根据相关导则对项目进行评价。
三	提出环境保护措施，进行技术经济论证	根据工程分析，提出环境保护措施，并进行技术经济论证环境效益。
	给出污染物排放清单	根据工程分析，给出污染物排放清单。
	给出建设项目环境影响评价结论	根据污染物排放情况、环境保护措施以及各环境要素环境影响预测评价给出建设项目环境影响评价结论。

1.5 分析判定情况

1、评价文件类型判定

企业拟新建 1 个 5000 吨级液体散货码头并配套管线设施建设。

对照《国民经济行业分类（2017 年）》，本项目属于 5532 货运港口。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的规定：

①本工程包含油品、液体化工码头，属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中“138 油气、液体化工码头”、“新建；岸线、水工构筑物、吞吐量、储运量增加的扩建；装卸货种变化的扩建”，应编制生态环境影响报告书。

②本工程港池需疏浚，疏浚量约为2000m³，属于“五十四、海洋工程”中“160 其他海洋工程”中“其他”，应编制生态环境影响报告表。

综上，本工程应编制生态环境影响报告书。

2、产业政策符合性判定

对照国家发展改革委、商务部印发的《市场准入负面清（2025 年版）》，本项目未列入负面清单，符合市场准入负面清单要求。对照国家发展与改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于目录内的“二十五、水运，港口枢纽建设”，对照其条文，本项目不属于限制类和淘汰类。

3、规划和规划环评符合性判定

（1）规划符合性

根据《宁波舟山港总体规划（2020年修订）》，本项目位于大榭港区。本项目符合规划中 “万吨级及以下液体散货码头”布局和功能定位。

（2）规划环评符合性

对照《宁波舟山港总体规划（2020年修订）环境影响报告书》（审查意见“环审〔2024〕57号”）中的环境准入要求、环评结论及审查意见，本项目均满足相关要求。因此，项目符合港口总规规划环评要求。

4、生态环境分区管控动态更新方案相符性

本项目与生态环境分区管控动态更新方案相符性分析判定见表1.5-1。

表 1.5-1 “生态环境分区管控动态更新方案”符合性分析

内容	符合性分析
生态保护红线	根据《宁波市生态保护红线红线划定方案》以及“三区三线”划定成果，本项目不在生态保护红线范围内。
资源利用上限	本项目生产过程中消耗一定量的电源、水资源等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不涉及资源利用上线。
环境质量底线	环境空气现状：根据环境质量报告书及补充监测，本项目所在区域基本污染物年均值、保证率日均值均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；其他因子均能满足相应环境质量标准限值要求。 地表水现状：根据海域水质调查结果，附近海域除无机氮、活性磷酸盐外，其他指标均能满足三类海水水质要求。 地下水现状：受到区域水文地质特点影响，地下潜水中钠离子、氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体及锰超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅳ类标准。 土壤现状：本项目所在地块及附近建设用地均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。 大气环境影响：项目产生的污染物在经过各项治理措施，做到达标排放的前提下，对周围大气环境影响较小。 地表水环境影响：本项目废水经相关措施后 ，排放影响对海域影响同样可控。 土壤、地下水环境影响：在落实相应防控措施情况下，本项目非正常状况和事故工况下地下水的超标影响均不超过项目厂界；非正常状况下泄漏对土壤环境影响也较小。项目地块离周边农田距离较远，污染物入渗不对周边农田土壤环境质量造成影响。 本项目新增的污染物总量将通过北仑区进行平衡削减，实现区域污染物排放总量不增加。综上，本项目不触及环境质量底线。

内容	符合性分析
生态环境准入清单	根据《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目码头位于“宁波北仑区海洋重点管控单元”（环境管控单元编码：HY33020020003）；本项目库区位于“宁波大榭开发产业聚集重点管控单元”（环境管控单元编码：ZH33020620011）。本项目的建设符合该管控单元的生态环境准入清单要求。

1.6 主要结论

宁波利万新材料有限公司大榭港区宁波利万液体散货码头工程符合国家及地方产业政策；符合港口总规和生态环境分区管控方案，符合港口建设项目环评审批的原则与要求。本项目生产过程所产生的污染物经处理后可以达标排放，造成的生态影响将通过增殖放流进行补偿、减缓；造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求；符合清洁生产的原则。本评价认为，只要建设单位认真落实本报告提出的各项环保措施，本项目的实施从生态环境保护角度讲是可行的。

征求意见稿

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1法律法规

1、《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 8 月 15 日实施；

2、《中华人民共和国港口法》， 2018 年 12 月 29 日修正；

3、《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修正；

4、《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号公布，2017 年 10 月 1 日施行；

5、《排污许可管理条例》，国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日施行；

6、《地下水管理条例》，国务院令第 748 号，2026 年 8 月 8 日修订；

7、《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令第 62 号，2018 年 3 月 19 日修订并施行；

8、《防治船舶污染海洋环境管理条例》，国务院令第 561 号，2018 年 3 月 19 日修订并施行；

9、《中华人民共和国航道管理条例》，国务院令第 545 号公布，2008 年 12 月 27 日修订；

10、《中华人民共和国海洋倾废管理条例》，国务院令第 676 号公布，修订后 2017 年 3 月 1 日修订。

2.1.2部门规章

1、《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》，国发〔2023〕24 号；

2、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日发布并实施；

3、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 2 日发布并实施；

4、《国务院关于印发<固体废物综合治理行动计划>的通知》，国发〔2025〕14 号，2025 年 12 月 27 日发布并实施；

5、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37 号，2013 年 9 月 10 日发布并实施；

6、《排污许可管理办法》，生态环境部令第 32 号，2024 年 4 月 1 日发布，2026 年 9 月 20 日修正；

7、《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》，生态环境部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日发布，2021 年 1 月 1 日施行)；

8、《国家危险废物名录(2025 年版)》，部令第 36 号，2024 年 11 月 26 日发布，2025 年 1 月 1 日施行；

9、《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部令第 34 号，2015 年 4 月 16 日发布，2015 年 6 月 5 日施行；

10、《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；

11、《深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》，环大气〔2022〕68 号；

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

13、《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第 9 号；2019 年 11 月 1 日起施行；

14、《危险废物转移管理办法》，生态环境部令第 23 号，2026 年 9 月 20 日修正，2022 年 1 月 1 日起施行；

15、《国务院关于印发<美丽中国建设“十五五”规划>的通知》，国发〔2026〕20 号；16、《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境影响文件审批原则的通知》，环办环评〔2018〕2 号；

17、

18、《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；

19、《关于推进原油成品油码头和油船挥发性有机物治理工作的通知》，环大气〔2022〕76 号；

20、《关于印发<重点海域综合治理攻坚战行动方案>的通知》，环海洋〔2022〕11 号；

21、《港口规划管理规定》，交通运输部，2008 年 2 月 1 日施行；

22、《港口工程建设管理规定》，交通运输部，2019 年 11 月 28 日施行；

23、《港口危险货物安全管理规定》，交通运输部令〔2019〕34 号；

24、《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》，交通运输部〔2019〕40 号；

25、《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〔2016〕83 号；

26、《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》，交海发〔2018〕 168 号；

27、《水产苗种管理办法》，农业部令第 46 号；

28、《交通运输部办公厅 生态环境部办公厅 住房和城乡建设部办公厅 关于建立完善船舶水污染物转移处置联合监管制度的指导意见》，交办海〔2019〕15 号；

29、《中华人民共和国海事局关于印发<船舶压载水和沉积物管理监督管理办法(试行)>的通知》，海危防〔2019〕15 号。

2.1.3地方法规及文件

1、《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府令第 418 号，2026 年 9 月 5 日；

2、《浙江省大气污染防治条例》，浙江省第十四届人大常委会公告第 52 号，2026 年 7 月 31 日修正，自 2026 年 8 月 15 日起施行；

3、《浙江省水污染防治条例》，浙江省第十四届人大常委会公告第 53 号，2026 年 7 月 31 日修正，自 2026 年 8 月 15 日起施行；

4、《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2026 年 7 月 31 日修正，自 2026 年 8 月 15 日起施行；

5、《浙江省生态环境保护条例》，浙江省第十四届人大常委会公告第 51 号，2026 年 7 月 31 日修正，自 2026 年 8 月 15 日起施行；

6、《浙江省土壤污染防治条例》，浙江省第十四届人大常委会公告第 54 号，2026 年 7 月 31 日修正，自 2026 年 8 月 15 日起施行；

7、《浙江省港口管理条例》，2020 年 11 月 27 日修正；

8、《浙江省生态环境分区管控动态更新方案》，浙环发〔2024〕18 号；

9、《浙江省生态环境厅关于印发<浙江省“十五五”空气质量改善规划>》，浙环发〔2026〕13 号；

10、《浙江省“十五五”土壤、地下水和农业农村生态环境保护规划》，浙环发〔2026〕20 号；

11、《浙江省“十五五”海洋生态环境保护 规划》，浙环发〔2026〕22 号；

12、《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅 关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》，浙应急基础〔2022〕143 号；

13、《浙江省生态环境厅等九部门关于印发〈浙江省重点海域综合治理攻坚战实施方案（2022—2025 年）〉的通知》，浙环函〔2022〕203 号，2022 年 8 月 31 日；

14、《关于建立完善船舶水污染物转移处置联合监督管理制度的通知》，浙交〔2019〕95 号；

15、《浙江省防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划（2016-2020）》，浙江省发展改革委 浙江海事局，浙发改规划〔2016〕542 号；

16、《宁波市交通运输局关于实施宁波船舶水污染物转移处置联合监管办法（试行）的通知》，甬交港〔2019〕237 号；

17、《宁波市大气污染防治条例》，2016 年 7 月 1 日起施行；

18、《宁波市水污染防治行动计划》，甬政发〔2016〕113 号；

19、《宁波市环境污染防治规定》，2019 年 7 月 1 日起施行；

20、《宁波市排污权有偿使用和交易工作暂行办法实施细则（试行）》，甬环发〔2013〕112 号；

21、《宁波市应急管理局关于加强生态环境和应急管理部门联动工作的通知》（甬环发〔2021〕8 号）；

22、《宁波市应急管理局 宁波市生态环境局 关于进一步建立健全环保设施安全管理联动机制的通知》，甬应急〔2023〕22 号；

23、《关于印发宁波市大气污染防治攻坚战行动实施方案的通知》，甬美丽办发〔2022〕37 号；

24、《宁波市生态环境局关于进一步规范污泥无害化处理和资源化利用管理工作的通知》，甬环发〔2025〕19 号；

25、《宁波市工业固体废物污染环境防治“十五五”规划》，甬环发〔2026〕26 号。

2.1.4中国加入的有关公约

1、《国际防止废物和其它物质倾倒污染海洋公约》，联合国；

2、《经 1978 年议定书修正的 1973 年国际防止船舶造成污染公约》（简称 73/78 防污公约），国际海事组织，1978 年 2 月 17 日于伦敦，我国于 1983.7.1 加入，1983.10.2 生效。“73/78 防污公约”附则 I 修正案——“防止油污规则和附则”2011 年 8 月 1 日对我国生效；附则Ⅱ2004 年修正案——“控制散装有毒液体物质污染规则”于 2007 年 1 月 1 日对我国生效；附则 III 修正案——“防止海运包装有害物质污染规则”于 2014 年 1 月 1 日对我国生效；附则 IV 2004 年修正案——“防止生活污水污染规则”于 2007 年 2 月 2 日对我国生效；附则 V 修正案——“防止船舶垃圾污染规则”于 2013 年 1 月 1 日对我国生效；附则Ⅵ修正案——“防止船舶造成大气污染规则”于 2011 年 8 月 1 日对我国生效。

2.1.5技术规范

1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

4、《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）；

5、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

6、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

7、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

8、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

9、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

10、《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环境保护部公告 2017 年第 43 号；

11、《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

12、《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）；

13、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

14、《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）；

15、《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）；

16、《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）；

17、《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）；

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

19、《海水、海洋沉积物和海洋生物质量评价技术规范》（HJ1300-2023）；

20、《近岸海域环境监测技术规范》(HJ442.1～10-2020)；

21、《码头油气回收处理设施建设技术规范》（JTS/T196-12-2023）；

22、《码头油气回收船岸安全装置》（JT/T1333-2020）；

23、《船舶水污染防治技术政策》（环境保护部公告，2018 年 第 8 号）。

2.1.6相关区划和规划

1、浙江省“三区三线”划定成果；《自然资源部办公厅关于浙江省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资办函〔2022〕2080 号；

2、《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》，甬环发〔2024〕45 号；

3、《宁波舟山港总体规划（2035 年）》，交规划函〔2024〕535 号；

4、《宁波舟山港总体规划（2020 年修订）环境影响报告书》，审查意见“环审〔2024〕57 号”；

5、《宁波市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，国函〔2024〕171 号；

6、《宁波市北仑区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，浙政函〔2024〕157 号；

7、《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》，浙江省生态环境厅，2023 年 12 月；

8、《浙江省海洋主体功能区规划》，浙江省发展和改革委员会、浙江省海洋与渔业局，2017 年 4 月；

9、《浙江省海岸线保护与利用规划（2016~2020 年）》，浙江省海洋与渔业局，2017 年 9 月。

2.1.7产业政策

1、《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，国家发展和改革委员会令 2023 年第 7 号，2023 年 12 月 27 日发布，2024 年 2 月 1 日施行；

2、《国家发展改革委、商务部、市场监督总局关于印发<市场准入负面清单(2025 年版)>的通知》，发改体改规〔2025〕466 号，2025 年 4 月 16 日发布并施行；

3、《关于印发长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）的通知》，长江办〔2022〕7 号；

4、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》浙江省实施细则，浙长江办〔2022〕6 号。

2.1.8项目技术文件和基础资料

1、赋码信息表：大榭港区宁波利万液体散货码头工程，项目代码 2401-330200-04-

01-193814，宁波市发展和改革委；

2、可研报告：《大榭港区宁波利万液体散货码头工程可行性研究报告》，中交第三航务工程勘察设计院有限公司，2026 年 8 月；

3、依托废水处理设计资料；

4、废气处理需求及方案文件；

5、其他前期工作资料：

（1）《宁波大榭 2025 年 1 号区块海域使用论证报告表》，浙江大京生态环境科技有限公司，2025 年 5 月；

（2）《航道通航条件影响评价报告》，中设科欣设计集团有限公司，2026 年 6 月；

（3）《安全预评价报告》，交通运输部水运科学研究所，2026 年 9 月；

6、建设单位提供的其他相关技术文件和资料。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1环境影响识别

本项目环境影响因素识别矩阵如下表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 本项目环境影响因素识别

评价时段	环境影响因素	主要污染源	主要污染物	影响性质
施工期	海域生态环境	施工人员生活污水	COD_{Cr}、NH_3-N 等	短期影响
		施工船舶舱底油污水	石油类	短期影响
		陆域施工冲洗、抑尘及桩基泥浆废水	SS、石油类	短期影响
		水下施工（包括稳桩、桩基和工程疏浚）悬浮物及占用海域的生态影响	SS、生物损失	长期影响 短期影响
	废气	施工扬尘、焊接烟尘、施工船舶及施工机械尾气、防腐喷涂废气	TSP、SO_2、NO_X、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HC、VOCs	短期影响
	噪声	各类施工机械噪声	L_{Aeq}	短期影响
	固废	生活垃圾	生活垃圾	短期影响
		施工废水油泥与建筑垃圾、废料	沉碴、油泥建筑垃圾	短期影响
		工程疏浚物	泥沙	短期影响
营运期	海域生态环境	码头装卸区冲洗废水、初期雨水	COD_{Cr}、NH_3-N、石油类等	长期影响
		强制预洗舱废水	COD_{Cr}、石油类等	长期影响
		各类船舶生活污水、新增码头定员生活污水	COD_{Cr}、NH_3-N 等	长期影响
		各类船舶舱底油污水	石油类	长期影响
		船舶压载水与沉积物	非本土细菌、微生物	长期影响
		水工结构	水文情势及冲淤变化	长期影响
	废气	船舶在港辅机尾气	SO_2、NO_X、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HC	长期影响

评价时段	环境影响因素	主要污染源	主要污染物	影响性质
		油品/化学品装船及装卸臂扫线废气（正常工况）	非甲烷总烃、甲苯、二甲苯	长期影响
		码头管线等设备动静密封点泄漏（正常工况）	非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯	长期影响
		油品/化学品管线扫线废气（非正常工况）	非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯	长期影响
	噪声	船舶辅机机舱、船舶卸船泵噪声	L_{Aeq}	长期影响
	固废	危险废物	码头检维修废弃物、废油漆桶、冷凝废液等	长期影响
		新增码头定员生活垃圾及船舶垃圾	生活垃圾、船舶垃圾	长期影响
	环境风险	码头环境风险事故	各类危险化学品泄漏挥发，火灾爆炸释放的大气影响以及泄漏对地下水的影响	风险事故时影响
		船舶溢油及危险物质泄漏入海	溢油及各类危险化学品入海的影响	

2.2.2评价因子筛选

根据本项目实际排污情况及周边区域环境特征的分析，确定各环境影响要素的评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 评价因子一览表

环境要素		现状评价因子	预测/影响评价因子	总量控制因子
大气环境		基本污染物：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO； 其他污染物：苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、VOCs(以 NMHC 计)	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、甲苯、二甲苯、VOCs(以 NMHC 计)	VOCs
海域环境质量	海水水质环境	pH、水温、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、挥发性酚、硫化物、重金属（铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷、六价铬、）、氟化物、总有机碳、苯、甲苯、间&对一二甲苯、苯乙烯	悬浮物、COD_{Mn}、无机氮、石油类	COD_{Cr}、氨氮
	海洋沉积物环境	常规因子：有机碳、硫化物、石油类、重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷） 特征因子：苯、甲苯、对二甲苯、苯乙烯	/	/
	海洋生态和生物资源环境	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源调查、生物体质量（铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、石油烃）	海洋生物及渔业资源的损失量及经济价值	/
声环境		等效连续 A 声级 L_{Aeq}	L_{Aeq}	/
地下水		K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝	泄漏物质地下水扩散	/

环境要素	现状评价因子	预测/影响评价因子	总量控制因子
	酸盐氮、挥发性酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油类		
土壤	建设用地：GB36600 中基本 45 项、石油烃（C_{10}~C_{40}）、pH	/	
固体废物	/	生活垃圾、船舶垃圾及工程疏浚物；危险废物	/
环境风险	/	各类危险化学品泄漏、火灾爆炸释放风险；溢油及危险化学品入海风险；	/

2.3 评价标准

2.3.1环境功能区划

1、环境空气功能区划

根据《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》及《宁波市环境空气质量功能区划调整方案》，本工程评价范围环境空气为二类功能区。详见图 2.3-1。

2、地表水环境功能区划

（1）近岸海域

根据《浙江省近岸海域环境功能区划(修编)》（浙政函[2024]28 号），项目码头所在附近海域为“镇海北仑四类区”，编号为 ZJ20DIII，主要使用功能为海洋港口水域，海水水质保护目标为三类。详见图 2.3-2。

（2）内河

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，大榭岛未划分水环境功能，根据当地水域功能主要为工业用水等，按照 GB3838－2002《地表水环境质量标准》，地表水为四类功能区。详见图 2.3-3。

3、声环功能区划

根据《北仑区声环境功能区划分方案》，本项目所在地位于 3 类声功能区（0206-3-03），详见图 2.3-4。

4、宁波市生态环境分区管控动态更新方案

根据《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目库区位于“宁波大榭开发产业聚集重点管控单元”（环境管控单元编码：ZH33020620011），见图 2.4-5；本项目

码头位于“宁波北仑区海洋重点管控单元”（环境管控单元编码：HY33020020003），见图 2.4-6。

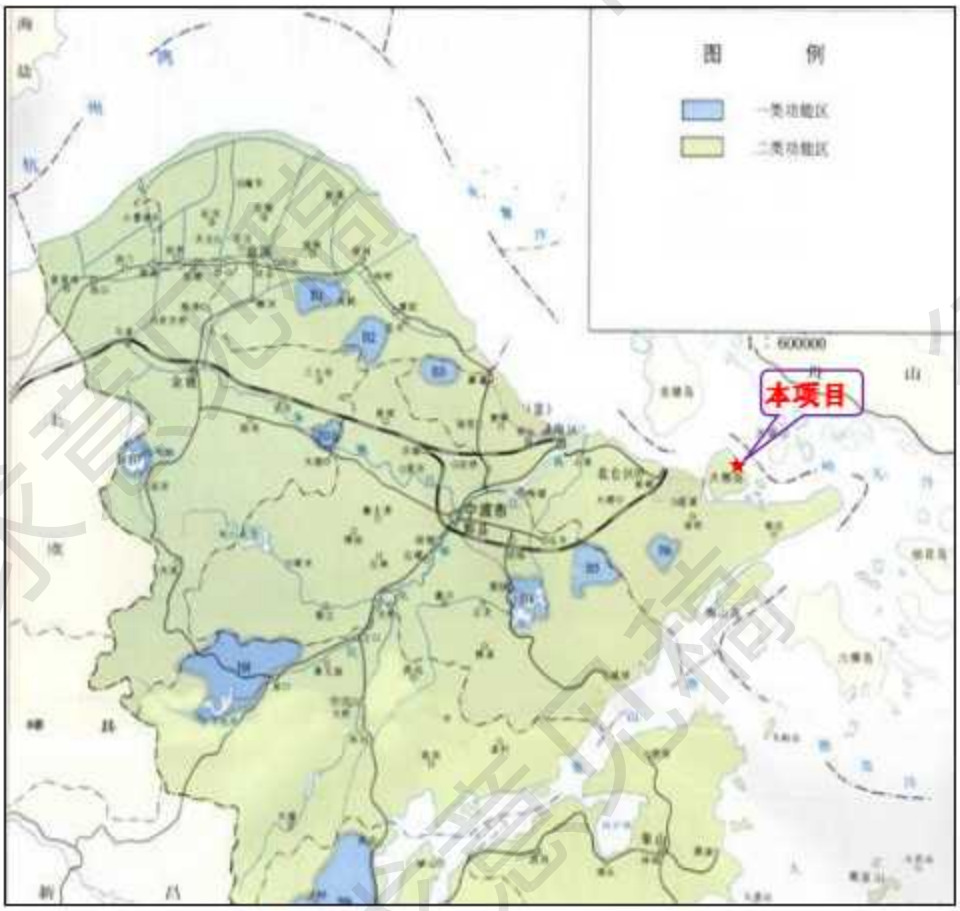


图 2.3-1宁波市环境空气质量功能区划分图

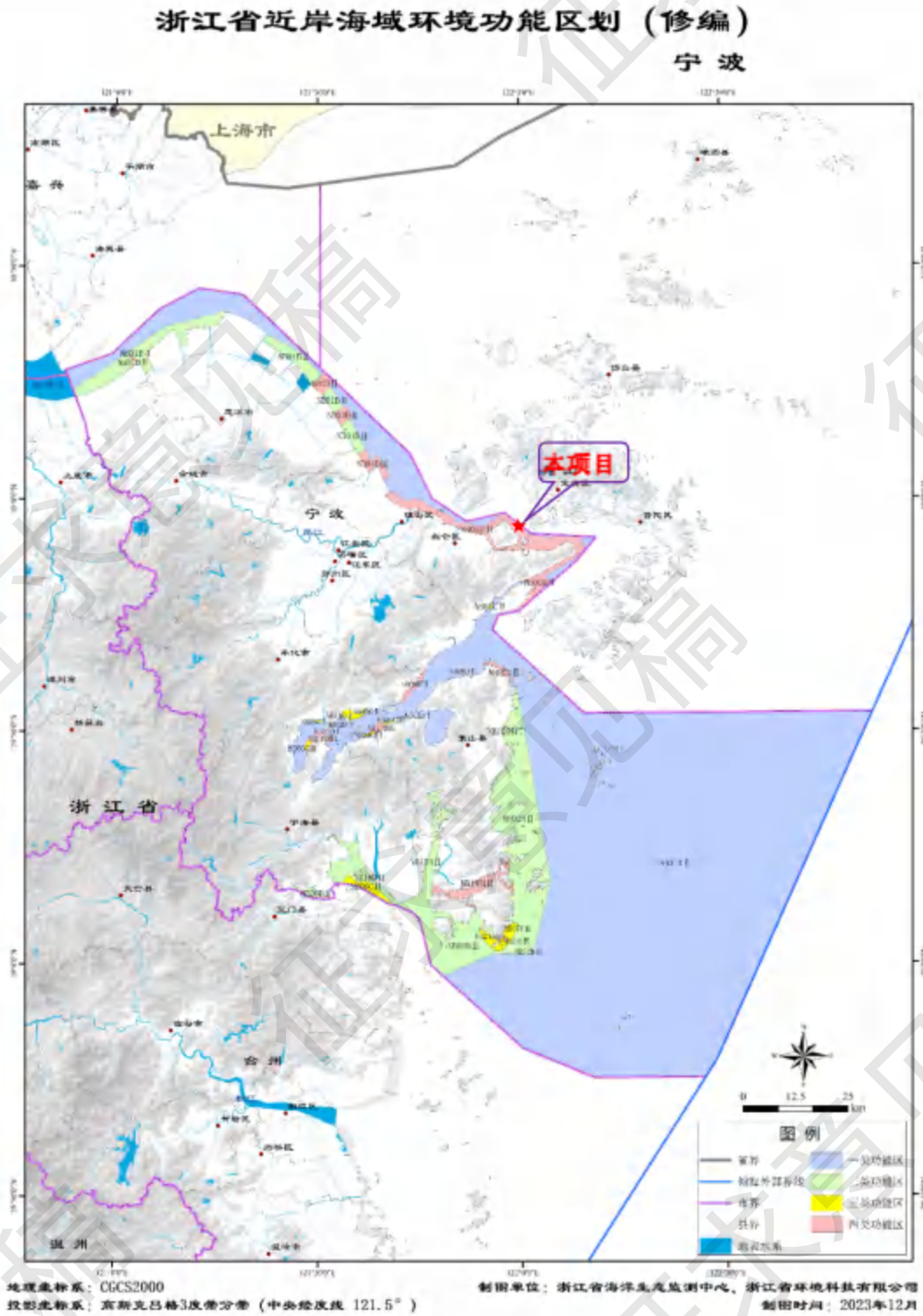


图 2.3-2 项目附近近岸海域环境功能区划图

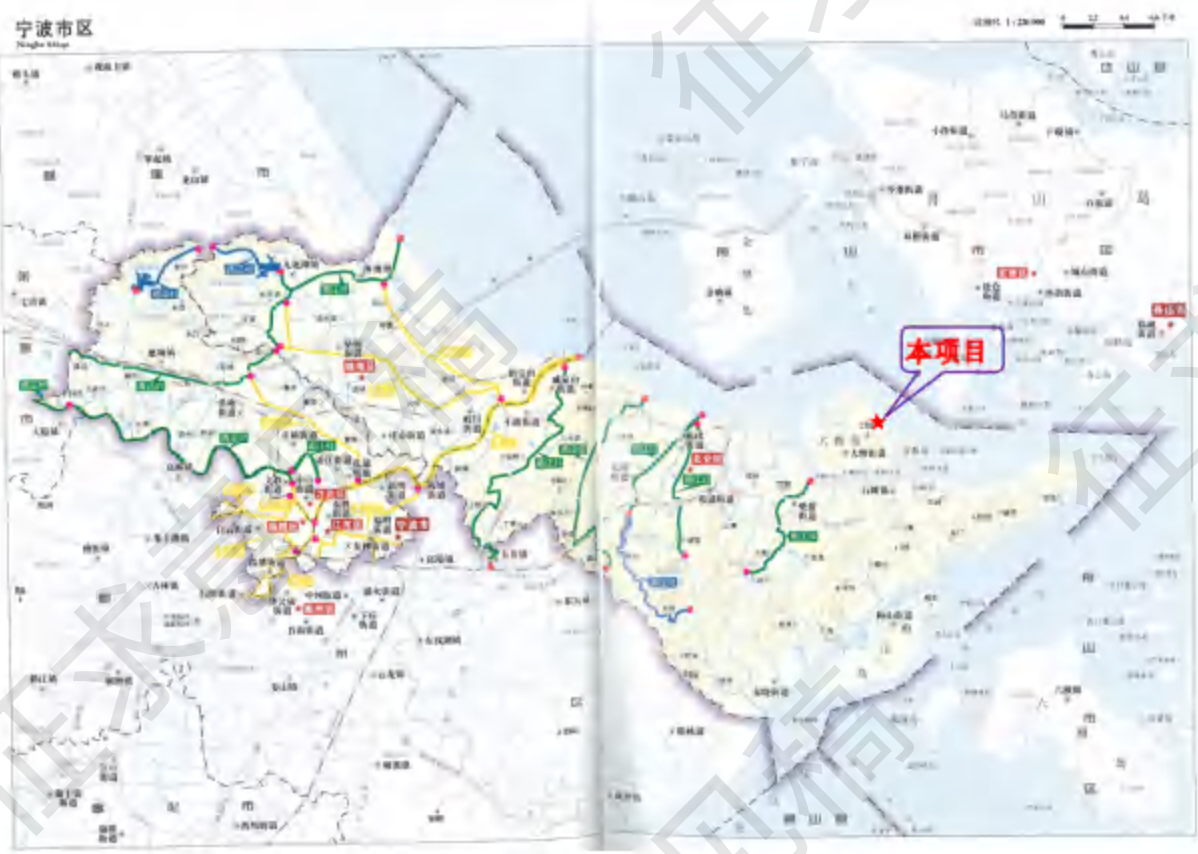


图 2.3-3 项目附近地表水环境功能区划分图

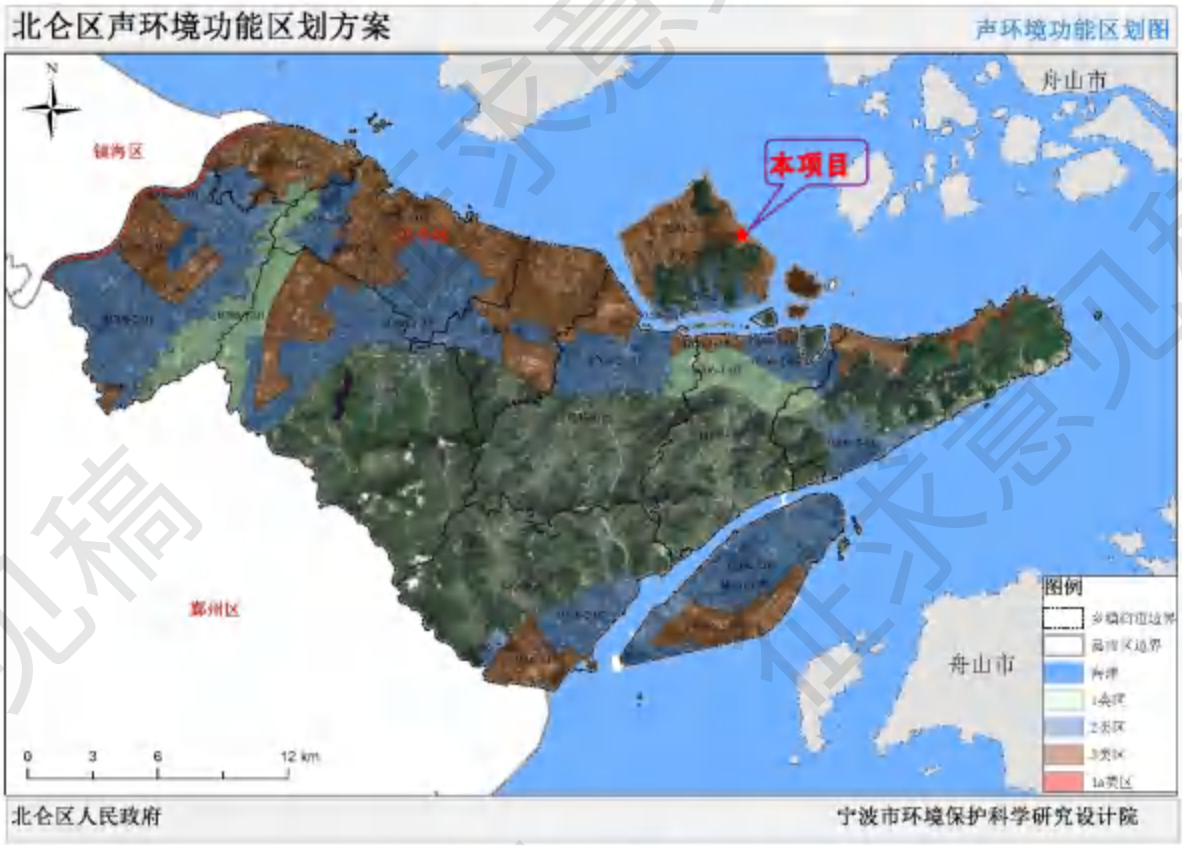


图 2.3-4 北仑区声环境功能区划图

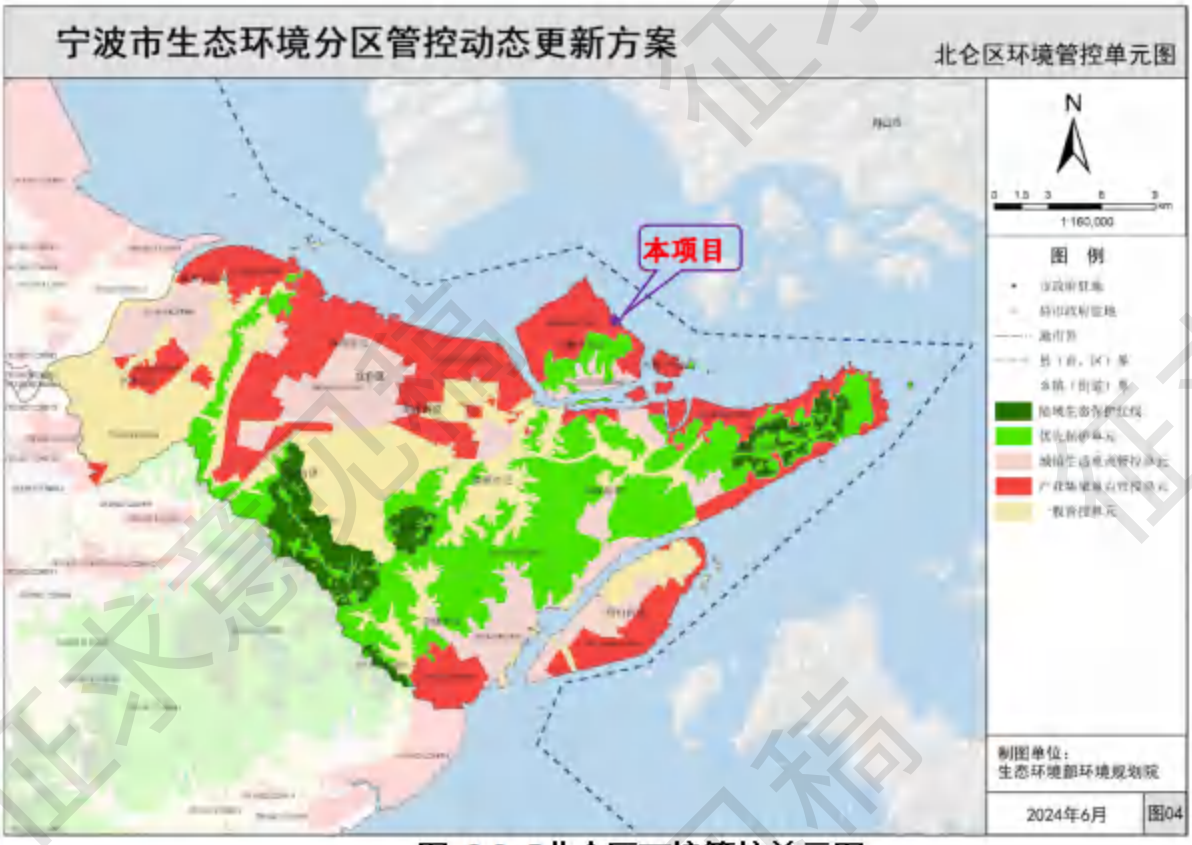


图 2.3-5北仑区环境管控单元图

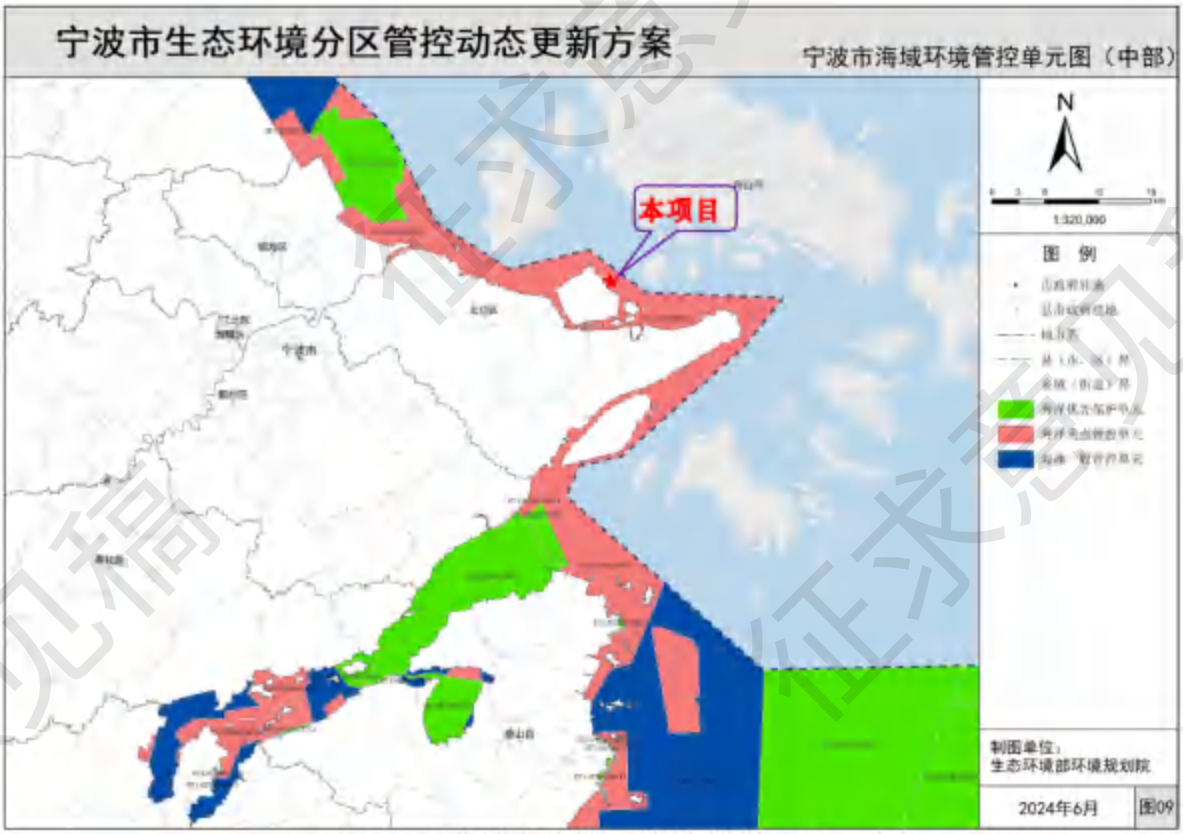


图 2.3-6宁波市海域环境管控单元图（中部）

2.3.2环境质量标准

1、环境空气

基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇等参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D的参考限值；非甲烷总烃采用大气污染物综合排放标准详解内建议值（小时均值2.0mg/m³），执行标准详见表2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准

污染物项目	平均时间	单位	二级浓度限值	备注
SO_2	年平均	μg/m³	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	24小时平均		150	
	1小时平均		500	
NO_2	年平均		40	
	24小时平均		80	
	1小时平均		200	
TSP	年平均		200	
	24小时平均		300	
PM_{10}	年平均		70	
	24小时平均		150	
$PM_{2.5}$	年平均		35	
	24小时平均		75	
O_3	日最大8小时平均		160	
	1小时平均		200	
CO	24小时平均	mg/m³	4	
	1小时平均		10	
TSP	24小时平均		0.3	
	年平均		0.2	
非甲烷总烃	一次值		2.0	《大气污染物综合排放标准详解》
苯	1小时平均		0.11	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D
甲苯	1小时平均		0.2	
二甲苯	1小时平均		0.2	
苯乙烯	1小时平均		0.01	
甲醇	1小时平均		3.0	
	24小时平均		1.0	

2、地表水

根据《浙江省水功能区水环境功能区划方案》（2016.2），大榭岛未划分水环境功能，根据当地水域功能主要为工业用水等，按照GB3838－2002《地表水环境质量标准》，地表水水质宜执行GB3838－2002《地表水环境质量标准》中的IV类标准，具体标准值见表2.3-2。

表 2.3-2 地表水环境质量标准

序号	水质指标	IV类	单位
1	pH	6-9	无量纲
2	COD_{Mn}≤	10	mg/L
3	COD_{Cr}≤	30	mg/L
4	DO≥	3	mg/L
5	氨氮≤	1.5	mg/L
6	BOD_5≤	6	mg/L
7	总磷≤	0.3	mg/L
8	挥发酚≤	0.01	mg/L
9	石油类≤	0.5	mg/L

3、海域环境

（1）海水水质

项目码头所在附近海域为“镇海北仑四类区”，主要使用功能为海洋港口水域，海水水质保护目标为三类。具体见表 2.3-3。

表 2.3-3 海水水质标准（GB3097-1997） （除 pH 外，单位：mg/L）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
2	水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温不超过当时当地 4℃	
3	盐度	/		/	
4	悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
4	DO>	6	5	4	3
5	COD_{Mn}≤	2	3	4	5
6	无机氮(以 N 计) ≤	0.2	0.3	0.4	0.5
7	活性磷酸盐(以 P 计) ≤	0.015	0.03		0.045
8	石油类≤	0.05		0.3	0.5
9	铜≤	0.005	0.01	0.05	
10	铅≤	0.001	0.005	0.01	0.05
11	锌≤	0.02	0.05	0.1	0.5
12	镉≤	0.001	0.005	0.01	
13	铬≤	0.005	0.01	0.02	0.05
14	汞≤	0.00005	0.0002	0.0005	
15	砷≤	0.02	0.03	0.05	
16	镍≤	0.005	0.010	0.020	0.050
17	硫化物≤（以 S 计）	0.02	0.05	0.1	0.25
18	挥发性酚	0.005		0.010	0.050

（2）海洋沉积物

项目码头所在附近海域为“镇海北仑四类区”，主要使用功能为海洋港口水域；结合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）分类，第三类适用于海洋港口水域，特殊用于

的海洋开发作业区；因此本项目所在海域沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第三类海洋沉积物质量标准，具体见表 2.3-4。

表 2.3-4 海洋沉积物质量标准

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	有机碳（×10^{-2}）≤	2	3	4
2	硫化物（×10^{-6}）≤	300	500	600
3	石油类（×10^{-6}）≤	500	1000	1500
4	铜（×10^{-6}）≤	35	100	200
5	镉（×10^{-6}）≤	0.5	1.5	5
6	铅（×10^{-6}）≤	60	130	250
7	锌（×10^{-6}）≤	150	350	600
8	铬（×10^{-6}）≤	80	150	270
9	汞（×10^{-6}）≤	0.2	0.5	1
10	砷（×10^{-6}）≤	20	65	93

（3）海洋生物质量

项目码头所在附近海域为“镇海北仑四类区”，主要使用功能为海洋港口水域；结合《海洋生物质量》（GB18421-2001）中海洋生物的分类，第三类适用于港口水域和海洋开发作业区。因此本项目海域双壳贝类执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中第三类生物质量标准。具体标准见表2.3-5。

其他软体动物、甲壳动物和定居性鱼类等的重金属、石油烃采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C 其他海洋生物质量参考值。具体标准见表 2.3-6。

表 2.3-5 海洋贝壳生物质量标准值（鲜重）（单位 mg/kg）

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

表 2.3-6 其他海洋生物质量参考值（鲜重）（单位 mg/kg）

生物类别 / 评价因子	软体动物（非双壳贝类）	甲壳类	鱼类
总汞	0.3	0.2	0.3
镉	5.5	2.0	0.6
锌	250	150	40
铅	10	2	2
铜	100	100	20
砷	1	1	1
石油烃	20	20	20

4、地下水

目前评价区域尚未进行地下水功能区划分，本项目所在地区为工业区，按地下水水质属性及使用功能，地下水参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅳ类标准，石油类参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准。具体标准见表 2.3-7。

表 2.3-7 地下水质量标准

序号	项目	Ⅳ类标准（mg/L）	依据
1	pH 值（无量纲）	5.5-6.5，8.5-9.0	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）≤	650	
3	溶解性总固体≤	2000	
4	氨氮≤	1.5	
5	耗氧量（COD_{Mn}）≤	10	
6	硝酸盐（以 N 计）≤	30	
7	亚硝酸盐（以 N 计）≤	4.8	
8	挥发性酚类（以苯酚计）≤	0.01	
9	氯化物≤	350	
10	硫酸盐≤	350	
11	铜≤	1.5	
12	铅≤	0.1	
13	镉≤	0.01	
14	铬（六价）≤	0.1	
15	砷≤	0.05	
16	汞≤	0.002	
17	氰化物≤	0.1	
18	硫化物≤	0.1	
19	氟化物≤	2.0	
20	铁≤	2.0	
21	锰≤	1.50	
22	钠≤	400	
23	苯乙烯≤	0.04	
24	石油类≤	0.5	参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准

5、土壤

项目建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地评价标准。

表 2.3-8 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地
			筛选值
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬(六价)	18540-29-9	5.7

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-35-4	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-34-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	27639	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	28861	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	27398	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	䓛	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
46	石油烃(C10-C40)	/	4500

6、声环境

项目所在区域为工业区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，即昼间 65dB，夜间 55dB。

2.3.3污染物排放标准

2.3.3.1 船舶污染物

施工期、营运期船舶污染物均执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），详见表 2.3-9~表 2.3-12。

表 2.3-9《船舶含油污水排放控制标准》（GB3552-2018）

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

表 2.3-10《船舶生活污水排放控制标准》（GB3552-2018）

污水类别	水域类别		排放控制要求
生活污水	内河和距最近陆地 3 海里以内(含)的海域		(1)利用船载收集装置收集，排入接收设施。
			(2)利用船载生活污水处理装置处理，达到以下规定要求后在航行中排放。 ①2012 年 1 月 1 日以前安装(含更换)生活污水处理装置的船舶：处理装置出水口，BOD5＜50mg/L，SS＜150mg/L，耐热大肠菌群＜2500 个/L。 ②2012 年 1 月 1 日以后安装(含更换)生活污水处理装置的船舶：处理装置出水口，BOD5＜25mg/L，SS＜35mg/L，耐热大肠菌群＜1000 个/L，CODCr＜125mg/L，pH 值 6~8.5，总余氯＜0.5mg/L。
	距最近陆地 3 海里以外海域	3 海里＜与最近陆地间距离≤12 海里的海域	同时满足下列条件：(1)使用设备打碎固形物和消毒后排放；(2)船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
		与最近陆地间距离＞12 海里的海域	船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。

表 2.3-11《船舶垃圾排放控制标准》（GB3552-2018）

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

表 2.3-12含有毒液体物质的污水排放控制要求

污水中含有以下任何一种有毒液体物质	排放控制要求
（1）X类物质； （2）Y类物质中的高粘度或凝固物质； （3）未按规定程序卸货的Y类物质； （4）未按规定程序卸货的Z类物质。	如不能免除预洗，船舶在离开卸货港前应按规定程序预洗，预洗的洗舱水应排入接收设施。其中，X类物质应预洗至浓度小于或等于 0.1%（质量百分比），浓度达到要求后应将舱内剩余的污水继续排入接收设施，直至该舱排空。预洗后，再向该舱注水产生的含有毒液体物质的污水排放按本标准 6.2 执行。
（1）按规定程序卸货的Y类物质 （2）按规定程序卸货的Z类物质	按本标准 6.2 执行；对 2007 年 1 月 1 日之前建造的船舶，含 Z 类物质或暂定为 Z 类物质的污水排放，可免除 6.2 C)中在水线一下通过水下排口排放的要求。
6.2 在沿海的船舶按规定程序卸货，并按规定预洗，有效扫舱或通风后，含有毒液体物质的污水排放应同时满足下列条件： （a）在距最近陆地 12 海里外（含）且水深不小于 25 米的海域排放； （b）在船舶航行中排放，自航船舶航速不低于 7 节，非自航船幻速不低于 4 节； （c）在水线下通过水下排出口排放，排放速率不超过最大设计速率	

2.3.3.2 废气

1、船舶燃油废气

施工船舶及营运期到港船舶废气排放根据《珠三角、长三角、环渤海（京津冀）水域船舶排放控制区实施方案》以及《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》相关要求，船舶进入水域排放控制区应使用硫含量≤0.5%m/m 的燃油，国际航行船舶、国内沿海船舶靠岸停泊期间（靠港后的一小时和离港前的 1h 除外）应按国家和省规定使用硫含量<0.5%m/m 的燃油。进港船舶的船机大气污染物排放应符合《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）（GB15097-2016）。

2、施工期废气

本项目施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）“表 2 新污染源大气污染物排放限值。

表 2.3-13 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m³
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

3、营运期废气

（1）现有项目污染物执行标准

①有组织

工艺废气（进料调配废气、真空系统排气）、储罐呼吸废气分别经收集经白油吸收塔吸收后送至 RTO 焚烧炉；工艺废气（模头挤出废气）经“干法过滤-聚结-分离”预处理（DA016、DA018）去除油滴后再送至 RTO 焚烧炉处理（DA011）。RTO 焚烧炉排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值、表 6 焚烧设施排放限值要求，苯乙烯、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关限值。

干燥粉尘（DA012、DA013、DA017、DA019）、成品储罐废气（DA014、DA015）、包装废气排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值要求。

燃气导热油锅炉烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB33/1415-2025）中燃气锅炉的大气污染物排放浓度限值。

危废仓库（DA010）非甲烷总烃《执行大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996），臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关限值。

表 2.3-14合成树脂工业污染物排放标准表5大气污染物特别排放限值

序号	污染物项目	排放限值（mg/m³）	适用的合成树脂类型	污染物排放监控位置
1	非甲烷总烃	60	所有合成树脂	车间或生产设施排气筒
2	颗粒物	20		
3	苯乙烯	20	聚苯乙烯树脂	
4	乙苯	50		
5	甲苯	8	聚苯乙烯树脂	
单位产品非甲烷总烃排放量（kg/t 产品）[1]		0.3	所有合成树脂（有机硅树脂除外）	

备注：（1）处理设施的非甲烷总烃去除效率达到 97%时，等同于满足单位产品非甲烷总烃排放量的要求。

表 2.3-15 合成树脂工业污染物排放标准表6焚烧设施排放限值

序号	污染物项目	特别排放限值（mg/m^3）
1	SO_2	**50**
2	NO_X	100

表 2.3-16《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

污染物	有组织排放限值	
	排气筒高度 m	排放量，kg/h
苯乙烯	15	6.5
臭气浓度（无量纲）	15	2000

表 2.3-17锅炉大气污染物排放标准（DB33/1415-2025）

锅炉类型	污染物排放浓度限值			
燃气锅炉	烟尘	SO_2	NO_X	烟气黑度
	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	林格曼级
	5	**35**	50	**≤1**

表 2.3-18《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1997）

序号	污染物项目	执行排放标准		
		最高允许排放浓度 mg/m^3	最高允许排放速率，kg/h	
			排气筒高度 m	二级
1	非甲烷总烃	120	15	10
2	二甲苯	70	15	1.0

②无组织

厂界废气中的颗粒物、非甲烷总烃执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）中的表 9 企业边界大气污染物浓度限值。苯乙烯及臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级新改扩建厂界标准值。另外，现有码头管线的密封点非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放监控浓度控制限值。

表 2.3-19无组织排放浓度限值

序号	指标	厂界无组织排放监控浓度限值（mg/m^3）	执行标准
1	颗粒物	1.0	GB31572-2015，含 2024 年修改单，表 9
2	非甲烷总烃	4.0	GB31572-2015，含 2024 年修改单，表 9；GB16297-1996，表 2
3	苯乙烯	5.0	GB14554-93，表 1
4	臭气浓度（无量纲）	20	

（2）本项目执行标准

①有组织排放废气

石脑油、汽油、MTBE及甲苯的装船废气在通过船岸安全装置并进行冷凝预处理，柴油、生物柴油、对二甲苯等其他物料装船产生的废气同样经由船岸安全装置，最终依托现有的RTO焚烧炉进行处理。

本项目装船新增产生的非甲烷总烃、甲苯等污染物执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）表5大气污染物特别排放限值和表6焚烧设施排放限值要；对于二甲苯（含装船废气和储罐废气），根据所属行业参照《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含2024年修改单）中的表6进行管控，执行大气污染物综合排放标准 GB 16297-1996。

本项目各有组织污染源（含现有依托部分）排放标准汇总如下：

表 2.3-20本项目各污染物（含现有依托部分）有组织排放标准汇总表

排放口编号	排放口名称	污染因子	排放标准		
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	标准依据
DA010	危废仓库排放口	非甲烷总烃	120	10	GB16297-1997
		臭气浓度	2000	2000（无量纲）	GB14554-93
DA011	RTO排放口	**非甲烷总烃**	**60**	/	GB31572-2015，含2024年修改单
		颗粒物	20	/	
		苯乙烯	20	6.5 (2)	
		乙苯	50	/	
		甲苯	**8**	/	
		SO_2	50	/	
		NO_X	100	/	
		单位产品非甲烷总烃排放量（kg/t产品） (1)		0.3	
		臭气浓度	/	2000（无量纲）	GB14554-93

备注：（1）处理设施的非甲烷总烃去除效率达到97%时，等同于满足单位产品非甲烷总烃排放量的要求。（2）执行GB14554-93排放限值要求。

表 2.3-21本项目新增二甲苯排放标准限值

序号	污染物项目	管控排放限值 mg/m³	执行标准	
			排放浓度 mg/m³	排放限值 kg/h
1	二甲苯	20	70	1.0

②无组织排放废气

厂界新增污染物苯、甲苯无组织废气监控点浓度排放标准执行《合成树脂工业污染

物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 9 企业边界大气污染物浓度限值，二甲苯、甲醇执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值，全厂无组织排放执行标准具体详见表 2.3-21。

表 2.3-21厂界无组织排放标准

污染物	厂界无组织排放监控浓度限值浓度（mg/m³）	执行标准
颗粒物	1.0	GB31572-2015，含 2024 年修改单
非甲烷总烃	4.0	
苯	**0.4**	
甲苯	**0.8**	
苯乙烯	5.0	GB14554-93
臭气浓度（无量纲）	20	
二甲苯	**1.2**	GB16297-1996
甲醛	**12**	GB16297-1996

2.3.3.3 废水

（1）施工期冲洗、抑尘和泥浆废水

本项目施工场地产生的冲洗、抑尘废水，以及桩基施工产生的泥浆废水均经沉淀处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）中相关标准后，回用于施工场地抑尘。

表 2.3-22 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6-9
2	色度≤	30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU	10
5	BOD_5≤	10
6	氨氮（mg/L）≤	8
7	LAS（mg/L）≤	0.5
8	DO（mg/L）≥	2.0
9	总氯（mg/L）≥	1.0
10	大肠埃希氏菌（MPN/100mL,CFU/100mL）	不应检出
11	溶解性总固体（mg/L）≤	1000（2000）

注：溶解性总固体括号内指标为沿海及本地水源中溶解性总固体含量较高的区域指标

（2）营运期码头废水

本项目码头废水，包括装卸区冲洗水、装卸区初期雨水，收集后依托后方厂区 PS 项目污水处理站处理，达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 水污染物间接排放限值后泵送至市政污水管网最终进入大榭污水处理厂排海，排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002，含 2025 年修改单）一级 A 标

准。

表 2.3-23废水排放标准

序号	污染物项目	单位	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 1 间接排放限值	商定排放浓度[1]	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准
1	CODCr	mg/L	/	350	50
2	氨氮	mg/L	/	20	5（8）[2]
3	BOD_5	mg/L	/	100	10
4	pH	/	/	6~9	6~9
5	SS	mg/L	/	100	10
6	石油类	mg/L	/	5	1
7	总磷	mg/L	/	2	0.5
8	乙苯	mg/L	0.6		0.4
9	苯乙烯	mg/L	0.6		/
10	总有机碳	mg/L	/	120	/
11	可吸附有机卤化物	mg/L	5.0		1.0
12	甲苯	mg/L	0.2		0.1
13	总氮	mg/L	/	40	15
14	溶剂型总固体	mg/L	/	1500	/
15	氯化物	mg/L	/	800	/

备注：（1）根据《废水委托处理协议》确定；（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。

2.3.3.4 噪声

1、施工期：本项目建筑施工过程中场界噪声等效声级排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）表1限值，即昼间70 dB(A)，夜间55 dB(A)，夜间场界噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15dB(A)。

2、营运期：本项目营运期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，即昼间65dB(A)，夜间55dB(A)。

2.3.3.5 固体废物

一般工业固体废物贮存场所应满足防渗漏、防雨、防扬尘的要求。

危险废物在收集、贮存、运输过程中执行《危险物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）以及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）中的相关规定。危险废物分类执行《国家危险废物名录》（2025 年版）其余控制要求见表 2.3-24。

表 2.3-24 其它污染物控制标准

标准名称	标准号	备注

危险废物贮存污染控制标准	GB 18597-2023	
危险废物鉴别标准	GB5085.1~5085.3-2007	
固体废物鉴别标准 通则	GB34330-2017	
危险废物鉴别标准 通则	GB5085.7-2019	

2.4 评价工作等级和评价范围

2.4.1大气环境

1、评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的环境影响分级判据，评价工作等级按表 2.4-1 分级判据进行划分。

表 2.4-1大气环境评价工作等级划分依据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	P_{max}≥10%
二级评价	1%≤P_{max}<10%
三级评价	P_{max}<1%

本项目建成后所排放废气中的主要污染物为SO_2、NO_X、PM_{10}、$PM_{2.5}$、甲醇、甲苯、二甲苯、NMHC等。由工程分析和计算所得污染物源强，根据导则推荐的估算模式AERSCREEN计算。

表 2.4-2 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）	5万（大榭）
最高环境温度/℃		38.55
最低环境温度/℃		-3.91
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☑是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☑是 □否
	岸线距离/km	40
	岸线方向/°	120
是否考虑 NOx 的转换	考虑 NOx 的转换	☑是□否
	NO_2的化学反应方法	/
	烟道内NO_2/NOx 比	/
	项目区域环境背景 O_3浓度μg/m^3	137

表 2.4-3本项目主要污染物 Pi 计算参数及结果

排气筒名称	排气筒参数	烟气流量(m^3/h)	污染物名称	排放速率(kg/h)	最大占标率(%)	最大落地浓度（mg/m^3）	D10%(m)	评价等级
RTO	高度：15m 内径：0.85m 温度：110℃	15000	苯乙烯	0.00002	0.01	8.52E-07	0	三级
			甲苯	0.003	0.06	1.28E-04	0	三级
			二甲苯	0.013	0.28	5.54E-04	0	三级
			NMHC	0.107	0.23	4.56E-03	0	三级
5000DWT船舶	高度：40m 内径：2m 温度：100℃	175300.9	NO_X	0.132	0.24	5.93E-04	0	三级
			SO_2	0.02	0.02	8.98E-05	0	三级
			PM_{10}	0.003	0.00	1.35E-05	0	三级
			$PM_{2.5}$	0.003	0.00	1.35E-05	0	三级
			NMHC	0.004	0.00	1.80E-05	0	三级
装卸区	60m×18m;h 8.5m		NMHC	0.036	4.76	9.51E-02	0	二级
引桥	106.6m×8.5m;h 8.5m		NMHC	0.004	0.53	1.06E-02	0	三级
最大值					4.76	9.51E-02	0	二级

根据估算结果，本项目装卸区无组织非甲烷总烃占标率最大，Pmax=4.76＜10%，最远距离D10%为0m，大气评价等级为二级。

2、评价范围

故确定大气环境影响评价范围以本项目码头平台为中心，形成边长5km×5km的区域作为评价范围。具体见图 2.5-1。

2.4.2海洋生态环境

1、评价等级

⑴根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）判断

从水污染影响行角度分析，本项目营运期废水主要包括装卸区冲洗水、码头初期雨水、船舶生活污水、船舶含油污水等，到港船舶生活污水及船舶含油污水交有资质单位接收处理；装卸区冲洗水和初期雨水经收集后排入现有项目污水处理站，处理达标后纳入污水管网委托大榭污水处理厂处理达标后排海。对于间接排放，评价等级确定为三级B。评价等级见表 2.4-4。

表 2.4-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	评价等级	
	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	－－

从水文要素影响型角度分析，工程水工构筑物主要为码头及引桥部分，工程扰动水底部分主要为水工构筑物施工面积（2088m²）、疏浚面积、凿岩面积以及稳桩面积（1342.4m²），本工程海域、陆域垂直投影面积及外扩范围均为 A1<0.15km²，工程扰动水底面积均为 A2<0.5km²，对照下表等级判定，水环境影响评价等级为三级。评价等级见表 2.4-5。

表 2.4-5 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比α	兴利库容与年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围A1/km²；工程扰动水底面积A2/km²；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例R/%		工程垂直投影面积及外扩范围A1/km²；工程扰动水底面积A2/km²
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A_1≥0.3；或A_2≥1.5；或R≥10	A_1≥0.3；或A_2≥1.5；或R≥20	A_1≥0.5；或A_2≥3
二级	20>α>10：或不稳定分层	20>β>2；或季调节与不完全年调节	30>γ>10	0.3>A_1>0.05；或1.5>A_2>0.2；或10>R>5	0.3>A_1>0.05；或1.5>A_2>0.2；或20>R>5	0.5>A_1>0.15；或3>A_2>0.5
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A_1≤0.05；或A_2≤0.2；或R≤5	A_1≤0.05；或A_2≤0.2；或R≤5	A_1≤0.15；或A_2≤0.5

注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、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、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。

注 2：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

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

本项目新建涉海内容主要为 1 个 5000 吨级液态散货码头，其中新增线性透水水工构筑物轴线长设施包括：一座工作平台、1 座引桥、2 座系缆墩，合计轴线长度 179.61m。疏浚量及石料拆除量合计约 0.43 万 m³。

对照《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）“表 1 建设项目海洋生态环境影响评价等级判定表”，本项目海洋生态环境评价等级为 3 级。

表 2.4-6 建设项目海洋环境影响评价等级判定表

影响类型	评价等级

	1	2	3
水下开挖/回填量 Q（10^4m^3）	Q≥500	100≤Q≤500	Q＜100
透水线性水工构筑物轴线长度 L（km）	L≥5	1≤Q≤5	L＜1

综上，本项目海洋生态环境评价等级确定为3级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），3 级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于 1km~5km，垂直潮流主流向的扩展距离不小于主流向扩展距离 1/2 为宜。对于涉及生态敏感区或水动力条件较好的项目，评价范围应据海域环境特征、污染因子扩散距离等情况，作适当扩展。

根据水文现状调查结果，并结合海域敏感点分布情况，由此确定本项目评价范围以码头区域为中心，主潮流上下扩展距离~10km，垂向沿岸~5km，由 10 个拐点及周边陆域围成的海域，评价范围控制线坐标见表 2.4-7，详见图图 2.5-2。

表 2.4-7 本项目海洋生态环境评价范围控制点坐标

控制点编号	东经	北纬
H1	121.83582°	29.945569°
H2	121.863799°	29.967665°
H3	121.928612°	30.018888°
H4	121.953817°	30.038382°
H5	122.038418°	29.959962°
H6	122.054037°	29.945391°
H7	122.055812°	29.943699°
H8	122.061347°	29.938569°
H9	122.094508°	29.907812°
H10	122.070604°	29.887833°

2.4.3声环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）“建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达3dB(A)以下（不含3dB(A)），或受噪声影响人口数量变化不大时，按三级评价”。本项目位于3类声功能区，码头距离环境保护目标在2.5km以上，影响较小。因此，确定声环境影响评价工作等级为三级。

2、评价范围

声环境评价范围为本项目边界外200m。

2.4.4土壤环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度分级进行判定：

①建设项目行业分类：对照《环境影响评价技术导则一土壤环境》（HJ964-2018）附录A，本项目行业类别为“交通运输、仓储、邮政业”，项目类别属于“油库（不含加油站的油库）；涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储；石油及成品油的输送管线”，按项目类别划分，项目土壤环境影响评价项目类别属于Ⅱ类。

②土壤环境敏感程度分级：建设项目周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤敏感目标，也无其他土壤环境敏感目标，因此本项目土壤敏感程度为不敏感。

③建设项目占地规模分级：本项目后方不新增用地，涉及新建管廊及运输管线，占地面积约为246m²，项目占地规模小于5hm²，占地规模为小型。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，确定本项目土壤环境影响评价等级为三级。

表 2.4-8 土壤环境影响评价工作等级划分表

占地规模 / 评价等级 / 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：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2、评价范围

评价范围参照现状调查范围，为项目占地及占地范围外50m内。

2.4.5地下水

1、评价等级

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A中的“S水运”，“129油气、液体化工码头”，为II类项目；“F石油、天然气”，“41石油、天然气、成品油管线”，为II类项目。

本项目建设的码头平台和管廊引桥，均位于海水面以上，不涉及后方陆域罐区，海水阻隔了液体向地下水渗漏的途径；陆域上，码头运输物料主要通过工艺管线运输至各厂区，存在管道破损泄漏的风险。周边无集中式饮用水水源地、分散式饮用水水源地，评价区内地下水环境敏感特征为不敏感。因此可判定地下水评价等级为三级。

（2）评价范围

根据HJ610，本项目采用自定义法确定地下水评价范围。以水文地质条件确定水文地质边界：考虑本项目所在地附近位置特性，所在地三边为山体，东侧为海洋，地下水流向主体向东，本项目评价范围以三边山体及海域边界包含范围内，总面积约6.0km^2，详见图 2.5-1。

2.4.6生态环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）评价等级判定中的“6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级”“6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485”，本工程涉及海域和陆域，本评价分别开展生态环境评价判定。

海域生态评价等级：三级，判定过程详见报告书 2.4.2 节。

陆域生态评价等级：陆域工程不涉及新增用地，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等，评价等级为三级。

2、评价范围

本工程海洋生态影响评价范围见图 2.5-2。

本工程陆域生态影响评价范围为陆域边界外扩300m。

2.4.7环境风险

1、评价等级

根据HJ169-2018，通过构造P-E风险矩阵，确定各要素的风险评价等级，见表 2.4-9。鉴于建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级相对高值，因此本项目环境风险潜势综合等级为Ⅲ；对照风险导则的表1，确定本项目综合环境风险评价工作等级为二级。

表 2.4-9 本项目主要污染物 Pi 计算参数及结果

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分	环境评价等级确定
	P	E		
大气	P2	E2	Ⅲ	二级

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分	环境评价等级确定
	P	E		
海洋		E3	III	二级
地下水		E3	III	二级

2、评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），本项目大气风险评价范围以本码头工程为中心半径 5km 范围圆形区域；根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），二级评价项目评价范围根据危险物质 48h 扩散范围确定（参见风险影响评价章节），故划定为主潮流的扩展距离为 70km，垂向为 40km 的范围为海域风险评价范围，详见图 2.5-2。

地下水风险评价范围参照 HJ610，同地下水环境影响评价范围，详见图 2.5-1。

2.5 保护目标

1、环境空气

本项目大气评价范围内环境保护目标为峙岭山庄（大榭颐养院）。

2、声环境

声环境影响评价范围内无环境保护目标。

3、地表水及海域

项目周边地表水环境主要为近岸海域，即“镇海北仑四类区”（海水水质保护目标三类）。评价范围内不涉及敏感保护目标。

4、环境风险

大气环境风险评价范围内的环境保护目标主要为大榭岛的居住区；海洋生态环境保护目标主要包括浙东运河镇海段湿地、杭州湾河口海岸镇海段湿地、灰鳖洋重要渔业海域、五峙山鸟岛省级海洋自然保护区以及凤鲚索饵场、鲍索饵场、海蜇索饵场洄游路线等。

5、陆域生态环境

本项目新增陆域场地占地范围内无生态敏感目标，周边主要为企业、空地及山体，无大面积的自然植被群落及珍稀动植物资源。

本项目涉及的环境保护目标详见表 2.5-1 和表 2.5-2。

表 2.5-1本项目周边主要环境保护目标分布情况表

类别	序号	环境保护目标		坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对本项目方位	相对本项目距离（km）
				经度	纬度					
大气评价范围内	1	大榭街道	峙岭山庄（大榭颐养院）	121.958782° E	29.912289° N	居住区环境空气质量	约 300 人	环境空气二类功能区	SW	2.56
大气环境风险评价范围内	1		峙岭山庄（大榭颐养院）	121.958782° E	29.912289° N		约 300 人		SW	2.56
	2		幸福家园（邻里中心）	121.936037° E	29.917758° N		320 户，约 1000 人		SW	3.77
	3		海湾社区	121.958687° E	29.903499° N		2308 户，6000 余人		SW	3.81
	4		海韵社区	121.962290° E	29.902200° N		2050 户， 2250 人		SW	4.39
	5		海城社区	121.950867° E	29.899393° N		约 2000 多户，约 5400 人		SW	3.2
	6		海信社区	121.967482° E	29.911495° N		2900 多户		SW	3.56
	7		金海岸社区（含幼儿园）	121.975787° E	29.897756° N		2295 户，约 7000 人		SW	3.44
	8		海文社区	121.967833° E	29.908283° N		1463 户，约 3900 人		SW	2.80
	9		金海丰社区	121.991056° E	29.901771° N		3700 余户		SE	2.96
	10		大榭医院	121.968588° E	29.905268° N		80 床位		SW	3.43
	11		大榭中学	121.966641° E	29.904980° N		12 班 800 师生		SW	3.15
	12		大榭一小	121.970097° E	29.896541° N		28 班 1200 师生		SW	3.80
	13		大榭二小	121.970535° E	29.905007° N		29 班 1250 师生		SW	3.12
声环境保护目标	/	/	/	/	/	/	/	三类功能区	/	/
地下水环境	/	/	/	/	/	/	/	不涉及	/	/
土壤环境	/	/	/	/	/	/	/	不涉及	/	/

征求意见稿

表 2.5-2 本码头海洋生态评价范围及海洋生态风险评价范围内保护目标一览表

范围	编号	名称	经纬度	与本项目相对方位及最近距离		保护内容	管控要求
				方位	距离 km		
海洋生态评价范围	/	/	/	/	/	/	/
海域风险范围内	F1	浙东运河镇海段湿地	29°52'34.65"- 29°58'28.06" 121°33'30.03"- 121°45'15.52"	W	21.6	省级重要湿地	
	F2	杭州湾河口海岸镇海段湿地	30.00°-30.11°N; 121.63°-121.75°E	W	23.6	滨海湿地资源及生态系统，候鸟繁衍及栖息的场所。	禁止围填海、矿产资源开发及其他可能改变海域自然属性、破坏湿地生态功能的开发活动；严格限制开展与生态环境保护不一致的开发活动；加强对受损滨海湿地的整治与生态修复。
	F3	灰鳖洋重要渔业资源产卵场生态保护红线	30.25°-30.37°N; 121.55°-121.77°E	NW	42.4	保护蓝点马鲛、鳓鱼亲体、鱼卵仔鱼。	禁止围填海、截断洄游通道、水下爆破施工以及其他可能影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动；严格执行《中华人民共和国渔业法》《浙江省渔业管理条例》和《渔业捕捞许可管理规定》。
	F4	浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线（珍稀濒危物种分布区）	30.21°-30.24°N; 121.88°-121.90°E	NW	32.5	生态保护目标为海洋鸟类	按照国家有关法律法规和《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》执行。核心区和缓冲区禁止开展任何形式的开发建设活动。实验区禁止开展与海洋保护区保护方向不一致的开发建设活动。
	F5	定海马目海岸生态保护区	121.93297"E-121.95412° E; 30.14513"N-30,17811"N	NW	23.8		依据生态保护级要求管控，严格保护基岩岸滩和滨海湿地。
	F6	秀山东南湿地生态保护红线	30.12° -30.19° N; 122.15° -122.24° E	NE	29.5	滩涂湿地和鸟类资源	禁止围填海、矿产资源开发及其他可能改变海域自然属性、破坏湿地生态功能的开发活动；严格限制开展与生

							态环境保护不一致的开发活动；加强对受损滨海湿地的整治与生态修复
	F7	东海带鱼国家级水产种质资源保护区（实验区）	123°10′E，30°30′N； 122°35′E，29°00′N； 122°10′E，28°30′N； 122°30′E，28°30′N； 122°55′E，29°00′N； 123°30′E，30°30′N	E	38.2	主要保护带鱼、大黄鱼、小黄鱼、银鲳、曼氏无针乌贼、三疣梭子蟹、中华管鞭虾等重要经济鱼类及其产卵场、索饵场和洄游通道	保护区每年 4 月 16 日 12 时至 7 月 1 日 12 时实施禁渔期，禁止所有捕捞作业，其他时间执行伏季休渔制度
	F10	象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区（实验区）	中心坐标 121°56′45.22″，29°42′41.21″	SE	12.2	以蓝点马鲛为核心保护对象	



图 2.5-1 陆域环境保护目标图

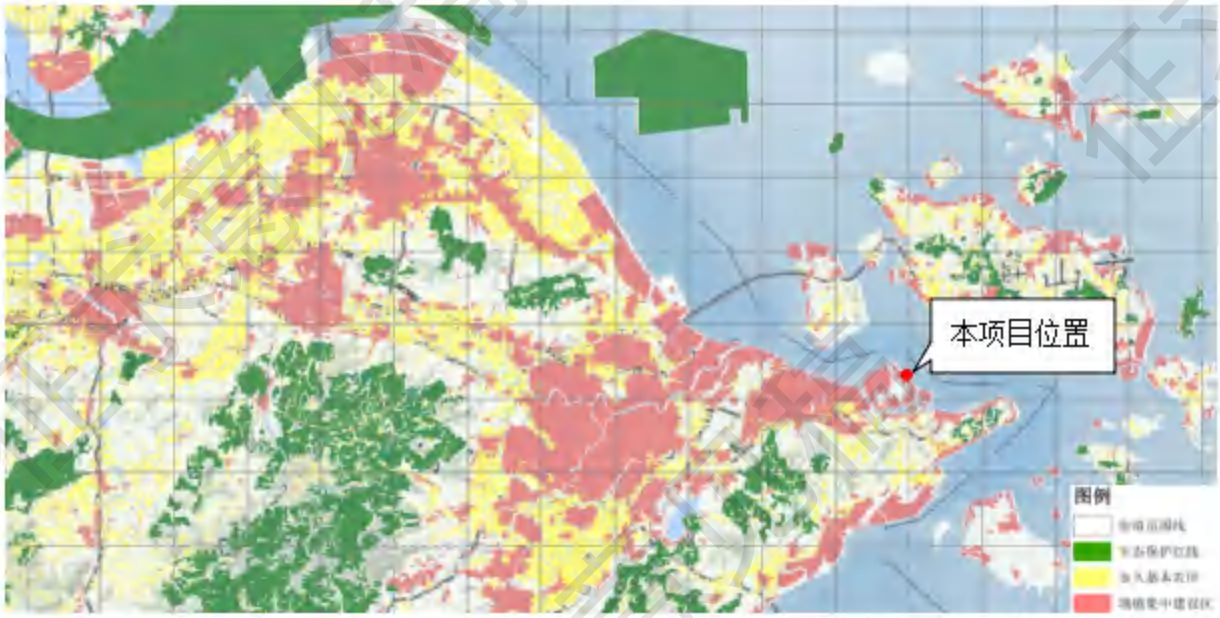


图 2.5-2 本项目海域评价范围及敏感目标分布示意图（含风险敏感目标）

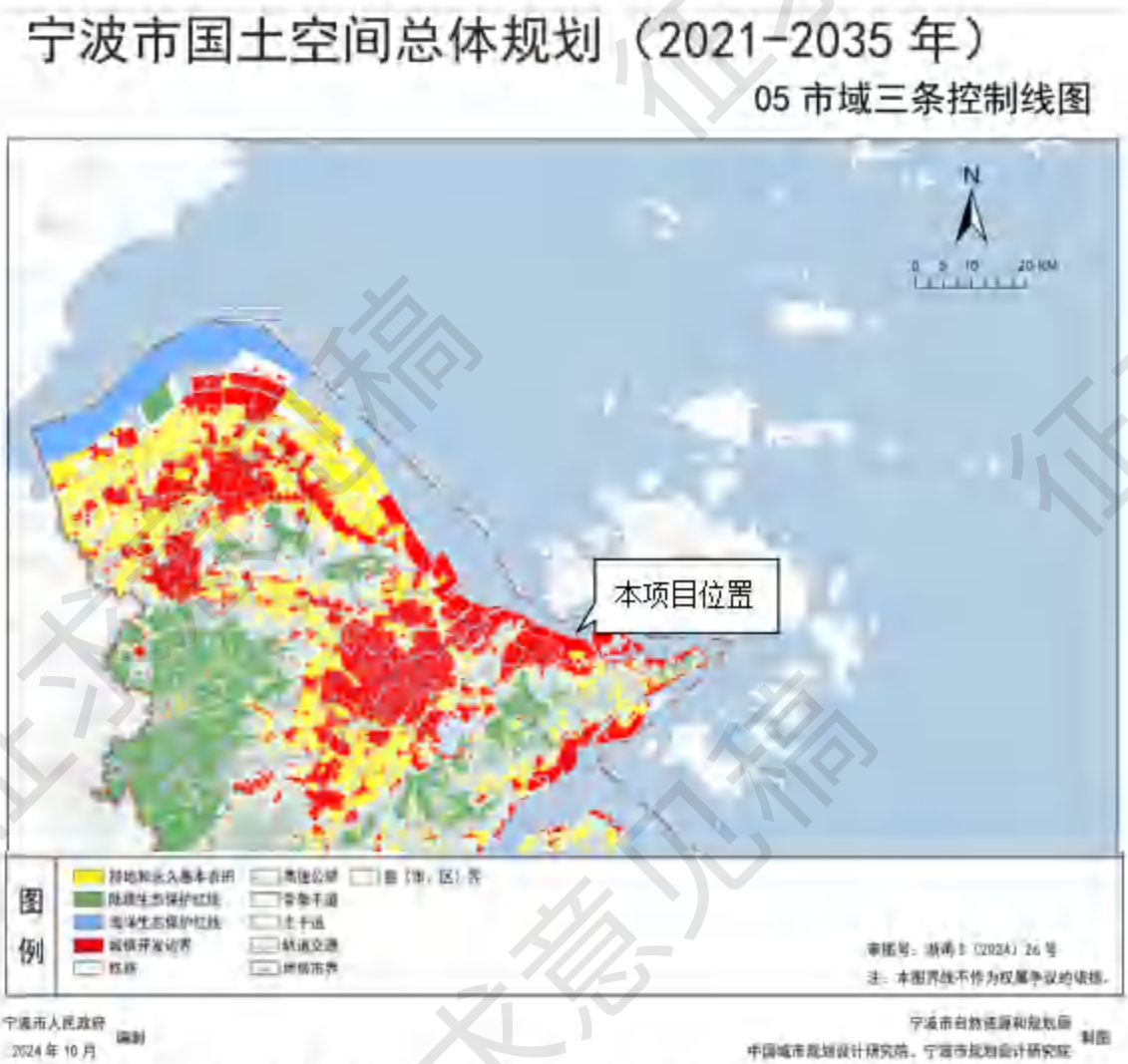
2.6 相关规划及相符性

2.6.1国土空间规划“三区三线”划定成果的符合性

根据《浙江省国土空间规划（2021-2035）》、《宁波市国土空间总体规划（2021-2035）》以及“三区三线”划定成果，本项目新建码头及工程疏浚区所在位置未在生态红线范围内，详见图 2.6-1、图 2.6-2。



2.6-1《浙江省国土空间规划（2021-2035）》及“三区三线”成果图局部



2.6-2宁波市国土空间总体规划（2021-2035）成果图局部

2.6.2宁波市生态环境分区管控动态更新方案

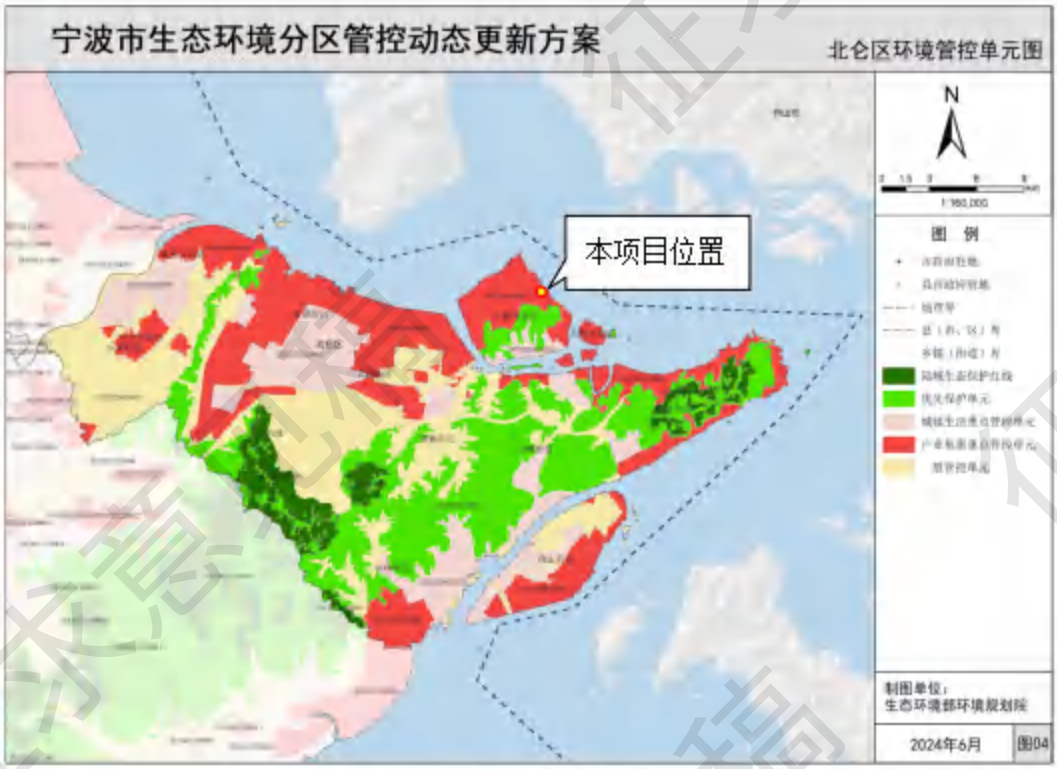
根据《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目码头位于“宁波北仑区海洋重点管控单元”（环境管控单元编码：HY33020020003）；本项目库区位于“宁波大榭开发区产业集聚重点管控单元”（环境管控单元编码：ZH33020620011）。

本项目生态环境准入清单符合性见表 2.6-3。

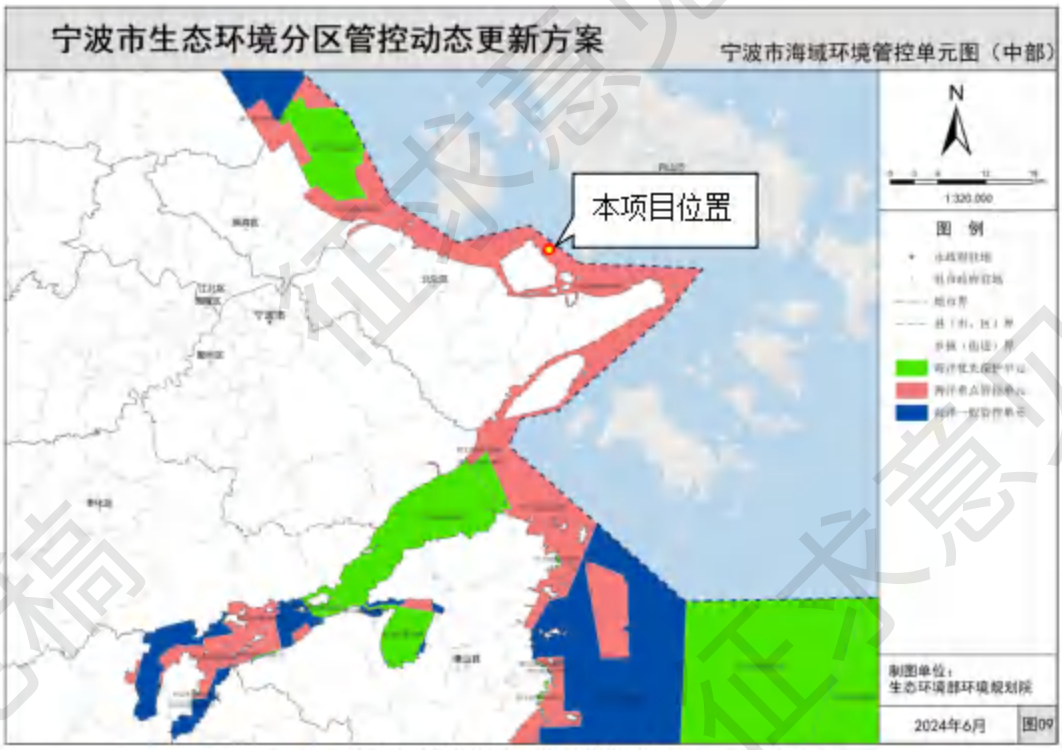
表 2.6-3 生态环境准入清单符合性分析一览表

管控单元名称	生态环境准入清单要求		本项目符合性分析
宁波大榭开发区产业集聚重	空间布局约束	优化完善产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励发展绿色石化、化工等主导产业。禁止新建、扩建不符合园区发展规划主导产业的其他三类工业。鼓励对现有不符合园区主导产业的三类工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块，与工业	本项目属于配套的储运设施，符合园区发展规划；本项目远离居民，企业于居民区、其他企业之间设置了绿化带隔离。

点管控单元		区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带	
	污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平，推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建、扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，强化“两高”行业排污许可证管理，推进减污降碳协同控制。深化工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。加强对纳管企业总氮、盐分、重金属和其他有毒有害污染物的管控，强化企业污染治理设施运行维护管理。全面推进重点行业 VOCs 治理和工业废气清洁排放改造，强化工业企业无组织排放管控。加强土壤和地下水污染防治。强化减污降碳协同，重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价	本项目严格实施总量控制制度。
	环境风险防控	定期评估沿江河海工业企业、工业集聚区环境和健康风险，落实防控措施。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。制定园区应急预案，完善环境风险防控，构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控。建立土壤污染隐患排查和定期监测制度，开展园区及周边土壤和地下水环境风险监测。	企业严格落实风险防控措施，根据要求制定突发环境事件应急预案，并定期组织演练。
	资源开发效率要求	推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造。实施“分质供水、优水优用”，推进大工业供水和中水回用，石化行业新建、扩建项目循环水更新排水回用率不低于 50%。提高能源使用效率。鼓励采用余热回收装置。	本项目不涉及生产，不使用能源。
宁波北仑区海洋重点管控单元	空间布局约束	禁止建设不符合《浙江省沿海港口布局规划》《全国沿海港口布局规划》以及《宁波一舟山港总体规划》的港口码头项目。渔业港口码头、旅游配套码头、陆岛交通码头等港口码头项目，按照国土空间规划或专项交通规划执行。	符合。 项目符合《宁波一舟山港总体规划》。
	污染物排放管控	严格控制开发强度，规范入海排污口设置，实施陆源污染物排海总量控制制度。	符合。
	环境风险防控	/	/
	资源开发效率要求	/	/



2.6-4北仑区环北境管控单元图



2.6-5宁波市海域环境管控单元图（中部）

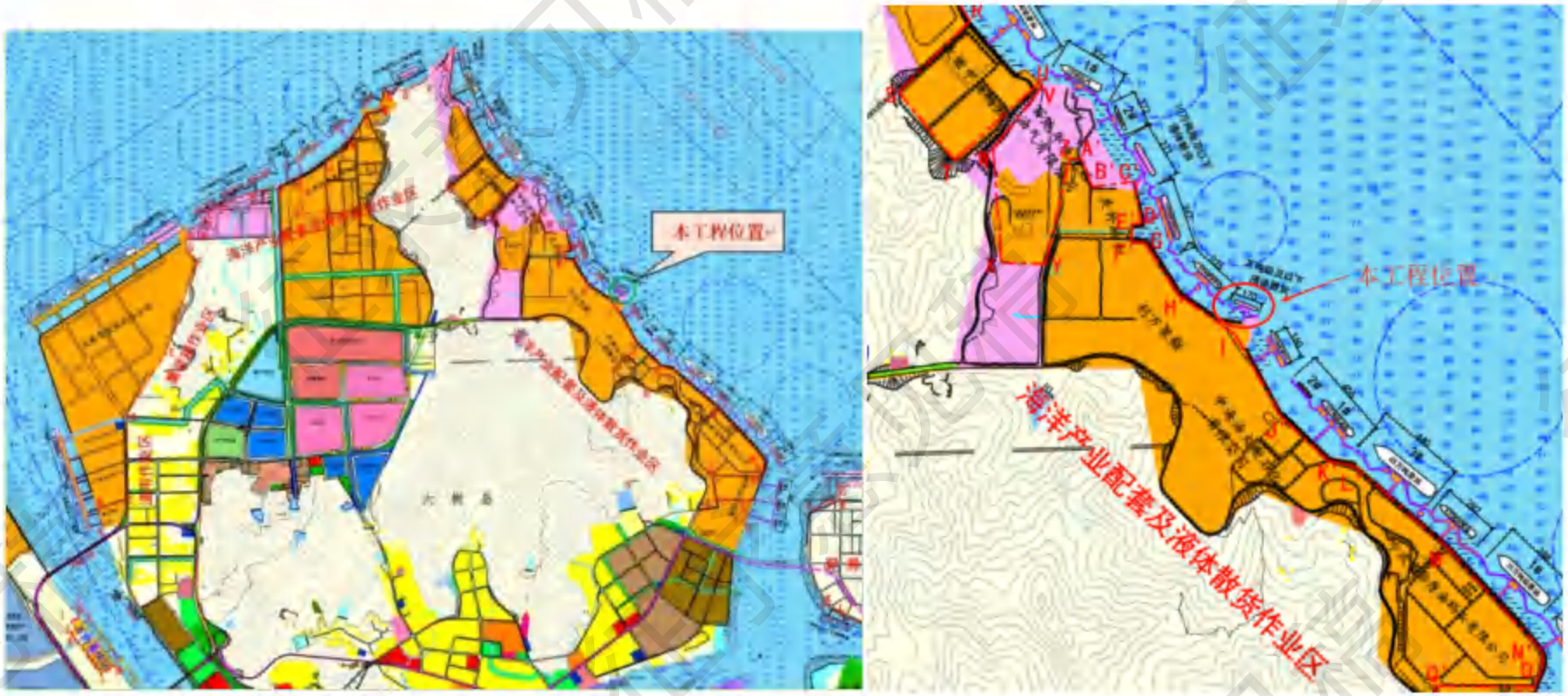
2.6.3港口总规及规划环评的符合性分析

2.6.3.1 港口总规符合性

宁波舟山港大榭港区以集装箱、原油、液体散货运输为主，服务临港产业发展。本工程地处大榭岛东部，位于海洋产业配套及液体散货作业区，作业区包括集装箱以东大榭岛北部和东部岸线，为炼厂原油进口和港口后方石化产业配套服务，兼顾水水中转，划分为北部和东部码头区。

本项目所在的东部码头区：规划布置25万吨级及以上大型原油泊位3个、3万至10万吨级液体散货泊位10个、万吨级及以下液体散货泊位7个。自北向南已建成中油燃料油码头30万吨级和5万吨级原油泊位，百地年5万吨级和5千吨级LPG泊位，关外5万吨级液体化工泊位（可提升等级至10万吨级），利万新材料5万吨级LPG泊位，中海油大榭石化3万吨级液体化工泊位、5万吨级油品泊位和3千吨级液体散货泊位，宁波实华45万吨、25万吨级和7万吨级原油泊位；大榭港发8万吨级原油泊位；大榭开发区衡欣石化5千吨级成品油泊位2个、中海油大榭石化3千吨级燃料油泊位。

根据《宁波舟山港总体规划（2035年）》，本工程所在位置规划布置万吨级及以下液体散货泊位1个，本工程建设1座5000吨级液体散货泊位，项目的实施符合港口总规功能定位，建设规模在规划布置的范围内。



2.6-6本项目与大榭港区规划关系示意图

2.6.3.2 宁波舟山港总体规划环评

根据《宁波舟山港总体规划（2020年修订版）环境影响报告书》及其审查意见（2024年5月9日），规划环评主要内容及审查意见与本项目相符性分析如表 2.6-7。

征求意见稿

表 2.6-7　宁波-舟山港总体规划环评主要内容及审查意见与本项目相符性分析对照表

内容		规划环评主要内容及审查意见		本项目相符性分析
规划环评主要内容	水环境保护对策及措施	施工期	①在施工区应建设排水明沟，污水可利用施工过程中产生的部分坑、沟集中沉淀后排放，或再利用于堆场、料场喷淋防尘、道路冲洗、出入施工区的车辆轮胎冲洗等。 ②施工区内的喷淋渗出水、清洗水、雨水等应排入事先设计的排水明沟，陆域设施施工时所排放的生活污水则应进行统一收集，经处理后排放。 ③散料堆场四周应用石块或水泥砌块围出高 0.5 米的防冲墙，防止散料被雨水冲刷流失。 ④施工作业时，可通过控制溢流口高度、设置防污帘等措施，防止悬浮物扩散。	符合。 施工期按相关要求实施。
		港区生活污水治理措施	建议随着规划方案的实施同步自建生活污水处理站，港区生活污水经污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)标准要求后可用于港区绿化、道路清洗、喷淋降尘等，确保港区生活污水不外排；或者经处理后满足纳管标准后，接入市政污水管网。	符合。 本项目营运期不新增员工，不新增生活污水。
		港区油污水防治措施	港区生产含油污水主要指储罐冲洗、港区作业机械、船舶和车辆维修和保养等产生的含油污水。主要污染物为油类和悬浮物。在规划期间，应同步新建生产含油污水处理设施。新建的机修、航修等车间和场地四周应设置汇水暗沟，上覆以带泄水口的盖板，污水应先进行隔油，然后进入调节池沉淀，经油水分离器处理达标后回用，污油泥由有资质的危废处理单位进行转运处置。 机械、车辆维修和清洁产生的冲洗水，应加强管理、严格控制。对于油垢较多的机械和车辆必须先干洁清除油垢，然后用水清洗。冲洗作业可在冲洗台或冲洗间进行，并设置隔油池进行回收和处理后回用。	不涉及。
		含煤矿石污水	含煤矿石污水主要来自机房、码头、廊道冲洗水和洗车污水，以及散货堆场降雨径流产生的雨污水。这些污水含煤粉、矿粉较多，一般大于 1000mg/L，禁止直排。 含煤矿石污水的处理方式相对其他污水要简单，且多可回收利用，因此针对目前常规处理方式，结合实际情况，对收集、处理系统加以改进。建议根据具体作业区工程设计布局，合理建立汇水子系统，通常采用明沟的方式汇水。采用高效的悬浮物分离机取代沉淀池技术，分离后及时回用，并保证集水池管道畅通、调节池容量足够，建议减少单个集水池容积，增加集水池数目，设立一定的备用调节池和回用池，	不涉及

内容		规划环评主要内容及审查意见		本项目相符性分析
			同时建议增设污泥脱水回收系统，环保的同时增加经济效益。 散货作业区应自建含尘污水处理设施，码头作业面及堆场区域的含尘污水经明沟收集沉淀后排入拟建含尘污水处理站处理，码头面冲洗水经明沟收集沉淀后再排至污水处理站处理，处理合格的水作为除尘或绿化水回用。 含尘污水处理站的设计进水水质 SS 按 SS<=2000mg/l 考虑，出水水质应满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)水质要求。	
		集装箱洗箱水	由于集装箱洗箱污水成份较复杂，需要特殊处理。通常集装箱洗箱污水应设置专门的接收设备，或送往港区以外的专业化单位予以处理。 建议本轮规划实施后，根据实际需求，若确需洗箱，可在集装箱吞吐量较大的北仑、穿山、梅山、六横等港区设置专业集装箱洗箱设施，经处理后排入港区污水处理站，经处理后达标回用或接入市政污水管网，不得向海域水体直接排放。在上述措施落实后，洗箱水不会对水质造成严重影响。	不涉及
		船舶污水治理措施	为了防止船舶污水污染海域，宁波、舟山各相关部门应严格执行《防治船舶污染海洋环境管理条例》、《浙江省海洋环境保护条例》、《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）及 MARPOL 防污染公约的相关要求，采取切实可行的船舶污染防治措施。	符合。 本项目营运期船舶水污染物均委托有资质单位来船接收处理。
		船舶压载水	2019 年 1 月 22 日起，《2004 年国际船舶压载水及沉积物控制与管理公约》（简称《压载水公约》）在我国正式生效。按照公约规定的时间表，所有船舶在 2024 年 9 月 8 日之后都需要安装压载水管理系统，或者使用岸基压载水管理系统的方式对船舶携带的压载水进行处理，从而最终消除上面提到的这些危害。 建议宁波舟山港各港区根据实际需求，配备岸上压载水接收设施，以应对大型船舶压载水处理设施失效、存在压载水排放需求的情况。	符合。 本项目采用双壳轮，即船底和船舷为双层结构，双舷侧侧内舱一般作为作专用压载舱，此液体散货船一般不产生含油压舱水。特殊情况下压舱水委托有资质单位来船接收处置。
		雨水资源收集利用	舟山市水资源相对缺乏，加强港口区域雨水收集利用是解决水资源短缺问题的最佳途径之一，对港区生态环境恢复也能起到积极作用。 建议采用雨污分流排水体制，规划铺设再生水管网，为区域内环境保护和生产补充水源，提高中水回用率。规划在区内应用雨水利用措施如补充景观水系、配建小型地下蓄水池、采用透水性路面铺装、屋面雨水收集利用系统等尽量使非汛期雨水不	符合。 本项目采用雨污分流。围坎内和码头面的初期雨水经排水沟自流汇入集污池，依托后方 PS 项目污水处理站处理达标后纳管排放。

内容		规划环评主要内容及审查意见		本项目相符性分析
			外排，全部在区内消纳利用；汛期雨水量超过区内消纳能力时充分利用地形坡度，将区内雨水以最短距离排出。作业区初期雨水采用排水沟收集到作业区自建的生产废水处理设施进行处理。	
	环境空气污染防治措施	施工期	定时清扫施工场地，采取洒水抑尘措施减少二次扬尘；合理安排建筑材料的堆放场地和堆放方式。陆域回填土石方和建筑材料运输车辆控制装载量，车辆应加后盖，避免撒落物引起二次场尘污染。施工场地应进行硬化处理，满足施工和行车需要；未能做到硬化的施工场地定期压实地面和洒水、清扫。建议港区风速过大时立即停止施工作业，及时检查建筑材料、施工垃圾堆放场所的覆盖措施并加固。	符合。 本项目施工期定时清扫施工场地，采取洒水抑尘措施减少二次扬尘；施工场地进行硬化处理，满足施工和行车需要；未能做到硬化的施工场地定期压实地面和洒水、清扫。港区风速过大时立即停止施工作业，及时检查建筑材料、施工垃圾堆放场所的覆盖措施并加固。
		散货作业粉尘	宁波舟山港应强化干散货码头粉尘防治，散货转运采取密闭化，散货由码头向堆场的转运以封闭式固定皮带机为主，粉尘量排放较大的衢山港区、嵊泗港区、六横港区、岑港港区、穿山港区，其散货堆场应尽量采用筒仓、条形仓等设施封闭储存措施，其他港区的散货堆场应优先采用筒仓、条形仓等设施封闭储存措施，不具备封闭储存条件的应设置防风网，确保防尘效率不低于 90%。 针对散货各个作业环节提出以下防尘对策： （1）船舶装卸作业的允许风力不宜超过 6 级（风速 10.8m/s）。 （2）门座式起重机设置喷雾降尘、卸船漏斗设置防尘挡板。 （3）自卸车及装载机作业时采用移动式远程射雾器对装卸作业实施喷雾降尘。 （4）散货堆场堆垛高度不宜超过设计堆高，散货堆场设置防风抑尘网，综合风速遮蔽效果不低于 30%。 （5）堆场设置喷淋系统，采用固定式喷枪洒水和雾炮洒水车流动洒水相结合方式定期洒水抑尘。堆垛设置表面含水率监测仪器，矿石堆垛含水率保持 6~8%之间，不宜低于 6%。 （6）应对运输车辆进行有效覆盖，车辆驶出作业区前应在冲洗点对车轮进行冲洗。 （7）装卸作业落差控制在 1m 以内。 （8）码头面、装卸区在装卸作业完毕时应进行及时清理；场区内道路应进行定期清	不涉及

内容		规划环评主要内容及审查意见		本项目相符性分析
			扫和冲洗，确保不产生明显扬尘。	
		船舶尾气	1）根据《中华人民共和国大气污染防治法》，“新建码头应当规划、设计和建设岸基供电设施；已建成的码头应当逐步实施岸基供电设施改造。船舶靠港后应当优先使用岸电”。宁波舟山港所有新建码头应当规划、设计和建设岸基供电设施，已建码头应按照国家有关要求进行岸电设施改造。鼓励靠港船舶使用岸电，减少在港期间的大气污染物排放。 2）宁波舟山港应按照《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发[2018]168号）要求加强油品质量管控，保障船舶使用符合相关标准的油品。自2019年1月1日起，海船进入排放控制区，应使用硫含量不大于0.5% m/m的船用燃油。 3）宁波舟山港船舶排放氮氧化物应符合交海发[2018]168号中氮氧化物排放控制要求。2000年1月1日及以后建造（以铺设龙骨日期为准，下同）或进行船用柴油发动机重大改装的国际航行船舶，所使用的单台船用柴油发动机输出功率超过130千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第一阶段氮氧化物排放限值要求。2011年1月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的国际航行船舶，所使用的单台船用柴油发动机输出功率超过130千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求。2015年3月1日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的中国籍国内航行船舶，所使用的单台船用柴油发动机输出功率超过130千瓦，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求。 4）宁波舟山港应按照交海发[2018]168号的要求并结合自身运输货种使用岸电。①2019年1月1日及以后建造的中国籍公务船、内河船舶和江海直达船舶应具备船舶岸电系统船载装置，2020年1月1日及以后建造的中国籍国内沿海航行集装箱船应具备船舶岸电系统船载装置。②2019年7月1日起，具有船舶岸电系统船载装置的现有船舶，在沿海控制区内具备岸电供应能力的泊位停泊超过3小时，且不使用其他等效替代措施的（包括使用清洁能源、新能源、船载蓄电装置或关闭辅机等，下同），应使用岸电。③2022年1月1日起，使用的单台船用柴油发动机输出功率超	符合。 保障船舶使用符合相关标准的油品，使用硫含量不大于0.5%m/m的船用燃油。

内容		规划环评主要内容及审查意见	本项目相符性分析
		过 130 千瓦、且不满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求的中国籍公务船、内河船舶，以及中国籍国内沿海航行集装箱船，应加装船舶岸电系统船载装置，并在沿海控制区内具备岸电供应能力的泊位停泊超过 3 小时，且不使用其他等效替代措施时，应使用岸电。 5）宁波舟山港应禁止尾气达不到《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB 15097-2016）的船舶行驶，尽快淘汰不符合环保要求的船舶。 6）宁波舟山港应提高港口装卸效率，缩短船舶停靠时间，以减少船舶废气的排放。 7）宁波舟山港应加大 LNG 等清洁能源船舶的推广和使用，试点电动、氢能等新能源船舶，创建绿色港口。 8）建议宁波舟山港建设船舶大气污染物排放监视监测系统。	
	声污染防治措施	（1）合理布局功能区 在规划层面主要通过功能区的合理布局，将港区的高噪声区域与外界敏感区进行隔离，如将港区的生产辅助区或生活服务区等低噪声功能区布置在港区临近城市或敏感区域的位置，对港区噪声形成有效隔离。 （2）合理布置港口内设施 合理布局港内设施，合理选择新建集疏运通道路线。将高噪声的作业场所与车间布置在距离厂界 80m 左右以内；疏港道路尽量不要穿越市区或尽可能的减小穿越路段长度，疏港路线注意避让噪声敏感区。穿山、六横、杭州湾港区疏港路两侧噪声超标现象较为严重，夜间疏港公路两侧 700m 以外能达到 4a 类标准要求，建议在 700m 以内避免新建居民区、文教区、疗养区、医院、风景区、名胜古迹区及其他噪声敏感区。此外，本次规划区域多位于多山地区，在每个港区的详规和具体港区布置时，建议将高噪声场所靠山布置或选择地面曲率大的地方布置。 （3）改善设备、优化管理 选用先进的港口机械与高效的工作流程，降低装卸作业噪声；对高噪声的固定设备采取安装消声器、隔声等措施，减少设备运行噪声；对港口装卸机械和其它生产设备，组织定期检修，保持其良好运行，淘汰落后和超期服务的设备设施，防止噪声	符合。 本项目通过合理布局，设置相应的绿化，厂界四侧的昼夜间噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

内容			规划环评主要内容及审查意见	本项目相符性分析
			超标；在特定作业区，选择安装隔声罩、减振装置等设备，减少噪声。此外，高噪声作业区人员工作时间应控制在6小时以内，以保证工人身体健康，减少噪声损害。 （4）港口绿化 建议本次规划做港口绿化专项设计，采用立体绿化方式，多维度进行绿化，最大限度降低港口噪声影响。 为尽量减小港口噪声影响距离，保护已存在的噪声敏感区，建议在港界周边增加声屏障等消声设施。按照一般新建港区的平面布置，港界周边应种植植被（《水运工程环境保护设计规范》中对各类港口的植被类型都有较详细说明）或设置其他防护设施，如此可以起到很好的消减噪声的作用，将港口噪声影响距离控制在较小的范围内。通过上述估算与分析，在合理布局和适当防护的前提下，港口本身产生的噪声对周围环境影响较小。	
	固体废弃物污染防治措施	港区固废	在办公楼、食堂等生活垃圾发生场所设置垃圾箱收集港区、码头工作人员产生的生活垃圾，机修、维护性废工具、废设备、零件等集中堆放，以便回收；并配备专用垃圾车或委托相关的环卫部门将一般的垃圾就近运至城市垃圾处理场处理。在垃圾收集时重视分类收集，便于处理部门对垃圾的综合回收利用。建议位于城镇化水平相对较低岛屿的港区，其垃圾回收处理率还比较低，结合各岛的环境基础设施建设，纳入各县统一垃圾收集处理系统。对于生产垃圾，可参考深圳盐田港区等先进港区的经验，对废旧轮胎、废旧金属、废油等委托专门的部门进行回收利用，有条件的区域将垃圾经过压缩后送到垃圾焚烧发电厂进行利用，实现资源的循环利用。 建议进一步规范和完善港区垃圾接收点，严格做好垃圾分类。加强港区垃圾分类收集设施的建设，将残厨垃圾，可回收垃圾和不可回收垃圾进行分类收集。港区生活垃圾通过市政垃圾接收车辆转运，危险废物垃圾通过有资质的公司转运处理。	符合。 本项目危废委托有资质的单位处置。
		船舶固废	港口、码头设置足够的船舶垃圾接收处理设施，购置或建造垃圾回收车船，接收各船舶垃圾，并对船舶垃圾分别处理：国内船舶垃圾应集中收集后，就近运送至城市垃圾处理场进行无害化处理。对于来自疫区的船舶垃圾应由申请卫生检验检疫部门处理。 对在国内航行的船舶实施船舶垃圾管理计划，船舶垃圾需存放在容器或垃圾袋内，	符合。 本项目船舶生活垃圾收集后委托有资质单位来船接收处理。

内容		规划环评主要内容及审查意见	本项目相符性分析
		其中含有毒有害或其他危险物品的应单独存放。船舶垃圾需处理的，应委托接收单位接收，并向接收单位提供垃圾性质、数量等资料，接受单位在本市运输、处理污染物的，还应同时取得市环保部门的认可。 本次规划港域岸线布局分散，各港区水文条件不同，难以对各个港区船舶垃圾进行统一收集、处理。因此各港区应根据各自船舶垃圾产生情况，分别设置足够的垃圾接收设备，对到港船舶垃圾实行接收，送至岸上处理站分检、处理。港口管理和当地环保部门应对船舶垃圾的收集和处理问题给予重视。同时随着港口吞吐量的增加，对于船舶垃圾的处理能力要求也随之增加，所以建议增加各港区的船舶垃圾收集和处理能力，处理站可以根据城市和港口建设情况增加，降低垃圾运输带来的成本，减少由于垃圾中转造成的二次污染现象。	
	危险固废	对于化学品废渣、污水处理站的剩余污泥等危险性固废，应由业主委托本地区危险废物处理站统一收集处理。	符合。 本项目危废委托有资质的单位处置。
	碳减排建议	在规划实施的碳减排措施方面，一是调整能源利用结构，降低柴油使用比重，增加清洁能源使用比重。在当前清洁能源尚不能完全替代传统能源的情况下，在装卸作业方面，建议增加采用清洁能源或电力的港作机械、车船的使用比重。进一步推广岸电供电系统建设，为靠港船舶使用岸电创造条件，通过靠港船舶岸电使用率的提高，减少船舶靠泊过程中的大气污染物排放和碳排放。三是加强绿色港口建设。参照《绿色港口等级评价指南》（JTS T 105-4-2020）的要求，建立推进绿色港口建设的制度和机制，升级港区内智能化生产管理水平，提升港口节能操作技术水平，优化港区能效管理，并推进办公区域和生活设施建设。	符合。 根据年设计吞吐量折算，则装卸生产设计能源单耗 0.025 吨标煤/万吨吞吐量，低于《港口固定资产投资项目装卸生产设计可比能源单耗评估》（JT/T491-2014 中）的国家一级标准 0.03 吨标煤/万吨吞吐量，达到国内一级水平。
生态环境保护对策及措施	海洋生态保护	1、加强陆海统筹 继续强化入海排污口管理，继续推进入海排污口“排查、监测、溯源、整治”工作，做到全面排查、科学监测、分类治理，落实入海排污口备案，全面清理非法排污口，建立“一口一册”管理档案，强化排海污染源监管。 加强船舶港口近岸海域污染防治。严格执行《舟山市港口船舶污染物管理条例》，建立全过程航运污染控制体系，健全港口、船舶含油污水、生活污水和垃圾接收转运和处理体系。到 2025 年，实现船舶含油污水、生活污水和垃圾等污染物来源可	符合。 本项目不设置入海排污口。本项目船舶污染物均委托有资质单位来船接收处理。 本项目不涉及围填海，本项目桩基、疏浚、稳桩等产生的生态损失通过增殖放流形式进行生态补偿。

内容		规划环评主要内容及审查意见		本项目相符性分析
			溯、去向可寻，形成衔接顺畅的船舶港口污染治理体系。 加强船舶污染防治，船舶应具备符合有关规范、标准的结构、设备、器材等，推进港口码头船舶污染物接收处置设施建设，完善“收集-接收-转运-处置”的衔接和协作机制，实施船舶水污染物接收、转运、处置全过程电子化联单管理。到 2025 年，全面完成各类港口船舶污染物接收设施建设。 2、推进海洋生态保护修复 严格海域空间管控，严格落实国家围填海管控政策，除国家批准的重大战略项目用海外，禁止新增围填海项目。 以保护优先、自然恢复为主，加强重要海域敏感生态系统、受损生态系统的保护和修复，推进沿江沿海自然保护地建设，实施退围还滩、退养还湿工程，恢复自然岸线和重要湿地生境。加强海洋特别保护区的建设，实施马鞍列岛、中街山列岛及其邻近海域生物多样性保护。 加强海岛生态系统保护修复，聚焦受破坏海岛、珍稀濒危和特有物种以及特色海岛，以绿岛建设为重点，积极改善海岛及周边海域生态环境。 加强杭州湾湿地近自然修复。	
		渔业资源保护	1、严格执行水产种质资源保护区管理要求 本次规划象山港港区、梅山港区等部分新建陆域和码头，鹊礁东锚地、象山港进港主航道、贤庠支航道等位于水产种质资源保护区内。根据《中华人民共和国渔业法》《水产种质资源保护区管理暂行办法》等有关法律、法规及相关文件要求，建设项目应按规定编制影响专题论证报告并召开专家评审会，针对施工方案中的环保方案进行严格评审，将评价结论和措施要求等纳入环境影响评价报告书。 2、最大程度控制产卵期施工 东海重要渔业经济物种的产卵期有所差异，大多数集中在 3~8 月。蓝点马鲛产卵期为 3~6 月，5 月为盛期；鳓产卵期为 4~7 月，主要产卵期在 5~6 月；小黄鱼产卵期为 3~4 月；银鲳产卵期为 4~6 月；宽体舌鳎产卵期为 5~8 月；黄鲫产卵期 5~7 月；曼氏无针乌贼浙北种群产卵期为 4~6 月中下旬；日本（囊）对虾产卵期为 4~5 月，三疣梭子蟹产卵期为 4~6 月，保护区主要保护对象主要产卵繁殖期为 3~7 月。	符合。 1、本项目不涉及水产种质资源保护区。 2、本项目桩基施工和疏浚应避开产卵期。 3、港口和船舶污水均收集处理，不排放。 4、通过增殖放流形式进行生态补偿。 5、施工期和营运期开展海域跟踪监测。

内容		规划环评主要内容及审查意见	本项目相符性分析
		针对上述渔业生物产卵时间较为集中的状况，规划建设工程应尽可能地缩短涉水工程施工周期，以减少涉水施工作业对海洋生物和生态环境的影响。优化水下施工时间安排，水下施工应尽可能避开重要渔业经济物种的集中繁育期，避免使用对海域生态环境影响较大的打桩和围填海等工序，为海洋生物产卵繁殖营造相对稳定和安静的产卵场所。 3、加强水污染防治 以施工期悬浮泥沙、港口含油和含尘污水、船舶污染物等为重点，加强规划海域水环境保护，确保港口及周边水环境质量满足渔业水质标准，不影响主要经济物种及其他水生生物的生存、繁衍。港口和船舶污水应尽可能做到不排放。 4、加强施工期水下噪声控制 施工期虽然持续时间较短，但产生较高强度的噪声。部分鱼类在距离声源数十公里处可感知到打桩噪音，如果距离声源足够近，甚至会导致鱼类听觉丧失甚至死亡。因此，应尽可能加强施工对噪声的控制，减少噪声对水生生物的影响。在打桩施工中，延长打桩时的冲击时间，声压级可降低 10~15 dB；在桩体周围包裹声学隔绝材料，声压级可降低 5~25 dB；在施工区放置气泡幕，声压级可降低 10~20 dB；或通过水下扬声器缓慢增加声音强度，驱赶施工区域的水生生物。 5、开展增殖放流等生态补偿 本次规划的港口会对邻近水域渔业资源和生态环境产生不同程度的影响。码头、航道和锚地建设项目应对造成的生态影响进行必要的补偿。增殖放流是重要的补偿措施之一，应与渔业和生态环境行政管理部门协调，并在其监督与指导下，按照《中国水生生物资源养护行动纲要》、《水生生物增殖放流管理规定》、《水生生物增殖放流技术规程》等规范性文件开展。 6、开展渔业资源监测 为及时了解规划实施引起的生态环境变化及发展趋势，掌握实施前后相关水域渔业资源变化，预测不良趋势并及时进行预警预报，可结合海洋生态环境监测工作开展渔业资源的监测。 每年在春（鱼类集中繁育时期）、秋两季开展跟踪监测，连续开展 3 年；评估规划	

内容		规划环评主要内容及审查意见		本项目相符性分析
			实施对渔业资源产生的影响，以及实施生态修复后渔业资源的保护效果。监测内容包括工程水域的渔业生物群落结构、优势种组成、渔获规格及资源量等；浮游植物、浮游动物、底栖动物群落组成、资源量等；水文动力、水体质量指标及定居性鱼类产卵场生态环境；监测水域的重要保护对象种质资源、种群及数量变化。 7、加强宣传引导 加大宣传力度，充分利用各种媒体开设环保法制宣传专栏，强化加大处罚力度、信息公开和公众参与程度等政策措施，提高施工人员和码头作业人员对水产种质资源保护区及其重要性的认知能力、理解能力及宣传影响力。创新宣传形式和手段，印制保护区环保宣传挂图、宣传单并进行发放，充分利用短信、微博、微信等方式进行多形式、多渠道的宣传。	
	环境风险防范对策与措施	施工期溢油	（1）应制定施工期环境风险应急预案。规划进入实施阶段后，为了保证正常施工，应做好应急联动，保证事故状态溢油应急设备能够随时投入使用。 （2）施工前，将施工作业的时间、地点、作业方式和施工强度等信息进行公告；加强施工船舶管理和调度，避让航道内其他船只，避免船舶碰撞事故的发生，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告。 （3）施工作业期间所有施工船舶须按照规定显示信号，在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作，船舶含油污水禁止外排。 （4）当发生施工船舶溢油事故时，立即启动施工期应急预案，关闭所有施工船舶油仓管系的阀门，堵塞油仓通气孔，减少溢油泄漏量；同时应协调溢油应急设备赶赴事故现场，控制溢油扩散。	符合。 （1）本项目施工期制定环境风险应急预案。 （2）施工前，将施工作业的时间、地点、作业方式和施工强度等信息进行公告；加强施工船舶管理和调度，避让航道内其他船只，避免船舶碰撞事故的发生，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告。 （3）施工作业期间所有施工船舶须按照规定显示信号，在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员严格按照操作规程进行操作，船舶含油污水禁止外排。 （4）当发生施工船舶溢油事故时，立即启动施工期应急预案，关闭所有施工船舶油仓管系的阀门，

内容		规划环评主要内容及审查意见		本项目相符性分析
				堵塞油仓通气孔，减少溢油泄漏量；同时应协调溢油应急设备赶赴事故现场，控制溢油扩散。
		船舶溢油	（1）完善船舶助航、导航、其他船舶禁航等安全措施。加强对船舶交通、船舶报告等方面的协调、监督和管理。当大型油轮进港时，应禁止其他船舶在此进港航道通行。此外，应加强对进出锚地的船舶实行引航员制度和锚地靠泊制度，减小锚地发生风险事故的概率。 （2）加强进出港船舶加强港内航行与靠离泊风险控制。 （3）加强航海人员培训教育，提高操作技能和安全意识。海难性事故发生的原因，除恶劣天气为人类很难控制外，多数与操作人员的管理密切相关。减少事故的发生，加强操作人员的安全意识及操作技能，做好船舶的定期检查和养护工作，确保各种设备安全有效、性能良好。	符合。 本项目严格按照通航安全相关要求。
		装卸作业	（1）在装卸作业过程中严格执行《装卸作业规程》和码头有关设备《安全技术操作规程》等制度，密切注意码头面管线和输油臂的工作状况。 （2）加强从业人员培训教育，提高操作技能和业务素质。建立健全安全营运和防治污染管理体系。将管理制度、操作规程、设备管理、人员培训及应急预案等都纳入体系管理，进一步促进管理的程序化、规范化。 （3）严格落实《设备管理办法》，加强设备的管用养修，防止设备、设施的损坏造成溢油。保持溢油监视报警装置的完好有效，发现溢油及时报告，启动应急预案组织抢险。 （4）船舶装卸作业前，按规定布放好围油栏，防止溢油外漂，控制污染范围。落实船岸联检制度，并严格按《船岸安全检查表》的内容要求进行检查和填写，同时应接受海事部门的监督检查。 （5）对于泵、阀门、法兰等泄漏，应严格按照《船舶接卸安全操作程序》等技术要求操作。操作前，对泵、阀门、法兰等仔细检查，作业时，由专人负责正常巡视，并配备溢油探测报警设备，发现泄漏及时处理。 （6）规划在码头前沿设置管线与后方陆域相连。引桥与陆域交界处附近应设置防爆电动三偏心硬密封蝶阀作为紧急关闭阀，并定期检查其性能。一旦发生管线溢油，	符合。 本项目严格按照相关要求执行。

内容		规划环评主要内容及审查意见		本项目相符性分析
			可及时切断截止阀。输油管线应设置内外壁防腐。	
		溢油应急对策	我国溢油应急计划除船上应急计划外，还分为四级，即码头溢油应急计划，港口溢油应急计划，省(市)级溢油应急计划和国家溢油应急计划。发生船舶溢油事故时，根据事故规模，按照四级应急计划的启动原则，逐级启动溢油应急计划。如果码头发生溢油事故，应立即启动码头溢油应急计划，采取必要的应急措施，对溢油进行围控和简单处理，控制溢油的扩散，同时向相关责任部门及向宁波、舟山海事局报告。如果在航道或锚地发生船舶溢油事故，首先应立即启动船上应急计划，同时向最近的海事主管部门报告，启动海域应急计划。当发生特别重大船舶溢油事故时，向浙江海事局和交通运输部海事局报告，根据事故规模，启动浙江省应急计划和国家应急计划。 浙江省、宁波、舟山市已制定较为完善的溢油应急管理和组织协调体系，建议制定码头溢油应急预案，注重可操作性，并加强应急演练。 宁波舟山港布置多处 30 万吨级原油码头，一旦发生船舶溢油事故，由于到港船舶均是大型油轮，泄漏量巨大，建议原油码头建立区域应急联防体系，协同处置船舶溢油事故。同时，视溢油事故具体情况启动宁波市、舟山市、浙江省及国家溢油应急预案。	符合。 本项目严格落实海域环境风险防范措施，配备相应的应急物资以及应急联动要求。
		应急设备建设	未来溢油应急清除能力将形成以衢山港区、岱山港区、北仑港区为核心基地分布带，以岑港港区、定海港区、穿山港区、六横港区为大型应急设备库分布带，金塘港区、大榭港区、马岙港区、石浦港区和洋山港区为中型应急设备库的“3+4+5”布局格局。其中，未来核心基地的应急能力建设应具备 2000t 应急能力，大型设备库应具备 1000t 应急能力，中型设备库应具备 500t 应急能力。 根据应急设备库的应急半径，考虑应急能力按距离线性衰减，测算每个水域网格可调用的应急能力，得到应急能力布局效果图。经过本次规划，研究水域的应急能力显著提升，任意水域可调用的应急能力可达到 1000t 以上，高风险水域可达到 10000-15000t。	符合。 本项目严格落实海域环境风险防范措施，配备相应的应急物资以及应急联动要求。
	生态环境准入清单	空间布局约束	符合规划方案规模、功能、布置要求； 围填海应符合国发[2018]24 号文件要求。	符合。 本项目码头合理布局。

内容		规划环评主要内容及审查意见		本项目相符性分析
		污染物排放管控	1、大气：粉尘除尘率达到 90%，油气回收率达到 95%。 2、港区污水处理达标率：100%；港区污水集中处理率：100%；船舶污水接收处理率：100%。 3、固废：集中处理量 100%；船舶垃圾分类接收率 100%。 4、船舶水污染物排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)及 MARPOL 防污染公约的各项附则的要求。	符合。 本项目采用冷凝+RTO 焚烧，油气回收率＞98%。 本项目船舶污水和生活垃圾均委托有资质单位接收处理。
		环境风险防控	1、按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）要求配备溢油应急物资。 2、加强码头事故防范和应急措施，严格执行企业防火、防爆、防泄漏、防环境污染和卫生防护等各项规定要求，建筑物、构筑物和设备设施等应符合安全生产、环保和消防等有关规定。	符合。 本项目严格落实海域环境风险防范措施，配备相应的应急物资。
		资源开发利用要求	1、单位岸线吞吐能力对标国际一流港口 2、码头实现雨污分流，加强雨水资源收集利用	符合。 码头实施雨污分流。
规划环评审查意见	1	（一）处理好保护和发展的关系。以习近平生态文明思想为指导，站在人与自然和谐共生的高度谋划发展，坚持生态优先、节约集约，绿色低碳发展，处理好生态环境保护与港口发展的关系。浙江省以美丽中国先行示范区及美丽港湾建设为契机，推动宁波舟山港开展港口高水平环境保护支撑高质量发展专题研究，并将相关成果报送我部。合理控制港口开发规模与强度，进一步优化港口布局，合理安排港口开发建设时序，编制并落实绿色港口发展规划，严格各项生态环保要求，确保优化后的《规划》符合区域生态环境质量改善和绿色低碳发展的要求。		符合。 本项目布局符合规划要求。
	2	（二）统筹确定杭州湾港区布局和规模，强化湿地保护。进一步控制杭州湾港区慈岙作业区开发规模。慈岙作业区运输货种应以危险品滚装等需求迫切的货类为主，调减非必须、污染大的货种运输，同步减少慈岙作业区通用泊位数量。在慈岙作业区建设前应制定与项目设计配套的绿色生态港区建设方案，系统论证引桥通道封闭以避免声、光干扰鸟类的实施方案，研究完善绿色设计方案、绿色施工方案、绿色运营方案和危险品泄漏应急预案。 杭州湾港区近期仅开发慈岙作业区，取消或暂缓慈溪东作业区建设。杭州湾港区在建设运营过程中应实施全过程环境管理、长期跟踪监测及研究，开展杭州湾港区对杭州湾南岸滨海湿地典型生态系统、保护鸟类的影响与保护专题研究，进而为杭州湾港区规划实施中湿地生态保护方		符合。 本项目所在海域不涉及湿地。

内容		规划环评主要内容及审查意见	本项目相符性分析
		案的优化、后续规划方案的修订或局部调整提供科学依据和技术支撑。	
	3	（三）提高岸线利用效率，提升集约化水平。节约集约利用岸线、土地等资源，坚持公用优先，规划实施后公用泊位比例由现状的30%提高到40%以上；优化整合生产岸线水陆空间和码头资源，提升码头泊位规模化、专业化、集约化水平和利用效率，规划实施后专业化泊位比例由现状的50%提高到70%以上。减少规划实施对自然岸线的占用，规划实施后确保自然岸线保有率不低于国家和地方规定的要求。 同意报告书提出的取消全部无具体布置方案的港口规划岸线，共8091米；取消规划预留的梅山港区青龙山作业区的优化调整建议。对于镇海、象山港、岑港、马岙等4个规划吞吐量较现状出现下降的港区，建议在规划实施过程中优先对现有泊位进行升级改造和优化，尽可能减少新增港口岸线。	符合。 本项目本项目新增岸线长度158m，岸线长度符合《宁波舟山港总体规划（2035年）》长度要求。
	4	（四）严守生态安全底线。严格控制规划选址，不得占用生态保护红线、自然保护地等依法禁止占用的区域。对于涉及生态保护红线的新建大长涂主航道、洋山北西支航道、嵊山东支航道、嵊山南支航道等规划内容应确保符合生态保护红线的管控要求。 同意报告书提出的优化嵊山东锚地布局，避让马鞍列岛产卵场保护区生态保护红线；取消岱山港区大长涂作业区、岱山中作业区、岱山北作业区、大西寨岸线，沈家门港区蚂蚁岛岸线，嵊泗港区马迹山作业区、黄龙作业区，洋山港区大洋山，金塘港区金塘北作业区横档山-岙山咀岸线中与生态环境分区管控的管控要求不符的共16177米规划新增岸线；取消涉及近岸海域环境功能区划一类区、二类区的象山港港区大嵩岸线、象山港港区外干门作业区3400米新增岸线、岱山港区大西寨岸线3554米新增岸线，象山港港区狮子山岸线现状已利用，规划期内不得新增泊位；取消位于杭州湾河口海岸镇海段省级重要湿地范围内，与后方尚未开发区域对应的14个新增通用泊位的优化调整建议。镇海石化临时码头服务舟山危险品滚装近期临时登陆，应依法合规取得相关手续，在杭州湾港区慈岱作业区具备同等危险品滚装作业能力后应即刻退出危险品滚装运输。 本次规划现状航道35条、新建航道32条，现状锚地68个、新建锚地57个，部分穿越水产种质资源保护区、海洋特别保护区等环境敏感区，建议进一步优化，减少航道和锚地对环境敏感区的占用。	符合。 本项目不占用生态保护红线、自然保护地等区域。 本项目本项目新增岸线长度158米m，岸线长度符合《宁波舟山港总体规划（2035年）》长度要求。
	5	（五）优化港口布局与功能，严控新增围填海。集中布设大宗散货码头，加快北仑港区矿石码	符合。 不涉及围填海。

内容		规划环评主要内容及审查意见	本项目相符性分析
		头区集装箱改造工程。严格控制液体散货运输空间分布，集中布局油品及液体化学品运输港区。在规划提出的取消岱山港区大长涂作业区液体散货运输功能，消减甬江港区现状液体散货泊位数量，维持象山港、嵊泗港区现状液体散货泊位数量的基础上，同意报告书提出的石浦港区不再新增液体散货泊位，取消本次规划新增的5个液体散货泊位的优化调整建议。岱山港区鱼山作业区大型液化天然气（LNG）卸船泊位在取得相关主管部委许可后，方可实施。港口新增围填海应符合《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24号），否则不得实施。同意报告书提出的取消六横港区双塘作业区，岱山港区岱山北作业区、大长涂作业区共961公顷新增围填海的优化调整建议。 以战略留白方式保留的衢山港区蛇移门作业区、胡琴岙作业区通用码头区、泥螺山作业区通用及海洋产业配套码头区在本次规划期内不开发，确需开发时，应依法开展《规划》修订及规划环评工作。	
	6	（六）加强生态保护和修复。针对《规划》实施的不利生态影响，采取有效的保护措施，并及时进行生态修复。生态修复应符合区域、海域自然规律，不得导致新的生态破坏。合理安排疏浚泥沙处置方案，采取先进施工工艺和设备，降低悬浮物浓度增加量，疏浚期避开重要海洋生物繁殖的高峰期，减少对海域生态环境的污染和破坏，开展增殖放流等生态补偿和修复措施。根据《国际船舶压载水和沉积物控制与管理公约》要求，依法依规加强船舶压载水及沉积物管理，防止外来物种入侵。	符合。 本项目施工期不涉及海域。
	7	（七）强化冷能循环综合利用。液化天然气（LNG）码头区配备冷能利用装置，白泉港区在现有装置基础上进一步提高冷能资源利用率，六横港区等新建液化天然气（LNG）码头区须落实资源循环综合利用的方式、规模，保证冷能用地，最大限度减缓对区域环境、海洋生态的不良影响。	不涉及
	8	（八）加强环境风险防范。加强港口环境风险管理，构建环境污染预报分析和应急决策支持系统，提升快速应急响应能力建设。建设与港口环境风险相匹配的应急能力，统筹规划建设应急基地与设备库，配备必要的应急船舶，制定突发环境事件应急预案，提升现有油品、液体化学品泊位的风险防控能力。建立健全各港区环境风险三级防控体系和区域环境风险联防联控机制，提升区域整体环境风险防控能力，切实有效防控区域环境风险。	符合。 按要求执行。
	9	（九）强化并落实污染防治措施。完善并落实船舶污染物接收转运及处置设施建设方案，加强	符合。

内容		规划环评主要内容及审查意见	本项目相符性分析
		全过程监管，确保各类污染物得到妥善处置。加强码头、储罐区挥发性有机物控制，同步建设油气回收装置，加强日常监管，最大限度减少挥发性有机物排放，确保区域大气环境质量达标；以生态绿色港口建设为目标，不断提升粉尘污染治理水平，做好先进、绿色装卸工艺、设备的研究和试点示范，推动干散货行业卸船工艺设备绿色革新；优化和调整干散货堆场布局及结构，优先采取全封闭措施，确保区域环境质量不恶化。控制温室气体排放，严格控制船舶大气污染物排放，码头应按规定同步配套建设岸电设施，鼓励采用低碳清洁能源供热或集中供热，适时建设配套的低碳清洁能源供应设施。提高港口各类污水的处理效率和回用水平。加强港口噪声污染防治，确保符合声环境功能区要求。相关污染防治措施及要求应纳入《规划》，同步落实。 鼓励构建清洁的集疏运体系，加快落实《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）中“重要港区在新建集装箱、大宗干散货作业区时，原则上同步规划建设进港铁路”的要求。	本项目船舶污染均按要求接收处置，不外排。 码头、储罐区废气先油气回收后废气再进入焚烧装置处理。
	10	（十）建立健全生态环境长期监测体系。建立涵盖水、生态、大气等要素的常态化监测体系，推进杭州湾港区长期生态环境跟踪监测、评价与研究。在港口设置大气环境监测超级站，专题研究规划实施对区域大气环境的影响，必要时进一步强化生态环境保护措施或优化港口运营管理及《规划》内容等。	符合。 本项目营运期按照监测计划开展环境质量跟踪监测。
	11	（十一）加强后续管理。建立宁波舟山港生态环境管理体系，明确职责和制度，推进各项生态环境保护、修复和风险防控措施落实。《规划》实施五年后，应开展环境影响跟踪评价，依法将评价结果报告或通报相关主管部门。在《规划》修订或调整时应依法编制环境影响评价文件。	符合。 按要求执行。

征求意见稿

2.6.4其他相关政策、规划符合性

2.6.4.1 与《浙江省海洋主体功能区划》相符性

根据《浙江省海洋主体功能区规划》（浙江省发展和改革委员会、浙江省海洋与渔业局，2017年4月），以及浙江省人民政府关于该规划的批复（浙政函[2017]38号）可知：本项目码头位于“北仑海域优化开发区”，该区功能定位：保障港口、工业、旅游基础设施、城镇建设填海造地等用海，充分发挥临都市、临港优势，积极打造港口经济圈，深入推进宁波国际海洋生态科技城建设，加快培育高增值港航服务和高附加值业态，聚焦发展现代海洋服务业，改造提升临港工业。 严格控制新增围填海，推进七姓涂工业与城镇用海区优化开发。加强环境保护，重点防治港口水、粉尘污染，加强港口车船废气污染综合治理。

本项目码头符合其港口用海定位，本项目船舶废水以及船舶装卸废气均经处理后达标排放，作为宁波利万及大榭石化项目配套的重要储运设施，建设位置符合该规划的要求。

征求意见稿

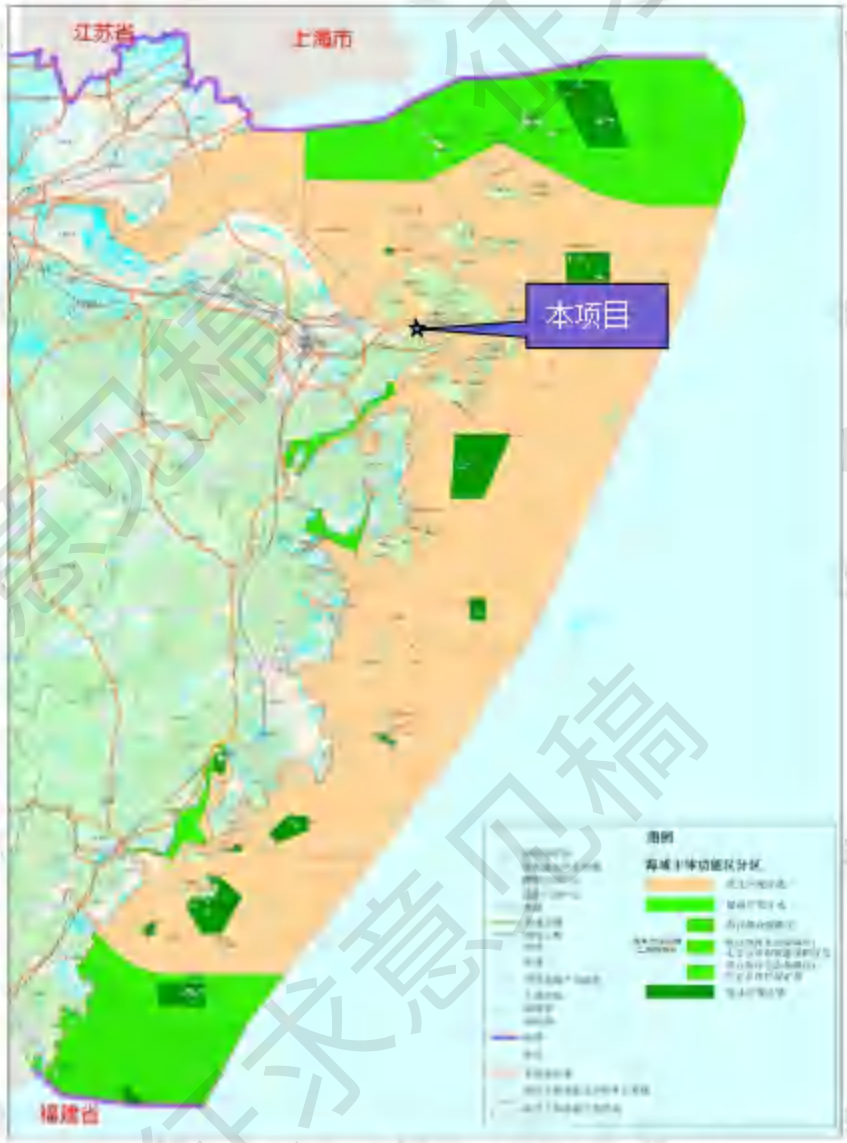


图 2.6-1 浙江省海洋主体功能区规划

2.6.4.2 浙江省海岸带及海洋空间规划符合性分析

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，本项目于交通运输用海区，其相关管控要求符合性分析如下：

2.6-8 本项目符合性分析

序号	管控要求	本项目符合性分析
1	除航运用海区按适度利用管控级实施管控外，其他用海区按优化开发管控级实施管控。	本项目为液态散货码头，主要为港口用海。本项目不影响周边码头正常运行（还需征得相关部门同意）。
2	重点保障港口、航运、路桥隧道、海上机场等用海主导功能。在不影响主导功能前提下，除基础兼容用海外，允许额外兼容渔业基础设施、捕捞、工业等功能。	符合要求。
3	允许适度改变海域自然属性。	根据数模预测结果，本项目实施后水动力变化影响较小。

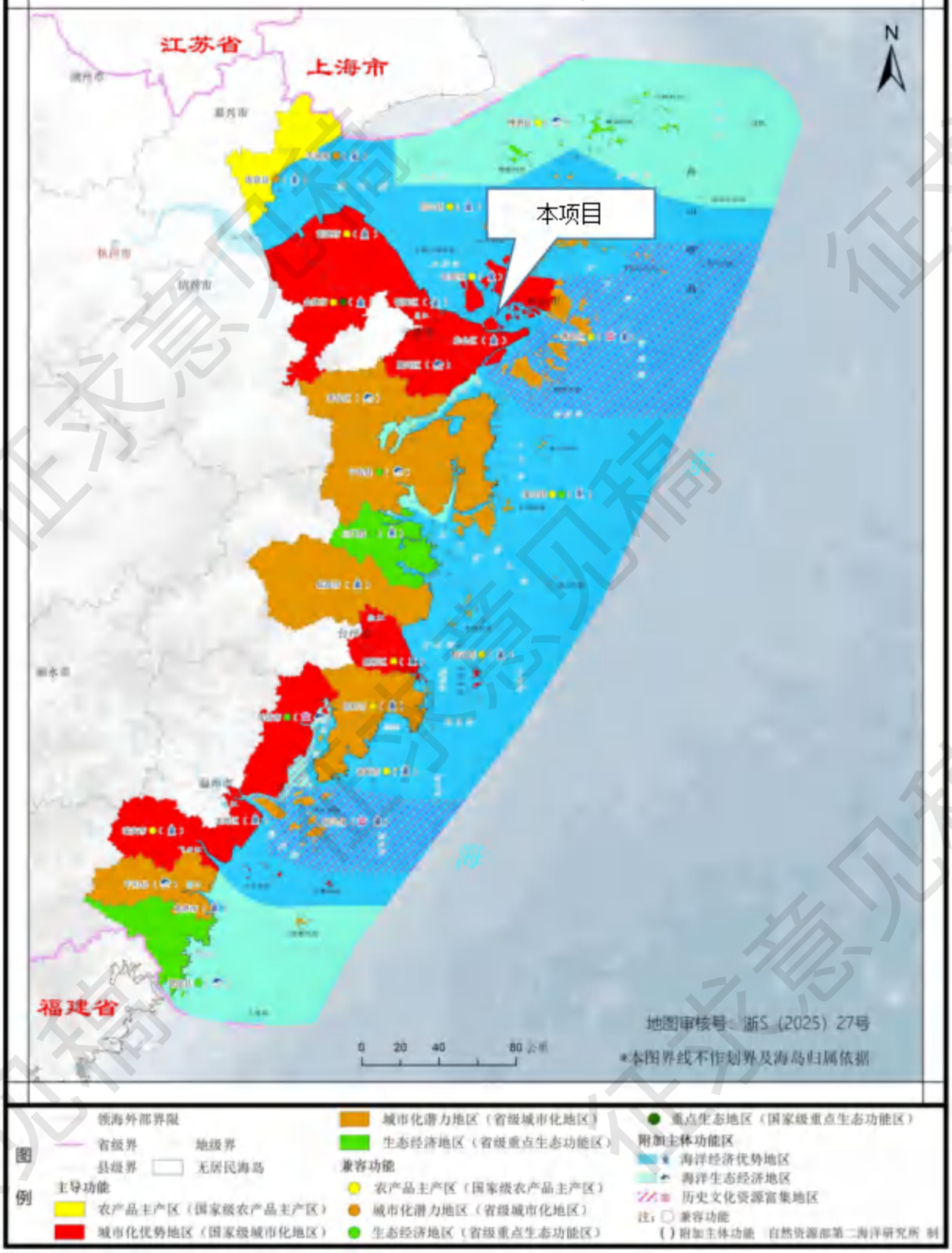
4	除港区建设外严格限制占用深水岸线资源。不得在港池、锚地、航道、通航密集区以及公布的航路内进行与航运无关、影响航行安全的活动。维护和改善港口区、航运区原有的水动力和泥沙冲淤环境。	本项目跨越人工岸线，不占用自然岸线。根据数模预测结果，本项目实施后水动力和冲淤变化影响均较小。

综上分析，本项目符合浙江省海岸带及海洋空间规划相关要求。

征求意见稿

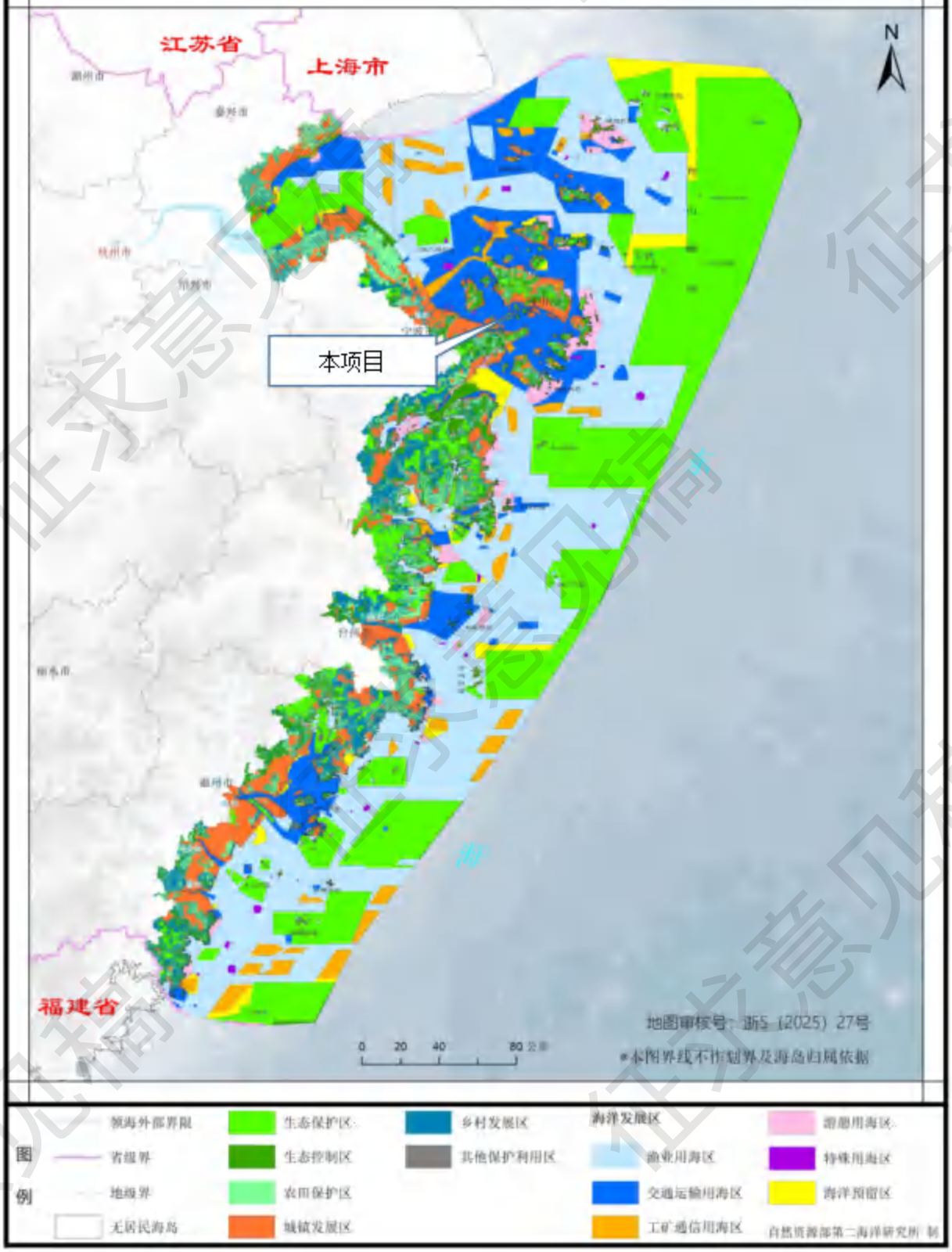
浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）

02-浙江省海岸带主体功能区规划图



浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）

04-浙江省海岸带基本功能分区规划图



浙江省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）

05-浙江省海岸线与海岛规划类型分布图



2.6.5其他相关政策、规划符合性分析

2.6.5.1 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析

根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》，浙江省实施细则（浙长江办〔2022〕6号），相关符合性分析见表2.6-3。

表 2.6-3 长江经济带发展负面清单指南（浙江省实施细则）符合性分析

实施细则	本项目情况	相符性分析
港口码头项目建设必须严格遵守《中华人民共和国港口法》、交通运输部《港口规划管理规定》、《港口工程建设管理规定》以及《浙江省港口管理条例》的规定。	本工程建设符合相关国家法律、地方性法规要求	符合
禁止建设不符合《全国沿海港口布局规划》、《全国内河航道与港口布局规划》、《浙江省沿海港口布局规划》、《浙江省内河航运发展规划》以及项目所在地港口总体规划、国土空间规划的港口码头项目。	本工程总体符合《全国沿海港口布局规划》、《浙江省沿海港口布局规划》要求，并符合《浙江省国土空间规划》与“三区三线”划定成果要求，功能定位符合《宁波舟山港总体规划（2020年修订）》	符合
禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的项目。禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的开发利用行为。禁止在I级林地、一级国家级公益林内建设项目。	本工程建设地点不属于自然保护区核心区、缓冲区、风景名胜区核心景区、森林公园、地质公园等	符合
禁止在饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省饮用水源保护条例》的项目。	本项目建设地点不属于饮用水水源保护区和准保护区的岸线和河段范围内	符合
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。	不涉及	符合
在国家湿地公园的岸线和河段范围内：（一）禁止挖沙、采矿；（二）禁止任何不符合主体功能定位的投资建设项目；（三）禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；（四）禁止截断湿地水源；（五）禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；（六）禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，禁止滥采滥捕野生动植物；（七）禁止引入外来物种；（八）禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；（九）禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。	本项目建设地点不在国家湿地公园的岸线和河段范围内	符合
禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	本项目不占用长江流域河湖岸线	符合
禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、国家重要基础设施以外的项目。	不涉及	符合

实施细则	本项目情况	相符性分析
禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不涉及	符合
禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	不涉及	符合
禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目建设地点不在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内	符合
禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外。	本项目建设地点不在长江重要支流岸线一公里范围内	符合
禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行。	不涉及	符合
禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目符合《宁波舟山港总体规划》。	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。	本项目不属于明令禁止的落后产能项目	符合
禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。部门、机构禁止办理相关的土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。	不涉及	符合
禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	不涉及	符合
禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。	不涉及	符合

2.6.5.2 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）符合性分析

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号），本项目VOCs治理合规性分析见下表：

表 2.6-9 与重点行业挥发性有机物综合治理合规性分析

治理任务要求		本项目治理措施	相符性分析
石化行业VOCs综合治理	全面加大石油炼制及有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等行业VOCs治理力度。重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项VOCs治理工作，确保稳定达标排放。重点区域要进一步加大其他源项治理力度,禁止熄灭火炬系统长明灯,设置视频监控装置；推进煤油、柴油等在线调和工作；非正常工况排放的VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；含VOCs废液废渣应密闭储存；防腐防水防锈涂装采用低VOCs含量涂料。	企业针对本项目新建管线等制定LDAR计划和制度，定期检测、及时修复；本项目含VOCs废气可以实现达标排放。	符合
深化LDAR工作	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。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。	企业按照相关规范开展、制定泄漏检测与修复（LDAR）计划和制度，定期检测、及时修复，形成完善的泄漏监测与修复的管理体系。	符合
加强废水、循环水系统VOCs收集与处理	加大废水集输系统改造力度，重点区域现有企业通过采取密闭管道等措施逐步替代地漏、沟、渠、井等敞开式集输方式。加强循环水监测，重点区域内石化企业每六个月至少开展一次循环水塔和含VOCs物料换热设备进出口总有机碳（TOC）监测工作。	企业废水采用密闭管道架空输送，废气收集处理达标排放。另外，要求企业在生产过程中，加强循环水监测，每六个月至少开展一次循环水塔和含VOCs物料换热设备进出口总有机碳（TOC）监测工作。	符合
强化储罐与有机液体装卸VOCs治理	储罐和有机液体装卸采取末端治理措施的，要确保稳定运行。	二甲苯储罐呼吸废气经密闭管线收集后接入RTO处理设施处理。	符合
深化工艺废气VOCs治理	有效实施催化剂再生废气、氧化尾气VOCs治理，加强酸性水罐、延迟焦化、合成橡胶、合成树脂、合成纤维等工艺过程尾气VOCs治理。推行全密闭生产工艺，加大无组织排放收集。鼓励企业将含VOCs废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理，污染物排放满足石化行业相关排放标准要求。酸性水罐尾气应收集处理。推进重点区域延迟焦化装置实施密闭除焦（含冷焦水和切焦水密闭）改造。合成橡胶、合成树脂、合成纤维等推广使用密闭脱水、脱气、掺混等工艺和设备，配套建设高效治污设施。	项目采用密闭生产工艺，加大含有机物无组织废气的收集处理。全厂废气经收集、处理达标排放。	符合

2.6.5.3 与《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

根据《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》，本项目VOCs符合性分析见下表：

表 2.6-10 浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案符合性分析

治理任务要求		本项目情况	相符性分析
推动产业结构调整，助力绿色发展	优化产业结构。引导石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染等重点行业合理布局，限制高 VOCs 排放化工类建设项目，禁止建设生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。贯彻落实《产业结构调整指导目录》《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》，依法依规淘汰涉 VOCs 排放工艺和装备，加大引导退出限制类工艺和装备力度，从源头减少涉 VOCs 污染物产生。	项目不属于《产业结构调整指导目录（2021 年修订本）》中的淘汰或限制类；本次新建 5000 吨级液态散货码头，为大榭石化、利万自身等企业配套。	符合
	严格环境准入。严格执行“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系，制（修）订纺织印染（数码喷印）等行业绿色准入指导意见。严格执行建设项目新增 VOCs 排放量区域削减替代规定，削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施，并与建设项目位于同一设区市。上一年度环境空气质量达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行等量削减；上一年度环境空气质量不达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行 2 倍量削减，直至达标后的下一年再恢复等量削减。	项目符合“三线一单”管控方案要求；企业周围环境现状监测非甲烷总烃能满足环境质量标准，本项目实施后，VOCs 排放可满足要求。	符合
大力推进绿色生产，强化源头控制	全面提升生产工艺绿色化水平。石化、化工等行业应采用原辅材料利用率高、废弃物产生量少的生产工艺，提升生产装备水平，采用密闭化、连续化、自动化、管道化等生产技术，鼓励工艺装置采取重力流布置，推广采用油品在线调和技术、密闭式循环水冷却系统等。	本项目采用清洁生产技术，原辅材料利用率高，生产体系基本可做到密闭化、自动化、管道化，废气、废水经收集、处理后可做到达标排；固体废物均可得到妥善处理。	符合
严格生产环节控制，减少过程泄漏	严格控制无组织排放。在保证安全前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，做好 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节的管理。生产应优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，原则上应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速应不低于 0.3 米/秒。对 VOCs 物料储罐和污水集输、储存、处理设施开展排查，督促企业按要求开展专项治理。	本项目实施后，基本可做到密闭化、管道化，有机废气经收集、处理后排放。	符合
	全面开展泄漏检测与修复（LDAR）。石油炼制、石油化学、合成树脂企业严格按照行业排放标准要求开展 LDAR 工作；其他企业载有气态、液态 VOCs 物料设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的，应开展 LDAR 工作。	企业按要求对储罐、管线等制定 LDAR 计划和制度，定期检测、及时修复。	符合

治理任务要求		本项目情况	相符性分析
	规范企业非正常工况排放管理。引导石化、化工等企业合理安排停检修计划，制定开停工（车）、检修、设备清洗等非正常工况的环境管理制度。在确保安全的前提下，尽可能不在 O_3 污染高发时段（4 月下旬—6 月上旬和 8 月下旬—9 月，下同）安排全厂开停车、装置整体停工检修和储罐清洗作业等，减少非正常工况 VOCs 排放；确实不能调整的，应加强清洗、退料、吹扫、放空、晾干等环节的 VOCs 无组织排放控制，产生的 VOCs 应收集处理，确保满足安全生产和污染排放控制要求。	企业按要求对生产装置制定开停工、检维修、设备清洗等非正常工况的环境管理制度；建议企业开停车、检修时间避开 O_3 污染高发时段（4 月下旬-6 月上旬和 8 月下旬-9 月），并确保开停车、检修过程中的 VOCs 进废气处理设施处理。	符合
升级改造治理设施，实施高效治理	建设适宜高效的治理设施。企业新建治理设施或对现有治理设施实施改造，应结合排放 VOCs 产生特征、生产工况等合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，吸附装置和活性炭应符合相关技术要求，并按要求足量添加、定期更换活性炭。组织开展使用光催化、光氧化、低温等离子、一次性活性炭或上述组合技术等 VOCs 治理设施排查，对达不到要求的，应当更换或升级改造，实现稳定达标排放。到 2025 年，完成 5000 家低效 VOCs 治理设施改造升级（见附件 3），石化行业的 VOCs 综合去除效率达到 70%以上，化工、工业涂装、包装印刷、合成革等行业的 VOCs 综合去除效率达到 60%以上。	本项目实施后，VOCs 综合去除率在 98%以上。	符合
	加强治理设施运行管理。按照治理设施较生产设备“先启后停”的原则提升治理设施投运率。根据处理工艺要求，在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 收集处理完毕后，方可停运治理设施。VOCs 治理设施发生故障或检修时，对应生产设备应停止运行，待检修完毕后投入使用；因安全等因素生产设备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。	企业按要求落实	符合
	规范应急旁路排放管理。推动取消石化、化工、工业涂装、包装印刷、纺织印染等行业非必要的含 VOCs 排放的旁路。因安全等因素确须保留的，企业应将保留的应急旁路报当地生态环境部门。应急旁路在非紧急情况下保持关闭，并通过铅封、安装监控（如流量、温度、压差、阀门开度、视频等）设施等加强监管，开启后应做好台账记录并及时向当地生态环境部门报告。	本项目未设置含 VOCs 废气排放系统旁路。	符合
完善监测监控体系，强化治理能力	提升污染源监测监控能力。VOCs 重点排污单位依法依规安装 VOCs 自动监控设施，鼓励各地对涉 VOCs 企业安装用电监控系统、视频监控设施等。加强 VOCs 现场执法监测装备保障，2021 年底前，设区市生态环境部门全面配备红外成像仪等 VOCs 泄漏检测仪、VOCs 便携式检测仪、微风风	企业按要求安装厂界挥发性有机物监测系统。	符合

治理任务要求		本项目情况	相符性分析
	速仪、油气回收三项检测仪等设备；2022 年底前，县（市、区）全面配备 VOCs 便携式检测仪、微风风速仪等设备。鼓励辖区内有石化、化工园区的县（市、区）配备红外成像仪等 VOCs 泄漏检测仪器。		

征求意见稿

3 现有工程回顾

3.1 企业基本情况

宁波利万新材料有限公司（以下简称“利万新材料”）是由香港利万集团有限公司与宁波华泰盛富聚合材料有限公司共同组建的有限责任公司，注册资本25033万美元。注册地位于宁波市大榭开发区，厂区位于宁波市大榭开发区环岛北路关外地块。

利万新材料前身是创建于2005年的宁波三菱化学有限公司。2016年，宁波宏邦石化有限公司和利万集团有限公司出资收购宁波三菱化学有限公司100%股权，并将其更名为宁波利万聚酯材料有限公司。2019年3月，更名为宁波利万新材料有限公司，并收购厂区东北角原菱化高新租用原三菱化学地块实施的PTMG装置及相关公辅设施。

（1）PTA（精对苯二甲酸）装置情况

企业60万吨PTA生产装置和5万吨化学品码头于2004年4月获得原国家环保总局审批（环审〔2004〕137号），该装置于2005年投入建设，2007年10月通过了竣工环保验收。2012年，企业拟实施年产120万吨精对苯二甲酸改扩建工程，该项目于2012年8月10日通过原浙江省环保厅的审批，但由于企业所需要的原料均依托进口，进口原料价格高，严重影响了企业的经济效益，后来又因场地作为他用后，受场地限制，项目主体工程一直未建设；企业2014年实施了该项目中入海排污口的建设，PTA相关废水经厂内污水站处理后通过该排放口排海。为进一步降低现有PTA装置物料单耗以提升产能，2018年公司对60万吨PTA装置进行改造，实施PTA装置扩产能至72万吨/年技改项目，提高单套装置的产量，降低原料的单耗和三废单位产生量。该项目于2018年8月23日通过原宁波市环境保护局的批复（甬环建[2018]28号），于2019年12月21日通过自主环保竣工验收。

PTA装置于2024年停产至今，且以后也不再实施，本次不再具体回顾该装置情况。

（2）PTMG装置情况

厂区东北角为原菱化高新租用原三菱化学地块实施的PTMG装置及相关公辅设施。菱化高新聚合产品(宁波)有限公司成立于2007年，是由日本三菱株式会社100%出资的外商独资企业。该项目于2007年12月19日经原宁波市环保局批复（文号“甬环建[2007]46号”），项目于2008年5月开工建设，2009年10月建成并投入试生产，2011年1月通过原宁波市环保局组织的竣工环保验收。从2016年开始，PTMG装置处于停产中。2019年3月，宁波利万新材料有限公司收购PTMG装置。

TMG装置及相应公辅设施于2020年10月20日拆除完成，本次不再具体回顾该装置情况。

（3）PS装置情况

随着国内家电产业、光电照明等行业的快速发展，对高性价比的产品和专用塑料的需求量大增，公司于2021年实施40万吨/年聚苯乙烯项目，主体内容包括通用型聚苯乙烯GPPS生产线2条、改性高抗冲型聚苯乙烯HIPS生产线2条以及相应的公辅设施。该项目于2021年5月27日取得宁波市生态环境局的环评批复（甬环建[2021]19号）。项目于 2021年12月建成，2023年3月完成自主环保竣工验收。

2025年，公司实施聚苯乙烯装置50万吨/年扩能改造项目，改造内容主要包括节能改造和辅助单元等，不涉及装置主体系统(预聚合、聚合、脱挥、挤出切粒等)。经技术评估，项目未列入《环境影响评价分类管理名录(2021年版)》需要开展环境影响的建设项目，且项目不增加污染物排放、不会增加对周边环境影响。经向宁波市生态环境局请示后获得复函，无需办理环评手续。目前企业严格按照项目备案表内容实施，并完成排污许可证申请。

（4）现有5万吨码头情况

利万新材料在大榭岛东北侧拥有一座5万吨级液化烃码头。该码头于2006年建成投产，可停靠500～50000吨级液体化工船，设计吞吐量为181万吨/年，涉及物料主要为对二甲苯、混二甲苯、醋酸、重芳烃（C9芳烃）、甲苯。

为更好地为宁波华泰盛富70万吨/年轻烃利用项目提供配套服务，以及为中海油大榭石化气体产品提供装船服务，企业于2019年将码头改建为5万吨级液化烃码头，将码头装卸货物调整为丙烷（低温）、乙烷（低温）、乙烯（低温）、丙烯和液化气等。该项目于2019年6月获得宁波市生态环境局批复，2021年7完成自主验收。

2025年8月，公司实施5万吨级液化烃码头新增混合C4货物，为中海石油大榭石化所产24.23万吨/年混合C4货物提供装船服务。该项目已建成，目前正在自主验收中。

至此，该5万吨级液化烃码头装卸货种为乙烷（低温）、丙烷（低温）、丙烯（常温）、液化石油气（LPG）及混合C4货物，设计年吞吐量为227万吨/年。其中，乙烷（低温）、丙烷（低温）主要配套供应集团公司华泰盛富项目，丙烯（常温）、液化石油气及混合C4主要用于承接中海油大榭石化的外运业务。

自2004年2月起，企业项目名称、批复及验收情况详见表3.1-1。

3.1-1 现有工程环保手续情况一览表

项目名称	主要工程内容	环评批复	验收情况	投产运行情况
中外合资宁波大榭开发区精对苯二甲酸项目	60 万吨 PTA 生产装置和 5 万吨化学品码头	环审（2004）137 号	2007 年 8 月原国家环保总局环验（2007）208 号	PTA 停产
2.5 万吨 PTMG 项目	2.5 万吨 PTMG 装置	甬环建（2007）46 号	已拆除	2016 年停产，已拆除
热媒炉烟气脱硫工程	氧化镁湿法烟气脱硫工程	2010 年 2 月 26 日大榭开发区环保局	2012 年 3 月 2 日原大榭开发区环保局	配套 PTA，已停产
中水回用工程	250m³/h 中水回用工程	榭环表 2011001	2013 年 1 月 17 日原大榭开发区环保局	2012 年 4 月投产，目前运行正常
年产 120 万吨精对苯二甲酸改扩建工程	120 万吨 PTA 生产装置及废水排污口等相关公辅设施	浙环建（2012）94 号	目前未建	
热媒炉油改气项目	将热媒炉燃料重油改为燃料气	甬环榭（2017）9 号	2017 年 9 月 29 日原大榭开发区环保局	配套 PTA，已停产
PTA 装置扩产能至 72 万	72 万吨 PTA 生产装置	甬环建（2018）28 号	2019 年 12 月 21 日自主环保竣工验收	PTA 停产
五万吨级液体化工码头改建项目	现有码头改建为液态烃码头	甬环建表〔2019〕4 号	2021 年 7 月 2 日，企业自主验收	正常运行
40 万吨/年聚苯乙烯项目	40 万吨/年聚苯乙烯装置	甬环建（2021）19 号	2023 年 3 月 21 日自主环保竣工验收	正常运行
低温乙丙烷罐低温乙烯罐项目	新建 1 座 8 万方低温乙丙烷罐和 1 座 4 万方低温乙烯罐	仑环建（2022）95 号	不再实施	
5 万吨级液化烃码头新增混合 C4 货物	利用原有码头为中海石油宁波大榭石化有限公司所产 24.23 万吨/年混合 C4 货物的输送和装船	仑环建（2025）168 号	验收中	正常运行
低温乙烷薄膜罐及附属设施建设项目	新建 1 座 20 万 m³ 的低温乙烷薄膜；输送管线	仑环建（2026）23 号	/	建设中

企业排污许可证书编号为：91330200MA2CM82J1A001U，有效期限：2023 年 11 月 30 日-2028 年 11 月 29 日。

3.2 现有项目总平面布置

现有项目主要包含5万吨液化烃码头、后方储罐（低温乙烷/丙烷罐、低温乙烷罐）、对二甲苯储罐、及配套的废水、废水处理设施以及危废贮存仓库等，总平面布置详见图3.2-1。

征求意见稿

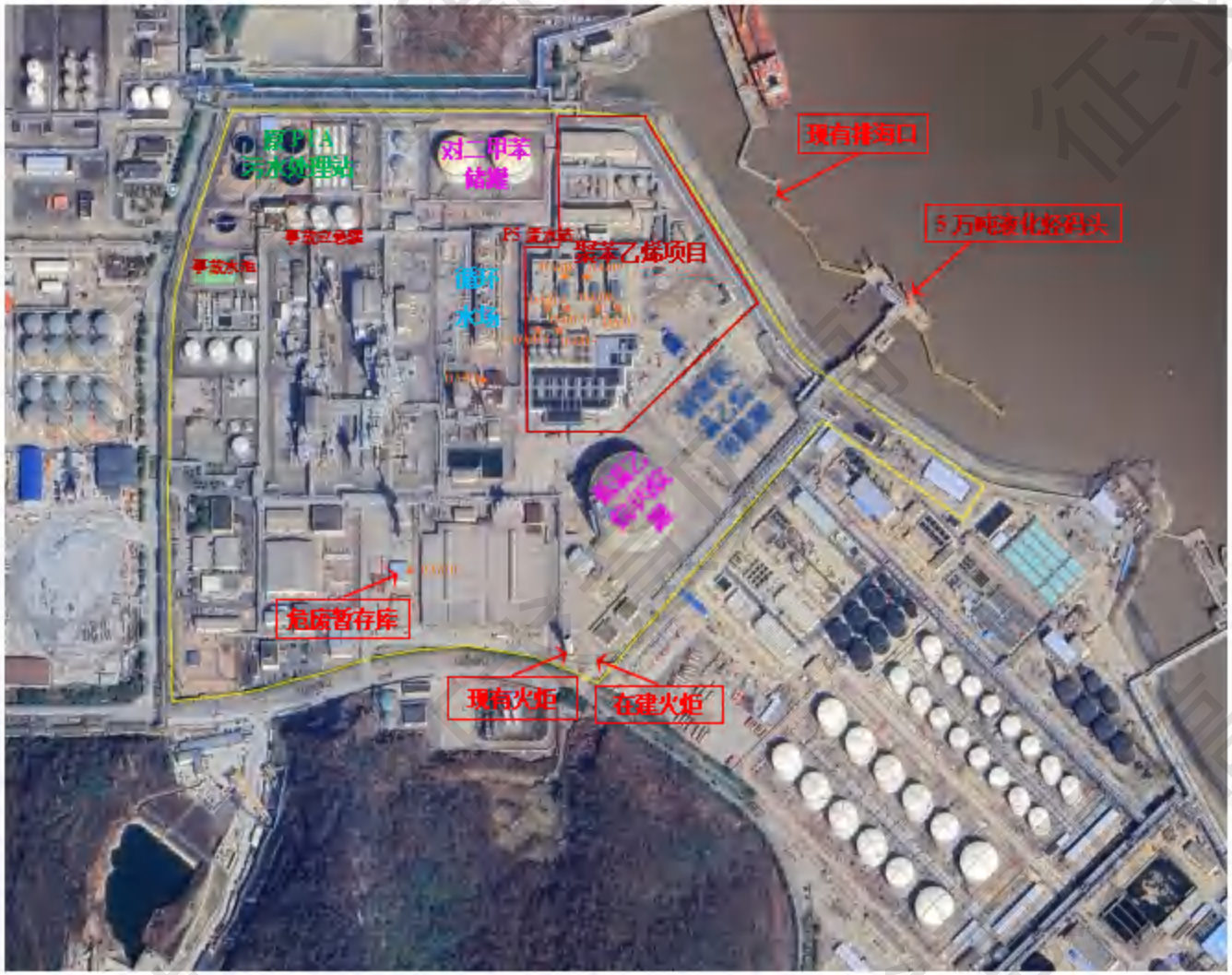


图 3.2-1厂区现有平面布置示意图

3.3 现有项目基本情况

3.3.1 5 万吨液化烃码头

（1）主要工程内容

现有5万吨级码头工程组成详见表 3.2-1。

表 3.2-1现有5万吨级码头组成一览表

工程类别	工程名称	工程组成内容
水域工程	码头	已建宁波利万 5 万吨级液化烃泊位长度 330m，采用“蝶”形布置，由 1 座工作平台和 6 座系缆墩组成。工作平台长 85m，宽 20m，顶高程为 5.5m；系缆墩φ9m，顶高程为 4.00m；引桥长 99.353m，宽 8.4m，；引桥东侧的消控楼平台和物资应急仓库平台长均为 13m，宽均为 20m、工作平台后沿的集液池墩台长为 10m，宽为 10m，高程均为 5.5m。码头前沿停泊区宽度 74m，设计泥面高程为-16.6m，回旋圆直径 575m，设计泥面高程为-16.6m。
	引桥	5 万吨级液化烃码头：99.353m×8.4m；顶高程为 5.5m~5.7m（引桥根部靠海堤处为变坡，坡度为 2%，与海堤平顺连接）
	泊位	5 万吨级液化烃码头：330m
主体工程	管线	低温丙烷/低温乙烷液相管道 1 根；低温丙烷/低温乙烷预冷管道 1 根；低温乙烷液相管道 1 根；低温乙烷预冷管道 1 根；低温乙烯液相管道 1 根（拟拆除）；低温乙烯气相管道 1 根（拟拆除）；常温丙烯液相管道 1 根；常温丙烯气相管道 1 根；液化石油气、混合 C4 货物液相管道 1 根；液化石油气、混合 C4 货物气相管道 1 根；低温火炬线 1 根；常温火炬线 1 根。
	装卸臂	低温丙烷、低温乙烷装卸臂 1 台；常温丙烯双管装卸臂 1 台；液化石油气（LPG）、混合 C4 货物双管装卸臂 1 台。
储运工程	码头仓库	用于储备应急物资，平台尺度为 20m×13m
公用工程	供电	现有码头变电所电源引自后方厂区 SS04 变电所一路 6kV，另从厂区 SS04 变电所应急电源系统（柴油发电机）再引一 380V 电源作为消防设施及其它重要设施的备用电源。码头变电所内有 1 台变压器（容量为：200kVA）。
	供水	由市政自来水管网供给。
	排水	生活污水依托利万新材料公司厂区内生活污水处理设施统一处理。船舶含油污水和生活污水由船舶工作人员直接交港航部门认可的污染物接收单位处理。
	消防	已设置 2 座单层消防炮塔，炮塔上层高度为 18 米，布置 1 门消防水炮。炮塔自配水幕保护喷头。消防炮为液动远控型直流/喷雾消防水炮，可在消防控制室、现场操作，并配置遥控器。每个泊位的装卸区和登船梯前沿（码头海侧）已设置水幕管道，安装消防分隔水幕喷头，操作平台设置水雾系统。液化烃泊位配置移动水/泡沫两用炮 1 门。液化烃泊位后沿各设置 1 组室内消火栓，每组消火栓含消防水栓 4 只。沿引桥，码头管架上的消防水管间隔＞60m，已设置减压稳压型室内消火栓组共 6 组，每组为 1 个室内消火栓每组消火栓配消防水箱 1 只。
环保工程	废气治理	船舶燃油废气通过排气筒有组织排放。低温乙烷、低温丙烷装卸过程产生的扫线废气、超压废气依托厂区后方火炬处理系统；丙烯（常

		温）、液化石油气及混合 C4 货物依托大榭石化高压火炬系统处理。
	废水治理	生活污水依托利万新材料公司厂区内生活污水处理设施统一处理。船舶含油污水和生活污水由船舶工作人员直接交港航部门认可的污染物接收单位处理。
	固废处置	生活垃圾委托环卫部门收集处理。码头废防护手套、废含油抹布以及废 机油、废润滑油危废经危废仓库暂存后，定期委托有资质单位处置。船舶生活垃圾由船舶工作人员直接交港航部门认可的污染物接收单位处理。
	环境风险	建设单位将根据码头装卸作业环节及可能出现的事故情况编制码头事故应急预案。码头已配备一定的应急设备，如围油设备（应急型围油栏等）、消防设备（消油剂及喷洒装置）、收油设备（吸油毡、吸油机）等。

企业现有5万吨级液化烃泊位码头技术指标见下表。

表 3.2-2　5万吨级码头经济技术指标一览表

序号	项目	单位	数量
1	设计吞吐量	万吨	227
2	年设计通过能力	万吨	231
3	泊位数	个	1
4	岸线长度	m	330
5	工作平台长度	m×m	85×20
6	系缆墩尺寸	m	∅9
7	引桥尺寸	m×m	99.353×8.4
8	消控楼尺寸	m×m	20×13
9	2#消控楼尺寸	m×m	20×13
10	集液池墩台尺寸	m×m	10×10

3.2-3　5万吨级码头码头吞吐量情况

设计量			2025 年 8~26 年 8 月情况	
货种	年吞吐量（万吨/年）	装卸船	年吞吐量（万吨/年）	装卸船
低温丙烷	100	卸船		
低温乙烷	87.77	卸船		
丙烯	14	装船		
液化石油气	1	装船		
混合 C4 货物	24.23	装船		
合计	227	/		

其中，低温丙烷、低温乙烷则主要配套供应集团公司华泰盛富控股有限公司的70万吨/年轻烃利用项目，丙烯（常温）、液化石油气及混合C4货物主要用于承接中海石油宁波大榭石化有限公司（简称“大榭石化”）的外运业务。

其中，低温丙烷、低温乙烷储运流程如下：

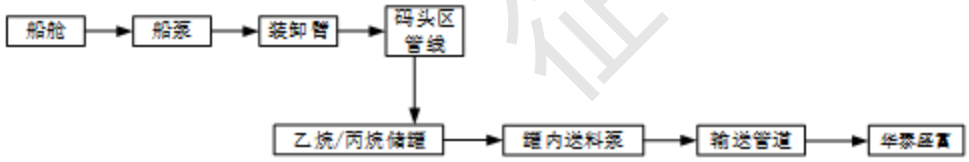


表 3.2-4 5万吨级码头装卸设备配置表

序号	装卸物料	装卸设备	规格（英寸）	单位	数量	设计流量
1	低温丙烷、低温乙烷	装卸臂	16	台	1	1500t/h
2	丙烯	双管装卸臂	8×4	台	1	200t/h
3	液化石油气(LPG)、混合 C4 货物	双管装卸臂	8×4	台	1	200t/h

表 3.2-5宁波利万新材料有限公司5 万吨级码头已建工艺管线设计参数一览表

序号	管道名称	起点位置	终点位置	外径×壁厚（mm）	管道长度(m)	设计压力(MPa)	工作压力(MPa)	设计温度(℃)	工作温度(℃)	保冷
1	低温丙烷、低温乙烷（液）	引桥根部紧急切断阀	装卸臂	φ711×14	约150	2.5	0.5	-95	-89	聚异氰脲酸酯
2	低温丙烷、低温乙烷(预冷)	引桥根部紧急切断阀	装卸臂	φ114×6	约150	2.5	0.5	-95	-89	聚异氰脲酸酯
3	低温乙烷(液)	引桥根部紧急切断阀	装卸臂	φ711×14	约150	2.5	0.5	-95	-89	聚异氰脲酸酯
4	低温乙烷(预冷)	引桥根部紧急切断阀	装卸臂	φ114×6	约150	2.5	0.5	-95	-89	聚异氰脲酸酯
5	低温乙烯(液)（拟拆除）	引桥根部紧急切断阀	装卸臂	φ323.9×9	约150	2.5	1.0	-110	-104	聚异氰脲酸酯
6	低温乙烯(气)（拟拆除）	装卸臂	引桥根部紧急切断阀	Φ114×6	约150	2.5	1.0	-110	-104	聚异氰脲酸酯
7	丙烯(液)	引桥根部紧急切断阀	装卸臂	φ273×9.27	约150	3.0	1.0	60	常温	
8	丙烯(气)	装卸臂	引桥根部紧急切断阀	φ219.1×8.18	约150	3.0	1.0	60	常温	
9	液化石油气(LPG)、混合 C4 货物(液)	引桥根部紧急切断阀	装卸臂	φ273×9.27	约150	3.0	1.0	60	常温	外涂料

10	液化石油气(LPG)、混合 C4 货物(气)	装卸臂	引桥根部紧急切断阀	φ219.1×8.18	约150	3.0	1.0	60	常温	外涂料
11	低温火炬线	作业平台	引桥根部紧急切断阀	φ114×6	约250	2.5	0.5	-110	-104	
12	常温火炬线	作业平台	引桥根部紧急切断阀	φ114×6	约250	2.5	0.5	60	常温	外涂料

表 3.2-6 设计代表船型主尺度

船舶吨级 GT	设计船型尺度(m)				总舱容量（m^3）
	总 长 L	型 宽 B	型 深 H	满载吃水 T	
50000(45001～65000)	230	36.7	22.8	13.6	79001～84300
30000(27501～45000)	230	36.6	21.6	12.7	38001～79000
20000(12501～27500)	180	28.0	18.2	11.7	15401～38000
10000(7501～12500)	158	22.0	13.9	9.8	9001～15400
5000(4501～7500)	123	19.5	11.8	8.5	5001～9000
3000(2501～4500)	101	16.6	8.0	6.6	2801～5000
2000(1501～2500)	91	14.1	7.0	5.4	1841～2800
1000(1000～1500)	74	12.6	5.6	4.5	≤1840

（2）工作制度

本项目设计年运输装卸时间约1200h，在码头平均运营时间322d/a内。码头区域不设置食堂和员工宿舍。

（3）环评批复要求及落实情况

表 3.2-7 5万吨码头环评批复要求及落实情况

	环评批复内容	实际建设情况	是否符合要求
建设内容及规模	项目位于宁波市北仑区大榭开发区环岛北路 111 号西区宁波利万新材料有限公司现有 5 万吨级液化烃码头，拟将作业货种在原有审批基础上增加混合 C4 货物装卸。项目不新增管线，利用已建液化石油气(LPG)管线及装卸设施进行混合 C4 货物装卸。项目装卸工艺及总吞吐量保持不变，码头液化烃总吞吐量为 227 万吨/年，通过能力为 231 万吨/年	在现有码头基础上利用已建液化石油气(LPG)管线及装卸设施进行混合 C4 货物装卸，码头总吞吐量 227 万吨/年，通过能力为 231 万吨/年	是
大气污染防治措施	项目货物装船过程采用密闭循环系统	货物装卸船过程均采用密闭循环系统，常温液化烃装船时的气相通过气相管道送至后方库区	是
	装卸过程产生的超压废气、物料装卸完毕后的氮气吹扫残余废气、装船物料更换时的氮气吹扫残余废气依托大榭石化高压火炬处理	装卸过程产生的超压废气、物料装卸完毕后的氮气吹扫残余废气、装船物料更换时的氮气吹扫残余废气依托大榭石化高压火炬处理	是

	加强密封件的LDAR检测并及时修复泄漏管件。挥发性有机物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放监控浓度控制限值要求。	加强密封件的LDAR检测并及时修复泄漏管件。从监测数量来看挥发性有机物无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放监控浓度控制限值要求。	是
水污染防治措施	项目应做到清污分流、雨污分流。	清污分流、雨污分流	是
	码头区域卫生间依托利万新材料公司厂	码头工作人员卫生间依托利万新材料公司厂区内设施，其生活污水通过企业自有生化处理设施处理达标后通过 DW001 排放口排海；	是
	船舶含油污水和生活污水由船舶工作人员直接交港航部门认可的污染物接收单位处理；	所用船舶安装油污水分离装置；码头运行期船舶含油污水和生活污水由船舶工作人员直接交港航部门认可的污染物接收单位处理。	是
固体废物	认真做好固体废物污染防治工作。严格落实固体废弃物污染防治措施，对固体废物进行严格分类，统一收集，及时进行综合利用或处置，不得长期堆存，不得随意倾倒。	生活垃圾委托环卫部门收集处理。码头废防护手套、废含油抹布以及 机油、废润滑油危废交有资质单位处置。船舶生活垃圾由船舶工作人员直接交港航部门认可的污染物接收单位处理。	是
噪声	落实噪声防治措施。选用低噪声设备并加强维护，加强靠泊船舶管理，禁止无故鸣笛。营运期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。	选用低噪声设备并加强维护，加强靠泊船舶管理及鸣笛管控；从厂界监测数据来看，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准	是

3.3.2 低温乙烷薄膜罐项目

（1）主要工程内容

2026年，为配套宁波华泰盛富聚合材料有限公司（以下简称“华泰盛富”）的乙丙烷脱氢装置和后期规划项目的需求，公司拟投资70392万元实施低温乙烷薄膜罐及附属设施建设项目，主要建设内容为新建1座20万m^3低温乙烷薄膜罐，以及配套的罐内泵、泡点气压缩机，罐区内工艺管道，仪表和控制系统，变配电系统以及封闭式地面火炬等；对现有公用工程和现有低温乙烷/丙烷罐进行改造；依托现有管廊架建设厂外丙烷管道。目前该项目正在建设中。

主要工程组成情况详见表 3.3-8。

表 3.3-8 低温乙烷薄膜罐及附属设施建设项目工程组成一览表

工程类别	工程名称	工程组成内容
主体工程	罐区	新增 1 座 20 万 m^3 低温乙烷薄膜罐；改造现有 1 座 16 万 m^3 低温乙烷/丙烷罐
	厂外管道	新增 5000m，DN250 液相丙烷管道
辅助工程	化验室	依托华泰盛富现有化验室
公用工程	供电	新建 10kV 区域变电所 1 座
	供水	依托现有循环水场（20000m^3/h）供给
	供氮	0.6MPa，林德气体供应
	供气	依托空压站，提供压缩空气 0.6-0.7MPa（G）2700Nm^3/h
	排水	依托现有雨污水排水管网
环保工程	废气治理	储罐、管线相关动静密封点无组织废气
	废水治理	循环冷却水排污水，依托现有 PTA 污水处理站（300t/h）处理
	固废处置	经危废仓库暂存后，定期委托有资质单位处置
	事故应急	封闭式地面火炬系统 2 套，已建 1 套：41.895t/h（丙烷）/25.332t/h（乙烷）火炬筒体直径 8.26m，高 34 米，防风墙直接直径 12 米，高 7.5m，配置 37 台燃烧器；在建 1 套：40t/h（乙烷）火炬筒体直径 9m，高 34 米，防风墙直径 13 米，高 7.5m，配置 40 台燃烧器。
		事故应急池依托现有

3.3.3 PS 项目

（1）主要工程内容

厂区聚苯乙烯装置经2025年节能改造和辅助单元改造后，现拥有50万吨/年产能，项目工程组成情况详见表 3.3-9。

表 3.3-9 现有PS项目工程组成一览表

工程类别	装置名称	工程组成内容		备注
拆除工程	PTMG 装置及相关公辅设施	THF 提纯、聚合反应、醇解反应、分离回收	拆除 1 套 2.5 万 t/a	
主体工程	通用型聚苯乙烯 GPPS 生产线	包括进料配置、预聚合、聚合、脱挥发分 苯乙烯回收、造粒、包装单元	新建 2 条 10 万 t/a	
	改性高抗冲型聚苯乙烯 HIPS 生产线	包括溶胶配料、预聚合、聚合、脱挥发分苯乙烯回收、造粒、包装单元	新建 2 条 10 万 t/a	
辅助工程	原辅材料储罐	矿物油（MI）储罐	新建 1 台 624m^3	
		热媒油罐	新建 1 台 39m^3	
	原料缓冲罐	苯乙烯（SM）缓冲罐	新建 1 台 800m^3	
		乙苯（EB）缓冲罐	新建 1 台 117m^3	
	产品及中间品储罐	成品料仓	新建 12 台Φ7000×16000	
	仓库	成品仓库、包装区	新建 1 座 8207.66m^2	

		化学品仓库	依托现有 1 座 400m²	
公用工程	供电	供配电系统	新建 1 套 110/10/6kV 变电所	
	供水	生活给水系统	依托现有 10m³/h	
		生产给水系统	依托现有 1 套 814m³/h	
		循环冷却水站	原有 20000m³/h，扩能改造后设计能力达到 25000 m³/h	
		脱盐水站	依托现有 1 套 220m³/h	
		消防给水系统	依托现有 1260m³/h	
		冷冻水站	新建 1 座；设 3 台冷水机组，单台能力 230m³/h	
	排水	污水管网	依托现有	
	供热	热媒炉	3 台新建；2 用 1 备；3.5×10⁶kCal/h 的燃气导热油锅炉	
	供气	空压站	最大供气能力为 2700Nm³/h	
	供氮	氮气系统	由园区林德氮气提供 0.6MPaG	
环保工程	废气处理系统	RTO 焚烧炉	新建 1 套；设计规模 20000Nm³/h，最大处理量为 24000Nm³/h	
		“干法过滤-聚结-分离”	新建 4 套“干法过滤-聚结-分离”+2 套活性炭吸附	
		布袋除尘设施	新建 6 套	
		热媒锅炉超低氮燃烧器	新建 3 套	
	废水处理系统	废水预处理设施	新建 1 座设计规模为 5m³/h	
		利万现有污水处理站	依托现有处理能力为 300t/h	
		中水回用设施	依托 250m³/h 中水回用设施	
	固废处理	危险废物暂存场	现有拆除；新建危废仓库面积 400m²	
		一般固废暂存场	依托现有建筑面积 50m²	
	事故应急	事故水池/事故水罐	依托现有；事故水池 1 座，容积 4000m³；事故水罐 3 个，每个 3000m³，合计有效总容积为 13000m³	

（2）项目工艺流程简介

该项目生产通用型聚苯乙烯（GPPS）系列和改性高抗冲型聚苯乙烯（HIPS）系列多种牌号的产品，没有中间产品。通用型聚苯乙烯（GPPS）系列和改性高抗冲型聚苯乙烯（HIPS）均是以苯乙烯为主要原料，通过本体法聚合制得。产品转换牌号是通过变动原辅料的组成和工艺条件（反应温度等）来实现的。聚苯乙烯生产方式为连续生产。其化学反应式如下：

GPPS反应方程式：

$$nC_8H_8 \xrightarrow{120\sim160℃} -[-C_8H_8-]-_n$$
（苯乙烯）　　（聚苯乙烯）

HIPS方程式：

$$-[-C_4H_6-]-_{n1} + nC_8H_8 \xrightarrow{120\sim160℃} -[-C_4H_6-]-_{n1}- -[-C_8H_8-]-_{n2}$$
（聚丁二烯橡胶）（苯乙烯）　　（改性聚苯乙烯）

工艺流程详见图 3.3-1和图 3.3-2。

产污节点及污染防治措施相关说明：

①辅料与苯乙烯调配过程会有少量废气产生（G1-1进料调配废气），该股废气经白油吸收塔吸收后送至RTO焚烧炉处理DA011排气筒处理排放。

②预聚合反应器进料过滤器会截留进料中的杂质，通常半年一清，随废过滤介质一并抛除，其主要组分为苯乙烯及微量自聚物、过滤介质等，即PS废树脂及其过滤介质（S1）。

此外，预聚合反应器通过真空系统抽真空以保持微负压运行状态。反应气先经反应器顶部冷凝器冷却，凝液回流至预聚合反应器，不凝气被抽送至真空系统进一步压缩冷凝，仍无法冷凝的气体作为真空系统排气（G2）经白油吸收塔吸收后送至RTO焚烧炉处理DA011排气筒处理排放。

③二级脱挥器闪蒸出来的物料经冷凝分离后主要组分为低聚物及油类，含少量苯乙烯、乙苯，还有微量C9，即为SM/EB残液（S2）作为危废委托有资质单位处置；

④从两个脱挥器抽出的苯乙烯和乙苯蒸汽先后经过两级真空冷凝器及液环真空泵进行深冷，不凝气即真空系统排气（G2）经白油吸收塔吸收后送至新建RTO焚烧炉处理DA011排气筒处理排放。

抽真空废气中的水汽会滞留在真空泵内，经气液分离后以真空系统排水（W1）形式排出。

⑤高温熔融聚合物自模头挤出时有模头挤出废气（G3）随着出料逸出，经管线收集后，经“干法过滤-聚结-分离”预处理去除油滴后部分引入RTO焚烧炉，部分经4套“干法过滤-聚结-分离”+2套活性炭吸附处理后排放（DA016、DA018）。

采用4台离心干燥机对PS湿胶粒离心干燥时，水汽蒸发产生干燥废气（G4），经除尘净化后高空排放（DA012、DA013）。

成品储罐废气有粉尘产生（G5），经除尘净化后高空排放（DA014、DA015）。

包装过程中产生包装粉尘（G6），经除尘净化处理。

挤出模头孔板定期更换，产生废铁网（S3），属危险废物，委托有资质单位处理。

造粒工段循环冷却水（W3）定期排放。

⑥导热油锅炉采用大榭石化燃料气为燃料，会产生二氧化硫、烟尘和氮氧化物（G7），热媒锅炉采用低氮燃烧器，燃烧后的烟气通过25m高空排放。

⑦在HIPS生产时，预聚合反应器进料过滤器所截留杂质（S1），其主要组分除苯乙烯及微量自聚物、过滤介质外，还有少量聚丁二烯橡胶。此外，HIPS生产时，橡胶溶解槽内亦有进料调配废气（G2-1）产生，汇同G1-1、G2、G3一并经白油吸收塔吸收后送至新建RTO焚烧炉处理通过DA011排气筒处理排放。

征求意见稿

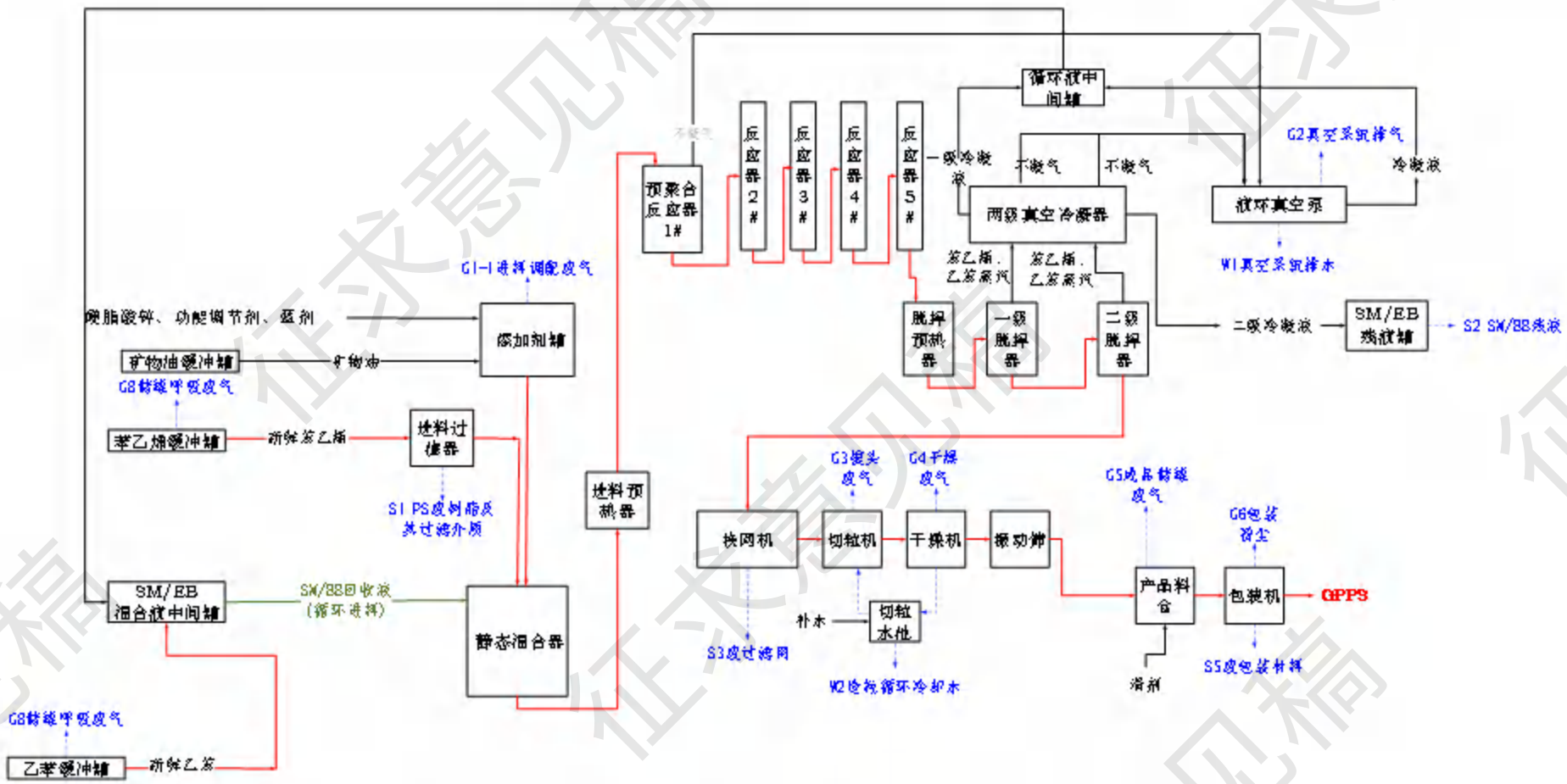


图 3.3-1 通用级聚苯乙烯（GPPS）工艺流程及产污环节示意图

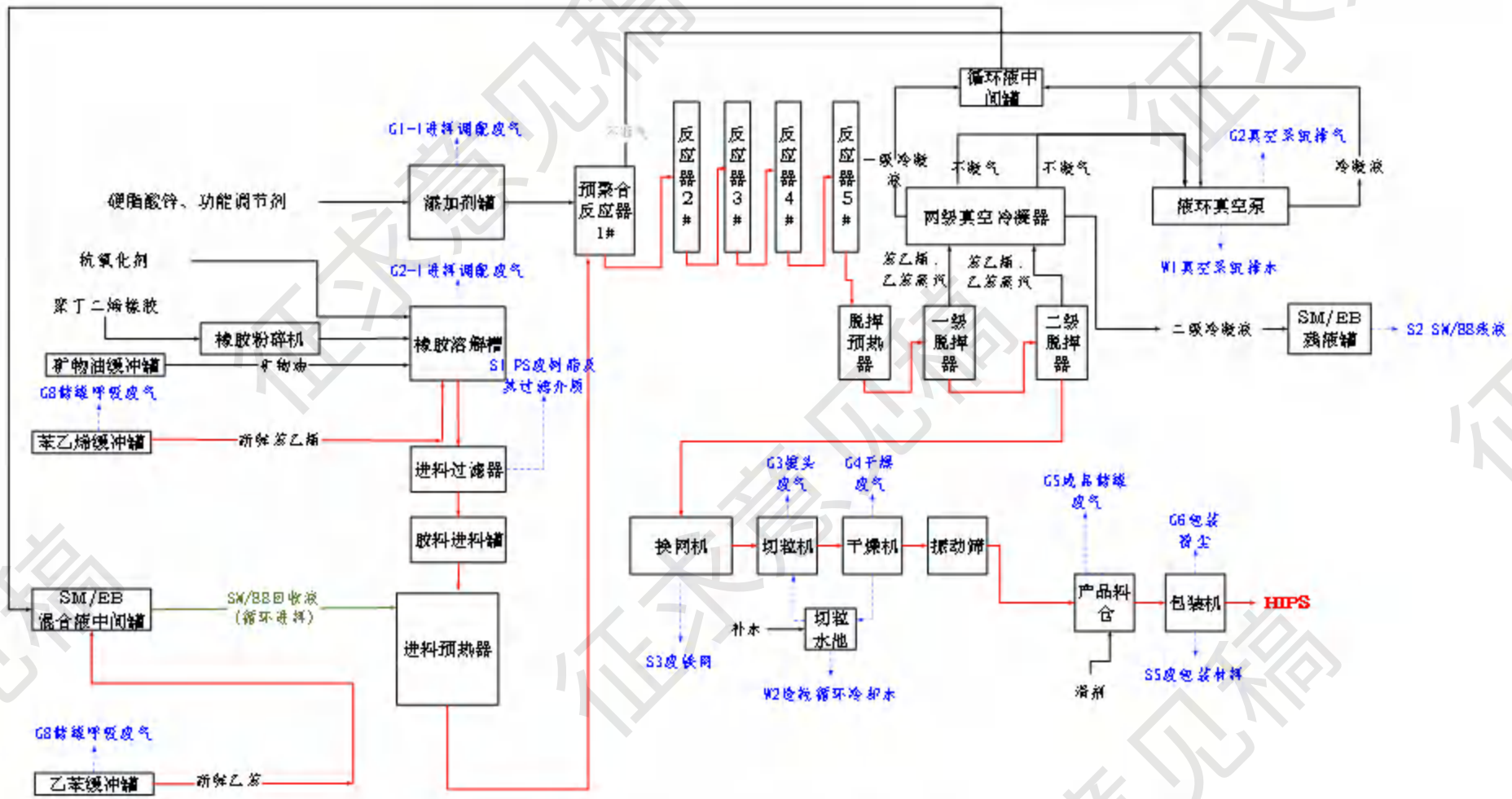


图 3.3-2 高冲级聚苯乙烯（HIPS）工艺流程及产污环节示意图



废水站



事故池



RTO 焚烧炉



干法过滤-聚结-分离设施



热媒炉



危废仓库

图 3.3-3PS 项目主要污染防治措施影像图

（3）工作制度

全年运行约8000小时，四班二运转。

（4）PS项目水平衡

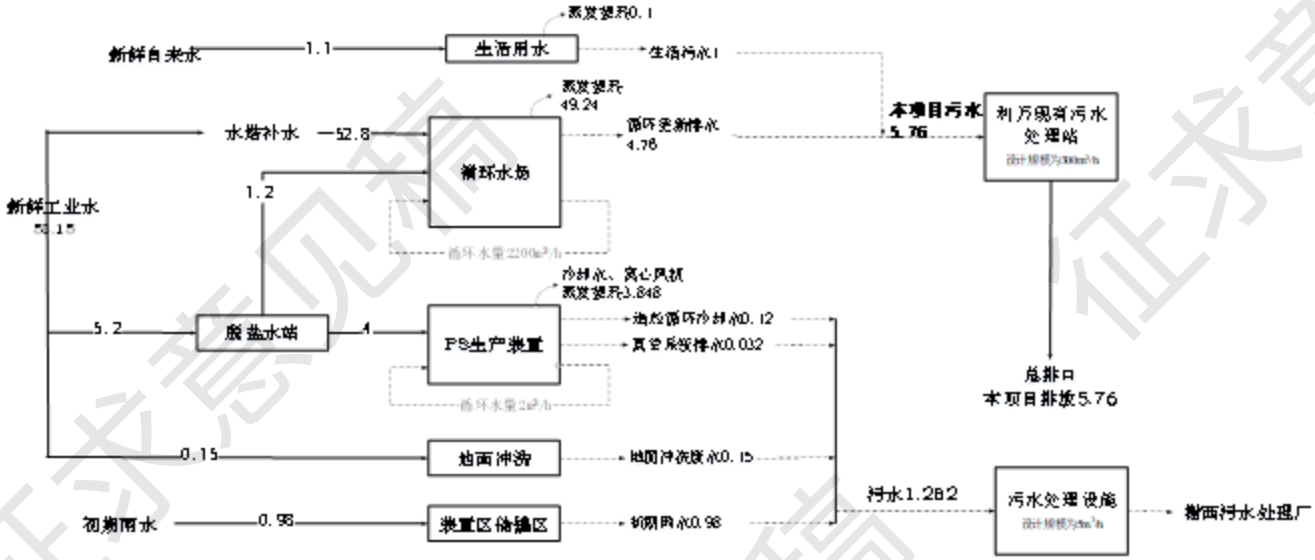


图 3.3-4 PS 项目水平衡图

（5）污水处理设施

①PS项目新建废水预处理设施

具体处理工艺如下：

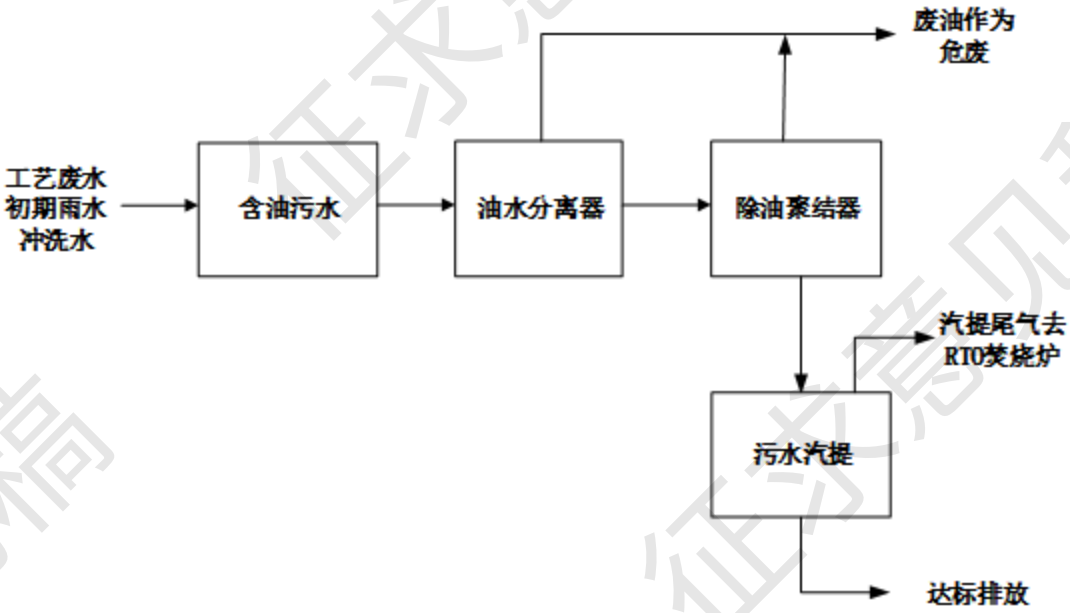


图 3.3-5PS 项目新建污水预处理设施工艺流程图

工艺流程说明：

污水预处理设备主要包括油水分离罐、除油聚集器和输送泵。含油废水通过污水提升泵送至油水分离器，在油水分离器前设篮式过滤器，去除大直径固体颗粒物。在开停工等非常规状态时，全项目污水收集至污水处理厂的污水罐缓冲后提升至油水分离器。

在油水分离器初步静置分离，少量明油上浮撇出，大部分污水输送至除油聚集器。除油聚集器为专利设备，苯乙烯和石油类聚集后从顶部排出，与油水分离器撇油一起，去循环废液罐，作为危废出厂。含油污水经过初步处理除去明油以后，通过泵送至污水汽提塔进料预热器与汽提塔塔釜出料进行换热，然后从汽提塔顶端填料上部进入汽提塔。废水从汽提塔顶部经过液体分布器进入填料段，经过加热气化以后，含有污染物的尾气从塔顶气相管线排出，通过闪蒸分离污染物后的达标废水从塔底排出去市政污水管网。尾气排出前，在塔的最上部先通过除雾器除去水分，然后再送至RTO焚烧炉焚烧。

污水汽提塔采用间断运行的方式处理装置产生的含油污水，汽提热源外购0.6MPa饱和蒸。

废水经处理后达标，泵送去市政污水管网去榭西污水处理厂。

②原污水处理站

由于PTA装置已永久关停，现有污水处理站中水回用系统不再运行，现有污水处理站只处理全厂循环水场排污水和生活污水，设计规模为300t/h，采用两段曝气工艺，处理装置主要由调节罐、曝气池、间歇曝气池、沉淀池等组成。废水经处理后达标后通过排海口直接排海。

（6）环评批复及落实情况

表 3.3-10 PS项目环评批复要求及落实情况

环评批复内容	实际情况	是否符合要求
（一）项目建设须实施清洁生产，确保企业生产工艺、技术、过程控制、污染物收集处理方面均符合清洁生产的要求。	项目建设须实施清洁生产，确保企业生产工艺、技术、过程控制、污染物收集处理方面均符合清洁生产的要求。	符合
（二）项目新建1台设计规模20000Nm³/h的RTO焚烧炉，用于处理进料调配、真空系统、模头挤出、储罐呼吸及污水站等废气，其中进料调配、真空系统、储罐呼吸及污水站等废气先经白油吸收塔预处理，模头挤出废气先经“干法过滤-聚结一分离”预处理，RTO焚烧尾气通过15米高排气筒排放；干燥、成品储罐、包装等含尘废气经配套除尘设施处理后高空排放；新建导热油炉采用脱硫燃料气为燃料，配置低氮燃烧器，烟气通过25米高排气筒排放。	项目新建1台设计规模20000Nm³/h的RTO焚烧炉，用于处理进料调配、真空系统、模头挤出、储罐呼吸及污水站等废气，其中进料调配、真空系统、储罐呼吸及污水站等废气先经白油吸收塔预处理，RTO焚烧尾气通过15米高排气筒排放；模头挤出废气部分去RTO焚烧炉，部分经4套“干法过滤-聚结一分离”预处理+2套活性炭吸附处理；干燥粉尘经4套水洗塔洗涤后通过4根15m高排气筒排放；成品料仓粉尘经2套布袋过滤后通过2根15m高排气筒排放；新建导热油炉采用脱	符合

RTO 焚烧炉尾气排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）相关限值要求，苯乙烯、臭气浓度排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关限值要求。含尘废气排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）相关限值要求。导热油炉烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）相关限值和浙江省《燃气锅炉低氮改造工作技术指南（试行）》要求。	硫燃料气为燃料，配置低氮燃烧器，烟气通过 25 米高排气筒排放。包装废气经袋式过滤器处理后车间内无组织排放。 实际 PTA 装置废气不再进入 RTO 焚烧炉，RTO 焚烧炉尾气排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）相关限值要求，苯乙烯、臭气浓度排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关限值要求。含尘废气排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）相关限值要求。导热油炉烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）相关限值和浙江省《燃气锅炉低氮改造工作技术指南（试行）》要求。	
（三）对照《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）等要求，加强项目无组织废气的收集和治理工作。确保厂界颗粒物、非甲烷总烃、苯乙烯、臭气浓度等污染物无组织排放浓度符合国家规定允许标准值。各生产设备应采用密封等级较高的元件，对所有采样口加装隔离罩，采用密闭式取样器，并定期对装置设备和管道的密封性进行检查，实施泄漏检测修复（LDAR）技术减少无组织排放。 按规范要求安装排气筒及厂界挥发性有机物在线监测监控系统，并与生态环境部门联网。	（三）对照《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）等要求，加强项目无组织废气的收集和治理工作。厂界颗粒物、非甲烷总烃、苯乙烯、臭气浓度等污染物无组织排放浓度符合国家规定允许标准值。各生产设备采用密封等级较高的元件，对所有采样口加装隔离罩，采用密闭式取样器，并定期对装置设备和管道的密封性进行检查，企业已实施泄漏检测修复（LDAR）技术减少无组织排放。 按规范要求安装 RTO 排气筒及厂界挥发性有机物在线监测监控系统，并与生态环境部门联网。	符合
（四）项目须实行雨污分流、清污分流，废水管网采用地上架空方式敷设。项目新建 1 座设计规模 5m3/h 的污水处理站，工艺废水、初期雨水、地面冲洗水等经新建污水处理站处理达到园区污水纳管标准及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）间接排放限值后排入榭西污水处理厂；项目循环水场排污水、生活污水等依托现有污水处理站处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放限值后通过现有排海口排放。污水排放口应安装在线监控设施，并与生态环境部门联网。 按要求建设雨水收集监控设施，设立地下水监测井，确保地下水跟踪监测达标。	项目实行雨污分流、清污分流，废水管网采用地上架空方式敷设。项目新建 1 座设计规模 5m3/h 的污水处理站，工艺废水、初期雨水、地面冲洗水等经新建污水处理站处理达到园区污水纳管标准及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）间接排放限值后排入榭西污水处理厂；实际无 PTA 装置，项目循环水场排污水、生活污水等依托现有污水处理站处理达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）直接排放限值后通过现有排海口排放。污水排放口已安装在线监控设施，并与生态环境部门联网。 企业设有初期雨水收集池，雨水排放口设有视频监控设施，厂区设有地下水监测井。	符合
（五）优先选用先进的低噪动力设备，对高噪声设备采取消音、减震、隔声措施，合理布局，确保厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。	选用先进的低噪动力设备，对高噪声设备采取消音、减震、隔声措施，合理布局，厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。	符合

（六）严格落实固体废物污染防治措施。根据国家和地方的有关规定，按照“减量化、资源化、无害化”原则，对固体废物进行分类收集、利用和处置，确保不造成二次污染。项目产生的SMEB残液、PS废树脂及其过滤介质、废过滤网、废油、废吸附剂、废离子树脂等危险固废委托有资质的单位统一处置，并严格按有关规定进行申报登记；严格执行危险废物转移联单制度，强化危险废物运输管理，有效避免突发环境事件发生。危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），危废暂存场所安装视频监控系统并与生态环境部门联网。	严格落实固体废物污染防治措施。根据国家和地方的有关规定，按照“减量化、资源化、无害化”原则，对固体废物进行分类收集、利用和处置，确保不造成二次污染。项目产生的SMEB残液、PS废树脂及其过滤介质、废过滤网、废油、废吸附剂、废离子树脂等危险固废委托宁波大地化工环保有限公司统一处置，并严格按有关规定进行申报登记；严格执行危险废物转移联单制度，强化危险废物运输管理，有效避免突发环境事件发生。危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），危废暂存场已安装视频监控系统并与生态环境部门联网。	符合
（七）项目涉及苯乙烯、矿物油、乙苯、燃料气、危险废物等潜在危险物质，须严格按照环评报告书要求认真制订并落实各项环境风险事故防范对策措施，修订突发环境污染事故应急预案并报生态环境部门备案，定期演练，确保周边环境安全。对照《关于加强生态环境和应急管理部门联动工作的通知》（甬环发〔2021〕8号）文件要求，针对公司涉及的重点环境治理设施开展安全风险评估和隐患排查治理，建立健全安全管控台账资料。加强项目开停车、检维修及事故状态下装置吹扫气、残余物料等回收、处置及管理工作。	项目涉及苯乙烯、矿物油、乙苯、燃料气、危险废物等潜在危险物质，落实各项环境风险事故防范对策措施，2024年企业修订突发环境污染事故应急预案并报生态环境部门备案（330206-2024-102-H），定期演练，确保周边环境安全。对照《关于加强生态环境和应急管理部门联动工作的通知》（甬环发〔2021〕8号）文件要求，针对公司涉及的重点环境治理设施开展安全风险评估和隐患排查治理，建立健全安全管控台账资料。加强项目开停车、检维修及事故状态下装置吹扫气，残余物料等回收、处置及管理工作。	符合
（八）加强项目建设的施工期环境保护，工程施工废水、生活污水须经处置达标后排放。认真落实施工噪声，施工扬尘等各项污染防治措施，减少工程施工对于周围环境影响。	加强项目建设的施工期环境保护，工程施工废水、生活污水经处置达标后排放。认真落实施工噪声，施工扬尘等各项污染防治措施，减少工程施工对于周围环境影响。	
（九）建议项目按原环评要求设置800米卫生防护距离。在该防护距离范围内不得新建居民住宅、学校、医院等环境敏感目标。请建设单位协助有关部门做好卫生防护距离范围内的规划控制工作。	800米卫生防护距离内无居民住宅、学校、医院等环境敏感目标。	
（十）严格落实施工期和运营期的污染源和生态环境监测计划。建立包括废气废水等各类污染源的监测管理体系，并覆盖非甲烷总烃、VOCs、苯乙烯、甲苯、乙苯等特征污染物。按照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）、《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ947-2018）及其他有关标准、规定要求，完善环境监测计划；建立污染源监测台账制度，开展长期环境监测，保存原始监测记录，定期向公众公布污染物排放监测结果。	严格落实施工期和运营期的污染源和生态环境监测计划。建立包括废气废水等各类污染源的监测管理体系，并覆盖非甲烷总烃、VOCs、苯乙烯、甲苯、乙苯等特征污染物。按照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）、《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ947-2018）及其他有关标准、规定要求，完善环境监测计划；建立污染源监测台账制度，开展长期环境监测，保存原始监测记录，定期向公众公布污染物排放监测结果。	

（十一）根据“以新带老”要求，项目在建成投运前，须完成现有导热油炉低氮改造、现有污水站中水回用装置回用率提升改造、现有 PTA 装置氧化残渣废气经洗涤预处理后接入新建 RTO 装置处理、使用经催化氧化装置处理后的氧化尾气作为 PTA 装置输送用气、现有 PTA 装置废气全密闭收集处理等工作。	现有 PTA 装置停运并永久关停，不涉及现有 PTA 装置相关工程及以新带老整改。	

3.4 企业全厂已建、拟建及在建项目排污量

（1）已建5万吨码头排放量

表 3.4-1 5万吨码头主要污染排放情况

项目	污染物名称	排放量（t/a）
废气	SO_2（交通源）	0.113
	NO_X（交通源）	0.707
	VOCs（密封点无组织排放）	0.0499

（2）已建PS项目排放量

表 3.4-2 PS 项目主要污染排放情况

项目	污染物名称	排放量（t/a）
废气	SO_2	0.384
	NO_X	5.896
	颗粒物	10.576
	苯乙烯	2.042
	乙苯	1.051
	VOCs	4.139
废水（排海）	废水量	46080
	COD_{Cr}	2.765
	氨氮	0.37
	总氮	1.843
废水（纳管）	废水量	10256
	COD_{Cr}	0.513
	氨氮	0.051
	总氮	0.154

（3）在建低温乙烷薄膜罐项目排放量

表 3.4-3 低温乙烷薄膜罐项目主要污染物排放情况

项目	污染物名称	排放量（t/a）
废气	SO_2	/
	NO_X	/
	颗粒物	/
	VOCs	3.384
废水（排海）	废水量	18171
	COD_{Cr}	1.091
	氨氮	0.003

（4）全厂合计排放量

表 3.4-4 全厂合计排放量

项目	污染物名称	现有项目排放量（t/a）
废气	SO_2（交通源）	0.113
	NO_X（交通源）	0.707
	SO_2	0.384
	NOx	5.896
	颗粒物	10.576
	苯乙烯	2.042
	乙苯	1.051
	VOCs（非甲烷总烃计）	7.5729
废水	废水量	74507
	COD	4.369
	氨氮	0.424
	石油类	0.24
	总磷	0.033
	总氮	1.997

3.5 现有污染物排放情况及排污许可执行情况

（1）废气

根据企业2024年自行监测报告HJ243537，具体数据见下表：

表 3.5-1有组织废气排放情况统计表

监测点位	监测时间	监测项目	检测结果 mg/m³	标准限制 mg/m³	标准	是否达标
燃气导热油锅炉排口（DA009）	2024-07-2	颗粒物	3.3（折算值）	5	《锅炉大气污染物排放标准》（DB33 1415-2025）	是
		二氧化硫	<3（折算值）	35		是
		氮氧化物	43（折算值）	50		是
		烟气黑度	<1（级）	1（级）		是
危废仓库排放口（DA0010）		臭气浓度	199（无量纲）	2000（无量纲）	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放限值	是
		非甲烷总烃	1.02	60		是
RTO 排气口（DA0011）		乙苯	<0.006	50	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大	是
		VOCs 总量	0.050	60		是
		氮氧化物	<3	100		是
		苯乙烯	<0.004	20		是

		臭气浓度	630（无量纲）	2000（无量纲）	气污染物特别排放限值、表6焚烧设施排放限值和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2排放限值	是
		颗粒物	2.3	20		是
干燥废气排放口一（DA0012）		颗粒物	2.0	20	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5大气污染物特别排放限值	是
干燥废气排放口二（DA0013）		颗粒物	2.3	20		是
干燥废气排放口三（DA0017）		颗粒物	2.6	20		是
干燥废气排放口四（DA0019）		颗粒物	3.2	20		是
成品料仓排口一（DA0015）		颗粒物	2.1	20		是
成品料仓排口二（DA0014）		颗粒物	2.7	20		是
模头废气排口一（DA0018）		乙苯	<0.006	50	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5大气污染物特别排放限值	是
		苯乙烯	<0.004	20		是
		非甲烷总烃	3.87	60		是
模头废气排口二（DA0016）		乙苯	0.061	50		是
		苯乙烯	<0.004	20		是
		非甲烷总烃	3.45	60		是

RTO焚烧炉出口中的非甲烷总烃（VOCs总量）、氮氧化物、颗粒物、苯乙烯、乙苯、臭气浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5大气污染物特别排放限值、表6焚烧设施排放限值和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2排放限值要求，根据《合成树脂工业污染物排放标准》：不向燃烧（焚烧、氧化）装置内补充空气的（燃烧器的助燃空气不属于补充空气的情形），以实测浓度作为达标判定依据，因此本RTO设施污染物排放浓度不进行折算。模头废气排口中的苯乙烯、乙苯、非甲烷总烃排放浓度均满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5大气污染物特别排放限值。干燥废气排口中的颗粒物排放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5大气污染物特别排放限值要求。成品料仓出口中的颗粒物排

放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5大气污染物特别排放限值要求。危废仓库排放口非甲烷总烃满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5大气污染物特别排放限值，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2排放限值要求。

表 3.5-2 厂界无组织废气排放情况统计表

序号	监测时间	监测项目 采样点位	颗粒物 mg/m³	非甲烷总烃 mg/m³	乙苯 mg/m³	苯乙烯 mg/m³	臭气浓度 无量纲	二甲苯 mg/m³
1	2024-5-24	厂界上风向	<0.17	0.76	<0.0015	<0.0015	<10	<0.0015
2		厂界下风向	<0.17	1.29	<0.0015	<0.0015	<10	<0.0015
3		厂界下风向	<0.17	1.11	<0.0015	<0.0015	<10	<0.0015
4		厂界下风向	<0.17	1.50	<0.0015	<0.0015	<10	<0.0015
标准			1.0	4.0	/	5.0	20	/
是否达标			是	是	是	是	是	是

厂界无组织排放颗粒物、非甲烷总烃、苯乙烯、臭气浓度排放浓度均满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表9企业边界大气污染物浓度限值和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准。

（2）废水

来源于企业排污许可2024年执行年报数据，具体数据见下表：

表 3.5-3 企业污水排放口排放情况统计表

监测项目	利万新材料现有污水处理站出口	排放限值	是否达标	利万新材料新建污水处理站出口	排放限值	是否达标
pH值 无量纲	7.93	6-9	是	7.07	6-9	是
五日生化需氧量 mg/L	1.67	20	是	2.24	150	是
化学需氧量 mg/L	10.743	60	是	87.25	500	是
总氮 mg/L	1.564	40	是	2	40	是
总磷 mg/L	0.11	1	是	0.72	8	是
悬浮物 mg/L	10.35	30	是	24.42	400	是

氨氮 mg/L	0.044	8	是	0.378	35	是
苯乙烯 mg/L	0.052	0.3	是	0.0016	0.6	是
乙苯 mg/L	/	/	/	0.002	0.6	是
可吸附有机卤化物 mg/L	/	/	/	0.341	5	是
总有机碳 mg/L	/	/	/	33.345	/	是
甲苯 mg/L	/	/	/	0.002	0.2	是
石油类 mg/L	/	/	/	5.975	20	是

新建废水处理设施出口pH、五日生化需氧量、化学需氧量、总氮、总磷、悬浮物、氨氮、苯乙烯、乙苯、可吸附有机卤化物、总有机碳、甲苯、石油类满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表1水污染物间接排放限值。

现有污水处理站出口pH、五日生化需氧量、化学需氧量、总氮、总磷、悬浮物、氨氮、苯乙烯满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表1水污染物直接排放限值。

（3）噪声

根据企业2024年噪声自行监测报告HJ243537，企业厂界噪声均达标。具体数据见下表。

表 3.5-4厂界噪声监测表

序号	监测日期	监测项目及时段 监测点位	工业企业厂界环境噪声 Leq dB（A）	
			昼间	夜间
1	2024-07-26	1#厂界东侧	57	50
2		2#厂界南侧	57	50
3		3#厂界西侧	57	48
4		4#厂界北侧	57	49
标准限值			65	55
是否达标			是	是

（4）污染物排放总量

进行全厂主要污染物排放情况统计核算，数据来源于企业2024年执行报告年报，现有工程污染物排放量情况见，对照核定许可排放量，公司现有工程排污量未超过许可证排放总量要求。

表 3.5-5 现有已建工程主要污染物实际排放情况汇总

类别	主要污染物	2024 年度实际排放量（t/a）	许可排放量（t/a）
废气	VOCs	0.0515	4.139
	二氧化硫	0.1432	0.384
	氮氧化物	2.0291	5.896
	颗粒物	1.2124	10.576
废水	COD	0.312	3.278
	氨氮	0.002	0.42

3.6 企业近期提升措施及存在的问题整改情况

建设单位现有工程相关环评、验收、排污许可、应急预案等环保手续均合法合规，各厂污染物均达标排放，无超总量排放情形，无环境问题。

建议建设单位加强对维护性疏浚的管理工作，加强浚前、浚后的水深地形测量与疏浚量的统计，并开展对疏浚物的检测工作。及时根据《废弃物海洋倾倒许可证核发服务指南（试行）》更新申领废弃物倾倒许可证，确保疏浚物去合法倾倒区倾倒。

征求意见稿

4 工程分析

4.1 建设项目概况

4.1.1项目基本情况

项目名称：大榭港区宁波利万液体散货码头工程

项目性质：扩建

建设单位：宁波利万新材料有限公司

建设地点：本工程位于大榭岛东北侧扫箕山附近岸段，公司现有 5 万吨级码头东南侧，地理位置约 121° 58′ 56″ E，29° 56′ 7″ N；

生产班制：三班制；

作业时间：1000～2000 吨级船舶可作业天数为 310 天，3000～5000 吨级船舶可作业天数 317 天。

劳动定员：本次不新增劳动定员，在现有工作人员中调配。

总投资：10500 万元。



图 4.1-1本项目位置示意图

4.1.2建设内容、规模及岸线使用

宁波利万新材料有限公司拟在现有的 5 万吨级液化烃码头东侧与扫箕山之间新建

一座 5000 吨级液体散货码头（水工结构按 1 万吨级预留设计）。泊位长度 158 米，使用岸线长度 158 米，年通过能力 123 万吨。由 1 座工作平台、4 座系缆墩和 1 座引桥组成。主要装卸物料包括主要装卸货种为苯乙烯、甲苯、苯、对二甲苯、石脑油、汽油、1,4 丁二醇、甲醇、MTBE、植物油、生物柴油、柴油等，设计吞吐量为 107 万吨/年。

此外，本工程还配套建设给排水、消防、供电、通信等公辅设施。

4.1.3项目用海

根据《宁波大榭 2025 年 1 号区块海域使用论证报告表》：

工程使用海域面积 7.4495 公顷，其中：透水构筑物用海面积 1.0893 公顷，港池用海面积 6.3602 公顷；本项目用海类型为交通运输（港口）用海，码头平台及引桥等构筑物的用海方式为“构筑物”-“透水构筑物”；码头船舶停泊及回旋水域用海方式为“围海”-“港池、蓄水等”。

宗海范围内的岸线长度总计为 248m，其中人工岸线 131.5m，自然岸线 116.5m。出让海域拟建码头通过引桥与后方陆域相连，仅引桥建设区直接实际使用人工岸线 8.76m。东侧系缆墩钢便桥以跨越方式使用扫箕山自然岸线 2.28m。3 号系缆墩采用重力墩式结构，距离自然岸线最近距离为 2.2m。

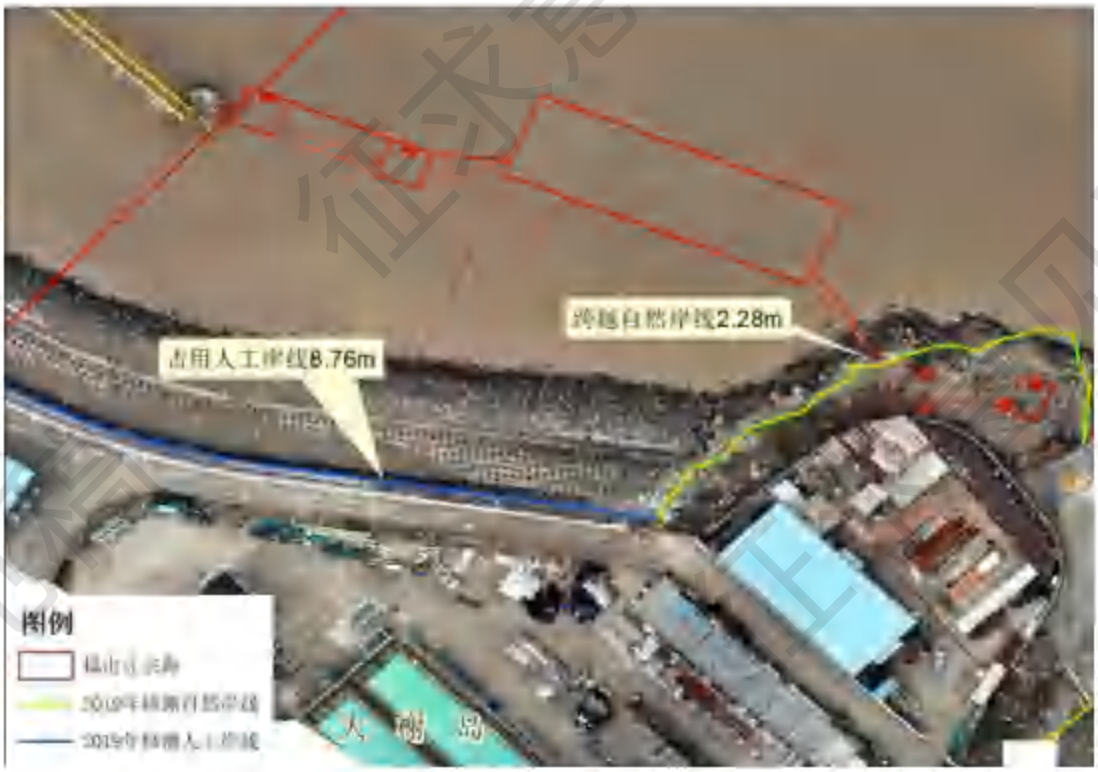


图 4.1-2占用岸线情况图

4.2 项目组成及工程内容

主要建设内容详见表 4.2-1，主要经济技术指标详见表 4.2-2。

表 4.2-1 本项目建设内容一览表

序号	名称	工程组成		建设内容	备注
1	主体工程	码头工程	码头作业平台	1座，工作平台尺寸为 60m×18m，顶面高程取 5.50m。	
			系缆墩及连接通道	4座，1#、2#系缆墩位于工作平台西侧，平面尺寸为 8m×8m，顶面高程取 5.50m。3#、4#系缆墩位于工作平台东侧，布置于扫箕山上，平面尺寸 6m×8m，顶面高程取 6.50m。	
				利万新材料 5 万吨级码头 6#系缆墩与 1#系缆墩间采用砼便桥连接，1#系缆墩与 2#系缆墩之间、2#、3#系缆墩与工作平台之间通过钢便桥连接，3#、4#系缆墩之间通过地面人行道连接	
			引桥	引桥长 103.61m，宽 8.5m，引桥面高程 5.50m～5.70m。码头通过引桥与大堤连接。	
			装卸区	1个装卸区，装卸臂 4 台，复合软管 5 条，物料管线 8 条，油气、化工废气管线 1 条。管道均采用地上架空明敷方式	
		航道、锚地		依托现有南、北两航路进港，及现有锚地	
		罐区工程	储罐	对二甲苯依托现有 2×22500m³，内浮顶罐储存	
		清礁		扫箕山上清除风化层礁石约 92.4m³	施工期
		凿岩		码头平台前沿凿岩至-11.30m	施工期
		疏浚		码头平台前沿疏浚 2000m³	施工期
		抛石稳桩及拆除		人工抛碎石垫层铺在基岩面上，代替天然覆盖层稳桩基钢套筒；施工完成后拆除。	施工期
2	辅助工程	控制		依托于利万新材料 5 万吨级码头消控楼消防控制室	
		导助航标志		东端系缆墩新设灯桩 1 座	
3	公用工程	供电		依托 5 万吨级液化烃码头变电所的 200kVA6/0.4kV 干式变压器	
		供水		市政管网供水；船舶、生活、环保引入管管径 DN100；消防用水由后方厂区消防泵站提供，引入管管径 DN400。	
		排水		码头装卸区围坎范围内的雨污水经排水明沟收集后，排至码头面下的集污池，经泵加压后，通过压力流管道输送至后方大榭石化污水处理厂处理；船舶生活污水：设置船舶生活污水接口；船舶含油废水委托有资质单位处理。	
		氮气		由后方厂区氮气管道提供，最大供气量为 2000Nm³/h（剩余余量 1800Nm³/h）	

		仪表空气		依托后方厂区空压站，最大供气能力为2700Nm³/h（剩余余量为1400Nm³/h）	
		消防		消防水源来自后利万厂区消防泵房，码头消防用水接自利万厂区消防给水管网；泡沫混合液由后方厂区内泡沫罐房供给，新建12m³常压泡沫原液储罐及配套设施	
		控制系统		包含物料输送控制系统、可燃/有毒气体检测报警系统、火灾自动报警系统、消防控制系统。在充分依托厂区现有系统的基础上，新增适配本项目的硬件设施。	
4	环保工程	废气	有机废气	石脑油、汽油、甲苯及MTBE的装船废气在通过船岸安全装置并进行冷凝预处理后，与柴油、生物柴油以及二甲苯等其他物料装船产生的废气汇合，这些废气同样经由船岸安全装置，最终依托现有的RTO焚烧炉进行处理。	新建船岸安全装置，废气回收系统
		废水	冲洗废水、初期雨水	平台下方设置集污池，废水收集后通过管道输送至后方，依托厂区PS项目污水处理站处理（污水站设计处理能力5m³/h）	
		固废	疏浚物	在取得生态环境部太湖流域东海海域生态环境监督管理局核发的废弃物海洋倾倒许可证后，可将疏浚物倾倒至适宜的海洋倾倒区。	
			危废	依托现有已建危废暂存间，面积为400m²，委托相关资质单位接收处置	
			船舶生活垃圾	委托相关资质单位接收处置	
			事故应急	依托依托现有；事故水池1座，容积4000m³；事故水罐3个，每个3000m³，合计有效总容积为13000m³	

表 4.2-2 码头泊位工程主要技术指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	泊位吞吐量	万吨	120	
2	泊位通过能力	万吨	123	
3	泊位数量	个	1	
4	泊位等级	DWT	5000吨级液体散货泊位1个	化学品船/油船
5	泊位长度	m	158	

4.2.1总平面布置

4.2.1.1 码头平面布置

拟建码头工程位于大榭岛东北侧扫箕山附近岸段，西侧为利万新材料5万吨级码头，东侧为中海石油宁波大榭石化码头。

码头总平面采用蝶形布置，由1座工作平台、4座系缆墩和1座引桥组成。

依据总平面布置型式，并充分考虑地形、等深线，结合水流流速等自然条件，本工程码头前沿线与现有5万吨级码头之间的夹角取160°。

泊位总长158m，工作平台尺寸为60m×18m，根据装卸工艺、消防等要求，码头工作平台通过1座长103.61m，宽8.5m的引桥与后方大堤连接。

4.2.1.2 港池平面布置

①码头前沿停泊水域

泊位停泊水域宽度为设计船型最大船宽的2倍，为17.6×2=35.2m，取36m。

②船舶回旋水域

船舶回旋水域设置在码头前方，回旋水域按圆型布置，直径取2.5倍船长2.5×114＝285m，为285m。

4.2.1.3 后方平面布置

针对利万新材料规划预留项目，其原料与产品（如石脑油、丁二醇、植物油、生物柴油）的船舶运输业务，相关后方建设情况将由该项目自身确定，不在本次评价范围之列。服务于大榭石化的船运业务，涉及甲苯、对二甲苯、石脑油、汽油、甲醇、MTBE、柴油等物料与大榭石化罐区之间的输送，主要利用大榭石化现有的管廊、管道及储罐；与本项目衔接的管廊、管道将由大榭石化自行建设，亦不纳入本次评价。苯卸船至华泰盛富的管线，除利万厂区内新建段以外，厂区外部分拟沿现有管廊架敷设管道，由其它项目实施，不纳入本项目考虑。

故本项目陆域后方的主要建设长约175m的管廊架及配套管道。



码头主要技术指标一览表

序号	项目		单位	数量	备注
1	泊位吞吐量		万吨	107	
2	泊位通过能力		万吨	123	
3	泊位数量		个	1	
4	泊位等级		DWT	5000吨级液体散货泊位1个	
5	泊位长度		m	158	
6	码头尺度（长×宽）	工作平台	m×m	60×18	1座
		系船墩	m×m	8×8.6×8	2座/2座
7	引桥尺度		m×m	103.61×8.5	

码头设计船型表

船型（DWT）	总长(m)	型宽(m)	型深(m)	满载吃水(m)	备注
10000（7501~12500）	127	20.0	11.0	8.4	化学品船（预留）（结构兼顾船型）
5000（4501~7500）	114	17.6	8.8	7.0	化学品船（设计船型）
3000（2501~4500）	99	14.6	7.6	6.0	
2000（1501~2500）	87	12.5	5.9	5.0	
1000（1000~1500）	86	11.3	5.3	4.3	
10,000（7501-12500）	139	20.0	10.8	8.0	油船（预留）（结构兼顾船型）
3000（2501~4500）	97	16.0	7.3	5.8	油船（设计船型）
2000（1501~2500）	80	14.0	5.9	5.1	
1000（1000~1500）	66	12.3	5.2	4.2	

说明：

1. 图示尺寸及标高均以米计，标高以1985国家高程为基准。
2. 图中坐标以米计（采用CGCS2000坐标系，中央子午线123度）。
3. 本图根据宁波海大工程勘察设计有限公司2026年4月完成的地形测量图绘制。

编次	日期	备注
0		

宁波利万新材料有限公司

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

大榭港区宁波利万液体散货码头工程

总平面布置图（方案一）

阶段	专业	比例	图号
工可	总图	1:1000	GJ-2018-0266F-GL003

图 4.2-1 码头平面布置图



图 4.2-2码头后方管线走向示意图



图 4.2-3码头后方平面布置示意图（大榭石化厂区）

4.2.2工程实施前的水下地形与高程设计

1、现状水下地形

根据水下地形测量资料（2026年4月实测，85高程，详见图4.1-1）。引桥处天然泥面标高为-3.8m～0.97m，工作平台及前沿处天然泥面标高为-2.0m～-20.9m。回旋水域现状泥面标高-14.5m～-66.2m。

码头前沿现状底高程存在局部区域高于-10.00m，进行疏浚后可满足要求；另考虑远期建设需进行局部凿岩，为减少远期建设对本工程的影响，本阶段码头建设前按1万吨级船舶停靠水深进行凿岩至-11.30m。

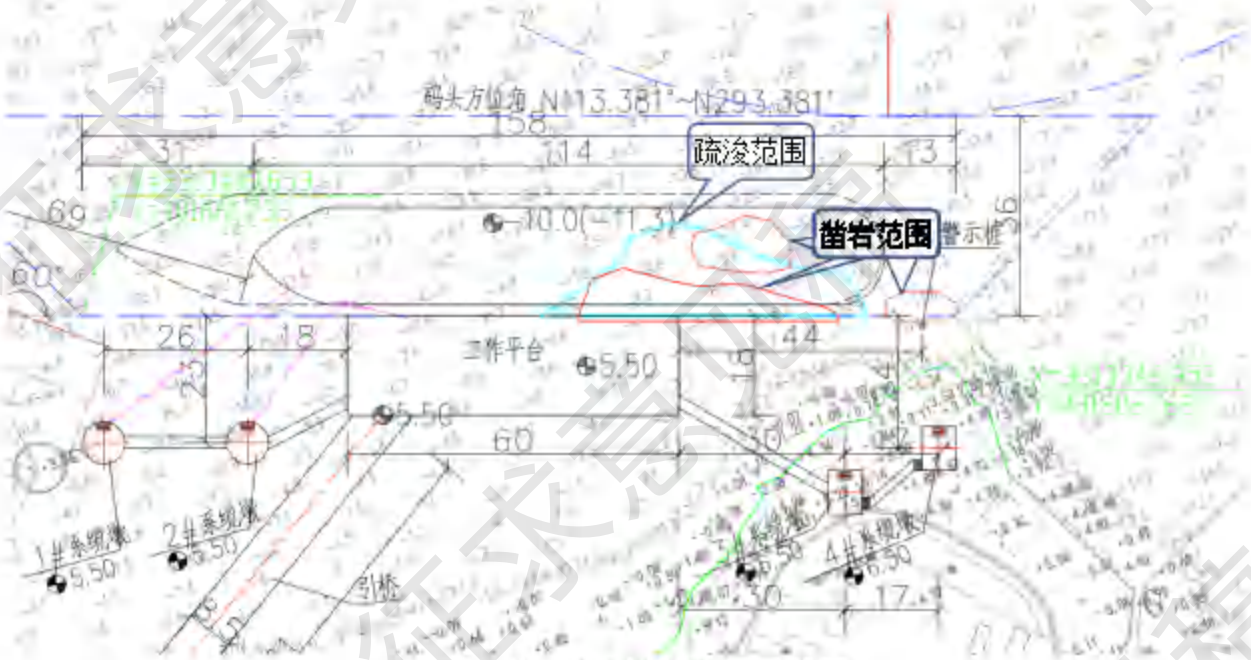


图 4.2-4疏浚凿岩范围示意图

（1）疏浚

疏浚面积约583.8m^2，标高在-6.4m～-11.0m，疏浚至-10.00m，疏浚量约2000 m^3。

（2）凿岩

凿岩涉及三块区域，主要为强风化凝灰岩，涉及面积约493m^2，凿岩至-11.30m，工程量约500m^3。

2、高程设计

本工程高程基准面采用1985国家高程。

设计高水位1.69m（高潮累计频率10%）；

设计低水位-1.19m（低潮累计频率90%）；

极端高水位3.29m（重现期50年一遇）；

极端低水位-1.99m（重现期50年一遇）。

表 4.2-3设计高程

序号	位置	设计标高（m，85 高程）	备注
1	码头面	5.5	
2	引桥	5.5～5.7	引桥顶高程取为 5.50m，接岸段高程 5.70m
3	1#、2#系缆墩	5.5	
4	3#、4#系缆墩	6.5	
5	停泊水域	-10.0	远期兼顾 10000 吨级化学品船，取-11.30m。
6	回旋水域	-10.0	现状泥面标高-14.5m～-66.2m，可满足设计水深区要求

4.2.3水工结构

（1）水工结构

本工程水工建筑物由工作平台、接岸引桥及4座系缆墩组成，工作平台后沿通过引桥与陆域相连。主要水工构筑物详见表 4.2-4。

表 4.2-4 主要水工建筑物一览表

建（构）筑物	平面尺度（m）	单位	数量	顶高程（m）（85 国家高程）
工作平台	60×18	座	1	5.5
1#、2#系缆墩	8×8	座	2	5.5
3#、4#系缆墩	6×8	座	2	6.5
引桥	103.61×8.5	座	1	5.50～5.70

工作平台平面尺寸60×18m，采用高桩梁板结构，共1个结构段，排架间距8m，基桩采用Φ1200mm直桩全断面嵌岩桩，每榀排架布置4根桩。上部结构采用现浇横梁、预制纵向梁、叠合面板的型式，工作平台前沿设置靠船构件和水平撑。由于船型较小，考虑小型船舶带缆方便，码头前沿3m范围内除装卸区外标高降低至3.45m，设置下层带缆平台。

系缆墩共4座，1#、2#系缆墩平面尺寸为8m×8m，采用高桩墩台结构，基桩采用4根Φ1500mm直桩全断面嵌岩桩。3#、4#系缆墩位于扫箕山上，平面尺寸为6m×8m，采用重力墩式结构，墩体高2m。工程区域场地为基岩，场地标高约5.0m，须清除并整平礁石表面风化程度较高的部分至4.50m。

利万新材料5万吨级码头6#系缆墩与1#系缆墩间采用砼便桥连接，1#系缆墩与2#系缆墩之间、2#、3#系缆墩与工作平台之间通过钢便桥连接，3#、4#系缆墩之间通过地面人行道连接。

引桥长103.61m，宽8.5m，采用高桩梁板式结构，排架间距16m，基桩采用Φ1200直桩全断面嵌岩桩，每榀排架布置2根桩，上部结构采用现浇横梁和叠合式预应力空心板结构。

引桥与后方海堤交接处设置闸门墩及底板，采用现浇钢筋砼结构，利用已建海堤灌砌块石挡墙底板为基础。岸侧设置牛腿搁置引桥接岸简支板，陆侧设置混凝土简支拖板，其上布置路面结构。新建闸门墩及底板需对现有海堤进行局部开挖，建成后在大堤外坡设置现浇素砼护面进行堤身防护。

本项目新建码头桩基信息详见表 4.2-5。码头水工结构详见图 4.2-5～图 4.2-9。

表 4.2-5 本工程新建码头桩基情况一览表

位置	规格	平均桩长（m）	数量（根）	平均入泥深度（m）	占用海域面积（m^2）
工作平台	Φ1200mm 全断面嵌岩桩	38	32	20	36.17
1#系缆墩	Φ1500mm 全断面嵌岩桩	46	4	20	14.13
2#系缆墩	Φ1500mm 全断面嵌岩桩	46	4	18	
引桥	Φ1200mm 全断面嵌岩桩	46	15	25	16.96

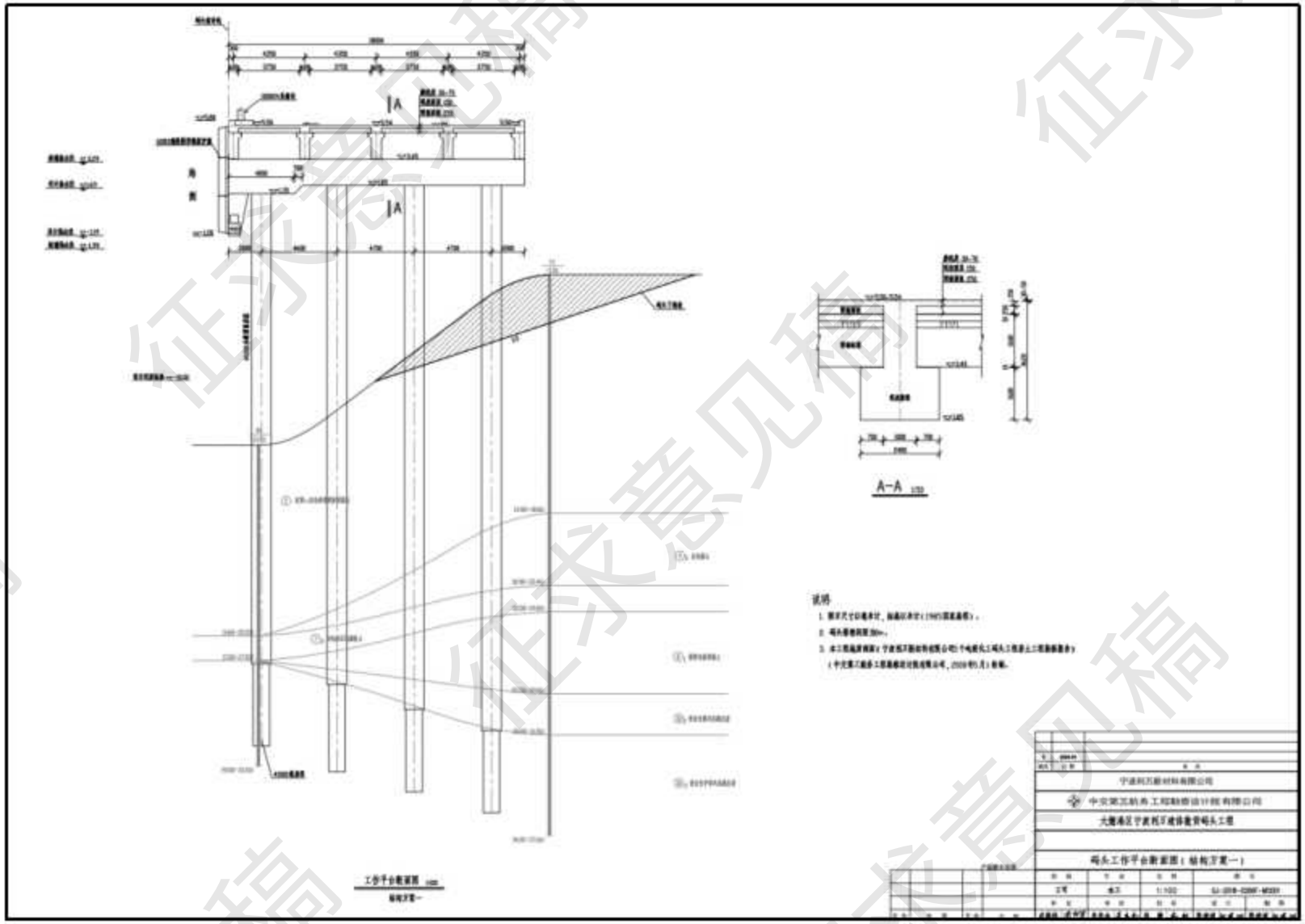


图 4.2-5工作平台断面图

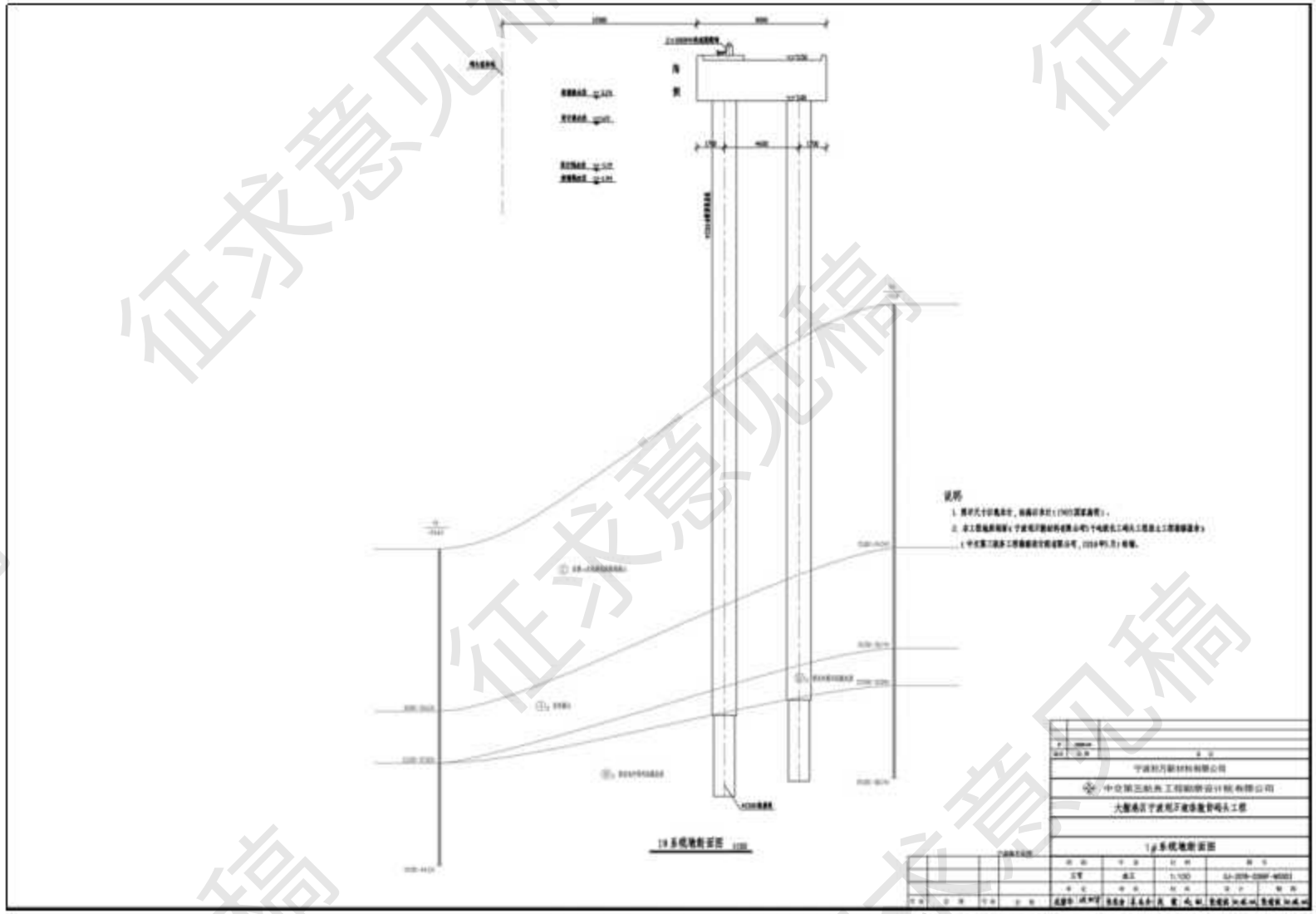


图 4.2-6 1#系缆墩断面图

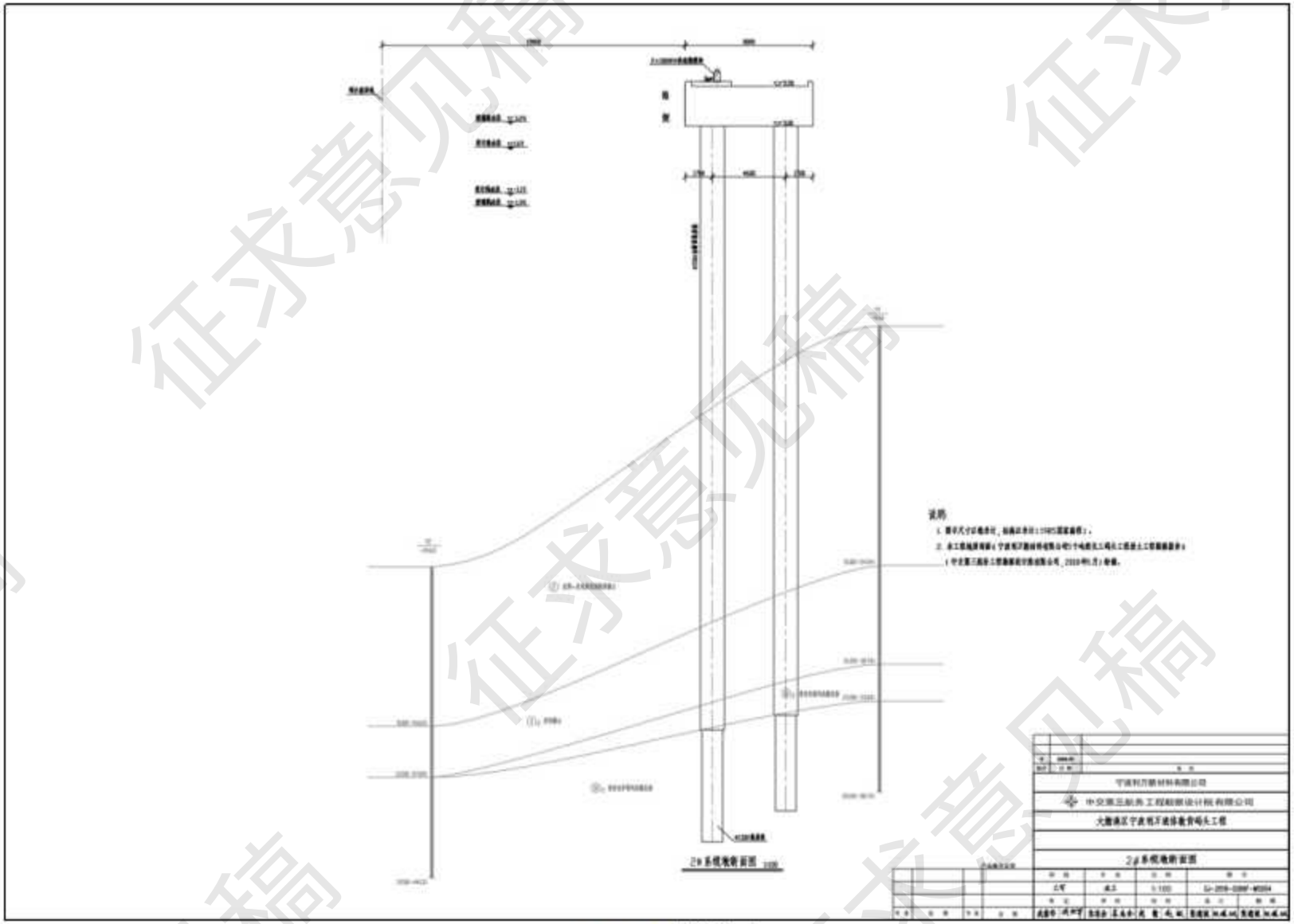


图 4.2-7 2#系缆墩断面图

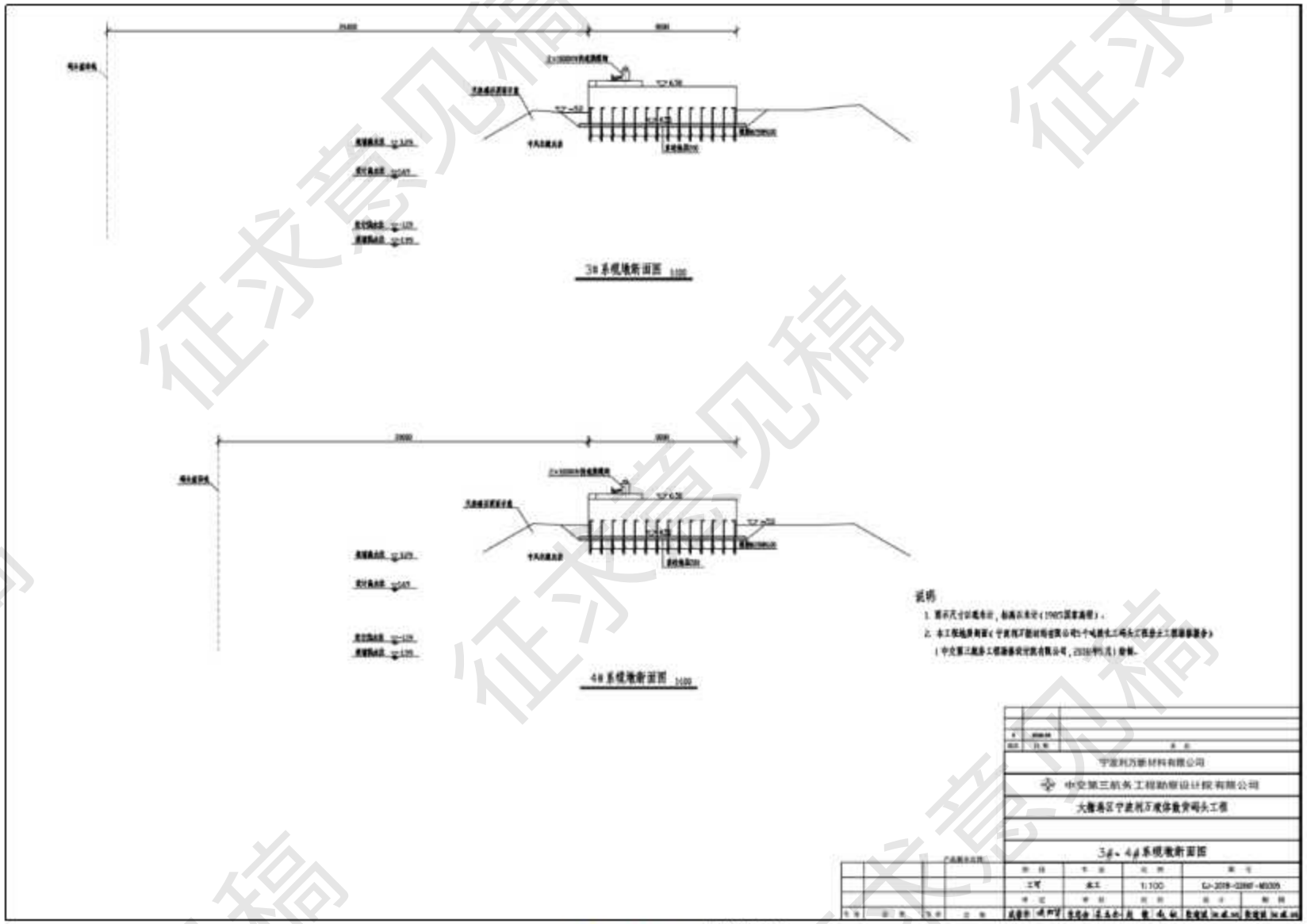


图 4.2-8 3#、4#系缆墩断面图

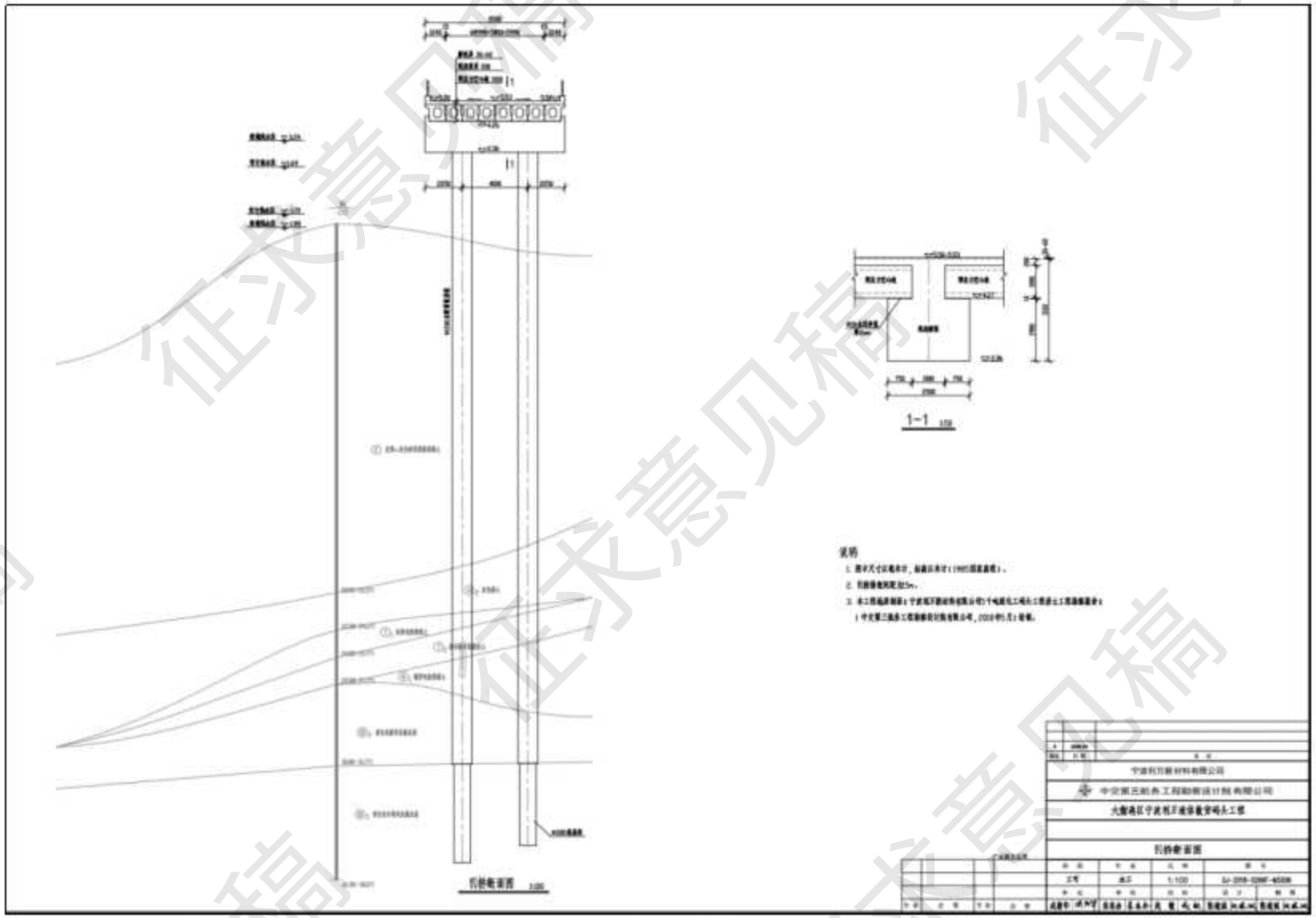

1-1
引桥断面图
说明
宁波利万新材料有限公司
中交第三航务工程勘察设计院有限公司
大榭港区宁波利万液体散货码头工程
引桥断面图

图 4.2-9 引桥断面图

（2） 附属设施

① 橡胶护舷

工作平台前沿竖向护舷采用600H拱型橡胶护舷，水平护舷采用300H拱型橡胶护舷。

②快速脱缆钩和系船柱

1～4#系缆墩上各设置1座2×1000kN快速脱缆钩。

工作平台两端各设置2座1000kN系船柱，共4座1000kN系船柱。另外，4座系缆墩上各布置一台电动系泊绞车，加强带缆，提升船舶的泊稳性能。

4.2.4航道、锚地

4.2.4.1 航道现状

本工程位于宁波舟山港大榭港区，东侧紧邻螺头水道。周边航道航路众多，主要有宁波舟山港核心港区深水航路、西航路等。

宁波舟山港核心港区深水航路船舶定线制（定线制二期）已于2016年8月1日实施，设分道通航制18个、双向航路2条、深水航路1条以及警戒区8个。分道通航制航道宽度为0.15~0.29海里（278~537m），双向航路宽度为0.31~0.64海里（574~1185m），深水航路宽度为430m。该工程船舶可选择南、北两航路进港，各航路选线分别如下：

（1）南航路：该工程船舶可经宁波舟山核心港区深水航路（虾峙门航道/条帚门航道-螺头水道）驶达该工程港池水域；

（2）北航路：该工程船舶亦可利用连接西堠门大桥的西航路，接入宁波舟山核心港区深水航路（西堠门水道-螺头水道）驶达该工程港池水域。

定线制二期航路示意及该工程船舶进港航路示意见下图。

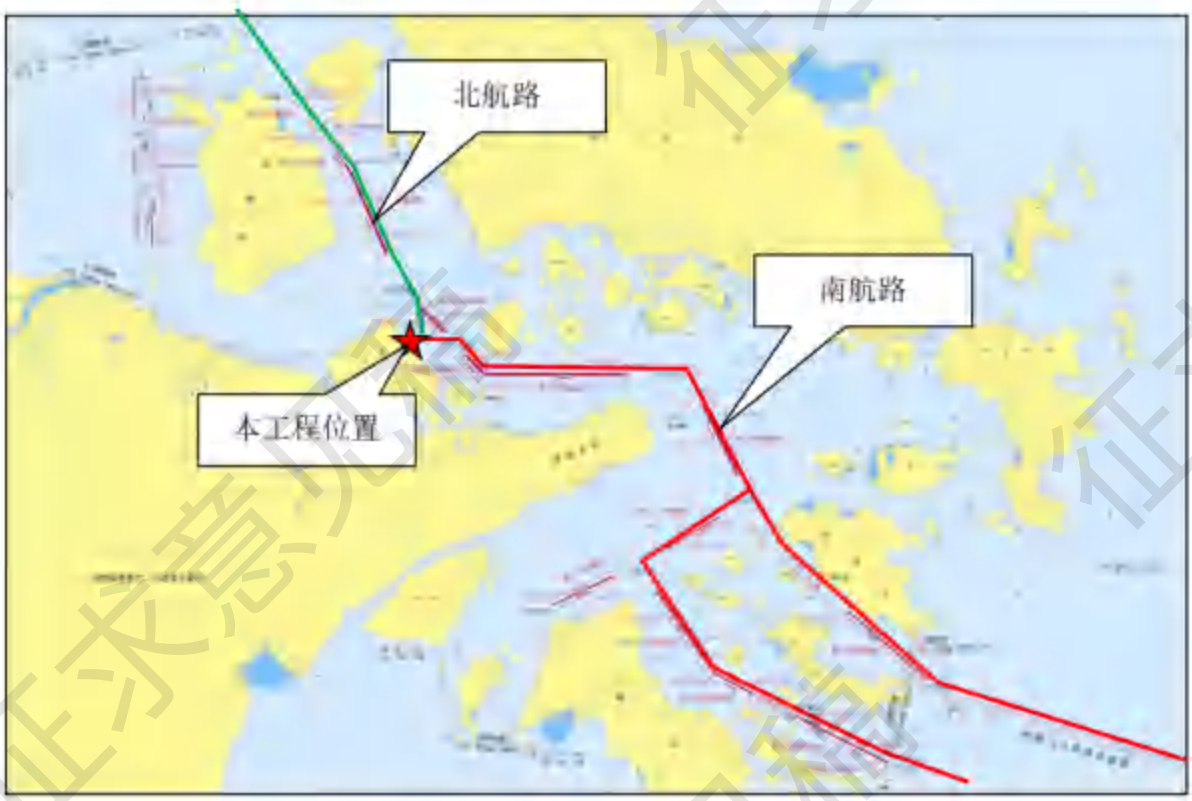


图 4.2-10定线制二期航路及该工程船舶进港航路示意图

4.2.4.2 航道尺度

根据该工程的工可报告：

1、航道宽度

工程5000DWT化学品船单线航道计算宽度为119m，双线航道计算宽度为202m。

2、航道深度

工程最大设计船型5000DWT化学品船通航计算水深为8.71m。

该工程船舶通航的南航道沿程航道宽度在440m以上，泥面高程在-23.5m 以上，可满足该工程5000DWT 化学品船全潮双向通航的要求；北航道沿程航道宽度在350m以上，泥面高程在-10.5m以上，亦可满足该工程5000DWT化学品船全潮双向通航的要求。

4.2.4.3 锚地

该工程码头所处的宁波舟山港海域对外公布的锚地有虾峙门口外原油锚地、虾峙门北锚地、虾峙门南锚地、马峙锚地、金塘西锚地、七里锚地等，分布在虾峙门口外、舟山岛南部岛屿间及舟山岛西南、金塘岛附近等水域。

该工程5000DWT化学品所需锚地水深计算值为8.75m。根据《大榭港区宁波利万液体散货码头工程通航安全专题研究报告》（备案稿），该工程船舶可结合自身吃水、海

事安排和锚地锚泊船情况选择马峙危险品锚地待泊，台风、季风季节可到马峙1号锚地（东）、金塘锚地或七里锚地避风。

4.2.5公用工程

4.2.5.1 给排水

（1）给水

给水系统包括船舶、生活、环保给水系统和消防给水系统。

该工程船舶、生活、环保及消防用水接自该公司后方厂区给水管网，管径为DN100；消防用水由后方厂区消防泵站提供，接自消防给水管网，引入管管径为DN400。

表 4.2-6 用水情况一览表

编号	用水类别	用水指标	供水时间（h）	最大日用水量 m^3/d	最大时用水量 m^3/h	备注
1	船舶供水	300m^3/艘次	10	300	30	5000 吨级
2	装卸区冲洗	5L/m^2 次		4.32	4.32	
3	未预见水量	10%计		30.43		
4	总计			334.75	34.32	
5	消防用水			279.68L/s	2427.26m^3/次	

（2）排水

排水制度采用雨、污水分流制。

码头装卸区围坎范围内的雨污水经排水明沟收集后，排至码头面下的集污池，经泵加压后，通过压力流管道输送至后方PS项目污水站处理。

引桥及码头（除装卸区）的初期雨水经排水明沟收集后，排至码头或引桥面下集污池，经转子泵加压后，通过压力流管道输送至后方PS项目污水站处理，后期雨水排至海域。

船舶油污水/船舶生活污水应按照国际海事组织73/78防污公约有关规定在外海处理。本码头预留有船舶生活污水接口，实际到港船舶如需在港区排放，通常直接由船方委托资质单位接收，妥善合规处置，不上岸。

4.2.5.2 氮气

该工程扫线氮气由后方厂区氮气管道提供，交接点位于引桥根部水陆域交界处的紧急切断阀。氮气主管管径为DN80，交接点氮气压力为0.6MPa（表压）。装卸区扫线采用快速接头连接，氮气扫线支管为DN40。

后方厂区已接入1根DN100的氮气管道至空压站已有氮气缓冲罐，氮气纯度为99.9%，最大供气量为2000Nm³/h，工作压力为0.6MPaG。目前后方厂区氮气使用量平时约200Nm³/h，最大峰值使用量约600Nm³/h，有较大余量可用于该工程氮气供应。

4.2.5.3 仪表空气

该工程仪表空气来自后方厂区空压站，交接点位于引桥根部水陆域交界处的紧急切断阀。仪表空气主管管径为DN80，交接点仪表空气压力为0.55MPa（表压）。仪表空气直接硬管接入气动阀门执行器，末端管道为DN15。

仪表空气来自后方厂区的空压站，现有3台压缩机，供气压力为0.6MPaG，最大供气能力为2700Nm³/h，现有厂区消耗量为1300Nm³/h，剩余余量为1400Nm³/h，有较大余量可用于该工程仪表空气供应。

4.2.5.4 消防

根据《大榭港区宁波利万液体散货码头工程 工程可行性研究报告》，码头采用固定式水冷却+泡沫灭火系统。

（1）消防水源和泡沫液源

消防水源来自后利万厂区消防泵房，码头消防用水接自利万厂区消防给水管网，引出一根DN400给水管供给，交接点处水压要求≥1.10MPa；泡沫混合液由后方利万厂区内泡沫罐房供给，本工程泡沫罐容积需求量为12m³常压泡沫原液储罐，电动机驱动泡沫比例混合装置1套，同时备用一套PHP48/3水轮驱动泵入平衡式泡沫比例混合装置。

（2）消防介质的选择和用量标准

冷却水供给强度为2.5L/min.m²，连续供给时间为4h；装卸区水幕的用水量为2L/s.m，连续供给时间为1h，每座消防炮塔水幕用水量10L/s，连续时间为1h；室外消火栓用水量45L/s，连续供给时间4h；泡沫混合液供给强度为12.0L/min.m²，连续供给时间为60min，泡沫混合液中泡沫原液含量为3%；

消防水设计秒流量：279.68L/s

一次消防用水量：2427.26m³

（4）消防炮塔高度高度9m。

（5）消防设施

根据码头的火灾危险类别、码头等级，同时考虑装卸工艺的布置情况，本工程码头消防设计采用固定式水冷却和固定式泡沫灭火方式，并在工作平台前沿设水幕，在平台

上配置移动式消防炮，在引桥、作业区布设消火栓和推车式干粉灭火器，手提式干粉灭火器等。

①消防炮塔的设置按船舶靠泊平面布置设计，共布置2座消防炮塔，消防水炮的射程满足覆盖设计船型的全船范围，消防泡沫炮的射程满足覆盖设计船型的货舱范围。

②装卸区配置移动式消防炮2门。

③装卸区设置水幕喷头，保护装卸设备，消防炮塔上设置水幕喷头，保护消防炮塔。

④沿码头引桥管架间距~60m设置减压稳压型消防水栓、消防泡沫栓，并在消火栓处配备相应的水消防箱（箱内配备φ19 水枪、DN65水带）和泡沫消防箱（箱内配备PQ8 泡沫枪、DN65水带）。

⑤沿码头引桥管架设置室外消火栓，间距~60m，室外消火栓选用减压稳压型。

⑥码头消防水管上设置国际通岸法兰接口和移动式消防水/泡沫两用炮接口，码头消防泡沫混合液管上设置移动式消防水/泡沫两用炮接口。

4.2.5.5 控制系统

控制系统设有：物料输送控制系统、可燃/有毒气体探测系统、火灾自动报警系统、消防控制系统等。本工程物料输送控制系统及可燃/有毒气体探测系统均依托于后方低温罐区物料输送控制系统及可燃/有毒气体探测系统，系统由低温罐区UPS供电；火灾自动报警系统依托于5万吨级码头消控楼内火灾自动报警系统。

本工程新增设备需与原通信系统设备兼容。

①物料输送控制系统

因整个物料输送控制系统采用分布式控制方式，故在后方低温罐区设置码头物料输送控制远程站。

码头控制系统可以实时采集、显示所有相关气动阀门信息，如：阀门开关状态，可对各阀门进行开关操作；现场可手动（现场控制按钮及手轮）对各气动阀门开关操作，且现场操作优先。同时还可以采集压力变送器、温度变送器的数据，并与其管理的气动阀门连锁等。并在各泊位装卸区域及5万吨码头消控楼消防控制室设置紧急关闭按钮。

②可燃/有毒气体探测系统

在后方低温罐区设置可燃/有毒气体探测报警控制器，在码头装卸泊位区域设置可燃/有毒气体探测器，气体探测器通过电缆将现场可燃气体浓度值信息，传送到后方低温罐区气体探测报警控制器。并将信息传送到后方厂区消防控制室及码头消控楼控制室。

③火灾报警系统

本工程利用5万吨级码头消控楼内原有火灾报警系统，在5000吨液体散货码头设置火灾报警按钮、声光报警装置，纳入到5万吨级码头消控楼内原有火灾报警控制器，当火灾报警按钮启动后，码头火灾报警控制器启动声光报警装置告警，并将信息传送到后方厂区消防控制室。消防控制与联动线路应采用耐火电缆。

④消防控制系统

在5万吨级码头消控楼消防控制室设置消防炮控制器、电动阀门控制器，消防控制器操作台可以实时采集、显示系统设备信息，如阀门状态信息、消防炮控制马达信息等，可对各阀门进行开关操作、对各消防炮进行上下、左右动作操作，并将信息传送到后方中央控制室。在现场可使用无线遥控器对各消防炮进行操作。

室外控制设备按其安装位置的危险区域划分分别采用防爆型和全天候防护型。

4.2.5.6 供电

本项目由已建5万吨级液化烃码头变电所的1台200kVA 6/0.4kV干式变压器接引若干路380V电源，为用电设备提供电源，电源的交接点为5万吨级液化烃码头变电所出线开关的下桩头。5万吨级液化烃码头变电所由后方厂区的SS04变电所提供1路6kV普通电源，另从厂区SS04变电所应急电源系统（柴油发电机）提供1路380V电源，作为消防设施及其他重要设施的备用电源。

本项目配电电压等级为380/220V。低压动力设备供电电压为380V，低压照明供电电压为380/220V，供电频率为50Hz。采用放射式与树干式相结合的配电方式。

4.2.6辅助工程

4.2.6.1 助导航及安全监督

（1）导助航标志

本项目所处的宁波舟山港核心港区，航道配套条件好，航路沿线导助航设施完善，可满足本项目船舶进出港航行要求。

为保障本工程船舶通航安全，拟在东端系缆墩新设灯桩1座。

（2）VTS 系统

本工程海区已设有宁波、舟山VTS系统，其系统构成及功能包括：雷达监控系统（24海里的作用距离，具有跟踪重放功能）、VHF通信系统（具有多频道录音功能）、AIS（可以自动获得装有船载AIS船舶的交通动态信息）、水文气象系统（全天候实时监测

水文气象数据，包括温度、湿度、风向、风速、气压等）和船舶数据处理系统（船舶数据处理能力至少为2500艘次）。

4.2.6.2 生产及辅助建筑物

本项目无新建建筑物设计内容，依托利万已建5万吨码头消控楼对码头前沿进行管理。

4.3 装卸货种和装卸工艺

主要装卸货种为苯乙烯、甲苯、苯、对二甲苯、石脑油、汽油、1,4丁二醇、甲醇、MTBE、植物油、生物柴油、柴油等，设计吞吐量为107万吨/年。

4.3.1.1 设计通过能力和码头吞吐量

（1）设计吞吐能力

本工程泊位年通过能力为123万吨。

表 4.3-1 5000吨级液体散货码头泊位年通过能力计算表

物料	化工品装卸				油品装卸		
设计船型(吨)	1000	2000	3000	5000	1000	2000	3000
船舶平均载重量(吨)	850	1700	2550	4250	900	1800	2700
装卸作业时间 t_z (h)	5	7	9	11	5	7	9
辅助作业时间 tr(h)	2	2	2	3	2	2	2
排压舱水时间 tp(h)	0	0	0	0	0	0	0
泊位有效利用率 A。(%)	65	65	65	65	65	65	65
船型比例（%）	3	5	7	24	5	9	47
船型运量比(%)	0.92	3.05	6.41	36.62	1.62	5.82	45.57
年作业天数	310	310	317	317	310	310	317
分船型的泊位年通过能力(万吨)	58.72	91.35	114.64	150.12	62.18	96.72	121.38
分类泊位年通过能力(万吨)	58				65		
泊位综合年通过能力 P(万吨)	123						

（2）码头吞吐量

本码头设计吞吐量为107万吨/年，其设计通过能力满足计划年吞吐量的要求。各物料运量详见表 4.3-2。

表 4.3-2 物料吞吐量一览表 单位：万吨/年

货类	总计	进口		出 口	
		内贸	外贸	内贸	外贸
苯乙烯(进口)	15	15	-	-	-
甲苯(进出口)、苯（进口）、对二甲苯(出口)	10	5	-	5	-
石脑油(进出口)、汽油(出口)	20	5		15	-
1,4丁二醇(进口)、甲醇(进口)、MTBE(出口)	25	23	-	2	-
植物油(进口)	17	17	-		-
生物柴油(出口)、柴油(出口)	20		-	20	-
合计	107	65	-	42	-

①大榭石化配套货品运输

馏分油五期项目已于2025年8月建成并投入运营。项目投产后，原油综合加工能力从每年800万吨提高到了1200万吨，液体化工产品的年产量也从780万吨增加至920万吨。其中，甲苯、石脑油、汽油、甲醇、MTBE、柴油等运输需求接近340万吨。

新建的码头毗邻大榭石化罐区，部分液体原料和产品将通过此码头进行船舶运输。这对于确保生产平稳运行具有重要意义，同时也能为大榭石化提供成本更低、调度更灵活的空间。

根据对大榭石化相关环评报告的查阅，原料甲醇通过船舶进口；产品甲苯、对二甲苯、汽油、柴油均通过船舶出口；MTBE则可通过车辆或船舶运输出口。

此次规划增加甲苯和石脑油通过船舶的进口，主要基于以下考虑：甲苯可作为歧化装置的原料，在上游装置负荷调整或出现故障时使用；石脑油则作为重整原料，在上游原料供应不足时进行补充。

②宁波华泰盛富苯乙烯装置目前消耗原料苯36万吨/年，主要来自大榭石化，当大榭石化停工检修时，计划从新建码头进口原料苯进行补充。

③利万新材料PS项目进口苯乙烯原料，主要用于在华泰装置进行负荷调整或停车时，通过船舶进口提供原料补充。此外，利万新材料计划利用现有空余地块，适时推进规划项目。该项目规划预留了1,4-丁二醇、植物油等原料，以及石脑油、生物柴油等产品通过船舶运输的通道。另外还有利万经营仓储对二甲苯出货。

（3）装卸物料特性

码头装卸物料的主要特性详见表 4.3-3。

表 4.3-3 码头装卸物料的主要特性一览表

序号	物料	密度 (kg/m³)	沸点(℃)	熔点(℃)	闪点(℃)	火灾危险性	毒性
1	苯乙烯	902	145.2	-30.6	31.1	乙A	中度

2	甲苯	870	110.6	-94.9	4	甲 B	中度
3	对二甲苯	861	138.4	13.3	25	甲 B	中度
4	邻二甲苯	879	143~145	-23~-26	16	甲 B	中度
5	间二甲苯	868	139	-48	25	甲 B	中度
6	石脑油	750	20～160	-	<-18	甲 B	轻度
7	汽油	700～780	30～220	-	-45	甲 B	轻度
8	丁二醇	1005	203～204	-57	108	丙 A	轻度
9	甲醇	791	64.8	-97.8	11.1	甲 B	中度
10	MTBE	740	55.2	-110	-10	甲 B	中度
11	植物油	919	180~230	10~40	96	丙 A	轻度
12	生物柴油	820～850	170～410		50～70	乙 B	轻度
13	柴油	820～850	170～410	-	50～70	乙B	轻度

4.3.1.2 设计船型

本工程设计船型详见表 4.3-4。

表 4.3-4设计代表船型一览表

船型（DWT）	总长(m)	型宽(m)	型深(m)	满载吃水(m)	备注
10000（7501～12500）	127	20	11	8.4	化学品船（预留）（结构兼顾船型）
5000（4501～7500）	114	17.6	8.8	7	化学品船（设计船型）
3000（2501～4500）	99	14.6	7.6	6	
2000（1501～2500）	87	12.5	5.9	5	
1000（1000～1500）	86	11.3	5.3	4.3	
10,000（7501~12500）	139	20	10.8	8	油船（预留）（结构兼顾船型）
3000（2501～4500）	97	16	7.3	5.8	油船（设计船型）
2000（1501～2500）	80	14	5.9	5.1	
1000（1000～1500）	66	12.3	5.2	4.2	

4.3.1.3 工艺流程

（1）卸船工艺流程

船舶 → 船舶卸料泵 → 装卸臂/软管→ 质量流量计→ 码头物料管 → 引桥物料管 → 陆域物料管 → 厂区物料管→ 储罐

（2）装船工艺流程

储罐 → 厂区装船泵 → 厂区物料管→ 陆域物料管→ 引桥物料管 → 码头物料管 → 质量流量计 →装卸臂/软管→ 船舶

（3）物料循环工艺流程

苯乙烯属易聚合货种，为防止管道内的物料聚合，需定期对苯乙烯管道进行物料循环工艺操作，具体工艺流程如下：

储罐→ 循环泵→ 厂区物料管→陆域物料管→引桥物料管→ 码头物料管→ 码头物料循环管→引桥物料循环管→ 陆域物料循环管→厂区物料循环管→储罐

（4）扫线

码头装卸完毕后，根据码头管道物料特性，选用氮气作为清扫介质通过扫线快速接头装置对装卸臂/复合软管进行扫线，将装卸臂/复合软管内残余物料扫向船舶。

工艺管道一般不扫线，当检修等情况下需要清扫时，管道内物料利用氮气吹至后方罐区。

（5）泄压工艺

本工程主要装卸货种为油品和液体化学品，装卸作业完成后，装卸臂后第一道阀门关闭，码头至储罐之间的工艺管道全线贯通，工艺管道利用罐区内储罐胀油管进行泄压。

4.3.2 工艺设计

4.3.2.1 码头管线

码头装卸物料的管线设计参数详见表 4.3-5。

表 4.3-5码头装卸物料的管线设计参数

序号	管道名称	起止点		外径×壁厚(mm)	材料	设计流量(m³/h)		设计压力(MPa)	工作压力(MPa)	设计温度(℃)	工作温度(℃)	管道等级	备注
		起点	终点			装	卸						
1	苯乙烯	装卸臂	引桥根部紧急切断阀处	Φ219.1×6.35	20# GB/T8163	-	200	1.6	0.8	65	16 (<25)	GC2	保冷
2	苯乙烯(循环)	引桥根部紧急切断阀处	装卸臂	Φ114.3×6.02	20# GB/T8163	-	80	1.6	0.8	65	16 (<25)	GC2	保冷
3	对二甲苯	装卸臂/引桥根部紧急切断阀处	引桥根部紧急切断阀处/装卸臂	Φ273.1×7.09	20# GB/T8163	600	-	1.6	0.8	65	40	GC2	电伴热
4	甲苯/苯	装卸臂/引桥根部紧急切断阀处	引桥根部紧急切断阀处/装卸臂	Φ219.1×6.35	20# GB/T 948	300	200	1.6	0.8	65	40	GC2	电伴热
5	石脑油/汽油	复合软管/引桥根部紧急切断阀处	引桥根部紧急切断阀处/复合软管	Φ273.1×7.09	20# GB/T8163	700	300	1.6	0.8	65	AMB	GC2	
6	生物柴油/柴油	引桥根部紧急切断阀处	复合软管	Φ273.1×7.09	20# GB/T8163	700	-	1.6	0.8	65	AMB	GC2	
7	植物油	复合软管	引桥根部紧急切断阀处	Φ273.1×7.09	20# GB/T8163	-	300	1.6	0.8	90	60	GC2	电伴热
8	1,4-丁二醇/甲醇/MTBE	复合软管/引桥根部紧急切断阀处	引桥根部紧急切断阀处/复合软管	Φ219.1×6.35	20# GB/T8163	300	200	1.6	0.8	65	40	GC2	电伴热

9	油气、化工废气	复合软管	引桥根部紧急切断阀处	φ168.3×6.35	20# GB/T8163	700	-	1.0	<0.03	65	40	GC2	电伴热

备注：码头前沿管道长度约200米，陆域约175米。

征求意见稿

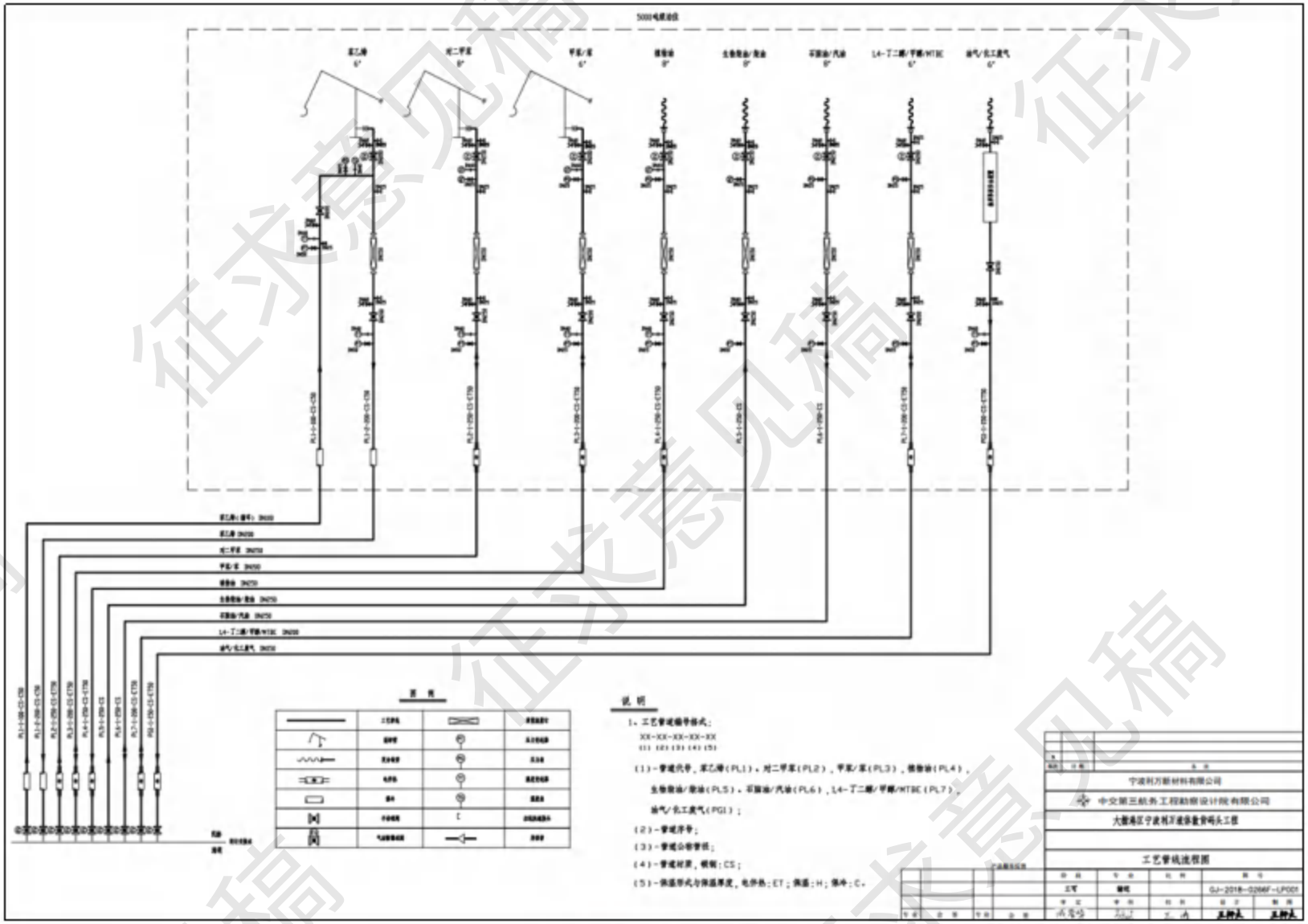


图 4.3-1工艺管线流程图

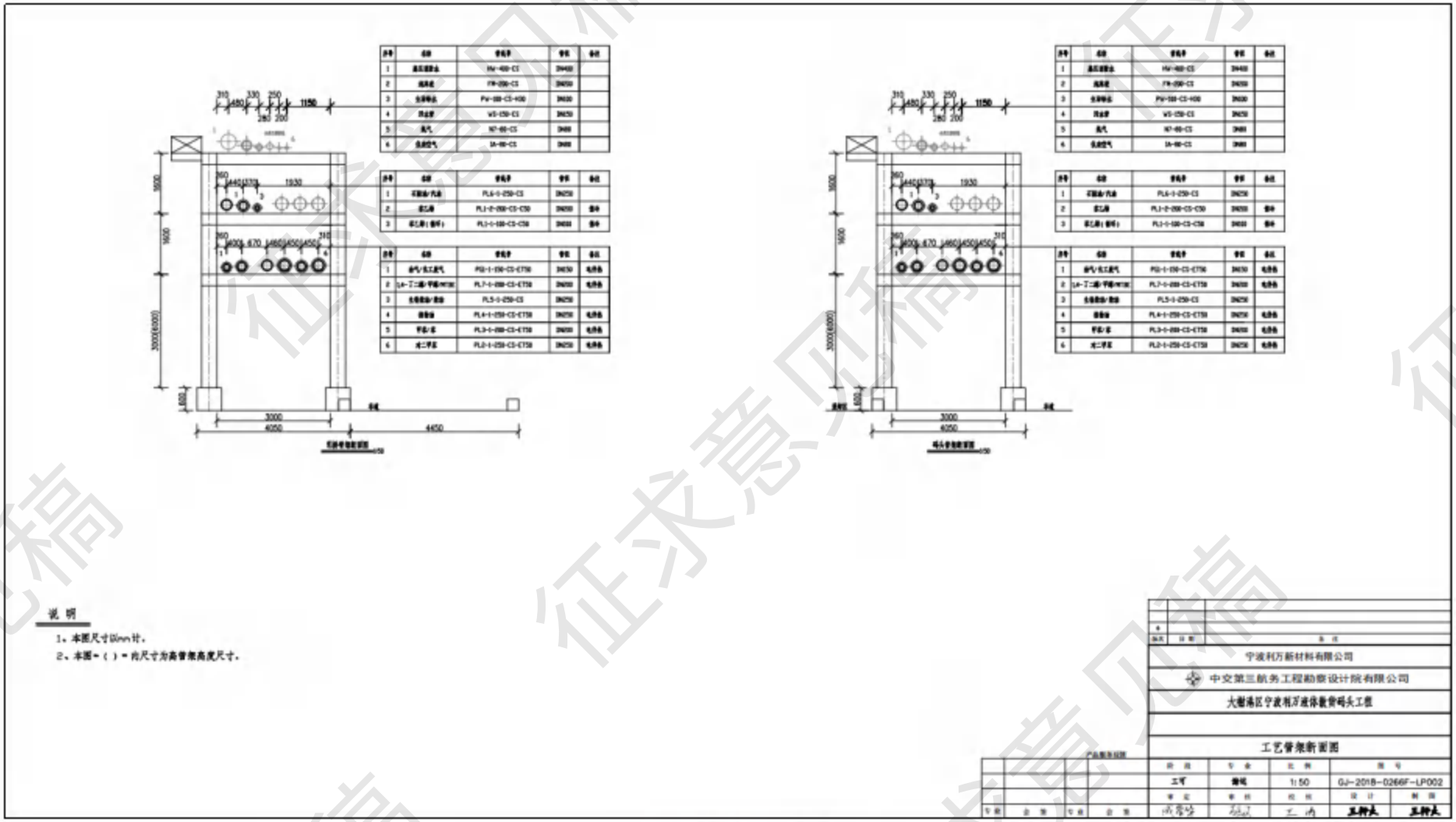

说 明
1、本图尺寸以mm计。
2、本图=（）=内尺寸为高管架高度尺寸。
宁波利万新材料有限公司
中交第三航务工程勘察设计院有限公司
大榭港区宁波利万液体散货码头工程
工艺管架断面图
GJ-2018-0266F-LP002

图 4.3-2 管架断面图

4.3.2.2 工艺设备

每根工艺管线与装卸臂/复合软管连接的第一道工艺切断阀采用气动防爆球阀，在水域和陆域交接处水域侧设置气动防爆球阀。作为紧急切断阀。

相邻两座装卸臂基础中心距为3.5m，装卸臂基础中心到码头前面距离为2.5m，装卸设备配置详见表 4.3-6。

表 4.3-6装卸设备配置表

装卸物料	装卸设备	压力等级	规格和数量	设计流量	备注
苯乙烯	装卸臂	Class 150	6"×1	200m³/h	20#碳钢配 ERS
对二甲苯	装卸臂	Class 150	8"×1	600m³/h	20#碳钢配 ERS
甲苯/苯	装卸臂	Class 150	6"×1	300m³/h	20#碳钢配 ERS
石脑油/汽油	复合软管	Class 150	8"×2，10米/根	700m³/h	配不导电短管
生物柴油/柴油	复合软管	Class 150	8"×2，10米/根	700m³/h	配不导电短管
植物油	复合软管	Class 150	8"×2，10米/根	300m³/h	配不导电短管
1,4-丁二醇/甲醇/MTBE	复合软管	Class 150	6"×2，10米/根	300m³/h	配不导电短管
油气/化工废气	复合软管	Class 150	6"×2，10米/根	700m³/h	配不导电短管

4.3.2.3 阀门

管道采用全通径球阀，装卸臂后第一道阀门及紧急切断阀均采用气动防爆阀门，阀门的材质同管道材料相匹配。

引桥根部设置紧急切断阀（具备遥控和现场手动操作功能），紧急切断阀采用气动防爆阀门。

4.3.2.4 管架

管架采用钢结构。管架敷设距离约170m。每间隔约8m 敷设1榀管架。

本工程码头、引桥管架为四层（本工程建设三层管架，第四层预留荷载），管架净宽3m，低管架第一层距引桥面（码头）3.0m，高管架第一层距引桥面（码头）6.0m，层间距均为1.6m。

4.3.2.5 管道绝热

对二甲苯、甲苯/苯、植物油、1,4-丁二醇/甲醇/MTBE、油气/化工废气的工艺管道采取电伴热，保温材料采用离心玻璃棉。

苯乙烯管道需进行保冷，保冷材料采用硬质聚氨酯泡沫塑料（PUR）。

4.3.2.6 计量

物料装船和卸船均采用质量流量计进行计量，质量流量计安装于码头装卸区内。

4.3.2.7 防腐

管架、不保温碳钢管道和管托均需采取防腐措施。

由设施制造厂商防腐涂装完成后运送至施工现场，现场不再进行大规模的二次涂刷，仅少数衔接处许点涂或零星破损处由人工涂刷防腐涂料。

4.3.3运输方案与作业时间

根据水文资料，1000～2000DWT化学品船及油船年可作业天数为310天，3000～5000DWT化学品船及3000吨级油船为317天。

根据企业运输方案，装卸具体时间如下：

表 4.3-7运输方案及装卸时间

船型（DWT）		装卸物料	出口(万t/a)	进口(万t/a)	密度(t/m^3)	装船体积(万m^3/a)	卸船体积(万m^3/a)	装船效率(m^3/h)	卸船效率(m^3/h)	装船时间(h)	卸船时间(h)	装卸船（艘）
化学品	5000	甲苯	1	3	0.87	1.149	3.448	300	200	39	173	10
		对二甲苯	4		0.861	4.646	0	600		78		10
	3000	苯乙烯		15	0.902		16.63		200		832	59
	2000	丁二醇		17	1.005		16.915		200		846	100
		甲醇		5	0.791		6.321		200		317	30
		MTBE	2		0.74	2.703		300		91		12
		苯		2	0.8765		2.282		200		115	12
	1000	甲醇		1	0.791		1.264		200		64	12
油品	3000	石脑油	5	5	0.75	6.667	6.667	700	300	96	223	38
		汽油	10		0.74	13.514		700		194		38
	2000	植物油		17	0.919		18.498		300		617	95
		生物柴油、柴油	19		0.835	22.754		700		326		106
	1000	生物柴油	1		0.835	1.198		700		18		12
合计			42	65		52.631	72.025			842	3187	534

4.3.4依托工程

本项目装船对二甲苯自现有对二甲苯储罐，年周转量约20万吨，其中约4万吨由本工程出货，储罐相关信息如下：

表 4.3-8 对二甲苯储罐情况一览表

序号	设备名称	位号	规格及型号	容积	储罐材质	压力/MPa	温度/℃	储罐类型	浮顶材质	最大储存量/t
1	对二甲苯罐	TK-4901	Φ 40*18m	22500 m^3	16MNR	F.W+1/-0.5	20-35	内浮顶	SUS304	18266.5
2	对二甲苯罐	TK-4902	Φ 40*18m	22500 m^3	16MNR	F.W+1/-0.5	20-35	内浮顶	SUS304	18266.5

备注：根据《宁波利万聚酯材料有限公司PTA装置扩产能至72万吨/年技改项目环境影响报告书》年周转年941760吨，呼吸废气产生量16.82吨/年（折合2.1025kg/h），经原热媒炉焚烧处理后（处理效率95%计），年排放量0.84吨。

4.3.5项目施工工艺及施工方案

4.3.5.1 施工工艺

（1）施工条件

本工程施工期所需水、电、燃料等，均可当地供应，后方陆域部分地区可以作为临时施工场地。

港区水域开阔，施工船舶有足够的回旋水域，全年因水文、气象等因素影响水上施工的天数不多，除台风期间，一般天气都能进行水上成桩及安装作业。工程区内交通便利，水路发达，可与全国水路交通网络相连；陆上可与全国公路网络相连。现状水陆交通运输网络均可满足项目所需器材、物资及机械设备运输的需要。

（2）建筑材料供应

工程所需水泥、钢材、柴油和汽油等各项材料，按需市场采购。工程所在区域附近砂石料丰富，可根据需要采购即可。

（3）施工工艺

结合项目特点，总体施工顺序如下：施工准备→码头主体工程→其它配套工程→设备安装工程。

本工程水工建筑物采用施工船舶进行施工。对于工作平台东侧局部区段基岩裸露或土质覆盖层不足部分，需采用人工基床，即人工抛碎石垫层铺在基岩面上，代替天然覆盖层稳钢套筒。施工顺序如下：

1）工作平台：人工基床→嵌岩桩施工→挖除人工基床→预制结构制作→现浇横梁→安装预制纵梁系→安装面板→现浇面层→安装工艺设备、水电、通信等设施。

2）1#、2#系缆墩：嵌岩桩施工→现浇墩台→安装附属设施。

3）3#、4#系缆墩：基岩顶面凿除整平→现浇墩台→安装附属设施→回填基坑→施工地面通道。

4）引桥：嵌岩桩施工→现浇横梁→安装预应力空心板和预制面板→现浇面层→安装水电、通信等设施。

根据设计资料：需人工基床稳桩的桩为最东侧的两榀排架桩，人工基床范围为上述桩最外侧桩向四周 4m，之后按 1：1.25 放坡。设计面积 26×30=780m²，深度为 4m，填袋装碎石 2300 方，拆除袋装碎石 2300 方。稳桩范围详见图 4.3-3。

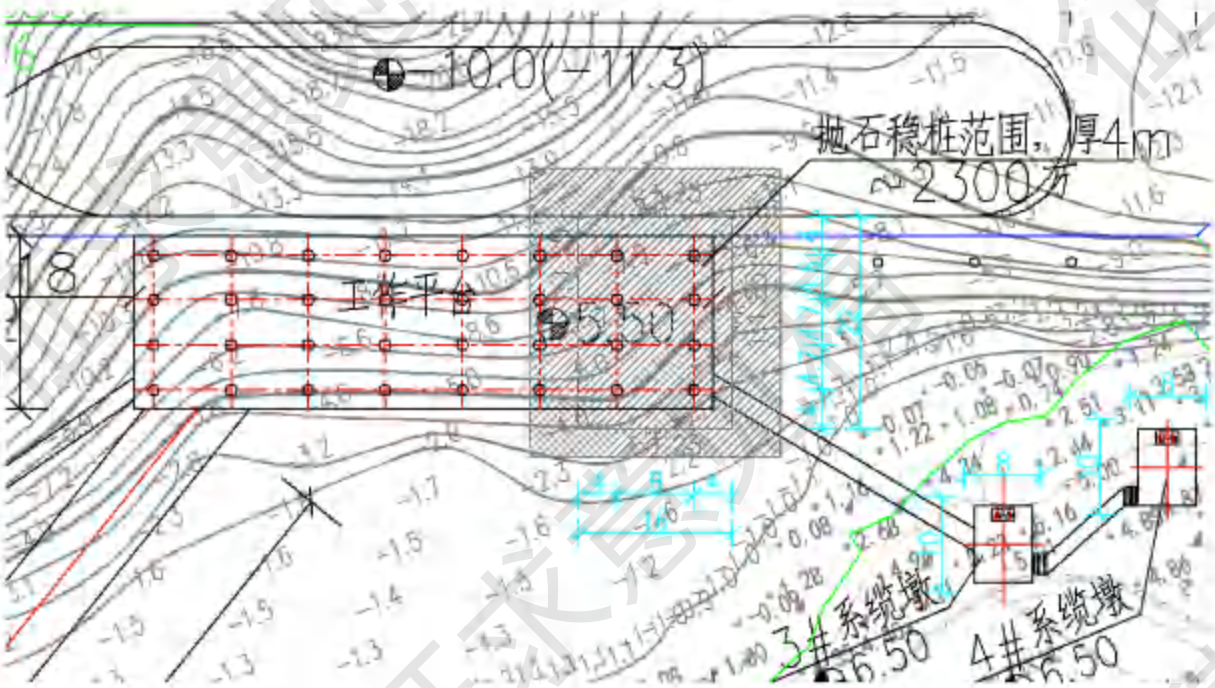


图 4.3-3 稳桩范围示意图

嵌岩桩与灌注桩工艺较为相似，采用钢护筒施工，泥浆循环利用不外排。但考虑到钢护筒密闭性的问题，会导致含悬浮物废水泄漏入海。工艺流程详见图 4.2-1。

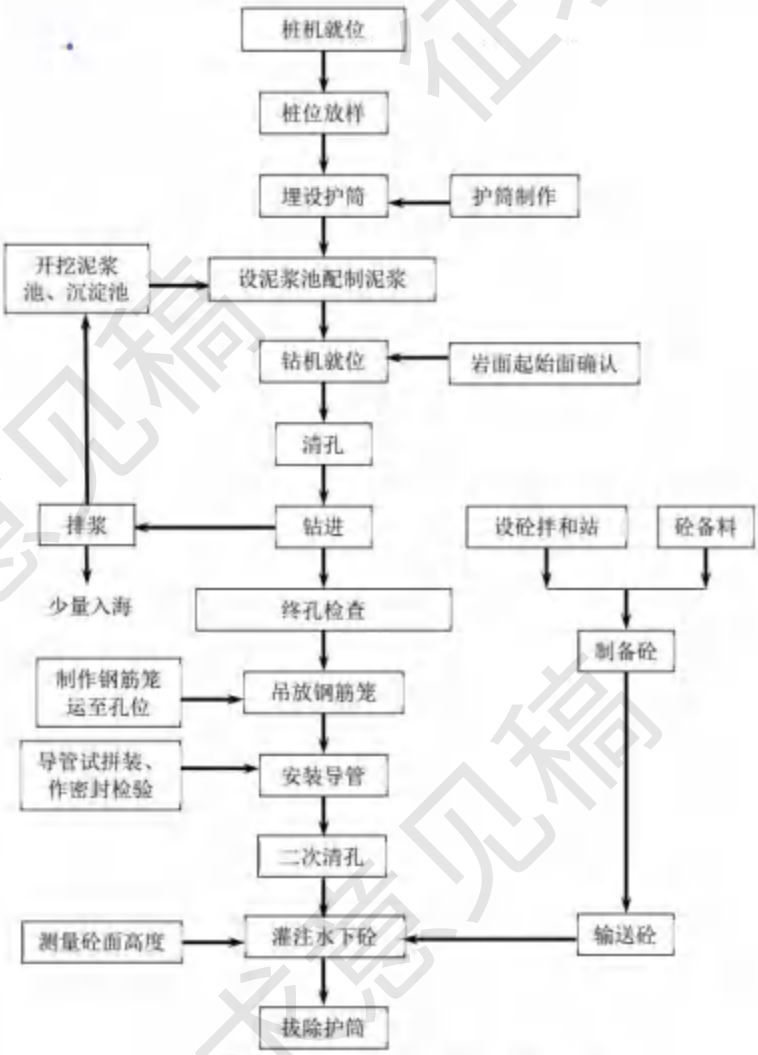


图 4.3-4 嵌岩桩工艺流程图

4.3.5.2 主要施工设备

本项目施工过程使用的船舶以及机械设备见表 4.3-9 。

表 4.3-9施工主要设备清单

序号	设备名称	规格或型号	数量	说明
海上作业：				
1	抓斗挖泥船	抓斗 8m³/h	1 艘	用于工程疏浚
2	打桩船	配备柴油锤	1 艘	钢管桩施打及沉桩，桩架高度不低于 60m，吊桩能力大于 50t
3	起重船	60t～100t	1 艘	水上吊装作业
4	砼搅拌船	40～100m³/h	1 艘	用于水工构筑物现浇施工
5	方驳	400t～2000t	1 艘	用于建材、大型预制件及桩基等海上运输；疏浚物的海上清运
6	拖轮	400Hp～1970Hp	1 艘	配合驳船使用
陆域作业：				

序号	设备名称	规格或型号	数量	说明
7	混凝土搅拌机	/	1台	仅用于商品混凝土翻动
8	装载机	20t	2辆	陆域场地回填、整平
9	潜孔钻机	钻孔直径110~140mm	1台	场地开挖
10	液压破碎锤	JSB300S	1台	场地开挖
11	挖掘机	1.5~2.5m^3	2辆	陆域场地回填、整平
12	压路机	20t	2辆	陆域场地回填、整平
13	轮胎吊	16t	2辆	施工营地内建材转运
14	自卸车	20t	2辆	用于建材、小型预制件的运输
15	塔式起重机		1台	大型预制件陆域吊装，布置在施工营地
16	发电机	200KW	2台	备用供电
17	钢筋对焊机	100KW	2台	钢筋加工
18	钢筋切割机	GJ40，4KW	2台	钢筋加工
19	钢筋弯曲机	GW40，4KW	2台	钢筋加工
20	交流电焊机	BX1-300/400，30KW	2台	钢筋加工
21	空压机	3m^2	2台	/
22	雾炮机	15L/min	2台	施工营地及场地整平抑尘

4.3.5.3 主要工程量

施工期主要工程量详见表 4.3-10。

表 4.3-10 本项目主要工程量一览表

类型	位置	规格	单位	数量
桩基	工作平台	Φ1200mm全断面嵌岩桩，桩长L=38m	根	32
	1#、2#系缆墩	Φ1500mm全断面嵌岩桩，桩长L=46m	根	8
	引桥	Φ1200mm全断面嵌岩桩，桩长L=46m	根	15
混凝土	工作平台	现浇混凝土	m^3	1373
		预制混凝土	m^3	476
	1#、2#系缆墩	现浇混凝土	m^3	353
	3#、4#系缆墩	现浇混凝土	m^3	215
	引桥	现浇混凝土	m^3	909
		预制混凝土	m^3	479
工程疏浚	工程前沿	抓斗式挖泥船作业	m^3	2000
凿岩开挖	工程前沿	抓斗式挖泥船作业	m^3	500
	3#、4#系缆墩所在扫算山上	工程区域场地为基岩，须清除并整平礁石表面风化程度较高的部分至4.50m，清除高度约1m	m^3	160
稳桩	工作平台东侧	填袋装碎石稳桩，施工完成后拆除	m^3	2300
海堤局部开挖	引桥与后方海堤交接处设置闸门墩及底板	引桥占用岸线8.76m	m^3	130

4.3.5.4 施工场地布置

码头施工大多在船上进行；施工营地主要布置在码头后方陆域空地，设有施工管理用房、设备停放处、施工材料堆场以及建筑废料临时堆放场地等，占地约3000m²。本项目不设置混凝土搅拌站，均购买商品混凝土，主要由砼搅拌船和混凝土罐车运至码头浇筑场地进行现场浇筑。



图 4.2-5本工程施工营地布置图

4.3.5.5 施工劳动定员与工期

①工程进度安排

工程施工工期为 12 个月，每个月有效施工天数为25天（仅白天施工）；水工构筑物与后方管廊等设施建设同时施工。海域施工总计11个月，275天；陆域施工总计8个月，200天。施工进度详见图 4.2-3。

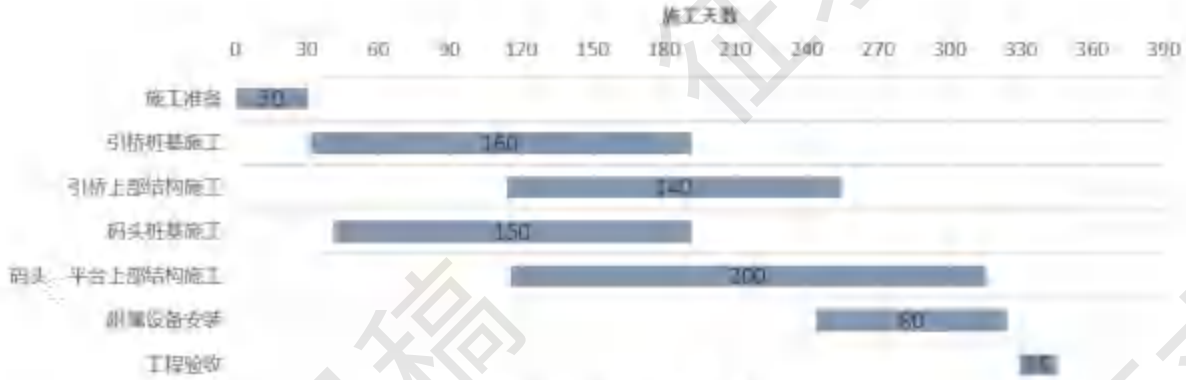


图 4.2-6工程进度

②施工队伍安排

项目施工人数50人/d~80人/d，平均人数65人/d，其中海上施工人数平均45人/d，陆域施工人数平均20人/d。

4.4 污染源强核算

4.4.1产污环节分析

结合工程建设情况，本工程施工期、营运期产污环节分析详见表 4.4-1。

表 4.4-1本工程施工期、营运期产污环节分析

产生阶段	类别	产生工序或部位	污染因子
施工期	废气	施工扬尘	TSP
		焊接烟尘	TSP
		防腐喷涂废气	VOCs（以非甲烷总烃计）
		施工船舶及施工机械尾气	SO_2、NO_x 、PM_{10}、$M_{2.5}$、HC
	废水	施工期生活污水	COD、BOD_5、氨氮、SS、总磷
		施工船舶舱底油污水	石油类
		施工抑尘、冲洗和泥浆废水	SS
		水下施工（工程疏浚、稳桩、凿岩、桩基）悬浮物	SS
	噪声	各类施工机械噪声	L_{Aeq}
	固废	施工人员生活垃圾	生活垃圾
		施工废水处理油泥、沉碴、建筑垃圾	沉碴、建筑垃圾
			油泥
		工程疏浚物	泥沙
营运期	废气	装卸废气	VOCs（以非甲烷总烃计）、甲苯、对二甲苯
		动静密封点泄漏废气	VOCs（以非甲烷总烃计）
		集装箱船在港辅机废气	SO_2、NO_x 、PM_{10}、$M_{2.5}$、HC

产生阶段	类别	产生工序或部位	污染因子
	废水	各类船舶生活污水	COD、BOD_5、氨氮、SS、总磷
		各类船舶舱底油污水	COD、氨氮、石油类
		装卸区冲洗废水	COD、氨氮、石油类
		初期雨水	物
	噪声	船舶辅机机舱、码作业噪声	L_{Aeq}
	固废	船舶垃圾	船舶生活垃圾与维修垃圾
		码头检维修废弃物	废吸油毡、废劳保手套、废机油及包装物
		废油漆桶	有机物
		冷凝废液	有机溶剂

4.4.2施工期

4.4.2.1 废气

本项目施工期间对大气环境产生影响的主要因素施工扬尘，焊接过程中产生的烟尘，防腐喷涂废气，以及施工机械、设备、车辆、船舶产生的尾气。

1、施工扬尘

施工扬尘来源主要包括混凝土搅拌扬尘、凿岩开挖扬尘、海堤钻孔开挖扬尘、临时材料堆放及预制场地堆放的自然起尘、施工机械和车辆装卸和行驶扬尘。

混凝土搅拌扬尘根据表 4.3-10工程量可知，现浇混凝土总体积为2850m^3；一般水泥在混凝土中占比在10%～15%，以15%计则需要水泥体积约428m^3。水泥密度按3t/m^3计，并根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册》查询“水泥制品制造”中物料混合搅拌时的粉尘产生系数为0.13kg/t水泥，计算得施工期粉尘产生量为0.167t/施工期，粉尘颗粒都在1.0～500μm之间，特性差异不大。砼搅拌船配备脉冲除尘器，通过文丘里管将高压空气以脉冲方式周期间歇式地吹入滤芯内部，将粘附在滤芯外表面的灰尘（块）吹落。这种除尘方式在粉尘颗粒最小为1μm时，除尘效率设计值可达95%以上，施工期除尘后砼拌船的粉尘的排放量较为0.008t/施工期，产生量较小。

引桥与后方海堤交接处设置闸门墩及底板需对现有海堤进行局部开挖，3#、4#系缆墩所在扫箕山上须清除并整平礁石表面风化程度较高的部分，需凿岩开挖。扬尘主要来自钻孔开挖、破碎以及挖掘铲桩过程，根据《露天矿场粉尘污染及其防治》（金属矿山，2006，张震宇）中统计数据可知，采取湿式钻孔、在破碎及挖掘环节设置洒水等抑尘措

施，空气中粉尘可降低约20%。由于整平开挖工程量较小，因此在全过程采取洒水抑尘控制的条件小，扬尘产生量较小，也不进行定量分析。

对于临时材料堆放自然起尘、施工机械和车辆装卸和行驶扬尘，其产生源强与作业方式、材料堆放位置及气象条件相关，也与施工营地洒水抑尘、覆盖管理、路面硬化等扬尘防治措施有关。建设单位和施工单位扬尘落实防控责任，加强围挡、渣土物料覆盖、道路硬化、出入车辆冲洗、现场洒水抑尘措施，施工厂界设置雾炮等措施，可有效控制施工营地各类扬尘的产生。

总之，在制定合理施工计划基础上，采取相关扬尘防治措施并采用环保型施工设备，本工程施工过程中扬尘排放量较小，且随施工终止消失。

2、焊接烟尘

本项目码头构件现场拼装焊接过程会有少量焊接烟尘产生，本项目焊接方式为手工电弧焊。焊接废气主要来自焊条的药皮，少量来自焊芯及被焊工件。本项目参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021年6月11日发布）中关于“33-37,431-434机械行业系数手册”中关于手工电弧焊，污染因子为颗粒物，产污系数为“20.2千克/吨-原料”，本项目施工期焊接焊条使用量为1.5t/施工期，因此产生量为0.03t/施工期。

3、防腐喷涂废气

本项目管线、设备均在制造厂商涂装完成后运送至施工现场，现场不再进行大规模的二次涂刷，仅少数衔接处许点涂或零星破损处由人工涂刷防腐涂料，废气产生量较小，不再定量分析。对于需涂刷的设备、管材等，应选用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT 38597-2020）低挥发性有机化合物含量的涂料，从源头上减少VOCs排放。

4、施工船舶及施工机械尾气

施工流动机械、车辆与船舶排放尾气中含SO_2、NO_X、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HC为间歇排放，随机械使用频率不同而变化。随着施工结束，其影响随之消失，因此不对其进行定量分析。

4.4.2.2 废水

1、水下施工悬浮物

（1）工程疏浚引起的悬浮物

工程疏浚量2000m^3，疏浚采用1艘抓斗式挖泥船，挖泥船的抓斗容积均为8m^3，工作效率约30斗/h。配套1艘无动力方驳+1艘拖轮清运疏浚物。

参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》（（JTS/T105-2021），疏浚作业悬浮泥沙产生量可按下式计算：

式中：$Q=R/R_0\ T\ W_0$

Q—悬浮物产生量，t/h；

R—指定发生系数W_0时悬浮物离子粒径累计百分数，疏浚取89.2%；

R_0—为现场流速悬浮物界限粒子累计百分比，疏浚取80.2%；

T—挖泥船疏浚量效率，m^3/h，作业效率为$240m^3/h$；

W_0—悬浮物发生系数，疏浚取$38.0\times10^{-3}t/m$。

计算得：工程疏浚悬浮物产生量为2.82kg/s（10.14t/h）。疏浚产生悬浮物量约84.16t/施工期。

（2）抛石稳桩

基床稳桩抛石施工产生的悬浮泥沙来源于两部分，一方面由于将细颗粒泥沙带入水中增加水体悬浮物浓度，另一方面抛石挤出泥沙过程也产生颗粒悬浮物。施工拟采用洁净的袋装碎石，故不计抛石直接带入水中的泥沙。

抛石稳桩区基本位于风化凝灰岩上，上覆盖淤泥，类比国内其他同类工程，抛石形成的悬浮泥沙源强可按下式计算：

$S_1=（1-\theta_1）\cdot\rho_1\cdot\alpha_1\cdot P$

式中：

S_1为抛石挤淤的悬浮物源强，kg/s；

θ_1为沉积物天然含水率，%，根据岩土工程勘察报告本项目取值44%；

ρ_1为淤泥中颗粒物湿密度，g/cm，按$1500g/m^3$计；

α_1为泥沙中悬浮物颗粒所占百分率(%)，类比同类工程取值20%；

P为平均挤淤强度，根据施工方案，P取为$0.0075m^3/s$。

本工程抛石点源的悬浮泥沙平均源强S_1=(1-0.44)×1500×0.20×0.015=2.52kg/s，约为379.37t/施工期。

（3）稳桩及凿岩石料清除引起的悬浮物

本工程中抛石稳桩石料约$2300m^3$和凿岩石料约$500m^3$需清除，石料清理的工作方式及所用设备与疏浚作业相同。由于石料内泥含量较低，清渣过程中悬浮泥沙的生成量小于疏浚施工产生的悬浮泥沙量。但从最不利情况出发，本次环评将清除石料产生的悬浮泥沙量取为疏浚施工的悬浮泥沙源强，即2.82kg/s。泥沙生成量约为118.63t/施工期。

表 4.4-2 稳桩及凿岩石料清除引起的悬浮物

项目		稳桩清除石料	凿岩清除石料	单位
工程配备挖泥船		1	1	艘
疏浚时间		9.6	2.1	h
8m³抓斗式挖泥船	工作效率	30	30	斗/h
	疏浚效率	240	240	m³/h
悬浮泥沙源强		10.14	10.14	t/h
		2.82	2.82	kg/s
疏浚产生悬浮物量		97.34	21.29	t/施工期

（4）桩基施工引起的悬浮物

嵌岩桩与灌注桩工艺相似，均采用钢护筒施工，钻孔泥浆循环利用。在钢护筒内水体中有大量悬浮物，应抽出外运沉淀处理。考虑钢护筒密闭性的问题，在施工过程中受到管桩的下压深度、体积和施工抽水等因素影响，会导致含悬浮物废水泄漏入海。

嵌岩桩悬浮物产生计算公式如下：

$M=0.25\pi d^2h\rho n/t$

M—悬浮泥沙发生量，kg/s；

d—护筒直径，m；

h—桩基入泥平均深度，m；

ρ—悬浮物泥沙密度，kg/m^3；

n—泄漏量，%；

t—振施工时间，h。

表 4.4-3本工程桩基施工悬浮物产生源强

参数	定义	取值		备注
d（m）	护筒直径	1.4	1.7	护筒比桩基本身大 20cm，嵌岩桩桩基直径 1.2 和 1.5m，护筒直径 1.4 和 1.7m
h（m）	桩基入泥平均深度	20	20	嵌岩桩桩长 35-40m，根据纵断面设计图入泥平均深度按 20m 计
ρ（kg/m^3）	悬浮泥沙密度	1500	1500	按 1500g/m^3 计
n（%）	拔护筒时泥沙泄漏比例	5	5	按照工量 5%保守估计
t（h）	施工时间	2	2	
M（kg/s）	悬浮泥沙发生量	0.321	0.473	
桩基数量（根）		47	8	
悬浮物产生量（t）		135.87		

引桥、工作平台嵌岩桩施工悬浮物泄漏源强为0.321kg/s，1#、2#系缆墩嵌岩桩施工悬浮物泄漏源强为0.473kg/s，合计施工期桩基产生悬浮物量为135.87t/施工期。

2、施工抑尘、冲洗及泥浆废水

（1）场地整平作业及施工营地洒水抑尘作业，本工程配备2台雾炮进行场地平整作业及施工营地洒水抑尘，每台雾炮流量15L/min，保守按总工期18个月，则抑尘用水量7.5m³/施工期，该水基本蒸发，不会形成地表径流，故不再考虑废水产生。

（2）冲洗废水主要来自陆域施工机械、车辆的冲洗；冲洗废水量参考《用水定额第30部分：洗车》（DB11/T 1764.30-2020）中冲洗车辆的通用值20L/辆计，根据施工设备表可知本工程常用施工车辆共计8辆，按每日进出运输冲洗4次计，保守按总工期10个月，产生冲洗废水产生量160m³/施工期，主要污染因子为悬浮物、石油类，浓度相对较小，SS 500~800 mg/L、石油类20~30 mg/L。

冲洗废水收集后经隔油+沉淀后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）回用于冲洗车辆、施工场地抑尘等，不外排。

（3）泥浆废水：泥浆废水则来自于码头灌注桩施工，根据嵌岩桩数量、桩入泥平均深度计算桩基施工时需清理钢护筒内泥浆体积为1345.2m³（详见表 4.4-2），按清理1m³泥浆产生3m³泥浆废水计，则泥浆废水总产生量为3221.7m³/施工期。

表 4.4-4嵌岩桩泥浆产生量估算

项目			取值		单位
泥浆废水	泥浆体积	桩基入泥平均深度	20	20	m
		桩基直径	1.2	1.5	m
		桩基数量	47	8	根
		泥浆产生量	1062.6	282.6	m³
		泥浆产生量合计	1345.2		m³
	1m³泥浆产生泥浆废水		3		m³
	总废水量		4035.6		m³/施工期

泥浆废水总产生量为4035.6m³/施工期，高峰日最大产生量为30.0m³/d。主要污染因子为悬浮物，浓度可达到30kg/m³；建议根据泥浆废水产生位置设置若干泥浆废水沉淀池，总容积不小于45m³；泥浆废水絮凝沉淀后回用灌注桩施工，不外排。

3、施工船舶舱底油污水

施工期安排有动力船舶5艘，主要为抓斗挖泥船、打桩船、起重船、砼搅拌船、拖轮等低速船舶，船舶等级均在400DWT以下。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），此类船舶舱底油污水发生量以0.14t/d·艘计，石油类产生浓度约5000mg/L。船舶舱底油污水产生量为192.5t/施工期。

根据MARPOL73/78公约及我国港口、海事部门相关规定，未强制400DWT以下船舶安装油水分离器。因此施工船舶含油废水应自行收集暂存舱底油污水，定期交由资质单位接收、处理，不得外排海域。

4、施工期生活污水

施工期生活污水主要陆域施工人员生活污水与海域船舶施工人员生活污水。

（1）陆域施工人员生活污水

本项目码头面上施工人员纳入陆域管理，主要进行地面修复、管廊及附属设施安装等，陆域施工人员平均为20人/d，按每人每天用水量100L/d·人计，考虑10%损耗，施工期生活污水产生量平均为1.8t/d，陆域施工时间为8个月（200天），施工期排放总量为360t。废水可进入厂区现有污水处理设施处理，经利万新材料现有排海口排海。排放达《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表1水污染物直接排放限值。生活污水处理前后污染物排放情况如下表。

表 4.4-5陆域施工人员生活污水处理前后污染物排放情况

废水量（t施工期）	指标		COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N
360	处理前	浓度（mg/L）	400	200	250	35
		排放量（t施工期）	0.144	0.072	0.09	0.013
	处理后	浓度（mg/L）	60	20	30	8
		排放量（t施工期）	0.022	0.007	0.011	0.003
	削减量（t施工期）		0.122	0.065	0.079	0.01

（2）海域施工船舶生活污水

根据施工单位提供的施工船舶资料，本项目施工船舶按要求装有生活污水处理装置，但不能在本项目运行区间排放，由施工单位委托海事部门许可的资质单位定期来船接运处理。施工期海上施工人员为45人/d，施工期为11个月（275天），按每人每天用水量100L/d·人计，考虑10%损耗，则施工期生活污水产生量为4.05t/d（1113.8t/施工期）。

4.4.2.3 噪声

本项目施工设备噪声源强详见表 4.4-4。

表 4.4-6本项目施工噪声源强

序号	设备名称	声压级（dBA）	距源强距离（m）	来源备注
1	打桩船	102	10	参考原《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007）附录 A
2	抓斗挖泥船、拖轮	70.5	20	
3	起重船	80	10	
4	砼搅拌船	85	10	类比
5	液压破碎锤	95	10	

序号	设备名称	声压级（dBA）	距源强距离（m）	来源备注
6	雾炮机	70	10	
7	潜孔钻机	95	10	
8	混凝土罐车、轮胎吊、塔式起重机	89	7.5	EIAproN 给出的参考数值
9	挖掘机	84	5	
10	自卸车	86	7.5	
11	钢筋对焊机、交流电焊机、发电机	100	1	
12	钢筋切割机、弯曲机	115	1	
13	空压机	88	10	

4.4.2.4 固废

1、工程疏浚物

本项目工程疏浚物产生量2000m³，建设单位或施工单位在取得生态环境部核发的废弃物海洋倾倒许可证后，可采用包船将疏浚物倾倒至适宜的海洋倾倒区。

2、施工废水处理的油泥

施工期产生废水隔油处理后产生的油泥，根据施工冲洗废水产生量与浓度估算约产生0.004t/施工期。油泥为危险废物，对照《国家危险废物名录》（2025年版），属于HW08，废物代码900-210-08，定期清理并委托资质单位处置。

3、建筑垃圾及建筑废料

建筑垃圾主要为施工中的废弃物，如水泥、砂土、石块、钻渣、泥浆、木屑、钢筋及铁丝等杂物。

水泥、砂土、泥浆、木屑、钢筋及铁丝等杂物等垃圾较难定量，参考同类施工项目，产生量约25t。

根据工程量钻渣泥浆产生量约1345.2t；

码头前沿凿岩500m³，折合约4140t；3#、4#系缆墩所在扫箕山上清除并整平礁石表面风化层160m³，折合约288t。该类石料袋装后可用于后续人工基床。

人工基床清理碎石2500m³，折合约4140t。

另外海堤开挖产生的块石130m³，折合约234t。

根据业主提供资料，码头后方现在高程约4.7米后期拟平整至5.3米，与引桥高程衔接，需要石料约1500m³。故大部分石料可回收利用，不可利用的统一收集后由施工方收运委外有资质的单位处理。

油漆废包装等产生量约0.2t，根据《国家危险废物名录》（2025年版），属于HW49其他废物，废物代码900-041-49，定期清理并委托资质单位处置。

4、生活垃圾

施工期固体废弃物主要为施工人员生活垃圾。

陆域施工人员20人，施工人员每天产生的垃圾以1.0kg计算，则陆域施工人员每天将产生固体废弃物平均约0.02t/d（4t/施工期）。分类收集后委托当地环卫部门清运。

海上施工人员45人，施工人员每天产生的垃圾以1.0kg计算，则海上施工人员每天将产生固体废弃物平均约0.045t/d（12.4t/施工期）。分类收集后委托有资质单位处理。

4.4.2.5 小结

施工期主要污染物排放情况汇总见表 4.4-7。非污染生态影响详见第6章。

表 4.4-7本项目施工期污染物排放情况一览表

影响要素	污染源		主要污染物	源强	排放方式
废气	施工扬尘		TSP	--	施工场地设置加强围挡、设备冲洗、道路硬化、施工材料覆盖、施工现场及场地整平洒水抑尘、土石方车辆密闭运输，扬尘无组织排放；砼拌站布袋除尘器后有组织排放。
	管道焊接烟尘		TSP	＜1mg/m^3	自然排放
	防腐喷涂废气		VOCs（以非甲烷总烃计）	--	自然排放
	施工船舶/机械设备尾气		SO_2、NO_x 、PM_{10}、$M_{2.5}$、HC	--	自然排放
废水	工程疏浚		悬浮物	2.82kg/s	施工时连续排放
	抛石稳桩		悬浮物	2.52kg/s	施工时连续排放
	稳桩及凿岩石料清除引起的悬浮物		悬浮物	2.82kg/s	施工时连续排放
	引桥、工作平台桩基施工		悬浮物	0.321kg/s	施工时连续排放
	1#、2#系缆墩嵌岩桩施工		悬浮物	0.473kg/s	施工时连续排放
	冲洗及泥浆废水	施工船舶冲洗、维修废水	石油类和 SS	0.64m^3/d	经隔油沉淀后回用砼浇筑养护或其他施工机械用水，不排海。
		泥浆废水	SS	30.0m^3/d	絮凝沉淀后回用灌注桩施工，不外排。
	生活污水	施工船舶	COD_{Cr}、NH_3-N、BOD_5、SS	4.05m^3/d	由船上生活污水处理装置预处理后，船方/施工方外委有海事部门许可的资质单位定期来船接运处理

		码头后方		1.8m³/d	依托现有 PTA 污水处理设施处理，经利万新材料现有排海口排海
	施工船舶舱底油污水		石油类	192.5m³/施工期	不排放。由船方收集在废油桶暂存，外委有资质的单位来船接收处理
噪声	施工机械船舶噪声		LAeq	70~115 dB(A)	自然衰减
固体废物	施工船舶垃圾		施工船舶垃圾	0.045t/d	船舶垃圾均由船方委托有船舶污染物接收资质单位妥善接收处置
	施工人员生活垃圾		船舶生活垃圾	0.02t/d	
	工程疏浚物		泥沙	2000m³/施工期	适宜的海洋倾倒区
	施工废水处理的油泥		油泥	0.004t/施工期	定期清理委托资质单位处置
	码头建筑垃圾		建筑垃圾	--	大部分建材垃圾均回收利用；不可回用的委外资质单位处理，废油漆桶等危废由施工方收运暂存至船舶危废暂存区，及时外委妥善处理。

4.4.3营运期

本项目营运期主要产污包括：油品/化学品装船及装卸臂扫线废气、码头工艺管线密封点无组织废气、船舶废气；到港船舶含油废水、船舶生活污水、码头生活污水；装卸机械噪声、船舶噪声；码头人员生活垃圾、船舶垃圾等。

4.4.3.1 废气

本工程主要装卸货种为苯乙烯、甲苯、苯、对二甲苯、石脑油、汽油、1,4 丁二醇、甲醇、MTBE、植物油、生物柴油、柴油等，设计吞吐量为 107 万吨/年。

本工程主要服务三类业务：一是大榭石化的原料及产品运输，涉及甲苯、石脑油、汽油、甲醇、MTBE、柴油；二是宁波华泰盛富苯乙烯装置的苯原料进口；三是利万新材料现有及规划预留项目的原料及产品运输，涉及苯乙烯、1,4-丁二醇、植物油、生物柴油，以及利万仓储对二甲苯出货。

油品/化学品卸船导致储罐产生的装载大呼吸废气依托大榭石化厂区油气回收装置处理，采用冷凝+有机膜处理工艺（升级为 CEB 处理工艺，采用金属纤维表面燃烧超净排放技术），废气污染物排放量已计入相关环评中，本项目环评无需重复计算。利万新材料厂区的物料装卸船废气，结合规划项目储罐建设情况由后续规划项目进一步明确，本项目不再考虑。

本项目环评主要针对对二甲苯储罐废气、正常工况下油品/化学品装船及装卸臂扫线废气、码头工艺管线密封点无组织排放进行核算。

1、对二甲苯储罐废气

采用《石化行业 VOC 污染源排查工作指南》附表 2“有机液体储存调和 VOCs 排放量参考计算表”中的公式计算内浮顶罐的边缘密封损耗、挂壁损耗、浮盘附件损耗、盘缝损失。

征求意见稿

表 4.4-8 内浮顶储罐储存基础信息表

序号	储罐编号	存储介质	容积(m^3)	直径（m）	密封选型	大气压(kPa)	年周转量（t）	附件1	个数	附件2	个数	附件3	个数	附件4	个数	附件5	个数	附件6	个数	附件7	个数	附件8	个数	浮盘类型
1	TK-4902	对二甲苯	22500	40	气态镶嵌式密封	101.3	100000	人孔	6	计量井/检尺口	1	浮盘支腿	942	采样管/井	1	边缘通气孔	0	真空阀	3	固定顶支撑柱井	0	楼梯井	0	浮筒式
2	TK-4901	对二甲苯	22500	40	气态镶嵌式密封	101.3	100000	人孔	6	计量井/检尺口	1	浮盘支腿	942	采样管/井	1	边缘通气孔	0	真空阀	3	固定顶支撑柱井	0	楼梯井	0	浮筒式

表 4.4-9 内浮顶储罐储存损耗计算表

储罐编号	边缘密封损失（t/y）	挂壁损失(t/y)	浮盘附件损失(t/y)	盘缝损失（t/y）	静置废气(t/a)	产生源强(kg/h)	产生浓度（mg/m^3）	处理效率（%）	排放速率(kg/h)	排放量（kg/a）
TK-4901	0.0911	2.5673	0.8083	1.1987	4.6653	0.5832	1458	98%	0.0117	0.0933
TK-4901	0.0911	2.5673	0.8083	1.1987	4.6653	0.5832	1458	98%	0.0117	0.0933
合计					9.3307	1.1663	2916		0.0234	0.1866

罐区有 2 台容积 22500m³的对二甲苯储罐，原储罐废气送至热媒炉焚烧处理，热媒炉关停后，储罐废气送至 RTO 焚烧炉处理，该路废气风量调整至 400m³/h，产生浓度 2.916g/m³。

2、装船工艺废气

本工程油品船、化工品船在进行装船作业时，随着船舱内液位的上升，气体空间内的油气、化工废气受到压缩，压力不断升高，超出排气阀的压力时，即从排气阀排出；排气阀通过回收臂将油气、化工废气集中收集，分别经油气回收装置、废气处理装置处理后，通过排气筒集中排放；经回收装置回收的油品或化工品，运送至有资质单位处置。

（1）产生量计算

纳入计算的油品/化学品装船货种包括甲苯、对二甲苯、MTBE、石脑油、汽油、柴油、生物柴油，装船量 42 万 t/a。装船由油气/化学品船舶料舱产生，并通过码头相应废气管线排放至后方处理设施进行处理；装船完成后扫线，利用氮气全部吹扫进入船舱，废气收集与排放方式一致，因此一并纳入作为装船废气进行核算。

①化学品装载损耗排放因子确定

根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，化学品装船废气产生量计算公式如下：

$E_{装船}=L_L\times V$；

$L_L=S\times C_0$；

$C_0=1.2\times10^{-4}\times\frac{P_T\times M}{T+273.15}$；

注：

$E_{装船}$一装船废气产生量，kg；

L_L一装载损耗排放因子，kg/m³；

V一挥发性物料装载体积，m³；

S一饱和因子，代表排出的挥发性物料接近饱和的程度，本项目采用化工品轮船液下装载方式，取值为 0.2；

C_0一船舶料舱内处于平衡状态，将挥发性物料看做理想气体下的物料密度，kg/m³；

P_T一装船操作温度下挥发性物料的饱和蒸气压，kPa；化学品通过 Antoine 方程计算，即 $\lg P_T=A-B/(T+C)$，T 单位为°C，PT 单位为 mmHg。

M一挥发性物料分子量，g/mol；

T—装船操作温度，°C

本项目纳入计算的装船化学品其装船温度下饱和蒸气压计算结果详见表 4.4-10。油品及混合物，其装船温度下蒸气压计算结果详见表 4.4-11。

表 4.4-10 正常工况下化学品装船操作温度下的蒸气压

货种	Antoine 常数			操作温度（℃）	操作温度下蒸气压（kPa）
	A	B	C		
甲苯	6.954	1344.8	219.48	40	7.8746
对二甲苯	6.99052	1453.43	215.307	40	2.6458
甲基叔丁基醚	5.896	708.69	179.9	25	36.4914

表 4.4-11 化学品装载损耗排放因子计算表

货种		分子量（g/mol）	操作温度（°C）	密度（t/m³）	装载损耗排放因子 kg/m³）
化学品	甲苯	92.1384	40	0.87	0.0556
	对二甲苯	151.1626	40	0.861	0.0307
	甲基叔丁基醚	88.1482	25	0.74	0.2589

②油品装载损耗排放因子确定

汽油的装载损耗排放因子LL取值，根据《石化行业VOCs污染源排查工作指南》中附表三-11确定；石脑油、柴油、生物柴油的LL取值，参考《石化行业VOCs污染源排查工作指南》中附表三-14确定。

表 4.4-12 油品装载损耗排放因子确定

货种		操作温度（°C）	密度（t/m³）	装载损耗排放因子（kg/m³）
油品	轻石脑油	25	0.75	0.03248
	汽油	25	0.74	0.215
	柴油	25	0.835	0.0014
	柴油/生物柴油	25	0.835	0.0014

将装载损耗排放因子代入公示计算，取得各油品/化学品年装船量下的产生量；由于装船废气间歇性产生，根据装船时间（表 4.3-7），得到各油品/化学品单独装船时废气产生最大速率，详见表 4.4-13。

表 4.4-13正常工况下化学品/油品装船废气产生情况

货种		装船量（万 t/a）	装载损耗排放因子（kg/m³）	产生量（kg/a）	装船时间（h）	产生速率（kg/h）
油品	轻石脑油	5	0.03248	2165.3	96	22.56
	汽油	10	0.215	29054.1	194	149.76

	柴油/生物柴油	20	0.0014	335.3	344	0.97
化学品	甲苯	1	0.0556	639.1	39	16.39
	对二甲苯	4	0.0307	1426.2	78	18.28
	甲基叔丁基醚	2	0.2589	6997.3	91	76.89
合计		42		40617.3	842	

（2）排放量计算

①废气收集、处理方案

本项目油品/化学品废气分类收集并预处理后，依托后方RTO进行处理。收集处理工艺可行性详见第8章废气污染防治措施相关内容。

收集及处理方案概述如下：

a.废气收集

本码头主要设置1条废气管线用于收集石脑油、汽油、MTBE、甲苯、对二甲苯、柴油、生物柴油装船废气，最大回收量为700m^3/h。

码头设置废气收集系统、船岸安全装置，用于收集装船时产生的化工废气及油品废气并输送至后方厂区废气回收处理设施。船岸安全装置根据《码头油气回收设施建设技术规范》（JTS196-12-2023）和《码头油气回收船岸安全装置》（JT/T1333-2020）的要求设有紧急切断阀、压力/真空释放阀、气液分离器、防爆轰型阻火器等管件，以及惰性气体管道接入点。装船废气氧含量超过6%报警启动惰化系统，可调节输入惰性气体，保证装船废气氧含量控制在6%以下；在超过8%时自动报警并关闭电动切断阀。

b.废气预处理设施

按照石脑油、汽油、MTBE及甲苯装船废气基本热力学特性，冷凝至-25℃，通过温降将油气中挥发性有机物蒸气压达到过饱和状态，过饱和组分产生相变至液态，从而达到减排处理的效果；冷凝液收集后送至有资质单位处置。

c.厂区后方RTO焚烧

石脑油、汽油、MTBE及甲苯的装船废气通过船岸安全装置并进行冷凝预处理后，与柴油、生物柴油、二甲苯装船产生的废气汇合，这些废气同样经由船岸安全装置，最终依托厂区后方现有的RTO焚烧炉进行处理。

后方厂区PS装置建成1台三室RTO蓄热式燃烧炉，设计规模20000Nm^3/h，最大处理量为24000 Nm^3/h，尾气通过1根15m高排气筒排放，RTO焚烧炉设计去除效率≥98%。RTO设计符合满足《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020） 要求。

VOCs设计排放浓度≤20mg/m³，NOx设计排放浓度≤25mg/m³，颗粒物设计排放浓度≤10mg/m³。

②废气排放量计算

根据废气处理方案，本项目装船工艺废气预处理后及最终处理后年排放量计算结果详见表 4.4-14。

征求意见稿

表 4.4-14 本项目装船废气预处理后及最终处理后污染物排放量计算

货种		产生量（kg/a）	装船时间（h）	产生速率（kg/h）	产生浓度[1]（g/m³）	处理工艺	处理效率[2]（%）	排放速率(kg/h)	排放量（kg/a）
油品	轻石脑油	2165.3	96	22.56	32.2	冷凝+RTO 焚烧	99.5%	0.113	10.8
	汽油	29054.1	194	149.76	213.9	冷凝+RTO 焚烧	99.9%	0.150	29.1
	柴油/生物柴油	335.3	344	0.97	1.4	RTO 焚烧	98%	0.019	6.5
化学品	甲苯	639.1	39	16.39	23.4	冷凝+RTO 焚烧	99.5%	0.082	3.2
	对二甲苯	1426.2	78	18.28	26.1	RTO 焚烧	99.0%	0.183	14.3
	甲基叔丁基醚	6997.3	91	76.89	109.8	冷凝+RTO 焚烧	99.8%	0.154	14
合计		40617.3	842						77.9

备注：（1）废气量 700m³/h 计；（2）处理效率根据冷凝效率和焚烧设计去除效率计算。（3）以上装船货种最终焚烧处理后排放量均计入 VOCs，按非甲烷总烃计；

③依托可行性分析

根据《宁波利万新材料有限公司40万吨/年聚苯乙烯项目环境影响报告书》，PS项目进入RTO的各股废气合计气量为9965m³/h，包括其中进料调配废气量160m³/h、真空系统排气量72m³/h、储罐呼吸废气130m³/h、污水处理汽提塔废气3m³/h、模头挤出废气9600m³/h，PTA氧化残渣干燥废气量为8000m³/h，进入RTO焚烧炉气量合计为共计风量17965m³/h。

表 4.4-15 原环评审批 RTO 焚烧炉烟气污染物排放情况

项目	污染物排放情况	排放标准	达标情况
废气量	17965Nm³/h	/	/
氮氧化物	25mg/m³		达标
颗粒物	10mg/m³	20mg/m³	达标
非甲烷总烃	0.037kg/h、2.06mg/m³	60	达标
苯乙烯	0.025kg/h、1.39mg/m³	20	达标
乙苯	0.005kg/h、0.28mg/m³	50	达标
排放源参数	排气筒高度：15m；排气筒直径：0.85m；排放温度：≥110 ℃	/	/

现PTA停产且以后也不再实施，另外根据《宁波利万新材料有限公司40万吨/年聚苯乙烯项目竣工环境保护验收监测报告》及现行核发排污许可证相关内容，企业在实际建设过程中，废气收集风量及处理方式有一定调整。调整情况如下：

a.PS装置工艺尾气和原料罐区尾气

PS装置的进料调配废气、真空系统排气、原料储罐呼吸废气分别收集经白油吸收塔吸收后送至RTO焚烧处理。工艺废气经白油洗涤吸收可脱除废气中的大部分乙苯和苯乙烯，吸附后的白油作为PS装置原料使用。该路废气产生源强与原环评一致按照1.2912kg/h考虑，风量调整到600m³/h，浓度2.152g/m³，有应急活性炭通道，正常生产时送至RTO焚烧炉处理，当RTO出现故障时去备用活性炭吸附装置。

b.污水池废气

PS装置含油污水池加盖，废气经收集后直接送至RTO焚烧处理，污水池废气风量约2000m³/h，该路废气源强与原环评一致按照0.048kg/h考虑，产生浓度24mg/m³。

c.PS造粒机模头尾气

PS装置有两路分别为8000m³/h的造粒机模头废气，经集气罩收集的模头气通过增压风机增压后先送至聚结过滤器进行预处理，脱除模头废气中携带的油雾和水滴，经预处理后的模头废气VOC浓度＜10mg/m³，部分送到RTO用于补氧焚烧处理，部分走活性炭通道处理；如果RTO检修，模头废气全部去活性炭吸附处理后排放。

综上，正常情况下RTO焚烧炉烟气污染物排放情况如下：

表 4.4-16正常情况下 RTO 焚烧炉烟气污染物实际排放情况

项目	污染物排放情况	排放标准	达标情况
废气量	9000Nm³/h	/	/
氮氧化物	25mg/m³	100mg/m³	达标
颗粒物	10mg/m³	20mg/m³	达标
非甲烷总烃	0.06kg/h、6.71mg/m³	60mg/m³	达标
苯乙烯	0.025kg/h、2.78mg/m³	20mg/m³	达标
乙苯	0.005kg/h、0.56mg/m³	50mg/m³	达标
对二甲苯	0.023kg/h、2.6mg/m³	20（70）mg/m³	达标
排放源参数	排气筒高度：15m；排气筒直径：0.85m；排放温度：≥110 ℃；排放时间：7158h		

另外，根据本项目装船废气设计方案，RTO 运行控制参数：进气NMHC浓度宜控制在 3～7 g/m³（下限为保证炉温及防止高沸物在蓄热床冷端冷凝的最低负荷，上限为结合超温联锁的设置值，安全上限 ≤15% LEL）；增加模头废气送至RTO补氧焚烧，处理调节风量至（10000~20000m³/h，本项目按15000 m³/h计），随进气浓度反向匹配以维持浓度窗口；排烟温度≥110 ℃（保温防结露）；配置LEL在线监测、高温联锁及新风监控系统。RTO焚烧炉的设计处理风量为20000m³/h，处理风量最大值为24000 m³/h，可满足废气处理需求。

经计算，本项目实施后，RTO焚烧炉烟气污染物排放情况如下：

表 4.4-17本项目装船过程中 RTO 焚烧炉烟气污染物排放情况

项目	污染物排放情况	排放标准	达标情况
废气量	15000Nm³/h	/	/
氮氧化物	25mg/m³	100mg/m³	达标
颗粒物	10mg/m³	20mg/m³	达标
非甲烷总烃[1]	0.243kg/h、16.2mg/m³	60mg/m³	达标
苯乙烯	0.025kg/h、1.7mg/m³	20mg/m³	达标
乙苯	0.005kg/h、0.3mg/m³	50mg/m³	达标
甲苯	0.082kg/h、5.5mg/m³	8mg/m³	达标
对二甲苯	0.023kg/h、1.6mg/m³	20mg/m³	达标
排放源参数	排气筒高度：15m；排气筒直径：0.85m；排放温度≥110 ℃；排放时间 842h		

备注：非甲烷总烃取最大值即对二甲苯装船时排放情况。

综上可知，本项目装船废气依托后方 RTO 处理，处理后 VOCs 等各污染物排放浓度均能符合排放标准要求，并且 VOCs 浓度能够满足设计出口浓度 20mg/m³（重点行业大气污染物防治 A 级绩效企业要求）。

另外，本项目装船废气依托其处理RTO处理，为突破原有审批量，不新增NO_x、颗粒物排放量。

3、码头管线等设备动静密封点泄漏排放

正常工况下，码头工艺管线的阀门、法兰、连接件等输送有机介质的动、静密封点都会存在VOCs的泄漏排放，参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中关于设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量计算方法，如下：

$$E_{设备}=0.003\times\sum_{i=1}^{n}\left(e_{TOC,i}\times\frac{WF_{VOCs,i}}{WF_{TOC,i}}\times t_i\right)$$

，式中：

$E_{设备}$ — 设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/h；

t_i — 密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{TOC,i}$ — 密封点 i 的总有机碳(TOC)排放速率 kg/h，见表 4.7-1；

$WF_{VOCs,i}$ — 流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数；

$WF_{TOCs,i}$ — 流经密封点 i 的物料中总有机碳(TOC)平均质量分数；

n — 挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

结合建设单位提供的密封点统计数据，计算本码头新增动静密封点无组织泄漏废气VOCs 排放量 0.31t/a（0.039kg/h），详见表 4.4-18。

表 4.4-18 码头管线等设备动静密封点泄漏排放计算

密封点类型	气体阀门	有机液态阀门	法兰、连接件	泵	压缩机	开口阀或开口管线	其他	合计
系数(kg/h/排放源)	0.024	0.036	0.044	0.14	0.14	0.03	0.073	/
年泄漏小时数（h）	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	/
装卸区密封点（个）	7	67	179	0	0	41	0	294
装卸区无组织排放（t/a）	0.004	0.058	0.189	0	0	0.03	0	0.28
引桥根部密封点（个）	1	8	18	0	0	0	0	27
引桥无组织排放（t/a）	0.001	0.007	0.019	0	0	0	0	0.03
合计无组织排放（t/a）	0.005	0.065	0.208	0	0	0.03	0	0.31

4、船舶在港辅机废气

本项目各类油品/化学品运输船舶在港期间，主要依靠开启辅机供电进行作业。根据表4.3-7，本项目运营后到港各类船舶534艘/年。

船舶辅机大气污染物排放系数及在港期间辅机负荷根据《中国船舶大气污染物排放清单报告》取得（表 4.4-17）。并根据《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168号）要求对二氧化硫排放系数进行修正。本项

目各泊位船舶在港期间辅机废气排放量详见表4.4-19；泊位最大船型船舶在港期间废气排放速率详见表4.4-20。

表 4.4-19 沿海船舶辅机废气污染物排放系数

船舶排放源（g/kwh）	SO_2	NO_x	PM_{10}	$PM_{2.5}$	HC	在港辅机负荷
辅机	2.12	13.9	0.32	0.29	0.4	0.19

表 4.4-20船舶辅机废气污染物排放量计算结果

船舶等级	艘次（艘/a）	辅机发动机功率（KW）	时间（h）	辅机负荷	排放量（t/a）				
					SO_2	NOx	PM_{10}	$PM_{2.5}$	HC
5000DWT	20	50	14	0.19	0.0056	0.037	0.0009	0.0008	0.0011
3000DWT	135	25	11	0.19	0.015	0.098	0.0023	0.002	0.0028
2000DWT	355	25	9	0.19	0.0322	0.2109	0.0049	0.0044	0.0061
1000DWT	24	25	7	0.19	0.0017	0.0111	0.0003	0.0002	0.0003
合计	534	/		/	0.067	0.449	0.01	0.009	0.013

表 4.4-21泊位最大船型在港期间废气排放速率

最大船型	排放速率（kg/h）					排气筒参数
	SO_2	NOx	PM_{10}	$PM_{2.5}$	HC	
5000DWT	0.02	0.132	0.003	0.003	0.004	高度 40m，内径 2m；温度 100°C，烟气流速 15.5m/s

4.4.3.2 废水

本码头所在海域水深条件优越，根据工程设计方案，本项目码头不新增员工，因此港区生活污水不新增；后方罐区不新增，本环评库区不新增冲洗水、初期雨水。本次新增废水主要为船舶污水、装卸区冲洗废水及码头初期雨水和维护性疏浚。

（1）船舶污水

①船舶生活污水

据表 4.3-7，本项目到港各类船舶534艘次/a，平均取15人/艘，每人每天用水量约为100L/人•天，保守估计废水量约为产生量的10%，可计算出年产生污水量为721t/a。

本项目进出船舶均应配备生活污水处理设备，自行处理船上人员生活污水达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准要求，收集后于航行时在本项目港区之外海域排放。设备故障时船舶收集的生活污水，由船舶代理公司委托港口、海事部门认可的资质单位接收处理，与现有工程处理方式相同。

②船舶舱底油污水

船舶燃料仓振动会产生少量含油污水。

到港船舶机舱油污水估算公式：$Q_{油污水}=T\times p\times n_{油位}\times q_2$。

式中，T为码头年作业天数，d/a；

p为泊位利用率；

n 泊位为码头停靠船舶数；

q_2 为船舶机舱油污水发生系数，根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，船舶舱底油污水产生量可参考表4.4-21差值计算。本项目船舶舱底油污水产生情况详见表4.4-22。

表 4.4-22 船舶舱底油污水量表

船舶载重吨（t）	舱底油污水产生量（t/d·艘）	船舶载重吨（t）	舱底油污水产生量（t/d·艘）
≤500	0.14	7000～15000	1.96～4.20
500～1000	0.14～0.27	15000～25000	4.20～7.00
1000～3000	0.27～0.81	25000~50000	7.00~8.33
3000～7000	0.81～1.96	50000~100000	8.33~10.67

表 4.4-23本工程新增船舶舱底油污水产生情况表

载重吨级（t）		数量（艘）	舱底油污水产生量（t/d·艘）	单艘船靠离泊及在港时间（h）	油污水量（t/a）
化学品	1000	12	0.27	9	1.2
	2000	154	0.54	11	38.1
	3000	59	0.81	13	25.9
	5000	20	1.39	16	18.5
油品	1000	12	0.27	9	1.2
	2000	201	0.54	11	49.7
	3000	76	0.81	13	33.3
合计					168.0

根据该表可知，本项目舱底油污水产生量168.0t/a，主要污染因子石油类浓度约5000mg/L，则石油类年产生量0.84t/a。

考虑各泊位均有到港船舶产生的最不利工况，舱底油污水最大一次产生量按5000DWT船型单艘产生量计为0.925t/次。

根据MARPOL公约要求，从2005年1月1日开始所有新建的总吨数大于400t的船舶必须安装油水分离装置，或对已有的达不到最新排放标准的油水分离装置进行改造，以符合国际海事组织IMO Resolution MEPC107（49）号决议对船用油水分离系统的最新要求。本项目装卸的船舶均大于400t，均按要求安装油污水分离装置，处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准要求在航行中排放。

船舶油水分离器故障时没能力处理而暂存的油污水应由船舶代理公司委托港口、海事部门认可的资质单位接收处理，与现有工程处理方式相同。

③洗舱水

本码头不考虑对船舶进行洗舱，但国家规定必须在港口预洗舱的除外。

根据《MARPOL 73/78 防污公约》附则Ⅱ第 13 条，散装有毒液体物质需在卸货港强制预洗的情形包括：①X 类物质；②Y 类中高粘度（20℃ ≥ 50 mPa · s）或凝固性物质；③Y 或 Z 类物质未按《程序和布置手册》要求卸载的；④Y 类 16.2.7 持久漂浮物在附则Ⅱ第 13.9 条指定区域（西北欧水域、波罗的海等）卸载的。

本工程装卸货种中，苯乙烯、甲苯、对/邻/间二甲苯、丁二醇、甲醇、MTBE 为附则II Y/Z 类低粘度物质；石脑油、汽油、柴油为附则I油品，不适用附则II预洗规则；植物油、生物柴油在大榭港装卸场景下不触发附则II强制预洗。因此本工程货种在装卸不触发强制预洗，本工程营运期不考虑洗舱水的产生。

④压载水

船舶压载水指系指为控制船舶横倾、纵倾、吃水、稳性或应力而加装的水（含悬浮物）；压载水沉积物系指船舶装有压载水的舱室的压载水中沉淀物质。

自国际海事组织制定MARPOL附则Ⅰ2001年和2003年修正案后，国际上在2010年前已淘汰了所有国籍运输的单壳油轮。而我国自《关于发布提前淘汰国内航行单壳油轮实施方案的公告》（交通运输部2009年第52号文）以来，双壳轮已经成为国内从水上油类及液体散货运输的主流选择。双壳轮即船底和船舷为双层结构，双舷侧侧内舱一般作为作专用压载舱，此液体散货船一般不产生含油压舱水。

到港船型必须为双壳船货配备压载舱，各船舶按照《国际船舶压载水及沉积物控制与管理公约》（2019年起对我国生效）、以及我国海事管理部门发布的《船舶压载水和沉积物管理监督管理办法（试行）》，压舱水及沉积物通过深海置换排放，或取得防治海洋环境污染的证书与文书后自行灭活处理排放。

特殊情况下压舱水委托有资质单位来船接收处置。

（2）装卸区冲洗废水及码头初期雨水

①装卸区冲洗废水

本项目共计1个码头工作平台，1个装卸区，装卸区面积约864m^2。装卸区配备1支水枪用于装卸区冲洗，冲洗水由后方接入码头供水管道接入。单支冲洗水枪供水强度为5L/m^2，按每天冲洗1次，则冲洗用水量为4.32m^3/d（1369m^3/a），耗散量以10%计，则冲

洗废水产生量为3.45m³/d（1095m³/a）。参考同类码头，装卸区冲洗废水中COD_{Cr}浓度约为400mg/L，悬浮物浓度为100mg/L，石油类浓度约为50mg/L，氨氮浓度约为20mg/L。

②初期雨水

初期雨水最大一次产生量采用按下式计算：

$Q=\psi \times q \times F$

其中 Q-雨水设计流量（L/s）；

ψ-综合径流系数，暂取ψ=0.90；

q-当地设计暴雨强度（L/s·hm²）；

F-汇水面积（hm²）。

暴雨强度采用《浙江省工程建设标准暴雨强度计算标准》（DB33/T1191-2020）中北仑的暴雨强度计算公式：

$$q=\frac{2664.628\times(1+0.945\lg P)}{(t+13.262)^{0.763}} \quad [L/(s\cdot hm^2)]$$

式中：t—降雨历时，采用15min；P—设计降雨重现期（a），为2年。

另外，北仑区年平均降雨量1611.56mm，年初期雨水产生量按平均降雨量的10%计。

表 4.4-24初期雨水计算表

序号	参数	码头装卸区
1	Ψ	0.9
2	q（L/s·hm²）	267.92
3	F（hm²）	0.0864
4	Q（L/s）	20.83
5	15min 最大一次径流雨污水量（m³/次）	18.8
6	年产生量（m³/a）	139
7	平均每天（m³/d）	0.44

根据上述公式计算，装卸区域暴雨前15min最大一次径流雨污水量为18.87m³/次。年初期雨水产生量为139m³/a，平均为0.44m³/d。

初期雨水中COD_{Cr}浓度约为400mg/L，悬浮物浓度为100mg/L，石油类浓度约为50mg/L，氨氮浓度约为20mg/L。

码头装卸区围坎范围内的雨污水经排水明沟收集后，排至码头面下的集污池（容积不小于18.8m³），收集池中污水通过管道输送至后方利万厂区污水处理装置。

（3）维护性疏浚

维护性疏浚一般也采用 1 艘抓斗 8m³ 的抓斗式挖泥船，因此其产生源强与施工期工程疏浚悬浮物产生源强相同，为 2.82kg/s（10.14t/h）。

综上，本项目废水产生与排放情况详见表 4.4-25。

表 4.4-25 本项目废水产生、排放情况表

序号	废水类型	废水量（t/a）	主要污染因子	产生浓度（mg/m³）	污染物产生量（t/a）	排放浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	排放方式及去向
1	装卸区冲洗废水	1095	COD	400	0.438	50	0.0548	达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）表1水污染物间接排放限值后，通过市政污水管网输送至大榭污水处理厂处理，达标后排海
			氨氮	20	0.022	5（8）	0.0069	
			SS	100	0.11	10	0.011	
			石油类	50	0.055	1	0.0011	
2	初期雨水	139	COD	400	0.056	50	0.007	
			氨氮	20	0.003	5（8）	0.0009	
			SS	100	0.014	10	0.0014	
			石油类	50	0.007	1	0.0001	
合计（需纳管量）		1234	COD	400	0.494	50	0.0618	
			氨氮	20	0.025	5(8)	0.0078	
			SS	100	0.124	10	0.0124	
			石油类	50	0.062	1	0.0012	

注：船舶生活污水 721t/a，舱底油污水 168.0t/a，由船舶自行处理达《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准在航行中排放，因此不纳入上述统计。船舶舱底油污水处理设施故障，由船舶代理公司委托港口、海事部门认可的资质单位通过水-水中转的方式接收，也不纳入上述统计

4.4.3.3 噪声

本项目码头作业噪声主要包括船舶辅机噪声、船舶卸船泵噪声。

表 4.4-26 本项目噪声污染源强表

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声压级/距声源距离/dB(A)/m	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	船舶辅机噪声	/	30	-10	10	92/1	减振	间歇
2	卸船泵噪声	/	35	-9	10	90/3	减振	间歇

注：采取控制措施后的声压级，来源参考原《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007）附录A。以码头平台中心为原点坐标。

4.4.3.4 固体废物

1、固废产生情况

本码头所需定员均由企业内部调剂解决，不新增人员编制，故不新增生活垃圾；

本项目主要新增固废包括船舶生活垃圾、码头检维修废弃物、废油漆桶、冷凝废液、维护性疏浚物等，说明如下：

（1）船舶生活垃圾

本码头平均每艘船舶定员 15 人，每人每天产生的垃圾以 1.0kg 计算，平均每船每天产生 0.015t/d，本码头年到港船舶约 534 艘次/年，计算出运营期共产生船舶生活垃圾 12t/a，到港船舶垃圾等可由港口、海事部门认可的相关资质单位接收处理。来自疫情地区的船舶垃圾需经具有相应资质的卫生检验检疫部门对其进行检疫合格之后，再委托相关资质单位接收处置。

（2）码头检维修废弃物

本码头运营期检维修废弃物包括装卸臂及管线设施维护、更换、拆解过程所产生的废吸油毡、废劳保手套、废机油及包装物；类比现有化工码头此类废弃物的产生情况，预计总产生量约合 1.0t/a。

（3）废油漆桶

本码头营运期后期维护需对设备管道防锈刷漆保养，类比现有码头运行情况，通常新建码头既有涂层能够保障 6 年内无锈蚀等情况，基本无需再补涂防锈漆；此后涂层脱落、锈蚀情况将会日益体现，因此需要频繁刷防锈漆保养，预计废油漆桶产生量在 0.1t/a。

（4）冷凝废液

经计算装船废气处理，冷凝过程中产生废凝液 36.3t/a。

（5）维护性疏浚物

根据潮流泥沙模型数值模拟结果，维护性疏浚量估算约 458m^3/a。建设单位或委托进行维护性疏浚作业单位，在取得生态环境部核发的废弃物海洋倾倒许可证后，可将疏浚物倾倒至适宜的海洋倾倒区。

表 4.4-27 本项目副产物产生情况

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	预计产生量 t/a
S1	船舶生活垃圾	船舶	固体	塑料袋、果壳等	12
S2-1	废吸油毡	码头	固体	油类、化学品	0.4
S2-2	废海绵头		固体		0.2
S2-3	废回丝		固体		0.1
S2-4	废防护手套		固体		0.1
S2-5	废收发球		固体		0.1
S2-6	废机油		液体	矿物油	少量
S2-7	废机油桶		固体		0.1
S3	废油漆桶	维护（防锈刷漆）	液固体	化学品	0.1
S4	冷凝废液	废气治理	液体	废有机溶剂	36.3
S5	疏浚物	工程维护	固液	淤泥	458m^3

2、固体废物属性判定

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2025），属性判定情况见下表：

表 4.4-28固废属性判定表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于固废	判定依据
S1	船舶生活垃圾	船舶	固体	塑料袋、果壳等	是	4.1a
S2-1	废吸油毡	码头	固体	油类、化学品	是	4.1c
S2-2	废海绵头		固体		是	4.1c
S2-3	废回丝		固体		是	4.1c
S2-4	废防护手套		固体		是	4.1c
S2-5	废收发球		固体		是	4.1c
S2-6	废机油		液体	矿物油	是	4.1g
S2-7	废机油桶		固体		是	5.2a
S3	废油漆桶	维护（防锈刷漆）	液固体	化学品	是	5.2a
S4	冷凝废液	废气治理	液体	废有机溶剂	是	6.1.a
S5	疏浚物	工程维护	固液	淤泥	是	5.2n

3、危险废物属性判定

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），码头检维修废弃物、废油漆桶以及冷凝废液属于危险废物，危险废物产生情况详见下表。

表 4.4-29本项目危险废物产生情况表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要有害成分	废物类别	危废代码	产废周期	危险特性
S2-1	废吸油毡	码头	固体	油类、化学品	HW49	900-041-49	间歇，设备、机械维修过程	T/In
S2-2	废海绵头		固体					
S2-3	废回丝		固体					
S2-4	废防护手套		固体					
S2-5	废收发球		固体					
S2-6	废机油		液体	废矿物油	HW08	900-249-08		T，I
S2-7	废机油桶		固体					
S3	废油漆桶	维护（防锈刷漆）	液固体	废矿物油	HW49	900-041-49		T/In
S4	冷凝废液	废气治理	液体	废有机溶剂	HW06	900-402-06	间歇，有装船时	T，I，R

4.4.4非正常工况分析

分析装置的开车、停车、检修的过程是怎么样的，分析上述过程中的废气、废水、

固废产生、排放情况。

其中废气非正常工况需要进行大气预测，需明确给出非正常工况原因、污染物名称、排气量、产生速率、单次持续时间、年发生频次、处理措施及排放速率等参数。

本项目非正常工况下废气主要为非正常工况为油品装船、化工品装船时，依托后方油气回收装置出现故障，处理效率为0%。根据装船时废气源强分析，本次选取最不利工况，汽油装船时非正常工况废气污染物产生、排放情况详见表：

表 4.4-30 非正常工况废气污染物产生、排放情况

序号	污染源	非正常原因	污染物	产生速率（kg/h）	单次持续时间（h）	年发生频次（次/年）	处理措施	排放速率（kg/h）
1	汽油装船	焚烧装置发生故障	VOCs	149.76	1	1次/年	/	149.76

备注：现有项目 VOCs 产生速率为 3.6241kg/h。进入 RTO 系统。

4.4.5污染源汇总

（1）本项目

本项目污染物产生、排放情况汇总情况详见表 4.4-31。

表 4.4-31 本项目污染物产生、排放情况汇总

类别	污染源	污染因子	产生量	削减量	排放量
废气	船舶废气	SO_2	0.067	0	0.067
		NO_X	0.449	0	0.449
		颗粒物	0.019	0	0.019
		HC	0.013	0	0.013
	储罐废气	VOCs（非甲烷总烃计）	9.3306	9.144	0.1866
		对二甲苯	9.3306	9.144	0.1866
	装船废气	VOCs（非甲烷总烃计）	40.6173	40.5394	0.0779
		甲苯	0.6391	0.6359	0.0032
		对二甲苯	1.4262	1.4119	0.0143
	码头无组织排放	VOCs（非甲烷总烃计）	0.31	0	0.31
废水	装卸区冲洗废水	水量	1095	0	1095
		COD	0.438	0.3832	0.0548
		氨氮	0.022	0.0151	0.0069
		SS	0.11	0.099	0.011
		石油类	0.055	0.0539	0.0011

	码头初期雨污水	水量	139	0	139
		COD	0.056	0.049	0.007
		氨氮	0.003	0.0021	0.0009
		SS	0.014	0.0126	0.0014
		石油类	0.007	0.0069	0.0001
固废	一般固废		12	12	0
	危险废物		37.4	37.4	0
	维护性疏浚物（m^3/a）		458	458	0
噪声	舶辅机噪声、卸船泵噪声	A声级	90~92		

注：船舶生活污水、船舶舱底油污水自行处理航行中达标排放及故障委托处理不纳入上述统计。

（2）企业“三本账”

本项目实施后，全厂污染物三本账详见表表 4.4-32。

表 4.4-32 全厂污染物汇总（三本账）（t/a）

项目	污染物名称	现有项目排放量	本项目排放量	以新带老削减量	全厂排放量	变化情况
废气	SO_2	0.384	0.067	0	0.451	+0.067
	NOx	5.896	0.449	0	6.345	+0.449
	颗粒物	10.576	0.019	0	10.595	+0.019
	苯乙烯	2.042	0	0	2.042	0
	乙苯	1.051	0	0	1.051	0
	甲苯	0	0.0032	0	0.0032	0.0032
	对二甲苯	0	0.2009	0	0.2009	0.2009
	VOCs（非甲烷总烃计）	7.5729	0.5745	0	8.1474	0.5745
废水	废水量（万 t/a）	7.4507	0.1234	0	7.5741	0.1234
	COD	4.369	0.0618	0	4.4308	0.0618
	氨氮	0.424	0.0078	0	0.4318	0.0078
	石油类	0.24	0.0012	0	0.2412	0.0012
	总磷	0.033		0	0.033	
	总氮	1.997		0	1.997	0
固废	一般固废	41	12	0	53	12
	危废	253.84	37.4	0	291.24	37.4
	维护性疏浚物	0	458m^3	0	458m^3	+458m^3

4.5 项目能耗及清洁生产

4.5.1项目营运期能耗

本项目能源总耗能见下表。

表 4.5-1 本工程能源总能耗指标

序号	能耗品种	能耗数量	折算成标准煤（t/年）
1	电能	23.98×10^4 kWh/a	29.47
2	新鲜水	7.0×10^4t/a	18
3	氮气	3.05×10^4m^3/a	20.48
合计			67.95

4.5.2水平衡

本项目水平衡见下图 4.5-1。

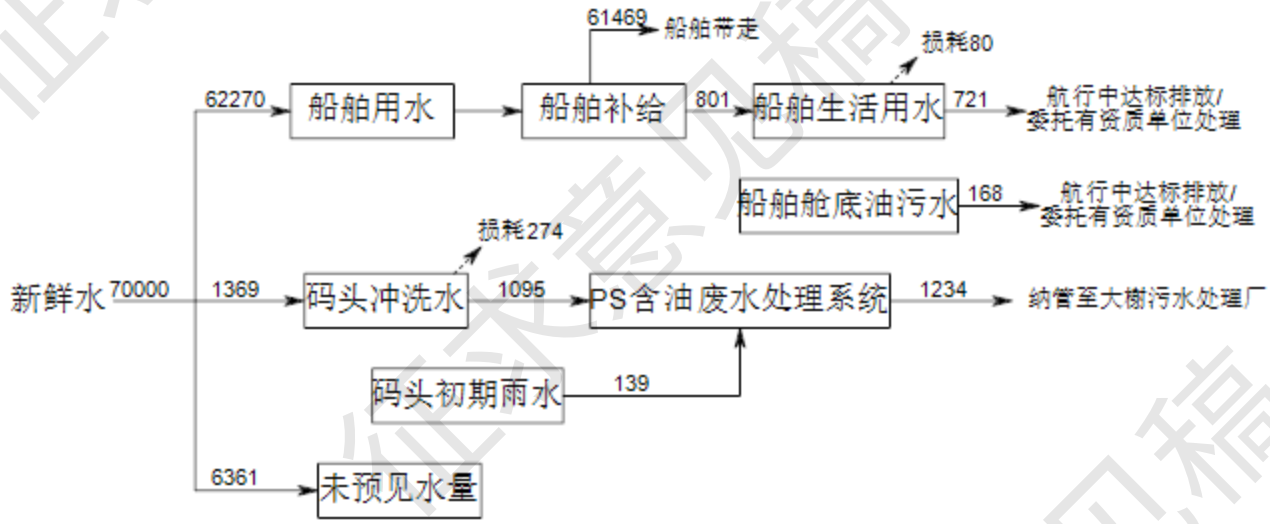


图 4.5-1本项目水平衡示意图（单位：t/a）

4.5.3项目清洁生产水平分析

4.5.3.1 施工期

1、采用合适的施工工艺：码头施工期工艺相对简单，污染物较少。

2、施工场地合理布局：大部分采用海上施工，材料进料、堆存及部分预制主要依托引桥后方陆域设置临时施工场地。并且施工场地远离居住区等环境保护目标。

3、采用环保的施工措施

（1）为了减少施工期间扬尘对区域空气环境的影响，砼拌船配置除尘器。

（2）施工船舶上配备废油桶暂存，委托资质单位接收处理。

（3）施工期设置生活污水收集设施，禁止排放入海。

（3）疏浚时采用防污屏，减少悬浮物产生。

（4）灌注桩桩基泥浆沉碴综合利用，使其资源化利用。

（5）引桥陆域段则在跨排洪渠侧设置挡墙，海域近岸段则在晴天、落潮时开展钻孔对海堤镇压层进行开挖，避免泥浆管道破裂情形下废水直接进入海域或排洪渠。

4、采用环保原辅材料和节能措施

（1）工程所用的嵌岩桩、部分纵梁及面板等采用预制件，减少了在施工场地预制产生的扬尘。

（2）工程现浇所用的水泥、砂石等均从本地附近购进，运输能耗大为降低。

（3）节约用水，废水回用。灌注桩桩基泥浆沉淀上清液要求达标后回用施工场地抑尘。

5、清洁生产管理措施

（1）结合工程施工特性合理安排施工工期；

（2）加强施工安全管理和工地卫生文明管理。

以上措施都符合清洁生产的原则，同时又是行之有效的污染防治措施。

4.5.3.2 营运期

1、装卸工艺与设备先进性

油品/化学品装卸，在本项目码头工程范围内，正常工况下仅通过码头管道密封件泄漏挥发，挥发量较小，且物料毒性均较小。液化烃、油品/化学品装卸完成后均扫线，降低了吞吐物料的损耗。

本工程装卸臂均可遥控操作并接入物料输送控制系统，装卸臂均配备快速接头、限位报警装置并配备紧急脱离装置。装卸臂前的工艺切断阀采用气动/电动阀门，切断阀具备遥控和现场手动操作功能。

在工艺管线选择上，合理设计管道材质与管径，减少管道阻力损失。完善并合理设计各种阀门及计量系统。

整体而言，码头装卸工艺流程布局紧凑、流场，技术性能先进。

2、节能技术与管理措施

（1）本工程能耗水平评估

根据年设计吞吐量折算，则装卸生产设计能源单耗0.025 吨标煤/万吨吞吐量，低于《港口固定资产投资项目装卸生产设计可比能源单耗评估》（JT/T491-2014中）的国家一级标准0.03吨标煤/万吨吞吐量，达到国内一级水平。

（2）节能措施

1）氮气、蒸汽、给水、消防管道由后方接入，均依托后方厂区供给，充分利用其生产能力与能源供给。

2）工程辅助设施均采用节能型产品。如变压器、电机等通用设备采用节能型产品；配置的变电所低压侧根据计算合理配置无功补偿装置；选用节能型照明光源 LED；生产及附属建筑物通过节能构造措施设计，满足节能建筑的要求。蒸汽管道、保冷管道采用优质保温材料，并定期检查保温层。生活、消防供水管道分设，充分利用供水压力，利于节能。

3）推进码头运营的智能化建设，采用切实可靠的控制系统。

（3）运营过程中应采取的节能管理措施

1）作业组织方面：合理安排生产作业，尽可能减少作业环节；调整峰平谷作业时间，削峰填谷；以期降低综合能耗，提高效益。

2）用电管理：运营过程中加强对供电电源质量的监控，加强用电计量、考核，保证供电电压稳定。

加强对耗电设备的维护保养，加装峰平谷电表，加强用电计量。每二至四年进行一次电平衡测试。

3）用水管理：定期进行水平衡测试，及时发现问题加以解决。

4）辅助生产管理：定期清理照明灯具，以确保各类照明灯具的照度满足规范要求。

5）用能设备维护管理：制定、完善用能设备维修、保养计划，进行设备主动维护。

3、全过程污染控制

本项目除注重源头消减污染、提高资源利用效率、减少污染物产生、排放外，还采取末端治理措施，做好污染防治工作。具体体现在以下方面。

（1）废气污染物排放控制

管道连接件的密封水平较高；码头各种油品/化学品装船均设置废气管线，装船废气全部收集至后方库区废气处理装置。装卸臂、管线扫线采用氮气吹扫，扫线废气均能够依托后方处理设施妥善处理。以上措施均减小了大气污染物的源头排放。

（2）水污染控制排放

装卸区初期雨污水与冲洗水均能够全部收集并泵送至后方污水站处理。到港船舶均要求配备生活污水处理设备、油污水分离器，正常工况下经处理后的生活污水、船舶舱底油污水能够达标排放。当船舶废水处理设施故障时，生活污水和舱底油污水则通过海上收集周转后由资质单位接收处理。到港船舶均要求为双壳船或设置压载舱，不在港区排放压载水。特殊情况下压舱水委托有资质单位来船或来槽车接收处置，本项目在码头设置了含油污水接收管，满足来槽车接收需求。

（3）固废处置

船舶垃圾（包括生活垃圾和维修垃圾）均委托港口、海事部门认可的资质单位处置。维护性疏浚物经海洋主管部门许可，由相关资质单位清运至附近指定的海洋倾倒区进行倾倒处置。码头管道扫线维护产生的危废，依托后方固废暂存库存并委托资质单位处置。

（4）噪声污染控制

本项目采用低噪声设备，合理布局，降低噪声对周围环境的影响。

（5）环境风险事故控制

本项目采取多项环境风险事故控制措施：装卸臂均可遥控操作，且均配备快速接头、限位报警装置并配备紧急脱离装置。本码头在消控室设置有毒/可燃气体探测报警控制器，在各装卸区域内和引桥根部紧急切断阀处设置有毒/可燃气体探测器。本码头水工建筑物、管道支架、保温材料均采用不燃或难燃材料。码头爆炸性气体环境危险区域内，采用防爆型电气设备。码头的消防设施包括远控消防水炮系统、水幕系统、水喷雾系统、高倍数泡沫灭火系统、消火栓系统等固定式消防设施，，事故废水均可收集后进入后方厂区事故应急池。码头设快速脱缆钩，以便发生紧急情况时，船舶可快速离开码头。废气收集方面，油品/化学品接入收集管线前均设置船岸安全装置，避免物料管线产生高压、负压和回火危害；另外，根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)等规范，配备了溢油、化学品泄漏事故应急配备。采取以上措施，可有效应对风险事故的发生，使对环境的危害减轻到最低程度。

4.6 总量控制

4.6.1总量控制的原则和要求

污染物总量控制是执行环境管理的目标和基本原则之一，是我国重点推行的环境管理政策。实施污染物排放的总量控制，应立足于采纳先进的生产工艺、推行清洁生产、末端治理达标排放及区域污染物总量控制等基本控制原则。本项目的污染物总量控制要

体现推行清洁生产、控制污染物排放为基本原则，将污染物的末端治理转向生产的全生产过程污染预防，进一步提高环保设施的处理效率和回收利用率，减轻末端治理的难度。

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发[2014]194号)，确定各级环境保护主管部门对建设项目主要污染物排放总量指标的审核与管理。主要污染物指国家实施排放总量控制的污染物，主要为化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。烟粉尘、挥发性有机物、重点重金属污染物，沿海地级及以上城市总氮和地方实施总量控制的特征污染物参照本办法执行。

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36号）：所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。

根据《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》，上一年度环境空气质量达标的区域，对石化等行业的建设项目VOCs排放量实行等量削减；上一年度环境空气质量不达标的区域，对石化等行业的建设项目VOCs排放量实行2倍量削减，直至达标后的下一年再恢复等量削减。

北仑区2024年度属于达标区，根据以上规定， 本项目COD、氨氮排放总量与削减替代量的比例为1:1；氮氧化物、颗粒物、VOCs新增排放量与削减替代量的比例为1:1。

4.6.2总量控制因子

根据本项目污染物排放情况，本项目实施后VOCs、COD和氨氮等有增量，因此确定本项目总量控制指标为VOCs、COD和氨氮。

表 4.6-1本项目总量指标平衡方案

总量控制因子	新增总量（t/a）	平衡方案		
		削减替代比例	削减替代量（t/a）	替代来源
VOCs	0.5745	1:1	0.5745	区域削减
COD	0.0618	1:1	0.0618	排污权交易
氨氮	0.0078	1:1	0.0078	排污权交易

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36号)、《浙江省排污权有偿使用和交易管理办法》（浙政办发〔2023〕18号）的相关要求，建议本项目新增COD、氨氮等主要污染物，与后方厂区项目排放同类污染物，通过排污权交易获取。新增VOCs主要通过区域削减替代。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查

5.1.1地理位置

宁波市位于浙江省东部沪杭甬金三角、工商贸发达地带，居全国大陆海岸线的中段，长江三角洲的东南隅，宁绍平原东端。北仑区位于宁波市东部，地处宁绍平原东端，濒临东海，三面环海，北临杭州湾，南临象山港。区廓呈长方形，由西北向东南倾斜，东西长52km，南北宽29km，海岸线全长约171.2km（含大榭岛环岛海岸线21km）。全区行政区域面积为851km2，距宁波市28km，距杭州市168km。

本项目位于大榭岛东北侧扫箕山附近岸段(121° 58′ 56″ E，29° 56′ 07″ N)，企业现有5万吨级液化烃码头东南侧。项目具体位置参见图 5.1-1、图 5.1-2。



图 5.1-1 本项目地理位置示意图



图 5.1-2　卫星示意图

征求意见稿

5.1.2地形地貌地质

5.1.2.1 区域地质

大榭岛四面环海，东西长7.5km，南北宽6km，呈马蹄形，全岛面积为30.84km2，其中滩涂面积2.47km2，陆域28.37km2。地形由丘陵和海相淤积平原组成，以西山岭为界，东部山体较高，最高峰七顶山334.5m，山坡陡峻，基岩裸露，西部山体低矮、平缓、风化剧烈。全岛丘陵面积为14.28km2，占陆域面积50.3%，平原面积14.09km2，占49.7%，主要分布在岛的东南部和西北部。该地区基岩为上侏罗统西山头组(J3X)的中酸性火山岩，其岩性主要为英安质晶屑熔结凝灰岩。陆域平地主要为海积平原，其岩性为中更新统上段至全新统的灰黄、褐色亚砂土、亚粘土。本项目地层为东南地层滨海淤积平原区，区内第四系地层分布广泛，厚度较大。地层上部为全新统（mQ4）沉积形成的淤泥质土，灰色，层厚约25.4~40.0m；中部为上更新统冲湖积（al-lQ3）形成的粉质黏土和碎石土相互韵律沉积，灰兰色、灰黄色、蓝灰色，厚度较大，厚约22.0~30.0m；下部为残坡积（el-dlQ）形成的粉质黏土和碎石土；基底为晶屑玻屑熔结凝灰岩和砂岩，基岩埋深约0~89.9m。

5.1.2.2 地形、地貌和地质

大榭岛四面环海，东西长7.5km，南北宽6km，呈马蹄形，全岛面积为30.84km2，其中滩涂面积2.47km2，陆域28.37km2。

地形由丘陵和海相淤积平原组成，以西山岭为界，东部山体较高，最高峰七顶山334.5m，山坡陡峻，基岩裸露，西部山体低矮风化剧烈。全岛丘陵面积为14.28km2，占陆域面积50.3%，平原面积14.09km2，占49.7%，主要分布在岛的东南部和西北部。

该地区基岩为上侏罗统西山头组（J3X）的中酸性火山岩，其岩性主要为英安质晶屑熔结凝灰岩。陆域平地主要为海积平原，其岩性为中更新统上段至全新统的灰黄、褐色亚砂土、亚粘土。分布有多个桩端持力层，且埋深及性质较为适宜。一般建筑物可以硬土层做桩端持力层，重型建筑物可选择碎石土层或浅埋的基岩，基岩埋深一般在30m左右。

5.1.3气候特征

北仑区属亚热带季风气候，四季分明，气候温和湿润，雨量充沛。夏季湿润炎热，冬季少雨干冷；春秋季雨量均衡，冷热适中；春末夏初为梅雨季节，7～8月受太平洋副

热带高压控制，晴热少雨。由于北仑地处沿海，受海陆风影响比较明显，夏秋季受太平洋台风影响，伴有大风和暴雨。

北仑气象站对近20年（2003-2022）长期统计数据见表 5.1-1。

表 5.1-1 北仑气象站常规气象项目统计

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		17.81		
多年平均最高气温统计（℃）		38.55	2022/8/22	40.5
多年平均最低气温统计（℃）		-3.91	2009/1/25	-6.4
多年平均气压（hPa）		1015.3		
多年平均水汽压（hPa）		17.22		
多年平均相对湿度（%）		75.26		
多年平均降水量（mm）		1611.56	2019/8/10	291
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.15		
	多年平均雷暴日数（d）	28.15		
	多年平均冰雹日数（d）	0.4		
	多年平均大风日数（d）	8.05		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		21.97	2005/8/6	32.9
多年平均风速（m/s）		2.41		
多年主导风向，风向频率（%）		SSE，10.62%		
多年静风频率（风速＜0.2=（%）		9.47		

5.1.4水文特征

5.1.4.1 陆域水文

北仑区河流主要有西部小浃江，中部岩泰河和东部的芦江，流域面积325km2，溪流由南向北流入大海。这些河流属封闭型河流，河床浅、河面窄、水量较小、稀释自净能力差，河网水质现状污染已较为严重小浃江源于鄞州区东钱湖和三溪浦水库，流经五乡碶太史湾过鄞镇桥入小港街道续向西北过渡头董鄞镇渡桥、鄞镇江桥、东岗碶、燕山碶、长山桥、义成桥、浃水大闸入海。主流长28.4km，宽30m~50m，正常水位3.35m。

岩泰河水系发源于该区西部山地，包括岩河以及东、西泰河:岩河主流全长16km，面宽40-50m；泰河主流全长8.36km，宽20-50m；三条河流在新碶汇合由山闸排入东海芦江河水系发源于该区东部山地瑞岩灵芝山、福泉山，流经柴桥、霞浦。河道总长35.16km，宽度20-50m，最宽处约200m，水深3m。

北仑平原一方面受外海高潮水位的顶托，另一方面城市建设和工业开发区建设填河现象较为普遍，原有适应农村排涝的骨干河道格局被打乱，同时又抬高了地面高程，使原有的农田、鱼塘等低洼地变成城区，无法有效调蓄雨洪。

自五水共治政策推行日起，北仑区对境内河道进行了大量的治理工作。通过“源头截污”、“清淤疏浚”“生态治水”、“长效管理”等措施，有效提高了河道防洪排涝的能力，改善了河道及两岸的生态环境。截止2017年10月，岩泰河水系已基本完成了消灭V类水的生态改造工程。

5.1.4.2 海域水文

宁波海大工程勘察设计有限公司于2024年12月在工程海域附近进行了水文测验，在测区码头附近设置1个临时潮位站，进行1个月包含水文测验期间潮位观测，抄录崎头角站1个月的包含同步期潮位资料，所有潮位资料统一采用1985国家高程二期。测验在工程区域布设6个定点水文泥沙测站，测站编号为1#～6#。为了解工程海域底质情况，底质取样点总计布设16个底质取样点。

水文测验的时间安排主要依据测验区域潮汐预报表，同时参考多年来在该区域的水文测验成果，具体测验时间按潮流封闭性的要求来确定。

全潮测验同步进行，各点位同步进行观测，保证两涨两落。以项目所有测点潮流封闭结束为准，满足潮位潮流闭合要求，施测时间在28个小时。

施测时间见表 5.1-2、表 5.1-3。

表 5.1-2 水文定点测验时间一览表

类型	开始时间		结束时间		历时
	公历	农历	公历	农历	
大潮	2024/12/2 10:00	十一月初二	2024/12/3 13:00	十一月初三	28 小时
小潮	2024/12/9 9:00	十一月初九	2024/12/10 20:00	十一月初十	28 小时

表 5.1-3 潮位及底质取样观测时间一览表

类型	开始时间	结束时间	历时
临时站观测时间	2024/11/16 0:00	2024/12/15 23:00	30 天
长期站收集时间	2024/11/16 0:00	2024/12/15 23:00	30 天

表 5.1-4 潮位站位置一览表

站位名称	CGCS2000 坐标系，中央子午线 123°			
	X(m)	Y(m)	N	E
大榭临时站	3313277.8	401856.8	29°56′03.89″	121°59′00.67″
崎头角站	3309864.8	415968.6	29°54′16.83″	122°07′47.75″

表 5.1-5 定点水文测验点位一览表

点位	水深	CGCS2000 坐标系,中央子午线 123°			
		X(m)	Y(m)	N	E
1#	10.5	3313353.874	401822.883	121°58′59.39″	29°56′06.36″
2#	83.1	3315087.55	403562.712	122°00′03.69″	29°57′03.15″
3#	76	3313356.681	405648.701	122°01′22.02″	29°56′07.53″
4#	54.1	3312062.737	403416.207	121°59′59.21″	29°55′24.89″
5#	20	3313203.238	401896.924	121°59′02.20″	29°56′01.49″
6#	44.6	3313272.462	402043.993	121°59′07.66″	29°56′03.78″
备注	深度基准当地理论最低潮面。				

表 5.1-6 底质取样点坐标表

CGCS2000 坐标系，中央子午线 123°。

点号	X	Y	点号	X	Y
1	3313395.4	401897.3	LD5	3312166.4	403396.7
2	3317447.3	400186.5	LD6	3312822	403903.8
3	3311968.2	406321	LD7	3313593.8	404499
4	3317255.5	405106.5	LD8	3314575.4	405209.8
LD1	3313361.3	401853.5	LD9	3315002.5	400670
LD2	3313850.6	402246.8	LD10	3315657.5	401194
LD3	3314429.9	402695.2	LD11	3316321.1	401659.6
LD4	3315412.9	403437.4	LD12	3317074.7	402209

征求意见稿

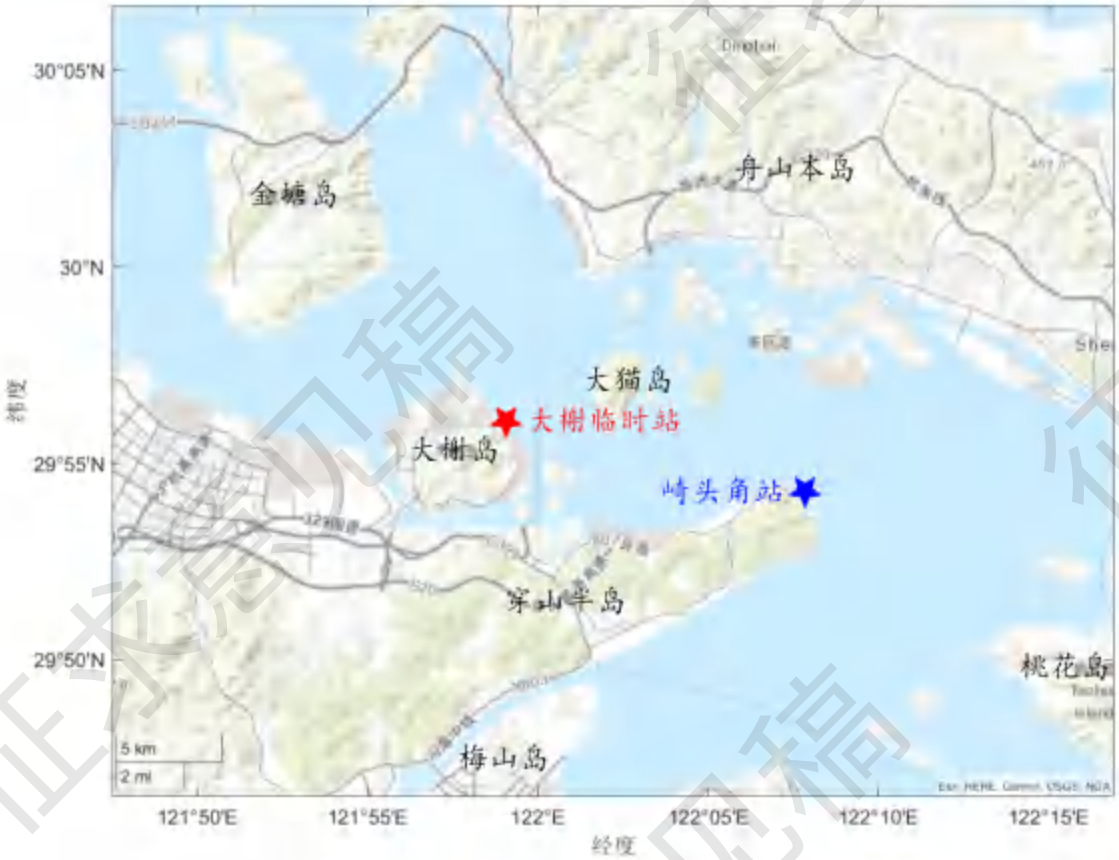


图 5.1-3 潮位站位置图

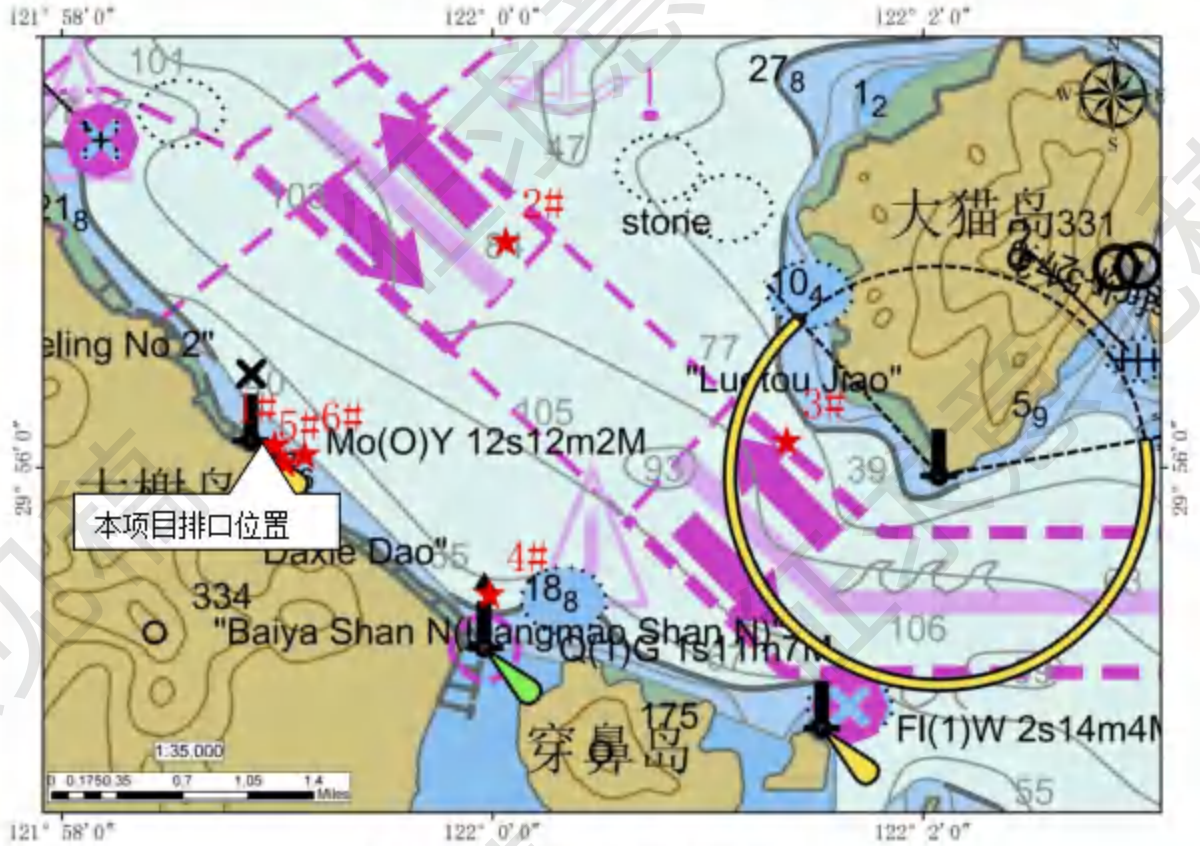


图 5.1-4 水文测验点平面位置图

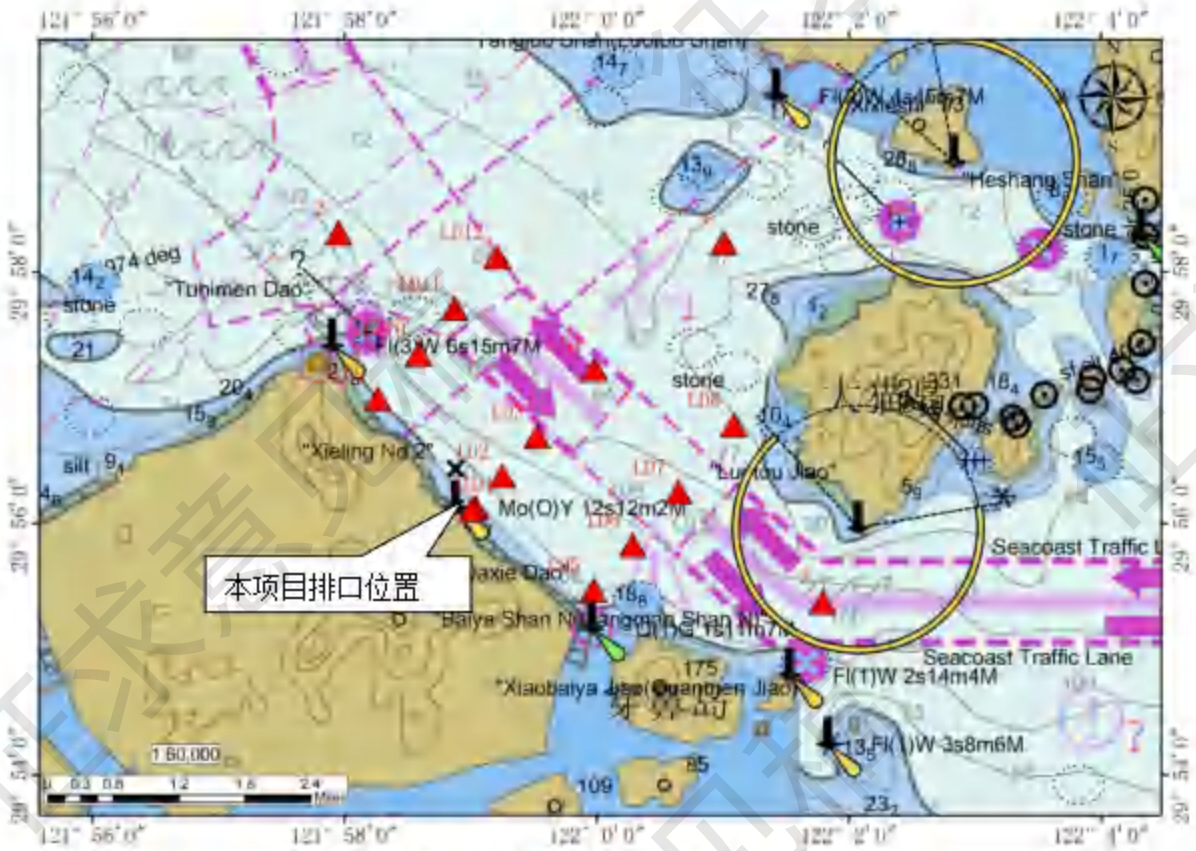


图 5.1-5 底质取样点平面分布图

5.1.4.2.1 潮位分析

1、潮位特征值分析

（1）同步潮位分析

在上述各站潮位基准面统一确立的基础上、并将各验潮站的实测潮汐资料整编为《潮位观测成果表》之后，同时绘制了它们的潮位过程曲线，如图5.2-4。由图可见：两站实测潮汐变化均具有相当一致的明显规律；同步一个月中，均出现两次小潮和两次大潮，具有两次半月和一次全月周期的变化；而在一个太阴日的变化中，又规则地出现两次高潮和两次低潮，呈现明显的半日潮特征；同时，潮汐的“日不等”现象均较明显，一太阴日中既有相邻的潮差不等，又有涨、落历时的不等，高、低潮位中既有高高潮与低高潮之分，又有高低潮与低低潮之分，存在着明显的“高潮不等”和“低潮不等”的现象。

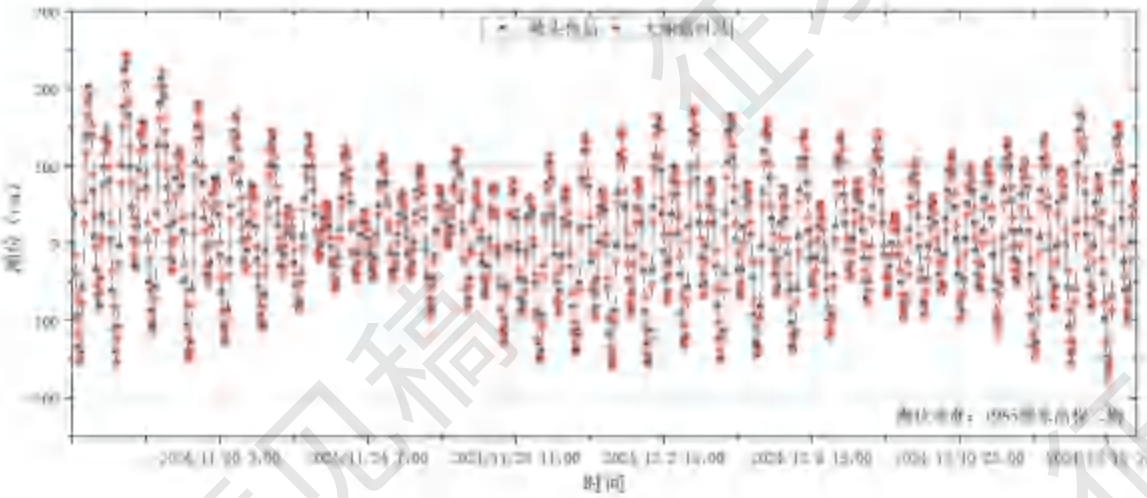


图 5.1-6　两站潮位同步过程线

（2）潮差

观测的各站潮差列于表 5.1-7，由表可见，实测平均潮差、最大潮差、最小潮差的量值以大榭临时站＞崎头角站为主要特征。

（3）平均涨、落潮历

工程海域附近各潮位站平均涨、落潮历时基本相差相等，两站均以落潮历时长于涨潮历时为主要特征。

表 5.1-7　工程海域周边水域各潮位站同步期潮位特征值统计

潮位站	潮位				平均潮位			潮差			平均涨落潮历时	
	最高	出现时间	最低	出现时间	高潮位	低潮位	潮位	最大	最小	平均	涨潮	落潮
大榭临时站	2.48	2024/11/17 11:40	-1.75	2024/12/15 3:50	1.13	-0.94	0.13	4.01	0.76	2.07	5h58min	6h26min
崎头角站	2.45	2024/11/17 11:25	-1.68	2024/12/15 3:50	1.12	-0.93	0.12	4.02	0.67	2.05	5h57min	6h27min
备注	潮位基面：1985 国家高程二期											

2、潮位调和分析

潮位的调和分析是潮汐分析的主要内容，可得到各点的潮汐类型、潮汐调和常数及调和常数之间的关系，用以解析潮汐现象。

（1）主要分潮的调和常数

通过对1个长期潮位站与1个临时站同步实测资料进行了潮汐调和计算，分析得到各站的7个主要分潮的调和常数，主要为全日分潮、半日分潮及浅水分潮对应的振幅和迟角。

表 5.1-8　由调和常数计算的潮汐性质和潮汐特征表

项目测站	大榭临时站	崎头角站
潮汐性质	0.56	0.56

（H_{K1}+H_{O1}）/H_{M2}		
主要半日分潮振幅比（H_{S2}/H_{M2}）	0.31	0.34
主要日分潮振幅比（H_{O1}/H_{K1}）	0.45	0.45
主要浅水分潮与主要半日分潮振幅比（H_{M4}/H_{M2}）	0.05	0.04
主要半日、全日分潮迟角差 G（M_2）-（G（K_1）+G（O_1）））	289.46	280.27
主要半日和浅海分潮迟角差 2G（M_2）-G（M_4）	124.98	118.52
主要浅海分潮振幅和（M_4+M_{S4}+M_6）	11.01	8.52
涨潮历时（ZCLS）	5h58min	5h55min
落潮历时（LCLS）	6h27min	6h29min

（2）潮汐类型

潮汐类型一般采用潮汐形态系数来判定，潮汐形态系数是表征潮汐曲线形态变化的一种系数，由实测资料经调和分析求的分潮的调和常数计算所得，计算值以判断半日潮或全日潮哪一种成分占优，计算公式为：

$$F_1 = \frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}}$$

0< F1≤0.5半日潮

0.5< F1≤2.0混合潮

2.0< F1全日潮

测区内的潮振动主要为太平洋潮波引起的协振动，经过对测区内的长期潮位站的成果统计后可知，两站的F1比值均大于0.5，属于不正规半日潮。潮位日过程线有规则地出现两次波峰、两次波谷形态，呈现明显的半日潮特征。

为了表征浅水分潮分潮簇占比和影响的大小，一般以调和分析中的HM4/HM2和HM4+HMS4+HM6来表示，浅水分潮与主要半日分潮比值HM4/HM2越大表明落潮与涨潮的时间差别越大，可以看出HM4/HM2各站差异较大，与潮位特征值统计结果印证。大榭临时站、崎头角站HM4+HMS4+HM6的值分别为0.11m、0.09m，说明该区域的浅水分潮的振幅较大。

（3）潮汐的不等现象

潮汐的不等现象，可见于涨、落潮历时不等和潮位不等。

由表 5.1-7中的统计已知，各站均以平均落潮历时略短于平均涨潮历时为特征，同样，由调和常数所计算的涨、落潮历时亦印证了这一特征（见表 5.1-8），其中理论的计算历时与对应的实测统计历时之间仅相差1～2min。

5.1.4.2.2 定点潮流

1、实测潮流分析

根据技术要求，在测区布设1#~6#共6个定点，进行大、小潮两个代表潮的水文测验。定点流速流向成果、矢量图详见附件。

说明：下文中潮位与潮流的位相分析等，均采用大榭临时站潮位站数据，绘图潮位也采用该站。

（1）涨落潮流向范围划分

本次测点涨、落潮范围依据大潮时刻潮流的涨、落急时刻对应的流向来划分，涨落潮的范围见表 5.1-9。流向的0°指向真北方向，大小按顺时针方向增大。

表 5.1-9 各点涨落潮流向范围

垂线号	涨潮范围（°）	落潮范围（°）
1#	221~41	40~220
2#	231~51	50~230
3#	222~42	41~221
4#	229~49	48~228
5#	224~44	43~223
6#	233~53	52~232

（2）测点最大流速（流向）

根据本次水文测验实测资料对各点的涨、落潮测点的最大流速、流向进行统计，详见下表 5.1-10~表 5.1-12。

表 5.1-10 大潮各点涨落潮分层最大流速、流向统计表（流向°、流速 m/s）

垂线号	潮流	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层	
		流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速
1#	涨潮	329	1.02	329	0.97	331	0.95	331	0.94	329	0.93	333	0.89
	落潮	113	0.68	113	0.62	112	0.6	116	0.55	115	0.54	117	0.56
2#	涨潮	317	1.53	316	1.49	315	1.46	312	1.45	311	1.33	313	1.31
	落潮	146	2.39	136	2.28	143	2.28	139	2.15	136	2.09	132	1.96
3#	涨潮	307	2.55	309	2.33	321	2.38	316	2.25	324	2.13	319	2.11
	落潮	137	3.89	138	3.82	131	3.75	139	3.7	137	3.6	138	3.46
4#	涨潮	311	1.03	309	0.99	311	0.99	311	0.95	318	0.94	307	0.9
	落潮	146	0.87	139	0.85	143	0.82	144	0.8	148	0.79	139	0.77
5#	涨潮	321	0.79	321	0.77	324	0.76	326	0.74	325	0.73	327	0.72

	落潮	127	0.42	132	0.38	136	0.38	136	0.35	143	0.37	138	0.34
6#	涨潮	327	0.91	326	0.92	326	0.88	326	0.86	327	0.82	323	0.83
	落潮	139	0.82	141	0.78	143	0.71	141	0.68	150	0.68	145	0.61

表 5.1-11 小潮各点涨落潮分层最大流速、流向统计表（流向°、流速 m/s）

垂线号	潮流	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层	
		流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速
1#	涨潮	330	0.75	327	0.77	325	0.74	326	0.71	327	0.7	330	0.7
	落潮	154	0.29	154	0.27	158	0.25	156	0.24	157	0.21	157	0.2
2#	涨潮	304	1.02	321	0.98	314	0.94	326	0.86	324	0.8	323	0.82
	落潮	146	1.94	146	1.89	148	1.81	143	1.76	149	1.71	151	1.29
3#	涨潮	317	1.8	311	1.67	313	1.61	311	1.54	311	1.46	326	1.41
	落潮	144	2.96	144	2.89	140	2.82	139	2.75	142	2.7	144	2.66
4#	涨潮	311	0.79	312	0.77	316	0.73	318	0.68	311	0.65	312	0.63
	落潮	151	0.63	146	0.59	144	0.57	146	0.56	149	0.53	148	0.5
5#	涨潮	333	0.54	341	0.52	321	0.51	324	0.47	326	0.47	325	0.45
	落潮	166	0.24	160	0.23	163	0.22	147	0.19	165	0.18	147	0.18
6#	涨潮	319	0.94	328	0.91	309	0.91	316	0.86	311	0.83	327	0.84
	落潮	161	0.43	161	0.39	156	0.38	158	0.33	160	0.32	163	0.32

表 5.1-12 各点涨、落潮最大流速统计表

垂线号	大潮				小潮			
	涨潮		落潮		涨潮		落潮	
	流速 (m/s)	相对水深	流速 (m/s)	相对水深	流速 (m/s)	相对水深	流速 (m/s)	相对水深
1#	1.02	表层	0.68	表层	0.75	表层	0.29	表层
2#	1.53	表层	2.39	表层	1.02	表层	1.94	表层
3#	2.55	表层	3.89	表层	1.8	表层	2.96	表层
4#	1.03	表层	0.87	表层	0.79	表层	0.63	表层
5#	0.79	表层	0.42	表层	0.54	表层	0.24	表层
6#	0.92	0.2 层	0.82	表层	0.94	表层	0.43	表层

将上述定点潮流观测各表所列特征值排列、比较可知：

1）实测最大流速的极值：

在大潮期间，定点落潮流最大流速为2.55m/s，对应的流向为307°，出现于3#点表层；涨潮流极值为3.89m/s，对应的流向为137°，出现于3#点表层。

在小潮期间，定点落潮流最大流速为1.80m/s，对应的流向为317°，出现于3#点表层；涨潮流极值为2.96m/s，对应的流向为144°，出现于3#点表层。

2）实测最大流速的测点分布

1#点大、小潮最大流速对应为1.02m/s、0.75m/s；2#点大、小潮最大流速对应为2.39m/s、1.94m/s；3#点大、小潮最大流速对应为3.89m/s、2.96m/s；4#点大、小潮最大流速对应为1.03m/s、0.79m/s；5#点大、小潮最大流速对应为0.79m/s、0.54m/s；6#点大、小潮最大流速对应为0.92m/s、0.94m/s。

流速的平面分布总体上相差较大总体呈由航道向近岸区域逐渐减弱趋势，细化而言近航道区域及深水峡道区域流速较大。

3）实测最大流速的垂向分布，从总体上看多数具有上(表)层流速较大、随深度增加而下（底）层流速较小的分布特征。

4）实测最大流速随潮汛的变化

将上述各表中的特征流速按大、小潮汛进行比较后可知大潮涨落潮潮流极大值大于小潮涨落潮潮流极大值。

5）流速时间分布

由上表可看出，在大、小潮时，1#、4#、5#、6#点总体以涨潮流流速大于落潮流流速为主要特征，2#、3#点总体以涨潮流流速小于落潮流流速为主要特征。

（3）垂线平均流速

根据本次水文测验实测资料对各定点涨、落潮的垂线平均流速进行统计，并按大、小潮分别统计出垂线平均最大流速，详见下表 5.1-13~表 5.1-14。

表 5.1-13 各定点涨落潮垂线平均最大流速统计表（大潮）

垂线号	涨潮		落潮	
	流向(°)	流速（m/s）	流向(°)	流速（m/s）
1#	330	0.95	114	0.59
2#	314	1.43	139	2.19
3#	316	2.27	136	3.71
4#	312	0.96	143	0.81
5#	324	0.75	136	0.37
6#	326	0.87	143	0.71

表 5.1-14 各定点涨落潮垂线平均最大流速统计表（小潮）

垂线号	涨潮		落潮	
	流向(°)	流速（m/s）	流向(°)	流速（m/s）
1#	327	0.73	156	0.24
2#	319	0.89	147	1.75
3#	313	1.57	142	2.79
4#	314	0.71	147	0.56
5#	328	0.49	159	0.21

6#	317	0.87	159	0.36

由以上数据可知：

（1）各点涨落潮期最大垂线平均流速基本上为大潮>小潮。

（2）大潮期间，涨落潮最大垂线平均流速均出现在3#点、分别为2.27m/s、3.71m/s；小潮期间，涨落潮最大垂线平均流速均出现在3#点、分别为1.57m/s、2.79m/s。

（3）从垂线平均流向来看：

1#垂线的涨潮流流向为327°～330°，落潮流流向为114°～156°；

2#垂线的涨潮流流向为314°～319°，落潮流流向为139°～147°；

3#垂线的涨潮流流向为313°～316°，落潮流流向为136°～142°；

4#垂线的涨潮流流向为312°～314°，落潮流流向为143°～147°；

5#垂线的涨潮流流向为324°～328°，落潮流流向为136°～159°；

6#垂线的涨潮流流向为317°～326°，落潮流流向为143°～159°。

通过对比，可看出6条垂线涨、落潮流流路基本类似。由于该海域海流的特殊性，实测最大涨、落潮流的流向存在着一定的夹角。以大潮垂线平均流速的流向比较，流路夹角：1#垂线为36°，2#垂线为2°，3#垂线为0°，4#垂线为11°，5#垂线为8°，6#垂线为3°。

（4）流速、流向出现频率

工程水域大潮期间1#~6#点总体流速在8节以内、小潮期间1#~4#点总体流速在5.7节以内。流向上各站往复流特征明显。

（5）涨落潮流历时

本次测验大、小潮各点的涨落潮流历时统计见下表。

表 5.1-15　各点涨、落潮流历时统计表

垂线号	潮型	前一潮		后一潮		涨潮	落潮	前一潮	后一潮	半潮	全潮
		涨潮	落潮	涨潮	落潮	平均	平均	历时	历时	均历时	历时
1#	大潮	8:00	3:30	7:30	5:00	7:45	4:15	11:30	12:30	12:00	24:00:00
	小潮	8:00	3:00	10:00	4:00	9:00	3:30	11:00	14:00	12:30	25:00:00
2#	大潮	4:50	8:10	4:50	7:20	4:50	7:45	13:00	12:10	12:35	25:10:00
	小潮	5:00	8:00	6:00	6:00	5:30	7:00	13:00	12:00	12:30	25:00:00
3#	大潮	5:20	8:00	5:00	7:10	5:10	7:35	13:20	12:10	12:45	25:30:00
	小潮	5:10	7:50	5:00	7:00	5:05	7:25	13:00	12:00	12:30	25:00:00
4#	大潮	5:30	5:50	6:20	6:00	5:55	5:55	11:20	12:20	11:50	23:40
	小潮	7:00	6:00	6:30	6:00	6:45	6:00	13:00	12:30	12:45	25:30:00
5#	大潮	7:00	4:00	7:30	5:30	7:15	4:45	11:00	13:00	12:00	24:00:00

	小潮	7:30	4:00	9:30	4:30	8:30	4:15	11:30	14:00	12:45	25:30:00
6#	大潮	7:20	4:20	8:00	4:30	7:40	4:25	11:40	12:30	12:05	24:10:00
	小潮	7:40	4:30	8:30	4:10	8:05	4:20	12:10	12:40	12:25	24:50:00

（1）由表中垂向平均的涨、落潮历时来看大、小潮期间1#、4#、5#、6#点均以涨潮流历时长于落潮流历时为主要特征，2#～3#点均以涨潮流历时短于落潮流历时为主要特征。

（2）大、小潮期间，1#点的平均落潮流历时与平均涨潮流历时的历时差分别为3h30min、5h30min；大、小潮期间，2#点的平均落潮流历时与平均涨潮流历时的历时差分别为2h55min、1h30min；大、小潮期间，3#点的平均落潮流历时与平均涨潮流历时的历时差分别为2h25min、2h20min；大、小潮期间，4#点的平均落潮流历时与平均涨潮流历时的历时差分别为0min、45min；5#点的平均落潮流历时与平均涨潮流历时的历时差分别为2h30min、4h15min；6#点的平均落潮流历时与平均涨潮流历时的历时差分别为3h15min、3h45min。

（6）潮位与潮流关系

图 5.1-7~图 5.1-12为1#~6#点大、小潮的逐时潮位、流速及流向过程曲线。

由图可知，在1#～6#点，大、小潮期间，转流时段发生在高低潮前后约1-2小时左右，涨落急发生在高低潮后约1.5-4小时左右。因此根据落潮流与潮位升降的匹配关系，工程水域潮流是以前进波为主的混合潮波。

表 5.1-16 大潮汛各点潮位潮流特征时刻统计表

测站垂线号 / 特征时刻	1#	2#	3#	4#	5#	6#
潮位高潮时刻 LH	11:20					
转流时刻（涨转落）	12:00	10:50	11:00	12:40	12:00	12:10
落急时刻	14:00	15:00	15:00	15:40	14:20	14:30
潮位低潮时刻 LL	17:30					
转流时刻（落转涨）	15:30	19:00	19:00	18:30	16:00	16:30
涨急时刻	19:00	21:20	21:50	21:50	19:00	20:30
潮位高潮时刻 HH	22:50					
转流时刻（涨转落）	23:30	23:50	0:20	1:00	23:00	23:50
落急时刻	2:10	3:30	4:00	3:50	2:10	2:00
潮位低潮时刻 HL	5:20					
转流时刻（落转涨）	4:30	7:10	7:30	7:00	4:30	4:20
涨急时刻	8:35	9:30	10:00	10:00	8:10	8:20
潮位高潮时刻 HH	11:50					

转流时刻（涨转落）	12:00	12:00	12:30	13:20	12:00	12:20
潮位平均涨潮历时	5:55					
潮位平均落潮历时	6:20					
潮流平均涨流历时	7:45	4:50	5:10	5:55	7:15	7:40
潮流平均落流历时	4:15	7:45	7:35	5:55	4:45	4:25

表 5.1-17 小潮汛各点潮位潮流特征时刻统计表

特征时刻 \ 测站垂线号	1#	2#	3#	4#	5#	6#
潮位低潮时刻 HL	9:50					
转流时刻（落转涨）	11:00	12:00	12:00	11:30	10:30	11:20
涨急时刻	16:00	14:30	14:40	15:00	14:10	16:10
潮位高潮时刻 HH	16:50					
转流时刻（涨转落）	19:00	17:00	17:10	18:30	18:00	19:00
落急时刻	21:00	21:00	21:00	21:50	20:00	21:30
潮位低潮时刻 LL	23:20					
转流时刻（落转涨）	22:00	1:00	1:00	0:30	22:00	23:30
涨急时刻	2:10	3:30	3:30	3:30	1:30	4:20
潮位高潮时刻 LH	5:30					
转流时刻（涨转落）	8:00	7:00	6:00	7:00	7:30	8:00
落急时刻	10:00	10:00	9:50	10:00	9:40	10:00
潮位低潮时刻 HL	11:10					
转流时刻（落转涨）	12:00	13:00	13:00	13:00	12:00	12:10
潮位平均涨潮历时	6:35					
潮位平均落潮历时	6:05					
潮流平均涨流历时	9:00	5:30	5:05	6:45	8:30	8:05
潮流平均落流历时	3:30	7:00	7:25	6:00	4:15	4:20

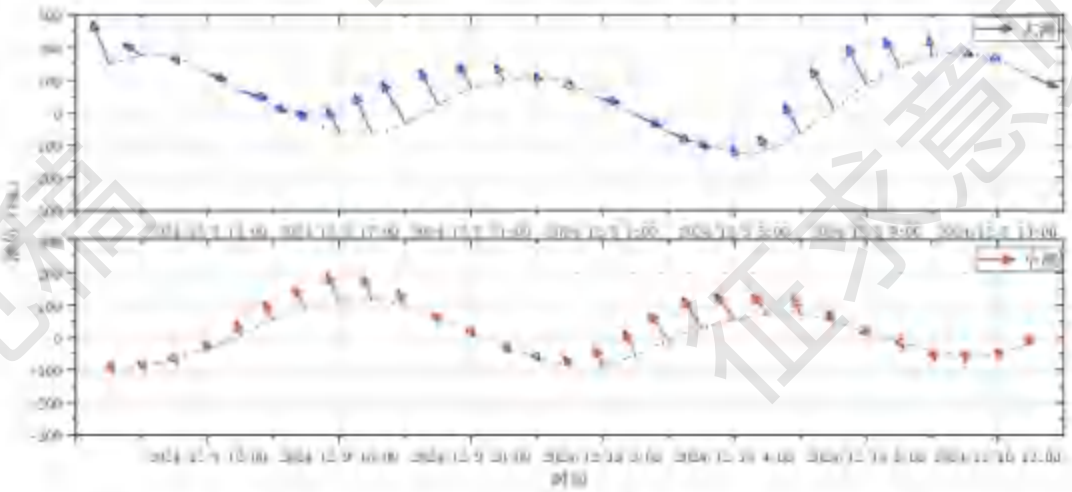


图 5.1-7 1#点大小潮垂线平均层潮流与临时站潮位同步过程曲线

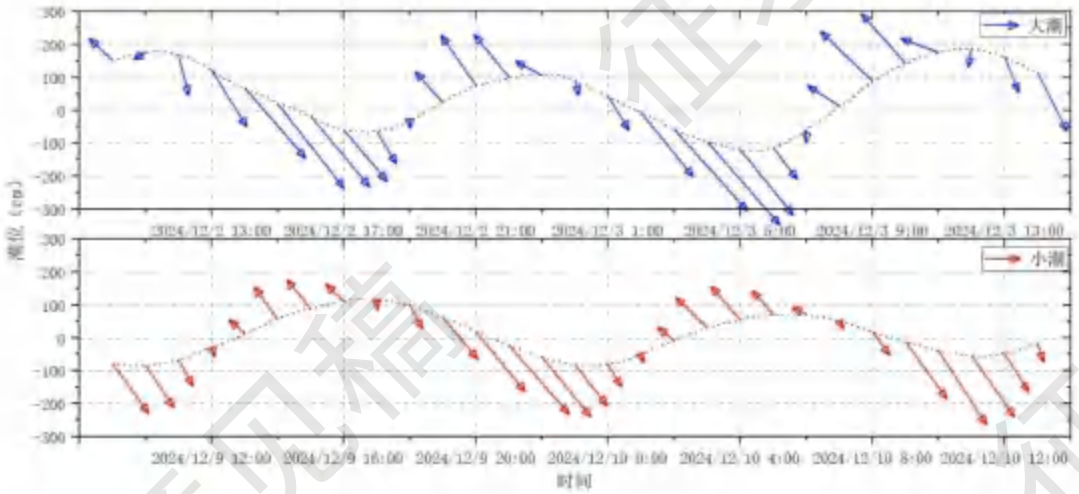


图 5.1-8　2#点大小潮垂线平均层潮流与临时站潮位同步过程曲线

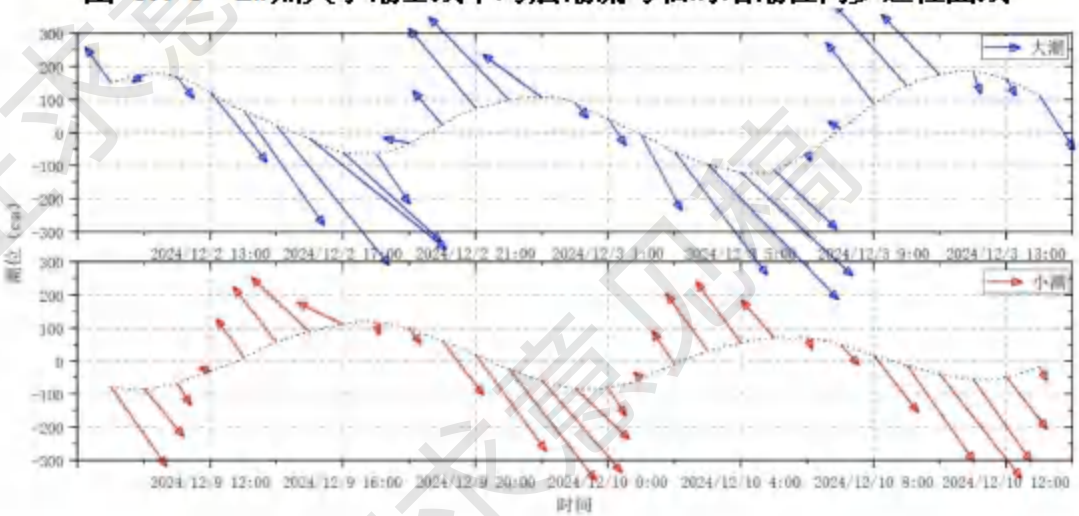


图 5.1-9　3#点大小潮垂线平均层潮流与临时站潮位同步过程曲线

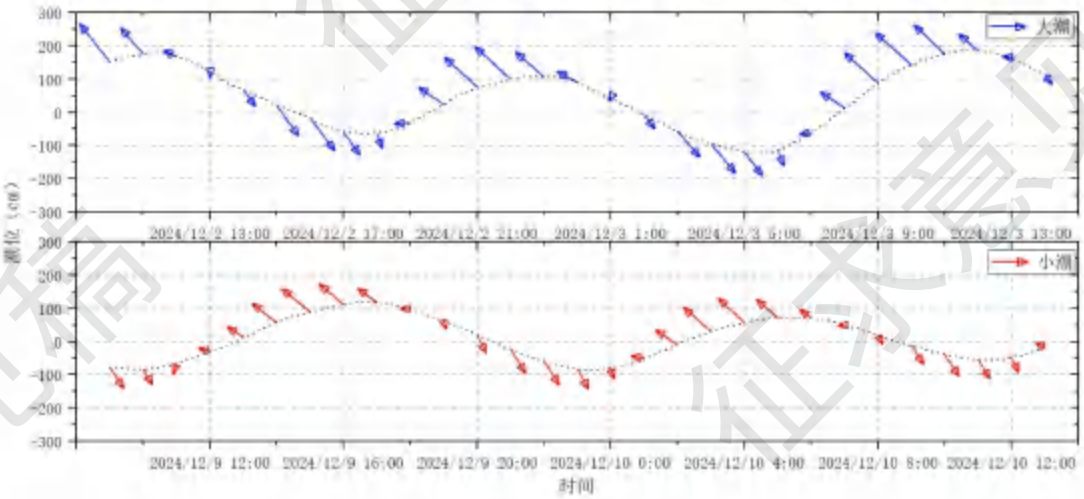


图 5.1-10　4#点大小潮垂线平均层潮流与临时站潮位同步过程曲线

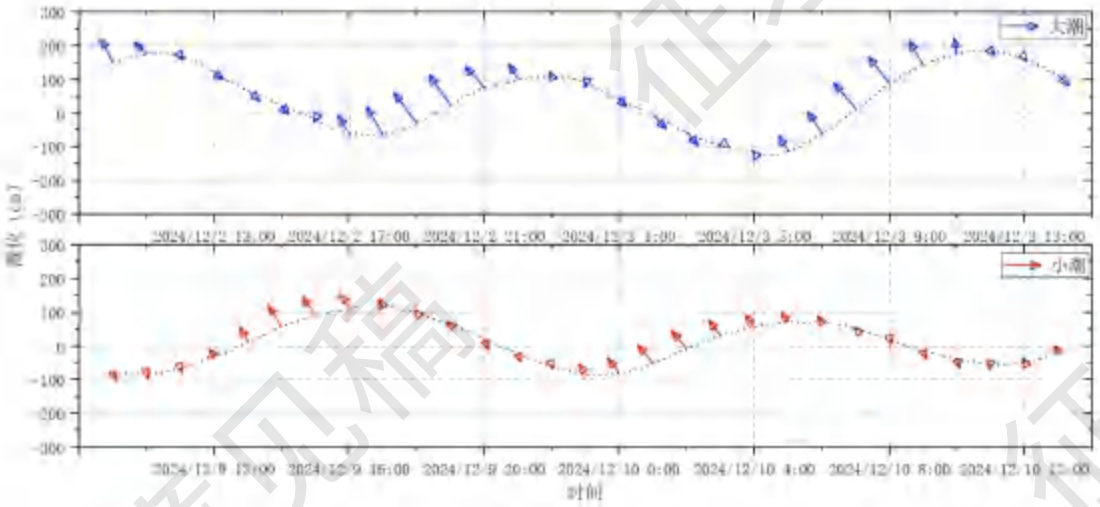


图 5.1-11　5#点大小潮垂线平均层潮流与临时站潮位同步过程曲线

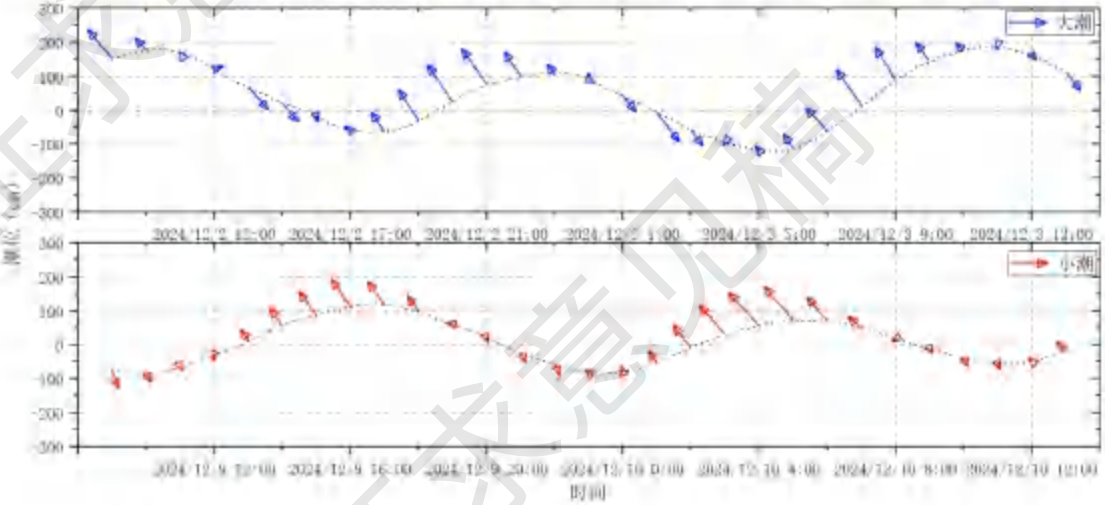


图 5.1-12　6#点大小潮垂线平均层潮流与临时站潮位同步过程曲线

2、潮流调和分析

潮流调和分析用于了解和掌握测区潮流性质以及变化规律。本次测验采用准调和分析方法对实测大、小潮潮流资料进行分析，得到6个点潮流调和常数，计算余流、可能最大流。

（1）潮流性质

为了更好的掌握测区潮流的性质，基于潮流准调和分析法对所有观测点位的实测潮流数据进行了分析。由于是短期观测（约27小时），故K1、O1等全日分潮和M2、S2等半日分潮无法实现分离，仅以分潮族的形式出现（即全日分潮以K1代表，半日分潮以M2代表，四分之一日分潮以M4代表）。

（2）潮流类型

根据潮流理论和港工规范，潮流类型由主太阴日分潮流(O1)与太阴太阳赤纬日分潮流(K1)的椭圆长半轴之和与主太阴半日分潮流(M2)的椭圆长半轴之比值(F)确定，即 $F=(W_{K_1}+W_{O_1})/W_{M_2}$。

测验期间各点位各层的F值介于0.04~0.16，其中最小值为4#点表层的0.04，最大值为5#点的底层的0.16。6条垂线的F'值差别较小，6站均小于0.5，说明该海域水域半日潮流占优势。各测站垂线平均G值较大，说明调查水域浅海分潮流十分显著，在海流分潮所占比重较大。以上结果显示测区潮流性质以规则半日分潮为主。

（3）潮流运动形式

6条垂线的K值皆远小于0.5，可见潮流运动受地形、边界制约，呈现典型往复流运动形式。实测资料表明：各垂线基本呈西北－东南向。在实测流速矢量图上正验证了这一点。1#、4#、5#、6#垂线均以顺时针旋转为主，2#、3#垂线均以逆时针旋转为主。

（4）潮流流场结构

M2分潮流椭圆长轴的方向反映了潮波的传播方向，测验区6条垂线的长轴方向分别为143°～323°、139°～319°、138°～318°、137°～317°、145°～325°、144°～324°，同一海域，垂线方向差异不大。

（5）余流

1）各点的余流值，最大余流值为0.75m/s，出现在3#点大潮表层，最大余流对应方向为149°。

2）余流的流速值随潮汛变化而变化，一般为大潮最大、小潮最小。

3）余流在垂向上总体表现为表层大于底层，表层最大、底层最小。

4）大、小潮期间1#、4#、5#、6#点余流流向以涨潮流向为主，2#、3#点余流流向以落潮流向为主。

（6）潮流可能最大流速

1#~6#点潮流可能最大流速分别为1.41m/s、3.09m/s、4.85m/s、1.49m/s、1.11m/s、1.37m/s。

5.1.4.2.3 含沙量、悬沙及底质分析

含沙量是指某一体积的海水过滤后停留在滤膜上的一切有机和无机物质的总重量。影响含沙量的因素较多，诸如来源、来量、流、浪、粒径、生物量等等，因此含沙量的变化也较为复杂。逐时含沙量的变化有一定的随机性，本章从统计角度来阐述其分布变

化。1#~4#点悬沙水样按表层、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H、和底层（离底 0.5m）分层采样，经孔径为 0.45μm 的微孔滤膜过滤、烘干、称重、校正和分析计算，对实测含沙量资料的统计、计算得到测验水域各含沙量特征。

1、实测最大含沙量

表 5.1-18 大潮各点最大含沙量统计表（单位：kg/m³）

点号	涨潮	相对水深	落潮	相对水深	落/涨	全潮
1#	0.768	底层	1.021	底层	1.33	1.021
2#	0.593	底层	0.629	底层	1.06	0.629
3#	0.615	底层	0.729	底层	1.19	0.729
4#	0.746	底层	0.904	底层	1.21	0.904
5#	0.799	底层	0.923	底层	1.16	0.923
6#	0.736	底层	0.871	底层	1.18	0.871

表 5.1-19 小潮各点最大含沙量统计表（单位：kg/m3）

点号	涨潮	相对水深	落潮	相对水深	落/涨	全潮
1#	0.714	底层	0.78	底层	1.09	0.78
2#	0.57	底层	0.589	底层	1.03	0.589
3#	0.497	底层	0.693	底层	1.39	0.693
4#	0.547	底层	0.704	底层	1.29	0.704
5#	0.693	底层	0.705	底层	1.02	0.705
6#	0.651	底层	0.733	底层	1.13	0.733

从上表可以知：

（1）各点实测最大含沙量大潮要大于小潮，大潮期间实测最大含沙量为1.021kg/m3，出现在1#点落潮底层；小潮期间实测最大含沙量为0.780kg/m3，出现在1#点落潮底层。

（2）涨潮实测含沙量最大值出现在大潮时5#点底层，为0.799kg/m3；落潮实测含沙量最大值出现在大潮时1#点底层，为1.021kg/m3。

2、含沙量垂向分布

为了解含沙量的垂向分布，在本次水文测验中1#~6#点实施了六层法取样(即相对水深表层、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H和底层)，根据各点实测的含沙量资料进行了各点分层的最大含沙量特征值的统计，详见表 5.1-20。

表 5.1-20 各点含沙量最大值的分层统计 单位：kg/m³

点号	潮型	涨潮							落潮						
		表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	底/表	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	底/表
1#	大潮	0.492	0.536	0.611	0.69	0.741	0.768	1.56	0.645	0.718	0.716	0.781	0.888	1.021	1.58

	小潮	0.458	0.501	0.538	0.617	0.64	0.714	1.56	0.478	0.491	0.541	0.611	0.661	0.78	1.63
2#	大潮	0.354	0.4	0.442	0.48	0.515	0.593	1.68	0.419	0.496	0.566	0.561	0.62	0.629	1.5
	小潮	0.309	0.363	0.408	0.423	0.521	0.57	1.84	0.348	0.375	0.416	0.456	0.475	0.589	1.69
3#	大潮	0.399	0.438	0.474	0.517	0.564	0.615	1.54	0.466	0.521	0.58	0.643	0.698	0.729	1.56
	小潮	0.349	0.363	0.404	0.459	0.503	0.497	1.42	0.392	0.442	0.485	0.538	0.581	0.693	1.77
4#	大潮	0.46	0.567	0.608	0.613	0.653	0.746	1.62	0.546	0.63	0.732	0.762	0.776	0.904	1.66
	小潮	0.329	0.367	0.463	0.513	0.502	0.547	1.66	0.427	0.518	0.573	0.593	0.608	0.704	1.65
5#	大潮	0.457	0.476	0.571	0.685	0.741	0.799	1.75	0.543	0.695	0.73	0.811	0.866	0.923	1.7
	小潮	0.427	0.495	0.512	0.57	0.617	0.693	1.62	0.433	0.466	0.514	0.587	0.635	0.705	1.63
6#	大潮	0.383	0.488	0.524	0.601	0.665	0.736	1.92	0.543	0.628	0.679	0.759	0.782	0.871	1.6
	小潮	0.464	0.487	0.537	0.552	0.592	0.651	1.4	0.383	0.424	0.47	0.546	0.624	0.733	1.91

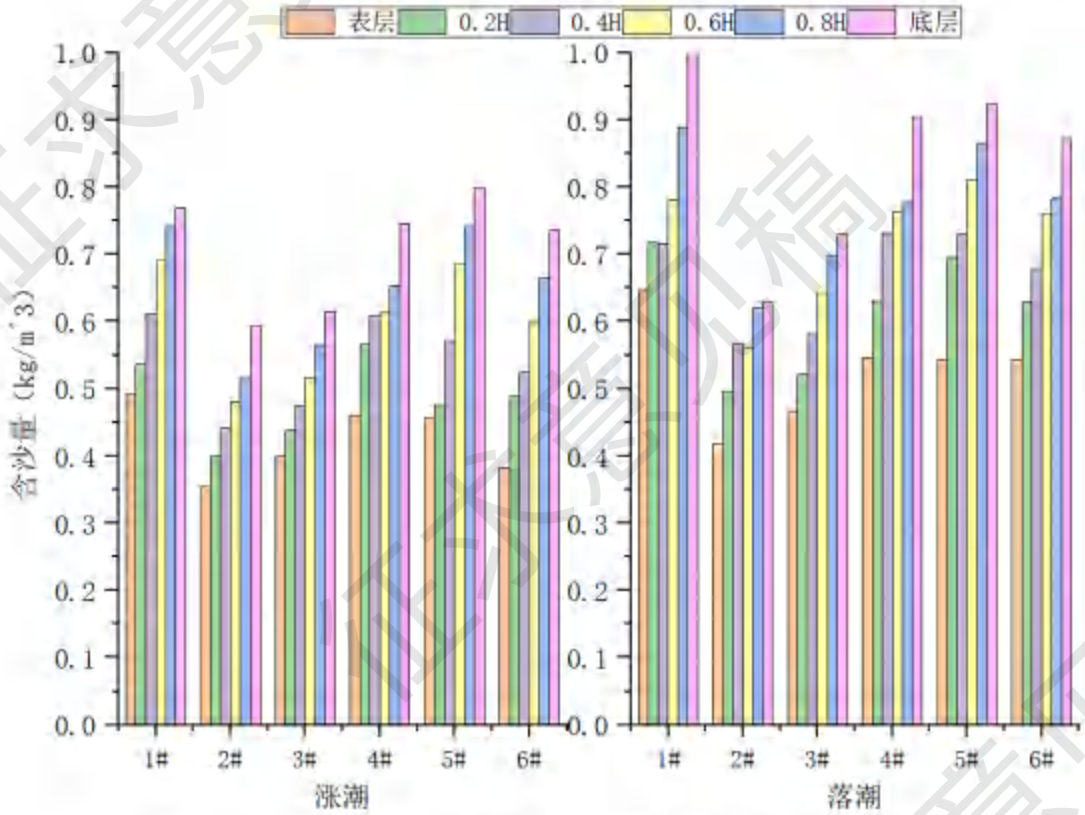


图 5.1-13 大潮各点含沙量最大值的分层比较图（单位：kg/m³）

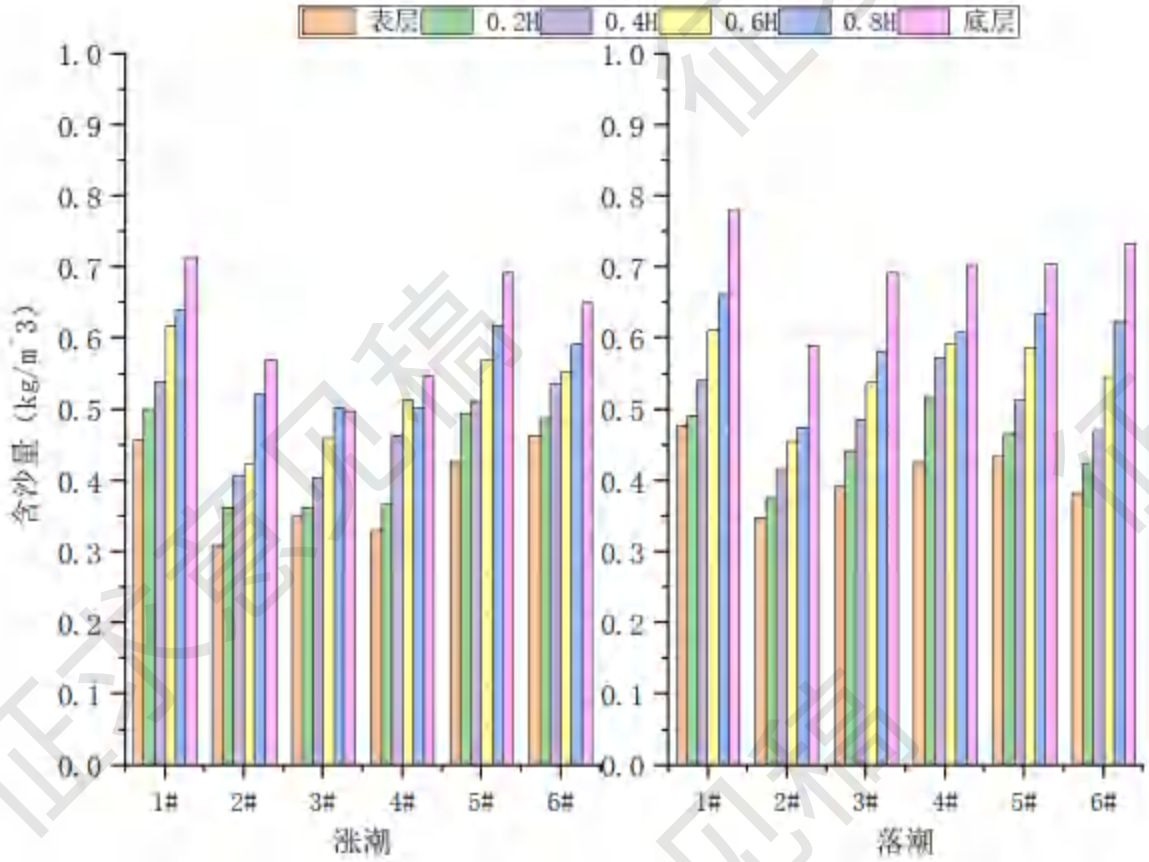


图 5.1-14 小潮各点含沙量最大值的分层比较图（单位：kg/m³）

由上图表可知：

（1）各点各层涨、落潮最大含沙量的垂向分布变化比较明显，水域含沙量垂向分布整体表现为自上而下增大的特征，大潮各点分层最大含沙量基本要高于小潮各点分层最大含沙量；各点垂线含沙量最大值基本出现在底层。

（2）就底层与表层最大含沙量的最大比值来看，所有比值均大于1，在大潮期间，垂线涨、落潮期底层与表层最大比值分别为1.92和1.66，分别在6#点、4#点；在小潮期间，垂线涨、落潮期底层与表层最大比值分别为1.84和1.91，分别在2#点、6#点。

3、垂线最大平均含沙量

根据实测含沙量数据，进行垂线平均含沙量计算，并对各垂线大小潮期间的最大平均含沙量进行汇总，详见表 5.1-21~表 5.1-22。

表 5.1-21 大潮各垂线平均含沙量最大值统计表（单位：kg/m³）

点号	涨潮	落潮	落涨	全潮
1#	0.623	0.751	1.21	0.751
2#	0.443	0.549	1.24	0.549
3#	0.492	0.608	1.24	0.608
4#	0.605	0.71	1.17	0.71
5#	0.604	0.761	1.26	0.761

6#	0.546	0.726	1.33	0.726

表 5.1-22 小潮各垂线平均含沙量最大值统计表（单位：kg/m³）

点号	涨潮	落潮	落/涨	全潮
1#	0.575	0.567	0.99	0.575
2#	0.43	0.44	1.02	0.44
3#	0.429	0.505	1.18	0.505
4#	0.442	0.542	1.23	0.542
5#	0.548	0.552	1.01	0.552
6#	0.539	0.561	1.04	0.561

由上表可知，大潮各点实测最大垂线平均含沙量高于小潮各点实测最大垂线平均含沙量。实测最大垂线平均沙量为0.761kg/m³，出现在5#点。1#点最大垂线平均含沙量为0.751kg/m³，2#点最大垂线平均含沙量为0.549kg/m³，3#点最大垂线平均含沙量为0.608kg/m³，4#点最大垂线平均含沙量为0.710kg/m³，5#点最大垂线平均含沙量为0.761kg/m³，6#点最大垂线平均含沙量为0.726kg/m³；由“落/涨”比可知，各点落潮最大垂线平均含沙量与涨潮最大垂线平均含沙量相差较大。

4、潮平均含沙量

根据定点水文测验实测资料计算涨、落潮期平均含沙量。

表 5.1-23 大潮各点潮平均含沙量统计表 单位：kg/m³

点号	前一潮		后一潮		全潮		落/涨
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	
1#	0.545	0.468	0.588	0.508	0.567	0.488	0.86
2#	0.41	0.376	0.4	0.388	0.405	0.382	0.94
3#	0.464	0.408	0.465	0.433	0.465	0.421	0.91
4#	0.531	0.446	0.527	0.475	0.529	0.461	0.87
5#	0.488	0.444	0.564	0.469	0.526	0.457	0.87
6#	0.433	0.404	0.509	0.415	0.471	0.41	0.87

表 5.1-24 小潮各点潮平均含沙量统计表 单位：kg/m³

点号	前一潮		后一潮		全潮		落/涨
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	
1#	0.416	0.457	0.485	0.361	0.451	0.409	0.91
2#	0.284	0.302	0.376	0.317	0.33	0.31	0.94
3#	0.347	0.357	0.425	0.441	0.386	0.399	1.03
4#	0.353	0.365	0.436	0.449	0.395	0.407	1.03
5#	0.407	0.44	0.481	0.371	0.444	0.406	0.91
6#	0.401	0.411	0.466	0.372	0.434	0.392	0.9

可以看出：

（1）各点各潮次落涨比在0.86～1.03之间。

（2）从各点的涨、落潮平均含沙量总体来看，各点的涨、落潮平均含沙量接近。

（3）各点大潮平均含沙量要远大于小潮平均含沙量。

5、悬沙粒度分析

悬沙粒径常以中值粒径(d50)来表征，各点悬沙中值粒径详见下表。

表 5.1-25 各点悬沙中值粒径(d50)统计表（单位:μm）

点号	特征值	大潮			小潮		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
1#	涨急	7.8	6.8	7.4	7.3	6.7	7.1
	涨憩	8	7.4	7.7	7.9	7.5	7.8
	落急	7.6	7.4	7.5	7.3	7.1	7.2
	落憩	7.5	6.9	7.2	7.1	6.7	7
2#	涨急	7.4	6.9	7.2	7.1	6.8	7
	涨憩	7.8	7.5	7.6	7.1	6.9	7
	落急	7.6	6.9	7.3	7.1	6.7	6.9
	落憩	7.6	7.4	7.5	7.3	7.1	7.2
3#	涨急	7.7	7.3	7.5	7.3	7	7.2
	涨憩	7.9	7.5	7.7	7.8	7.5	7.6
	落急	7.7	7.5	7.6	7.3	7.2	7.3
	落憩	7.6	7.2	7.4	7.3	6.8	7.1
4#	涨急	7.8	7.3	7.6	7.3	7	7.2
	涨憩	7.8	7.5	7.7	7.7	7.2	7.5
	落急	7.9	7.5	7.6	7.5	7.2	7.4
	落憩	7.7	7.4	7.6	7.5	6.8	7.2
5#	涨急	7.7	7.1	7.4	7.3	7.1	7.2
	涨憩	7.6	7.4	7.5	7.5	7.2	7.3
	落急	7.5	7	7.3	7.4	7.1	7.3
	落憩	7.6	7.1	7.4	7.4	7	7.2
6#	涨急	8.2	7.5	7.8	7	6.6	6.9
	涨憩	8.4	7.7	8	7.1	7	7.1
	落急	8	6.7	7.4	7.3	6.9	7.1
	落憩	7.7	7.3	7.5	7.1	6.8	6.9

由上表可知：

（1）大潮期间，中值粒径最大值出现在6#垂线的涨憩，为8.4um；小潮期间，中值粒径最大值出现在1#的涨憩，最大值为7.9um；各垂线大、小潮中值粒径变化幅度较小。

（2）大潮期间，各垂线悬沙中值粒径(d50)平均值介于7.2～8.0um之间；小潮期间，各垂线悬沙中值粒径(d50)平均值介于6.9～7.8um之间。

（3）从上表来看，各点大、小潮的中值粒径随涨落潮变化较小。

6、底质粒径分析

底质粒径划分标准按照《海洋调查规范 第7部分：海洋调查资料交换》GB/T12763.7-2007的规定要求，采用0.25Φ间距进行分析，采用图解法计算求得粒度参数：平均粒径、中值粒径。然后，进行中值粒径、平均粒径统计，经分析计算后生成底质样品粒度分析报表。其中除近岸区域外的1、LD1、1#、5#、6#点其余点水深均在50m(当地理论最低潮面)以上，取样3次以上均无法取得样品，疑该区域底质为基岩。

（1）底质类型、粒度组成及含量

泥质底质样基本呈黄色，呈半流动状，无明显生物虫孔痕迹，无贝壳碎屑。根据采样记录以及激光粒度分析结果，底质类型为粘土质粉砂，粒级组成和粒度参数见表5.2-35。

5个点底质均为粘土质粉砂，粘土和粉砂含量高，砂、粉砂、粘土含量平均值分别为0.81%、70.56%、18.97%。

表 5.1-26　泥质底质中值粒径及岩土名的统计（淤泥）　单位：(um)

沉积物类型	样品	砂含量(%)	粉砂含量(%)	粘土含量(%)	平均粒径 M_z(μm)	偏态 Ski	峰态 K_g	中值粒径 M_d(μm)
粘土质	1	0.88	70.73	18.52	23.2	0.5	1.15	15.2
粉砂	LD1	1.42	69.99	19.43	22.4	0.55	1.21	15.9
	1#	0.74	70.37	19.25	21.2	0.53	1.12	12.5
	5#	0.62	71.12	19	16.5	0.56	1.2	13.2
	6#	0.38	70.6	18.65	19.8	0.52	1.32	14.5
最大值		1.42	71.12	19.43	23.2	0.56	1.32	15.9
最小值		0.38	69.99	18.52	16.5	0.5	1.12	12.5
平均值		0.81	70.56	18.97	20.62	0.53	1.2	14.26

（2）底质粒度统计参数

测区底质中值粒径变化范围为12.50～15.90μm，平均为14.26μm，LD1点最粗，1#点最细；平均粒径（Mz,）的变化范围为16.5～23.2μm，平均为20.62μm；偏态（Ski）变化范围为 0.50～0.56，平均值为0.53，5个点均为近对称分布；峰态（Kg）变化范围为1.12～1.21，平均值为1.20，5个测点均为窄尖。

5.1.5海床演变分析

工程海域水下地形地貌以侵蚀的潮流冲刷沟槽为骨干，配套以淤积为主的淤泥质水道边滩，海岸类型以基岩岸为主，其次为淤泥质海岸和人工海岸，随着港口经济开发，围涂活动活跃，一些小的海湾被围垦形成人工海岸，图 5.1-15、图 5.1-16给出了2000年及2025年的卫星图片，可以发现岸线变化段主要由人为围填引起，其它区域岸滩相对比较稳定。



图 5.1-15 工程区周围卫星遥感影像（2000年）

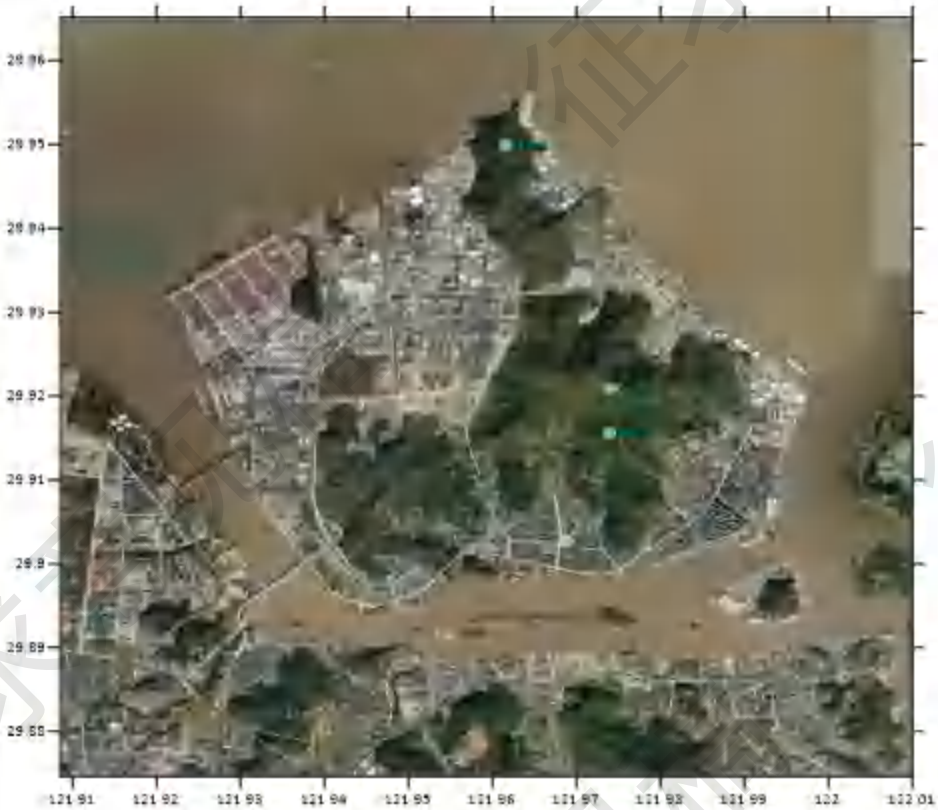


图 5.1-16 工程区周围卫星遥感影像（2025年）

根据海军1989年出版的金塘水道及附近海图（1:3.5万、工程区为1978年测量）、海军2008年出版的金塘水道及附近海图（1:3.5万，工程区为2007年测量）和海军2024年出版的金塘水道及附近海图（1:3.5万，工程区为2016年测量），将所有海图统一基面及坐标后，提取岸线及等深线绘制相关变化。

（1）岸线变化

早期这工程海域既有涂泥嘴、石弄堂山、狗头颈和猫头岩等突出海中的基岩山体和礁石，又有小田湾、大田湾、大猫湾等小型海湾，属岬角与海湾并存的海岸。受螺头水道、册子水道和金塘水道三条潮汐通道水流交汇的影响，以及岬角、海湾局部地形尤其是海岸中部距岸500m扫箕山及扫箕山西南深达35m深潭存在（图 5.1-17），早期工程区的海域潮流流场比较复杂。

扫箕山附近海岸水深条件优越、受波浪影响小，拥有较好的建设深水港的条件，但由于早期扫箕山后侧有深槽，使得该区域水流条件复杂，为了合理和整治这段岸线，在2000年左右对扫箕山周围开展了岸线整治工程，整治后在狗头颈和扫箕山之间、扫箕山与猫石头岩之间形成海湾，构成一个典型的岬角一海湾海岸。



图 5.1-17　扫箕山早期岸线地形

图 5.1-18给出了1978~2016年期间的岸线变化情况。其中，1978～2007年间，该海域海岸线发生了较明显的变化。大榭岛北面、西面岸线局部向海推进明显，最大值发生于现大榭开发区招商国际码头处，最大向海推进约800m，其次在扫箕山附近即工程区附近，岸线向海推进约450m。2007～2016年间，大榭岛最北端的涂泥门区域岸线发生了一定变化，在涂泥门岛与大榭岛之间进行了回填，其它区域岸线基本稳定。

扫箕山岬角为酸性火山岩喷发或花岗岩侵入形成，基岩裸露，水下岸坡陡峻，水流难以冲刷；岬角间海湾岸滩较为稳定，在现有的水文、泥沙条件下海湾也难以进一步向海淤涨。

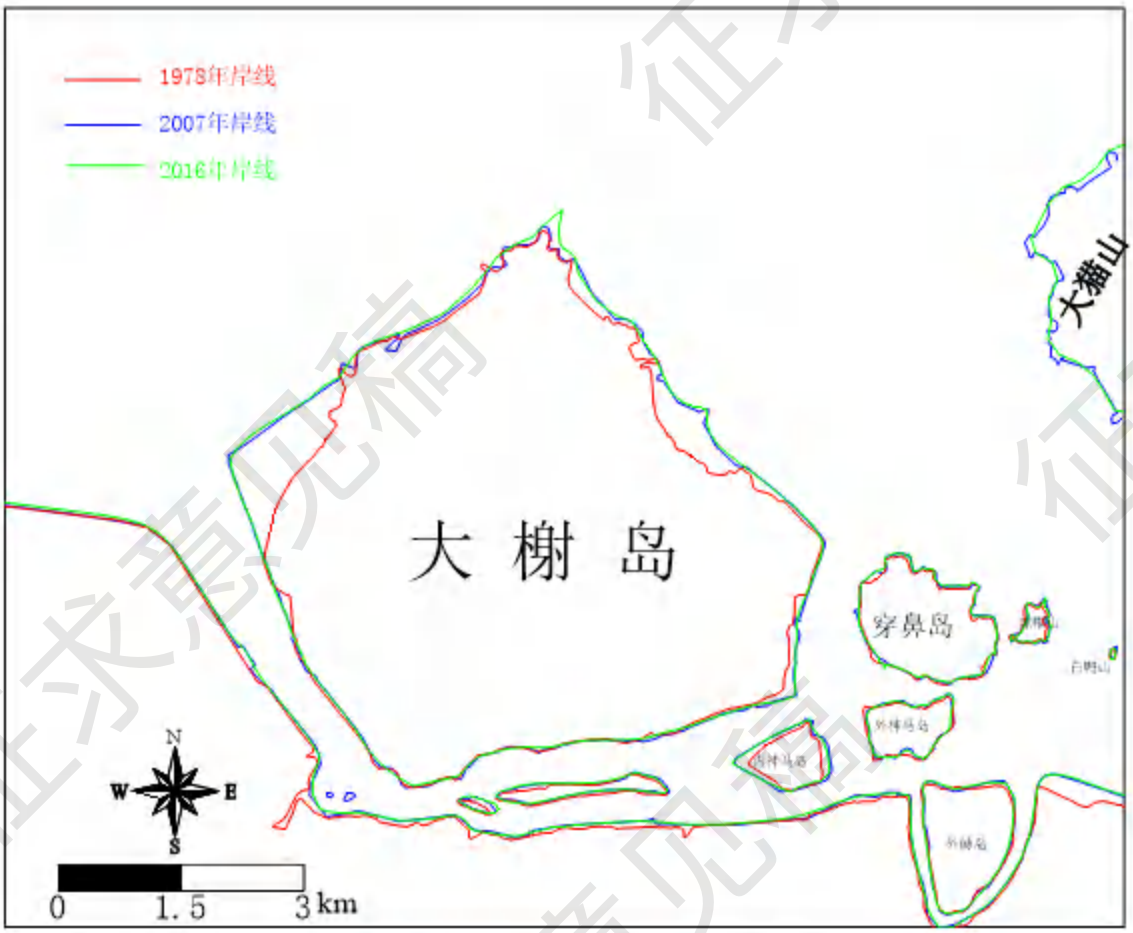


图 5.1-18　1978、2007、2016年岸线变化

（2）特征水深变化

图 5.1-19~图 5.1-22给出了特征水深在不同时间段的变化情况，在1978~2016年的39年间，近岸等深线以向海推进为主，虽然不同时段的冲淤性质有所差异，但整体来看，全区以缓慢淤积为主，工程区所在利万码头周围处于微冲微淤的动态平衡状态。在外部条件不发生大变化情形下，工程海域岸滩将长期保持稳定。

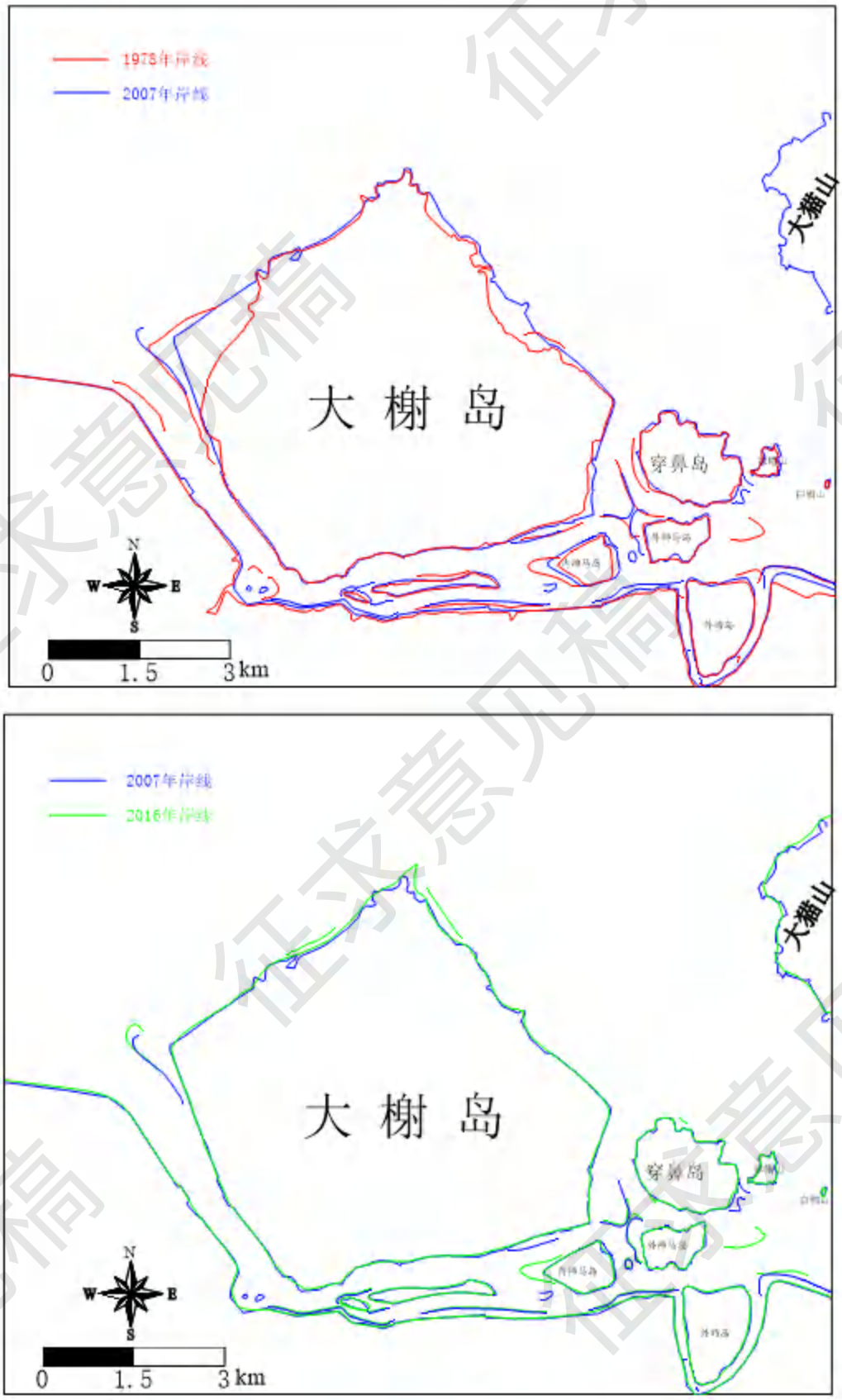


图 5.1-19　1978、2007、2016年等深线变化（5m）

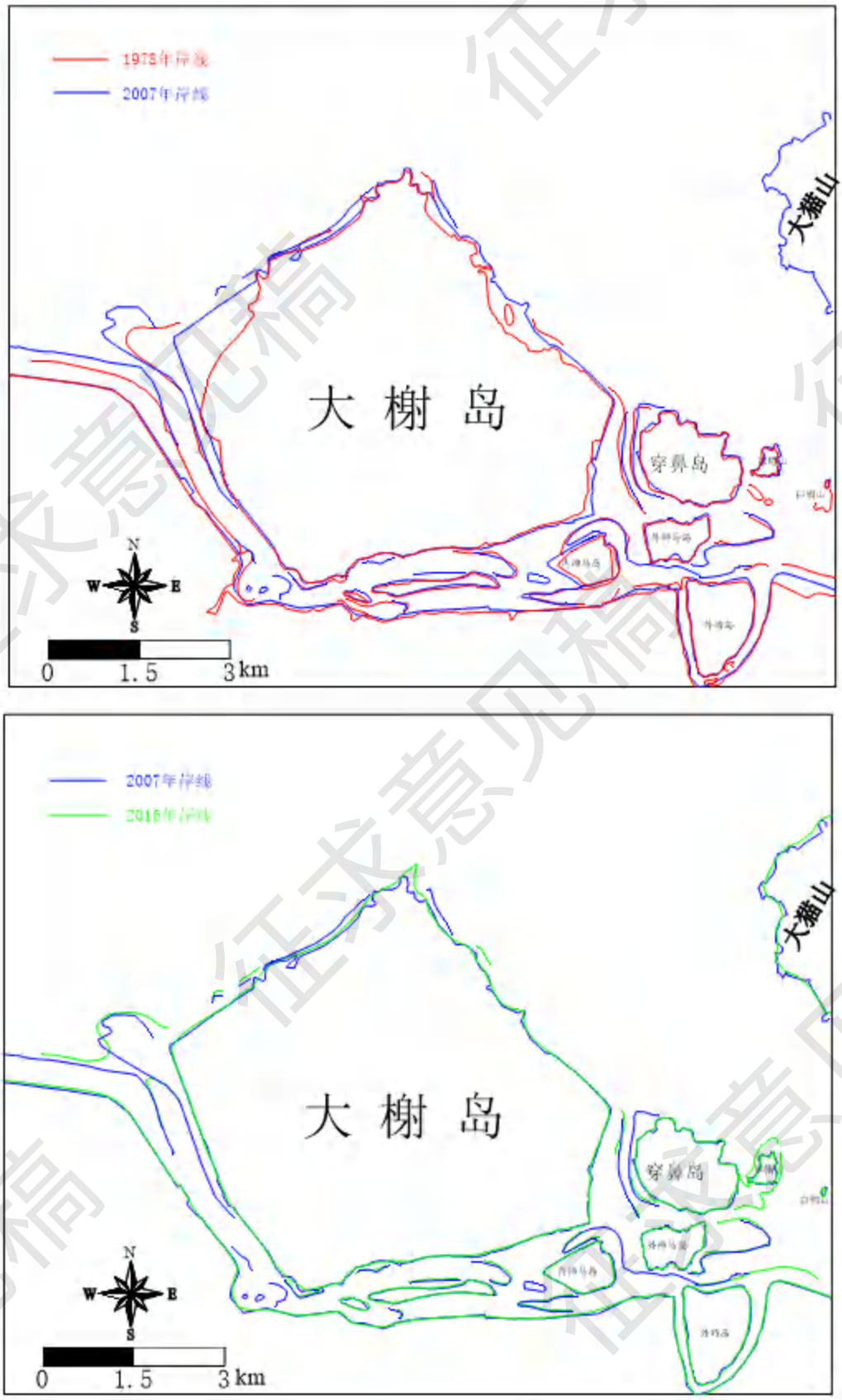


图 5.1-20　1978、2007、2016年等深线变化（10m）

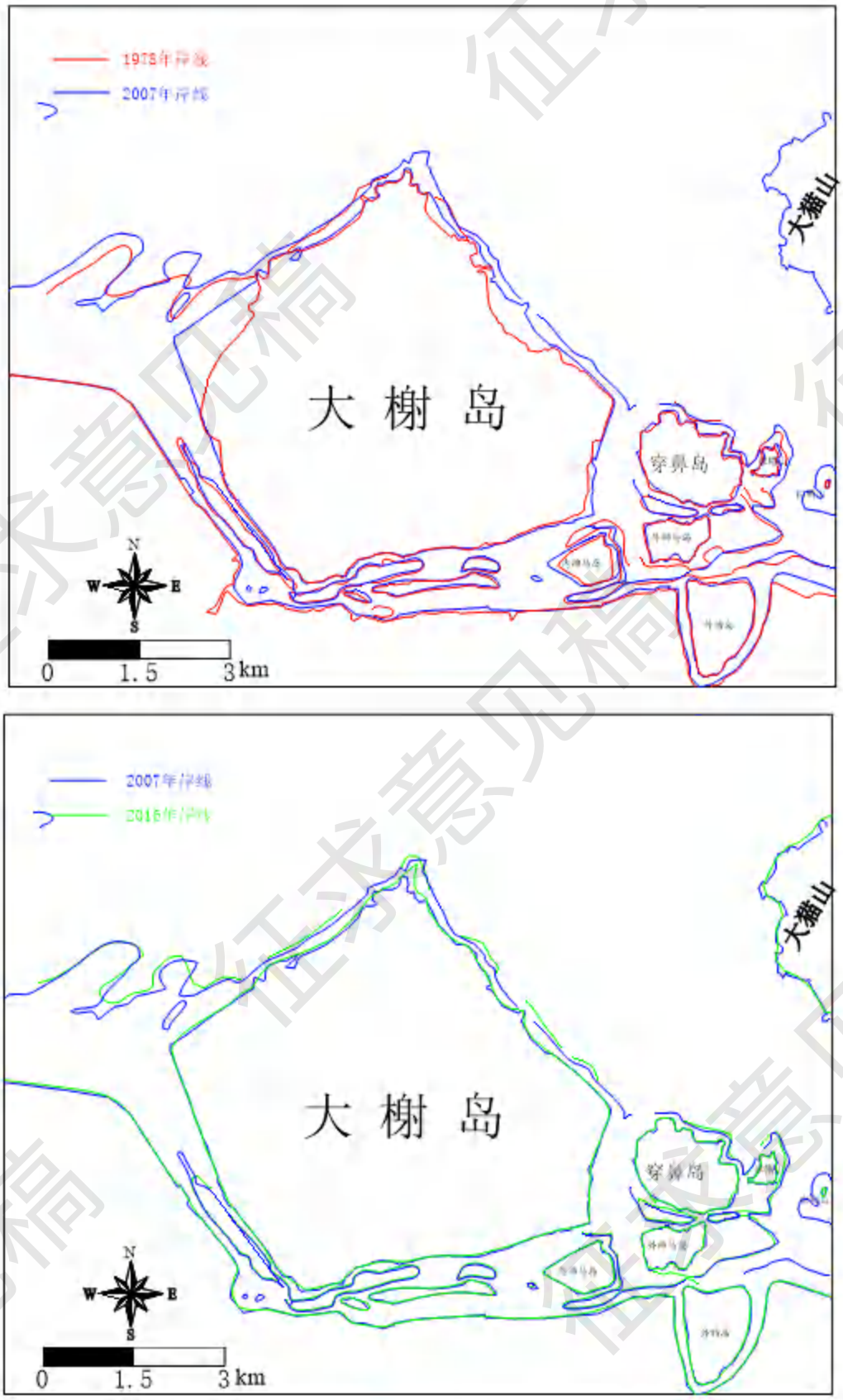


图 5.1-21　1978、2007、2016年等深线变化（20m）



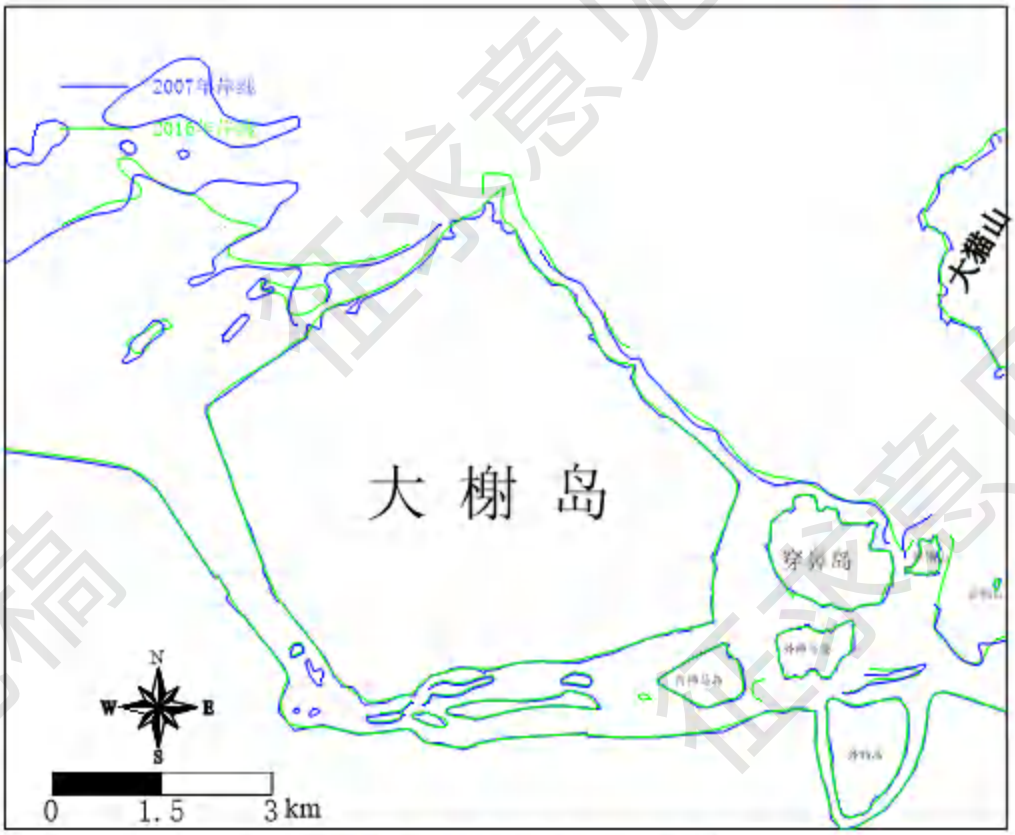


图 5.1-22　1978、2007、2016年等深线变化（20m）

5.2 大气环境质量现状调查与评价

5.2.1环境空气质量达标区判定

本项目大气环境参照陆域，属于环境空气二类区，根据《北仑区生态环境质量报告书》（2024年），PM2.5未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，项目所在区域属于不达标区。

5.2.2基本污染物环境质量现状

距本项目最近的国家或地方环境空气质量监测网点为北仑区环保大楼。根据环保大楼自动监测站点2024年的监测数据，各基本污染物环境质量现状评价结果具体见表 5.2-1。

表 5.2-1 基本污染物环境质量现状评价结果

站位名称	污染物	年评价指标	评价标准（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	浓度占标率（%）	达标情况
北仑区环保大楼大气自动监测站	SO_2	年平均	60	7	11.7	达标
		第 98 百分位日平均	150	13	8.7	
	NO_2	年平均	40	34	85	达标
		第 98 百分位日平均	80	76	95	
	PM_{10}	年平均	60	44	73.3	达标
		第 95 百分位日平均	120	100	83.3	
	$PM_{2.5}$	年平均	30	25	83.3	不达标
		第 95 百分位日平均	60	67	111.7	
	O_3	第 90 百分位日最大 8h 平均	160	137	85.6	达标
	CO（mg/m^3）	第 95 百分位日平均	4	1	25	达标

根据上表可知，2024年北仑区环保大楼监测点PM_{10}、SO_2、NO_2、CO、O_3评价指标均均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，但$PM_{2.5}$未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准。

5.2.3其他污染物环境质量现状

为了解项目周边环境空气特征污染物质量现状，本次环评引用周边非甲烷总烃环境质量现状监测数据，并在此基础上委托浙江静远环境科技有限公司于2026年10月开展了补充监测。

1、监测点位和监测因子

监测点位见图 5.2-1，具体监测点位信息见表 5.2-2。

表 5.2-2 其他污染物监测点位情况

监测点名称	监测点坐标	监测因子	监测时间	相对方位	距离/km
1#万华工业园大门	E：121.95593476° N：29.93248299°	非甲烷总烃	2024.9.24~2024.9.30	西	2.4
2#利万新材料大门	E：121.9739020° N：29.9329921°	苯乙烯、甲苯、苯、二甲苯、甲醇	2026.10.19~10.26	西	0.72



图 5.2-1 环境空气监测点位图

2、监测频次

非甲烷总烃、苯乙烯、甲苯、苯、二甲苯、甲醇监测1小时平均值，每天监测4次（2：00、8：00、14：00、20：00）小时浓度；甲醇监测日均值浓度。监测7天，同时记录风向、风速、气压、气温等常规气象要素。

3、监测结果与评价

表 5.2-3 其他污染物大气现状监测与评价一览表

监测点位	污染物	平均时间	单位	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
1#万华工业园大门	非甲烷总烃	小时值	mg/m³	2			0	达标
2#利万大门	苯乙烯	小时值	mg/m³	0.01			0	达标
	甲苯	小时值	mg/m³	0.20			0	达标
	苯	小时值	mg/m³	0.11			0	达标

监测点位	污染物	平均时间	单位	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	二甲苯	小时值	mg/m³	0.20			0	达标
	甲醇	小时值	mg/m³	3			0	达标
		日均值	mg/m³	1			0	达标

由统计结果可知，各监测点位苯乙烯、苯、二甲苯、甲苯和甲醇浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录D表D.1中标准限值，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的标准限值，故项目所在区域环境空气质量较好。

征求意见稿

5.3 海域生态环境质量现状调查与评价

杭州海蛞蝓生态科技有限公司于2025年（春季）3月20日~3月28日，潮间带调查时间为2025年3月29日（农历三月初一）。对项目附近海域进行了水质、沉积物、生物质量、生态环境质量及渔业资源调查。

本项目海域生态调查共布设水质调查站位20个、海洋沉积物调查站位13个（含潮间带沉积物3个）、海洋生态调查站位14个、海洋渔业资源调查站位12个、潮间带生物调查断面3条及生物质量调查站位13个。

本项目海洋生态三级评价，海水水质现状调查站位数量≥2个；海洋沉积物站位数量不少于水质站位的50%，即≥1个；海洋生态调查站位数量不少于水质站位的60%，即需≥2个。本项目评价范围内海水水质站位11个，海洋沉积物站位4个，海洋生态调查站位8个，可以满足三级评价的要求。

具体调查站位见表 5.3-1和图 5.3-1~图 5.3-3。

征求意见稿

表 5.3-1 海域水质现状调查站位一览表

调查时间	所在近岸海域环境功能区划	站位	经度	纬度	调查内容
2025 年春季	ZJ19DIV	S01	121°58.110′	30°5.144′	水质、生态
		S02	121°55.164′	30°3.486′	水质、渔业资源、生物体质量
	ZJ02AI	S03	121°48.655′	29°59.313′	水质、生态、沉积物、渔业资源、生物体质量
	ZJ19DIV	S04	121°59.119′	30°1.917′	水质、生态、沉积物、渔业资源、生物体质量
		S05	121°56.483′	30°0.169′	水质、渔业资源、生物体质量
		S06	121°52.672′	29°58.028′	水质、生态、沉积物、渔业资源、生物体质量
		S07	122°0.664′	29°59.687′	水质、渔业资源、生物体质量
	ZJ20DIII	S08	121°56.235′	29°57.367′	水质、生态、沉积物、渔业资源、生物体质量
		S09	121°59.403′	29°56.249′	水质
	ZJ19DIV	S10	122°3.795′	29°59.232′	水质、生态、沉积物
		S11	122°1.200′	29°57.537′	水质、渔业资源、生物体质量
	ZJ20DIII	S12	121°59.023′	29°56.567′	水质、生态
		S13	121°59.728′	29°55.917′	水质、生态、沉积物、渔业资源、生物体质量
		S14	121°59.103′	29°56.151′	水质、生态、沉积物、渔业资源、生物体质量
	ZJ19DIV	S15	122°3.692′	29°56.743′	水质、生态、沉积物
	ZJ20DIII	S16	122°1.468′	29°55.047′	水质、生态
		S17	121°58.702′	29°53.667′	水质、生态、沉积物
		S18	122°6.041′	29°55.136′	水质、渔业资源、生物体质量
		S19	122°3.569′	29°53.708′	水质、生态
		S20	122°8.863′	29°53.627′	水质、生态、沉积物、渔业资源、生物体质量
	/	T01	121°58.677′	29°56.285′	潮间带生物、潮间带沉积物、生物体质量
		T02	121°58.977′	29°56.095′	潮间带生物、潮间带沉积物
		T03	121°59.334′	29°55.669′	潮间带生物、潮间带沉积物

征求意见稿

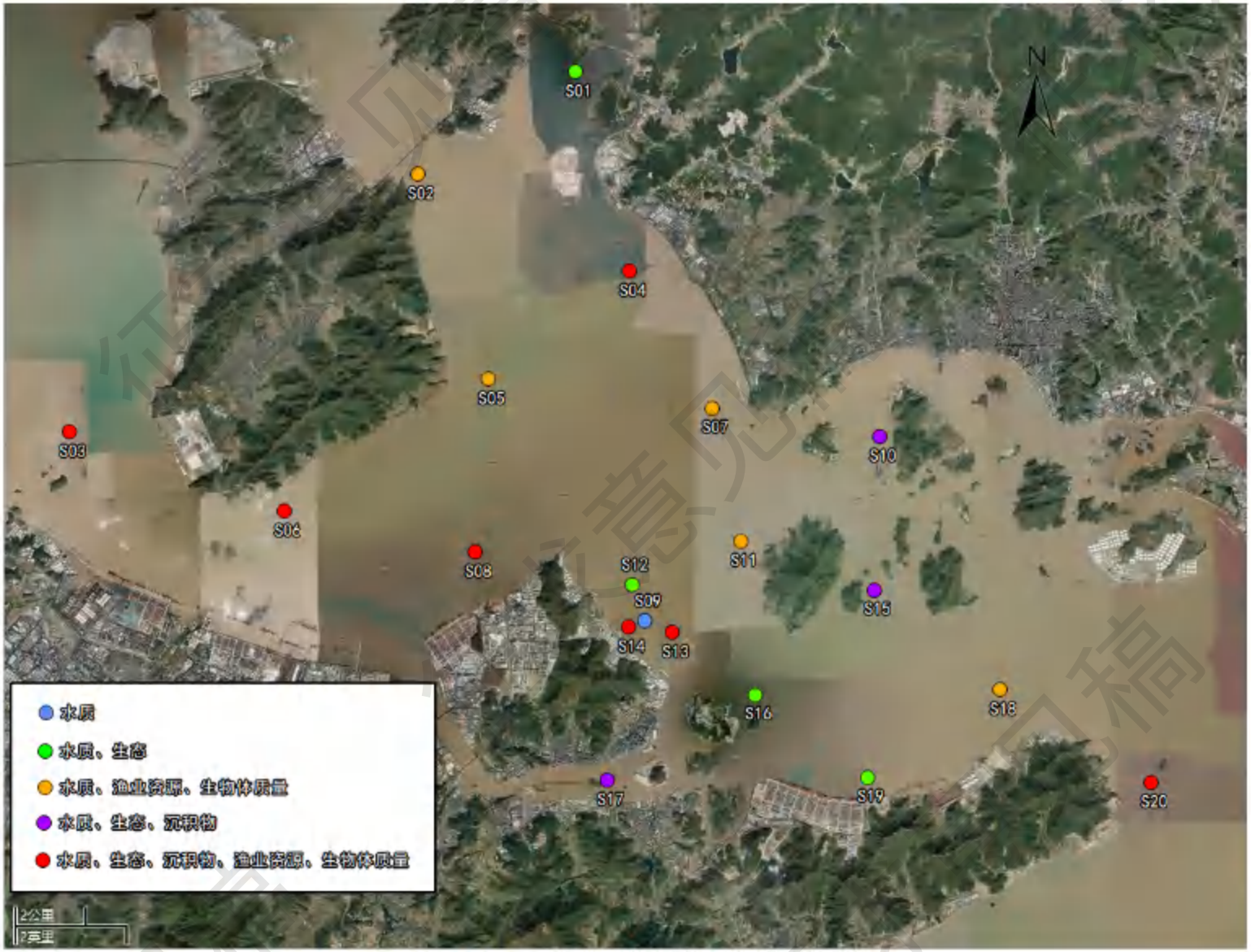


图 5.3-1 海洋环境现状调查站位示意图



图 5.3-2　潮间带生物调查站位图

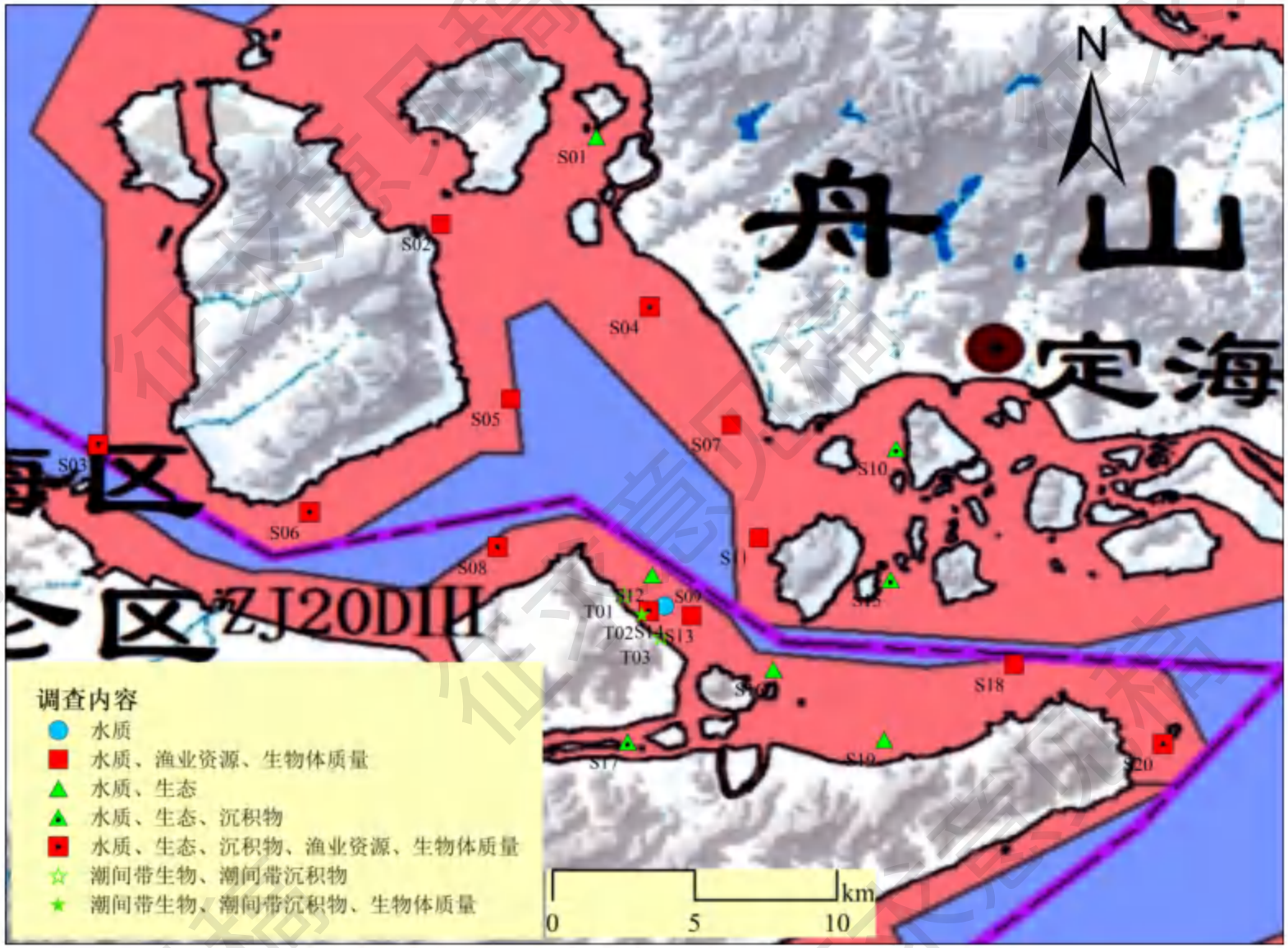


图 5.3-3 调查站位与环境功能区叠加图

5.3.1海域水质现状调查与评价

1、调查项目

水温、盐度、pH、悬浮物（SS）、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、无机氮（包括NO_3-N、NO_2-N和NH_3-N）、活性磷酸盐、石油类、挥发性酚、硫化物、铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、总铬（Cr）、汞（Hg）、砷（As）、氟化物、总有机碳、苯、甲苯、间&对一二甲苯、苯乙烯。

2、采样层次设定及依据

水质各调查项目分析方法根据《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋监测规范》（GB 17378-2007）中相应的规定执行。

根据实际采样情况及《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）的要求，水深小于10m的站位仅采表层水样，水深10m~50m的站位采表、底层水样，水深大于50m的站位采表、50m层水样。石油类仅采集表层水样。在水质调查期间同步对相应站位的海洋生态环境进行采集。本调查报告表层用符号“S”表示，50m层水样用符号“M”表示，底层用符号“B”表示。

3、采样与分析方法

水质各调查项目的测定均依据《海洋调查规范第2部分：海洋水文观测》(GB/T 12763.2-2007)、《海洋调查规范第4部分：海水化学要素调查》(GB/T 12763.4-2007)、《海洋调查规范第8部分：海洋地质地球物理调查》(GB/T 12763.8-2007)、《海洋监测规范第4部分：海水分析》(GB 17378.4-2007)、《近岸海域环境监测规范》(HJ 442-2008)等标准规范进行。

4、评价标准与方法

本项目附近海域水质按《海水水质标准》（GB3097-1997）进行评价，由于各调查站所处近岸海域环境功能区有所不同，须分别对应其所在功能区的目标水质类别进行评价，具体见表 5.3-2。评价采用单因子标准指数法，若评价因子的标准指数值≤1，则表明可满足标准要求。

表 5.3-2 调查站位所属环境功能区及水质评价标准

调查季节	站位	所在近岸海域环境功能区划	对应水质评价标准
2025年春季	S03	ZJ02AI	一类
	S08、S09、S12、S13、S14、S16、S17、S18、S19、S20	ZJ20DIII	三类
	S01、S02、S04、S05、S06、S07、S10、S11、S15	ZJ19DIV	四类

5、监测与评价结果

2025年春季评价海域水质调查结果见表 5.3-3~表 5.3-6。

2025年春季，调查站位水质现状评价因子特征值见表 5.3-7；各调查站位海水水质评价因子标准指数见表 5.3-8、表 5.3-9。由表可得，除无机氮和部分活性磷酸盐超标外，其余评价指标均符合相应海水水质标准。其中，无机氮超标站位数占总站位数的100%，最大超标倍数为3.72；活性磷酸盐超标站位数占总站位数的55.00%，最大超标倍数为2.57。

征求意见稿

表 5.3-3　2025年春季水质环境现状调查结果（1）

站位	层次	水温℃	盐度	pH	DO	悬浮物	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发性酚	六价铬	硫化物	氟化物	Cu	Pb	Zn	Cd	总Cr	Hg	As
					mg/L										μg/L						
S01	S																				
S01	B																				
S02	S																				
S02	M																				
S03	S																				
S03	B																				
S04	S																				
S04	B																				
S05	S																				
S05	B																				
S06	S																				
S06	M																				
S07	S																				
S07	B																				
S08	S																				
S08	B																				
S09	S																				
S09	M																				
S10	S																				
S10	B																				
S11	S																				
S11	B																				
S12	S																				
S12	M																				
S13	S																				
S13	M																				

征求意见稿

站位	层次	水温℃	盐度	pH	DO	悬浮物	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发性酚	六价铬	硫化物	氟化物	Cu	Pb	Zn	Cd	总Cr	Hg	As
					mg/L										μg/L						
S14	S																				
S14	M																				
S15	S																				
S15	B																				
S16	S																				
S16	M																				
S17	S																				
S18	S																				
S18	M																				
S19	S																				
S19	B																				
S20	S																				
S20	M																				

表 5.3-4　2025年春季水质环境现状调查结果（2）

站位	层次	苯	甲苯	间&对-二甲苯	苯乙烯	总有机碳
		μg/L				mg/L
S07	S					
S07	B					
S08	S					
S08	B					
S09	S					
S09	M					
S11	S					
S11	B					

征求意见稿

S12	S					
S12	M					
S13	S					
S13	M					
S14	S					
S14	M					
S15	S					
S15	B					
S16	S					
S16	M					
S17	S					

征求意见稿

表 5.3-5　2025年春季水质现状各评价因子特征值

评价因子	站位数	样品数	检出率%	浓度变化范围	平均浓度	站位超标率%	最大超标倍数
pH	20	39	100				
DO	20	39	100				
COD	20	39	100				
无机氮	20	39	100				
活性磷酸盐	20	39	100				
硫化物	20	39	0				
挥发性酚	20	39	0				
石油类	20	20	100				
铜	20	39	100				
铅	20	39	100				
锌	20	39	100				
镉	20	39	100				
总铬	20	39	100				
汞	20	39	100				
砷	20	39	100				
六价铬	20	39	0				

征求意见稿

表 5.3-6 2025年春季水质各评价因子标准指数（1）

站位	评价标准	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发性酚	六价铬	硫化物
S01	四类									
S02	四类									
S03	一类									
S04	四类									
S05	四类									
S06	四类									
S07	四类									
S08	三类									
S09	三类									
S10	四类									
S11	四类									
S12	三类									
S13	三类									
S14	三类									
S15	四类									
S16	三类									
S17	三类									
S18	三类									
S19	三类									
S20	三类									

表 5.3-7 2025年春季水质各评价因子标准指数（2）

站位	评价标准	Cu	Pb	Zn	Cd	总 Cr	Hg	As
S01	四类							
S02	四类							

征求意见稿

站位	评价标准	Cu	Pb	Zn	Cd	总 Cr	Hg	As
S03	一类							
S04	四类							
S05	四类							
S06	四类							
S07	四类							
S08	三类							
S09	三类							
S10	四类							
S11	四类							
S12	三类							
S13	三类							
S14	三类							
S15	四类							
S16	三类							
S17	三类							
S18	三类							
S19	三类							
S20	三类							

征求意见稿

本项目附近海域无机氮、活性磷酸盐超标现象较为突出，其原因主要是由于水中有机物分解时消耗海水中的溶解氧，表现为好氧降解过程，无机氮、磷等大量增加，使得水体呈富营养状况。再加上江河的径流每年携带了大量的营养盐类进入项目附近海域，特殊的地理位置使得项目附近海域成为较先接纳陆源污染物质的海域。

5.3.2海域沉积物现状调查与评价

1、监测项目

有机碳、硫化物、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯。

2、采样及分析测定方法

调查与分析均按《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）中相应规定执行，采表层泥样。

3、评价标准与方法

本项目附近海域沉积物按《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）进行评价，由于各调查站所处近岸海域环境功能区划有所不同，须分别对应其所在功能区的目标沉积物类别进行评价。

表 5.3-8 各调查站采用的沉积物评价标准

站位	所在近岸海域环境功能区	主要使用功能	对应沉积物评价标准
S03	ZJ02AI	海洋渔业、海洋生态保护红线	第一类
S01、S02、S04、S05、S06、S07、S10、S11、S15	ZJ20DIII	海洋港口、海洋开发	第三类
S08、S09、S12、S13、S14、S16、S17、S18、S19、S20	ZJ19DIV	海洋港口、海洋开发	第三类

有对应对应沉积物评价标准的站点评价采用单因子评价标准指数法，若评价因子的标准指数值≤1，则表明可满足标准要求，要求维持现状水平的站点判断现状沉积物质量类别。

4、监测与评价结果

2025年春季评价海域沉积物调查结果见表 5.3-11~表 5.3-13。

2025年春季，调查海域沉积物现状评价因子特征值见表 5.3-14，沉积物评价因子标准指数统计详见表 5.3-15。由表可得，沉积物各指标均符合相应海洋沉积物质量标准。

表 5.3-9 2025年春季沉积物质量现状调查结果（1）

站位	有机碳	硫化物	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
	10^{-2}	10^{-6}								
S03										
S04										
S06										
S08										
S10										
S13										
S14										
S15										
S17										
S20										
T01										
T02										
T03										

表 5.3-10 2025年春季沉积物质量现状调查结果（2）

站位	总有机碳	苯	甲苯	间&对-二甲苯	苯乙烯
	10^{-3}	10^{-9}			
S08					
S13					
S14					
S15					
S17					

表 5.3-11 2025年春季沉积物现状调查因子特征值

评价因子	站位数	样品数	检出率（%）	浓度变化范围	平均浓度	站位超标率（%）	最大超标倍数
石油类	13	13	100				
有机碳	13	13	100				
硫化物	13	13	76.92				
Cu	13	13	100				
Pb	13	13	100				
Zn	13	13	100				
Cd	13	13	100				
Cr	13	13	100				
Hg	13	13	100				
As	13	13	100				

征求意见稿

表 5.3-12　2025年春季沉积物质量各评价因子标准指数

站位	评价标准	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
S03	一类										
S04	三类										
S06	三类										
S08	三类										
S10	三类										
S13	三类										
S14	三类										
S15	三类										
S17	三类										
S20	三类										
T01	三类										
T02	三类										
T03	三类										

5.3.3海域生态环境现状调查与评价

5.3.3.1　调查内容

叶绿素a浓度、初级生产力以及浮游植物、浮游动物、潮间带生物、大型底栖生物的物种组成与分布、香农-威纳多样性指数、丰富度、均匀度、优势度等。

5.3.3.2　调查采样及分析方法

1、叶绿素a和初级生产力

（1）叶绿素a

叶绿素a的采集、分析方法参照《海洋监测规范》（GB 17378.7-2007）进行。调查海域叶绿素a水样采集与海上生态样品采集同步进行。叶绿素a采用分光光度法测定。

（2）初级生产力

初级生产力计算采用叶绿素法，按照Cadee和Hegeman（1974）提出的简化计算真光层初级生产力公式估算，公式如下：

$P=p\times E\times D/2$

式中：P为每日现场的初级生产力（mgC/m2•d）；

E为真光层深度（m），取透明度的3倍（Yukuya，1980）；

D为白昼时间（h），即日出至日落的时间长度；

p为表层水浮游植物的潜在生产力（mgC/m3•h），p=Cn×Q（Cn为表层叶绿素a含量；Q为同化系数，取5.0）。

2、浮游植物

浮游植物样品采集、处理及数据分析等参照《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）进行。

浮游植物（网样）样品采集采用浅水Ⅲ型浮游生物网（网具孔径77μm）自底至水面进行垂直拖网，按每升水样加鲁哥氏液10mL~15mL进行固定保存。

浮游植物（水样）样品水深在15 m以内的浅海采表、底两层，水深大于15m时采表、中、底三层。水样采集与叶绿素a和水质项目的采水同步进行。每层所需水样量一般为500 ml。样品采集后按每升样品加鲁哥氏液10mL~15mL进行固定保存。

采用浓缩计数法经浓缩后用显微镜观察、鉴定和计数。浮游植物鉴定主要依据《中国海藻志》（郭玉洁，2000）、《中国海域甲藻》（杨世民，2014）、《中国海洋底栖硅藻类》（金德祥，1991）等著作。

3、浮游动物

浮游动物样品采集、处理及数据分析等参照《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）进行。样品采集采用浅水I型浮游生物网（网具孔径505μm）自底至表层垂直拖网采集，按样品体积5%加入甲醛进行固定保存。在室内挑去杂物后，以湿重法称量浮游动物生物量（包括水母类），在显微镜和体视镜下对样品进行分拣、鉴定、计数。浮游动物鉴定主要依据《浙北近岸海域常见大中型浮游动物》（王晓波，2016）、《中国海洋浮游桡足类多样性-上册》（连光山，2018）、《中国海洋浮游桡足类多样性-下册》（连光山，2018）等著作。

4、大型底栖动物

大型底栖动物样品采集、处理及数据分析等参照《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）进行。采用0.1m2抓斗式采泥器进行各站位泥样采集，所采泥样分批次倒入网袋（孔径0.5mm），用水泵冲洗，将洗净淤泥后的生物与杂质装入采样瓶，现场用5%的甲醛固定。样品带回实验室挑去杂物后以湿重法称取底栖生物的生物量，然后在体视显微镜下对标本进行分拣、鉴定、计数。大型底栖动物鉴定主要依据《中国海岸带大型底栖动物资源》（李宝泉，2019）、《浙江动物志甲壳类》（浙江动物志编辑委员会，1991）、《浙江

动物志软体动物》（浙江动物志编辑委员会，1991）、《中国近海多毛环节动物》（杨德渐，1988）、《中国近海软体动物图志》（李琪，2019）等著作。

5、潮间带大型底栖动物

潮间带大型底栖动物样品采集、处理及数据分析等参照《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）进行。各调查断面潮间带的高、中、低潮区分别采集定性样品和定量样品。定性样品在各断面周围随机采取，遇采集难度较大的生物（如弹涂鱼等）或有一定危险性的区域，采取拍记录的方法。定量采集时，高潮、中潮、低潮分别采取2个、3个、1个站位。软相生境、硬相生境取样均用25cm×25cm定量框，每站取4个样方，软相生境取样深度30cm。样品现场用1mm孔径的筛网淘洗装入定量采样瓶，5%甲醛溶液固定保存后，带回实验室分拣、鉴定、计数和称重。潮间带大型底栖生物鉴定主要依据《中国海岸带大型底栖动物资源》（李宝泉，2019）、《浙江动物志甲壳类》（浙江动物志编辑委员会，1991）、《浙江动物志软体动物》（浙江动物志编辑委员会，1991）、《中国近海多毛环节动物》（杨德渐，1988）、《中国近海软体动物图志》（李琪，2019）、《浙江海洋鱼类志》（赵盛龙，2016）等著作。

5.3.3.3 调查结果

5.3.3.3.1 叶绿素 A 和初级生产力

2025年春季，调查海域叶绿素a浓度范围为0.82~2.7mg/m^3，平均值为1.43mg/m^3；初级生产力范围为11.97~51.21mgC/m^2•d，平均值为25.99 mgC/m^2•d。

表 5.3-13 调查海域叶绿素 a 检测结果表

站位	层次	叶绿素 mg/m^3
S01	S	
S01	B	
S03	S	
S03	B	
S04	S	
S04	B	
S06	S	
S06	M	
S08	S	
S08	B	
S10	S	
S10	B	
S12	S	
S12	M	
S13	S	

站位	层次	叶绿素 mg/m³
S13	M	
S14	S	
S14	M	
S15	S	
S15	B	
S16	S	
S16	M	
S17	S	
S19	S	
S19	B	
S20	S	
S20	M	

表 5.3-14 调查海域初级生产力检测结果表

站位	层次	春季
S01	S	
S03	S	
S04	S	
S06	S	
S08	S	
S10	S	
S12	S	
S13	S	
S14	S	
S15	S	
S16	S	
S17	S	
S19	S	
S20	S	

5.3.3.3.2 浮游植物现状调查与评价

1、种类组成

2025年春季，调查海域采集鉴定出浮游植物4门65种。其中，硅藻门55种，占总种类数的84.61%；甲藻门8种，占总种类数的12.31%；绿藻门1种，占总种类数的1.54%；蓝藻门1种，占总种类数的1.54%。

表 5.3-15 2025年春季浮游植物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	**硅藻**	**Bacillariophyta**
1	蛇目圆筛藻	*Coscinodiscus argus*

序号	中文名	拉丁文名
2	星脐圆筛藻	*Coscinodiscus asteromphalus*
3	明壁圆筛藻	*Coscinodiscus debilis*
4	琼氏圆筛藻	*Coscinodiscus jonesianus*
5	虹彩圆筛藻	*Coscinodiscus oculus-iridis*
6	辐射圆筛藻	*Coscinodiscus radiatus*
7	细弱圆筛藻	*Coscinodiscus subtilis* var. *subtilis*
8	威利圆筛藻	*Coscinodiscus wailesii*
9	旋链角毛藻	*Chaetoceros curvisetus*
10	丹麦角毛藻	*Chaetoceros danicus*
11	并基角毛藻	*Chaetoceros decipiens* f. *decipiens*
12	劳氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*
13	拟旋链角毛藻	*Chaetoceros pseudocurvisetus*
14	具槽帕拉藻	*Paralia sulcata*
15	中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*
16	钟形中鼓藻	*Bellerochea orologicalis*
17	透明根管藻	*Rhizosolenia hyalina*
18	刚毛根管藻	*Rhizosolenia setigera*
19	布氏双尾藻	*Ditylum brightwellii*
20	太阳双尾藻	*Ditylum sol*
21	环刺藻属未定种	*Gossleriella* sp.
22	活动齿状藻	*Odontella mobiliensis*
23	高齿状藻	*Odontella regia*
24	中华齿状藻	*Odontella sinensis*
25	正盒形藻	*Biddulphia biddulphiana*
26	美丽盒形藻	*Biddulphia pulchella*
27	菱面盒形藻	*Biddulphia rhombus* f. *rhombus*
28	派格棍形藻	*Bacillaria paxillifera*
29	六幅辐裥藻	*Actinoptychus senarius*
30	豪猪棘冠藻	*Corethron criophilum*
31	小环藻属未定种	*Cyclotella* sp.
32	柔弱几内亚藻	*Guinardia delicatula*
33	唐氏藻属未定种	*Donkinia* sp.
34	尖布纹藻	*Gyrosigma acuminatum*
35	波罗的海布纹藻	*Gyrosigma balticum*
36	丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus*
37	念珠直链藻	*Melosira moniliformis*
38	柔弱伪菱形藻	*Pseudo-nitzschia delicatissima*
39	尖刺伪菱形藻	*Pseudo-nitzschia pungens*
40	海生斑条藻	*Grammatophora marina*
41	舟形藻属未定种	*Navicula* sp.
42	洛氏菱形藻	*Nitzschia lorenziana*
43	菱形藻属未定种	*Nitzschia* sp.

序号	中文名	拉丁文名
44	羽纹藻属未定种	*Pinnularia* sp.
45	具翼漂流藻	*Planktoniella blanda*
46	端尖斜纹藻	*Pleurosigma acutum*
47	海洋斜纹藻	*Pleurosigma pelagicum*
48	蜂窝三角藻	*Triceratium favus*
49	三角藻属未定种	*Triceratium* sp.
50	双菱藻属未定种	*Surirella* sp.
51	离心列海链藻	*Thalassiosira excentrica*
52	细长列海链藻	*Thalassiosira leptopus*
53	太平洋海链藻	*Thalassiosira pacifica*
54	细弱海链藻	*Thalassiosira subtilis*
55	伏氏海线藻	*Thalassionema frauenfeldii*
二	**甲藻**	**Dinophyta**
56	塔玛亚历山大藻	*Alexandrium tamarense*
57	梭角藻	*Ceratium fusus*
58	三角角藻	*Ceratium tripos*
59	锥形原多甲藻	*Protoperidinium conicum*
60	叉分原多甲藻	*Protoperidinium divergens*
61	扁形原甲藻	*Prorocentrum compressum*
62	海洋原多甲藻	*Protoperidinium oceanicum*
63	锥状斯克里普藻	*Scrippsiella trochoidea*
三	**绿藻**	**Chlorophyta**
64	单角盘星藻具孔变种	*Pediastrum simplex* var. *duodenarium*
四	**蓝藻**	**Cynaophyta**
65	红海束毛藻	*Trichodesmium erythraeum*

2、浮游植物优势种

2025年春季，调查海域浮游植物主要优势种共有2种，分别为具槽帕拉藻和中肋骨条藻。

表 5.3-16 浮游植物优势种优势度指数

调查时间	物种	*n/N*	*fi*	优势度指数 *Y*
春季	具槽帕拉藻			
	中肋骨条藻			

3、浮游植物各站位细胞丰度分布

2025年春季，调查海域各站位浮游植物细胞丰度范围为1695 cells/L~22500 cells/L，平均细胞丰度为8993 cells/L，丰度最高值出现在S17站位，最低值出现在S04站位。

4、浮游植物生态学参数

2025年春季，调查海域浮游植物香农-威纳多样性指数H'范围为0.27~1.39，平均值为0.97，最高值和最低值分别出现在S04和S01站位；种类丰富度指数d范围为0.11~0.77，平均值为0.48，最高值和最低值分别出现在S08和S01站位；均匀度指数J'范围为0.38~1.00，平均值为0.61，最高值和最低值分别出现在S04和S16站位。

表 5.3-17　2025年浮游植物生态学参数及密度一览表

站位	物种数	密度 cells/L	香农-威纳多样性指数 *H'*	丰富度指数 *d*	均匀度指数 *J'*
S01	17				
S03	30				
S04	16				
S06	25				
S08	29				
S10	16				
S12	27				
S13	22				
S14	24				
S15	21				
S16	27				
S17	18				
S19	22				
S20	25				
平均值	23				

5.3.3.3.3　浮游动物现状调查与评价

1、种类组成

2025年春季，调查海域采集鉴定出浮游动物6大类18种。其中，桡足类10种，占总种类数的55.56%；浮游幼体3种，占总种类数的16.67%；水母类2种，占总种类数的11.11%；毛颚类、涟虫类和端足类各1种，共占总种类数的16.66%。

表 5.3-18　2025年春季浮游动物种类名录

序号	中文名	拉丁文（英文）名
一	**水母类**	**Medusa**
1	五角水母	*Muggiaea atlantica*
2	四叶小舌水母	*Liriope tetraphylla*
二	**桡足类**	**Copepoda**
3	洪氏纺锤水蚤	*Acartia hongi*
4	细巧华哲水蚤	*Sinocalanus tenellus*
5	小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*
6	针刺拟哲水蚤	*Paracalanus aculeatus*
7	腹胸刺水蚤	*Centropages abdominalis*

序号	中文名	拉丁文（英文）名
8	精致真刺水蚤	*Euchaeta concinna*
9	亚强次真哲水蚤	*Subeucalanus subcrassus*
10	真刺唇角水蚤	*Labidocera euchaeta*
11	捷氏歪水蚤	*Tortanus derjugini*
12	近缘大眼水蚤	*Corycaeus affinis*
三	**毛颚类**	**Chaetognatha**
13	百陶箭虫	*Sagitta bedoti*
四	**涟虫类**	**Cumacea**
14	针尾涟虫	*Diastylis tricincta*
五	**端足类**	**Amphipoda**
15	钩虾科未定种	Gammaridae sp.
六	**浮游幼体**	**Pelagic larvae**
16	仔鱼	Fish larvae
17	箭虫幼体	Sagitta larvae
18	糠虾类幼体	Mysidacea larvae

2、浮游动物优势种

2025年春季，调查海域浮游动物主要优势种共有5种，分别为亚强次真哲水蚤、五角水母、针刺拟哲水蚤、精致真刺水蚤和真刺唇角水蚤。

表 5.3-19　2025年浮游动物优势种优势度指数

调查时间	物种	*n/N*	*fi*	优势度指数 *Y*
春季	亚强次真哲水蚤			
	五角水母			
	针刺拟哲水蚤			
	精致真刺水蚤			
	真刺唇角水蚤			

3、浮游动物各站位生物量和密度

2025年春季，调查海域各站位浮游动物生物量变化范围为0.57 mg/m^3~7.92 mg/m^3，平均值为3.35 mg/m^3，生物量最高值出现在S10站位，最低值出现在S03站位；各站位浮游动物密度变化范围为1.17 ind./m3~7.44 ind./m^3，平均值为3.50 ind./m^3，密度最高值出现在S01站位，最低值出现在S03站位。

4、浮游动物生态学参数

2025年春季，调查海域浮游动物香农-威纳多样性指数H'范围为0.56~2.06，平均值为1.50，最高值和最低值分别出现在S10和S17站位；种类丰富度指数d范围为0.72~2.77，平

均值为1.79，最高值和最低值分别出现在S10和S17站位；均匀度指数J'范围为0.50~0.67，平均值为0.59，最高值和最低值分别出现在S03和S13站位。

表 5.3-20 2025年浮游动物生态学参数、生物量及密度一览表

站位	物种数	生物量 mg/m³	密度 ind./m³	香农-威纳多样性指数 *H'*	丰富度指数 *d*	均匀度指数 *J'*
S01	8					
S03	5					
S04	7					
S06	8					
S08	4					
S10	11					
S12	6					
S13	5					
S14	7					
S15	4					
S16	7					
S17	2					
S19	7					
S20	5					
平均值	6					

5.3.3.3.4 大型底栖动物现状调查与评价

1、种类组成

2025年春季，调查海域采集鉴定出大型底栖动物2大类5种。其中，环节动物4种，占总种类数的80.00%；软体动物1种，占总种类数的20.00%。

表 5.3-21 2025年春季大型底栖动物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	**环节动物**	**Annelida**
1	寡鳃齿吻沙蚕	*Glycinde gurjanovae*
2	日本角吻沙蚕	*Goniada japonica*
3	日本索沙蚕	*Lumbrineris japonica*
4	西方似蛰虫	*Amqeana occidentalis*
二	**软体动物**	**Mollusca**
5	圆筒原盒螺	*Eocylichna braunsi*

2、主要优势种类组成和优势度

2025年春季，调查海域大型底栖动物主要优势种3种，分别为日本索沙蚕、寡鳃齿吻沙蚕和圆筒原盒螺。

表 5.3-22 大型底栖动物优势种优势度指数

调查时间	物种	*n/N*	*fi*	优势度指数 *Y*
春季	日本索沙蚕			
	寡鳃齿吻沙蚕			
	圆筒原盒螺			

3、底栖动物密度及生物量

2025年春季，调查海域各站位大型底栖动物生物量变化范围0.00g/m^2~0.24 g/m^2，平均值为0.04g/m^2，生物量最高值出现在S12站位，最低值在S01、S03、S14、S15、S19站位；各站位大型底栖动物栖息密度变化范围为0 ind./m^2~30 ind./m^2，平均值为7 ind./m^2，密度最高值出现在S12站位，最低值在S01、S03、S14、S15、S19站位。

4、底栖动物生态学参数

2025年春季，调查海域S12、S16站位中大型底栖动物香农-威纳多样性指数H'值为0.69；种类丰富度指数d值为0.33；均匀度指数J'值为0.69。

表 5.3-23 2025年大型底栖动物生态学参数、生物量及密度一览表

站位	物种数	生物量 g/m^2	密度 ind./m^2	香农-威纳多样性指数 *H'*	丰富度指数 *d*	均匀度指数 *J'*
S01						
S03						
S04						
S06						
S08						
S10						
S12						
S13						
S14						
S15						
S16						
S17						
S19						
S20						
平均值						

5.3.3.3.5 潮间带大型底栖生物现状调查和评价

1、种类组成

2025年春季，调查海域采集鉴定出潮间带生物3大类16种。其中，环节动物6种，占总种类数的37.50%；软体动物9种，占总种类数的56.25%；绿藻门植物1种，占总种类数的6.25%。

表 5.3-24　2025年春季潮间带生物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	**环节动物**	**Annelida**
1	圆锯齿吻沙蚕	*Dentinephtys glabra*
2	寡鳃齿吻沙蚕	*Nephthys oligobranchia*
3	日本角吻沙蚕	*Goniada japonica*
4	日本索沙蚕	*Lumbrineris japonica*
5	日本刺沙蚕	*Neanthes japonica*
6	足刺拟单指虫	*Cossurella aciculata*
二	**软体动物**	**Mollusca**
7	嫁蛾	*Cellana toreuma*
8	史氏背尖贝	*Nipponacmea schrenckii*
9	日本菊花螺	*Siphonaria japonica*
10	短滨螺	*Littorina brevicula*
11	粗糙滨螺	*Littoraria scabra*
12	齿纹蜒螺	*Nerita yoldii*
13	疣荔枝螺	*Thais clavigera*
14	鸭嘴蛤	*Laternula laterna*
15	葡萄牙牡蛎	*Crassostrea angulata*
三	**绿藻门**	**Chlorophyta**
16	浒苔	*Ulva prolifera*

2、潮间带生物优势种

2025年春季，调查海域潮间带生物主要优势种共有5种，分别为短滨螺、寡鳃齿吻沙蚕、日本索沙蚕、鸭嘴蛤和疣荔枝螺。

表 5.3-25　2025年潮间带生物优势种优势度指数

调查时间	物种	*n/N*	*fi*	优势度指数 *Y*
春季	短滨螺			
	寡鳃齿吻沙蚕			
	日本索沙蚕			
	鸭嘴蛤			
	疣荔枝螺			

3、潮间带生物各断面生物量和密度

2025年春季，潮间带断面各潮带生物各类别种数、生物量和栖息密度见表5.6-11。

T01断面潮间带生物的生物量为11.34g/m^2；T02断面潮间带生物的生物量为20.33 g/m^2；T03断面潮间带生物的生物量为6.86g/m^2。3个断面潮间带生物的平均生物量为12.84 g/m^2。

T01断面潮间带生物密度为48 ind./m^2；T02断面潮间带生物密度为67 ind./m^2；T03断面潮间带生物密度为50 ind./m^2。3个断面潮间带生物平均密度为55 ind./m^2。

表 5.3-26　2025年春季潮间带各断面不同类别种数和密度及生物量分布

类别	断面(生境)	T01（堤坝-碎石-泥滩）			T02（堤坝-碎石-泥滩）			T03（堤坝-碎石-泥滩）		
	潮区	高（堤坝）	中（碎石-泥滩）	低（泥滩）	高（堤坝）	中（碎石-泥滩）	低（泥滩）	高（堤坝）	中（碎石-泥滩）	低（泥滩）
软体动物	种数(n)									
	密度(个/m^2)									
	生物量(g/m^2)									
环节动物	种数(n)									
	密度(个/m^2)									
	生物量(g/m^2)									
合计	种数(n)									
	密度(个/m^2)									
	生物量(g/m^2)									
各断面	密度(ind./m^2)									
	生物量(g/m^2)									
总平均	密度(ind./m^2)									
	生物量(g/m^2)									

4、潮间带生物生态学参数

2025年春季，调查海域潮间带生物香农-威纳多样性指数H'范围为1.09~1.58，平均值为1.37，最高值和最低值分别出现在T02和T03断面；种类丰富度指数d范围为1.00~2.21，

平均值为1.64，最高值和最低值分别出现在T01和T03断面；均匀度指数J'范围为0.40~0.48，平均值为0.43，最高值和最低值分别出现在T02和T01断面。

表 5.3-27 2025年潮间带生物生态学参数、生物量及密度一览表

站位	物种数	生物量 g/m²	密度 ind./m²	香农-威纳多样性指数 *H'*	丰富度指数 *d*	均匀度指数 *J'*
T01						
T02						
T03						
平均值						

5.3.3.3.6 海洋生物多样性

1、综合指数评价

根据《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》（HY/T 215-2017），对近岸海域生物多样性进行评价。海洋生物多样性综合指数详见表 5.3-44。

2025年春季，浮游植物一级指标得分为41.00，浮游动物一级指标得分为32.02，潮间带生物一级指标得分为38.18，大型底栖生物一级指标得分为17.81，海洋生物多样性综合指数值为32.25。参照海洋生物多样性现状分级可得，2025年春季调查海域生物多样性等级为一般，即调查海域海洋生物物种较少，物种分布较不均匀，局部区域或个别生物群落的物种多样性较高，但生物多样性总体水平一般。

表 5.3-28 2025年春季海洋生物多样性综合指数

一级指标	二级指标	实测值	评价等级	二级指标得分	一级指标得分	*MBI*
浮游植物	浮游植物总物种数					
	浮游植物平均单站位物种数					
	浮游植物种类多样性指数					
浮游动物	浮游动物总物种数					
	浮游动物平均单站位物种数					
	浮游动物丰度					
	浮游动物生物量					
	浮游动物种类丰富度指数					
	浮游动物种类多样性指数					
潮间带生物	潮间带生物总物种数					
	潮间带生物平均单条断面物种数					
	潮间带生物栖息密度					
	潮间带生物生物量					

一级指标	二级指标	实测值	评价等级	二级指标得分	一级指标得分	*MBI*
	潮间带生物种类丰富度指数					
	潮间带生物种类多样性指数					
大型底栖生物	大型底栖生物总物种数					
	大型底栖生物平均单站位物种数					
	大型底栖生物栖息密度					
	大型底栖生物生物量					
	大型底栖生物种类丰富度指数					
	大型底栖生物种类多样性指数					

5.3.4渔业资源现状调查与评价

5.3.4.1 调查项目

海洋渔业资源调查项目包括：鱼卵、仔稚鱼和游泳动物。

5.3.4.2 采样与分析方法

鱼卵、仔稚鱼调查方法、样品处理及数据分析等参照《海洋调查规范》（GB/T12763.6-2007）进行，定量样品采用浅水I型浮游生物网垂直取样，定性样品采用水平拖曳，每站拖网10min，船速2kn。用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的5%。带回实验室后进行鉴定和计数。鱼卵、仔稚鱼鉴定主要依据《中国近海鱼卵与仔鱼》（张仁斋，1985）、《中国近海及其邻近海域鱼卵与仔稚鱼》（万瑞景，2016）、《长江口经济鱼类仔稚鱼形态鉴别的研究》（王晓东，2018）、《浙江海洋鱼类志》（赵盛龙，2016）等资料。

游泳动物调查方法、样品处理及数据分析等参照《海洋渔业资源调查规范》（SC/T 9403-2012）、《海洋调查规范》（GB 12763.6-2007）进行。拖网调查租用渔民单拖网船。每站拖网所获的渔获物全部取样装入样品袋，并进行编号、记录后，冰鲜保存，带回实验室分析、鉴定。游泳动物鉴定主要依据《东海鱼类志》（朱元鼎，1963）、《浙江海洋鱼类志》（赵盛龙，2016）、《中国海洋鱼类》（陈大刚，2016）、《东海经济虾蟹类》（宋海棠，2006）、《浙江动物志：甲壳类》（浙江动物志编辑委会，1991）、《浙江动物志：软体动物》（浙江动物志编辑委会，1991）等著作。实验室内统计渔获品种、重量、尾数等，并进行生物学测定（体重、体叉肛长、幼体比等）。本次调查海域渔获

物主要分为鱼类、虾类、蟹类。无尾叉的鱼类测量体长，尾叉明显的测量叉长，为方便统计，均用体长表示。

5.3.4.3 调查内容

5.3.4.3.1 鱼卵、仔稚鱼调查与评价

1、种类组成

2025年春季，调查海域水平拖网采集到鱼卵13粒，仔稚鱼10尾，垂直拖网采集到鱼卵1粒，仔稚鱼3尾。

2025年春季，水平拖网调查共采集鉴定出鱼卵1目1科1种，已鉴定到种（鲻）。鲻科出现1种，占总种类数的100%。

2025年春季，水平拖网调查共采集鉴定出仔稚鱼2目3科3种，已鉴定到种（花鲈、褐菖鲉）。鲈科、鲭科、鲉科各出现1种，各占总种类数的33.33%。

2025年春季，垂直拖网调查共采集鉴定出鱼卵1目1科1种，已鉴定到种（鲻）。鲻科出现1种，占总种类数的100%。

2025年春季，垂直拖网调查共采集鉴定出仔稚鱼1目1科1种，已鉴定到种（褐菖鲉）。鲉科出现1种，占总种类数的100%。

表 5.3-29 2025年春季调查海域鱼卵、仔稚鱼种类名录

序号	目	科	物种	鱼卵	仔稚鱼
1	鲻形目 Mugiliformes	鲻科 Mugilidae	鲻 *Liza haematocheilus*	+	
2	鲈形目 Perciformes	鲈科 Serranidae	花鲈 *Lateolabrax japonicus*		+
3		鲭科 Scombridae	马鲛属未定种 *Scomberomorus* sp.		+
4	鲉形目 Scorpaeniformes	鲉科 Scorpaenidae	褐菖鲉 *Sebastiscus marmoratus*		+

表 5.3-30 2025年春季调查海域水平拖网和垂直拖网鱼卵、仔稚鱼数量组成

物种	水平拖网		垂直拖网	
	鱼卵/粒	仔稚鱼/尾	鱼卵/粒	仔稚鱼/尾
鲻				
花鲈				
马鲛属未定种				
褐菖鲉				
总计				

2、密度分布

2025年春季，水平拖网鱼卵密度均值为0.006 ind./m³，垂直拖网鱼卵密度均值为0.005 ind./m³。水平拖网仔稚鱼密度均值为0.004 ind./m³，垂直拖网仔稚鱼密度均值为0.021 ind./m³。

表 5.3-31 2025年春季调查海域垂直拖网各站位鱼卵、仔稚鱼密度分布

站位	水平拖网物种数	垂直拖网物种数	水平拖网		垂直拖网	
			鱼卵密度 ind./m³	仔稚鱼密度 ind./m³	鱼卵密度 ind./m³	仔稚鱼密度 ind./m³
S02						
S03						
S04						
S05						
S06						
S07						
S08						
S11						
S13						
S14						
S18						
S20						
平均值						

5.3.4.3.2 游泳动物调查与评价

1、种类及组成

2025年春季，调查海域采集鉴定出游泳动物种类24种。其中，鱼类15种，占总种类数的62.50%；虾类6种，占总种类数的25.00%；蟹类3种，占总种类数的12.50%。

表 5.3-32 2025年春季游泳动物种类名录

序号	类别	中文名	拉丁文名
1	鱼类	赤鼻棱鳀	*Thrissa kammalensis*
2		黄鲫	*Setipinna tenuifilis*
3		凤鲚	*Coilia mystus*
4		刀鲚	*Coilia ectenes*
5		龙头鱼	*Harpadon nehereus*
6		星康吉鳗	*Conger myriaster*
7		多棘腔吻鳕	*Coelorinchus multispinulosus*
8		棘头梅童鱼	*Collichthys lucidus*
9		鮸	*Miichthys miiuy*
10		横带髭鲷	*Hapalogenys mucronatus*
11		髭缟虾虎鱼	*Triaenopogon barbatus*

序号	类别	中文名	拉丁文名
12		拉氏狼牙虾虎鱼	*Odontamblyopus lacepedii*
13		孔虾虎鱼	*Trypauchen vagina*
14		褐菖鲉	*Sebastiscus marmoratus*
15		焦氏舌鳎	*Cynoglossus joyneri*
16	虾类	中华管鞭虾	*Solenocera crassicornis*
17		鲜明鼓虾	*Alpheus distinguendus*
18		安氏白虾	*Exopalaemon annandalei*
19		葛氏长臂虾	*Palaemon gravieri*
20		脊尾白虾	*Exopalaemon carincauda*
21		口虾蛄	*Oratosquilla oratoria*
22	蟹类	三疣梭子蟹	*Portunus trituberculatus*
23		日本蟳	*Charybdis japonica*
24		狭颚绒螯蟹	*Eriochier leptognathus*

2、渔获物（重量、尾数）组成

2025年春季调查结果统计表明，鱼类尾数占总渔获尾数的40.00%，虾类占31.05%，蟹类占28.95%；鱼类重量占总渔获重量的52.82%，虾类占6.94%，蟹类占40.24%。尾数百分比和重量百分比均以鱼类占优势。

表 5.3-33 2025年春季沉积物质量各评价因子标准指数

种类	尾数百分比（%）	重量百分比（%）
鱼类		
虾类		
蟹类		
头足类		
合计		

3、优势种

将相对重要性指数（IRI）大于1000者定为优势种，在100~1000之间者定为常见种。

2025年春季，调查海域中共出现了2种优势种，按优势度IRI由高到低依次为三疣梭子蟹和孔虾虎鱼；共出现了12种常见种，按优势度IRI由高到低依次为葛氏长臂虾、鲅、脊尾白虾、凤鲚、刀鲚、口虾蛄、焦氏舌鳎、龙头鱼、星康吉鳗、黄鲫、棘头梅童鱼和日本蟳。

表 5.3-34 2025年春季调查海域优势种和常见种相对重要性指数值（IRI）

类别	物种	相对重要性指数 *IRI*
优势种	三疣梭子蟹	5783
	孔虾虎鱼	1109

常见种	葛氏长臂虾	993
	鮸	827
	脊尾白虾	815
	凤鲚	766
	刀鲚	595
	口虾蛄	457
	焦氏舌鳎	359
	龙头鱼	299
	星康吉鳗	284
	黄鲫	182
	棘头梅童鱼	152
	日本蟳	113

4、物种多样性

2025年春季，调查海域游泳动物各生态学指数详见表 5.3-38。

调查海域各站位基于个体数组成的生物香农-威纳多样性指数*H'*分布在0.99~2.54，平均为1.57；丰富度指数*d*分布在1.25~4.43，平均为2.80；均匀度指数*J'*分布在0.34~0.62，平均为0.48；单纯度指数*C*分布在0.10~0.57，平均为0.32。

调查海域各站位基于重量组成的生物香农-威纳多样性指数*H'*分布在0.19~2.47，平均为1.09；丰富度指数*d*分布在0.75~2.86，平均为1.63；均匀度指数*J'*分布在0.08~0.60，平均为0.31；单纯度指数*C*分布在0.10~0.94，平均为0.53。

表 5.3-35　2025年春季调查海域各站位游泳动物生态学参数

站位	尾数				重量			
	香农-威纳 (*H'*)	丰富度 (*d*)	均匀度 (*J'*)	单纯度 (*C*)	香农-威纳 (*H'*)	丰富度 (*d*)	均匀度 (*J'*)	单纯度 (*C*)
S02								
S03								
S04								
S05								
S06								
S07								
S08								
S11								
S13								
S14								
S18								
S20								
平均值								

5、重量、尾数资源量评估结果

根据渔业资源密度估算方法计算得出调查海域不同调查站位的渔业资源密度（尾数、重量）如表 5.3-39所示，不同类群渔业资源密度（尾数、重量）如表 5.3-40所示。

2025年春季，调查海域各站位渔业资源尾数密度变化范围为8.78×10^3 ind/km^2~52.84×10^3 ind/km^2，平均值为25.25×10^3 ind./km^2；各站位渔业资源重量密度变化范围为106.52 kg/km^2~760.46 kg/km^2，平均值为264.75 kg/km^2。

表 5.3-36　2025年各调查站位渔业资源重量、尾数密度

站位	物种数	尾数密度（10^3ind./km^2）	重量密度（kg/km^2）
S02	8		
S03	8		
S04	9		
S05	8		
S06	5		
S07	7		
S08	5		
S11	8		
S13	17		
S14	14		
S18	18		
S20	13		
平均值	10		

表 5.3-37　2025年不同类群渔业资源重量、尾数密度

类别	尾数密度（10^3ind./km^2）	重量密度（kg/km^2）
鱼类		
虾类		
蟹类		
头足类		
合计		

6、渔获物体长、体重和幼体比例

不同种类渔获物体重、体长、幼体比例见表 5.3-41所示。

表 5.3-38　2025年春季不同种类渔获物体长、体重与幼体比例

种名	体长		体重		幼体比例（%）
	范围（cm）	均值（cm）	范围（g）	均值（g）	
赤鼻棱鳀					
黄鲫					
凤鲚					

种名	体长		体重		幼体比例（%）
	范围（cm）	均值（cm）	范围（g）	均值（g）	
刀鲚					
龙头鱼					
星康吉鳗					
多棘腔吻鳚					
棘头梅童鱼					
鮸					
横带髭鲷					
髭缟虾虎鱼					
拉氏狼牙虾虎鱼					
孔虾虎鱼					
褐菖鲉					
焦氏舌鳎					
中华管鞭虾					
鲜明鼓虾					
安氏白虾					
葛氏长臂虾					
脊尾白虾					
口虾蛄					
三疣梭子蟹					
日本蟳					
狭颚绒螯蟹					

5.3.5生物体质量

1、调查项目

调查项目受测对象为采集的本地优势种鱼类、甲壳类、双壳贝类，检测指标为石油烃、铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、铬（Cr）、汞（Hg）、砷（As）共8项。

2、采样与分析方法

海洋生物质量样品采自游泳动物拖网渔获物（鱼类、甲壳类）和潮间带生物双壳贝类，样品分析则根据《海洋监测规范》（GB17378-2007）。

3、调查结果

（1）春季调查结果

2025年春季，调查海域生物质量检测结果见表 5.3-41。

调查海域生物质量特征值见表 5.3-42，鱼类和甲壳类生物质量各评价因子标准指数详见表 5.3-43，双壳贝类生物质量各评价因子标准指数详见表 5.3-44。

由表可得，2025年春季，受测鱼类和甲壳类各标准指数均小于1，符合相应评价标准；双壳贝类均符合海洋生物质量三类标准。

表 5.3-39 2025年春季生物质量检测结果

站位	类群	种名	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	总 Hg	As	石油烃
			mg/kg							
S02	鱼类	鮸								
S03	甲壳类	三疣梭子蟹								
S04	甲壳类	三疣梭子蟹								
S05	鱼类	鮸								
S06	甲壳类	三疣梭子蟹								
S07	甲壳类	三疣梭子蟹								
S08	甲壳类	三疣梭子蟹								
S11	甲壳类	三疣梭子蟹								
S13	鱼类	刀鲚								
S14	鱼类	孔虾虎鱼								
S18	鱼类	龙头鱼								
S20	甲壳类	口虾蛄								
T01	双壳贝类	葡萄牙牡蛎								

表 5.3-40 2025年春季生物质量特征值

评价因子	浓度变化范围	平均浓度	超标率（%）	最大超标倍数
Cu	1.2 mg/kg ~15.5 mg/kg	7.6 mg/kg		
Pb	0.04 mg/kg ~0.34 mg/kg	0.12 mg/kg		
Zn	3.0 mg/kg ~15.4 mg/kg	7.4 mg/kg		
Cd	0.021 mg/kg ~0.552 mg/kg	0.275 mg/kg		
Cr	0.04 mg/kg~0.19 mg/kg	0.13 mg/kg		
总 Hg	0.006 mg/kg~0.048 mg/kg	0.032 mg/kg		
As	<0.2 mg/kg~0.6 mg/kg	0.3 mg/kg		
石油烃	1.5 mg/kg~14.1 mg/kg	5.1 mg/kg		

表 5.3-41 2025年春季鱼类、甲壳类生物质量评价标准指数

站位	类群	种名	评价标准	Cu	Pb	Zn	Cd	总 Hg	石油烃
S02	鱼类	鮸	三类						
S03	甲壳类	三疣梭子蟹	一类						
S04	甲壳类	三疣梭子蟹	三类						
S05	鱼类	鮸	三类						
S06	甲壳类	三疣梭子蟹	三类						
S07	甲壳类	三疣梭子蟹	三类						
S08	甲壳类	三疣梭子蟹	三类						

站位	类群	种名	评价标准	Cu	Pb	Zn	Cd	总 Hg	石油烃
S11	甲壳类	三疣梭子蟹	三类						
S13	鱼类	刀鲚	三类						
S14	鱼类	孔虾虎鱼	三类						
S18	鱼类	龙头鱼	三类						
S20	甲壳类	口虾蛄	三类						

表 5.3-42 2025年春季双壳贝类生物质量评价标准指数

站位	类群	种名	评价标准	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	总 Hg	As	石油烃
T01	双壳贝类	葡萄牙牡蛎	三类								

5.4 地下水环境质量调查调查与评价

为了解项目地块周边地下水环境质量现状，环评期间委托浙江静远环境科技有限公司对厂区地下水进行了补充监测。

1、监测布点及监测因子

本项目地下水环境评价等级为三级，根据导则要求，

本次监测共布设6个地下水监测井，其中3个水质（D1~D3）、水位监测点，3个水位监测点（D4~D6）。其中D1需要打井，D2~D6利用厂内现有监测井。

表 5.4-1 地下水潜水含水层水质及水位监测点位

监测点位	监测因子	监测时间
D1~D3 项目占地、上下游	阳离子（K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）、阴离子（CO_3^{2-}、HCO^3-、Cl^-、SO_4^{2-}）、pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、六价铬、铅、铁、锰、铜、锌、铝、硫化物、石油类、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、水位	2026.10.
D4~D6	水位	

2、监测频次

采样监测一次。

3、监测结果及评价

（1）八大离子监测结果

根据表5.4-3，本项目各点位的相对偏差均在10%以下。根据舒卡列夫分类图标，本项目D1点位地下水类型为Cl-Na类型，D2点位地下水类型为Cl-Na类型，D3点位地下水类型为Cl-Mg。

（2）地下水水质监测结果及评价

由表 5.4 4可知，各地下水监测点处大部分指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准的要求；D1地下水监测点处总硬度、硫酸盐、氯化物、锰、钠；D2地下监测点位处的总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化钠以及D3地下水监测点处的氯化物均存在不同程度的超标，其余指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准的要求。

结合项目所在地在投产前的相关监测结果，总硬度、氯化物、硫酸盐、钠、溶解性总固体的超标可能和所在区域环境本底相关，如总硬度、氯化物、钠、硫酸盐等指标可能受滨海海涂地质条件影响自然偏高；项目生产厂区位于宁波市大榭开发区环岛北路关外地块，属于滨海围垦地块，区域地下水原生含盐背景较高，上述超标组分属于区域典型本底特征。

（3）地下水水位监测结果及评价

本项目共设置了 6 个地下水位点。

表 5.4-2 地下水潜水含水层水质及水位监测点位

监测点位	地面高程/m	埋深/m	水位/m
D1			
D2			
D3			
D4			
D5			
D6			

征求意见稿

表 5.4-3 八大离子平衡表

监测点位		D1		D2		D3	
监测项目		质量浓度	毫克当量	质量浓度	毫克当量	质量浓度	毫克当量
		mg/L	meq/L	mg/L	meq/L	mg/L	meq/L
阳离子	K^+						
	Na^+						
	Ca^{2+}						
	Mg^{2+}						
阴离子	Cl^-						
	CO_3^{2-}						
	SO_4^{2-}						
	HCO_3^-						
相对偏差/%							
阳离子总量							
阴离子总量							
矿化度（M 值）							
地下水类型							

表 5.4-4 地下水环境质量现状监测结果

项目	单位	IV 类标准	D1			D2			D3		
			监测结果	标准指数	是否达标	监测结果	标准指数	是否达标	监测结果	标准指数	是否达标
样品性状	/	/									
pH 值	无量纲	5.5≤pH＜6.5 8.5≤pH≤9.0									
耗氧量	mg/L	≤10									
总硬度	mg/L	≤650									
溶解性固体总量	mg/L	≤2000									

征求意见稿

项目	单位	IV类标准	D1			D2			D3		
			监测结果	标准指数	是否达标	监测结果	标准指数	是否达标	监测结果	标准指数	是否达标
挥发酚	mg/L	≤0.01									
氨氮	mg/L	≤1.5									
氯化物	mg/L	≤350									
硫酸盐	mg/L	≤350									
氟化物	mg/L	≤2									
砷	μg/L	≤50									
汞	μg/L	≤2									
铅	μg/L	≤100									
镉	μg/L	≤10									
铁	mg/L	≤2									
锰	mg/L	≤1.5									
钾	mg/L	/									
钠	mg/L	≤400									
钙	mg/L	/									
镁	mg/L	≤/									
六价铬	mg/L	≤0.1									
硝酸盐氮	mg/L	≤30									
亚硝酸盐氮	mg/L	≤4.8									
碳酸盐	mg/L	/									
重碳酸盐	mg/L	/									
石油类	mg/L	/									
邻二甲苯	μg/L	≤1000									
间,对二甲苯	μg/L	≤1000									
镍	mg/L	≤0.1									
总大肠菌群数	MPN/100L	≤100									

征求意见稿

项目	单位	IV类标准	D1			D2			D3		
			监测结果	标准指数	是否达标	监测结果	标准指数	是否达标	监测结果	标准指数	是否达标
氰化物	mg/L	≤0.1									
苯	μg/L	≤120									
甲苯	μg/L	≤1400									
二甲苯	μg/L	≤1000									
萘	μg/L	≤600									
钒	mg/L	/									
钼	mg/L	≤0.15									
蔻	μg/L	/									
苯并[a]蒽	μg/L	/									
苯并[b]荧蒽	μg/L	≤8.0									
苯并[k]荧蒽	μg/L	/									
苯并[a]芘	μg/L	≤0.50									
二苯并[a,h]蒽	μg/L	/									
茚并[1,2,3-cd]芘	μg/L	/									
䓛	μg/L	≤3600									

征求意见稿

5.5 声环境质量现状调查与评价

本项目周边200米范围内无噪声敏感点，为了解企业厂界声环境现状，本评价结合企业自行监测等资料调查了项目厂界噪声排放情况。

1、监测点位及监测因子

表 5.5-1 声环境监测点位信息一览表

监测点位	监测因子	监测时段及频次
N1 东侧厂界	等效连续 A 声级	2026 年 4 月 21 日，昼间（8:00~22:00） 2026 年 4 月 28 日，夜间（22:00以后）各一次
N2 南侧厂界		
N3 西侧厂界		
N4 北侧厂界		

图 5.5-1 噪声监测点位图

2、监测结果及评价

企业厂界噪声监测点监测数据统计结果如下：

表 5.5-2 厂界噪声监测数据一览表一览表

监测点位	昼间（dB）		夜间（dB）	
	标准值	监测值	标准值	监测值
N1 东侧厂界				
N2 南侧厂界				
N3 西侧厂界				
N4 北侧厂界				

根据监测结果，企业厂界四周都能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准标准限值。

5.6 土壤环境质量现状调查与评价

为调查项目周围土壤环境现状情况，在环评期间委托浙江静远环境科技有限公司对土壤环境进行了监测，具体情况如下：

1、布点情况

本项目为三级评价，占地范围内设3个表层样点（1#~3#）。同时，本项目涉及线性工程，除码头段外均位于厂内，不新增土地占用，评价范围内无土壤环境敏感目标，故本项目在厂外不设置监测点位。本项目具体点位分布见下表和下图。

表 5.6-1 土壤环境监测点位信息一览表

监测点	监测因子

占地范围内	1#~3#	表层样	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基本项目+石油烃



图 5.6-1 土壤监测点位图

2、采样深度及监测频次

采样深度：表层样在0~0.2m取样

监测频次：监测1天，每个点位采样1次。

3、监测结果及评价

由监测结果可知，T1~T3点位土壤监测指标均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求。

表 5.6-2 土壤环境质量现状监测数据统计一览表

序号	采样点位	第二类用地筛选值标准/（mg/kg）	T1			T2			T3		
	监测项目		黄棕色固体			黄棕色固体			黄棕色固体		
			0~0.2m			0~0.2m			0~0.2m		
			监测值	标准指数	是否达标	监测值	标准指数	是否达标	监测值	标准指数	是否达标
1	砷	60			达标			达标			达标
2	汞	38			达标			达标			达标
3	镉	65			达标			达标			达标
4	铜	18000			达标			达标			达标
5	镍	900			达标			达标			达标
6	铅	800			达标			达标			达标
7	六价铬	5.7			达标			达标			达标
8	苯胺	260			达标			达标			达标
9	2-氯苯酚	2256			达标			达标			达标
10	硝基苯	76			达标			达标			达标
11	萘	70			达标			达标			达标
12	苯并[a]蒽	15			达标			达标			达标
13	䓛	1293			达标			达标			达标
14	苯并[b]荧蒽	15			达标			达标			达标
15	苯并[k]荧蒽	151			达标			达标			达标
16	苯并[a]芘	1.5			达标			达标			达标
17	茚并[1,2,3-cd]芘	15			达标			达标			达标
18	二苯并[a,h]蒽	1.5			达标			达标			达标
19	氯甲烷	37			达标			达标			达标
20	1，2-二氯丙烷	5			达标			达标			达标
21	氯乙烯	0.43			达标			达标			达标

征求意见稿

序号	采样点位	第二类用地筛选值标准/（mg/kg）	T1			T2			T3		
	监测项目		黄棕色固体			黄棕色固体			黄棕色固体		
			0~0.2m			0~0.2m			0~0.2m		
			监测值	标准指数	是否达标	监测值	标准指数	是否达标	监测值	标准指数	是否达标
22	1,1-二氯乙烯	66			达标			达标			达标
23	二氯甲烷	616			达标			达标			达标
24	反式-1,2-二氯乙烯	54			达标			达标			达标
25	1,1-二氯乙烷	9			达标			达标			达标
26	顺-1,2-二氯乙烯	596			达标			达标			达标
27	氯仿	0.9			达标			达标			达标
28	1,1,1-三氯乙烷	840			达标			达标			达标
29	四氯化碳	2.8			达标			达标			达标
30	苯	4			达标			达标			达标
31	1,2-二氯乙烷	5			达标			达标			达标
32	三氯乙烯	2.8			达标			达标			达标
33	甲苯	1200			达标			达标			达标
34	1,1,2-三氯乙烷	2.8			达标			达标			达标
35	四氯乙烯	53			达标			达标			达标
36	氯苯	270			达标			达标			达标
37	1,1,1,2-四氯乙烷	10			达标			达标			达标
38	乙苯	28			达标			达标			达标
39	间，对-二甲苯	570			达标			达标			达标
40	邻二甲苯	640			达标			达标			达标
41	苯乙烯	1290			达标			达标			达标
42	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8			达标			达标			达标

征求意见稿

序号	采样点位	第二类用地筛选值标准/（mg/kg）	T1			T2			T3		
	监测项目		黄棕色固体			黄棕色固体			黄棕色固体		
			0~0.2m			0~0.2m			0~0.2m		
			监测值	标准指数	是否达标	监测值	标准指数	是否达标	监测值	标准指数	是否达标
43	1,2,3-三氯丙烷	0.5			达标			达标			达标
44	1,4-二氯苯	20			达标			达标			达标
45	1,2-二氯苯	560			达标			达标			达标
46	石油烃（C_{10}~C_{40}）	4500			达标			达标			达标

征求意见稿

5.7 三场一通道调查

根据《东海主要经济种类三场一通道及保护区图集》，本项目位置不在经济种类三场一通道内，但本项目海域评价范围内及的“三场一通道”主要为凤鲚索饵场、鮸索饵场、海蜇索饵洄游路线，具体详见下表和图 5.8-1~图 5.8-3。

表 5.8-1 本项目海域评价范围内的“三场一通道”分布情况

序号	三场一通道名称	洄游分布	资源利用	资源保护与管理
1	凤鲚	为河口区洄游鱼类，通常栖息于近海，每年春季 4 月下旬已有少量性成熟亲鱼游向长江、钱塘江和瓯江等河口区产卵，最迟可延续到 8 月底和 9 月初，其中 5 月上旬至 7 月上旬为产卵盛期。舟山渔场幼鱼的高峰期一般出现在 8 月。凤鲚雌鱼个体较大，一般为 150~180mm，雄鱼个体较小，一般为 100~130mm，捕获的最大个体为 218mm。目前发现的凤鲚最大年龄为 5 龄。	1990 年，舟山市凤鲚渔获量曾达 0.94×10^4t。凤鲚主要捕捞方式使张网、流刺网和拖网等。	凤鲚是 1 年即性成熟的小型洄游性鱼类，其对环境的适应能力明显强于其他生长周期较长的鱼类，目前是长江口能形成渔汛的经济鱼获对象之一，在高强度的捕捞压力下仍需要加强其资源保护。（1）控制捕捞强度。（2）设立凤鲚幼鱼保护区。（3）控制污染排放。（4）保护产卵生境。
2	鮸	东海区产卵场位于杭州湾、舟山嵊泗和岱衢洋海域、洞头南麂列岛周边以及江苏沿岸海域，浙江沿岸海域产卵期为 8-10 月，江苏沿岸产卵期为 9-10 月。索饵场基本位于产卵场及周边水域，范围稍大于产卵场，索饵期为 3-11 月。越冬场位于沙外渔场、江外渔场、舟外渔场、温外渔场 70m 以深的外海，越冬期为 12 月至翌年 2 月。 8-10 月，在江浙近海的索饵群体进入产卵场产卵，产卵高峰期为 8 月底至 9 月。孵化后的幼体在产卵场周边河口、岛礁海域索饵育肥。产卵后的亲体索饵后于 11 月 12 月向外海进行越冬洄游，12 月至翌年 2 月在外海越冬场越冬，春夏季外海越冬鱼群进入近海海域索饵。	鮸是东海区重要的经济鱼种之一，其产量占全国的 60%以上。鮸一直作为兼捕的种类，主要捕捞作业方式为底拖网、沿岸张网、流刺网、钓具等。历史上因鮸产量较少并未列入渔业统计，直到 2003 年以后，由于伏季休渔养护使其渔获量迅速增加，2003 年开始列入我国的渔业统计中。2013 年浙江省鮸渔获量 5.3×10^4t 达到 10 年来的最高。鮸的最大个体可达 800mm 以上，一般鱼获个体体长在 150~700mm。	（1）严格执行伏季休渔制度。 （2）设立产卵场保护区。 （3）实行最小网目尺寸标准。

序号	三场一通道名称	洄游分布	资源利用	资源保护与管理
3	海蜇	在六横岛附近，海蜇群体分为两支，一支向西北移动，进入金塘海面，随着潮流进入杭州湾内移动，随着时间的推移，经灰鳖洋到七姊八妹列岛、再经平湖海域至滩浒岛、洋山岛、大戢洋等海域。另一支从舟山群岛外侧北上，抵达嵊泗列岛。在较强偏南季风推动下，部分越过长江口进入8月下旬以后，在偏北季风影响下，海蜇向南洄游。分布在江苏射阳沿岸海域、长江口一带的进入嵊泗渔场，分布在泗礁岛西侧的进入杭州湾，并逐渐南移到金塘岛海面，分布在泗礁东侧的海蜇沿着索饵浮游路线南移。在浮游移动过程中，随着水温下降和性腺成熟，8月底至9月开始产卵。东海区沿岸产卵场较多，主要的产卵场有6个，分别为射阳河口、吕泗渔场、杭州湾、浙南沿岸、闽东及闽南。	2016年海蜇渔获量为20.5×10^4t，东海区渔获量为3.5×10^4t，浙江省渔获量为0.72×10^4t。	（1）实行最小网目尺寸标准。浙江省地方标准政府规定海蜇张网的最小网目尺寸为35mm。 （2）实行海蜇限额捕捞和专项特许捕捞。 （3）资源管理建议。划定沿岸产卵保护区，进行栖息地生境保护；科学开展海蜇的增殖放流；制定合理的海蜇开捕期，实行专项捕捞和试行配额管理制度。

征求意见稿

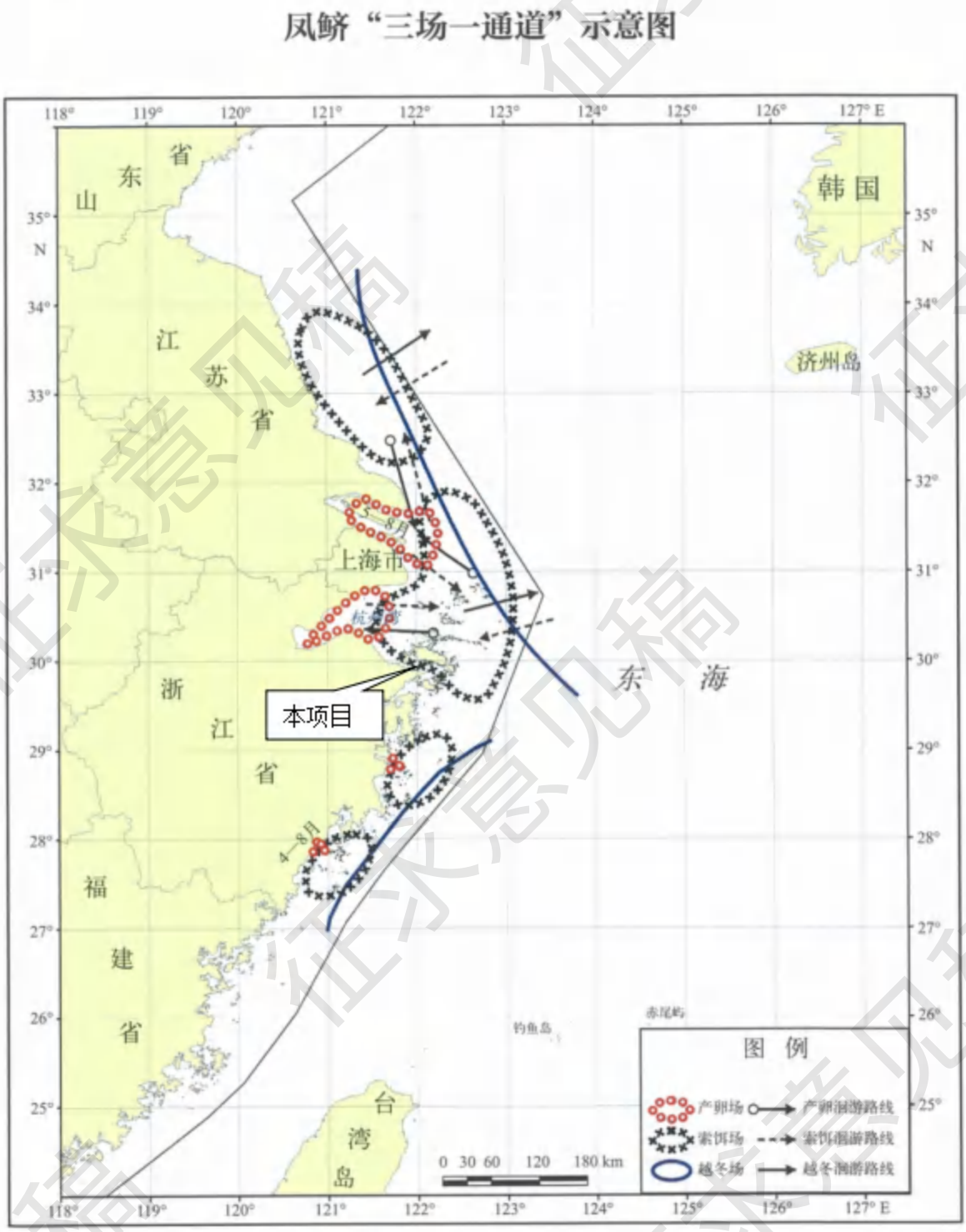


图 5.8-1 凤鲚“三场一通道”道示意图

鲅“三场一通道”示意图

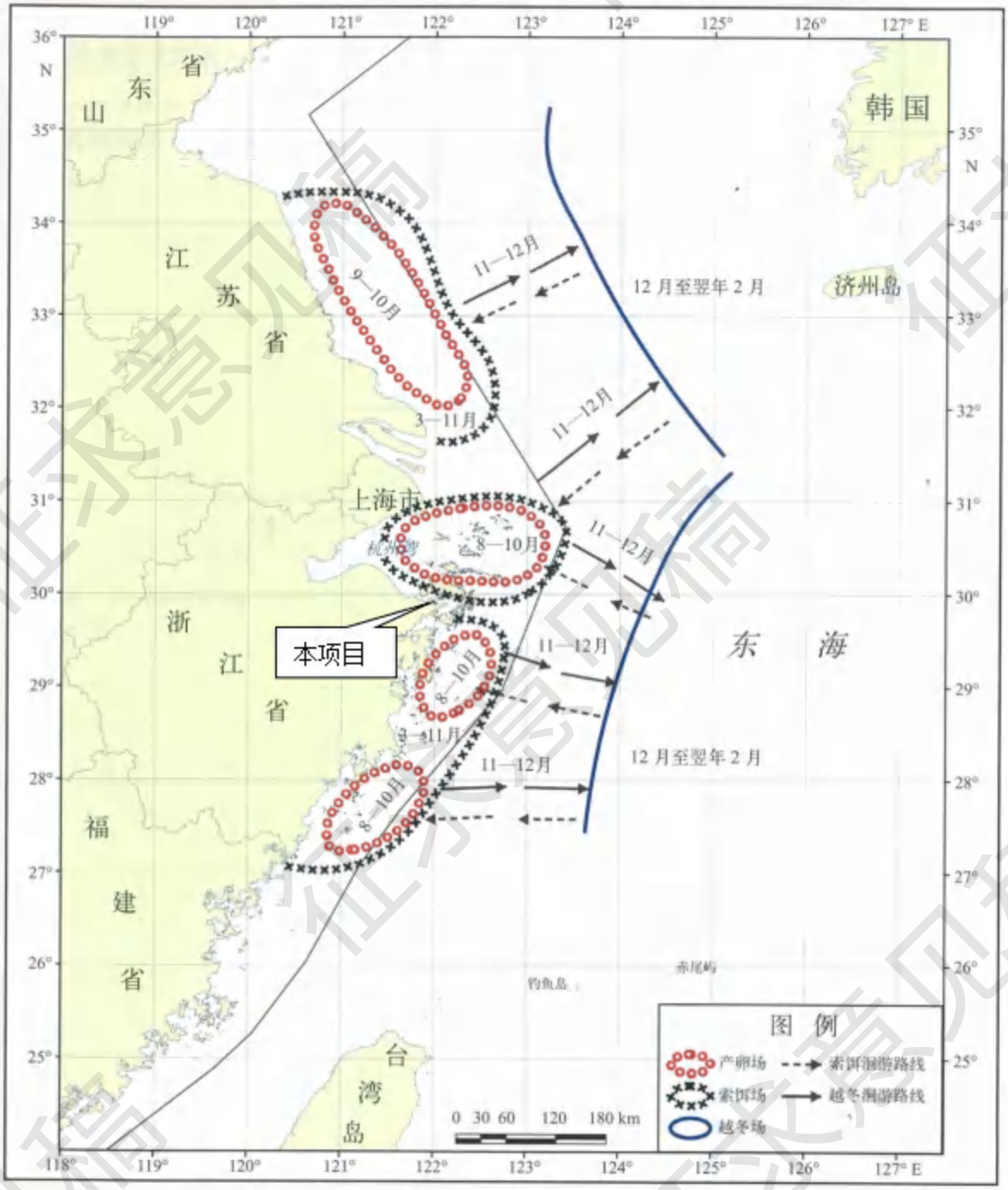


图 5.8-2 鲅“三场一通道”示意图

海蜇“三场一通道”示意图

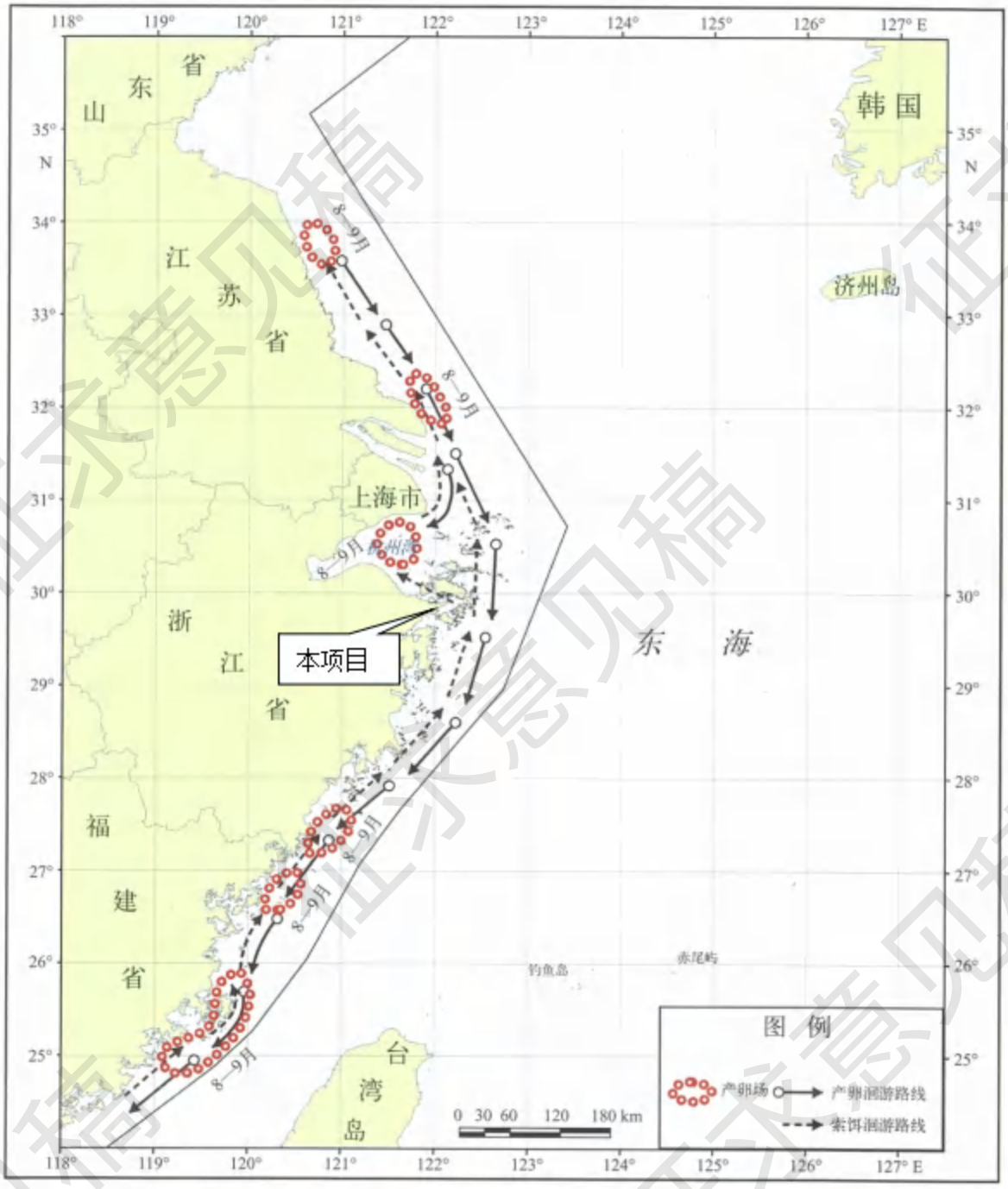


图 5.8-3 海蜇“三场一通道”示意图

5.8 区域污染源调查

经调查，本项目评价范围内已批在建项目情况调查如下：

表 5.8-1 项目周边企业污染情况调查情况一览表

序号	企业名称	项目名称	项目主要内容
1	中海石油宁波大榭石化有限公司	馏分油五期项目馏分油五期项目优化调整	扩建 800 万吨常减压及新建下游 18 套生产装置，新建生产装置包括航煤加氢、加氢裂化、蜡油加氢处理、裂解柴油加氢、石脑油加氢、裂解石脑油抽提、连续重整、芳烃抽提、PSA、延迟焦化、催化裂解、硫磺回收、气体分馏、烯烃分离、碳二回收、丙烯腈、环氧丙烷、聚丙烯等装置，配套建设储运、公用工程及环保设施等，同时拆除现有 75 万吨沥青装置
2	中海石油宁波大榭石化有限公司	50 万吨/年碳四综合利用项目	利用现有 2 套 DCC 产出的混合碳四和现有 MTBE 的醚后碳四，建一套 50 万吨/年碳四综合利用装置及配套设施
3	中海石油宁波大榭石化有限公司	乙苯装置节能降碳技术改造项目	对现有太平厂区内的 30 万吨/年乙苯装置进行节能降碳技术改造，改原气相烷基化为液相烷基化技术。项目改造后，乙苯装置规模保持不变，仍为 30 万吨/年。乙苯装置产出的二乙苯原都进行烷基转移反应生成乙苯，改造后拟新增产品二乙苯

征求意见稿

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1大气环境影响分析

本项目施工期间对大气环境产生影响的主要因素是施工扬尘，焊接过程中产生的烟尘，施工机械、设备、车辆、船舶产生的尾气。

1、施工扬尘

施工扬尘主要产生于混凝土搅拌、引桥与海堤交接处闸门墩及底板开挖、3#和4#系缆墩所在扫箕山礁石凿岩整平、临时材料及预制场地堆放的自然起尘，以及施工机械和车辆装卸、行驶等环节。其中，混凝土搅拌依托砼搅拌船配备的脉冲除尘器除尘，除尘效率可达95%以上，除尘后粉尘排放量很小；海堤开挖与礁石凿岩整平工程量较小，在采取湿式钻孔，以及在破碎、挖掘环节洒水等抑尘措施后，扬尘产生量较小；临时堆料、装卸及运输扬尘在落实施工场界围挡、渣土物料覆盖、道路硬化、出入车辆冲洗、现场洒水抑尘及场界雾炮等措施后可得到有效控制，建设单位和施工单位严格落实扬尘防控责任，各类扬尘均可控制在较低水平。

总体而言，拟建工程施工作业扬尘污染是短时的，且采取合理化管理、作业面和土堆适当喷洒抑尘、围挡，渣土物料覆盖等措施后，对周边环境空气质量影响可控。

2、焊接烟尘

码头构件现场拼装采用手工电弧焊，焊接烟尘产生量较小，且作业点分散、多为露天作业，自然扩散条件较好，影响范围仅限于作业点周边近距离区域。

3、防腐喷涂废气

本项目管线、设备均在制造厂商完成涂装后运至施工现场，现场不再进行大规模二次涂刷，仅对少数衔接处点涂或零星破损处由人工补刷防腐涂料，废气产生量较小，并且选用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597—2020）的低挥发性有机化合物含量涂料，可从源头减少挥发性有机物排放。

4、施工船舶及施工机械尾气

施工过程中，作为流动污染源的施工机械、船舶、运输车辆将有少量的燃烧尾气产生，主要污染物为SO_2、NO_X、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HC等。由于废气量较小，且施工现场均在

人口分布较少的空旷地段，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

综上，在制定合理施工计划、落实各项扬尘及废气污染防治措施的前提下，本工程施工期大气污染物排放量较小，影响主要集中在施工场界及周边近距离区域，对周边环境空气保护目标的影响较小；上述影响均属施工期临时性影响，随施工活动终止而消失，不会对区域环境空气质量产生长期影响。因此，本项目施工期废气对周围环境的影响不大。

6.1.2水环境影响分析

6.1.2.1 悬浮泥沙扩散影响分析

6.1.2.1.1 控制方程

采用悬浮物扩散模式：

$$\frac{\partial(HC)}{\partial t}+\frac{\partial(HuC)}{\partial x}+\frac{\partial(HvC)}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}(HK_x\frac{\partial C}{\partial x})+\frac{\partial}{\partial y}(HK_y\frac{\partial C}{\partial y})+S_m-S_v$$

C——悬浮物含沙量；

H——水深；

K_x，K_y——水平方向的扩散系数（m2/s），可以取为某一常数，也可以取为摩阻流速分量的函数。

S_m——悬浮泥沙源强；

$S_v=\alpha\omega C$——悬浮泥沙输移扩散计算中的沉降项。

对于淤泥质海床，不考虑根据泥沙粒径进行分组计算，也不考虑泥沙再悬浮。

计算参数的确定

1、水平扩散系数

本专题根据Elder的研究成果，取$K_x=5.93Hu_{*x}$，$K_y=5.93Hu_{*y}$，u_*为摩阻流速；

2、沉降几率

α为沉降机率，根据Krone的研究成果，α可以近似表达为：

$\alpha=1-\frac{\tau}{\tau_d}$，$\tau$为床面切应力，$\tau_d$为临界泥沙淤积切应力。本专题借鉴黄建维室内试验资料所得到的结果，淤泥的 取值为0.44dyne/cm2(1dyne=10-5N)。

3、泥沙沉速

根据实测的沉积物粒径级配分析结果，靠近工程区域的测站表层沉积物中值粒径约为0.0082mm。结合泥沙运动力学对细颗粒泥沙沉速的分析，当泥沙粒径小于0.03mm时，海水中的泥沙不再单独下沉，而可能产生絮凝，其实际沉速要远大于单个基本泥沙颗粒的沉速，故粘性泥沙沉速一般为0.0004m/s~0.0005m/s。为考虑偏不利情况，本专题底沙沉降速率统一取为0.0004m/s。

6.1.2.1.2 悬浮泥沙源强

本工程水下施工悬浮泥沙主要来源于码头前沿疏浚、抛石稳桩、稳桩及凿岩石料清除和嵌岩桩施工。根据施工方案，工程疏浚量约2000m³，采用1艘8m³抓斗式挖泥船作业，配套方驳和拖轮清运疏浚物；稳桩及凿岩石料清除采用相同作业设备。各施工工序的悬浮泥沙源强分别确定如下。

1、疏浚作业

根据工程分析，本项目采用1艘8m3抓斗挖泥船开挖时为最大源强进行计算，则疏浚时挖泥船施工产生的悬浮泥沙源强为2.82kg/s。

2、抛石稳桩

本工程抛石点源的悬浮泥沙平均源强为2.52kg/s。

3、稳桩及凿岩石料清除

从最不利情况出发，本次环评将清除石料产生的悬浮泥沙量取为疏浚施工的悬浮泥沙源强，即2.82kg/s。

4、嵌岩桩施工

引桥、工作平台嵌岩桩施工悬浮物泄漏源强为0.321kg/s，1#、2#系缆墩嵌岩桩施工悬浮物泄漏源强为0.473kg/s。

6.1.2.1.3 抛石施工悬浮泥沙扩散分析

1、悬浮泥沙源强概化

根据悬浮物输移扩散的特性以及本次工程平面布置的特点，对于抛石施工所引起的悬浮泥沙扩散来说，在抛石区外边缘处布置18个固定点源分别计算各点源在大小潮期间内的悬沙扩散情况，源强大小为单点源强，每个源强释放时间为12小时，并计算致完全沉降后再进行下一点源的释放。

计算得到各点源工程附近悬浮物浓度最大增量，最后将18个点各特征浓度增量值包络线连接，得到工程区及其附近悬浮物浓度增量的最大可能分布图，从而预测工程施工可能产生的悬浮物影响范围。



图 6.1-1 抛石施工源强点布置图

2、计算结果分析

施工作业开始后，进入水体的悬浮泥沙除部分发生落淤之外，另一部分则在潮流作用下，在施工点附近水域作输移扩散，且随着时间延长，施工产生的悬浮泥沙增量浓度将逐渐趋于0，海域水体含沙量也将逐渐恢复到自然状态的含沙量。悬浮泥沙随着涨、落潮水流发生扩散，悬浮物输移方向与潮流方向基本一致。工程施工产出的悬浮泥主要集中在工程附近区域。由于泥沙沉降的原因，离工程区越远，海水中悬浮物浓度增量越小。

大潮情况下，抛石施工施工期悬浮泥沙，浓度大于10mg/L的包络面积为0.162km^2，浓度大于20mg/L的包络面积为0.091km^2，浓度大于30mg/L的包络面积为0.045km^2，浓度大于50mg/L的包络面积为0.012km^2，浓度大于100mg/L的包络面积为0.003km^2，浓度大于150mg/L的包络面积为0.002km^2。

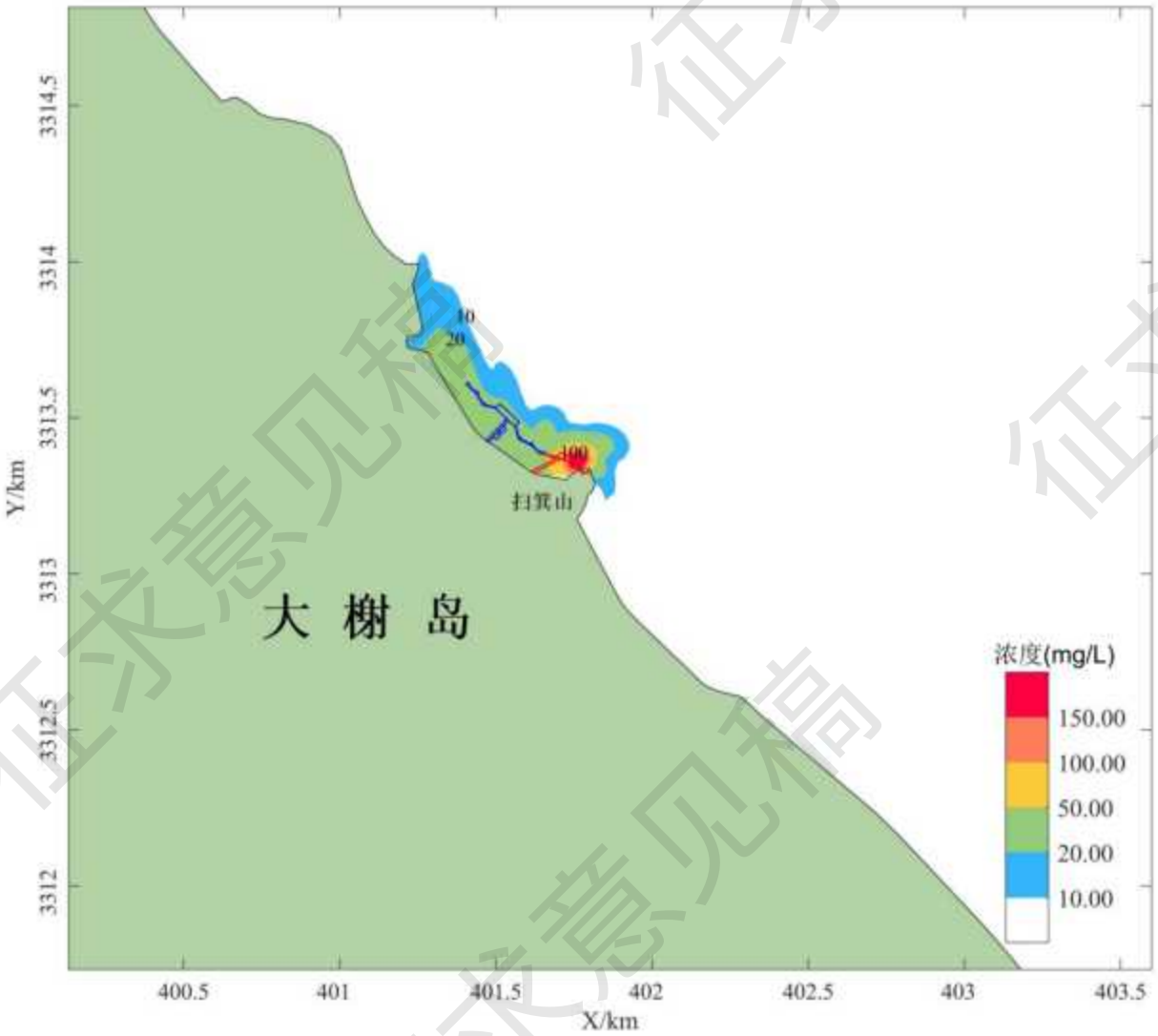


图 6.1-2 抛石施工大潮悬浮泥沙扩散包络图

小潮情况下，抛石施工施工期悬浮泥沙，浓度大于10mg/L的包络面积为0.330km²，浓度大于20mg/L的包络面积为0.160km²，浓度大于30mg/L的包络面积为0.101km²，浓度大于50mg/L的包络面积为0.020km²，浓度大于100mg/L的包络面积为0.004km²，浓度大于150mg/L的包络面积为0.003km²。

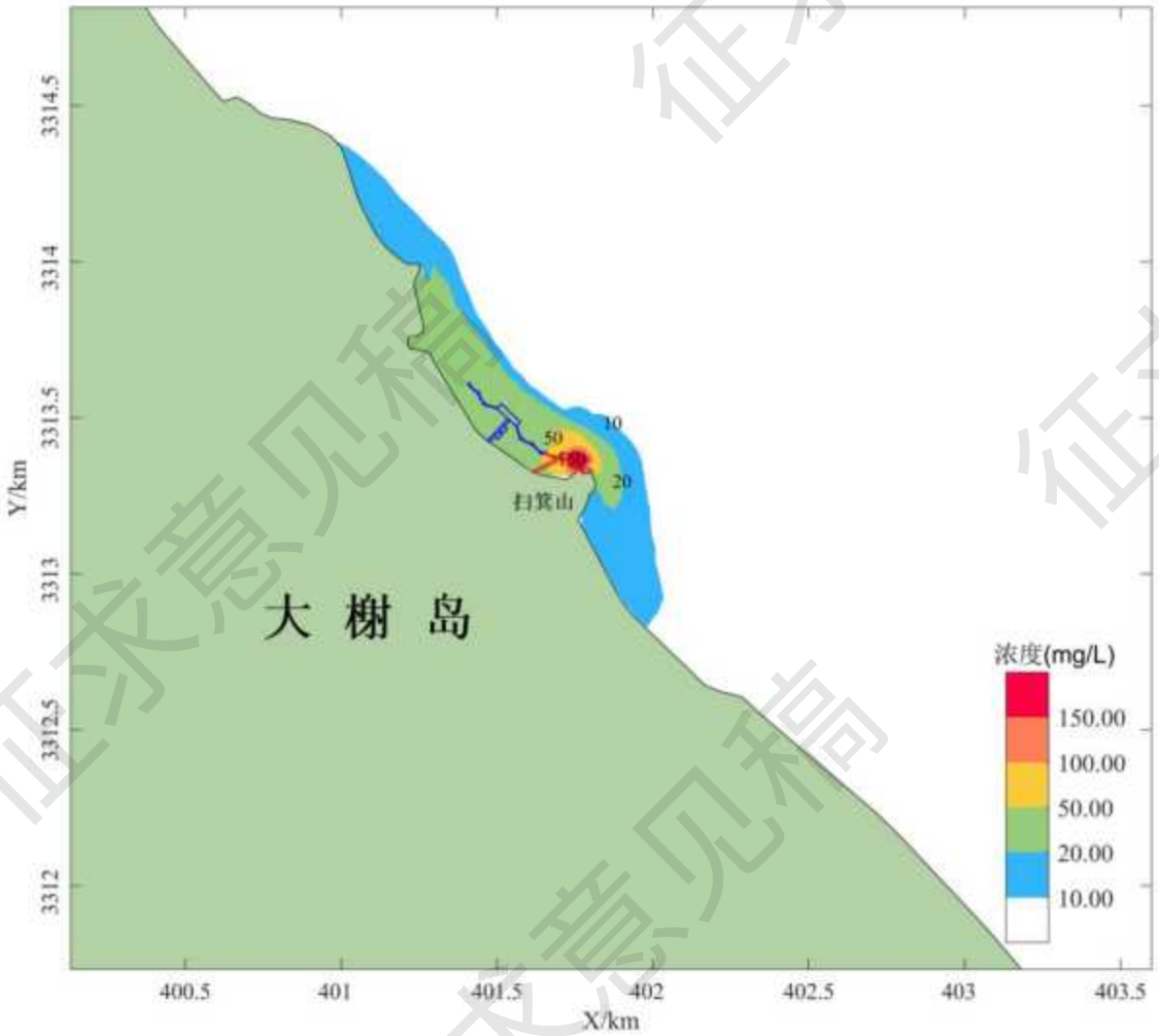


图 6.1-3 抛石施工小潮悬浮泥沙扩散包络图

全潮（大、小潮）情况下，抛石施工施工期悬浮泥沙，浓度大于10mg/L的包络面积为0.331km2，浓度大于20mg/L的包络面积为0.162km2，浓度大于30mg/L的包络面积为0.102km2，浓度大于50mg/L的包络面积为0.020km2，浓度大于100mg/L的包络面积为0.004km2，浓度大于150mg/L的包络面积为0.003km2。

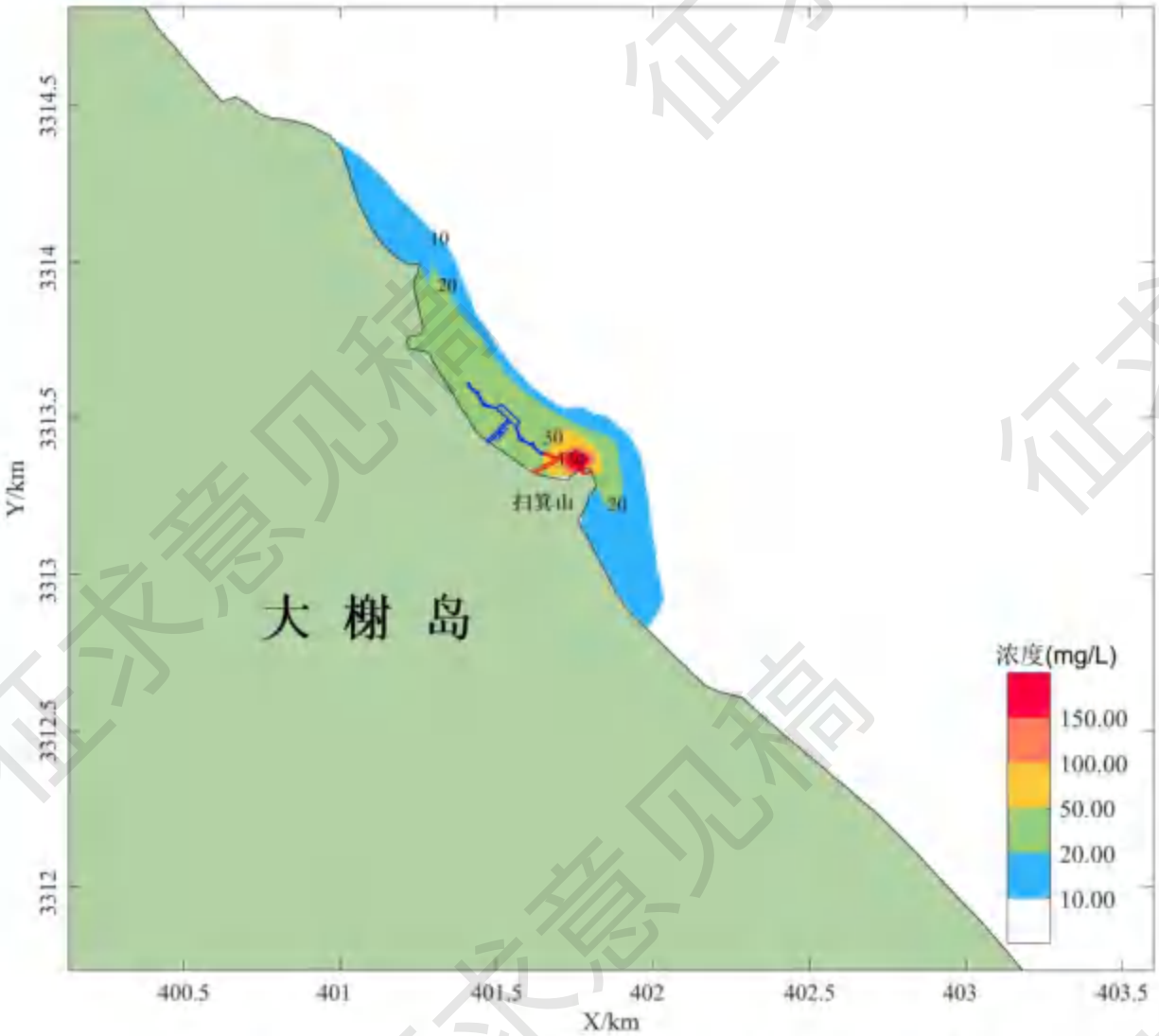


图 6.1-4 抛石施工全潮（大、小潮）悬浮泥沙扩散包络图

表 6.1-1 抛石施工悬浮物浓度包络统计(单位：km^2)

潮型	≥10mg/L	≥20mg/L	≥30mg/L	≥50mg/L	≥100mg/L	≥150mg/L
大潮	0.162	0.091	0.045	0.012	0.003	0.002
小潮	0.33	0.16	0.101	0.02	0.004	0.003
全潮（大、小潮）	0.331	0.162	0.102	0.02	0.004	0.003

6.1.2.1.4 疏浚施工悬浮泥沙扩散分析

1、悬浮泥沙源强概化

根据悬浮物输移扩散的特性以及本次工程平面布置的特点，对于疏浚施工所引起的悬浮泥沙扩散来说，在疏浚区外边缘处布置16个固定点源分别计算各点源在大小潮期间内的悬沙扩散情况，源强大小为单点源强，每个源强释放时间为12小时，并计算致完全沉降后再进行下一点源的释放。

计算得到各点源工程附近悬浮物浓度最大增量，最后将16个点各特征浓度增量值包络线连接，得到工程区及其附近悬浮物浓度增量的最大可能分布图，从而预测工程施工可能产生的悬浮物影响范围。



图 6.1-5 疏浚施工源强点布置图

2、计算结果分析

施工作业开始后，进入水体的悬浮泥沙除部分发生落淤之外，另一部分则在潮流作用下，在施工点附近水域作输移扩散，且随着时间延长，施工产生的悬浮泥沙增量浓度将逐渐趋于0，海域水体含沙量也将逐渐恢复到自然状态的含沙量。悬浮泥沙随着涨、落潮水流发生扩散，悬浮物输移方向与潮流方向基本一致。工程施工产出的悬浮泥主要集中在工程附近区域。由于泥沙沉降的原因，离工程区越远，海水中悬浮物浓度增量越小。

大潮情况下，疏浚施工施工期悬浮泥沙，浓度大于10mg/L的包络面积为0.220km^2，浓度大于20mg/L的包络面积为0.123km^2，浓度大于30mg/L的包络面积为0.088km^2，浓度大于50mg/L的包络面积为0.029km^2，浓度大于100mg/L的包络面积为0.008km^2，浓度大于150mg/L的包络面积为0.005km^2。

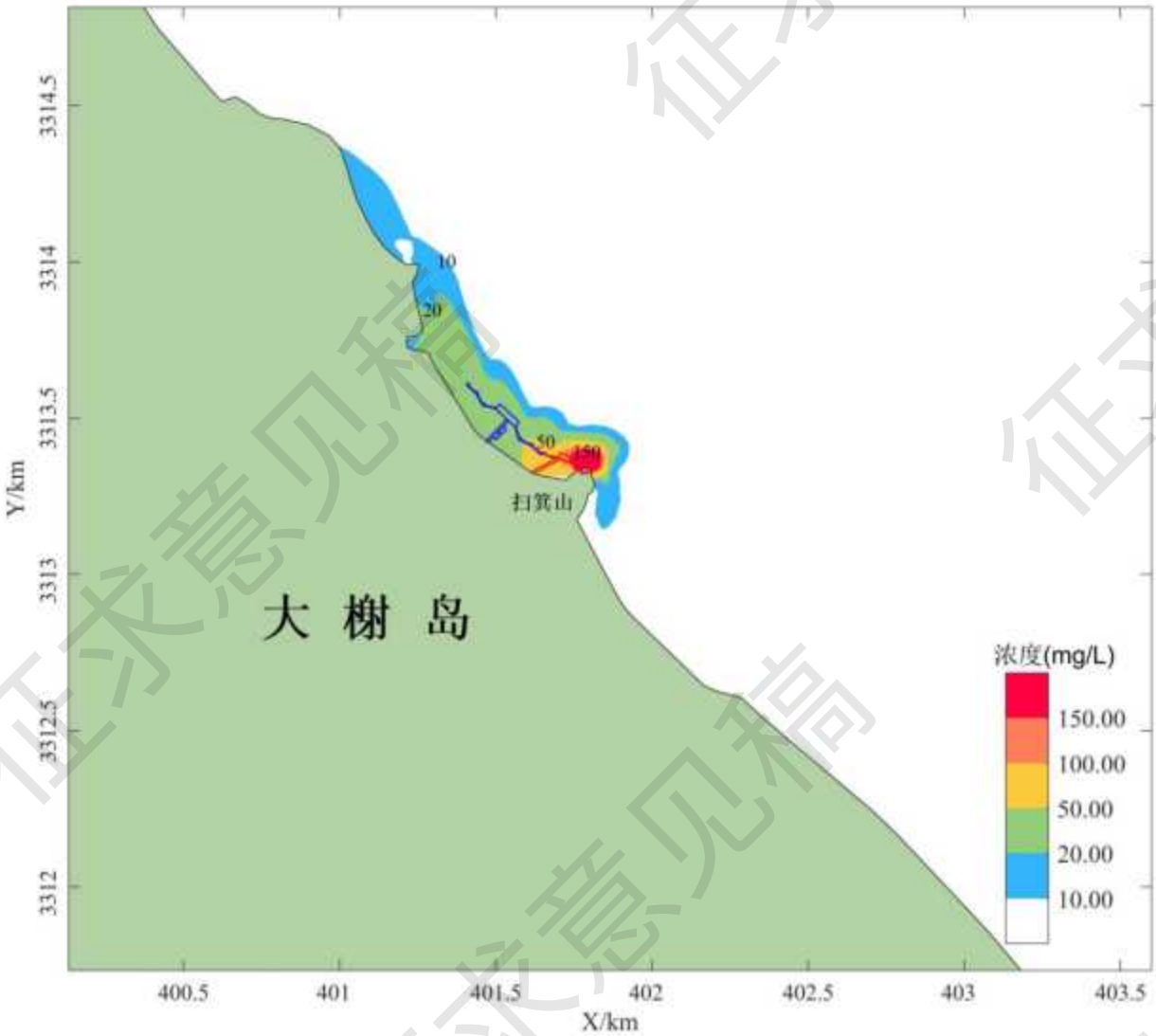


图 6.1-6 疏浚施工大潮悬浮泥沙扩散包络图

小潮情况下，疏浚施工施工期悬浮泥沙，浓度大于10mg/L的包络面积为0.404km^2，浓度大于20mg/L的包络面积为0.209km^2，浓度大于30mg/L的包络面积为0.168km^2，浓度大于50mg/L的包络面积为0.108km^2，浓度大于100mg/L的包络面积为0.020km^2，浓度大于150mg/L的包络面积为0.011km^2。

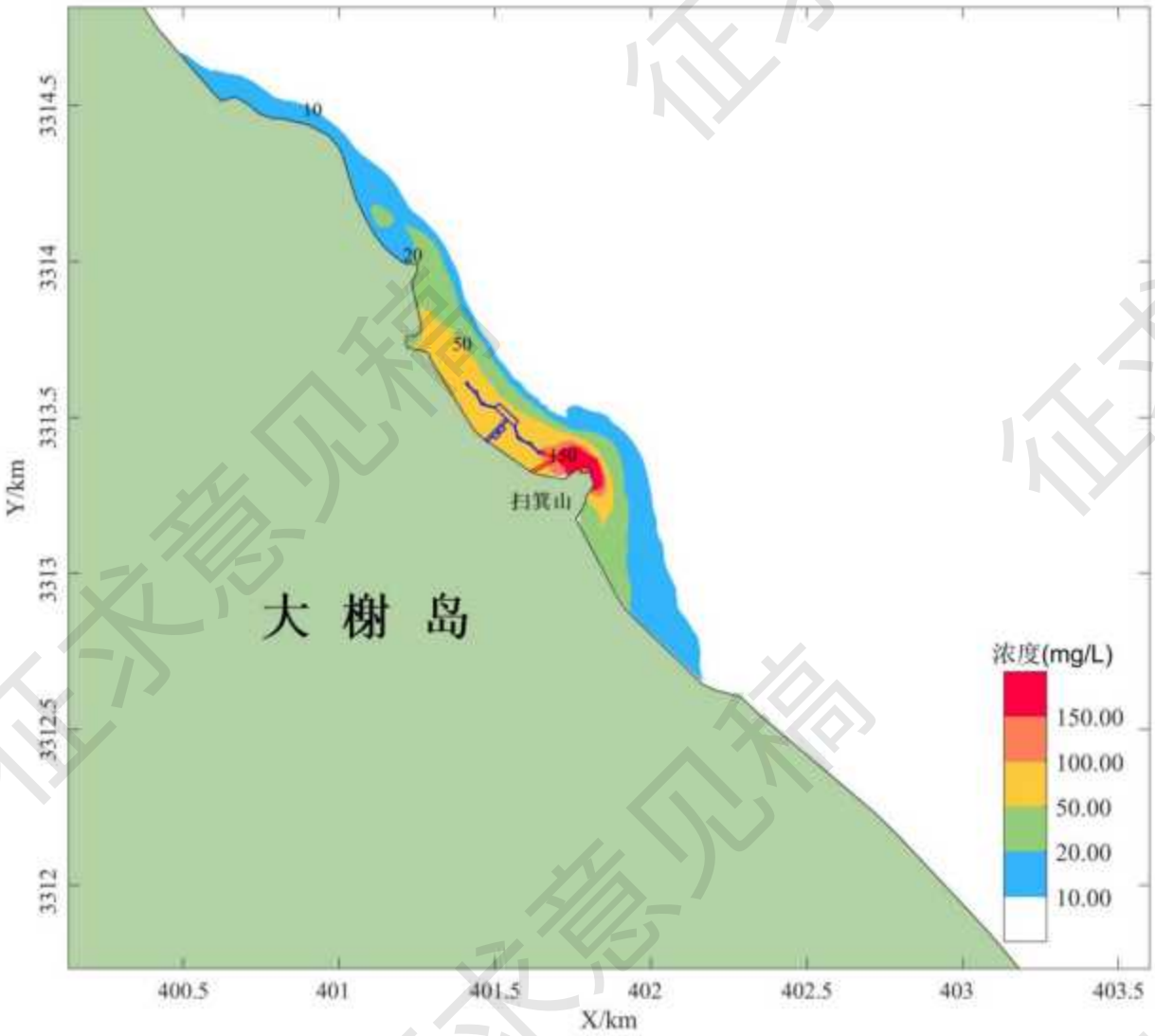


图 6.1-7 疏浚施工小潮悬浮泥沙扩散包络图

全潮（大、小潮）情况下，疏浚施工施工期悬浮泥沙，浓度大于10mg/L的包络面积为0.406km^2，浓度大于20mg/L的包络面积为0.210km^2，浓度大于30mg/L的包络面积为0.169km^2，浓度大于50mg/L的包络面积为0.111km^2，浓度大于100mg/L的包络面积为0.022km^2，浓度大于150mg/L的包络面积为0.013km^2。

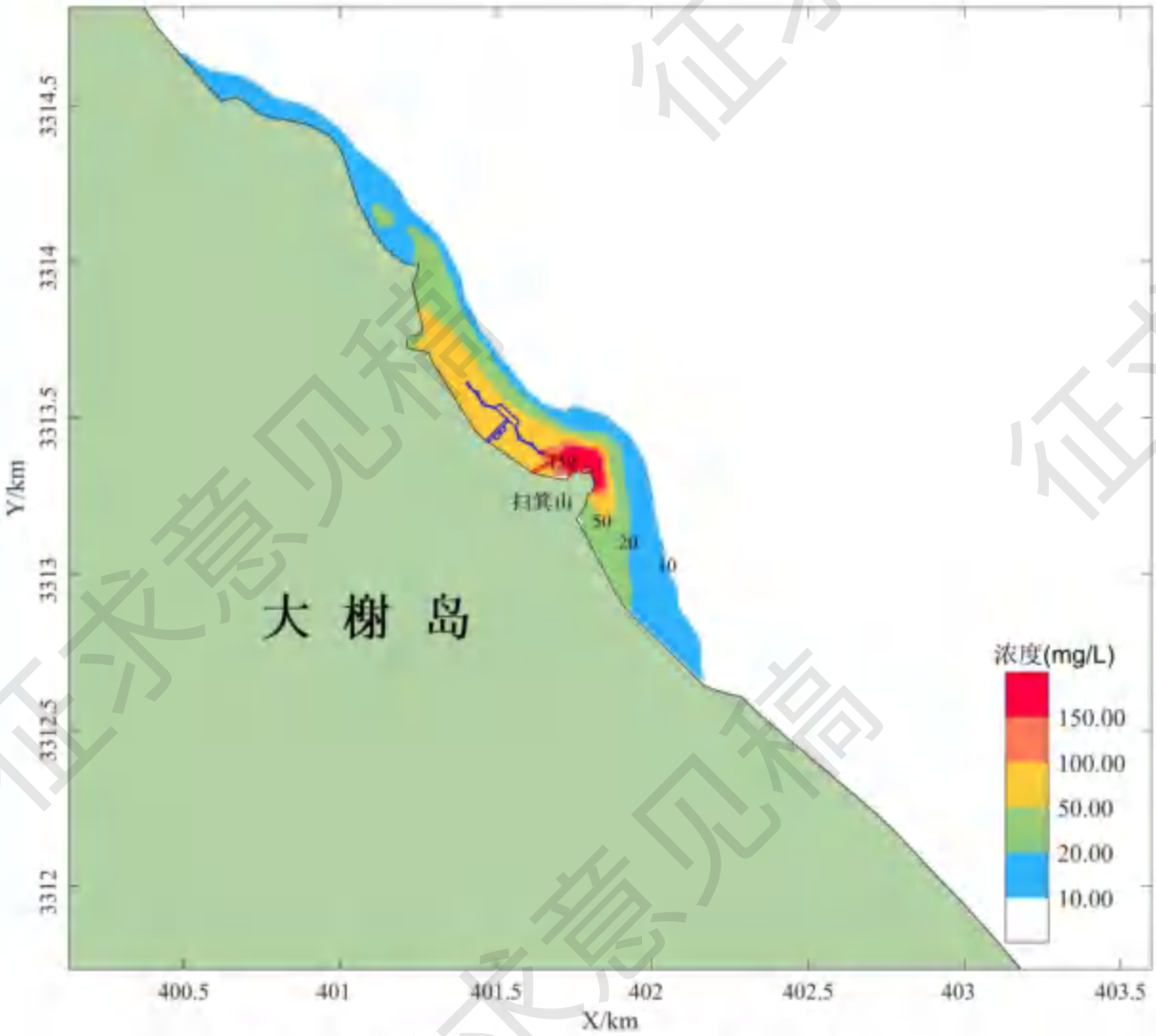


图 6.1-8 疏浚施工全潮（大、小潮）悬浮泥沙扩散包络图

表 6.1-2 疏浚施工悬浮物浓度包络统计(单位：km^2)

潮型	≥10mg/L	≥20mg/L	≥30mg/L	≥50mg/L	≥100mg/L	≥150mg/L
大潮	0.22	0.123	0.088	0.029	0.008	0.005
小潮	0.404	0.209	0.168	0.108	0.02	0.011
全潮（大、小潮）	0.406	0.21	0.169	0.111	0.022	0.013

6.1.2.1.5 石料清除悬浮泥沙扩散分析

1、悬浮泥沙源强概化

根据悬浮物输移扩散的特性以及本次工程平面布置的特点，对于石料清除所引起的悬浮泥沙扩散来说，在凿岩区外边缘处布置23个固定点源分别计算各点源在大小潮期间内的悬沙扩散情况，源强大小为单点源强，每个源强释放时间为12小时，并计算致完全沉降后再进行下一点源的释放。

计算得到各点源工程附近悬浮物浓度最大增量，最后将23个点各特征浓度增量值包络线连接，得到工程区及其附近悬浮物浓度增量的最大可能分布图，从而预测工程施工可能产生的悬浮物影响范围。



图 6.1-9 抛石施工全潮（大、小潮）悬浮泥沙扩散包络图

2、计算结果分析

施工作业开始后，进入水体的悬浮泥沙除部分发生落淤之外，另一部分则在潮流作用下，在施工点附近水域作输移扩散，且随着时间延长，施工产生的悬浮泥沙增量浓度将逐渐趋于0，海域水体含沙量也将逐渐恢复到自然状态的含沙量。悬浮泥沙随着涨、落潮水流发生扩散，悬浮物输移方向与潮流方向基本一致。工程施工产出的悬浮泥主要集中在工程附近区域。由于泥沙沉降的原因，离工程区越远，海水中悬浮物浓度增量越小。

大潮情况下，石料清除施工期悬浮泥沙，浓度大于10mg/L的包络面积为0.224km^2，浓度大于20mg/L的包络面积为0.126km^2，浓度大于30mg/L的包络面积为0.092km^2，浓度大于50mg/L的包络面积为0.030km^2，浓度大于100mg/L的包络面积为0.011km^2，浓度大于150mg/L的包络面积为0.007km^2。

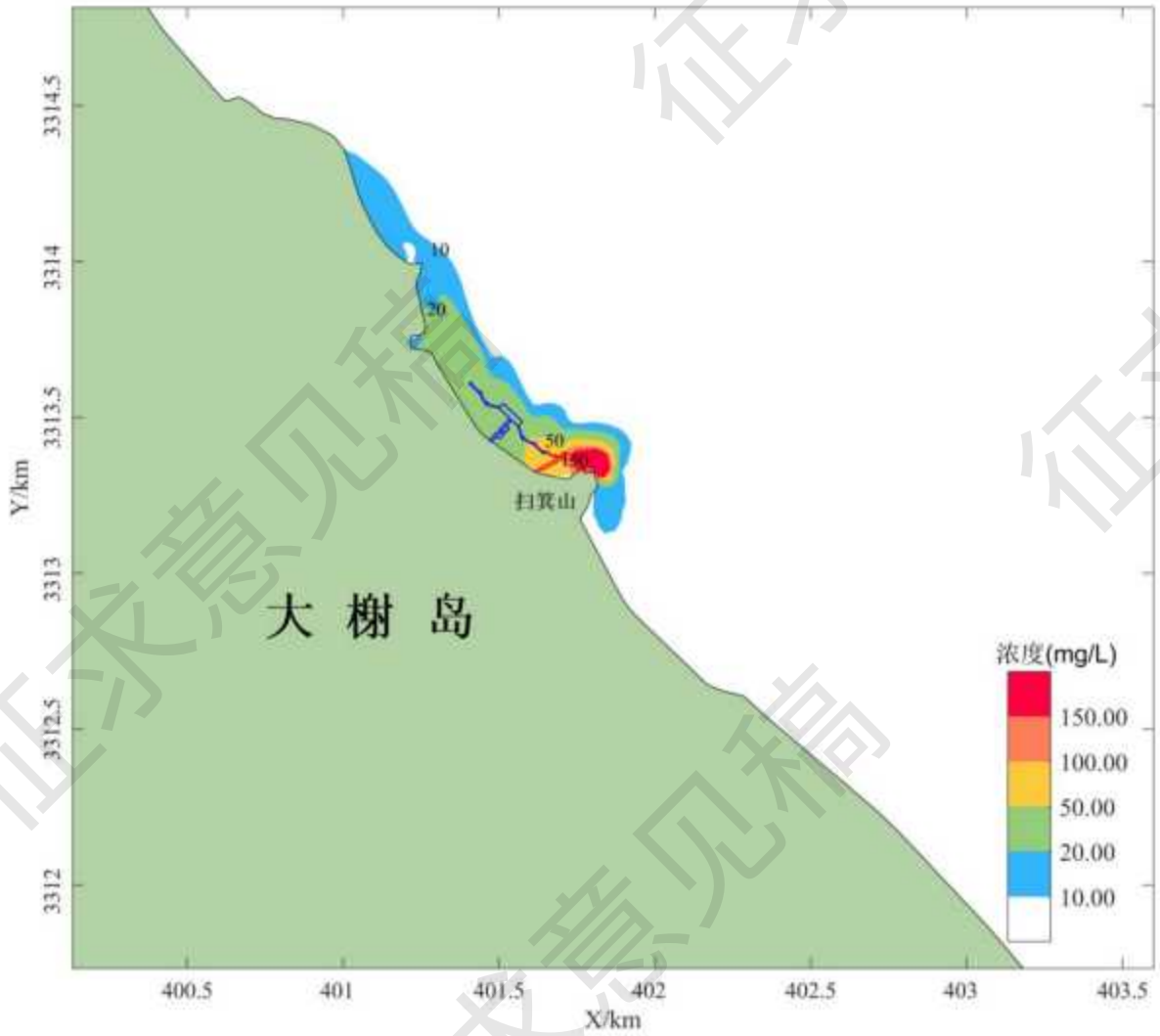


图 6.1-10 石料清除大潮悬浮泥沙扩散包络图

小潮情况下，石料清除施工期悬浮泥沙，浓度大于10mg/L的包络面积为0.391km^2，浓度大于20mg/L的包络面积为0.205km^2，浓度大于30mg/L的包络面积为0.168km^2，浓度大于50mg/L的包络面积为0.114km^2，浓度大于100mg/L的包络面积为0.020km^2，浓度大于150mg/L的包络面积为0.012km^2。

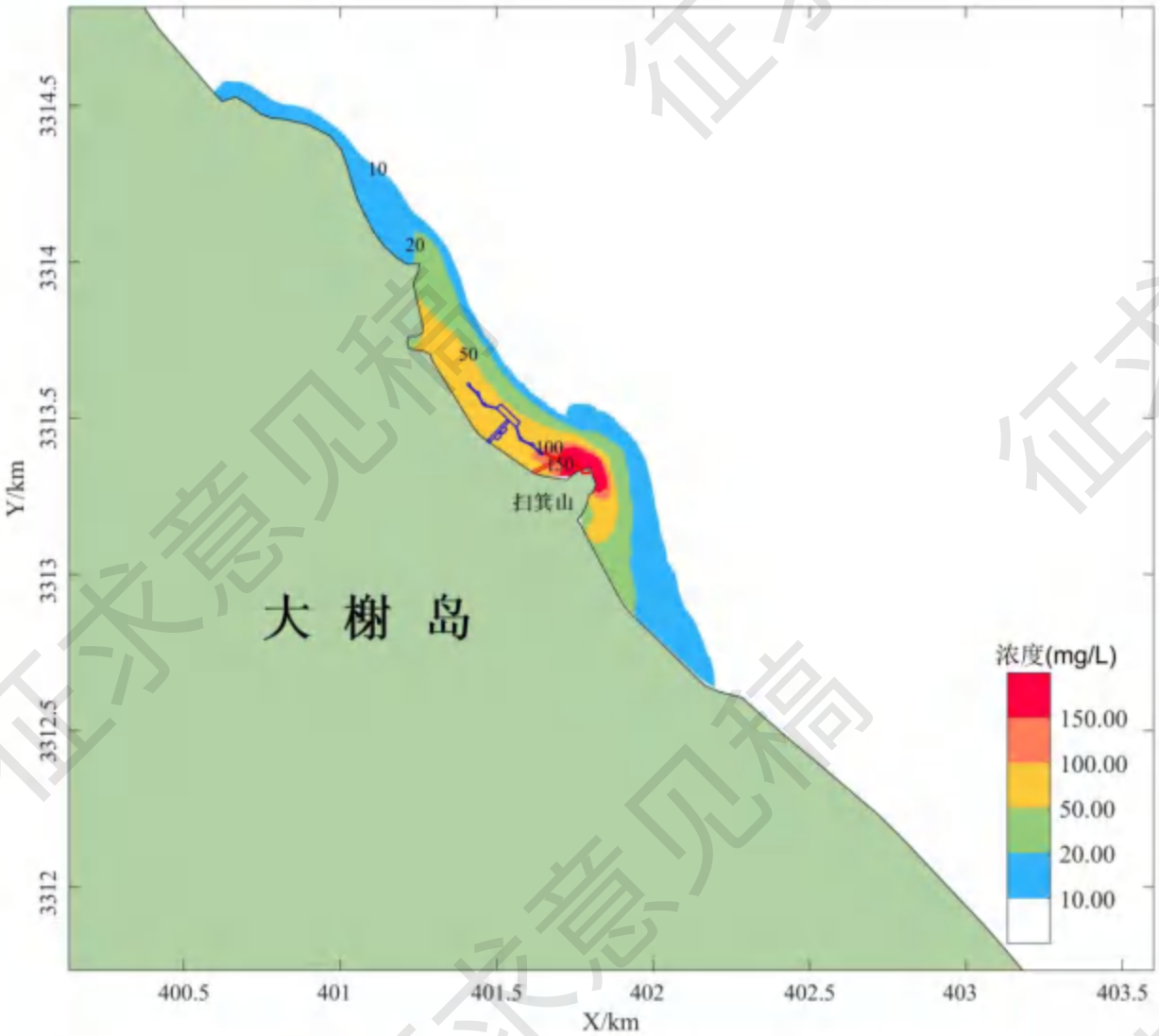


图 6.1-11 石料清除小潮悬浮泥沙扩散包络图

全潮（大、小潮）情况下，石料清除施工期悬浮泥沙，浓度大于10mg/L的包络面积为0.394km^2，浓度大于20mg/L的包络面积为0.207km^2，浓度大于30mg/L的包络面积为0.169km2，浓度大于50mg/L的包络面积为0.116km2，浓度大于100mg/L的包络面积为0.024km2，浓度大于150mg/L的包络面积为0.014km2。

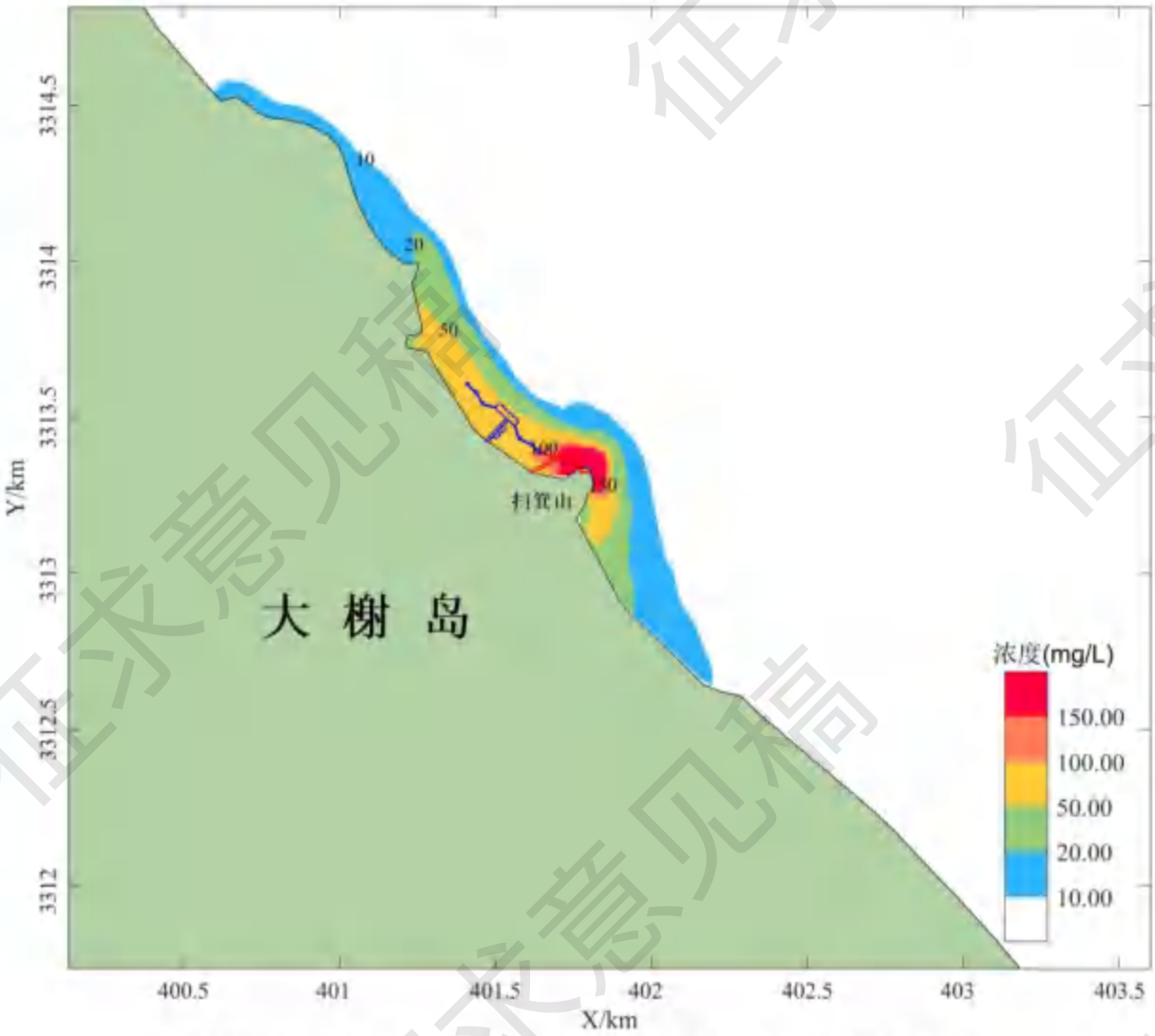


图 6.1-12 石料清除全潮（大、小潮）悬浮泥沙扩散包络图

表 6.1-3 石料清除悬浮物浓度包络统计(单位：km^2)

潮型	≥10mg/L	≥20mg/L	≥30mg/L	≥50mg/L	≥100mg/L	≥150mg/L
大潮	0.224	0.126	0.092	0.03	0.011	0.007
小潮	0.391	0.205	0.168	0.114	0.02	0.012
全潮（大、小潮）	0.394	0.207	0.169	0.116	0.024	0.014

6.1.2.1.6 桩基施工悬浮泥沙扩散分析

1、悬浮泥沙源强概化

根据悬浮物输移扩散的特性以及本次工程平面布置的特点，对于桩基施工所引起的悬浮泥沙扩散来说，在实际桩基施工位置布置36个固定点源分别计算各点源在大小潮期间内的悬沙扩散情况，源强大小为单点源强，每个源强释放时间为12小时，并计算致完全沉降后再进行下一点源的释放。

计算得到各点源工程附近悬浮物浓度最大增量，最后将36个点各特征浓度增量值包络线连接，得到工程区及其附近悬浮物浓度增量的最大可能分布图，从而预测工程施工可能产生的悬浮物影响范围。

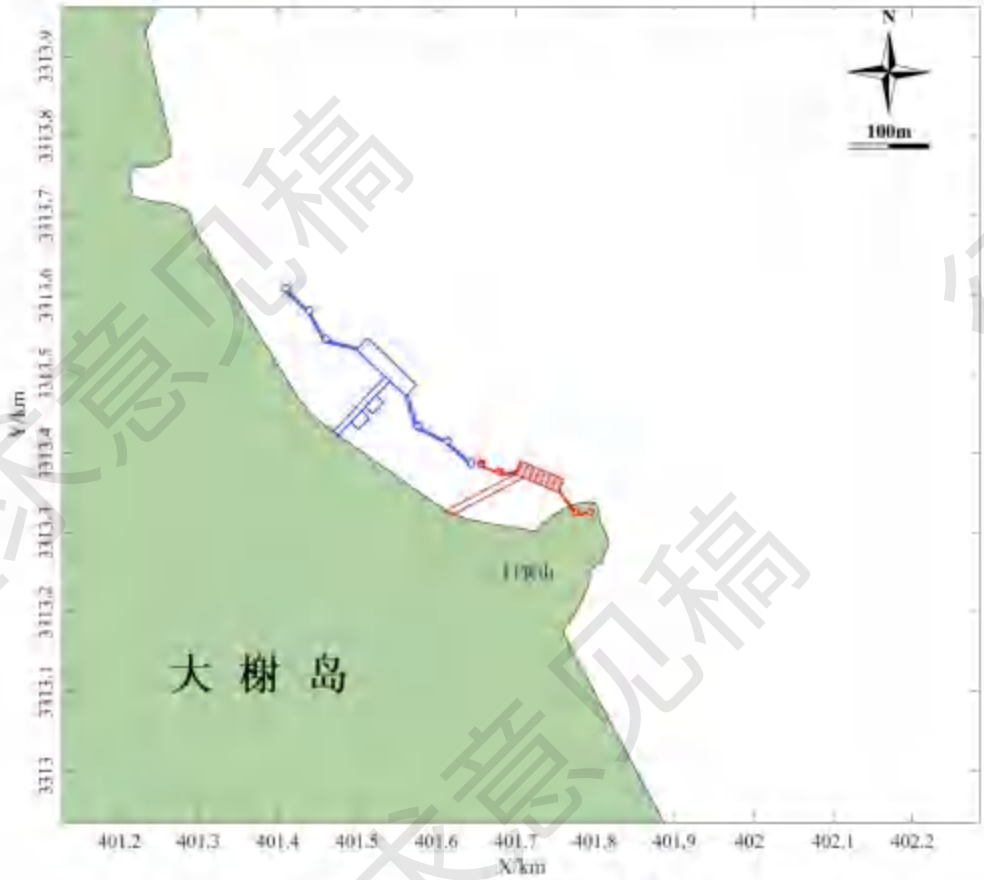


图 6.1-13 桩基施工源强点布置图

2、计算结果分析

施工作业开始后，进入水体的悬浮泥沙除部分发生落淤之外，另一部分则在潮流作用下，在施工点附近水域作输移扩散，且随着时间延长，施工产生的悬浮泥沙增量浓度将逐渐趋于0，海域水体含沙量也将逐渐恢复到自然状态的含沙量。悬浮泥沙随着涨、落潮水流发生扩散，悬浮物输移方向与潮流方向基本一致。工程施工产出的悬浮泥主要集中在工程附近区域。由于泥沙沉降的原因，离工程区越远，海水中悬浮物浓度增量越小。

大潮情况下，桩基施工施工期悬浮泥沙，浓度大于10mg/L的包络面积为0.061km2，浓度大于20mg/L的包络面积为0.025km2，浓度大于30mg/L的包络面积为0.014km2，浓度大于50mg/L的包络面积为0.005km2，浓度大于100mg/L的包络面积为0.001km2。

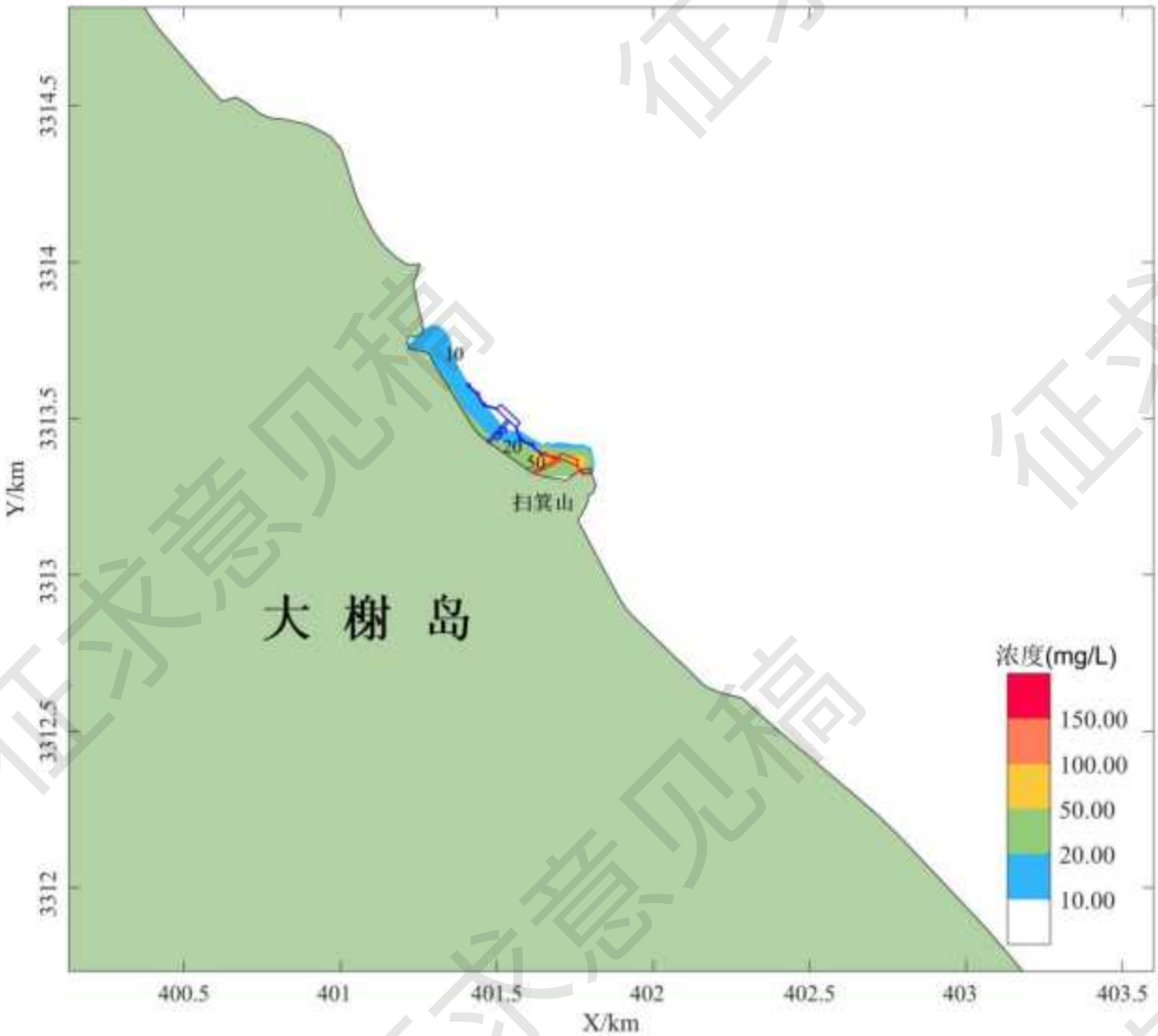


图 6.1-14 桩基施工大潮悬浮泥沙扩散包络图

小潮情况下，桩基施工施工期悬浮泥沙，浓度大于10mg/L的包络面积为0.063km2，浓度大于20mg/L的包络面积为0.023km2，浓度大于30mg/L的包络面积为0.013km2，浓度大于50mg/L的包络面积为0.006km2，浓度大于100mg/L的包络面积为0.002km2。

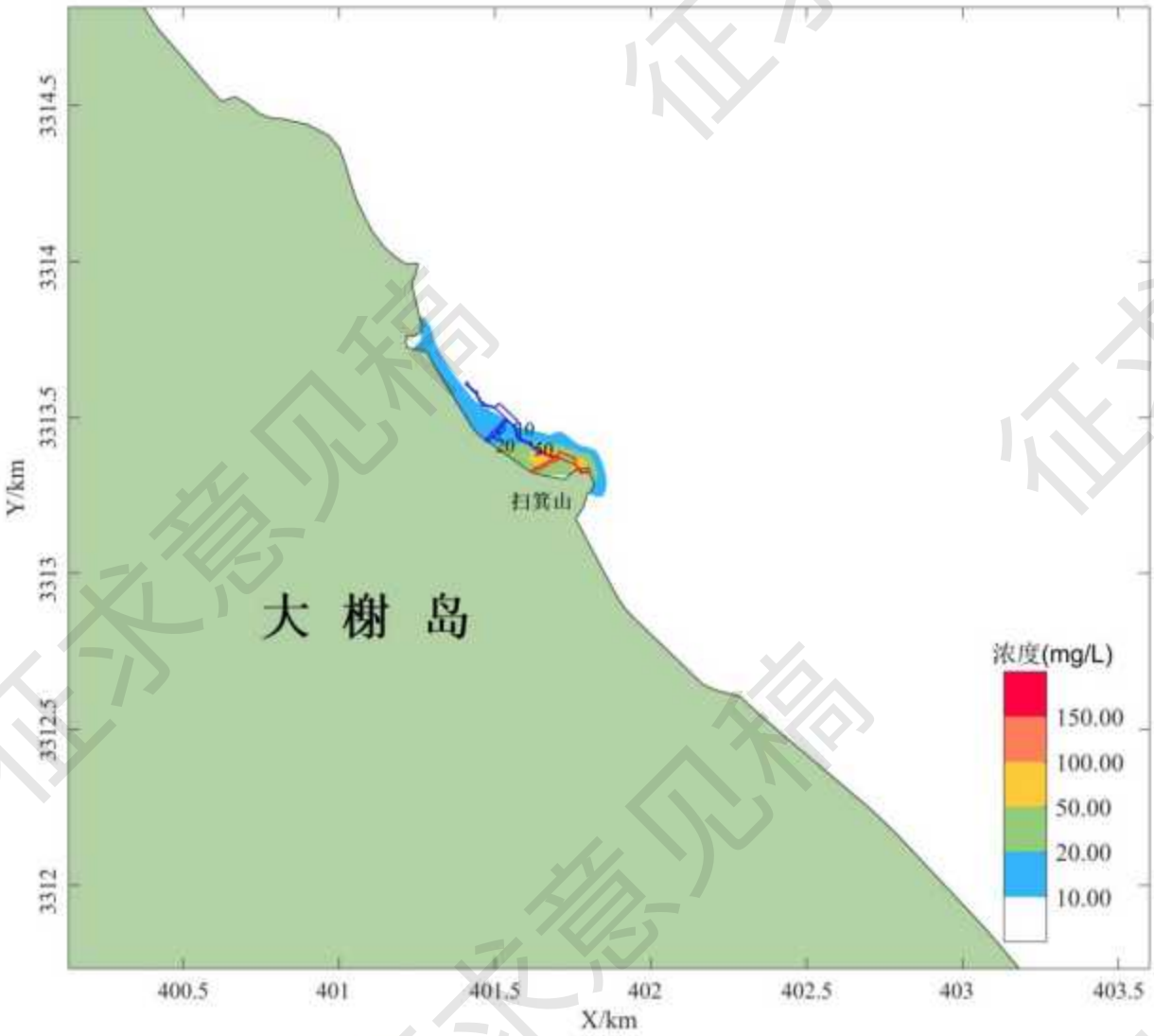


图 6.1-15 桩基施工小潮悬浮泥沙扩散包络图

全潮（大、小潮）情况下，桩基施工施工期悬浮泥沙，浓度大于10mg/L的包络面积为0.074km2，浓度大于20mg/L的包络面积为0.029km2，浓度大于30mg/L的包络面积为0.017km2，浓度大于50mg/L的包络面积为0.007km2，浓度大于100mg/L的包络面积为0.002km2，浓度大于150mg/L的包络面积为0.001km2。

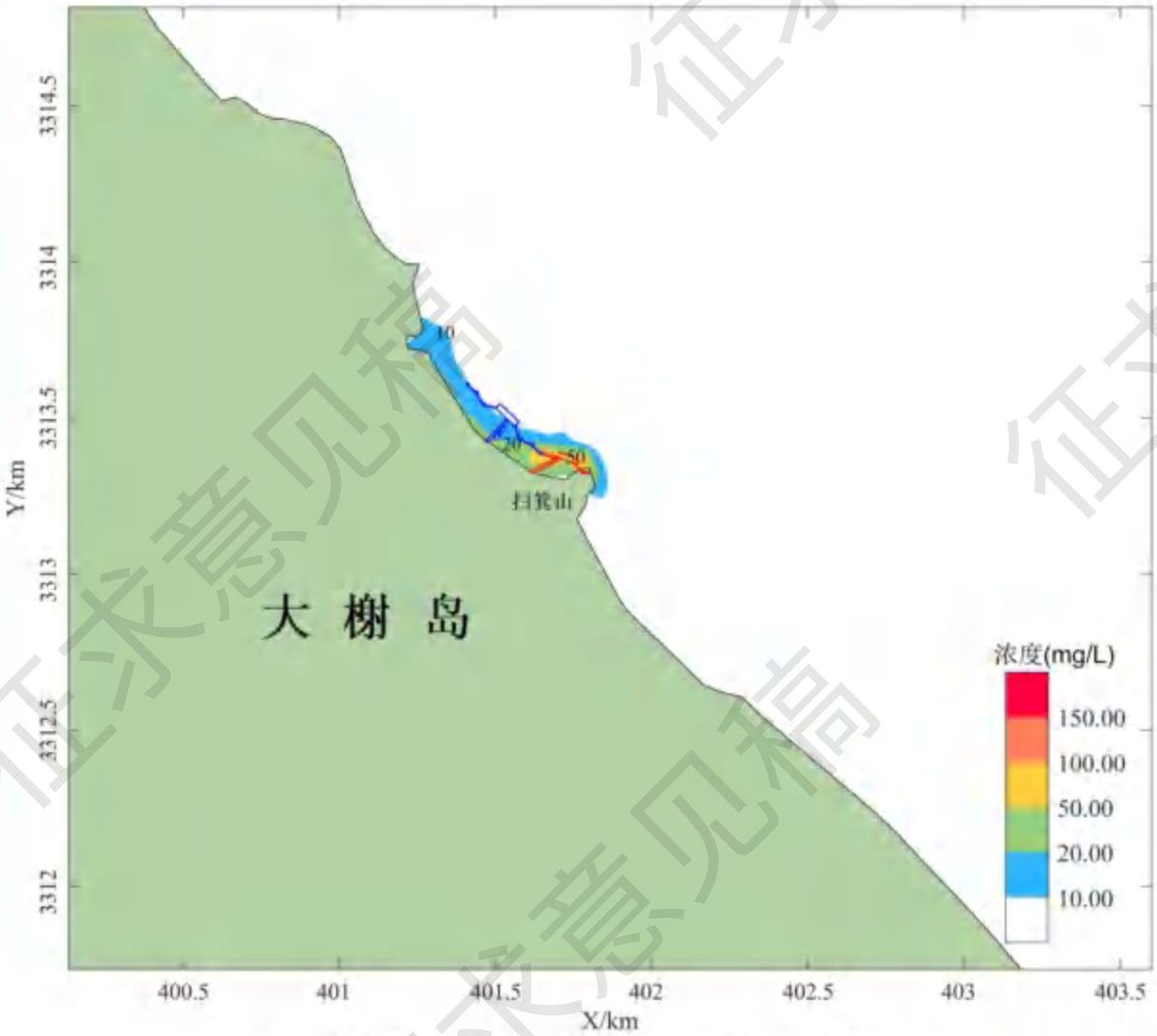


图 6.1-16 桩基施工全潮（大、小潮）悬浮泥沙扩散包络图

表 6.1-4 桩基施工悬浮物浓度包络统计(单位：km^2)

潮型	≥10mg/L	≥20mg/L	≥30mg/L	≥50mg/L	≥100mg/L	≥150mg/L
大潮	0.061	0.025	0.014	0.005	0.001	0
小潮	0.063	0.023	0.013	0.006	0.002	0
全潮（大、小潮）	0.074	0.029	0.017	0.007	0.002	0.001

6.1.2.1.7 施工期悬浮泥沙总包络

对本工程所有施工过程造成的悬浮泥沙结果取包络，可以得到本工程施工期悬浮泥沙扩散总包络，结果见图 6.1-17所示。表 6.1-5为悬浮泥浓度包络统计表。由统计结果可见，所有施工工况下，施工期悬浮泥沙，浓度大于10mg/L的包络面积为0.422km2，浓度大于20mg/L的包络面积为0.220km2，浓度大于30mg/L的包络面积为0.175km2，浓度大

于50mg/L的包络面积为0.119km2，浓度大于100mg/L的包络面积为0.024km2，浓度大于150mg/L的包络面积为0.015km2。

表 6.1-5 施工期悬浮物浓度总包络统计表(单位：km^2)

潮型	≥10mg/L	≥20mg/L	≥30mg/L	≥50mg/L	≥100mg/L	≥150mg/L
全潮（大、小潮）	0.422	0.22	0.175	0.119	0.024	0.015

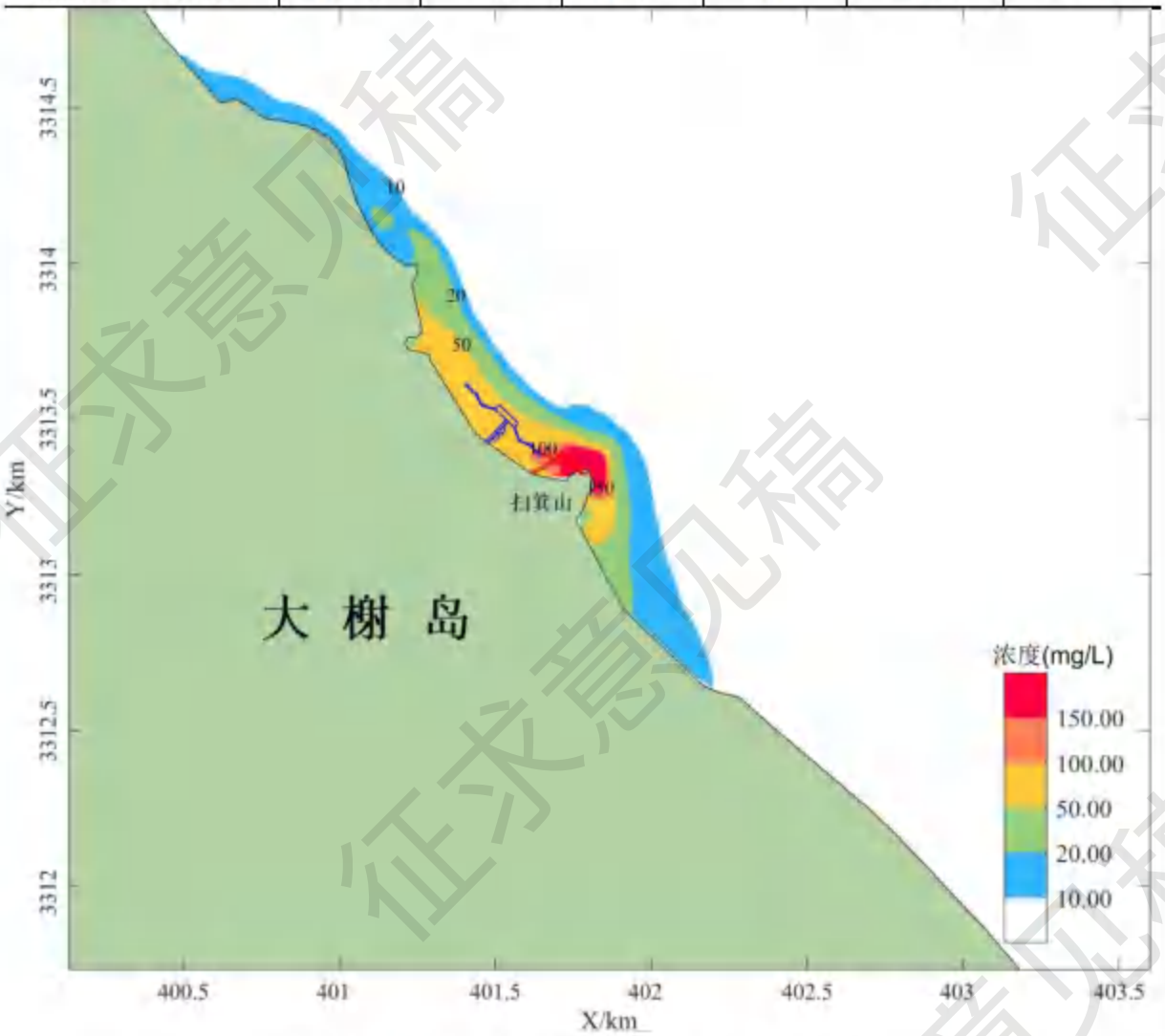


图 6.1-17 施工期悬浮泥沙扩散总包络图

6.1.2.2 施工抑尘、冲洗及泥浆废水

抑尘废水基本蒸发，不会形成地表径流，故不再考虑废水产生。

本项目冲洗废水隔油、絮凝沉淀达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）后回用于施工场地抑尘、冲洗车等，不外排。

本项目建议根据泥浆废水产生位置设置若干泥浆废水沉淀池，总容积不小于45m3；泥浆废水絮凝沉淀后回用灌注桩施工，不外排。

6.1.2.3 施工船舶舱底含油废水

含油废水均在船上废油储罐暂存，委托有资质单位来船接收处理，不在本项目海域排放，不会对海域环境造成影响。

6.1.2.4 生活污水

（1）陆域施工生活污水

施工期生活污水进入厂区现有污水处理设施处理，经利万新材料现有排海口排海。现有污水处理厂能够满足本项目施工期生活污水处理需求，处理后出水水质执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表1水污染物直接排放限值。

（2）海域施工船舶生活污水

根据施工单位提供的施工船舶资料，本项目施工船舶均按要求装有生活污水处理装置，但不能在本项目运行区间排放。本项目船舶含油废水全部收集在废油桶中暂存，委托有资质单位来船接收处理，因此对项目海域水环境不造成影响。

综上，基本不会对周边海域水质产生影响。

6.1.3声环境影响分析

根据工程分析结果，采用《环境影响评价技术导则一声环境》（HJT2.4-2021）推荐的点声源几何衰减公式(半自由声场)可以计算出各种施工机械达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中3类区标准（昼间65dB，夜间55dB）所需的衰减距离。

Lp（r）=Lw-201g（r）-8

式中：Lp（r）—距离声源r处的倍频带声压级dB；

Lw—倍频带声功率级dB；

r—距离预测点的距离；

通过上述噪声衰减公式，计算出主要施工机械噪声随距离衰减后的结果见下表。

表 6.1-6 各种施工机械噪声衰减距离一览表 单位：dB(A)

序号	设备名称	设备噪声值 Leq dB（A）	距源强距离（m）	点声源的声功率级 Lwa：dB	达标所需衰减距离(m)	
					昼间(m)	夜间(m)
1	打桩船	102	10	130.00	707.95	2238.72
2	抓斗挖泥船、拖轮	70.5	20	104.52	37.67	119.13
3	起重船	80	10	108.00	56.23	177.83
4	砼搅拌船	85	10	113.00	100.00	316.23
5	液压破碎锤	95	10	123.00	316.23	1000.00
6	雾炮机	70	10	98.00	17.78	56.23
7	潜孔钻机	95	10	123.00	316.23	1000.00

序号	设备名称	设备噪声值 Leq dB（A）	距源强距离（m）	点声源的声功率级 Lwa：dB	达标所需衰减距离(m)	
					昼间(m)	夜间(m)
8	混凝土罐车、轮胎吊、塔式起重机	89	7.5	114.50	118.87	375.89
9	挖掘机	84	5	105.98	44.56	140.92
10	自卸车	86	7.5	111.50	84.15	266.11
11	钢筋对焊机、交流电焊机、发电机	100	1	108.00	56.23	177.83
12	钢筋切割机、弯曲机	120	1	128.00	562.34	1778.28
13	空压机	88	10	116.00	141.25	446.68

由预测可知：打桩船在夜间施工影响最大，其影响距离为2238.72m；白天施工其影响距离为707.95m；本项目200m范围内无声环境敏感目标，因此本项目施工期对声环境影响较小。

6.1.4固废影响分析

1、疏浚物

本项目工程疏浚物产生量2000m³，在本项目取得环评批复后，明确可倾倒的适宜海洋倾倒区，并且疏浚物检测结果符合《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）相关要求，可向生态环境部海洋生态司申请核发废弃物海洋倾倒许可证。在依法取得废弃物海洋倾倒许可证前提下，可开展疏浚物的倾倒工作。

2、施工废水处理的油泥

油泥定期清理并委托资质单位处置。

3、建筑垃圾及建筑废料

码头建筑垃圾大部分建材垃圾均回收利用，不可回用的由施工方统一收运委外资质单位处理废油漆桶等危废由施工方收运暂存至船舱危废暂存区内，及时外委资质单位妥善处理

4、生活垃圾

船舶施工人员生活垃圾禁止排放海域，收集上岸后汇同施工场地生活垃圾，由环卫清运处置。

6.1.5沉积物影响分析

本项目施工期对沉积物的影响主要体现在施工期桩基施工、抛石稳桩及清除以及疏浚对海域沉积物的扰动。

施工期工程区域桩基施工、抛石稳桩及清除会扰动区域内的表层沉积物环境，形成悬浮泥沙，进入水体中，其中颗粒较大的悬浮泥沙会直接沉降在施工区内，形成新的表层沉积物环境，颗粒较小的悬浮泥沙会随海流漂移扩散，并最终沉积在施工区域周围的海底，将原有的表层沉积物覆盖，引起局部海域表层沉积物环境的变化。由于悬浮泥沙来源于附近海域表层沉积物本身，一般情况下对沉积物的改变大多是物理性质的改变，对沉积物的化学性质的改变不大，对工程区既有的沉积物环境产生的影响甚微，不会引起海域总体沉降环境质量的变化。

调查资料表明，本项目所在海域沉积物环境质量良好，一般情况下，其化学溶出物有限。因此，施工期悬浮泥沙入海可能使工程区附近局部区表层沉积物类型、粒度参数等物理特性发生一定变化，但对表层沉积物化学质量指标的影响很小，不会引起海域总体沉积物环境质量的变化。

工程疏浚改变了疏浚区的沉积物环境，疏浚范围内的沉积物环境也将被破坏，但随着施工的结束，可以重新建立起新的沉积物特征，过程较为缓慢。周边海域的沉积物环境也将因施工干扰而受到一定的影响，但随着施工结束将逐渐恢复。

6.1.6海域生态环境影响分析

6.1.6.1 海洋生态影响类型与影响方式

1、影响类型

施工期生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在水工构筑物、抛石稳桩及清除、工程疏浚施工的范围之内。

水工构筑物的构筑等作业将直接破坏潮间带与底栖生物生境，掩埋潮间带与底栖生物栖息地。间接影响则是主要由于桩基施工等致使施工的局部水域悬浮物增加对海洋生物及渔业资源造成的不良影响。

施工活动直接、间接生态影响判定见下表。

表 6.1-7 施工活动直接、间接生态影响判定表

类型	影响区域	影响原因	恢复可能性	生物表现
直接影响	工程疏浚	疏浚开挖	部分恢复	原有底栖生物消失，部分可恢复
	凿岩、抛石、本工程新建水工构筑物区域	石料清除	部分恢复	原有底栖生物、潮间带生物消失，部分可恢复
		抛石稳桩	部分恢复	原有底栖生物、潮间带生物消失，部分可恢复

		桩基占用海域	不可恢复	原有底栖生物消失，不可恢复，但影响面积较小
间接影响	工程疏浚与桩基施工导致悬浮物增量扩散	透明度降低	部分可恢复	海洋生物、渔业资源等部分受损

2、影响方式

（1）施工过程对底栖生物、潮间带生物的影响

项目的建设对底栖生物最主要的影响是水工构筑物建设等行为毁坏了潮间带生物及底栖生物的栖息地，使其栖息空间受到了影响，并且可直接导致其死亡。

底栖生物、潮间带生物受到影响按照影响地点的不同可分为以下几种类型：

①疏浚开挖的影响

疏浚开挖将造成挖掘区底栖生物几乎全部损失。但影响区域较小，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）将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有明显差异，要彻底恢复则需要更长的时间。这是由于底栖生物的幼虫为浮游生物，只要有足够的繁殖产量，这些幼虫随海流作用还会来到工程海域生长。然而，如果受影响区域较大，影响的时间恰为繁殖期或影响的持续时间较长，则其恢复通常较慢，如果没有人工放流底栖生物幼苗，底栖生物的恢复期可能需要5~7年。

②水工构筑物的影响

本工程新建码头将主要占用潮下带水域，引桥部分涉及潮间带，对附近水域底栖生物及潮间带生物产生不良影响。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，水工建筑物上也会形成以藤壶、牡蛎、贻贝等附着生物为主的新的生物群落，慢慢恢复到从前的生物水平。

（2）施工过程对浮游植物、浮游动物的影响分析

工程疏浚、抛石稳桩及清除、桩基施工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的透光性，进而影响了浮游植物的光合作用。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。因此，本项目开发建设过程中要注意悬浮物浓度的控制，避免造成大量水生生态损失。

同样，施工作业对浮游动物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质，增加了水体的浑浊度。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关。具体影响反应在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物的相似。

（3）施工过程对渔业资源影响分析

本项目的施工对渔业资源的影响主要表现为工程疏浚、桩基施工产生悬浮物对渔业资源的影响。悬浮物对鱼类的影响分为三类，即致死效应、亚致死效应和行为影响。这些影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的丰度；降低其捕食效率等。

悬浮物对鱼类的影响，国外学者曾做过大量实验，其中Biosson等人研究了鱼类在混浊水域表现出的回避反应，研究结果表明当水体悬浮物浓度达到70mg/L时，鱼类在5min内迅速表现出回避反应。实验表明，成鱼在混浊水域内会做出回避反应，迅速逃离施工地带。

不同种类的水生生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般来说，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成体低很多。以长江口疏浚泥悬沙对中华绒毛蟹早期发育的试验结果为例，当悬沙浓度为8g/L时，中华绒毛蟹胚胎发育在原肠期以前，胚胎成活率几乎为100%；但当胚胎发育至色素形成期，会产生一定程度的影响，试验三组数据最大死亡率为60～70%，最小为5～10%，平均30%。不同的悬沙浓度不影响中华绒毛蟹蚤状幼体的成活率，但当悬沙浓度达到16g/L时，对蚤状幼体的变态影响极为显著，高浓度悬沙可推迟蚤的变态，当悬沙浓度达到32g/L以上时，可降低蚤状幼体对轮虫的摄食和吸收。

此外，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。

6.1.6.2 生物资源损失估算

1、直接占用的生物损失估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估公式如下：

$W_i=D_i\times S_i$

式中：

W_i一第i种类生物资源受损量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

D_i一评估区域内第i种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km^2]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km^3]、千克每平方千米（kg/km^2）；

S_i一第i种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km^2）或立方千米（m^3）。

根据本项目附近潮位站实测资料，最低潮位为-1.68m，根据图4.3-1码头平面布置图，本项目工作平台、1#系缆墩、2#系缆墩的桩基、警示桩均位于潮下带，引桥桩基近岸部分位于潮间带，近海部分位于潮下带。3#、4#系缆墩位于工作平台东侧，布置于扫箕山上，不作考虑。

表 6.1-8 本项目桩基占用面积

水工构筑物		桩基类型	直径（mm）	数量（根）	占用潮下带面积（m^2）	占用潮间带面积（m^2）
泊位	工作平台	嵌岩桩	1200	32	36.17	0
	1#系缆墩	嵌岩桩	1500	4	14.13	0
	2#系缆墩	嵌岩桩	1500	4		
引桥	引桥	嵌岩桩（近海段）	1200	7	7.91	0
		嵌岩桩（近岸段）	1200	8	0	9.04
合计		灌注桩		55	58.21	9.04

表 6.1-9 本项目水工构筑物占海造成的永久性损失

水工构筑物			占用潮下带面积（m^2）	占用潮间带面积（m^2）	底栖生物直接损失量（kg）	潮间带生物直接损失量（kg）
泊位	工作平台	嵌岩桩	36.17	0	0.0014	0
	1#、2#系缆墩	嵌岩桩	14.13	0	0.0006	0
引桥	引桥	嵌岩桩（近海段）	7.91	0	0.0003	0
		嵌岩桩（近岸段）	0	9.04	0	0.116
合计			58.21	9.04	0.0023	0.116

注：根据2025年春季调查资料可知，调查海域底栖生物平均生物量为0.04g/m^2，潮间带生物量为12.84g/m^2。

本项目为全船基施工，不设置施工平台。本项目施工包括工程疏浚、稳桩及凿岩石料清除、抛石稳桩，三者有重叠范围，具体见图 6.1-18。



图 6.1-18 施工区域图

表 6.1-10 本项目施工造成的一次性占用损失

占用潮下带面积（m^2）	底栖生物直接损失量（kg）
1342.4	0.0537

综上，本项目永久性占用造成底栖生物损失量为0.0023kg，造成潮间带生物损失量为0.116kg；施工造成一次性占用底栖生物损失量为0.0537kg。

2、施工间接影响的生物损失计算

（1）估算方法

参照农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），工程建设产生的污染物为工程疏浚悬浮物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于15d（不含15d）；

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过15d（含15d）。

①一次性平均受损量评估

某种污染物浓度增量超过GB11607或GB3097中Ⅱ类标准值（GB11607或GB3097中未列入的污染物，其标准值按照毒性试验结果类推）对海洋生物资源损害，按下列公式计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

Wi—第i种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

Dij—某一污染物第j类浓度增量区第i种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/km^2）、个平方千米（个/km^2）、千克平方千米（kg/km^2）；

Sj—某一污染物第j类浓度增量区面积，单位为平方千米（km^2）；

Kij—某一污染物第j类浓度增量区第i种类生物资源损失率，单位为百分之（%），生物资源损失率取值参见表 6.1-11；

n—某一污染物浓度增量分区总数。

表 6.1-11 污染物对各类生物损失率（Kij）

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

注：

1、本表列出污染物 i 的超标倍数（Bi），指超《渔业水质标准》或超Ⅱ类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。我国海水水质标准规定二类海水人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节<2℃，四类海水<4℃。但海水水质标准中没有冷海水排放造成的温降标准，由于大多数海洋生物的耐温下限要比上限大，安全起见从保守角度考虑按温升的标准来控制海域的温降，在对于温降的影响评价中仍按最严格的不超过当时当地海水水温 1℃的要求进行评价。

2、损失率是指无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素质；

3、本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类、毒性试验数据做相应调整；

4、本表对 pH、溶解氧参数不适用。

②持续性损害受损量评估

当污染物浓度增量区域存在时间超过15d时，应计算生物资源的累积损害量。计算以年为单位的生物资源的累计损害量按下列公式计算：

$$M=W_i\times T$$

式中：

Mi—第i种类生物资源累计损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

Wi—第i种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

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

（2）估算结果

根据工程疏浚、抛石稳桩、稳桩及凿岩石料清除、桩基施工悬浮物影响预测浓度增量的范围，计算导致的生物损失，计算参数表见表 6.1-12，计算见表 6.1-13。

表 6.1-12 生物损失计算参数表

浓度增量（mg/L）	10≤L＜20	20≤L＜50	50≤L＜100	100≤L＜150	≥150
抛石全潮影响面积（km²）	0.169	0.142	0.016	0.001	0.003
疏浚全潮影响面积（km²）	0.196	0.099	0.089	0.009	0.013
石料清除全潮影响面积（km²）	0.187	0.091	0.092	0.01	0.014
桩基施工全潮影响面积（km²）	0.045	0.022	0.005	0.001	0.001
污染物 i 的超标倍数（Bi）	0<Bi≤1	1<Bi≤4	4<Bi≤9	9<Bi≤14	Bi≥14
浮游动植物损失率（%）	5	20	40	50	50
成体损失率（%）	1	6	15	20	20
鱼卵仔鱼损失率（%）	5	18	40	50	50

表 6.1-13 悬浮物扩散影响间接导致的海洋资源损失量

悬浮物增量	生物种类	资源密度		损失率(%)	抛石稳桩				桩基施工				石料清除				工程疏浚			
		单位	数量		影响面积(km^2)	影响周期(个)	损失量单位	损失量	影响面积(km^2)	影响周期(个)	损失量单位	损失量	影响面积(km^2)	影响周期(个)	损失量单位	损失量	影响面积(km^2)	影响周期(个)	损失量单位	损失量
10~20 mg/L	浮游植物	10^6 ind/m^3	8.993	5	0.169	1	10^{12} ind	0.874	0.045	10.67	10^{12} ind	2.483	0.187	1	10^{12} ind	0.866	0.196	1	10^{12} ind	0.767
	浮游动物	mg/m^3	3.35	5			kg	0.326			kg	0.925			kg	0.323			kg	0.286
	鱼类	kg/km^2	139.84	1			kg	0.236			kg	0.671			kg	0.262			kg	0.274
	虾类	kg/km^2	18.37	1			kg	0.031			kg	0.088			kg	0.034			kg	0.036
	蟹类	kg/km^2	106.54	1			kg	0.180			kg	0.512			kg	0.199			kg	0.209
	鱼卵	ind/m^3	0.0055	5			10^6 ind	0.001			10^6 ind	0.002			10^6 ind	0.001			10^6 ind	0.000
	仔鱼	ind/m^3	0.0125	5			10^6 ind	0.001			10^6 ind	0.003			10^6 ind	0.001			10^6 ind	0.001
20~50 mg/L	浮游植物	10^6 ind/m^3	8.993	20	0.142	1	10^{12} ind	2.937	0.022	10.67	10^{12} ind	4.855	0.091	1	10^{12} ind	1.686	0.099	1	10^{12} ind	1.549
	浮游动物	mg/m^3	3.35	20			kg	1.094			kg	1.809			kg	0.628			kg	0.577
	鱼类	kg/km^2	139.84	6			kg	1.191			kg	1.970			kg	0.764			kg	0.831
	虾类	kg/km^2	18.37	6			kg	0.157			kg	0.259			kg	0.100			kg	0.109
	蟹类	kg/km^2	106.54	6			kg	0.908			kg	1.501			kg	0.582			kg	0.633
	鱼卵	ind/m^3	0.0055	18			10^6 ind	0.002			10^6 ind	0.003			10^6 ind	0.001			10^6 ind	0.001
	仔鱼	ind/m^3	0.0125	18			10^6 ind	0.004			10^6 ind	0.006			10^6 ind	0.002			10^6 ind	0.002
50~100 mg/L	浮游植物	10^6 ind/m^3	8.993	40	0.016	1	10^{12} ind	0.662	0.005	10.67	10^{12} ind	2.207	0.092	1	10^{12} ind	3.409	0.089	1	10^{12} ind	2.785

征求意见稿

悬浮物增量	生物种类	资源密度		损失率(%)	抛石稳桩				桩基施工				石料清除				工程疏浚			
		单位	数量		影响面积(km^2)	影响周期(个)	损失量单位	损失量	影响面积(km^2)	影响周期(个)	损失量单位	损失量	影响面积(km^2)	影响周期(个)	损失量单位	损失量	影响面积(km^2)	影响周期(个)	损失量单位	损失量
	浮游动物	mg/m^3	3.35	40			kg	0.247			kg	0.822			kg	1.270			kg	1.038
	鱼类	kg/km^2	139.84	15			kg	0.336			kg	1.119			kg	1.930			kg	1.867
	虾类	kg/km^2	18.37	15			kg	0.044			kg	0.147			kg	0.254			kg	0.245
	蟹类	kg/km^2	106.54	15			kg	0.256			kg	0.853			kg	1.470			kg	1.422
	鱼卵	ind/m^3	0.0055	40			10^6 ind	0.000			10^6 ind	0.001			10^6 ind	0.002			10^6 ind	0.002
	仔鱼	ind/m^3	0.0125	40			10^6 ind	0.001			10^6 ind	0.003			10^6 ind	0.005			10^6 ind	0.004
≥100mg/L	浮游植物	10^6 ind/m^3	8.993	50	0.004	1	10^{12} ind	0.207	0.002	10.67	10^{12} ind	1.103	0.024	1	10^{12} ind	1.112	0.022	1	10^{12} ind	0.861
	浮游动物	mg/m^3	3.35	50			kg	0.077			kg	0.411			kg	0.414			kg	0.321
	鱼类	kg/km^2	139.84	20			kg	0.112			kg	0.597			kg	0.671			kg	0.615
	虾类	kg/km^2	18.37	20			kg	0.015			kg	0.078			kg	0.088			kg	0.081
	蟹类	kg/km^2	106.54	20			kg	0.085			kg	0.455			kg	0.511			kg	0.469
	鱼卵	ind/m^3	0.0055	50			10^6 ind	0.000			10^6 ind	0.001			10^6 ind	0.001			10^6 ind	0.001
	仔鱼	ind/m^3	0.0125	50			10^6 ind	0.000			10^6 ind	0.002			10^6 ind	0.002			10^6 ind	0.001

征求意见稿

3、施工期生物损失合计

详见下表。

表 6.1-14　本工程施工期生物损失合计

生物种类	单位	水工构筑物占海直接影响（永久损失）	工程疏浚、凿岩、抛石稳桩及清除直接影响（一次性损失）	悬浮物扩散间接影响（持续性损失）
潮间带生物	kg	0.116	/	/
底栖生物	kg	0.0023	0.0715	/
浮游植物	10^{12}ind	/	/	28.362
浮游动物	kg	/	/	10.565
鱼、虾、蟹	kg	/	/	25.455
鱼卵	10^{6}ind	/	/	0.017
仔鱼	10^{6}ind	/	/	0.038

6.2 营运期环境影响分析

6.2.1海洋生态影响预测与评价

6.2.1.1　水文动力与冲淤影响预测与分析

6.2.1.1.1　潮流泥沙数学模型

1、潮流数学模型

连续性方程，

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial hu}{\partial x}+\frac{\partial hv}{\partial y}=q \tag{1}$$

x方向动量方程，

$$\frac{\partial hu}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left(hu^2+\frac{1}{2}gh^2\right)+\frac{\partial huv}{\partial y}=s_x \tag{2}$$

y 方向动量方程，

$$\frac{\partial hu}{\partial t}+\frac{\partial hvu}{\partial x}+\frac{\partial}{\partial y}\left(hv^2+\frac{1}{2}gh^2\right)=s_y \tag{3}$$

式中，h为水深，u为x方向的流速，v为 y 方向的流速；s_x、s_y称为源项，表达式为，

$$s_x=-gh\frac{\partial z_b}{\partial x}-\frac{\tau_{bx}}{\rho}+c_x \tag{4a}$$

$$s_y = -gh\frac{\partial z_b}{\partial y} - \frac{\tau_{by}}{\rho} + c_y \quad (4b)$$

其中：c_x，c_y分别为科式力；z_b为床面高程；τ_{bx}、τ_{by}为河底阻力，采用的表达式为，

$$\tau_{bx} = \frac{n^2 u\sqrt{u^2+v^2}}{h^{1/3}}，\quad \tau_{by} = \frac{n^2 v\sqrt{u^2+v^2}}{h^{1/3}} \quad (5)$$

式中，n为糙率。

2、悬沙输移数学模型

悬沙输移采用垂线平均的二维不平衡输沙方程，其基本方程为：

$$\frac{\partial(hs_0)}{\partial t} + \frac{\partial(hus_0)}{\partial x} + \frac{\partial(hvs_0)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x}\left(h\varepsilon_s\frac{\partial s_0}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(h\varepsilon_s\frac{\partial s_0}{\partial y}\right) + F_s \quad (6)$$

式中：s_0为垂向平均含沙量，单位为kg/m3；u、v分别为x、y方向的垂向平均速度；h为水深，ε_s为泥沙水平扩散系数。F_s为近底泥沙通量，其物理意义也为悬沙运动方程的底边界条件。

确定F_s的方法大体有两种，一种是挟沙力方法，F_s与水体挟沙力s^*与水体含沙量s_0有关，即

$$F_s = -\alpha\omega s_0(1 - s^*/s_0) \quad (7)$$

另一种是切应力方法，F_s与水体底部切应力τ_b，冲刷临界切应力τ_e，沉积临界切应力τ_d有关。即

$$F_s = \begin{cases} \alpha\omega s_0(\tau_b/\tau_d - 1)，\ 当\ \tau_b \le \tau_d 时 \\ 0，\ 当\ \tau_d < \tau_b < \tau_e 时 \\ M(\tau_b/\tau_e - 1)，\ 当\ \tau_b \ge \tau_e 时 \end{cases} \quad (8)$$

式（4-7）~（4-8）中：

F_s——泥沙源汇函数[kg/(m2.s)]；

α——泥沙沉降几率；

ω——泥沙沉降速度（m/s）；

s^*——水流挟沙能力（kg/m3）；

s_0——水体含沙量（kg/m3）；

τ_b——底部切应力（N/m2）；

τ_d——临界淤积切应力（N/m2）；

τ_e——临界冲刷切应力（N/m2）；

M——冲刷系数[kg/(m2.s)]；

李瑞杰等（李瑞杰,罗锋,朱文谨.悬沙运动方程及其近底泥沙通量[J].中国科学：E辑, 2008, 38(11):6.DOI:CNKI:SUN:JEXK.0.2008-11-022.）论证了悬沙运动方程近底泥沙通量的两种确定方法实则一致，理论上统一了挟沙力和切应力两种方法的数学表达式。《水运工程模拟试验技术规范》（JTS/T 231-2021）11.4.2.4中对两种 F_s 计算方法均作了介绍与推荐。本专题中采用(7)式进行 F_s 计算，采用挟沙力公式见式（9）

$$s^* = k\frac{U^2}{gh} \tag{9}$$

式（4-9）中：

k——挟沙力系数，通过调试得到，取值在60~300之间。

U——潮流平均流速（m/s）

g——重力加速度（m/s2）

h——水深（m）

3、定解条件

上述方程中在一定的初始条件和边界条件下可得数值解：

（1）初始条件

对水动力模型而言，模型初始条件一般给定静定流场或恒定流场。对泥沙模型而言，模型初始条件可以根据实测资料确定。

（2）边界条件

对于水动力计算，岸边界采用可滑不可入条件。

无临时测站的外海水边界利用全球潮汐模型（TPXO9）求得，该模型通过10个分潮推算天文潮位，包含八个主要分潮M2、S2、K1、O1、N2、P1、K2、Q1，以及两个长周期分潮Mf和Mm，基本能够构造出外海深水处真实的天文潮过程：

$$\zeta_0(x)=\zeta_p(x)+\sum_{i=1}^{10}A_i(x)\cdot\cos\left(\omega_i t+\alpha_i(x)\right) \tag{10}$$

式中，ζ_0为边界处的潮位，ζ_p为边界处静压水位，i等于1至10，分别对应上述分潮，A_i、α_i分别为分潮在开边界处的振幅和迟角，ω_i为分潮的角频率。

对于泥沙模型计算，由于模型的水边界缺乏实测的含沙量资料，模型用挟沙力关系给定入流时泥沙的边界条件。

4、床面冲淤计算模型

海岸泥沙运动是十分复杂的。不同类型海岸泥沙的运动特点是不同的。本工程位于淤泥质海床，泥沙输移方程见式（6），其中方程的源汇项反映了水体中泥沙与河床冲淤层泥沙的相互作用，当$F_s=-\alpha\omega s_0(1-s^*/s_0)>0$，海床发生冲刷；$F_s=-\alpha\omega s_0(1-s^*/s_0)=0$，海床处于冲淤平衡状态；$F_s=-\alpha\omega s_0(1-s^*/s_0)<0$，海床将发生淤积。

床面变形方程见式：

$$\gamma_0\frac{\partial z_0}{\partial t}=\alpha\omega s_0(1-s^*/s_0) \tag{11}$$

其中，γ_0为泥沙干容重，根据港口与航道水文规范（JTS145-2015）U.0.9，γ_0可采用式（12）计算。

$$\gamma_0=1750{D_{50}}^{0.183} \tag{12}$$

5、数值方法

空间采用非结构网格系统克服复杂边界和计算尺度悬殊所引起的困难，并可以进行局部加密。采用CC方式（Cell Center）的有限体积方法，把变量存在单元的中心，单元的边界为控制体。

积分控制方程应用格林公式把面积分转变为线积分，可以得到空间离散方程为，

$$\frac{\partial U_i}{\partial t}\Delta V_i+\oint_{\partial V_i}F\cdot n ds=\hat{S} \tag{13}$$

式中，$F=(E,H)$，ΔV_i为单元i的面积，∂V_i为单元的边界，$\hat{S}=\int_{V_i}S(U)dV$为源项的单元积分值，$\boldsymbol{n}=(n_x,n_y)$为单元边界的外法线方向。

对流项采用Roe格式的近似Riemann解离散，底坡源项采用迎风特征分解离散，其它源项采用半隐式离散，得到最后的空间离散方程为，

$$\frac{\partial U}{\partial t}=\frac{1}{\Delta V_i}\left(I-\theta\Delta t Q_f\right)^{-1}\left\{-\sum_{j=0}^{m}\left[\frac{1}{2}\left(F_n(U_i)+F_n(U_{ij})+\frac{1}{2}\sum_{k=0}^{4}\tilde{\alpha}^k\left|\tilde{\lambda}^k\right|\tilde{r}^k\right)\right]l_{ij}\right.$$
$$\left.+\sum_{j=0}^{m}\sum_{k=0}^{4}\left[\frac{1}{2}\left(1-sign(\tilde{\lambda}^k)\right)\beta^k\tilde{r}^k l_{ij}\right]^j+S^i\right\} \quad (14)$$

采用MP法则，利用空间重构和两步Runge-Kutta法，可以得到时空均为二阶精度的离散方程，

$$U_i^{tem}=U_i^n-\frac{\Delta t}{2}W\left(G_i^n,U_i^n,U_1^n,\cdots,U_m^n\right) \quad (15a)$$

$$U_i^{n+1}=U_i^n-\Delta tW\left(G_i^{tem},U_i^{tem},U_1^{tem},\cdots,U_m^{tem}\right) \quad (15b)$$

式中，G 为变量在单元内的分布梯度；$(\bullet)_i^{tem}$ 为中间变量，$W(\cdots)$ 为空间离散后的右端项。

6、计算参数

（1）谢才系数

谢才系数CZ值由曼宁公式CZ=$\frac{1}{n}$ H1/6确定，根据工程区历史模拟经验，曼宁系数n一般取为0.012～0.016。

（2）涡粘系数

采用考虑亚尺度网格效应的Smagorinsky (1963) 公式计算水平涡粘系数，表达式如下：

$$A=c_s^{\ 2}l^2\sqrt{2S_{ij}S_{ij}}$$

式中：CS为常数，这里取0.2，l为特征混合长度，$S_{ij}=\frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j}+\frac{\partial u_j}{\partial x_i}\right)$，（i，j=1，2）计算得到。

6.2.1.1.2 计算范围及网格布置

模型计算区域覆盖长江口、杭州湾、舟山群岛、宁波近岸及其外海水域，计算域东西向最大跨度约460km，南北向最大跨度约428km。计算范围及总体网格布置见图 6.2-1。模型采用非结构三角形网格，结合岸线形态、水深变化及水道分布进行疏密配置：外

海开阔水域网格较疏，近岸、岛屿周边及主要水道逐级加密，工程区扫箕山附近进一步细化，以刻画突出岸段及码头邻近水域的流场变化。现状模型共布设55106个节点、103757个三角形单元，工程近岸加密区网格边长为数米至数十米，局部最小边长约1.7m。工程区局部网格布置见图 6.2-2。

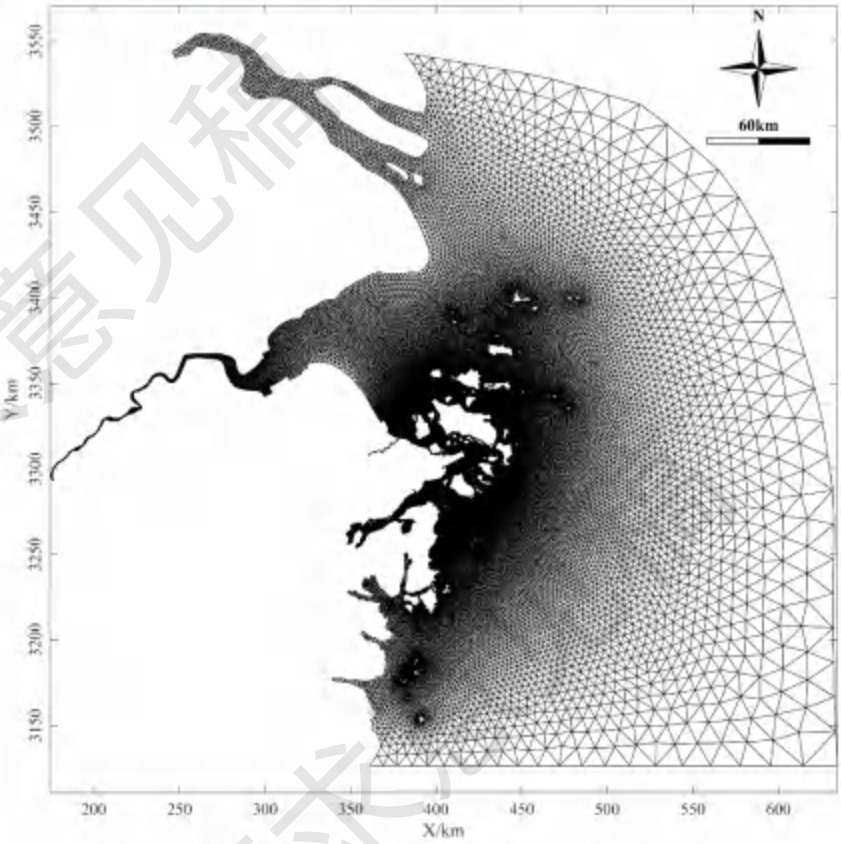


图 6.2-1　计算范围及网格布置

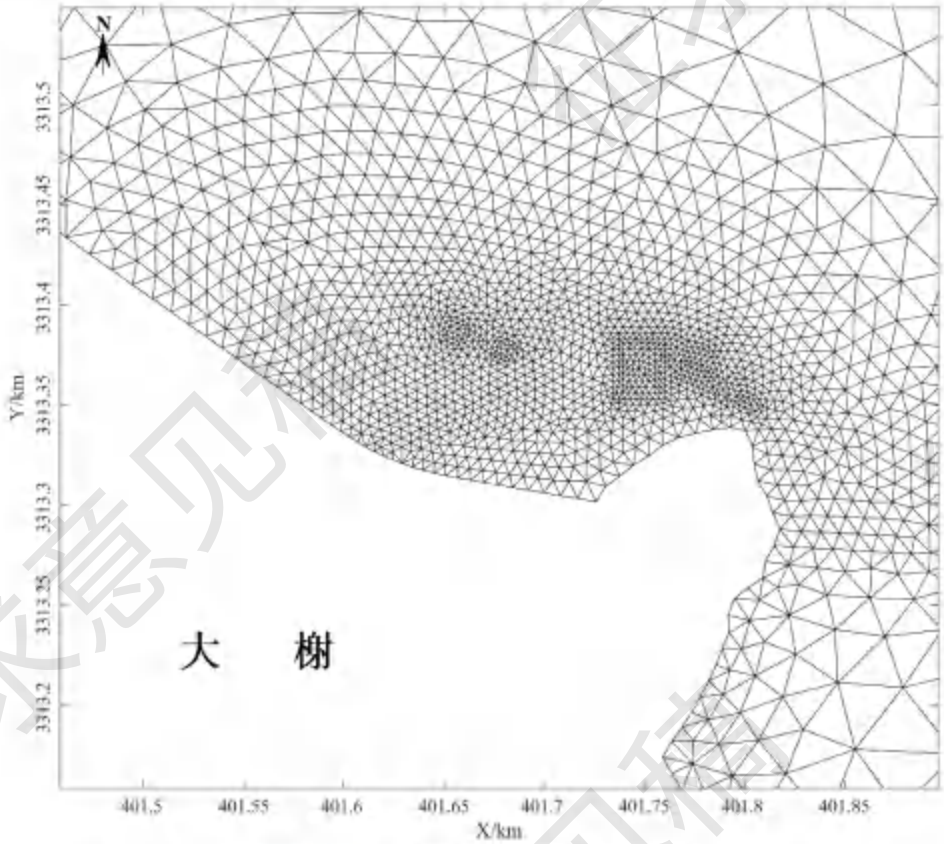


图 6.2-2　工程区局部网格布置

6.2.1.1.3 模型验证

采用2024年12月水文资料进行模型验证。

1、潮位验证

潮位验证验证结果见图 6.2-3。从图中可看出，无论潮位过程还是高、低潮位值和高、低潮位出现的时间，计算与实测值均符合良好，大、小潮高、低潮位计算误差小于0.10m。

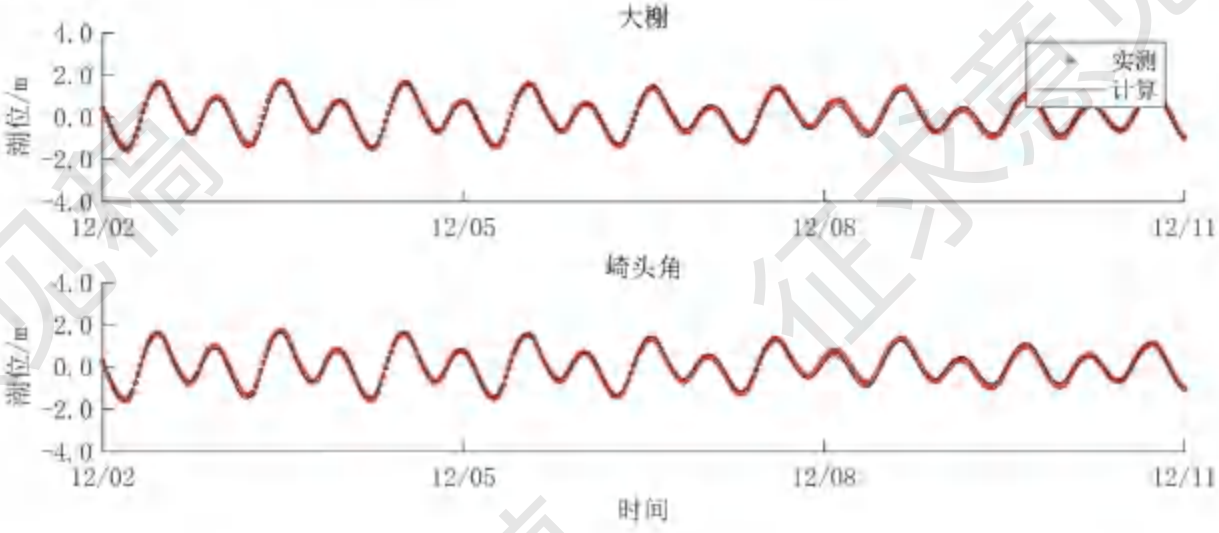


图 6.2-3　潮位验证图

2、潮流验证

潮流验证结果见图 6.2-4~图 6.2-5。由图可知：涨、落潮最大流速和平均流速计算值与实测值基本吻合，流速方向的模拟值与实测值也较为一致，各点位平均流速计算误差均小于10%，验证精度较高。

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

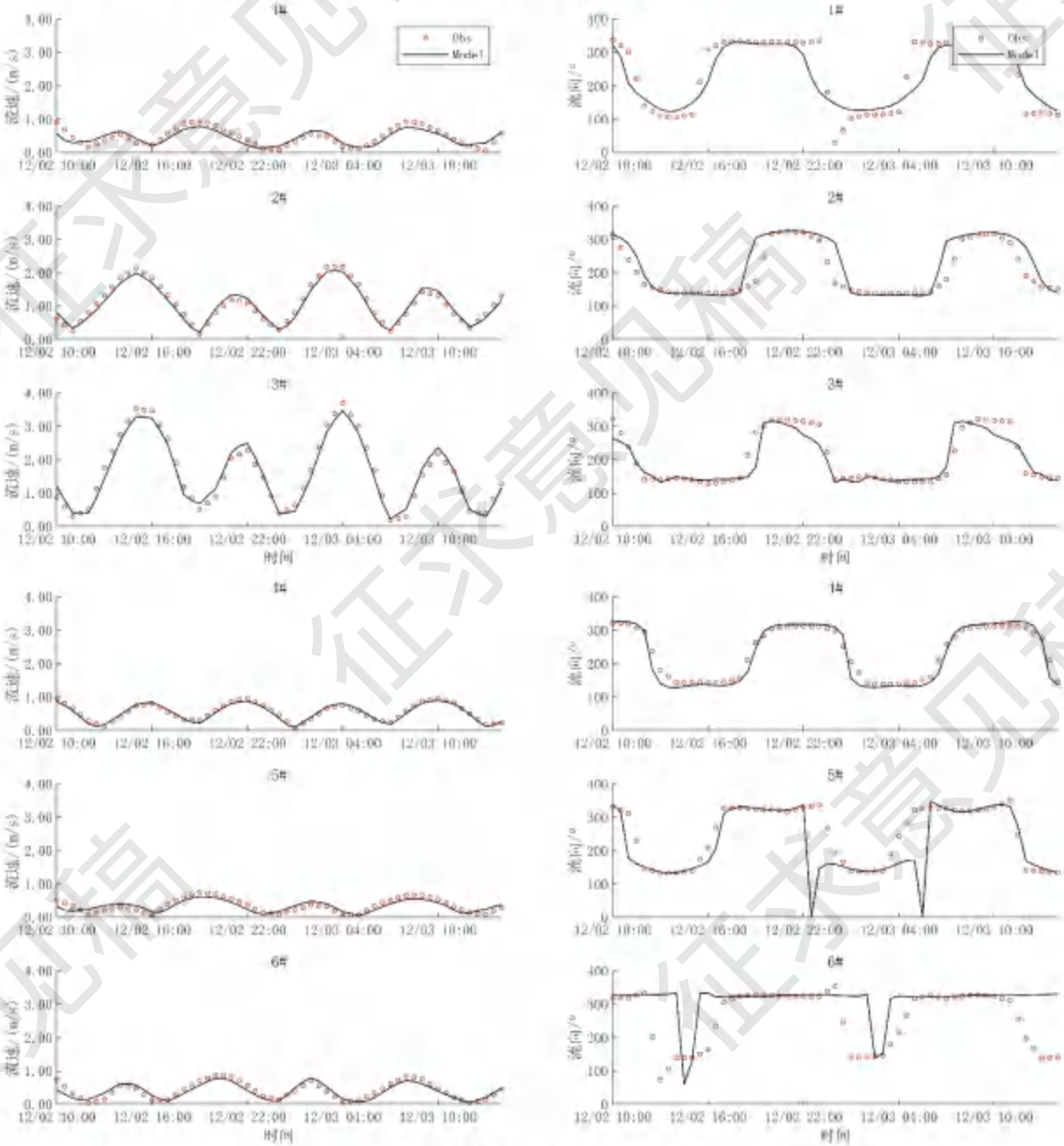


图 6.2-4　大潮期间潮流流速验证图

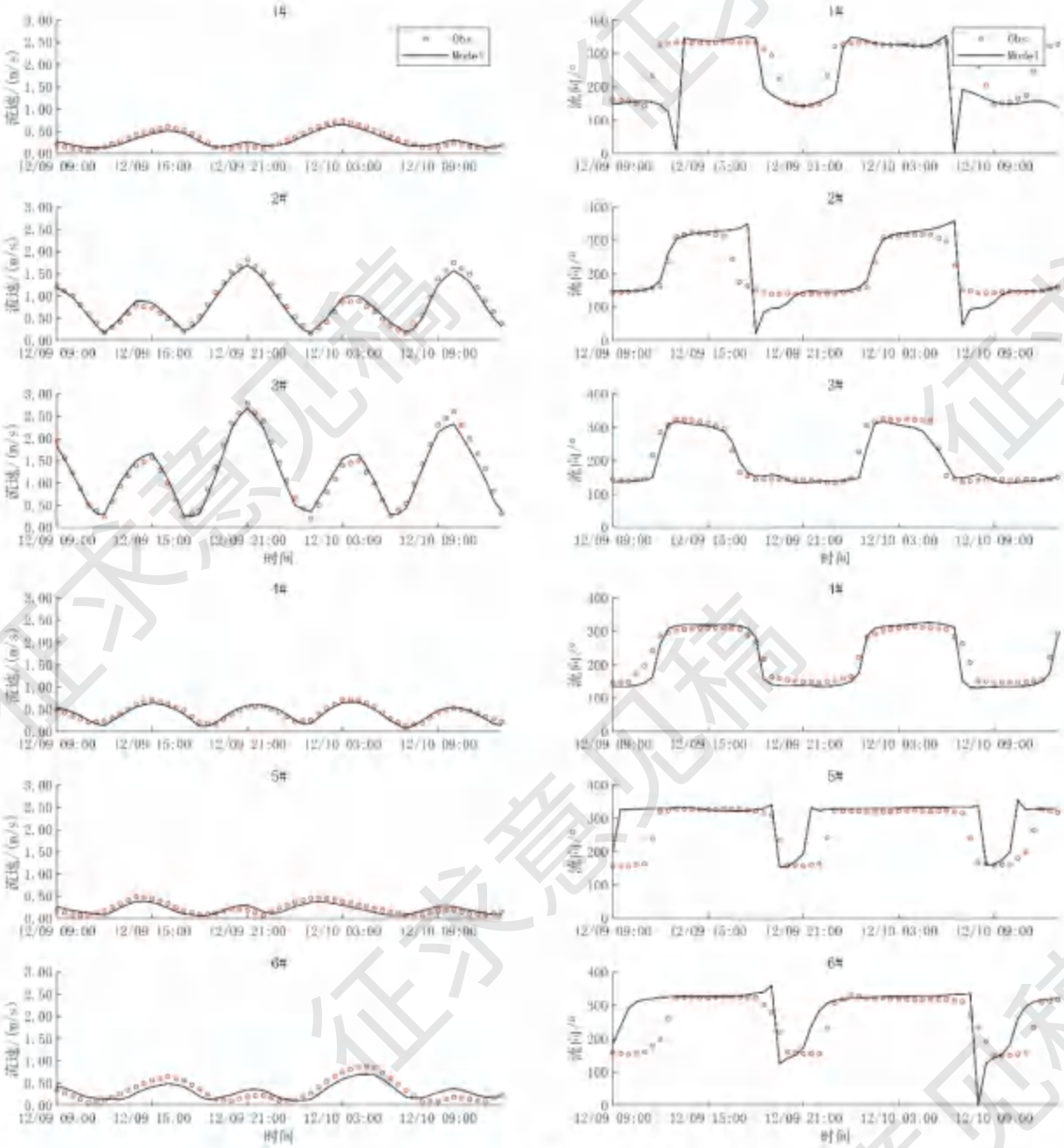


图 6.2-5 小潮期间潮流流速验证图

3、工程区流场特征

大范围涨、落急流场分别见图 6.2-6和图 6.2-7。涨急时，外海来流沿舟山群岛西南侧主要水道进入大榭岛周边水域，穿鼻岛以北水域总体向西至西北流动；水流经大榭岛东北侧转向后，沿大榭岛北侧向西输移，并与金塘岛南侧水域相衔接。落急时流向总体反转，大榭岛北侧水流向东至东南输移，经大榭岛东北侧、大猫岛以西水域及穿鼻岛附近水道向东南侧外海流动。

大榭岛周边中范围流场见图 6.2-8和图 6.2-9。大榭岛北侧及东北侧为主要通流区域，涨急时东北侧水流沿岸向西北，绕过岛体东北端后沿北岸向西；落急时北侧水流向东，并在东北侧转为东南向。岛体东北端突出岸段附近流矢发生集中和偏转，流速及流向的空间变化较大。大榭岛西侧、南侧狭窄水道中的流向受两岸约束，主要沿水道延伸方向往复运动；沿岸流与邻近岛间水道水流在转弯及交汇部位相互衔接。

工程位于大榭岛东北侧扫箕山附近岸段，局部涨急流场见图 6.2-9。涨急时外侧主流由东南流向西北，流矢方向较为整齐，并沿岸线延伸方向输移。扫箕山突出岸段前缘水流发生偏转，流线绕过岬角后重新沿岸向西北展开；工程西侧凹入岸段内流矢较短，局部流向与外侧主流存在差异，近岸至外侧水域形成明显的流速梯度。局部落急流场见图 6.2-11。落急时外侧主流总体指向东南，与涨急主流方向基本相反；近岸流速相对较小，扫箕山西侧凹入岸段内可见局部偏转和回流，向外侧则逐渐与主通道流向衔接。

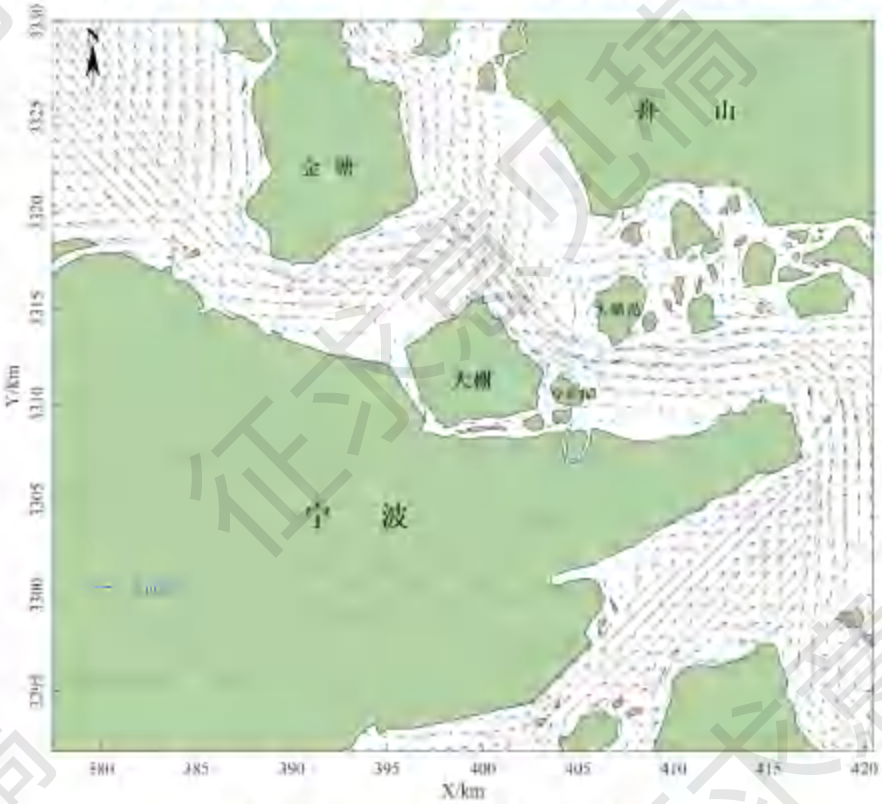


图 6.2-6　现状大范围涨急流场

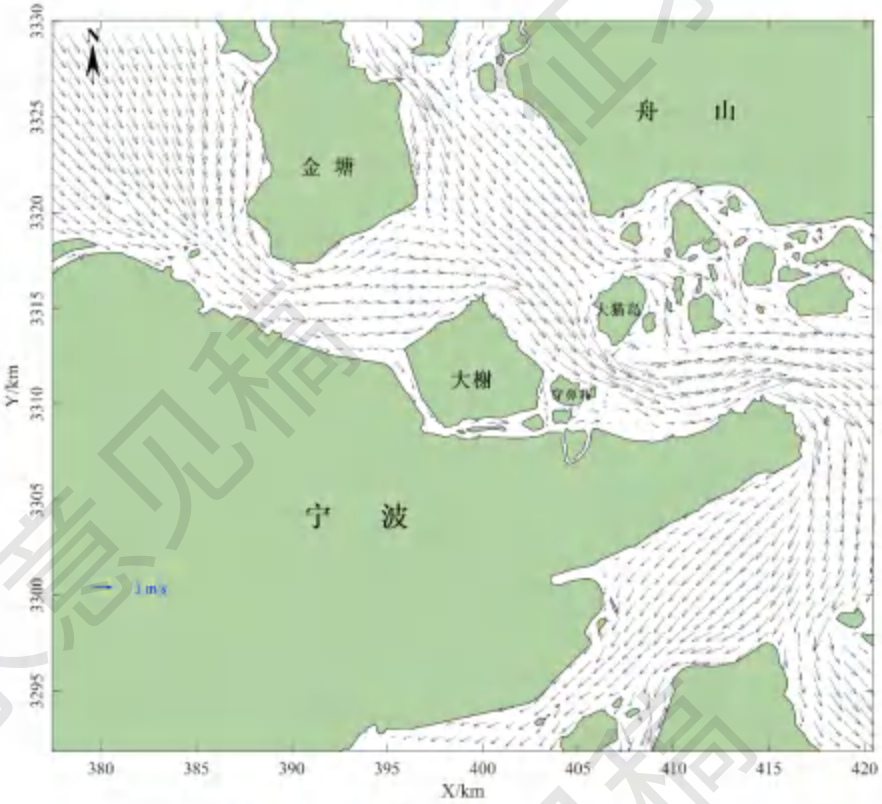


图 6.2-7 现状大范围落急流场

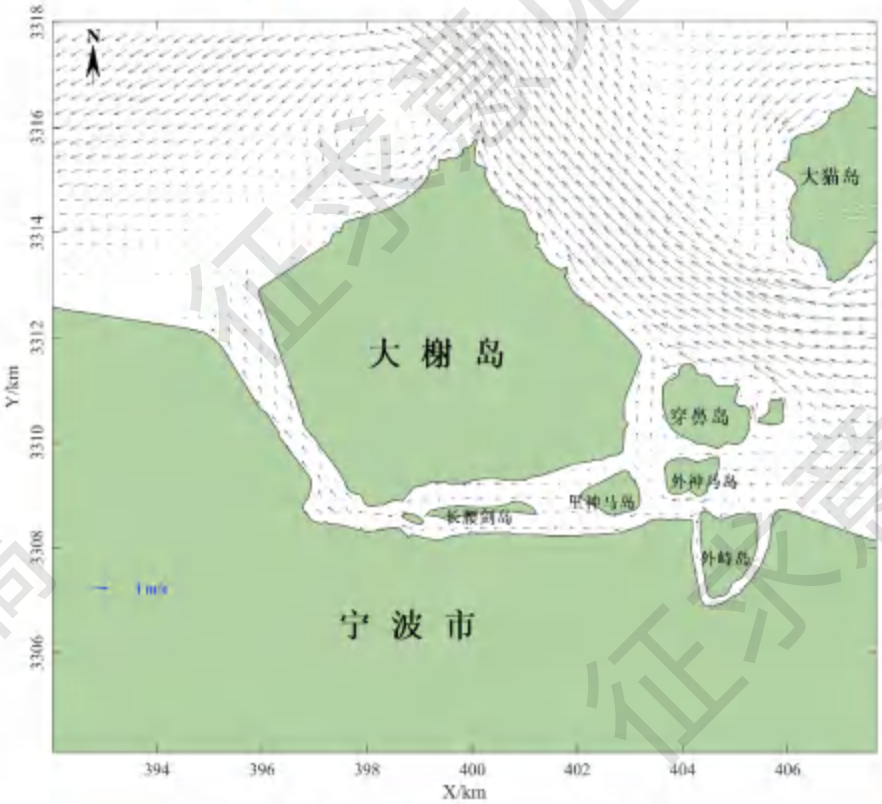


图 6.2-8 现状中范围涨急流场

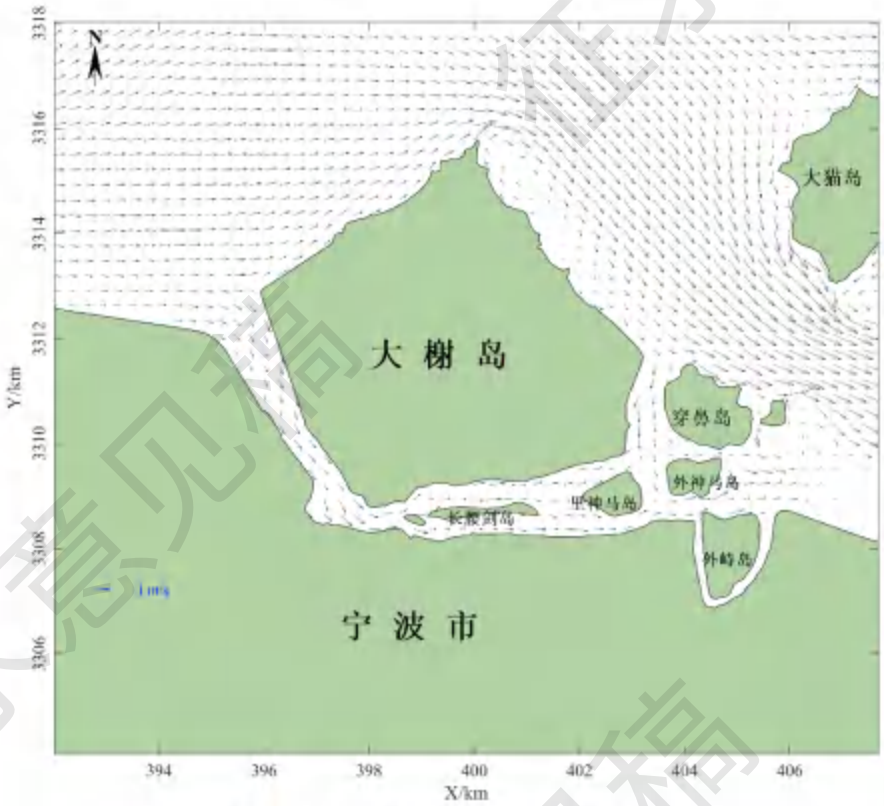


图 6.2-9　现状中范围落急流场

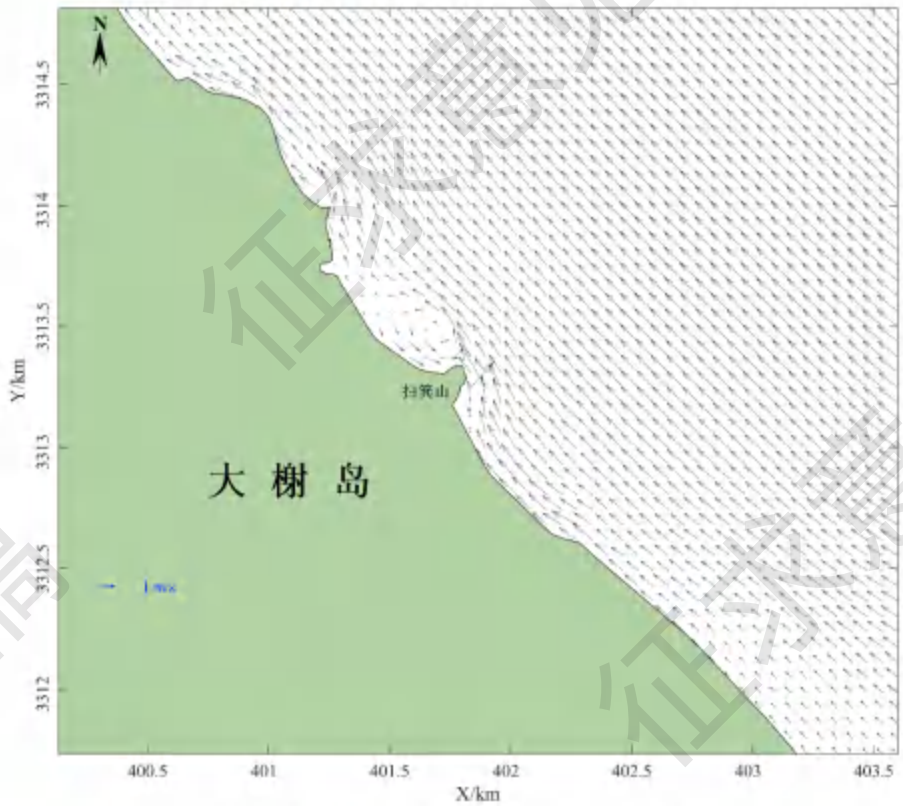


图 6.2-9　现状小范围涨急流场



图 6.2-11　现状小范围落急流场

4、含沙量验证

图 6.2-12~图 6.2-13为各测点含沙量过程验证结果。可以看出，计算值与实测值量值较为接近，且可以反映含沙量随潮变化的峰、谷过程，验证结果表明泥沙参数选取比较合理，可以反映海域含沙量的分布。

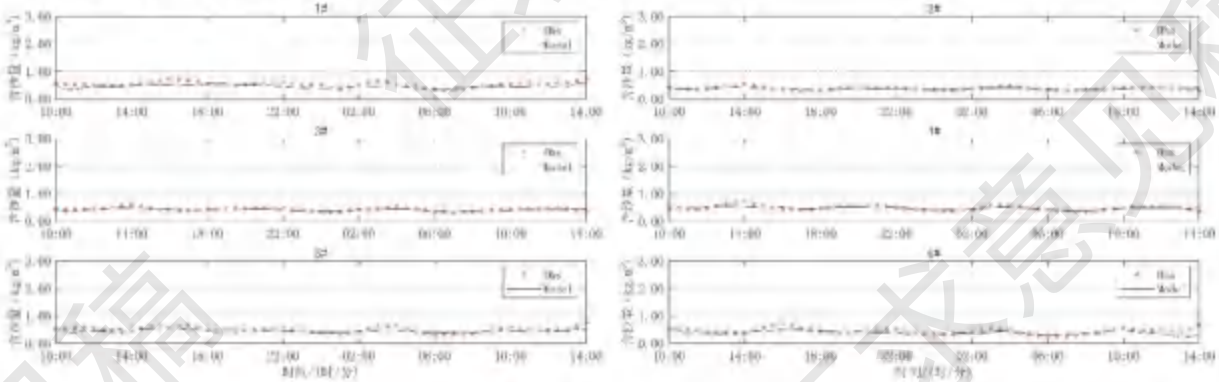


图 6.2-12　大潮含沙量验证图

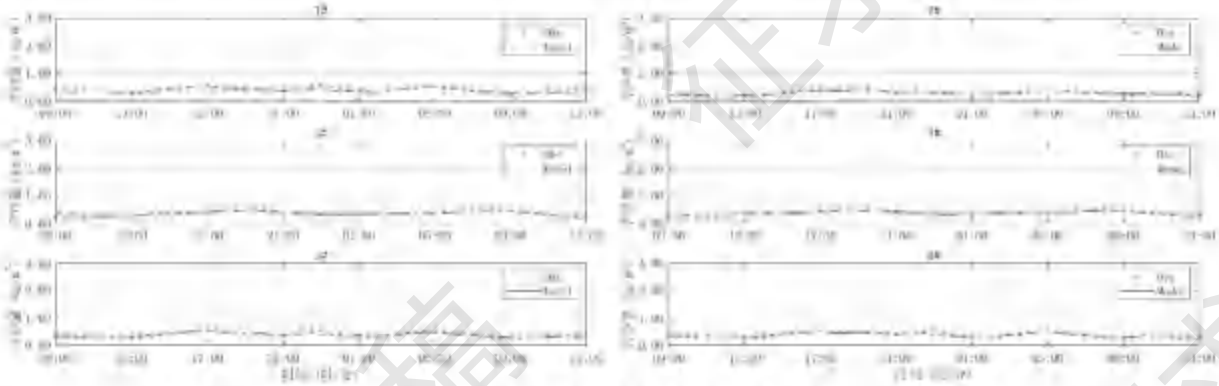


图 6.2-13　小潮含沙量验证图

6.2.1.1.4　工程实施后水动力冲淤影响分析

1、计算条件

研究分析工程区附近的定海长期站（2018-2022）实测潮差做累计频率曲线，选取累积频率为10%和90%的潮差分别代表典型大潮与典型小潮，其中大潮潮差为3.01m，小潮潮差为1.25m，在实测潮位序列中寻找相近潮差的时段并拼接循环潮作为计算条件。

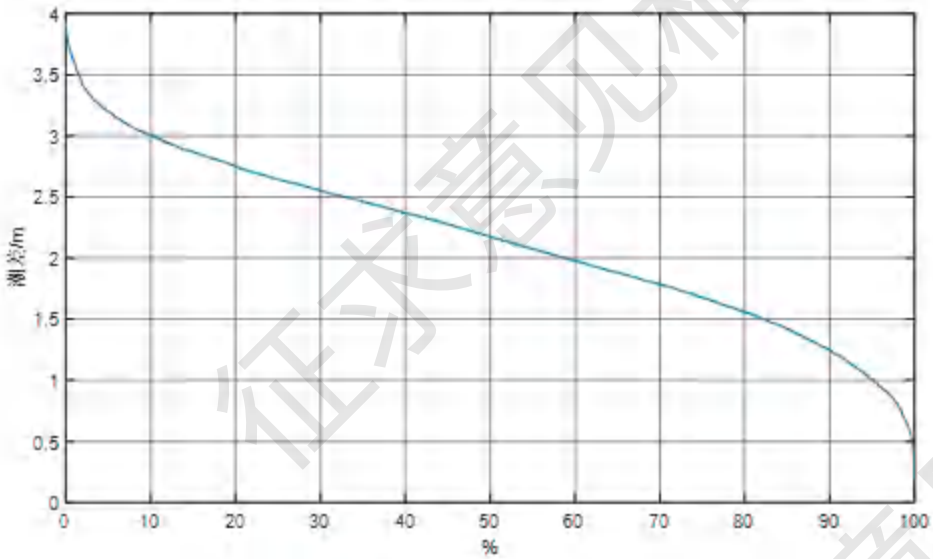


图 6.2-13　定海站潮差累积频率曲线

2、工程实施对周边水动力影响

（1）流速流态影响

工程实施前后涨急、落急流矢叠加分别见图 6.2-15和图 6.2-16，黑色流矢为工程前、红色流矢为工程后。工程区外侧涨急主流由东南流向西北，落急主流指向东南。

流态调整集中于现有码头至新建泊位之间、工作平台及扫箕山西侧邻近水域。近岸水流受构筑物阻力及局部地形调整影响，流速减小；部分水流向外缘绕行，在平台外侧形成局部增速。

涨、落潮平均流速变化分布分别见图 6.2-17和图 6.2-18。涨潮平均流速最大减幅为0.227m/s，最大增幅为0.134m/s；分别出现在新建工作平台邻近及其东偏南侧，反映出平台附近较强的局部阻流与绕流作用。变化幅度不小于0.02m/s的减速区和增速区面积分别为5.464ha和7.265ha，变化区距工程边界最远约787m。减速幅度不小于0.10m/s的面积约0.319ha，增速幅度不小于0.10m/s的面积约0.011ha，较大幅度的变化集中在构筑物附近。

落潮平均流速最大减幅为0.128m/s，最大增幅为0.035m/s。变化幅度不小于0.02m/s的减速区和增速区面积分别为4.400ha和0.474ha，距工程边界最远约282m，落潮局部调整以减速为主。

工程对水动力的影响表现为近岸流速重新分配，较大的流速变化集中在平台及端部附近，向外围总体减弱。

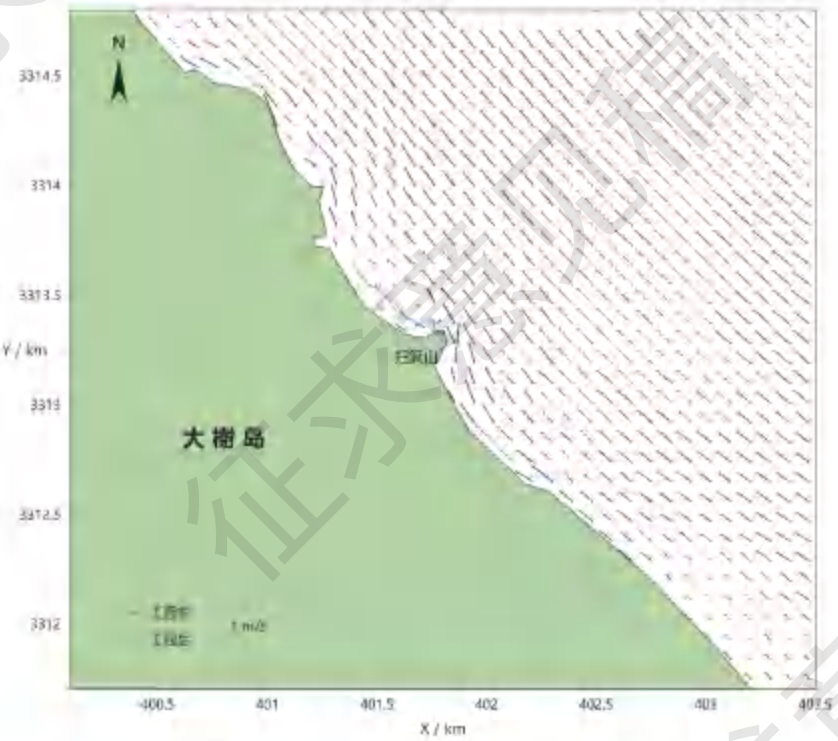


图 6.2-15　涨急流矢叠加图

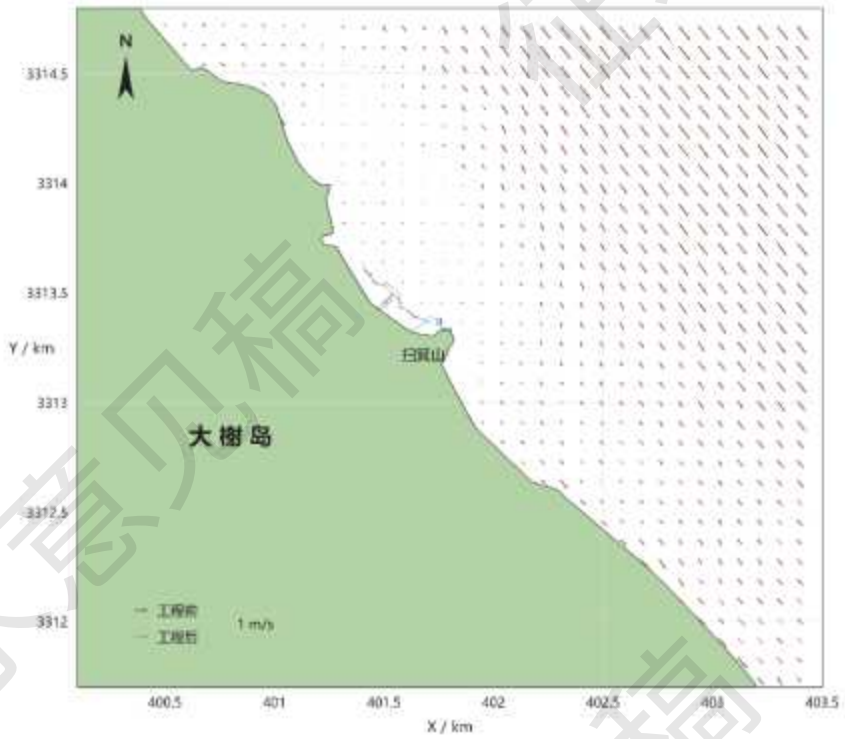


图 6.2-16　落急流矢叠加图

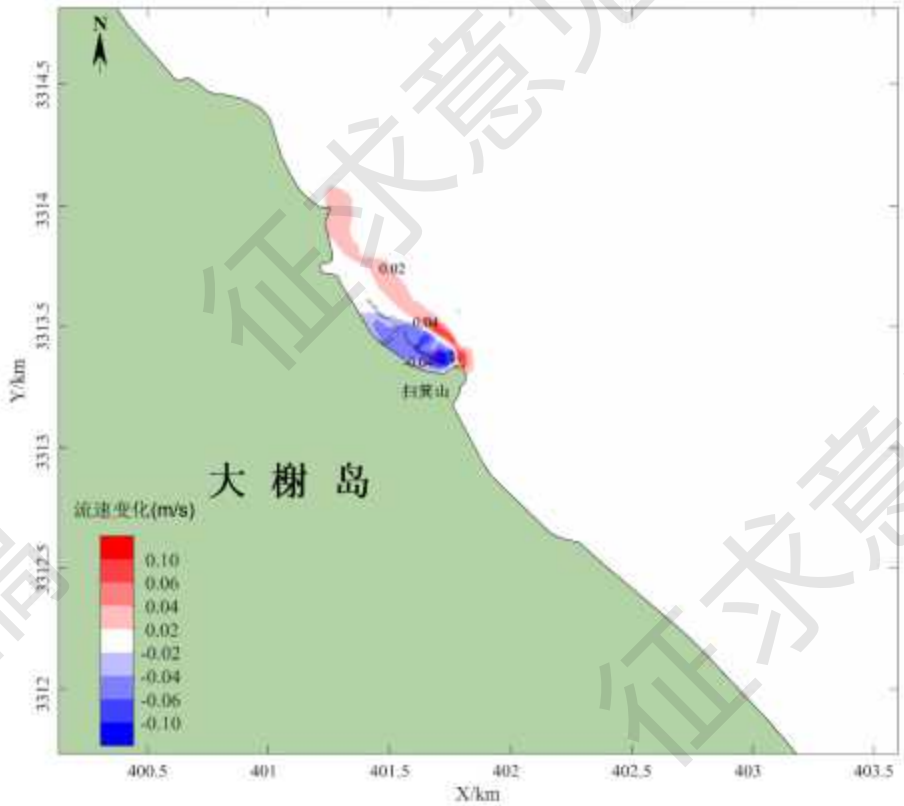


图 6.2-17　涨潮平均流速变化值

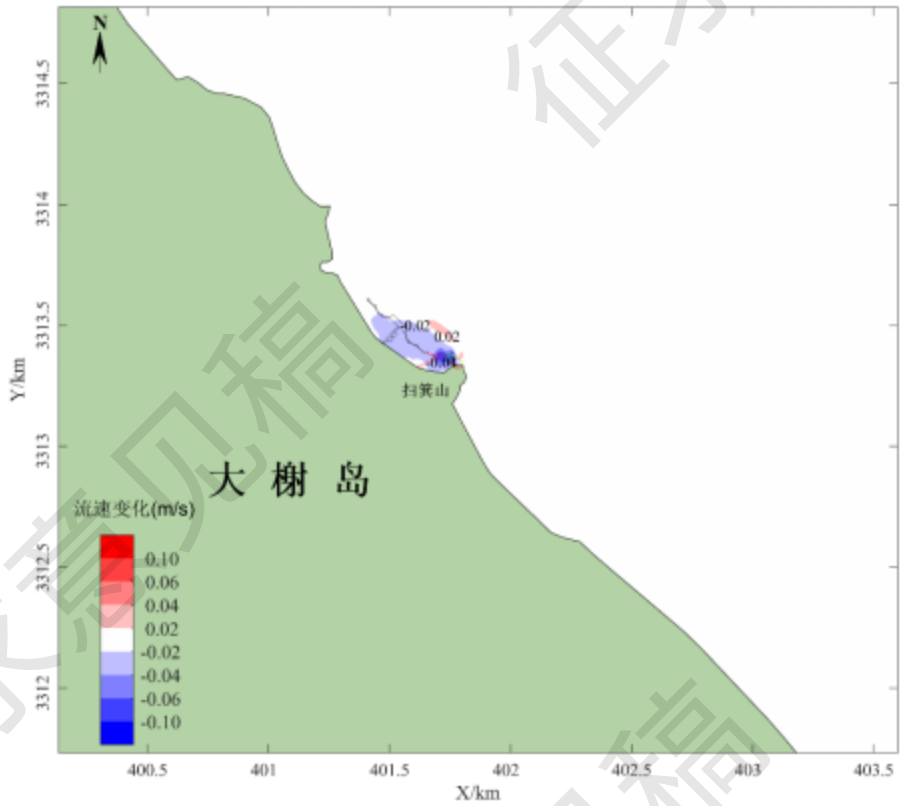


图 6.2-18　落潮平均流速变化值

（2）特征点流速影响分析

为比较码头前沿及端部水域的流速变化，在现有码头和新建泊位邻近选取 7 个特征点，计算结果见表 6.2-1。1#～3#点位于西北侧现有码头前沿，4#～6#点位于东南侧新建泊位前沿，7#点位于新建泊位东南端外侧。

1#～6#点涨、落潮平均流速均减小。现有码头前沿 1#～3#点涨潮减幅为 0.021～0.050m/s，落潮减幅为 0.017～0.029m/s；新建泊位前沿 4#～6#点涨潮减幅为 0.075～0.116m/s，落潮减幅为 0.045～0.065m/s，新建泊位前沿的减速幅度总体大于现有码头前沿。1#～6#点涨潮流速降低约 11.8%～31.9%，落潮降低约 9.7%～24.6%。

各特征点中，6#点在各特征点中减速最明显，涨潮平均流速由 0.365m/s 降至 0.249m/s，减幅为 0.116m/s、约 31.9%；落潮由 0.267m/s 降至 0.202m/s，减幅为 0.065m/s、约 24.3%。7#点出现端部绕流增速，涨潮由 0.653m/s 增至 0.724m/s，增幅 0.071m/s、约 10.8%；落潮由 0.367m/s 增至 0.372m/s，增幅 0.005m/s、约 1.4%。



图 6.2-19　特征点布置图

表 6.2-1　特征点工程前后潮段平均流速及变化值（单位：m/s）

点号	涨潮 工程前	涨潮 工程后	涨潮 变化值	落潮 工程前	落潮 工程后	落潮 变化值
1#	0.177	0.156	-0.021	0.174	0.157	-0.017
2#	0.197	0.173	-0.024	0.18	0.161	-0.019
3#	0.26	0.21	-0.05	0.208	0.18	-0.029
4#	0.401	0.319	-0.083	0.223	0.174	-0.049
5#	0.29	0.215	-0.075	0.182	0.137	-0.045
6#	0.365	0.249	-0.116	0.267	0.202	-0.065
7#	0.653	0.724	0.071	0.367	0.372	0.005

3、工程实施后对海域冲淤影响分析

（1）冲淤影响分析

工程实施后首年冲淤分布分别见图 6.2-20。工程实施后三年，海域基本达到冲淤平衡，平衡后冲淤分布见图 6.2-21。工程实施后首年，海域最大淤积厚度为 1.977m，最大冲刷深度为 0.335m。首年淤积不小于 0.1m 的面积为 5.537ha，冲刷不小于 0.1m 的面积为 0.486ha；淤积区约占主要变化区面积的 91.9%，首年海床调整以淤积为主。

工程实施冲淤平衡后，海域最大淤积厚度增至 4.255m，最大冲刷深度增至 0.967m。淤积不小于 0.1m 的面积为 5.597ha；淤积不小于 1.0m 的面积为 1.947ha，约为首年的

6.34 倍，淤积不小于 2.0m 的面积约 0.619ha。三年冲刷不小于 0.1m 的面积为 2.839ha。

工程实施后海域冲淤影响范围较小，本工程实施没有造成大面积的海域冲淤变化。

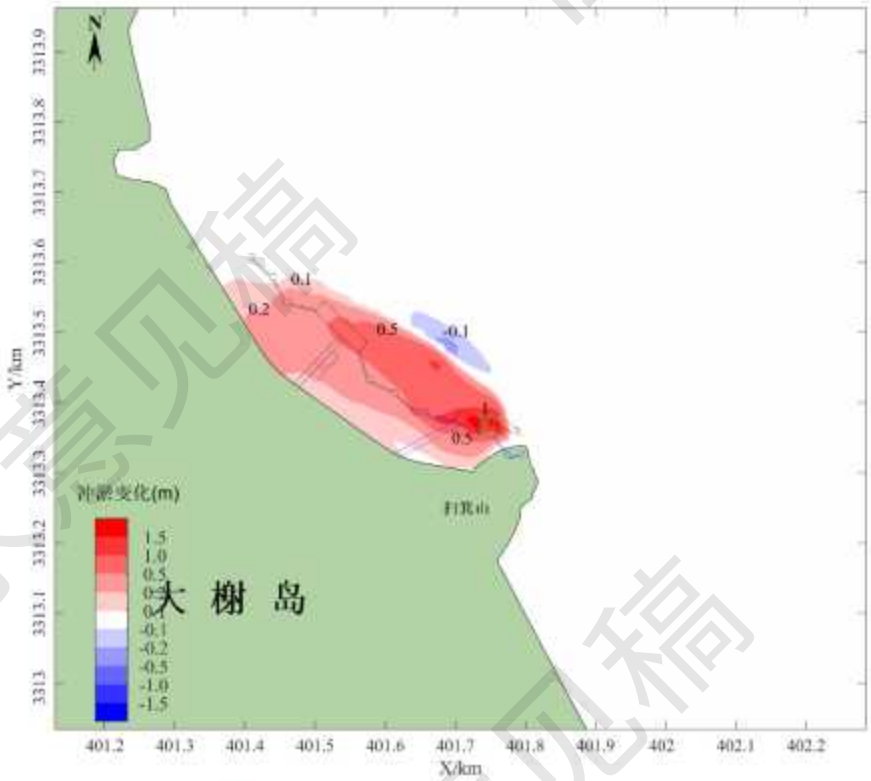


图 6.2-20　工程实施后首年冲淤变化图

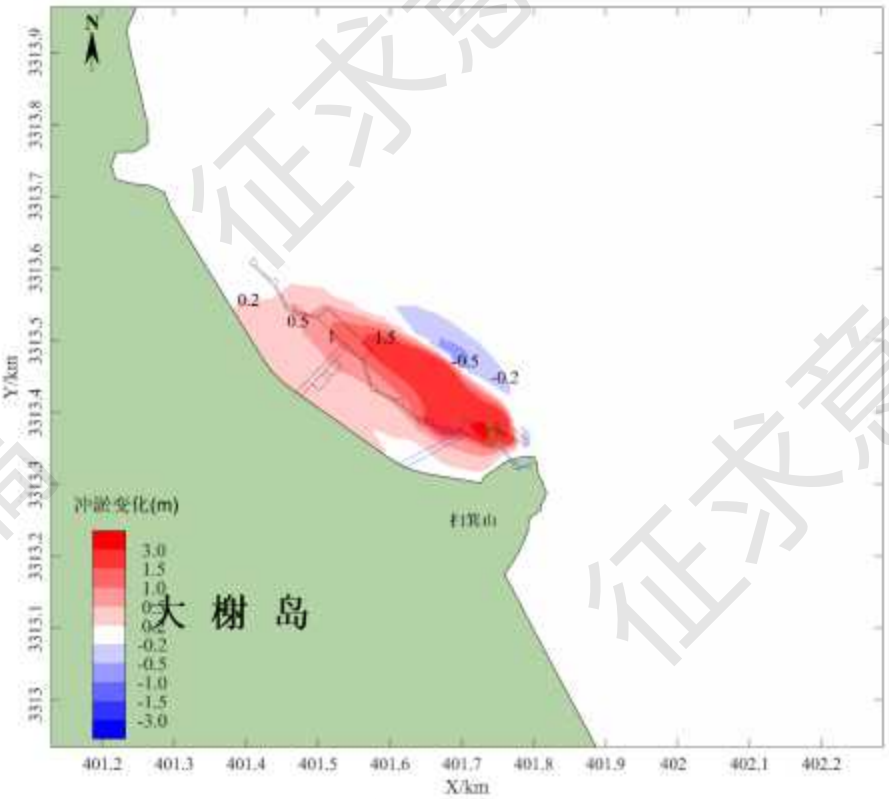


图 6.2-21　工程实施后三年冲淤变化图

（2）特征点冲淤影响分析

表 6.2-2 特征点首年及三年冲淤变化值（单位：m）

点号	现状底高程	首年冲淤	三年冲淤
1#	-17.745	0.18	0.391
2#	-17.958	0.349	0.816
3#	-19.47	0.722	1.755
4#	-15.505	0.87	2.041
5#	-18.792	1.088	2.682
6#	-11.417	1.11	2.476
7#	-11.426	-0.057	-0.157

由统计结果可见，1#～6#点首年和平衡冲淤结果均为淤积，7#点为冲刷。现有码头前沿 1#～3#点首年淤积为 0.180～0.722m，三年淤积为 0.391～1.755m；新建泊位前沿 4#～6#点首年淤积为 0.870～1.110m，三年淤积为 2.041～2.682m，淤积幅度总体由现有码头向新建泊位前沿增大，与 4#～6#点流速减幅较大的分布一致。

各特征点中，首年淤积最大值出现在 6#点，为 1.110m；平衡淤积最大值出现在 5#点，为 2.682m，6#点相应为 2.476m。1#～6#点首年淤积约为三年累计值的 40.5%～45.9%，说明工程实施后，首年海床调整相对较为剧烈。

6.2.1.2 海水水质及沉积物影响分析

1、项目废水排放情况

（1）船舶污水

船舶废水包括船舶生活污水、船舶舱底油污水、洗舱水、压载水。

营运期到港船舶均配备生活污水处理设备、油水分离器。正常工况下，均经处理后达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准，在航行中排放。设备故障时船舶收集的生活污水，由船舶代理公司委托港口、海事部门认可的资质单位接收处理。

本码头不考虑对船舶进行洗舱，但国家规定必须在港口预洗舱的除外。本工程货种在装卸不触发强制预洗，本工程营运期不考虑洗舱水的产生。

双壳轮液体散货船一般不产生含油压舱水。压舱水及沉积物通过深海置换排放，或取得防治海洋环境污染的证书与文书后自行灭活处理排放。特殊情况下压舱水委托有资质单位来船。本港区目前不接受压舱水与沉积物上岸处理，并禁止压载水与沉积物在港区排放，因此不对海域水质产生影响。

（2）装卸区冲洗废水及码头初期雨水

装卸区冲洗水及初期雨水收集至码头集污池，管道输送至后方利万厂区污水处理装

置。

3、维护性疏浚

根据回淤量分析，本工程实施后年回淤量为 458m³/a，因此，维护性疏浚工程量和范围理论上均小于施工期工程疏浚。然而实际运营中，码头前沿维护性疏浚需要根据实际需求开展，疏浚工程量、范围和频次存在不确定性，无法在环评编制阶段明确。但根据水文动力预测结果，本工程前、后区流场变化幅度不大；考虑到维护性疏浚采用的工程机械设备、数量基本一致，产生源强一致，本评价可类比工程疏浚悬浮物扩散影响结果对位维护性疏浚悬浮物扩散影响范围进行估算。

对年回淤泥沙进行维护性疏浚开挖，每年维护性疏浚 1 次，疏浚量即为回淤量，则维护性疏浚量为工程疏浚量的 3%。疏浚面积及影响面积保守按 8%计，则可估算出全潮情况下，维护性疏浚悬浮物浓度增量 10～20mg/L 的面积为 0.1428km²，20~50mg/L 的面积为 0.0618km²，50～100mg/L 的面积为 0.0108km²，≥100mg/L 的面积为 0.0024km²。在此影响范围内，无海域环境保护目标，但维护性疏浚会导致维护性疏浚区域沉积环境的长期占用与破坏。

4、营运期对于海洋沉积物的影响

由于码头生产废水（装卸区冲洗水及初期雨水、废气预处理设施废水）、强制预洗舱废水、码头新增定员及部分船舶生活污水均依托后方厂区污水站处理，船舶舱底油污水、船舶压载水及沉积物均不得在港区排放，因此废水排放不会对本项目所在港区附近海域沉积物造成影响。

沉积物及疏浚物环境质量调查及评价结果表明，工程海区沉积物环境质量良好。因此，维护性疏浚过程产生的悬浮泥沙扩散和沉降，对沉积物环境质量也不会产生明显影响，即沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。

本工程实施后，到港船舶的艘次增加。本工程实施后，需要进行维护性疏浚，这将导致维护性疏浚区域沉积环境的长期占用与破坏。

6.2.1.3 海洋生态环境影响分析

1、影响类型与方式

考虑到本工程实施后水文影响较小，且营运期废水基本上不在港区排放，因此营运期对海洋生态环境的影响主要是由于维护性疏浚造成的，包括维护性疏浚区域对潮下带的长期占用，导致底栖生物的长期损失；以及维护性疏浚产生悬浮物对海洋生物、渔业资源的长期持续性影响损失。

2、生物资源损失估算

参照农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）计算，计算方法详见施工期海洋生态环境影响分析相关章节，计算过程不再赘述，直接给出计算结果。

表 6.2-3 维护性疏浚造成底栖生物一次性占用损失

工程区域	占用潮下带面积（m^2）	底栖生物直接损失量（kg）
维护性疏浚占用	7474×8%=597.9	0.975

表 6.2-4 维护性疏浚悬浮物扩散影响间接导致的海洋资源损失量

悬浮物增量	生物种类	资源密度		损失率（%）	工程疏浚			
		单位	数量		影响面积（km^2）	影响周期	单位	损失量
10-20mg/L	浮游植物	$10^6ind/m^3$	0.361	5	1.785	6	$10^{12}ind$	1.74
	浮游动物	mg/m^3	38.6	5		6	kg	186.033
	鱼类	kg/km^2	205.62	1		6	kg	22.022
	虾类	kg/km^2	24.58	1		6	kg	2.633
	蟹类	kg/km^2	86.8	1		6	kg	9.296
	鱼卵	ind/m^3	0.02	5		6	10^4ind	0.096
	仔鱼	ind/m^3	0.08	5		6	10^4ind	0.386
20-50mg/L	浮游植物	$10^6ind/m^3$	0.361	10	0.773	6	$10^{12}ind$	1.507
	浮游动物	mg/m^3	38.6	10		6	kg	161.124
	鱼类	kg/km^2	205.62	1		6	kg	9.537
	虾类	kg/km^2	24.58	1		6	kg	1.14
	蟹类	kg/km^2	86.8	1		6	kg	4.026
	鱼卵	ind/m^3	0.02	5		6	10^4ind	0.042
	仔鱼	ind/m^3	0.08	5		6	10^4ind	0.167
50-100mg/L	浮游植物	$10^6ind/m^3$	0.361	30	0.135	6	$10^{12}ind$	0.79
	浮游动物	mg/m^3	38.6	30		6	kg	84.418
	鱼类	kg/km^2	205.62	10		6	kg	16.655
	虾类	kg/km^2	24.58	10		6	kg	1.991
	蟹类	kg/km^2	86.8	10		6	kg	7.031
	鱼卵	ind/m^3	0.02	30		6	10^4ind	0.044

	仔鱼	ind/m^3	0.08	30		6	10^4ind	0.175
≥100mg/L	浮游植物	10^6ind/m^3	0.361	50	0.03	6	10^{12}ind	0.292
	浮游动物	mg/m^3	38.6	50		6	kg	31.266
	鱼类	kg/km^2	205.62	20		6	kg	7.402
	虾类	kg/km^2	24.58	20		6	kg	0.885
	蟹类	kg/km^2	86.8	20		6	kg	3.125
	鱼卵	ind/m^3	0.02	50		6	10^4ind	0.016
	仔鱼	ind/m^3	0.08	50		6	10^4ind	0.065

注：根据现有工程经验，维护性疏浚一般 1 个月，计算周期为 2 个；维护性疏浚区域平均水深按 20m 计。

表 6.2-5 维护性疏浚生物损失合计

生物种类	单位	维护性疏浚区占海直接影响（永久损失）	维护性疏浚悬浮物扩散间接影响（长期持续性损失）
潮间带生物	kg	/	/
底栖生物	kg	0.975	/
浮游植物	10^{12}ind	/	0.257
浮游动物	kg	/	27.428
鱼、虾、蟹	kg	/	2.286
鱼卵	10^4ind	/	0.012
仔鱼	10^4ind	/	0.047

6.2.2大气环境影响分析

6.2.2.1 预测因子

本项目预测因子包括有环境质量标准的 SO_2、NO_X、PM_{10}、$PM_{2.5}$、甲苯、二甲苯、NMHC。本项目船舶在港辅机废气中的 HC 为碳氢化合物，以 NMHC 计。

本项目装船废气分类收集并预处理后最终依托利万后方 RTO 排放。由于宁波利万新材料有限公司 40 万吨/年聚苯乙烯项目环境影响报告书预测源强（NO_X、颗粒物、乙苯）按废气量 17965m^3 以及控制浓度（NO_X25mg/m^3、颗粒物 10 mg/m^3）计算预测源强，已覆盖本项目源强，故引用该项目对 NO_X、颗粒物的预测结果进行分析：该项目新增污染源正常排放下，NO_2 小时及日均贡献最大值未超过 100%，年均值贡献均未超过 30%。NO_2 新增污染叠加本底后环境保护目标、网格点的保证率日均值和年均值能够达标，无超标范围。PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ AERSCREEN 估算占标率均＜1%，未进行进一步预测。根据现有环评大气环境影响预测与评价结论，大气环境影响可以接受。

6.2.2.2 预测模式与源强

本评价采用《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 推荐模式 AERSCREEN）进行估算，其计算结果作为预测与分析依据。

由工程分析可知，各污染源正常工况下排放情况见表 6.2-4、表 6.2-5。估算模式参数选择见表 2.4-2，基本信息图详见图 6.2-1。

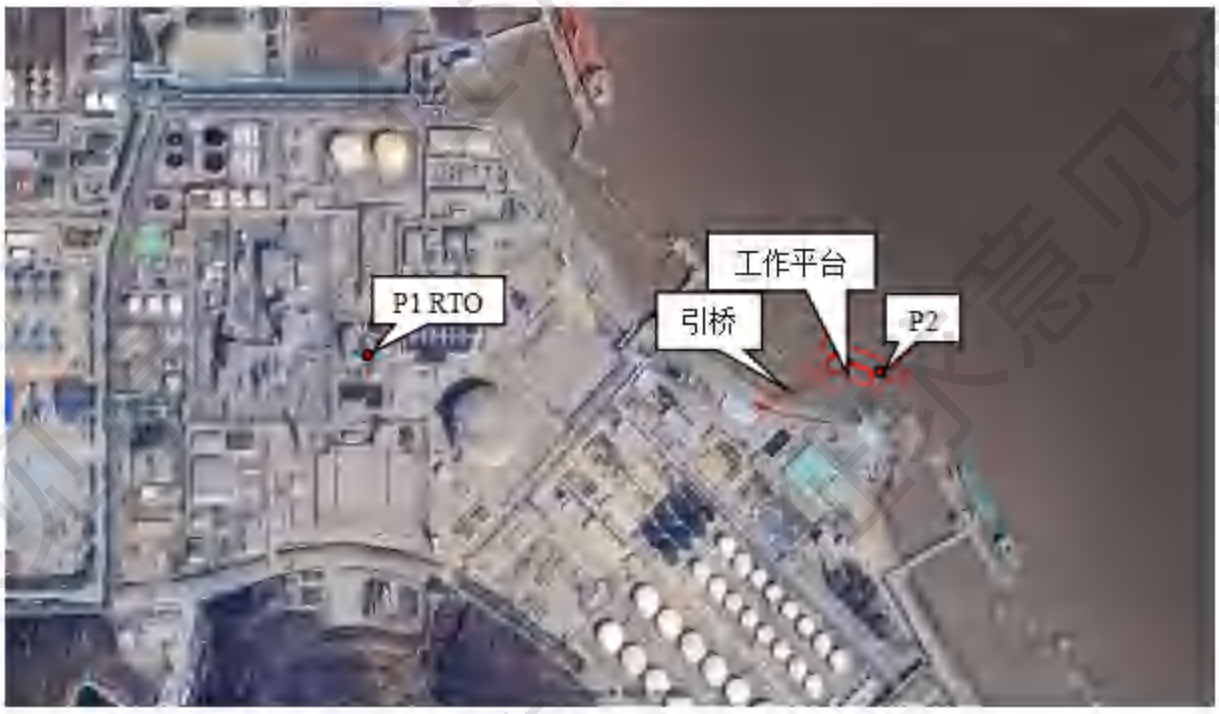


图 6.2-1 本项目基本信息图

表 6.2-4 本项目点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔盖度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/（m^3/h）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)						
		X	Y								非甲烷总烃	甲苯	二甲苯	SO_2	NOx	PM_{10}	$PM_{2.5}$
P1	RTO	-192	-343	0	15	0.85	7.34	110	842	正常	0.107	0.003	0.013				
P2	5000DWT船	433	-323	0	40	2	15.5	100	14	正常	0.004			0.02	0.132	0.003	0.003

备注：RTO运行时间：PS项目8000小时，本项目装船合计842小时。

表 6.2-5 本项目面源参数表

编号	名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y							非甲烷总烃
1	工作平台	420	-347	0	60	18	8.5	4029	正常	0.036
2	引桥	396	-368	0	103.61	8.5	8.5	4029	正常	0.004

征求意见稿

6.2.2.3 预测结果

本项目排放废气中污染物 Pi 的计算结果见表 6.2-5。本项目装卸区无组织非甲烷总烃占标率最大，Pmax=4.76＜10%，最远距离 D10%为 0m，大气评价等级为二级。

项目产生的污染物在经过各项治理措施，做到达标排放的前提下，对周围大气环境影响较小。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只需对本项目污染物排放量进行核算。

表 6.2-5 本项目主要污染物 Pi 计算参数及结果

排气筒名称	排气筒参数	烟气流量（m^3/h）	污染物名称	排放速率（kg/h）	最大占标率(%)	最大落地浓度（mg/m^3）	D10%（m）	评价等级
RTO	高度：15m 内径：0.85m 温度：110℃	15000	甲苯	0.003	0.06	1.28E-04	0	三级
			二甲苯	0.013	0.28	5.54E-04	0	三级
			NMHC	0.107	0.23	4.56E-03	0	三级
5000DWT 船舶	高度：40m 内径：2m 温度：100℃	175300.9	NO_X	0.132	0.24	5.93E-04	0	三级
			SO_2	0.02	0.02	8.98E-05	0	三级
			PM_{10}	0.003	0.00	1.35E-05	0	三级
			$PM_{2.5}$	0.003	0.00	1.35E-05	0	三级
			NMHC	0.004	0.00	1.80E-05	0	三级
装卸区	60m×18m;h 8.5m		NMHC	0.036	4.76	9.51E-02	0	二级
引桥	106.6m×8.5m;h 8.5m		NMHC	0.004	0.53	1.06E-02	0	三级
最大值					4.76	9.51E-02	0	二级

6.2.2.4 大气污染物排放量核算

本项目大气污染物排放情况核算见表 6.2-7~表 6.2-9。

表 6.2-7 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排气筒	污染物	核算排放浓度（mg/m^3）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
1	RTO 排放口	甲苯	4.8	0.082	0.003
		二甲苯	10.8	0.183	0.014
		VOCs（以非甲烷总烃计）	12.9	0.183	0.078
主要排放口合计		甲苯			0.003
		二甲苯			0.014
		VOCs（以非甲烷总烃计）			0.078

注：船舶辅机废气属于交通源废气，不纳入全厂总量核算。排放速率、排放量为本项目新增量，排放浓度为本项目装船过程中 RTO 焚烧炉烟气污染物排放浓度。

表 6.2-8 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	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	密封点	VOCs（以非甲烷总烃计）	开展 LDAR	GB31571-2015	0.4	0.31
无组织排放总计						
无组织排放总计			VOCs			0.31

表 6.2-9 大气污染物无组织排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	甲苯	0.003
2	二甲苯	0.014
3	VOCs（以非甲烷总烃计）	0.388

本项目非正常工况大气污染物排放量核算见表 6.2-10。

表 6.2-10 非正常工况大气污染物排放量核算表

序号	污染源	非正常原因	污染物	核算排放速率（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次	核算排放量（kg/a）
1	汽油装船	油气回收装置故障	VOCs	149.76	1	1	149.76

征求意见稿

6.2.3地下水环境影响分析

6.2.3.1 区域水文地质情况

本地区位于华南褶皱系(I_2)浙东南褶皱带(II_3)丽水—宁波隆起（III-）新昌—定海断隆（IV_9）的东北部，地处浙闽粤沿海燕山期火山活动带的北段。项目所在地的地层为东南地层滨海淤积平原区，区内第四系地层分布广泛，厚度较大。地层上部为全新统（$_mQ^4$）沉积形成的淤泥质土，灰色，层厚约 25.4~40.0m；中部为上更新统冲湖积（$_{al-l}Q^3$）形成的粉质黏土和碎石土相互韵律沉积，灰兰色、灰黄色、蓝灰色，厚度较大，厚约 22.0~30.0m；下部为残坡积（$_{el-dl}Q$）形成的粉质黏土和碎石土；基底为晶屑玻屑熔结凝灰岩和砂岩，基岩埋深约 0.0~89.9m。项目所在区域的水文地质图见图 6.2-2。



图 6.2-2 宁波平原区域水文地质图

根据《宁波平原供水水文地质初步勘探报告》、《宁波幅 1：5 万区域地质调查报告》和《宁波市环境地质调查报告》，宁奉平原于中更新统开始接受堆积，并于晚更新世以来先后遭受三次大规模的海浸影响。由于平原古地形的差异及新构造运动的影响，宁奉平原第四系厚度总体上分别由西南、南向东北、北方向逐渐递增，最大厚度大于 120m。在古地形凸起部分第四系厚度相对较小，地层发育不全；其凹下部分，在中更新世晚期和晚更新世早期分别发育古河道堆积物，形成平原中的两个深层承压水含水层

（即第 I 承压含水层和第 II 承压含水层）。埋藏于宁奉平原底部第四系覆盖层之下的是由白垩系上统（K1）粉砂岩、泥岩等。

按地下水的含水介质、赋存条件、水理性质及水力特征，宁奉平原区地下水可分为松散岩类孔隙水和平原底部的红层孔隙裂隙水二大类，其中松散岩类孔隙水又可分为孔隙潜水和孔隙承压水。红层孔隙裂隙水含水层埋藏于宁奉平原底部第四系覆盖层之下，由白垩系上统（K1）粉砂岩、泥岩等组成。

1、孔隙潜水

拟建场地浅部孔隙潜水主要赋存于表部人工填土及其下伏的黏性土层中，表部人工填土富水性和透水性具有明显的各向异性，透水性好，水量相对较大；下部黏性土层透水性差，水量贫乏，渗透系数一般为 10^{-6}～10^{-8}cm/s，单井出水量一般小于 10m3/d，场地内地下潜水主要接受大气降水和地表水网的入渗补给，排泄途径以蒸发及干旱季节向河流补给的排泄方式为主。地表水与地下水有一定的水力联系，对地下水位具一定影响，主要受季节及大气降水等影响，动态变化较大，潜水位年变幅一般在 1.00m 左右。勘察野外施工结束后测得勘探孔内稳定水位埋深在 0.70～1.60m，高程在 2.80～4.60m。场地历史最高地下水位高程约 6.30m，近 3~5 年最高地下水位高程为 6.00m。

2、浅层孔隙承压水

浅层承压含水层由全新世早期冲、海积层组成，为细砂、粉砂，山前地带为砂、砂砾石，分布较稳定。一般以咸水为主，属 Cl-Na 型水，无供水意义。远离项目区的平原上游地段与河谷潜水有一定水力联系，为淡水。

3、深层孔隙承压水

深部承压含水层可划分为第 I 含水组（Q3）和第 II 含水组（Q2）。两个含水组又可按其时代（即上下层序）划分出五个含水层。水质均为咸水。其中第 I 3（Q31）和 II 1（Q22）含水层富水性良好，水量较丰富。

①第 I 承压含水层

分布于宁波平原区中部宁波市区和北部镇海一带，I 含水层常被冲湖相粘性土分隔成上下两层，即 I1 层、I2 层，I1 含水层与 I2 含水层两者有水力联系。

I1 含水层由上更新统冲积含砾砂、粉细砂组成。顶板埋深 19~59.64m，宁波市区埋深 45~55m，厚度 0.4~15.72m。

I2 含水层由上更新统冲积砾石、含砾砂组成，顶板埋深 25.15~71.24m，宁波市区埋深为 55~65m，厚度 0.79~17.70m。

I含水层富水带沿古河道分布，古河道中心及两侧单井涌水量大于1000m³/d，含水层边缘地带为100~1000m³/d，水质以微咸水、咸水为主，固形物1.01~12.68g/L。在兴宁桥一布政一带分布有淡水体，面积31.2k㎡，固形物0.46~0.55g/L，水化学类型主要为HCO_3-Na•Ca或HCO_3•C1-Na•Ca型水。

②第II承压含水层

II含水层由中更新统冲积砂砾石、砾砂层组成，含水层顶板埋24.50-96.0m，由上游向下游逐渐加深，宁波市区埋深为65~85m，厚度为0.5~27.30m。

II含水层富水性极不均匀，横向变化甚大，富水地段沿古河道呈条带状分布，古河道中心部位单井涌水量大于1000m³/d，最大达3000~4000m³/d，其它地段为100~1000m³/d。

II含水层地下水水质以微咸水、咸水为主。II含水层存在一个以宁波城区为中心，南起栎社，北至压赛堰一清水浦，西至布政，东抵潘火一个“弧岛”状淡水体，面积为158k㎡。淡水体固形物含量0.48~0.95g/L，咸水体固形物含量最大可达10.44g/L。地下水化学类型由淡水中心向边缘咸水逐渐变化，由淡水中心的HCO_3-Na•Ca逐渐演变为HCO_3•C1-Na•Ca，C1•HCO_3-Na•Ca•Mg，到咸水区变成C1-Na型水。

孔隙承压含水层深埋于平原下部，上覆为巨厚的粘性土隔水层，一般仅在周边地带接受孔隙潜水及基岩裂隙水的补给，但由于补给途径远，天然水力坡度小，径流缓慢，补给极微弱。

（4）基岩红层孔隙裂隙水

基岩红层孔隙裂隙水分布于平原第四系之下，由白垩系上统（K1）粉砂岩、泥岩等组成，层顶埋深96～120m，含水段厚度和富水性不均匀。据区域资料分析，单井涌水量一般小于100m³/d，局部单井涌水量超过500m³/d，由于地层中富含膏岩，为C1•SO_4-Ca型水，以微咸水居多，溶解性总固体最高可达8g/L。

宁波市区深层承压水开采大约始于20世纪30年代初期。以分层开采宁波市区兴宁桥一布政的第I含水层和分布于栎社一压赛堰一清水浦一布政一潘火的第II含水层的淡水为主，主要用于工业冷却。至1985年，宁波市区地下水开采量达到高峰，为966.73万m³/年。1986年后地下水控制开采，开采量逐年递减。市区地下水开采量至2005年仅为84万m³/年，目前已停止开采。

随着地下水的开采，20世纪60年代后形成了以江东孔浦和海曙南门为中心的地下水水位漏斗，并形成区域地面沉降。1986年后，随着地下水开采逐渐被控制，地下水位

全面回升且变幅较小，地下水位趋向稳定。地下水水位漏斗面积大幅度收缩，并已接近原始水位，地面沉降也得到有效控制。地面沉降区域在宁波市区望春桥一庄市一邱隘一潘火范围内，本项目工程在地面沉降区域之外，距离沉降区边缘在 10km 以上。

6.2.3.2 地下水污染影响预测与评价

6.2.3.2.1 污染途径及情景分析

1、污染模拟情景设定

根据《环境影响技术评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的相关规定要求，对地下水环境影响评价应从正常状况、非正常状况等方面进行分析预测。

建设项目在防渗设计及施工严格执行该规范的前提下，正常状况下对基地内潜水的影响是可接受的，因此按照 HJ610-2016 的相关要求，本评价不再对正常状况下地下水的环境影响进行预测。本项目陆域段管线具有管道破损的泄漏风险，故模拟情景为非正常状况下管道破损泄漏对地下水影响。

2、污染途径

本项目地下水评价关注孔隙潜水层，本次预测主要考虑非正常状况下，污染物泄漏对孔隙潜水的环境影响。

6.2.3.2.2 地下水环境影响因素识别及评价标准

1、泄漏源选取

本次评价非正常状况主要指本项目因管道破损泄漏导致的物料泄漏。

2、污染因子识别

选择有地下水环境质量标准的苯乙烯。

3、污染源强设置

详见表 6.2-11。

按照物料管道最大装卸流量，破损泄漏时间以 10min 计。

表 6.2-11 地下水污染源强设定

情景设定	渗漏位置	特征污染物	最大装卸流量（m^3/h）	泄漏时间（min）	密度（kg/m^3）	泄漏质量（kg）	渗漏特征
非正常工况	管道	苯乙烯	200	10	902	30067	瞬时泄漏

4、评价标准

表 6.2-12 地下水评价标准

污染物	评价标准（mg/L）	备注
苯乙烯	0.04	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准

6.2.3.2.3 预测与评价

本项目地下水评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中的相关要求，本环评采用解析法对地下水环境影响进行预测。本环评针对非正常状况（事故状况）进行预测。

1、预测模型

非正常工况模拟物料管线破损泄漏，管线内物料下渗的情形。

污染物下渗对潜水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入，其预测模型为：

$$C(x,t)=\frac{m/w}{2n_e\sqrt{\pi D_L t}}e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C（x,t）—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

w—横截面面积，m^2；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

预测模拟各项参数取值如表 6.2-13。

表 6.2-13 预测模拟参数取值表

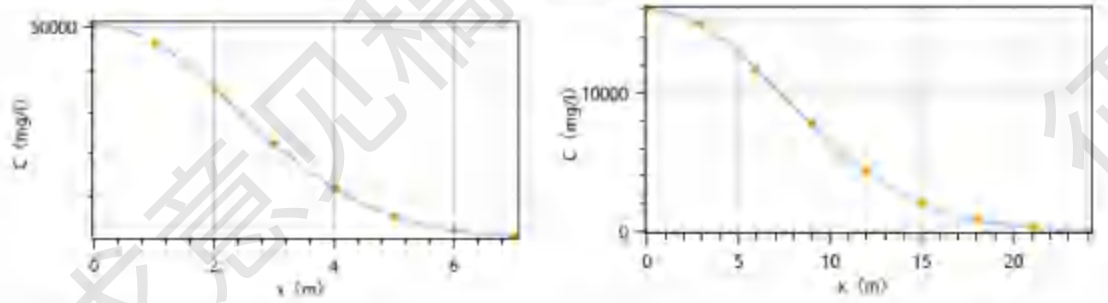
参数	取值	备注
纵向弥散系数（m^2/d）	0.275	
地下水流速度（m/d）	0.00004	利用浙江省水文地质工程地质大队提供相关野外勘查成果，粉质黏土层水平渗透系数 2.5×10^{-6} cm/s
横截面积（m^2）	0.5	
有效孔隙度 n_e	0.2	

2、预测结果

将式中各参数代入地下水溶质运移解析模型中，计算出污染物定浓度瞬时泄漏后第100d、1000d运移的预测结果。具体见表 6.2-14 和图 6.2-3。

表 6.2-14 非正常状况下地下水中污染物随时间的迁移总结表

污染物	评价标准	模拟时间	超标污染物扩散距离
苯乙烯	0.02mg/L	10d	13m
		100d	39m



10d 100d

图 6.2-3 非正常状况下地下水中污染物浓度随时间迁移距离

从预测结果可以看出，地下水侧向径流速度较慢。基于现有地下水流场条件，在作好分区防渗和应急预案前提下，污染物如有泄漏，1000d最大超标扩散距离不超过39m，因此可能在一定范围内存在小范围的超标情况，因此在采取分区防控、污染监控、应急相应的情况下，项目对地下水的影响较小。

6.2.4声环境影响分析

6.2.4.1 预测模式

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021)附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

6.2.4.2 预测参数

本项目运营过程中新增噪声主要为船舶辅机、卸船泵；产噪声源源强调查清单见4.7.3.3章节，噪声源及其预测点分布见图 6.2-4。

本项目声环境影响预测基础数据见表 6.2-15。

表 6.2-15 本项目声环境预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	2.41	
2	主导风向	/	SSE	常风向

3	年平均气温	℃	17.81	
4	年平均相对湿度	%	75.26	
5	大气压强	atm	1	



图 6.2-4 本项目噪声源分布图

6.2.4.3 预测结果分析

根据项目噪声源强，经由 Cadna/A 软件预测的噪声预测和达标分析结果见表 6.2-16。

表 6.2-16 厂界噪声预测结果

预测点位	空间相对位置/m			时段	贡献值（dBA）	标准限值（dBA）	达标情况
	X	Y	Z				
1#	11	-28	1	昼间	36.1	65	达标
				夜间	36.1	55	达标
2#	-8	6	1	昼间	36.1	65	达标
				夜间	36.1	55	达标
3#	-50	40	1	昼间	34.2	65	达标
				夜间	34.2	55	达标

备注：以本工程引桥根部为原点。

由上表知，本项目对企业厂界噪声预测影响最大值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准限值。鉴于最近环保护目标为本项目南侧 3.1km 处的金海晏社区，故本工程实施后生产噪声对环境保护目标的影响可忽略。

6.2.5土壤环境影响分析

本项目土壤环境影响评价等级为三级，可采用定性描述或类比分析法进行预测。

本项目在现有厂区内新建管线，现有厂区属于工业用地，不涉及生态保护红线。

6.2.5.1 土壤影响源及因子识别

本项目土壤环境影响的主要途径为事故工况下的垂直入渗：管线架空设置于管廊架上，正常运行状态下输送介质在密闭管道内流动，不与土壤发生任何接触；仅当管道发生破损导致物料泄漏并滴落至地面时，泄漏物料才可能经包气带入渗污染土壤。架空敷设这一形式本身为重要的防控条件：泄漏点暴露可视，巡检易于发现，泄漏持续时间短、累计泄漏量小，且便于及时围堵、吸附和清理，地面残留量有限。

非正常工况下，土壤污染因子主要为管道内输送的苯乙烯、甲苯、对二甲苯、油类物质等。

6.2.5.2 土壤环境影响分析

类比同类石化企业架空管廊的运行情况：此类项目因管道架空可视、巡检频次高，泄漏多在滴漏阶段即被发现处理，泄漏物料滞留于硬化地面，经吸附清扫后清除；国内同类工程事故案例中，未见因管廊短时泄漏造成管廊沿线土壤超标的报道。

本项目在采取硬化防渗、定期检测等措施后，事故工况下污染物进入土壤的量很小，对项目周边土壤影响较小。

6.2.6固体废物处置影响分析

6.2.6.1 项目固废产生情况

根据工程分析，本项目固体废物的新增产生情况具体见表 6.2-17。

表 6.2-17 本项目固废废物产生情况一览表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性	预计产生量 t/a
S1	船舶生活垃圾	船舶	固体	塑料袋、果壳等	一般固废	11.9
S2-1	废吸油毡	码头	固体	油类、化学品	HW49 900-041-49	0.4
S2-2	废海绵头		固体			0.2
S2-3	废回丝		固体			0.1
S2-4	废防护手套		固体			0.1
S2-5	废收发球		固体			0.1
S2-6	废机油		液体	废矿物油	HW08 900-249-08	少量
S2-7	废机油桶		固体			0.1

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性	预计产生量 t/a
S3	废油漆桶	维护（防锈刷漆）	液固体	废矿物油	HW49 900-041-49	0.1
S4	冷凝废液	废气治理	液体	废有机溶剂	HW06 900-402-06	36.3
S5	疏浚物	维护性疏浚	固体	淤泥	一般固废	458m^3

6.2.6.2 固废贮存和转移环境影响分析

1、一般固废

对于一般固废，应严格按照国家要求建设必要的固废分类收集和临时贮存设施，具体要求如下：

⑴ 一般工业固体废物应分类收集、储存，不能混存；

⑵ 一般工业固体废物临时储存地点必须建有天棚，不允许露天堆放，以防雨水冲刷，雨水通过场地四周导流渠流向雨水排放管；临时堆放场地为水泥铺设地面以防渗漏。

⑶ 储存场应加强监督管理，按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

⑷ 建立档案制度，将临时储存的一般工业固体废物的种类、数量和外运的一般工业固体废物的种类、数量详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

2、危险固废

本项目危险废物产生后送至后方厂区危废仓库暂存，定期委托有资质单位或由厂内设施无害化、安全化处置。

后方危废暂存的仓库均应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》相关要求，做到防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，确保雨水无法进入，渗漏液无法外溢；地面与裙脚采用坚固、防渗的材料建造；地面四周设置废水导排渠道和收集设施，门口设置危废警示标志。

危废暂存库内用于存放危险废物的容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。容器和包装物外表面应保持清洁。

本项目产生的危废量较少，厂区内现有危废仓库的储存能力可以满足本项目需求。

3、危废转移

为确保项目产生的危险废物能够安全无害化处置，企业需加强对危险废物的日常管理，重点做好危险废物的申报登记和记录台账制度，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；定期对贮存的危废包装容器及贮存场地检查，发现破损，及时采取措施清理更换；对危废的运输、转移执行转移联单制度；项目危废收集暂存后，委托有资质的单位安全处置。此外同步完成危险废物的申报登记及建立台帐管理制度，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特征和包装容器的类别、入库时间、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；对危险废物的转移运输要实行《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号），其规定了危险废物转移的移出人、承运人、接受人、托运人等转移相关方的责任，明确了从移出到接受各环节的转移管理要求。要求全面运行由全国统一编号的危险废物电子转移联单，其联单数据应当在信息系统中至少保存十年。

6.2.6.3 固废处置的环境影响分析

本项目新增的固废采取的处理处置方式见表 6.2-18。

表 6.2-18 本项目固体废物处置情况表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性	治理措施
S1	船舶生活垃圾	船舶	固体	塑料袋、果壳等	一般固废	由港口、海事部门认可的相关资质单位接收处理。来自疫情地区的船舶垃圾需经具有相应资质的卫生检验检疫部门对其进行检疫合格之后，再委托相关资质单位接收处置
S2-1	废吸油毡	码头	固体	油类、化学品	HW49 900-041-49	委托有资质单位进行安全处置
S2-2	废海绵头		固体			
S2-3	废回丝		固体			
S2-4	废防护手套		固体			
S2-5	废收发球		固体			
S2-6	废机油		液体	废矿物油	HW08 900-249-08	
S2-7	废机油桶		固体			
S3	废油漆桶	维护（防锈刷漆）	液固体	废矿物油	HW49 900-041-49	

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性	治理措施
S4	冷凝废液	废气治理	液体	废有机溶剂	HW06 900-402-06	
S5	疏浚物	维护性疏浚	固液	淤泥	一般固废	取得生态环境部核发的废弃物海洋倾倒许可证后，倾倒至适宜的海洋倾倒区

6.2.7陆域生态环境影响分析

本项目陆域占地范围不在基本农田和生态红线范围内。本项目陆域段占地范围内无生态敏感目标，无大面积的自然植被群落及珍稀濒危动植物资源。

本项目东侧系缆墩钢便桥跨越扫箕山自然岸线，钢便桥无桩基。3#系缆墩采用重力墩式结构，平面尺寸为 6m×8m，与自然岸线最近距离约 2.2m。引桥建设区直接实际使用人工岸线 8.76m。占用岸线情况图见图 4.1-2。

为了尽可能减小对岸线资源的影响，施工过程中，严格控制施工方法，尽可能减少机械对海岸线的破坏。建设过程中还应充分考虑到岸线的生态化保护，施工中应严格落实岸线保护管理要求，避免施工临时材料、临时污水排放对岸线生态化的破坏，也要尽可能避免对岸线植被的破坏，避免对岸线的硬化。拟建引桥的施工栈桥拆除后将恢复部分岸线至现状，对因主体工程和施工栈桥施工造成的植被生物资源损失，通过播撒草籽进行恢复。

在落实上述要求的前提下，工程占地基本不会对绿化植被、群落生境等产生影响。

工程施工期间的污染主要来自于扬尘，焊接过程中产生的烟尘，施工机械、设备、车辆、船舶产生的尾气，以及防腐喷涂废气，以及施工过程中排放的生产和生活污水，还有生活垃圾等固体废物。

空气中的粉尘会阻塞植物气孔，降解叶表面的蜡质层，对植物光合作用及呼吸作用造成不良影响，进而影响其生理活性；颗粒物中若含有酸性物质，则易形成酸雨，对建设项目区以及周边环境造成进一步恶劣影响。

施工期生活污水由厂区现有污水处理设施处理，最终达标排放，其他废水不外排海域，陆域固废均妥善处置，对周边生态环境基本无影响。如果操作过程不规范，泥浆废水等随意排放，固废被雨水冲洗后导致污染物进入土壤，进而对周边植被生长产生影响。

施工期影响在施工期结束后消除，营运期陆域管线正常工况不产生废气、废水等污

染物，仅通行车辆排放少量废气。

因此本项目的实施基本不会对生态环境产生不利影响。

6.2.8通航影响分析

企业已委托中设科欣设计集团有限公司编制完成了《大榭港区宁波利万液体散货码头工程航道通航条件影响评价报告》，于 2026 年 5 月 29 日召开评审会，并于 2026 年 6 月 18 日通过了专家复审。

本评价引用该报告的主要结论，如下：

1、结论

1.1 海床演变

根据泥沙运动条件、海床演变规律分析，工程区域附近冲淤幅度不大，岸线基本稳定，海床总体上保持稳定态势，码头前沿附近会生成局部的、短期的冲刷和淤积过程，但对范围内海床冲淤的影响是微小的、局部的、短期的。本工程码头两侧均为已建码头，码头区域整体都在维护范围内，定期开展维护性疏浚，海床面保持较稳定的状态。

1.2 工程选址与布置符合性

（1）本工程所在海域水文泥沙条件、海底地貌条件良好，海床稳定，外部配套设施良好，施工条件便利，适宜建设码头；工程的建设符合《浙江省海洋功能区划》中北仑港口航运区的要求和定位；工程建设与相关港口岸线规划符合性较好，与航道、锚地的匹配性良好。

（2）本工程与周边涉水设施距离均符合《海港总体设计规范》《油气化工码头设计防火规范》等相关规范安全距离的要求，下表所示。

序号	相关工程		距离	安全距离要求	符合性
1	航道	鼠头水道	码头结构与航道边线距离 1539m	≥100m	符合
			回旋水域与航道边线距离 1218m	≥100m	符合
2	锚地	野鸭山北锚地（现状）	约 7.3km	≥1000m	符合
		野鸭山北锚地（调整后）	约 6.2km	≥1000m	符合
3	码头	利万 5 万吨级码头	船舶净距 69m	≥69m	符合
		中海油 3 万吨级码头	船舶净距 97m	≥50m	符合
			船舶净距 79m	≥35m	符合
4	桥梁	大榭穿鼻岛大桥（规划）	直线距离约 3km	≥300m	符合
5	海底管线	宁波-舟山海底管线	约 4.3km	≥100m	符合
6	排海管	大榭石化排海管（拟建）	与停泊水域距离约 34m	不影响船舶停泊作业	符合

（3）码头设计的泊位长度、危险品码头的特殊要求、船舶回旋水域平面尺度及码头前停泊水域平面尺度等与通航相关的码头技术参数和要求均符合《海港总体设计规范》（JTS165-2025）的相关规定。

1.3 航道条件影响评价结论

（1）本工程建设后流速变化区域主要位于工程区局部区域，对扫箕山北侧即利万 5 万吨码头的影响范围略大于南侧即中海油 3 万吨级码头区域，对周围的影响在 1km 范围内。最大流速影响不超过 0.06m/s，平均流速影响不超过 0.01m/s。总体上对周围码头前沿的流态基本无影响，不会改变现有码头的作业条件，对外侧航道内的水流条件无影响。

（2）拟建码头水域整治工程已施工完成，结合水域整治后与最新水下地形测图及数模计算结果，本工程停泊区将有一定回淤，平均回淤强度约 0.4m/a，但考虑到范围较小，与航道距离大于 1km，维护性疏浚不会对工程区域海床演变产生明显影响，对外侧航道的海床演变基本无影响。

（3）工程建设不会改变航道布置。拟拆除位于拟建码头停泊水域内的榭菱（1）号灯浮和位于利万 5 万吨级最东侧系揽墩上的榭菱（2）号灯桩，在本工程 4#系缆墩新设灯桩 1 座，同时在工作平台和扫箕山之间设置 3 座警示桩。考虑到本项目所处的宁波舟山港核心港区航道配套条件好，航路沿线导助航设施完善，可满足本项目船舶进出港航行要求，码头灯桩（浮）的拆除和增设不会影响船舶靠离泊。

1.4 通航安全影响评价结论

（1）本工程建设不占用现有及规划的航道水域，工程本身不会影响周边航路走线，不会对现有及规划的交通组织、通航秩序以及船舶驾驶操作造成影响；工程建设期间，施工船舶的加入会给工程附近水域的通航管理造成一定压力。建议作业船舶在明显易见处日夜显示规定号灯号型，锚缆入水处显示明显标志，并应与航经船舶联系，同时布置警戒船，使航经船舶与作业船舶保持安全距离并缓速通过。

（2）根据靠离泊试验和船舶操纵模拟试验结果，本工程布置可满足设计工况下设计船型靠离泊安全及稳泊需求，通过优化带缆方式、调整靠泊角度等措施可提高不利工况下的靠离泊及装卸作业安全性。

（3）本工程拟建码头与西侧利万 5 万吨级码头的回旋水域及停泊水域部分重合，与东侧中海油 3 万吨级码头回旋水域局部重合。码头营运单位间已达成协议，通过制定合理的管理制度，规范码头船舶靠离泊作业秩序，加强监管措施等措施减小因回旋水域及停泊水域部分重合引起的靠离泊安全风险。

1.5 工程方案与优化意见

本工程建设方案满足相关规划、技术标准及管理规定的要求，无调整意见。

1.6 航道与通航安全保障措施

本项目为码头工程，其相应的通航保障配套设施主要包括港区通航安全管理制度、工程海域内船舶监控系统以及发生险情时的应急救援系统等。通过制定并落实有关安全生产措施，发布航行警告和航海通告，设置合理施工作业区建立通航安全机制等，可有效缓解通航安全风险。通过采用新的船机设备，合理编制施工方案，安排施工工艺，规范施工操作，配备安全设施，制定施工应急预案等，可有效缓解施工船舶风险。

2、建议

（1）本工程码头船舶位于扫箕山矶头处，受扫箕山矶头挑流影响，泊位区水域水流条件相对复杂，流速流向变化较大，在接近泊位及靠离泊位的过程中，可能存在一定风险，应根据专题研究成果制定最佳靠离泊时间。

（2）本工程拟建码头与西侧的利万 5 万吨级码头回旋水域和停泊水域部分重合，与东侧中海油 3 万吨级码头回旋水域局部重合，码头业主应制定科学的管理制度，规范各个码头船舶靠离泊作业秩序，加强监管措施。

（3）加强码头营运期的水深、潮流监测，并做好码头维护工作。

（4）营运期间建立统一的港口运营、管理协调机制，统筹各泊位船舶交通组织，保

障港口的运营安全。

征求意见稿

7 环境风险评价

7.1 现有工程环境风险回顾

7.1.1现有工程环境风险防范措施

7.1.1.1 事故应急池

企业各区域围堰设置如下：PS装置设有面积为5195m²高0.2m的围堰，乙苯罐区设有面积为810m²高2.2m的围堰，苯乙烯和白油罐区设有面积为780m²高2.2m的围堰，对二甲苯罐区设有面积为7888m²高2.2m的围堰。

宁波利万新材料有限公司厂区现有3个3000m³事故缓冲罐和1座4000m³事故应急水池，合计13000m³，厂内现有应急水有效容积可容纳企业现有事故水。



图 7.1-1 事故应急水池

7.1.1.2 应急物资

表 7.1-1 企业厂区应急救援物资清单

类别	名称	型号	数量	单位	备注
环境类	溢油回收桶		10	个	码头仓库
	溢油分散剂喷洒装置	PS39	1	台	码头仓库
	防汛沙袋（空）	30cm*70cm	200	袋	消防仓库
		50*60cm	200	袋	消防仓库
	防汛沙袋（装沙）	/	166	袋	属地
	柴油潜水泵		2	台	环境应急库
	收油机	10m³/h	1	台	码头仓库
	吸油毡		1.5	吨	PS 仓库/码头仓库
	吸油棉		1.5	吨	环境应急库/码头仓库

类别	名称	型号	数量	单位	备注
	消油剂	GM2	2	吨	码头仓库
	油拖网	船拖式 SW4	2	个	码头仓库
	应急围油栏		200	米	码头仓库
	抹布		4	袋	PS 仓库
	木屑		100	Kg	环境应急库/码头仓库
	喷洒装置		1	台	码头仓库
消防类	消防战斗服	HB-6	16	套	微型消防站
	消防头盔	RMK-L	19	顶	
	消防手套	/	15	副	
	消防腰带	HB-6	15	根	
	灭火防护靴	/	118	双	
	消防水带	DN65	10	条	
	消防枪头	/	4	个	微型消防站
	灭火毯	/	7	个	微型消防站
	消防扳手	/	4	个	微型消防站
	消防腰斧	/	4	把	
	电钻箱	/	1	个	微型消防站
	消防铲	/	3	个	微型消防站
	手提式轴流风机+管道	/	1	个	微型消防站
	空气呼吸器气瓶	/	8	个	微型消防站
	电动抽液泵	/	1	个	微型消防站
	应急处置工具箱	/	1	个	微型消防站
	推车式干粉灭火器	50kg	1	个	培训专用
工具机械类	防爆铜扳手		1	套	码头仓库
	铜锤		1	个	码头仓库
	防爆灯具		15	把	运行部、设备动力部
	开口梅花两用铜扳手		5	把	码头仓库、仪表、机械
	铜活动扳手		1	把	仪表
	移动式排烟机		1	台	微型消防站
	环氧树脂绝缘梯		6	个	各配电房
	自备电机		1	台	EDG 机房
	木制堵漏楔		1	套	运行仓库
	自备电机	3600KW 柴油 EDG	1	台	EDG 房
分析监测类	可燃性气体检测仪		13		运行部、设备动力部、安全环保部
	风速仪	OMC-160	1	套	工厂
	VOC 检测仪		1	台	安全环保部
	测氧仪		13	台	运行部、安全环保部
救生装备类	救生衣		8	件	码头仓库
	耐火救生绳	FZL-S-T16	3	根	微型消防站
	救生圈		3	件	码头仓库

类别	名称	型号	数量	单位	备注
	缓降器		3	个	码头仓库
	救生软梯（登高救生作业）		2	个	微型消防站
	防坠器	S2-10	4	PC	微型消防站
医疗救护类	防坠器	/	6	个	
	耐火救生绳	/	16	根	
	楼梯担架椅	/	1	个	微型消防站
	担架	/	2	个	
	往复式救生缓降器	/	2	个	微型消防站
	救援三脚架	/	1	个	微型消防站
	洗消桶	/	1	个	微型消防站
	洗消帐篷	/	1	个	微型消防站
	急救箱	/	2	个	在各自办公楼
	救生衣		20	件	码头仓库/现场
	救生圈		23	个	仓库/现场
	救生软梯		2	个	消防应急库
	除颤仪	/	2	台	
警示警告类	警示背心	/	6	件	
	警戒线		12	盘	
	警戒绳		5	包	微型消防站
	警示立柱		80	根	EDG 房
	警示灯	/	2	个	微型消防站
	警示立柱		80	根	EDG 房
个人防护类	轻型防化服	/	14	件	
	重型防化服	/	3	件	微型消防站
	高温防烫服	/	5	件	
	防爆手电	/	6	个	
	海水灯	海水型	23	个	码头现场
	安全带	/	9	个	
	空气呼吸器	RHZK6.8/30	16	个	
	雨衣	/	2	件	微型消防站
	长管正压式空气呼吸器	/	3	个	
	半面罩	/	13	个	
	全面罩	/	7	个	
	便携式可燃气体探测仪	GX-2012	1	个	码头消控楼
	紧急逃生呼吸器	荣盛 HRS15	10	个	码头消控楼
	防冻手套		5	双	码头消控楼
	防化手套	/	22	套	
	逃生软梯		2	个	码头现场
	滤盒	/	24	个	
	防静电内衣		1	件	运行仓库
通讯类	对讲机		30	个	各部门、班组

表 7.1-1 企业码头应急救援物资清单

类别	名称	型号	数量	单位	存放地点	责任人
环境类	吸附材料	PP1	3	吨	码头应急仓库	龙清华
	溢油分散剂		2	吨	码头应急仓库	龙清华
	抹布	-	100	公斤	码头应急仓库	龙清华
	消油剂	GM2	2	吨	码头应急仓库	龙清华
	撇油机	15m³/h	1	台	码头应急仓库	龙清华
	围油栏	GWJ1100	1000	米	码头应急仓库	龙清华
	溢油喷洒装置		1	套	码头应急仓库	龙清华
	收油桶	200L	16	只	码头应急仓库	龙清华
	油拖网		2	套	码头应急仓库	龙清华
消防器材类	灭火防护服	HB-6	2	套	CCR1/码头仓库	龙清华
	消防头盔	RMK-L	2	顶	码头应急仓库	龙清华
	消防手套		7	双	CCR1	董廷武
	灭火防护靴	-	7	双	CCR1	董廷武
	手提式干粉灭火器	MF/ABC8	16	支	现场	王滨
	推车式干粉灭火器	MFT/ABC50	2	辆	现场	王滨
	七氟丙烷灭火器		6	个	码头消控楼	王滨
	可移式消防水枪	-	8	支	现场	王滨
	高倍数泡沫灭火装置	-	8	支	现场	王滨
	防爆手电筒	-	2	只	码头消控楼	龙清华
	防爆抢修工具	扳手/榔头	6	把	码头应急仓库	龙清华
	铲子		10	把	码头应急仓库	龙清华
	引缆绳	150 米/根	2	根	码头应急仓库	龙清华
	海水灯	海水型	23	个	码头现场	龙清华
	手持可燃气体检测仪	理研	1	个	CCR2-码头/HSE	龙清华
	放射线个人计量仪	-	3	台	CCR2	董廷武
	噪声仪	LA-1220	1	台	CCR2	董廷武
救生装备类	救生衣	-	20	套	码头应急仓库	王滨
	耐火救生绳	FZL-S-T16	1	捆	CCR1	董廷武
	逃生软梯	-	2	套	1#6#系缆墩	王滨
	救生圈	-	23	个	码头现场	王滨
交通运输类	救护车辆（兼用）	依维柯	1	辆	车库	李伟峰
医疗救护类	担架	DJ-82	5	副	CCR1	董廷武
	急救药箱	-	1	箱	码头消控楼	王滨
警示警告类	警戒绳	-	2	卷	码头应急仓库	龙清华
个人防护类	紧急逃生呼吸器EEBD	-	10	个	码头消控楼	龙清华
	半面罩	North/6200/巴固	6	套	码头应急仓库	龙清华

类别	名称	型号	数量	单位	存放地点	责任人
	空气呼吸器	RHZK6.8-30/C-900	2	套	码头应急仓库	龙清华
	防冻手套	EN511	5	双	码头应急仓库	龙清华
	长管正压式空气呼吸器	3M—H/CRP2-2	5	套	CCR1	董廷武
	轻型防护服	巴固/代尔塔	3	套	码头应急仓库	龙清华
	隔热服	-	2	套	CCR1	董廷武
通讯类	录音电话		1	台	码头消控楼	王滨
	防爆对讲机	-	5	台	码头消控楼	龙清华

7.1.1.3 应急组织机构

根据企业突发环境污染事件应急的实际需要，企业厂区设环境应急指挥部，下设抢险组、救援组、后勤组、疏散警戒组、检测组、和通讯联络组；同时配有码头应急处置专业队伍，包括总指挥、副总指挥以及若干位成员。根据应急的需要，可以借助北仑区的安全、卫生、环保及公安等力量，或与临近企业、社区合作加强应急组织机构的建制。水上消防主要依靠宁波舟山港股份有限公司油港轮驳分公司，与宁波舟山港油港轮驳分公司签订有消防安全监护协议书。油港轮驳分公司自有消拖两用船8艘，平时停靠在小门码头或恒信码头，一旦发生事故，最远的可以在出发后30min内赶到，日常作业时有一艘消防拖轮进行监护。

7.1.1.4 应急预案

宁波利万新材料有限公司突发环境事件应急预案初次制定为2019年3月4日，2024年企业对现有突发环境事件应急预案进行了第四次修编和完善，宁波市生态环境局北仑分局于2024年10月31日对该应急预案进行了备案，备案编号：330206-2024-102-H，企业主要负责人同步签署发布实施。

该应急预案适用于位于大榭开发区环岛北路111号西区的宁波利万新材料有限公司及码头范围内发生的各类突发环境污染事故的应急响应。突发环境事件应急预案下设现场处置方案和3个专项应急预案。后续将根据本项目码头的环评情况进行修订更新。

预案响应分级分车间级（一般污染事件）、厂区级（较大环境污染事件）、厂外级（重大或特别重大环境污染事件）。事故时，企业应根据不同应急响应分级进行报告，并启动应急预案。

根据应急预案要求，企业每年十一月份安排一次应急救援的演练。

7.1.2结论与建议

企业现有工程已基本按照相关要求制定了风险防范措施和应急处置措施，建立了HSE检查和隐患整改制度。

建议企业继续按照有关规定建立健全环境安全隐患排查治理制度，重点关注涉及《关于加强工业企业环保设备设施设备安全生产工作的指导意见》（浙应急基础[2022]143号）及《宁波市应急管理局 宁波市生态环境局关于进一步建立健全环保设施安全管理联动机制的通知》（甬应急[2023]22号）中的五类类重点环保设施，建立隐患排查治理档案，继续加强安全防范措施，严格按照风险防范要求及应急预案要求，及时发现并消除环境安全隐患，对突发环境事件配置风险防控措施，包括有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等措施，一旦发现风险，应及时处理。

建议增加演练频次，与联防企业加强沟通联络，定期开展联合演习。

7.2 风险调查

7.2.1风险源调查

宁波利万新材料有限公司拟在现有的5万吨级液化烃码头东侧与扫箕山之间新建一座5000吨级液体散货码头（水工结构按1万吨级预留设计）。此外，本项目包括码头后方利万厂区内新建的175m的管道。

7.2.1.1 危险物质调查

本项目建设及运营过程中涉及的危险物质可分为两大类：

1、施工船舶及运营船舶航行过程中使用的燃料油；

2、码头装卸涉及货种，苯乙烯、甲苯、苯、对二甲苯、石脑油、汽油、甲醇、MTBE、植物油、生物柴油、柴油等（货种中仅1,4-丁二醇不属于危险物质）。

油品具有易燃、易爆、持久性污染环境等危险特性，化学品具有易燃、易爆、有毒、等特性。码头主要吞吐危险货物种类、毒性终点浓度、临界量及在卸料臂和本项目涉及管线存在量，以及涉及的厂区现有最大在线量见表7.2-1。

其中甲苯、石脑油、汽油、甲醇、MTBE、柴油服务于大榭石化，不进入或经过本企业厂区。苯卸至华泰盛富，本项目不涉及储罐，现有最大在线量仅考虑管线内。对二甲苯储存依托企业现有对二甲苯储罐，该储罐在宁波利万聚酯材料有限公司PTA装置扩产能至72万吨/年技改项目中已作分析，并将其作为最大可信事故进行预测，得出“发生

事故时，会对周围环境空气质量造成一定影响，在通过严格落实各项风险防范措施，其发生概率可进一步降低，其影响可以进一步减轻”的结论，且由于本项目为码头项目，与后方厂区存在阻隔，事故工况下可通过物料管线阀门阻隔、切断，故单独视为一个危险单元进行考虑，不再考虑后方罐区最大存在量。

表 7.2-1 码头主要吞吐的危险货物种类

序号	名称	CAS 号	临界量	本项目卸料臂及管线最大在线量	企业管线及罐区现有最大在线量	合计	Q 值
1	苯乙烯	100-42-5	10	14.16	655	669.16	66.92
2	甲苯	108-88-3	10	7.11	/	7.11	0.71
3	苯	71-43-2	10	7.21	14.12	21.33	2.13
4	对二甲苯	106-42-3	10	17.00	33300	8.11	0.81
5	甲醇	67-56-1	10	6.49	/	6.49	0.65
6	MTBE	1634-04-4	10	6.07	/	9.11	0.91
7	石脑油	/	100	9.42	646（油类物质）	705.2	7.05
8	汽油	/	100	9.42			
9	植物油	/	100	18.17			
10	生物柴油	/	100	11.35			
11	柴油	/	100	10.84			
合计							79.18

备注：油类物质临界量根据 HJ1409 附录 G 按 100t 计。

本工程实施后，以1艘5000DWT船靠泊情形下在港船舶的装载量最大（10000DWT化学品船/油船为预留船型，本项目不涉及），5000DWT所载货种为甲苯/对二甲苯，甲苯密度大于对二甲苯，故按甲苯计。5000DWT化学品船典型货仓总容积为5100m^3~5300m^3，按5300m^3考虑，取85%载货率，具体情况及所载货种情况见表7.2-2。

表 7.2-2 码头主要吞吐的危险货物港船舶装载情况

船型	数量	载货货种	临界量	总舱容量	密度	净载重吨	Q 值
5000DWT	1	甲苯	10t	5300m^3	0.87g/cm^3	3919	391.9

参照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）附表可知，该情形下，船舶燃料油最大在线量为5040t，具体见表 7.2-3。

表 7.2-3 在港船舶燃料油最大在线量

船型	数量	燃油总舱容（m^3）	备注
5000DWT	1	272~816	参考附表 C.6
在线量合计	最大总舱容按 816m^3计，船舶燃料油密度取 0.98t/m^3，则燃料油在线量为 799.7t。根据 HJ 1409—2025 附录 G.1，油类物质临界量取 100t，则 Q 值为 8.0。		

7.2.1.2 危险工艺调查

本项目涉及的主要工艺为装卸及运输，属于涉及危险物质管道运输项目、码头，不涉及其他危险工艺。

项目工艺过程风险识别如下：

1、船舶运输过程

船舶在进出港过程中，由于船舶因素、人为因素、天气因素造成的搁浅、船舶互相碰撞或船舶撞击码头等事故，导致货舱破损，大量液体化学品、油品、液化气等溢出扩散，甚至引发火灾爆炸事故，造成巨大损失。另外，进港船舶与其他船舶、码头发生碰撞等事故中也可能导致船载燃油及油品泄漏入海，污染周边海水环境。

2、装卸作业过程

拟建项目可能发生泄漏的部位或工序生要有：船舶在靠泊或离岸过程中如操作不当而与码头本体发生碰撞，可能发生船舶开裂、码头损环；正在作业时遇有大的风浪没有及时采取相应措施或损作不当，导致装卸臂断裂引发跑料事故，大量易燃物料液体化工品外泄；船甲板管线相连的阀门、法兰等，若由于垫片质量差、垫片材质选错、漏装垫片或安装质量差，以及使用过程中的腐蚀穿孔、焊接不良或腐蚀而产生的裂纹等，都可能引起泄漏。泄漏事故与火灾爆炸及中毒等事故是紧密联系在一起的。

3、管线泄漏

管线运输物料过程中，可能由于管线老化、腐蚀、破损等原因引起泄漏。

7.2.2环境敏感目标调查

本项目所在地附近无自然保护区和珍稀水生生物保护区。根据调查，项目周边5km范围内大气环境风险保护目标主要为大榭岛的部分居住区、医院、学校等。海域溢油或化学品泄漏事故点位可能发生事故点位为港区回旋水域与航道相接处。

表 7.2-4 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/km	属性	人口数
环境空气	1	峙岭山庄（大榭颐养院）	SW	2.56	居住区	约 300 人
	2	幸福家园（邻里中心）	SW	3.77	居住区	约 300 人
	3	海湾社区	SW	3.81	居住区	320 户，约 1000 人

	4	海韵社区	SW	4.39	居住区	2308 户，6000 余人
	5	海城社区	SW	3.20	居住区	2050 户，2250 人
	6	海信社区	SW	3.56	居住区	约 2000 多户，约 5400 人
	7	金海岸社区（含幼儿园）	SW	3.44	居住区	2900 多户
	8	海文社区	SW	2.80	居住区	2295 户，约 7000 人
	9	金海丰社区	SE	2.96	居住区	1463 户，约 3900 人
	10	大榭医院	SW	3.43	医疗卫生	3700 余户
	11	大榭中学	SW	3.15	文化教育	80 床位
	12	大榭一小	SW	3.80	文化教育	12 班 800 师生
	13	大榭二小	SW	3.12	文化教育	28 班 1200 师生
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					~40630
	大气环境敏感程度（E）值					E2
地表水（海洋）	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水环境功能区		24h 内流经范围（km）	
	1	镇海北仑四类海域	四类海水		其他	
	发生事故点位为回旋水域与航道相接处，排放点位于海水水质分类第四类区域，且不属于敏感区					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离（km）
	B1	金塘镇海港村养殖场取水口				9.8
	B2	环南街道五联村西蟹峙养殖场取水口				8.5
	B3	环南街道大猫村大南岙养殖塘取水口				4.7
	B4	环南街道刺山村养殖塘取水口				9
	B5	舟山近岸一类区（ZJ02AⅠ）				1.8
	B6	宁波近岸一类区（ZJ03AⅠ）				1.5
	F1	浙东运河镇海段湿地				21.6
	F2	杭州湾河口海岸镇海段湿地				23.6

	F3	灰鳖洋重要渔业资源产卵场生态保护红线			42.4
	F4	浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线（珍稀濒危物种分布区）			32.5
	F5	定海马目海岸生态保护区			23.8
	F6	秀山东南湿地生态保护红线			29.5
	F7	东海带鱼国家级水产种质资源保护区（实验区）			38.2
	F10	象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区（实验区）			12.2
	B1	金塘镇海港村养殖场取水口			9.8
	地表水环境敏感程度E值				E3
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Ⅳ类	D2	/
	地下水环境敏感程度E值					E3

7.3 环境风险潜势初判

7.3.1危险物质及工艺系统危险性(P）的分级

7.3.1.1 危险物质数量与临界量比值(Q)

根据风险调查成果，本工程新建码头与现有厂区之间在事故工况下可通过物料管线阀门阻隔、切断，可单独视为一个危险单元进行考虑。本项目产生的危险废物储存于后方厂区危废仓库，不纳入本项目Q值计算。

当存在多种危险物质时，按照下式计算物质总量与临界量比值。

Q=q1/Q1+ q2/Q2+……+ qn/Qn

式中：q1，q2……qn—每种危险物质的最大存在总量(t)；

Q1，Q2……Qn—每种危险物质的临界量(t)。

当Q＜1时，该项目环境风险潜势为Ⅰ

当Q≥1时，将Q值划分为：①1≤Q＜10；②10≤Q＜100；③Q≥100。

根据风险调查相关内容，本工程实施后，码头卸料臂及管线运输最大Q值为79.18，吞吐货物最大Q值为391.9，在港船舶燃料油最大Q值为8.0，则本工程最大Q值为479.08＞100。

7.3.1.2 行业生产工艺特点(M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表7.2-2评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以M1、M2、M3和M4表示。

表 7.3-1 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工业	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库）、油库（不含加气站的油库）、油气管线b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa；		
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目属于涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等，M值总分为10，属于M3类别。

7.3.1.3 危险物质及工艺系统危险性(P）等级判定

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业生产工艺（M），确定危险物质及工艺系统危险性（P）分级，分别以P1、P2、P3、P4表示，判断依据见表7.3-2。

表 7.3-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

根据以上分析，本项目的Q值为479.08＞100，M值为10（表示为M3），对照上表可知，本项目的危险物质及工艺系统性等级为P2。

7.3.2环境敏感要素（E）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断，大气、地表水、地下水敏感性均分为三种类型，E1 为环境高度敏感区、E2 为环境中度敏感区、E3 为环境低度敏感区。

1、大气环境

通过调查，本项目外 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约为 4.9 万人，故大气环境敏感程度（E）为 E2。

2、地表水环境

根据 HJ1409 附录 G 海洋环境敏感程度分级，本项目危险物质泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第四类区域，且不位于敏感区，故敏感程度分级为 E3。

3、地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，依据地下水功能敏感性与包气带防污性能判定地下水环境敏感程度。

本项目所在区域不涉及地下水饮用水水源保护区及特殊地下水资源，无地下水环境保护目标。本项目地下水功能敏感性分区为 G3，包气带防污性能分级为 D2，本项目的地下水环境敏感程度分级为 E3。

7.3.3环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 7.3-3 大气环境敏感程度分级

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

结合上述分析，本项目危险物质及工艺系统危险性P为高度危害P2，大气环境、地表水（海域）、地下水环境敏感程度E值分别为E2、E3、E3。根据上表进行环境潜势判断可得，本项目大气环境风险潜势与海洋环境风险潜势均为Ⅲ。

7.4 评价等级和评价范围

评价工作等级划分如下表所示。

表 7.4-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

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

据此通过构造P-E风险矩阵，确定各要素的风险评价等级，见表 7.4-2。

表 7.4-2 本项目风险评价工作等级划分一览表

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分	环境评价等级确定
	P	E		
大气	P2	E2	Ⅲ	二级
海洋		E3	Ⅲ	二级
地下水		E3	Ⅲ	二级

根据评价工作等级划分所示，本项目大气环境风险评价等级为二级，风险评价范围为以本项目边界向外延伸5km形成的范围。

按照HJ1409，海洋风险评价范围根据危险物质48h扩散范围确定，并可根据海域特征、生态敏感区分布情况做适当调整，评价范围图及评价范围内的海洋环境风险保护目标详见第二章相关章节。

地下水风险评价范围参照HJ610，同地下水环境影响评价范围。

7.5 风险识别

7.5.1物质危险性识别

本项目主要运输货种、燃料及运输过程中排放的污染物等涉及的主要危险物质相关特性见表 7.5-1。

表 7.5-1 本项目涉及的主要危险物质特性分析

序号	名称	形态	比重(g/cm³)	闪点(℃)	沸点(℃)	引燃温度(℃)	爆炸极限 V(%)	火灾危险分类	LD_{50} (mg/kg，大鼠经口)	LC_{50} (mg/m³,大鼠吸入,4h)	大气毒性终点浓度	
											-1(mg/m³)	-2(mg/m³)
1	苯乙烯	液体	0.902	31.1	145.2	490	0.9~6.8	乙 A	1000	24000	4700	550
2	甲苯	液体	0.87	4	110.6	480	1.3~7.0	甲 B	636	49	14000	2100
3	苯	液体	0.877	-11	80.1	580	1.2~8.0	甲 B	3306	31900	13000	2600
4	对二甲苯	液体	0.861	25	138.4	528	1.1~7.1	甲 B	3523	6247ppm(大鼠吸入)	11000	4000
5	石脑油	液体	0.75	<-18	20~160	232~288	1.1~5.9	甲 B	无资料	无资料	/	/
6	汽油	液体	0.7~0.78	-45	30~220	415-530	1.3~6.0	甲 B	67000(小鼠经口)	10300(小鼠吸入,2h)	/	/
7	甲醇	液体	0.791	11.1	64.8	464	6~36.5	甲 B	7300(小鼠经口)	64000	9400	2700
8	MTBE	液体	0.74	-10	55.2	375	1～8	甲 B	4000	23576	19000	2100
9	植物油	液体	0.919	96	180~230			丙 A	无资料	无资料	/	/
10	生物柴油	液体	0.82~0.85	50～70	170~410			乙 B	无资料	无资料	/	/
11	柴油	液体	0.82~0.85	50～70	170~410	75~120	0.6～6.5	乙 B	无资料	无资料	/	/
13	燃料油	液体	0.95~0.98	≥60	190~426	190~426	下限 0.6	丙 A	7500	/	/	/

征求意见稿

7.5.2生产系统危险性识别

本项目生产系统危险性分析详见表 8.3-3。

征求意见稿

表 7.5-2 陆域生产系统危险性识别一览表

序号	系统	危险物质	设计流量(m^3/h)		操作压力(MPa)	操作温度(℃)	触发因素	是否属于重点风险源
			装	卸				
1	装卸臂	苯乙烯	200		0.8	16（＜25）	(1)设计/材料/施工缺陷；(2)操作异常、运维不周；(3)设备疲劳、损耗；(4)违章、失误；(5)外界条件；	是
2		对二甲苯	600		0.8	40		是
3		甲苯/苯	300		0.8	40		是
4	装卸软管	石脑油/汽油	700		0.8	常温		是
5		生物柴油/柴油	700		0.8	常温		是
6		植物油	300		0.8	60		是
7		甲醇/MTBE	300		0.8	40		是
8		油气/化工废气	700		＜0.03	40		是
9	物料管线	苯乙烯	-	200	0.8	16（＜25）	(1)设计/材料/施工缺陷；(2)操作异常、运维不周；(3)设备疲劳、损耗；(4)违章、失误；(5)外界条件；	是
10		苯乙烯(循环)	-	80	0.8	16（＜25）		是
11		对二甲苯	600	-	0.8	40		是
12		甲苯/苯	300	200	0.8	40		是
13		石脑油/汽油	700	300	0.8	常温		是
14		生物柴油/柴油	700	-	0.8	常温		是
15		植物油	-	300	0.8	60		是
16		甲醇/MTBE	300	200	＜0.03	40		是
17		油气、化工废气	700	-	0.8	40		是

表 7.5-3 海域生产系统危险性识别一览表

危险单元	单元内主要危险物质	危险物质在线量	潜在风险源	危险性分析	是否属于重点风险源
码头装卸区	苯乙烯、甲苯、本、对二甲苯、石脑油、汽油、甲醇、	本项目化学品运输以 1 艘 5000DWT 化学品船靠泊情形下在港船舶的装载量最大，该情形危险货物最大在	货仓 装卸设施	破裂泄漏：码头及栈桥道路照度不够、场内防撞措施不到位；②设计/材料/施工缺陷；③操作异常、运维不周④设备疲劳、损耗；⑤人为操作失误或违反操作规程；⑥外界条件	是

	MTBE、植物油、生物柴油、柴油	线量为 5000 吨；同时，油品运输以 3000DWT 油船靠泊情形下在港船舶的装载量最大，该情形危险货物最大在线量为 3000 吨		火灾爆炸：①码头现场火源控制不严，遭遇泄漏情况下发生；②养护不善或货物质量问题；③初期火灾扑灭手段不当；④认为操作失误或违反操作规程	
	燃料油(船舶溢油)	以 1 艘 5000DWT 船靠泊情形下在港船舶的装载量最大；该情形燃料油最大在线量预计 361 吨	船舶油舱	破裂泄漏：由于船舶因素、人为因素、天气因素等可能造成船舶相互碰撞或船舶撞击码头，导致液化烃及燃料油泄漏至事故海域。	是
码头回旋水域	苯乙烯、甲苯、本、对二甲苯、石脑油、汽油、甲醇、MTBE、植物油、生物柴油、柴油	以 1 艘 5000DWT 船靠泊情形下在港船舶的装载量最大；该情形危险货物最大在线量为 5000 吨	船舶边舱	破裂泄漏：由于船舶因素、人为因素、天气因素等可能造成船舶相互碰撞或船舶撞击码头，导致液化烃及燃料油泄漏至事故海域。	是
	燃料油(船舶溢油)	以 1 艘 5000DWT 船靠泊情形下在港船舶的装载量最大；该情形燃料油最大在线量预计 361 吨	船舶油舱		是

7.5.3环境风险类型及危害分析

本项目卸料及运输系统等涉及易燃易爆和有毒有害物质，这些物质一旦泄漏，与空气混合形成爆炸物，遇火源即发生火灾、爆炸事故，引发伴生或次生污染物排放。事故毒物一旦进入环境，将对人员和环境造成伤害和损害，构成环境风险。另外，泄漏物料及污染雨水沿地面漫流，可能或对海洋产生污染。故码头装卸臂接口破裂、管线泄漏、海域的船舶溢油等溢油风险是本工程重点防范主要环境风险事故类型。本项目实施后，事故污染物向环境转移的的可能途径及影响方式见表 7.5-4。

表 7.5-4 本项目涉及的主要危险物质特性分析

工艺过程	风险类型	危险物质向环境转移的可能途径	可能造成的危害	原因分析
装卸	泄漏	大气扩散、海流	污染海域； 引起火灾爆炸； 污染空气； 影响人体健康	1、指挥失准，导致爆管致液化烃溢流； 2、输送管的老化； 3、装卸臂与法兰接头不牢、脱落或是阀门爆裂； 4、操作失误
	火灾爆炸	大气扩散、海流	人员伤亡； 污染空气； 影响人体健康	1、燃料泄漏； 2、机械、高温、电器、化学等火源
海上运输	泄漏	大气扩散、海流	污染海域； 引起火灾爆炸； 污染空气影响人体健康	1、恶劣天气，风大、流急、浪高； 2、恶劣地形，触礁、搁浅； 3、操作失误，轮机失控碰撞或沉没
	火灾爆炸	大气扩散、海流	人员伤亡； 污染空气； 影响人体健康	1、物料泄漏； 2、存在机械、高温、电气、化工火源

7.5.4风险识别结果

本项目环境风险识别汇总表见表7.5-5。

表 7.5-5 本项目环境风险识别汇总表

危险单元	重点风险源	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
本工程码头装卸区及输送管线	装卸臂	苯乙烯、甲苯、对二甲苯、石脑油、汽油、甲醇、	装卸臂及管线中的危险液化烃泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气	周边人群健康

	输送管线	MTBE、植物油、生物柴油、柴油	危险货物破损泄漏	水体输运扩散	海域环境及海域环境敏感点
本工程码头回旋水域	船舶燃料油边舱	船舶燃料油	溢油	水体输运	海域环境及海域环境敏感点

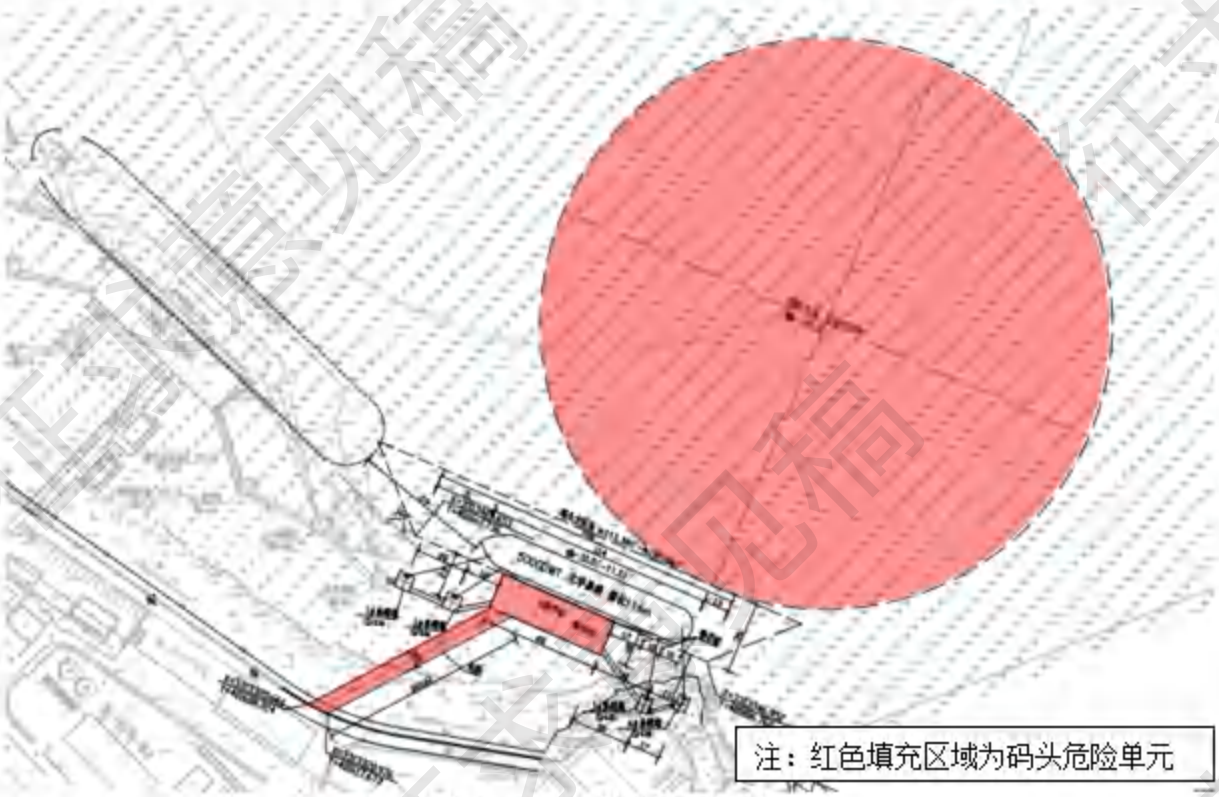


图 7.5-1 危险单元分布图

7.6 风险事故情形分析

7.6.1同类事故案例分析

1、船舶交通事故及污染事故统计分析

（1）船舶交通事故统计分析

根据浙江海事局宁波、舟山海域2011～2020年船舶交通事故统计资料，宁波舟山海域共发生船舶交通事故230起，碰撞事故占了50%，其次是自沉、触碰、触礁，分别为23%、9%、7%。事故总量在2011年~2017年总体呈降低趋势，但2018年后事故有所回升。

表 7.6-1 海域船舶交通事故统计

年份	总计	触礁	触碰	风灾	搁浅	火灾/爆炸	碰撞	其他	自沉
2011	24	3	4	0	0	0	12	0	5
2012	34	4	3	0	2	3	13	0	9
2013	32	2	3	1	0	1	17	1	7
2014	25	0	4	0	1	1	10	1	8
2015	21	1	1	0	0	1	10	4	4
2016	21	2	3	0	0	1	11	1	3
2017	11	0	0	0	0	1	7	0	3
2018	21	1	1	0	0	1	12	1	5
2019	18	1	0	1	0	0	10	1	5
2020	23	2	2	0	0	1	13	2	3
合计	230	16	21	2	3	10	115	11	52
比例(%)	100	7	9	1	1	4	50	5	23

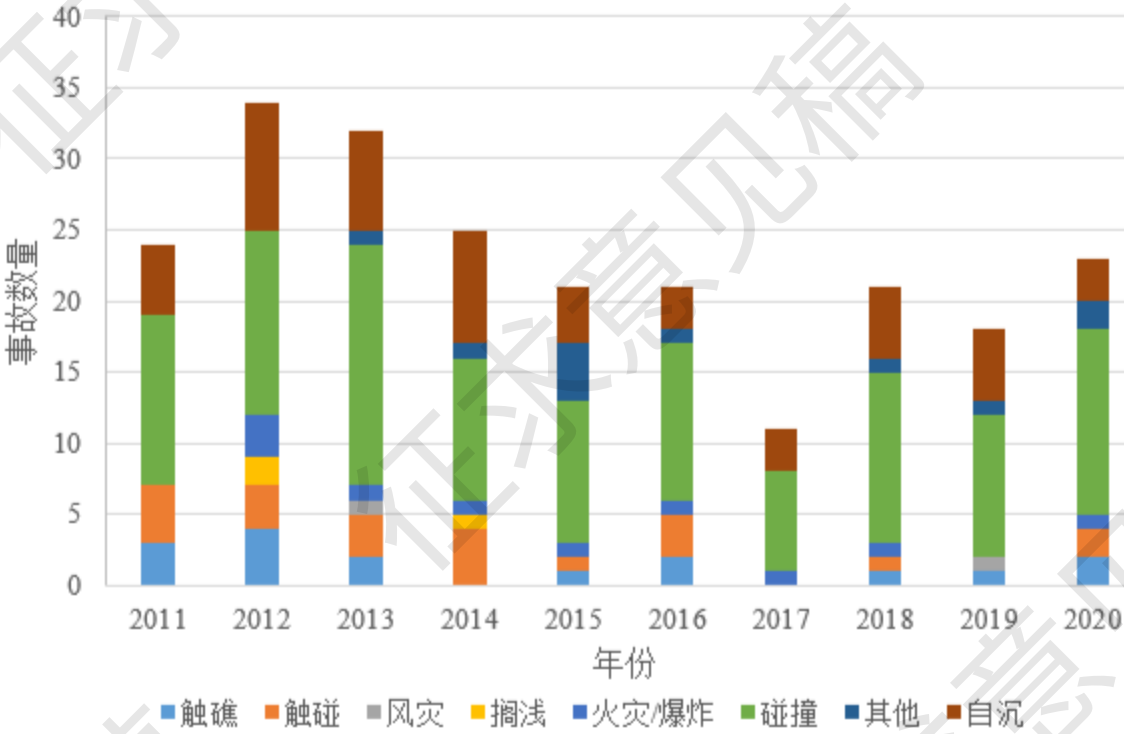


图 7.6-1 海域船舶交通事故趋势图

近十年发生事故中，一般事故 120 起、较大事故 77 起、重大事故 33 起，分别占比为 52%、34%、14%。

（2）船舶污染事故统计分析

根据船舶污染事故统计资料，2011 年-2020 年间宁波舟山海域共发生 14 起船舶溢油污染事故，具体见表 7.6-2。

表 7.6-2 海域船舶污染事故统计

序号	油种	泄漏量（t）	事故原因	事故地点	事故等级	危害程度	肇事船舶类型	所属海域
1	燃料油	9.59	“浙岱渔 15366”在岱衢洋水域航行时与锚泊在该水域的巴拿马籍集装箱船“VENICEBRIDGE”轮发生碰撞	岱衢洋水域	一般事故	直接经济损失约 53 万元	集装箱船	舟山
2	燃油	175.6	碰撞导致“佳丽海”轮失去动力，船壳破损并进水，左舷生活区大部分沉没在海中，大量燃料油持续泄漏	虾峙门航道	重大事故	大	散货船	宁波
3	燃料油	0.1	“壹鼎 6”轮在兴中 3#泊位装油作业时，因值班人员疏忽导致左 4 货油舱发生溢油事故	兴中 3#泊位	一般事故		油船	舟山
4	乙二醇	329.19	“建兴 67”轮途经虾峙门口外深水航槽附近水域时，与香港籍散货船“CHSSPLENDOR”（港辉）轮发生碰撞	虾峙门口外深水航槽	一般事故	直接经济损失约人民币 280 万元	散装化学品船	舟山
5	燃油	0.05	触碰导致“NCC NAJD”轮左舷船尾处破损	镇海港埠公司 17#泊位	一般事故(小)	小	化工船	宁波
6	沥青	0.6	海之润 11 右 4#货舱观察孔发生冒舱事故	中海石油宁波大榭石化有限公司 3#泊位	一般事故(小)	小	油船	宁波
7	燃油	0.3	碰撞造成“COSCO FUKUYAMA”轮左舷船中附近局部破损，左舷第 5 压载水舱破损进水，左舷第 4 重油舱破裂	宁波舟山港核心港区深水航路船舶定线制第 3 分道通航制出口通航分道附近水域	一般事故(小)	小	化学品船	宁波
8	燃料油	0.67	伊朗籍多用船“AYSAN”轮锚泊在舟山沈家门马峙锚地加装燃料油时，燃料油从 4P 燃油舱透气孔溢出	马峙锚地	小事故		多用途船	舟山
9	沥青	0.3	浙甬油 7 装沥青过程中，左 6#货舱观察孔发生冒舱事故	中海石油宁波大榭石化有限公司 8#泊位	一般事故(小)	小	油船	宁波

序号	油种	泄漏量（t）	事故原因	事故地点	事故等级	危害程度	肇事船舶类型	所属海域
10	沥青	0.89	津臣油 7 卸沥青过程中，左 3 号货舱发生沥青冒舱	镇海区五里牌航运管理站大件码头 1#泊位	一般事故(小)	小	油船	宁波
11	燃料油	0.06	宁波籍油船“渤海供 7”轮在舟山岙山兴中港区 4 号泊位装货期间，因 2 号左货舱阀门未关闭到位等原因，造成在装载 3 号货舱时货油从 2 号左货舱舱口溢出	岙山兴中港区 4#泊位	小事故		油船	舟山
12	燃料油	0.338	利比里亚籍液化石油气船“SAEHAN VIRTUS”轮空载由嘉兴乍浦港驶往日本大分港途中，航经舟山嵊山岛南面约 5.5 海里处东半洋礁水域时触礁	东半洋礁水域	一般事故	直接经济损失约人民币 900 万元	液化石油气船	舟山
13	燃料油及柴油	62.5	宁波籍油船“宁大 10”轮装载 180 号燃料油约 350 吨、柴油约 50 吨由宁波中宅矿石码头驶往舟山乌柱山附近水域，航经悬鹁鸽岛东侧约 0.5 海里处水域时触礁	鹁鸽岛东侧	一般等级水上交通事故		油船	舟山
14	沥青	0.059	卸货过程中，壹鼎 6 因货油软管破裂发生沥青泄漏事故	镇海五里牌航运管理站大件码头 1#泊位	一般事故(小)	小	油船	宁波

（3）事故发生频率分析

① 船舶交通事故发生频率

2011年-2020年，辖区水域共发生船舶交通事故230起，统计期间船舶交通事故平均每年发生23起。

② 船舶污染事故发生频率

2011-2020年，发生在宁波舟山海域的船舶溢油和化学品泄漏污染事故有14起，其中船舶溢油事故13起，化学品泄漏事故1起。14起污染事故中，操作性事故7起，海难性事故7起。发生事故的船舶类型中，以液体化工品船居多，约占11起，集装箱、散货、多用途船各1艘。总的溢油量约为580吨，其中2013年、2014年、2020年溢油量约为185t、329t、62t。统计期间，船舶污染事故平均每年发生1.4起，其中操作性事故0.7起/年，海难性事故0.7起/年。

根据规划修订方案，2020年货物吞吐量为11.7亿吨，2035年货物吞吐量达到18.0亿吨。根据宁波海事局和舟山海事局统计资料，宁波舟山港2020年进港船舶艘次达200.61万艘次，预测2035年进出港船舶艘次约为308万艘次。

根据宁波舟山港北部、中部及南部水域进出港船舶艘次与吞吐量之间的关系，预测在2035年运输规模下，各类型和等级船舶发生泄漏事故的概率，将船舶吨级与其溢油规模对应，得到发生不同溢油规模事故的频次。按此方法，经估算宁波舟山港分区域发生不同规模溢油事故的频率见下表所示。可见中部水域由于港区密集、油品运量集中，未来发生事故概率最高，其次是北部水域，最后是南部水域。

表 7.6-3 不同规模事故发生频次

泄漏量（t）	发生频次		
	北部	中部	南部
500 及以上	75 年一次	4 年一次	165 年一次
1000 及以上	320 年一次	7 年一次	-
2000 及以上	468 年一次	51 年一次	-
3000 及以上	-	116 年发生一次	-

注：-表示发生概率极低

2、管道泄漏风险事故

（1）管道泄漏事故概率统计

根据欧美国家对输油管道事故严重程度的划分标准，事故一般被划分为三类模式，即泄漏、穿孔和破裂。美国和欧洲70年代～80 年代统计数据显示，在所有的输油干线管道事故中，泄漏占40%～80%，穿孔占10%，破裂占1%～5%。

美国不同地点发生泄漏事故的出现频率统计表明，在农业区和未开发区事故率高，而水域管道事故在总事故率中所占比例最低。从事故成因看，外力作用（如人为破坏）、腐蚀、误操作及设计、施工缺陷、材料缺陷等15种原因占总事故累积频率的91.8%，其中腐蚀、第三方活动(包括破坏)和机械失效排在前面；由自然灾害引发的管线事故，包括暴雨、洪水、冷天气破坏、闪电及地震、滑坡引起的塌陷等只占3.39%。由此可见，可控的事故概率较高，不可控的自然灾害事故概率低。

通过对不同国家、地区输油管道的事故原因，发现尽管不同国家事故原因所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷三大原因，并且外部影响是造成世界输油管道事故的主要原因。

（2）我国典型管线事故：

①大连港原油管线爆炸泄漏事故

2010年7月16日，位于辽宁省大连市大连保税区的大连中石油国际储运有限公司原油罐区输油管道发生爆炸，造成原油大量泄漏并引起火灾。7月26日国家安全监管总局和公安部共同发布《关于大连中石油国际储运有限公司“7•16”输油管道爆炸火灾事故情况的通报》，“7•16”输油管道爆炸火灾事故初步原因是：在“宇宙生石”油轮已暂停卸油作业的情况下，辉盛达公司和祥诚公司继续向输油管道中注入含有强氧化剂的原油脱硫剂，造成输油管道内发生化学爆炸。

②青岛市中石化东黄输油管道泄漏爆炸事故

2013年11月22日，位于山东省青岛经济技术开发区的中国石油化工股份有限公司管道储运分公司东黄输油管道泄漏原油进入市政排水暗渠，在形成密闭空间的暗渠内油气积聚遇火花发生爆炸。

3、码头装卸臂事故

（1）码头装卸臂泄漏事故概率

由于全球港口危险品运输量巨大，装卸臂泄漏事故虽不常见，但一旦发生，后果极其严重。根据国际海事组织和各国海事安全报告：

LNG码头：由于LNG的超低温特性，卸料臂密封失效或船舶位移导致的泄漏风险较高，全球每年约报告1-2起较严重泄漏事件。

油品及化学品码头：甲醇、原油等挥发性液体泄漏事故相对更频繁，尤其是在法兰连接处、软管破损或操作失误情况下，每年全球范围内可能发生3-5起较严重事故。

（2）我国典型码头装卸臂事故

2019年7月29日，上海中远海运油品运输有限公司所属“盛池”轮在天津港南疆3#泊位卸原油过程中发生横移，输油臂外臂接头与船舶货油管法兰被拉开，导致原油泄漏，部分泄漏原油入海。

直接原因：船员缆绳调整操作不当，船舶值班人员值班疏忽，船舶出现紧急情况时应急处置不力，码头现场工作人员未按规定进行有效的值班，码头调度协调指挥不力。

间接原因：船舶系泊方式不够合理，船舶采取防范措施不到位，码头未遵守港口作业限制条件，船舶突遇8-9级横向风。

7.6.2风险事故情形设定

在风险识别基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。

通过对本工程各装卸、储运设施的分析，本项目风险评价的最大可信事故主要源于装卸设施以及管线泄漏引起的火灾爆炸等，主要危险物质包括苯乙烯、甲苯、苯、对二甲苯、甲醇、MTBE以及油类物质（石脑油、汽油、植物油、生物柴油、柴油）；此外，还有船舶燃料油舱破裂泄漏，造成溢油风险事故。

事故概率可以通过事故树分析并用概率计算法求得，也可由同类装置事故调查给出概率统计值。发生频率小于10^{-6}/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定参考。管道泄漏频率，可参考HJ169-2018附录E的推荐方法确定。

本次大气环境风险根据各物质的危险特性、在线量及影响途径，重点考虑危险物料卸料臂及管线泄漏以及船舶燃料油舱泄漏，其中除油类物质外，其余各料品临界量相同，考虑大气毒性终点浓度、毒性等差异，选取苯乙烯、苯作为代表性物质。本项目考虑油类物质泄漏并引发火灾产生的次生污染物一氧化碳。

本次海洋环境风险事故源项主要考虑因操作不当导致船舶发生碰撞后，引起石脑油泄漏情形。结合物质毒性，不可溶性化学品考虑对二甲苯、苯边仓舱全破裂，可溶性化学品考虑甲醇边仓舱全破裂。

结合当地风场条件，选择代表性的不利风向、风速及典型潮时，预测溢油应急物资抵达现场前及48h、24h、12h不同代表性时刻溢流漂移轨迹、距离、扫海面积与扩散面积等。由此，计算出污染物可能到达区域作为本码头的风险评价范围。

综上，建设项目最大可信事故及其概率汇总见表 7.6-4。

表 7.6-4 建设项目最大可信事故及其概率汇总表

危险单元	风险源	危险物质	最大可信事故筛选								
			可能事故	预测毒物因子	操作温度° C	操作压力 MPa	进入环境可能途径	泄漏模式与频率		火灾爆炸频率	选取结果
								模式	频次		
码头面装卸区；码头管线	管线破损泄漏	苯	泄漏、火灾爆炸	苯	40	0.8	大气、地下水及土壤	10%孔径（20mm）泄漏	2.4×10^{-6}/a	1.6×10^{-7}/a	不列选，泄漏频次低，且管线泄漏孔径比装卸臂全管径泄漏小
		苯乙烯		苯乙烯	16（＜25）	0.8		10%孔径（25mm）泄漏	2.4×10^{-6}/a	2.4×10^{-8}/a	
	装卸臂泄漏	苯		苯	40	0.8		装卸臂全管径泄漏（150mm）	6.4×10^{-6}/a	4.2×10^{-7}/a	列选，考虑泄漏影响
		苯乙烯		苯乙烯	16（＜25）	0.8		装卸臂全管径泄漏（150mm）	2.5×10^{-5}/a	2.5×10^{-7}/a	
	管线发生泄漏并引发火灾爆炸事故	柴油		次生 CO	常温	1		10%（25mm）孔径泄漏	2.4×10^{-6}/a	2.4×10^{-8}/a	列选，考虑火灾影响
港池回旋水域	碰撞发生污染海洋泄漏，危险物质入海	可溶性危险物质	泄漏	甲醇	常温	常压	地表水（海域）	边仓全破裂	8.4×10^{-8}/a*	/	列选，考虑其对海洋生态可能造成严重影响
		不可溶及危溶危险物质		二甲苯、苯	常温	常压		边仓全破裂	8.4×10^{-8}/a*	/	
	船舶燃料油舱	不可溶危险物质		石脑油	常温	常压		燃料油边舱全破裂	8.4×10^{-8}/a*	/	列选，考虑泄漏海域影响影响

注：①根据《宁波舟山港总体规划（2020 年修订版）环境影响报告书》对于 2011～2020 年宁波舟山港海域的事故统计分析，宁波舟山海域共发生 14 起船舶溢油污染事故，其中大榭港区共发生 1 起，频次为 10 年 1 次，宁波舟山港 2020 年进港船舶艘次达 200.61 万艘次/年，本项目实施后船舶进出最多不超过 1404 艘次/年，则根据公式计算（K 按波罗的海相关研究取 0.12），则本工程实施后港区溢油事故概率为 8.4×10^{-8}/a。

②管线泄漏频次均按内径＞150mm 的管道泄漏孔径为 10%孔径，为 2.4×10^{-6}/a；装卸臂全管径泄漏频次为 3.0×10^{-8}/h，甲苯年装卸时间为 212h，苯乙烯年装卸时间为 832h。

7.6.3源项分析

7.6.3.1 事故状态下废气源强

1、苯装卸臂源强

本评价假定装卸区装卸臂全破裂，苯泄漏，泄漏孔径按全管径（150mm）泄漏。

液体泄漏速率Q_L用伯努利方程计算（限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发）：

$$Q_L = C_d \cdot A\rho \cdot [2(P - P_0)/\rho + 2gh]^{0.5}$$

式中：Q_L—液体泄漏速率，kg/s；

P—容器内介质压力，Pa；

P_0—环境压力，Pa；

ρ—泄漏液体密度，kg/m^3；

g—重力加速度，$9.81m/s^2$；

h—裂口之上液位高度，m；

C_d—液体泄漏系数；

A—裂口面积，m^2。

裂口大小为150mm口径全破裂，裂口面积按圆形计，$S=170.7cm^2$。

最不利气象条件下，苯泄漏速率约为382.1kg/s。

本项目配有装卸臂紧急脱离装置，装卸臂与管线因船舶漂移等原因即将脱开时，由PLC根据限位信号编程指令，油压系统驱动，先关闭断开面上下阀门后，再打开抱箍断开装卸臂，基本不发生泄漏。在40℃、0.8MPa条件下，苯密度约为$858kg/m^3$，装卸臂内容量不超过$1m^3$，则最大泄漏量约为858kg。

2、苯乙烯装卸臂泄漏

裂口大小为150mm口径全破裂，裂口面积按圆形计，$S=170.7cm^2$。

最不利气象条件下，苯乙烯泄漏速率约为388.1kg/s。

本项目配有装卸臂紧急脱离装置，装卸臂与管线因船舶漂移等原因即将脱开时，由PLC根据限位信号编程指令，油压系统驱动，先关闭断开面上下阀门后，再打开抱箍断开装卸臂，基本不发生泄漏。本次预测按最不利情况，装卸臂内苯乙烯液体全部泄漏进行计算，在16℃、0.8MPa条件下，苯乙烯密度约为$909kg/m^3$，装卸臂内容量不超过$1m^3$，则最大泄漏量约为909kg。

3、火灾伴生/次生一氧化碳

本评价选择柴油燃烧进行预测计算，液体温度等于环境温度，其燃烧速度可根据下列公式进行计算：

$m_f = \frac{0.001H_C}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$，式中：

mf－液体单位表面积燃烧速度，kg/（m^2•s）；

Hc——液体燃烧热，kJ/kg；

Cp——液体的定压比热容，KJ/（kg•K）；

Tb——液体的沸点；

Ta——环境温度；

Hv——液体在常压沸点下的汽化热，kJ/kg。

②CO产生量

$G_{一氧化碳} = 2330qCQ$

其中：

C——物质中碳的含量，取84%；

q——化学不完全燃烧值，取6%；

Q——参与燃烧的物质量，t/s。

根据上文物质燃烧公式，柴油燃烧热为 42700kJ/kg，柴油常压沸点下的汽化热 750kJ/kg，计算得柴油的燃烧速率为 0.033kg/(m^2·s)，火灾面积按平台下方集液池面积约 27m^2 计算，燃烧速度为 0.891kg/s。根据计算，一氧化碳的生成速率为 0.105kg/s。

7.6.3.2 事故状态下溢油及危险物质泄漏入海源强

1、溢油事故源强

参照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）确定，参考 3000 吨级成品油船单个货仓最大容积 319m^3（85%载货率），石脑油密度 0.75t/m^3，推算事故情形下石脑油溢油泄漏量为 281.5t，且考虑在 1h 内泄漏入海。

2、危险物质入海源强

（1）不可溶危险物质

对二甲苯参考 5000DWT 船边舱 612m^3，密度 0.861 t/m^3，载货率按 85%计，折算为 447.9t，且考虑在 1h 内泄漏入海。

苯按参考 2000DWT 船边舱 240m^3，苯密度按 0.8765t/m^3，载货率按 85%计，折算为

178.8t，且考虑在 1h 内泄漏入海。

（2）可溶性危险物质

甲醇按照 2000DWT 船边舱 240m^3，密度 0.791t/m^3，载货率按 85%，则甲醇泄漏量为 161.4t，泄漏时间按 1h 考虑。

7.6.3.3 最大可信事故源强汇总

综上述，本项目最大可信事故源项汇总见表 7.6-5。

征求意见稿

表 7.6-5 最大可信事故源分析表

风险事故描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率(kg/s)	最大释放或泄漏量(kg)	释放或泄漏时间(min)	泄漏液体蒸发速率（kg/s)	其他事故源参数		
								操作温度°C	操作压力MPa	液池面积m^2
装卸臂破损泄漏	码头面装卸区	苯	大气	382.1	858	5	3.7118E-01	40	0.8	490.94
		苯乙烯		388.1	909	5	2.8824E-02	16（＜25）	0.8	506.53
柴油管线泄漏并引发火灾		CO		CO产生速率：0.105	378	60	/	排放高度根据池火焰高度公式计算；$L/D=42\times[mf'(\rho_0(gD)^{0.5})^{0.61}]$，L为火焰高度；D为着火面积等效直径，按集液池面积计算，约5.86m；mf为燃烧速率；ρ_0为空气密度；g为重力加速度；计算得火焰高度为约8m		
3000吨级成品油船单舱全破裂，石脑油泄漏入海	工程区前沿	石脑油	海洋	/	281500	/	/	/	/	/
5000DWT船边舱破裂，对二甲苯泄漏入海	工程区前沿	对二甲苯	海洋	/	447900	/	/	/	/	/
2000DWT船边舱破裂，苯泄漏入海	工程区前沿	苯	海洋	/	178800	/	/	/	/	/
2000DWT船边舱破裂，甲醇泄漏入海	工程区前沿	甲醇	海洋	/	161400	/	/	/	/	/

7.7 环境风险预测与评价

7.7.1大气环境风险

7.7.1.1 预测模型筛选

本项目所在地属于平坦地形，可选模型为SLAB及AFTOX风险模型。SLAB模型适用平坦地形下重质气体排放的扩散模拟；AFTOX模型适用平坦地形下中性气体、轻质气体排放及液池蒸发气体的扩散模拟。

根据模型筛选，苯装卸臂破裂泄漏、扩散过程中，液态部分仍会不断气化为蒸气，排放气体理查德森数Ri≥1/6，为重质气体，故后续扩散建议采用SLAB模式。苯乙烯装卸臂破裂泄漏、扩散过程中，排放气体理查德森数Ri＜1/6，为轻质气体，扩散计算建议采用AFTOX模式。同理，柴油管线泄漏次生火灾释放CO采用AFTOX模型。

7.7.1.2 预测范围与计算点

1、预测范围

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，由本次预测模型：以正东方向为X轴正方向，以正北方向为Y轴正方向，以利万厂区东北角（121.977597°E，29.938311°N）为原点，设置10km×10km预测范围。网格点间距设置为：50m×50m间距。

2、计算点

上述网格点均参与计算，同时根据敏感目标位置分布情况及与项目距离，本节选取5个代表性大气敏感目标关心点作为特殊计算点。特殊计算点名称及位置见表 7.7-1。

表 7.7-1 本项目风险评价范围内代表性敏感点信息表

序号	敏感目标名称	坐标位置		相对方位	距离（m）
		X	Y		
1	金海晏社区	991	-3850	S	3100
2	金海丰社区	506	-4012	S	3500
3	金海岸社区	-585	-4281	SW	3850
4	海文社区	-880	-3597	SW	3220
5	大榭开发区颐养院	-1825	-3166	SW	3500
6	海信社区	-1675	-3728	SW	3720
7	海城社区	-1385	-3962	SW	3940
8	海湾社区	-1404	-4205	SW	4010
9	榭北工业社区	-2536	-4739	SW	4950
10	大榭第一小学	-1114	-4505	SW	4180
11	大榭第二小学	-870	-3868	SW	3530
12	大榭中学	-674	-3896	SW	3460
13	大榭医院	-1797	-3821	SW	3900

14	幸福家园、邻里中心	-4184	-2389	W	4800
15	峙岭山庄（属于海文社区）	-1872	-2922	SW	3270

7.7.1.3 事故源参数

本项目实施后，最大可信事故源强见表 7.6-5。

7.7.1.4 气象参数

本次大气风险预测评价等级二级评价，故选取最不利气象条件进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，温度 25℃，相对湿度 50%，风速 1.5m/s。气象参数选取见表 7.7-2。

表 7.7-2 气象参数选取情况

最不利气象条件	大气稳定度	温度	相对湿度	平均风速
	F	25℃	50%	1.5m/s

7.7.1.5 大气毒性终点浓度选取

评价因子大气毒性终点浓度值选取参照导则附录 H，具体数值见表 7.7-3。

表 7.7-3 毒性终点浓度选取

预测物质	毒性终点浓度-1 mg/m³	毒性终点浓度-2 mg/m³
苯	13000	2600
苯乙烯	4700	550
CO	380	95

7.7.1.6 预测结果

1、苯装卸臂泄漏

最不利气象条件下：当泄漏事故发生后，预测范围内下风向苯最大浓度为 9.9568E+02mg/m³，出现在第 5.2min，距泄漏事故点 10m 处。无超过毒性终点浓度-2（2600mg/m³）和毒性终点浓度-1（13000mg/m³）的预测点。

表 7.7-4 苯泄漏事故下风向最远距离

风险类型	气象条件类型	评价指标(mg/m³)		下风向最远距离(m)	到达时间(min)
装卸臂破裂	最不利气象	毒性终点浓度-1	13000	/	/
		毒性终点浓度-2	2600	/	/

最不利气象条件下，苯在下风向不同距离处轴线浓度的变化情况见图 7.7-1。

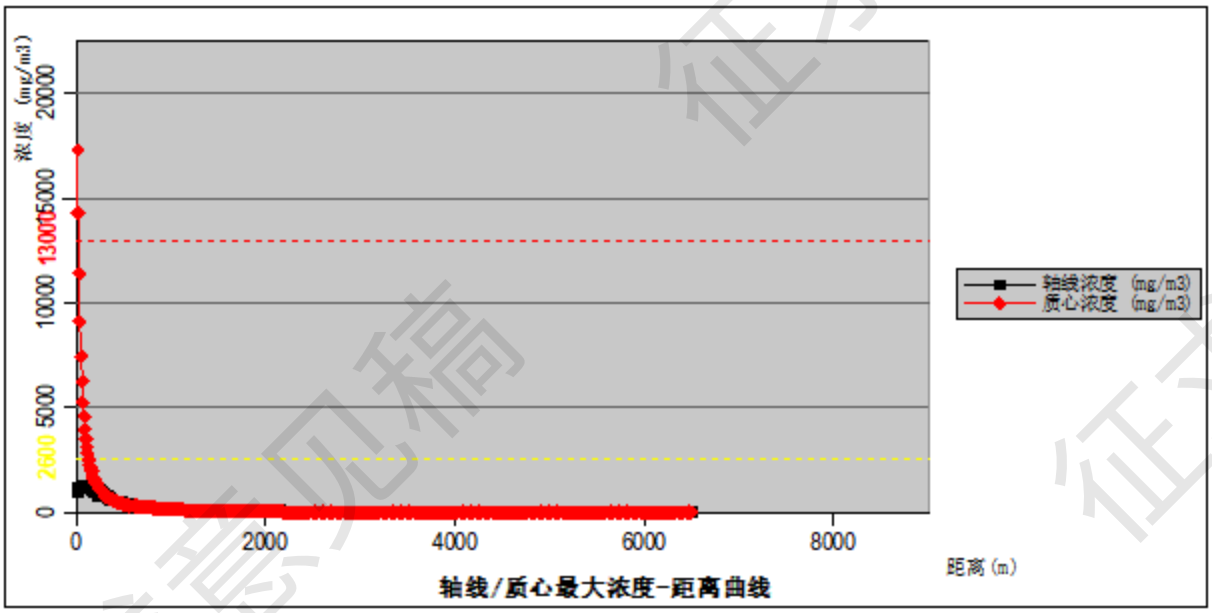


图 7.7-1 装卸臂泄漏苯浓度变化情况

最不利气象条件情况下，不存在敏感点预测浓度超过毒性终点浓度-2 的情况。主要关心点有毒有害物质浓度随时间变化的情况见图 7.7-2。

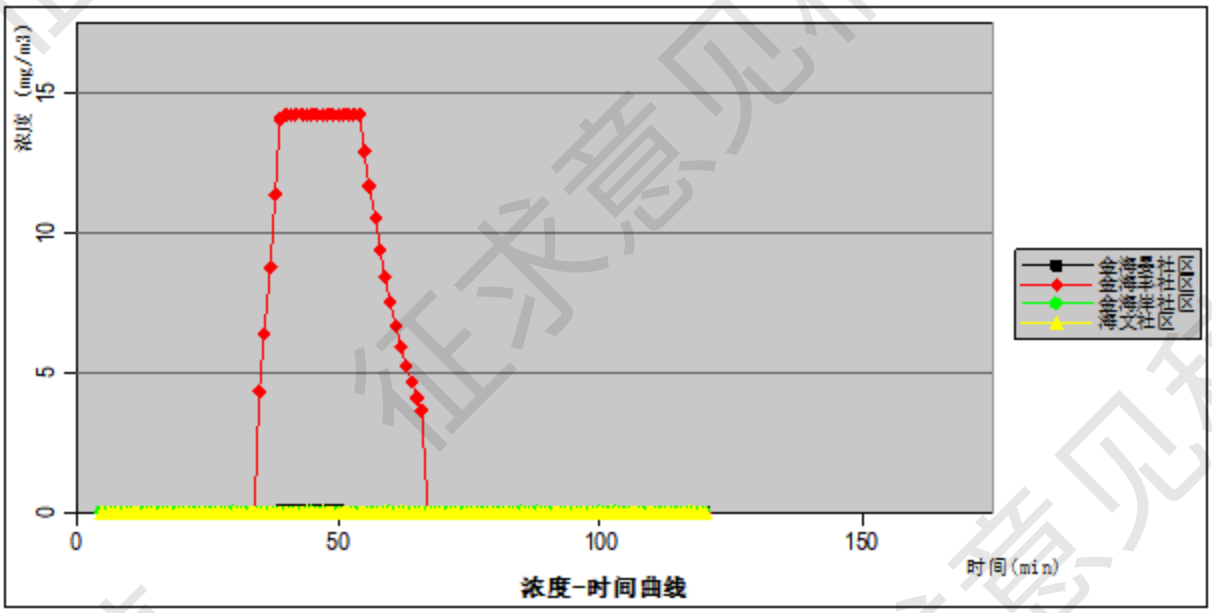


图 7.7-2 苯装卸臂泄漏最不利气象下不同风向敏感点浓度变化情况

2、苯乙烯装卸臂泄漏

最不利气象条件下：当泄漏事故发生后，预测范围内下风向苯乙烯最大浓度为 5.7625E+02mg/m³，出现在第 0.3min，距泄漏事故点 40m 处。毒性终点浓度-2（550mg/m³）最远距离为 50m，发生时间为第 0.4min，无超过毒性终点浓度-1（4700mg/m³）的预测点。

表 7.7-4 苯乙烯泄漏事故下风向最远距离

风险类型	气象条件类型	评价指标(mg/m³)	下风向最远距离(m)	到达时间(min)

装卸臂破裂	最不利气象	毒性终点浓度-1	4700	/	/
		毒性终点浓度-2	550	50	0.4

最不利气象条件下，苯乙烯在下风向不同距离处轴线浓度的变化情况见图 7.7-3。事故状态下，苯乙烯超过阈值最大轮廓影响区域见图 7.7-4。

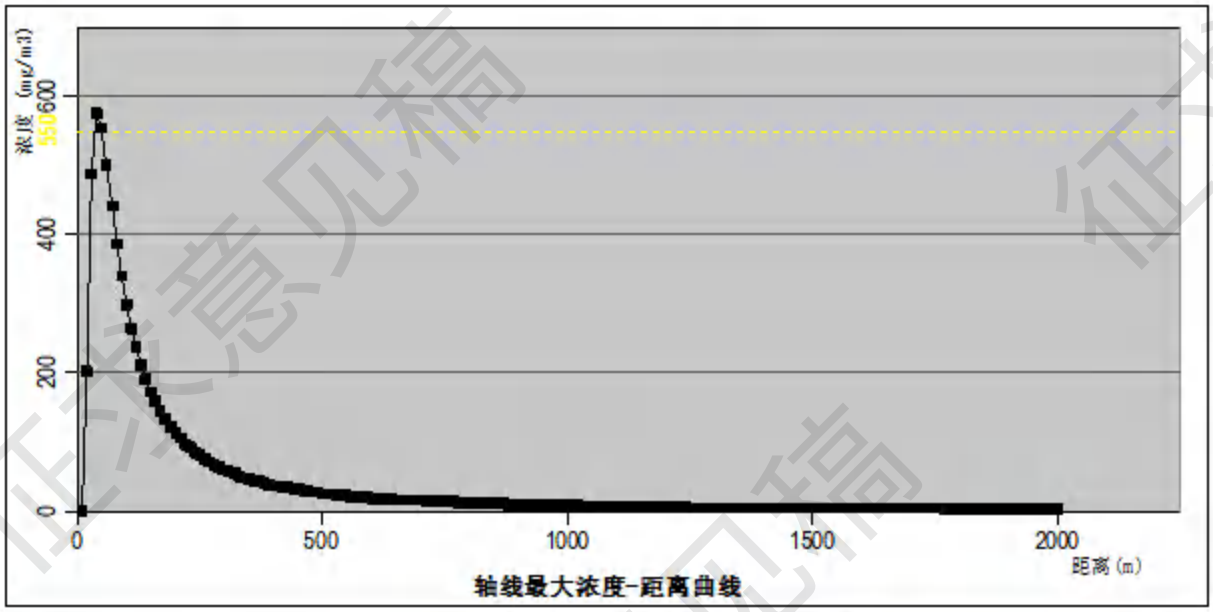


图 7.7-3 装卸臂泄漏苯乙烯浓度变化情况



图 7.7-4 事故状态下装卸臂泄漏苯乙烯超过阈值最大轮廓影响区域图

最不利气象条件情况下，不存在敏感点预测浓度超过毒性终点浓度-2 情况。

主要关心点有毒有害物质浓度随时间变化的情况见图 7.7-5。

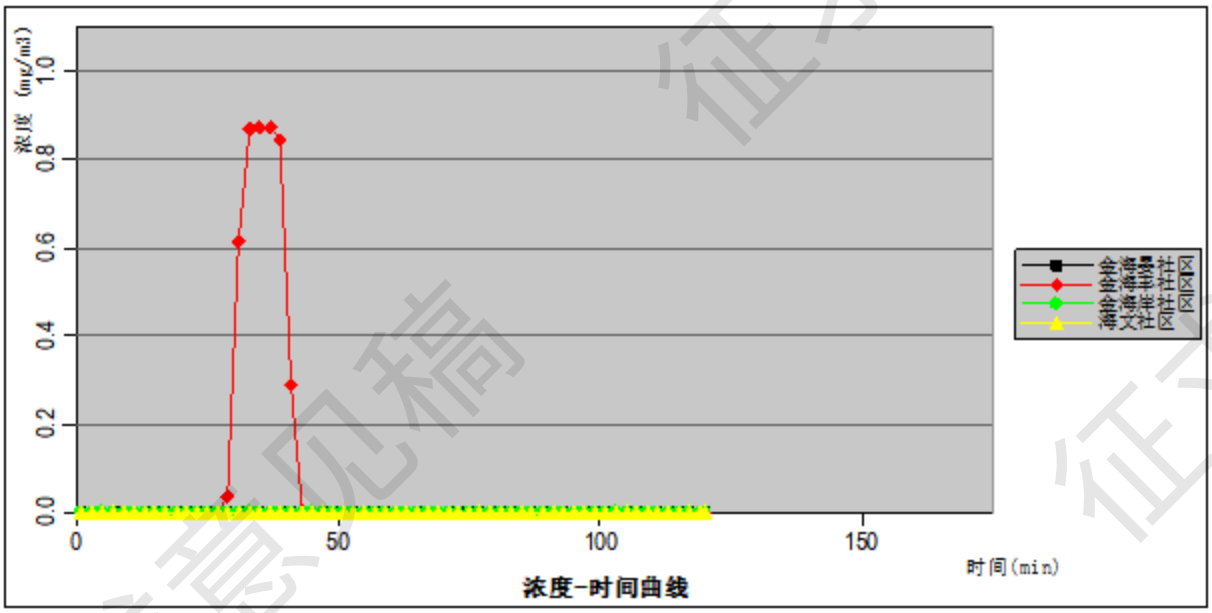


图 7.7-5　苯乙烯装卸臂泄漏最不利气象下不同风向敏感点浓度变化情况

3、柴油管线泄漏火灾次生 CO

最不利气象条件下：当泄漏事故发生后，预测范围内下风向 CO 最大浓度为 64.5mg/m³，出现在第 2.8min，距泄漏事故点 260m 处。无超过毒性终点浓度-2（95mg/m³）和毒性终点浓度-1（380mg/m³）的预测点。

表 7.7-6　火灾事故次生 CO 事故下风向最远距离

风险类型	气象条件类型	评价指标(mg/m³)		下风向最远距离(m)	到达时间(min)
柴油管线泄漏火灾次生 CO	最不利气象	毒性终点浓度-1	380	/	/
		毒性终点浓度-2	95	/	/

最不利气象条件下，CO 在下风向不同距离处轴线浓度的变化情况见图 7.7-6。

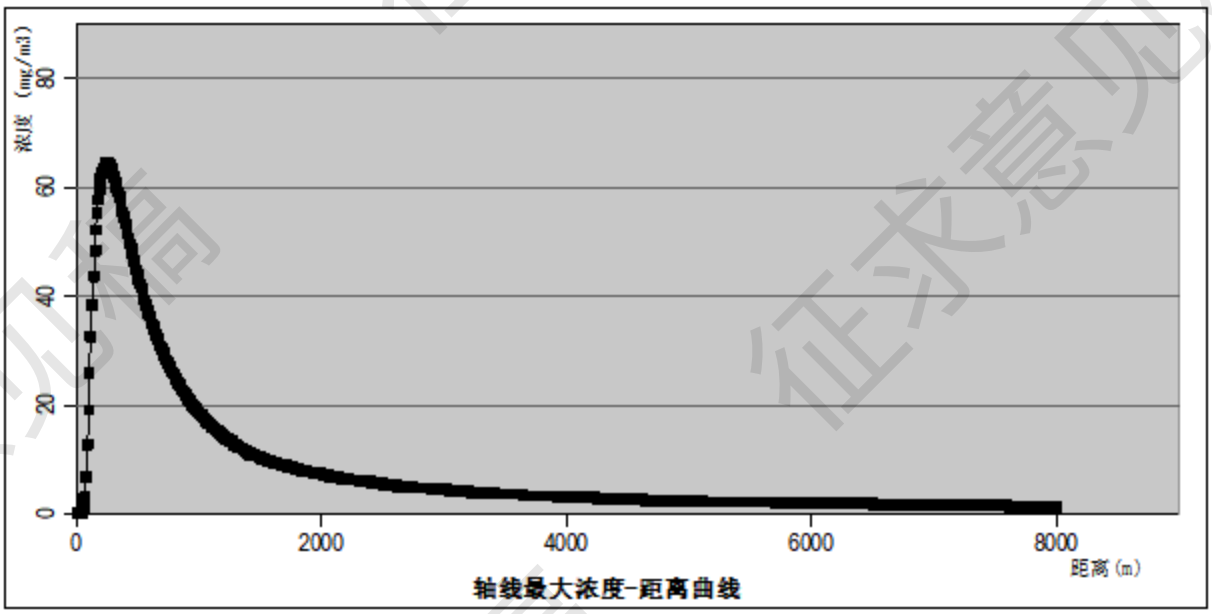


图 7.7-6 事故状态下下风向不同距离处轴线 CO 浓度变化情况

最不利气象条件情况下，不存在敏感点预测浓度超过毒性终点浓度-2 情况。

各关心点有毒有害物质浓度随时间变化的情况见图 7.7-7。

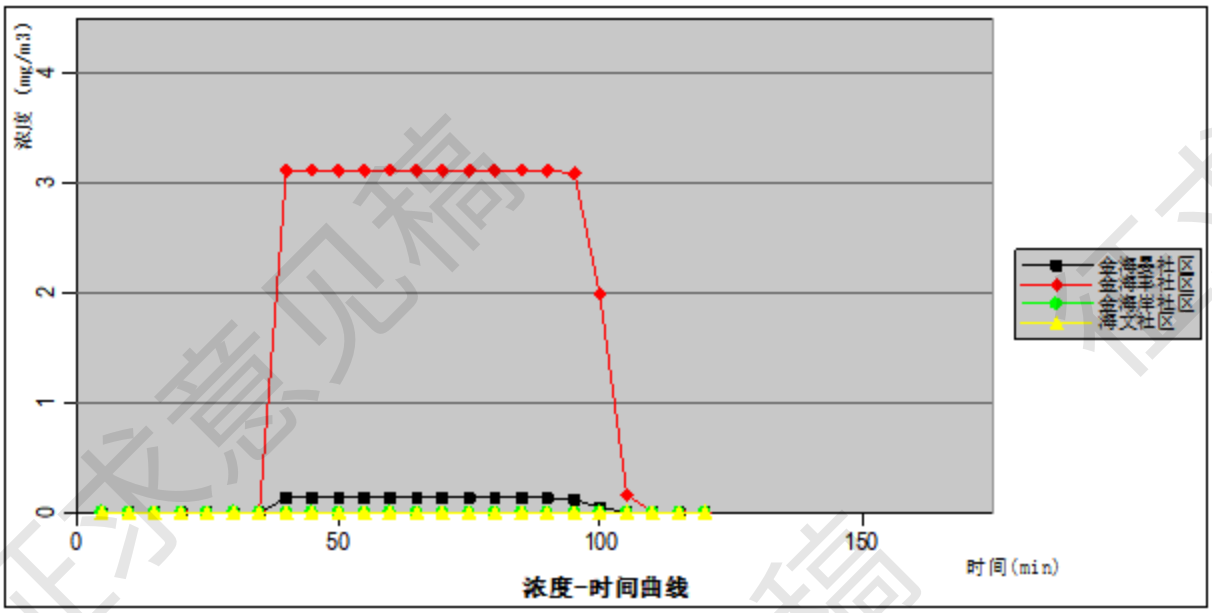


图 7.7-7 柴油泄漏火灾次生 CO 最不利气象下不同风向敏感点浓度变化情况

7.7.2海洋环境风险

7.7.2.1 溢油事故影响分析

7.7.2.1.1 溢油数学模型

1、控制方程

溢油事故预测采用 Johansen 等提出的“油粒子”模式，认为海面上的油膜是由大量油粒子组成，每个油粒子代表一定的油量，油粒子之间彼此互相独立、互不干扰，油膜就是由这些油粒子所组成的“云团”。它们在潮流及风海流的作用下各自平流、漂移，该过程具有拉格朗日性质，可用确定性方法--拉格朗日方法模拟；而由于剪切和湍流等引起的油粒子扩散过程属于随机走动，可用随机走动法来模拟，油粒子在湍流场的运动类似分子的布朗运动，每个油粒子的扩散运动从宏观上反映了油膜的随机扩散运动。因此，油粒子在△t 时间内的运动过程实际上分为平流过程和扩散过程。

模型首先计算各个油粒子的位置变化、组分变化、含水率变化，然后统计各网格上的油粒子数和各组分含量，模拟出油膜的时空变化和组分变化，再通过蒸发、溶解等过程计算出油膜的变化。

本次计算是在水动力的基础上，基于欧拉-拉格朗日理论对各个时刻的油粒子属性的变化进行计算。油粒子的运动模拟是基于拉格朗日粒子追踪法，采用粒子随机走动模

式来模拟油粒子的运动，每个粒子的位移变量都可以用非线性 Langevin 方程来确定。Langevin 方程的表达式如下：

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = A(\vec{x},t) + B(\vec{x},t)\xi(t)$$

上式中：$A(\vec{x},t)$为漂流项；$B(\vec{x},t)$为扩散项；ξ为独立的随机数；$\vec{x}$为粒子的位移。

在油粒子运动计算过程中，考虑输移过程和风化过程。

（1）输移过程

油粒子的输移包括扩展、漂移、扩散等过程，这些过程是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

①扩展运动

采用修正的 Fay 理论基础上的重力-粘力公式计算油膜扩展：

$$\left[\frac{dA_{oil}}{d_t}\right] = K_s A_{oil}^{\frac{1}{3}}\left[\frac{V_{oil}}{A_{oil}}\right]^{\frac{4}{3}} \quad \left[\frac{\mathrm{dA_{oil}}}{\mathrm{d_t}}\right] = \mathrm{K_s A_{oil}^{\frac{1}{3}}}\left[\frac{\mathrm{V_{oil}}}{\mathrm{A_{oil}}}\right]^{\frac{4}{3}} \quad \left[\frac{\mathrm{dA_{oil}}}{\mathrm{d_t}}\right] = \mathrm{K_s A_{oil}^{\frac{1}{3}}}\left[\frac{\mathrm{V_{oil}}}{\mathrm{A_{oil}}}\right]^{\frac{4}{3}}$$

其中，A_{oil}为油膜面积，K_s为系数（率定后取值为 0.5），t 为时间，V_{oil}为油膜体积，$V_{oil} = A_{oil} \cdot h_s$，$h_s$为油膜初始厚度。

②漂移运动

油粒子漂移的作用力是水流和风曳力。油粒子总漂移速度U_{tot}由以下权重公式计算：

$$U_{tot} = C_w(z) \cdot U_w + U_s$$

式中：U_w为水面上的风；U_s为表面流速；C_w为风应力系数。流场数据由二维水动力模型计算获取。

（2）风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程，在这些过程中油粒子的组分发生改变，但其水平位置没有发生变化。

①蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定在油膜内部扩散不受限制（气温高于 0 度以及油膜厚度低于 10cm 时基本如此），油膜完全混合，油组分在大气中的分压与蒸气压相比可忽略不计。

蒸发率N^e可由下式表示：

$$N_i^e = k_{ei}\frac{P_i^{SAT}}{RT}\frac{M_i}{\rho_i}X$$

式中，K_e为油膜物质输移系数，P^{SAT}为蒸气压，R为气体常数，T为温度，M为分子量，ρ为油组分密度，X为摩尔系数，i代表各种油组分。系数k_{ei}由下式计算：

$$k_{ei} = k \cdot A_{oil}^{0.045} \cdot S_{ci}^{-\frac{2}{3}} \cdot U_w^{0.78}$$

k为蒸发系数（通过率定设置为 0.0292），S_{ci}为组分i的蒸汽 Schmidts 数。

②溶解

油在水中的溶解率用下式计算：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = K_{si} C_i^{SAT} X_{mol_i} \frac{M_i}{\rho_i} A_{oil}$$

式中，V_{oil}为油膜体积，C_i^{SAT}为组分i的溶解度，X_{mol_i}为组分i的摩尔系数，M_i为组分i的摩尔质量，K_{si}为溶解转质系数。

③乳化

乳化在溢油模型中是指海水和油的混合。油以微小液滴均匀地分散在互不相溶的水中，表现为细小的油粒子悬浮在水中（并不溶解），乳化状态的液体体积最高可达油体积的 4 倍。

1）从油膜扩散到水中的油分损失

从油膜扩散到水体中的油分损失量为：

$$D = D_a \cdot D_b$$

式中，D_a是进入到水体的分量，D_b是进入到水体后没有返回的分量。油滴返回油膜的速率为：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = D_a \cdot (1 - D_b)$$

2）油分中含水率变化

油分中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$\frac{dy_w}{dt} = R_1 - R_2$$

式中，y_w为实际含水率，R_1和R_2分别为水的吸收速率和释出速率。

④沉降

在海水中很少有原油本身密度大而沉入水体，中有少数产生的残留的一些组分密度很大可以在海水中下沉。溢油模型中可以处理由油水密度不同造成的垂向运动，描述该种运动的表达式基于 Stokes 定律：

$$setv = \frac{(\rho_{oil} - \rho_{water}) \cdot d^2 \cdot g}{18 \cdot \eta_{water}}$$

上式中：$setv$ 表示沉降速率（m/s）；ρ_{oil}、ρ_{water} 分别表示油和水的密度；d 为油滴的

平均直径；g为重力加速度；n_{water}表示水的粘性系数（kg/m/s）。

2、计算参数

根据相关文献推荐值，模型中相关参数取值见表 7.7-7。

表 7.7-7 模型中的参数设置表

风化过程	参数类别	单位	参数取值
常数	Schmidt数		2.7
	轻质组分的平均分子质量	g/mol	123
	轻质组分的蒸汽压	atm	0.005
蒸发	180℃时的蒸馏率	%	10
溶解	轻质组分水中的溶解率	kg/kg	2.0*10-5
	重质组分水中的溶解率	kg/kg	2.0*10-7
	在参照温度下的油动力粘度	cP	1.68
	油动力粘度的参照温度	°C	40
	温度依赖的指数系数		-0.136
乳化	最大水分含量	m3/ m3	0.5
	乳化率	s/m2	2.0*10-6

7.7.2.1.2 溢油模型计算工况

1、预测源强

参照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），参考 3000 吨级成品油船单个货仓最大容积 319m³（85%载货率），石脑油密度 0.75t/m³，推算事故情形下石油脑溢油泄漏量为 281.5t，考虑 1h 内泄漏入海。

2、溢油发生点

本次溢油点位于工程区前沿，溢油位置示意图见图 7.7-8。

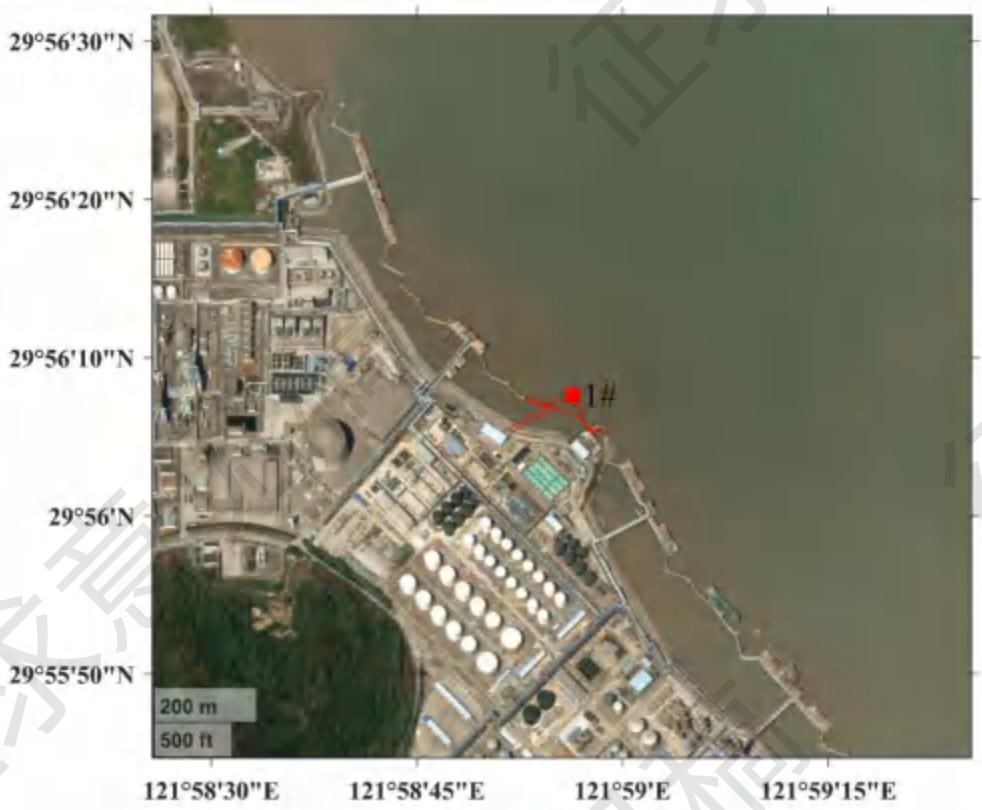


图 7.7-8 溢油点位置图

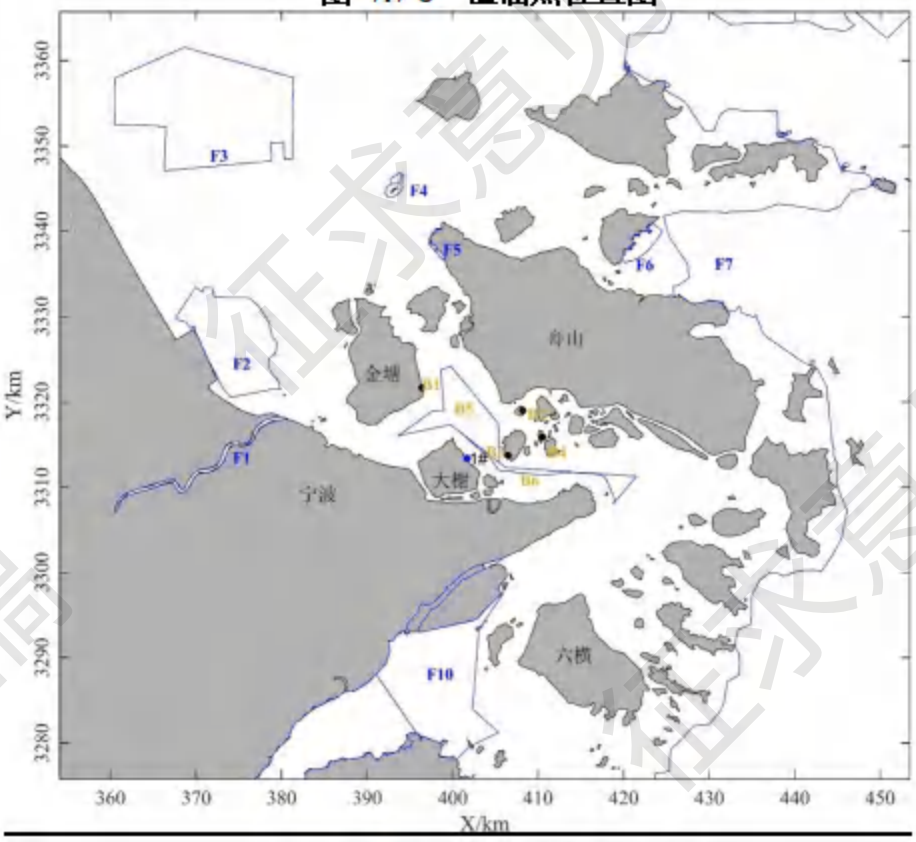


图 7.7-9 工程周边敏感区分布

3、计算条件

根据周边气象站多年测风资料的统计，冬季主导风向为 NW（5.4m/s），夏季主导

风向为 SSE（5.6m/s），根据综合考虑潮流、风向等因素，对溢油点按照天气类型和溢油时刻进行组合，确定的预测组合条件为：(静风+NW 风＋SSE 风+不利 S 风)×(涨潮+落潮)，具体计算工况组合见表 7.7-8。

表 7.7-8 计算工况表

工况序号	溢油点	溢油时刻	风	源强
1	1#	低平	静风	281.5 吨，1 小时溢完
2			冬季 NW，5.4m/s	
3			夏季 SSE，5.6m/s	
4			不利 S，13.8m/s	
5		高平	静风	
6			冬季 NW，5.4m/s	
7			夏季 SSE，5.6m/s	
8			不利 S，13.8m/s	

7.7.2.1.3 溢油扩散预测结果及分析

海上溢油因其自身性质，在海洋水动力环境、气象环境的共同作用下，进行着漂移、扩散、挥发、溶解等运动变化过程。溢油事故发生后扫海面积和残油量统计表见表 7.7-9。

表 7.7-9 1#溢油点各工况下发生溢油事故后油膜影响情况统计表

潮型	风况		1H	3H	6H	12H	24H	48H
落潮	静风	扫海面积	0.03	0.78	2.31	12.7	56.82	151.45
		油膜面积	0.01	0.09	0.11	0.24	0.56	0.58
		残油量	248	229	221	212	194	182
	NW	扫海面积	0.02	0.09	--	--	--	--
		油膜面积	0	0.01	--	--	--	--
		残油量	248	230	--	--	--	--
	SSE	扫海面积	0.09	1.13	10.1	56.94	99.6	209.26
		油膜面积	0.01	0.06	0.68	1.21	1.86	1.63
		残油量	248	229	220	211	202	193
	不利 S	扫海面积	0.12	1.78	11.36	34.29	40.11	--
		油膜面积	0.01	0.11	0.96	0.61	0.62	--
		残油量	248	229	220	211	204	--
涨潮	静风	扫海面积	0.43	6.59	15.12	53.27	129.36	205.39
		油膜面积	0.09	0.4	0.71	0.96	1.07	0.8
		残油量	248	229	221	212	201	188
	NW	扫海面积	0.25	1.33	1.92	5.79	9.33	--
		油膜面积	0.03	0.04	0.05	0.12	0.06	--
		残油量	248	230	223	216	209	--
	SSE	扫海面积	0.38	9.57	16.24	19.22	--	--
		油膜面积	0.1	0.72	0.95	0.61	--	--
		残油量	248	229	221	213	--	--

	不利 S	扫海面积	1.38	16.7	22.97	--	--	--
		油膜面积	1.08	3.9	1.72	--	--	--
		残油量	248	229	221	--	--	--

1#溢油点发生溢油事故后影响结果分析：

高平时刻静风工况下发生溢油，一小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在落潮流的作用下往 SE 向运动，6 小时后油膜扫海面积为 2.31km²，油膜运动至距离溢油点约 5km 处的海面。随后潮流转涨，油膜在涨潮流的作用下往 NW 向运动，10.3 小时后油膜进入 B5，此后油膜在涨落潮流的作用下在溢油点 NNW 向运动，14.2 小时后油膜进入 B6，48 小时后油膜扫海面积为 151.45km²。

高平时刻 NW 风工况下发生溢油，一小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在落潮流和 NW 风的共同作用下往 SE 向运动，3 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 0.09km²。

高平时刻 SSE 风工况下发生溢油，一小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在落潮流和 SSE 风的共同作用下往 NNE 向运动，4.7 小时后油膜进入 B6，6 小时后油膜扫海面积为 10.10km²，随后潮流转涨，油膜在涨潮流和 SSE 风的共同作用下往 ENE 向运动，6.2 小时后油膜进入 B5，此后油膜在涨落潮流和 SSE 风的共同作用下在溢油点 NE 向运动，25.7 小时后油膜进入浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线，48 小时后油膜扫海面积为 209.26km²。

高平时刻不利 S 风工况下发生溢油，一小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在落潮流和不利 S 风的共同作用下往 N 向运动，2.3 小时后油膜进入 B6，6 小时后油膜扫海面积为 11.36km²，随后潮流转涨，油膜在涨潮流和不利 S 风的共同作用下往 NW 向运动，11.5 小时后油膜进入 B5，24 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 40.11km²。

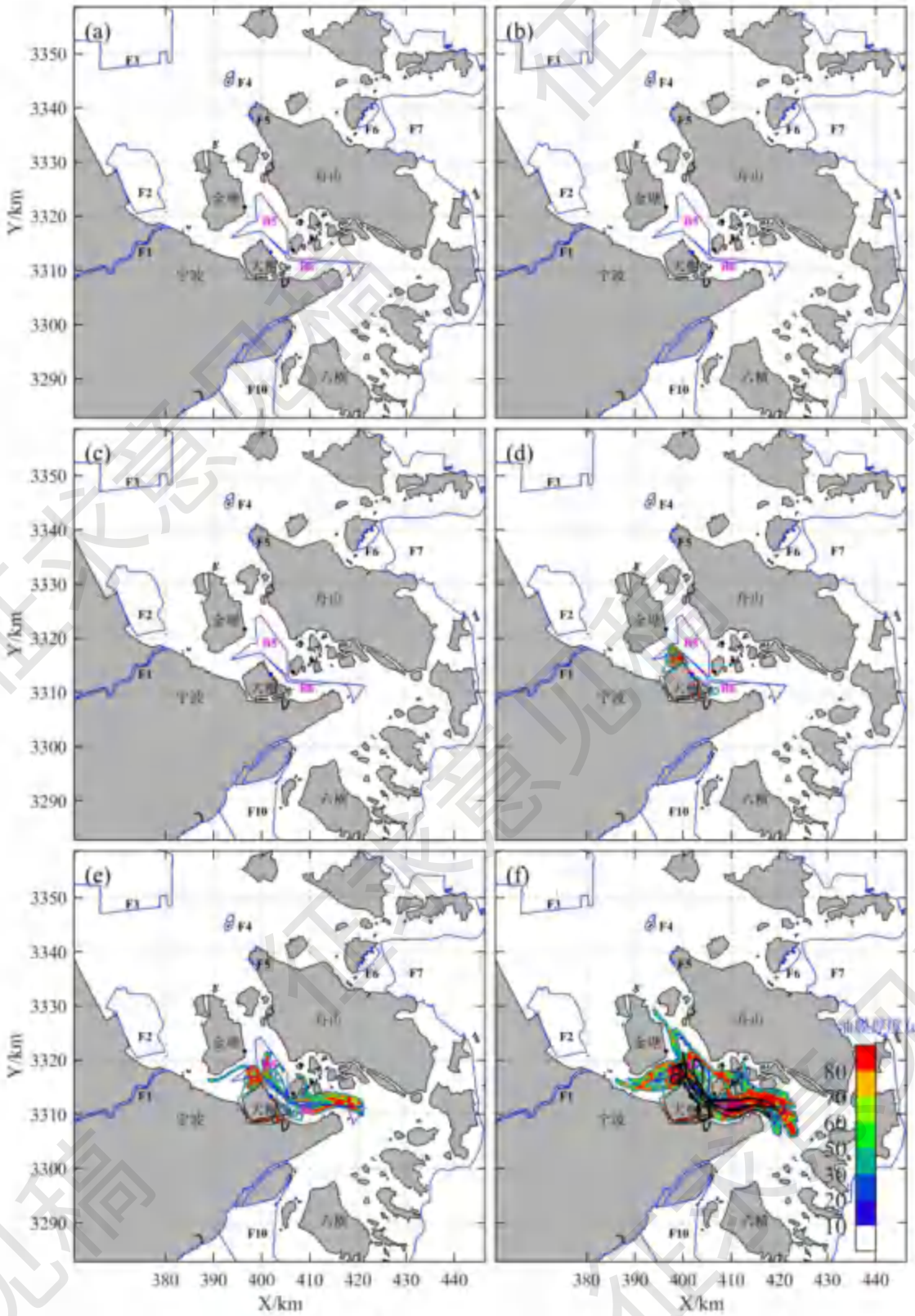


图 7.7-10　高平静风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

（a~f分别为溢油事故发生后 1h,3h,6h,12h,24h,48h 时油膜厚度分布）

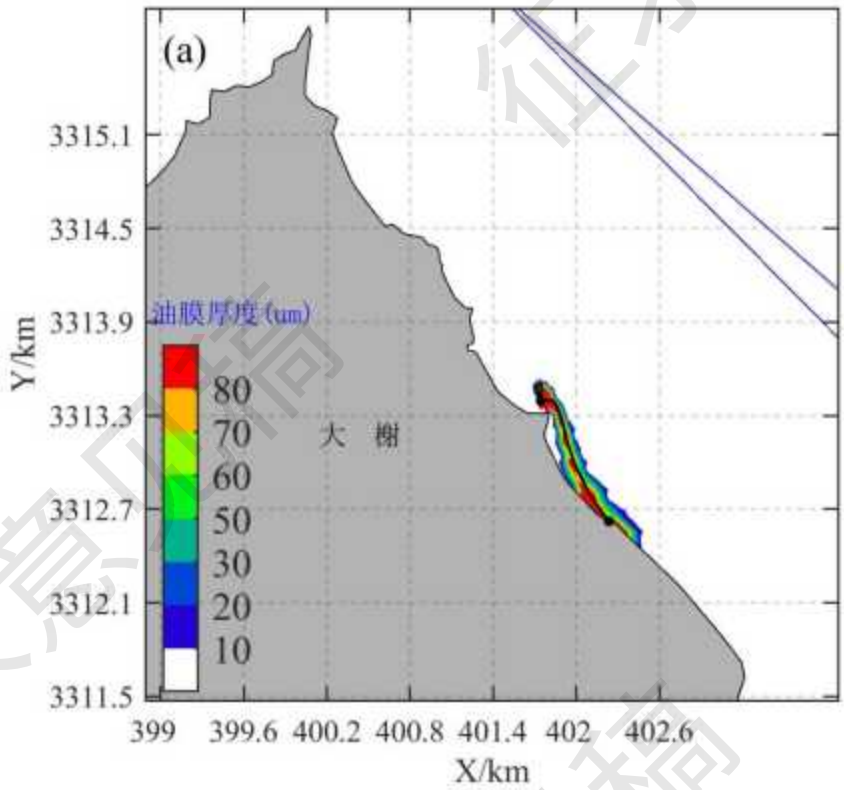


图 7.7-11 高平 NW 向风工况下发生溢油3h 后油膜扫海情况图

征求意见稿

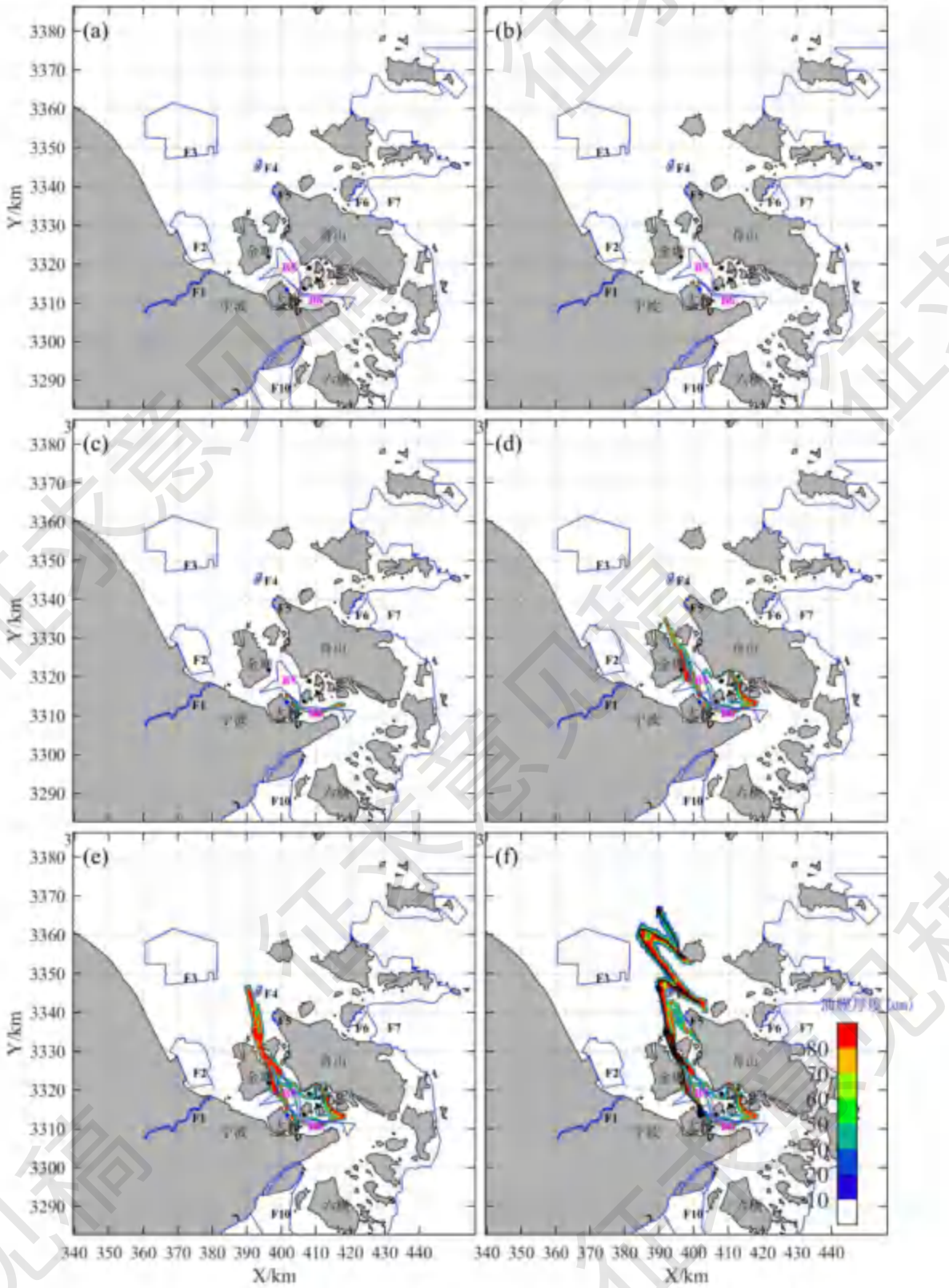


图 7.7-12　高平 SSE 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

（a~f 分别为溢油事故发生后 1h,3h,6h,12h,24h,48h 时油膜厚度分布）

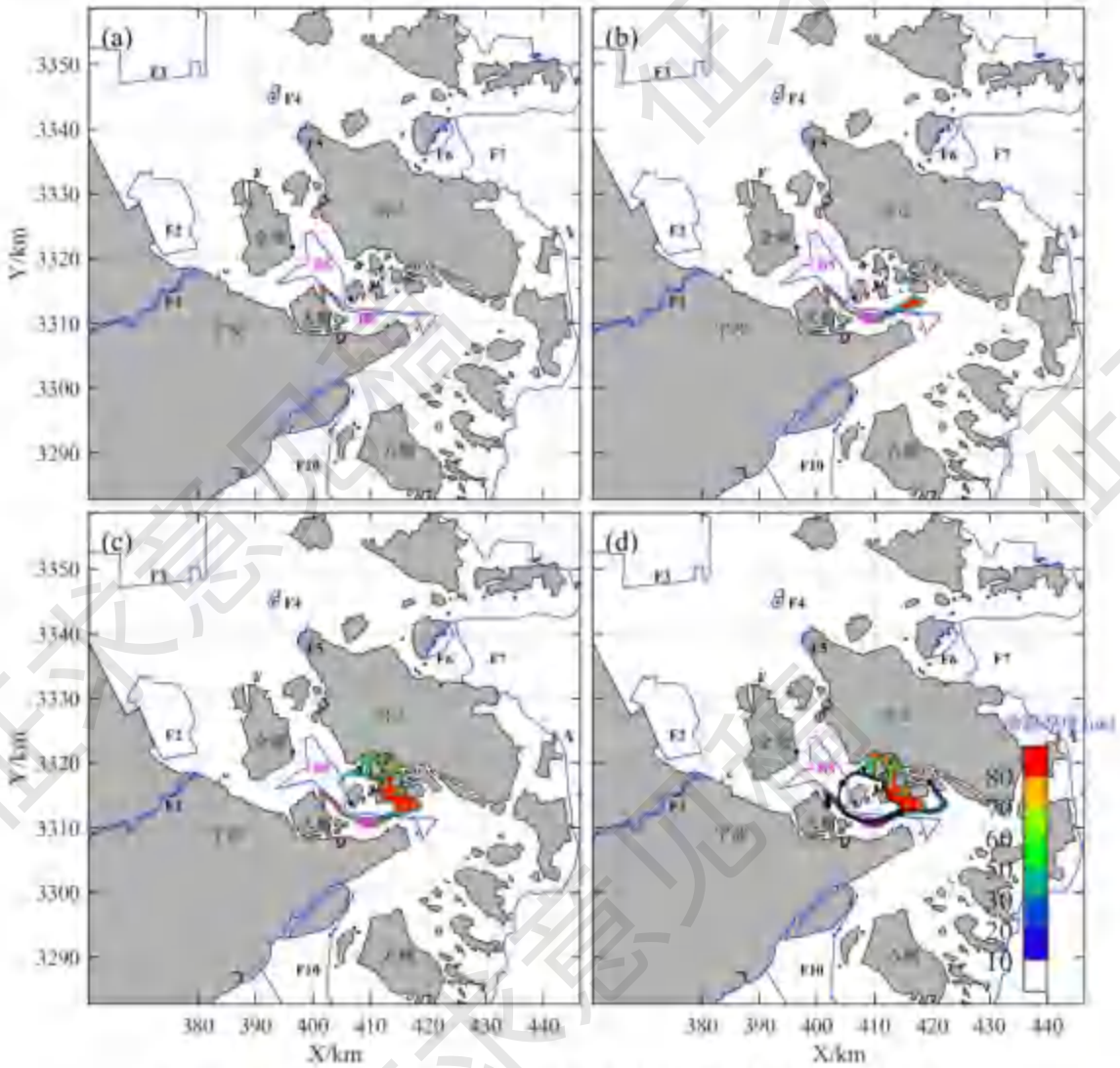


图 7.7-13　高平不利 S 风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

（a~d 分别为溢油事故发生后 3h,6h,12h,24h 时油膜厚度分布）

低平时刻静风工况下发生溢油，一小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流的作用下往 WNW 向运动，1.3 小时后油膜进入 B5，6 小时后油膜扫海面积为 15.12km^2，随后潮流转落，油膜在落潮流的作用下往 ESE 向运动，7.5 小时后油膜进入 B6，此后油膜在涨落潮流的作用下在溢油点 WNW 向运动，48 小时后油膜扫海面积为 205.39km^2。

低平时刻 NW 风工况下发生溢油，一小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和 NW 风的共同作用下往 WNW 向运动，4.7 小时后油膜进入 B5，6 小时后油膜扫海面积为 1.92km^2，随后潮流转落，油膜在落潮流和 NW 风的共同作用下往 ESE 向运动，8.7 小时后油膜进入 B6，24 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 9.33km^2。

低平时刻 SSE 风工况下发生溢油，一小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和 SSE 风的共同作用下往 WNW 向运动，1.2 小时后油膜进入 B5，6 小时后油膜扫海面积为 16.24km^2，随后潮流转落，油膜在落潮流和 SSE 风的共同作用下往 NW 向运动，12 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 19.22km^2。

低平时刻不利 S 风工况下发生溢油，一小时后，油量全部溢出。溢油初期，油膜在涨潮流和不利 S 风的共同作用下往 WNW 向运动，1.0 小时后油膜进入 B5，6 小时后油膜贴岸，不再随风和潮流运动，此时油膜扫海面积为 22.97km^2。

征求意见稿

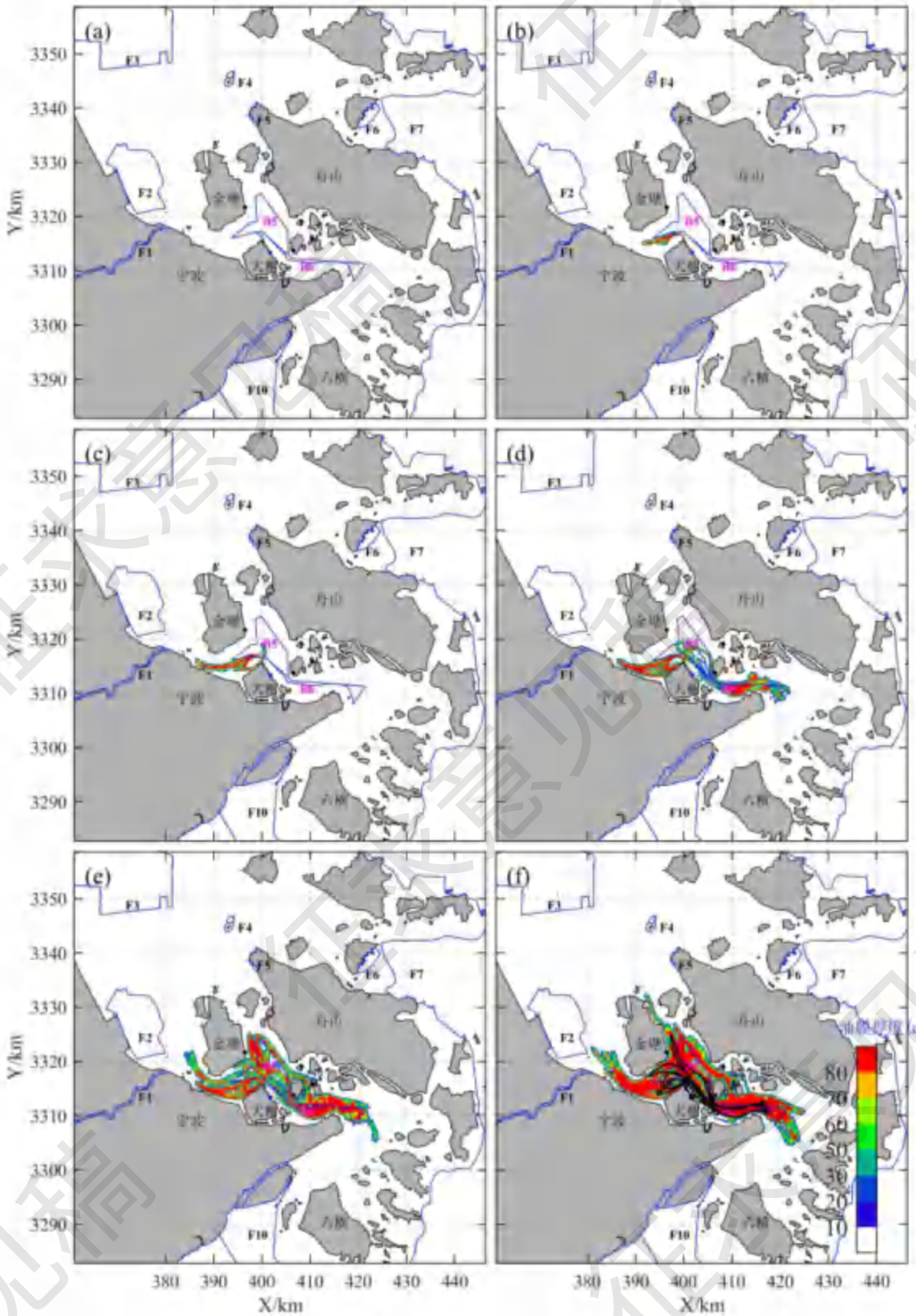


图 7.7-14　低平静风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

（a~f分别为溢油事故发生后 1h,3h,6h,12h,24h,48h 时油膜厚度分布）

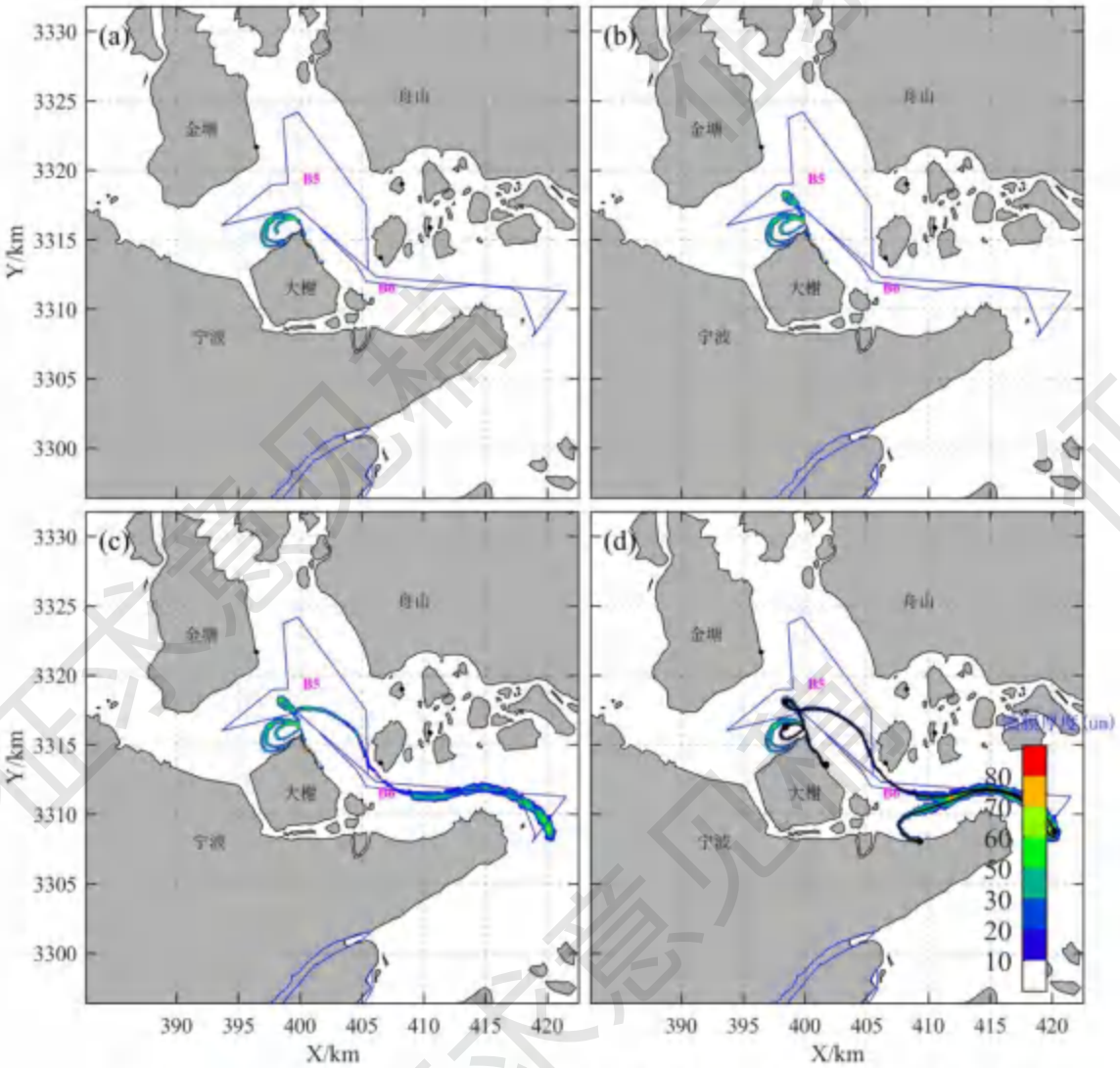


图 7.7-15　图8.3 6 低平 NW 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

（a~d 分别为溢油事故发生后 3h,6h,12h,24h 时油膜厚度分布）

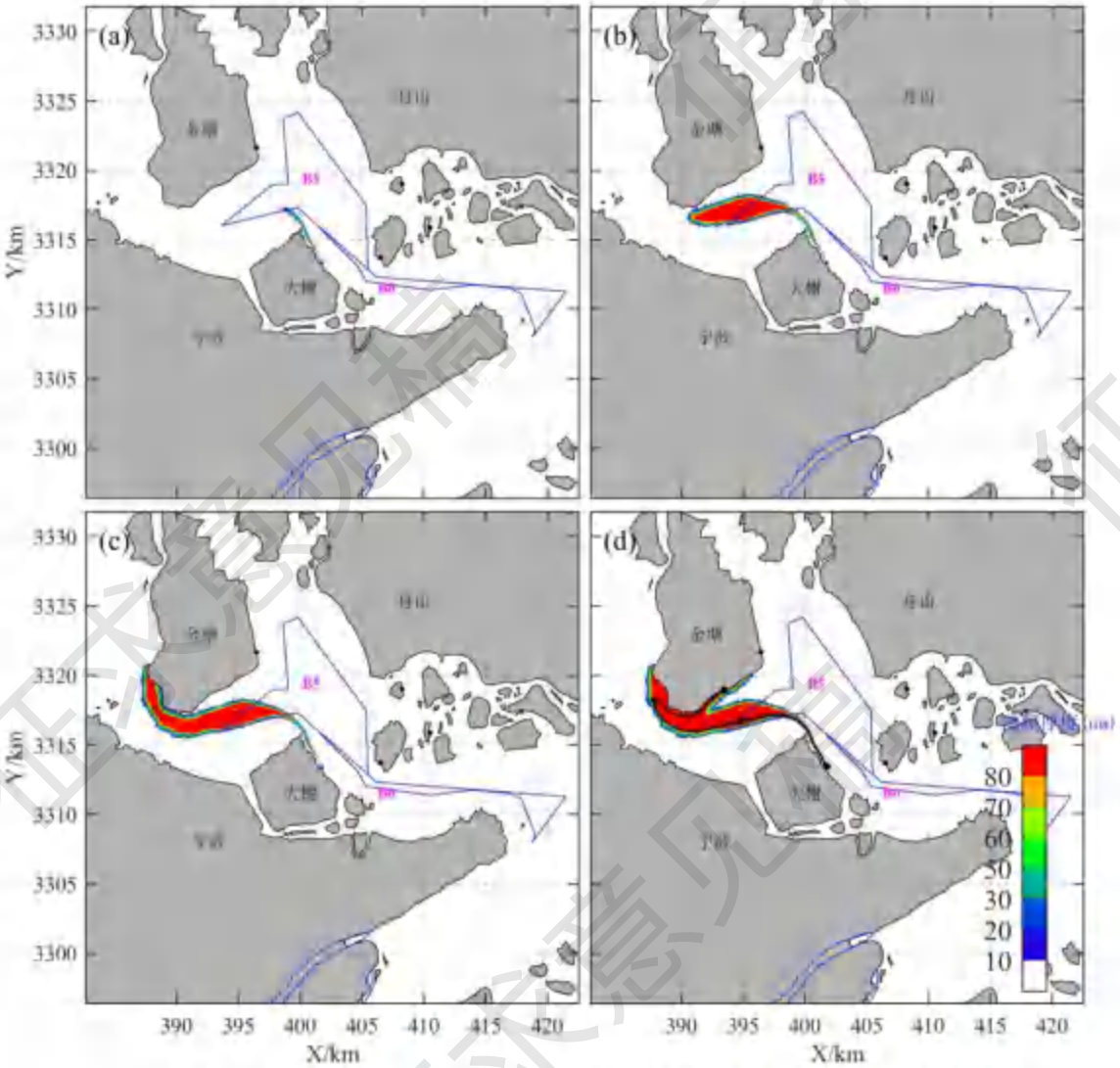


图 7.7-16　低平 SSE 向风工况下发生溢油后油膜扫海情况图

（a~d 分别为溢油事故发生后 1h,3h,6h,12h 时油膜厚度分布）

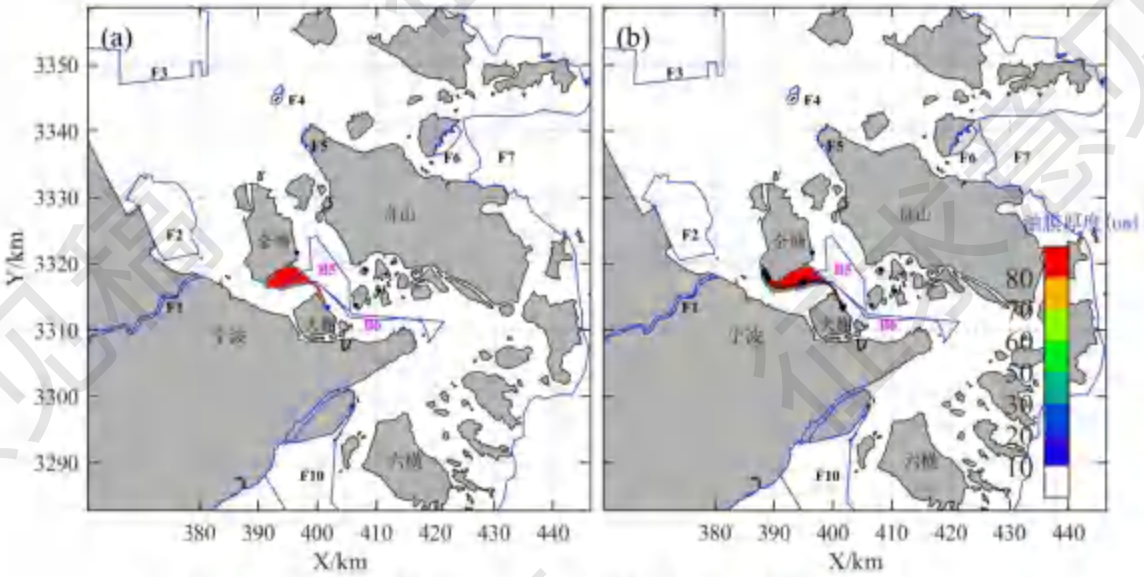


图 7.7-17　低平不利 S 风工况下发生溢油3h 和6h 后油膜扫海情况图

7.7.2.1.4 对敏感区影响分析

高平时刻发生溢油事故后，油膜将影响到的敏感区为 B5、B6、F4 浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线，最快影响到的敏感区为 B6，到达该敏感区的时间为 2.3h。低平时刻发生溢油事故后，油膜将影响到的敏感区为 B5、B6，最快影响到的敏感区为 B5，到达该敏感区的时间为 1.0h。

表 7.7-10 各工况下油膜到达敏感区的时间表 单位：h

计算工况	高平				低平			
敏感区	静风	NW	SSE	不利S	静风	NW	SSE	不利S
F1 浙东运河镇海段湿地	--	--	--	--	--	--	--	--
F2 杭州湾河口海岸镇海段湿地	--	--	--	--	--	--	--	--
F3 灰鳖洋重要渔业资源产卵场生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	--
F4 浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线	--	--	25.7	--	--	--	--	--
F5 定海马目海岸生态保护区	--	--	--	--	--	--	--	--
F6 秀山东南湿地生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	--
F7 东海带鱼国家级水产种质资源保护区实验区	--	--	--	--	--	--	--	--
F10 象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区	--	--	--	--	--	--	--	--
B1	--	--	--	--	--	--	--	--
B2	--	--	--	--	--	--	--	--
B3	--	--	--	--	--	--	--	--
B4	--	--	--	--	--	--	--	--
B5	10.3	--	6.2	11.5	1.3	4.7	1.2	1
B6	14.2	--	4.7	2.3	7.5	8.7	--	--

7.7.2.2 可溶性危化品泄漏事故影响分析

7.7.2.2.1 可溶性液态化学品数学模型

1、控制方程

$$\frac{\partial(hC)}{\partial t}+\frac{\partial(huC)}{\partial x}+\frac{\partial(hvC)}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}\left(hD_h\frac{\partial C}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(hD_h\frac{\partial C}{\partial y}\right)-hk_pC+hCsS$$

上式为可溶性污染物扩散方程，式中：

C ：垂向平均污染物浓度；

D_h：扩散系数；

A：涡粘系数；

k_p：降解系数；

C_s：泄漏浓度；

S：泄漏流量。

2、计算参数

（1）降解系数

为保守起见，计算中忽略可溶性污染物在水中的物理、化学、生物降解，仅考虑其受水流作用的输移和扩散过程。

（2）扩散系数

扩散系数 Dh 取值与涡粘系数相等。

7.7.2.2.2 计算工况

由于泄漏时间较短，不同泄漏时刻的影响范围不同，因此有必要考虑低平、涨急、高平和落急时刻泄漏甲醇的扩散影响。综合考虑潮型和泄漏时刻的工况列表如表 7.7-11。

表 7.7-11 计算工况列表

工况编号	泄漏点	潮型	泄漏时刻
1	码头前沿 1#点，泄漏量 161.4t	10%大潮	低平
2			涨急
3			高平
4			落急
5		90%小潮	低平
6			涨急
7			高平
8			落急

7.7.2.2.3 计算结果分析

表 9.4 1 所示为甲醇泄漏后在各工况下的浓度包络面积，图 9.4 1~图 9.4 11 为各工况下甲醇泄漏浓度包络分布。可以看出，低平和涨急时刻泄漏影响范围主要位于泄漏点北侧，而高平和落急时刻泄漏影响范围则主要位于泄漏点南侧。大潮时动力较强，更有利于污染物稀释扩散，故大潮期间高浓度的包络面积小于小潮时对应泄漏时刻的包络面积。

1#点甲醇泄漏时，大潮时，浓度增量为 2mg/L 的包络面积为 4.9 km^2，浓度增量为 10 mg/L 的包络面积为 1.02km^2；小潮时，浓度增量为 2mg/L 的包络面积为 3.13km^2，浓度增量为 10 mg/L 的包络面积为 0.84 km^2。大小潮综合时，浓度增量为 2mg/L 的包络面积为 5.43km^2，浓度增量为 10 mg/L 的包络面积为 1.04km^2。

表 7.7-12 各工况下甲醇浓度包络面积统计（单位：km^2）

泄漏点位	浓度增量（mg/L）		2	5	10	15	20
	潮型						
1#	大潮	低平	1.5	0.74	0.31	0.19	0.15
		涨急	1.03	0.6	0.22	0.14	0.06
		高平	4.08	1.05	0.59	0.38	0.27
		落急	2.35	1.23	0.68	0.47	0.34
		大潮综合	4.91	1.96	1.02	0.64	0.46
	小潮	低平	0.88	0.54	0.25	0.18	0.15
		涨急	1.35	0.66	0.32	0.2	0.15
		高平	3.05	1.35	0.55	0.45	0.36
		落急	2.84	1.23	0.48	0.34	0.27
		小潮综合	3.13	1.6	0.84	0.63	0.5
	大小潮综合		5.43	2.1	1.04	0.7	0.54

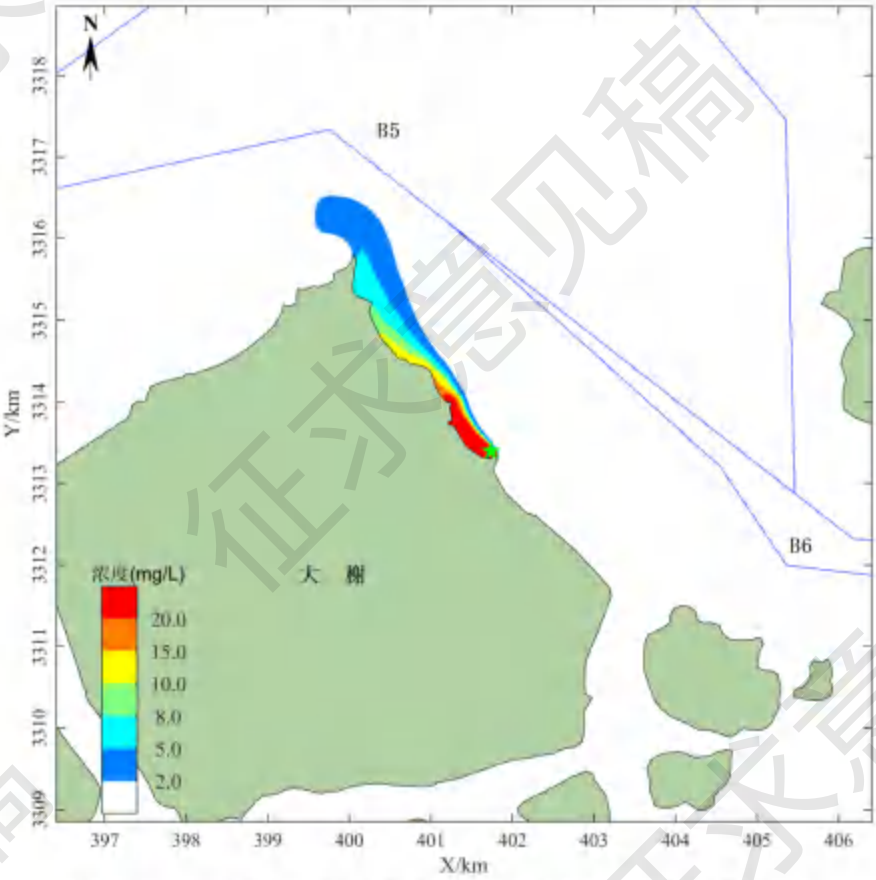


图 7.7-18 1#点大潮低平时刻甲醇泄漏浓度包络分布

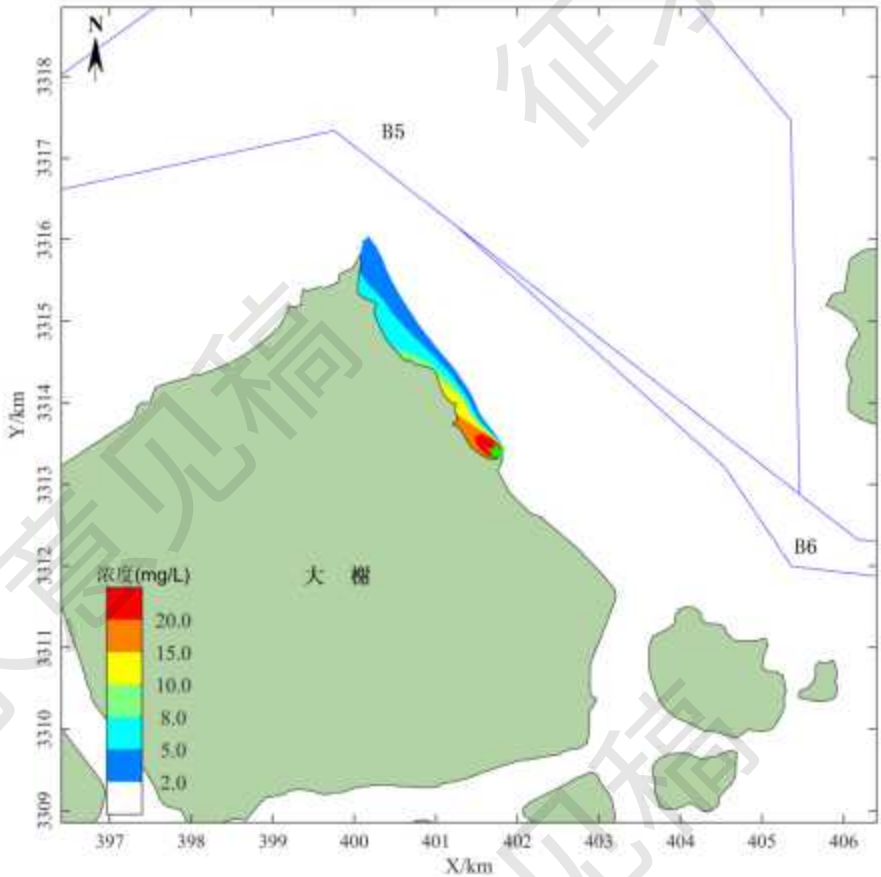


图 7.7-19 1#点大潮涨急时刻甲醇泄漏浓度包络分布

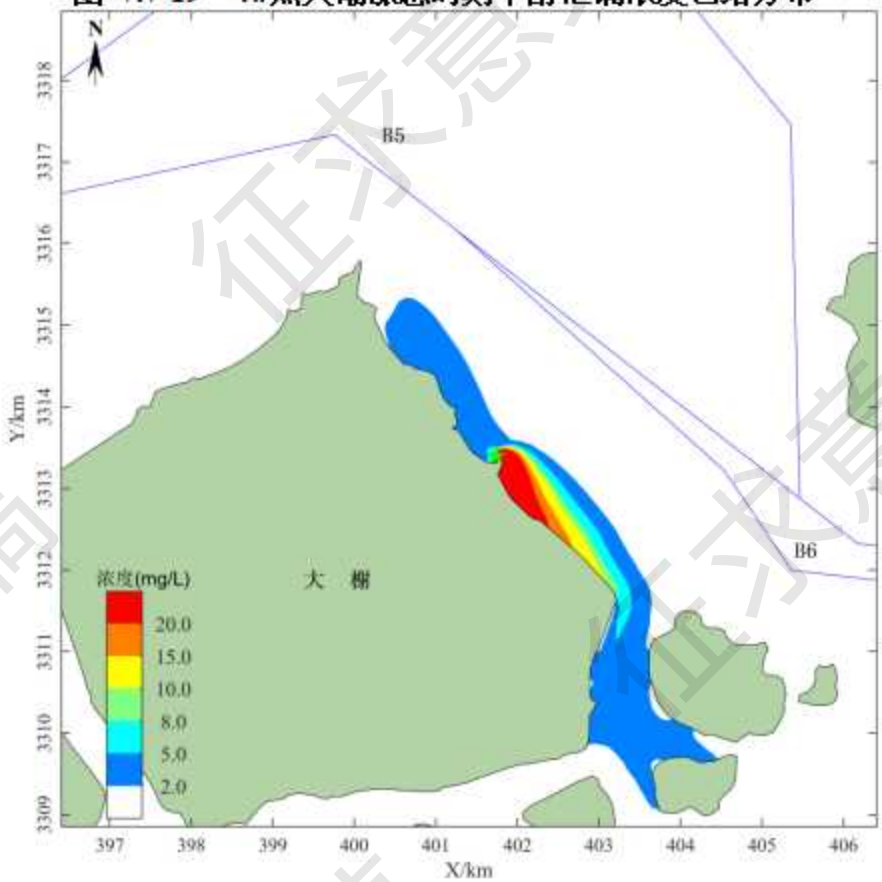


图 7.7-20 1#点大潮高平时刻甲醇泄漏浓度包络分布

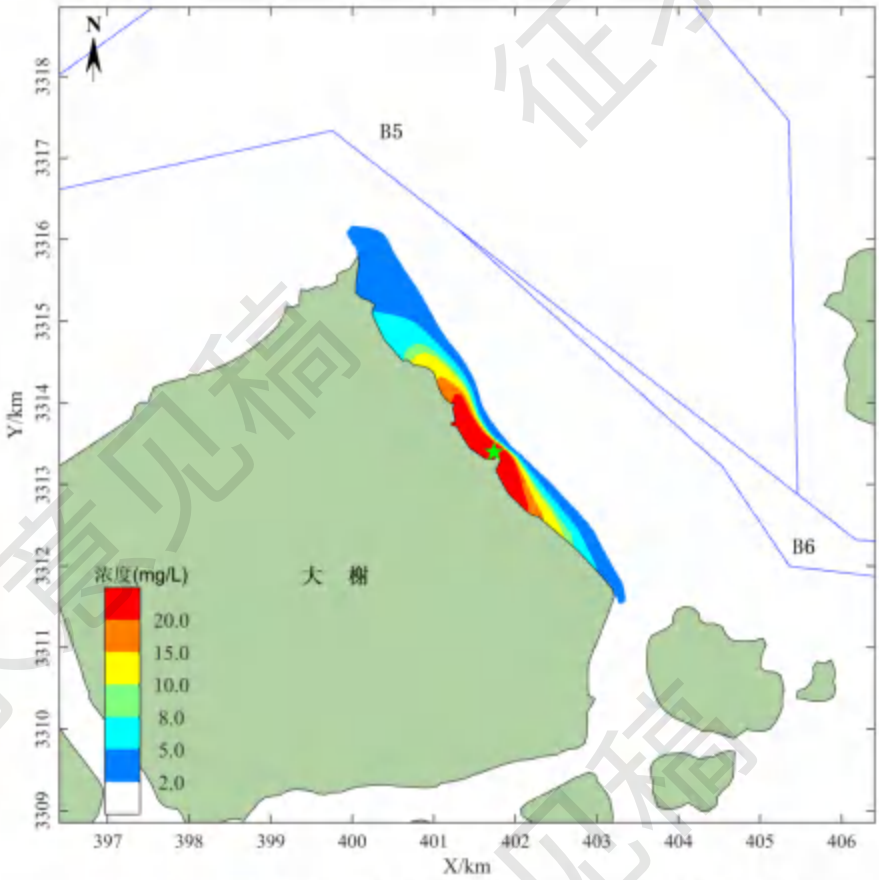


图 7.7-21 1#点大潮落急时刻甲醇泄漏浓度包络分布

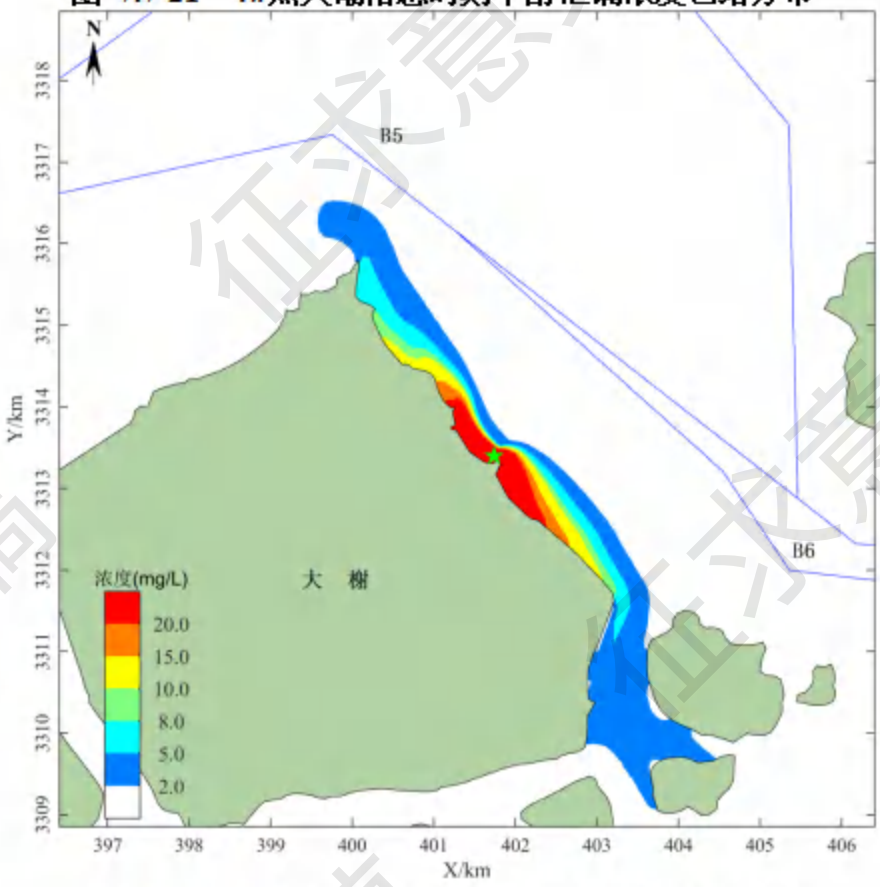


图 7.7-22 1#点大潮所有时刻甲醇泄漏浓度包络分布

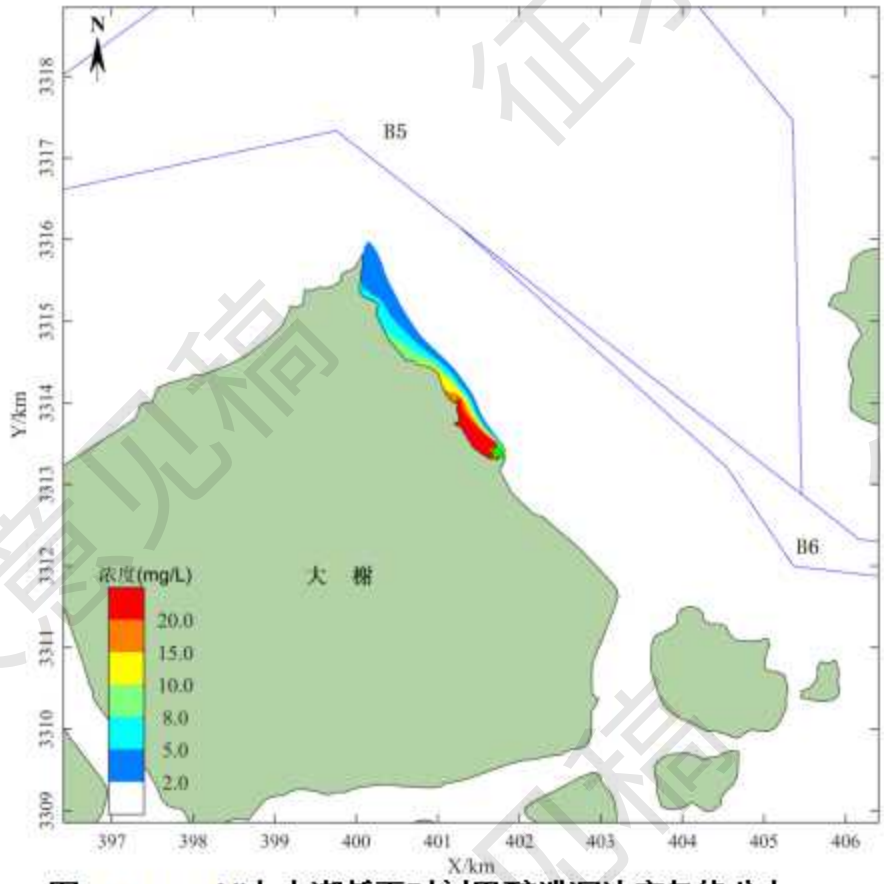


图 7.7-23 1#点小潮低平时刻甲醇泄漏浓度包络分布

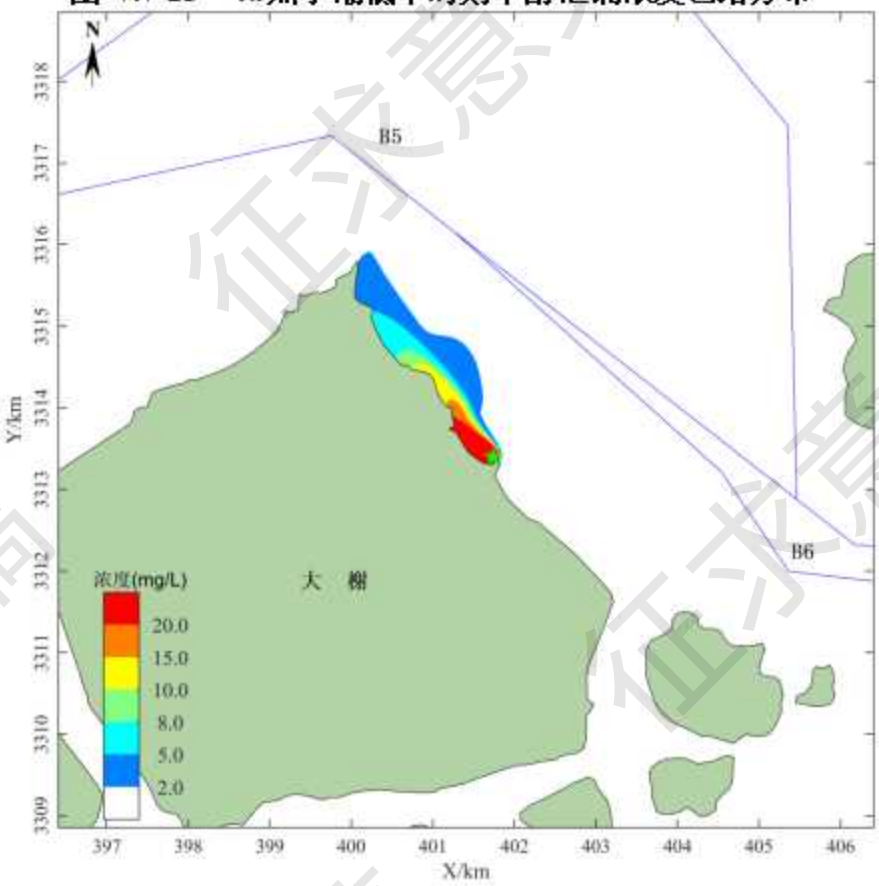


图 7.7-24 1#点小潮涨急时刻甲醇泄漏浓度包络分布

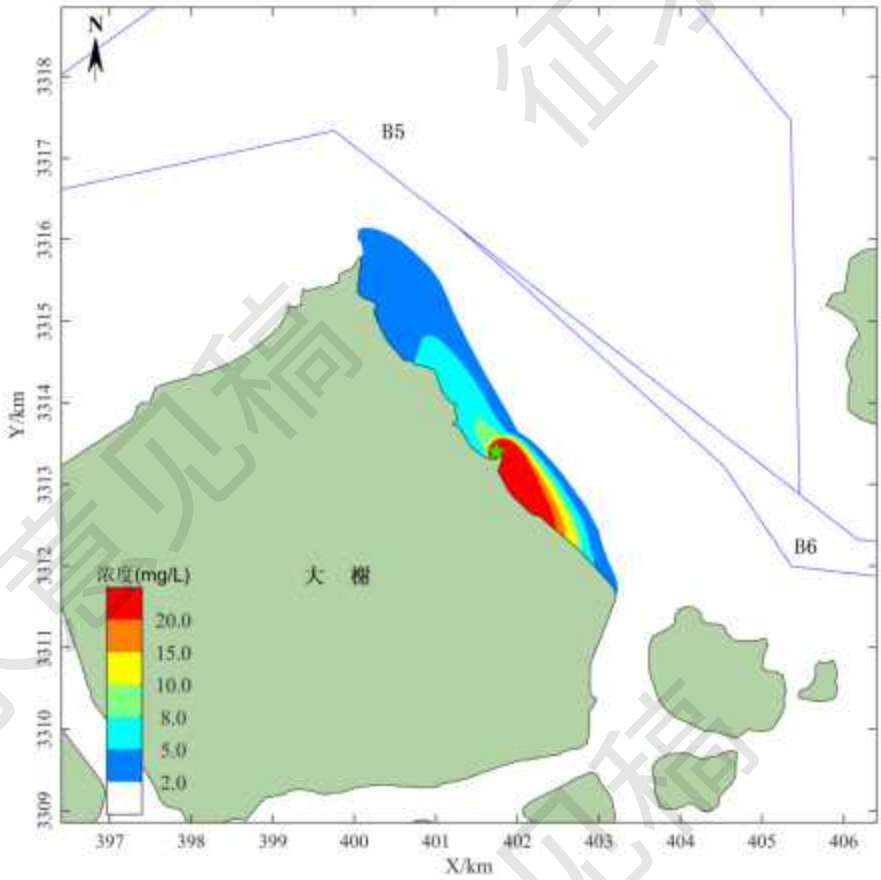


图 7.7-25 1#点小潮高平时刻甲醇泄漏浓度包络分布

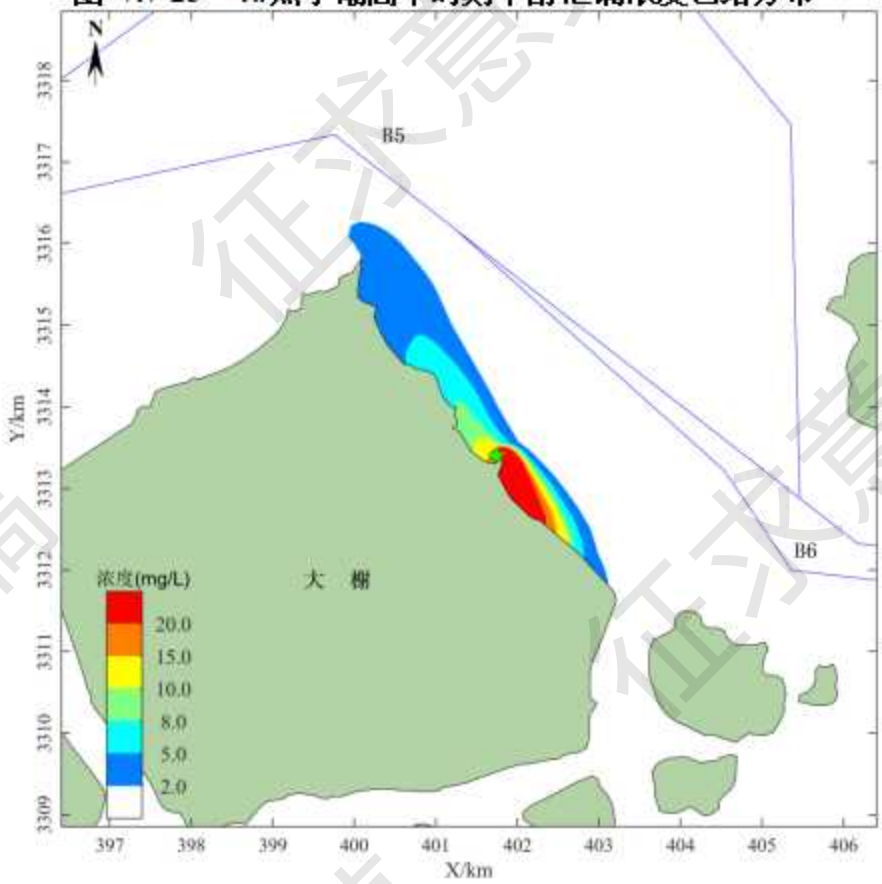


图 7.7-26 1#点小潮落急时刻甲醇泄漏浓度包络分布

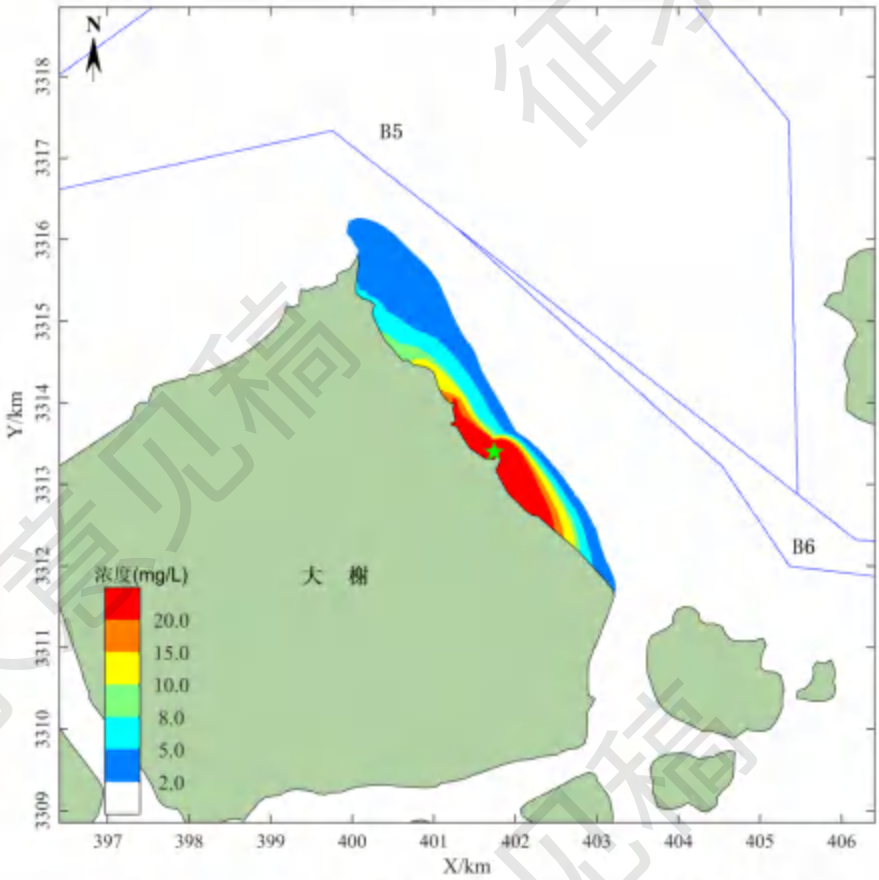


图 7.7-27 1#点小潮所有时刻甲醇泄漏浓度包络分布

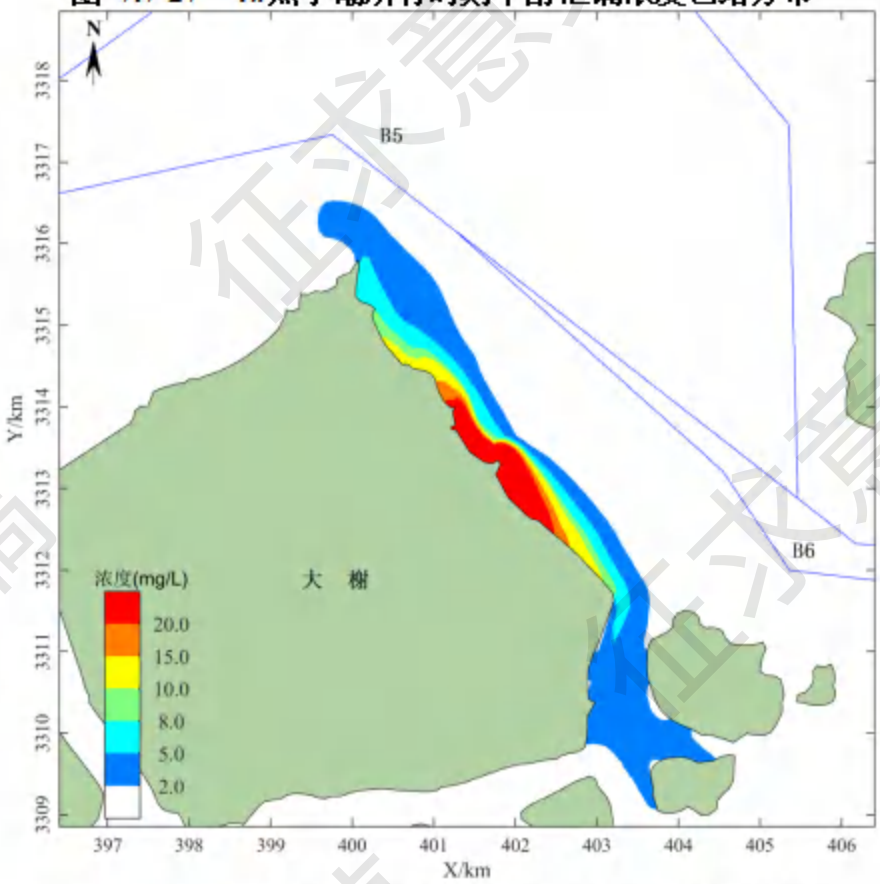


图 7.7-28 1#点大小潮所有时刻甲醇泄漏浓度包络分布

7.7.2.2.4 对敏感目标的影响

甲醇泄漏事故发生后，2mg/L 增量及以上的浓度未进入周边主要敏感区范围内。

7.7.2.3 不可溶性危化品泄漏事故影响分析

7.7.2.3.1 不可溶性液态化学品数学模型

不可溶液态化学品采用拉格朗日粒子追踪法来模拟其泄漏入海后的输移扩散，采用随机走动来模拟粒子的扩散。每个粒子的位移变量都可以用非线性 Langevin（朗之万）方程来确定，Langevin 方程的表达式如下：

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = A(\vec{x},t) + B(\vec{x},t)\xi(t) \quad (1)$$

上式中：$A(\vec{x},t)$ 为漂流项；$B(\vec{x},t)$ 为扩散项；ξ 为独立的随机数；$\vec{x}$ 为粒子的位移。

当模型的空间及时间尺度足够，随机运动充分时，上式可以变为：

$$d\vec{x} = A(\vec{x}(t),t)dt + B(\vec{x}(t),t)dW(t) \quad (2)$$

上式中：$dW(t)$ 为随机 Wiener（维纳）过程；将上式通过欧拉显式方法离散后可得：

$$\Delta\vec{x} = \vec{x}_n - \vec{x}_{n-1} = A(\vec{x}_{n-1},t_{n-1})\Delta t + B(\vec{x}_{n-1},t_{n-1})\sqrt{\Delta t}Z_n \quad (3)$$

上式中，Z_n 表示各个粒子的随机数。

在水体表面的粒子受风的作用的移动速度可以用以下方程来表示：

$$U_{particle} = U_{current} + windweigth \cdot W \cdot \sin(Winddirection - \pi + \theta_w)$$
$$V_{particle} = V_{current} + windweigth \cdot W \cdot \cos(Winddirection - \pi + \theta_w) \quad (4)$$

上式中 θ_w 为风漂移角；$windweigth$ 为风拖曳力作用于粒子的系数。

风漂移角 θ_w 取值，计算公式为 $\theta_w = \beta \exp\left(\frac{\alpha|U_w|^3}{g\gamma_w}\right)$，经计算取 28°，风权重系数 $windweigth$ 取 0.03。

7.7.2.3.2 计算工况

由于泄漏时间较短，不同泄漏时刻在不同风况影响下的影响范围不同，考虑不同风况下低平和高平时刻泄漏液态化学品的扩散影响。

计算工况通常需考虑冬季主导风、夏季主导风以及不利风，不利风向主要选取对主要敏感目标最不利的风向，风速取不利风速。考虑到本项目附近的敏感区主要位于项目的北侧，液态化学品泄漏后对周边的敏感区造成影响为不利情况，故根据泄漏点位和敏

感区位置，试算后选择的不利风向 S 风，同时考虑静风工况，不利风按六级风上限风速 13.8m/s 考虑。

综合考虑潮型、风况和泄漏时刻的工况列表如表 7.7-13。

征求意见稿

表 7.7-13 计算工况列表

工况编号	泄漏情形	潮型	泄漏时刻	风况	工况编号	泄漏情形	潮型	泄漏时刻	风况
1	码头前沿 1#点 对二甲苯泄漏量 447.9t	10%大潮	高平	静风	25	码头前沿 1#点 苯泄漏量 178.8t	10%大潮	高平	静风
2				NW	26				NW
3				SSE	27				SSE
4				S	28				S
7			低平	静风	31			低平	静风
8				NW	32				NW
9				SSE	33				SSE
10				S	34				S
13		90%小潮	高平	静风	37		90%小潮	高平	静风
14				NW	38				NW
15				SSE	39				SSE
16				S	40				S
19			低平	静风	43			低平	静风
20				NW	44				NW
21				SSE	45				SSE
22				S	46				S

征求意见稿

7.7.2.3.3 计算结果分析

对二甲苯和苯不溶于水，为便于分析对二甲苯和苯泄漏后对周边海域环境影响，本专题计算结果分析中用浓度来表征对二甲苯和苯泄漏后的环境影响，对二甲苯和苯浓度定义为数学模型计算网格中的总质量除以网格体积。NW向风与高平时刻组合时，泄漏的漂浮化学品在NW风作用下快速向SE向输移并贴岸，贴岸后不再参与水面输移扩散，水面残留质量很小且集中在泄漏点附近的少数网格内，因此10～2000mg/L各浓度级的包络面积相同（大潮为0.08km²，小潮为0.07km²）。

1、对二甲苯

大潮期间高平时刻危化品发生泄漏事故后，静风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为27.59km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为3.64km²。NW向风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为0.08km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为0.08km²。SSE向风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为10.47km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为0.33km²。S向不利风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为3.26km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为0.11km²。

大潮期间低平时刻危化品发生泄漏事故后，静风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为28.32km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为0.62km²。NW向风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为2.71km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为0.24km²。SSE向风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为3.80km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为0.08km²。S向不利风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为2.40km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为0.12km²。

小潮期间高平时刻危化品发生泄漏事故后，静风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为28.68km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为0.91km²。NW向风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为0.07km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为0.07km²。SSE向风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为8.46km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为0.60km²。S向不利风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为2.79km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为0.17km²。

小潮期间低平时刻危化品发生泄漏事故后，静风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为31.93km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为0.59km²。NW向风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为4.25km²，浓度增量为1000mg/L的包络面积为0.23km²。SSE向风工况下，危化品浓度增量为100mg/L的包络面积为6.44km²，

浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.12km²。S 向不利风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 3.58km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.12km²。

表 7.7-14　1#点各工况下对二甲苯浓度包络面积统计（单位：km²）

潮型	风况	泄漏时刻	10	100	500	1000	2000
大潮	静风	高平	210.12	27.59	7.13	3.64	1.38
		低平	214.39	28.32	2.12	0.62	0.21
	NW 向风	高平	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		低平	20.46	2.71	0.27	0.24	0.21
	SSE 向风	高平	195.92	10.47	0.52	0.33	0.2
		低平	17.66	3.8	0.38	0.08	0.03
	S 向不利风	高平	13.46	3.26	0.31	0.11	0.04
		低平	25.22	2.4	0.25	0.12	0.06
小潮	静风	高平	179.87	28.68	2.13	0.91	0.43
		低平	178.2	31.93	1.58	0.59	0.22
	NW 向风	高平	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
		低平	19.42	4.25	0.31	0.23	0.2
	SSE 向风	高平	53.4	8.46	1.31	0.6	0.38
		低平	106.93	6.44	0.57	0.12	0.05
	S 向不利风	高平	4.19	2.79	0.39	0.17	0.08
		低平	30.93	3.58	0.25	0.12	0.02

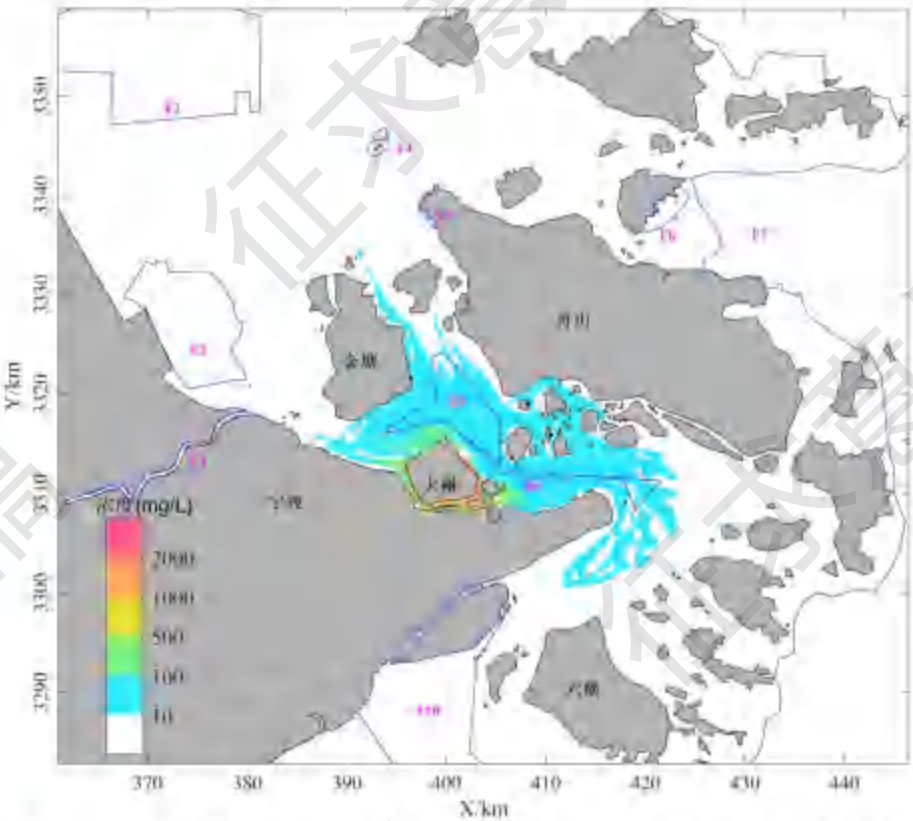


图 7.7-29　大潮高平时刻静风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

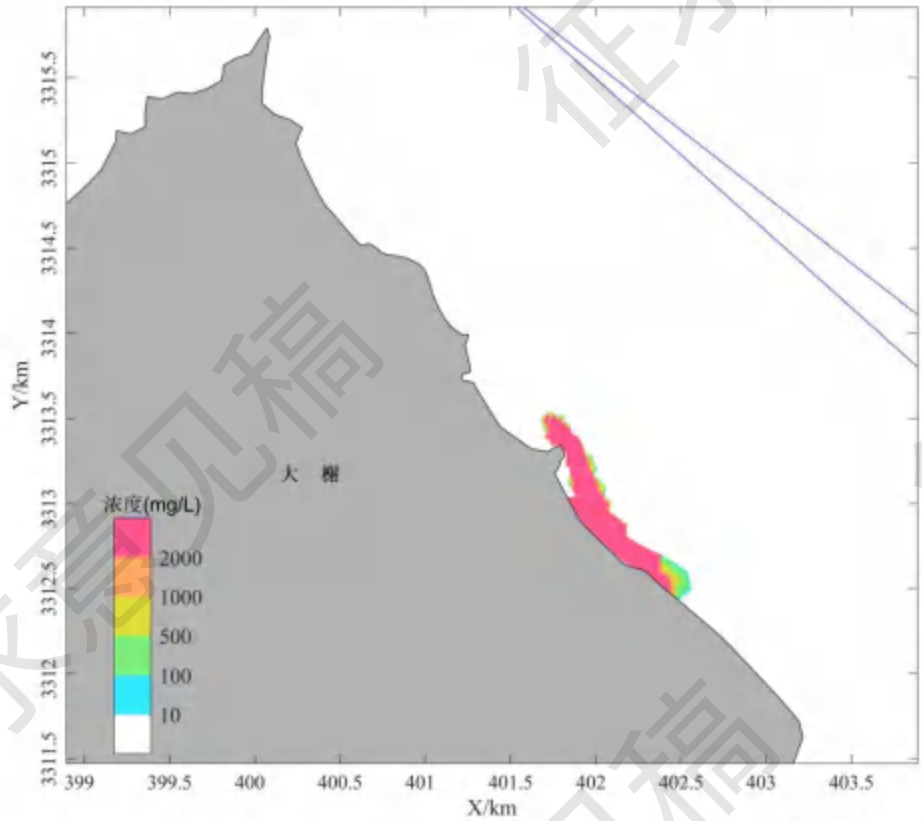


图 7.7-30 大潮高平时刻 NW 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

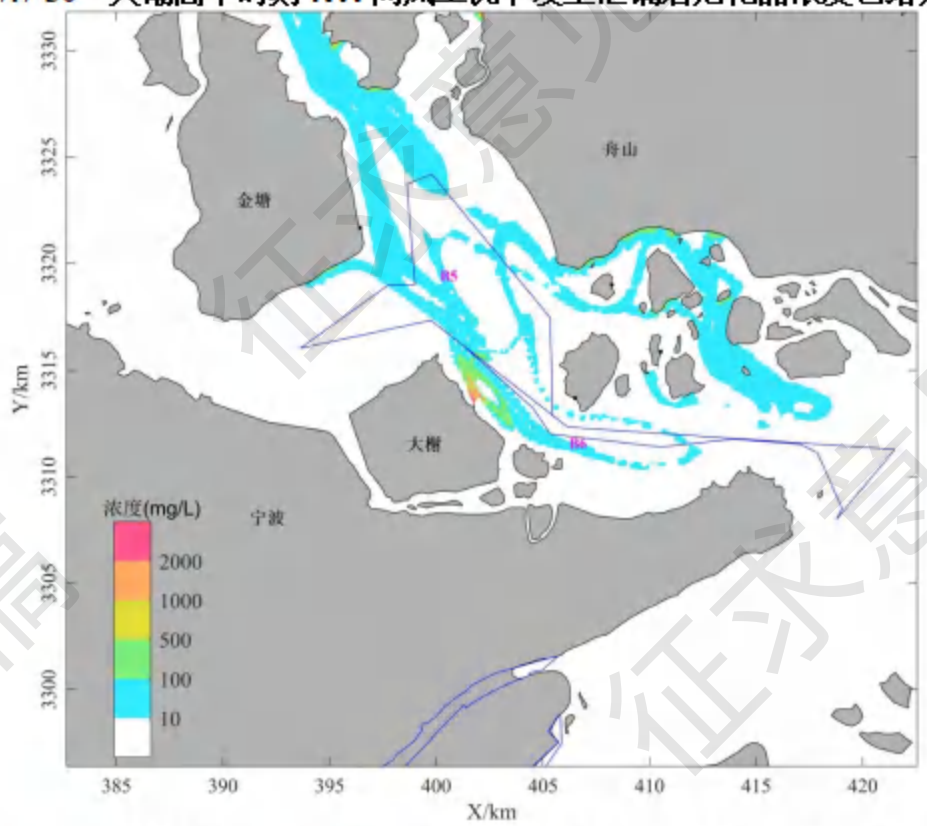


图 7.7-31 大潮高平时刻 SSE 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

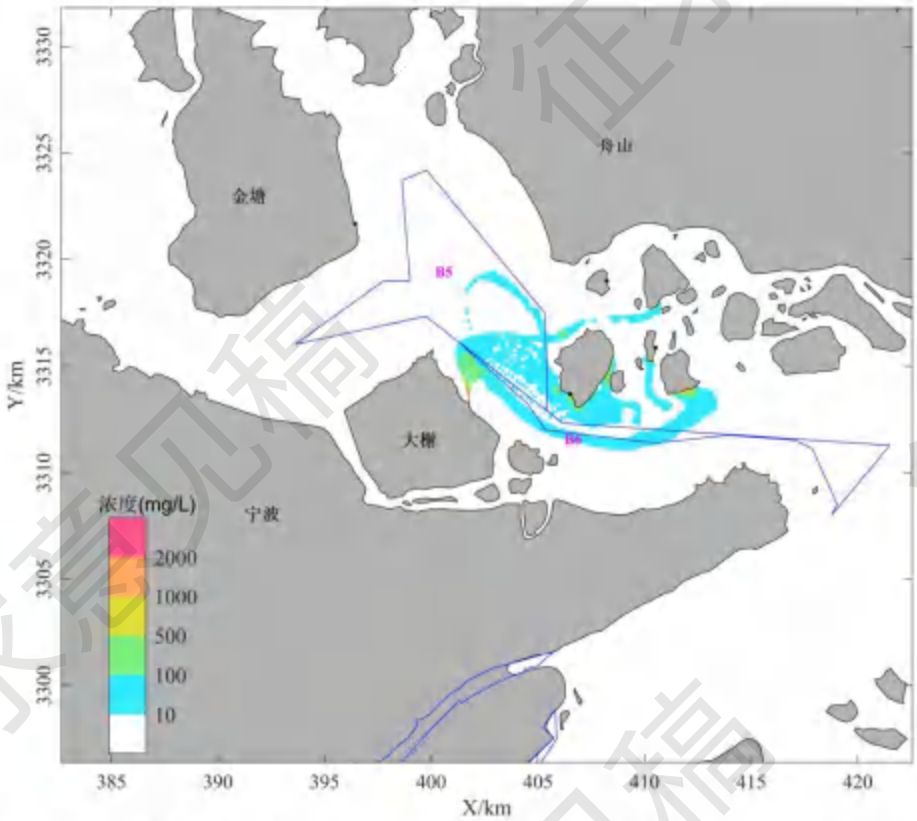


图 7.7-32　大潮高平时刻不利 S 风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

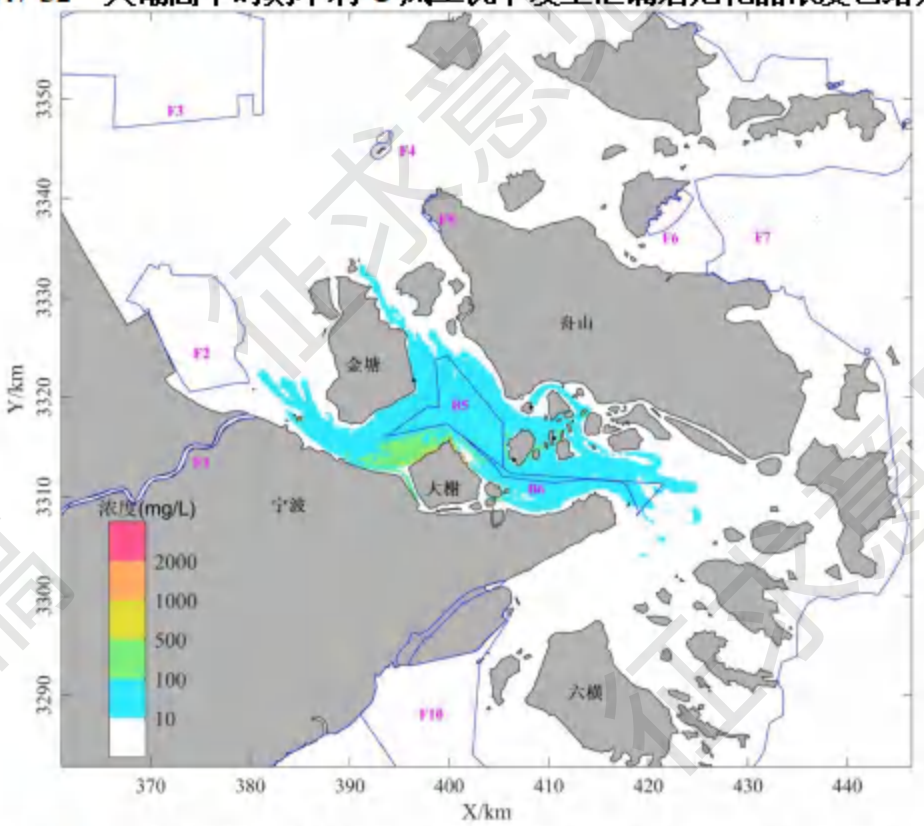


图 7.7-33　大潮低平时刻静风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

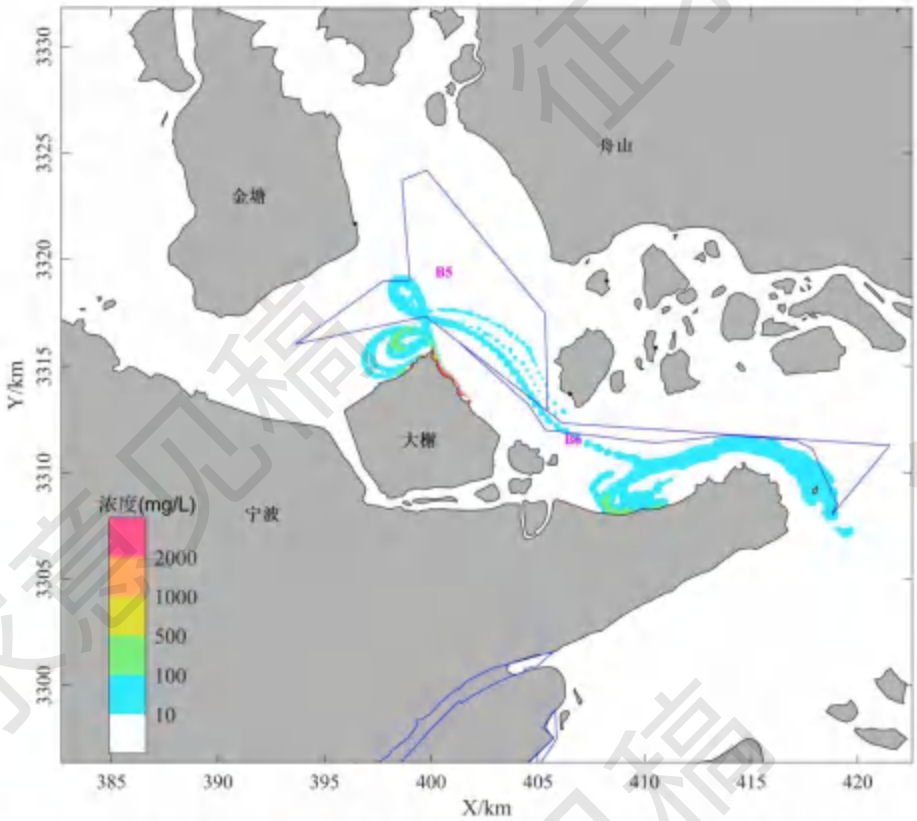


图 7.7-34　大潮低平时刻 NW 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

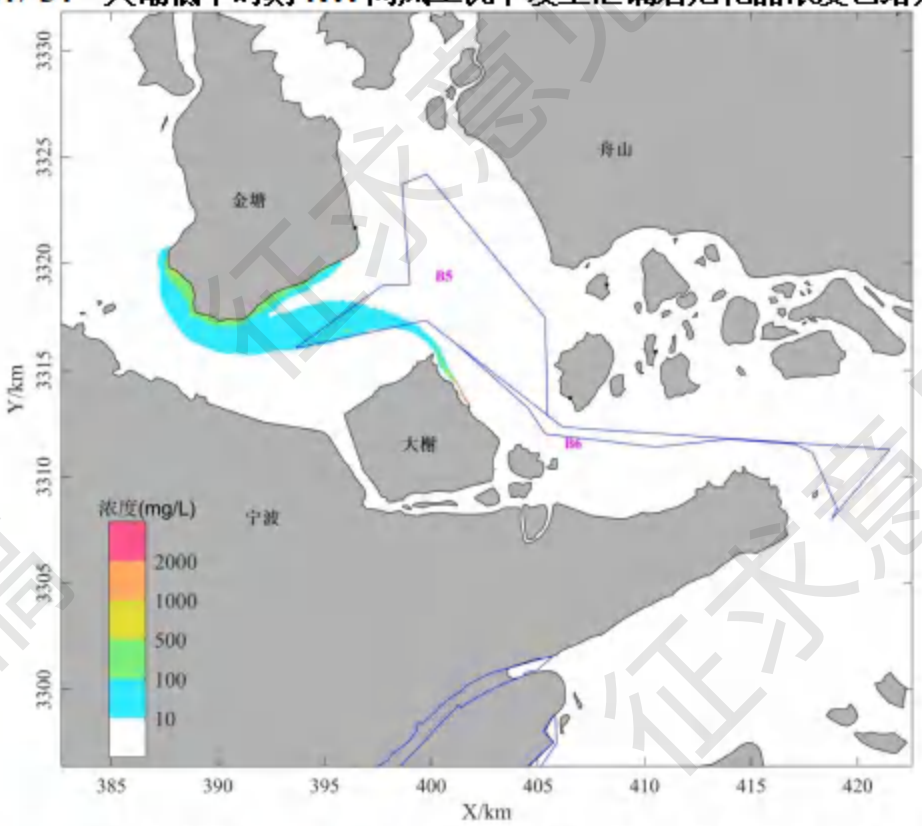


图 7.7-35　大潮低平时刻 SSE 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

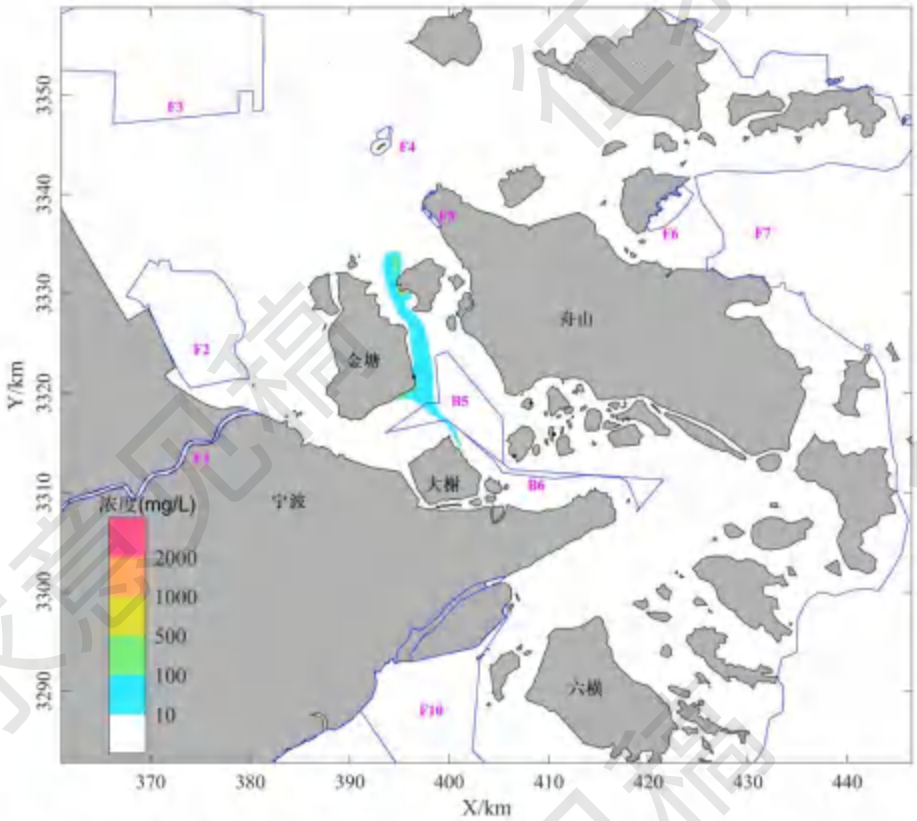


图 7.7-36　大潮低平时刻不利 S 风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

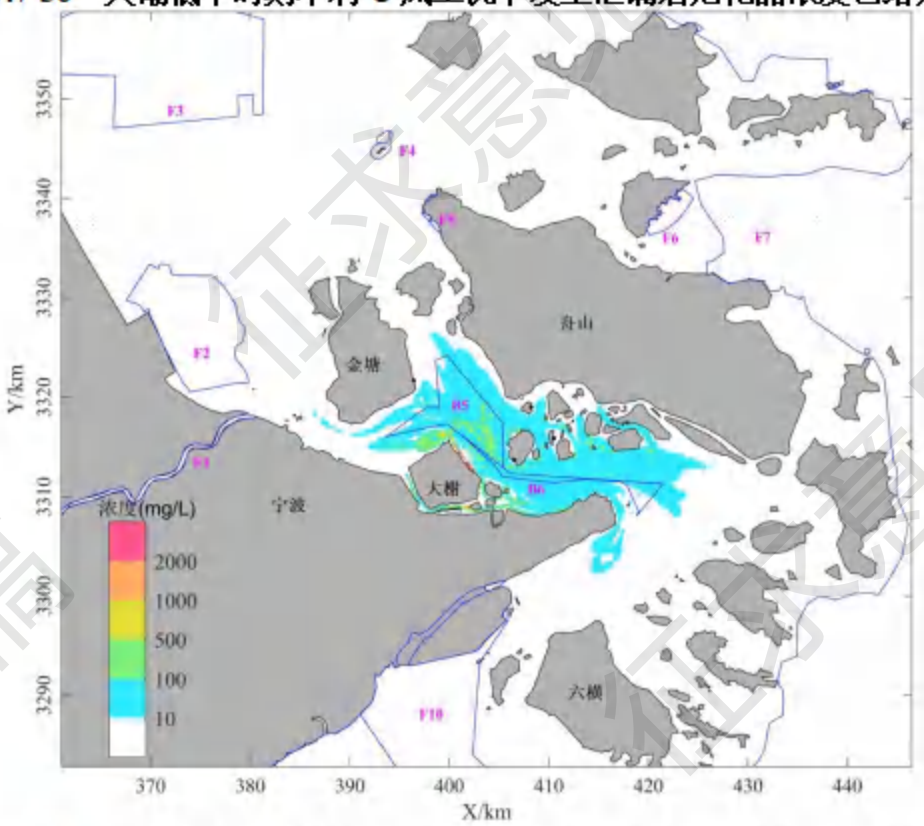


图 7.7-37　小潮高平时刻静风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

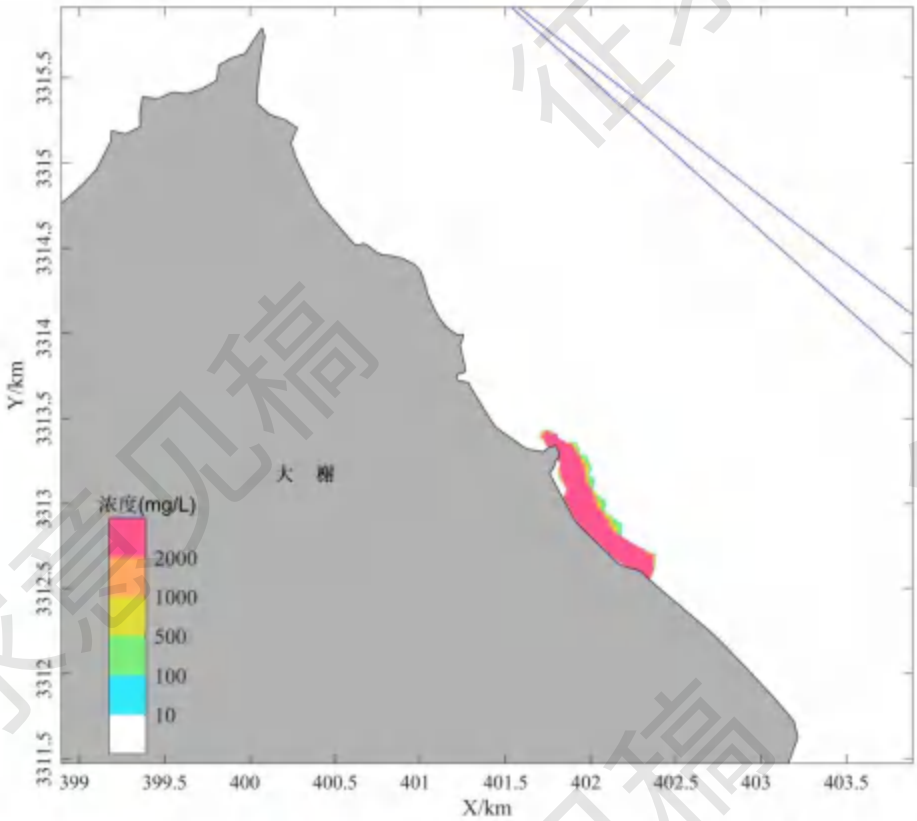


图 7.7-38 小潮高平时刻 NW 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

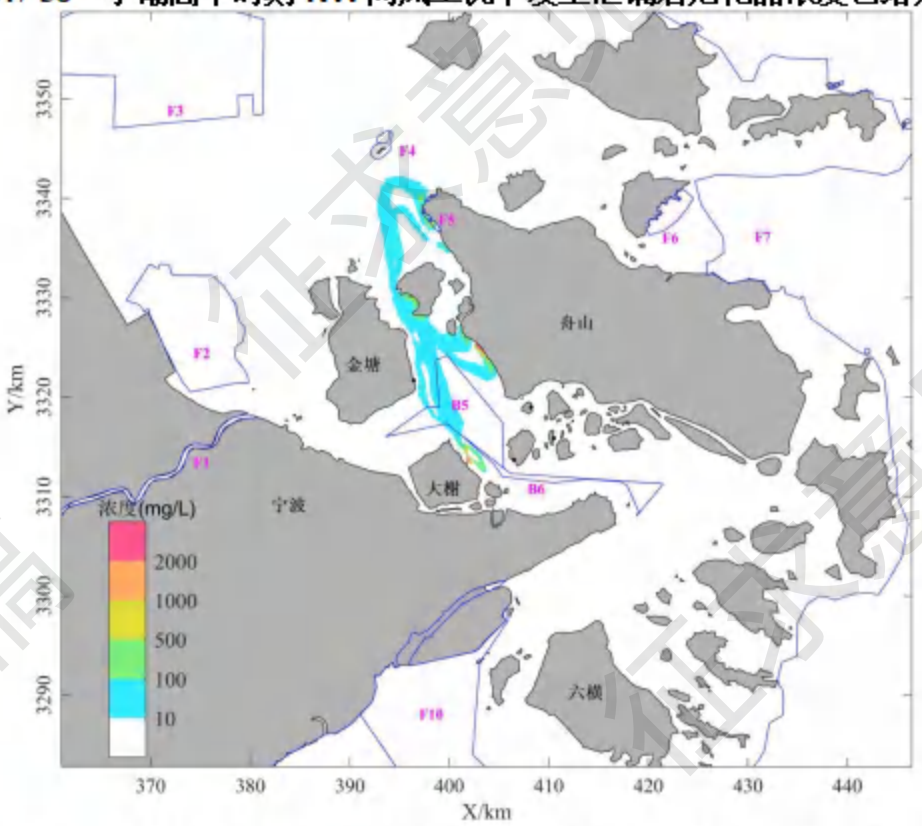


图 7.7-39 小潮高平时刻 SSE 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

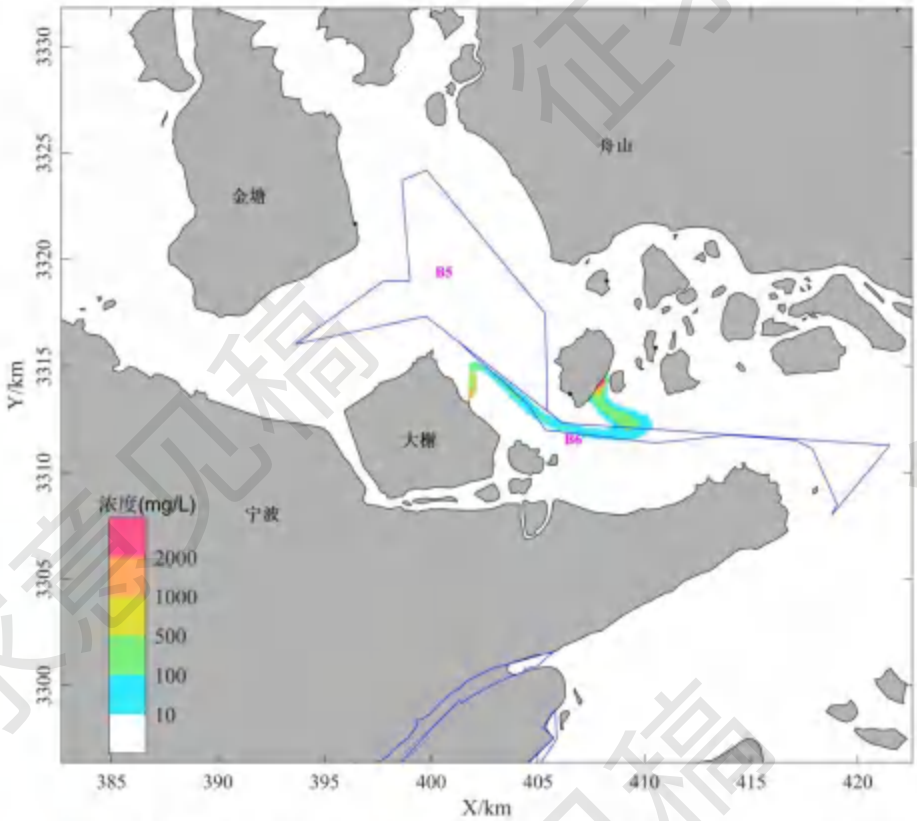


图 7.7-40　小潮高平时刻不利 S 风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

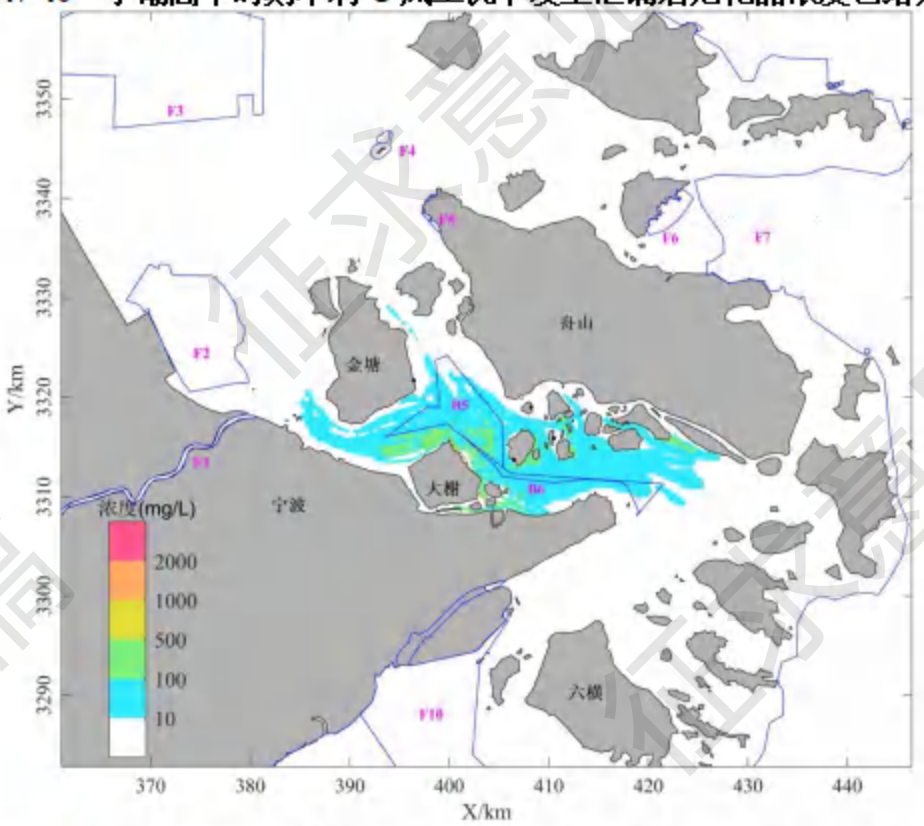


图 7.7-41　小潮低平时刻静风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

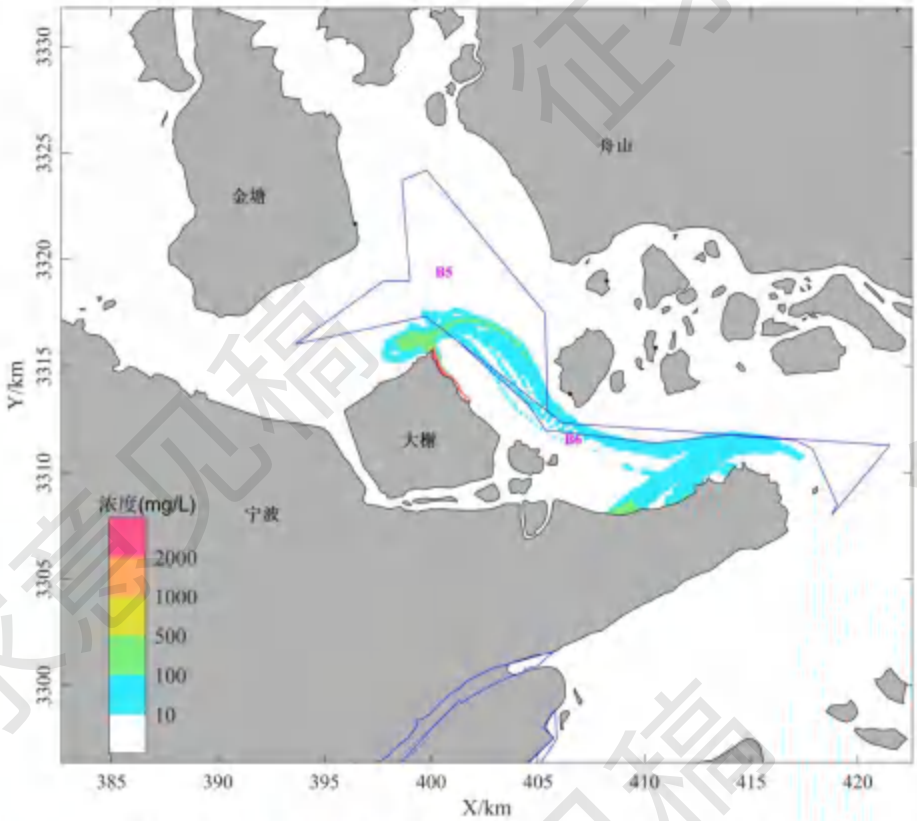


图 7.7-42　小潮低平时刻 NW 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

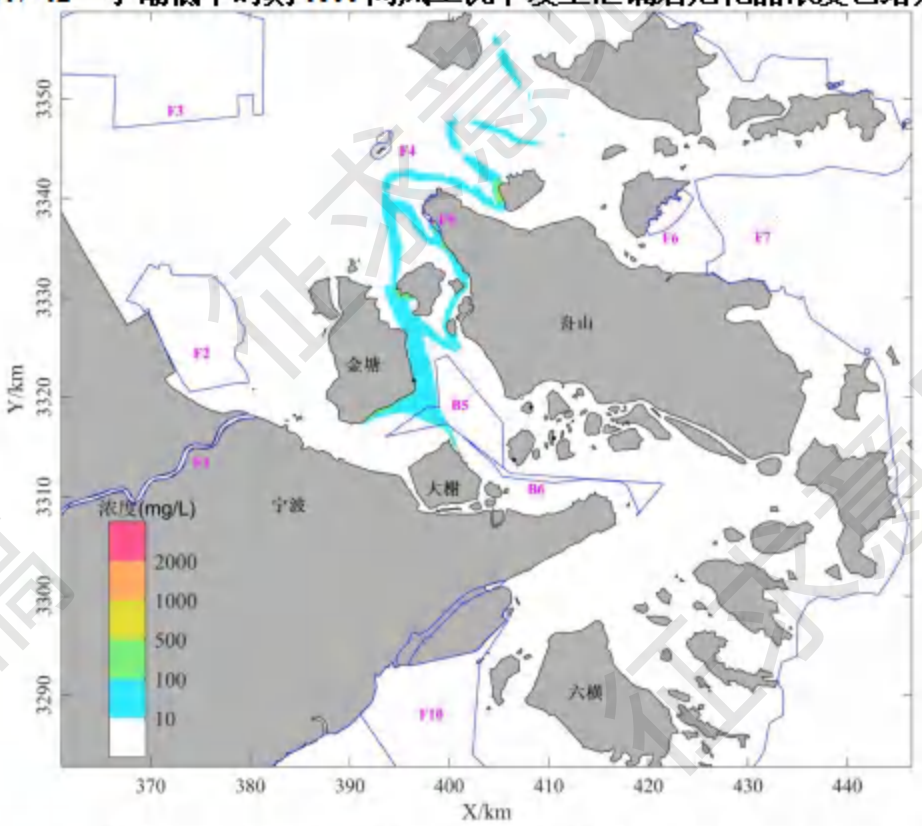


图 7.7-43　小潮低平时刻 SSE 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

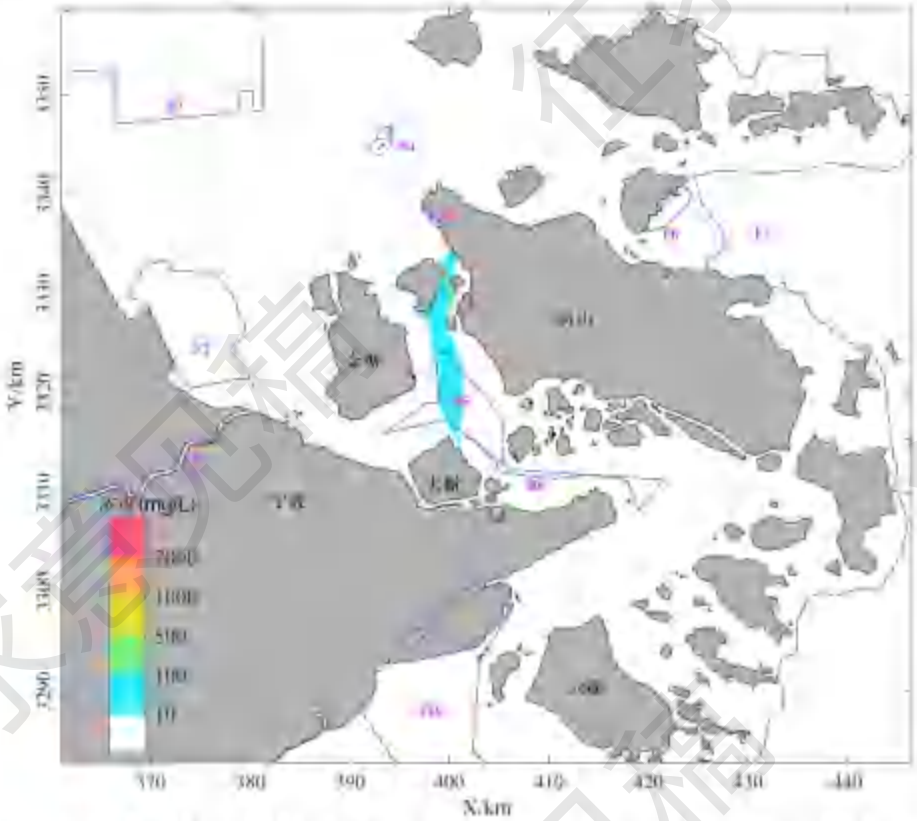


图 7.7-44 小潮低平时刻不利 S 风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

2、苯

大潮期间高平时刻危化品发生泄漏事故后，静风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 15.43km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 1.89km²。NW 向风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 0.08km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.08km²。SSE 向风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 3.15km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.22km²。S 向不利风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 1.42km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.06km²。

大潮期间低平时刻危化品发生泄漏事故后，静风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 13.12km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.27km²。NW 向风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 1.09km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.22km²。SSE 向风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 1.66km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.03km²。S 向不利风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 1.12km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.06km²。

小潮期间高平时刻危化品发生泄漏事故后，静风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 11.80km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.52km²。NW 向风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 0.07km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络

面积为 0.07km²。SSE 向风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 4.42km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.40km²。S 向不利风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 1.28km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.09km²。

小潮期间低平时刻危化品发生泄漏事故后，静风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 12.92km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.28km²。NW 向风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 2.01km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.22km²。SSE 向风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 3.30km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.05km²。S 向不利风工况下，危化品浓度增量为 100mg/L 的包络面积为 1.16km²，浓度增量为 1000mg/L 的包络面积为 0.02km²。

表 7.7-15　1#点各工况下苯浓度包络面积统计（单位：km²）

潮型	风况	泄漏时刻	10	100	500	1000	2000
大潮	静风	高平	158.36	15.43	4.43	1.89	0.69
		低平	167.44	13.12	0.89	0.27	0.09
	NW 向风	高平	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		低平	13.26	1.09	0.25	0.22	0.17
	SSE 向风	高平	148.02	3.15	0.38	0.22	0.16
		低平	17.2	1.66	0.11	0.03	0.03
	S 向不利风	高平	12.38	1.42	0.13	0.06	0.03
		低平	20.84	1.12	0.13	0.06	0.06
小潮	静风	高平	156.6	11.8	1.11	0.52	0.32
		低平	151.92	12.92	0.74	0.28	0.13
	NW 向风	高平	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
		低平	15.69	2.01	0.23	0.22	0.17
	SSE 向风	高平	51.13	4.42	0.71	0.4	0.17
		低平	64.59	3.3	0.17	0.05	0.05
	S 向不利风	高平	4.19	1.28	0.2	0.09	0.07
		低平	30.22	1.16	0.14	0.02	0.01

征求意见稿

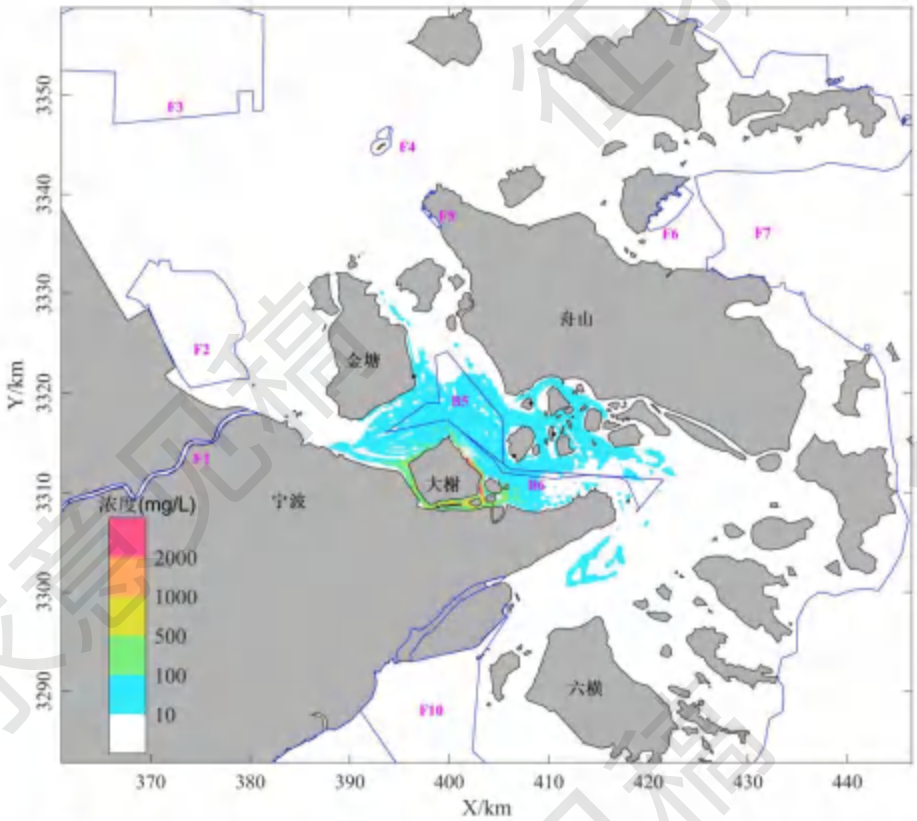


图 7.7-45　大潮高平时刻静风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

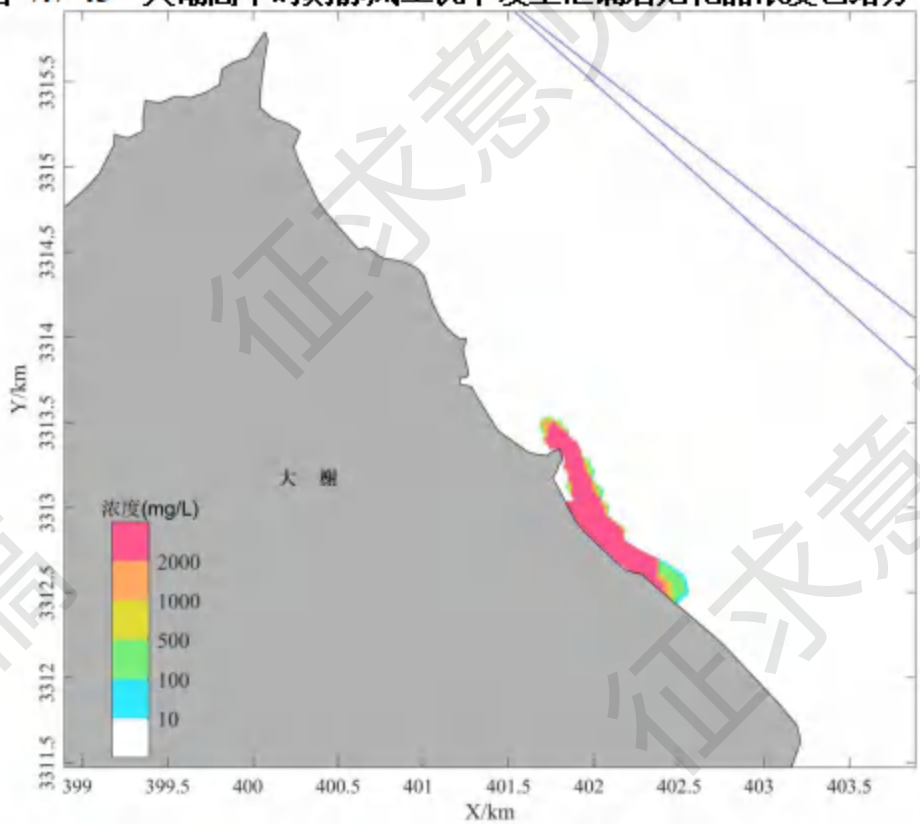


图 7.7-46　大潮高平时刻 NW 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

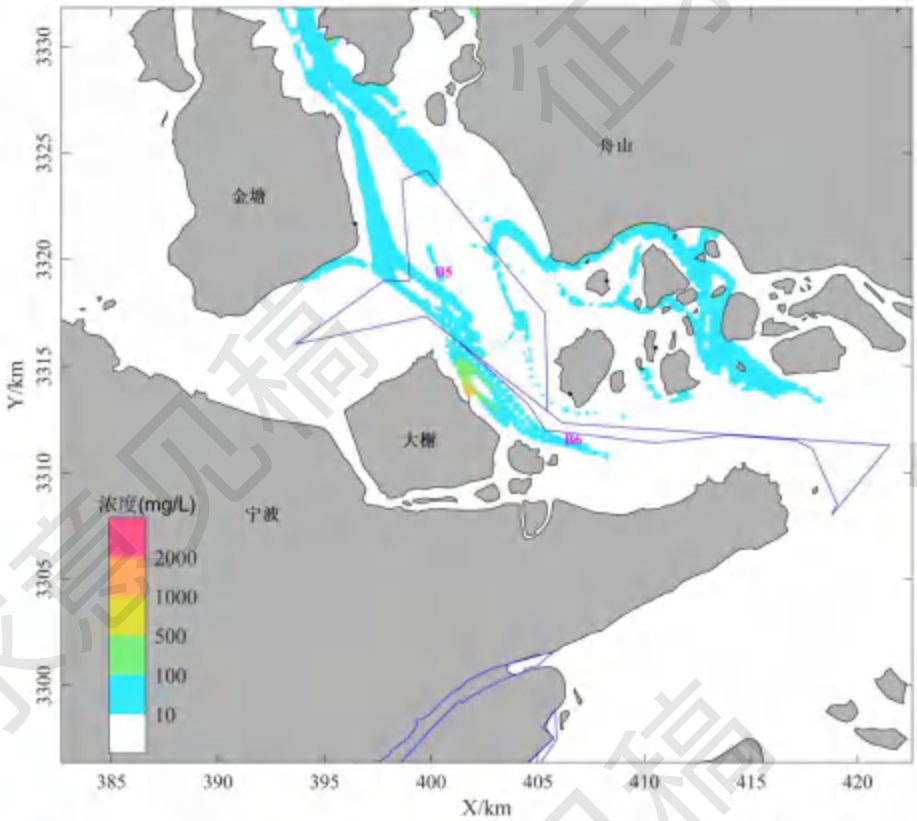


图 7.7-47　大潮高平时刻 SSE 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

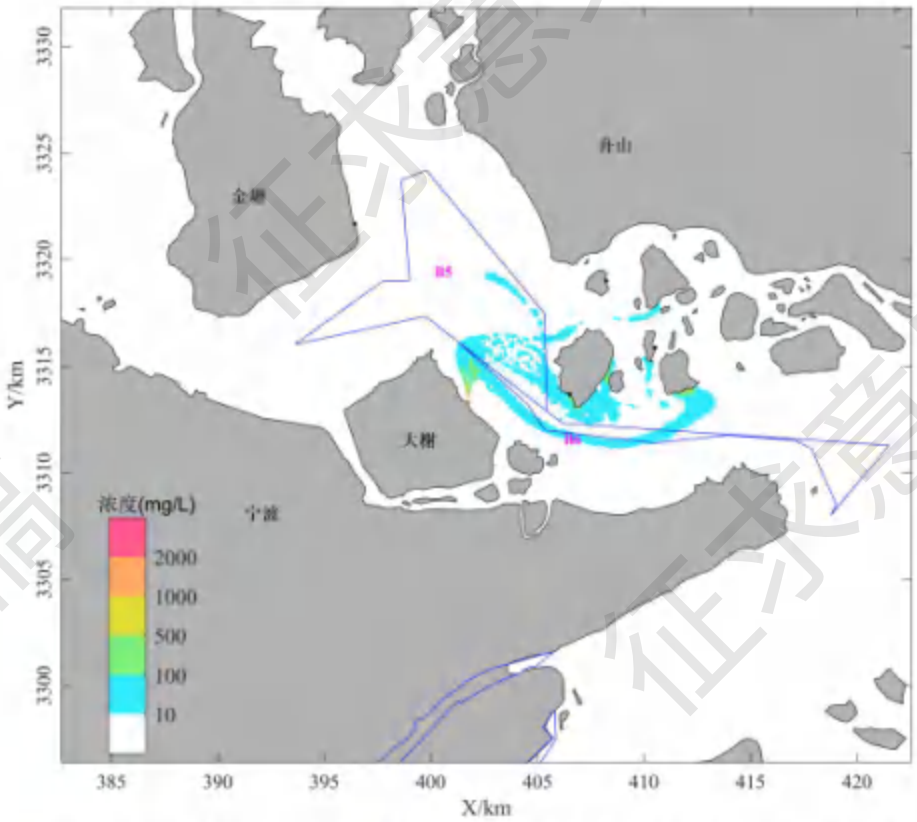


图 7.7-48　大潮高平时刻不利 S 风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

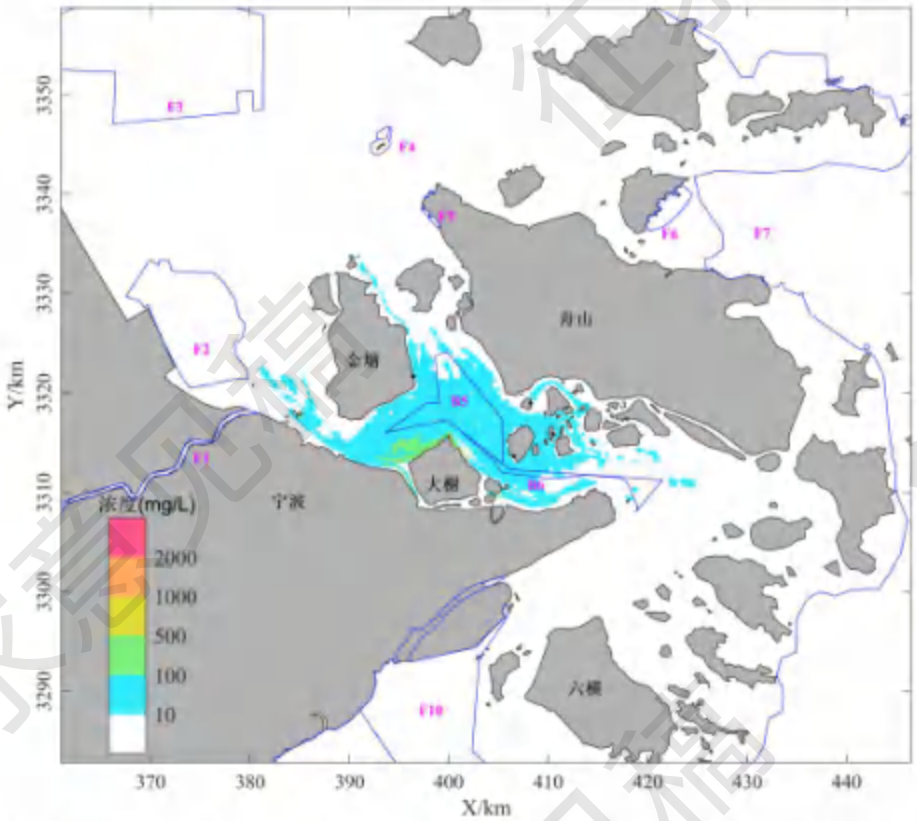


图 7.7-8　大潮低平时刻静风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

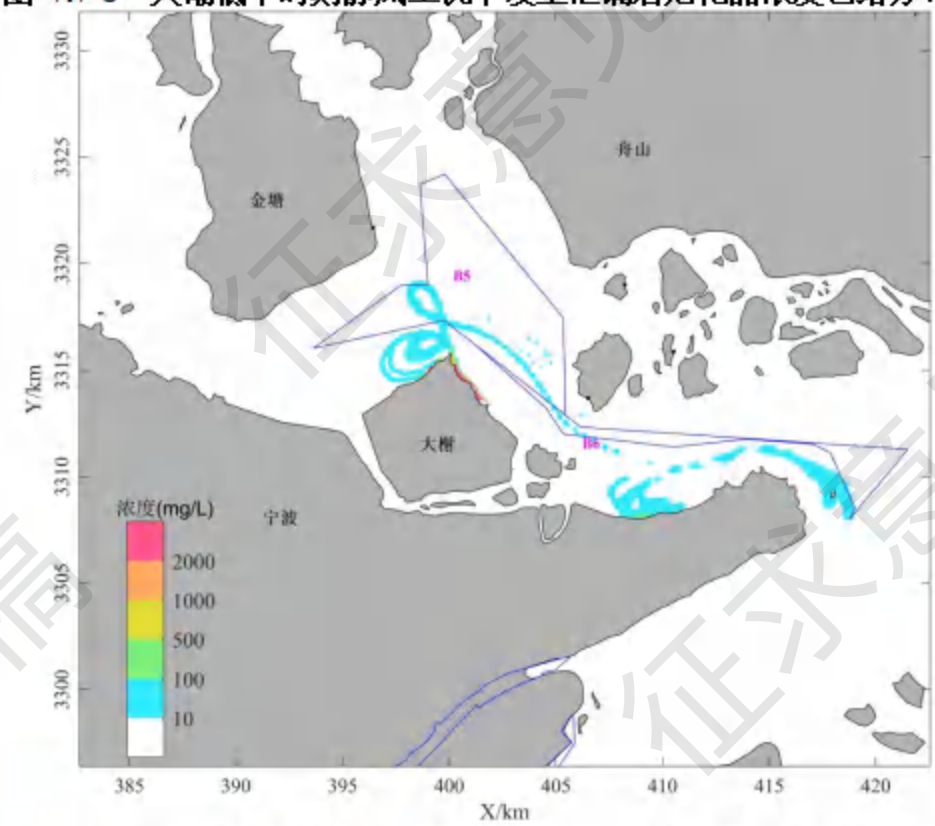


图 7.7-50　大潮低平时刻 NW 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

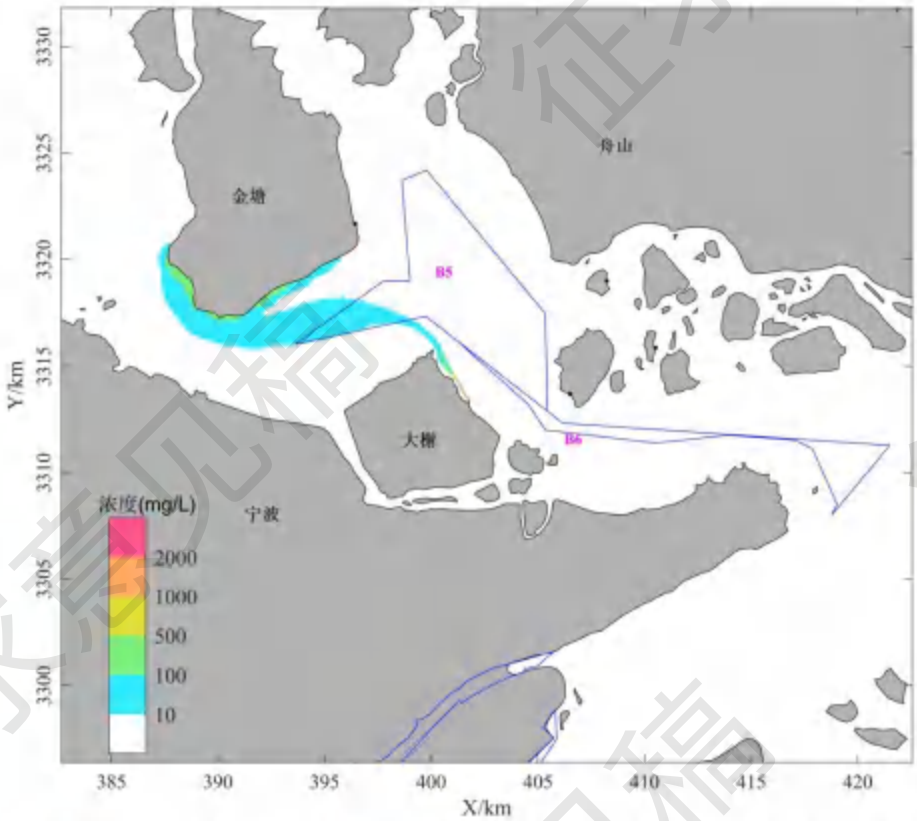


图 7.7-51　大潮低平时刻 SSE 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

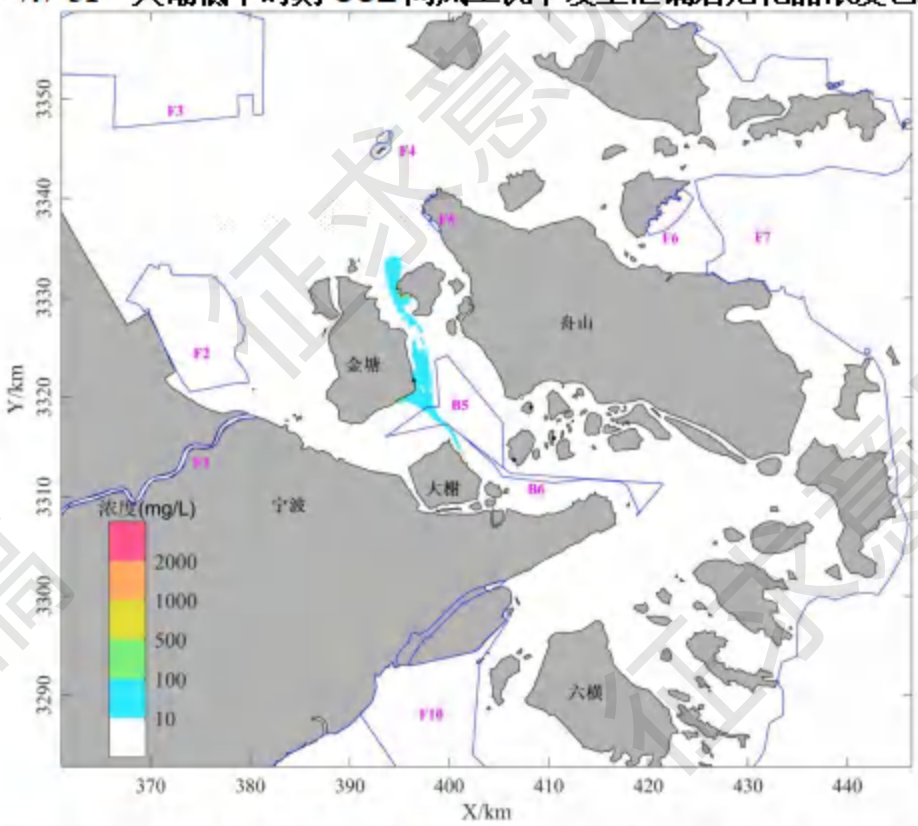


图 7.7-52　大潮低平时刻不利 S 风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

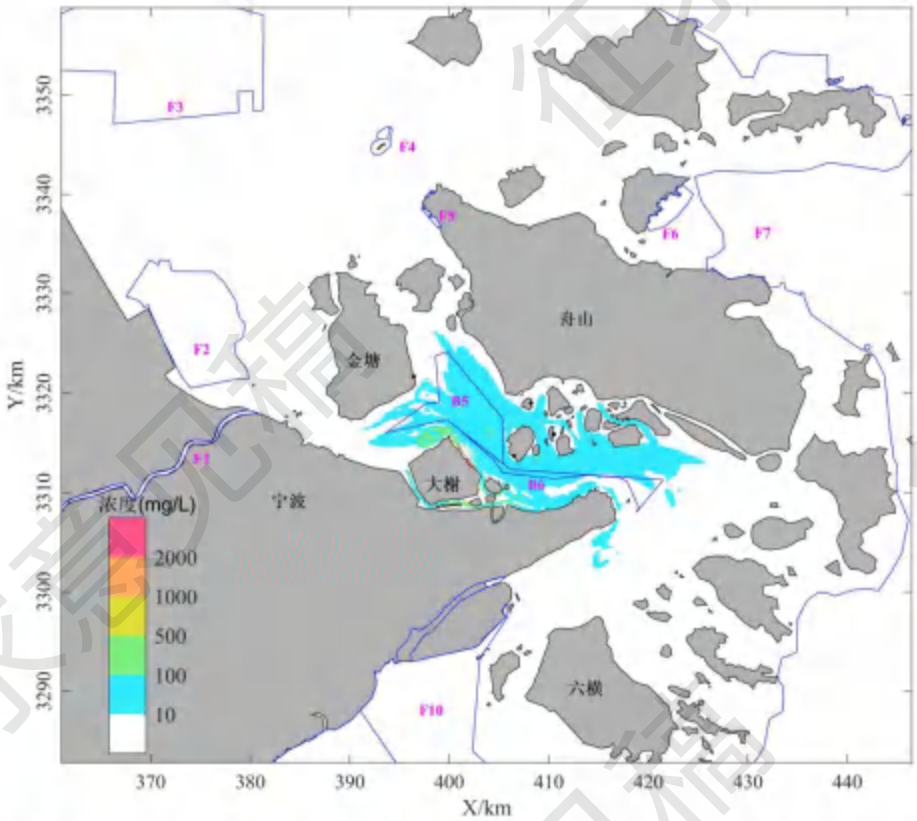


图 7.7-53　小潮高平时刻静风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

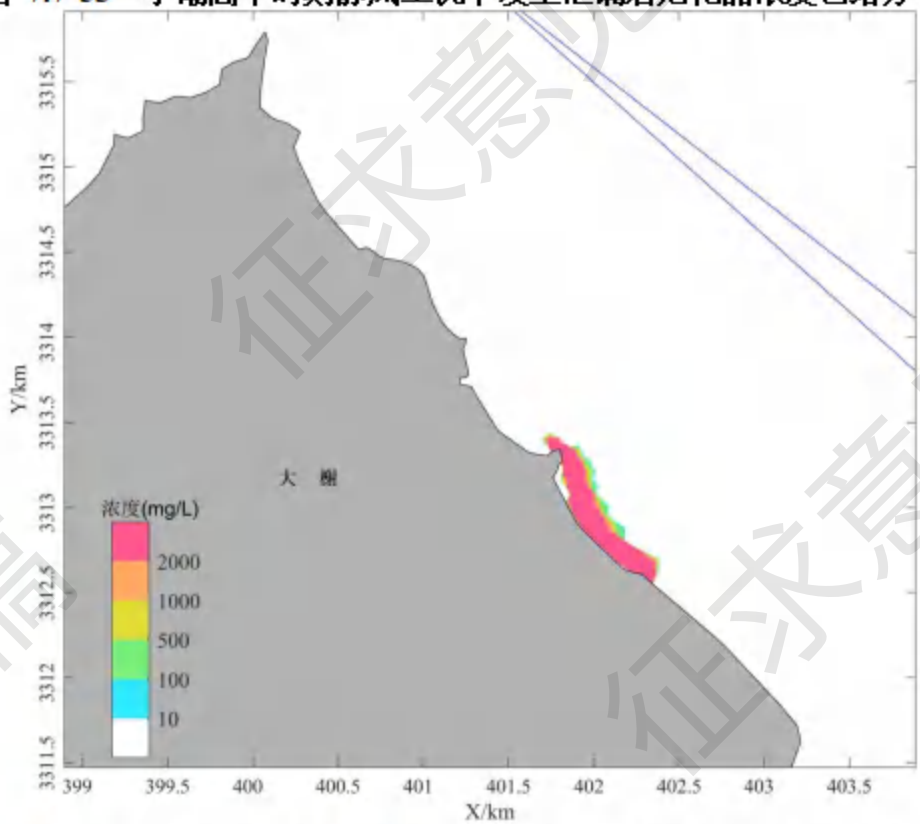


图 7.7-54　小潮高平时刻 NW 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

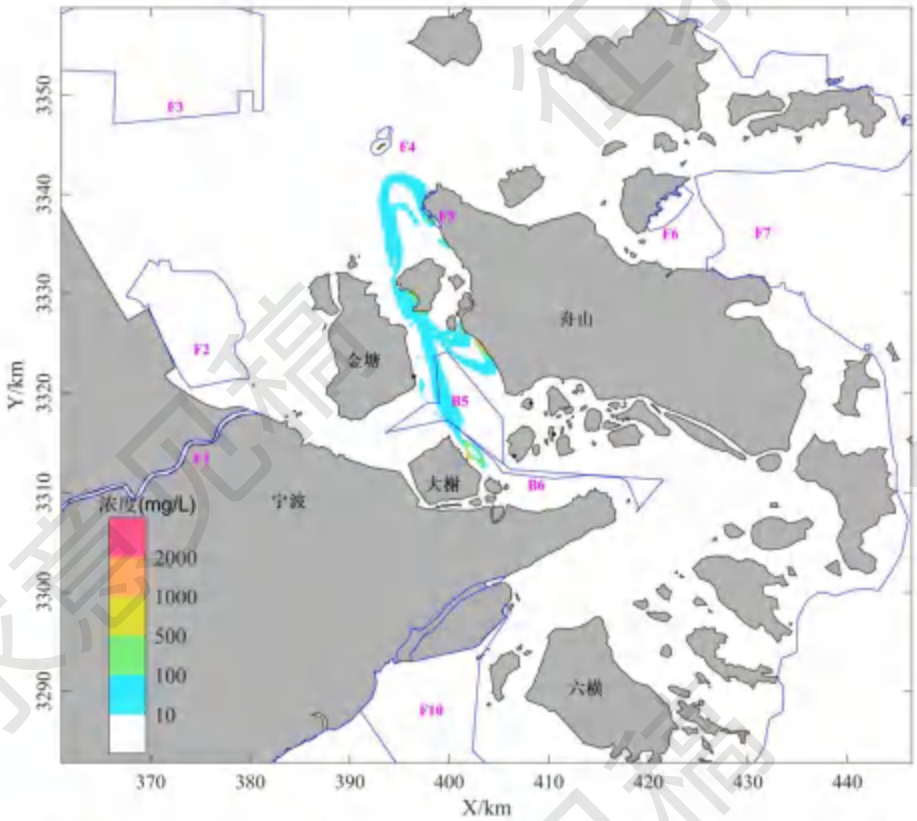


图 7.7-55　小潮高平时刻 SSE 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

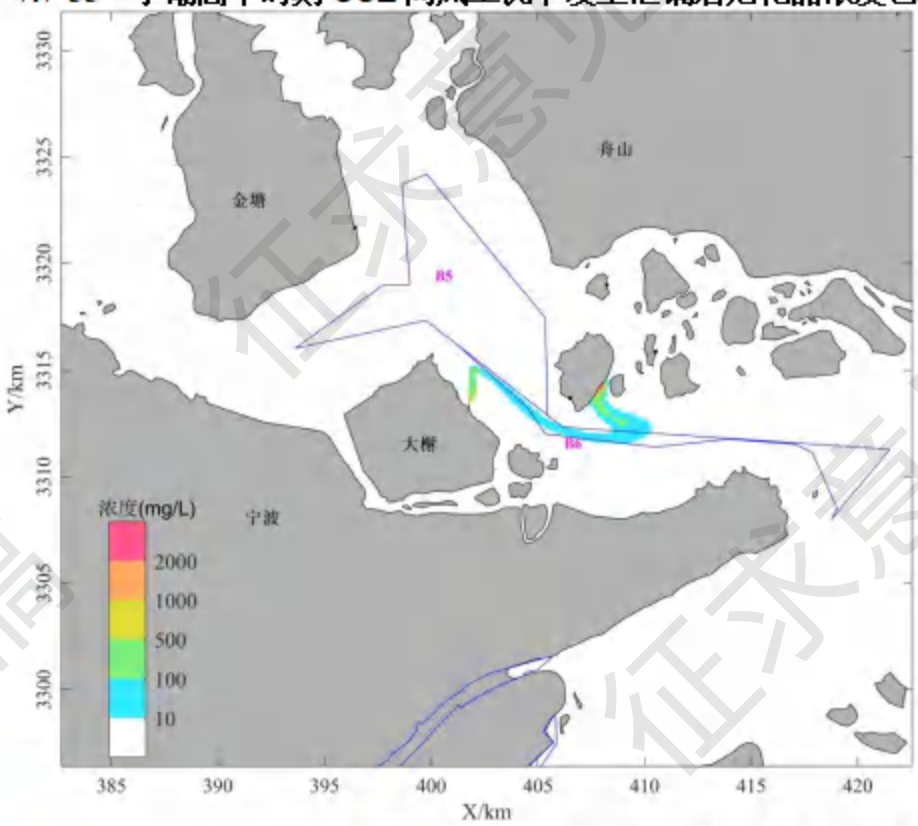


图 7.7-56　小潮高平时刻不利 S 风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

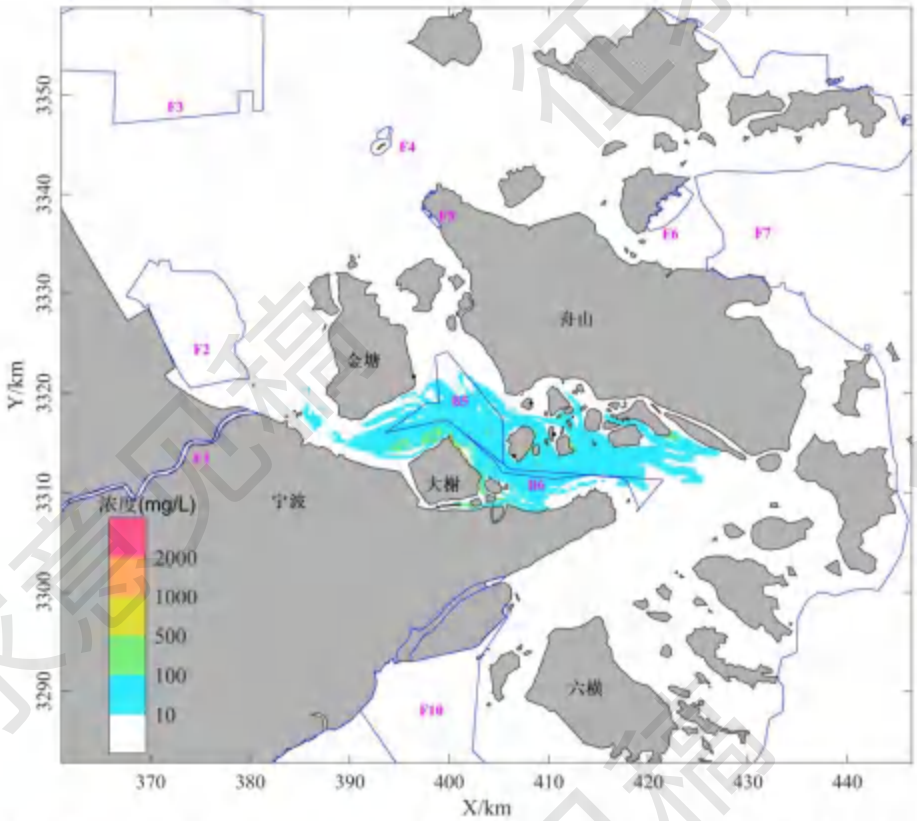


图 7.7-57　小潮低平时刻静风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

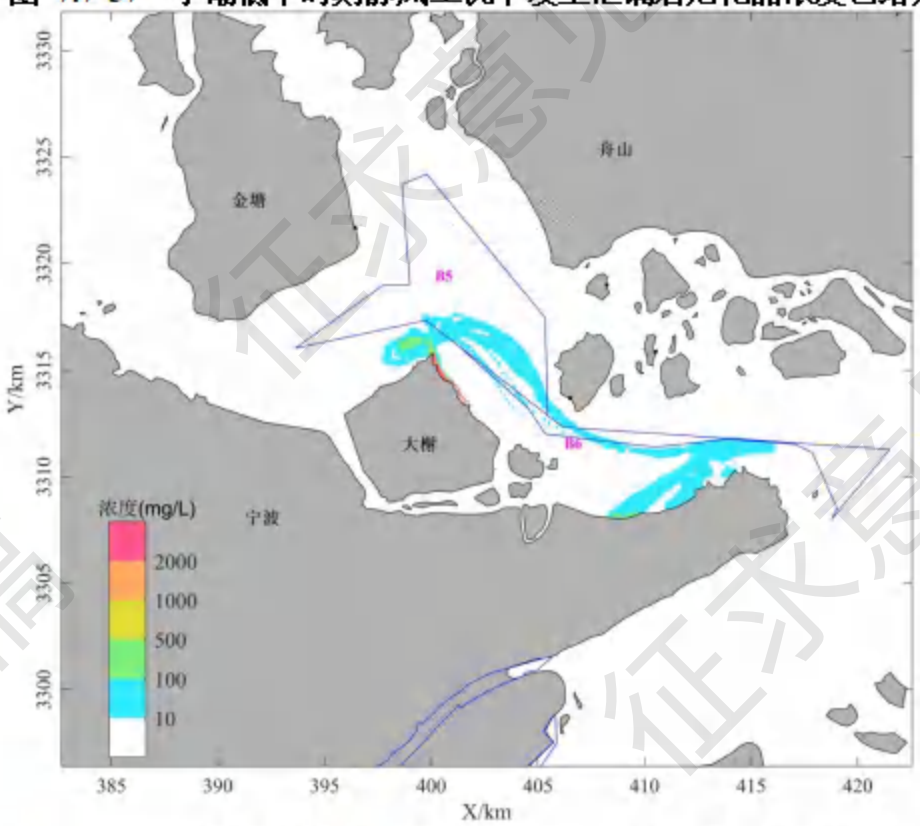


图 7.7-58　小潮低平时刻 NW 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

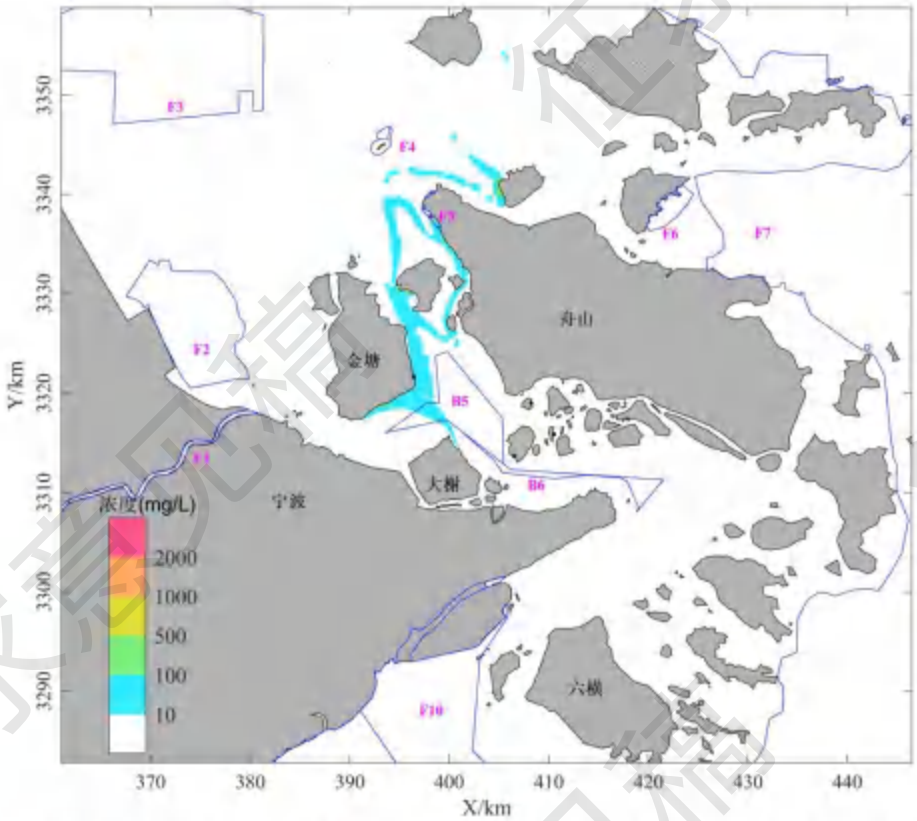


图 7.7-59　小潮低平时刻 SSE 向风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

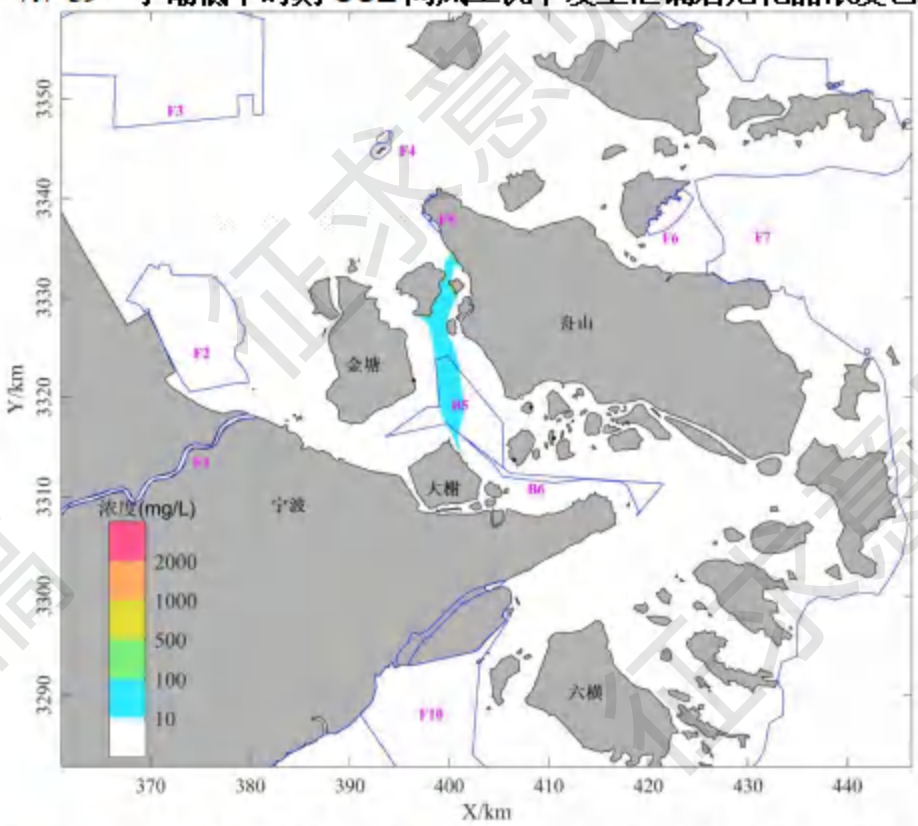


图 7.7-60　小潮低平时刻不利 S 风工况下发生泄漏后危化品浓度包络分布

7.7.2.3.4 对敏感目标的影响

大潮期间对二甲苯高平时刻发生泄漏事故后，将影响到的敏感区为 B5、B6、F4 浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线，最快影响到的敏感区为 B5，到达该敏感区的时间为 1.1h。低平时刻发生泄漏事故后，将影响到的敏感区为 B5、B6、B1，最快影响到的敏感区为 B5，到达该敏感区的时间为 1.0h。

大潮期间苯高平时刻发生泄漏事故后，将影响到的敏感区为 B5、B6、F4 浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线，最快影响到的敏感区为 B5，到达该敏感区的时间为 1.13h。低平时刻发生泄漏事故后，将影响到的敏感区为 B5、B6、B1，最快影响到的敏感区为 B5，到达该敏感区的时间为 1.0h。

小潮期间对二甲苯高平时刻发生泄漏事故后，将影响到的敏感区为 B5、B6、F5 定海马目海岸生态保护区，最快影响到的敏感区为 B6，到达该敏感区的时间为 2.3h。低平时刻发生泄漏事故后，将影响到的敏感区为 B5、B6、F5 定海马目海岸生态保护区、B1，最快影响到的敏感区为 B5，到达该敏感区的时间为 1.0h。

小潮期间苯高平时刻发生泄漏事故后，将影响到的敏感区为 B5、B6、F5 定海马目海岸生态保护区，最快影响到的敏感区为 B6，到达该敏感区的时间为 2.3h。低平时刻发生泄漏事故后，将影响到的敏感区为 B5、B6、F5 定海马目海岸生态保护区、B1，最快影响到的敏感区为 B5，到达该敏感区的时间为 1.0h。

表 7.7-16 对二甲苯大潮期间各工况下到达敏感区的时间表 单位：h

计算工况	高平				低平			
敏感区	静风	NW	SSE	不利S	静风	NW	SSE	不利S
F1 浙东运河镇海段湿地	--	--	--	--	--	--	--	--
F2 杭州湾河口海岸镇海段湿地	--	--	--	--	--	--	--	--
F3 灰鳖洋重要渔业资源产卵场生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	--
F4 浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线	--	--	25.7	--	--	--	--	--
F5 定海马目海岸生态保护区	--	--	--	--	--	--	--	--
F6 秀山东南湿地生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	--
F7 东海带鱼国家级水产种质资源保护区实验区	--	--	--	--	--	--	--	--
F10 象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区	--	--	--	--	--	--	--	--
B1	--	--	--	--	--	--	--	2.9
B2	--	--	--	--	--	--	--	--
B3	--	--	--	--	--	--	--	--

计算工况	高平				低平			
B4	--	--	--	--	--	--	--	--
B5	10.3	--	6.2	1.1	1.3	4.6	1.2	1
B6	14.2	--	4.7	1.3	7.5	8.1	--	--

表 7.7-17 苯大潮期间各工况下到达敏感区的时间表 单位：h

计算工况	高平				低平			
敏感区	静风	NW	SSE	不利S	静风	NW	SSE	不利S
F1 浙东运河镇海段湿地	--	--	--	--	--	--	--	--
F2 杭州湾河口海岸镇海段湿地	--	--	--	--	--	--	--	--
F3 灰鳖洋重要渔业资源产卵场生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	--
F4 浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线	--	--	25.7	--	--	--	--	--
F5 定海马目海岸生态保护区	--	--	--	--	--	--	--	--
F6 秀山东南湿地生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	--
F7 东海带鱼国家级水产种质资源保护区实验区（西）	--	--	--	--	--	--	--	--
F8 东海带鱼国家级水产种质资源保护区核心区	--	--	--	--	--	--	--	--
F9 东海带鱼国家级水产种质资源保护区实验区（东）	--	--	--	--	--	--	--	--
F10 象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区	--	--	--	--	--	--	--	--
B1	--	--	--	--	--	--	--	2.9
B2	--	--	--	--	--	--	--	--
B3	--	--	--	--	--	--	--	--
B4	--	--	--	--	--	--	--	--
B5	10.3	--	6.2	1.1	1.3	4.6	1.2	1
B6	14.2	--	6.1	1.3	7.5	8.1	--	--

表 7.7-18 对二甲苯小潮期间各工况下到达敏感区的时间表 单位：h

计算工况	高平				低平			
敏感区	静风	NW	SSE	不利S	静风	NW	SSE	不利S
F1 浙东运河镇海段湿地	--	--	--	--	--	--	--	--
F2 杭州湾河口海岸镇海段湿地	--	--	--	--	--	--	--	--
F3 灰鳖洋重要渔业资源产卵场生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	--
F4 浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	--
F5 定海马目海岸生态保护区	--	--	27.8	--	--	--	17.1	--

计算工况	高平				低平			
F6 秀山东南湿地生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	--
F7 东海带鱼国家级水产种质资源保护区实验区	--	--	--	--	--	--	--	--
F10 象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区	--	--	--	--	--	--	--	--
B1	--	--	--	--	--	--	4.2	--
B2	--	--	--	--	--	--	--	--
B3	--	--	--	--	--	--	--	--
B4	--	--	--	--	--	--	--	--
B5	11.3	--	6	--	6	6.4	1.5	1
B6	14.3	--	--	2.3	9.2	8.1	--	--

表 7.7-19 苯小潮期间各工况下到达敏感区的时间表 单位：h

计算工况	高平				低平			
敏感区	静风	NW	SSE	不利S	静风	NW	SSE	不利S
F1 浙东运河镇海段湿地	--	--	--	--	--	--	--	--
F2 杭州湾河口海岸镇海段湿地	--	--	--	--	--	--	--	--
F3 灰鳖洋重要渔业资源产卵场生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	--
F4 浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	--
F5 定海马目海岸生态保护区	--	--	27.8	--	--	--	17.1	--
F6 秀山东南湿地生态保护红线	--	--	--	--	--	--	--	--
F7 东海带鱼国家级水产种质资源保护区实验区	--	--	--	--	--	--	--	--
F10 象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区	--	--	--	--	--	--	--	--
B1	--	--	--	--	--	--	4.2	--
B2	--	--	--	--	--	--	--	--
B3	--	--	--	--	--	--	--	--
B4	--	--	--	--	--	--	--	--
B5	11.3	--	6	--	6	6.4	1.5	1
B6	14.3	--	--	2.3	9.2	8.1	--	--

7.7.3地下水环境风险预测

据上文环境风险潜势判断结果，本项目地下水环境风险潜势为Ⅲ级，其环境风险评价等级为二级，导则规定地下水环境风险评价等级低于一级评价的，其风险预测分析与评价要求可参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），主要侧重在分

析水文地质条件的基础上，对可能发生的地下水污染事故进行预测分析，并提出污染防治措施。根据地下水章节分析预测结果，非正常状况下（管道破损导致的物料泄漏）可能会导致小范围的超标情况，在采取分区防控、污染监控、应急相应的情况下，项目对地下水的影响较小。陆域段管线物料泄漏可能会造成地下水污染，参考《宁波利万新材料有限公司 40 万吨/年聚苯乙烯项目环境影响报告书》7.7.3 章节地下水及土壤风险预测评价，基于现有地下水流场条件，在做好分区防渗和应急预案的前提下，污染物如有泄漏，在各个不同阶段超标影响范围在厂区范围内；基本不对周边地下水环境产生影响。

企业应当做好日常地下水防护工作，环保设施应定时进行检修维护，并在项目地上下游布设若干地下水长期监测井，一旦发现污染物泄漏、水质异常等，现场应立即采取应急响应，及时排查并截断污染源，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预测和防治措施，使迅速控制或切断事故事件灾害链，污染扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将污染物对地下水环境影响降到最低程度。

7.8 环境风险防范措施

7.8.1环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

本项目制定运行 HSE 管理体系，秉持安全第一、预防为主、全员参与、综合治理，保持可持续发展的环境管理方针，最大限度避免事故与人员伤害。

7.8.2陆域环境风险防范措施

7.8.2.1 大气环境风险防范措施

1、工艺设计中采取的防范措施

（1）设计中选择安全可靠的工艺流程和设备，根据国内外同类装置的生产经验，确保生产工艺安全可靠。

（2）采用密封性能良好的阀门等设备和配件，在防爆区域内使用的电气等设备，采用相应防爆等级的防爆产品。

（3）所有物料管线均选用无缝钢管，管材根据物料性质选用碳钢（20#），碳钢管道和管架均在除锈后采取防腐措施。

（4）管道敷设方式：码头工作平台区域内的管道均采用地上架空明敷方式,管架在

经过车道时，采用高架型式。

（5）工艺流程包括装船作业、卸船作业、扫线作业、计量、吹扫等，满足《海港总体设计规范》（JTS 165-2025）。

（6）本工程配备防雷及防静电接地系统。

低压系统采用 TN-S 系统。装卸臂、消防炮等均设防直击雷设施。电缆桥架、电气装置的外露可导电部分等均作接地处理；单体建筑物电源进线处设重复接地。工艺管道等金属构件与就近的接地引上点进行电气连接，用于防雷、防静电接地。工艺管路构成可靠电气通路。管路系统的所有金属件，包括护套的金属包覆层均接地。工艺管道之间的连接法兰和阀门的连接处设金属跨接线。

消防给水与灭火设施中位于爆炸危险性环境的供水管道及其他灭火介质输送管道和组件，均采取静电防护措施。在码头陆上入口处及在上下船的出入口处设置消除人体静电的接地装置。码头与作业船舶之间采取电气绝缘措施。

2、监控措施

（1）工业电视系统

本工程利用 5 万吨级码头消控楼内原有工业电视系统，为保证 5 万吨级码头消控楼消防控制室对装卸过程进行全方位监控，及时消除突发事件的发生，本工程在码头、引桥根部等处设置防爆型一体化彩色摄像机，该工业电视系统通过光缆纳入 5 万吨级码头消控楼内原有工业电视系统。

（2）可燃/有毒气体探测系统

在 5 万吨级码头消控楼消防控制室设置可燃/有毒气体探测报警控制器，在码头装卸泊位区域设置可燃/有毒气体探测器，气体探测器通过电缆将现场可燃气体浓度值信息，传送到 5 万吨级码头消控楼消防控制室气体探测报警控制器。并将信息传送到后方厂区消防控制室。

（3）火灾报警系统

本工程利用 5 万吨级码头消控楼内原有火灾报警系统，在 5000 吨级码头设置火灾报警按钮、声光报警装置，纳入到 5 万吨级码头消控楼内原有火灾报警控制器，当火灾报警按钮启动后，码头火灾报警控制器启动声光报警装置告警，并将信息传送到后方厂区消防控制室。

（4）消防控制系统

在 5 万吨级码头消控楼消防控制室设置消防炮控制器、电动阀门控制器，消防控制

器操作台可以实时采集、显示系统设备信息，如阀门状态信息、消防炮控制马达信息等，可对各阀门进行开关操作、对各消防炮进行上下、左右动作操作，并将信息传送到后方中央控制室。在现场可使用无线遥控器对各消防炮进行操作。

3、人员疏散

根据本评价大气风险预测结果，各泄漏物质在最不利气象条件气象条件下，均不存在敏感点超过毒性终点浓度-2、毒性终点浓度-1 的情况，泄漏事故发生后对当地居民产生伤害的概率较小。各风险情形下多数存在厂界内存在超出毒性终点浓度-2、-1 的情况，因此，本项目的紧急撤离主要是针对码头、厂区内的工作人员及周围企业人员而言的。

事故发生后，现场负责人或到达现场的应急指挥部人员作为疏散、撤离组织负责人，警戒组协助疏散、撤离。

（1）撤离方式

事故现场人员向上风或侧向风方向转移，负责疏散、撤离的治安队员引导和护送疏散人群到安全区，并逐一清点人数。在疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，人员不要在低洼处滞留；要查清是否有人留在泄漏区或污染区。如有没有及时撤离人员，应由配戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。当事故威胁到周边地区的群众时，及时向上级环保部门、当地政府部门报告，由公安、民政部门、街道组织抽调力量负责组织实施。

（2）撤离路线描述

依据发生事故的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向等气象情况由应急指挥中心确定疏散、撤离路线。

（3）非事故原发点现场人员的紧急疏散

应急指挥中心根据事故可能扩大的范围和当时气象条件，抢险进展情况及预计延展趋势，综合分析判断，对可能涉及的生产装置决定是否紧急停车和疏散人员，并向他们通报这一决定。防止引起恐慌或引发派生事故。

（4）周边区域的工厂、社区人员的疏散

根据当时的气象条件、污染物可能扩散的区域和污染物的性质，由应急指挥中心决定是否需要向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系，若根据实际需要对周边区域的工业企业，社区和村落的人员进行疏散时，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门的人员进行动员和疏导，使周边区域人员安全疏散。

7.8.2.2 事故废水环境风险防范措施

本项目实施后，企业厂区内最大事故水量不变，本次关注本工程码头产生的事故废水。

根据中石化《化工建设项目环境保护设计标准》（GBT 50483-2019）计算事故排水储存事故池容量：

（1）应设置能够储存事故排水的储存设施。

（2）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：$(V_1+V_2-V_3)_{max}$是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算$V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。

V_1一收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

V_2一发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

$V_2=\sum Q_{消}t_{消}$

$Q_{消}$一发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；

$t_{消}$一消防设施对应的设计消防历时；

码头采用固定式水冷却+泡沫灭火系统。

V_3一发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4一发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；本项目为0；

V_5一发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

$V_5=10qF$

q一降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$q=qa/n$

qa一年平均降雨量，qa取1611.56 mm；

n一年平均降雨日数，n取163。

F一必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，hm^2，本项目码头面按工作平台60m*18m=0.108hm^2计；

事故水产生量分析见表 7.8-1。

表 7.8-1 事故水产生量计算和收纳可行性分析

区域	围堰/集污池		有效纳水容积 V3	事故水量				事故接纳能力
	高	面积		事故消防水 V2	事故物料 V1	雨水 V5	合计	
码头	0.2m	装卸区 864m²	172.8m³	根据 4.5.4.3 消防章节，一次消防用水量为 2427.26m³	本项目 DN250 管线全管径泄漏破损 10min，最大设计流量 700m³/h 计，则泄漏物料量为 116.7m³。	10.68m³	2554.64m³	尚需 2329.84m³ 的事故应急池
	集污池 27m³（平台下方）+12m³（码头其他区域下方）+13m³（引桥下方）=52m³							

企业厂区现有 3 个 3000m³ 事故缓冲罐和 1 座 4000m³ 事故应急水池，合计 13000m³，可有效接纳本项目事故废水量。码头面事故废水经集污池收集后，由转子泵压力输送至后方利万厂区应急池，最终经厂区污水站处理达标后排放。

本项目罐区依托现有，不再核算罐区事故水。

由核算结果可知，本码头发生事故时事故水量最大为 2554.64m³，扣除围堰及集污池容积后，尚缺 2329.84m³，现有的事故缓冲罐及事故应急池总容积为 13000m³，$V_{现有} > V_{尚缺}$，故能满足事故储存要求。

7.8.2.3 事故应急处理对策

1、装卸臂、管线泄漏事故

发现管线及装卸臂泄漏事故后，值班人员应立即停泵，迅速关闭距离泄漏地点最近的相关阀门，并同时用高频报警。紧急状态下切断装卸船泵、关闭紧急切断阀，码头装卸区紧急停车、装卸臂作业紧急脱离。

调度室接到报警后根据作业情况迅速向船方发布紧急处置指令。现场抢险人员在执行调度指令的同时，利用现场现有抢险物质就地抢险，杜绝低温液化烃落海，并负责随时向现场指挥详细报告险情及处置情况。维修单位接抢险通知后，立即携带管线堵漏装置赶赴事故点采取堵漏措施，并服从指挥部指挥。

发生泄漏时，切断火势蔓延的途径，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服；不要直接接触泄漏物。首先使用泡沫覆盖泄露物，泡沫的覆盖能临时地阻止蒸汽的形成，以降低达到有毒或燃烧浓度的风险。对已经泄漏的液化烃用泡沫进行覆盖，同时尽快进行堵漏回收。尽快投入堵漏和泄漏部位的抢修工作，并使附近非抢险人员迅速撤离至安全地带。

2、火灾事故处置措施

首先应切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围。及时了解和掌握着火液体的品名、比重、水溶性以及有无毒害、腐蚀、沸溢、喷溅等危险性，以便采取相应的灭火和防护措施。

对较大的流淌火灾，应准确判断着火面积。用干粉扑救时灭火效果要视燃烧面积大小和燃烧条件而定。本码头采用固定式水冷却+泡沫灭火系统。

3、火灾的次生污染物应急措施

火灾产生的次生污染物主要为一氧化碳。

在火灾现场或可能产生此类污染物的环境中，应配备专业的个人防护装备，并确保所有救援人员熟悉其使用方法。同时，必须配置便携式检测仪，实时监测环境浓度，一旦超过安全阈值，立即启动应急程序。

对于CO的防控，需重点确保现场通风，疏散人员至上风向。中毒者应迅速转移至空气新鲜处，并给予高流量氧气或高压氧治疗。所有应急措施的实施必须基于预先制定的详细预案，并定期组织实战演练，确保救援人员能够迅速、准确地应对突发情况。

此外，所有防护设备、检测仪器和急救药品需定期检查、维护和更新，确保其处于可用状态。通过系统化的预防、监测和应急响应，可最大限度降低火灾次生污染物对人员和环境的危害。

7.8.2.4 环境风险监控及应急监测

1、风险源监控系统

本工程配置了物料输送控制系统、安全仪表系统和消防控制系统，并且设有溢油监测报警系统、火灾报警系统。

2、环境风险应急监测

一旦事故发生，立即启动环境污染应急预案，并对事故现场进行应急监测，主要内容包括：

（1）确定污染物料成份、性质；

（2）根据污染源的排放情况组织污染物的环境监测，监测数据及时上报有关部门；

（3）对某些污染物缺少监测手段时，向北仑区生态环境分局环境监测中心请求支援。

（4）项目事故预案中须包括应急监测程序，项目运行过程中一旦发生事故，应立即启动应急监测，并跟踪监测污染物迁移情况，直至事故影响根本消除。

3、风险应急物资、人员等管理要求

本项目投产前，须预先制定出厂区级的安全应急管理小组，负责项目环保安全应急预防的领导和组织工作，以企业负责人/厂长作为组长，指派组织协调能力强的专人负责日常管理，以作为项目环境紧急事故发生时现场救援的主要责任人。预先组织富有经验的抢险队伍，负责事故状态下应急救援抢险抢修工作。

建设单位应做好应急物资储备管理工作，确保应急所需物资及时供应，参照《环境应急资源调查指南（试行）》，并针对企业项目特征及重点物质，从污染源切断、污染物控制、污染物收集、污染物降解等方面，应急物资清单如下，项目具体应急物资由后续企业应急预案报告细化给出：

（1）污染源切断：沙包沙袋，快速膨胀袋，溢漏围堤，下水道阻流袋，排水井保护垫，沟渠密封袋，充气式堵水气囊、消防泡沫、喷淋系统、消防设施（水带枪、灭火毯、消防水带、手持灭火器、推车式灭火器等）；

（2）污染物控制：围油栏、浮桶、水工材料（土工布、土工膜、彩条布、钢丝格栅、导流管件）、注入式堵漏工具、粘贴式堵漏工具、阀门堵漏套具、管道粘结剂；

（3）污染物收集：收油机，潜水泵（包括防爆潜水泵），吸污卷、吸污袋，有毒物质密封桶、储罐、强排泵、围堵防漏护道、化学集污袋；

（4）污染物降解：溶药装置：搅拌机、搅拌桨；加药装置：水泵、阀门、流量计，加药管；水污染、大气污染、固体废物处理一体化装置；植物除臭器；

（5）安全防护：防护眼镜、全面罩防毒面具，过滤式半面罩，正压式空气呼吸器、呼吸器备用气瓶、气密型防护服、轻型化学防护服、防化靴、防化手套、气防柜、急救药箱、安全帽、手套、安全鞋、工作服、安全警示背心、折叠式担架、急救药箱、保温毯、救生软梯、全身式安全带等；

（6）应急通信和指挥：应急指挥及信息系统，应急指挥车、对讲机、备用电源、应急发电机组、移动照明灯组、手持防爆喊话器、防爆电筒等；

（7）环境监测：便携式单一气体检测仪、便携式多种气体检测仪（所测介质：可燃气、氧气、一氧化碳、氨等）及相关的监测设备。

7.8.2.5 环保与应急管理联动机制

根据浙江省应急管理厅、浙江省生态环境厅《关于加强工业企业环保设备设施设备安全生产工作的指导意见》(浙应急基础[2022]143号)，企业应委托有相应资质的设计单位对项目重点环保设施进行设计，落实安全生产相关技术要求。

根据《宁波市应急管理局 宁波市生态环境局关于进一步建立健全环保设施安全管理联动机制的通知》（甬应急[2023]22号），企业新、改、扩建重点环保设施应纳入建设项目管理，并严格按照法律法规和上级要求做好立项、设计、建设和验收等阶段相关工作。

企业是各类环保设施建设、运行、维护、拆除的责任主体，应对脱硫脱硝、挥发性有机物回收、污水处理、粉尘治理（指易燃易爆的粉尘治理设施）、RTO焚烧炉等五类重点环保设施开展安全风险评估和隐患排查治理，并将相关信息报送生态环境部门和相关行业主管部门，抄送应急管理部门。应健全内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施，确保环境治理设施安全、稳定、有效运行。应将环保设施纳入安全评价范围。

7.8.3海域环境风险防范措施

7.8.3.1 加强管理措施

1、加强从业人员培训教育，提高操作技能和业务素质

（1）码头管理人员和作业人员应持证上岗，并通过培训和应急预案演练不断提高码头人员安全作业和防污应急处置技能，发生事故时应遵循应急预案，采取相应的行动。

（2）加强码头和船舶作业人员安全教育，增强防污意识，规范操作行为，杜绝人为因素造成的污染事故。

2、规范码头管理

（1）建立健全码头安全运营和防污染管理体系。将码头的管理制度、操作规程、设备管理、人员培训及应急预案等都纳入体系管理，进一步促进管理的程序化、规范化。

（2）建立设备设施的保养更新制度，加强设备日常检查维护。严格按照相关标准配备相关安全设备、应急反应器材和防污染设施，定期督促码头责任人加强对安全与防污染设备的维护保养，对电器设备、防雷、防静电接地设施、液货管线、靠泊设施、消防器材等进行定期检查，确保处于良好状态。

（3）规范船舶装卸作业行为。船岸双方应严格落实船岸安全检查制度，认真执行操作规程，遵守安全注意事项，合理控制装卸货物的压力、流速等参数，加强值班和巡视，注意作业现场及周边环境， 维护船舶靠泊秩序， 合理为船舶积载，确保船岸双方的安全。

（4）船舶停靠码头后，在进行装卸作业前，必须布放围油栏，并检查管路、阀门等

有关设备，使其处于良好状态，检查双方系泊是否安全。

（5）对于小型跑、冒、滴、漏事故，应有相应的预防及堵漏措施，防治泄漏事故的扩大，并在易发生滴漏处布置吸油毡、吸附棉等。

3、加强监视监测

（1）码头设置可燃气体探测报警器和有毒气体探测报警器，或者复合式气体探测报警器，用于探测可燃气体和油品泄漏，及时发现和处置各种泄漏事故，防止事态扩大。

（2）利用现代监控设备，对船舶舶靠离泊、装卸作业过程进行实时远程监控，一旦出现险情，及时反应，防止事态扩大。

4、强化防污应急演练

通过日常训练和演练，进一步完善码头防污染应急预案，提高应急预案的合理性和实用性。

7.8.3.2 船舶溢油事故风险防范措施

1、船舶管理和海上安全保障体系

依靠港口或区域性水上安全监督机构，健全水上安全保障设施，如水上通讯联络、船舶导航、助航、引航、航道航标指示、水上救助、事故报警、气象、水况预报设施。

2、船舶安全管理与安全防护措施

码头进出港轮船应按照国际和我国有关公约、法规规定，实施船舶自身的安全管理，制定船上溢液应急计划，配备相应的船舶安全防护设施和防治措施。

3、码头安全管理和安全防护措施

码头要实行严格的操作管理与装卸人员的安全培训，配备相应的安全防护设施，如防火、防爆器材设施。加强与进出港轮船的联络、协调作业。

4、溢液事故的应急控制

本项目设有溢油检测报警系统，在码头设置多个溢油报警终端，通过有线的组网方式，与消防控制楼的监控中心组成了一个港区溢油监控网。

监控区域一旦发生溢油，有溢油在监测水域出现，如果超过设定厚度时，码头监控中心便立即报警，提醒相关人员、安全员到达现场察看溢油情况。同时海事部门的监控中心的监视地图上也会有设定的声光报警，提示溢油报警超标，通过该系统监控中心的电子地图，随时查询各监控点的监控状况。

该项目码头进出港船舶，应按照国际和我国有关公约、法规规定，实施船舶自身的安全管理，制定船上油污应急计划，根据有关要求配备相应的船舶安全防护设施和溢油、

溢液防治设施。航行中，加强与水上安全监督部门和港方以及过往船舶的通信联络，注意气象海况条件和航道及其附近礁石、浅滩等海事诱发因素。

码头要实行严格的操作管理与装卸人员的安全培训，配备相应的安全防护设施，如防火、防爆器材设施。加强与进出港液体化工船舶的联络、协调作业。

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017），本项目溢油事故应急物资设备依托利万新材料现有应急物资设备以及联防体相关应急设施。

5、合理安排两泊位船舶的装卸作业，使船舶间的间距尽可能大。

6、加强对作业人员操作技能和环保意识的培训，确保按照规范进行操作，树立良好的风险安全意识，减小因人为因素导致的溢油事故的发生几率。

7、对于航道发生船舶碰撞等较大规模海上泄漏，已超出企业自身应急救援能力的情况，应启动海事局污染应急计划，根据该应急计划，充分利用港区内应急设施，最大限度地降低海上泄漏事故造成的污染影响和损害。

7.8.3.3 应急监测

1、监测点位以事故发生地为主，根据潮流方向、扩散速度(或流速)和现场具体情况(如泄漏点位置和扩散情况)进行布点采样，同时应测定流量。

2、在保护目标附近设置采样点，以确定事故影响情况。

7.9 水上污染事故应急防备能力

7.9.1应急体系

考虑事故触发具有不确定性，码头面环境风险防控系统应纳入园区/区域环境风险防控体系，明确风险防控设施、管理的衔接要求。极端事故风险防控及应急处置应结合所在区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时联动周边企业的风险防范措施，实现港区与区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

根据《国家突发环境事件应急预案》，按照事件严重程度，将突发环境事件分为特别重大、重大、较大和一般四级。一旦发生突发环境事件，企业应立即启动应急预案，针对火灾、爆炸、危险化学品泄漏等事故及时采取相应的应急措施，控制事故影响扩散范围，其分级响应情况见表 7.9-1。

表 7.9-1 企业应急预案分级响应及联动情况

级别	启动应急预案级别	预警
特别重大	启动一级响应，事件发生地市、县（市、区）环境保护主管部门应当在 2 小时内向本级政府和省环保厅报告。	红色预警，启动《浙江省突发环境事件应急预案》
重大		

级别	启动应急预案级别	预警
	省环保厅接到报告后，应当进行核实并在1小时内报告省政府和环境保护部。	
较大	启动二级响应，由事发地市政府负责应急处置工作，省政府有关部门派出工作组给予指导和支持	黄色预警，启动《宁波市突发环境事件应急预案》
一般	启动三级响应，由事发地县级政府负责应急处置工作，省、市环境保护主管部门给予必要的指导和支持	蓝色预警，联动周边企业风险防范措施与应急预案
公司级	启动公司级应急预案，并报送舟山市生态环境局定海分局和相关专业主管部门。	/

建设单位应依据《建设项目环境风险评价导则》、《石油化工企业环境应急预案编制指南》及《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》第二章有关要求编制突发环境事件应急预案，以防范本项目关键装置和配套设施等发生重大火灾、爆炸、泄漏事故而引发的环境风险。本次评价提出突发环境事件应急预案的编制原则供建设单位参考（见附件），应急预案应当在环境风险管理中具体化和进一步完善。

一旦发生突发环境事件，事故现场企业应首先启动应急预案，针对火灾、爆炸、溢油等事故及时采取相应的必要应急措施，控制事故污染扩散范围，同时向园区应急中心报告，启动园区应急预案。当发生环境风险事故超出园区处置能力或可能扩大范围造成跨区域影响时，应立即向环境风险应急中心报告，进一步启动各级突发环境事件应急预案。

本码头所在宁波-舟山港的风险事故应急预案包括国家层面的国家级溢油应急预案（含东海海区溢油应急预案）、省级的浙江省级应急预案（如浙江省海上搜救中心应急事件反应预案、浙江省海上突发公共事件应急预案等），以及舟山、宁波两市的市级海上溢油事故及化学品泄漏事故应急预案。

（1）国家级应急预案

《国家重大海上溢油应急处置预案》用于组织、协调及开展国家重大海上溢油应急处置工作。

《国家重大海上溢油应急处置预案》经国家重大海上溢油应急处置部际联席会议审议通过，并于2018年3月8日印发。《预案》对国家重大海上溢油应急处置部际联席会议、相关部门和单位、中国海上溢油应急中心、联合指挥部、现场指挥部以及专家组的工作职责和定位进行了界定。明确了相关单位的监测和风险防控措施要求，对预警信息发布、预警行动和预警解除等作出了具体规定，明确了信息报告的程序、内容和方式等。规定了国家重大海上溢油应急响应启动条件和应急响应行动终止程序，提出了具体

的国家响应措施和地方响应措施，明确了溢油应急反应工作流程。

《预案》提出了回收油、油污和废弃物的处置具体要求，规定了开展溢油事故后评估以及恢复与重建等工作的主体和职责，明确了溢油应急处置工作奖惩机制。同时，提出了保障国家重大海上溢油应急处置行动有效开展的具体应急保障要求，并明确了地方人民政府及相关单位责任，特别是地方人民政府在提供应急资金保障方面的责任和要求。

《预案》明确事发地或受海上溢油事故影响的省级人民政府或者相关单位应成立现场指挥部，负责牵头组织海上溢油事故的现场处置工作。鉴于国家专项应急预案——《国家海上搜救应急预案》已赋予省级海上搜救机构承担海上溢油应急处置职责，《预案》由各相关省级海上搜救机构负责地方层面具体贯彻和落实工作。

东海海域也有《东海海区溢油应急预案》。

（2）省级应急预案

浙江省规划通过两个五年计划的实施，建立健全浙江省海洋重大污损事件应急体系，与国家相关应急计划形成网络体系，并与地区和国际溢油战略体系接轨。

该体系中设置的浙江省重大污损事故应急处置中心下设五个区域中心，分别为宁波海事局指挥中心、舟山市溢油应急中心、台州海事局指挥中心、温州市海事局指挥中心和嘉兴市海事局指挥中心。

浙江海事局和舟山海事局在防治船舶污染海洋环境应急能力建设方面做了大量工作，在增强辖区内溢油应急能力的同时，不断整合各企业应急设备，形成了辖区内污染应急联动机制。

《浙江省海上搜救中心应急事件反应预案》以及《浙江省海上突发公共事件应急预案》建立了以浙江省海上搜救中心作为船舶污染应急领导机构，浙江海事局为应急反应主管部门，政府及军队二十余个部门参与的应急反应体系。

（3）市级应急预案

《宁波水域船舶污染事故应急预案》是在宁波市行政管辖水域内发生或可能发生的船舶污染事故、临近水域发生船舶污染事件造成或可能造成宁波水域污染事故的，以及陆域污染源造成水域污染事故的时，宁波市船舶污染事故应急指挥中心所采取的应急处置行动。

该应急预案建立了船舶污染事故响应程序，主要包括事故报告、核实，分级响应与预案启动，信息报送与处置，评估与决策，应急力量的调动，事故现场警戒与交通管制，监测与监视，防火防爆，污染物围控、回收与清除，敏感资源的防护，人员救治与疏散，

事故调查，回收污染物和污染废弃物的处理，信息发布，应急行动结束等。

应急预案的应急保障部分，包括应急通讯保障，应急技术保障，资金保障，社会动员保障，其他保障，应急队伍与应急设备保障等。其中应急队伍与应急设备保障方面规定了，根据宁波水域实际情况和“重点防护、优化配置、资源共享”的原则，由国家、政府、企业共同出资建设船舶污染应急专业队伍和建立防污应急设备库，配备必要的应急设备和物资。

综上可看出，区域海上突发事件的应急体系较完备，一旦发生突发环境事件，各级按情况启动相应的应急预案，及时采取相应的应急措施，可控制事故影响扩散范围。

7.9.2自身及大榭港区联防体应急资源

2019年，大榭港区的8家码头公司（非宁波舟山港集团有限公司）委托宁波大学在《大榭港区风险评价报告》的基础上（整个大榭港区按照百年一遇的事故规模进行设防，溢油事故的综合防备目标为1000吨），编制了《宁波市大榭区域防治船舶污染海洋环境联防体建设方案——中海油大榭石化等8家公司码头》（2019）。该方案基于整个大榭联防的研究基础，研究相对集中的8家公司组成的联防体（中海油宁波大榭石化有限公司、万华化学（宁波）码头有限公司、宁波百地年液化石油气有限公司、宁波利万新材料有限公司、宁波大榭开发区恒信燃料油品有限公司（现名称为宁波大榭开发区衡欣石化有限公司）、宁波大榭开发区兴发码头有限公司、宁波大榭开发区永信港埠发展有限公司、宁波大榭开发区亚东散装水泥有限公司）码头的防污染共建方案，并制定了共建方案管理模式和费用承担机制等，8家码头公司按照此方案的研究成果建立了联防机制。根据各个码头实际运行情况的变化，2022年、2025年分别对建设方案进行了更新。

大榭港区位于宁波舟山港核心港区，本港区及周边北仑港区、穿山港区大型码头单位众多，主要有大榭港区的招商集装箱码头、石化原油码头、大榭中油码头及信业码头等，北仑港区的二期集装箱码头、三期集装箱码头、北仑矿石码头、台塑码头、协和码头等，穿山港区的四期集装箱码头、远东集装箱码头及穿白水域内的众多5000吨级以下码头，如下图所示。

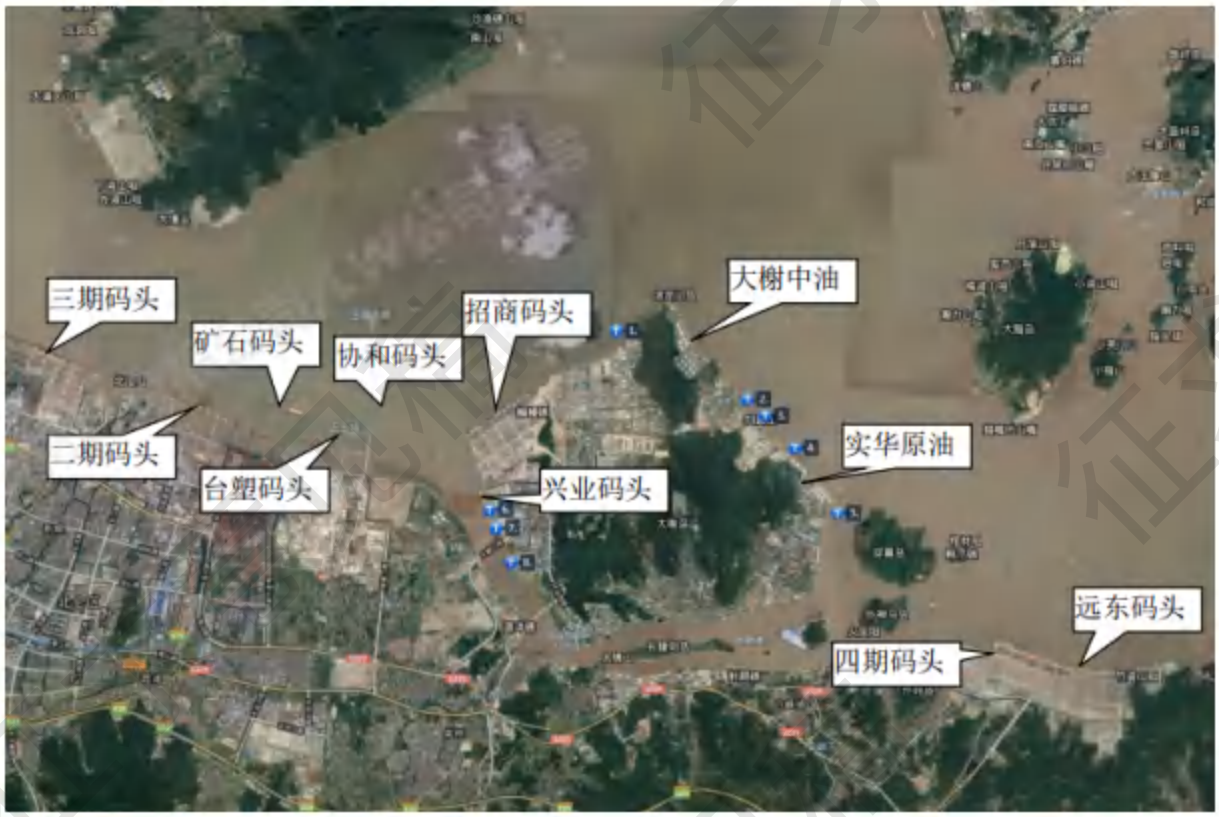


图 7.9-1 周边码头分布示意图

近三年，八家单位委托宁波甬洁溢油应急服务有限公司进行联防体应急能力建设及运营，总体运行情况良好。

八家码头单位配备了一部分溢油应急设备，具体见表 7.9-2。甬洁公司配备的联防体主要应急物资如表 7.9-2 所示。

表 7.9-2 各个码头公司自配应急设施设备一览表

溢油应急设备		中海油大榭石化码头			万华码头	百地年码头	利万新材料码头	衡欣码头（原恒信码头）	兴发码头	永信码头	东亚码头
		3000 吨级泊位	3 万吨级泊位	5 万吨级泊位							
围油栏	数量	360m	590m	870m	740m	680m	1000m	1000m			
	型号	WGJ800			WGJ800	WGV760 PVC 固体浮子式	WGV1100	H-900 固体浮子式			
收油机	数量	1 台	1 台	1 台	1 台		1 台	1 台			
	型号	WSJ30（6m³/h）			ZSY10 转盘（1m³/h）		ZSY10 转盘（10m³/h）	H-10（10m³/h）			
油拖网	数量	2 套	2 套	2 套	2 套	1 套	2 套				
	型号	YTW-4			YTW-4（4m³）	YTW-2	YTW-4（4m³）				
溢油分散剂	数量	1.0t	3.8t	4.2t	1.94t	0.4t	2.0t	1.0	15kg		
	型号	GM-2			FK-2	FK-2	FK-2	FK-2	坤齐-1		
溢油分散剂喷洒装置	数量	1 套	1 套	1 套	1 套		1 套	1 套			
	型号	PS40（2.4m³/h）			PS40（2.4m³/h）		PS40（2.4m³/h）	PS40（2.4m³/h）			
吸附材料	数量	1.2t	3.8t	4.0t	1.02t	0.4t	3.0t	1.0t	吸油棉 300 片		
	型号	PP-2			PP-1	PP-2	PP-1	PP-1			
储存装置	数量	500m³	500m³	500m³	2 个		16 个	2 只			
	型号				QG-V10 轻便式储油罐 10m³		200l	2m³			
围油栏布放艇		协议			无	无	无	无			
浮油回收船											
应急预案		《码头发生海上溢油应急处置》			有	有	有	有			
应急人员培训					8 人	1 人		8 人			

表 7.9-2 联防体应急物资配备表

物资名称	规格型号	生产厂家	单位	物资数量	库名	备注
非开阔水域 1100 橡胶浮子围油栏	WGJ110020 米/根 高 1100	湖州海贝	米	500	联防体	要求配备围油栏 900 米
非开阔水域 1100 橡胶浮子围油栏	WGJ110020 米/根 高 1100	青岛华海	米	400	联防体	
非开阔水域 1100PVC 浮子围油栏	20 米/根 WGV1100	湖州海贝	米	400	联防体	
合计			米	1300		
转盘式收油机	ZSPS60 型	青岛华海	套	1	联防体	要求配备收油能力 42.1 立方/小时
轻便储油灌	10m³/只 QG-V10	青岛华海	台	7	联防体	要求配备有效容积 66 立方
PSC40 便携式溢油喷洒装置	成套	湖州海贝	台	2	联防体	要求配备 2 台
GM17 高压热水清洗机	成套 GM17 型	湖州海贝	台	2	联防体	要求配备 2 台
卸载泵	XZB-100 柴油机	青岛华海	台	1	联防体	要求配备 265 立方/小时
液压防爆型卸载泵	YJB50F 柴油机型	青岛华海	台	1	联防体	
电动液压防爆卸载泵	YJB100 含操控台电机液压输送泵	青岛华海	台	1	联防体	
防护用正压式呼吸器	湖州海贝	湖州	台	10	联防体	要求配备 10 台
SW-5 收油网	SW-5		套	2	联防体	要求配备 2 套
PP-1 吸油毡	20KG/包	青岛华海	公斤	5000	联防体	要求配备 8000 公斤
PP-1 吸油毡	20KG/包		公斤	4000	协议储备	
合计			公斤	9000		
PP-2 吸油毡	20KG/包	青岛华海	公斤	11040	联防体	要求配备 16000 公斤
PP-2 吸油毡	20KG/包	青岛华海	公斤	3000	联防体	
PP-2 吸油毡	20KG/包		公斤	8000	协议储备	
合计			公斤	22040		
常规型微普生物降解剂	微普 25KG/桶淡蓝色	北京威业源	公斤	13000	联防体	要求配备 26000 公斤
常规型微普生物降解剂	微普 25KG/桶淡蓝色		公斤	13000	协议储备	
合计			公斤	26000		
溢油化学颗粒吸收剂	HB-2 10KG/包	湖州海贝	公斤	2000	联防体	要求配备 2400 公斤
溢油化学颗粒吸收剂	HB-2 10KG/包	湖州海贝	公斤	400	联防体	

物资名称	规格型号	生产厂家	单位	物资数量	库名	备注
溢油化学颗粒吸收剂	HB-2 10KG/包		公斤	1000	协议储备	
合计			公斤	3400		

征求意见稿

1、配备原则

（1）在配备应急设备时秉持适应性、合理性、可操作性相结合的原则；配备的数量和选型要与采用的船舶污染物回收处理方法相适应，并充分考虑到对周围环境敏感资源采取的不同的保护方法。

（2）设备能力要与应急能力目标相适应主要考虑船舶燃料油、原油、生物柴油、稀释沥青。

（3）设备选型要与作业区污染事故的货物种类相适应；并充分考虑与中作业区其他码头的衔接和联防，设备选型能相互补充，提高整体能力。

2、应急设备配备方案

（1）应急防备目标

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）以及《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）的相关内容，本码头的应急目标可根据新、改、扩建码头水上溢油应急防备等级要求的一级防备等级核定，即设定为区域应急防备目标比例的 5%-10%。本码头的可能最大水上溢油事故溢油量按 10000DWT（预留）油船单个货仓油量泄漏考虑，85%载货率，约 900 吨，取 10%的应急防备目标比例，应急目标取 90 吨。

（2）溢油围控能力

溢油围控与防护能力主要指围油栏和与其配套的布放艇。

① 计算方法

依据《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T 877-2013）提供的技术方法，围油栏配备总数量 L 见下式：

$L=L_1+L_2+L_3+L_4$，式中：

L——围油栏的总数量；

L_1——溢油源围控的围油栏长度，$L_1 \geqslant (B+W)\times 3\times N_1$，$N_1$为围控围油栏层数，本评价取1；

L_2——收油用围油栏数量，$L_2=D\times 100$，D为收油系统数量，本评价取1；

L_3——导流配套的围油栏数量，$L_3=U\times N_2$，U为一组围油栏长度，N_2为所需围油栏组数，本评价L_3取模拟溢油扩散形状估算数量；按照溢油扩散形状，取短边计算导流用围油栏数量。

L_4——防护配套围油栏数量，$L_4=(L_1+L_2+L_3)\times\Phi$，Φ为加权系数，取值为0.2~0.5，本评价取0.2。

本项目码头泊位设计船型最大为10000吨级船舶（预留），其总长为139m，型宽20m。

B——最大尺寸船舶船长，139m；W——最大尺寸船舶船宽，20m；

经计算，需要配备的围油栏总长度L＝477m+100m+150m+145.4m=872.4m（取整数873m）。

据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017），栈桥式、支墩式码头的单个泊位永久布放型围油栏不低于最大设计船型设计船长的2倍、2倍设计船宽与200m之和，则本项目应配备永久布放型围油栏不低于139*2+20*2+200=518m。应急型围油栏为不低于最大设计船型设计船长的3倍，即417m。

② 评估结果

建设单位已在码头配备围油栏1000m永久型围油栏，应急型围油栏由联防体共建承担，满足相关要求。

③ 技术要求

由于受风、波浪和水流等因素的影响，经常会导致围油栏所拦截的油从围油栏栏下逃逸，或者围油栏的抗拉强度不足而发生断裂，从而发生拦油失效。因此根据中作业区的风、浪、流等气象条件，所配备的永久型围油栏需满足围油栏总高≥1100mm；防火围油栏需通过《围油栏》（JT/T 465-2001）标准中的耐火实验。

（3）回收与清除能力

① 回收能力

回收能力采用“日有效回收能力”表达，回收能力计算公式下式：

$E=T\times P_1\div[\rho\times\alpha\times Y\times б\times(1-\Phi 1)]$

式中：

E——收油机回收能力，m^3/h；

T——溢油量，溢油应急目标90t；

P1——机械回收占溢油的比例，取值一般在40%~60%，本评价取60%；

ρ——回收油水混合密度，考虑回收以水为主，本次评价取水密度；

α——收油机回收效率，考虑本码头为燃料油，本评价取30%；

Y——收油作业天数，本评价取3天；

б——每天收油作业时间，单位为小时h，本次评价取4h；

Φ1——富裕量，根据经验，本评价取20%；

根据上式计算方法，计算所需收油机总能力18.75m^3/h。

油拖网主要应用于结块后污油的回收，以便结合本工程及区域特征开展多种形式污油应急回收行动。根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017），应配备总能力30m^3/h的收油机，配套2套总容量6m^3的油拖网。

企业目前配有10m^3/h的收油机、4m^3的油拖网，不足部分由联防体承担，联防体目前配备能力可满足本工程需要。

② 临时存储能力

临时存储能力指可储存转运污油的能力，用储油船舶、储油囊和储油罐的储存能力来表征。一般情况下“临时储存能力”应满足收油机工作12h回收的油水混合物储存需求，可根据转运能力进行相应的调整。

按照该方法计算，共需要临时存储能力为225m^3。综合考虑到实际收油作业过程中，建议通过浮油回收船回收舱容解决。宁波甬洁溢油应急服务有限公司自有浮油回收船的“甬洁1”油污水舱容为500m^3。

本次评估建议采用《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JTT 451-2017），码头应配备30m^3储存装置。目前，建设单位已配备16个200L收油桶，约3.2m^3，不足部分由联防体承担，联防体目前配备能力可满足本工程需要。

（4）油污吸附能力

常规的吸附材料为吸油毡，是目前处理日常作业小型船舶污染事故的常用材料之一，也是对海上环境敏感目标有效防护的重要设备。

①计算方法

我国行业标准规定，其吸油性应达到本身重量10倍以上，吸水性为本身重量10%以下，持油性保持率80%以上。所需数量见下式：

I=T×P/（J×K×ϕ1）

式中：

I——吸油毡数量，单位为吨，t；

T——总溢油量，单位为吨，；

P——吸附回收量占总溢油量的比例，本评价取20%；

J——实际吸附倍数，≥10倍；

K——持油性保持率，≥80%；

ϕ1——加权系数，本评价取0.3。

② 需求估算

以应急能力建设目标90吨计算，本工程需要配吸油毡7.5吨。考虑到吸附材料占用空间较大，使用几率相对较小，本评价建议采用《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）中的吸油材料配备要求，即2.5吨。吸油材料应满足吸油后重量≥10:1，吸水后重量≤3:2，吸油材料属于耗材，用完后应及时补充。目前建设单位已配备3t吸油毡，可满足本工程的溢油风险应急能力需求。

（5）应急卸载能力

船舶发生海损事故，在溢出部分所载液货及燃料油后，留在货舱内的液货或燃料舱内燃料油还将继续溢出，必须尽快采取措施将液货卸载和回收，防止液货继续溢出。应急卸载和所需设备主要为卸载泵，本次工程配置的卸载泵主要考虑水面难船油舱卸载。按照《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T 877-2013）所提供的技术方法，计算应具备的应急卸载能力。卸载能力需求如下：

A=C/H

其中：A为卸载能力，C为货舱容积，H为工作时间。

考虑到船舶发生泄漏事故时，需将货舱内的液货完全驳出，故应以舱容装载量计算。

本码头按10000吨级船舶单舱燃油泄漏考虑，按720m^3计，工作时间取5天，每天按工作20h进行计算，共100h，因此溢油卸载能力应为7.2m^3/h。

根据《宁波市大榭区域防治船舶污染海洋环境联防体建设方案》，由联防体配备2套应急卸载泵，其中一套为备用，卸载速率不低265m^3/h，可满足本码头需要。

（6）应急拖带能力

根据《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T877-2013）对拖带能力的评估方法如下：

BHP=k×Q，式中：

BHP——拖轮的总功率，kW；

Q——拖轮可应急拖带的船舶载重吨，t；

k——系数，根据船舶最大载重吨（DWT）取值，当 DWT≤20000t，取0.075；20000t＜DWT≤50000t，取0.060；DWT＞50000t，取0.050。

本工程k取值0.075，经计算，所需拖轮拖带总功率为750kW。

本工程拖轮可以与其他泊位或大榭港区联防体统一考虑采用租赁方式解决港区拖轮需要。同时，考虑到作业安全，建议作业时配备消拖两用拖轮值守。

（7）后勤保障能力和辅助设备

本码头和陆域应配有车辆、门机等设备，必要时可用于应急设施设备搬运。辅助设备包括吊机、叉车、拖车、托盘托架、清洗设备、照明设备和劳动保护用品等，港口可根据实际情况选配。

（8）应急设备库

本码头所在的大榭辖区8家码头防污染联防的应急设备库设在宁波大榭开发区滨海东路8号，400m²，租用专业码头装卸站仓库。

（9）应急物资综合配备结论

综上，本企业码头及大榭港区联防体现有工程配备的应急能力基本可以满足《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）。

7.9.3可协调的应急力量

1、区域溢油应急能力建设现状

以下为本工程可依托应急力量基本情况。

（1）溢油应急设备库建设情况

宁波舟山海域溢油应急设备库分布情况见图 7.9-1。



图 7.9-1 宁波舟山海域溢油应急设备库分布情况图

1）宁波溢油应急设备库

按照2007年国务院批准的《国家水上交通安全监管和救助系统布局规划》，浙江海事局宁波船舶溢油应急设备库被列为国家设备库大型库，可对抗1000吨船舶溢油。该设备库2009年7月经交通运输部批准建设，于2011年11月完成竣工验收。宁波船舶溢油应急设备库位于宁波市北仑区白峰镇，设备库建筑面积1966平方米，辅助用房839平方米及相应配套设施，包括溢油应急卸载、围控、回收、储运设备和溢油分散物资及其它配套设备，总投资达4920万元。该设备库配备见表 7.9-2。

表 7.9-2 宁波溢油应急设备库设备配备情况

名称	型号	厂家	分布	数量
大型螺杆式应急卸载泵		美国 slickbar	设备库	2 套
中型螺杆式应急卸载泵		代斯米集团公司	设备库	1 套
大型收油机		美国 slickbar	设备库	1 套
中型收油机		劳模	设备库	2 套
小型收油机		劳模	设备库	2 套
浮动油囊		泰州金海运船用设备公司	设备库	1 套
防火围油栏		伊兰斯特 ELASTEC Inc.	设备库	1 套
船用溢油分散剂喷洒装置		美国 slickbar	设备库	2 套
小型凸轮转子泵	TB150	青岛光明环保技术有限公司	设备库	1 台
清污防护服		深圳曼其投资发展有限公司	设备库	10 套
高压热水清洗机	BCH-1217B	青岛金友环保技术有限公司	设备库	2 套
收油网		青岛金友环保技术有限公司	设备库	2 套
吸油毡	PP2	青岛金友环保技术有限公司	设备库	2 吨
生物性溢油分散剂			设备库	5 吨
吸油拖栏		青岛金友环保技术有限公司	设备库	200 米
轻便储油罐		青岛金友环保技术有限公司	设备库	2 套
凝油剂		青岛金友环保技术有限公司	设备库	5 吨
活性炭		青岛金友环保技术有限公司	设备库	5 吨
固体浮子式橡胶围油栏	800型	青岛光明环保技术有限公司	算山	700 米
	800型		成品	300 米
	800型		大榭	1000 米
	1000型		大榭	200 米
	1000型		大榭	2000 米
充气式橡胶围油栏	1500型	青岛华海环保工业有限公司	白峰	200 米
围油栏卷绕架集装箱	1500型	青岛华海环保工业有限公司	白峰	1 套
围油栏动力站	1500型	青岛华海环保工业有限公司	白峰	1 套
冲吸气机	1500型	青岛华海环保工业有限公司	白峰	1 套
围油栏拖头	1500型	青岛华海环保工业有限公司	白峰	2 套
集装箱拖架	1500型	青岛华海环保工业有限公司	白峰	1 套
岸滩围油栏	1000型	青岛华海环保工业有限公司	白峰	800 米
微普紧急泄漏处理液	水域型		恒信仓库	5 吨
化学品吸附材料	FX-FG	温州海洋环保设备厂	港鑫仓库	4 吨

名称	型号	厂家	分布	数量
英必思	IM2142		青峙化工	2.2 吨
吸油拖栏	XTL-Y220	青岛光明环保技术有限公司	港鑫仓库	2500 米
手持式喷洒装置	PS40		镇海海事处	4 台
手持式喷洒装置	PS40		大榭海事处	3 台
手持式喷洒装置	PS40		北仑海事处	3 台
轻便储油囊	QG-V10	青岛华海环保工业有限公司	白峰	4 套
浮动油囊	FN-10	青岛华海环保工业有限公司	白峰	2 套
收油网	SW-5	青岛华海环保工业有限公司	白峰	3 套
高压热水清洗机	HDS801D	青岛华海环保工业有限公司	白峰	1 台
溢油回收船	海巡 0715		白峰	1 艘

资料来源：宁波海事局

2）舟山溢油应急设备库建设情况

按照 2007 年国务院批准的《国家水上交通安全监管和救助系统布局规划》，浙江海事局舟山溢油应急设备库被列为国家设备库小型库。该设备库位于舟山群岛中部岱山岛东南侧的大蒲门，与浙江海事局舟山海事监管基地合建。设备库应急能力目标为：综合清除控制能力为一次性应对 200 吨海上溢油。该设备库将配备应急卸载泵 3 套、重型海洋充气式围油栏、收油机、溢油分散剂和船用喷洒装置、吸油毡和吸油拖栏、储油囊和储油罐、高压热水清洗机以及相关的储存、吊装、运输等辅助设备。

该设备库所配备的设备大型机械设备偏多，技术性强，适用于远海、风浪较大、自然条件较差的情况下作业。

3）专业清污单位——甬洁公司

宁波甬洁溢油应急服务有限公司成立于 2011 年，注册资金 980 万元，总资产规模超 6800 多万元，由宁波海安环保技术贸易服务有限公司、宁波油港轮驳有限公司、浙江海安技术贸易服务有限公司等 8 家单位按照交通运输部关于船舶污染清除“一级”能力的相关文件要求成立。

公司拥有专业溢油回收船舶 3 艘，专业辅助船舶 8 艘，应急待命基地两处,应急设备库 2 个，千吨级泊位 7 座，各类围油栏 15000 米左右，其它溢油清除及回收设备 200 多件；健全的管理制度，完善的处置预案，专业的应急队伍，充足的应急物资。公司始终致力于港口海洋环境保护事业，为国内外船舶及宁波舟山港宁波港域辖区码头企业提供专业的溢油应急防备、监护、处置等服务，在行业内享有较高声誉和品牌影响力。

公司自成立以来，已参与了近百起溢油应急处置和日常应急演练，积累了丰富的实操及实战经验。本着“公益、专业”的服务精神，着力提升船舶污染事故应急能力和区

域防污能力，努力打造世界一流海上快速溢油应急反应队伍和专业化清污团队，为保护宁波舟山港海洋环境及海洋资源，发展宁波舟山港海洋经济，维护宁波舟山港的正常生产秩序贡献一份甬洁力量。

①船舶

甬洁公司现拥有专业溢油回收船舶 3 艘、辅助船舶 8 艘，以下是船舶具体情况：

征求意见稿

表 7.9-3 甬洁公司三艘专业应急清污船舶情况

船名	船舶种类	总吨	净吨	尺度(M)	主机功率(KW)	航区	航速要求	油污仓容要求	应急功能
甬洁 1	溢油应急船	470	263	49.16	528	近海	要求≥12 节，实际 12.1 节	要求≥500 立方，实际 597.6 立方	充气式橡胶围油栏、收油机、喷洒装置、消油剂、吸油毡、临时存储等
甬洁 2	溢油应急船	497	278	53.20	218	近海	要求≥12 节，不小于 9 节	要求≥500 立方，实际 876.6 立方	内置式收油机，充气式围油栏、收油机，吸油毡等
甬洁 5	多功能清污船	497	149	45.90	1,620	近海	要求≥12 节	357 立方	内置式收油机，充气式围油栏、收油机，吸油毡等

表 7.9-4 甬洁公司八艘辅助船舶情况

船名	船舶种类	总吨	净吨	尺度(M)	主机功率(KW)	航区	应急功能
甬洁 7	辅助船	47	14	19.80	138	沿海	现场警戒、指挥
甬洁 8	辅助船	47	14	19.80	138	沿海	现场警戒、指挥
甬洁 11	辅助船	41	12	19.80	138	沿海	拖带围油栏、运送应急人员、物资/载有消油剂、吸油毡等
甬洁 12	辅助船	41	12	19.80	138	沿海	拖带围油栏、运送应急人员、物资/载有消油剂、吸油毡等
甬洁 15	辅助船	22	6	16.80	110	沿海	布放围油栏、喷洒溢油分散剂、污染物回收
甬洁 16	辅助船	22	6	16.80	110	沿海	布放围油栏、喷洒溢油分散剂、污染物回收
甬洁 17	辅助船	22	6	16.80	110	沿海	布放围油栏、喷洒溢油分散剂、污染物回收、临时存储
甬洁 18	辅助船	22	6	16.80	110	沿海	布放围油栏、喷洒溢油分散剂、污染物回收、临时存储

征求意见稿

②人员

公司拥有一支朝气蓬勃、积极向上的管理团队，其中大专以上学历20人，英语翻译2名；还有一支操作娴熟、团结协作的专业化应急队伍，其中高级指挥6名，现场指挥人员8名，应急操作人员46名，共计60人，均通过了交通部海事局组织的溢油应急高级指挥、现场指挥和应急操作培训，并取得了相关的资质证书。

③仓库

公司目前有两个1000平方米物资仓库，分别为算山仓库和大榭仓库。其中算山仓库位于北仑进港路边，距甬洁镇海江南码头约9公里，距镇海港区化工区及其他主要码头约7公里以内，距北仑港区算山油码头1.5公里，距北仑港区其他主码头约6公里以内。仓库面积大约1135平方米。大榭仓库位于大榭开发区滨海东路，距大榭港区万华化工码头和招商国际集装箱码等西北侧码头约 1.7 海里，距穿山半岛7海里。仓库面积大约1000平方米。这两个仓库的分布能够整体覆盖公司码头，便于应急处置时应急物资的快速及时调配。

④基地

公司现拥有两个应急基地，分别为1000吨级镇海江南码头、1000吨级大榭客运码头。镇海江南码头位于镇海港区江南道头，距镇海化工区等主要码头约3海里，距北仑港区算山油码头、二期、三期等主要码头约5到8海里，距大榭港区万华化工码头和招商国际集装箱码头等西北侧码头约12海里。它由两座千吨级趸船构成，处于甬江内，避风条件良好。大榭码头位于大榭岛原客运码头，距大榭港区万华化工码头和招商国际集装箱码头等西北侧码头约1.7海里，距穿山半岛7海里，它由一座千吨级趸船构成，航道较宽，避风条件良好。公司在两个基地均各配备应急处置船5艘，应急待命人员约20人，其码头用房和船舶均可提供相应生活设施。并且两个基地均实行24小时应急待命值班制，一旦发生溢油事故，可快速启动应急反应联动机制，2个小时内到达宁波港核心港区。

⑤应急物资配备情况

应急设备物资配备情况如表 7.9-5 所示。

表 7.9-5　宁波甬洁公司溢油应急设备配备情况

物资名称	规格型号	单位	数量	存放地
开阔水域充气橡胶围油栏	WQJ1500	米	600	江南库
	WQJ1500	米	500	大榭库
	WQJ1500	米	200	甬洁1

物资名称	规格型号	单位	数量	存放地
	WQJ1500	米	200	甬洁 1
	WQJ1500	米	400	甬洁 2
	WQJ1500	米	400	甬洁 5
开阔水域浮子 PVC 围油栏	WGV1500	米	500	江南库
	WGV1500	米	500	大榭库
合计	开阔水域围油栏总高≥1500mm	米	3,300	
非开阔水域浮子橡胶围油栏	WGJ900	米	1,200	江南库
	WGJ900	米	500	江南库
非开阔水域浮子 PVC 围油栏	WGV900	米	1,200	大榭库
	WGV900	米	500	江南库
	WGS900	米	500	江南库
合计	非开阔水域围油栏总高≥900mm	米	3,900	
岸滩围油栏	WQS600A	米	1,000	大榭库
	WQVT750T	米	4,000	江南库
岸滩围油栏充气机	CQJ-3.5	台	3	大榭库
	CQJ-3.5	台	5	江南库
岸滩围油栏充水泵		台	4	大榭库
		台	7	江南库
合计	岸滩围油栏总高≥600mm	米	5,000	
防火围油栏	FW900	米	400	大榭库
	FW900	米	200	江南库
合计	防火围油栏总高≥900mm	米	600	
高粘度收油机	DXS50 动态斜面收油机	台	1	大榭库
	DXS100 动态斜面收油机	台	1	江南库
	CSJ50 齿盘式收油机	台	1	江南库
	DXS60 动态斜面收油机	台	1	甬洁 1
	DXS60 动态斜面收油机	台	1	甬洁 2
	芬兰劳模内置收油	台	2	甬洁 5
合计		台	7	
中低粘度收油机	ZSPS60 转盘转刷式收油机	台	1	大榭库
	ZSPS50 转盘转刷式收油机	台	1	大榭库
	ZKJ30F 防爆真空收油机	台	1	大榭库
	KOMARA20K 维珂玛收油机	台	1	大榭库
	YSJ50 堰式收油机	台	1	江南库
	ZSJ40S 转盘转刷式收油机	台	1	江南库
	KOMARAK20K 维珂玛收油机	台	1	江南库
合计		台	7	
船用固定喷晒装置	BD140	台	2	大榭库
	PS120	台	2	江南库
	BD140	台	1	甬洁 1
	船用喷洒装置	台	1	甬洁 2
	船用喷洒装置	台	1	甬洁 5

物资名称	规格型号	单位	数量	存放地
合计		台	7	
便携式溢油喷洒装置	PS40	台	1	大榭库
	PS40	台	3	江南库
	PS40	台	2	甬洁 11
	PS40	台	2	甬洁 12
	PS40	台	2	甬洁 15
	PS40	台	2	甬洁 16
	PS40	台	2	甬洁 17
	PS40	台	2	甬洁 18
合计		台	16	
热水清洗机	JYCH-0815B	台	2	大榭库
	JYCH-0815B	台	2	江南库
合计		台	4	
冷水清洗机	CJC-1113	台	1	大榭库
	CJC-1113	台	1	江南库
合计		台	2	
卸载泵	XZB-80	台	1	江南库
	防爆圆弧型齿轮泵/40	台	1	甬洁 1
	DOP250/150	台	1	甬洁 2
	防爆圆弧型齿轮泵/40	台	1	甬洁 2
合计		台	4	
吸油拖栏	XTL-220	米	600	大榭库
	XTL-220	米	460	大榭库
	XTL-220	米	120	甬洁 1
	XTL-220	米	120	甬洁 2
	XTL-220	米	120	甬洁 17
	XTL-220	米	120	甬洁 18
	XTL-220	米	2,025	江南库
	XTL-220	米	120	甬洁 2
	XTL-220	米	120	甬洁 11
	XTL-220	米	120	甬洁 15
	XTL-220	米	120	甬洁 16
合计		米	4,045	
吸油毡	PP-2	KG	1,000	大榭库
	PP-2	KG	1,760	大榭库
	PP-2	KG	11,600	江南库
	PP-2	KG	3,700	江南库
	PP-2	KG	400	甬洁 2
	PP-2	KG	100	甬洁 5
	PP-2	KG	300	甬洁 11
	PP-2	KG	300	甬洁 15
	PP-2	KG	300	甬洁 16

物资名称	规格型号	单位	数量	存放地
合计		KG	19,460	
溢油分散剂	常规型环保溢油分散剂	KG	2,200	大榭库
	常规型微普生物降解剂	KG	7,000	大榭库
	常规型环保溢油分散剂	KG	1,000	甬洁 1
	常规型环保溢油分散剂	KG	500	甬洁 12
	常规型环保溢油分散剂	KG	400	甬洁 17
	常规型环保溢油分散剂	KG	400	甬洁 18
	常规型环保溢油分散剂	KG	2,940	江南库
	常规型微普生物降解剂	KG	1,625	江南库
	常规型微普生物降解剂	KG	1,250	甬洁 2
	常规型微普生物降解剂	KG	1,250	甬洁 5
	常规型微普生物降解剂	KG	625	甬洁 11
	常规型微普生物降解剂	KG	500	甬洁 15
	常规型微普生物降解剂	KG	500	甬洁 16
合计		KG	20,190	
溢油化学颗粒吸收剂	HH-2	KG	400	
	HH-2	KG	2,600	
合计		KG	3,000	
充气橡皮冲锋舟		艘	1	大榭库
		艘	1	江南库
空气呼吸器		台	5	大榭库
		台	5	江南库
空气呼吸器充气机		台	1	大榭库
A 级防护服		套	5	大榭库
		套	5	江南库
B 级防护服		套	10	大榭库
		套	10	江南库
C 级防护服		套	15	大榭库
		套	7	江南库
		套	8	甬洁 5
化学污染物储存桶		只	26	江南库
		只	1	甬洁 1
污油回收箱回收桶		只	8	大榭库
		只	6	甬洁 1
		只	6	甬洁 12
		只	6	甬洁 17
		只	6	甬洁 18
		只	28	江南库
		只	6	甬洁 2
		只	6	甬洁 5
		只	6	甬洁 11
		只	6	甬洁 15

物资名称	规格型号	单位	数量	存放地
		只	6	甬洁 16
合计		只	90	
防毒面具		套	8	甬洁 1
		套	3	甬洁 12
		套	2	甬洁 17
		套	2	甬洁 18
		套	8	甬洁 2
		套	8	甬洁 5
		套	2	甬洁 11
		套	2	甬洁 15
		套	2	甬洁 16
合计		套	37	
应急用捞油网		张	3	甬洁 1
		张	3	甬洁 12
		张	3	甬洁 17
		张	3	甬洁 18
		张	3	甬洁 2
		张	3	甬洁 5
		张	3	甬洁 11
		张	3	甬洁 15
		张	3	甬洁 16
合计		张	27	
叉车	CPC30-Q19K	台	1	大榭库
	CPC30-Q19K	台	2	江南库
汽车吊		台	1	江南库
背负式分力清扫机		台	4	大榭库
军用帐篷		张	1	大榭库
		张	1	江南库
塑料小艇		艘	2	大榭库
移动厕所		套	1	江南库
夜视仪		件	1	江南库

7.10 突发生态环境事件应急预案编制要求

7.10.1 编制要求

在本项目投入运营前，根据《防治船舶污染海洋环境管理条例》、《船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》，并参照《港口（码头）油污应急计划编制指南》进行本项目及所在港区的溢油应急预案编制工作，并向主管海事部门报备，并修编宁波港域联防体应急预案，以预案作为指导溢油事故发生时的应急反应行动，建议将其纳入

宁波水域船舶污染事故应急预案、浙江省海洋重大污损事件应急体系和东海海区溢油应急计划管理，确保本项目应急预案与浙江省、宁波市海事应急系统以及宁波港域联防体应急体系的有效衔接，有效联动。

对于码头可能的泄漏与火灾爆炸事故，企业应修编突发生态环境事件应急预案，充分考虑泄漏及次生火灾事故污染物可能的影响，并将预案风险防控措施与应急物资要求落实到位，以减少事故发生及影响。一旦发生事故，亦可按事先拟定的应急方案进行紧急处理，有效减轻事故的影响和扩散。

建设单位应根据环境污染事件应急处置的需求，开展环境应急资源调查，收集和掌握本地区、本单位第一时间可以调用的环境应急资源状况，根据本项目特点，建立健全重点环境应急资源信息库，加强环境应急资源储备管理，完善应急物资储备工作，促进环境应急预案质量和环境应急能力提升。

7.10.2 应急联动要求

企业突发环境事件应急预案应当在区应急预案基础上进行编制，并与之有效衔接，按照突发环境事件严重性和紧急程度，将突发环境事件分为特别重大、重大、较大和一般四级。一旦发生突发环境事件，企业应立即启动应急预案，针对火灾、爆炸、危险化学品泄漏等事故及时采取相应的应急措施，控制事故影响扩散范围。当公司发生Ⅰ级环境污染事件时，应及时上报，配合北仑区政府展开预案实施，由区指挥部负责应急处置工作，并报备区政府。

7.11 环境风险评价结论

7.11.1 项目危险因素

本项目建设及运营过程中涉及的危险物质包括燃料油及码头装卸涉及的苯乙烯、甲苯、苯、对二甲苯、石脑油、汽油、甲醇、MTBE、植物油、生物柴油、柴油等。主要工艺为装卸及运输，属于涉及危险物质管道运输项目、码头，不涉及其他危险工艺。

7.11.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目危险物质及工艺系统危险性 P 为高度危害 P2，大气环境、地表水（海域）、地下水环境敏感程度 E 值分别为 E2、E3、E3。本项目环境风险潜势为Ⅲ，建设项目环境风险综合评价等级为二级。根据预测结果可知，装卸臂泄漏产生的污染物基本不会对评价范围内敏感目标造成影响。

1、陆域

在风险识别的基础上，本次陆域风险评价选择苯、苯乙烯、火灾次生 CO 等毒性物质为主要危险因子，根据最大可信事故风险预测结果，在最不利气象条件下，均无关心点预测浓度短时间超出毒性终点浓度-2 限值。

2、海域

经预测，本工程一旦发生溢油事故，在潮流和风的作用下，油膜将影响 B5、B6、F4 浙江舟山五峙山列岛鸟类省级自然保护区生态保护红线等敏感区，最快 1.0h 到达 B5，会对附近多处海洋功能敏感区域造成实际的严重污染影响。甲醇泄漏浓度增量大于 2mg/L 的包络范围未进入周边主要敏感区，风险相对可控。对二甲苯、苯泄漏在静风工况下扩散范围最大，大潮期间影响 B5、B6、F4，小潮期间影响 B5、B6、F5、B1，最快 1.0h 到达 B5，对二甲苯影响范围总体大于苯。因此，应杜绝溢油及化学品泄漏事故发生。

7.11.3 环境风险防范措施和应急预案

1、环境风险防范措施

（1）码头

大气环境风险防范主要是从工艺设计、监控系统建设和人员疏散等方面进行防控。

装卸臂、管线泄漏事故时应迅速采取切断装卸船泵、关闭紧急切断阀，码头装卸区紧急停车、装卸臂作业紧急脱离，迅速关闭距离泄漏地点最近的相关阀门等措施。本码头采用固定式水冷却+泡沫灭火系统。注意对次生污染物采取防护措施。定期检查、维护和更新所有防护设备、检测仪器和急救药品，做好风险监控，及时进行应急监测。

企业厂区现有 3 个 3000m³ 事故缓冲罐和 1 座 4000m³ 事故应急水池，合计 13000m³，可有效接纳本项目事故废水量。码头面事故废水经集污池收集后，由转子泵压力输送至后方利万厂区应急池，最终经厂区污水站处理达标后排放。

（2）海域

加强各类管理措施的，包括加强从业人员培训教育，提高操作技能和业务素质，规范码头管理，加强监视监测，强化防污应急演练。采取船舶溢油事故风险防范措施，发生事故后第一时间启动海洋环境应急监测。

配置一定数量的围油栏、收油机、储存设施等溢油应急配备，以及化学品泄漏应急配备等，并建设码头污染监视设施等。要求在码头建设同时，落实码头事故消防水收集

系统，确保一旦意外事故，所有事故废水均能收集，避免流入附近海域。在本工程建成后，建设单位应编制船舶污染海洋事故应急预案，通过建立海域应急联动机制，完善溢油应急体系建设。

2、事故应急预案

本项目建成投产前，建设单位应当及时修编应急预案，并将事故应急预案落实到位，减少事故影响，发生事故时可按事先拟定的应急方案进行紧急处理，以有效减少或防止事故的影响和扩散。

7.11.4 环境风险评价结论与建议

本项目新建 1 个 5000 吨级液体散货码头（水工结构按 1 万吨级预留设计）及其配套设施，设计年通过能力为 123 万吨。本项目事故工况下，大气环境风险影响较小，均无关心点预测浓度短时间超出毒性终点浓度-2 限值。本项目事故工况下，海域环境影响相对较大，溢油及化学品泄漏事故情形下会对周边海域环境保护目标造成较大影响，其中溢油及对二甲苯、苯泄漏影响较为突出，甲醇泄漏影响范围相对有限但仍有水质影响风险，应杜绝溢油及化学品泄漏事故发生。因此，在配备溢油应急物资、以及码头监视监控体系基础上，通过制定溢油的专项应急预案，并与宁波港区海上溢油应急力量及宁波舟山港其他应急救援力量加强联动，确保在发生重大事故情形下，能够迅速有效获取、显示、传递有关信息，统一调配应急资源，从而实施有效行动以减少风险事故的影响。

综上所述，在落实上述环境风险防范和应急措施的前提下，本项目的建设及发生事故时，虽然会对周围产生一定的影响，但只要企业控制好安全措施，落实各项应急措施，从环保方面考虑，其环境风险是可控的。

8 环境保护措施及其可行性分析

8.1 废气污染防治措施及其可行性分析

8.1.1施工期废气污染防治措施

本项目为港口码头水工工程，施工期大气污染源主要包括施工扬尘、焊接烟尘、涂装 VOCs 以及施工船舶和机械尾气等。

施工期应严格落实污染防治措施，具体如下：

1、施工期扬尘防治

（1）严格按照《宁波市建设工程文明施工管理规定》、《2017 年宁波市大气污染防治实施计划》（甬美丽办发〔2017〕5 号）和《2020 年度宁波市建筑工程扬尘综合整治专项行动实施方案》（甬建发〔2020〕35 号）等有关规定执行，做到“8 个 100%”，即施工现场沿工地四周设置连续围挡 100%；外脚手架密目式安全网安装率 100%；施工现场的水泥、砂石等易产生扬尘的建筑材料应入库、入池，遮盖率 100%；施工现场主要道路硬化率 100%；施工现场余土及建筑垃圾等集中堆放，采取固化、覆盖、绿化等措施落实率 100%；施工现场出场车辆冲洗设施及冲洗制度落实率 100%；建筑渣土等运输车辆出场密闭率 100%；施工现场主出入口处标牌设置率 100%。

（2）砼搅拌船对商品混凝土装卸、输送环节采用密闭管道运输。例如，采用螺旋输送器，管道接口处设橡胶密封圈；搅拌过程中产生的粉尘经船舶配备脉冲除尘器处理后排放。

（3）引桥跨越海堤段开挖时，钻孔时采用湿式作业，通过凿岩机钎杆中心孔向钻孔底部持续供水，保持湿润，减少扬尘；作业区域内设置雾炮进行抑尘，并确保作业区域全覆盖。

（4）发生各类重污染天气时应严格执行《北仑区重污染天气应急预案》（仑政办〔2024〕46 号）提出的应急措施。结合本项目港口码头施工特点，具体要求如下：

1. 黄色预警（Ⅲ级应急响应）

1) 停止易扬尘作业：施工现场立即停止土石方开挖/回填、桩基干法钻孔、建筑拆除、钢结构喷涂及防腐涂装、护坡喷浆、混凝土搅拌等易产生扬尘的施工作业；

2) 停止露天作业：砂石料、矿粉等堆场及码头前沿停止露天装卸、转运；

3) 加密洒水保洁：在日常洒水频次基础上，对施工道路、裸露场地、堆场持续洒水抑尘（加密不少于每日 2~3 次，干燥大风天气适当增加），裸露土方、渣土堆全面覆盖

防尘网；

4) 停止渣土、散装物料运输车辆上路行驶；

5) 施工及室外作业人员做好健康防护。

2. 橙色预警（Ⅱ级应急响应）

6) 在全面落实Ⅲ级响应措施基础上：

1) 施工工地、厂区停止使用国二及以下排放标准非道路移动机械（清洁能源、应急抢险及紧急检修机械除外）；

2) 涉及大宗物料运输（日载货车辆进出 10 辆次及以上）的，停止使用国四及以下排放标准重型载货车辆（特种车辆、危险化学品车辆除外）；

3) 停止码头涉土基础施工、涉粉细料露天作业。

3. 红色预警（Ⅰ级应急响应）

1) 在全面落实Ⅱ级响应措施基础上：

2) 施工现场一切室外施工作业一律停止（不产生扬尘的室内作业及应急抢险、紧急检修作业除外）；

3) 散装建筑材料、土方、建筑垃圾运输车辆禁止上路行驶；

4) 按要求配合落实属地应急减排清单的停工、限产要求。

施工单位应密切关注预警信息，预警发布后及时启动响应、动态调整施工计划，做好台账记录备查；预警解除后应急响应自动终止，恢复正常作业。

2、焊接烟尘

本项目焊接作业为间歇性、分散式露天作业，焊材用量小，烟尘产生量较少，属无组织排放，在开阔海侧区域易于扩散，施工结束后影响即消失，对周边环境空气质量影响较小。

为进一步减少影响，优先采用环保型焊接工艺及低尘焊材（如氩弧焊打底、实心焊丝），从源头减少烟尘产生。

3、施工期的 VOCs 污染防治

本项目管线、设备均要求在制造厂商涂装完成后运送至施工现场，现场不再进行大规模的二次涂刷，减少现场防腐工作。本项目仅岸接点等局部位置点涂。对于需涂刷的设备、管材等，应选用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT 38597-2020）低挥发性有机化合物含量的涂料，从源头上减少 VOCs 排放。

4、施工船舶及施工机械大气污染物排放控制措施

施工船舶应符合《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB 15097-2016）的要求，其用油品质应符合《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发[2018] 168 号）有关使用硫含量不大于 0.5%m/m 的船用燃油的要求。

运输及周转的各类施工车辆和机械排放尾气应符合《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB176931-2018）。装卸车辆应进行必要疏导，减少车辆的怠速行驶时间，以减少尾气排放。积极推动运输车辆的新能源替代，并优先开展混凝土、渣土运输车辆的新能源替代工作。

8.1.2营运期废气污染防治措施

1、废气收集、处理路线

石脑油、汽油及 MTBE 装船废气通过船岸安全装置并进行冷凝预处理后，与柴油、生物柴油、二甲苯、甲苯等其他物料装船产生的废气汇合，这些废气同样经由船岸安全装置，最终依托现有的 RTO 焚烧炉进行处理。

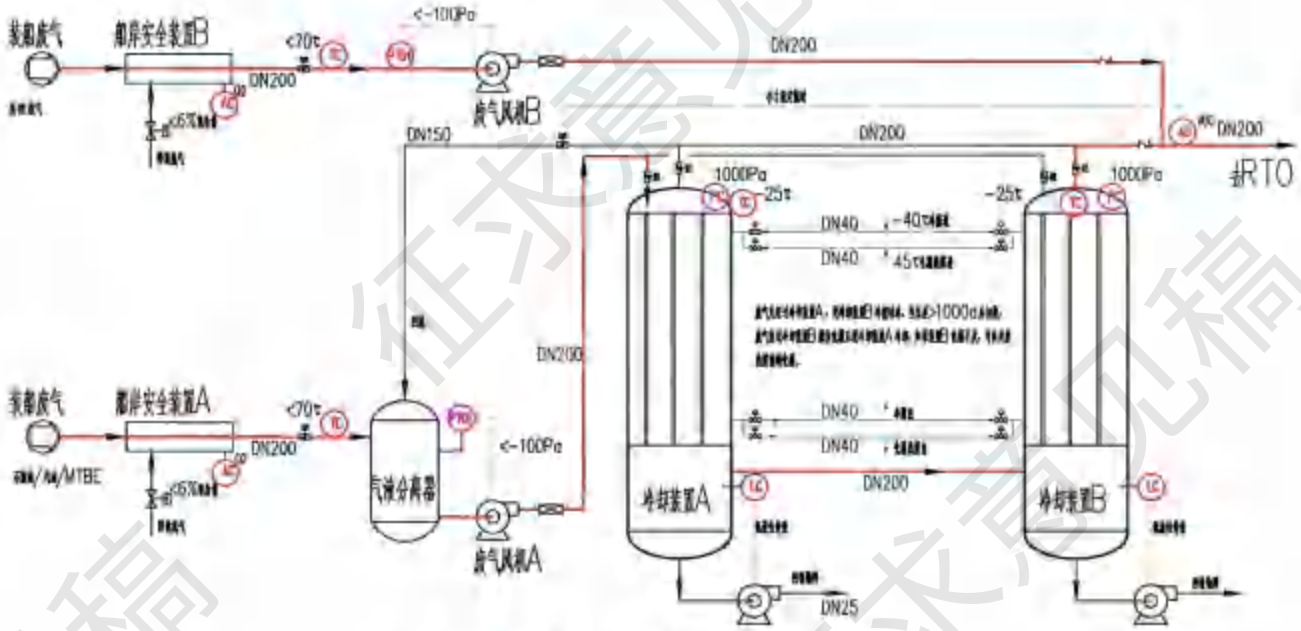


图 8.1-1装船废气处理工艺图

2、装船废气收集与预处理可行性

（1）装船废气的收集与安全设施

本工程需进行废气处理的货种包括甲苯、对二甲苯、MTBE、石脑油、汽油、柴油以及生物柴油。 码头设置废气收集系统、船岸安全装置，用于收集装船时产生的化工废气及油品废气并输送至后方厂区废气回收处理设施。船岸安全装置根据《码头油气回收设

施建设技术规范》(JTS196-12-2023)和《码头油气回收船岸安全装置》(JT/T1333-2020)的要求设有紧急切断阀、压力/真空释放阀、气液分离器、防爆轰型阻火器等管件，以及惰性气体管道接入点。装船废气氧含量超过6%报警启动惰化系统，可调节输入惰性气体，保证装船废气氧含量控制在6%以下；在超过8%时自动报警并关闭电动切断阀，同时装船流程应停止避免装船废气无组织排放。

化工废气和油品废气共用 1 套船岸界面装置及 1 根废气回收管道，最大回收量为 700m³/h。

1）预处理设施

根据《宁波利万新材料有限公司5000吨液体散货码头项目环保废气处理工程设计方案》（宁波天大工程设计有限公司），按照石脑油、汽油、MTBE及甲苯装船废气基本热力学特性，采用冷凝工艺，通过温降将油气中挥发性有机物蒸气压达到过饱和状态，过饱和组分产生相变至液态，从而达到减排处理的效果。

废气先进冷凝器A再进冷凝器B下部，冷凝器B夹套上进下出通-37℃冷媒将管程内上移的废气冷却到-25℃，降浓后废气进入去RTO装置；冷凝器B管内慢慢会有大量冰晶，当进出口压差>1000Pa后关闭冷凝器B夹套冷冻液改通热媒化霜，开启冷凝器A夹套冷冻液，废气改为从冷凝器B进入后经冷凝器A深冷，新废气会逐渐融化冷凝器B管壁中结晶，然后再经冷凝A冷到-25℃后排去RTO工段，如此循环往复到装船结束。-37℃冷媒用冷冻机制取，可以采用60%丙二醇冷媒。冷凝液在装船后直接泵入船舱，然后船岸装置入口通氮气15-30min将体系内残余溶剂驱赶干净，备下次装船。

2）预处理可行性分析

根据预处理设施冷凝温度参数，以及冷凝温度下的蒸气压数据，根据理想气体方程估计各冷凝预处理设施对具体各类装船废气的回收效率，详见表8.1-1。

表 8.1-1冷凝预处理理论回收率估算

装船废气	产生		冷凝		
	温度（℃）	蒸气压（ Kpa）	温度（℃）	蒸气压（Kpa）	回收效率（%）
石脑油（ C5、C6 为主体）	25	71.44	-25	7.31	91
		20.12		1.34	
汽油（C6、C7 为主体）	25	20.12	-25	1.34	94
		6.1		0.26	
MTBE	25	36.944	-25	2.7912	92.4

3、装船废气及储罐废气依托RTO炉处理的可行性

（1）RTO工艺介绍

后方厂区PS装置建成1台RTO蓄热式燃烧炉，设计规模20000Nm³/h，最大处理量为24000 Nm³/h，尾气通过1根15m高排气筒排放，RTO焚烧炉设计去除效率≥98%。RTO设计符合满足《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020） 要求。

表 8.1-2RTO 焚烧炉基本参数

内容	参数
处理风量 （最大值）	24000 Nm³/hr
处理风量 （正常值）	20000 Nm³/hr
处理风量 （最小值）	6000 Nm³/hr
VOC 去除率	≥98%
RTO 热交换率	≥93%
RTO 燃烧室温度	825℃
RTO 出口温度	50-80℃

2、RTO处理工艺

阀门切换时RTO蓄热体中设置分格板，将陶瓷蓄热体床层分为12个独立扇形区。废气从底部经进气分配器进入预热区，使气体温度预热到一定温度后进入顶部的燃烧室，被完全氧化。燃烧室内停留时间不低于0.75s。燃烧器选用低氮型燃烧器；每台燃烧器应配置不少于两支火焰检测；燃烧器符合《工业燃油燃气燃烧器通用技术条件》（GB/T19839-2005）规定。燃烧器根据总烃的浓度变化（表象反映为温度变化）自动调节燃烧气的供应量。当尾气中的总烃浓度超过一定范围时，燃烧气仅供最小量保证燃烧器不停火，由尾气中总烃燃烧维持热平衡。

蓄热室和燃烧室内部装设具有自动报警功能的多点温度、压力检测装置。燃烧室应设置燃烧温度和极限温度检测报警装置，蓄热体上下层应分别设置温度、压差检测装置。

净化后的高温气体离开氧化室，进入冷却区，将热量传给蓄热体而气体被冷却，并通过气体分配器排出。而冷却区的陶瓷蓄热体吸热，“贮存”大量热量（用于下个循环加热废气）。为防止未反应的废气随阀门切换从净化气出口离开，当阀门切换到净化器出口区前，设有一扇形区作为冲洗区。

通过阀门切换，蓄热体被周期性的冷却、加热旋转，同时废气被预热和净化冷却。如此不断交替进行。

3、处理可依托性分析

（1）处理能力可依托性

目前厂区内进入RTO的各股废气合计气量为10000~20000m³/h，RTO焚烧炉的设计处理风量为20000m³/h，处理风量最大值为24000 m³/h，可满足废气处理需求。

该套RTO装置VOCs 氧化室内废气含氧量可满足自身燃烧、氧化反应需要，正常工况下不需外补充空气助燃。仅在开机时补充60Nm³/h燃烧，另外在RTO进口浓度小于1.5g/m³需要补充30Nm³/h，由后方厂区燃料气总管接出供应。排气筒预留废气温度、流量、氧含量、及挥发性有机物在线检测仪接口。

征求意见稿

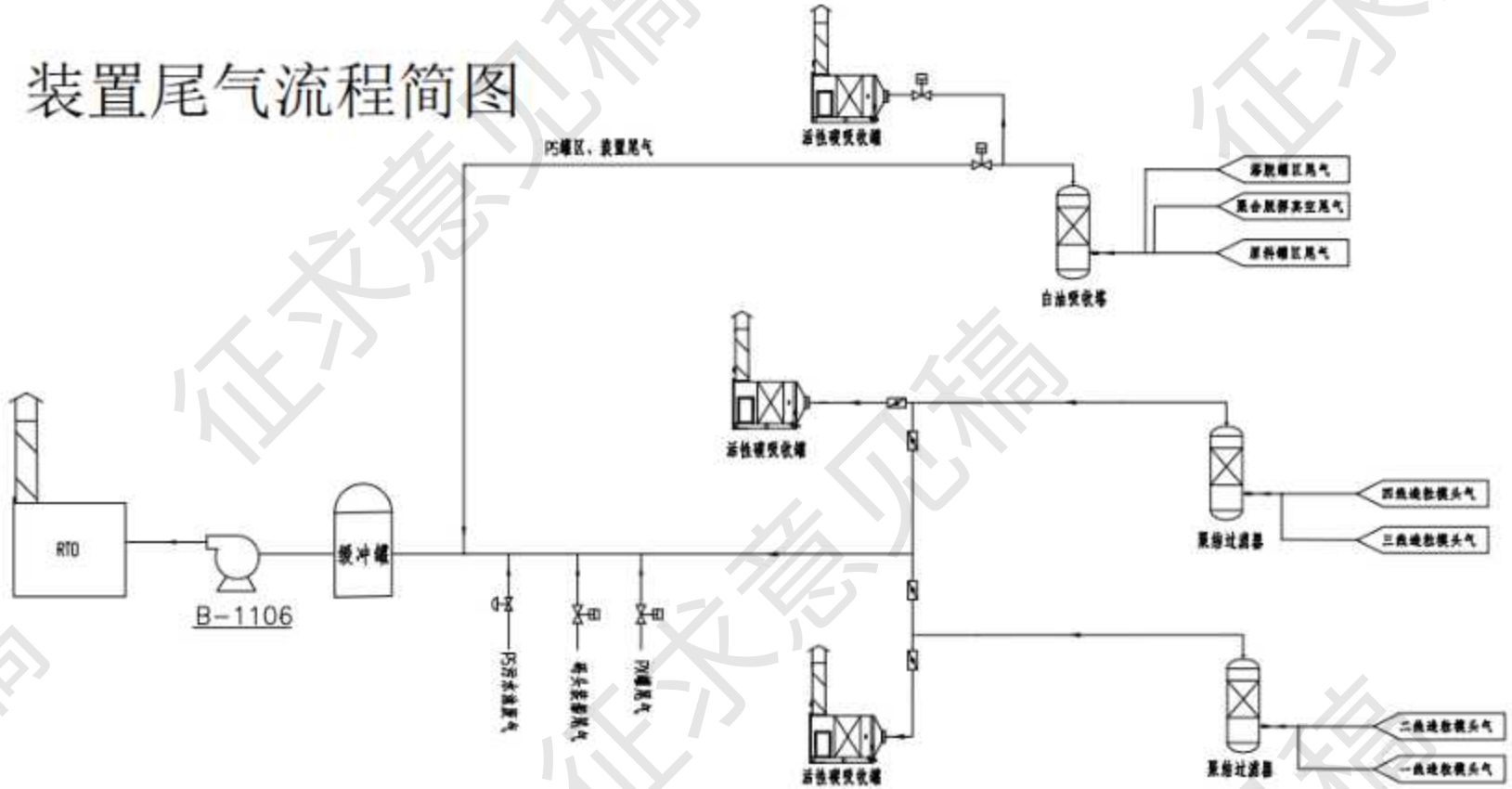


图 8.1-2 废气处理示意图

2）处理达标可行性

RTO是种高效有机废气治理设备，对于处理大风量中低浓度有机废气的效果较好，本项目工艺废气主要组分为非甲烷总烃、甲苯、对二甲苯，均属小分子低沸点有机物，其热分解温度较低，而RTO燃烧室温度可达825℃，其焚毁效率较高。RTO焚烧炉设计去除效率≥98%。

经冷凝+焚烧处理后，最终排放的非甲烷总烃、甲苯等污染物符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值和表 6 焚烧设施排放限值要求（非甲烷总烃≤60mg/m^3，甲苯≤8mg/m^3）；二甲苯符合《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单）中的表 6 排放限值要求（二甲苯≤20mg/m^3）。

因此，本项目采用处理装船废气的预处理设施工艺可行。

8.2 废水污染防治措施及其可行性分析

8.2.1施工期废水污染防治措施

1、施工场地生活污水处理措施

本项目施工生活污水产生量1.8m^3/d，含陆域施工人员及施工船舶人员的生活污水，其中陆域施工场地配备1套移动厕所收集，并配套化粪池，废水接入现有污水处理设施处理，经处理达《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表1水污染物直接排放限值后经利万新材料现有排海口排海。

现有污水处理设施设计规模为300m^3/h，原主要用于处理PTA装置废水、循环水场排水、设备冲洗水、气体洗涤塔排水、污泥干化废水、脱盐站反洗及树脂再生废水、初期雨水和生活污水，处理后回用或达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）表1水污染物直接排放限值后排海，核定排放量为132.624万t/a。目前因PTA装置关停，该处理站主要处理循环水场排水、初期雨水和生活污水，排放量约为6.42万t/a（含在建低温罐项目水量），故污水处理设施有能力接纳该生活污水。

2、冲洗、抑尘废水及泥浆废水处理措施

在施工场地多个重点位置设置若干废水隔油沉淀池，不限于以下区域：

（1）引桥跨越海堤段，收集钻孔开挖的抑尘废水、灌注桩泥浆废水；

（2）材料堆场、施工设备停放场地，收集处理冲洗废水及抑尘废水；

（3）施工营地地出入口，收集处理冲洗废水。

采用隔油+沉淀工艺，处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB18920-2020）回用于施工场地抑尘，禁止外排海域。

3、海域悬浮物影响减缓措施

（1）采用先进的疏浚设备和工艺。为了保证疏浚作业和疏浚泥沙处置工作都可准确、有效地进行，疏浚船舶需装备有精确的自动监测设备和DGPS定位设备，疏浚船要装有疏浚头深度指示器，实现高精度的定深挖泥。施工中重视挖泥船驾驶人员及其他各施工班组质量自检和技术人员的复检工作，并仔细记录，提高疏浚施工精度，尽量减少超挖量，减轻对周边海洋环境的影响。配置必要的监测仪器（如船位自动回报系统AIS装置）进行监控，以免对海水水质、海洋生态系统造成严重的影响。

（2）在开工前应对所有的施工设备，尤其是疏浚船舶泥舱的泥门进行严格检查，发现有可能泄漏污染物（包括船用油和开挖泥沙）的必须先修复后才能施工；保持挖泥设备的良好状态和密封性，疏浚施工设备设防溢流控制装置，以减少悬浮泥沙入海量。在施工过程中应密切注意有无泄漏污染物的现象，如有发生立即采取措施。

（3）提高环保意识，严格施工监督管理。疏浚作业应尽量缩短工期，力争将施工对环境造成的不利影响降到最低水平。避免在雨季、台风及天文大潮等不利条件下进行施工，以减少施工难度和风险。

（4）码头水工及施工平台桩基施工时应加强观测和控制，控制打桩/拔桩引起的泥沙搅动，密切注意悬浮物的产生情况，严格控制同时打桩/拔桩施工的规模，以减小悬浮物的污染面积。桩基施工时应配备钢护筒，确保泥浆废水的收集。

4、船舶生活污水、舱底油污水处理

根据施工单位提供的施工船舶资料，本项目施工船舶按要求装有生活污水处理装置，但不能在本项目运行区间排放，由施工单位委托海事部门许可的资质单位定期来船接运处理。

舱底油污水原则上不得混入污油（残油、废油、油泥），收集后由船方交由资质单位转移接收、处理。

8.2.2营运期废水污染防治措施

8.2.2.1 码头废水收集与依托处理可行性

本项目码头废水包括装卸区冲洗水、装卸区初期雨水，收集后依托后方厂区污水站处理。

1、码头废水的收集

（1）装卸区冲洗水、装卸区初期雨水的收集

码头装卸区围坎范围内的雨污水经排水明沟收集后，排至码头面下的集污池（容积不小于18.8m³），收集池中污水通过管道输送至后方利万厂区PS污水处理装置。

2、码头废水依托处理及可行性

厂区内PS项目废水处理站于2023年建成投运，设计处理能力为5m³/h，处理后达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）表1水污染物间接排放限值，随后泵入市政污水管网，最终由大榭污水处理厂处理后排海。该系统主要处理PS生产装置废水（包括造粒循环冷却水和真空系统排水）及地面冲洗水，根据环评核算，其产生量约为1.282m³/h(1.0256万t/a)，主要特征污染物为COD、SS和石油类。

表 8.2-1 PS 项目废水站设计进出水水质表

物料	COD_{Cr}	苯乙烯	乙苯	石油类	悬浮物
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
进口	653	20	20	63	147
出口	≤47	≤0.3	≤0.3	≤10	≤23

本次新建码头，其废水主要包括码头装卸区围坎内的雨污水和冲洗废水，主要污染物COD_{Cr}浓度约为400mg/L，悬浮物浓度为100mg/L，石油类浓度约为50mg/L，氨氮浓度约为20mg/L，浓度满足设计进水水质要求。

根据项目初步核算，码头冲洗废水及装卸区内初期雨水的产生量约为3.89m³/d（折合0.154m³/h）。这些废水计划通过明沟收集，汇入平台下方的集污池，并依托后方的PS项目废水站进行处理。本项目实施后，废水总处理量合计达到1.44m³/h，未超过PS废水站的设计处理能力(5m³/h)，处理能力可以满足需求。

此外，本项目废水的主要污染物为COD、SS、石油类和氨氮，其水质和浓度均符合废水站的设计进水要求，经废水站油水分离-除油凝结-汽提后，其主要污染物出水能够满足园区污水纳管要求及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）间接排放限值。

综上分析，本项目码头废水收集后，依托后方厂区污水站处理可行。

8.2.2.2 船舶废水污染防治及管理措施

营运期到港船舶均配备生活污水处理设备、油水分离器。船舶生活污水、舱底油污水均经处理后达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准，在航行中排

放。本港区前沿水域、港池均禁止船舶水污染物的排放。在船舶无法及时暂存的情形下，由船舶代理公司委托港口、海事部门认可的资质单位接收处理。

8.2.2.3 维护性疏浚悬浮物影响减缓措施

同施工期，维护性疏浚时应采用先进的疏浚设备和工艺，严格管理，防止泄漏，控制悬浮物影响范围。

8.3 噪声防治措施及可行性分析

8.3.1施工期噪声污染防治措施

1、合理安排施工作业时间，加强施工设备检修维护，并尽量缩短爆破等高噪声作业时间，确保本项目施工场地边界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

2、采用低噪声的施工机械、船舶及施工工艺，加强施工机械的日常维修保养，避免非正常噪声；合理布置场地，破碎锤、砼拌机、打桩机、钻机、钢筋切割机等高噪声施工机械应布置在施工场地靠海一侧。

3、定期检查维护施工船舶的性能，严格控制船舶鸣笛。

8.3.2营运期噪声污染防治措施

1、对新增码头生产设备，组织定期检修，保持其良好运行，淘汰落后和超期服务的设备设施。

2、加强到港船舶管理，限制船舶的鸣笛。

3、加强营运期间的跟踪监测，确保本码头后方场界噪声等效声级满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1 限值，即昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)，夜间场界噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

8.4 固废处理/处置措施及可行性分析

8.4.1施工期固废处置措施

1、生活垃圾

施工期生活垃圾均收集后由环卫清运处置，禁止排放海域。船舶生活垃圾收集后按照城市生活垃圾实施管理，并执行转移处置联单制度，符合《关于建立完善船舶水污染物转移处置联合制度的指导意见》（交办海[2019]15 号）。

2、废水处理油泥沉碴及建筑垃圾

废水处理隔油油泥定期清理并委托资质单位处置。

建筑垃圾分类堆放。建筑垃圾中余泥、水泥沙石优先回填，其余则运出综合利利用。在施工准备阶段，建设单位或施工单位应明确废水处理沉碴及建筑垃圾等一般固废的去向，并签订相关清运及综合利用协议。

3、海域工程疏浚物

本工程疏浚量约约为 2000m³，作为海洋疏浚物进行倾倒至附近适宜的海洋倾倒区。建设单位或相关施工单位必须在施工前按照《废弃物海洋倾倒许可证核发服务指南（试行）》要求，取得生态环境部海核发的废弃物海洋倾倒许可证。

根据《废弃物海洋倾倒许可证核发服务指南（试行）》，本项目疏浚物海洋倾倒许可证批准条件及要求如下：

（1）有适宜开展废弃物倾倒的倾倒区

参考生态环境部《关于发布 2021 年全国可继续使用倾倒区和暂停使用倾倒区名录的公告》（公告 2021 年第 8 号）、《关于设立防城港 2#倾倒区等 5 个倾倒区的公告》（公告 2024 年第 9 号）等，从中选取适宜的倾倒区。

（2）疏浚物成分的要求

根据《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014），疏浚物实施海洋倾倒前应进行理化检验。根据检验结果，对疏浚物中主要化学组分的浓度值与疏浚物类别化学评价限值进行比较，按照疏浚物分类方法，对疏浚物进行分类。疏浚物分为三类：清洁疏浚物、沾污疏浚物和污染疏浚物。根据疏浚物的类别，确定疏浚物的处置方式。

疏浚物理化检验应由具有相关检测资质的单位进行，以确定疏浚物的倾倒方式要求。

（3）建设项目已立项，并已获得环境影响评价批复文件。

综上，取得本项目环评批复文件后，建设单位或与其有合同约定的倾废作业实施单位应根据《废弃物海洋倾倒许可证核发服务指南（试行）》要求，在依法取得废弃物海洋倾倒许可证前提下，可开展疏浚物的倾倒工作。

（4）疏浚物倾倒过程中的环保对策

1）运泥途中应加强观察、控制航速，防止船运泥沙外溢现象发生，对海水水质、海洋生态造成严重的影响。

2）倾倒作业期间，应加强同当地气象预报部门的联系，在恶 劣天气条件下，应提前做好防护准备并停止挖泥和倾倒作业。

3）运泥船在倾倒区抛泥完毕后，应及时关闭舱门，并确定舱门关闭无误后方可返

航。

8.4.2营运期固废处置措施

1、船舶垃圾

船舶垃圾可由港口、海事部门认可的相关资质单位接收处理，按《关于建立完善船舶水污染物转移处置联合制度的指导意见》（交办海[2019]15号）执行联单制度。来自疫情地区的船舶垃圾需经具有相应资质的卫生检验检疫部门对其进行检疫合格之后，再委托相关资质单位接收处置。

2、维护性疏浚物

同施工期，在依法取得废弃物海洋倾倒许可证前提下，可开展疏浚物的倾倒工作。营运期加强新建及改建码头前沿及下方的水深地形监测，监控统计维护性疏浚量。

3、危险废物

本项目产生危险废物主要为码头检维修废弃物、废油漆桶，以及装船废气预处理过程中产生的废凝液等。危险废物依托后方厂区危废暂存库（400m²）贮存，并依托资质单位处置。

（1）危险废物暂存要求

经调查，后方厂区危废暂存库基本符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关规定建设。危废仓库管理责任制上墙；贮存场所防扬散、防流失、防渗漏，同时仓库内设泄漏液体收集系统，贮存库内分区方式贮存，同时设置活性炭吸附再生设施对危废仓库废气进行处理。

危废暂存库面积400m²，贮存能力不低于500t。本项目危废产生量较小，约37.4吨/年，结合现有产废量，危废库能够满足本项目清管球暂存需求。

（2）危废日常管理要求

为确保项目固废的安全处置，建设单位应加强对固体废物的日常管理，主要包括如下内容：

1）建设单位须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；

2）必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

3）危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；

4）对危险废物的转移运输要实行《危险废物转移联单管理办法》，实行五联单制度，运出单位及当地环保部门、运输单位、接受单位及当地环保部门进行跟踪联单；

5）根据《危险废物转移管理办法》的规定，应将危险废物处置办法报请环保行政管理部门批准后，才可实施，禁止私自处置危险废物。

8.5 生态环境保护对策措施

8.5.1陆域生态环境保护对策

本工程陆域生态环境保护对策主要针对施工期引桥陆域段提出，建议采取以下措施：

1、引桥陆域段桩基施工，应在排洪渠岸侧设置挡墙，避免桩基废水溢流对排洪渠造成影响。

2、施工结束后，应对影响区域进行绿化建设。还应考虑在降噪、滞尘、杀菌和防止水土流失方面的作用，并根据不同场区选择绿化植物种类，尽量使其多样化，并按其生态习性合理配置，选择适于当地生长的树型优美的种类。

3、施工结束后，所有施工场地应拆除临时建筑物，清除建筑垃圾，尽可能的恢复原有土地的功能。

8.5.2海域生态环境影响减缓对策

本评价主要针对施工期工程疏浚、抛石稳桩、凿岩、桩基施工以及营运期维护性疏浚提出以下减缓措施：

1、合理安排施工期，避开4～6月鱼类产卵高峰期，避开气象水文不利季节，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作或停止施工作业；在施工海域设置明显警示标志，告知施工周期、施工作业范围和时间；

2、按照上文“海域悬浮物影响减缓措施”以及“疏浚物倾倒过程中的环保对策”实施，尽可能减少施工期疏浚、抛石稳桩、凿岩、桩基施工以及营运期维护性疏浚对海洋生物资源造成的间接性损害。

3、疏浚前通过船舶进行扰动，将鱼类尽量驱离施工影响水域，减少对鱼类影响；

4、加强船舶及设备的定期检查维护，避免漏油情况对海域造成污染；

5、施工期开展引桥近岸段海堤开挖，施工注意候潮，不在涨潮时施工。施工材料对方均在高潮位线上。施工作业过程不得对现状岸线产生破坏和占用。

8.5.3海洋生态环境修复措施

8.5.3.1 海洋生态补偿费用估算

针对施工期、营运期对海洋生态的影响及生物损失估算结果，进行海洋生态补偿。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SCT9110-2007），海域生态经济损失可按下述方法进行计算。

⑴ 潮间带生物、底栖生物和成体游泳动物的经济价值计算

生物经济损失按下列公式计算：

$M = W \times E$，式中：

M一经济损失额，单位为元（元）；

W一生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E一生物资源的价格，按照主要经济种类当地当年的市场平均价或海洋捕捞产值与产量均值的比值计算，单位为元每千克（元/kg）。据宁波市统计局发布的2024年《宁波统计年鉴》，可计算出宁波市渔业产值（2254695万元）/海洋捕捞产量（509613）为4.42万元/t（44.2元/kg）。

⑵ 鱼卵、仔鱼经济价值计算

鱼卵、仔鱼经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔鱼经济价值按下列公式计算：

式中：M为鱼卵和仔鱼经济损失金额，单位为元（元）；W为鱼卵和仔鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；P为鱼卵和仔鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算，单位为百分比（%）；E为鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。

参考近年来宁波市及附近项目增殖放流中标价格（见表8.5-1），鱼卵、仔鱼均价统一按0.25元/尾取。

表 8.5-1宁波市及附近项目增殖放流苗种价格

项目名称	放流苗种种类	苗种单价（元/尾）	放流仔鱼种类	仔鱼单价（元/尾）
2021-2025年宁波市本级渔业资源增殖放流项目	日本对虾（苗种）	0.0109-0.0120		
	岱衢族大黄鱼（苗种）	0.185-0.2	梭鱼（鱼种）	0.38-0.62
	黑鲷（苗种）	0.1	黑鲷（鱼种）	0.35-0.88
	三疣梭子蟹（苗种）	0.05		
	黄姑鱼（苗种）	0.4-0.5		

（2）生物资源损害赔偿和补偿年限

对各类工程水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算；

占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3~20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿；

一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍；

持续性生物资源损害的补偿分 3 种情形，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3~20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

2、本工程实施造成海洋生物经济价值损失

根据施工期生态损失以及营运期生态损失，对本工程造成的生物损失经济经济价值进行估算。

本项目造成生物损失经济价值估算为 0.64 万元。

征求意见稿

表 8.5-2本项目海洋经济损失价值损失统计

时期	影响方式	影响类型	影响性质	影响对象	价格		生物损失		补偿年限	补偿费用（元）
					数据	单位	数据	单位		
施工期	水工构筑物占海	直接影响	永久损失	底栖生物	44.2	元/kg	0.0023	kg/施工期	20	2
				潮间带生物	44.2	元/kg	0.116	kg/施工期	20	102.5
	工程疏浚、凿岩、抛石稳桩及清除直接影响	直接影响	一次性损失	底栖生物	44.2	元/kg	0.0715	kg/施工期	3	9.5
	施工期悬浮物扩散	间接影响	持续性损失	鱼、虾、蟹	44.2	元/kg	25.455	kg/施工期	3	3375.3
				鱼卵（按1%成活率折算）	0.25	元/尾	0.017	104ind/施工期	3	0
				仔鱼（按5%成活率折算）	0.25	元/尾	0.038	104ind/施工期	3	0
营运期	维护性疏浚占海	直接影响	持续性损失	底栖生物	44.2	元/kg	0.975	kg/a	20	861.9
	维护性疏浚悬浮物扩散	间接影响	持续性损失	鱼、虾、蟹	44.2	元/kg	2.286	kg/a	20	2020.8
				鱼卵（按1%成活率折算）	0.25	元/尾	0.012	104ind/a	20	0.1
				仔鱼（按5%成活率折算）	0.25	元/尾	0.047	104ind/a	20	0.2
合计										6372.3

征求意见稿

8.5.3.2 增殖放流对策实施要求

工程建设实施对海域生态环境会产生一定影响，建设单位应按本报告计算的生态补偿金额投入相应资金进行海域生态修复。建设单位应与当地生态环境部门以及海洋渔业部门协商，按照主管部门要求，制定相应生态修复方案，合理安排项目附近海域生态修复工作；也可将资金纳入当地专项的海域生态修复资金中，由相关部门统一进行海域生态环境修复工作。

目前，海域生态修复主要措施采用增殖放流，放流时间应为适合放流种繁殖时间，放流的生态物种应为当地的常见种，苗种供应单位须具有市级或市级以上水产原（良）种（繁育）场（基地）资质。本项目实施后，具体放流数量、时间、地点及放流品种等应按当地主管部门的增殖放流计划并结合本工程的建设实际情况进行实施。增殖放流方案以及计划要点如下：

1、增殖放流品种选择原则

根据《水产苗种管理办法》，放流幼鱼须是本地原种或子一代的苗种或亲体；能大批量人工育苗；品质优良（属优质经济鱼、虾类、贝类）；适应工程附近海域生态环境且生势良好；工程附近海域自然生态状况中曾拥有的种类，确需放流其他苗种，应通过省级以上渔业行政主管部门组织的专家论证；鱼类品种以宁波、舟山常见经济鱼类品种为主，或在资源结构中明显低于自然生态状况中的比例，资源衰退难以自然恢复；禁止使用外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合生态要求的水生生物物种进行增殖放流。

2、规格与数量

放流苗种必须无伤残、无病害，体格健壮。放流数量主要从物种保护的角度出发，在经济合理基础上，以增加鱼类种群数量，遏制鱼类资源衰退为目的。苗种规格通常是越大成活率越高，但培育大规格的苗种成本高，需要的养殖场地大，从经济合理性出发，综合考虑养殖场地、苗种成本、成活率及放流最低需求等多种因素，要进行详细设计。放流苗种应当来自有资质的生产单位、检验机构认可。

3、增殖放流计划

施工期可根据实际情况开始实施海洋生物增殖放流，增殖放流期限为2-3年，每年1次。每年增殖放流工作安排在东海区伏季休渔期内的6月下旬至9月上旬间，以避开高强度捕捞压力时间，提高增殖放流效果。

4、增殖放流前后的管理

放流前后现场管理主要是由渔政管理部门承担——放流前清理放流区域的作业，并划出一定范围临时保护区，放流后则加强巡逻管理。

8.6 地下水和土壤污染防治措施

本项目为储运项目，在货种的储存、输送和污染处理过程中，货种及污染物有可能发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的管理和防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。针对项目可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

1、源头控制

企业码头物料管线全部在管廊架上架空布置，如若泄漏容易发现。企业应严格执行危险化学品装卸的安全管理制度，以确保对各类危险货物的性质、危险程度、安全应急措施及医疗急救措施由详细了解。

2、分区防控

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中分区防控措施要求，根据建设项目场地天然包气带防护性能，污染控制难易程度和污染物特征，提出防渗要求。

表 8.6-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土层防渗 Mb≥6.0，$K \leq 1*10^{-7}cm/s$;或参照 GB18958 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土层防渗 Mb≥1.5，$K \leq 1*10^{-7}cm/s$;或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	弱	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

本码头引桥后方陆域段，由围填形成，其桩基基础下均主要为塘渣，及其下方填筑的块石石块、淤泥质土层等，渗透系数可达 $10^{-7}cm/s$。包气带防污性能选择“中-强”，污染控制难易程度选择 “易”。因此，防渗技术要求为“简单防渗区”，只需要进行一般地面硬化。

3、跟踪监测

本项目地下水评价等级为三级，跟踪监测点位要求不少于 1 个。点位根据后方厂区地下水跟踪监测需求综合布置。要求井深不小于 5m，能够达到潜水层，监测因子包括

水位、pH 值、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、高锰酸盐指数、石油类、挥发酚、氰化物、石油类等。监测周期为 1 次/年。

4、应急响应

本评价建议在修编企业突发环境事件应急预案时，应修编地下水应急响应方面的相关内容。

8.7 污染防治措施汇总

本项目采取的“三废”治理措施汇总见表 8.7-1。

表 8.7-1本项目污染防治措施一览表

污染物类别			主要治理措施	排放去向及预期效果
施工期	废气	扬尘	(1) 物料管输化与密闭化；(2) 船舶通风与集尘处理；(3) 管理与监测强化措施	通过施工管理、降尘措施减少扬尘对于周边大气影响。
		施工船舶设备尾气	施工船舶应使用硫含量≤0.5%m/m 燃油；尽量选用满足 HJ1014-2020 施工机械进行施工；建设单位督促加强施工队伍航运交通组织管理：加强施工船舶、合理调配，减少施工船舶无效往返、怠速运行及设备无效作业	减少船舶以及设备燃油尾气排放
		焊接烟尘	采样焊烟量较小的焊接方式	从源头上控制施工现场烟尘的产生量
		涂装废气	项目管线、设备须在进场前完成涂装，施工现场不开展大规模二次涂刷，减少现场防腐工作，仅对岸接点等局部位置点涂。采用符合 GBT 38597-2020 低挥发性有机化合物含量的涂料，从源头上减少 VOCs 排放	从源头上控制施工现场 VOCs 的产生量
	废水	疏浚、稳桩、抛石以及桩基施工悬砂	采用先进疏浚设备及工艺，提高疏浚精度，控制方量；保持设备良好及封闭 ；合理作业时段；桩基施工加强观测和控制，控制桩基施工规模。	减少悬浮泥沙对水质影响；
		施工冲洗、抑尘废水	隔油沉淀池处理，上清液能够达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB18920-2020）回用于施工场地抑尘，不外排海域。	回用施工场地抑尘
		泥浆废水	经沉淀后回用于灌注桩施工，不外排。	回用于灌注桩施工
		陆域施工场地生活污水	移动厕所及污水罐收集	依托现有废水站进行处理，达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 1 后直接排海。
		船舶生活污水与舱底油污水	施工期间船舶生活污水与舱底油污水均由船方委托资质单位收运处理。	委托收运处理

污染物类别			主要治理措施	排放去向及预期效果
	噪声	施工设备噪声	合理安排施工时间，选用低噪声施工设备或部分设备加装隔声减震设施，加强设备维护；不同时进行多桩基施工；限制施工区域，禁止非施工的船舶驶入	确保场界达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1 标准
	固废	建设施工垃圾弃渣	分类收集、优先回收利用，无法回收的送制定场所，委托妥善合规处置	优先回收利用，不能回收委托妥善、合规处置
		船舶危险废物	收集至危险废物临时收集点暂存，施工结束后委托有资质单位接收处置	避雨防渗暂存，定期委托资质单位无害化处置
		生活垃圾	施工船舶生活垃圾由船方委托资质单位收运与合规处置；	委托合规处置
营运期	废气	船舶辅机燃油废气	到港船舶应符合 GB15097-2016 排放标准，用油品质符合“交海发[2018]168 号”要求	船舶排气筒高空排放
		装船废气	石脑油、汽油、甲苯及 MTBE 的装船废气在通过船岸安全装置并进行冷凝预处理后，与柴油、生物柴油、二甲苯等物料装船产生的废气汇合，这些废气同样经由船岸安全装置，最终依托现有的 RTO 焚烧炉进行处理。	达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值和表 6 焚烧设施排放限值要求；二甲苯，根据所属行业参照《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单）中的表 6 进行管控。
		装卸设备管线密封点泄漏的有机废气	选用性能良好、优质的输送管道、阀门、法兰等设施设备，避免因设备密封性能缺陷导致 VOC 无组织排放；并可通过 LDAR 技术进行泄漏检测与修复	减少跑冒滴漏，减少无组织有机废气排放
		吹扫废气（非连续）	每次装卸完毕后，装卸臂或软管内物料利用氮气吹至船舱。工艺管道一般不扫线，当检修等情况下需要清扫时，管道内物料利用氮气吹至后方罐区。	依托后方罐区配套设施处理（不属于本工程范围），减少污染物产生
	废水	码头装卸区冲洗废水、初期雨水（间歇）	经码头集污池收集后，通过管线输送至后方已建 PS 废水站处理。	依托现有治理设施，达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 1 水污染物间接排放限值后，通过市政污水管网输送至大榭污水处理厂处理，达标后排海。
		船舶舱底油污水及生活污水	正常情况下船舶处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准要求在航行中排放；设备故障时船舶收集的生活污水、船舶舱底油污，由船舶代理公司委托港口、海事部门认可的资质单位接收处理。	妥善处理，对于周边水体环境影响较小
	噪声	船舶辅机机舱、船舶卸	加强到港船舶管理，禁止鸣笛；选用先进设备，加强设备维护。	场界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》

污染物类别			主要治理措施	排放去向及预期效果
		船泵噪声、船舶鸣笛		(GB12348—2008)3 类标准
	固废	船舶垃圾	由海事部门认可的相关资质单位接收处置	委托合规、无害处置
		危险废物	码头检维修废弃物、废油漆桶以及冷凝废液，暂存后方危废仓库，定期委托有资质单位处置。	安全化、无害化处理
		维护性疏浚物	在依法取得废弃物海洋倾倒许可证前提下，在附近海域适宜的倾倒区倾倒处置	妥善处置
	土壤地下水	陆域管线泄漏事故	按照“源头控制、分区防护、污染监控、应急响应”相结合的原则，采取地下水污染防治措施	确保事故情形下的应急处置，减小事故对土壤、地下水影响。
	环境风险	船舶溢油事故	健全船舶交通管制系统和海上安全保障体系，加强码头装卸作业管理；	降低风险事故发生概率
			配备围油栏、油拖网、吸油材料等溢油风险防控措施；配置污染监视、应急通信系统	事故发生，能够及时响应并且妥善处理。
		码头作业危险货物泄漏引发燃爆	规范装卸操作、水平，按国家、港区等相关规范有序装卸	降低事故发生概率
			配备应急队伍人员防护、应急救援及处置物资；配备可燃气体及有毒检测器；制定人员疏散和撤离计划；在事故后进行应急监测	事故发生后能快速高效进行应急处置，防止泄漏污染物及次生污染物向环境转移，得到妥善处置；并确保事故影响人群的安全健康。
			码头事故废水（即事故消防水）经收集后管输至集液池，。事故危废经分类收集后，送回后方所属厂处暂存以及处置。最终应确保项目事故废水、危废最终可妥善处理、处置；	
		应急预案	对与本项目有关的突发环境污染事件应急、溢油风险应急预案内容进行修订；加强区域联动，加强日常培训演练；	增强事故应急能力
生态环境		施工后区域绿化并拆除临时建筑；		减缓海域生态影响，并开展生态修复工作
		合理安排工期，避开鱼类产卵高峰期，避开气象水文不利季节；疏浚施工前应先驱鱼；避免岸线占用、破坏。		
		总计施工期与营运期生态补偿和修复所需金额不低于0.64万元，并开展增殖放流。		

9 环境经济损益分析

9.1 环保投资估算

环境保护投资主要包括一次性环境保护设施投资及辅助费用，本项目环境保护设施及相关费用见表 9.1-1。

表 9.1-1本项目施工期和运行期环保治理措施汇表

时期	种类	治理设施名称	数量	投资费用（万元）
施工期	施工船舶	全封闭砼运输系统及配套密闭管道	/	/(施工船机自带或施工船方自行外委落实)
		船舶局部排风系统+船载式除尘器	/	
		船舶生活污水预处理设施	/	
		船舶生活污水及舱底油污水接收、处置(施工船自带)	/	
		船舶垃圾收集和处置	/	
	废气	施工边界围挡、堆场覆盖、挡墙等	/	30
		雾炮机（15L/min）	2	5
	废水	隔油沉淀池	若干	20
		施工场移动厕所	若干	10
	固废	施工生活垃圾收集和处置	/	3.0
		施工建筑垃圾收集和处置	/	18.0
	生态补偿		/	0.35
运行期	废气	装船废气预处理设施	1套	80
		LDAR 泄漏检测与修复	/	5
	废水	污水收集池及管线		12
	固废	危险废物收集和处置（所属后方厂处收运、暂存和委托处置）	/	15
		维护性疏浚	/	8
	环境防范措施	补充收油机等溢油风险防控措施、建设污染监视、应急通信系统	/	45
		应急队伍人员防护、应急救援及处置物资；可燃气体、有毒检测器	/	
	生态补偿		/	0.29
合计				208.64

本工程总投资10500万元，环保投资（包括生态补偿）208.64万元，本工程环保投资额占工程总投资费的2.0%。

9.2 经济效益

据可研，本项目总投资 10500 万元，其中 40%为自有资金，60%为银行贷款。达产年营运收入增加 2996 万元，剔除增值税后为 2826 万元，投产后年经营成本 586 万元。

大榭是长江三角洲的重要组成部分，也是石化等工业布局的密集地区，腹地各类资源需求旺盛。拟建项目将成为长江三角洲港口群的重要一员，项目建成后为港口和城市发展的良性互动增加助力。区域范围内的企业可获得更加便捷经济的运输途径，减少物流成本，成为本项目最直接的受益者。

因此，本工程具有良好的经济效益。

9.3 社会效益

（1）本项目实施后，对所在地区的文化、教育等将产生较好的影响，港口的设、营运将会吸引不少技术人才及经营人才短期或长期留驻，从而带入外来新文化、新思想，促进当地文化、教育和卫生事业的发展。

（2）本项目的建设，有利于改善我司未来液体化工品的运输组织，从而大大降低了社会物流成本，可更好地满足我国经济发展的需要，必将对于公司业务发展和区域经济的保障起到良好的促进作用，也将带来良好的社会综合效益。

9.4 环境效益

本项目采用先进技术和设备，符合清洁生产要求，营运过程中产生的废气、废水、噪声均可经有效的治理，污染物排放符合国家相关标准的要求；各种固废均能得到安全处置；本项目的建设对陆域、海域的生态影响均可采取一定措施予以减缓。综上，本项目的实施具有较好的环境正效益。

10 环境管理与监测计划

环境管理与环保治理措施一样重要，是保证建设项目排污达到相应标准、控制建设地周围区域环境质量的一个重要技术手段。本工程无论施工期或营运期均会对邻近环境产生一定的影响，必须通过环境保护措施来减缓和消除不利的环境影响。为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得以协调发展，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求的经济建设、社会发展和环境建设同步规划、同步发展和同步实施的方针。

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构

目前宁波利万新材料有限公司设有较健全的环保管理机构及管理制度，设有安环部，并配备环保主管及专职环保管理人员，负责厂内日常环境管理，环境管理体系完善。本项目实施后，公司亦应更为完善环保管理组织架构，建立更为系统的、有效的管理制度，将本项目建设、运行纳入相应环境管理体系。

10.1.2 施工期环境管理

公司应要求施工单位落实好本评价提出的各项施工期环境保护措施，加强对施工人员环境保护宣传教育，文明施工，确保环保设施处于正常运行情况，污染物妥善处理、处置并连续达标排放。鉴于企业化工装置较多，涉及多种易燃易爆的危险化学品，本次施工期需要注意要求安全施工，防护得当。具体要求如下：

要求企业安排安全环保专职人员参与现场施工组织管理，确保现有工程无组织泄漏量减至最低，避免施工动火导致火星与其形成爆炸性混合物致使发生燃爆事故。施工过程或有少量包装材料，施工建材废弃，要求收集作为一般工业固废委托清运处理。

10.1.3 竣工环境保护验收

建设项目竣工后，建设单位应当按照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。

10.1.4 运营期环境管理

公司目前已设有安环部门，负责企业环保管理的相关工作，目前主要配合开展项目

的前期工作。本评价建议从以下方面在将来加强企业的环保管理：

1、总结交流环保安全管理工作先进经验，积极推广先进技术及现代 HSE 管理方法。

2、制订针对本项目的环境保护岗位目标责任制，将本项目的环境管理纳入厂区的生产管理体系，环保评估与经济效益评估相结合，建立严格的奖惩机制。

3、加强环境保护宣传教育工作，进行岗位培训，使职工能够意识到环境保护的重要意义，包括与企业生产、生存和发展的关系，企业应有危机感和责任感，把环保工作落实到实处，落实到每一位员工。

4、委托资质单位进行营运期的环境监测工作及监测计划的实施。

5、强化对环保设施运行监督、管理的职能，建立善的环保设施运行、维护、维修等技术档案。

6、强化风险管理措施。对相关人员进行培训，落实各项风险防范措施及应急处理措施。

10.1.5 信息公开

建设单位应按照《企业事业单位环境信息公开办法》及《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》的要求，对以下内容进行公开：

1、建设单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、规模等；

2、污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量情况；

3、防治污染设施的建设和运行情况；

4、建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。

10.2 污染物排放清单

10.2.1 项目基本信息

本项目基本信息见表 10.2-1。

表 10.2-1 项目基本信息

项目概况	工程组成	本项目为大榭港区宁波利万液体散货码头工程，位于位于大榭岛东北侧扫箕山附近岸段，为公司及周边企业生产原辅材料及产品运输提供重要保障。工程新建 1 座 5000 吨级液体散货码头（水工结构按 1 万吨级预留设计）。泊位长度 158 米，使用岸线长度 158 米，由 1 座工作平台、4 座系缆墩和 1 座引桥组成。			
	设计吞	产品名称	单位	年吞吐量	备注

	吐量	苯乙烯、甲苯、苯、对二甲苯、石脑油、汽油、1,4丁二醇、甲醇、MTBE、植物油、生物柴油、柴油等	万 t/a	107	设计通过能力 123 万 t/a
原辅材料和燃料消耗	序号	原辅材料名称	单位	年用量	备注
	1	电耗	10^4kWh/a	23.98	主要为码头照明、装卸臂液压站、工艺阀门等
	2	氮气	$10^4Nm^3/a$	3.05	码头吹扫用氮气，后方厂区供给
	3	水	t/a	70000	码头生活、生产用水，后方厂区接入

10.2.2 大气污染物排放清单

大气污染物排放清单详见表 10.2-2～表 10.2-4。

10.2.3 水污染物排放清单

水污染物排放清单详见表10.2-5～表10.2-8。

10.2.4 固体废物排放清单

固体废物排放清单详见表10.2-9。

表 10.2-2 废气排污节点及污染治理设施清单

单元名称	产污环节	污染物名称	排放形式	污染治理设施			排放口信息		
				设施编号	设施名称	处理工艺和主要参数	名称	编号	类型
码头停泊水域	船舶在港期间辅机尾气	SO_2、NOx、PM_{10}、$M_{2.5}$、HC	有组织	/	/	/	船舶船烟囱	/	/
冷凝+RTO	装船废气处理	VOCs	有组织	/	船岸安全装置+冷凝+RTO	预处理：冷凝预处理 1500Nm^3/h；RTO:20000Nm^3/h 采用蓄热式氧化焚烧炉（RTO）处理装置，年操作时间 8000h	RTO 排气筒	DA011	/
码头无组织排放	码头工艺管线的阀门、法兰、连接件等处的泄漏	VOCs	无组织	/	/	采用密封性保证的优质设备；加强密封管理，密封管理制度应体现全过程管理；建立严格的巡回检查、密封台帐和信息反馈制度；建立泄漏检测和修复（LDAR）体系	/	/	/

表 10.2-3 项目大气有组织排放清单

排放口编号	排放口名称	污染因子	排放标准			项目污染物排放			排气筒信息	
			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	标准依据	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m
DA011	RTO	氮氧化物	100	/	GB31572-2015，含 2024 年修改单	25	0.449	3.592	15	0.85
		颗粒物	20	/		10	0.179	1.432		
		非甲烷总烃	60	/		16.2	0.243	0.5748		
		苯乙烯	20	/		1.7	0.025	0.2		
		乙苯	50	/		0.3	0.005	0.04		

		甲苯	8	/		5.5	0.082	0.0032		
		对二甲苯	20	/		1.6	0.023	0.2009		

表 10.2-4 项目大气无组织排放清单

排放源编号	排放源名称	污染因子	主要污染防治措施	排放标准		排放量	
				标准名称	浓度限值	排放速率 kg/h	年排放量 t/a
/	厂界无组织废气	VOCs（以非甲烷总烃计）	LDAR	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的表 9 企业边界大气污染物浓度限值	4.0	0.03875	0.31

表 10.2-5 项目大气污染物排放量清单

污染物名称	项目有组织总计（t/a）	项目无组织总计（t/a）	项目合计（t/a）
VOCs（非甲烷总烃计）	0.2645	0.31	0.5745

表 10.2-6 项目废水类别、污染物及污染治理设施清单

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口信息		
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	治理工艺	排放口名称	编号	排放口类型
1	装卸区冲洗废水	COD、氨氮、石油类	后方厂区 PS 项目污水处理站处理	非连续排放，流量不稳定，但有规律、且不属于周期性规律	/	PS 项目污水处理站	油水分离-除油凝结-汽提	总排口 2	DW002	☑企业总排 ☐雨水排放 ☐清净下水排放 ☐车间或车间处理设施排放
2	装卸区初期雨水	COD、氨氮、石油类								

表 10.2-7 废水间接排放口基本情况

编号	排放口名称	废水排放量	排放去向	排放规律	受纳污水处理厂信息	
					名称	污水处理厂排放标准
DW002	总排口 2	3.89m³/d	泵送至市政污水管网最终进大榭污水处理厂排海排入镇海-北仑-大榭海域	非连续排放，流量不稳定，但有规律、且属于周期性规律	大榭污水处理厂	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002，含 2025 年修改单）一级 A 标准

表 10.2-8 废水污染物排放执行标准

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放标准	
				名称	浓度 mg/L
1	DW002	总排口 2	COD_{Cr}	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 1 间接排放限值	350
2			氨氮		20
3			BOD_5		100
4			pH（无量纲）		6~9
5			SS		100
6			石油类		5
7			总磷		2
8			乙苯		0.6
9			苯乙烯		0.6
10			甲苯		0.2

表 10.2-9废水污染物排放信息（改扩建项目）

排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放浓度（mg/L）	新增日排放量（kg/d）	全厂日排放量（kg/d）	新增年排放量（t/a）	全厂年排放量（t/a）

DW001	总排口	COD	60	0	11.569	0	3.856
		氨氮	8	0	1.119	0	0.373
DW002	总排口 2	COD	50	0.185	1.725	0.0618	0.5748
		氨氮	5（8）	0.023	0.176	0.0078	0.0588
全厂排放口合计		COD				0.0618	4.4308
		氨氮				0.0078	0.4318

表 10.2-10 固体废物排放清单

序号	固废名称	产生工序	固废属性	处置量（t/a）	最终去向
1	船舶生活垃圾	船舶到港	船舶垃圾	12	委托资质单位处置
2	码头检维修废弃物	检维修	危险废物	1.0	委托有资质单位处置
3	废凝液	废气处理	危险废物	36.3	
4	维护性疏浚物	维护性疏浚	一般固废	458m^3	办理海洋倾倒许可证，并在适宜海洋倾倒区倾倒

征求意见稿

10.3 环境监测

10.3.1 污染源监测

1、采样口设置要求

采样口及采样平台应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）及《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）等标准规范要求进行；无组织排放源监测按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）中的相关要求进行设置。

2、监测计划

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于“水上运输辅助活动 553”中“其他货运码头 5532”，为登记管理类别。由于本项目正常工况下装船废气依托后方 RTO 处理，废水依托后方 PS 废水预处理设施处理后排放，因此本评价结合本项目特点以及《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）要求，在现有项目相关污染源监测计划上行进完善，详见表 10.3-1。

施工期主要对施工厂界废气、噪声进行监测，详见表 10.3-2。

表 11.3-1　项目污染源监测计划

监测期	类型	监测点名称	现有项目监测计划		本次补充	
			监测项目	监测频次	监测项目	监测频次
营运期	废气	RTO 出口（DA011）	非甲烷总烃	自动监测	甲苯	手动监测，甲苯装船时监测，1 次/半年
			氮氧化物	手动监测，1 次/月	二甲苯	手动监测，二甲苯装船时监测，1 次/半年
			颗粒物		/	/
			一氧化碳		/	/
			二氧化碳		/	/
			臭气浓度	手动监测，1 次/半年	/	/
			乙苯		/	/
			二甲苯		/	/
			苯乙烯		/	/
			挥发性有机物	手动监测，1 次/年	/	/
		码头装卸区	/	/	NMHC	装船时监测，1 次/季度
		码头各装置泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统	/	/	VOCs	季度
		码头各装置法兰及其他连接件、其他密封设备	/	/	VOCs	半年
	废水	PS 污水站外排口（DW002）	流量、pH、化学需氧量、氨氮	自动监测	/	/
			悬浮物、总氮、总磷、石油类	手动监测，1 次/月	/	/
			总有机碳、可吸附有机卤素、	手动监测，1 次/季	/	/
			甲苯、乙苯、苯乙烯	手动监测，1 次/半年	/	/
		码头雨水溢流口	/	/	pH、COD、氨氮、悬浮物、石油	1 次/半年（有流动水排放时开展监测）

征求意见稿

表 10.3-2 施工期污染源监测计划

监测期	类型	监测点名称	监测项目	监测频次	备注
施工期	废气	施工厂界	颗粒物、PM_{10}	施工高峰期监测 1 次	
	噪声	施工厂界	L_{Aeq}	施工高峰期监测 1 次	

10.3.2 环境质量监测

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，同时参考《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，提出了本项目环境空气、海域生态环境、地下水的环境质量进行跟踪监测，监测计划见表 10.3-3。

表 10.3-3 项目周边环境质量监测计划

类型	监测点布置	监测项目	监测频次	备注
地下水	引桥陆域段附近	地下水：水位、pH 值、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、高锰酸盐指数、石油类、挥发酚等	营运期地下水：1 次/年；	可统筹后方项目，统一布点
环境空气	周边敏感点	非甲烷总烃、苯乙烯、丙酮	营运期，1 次/年	
近岸海水水质	4 个站位	水温、盐度、pH、SS、DO、COD、无机氮、总氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发酚、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷等	施工期，施工高峰期 1 次；营运期，1 次/3 年(春季/秋季)	
海域沉积物	2 个站位	有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷等	施工期，施工高峰期 1 次；营运期，1 次/3 年	
海洋生态环境	3 个站位	海洋生态：叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物的种类组成、密度和生物量等		
		生物体质量：铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油烃等		
		渔业资源：鱼卵、仔稚鱼、游泳动物的种类组成、生物量及栖息密度等		
水下地形	冲淤影响范围	水深、地形	3~5 年一次	

11 审批原则符合性分析

11.1 建设项目环评审批原则符合性分析

11.1.1 生态环境分区管控符合性分析

根据《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目码头位于“宁波北仑区海洋重点管控单元”（环境管控单元编码：HY33020020003）；本项目库区位于“宁波大榭开发区产业集聚重点管控单元”（环境管控单元编码：ZH33020620011）。本项目符合该管控单元所述空间布局要求及污染物排放管控要求。

11.1.2 污染物排放符合国家、省规定的污染物排放标准分析

1、废气

营运期正常工况下废气包括油品/化学品装船及装卸臂扫线废气、码头工艺管线密封点无组织废气、船舶废气。

（1）油品/化学品装船及装卸臂扫线废气

石脑油、汽油、甲苯及MTBE的装船废气在通过船岸安全装置并进行冷凝预处理后，与柴油、生物柴油、二甲苯等物料装船产生的废气汇合，这些废气同样经由船岸安全装置，最终依托现有的RTO焚烧炉进行处理达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）表5大气污染物特别排放限值和表6焚烧设施排放限值要求；二甲苯根据所属行业参照《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含2024年修改单）中的表6进行管控。

（2）码头工艺管线密封点无组织废气

本项目实施后，厂界新增污染物苯、甲苯无组织废气监控点浓度排放标准执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 9 企业边界大气污染物浓度限值，二甲苯参照执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含2024 年修改单）表 7 企业边界大气污染物浓度限值，甲醇执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值。

（3）船舶废气

通过对于燃油要求（使用硫含量<0.5%m/m 的燃油），以使船舶燃油废气满足《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）（GB15097-2016）。

2、废水

本项目实施后新增废水主要为船舶污水、装卸区冲洗废水及码头初期雨水，其中：

船舶污水自行处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准要求，收集后于航行时在本项目港区之外海域排放。设备故障时船舶收集的船舶污水，由船舶代理公司委托港口、海事部门认可的资质单位接收处理。

装卸区冲洗水、装卸区初期雨水，收集后依托后方厂区 PS 项目污水处理站处理，达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 水污染物间接排放限值后泵送至市政污水管网最终进入大榭污水处理厂排海，排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002，含 2025 年修改单）一级 A 标准。

3、噪声

通过预测，项目实施后场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，且项目与最近敏感点相距超 200m，故对周边环境影响较小。

4、固废

本项目产生的一般固废委托一般工业固废资源回收单位合规收运处置；危险废物委托有资质的单位或由厂内设施无害化、安全化处置；维护性疏浚物，在取得生态环境部核发的废弃物海洋倾倒许可证后，可将疏浚物倾倒至适宜的海洋倾倒区；船舶生活垃圾由港口、海事部门认可的相关资质单位接收处理。来自疫情地区的船舶垃圾需经具有相应资质的卫生检验检疫部门对其进行检疫合格之后，再委托相关资质单位接收处置。

综上，本项目通过落实环评提出的各项污染防治对策措施，对产生的污染物均可进行有效处理处置，确保满足国家相关排放标准和控制要求。

11.1.3 排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标分析

本项目废水、废气均依托后方各相关厂治理设施处理，新增总量指标纳入后方厂区管理，VOCs 通过区域削减平衡，COD、氨氮新增总量需要交易。

11.2 建设项目环评审批要求符合性分析

11.2.1 清洁生产要求的符合性分析

根据年设计吞吐量折算，则装卸生产设计能源单耗 0.025 吨标煤/万吨吞吐量，低于《港口固定资产投资项目装卸生产设计可比能源单耗评估》（JT/T491-2014 中）的国家一级标准 0.03 吨标煤/万吨吞吐量，达到国内一级水平。

管道连接件的密封水平较高；码头各种油品/化学品装船均设置废气管线，装船废气全部收集至后方库区废气处理装置。装卸臂、管线扫线采用氮气吹扫，扫线废气均能够依托后方处理设施妥善处理。以上措施均减小了大气污染物的源头排放。

装卸区初期雨污水与冲洗水均能够全部收集并泵送至后方污水站处理。到港船舶均要求配备生活污水处理设备、油污水分离器，正常工况下经处理后的生活污水、船舶舱底油污水能够达标排放。当船舶废水处理设施故障时，生活污水和舱底油污水则通过海上收集周转后由资质单位接收处理。到港船舶均要求为双壳船或设置压载舱，不在港区排放压载水。特殊情况下压舱水委托有资质单位来船或来槽车接收处置，本项目在码头设置了含油污水接收管，满足来槽车接收需求。

船舶垃圾（包括生活垃圾和维修垃圾）均委托港口、海事部门认可的资质单位处置。维护性疏浚物经海洋主管部门许可，由相关资质单位清运至附近指定的海洋倾倒区进行倾倒处置。码头管道扫线维护产生的危废，依托后方固废暂存库存并委托资质单位处置。

本项目采用低噪声设备，合理布局，降低噪声对周围环境的影响。

综上，本项目清洁生产水平总体达到国内先进水平，符合清洁生产要求。

11.2.2 化工石化类及其他存在有毒有害物质的建设项目风险防范措施的符合性分析

本项目采取多项环境风险事故控制措施，装卸臂均可遥控操作，且均配备快速接头、限位报警装置并配备紧急脱离装置。本码头在消控室设置有毒/可燃气体探测报警控制器，在各装卸区域内和引桥根部紧急切断阀处设置有毒/可燃气体探测器。本码头水工建筑物、管道支架、保温材料均采用不燃或难燃材料。码头爆炸性气体环境危险区域内，采用防爆型电气设备。码头的消防设施包括远控消防水炮系统、水幕系统、水喷雾系统、高倍数泡沫灭火系统、 消火栓系统等固定式消防设施，事故废水均可收集后进入后方厂区事故应急池。码头设快速脱缆钩，以便发生紧急情况时，船舶可快速离开码头。废气收集方面，油品/化学品接入收集管线前均设置船岸安全装置，避免物料管线产生高压、负压和回火危害；另外，根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)等规范，配备了溢油、化学品泄漏事故应急配备。采取以上措施，可有效应对风险事故的发生，使对环境的危害减轻到最低程度。因此，本项目风险防范措施可符合要求。

11.2.3 公众参与要求符合性分析

建设单位已按《环境影响评价公众参与办法》、《浙江省建设项目环境保护管理办

法》相关要求对项目进行了公示并征求意见。企业也已编制完成公众参与说明，根据该说明的结论，本项目公示期间未收到公众意见。

11.3 建设项目其他审批要求符合性分析

11.3.1 建设项目符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划要求分析

本项目码头符合《浙江省海洋主体功能区规划》港口用海定位，本项目船舶废水以及船舶装卸废气均经处理后达标排放，作为宁波利万及大榭石化项目配套的重要储运设施，建设位置符合该规划的要求。

11.3.2 建设项目符合、国家和省产业政策等的要求分析

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于目录内的“二十五、水运，港口枢纽建设”。

对照国家发展改革委、商务部印发的《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目未列入负面清单，符合市场准入负面清单要求。

11.4 “三线一单”符合性分析

11.4.1 生态保护红线

根据《宁波市生态保护红线红线划定方案》以及“三区三线”划定成果，本项目不在生态保护红线范围内。

11.4.2 环境质量底线

环境空气现状：根据环境质量报告书及补充监测，本项目所在区域 $PM_{2.5}$ 未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准；其他因子均能满足相应环境质量标准限值要求。

地表水现状：根据海域水质调查结果，附近海域除无机氮、活性磷酸盐外，其他指标均能满足三类海水水质要求。

地下水现状：受到区域水文地质特点影响，地下潜水中部分点位总硬度、氯化物、硫酸盐、钠、溶解性总固体超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅳ类标准。

土壤现状：本项目所在地块及附近建设用地均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

大气环境影响：项目产生的污染物在经过各项治理措施，做到达标排放的前提下，对周围大气环境影响较小。

地表水环境影响：本项目废水经收集处理后，排放影响对海域影响同样可控。

土壤、地下水环境影响：在落实相应防控措施情况下，本项目非正常状况和事故工况下地下水的超标影响均不超过项目厂界；非正常状况下泄漏对土壤环境影响也较小。项目地块离周边农田距离较远，污染物入渗不对周边农田土壤环境质量造成影响。

本项目新增的污染物总量将通过北仑区进行平衡削减，实现区域污染物排放总量不增加。综上，本项目不触及环境质量底线。

11.4.3 资源利用上线

本项目生产过程中消耗一定量的电源、水资源等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不涉及资源利用上线。

11.4.4 生态环境准入清单

根据《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目码头位于“宁波北仑区海洋重点管控单元”（环境管控单元编码：HY33020020003）；本项目库区位于“宁波大榭开发产业聚集重点管控单元”（环境管控单元编码：ZH33020620011）。本项目的建设符合该管控单元的生态环境准入清单要求。

11.5 小结

本项目在落实环评提出的各项污染防治、环境风险防范和生态保护措施，并落实总量平衡与交易的前提下，项目建设符合国家和浙江省有关建设项目环评审批的各项原则与要求，从生态环境保护角度分析是可行的。

征求意见稿

12 结论与建议

12.1 基本结论

12.1.1 项目概况

宁波利万新材料有限公司拟建5000吨级液体散货码头位于5万吨级液化烃码头东南侧，可停靠1000～5000吨级液体化学品船及1000～3000吨级油船，主要装卸货种为为苯乙烯、甲苯、苯、对二甲苯、石脑油、汽油、1,4丁二醇、甲醇、MTBE、植物油、生物柴油、柴油等，设计吞吐量为107万吨/年。本工程主要服务于大榭石化的原料、产品进出货物、宁波华泰盛富的苯乙烯装置原料补充进口货物和利万新材料规划建设的项目的原料、产品进出货物的船运业务等。

本项目建设具有重要的战略意义，能充分满足港口油品和化工品运输增长的需要，促进区域经济发展。该项目获得市发展和改革委备案赋码，项目代码为：2401-330200-04-01-193814。

12.1.2 环境质量现状

1、环境空气质量现状

2024年北仑区环保大楼监测点PM_{10}、SO_2、NO_2、CO、O_3评价指标均均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，但$PM_{2.5}$未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准。其他污染物中：苯乙烯、苯、二甲苯、甲苯和甲醇浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录D表D.1中标准限值，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的标准限值。

2、海域生态

（1）海域水质

根据2025年春季评价海域水质调查结果可知：除无机氮和部分活性磷酸盐超标外，其余评价指标均符合相应海水水质标准。其中，无机氮超标站位数占总站位数的100%，最大超标倍数为3.72；活性磷酸盐超标站位数占总站位数的55.00%，最大超标倍数为2.57。

项目附近海域无机氮、活性磷酸盐超标现象较为突出，其原因主要是由于水中有机物分解时消耗海水中的溶解氧，表现为好氧降解过程，无机氮、磷等大量增加，使得水

体呈富营养状况。再加上江河的径流每年携带了大量的营养盐类进入项目附近海域，特殊的地理位置使得项目附近海域成为较先接纳陆源污染物质的海域。

（2）沉积物

根据2025年春季评价海域水质调查结果可知：各站位沉积物各指标均符合相应海洋沉积物质量标准。

（3）海域生态

①叶绿素a：2025年春季，调查海域叶绿素a浓度范围为0.82~2.7mg/m^3，平均值为1.43mg/m^3；初级生产力范围为11.97~51.21mgC/m^2•d，平均值为25.99 mgC/m^2•d。

②浮游植物：2025年春季，调查海域采集鉴定出浮游植物4门65种，最大优势种为具槽帕拉藻；平均细胞丰度为8993 cells/L；香农-威纳多样性指数H'范围为0.27~1.39，平均值为0.97。

③浮游动物：2025年春季，调查海域采集鉴定出浮游动物6大类18种，最大优势种为亚强次真哲水蚤，浮游动物生物量平均值为3.35 mg/m^3。香农-威纳多样性指数H'范围为0.56~2.06，平均值为1.50。

④底栖生物：2025年春季，调查海域采集鉴定出大型底栖动物2大类5种，最大优势种为日本索沙蚕。大型底栖动物生物量平均值为0.04g/m^2，香农-威纳多样性指数H'值为0.69；种类丰富度指数d值为0.33；均匀度指数J'值为0.69。

⑤潮间带生物：2025年春季，调查海域采集鉴定出潮间带生物3大类16种，最大优势种为短滨螺。3个断面潮间带大型底栖动物的生物量平均值为55 ind./m^2，香农-威纳多样性指数H'范围为1.09~1.58，平均值为1.37。

⑥生物多样性：2025年春季调查海域生物多样性等级为一般，即调查海域海洋生物物种较少，物种分布较不均匀，局部区域或个别生物群落的物种多样性较高，但生物多样性总体水平一般。

（4）渔业资源调查

①鱼卵、仔稚鱼：2025年春季，调查海域水平拖网采集到鱼卵13粒，仔稚鱼10尾，垂直拖网采集到鱼卵1粒，仔稚鱼3尾。水平拖网调查共采集鉴定出鱼卵1目1科1种，已鉴定到种（鲻），共采集鉴定出仔稚鱼2目3科3种，已鉴定到种（花鲈、褐菖鲉）。垂直拖网调查共采集鉴定出鱼卵1目1科1种，已鉴定到种（鲻），共采集鉴定出仔稚鱼1目1科1种，已鉴定到种（褐菖鲉）。水平拖网鱼卵密度均值为0.006 ind./m^3，垂直拖网鱼卵密度

均值为0.005 ind./m³。水平拖网仔稚鱼密度均值为0.004 ind./m³，垂直拖网仔稚鱼密度均值为0.021 ind./m³。

②游泳动物：2025年春季，调查海域采集鉴定出游泳动物种类24种。其中，鱼类15种，占总种类数的62.50%；虾类6种，占总种类数的25.00%；蟹类3种，占总种类数的12.50%。鱼类尾数占总渔获尾数的40.00%，虾类占31.05%，蟹类占28.95%；鱼类重量占总渔获重量的52.82%，虾类占6.94%，蟹类占40.24%。尾数百分比和重量百分比均以鱼类占优势。调查海域中共出现了2种优势种，按优势度IRI由高到低依次为三疣梭子蟹和孔虾虎鱼。调查海域各站位基于个体数组成的生物香农-威纳多样性指数*H'*分布在0.99~2.54，平均为1.57；丰富度指数*d*分布在1.25~4.43，平均为2.80；均匀度指数*J'*分布在0.34~0.62，平均为0.48；单纯度指数*C*分布在0.10~0.57，平均为0.32。调查海域各站位基于重量组成的生物香农-威纳多样性指数*H'*分布在0.19~2.47，平均为1.09；丰富度指数*d*分布在0.75~2.86，平均为1.63；均匀度指数*J'*分布在0.08~0.60，平均为0.31；单纯度指数*C*分布在0.10~0.94，平均为0.53。调查海域各站位渔业资源尾数密度变化范围为8.78×10³ ind/km²~52.84×10³ ind/km²，平均值为25.25×10³ ind./km²；各站位渔业资源重量密度变化范围为106.52 kg/km²~760.46 kg/km²，平均值为264.75 kg/km²。

（5）生物体质量

2025年春季，受测鱼类和甲壳类各标准指数均小于1，符合相应评价标准；双壳贝类均符合海洋生物质量三类标准。

3、地下水环境质量现状

根据相关监测结果，部分点位总硬度、氯化物、硫酸盐、钠、溶解性总固体的超标可能和所在区域环境本底相关，如总硬度、氯化物、钠、硫酸盐等指标可能受滨海海涂地质条件影响自然偏高；项目生产厂区位于宁波市大榭开发区环岛北路关外地块，属于滨海围垦地块，区域地下水原生含盐背景较高，上述超标组分属于区域典型本底特征。

4、声环境质量现状

根据监测结果，企业厂界四周都能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准标准限值。

5、土壤环境质量现状

由监测结果可知，土壤各点位监测指标均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求。

12.1.3 污染物排放情况

本项目实施后，污染物产排情况汇总见表 12.1-1。

表 12.1-1本项目污染物产生排放情况汇总

类别	污染源	污染因子	产生量	削减量	排放量
废气	船舶废气	SO_2	0.067	0	0.067
		NOx	0.449	0	0.449
		颗粒物	0.019	0	0.019
		HC	0.013	0	0.013
	储罐废气	VOCs（非甲烷总烃计）	9.3306	9.144	0.1866
		对二甲苯	9.3306	9.144	0.1866
	装船废气	VOCs（非甲烷总烃计）	40.6173	40.5394	0.0779
		甲苯	0.6391	0.6359	0.0032
		对二甲苯	1.4262	1.4119	0.0143
	码头无组织排放	VOCs（非甲烷总烃计）	0.31	0	0.31
废水	装卸区冲洗废水	水量	1095	0	1095
		COD	0.438	0.3832	0.0548
		氨氮	0.022	0.0151	0.0069
		SS	0.11	0.099	0.011
		石油类	0.055	0.0539	0.0011
	码头初期雨污水	水量	139	0	139
		COD	0.056	0.049	0.007
		氨氮	0.003	0.0021	0.0009
		SS	0.014	0.0126	0.0014
		石油类	0.007	0.0069	0.0001
固废	一般固废		12	12	0
	危险废物		37.4	37.4	0
	维护性疏浚物（m^3/a）		458	458	0
噪声	舶辅机噪声、卸船泵噪声	A声级	90~92		

注：船舶生活污水、船舶舱底油污水自行处理航行中达标排放及故障委托处理不纳入上述统计。

12.1.4 环境保护措施

本项目污染防治措施见下表。

表 12.1-2本项目污染防治措施汇表

污染物类别			主要治理措施	排放去向及预期效果
施工	废气	扬尘	(1) 物料管输化与密闭化；(2) 船舶通风与集尘处理；(3) 管理与监测强化措施	通过施工管理、降尘措施减少扬尘对于周边大气影响。

污染物类别			主要治理措施	排放去向及预期效果
期		施工船舶设备尾气	施工船舶应使用硫含量≤0.5%m/m燃油；尽量选用满足HJ1014-2020施工机械进行施工；建设单位督促加强施工队伍航运交通组织管理：加强施工船舶、合理调配，减少施工船舶无效往返、怠速运行及设备无效作业	减少船舶以及设备燃油尾气排放
		焊接烟尘	采样焊烟量较小的焊接方式	从源头上控制施工现场烟尘的产生量
		涂装废气	项目管线、设备须在进场前完成涂装，施工现场不开展大规模二次涂刷，减少现场防腐工作，仅对岸接点等局部位置点涂。采用符合GBT 38597-2020低挥发性有机化合物含量的涂料，从源头上减少VOCs排放	从源头上控制施工现场VOCs的产生量
	废水	疏浚、稳桩、抛石以及桩基施工悬砂	采用先进疏浚设备及工艺，提高疏浚精度，控制方量；保持设备良好及封闭；合理作业时段；桩基施工加强观测和控制，控制桩基施工规模。	减少悬浮泥沙对水质影响；
		施工冲洗、抑尘废水	隔油沉淀池处理，上清液能够达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB18920-2020）回用于施工场地抑尘，不外排海域。	回用施工场地抑尘
		泥浆废水	经沉淀后回用于灌注桩施工，不外排。	回用于灌注桩施工
		陆域施工场地生活污水	移动厕所及污水罐收集	依托现有废水站进行处理，达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）表1后直接排海。
		船舶生活污水与舱底油污水	施工期间船舶生活污水与舱底油污水均由船方委托资质单位收运处理。	委托收运处理
	噪声	施工设备噪声	合理安排施工时间，选用低噪声施工设备或部分设备加装隔声减震设施，加强设备维护；不同时进行多桩基施工；限制施工区域，禁止非施工的船舶驶入	确保场界达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）表1标准
	固废	建设施工垃圾弃渣	分类收集、优先回收利用，无法回收的送制定场所，委托妥善合规处置	优先回收利用，不能回收委托妥善、合规处置
		船舶危险废物	收集至危险废物临时收集点暂存，施工结束后委托有资质单位接收处置	避雨防渗暂存，定期委托资质单位无害化处置
		生活垃圾	施工船舶生活垃圾由船方委托资质单位收运与合规处置；	委托合规处置
营运期	废气	船舶辅机燃油废气	到港船舶应符合GB15097-2016排放标准，用油品质符合“交海发[2018]168号”要求	船舶排气筒高空排放
		装船废气	石脑油、汽油、甲苯及MTBE的装船废气在通过船岸安全装置并进行冷凝预处理后，与柴油、生物柴油、二甲苯等物料装船产生的废气汇合，这些废气同	达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）表5大气污染物特别

污染物类别			主要治理措施	排放去向及预期效果
			样经由船岸安全装置，最终依托现有的 RTO 焚烧炉进行处理。	排放限值和表 6 焚烧设施排放限值要求；二甲苯，根据所属行业参照《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015，含 2024 年修改单）中的表 6 进行管控。
		装卸设备管线密封点泄漏的有机废气	选用性能良好、优质的输送管道、阀门、法兰等设施设备，避免因设备密封性能缺陷导致 VOC 无组织排放；并可通过 LDAR 技术进行泄漏检测与修复	减少跑冒滴漏，减少无组织有机废气排放
		吹扫废气（非连续）	每次装卸完毕后，装卸臂或软管内物料利用氮气吹至船舱。工艺管道一般不扫线，当检修等情况下需要清扫时，管道内物料利用氮气吹至后方罐区。	依托后方罐区配套设施处理（不属于本工程范围），减少污染物产生
	废水	码头装卸区冲洗废水、初期雨水（间歇）	经码头集污池收集后，通过管线输送至后方已建 PS 废水站处理。	依托现有治理设施，达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 1 水污染物间接排放限值后，通过市政污水管网输送至大榭污水处理厂处理，达标后排海。
		船舶舱底油污水及生活污水	正常情况下船舶处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）标准要求在航行中排放；设备故障时船舶收集的生活污水、船舶舱底油污，由船舶代理公司委托港口、海事部门认可的资质单位接收处理。	妥善处理，对于周边水体环境影响较小
	噪声	船舶辅机机舱、船舶卸船泵噪声、船舶鸣笛	加强到港船舶管理，禁止鸣笛；选用先进设备，加强设备维护。	场界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)3 类标准
	固废	船舶垃圾	由海事部门认可的相关资质单位接收处置	委托合规、无害处置
		危险废物	码头检维修废弃物、废油漆桶以及冷凝废液，暂存后方危废仓库，定期委托有资质单位处置。	安全化、无害化处理
		维护性疏浚物	在依法取得废弃物海洋倾倒许可证前提下，在附近海域适宜的倾倒区倾倒处置	妥善处置
	土壤地下水	陆域管线泄漏事故	按照“源头控制、分区防护、污染监控、应急响应”相结合的原则，采取地下水污染防治措施	确保事故情形下的应急处置，减小事故对土壤、地下水影响。
	环	船舶溢油	健全船舶交通管制系统和海上安全保障体系，加强码头装卸作业管理；	降低风险事故发生概率

污染物类别			主要治理措施	排放去向及预期效果
	境风险	事故	配备围油栏、油拖网、吸油材料等溢油风险防控措施；配置污染监视、应急通信系统	事故发生，能够及时响应并且妥善处理。
		码头作业危险货物泄漏引发燃爆	规范装卸操作、水平，按国家、港区等相关规范有序装卸	降低事故发生概率
			配备应急队伍人员防护、应急救援及处置物资；配备可燃气体及有毒检测器；制定人员疏散和撤离计划；在事故后进行应急监测	事故发生后能快速高效进行应急处置，防止泄漏污染物及次生污染物向环境转移，得到妥善处置；并确保事故影响人群的安全健康。
			码头事故废水（即事故消防水）经收集后管输至集液池，。事故危废经分类收集后，送回后方所属厂处暂存以及处置。最终应确保项目事故废水、危废最终可妥善处理、处置；	
		应急预案	对与本项目有关的突发环境污染事件应急、溢油风险应急预案内容进行修订；加强区域联动，加强日常培训演练；	增强事故应急能力
生态环境		施工后区域绿化并拆除临时建筑；		减缓海域生态影响，并开展生态修复工作
		合理安排工期，避开鱼类产卵高峰期，避开气象水文不利季节；疏浚施工前应先驱鱼；避免岸线占用、破坏。		
		总计施工期与营运期生态补偿和修复所需金额不低于0.64万元，并开展增殖放流。		

12.1.5 主要环境影响

12.1.5.1 施工期

1、大气环境影响

本项目施工期间对大气环境产生影响的主要因素施工扬尘，焊接过程中产生的烟尘，防腐喷涂废气，以及施工机械、设备、车辆、船舶产生的尾气。在制定合理施工计划基础上，采取相关扬尘防治措施并采用环保型施工设备，本工程施工过程中扬尘排放量较小，且随施工终止消失。码头构件现场拼装采用手工电弧焊，焊接烟尘产生量较小，且作业点分散、多为露天作业，自然扩散条件较好，影响范围仅限于作业点周边近距离区域。本项目管线、设备均在制造厂商涂装完成后运送至施工现场，现场不再进行大规模的二次涂刷，仅少数衔接处许点涂或零星破损处由人工涂刷防腐涂料，废气产生量较小，且选用低挥发性有机化合物含量的涂料，从源头上减少VOCs排放。施工流动机械、车辆与船舶排放尾气中含SO_2、NO_X、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HC为间歇排放，随机械使用频率不同而变化。随着施工结束，其影响随之消失。总体而言，在落实各项污染防治措施后，施工期大气环境影响可控且暂时性。

2、水环境影响

本项目施工期对水环境的影响主要包括水下施工悬浮物、施工抑尘、冲洗及泥浆废水、施工船舶舱底油污水及施工期生活污水。水下施工悬浮物主要来自工程疏浚、抛石稳桩、稳桩及凿岩石料清除引起的悬浮物、桩基施工引起的悬浮物，源强较小，扩散范围有限，对水文动力无显著的影响。施工抑尘废水基本蒸发，不会形成地表径流，冲洗废水收集后经隔油+沉淀后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）回用于冲洗车辆、施工场地抑尘等，不外排。泥浆废水絮凝沉淀后回用灌注桩施工，不外排。施工船舶含油废水自行收集暂存舱底油污水，定期交由资质单位接收、处理。陆域施工人员生活污水进入厂区现有污水处理设施处理，经利万新材料现有排海口排海。海域施工船舶生活污水由施工单位委托海事部门许可的资质单位定期来船接运处理。总体看，在采取相应措施后，施工期水环境影响可控且为暂时性。

3、声环境影响

本项目施工期噪声主要来源于打桩船、钢筋切割机等施工机械，要求项目建设单位采取以下措施：尽量使用低噪声设备及低噪声施工方法，采用先进的施工工艺和低噪声设备；合理安排施工作业时间；加强对施工现场的噪声污染源的管理；建设单位应责成施工单位在施工现场公布通告和投诉电话，建设单位在接到投诉后应及时与当地生态环境主管部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。施工期环境影响是暂时的，随着工程的竣工，施工期环境影响将消失或缓解。

4、固废影响

本项目施工期固体废物主要来自工程疏浚、施工废水处理的油泥、建材废料及人员生活垃圾，全部实施分类管理：生活垃圾由专业单位接收处置；建筑垃圾优先回收利用，不可利用部分委托资质单位处理；危险废物（如废油漆桶）交由有资质单位合规处置。通过全过程规范化管理，施工固废得到有效控制，不会对周边环境造成二次污染。

5、沉积物影响

本项目施工期对沉积物的影响主要体现在施工期桩基施工、抛石稳桩及清除以及疏浚对海域沉积物的扰动。工程疏浚改变了疏浚区的沉积物环境，疏浚范围内的沉积物环境也将被破坏，但随着施工的结束，可以重新建立起新的沉积物特征，过程较为缓慢。周边海域的沉积物环境也将因施工干扰而受到一定的影响，但随着施工结束将逐渐恢复。

6、海域生态环境影响

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水工构筑物、抛石稳桩及清除、工程疏浚施工的范围之内。项目的建设对底栖生物最主要的影响是水工构筑物建设等行为毁坏了潮间带生物及底栖生物的栖息地，使其栖息空间受到了影响，并且可直接导致其死亡。工程疏浚、抛石稳桩及清除、桩基施工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的透光性，进而影响了浮游植物的光合作用。本项目的施工对渔业资源的影响主要表现为工程疏浚、桩基施工产生悬浮物对渔业资源的影响。本项目永久性占用造成底栖生物损失量为0.0023kg，造成潮间带生物损失量为0.116kg；施工造成一次性占用底栖生物损失量为0.0537kg。施工影响以短期、可恢复的物理扰动为主，通过采取生态补偿措施，可有效缓解对海洋生态环境影响。

12.1.5.2 营运期

1、海洋生态影响

（1）水文动力与冲淤影响

工程对水动力的影响表现为近岸流速重新分配，较大的流速变化集中在平台及端部附近，向外围总体减弱。工程实施后海域冲淤影响范围较小，本工程实施没有造成大面积的海域冲淤变化。根据特征点冲淤影响分析可知，工程实施后，首年海床调整相对较为剧烈。

（2）海水水质及沉积物影响

由于码头生产废水（装卸区冲洗水及初期雨水、废气预处理设施废水）、强制预洗舱废水、码头新增定员及部分船舶生活污水均依托后方厂区污水站处理，船舶舱底油污水、船舶压载水及沉积物均不得在港区排放，因此废水排放不会对本项目所在港区附近海域沉积物造成影响。

沉积物及疏浚物环境质量调查及评价结果表明，工程海区沉积物环境质量良好。因此，维护性疏浚过程产生的悬浮泥沙扩散和沉降，对沉积物环境质量也不会产生明显影响，即沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。

（3）海洋生态环境影响

营运期对海洋生态环境的影响主要是由于维护性疏浚造成的，包括维护性疏浚区域对潮下带的长期占用，导致底栖生物的长期损失；以及维护性疏浚产生悬浮物对海洋生物、渔业资源的长期持续性影响损失。

2、大气环境影响

本项目装卸区无组织非甲烷总烃占标率最大，Pmax=4.76＜10%，最远距离D10%为0m，大气评价等级为二级。项目产生的污染物在经过各项治理措施，做到达标排放的前提下，对周围大气环境影响较小。

3、地下水环境影响

从预测结果可知，地下水侧向径流速度较慢。基于现有地下水流场条件，在作好分区防渗和应急预案前提下，污染物如有泄漏，1000d最大超标扩散距离不超过39m，因此可能在一定范围内存在小范围的超标情况，在采取分区防控、污染监控、应急相应的情况下，项目对地下水的影响较小。

4、声环境影响

本项目运营过程中新增噪声主要为船舶辅机、卸船泵等设备噪声。根据预测结果，贡献值比较小，对企业厂界噪声预测影响最大值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准限值。

5、土壤环境影响

类比同类石化企业架空管廊的运行情况：此类项目因管道架空可视、巡检频次高，泄漏多在滴漏阶段即被发现处理，泄漏物料滞留于硬化地面，经吸附清扫后清除；国内同类工程事故案例中，未见因管廊短时泄漏造成管廊沿线土壤超标的报道。

本项目在采取硬化防渗、定期检测等措施后，事故工况下污染物进入土壤的量很小，对项目周边土壤影响较小。

6、固体废物处置影响

建设单位、运营单位严格进行分类收集，同时加强固废收集、周转、处置管理要求，积极维护后方厂内贮存场所建设情况，确保防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施落实到位，以“减量化、资源化、无害化”为基本原则，合规妥善处置，本项目固废不会对周围环境产生明显不利影响。

7、“三场一道通”影响

本项目海域评价范围内及的“三场一通道”主要为凤鲚索饵场、鲻索饵场、海蜇索饵洄游路线，但本项目位置不在经济种类三场一通道内。

本项目营运期将通过严格管控废水的排放和避免维护性疏浚，有效控制污染物输入和生境破坏；本项目对索饵洄游通道的压缩效应有限，且不改变海域港口主导功能；结合凤鲚、鲻等物种生态适应性及现有渔政管理措施（休渔制度及网目尺寸控制等），本

项目实施对"三场一通道"生态功能的干扰在可接受范围内，不会对经济种类资源造成显著影响。

8、通航影响

（1）本工程建设不占用现有及规划的航道水域，工程本身不会影响周边航路走线，不会对现有及规划的交通组织、通航秩序以及船舶驾驶操作造成影响；工程建设期间，施工船舶的加入会给工程附近水域的通航管理造成一定压力。建议作业船舶在明显易见处日夜显示规定号灯号型，锚缆入水处显示明显标志，并应与航经船舶联系，同时布置警戒船，使航经船舶与作业船舶保持安全距离并缓速通过。

（2）根据靠离泊试验和船舶操纵模拟试验结果，本工程布置可满足设计工况下设计船型靠离泊安全及稳泊需求，通过优化带缆方式、调整靠泊角度等措施可提高不利工况下的靠离泊及装卸作业安全性。

（3）本工程拟建码头与西侧利万5万吨级码头的回旋水域及停泊水域部分重合，与东侧中海油3万吨级码头回旋水域局部重合。码头营运单位间已达成协议，通过制定合理的管理制度，规范码头船舶靠离泊作业秩序，加强监管措施等措施减小因回旋水域及停泊水域部分重合引起的靠离泊安全风险。

12.1.5.3 环境风险

本项目新建 1 个 5000 吨级液体散货码头（水工结构按 1 万吨级预留设计）及其配套设施，设计年通过能力为 123 万吨。本项目事故工况下，大气环境风险影响较小，均无关心点预测浓度短时间超出毒性终点浓度-2 限值。本项目事故工况下，海域环境影响相对较大，溢油及化学品泄漏事故情形下会对周边海域环境保护目标造成较大影响，其中溢油及对二甲苯、苯泄漏影响较为突出，甲醇泄漏影响范围相对有限但仍有水质影响风险，应杜绝溢油及化学品泄漏事故发生。因此，在配备溢油应急物资、以及码头监视监控体系基础上，通过制定溢油的专项应急预案，并与宁波港区海上溢油应急力量及宁波舟山港其他应急救援力量加强联动，确保在发生重大事故情形下，能够迅速有效获取、显示、传递有关信息，统一调配应急资源，从而实施有效行动以减少风险事故的影响。

综上所述，在落实上述环境风险防范和应急措施的前提下，本项目的建设及发生事故时，虽然会对周围产生一定的影响，但只要企业控制好安全措施，落实各项应急措施，从环保方面考虑，其环境风险是可控的。

12.1.6 公众意见采纳情况

建设单位已按照《环境影响评价公众参与暂行办法》、《浙江省建设项目环境保护管理办法》的相关要求进行了公示并征求意见。企业也已经单独编制了公众参与说明，根据该说明结论，本项目公示期间没有收到公众反对意见。

12.2 综合结论

大榭港区宁波利万液体散货码头工程符合国家和浙江省产业政策要求，采用的工艺和设备符合清洁生产要求；污染物排放量符合污染物排放标准和主要污染物排放总量控制指标要求，从预测的结果来看本项目造成的环境影响基本符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求；建设单位按照有关规定进行了公示和公众调查，没有收到反对意见。总体而言，本项目在该厂址的实施从环保角度讲是可行的。

征求意见稿