沪东中华造船（集团）有限公司

LNG 船建造能力提升工程

环境影响报告书

（报批公示稿）

建设单位：沪东中华造船（集团）有限公司

编制单位：上海建科环境技术有限公司

2024 年 5 月

打印编号：1704349529000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	57t56z
建设项目名称	沪东中华造船（集团）有限公司LNG船建造能力提升工程
建设项目类别	34--073船舶及相关装置制造
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	沪东中华造船（集团）有限公司
统一社会信用代码	91310000703263335X7
法定代表人（签章）	陈建良
主要负责人（签字）	沈华
直接负责的主管人员（签字）	沈华
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	上海建科环境技术有限公司
统一社会信用代码	91310120593183075T
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
左乐	11353243509320410	BH002170	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
高晓兰	长江刀鲚国家级水产种质资源保护区环境影响评价、环境影响分析、施工期环境影响分析、环境风险分析	BH004464	
左乐	建设项目概况、工程分析、环境影响评价结论	BH002170	
郑玲芳	审核	BH002166	

程浚洋	概况、总则、现有工程回顾、环境现状调查与评价、环境保护措施及可行性论证、环境经济损益分析、碳排放评价、环境管理和环境监测	BH005564	[redacted]

目 录

1 概述 1
1.1 项目背景 1
1.2 项目特点 2
1.3 环境影响评价工作过程 2
1.4 关注的主要环境问题及环境影响 3
1.5 分析判定相关情况 3
1.6 环境影响评价结论 4
2 总则 5
2.1 编制依据 5
2.2 环境影响识别 13
2.3 评价因子 15
2.4 评价标准 19
2.5 评价工作等级与评价范围 26
2.6 环境敏感区及保护目标 30
2.7 规划相容性分析 36
2.8 环境影响评价技术工作流程 54
3 现有工程回顾 56
3.1 项目环保手续履行情况 56
3.2 项目组成 57
3.3 批复产能 61
3.4 原辅料使用情况 61
3.5 水平衡 62
3.6 生产设备清单 63
3.7 主要生产工艺 66
3.8 污染治理措施与达标排放分析 67
3.9 污染物排放情况 73
3.10 环境管理与监测 74
3.11 环保处罚、投诉及存在的主要环境问题 75

4 建设项目概况 76
4.1 项目名称、性质及总投资 76
4.2 项目建设内容及组成表 76
4.3 产品方案及生产规模 85
4.4 主要原辅材料 85
4.5 主要生产设备 96
4.6 总图布置及合理性分析 99
4.7 公用工程 99
4.8 职工人数及工作制度 101
5 工程分析 102
5.1 施工期 102
5.2 营运期工艺流程及产污环节 118
5.3 物料平衡 128
5.4 水平衡 137
5.5 营运期污染源强分析、治理措施及达标分析 139
5.6 污染物排放量汇总 181
5.7 清洁生产分析 182
5.8 总量控制 191
6 环境现状调查与评价 195
6.1 自然环境概况 195
6.2 周边污染源调查 197
6.3 环境空气质量现状评价 197
6.4 地表水环境质量现状 204
6.5 声环境质量现状 212
6.6 土壤环境 214
6.7 地下水环境质量现状 227
6.8 水生生态环境现状调查评价 233
6.9 水文现状 262
7 长江刀鲚国家级水产种质资源保护区环境影响评价 269

7.1 保护区概况 269
7.2 鱼类“三场一通道”情况 283
7.3 本工程对保护区的环境影响分析与评价 290
7.4 对保护区主要保护生物的影响分析 296
7.5 对鱼类“三场一通道”的影响分析 297
7.6 对保护区渔业资源生态损害评估和补偿测算 298
7.7 保护及补偿措施 304
7.8 小结 310
8 环境影响分析 311
8.1 大气环境影响预测与评价 311
8.2 地表水环境影响评价 339
8.3 声环境影响评价 360
8.4 固体废物环境影响分析 362
8.5 地下水环境影响评价 365
8.6 土壤环境影响评价 377
8.7 生态环境影响评价 383
9 施工期环境影响分析 386
9.1 施工期水环境影响分析 386
9.2 施工期环境空气影响分析 388
9.3 施工期声环境影响分析 389
9.4 施工期固废影响分析 390
9.5 施工期生态影响分析 391
10 环境风险分析 396
10.1 现有工程环境风险回顾 396
10.2 本项目环境风险调查 403
10.3 环境风险识别 407
10.4 事故源项分析 410
10.5 事故后果计算与分析 413
10.6 地表水环境风险评价 419

10.7 船舶溢油事故风险评价 421
10.8 对地下水、土壤的危害后果 453
10.9 环境风险防范措施 453
10.10 风险应急预案 455
10.11 事故应急处理措施 456
10.12 风险评价结论 459
11 环境保护措施及可行性论证 462
11.1 项目环保措施情况汇总 462
11.2 大气污染防治措施可行性分析 466
11.3 废水污染防治措施分析 474
11.4 噪声污染防治措施可行性分析 474
11.5 固废污染防治措施可行性分析 475
11.6 土壤和地下水污染防治措施 476
12 环境经济损益分析 481
12.1 经济效益分析 481
12.2 社会效益分析 481
12.3 环境效益分析 482
12.4 小结 483
13 碳排放评价 484
13.1 碳排放政策相符性分析 484
13.2 碳排放分析与核算 486
13.3 碳减排措施的可行性 490
13.4 减污降碳协同治理方案 490
13.5 碳排放管理 491
13.6 碳排放评价结论 491
14 环境管理和环境监测 492
14.1 环境管理 492
14.2 环境监测 495
14.3 项目竣工验收计划 497

15 环境影响评价结论 500
15.1 建设项目概况 500
15.2 区域环境质量现状 500
15.3 污染治理措施和达标排放情况 504
15.4 环境影响预测及分析 510
15.5 长江刀鲚国家级水产种质资源保护区环境影响 515
15.6 环境风险 515
15.7 总量控制 518
15.8 环境经济损益 518
15.9 公众参与 518
15.10 评价结论 519

附表

附表 1 审批基础信息表
附表 2 建设项目大气环境影响评价自查表
附表 3 建设项目地表水环境影响评价自查表
附表 4 土壤环境影响评价自查表
附表 5 建设项目风评价自查表
附表 6 声环境影响评价自查表
附表 7 生态影响评价自查表

附图

附图 1 项目在上海市位置图
附图 2 项目在崇明区位置图
附图 3 项目周边环境
附图 4-1 大气环境及大气环境风险评价范围图
附图 4-2 土壤及地下水评价范围图
附图 4-3 地表水、生态环境及水环境风险评价范围图
附图 5 厂区平面布置及环保设施布置图
附图 6 环境空气、地表水环境功能区划图

附图 7 声环境功能区划图

附图 8 项目所在区域水系图

附图 9 生态保护措施图

附件

附件 1 现状环境质量监测报告

附件 2 主要涂料的 VOCs 检测报告

附件 3 关于《LNG 船建造能力提升工程对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区河口区影响专题论证报告》的审查意见

1 概述

1.1 项目背景

沪东中华造船（集团）有限公司（以下简称“沪东中华”）是中国船舶集团有限公司（以下简称“中船集团”）下属核心造船企业。2018 年 12 月初，中船集团公司与上海市签署战略合作框架协议，“对中船集团在沪企业布局调整，明确在 2021 年 6 月，全面启动沪东中华本部船厂（浦东厂区）搬迁；2020 年 6 月底前，沪东中华浦西厂区（中华厂区）全部停产；2021 年底前，沪东重机完成搬迁；2018 年底前，上海船厂崇明基地全面停产，并结合沪东中华搬迁，一并在长兴岛发展。”

根据中船集团批复的长兴二期总体规划方案（船工[2019]675 号），二期工程主要由特船区、配套区（宿舍区）、配套区（启动工程）、配套区（低温区）、民船区、其他用地组成。根据中船集团《集团公司大型 LNG 船建造能力提升有关方案》，要求沪东中华提升 LNG 船建造能力。根据沪东中华统筹安排，拟在二期工程特船区范围内新增 LNG 船生产，即本项目“沪东中华造船（集团）有限公司 LNG 船建造能力提升工程”。

2021 年沪东中华实施“中船长兴造船基地二期工程（第一部分）”，该项目主要建设内容包括：建造船体联合车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、涂装中心等陆域生产设施，船坞及配套总组场地、港池、舾装码头等水工设施，以及配套储存、生活设施等。该项目于 2021 年 9 月 7 日获得上海市崇明区生态环境局审批意见（沪崇环保管[2021]41 号），于同年 9 月开工建设，目前，项目已基本完成建设，正在开展环保竣工验收。

本项目实施范围位于二期工程特船区，本项目拟新建 1#材料码头、3#引桥、平面分段装焊车间、围护系统及后行舾装周转中心等设施，并对“中船长兴造船基地二期工程（第一部分）”的船体联合车间、分段装焊车间和涂装中心等设施进行扩建。本项目延长“中船长兴造船基地二期工程（第一部分）”船体联合车间、分段装焊车间和涂装中心等设施的工作时长，不对上述设施的生产内容进行调整。通过本项目的实施，提升中船长兴造船基地整体 LNG 船建造能力，助力沪东中华高质量发展。

1.2 项目特点

本项目建设地址位于上海市崇明区长兴镇中船长兴二期工程特船区内，所在区域环境空气为二类、陆域地表水环境为 IV 类、长江为 II 类、声环境涉及 3 类及 4a 类功能区、土壤环境为第二类建设用地、地下水环境为 III 类。

本项目新增 LNG 船产能，项目年涂料（含稀释剂）年用量为 7822.5 吨/a，在室内（船体联合车间、涂装中心）涂装的比例为 76.7%，在室外（1#船坞、2#船坞、舾装码头）涂装的比例为 23.3%。

本项目存在室外焊接及室外涂装，受室外作业条件限制，颗粒物、有机废气污染物在室外无组织排放。

本项目新增 VOC、NOx 总量，新增 VOC 总量指标由上海江南长兴造船责任有限公司出让减排放量，新增 NOx 总量指标来源于重点工程形成的减排量。

本项目 1#材料码头和 3#引桥实施范围在长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）实验区内。1#材料码头和 3#引桥工程投影面积为 4240m^2，占实验区面积 0.0004%；疏浚面积 2.17 万 m^2，占实验区面积 0.002%；永久占用及临时占用比例均较小。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉上海市实施细化规定（2021 年版）》，本项目需编制环境影响报告书。

表 1.3-1 项目环评形式判定

项目类别		环评类别		本项目情况	判定结果
		报告书	报告表		
五十二、交通运输业、管道运输业	干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头	单个泊位 1000 吨级及以上的内河港口；单个泊位 1 万吨级及以上的沿海港口；涉及环境敏感区的	其他	本项目新建 1#材料码头，实施范围涉及长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）实验区	报告书
三十四、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业 37	船舶及相关装置制造 373	造船、拆船、修船厂；有电镀工艺的；年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨及以上的	其他（仅组装的除外；木船建造和维修除外；年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的、年用非溶剂型胶粘剂 10 吨以下的除外）	本项目属于造船项目	报告书

根据《上海市生态环境局关于印发〈上海市建设项目环境影响评价分类管理重点行业名录（2021 年版）〉的通知》，本项目属于重点行业。

沪东中华委托上海建科环境技术有限公司进行该项目的环境影响评价工作。上海建科环境技术有限公司接收委托后，成立课题组进行了现场踏勘，了解该项目地区环境状况、该项目厂区所在地现状及周边环境，查阅了有关产品的国家地方产业政策和生产技术资料，了解项目工艺及排污情况并与建设单位、设计部门交换了对项目工程及环保治理措施的意见。课题组根据相关法律法规及评价导则要求，开展环境影响评价工作。在完成现有项目回顾和本项目工程分析的基础上，结合环境质量现状监测结果，进行环境影响预测分析，提出本项目的环境管理要求。最终编制完成了《沪东中华造船（集团）有限公司 LNG 船建造能力提升工程环境影响报告书》。

评价工作期间，以建设单位为主体、环评单位配合共同完成了本项目的网络信息公开、报纸公示、公告张贴等相关工作，征求公众对本项目建设的意见。公示期间，均未收到反馈意见。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

根据项目工程特点及区域环境现状特点，本项目关注的主要环境问题如下：

（1）项目实施后产生的废气污染物提出有针对性的环保措施，并进行污染物排放达标及对周边环境影响分析；

（2）本项目危险废物规范处置、码头事故防范、事故应急等方面；

（3）强化环保措施运行管理，明确后续环境管理和监测计划要求，防范非正常排放；

（4）本项目水域施工对地表水及长江刀鲚国家级水产种质资源保护区的环境影响分析，并提出有针对性的保护及补偿措施。

1.5 分析判定相关情况

（1）产业政策符合性

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年）》、《上海工业及生产性服务业指导目录和布局指南》（2014 版）、《上海产业结构调整指导目录 限制和淘汰类（2020 年版）》中所列限制、淘汰类项目，符合国家及上海市产业政策要求。

（2）与区域规划符合性

项目从事船舶制造，项目建设可以推动长兴岛船舶全要素产业基地的发展，与《上海市城市总体规划》（2017-2035 年）、《上海市崇明区总体规划暨土地利用总体规划（2017-2035）》、《上海港总体规划》（2009-2020）相符。

（3）与“三线一单”符合性

本项目不涉及生态红线。项目排放的污染物均能达标，项目建设不会对周边环境造成不良影响，不会改变区域环境质量功能，能维持环境功能区质量现状，不会使区域环境质量降低。本项目不新增用地，项目运营过程中，将消耗一定量的电能、水资源等能源和资源，但所占用或消耗的资源相对区域资源利用总量占比不大，工程建设不会超出资源利用上线。

本项目在空间布局管控、产业准入、总量控制、工业污染治理、能源领域污染治理、港区污染治理、环境风险防控、土壤污染风险防控、节能降碳、地下水资源利用、岸线资源保护与利用等方面均符合《上海市环境管控单元（2023 版）》有关要求。

1.6 环境影响评价结论

项目陆域生产废水和生活污水纳管排放，废气经收集处理后达标排放，噪声源经采取治理措施后厂界噪声可满足相应标准要求，固体废物暂存处置安全合理。本项目采用的各项环保治理措施合理有效，在采取各项环保措施的基础上，本项目对周边大气、地表水、声环境、地下水、土壤和生态等环境的影响可以接受。在落实各项环境风险防范和应急措施的情况下，环境风险可以防控。

建设单位在建设和运营过程中严格落实环境管理制度和风险控制措施，切实落实各项环境影响减缓措施，在此基础上，项目建设从环境保护角度分析可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规、条例及其他规定

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1 实施；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修订；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1 实施；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 实施；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022.6.5 实施；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1 实施；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 实施；

（8）《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017.11.5 实施；

（9）《中华人民共和国港口法》，2004.1.1 实施；

（10）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1；

（11）《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018.3.19.修订；

（12）《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》，2018.3.19.修订；

（13）《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号令，2017.10.1 施行；

（14）《地下水管理条例》，国务院令第 748 号，2021.12.1 实施；

（15）《关于加强环境保护重点工作的通知》，国发〔2011〕35 号，2011.10；

（16）《危险化学品安全管理条例（2013 版）》，国务院令第 591 号，2013.12；

（17）《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；

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

（19）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024.2.1；

（20）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年第 31 号），2013.5.24；

（21）《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，2013.9.10；

（22）关于发布《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》的公告，环保部公告 2013 年第 59 号，2013.9.25；

（23）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号），2014.3.25；

（24）关于印发《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的通知，环办〔2014〕34 号，环境保护部办公厅，2014.4.3；

（25）关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（环发〔2014〕197 号），2014.12.30；

（26）《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号），2015.1.1；

（27）关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知，环发〔2015〕4 号，2015.1.9；

（28）《控制污染物排放许可证实施方案》，国办发〔2016〕81 号，2016.11.10；

（29）关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，国环规环评[2017]4 号，2017.11.20；

（30）《中华人民共和国长江保护法》，2021.3.1 施行；

（31）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号），2018.5；

（32）《关于加强固定污染源废气挥发性有机物监测工作的通知》（环办监测函〔2018〕123 号）；

（33）《关于发布长江经济带发展负面清单指南（2022 年版）》，2022.1.19；

（34）关于印发《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）〉上海市实施细则》的通知，（沪长江经济带办〔2022〕13 号），2022.7.14；

（35）关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知，环大气〔2019〕53 号，2019 年 6 月 26 日；

（36）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 16 号，2020.11.30；

（37）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，生态环境部令第 11 号，2019.12.20；

（38）《国家危险废物名录》（2021 年版）；

（39）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号，2015.4.2；

（40）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31 号，2016.5.28；

（41）环境保护部《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》，公告 2013 年第 14 号，2013.2.27；

（42）生态环境部、国家卫生健康委员会关于发布《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》的公告，公告 2019 年第 4 号，2019.1.23；

（43）生态环境部、国家卫生健康委员会关于发布《有毒有害水污染物名录（第一批）》的公告，公告 2019 年第 28 号，2019.7.23；

（44）《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕163 号），2015.12.10；

（45）《关于落实〈水污染防治行动计划〉实施区域差别化环境准入的指导意见》，环环评[2016]190 号，2016.12.28；

（46）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号），2017.11.14；

（47）《优先控制化学品名录（第一批）》，公告 2017 年第 83 号，2017.12.27；

（48）《优先控制化学品名录（第二批）》，公告 2020 年第 47 号，2020.10.30；

（49）《2030 年前碳达峰行动方案》，国发〔2021〕23 号，2021.10.24；

（50）《排污许可管理条例》，国务院令第 736 号，2021.3.1 施行；

（51）《水产种质资源保护区管理办法》，农业部令2016年第3号修订，2016.5.30；

（52）《长江水生生物保护管理规定》（农业农村部第15次常务会议，2022年2月1日起施行）；

（53）《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2019.11；

（54）《关于印发〈生态保护红线生态环境监督办法（试行）〉的通知》（国环规生态〔2022〕2号）；

（55）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线

管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；

（56）《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》（修正），2022.9.26；

（57）《中华人民共和国渔业法》（修正），2013.12.28；

（58）《中华人民共和国湿地保护法》，2022 年6月1日起施行；

（59）《中华人民共和国野生动物保护法》（修订），2022.12.30；

（60）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（修订），2013.12.7；

（61）《交通运输部关于印发珠三角、长三角、环渤海（京津冀）水域船舶排放控制区实施方案的通知》，交海发[2015]177 号；

（62）《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，2018.12.20；

（63）《国家重点保护野生植物名录》，2021.8.7；

（64）《国家重点保护野生动物名录》，2021 .2.5；

（65）《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》，环境保护部公告2015 年第32 号，2015.5；

（66）《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，2021.9.22；

（67）《空气质量持续改善行动计划》，2023.12.7；

（68）《中共中央、国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》，2023.12.27；

（69）《重点流域水生态环境保护规划》（2023年）；

（70）《"十四五"生态保护监管规划》，2022.3.18；

（71）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》，2024.3.6；

（72）《关于发布<固体废物分类与代码目录>的公告》，公告2024年第4号，2024.1.22。

2.1.2 上海市法律法规、政策、规章

（1）《上海市环境保护条例》，2022.8.1 施行；

（2）《上海市大气污染防治条例》，2019.1.1 施行；

（3）《上海市扬尘污染防治管理办法》，上海市人民政府令第 23 号，2004.5.15；

（4）《上海市船舶污染防治条例》，2023.3.1 施行；

（5）《关于进一步规范本市危险废物运输管理工作的意见》，沪府办[2014]62号，2014.6.19；

（6）《上海市生态环境局关于印发〈关于优化建设项目新增主要污染物排放总量管理推动高质量发展的实施意见〉的通知》（沪环规[2023]4 号），2023.8.1 实施；

（7）《 上海市生态环境局关于规范本市建设项目环评文件主要污染物排放总量核算方法的通知》（沪环评[2023]104 号），2023.8.1 实施；

（8）《上海市土壤污染防治条例》（公告〔十六届〕第六号），2023.10.1 施行；

（9）《上海市环境保护局关于贯彻落实新修订的〈建设项目环境保护管理条例〉的通知》，沪环保评[2017] 323 号，2017.9.14；

（10）《上海市危险化学品安全管理办法》（2016 版），2016.9.5；

（11）《关于开展排污许可与环境影响评价制度衔接工作的通知》，沪环保评[2023]113 号，2023.7.4；

（12）《上海市土壤污染防治行动计划实施方案》，沪府发〔2016〕111 号，2016.12.31；

（13）《上海市生态环境局关于印发上海市建设项目环评和产业园区规划环评碳排放评价编制技术要求（试行）的通知》，沪环评[2022]143 号，2022.8.23；

（14）《上海市环境保护局关于贯彻落实新修订的〈建设项目环境保护管理条例〉的通知》，沪环保评[2017] 323 号，2017.9.14；

（15）《上海市环境保护局关于贯彻落实〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的通知》，沪环保评[2017]425 号，2017.12.18；

（16）《上海市环境保护局关于贯彻落实优先控制化学品风险管控政策和措施的通知》，沪环保防[2018]274 号，2018.7.30；

（17）《上海市地下水污染防治分区》沪环规[2021]5 号，2021.8.1；

（18）《上海市生态环境局关于印发〈上海市环境影响评价公众参与办法〉的通知》，沪环规[2021]8 号，2021.8.2；

（19）《上海市建设项目环境保护事中事后监督管理办法》，（沪环规[2021]10号），2021.9.1 施行；

（20）《上海市生态环境局关于开展本市重点行业挥发性有机物综合治理工作的通知》，沪环气[2020]41 号；

（21）《关于进一步加强上海市危险废物污染防治工作的实施方案》，沪环土[2020]50 号；

（22）《上海市产业结构调整指导目录 限制和淘汰类（2020 版）》，2020.5.27；

（23）《上海市生态环境局关于贯彻落实〈关于上海市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见〉的通知》，沪环评[2020]147 号，2020.7.20；

（24）《上海市处置海上船舶污染事故专项应急预案（2017 年版）》；

（25）《上海市突发环境事件应急预案（2016 版）》；

（26）《上海海上船舶污染事故专项应急预案（2017 版）》；

（27）关于印发《上海市建设项目及规划环评文件编制格式要求（试行）》的通知，沪环保评[2011] 147 号，2011.6.1；

（28）《上海工业及生产性服务业指导目录和布局指南（2014 版）》，2014.6.14；

（29）《上海市水污染防治行动计划实施方案》，沪府发〔2015〕74 号，2015.12.30；

（30）《关于转发〈上海市禁止、限制和控制危险化学品目录（第三批）〉的通知》，沪环保评[2016]25 号，2016.6.20；

（31）上海市环境保护局关于贯彻落实〈建设项目环境影响评价技术导则总纲〉的通知，沪环保评[2017]64 号，2017.2.22；

（32）《上海产业能效指南（2021 版）》；

（33）《上海市固定污染源自动监控系统建设、联网、运维和管理有关规定》，沪环规[2022]4 号，2022.8.20 实施；

（34）《上海市建设项目环境影响评价重点行业名录（2021年版）》，沪环规[2021]7号，2021.9.1施行；

（35）《上海市生态环境局关于补充规范环境影响报告书（表）编制工作有关要求的通知》，沪环评[2020]129号；

（36）《上海市生态环境局关于开展排污许可制与环境影响评价制度衔接改革试点工作的通知》，沪环评[2022]44号；

（37）《上海市房屋建筑工地扬尘污染防治工作方案》，沪建质安联[2019]208

号，2019.4.8；

（38）《上海市生态环境局关于加强本市一般工业固体废物产生单位环境管理工作的通知》，沪环土[2021]263号，2021.12.28；

（39）《〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉上海市实施细化规定（2021年版）》，沪环规[2021]11号，2021.9.1实施；

（40）《上海市排污许可管理实施细则》，沪环规[2022]1号，2022.3.16实施；

（41）《上海市生态环境局审批环境影响评价文件的建设项目目录（2021年版）》，沪环规[2021]14号，2021.10.1施行；

（42）《上海市碳达峰实施方案》，沪府发〔2022〕7号，2022.7.8；

（43）《上海市生态环境局关于印发〈实施规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动的产业园区名单（2023版）〉的通知》，沪环评[2023]125号，2023.7.31；

（44）《上海市排水与污水处理条例》（上海市人民代表大会常务委员会公告第29 号）；

（45）《上海市饮用水水源保护条例（2021 年修正）》， 2021.10.28；

（46）《上海市野生动物保护条例》（上海市第十六届人民代表大会常务委员会第三次会议），2023 年10 月1 日实施；

（47）《关于公布上海市黄浦江上游、青草沙、陈行和东风西沙饮用水水源保护区范围的通知》，上海市生态环境局，2017.8.27；

（48）《上海市生态环境局关于印发修订后的<关于规范本市建设项目环境影响评价调整变更工作的通知>的通知》，沪环规[2023]1号，2023.1.17；

（49）《上海市2024年环境监管重点单位名录》（沪环监测[2024]57 号）。

2.1.3 环境功能区划

（1）《上海市环境空气质量功能区划（2011 年修订版）》，沪环保防[2011]250号，2011.7.5；

（2）《上海市地表水环境功能区划（2011 年修订版）》，沪环保自[2011]251号，2011.7.5；

（3）《上海市声环境功能区划（2019 年修订）》，沪环气[2020]55 号，2020.3.20,

（4）《上海市海洋功能区划》（2011—2020 年）。

2.1.4 导则及技术规范

（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 声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）；

（10）《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）

（11）《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；

（12）《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；

（13）《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；

（14）《危险化学品目录》（2015 年版）；

（15）《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；

（16）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

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

（18）《上海市工业企业挥发性有机物排放量通用计算办法（试行）》，2017.2；

（19）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（20）《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）；

（21）《上海市船舶工业涂装过程挥发性有机物控制技术指南》；

（22）《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》(HJ1124-2020)；

（23）《水运工程环境保护设计规范》，2018.4.1 实施；

（24）《水运工程建设项目环境影响评价指南》，2021.5.1 实施；

（25）《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）；

（26）《上海市工业固定源挥发性有机物治理技术指引》，2013.7；

（27）《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)；

（28）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（29）《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017.10.1；

（30）《生态保护修复成效评估技术指南（试行）》（HJ1272-2022）；

（31）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）；

（32）《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）。

2.1.5 相关规划文件

（1）《上海市城市总体规划》（2017～2035 年）；

（2）《上海市崇明区总体规划暨土地利用总体规划》（2017~2035）；

（3）《上海市生态保护红线》，2018.6.28；

（4）《上海市生态环境保护“十四五”规划》，沪府发〔2021〕19 号；

（5）《上海市 2021—2023 年生态环境保护和建设三年行动计划》，沪府办发〔2021〕2 号；

（6）《上海港总体规划（2009-2020）》（上海市港口管理局，2009.2）。

2.1.6 其他相关文件

（1）项目可行性研究报告，中船第九设计院工程有限公司；

（2）《长兴岛岛域总体规划环境影响报告书》及批复（沪环保管[2008]515 号）；

（3）《沪东中华造船(集团)有限公司 LNG 船建造能力提升工程海域使用论证报告表》（2024 年 1 月）；

（4）《LNG 船建造能力提升工程对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区河口区影响专题论证报告》及其审查会意见（长渔函字[2024]78 号）；

（5）建设单位提供的其他资料。

2.2 环境影响识别

（1）施工期环境影响识别

①水环境：施工船舶产生的含油废水和少量生活污水对水环境的影响；陆域施工产生的生活污水、施工泥浆水、机械车辆冲洗废水对水环境的影响；灌注桩施工工程中产生的泥浆水对水环境的影响；码头及引桥桩基施工、疏浚作业等产生的悬浮泥沙对水环境的影响。

②大气环境：施工扬尘对大气环境的影响，施工过程中车辆、船舶、机械设备等燃油废气对大气环境的影响。

③声环境：施工机械、施工船舶、运输车辆等产生的噪声。

④固体废物：船舶垃圾、疏浚底泥、建筑垃圾、施工人员生活垃圾、钻孔灌注桩泥浆等。

⑤水生生态：码头及引桥桩基施工、疏浚作业等对浮游动物、浮游植物、底栖生物、渔业资源的影响。

（2）营运期环境影响识别

①水环境：

试航船舶产生的含油污水，主要污染物为 SS、石油类、COD_{Cr} 等；

试航船舶产生的生活污水，主要污染物为 BOD_5、COD_{Cr}、NH_3-N、SS、氨氮、总氮、总磷等；

调节船舶浮态时产生的压舱水，主要污染物为 CODcr 等；

来源于各生产场所的火工校正废水，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、石油类等；

空压站冷却循环系统排水，主要污染物为 CODcr 等；

生活污水、餐饮废水，主要污染物为 BOD_5、COD_{Cr}、NH_3-N、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油、LAS 等；

初期雨水，主要污染物为 COD_{Cr}、SS 等；

水工设施对水动力及水域冲淤影响。

②大气环境：

船体联合车间预处理流水线产生的抛丸粉尘、漆雾颗粒（包括锌及其化合物）和有机废气（以 NMHC 计，包括二甲苯、乙苯、正丁醇、异丙醇）；

钢材切割中心的切割烟尘；

室内（船体联合车间、平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心）焊接烟尘；

涂装中心的喷砂粉尘、漆雾颗粒（包括锌及其化合物、铜及其化合物）和有机废气（以 NMHC 计，包括二甲苯、乙苯、正丁醇）；

外场（船坞、总组场地、舾装码头、分段预舾装场）焊接烟尘；

外场（船坞、舾装码头）涂装作业产生的漆雾颗粒（包括锌及其化合物、铜及其化合物）和有机废气（以 NMHC 计，包括二甲苯、乙苯、正丁醇等）；

外场（船坞、舾装码头）围护系统安装作业产生的粘合废气（以 NMHC 计）；

危废仓库废涂料和废涂料桶的暂存产生的有机废气（以 NMHC 计，包括二甲苯、异丙醇、乙苯、正丁醇等）；

食堂油烟；

试航船舶尾气。

③声环境：新增生产设备运行产生的噪声、外场生产噪声、公用设备噪声、码头装卸噪声等。

④固体废物：一般工业固废、危险废物、员工生活垃圾、底泥疏浚物、试航生活垃圾。

⑤生态：运营船舶、试航船舶、维护性疏浚对浮游动物、浮游植物、底栖生物、渔业资源的影响。

⑥环境风险：水域主要为船舶溢油事故时溢油对水环境的影响、水生生物的影响；陆域主要为废涂料发生泄漏时二甲苯对大气环境、地表水、地下水及土壤的影响，以及发生火灾时燃烧不充分的 CO 对大气环境的影响。

2.3 评价因子

根据环境影响识别，筛选出典型的污染因子，以便进行环境背景调查，确定评价因子，以较全面和可观地反映本项目建设对环境带来的影响。评价因子的筛选遵照下列原则：

（1）列入国家和上海市污染物总量控制的污染物；

（2）列入《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中的污染物；

（3）有污染物排放标准的物质；

（4）具有恶臭特征的物质；

（5）列入剧毒化学品名录中毒性较大的物质；

（6）列入《国家危险废物名录》、重点监管的危险化学品、《危险化学品目录》（2023 版）、《优先控制化学品名录（第一批、第二批）》、《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》、《有毒有害水污染物名录（第一批）》和《化

学品环境风险防控“十二五”规划》、《重点管控新污染物清单（2023 年版）》、《上海市重点管控新污染物清单（2023 年版）》中控制的污染物；三致物、POPs 及 ODS 受控物质、重金属物质等；使用量较大且饱和蒸气压较高（容易挥发）的物质；

（7）列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的环境风险物质。

遵循上述筛选原则，同时按照现行环境质量标准和排放标准以及相应的监测方法，项目污染物排放、现状调查、环境影响预测以及总量控制因子见下表。

表 2.3-1 本项目评价因子一览表

环境要素	环境质量现状评价	建设期影响评价	运行期环境影响评价		总量控制因子
			达标评价	预测评价	
大气	SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3、非甲烷总烃、二甲苯	扬尘、CO、NO_x	非甲烷总烃、二甲苯、SO_2、NOx、颗粒物、乙苯、正丁醇、异丙醇、苯系物、臭气浓度、锰及其化合物、锌及其化合物、铜及其化合物、油烟	非甲烷总烃、二甲苯、SO_2、NO_2、PM_{10}、锰及其化合物	SO_2、NOx、VOCs、颗粒物
地表水	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、悬浮物	COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS、石油类、TN、TP	COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS、石油类、TN、TP、动植物油、LAS	SS	COD、NH_3-N、总氮、总磷
土壤	建设用地：pH、汞、砷、镉、铅、镍、铜、六价铬、VOC_S、$SVOC_S$和石油烃（C_{10}~C_{40}） 农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	/	/	乙苯、二甲苯、铜、锌	/
底泥	砷、汞、铅、铬、镉、铜、锌、镍、有机碳、硫化物、石油类	/	/	/	/
地下水	水温、K^+、Na^+、Mg^{2+}、Ca^{2+}、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、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、硫酸盐、氯化物、石油类、镍、铜、VOC、SVOC、水位	/	/	乙苯、二甲苯	/
声环境	连续等效 A 声级	施工噪声	连续等效 A 声级	/	/
环境风险	/	/	/	陆域：CO、二甲苯 水域：石油类	/
工业固废	/	船舶垃圾、疏浚底泥、建筑垃圾、生活垃圾、钻孔灌注桩泥浆	一般工业固废、危险废物、生活垃圾、船舶生活垃圾、底泥疏浚物	/	/

环境要素	环境质量现状评价	建设期影响评价	运行期环境影响评价		总量控制因子
			达标评价	预测评价	
水生生态	浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源	浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源	/	/	/

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气

根据《上海市环境空气质量功能区划》（2011 年修订版），项目所在地区属于《环境空气质量标准》中规定的二类区，环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012）二级标准；

二甲苯、锰及其化合物参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；

非甲烷总烃（NMHC）参照《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中的推荐值；

环境空气质量评价标准详见见下方表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量评价标准

项目	评价标准（μg/m³）				标准来源
	年平均	日平均/24小时平均	1小时平均/一次浓度	日最大8小时平均	
SO_2	60	150	500	/	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
NO_2	40	80	200	/	
$PM_{2.5}$	35	150	/	/	
PM_{10}	70	150	/	/	
CO	/	4	10	/	
O_3	/	/	200	160	
非甲烷总烃	/	/	2000	/	《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值
二甲苯	/	/	200	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录表 D.1 参考限值
锰及其化合物		10	/	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录表 D.1 参考限值

2.4.1.2 地表水

根据《上海市水环境功能区划》（2011 年修订版），项目陆域地表水环境质为 IV 水质功能区，长江为 II 类水质功能区，项目地表水水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 II 类和 IV 类标准，具体如表 2.4-2 所示。

表 2.4-2 地表水环境质量标准

项目	标准值（II 类）（mg/L）	标准值（IV类）（mg/L）
pH（无量纲）	6~9	6~9
溶解氧	≥6	≥3
高锰酸盐指数	≤4	≤10

项目	标准值（II 类）（mg/L）	标准值（IV类）（mg/L）
化学需氧量	≤15	≤30
五日生化需氧量	≤3	≤6
氨氮	≤0.5	≤1.5
挥发酚	≤0.002	≤0.01
氰化物	≤0.05	≤0.2
砷	≤0.05	≤0.1
汞	≤0.00005	≤0.001
铬（六价）	≤0.05	≤0.05
总磷	≤0.1	≤0.3
石油类	≤0.05	≤0.5
硫化物	≤0.1	≤0.5
镉	≤0.005	≤0.005
铜	≤1.0	≤1.0
锌	≤1.0	≤2.0
氟化物	≤1.0	≤1.5
铅	≤0.01	≤0.05
粪大肠菌群	≤2000 个/L	≤20000 个/L

2.4.1.3 土壤

工业用地、绿地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准；历史上居住用地执行 GB36600-2018 第一类用地标准。具体见表 2.4-3。

农田、长江口底泥执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）“其他类农用地”标准。具体见表 2.4-4。

表 2.4-3 建设用地土壤环境质量标准　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	第一类		第二类		评价标准来源
		筛选值	管制值	筛选值	管制值	
重金属和无机物						《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
1	砷	20	120	60	140	
2	镉	20	47	65	172	
3	铬（六价）	3.0	30	5.7	78	
4	铜	2000	8000	18000	36000	
5	铅	400	800	800	2500	
6	汞	8	33	38	82	
7	镍	150	600	900	2000	
挥发性有机物						
8	四氯化碳	0.9	9	2.8	36	
9	氯仿	0.3	5	0.9	10	
10	氯甲烷	12	21	37	120	
11	1,1-二氯乙烷	3	20	9	100	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	6	5	21	
13	1,1-二氯乙烯	12	40	66	200	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	200	596	2000	

序号	污染物项目	第一类		第二类		评价标准来源
		筛选值	管制值	筛选值	管制值	
15	反 1,2-二氯乙烯	10	31	54	163	
16	二氯甲烷	94	300	616	2000	
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	26	10	100	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	14	6.8	50	
20	四氯乙烯	11	34	53	183	
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	5	2.8	15	
23	三氯乙烯	0.7	7	2.8	20	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5	
25	氯乙烯	0.12	1.2	0.43	4.3	
26	苯	1	10	4	40	
27	氯苯	68	200	270	1000	
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560	
29	1,4-二氯苯	5.6	56	20	200	
30	乙苯	7.2	72	28	280	
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290	
32	甲苯	1200	1200	1200	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	163	500	570	570	
34	邻二甲苯	222	640	640	640	
半挥发性有机物						
35	硝基苯	34	190	76	760	
36	苯胺	92	211	260	663	
37	2-氯酚	250	500	2256	4500	
38	苯并[a]蒽	5.5	55	15	151	
39	苯并[a]芘	0.55	5.5	1.5	15	
40	苯并[b]荧蒽	5.5	55	15	151	
41	苯并[k]荧蒽	55	550	151	1500	
42	䓛	490	4900	1293	12900	
43	二苯并[a，h]蒽	0.55	5.5	1.5	15	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	55	15	151	
45	萘	25	255	70	700	
其他项目						
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	826	4500	4500	9000	

表 2.4-4 农用地/长江口底泥环境质量标准　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值				评价标准来源
		pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5	
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4	
3	砷	40	40	30	25	
4	铅	70	90	120	170	
5	铬	150	150	200	250	
6	铜	50	50	100	100	
7	镍	60	70	100	190	

8	锌	200	200	250	300	
序号	**污染物项目**	**风险管控值**				
		pH≤5.5	**5.5＜pH≤6.5**	**6.5＜pH≤7.5**	**pH＞7.5**	
1	镉	1.5	2.0	3.0	4.0	
2	汞	2.0	2.5	4.0	6.0	
3	砷	200	150	120	100	
4	铅	400	500	700	1000	
5	铬	800	850	1000	1300	

2.4.1.4 地下水

根据《长兴岛岛域总体规划环境影响报告书》，长兴岛地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 III 类。

表 2.4-5 地下水环境质量标准　　单位：mg/L

评价因子	III类
pH（无量纲）	6.5～8.5
铜	≤1.00
氰化物	≤0.05
汞	≤0.001
砷	≤0.01
镉	≤0.005
铬（六价）	≤0.01
铅	≤0.01
总硬度	≤450
溶解性总固体	≤1000
硫酸盐	≤250
氯化物	≤250
铁	≤0.3
锰	≤0.1
耗氧量	≤3.0
挥发性酚类	≤0.002
氨氮	≤0.5
硫化物	≤0.02
钠	≤200
亚硝酸盐	≤1.0
总大肠菌群（MPN/100ml）	≤3.0
硝酸盐	≤20
氟化物	≤1.0
镍	≤0.02

2.4.1.5 声环境

根据上海市崇明区声环境功能区划，项目所在地声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。北侧厂界与道路（长兴江南大道）边界线之间设有绿化带及南环河，距离大于 15 米，仍然执行 3 类标准。南侧厂界布置有码头，执行 4a 类标准。本项目声环境质量执行标准具体如下表所示。

表 2.4-6 声环境质量标准

标准类别	单位	时段		标准来源
		昼间	夜间	
3 类	dB(A)	65	55	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
4a 类		70	55	

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 大气污染物

（1）施工期

项目施工期颗粒物执行《建筑施工颗粒物控制标准》（DB31/964-2016），具体见下表。 根据 HJ633 判定 $IAQI_{pM2.5}$ 在 200 到 300 之间时，实测值扣除 0.2mg/m^3 再进行评价；$IAQI_{pM10}$ 在 200 到 300 之间时，实测值扣除 0.3 mg/m^3 再进行评价；当两者同时出现时，实测值扣除 0.3 mg/m^3 再进行评价。

表 2.4-7 施工期监控点颗粒物控制要求

控制项目	单位	监控点浓度限值	达标判定依据×
颗粒物	mg/m^3	2.0	≤1 次/日
颗粒物	mg/m^3	1.0	≤6 次/日
×：一日内颗粒物 15 分钟浓度超过监控点浓度限值的次数。			

（2）运营期

项目排气筒排放：1#~18#、29#~38#排气筒排放的颗粒物、3#~4#、16#~18#、30#、38#排气筒排放的非甲烷总烃、二甲苯、苯系物执行上海市《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）；3#、4#、16#~18#、23#~26#、30#、38#排气筒排放的乙苯、臭气浓度执行上海市《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）；3#、4#、30#排气筒排放的 NOx、SO_2、异丙醇、正丁醇、锌及其化合物，16#~18#、38#排气筒排放的锌及其化合物、铜及其化合物、正丁醇，23#~26#排气筒排放的非甲烷总烃、二甲苯、苯系物、异丙醇、正丁醇执行上海市《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）。食堂油烟执行《餐饮业油烟排放标准》（DB31/844-2014）。

厂界废气监控点：颗粒物、二甲苯和非甲烷总烃执行上海市《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）；乙苯、臭气浓度执行《恶臭（异味）污染物排放标准》（ DB31/1025-2016）；苯系物、锰及其化合物执行上海市《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）；SO_2、NOx 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

船舶大气污染物按照交通部《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）执行。

本项目废气排放执行标准见下表。

表 2.4-8 大气污染物排放标准（排气筒）

排气筒编号	污染物		最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）	标准来源
3#~4#、16#~18#、30#、38#	二甲苯		25	5.9	DB31/934-2015
	苯系物		45	13	
3#~4#、30#	非甲烷总烃	预处理	50	1.5	
16#~18#、38#		室内涂装	70	21	
1#~18#、29#~38#	颗粒物		20	6	
3#、4#、16#~18#、23#~26#、30#、38#	臭气浓度		1000（无量纲）	/	DB31/1025-2016
	乙苯		40	1.5*	
3#、4#、230#	SO_2		100（废气热氧化处理装置）	/	DB31/933-2015
	NOx		150（废气热氧化处理装置）	/	
3#、4#、23#~26#、30#	异丙醇		80	/	
3#~4#、16#~18#、30#、38#	锌及其化合物		10	/	
16#~18#、38#	铜及其化合物		5	/	
3#、4#、16#~18#、23#~26#、30#、38#	正丁醇		80	/	
23#~26#	二甲苯		20	0.8	
	苯系物		40	1.6	
	非甲烷总烃		70	3	
油烟废气	餐饮油烟		1.0	/	DB31/844-2014

*注：95%去除效率等同排放速率达标。

表 2.4-9 大气污染物排放标准（厂界）

污染物	厂界大气污染物监控点浓度限值（mg/m³）	标准来源
二甲苯	0.2	DB31/934-2015
非甲烷总烃	4.0	
颗粒物	0.5	
臭气浓度	20（无量纲）	DB31/1025-2016
乙苯	0.6	
SO_2	0.5	GB3095-2012 二级标准
NOx	0.25	
锰及其化合物	0.1	DB31/933-2015
苯系物	0.4	

2.4.2.2 水污染物

施工期船舶污水及营运期试航过程产生的含油污水及生活污水执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），委托具有资质的船舶污染物接收单位

接收。营运期的营运船舶产生的船舶污水不在本项目码头进行接收，由船舶运营方另行处理。

施工期，纳管排放废水执行《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 三级标准；营运期，陆域产生的各类生产废水及生活污水均纳管排放，执行 DB31/199-2018 表 2 三级标准。废水排放标准如下表所示。

表 2.4-10 废水污染物排放标准

污染物	排放标准（mg/L)	标准来源
pH	6~9	《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 三级标准
CODcr	500	
BOD_5	300	
SS	400	
NH_3-N	45	
动植物油	100	
TN	70	
TP	8	
石油类	15	
LAS	20	

2.4.2.3 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运行期，东侧、北侧、西侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，南侧厂界噪声执行 4 类标准。具体如下表所示。

表 2.4-11 噪声执行标准

项目阶段	单位	时段		标准来源
		昼间	夜间	
运行期	dB(A)	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类（东侧、北侧、西侧厂界）
		70	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类（南侧厂界）
施工期		70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

2.4.2.4 固体废物

（1）一般工业固废

一般工业固废的储存过程参考《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

（2）危险废物

危废仓库污染控制执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

（3）船舶垃圾

施工期施工船舶产生的船舶垃圾以及营运期试航船舶产生的生活垃圾执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018），委托具有资质的船舶污染物接收单位接收。营运期营运船舶产生的船舶垃圾不在本项目码头进行接收，由船舶运营方另行处理。

2.5 评价工作等级与评价范围

2.5.1 大气环境

根据工程分析源强，选取有环境质量标准的因子——颗粒物、非甲烷总烃、二甲苯、二氧化硫、氮氧化物（以二氧化氮计）、锰及其化合物，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式（AERSCREEN）进行计算得到，项目排放的污染物最大落地浓度占标率（P_i值）大于 10%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中评价工作等级的判据，本项目大气环境影响评价等级为一级。采用推荐的估算模式（AERSCREEN）进行计算得到 $D_{10\%}$小于 2.5km，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价范围边长取 5km，即：以项目建设厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。

2.5.2 地表水环境

项目陆域排水属于水污染影响型项目；项目新增 1#材料码头、3#引桥及相关涉水工程，属于水文要素影响型项目。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），项目地表水评价等级按照上述两部分内容分别确定。

（1）陆域

陆域废水纳管排放，为间接排放，地表水评价等级为三级 B，仅进行纳管可行性分析。

（2）水域

项目 1#材料码头、3#引桥及相关涉水工程垂直投影面积及外扩范围 A_1 为 0.00424km^2，工程扰动水底面积 A_2 为 0.0217km^2，根据地表水导则，河流 $A_1 \leq 0.05$、$A_2 \leq 0.2$，为三级评价。本项目影响范围涉及长江刀鲚国家级水产种质资源保护区，根据“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。”因此，本项目水文要素型评价等级为二级。

本项目结合施工期悬浮物的影响、1#码头建成后对水文要素影响以及本工程上游分布青草沙饮用水水源保护区、下游分布白龙港地表水水质国控断面，评价范围确定为以 1#码头为基点，沿长江向上游 20km（青草沙饮用水水源保护区边界），向下游 2.2km（白龙港地表水水质国控断面），及两侧水域边界线所围成的水域。

2.5.3 声环境

项目所在区域为 3 类声环境功能区。根据现场调查，厂界外扩 200m 范围内无敏感目标，评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A）以下，且受影响人口数量变化不大。按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的有关规定评价工作等级定为三级，评价范围为厂界外 1m。

2.5.4 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），项目不处于地下水集中式饮用水水源地准保护区或补给径流区，周边无其他地下水资源保护区或地下水环境敏感区，地下水环境敏感程度为不敏感。

项目属于 HJ610-2016 附录 A“K 机械、电子-75 船舶及相关装置制造”中的有喷漆工艺项目，属于 III 类项目，故项目地下水评价等级判定为三级。

本项目根据建设项目所在地水文地质条件确定本项目地下水评价范围为：西侧以江南造船厂港池为界，东侧、北侧以南环河为界，南侧以长江为界。

表 2.5-3 地下水评价工作等级分级表

项目类型 / 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	一
较敏感	一	二	二
不敏感	二	三	三

2.5.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目存在易燃易爆、有毒有害物质，最不利情况下，风险物质数量与临界量的比值 10≤Q＜100，项目工艺系统危险性为 M2，因此确定项目危险物质及工艺系统危险性为 P2。

项目大气环境敏感程度为 E1，地表水环境敏感程度为 E1，地下水环境敏感程度为 E3，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险潜势为 IV 级，地表水环境风险潜势为 IV 级，地下水环境风险潜势为III级，

大气环境风险、地表水环境风险评价等级为一级，地下水环境风险评价等级为二级，环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此全厂环境风险潜势为 IV 级。项目环境风险评价等级为一级。

表 2.5-4 环境风险评价工作等级分级表

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

大气风险评价范围为项目边界外 5km。地表水风险评价范围取溢油事故 72h 后油膜到达范围，即 1#材料码头上游 39.73km，1#材料码头下游 70.53km，适当扩大至水环境保护目标内受影响的水域。地下水评价范围根据区域水文地质单元确定，即西侧以江南造船厂港池为界，北侧以南环河为界，东南侧以长江为界。

2.5.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于附录 A 中“设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造”中“使用有机涂层的（喷粉、喷塑和电泳除外）”，属于 I 类项目；项目周边存在现状农田，土壤环境敏感程度为敏感；项目厂区占地面积大于 50 公顷，属于大型项目。根据污染影响型评价工作等级划分表，本项目土壤评价等级为一级，评价范围为本项目占地范围外扩 1km 范围内。

表 2.5-5 土壤评价工作等级判定

	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：“一”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

2.5.7 生态环境

（1）陆域

项目陆域属于符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。陆域生态评价考虑项目占地范围内。

（2）水域

本项目新建码头位于长江刀鲚种质资源保护区（实验区）内。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），长江刀鲚种质资源保护区（实验区）属于重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，属于重要生境。根据

HJ19-2022 中 6.1.2 涉及重要生境时，评价等级为一级。水域的生态评价范围同地表水评价范围。

2.6 环境敏感区及保护目标

本项目不涉及声环境保护目标、地下水环境保护目标。本项目主要涉及大气环境保护目标、地表水环境保护目标、生态环境保护目标、土壤环境保护目标、环境风险保护目标。

（1）大气环境及大气环境风险保护目标

本项目大气环境评价范围及大气环境风险评价范围内的保护目标主要为居民区、学校等，不涉及医疗卫生及行政办公敏感目标。见下表。

表 2.6-1 大气环境及大气环境风险保护目标

编号	敏感目标名称		坐标		相对厂址方位	相对厂界距离（km）	功能	规模	环境要素
			经度	纬度					
1	长兴镇	清水苑	121.774104°	31.350401°	NW	1.26	居民	8211 人	大气环境、大气环境风险
2		中南江山美宸	121.768547°	31.353371°	NW	1.3	居民	1242 人	
3		江南造船集团职业技术学院	121.763774°	31.357489°	NW	1.63	学校	2400 人	大气环境风险
4		园沙小学	121.767736°	31.358127°	NW	1.8	学校	1000 人	
5		幸筑华庭	121.764930°	31.358487°	NW	1.86	居民	5100 人	
6		恒俪景苑	121.772439°	31.360661°	NW	2.1	居民	2856 人	
7		东方渔港家园	121.771035°	31.361995°	NW	2.45	居民	3264 人	
8		园沙幼儿园	121.767181°	31.363320°	NW	2.43	学校	400 人	
9		长兴北庭	121.768606°	31.363550°	NW	2.42	居民	4752 人	
10		庆丰村	121.763107°	31.365151°	NW	2.6	居民	2173 人	
11		大兴村	121.754819°	31.369859°	NW	3.27	居民	1949 人	
12	横沙乡	富民村	121.803912°	31.367455°	NE	4.633	居民	3000 人	
13		江海村	121.809354°	31.366726°	NE	4.9	居民	120 人	
14		永发村	121.806530°	31.358192°	NE	4	居民	1200 人	
15		民生村	121.809050°	31.351378°	NE	3.6	居民	1500 人	

16		惠丰村	121.812866°	31.340522°	NE	3.4	居民	1344 人	
17		新联村	121.813461°	31.331506°	E	3.23	居民	1500 人	
18		新春村	121.821207°	31.331416°	NE	3.83	居民	1390 人	
19		公平村	121.778346°	31.327998°	E	3.98	居民	1428 人	

（2）地表水环境保护目标

本项目地表水环境影响评价范围内涉及的地表水环境保护目标主要为周边河道、饮用水水源保护区、重要湿地、种质资源保护区和地表水水质监控断面等，详见下表。

表 2.6-2 地表水环境保护目标

序号	保护目标类型	保护目标名称	级别	保护内容	与本工程位置关系	备注
1	河流	南环河	/	《地表水水环境质量标准》IV类	项目北侧紧邻	/
2	河流	长江	/	《地表水水环境质量标准》II类	项目南侧紧邻	/
3	饮用水水源保护区	上海青草沙饮用水水源保护区	市级	《地表水水环境质量标准》II类，水源保护区	位于本工程上游，本工程新建码头距离二级饮用水源保护区最近距离约为 20km，地表水评价范围内不涉及一级饮用水水源保护区	《关于公布上海市黄浦江上游、青草沙、陈行和东风西沙饮用水水源保护区范围的通知》
4	重要湿地	崇明青草沙水库市级重要湿地	市级	湿地生态系统	位于本工程上游，湿地（长兴岛南侧部分）与本工程新建码头最近距离约为 20km	《上海市重要湿地名录（第一批）》
5	种质资源保护区	长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）	国家级	主要保护对象长江刀鲚，其他保护对象中华鲟、江豚、胭脂鱼、松江鲈、四大家鱼、鳜、翘嘴鲌、黄颡鱼等	本工程位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区实验区内，评价范围内不涉及核心区	《国家级水产种质资源保护区名单（第六批）》
6	水质监控断面	白龙港地表水国控断面	国控	《地表水水环境质量标准》II类	位于本工程下游，与本工程新建码头最近距离约为 2km	/

（3）生态环境保护目标

本项目生态评价范围内涉及的生态保护目标主要为长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）、渔业资源“三场一通道”、重要湿地等，详见下表。

表 2.6-3 生态环境保护目标

序号	保护目标类型	保护目标名称	级别	主要保护对象	与本工程位置关系	备注
1	种质资源保护区	长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）	国家级	主要保护对象长江刀鲚，其他保护对象中华鲟、江豚、胭脂鱼、松江鲈、四大家鱼、鳜、翘嘴鲌、黄颡鱼等	本工程位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区实验区内，评价范围内不涉及核心区	《国家级水产种质资源保护区名单（第六批）》
2	重要生境	渔业资源“三场一通道”	/	中华鲟、刀鲚、凤鲚、中华绒螯蟹和日本鳗鲡苗等的重要生境	本项目生态评价范围内涉及中华鲟、刀鲚、凤鲚、中华绒螯蟹和日本鳗鲡苗等的洄游通道，位于本项目南侧长江水域内；中华鲟亲鱼洄游主要途径时段 6 月至 8 月和次年 4 月，幼鱼洄游主要途径时段 5 月至 7 月；刀鲚亲鱼洄游主要途径时段 2 月至 4 月中旬和 6 月至 8 月，幼鱼主要洄游途径时段 4 月下旬至 11 月；中华绒螯蟹亲鱼洄游主要途径时段 11 月中旬至翌年 1 月，幼鱼洄游主要途径时段 5 月下旬至 6 月上旬；凤鲚亲鱼洄游主要途径时段 4 月下旬至 7 月中旬，幼鱼洄游主要途径时段 8 月至 10 月；日本鳗鲡苗亲鱼洄游主要途径时段 9 月下旬至 11 月上旬，幼鱼洄游主要途径时段 2 月至 5 月。	/
3	重要湿地	崇明青草沙水库市级重要湿地	市级	湿地生态系统	位于本工程上游，湿地与本工程新建码头最近距离约为 20km	《上海市重要湿地名录（第一批）》

（4）土壤环境保护目标

本项目土壤评价范围内的土壤环境保护目标为厂区东侧的农田，详见下表。

表 2.6-4 土壤环境保护目标

序号	敏感目标名称		坐标		相对厂址方位	相对厂界距离（km）	功能	环境要素
			经度	纬度				
1	长兴镇	农田	121.782335	31.331868	E	0.75	农田	土壤

（5）水域环境风险保护目标

本项目地表水环境风险评价范围内涉及的水域环境风险保护目标主要为饮用水水源保护区、重要湿地、自然保护区、种质资源保护区、生态红线、地表水水质监控断面、重要生境等，详见下表。

表 2.6-5 水域环境风险保护目标

序号	保护目标类型	保护目标名称	级别	保护内容	与本工程位置关系	备注
1	饮用水水源保护区	上海陈行饮用水水源保护区	市级	水质执行 II 类，水源保护区	位于本工程上游，本工程新建码头与二级饮用水源保护区最近距离约为 40km。地表水风险评价范围内不涉及一级饮用水源保护区及取水口	《关于公布上海市黄浦江上游、青草沙、陈行和东风西沙饮用水水源保护区范围的通知》
2	饮用水水源保护区	上海青草沙饮用水水源保护区	市级	水质执行 II 类，水源保护区	位于本工程上游，本工程新建码头与二级饮用水源保护区最近距离约为 20km，距离一级饮用水源保护区最近距离约为 20.5km，与取水口的最近距离约为 30km	
3	湿地	崇明青草沙水库市级重要湿地	市级	湿地生态系统	位于本工程上游，与本工程新建码头最近距离约为 10.2km	《上海市重要湿地名录（第一批）》
4	湿地	上海吴淞炮	国家级	湿地生态系统	位于本工程上游，与本工程新建码头最近	《国家湿地公园名录》

		台湾国家湿地公园			距离约为 24.6km	
5	湿地	顾园沙湿地	市级	湿地生态系统	位于本工程下游，与本工程新建码头最近距离约为 42km	《上海市生态保护红线》
6	种质资源保护区	长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）	国家级	长江刀鲚，其他保护对象中华鲟、江豚、胭脂鱼、松江鲈、四大家鱼、鳜、翘嘴鲌、黄颡鱼等	本工程位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区实验区内，地表水环境风险评价范围内不涉及核心区	《国家级水产种质资源保护区名单（第六批）》
7	森林公园	上海滨江森林公园	/	森林湿地生态系统	位于本工程上游，与本工程新建码头最近距离约为 24.6km	《上海市生态保护红线》
8	自然保护区	上海长江口中华鲟自然保护区	市级	中华鲟、白暨豚、白鲟、江豚、绿海龟、胭脂鱼、鲥、松江鲈、玳瑁、抹香鲸、小须鲸、蓝鲸等珍稀野生动物	位于本工程下游，本工程新建码头距离其实验区、缓冲区和核心区最近距离分别约为 13.6km、13.6km 和 14.1km	《上海市长江口中华鲟自然保护区管理办法》
9	自然保护区	上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区	国家级	以鸻鹬类、雁鸭类、鹭类、鸥类、鹤类 5 类鸟类类群作为代表性物种的迁徙鸟类及其赖以生存的河口湿地生态系统	位于本工程下游，本工程新建码头距离其实验区、缓冲区和核心区最近距离分别约为 13.6km、13.6km 和 14.1km	《上海市崇明东滩鸟类自然保护区管理办法》
10	自然保护区	上海九段沙湿地国家级自然保护区	国家级	原生状态的河口湿地	位于本工程下游，本工程距离其实验区、缓冲区和核心区最近距离分别约为 3.6km、14km 和 15km。	《上海市九段沙湿地自然保护区管理办法》
11	生态保护红线	青草沙水源涵养红线	/	水源涵养	位于本工程上游，与本工程新建码头最近距离约为 10km	《上海市生态保护红线》
12	生态保护红线	东滩保护区生物多样性维护红线	/	生物多样性	位于本工程下游，与本工程新建码头最近距离约为 13.6km	《上海市生态保护红线》
13	生态保护红线	崇明东滩湿地公园生物多样性维护	/	生物多样性	位于本工程下游，与本工程新建码头最近距离约为 14.1km	《上海市生态保护红线》

		红线				
14	生态保护红线	九段沙生物多样性维护红线	/	生物多样性	位于本工程下游，与本工程新建码头最近距离约为 3.6km	《上海市生态保护红线》
15	生态保护红线	长江口(北支)生物多样性维护红线	/	生物多样性	位于本工程下游，与本工程新建码头最近距离约为 37km	《上海市生态保护红线》
16	地表水水质监控断面	白龙港地表水国控断面	国控	《地表水水环境质量标准》II 类	位于本工程下游，与本工程新建码头最近距离约为 2km	/
17	地表水水质监控断面	青草沙进水口国控断面	国控	《地表水水环境质量标准》II 类	位于本工程上游，与本工程新建码头最近距离约为 27km	/
18	地表水水质监控断面	吴淞口国控断面	国控	《地表水水环境质量标准》II 类	位于本工程上游，与本工程新建码头最近距离约为 23.6km	/
19	地表水水质监控断面	崇明东滩国控断面	国控	《地表水水环境质量标准》II 类	位于本工程下游，与本工程新建码头最近距离约为 23km	/
20	地表水水质监控断面	朝阳农场国控断面	国控	《地表水水环境质量标准》II 类	位于本工程下游，与本工程新建码头最近距离约为 21km	/
21	重要生境	渔业资源“三场一通道”	/	中华鲟、刀鲚、凤鲚、中华绒螯蟹和日本鳗鲡苗等的重要生境	产卵场：刀鲚和凤鲚产卵场主要位于九段沙（北侧），横沙和长兴岛（西侧）附近；中华绒螯蟹产卵场涉及九段沙、横沙以东的铜沙、崇明东滩等；棘头梅童鱼主要在南汇、崇明等浅滩水域繁殖。九段沙产卵场距离本项目约 16km；横沙、长兴产卵场距离本项目约 7km；崇明东滩产卵场距离本项目约 20km 索饵场：以横沙、长兴岛邻近水域水深较浅，水生植物丰富区域为主。 洄游通道：位于整个长江口区域。 越冬场：位于长江口口外区域。	/

2.7 规划相容性分析

2.7.1 产业政策相符性分析

（1）与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于“C373 船舶及相关装置制造”。根据《产业结构调整指导目录（2024 年）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类，符合国家产业政策。

（2）与《上海工业及生产性服务业指导目录和布局指南》（2014 版）符合性分析

根据《上海工业及生产性服务业指导目录和布局指南》（2014 版），本项目属于鼓励类第九大类“高端船舶与海洋工程”中第（一）类“超大型船舶”中的超大型船舶，符合上海市产业政策。

（3）与《上海产业结构调整指导目录 限制和淘汰类（2020 年版）》符合性分析

本项目不属于《上海产业结构调整指导目录 限制和淘汰类（2020 年版）》中的限制类或淘汰类项目，符合上海市产业政策。

2.7.2 区域规划相容性分析

（1）与《上海市城市总体规划》（2017-2035 年）相符性分析

2017 年 12 月 15 日，《上海市城市总体规划》（2017-2035 年）（以下简称“上海 2035”）获得国务院批复同意。上海 2035 由上海市人民政府组织编制并报国务院批准，是上海 8368 平方公里规划范围内城市规划、建设和管理的基本依据和法定文件，是指导上海未来城市发展的纲领性文件，是实现“城市，让生活更美好”的发展蓝图。

本项目位于上海 2035 划定的城市开发边界内，所在地块的用地性质为产业基地，因此，本项目和《上海市城市总体规划》（2017—2035 年）是基本相符的。

（2）与《上海市崇明区总体规划暨土地利用总体规划（2017-2035）》相符性分析

《上海市崇明区总体规划暨土地利用总体规划（2017-2035）》于 2018 年 5

月 11 日获上海市人民政府原则同意（沪府[2018]40 号），该规划是崇明区空间规划、土地利用及生态环境保护的主要依据，崇明区各项规划建设必须服从该规划安排。

在崇明区总体规划中的第十章“产业发展规划”中提出的产业发展策略包括“加速升级绿色智造业”，这里的绿色智造业即指以长兴岛为载体，以船舶和海洋工程制造为主体，以新型低碳制造为特色的绿色智能制造产业。在第十章第三节“产业空间布局”的绿色智造业布局中提出构建“1+4”的绿色智造空间布局，“1”是指长兴船海装备制造基地，包括长兴岛船舶制造基地、船舶制造配套基地。“打造长兴岛成为世界先进的海洋装备岛，大力发展高端船舶与海洋工程装备，引导海洋装备产业向产业链两端升级，吸引高端绿色制造、研发设计、生产性服务业企业聚集，推动长兴岛成为上海建设我国海工装备制造业创新中心的重要载体。……推广智能化生产线和绿色造船技术，打造世界先进的集总装集成、系统模块、核心配套、生产服务等为一体的全要素产业基地。产业基地内工业用地面积（产业基地内用于先进制造业发展的工业用地规模）应达到 70%以上。”

在该规划第二十章“长兴城镇圈乡镇指引”第二节“长兴镇指引”中提出长兴镇发展目标为：“将长兴打造成以海洋装备产业为主导的工业城镇及海岛风貌型城镇。强化产业集聚与服务升级，打造成为上海建设我国海工装备制造业创新中心的重要载体，承载生态岛产业与特色功能的重要空间，世界先进的集总装集成、系统模块、核心配套、生产服务等为一体的全要素产业基地。”同时该节提出长兴镇空间格局方面要强化南岸海洋智造产业带建设，加强船舶制造基地与配套园区的协同发展。

从以上规划介绍可以看出，直至 2035 年长兴岛南岸仍将作为崇明区的主要产业区块，大力发展更智能、绿色的船舶和海工制造产业。长兴船舶制造基地集聚江南造船、沪东中华、振华重工、中远海运等大型海洋装备龙头企业，形成集船舶制造、船舶维修、船舶零部件、港口机械、海洋工程等关联性较强的产业集群。本项目位于长兴船舶制造基地，项目的建设可以推动长兴岛船舶产业基地的发展，与《上海市崇明区总体规划暨土地利用总体规划（2017-2035）》的产业

发展目标、产业空间布局是相符的。



图 2.7-1 长兴岛船舶制造基地

（3）与《上海港总体规划》相容性分析

根据《上海港总体规划》，长江口区域规划有宝山罗泾港区、外高桥港区和崇明三岛港区。其中崇明三岛港区长兴岛以服务于装备制造业为主，崇明岛、横沙岛为港口预留发展区。

本项目新建码头位于长兴岛作业区，该工业区规划“以临港工业为主，兼顾公共服务功能的港区”，本项目新建码头属于为规划临港工业区配套码头，与上海港总体规划是相符的。



图 2.7-2 上海港总体规划（截取部分）

2.7.3 与相关环保政策相符性分析

（1）与《上海市生态环境保护“十四五”规划》相符性

根据《上海市生态环境保护“十四五”规划》，工业领域绿色升级。推广船舶、汽车等大型涂装行业低挥发性产品替代或减量化技术。

企业一直以来将污染物达标排放作为企业环保工作首要任务，设有安环保卫部专职管理厂区环境相关事项， VOC 治理设施出口均已设在线监测系统，并定期进行例行环境监测。企业近年来推广低挥发性涂料使用，因此项目建设与《上海市生态环境保护“十四五”规划》相符。

（2）与《上海市清洁空气行动计划（2023-2025 年）》相符性

根据《上海市清洁空气行动计划（2023-2025 年）》（沪府办发〔2023〕13 号）， 项目建设与其相符性分析见下表。根据分析，项目建设与《上海市清洁空气行动 计划（2023-2025 年）》相符。

表 2.7-1 项目与沪府办发〔2023〕13 号相关要求相符性分析

序号	相关要求	本项目情况	相符性分析
1	严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求，新建、改建、扩建项目严格执行国家涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂挥发性有机物（VOCs）含量标准限值。 严格落实建设项目主要污染物总量控制制度，对环境空气质量未达标的行政区实施主要大气污染物排放倍量削减替代。	本项目符合“三线一单”生态环境分区管控要求。 企业使用的溶剂型涂料均满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）、《船舶涂料中有害物质限量》（GB38469-2019）要求。 本项目严格落实建设项目主要污染物总量控制制度，2022年崇明区为达标区，新增 VOC实施倍量削减，新增NOx实施等量削减。	符合
2	以“绿色引领、绩效优先”为原则，完善企业绩效分级管理体系。大力推进低 VOCs 含量原辅料和产品源头替代，积极推广涉 VOCs 物料加工、使用的先进工艺和减量化技术。探索多部门联合执法机制，加强对相关产品生产、销售、使用环节 VOCs 含量限值执行情况的监督检查。强化 VOCs无组织排放整治，加强非正常工况废气排放管控，推进简易 VOCs 治理设施精细化管理。	企业使用的油漆种类由船东指定供应商，根据目前的油漆使用状况，项目即用状态下溶剂型涂料中VOCs满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）、《船舶涂料中有害物质限量》（GB38469-2019）要求。建设单位加强非正常工况废气排放管控，推进简易VOCs 治理设施精细化管理。	相符

（3）与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》相符性分析

本项目属于重点行业中的工艺涂装企业，根据《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），本项目建设与其相符性分析见下表。

表 2.7-2 项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》相关要求相符性分析

序号	相关要求	本项目情况	相符性分析
1	大力推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体份、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低VOC含量的胶粘剂，以及低VOCs含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少VOCs 产生	本项目使用无溶剂型涂料及溶剂型涂料，使用的溶剂型涂料即用状态下的固体份含量＞64%且VOCs含量满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）要求，建设单位积极从源头减少VOCs 产生	符合
2	全面加强无组织排放控制。重点对含VOCs物料（包括含VOCs原辅材料、含VOCs产品、含VOCs废料及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收	项目钢材预处理、分段涂装均在密闭空间内进行，废气经密闭收集处理后达标排放，企业密闭喷涂施工比例已达到65%	符合

序号	相关要求	本项目情况	相符性分析
	集等措施，削减VOCs无组织排放		
3	推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工艺等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高VOCs治理效率。	本项目根据各区域废气浓度、风量等，预处理线采用RTO处理工艺，涂装间废气采用沸石转轮+催化燃烧处理工艺,各股废气经处理后均可达标排放	符合
4	深入实施精细化管控。各地应围绕当地环境空气质量改善要求，根据O3、PM2.5来源解析，结合行业污染排放特征和VOCs物质光化学反应活性等，确定本地区VOCs控制的重点行业和重点污染物，兼顾恶臭污染物和有毒有害物质控制等，提出有效管控方案，提高VOCs治理的精准性、针对性和有效性。推行“一厂一策”制度，重点区域应组织本地VOCs 排放量较大的企业开展“一厂一策”方案编制工作。加强企业运行管理，企业应系统梳理VOCs排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年	项目建成后将建立环境管理制度，建立管理台账	符合

（4）与《长兴岛岛域总体规划环境影响报告书》相符性分析

根据《长兴岛岛域总体规划》(2008-2020)，长兴岛将实现以海洋装备业为核心的产业发展目标，以打造核心产业区、配套产业区和产业备用区来实现长兴岛的海洋装备产业发展，项目所在厂区属于核心产业区中的中船船舶制造基地，项目为船舶制造建设项目，因此项目建设符合岛域规划。

《长兴岛岛域总体规划环境影响报告书》由上海市环境科学研究院、华东师范大学于 2008 年 11 月编制完成，上海市环保局于 2008 年 12 月以“沪环保管（2008）515 号”文件出具关于该规划环评的审查意见。项目于该规划环评审查意见的相符性分析见下表。根据分析，项目建设符合区域规划环评要求。

表 2.7-3 项目与《长兴岛岛域总体规划环境影响报告书》符合性分析

序号	审查意见	本项目情况	符合性分析
1	青草沙水库是本市未来重要的水源地，因此《总体规划》应严格按照青	本项目存在溢油风险，将制定突发环境事件应急预案，与专业单位签	符合

序号	审查意见	本项目情况	符合性分析
	草沙水源保护区划定的范围和管理要求，落实相应的规划控制措施，保护青草沙水库的安全	订溢油事故联防协议，溢油风险事故可防控，不会对青草沙水库产生影响	
2	规划电厂灰常选址于越江通道位置，紧临青草沙水源保护区边界，既不利于水源地保护又影响越江通道景观，建议将电厂灰场选址调整至规划电厂东侧区域，下一步规划工作应进一步深化产业园区集中供热实施方案	/	不涉及
3	根据《总体规划》确定的人口规模，建议在现有污水处理厂周围预留远期 16 万吨/日污水处理厂的建设用地，厂界外周围设置 300m 宽的环境防护距离。	/	不涉及
4	建议充分利用现有生活垃圾填埋场，可规划建设环保设施基地，集中布置生活垃圾处置场、一般工业废物填埋场等，危险废物建议遵循岛内循环利用，就地处置的原则，可以考虑在工业区内选址建设一个危险废物处理和综合利用设施，具体位置需进一步论证，但周边需设置 800m 的环境防护距离	/	不涉及
5	上海长兴公共货运码头工程环境影响报告书已经批复，如需对该选址重新调整，则建议选址于围垦筑堤后的长兴潜堤，横沙小港长横通道选址方案仅适合临时过渡性安置，须在青草沙水库建成取水后即取消其危险品运输功能	/	不涉及
6	应根据《报告书》建议，在轨道交通线路、公路、城市道路、架空高压线两侧规划一定的保护范围，在此范围内不宜新建住宅、学校、医院等敏感建筑	/	不涉及
7	建议控制新市镇镇西区现有规模，限制向西、向南发展，规划人口规模拟向镇东区转移，以便有效控制新市镇建设受工业区影响	/	不涉及
8	根据生态性岸线禁止开发、生活性岸线限制开发、生产性岸线优化开发的原则合理使用岸线资源。南岸潘石港以西岸线以及北岸规划电厂以西岸线，建议定位生态性岸线；电厂以东岸线以及横沙小港的长兴通道以北岸线则以生活性岸线控制，可考虑以物流服务型的公共装卸岸线以及港航服务和公共管理岸线为主，不宜布置还	本项目岸线属于生产性岸线，岸线开发满足规划要求	符合

序号	审查意见	本项目情况	符合性分析
	需要进行腹地开发利用的工业岸线；横沙小港的长横通道以南的长横潜堤则以生产性岸线功能为主		
9	配套产业区引进项目时，应严格把关，禁止和控制锚和锚链，船舶专用涂料、涂料辅助设备、海洋工程专用漆料、金属表面处理、电镀、热处理、锻造、铸造等会产生较大环境污染的工业项目入区	本项目位于核心产业区，不属于配套产业区	不涉及

（5）与《上海市生态保护红线》相符性分析

根据上海市人民政府 2023 年 6 月 19 日发布的《上海市生态保护红线》，崇明区长兴岛的重要生态功能区域主要是青草沙饮用水水源地附近区域。本项目不在生态红线范围内，因此，本项目建设与《上海市生态保护红线》相符。



图 2.7-3 上海市生态保护红线

（6）与本市《上海市环境管控单元（2023 版）》的相符性分析

根据《上海市环境管控单元（2023 版）》，本项目实施范围涉及陆域重点管控单元（产业园区及港区）、近岸海域环境管控单元中的重点管控单元（港口区）。项目符合性分析详见下表。

表 2.7-4 项目与近岸海域重点管控单元（港口区）的符合性分析

近岸海域重点管控单元（港口区）环境准入及管控要求	项目建设情况	符合性分析
1、根据交通运输部统一部署，适时执行进入排放控制区的海船使用更低硫含量燃油规定，加强新建或改装船舶的氮氧化物排放控制要求。 2、船舶应当按照国家规定，对船舶水污染物、生活垃圾等进行收集、存放、转移、处理；船舶排放水污染物、大气污染物应满足国家和本市相关排放标准。 3、船舶及有关作业活动应当遵守相关操作规程，采取有效的污染防治，按规定处理作业过程中产生的污染。 4、船舶及有关作业活动单位应当按照规定制定防治船舶及其有关作业活动污染环境的应急预案，并定期组织演练。	船舶大气污染物按照交通部《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）执行。 施工期船舶污水及营运期试航过程产生的含油污水执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），委托具有资质的船舶污染物接收单位接收。营运期的营运船舶产生的船舶污水不在本项目码头进行接收，由船舶运营方另行处理。 施工期，施工船舶产生的船舶垃圾执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018），委托具有资质的船舶污染物接收单位接收。营运期，营运船舶产生的船舶垃圾不在本项目码头进行接收，由船舶运营方另行处理。 建设单位按要求建立健全码头安全运营与风险防范管理体系、建立区域应急联动机制、落实船舶航行及靠离泊事故风险防范措施、建立码头风险管理和应急预案，并落实环境风险应急能力建设，配备相应的应急设施设备，并定期演练。	符合

表 2.7-5 项目与陆域重点管控单元（产业园区及港区）符合性分析

管控领域	陆域重点管控单元（产业园区及港区）环境准入及管控要求	项目建设情况	符合性分析
空间布局管控	产业园区周边和内部应合理设置并控制生活区规模，与现状或规划环境敏感用地（居住、教育、医疗）相邻的工业用地或研发用地应设置产业控制带，具体范围和管控要求由园区规划环评审查意见确定	本项目所在二期工程基地范围内布置有配套区（宿舍区），按劳动定员设置并控制规模。本项目相邻区域不涉及现状或规划环境敏感用地，与敏感目标的最近距离为 1.26km	符合
	黄浦江上游饮用水水源保护缓冲区严格执行《上海市饮用水水源保护缓冲区管理办法》要求	本项目不在黄浦江上游饮用水水源保护缓冲区	不涉及
	长江干流、重要支流（指黄浦江）岸线 1 公里范围内严格执行国家要求，禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，禁止新建危化品码头（保障城市运行的能源码头、符合国家政策的船舶 LNG、甲醇等新能源加注码头、油品加注码头、军事码头以及承担市民日常生活所需危险品运输码头除外）	本项目位于长江干流 1 公里范围内，本项目不属于化工项目，项目新建 1#材料码头，用于钢料一般原料运输，不属于危化品码头	符合
	林地、河流等生态空间严格执行相关法律法规或管理办法，禁止建设或开展法律法规规定不能建设或开展的项目或活动	本项目岸线属于生产性岸线	符合
产业	严禁新增行业产能已经饱和的“两高”（高	本项目为船舶制造项目，不	符合

管控领域	陆域重点管控单元（产业园区及港区）环境准入及管控要求	项目建设情况	符合性分析
准入	耗能高排放）项目。除涉及本市城市运行和产业发展安全保障、环保改造、再生资源利用和强链补链延链等项目外，原则上不得新建、扩建“两高”项目。本市两高行业包括煤电、石化、煤化工、钢铁、焦化、水泥、玻璃、有色金属、化工、造纸行业	属于“两高”项目	
	严格控制石化产业规模，“十四五”期间石化化工行业炼油能力不增加。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。严禁钢铁行业新增产能，确保粗钢产量只减不增。加快发展以废钢为原料的电炉短流程工艺，减少自主炼焦，推进炼焦、烧结等前端高污染工序减量调整	本项目不属于石化产业，不属于钢铁行业	不涉及
	新建化工项目原则上进入本市认定的化工园区实施，经产业部门牵头会商后认定为非化工项目的可进入规划产业区域实施。配套重点产业、符合化工产业转型升级及优化布局的存量化工企业，在符合增产不增污和规划保留的前提下，可实施改扩建。新、改、扩建项目严格执行国家涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂挥发性有机物（VOCs）含量标准限值	本项目不属于化工项目，本项目使用的溶剂型涂料满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020），使用的胶粘剂满足《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）	符合
	禁止新建《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类》所列限制类工艺、装备或产品，列入目录限制类的现有项目，允许保持现状，鼓励实施调整或经产业部门认定后有条件地实施改扩建	本项目不属于《上海市产业结构调整指导目录 限制和淘汰类（2020 年版）》中的淘汰类、限制类	符合
	引进项目应符合园区规划环评和区域生态环境准入清单要求	本项目建设与《长兴岛岛域总体规划环境影响报告书》及其批复相符	符合
产业结构调整	列入《上海市产业结构调整负面清单》淘汰类的现状企业，制定调整计划；	本项目不属于上海市产业结构调整指导目录 限制和淘汰类（2020 年版）中淘汰类企业	不涉及
	推进吴淞、吴泾、高桥石化等重点区域整体转型，加快推进碳谷绿湾、星火开发区环境整治和转型升级	本项目位于长兴岛	不涉及
总量控制	坚持“批项目，核总量”制度，全面实施主要污染物倍量削减方案；	本项目新增 VOC、NOx 总量，VOCs 实施倍量削减	符合
工业污染治理	涂料油墨、汽车、船舶、工程机械、家具、包装印刷等行业大力推进低 VOCs含量原辅料和产品源头替代，并积极推广涉 VOCs 物料加工、使用的先进工艺和减量化技术	本项目使用的溶剂型涂料满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020），使用的胶粘剂满足《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）	符合

管控领域	陆域重点管控单元（产业园区及港区）环境准入及管控要求	项目建设情况	符合性分析
	提高VOCs 治管水平，强化无组织排放整治，加强非正常工况废气排放管控，推进简易治理设施精细化管理，新、改、扩建项目原则上禁止单一采用光氧化、光催化、低温等离子（恶臭处理除外）、喷淋吸收（吸收可溶性 VOCs 除外）等低效 VOCs 治理设施	本项目不采用抵效 VOCs 治理设施，采用分段制造工艺，分段涂装在密闭室内进行，预处理线采用 RTO 处理工艺，涂装间废气采用沸石转轮+催化燃烧处理工艺，各股废气经处理后均可达标排放。建设单位合理规划提供在车间内进行喷涂的比例，尽量减少无组织排放。	符合
	持续推进杭州湾北岸化工石化集中区 VOCs 减排，确保区域环境质量保持稳定和改善	本项目位于长兴岛	不涉及
	产业园区应实施雨污分流，已开发区域污水全收集、全处理，建立完善雨污水管网维护和破损排查制度	本项目雨污分流，废水纳管排放	符合
	化工园区应配备专业化工生产废水集中处理设施（独立建设或依托骨干企业）及专管或明管输送的配套管网	本项目不在化工园区	不涉及
能源领域污染治理	除燃煤电厂外，本市禁止新建、扩建燃用煤、重油、渣油、石油焦等高污染燃料的设施；燃煤电厂的建设按照国家和本市有关规定执行	本项目新建设施使用天然气或电能等清洁能源	符合
	新建、扩建锅炉应优先使用电、天然气或其他清洁能源。鼓励有条件的锅炉实施“油改气”、“油改电”清洁化改造。实施低效脱硝设施排查整治，深化锅炉低氮改造	本项目不涉及锅炉	符合
港区污染治理	推进内港码头岸电标准化和外港码头专业化泊位岸电全覆盖。加快港区非道路移动源清洁化替代。	新建码头配套岸电，向船载系统供电	符合
	港口、码头、装卸站应当备有足够的船舶污染物接收设施，并做好与城市公共转运、处置设施的衔接。新建、改建、扩建港口、码头的，应当按照要求建设船舶污染物接收设施，并与主体工程同步设计、同步施工、同步投入使用	本项目新建 1#材料码头为运输厂区自用的钢货码头，营运期的营运船舶产生的船舶污水和船舶垃圾不在本项目码头进行接收，由船舶运营方另行处理。 本项目生产的 LNG 船停靠在舾装码头，试航过程中产生的含油污水依托现有码头的船舶污染物接收设施	符合
环境风险防控	园区应制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力	不涉及	不涉及
	化工园区应建立满足突发环境事件应急处置需求的体系、预案、平台和专职应急救援队伍，应按照有关规定建设园区事故废水防控系统，做好事故废水的收集、暂存和处理。沿岸化工园区应加强溢油、危化	本项目不在化工园区	不涉及

管控领域	陆域重点管控单元（产业园区及港区）环境准入及管控要求	项目建设情况	符合性分析
	品等突发水污染事件预警系统建设		
	港口、码头、装卸站应当按照规定，制定防治船舶及其有关作业活动污染环境的应急预案，并定期组织演练	建设单位按要求建立健全码头安全运营与风险防范管理体系、建立区域应急联动机制、落实船舶航行及靠离泊事故风险防范措施、建立码头风险管理和应急预案，并落实环境风险应急能力建设，配备相应的应急设施设备，并定期演练。	符合
土壤污染风险防控	曾用于化工石化、医药制造、橡胶塑料制品、纺织印染、金属表面处理、金属冶炼及压延、非金属矿物制品、皮革鞣制、金属铸锻加工、危险化学品生产、农药生产、危险废物收集利用及处置、加油站、生活垃圾收集处置、污水处理厂等的地块，在规划编制中，征询生态环境部门意见，优先规划为绿地、林地、道路交通设施等非敏感用地	本项目不涉及规划变更用地性质	不涉及
	列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地，应当根据土壤污染风险评估结果，并结合相关开发利用计划，实施风险管控；确需修复的，应当开展治理与修复。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目	不涉及	不涉及
	土地使用权人从事土地开发利用活动，企业事业单位和其他生产经营者从事生产经营活动，应当采取有效措施，防止、减少土壤污染，对所造成的土壤污染依法承担责任。禁止污染和破坏未利用地。	项目采用分区防渗措施，建设单位拟定期开展土壤和地下水的监测，防止土壤和地下水受到污染	符合
节能降碳	深入推进产业绿色低碳转型，推动钢铁、石化化工行业碳达峰，实施上海化工区、宝武集团上海基地、临港新片区等园区及钢铁、石化化工、电力、数据中心等重点行业节能降碳工程	本项目建立企业碳管理工作组织体系，制定节能降碳年度计划，以持续减低二氧化碳排放	符合
	项目能耗、水耗应符合《上海产业能效指南》相关限值要求。新建高耗能项目单位产品（产值）能耗应达到国际先进水平	本项目的能耗、水耗符合《上海产业能效指南（2021 版）》相关限值要求	符合
地下水资源利用	地下水开采重点管控区内严禁开展与资源和环境保护功能不相符的开发活动，禁止开采地下水和矿泉水	本项目不开采地下水	不涉及
岸线资源保护	重点管控岸线按照港区等规划进行岸线开发利用，严格控制占用岸线长度，提高岸线利用效率，加强污染防治。一般管控岸	本项目岸线属于重点管控岸线，开发满足规划要求	符合

管控领域	陆域重点管控单元（产业园区及港区）环境准入及管控要求	项目建设情况	符合性分析
与利用	线禁止开展港区岸线开发活动，加强岸线整治修复。		

综上所述，本项目与《上海市环境管控单元（2023 版）》相符。

（7）与《关于印发〈〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）〉上海市实施细则〉的通知》的相符性

表 2.7-6 本项目与《长江经济带负面发展清单指南》符合性分析表

序号	要求	本项目情况	是否相符
1	禁止新建、扩建不符合国家有关规划和《上海港总体规划〉)〈上海市内河港区布局规划》等的码头项目。禁止新建、扩建不符合《长江干线过江通道布局规划》和不符合国务院、国家有关部门批复规划的过江通道项目。过长江干流通道项目应列入《长江干流过江通道布局规划》。长江干支流基础设施项目应按照《长江岸线保护和开发利用总体规划》和生态环境保护、岸线保护等要求，按规定开展项目前期论证并办理相关手续。	项目不涉及过江隧道、不涉及长江干支流基础设施。项目建设码头位于《上海港总体规划》中的长兴岛港区，长兴岛港区岸线主要服务于装备制造业。项目从事船舶制造，与《上海港总体规划》相符合。	是
2	在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内：禁止投资建设旅游和生产经营项目；禁止任何单位和个人进入，经自然保护区管理机构批准进入开展科学研究、调查等活动除外，进入国家级自然保护区核心区的，须经过本市自然保护区主管部门批准；禁止建立机构和修筑设施，因生态保护管理或重大工程等因素经批准的除外，在国家级自然保护区内建立机构和修筑设施的需国家林业和草原局批准；禁止破坏、损毁或者擅自移动保护区界标和保护设施；禁止排放、倾倒或者弃置污染物。禁止采用投毒、爆炸或者电捕等方式采捕水生动植物等。	项目不涉及自然保护区	是
3	在风景名胜区核心景区的岸线和河段范闸内，禁止投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目不涉及风景名胜区	是
4	在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内：禁止任何新建、改建、扩建项目，与供水设施有关的建设项目、有利于水源保护的建设项目、与水源涵养相关的建设项目除外；禁止开展水产养殖、畜禽养殖。	项目不涉及饮用水水源保护区	是
5	在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内：禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，包括但不限于从事危险化学品或煤炭、矿砂、水泥等装卸作业的货运码头及水上加油站；禁止新建、改建、扩建固体废物贮存、堆放场所；禁止新建、改建、扩建畜禽养殖场；禁止新建、改建、扩建虽然不排放污染物但不符合国家其他规定的建设项目。与市政、民生等相关的建设项目，应当通过环境影响评价审批等做进一步论证。	项目不涉及饮用水水源保护区	是

序号	要求	本项目情况	是否相符
6	在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内：禁止新建围湖造田、围海造地等投资建设项目；禁止新增围填海项目，国家重点战略项目除外。在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内，从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区的岸线和河段范围外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，将其纳入环境影响评价报告书，并采取有关保护措施；在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应保证保护区水体不受污染	项目不涉及围湖造田、围海造地。项目已编制完成对长江刀鲚水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并获取审查意见，本报告将该专题论证的主要结论纳入，详见第 7 章。项目不涉及排污口	是
7	在国家湿地公园的岸线和河段范围内，禁止挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的技资建设项目。在国家湿地公园保育区除开展保护、监测、科学研究等必要的保护管理活动外，禁止开展任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。国家湿地公园内禁止以下活动：开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；挖沙、来矿；倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；引入外来物种；擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生	项目不涉及国家湿地公园	是
8	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的陈行水源地一级保护区、东风西沙水源地一级保护区、青草沙水源地一级保护区等涉及水源地的岸线保护区内，禁止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、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。 在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的崇明东滩鸟类自然保护区等涉及自然保护区核心区的岸线保护区内，禁止建设任何生产设施。 在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的庙港水闸以东沪苏边界一崇头保留区、庙港水闸下游一鸽笼港水闸保留区、北八滧放水闸-崇启大桥东保留区等岸线保留区内，禁止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、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	项目不涉及水源地岸线保护区，不涉及自然保护区核心区的岸线保护区，不涉及岸线保留区等	是
9	在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的崇明东滩保护区、九段沙湿地自然保护区、青草沙水源保护区、东风西沙水源保护区、黄浦江上海水源地保护区、拦路港-淜河一斜塘上海水源地保护区、太浦河苏浙沪调水保护区（上海段）等河段保 护区内，禁止进行不利于水资源及自然生态保护的开发利用活动。《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的崇明岛保留区、长兴岛保留区、横沙岛保留	项目不涉及崇明东滩保护区、九段沙湿地自然保护区、青草沙水源保护区、东风西沙水源保护区、黄浦江上海水源地保护区、拦路港-淜河一斜塘上海水源地保护区、太浦河苏浙沪调水	是

序号	要求	本项目情况	是否相符
	区等河段保留区，禁止投资建设不利于水资源及自然生态保护项目，原则上应维持现状。	保护区（上海段）等河段保护区。项目不涉及崇明岛保留区、长兴岛保留区、横沙岛保留区等河段保留区	
10	禁止未经同意在本市江河、湖泊新设、改设或扩大排污口	项目不涉及排污口	是
11	禁止在农业农村部设定的长江口禁捕管理区（包含上海市长江口中华鲟自然保护区、长江刀鲚国家级水产种质资源保护区上海段）内的上海市管辖水域开展生产性捕捞。	项目不涉及生产性捕捞	是
12	在长江和黄浦江沿岸 1 公里（水利部门河道管理范围边界向陆域纵深 1 公里）范围内，禁止新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流 3 公里范围内和黄浦江岸线 1 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建除外。高污染项目应严格按照环境保护综合名录等有关要求执行。在已列入《中国开发区审核公告目录》或由省级人民政府批准设立、审核认定的园区等合规园区以外，禁止新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。如目录或规划调整修订以国家最新发布版本为准。合规园区名录由市经济信息化委会同相关部门和单位细化提出，报市人民政府批准后公布实施。	项目不属于化工园区和化工项目	是
13	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。列入国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目严格按照国家要求实施核准和备案。新建炼油及扩建一次炼油项目由市级项目核准机关按照国家批准的相关规划核准。未列入国家批准的相关规划的新建炼油及扩建一次炼油项目，禁止建设。未列入国家批准的相关规划的新建乙烯、对二甲苯（ PX) 、二苯基甲；境二异氨酸醋（ MD I）项目，禁止建设。新建煤制烯炬、新建煤制对二甲苯（ PX) 项目，由市级项目核准机关按照国家批准的相关规划核准。新建年产超过 100 万吨的煤制甲醇项目，由市级项目核准机关核准。其余项目禁止建设。	项目不属于石化、现代煤化工等行业	是
14	对新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目不予核准和备案。对列入国家发展改革委产业结构调整指导目录（2019 年本） >限制类项目不予新建和扩建，如目录调整修订以国家最新发布版本为准。	项目不涉及《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的限制类和淘汰类。	是
15	对新建、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不予核准和备案。严格执行国家化解过剩产能工作要求，认真落实钢铁行业去产能工作，严防严查地条钢死灰复燃。	项目不属于过剩产能行业的项目	是
16	本市“两高”项目清单由市发展改革委、市经济信	项目不属于“两高”项	是

序号	要求	本项目情况	是否相符
	息化委统筹建立和管理。严禁新增行业产能已经饱和的“两高”项目，原则上不得新建、扩建“两高”项目。新上“两高”项目布局应符合国家和本市相关产业规划、本市“三线一单”生态环境分区管控要求，落实污染物区域削减要求。	目	
17	国家和本市法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定	不涉及	是

（8）与《船舶制造业绿色发展行动纲要（2024-2030 年）》的相符性

表 2.7-7 与《船舶制造业绿色发展行动纲要（2024-2030 年）》符合性分析表

序号	要求	本项目情况	是否相符
1	建立先进船舶总装建造体系。实施船舶总装建造数字化提升工程，加快船舶总装建造数字化转型，加强精益管理，以数字化、标准化为手段，推动船舶总装建造企业提质增效、节能降碳，促进 5G、工业互联网等新一代信息技术融合应用。依托工业互联网平台，加强船舶设计制造协同管控，推动构建船厂数字基座，建立船厂供应链协同管控、并行建造资源调度与管理、质量安全环保(OHSE)、能源及碳足迹管控等全流程数字化协同管控体系，提升船厂数字化与精益管理水平。加快数字化工艺、智能装备等关键技术攻关和示范应用，打造数字车间和智能船厂。	建设单位制定《沪东中华数字化船厂信息化及智能制造顶层规划》，为厂区配套一体化智能决策运营中心、智能生产中心、智慧物流管控平台等数字化手段，打造智能船厂。	是
2	拓展绿色低碳专项技术应用范围。加快推进先进适用的绿色低碳专项技术应用，构建高效低碳的能源利用体系，提高清洁生产和资源循环利用水平。加强企业技术改造，提升切割机、电焊机、空压机、除湿机等终端用能设备能效水平，加快叉车、供热锅炉等终端设备电气化改造，推广绿色涂装、船舶岸电等技术应用，推动屋顶分布式光伏、分散式风电等可再生能源利用。实施和改进能源管理体系，提高能源管理智慧化水平。强化固体废物源头减量，加强固体废弃物规范化管理。推进先进适用节水技术和循环水应用，升级改造污水处理设施和废气处置设施，确保符合污染物排放标准。	建设单位采用能效水平高的终端用能设备，码头配套岸电设施，配套智能决策运营中心，实现能源管理智慧化。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）等规范管理固体废弃物。本项目废水纳管排放，废气采用有效可行的废气治理措施，可确保达标排放。	是

2.7.4 与《港口建设项目环境影响评价审批原则》（环办环评[2018]2 号）相符性分析

本项目符合《港口建设项目环境影响评价审批原则》（环办环评[2018]2 号），对照分析详见下表。

表 2.7-8 本项目与《港口建设项目环境影响评价审批原则》相符性分析

序号	要求	本项目情况	是否相符
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、近岸海域环境功能区划、水环境功能区划、生态功能区划、海洋功能区划、生态环境保护规划、港口总体规划、流域规划等相协调，满足相关规划环评要求。	本工程符合环境保护相关法律法规和政策要求，与上海市主体功能区规划、上海市海洋功能区划、上海市水环境功能区划、生态功能区划、海洋功能区划等相协调，符合《上海港总体规划》及其《上海港总体规划环境影响报告书》的要求	是
2	项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。通过优化项目主要污染源和风险源的平面布置，与居民集中区等环境敏感区的距离科学合理。	项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。本项目码头与最近的居民集中区的距离为 3.1km	是
3	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量产生不利影响的，提出了工程设计和施工方案优化、施工噪声及振动控制、施工期监控驱赶救助、迁地保护、增殖放流、人工鱼礁及其他生态修复措施。对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计、生态修复等措施。 对陆域生态造成不利影响的，提出了避让环境敏感区、生态修复等对策。 在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域生态系统造成重大不利影响。	项目码头位于刀鲚水产种质资源保护区河口区实验区，工程设施并不会影响保护区上、下游的连通性，施工工期避开刀鲚洄游期（2~4 月）、长吻鮠繁殖期（4~6 月），或在该时段尽可能降低施工强度，以减少鱼类等水产资源的影响，并应尽可能缩短水域作业时间。 项目拟采取水生生物增殖放流等措施进行生态补偿。 采取上述措施后，项目对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会对区域生态系统造成重大不利影响。	是
4	项目布置及水工构筑物改变水文情势，造成水体交换、水污染物扩散能力降低且影响水质的，提出了工程优化调整措施。针对冲洗污水、初期雨污水、含尘废水、含油污水、洗箱（罐）废水、生活污水等，提出了收集、处置措施。 在采取上述措施后，废（污）水能够得到妥善处置，排放、回用或综合利用均符合相关标准，排污口设置符合相关要求。	本项目建设前后在水位、潮位、流场分布、冲淤情况等会产生轻微影响，影响范围仅在码头周围。 本项目码头主要用于厂区自用的钢板、型钢的运输，在降雨过程中，不会发生因原料淋溶进入雨水的情况本项目码头不考虑产生初期雨水。 本项目码头不进行冲洗，不涉及冲洗污水、含尘废水、含油污水、洗箱（罐）废水。码头上不设置卫生设施，不涉及生活污水。	是
5	煤炭、矿石等干散货码头项目，综合考虑建设性质、运营方式、货种等特点，针对物料装卸、输送和堆场储存提出了必要可行的封闭工艺优化方	本项目码头主要用于钢板、型钢运输，不涉及煤炭、矿石、油气、危化品等运输，不涉及粉尘、挥发性气体的排放。	是

序号	要求	本项目情况	是否相符
	案，以及防风抑尘网、喷淋湿式抑尘等措施。油气、化工等液体散货码头项目，提出了必要可行的挥发性气体控制、油气回收处理等措施。散装粮食、木材及其制品等采用熏蒸工艺的，提出了采用符合国家相关规定的工艺、药剂的要求以及控制气体挥发强度的措施。根据国家相关规划或政策规定，提出了配备岸电设施要求。 在采取上述措施后，粉尘、挥发性气体等排放符合相关标准，不会对周边环境敏感目标造成重大不利影响。		
6	对声环境敏感目标产生不利影响的，提出了优化平面布置、选用低噪声设备、隔声减振等措施。按照国家相关规定，提出了一般固体废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置要求。 在采取上述措施后，噪声排放、固体废物处置等符合相关标准，不会对周边居民集中区等环境敏感目标造成重大不利影响。	项目厂区 200m 范围内无声环境敏感目标。项目选用低噪声设备、采取综合隔声减振等措施。项目依托厂区现有固废堆场、危废库进行相应固废的厂内暂存，按照厂区现有方式，对各类固废进行妥善处置。营运船舶产生的船舶垃圾不在本项目码头进行接收，由船舶运营方另行处理。 在采取上述措施后，本项目不会对周边居民集中区等环境敏感目标造成重大不利影响	是
7	根据相关规划和政策要求，提出了船舶污水、船舶垃圾、船舶压载水及沉积物等接收处置措施。	营运期，营运船舶产生的船舶污水、船舶垃圾、船舶压载水及沉积物等不在本项目码头进行接收，由船舶运营方另行处理。	是
8	项目施工组织方案具有环境合理性，对取、弃土(渣)场、施工场地(道路)等提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废(污)水、废气、噪声、固体废物等提出防治或处置措施。其中，涉水施工对水质造成不利影响的，提出了施工方案优化及悬浮物控制等措施；针对施工产生的疏浚物，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。	对施工场地提出了生态恢复措施，对施工期各类废（污）水、废气、 噪声、固体废物等提出相应的防治或处置措施；针对涉水施工引起的悬浮物扩散，提出了设置防污帘、疏浚作业的施工作业控制、合理控制疏浚作业时间等环保措施。针对施工产生的疏浚物，外抛至生态环境部 2021 年发布的《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）中可继续使用倾倒区，水深条件和环境质量满足倾倒要求，可继续使用。	是
9	针对码头、港区航道等存在的溢油或危险化学品泄漏等环境风险，提出了工程防控、应急资源配备、事故池、事故污水处置等风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。	从环境风险防范措施、环境风险应急措施、应急防备能力建设和应急预案等 4 个方面提出了相应的环境风险措施。包括建立健全码头安全运营与风险防范管理体系、建立区域应急联动机制、落实船舶航行及靠离泊事故风险防范措施、建立码头风险管理和应急预案，并落实环境风险应急能力	是

序号	要求	本项目情况	是否相符
		建设，配备相应的应急设施设备	
10	改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了“以新带老”措施。	本报告在全面梳理了与与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了“以新带老”措施	是
11	按相关导则及规定要求，制定了水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价、根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需要和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	本项目已制定监测计划，提出环境监理、管理台账、竣工环境保护验收等环境管理要求。	是
12	对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调	本次评价对环境保护措施进行了深入论证，主体责任为建设单位，投资估算、预期效果等可行有效。	是
13	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	建设单位根据《上海市环境影响评价公众参与办法》（沪环规[2021]8 号）开展了信息公开和公众参与工作。	是
14	环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	本报告根据相关技术导则开展工作，符合相关标准要求。	是

2.8 环境影响评价技术工作流程

环境影响评价技术路线见下图。

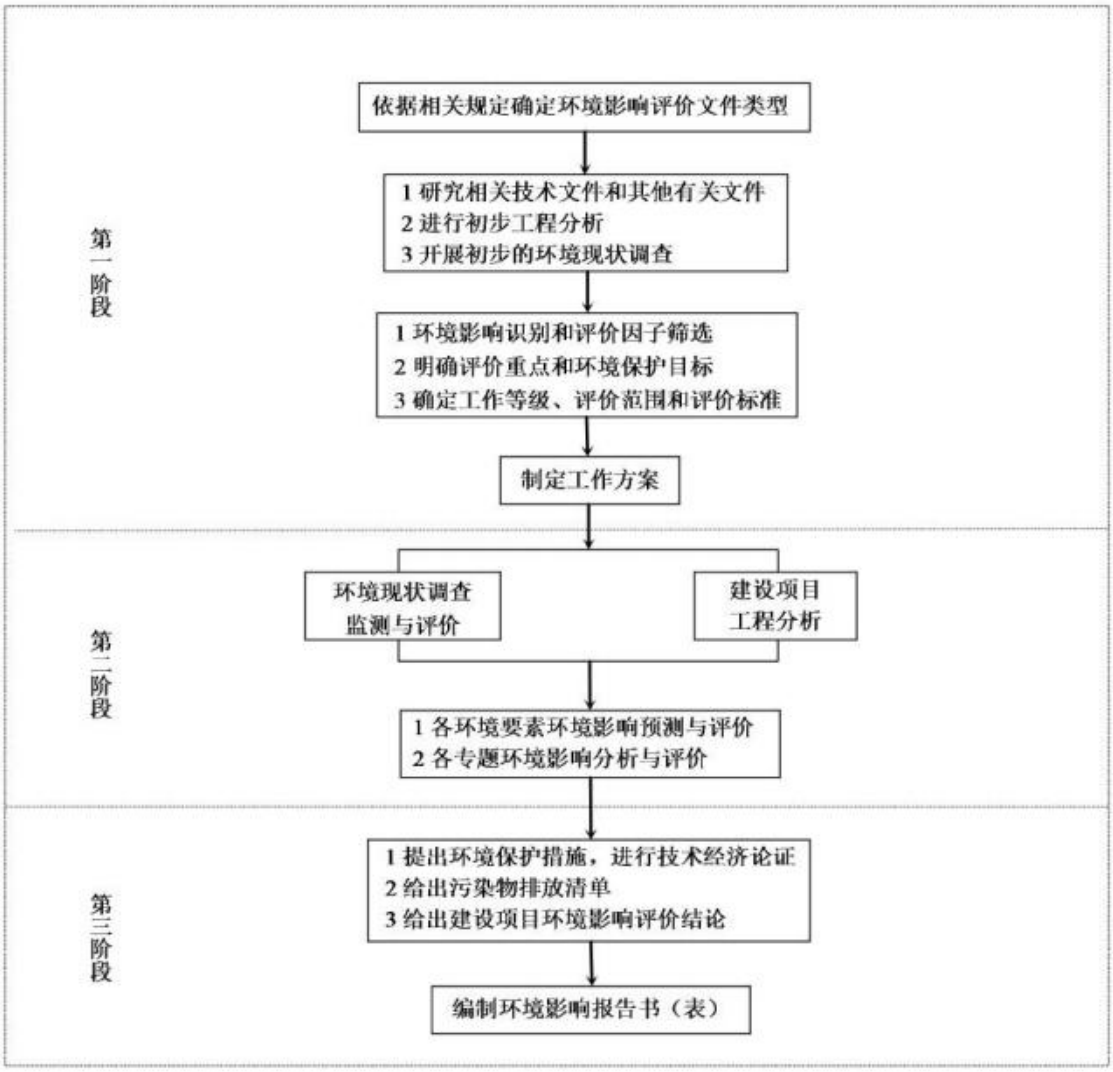


图 2.8-1 环境影响评价工作程序

3 现有工程回顾

3.1 项目环保手续履行情况

二期工程基地主要由特船区、配套区（宿舍区）、配套区（启动工程）、配套区（低温区）、民船区、其他用地组成。本项目实施区域位于特船区，生产需依托特船区范围内的车间、生产设备及环保治理措施，与其他区域生产上无依托关系。因此，本报告仅回顾特船区范围内的实施项目。特船区范围内现有工程环保手续如下表所示。

表 3.1-1 现有项目环保手续

项目名称	环评批复	实际建设情况	竣工验收手续
中船长兴造船基地二期工程（第一部分）	沪崇环保管[2021]41 号	建造船体联合车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、涂装中心等陆域生产设施，船坞及配套总组场地、港池、舾装码头等水工设施，以及配套储存、生活设施等	已基本完成建设，待开展环保竣工验收
LNG 船专用配套能力及低温关键系统研制保障能力提升工程（X 射线探伤部分）	崇环保管[2022]26 号	新增 10 台 X 射线探伤机，用于在中船长兴造船基地二期工程焊接试验中心 2 个探伤室对液化天然气低温管系进行无损探伤	在建
沪东中华造船（集团）有限公司船舶总装智能制造能力建设项目	沪崇环保管[2023]31 号	建设一体化智能决策运营中心、智能生产中心、智慧物流管控平台，新增数字化工艺装备及系统，不新增建筑，不新增产能	在建

3.2 项目组成

项目组成如下表所示。本项目依托现有项目的生产设施进行生产，不对现有项目的生产内容进行调整。

表 3.2-1 工程组成表

类别	名称	建设内容和规模
主体工程	船体联合车间	承担规划目标船型船体钢板及型材的堆放、预处理、理料、切割、加工和部件装焊任务，年钢材加工能力约 5 万吨，分段约合 1000 个；其中预处理车间分别设置 1 条钢板预处理线、1 条型钢预处理线和 1 条薄板预处理线
	曲面分段装焊车间	用于中型船舶分段、大型船舶分段和小型总段的装焊生产任务
	舾装模块中心	承担代表船舶总装制造过程中的全船舾装工作，包括单元模块组装、现场管加工、船上舾装、码头舾装、系泊试验、航行试验等工作；设置内场和外场两个作业区
	分段预舾装场	主要完成分段的预舾装工作，包括单元安装、管系及其附件安装、铁舾装件及其附件安装等，分段预舾装后和分段涂装后的临时堆放工作，包括室内分段预舾装工场和露天分段堆场及预舾装场
	涂装中心	建设 2 间喷砂间和 3 间涂装间，配套建设其相邻的机房，用于分段涂装加工
	2#船坞及总组场地	建设 440m×92m×13.1m（净深）2#船坞一座，配套建设 440m×43m、200m×43m、200m×92m 总组场地 3 块，承担大型船舶整船搭载和总段总组任务
	1#船坞及总组场地	建设 340m×50m×14.6m（净深）1#船坞一座，配套建设坞侧 1#/A 总组场地 340m×45m，面积 15300m^2，承担中型船舶整船搭载和总段总组任务
辅助工程	生产配套楼	满足质保、生保、安保等生产密配部门人员办公、更衣及就餐需求
	1#~4#生产辅助楼	分别满足制造部、涂装部、搭载部和总装部等 4 个生产部门办公、职工就餐、更衣和淋浴等需求，集中在 1#、2#、3#生产辅助楼设置厨房，满足临近辅楼使用人员的餐食供应；
	1#~4#现场办公室	满足码头区职工值班、临时物资仓储及如厕生活需求
	5#~6#码头及后平台	服务于规划目标船型的码头调试作业，港池内侧码头拟布置 4 个中型船舶泊位，港池门口段码头拟布置 2 个大型船舶泊位，舾装码头 1480m
	4#材料码头	利用厂区内已经建成的 4#材料码头（长 185m，1 个泊位），添置 30t 装卸桥式电磁起重机 1 台，以满足钢料卸料进厂要求
	焊接试验楼	主要配置各类焊接试验设备和各类探伤设备，承担焊工培训、焊材存放、试样加工、焊接工艺评定、探伤作业等
	工作船码头	码头长 150m，供港内工作船使用，设置 4 个泊位
	1#调试楼	满足码头区职工值班、临时物资仓储及如厕生活需求

类别	名称		建设内容和规模
	消防中心		内部配置消防员 40 人，设消防车二辆、消防指挥车一辆，消防中心由消防车库、活动室、宿舍等组成，共 3 层
	大门及门卫		门卫室
	室外厕所		卫生间
	宿舍区		宿舍楼、超市等
储运工程	涂料库		位于涂装中心西北侧区域，储存生产用涂料及稀释剂
公用工程	供水系统	自来水给水泵房	供水能力 1000m³/h，供水压力≥0.5MPa，泵站出水为 2 路 DN500 总管，在区域内连成 DN500-DN150 环状供水
		江水系统	设置集中江水加压泵组 2 套，分别附建在 1#船坞和 2#船坞排水泵房内。两套泵组相同配置，并联供水，每套供水规模均为 1000m³/h，供水压力≥0.6MPa。每套泵组吸水总管均为 DN600，出水均为 1 路 DN500，在基地连成环状供水，供应船坞、港池等水工设施，以及部分区域浇洒使用
		消防泵房	规划供水能力为 150L/s，出水为 2 路 DN300 总管，泵站配置半地下式钢筋混凝土水池 2 座，每座有效容积 900m³
	供电系统	110kV 总降	供电范围涵盖沪东中华长兴二期工程 431.8 公顷规划设用地全部区域
		2#、3#10kV 配电站	场内配电
	排水系统	污水系统	地块内生产废水与生活污水合并收集后排入市政污水管网
		1#雨水泵房	雨水排入港池，生产区设置 2 个雨水排放口
		2#雨水泵房	
	供气系统	1#空压站	位于涂装中心附近，主要供应涂装间、涂装堆场、曲面分段装焊车间、船坞、码头及大部分舾装车间和场地等用气，选用 180m³/min 离心式空压机 5 台，100m³/min 离心式空压机 1 台（用于调峰），站房安装容量为 1000m³/min
		2#空压站	位于船体联合车间附近，主要供应船体联合车间、6#码头等单体用气。设置 180m³/min 离心式空压机 2 台，100m³/min 离心式空压机 1 台（用于调峰），站房安装容量为 460m³/min
		1#液态氧气、氩气、二氧化碳气化站	外购液氧、液氩、液态二氧化碳，由槽车运至厂内，卸至储罐内，位于生产区北侧的动力区内，主要供应曲面分段装焊车间、涂装中心、船坞、5#码头及大部分舾装车间和场地等用气
		2#液态氧气、氩气、二氧化碳气化站	外购液氧、液氩、液态二氧化碳，由槽车运至厂内，卸至储罐内，位于船体联合车间钢料堆场附近的南部动力区内，主要供应船体联合车间、2#舾装码头（已建）、6#码头等用气
		LNG 气化站	将液态天然气气化后，供厂区生产及生活设施使用

类别	名称		建设内容和规模
		1#、2#天然气调压分配站	天然气调压分配
环保工程	废气处理系统		● 船体联合车间 抛丸粉尘：采用“旋风+滤筒除尘器”二级净化处理后，于 23m 高 1#、2#排气筒排放，单个排气筒风量为 60000m³/h； 涂装废气：经滤筒式除尘器+RTO 处理后于 25m 高 3#、4#排气筒排放，单个排气筒风量为 20000m³/h； 印字废气：经活性炭装置净化处理后，通过 15m 高 27#排气筒排放，排气筒风量为 4000m³/h； 切割烟尘：采用双侧吸风方式，抽风小车布置在切割门架的两侧，随切割门架一起移动，烟尘捕集后经滤筒除尘器处理后排入车间内； ● 船体联合车间部件装焊工场、曲面分段装焊车间、舾装模块中心 焊接烟尘：经高真空电焊烟净化机组收集处理后排入车间内； ● 涂装中心 喷砂粉尘：废气收集后经滤筒式除尘器净化处理后于 5#~15#排气筒排放（共 11 根），排气筒风量分别为 11000m³/h×2（20m 高）、12000m³/h×2（20m 高）、22000m³/h×3（20m 高）、24000m³/h（20m 高）、44000m³/h（20m 高）、76500m³/h×2（23m 高）； 抛丸粉尘：废气经收集后经滤筒式除尘器净化处理后于 15m 高 28#排气筒排放，排气筒风量为 3500m³/h； 涂装废气：废气收集后经“漆雾过滤+沸石转轮+催化燃烧装置”处理后于 16#~18#排气筒排放，排气筒高 25m，风量均为 150000m³/h ● 焊接试验楼 焊接培训工位废气收集后滤筒除尘器处理后经 18m 高 19#~22#排气筒排放，单个排气筒风量为 24000m³/h；焊接试验区焊接烟尘经移动式高真空电焊烟净化后室内排放。 ● 危废仓库 危废仓库设置废气收集系统，废气收集后经活性炭吸附处理后于 15m 高 23#~26#排气筒排放，排风量 16000m³/h×3、8000m³/h。 ● 油烟废气 食堂油烟废气经集气罩收集经油烟净化器处理后于所在建筑屋顶排放。
	废水处理系统		厂区污水采用雨污水分流制，职工食堂餐厅含油污水经隔油池处理后，与其他生活污水一并排入厂区污水管网。火工校正、空压机冷却、水工设施等产生的一般生产废水经污水管网收集后，同生活污水一并排入市政污水管网，最终排入长兴污水处理厂集中处理。试航含油污水委托船舶废水收集单位收集处理。
	噪声		采用低噪声设备、基础减振、合理布局，空压机、风机安装消声器，设置隔声房等综合措施

类别	名称		建设内容和规模
	防渗工程		涂装中心、涂料库、危废库、事故池为一般防渗设置，其余区域硬化设置
	风险防范措施		设置事故池一座，有效容积 150m^3，位于涂料库及危废仓库中间，雨水管道设置截止阀
	固废	危废库	1 个 750m^2 危废库，位于涂装中心附近，用于危废暂存
		生活区垃圾集中收集站	生活垃圾暂存点
		固废堆场	1 个 1000m^2 固废堆场，位于预处理车间附近，用于一般工业固废存放

3.3 批复产能

年建造中型船 4 艘，大型船 2 艘。中型船 150m×18m，载重 2 万吨；大型船 260m×45/55m，载重 6.42 万吨。

3.4 原辅料使用情况

根据已批复的环评，项目的原辅材料使用情况如下表所示。

表 3.4-1 现有工程原辅料使用情况

序号	名称	环评消耗量 t/a
1	钢板	45000
2	型钢	5000
3	涂料	1066.8
4	稀释剂	35.38
5	焊材	779.9
6	钢丸	114
7	钢砂	1500
8	舾装件	25200
9	矿物油	200
10	乳化液	10
11	柴油	9254
12	润滑油	580
13	液压油	316
14	冷冻机油	2.48
15	钢丸	55
16	UV 油墨	4.5
17	二氧化碳	212.15 万 m^3/a
18	氧气	485.21 万 m^3/a
19	氩气	25.99 万 m^3/a

根据已批复的环评，现有项目使用的涂料主要为车间底漆、环氧底漆、通用环氧漆 510、聚氨酯面漆、防锈油及防污漆，其主要成分为固体分（树脂等）、挥发分（二甲苯、乙苯、正丁醇、异丙醇、乙酸丁酯、石脑油等）；UV 油墨的主要成分为感光性单体及添加剂等。项目主要使用的涂料和 UV 油墨的 MSDS 如下表所示。

表 3.4-2 涂料及油墨的 MSDS

名称	理化性质与用途	燃爆特性
车间底漆	锌灰色浆体，不溶于水，与乙醇、丙酮、甲苯等混溶，密度 1.3g/cm^3	闪点 14℃，其蒸汽与空气混合，能形成爆炸性混合物
硅酸锌涂料稀释剂	清澈液体，烃类气味，密度 0.87g/cm^3	闪点 25℃
通用环氧漆 510A 组分	液体，多种颜色，相对密度 1.569g/cm^3，不溶于水，自燃温度 355℃	闪点 35℃，爆炸极限为 0.8~13%
通用环氧漆	液体，多种颜色，相对密度 0.97g/cm^3，不溶	闪点 28.5℃，爆炸极限为

名称	理化性质与用途	燃爆特性
510B 组分	于水，自燃温度 355℃	0.8~11.3%
稀释剂 1	清澈液体，特定气味，相对密度 0.86g/cm^3，不溶于水	闪点 31℃，爆炸极限为 0.8~11.3%
聚氨酯面漆 A 组分	液体，多种颜色，相对密度 1.193g/cm^3，不溶于水，自燃温度 280~470℃	闪点 25℃，爆炸极限为 0.8~9.8%
聚氨酯面漆 B 组分	微黄色到褐色液体，特定的气味，相对密度 1.13g/cm^3，不溶于水，自燃温度 280~470℃	闪点 53℃，爆炸极限为 1.4~7.6%
稀释剂 2	清澈液体，特定气味，相对密度 0.871g/cm^3，不溶于水，自燃温度 415℃	闪点 27℃，爆炸极限为 0.8~7.6%
防锈油	清澈液体，特定气味，相对密度 0.95g/cm^3，不溶于水，自燃温度 280~470℃	闪点 38℃，爆炸极限为 0.8~7.6%
稀释剂 3	多种颜色液体，特定的气味，相对密度 0.78g/cm^3，不溶于水，自燃温度＞200℃	闪点 31.5℃，爆炸极限为 1.4~7.6%
环氧底漆 A 组分	液体，各种各样颜色，特定的气味，相对密度 1g/cm^3，不溶于水，自燃温度 270℃	闪点 26℃，爆炸极限为 0.8~13.74%
环氧底漆 B 组分	液体，各种各样颜色，特定的气味，相对密度 0.924g/cm^3，不溶于水，自燃温度 355℃	闪点 27℃，爆炸极限为 0.8~11.3%
防污漆	液体，各种各样颜色，特定的气味，相对密度 1.6g/cm^3，不溶于水，自燃温度 280~470℃	闪点 25℃，爆炸极限为 0.8~7.6%
稀释剂 4	清澈液体，特定气味，相对密度 0.87g/cm^3，不溶于水，自燃温度 432℃	闪点 28℃，爆炸极限为 0.8~6.7%
UV 油墨	液体，比重：1.19-1.24，不溶于水，可溶解于有机溶剂	闪点 130℃，可燃

根据已批复的环评，现有项目使用的涂料满足《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）、《船舶涂料中有害物质限量》（GB38469-2019）、《环境标志产品技术要求 船舶防污漆》（HJ2515-2012）以及《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020），使用的 UV 油墨满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）。

3.5 水平衡

现有项目水平衡如下图所示。

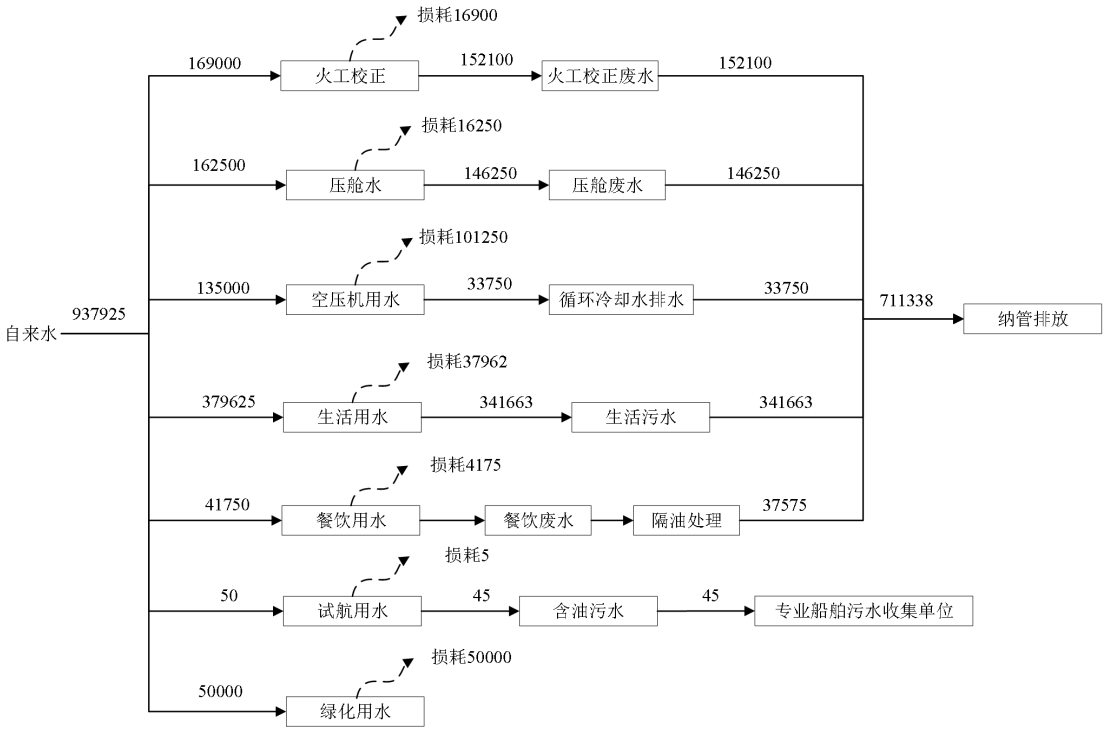


图 3.5-1 现有项目水平衡

3.6 生产设备清单

现有项目主要生产设备如下表所示。

表 3.6-1 现有项目生产设备清单

序号	设备名称	数量（台/套）
一、船体联合车间		
1	各类起重机	39
2	钢材预处理流水线	1
3	型材预处理流水线	1
4	薄板预处理流水线	1
5	打码机	2
6	高速印字机	2
7	活性炭吸附装置	3
8	纤维滤筒+RTO	3
9	旋风除尘+滤筒除尘	3
9	型材切割线	3
10	大功率数控激光切割机	5
11	数字化样板切割机	1
12	数控等离子切割机	1
13	数控等离子/火焰切割机	1
14	数字化条材自动倒棱生产线	1
15	零件托盘配送 AGV	2
16	划线机	2
17	吊运门架	3
18	型材立体库	1
19	薄板矫平机	1
20	三辊卷板机	1

序号	设备名称	数量（台/套）
21	撑直机	1
22	双曲板智能加工装置	1
23	无轨平车	1
24	数字化 *T* 型材生产线	1
25	先行小组立机器人焊接系统	1
26	立体小组立机器人焊接系统	1
27	吊码智能装焊生产线	1
28	各类焊机	150
29	先行小组立生产线	1
30	平面分段流水线	1
31	多孔钢平台	1
32	高真空焊烟净化机组	10
33	APS 排产系统	1
34	量化考核管理	1
35	船体联合车间集控室管理平台	1
36	数字化装备联网及采集	1
37	数字化装备指令转换及管控	1
38	生产管控应用服务器	1
39	管理微机	1
40	笔记本电脑	1
41	高速打印机	1
42	手持终端（PAD）	1
二、曲面分段装焊车间		
1	吊钩桥式起重机	17
2	曲面分段调节装置	1
3	各类焊机	500
4	数字化分段制造执行管控系统	1
5	小组立机器人焊接系统	1
6	平面分段流水线	1
7	数字化钢板定位焊装置	1
8	数字化板列正面焊接系统	1
9	数字化板列反面焊接系统	1
10	数字化板列划线装置	1
11	板列传动装置	1
12	数字化纵骨安装装置	1
13	数字化纵骨焊接装置	1
14	分段传输装置	1
15	肋板安装装置	1
16	肋板焊接装置	1
17	数字化分段支撑装置	1
18	等离子清根机器人	1
19	中组立焊接机器人	1
20	移动式弧刨机器人	4
21	移动式焊接机器人	5
22	智能化焊字机器人	5
23	狭小空间焊接机器人	4
24	高真空焊烟净化机组	20
25	区域化集控焊接单元	1

序号	设备名称	数量（台/套）
26	焊机联网管控系统	1
27	生产管控应用服务器	1
28	管理微机	1
29	笔记本电脑	1
30	高速打印机	1
31	手持终端（PAD）	1
三、舾装模块中心		
1	各类起重机	20
2	卧式带锯机	1
3	等离子切割机	2
4	液压弯管机	2
5	电动坡口机	1
6	装配平板	4
7	各类焊机	60
8	高真空焊烟净化机组	5
四、分段预舾装场		
1	桥式起重机	16
2	塔式起重机	1
3	各类焊机	60
4	高真空焊烟净化机组	20
五、焊接试验楼		
1	各类焊机	20
2	高真空焊烟净化机组	10
3	滤筒除尘器	4
六、涂装中心		
1	喷砂回砂系统	2
2	旋风除尘+滤筒除尘	11
3	甲板抛丸机器人	6
4	滤筒除尘器	0
5	通风、除尘、除湿系统	2
6	压缩空气系统	2
7	喷漆系统	3
8	大门系统	5
9	电控系统	5
10	其他设备	5
11	燃气热风机机组	0
12	去湿机	0
13	沸石转轮+催化燃烧	4
14	在线监测装置	2
15	涂装设备互联互通	1
16	生产管控应用服务器	1
17	管理微机	1
18	笔记本电脑	1
19	高速打印机	1
20	手持终端（PAD）	1
七、船坞和总组场地		
1	各类起重机	16
2	引船系统	2

序号	设备名称	数量（台/套）
3	喷枪	2
4	爬壁式弧刨机器人	5
5	爬壁式焊接机器人	5
6	登船塔	6
7	电动绞盘	6
8	后行 MES 制造执行系统	1
9	船坞搭载仿真系统	1
10	船坞管理系统	1
11	起重机智能管控系统	1
12	码头仿真系统	1
13	人员管理系统	1
14	上下船管理系统	1
15	总装试验管理系统	1
16	巨型总段智能化移位系统	1
八、舾装码头		
1	门座式起重机	6
2	喷枪	1
九、其他		
1	大数据分析决策平台	1
2	数字孪生系统	1
3	数字化船厂整体管控中心	1
4	企业级运营管控基础支撑	1
5	总装建造全流程生产物流仿真系统	1
6	智能仓储管控系统	1
7	自动化立体仓库系统（集配中心）	1
8	厂区生产物流指挥调度系统	1

3.7 主要生产工艺

现有工程主要进行特种船舶制造，现有项目生产工艺不涉及围护系统安装，现有生产工艺在与预处理前有印字工序，其余船体建造工艺与本项目建造工艺一致，详见 5.2 节。现有项目产生印字废气，不产生胶粘废气，其余产污环节基本与本项目一致。

3.8 污染治理措施与达标排放分析

3.8.1 废气



图 3.8-1 现有工程废气处理系统图

现有项目废气收集处理系统如上图所示。

（1）有组织

预处理线抛丸粉尘经“旋风除尘+滤筒除尘”净化处理后通过 2 根 15m 高排气筒排放（1#、2#），涂装废气（含调漆废气）经“纤维滤筒+RTO”净化处理后通过 2 根 30m 高排气筒（3#、4#）排放；印字废气经活性炭净化装置净化处理后，通过 1 根 15m 高排气筒（27#）排放。

涂装中心喷砂粉尘经“滤筒除尘”净化处理后通过 11 根（5#~15#）排气筒排放（9 根 18m 高、2 根 23m 高），抛丸粉尘经“滤筒除尘”净化处理后通过 15m 高排气筒（28#）排放，涂装废经“漆雾过滤+沸石转轮+催化燃烧装置”净化处理后通过 3 根 23m 高排气筒（16#~18#）排放，焊接培训工位焊接烟尘经滤筒除尘器处理后通过 4 根 15m 高排气筒（19#~22#）排放。

危废仓库废气经密闭收集后，经活性炭吸附处理后 4 根 15m 高排气筒（23#~26#）排放。

油烟废气经油烟净化器处理后于所在建筑楼顶排放。

根据已批复环评报告，现有项目排气筒废气排放情况如表 3.8-1 所示。由下表可知，1#~22#、28#排气筒排放的颗粒物、3#~4#、16#~18#排气筒排放的非甲烷总烃、二甲苯、苯系物满足上海市《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）；3#、4#、16#~18#、23#~26#排气筒排放的乙苯、乙酸丁酯、臭气浓度满足上海市《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）；3#、4#排气筒排放的 NOx、SO_2、异丙醇、正丁醇，16#~18#排气筒排放的正丁醇、酚类，23#~26#排气筒排放的非甲烷总烃、二甲苯、苯系物、异丙醇、正丁醇、酚类满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）；27#排气筒排放的非甲烷总烃满足《印刷业大气污染物排放标准》（DB31/872-2015）；食堂油烟满足《餐饮业油烟排放标准》（DB31/844-2014）。

项目等效排气筒达标情况见表 3.8-2，合 1#～合 6#等效排气筒颗粒物排放速率可满足《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）表 1 标准限值。

表 3.8-1 现有项目排气筒废气排放情况

排气筒编号	污染物	排放情况		执行标准		是否达标
		排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	
1#	颗粒物	0.285	4.75	6	20	达标
2#	颗粒物	0.285	4.75	6	20	达标

排气筒编号	污染物	排放情况		执行标准		是否达标
		排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	
3#	颗粒物	0.19	9.49	6	20	达标
	非甲烷总烃	0.614	30.69	1.5	50	达标
	异丙醇	0.118	5.89	/	80	达标
	丁醇	0.113	5.65	/	80	达标
	SO_2	0.005	0.25	/	100	达标
	NOx	0.075	3.75	/	150	达标
4#	颗粒物	0.19	9.49	6	20	达标
	非甲烷总烃	0.614	30.69	1.5	50	达标
	异丙醇	0.118	5.89	/	80	达标
	丁醇	0.113	5.65	/	80	达标
	SO_2	0.005	0.25	/	100	达标
	NOx	0.075	3.75	/	150	达标
5#	颗粒物	0.174	2.27	6	20	达标
6#	颗粒物	0.025	2.27	6	20	达标
7#	颗粒物	0.027	2.27	6	20	达标
8#	颗粒物	0.050	2.27	6	20	达标
9#	颗粒物	0.174	2.27	6	20	达标
10#	颗粒物	0.025	2.27	6	20	达标
11#	颗粒物	0.027	2.27	6	20	达标
12#	颗粒物	0.050	2.27	6	20	达标
13#	颗粒物	0.05	2.27	6	20	达标
14#	颗粒物	0.054	2.27	6	20	达标
15#	颗粒物	0.100	2.27	6	20	达标
16#	颗粒物	0.764	5.097	6	20	达标
	非甲烷总烃	1.629	10.858	21	70	达标
	二甲苯	0.127	0.844	5.9	25	达标
	乙苯	0.279	1.860	1.5	40	达标
	丁醇	0.319	2.127	/	80	达标
	乙酸丁酯	0.488	3.252	1.0	50	达标
	苯系物	0.406	2.704	13	45	达标
	酚类	0.058	0.389	0.073	20	达标
	臭气浓度	500（无量纲）	/	/	1000（无量纲）	达标
17#	颗粒物	0.764	5.097	6	20	达标
	非甲烷总烃	1.629	10.858	21	70	达标
	二甲苯	0.127	0.844	5.9	25	达标
	乙苯	0.279	1.860	1.5	40	达标
	丁醇	0.319	2.127	/	80	达标
	乙酸丁酯	0.488	3.252	1.0	50	达标
	苯系物	0.406	2.704	13	45	达标
	酚类	0.058	0.389	0.073	20	达标
	臭气浓度	500（无量纲）	/	/	1000（无量纲）	达标
18#	颗粒物	0.764	5.097	6	20	达标
	非甲烷总烃	1.629	10.858	21	70	达标
	二甲苯	0.127	0.844	5.9	25	达标
	乙苯	0.279	1.860	1.5	40	达标
	丁醇	0.319	2.127	/	80	达标
	乙酸丁酯	0.488	3.252	1.0	50	达标
	苯系物	0.406	2.704	13	45	达标
	酚类	0.058	0.389	0.073	20	达标
	臭气浓度	500（无量纲）	/	/	1000（无量纲）	达标
19#	颗粒物	0.0001	0.005	6	20	达标
20#	颗粒物	0.0001	0.005	6	20	达标
21#	颗粒物	0.0001	0.005	6	20	达标
22#	颗粒物	0.0001	0.005	6	20	达标

排气筒编号	污染物	排放情况		执行标准		是否达标
		排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	
23~26#	非甲烷总烃	少量	少量	3	70	达标
	二甲苯	少量	少量	0.8	20	达标
	乙苯	少量	少量	1.5	40	达标
	丁醇	少量	少量	/	80	达标
	乙酸丁酯	少量	少量	1.0	50	达标
	苯系物	少量	少量	1.6	40	达标
	酚类	少量	少量	0.073	20	达标
	异丙醇	少量	少量	/	80	达标
	臭气浓度	少量	少量	/	1000（无量纲）	达标
27#	非甲烷总烃	0.036	9	1.5	50	达标
28#	颗粒物	0.004	1.1	6	20	达标
食堂	油烟	＜1	/	/	1	达标

表 3.8-2 等效排气筒排放达标情况表

等效排气筒编号	排气筒编号	主要污染物	排放速率（kg/h）	排放标准（kg/h）	是否达标
合 1	1#、3#	颗粒物	0.76	6	达标
合 2	2#、4#	颗粒物	0.76	6	达标
合 3	6#~8#	颗粒物	0.102	6	达标
合 4	10#~12#	颗粒物	0.102	6	达标
合 5	13#~15#	颗粒物	0.204	6	达标
合 6	19#~22#	颗粒物	0.0004	6	达标

（2）无组织

现有项目采取了如下无组织废气控制措施：

①提高室内喷涂率，分段喷砂、涂装均在室内（船体联合车间、涂装中心）进行，；

②项目部件装焊车间（包括船体联合车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、分段预舾装场等）由于建筑尺寸较大，焊接范围广、焊接位置随时随地移动，因此采用高真空焊烟净化技术，从焊接源头对焊接烟尘进行捕集，废气经收集处理后室内排放；

③船体联合车间钢材切割工场切割设备均配备集气装置，采用双侧吸风方式，抽风小车布置在切割门架的两侧，随切割门架一起移动收集后，经滤筒式除尘器处理后室内排放；

④室外喷涂主要位于船坞、舾装码头、总组场地，由于受条件限制，不具备废气收集条件，本项目通过选用低 VOCs 涂料、将调漆、清洗工序移至室内进行，以减少无组织废气排放。

根据已批复的环评报告的预测结论，现有项目的颗粒物、二甲苯和非甲烷总烃的厂界浓度满足上海市《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）

表 2 限值要求；乙酸丁酯、乙苯的厂界浓度满足《恶臭（异味）污染物排放标准》表 4 限值要求；SO_2、NO_2 的厂界浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中表 1 二级标准；酚类、苯系物的厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 3 限值要求。

3.8.2 废水

项目生产废水主要为船体联合车间、曲面分段车间、总装场地、分段预舾装场地等火工校正产生的废水，船坞及码头压舱水、试航含油污水，空压机循环冷却排水及员工生活污水、餐饮废水。

厂区污水采用雨污水分流制，职工食堂餐厅含油污水经隔油池处理后，与其他生活污水一并排入厂区污水管网；火工校正产生的一般生产废水、压舱水及循环冷却水排水经污水管网收集后，同生活污水一并排入市政污水管网，最终排入长兴污水处理厂集中处理。根据已批复环评报告，现有项目废水排放情况如表 3.8-3 所示，由表可知，项目废水的排放可满足《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 三级标准。

表 3.8-3 现有项目废水排放情况

污染因子	排放浓度（mg/L）	排放标准(mg/L)	是否达标
COD	281	500	达标
BOD_5	121	300	达标
SS	134	400	达标
氨氮	10.9	45	达标
动植物油	5.3	100	达标
石油类	5.3	15	达标

试航含油污水委托专业船舶污水收集单位收集处理。现有项目未识别初期雨水，在本报告中补充分析。

3.8.3 固废

项目产生的固体废物包括一般固体废物、危险废物和生活垃圾。其中一般固废包括废钢丸、废钢材、焊接废料、除尘灰、废滤芯、废包装材料。危险废物包括漆渣、废涂料桶、废涂料、废漆雾过滤器、废劳防用品、废矿物油等。

厂区设置有存放一般固体废物的一般固废堆场和专用于贮存危废的危废仓库。一般固废由物资回收部门回收，生活垃圾由环卫部门清运，危险废物委托有资质单位清运处置，运输转移危险废物过程中严格执行危险废物转移联单制度。

3.8.4 噪声

项目主要噪声源包括各类起重机、焊接机、预处理流水线、喷漆设备、空压机等，各设备的噪声源强在 65~100dB（A）之间。在选用低噪声、低振动型设备、基础减振和建筑隔声以及安装消声器等措施后，项目厂界东、西、北测厂界昼夜间噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。厂界南侧为长江，不进行考核。

3.8.5 地下水与土壤

按照“源头控制、分区防护、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。喷涂中心、危废仓库、涂料库、联合船体车间预处理线、室外场地（1#船坞、2#船坞、舾装码头）采用混凝土硬化地坪，使防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 1×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能。事故池的底板及壁板采用混凝土硬化，使防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 1×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能。

3.8.6 环境风险

现有项目的环境风险回顾见 10.1 小节。

3.8.7 生态保护措施

现有项目采取增殖放流、生态监测等生态补偿措施。建设单位委托中国水产科学研究院东海水产研究所（以下简称“东海所”）实施。

2022 年 8 月及 11 月、2023 年 5 月及 11 月东海所开展了 4 次生态环境现状调查，调查范围覆盖距离工程上下游 30km 水域，水域内站位网格状布设，共设置 15 个站位。调查内容包括：1）基本水文参数:水深、温度、盐度、pH、溶解氧；2）水质：透明度、总悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨）、活性磷酸盐、石油类、挥发酚；3）沉积物：粒径、总有机碳、石油烃、重金属（铜、锌、铅、镉、汞、铬和砷）；4）生物质量；5）水生生态：浮游植物、浮游动物、大型底栖动物种类组成、数量特征和群落结构；6）渔业资源：鱼卵、仔鱼种类组成、数量分布；游泳动物种类组成、数量分布、体长、体重和资源密度等。

2022 年 10 月 31 日、11 月 1 日和 2023 年 5 月 16 日、11 月 3 日，沪东中华与东海所在长兴横沙渔港联合开展了 2022 年度和 2023 年度项目增殖放流活动，活动邀请了监管部门上海市农委执法总队、崇明区生态环境局等代表和技术专家

参与放流，放流地点位于工程邻近水域，共计放流 6 类苗种(脊尾白虾、鲅、日本刺沙蚕、中华绒螯蟹、长吻鮠、日本沼虾)， 投入经费 283 万元（每年度 141.5 万元），苗种数量或重量均超额完成任务。

3.9 污染物排放情况

根据已批复环评报告，现有项目污染物排放情况如下表所示。

表 3.9-1 现有工程污染物排放汇总表

类别		污染物		现有工程排放量
废气	有组织	颗粒物		4.949
		SO_2		0.024
		NOx		0.36
		非甲烷总烃		18.038
		其中	二甲苯	1.283
			乙苯	2.139
			丁醇	3.431
			乙酸丁酯	0.076
			苯系物	3.422
			酚类	0.116
			异丙醇	0.602
	无组织	颗粒物		15.522
		非甲烷总烃		37.03
		其中	二甲苯	2.267
			乙苯	4.608
			丁醇	4.885
			乙酸丁酯	3.661
			苯系物	6.875
			酚类	0.181
			异丙醇	1.479
	合计	颗粒物		20.471
		SO_2		0.024
		NOx		0.36
		非甲烷总烃		55.068
		其中	二甲苯	3.550
			乙苯	6.747
			丁醇	8.316
			乙酸丁酯	3.737
			苯系物	10.297
			酚类	0.297
			异丙醇	2.081
固废		一般工业固废		0（1899.15）
		危险废物		0（1650.42）
		生活垃圾		0（2025）
废水		水量		711338
		COD		200.123
		BOD_5		110.0
		SS		163.2
		氨氮		13.3

类别	污染物	现有工程排放量
	动植物油	3.8
	石油类	3.8
	总氮*	18.962
	总磷*	3.034

*注：原环评未识别，本报告补充识别生活污水及餐饮废水中的总氮、总磷。

3.10 环境管理与监测

（1）环境保护档案管理情况

公司设有档案室，并设置档案管理部门和档案管理人员。负责项目立项、可行性研究、设计、环境影响评价、竣工环保验收、环保设施运行台帐等资料管理。

（2）环境保护机构、人员配置情况

企业环境保护机构为安环部，设专职环境管理人员从事全厂环境保护管理工作。安环部的环境管理职责包括：

①贯彻执行国家、地方环境保护法律法规，结合生产实际情况，组织制订、完善环境保护管理制度。

②负责监督、检查、指导各部门环境保护工作，包括单位在建设项目中落实环保要求，按照相关要求办理环评手续。

③组织经验交流，推广环境治理新技术，开展各种形式的环境保护宣传教育活动。

④编制全厂环境保护工作年度计划，并监督有关部门按计划实施。

⑤对全厂环保设施（设备）运行情况、污染物排放情况进行监督、管理。

⑥负责危险废物的备案、处理、记录工作。危废、一般工业固废和生活垃圾暂存场地由专人负责运行管理。

⑦组织制定环境保护应急预案并定期组织演练。

（3）监测计划

根据已批复的环评报告，现有工程例行监测计划如下表所示。

现有项目为造船项目，废气排放执行行业标准《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015），该标准中未规定厂区内非甲烷总烃和颗粒物的排放要求。因此，拟在本报告中将厂区内颗粒物和非甲烷总烃的监测要求删去。

现有环境监测计划存在如下问题：16-18#、23~26#排气筒缺少监测因子臭气浓度，缺少大气环境质量的监测，缺少食堂油烟的监测。

表 3.10-1 现有环境监测计划

类别	监测位置	监测因子	频次
废气	1#-2#	颗粒物	1 次/半年
	3#-4#	NMHC	在线监测
		颗粒物、SO_2、NOx、异丙醇、正丁醇、NMHC	1 次/季度
	5#-15#	颗粒物	1 次/半年
	16#-18#	NMHC	在线监测
		颗粒物、二甲苯、乙苯、正丁醇、苯系物、NMHC、酚类、乙酸丁酯	1 次/季度
	19#-22#	颗粒物	1 次/半年
	23#-26#	二甲苯、乙苯、正丁醇、苯系物、NMHC、酚类、异丙醇、乙酸丁酯	1 次/半年
	27#	NMHC	1 次/半年
	28#	颗粒物	1 次/半年
	厂区无组织监控点	NMHC、颗粒物	1 次/季度
	厂界废气	颗粒物、异丙醇、二甲苯、乙苯、正丁醇、苯系物、NMHC、臭气浓度	1 次/半年
废水	厂区污水总排口	流量、pH 值、COD、NH_3-N、总磷	在线监测
		COD、BOD_5、SS、NH_3-N、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、总氮、总磷	1 次/季度
	雨水排放口	pH 值、COD、SS	1 次/季[1]
噪声	项目厂界	昼夜间连续等效 A 声级	1 次/季度
地下水	船体联合车间西南侧的空地、涂料库北侧空地	水位、pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、阴离子表面活性剂、大肠杆菌群、总石油烃、铜、锌、VOCs	1 次/年
土壤	同地下水	pH、总石油烃、铜、锌、VOCs、SVOCs	1 次/3 年

注：（1）雨水排放口有流动水排放时按季监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每半年开展一次监测。

3.11 环保处罚、投诉及存在的主要环境问题

沪东中华近 3 年未收到环保投诉及行政处罚。

现有项目存在的问题及“以新带老”措施如下表所示。

表 3.11-1 主要环境问题和“以新带老”措施及实施节点

主要环境问题	“以新带老”措施	实施节点
环境监测计划不完善，16-18#、23~26#排气筒缺少监测因子臭气浓度，缺少大气环境质量监测，缺少食堂油烟的监测	补充完善监测计划，增加监测因子臭气浓度；补充大气环境质量监测；补充食堂油烟的监测	立即执行，随本项目监测计划进行完善，见表 14.2-1

4 建设项目概况

4.1 项目名称、性质及总投资

项目名称：沪东中华造船（集团）有限公司 LNG 船建造能力提升工程

建设单位：沪东中华造船（集团）有限公司

项目性质：改扩建

行业类别：C373 船舶及相关装置制造

建设地点及占地面积：中船长兴二期工程特船区内，总占地面积 204.6 公顷

总投资：98510 万元，其中新增环保投资约 4547.52 万元，约占总投资的 4.6%

工作制度和劳动定员：厂区现有职工总数 8350 人，本次新增员工 2400 人。船体作业工作制度为三班制，年工作日 365 天。

建设周期：开工时间 2024 年 6 月，建设周期 26 个月。

4.2 项目建设内容及组成表

根据中船集团《集团公司大型 LNG 船建造能力提升有关方案》及《中国船舶集团有限公司关于沪东中华造船(集团)有限公司 LNG 船建造能力提升工程建设项目立项的批复》，建设单位实施本项目。

本项目主要建设内容包括：新建 1#材料码头、3#引桥、平面分段装焊车间、围护系统及后行艏装周转中心等设施；并对已批复建设的船体联合车间、分段装焊车间和涂装中心等设施进行扩建。详细如下所述：

1）扩建船体联合车间，承担钢料等存储、预处理、切割加工、部件装焊及周转任务，新增建筑面积 29174m^2，新增露天面积 11441m^2；

2）扩建分段装焊车间，承担曲面分段建造任务，新增建筑面积为 17661m^2；

3）新建平面分段装焊车间，承担平面分段建造任务，建筑面积为 21926m^2；

4）扩建涂装中心，新建喷砂间 1 间、涂装间 2 间（其中 1 间仅为土建），新增建筑面积 13295m^2；

5）新建围护系统及后行艏装周转中心，承担 LNG 船建造期间围护系统零部件的仓储、集配，围护系统安装专用设备（安装平台）的仓储等，建筑面积 30506m^2；

6）新建 1#材料码头，承担本次新增的船用钢板、型材、设备等的水路卸货进厂任务；新建 1#材料码头，长度 140m、宽度 26m，与已建 2#艏装码头平行布置，配套新建 3#引桥 1 座，引桥长度约 60m、宽度为 10m；装卸桥式起重机利

用工厂现有，本项目新建防汛人字门设备 1 套；

7）110/10kV 总降压站扩容。承担高压供电任务，新增 2×31500kVA 变压器及配套的电容补偿装置、并联电抗器、综合自动化系统等设备；总降压站扩容另行办理环保手续，不在本项目范围内评价；

8）新建 1 幢配套楼，建筑面积 2986m^2；

9）与如上建设内容相关的总图外场道路、室外公用管网及绿化工程等。

表 4.2-1 主要建设内容一览表

序号	建（构）筑物名称	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	层数
1	船体联合车间（扩建）	38787	29174	1F
2	分段装焊车间（扩建）	15996	17661	1F
3	平面分段装焊车间	21926	21926	1F
4	涂装中心（扩建）	9518	13295	1F/2F
5	围护系统及后行艏装周转中心	17732	30506	1F/3F
6	1#材料码头、3#引桥	/	/	/
7	配套楼	1499	2986	2F
	小　计	/	115548	/

表 4.2-2 项目组成一览表

类别	名称	现有建设内容和规模	本项目建设内容和规模	扩建后全厂建设内容和规模
主体工程	船体联合车间	建筑面积 84434m^2，年钢材加工能力约 5 万吨，分段约合 1000 个，设置 3 条预处理线	新增建筑面积 29174m^2，增加现有 3 条预处理线及其他加工设备的运行时长，并增加起重机、多孔平台、切割机、焊机等，新增钢材加工能力约 20 万吨，分段约合 1960 个	年钢材加工最大能力约 25 万吨，分段最大约合 1960 个；设置 3 条预处理线
	曲面分段装焊车间	建筑面积 40240m^2，用于船舶分段的装焊生产任务，年建造分段 1476 个	新增建筑面积 17661m^2，年建造分段 952 个	用于船舶分段的装焊生产任务，年最大建造分段 2428 个
	平面分段车间	/	新建平面分段车间，建筑面积 21926m^2，年建造平面分段 1008 个	新建平面分段车间，年最大建造平面分段 1008 个
	舾装模块中心	建筑面积 14596m^2，承担船舶总装制造过程中的全船舾装工作，包括单元模块组装、现场管加工、船上舾装、码头舾装、系泊试验、航行试验等工作；设置内场和外场两个作业区	依托现有工程，增加运行时长	承担船舶总装制造过程中的全船舾装工作，包括单元模块组装、现场管加工、船上舾装、码头舾装、系泊试验、航行试验等工作；设置内场和外场两个作业区
	分段预舾装场	建筑面积 3980m^2，主要完成分段的预舾装工作，包括单元安装、管系及其附件安装、铁舾装件及其附件安装等，分段预舾装后和分段涂装后的临时堆放工作，包括室内分段预舾装工场和露天分段堆场及预舾装场	依托现有工程，增加运行时长	主要完成分段的预舾装工作，包括单元安装、管系及其附件安装、铁舾装件及其附件安装等，分段预舾装后和分段涂装后的临时堆放工作，包括室内分段预舾装工场和露天分段堆场及预舾装场
	涂装中心	建筑面积 19300m^2，建设 2 间喷砂间和 3 间涂装间，配套建设其相邻的机房，用于分段涂装加工	新增 1 间喷砂间、2 间涂装间（其中 1 间仅为土建），配套建设其相邻的机房，用于分段涂装加工；现有喷砂间、涂装间增加运行时长	共 3 间喷砂间、5 间涂装间（其中 1 间仅为土建），用于分段涂装加工
	2#船坞及总组场地	建设 440m×92m×13.1m（净深）2#船坞一座，配套建设 440m×43m、200m×43m、200m×92m 总组场地 3 块，承担大型船舶整船搭载和总段总组任务	依托现有工程，增加运行时长	建设 440m×92m×13.1m（净深）2#船坞一座，配套建设 440m×43m、200m×43m、200m×92m 总组场地 3 块，承担大型船舶整船搭载和总段总组任务

类别	名称	现有建设内容和规模	本项目建设内容和规模	扩建后全厂建设内容和规模
	1#船坞及总组场地	建设 340m×50m×14.6m（净深）1#船坞一座，配套建设坞侧 1#/A 总组场地 340m×45m，面积 15300m^2，承担中型船舶整船搭载和总段总组任务	依托现有工程，增加运行时长	建设 340m×50m×14.6m（净深）1#船坞一座，配套建设坞侧 1#/A 总组场地 340m×45m，面积 15300m^2，承担中型船舶整船搭载和总段总组任务
辅助工程	陆上 LNG 低温工程试验中心	建筑面积 21440m^2	本次不涉及	建筑面积 21440m^2
	5#~6# 码头及后平台	服务于规划目标船型的码头调试作业，港池内侧码头拟布置 4 个中型船舶泊位，港池门口段码头拟布置 2 个大型船舶泊位，舾装码头 1480m	依托现有工程	服务于规划目标船型的码头调试作业，港池内侧码头拟布置 4 个中型船舶泊位，港池门口段码头拟布置 2 个大型船舶泊位，舾装码头 1480m
	焊接试验楼	主要配置各类焊接试验设备和各类探伤设备，承担焊工培训、焊材存放、试样加工、焊接工艺评定、探伤作业等	本次不涉及	主要配置各类焊接试验设备和各类探伤设备，承担焊工培训、焊材存放、试样加工、焊接工艺评定、探伤作业等
	材料转运	利用现有 4#材料码头，用于钢板、型材等造船用钢材进厂作业	新建 1#材料码头，长 140m，宽 26m，用于钢板、型材等造船用钢材进厂作业	1#材料码头、4#材料码头，用于钢板、型材等造船用钢材进厂作业
	工作船码头	码头长 150m，供港内工作船使用，设置 4 个泊位	依托现有工程	码头长 150m，供港内工作船使用，设置 4 个泊位
	生产配套楼	满足质保、生保、安保等生产密配部门人员办公、更衣及就餐需求	新建 1 幢配套楼，建筑面积 2986m^2	满足质保、生保、安保等生产密配部门人员办公、更衣及就餐需求
储运工程	涂料库	位于涂装中心西北侧区域，储存生产用涂料及稀释剂，最大储存量 5 万 L	本项目涂料及稀释剂依托现有涂料储存，最大储存量增加 5 万 L	位于涂装中心西北侧区域，储存生产用涂料及稀释剂，最大储存量 10 万 L
	1#、2#专用材料周转仓库	/	用于码头舾装所需舾装件、围护系统零部件（包括柔性绝缘、刚性绝缘、玻璃棉、连接件、不锈钢预制件、胶合板、泡沫材料等）的仓储、集配	1#、2#专用材料周转仓库，用于码头舾装所需舾装件、围护系统零部件（包括柔性绝缘、刚性绝缘、玻璃棉、连接件、不锈钢预制件、胶合板、泡沫材料等）的仓储、集配
公用	供水 自来水给水泵	供水能力 1000m^3/h，供水压力≥0.5MPa，泵站出水为 2 路 DN500 总管，在区域内连成	依托现有工程	供水能力 1000m^3/h，供水压力≥0.5MPa，泵站出水为 2 路 DN500 总管，在区域内连成

类别	名称		现有建设内容和规模	本项目建设内容和规模	扩建后全厂建设内容和规模
工程	系统	房	DN500-DN150 环状供水		DN500-DN150 环状供水
		江水系统	设置集中江水加压泵组 2 套，分别附建在 1#船坞和 2#船坞排水泵房内。两套泵组相同配置，并联供水，每套供水规模均为 1000m³/h，供水压力≥0.6MPa。每套泵组吸水总管均为 DN600，出水均为 1 路 DN500，在基地连成环状供水，供应船坞、港池等水工设施，以及部分区域浇洒使用	依托现有工程	设置集中江水加压泵组 2 套，分别附建在 1#船坞和 2#船坞排水泵房内。两套泵组相同配置，并联供水，每套供水规模均为 1000m³/h，供水压力≥0.6MPa。每套泵组吸水总管均为 DN600，出水均为 1 路 DN500，在基地连成环状供水，供应船坞、港池等水工设施，以及部分区域浇洒使用
		消防泵房	供水能力为 150L/s，出水为 2 路 DN300 总管，泵站配置半地下式钢筋混凝土水池 2 座，每座有效容积 900m³	依托现有工程	供水能力为 150L/s，出水为 2 路 DN300 总管，泵站配置半地下式钢筋混凝土水池 2 座，每座有效容积 900m³
	供电系统		设有 110kV 总降，供电范围涵盖沪东中华长兴二期工程 431.8 公顷规划设用地全部区域	对 110kV 总降压站进行扩容，新增 2×31500kVA 变压器及配套设备，新建 6 座变电站	供电范围涵盖沪东中华长兴二期工程 431.8 公顷规划设用地全部区域
	排水系统	污水系统	地块内生产废水与生活污水合并收集后排入市政污水管网	新增污水纳管排放	地块内生产废水与生活污水合并收集后排入市政污水管网
		雨水系统	雨水排入港池，生产区设置 2 个雨水排放口	雨水依托已有雨水管网排放	雨水排入港池，生产区设置 2 个雨水排放口
	供气系统	1#空压站	位于涂装中心附近，主要供应涂装中心、涂装堆场、曲面分段装焊车间、船坞、码头及大部分舾装车间和场地等用气，选用 180m³/min 离心式空压机 5 台，100m³/min 离心式空压机 1 台（用于调峰），站房安装容量为 1000m³/min	依托现有工程	位于涂装中心附近，主要供应涂装中心、涂装堆场、曲面分段装焊车间、船坞、码头及大部分舾装车间和场地等用气，选用 180m³/min 离心式空压机 5 台，100m³/min 离心式空压机 1 台（用于调峰），站房安装容量为 1000m³/min
		2#空压站	位于船体联合车间附近，主要供应船体联合车间、6#码头等单体用气。设置 180m³/min 离心式空压机 2 台，100m³/min 离心式空压机 1 台（用于调峰），站房安装容量为	依托现有工程	位于船体联合车间附近，主要供应船体联合车间、6#码头等单体用气。设置 180m³/min 离心式空压机 2 台，100m³/min 离心式空压机 1 台（用于调峰），站房安装容量为

类别	名称		现有建设内容和规模	本项目建设内容和规模	扩建后全厂建设内容和规模
			460m³/min		460m³/min
		1#液态氧气、氩气、二氧化碳气化站	外购液氧、液氩、液态二氧化碳，由槽车运至厂内，卸至储罐内，位于生产区北侧的动力区内，主要供应曲面分段装焊车间、涂装中心、船坞、5#码头及大部分舾装车间和场地等用气	依托现有工程	外购液氧、液氩、液态二氧化碳，由槽车运至厂内，卸至储罐内，位于生产区北侧的动力区内，主要供应曲面分段装焊车间、涂装中心、船坞、5#码头及大部分舾装车间和场地等用气
		2#液态氧气、氩气、二氧化碳气化站	外购液氧、液氩、液态二氧化碳，由槽车运至厂内，卸至储罐内，位于船体联合车间钢料堆场附近的南部动力区内，主要供应船体联合车间、2#舾装码头（已建）、6#码头等用气	依托现有工程	外购液氧、液氩、液态二氧化碳，由槽车运至厂内，卸至储罐内，位于船体联合车间钢料堆场附近的南部动力区内，主要供应船体联合车间、2#舾装码头（已建）、6#码头等用气
		LNG 气化站	一方面作为切割燃气与氧气一起配对用于钢材的切割加工，另一方面用于涂装工艺热风机组、催化燃烧机组以及各生活辅助用房厨房及淋浴热源机组等纯加热设备	依托现有工程	一方面作为切割燃气与氧气一起配对用于钢材的切割加工，另一方面用于涂装工艺热风机组、催化燃烧机组以及各生活辅助用房厨房及淋浴热源机组等纯加热设备
		1#、2#天然气调压分配站	天然气调压分配	依托现有工程	天然气调压分配
环保工程	废气处理系统		● 船体联合车间 抛丸粉尘：经产线密闭负压收集，经旋风+滤筒除尘器二级净化处理后，于 23m 高 1#、2#排气筒排放，单个排气筒风量为 60000m³/h； 涂装废气：经产线密闭负压管道，经滤筒式除尘器+RTO 处理后于 25m 高 3#、4#排气	● 船体联合车间 抛丸粉尘：新增 1 根 23m 高的 29#排气筒，薄板预处理线产生的抛丸粉尘经净化处理后，通过该排气筒排放；新增排气筒风量 60000m³/h； 涂装废气：新增 1 根 25m 高的 30#排气筒薄板预处理线产生的涂装废气经净化处理	● 船体联合车间 抛丸粉尘：采用“旋风+滤筒除尘器”二级净化处理后，于 1#、2#、29#排气筒排放；本次新增排气筒 1 根（29#）。 涂装废气：经滤筒式除尘器+RTO 处理后于 3#、4#、30#排气筒排放；本次新增排气筒 1 根（30#）。

类别	名称	现有建设内容和规模	本项目建设内容和规模	扩建后全厂建设内容和规模
		筒排放，单个排气筒风量为 20000m³/h； 印字废气：经产线密闭负压收集，经活性炭装置净化处理后，通过 15m 高 27#排气筒排放，排气筒风量为 4000m³/h； 切割烟尘：采用双侧吸风方式，抽风小车布置在切割门架的两侧，随切割门架一起移动，烟尘捕集后经滤筒除尘器处理后排入车间内； ● 船体联合车间部件装焊工场、曲面分段装焊车间、舾装模块中心 焊接烟尘：经高真空电焊烟净化机组收集处理后排入车间内； ● 涂装中心 喷砂粉尘：在喷砂间内密闭负压收集后，经滤筒式除尘器净化处理后于 5#~15#排气筒排放（共 11 根），排气筒风量分别为 11000m³/h×2（20m 高）、12000m³/h×2（20m 高）、22000m³/h×3（20m 高）、24000m³/h（20m 高）、44000m³/h（20m 高）、76500m³/h×2（23m 高）； 抛丸粉尘：废气经收集后经滤筒式除尘器净化处理后于 15m 高 28#排气筒排放，排气筒风量为 3500m³/h； 涂装废气：在涂装间内密闭负压收集后，经“漆雾过滤+沸石转轮+催化燃烧装置”处理后于 16#~18#排气筒排放，排气筒高 25m，风量均为 150000m³/h ● 焊接试验楼	后通过该排气筒排放；新增排气筒风量 20000m³/h； 切割烟尘：采用双侧吸风方式，抽风小车布置在切割门架的两侧，随切割门架一起移动，烟尘捕集后经滤筒除尘器处理后排入车间内； ● 船体联合车间、平面分段车间、曲面分段车间 焊接烟尘：经高真空电焊烟净化机组收集处理后排入车间内； ● 涂装中心 喷砂粉尘：在喷砂间内密闭负压收集后，经滤筒式除尘器净化处理后于 31#~37#排气筒排放（共 7 根），排气筒为 1 根 23m 高（处理风量为 90000m³/h）、6 根 20m 高排气筒（处理风量为 10000m³/h×2、12000m³/h×2、20000m³/h×2）； 涂装废气：在涂装间内密闭负压收集后，废气收集后经 2 套“漆雾过滤+沸石转轮+催化燃烧装置”（单套处理规模为 100000m³/h）处理后于 38#排气筒排放，排气筒高 25m，排气筒风量为 200000m³/h	印字废气：经活性炭装置净化处理后，通过 27#排气筒排放；本次不涉及变化。 切割烟尘：采用双侧吸风方式，抽风小车布置在切割门架的两侧，随切割门架一起移动，烟尘捕集后经滤筒除尘器处理后排入车间内；本次为新增的切割设备增加滤筒除尘器 ● 船体联合车间部件装焊工场、曲面分段装焊车间、舾装模块中心 焊接烟尘：经高真空电焊烟净化机组收集处理后排入车间内；本次为新增的焊接设备增加高真空电焊烟净化机组 ● 涂装中心 喷砂粉尘：废气收集后经滤筒式除尘器净化处理后于 5#~15#、31#~37#排气筒排放（共 18 根）；本次新增滤筒除尘器 7 套、排气筒 7 根（31#~37#）。 抛丸粉尘：废气经收集后经滤筒式除尘器净化处理后于 28#排气筒排放；本次不涉及变化。 涂装废气：废气收集后经“漆雾过滤+沸石转轮+催化燃烧装置”处理后于 16#~18#、38#排气筒排放；本次新增“漆雾过滤+沸石转轮+催化燃烧装置”2 套、排气筒 1 根（38#）。 ● 焊接试验楼 焊接培训工位废气收集后滤筒除尘器处理后经 19#~22#排气筒排放；焊接试验区焊接烟尘经移动式高真空电焊烟净化后室内排

类别	名称	现有建设内容和规模	本项目建设内容和规模	扩建后全厂建设内容和规模
		焊接培训工位废气收集后滤筒除尘器处理后经 18m 高 19#~22#排气筒排放，单个排气筒风量为 24000m³/h；焊接试验区焊接烟尘经移动式高真空电焊烟净化后室内排放。 ● 危废仓库 危废仓库设置废气收集系统，废气收集后经活性炭吸附处理后于 15m 高 23#~26#排气筒排放，排风量分别为 8000m³/h、16000m³/h×3。 ● 油烟废气 食堂油烟废气经集气罩收集经油烟净化器处理后于所在建筑屋顶排放。		放。本次不涉及变化。 ● 危废仓库 危废仓库设置废气收集系统，废气收集后经活性炭吸附处理后于 23#~26#排气筒排放。本次不涉及变化。 ● 油烟废气 食堂油烟废气经集气罩收集经油烟净化器处理后于所在建筑屋顶排放。本次不涉及变化。
	废水处理系统	厂区污水采用雨污水分流制，职工食堂餐厅含油污水经隔油池处理后，与其他生活污水一并排入厂区污水管网。火工校正、空压机冷却、水工设施等产生的一般生产废水经污水管网收集后，同生活污水一并排入市政污水管网，最终排入长兴污水处理厂集中处理。试航污水委托船舶废水收集单位收集处理。	厂区污水采用雨污水分流制，职工食堂餐厅含油污水经隔油池处理后，与其他生活污水一并排入厂区污水管网。火工校正、空压机冷却、水工设施等产生的一般生产废水经污水管网收集后，同生活污水一并排入市政污水管网，最终排入长兴污水处理厂集中处理。试航污水委托船舶废水收集单位收集处理。	厂区污水采用雨污水分流制，职工食堂餐厅含油污水经隔油池处理后，与其他生活污水一并排入厂区污水管网。火工校正、空压机冷却、水工设施等产生的一般生产废水经污水管网收集后，同生活污水一并排入市政污水管网，最终排入长兴污水处理厂集中处理。试航污水委托船舶废水收集单位收集处理。
	噪声	采用低噪声设备、基础减振、合理布局，空压机、风机安装消声器，设置隔声房等综合措施	采用低噪声设备、基础减振、合理布局等综合降噪措施	采用低噪声设备、基础减振、合理布局，空压机、风机安装消声器，设置隔声房等综合措施
	防渗工程	涂装中心、涂料库、危废库、事故池为一般防渗设置，其余区域硬化设置	新增涂装间为一般防渗设置	涂装中心、涂料库、危废库、事故池为一般防渗设置，其余区域硬化设置
	风险防范措施	设置事故池一座，有效容积 150m³，位于涂料库及危废仓库中间，雨水管道设置截止阀	依托现有工程	设置事故池一座，有效容积 150m³，位于涂料库及危废仓库中间，雨水管道设置截止阀
	固 危废库	1 个 750m² 危废库，位于涂装中心附近，用	依托现有工程	1 个 750m² 危废库，位于涂装中心附近，用

类别	名称		现有建设内容和规模	本项目建设内容和规模	扩建后全厂建设内容和规模
	废		于危废暂存		于危废暂存
		生活区垃圾收集站	生活垃圾暂存点	依托现有工程	生活垃圾暂存点
		固废堆场	1 个 1000m^2 固废堆场，位于预处理车间附近，用于一般工业固废存放	依托现有工程	1 个 1000m^2 固废堆场，位于预处理车间附近，用于一般工业固废存放

4.3 产品方案及生产规模

本项目建成后，年新增 8 艘 17.4 万 m^3LNG 船。

表 4.3-1 17.4 万 m^3LNG 船主要技术参数

船型	总长 m	垂线间长 m	型宽 m	型深（穹顶甲板）m	设计吃水 m
17.4 万 m^3LNG 船	[redacted]				

4.4 主要原辅材料

4.4.1 使用情况

本项目生产主要原辅材料消耗情况见下表。

表 4.4-1 主要生产原辅材料消耗情况

序号	名称		本项目年用量 t/a
1	钢料		[redacted]
	其中	板材	
		型钢	
2	涂料		
	其中	油漆	
		稀释剂	
3	焊材		
4	钢丸		
5	钢砂		
6	胶粘剂		
	其中	环氧树脂粘合剂 ULBM	
		聚氨酯胶粘剂 XPU18045	
		聚氨酯胶粘剂 XPU18411	
		环氧粘合剂 UEA	
7	润滑油		
8	柴油		
9	液压油		
10	冷冻机油		
11	舾装件		

船厂使用的涂料主要分为车间底漆、底漆、面漆、防污漆等，由于涂料使用的品牌种类众多，本项目综合考虑涂料的使用量、挥发分含量及组分中的特征污染物等因素，选用无机硅酸锌车间底漆作为车间底漆代表，选用通用环氧漆 510 作为通用底漆代表，选用改性醇酸底漆作为底漆代表，选用自抛光防污漆作为防污漆代表，选取通用环氧漆 510、无溶剂环氧专用漆作为面漆代表。

各场地涂料使用情况见下表。

表 4.4-2 各场地涂料使用情况（t/a）

涂料名称	涂装间	预处理线	2#船坞	1#船坞	舾装码头	合计
无机硅酸锌车间底漆 A	[redacted]					

涂料名称	涂装间	预处理线	2#船坞	1#船坞	舾装码头	合计
无机硅酸锌车间底漆 B	[redacted]					
通用环氧漆 510A						
通用环氧漆 510B						
改性醇酸底漆						
自抛光防污漆						
无溶剂环氧专用漆 A						
无溶剂环氧专用漆 B						
稀释剂						
合计*						

*注：本表所示的涂料使用量为该场地使用的所有涂料的总量之和，涂料名称选取典型涂料作为代表。

4.4.2 理化性质

根据业主提供资料，本项目原辅材料的成分见表 4.4-3，主要理化性质见表 4.4-4。

表 4.4-3 本项目主要原料的组成成分

原料名称	主要成分	CAS 代码	平均含量%
无机硅酸锌车间底漆 A	[redacted]		
无机硅酸锌车间底漆 B			
通用环氧漆 510A			
通用环氧漆 510B			
改性醇酸底漆			

原料名称	主要成分	CAS 代码	平均含量%
	[redacted]		
自抛光防污漆			
佐敦 17 号稀释剂			
无溶剂环氧专用漆 A			
无溶剂环氧专用漆 B			
环氧树脂粘合剂 ULBM100			
环氧树脂粘合剂 ULBM200			
聚氨酯胶粘剂 XPU18045 A			
聚氨酯胶粘剂 XPU18045 B			
聚氨酯胶粘剂 XPU 18411 A			

原料名称	主要成分	CAS 代码	平均含量%
	[redacted]		
聚氨酯胶粘剂 XPU 18411 B			
环氧粘合剂 UEA100			
环氧粘合剂 UEA300			
焊材			
柴油			
润滑油			
冷冻机油			
液压油			

表 4.4-4 主要化学品原辅材料及其成分的理化性质一览表

序号	名称	理化性质	燃爆特性	毒理毒性
1	无机硅酸锌车间底漆 A	锌灰色浆体，相对密度 1.88g/cm^3	闪点 25℃	/
2	无机硅酸锌车间底漆 B	无色液体，相对密度 0.82g/cm^3	闪点 25℃	/
3	通用环氧漆 510A	液体，多种颜色，相对密度 1.616g/cm^3，不溶于水，自燃温度 355℃	闪点 35℃，爆炸极限为 0.8~13%	经口：20777.03mg/kg 吸入：204.75mg/L
4	通用环氧漆 510B	液体，多种颜色，相对密度 0.97g/cm^3，不溶于水，自燃温度 355℃	闪点 28.5℃，爆炸极限为 0.8~11.3%	经口：6666.67mg/kg 吸入：118.52mg/L
5	改性醇酸底漆	液体，多种颜色，相对密度 1.513g/cm^3，沸点 136.1℃，自燃温度 280-470℃	闪点 33℃，爆炸极限为 0.8~7.6%	/
6	自抛光防污漆	红色液体，相对密度 1.915g/cm^3，不溶于水，自燃温度 280~470℃	闪点 25℃，爆炸极限为 0.8~7.6%	经口：937.15mg/kg 吸入：136.38mg/L
7	佐敦 17 号稀释剂	清澈液体，特定气味，相对密度 0.86g/cm^3，不溶于水	闪点 31℃，爆炸极限为 0.8~11.3%	经口：5866.67mg/kg 吸入：106.67mg/L
8	无溶剂环氧专用漆 A	液体，多种颜色，有特定的气味，相对密度 1.72g/cm^3	闪点 100℃	/
9	无溶剂环氧专用漆 B	液体,无色,有特点的气味,相对密度 1.1g/cm^3	闪点 100℃，爆炸极限为 1.2~13%	/
10	环氧树脂粘合剂 ULBM100	固体，绿色，比重 1.6	闪点 255℃	/
11	环氧树脂粘合剂 ULBM200	固体，白色，比重 1.3	闪点 258℃	/
12	聚氨酯胶粘剂 XPU 18045 A	固体，蓝色，比重 1.42	闪点＞147℃	/
13	聚氨酯胶粘剂 XPU 18045 B	固体，粘稠，米黄色，比重 1.18	闪点＞219℃	/
14	聚氨酯胶粘剂 XPU 18411 A	固体，粘稠，灰色，比重 1.65	闪点大于 100℃	/
15	聚氨酯胶粘剂 XPU 18411 B	固体，粘稠，米黄色，比重 1.18	闪点大于 100℃	/
16	环氧粘合剂 UEA100	固体，黄色，比重 1.4	闪点 261℃	/
17	环氧粘合剂 UEA300	固体，灰色，比重 1.1	闪点 261℃	/
18	焊材	固体，比重 7~8	/	/
19	润滑油	油状液体，比重 0.82-0.85，不溶于水	闪点 76℃	经口：＞5000mg/kg
20	柴油	有粘性的棕色液体，不溶于水，可溶于有机	闪点 50℃，爆炸极限为 1.5~6.0%	经口：＞5000mg/kg

序号	名称	理化性质	燃爆特性	毒理毒性
		溶剂，比重 0.87-0.9		
21	冷冻机油	棕色透明液体，比重＜1，不溶于水	闪点＞160℃	经口：＞5000mg/kg
22	液压油	琥珀色液体，比重＜1，不溶于水	闪点 222℃，爆炸极限为 1~10%	经口：＞5000mg/kg
23	二甲苯	易燃液体，比重0.860(20℃)，熔点-25.2℃，沸点144.4℃，蒸汽压5.5 毫米汞柱（20℃），蒸汽密度2.55，不溶于水，溶于氯仿、丙酮和大多数其他常用有机溶剂。	闪点25℃，自燃点495 ℃，燃烧热值639.53 千卡/ 克分子，遇明火、高温、氧化剂易燃； 遇热放出刺激烟雾，爆炸极限为1.1％-6.6%。	属低毒类，LD_{50}：1364 mg/kg（小鼠静脉）、4300mg/kg（大鼠经口）
24	正丁醇	无色透明液体，具有特殊气味。熔点为-89.8℃，沸点为117.7℃，相对密度为0.81。微溶于水，溶于乙醇、乙醚等多种有机溶剂。	易燃液体，闪点29℃，引燃温度为355-365℃，爆炸极限为1.4％～11.3％	属低毒类，LD50：790mg/kg（大鼠经口）、100mg/kg（小鼠经口）
25	乙苯	无色液体，有芳香气味，熔点-94.9℃，沸点136.2℃，相对密度0.87，相对蒸汽压3.66，不溶于水，可混溶于乙醇、醚等多数有机溶剂。	闪点 15℃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。	LD_{50}：3500 mg/kg（大鼠经口）
26	苯甲醇	无色液体，有芳香气味，熔点-15.3℃，沸点205.7℃，相对密度1.04。微溶于水，易溶于醇、醚、芳烃。	可燃，闪点100℃，遇明火、高热可燃。	具有麻醉作用，对眼、上呼吸道、皮肤有刺激作用。LD50：1230mg/kg（大鼠经口）。
27	乙醇	无色液体,有酒香,熔点-114.1℃,沸点78.3℃,蒸汽压5.33kPa（19℃），与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。	闪点 12℃，易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物	LD50：37620mg/kg，10 小时（大鼠经口）
28	硅酸乙酯	无色液体，微有气味，相对密度0.933。凝固点-77℃，沸点165.5℃。蒸汽压133.3Pa，蒸汽相对密度7.22。不溶于水，遇水分解。溶于乙醇和乙醚。	易燃，闪电52℃，遇高热或明火有引起燃烧的危险	/
29	乙二胺	无色透明粘稠液体，有氨气味；密度0.899g/mL，熔点8.5℃，沸点118℃，蒸汽压10mmHg，溶于水、乙醇和丙酮，不溶于乙醚	与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限2-17%，闪点33.9℃，	LD50:500mg/kg（大鼠经口），LC50:300mg/kg（小鼠吸入），

序号	名称	理化性质	燃爆特性	毒理毒性
		和苯。		2000mg/kg（兔经皮）
30	2-丁酮肟	无色油状液体，密度0.9232g/mL，熔点-29.5℃，沸点152℃，能与乙醇、乙醚混溶，溶于10 份水中	可燃，闪点60℃，爆炸极限为3.1%～50%（vol）	LD50:930mg/kg（大鼠经口），LC50: ＞50mg/m^3（小鼠吸入）
31	锌粉	浅灰色的细小粉末，熔点419.6℃，相对密度7.13，不溶于酸、碱	具有强还原性，与水、酸类或碱金属氢氧化物接触能易燃的氢气，与氧化剂、硫磺反应会引起燃烧或爆炸，粉末与空气能形成爆炸性混合物	LD_{50}：329mg/kg（大鼠经口）
32	轻芳烃溶剂石脑油（石油）	密度在0.96~0.99之间，C9-10芳香烃类物质	/	/

4.4.3 环保性分析

4.4.3.1 涂料

根据业主提供资料，各涂料混合比例见下表。

表 4.4-5 涂料混合比例

类别	涂料成分	混合比例（质量比）	稀释剂调配比例（体积比）
无机硅酸锌车间底漆	A：B	2：1	10%
通用环氧漆 510	A：B	4.96：1	10%
改性醇酸底漆	/	1	10%
无溶剂环氧专用漆	A：B	3.3：1	/
自抛光防污漆	/	1	10%

根据附件2各涂料的VOCs检测报告，无机硅酸锌车间底漆、通用环氧漆510、改性醇酸底漆的VOCs检测报告为调配稀释剂前的VOCs含量，需根据VOCs检测报告及稀释剂调配比例计算即用状态下的含量；无溶剂环氧专用漆、自抛光防污漆的VOCs检测报告为即用状态下的VOCs含量。

表 4.4-6 各涂料的 VOCs 含量

类别	未调配稀释剂前	即用状态下
无机硅酸锌车间底漆	417	457.3
通用环氧漆 510	208	267.3
改性醇酸底漆	391	433.6
无溶剂环氧专用漆	/	118
自抛光防污漆	/	386

根据各涂料的成分计算，即用状态下，各涂料内固体份、挥发份、二甲苯、乙苯、正丁醇、异丙醇等含量如下表所示。

表 4.4-7 即用状态下各涂料的主要组分含量

名称	组分		含量 g/L
无机硅酸锌车间底漆	固体份		815.3
	其中	锌	362.3
	挥发份		457.3
	其中	二甲苯	2.0
		乙苯	0.8
		正丁醇	101.3
		异丙醇	87.6
通用环氧漆 510	固体份		1132.3
	挥发份		267.3
	其中	二甲苯	35.0
		乙苯	30.6
		正丁醇	68.8
改性醇酸底漆	固体份		1020.0
	挥发份		433.6
	其中	二甲苯	36.3
		乙苯	14.5

名称	组分		含量 g/L
		正丁醇	13.7
自抛光防污漆	固体份		1432.2
	其中	锌	111.7
		铜	680.3
	挥发份		386
	其中	二甲苯	45.5
		乙苯	9.5
		正丁醇	13.7
无溶剂环氧专用漆	固体份		1002
	水		266
	挥发份		118
	其中	乙苯	1

（1）与上海市《船舶工业大气污染物排放标准》合规性分析

根据上海市《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015），即用状态下，船舶涂料中 VOCs 含量必须满足下表。

表 4.4-8 即用状态船用涂料 VOCs 限值（单位：g/L）

序号	涂料类别	VOCs 含量的最高限值	本项目	是否符合
1	防污涂料	500	自抛光防污漆：386	符合
2	不沾污涂料	300	不涉及	/
3	底漆	550	改性醇酸底漆：433.6	符合
4	面漆	500	通用环氧漆 510：267.3	符合
5	通用底漆	400	通用环氧漆 510：267.3	符合
6	车间底漆	650	无机硅酸锌车间底漆：457.3	符合
7	其他涂料	500	无溶剂环氧专用漆：118	符合

（2）与《船舶涂料中有害物质限量》合规性分析

根据《船舶涂料中有害物质限量》（GB38469-2019），即用状态下，船舶涂料中 VOCs 含量必须满足下表。

表 4.4-9 即用状态涂料 VOCs 限值（单位：g/L）

产品类型		VOCs 最高限值	本项目	是否符合
车间底漆	无机类	700	无机硅酸锌车间底漆：457.3	符合
	有机类	680		
底漆		550	改性醇酸底漆：433.6	符合
面漆		500	通用环氧漆 510：267.3	符合
通用底漆		400	通用环氧漆 510：267.3	符合
防污漆	I 型和 II 型	500	自抛光防污漆：386	符合
	III 型	450		
维修漆		600	不涉及	/
其他涂料		500	无溶剂环氧专用漆：118	符合

（3）与《环境标志产品技术要求 船舶防污漆》合规性分析

《环境标志产品技术要求 船舶防污漆》（HJ2515-2012）对产品中禁用物质和有害物质限量做出了限定，具体见下表。本项目涂料中不涉及船舶防污漆中禁用物质，VOC、苯系物含量均满足限值要求。

表 4.4-10 船舶防污漆中禁用物质

禁用种类	禁用物质	本项目情况
乙二醇醚及其脂类	乙二醇甲醚、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚、乙二醇乙醚醋酸酯、二乙二醇丁醚醋酸酯	不涉及
烷烃类	正己烷	不涉及
酮类	3,5,5-三甲基-2-环乙烯基-1-酮（异佛尔酮）	不涉及
卤代烃类	二氯甲烷、二氯乙烷、三氯甲烷、三氯乙烷、四氯化碳	不涉及
醇类	甲醇	不涉及
硅酸盐类（石棉类）	温石棉、倾石棉、铁石棉、直闪石棉、阳起石棉、透闪石棉	不涉及

表 4.4-11 船舶防污漆中有害物质限量

项目		最高限值	本项目	符合性分析
挥发性有机化合物（VOC），g/L		400	自抛光防污漆：386	符合
甲苯+二甲苯+乙苯，%		25	3	符合
苯，%		0.05	/	/
可溶性重金属	铅（Pb），mg/kg	90	/	/
	镉（Cd），mg/kg	75	/	/
	铬（Cr），mg/kg	60	/	/
	砷（As），mg/kg	5	/	/
注 1：按产品明示的施工配比混合后测定，如稀释剂的使用量为某一范围时，应按照产品施工配比规定的最大稀释比例混合后进行测定				

（4）与《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》符合性

根据《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020），即用状态下，船舶溶剂型涂料中 VOCs 含量满足下表要求。

表 4.4-12 即用状态涂料 VOCs 限值（单位：g/L）

产品类型		VOCs 最高限值	本项目	是否符合
车间底漆（无机）		580	无机硅酸锌车间底漆：457.3	符合
底漆		450	改性醇酸底漆：433.6	符合
面漆		450	通用环氧漆 510：267.3	符合
通用底漆		350	通用环氧漆 510：267.3	符合
防污漆	I 型和 II 型	450	自抛光防污漆：386	符合
	III 型	400		
特种涂料		500	不涉及	/

4.4.3.2 胶粘剂

根据业主提供数据，各胶粘剂的混合比例见下表。

表 4.4-13 胶粘剂混合比例

类别	涂料成分	混合比例（体积比）
环氧树脂粘合剂 ULBM	ULBM100：ULBM200	1：1
聚氨酯胶粘剂 XPU18045	18045A：18045B	1：1
聚氨酯胶粘剂 XPU18411	18411A：18411B	1：1
环氧粘合剂 UEA	UEA100：UEA300	1.3:1

根据各胶粘剂的混合比例及其主要成分进行计算，即用状态下，各胶粘剂的挥发分含量如下表所示。

表 4.4-14 即用状态下胶粘剂的挥发分含量

名称	挥发分含量 g/kg	挥发分含量 g/L
环氧树脂粘合剂 ULBM	13.5	19.5
聚氨酯胶粘剂 XPU18045	130.8	170.1
聚氨酯胶粘剂 XPU18411	147.1	208.5
环氧粘合剂 UEA	15.1	19.1

根据《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020），本项目使用的胶粘剂中 VOCs 含量满足下表要求。

表 4.4-15 胶粘剂 VOCs 限值（单位：g/L）

产品类型		VOCs 最高限值	本项目	是否符合
溶剂型	聚氨酯类（其他）	250g/L	聚氨酯胶粘剂 XPU18045：170.1g/L 聚氨酯胶粘剂 XPU18411：208.5g/L	符合
本体型	环氧树脂类（其他）	50g/kg	环氧树脂粘合剂 ULBM：13.5g/kg 环氧粘合剂 UEA：15.1g/kg	符合

4.4.4 贮存情况

项目涂料、稀释剂经船运，通过长兴岛公共货运码头上岸，再车转运至厂内，涂料装运环境风险纳入长兴岛公共货运码头环境管理体系；钢板、型钢经船运，从新建 1#材料码头上岸运至厂内；胶粘剂、各种油类通过供应商采购。本项目使用的原辅材料贮存情况如下表所示。

表 4.4-16 主要生产原辅材料贮存情况

序号	名称	贮存位置	最大贮存量	包装规格
1	钢料	室外堆场堆放	/	
2	涂料	依托现有项目涂料库	10 万 L	5~20L 桶装
3	焊材	各使用车间内存放	114t	塑料薄膜包装或盒装
4	钢丸	不贮存，需要使用时，由供应商即时提供		
5	钢砂	不贮存，由供应商进行添加	/	
6	胶粘剂	1#、2#周转材料仓库内	100t	20~200L 桶装
7	各类油类	不贮存，需要使用时，由供应商即时提供		

4.5 主要生产设备

表 4.5-1 本项目新增设备一览表

序号	设备名称	规格	数量（台/套）
一、船体联合车间			
（1）预处理工场			
1	单梁桥式起重机	Gn=5t , S=16.5m , Hr=10m，A5	1
（2）切割加工工场			
1	电磁/吊钩桥式起重机	Gn=20t，S=34.5m，Hr=14m，A6	2
2	半门式起重机	Gn=5t，S=14m，Hr=9m，A5	12
3	大功率数控激光切割机	30kw	1
4	大功率数控激光切割机	20kw	3
5	数控三辊卷板机	8m	1
6	滤筒除尘器	/	2
（3）部件装焊工场			
1	吊钩桥式起重机	Gn=32t/5t，S=34.5m，Hr=14m，A5	4
2	半门式起重机	Gn=5t，S=14m，Hr=9m，A5	12
3	数字化拼板压平装置	4m	1
4	多孔钢平台	6026 平方米	1
5	各类焊机		60
6	高真空焊烟净化机组	JY-ZK-600	5
（4）部件周转场地			
1	半门式起重机	Gn=32t/5t，S=27m，Hr=14m，A5	4
二、曲面分段装焊车间（扩建部分）			
1	吊钩桥式起重机	Gn=300t(150t+150t/180t),S=45m,Hr=30m,A5	1
2	吊钩桥式起重机	Gn=32/5t,S=43.5m,Hr=21m A5	6
3	各类焊机		60
4	高真空焊烟净化机组	JY-ZK-600	5
三、平面分段装焊车间			
1	电磁/吊钩桥式起重机	Gn=20t，S=46.5m，Hr=16m，A6	1
2	桥式起重机	Gn=120t，S=46m，Hr=30m，A5	1
3	桥式起重机	Gn=32t/5t，S=46.5m，Hr=16m，A5	5
4	桥式起重机	Gn=240t，S=46m，Hr=30m，A5	1
5	各类焊机		60
6	高真空焊烟净化机组	JY-ZK-600	5
四、围护系统及后行艏装周转中心			
1	电动吊钩桥式起重机	Gn=32/5t,S=28.5m,Hr=12m,A5	1
2	电动吊钩桥式起重机	Gn=10t,S=28.5m,Hr=12m,A5	1
3	电动吊钩桥式起重机	Gn=10t,S=22.5m,Hr=12m,A5	3
4	LH 型电动葫芦桥式起重机	Gn=10t,S=13.5m,Hr=6.8m,A5	4
5	LH 型电动葫芦桥式起重机	Gn=5t,S=13.5m,Hr=6.8m,A5	4

序号	设备名称	规格	数量（台/套）
6	电动单梁起重机	Gn=5t,S=13.5m,Hr=5m,A5	8
7	叉车	Gn=5t	6
五、涂装中心			
1	喷砂回砂系统		1
2	通风、除尘、除湿系统		1
3	压缩空气系统		1
4	喷漆系统	12 把喷枪，单把喷枪流速 76L/h	1
5	大门系统		1
6	电控系统		1
7	其他设备（扫砂车等）		1
8	燃气热风机组	处理风量：30000m^3/h	3
9	去湿机	处理风量：30000m^3/h	3
10	管道系统	管道系统	1
11	沸石转轮+CO 有机废气治理装置	处理风量 100000m^3/h	2
12	滤筒式除尘器	处理风量为 90000m^3/h、10000m^3/h×2、12000m^3/h×2、20000m^3/h×2	7
六、1#材料码头			
1	防汛人字门	防汛通道净宽 10m，门体高度 3m	1

本项目生产依托现有的生产设备，现有项目生产设备清单见表 3.3-4。通过延长现有生产设备的运行时间以及本项目新增设备的运行，可实现本项目新增船舶的生产。各车间的主要设备运行时长如下表所示。

表4.5-2 各车间的主要设备运行工作时长

车间名称		现有项目		本项目		全厂	
		数量	工作时长h	新增数量	工作时长h	数量	工作时长h
船体联合车间	钢板预处理线	1	2400	0	1套（现有）：5840	1	8240
	薄板预处理线	1		0	1套（现有）：4672	1	4672
	型钢预处理线	1	2400	0	1套（现有）：1168	1	3568
	各类焊机	150	100台：2400 50台：0（备用）	60	40台（现有备用）：5840 60台（新增）：5840	210	5840
	各类切割设备	11	8台：2400 3台：0（备用）	4	2台（现有备用）：7300 4台（新增）：7300	15	7300
涂装中心	喷砂间	2	1095	1	2间（现有）：5840 1间（新增）：5840	3	6935
	涂装间	3	18台喷漆泵：600	2	3间（现有）：18台喷漆泵：3780 1间（新增）：12台喷漆泵：4380 1间（新增）：仅土建，0	5	30台喷漆泵：4380
曲面分段车间	各类焊机	500	400台：2400 100台：0（备用）	60	80台（现有备用）：5840 60台（新增）：5840	560	5840
舾装模块中心	各类焊机	60	2400	0	60台（现有）：2190	60	4590
平面分段车间	各类焊机	本次扩建新增车间，现有项目不涉及		60	60台（新增）：5840	60	5840

4.6 总图布置及合理性分析

本项目新建 1#材料码头、3#引桥、平面分段装焊车间、围护系统及后行舾装周转中心及生活楼等设施，并对在建的船体联合车间、分段装焊车间和涂装中心等进行扩建。

1#材料码头、3#引桥布置在船体联合车间位置、2#舾装码头上游端靠近陆域一侧，缩短物料流程同时，避免对舾装码头、船坞等设施生产的影响。

陆域生产设施总体呈 M 型，新建平面分段装焊车间布置于船体联合车间与 2#船坞之间，船体联合车间内完成的船体零部件送至平面分段或曲面分段车间进行分段制造后，在分段预舾装场上进行预舾装，在这期间的物流是由南向北，纵向流动。

围护系统及后行舾装周转中心布置在配套区陆上 LNG 低温工程试验中心西侧，靠近已建舾装码头附近，方便围护系统零部件周转，以确保码头舾装工作按计划、顺利进行。

厂区内各建筑间距满足规范《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）2018 年版要求，建筑周边设计环形消防通道，消防通道满足规范要求，净宽净高大于 4.0 米，最小转弯半径大于 12 米。车间建筑四周设计了环形道路，主运输干道路面宽度为 30 米、24 米，支路路面宽度为 15 米和 7 米，路交叉口的转弯半径为 15 米，满足平板车等大型车辆的通行要求。

综上所述，项目各建筑按工艺流程进行布置，各工序之间的衔接紧密，充分体现了“壳舾涂”一体化先进的造船理念。

4.7 公用工程

4.7.1 供电

现有项目 110kV 总降压站扩容，承担高压供电任务，新增 231500kVA 变压器及配套的电容补偿装置、并联电抗器、综合自动化系统等设备，电压等级不变。另行办理环保手续，不在本项目范围内评价。

新建 6 座变电站（共新增 7 台变压器），基本靠近负荷中心。主要包括：

（1）船体联合车间内新建 3 座（3-20#土建式变电站，3-21#箱式变电站、3-22#箱式变电站），3-20#、3-22#变电站各内设 1×1250kVA 变压器，3-21#变电

站内设 1×1600kVA 变压器，为船体联合车间本工程建设部分用电设备供电，3-20#、3-21#、3-22#变电站 10kV 电源引自 3#10kV 配电站。

（2）平面分段装焊车间新建 2 座 2-1#、2-2#箱式变电站，各内设 1×1600kVA 变压器，为平面分段装焊车间本工程用电设备供电，2-1#、2-2#变电站 10kV 电源引自 2#10kV 配电站。

（3）涂装中心新建 2 座 1-5#、1-6#土建式变电站，1-5#变电站内设 2x2000kVA 变压器，1-6#变电站内设 2×1600kVA 变压器，供本工程涂装使用。1-5#、1-6#变电站新增 10kV 电源引自 1#10kV 配电站。

4.7.2 给水

本项目位于中船长兴造船基地二期工程内，给排水及消防系统分别结合周边相关设施规划/建设情况进行考虑。

已批在建集中给水泵站一座，规划供水能力为 1000m^3/h，贮水量 1500m^3，供水压力可确保生产区最不利用水点水压不小于 0.25MPa。泵站出水为 2 路 DN400 总管，并在服务范围内呈 DN400~DN300~ DN200~DN150 环状布置。

各新建单体的给水管均就近接自厂区给水管网，接驳口处均设二级水表计量。各单体给水系统均由厂区给水管直接供应，对于进水管供水压力超过使用压力过多者，在进水管上设减压装置，以达到节水节能的目的。

扩建单体扩建部分给水管由单体已建给水管网相应延伸布置。

根据总体规划以及新建单体、道路范围实施部分外场给水管网。

4.7.3 排水

特船区范围内的雨水排放分南北两个汇水分区：

南区，对应汇水面积约 75 公顷，管道呈 DN600～DN2600 支状布置，末端接入雨水泵站，并经 1 路 DN2600 圆管排入港池（通长江）。平时雨水系统自流排放，长江高水位顶托时雨水泵站强排。

北区，对应汇水面积约 80 公顷，管道呈 DN600～DN2600 支状布置，末端接入雨水泵站，并经 1 路 DN2600 圆管排入港池（通长江）。平时雨水系统自流排放，长江高水位顶托时雨水泵站强排。

特船区设有一套污水排水管网，污水管由 DN250～DN300～DN400 管道组

成，最终汇集为 1 路 DN400 总管。厂区污水经管道汇集后经污水出水泵站提升、在进厂界河桥附近倒虹埋管穿越南环河，排入北侧的江南大道市政污水接纳井，出口设排水检测井一座。

各单体建筑排水就近接入厂区管网，同时，根据总体规划以及新建单体、道路范围实施部分外场污水管网。

4.7.4 动力系统

特船区已批复 2 座空压站（安装容量分别是 1000m^3/min、460m^3/min）、1 座 LNG 气化站和 2 座液态氧气、二氧化碳、氩气气化站。各扩建或新建单体所需动力气体均来自各已建动力站房。各站房设备配置已考虑本次设计范围的新增气体需求。扩建单体主管道接自已建部分预留接口；新建单体所需动力气体通过外场管道接自各动力气体站房。单体内各动力气体管网均为枝状管网。

本项目公用工程消耗如下表所示。

表 4.7-1 项目公用工程年耗量

序号	能源	单位	新增年耗量
1	电	kW·h	3138 万
2	压缩空气	m^3	15360 万
3	天然气	m^3	342 万
4	二氧化碳	m^3	139 万
5	氩气	m^3	12.8 万
6	氧气	m^3	5120
7	水	m^3	471915

4.8 职工人数及工作制度

厂区现有职工总数 8350 人，本次新增员工 2400 人。船体作业工作制度为三班制，年工作日 365 天。

5 工程分析

5.1 施工期

本项目施工主要分为水域部分与陆域部分，水域部分主要包括新建 1#材料码头及其配套 3#引桥；陆域部分主要包括新建平面分段装焊车间、围护系统及后行舾装周转中心等，扩建现有的船体联合车间、分段装焊车间和涂装中心等，及相关的配套设施。

5.1.1 码头工程概况

5.1.1.1 总平面布置

新建 1#材料码头长度 140m、宽度 26m，与已建 2#舾装码头平行布置，同时与 4#引桥形成“F 型”布置。新建 1#材料码头前沿线距离 2#舾装码头后平台 95m，码头后沿距离陆域大堤防汛墙约 56.4~60.5m。新建 1#材料码头上游水域为挖入式港池口门处的连接航道，邻近港池 6#舾装码头（最近距离约 53.4m）。

1#材料码头配套新建 3#引桥 1 座，通过已建 4#引桥，构成闭合的物流运输路径。新建 3#引桥水域侧与材料码头上游段相接，陆域侧在大堤固定防汛墙上破缺开堤，与厂区沪东三路相接。引桥长度约 60m、宽度为 10m。

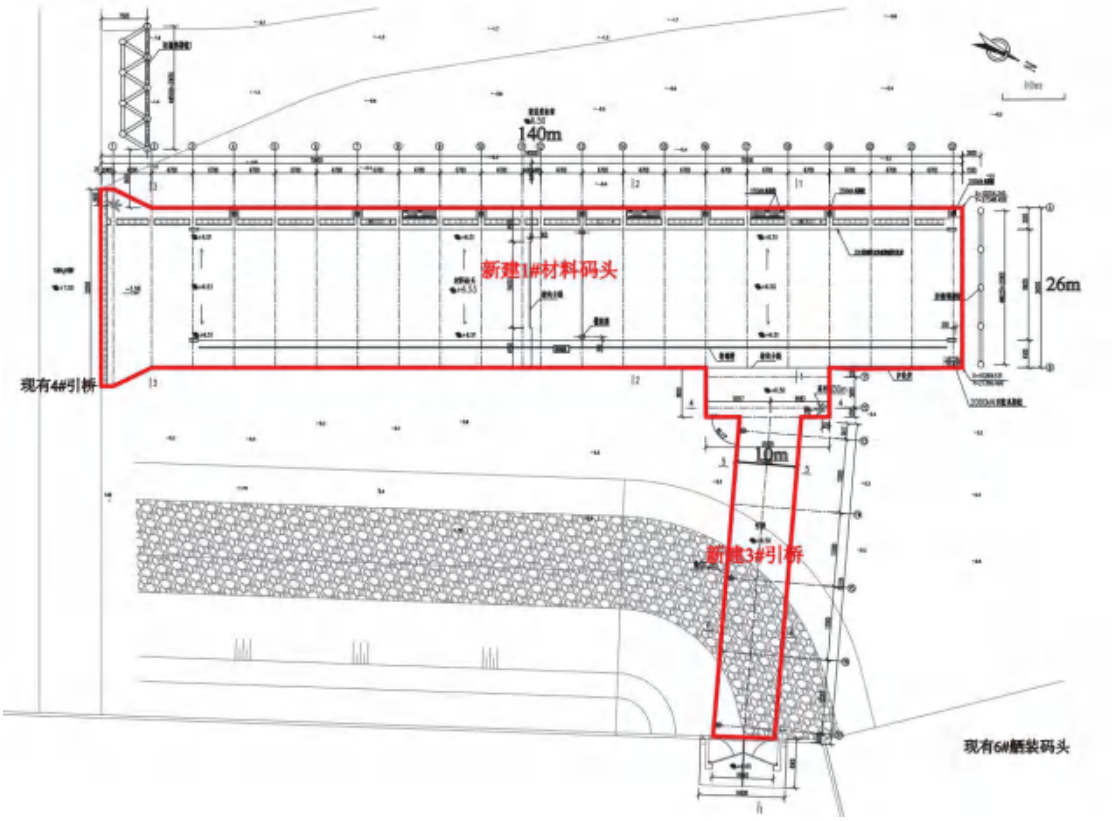


图 5.1-1 新建 1#材料码头总平面布置图

（1）设计船型主尺寸

本材料码头设计船型为 3000 吨级杂货船，另考虑到钢板供应市场上运输船队现状和发展趋势，码头结构兼顾 5000 吨级船舶靠泊设计。

3000 吨级杂货船尺度按钢材运输船队统计分析选取，其主要技术参数如下：

表 5.1-1 1#材料码头设计代表船型

船型	总长（m)	型宽（m)	型深（m)	满载吃水（m)	载重量（t)
3000 吨级杂货船	96	18	8.2	6.0	3000

（2）泊位长度

根据《海港总体设计规范》，单个“一字形”布置泊位的长度 Lb 按下式确定：

$$Lb = L + 2d$$

式中：L—设计船长；

d—富裕长度。

经计算，码头泊位长度为 132m，另由于码头下游侧紧邻已建 2#舾装码头的 4#引桥（已建），拟在靠近引桥侧增设防撞钢排桩，综合取码头长度为 140m。

（3）码头宽度

根据码头装卸工艺要求，码头配置 1 台 30 吨装卸桥式电磁起重机（轨距 18m），起重机海侧轨距离码头前沿线 3.5m，起重机陆侧轨距离码头后沿 4.5m，则码头宽度取 26m。

（4）码头前沿水域宽度

新建 1#材料码头与已建 2#舾装码头之间形成 1 座港池，材料运输船在港池内不考虑转头，则港池宽度拟取 0.8~1.0 倍设计船长。另考虑码头施工期间，工程船舶作业需求，综合取 95m。

（5）船舶回旋水域

船舶回旋水域拟利用邻近挖入式港池的回旋水域区域，其尺度考虑当地风、浪、水流等条件和港作拖船配备等因素，拟取 2 倍设计船长为直径的回旋水域。按新建材料码头靠泊杂货船的 2 倍船长计算，回旋水域直径取为 192m，与港池回旋水域共用。

（6）引桥尺度

根据材料码头货物水平运输要求，在码头后方上游端（西侧）新建一座 3#

引桥，长度约为 60m，宽度为 10m。

（7）码头前沿设计泥面标高

码头前沿设计水深，按下面公式确定：

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

式中：D—码头前沿设计水深；

T—设计船型吃水，取 6.0m；

Z1—龙骨下富裕水深，均取 0.3m；

Z2—波浪富裕深度；

Z3—船舶因配载不均匀而增加的船尾吃水值，取 0.15m；

Z4—备淤富裕深度，取 0.6m。

经计算，码头前沿设计水深为 7.05m。

材料运输船靠泊最低水位取设计低水位 0.56m，则码头前沿设计泥面标高为-6.49m，设计取-6.50m。

（8）码头面设计高程

按《海港总体设计规范》第 5.4.8 条有掩护港口的码头前沿顶高程（按上水标准）计算如下：

表 5.1-2 码头面高程计算表

组合情况	设计水位（m)	富裕高度 Δw (m)	码头前沿顶高程（m)	码头面顶高程取值（m)
基本标准	4.13	2.00	6.13	+6.50
复核标准	5.79	0.5	6.29	+6.50

综合上述计算，并参照附近港池码头工程高程，新建 1#材料码头面设计高程取 6.50m。

（9）引桥设计高程

码头通过本次项目配套建设的 3#引桥与后方陆域衔接，新建 1#材料码头面设计高程为 6.50m，同时参考已建 2#舾装码头 4#引桥大堤防汛门底标高 6.50m，则新建 3#引桥面设计高程取 6.50m。

5.1.1.2 结构方案

（1）1#材料码头

新建 1#材料码头位于已建长兴二期 2#舾装码头后侧，前沿线距离已建舾装码头约 95m，结构方案采用软土地区典型的高桩梁板式结构，详细方案如下：

材料码头长 140m，宽 26m，码头面标高+6.50m。码头平台沿长度方向分为 2 个分段，分段长度为 70m，标准跨排架间距为 6.7m，分段两端悬挑长度 1.5m。

码头宽度 26m，排架间距 6.7m，每个标准排架下设 7 根桩，桩型选择采用 PHC1000-130B 型管桩，包括 5 根直桩 1 对叉桩，叉桩斜度为 4.5:1，桩长 63m。靠近已建引桥位置部分排架需采用Φ1000 钻孔灌注桩，桩长 71m。

排架桩基上设置现浇钢筋混凝土横梁，下横梁宽度 1.7m，高度 1.4～2.1m；上横梁宽度 1.0m、高度 2.2m。在下横梁上设置预制钢筋混凝土轨道梁（断面 0.8×2.2m)、纵梁（断面 0.5×2.0m）及前后边梁（断面 0.5×2.0m)。两根轨道距码头前沿为 3.5m 和 21.5m。码头叠合面层总厚 600mm，包括预制面板 400mm，现浇面层厚 200mm。

（2）新建引桥

新建引桥宽 10m，长约 60m，面标高+6.50m，不设纵坡。结构采用高桩无纵梁高桩梁板式（预应力空心大板）结构，引桥标准排架间距 12m，每个排架下设 4 根 PHC800-130B 型管桩，桩长 55m，接岸处采用Φ800 钻孔灌注桩，桩长 63m。引桥接码头位置约 8m 范围局部加宽至 20.1m，排架间距 5m。

引桥排架桩基上设置现浇钢筋混凝土横梁。Y1~Y2 排架上层采用叠合板，其中预制高度 400mm, 现浇高度 350mm。Y3~Y7 排架之间采用 900mm 预应力空心板，上设 180～200mm 现浇面层。引桥两侧设计护轮坎及钢栏杆，并设置排水孔。

（3）与护岸工程连接

根据在建港池设计文件，护岸后方为防汛通道，考虑行驶 100t 平板车，20t 汽车。荷载与本码头引桥相同。

原护岸为桩基 L 型胸墙结构。根据码头设置，引桥末端需增设人形防汛门一座。结构考虑凿除部分已建胸墙后，在原胸墙和另设立柱的基础上设置防汛门的基础，平面尺度为 14m（长）×8m（宽）。防汛门基础门内高程 6.6m，门外高程 6.5m。防汛墙高程 9.5m。

（4）防撞护栏

在 1#材料码头西侧以及和已建 4#引桥之间各设置 1 座防撞钢排桩。

排桩采用Φ1000 钢管桩，桩芯设置混凝土芯柱，桩长 30m。桩间低水位以

上设置两排横撑连为整体，横撑采用直径 609mm 钢管。水面以上钢结构需涂防腐涂料并涂刷警示标志。

（5）码头与已建 4#引桥的衔接

原 4#引桥车辆设计荷载为 100t 平板车、80t 平板挂车，与本码头流动荷载相同，本次项目中 4#引桥通行空车，荷载远小于设计荷载。

材料码头面高程 6.50m，原 4#引桥面高程 7.00m，高差 0.50m, 设计考虑采用 3 个排架（1~3 轴线）进行变坡，坡度 3.5%。码头和引桥之间设置 850 宽净距，原引桥护轮坎凿除后设置盖板台坎（50×20mm），新码头悬臂端上设置台坎（50×20mm）。采用钢盖板连接码头引桥。

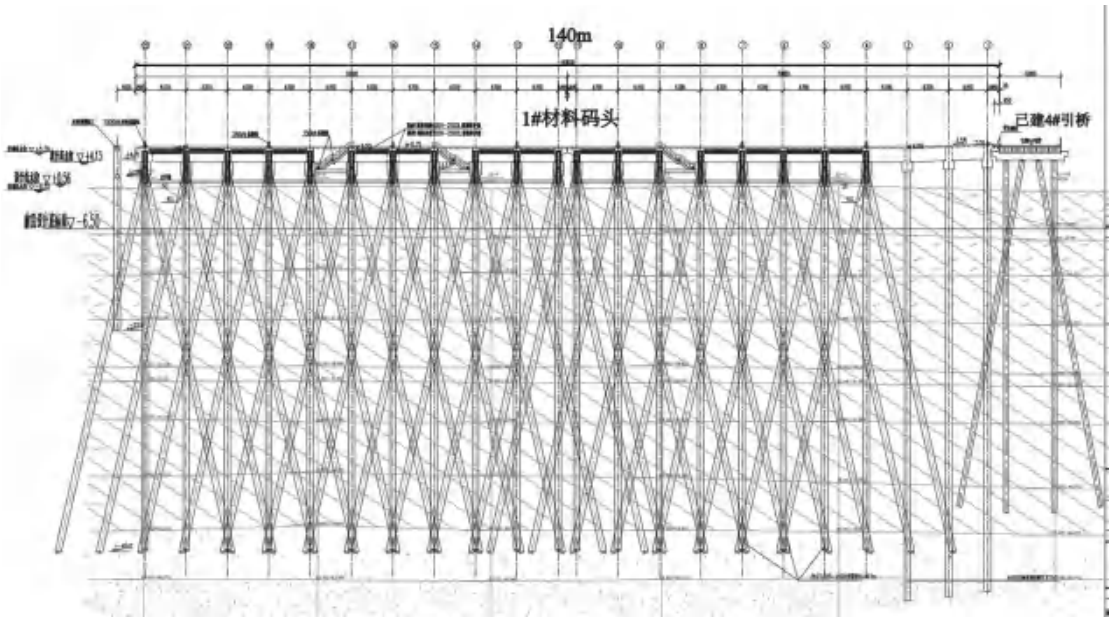


图 5.1-2 1#材料码头断面图

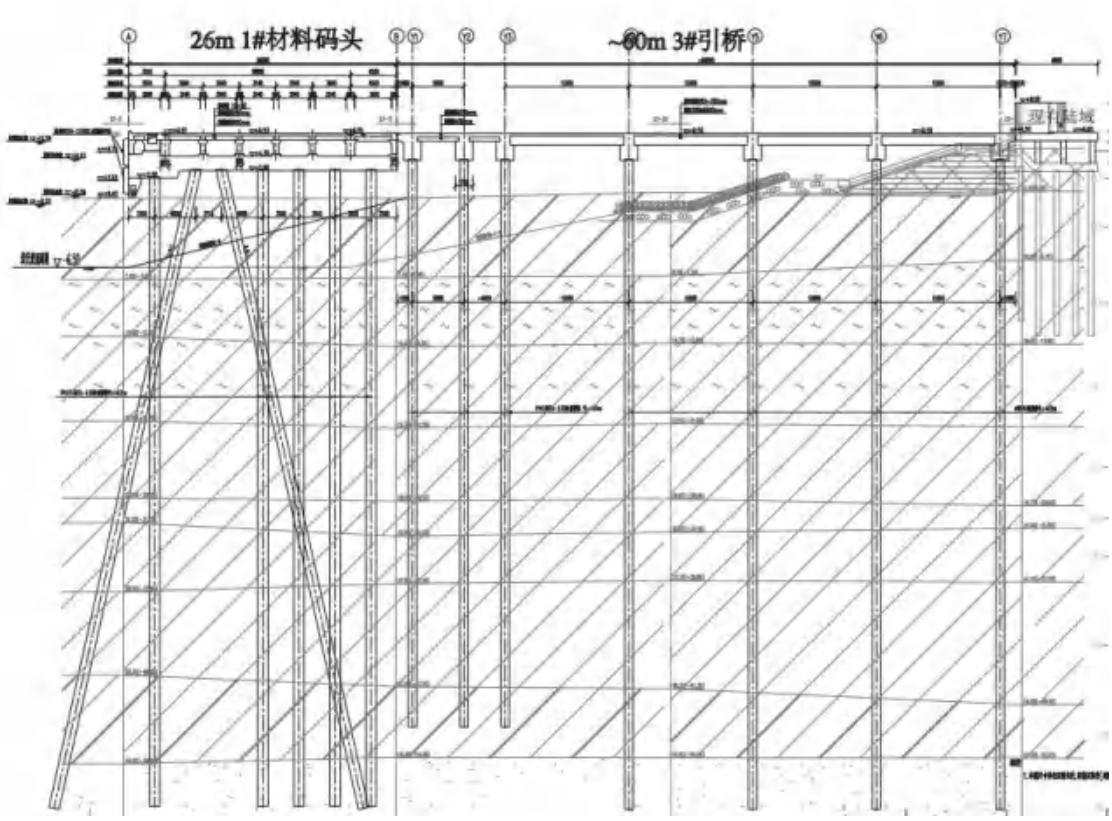


图 5.1-3 3#引桥断面图

5.1.1.3 工程疏浚

为满足材料运输船靠离泊作业、码头前沿水域停泊的需求，须对 1#材料码头前沿线、已建 2#舾装码头、4#引桥，以及港池连接航道所围成的不规则水域进行疏浚，总疏浚面积约 2.17 万 m^2，泥面底高程全部按照-6.50m 计算，疏浚方量约 11.7 万 m^3。

本项目回旋水域与港池回旋水域共用，回旋水域疏浚工程属于港池配套内容，已纳入“中船长兴造船基地二期工程（第一部分）”项目实施。

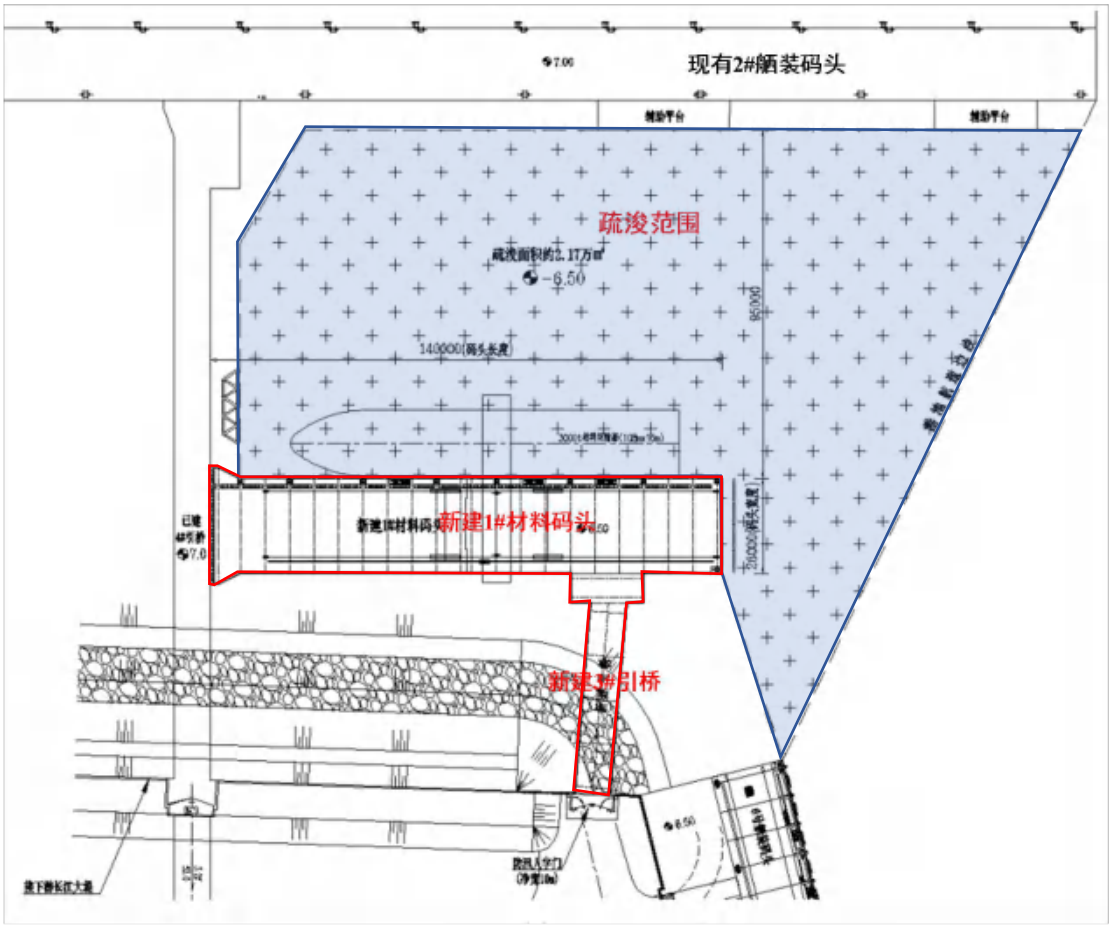


图 5.1-4 新建 1#材料码头疏浚范围示意图

5.1.2 施工内容

5.1.2.1 水工工程

本项目水工工程施工主要为 1#材料码头、3#引桥及其配套内容的施工。采用桩基梁板式结构形式，其施工方法及工序如下：

码头部分：施工准备（包括水、电、通信外线敷设等）→港池疏浚→桩位放样→PHC 管桩施工→预制纵梁、面板→安装靠船构件→现浇下横梁→安装预制纵梁→现浇上横梁→安装预制面板→现浇面层→安装附属设施→工艺设备及水电设施安装

引桥部分：施工钻孔灌注桩，PHC 桩→现浇引桥横梁→安装引桥预制空心板→现浇面层、现浇护轮坎→安装附属设施→竣工验收。

（1）桩基施工

PHC 管桩和钢管桩制作施工：本项目所有 PHC 管桩和所有钢管桩均委托有相应资质的厂家进行加工制作，以整桩进行验收，由厂家水运至施工现场。

水上沉桩：预制桩由厂家直接运输至施工现场，运输采用 2000 吨自航驳进

行。

钻孔灌注桩：本项目灌注桩位于码头主体和引桥靠岸侧区域，整体施工顺序由南往北，先施工码头主体，后引桥。下沉钢护筒采用振动锤振沉，正循环回转钻机成孔；钢筋骨架在陆上分节制作，采用混凝土泵车工艺。混凝土采用商品混凝土，由拌合站罐车运输至现场。

（2）现浇混凝土施工

本码头工程现浇结构部分主要包含码头平台上部结构，固定引桥上部结构等结构。

现浇下横梁施工：横梁采用现浇倒 T 型梁，采用 C40 商品混凝土。横梁施工流程为：测量抄平→夹桩铺底→修凿桩头→铺设底模板→测设横梁模板边线→吊放钢筋笼→支、安侧模板→浇筑横梁混凝土→养护→拆模。

构件运输与安装施工：包括靠船构件安装、预制纵梁安装、预制面板安装和水平撑安装。

现浇上横梁及梁接点施工：预制梁安装完成后，按照设计要求及规范进行钢筋焊接，由底层向上进行焊接，保证焊缝长度。现浇梁及梁节点混凝土采用定型钢模板支立，模板每次使用前用电动钢刷除锈、刷脱模剂。混凝土由商品混凝土拌合站拌和，采用泵送浇注工艺。混凝土抹面后，及时覆盖，终凝后立即对混凝土开始持续潮湿养护不少于 15 天。

板缝施工：板缝钢筋在加工场地加工后通过汽车、吊机吊运至现场。绑扎前对板的外伸筋进行调整，部分外伸筋进行搭接焊时要保证焊接质量。然后人工穿板缝钢筋并绑扎，注意钢筋搭接长度及位置满足规范要求，板缝主筋分层布置时，采用挂钩固定底层钢筋。采用木模板进行端口封堵，浇注混凝土前将板缝内杂物清除干净。接缝混凝土采用拌和站供混凝土，人工入模，机械振捣，麻袋片和无纺布覆盖洒淡水养护。砼抹面时，将板缝边线清理干净、顺直，及时覆盖，终凝后立即对砼开始持续潮湿养护。

现浇栏杆基础及护轮坎施工：现浇栏杆基础及护轮坎模板使用定型钢模板，外沿海侧模板采用圆台螺母固定工艺，内侧模板采用在顶丝、紧张器固定工艺。护轮坎 3m 为一段，中间设置沥青板做为伸缩缝。

码头面层施工：码头面层由预制钢筋混凝土面板和现浇面板组成。预制面板厚 200mm，现浇面层厚 200mm，面层表面设现浇混凝土磨耗层。现浇面层分条、

分段浇筑，面层分条的施工缝与码头面板安装边线对齐。面层模板使用槽钢，轨道槽模板使用顶丝对顶固定。

（3）靠船结构件及水平撑施工

靠船构件为钢筋混凝土预制构件。靠船构件宽度为 1300mm，底标高-0.5m；同时设 450×400mm 水平撑。靠船构件与水平撑预制施工：包括模板施工、钢筋施工、混凝土施工。

5.1.2.2 疏浚工程

在疏浚施工作业前，应根据《关于生态环境部流域海域生态环境监督管理局承担“废弃物海洋倾倒许可证核发”审批事项的公告》（生态环境部公告 2022 年第 11 号），应向太湖流域东海海域生态环境监督管理局申请取得废弃物海洋倾倒许可证。在疏浚施工作业前，应委托具有相应资质的检测单位开展疏浚底泥检测，检测结果满足《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB 30980-2014）中相应标准后方可外运倾倒。

本项目工程疏浚量约为 11.7 万 m^3，疏浚区域为 1#材料码头前沿线、已建 2#舾装码头、4#引桥，以及港池连接航道所围成的不规则水域，挖泥施工方式拟采用 $8m^3$ 抓斗式挖泥船开挖，通过自航泥驳外抛至许可的倾倒区。

（1）施工工艺

采用抓斗挖泥船进行施工前疏浚挖泥，自航运泥驳靠在挖泥船侧装船，挖出的泥沙运至许可的倾倒区。拟考虑采用 $8m^3$ 抓斗挖泥船、配合自航泥驳进行疏浚作业。疏浚施工工艺流程如下图所示。

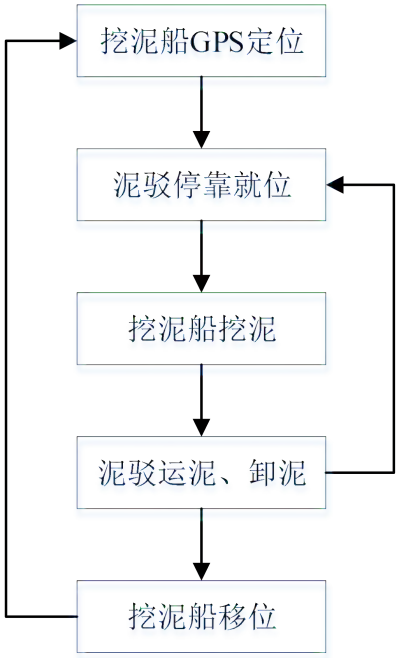


图 5.1-5 疏浚施工工艺流程图

施工技术人员打开挖泥软件，挖泥操作人员通过电脑显示器直观地操作挖泥，保证施工平面尺寸符合设计要求。挖泥船驶入施工现场水域，利用挖泥船操作室里的电脑显示屏看到挖泥船将进入拟施工区时，抛船艏八字缆锚，然后锚艇把船艉两个锚送到指定位置。挖泥船初定位完成后，通过电脑显示屏，由操作手指挥，对挖泥船进行准确定位，把挖泥船准确定位在拟施工区的具体挖泥地点，并系紧各条缆绳。根据开挖基槽边界，利用船机自身 GPS 定位，抓斗进行挖泥。泥驳靠在挖泥船侧装船，挖出的泥沙运至指废弃物海洋倾倒许可证上许可的倾倒区。

5.1.2.3 陆域土建工程

本项目陆域土建工程主要包括扩建的船体联合车间、分段装焊车间和涂装中心，新建的平面分段装焊车间、围护系统及后行舾装周转中心，以及相关的配套设施。土建工程一般的施工顺序为：施工准备→基础施工→钢结构/混凝土主体工程→设备安装及装修工程→收尾工程。

船体联合车间为扩建单体，原设计已考虑预留扩建条件，扩建部分与原结构上部脱开，基础部分共用承台。由切割部件主厂房、钢料堆场和预处理工场组成。切割部件主厂房为单层钢结构厂房，横向设二跨，跨度 36m+36m，一般柱距 12m，中间通道处抽柱后柱距为 24m，柱顶标高 19.0m。墙面 1.2m 以上均采用单层彩钢板，1.2m 以下采用砌块墙体。屋顶设有薄型通风器，屋面非通风器区域考虑预留屋面光伏发电设备荷载。钢料堆场为已建钢料堆场露天跨部分接长，横向设

两跨，跨度 45m+45m，一般柱距 12m。扩建预处理工场包括 1 个预处理厂房、沿厂房纵向两侧贴建的辅房组成。预处理厂房与辅房设抗震缝脱开，缝宽 150mm。预处理厂房为单层钢结构厂房，单跨，跨度 15m，一般柱距 6m，局部柱距 8.4m，柱顶标高 11.9m。北侧贴建配电间和备品间，与厂房设缝脱开，缝宽 150mm。配电间两层，一层层高 4.5m，二层层高 4.0m。备品间为单层，屋面标高 4.50m。

分段装焊车间本次实施为已建厂房东南侧预留接跨，为单层钢结构厂房，单跨，跨度 48m，一般柱距 12m，本跨柱顶标高 39.20m。墙面 1.2m 以上均采用单层彩钢板， 1.2m 以下采用砌块墙体。屋顶设有薄型通风器，屋面非通风器区域考虑预留屋面光伏发电设备荷载。

新建平面分段装焊车间为单跨，跨度 48 m，一般柱距 12m，为单层钢结构厂房。主厂房中部高低屋面交界处设横向设抗震缝将厂房分成高低跨两个结构单元，缝宽 200mm，高跨柱顶标高 38.90m。墙面 1.2m 以上均采用单层彩钢板，1.2m 以下采用砌块墙体。屋顶设有薄型通风器，屋面非通风器区域考虑预留屋面光伏发电设备荷载。

涂装车间主厂房总横向六跨，跨度为 8m（中间机房）+39m（喷砂间）+8m（中间机房）+39m（涂装间）+59m（涂装间）+8m（工具间）。喷砂间和涂装间为单层，净高 14.0m；中间机房和工具间为两层，层高均为 8m。主厂房纵向中部设二道结构缝断开，缝宽 150mm。喷砂间和喷漆间北侧设柔性大门。

围护系统周转中心及后行舾装周转中心由 1 个单层厂房（自动化立体仓库和液货舱围护系统脚手架周转保养区）和 1 个多层厂房（机装作业周转区、甲装作业周转区和电装作业周转区等）组成。2 个厂房纵向贴建并设缝脱开，缝宽 200mm。单层厂房横向设两跨，跨度 30m+24m，一般柱距 12m，为单层钢结构厂房。墙面 1.2m 以上均采用单层彩钢板，1.2m 以下采用砌块墙体。屋顶设有薄型通风器，屋面非通风器区域考虑预留屋面光伏发电设备荷载。多层厂房，三层，两跨 15m+15m，一般柱距 6m，为多层钢结构厂房。

5.1.2.4 土石方平衡

本项目所在特船区陆域范围内已基本完成建设，场地已在“中船长兴造船基地二期工程（第一部分）”基本完成平整。本项目陆域施工产生的挖方和填方量均不大，在厂区范围内平衡。

本项目水域施工产生 11.7 万 m^3 疏浚底泥，通过泥驳外抛至许可的倾倒区。

5.1.2.5 大临设施布置

本项目施工临时设施主要包括施工材料堆场及仓库、办公楼、施工人员宿舍、临时加工区等，临时加工区主要用于来自商品构件预制厂预制的构件进行组装。根据材料取用方便在拟施工的区域附近布置施工材料堆场及仓库，办公楼、施工人员宿舍、临时加工区布置在港池北护岸以北 100m、1#船务东侧以东 100m。本项目各临时设施均设置在本工程永久用地范围内。

5.1.3 施工期污染源分析

5.1.3.1 水环境污染源

（1）施工废水

本工程施工废水主要包括施工船舶产生的机舱油污水和生活污水、陆域施工人员生活污水、施工泥浆水以及机械车辆冲洗废水等。

施工船舶污水：根据工程资料，本工程主要施工船舶拟采用挖泥船 1 艘、泥驳 3 艘、起重船 2 艘、打捞船 1 艘、运输驳 6 艘、打桩船 1 艘、定位方驳 2 艘等，合计水上作业施工船舶数量约 16 艘。施工作业过程中，会产生机舱含油污水，主要污染物为石油类，浓度约为 2000~20000mg/L；同时，船上的工作人员会产生少量的生活污水，主要污染物为 CODcr、BOD_5、SS、氨氮、TN、TP。施工船舶污水应由具有资质的船舶污染物接收单位负责接收、转运和处置。

陆域生活污水：陆域施工过程中，陆域施工人员产生生活污水，主要污染物为 CODcr、BOD_5、SS、氨氮、TN、TP。

施工泥浆水：陆域施工场地的泥浆水主要来源于地基开挖、施工场地冲洗、混凝土养护等；本项目码头主体和引桥靠岸侧区域为钻孔灌注桩，钻孔灌注桩施工过程中，会产生泥浆水；主要污染物为 SS、CODcr。

机械车辆冲洗废水：在施工过程中，会对施工机械和车量进行冲洗，会产生含油废水，主要污染物为 SS、石油类、CODcr。

（2）悬浮物发生源强

本工程引起底泥悬浮物的主要施工环节包括码头和引桥桩基施工、疏浚、疏浚物外抛作业等，其中疏浚物外抛作业引起的悬浮物相对较小，悬浮物对水质及水生生态的影响主要来源于码头主体工程中码头及引桥桩基沉桩施工、疏浚挖泥施工作业。根据《沪东中华造船（集团）有限公司 LNG 船建造能力提升工程项

目海域使用论证报告表》，码头和引桥桩基施工作业悬浮物源强为 0.02kg/s，疏浚作业悬浮物源强为 1.47kg/s。

5.1.3.2 大气污染源

（1）施工扬尘

本工程主要采用商品混凝土，施工扬尘主要产生环节如下：

①施工场地施工过程中，由于平整场地、开挖、回填土石方等作业产生扬尘；

②车辆行驶过程中引起的道路二次扬尘；

③物料堆存过程中的风蚀起尘。

（2）施工废气

在施工过程中，运输车辆、施工船舶、施工机械等设施设备在作业过程中排放燃油尾气，主要污染物为 CO、SO_2、NOx。

5.1.3.3 噪声污染源

施工噪声主要为水工设施施工机械和施工船舶噪声以及陆域土建施工机械和运输车辆噪声，噪声源包括施工船舶、打桩机、混凝土搅拌机、震捣器、挖掘机、吊装机械、运输车辆等，噪声源强约为 85~110dB（A）。

5.1.3.4 固废污染源

本项目施工过程中产生的固体废物主要为船舶垃圾、疏浚底泥、建筑垃圾、施工人员生活垃圾、钻孔灌注桩泥浆等。

5.1.4 施工期环保措施

5.1.4.1 水环境保护措施

本项目施工期，拟采取如下水环境保护措施：

（1）要求施工单位配备 GPS 定位系统，准确确定需开挖的范围、深度，减少疏浚作业中不必要的超宽、超深挖泥量，从而减少悬浮物产生量。

（2）合理安排施工计划，优化施工时间，减小疏浚作业引起的悬浮泥沙影响范围和程度。

（3）疏浚物外抛运输环节需全程封闭，船舱装载不能太满，避免溢流污染。

（4）施工船舶污水执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），由具有资质的船舶污染物接收单位负责接收、转运和处置。

（5）钻孔灌注桩泥浆水经泥浆池沉淀泥水分离后，泥浆委托有固废处置资质的单位处理。

（6）陆域施工场地的泥浆水经沉淀池沉淀后，部分回用于施工道路与施工现场的扬尘抑制和施工车辆及机械设备的冲洗，部分通过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网；机械车辆冲洗废水经隔油和沉淀处理后，通过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网；施工人员的生活污水在宿舍区设置移动式厕所收集，收集后的生活污水过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网。本项目施工期的纳管废水需满足《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 三级标准。

5.1.4.2 大气环境保护措施

施工过程中应严格遵守大气污染防治措施《上海市大气污染防治条例》(上海市人大常务委员会 2018 年 12 月 20 日修订)、《上海市建设工程文明施工管理规定》(上海市人民政府令[2019]第 23 号)和《关于进一步加强本市扬尘污染防治工作的通知》(沪建管联[2015]366 号)等，本工程在施工过程中应严格执行上述办法和规定中的相关规定，加强内部管理，健全环境管理制度，采用先进的生产工艺，落实施工场地的抑尘措施，减少工地周边的扬尘污染。

结合本工程施工期特点，施工期大气环保措施具体要求如下：

（1）施工场地边界应设置围挡或围墙，减少施工现场扬尘扩散范围，施工场地地面应当进行硬化处理；临时施工场地应设在工程占地范围内。

（2）定期清扫施工场地、运输道路的酒落物，并配置酒水车，每天对运输道路、施工场地进行洒水、喷淋等抑尘措施，同时保持场地和道路平整，以减轻施工场地和运输道路的扬尘污染。

（3）施工现场砂石等易起尘物料应当在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围栏，或采取覆盖防尘网或防尘布，不得露天堆放。

（4）运输车辆应当在除泥、冲洗干净后，方可驶出施工工地。

（5）车辆运输商品混凝土等物料进场时，对于易起尘物料应加盖蓬布，尽量控制物料装卸高度，减少物料脱落而产生扬尘。

（6）加强环境管理避免在风速大、湿度小的时段进行高扬尘作业。

（7）加强对施工机械、车辆、船舶的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作。

（8）建筑垃圾应及时清运，不能及时清运的应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施。

（9）施工机械需达到《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》

(GB36886-2018)标准的要求，并按照《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》规定加装或者更换符合要求的污染控制装置；船舶大气污染物按照交通部《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）执行。

5.1.4.3 噪声防治措施

施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的噪声限值要求，为保证施工场界噪声达标，应严格按照《上海市建设工程文明施工管理规定》中防治噪声相关规定进行施工作业，结合本工程特点及周边环境具体要求如下：

（1）施工计划上，应尽量缩短高噪声设备的施工时间，合理安排施工车辆行驶线路和时间，注意限速行驶、禁止高音鸣号；夜间禁止打桩，如果确需夜间施工应符合《关于印发<上海市建设工程夜间施工许可和备案审查管理办法>的通知》及《上海市建设工程文明施工管理规定》等要求。

（2）码头桩基打桩作业尽量采用静力压桩机等低噪声设备或工艺施工。

（3）合理疏导进入施工区的运输商品混凝土和其他物料的来往车辆，尽量避开居民区，并设禁鸣标志牌。

（4）优先选择性能良好的低噪声施工机械设备，日常应注意对施工机械设备的维修与保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。

（5）除危及航行安全和按照避碰规则等应当使用声响装置的除外，施工船舶在施工区域禁止鸣放号笛。

5.1.4.4 固体废物防治措施

施工期固体废物若处理不当，将对水域产生污染。因此，需要做好施工期间的固体废物的分类收集和处置工作，具体环保措施如下：

（1）施工单位在疏浚施工作业前，应按照《关于生态环境部流域海域生态环境监督管理局承担“废弃物海洋倾倒许可证核发”审批事项的公告》（生态环境部公告 2022 年 第 11 号），应向太湖流域东海海域生态环境监督管理局申请取得废弃物海洋倾倒许可证，并委托具有相应资质的检测单位开展疏浚底泥检测，检测结果满足《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB 30980-2014）中相应标准后可外运倾倒。

（2）根据《上海市建筑垃圾处理管理规定》，结合本工程的施工特点，对

本工程建筑垃圾提出如下的防治管理措施：①建筑垃圾能够回收利用的回收利用，不能回收利用的外运至建筑垃圾填埋场处置，不得任意堆放；②建设单位应当在办理工程施工许可手续前，向工程所在地的区绿化市容行政管理部门提交建设工程垃圾处置计划、运输合同、处置合同和运输费、处置费列支信息，申请核发处置证；③建筑垃圾应委托取得市绿化市容行政管理部门核发的建筑垃圾运输许可证的运输单位外运处置。

（3）钻孔灌注桩泥浆水经泥浆池沉淀泥水分离后的泥浆委托有固废处置资质的单位处理。

（4）施工人员生活垃圾委托环卫部门清运，施工船舶垃圾交由有资质的船舶污染物接收单位接收处理。

5.1.4.5 生态保护措施

本项目位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）实验区，生态环境保护措施建议如下：

（1）合理安排施工时间。本工程位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）实验区内，该保护区特别保护期为每年的 2 月 1 日~7 月 31 日。根据各鱼类的洄游时间分析，4-8 月鱼类的洄游活动最频繁。疏浚工程应避开长江刀鲚国家级水产种质资源保护区的特别保护期和鱼类洄游活动最频繁的时期。

（2）优化施工方案，科学开展施工作业。施工期各施工单位应优化施工工艺方案，控制施工作业扰动范围，加快施工进度以缩短水上作业时间；施工前采用超声波驱鱼等技术手段，将鱼类驱离施工区；严格控制施工船舶污染物管理，防止船舶污染物排放造成区域污染。

（3）严格落实环保要求。施工期落实好噪声、大气和污水等方面的环保措施要求：施工期尽量选择低噪声设备，减少噪声对渔业生物的影响；施工期易扬尘施工材料需苫盖，避免扬尘落入水中对水生生物造成影响；施工期施工废水、生活污水不可排入长江，船舶污水需委托有资质单位处置。

（4）加强环境监测。施工期在施工河段范围内进行浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类种群动态、鱼卵仔鱼等监测，通过连续监测，统计分析该河段水生生物和鱼类种类组成资源量变化趋势，分析其变化原因，并根据监测结果调整施工强度，减小因项目施工强度过大对水生生物的影响。

（5）落实《LNG 船建造能力提升工程对长江刀鲚国家级水产种质资源保护

区河口区影响专题论证报告》提出的生态补偿。

5.2 营运期工艺流程及产污环节

5.2.1 LNG 船建造工艺流程

LNG 船的主体建造工艺与常规金属船舶一致，仅其特殊的货仓围护系统在码头舾装阶段安装有所区别，主要是殷瓦钢焊接和绝缘箱的安装作业。

本项目采用先进的“壳舾涂一体化”造船法，船体建造和舾装作业开始先各自分流，从分段阶段起合二为一，涂装作业阶段则通过跟踪补涂渗透到船体和舾装作业阶段。

船体方面按原材料准备阶段、下料、切割、加工阶段，分段、总段制作阶段、船坞作业阶段、码头作业阶段等进行生产。

舾装方面按原材料准备阶段，包括外协、外购件和订购设备的准备及保管，各类舾装件以托盘表要求进行下料、切割、加工制作阶段，各类舾装件、单元、模块以托盘表进行分类配套集配阶段，按托盘进行分段、总段预舾装作业阶段，按托盘进行船坞舾装作业阶段，按托盘进行码头舾装作业阶段等进行生产。

涂装方面，在原材料切割前须经预处理涂底漆阶段，分段完整后进行涂装阶段，总段涂装阶段，船坞涂装阶段，码头涂装阶段和交船涂装，并实施跟踪补涂工艺，来确保各涂装作业阶段流程的分道作业。

项目 LNG 船绝缘箱制造主要由外单位（沪东中华造船集团船舶配套设备有限公司）负责。

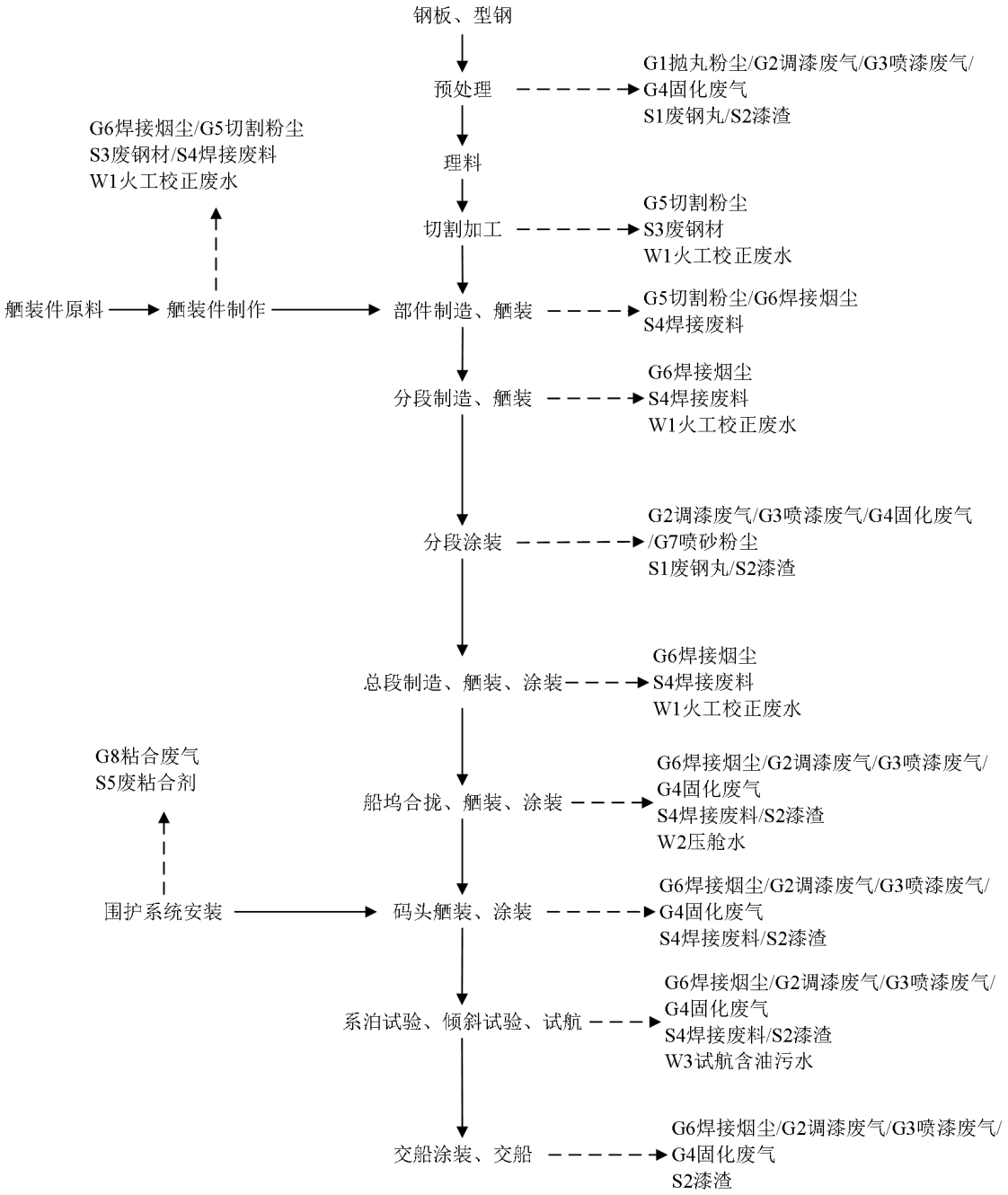


图 5.2-1　LNG 船建造工艺流程及产污节点图

工艺说明：

① 钢板、型钢：

项目所用原料主要为钢板（含薄板）和型钢，利用拟新建的 1#材料码头运输上岸；钢材通过平板车运送至船体联合车间钢料堆场内。

② 预处理：

对钢板、型钢进行喷砂、喷涂保护底漆等处理，全厂共设 3 条预处理线。预处理流水线是由钢材的除锈、喷漆和烘干等工序形成的自动作业流水线，为隧道形式的箱式空间，通过输送辊道送进及送出，出入口设置软帘及风机，仅钢材进出，保证整体的密闭和负压。

先用电磁吊将钢材吊放到输送辊道上，辊道先将钢材送入电加热炉加热，使钢材温度达到 40~60℃，以去除钢材表面的水分，并使氧化皮、锈斑疏松，便于去除。钢材进入抛丸除锈工段，抛丸装置自动地向钢板两面抛射丸粒（丸粒回收再利用），并用热风除去钢材表面灰尘；钢材除锈后，进入喷涂工段喷涂车间底漆，设置 4 台 24L/h 的喷漆泵进行自动喷涂；完成喷涂的钢材通过辊道送进相连的烘干工段，烘干采用电加热方式；喷涂、烘干连续作业，一批次钢材喷涂 1h、烘干 1h。完成烘干的钢材送出流水线，经质检合格后送入理料车间。

预处理线设置 3 个调漆间，采用人工调漆，调漆时调漆间密闭，调好的漆用桶盖密闭，转移至对应的喷涂间内。

预处理工序产生 G1 抛丸粉尘、G2 调漆废气、G3 喷漆废气、G4 固化废气、S1 废钢丸和 S2 漆渣。

③ 理料：

连接预处理工场与切割加工工场，承担预处理完毕后的钢料分理任务。

④ 切割加工：

主要使用数控等离子/火焰切割机/数控激光切割机、薄板校平机、火工平台等。**切割过程产生 G5 切割烟尘、S3 废钢材，**切割烟尘经切割机自带移动式吸风装置收集经滤筒式除尘器处理后车间内排放。火工平台使用天然气和氧气通过燃烧火焰局部加热、手工敲击或强迫冷却等手段，使零部件或船体某部位获得正确形状的方法，采用水进行冷却，**产生 W1 火工校正废水。**

天然气和氧气燃烧的产物主要为 CO_2、H_2O 和少量的 NOx 和 SO_2，无法收集，直接车间内排放。火工平台作业时燃烧产生的 NOx 和 SO_2 产生量均较少，

因此，本报告不对其进行分析。

⑤ 部件制造：

部件制造主要将两个或两个以上的零件拼装成组件（小组立），两个或者两个以上的组件拼装成部件（中组立）的生产过程，常见部件拼装包括甲板和舱壁板组件的拼接、T 型材装配、肋骨框架的拼装等，部件拼装使用焊接工艺。

部件焊接过程产生 G6 焊接烟尘、S4 焊接废料。

⑥ 分段制造：

船体分段指的是由零部件组装而成的船体局部结构，分段类型分为平面分段、曲面分段、半立体分段、立体分段等；

零件组装使用焊接工艺，产生 G6 焊接烟尘和 S4 焊接废料；零件校正时，产生 W1 火工校正废水。

⑦ 舾装件制造：

项目舾装件主要为外购，在舾装模块中心进行单元模块装配；单元模块化装配是缩短预舾装周期、提高生产效率的有效方法，分段上的管子、设备、电缆等舾装件作为一个成组单元与分段平行作业，使散件预舾装发展为单元预舾装，尽可能将离散的舾装通过单元的形式加以集成，简化分段预舾装作业程序。

舾装件制作过程产生 G5 切割粉尘、G6 焊接烟尘、S3 废钢材、S4 焊接废料。零件校正产生 W1 火工校正废水。

⑧ 分段涂装、总段涂装：

涂装中心分为喷砂作业和喷涂作业两部分，分别 3 个喷砂间和 4 个涂装间进行，机械送风机械排风，作业时车间密闭负压。

用于分段和总段喷砂处理，年新增喷砂面积约 340 万 m^2。喷砂采用双缸双枪喷砂缸，喷砂时散落在地面上的钢砂途径皮带输送机、斗式提升机、分离器、螺旋输送机运输至储砂箱内，以备下次作业使用。车间内采用人工铲砂和真空吸砂机相结合的方式进行回收。**喷砂工序产生 G7 喷砂粉尘。**

对分段、舾装件和总段进行涂装作业。按照生产计划，涂装间喷涂一批，报验一批。开始喷漆作业前，先将一批待喷涂的构件转运至喷涂间内。完成待喷涂的构件的转运后，关闭喷涂间大门，开始喷漆作业，调漆作业和喷漆同时进行。根据构件的喷涂要求，需进行 2 道喷漆。

头道漆的喷涂与固化：一批次工件分成 3 小批，分上午、下午、晚间进行喷

漆，总喷漆作业时间为 12h。完成喷漆作业的工件不进行转移，直接在涂装车间内进行固化，固化采用自然晾干，每小批工件固化时间为 20h。

2 道漆的喷涂与固化：第 2 日，昨天上午进行喷涂的工件已基本完成固化，按昨日的喷涂顺序，分别对 3 小批按上午、下午、晚间进行第 2 道喷漆。待完成喷涂的工件固化后进行报验，转运至下一道工序。

建设单位喷漆作业采用喷漆泵对构件进行喷涂，喷漆泵参数 76L/h。根据建设单位作业安排，同一时间，小涂装间最多有 6 台喷漆泵同时进行喷涂，大涂装间最多 12 台喷漆泵同时进行喷涂。**涂装工序产生 G2 调漆废气、G3 喷漆废气和 G4 固化废气。**

⑨ 总段制造、舾装、涂装

在总组平台进行总段制造，总段是由若干平面分段、曲面分段和立体分段组装，在总段阶段尽可能多的完成舾装和涂装工序，例如设备、管系的安装工作，从而提高建造效率，大大缩短船台与码头的建造周期。总段越大，可以完成的舾装工作就越大。**产生 G6 焊接烟尘、S4 焊接废料和 W1 火工校正废水。**

⑩ 船坞合拢、舾装、涂装

本项目使用干船坞，主要用于船舶总装建造，采用一条半串联+巨型总段建造工艺：主船体采用船体巨型总段为典型中间产品，分段先在总组平台上总组成 600~900 吨级的总段，使用 700 吨龙门吊将相关分段总段吊装入船坞合拢成 3000 吨级的巨型总段，再使用平移小车将巨型总段进行合拢搭载形成半船或整船。船坞舾装主要完成设备基座、管子及支架、平台梯子、踏步、箱柜、电缆支架、导架、贯穿件、锚固扁钢、殷瓦管、绝缘箱等安装。**船坞合拢、舾装过程需进行焊接，产生 6 焊接烟尘、S2 漆渣、S4 焊接废料**

船坞涂装主要对为涂装的船壳外板预留焊缝部位的补漆及船壳水下直底部位末道防污漆和干舷面漆的涂装。船坞涂装使用的涂料在船体联合车间预处理线的调漆间内完成调漆后，桶装密闭转运至 1#船坞、2#船坞进行喷漆、固化，**产生 G3 喷漆废气、G4 固化废气、S2 漆渣。**

为调节船舶的浮态，需要往船舶的压载舱注入自来水（注入江水会产生泥沙沉降），**产生 W2 压舱水。**

⑪ 码头舾装、涂装

码头舾装主要对船舶的机电件、配件、家具等进行安装，舾装过程需要焊接

和涂装，涂装主要是对甲板和上层建筑外表面、舱室内部进行补漆、喷涂面漆。**产生 G3 喷漆废气、G4 固化废气、G6 焊接烟尘、S2 漆渣和 S4 焊接废料。**

室外涂装使用的涂料在船体联合车间预处理线的调漆间内完成调漆后，桶装密闭转运至 5#、6#码头。室外涂装过程，在喷涂区域下放铺设塑料膜等，以收集喷漆过程产生的漆渣。

⑫ 围护系统安装

围护系统安装工艺主要包括划线碰钉、基座装焊、次层绝缘模块安装、次层屏蔽装焊、主层绝缘模块安装、主层屏蔽装焊、密性试验、封孔等。划线碰钉、基座装焊、次层绝缘模块安装在 1#船坞、2#船坞上进行，次层屏蔽装焊、主层绝缘模块安装、主层屏蔽装焊、密性试验、封孔在舾装码头进行。围护系统安装过程需进行焊接、粘合，**产生 G6 焊接烟尘、G8 粘合废气、S4 焊接废料、S5 废粘合剂。**

⑬ 系泊试验、倾斜试验、试航

系泊试验是当系于码头的船舶的船体工程和动力装置安装基本完工，船厂在取得用船单位和验船部门的统一，根据设计和试验规程的要求，对该船的主机、辅机以及各种设备和系统进行的试验，其目的是检查船舶的完整性和可靠性。

倾斜试验是对完工船舶的重心位置的测定，要求在静水区域进行。

试航分为空载试航和满载试航两种，配置压载水，将船舶调整到空载浮态和满载浮态。由建设单位会同用船单位和验船部门一起进行正常航行，对主机、辅机、各种设备系统、通信导航仪器一级该船的各种航行性能等作为极限状况的试验，以测定是否满足设计要求。根据《上海海事局关于印发<上海海事局船舶试航安全监督管理规定>的通知》（沪海指挥[2019]344 号），建设单位应在试航之日前 3 个工作日向上海海事局报备。试航时间一般为一周左右，对船上的各个部件进行测试，试航合格的船舶即可交付。船舶试航时燃油等采用补油车通过补给注油口往船上加油。

试航过程，机舱内部各种阀件和管路中漏出的水与轮机在运转过程中涌出的润滑油、燃烧油等混合在一起，产生 W3 试航含油污水；船舶上的工作人员会产生少量的 W4 试航生活污水、S22 试航生活垃圾。试航过程中，燃油燃烧会产生 G13 试航船舶尾气。

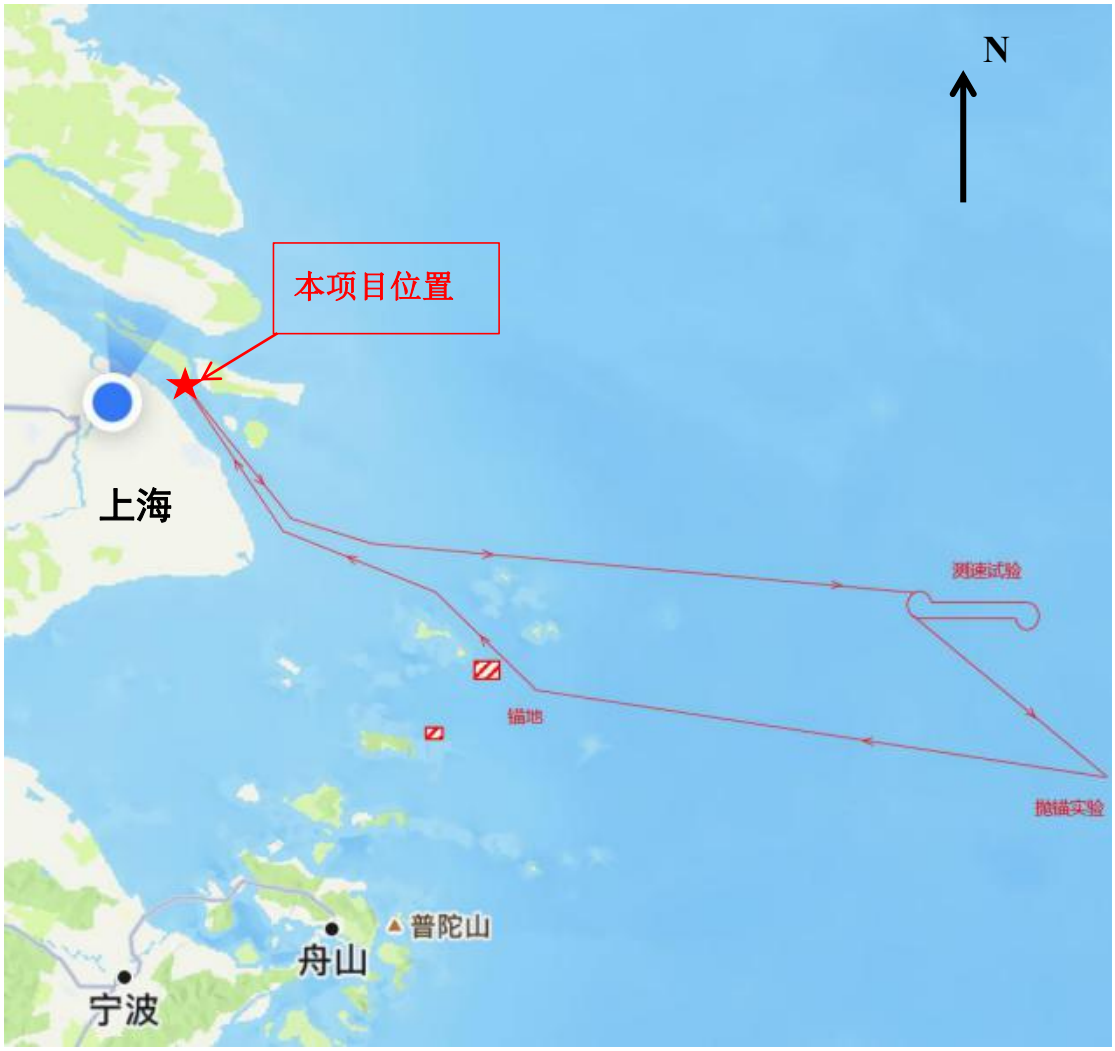


图 5.2-2 试航路线图

5.2.2 码头装卸工艺流程

本项目新建 1#材料码头，主要用于本项目的钢料的运输。装卸工艺流程如下图所示。钢料通过营运船舶运输至 1#材料码头，通过装卸式电磁起重机将钢料转运至平板挂车上，然后再牵引车将钢料运至船体联合车间的堆场进行存放。**营运船舶产生的船舶污水和船舶垃圾由船舶营运方自行处理，不在本项目码头进行接收，因此，本报告不考虑营运船舶的船舶污水和船舶垃圾。在码头进行钢料的装卸过程中，会产生码头装卸噪声。**

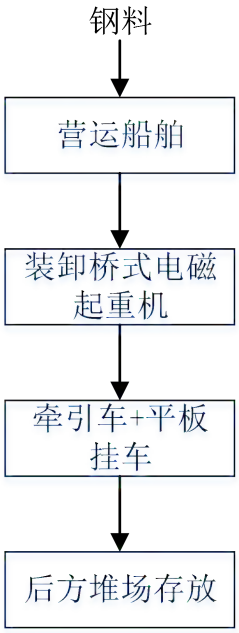


图 5.2-3 码头装卸工艺流程图

5.2.3 其他产污环节

（1）废气

涂装结束后，使用稀释剂对喷漆泵进行清洗，预处理流水线、室外涂装的喷漆泵在船体联合车间的调漆间进行清洗，涂装中心使用的喷漆泵在涂装间进行清洗。清洗过程中，产生 G9 清洗废气。

本项目 RTO 设备使用天然气，燃烧过程中产生 G10 燃烧废气。

本项目沾染漆料的涂料桶及废涂料在危废仓库暂存，暂存过程中，会有有机废气产生，G11 危废仓库废气。

食堂厨房产生 G12 食堂油烟。

（2）废水

空压机冷却水系统需定期定期排放冷却水，产生 W5 循环冷却水排水。

员工办公、生活产生 W6 生活污水、W7 餐饮废水。

室外露天的涂装区域（1#船坞、2#船坞、舾装码头）在雨天时，考虑产生 W8 初期雨水。

（3）固废

根据建设单位生产经验，约有 5%的漆因未在有效时间内使用而废弃或残留在喷漆泵及配套管道内在清洗喷漆泵的过程中废弃，产生 S6 废涂料。

涂料使用过程产生 S7 废涂料桶。

抛丸粉尘、喷砂粉尘、焊接烟尘、切割粉尘处理过程产生 S8 除尘灰、S9 废滤芯；漆雾处理过程产生 S10 废漆雾过滤器。

胶粘剂等使用过程中产生 S11 沾染化学品的废包装材料，其他原料拆包产生 S12 一般废包装材料。

工人生产过程产生废手套等 S13 废劳防用品。

码头舾装、船舶主机和管路串油、加油以及设备机修等产生 S14 废矿物油。

废气治理产生 S15 废催化剂、S16 废活性炭、S17 废转轮、S18 废陶瓷蓄热体。

员工办公、生活产生 S19 生活垃圾、S20 餐厨垃圾。

根据营运期码头前沿的冲淤情况及实际水深情况，当水深条件不满足船舶进出时，需进行维护性疏浚，会产生一定量的 S21 底泥疏浚物。

5.2.4 汇总

本项目运营过程中，各工序产污环节和主要污染因子如下表所示。

表 5.2-1 污染源及污染因子识别

类别	编号	产生场地/环节	污染源名称	主要污染物
废气	G1	船体联合车间	抛丸粉尘	颗粒物
	G2	船体联合车间、涂装中心	调漆废气	非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、正丁醇、异丙醇、苯系物、臭气浓度
	G3	船体联合车间、涂装中心、船坞、舾装码头	喷漆废气	颗粒物、锌及其化合物、铜及其化合物、非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、正丁醇、异丙醇、苯系物、臭气浓度
	G4		固化废气	非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、正丁醇、异丙醇、苯系物、臭气浓度
	G5	船体联合车间	切割烟尘	颗粒物
	G6	船体联合车间、分段车间、舾装模块中心、分段预舾装场、总组场地、船坞、舾装码头	焊接烟尘	颗粒物、锰及其化合物
	G7	涂装中心	喷砂粉尘	颗粒物
	G8	船坞、舾装码头	粘合废气	非甲烷总烃
	G9	船体联合车间、涂装中心	清洗废气	非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、正丁醇、异丙醇、苯系物、臭气浓度
	G10	RTO	燃烧废气	NOx、SO_2
	G11	危废仓库	危废仓库废气	非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、正丁醇、异丙醇、苯系物、臭气浓度

类别	编号	产生场地/环节	污染源名称	主要污染物
	G12	食堂	食堂油烟	油烟
	G13	试航	试航船舶尾气	CO、SO_2、NOx
废水	W1	船体联合车间、分段车间、总组场地、分段预舾装场	火工校正废水	COD、BOD_5、SS、石油类
	W2	船坞、港池	压舱水	COD
	W3	试航	试航含油污水	石油类
	W4	试航	试航生活污水	COD、BOD_5、氨氮、SS、TP、TN
	W5	空压机	循环冷却水排水	COD
	W6	办公、生活	生活污水	COD、BOD_5、氨氮、SS、TP、TN、LAS
	W7	食堂	餐饮废水	COD、BOD_5、氨氮、SS、动植物油、TP、TN
	W8	室外露天的涂装区域	初期雨水	COD、SS
固废	S1	船体联合车间	废钢丸	废钢丸等
	S2	船体联合车间、涂装中心、船坞、舾装码头	漆渣	漆渣
	S3	船体联合车间、舾装模块中心	废钢材	钢材
	S4	船体联合车间、分段车间、舾装模块中心、分段预舾装场、总组场地、船坞、舾装码头	焊接废料	废焊材
	S5	船坞、舾装码头	废粘合剂	废粘合剂
	S6	船体联合车间、涂装中心	废涂料	废涂料
	S7	船体联合车间、涂装中心、船坞、舾装码头	废涂料桶	沾染涂料的废包装桶
	S8	船体联合车间、船体联合车间、分段车间、舾装模块中心、分段预舾装场、总组场地、船坞、舾装码头	除尘灰	碎掉的钢砂、收集的金属粉尘及金属氧化物等
	S9	船体联合车间、涂装中心、分段车间、舾装模块中心	废滤芯	纤维滤筒
	S10	船体联合车间、涂装中心	废漆雾过滤器	漆雾过滤材质等
	S11	船坞、舾装码头	沾染化学品的废包装材料	胶粘剂等的包装材料
	S12	各生产车间	一般废包装材料	木料等
	S13	各生产车间	废劳防用品	废手套等
	S14	码头舾装、船舶主机和管路串油、加油以及设备机修	废矿物油	废矿物油
	S15	涂装中心	废催化剂	废催化剂
	S16	危废仓库	废活性炭	吸附有机废气的活性炭

类别	编号	产生场地/环节	污染源名称	主要污染物
	S17	涂装中心	废转轮	废转轮
	S18	船体联合车间	废陶瓷蓄热体	废陶瓷蓄热体
	S19	各生产车间、配套楼	生活垃圾	生活垃圾
	S20	配套楼	餐厨垃圾	餐厨垃圾
	S21	维护性疏浚	底泥疏浚物	底泥疏浚物
	S22	试航	试航生活垃圾	生活垃圾
噪声	N	风机、空压站、生产设备、码头装卸等	噪声	连续等效 A 声级

5.3 物料平衡

本项目使用人工调漆，调漆过程中，将漆料混合后加盖，盖上有小孔，搅拌机从小孔伸入进行搅拌均匀，完成搅拌后，将涂料密闭转运至使用单位。调漆过程中，挥发份挥发较小，结合建设单位的生产经验以及同类类型项目的运行经验，约有 1%的挥发份在调漆过程中挥发，形成调漆废气。

完成调漆后的涂料密闭转运至使用单元，根据建设单位的生产经验，约有 5%的涂料因未在有效时间内使用而废弃或残留在喷漆泵及配套管道内，95%的涂料在使用单元实施涂装作业。

项目采用高压无气喷涂工艺，高压无气喷涂工艺是将涂料加压至一定的压力，通过一个特制的喷嘴将涂料喷出，形成雾状，用以涂覆各种厚度的底漆或面漆，此种技术涂料利用率高，涂覆效率可达 85%。本项目结合建单位的生产经验，保守取 80%，剩余未附着的 20%固体分形成漆雾。漆雾具有较高粘性和比重，本次评价考虑未被捕集的漆雾中 90%粒径较大的颗粒沉降至地面，通过吸尘器收集作为漆渣。

根据《工业行业环境统计手册》（国家环境保护局计划司、辽宁省环境保护编，1991.5）及建设单位多年的运行经验，约 30%的挥发份在喷漆过程中直接挥发，剩余 70%在固化过程中挥发。

喷漆作业结束后，喷漆泵送入调漆间使进行清洗。本项目使用稀释剂进行清洗，清洗过程中，喷枪吸入稀释剂将管道内残留的涂料喷入废涂料包装桶内，完成喷漆泵的清洗后，废涂料桶装加盖密闭转运至危废仓库暂存。清洗过程中，残余涂料及用于清洗的稀释剂中的挥发份会发挥发，根据建设单位多年的运行经验，

约有 10%的挥发份在清洗过程中挥发，形成清洗废气。

预处理流水线是由钢材的除锈、喷漆和烘干等工序形成的自动作业流水线，为隧道形式的箱式空间，通过输送辊道送进及送出，出入口设置软帘及风机，仅钢材进出，保证整体的密闭和负压。本项目预处理线废气设计捕集率为 95%。

涂装间采用机械进风、机械排风，采用柔性门，仅在单跨车间的一侧设进构件的大门，在调漆、喷漆、固化、清洗喷漆泵时，保持车间大门关闭。为防止室内污染物向外扩散，送风量小于排风量，车间内呈负压状态，大门处呈现一定的气密性，能保证废气的有效收集。项目涂装间设计废气收集效率为 95%。

预处理线设置纤维滤筒+RTO 废气处理系统，设计漆雾处理效率 99%，有机废气去除效率 98%；涂装间设置漆雾过滤+沸石转轮+催化燃烧废气处理系统，对漆雾设计净化效率为 99%，沸石转轮+催化燃烧废气处理系统对有机废气的综合处理效率为 85.5%（沸石转轮吸附效率 90%，催化燃烧处理效率 95%）。

本项目各使用单元的涂料物料平衡表见表 5.3-1~表 5.3-5，物料平衡图见图 5.3-1~图 5.3~2。

表 5.3-1 涂料物料平衡表（1#船坞）

输入				输出			
名称			投入量 t/a	去向			输出量 t/a
自抛光防污漆 185.4t/a 稀释剂 8.3t/a	固体分		152.58	固体分	进入产品		127.771
	其中	锌	11.9		其中	锌	9.04
		铜	72.5			铜	55.1
	挥发分		41.12		废弃，进入废涂料		8.406
	其中	二甲苯	4.85		其中	锌	0.60
		乙苯	1.01			铜	3.6
		正丁醇	1.46		沉降，作为漆渣		28.749
小计			193.7		其中	锌	2.034
无溶剂环氧专用漆 A：16.5t/a B：5t/a	固体分		15.54			铜	12.42
	挥发分		1.83		无组织排放		3.194
	其中	乙苯	0.02		其中	锌	0.226
	水		4.13			铜	1.38
小计			21.5	小计			168.12
稀释剂（清洗） 8t/a	挥发分		8	挥发分	废弃，进入废涂料		9.118
	其中	二甲苯	0.2		其中	二甲苯	0.398
		乙苯	0.08			乙苯	0.118
		正丁醇	1.4			正丁醇	1.325
小计			8		无组织排放（1#船坞）		40.39
/					其中	二甲苯	4.56
						乙苯	0.969
						正丁醇	1.373

输入				输出			
名称			投入量 t/a	去向			输出量 t/a
					被废气治理系统净化（调漆+清洗）		1.343
					其中	二甲苯	0.085
						乙苯	0.0216
						正丁醇	0.151
					有组织排放（调漆+清洗）		0.027
					其中	二甲苯	0.002
						乙苯	0.0004
						正丁醇	0.003
					无组织排放（调漆+清洗）		0.072
					其中	二甲苯	0.005
						乙苯	0.001
						正丁醇	0.008
				小计			50.95
				水分挥发			4.13
合计 223.2t/a	固体分		168.12	合计 223.2t/a	固体分		168.12
	其中	锌	11.9		其中	锌	11.9
		铜	72.5			铜	72.5
	挥发分		50.95		挥发分		50.95
	其中	二甲苯	5.05		其中	二甲苯	5.05
		乙苯	1.11			乙苯	1.11
		正丁醇	2.86			正丁醇	2.86
	水		4.13		水		4.13

表 5.3-2 涂料物料平衡表（2#船坞）

输入				输出			
名称			投入量 t/a	去向			输出量 t/a
自抛光防污漆 394.3t/a 稀释剂 17.7t/a	固体分		324.5	固体分	进入产品		298.604
	其中	锌	25.3		其中	锌	19.22
		铜	154.1			铜	117.1
	挥发分		87.5		废弃，进入废涂料		19.645
	其中	二甲苯	10.3		其中	锌	1.27
		乙苯	2.15			铜	7.7
		正丁醇	3.1		沉降，作为漆渣		67.186
小计			412		其中	锌	4.329
无溶剂环氧专用漆 A：72.6t/a B：22t/a	固体分		68.4			铜	26.37
	挥发分		8		无组织排放		7.465
	其中	乙苯	0.07		其中	锌	0.481
	水		18.2			铜	2.93
小计			94.6	小计			392.9
稀释剂（清洗） 13t/a	挥发分		13	挥发分	废弃，进入废涂料		15.954
	其中	二甲苯	0.325		其中	二甲苯	0.751
		乙苯	0.130			乙苯	0.216
		正丁醇	2.270			正丁醇	2.178

<table>
<tr><th colspan="4">输入</th><th colspan="4">输出</th></tr>
<tr><th colspan="3">名称</th><th>投入量 t/a</th><th colspan="3">去向</th><th>输出量 t/a</th></tr>
<tr><td colspan="3">小计</td><td>13</td><td rowspan="15"></td><td colspan="2">无组织排放（2#船坞）</td><td>89.818</td></tr>
<tr><td rowspan="15">/</td><td rowspan="3">其中</td><td>二甲苯</td><td>9.687</td></tr>
<tr><td>乙苯</td><td>2.088</td></tr>
<tr><td>正丁醇</td><td>2.919</td></tr>
<tr><td colspan="2">被废气治理系统净化（调漆+清洗）</td><td>2.540</td></tr>
<tr><td rowspan="3">其中</td><td>二甲苯</td><td>0.174</td></tr>
<tr><td>乙苯</td><td>0.043</td></tr>
<tr><td>正丁醇</td><td>0.254</td></tr>
<tr><td colspan="2">有组织排放（调漆+清洗）</td><td>0.052</td></tr>
<tr><td rowspan="3">其中</td><td>二甲苯</td><td>0.004</td></tr>
<tr><td>乙苯</td><td>0.001</td></tr>
<tr><td>正丁醇</td><td>0.005</td></tr>
<tr><td colspan="2">无组织排放（调漆+清洗）</td><td>0.136</td></tr>
<tr><td rowspan="3">其中</td><td>二甲苯</td><td>0.009</td></tr>
<tr><td>乙苯</td><td>0.002</td></tr>
<tr><td>正丁醇</td><td>0.014</td></tr>
<tr><td colspan="3">小计</td><td>108.5</td></tr>
<tr><td colspan="3">水分挥发</td><td>18.2</td></tr>
<tr><td rowspan="9">合计
519.6t/a</td><td colspan="2">固体分</td><td>392.9</td><td rowspan="9">合计
519.6t/a</td><td colspan="2">固体分</td><td>392.9</td></tr>
<tr><td rowspan="2">其中</td><td>锌</td><td>25.3</td><td rowspan="2">其中</td><td>锌</td><td>25.3</td></tr>
<tr><td>铜</td><td>154.1</td><td>铜</td><td>154.1</td></tr>
<tr><td colspan="2">挥发分</td><td>108.5</td><td colspan="2">挥发分</td><td>108.5</td></tr>
<tr><td rowspan="3">其中</td><td>二甲苯</td><td>10.625</td><td rowspan="3">其中</td><td>二甲苯</td><td>10.625</td></tr>
<tr><td>乙苯</td><td>2.35</td><td>乙苯</td><td>2.35</td></tr>
<tr><td>正丁醇</td><td>5.37</td><td>正丁醇</td><td>5.37</td></tr>
<tr><td colspan="2">水</td><td>18.2</td><td colspan="2">水</td><td>18.2</td></tr>
</table>

表 5.3-3 涂料物料平衡表（艏装码头）

<table>
<tr><th colspan="4">输入</th><th colspan="4">输出</th></tr>
<tr><th colspan="3">名称</th><th>投入量 t/a</th><th colspan="3">去向</th><th>输出量 t/a</th></tr>
<tr><td rowspan="8">自抛光防污漆
16.4t/a
稀释剂 0.8t/a</td><td colspan="2">固体分</td><td>13.54</td><td rowspan="16">固体分</td><td colspan="2">进入产品</td><td>637.032</td></tr>
<tr><td rowspan="2">其中</td><td>锌</td><td>1.1</td><td rowspan="2">其中</td><td>锌</td><td>0.836</td></tr>
<tr><td>铜</td><td>6.5</td><td>铜</td><td>4.94</td></tr>
<tr><td colspan="2">挥发分</td><td>3.66</td><td colspan="2">废弃，进入废涂料</td><td>41.91</td></tr>
<tr><td rowspan="3">其中</td><td>二甲苯</td><td>0.4</td><td rowspan="2">其中</td><td>锌</td><td>0.055</td></tr>
<tr><td>乙苯</td><td>0.09</td><td>铜</td><td>0.33</td></tr>
<tr><td>正丁醇</td><td>0.1</td><td colspan="2">沉降，作为漆渣</td><td>143.332</td></tr>
<tr><td colspan="3">小计</td><td>17.2</td><td rowspan="2">其中</td><td>锌</td><td>0.188</td></tr>
<tr><td rowspan="6">通用环氧漆 510
A：674.6t/a
B：136t/a
稀释剂：48t/a</td><td colspan="2">固体分</td><td>694.62</td><td>铜</td><td>1.107</td></tr>
<tr><td colspan="2">挥发分</td><td>163.98</td><td colspan="2">无组织排放</td><td>15.926</td></tr>
<tr><td rowspan="3">其中</td><td>二甲苯</td><td>21.4</td><td rowspan="2">其中</td><td>锌</td><td>0.021</td></tr>
<tr><td>乙苯</td><td>18.77</td><td>铜</td><td>0.123</td></tr>
<tr><td>正丁醇</td><td>42.3</td><td colspan="2">小计</td><td>838.2</td></tr>
<tr><td colspan="3">小计</td><td>858.6</td><td>挥</td><td colspan="2">废弃，进入废涂料</td><td>31.027</td></tr>
</table>

输入				输出			
名称			投入量 t/a	去向			输出量 t/a
改性醇酸底漆 37t/a 稀释剂 2.1t/a	固体分		27.44	发分	其中	二甲苯	1.579
	挥发分		11.66			乙苯	1.087
	其中	二甲苯	1.0			正丁醇	5.845
		乙苯	0.39		无组织排放（舾装码头）		180.012
		正丁醇	0.4		其中	二甲苯	21.443
小计			39.1			乙苯	18.198
无溶剂环氧专用漆 A：108.9t/a B：33t/a	固体分		102.6			正丁醇	40.253
	挥发分		12.1		被废气治理系统净化（调漆+清洗）		4.991
	其中	乙苯	0.1		其中	二甲苯	0.375
	水		27.2			乙苯	0.293
小计			141.9			正丁醇	1.003
稀释剂（清洗） 25t/a	挥发分		25		有组织排放（调漆+清洗）		0.102
	其中	二甲苯	0.625		其中	二甲苯	0.008
		乙苯	0.250			乙苯	0.006
		正丁醇	4.375			正丁醇	0.020
小计			25		无组织排放（调漆+清洗）		0.268
/					其中	二甲苯	0.020
						乙苯	0.016
						正丁醇	0.054
				小计			216.4
				水分挥发			27.2
合计 1081.8t/a	固体分		838.2	合计 1081.8t/a	固体分		838.2
	其中	锌	1.1		其中	锌	1.1
		铜	6.5			铜	6.5
	挥发分		216.4		挥发分		216.4
	其中	二甲苯	23.425		其中	二甲苯	23.425
		乙苯	19.6			乙苯	19.6
		正丁醇	47.175			正丁醇	47.175
	水		27.2		水		27.2

表 5.3-4 涂料物料平衡表（船体联合车间）

输入				输出			
名称			投入量 t/a	去向			输出量 t/a
无机硅酸锌车间底漆 A：540t/a B：270t/a 稀释剂：53t/a	固体分		552.9	固体分	进入产品		420.2
	其中	锌	245.7		其中	锌	186.73
	挥发分		310.1		废弃，进入废涂料		27.65
	其中	二甲苯	1.36		其中	锌	12.29
		乙苯	0.54		沉降，作为漆渣		4.727
		正丁醇	68.7		其中	锌	2.101
		异丙醇	59.4		被废气治理系统拦截		98.8
小计			863.0		其中	锌	43.903
稀释剂（清洗） 20t/a	挥发分		20		有组织排放		0.998
	其中	二甲苯	0.5		其中	锌	0.443
		乙苯	0.2		无组织排放		0.525

输入				输出			
名称			投入量 t/a	去向			输出量 t/a
		正丁醇	3.5		其中	锌	0.233
小计			20	小计			552.9
/				挥发分	废弃，进入废涂料		31.806
					其中	二甲苯	0.513
						乙苯	0.202
						正丁醇	6.215
						异丙醇	2.641
					被废气治理系统净化		277.711
					其中	二甲苯	1.256
						乙苯	0.501
						正丁醇	61.432
						异丙醇	52.843
					有组织排放		5.668
					其中	二甲苯	0.024
						乙苯	0.010
						正丁醇	1.254
						异丙醇	1.078
					无组织排放（船体联合车间）		14.915
					其中	二甲苯	0.068
						乙苯	0.027
						正丁醇	3.299
						异丙醇	2.838
				小计			330.1
合计 883t/a	固体分		552.9	合计 883t/a	固体分		552.9
	其中	锌	245.7		其中	锌	245.7
	挥发分		330.1		挥发分		330.1
	其中	二甲苯	1.86		其中	二甲苯	1.86
		乙苯	0.74			乙苯	0.74
		正丁醇	72.2			正丁醇	72.2
		异丙醇	59.4			异丙醇	59.4

表 5.3-5 涂料物料平衡表（涂装中心）

输入				输出			
名称			投入量 t/a	去向			输出量 t/a
自抛光防污漆 192.5t/a 稀释剂 8.6t/a	固体分		158.4	固体分	进入产品		2994.168
	其中	锌	12.4		其中	锌	9.424
		铜	75.2			铜	57.152
	挥发分		42.7		废弃，进入废涂料		196.99
	其中	二甲苯	5		其中	锌	0.62
		乙苯	1.1			铜	3.76
		正丁醇	1.5		沉降，作为漆渣		33.684
小计			201.1		其中	锌	0.105
通用环氧漆 510 A：2698.2t/a B：544t/a	固体分		2778.2			铜	0.643
	挥发分		655.8		被废气治理系统拦截		704.005
	其	二甲苯	85.9		其	锌	2.218

输入				输出			
名称			投入量 t/a	去向			输出量 t/a
稀释剂 191.8t/a	中	乙苯	75.1		中	铜	13.439
		正丁醇	168.8		有组织排放		7.11
小计			3434		其中	锌	0.021
改性醇酸底漆 137t/a 稀释剂 7.8t/a	固体分		101.6			铜	0.135
	挥发分		43.2		无组织排放		3.743
	其中	二甲苯	3.6		其中	锌	0.012
		乙苯	1.4			铜	0.071
		正丁醇	1.4	小计			3939.7
小计			144.8	水分挥发			239.3
无溶剂环氧专用漆 A：957t/a B：290t/a	固体分		901.5	挥发分	废弃，进入废涂料		117
	挥发分		106.2		其中	二甲苯	6.169
	其中	乙苯	0.9			乙苯	4.317
	水		239.3			正丁醇	22.226
小计			1247		被废气治理系统净化		665.151
稀释剂（清洗） 88t/a	挥发分		88		其中	二甲苯	73.534
	其中	二甲苯	2.2			乙苯	60.97
		乙苯	0.88			正丁醇	133.631
		正丁醇	15.4		有组织排放		112.804
小计			88		其中	二甲苯	12.47
/						乙苯	10.34
						正丁醇	22.664
					无组织排放（涂装中心）		40.945
					其中	二甲苯	4.527
						乙苯	3.753
						正丁醇	8.279
				小计			935.9
合计 5114.9t/a	固体分		3939.7	合计 5114.9t/a	固体分		3939.7
	其中	锌	12.4		其中	锌	12.4
		铜	75.2			铜	75.2
	挥发分		935.9		挥发分		935.9
	其中	二甲苯	96.7		其中	二甲苯	96.7
		乙苯	79.38			乙苯	79.38
		正丁醇	187.1			正丁醇	187.1
	水		239.3		水		239.3

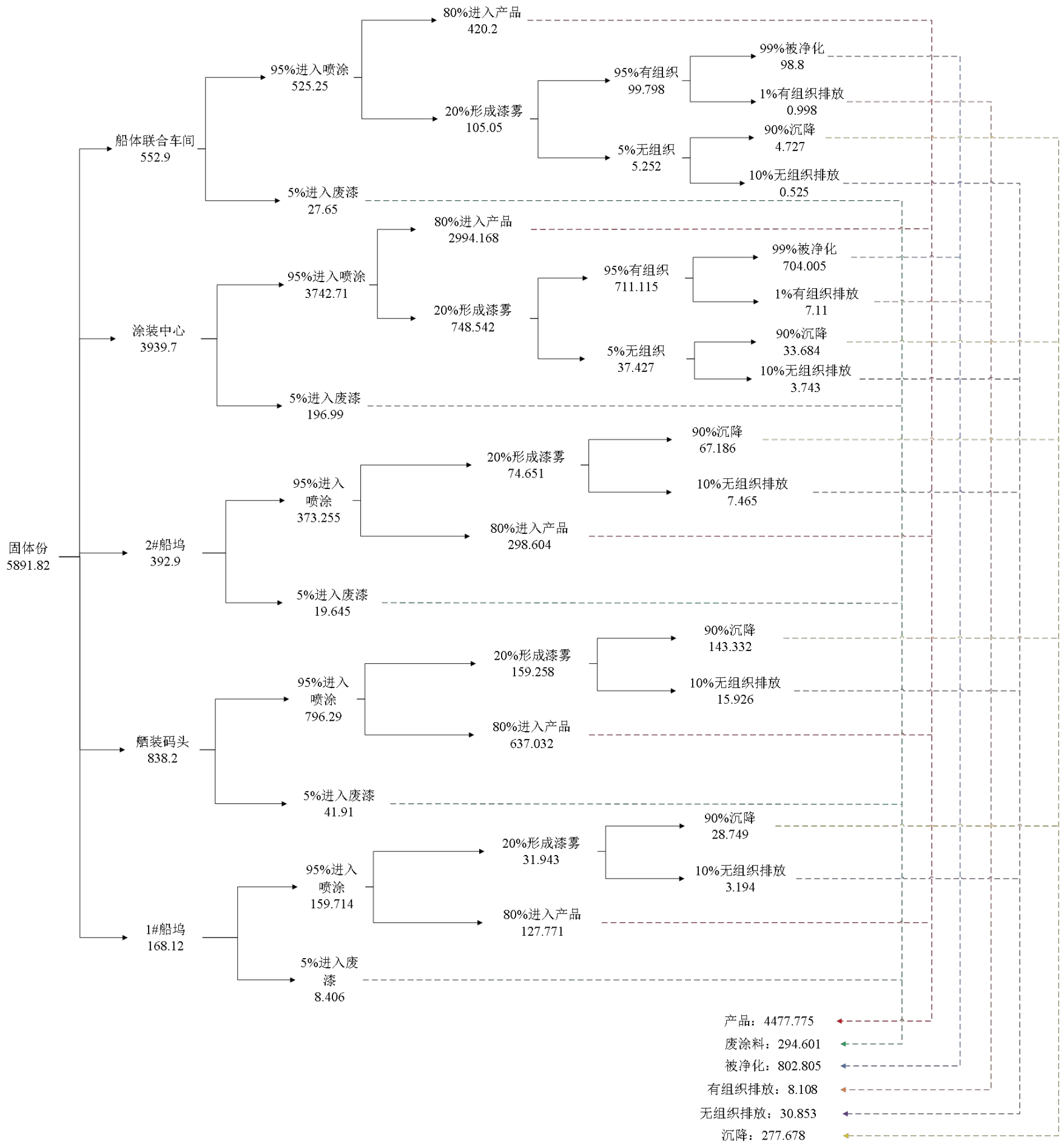


图 5.3-1　本项目涂料平衡图－固体份（单位：t/a）

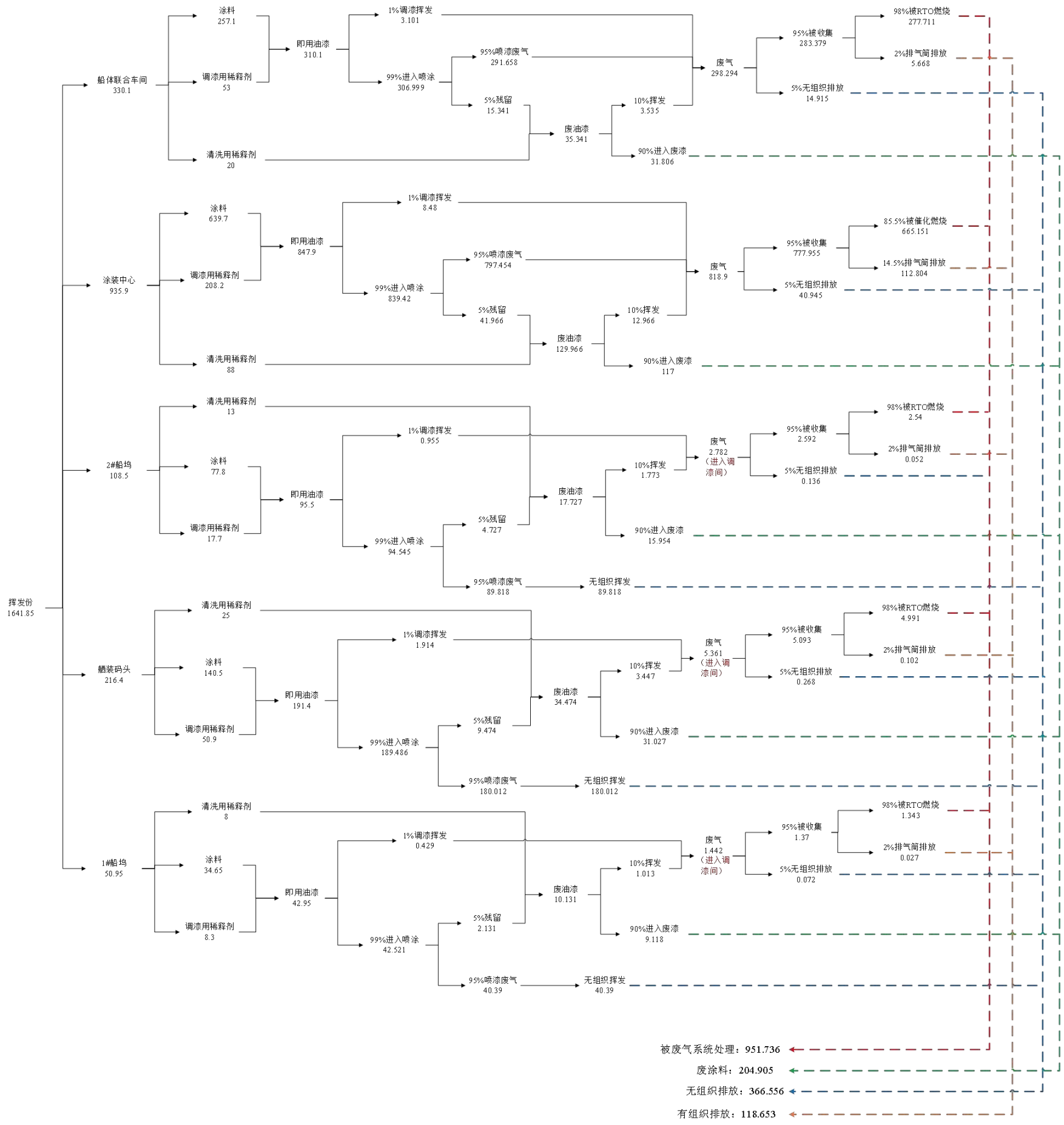


图 5.3-2　全厂涂料平衡图-挥发份（单位：t/a）

5.4 水平衡

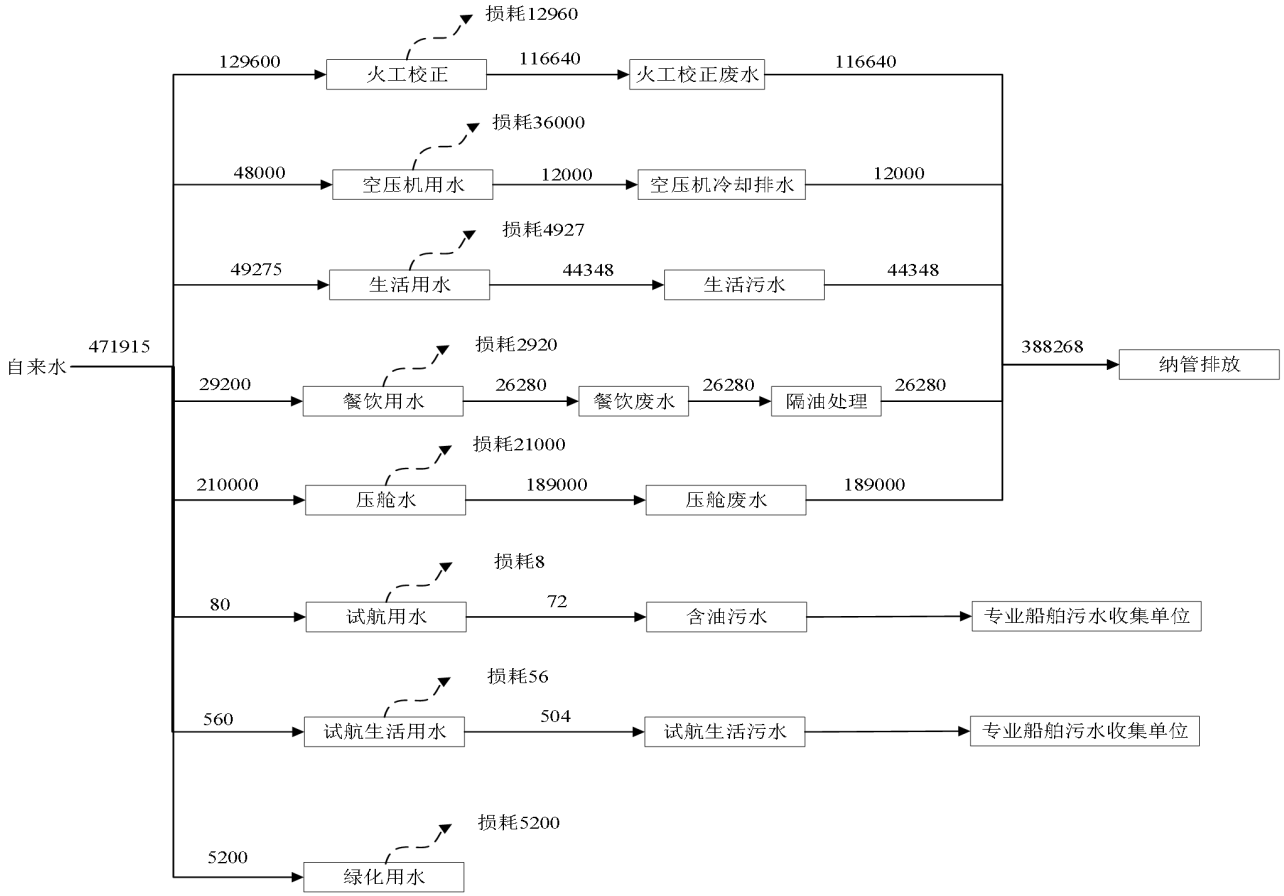


图 5.4-1　本项目水平衡图（单位：t/a）

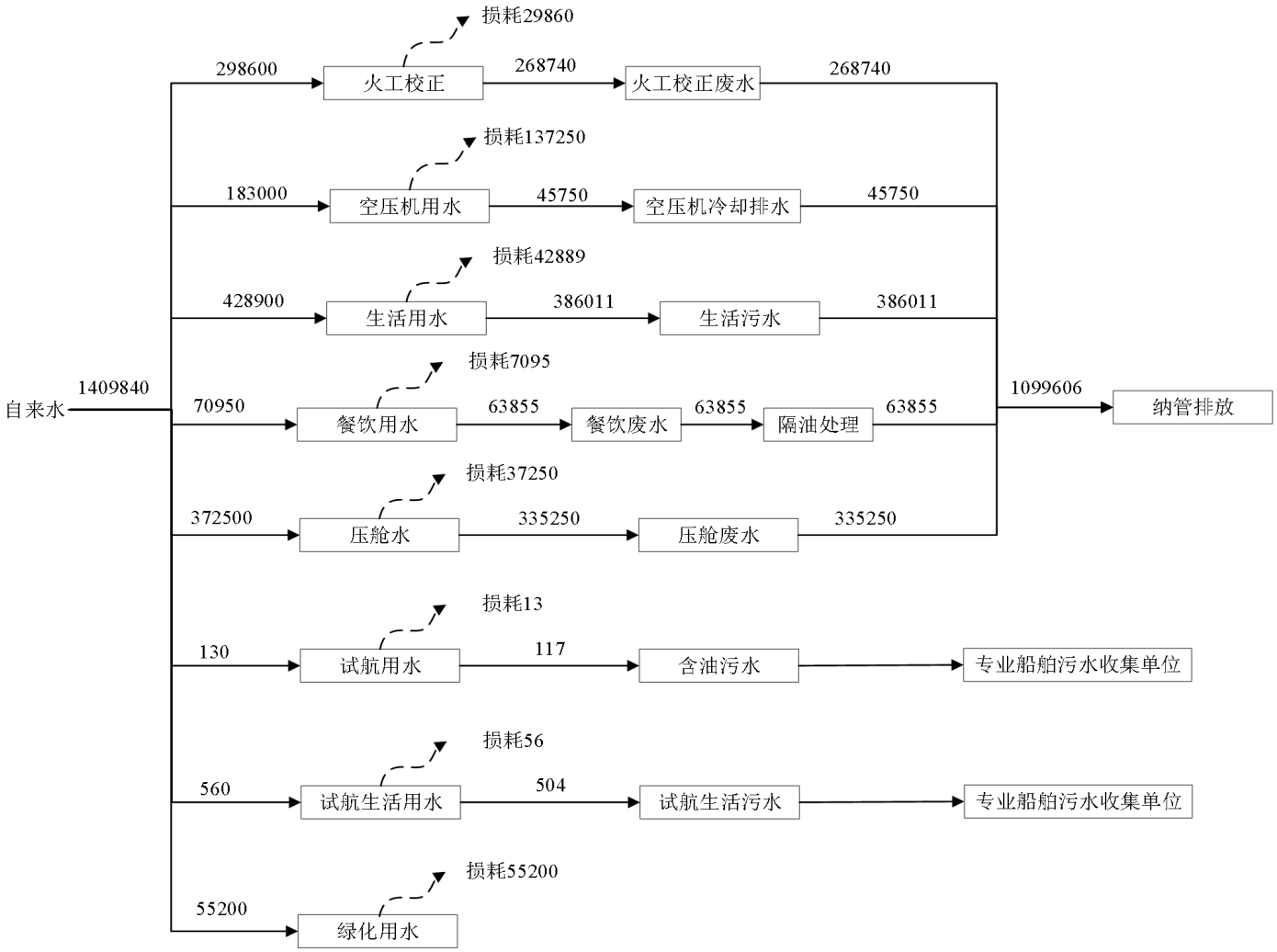


图 5.4-2　厂区水平衡图（单位：t/a）

5.5 营运期污染源强分析、治理措施及达标分析

5.5.1 废气污染物

5.5.1.1 船体联合车间

（1）抛丸粉尘

船体联合车间预处理线抛丸除锈过程中，会产生抛丸粉尘，主要污染物为颗粒物。根据建设单位提供资料，钢板预处理线年处理钢板 7.5 万 t/a，年处理 5840h；薄板预处理线年处理薄板 6 万 t/a，年处理 4672h；型钢预处理线年处理型钢 1.5 万 t/a，年处理 1168h。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告 2021 年第 24 号），抛丸工艺颗粒物产污系数为 2.19（kg/t-原料）。

预处理流水线内部为负压状态，收集效率为 95%，收集后经“旋风除尘+滤筒除尘”二级净化处理后，通过 3 根 15m 高排气筒排放（1#、2#、29#），处理风量为 60000m^3/h。旋风除尘器处理效率可达 70~92%，滤筒式除尘器处理效率 99%以上，因此，“旋风除尘+滤筒除尘”综合处理效率取 99%。项目抛丸粉尘产排情况如下表所示。

表 5.5-1 钢材预处理抛丸粉尘废气

位置	污染物	产生情况		除尘措施	除尘率	排放情况		排放方式
		kg/h	t/a			kg/h	t/a	
钢板预处理线	颗粒物	28.125	164.25	旋风除尘+滤筒除尘	99%	0.267	1.560	1#排气筒
				/	/	1.406	8.213	无组织
型钢预处理线	颗粒物	28.125	32.85	旋风除尘+滤筒除尘	99%	0.267	0.312	2#排气筒
				/	/	1.406	1.642	无组织
薄板预处理线	颗粒物	28.125	131.40	旋风除尘+滤筒除尘	99%	0.267	1.248	29#排气筒
				/	/	1.406	6.570	无组织

（2）调漆废气

船体联合车间内设有 3 个调漆间，为预处理流水线及室外（1#船坞、2#船坞、舾装码头）用漆进行调漆，3 个调漆间年调漆量约 2651.6t/a。调漆量在各调漆间平均分配调漆，单个调漆间年调漆 1095h。在调漆过程中，考虑约有 1%挥发份在调漆过程中挥发，形成调漆废气。

调漆间工作时密闭，废气经负压收集后送至 RTO 处理装置处理，尾气通过 3 根 25m 高排气筒排放（3#、4#、30#），单套设施处理风量 20000m^3/h，密闭

负压废气收集效率按 95%计，RTO 设计去除率按 98%计。项目调漆废气产排情况如下表所示。

表 5.5-2 调漆废气产生和排放情况

位置	污染物	产生情况		措施	去除效率	排放情况		排放方式
		t/a	kg/h			t/a	kg/h	
调漆间 1	非甲烷总烃	2.133	1.948	RTO	98%	0.041	0.037	3#排气筒
				/	/	0.107	0.097	无组织
	异丙醇	0.198	0.181	RTO	98%	0.004	0.003	3#排气筒
				/	/	0.010	0.009	无组织
	二甲苯	0.131	0.120	RTO	98%	0.002	0.002	3#排气筒
				/	/	0.007	0.006	无组织
	乙苯	0.077	0.070	RTO	98%	0.001	0.001	3#排气筒
				/	/	0.004	0.004	无组织
	正丁醇	0.387	0.353	RTO	98%	0.007	0.007	3#排气筒
				/	/	0.019	0.018	无组织
	苯系物	0.208	0.190	RTO	98%	0.003	0.003	3#排气筒
				/	/	0.011	0.010	无组织
调漆间 2	非甲烷总烃	2.133	1.948	RTO	98%	0.041	0.037	4#排气筒
				/	/	0.107	0.097	无组织
	异丙醇	0.198	0.181	RTO	98%	0.004	0.003	4#排气筒
				/	/	0.010	0.009	无组织
	二甲苯	0.131	0.120	RTO	98%	0.002	0.002	4#排气筒
				/	/	0.007	0.006	无组织
	乙苯	0.077	0.070	RTO	98%	0.001	0.001	4#排气筒
				/	/	0.004	0.004	无组织
	正丁醇	0.387	0.353	RTO	98%	0.007	0.007	4#排气筒
				/	/	0.019	0.018	无组织
	苯系物	0.208	0.190	RTO	98%	0.003	0.003	4#排气筒
				/	/	0.011	0.010	无组织
调漆间 3	非甲烷总烃	2.133	1.948	RTO	98%	0.041	0.037	30#排气筒
				/	/	0.107	0.097	无组织
	异丙醇	0.198	0.181	RTO	98%	0.004	0.003	30#排气筒
				/	/	0.010	0.009	无组织
	二甲苯	0.131	0.120	RTO	98%	0.002	0.002	30#排气筒
				/	/	0.007	0.006	无组织
	乙苯	0.077	0.070	RTO	98%	0.001	0.001	30#排气筒
				/	/	0.004	0.004	无组织
	正丁醇	0.387	0.353	RTO	98%	0.007	0.007	30#排气筒
				/	/	0.019	0.018	无组织
	苯系物	0.208	0.190	RTO	98%	0.003	0.003	30#排气筒
				/	/	0.011	0.010	无组织

（3）清洗废气

在船体联合车间的调漆间，对预处理流水线及室外（1#船坞、2#船坞、舾装码头）使用的喷漆泵用稀释剂进行清洗，喷漆泵内残留的涂料总量为 129.284t/a，

清洗用稀释剂用量为 66t/a。

清洗量在各调漆间内平均分配清洗，单个调漆间年清洗工作 1095h，清洗与调漆不同时进行。考虑约有 10%挥发份在清洗过程中挥发，形成清洗废气。清洗废气的产排情况如下所示。

表 5.5-3 清洗废气产生与排放情况

位置	污染物	产生情况		措施	去除效率	排放情况		排放方式
		t/a	kg/h			t/a	kg/h	
调漆间 1	非甲烷总烃	3.256	2.974	RTO	98%	0.062	0.056	3#排气筒
				/	/	0.163	0.149	无组织
	异丙醇	0.098	0.089	RTO	98%	0.002	0.002	3#排气筒
				/	/	0.005	0.004	无组织
	二甲苯	0.120	0.110	RTO	98%	0.002	0.002	3#排气筒
				/	/	0.006	0.005	无组织
	乙苯	0.060	0.055	RTO	98%	0.001	0.001	3#排气筒
				/	/	0.003	0.003	无组织
	正丁醇	0.576	0.526	RTO	98%	0.010	0.010	3#排气筒
				/	/	0.029	0.026	无组织
	苯系物	0.180	0.165	RTO	98%	0.003	0.003	3#排气筒
				/	/	0.009	0.008	无组织
调漆间 2	非甲烷总烃	3.256	2.974	RTO	98%	0.062	0.056	4#排气筒
				/	/	0.163	0.149	无组织
	异丙醇	0.098	0.089	RTO	98%	0.002	0.002	4#排气筒
				/	/	0.005	0.004	无组织
	二甲苯	0.120	0.110	RTO	98%	0.002	0.002	4#排气筒
				/	/	0.006	0.005	无组织
	乙苯	0.060	0.055	RTO	98%	0.001	0.001	4#排气筒
				/	/	0.003	0.003	无组织
	正丁醇	0.576	0.526	RTO	98%	0.010	0.010	4#排气筒
				/	/	0.029	0.026	无组织
	苯系物	0.180	0.165	RTO	98%	0.003	0.003	4#排气筒
				/	/	0.009	0.008	无组织
调漆间 3	非甲烷总烃	3.256	2.974	RTO	98%	0.062	0.056	30#排气筒
				/	/	0.163	0.149	无组织
	异丙醇	0.098	0.089	RTO	98%	0.002	0.002	30#排气筒
				/	/	0.005	0.004	无组织
	二甲苯	0.120	0.110	RTO	98%	0.002	0.002	30#排气筒
				/	/	0.006	0.005	无组织
	乙苯	0.060	0.055	RTO	98%	0.001	0.001	30#排气筒
				/	/	0.003	0.003	无组织
	正丁醇	0.576	0.526	RTO	98%	0.010	0.010	30#排气筒
				/	/	0.029	0.026	无组织
	苯系物	0.180	0.165	RTO	98%	0.003	0.003	30#排气筒
				/	/	0.009	0.008	无组织

（4）喷漆废气

本项目预处理线喷涂无机硅酸锌车间底漆，钢板预处理线年涂料使用量为431.5t/a（占比 50%），年运行 5840h；薄板预处理线年处理薄板 345.2t/a（占比 40%），年运行 4672h；型钢预处理线年处理型钢 86.3t/a（占比 10%），年运行 1168h。

项目单条预处理线设置 4 台喷漆泵，喷漆泵流速均为 24L/h。喷漆泵在 1h 内间歇式喷涂，预处理线位机器人喷涂，根据建设单位的生产经验，预处理线喷漆泵 1h 内的工作效率为 0.7。单位时间的排放选取最不利工况，按喷漆泵全部使用进行考虑，计算得单条预处理线单位时间的涂料的最大喷涂量为 67.2L/h，无机硅酸锌车间底漆即用状态下的成分组成，见表 4.4-7。根据 5.3 物料平衡章节分析，30%的挥发份在喷漆过程中直接挥发。

项目预处理线为封闭流水线，两端钢材进出口处设置软帘，通过排风管道进行集气，内部呈负压状态，本项目预处理线废气设计捕集率为 95%。废气经收集进入纤维滤筒+RTO 燃烧处置后，通过 3 根 25m 高排气筒排放（3#、4#、30#），单套设施处理风量 20000m^3/h。漆雾采用滤筒式除尘器净化，效率取 99%；RTO 处理效率取 98%。预处理线喷漆废气产排情况见下表。

表 5.5-4 喷漆废气产生与排放情况

位置	污染物	产生情况			措施	去除率	排放情况			排放方式
		t/a	kg/h 平均	kg/h 最大			t/a	kg/h 平均	kg/h 最大	
钢板预处理线	颗粒物	52.525	8.994	10.410	纤维滤筒	99%	0.499	0.085	0.099	3#排气筒
					/	/	0.263	0.045	/	无组织
	锌及其化合物	23.340	3.997	4.626	纤维滤筒	99%	0.222	0.038	0.044	3#排气筒
					/	/	0.117	0.020	/	无组织
	非甲烷总烃	43.749	7.491	9.219	RTO	98%	0.831	0.142	0.175	3#排气筒
					/	/	2.187	0.375	/	无组织
	异丙醇	8.381	1.435	1.766	RTO	98%	0.159	0.027	0.034	3#排气筒
					/	/	0.419	0.072	/	无组织
	二甲苯	0.192	0.033	0.040	RTO	98%	0.004	0.001	0.001	3#排气筒
					/	/	0.010	0.002	/	无组织
	乙苯	0.077	0.013	0.016	RTO	98%	0.001	0.0002	0.0003	3#排气筒
					/	/	0.004	0.001	/	无组织
	正丁醇	9.691	1.659	2.042	RTO	98%	0.184	0.032	0.039	3#排气筒
					/	/	0.485	0.083	/	无组织
	苯系物	0.269	0.046	0.056	RTO	98%	0.005	0.0012	0.0013	3#排气筒
					/	/	0.014	0.003	/	无组织
型钢预处理	颗粒物	10.505	8.994	10.410	纤维滤筒	99%	0.100	0.085	0.099	4#排气筒
					/	/	0.052	0.045	/	无组织
	锌及其化合物	4.668	3.997	4.626	纤维滤筒	99%	0.044	0.038	0.044	4#排气筒
					/	/	0.023	0.020	/	无组织
	非甲烷总烃	8.750	7.491	9.219	RTO	98%	0.166	0.142	0.175	4#排气筒

位置	污染物	产生情况			措施	去除率	排放情况			排放方式
		t/a	kg/h 平均	kg/h 最大			t/a	kg/h 平均	kg/h 最大	
线					/	/	0.437	0.375	/	无组织
	异丙醇	1.676	1.435	1.766	RTO	98%	0.032	0.027	0.034	4#排气筒
					/	/	0.084	0.072	/	无组织
	二甲苯	0.038	0.033	0.040	RTO	98%	0.001	0.001	0.001	4#排气筒
					/	/	0.002	0.002	/	无组织
	乙苯	0.015	0.013	0.016	RTO	98%	0.0003	0.0002	0.0003	4#排气筒
					/	/	0.001	0.001	/	无组织
	正丁醇	1.938	1.659	2.042	RTO	98%	0.037	0.032	0.039	4#排气筒
					/	/	0.097	0.083	/	无组织
	苯系物	0.053	0.046	0.056	RTO	98%	0.0013	0.0012	0.0013	4#排气筒
					/	/	0.003	0.003	/	无组织
薄板预处理线	颗粒物	42.020	8.994	10.410	纤维滤筒	99%	0.399	0.085	0.099	30#排气筒
					/	/	0.210	0.045	/	无组织
	锌及其化合物	18.672	3.997	4.626	纤维滤筒	99%	0.177	0.038	0.044	30#排气筒
					/	/	0.093	0.020	/	无组织
	非甲烷总烃	34.999	7.491	9.219	RTO	98%	0.665	0.142	0.175	30#排气筒
					/	/	1.750	0.375	/	无组织
	异丙醇	6.704	1.435	1.766	RTO	98%	0.127	0.027	0.034	30#排气筒
					/	/	0.335	0.072	/	无组织
	二甲苯	0.153	0.033	0.040	RTO	98%	0.003	0.001	0.001	30#排气筒
					/	/	0.008	0.002	/	无组织
	乙苯	0.061	0.013	0.016	RTO	98%	0.001	0.0002	0.0003	30#排气筒
					/	/	0.003	0.001	/	无组织
	正丁醇	7.753	1.659	2.042	RTO	98%	0.147	0.032	0.039	30#排气筒
					/	/	0.388	0.083	/	无组织
	苯系物	0.214	0.046	0.056	RTO	98%	0.004	0.0012	0.0013	30#排气筒
					/	/	0.011	0.003	/	无组织

（5）固化废气

本项目一批次工件，喷漆 1h、固化 1h，喷漆与固化同时在预处理流水线内进行，单位时间内的最大涂装量为 67.2L/h，无机硅酸锌车间底漆即用状态下的成分组成，见表 4.4-7。钢板预处理线年固化时间 5840h，薄板预处理线年固化时间 4672h，型钢预处理线年固化时间 1168h。根据 5.3 物料平衡章节分析，70%的挥发份在固化过程中挥发。预处理线固化废气产生情况见下表。

表 5.5-5 固化废气产生与排放情况

位置	污染物	产生情况			措施	去除率	排放情况			排放方式
		t/a	kg/h 平均	kg/h 最大			t/a	kg/h 平均	kg/h 最大	
钢板预处理线	非甲烷总烃	102.080	17.479	21.511	RTO	98%	1.940	0.332	0.409	3#排气筒
					/	/	5.104	0.874	/	无组织
	异丙醇	19.555	3.348	4.121	RTO	98%	0.372	0.064	0.078	3#排气筒
					/	/	0.978	0.167	/	无组织
	二甲苯	0.447	0.076	0.094	RTO	98%	0.008	0.001	0.002	3#排气筒
					/	/	0.022	0.004	/	无组织
	乙苯	0.179	0.031	0.038	RTO	98%	0.003	0.001	0.001	3#排气筒
					/	/	0.009	0.002	/	无组织
	正丁醇	22.613	3.872	4.765	RTO	98%	0.430	0.074	0.091	3#排气筒
					/	/	1.131	0.194	/	无组织

位置	污染物	产生情况			措施	去除率	排放情况			排放方式
		t/a	kg/h 平均	kg/h 最大			t/a	kg/h 平均	kg/h 最大	
	苯系物	0.626	0.107	0.132	RTO	98%	0.011	0.002	0.003	3#排气筒
					/	/	0.031	0.006	/	无组织
型钢预处理线	非甲烷总烃	20.416	17.479	21.511	RTO	98%	0.388	0.332	0.409	4#排气筒
					/	/	1.021	0.874	/	无组织
	异丙醇	3.911	3.348	4.121	RTO	98%	0.074	0.064	0.078	4#排气筒
					/	/	0.196	0.167	/	无组织
	二甲苯	0.089	0.076	0.094	RTO	98%	0.002	0.001	0.002	4#排气筒
					/	/	0.004	0.004	/	无组织
	乙苯	0.036	0.031	0.038	RTO	98%	0.001	0.001	0.001	4#排气筒
					/	/	0.002	0.002	/	无组织
	正丁醇	4.523	3.872	4.765	RTO	98%	0.086	0.074	0.091	4#排气筒
					/	/	0.226	0.194	/	无组织
	苯系物	0.125	0.107	0.132	RTO	98%	0.003	0.002	0.003	4#排气筒
					/	/	0.006	0.006	/	无组织
薄板预处理线	非甲烷总烃	81.664	17.479	21.511	RTO	98%	1.552	0.332	0.409	30#排气筒
					/	/	4.083	0.874	/	无组织
	异丙醇	15.644	3.348	4.121	RTO	98%	0.297	0.064	0.078	30#排气筒
					/	/	0.782	0.167	/	无组织
	二甲苯	0.357	0.076	0.094	RTO	98%	0.007	0.001	0.002	30#排气筒
					/	/	0.018	0.004	/	无组织
	乙苯	0.143	0.031	0.038	RTO	98%	0.003	0.001	0.001	30#排气筒
					/	/	0.007	0.002	/	无组织
	正丁醇	18.090	3.872	4.765	RTO	98%	0.344	0.074	0.091	30#排气筒
					/	/	0.905	0.194	/	无组织
	苯系物	0.5	0.107	0.132	RTO	98%	0.010	0.002	0.003	30#排气筒
					/	/	0.025	0.006	/	无组织

本项目清洗不会和喷漆同时进行，当调漆、喷漆、固化同时进行时，污染物排放速率最大，具体如下表所示。

表 5.5-6 预处理涂装废气最大排放情况

污染物	最大排放速率 kg/h		
	3#排气筒	4#排气筒	30#排气筒
颗粒物	0.099	0.099	0.099
锌及其化合物	0.044	0.044	0.044
非甲烷总烃	0.621	0.621	0.621
异丙醇	0.115	0.115	0.115
二甲苯	0.005	0.005	0.005
乙苯	0.002	0.002	0.002
正丁醇	0.136	0.136	0.136
苯系物	0.007	0.007	0.007

（6）燃烧废气

有机废气采用 RTO 燃烧处理，本项目所采用的涂料中的挥发分主要组成元素为 C、H、O 等，挥发分不涉及卤代烃。RTO 燃烧时使用天然气，考虑 SO_2、NOx 产生，根据建设单位提供的设计资料，单台 RTO 天然气最大小时消耗量 40m^3/h。根据第二次全国污染源普查系数，NOx 的产污系数为 0.00187kg/立方米

天然气，SO_2 的产污系数为 0.00012kg/立方米天然气，经计算，燃烧废气产生情况如下表所示。

表 5.5-7 燃烧废气产生与排放情况

位置	污染物	产生情况		措施	去除率	排放情况		排放方式
		t/a	kg/h			t/a	kg/h	
钢板预处理线	SO_2	0.027	0.005	/	/	0.027	0.005	3#排气筒
	NOx	0.411	0.075	/	/	0.411	0.075	3#排气筒
型钢预处理线	SO_2	0.005	0.005	/	/	0.005	0.005	4#排气筒
	NOx	0.082	0.075	/	/	0.082	0.075	4#排气筒
薄板预处理线	SO_2	0.022	0.005	/	/	0.022	0.005	30#排气筒
	NOx	0.329	0.075	/	/	0.329	0.075	30#排气筒

（7）切割烟尘

船体联合车间内的钢材切割工场负责型材切割、薄板内部零件切割、中厚板内部零件切割、外板/条材板切割及加工等任务，等离子切割、火焰切割、激光切割的钢材量均为 5 万 t，切割加工作业时间约 7300h。

根据第二次全国污染源普查系数，等离子切割、火焰切割、激光切割的产尘系数分别为 5.3kg/t 原料、1.5kg/t 原料、1.1kg/t 原料。

切割机采用双侧吸风方式，抽风小车布置在切割门架的两侧，随切割门架一起移动，始终保持在切割部分进行抽风，抽风小车紧贴切割部分，设计风速 0.8-1m/s，在切割部分形成局部负压，保证切割粉尘的有效捕集，捕集效率按 90%考虑。捕集后的粉尘经滤筒除尘器处理后排入车间内，滤筒除尘器对粉尘的净化效率为 99%。未捕集的金属粉尘部分因粒径较大，约 80%沉降在车间内。由于切割作业在车间中间作业，车间内设有门吊等，因此无法设置排气筒。切割烟尘产排情况如下表所示。

表 5.5-8 切割烟尘产生与排放情况

位置	污染物	产生情况		除尘措施	除尘效率	排放情况		排放方式
		kg/h	t/a			kg/h	t/a	
切割工场	颗粒物	54.11	395	自带吸风装置+滤筒除尘	99%	1.569	11.455	无组织

（8）焊接烟尘

船体联合车间的部件装焊场焊接过程中产生焊接烟尘，主要污染物为颗粒物、锰及其化合物，焊材年用量为 591t/a，年作业时间 5840h。

项目焊接工艺包括自动焊及半自动焊，自动焊包括 FCB 法拼板自动焊接、32 电极自动焊接、埋弧自动焊等半自动焊以二氧化碳气体保护焊为主。根据《焊

接车间环境污染及控制技术进展》（孙大光等，2004.7），自动埋弧焊施焊接时焊材的发尘量为 0.1~0.3g/kg，二氧化碳焊发尘量为 5~10kg/t，本次评价综合取 6kg/t 计算项目焊烟产生量。

由于车间建筑尺寸较大，如仅仅采用全室通风换气投资较大，同时又由于装焊车间内焊接范围广、焊接位置随时随地移动，单纯采用局部通风净化给操作带来不便。因此采用全面通风净化与局部通风净化相结合方式。局部通风净化方法采用高真空焊烟净化技术，从焊接源头对焊接烟尘进行捕集，该技术在旱烟产生初期，尚未完全扩散至室内时，利用高负压在第一时刻对旱烟进行捕捉，系统配备不同直径的耐磨、耐压、耐高温高真空软管，长度可达 30m，可以完全覆盖焊接区域，满足较长构件的焊接作业。

焊机安装在固定工位上，不会同时使用，当焊机使用时，先将高真空焊烟净化机组配备的真空软管拉至焊接工位与焊机绑定后对焊接烟尘进行源头捕集。每个焊接工位额定处理风量 100m^3/h，抽吸负压-200mmbar，配备不同长度直径为 32～51mm 耐磨、耐压、耐高温高真空软管，软管可连接高真空吸风口及环保焊枪，与焊机绑定后对旱烟进行源头捕集，焊接烟尘捕集效率按 80%计。高真空焊烟净化机组采用微孔覆膜聚脂阻燃型滤筒，可以捕集 0.2 微米的粉尘颗粒，对焊接烟尘具有较好的净化效果，净化效率按 95%计。焊接烟尘产生与排放情况见下表。

表 5.5-9 焊接烟尘产生与排放情况

位置	污染物	产生情况		除尘措施	除尘效率	排放情况		排放方式
		kg/h	t/a			kg/h	t/a	
部件装焊工场	颗粒物	0.607	3.546	高真空焊烟净化	95%	0.146	0.851	无组织
	锰及其化合物	0.011	0.064		95%	0.003	0.015	无组织

5.5.1.2 涂装中心

二期工程特船区内涂装中心共设置三喷四涂车间（本项目新建的 1 间仅土建的涂装间未包含在内），其中 2 间喷砂间和 3 间涂装间为现有项目车间，1 间喷砂间和 1 间涂装为本项目新建车间。本项目在各涂装间的即用状态下涂料使用情况如下表所示。

表 5.5-10 本项目即用状态下涂料使用情况

涂料名称	现 1	现 2	现 3	新 1
通用环氧漆 510	686.8	686.8	686.8	1373.6
改性醇酸底漆	28.9	28.9	28.9	58.1

涂料名称	现 1	现 2	现 3	新 1
自抛光防污漆	40.22	40.22	40.22	80.44
无溶剂环氧专用漆	249.4	249.4	249.4	498.8

（1）喷砂粉尘

本项目新增喷砂面积 340 万 m^2，在现有和新建喷砂间内进行，现有项目年喷砂时间为 1095h，本项目新增年喷砂时间 5840h。

喷砂采用双缸双枪喷砂缸，喷砂时散落在地面上的钢砂途径皮带输送机、斗式提升机、丸尘分离器、螺旋输送机运输至储砂箱内，以备下次作业使用，分段内钢砂采用人工铲砂和真空吸砂机相结合的方式进行回收，配置滤筒式除尘器捕捉收集喷砂时室内飞扬的粉尘，钢砂内夹杂的大颗粒粉尘在回收过程中通过滤筒除尘器收集过滤。参考《船舶工业大气污染物排放标准》编制说明，船体分段每喷砂 $1m^2$，约形成 0.2kg 粉尘，项目喷砂间年喷砂面积约 340 万 m^2，则喷砂粉尘产生量约 680t/a。废气收集后经滤筒除尘装置过滤后通过 18 根排气筒排放（5#~15#、31#~37#）。滤筒除尘器除尘率为 99%。

本项目采用机械进风、机械排风，采用柔性门，仅在单跨车间的一侧设进构件的大门，作业时保持车间大门关闭，送风量小于排风量，车间内呈负压状态，大门处呈现一定的气密性，能保证废气的有效收集。本项目对废气的设计收集效率为 95%，考虑项目喷砂间作业空间较大，喷砂粉尘粒径较大，未捕集的粉尘考虑 90%沉降在室内。喷砂粉尘产生排放情况见下表。

表 5.5-11 喷砂粉尘产生与排放情况

位置	产生情况		除尘措施	除尘效率	处理风量 m^3/h	排放情况		排放方式
	kg/h	t/a				kg/h	t/a	
喷砂间 1	38.81	226.7	滤筒除尘	99%	76500	0.169	0.989	5#排气筒
			滤筒除尘	99%	11000	0.024	0.142	6#排气筒
			滤筒除尘	99%	12000	0.027	0.155	7#排气筒
			滤筒除尘	99%	22000	0.049	0.285	8#排气筒
			/	/	/	0.194	1.133	无组织
喷砂间 2	38.81	226.7	滤筒除尘	99%	76500	0.169	0.989	9#排气筒
			滤筒除尘	99%	11000	0.024	0.142	10#排气筒
			滤筒除尘	99%	12000	0.027	0.155	11#排气筒
			滤筒除尘	99%	22000	0.049	0.285	12#排气筒
			/	/	/	0.194	1.133	无组织
部分喷砂间 1+部分喷砂间 2			滤筒除尘	99%	22000	0.049	0.285	13#排气筒
			滤筒除尘	99%	24000	0.053	0.310	14#排气筒
			滤筒除尘	99%	44000	0.097	0.569	15#排气筒
喷砂间 3	38.81	226.7	滤筒除尘	99%	90000	0.191	1.114	31#排气筒
			滤筒除尘	99%	10000	0.021	0.124	32#排气筒

			滤筒除尘	99%	10000	0.021	0.124	33#排气筒
			滤筒除尘	99%	12000	0.025	0.149	34#排气筒
			滤筒除尘	99%	12000	0.025	0.149	35#排气筒
			滤筒除尘	99%	20000	0.042	0.248	36#排气筒
			滤筒除尘	99%	20000	0.042	0.248	37#排气筒
			/	/	/	0.194	1.133	无组织

注：各排气筒排放量根据风量比例进行计算，13#~15#排气筒位于 2 个喷砂间中间，用于收集 2 个喷砂间产生的粉尘废气。

（2）调漆废气

本项目调漆分别在各涂装间内进行，各涂装间内的涂料用量见表 5.5-10。在调漆过程中，考虑约有 1%挥发份在调漆过程中挥发，形成调漆废气。

本项目采用机械进风、机械排风，采用柔性门，仅在单跨车间的一侧设进构件的大门，在作业时保持车间大门关闭，送风量小于排风量，车间内呈负压状态，大门处呈现一定的气密性，能保证废气的有效收集。本项目涂装间对废气的设计收集效率为 95%，未被捕集的 5%通过车间形成无组织排放。

项目现有涂装间分别设置 1 套沸石转轮+催化燃烧废气处理系统单套处理设施处理风量约 150000m^3/h，尾气通过 25m 高排气筒（16#~18#），排放。本项目新增的 1 间涂装间设置 2 套沸石转轮+催化燃烧废气处理系统，单套处理设施处理风量约 100000m^3/h，尾气合并通过 1 根 25m 高排气筒（38#）排放。沸石转轮+催化燃烧对有机废气的综合净化效率为 85.5%。

项目调漆废气产排情况如下表所示。

表 5.5-12 调漆废气产生和排放情况

位置	污染物	产生情况		措施	去除效率	排放情况		排放方式
		t/a	kg/h			t/a	kg/h	
现 1	非甲烷总烃	1.696	1.549	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.234	0.213	16#排气筒
				/	/	0.085	0.077	无组织
	二甲苯	0.189	0.173	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.026	0.024	16#排气筒
				/	/	0.009	0.009	无组织
	乙苯	0.157	0.143	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.022	0.020	16#排气筒
				/	/	0.008	0.007	无组织
	正丁醇	0.343	0.314	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.047	0.043	16#排气筒
				/	/	0.017	0.016	无组织
	苯系物	0.346	0.316	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.048	0.044	16#排气筒
				/	/	0.017	0.016	无组织

位置	污染物	产生情况		措施	去除效率	排放情况		排放方式
		t/a	kg/h			t/a	kg/h	
现 2	非甲烷总烃	1.696	1.549	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.234	0.213	17#排气筒
				/	/	0.085	0.077	无组织
	二甲苯	0.189	0.173	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.026	0.024	17#排气筒
				/	/	0.009	0.009	无组织
	乙苯	0.157	0.143	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.022	0.020	17#排气筒
				/	/	0.008	0.007	无组织
	正丁醇	0.343	0.314	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.047	0.043	17#排气筒
				/	/	0.017	0.016	无组织
	苯系物	0.346	0.316	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.048	0.044	17#排气筒
				/	/	0.017	0.016	无组织
现 3	非甲烷总烃	1.696	1.549	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.234	0.213	18#排气筒
				/	/	0.085	0.077	无组织
	二甲苯	0.189	0.173	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.026	0.024	18#排气筒
				/	/	0.009	0.009	无组织
	乙苯	0.157	0.143	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.022	0.020	18#排气筒
				/	/	0.008	0.007	无组织
	正丁醇	0.343	0.314	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.047	0.043	18#排气筒
				/	/	0.017	0.016	无组织
	苯系物	0.346	0.316	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.048	0.044	18#排气筒
				/	/	0.017	0.016	无组织
新 1	非甲烷总烃	3.392	3.097	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.467	0.427	38#排气筒
				/	/	0.170	0.155	无组织
	二甲苯	0.378	0.345	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.052	0.048	38#排气筒
				/	/	0.019	0.017	无组织
	乙苯	0.314	0.287	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.043	0.040	38#排气筒
				/	/	0.016	0.014	无组织
	正丁醇	0.687	0.627	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.095	0.086	38#排气筒
				/	/	0.034	0.031	无组织
	苯系物	0.692	0.632	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.095	0.088	38#排气筒
				/	/	0.035	0.031	无组织

（3）清洗废气

在涂装间对使用的喷漆泵用稀释剂进行清洗，残留的涂料总量为 238.986t/a，清洗用稀释剂用量为 88t/a。单个涂装间年清洗工作 1095h，清洗与调漆不同时进行。考虑约有 10%挥发份在清洗过程中挥发，形成清洗废气。清洗废气的产排情况如下所示。

表 5.5-13 清洗废气产生与排放情况

位置	污染物	产生情况		措施	去除效率	排放情况		排放方式
		t/a	kg/h			t/a	kg/h	
现 1	非甲烷总烃	2.599	2.374	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.358	0.327	16#排气筒
				/	/	0.130	0.119	无组织
	二甲苯	0.138	0.126	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.019	0.017	16#排气筒
				/	/	0.007	0.006	无组织
	乙苯	0.095	0.087	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.013	0.012	16#排气筒
				/	/	0.005	0.004	无组织
	正丁醇	0.478	0.437	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.066	0.060	16#排气筒
				/	/	0.024	0.022	无组织
	苯系物	0.233	0.213	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.032	0.029	16#排气筒
				/	/	0.012	0.010	无组织
现 2	非甲烷总烃	2.599	2.374	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.358	0.327	17#排气筒
				/	/	0.130	0.119	无组织
	二甲苯	0.138	0.126	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.019	0.017	17#排气筒
				/	/	0.007	0.006	无组织
	乙苯	0.095	0.087	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.013	0.012	17#排气筒
				/	/	0.005	0.004	无组织
	正丁醇	0.478	0.437	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.066	0.060	17#排气筒
				/	/	0.024	0.022	无组织
	苯系物	0.233	0.213	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.032	0.029	17#排气筒
				/	/	0.012	0.010	无组织
现 3	非甲烷总烃	2.599	2.374	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.358	0.327	18#排气筒
				/	/	0.130	0.119	无组织
	二甲苯	0.138	0.126	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.019	0.017	18#排气筒
				/	/	0.007	0.006	无组织
	乙苯	0.095	0.087	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.013	0.012	18#排气筒
				/	/	0.005	0.004	无组织

位置	污染物	产生情况		措施	去除效率	排放情况		排放方式
		t/a	kg/h			t/a	kg/h	
	正丁醇	0.478	0.437	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.066	0.060	18#排气筒
				/	/	0.024	0.022	无组织
	苯系物	0.233	0.213	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.032	0.029	18#排气筒
				/	/	0.012	0.010	无组织
新 1	非甲烷总烃	5.199	4.748	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.716	0.654	38#排气筒
				/	/	0.260	0.237	无组织
	二甲苯	0.275	0.251	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.038	0.035	38#排气筒
				/	/	0.014	0.013	无组织
	乙苯	0.190	0.174	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.026	0.024	38#排气筒
				/	/	0.010	0.009	无组织
	正丁醇	0.956	0.873	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.132	0.120	38#排气筒
				/	/	0.048	0.044	无组织
	苯系物	0.465	0.425	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.064	0.059	38#排气筒
				/	/	0.024	0.022	无组织

（4）喷漆废气

本项目新增涂装面积 680 万 m^2，在现有和新建涂装间内进行，现有项目年喷涂时间为 600h，本项目现有涂装车间新增年喷涂时间 3780h，新建涂装车间年喷涂时间 4380h。

现有涂装间分别设置 6 台喷漆泵，新建涂装间设置 12 台喷漆泵，喷枪流速均为 76L/h。喷漆泵在 1h 内间歇式喷涂，涂装间为人工喷涂，根据建设单位的生产经验，涂装间喷漆泵 1h 内的工作效率为 0.5。单位时间的排放选取最不利工况，按喷漆泵全部使用进行考虑，现有单个涂装间内的最大喷涂量为 228L/h，新建涂装间内的最大喷涂量为 456L/h。涂装间的涂料使用情况如表 5.5-10 所示，各涂料的成分含量见表 4.4-7。自抛光防污漆中固体分、锌及其化合物、铜及其化合物、二甲苯含量最大，但是该漆用量仅占整个涂装中心用漆量的 4%，不会出现所有喷漆泵同时喷涂的情况；改性醇酸底漆中非甲烷总烃中挥发分含量最大，但是该漆用量仅占整个涂装中心用漆量的 2.88%，不会出所有喷漆泵同时喷涂的情况；通用环氧漆 510 中乙苯、正丁醇含量最大，该漆用量占比 68.3%，会出现所有喷漆泵同时喷涂的情况存在。根据涂料中各物质成分的含量及各涂料的用量，确定本项目的各污染物的最不利产生情况如下表所示。

表 5.5-14 最不利工况

污染物	最不利工况设定
颗粒物	现有涂装间：2 把喷漆泵使用自抛光防污漆、4 把喷漆泵使用通用环氧漆 510； 新建涂装间：3 把喷漆泵使用自抛光防污漆、9 把喷漆泵使用通用环氧漆 510
锌及其化合物	
铜及其化合物	
二甲苯	
非甲烷总烃	现有涂装间：2 把喷漆泵使用改性醇酸底漆、4 把喷漆泵使用通用环氧漆 510； 新建涂装间：3 把喷漆泵使用自抛光防污漆、9 把喷漆泵使用通用环氧漆 510
乙苯	现有涂装间：6 把喷漆泵使用通用环氧漆 510； 新建涂装间：12 把喷漆泵使用通用环氧漆 510
正丁醇	

根据 5.3 物料平衡章节分析，30%的挥发份在喷漆过程中直接挥发，涂装中心喷漆废气产排情况见下表。

表 5.5-15 喷漆废气产生与排放情况

位置	污染物	产生情况			措施	去除效率	排放情况			排放方式
		t/a	kg/h 平均	kg/h 最大			t/a	kg/h 平均	kg/h 最大	
现1	颗粒物	149.708	39.605	53.382	漆雾过滤	99%	1.422	0.376	0.507	16#排气筒
					/	/	0.749	0.198	/	无组织
	锌及其化合物	0.471	0.125	1.613	漆雾过滤	99%	0.004	0.001	0.015	16#排气筒
					/	/	0.002	0.001	/	无组织
	铜及其化合物	2.858	0.756	9.824	漆雾过滤	99%	0.027	0.007	0.093	16#排气筒
					/	/	0.014	0.004	/	无组织
	非甲烷总烃	47.845	12.658	20.971	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	6.591	1.744	2.889	16#排气筒
					/	/	2.392	0.633	/	无组织
	二甲苯	5.334	1.411	2.502	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.735	0.194	0.345	16#排气筒
					/	/	0.267	0.071	/	无组织
	乙苯	4.428	1.171	1.988	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.610	0.161	0.274	16#排气筒
					/	/	0.221	0.059	/	无组织
	正丁醇	9.688	2.563	4.471	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.335	0.356	0.616	16#排气筒
					/	/	0.484	0.128	/	无组织
	苯系物	9.762	2.582	4.490	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.345	0.356	0.619	16#排气筒
					/	/	0.488	0.130	/	无组织
现2	颗粒物	149.708	39.605	53.382	漆雾过滤	99%	1.422	0.376	0.507	17#排气筒
					/	/	0.749	0.198	/	无组织
	锌及其化合物	0.471	0.125	1.613	漆雾过滤	99%	0.004	0.001	0.015	17#排气筒
					/	/	0.002	0.001	/	无组织
	铜及其化合物	2.858	0.756	9.824	漆雾过滤	99%	0.027	0.007	0.093	17#排气筒
					/	/	0.014	0.004	/	无组织
	非甲烷总烃	47.845	12.658	20.971	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	6.591	1.744	2.889	17#排气筒
					/	/	2.392	0.633	/	无组织
	二甲苯	5.334	1.411	2.502	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.735	0.194	0.345	17#排气筒
					/	/	0.267	0.071	/	无组织

位置	污染物	产生情况			措施	去除效率	排放情况			排放方式
		t/a	kg/h 平均	kg/h 最大			t/a	kg/h 平均	kg/h 最大	
现3	乙苯	4.428	1.171	1.988	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.610	0.161	0.274	17#排气筒
					/	/	0.221	0.059	/	无组织
	正丁醇	9.688	2.563	4.471	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.335	0.356	0.616	17#排气筒
					/	/	0.484	0.128	/	无组织
	苯系物	9.762	2.582	4.490	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.345	0.356	0.619	17#排气筒
					/	/	0.488	0.130	/	无组织
	颗粒物	149.708	39.605	53.382	漆雾过滤	99%	1.422	0.376	0.507	18#排气筒
					/	/	0.749	0.198	/	无组织
	锌及其化合物	0.471	0.125	1.613	漆雾过滤	99%	0.004	0.001	0.015	18#排气筒
					/	/	0.002	0.001	/	无组织
	铜及其化合物	2.858	0.756	9.824	漆雾过滤	99%	0.027	0.007	0.093	18#排气筒
					/	/	0.014	0.004	/	无组织
	非甲烷总烃	47.845	12.658	20.971	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	6.591	1.744	2.889	18#排气筒
					/	/	2.392	0.633	/	无组织
	二甲苯	5.334	1.411	2.502	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.735	0.194	0.345	18#排气筒
					/	/	0.267	0.071	/	无组织
	乙苯	4.428	1.171	1.988	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	0.610	0.161	0.274	18#排气筒
					/	/	0.221	0.059	/	无组织
	正丁醇	9.688	2.563	4.471	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.335	0.356	0.616	18#排气筒
					/	/	0.484	0.128	/	无组织
	苯系物	9.762	2.582	4.490	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.345	0.356	0.619	18#排气筒
					/	/	0.488	0.130	/	无组织
新1	颗粒物	299.417	68.360	104.598	漆雾过滤	99%	2.844	0.649	0.994	38#排气筒
					/	/	1.479	0.342	/	无组织
	锌及其化合物	0.942	0.215	2.419	漆雾过滤	99%	0.009	0.002	0.023	38#排气筒
					/	/	0.005	0.001	/	无组织
	铜及其化合物	5.715	1.305	14.735	漆雾过滤	99%	0.054	0.012	0.140	38#排气筒
					/	/	0.029	0.007	/	无组织
	非甲烷总烃	95.691	21.847	40.141	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	13.181	3.009	5.529	38#排气筒
					/	/	4.785	1.092	/	无组织
	二甲苯	10.668	2.436	4.890	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.469	0.335	0.674	38#排气筒
					/	/	0.533	0.122	/	无组织
	乙苯	8.856	2.022	3.977	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.220	0.279	0.548	38#排气筒
					/	/	0.443	0.101	/	无组织
	正丁醇	19.376	4.424	8.941	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	2.669	0.609	1.232	38#排气筒
					/	/	0.969	0.221	/	无组织
	苯系物	19.524	4.458	8.867	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	2.6891	0.614	1.222	38#排气筒
					/	/	0.976	0.223	/	无组织

（5）固化废气

本项目日喷涂时间为 12h，现有单个涂装间内的最大喷涂量为 228L/h，新建涂装间内的最大喷涂量为 456L/h，固化时间为 20h。现有项目年固化时间为 1000h，本项目现有涂装车间新增年固化时间 6300h，新建涂装车间年固化时间 7300h。根据 5.3 物料平衡章节分析，70%的挥发份在固化过程中挥发。涂装中心固化废气产排情况见下表。

表 5.5-16 固化废气产生与排放情况

位置	污染物	产生情况			措施	去除效率	排放情况			排放方式
		t/a	kg/h 平均	kg/h 最大			t/a	kg/h 平均	kg/h 最大	
现 1	非甲烷总烃	111.639	17.721	29.360	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	15.378	2.441	4.044	16#排气筒
					/	/	5.582	0.886	/	无组织
	二甲苯	12.446	1.975	3.502	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.714	0.272	0.482	16#排气筒
					/	/	0.622	0.099	/	无组织
	乙苯	10.332	1.640	2.784	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.423	0.226	0.383	16#排气筒
					/	/	0.517	0.082	/	无组织
	正丁醇	22.605	3.616	6.588	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	3.114	0.494	0.862	16#排气筒
					/	/	1.130	0.179	/	无组织
	苯系物	22.286	3.537	6.286	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	3.137	0.498	0.865	16#排气筒
					/	/	1.139	0.181	/	无组织
现 2	非甲烷总烃	111.639	17.721	29.360	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	15.378	2.441	4.044	17#排气筒
					/	/	5.582	0.886	/	无组织
	二甲苯	12.446	1.975	3.502	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.714	0.272	0.482	17#排气筒
					/	/	0.622	0.099	/	无组织
	乙苯	10.332	1.640	2.784	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.423	0.226	0.383	17#排气筒
					/	/	0.517	0.082	/	无组织
	正丁醇	22.605	3.616	6.588	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	3.114	0.494	0.862	17#排气筒
					/	/	1.130	0.179	/	无组织
	苯系物	22.286	3.537	6.286	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	3.137	0.498	0.865	17#排气筒
					/	/	1.139	0.181	/	无组织
现 3	非甲烷总烃	111.639	17.721	29.360	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	15.378	2.441	4.044	18#排气筒
					/	/	5.582	0.886	/	无组织
	二甲苯	12.446	1.975	3.502	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.714	0.272	0.482	18#排气筒
					/	/	0.622	0.099	/	无组织
	乙苯	10.332	1.640	2.784	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	1.423	0.226	0.383	18#排气筒
					/	/	0.517	0.082	/	无组织
	正丁醇	22.605	3.616	6.588	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	3.114	0.494	0.862	18#排气筒
					/	/	1.130	0.179	/	无组织

位置	污染物	产生情况			措施	去除效率	排放情况			排放方式
		t/a	kg/h 平均	kg/h 最大			t/a	kg/h 平均	kg/h 最大	
	苯系物	22.286	3.537	6.286	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	3.137	0.498	0.865	18#排气筒
					/	/	1.139	0.181	/	无组织
新1	非甲烷总烃	223.278	30.586	56.198	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	30.757	4.213	7.741	38#排气筒
					/	/	11.164	1.529	/	无组织
	二甲苯	24.891	3.410	6.846	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	3.429	0.470	0.943	38#排气筒
					/	/	1.245	0.170	/	无组织
	乙苯	20.665	2.831	5.567	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	2.847	0.390	0.767	38#排气筒
					/	/	1.033	0.142	/	无组织
	正丁醇	45.211	6.193	12.518	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	6.228	0.853	1.724	38#排气筒
					/	/	2.261	0.310	/	无组织
	苯系物	45.556	6.241	12.413	沸石转轮+催化燃烧	85.5%	6.276	0.860	1.710	38#排气筒
					/	/	2.278	0.312	/	无组织

本项目清洗不会和喷漆同时进行，当调漆、喷漆、固化同时进行时，污染物排放速率最大，具体如下表所示。

表 5.5-17 涂装中心涂装废气最大排放情况

污染物	最大排放速率 kg/h			
	16#排气筒	17#排气筒	18#排气筒	38#排气筒
颗粒物	0.777	0.777	0.777	1.554
锌及其化合物	0.012	0.012	0.012	0.024
铜及其化合物	0.074	0.074	0.074	0.147
非甲烷总烃	6.877	6.877	6.877	13.754
二甲苯	0.854	0.854	0.854	1.708
乙苯	0.712	0.712	0.712	1.423
正丁醇	1.599	1.599	1.599	3.198
苯系物	1.566	1.566	1.566	3.131

5.5.1.3 室内装焊（平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心）

平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心进行焊接作业的过程中，会产生焊接烟尘，主要污染物为颗粒物、锰及其化合物。该 3 个车间的焊材年用量分别为 394t/a、263t/a、20t/a，年作业时间分别为 5840h、5840h、2190h。本次评价综合取 6kg/t 计算项目焊烟产生量。

焊接烟尘经高真空焊烟净化机组收集净化后车间内排放，焊接烟尘捕集效率 80%，净化效率 95%。具体分析见“5.5.1.1 的（8）”焊接烟尘小节。

根据各区域焊材消耗量及作业时间，各区域焊接烟尘产生与排放情况见下表。

表 5.5-18 室内焊接烟尘产生与排放情况

位置	污染物	产生情况	除尘措施	除尘效率	排放情况	排放

		kg/h	t/a			kg/h	t/a	方式
曲面分段装焊车间	颗粒物	0.405	2.364	高真空焊烟净化	95%	0.097	0.567	无组织
	锰及其化合物	0.007	0.043		95%	0.002	0.010	无组织
平面分段装焊车间	颗粒物	0.270	1.578	高真空焊烟净化	95%	0.065	0.379	无组织
	锰及其化合物	0.005	0.028		95%	0.001	0.007	无组织
艏装模块中心	颗粒物	0.055	0.12	高真空焊烟净化	95%	0.013	0.029	无组织
	锰及其化合物	0.001	0.002		95%	0.0002	0.001	无组织

5.5.1.4 室外装焊（船坞、总组场地、艏装码头、分段预艏装场）

1#船坞、2#船坞、1#配套总组场地、2#船坞配套总组场地、艏装码头、分段预艏装场的焊材年用量分别为 186t/a、274t/a、233t/a、357t/a、155t/a、267t/a，年作业时间 4380h、5840h、5840h、6570h、5840h、5110h。根据各区域焊材消耗量及作业时间，各区域焊接烟尘产生与排放情况见下表。

表 5.5-19 室外焊接烟尘产生与排放情况

位置	污染物	产生情况		除尘措施	除尘效率	排放情况		排放方式
		kg/h	t/a			kg/h	t/a	
1#船坞	颗粒物	0.255	1.116	/	/	0.255	1.116	无组织
	锰及其化合物	0.005	0.020			0.005	0.020	无组织
1#船坞配套总组	颗粒物	0.239	1.398			0.239	1.398	无组织
	锰及其化合物	0.004	0.025			0.004	0.025	无组织
2#船坞	颗粒物	0.282	1.644			0.282	1.644	无组织
	锰及其化合物	0.005	0.030			0.005	0.030	无组织
2#船坞配套总组	颗粒物	0.326	2.142			0.326	2.142	无组织
	锰及其化合物	0.006	0.039			0.006	0.039	无组织
艏装码头	颗粒物	0.274	1.602			0.274	1.602	无组织
	锰及其化合物	0.005	0.029			0.005	0.029	无组织
分段预艏装场	颗粒物	0.182	0.930			0.182	0.930	无组织
	锰及其化合物	0.003	0.017			0.003	0.017	无组织

5.5.1.5 室外喷涂（2#船坞、1#船坞、艏装码头）

根据建设单位作业安排，室外调漆、清洗部分在船体联合车间进行。室外喷涂避开雨天进行，因工艺要求，室外喷涂无法实施密闭作业，且喷涂工位不确定、喷涂工位不具备收集的条件，因此导致该部分有机废气无法收集治理，无组织排放。室外涂装过程，在喷涂区域下放铺设塑料膜等，并采用吸尘器收集喷漆过程掉落的漆渣。

根据作业场地的大小及使用的涂料量，1#船坞、2#船坞、艏装码头室外喷漆时间分别为 5840h、5840h、7300h，完成喷漆后直接在室外场地进行固化，因喷漆作业的非连续性操作，因此，考虑固化废气全年均有排放。

室外涂装作业喷漆废气、固化废气产生与排放情况如下表所示。

表 5.5-20 室外喷漆废气产生排放情况

位置	污染物	无组织产生/排放量 t/a	无组织产生/排放速率 kg/h
2#船坞	颗粒物	7.465	1.278
	锌及其化合物	0.481	0.082
	铜及其化合物	2.930	0.502
	非甲烷总烃	26.945	4.615
	二甲苯	2.906	0.498
	乙苯	0.626	0.107
	正丁醇	0.876	0.150
	苯系物	3.536	0.605
舾装码头	颗粒物	15.926	2.182
	锌及其化合物	0.021	0.003
	铜及其化合物	0.123	0.017
	非甲烷总烃	54.004	7.397
	二甲苯	6.433	0.884
	乙苯	5.459	0.748
	正丁醇	12.076	1.651
	苯系物	11.917	1.632
1#船坞	颗粒物	3.194	0.547
	锌及其化合物	0.226	0.039
	铜及其化合物	1.38	0.236
	非甲烷总烃	12.119	2.075
	二甲苯	1.37	0.234
	乙苯	0.291	0.050
	正丁醇	0.412	0.071
	苯系物	1.661	0.284

表 5.5-21 室外固化废气产生排放情况

位置	污染物	无组织产生/排放量 t/a	无组织产生/排放速率 kg/h
2#船坞	非甲烷总烃	62.873	7.179
	二甲苯	6.781	0.775
	乙苯	1.462	0.167
	正丁醇	2.043	0.233
	苯系物	8.249	0.942
舾装码头	非甲烷总烃	126.008	14.384
	二甲苯	15.01	1.720
	乙苯	12.739	1.455
	正丁醇	28.177	3.209
	苯系物	27.805	3.174
1#船坞	非甲烷总烃	28.276	3.228
	二甲苯	3.19	0.364
	乙苯	0.678	0.077
	正丁醇	0.961	0.110
	苯系物	3.868	0.441

5.5.1.6 粘合废气

本项目围护系统安装中的脚手架搭设、划线碰钉及绝缘板安装工序在 1#船坞、2#船坞上进行，其中绝缘板安装工序使用环氧树脂粘合剂 ULBM，会产生

粘合废气，主要污染物为非甲烷总烃。2#船坞 ULBM 粘合剂年消耗量 179.4t/a，1#船坞年消耗量为 96.6t/a。

生产工艺中的次屏蔽粘贴、上桥板安装、主屏蔽安装、密性试验及封堵封舱均在艉装码头进行。其中次屏蔽粘贴工序使用次屏蔽安装使用聚氨酯胶粘剂 XPU18045、18411，艉装码头年消耗量 22.3t/a。上桥板安装胶水为环氧粘合剂 UEA，艉装码头年消耗量 63.7t/a。

各粘合剂的挥发分含量见表 4.4-14，各区域胶合废气年排放时间 5840h/a，粘合废气产生与排放情况如下表所示。

表 5.5-22 粘合废气排放情况

位置	污染物	无组织产生/排放量 t/a	无组织产生/排放速率 kg/h
2#船坞	非甲烷总烃	2.422	0.415
艉装码头	非甲烷总烃	4.156	0.712
1#船坞	非甲烷总烃	1.304	0.223

5.5.1.7 危废仓库废气

本项目新增废涂料、漆渣、废涂料桶等，在危废仓库暂存过程中，会有少量有机废气挥发。根据物料平衡，本项目废涂料中挥发分含量为 204.905t。

类比《中国(上海) 自由贸易试验区环境资源平台附属仓库改扩建项目环境影响报告书》，该项目主要进行各类危险废物的存储包括本项目的 HW08、HW09、HW11 、HW12 、HW13 和 HW49 等危险废物，与本项目相近，其挥发的有机废气量按有机溶剂贮存量的万分之五进行计算。

废气经密闭负压收集后，经活性炭净化处理后，通过 15m 高 23~26#排气筒排放。危废仓库废气的收集效率为 95%，建设单位采用吸附碘值不低于 800mg/g 的优质活性炭，活性炭的净化效率为 50%。危废仓库的废气产生情况如下表所示。

表 5.5-23 危废仓库废气产生与排放情况

位置	污染物	产生情况		措施	去除效率	排放情况		排放方式
		t/a	kg/h			t/a	kg/h	
危废仓库	非甲烷总烃	0.1025	0.012	活性炭	50%	0.014	0.002	23#排气筒
				活性炭	50%	0.014	0.002	24#排气筒
				活性炭	50%	0.014	0.002	25#排气筒
				活性炭	50%	0.007	0.001	26#排气筒
				/	/	0.0051	0.0006	无组织
	异丙醇	0.0013	0.0002	活性炭	50%	0.0002	0.00002	23#排气筒
				活性炭	50%	0.0002	0.00002	24#排气筒
				活性炭	50%	0.0002	0.00002	25#排气筒
				活性炭	50%	0.0002	0.00002	26#排气筒

位置	污染物	产生情况		措施	去除效率	排放情况		排放方式
		t/a	kg/h			t/a	kg/h	
				/	/	0.0001	0.00001	无组织
	二甲苯	0.0047	0.0005	活性炭	50%	0.0007	0.00005	23#排气筒
				活性炭	50%	0.0007	0.00005	24#排气筒
				活性炭	50%	0.0007	0.00005	25#排气筒
				活性炭	50%	0.0003	0.00005	26#排气筒
				/	/	0.0002	0.00003	无组织
	乙苯	0.0030	0.0003	活性炭	50%	0.0004	0.00005	23#排气筒
				活性炭	50%	0.0004	0.00005	24#排气筒
				活性炭	50%	0.0004	0.00005	25#排气筒
				活性炭	50%	0.0002	0.00003	26#排气筒
				/	/	0.0002	0.00003	无组织
	正丁醇	0.0189	0.0022	活性炭	50%	0.0026	0.0003	23#排气筒
				活性炭	50%	0.0026	0.0003	24#排气筒
				活性炭	50%	0.0026	0.0003	25#排气筒
				活性炭	50%	0.0014	0.00015	26#排气筒
				/	/	0.0009	0.0001	无组织
	苯系物	0.0077	0.0008	活性炭	50%	0.0011	0.0001	23#排气筒
				活性炭	50%	0.0011	0.0001	24#排气筒
				活性炭	50%	0.0011	0.0001	25#排气筒
				活性炭	50%	0.0005	0.00008	26#排气筒
				/	/	0.0004	0.00006	无组织

5.5.1.8 食堂油烟

本项目在配套楼内设置厨房，厨房油烟废气产生浓度一般为 2~4mg/m^3，项目选用满足环保标准的油烟净化器，油烟去除效率≥90%，油烟废气经处理后于所在建筑楼顶排放，可满足《餐饮业油烟排放标准》（DB31/844-2014）。

5.5.1.9 试航船舶尾气

船舶产品完成生产后，需进行试航，船舶的主要动力为柴油。在试航过程中，会产生试航船舶尾气，产生 CO、SO_2、NOx 等。船舶在海上进行试验，尾气排放按照交通部《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）执行。

5.5.1.10 废气收集处理系统图

项目建成后废气处理系统如图 5.1-1、5.1-2 所示。

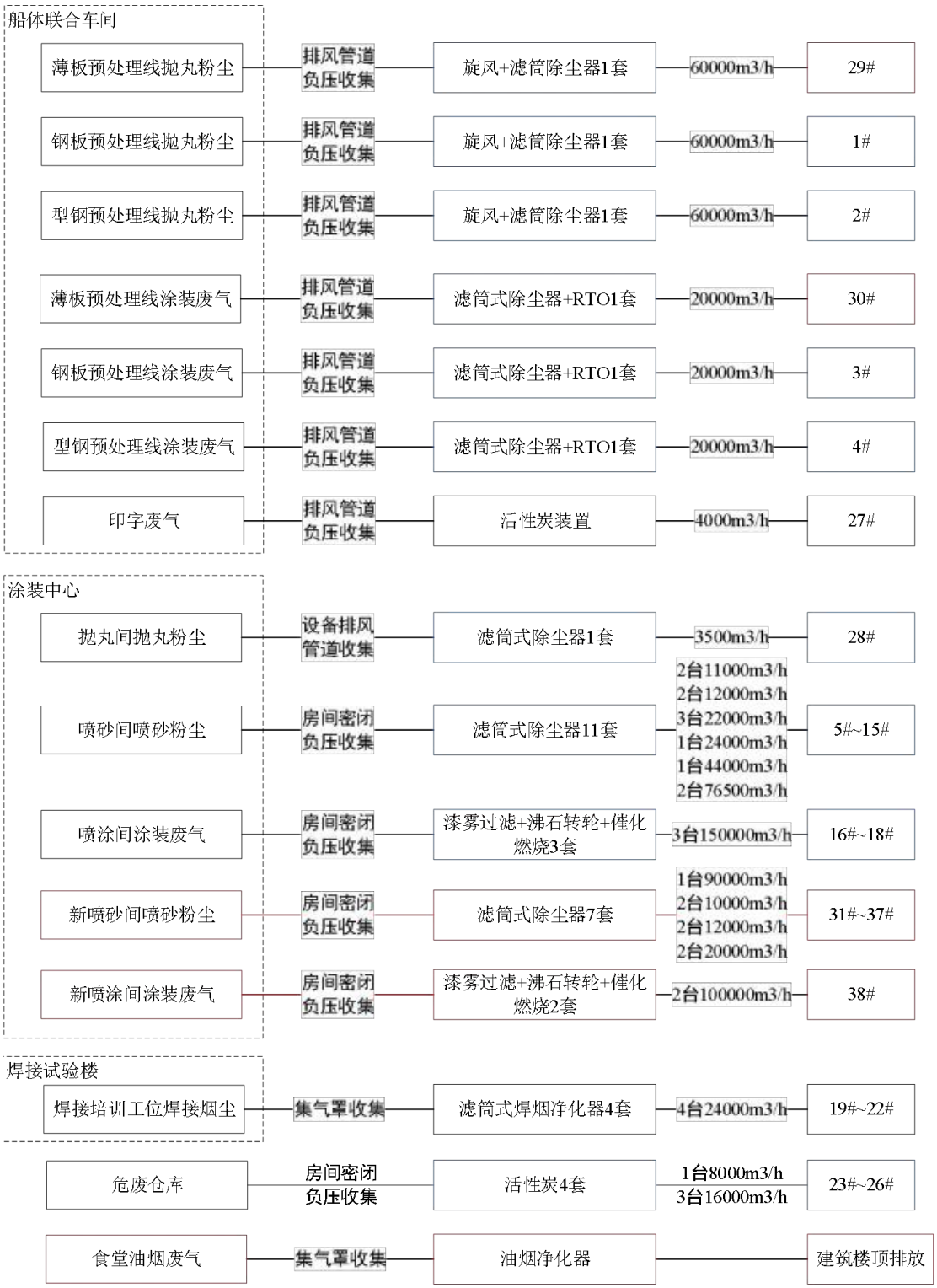


图 5.5-1 废气处理系统图（有组织，红色为有新增，蓝色为依托）



图 5.5-2 废气处理系统图（无组织，红色为本次新增）

5.5.1.11废气污染物排放汇总

项目建成后有组织废气排放情况见表 5.5-24，由表 5.5-24 可知，项目 1#~18#、29#~38#排气筒排放的颗粒物、3#~4#、16#~18#、30#、38#排气筒排放的非甲烷总烃、二甲苯、苯系物均可满足《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）；3#、4#、30#、排气筒排放的 NOx、SO_2、异丙醇、正丁醇、锌及其化合物，16#~18#、38#排气筒排放的锌及其化合物、铜及其化合物、正丁醇，23#~26#排气筒排放的非甲烷总烃、二甲苯、苯系物、异丙醇、正丁醇均可满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）；3#、4#、16#~18#、23#~26#、30#、38#排气筒排放的乙苯、臭气浓度可满足上海市《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）。

项目等效排气筒达标情况见表 5.5-25，由表 5.5-25 可知，合 1#～合 9#等效排气筒颗粒物排放速率可满足《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）表 1 标准限值。

涂装中心新涂装间废气合并排放前的排放情况间表 5.5-26，由表 5.5-26 可知，新涂装间的废气合并排放前，非甲烷总烃、二甲苯、苯系物均可满足《船舶工业

大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）；锌及其化合物、铜及其化合物、正丁醇可满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）；乙苯、臭气浓度可满足上海市《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）。

现有项目主要制造中型船 150m×18m 和大型船 260m×45/55m，本项目制造船舶均为大型船，尺寸为 294.5m×45.8m。由于船舶尺寸大，涂料用量大且需要的室外涂装作业时间长，因此，导致本项目无组织排放高于现有项目。为减少无组织废气对周围环境的影响，本项目采取了以下控制措施：

（1）提高密闭喷涂率，分段喷砂、涂装均在室内（预处理车间、涂装中心）进行，预处理线为密闭设施，涂装中心密闭负压设计，废气收集率可达 95%以上；

（2）项目装焊车间（包括船体联合车间、曲面分段装焊车间、平面分段装焊车间、舾装模块中心等）由于建筑尺寸较大，焊接范围广、焊接位置随时随地移动，因此设计采用高真空焊烟净化技术，从焊接源头对焊接烟尘进行捕集，废气经收集处理后室内排放；

（3）钢材切割工场配备滤筒除尘器，每台切割设备均配备集气装置，采用双侧吸风方式，抽风小车布置在切割门架的两侧，随切割门架一起移动，保证切割粉尘的有效捕集；

（4）室外喷涂主要位于船坞、舾装码头，由于受条件限制，不具备废气收集条件，本项目通过选用低 VOCs 涂料、将调漆、清洗工序移至室内进行，以减少无组织废气排放。

项目无组织废气排放情况见表 5.5-27。

表 5.5-24 有组织废气排放汇总表

排气筒编号	污染源	污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	污染治理措施	去除效率	风量 m^3/h	排放情况			执行标准		是否达标	排气筒参数 m
								排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m3	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3		
1#	预处理线	颗粒物	156.038	26.719	旋风除尘+滤筒除尘	99%	60000	1.56	0.267	4.5	6	20	达标	高度 23 内径 1.18
2#	预处理线	颗粒物	31.208	26.719	旋风除尘+滤筒除尘	99%	60000	0.312	0.267	4.5	6	20	达标	高度 23 内径 1.18
3#	预处理线	颗粒物	49.899	9.889	纤维滤筒	99%	20000	0.499	0.099	4.9	6	20	达标	高度 25 内径 0.7
		锌及其化合物	22.173	4.395				0.222	0.044	2.2	/	10	达标	
		非甲烷总烃	143.657	31.045	RTO	98%		2.873	0.621	31	1.5	50	达标	
		异丙醇	26.820	5.764				0.536	0.115	5.8	/	80	达标	
		二甲苯	0.845	0.242				0.017	0.005	0.2	5.9	25	达标	
		乙苯	0.373	0.118				0.007	0.002	0.1	1.5	40	达标	
		正丁醇	31.603	6.802				0.632	0.136	6.8	/	80	达标	
		苯系物	1.218	0.36				0.024	0.007	0.3	13	45	达标	
		臭气浓度	/					＜1000（无量纲）			1000（无量纲）		达标	
		SO_2	0.027	0.005	/	/		0.027	0.005	0.3	/	100	达标	
		NOx	0.411	0.075	/	/		0.411	0.075	3.8	/	150	达标	
4#	预处理线	颗粒物	9.980	9.889	纤维滤筒	99%	20000	0.1	0.099	4.9	6	20	达标	高度 25 内径 0.7
		锌及其化合物	4.435	4.395				0.044	0.044	2.2	/	10	达标	
		非甲烷总烃	32.827	31.045	RTO	98%		0.657	0.621	31	1.5	50	达标	
		异丙醇	5.589	5.764				0.112	0.115	5.8	/	80	达标	
		二甲苯	0.359	0.242				0.007	0.005	0.2	5.9	25	达标	
		乙苯	0.179	0.118				0.004	0.002	0.1	1.5	40	达标	
		正丁醇	7.053	6.802				0.141	0.136	6.8	/	80	达标	
		苯系物	0.538	0.36				0.011	0.007	0.3	13	45	达标	
		臭气浓度	/					＜1000（无量纲）			1000（无量纲）		达标	
		SO_2	0.005	0.005	/	/		0.005	0.005	0.3	/	100	达标	
		NOx	0.082	0.075	/	/		0.082	0.075	3.8	/	150	达标	
5#	1#喷砂间	颗粒物	98.9	16.9	旋风除尘+滤筒除尘	99%	76500	0.989	0.169	2.2	6	20	达标	高度 23 内径 1.3

排气筒编号	污染源	污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	污染治理措施	去除效率	风量 m^3/h	排放情况			执行标准		是否达标	排气筒参数 m
								排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m3	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3		
6#	1#喷砂间	颗粒物	14.2	2.4	旋风除尘+滤筒除尘	99%	11000	0.142	0.024	2.2	6	20	达标	高度 20 内径 0.5
7#	1#喷砂间	颗粒物	15.5	2.7	旋风除尘+滤筒除尘	99%	12000	0.155	0.027	2.3	6	20	达标	高度 20 内径 0.5
8#	1#喷砂间	颗粒物	28.5	4.9	旋风除尘+滤筒除尘	99%	22000	0.285	0.049	2.2	6	20	达标	高度 20 内径 0.7
9#	2#喷砂间	颗粒物	98.9	16.9	旋风除尘+滤筒除尘	99%	76500	0.989	0.169	2.2	6	20	达标	高度 23 内径 1.3
10#	2#喷砂间	颗粒物	14.2	2.4	旋风除尘+滤筒除尘	99%	11000	0.142	0.024	2.2	6	20	达标	高度 20 内径 0.5
11#	2#喷砂间	颗粒物	15.5	2.7	旋风除尘+滤筒除尘	99%	12000	0.155	0.027	2.3	6	20	达标	高度 20 内径 0.5
12#	2#喷砂间	颗粒物	28.5	4.9	旋风除尘+滤筒除尘	99%	22000	0.285	0.049	2.2	6	20	达标	高度 20 内径 0.7
13#	1#、2#喷砂间	颗粒物	28.5	4.9	旋风除尘+滤筒除尘	99%	22000	0.285	0.049	2.2	6	20	达标	高度 20 内径 0.7
14#	1#、2#喷砂间	颗粒物	31	5.3	旋风除尘+滤筒除尘	99%	24000	0.31	0.053	2.2	6	20	达标	高度 20 内径 0.7
15#	1#、2#喷砂间	颗粒物	56.9	9.7	旋风除尘+滤筒除尘	99%	44000	0.569	0.097	2.2	6	20	达标	高度 20 内径 1.0
16#	涂装间 1	颗粒物	142.223	50.713	纤维过滤+四级过滤	99%	150000	1.422	0.507	3.4	6	20	达标	高度 25 内径 1.8
		锌及其化合物	0.448	1.532				0.004	0.015	0.1	/	10	达标	
		铜及其化合物	2.715	9.332				0.027	0.093	0.6	/	5	达标	
		非甲烷总烃	155.591	49.286	沸石转轮+催化燃烧	85.50%		22.561	7.146	47.6	21	70	达标	
		二甲苯	17.201	5.868				2.494	0.851	5.7	5.9	25	达标	
		乙苯	14.262	4.67				2.068	0.677	4.5	1.5	40	达标	
		正丁醇	31.459	10.491				4.562	1.521	10.1	/	80	达标	
		苯系物	31.463	10.538				4.562	1.528	10.2	13	45	达标	
		臭气浓度	/					＜1000（无量纲）			1000（无量纲）		达标	
17#	涂装间 2	颗粒物	142.223	50.713	纤维过滤+四级过滤	99%	150000	1.422	0.507	3.4	6	20	达标	高度 25 内径 1.8
		锌及其化合物	0.448	1.532				0.004	0.015	0.1	/	10	达标	

排气筒编号	污染源	污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	污染治理措施	去除效率	风量 m^3/h	排放情况			执行标准		是否达标	排气筒参数 m
								排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m3	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3		
		铜及其化合物	2.715	9.332				0.027	0.093	0.6	/	5	达标	
		非甲烷总烃	155.591	49.286	沸石转轮+催化燃烧	85.50%		22.561	7.146	47.6	21	70	达标	
		二甲苯	17.201	5.868				2.494	0.851	5.7	5.9	25	达标	
		乙苯	14.262	4.67				2.068	0.677	4.5	1.5	40	达标	
		正丁醇	31.459	10.491				4.562	1.521	10.1	/	80	达标	
		苯系物	31.463	10.538				4.562	1.528	10.2	13	45	达标	
		臭气浓度	/					＜1000（无量纲）			1000（无量纲）		达标	
18#	涂装间 3	颗粒物	142.223	50.713	纤维过滤+四级过滤	99%	150000	1.422	0.507	3.4	6	20	达标	高度 25 内径 1.8
		锌及其化合物	0.448	1.532				0.004	0.015	0.1	/	10	达标	
		铜及其化合物	2.715	9.332				0.027	0.093	0.6	/	5	达标	
		非甲烷总烃	155.591	49.286	沸石转轮+催化燃烧	85.50%		22.561	7.146	47.6	21	70	达标	
		二甲苯	17.201	5.868				2.494	0.851	5.7	5.9	25	达标	
		乙苯	14.262	4.67				2.068	0.677	4.5	1.5	40	达标	
		正丁醇	31.459	10.491				4.562	1.521	10.1	/	80	达标	
		苯系物	31.463	10.538				4.562	1.528	10.2	13	45	达标	
		臭气浓度	/					＜1000（无量纲）			1000（无量纲）		达标	
23#	危废仓库	非甲烷总烃	0.0278	0.003	活性炭吸附	50.00%	16000	0.014	0.002	0.1	3	70	达标	高度 15 内径 0.65
		异丙醇	0.0003	0.00004				0.0002	0.00002	0.001	/	80	达标	
		二甲苯	0.0013	0.0001				0.0007	0.00005	0.003	0.8	20	达标	
		乙苯	0.0008	0.0001				0.0004	0.00005	0.003	1.5	40	达标	
		正丁醇	0.0051	0.0006				0.0026	0.0003	0.02	/	80	达标	
		苯系物	0.0021	0.0002				0.0011	0.0001	0.006	1.6	40	达标	
		臭气浓度	/					＜1000（无量纲）			1000（无量纲）		达标	
24#		非甲烷总烃	0.0278	0.003	活性炭吸附	50.00%	16000	0.014	0.002	0.1	3	70	达标	高度 15 内径 0.65
		异丙醇	0.0003	0.00004				0.0002	0.00002	0.001	/	80	达标	
		二甲苯	0.0013	0.0001				0.0007	0.00005	0.003	0.8	20	达标	
		乙苯	0.0008	0.0001				0.0004	0.00005	0.003	1.5	40	达标	
		正丁醇	0.0051	0.0006				0.0026	0.0003	0.02	/	80	达标	
		苯系物	0.0021	0.0002				0.0011	0.0001	0.006	1.6	40	达标	
		臭气浓度	/					＜1000（无量纲）			1000（无量纲）		达标	
25#		非甲烷总烃	0.0278	0.003	活性炭吸附	50.00%	16000	0.014	0.002	0.1	3	70	达标	高度 15

排气筒编号	污染源	污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	污染治理措施	去除效率	风量 m^3/h	排放情况			执行标准		是否达标	排气筒参数 m
								排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m3	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3		
		异丙醇	0.0003	0.00004				0.0002	0.00002	0.001	/	80	达标	内径 0.65
		二甲苯	0.0013	0.0001				0.0007	0.00005	0.003	0.8	20	达标	
		乙苯	0.0008	0.0001				0.0004	0.00005	0.003	1.5	40	达标	
		正丁醇	0.0051	0.0006				0.0026	0.0003	0.02	/	80	达标	
		苯系物	0.0021	0.0002				0.0011	0.0001	0.006	1.6	40	达标	
		臭气浓度	/					＜1000（无量纲）			1000（无量纲）		达标	
26#		非甲烷总烃	0.014	0.0016	活性炭吸附	50.00%	8000	0.007	0.001	0.1	3	70	达标	高度 15 内径 0.65
		异丙醇	0.0003	0.00001				0.0002	0.00001	0.001	/	80	达标	
		二甲苯	0.0006	0.0001				0.0003	0.00005	0.01	0.8	20	达标	
		乙苯	0.0004	0.00005				0.0002	0.00003	0.003	1.5	40	达标	
		正丁醇	0.0027	0.0003				0.0014	0.00015	0.02	/	80	达标	
		苯系物	0.001	0.00015				0.0005	0.00008	0.013	1.6	40	达标	
		臭气浓度	/					＜1000（无量纲）			1000（无量纲）		达标	
29#	预处理线	颗粒物	124.83	26.719	旋风除尘+滤筒除尘	99%	60000	1.248	0.267	4.5	6	20	达标	高度 23 内径 1.18
30#	预处理线	颗粒物	39.919	9.889	纤维滤筒	99%	20000	0.399	0.099	4.9	6	20	达标	高度 25 内径 0.7
		锌及其化合物	17.738	4.395				0.177	0.044	2.2	/	10	达标	
		非甲烷总烃	115.95	31.045	RTO	98%		2.319	0.621	31	1.5	50	达标	
		异丙醇	21.512	5.764				0.43	0.115	5.8	/	80	达标	
		二甲苯	0.723	0.242				0.014	0.005	0.2	5.9	25	达标	
		乙苯	0.324	0.118				0.006	0.002	0.1	1.5	40	达标	
		正丁醇	25.466	6.802				0.509	0.136	6.8	/	80	达标	
		苯系物	1.047	0.36				0.02	0.007	0.3	13	45	达标	
		臭气浓度	/					＜1000（无量纲）			1000（无量纲）		达标	
		SO_2	0.022	0.005	/	/		0.022	0.005	0.3	/	100	达标	
		NOx	0.329	0.075	/	/		0.329	0.075	3.8	/	150	达标	
31#	3#喷砂间	颗粒物	111.4	19.1	旋风除尘+滤筒除尘	99%	90000	1.114	0.191	2.1	6	20	达标	高度 23 内径 1.3
32#	3#喷砂间	颗粒物	12.4	2.1	旋风除尘+滤筒除尘	99%	10000	0.124	0.021	2.1	6	20	达标	高度 20 内径 0.5
33#	3#喷砂	颗粒物	12.4	2.1	旋风除尘+	99%	10000	0.124	0.021	2.1	6	20	达标	高度 20

排气筒编号	污染源	污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	污染治理措施	去除效率	风量 m^3/h	排放情况			执行标准		是否达标	排气筒参数 m
								排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m3	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3		
	间				滤筒除尘									内径 0.5
34#	3#喷砂间	颗粒物	14.9	2.5	旋风除尘+滤筒除尘	99%	12000	0.149	0.025	2.1	6	20	达标	高度 20 内径 0.5
35#	3#喷砂间	颗粒物	14.9	2.5	旋风除尘+滤筒除尘	99%	12000	0.149	0.025	2.1	6	20	达标	高度 20 内径 0.5
36#	3#喷砂间	颗粒物	24.8	4.2	旋风除尘+滤筒除尘	99%	20000	0.248	0.042	2.1	6	20	达标	高度 20 内径 0.7
37#	3#喷砂间	颗粒物	24.8	4.2	旋风除尘+滤筒除尘	99%	20000	0.248	0.042	2.1	6	20	达标	高度 20 内径 0.7
38#	涂装间 4	颗粒物	284.446	99.368	纤维过滤+四级过滤	99%	200000	2.844	0.994	5	6	20	达标	高度 25 内径 1.8
		锌及其化合物	0.895	2.298				0.009	0.023	0.1	/	10	达标	
		铜及其化合物	5.429	13.999				0.054	0.14	0.7	/	5	达标	
		非甲烷总烃	311.182	94.465	沸石转轮+催化燃烧	85.50%		45.121	13.697	68.5	21	70	达标	
		二甲苯	34.401	11.477				4.988	1.664	8.3	5.9	25	达标	
		乙苯	28.524	9.339				4.136	1.354	6.8	1.5	40	达标	
		正丁醇	61.918	20.982				8.978	3.042	15.2	/	80	达标	
		苯系物	62.925	20.816				9.124	3.018	15.1	13	45	达标	
		臭气浓度	/					＜1000（无量纲）			1000（无量纲）		达标	

表 5.5-25 等效排气筒排放达标情况表

等效编号	原编号	污染物	排放速率 kg/h	排放标准 kg/h	是达标
合 1	1#、3#	颗粒物	0.366	6	达标
合 2	2#、4#	颗粒物	0.366	6	达标
合 3	29#、30#	颗粒物	0.366	6	达标
合 5	6#、7#、8#	颗粒物	0.1	6	达标
合 6	10#、11、12#	颗粒物	0.1	6	达标
合 7	13#、14#、15#	颗粒物	0.199	6	达标
合 8	32#、34#、36#	颗粒物	0.088	6	达标
合 9	33#、35#、37#	颗粒物	0.088	6	达标

表 5.5-26 新涂装间废气合并前排放情况

编号	污染源	污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	污染治理措施	去除效率	风量 m^3/h	排放情况			执行标准		是否达标
								排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m3	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	
支管 1	涂装间 4	颗粒物	142.223	49.684	纤维过滤+四级过滤	99%	100000	1.422	0.497	5	6	20	达标
		锌及其化合物	0.4475	1.149				0.0045	0.0115	0.1	/	10	达标
		铜及其化合物	2.7145	6.9995				0.027	0.07	0.7	/	5	达标
		非甲烷总烃	155.591	47.2325	沸石转轮+催化燃烧	85.50%		22.5605	6.8485	68.5	21	70	达标
		二甲苯	17.2005	5.7385				2.494	0.832	8.3	5.9	25	达标
		乙苯	14.262	4.6695				2.068	0.677	6.8	1.5	40	达标
		正丁醇	30.959	10.491				4.489	1.521	15.2	/	80	达标
		苯系物	31.4625	10.408				4.562	1.509	15.1	13	45	达标
		臭气浓度	/					＜1000（无量纲）			1000（无量纲）		达标
支管 2		颗粒物	142.223	49.684	纤维过滤+四级过滤	99%	100000	1.422	0.497	5	6	20	达标
		锌及其化合物	0.4475	1.149				0.0045	0.0115	0.1	/	10	达标
		铜及其化合物	2.7145	6.9995				0.027	0.07	0.7	/	5	达标
		非甲烷总烃	155.591	47.2325	沸石转轮+催化燃烧	85.50%		22.5605	6.8485	68.5	21	70	达标
		二甲苯	17.2005	5.7385				2.494	0.832	8.3	5.9	25	达标
		乙苯	14.262	4.6695				2.068	0.677	6.8	1.5	40	达标
		正丁醇	30.959	10.491				4.489	1.521	15.2	/	80	达标
		苯系物	31.4625	10.408				4.562	1.509	15.1	13	45	达标
		臭气浓度	/					＜1000（无量纲）			1000（无量纲）		达标

表 5.5-27 全厂无组织废气排放情况

排放源名称	主要污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h	参数
船体联合车间	颗粒物	415.496	57.619	29.256	4.617	长 244.5m，宽 568m，高 25m
	锌及其化合物	0.233	0.04	0.233	0.04	
	锰及其化合物	0.064	0.011	0.015	0.003	
	非甲烷总烃	15.391	2.692	15.391	2.692	
	异丙醇	2.838	0.496	2.838	0.496	
	二甲苯	0.102	0.023	0.102	0.023	

排放源名称	主要污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h	参数
	乙苯	0.046	0.011	0.046	0.011	
	正丁醇	3.375	0.588	3.375	0.588	
	苯系物	0.148	0.034	0.148	0.034	
涂装中心	颗粒物	7.142	1.284	7.142	1.284	长 265m，宽 147.2m，高 14m
	锌及其化合物	0.012	0.002	0.012	0.002	
	铜及其化合物	0.071	0.013	0.071	0.013	
	非甲烷总烃	40.945	5.674	40.945	5.674	
	二甲苯	4.527	0.633	4.527	0.633	
	乙苯	3.753	0.525	3.753	0.525	
	正丁醇	8.279	1.149	8.279	1.149	
	苯系物	8.28	1.158	8.28	1.158	
平面分段车间	颗粒物	2.364	0.405	0.567	0.097	长 410.6m，宽 53.4m，高 16m
	锰及其化合物	0.043	0.007	0.01	0.002	
曲面分段装焊车间	颗粒物	1.578	0.27	0.379	0.065	长 336.7m，宽 243.8m，高 39.2m
	锰及其化合物	0.028	0.005	0.007	0.001	
舾装模块中心	颗粒物	0.12	0.055	0.029	0.013	长 204.5m，宽 71.2m，高 25.2m
	锰及其化合物	0.002	0.001	0.001	0.0002	
分段预舾装场	颗粒物	0.93	0.182	0.93	0.182	长 271m，宽 270m，高 12m
	锰及其化合物	0.017	0.003	0.017	0.003	
1#船坞配套总组平台	颗粒物	1.398	0.239	1.398	0.239	长 315m，宽 180m，高 30m
	锰及其化合物	0.025	0.004	0.025	0.004	
2#船坞配套总组平台	颗粒物	2.142	0.326	2.142	0.326	长 640m，宽 135m，高 30m
	锰及其化合物	0.039	0.006	0.039	0.006	
2#船坞	颗粒物	9.109	1.56	9.109	1.56	长 400m，宽 92m，高 60m
	锌及其化合物	0.481	0.082	0.481	0.082	
	铜及其化合物	2.93	0.502	2.93	0.502	
	锰及其化合物	0.03	0.005	0.03	0.005	

排放源名称	主要污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h	参数
	非甲烷总烃	92.24	11.791	92.24	11.791	
	二甲苯	9.687	1.272	9.687	1.272	
	乙苯	2.088	0.274	2.088	0.274	
	正丁醇	2.919	0.383	2.919	0.383	
	苯系物	11.775	1.546	11.775	1.546	
舾装码头	颗粒物	17.528	2.456	17.528	2.456	长 240m，宽 760m，高 60m
	锌及其化合物	0.021	0.003	0.021	0.003	
	铜及其化合物	0.123	0.017	0.123	0.017	
	锰及其化合物	0.029	0.005	0.029	0.005	
	非甲烷总烃	184.168	21.782	184.168	21.782	
	二甲苯	21.443	2.595	21.443	2.595	
	乙苯	18.198	2.202	18.198	2.202	
	正丁醇	40.253	4.871	40.253	4.871	
	苯系物	39.641	4.797	39.641	4.797	
1#船坞	颗粒物	4.31	0.802	4.31	0.802	长 340m，宽 315m，高 60m
	锌及其化合物	0.226	0.039	0.226	0.039	
	铜及其化合物	1.38	0.236	1.38	0.236	
	锰及其化合物	0.02	0.005	0.02	0.005	
	非甲烷总烃	41.699	5.303	41.699	5.303	
	二甲苯	4.56	0.599	4.56	0.599	
	乙苯	0.969	0.127	0.969	0.127	
	正丁醇	1.373	0.18	1.373	0.18	
	苯系物	5.529	0.726	5.529	0.726	
危废仓库	非甲烷总烃	0.0051	0.0006	0.0051	0.0006	长 40m，宽 18m，高 10m
	异丙醇	0.0001	0.00001	0.0001	0.00001	
	二甲苯	0.0002	0.00003	0.0002	0.00003	
	乙苯	0.0002	0.00003	0.0002	0.00003	

排放源名称	主要污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h	参数
	正丁醇	0.0009	0.0001	0.0009	0.0001	
	苯系物	0.0004	0.00006	0.0004	0.00006	

注：船体联合车间预处理线考虑存在 2 条同时运行；涂装中心作业率按 75%考虑，考虑调漆、喷漆、固化同时进行；1#船坞、2#船坞、栖装码头考虑喷漆和固化同时进行。

5.5.2 废水污染物

试航过程中，主要产生试航含油废水和试航生活污水，废水污染物产生情况如下表所示。试航含油废水和生活污水均委托具有资质的船舶污染物接收单位接收，污染物排放量不计入本项目。

表 5.5-27 项目废水产排情况一览表

项目	废水量(m^3/a)	污染物	产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)
试航含油污水	72	石油类	15000	1.08
试航生活污水	504	COD	400	0.202
		BOD_5	250	0.126
		SS	350	0.176
		氨氮	35	0.018
		TN	50	0.025
		TP	8	0.004

本项目产生的废水主要为船体联合车间、曲面分段车间、平面分段车间等火工校正产生的废水，空压站冷却循环系统排水，调节船舶浮态时产生的压舱废水，雨天时露天场地的初期雨水，以及员工生活污水、淋浴废水、餐饮废水。

厂区污水采用雨污水分流制，船坞等室外场地底部设置集水坑收集初期雨水，初期雨水满足纳管标准，直接纳管排放。

职工食堂餐饮废水经隔油池预处理后，与其他废水一并排入市政污水管网，最终排入长兴污水处理厂集中处理。项目污水产生情况见下表。

表 5.5-28 项目废水产排情况一览表

项目	废水量(m^3/a)	污染物	产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)	处理措施	排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)	排放标准(mg/L)
火工校正废水	116640	COD	200	23.328	餐饮废水经隔油池预处理后，与其他废水一并排入市政污水管网	200	23.328	-
		BOD_5	100	11.664		100	11.664	-
		SS	200	23.328		200	23.328	-
		石油类	25	2.916		25	2.916	-
循环冷却水排水	12000	COD	100	1.200		100	1.200	
生活污水（其他）	39420	COD	400	15.768		400	15.768	-
		BOD_5	250	9.855		250	9.855	-
		SS	350	13.797		350	13.797	-
		氨氮	35	1.380		35	1.380	-
		TN	50	1.971		50	1.971	
		TP	8	0.315		8	0.315	
餐饮废水	26280	COD	400	10.512		400	10.512	-
		BOD_5	250	6.570		250	6.570	-
		SS	350	9.198		350	9.198	-

项目	废水量 (m^3/a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理措施	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放标准 (mg/L)
		氨氮	35	0.920		35	0.920	-
		动物油	200	5.256		100	2.628	
		TN	50	1.314		50	1.314	
		TP	8	0.21		8	0.21	-
生活污水（淋浴废水）	4928	COD	400	1.971		400	1.971	-
		BOD_5	250	1.232		250	1.232	-
		SS	350	1.725		350	1.725	-
		氨氮	35	0.172		35	0.172	-
		LAS	15	0.074		15	0.074	-
		TN	50	0.246		50	0.246	-
		TP	8	0.039		8	0.039	-
压舱废水	189000	COD	100	18.9		100	18.9	-
总计	388268	COD	185	71.679		185	71.679	500
		BOD_5	76	29.321		76	29.321	300
		SS	124	48.048		124	48.048	400
		氨氮	6.4	2.472		6.4	2.472	45
		动植物油	14	5.256		7	2.628	100
		石油类	8	2.916		8	2.916	15
		TN	9.1	3.531		9.1	3.531	70
		TP	1.5	0.564		1.5	0.564	8
		LAS	0.2	0.074		0.2	0.074	20

根据上表可知，污水总排口各污染物浓度均可满足上海市《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 三级标准。

5.5.3 噪声

本项目噪声源主要来自各生产车间风机、喷砂机、焊机、抛丸机、空压机、起重机等，噪声级在 65~100dB（A）。此外，钢材在装卸、吊运等过程会产生具有突发特性的噪声，噪声级在 90~100dB（A）。

本项目主要新增噪声源详见下表。

表 5.5-29 项目新增噪声源及治理措施汇总表

编号	位置	噪声源	数量（台/套）	单台声级 [dB(A)]	噪声治理措施
N1	船体联合车间	起重机	35	65~75	建筑隔声
		切割机	4	88~95	建筑隔声
		各类焊机	60	88	建筑隔声
N2	曲面分段装焊车间	起重机	7	65~75	建筑隔声
		各类焊机	60	88	建筑隔声
N3	平面分段装焊车间	起重机	8	65~75	建筑隔声

		各类焊机	60	88	建筑隔声
N4	维护系统周转中心	起重机	21	65~75	建筑隔声
N5	涂装中心	喷砂设备	20	80~90	建筑隔声
		真空吸砂机	8	90~100	设置隔声间
		磨料回收系统	4	65~75	建筑隔声
		喷漆设备	12	65~70	建筑隔声
		废气处理风机	11	88~95	进行隔振处理，出风口配置排风消声器
N6	1#船坞及总组场地	各类焊机	若干	88	/
N7	2#船坞及总组场地	各类焊机	若干	88	/
N8	舾装码头	各类焊机	若干	88	/
N9	1#材料码头	钢材装卸	/	90~100	/

5.5.4 固体废物

本项目固废产生情况如下表所示。

表 5.5-30 本项目固废产生情况

编号	污染物名称	产污工序	形态	主要成分	预测产生量（t/a）
S1	废钢丸	抛丸	固态	废钢丸等	330
S2	漆渣	喷涂	固态	漆渣	1080.5
S3	废钢材	切割	固态	钢材	10000
S4	焊接废料	焊接	固态	废焊材	274
S5	废粘合剂	粘结	半固	废粘合剂	36
S6	废涂料	喷涂、清洗	液态	涂料	499.4
S7	废涂料桶	喷涂	固态	沾染涂料的废包装桶	392
S8	除尘灰	废气治理	固态	废砂铁皮等	1338
S9	废滤芯	废气治理	固态	纤维滤筒	100
S10	废漆雾过滤器	废气治理	固态	漆雾过滤材质等	100
S11	沾染化学品的废包装材料	生产	固态	粘合剂等的包装材料	20
S12	一般废包装材料	生产	固态	木料等	100
S13	废劳防用品	生产用	固态	废手套等	10
S14	废矿物油	设备维护	液态	废润滑油	116.8
S15	废催化剂	废气治理	固态	废催化剂	1
S16	废活性炭	废气治理	固态	吸附有机废气的活性炭	1
S17	废转轮	废气治理	固态	废转轮	10
S18	废陶瓷蓄热体	废气治理	固态	废陶瓷蓄热体	1
S19	生活垃圾	办公生活	固态	生活垃圾	876
S20	餐厨垃圾	厨房	固态	餐厨垃圾	175
S21	底泥疏浚物	维护性疏浚	固态	底泥疏浚物	8680m^3
S22	试航生活垃圾	试航	固态	生活垃圾	2.8

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）、《国家危险废物名录（2021 年版）》和《危险废物鉴别标准》的规定，对产生的固废属性进行判定，结果见下表。

表 5.5-31 固废属性判定表

序号	名称	主要成分	是否属于固废	判定依据
S1	废钢丸	废钢丸等	是	4.1 d)
S2	漆渣	漆渣	是	4.2 a)
S3	废钢材	钢材	是	4.1 d)
S4	焊接废料	废焊材	是	4.1 d)
S5	废粘合剂	废粘合剂	是	4.1 d)
S6	废涂料	涂料	是	4.1 d)
S7	废涂料桶	沾染涂料的废包装桶	是	4.1 c)
S8	除尘灰	废砂铁皮等	是	4.3 a)
S9	废滤芯	纤维滤筒	是	4.1 d)
S10	废漆雾过滤器	漆雾过滤材质等	是	4.1 d)
S11	沾染化学品的废包装材料	粘合剂等的包装材料	是	4.1 d)
S12	一般废包装材料	木料等	是	4.1 d)
S13	废劳防用品	废手套等	是	4.1 c)
S14	废矿物油	废润滑油	是	4.1 d)
S15	废催化剂	废催化剂	是	4.1 d)
S16	废活性炭	吸附有机废气的活性炭	是	4.1 d)
S17	废转轮	废转轮	是	4.1 d)
S18	废陶瓷蓄热体	废陶瓷蓄热体	是	4.1 d)
S19	生活垃圾	生活垃圾	是	4.1 d)
S20	餐厨垃圾	餐厨垃圾	是	4.1 d)
S21	底泥疏浚物	底泥疏浚物	是	4.3k)
S22	试航生活垃圾	生活垃圾	是	4.1 d)

注：表中判定依据 4.1 c）因为沾染、掺入、混杂无用或有害物质使其质量无法满足使用要求，而不能再市场出售、流通或者不能按照原用途使用的物质；4.1 d）指在消费或使用过程中产生的，因为使用寿命到期而不能继续按照原用途使用的物质；4.2 a）产品加工和制造过程中产生的下脚料、边角料、残余物质等；4.3 a）烟气和废气净化、除尘处理过程中收集的烟尘、粉尘，包括粉煤灰；4.3k）河道、沟渠、湖泊、航道、浴场等水体环境中清理出的漂浮物和疏浚污泥。

表 5.5-32 危险废物属性判定表

序号	名称	主要成分	是否属于危废	废物代码
S1	废钢丸	废钢丸等	否	900-001-S17
S2	漆渣	漆渣	是	HW12:900-252-12
S3	废钢材	钢材	否	900-001-S17
S4	焊接废料	废焊材	否	900-099-S59
S5	废粘合剂	废粘合剂	是	HW13:900-014-13
S6	废涂料	涂料	是	HW12:900-256-12
S7	废涂料桶	沾染涂料的废包装桶	是	HW49:900-041-49
S8	除尘灰	废砂铁皮等	否	900-099-S59
S9	废滤芯	纤维滤筒	否	900-009-S59
S10	废漆雾过滤器	漆雾过滤材质等	是	HW49:900-041-49
S11	沾染化学品的	粘合剂等的包装材料	是	HW49:900-041-49

序号	名称	主要成分	是否属于危废	废物代码
	废包装材料			
S12	一般废包装材料	木料等	否	900-009-S17
S13	废劳防用品	废手套等	是	HW49:900-041-49
S14	废矿物油	废润滑油	是	HW08:900-249-08
S15	废催化剂	废催化剂	否	900-004-S59
S16	废活性炭	吸附有机废气的活性炭	是	HW49:900-039-49
S17	废转轮	废转轮	否	900-004-S59
S18	废陶瓷蓄热体	废陶瓷蓄热体	否	900-004-S59
S19	生活垃圾	生活垃圾	否	/
S20	餐厨垃圾	餐厨垃圾	否	/
S21	底泥疏浚物	底泥疏浚物	否	/
S22	试航生活垃圾	生活垃圾	否	/

表 5.5-33 固体废物处置去向

序号	名称	主要成分	产生量（t/a）	废物代码	处理去向
S1	废钢丸	废钢丸等	330	900-001-S17	售卖给物资部门，综合利用
S2	漆渣	漆渣	1080.5	HW12:900-252-12	委托资质单位处理
S3	废钢材	钢材	10000	900-001-S17	售卖给物资部门，综合利用
S4	焊接废料	废焊材	274	900-099-S59	售卖给物资部门，综合利用
S5	废粘合剂	废粘合剂	36	HW13:900-014-13	委托资质单位处理
S6	废涂料	涂料	499.4	HW12:900-256-12	委托资质单位处理
S7	废涂料桶	沾染涂料的废包装桶	392	HW49:900-041-49	委托资质单位处理
S8	除尘灰	废砂铁皮等	1338	900-099-S59	售卖给物资部门，综合利用
S9	废滤芯	纤维滤筒	100	900-009-S59	委托专业单位回收利用或处置
S10	废漆雾过滤器	漆雾过滤材质等	100	HW49:900-041-49	委托资质单位处理
S11	沾染化学品的废包装材料	粘合剂等的包装材料	20	HW49:900-041-49	委托资质单位处理
S12	一般废包装材料	木料等	100	900-009-S17	售卖给物资部门，综合利用
S13	废劳防用品	废手套等	10	HW49:900-041-49	委托资质单位处理
S14	废矿物油	废润滑油	116.8	HW08:900-249-08	委托资质单位处理
S15	废催化剂	废催化剂	1	900-004-S59	委托专业单位回收利用或处置
S16	废活性炭	吸附有机废气的活性炭	1	HW49:900-039-49	委托资质单位处理
S17	废转轮	废转轮	10	900-004-S59	委托专业单位回收利用或处置

序号	名称	主要成分	产生量（t/a）	废物代码	处理去向
S18	废陶瓷蓄热体	废陶瓷蓄热体	1	900-004-S59	委托专业单位回收利用或处置
S19	生活垃圾	生活垃圾	876	/	环卫部门清运
S20	餐厨垃圾	餐厨垃圾	175	/	环卫部门清运
S21	底泥疏浚物	底泥疏浚物	8680m^3	/	向申请主管部门申请取得许可证，外抛至许可的倾倒区
S22	试航生活垃圾	生活垃圾	2.8	/	委托具有资质的船舶污染物接收单位接收

表 5.5-34　危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
漆渣	HW12	900-252-12	1080.5	喷涂	固态	漆渣	有机溶剂	1 次/d	T/I	分类贮存于危废仓库内，委托有危废资质单位处置
废粘合剂	HW13	900-014-13	36	粘合	半固	有机溶剂	有机溶剂	1 次/d	T	
废涂料	HW12	900-256-12	499.4	喷涂、清洗	液态	涂料	有机溶剂	1 次/d	T/I	
废涂料桶	HW49	900-041-49	392	喷涂	固态	沾染涂料的废包装桶	有机溶剂	1 次/d	T	
废漆雾过滤器	HW49	900-041-49	100	废气治理	固态	漆雾	漆雾	1 次/周	T	
废劳防用品	HW49	900-041-49	10	生产用	固态	废手套等	涂料	1 次/d	T	
废矿物油	HW08	900-249-08	116.8	设备维护	液态	润滑油	润滑油	1 次/a	T/I	
有害废包装物	HW49	900-041-49	20	生产用	固态	粘合剂等的包装材料	有机溶剂	1 次/d	T	
废活性炭	HW49	900-039-49	1	废气治理	固态	吸附有机废气的活性炭	有机溶剂	1 次/年	T	

5.5.5 非正常工况

项目非正常排放情况主要有：开停车、停电、生产设备故障及环保设施失灵时非正常排放。

（1）开停车

项目开工前，先打开废气收集处置装置，使在生产中产生的废气都能得到处理。车间停工时，废气处理装置继续运转，待工艺中的废气全部排出之后才予以关闭。这样，车间在开、停车时排出污染物均得到有效处理，经排气筒排出的污染物浓度和正常生产时基本一致。

（2）停电

停电包括计划性停电和突发性停电两种情况，计划性停电，可以通过合理安排生产计划，避免非正常排放。

发生突发性停电时，设备停止运行，项目预处理线、涂装间均为密闭设置，涂料暂存于密闭桶内，不会产生挥发废气，对环境影响不大。

（3）环保设施失灵

环保设施故障是评价重点关注的非正常情况，对照导则规定，项目主要的非正常排放情况是除尘器、有机废气净化装置等环保设施发生故障，导致大气污染物瞬时增加的情况。对于除尘器、有机废气净化装置等环保设施故障，污染物去除率将下降甚至完全失效，在失效情况下，排污量就等于污染物产生量。

本项目钢板预处理线抛丸粉尘、喷砂间喷砂粉尘均采用滤筒除尘进行处理（30#、31#），考虑滤筒除尘器发生破损，导致除尘效率由 99%降至 0%；涂装间废气采用“纤维滤筒+G4+F5+F7+F9 四级过滤+沸石转轮+催化燃烧装置”进行处理（38#），考虑四级过滤器发生故障，漆雾过滤器由 99%降至 85%，有机废气处理设施完全失效；预处理采用“纤维滤筒过滤+RTO 燃烧装置”处理废气（30#），考虑滤筒破损，除尘效率为 0，RTO 燃烧装置出现故障，有机废气去除率为 0。

项目非正常工况条件下主要污染物的排放参数见下表。

表 5.5-35 废气非正常排气筒排放源强

编号	污染源	污染物	非正常排放情况		执行标准		是否达标
			速率（kg/h）	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	浓度（mg/m³）	
29#	预处理线	颗粒物	26.719	455.3	6	20	超标
31#	喷砂间	颗粒物	19.1	212.2	6	20	超标
30#	预处理线	颗粒物	9.889	494.45	6	20	超标

		锌及其化合物	0.654	32.7	/	10	**超标**
		非甲烷总烃	31.024	1552.25	1.5	50	**超标**
		二甲苯	0.242	12.1	5.9	25	达标
		乙苯	0.118	5.9	1.5	40	达标
		正丁醇	6.802	340.1	/	80	**超标**
		异丙醇	5.764	288.2	/	80	**超标**
		苯系物	0.36	18	13	45	达标
38#	涂装间	颗粒物	14.905	74.5	6	20	**超标**
		锌及其化合物	0.345	1.7	/	10	达标
		铜及其化合物	2.1	10.5	/	5	**超标**
		非甲烷总烃	94.465	472.3	21	70	**超标**
		二甲苯	11.477	57.4	5.9	25	**超标**
		乙苯	9.339	46.7	1.5	40	**超标**
		正丁醇	20.982	104.9	/	80	**超标**
		苯系物	20.816	104.1	13	45	**超标**

由上表可见，项目非正常工况下，各排气筒均出现污染物超标排放现象，企业应加强管理，确保环保措施维持稳定运行，尽可能避免非正常工况发生，考虑采取如下措施：

（1）安排专人负责环保治理设备运行管理，旋风除尘器、纤维滤筒及时清灰，定期维护，并记录台账，一旦发生非正常排放，立即停止生产，待异常事故处理完成后方可继续生产。

（2）新增 38#、30#排气筒安装进口、出口在线监测系统，配置自动报警系统。VOC 在线监测设备定期校准，并设专门人员负责记录校准结果、记录系统是否正常工作；

（3）建设单位使用 VOCs 在线监测装置对有机废气的排放进行在线监测，当出现数据排放异常的情况时，分析其原因，排查异常排放是否因为废气处置装置的效率影响，并解除此影响；

（4）RTO 装置、催化燃烧装置内设有温度监控系统及压力控制系统，当发生故障时，会发出报警并实施相应的连锁控制。当发生故障导致停机时，则连锁控制车间的排风主风机停止运行。此时，立即通知对应的作业单元停止喷漆作业。对异常原因进行分析，对故障进行维修，待恢复正常运转后，重新启动风机，待风机开启一段时间后，再行开始恢复正常作业；

（5）由专人负责监控废气治理设备运行，记录其运行工况，保证其运行参数在其设计值范围内：沸石转轮的进气温度要求≤40℃以下，相对湿度≤75%，脱附温度要求满足 180-220℃；RTO 装置的设计运行温度为 760-850℃，催化燃烧

装置的设计运行温度为 260~400℃；

（6）滤筒除尘器安装压差计，一旦压差计读数不正常立即停产检修；

（7）建立健全的环保机构，对管理人员和技术人员进行岗位培训，安排专人负责环保设备的日常维护和管理。加强员工培训，专人定期巡检，每日巡检一次。企业严格环保管理，建立环保装置台账。

5.6 污染物排放量汇总

本项目污染物产生、削减和排放量“三本账”见下表。

表 5.6-1 本项目污染物“三本账”和排放核算汇总表（单位：t/a）

类别	污染物		产生量	削减量	排放量
废气（有组织）	颗粒物		1769.189	1751.499	17.69
	其中	锌及其化合物	46.585	46.121	0.464
		铜及其化合物	13.574	13.439	0.135
	SO_2		0.054	0	0.054
	NOx		0.822	0	0.822
	非甲烷总烃		1070.486	951.784	118.702
	其中	二甲苯	87.935	75.425	12.51
		乙苯	72.188	61.83	10.358
		正丁醇	220.435	196.48	23.955
		异丙醇	53.922	52.844	1.078
		苯系物	160.123	137.255	22.868
废气（无组织）	颗粒物		462.117	389.327	72.79
	其中	锌及其化合物	0.973	0	0.973
		铜及其化合物	4.504	0	4.504
		锰及其化合物	0.297	0.104	0.193
	非甲烷总烃		374.448	0	374.448
	其中	二甲苯	40.319	0	40.319
		乙苯	25.054	0	25.054
		正丁醇	56.2	0	56.2
		异丙醇	2.838	0	2.838
		苯系物	65.373	0	65.373
废气（合计）	颗粒物		2231.306	2140.826	90.48
	其中	锌及其化合物	47.558	46.121	1.437
		铜及其化合物	18.078	13.439	4.639
		锰及其化合物	0.297	0.104	0.193
	SO_2		0.054	0	0.054
	NOx		0.822	0	0.822
	非甲烷总烃		1444.934	951.784	493.15
	其中	二甲苯	128.254	75.425	52.829
		乙苯	97.242	61.83	35.412
		正丁醇	276.635	196.48	80.155
		异丙醇	56.76	52.844	3.916
		苯系物	225.496	137.255	88.241
固废*	一般工业固废		12154	12154	0

	危险废物	2255.7	2255.7	0
	生活垃圾	1051	1051	0
废水	水量	388268	0	388268
	COD	71.679	0	71.679
	BOD_5	29.321	0	29.321
	SS	48.048	0	48.048
	氨氮	2.472	0	2.472
	动植物油	5.256	2.628	2.628
	石油类	2.916	0	2.916
	TN	3.531	0	3.531
	TP	0.564	0	0.564
	LAS	0.074	0	0.074

*注：试航生活垃圾、维护性疏浚底泥不考虑纳入排放量统计。

全厂主要污染物排放情况如下表所示。

表 5.6-2 全厂主要污染物排放核算汇总表（单位：t/a）

污染物名称			在建工程排放量（t/a）	以新带老削减量（t/a）	本项目排放量（t/a）	全厂排放量（t/a）	全厂排放增减量（t/a）
废气	有组织	非甲烷总烃	18.038	0	118.702	136.74	118.702
		颗粒物	4.949	0	17.69	22.639	17.69
		SO_2	0.024	0	0.054	0.078	0.054
		NOx	0.36	0	0.822	1.182	0.822
	无组织	非甲烷总烃	15.522	0	374.448	389.97	374.448
		颗粒物	37.03	0	72.79	109.82	72.79
	合计	非甲烷总烃	55.068	0	493.15	548.218	493.15
		颗粒物	20.471	0	90.48	110.951	90.48
		SO_2	0.024	0	0.054	0.078	0.054
		NOx	0.36	0	0.822	1.182	0.822
废水		COD_{Cr}	200.123	0	71.679	271.802	71.679
		NH_3-N	13.3	0	2.472	15.772	2.472
		总氮	18.962	0	3.531	22.493	3.531
		总磷	3.034	0	0.564	3.598	0.564
固废（产生量）		一般工业固废	1899.15	0	12154	14053.15	12154
		危废	1650.42	0	2255.7	3906.12	2255.7

5.7 清洁生产分析

根据《中华人民共和国清洁生产促进法》第十八条规定，建设项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。按照《建设项目环境保护管理条例》第四条规定，工业建设项目应当采用能耗物耗小、污染物产生量少的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏。

清洁生产就是将整体预防的环境战略应用于生产过程和产品中，以期减少对人类和环境的风险。对生产过程要求节约原材料和能源，淘汰有毒原材料，减降所有废弃物的数量和毒性。清洁生产的原则是尽可能采用新技术、新工艺和新设备，提高原材料的利用率，充分体现行业先进性和可靠性，降低生产过程中的三废排放量，目的是预防污染，通过控制削减和对资源化回收利用，以实现工业发展与环境保护的平衡。

根据清洁生产的一般要求，原则上将清洁生产指标分为生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生（末端处理前）指标、废物回收利用指标和环境管理要求六个方面，分析本工程是否满足该规范条件的要求。

本项目为 LNG 船建造工程，因此本次清洁生产分析将以《船舶制造业绿色发展行动纲要（2024-2030 年）》为基础，并结合《船舶生产企业绿色造船评价指标体系及评价方法》（GB/T37818-2019）中相关指标开展。

5.7.1 生产工艺先进性

本项目充分贯彻“区域造船”理念，区域造船就是以船体为基础，以舾装为中心，以涂装为重点，把全船划分为若干个区域，并把这些区域作为中间产品进行建造，做到从空间上分道。其中，区域划分是区域造船的关键，区域是舾装、机装、电装、内装、涂装的基础，大量的安装工作要在区域中有序进行，做到时间上有序。

本项目采用先进的“壳舾涂一体化”造船法，船体建造和舾装作业开始先各自分流，从分段阶段起合二为一，涂装作业阶段则通过跟踪补涂渗透到船体和舾装作业阶段。

船体建造先进技术以中间产品为导向，应用成组技术安排作业流程、应用相似性原理分类，实现下料加工分线、船体作业分道；应用区域定置管理理论，合理调整并固定基本作业单元的生产场地、生产设备和生产任务，促使单元作业效率提高。

船体分道作业按照成组技术相似性原理，将构成船舶的零件、部件、分段等中间产品分类成组，以组为单位安排人员、设备、场地，以最有效的生产线生产方式制造船体零件、部件、组件和分段，最大限度实施流水作业和专业化生产；并按工艺流程将作业均匀地分配到按分段生产特征划分的平面分段、曲面分段、

上层建筑分段中去，使之能协调地分道生。

5.7.2 资源利用情况

本项目年产值约 628800 万元，年陆域生产用水 261275m^3（未包含试航用水及压舱水），年用电量为 3138 万 kWh，年用天然气 342 万 m^3/a。查阅《上海产业能效指南（2021 版）》，电能折标煤系数为 1.229t 标煤/万 kWh，天然气折标煤系数为 13.3t 标煤/万 m^3，则标煤年用量 8405.2t/a，万元产值标煤用量为 0.013t/万元，万元产值用水量为 0.416m^3/万元。

查阅《上海产业能效指南（2021 版）》，“C373 船舶及相关装置制造”平均产值能耗为 0.053t 标煤/万元，平均水耗为 0.588m^3/万元。经比较，项目万元产值能耗、水耗均低于上海市行业平均水平。

5.7.3 主要节能措施

5.7.3.1 工艺、机械设备节能措施

（1）合理调度和使用各类机械，避免无负运行。

（2）加强各类机械的维修保养，使其保持良好的工作状态。

（3）在起重机设计中，采用节电新工艺，如大车行走、小车行走等多套电动机均采用变频调速，对小车提升设备采用可控硅调速、调压等技术措施，既提高控制水平，又节约用电。

5.7.3.2 建筑节能措施

（1）大车间建筑设计上采用自然光和自然通风，改善车间采光、通风环境，减少照明和通风能耗。

（2）建筑外墙和屋面设保温层，减少能量损失，改善生产条件。

5.7.3.3 空调采暖通风节能措施

（1）按节能标准，采用良好的建筑围护结构保温。

（2）空调、通风系统风机的选用均应满足相关规范的要求。

5.7.3.4 给排水节能措施

（1）厂区给水水压所能及范围尽量采用直供，用水点限压限流，以达到节水节能的目的。

（2）卫生器具均采用建设部推荐的节水型产品。

（3）所有单体给水总进口设水表计量，提倡和鼓励节约用水，实行计划用

水。

（4）选用优质管材及阀门配件，大大减少管道渗漏的可能，减少了水资源的浪费。

（5）淋浴热源采用“太阳能+燃气热水炉”加热模式，利用日间太阳能加热，并利用燃气热水炉作为临时补充，有效减少能源消耗。

5.7.3.5 电气节能措施

（1）变压器选用低损耗干式变压器。

（2）10kV、0.4kV 馈线侧设置计量表计，作为企业内部考核。

（3）能耗监控及管控系统包括对电量、水耗量等的监控、计量及远程管控，以达到节能、减少设备运行成本要求。

（4）照明光源采用 LED。

（5）各区域照度要求满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 目标值。

（6）室内照明控制方式采用集中结合分散控制。外场道路灯采用光控/时控的自动控制方式。

5.7.3.6 动力节能措施

（1）凡使用动力气体的场所，应采取严格的管理措施，避免因管网的破损而引起的泄漏。

（2）各类工业气体系统均设置完善的计量设施。

5.7.4 原辅料使用情况

船舶工业使用的主要原辅材料是钢材、焊材和油漆。降低这三种原材料的消耗，从环境保护角度可以减少污染物的排放：

（1）钢材

一是使用大尺度钢板，可以减少钢材切割量，减少焊接长度，由此提高了生产效率，降低生产成本，也降低了焊接烟尘的排放量；缩短钢板存放周期，减少钢板的锈蚀度，从而减少粉尘的排放量。

二是利用计算机设计，全面使用钢材计算机套料系统，推行精度设计和制造，可以提高钢材的利用率，减少钢材加工余量，节约成本，减少废料。

（2）焊材

焊接烟尘是船厂的主要废气污染源，而与烟尘的产生量直接相关的就是焊接的方式。本项目自动焊使用率较高。

（3）油漆

项目即用状态下各溶剂型涂料 VOCs 含量满足上海市《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）、《船舶涂料中有害物质限量》（GB38469-2019）、《环境标志产品技术要求 船舶防污漆》（HJ2515-2012）、《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）等文件限制要求，属于低挥发性涂料。

溶剂型涂料性能优于水性涂料，如温度、湿度、露点等施工参数范围比水性涂料要宽广，水性涂料施工窗口范围小，湿度大、温度底就出现各种涂层弊病，且水性涂料存储调节必须在温度 0 度以上，否则有报废可能。本项目生产船舶，对于涂料施工、防腐等具有很严苛的要求，水性涂料目前尚无法满足本项目产品的性能需求。因此，本项目仍需使用溶剂型涂料进行涂装。

油漆的使用会散发大量的漆雾和有机废气，控制油漆产生的废气主要有三个途径：一是优化生产节奏，提高涂装效率，降低涂装工作量，从而减少油漆的使用量；二是增加室内涂装量，以便收集和治理废气；三是采用溶剂替代的油漆可以减少有害物质的排放。

从未来的发展来看，研制优良性能的水性低污染涂料，并在船厂推广使用，是减少造船业废气污染的重要途径。

5.7.5 产品先进性

对照《国家产业结构调整指导目录》（2024 年本）、以及《上海产业结构调整指导目录 限制和淘汰类（2020 年版）》，本项目不属于限制和淘汰类；根据《上海工业及生产性服务业指导目录和布局指南》（2014 版），本项目属于鼓励类第九大类“高端船舶与海洋工程”中第（一）类“超大型船舶”中的超大型船舶，符合清洁生产法要求，也满足循环经济促进法关于禁止使用淘汰类工艺的要求。

对照《船舶制造业绿色发展行动纲要（2024-2030 年）》，到 2025 年，船舶制造业绿色发展体系初步构建。绿色船舶产品供应能力进一步提升，船用替代燃料和新能源技术应用与国际同步，液化天然气（LNG）、甲醇等绿色动力船舶国际市场份额超过 50%。本项目为 LNG 船制造工程建设，为构建绿色船舶产品体

系的一部分，有利于加快形成绿色船舶谱系化供给能力，符合船舶制造业绿色船舶发展规划要求。

5.7.6 污染物控制

项目各类污染物治理采用广泛应用于船舶行业的经济、有效成熟的技术和方法。

喷砂粉尘、焊接烟尘经滤筒除尘后排放，涂装间废气采用“沸石转轮+催化燃烧”处理工艺，各废气污染经处理后可满足国家及上海市排放标准。

项目生产废水包括火工校正废水和循环冷却水排水，与生活污水混合后一并纳入市政污水管网，送入长兴污水处理厂集中处理后达标排放，去向明确，污染物得到有效治理和控制。

项目产生的各类固废经收集后分类存放，暂存于厂区指定区域，危险废物暂存间设有防渗层，并且采取防雨淋、防流失措施，符合《危险废物贮存污染控制标准》（ GB18597-2023）的规定。固废处置率 100%。

项目对各类噪声设备均采取了噪声控制措施，生产设备设在厂房内，选用低噪声设备，并设置减振基座；风机均采用低噪声设备，同时安装消声器，风机外壳包覆隔音材料；空压机设置专用房间。

上述污染物处理措施均为常规成熟的处理方式，简单有效。

5.7.7 环境管理

设专门环境管理部门，按照清洁生产审核指南的要求，对全厂进行全面管理：

- 对各种物料的使用准确计量，及时控制非正常流失，对跑冒滴漏现象能够有效控制。
- 自动化控制程度高，定期进行内部环保管理的改善和完善，对发现的环保问题及时纠正，从而使工厂污染物排放全部达标，尽量减少排污总量。
- 一般废物进行妥善处理、处置，对产生的危废委托资质单位进行无害化处理。
- 对能耗、物耗、产品合格率进行考核。
- 对各种人流、物流包括人的活动区域、物品堆存区域、危险品设置明显标识。
- 对原料供应方、生产协作方等相关服务方的行为提出环境要求。

5.7.8 绿色造船体系评价

《船舶生产企业绿色造船评价指标体系及评价方法》（GB/T37818-2019）综合考虑资源、能源、环境、职业健康与安全等多种因素，涵盖船舶建造活动对环境产生影响的各个因素，对船舶建造活动的经济合理性、环境协调性、技术先进性等进行分析和评价的指标体系。

船舶生产企业绿色造船情况综合评定总得分 S 按式(37)计算:

$$S = \sum_{i=1}^{38} \omega_i \cdot Q_i$$

式中：S--总得分;

ω_i--第 i 项二级指标权重，%;

Q_i--第 i 项二级指标的实际打分(百分制)。

S 值在 0~100 之间，可以作为综合评定的参考，S>85 综合评定为优，75≤S<85 综合评定为良，60≤S<75 综合评定为合格,S<60 为不合格。

该评价即可由企业自评价也可由第三方机构评价。本次评价以自评价形式开展。结合该体系的评价指标体系及评价方法，根据本项目工程分析以及设计参数开展清洁生产水平分析，具体见表 5.7-1。

根据评分结果，本项目得分为 91，自评结果为优。说明本项目船舶生产属于绿色造船先进水平。

表 5.7-1 绿色造成评价指标及本项目情况

序号	评价维度	评价维度权重%	一级评价指标	一级评价指标权重%	二级评价指标	二级评价指标权重%	本项目情况	本项目指标
1	环境属性	28	废弃物	6	人均生活垃圾产生量	2	人均生活垃圾产生量按 50kg/人·d 估算	2
2					单位修正总吨工业固体废物产生量	2	本项目一般固废产生量合计约 7810.8，全年造船吨数约 66 吨（单船约 8.25 万吨），单位修正总吨工业固体废物产生量 0.0118t/t	2
3					单位修正总吨危险废物产生量	2	本项目危险废物是产生量合计约 1491.1t，单位修正总吨危险废物产生量为 0.0023t/t	2
4			水排放物	9	人均废水排放量	3	特船区废水排放总量为 1130806t，合计员工 10750，人均废水排放量为 105.2t/人·a	2
5					企业厂界 COD 排放达标率	2	达标率 100%	2
6					企业厂界氨氮排放达标率	2	达标率 100%	2
7					单位工业增加值用水量	2	万元产值用水量为 0.416m³/万元	3
8			噪声排放	4	室内噪声排放达标率	2	达标率 100%	2
9					厂界噪声排放达标率	2	达标率 100%	2
10			大气排放物	9	大气污染物排放达标率	4	达标率 100%	2
11					企业 SO_2 单位产量排放量	2	SO_2 全年排放量 0.054t，单位产量排放量为 0.0008t/万 t	2
12					单位工业增加值碳排放量	3	单位工业增加值碳排放量为 0.11t/万元	3
13	能源属性	12	能源消耗	12	造船万元增加值耗电量	4	造船万元增加值耗电量为 49.9kWh/万元	4
14					万元增加值综合能耗	4	万元增加值综合能耗为 0.013t 标煤/万元	4
15					单位修正总吨综合能耗	4	单位修正总吨综合能耗为 0.013t/t	4
16	资源属性	21	材料资源	10	钢材一次利用率	3	大于 80%	2
17					钢材综合利用率	4	大于 80%	3
18					涂料消耗系数	3	涂料附着率 80%	2

序号	评价维度	评价维度权重%	一级评价指标	一级评价指标权重%	二级评价指标	二级评价指标权重%	本项目情况	本项目指标
19			设施设备资源	10	自动化设备占有率	3	大于 80%	2
20					设备利用率	3	100%	3
21					单位船坞、船台面积产出率	4	船坞总面积 57480 ㎡，单位船坞、船台面积产出率为 11.5t/㎡	3
22	技术属性	30	设计技术	8	三维设计建模率	2	三维设计建模率 100%	2
23					三维数字建模设计信息完整性率	2	三维数字建模设计信息完整性率 100%	2
24					三维数字建模设计信息自动提取率	2	三维数字建模设计信息自动提取率 100%	2
25					数字化设计工具功能模块使用率	2	数字化设计工具功能模块使用率 100%	2
26			建造技术	13	关键工艺流程数控化率	3	关键工艺流程数控化率 100%	3
27					分段无余量制造率	2	分段无余量制造率 100%	2
28					焊接自动化率	3	焊接自动化率 100%	3
29					壳舾涂一体化生产达标率	3	壳舾涂一体化生产达标率 100%	3
30					下水（出坞）前舾装工程完整率	2	下水（出坞）前舾装工程完整率 100%	2
31	管理属性	19	管理技术	4	造船生产效率	2	大于 80%	2
32					节能改造投资占比率	2	/	0
33			管理措施	5	管理制度	2	企业建有环境管理制度、能源管理制度	2
34					管理体系	2	企业将进行 ISO14001 环境管理体系认证、ISO50001 能源管理体系认证	2
35					清洁能源使用情况	1	项目使用电、天然气等清洁能源	1
36			安全管理	10	企业重大伤亡事故的件数	3	重大伤亡事故为 0 件	3
37					伤亡人数	3	伤亡人数为 0	3
38					千人伤亡率	4	千人伤亡率为 0	4
								91

5.7.9 小结

综上所述，本项目采用先进工艺和设备；产品满足国家产业政策及行业规划要求；所有污染物均落实了处置去向，可实现无害化处理；制订的环境管理体系基本健全，本项目船舶生产属于绿色造船先进水平。

综上，本项目可达到国内清洁生产先进水平。

5.8 总量控制

5.8.1 建设项目主要污染物总量控制实施范围

根据《关于优化建设项目新增主要污染物排放总量管理推动高质量发展的实施意见》（沪环规[2023]4 号），编制环境影响报告书（表）的建设项目且涉及排放主要污染物的，应纳入建设项目主要污染物总量控制范围，并在建设项目环评文件总量控制章节中核算主要污染物的排放总量。主要污染物总量控制因子的范围如下：

1.废气污染物：SO_2、NOx、VOCs 和颗粒物；

2.废水污染物：COD、NH_3-N、TN 和 TP；

3.重点重金属污染物：铅、汞、镉、铬和砷。

5.8.2 建设项目新增总量的削减替代实施范围

对建设项目废气、废水或重点重金属污染物的新增总量分类实施削减替代，具体实施范围如下：

1.废气污染物

“高耗能、高排放”项目以及纳入生态环境部办公厅《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）实施范围的建设项目，对新增的 SO_2、NOx、颗粒物和 VOCs 实施总量削减替代。

涉及附件 1 所列范围的建设项目，对新增的 NOx 和 VOCs 实施总量削减替代。

2.废水污染物

除城镇和工业污水处理厂、农村生活污水处理设施以外，向地表水体直接排放生产废水或生活污水（不含雨水、直流式冷却水、纳入上海化工区无机废水管网排放的废水）的建设项目，新增的 COD 和 NH_3-N 实施总量削减替代，新增的 TN 和 TP 暂不实施总量削减替代。

3.重点重金属污染物

涉及排放重点重金属污染物的重点行业建设项目，新增的铅、汞、镉、铬和砷实施总量削减替代。重点行业包括：重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、电镀行业、化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）、皮革鞣制加工业等 6 个行业。

5.8.3 新增总量的削减替代实施要求

（1）新增废气主要污染物的建设项目

环境空气质量未达到国家环境空气质量标准的，“两高”项目以及纳入环办环评〔2020〕36 号文实施范围的建设项目新增的 SO_2、NOx、颗粒物和 VOCs。实施倍量削减替代，涉及附件 1 所列范围的建设项目新增的 NOx 和 VOCs 实施倍量削减替代，确保项目投产后区域环境空气质量有所改善。对照国家环境空气质量标准，若二氧化氮超标的，对应削减 NOx；若细颗粒物超标的，对应削减 SO_2、NOx、颗粒物和 VOCs；若臭氧超标的，对应削减 NOx 和 VOCs。

环境空气质量达到国家环境空气质量标准的，新增的 VOCs 实施倍量削减替代，新增的 NOx 实施等量削减替代，确保项目投产后区域环境空气质量不恶化。

（2）新增废水主要污染物的建设项目

新增的 COD 实施等量削减替代，新增的 NH_3-N 实施倍量削减替代，确保项目投产后区域水环境质量不恶化。

（3）新增重点重金属污染物的建设项目

新增的铅、汞、镉、铬和砷实施等量削减替代，确保项目投产后区域内重点重金属污染物排放总量不增加。

（4）由政府统筹削减替代来源的建设项目范围

①废气、废水污染物：SO_2、颗粒物、NOx、VOCs 和 COD 单项主要污染物的新增量小于 0.1 吨/年（含 0.1 吨/年）以及 NH_3-N 的新增量小于 0.01 吨/年（含 0.01 吨/年）的建设项目。

② 重点重金属污染物：在统筹区域环境质量改善目标和重金属环境风险防

控水平、高标准落实重金属污染治理要求并严格审批前提下，对实施国家重大发展战略直接相关的重点项目；对利用涉重金属固体废物的重点行业建设项目，特别是以历史遗留涉重金属固体废物为原料的，还应满足利用固体废物种类、原料来源、建设地点、工艺设备和污染治理水平等必要条件并严格审批。

③ 本市现有燃油锅炉或窑炉实施清洁化提升改造（“油改气”或“油改电”）涉及的新增总量。

5.8.4 本项目总量控制情况

本项目涉及总量控制因子，废气：SO_2、NOx、颗粒物和 VOCs，废水：COD、NH_3-N、TN 和 TP。

本项目建设项目行业类别为“三十四、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业”，不属于“两高”项目，不属于纳入环办[2020]36 号文实施范围的建设项目，本项目属于沪环规[2023]4 号附件 1 中所列范围的建设项目，因此对新增的 VOCs 和 NOx 实施总量削减替代。

根据 2022 年崇明生态环境公报，2022 年崇明区环境空气质量达到国家空气质量二级标准，因此对新增的 VOCs 实施倍量削减替代，新增的 NOx 实施等量削减替代。

本项目废水纳管排放，因此无需 COD 和氨氮削减替代。

5.8.5 本项目污染物排放总量核算

根据《关于规范本市建设项目环评文件主要污染物排放总量核算方法的通知》（沪环评[2023]104 号），主要污染物的源项核算范围如下：

编制环境影响报告书（表）的建设项目涉及排放主要污染物的，应全口径核算总量。总量的源项核算范围应包括建设项目正常工况下排放的废气污染物、废水污染物和重点重金属污染物。原则上施工期、非正常工况（开停工及检维修等）、事故状况下排放的主要污染物不纳入核算范围。

废气污染物的源项核算范围，包括建设项目涉及的主要排放口、一般排放口、特殊排放口（火炬）以及无组织排放源等。

废水污染物的源项核算范围，包括建设项目涉及的废水排放口、一类污染物的车间或车间处理设施排放口。不包括雨水排放口、仅排放生活污水的排放口（间接排放）、仅排放直流式冷却水的排放口。

重点重金属污染物的源项核算范围，包括废气和废水中排放的重点重金属污染物，具体的源项核算范围可参考废气和废水污染物的源项核算范围执行。

因此，本项目废气污染物排放总量核算范围包括全厂排气筒和无组织排放源，废水污染物排放总量核算范围为 DW001 排放口。

按照全口径核算各污染物的排放总量，核算结果如下表所示。

表 5.8-1 本项目预测新增排放量

主要污染物名称		本项目新增排放量
废气（t/a）	SO_2	0.054
	NOx	0.822
	颗粒物	90.48
	VOCs	493.15
废水（t/a）	COD_{Cr}	71.679
	氨氮	2.472
	TN	3.531
	TP	0.564

5.8.6 本项目总量削减替代情况

本项目总量削减替代情况如下表所示。

5.8-2 建设项目新增总量削减替代指标统计表

主要污染物名称		预测新增排放量	“以新带老”减排量	新增总量	削减替代量	削减比例（等量/倍量）	削减替代来源
废气（吨/年）	二氧化硫	0.054	/	0.054	/	/	/
	氮氧化物	0.822	0.086*	0.736	0.736	等量	上海市生态环境局在全市统筹平衡
	颗粒物	90.48	/	90.48	/	/	/
	挥发性有机物	493.15	408.951*	84.199	168.398	倍量	上海江南长兴造船责任有限公司出让减排量
废水（吨/年）	化学需氧量	71.679	/	71.679	/	/	/
	氨氮	2.472	/	2.472	/	/	/

*注：根据《关于沪东中华造船（集团）有限公司中船长兴造船基地二期工程（第一部分）项目总量指标相关事宜会议纪要》（2021-8-5），沪东中华杨浦厂区、浦东厂区总量由沪东中华专项使用。

6 环境现状调查与评价

6.1 自然环境概况

6.1.1 地理位置

长兴岛属江口沙洲，是上海所辖三岛中近岸岛屿之一，位于吴淞口外长江南水道，地理坐标在东经 121°34′～121°47′，北纬 31°19′～31°27′之间。长兴岛四面环江，东邻横沙岛，北伴崇明岛，南与浦东新区隔江相望，西南与宝山区隔江相峙。长兴岛呈带状，东西长 26.8km，南北宽 2～4km。岛域总面积（不包括青草沙水源地 67.31km^2）约 93.31km^2。

6.1.2 地形地质

长兴岛系长江冲积泥沙受海水顶托作用沉积而成的江口沙洲，经历年淤积围垦，于 1958～1972 年人工并六沙为一岛，成陆较晚。长兴岛地势低平，区域地面高程 2.2～3.2m，平均地面高程 2.85m。沿长兴岛南沿区域的中船、中海、振华港机等企业地面高程普遍加高到 4.5m 以上，岛内其他建设用地地面高程也将适当抬高。

地层分布情况从上至下为：粉性土混粘性土层，层面高程平均约 2.35m；灰色沙质粉土层，层面高程平均约 1.0m；灰黄色粉砂层，层面高程平均约-3.7m；灰色粘质粉土夹淤泥质粘土层，层面高程平均约-11.35m；灰色淤泥质粘土层，层面高程平均约-14.35m；灰色粘土层，层面高程平均约-21.2m；灰色粉质粘土层，层面高程平均约-28.45m；灰色沙质粉土层，层面高程平均约-38.4m；灰色粉砂层，层面高程平均约-57.05m；灰色沙砾层，层面高程平均约-63.55m。

6.1.3 水系水文

（1）水系

长兴岛由 6 个不同时期围垦形成的沙洲合并而成，岛上河道均随当时围垦成陆的形状而设，两岸平均耕地高程为 2.78m。根据《长兴岛水利专业规划》，规划全岛形成“一横、一环、十五纵、十座水闸、十座排涝泵站”的水系总体布局；水资源调度方案是引长江口水体，西南引东北排。

现有均匀分布于全岛的乡镇级河道 138 条，以及 422 条宅沟，现有河道长 208.1km，水面积 7.983km2（包括鱼塘面积 2.412 km2）。由于长兴岛本身形成的特点，其河底、沟底高程参差不一，且没有一条贯穿全岛的东西向横河。

长兴岛现有水利工程主要有：海塘堤防、河道、水闸、灌排泵站及渠系等。目前全岛已形成了以 61.3km 海塘堤防为主的挡潮防洪体系，防御标准为 100 年一遇高潮位（5.81m）加 11 级风（v=28.6m/s）正面袭击。以 7 条南北向竖河为主，连接 130 多条乡级、村级河道以及众多的大泯沟，构成河道输水和调蓄系统；这些河网水系与南沿水闸以及南北沿的排涝泵站共同构筑成全岛的引、排系统。

（2）水文

受长江口和杭州湾潮汐影响显著，属非正规浅海半日潮，每天两涨两落，日潮不等现象较为显著。年最高潮位一般发生在 8～10 月，最低潮位出现在 12～2 月之间。年最高潮位通常出现在台风、天文高潮和长江大洪水三者或两者遭遇之时，其中台风影响最大，1997 年第 11 号台风，使长江口出现了历史最高潮位。

6.1.4 气候气象

长兴岛地处北亚热带季风区，为典型的亚热带海洋性季风气候，受冷暖空气交替影响和海洋湿润空气影响，气候温和，雨水充沛，日照充足，四季分明，冬夏两季时间长，春秋两季时间短。

根据崇明区 2002~2021 年气象数据统计结果，多年平均气温 16.4℃，近 20 年极端最低气温出现在 2021 年 1 月 10 日（-8.9℃），近 20 年极端最高气温出现在 2017 年 7 月 23 日（39.9℃）。

崇明区多年平均降水量为 1202mm，近 20 年年降水总量呈增加趋势。最大日降雨量为 172.3mm（2020 年 7 月 6 日）。

近 20 年资料分析的风向玫瑰图表明，崇明气象站主要风向为 SE、N、SSE、E、NNE、ESE 占 52%，其中以 SE 为主风向，占到全年 11%左右。根据近 20 年资料分析，崇明气象站风速呈下降趋势。多年平均风速为 2.8m/s，最大风速为 23.9m/s（2018 年 8 月 17 日，ENE）。

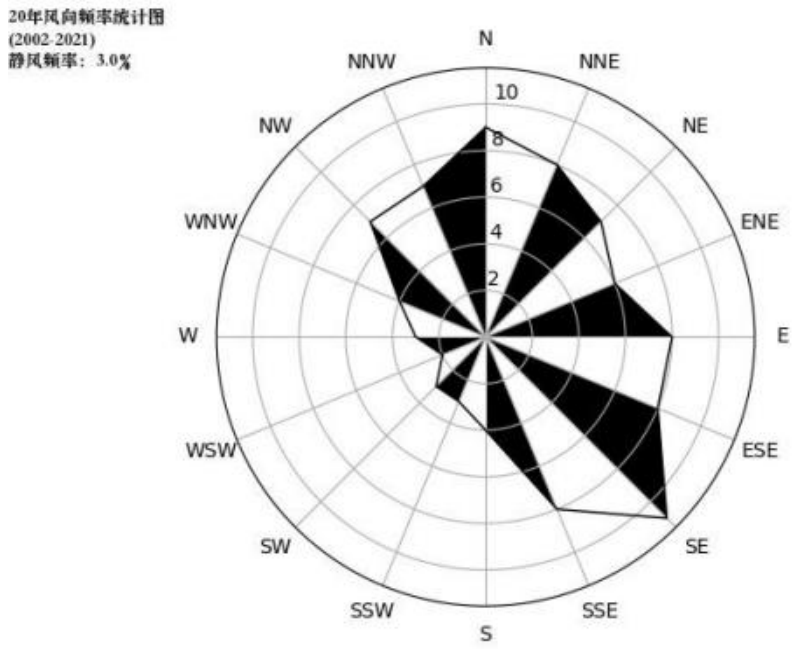


图 6.1-1 崇明多年风向玫瑰图（静风频率 1.97%）

6.2 周边污染源调查

本项目评价范围内工业企业主要为江南造船（集团）有限责任公司等，本项目大气环境影响评价范围内无其他企业的在建、拟建项目。

6.3 环境空气质量现状评价

根据环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及工程分析，本项目基本污染物采用地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告中的数据和结论，其他污染物采用补充监测数据，数据来源相符性详见表 6.3-1。

表 6.3-1 数据来源相符性分析

导则要求		本项目情况	相符性分析
基本污染物	项目所在区域达标判定，优先选用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量公告中的数据或结论	项目位于崇明区，本次评价优先选用崇明区生态环境局发布的上海市崇明区生态环境状况公报进行区域达标评价。	符合
其他污染物	优先采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据。	其他污染物非甲烷总烃、二甲苯无国家或地方环境空气质量监测网中的连续监测数据，委托上海市环境监测技术装备有限公司进行补充监测。	符合
	评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。		符合

导则要求		本项目情况	相符性分析
	在没有以上相关监测数据或监测数据不能满足 6.4 规定的评价要求时，应按 6.3 要求进行补充监测。		符合

6.3.1 空气质量达标区判定

项目位于崇明区，本次评价采用上海市崇明区生态环境局发布的《2021 上海市崇明区生态环境状况公报》、《2022 上海市崇明区生态环境状况公报》中相关数据进行区域达标评价（详见下表），2021 年、2022 年崇明区 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 浓度均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。

因此本项目所在区域为环境空气质量达标区域。

表 6.3-2 区域空气质量现状评价表

年份	污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
2021	SO_2	年平均浓度	5	60	8.3	达标
		24h 平均浓度 98 百分位	11	150	7.3	达标
	NO_2	年平均浓度	21	40	52.5	达标
		24h 平均浓度 98 百分位	61	80	76.3	达标
	PM_{10}	年平均浓度	37	70	52.9	达标
		24h 平均浓度 95 百分位	80	150	53.3	达标
	$PM_{2.5}$	年平均浓度	26	35	74.3	达标
		24h 平均浓度 95 百分位	58	75	77.3	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位质量浓度	900	4000	22.5	达标
	O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位质量浓度	143	160	89.4	达标
2022	SO_2	年平均浓度	6	60	10.0	达标
		24h 平均浓度 98 百分位	12.4	150	8.3	达标
	NO_2	年平均浓度	16	40	40.0	达标
		24h 平均浓度 98 百分位	38.3	80	47.9	达标
	PM_{10}	年平均浓度	31	70	44.3	达标
		24h 平均浓度 95 百分位	56.3	150	37.5	达标
	$PM_{2.5}$	年平均浓度	25	35	71.4	达标
		24h 平均浓度 95 百分位	54.1	75	72.1	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位质量浓度	900	4000	22.5	达标
	O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位质量浓度	156	160	97.5	达标

6.3.2 其他污染物环境质量现状

（1）数据来源

本次评价委托上海市环境监测技术装备有限公司于 2023 年 4 月 12 日~4 月

19 日对项目区域空气环境质量现状进行监测。

（2）监测点位、监测因子、监测时间及频率

根据 HJ2.2-2018 中“6.3.2 监测布点-以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点”，项目位于崇明区，近 20 年主风向为东南风，从项目周边敏感目标实际位置及监测代表性角度考虑，监测点选择靠近下风向处江南清水苑、长兴北庭，与导则要求相符；本项目补充监测点位见表 6.3-3。

表 6.3-3 其他污染物补充监测点位基本信息

序号	监测点名称	监测坐标	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离（km）
G1	江南清水苑	N:31°21′02.52″,E:121°46′22.44″）	小时均值：二甲苯、非甲烷总烃 日均值：锰及其化合物	小时均值：每天取样 4 次时间分别为 02:00、08:00、14:00、20:00。每小时采样至少有 45 分钟，连续监测 7 天，锰及其化合物连续采样 20 小时，连续监测 7 天	NE	1.2
G2	长兴北庭	N:31°21′46.08″,E:121°46′07.32″）			N	2.4



图 6.3-1 环境空气监测点位图

（3）监测分析方法

各监测因子的采样数据分析方法见表 6.3-4。

表 6.3-4 环境空气质量现状监测分析方法

序号	监测因子		监测方法	分析仪器	检测限
1	非甲烷总烃（以碳计）		HJ604-2017 环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法	BLSH0006-9 GC-2018 气相色谱仪 BLSH0006-5 GC-2018 气相色谱仪	0.07mg/m^3
2	二甲苯	邻二甲苯	HJ584-2010 环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法	ALSH0003-4 QC-2B 大气采样器 BLSH0006-7 GC-2010 气相色谱仪	1.5μg/m^3
3		间二甲苯			1.5μg/m^3
4		对二甲苯			1.5μg/m^3

序号	监测因子	监测方法	分析仪器	检测限
5	锰及其化合物	《空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 777-2015	电感耦合等离子发射光谱仪 Avio-200 空气/智能 TSP 综合采样器 2050 不锈钢电热板 DB-4A	0.001μg/m^3

（4）监测期间气象条件

监测期间气象条件见表 6.3-5。

表 6.3-5 监测期间气象条件

监测日期		气压 kPa	温度℃	相对湿度%	风向	风速 m/s
2023-04-11	02:00-03:00	101.1	15.3	67	南	2.1
	08:00-09:00	101.3	19.7	65	南	2.3
	14:00-15:00	101.1	19.4	64	东南	1.9
	20:00-21:00	101.6	15.7	66	东北	2.1
2023-04-12	02:00-03:00	101.7	13.1	61	东北	2.4
	08:00-09:00	102.0	13.9	57	东北	2.2
	14:00-15:00	101.9	15.6	54	东	2.1
	20:00-21:00	102.0	13.1	53	东南	2.0
2023-04-13	02:00-03:00	101.8	11.5	55	东南	2.3
	08:00-09:00	101.8	15.6	56	东南	2.1
	14:00-15:00	101.3	16.7	53	东南	2.4
	20:00-21:00	101.3	14.3	56	东南	2.4
2023-04-14	02:00-03:00	101.0	15.7	61	东南	1.9
	08:00-09:00	101.0	17.4	62	西南	1.7
	14:00-15:00	100.7	20.8	59	北	1.7
	20:00-21:00	100.9	16.8	57	东北	1.7
2023-04-15	02:00-03:00	100.9	12.7	55	西北	1.9
	08:00-09:00	101.2	14.6	54	西北	1.8
	14:00-15:00	100.8	19.7	53	西北	1.6
	20:00-21:00	100.7	14.3	54	东南	1.7
2023-04-16	02:00-03:00	100.5	13.8	63	东南	1.6
	08:00-09:00	100.8	16.7	64	南	1.5
	14:00-15:00	100.8	19.6	61	东北	1.6
	20:00-21:00	101.2	13.5	60	东	1.8
2023-04-17	02:00-03:00	101.2	14.3	58	东南	2.2
	08:00-09:00	101.3	18.6	56	东南	2.4
	14:00-15:00	100.9	24.5	55	东南	2.1
	20:00-21:00	100.9	20.3	55	东南	2.0

（5）监测结果及评价

- 评价标准

二甲苯、锰及其化合物参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）

附录表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；

非甲烷总烃（NMHC）参照《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中的推荐值。

➢ 监测结果

由现状监测数据可知：

①监测点位的非甲烷总烃小时均值可达到《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中的推荐值；

②监测点位二甲苯小时均值、锰及其化合物日均值均可达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D.1 参考限值。

表 6.3-6 其他污染物环境质量现状监测结果

监测点位	监测点坐标	污染物	平均时间	评价标准（mg/m³）	监测浓度范围（mg/m³）	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
G1	N:31°21′02.52″, E:121°46′22.44″	非甲烷总烃	小时均值	2	0.31~0.73	36.5	/	达标
		二甲苯	小时均值	0.2	＜0.0006~0.0139	6.95	/	达标
		锰及其化合物	日均值	0.01	ND	/	/	达标
G2	N:31°21′46.08″, E:121°46′07.32″	非甲烷总烃	小时均值	2	0.31~0.68	34.0	/	达标
		二甲苯	小时均值	0.2	＜0.0006~0.028	14.0	/	达标
		锰及其化合物	日均值	0.01	ND	/	/	达标

注：ND 表示低于检出限。

6.3.3 环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 6.4.3.2 条：“对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

项目其他污染物环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度见表 6.3-7。

表 6.3-7 特征污染物环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

污染物	平均时间	标准（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	占标率%
二甲苯	小时均值	200	28	14.0
非甲烷总烃	小时均值	2000	730	36.5
锰及其化合物	日均值	10	0.0005	0.00005

注：锰及其化合物现状浓度取检出限的一半

6.4 地表水环境质量现状

6.4.1 长江水环境功能区达标情况

本项目生产废水、生活污水经市政污水管网最终排入长兴污水处理厂集中处理，污水厂尾水排入长江。根据上海市生态环境局发布的《2022 上海市生态环境状况公报》，长江口 7 个断面中，5 个断面水质为II类，2 个断面水质为III类。主要指标中，氨氮和总磷平均浓度分别下降 13.3%和 8.0%，高锰酸盐指数平均值上升 15.8%。

6.4.2 数据来源

本次评价委托上海市环境监测技术装备有限公司于 2023 年 4 月 21 日、2023 年 4 月 22 日对项目区域地表水水质现状及沉积物进行了监测，并引用位于本项目上游的的吴淞口、下游白龙港 2 个长江口水质监测断面 2023 年逐月常规水质监测资料，评价因子包括溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷 6 项指标。

6.4.3 监测断面布置

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）断面设置要求以及长江南支河口模型建模对上下游断面水质现状数据的需求，考虑本项目评价范围内断面采样的可实施性，本项目在长江南支共设 3 个监测断面，每个断面设 3 条采样垂线。满足 HJ2.3-2018 附录 C.3“二级评价可布设 3~5 个取样断面”要求，满足 HJ91.2-2022 中 4.1.3 表 1“水面宽度＞100m 设三条垂线”要求，满足 HJ 442.3-2020 表 2“水深 10~25m 采表层和底层”要求。引用的长江口断面水质

例行监测数据监测时期、监测点位设置和采样频次符合《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）中入海河口二级评价要求。

本次地表水监测补充断面布设情况见下表。

表 6.4-1 地表水环境质量现状补充监测断面

序号	监测断面名称	布点原因	取样垂线	
W1	长江南支上游断面	预测建模需求	在监测断面的主流线上设 3 条垂线	表层取水面下 0.5m 深处水样，底层取离底 1m 处水样
W2	长江南支中游断面（港池附近）	预测建模需求	在监测断面的主流线上设 3 条垂线	表层取水面下 0.5m 深处水样，底层取离底 1m 处水样
W3	长江南支下游断面	预测建模需求	在监测断面的主流线上设 3 条垂线	表层取水面下 0.5m 深处水样，底层取离底 1m 处水样



图 6.4-1 地表水补充监测点位图

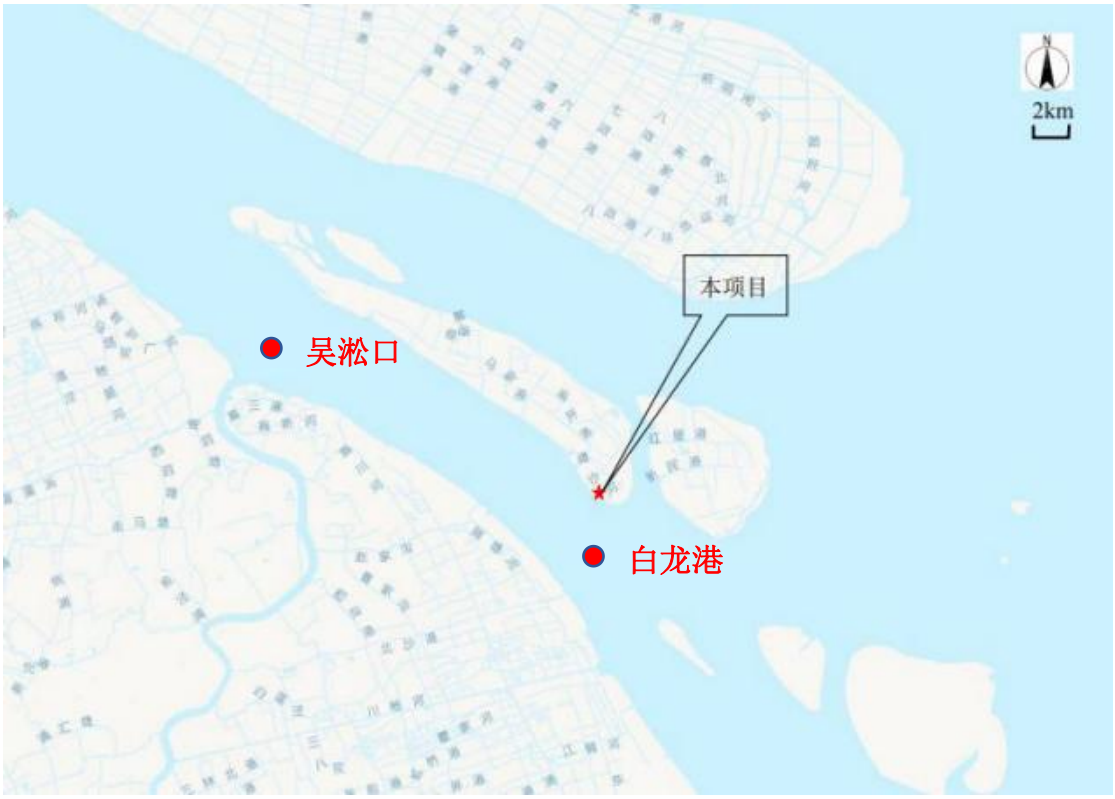


图 6.4-2 地表水引用监测点位图

6.4.4 监测因子、监测时间及频率

水质：

监测时间：2023 年 4 月 21 日、2023 年 4 月 22 日

监测因子包括：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、悬浮物。

沉积物：

监测时间：2023 年 4 月 22 日，采样频次为一天 1 次；

监测因子：镉、铜、锌、铅、铬、汞、砷、有机碳、硫化物、石油类。

6.4.5 监测分析方法

本次地表水样品的分析方法见表 6.4-2，沉积物分析方法见表 6.4-3。

表 6.4-2 地表水监测分析方法

监测项目	方法标准	仪器设备	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式 pH 计 PHBJ-260	—
BOD_5	《水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	生化培养箱 SHP-250	0.5mg/L

监测项目	方法标准	仪器设备	检出限
氨氮(NH_3-N)	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外-可见分光光度计 UV-1800	0.025mg/L
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	滴定管 25mL 棕色，聚四氟乙烯塞	0.4mg/L
总磷(TP，以 P 计)	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	紫外-可见分光光度计 UV-1800	0.01mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外-可见分光光度计 UV-1800	0.05mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009(萃取法)	紫外-可见分光光度计 UV-1800	0.3μg/L
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	滴定管 50mL 棕色，聚四氟乙烯塞	4mg/L
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	溶解氧测定仪 Pro20	0.01mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外-可见分光光度计 UV-1800	0.01mg/L
温度	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	表层水温表 -6～40℃	0.1℃
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	立式鼓风干燥箱 HTG-9070A	4mg/L
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	紫外-可见分光光度计 UV-1800	0.05mg/L
氟化物	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	0.006mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	紫外-可见分光光度计 UV-1800	0.01mg/L
硫化物	GB/T 16489-1996 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	BLSH0013 T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.005mg/L
挥发酚	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	BLSH0013 T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	BLSH0013 T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.05mg/L
总氮	HJ 636-2012 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	BLSH0013-2 TU-1810DAPC 紫外可	0.05mg/L

监测项目	方法标准	仪器设备	检出限
		见 分光光度计	
粪大肠菌群	HJ/T 347.2-2018 水质 粪大肠的测定 多管发酵法	/	20MPN/L
汞	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	/	0.04μg/L
铬(六价)	GB/T 7467-1987 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	/	0.004mg/L
悬浮物	GB/T 11901-1989 水质 悬浮物的测 定 重量法	/	
铅*	HJ700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	Nexion 2000B 电感耦合等离子体质谱仪	0.00009mg/L
镉*	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计	0.00005mg/L

表 6.4-3 沉积物监测分析方法

检测项目	方法标准	仪器设备及型号	检出限 mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-6300C 电子天平 BSA224S 石墨消解仪 GGC-M2-60	0.01
硫化物	《土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 833-2017	紫外-可见分光光度计 UV-1800 电子天平 YP2002	0.04
总石油烃（C_{10}-C_{40}）	《土壤和沉积物 石油烃（C_{10}～C_{40}）的测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019	气相色谱仪 Agilent 7890B 平行浓缩仪 MultiVap8 高效快速溶剂萃取仪 HPSE-E	6
有机碳	《土壤 有机碳的测定 重铬酸钾氧化-分光光度法》 HJ 615-2011	紫外-可见分光光度计 UV-1800 电子天平 BSA224S	0.06%
汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	电子天平 BSA224S 微波消解仪 WX-6000 原子荧光光度计 AFS-8220	0.002
砷			0.01
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	电子天平 BSA224S 原子吸收分光光度计 AA-7000	1
锌			1
铅			10
铬			4

6.4.6 监测结果及评价分析

（1）评价标准

根据《上海市水环境功能区划》（2011 年修编），长江口南支水域按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）》II类水标准进行评价。

参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），对长江口南支沉积物监测结果按农用地风险管控值标准进行评价。

（2）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），采用水质指数法评价监测断面水环境质量。

（3）评价结果

根据补充监测及引用数据，2023 年枯水期白龙港监测断面为 II 类水水平，补充监测 W2 断面高锰酸盐指数超标为 III 类水水平，丰水期吴淞口断面溶解氧超标、白龙港断面溶解氧和总磷超标，均为 III 类水水平。可能与周边工业、生活污水排放导致背景值总体升高有关。

长江口南支的沉积物中各监测指标均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地风险管控值标准。

表 6.4-4 地表水监测结果评价

污染物		标准限值	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3
水温		/	15.4~16.4	15.6~16.2	15.5~16.4	15.2~16.3	15.3~16.6	15.3~16.5	14.2~15.9	14.3~16.2	14.5~16.4
悬浮物		/	73~122	75~126	81~115	73~160	84~133	79~149	73~114	64~126	114~119
pH	浓度范围	6~9	7.3~7.4	7.3	7.3~7.4	7.3~7.4	7.3	7.4	7.3	7.3~7.4	7.3
	标准指数范围		0.15~0.2	0.15	0.15~0.2	0.15~0.2	0.15	0.2	0.15	0.15~0.2	0.15
溶解氧	浓度范围（mg/L）	≥6	6.74~6.92	6.83~6.97	6.89~6.94	6.87~6.97	6.79~6.93	6.78~6.98	6.83~7.02	6.81~6.97	6.79~6.87
	标准指数范围		0.867~0.890	0.860~0.878	0.864~0.870	0.860~0.873	0.865~0.883	0.859~0.884	0.854~0.878	0.860~0.881	0.873~0.883
COD_{cr}	浓度范围（mg/L）	≤15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	标准指数范围		/	/	/	/	/	/	/	/	/
BOD_5	浓度范围（mg/L）	≤3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	标准指数范围		/	/	/	/	/	/	/	/	/
氨氮	浓度范围（mg/L）	≤0.5	0.046~0.046	0.041~0.049	0.038~0.044	0.044~0.049	0.029~0.035	ND~0.032	0.032~0.038	ND	0.032~0.038
	标准指数范围		0.092	0.082~0.098	0.076~0.088	0.088~0.098	0.058~0.07	0.025~0.064	0.064~0.076	0.025	0.064~0.076
高锰酸盐指数	浓度范围（mg/L）	≤4	1.6~2.2	1.5~2.2	1.6~2.1	1.8~3.5	1.9~3.7	1.6~4.2	1.9~2.5	1.8~2.5	1.7~2.5
	标准指数范围		0.4~0.55	0.375~0.55	0.4~0.525	0.45~0.875	0.475~0.925	0.4~1.05	0.475~0.625	0.45~0.625	0.425~0.625
	最大超标倍数		/	/	/	/	/	0.05	/	/	/
	超标率%		/	/	/	/	/	25	/	/	/
总磷	浓度范围（mg/L）	≤0.1	0.05~0.06	0.05~0.06	0.05	0.04~0.05	0.05~0.06	0.05~0.06	0.05	0.05~0.06	0.04~0.05

	标准指数范围		0.5~0.6	0.5~0.6	0.5	0.4~0.5	0.5~0.6	0.5~0.6	0.5	0.5~0.6	0.4~0.5
阴离子表面活性剂	浓度范围（mg/L）	≤0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	标准指数范围		/	/	/	/	/	/	/	/	/
挥发酚	浓度范围（mg/L）	≤0.002	0.0012~0.0013	0.0011~0.0013	0.0011~0.0013	0.0012~0.0013	0.0013	0.0012~0.0013	0.0011~0.0013	0.0011~0.0013	0.0011~0.0013
	标准指数范围		0.6~0.65	0.55~0.65	0.55~0.65	0.6~0.65	0.65	0.6~0.65	0.55~0.65	0.55~0.65	0.55~0.65
石油类	浓度范围（mg/L）	≤0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	标准指数范围		/	/	/	/	/	/	/	/	/
总氮	浓度范围（mg/L）	/	1.95~2.23	1.92~2.45	2.31~2.51	2.04~2.14	1.86~2.53	2.01~2.38	1.90~2.29	1.98~2.46	1.84~2.31
氟化物	浓度范围（mg/L）	≤1.0	0.142~0.156	0.134~0.181	0.144~0.202	0.150~0.270	0.163~0.214	0.150~0.163	0.149~0.235	0.137~0.169	0.147~0.194
	标准指数范围		0.142~0.156	0.134~0.181	0.144~0.202	0.15~0.27	0.163~0.214	0.15~0.163	0.149~0.235	0.137~0.169	0.147~0.194
硫化物	浓度范围（mg/L）	≤0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	标准指数范围		/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 6.4-5 吴淞口、白龙港水质分析与评价结果 单位：mg/L

年份	站位	月份	水期	DO	COD_{Mn}	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总磷
2023	吴淞口	7	丰水期	III	II	I	I	II	II
平均值				III	II	I	I	II	II
2022	白龙港	12	枯水期	I	I	I	I	I	II
2023	白龙港	2	枯水期	I	II	I	I	I	II
2023	白龙港	1	枯水期	I	I	I	I	I	II
平均值				I	II	I	I	I	II
2023	白龙港	6	丰水期	I	II	I	I	I	II
2023	白龙港	7	丰水期	III	II	I	I	I	II
2023	白龙港	8	丰水期	III	II	I	I	I	III
平均值				II	II	I	I	I	II

表 6.4-6 长江口南支沉积物监测结果及评价 单位：mg/kg

污染物	结果	标准
镉	0.14	3.0
铅	232	700
铬	50	1000
汞	0.036	4.0
砷	10.6	120

6.5 声环境质量现状

6.5.1 数据来源

本次评价委托上海市环境监测技术装备有限公司于 2023 年 4 月 10 日对项目区域声环境质量现状进行监测。

6.5.2 监测点位、监测因子、监测时间及频率

监测布点：本次噪声监测在项目地块南、西、北厂界共设 5 个噪声，见下图；

监测时间和频率：于 2023 年 4 月 10 日进行监测，昼、夜各一次；

监测因子：昼间和夜间等效 A 声级（Leq）。



图 6.5-1 噪声监测点位图

6.5.3 监测结果及评价分析

（1）评价标准

根据《上海市声环境功能区划（2019 年修订版）》，码头厂界处执行 GB3096-2008 中 4a 类标准，其余厂界环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

（2）监测统计及评价结果

项目周边声环境质量现状监测结果见表 6.5-1。

表 6.5-1 声环境质量监测结果

监测点位	时间	监测结果 dB（A）	标准值 dB（A）	达标情况
N1	昼间	60.2	65	达标
	夜间	53.3	55	达标
N2	昼间	59.1	65	达标
	夜间	52.6	55	达标
N3	昼间	60.1	65	达标
	夜间	51.1	55	达标
N4	昼间	60.9	65	达标

监测点位	时间	监测结果 dB（A）	标准值 dB（A）	达标情况
	夜间	49.9	55	达标
N5	昼间	59.2	65	达标
	夜间	50.8	55	达标

现场监测结果表明，项目码头处昼夜声环境均可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准限值要求。

6.6 土壤环境

6.6.1 项目周边情况

根据建设项目特点、可能产生的环境影响和当地环境特征，评价范围内相关资料内容如下：

a)土壤类型分布图

根据国家土壤信息服务平台数据，本项目周边土壤类型分布图如下图。区域所在土壤主要为渗育水稻土。

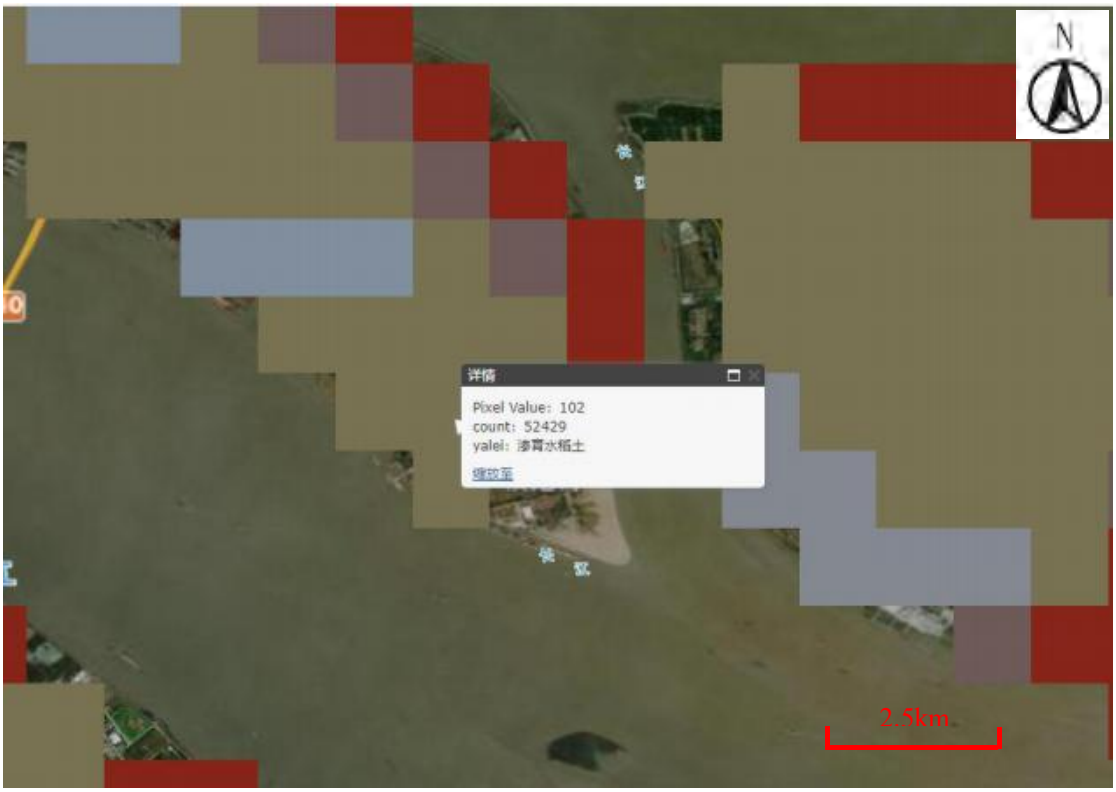


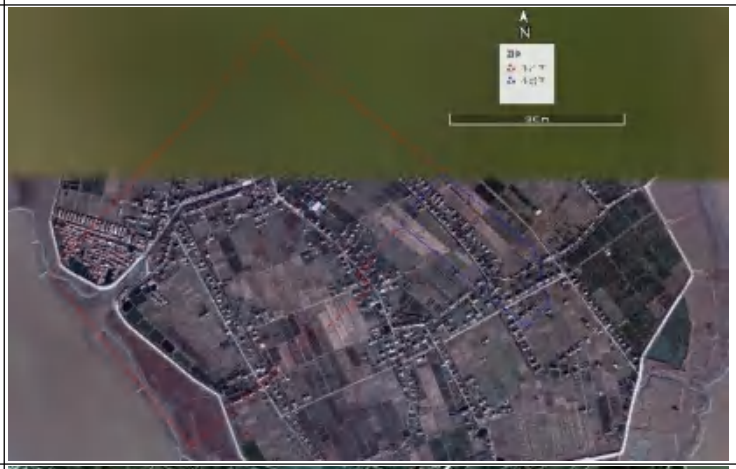
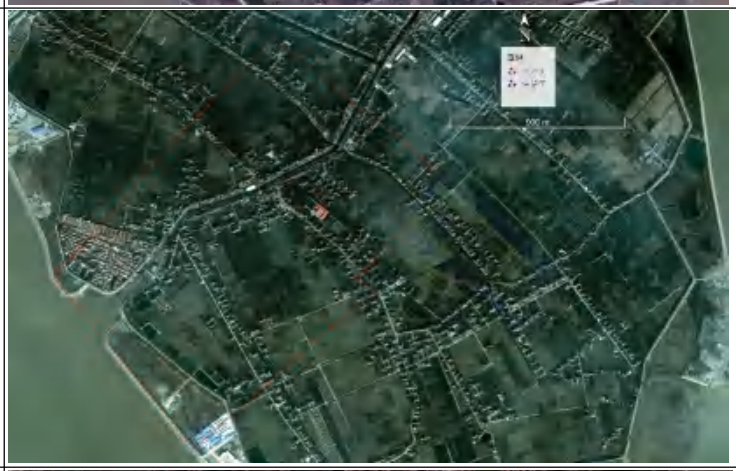
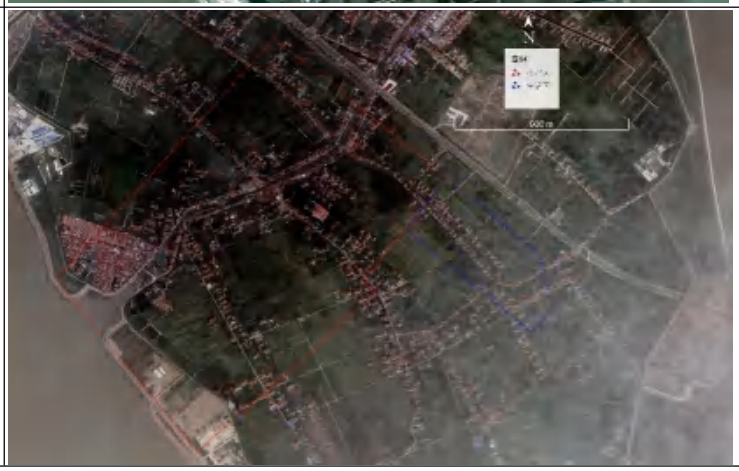
图 6.6-1 项目所在地土壤类型图

b)气象资料、地形地貌特征资料、水文及水文地质资料等

气象资料、地形地貌特征资料、水文及水文地质资料等见上文区域自然环境现状章节。

c)土地利用历史情况

项目区域土地利用历史情况见图 6.6-2。2007 年前，本项目所在区域为农田及村庄；2007 年区域东南沿江一侧建设码头；2011 年，区域南侧部分农田改建为码头；2013~2019 年，区域内居民陆续外迁，西镇港南侧新建码头。

年份	土地利用情况
2005	
2008	
2011	

年份	土地利用情况
2014	
2020	

图 6.6-2 项目区域土地利用历史情况图

d）土地利用规划

根据《上海市崇明区总体规划暨土地利用总体规划（2017-2035）》，崇明区土地使用现状图详见图 6.6-3，土地利用规划详见图 6.6-4。

根据规划，项目地块周边主要为工业用地。

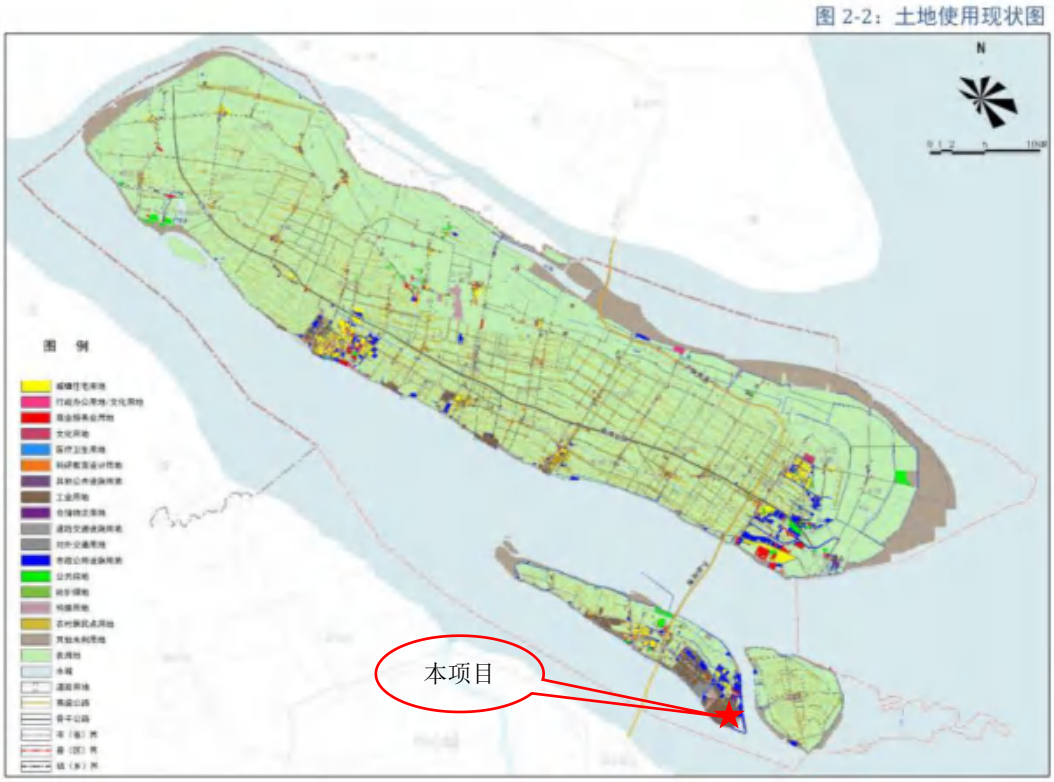


图 6.6-3 崇明区土地使用现状图



图 6.6-4 崇明区土地利用总体规划图

e）理化特性调查

（1）数据来源

引用自《中船长兴造船基地二期工程（第一部分）环境影响报告书》。

调查内容主要包括：土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。还调查了相应点位的土壤剖面。

（2）调查结果

监测点位土壤理化特性调查结果见表 6.6-1 和表 6.6-2。

表 6.6-1 土壤理化特性调查表

点号		厂界内	时间	2020.9.21
经度		121°45′48″	纬度	31° 19′ 95
层次（m）		0.2（深度）	/	
现场记录	颜色	深褐色		
	结构	团粒		
	质地	粘粒、粉（砂）粒为主		
	砂砾含量	少量		
	其他异物	无		
实验室测定	pH 值（无量纲）	7.95		
	阳离子交换量（cmol/kg（+））	10.86		
	氧化还原电位（mv）	411		
	饱和导水率（cm/s）	1.32×10^{-5}		
	土壤容重（g/cm^3）	1.54		
	孔隙度（%）	51.97		

表 6.6-2 土体结构（土壤剖面）

土壤剖面照片	层次
	粉质粘土

6.6.2 现状监测

（1）数据来源

本次评价委托上海市环境监测技术装备有限公司于 2023 年 4 月 17 日对项目区域土壤环境质量现状进行监测。

（2）监测因子

基本因子：GB36600、GB15618 中规定的基本项目；

特征因子：石油烃（C_{10}-C_{40}）、VOCs、SVOCs。

（3）监测点位

本项目新增建筑占地面积不超过 100hm^2，根据土壤环境导则要求，本次土壤环境质量评价应在厂区内布设 5 个柱状样，2 个表层样，厂界外布设 4 个表层样。分布情况详见下表和图 6.6-5。

表 6.6-3 土壤环境质量现状监测点位相关信息

点位编号	坐标	用地类型	样点类型	布点位置	监测内容
S1	N:31°19'42.23" E:121°45'23.93"	工业用地	厂界内柱状样	船体联合车间	pH、六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍、VOCs、SVOCs、总石油烃
S2	N:31°20'04.52" E:121°45'48.56"	工业用地	厂界内柱状样	1#船坞	
S3	N:31°19'36.30" E:121°46'25.72"	工业用地	厂界内柱状样	2#船坞	
S4	N:31°19'54.87" E:121°46'10.52"	工业用地	厂界内柱状样	油漆库	
S5	N:31°20'01.21" E:121°46'06.18"	工业用地	厂界内柱状样	危废库	
S6	N:31°19'38.37" E:121°45'40.39"	工业用地	厂界内表层样	平面分段车间	
S7	N:31°20'08.88" E:121°46'21.90"	工业用地	厂界内表层样	曲面分段车间	
S8	N:31°19'50.91" E:121°46'24.81"	工业用地	厂界外表层样	职工生活区	
S9	N:31°20'39.52" E:121°46'48.18"	绿地	厂界外表层样	绿地	
S10	N:31°20'56.54" E:121°47'02.90"	居住用地	厂界外表层样	居民区	
S11	N:31°20'04.20" E:121°47'31.31"	农用地	厂界外表层样	农田	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌



图 6.6-5 土壤监测点位图

（4）监测方法及检出限

本次监测土壤样品分析方法和检出限见下表。

表 6.6-4 土壤样品分析方法及检出限

检测项目	方法标准	仪器设备及型号	检测限 mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	电子天平 BSA224S 原子吸收分光光度计 AA-7000 恒温磁力搅拌水浴槽 HH-JS8	0.5
pH 值	《土壤 pH 的测定 电位法》HJ 962-2018	pH 计 PHS-3C-01 电子天平 YP2002	/
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-6300C 电子天平 BSA224S 石墨消解仪 GGC-M2-60	0.01
总石油烃（C_{10}-C_{40}）	《土壤和沉积物 石油烃（C_{10}～C_{40}）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	气相色谱仪 Agilent 7890B 平行浓缩仪 MultiVap8 高效快速溶剂萃取仪 HPSE-E	6
挥发性有机物	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	吹扫捕集样品浓缩仪 MODEL-4660 气相色谱质谱联用仪	/

检测项目	方法标准	仪器设备及型号	检测限 mg/kg
		GCMS-QP2020 电子天平 YP2002	
半挥发性有机物	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020 平行浓缩仪 MultiVap8 全自动高效快速溶剂萃取仪 FIEX-HPSE	/
汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	电子天平 BSA224S 微波消解仪 WX-6000 原子荧光光度计 AFS-8220	0.002
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	电子天平 BSA224S 原子吸收分光光度计 AA-7000 石墨消解仪 GGC-M2-60	1
铅			10
镍			3
铬			0.5

（5）结果分析与评价

① 评价标准

详见第一章总则 2.5.1.3。

② 监测结果评价方法

根据导则要求，采用标准指数法，并进行统计分析，计算公式如下：

$$I_i = {C_i}/{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：I_i——标准指数；

C_i——污染因子 i 的实测浓度值（mg/kg）；

C_{oi}——污染因子 i 的标准值（mg/kg）。

③监测结果统计与评价

土壤环境质量监测结果及统计分析详见表 6.3-5。

监测结果表明，项目区域建设用地土壤监测点的铬（六价）、VOCs 和 SVOCs 均未检出；S1~S9 的重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍以及石油烃含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中“第二类用地”筛选值，S10 点的重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍以及石油烃含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中“第一类用地”筛选值，S11 点位的重金属镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌含量均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准

（试行）》（GB15618-2018）“其他类农用地”风险筛选值。

表 6.6-5 土壤环境质量监测结果

监测因子		S1-1	S1-2	S1-3	S2-1	S2-2	S2-3	S3-1	S3-2	S3-3	S4-1	S4-2	S4-3	S5-1	S5-2	S5-3	S6	S7	S8	S9	S10	S11
采样深度 m		0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0~0.5	0~0.5	0~0.5	0~0.5	0~0.5
pH 无量纲		8.5	8.43	8.57	8.53	8.49	8.52	8.55	8.47	8.52	8.08	8.14	8.2	8.54	8.58	8.48	8.42	8.51	8.46	8.49	8.33	8.26
六价铬	监测值 mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	56
	标准值 mg/kg	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	3	250
	标准指数	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.083	0.224
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
镉	监测值 mg/kg	0.15	0.18	0.19	0.2	0.13	0.15	0.19	0.14	0.15	0.2	0.18	0.15	0.16	0.17	0.14	0.17	0.15	0.2	0.11	0.19	0.16
	标准值 mg/kg	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	20	0.6
	标准指数	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.001	0.009	0.266
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
砷	监测值 mg/kg	13	7.85	8.3	6.94	11	15.7	9.42	10.3	7.72	10.7	15.2	12.9	9.07	12.6	13.2	6.52	11.7	11.9	8.13	10.1	13.6
	标准值	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	20	25

	mg/kg																				
	标准指数	0.216	0.130	0.138	0.115	0.183	0.261	0.157	0.171	0.128	0.178	0.253	0.215	0.151	0.21	0.22	0.108	0.195	0.198	0.135	0.505	0.544
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
汞	监测值 mg/kg	0.17	0.126	0.245	0.097	0.082	0.07	0.095	0.075	0.163	0.227	0.278	0.118	0.058	0.07	0.062	0.053	0.045	0.057	0.043	0.076	0.052
	标准值 mg/kg	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	8	3.4
	标准指数	0.004	0.003	0.006	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.004	0.005	0.007	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.009	0.015
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铜	监测值 mg/kg	30	25	26	27	33	29	34	33	20	37	36	19	20	20	21	18	15	22	54	31	17
	标准值 mg/kg	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	2000	100
	标准指数	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.003	0.015	0.17
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
镍	监测值 mg/kg	28	21	18	27	31	21	28	40	31	39	34	20	26	23	30	29	21	32	28	34	28
	标准值 mg/kg	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	150	190

	标准指数	0.031	0.023	0.02	0.03	0.034	0.023	0.031	0.044	0.034	0.043	0.037	0.022	0.028	0.025	0.033	0.032	0.023	0.035	0.031	0.226	0.147
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铅	监测值 mg/kg	40	35	43	32	31	26	26	26	28	46	46	30	31	30	35	50	37	33	48	35	37
	标准值 mg/kg	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	400	170
	标准指数	0.05	0.043	0.053	0.04	0.038	0.032	0.032	0.032	0.035	0.057	0.057	0.037	0.038	0.037	0.043	0.062	0.046	0.041	0.06	0.087	0.217
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
总石油烃（C10-C40）	监测值 mg/kg	32	19	18	19	52	28	43	22	41	48	28	30	33	31	17	32	23	62	63	23	/
	标准值 mg/kg	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	826	/
	标准指数	0.007	0.004	0.004	0.004	0.011	0.006	0.009	0.004	0.009	0.010	0.006	0.006	0.007	0.006	0.003	0.007	0.005	0.013	0.014	0.027	/
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
锌	监测值 mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	60
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	300

	mg/kg																					
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.2
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标

6.7 地下水环境质量现状

6.7.1 数据来源

本次评价委托上海市环境监测技术装备有限公司于 2023 年 4 月 21 日对项目区域地下水环境质量现状进行监测。

6.7.2 监测点位、监测因子以及监测时间

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，本项目潜水含水层的水质监测点应不少于 3 个点，水位监测点数不少于 6 个点。因此本项目布设 3 个水质监测点和 6 个水位监测点。

表 6.7-1 地下水环境质量监测点位

编号	坐标	描述	监测井功能
DW1	N:31°19'42.23" E:121°45'23.93"	船体联合车间附近	水质、水位监测点
DW2	N:31°19'54.87" E:121°46'10.52"	油漆库附近	水质、水位监测点
DW3	N:31°20'01.21" E:121°46'06.18"	危废库附近	水质、水位监测点
DW4	N:31°20'04.52" E:121°45'48.56"	1#船坞附近	水位监测点
DW5	N:31°19'38.37" E:121°45'40.39"	平面分段附近	水位监测点
DW6	N:31°19'50.91" E:121°46'24.81"	生活区附近	水位监测点



图 6.7-1 地下水监测点位图

监测因子：水温、K^+、Na^+、Mg^{2+}、Ca^{2+}、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、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、硫酸盐、氯化物、石油类、镍、铜、VOC、SVOC、水位。

6.7.3 监测分析方法

地下水样品的分析方法主要参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的推荐方法。

表 6.7-2 地下水样品分析方法及检出限

检测项目	方法标准	仪器设备及型号	检出限 mg/L
氨氮(NH_3-N)	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外-可见分光光度计 UV-1800	0.025
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009(萃取法)	紫外-可见分光光度计 UV-1800	0.0003
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009 方法 3	紫外-可见分光光度计 UV-1800、KDM 型调温电热套六联	0.001
溶解性总固体	《地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》DZ/T 0064.9-2021	电子天平 BSA224S、立式鼓风干燥箱 HTG-9070A	4
温度	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	便携式多参数分析仪 DZB-718L	0.1
亚硝酸盐(以 N 计)	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987	紫外-可见分光光度计 UV-1800	0.003
总硬度(以 $CaCO_3$ 计)	《地下水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》DZ/T 0064.15-2021	滴定管 50mL 棕色，聚四氟乙烯塞	3
铬(六价)	《地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021	紫外-可见分光光度计 UV-1800	0.004
耗氧量(COD_{Mn}法，以 O_2 计)	《地下水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》DZ/T 0064.68-2021	滴定管 25mL 棕色，聚四氟乙烯塞	0.4

检测项目	方法标准	仪器设备及型号	检出限 mg/L
挥发性有机物	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	吹扫捕集样品浓缩仪 MODEL-4660、气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020	/
总石油烃（C10-C40）	《水质 可萃取性石油烃（C10～C40）的测定 气相色谱法》HJ 894-2017	气相色谱仪 Agilent 7890B、平行浓缩仪 MultiVap8	0.01
半挥发性有机物	《分液漏斗液液萃取法》US EPA METHOD 3510C:1996&《气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物》US EPA METHOD 8270E:2018	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020、平行浓缩仪 MultiVap8	/
钾	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	电感耦合等离子发射光谱仪 Avio-200、不锈钢电热板 DB-4A	0.05
钙			0.02
钠			0.03
镁			0.003
铁			0.01
锰			0.004
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	电热板 SB 2.4-4、原子荧光光度计 AFS-8220、电热恒温水浴锅 HWS-26	0.00004
氟化物	《水质 无机阴离子（F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	0.006
氯化物			0.007
硝酸盐			0.016
硫酸盐			0.018
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式多参数分析仪 DZB-718L	--
镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 NexlON®1000G	0.00005
铅			0.00009
镍			0.00006
铜			0.00008
砷			0.00012

6.7.4 监测结果及评价分析

（1）地下水水位

由监测结果可知，区域地下水由西北向东南流。

表 6.7-3 地下水水位监测结果

点位	井口标高（m）	井口到水位距离（m）	水位标高（m）
DW1	5.24	1.85	3.39
DW2	4.87	1.4	3.47
DW3	5.27	1.69	3.58
DW4	5.01	1.26	3.75
DW5	5.15	1.72	3.43
DW6	4.27	0.79	3.48

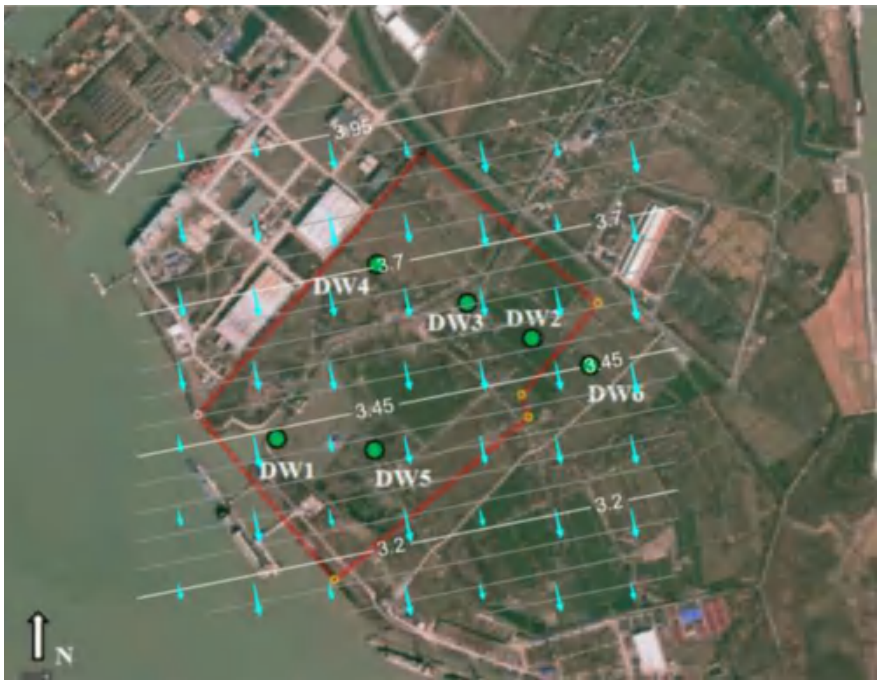


图 6.7-2 地下水水位流向图

（2）监测结果

地下水监测结果表明，除砷、锰、耗氧量、氨氮外，其余监测因子均能够达到 III 类标准限值，石油烃类（C10-C40）有检出，但检出值均低于上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标的相关限值；监测区域砷、锰超 III 类标准，与上轮环评监测结果一致。根据《2011-2015 上海市环境质量报告》，上海市浅层地下水影响因子有锰、砷等因子，且砷以崇明区和宝山区均值含量较高，因此砷、锰超标可能与区域本底较高有关。耗氧量、氨氮超 III 类标准，考虑主要是受沿线城镇生活污水、农业面源污染汇入长江的影响。在后期运营时，建设单位应加强对地下水中砷、锰、耗氧量、氨氮的跟踪监测。

表 6.7-4 引用资料第一阶段地下水样品检出结果汇总

监测因子	单位	检出限	评价标准	UW 1			UW 2			UW 3		
				监测数据	标准指数	超标倍数	监测数据	标准指数	超标倍数	监测数据	标准指数	超标倍数
pH 值	无量纲	--	6.5～8.5	7.1	0.07	/	7.3	0.2	/	7.3	0.2	/
氨氮(NH_3-N)	mg/L	0.025	≤0.5	1.32	2.64	1.64	0.818	1.636	0.636	1.19	2.38	1.38
挥发酚	mg/L	0.0003	≤0.002	0.0012	0.6	/	0.0012	0.6	/	0.0013	0.65	/
氰化物	mg/L	0.001	≤0.05	<0.001	0.01	/	0.002	0.04	/	<0.001	0.01	/
溶解性总固体	mg/L	4	≤1000	605	0.605	/	958	0.958	/	944	0.944	/
亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	0.003	≤1.0	0.016	0.016	/	0.08	0.08	/	<0.003	0.0015	/
总硬度(以 $CaCO_3$ 计)	mg/L	3	≤450	434	0.964	/	592	1.315	0.315	515	1.144	0.144
铬(六价)	mg/L	0.004	≤0.01	<0.004	/	/	<0.004	/	/	<0.004	/	/
耗氧量(COD_{Mn}法，以 O_2 计)	mg/L	0.4	≤3.0	3.2	1.066	0.066	3.2	1.066	0.066	8.8	2.933	1.933
铁	mg/L	0.01	≤0.3	<0.01	/	/	0.01	0.033	/	0.02	0.066	/
锰	mg/L	0.004	≤0.1	0.591	5.91	4.91	0.578	5.78	4.78	0.659	6.59	5.59
钙	mg/L	0.02	/	98.4	/	/	193	/	/	189	/	/
钾	mg/L	0.05	/	6.5	/	/	14.4	/	/	26.1	/	/
镁	mg/L	0.003	/	35.4	/	/	46.1	/	/	35.1	/	/
钠	mg/L	0.03	≤200	37	0.185	/	104	0.52	/	91.9	0.459	/
汞	mg/L	0.00004	≤0.001	0.00016	0.16	/	0.00028	0.28	/	0.00039	0.39	/
氟化物	mg/L	0.006	≤1.0	0.072	0.072	/	0.127	0.127	/	0.38	0.38	/
氯化物	mg/L	0.007	≤250	76.8	0.307	/	94.4	0.377	/	159	0.636	/
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.016	≤20	0.083	0.004	/	0.079	0.003	/	0.077	0.003	/
硫酸盐	mg/L	0.018	≤250	21.3	0.085	/	201	0.804	/	87.2	0.348	/

铜	mg/L	0.00008	≤1.00	0.00124	0.00124	/	0.00218	0.00218	/	0.00475	0.00475	/
镍	mg/L	0.00006	≤0.02	0.00148	0.074	/	0.00196	0.098	/	0.00203	0.101	/
砷	mg/L	0.00012	≤0.01	0.00238	0.238	/	0.0147	1.47	0.47	0.0123	1.23	0.23
镉	mg/L	0.00005	≤0.005	<0.00005	/	/	<0.00005	/	/	<0.00005	/	/
铅	mg/L	0.00009	≤0.01	0.00016	0.016	/	0.0003	0.03	/	0.00053	0.053	/
总石油烃（C10-C40）	mg/L	0.01	≤1.2	0.11	0.091	/	0.08	0.066	/	0.08	0.066	/

6.8 水生生态环境现状调查评价

6.8.1 数据来源

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目水生生态评价等级为一级，根据第 7.3.5 节要求，一级评价应至少开展春季、秋季（入海河口、海域）两期（季）调查要求。

本项目引用《新民港闸外侧左岸码头建设工程（河道管理部分）环境影响报告书》（上海勘测设计研究院有限公司，2023.11）中 2021 年 5 月及 11 月调查数据，以及《LNG 船建造能力提升工程对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区河口区影响专题论证报告》（中国水产科学研究院东海水产研究所，2023.3）中 2021 年 4 月和 2022 年 8 月调查数据。引用数据满足第 7.3.1 条现状资料调查时间宜在 5 年以内要求，同时满足第 7.3.5 节两期（季）调查要求、鱼类调查时间应包括主要繁殖期（2021 年 4 月）的要求。

生态现状调查内容包括渔业资源、底栖生物（底泥）、浮游生物等。

引用的数据为①中国水产科学研究院东海水产研究所于 2021 年春季（4 月）、2022 年夏季（8 月）工程其邻近水域渔业资源环境调查数据。现状调查范围覆盖距离工程上下游 30 km 水域，水域内站位网格状布设。其中 2021 年春季设 11 个调查站位（水生生态和鱼卵仔鱼监测站位监测站位 11 个、渔业资源 7 个站位）（表 6.8-1 和图 6.8-1），2022 年夏季设置 15 个站位（水质 15 个站位、沉积物 13 个站位、水生生态和鱼卵仔鱼监测站位监测站位 10 个，渔业资源监测站位 15 个）（表 6.8-2 和图 6.8-2）。

表 6.8-1 渔业资源及生态环境现状调查站位表（2021.4）

站位	经度 E	纬度 N	调查项目
S1	121°13.000′	31°51.000′	水生生态、渔业资源
S2	121°13.000′	31°42.250′	水生生态、渔业资源
S3	121°35.000′	31°44.500′	水生生态、渔业资源
S4	121°29.000′	31°30.000′	水生生态、渔业资源
S5	121°45.000′	31°38.000′	水生生态、渔业资源
S6	121°45.000′	31°27.500′	水生生态、渔业资源
S7	121°45.000′	31°18.000′	水生生态、渔业资源
Z1	121°21.000′	31°35.000′	水生生态
Z2	121°38.000′	31°22.000′	水生生态
Z3	121°49.000′	31°11.000′	水生生态
Z4	121°56.000′	31°08.000′	水生生态

表 6.8-2　渔业资源及生态环境现状调查站位表（2022.8）

站位	经度 E	纬度 N	调查项目
S1	121°28′48″	31°30′36″	水质、沉积物、水生生态、渔业资源
S2	121°38′24″	31°30′00″	水质、水生生态、渔业资源
S3	121°45′36″	31°25′12″	水质、渔业资源
S4	121°52′12″	31°24′00″	水质、沉积物、水生生态、渔业资源
S5	121°57′00″	31°21′36″	水质、沉积物、水生生态、渔业资源
S6	122°3′00″	31°22′12″	水质、沉积物、渔业资源
S7	121°39′00″	31°22′48″	水质、沉积物、水生生态、渔业资源
S8	121°43′12″	31°20′24″	水质、沉积物、渔业资源
S9	121°45′00″	31°18′00″	水质、沉积物、水生生态、渔业资源
S10	121°46′48″	31°15′00″	水质、沉积物、水生生态、渔业资源
S11	121°49′48″	31°11′24″	水质、沉积物、水生生态、渔业资源
S12	121°56′24″	31°9′00″	水质、沉积物、渔业资源
S13	122°0′36″	31°6′36″	水质、沉积物、水生生态、渔业资源
S14	122°4′12″	31°4′48″	水质、沉积物、水生生态、渔业资源
S15	122°8′24″	31°4′12″	水质、沉积物、渔业资源

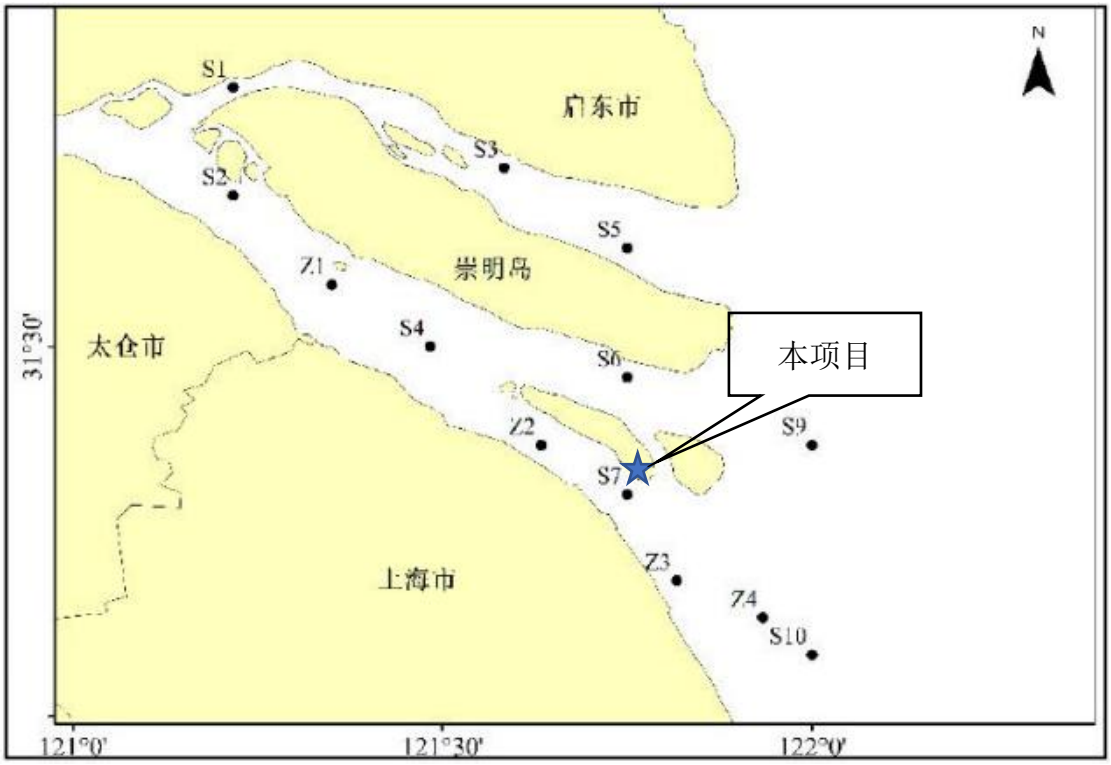


图 6.8-1 2021 年 4 月现状调查站位图

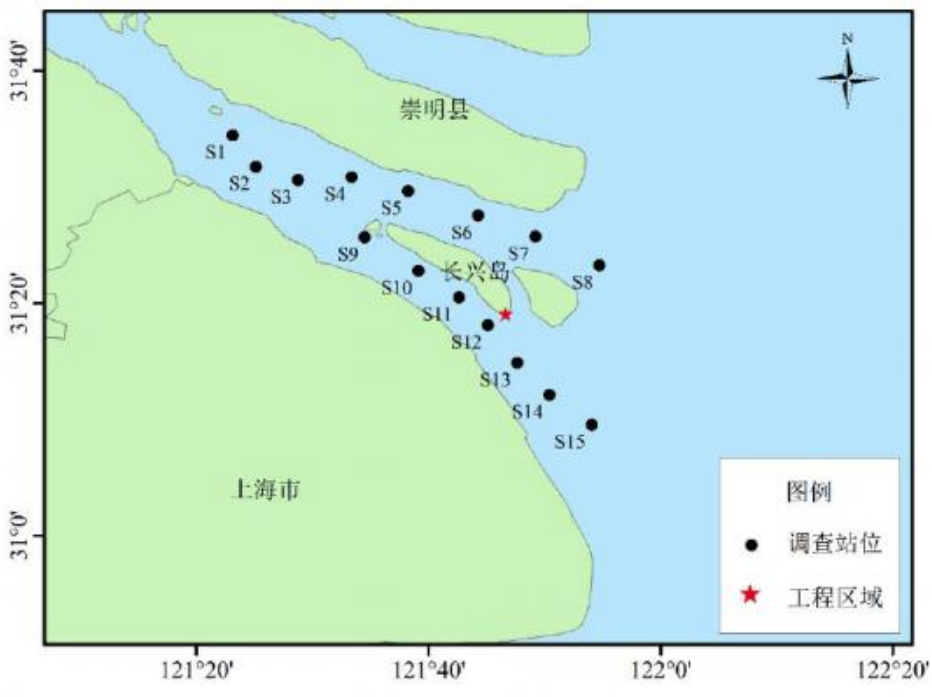


图 6.8-2 2022 年 8 月现状调查站位图

②上海艾利维水环境技术有限公司于 2021 年 5 月 18 日~5 月 27 日、2021 年 11 月 12 日~11 月 20 日在工程及周边海域开展的水生生态和渔业资源环境现状调查资料。其中，水生生态、鱼卵仔鱼 9 个站位（1~9 号站），渔业资源 3 个站位（6、7、8 号站），如表 6.8-3 和图 6.8-3 所示。

表 6.8-3 渔业资源及生态环境现状调查站位表（2021.5&2021.11）

站点	纬度	经度	调查项目	
			水生生态、鱼卵仔鱼	游泳动物
1	121° 21.017′	31° 38.167′	+	+（春季）
2	121° 37.000′	31° 30.567′	+	
3	121° 33.120′	31° 23.280′	+	
4	121° 49.267′	31° 24.617′	+	
5	121° 43.700′	31° 17.000′	+	
6	122° 00.000′	31° 22.476′	+	+（春季、秋季）
7	121° 59.217′	31° 15.567′	+	+（春季、秋季）
8	122° 07.000′	31° 03.000′	+	+（春季、秋季）
9	121° 55.933′	31° 05.633′	+	

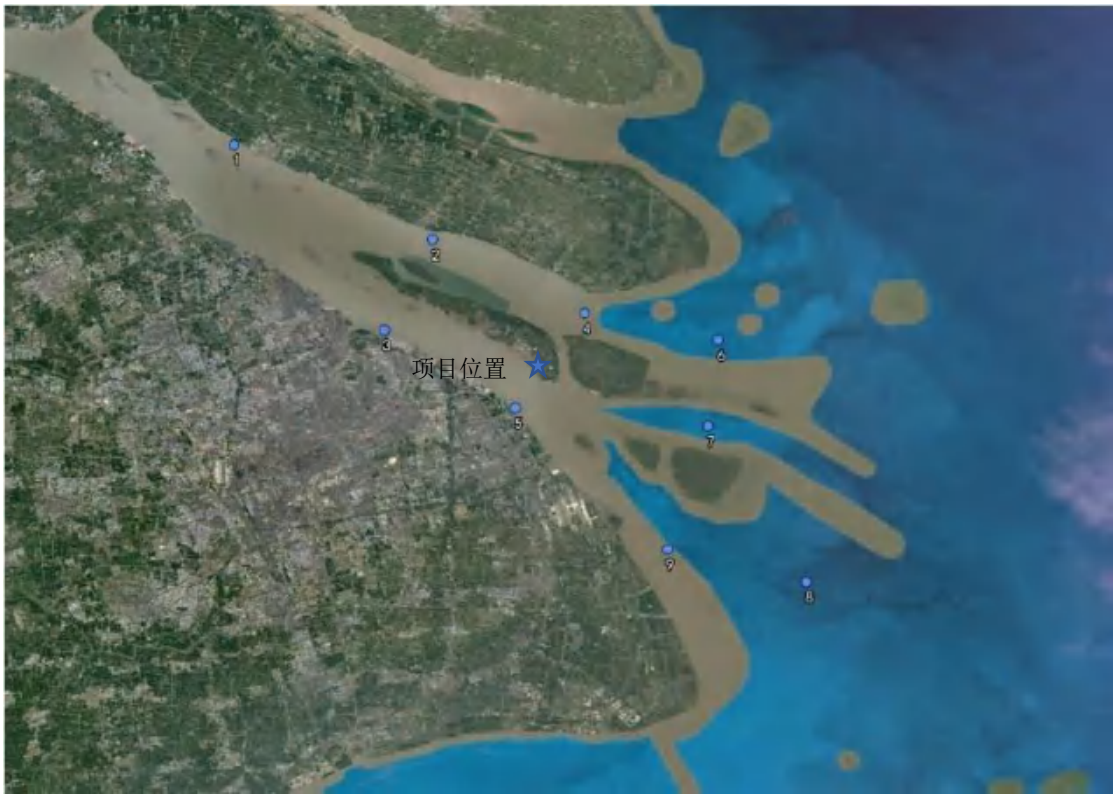


图 6.8-3 水生生态现状调查站位图（2021.5&2021.11）

6.8.2 2021 年 4 月调查结果

6.8.2.1 浮游植物

2021 年 4 月现状调查水域共记录浮游植物 5 门 63 种，硅藻 50 种，绿藻 5 种，蓝藻 6 种，黄藻 1 种，甲藻 1 种。硅藻是浮游植物中的绝对优势类群，占比较大。

表 6.8-4 现状调查浮游植物种类数和丰度

类群	2021年4月		2022年8月	
	种类数	种类数%	种类数	种类数%
硅藻	50	79.37	28	47.46
蓝藻	6	9.53	20	33.90
绿藻	5	7.94	7	16.95
黄藻	1	1.58	/	/
甲藻	1	1.58	1	1.69
裸藻	/	/	/	/
合计	63	100	56	100

（2）细胞丰度

2021 年 4 月浮游植物样品丰度平均值为 1.20×10^{6}ind./m^3（变化范围为 7.33×10^{4}~7.58×10^{6}ind./m^3）。其中，硅藻是浮游植物中的绝对优势类群，丰度占比

较大。

（3）优势种

2021 年 4 月调查水域浮游植物优势种为中肋骨条藻和丹麦细柱藻。中肋骨条藻平均栖息密度为 9.64×10^5ind./m^3（占浮游植物细胞总数 36.91%）；丹麦细柱藻平均栖息密度为 3.92×10^4ind./m^3（占 21.12%）。

表 6.8-5 保护区现状调查浮游植物优势种优势度和平均丰度（ind./m^3）

航次	优势种	Y	丰度	丰度%
2021年4月	中肋骨条藻	0.73	71862.50	63.90
	丹麦细柱藻	0.02	9762.5	8.68

（4）多样性指数

2021 年 4 月调查水域浮游植物种类组成较为丰富，群落多样性指数（H'）平均值为 1.93（变化范围为 0.23~3.18），单纯度指数 C 平均值为 0.47（0.13~0.95）、均匀度指数 J'平均值为 0.56（0.05~0.92），丰富度指数 d 平均值为 0.88（0.54~1.22）。

表 6.8-6 保护区现状调查浮游植物多样性参数

站位	*C*	*H'*	*J'*	*d*
Z01	0.44	1.90	0.41	1.22
Z02	0.37	2.43	0.55	1.03
Z03	0.67	1.32	0.30	1.05
Z04	0.95	0.23	0.05	0.92
S01	0.41	1.90	0.47	0.74
S02	0.16	3.06	0.71	1.06
S03	0.13	3.18	0.92	0.62
S04	0.33	2.29	0.59	0.76
S05	0.58	1.44	0.42	0.54
S06	0.77	0.87	0.25	0.55
S07	0.31	2.57	0.56	1.18
平均值	0.47	1.93	0.56	0.88

6.8.2.2 浮游动物

（1）种类组成

2021 年 4 月水域现状调查共鉴定浮游动物 5 类（不包括浮游动物幼体，含未定种），其中枝角类 6 种，桡足类 11 种，磷虾类和端足类各 1 种，浮游幼体 3 种。

表 6.8-7 2022 年 8 月水域现状调查浮游动物种类组成

类群	种类数	种类数%
枝角类	6	30
桡足类	11	55
磷虾类	1	5

类群	种类数	种类数%
端足类	1	5
栉水母类	1	5
总计	20	100
浮游幼体	3	/

（2）生物量和丰度

2021 年 4 月现状调查浮游动物总生物量平均值为 300.2mg/m^3（7.1~1970.2mg/m^3）。总生物量最大值出现在 S5 号站，最小值出现在 Z1 号站。浮游动物总丰度平均值为 874.2ind./m^3（49.1~5300.0ind./m^3）。总丰度最大值出现在 S3 号站，最小值出现在 Z1 号站。

（3）优势种

取优势度 Y≥0.02 的种类（不含浮游幼体类）为调查水域的优势种。2021 年 4 月现状调查出现优势种 3 种，分别为中华华哲水蚤、汤匙华哲水蚤和虫肢歪水蚤；其中，中华华哲水蚤的优势度最高，为 0.71，平均丰度为 606.96 ind./m^3。

（4）多样性指数

2021 年 4 月现状调查浮游动物多样性指数（H'）平均值为 0.89，变化范围为 0.07~1.96；丰富度指数（d）平均值为 1.05，变化范围为 0.47~1.79；均匀性指数（J'）平均值为 0.30，变化范围为 0.02~0.59；单纯度指数（C）平均值为 0.73，变化范围为 0.45~0.99。

6.8.2.3 大型底栖动物

（1）种类组成

现状调查底泥样品共鉴定大型底栖生物 25 种，分属纽形动物门、扁形动物门、环节动物门、软体动物门、棘皮动物门、脊索动物门和节肢动物门，其中环节动物 11 种，软体动物 3 种，节肢动物 7 种，纽形动物门、扁形动物门、棘皮动物门和脊索动物门各一种。

（2）生物量和丰度

2021年4月现状调查水域底栖动物生物量和栖息密度平均值分别为2.42g/m^2（0.01~8.83g/m^2）和 77.85 个/m^2（10.00~470.00 个/m^2）。其中，软体动物生物量最高，平均值为 1.24g/m^2。节肢动物栖息密度最高，平均值为 40.00 个/m^2。

表 6.8-8 保护区现状调查大型底栖生物生态特征

类群	物种数		个体密度（个/m^2）		生物量（g/m^2）	
	物种数	比例（%）	平均值	比例（%）	平均值	比例（%）

环节动物	8	42.11	21.43	27.53	0.04	1.65
节肢动物	5	26.32	40.00	51.38	0.23	9.50
软体动物	2	10.53	2.14	2.75	1.24	51.24
脊索动物	1	5.26	0.71	0.91	0.63	26.03
棘皮动物	1	5.26	2.14	2.75	0.19	7.85
扁形动物	1	5.26	7.86	10.10	0.08	3.31
纽形动物	1	5.26	3.57	4.59	0.01	0.41
总计	19	/	77.85		2.42	/

（3）优势种

2021 年 4 月现状调查大型底栖动物优势种为安氏类闭尾水虱和圆锯齿吻沙蚕。安氏类闭尾水虱平均生物量和栖息密度分别为 0.01g/m2（占底栖生物总生物量 0.26%）和 33.57 个/m^2（占底栖生物总栖息密度 43.12%）；圆锯齿吻沙蚕生物量和栖息密度均值分别为 0.01g/m^2（0.38%）和 4.29 个/m^2（5.50%）。

表 6.8-9　保护区现状调查大型底栖生物优势种的生态特征

优势种	Y	出现率（%）	栖息密度（个/m^2）		生物量（g/m^2）	
			平均值	比例（%）	平均值	比例（%）
安氏类闭尾水虱	0.03	42.86	33.57	43.12	0.01	0.26
圆锯齿吻沙蚕	0.02	7.14	4.29	5.50	0.01	0.38

（4）群落多样性

2021 年 4 月现状调查大型底栖动物群落种类组成较为丰富。群落多样性指数 H'平均值为 1.5，单纯度指数 C 平均值为 0.91，均匀度指数 J'平均值为 0.58，丰富度指数 d 平均值为 0.67。

6.8.2.4　渔业资源

1）生态类群及资源状况

（1）种类组成

现状调查记录游泳动物 67 种，隶属于 8 目 28 科。其中，鱼类 49 种，占调查游泳动物总物种数 73.13%；虾类 10 种，占比 14.93%；蟹类 6 种，占比 8.96%

（2）小时渔获量

2021 年 4 月调查小时渔获尾数均值为 385ind./h。鱼类渔获尾数最高，其值为 583ind./h，其次为虾类，为 292ind./h，蟹类渔获尾数最低，其值为 5ind./h。小时渔获尾数空间分布差异显著，最小值出现在 S06 号站位，仅为 32ind./h；最大值出现在 S05 号站，为 3388 尾/h。现状调查水域小时渔获重量均值为 2.784kg/h。鱼类渔获重量最高为 6.029kg/h，蟹类渔获重量最低，其值为 0.047kg/h。小时渔

获重量空间分布差异显著，最小值出现在 S04 号站，仅为 0.628kg/h；最大值出现在 S05 号站，达 14.442kg/h。

表 6.8-10　保护区现状调查渔业资源分类别小时渔获量

类别	小时渔获尾数（ind./h）	小时渔获重量（kg/h）
虾类	292	0.289
蟹类	5	0.047
鱼类	583	6.029
总计	880	8.680

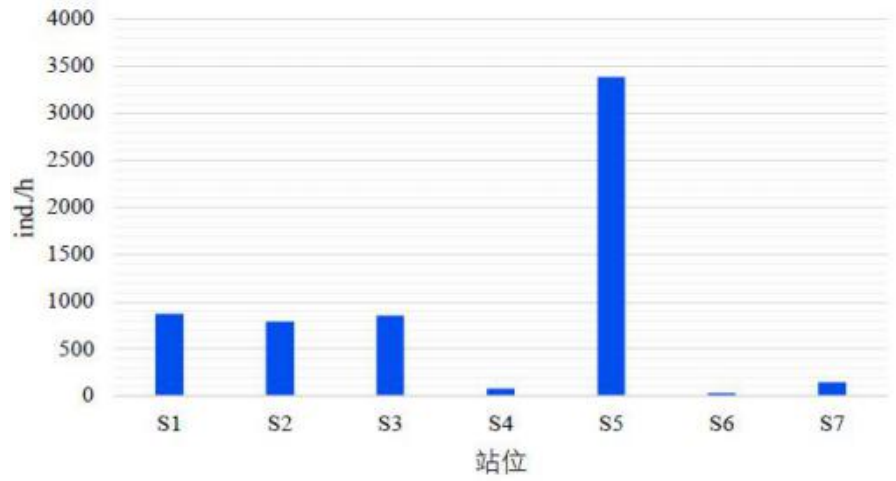


图 6.8-4 保护区现状调查渔业资源小时渔获尾数空间分布

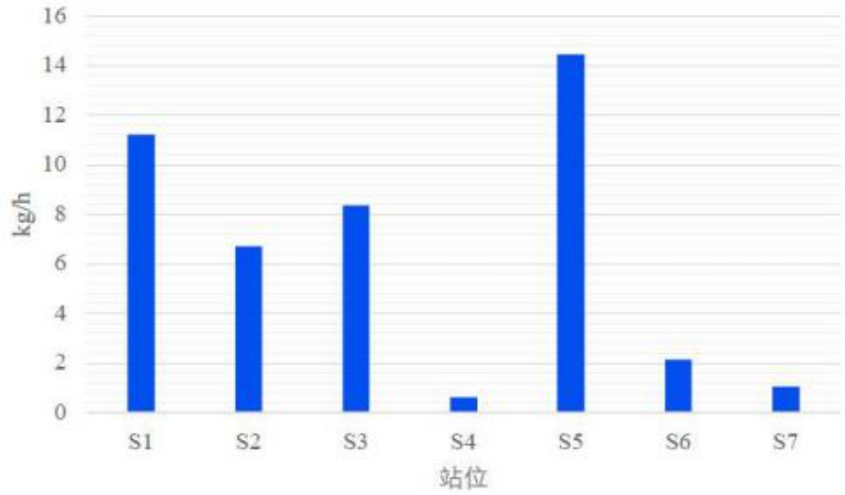


图 6.8-5 保护区现状调查渔业资源小时渔获重量空间分布

（3）资源密度

2021 年 4 月调查水域渔获尾数密度平均值为 10804ind./km^2，鱼类尾数密度最高，为 27286ind./km^2；虾类次之，为 5047ind./km^2；蟹类最低，为 80ind./km^2；尾数密度空间分布差异显著，最小值出现在 S06 号站，为 1486ind./km^2；最大值出现在 S05 号站，为 100287ind./km^2。重量密度平均值为 90.96kg/km^2，鱼类最高，

为 267.12kg/km^2；虾类次之，为 4.96kg/km^2；蟹类最低，为 0.79kg/km^2。重量密度空间分布差异显著，最小值出现在 S04 号站，为 25.88kg/km^2；最大值出现在 S01 号站，为 566.58kg/km^2。

表 6.8-11　保护区现状调查渔业资源分类别资源密度

类别	尾数密度（ind./km^2）	重量密度（kg/km^2）
虾类	5047	4.96
蟹类	80	0.79
鱼类	27286	267.12
总计	32413	272.87

（4）优势种

根据优势度 IRI 计算结果，2021 年 4 月现状调查水域优势度位列前五的物种分别是刀鲚、安氏白虾、凤鲚、棘头梅童鱼和拉氏狼牙虾虎鱼。

表 6.8-12　保护区现状调查渔业资源优势种、优势度及其资源密度

航次	种类	尾数密度（ind./km^2）	重量密度（kg/km^2）	IRI 指数
2021 年4 月	刀鲚	17310	160.712	10452.81
	凤鲚	8915	60.364	3995.415
	安氏白虾	4766	4.072	1843.235
	棘头梅童鱼	586	17.904	347.313
	花鲈	367	46.35	337.676

（5）多样性分析

2021 年 4 月现状调查游泳动物群落丰富度指数 d 平均值为 0.933，最大值出现在 S05 号站（1.45），最小值出现在 S04 站位（0.477）；均匀度指数 J'平均值为 0.533，最大值出现在 S06 站位（0.826），最小值出现在 S02 站位（0.280）；多样性指数 H'平均值为 1.575，最大值出现在 S06 号站（2.318），最小值出现在 S02 站位（0.785）。根据游泳动物群多样性指数 H'的均值及其变化范围可知，调查水域游泳动物多样性较低，个体分布比较均匀。

2）鱼类早期资源现状与评价

（1）种类组成

2021 年 4 月现状调查共采集鱼卵 1 种（2 个），仔鱼 2 种（5 尾）。鱼卵为鮸，仔鱼分别为一种鰲和鲤科（表 4.3–8），隶属于 2 科 3 属 3 种，其中鲤科 2 种，鳀科 1 种

表 6.8-13　保护区现状调查鱼卵仔稚鱼种类组成

种类	学名	鱼卵	仔稚鱼
鲤科	*Cyprinidae*		+
鳌	*Hemiculter leucisculus*		+
鲻科	*Muglidae*		
鲻	*Planiliza haematocheilus*	+	

（2）生物密度

2021 年 4 月调查仔鱼平均栖息密度为 3.03 尾/m^3，Z04 号站栖息密度最大，其中鳌的仔鱼数量达 18.66 尾/m^3，Z01 号调查站位鲤科仔鱼栖息密度最小，数量为 0.94 尾/m^3；鱼卵平均栖息密度为 0.6 粒/m^3，S06 号站位鲻为 0.50 粒/m^3，S04 号站位鲻为 2.50 粒/m^3。

6.8.3 2021 年 5 月调查结果

（1）叶绿素 a 和初级生产力

2021 年春季表层海水叶绿素 a 测值变动范围介于 1.29~3.06mg/m^3 之间，平均测值为 2.21mg/m^3，最高值位于 2 号站；底层海水叶绿素 a 变动幅度介于 2.18~2.99mg/m^3，平均测值为 2.47mg/m^3。

2021 年春季初级生产力波动范围介于 15.26～68.85mg·C/（m^2·d）之间，平均含量为 35.1mg·C/（m^2·d），初级生产力高值出现在 8 号站

（2）浮游植物

①种类组成

2021 年春季航次调查水域水样中共鉴定出浮游植物 51 种。其中，硅藻 36 种，绿藻 12 种，蓝藻 1 种，裸藻门 1 种，金藻门 1 种。

②细胞丰度

2021 年春季调查海域浮游植物细胞丰度均值为 53.26×10^3cell/L，变化幅度介于 3.12×10^3~135.66×10^3cell/L 之间，最高值出现在 9 号站，最低值出现在 8 号站。

③物种多样性

浮游植物香侬多样性指数（H'）均值 2.56（变幅为 1.07~3.39），均匀度（J'）均值 0.66（变幅为 0.27~0.89），丰富度（d）均值为 0.98（0.52~1.29）。

（3）浮游动物

①种类组成

2021 年春季共鉴定浮游动物 26 种（不包括浮游动物幼体，含未定种），分

为 7 大类，其中桡足类 13 种、端足类 2 种、水螅水母类 1 种、枝角类 5 种、糠虾类 3 种、介形类 1 种、涟虫类 1 种。

②生物量及丰度

2021 年春季调查水域浮游动物总生物量均值（包括浮游幼体）为 102.52mg/m^3，变化幅度介于 27.72~197.3mg/m^3 之间。5 号站位总生物量最低，9 号总生物量最高。

2021 年春季调查水域浮游动物平均丰度（包括浮游幼体）为 467.67ind./m^3，变动幅度介于 97.92~972.64ind./m^3 之间。1 号站位总丰度最低，6 号总丰度最高。

③物种多样性

2021 年春季浮游动物多样性指数(H’)均值为 1.06，变化范围在 0.39~2.54 之间；均匀性指数(J)平均值为 0.36，变化范围在 0.14~0.85 之间。

（4）潮下带底栖生物

①种类组成

2021 年春季航次潮下带底栖生物样品共鉴定大型底栖生物 4 大类 11 种，其中环节动物种类最多 6 种，甲壳动物 1 种，软体动物 3 种，纽形动物 1 种。

②总生物量、总栖息密度

2021 年 5 月底泥采集样品大型底栖生物总栖息密度和总生物量均值分别为 28.33ind./m^2（20ind./m^2~70ind./m^2）和 18.19g/m^2（0.43g/m^2~106.74g/m^2）。

③物种多样性

2021 年 5 月底泥采集样品大型底栖生物多样性指数（H′）均值为 0.28（0~0.65）、均匀度指数（J'）均值为 0.92（0.72~1）、丰富度指数（d）均值为 1.03（0.00~2.24）。

（5）鱼卵仔鱼

①种类组成

2021 年春季航次共采集到 12 种仔稚鱼，3 种鱼卵。

②密度分布

调查水域仔稚鱼密度变动范围介于 0~7.69ind./m^3 之间，均值为 3.32ind./m^3。调查水域鱼卵密度变动范围介于 0~2.69ind./m^3 之间，均值为 0.3ind./m^3。

（6）游泳动物

①渔获物种类组成

2021 年春季航次调查海域共记录 28 种渔获物。在各类别中，虾类 4 种，蟹类 6 种，鱼类 18 种。

②渔业资源密度（尾数、重量）

2021 年春季调查站资源密度（尾数）平均值为 11.78 万尾/km^2，6 站位最高（23.57 万尾/km^2），最低值出现在 8 号站位（1.53 万尾/km^2）。

资源密度（重量）平均值为 512.2kg/km^2，最大值出现在 7 号站（761.91kg/km^2），最小值出现在 8 号站，为 342.73kg/km^2。

① 物种多样性

按照尾数密度计算，2021 年春季丰富度指数 d 平均值为 1.78，以 8 站位最高（2.26），7 号站位较低（1.36）；多样性指数 H’平均为 2.58，以 7 站最高（2.75），以 6 站位最低（2.44）；均匀度指数 J’平均为 0.64，以 7 站位最高（0.72），以 8 位最低（0.59）。

6.8.4 2021 年 11 月调查结果

（1）叶绿素 a 和初级生产力

2021 年秋季表层海水叶绿素 a 测值变动范围介于 1.26~2.62mg/m^3 之间，平均测值为 2.14mg/m^3，最高值为 3 号站；底层海水叶绿素 a 变动幅度介于 1.91~3.16mg/m^3，平均测值为 2.43mg/m^3。

2021 年秋季初级生产力波动范围介于 16.88～62.38mg·C/（m^2·d）之间，平均含量为 39.68mg·C/（m^2·d），初级生产力高值出现在 1 号站。

（2）浮游植物

①种类组成

2021 年秋季航次调查水域水样中共鉴定出浮游植物 35 种。其中，硅藻 26 种，蓝藻 4 种，绿藻 5 种。

②细胞丰度

2021 年秋季调查海域浮游植物细胞丰度均值为 42.68×10^3cell/L，变化幅度介于 4.7×10^3~132×10^3cell/L 之间，最高值出现在 9 号站，最低值出现在 8 号站。

③物种多样性

浮游植物香侬多样性指数（H'）均值 1.38（变幅为 0.26~2.74），均匀度（J'）

均值 0.4（变幅为 0.09~0.67），丰富度（d）均值为 0.65（0.35~1.09），单纯度均值为 0.6（0.27~0.94）。

（3）浮游动物

①种类组成

2021 年秋季共鉴定浮游动物 20 种（不包括浮游动物幼体，含未定种），分为 7 大类，其中桡足类 13 种、端足类 1 种、枝角类 2 种、毛颚类 1 种、磷虾类 1 种、糠虾类 1 种、腔肠动物 1 种。

②生物量及丰度

2021 年秋季调查水域浮游动物总生物量均值（包括浮游幼体）为 59.81mg/m^3，变化幅度介于 6.3~167.4mg/m^3 之间。7 号站位总生物量最低，9 号总生物量最高。

2021 年秋季调查水域浮游动物平均丰度（包括浮游幼体）为 218.73ind./m^3，变动幅度介于 33.09~848.89ind./m^3 之间。7 号站位总丰度最低，3 号总丰度最高。

③物种多样性

2021 年秋季浮游动物多样性指数(H’)均值为 1.68，变化范围在 1.04~2.74 之间；丰富度指数(d)平均值为 0.93，变化范围在 0.29~1.36 之间；均匀性指数(J)平均值为 0.6，变化范围在 0.32~0.86 之间，单纯度（C）平均值为 0.42，变化范围在 0.17~0.64 之间。

（4）潮下带底栖生物

①种类组成

2021 年秋季航次潮下带底栖生物样品共鉴定大型底栖生物 3 大类 8 种，其中环节动物种类最多 4 种，甲壳动物 1 种，软体动物 3 种。

②总生物量、总栖息密度

2021 年 11 月底泥采集样品大型底栖生物总栖息密度和总生物量均值分别为 33.33ind./m^2（0ind./m^2~100ind./m^2）和 23.43g/m^2（0g/m^2~119.83g/m^2）。本次调查在 5 号站未采集到大型底栖生物。

③物种多样性

2021 年 11 月底泥采集样品大型底栖生物多样性指数（H′）均值为 0.35（0~1.66）、单纯度指数（C）均值为 0.75（0~1.00）、均匀度指数（J'）均值为 0.89（0.83~0.95）、丰富度指数（d）均值为 0.11（0.00~0.49）。

（5）鱼卵仔鱼

2021 年秋季航次 6 种 8 尾仔稚鱼样品，未采集到鱼卵样品。

调查水域仔稚鱼密度均值为 0.19ind./m^3，变动范围介于 0~0.59ind./m^3 之间，最高值出现在 1 号站。

（6）游泳动物

①渔获物种类组成

2021 年秋季航次调查海域共记录 19 种渔获物。在各类别中，虾类 6 种，蟹类 3 种，鱼类 10 种。

②小时渔获量

2021 年秋季调查海域平均小时渔获尾数为 5952 尾/h。6 号站的渔获尾数最高（8360 尾/h），7 号站最低（2682 尾/h）；平均小时渔获重量为 16.94kg/h，8 号站的渔获重量最高（27.71kg/h），7 号站位最低（5.27kg/h）。

③渔业资源密度（尾数、重量）

2021 年秋季调查站资源密度（尾数）平均值为 12.19 万尾/km^2，8 站位最高（16.374 万尾/km^2），最低值出现在 7 号站位（5.043 万尾/km^2）。

资源密度（重量）平均值为 408.61kg/km^2，最大值出现在 8 号站（764.746kg/km^2），最小值出现在 7 号站，为 124.14kg/km^2。

② 物种多样性

按照尾数密度计算，2021 年秋季丰富度指数（d）平均值为 0.52（0.32~0.75）；多样性指数（H’）平均为 1.2（0.83~1.74）；均匀度指数（J’）平均为 0.38（0.31~0.46）。

6.8.5 2022 年 8 月调查结果

6.8.5.1 浮游生物调查结果

（1）物种组成

2022 年 8 月现状调查水域共鉴定浮游植物 4 门 30 属 59 种，见表 6.8-4，其中硅藻门优势明显，共有 16 属 28 种，占总种数的 47.46%，总丰度为 8.61×10^7 个/m^3，占总丰度的 78.84%；蓝藻门 6 属 20 种，占总种数的 33.90%，总丰度为 2.22×10^7 个/m^3，占总丰度的 20.35%。绿藻门 7 属 10 种，占总种数的 16.95%，总丰度为为 8.84×10^5 个/m^3，占总丰度的 0.81%；甲藻门 1 属 1 种，占总种数的 1.69%，总丰度为 324.56 个/m^3，占总丰度的 0.0003%。

（2）细胞丰度

2022 年 8 月现状调查水域浮游植物各站位丰度均值为 1.08×10^7 个/m^3，幅度 8.03×10^5 个/m^3~3.76×10^7 个/m^3。其中最高值出现在 S7 号站位，最低值出现在 S4 号站位，总体上呈不规则分布的趋势。

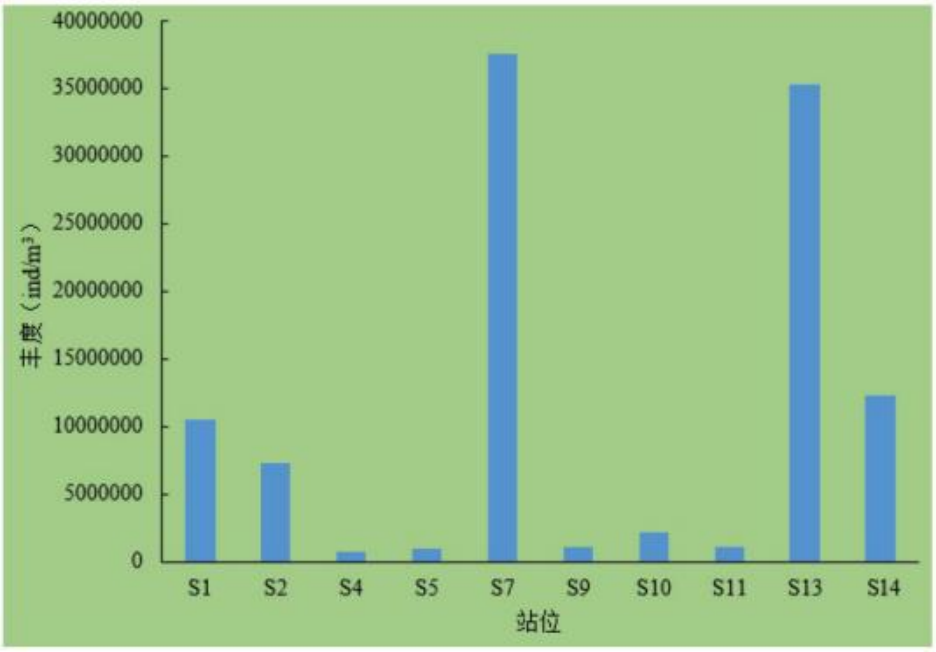


图 6.8-6　浮游植物各站总丰度分布图

（3）优势种

2022 年 8 月现状调查水域浮游植物出现优势种 2 种，分别为中肋骨条藻和水华微囊藻。其中肋骨条藻的优势度 Y 最高，为 0.78。

表 6.8-14 水采样品中浮游植物优势种生态特征

优势种	Y	丰度	丰度（%）
中肋骨条藻	0.78	8.51	77.92
水华微囊藻	0.07	1.44	13.15

4）物种多样性分析

2022 年 8 月现状调查水域浮游植物多样性指数见下表，其中单纯度指数（C）平均值为 0.57，变化范围在 0.32~0.99 之间；多样度指数（H'）均值为 2.42， 变化范围在 0.04~2.42 之间；均匀性指数（J'）平均值为 0.33，变化范围在 0.01~0.58 之间；丰富度指数（d）平均值为 0.80，变化范围在 0.34~1.50 之间。

表 6.8-15　2022 年 8 月现状调查浮游植物种多样性指数

站位	单纯度 C	多样度 H'	均匀度 J'	丰富度 d
S1	0.45	1.96	0.38	1.50
S2	0.62	1.21	0.26	1.05

站位	单纯度 C	多样度 H'	均匀度 J'	丰富度 d
S4	0.41	1.85	0.44	0.92
S5	0.34	2.17	0.52	0.85
S7	0.97	0.14	0.03	0.76
S9	0.32	2.42	0.58	0.85
S10	0.40	1.74	0.46	0.62
S11	0.32	2.05	0.54	0.65
S13	0.89	0.34	0.09	0.48
S14	0.99	0.04	0.01	0.34
平均值	0.57	1.39	0.33	0.80
变化范围	0.32~0.99	0.04~2.42	0.01~0.58	0.34~1.50

6.8.5.2 浮游动物

（1）种类组成

2022 年 8 月水域现状调查共鉴定浮游动物 4 类 15 属 22 种（不包括浮游动物幼体，含未定种），其中枝角类 10 种，桡足类 8 种，端足类 2 种，等足类和糠虾均 1 种，浮游幼体 4 种。

表 6.8-16 2022 年 8 月水域现状调查浮游动物种类组成

类群	种类数	种类数%
枝角类	10	45.45
桡足类	8	36.36
端足类	2	9.09
等足类	1	4.55
糠虾类	1	4.55
总计	22	45.45
浮游幼体	4	

（2）生物量和丰度

2022 年 8 月现状调查水域浮游动物总生量均值为 34.35mg/m^3（变动范围 3.51~87.78mg/m^3）。总生物量最大值出现在 S7 号站，最小值出现在 S2 号站。浮 游动物总丰度均值为 48.21ind./m^3（变动范围 15.2~83.30ind./m^3）。总丰度最大值 出现在 S1 号站，最小值出现在 S4 号站。

各类群中，枝角最为丰富，平均丰度 28.89ind./m^3，占总丰度的 59.93%；桡足类次之，平均丰度为 8.91ind./m^3，占总丰度的 18.48%；端足类平均丰度为 0.64ind./m^3，占总丰度的 1.33%；等足类平均丰度为 0.15ind./m^3，占总丰度的 2.02%；糠虾类平均丰度为 1.00ind./m^3，占总丰度的 2.07%；浮游幼体平均丰度为 8.8ind./m^3，占总丰度的 18.25%。

表 6.8-17　2022 年 8 月各站浮游动物生量（mg/m³）、 总丰度 (ind./m³)

站位	总生物量	总丰度
S1	5.63	15.2
S2	3.51	50.7
S4	71.69	83.3
S5	10.04	62.8
S7	87.78	64.4
S9	8.81	68.5
S10	12.78	32.4
S11	48.57	30.8
S13	49.44	23
S14	45.21	51
平均值	34.35	48.21
变化范围	3.51~87.78	15.2~83.30

（3）优势种

取优势度 Y≥0.02 的种类（不含浮游幼体类）为调查水域的优势种。

2022 年 8 月水域现状调查浮游动物优势种共 5 种，分别为短尾秀体溞、象鼻溞、晶莹仙达溞、汤匙华哲水蚤和火腿许水蚤，其中短尾秀体溞优势度最高，优势度为 0.21，占总丰度的比例为 42.25%，平均丰度为 16.65 ind./m³。

（4）物种多样性指数

2022 年 8 月现状调查海域浮游动物多样性指数（H'）平均值为 0.41，变化范围在 0.24~0.69 之间；丰富度指数（d）平均值为 1.74，变化范围在 0.98~2.31 之间；均匀度指数（J'）平均值为 0.66，变化范围为 0.42~0.89；单纯度指数（C）平均值为 0.73，变化范围在 0.11~0.99 之间。

表 6.8-18 浮游动物物种多样性指数值

站位	单纯度 C	多样度 H'	均匀度 J'	丰富度 d
S1	0.39	1.78	0.77	1.08
S2	0.39	1.72	0.54	1.45
S4	0.51	1.49	0.45	1.42
S5	0.48	1.76	0.53	1.53
S7	0.38	1.76	0.76	0.67
S9	0.69	0.98	0.42	0.68
S10	0.35	1.92	0.68	1.26
S11	0.28	2.03	0.87	0.91
S13	0.24	2.31	0.89	1.73

站位	单纯度 C	多样度 H'	均匀度 J'	丰富度 d
S14	0.37	1.68	0.72	0.99
平均值	0.41	1.74	0.66	1.17
变化范围	0.24~0.69	0.98~2.31	0.42~0.89	0.67~1.73

6.8.5.3 底栖动物

（1）种类组成

现状调查底泥样品共鉴定大型底栖生物 5 种，分属环节动物门、软体动物门和节肢动物门，环节动物包括 2 种，软体动物 2 种，节肢动物 1 种。

（2）总生物量、丰度

现状调查水域底栖动物生物量和栖息密度平均值分别为 3.89g/m^2（变化范围为 0.12~14.23g/m^2）和 16 个/m^2（10~30 个/m^2）。环节动物和软体动物栖息密度较高，为 7 个/m^2；软体动物生物量较高，平均值为 3.66 g/m^2。

表 6.8-19 现状调查底泥样品大型底栖动物生态特征

类群	物种数		个体密度(个/m2)		生物量(g/m2)	
	N	百分比（%）	均值	百分比（%）	均值	百分比（%）
环节动物	2	40	7.14	45.47	0.12	3.16
软体动物	2	40	7.14	45.47	3.66	94.12
节肢动物	1	20	1.43	9.09	0.11	2.75
总计	5		16		3.89	

（3）优势种

现状调查底泥样品中大型底栖动物优势种为河蚬、圆锯齿吻沙蚕和背蚓虫，河蚬平均生物量和栖息密度分别为 3.63g/m^2（占底栖生物总生物量 93.32%）和 5.71 个/m^2（占底栖生物总栖息密度 36.36%）。圆锯齿吻沙蚕生物量和栖息密度平均值分别为 0.03g/m^2（0.77%）和 4.29 个/m^2（27.27%）。背蚓虫生物量和栖息密度均值分别为 0.09 g/m^2（2.39%）和 2.86 个/m^2（18.18%）。

表 6.8-20 现状调查底泥样品大型底栖动物优势种的生态特征

优势种	优势度 Y	出现频率（%）	栖息密度（个/m2）		生物量（g/m2）	
			均值	百分比（%）	均值	百分比（%）
河蚬	0.208	57.14	5.71	36.36	3.63	93.32
圆锯齿吻沙蚕	0.078	28.57	4.29	27.27	0.03	0.77
背蚓虫	0.026	14.29	2.86	18.18	0.09	2.39

（4）物种多样性分析

现状调查底泥样品中大型底栖动物群落种类组成较为丰富。群落 H'指数平均值为 1.5，C 平均值为 0.91、J'平均值为 0.58，d 平均值为 0.67。

表 6.8-21 生物多样性指数表

站位	单纯度 C	多样度 H'	均匀度 J'	丰富度 d
S4	1.00	/	/	0.23
S6	0.56	0.92	0.92	0.20
S9	1.00	/	/	0.20
S10	1.00	/	无	0.00
S12	1.00	/	无	0.00
S15	0.50	1.00	1.00	0.23
S22	1.00	/	无	0.23

6.8.5.4 渔业资源

1）生态类群及资源状况

（1）种类组成

2022 年 8 月调查海域共鉴定游泳动物 55 种，隶属于 12 目 28 科。其中，鱼类 37 种，占调查游泳动物总物种数 67.27%；虾类 9 种，占总物种数 16.36%；蟹类 7 种，占总物种数 12.73%；虾蛄类 1 种，占总物种数 1.82%；头足类 1 种，占总物种数 1.82%。

表 6.8-22 2022 年 8 月调查水域渔业资源种类数

类别	目	科	中文名	学名
鱼类	鳗鲡目	鳗鲡科	日本鳗鲡	Anguilla japonica
鱼类	鲻形目	鲻科	鯔	Aristichys nobilis
鱼类	鲇形目	海鲇科	丝鳍海鲇	Arius sinensis
鱼类	鲻形目	鲻科	鲫	Carassius auratus
鱼类	鲈形目	虾虎鱼科	矛尾虾虎鱼	Chaemrichthys stigmatias
蟹类	十足目	梭子蟹科	日本蟳	Charybdis japonica
鱼类	鲱形目	鳀科	凤鲚	Coilia mystus
鱼类	鲱形目	鳀科	刀鲚	Coilia nasus
鱼类	鲈形目	石首鱼科	棘头梅童鱼	Collichthys lucidus
鱼类	鲻形目	鲻科	翘嘴鲌	Culter alburnus
鱼类	鲽形目	舌鳎科	窄体舌鳎	Cynoglossus gracilis
鱼类	鲽形目	舌鳎科	焦氏舌鳎	Cynoglossus joyneri
鱼类	鲈形目	马鲅科	四指马鲅	Eleutheronema tetradactylum
蟹类	十足目	方蟹科	狭颚绒螯蟹	Eriochier leptognathus
蟹类	十足目	弓蟹科	中华绒螯蟹	Eriocheir sinensis
鱼类	鲈形目	带鱼科	小带鱼	Eupleurogrammus muticus
虾类	十足目	长臂虾科	安氏白虾	Exopalaemon annandalei
虾类	十足目	长臂虾科	脊尾白虾	Exopalaemon carinicauda
鱼类	仙女鱼目	龙头鱼科	龙头鱼	Harpadon nehereus
鱼类	鲻形目	鲻科	贝氏鲛	Hemiculter bleekeri
鱼类	鲱形目	鲱科	鳓	Ilisha elongata
鱼类	鲈形目	真鲈科	中国花鲈	Lateolabrax japonicus

鱼类	鲇形目	鲿科	长吻鮠	Leiocassis longirostris
头足类	枪形目	枪乌贼科	火枪乌贼	Loligo beka
鱼类	鲈形目	虾虎鱼科	睛尾蝌蚪虾虎鱼	Lophiogobius ocellicauda
虾类	十足目	长臂虾科	日本沼虾	Macrobrachium nipponense
蟹类	十足目	大眼蟹科	短身大眼蟹	Macrophthalmus abbreviatus
蟹类	十足目	馒头蟹科	红线黎明蟹	Matuta planipes
虾类	十足目	对虾科	刀额新对虾	Metapenaeus ensis
虾类	十足目	对虾科	周氏新对虾	Metapenaeus joyneri
鱼类	鲈形目	石首鱼科	鮸	Miichthys miiuy
鱼类	鳗鲡目	海鳗科	海鳗	Muraenesox cinereus
鱼类	鲑形目	银鱼科	太湖新银鱼	Neosalanx taihuensis
鱼类	鲈形目	石首鱼科	黄姑鱼	Nibea albiflora
鱼类	鲈形目	虾虎鱼科	拉氏狼牙虾虎鱼	Odontamblyopus lacepedii
鱼类	鲈形目	虾虎鱼科	红狼牙虾虎鱼	Odontamblyopus rubicundus
虾蛄类	口足目	虾蛄科	口虾蛄	Oratosquilla oratoria
虾类	十足目	长臂虾科	葛氏长臂虾	Palaemon gravieri
虾类	十足目	长臂虾科	巨指长臂虾	Palaemon macrodactylus
鱼类	鲈形目	鲳科	银鲳	Pampus argenteus
虾类	十足目	对虾科	哈氏仿对虾	Parapenaeopsis hardwickii
鱼类	鲇形目	鲿科	光泽黄颡鱼	Pelteobaggrus nitidus
蟹类	十足目	梭子蟹科	三疣梭子蟹	Portunus trituberculatus
鱼类	鲑形目	银鱼科	大银鱼	Protosalanx hyalocranius
鱼类	鲈形目	鰕虎科	香斜棘鰕虎	Repomucenus olidus
鱼类	鲤形目	鲤科	蛇鮈	Saurogobio dabryi
鱼类	鲱形目	鳀科	黄鲫	Setipinna tenuifilis
鱼类	鲈形目	鱚科	多鳞鱚	Sillago sihama
虾蛄类	鲱形目	鳀科	康氏侧带小公鱼	Stolephorus commersonnii
鱼类	鲀形目	鲀科	暗纹东方鲀	Takifugu obscurus
鱼类	鲱形目	鲱科	赤鼻棱鳀	Thryssa kammalensis
鱼类	鲈形目	虾虎鱼科	孔虾虎鱼	Trypauchen vagina
鱼类	鲤形目	鲤科	银鲴	Xenocypris argentea

（2）小时渔获量

2022 年 8 月调查海域小时渔获尾数均值为 2036.87 尾/h。鱼类渔获尾数最高为 1059 尾/h，其次为虾类 970 尾/h。虾蛄类渔获尾数最低为 0.3 尾/h。小时渔获尾数空间分布差异显著，最小值出现在 S9 号站位，仅为 36 尾/h；最大值出现在 S14 号站，为 13156 尾/h。

表 6.8-23 现状调查海域渔业资源分类别小时渔获量

类别	小时渔获尾数（尾/h）	小时渔获重量（kg/h）

头足类	1	0.001
虾蛄类	0.3	0.0001
虾类	970	0.554
蟹类	7	0.189
鱼类	1059	5.149
总计	2037	5.893

2022 年 8 月调查海域小时渔获重量均值为 5.89kg/h。鱼类渔获重量最高为 5.149kg/h，虾蛄类渔获重量最低为 0.0001kg/h。小时渔获重量空间分布差异显著，最小值出现在 S11 号站，仅为 0.304kg/h；最大值出现在 S14 号站，达 16.210kg/h。

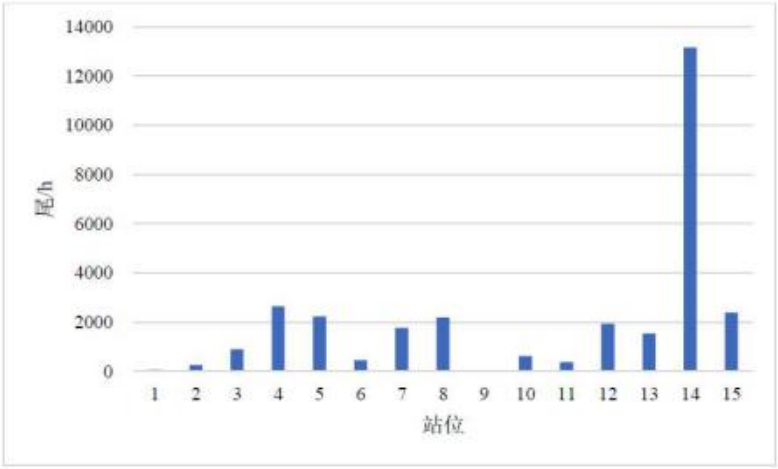


图 6.8-7　2022 年 8 月调查海域渔业资源各站位渔获尾数

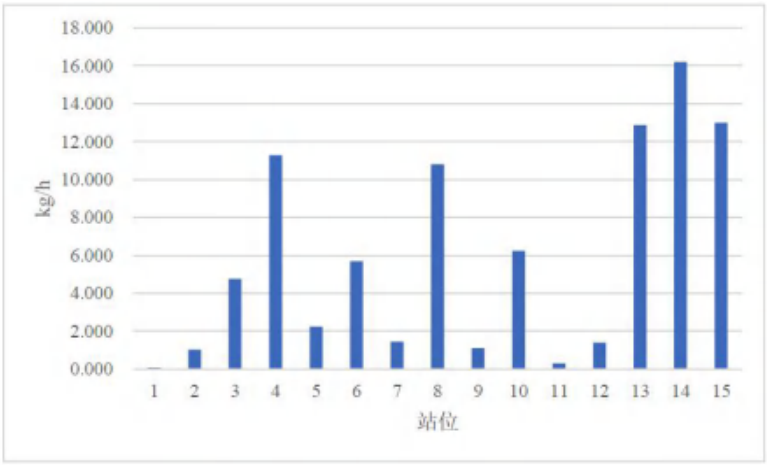


图 6.8-8　2022 年 8 月调查海域渔业资源各站位渔获重量

（3）资源密度

2022 年 8 月调查海域渔业资源尾数密度均值为 100709 尾/km^2，鱼类尾数密度最高为 75119 尾/km^2，其次为虾类 25060 尾/km^2，虾蛄类最低为 21 尾/km^2；尾数密度空间分布差异显著，最小值出现在 S9 号站，仅为 1928 尾/km^2；最大值出

现在 S14 号站，达 571896 尾/km²。

2022 年 8 月调查海域渔业资源重量密度均值为 382.377kg/km²。鱼类最高（354.066 kg/km²），其次为虾类（15.262 kg/km²），虾蛄类最低（0.008 kg/km²）。重量密度空间分布差异显著，最小值出现在 S1 号站，仅为 2.684 kg/km²；最大值出现在 S15 号站，达 2076.117 kg/km²。

表 6.8-24 现状调查海域渔业资源分类别资源密度

类别	尾数密度（尾/km²）	重量密度（kg/km²）
头足类	91	0.090
虾蛄类	21	0.008
虾类	25060	15.262
蟹类	418	12.951
鱼类	75119	354.066
总计	100709	382.377

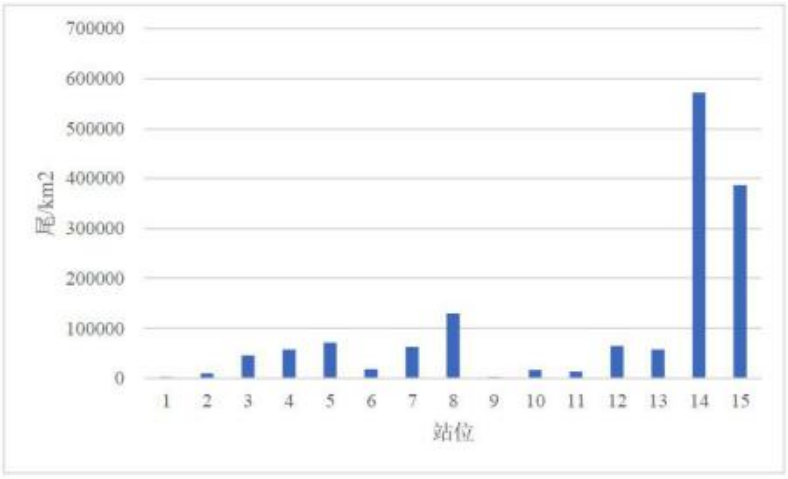


图 6.8-9 2022 年 8 月调查海域渔业资源各站位尾数密度

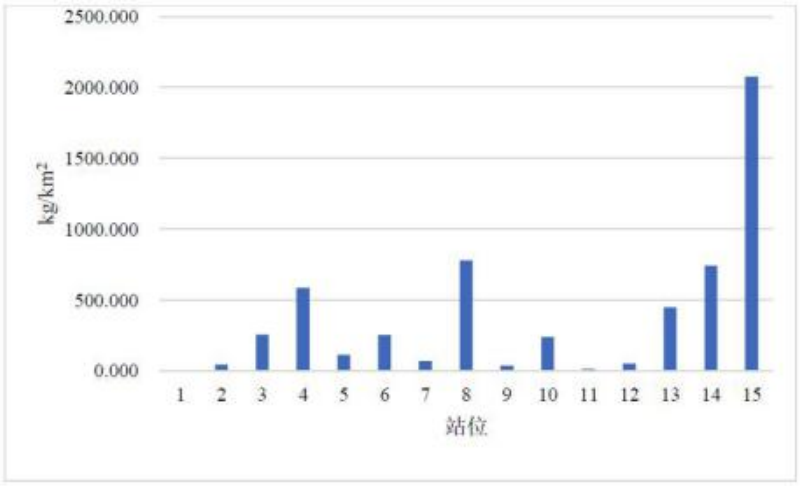


图 6.8-10 2022 年 8 月调查海域渔业资源各站位重量密度

（4）优势度

根据优势度 IRI 计算结果，2022 年 8 月调查海域位列前五的资源生物物种分别是安氏白虾、刀鲚、凤鲚、中国花鲈和长吻鮠。

表 6.8-25 现状调查优势种、优势度及其资源密度

种类	尾数密度（尾/km²）	重量密度（kg/km²）	IRI 指数
安氏白虾	23235	13.225	5115.008
刀鲚	41538	88.541	4982.449
凤鲚	23590	50.623	1226.479
中国花鲈	306	73.203	1114.738
长吻鮠	321	39.141	806.408

（5）多样性分析

2022 年 8 月调查游泳动物群落丰富度指数 d 均值为 1.061，最大值出现在 S15 号站（1.871），最小值出现在 S4 号站（0.528）；均匀度指数 J'均值为 0.491，最大值出现在 S2 号站（0.843），最小值出现在 S4 号站（0.097）；多样性指数 H'均值为 1.663，最大值出现在 S2 号站（2.916），最小值出现在 S4 号站（0.274）。

根据游泳动物群多样性指数 H'的均值及其变化范围可知，调查海域游泳动物多样性较低，个体分布比较均匀。

表 6.8-26 现状调查工程海域游泳动物群落多样性参数

站位	均匀度 J'	丰富度 d	多样度 H'
S1	0.798	0.824	2.062
S2	0.843	1.245	2.916
S3	0.501	1.224	1.852
S4	0.097	0.528	0.274
S5	0.386	0.899	1.336
S6	0.469	1.018	1.558
S7	0.486	0.649	1.459
S8	0.375	1.623	1.595
S9	0.731	0.965	1.890
S10	0.320	0.862	1.014
S11	0.590	0.935	1.870
S12	0.280	1.191	1.065
S13	0.588	1.417	2.351
S14	0.285	0.658	0.947
S15	0.618	1.871	2.756
平均	0.491	1.061	1.663

2）鱼类早期资源现状与评价

（1）种类组成

2022 年 8 月调查水域共采集到 2 种鱼卵，采集到 3 种仔稚鱼，隶属于 3 科 4

属，其中鲤科 2 种，鳀科 1 种，舌鳎科 1 种。仔鱼分别为一种鲚、一种飘鱼、鲤科和舌鳎科。垂直网定量样本中共采集到 1 个鱼卵，为舌鳎科；4 尾仔鱼，为一种鲚和鲤科。

表 6.8-27　2022.8 保护区现状调查鱼卵仔稚鱼种类组成

种类	学名	鱼卵	仔稚鱼
鳀科	*Engraulidae*		
一种鲚	*Coilia sp.*	+	+
鲤科	*Cyprinidae*		+
一种飘鱼	*Pseudolaubuca sp.*		+
舌鳎科	*Cynoglossidae*	+	

（2）生物密度

2022 年 8 月调查中仅有 4 个站位采集到鱼卵，出现频率约为 0.40，平均栖息密度为 0.2 粒/m^3，其中 S10 号站位舌鳎科的生物密度为 0.45 尾/m^3。共 6 个站位采集到仔稚鱼，出现频率约为 0.80，平均栖息密度为 0.54 尾/m^3；保护区调查站位中的 S11 号站栖息密度最大，其中的鲤科仔鱼数量可达 3.16 尾/m^3。调查站资源密度（尾数）平均值为 2.43 万尾/km^2。

6.8.6 潮间带底栖生物现状调查

6.8.6.1　2021 年春季

引用《上海市长兴岛公务基地（一期）—水域工程对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》中 2021 年 6 月潮间带底栖生物现状调查结果。2021 年6 月中国水产研究院东海水产研究所对本工程附近水域进行了潮间带底栖生物调查，共布置了 6 个断面，见图 6.8-3。

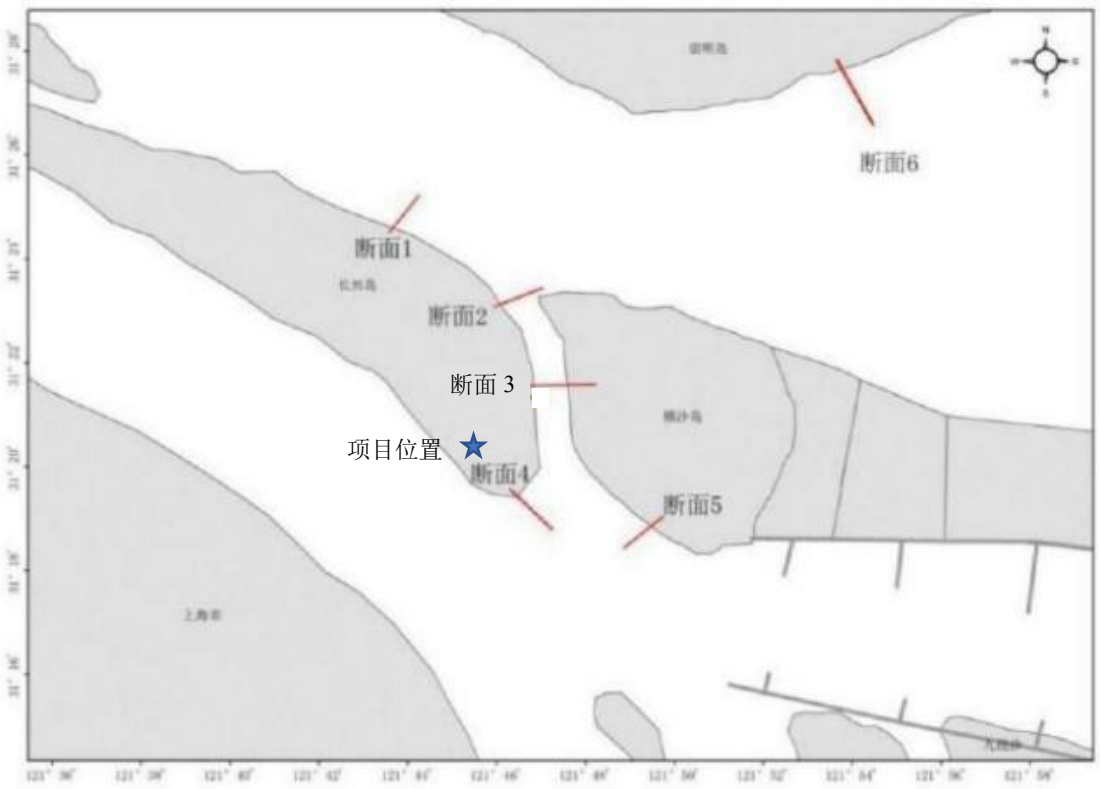


图 6.8-11 潮间带底栖生物调查点位示意图

（1）种类组成

调查水域共出现潮间带底栖动物 7 类 20 种，其中多毛类种类数最多，为 7 种，占总种类数的 35.00%；其次为腹足类和蟹类，各有 4 种，分别占 20.00%；端足类 2 种，占 10.00%，双壳类和昆虫类种类最少，各仅 1 种，分别占 5.00%。

调查水域潮间带底栖动物种类数在 3 种亚生境间的分布存在一定差异，芦苇生境种类数最多，为 16 种，光滩生境次之，为 13 种，海三棱藨草生境略少，为 12 种。在 3 种亚生境中均为多毛类种类最多，其次为蟹类和腹足类。

（2）密度及生物量

潮间带底栖动物平均密度为 298.58 ind./m^2，各亚生境平均密度由高到低次序为海三棱藨草>光滩>芦苇；平均生物量为 57.71 g/m^2，各亚生境平均生物量由高到低次序为光滩>海三棱藨草>芦苇。

光滩中底栖动物平均密度为 295.65 ind./ m^2，平均生物量为 73.36 g/m^2；海三棱藨草中底栖动物平均密度为 318.52 ind./ m^2，平均生物量为 68.91 g/m^2；芦苇中底栖动物平均密度和生物量均为最低，分别为 290.91 ind./ m^2 和 34.53 g/m^2。

（3）优势种

将优势度 Y>0.02 的种类定为优势种，则调查水域共出现优势种 11 种，其中光滩中共有优势种 3 种，优势度累计占比达 82.79%；海三棱藨草中共有优势种 7 种，优势度累计占比高达 95.02%；芦苇中共有优势种 5 种，优势度累计占比达 91.71%。谭氏泥蟹为 3 种亚生境的共有优势种。

光滩中优势度最高的物种为谭氏泥蟹（Y=0.20），其次为河蚬（Y=0.19）；海三棱藨草中优势度最高的物种为河蚬（Y=0.42），其次为圆锯齿吻沙蚕（Y=0.10）；芦苇中优势度最高的物种为谭氏泥蟹（Y=0.27），其次为疣吻沙蚕（Y=0.15）。

表 6.8-28 潮间带底栖动物优势种

生境类型	类群	种类	Y	占比（%）	累计占比（%）
光滩	蟹类	谭氏泥蟹	0.20	33.64	82.79
	双壳类	河蚬	0.19	31.69	
	多毛类	背蚓虫	0.11	17.46	
海三棱藨草	双壳类	河蚬	0.42	54.56	95.02
	多毛类	圆锯齿吻沙蚕	0.10	12.80	
	腹足类	光滑狭口螺	0.07	8.76	
	蟹类	谭氏泥蟹	0.06	7.72	
	多毛类	疣吻沙蚕	0.04	5.51	
	多毛类	多齿围沙蚕	0.02	2.83	
	多毛类	丝异蚓虫	0.02	2.83	
芦苇	蟹类	谭氏泥蟹	0.27	43.73	91.71
	多毛类	疣吻沙蚕	0.15	24.57	
	蟹类	无齿螳臂相手蟹	0.10	15.54	
	蟹类	中华绒螯蟹	0.03	3.97	
	腹足类	绯拟沼螺	0.02	3.91	

6.8.6.2 2022 年秋季

潮间带生物秋季调查数据引用谱尼测试集团上海有限公司于 2022 年 9 月在工程及周边海域的调查数据，调查站位信息见图 6.8-4 及表 6.8-25。



图 6.8-12 潮间带生物调查站位示意图

表 6.8-29 潮间带生物调查站位汇总表

点位	起点		终点	
	东经	北纬	东经	北纬
A1	122°2.308′	31°19.848′	122°2.210′	31°19.329′
A2	122°3.049′	31°16.467′	122°2.914′	31°16.077′
A3	122°6.268′	31°17.406′	122°6.716′	31°17.230′

1）种类组成

秋季调查海域潮间带共鉴定潮间带生物 6 大类 36 种。其中，节肢动物 14 种，占本次调查鉴定潮间带生物总物种数的 38.9%；软体动物 11 种，占总物种数的 30.5%；环节动物 5 种，占总物种数的 13.9%；脊索动物 4 种，占总物种数的 11.1%；棘头虫动物、纽形动物各 1 种，各占总物种数 2.8%。

表 6.8-30 2022 年秋季潮间带生物物种名录

序号	种名	拉丁名
一	环节动物	
1	背蚓虫	*Notomastus latericeus*
2	单叶沙蚕	*Namalycastis abiuma*
3	寡鳃齿吻沙蚕	*Nephtys oligobranchia*
4	日本刺沙蚕	*Neanthes japonica*
5	丝异蚓虫	*Heteromastus filiforms*
二	棘头虫动物	
6	棘头虫	*Acanthocephalus sp.*
三	脊索动物	

7	弹涂鱼	*Periophthalmus cantonensis*
8	竿鰕虎鱼	*Luciogobius guttatus*
9	矛尾鰕虎鱼	*Chaeturichthys stigmatias*
10	拟矛尾鰕虎鱼	*Parachaeturichthys polynema*
四	节肢动物	
11	安氏白虾	*Exopalaemon annandalei*
12	白脊管藤壶	*Fistulobalanus albicostatus*
13	钩虾	*Gammaridae sp.*
14	雷伊著名团水虱	*Gnorimosphaeroma rayi*
15	诺氏原足虫	*Anatanais normani*
16	日本大螯蜚	*Grandidierella japonica*
17	日本沼虾	*Macrobrachium nipponense*
18	肉球近方蟹	*Hemigrapsus sanguineus*
19	四齿大额蟹	*Metopograpsus quadridentatus*
20	谭氏泥蟹	*Ilyoplax deschampsi*
21	天津厚蟹	*Helice tientsinensis*
22	狭颚新绒螯蟹	*Neoeriocheir leptognathus*
23	鲜明鼓虾	*Alpheus distinguendus*
24	中华绒螯蟹	*Eriocheir sinensis*
五	纽形动物	
25	纽虫	*Lineidae sp.*
六	软体动物	
26	齿纹蜒螺	*Nerita yoldii*
27	绯拟沼螺	*Assiminea latericea*
28	光滑狭口螺	*Stenothyra glabra*
29	河蚬	*Corbicula fluminea*
30	黑龙江河篮蛤	*Potamocorbula amurensis*
31	近江牡蛎	*Crassostrea ariakensis*
32	拟沼螺	*Assiminea sp.*
33	缢蛏	*Sinonovacula constricta*
34	沼蛤	*Limnoperna lacustris*
35	中国绿蛹	*Glaucomya chinensis Gray*
36	紫游螺	*Netitina violacea*

2）生物量和栖息密度

秋季调查海域潮间带样品中均分拣出大型底栖动物，区域内 3 条潮间带底栖动物生物量和栖息密度平均值分别为 146.53g/m^2 和 231.67ind./m^2。A1~A3 潮间带底栖动物栖息密度平均值分别为 197ind./m^2~267ind./m^2。A1~A3 潮间带底栖动物生物量平均值范围在 83.0g/m^2~244.0g/m^2。其中栖息密度最大值出现在 A3 断面的高潮区，为 372.0 ind./m^2；最小值出现在 A2 断面的高潮区和 A3 断面的低潮区，均为 132.0ind./m^2。从潮区的分别来看，中潮区的栖息密度最大，为 260.67ind./m^2；高潮区次之，为 222.67 ind./m^2；低潮区的栖息密度最小，为 212.0 ind./m^2。调查区域断面 A3 断面的栖息密度最大，为 267.0 ind./m^2；A1 断面次

之，为 231.0ind./m^2；A2 断面的栖息密度最小，为 197.0ind./m^2。生物量最大值出现在 A3 断面的高潮区，为 387.9g/m^2；生物量最小值出现在 A1 断面的低潮区，为 45.8g/m^2。从潮区的分别来看，高潮区的生物量最高，为 232.10g/m^2；其次是中潮区，为 138.43g/m^2；生物量最低的是低潮区，为 69.17g/m^2。调查区域断面中 A3 断面的生物量最大，为 244.0g/m^2；A2 断面次之，为 112.6g/m^2；A1 断面的生物量最小，为 83.0g/m^2。

3）优势物种

秋季调查期间潮间带动物优势种为 5 种，包括河蚬、雷伊著名团水虱、拟沼螺、沼蛤、中华绒螯蟹和紫游螺，优势度分别为 0.17、0.03、0.04、0.06、0.07、0.08，优势种栖息密度占总密度的 73.9%。

4）物种多样性

秋季调查海域潮间带样品中均分拣出大型底栖动物，区域内 3 条潮间带底栖动物多样性指数（H'）均值为 3.06（变化范围 2.63~3.46），均匀度指数（J'）均值为 0.71（0.66~0.76），丰富度指数（d）均值为 2.04（1.63~2.80）。潮间带生物多样性水平属于“丰富”。

6.9 水文现状

本节内容引用评价范围内的上海市海洋管理事务中心上海市长江口资源底数调查中的有效数据以及《沪东中华造船（集团）有限公司中船长兴造船基地二期工程新建 1#材料码头项目初步设计》（2023.12）潮位、潮流相关有效数据。

水文测验为 2023 年夏季航次，观测内容包括水深、海流（流速、流向）、含沙量和潮位观测，以及海面风（风速、风向）、海况、简易天气现象等。

在工程附近海域共布设 4 个海洋水文观测站位，引用 1 个潮位测站数据。具体见表 6.9-1 和图 6.9-1。

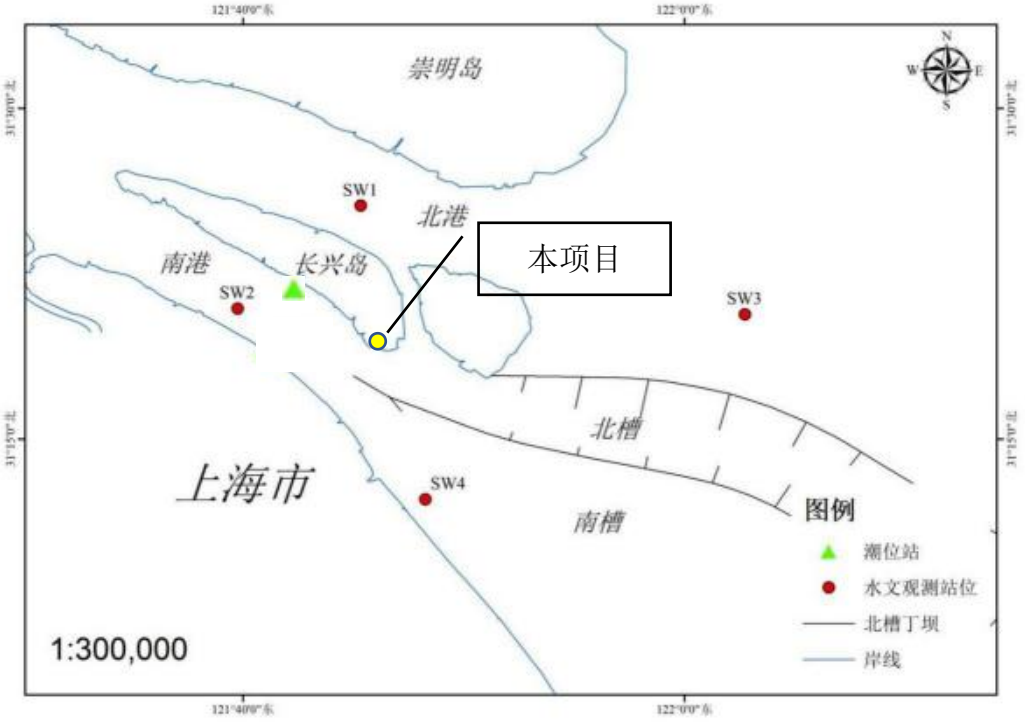


图 6.9-1 临时潮位和水文站位示意图

表 6.9-1 海洋水文动力观测站位一览表

站位	经度	纬度	观测内容
SW1	121°45.3267′	31°25.58544′	流速、流向、水深
SW2	121°39.7482′	31°20.92518′	流速、流向、水深
SW3	122°2.7237′	31°20.65812′	流速、流向、水深
SW4	121°48.2485′	31°12.2728′	流速、流向、水深
长兴潮位站	121°40′9″	31°22′9″	潮位观测

6.9.1 潮汐

长江口的潮汐属非正规半日潮，日潮不等现象较为明显。潮波由东海传入长江口地区，受上游径流和河床阻力影响，潮波形状发生变化，主要表现在潮差减

小，涨潮历时缩短和落潮历时延长。

根据长兴潮位站（121°40′9″E，31°22′9″N）实测潮位资料统计，潮位特征值如下：。

表 6.9-2 长兴潮位站潮位特征值统计（基面：85 高程，单位：m）

项目	站位	长兴潮位站
潮位	最高潮位	5.88
	最低潮位	-0.29
	平均高潮位	3.30
	平均低潮位	0.84
	平均海面	2.02
潮差	最大潮差	4.46
	最小潮差	0.10
	平均潮差	2.47
涨落潮历时	平均涨潮历时	4 小时 54 分
	平均落潮历时	7 小时 31 分

6.9.2 潮流

根据长江委水文局长江口水文水资源勘测局提供的《中船长兴造船基地二期工程前沿水文测验成果报告》（2020 年 9 月），在中船长兴造船基地二期工程前沿水域附近布置 3 条固定垂线 CXCC1、CXCC2、CXCC3，各测验布置见下图。

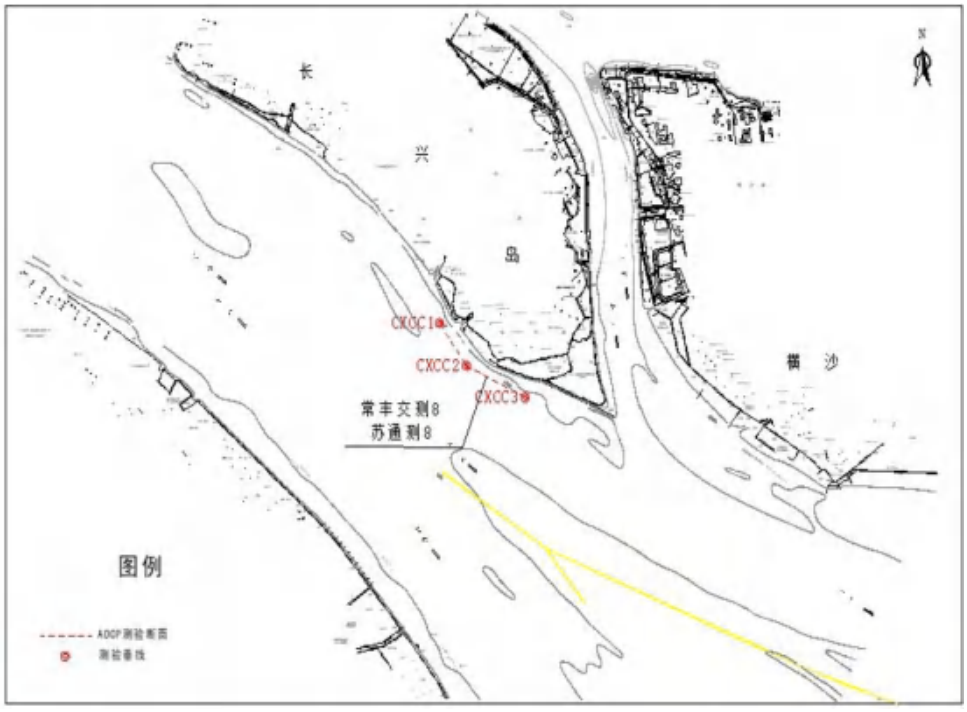


图 6.9-2 水文测验布置示意图

（1）平均流速流向

本测区潮流主要属于不规则半日浅海潮，涨潮平均流速 0.76m/s，流向 310°，落潮平均流速 0.94m/s，流向 131°。其中涨潮平均最大流速出现在 CXCC2 垂线，

为 0.80m/s，对应流向为 317°；落潮平均最大流速也出现在 CXCC2 垂线，为 1.02m/s，对应流向为 140°。同一垂线落潮流向和涨潮流向大多相差 180°左右，测区内潮流具明显的往复流特性。

表 6.9-3 垂线平均流速流向统计表

垂线	涨潮		落潮		落潮/涨潮	涨潮断面平均		落潮断面平均	
	流速(m/s)	流向(°)	流速(m/s)	流向(°)		流速(m/s)	流向(°)	流速(m/s)	流向(°)
CXCC1	0.77	320	1.01	141	1.32	0.76	310	0.94	131
CXCC2	0.80	317	1.02	140	1.27				
CXCC3	0.78	292	0.87	110	1.13				

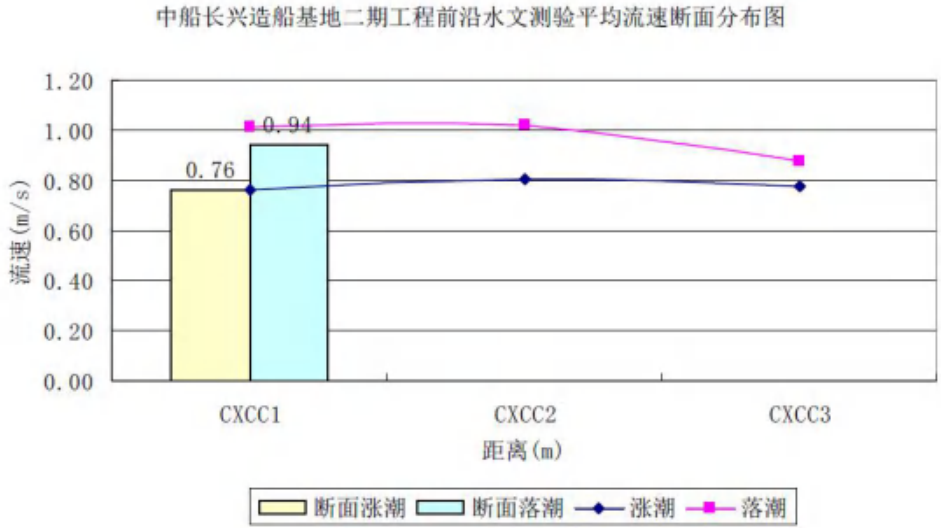


图 6.9-3 垂线平均流速断面分布图

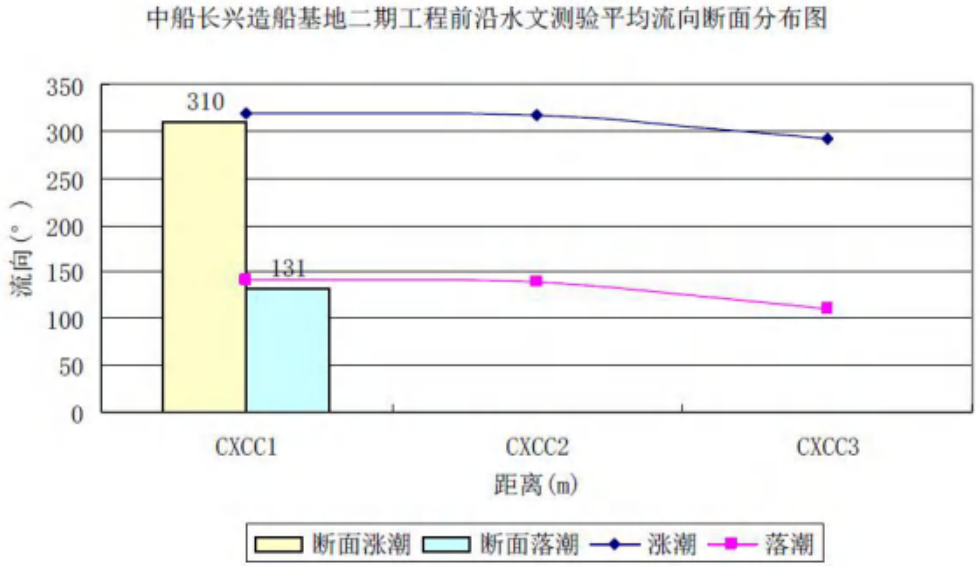


图 6.9-4 垂线平均流向断面分布图

（2）分层流速

根据实测资料统计各垂线分层流速特征并制图。

（a）测验期间测点最大流速大多分布在水面或 0.2 水深处，符合水流垂向分布规律。

（b）垂线平均最大流速出现与测点最大流速出现时间吻合，符合潮流特征。

表 6.9-4 垂线测点最大流速统计表(单位：m/s)

垂线	涨潮				落潮				落潮/涨潮	
	平均最大	测点最大			平均最大	测点最大			平均	最大
		流速	位置	相应平均		流速	位置	相应平均		
CXCC1	1.38	1.57	0.0	1.35	1.36	1.66	0.0	1.36	1.36	1.36
CXCC2	1.36	1.55	0.2	1.35	1.37	1.65	0.0	1.37	1.36	1.37
CXCC3	1.41	1.63	0.0	1.41	1.39	1.60	0.0	1.39	1.40	1.41

表 6.9-5 各层最大流速统计

分层	涨潮		落潮	
	次数	比例(%)	次数	比例(%)
水面	37	82.2	57	80.3
0.2H	7	15.6	10	14.1
0.4H	1	2.2	1	1.4
0.6H	0	0.0	0	0.0
0.8H	0	0.0	3	4.2
水底	0	0.0	0	0.0

（3）优势流

优势流是反映潮流区涨潮流与落潮流强弱关系的一个量值，是涨、落潮流中的优势者，优势流的计算，需要有完整的潮流过程，它以潮流过程线与时间坐标轴的闭合面积中落潮流部分的面积与全潮流面积的比值来表示。比值大于 50%，落潮流占优势；比值小于 50%，涨潮流占优势。表 2.3-45 为各垂线平均优势流统计表。

表 6.9-6 各垂线平均优势流统计表（单位：%）

垂线号	大潮
CXCC1	68.7
CXCC2	66.8
CXCC3	64.0

6.9.3 含沙量

（1）含沙量涨、落潮变化

各测站观测期间涨潮平均含沙量分别为 0.083kg/m^3、0.104kg/m^3 和 0.171kg/m^3，落潮平均含沙量分别为 0.098kg/m^3、0.106kg/m^3 和 0.159kg/m^3，整体上看差异不大，落潮含沙量略大于涨潮含沙量。

（2）含沙量大、小潮变化

由于潮流动力的差异，各站大、中、小潮期间的垂线平均含沙量在数值上差异较小，但是从大、小潮的比值上看，大潮时期的含沙量大于中潮和小潮。

（3）含沙量平面变化特征

在平面上，3 个测站整体上潮平均含沙量的数值上差异较大，其中 SW3 站位的含沙量最大，平均约为 0.164kg/m^3。SW1 站位含沙量最小，平均含沙量约为 0.092kg/m^3。

（4）含沙量垂线变化特征

含沙量的垂向变化明显，随着水深的增加，各测站的含沙量都逐渐升高。含沙量最大值均出现在底层，最小值均出现在表层。其中各测站表、中、底层水体平均含沙量分别为 0.180kg/m^3、0.308kg/m^3、0.403kg/m^3。

（5）含沙量和流速的关系

各测站流速和含沙量具有相关关系，即流速越大，含沙量越高。这种相关性在潮动力较强的大潮期间较为明显，在潮动力较弱的小潮期间并不明显。

（6）输沙量和悬沙运移趋势

大潮期间，各站位周日单宽净输沙量分别为 188、61、47t/m•d；中潮期间，各站位周日单宽净输沙量分别为 84、38、105t/m•d；小潮期间，各站位周日单宽净输沙量分别为 52、31、46t/m•d。各测站净输沙量方向主要以落潮方向为主，以落潮流为优势输沙。

6.9.4 冲淤变化

根据 2023 年工程附近海域水下地形图（85 高程），工程附近海域为潮间带，高程基本在穿。1#材料码头所在海域现状高程为-4~-0.5m，停泊水域现状高程为-6~-4m。

1990-1997 年间南港主槽内上冲下淤。随着老浏河沙的冲刷消失，泥沙以底沙形式在南港主槽内向下游输移，增大了下游主槽内的河床阻力。同时，由于宝山北水道初具雏形，进入南港的落潮主流北挑向瑞丰沙咀，90-97 年间瑞丰沙咀南侧受冲，最大冲刷深度近 10m，被冲刷的泥沙在沙咀尾部堆积，使得瑞丰沙咀平面形态由短胖变为瘦长南港主槽的淤积分散了落潮水流，南岸沿线略有冲刷，说明南港过境泥沙大部分沿主槽进入南槽，而北槽由于瑞丰沙咀的遮挡及长兴涨潮沟水流的顶托，河槽冲深。

1998、1999 年大洪水对长江口河床演变有重大影响。1997-2001 年间，南北港分流口河段各汉道内最大冲刷深度皆近 10m，其中尤以宝山北水道冲刷最为剧烈，使其变为水流进入南港的主要通道。中央沙、新浏河沙、新浏河沙包等沙体冲刷后退，大量泥沙进入南港，沿北侧下泄堆积在瑞丰沙上段，使得南港上口主槽缩窄。宝山北水道发展扩大后，可以明显看出宝山港池至吴淞口之间岸段受冲，冲刷带由此处向东延伸，直冲瑞丰沙咀中部，吴淞口导堤西侧冲刷程度最大。正因为这股向东水流的冲刷，2001 年瑞丰沙咀被一分为二，下段沙体冲刷后退，向北槽方向移动。南港主槽中下段仍是淤积状态。

2001-2004 年间，宝山北水道持续扩大冲深，中央沙、新浏河沙、新浏河沙包三沙亦持续后退。南港冲淤幅度不大，总体上为北冲南淤。出宝山北水道的水流在宝山港池至吴淞口之间岸段顶冲后北挑向东，沿程冲刷主槽。瑞丰沙咀下段冲刷较明显，而南港下段高桥咀以下普遍淤积，外高桥四、五期码头前沿淤积厚度 3m 左右。

根据大通站资料，2004、2006 年长江径流量均大幅减小，受来水来沙减少影响 2004-2007 年间南北港分流口河段冲淤幅度有所减小，新浏河沙、中央沙略有后退，但新浏河沙包在人工采砂和水流冲刷的双重作用下基本消失。南港主槽内仍然是北冲南淤瑞丰沙咀下段因冲刷和采砂消失，南港主槽向北展宽，过水断面增大，导致落潮主泓及长兴涨潮槽均发生淤积。南岸高桥咀以下岸段淤积更加严重，外高桥四~六期码头前沿局部水城淤积厚度达 5m 以上。

2007-2010 年间，由于新浏河沙护滩工程及南沙头通道限流潜坝工程稳定了南北港分流口的河势，南港冲淤变化不大。新浏河沙头部南侧受冲，冲刷而下的泥沙沿新浏河沙南侧向下堆积，淤积区一直延伸至瑞丰沙咀上部。南港主槽内冲淤无明显变化，南港下段通过北槽深水航道三期疏浚工程挖出一笔直航槽，南港南岸及北岸未发生大面积淤积，仅在码头前沿发生局部淤积。

纵观 1997-2010 年的南北港分流口及南港冲淤变化，可明显看出其上冲下淤、北冲南淤的特点。南北港分流口处新浏河沙、中央沙大幅冲刷下移，新浏河沙包消失，冲蚀掉的泥沙大多进入南港，以三种模式过境：一部分泥沙沿南港北侧下移并堆积在瑞丰沙头部，造成吴淞口断面主槽缩窄：一部分泥沙填充在南港下段主槽内，造成南港原靠南深槽淤浅，深泓北移。另一部分泥沙未滞留在南港内，

而是向下游输移进入南槽。南港北侧近 13 年来冲刷十分严重，马家港前沿瑞丰沙咀冲刷深度在 7-10m 之间，瑞丰沙咀下段沙体的冲刷消失，直接改变了南港的河槽形态，造成了北岸“外沙里泓”地形的消失。南港南侧的淤积亦十分明显，吴淞口向下至五好沟沿岸均有不同程度的淤积，愈向下游淤积带宽度、淤积厚度愈增大。如今南港上口、南北槽分流口河势基本为人工固定，南港冲淤变化或将延续这一趋势，对南港南、北岸港口码头的建设使用甚为不利，如何维持南堂必要水深是目前面临的重要问题。

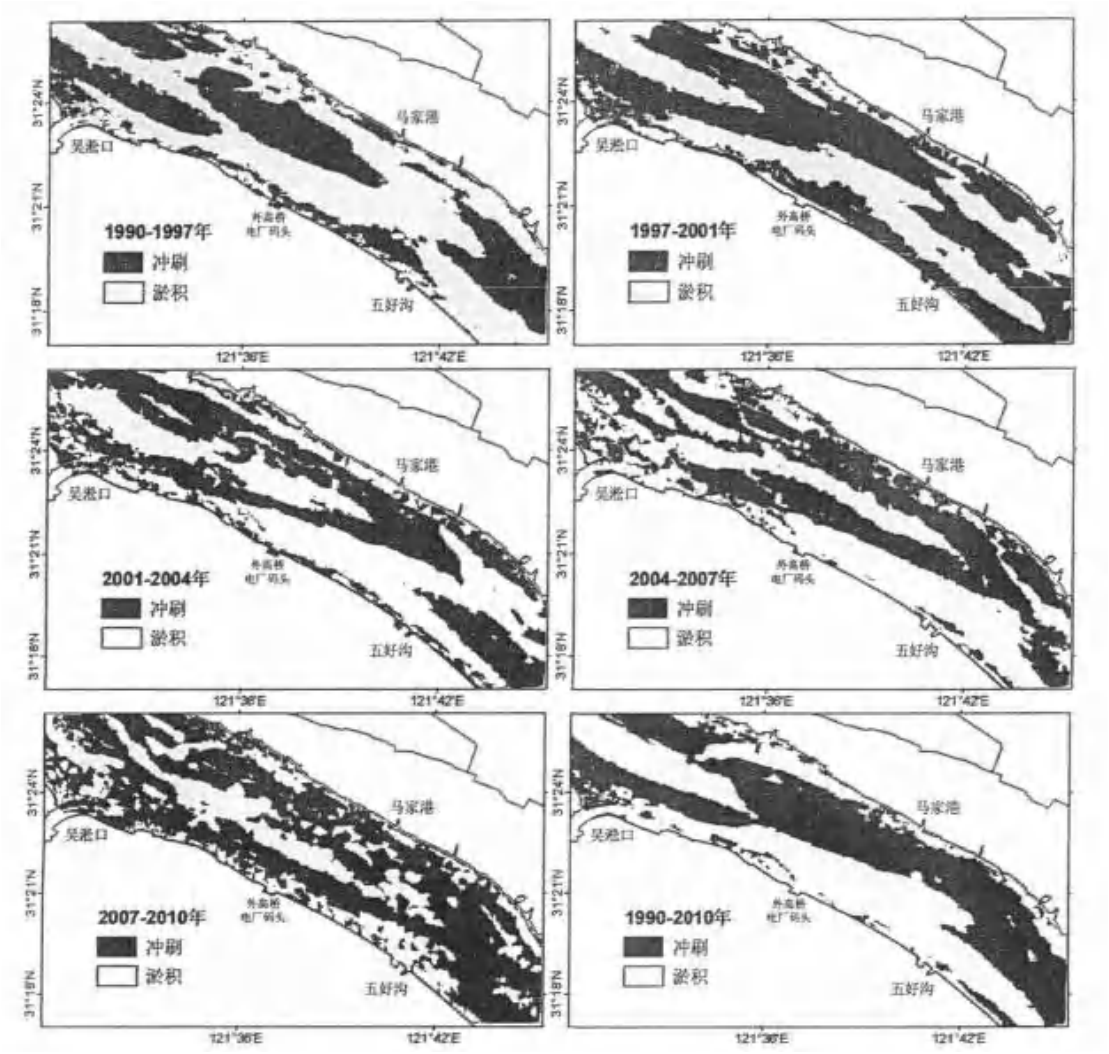


图 6.9-5 南港冲淤变化图

（图引自《长江口南支、南港河床演变及外高桥港区淤积原因分析》刘蕾）

7 长江刀鲚国家级水产种质资源保护区环境影响评价

本次对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区的环境影响评价引用由中国水产科学研究院东海水产研究所编制的《LNG 船建造能力提升工程对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区河口区影响专题论证报告》（以下简称“专题报告”）及其审查意见（长渔函字[2024]78 号）。

7.1 保护区概况

7.1.1 保护区地理位置

长江刀鲚国家级水产种质资源保护区设立于 2012 年 12 月 7 日（第 6 批国家级水产种质资源保护区公布名单，农业农村部公告第 1873 号）。保护区总面积为 190415hm^2，其中核心区面积为 93225hm^2，实验区面积为 97190hm^2。保护区由两块区域组成，分别位于长江河口区和长江安庆段。

长江刀鲚国家级水产种质资源保护区河口区地理范围为 120°58′25″ E~121°53′33″ E，31°13′27″ N~31°53′10″ N，区域总面积约为 183280 hm^2；其中核心区范围为 120°58′25″ E~121°46′22″ E，31°30′24″ N~31°53′10″ N，区域面积为 89414 hm^2，占保护区河口区总面积 48.79%；北侧（下游）实验区地理范围为 121°43′17″ E~121°53′33″ E，31°32′55″ N~31°42′29″ N；南侧（上游）实验区范围为 121°19′49″ E~121°51′24″ E，31°13′27″ N~31°35′57″ N，面积约 93866 hm^2，占保护区河口区总面积 51.21%。

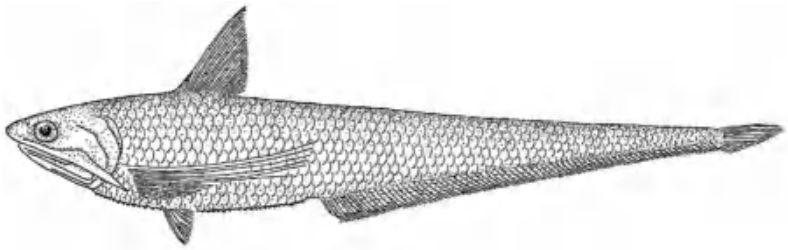
长江刀鲚国家级水产种质资源保护区长江安庆段的地理范围为 116°58′42" E~117°15′13″ E，30°27′55" N~30°37′22″ N，区域总面积约为 7135 hm^2；其中核心区范围为 117°7′31″ E~117°14′54″ E，30°27′55″ N~30°32′59″ N，面积约为 3811 hm^2，占保护区长江安庆段总面积 53.41%；西侧（上游）实验区地理范围为 116°58′42″ E~117°8′41″ E，30°28′15″ N~30°30′47″ N；东侧（下游）实验区范围为 117°12′11″ E~117°15′13″ E，30°32′50″ N~30°37′22″ N。实验区面积约为 3324 hm2，占保护区总面积 46.59%。

7.1.2 主要保护对象、濒危和保护水生生物及主要经济水产生物

长江刀鲚国家级水产种质资源保护区主要保护对象为长江刀鲚（*Coilia nasus*），其他保护物种包括中华鲟（*Acipenser sinensis*）、江豚（*Neophocaena asiaeorientalis*）、胭脂鱼（*Myxocyprinus asiaticus*）、松江鲈（*Trachidermus fasciatus*）、

四大家鱼、鳜（*Siniperca chuatsi*）、翘嘴鲌（*Culter alburnus*）、黄颡鱼（*Pelteobagrus meriordinalis*）、大口鲇（*Silurus longirostris*）和长吻鮠（*Leiocassis fulvidraco*）等物种。特别保护期为每年的 2 月 1 日~7 月 31 日。根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》，特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。

（1）主要保护对象：刀鲚



英文名：Japanese grenadier anchovy。

地方名：刀鱼、鲚鱼、毛鲚、野毛鲚（宝山、川沙、南汇、崇明等地）。

分类地位：鲱形目 *Clupeiformes*，鳀科 *Engraulidae*。

形态特征：背鳍I，10~13；臀鳍 91~123；胸鳍 6+11~12；腹鳍I，6。纵列鳞 71~83；棱鳞 18~22＋28~35。鳃耙 16~19+21~27。脊椎骨 77~83。幽门盲囊 16~23。体延长侧扁，前部高向后渐低，背缘平直，腹缘具锯齿状棱鳞。头短小。吻圆突，长较眼径稍长。眼较小，近吻端，眼间隔圆凸。鼻孔 2 个，近眼前缘。口大，下位，斜裂。上颌骨幼鱼较短，向后仅伸到鳃盖后缘附近，成鱼向后伸达胸鳍基部，下缘具小锯齿。齿细小，上下颌、犁骨和腭骨均具齿。鳃孔宽大，鳃耙细长，鳃盖膜左右相连而不连于峡部。体被圆鳞，薄而易脱，无侧线。背鳍基短，起点稍后于腹鳍起点，前方有一小棘。臀鳍基长，与尾鳍下叶相连。胸鳍下侧位，上方具 6 枚游离鳍条呈丝状，向后伸越臀鳍起点。腹鳍小。尾鳍上叶与下叶不对称，上叶较长。体银白色。背侧色较深，呈青色、金黄或青黄色。吻端和鳃盖上方以及背鳍，胸鳍和腹鳍基部均呈桔黄色。臀鳍基低浅黄色，鳍膜白色。尾鳍黄褐色。唇和鳃盖膜为淡红色。

分布：西北太平洋区中国、朝鲜半岛和日本。我国主要产于渤海、黄海和东海，南海较少见，沿岸各通海江河，如长江、钱塘江、闽江、黄河、辽河等水系中下游及其附属水体皆产。在长江口水域，刀鲚在南支、北支水域均有分布。

习性：刀鲚是一种长距离洄游性鱼类，产卵场远至江西江中游，是长江口区

和长江中下游重要的经济鱼类。刀鲚平时生活在近海，每年 2 月中旬开始，亲鱼陆续由海入江进行生殖洄游，最远可达到江西赣江和湖南洞庭湖等地，在长江下、中游干、支流及其附属湖泊中产卵。产卵后，亲鱼一般返回河口和近海。幼鱼则顺流而下至河口区索饵肥育，直至 11 月后才降河至近海越冬。个体怀卵量 2~7 万粒，产浮性卵。刀鲚幼鱼期生长较快，4 月下旬孵出的幼鱼，1 个月后长至 3 厘米，3 个月后长到 10~12 厘米。11 月入海前长至 20 厘米、体重为 25 克。长江口区主要渔场在北港、南港、北槽(长兴、横沙南沿)、南槽(九段沙)以及长江口水域。长江口是刀鲚重要的洄游通道，如图所示。



图 7.1-2 长江刀鲚洄游模式图

食性：刀鲚的主要食物包括了桡足类、枝角类、端足类、介形类、昆虫幼虫（蜻蜓目、绩翅目、摇蚊目、鞘翅目、毛翅目）、寡毛类，虾类和鱼类（虾虎鱼、鰶、似鳊、蛇鮈、麦穗鱼、鲫鱼、花鳅、鳜鱼、黄颡鱼、鲇、中华刺鳅、刀鲚、银鱼、河鲀）以及硅藻、水绵等。食物成分出现频率以昆虫幼虫居首位，为 28.7%，其次是桡足类为 26.4%，鱼类为 20.1%，虾类为 10.8%，寡毛类为 8.5%，枝角类为 3.2%，硅藻为 1.5%，水绵为 0.8%。枝角类和寡毛类出现频率虽然不高，但在个别胃含物中所占比重有时却很大。

繁殖：每年 2 月刀鲚便开始进入长江口，沿江上溯进行生殖洄游，生殖洄游开始时间因水温不同而有迟早，生殖洄游持续时间较长。刀鲚产卵群体沿江上溯后，分散进入各个通江湖泊、支流以及干流的洄水缓流区，已建闸的湖泊和河道，只要有过鱼设施或定期开闸，鱼群仍能伺机过闸上溯到达产卵场。

长江刀鲚属于近海栖鱼类，平时分散在长江口或近海水域的底层，其喜欢栖息在水流浑浊的水域，在清澈的水域中较少。长江刀鲚生长到 1 冬龄时就可达到性成熟并可参加生殖洄游，在洄游群体中一般为五冬龄以下，最大也不会超过六冬龄（1-2 冬龄为优势群体）；体重在 30～330 克、体长为 140～410 毫米。当到每年的 2——9 月份是长江刀鲚开始洄游繁殖，首先游入长江口开始集群溯河洄游，洄游至适宜产卵的淡水水域，而在次期间一般会停止摄食直至产卵结束[24]。在渔汛初期时长江刀鲚呈现雄多雌少，雄雌比例最高可达到 15：1；随着到达渔汛旺期比例会接近 1：1；最后到达渔汛末期甚至会出现雌多雄少。4 月初期刚开始洄游的刀鲚，性腺仍处于Ⅱ期阶段，在洄游过程中发育成熟。Ⅳ期卵巢呈铅灰色，成熟系数 2.2~2.6，卵径 0.55~0.70mm。接近于Ⅴ期的卵巢卵粒均匀。成熟系数 7.0 左右，卵径 0.70~0.85mm。产卵群体由 3~5 龄组成，性成熟最小型为 2 龄，产卵时间一般 4 月下旬到 5 月底，水温升至 18~28℃时为产卵盛期。

刀鲚对产卵条件要求并不严格，但溯河数量却与径流量有一定关系，一般流量大，溯河鱼群数量也较多，反之则少。刀鲚怀卵量一般 1.9 万~11.8 万粒，最大达 13.47 万粒。成熟卵呈球形，卵径 0.7~0.8mm，具油球，受精后浮在水体上层进行发育孵化。受精卵在水温 26~29℃时，经 19h 仔鱼即破膜而出，初孵化仔鱼全长 2.3mm 左右。

长江刀鲚在生殖洄游时可沿长江上溯洄游到距长江口 1400 公里以上的洞庭湖一带，有极少部分会在早春时会进入钱塘江溯河洄游至桐庐一带。根据已有资料，刀鲚的产卵场不一定为淡水湖泊，它们也可以溯游至长江中下游的浅滩或支流中，甚至有些会进入长江的附属水体，寻找适宜的产卵场。长江刀鲚的产卵场分布范围广，且自然环境也有所不同，所以产卵时对自然环境的要求并不是十分严格。尽管这样，通过对产卵场条件的分析比较，也可得出一些基本要求，如刀鲚在产卵时环境多在水流平缓水质混浊的地方，水深在 0.5～3 米，水流速度在 0.057～0.075 米/秒，pH 值为 7，水温约在 15～27.5C°，水质无污染，敌害少，浮游生物丰富等。据已有资料，在长江刀鲚繁殖期间怀卵量可达到 10 万多粒左右，而生殖的鱼苗和幼鱼大部分需要在产卵地生活一段时间，然后分批次的游入海中。

历史资源状况：刀鲚是长江口重要经济鱼类之一，在我国长江、钱塘江、淮

河以及其他通海河流，朝鲜、日本均有分布，其中长江流域产量较高，刀鲚的作业渔场从长江口向西一直延伸到与安徽省交界处，江阴至张家港一带为高产区。作业工具有流刺网、围网和滚钩，以流刺网为主。渔期自春分到谷雨（3 月中旬到 4 月下旬），清明前后 10 天（3 月上旬到 5 月中旬）为旺汛。

刀鲚在长江口保有一定的资源量，为其资源恢复奠定了基础。随着长江流域重点水域全面禁捕的不断深入，洄游通道保持一定畅通，刀鲚的个体规格有所增加。同时，随着遍布长江口的捕捞网具的清除，消除了网具隔绝的影响，扩大了刀鲚的活动范围，增大了刀鲚的觅食空间，打通了打击种群交流的通道，刀鲚物种小型化的趋势减缓，性比失衡的趋势逐步减缓，种群特征状况和资源量逐步好转。但是，船舶航运、航道整治、岸线湿地退化、水体污染、水下噪声、水文型势变化等刀鲚种群胁迫影响仍居高不下。

长江刀鲚资源衰退的原因有：①上游大坝建成导致径流减少，径流减弱集鱼信号就弱,溯江鱼群就少，同时还导致长江干流各产卵场生态条件的改变，影响刀鲚的产卵繁殖；②过度捕捞，20 世纪 80 年代后期以来，刀鲚产卵群体出现低龄化（以 1~2 龄为主取代了 3~4 龄为主）和个体小型化（平均体长由 300mm 以上降为 200mm 以下）；③沿江水利工程大量兴建，阻隔了刀鲚进产卵场的洄游通道；④水质遭污染导致刀鲚个体畸形、生殖器官萎缩等现象。

（2）濒危和保护水生生物

①中华鲟



地方名：着甲鱼、鲟鱼（崇明、南汇、宝山）。

英文名：Chinese sturgeon。

保护级别：IUCN(极危 CR)；国家一级重点保护水生野生动物。

分类地位：鲟形目 *Acipenseriformes*，鲟科 *Acipenseridae*。

形态特征:体延长，前部较粗，向后渐细，背部窄，腹部宽平，躯干横切呈

五角形。头长，三角形。吻尖长，鼻孔大，位于眼前。喷水孔呈裂缝状。眼小，椭圆形，位于头的后半部。眼间隔宽。口下位，横裂，上下颌能伸缩；上下具细小乳突。口前吻部中央有皮须 2 对，列呈孤形，须长短于须基与口前缘间距的 1/2。鳃裂大，假鳃发达;鳃耙稀疏，短棒状，鳃盖膜连于峡部。头部侧面和腹面有许多小孔，列呈梅花状。

背鳍 1 个，靠近尾鳍，后缘凹入。鳍位于背鳍中部下方。腹鳍小，靠近鳍。胸鳍低位，椭圆形。尾鳍歪形，上叶发达，上缘有 1 纵行棘状菱形硬鳞。

幼鱼体表光滑，成鱼体表粗糙。具骨板 5 纵行:背部正中 1 行较大，背鳍前 8~16，背鳍后 0~3:背侧 26~42；腹侧 8~16。臀鳍前后各有 1~2 块骨板。胸鳍基低上下方各具 1 块骨板。成鱼额骨和顶骨在背中线上彼此不紧接，留下间缝较长可见到下面的软骨脑颅。背部青灰，体侧浅灰，腹部乳白色。各鳍灰色，边缘色较浅。

分布：近代在我国沿岸北起黄海北部海洋岛，南抵海南岛万宁县近海，以及长江、珠江、闽江、瓯江、钱塘江和黄河均有分布。沿长江上溯进入鄱阳湖和赣江，亦进入洞庭湖和湘江及澧水，最远可达金沙江下游;沿珠江上湖可达广西浔江，黔江和柳江。沿钱塘江上溯到达衢江。目前黄河和闽江均已绝迹。国外朝鲜西南部和日本九州西部亦产。

习性：中华鲟是一种大型洄游性鱼类，是国家一级保护物种。每年 5-6 月，性成熟个体由海入江，经南支深槽溯江而上，至 10-11 月到达长江上游产卵。当年孵出的幼鲟，于次年 5-6 月经南支南北港江段到达长江口。此时幼鲟全长 14-20cm，体重 20-40g。其中有些个体经南支北港(即崇明南沿江段)到达崇明东滩(如 2003 年崇明东滩二顶插网监测船就捕获 875 尾幼鲟)，有些个体经南支南港(即宝山水道和长江南沿水道)及南槽和北槽到达九段沙浅滩和铜沙浅滩(如每年 5-6 月凤鲚汛期中在这一江段作业的凤鲚船常可捕到 20-30 尾幼鲟船)。这些幼鲟在河口区经 3 个月左右的适应性生活后，于 9 月后陆续入海。10 年后性成熟个体入江产卵。从 1998 年起，国家规定全长江禁捕中华鲟的成鱼和幼鱼。

②长江海豚



地方名：江豚、江猪，曾经是窄脊江豚的指名亚种，2018 年 4 月 11 日被升级为独立物种。

英文名:YangtzeFinlessPorpoise。

保护级别:IUCN(极危 CR);国家一级重点保护水生野生动物。

分类地位:鲸目 Cetacea，鼠海豚科 Phocaenidae。

形态特征:长江江豚体长约 120~180 厘米，体重 60~105 公斤，头部圆，无。无背鳍，沿背部中央有 1 条背脊。体背面有 1 个大小和形状不同粒区。头骨的上颌骨狭长，两上颌骨的内缘接近平行。翼骨狭窄，2 块翼钩突远分开。全身为蓝灰色或瓦灰色，腹部颜色浅亮，唇部和喉部为黄灰色，腹部有一些形状不规则的灰色斑。一些个体在腹面的两个鳍肢的基部和肛门之间的颜色变淡，有的还带有淡红色，特别是在繁殖期尤为显著。它们的体色在死亡后才会变黑。

分布:长江江豚分布于中国长江流域，多分布在长江中下游(安徽、湖北、江苏、江西、湖南、上海)水域。

习性:长江江豚喜欢单只或成对活动，结成群体一般不超过 6~8 只。江豚能发出两大类声信号:高频脉冲信号和低频连续信号。高频脉冲信号由一连串的单个高频窄脉冲所构成，一般在 2~120 个之间，为声纳信号或称为回声定位信号，主要是在探测环境、捕食时发出;低频连续信号为时间连续信号，由于频率的高低不同，人耳听起来有的象羊叫，有的似鸟鸣。它与白鳍豚基本上不合群，但也偶尔在一起共同嬉戏。江豚对水温的适应范围很广，从 4~20℃均能够正常地生活。

长江江豚 10 月生产，每胎产 1 仔。雌豚有明显的保护、帮助幼仔的行为，表现为驮带、携带等方式。驮带时，幼仔的头部、颈部和腹部都紧贴着雌豚斜趴在背部，呼吸时幼仔和雌豚相继露出水面。幼仔长大一些后，雌豚就常用鳍肢或尾叶托着幼仔的下颌或身体的其他部位游动，呼吸时也相继露出水面。携带的方式更为常见，雌豚和幼仔靠得很近，相距大约 5~10 米远，但身体并不接触，也

是前后相继露出水面。授乳时，雌豚和幼仔常出没在水较浅、较缓的区域，雌豚身体稍微侧向一边，将一侧的鳍肢露出，幼仔则紧贴雌兽的腹部，每次授乳的时间大约为 5~10 分钟。有时雄豚也参与抚养幼仔，让幼仔游在雄豚与雌豚之间，但一般更靠近雌豚。性成熟的年龄在 4 至 9 岁，寿命在 25 岁左右。

食性:食物包括青鳞鱼、玉筋鱼、鳗鱼、鲈鱼、鲚鱼、大银鱼等鱼类和虾、乌贼等，随着所处的环境不同而改变。觅食的时候首先快速游动，多为深潜，露出水面频繁，呼吸声也较大，有时嘴上还沾有污物，在水面激起数十厘米高的涌浪。发现猎物后就向前猛冲，接着快速转体，用尾叶击水、搅水，驱赶鱼群，使其惊散。接着快速游动，迅速接近猎物，头部灵活地转动、摆动以便准确定位。咬住猎物后，将鱼头调整为正对着咽喉的方向快速吞下，然后再进行下一次捕食，也有时将较小的数条鱼都衔在口中后，再一次吞下。

种群现状:长江江豚面临的威胁主要都来自于人类活动的影响。长江干流高密度、繁忙的航运输船只的噪音和螺旋桨成为江豚的最大威胁;洞庭湖区滥捕乱捞和非法渔具的大量使用、水质污染及一些水利设施的建设等影响外，湖区大量使用的定置网具，在枯水季节占据了大量水面。水利设施的建设和水体污染等人类活动仍在加剧，使长江江豚也面临着与白鳍豚同样的威胁，野外数量急剧下降数量仅有 1200~1500 头左右，已经少于大熊猫，并正在以每年 5%~10%的速度下降，在洞庭湖周围的江豚灭绝速度是整个长江流域最快的。

2018 年 7 月 24 日，农业农村部就长江江豚科学考察及长江珍稀物种拯救行动实施情况举行发布会，农业农村部估算长江江豚数量约为 1012 头，其中干流约为 445 头，洞庭湖约为 110 头，鄱阳湖约为 457 头。

近年研究证实长江江豚喜欢生活在受人类干扰较小的湖泊以及有弯道、分汊和江心洲滩分布的河段，栖息地水质一般在Ⅲ类以上，东风西沙这个人为干扰较少的僻静水域，不仅常年可见长江江豚出没、种群数量较大且相对稳定，种群数量约为 26.8 头，是长江江豚活动的热点水域，同时也是长江江豚分布最东的区域。许多学者已建议将该水域作为江豚监护的重点区域，并建议将该水域建成长江江豚自然保护区。

③松江鲈



地方名：四鳃鲈（上海、松江、青浦），花鼓鱼（崇明），花花娘子（横沙、长兴岛）。

保护级别:国家二级保护动物。

分类地位:鲉形目 *Scorpaenifomes*，杜父鱼科 *Cottidae*。

形态特征:体延长，近圆筒形，前部平扁，向后渐细。头大而宽平，棘、为皮所盖。鼻棘钝尖。口大，端位，上颌稍长，上颌骨伸达眼后缘下方。体被粒状和细刺状皮质突起。尾鳍圆截形。体黄褐色，体侧具暗色横带 5~6 条。吻侧、眼下、眼间隔和头侧具暗色条纹。鳃盖膜和臀鳍基底桔红色。腹鳍白色，其余各鳍均具黑色斑点，背鳍鳍棘部前部具一黑色大斑。头侧鳃盖膜各有 2 条红色斜带(恰似 4 片鳃叶外露，故称四鳃鲈)。

分布:中国、日本九州和朝鲜半岛西岸、南岸诸河和东岸个别河流均有分布。我国分布于黄渤和东海，北起辽宁鸭绿江口，南抵福建闽江口，沿岸各河流及河口均有分布。

习性:降海产卵洄游性鱼类，淞江鲈栖息于近海沿岸浅水水域，以及与海相通的河川江湖中，在淡水水域生长肥育，然后降河入海到河口附近浅海区繁殖。在长江口，幼鱼在 4 月下旬到 6 月上旬溯河。喜栖于水清而有微流水的水体中，营底栖生活，白天潜伏于水底，夜间四出活动。成鱼降海期与当时气温、水温状况关系密切。通常山东沿海 11 月初开始启程，盛期在中旬，到月底降海结束，历时一个月。长江三角洲淞江鲈降海洄游大多始于 11 月底，盛期在 12 月下旬(冬至前后几天)，至翌年 2 月上旬结束，历时约二个月。长江口江鲈幼鱼，每年 4 月底到 6 月上旬上溯，到淡水水体生长肥育，到 11 月底开始洄游移向浅海。降海洄游时雄鱼先启程，雌鱼动身稍晚，性腺尚未成熟均处于III期，在洄游过程中逐步发育成熟。到达产卵场的雄性精巢发育至 V 期，雌性卵巢发育到 I 期末，发

情时迅速过渡到 V 期。

历史资源状况:20 世纪 70 年代以来，随着工农业发展导致污水增多，水利设施大量兴建造成洄游通道受阻，淞江鲈自然资源锐减。到 80 年代初，种群数量少得已不成其为渔汛。江苏和浙江沿海的现状与长江三角洲大体相似，目前仅在渤海沿海某些地区尚有少量资源。现已列为“国家二级保护动物”。

④胭脂鱼



英文名：Chinese sucker。

地方名:火烧鳊。

保护级别:国家二级重点保护水生野生动物。

分类地位:鲤形目 *Cypriniformes*，亚口鱼科 *Catostomidae*。

主要形态特征:体高而侧扁，背部至项后隆起。头小。吻圆突。侧线完全平直。各鳍均无硬刺。背鳍基部甚长，均占体长 3/5，前部 7 鳍条较长。尾鳍叉形。胭脂鱼体形和体色在不同生长阶段变异很大。稚鱼体细长:幼鱼体较高而侧扁，呈三角形，形似鳊，体侧具 3 条宽黑横带，各鳍黑色;成鱼体延长，背部隆起减缓，全身呈胭脂红色或黄褐色，体侧具 1 条鲜红色纵带，故名胭脂鱼。

分布:本种为亚洲和中国的特有种。在我国仅自然分布于长江和闽江水系。现因移殖养殖，广东和广西等一些南方省份亦有所见。在长江下游地区所见者大多为幼鱼，在长江口区较少见。近年来随着长江口胭脂鱼增殖放流力度的加大，野外捕获记录增多，2017 年调查监测共捕获胭脂鱼 9 尾，其中体重 1kg 以上个体 3 尾，最大个体体长 520mm，体重 2.8kg。

食性:主食底栖无脊椎动物，有时也摄食植物碎片、硅藻和丝状藻等。食物组成随栖息地而异，在江河中主要摄食水生昆虫，以摇蚊幼虫为主;在湖泊中则以软体动物为主，以蚬和淡水壳菜占优势:在池塘养殖中，常食水蚯蚓或陆生蚯蚓，也食蚌，螺蛳肉和虾类。胭脂鱼全年摄食，繁殖后摄食频度高，饱满度达 3~4 级。

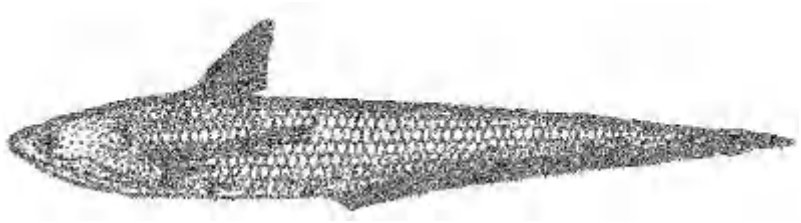
繁殖;胭脂鱼性成熟较迟。雌鱼和雄鱼的初始性成熟年龄分别为 7 龄和 5 龄。长江雌鱼卵巢在秋末冬初为 I 期(并以 I 期越冬)，翌年 3 月至 4 月中下旬，卵巢达 V 期，进行产卵。8~10 龄个体(体长 87~110cm，体重 12.25~19.8kg)的绝对繁殖力为 19.46 万~42.25 万粒(平均 28.27 万粒)，相对繁殖力为 10.9~21.66 粒/g(平均为 16.58 粒/g)(刘乐和，1996)。成熟系数:10-11 月(I 期)雌鱼为 5.03~7.73，雄鱼为 2.20 左右;翌年 2 月下旬，雌鱼为 11.82~15.54，雄鱼为 3.31~4.88。在繁殖季节，副性征明显，雌、雄鱼体色皆鲜艳，呈胭脂色。雄鱼珠星明显，在臀鳍、尾鳍下叶珠星粗大，吻部、颊部和体侧的珠星细小。雌鱼珠星通常仅见于臀鳍，在头部和体侧稀少。

胭脂鱼的产卵场在葛洲坝建造前主要分布于长江上游干支流，如金沙江下游段，岷江犍为至宜宾，嘉陵江等;葛洲坝兴建后，主要在坝下至孝子岩，胭脂坝至虎牙滩，红花套至后江沱，白洋至楼子河，枝域上下等江段。产卵场底质为砾石或板礁石。产卵期为 3~4 月。由于水温差异，在坝下宜昌江段的繁殖期要迟于上游江段，系一次性产卵。受精卵微黏性，在江底砾石缝隙内发育孵化。最适繁殖水温为 16.5~21.0℃。受精卵在水温 16.5~18.0℃(平均 17.0℃)时，经 7~8 天孵化;在水温 19.5~21.0℃(平均20.4℃)时，经6天多孵化。初孵仔鱼全长10.5mm平卧水底，6~7 天后可平游，食道已通，开始摄食。而余志堂等(1988)报道，孵化出 13~15 天，多数仔鱼仍残存卵黄囊，即开始摄食外源性物质。

资源与渔业:胭脂鱼为我国大型名贵鱼类，在长江上游天然产量较高，曾经是当地主要捕捞对象之一。据四川宜宾市渔业社在岷江的渔获中，胭脂鱼占总产量的 13%(吴献文等，1963)。由于葛洲坝水利工程的兴建，阻断亲鱼至上游产卵场产卵，影响了上游繁殖群体的补充，同时使上游幼鱼不能漂流至坝下;而坝下宜昌江段的一些产卵场环境也遭到破坏，虽仍有繁殖群体，但由于产卵群体规模小及捕捞过度等原因，目前自然野生群体数量仍在继续下降，被中国濒危动物红皮书(鱼类)列为“易危”种类。

3）主要经济水产生物

①凤鲚



英文名:Osbeck's grenadier anchovy.

地方名:籽鲚、烤子鱼、凤尾鱼(雌鱼)，小鲚鱼(雄鱼)。

分类地位:鲱形目 *Clupeiformes*，鳀科 *Engraulidae*

形态特征:背鳍 I，9~13;鳍 73~86;胸鳍 6+12;腹鳍 I，6。纵列鳞 53~67。腹缘棱鳞 13~19+23~29:鳃耙 13~19+23~27。脊椎骨 60~70。幽门盲囊 6~13.

体延长侧偏，背缘平直，腹缘具锯齿状棱鳞。头短小。吻圆突。眼中大，近吻端，眼间隔圆凸。鼻孔 2 个，近眼前缘。口大，下位，斜裂。上颌骨向后伸达或伸越胸鳍基底，下缘有细锯齿。齿细小，上下颌各具齿 1 行，犁骨和腭骨均具绒毛状齿带。鳃孔宽大，鳃耙细长，鳃盖膜左右相连而不连于峡部。体背圆鳞，薄而易脱。无侧线。

背鳍起点约与臀鳍起点相对，基底前方有 1 短棘。臀鳍起点距吻端较距尾鳍基部为近，末根鳍条几与尾鳍下叶相连。胸鳍下侧位，上方具 6 根鳍条游离呈丝状，向后伸达或伸越臀鳍起点。腹鳍小，起点稍后于背鳍起点。尾鳍不对称，下叶短小;上叶尖长，约为下叶的 2 倍。

背鳍青灰，腹侧银白色。鳃孔后缘和各鳍基部呈金黄色。鳍灰色，边缘黑色。唇及鳃盖膜桔红色。

分布:西太平洋区中国、朝鲜半岛和日本海域，我国黄渤海、东海、南海和台湾海域均有分布。

习性:凤鲚大多生活于沿岸浅水区或近海，平时分散活动不集群，进入繁殖期便结成大群，游向长江口、钱塘江口等咸淡水区域产卵。长江口是凤鲚重要的产卵场。洄游距离较短，向钱塘江上溯，一般止于杭州:在长江口上湖到南通附近，一般不过江阴。

产卵后亲鱼回归海里生活，幼鱼在河口成长，冬季将临便游向海洋，在海里越冬。凤鲚的仔稚幼鱼阶段以枝角类、桡足类和端足类等浮游动物为食。体长达 60mm 左右，食物成分逐渐改变，以小黄鱼、矛尾虾虎鱼、龙头鱼等幼鱼和鱼卵虾类、桡足类和端足类为食，也吃一些其它小动物如枪乌贼和虾蛄等。在舟山近

海凤鲚主要以磷虾、毛虾和桡足类为食。凤鲚的食物中磷虾和桡足类合占 64.71% 毛虾占 28.92%，其它虾类占 3.43%，矛尾虾虎鱼幼鱼占 0.98%，龙头鱼和幼虾蛄各占 0.49%，其它幼鱼占 0.98%。彼此之间自残也很严重，胃含物中常有同类残体出现。凤鲚产卵季节持续较长，从 5 月中旬直至 9 月初，小满到夏至(5 月下旬到 6 月下旬)为产卵盛期。产卵场钱塘江口就集中在杭州湾大洋山、滩浒等岛屿附近，长江口集中在崇明岛附近以及和横沙和长兴岛一带。这一区域水极混浊，产卵季节水温在 18~28℃，盐度在 6~24 之间。

种群现状:凤鲚是长江口主要经济鱼类，可鲜食，制尤佳。长江口凤鲚的产量变化较大，1968~1980 年长江口平均年产凤鲚 2768t，1968 年最低为 1308t,1974 年最高达 5282t:20 世纪 80 年代年均捕捞产量约 2000t 左右，占到长江口鱼虾类总产量的 48.6%，是长江口重要的经济捕捞对象。然而，20 世纪 90 年代以来，长江口凤鲚资源急剧下降，1997~2003 年平均捕捞量仅为 950t 左右，最大持续产量也仅占 80 年代的 60%:2003~2011 年平均捕捞量减少至不足 500t，其中 2009~2011 年捕捞量仅为 100t 左右。从最近几年的调查监测来看，长江口凤鲚已基本不能形成渔汛，长江口凤鲚资源岌岌可危。凤鲚渔期自谷雨到大大暑(4 月下旬至 7 月下旬)，小满到夏至(5 月下旬至 6 月下旬)为旺季。

②中华绒螯蟹



英文名:Chinese Mitten Crab

地方名:河蟹、毛蟹、大闸蟹分类地位:十足目 Decapoda，方蟹科 Grapsidae 形态特征:头胸甲呈圆方形，后半部宽于前半部。背面隆起，额及肝区凹陷胃区前面有 6 个对称的突起，各具颗粒。胃区与心区分界显著，前者的周围有凹点。额宽，分四齿。腹部，雌圆雄尖。

分布:河蟹生长在淡水，每年秋冬之交亲蟹降海洄游到河口淡咸水交汇区繁殖。通过多年来对长江河口水域河蟹资源的调查和开发利用结果表明，长江河口水域河蟹产卵场的亲蟹群体最大，蟹苗资源最丰富，分布在崇明东旺沙、宝山、横沙岛以及余山、鸡骨礁一带的广大河口和浅海区。

习性:据 1997 年-1999 年调查，产卵场在南支吴淞口以东至佘山、鸡骨礁一带，东经 121°50'-122°15'水域。河蟹个体怀卵量 30-90 万粒，交配后于次年(或当年)4 月底 5 月初孵化成蚤状幼体，并在本水域历时 3 周至一个月左右成大眼幼体(蟹苗)，于 5 月下旬至 6 月上旬随潮溯江而上，构成每年苗汛期。

食性:中华绒螯蟹是杂食性动物。在蚤状幼体时食性就比较杂，以浮游植物为主，可捕食单细胞藻类，还食轮虫、担轮幼虫、沙蚕幼体、蛋黄、豆浆、豆腐孝

种群现状:在 1970-1995 年的 26 年中，长江河口水域蟹苗汛期最早出现在 5 月 23 日(1990 年)和 5 月 27 日(1993 年)，最迟出现在 6 月 17 日(1970 年)和 6 月 13 日(1991 年)。从 1981 年到 1998 年间各年产量波动较大。由于沿江建闸筑坝的水利建设，水域环境污染，渔业捕捞过度等因素的影响，长江河口水域河蟹苗资源锐减。其中如长江北支淤塞，径流减少，蟹苗主要通过南支潮水而上泥沙沉积产卵场发生变化，造成崇明北沿无苗。建闸筑坝致使河蟹难以降海作生殖洄游，蟹苗也难以回归江湖栖息，河蟹和蟹苗自然资源骤减。1990 年后长管会又将三年禁捕改为以后每年 9 月 1 日至次年 5 月 31 日，禁捕长江口抱卵亲蟹，限捕长江干流亲蟹、幼蟹及蟹苗。

③日本鳗鲡



英文名:Japanese eel。

地方名:白鳝、青鳝、鳗鱼、白鳗。

分类地位:鳗鲡目 Anguiliformes，鳗鲡科 Anguillidae

形态特征:鳗鲡体细长如蛇，全长 1.5m，前部近圆筒状，后部稍侧扁。头尖，眼小，吻部平扁，口大，唇厚，下颌稍长于上颌。鳞小，埋于皮下。粘液腺发达体表光滑。体背呈暗绿色，腹侧为白色，背鳍起点距肛门较距鳃孔为近，背、鳍起点间距短于头长，但长于头长之半;胸鳍短。体延长，躯干部圆柱形，尾部侧扁。

分布:根据中国水产科学研究院东海水产研究所 2012 年 1-4 月对长江口东旺

沙、佘山岛、青草沙、九段沙和南汇水域 8 个采样点的调查数据，鳗苗主要分布区为长江口外的南汇、佘山岛、东旺沙水域，其中南汇水域产量最高，长江口内的青草沙、东风西沙水域产量较低。

习性:为降海洄游性鱼类，洄游进入淡水河流以后，栖居于江河、湖泊、水库等水体，常隐居在近岸洞穴中，喜暗怕光，昼伏夜出，有时还可以上到陆地，经潮湿处移到附近其它水体。5-8 年达成体，成鱼降海繁殖，性腺在向产卵场洄游过程中逐渐成熟，其产卵场位于西马里亚纳海脊南部。孵化后的幼鱼需经变态发育成为幼鳗，并逐渐向河口游动。为肉食性鱼类，常以小鱼、虾、蟹、田螺、蔌蚬、沙蚕等水生生物为食。产卵期为春季和夏季。绝对生殖力 70 万~320 万粒。产卵场在以琉球海沟为中心的海域。产卵水温 23~25℃，水深 300~500m，盐度 35 以上，产卵在水域中层。

种群现状:每年 12 月至次年 6 月鳗苗集群溯河进入淡水，在我国沿海的江河入海口形成苗汛，其中长江口历来是我国主要的鳗苗产区。根据农业部长江下游渔业资源环境重点野外科学观测试验站对长江口东旺沙、横沙、铜沙、南汇和奉贤等水域的调查数据，对 1997-2008 年日本鳗鲡苗汛特征和捕捞量的时空变动进行了研究，长江口鳗苗主汛期为 2 月至 3 月，捕捞量占各年总捕捞量比例的 64.53%-94.10%，平均为 79.32%。各年渔汛高峰最早出现于 2 月 3 日，最晚出现于 3 月 15 日。1997-2008 年长江口鳗苗监测期有证捕捞船数量为 954-4713 艘，平均为 2190 艘，同期总捕捞量为 0.830-8.897t，平均为 3.784t。根据中国水产科学研究院东海水产研究所 2012 年 1-4 月对长江口东旺沙、佘山岛、青草沙、九段沙和南汇水域 8 个采样点的调查数据，鳗苗主要分布区为长江口外的南汇、佘山岛、东旺沙水域，其中南汇水域产量最高，长江口内的青草沙、东风西沙水域产量较低。

7.2 鱼类“三场一通道”情况

长江口的渔业资源十分丰富，河口渔场历史上曾有凤鲚、刀鲚、前额银鱼白虾和中华绒螯蟹“五大鱼汛”;更为重要的是，长江口的生源要素以及苗种资源,还支撑着长江口渔场及舟山渔场的资源量丰减，是重要的水产资源晴雨表。根据历史资料调查表明，以长江口水域传统重要鱼类中华鲟、刀鲚、凤鲚、前颌银鱼棘头梅童鱼、银鲳、中华绒螯蟹和日本鳗鲡苗等为代表，长江口水域存在多种鱼类的产卵场、索饵场、洄游通道等敏感生境。此外，长江口区域也是国家一级或二

级保护动物如中华鲟、江豚和胭脂鱼等的栖息地和洄游通道。

（1）产卵场

根据调查，调查区鱼类以产浮性卵和黏性卵为主，长江口是这些鱼类的产卵场。它们的繁殖时间和地点是交叉的，多数鱼类的繁殖期都是在上半年，下半年为多种幼鱼的索饵期。前颌银鱼从 2 月份起溯河到长江口南支沿岸浅滩繁殖;凤鲚在 5 月溯河到长江口南支敞水区繁殖;棘头梅童鱼和银鲳的产卵期均在 5 月，棘头梅童鱼主要在南汇、崇明等浅滩水域繁殖，银鲳在长江口门外和大戢山附近海域产卵。

从繁殖季节水温来看，凤鲚、棘头梅童鱼、银鲳等繁殖期水温在 18~20℃, 前颌银鱼从 2 月开始溯河，3 月水温在 7~8℃，一些淡水鱼类的(如鲢、鳙、草鱼)的繁殖期在 5 月份，水温 22~26℃。

（2）索饵场

长江口水域是为多种鱼类的产卵场和育幼场，鱼类浮游生物群落结构是河口及邻近水域渔业资源补充群体的重要来源之一。水深较浅的沿岸带，水流较缓的河湾处，分布有大片芦苇，为鱼类提供了丰富的饵料基础。

在调查范围内，刀鲚产卵后，成鱼一般返回河口和近海。幼鱼则顺流而下至河口区索饵肥育，直至 11 月后才降河至近海越冬。刀鲚和凤鲚的索饵肥育场位于九段沙区域以及长江口北支区域。调查区域主要是光泽黄颡鱼、、鳊、刀鲚、窄体舌鳎等鱼类的索饵场所。

（3）越冬场

研究调查结果表明，受气候等各种外部因素变化的影响，冬季来临时鱼类活动能力降低，为保证在寒冷季节有适宜的栖息环境，往往由浅水环境向深水或由水域的北部向南部移动的越冬洄游习性。作为鱼类越冬场应具备水深 3~5m，水流面积较大，水质优良的水域。进入低温期后，工程区下游水域底质多为砂质底，水深较浅，并且有一定的水流，是鱼类重要的越冬场。

（4）洄游通道

长江河口是海、淡水鱼类溯河、降海洄游的重要通道，无论是主动性洄游的成体，还是被动性移动的鱼卵、仔稚鱼都与水温、盐度、径流、潮汐、流速和饵料等有关。根据洄游路线不同可将这些洄游鱼类分为溯河洄游和降海洄游:一类是溯河洄游，是鱼类由海洋通过河口进入江河进行产卵，它们在海水中生长、在

淡水中繁殖，这些鱼类称为溯河洄游种类，如中华鲟、刀鲚等。降海洄游是鱼类由江河通过河口海洋进行产卵，它们营养期在淡水，即在淡水中生长、在海水中繁殖，如我国重要经济蟹类中华绒螯蟹即属于此类。

根据调查，本项目涉及的鱼类“三场”和洄游通道的鱼类包括中华鲟、刀鲚、凤鲚、棘头梅童鱼、中华绒螯蟹和日本鳗鲡苗等。

①中华鲟

中华鲟为典型的江海洄游性鱼类，隶属于硬骨鱼纲、鲟形目、鲟科、鲟属。中华鲟俗称鲟鱼，古老、珍贵、稀有，具有较高研究价值和经济价值，被国家列为一级保护动物。长江中的中华鲟主要生活在海洋，性即将成熟的个体，于 6~8 月份到达长江口，进行溯河生殖洄游，9~10 月份，陆续到达湖北江段，并在江中越冬，次年 10~11 月份产卵繁殖，产后立即返回大海索饵。繁殖的后代，顺江而下，于第二年 4 月开始陆续到达长江口，进入海洋生长。每年 5~7 月，长江上游的中华鲟幼鱼（15~30cm）降海至长江口区。

幼鲟在长江口区的分布西起江苏常熟浒浦江段，长江南支和北支，南支至南汇嘴，北支至启东连兴港，东至崇明东滩 0 米线以外 10km，主要在崇明东滩即东旺沙和团结沙浅滩。1981 年葛洲坝截流前，崇明裕安捕鱼站（6~7 月底）年捕 800~1000 尾，最多一天捕到 200~300 尾，一般 40~50 尾，少者 8~10 尾。葛洲坝截流后，破坏了中华鲟上溯产卵的习性，幼鲟资源大幅减少。1982～1983 年该站仅捕 92 尾和 12 尾幼鲟。1983 年开始，中华鲟在葛洲坝下形成天然的产卵场，并在长江中游平均每年向长江投放 20~30 万尾 2~10g 的幼鲟，因此，1984~1992 年幼鲟在河口区的数量有所回升，该站捕幼鲟 211~666 尾。1993~2000 年幼鲟数量又有下降，2001~2003 年再现增多趋势，该站年捕 316~620 尾左右。2004 年长江口中华鲟保护区放流误捕暂养后中华鲟幼鱼 200 条。

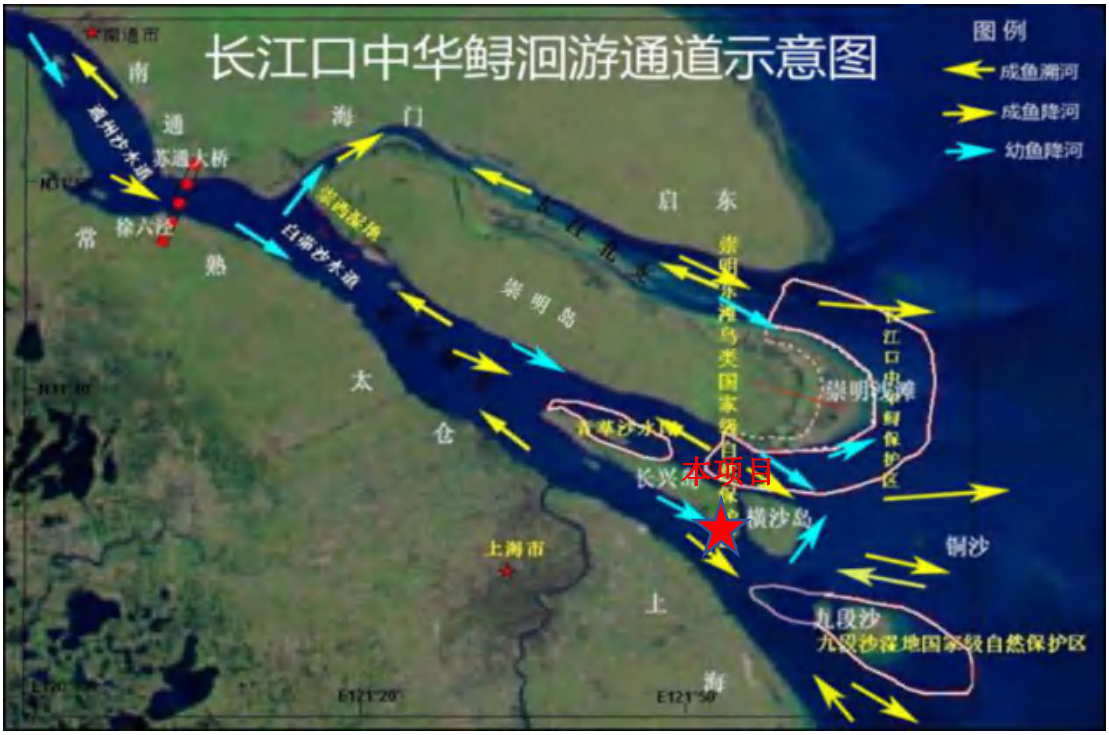


图 7.2-1 长江口中华鲟洄游分布示意图

②刀鲚

刀鲚属鲱形目，鳀科。刀鲚分布于中国、朝鲜和日本。刀鲚是长江口重要经济鱼类之一，自春分到谷雨(3 月中旬到 4 月下旬)，清明前后 10 天(3 月上旬到 5 月中旬)为旺汛，产后刀鲚一般返回近海索饵越冬。1973 年最高，江苏捕得 3750 吨，上海捕获 391.2 吨，此后除个别年份外，产量日趋下降。丰产年 1973 年所捕群体以 3~4 龄鱼为主，占 84%，体长平均 314.5 毫米，体重平均 117.7 克，最大个体体长 370 毫米，体重最大 178 克，最高年龄达 6 龄，低龄 1~2 龄鱼所占比例很小。到了 80 年代后期，所捕刀鲚以 1~2 龄为主，3 龄以上少见，平均体长在 200 毫米以下，平均体重在 50~100 克之间，个体显著偏小。2003 年长江口区仅捕获 25 吨，近几年刀鲚资源量衰退严重。

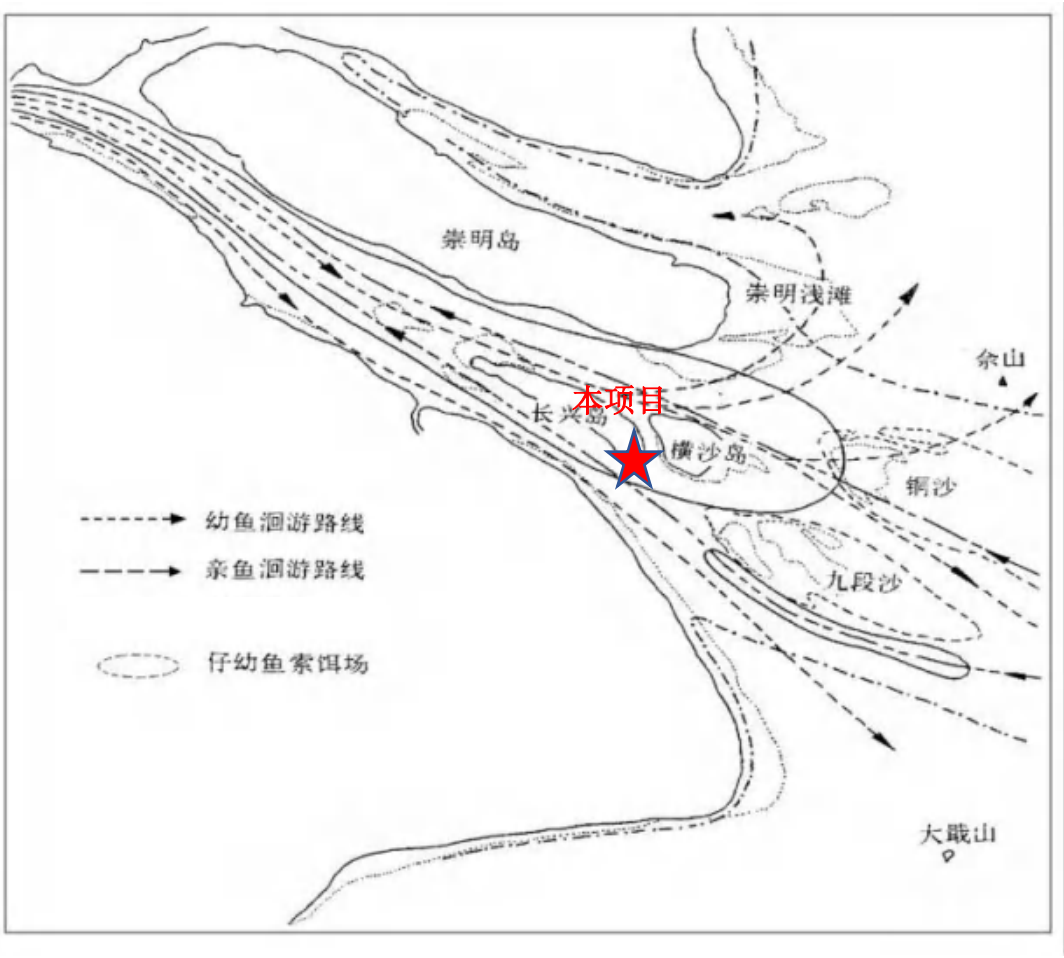


图 7.2-2 长江口刀鲚洄游分布示意图

③凤鲚

又名烤子鱼、凤尾鱼，是长江口著名经济鱼种，为短距离河鱼类，栖息于近海。每年成熟个体于 4 月下旬开始溯江而上，进行生殖洄游。5 月中旬至 6 月底为产卵盛期。受精卵受径流作用，被冲至九段沙、铜沙以至佘山一带水域孵化。稚幼鱼在长江口区及邻近近海索饵育肥，冬季游向近海较深水处越冬。渔场在崇明、长兴、横沙三岛附近的南、北港一带水域。

长江口区凤鲚生产汛期为 4 月下旬至 7 月中旬，作业时间九十天左右，旺发期与产卵期一致。近年来凤鲚主要在长江口深水航道丁字坝附近的水域，这些水域位于九段沙(南侧)，横沙和长兴岛(西侧)附近，是主要的产卵场。

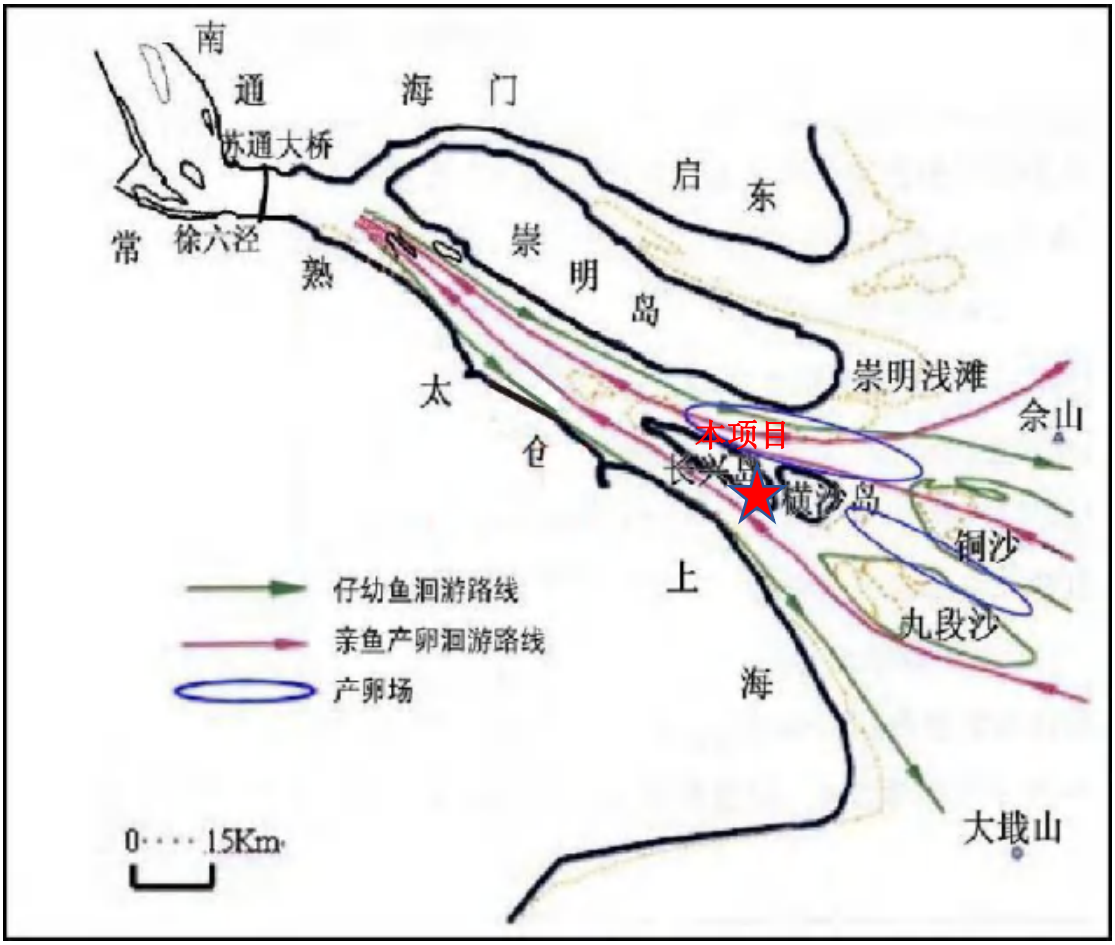


图 7.2-3 长江口凤鲚洄游分布示意图

④日本鳗鲡苗

鳗鲡是一种降海洄游型鱼类。每年冬春季，大批幼成群自海进入长江口。雄鳗通常在长江口成长，而雌鳗则逆流上湖进入长江的干、支流和与江相通的湖泊中，有的甚至跋涉几千公里到达长江的上游各水系，如金沙江、岷江、嘉陵江地区。它们在江河湖泊中生长、育肥、昼伏夜出。本水域是鳗苗洄游经过的水域，3-5 月是鳗苗洄游经过的季节。



图 7.2-4 长江口日本鳗鲡洄游分布示意图

⑤中华绒螯蟹

中华绒螯蟹又称河蟹、毛蟹、大闸蟹，是我国珍贵水产品。中华绒整蟹生长在淡水，一生有两次洄游，即索饵洄游和生殖洄游，雌蟹多数滞留于近河口的下游江段，雄蟹洄游上迁。在长江流域每年 9、10 月份，性腺趋向成熟，开始降海洄游，顺着水流方向至河口浅海区域，在那里交配产卵。通过多年来对长江河口水域河蟹资源的调查和开发利用结果表明，长江河口水域河蟹产卵场的亲蟹群体最大，蟹苗资源最丰富，产卵场位于东经 12151 至 122920，分布在崇明东旺沙、宝山、横沙岛以及余山、鸡骨礁一带的广大河口和浅海区。长江口南侧的中浚、九段沙、横沙以东的铜沙、崇明东滩等是其主要繁殖场。

翌年 4 月份孵出蚤状幼体，5 月下旬~6 月上旬变成大眼幼体溯河而上，回到淡水中育肥。喜栖息鱼水质清晰、水草丰盛的湖泊，营穴居。中华绒螯成蟹在幼蟹孵化不久后就死亡，一生只生殖一次，寿命一般在 2~3 年。

11 月中华绒螯蟹成蟹降河洄游经过本工程水域，6 月中华绒螯蟹幼蟹溯河洄游经过本工程水域。

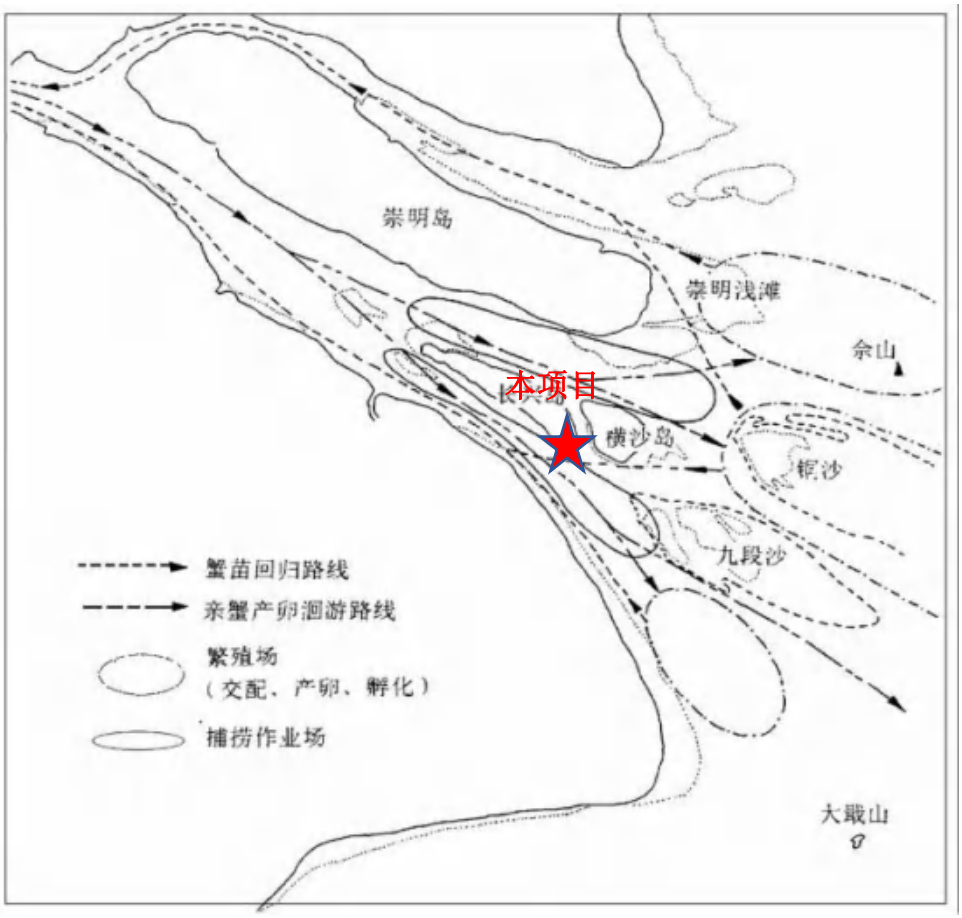


图 7.2-5 长江口中华绒螯蟹洄游分布示意图

7.3 本工程对保护区的环境影响分析与评价

7.3.1 工程对保护区整体性影响

本项目拟实施的涉水建筑物位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区实验区内，两者位置关系如下图所示。



图 7.3-1 项目涉水工程与保护区的位置关系

项目实施对保护区的影响主要集中在施工期，施工期主要工程形式包括疏浚、码头和引桥形成等内容。项目对水域部分的占用直接造成了工程实施区域的底栖动物的死亡，造成密度和生物量的损失。同时，施工活动产生的局部悬浮物增加造成浮游生物密度和生物量的减少，影响该水域底栖动物的分布和生物量。底栖生物损失将造成保护区施工区域水生饵料生物的降低，使该区域鱼类的饵料生物的减少，影响鱼类的栖息和索饵。但鉴于本项目占用长江河口区总面积的占比非常的小，且项目上游保护区核心区也适合这些鱼类的栖息和索饵，不会对鱼类栖息和索饵的整体生境造成破坏，通过相应的生态措施也可以使这种影响降到最低，不会对保护区的功能产生较大影响。因此，本工程实施不会对保护区的整体性产生明显的影响。

7.3.2 工程对保护区水环境影响分析

本项目施工期对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）水环境的主要影响包括：

①疏浚对底栖生境的破坏

码头施工、疏浚等施工行为会破坏了底栖生物的栖息地可直接导致生物死亡。水工构筑物的建设过程将占用部分水域，并对附近水域底栖生物产生不良影响，

但往往受影响的底栖生物量较小。项目建成后，在水工构筑物底部将逐渐形成新的底栖生物群落，慢慢恢复到从前的生物水平。码头前沿疏浚挖掘区底栖生物几乎全部损失。当底栖生物的影响区域较小，并且受影响的时间为非产卵期时，其恢复通常较快，5~6 个月后底栖生物群落的主要结构参数(种数、丰富度及多样性等)，将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。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持续 5~7 年。另外，悬浮物扩散主要是疏浚引起局部水域悬浮物浓度增加，降低海水透明度引起的，透明度降低会使底栖生物正常的生理过程受到影响，一些敏感种会受损、甚至消失，但施工停止后，可以恢复到接近正常水平。本项目总疏浚量约为 11.7 万 m^3，疏浚面积约为 2.17 万 m^2。

②水域施工导致水体悬浮物含量升高

项目施工期，涉水工程包括疏浚、桩基打桩等作业将会引起局部悬浮物浓度升高。

悬浮物浓度的过量增加导致海水透光率降低，阻碍浮游植物的光合作用，降低单位水体内浮游植物数量，导致附近水域初级生产力水平的下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物的栖息密度，间接影响了游泳生物的觅食环境，最终影响其发育。透光率的降低有可能打破部分依靠光线强弱进行垂直迁移浮游动物的生活规律，同时造成部分生物发生摄食障碍;水体中过量的悬浮物还会刺激游泳生物，使之难以在水体中栖身而逃离现场，进而减少附近水域内游泳动物的种类和数量。

水体中悬浮泥沙的增加直接影响海洋生物的存活率，不同海洋生物物种对悬浮物胁迫的耐受限度不同，通常仔、稚、幼体对高悬浮物的耐受限度显著低于成体。悬浮颗粒对海洋生物仔稚幼体的损害主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡。

悬浮泥沙预测结果显示，本工程桩基基础施工和清淤施工引起的悬浮泥沙主要在工程施工区域上下游内扩散，引起工程局部水域悬浮物浓度增高，但这一影响是暂时的，可逆的，随着施工的结束，悬浮物浓度会在数小时内(和海流流速泥沙沉降特性等有关)迅速衰减至 10mg 儿以下。根据模型计算，施工产生的悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的范围基本位于造船基地及毗邻的沿岸潮滩附近，对此

区域之外的大范围海域基本没有影响，对保护区水质影响较小。

7.3.3 工程对水生生态环境影响分析

7.3.3.1 对浮游植物的影响分析

施工期对浮游植物的影响主要表现在水域疏浚和码头及引桥桩基等施工过程，施工过程将导致局部水体悬浮物浓度急剧升高。浮游植物是一群具有叶绿素和其他光合色素，能进行光合作用的低等植物，是自然水体的原始生产者。多数藻类是鱼类或其他水生动物的饵料。悬浮物浓度急剧升高将影响阳光透射，使水中浮游植物光合作用暂时降低，不利于藻类生长繁殖，从而导致浮游植物资源减少。

参照本报告 9.1 数学模型预测结果，施工引起的悬浮泥沙主要随涨落潮在工程的上游和下游扩散。根据预测结果，疏浚施工导致悬浮物浓度增加值超过 10mg/L 的总面积约为 1.371km^2，打桩施工导致悬浮物浓度增加值超过 10mg/L 的总面积约为 0.035km^2，相关研究表明当悬浮物浓度急剧增加至 10mg/L 以上时，水体浮游植物损失率应在 20%左右。

本工程桩基基础施工和疏浚施工引起的悬浮泥沙主要在工程施工区域上下游内扩散，引起工程局部水域悬浮物浓度增高，但这一影响是暂时的，随着施工的结束，悬浮物浓度会在数小时内(和海流流速、泥沙沉降特性等有关)迅速衰减至 10mg/L 以下。

工程建成后，涉水工程将直接占据保护区部分潮下带水体的表层面积，对太阳光线产生遮挡，使得工程垂直投影下初级生产力降低，根据工程涉水建筑物对水生生物栖息地永久占用面积按水工构筑物建设投影面积计算，工程占用保护区底栖生境建设投影面积约为 4240 m^2。

7.3.3.2 对浮游动物的影响分析

施工期对浮游动物的影响主要表现在疏浚、新建码头施工打桩等施工过程，根据影响方式可分为直接影响和间接影响。

直接影响：项目建设对浮游动物最主要的影响是水上施工扰动水体，造成水体悬浮物浓度增加，将直接影响浮游动物摄食、生长、存活等。根据有关实验结论，水中过量的悬浮物会堵塞桡足类等浮游动物的食物过滤系统和消化器官，摄入大量的泥砂会造成其内部系统紊乱，进而死亡。

间接影响：施工活动中工程附近水域泥沙浓度增加，导致水体透明度和光照

下降，使浮游植物生物量下降从而间接影响浮游动物的资源量；工程桩基施工导致沉积在江底的重金属和有害物质释放，从而导致施工江段及其下游局部水域的水质改变，对浮游动物有一定的致毒作用。

参照浮游植物，当悬浮物浓度急剧增加至 10mg/L 以上时，水体浮游动物损失率同样约为 20%左右。随着施工的结束，悬浮物浓度会迅速衰减至 10mgL 以下，影响随即结束。

营运期对浮游动物的影响主要通过浮游食物网，由于建筑物投影对保护区水域的遮光作用，使得工程垂直投影下浮游植物生产力降低；同时新建码头的船舶活动会造成对底泥的搅动加大，也会造成水域透明度下降，降低浮游植物生产力，从而影响水生生态系统食物链，进而导致浮游动物资源量降低。

参照浮游植物，工程建成后，本工程建筑投影遮光作用的水域表面积约为 4240 m^2。

7.3.3.3 对底栖生物的影响分析

施工期疏浚及码头和引桥打过程会直接破坏河床底部的底栖动物资源及其栖息生境。施工期彻底改变施工水域内的底质环境，使得少量活动能力强的底栖生物逃往它处，大部分底栖生物将被疏浚清除、死亡。本项目疏浚的面积约为 2.17 万 m^2。

工程建成后将永久占用保护区底栖生境将导致占地区域底栖动物生存空间减少，管栖和穴居的以沙泥底质为主的底栖生物资源量减少；但另一些附着性底栖生物可能附着在本项目水体构筑物上生长，使得种群数量上有所增加，在一定程度上补偿营运期底栖生物生物量的损失。

7.3.4 工程对渔业资源的影响分析

7.3.4.1 对鱼卵仔鱼的影响分析

施工期对鱼卵仔鱼的影响主要表现在疏浚、打桩等施工过程，根据影响方式可分为直接影响和间接影响。

直接影响：首先，施工产生悬浮泥沙会对鱼卵、仔稚鱼造成伤害，主要表现为影响胚胎发育、堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等，从而导致保护区工程区域鱼卵仔鱼种类数减少、群落结构发生变化。根据东海水产研究所水相清淤物对黑鲷幼鱼毒性试验结果表明，当清淤物倾倒悬浮物增量>10mg/L 时，仔稚鱼死亡率应在 0~20%之间。其次，打桩等施工过程

以及船舶运行产生的噪音、水体震动较大，由于仔稚鱼运动能力较弱，其在震源附近活动时，很难及时逃离，从而导致其听觉系统损伤，并对其摄食、生长等造成影响。

间接影响：施工活动中工程附近水域泥沙浓度增加，导致水体透明度和光照下降，使浮游植物生物量下降并间接影响浮游动物的资源量，从而导致施工水域饵料生物的降低，进而影响仔稚鱼的摄食、生长和存活率。

营运期工程对鱼卵仔鱼的影响同样由直接影响与间接影响构成。

直接影响：工程建成后，新建码头、引桥的桩体将永久占用少量保护区水域水体，生存空间的减少将直接导致鱼卵仔鱼资源量的减少。

间接影响：间接影响来源于多方面，首先由于工程占地对太阳光线产生遮挡使得工程垂直投影下浮游植物生产力降低，进而导致浮游动物资源量降低，从而导致仔稚鱼饵料生物减少；工程运行后，由于船舶活动的增强，螺旋桨运行过程产生的噪音、水体扰动等因素将导致更多仔稚鱼受损，从而使其存活率下降。

7.3.4.2 对鱼类的影响分析

施工期对幼成鱼的影响主要表现在疏浚、打桩等施工过程造成的直接影响及其导致的间接影响。

首先，施工期对幼成鱼资源的影响因素主要是施工过程产生的悬浮物、噪声等因素。固定码头及引桥桩基的疏浚、打桩以及各种施工船只的作业是悬浮物及噪音的主要来源。水体悬浮物突然升高主要会对鱼类呼吸组织造成损害，堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等，从而导致保护区区域江段鱼类数量的减少，尤其对于喜好清洁的流水环境的鱼类，如长吻、胭脂鱼等。

施工噪音会对施工区鱼类产生应激影响，并对其听觉器官造成损害，若施工时突发较大噪音或水体震动，还可能会导致距离声源或震源较近的鱼类死亡，对石首科鱼类造成影响最大。总体上，施工期对幼成鱼的直接影响是多方面的，若其躲避不及，可能会导致该区域栖息的鱼类机体永久性损伤，生长发育、索饵、繁殖、洄游等生命活动受阻，甚至造成部分鱼类死亡。

其次，施工期产生的高浓度悬沙、噪声等污染以及底质疏浚活动，将直接导致施工水域饵料生物资源的减少，包括浮游动植物、底栖动物等水生生物资源。饵料资源的降低将进一步影响鱼类的摄食、生长和存活率。

总体来说，施工区所占水域面积较小，大多数鱼类在施工江段周边有很大的适宜生境，可以迁至附近适宜生境进行栖息、生存，且这种影响是暂时的，会随着施工结束而逐渐消失，对保护区幼成鱼影响有限。

同时，加上成鱼游泳能力较强、具有很强躲避能力的特点，施工期间采取一定保护措施，如在施工前进行声波驱赶、在水体作业周边设置临时生态围隔等措施，可有效降低噪声及高浓度悬浮物对幼成鱼的影响。

工程建成后，营运期对鱼类的影响同样由直接影响与间接影响构成。直接影响：工程建成后，码头及引桥的桩体将永久占用少量保护区水域水体，减小鱼类的生境空间。间接影响：间接影响来源方面较多。首先由于工程占地直接导致浮游动植物、底栖动物等饵料生物减少，将增加部分鱼类索饵的难度，对其摄食、生长造成影响；其次，工程运行后，由于船舶活动的增强，螺旋桨运行过程产生的噪音、水体扰动等因素将导致更多鱼类受损，从而使其存活率下降，夜间船舶的光照，也会在一定程度上影响码头附近水域中鱼类的正常栖息、活动。

7.4 对保护区主要保护生物的影响分析

保护区主要保护对象为刀鲚，工程水域出现的珍稀濒危水生动物主要长江江豚、中华鲟、淞江鲈、胭脂鱼等，其中国家I级保护动物有长江江豚、中华鲟，国家II级保护动物有胭脂鱼、淞江鲈。

7.4.1 对刀鲚的影响分析

工程对刀鲚的影响主要为疏浚、码头及引桥施工使一定范围水域悬浮物浓度的增加，影响栖息在该区域刀鲚的正常生长；施工期港区机械设备、水下施工、船舶汽笛等作业时产生的噪声，造成刀鲚回避，以及施工造成的饵料生物损失。

7.4.2 对中华鲟的影响分析

中华鲟是一种大型洄游性鱼类，是国家一级保护物种。每年 5-6 月，性成熟个体由海入江，经南支深槽溯江而上，至 10-11 月到达长江上游产卵。当年孵出的幼鲟，于次年 5-6 月经南支南北港江段到达长江口。

根据中华鲟生活习性推断，每年的 6-9 月待产的亲鲟上溯，为过境洄游，很少停留，12 月至 2 月产后亲鲟下行经过工程江段，亲鲟喜沿长江主河道有深槽沙坝的河段游移，多栖息 11.0-17.8m 的水层中，本项目所在水域不是中华鲟成鱼的主要洄游通道，项目建设不会对中华鲟成鱼的洄游造成大的障碍。4-7 月幼鲟降海洄游主要经过工程南部江段。幼鱼活动的区域主要为沿岸浅水带，工程施工

过程要格外注意，避免误伤中华鲟，如发现中华鲟要停止施工，进行救助。同时，施工引起的高浓度悬浮泥沙、噪音等因素会导致中华鲟幼鱼回避并离开此水域，而当水域内悬浮泥沙浓度突然猛增也会使中华鲟产生缺氧，另外，施工船舶可能对中华鲟造成误伤。

7.4.3 对江豚的影响分析

江豚能发出两大类声信号:高频脉冲信号和低频连续信号。高频脉冲信号由一连串的单个高频窄脉冲所构成，一般在 2~120 个之间，为声纳信号或称为回声定位信号，主要是在探测环境、捕食时发出;低频连续信号为时间连续信号，由于频率的高低不同，人耳听起来有的象羊叫，有的似鸟鸣。

根据江豚的生活习性分析，噪声会在一定程度上改变江豚在该江段的游走方向和分布，但不会导致个体死亡。江豚主要活动于近岸带。船只运行的噪音对江豚豚影响较大：10kHz 以下的水流噪声(平均约 90dB）对江豚影响不明显(阈值为 80-100dB)；10kHz 以上的水流噪声(平均约 50dB)对江豚的影响亦不明显(阈值为 50-60dB)；当运输船经过时，10kHz 以上的噪声达到 70dB(载重货船相距 205m)，超过了阈值 10dB；空载货船(相距 40m)经过时，10kHz 以上的噪声均为 60dB，达到了听力值上限 10dB。因此，载重大型货船航行时，即使相距 200m，其对江豚的影响亦明显；空载大型货船在 40m 处航行时，对江豚亦有影响。如果航行船舶与豚之间的距离更近，船舶噪声对江豚的影响会更明显。疏浚及桩基施工过程产生噪音较大，建议在施工前进行声波驱赶，并在水体作业周边设置临时生态围隔等措施，可有效降低施工对江豚的影响。

7.5 对鱼类“三场一通道”的影响分析

根据调查，本次评价涉及“三场”和洄游通道的主要水生生物包括中华鲟、刀鲚、凤鲚、中华绒螯蟹和日本鳗鲡苗等。各种洄游性种类亲体及幼体经过项目邻近水域的时间如下表。

表 7.5-1 长江主要洄游性种类经过本项目邻近水域时段

物种名称	亲鱼洄游途径时段	幼鱼洄游途径时段
刀鲚	2 月至 4 月中旬，6~8 月返回	全年均有，4 月下旬至 11 月较多
中华绒螯蟹	11 月中旬至翌年 1 月	5 月下旬至 6 月上旬
中华鲟	6~8 月和次年 4 月	5 月~7 月
凤鲚	4 月下旬至 7 月中旬	8 月~10 月
日本鳗鲡苗	9 月下旬至 11 月上旬	2 月~5 月

（1）施工期

对产卵场的影响：对于鱼类等水生生物而言，产卵场通常会选在沿岸区域，产卵场一般会具有流速稳定，光照条件好，温度适宜等条件。本项目实施过程中的水工结构建设，如果施工期正处于鱼类繁殖的关键时间，水工结构施工产生的悬浮泥沙和流速变化，可能会对鱼卵的孵化产生一定的影响，同时，施工器械产生的机械噪声对鱼类有驱散作用，迫使鱼类选择其他区域进行产卵。

对索饵场的影响：本项目涉水工程施工期间，会导致水体中悬浮泥沙增加，降低水体的透光性，影响浮游植物的光合作用，导致饵料生物减少，进而对索饵场产生一定的影响。

对越冬场的影响：鱼类越冬场主要集中在河床深处或坑穴中，本项目实施建设项目码头结构均采用高桩梁板式结构，对水域占用整体不大，且鱼类具有本能的规避能力，可在远离施工区域的其他越冬场进行越冬。总体上施工对鱼类越冬的影响较小。

对洄游通道的影响：本项目实施对洄游通道的影响主要体现在涉水工程产生的噪声，会干扰渔业生物的繁殖活动，包括产卵行为和索饵行为，鱼类的本能反应使其远离施工区，且施工阶段，施工区域整体水质偏差，悬浮物较多，也会对游经此处的鱼类造成驱散作用。本项目所占用水域有限，对整个洄游通道影响较小。

（2）营运期

对产卵场的影响：本项目项目施工结束后，施工期产生的短期环境影响会逐步消失，沿岸生态环境会逐步修复。项目运营后，对沿岸产卵场造成影响的主要是到港船舶和离港船舶的尾流扰动，将导致局部水体悬浮物增多，透明度下降，影响卵的孵化。

对鱼类洄游的影响：项目营运期，施工导致的悬浮物增加已经消失，项目周边水域的浮游动植物会逐渐恢复。营运期对鱼类洄游影响的因素主要为码头停泊船只的噪声和尾流等，这些影响通常为瞬时或短暂的，对鱼类洄游通道影响有限。

7.6 对保护区渔业资源生态损害评估和补偿测算

7.6.1 生态损害评估内容

根据《建设项目对国家级水产种质资源保护区(海水)影响专题论证报告编制指南》和《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，码头以及航道开挖工

程生物资源损失评估计算时应重点关注鱼卵仔鱼、底栖生物、潮间带生物、珍稀濒危水生生物和渔业生产等方面。根据专题论证报告相关内容阐述，长江刀鲚国家级水产种质资源保护区现状调查过程中未发现珍稀濒危水生生物，工程及其邻近海域未有规模化的渔业生产。专题论证生物资源损害定量评估包括 3 点：1)工程施工期内水体悬浮物增加对渔业资源造成的损害；2)工程施工对保护区底栖动物栖息地临时占用造成的生态损害；3)工程运营对保护区底栖动物栖息地永久占用造成的生态损害。

建设项目类型	水生生物资源损害评估内容						
	游泳生物	鱼卵仔鱼	底栖生物	潮间带生物	珍稀濒危野生动物	浮游生物	渔业生产
围填海工程	☆	★	★	★	★	☆	★
码头、港池、航道开挖与疏浚、海洋管道、电缆、光缆等工程	☆	★	★	★	★	☆	★
海洋排污	★	★	★	☆	★	★	☆
电厂温（冷）排水、含氯废水、卷载效应	★	★	★	★	★	★	★
海洋油（气）开发及其附属工程、海洋矿产资源勘探开发等工程	☆	★	★	☆	★	★	★
人工岛、跨海桥梁、筑堤筑坝以及其他海上人工构造物建造等工程	☆	★	★	★	★	☆	★
盐田、海水淡化等海水综合利用	☆	★	☆	☆	★	★	★
水下爆破	★	★	★	★	★	☆	★
海洋倾废	☆	★	★	☆	★	★	★
注：★为重点评估内容；☆为依据建设项目具体情况需选择的评估内容							

7.6.2 水体悬浮物增加造成的渔业资源损害评估

本项目施工期间桩基和疏浚施工扰动底质，引发区域水体悬浮物的增加，悬浮物浓度增量大于 10 mg/L 时可能对鱼类生长造成影响。

1）工程区域生物资源密度和生物量

工程水域生物资源密度和生物量取值引用渔业资源现状调查平均值进行计算，则工程水域鱼卵和仔稚鱼密度平均值分别为 0.27 粒/m^3 和 1.79 尾/m^3，幼鱼平均密度 44306 尾/km^2。

调查时间	鱼卵（粒/m^3）	仔鱼（尾/m^3）	幼鱼（尾/km^2）
2021 年 4 月	0.6	3.03	/
2022 年 8 月	0.2	0.54	24318
2022 年 11 月	0	1.81	64294
平均值	0.27	1.79	44306

图 7.6-1 工程区域生物资源密度和生物量取值依据

2）生物损失率取值

根据参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》和《海水水质标准》中各类功能区对应水体悬浮物浓度增量标准，悬浮物增量为 10~20 mg/L、20~50 mg/L、50~100 mg/L 和>100 mg/L 情形下鱼卵和仔稚鱼损失率分别为 5%、15%、30%和 50%，幼鱼损失率为 1%、5%、20%和 30%。

3）施工期悬浮物增量影响面积

根据悬浮物影响预测结果，沪东中华造船（集团）有限公司 LNG 船建造能力提升工程疏浚施工区以悬沙为主，局部区域水体悬沙浓度增量超过 100 mg/L，悬沙浓度增量随水体与工程距离增加而降低。悬沙浓度增量在 10~20 mg/L、20~50 mg/L、50~100 mg/L 和>100 mg/L 水平上的包络面积依次为 0.592km^2、0.398km^2、0.272km^2 和 0.144km^2。

4）工程区水深

依据建设工程可行性研究报告，疏浚泥面底高程为-6.50 m，渔业资源损失评估测算时平均水深按 6.5 m 计算。

5）影响周期

建设工程涉水建设内容施工时间为 2.5 个月，施工造成悬浮泥沙扩散影响按 5 个周期计算。

6）鱼类资源成体和苗种价格

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，鱼卵折算成鱼苗时按1%成活率计，仔鱼折成鱼苗按 5%成活率计；鱼苗价格按 0.2 元/尾计算，成体渔业资源经济价值参照 2019~2021 年中国渔业统计年鉴数据，上海市海洋捕捞资源生物经济平均价值约为 198 元/kg。

7）生物资源损失量和生态补偿金额

项目施工过程中悬浮物扩散造成的鱼卵损失量为 2131447 个，仔鱼为 14130707 尾，幼鱼为 27341 尾；渔业资源损失经济价值为 72.33 万元，相对应的生态补偿金额为 217 万元。

7.6.3 工程造成的底栖生物损失量估算

沪东中华造船（集团）有限公司 LNG 船建造能力提升工程造成的底栖生物损失包括栖息地临时和永久占用两类。

1）占地面积

①施工期

依据《LNG 船建造能力提升工程可行性研究报告》，疏浚工程临时侵占底栖生境的总面积约为 21700m^2。

②运营期

根据《LNG 船建造能力提升工程可行性研究报告》测算，本项目 1#材料码头和 3#引桥桩基占用保护区面积总计 471.63 m^2，考虑工程的保护区水生生物栖息地的实际影响（如桩基间泥沙淤积、水流和底质条件改变等）大于理论值，专题论证报报告采用涉水构筑物总建筑投影面积（4240 m^2）计算涉水工程占用水生生物栖息的的生物量损失。

2）大型底栖动物生物量

工程区域大型底栖动物生物量采用 2022 年 8 月长江刀鲚国家级水产种质资源保护区调查结果，大型底栖动物生物量平均值为 3.89 g/m^2。

3）大型底栖动物价格

大型底栖动物资源经济价值参考近年来长江口区域日本刺沙蚕等底栖生物物种放流个体采购单价。日本刺沙蚕增殖放流苗种采购单价参考中船二期项目生态补偿增殖放流实施单位中国水产科学研究院东海水产研究所同温州新亮水产种业有限公司采购价格为依据，采购单价为 95 元/kg。

5）生物资源损失量和生态补偿金额

项目临时和永久占地造成大型底栖动物损失量为 100.90 kg，资源损失补偿费用为 5.54 万元。

综上，沪东中华造船（集团）有限公司 LNG 船建造能力提升工程施工期悬沙扩散造成鱼卵、仔稚鱼和幼鱼等生物资源损失的生态补偿费用为 217 万元，临时和永久占地造成底栖动物资源损失生态补偿总费用为 5.54 万元，工程建设运行造成生物资源损失的经济补偿费用约为 222.54 万元。

悬浮物扩散范围（km^2）	渔业资源	资源密度	水深	损失率	损失量（5 个周期）	折合成鱼苗存活率	鱼苗和成体（尾）	单价	商品规格重量（g/ind.）	经济损失（万元）
0.592（10~20 mg/L）	鱼卵（粒/m^3）	0.27	6.5	5%	259740	1%	2597	0.2 元/粒	/	0.06
	仔稚鱼（尾/m^3）	1.79	6.5	5%	1721980	5%	86099	0.2 元/尾	/	2.15
	幼鱼（ind./km^2）	44306	/	1%	1311	100%	1311	198 元/kg	100	2.60
0.398（20~50 mg/L）	鱼卵（粒/m^3）	0.27	6.5	15%	523868	1%	5239	0.2 元/粒	/	0.13
	仔稚鱼（尾/m^3）	1.79	6.5	15%	3473048	5%	173652	0.2 元/尾	/	4.34
	幼鱼（ind./km^2）	44306	/	5%	4408	100%	4408	198 元/kg	100	8.73
0.272（50~100 mg/L）	鱼卵（粒/m^3）	0.27	6.5	30%	716040	1%	7160	0.2 元/粒	/	0.18
	仔稚鱼（尾/m^3）	1.79	6.5	30%	4747080	5%	237354	0.2 元/尾	/	5.93
	幼鱼（ind./km^2）	44306	/	20%	12051	100%	12051	198 元/kg	100	23.86
0.144（>100 mg/L）	鱼卵（粒/m^3）	0.27	6.5	50%	631800	1%	6318	0.2 元/粒	/	0.16
	仔稚鱼（尾/m^3）	1.79	6.5	50%	4188600	5%	209430	0.2 元/尾	/	5.24
	幼鱼（ind./km^2）	44306	/	30%	9570	100%	9570	198 元/kg	100	18.95
生物资源经济损失额小计										72.33
生物资源损失生态补偿金额合计（3 年）										217.00

图 7.6-2 施工期悬浮物造成的生物资源损失

影响因素	类型	影响对象	单位密度（g/m^2）	影响面积（m^2）	损失量（kg）	补偿年限	单价（元/kg）	生态补偿金额（万元）
临时侵占	疏浚	大型底栖动物	3.89	21700	84.41	3	95	2.41
永久侵占	码头、引桥桩基	大型底栖动物	3.89	4240	16.49	20	95	3.13
总计								5.54

图 7.6-3 侵占保护区空间造成底栖生物损失

7.7 保护及补偿措施

7.7.1 保护措施

长江刀鲚国家级水产种质资源保护区水环境复杂、水生态敏感，是需要重点保护的水体。工程建设单位应与保护区管理机构组建协调小组，加强施工期和运营期对工程周边水域的管理。针对工程施工期和运营期的水环境保护工作，保护区管理部门、工程建设单位及环境监测部门应设立专门工作小组，监督实施相关减缓水污染的措施。确保工程所在水域的水环境质量满足渔业水质标准，不影响保护区主要保护物种及其他水生生物的生存、繁衍。具体措施如下：

（1）施工期生态保护措施

①合理安排施工时间。本工程位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区(长江河口区)实验区内，该保护区特别保护期为每年的 2 月 1 日~7 月 31 日。根据各鱼类的洄游时间分析，4-8 月鱼类的洄游活动最频繁。根据本项目施工进度安排，疏浚工程约为 2.5 个月，疏浚工程应避开长江刀鲚国家级水产种质资源保护区的特别保护期和鱼类洄游活动最频繁的时期，尽量安排在冬季进行施工。

②优化施工方案，科学开展施工作业。施工期各施工单位应优化施工工艺方案，控制施工作业扰动范围，加快施工进度以缩短水上作业时间；施工前采用超声波驱鱼等技术手段，将鱼类驱离施工区；严格控制施工船舶污染物管理，防止船舶污染物排放造成区域污染。

③施工期水污染防治：施工船舶污水执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），由具有资质的船舶污染物接收单位负责接收、转运和处置。钻孔灌注桩泥浆水经泥浆池沉淀泥水分离后，泥浆委托有固废处置资质的单位处理。疏浚物外抛运输环节需全程封闭，船舱装载不能太满，避免溢流污染。

④施工期噪声控制：施工期尽量选择低噪声设备，减少噪声对渔业生物的影响；除危及航行安全和按照避碰规则等应当使用声响装置的除外，施工船舶在施工区域禁止鸣放号笛。

⑤施工期固废处置：疏浚物按照申请取得的废弃物海洋倾倒许可证至指定区域进行倾倒；建筑垃圾能够回收利用的回收利用，不能回收利用的外运至建筑垃圾填埋场处置，不得任意堆放；钻孔灌注桩泥浆水经泥浆池沉淀泥水分离后的泥浆委托有固废处置资质的单位处理；施工人员生活垃圾委托环卫部门清运，施工船舶垃圾交由有资质的船舶污染物接收单位接收处理。

（2）营运期生态保护措施

营运期严格控制各类污染物排放，严禁码头停靠船舶与工程陆地部分的废污水及固体废物排入长江；营运期加强通航管理工作，防止因船舶调度导致船舶交通事故发生，进而引发水上环境风险事故，造成生态环境污染。建设单位应建立能有效应对突发性事故的抢险指挥系统，组织制定可操作的风险应急行动计划，配备溢油应急设备及物资，定期进行演习，对于一旦发生的溢油事故能快速作出反应，最大限度地减少事故污染对工程区域的灾害性损失。

7.7.2 实施水生生态监测

项目施工及运营将对保护区及其周边水域生态环境产生不同程度的影响，为及时了解工程施工及运营引起的生态环境变化及发展趋势，掌握工程建设前后相关水域生态环境变化的时空规律，预测不良趋势并及时进行预警预报，保护区管理部门应委托渔业相关科研院所开展水生生物多样性及水环境因子定期监测。根据动态监测结果，科学评估经济水生动物资源量及变动趋势，筛选出需要保护的种类，按迫切程度排序并尽快实施保护。

1）监测内容

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(温度、盐度、pH、溶解氧、化学需氧量、有机碳、石油烃和氨氮等)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

2）监测时段和周期

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 2 年；评估建设工程施工、运营对保护区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。监测时段覆盖工程的施工期和运营期。

3）渔业资源监测方法设计

①调查方法

采用文献研究、现场捕捞采集和走访调查等方法。

②工具器材

渔船、标本箱、称重工具、GPS 定位仪、望远镜、数码相机、地图、各种网具、样品瓶、多参数水质仪、直尺、游标卡尺等。

③调查地点及对象

调查区域覆盖建设工程施工运营影响水域。调查区域内拟设置 12 个采样站位，工程影响程度较重区域采样站位适度密集。

④)调查方式调整

根据调查对象群体的不同生活阶段(产卵、索饵、越冬)以及项目建设运营进程，调整相应的调查时间和范围。

⑤采样

调查年龄组成的取样数量:每种鱼的标本数量宜在 10 尾以上，稀有或特有种类的标本应少采集。

⑥调查内容

鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测与分析工程邻近区域内鱼类种群动态及群落构成的变化趋势。

早期生活史阶段资源种类组成与比例、时空分布、早期资源量、水文要素(温度、流速、水位)、产卵场的分布与规模变化、繁殖时间和繁殖种群的规模。

⑦标本的收集与鉴定

在调查过程中注意收集标本及其它相关资料，并记录相关信息，保留作为凭证，以备核查。

⑧调查结果整理与分析

种类组成分析：分析统计鱼类的种类组成，分析各种鱼类的多样性。

物种生态特征分析分析：不同水域、不同生境的代表性种类的组成和时空分布特点。

渔业资源分析：种类：包括中文名、拉丁名；数量；长度范围；体重范围；栖息环境；觅食水域、产卵场的分布与规模、繁殖时间和繁殖种群的规模；食性；种群结构；包括性比、性成熟年龄、种群年龄组成等；渔获量。

7.7.3 渔业资源增殖放流

建设工程施工与运营对渔业资源和环境存在不利影响，工程建设单位应对此种负面影响采取必要的补偿措施，增殖放流是重要的补偿措施之一。增殖放流活动应与保护区管理机构协调，并在其监督与指导下进行。增殖放流工作应根据《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》等规范性文件执行。

1）放流物种选择

增殖放流任务的实施单位应根据工程实际情况，在《农业部关于做好“十三五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发[2022]1 号）所列物种范围内选择适合本地区放流物种，如确需放流其他物种，需经省级渔业主管部门组织专家充分论证，并报农业农村部渔业渔政管理局备案。用于增殖放流的亲体、苗种等水生生物必须是本地种，严禁使用外来种、杂交种、转基因种及其他不符合生态要求的水生物种。

针对本报告中关于水生生物资源经济损失估算以及实施增殖放流措施的相关要求，选择依据主要考虑到区域生态环境条件、保护区的特别保护物种（据东海水产研究所在研课题调查显示长吻鮠等物种已成为优势种）、生态系统高低营养级（鱼类饵料生物如虾类、多毛类等含量不高）、增殖放流历史资料、当地苗种的育种成熟度和生产能力、子一代苗种的繁育难度及放流时间、经费的限制等原因，综合行政主管部门、领域内资深专家的建议及当地育苗场的实际培育情况，建议开展黄颡鱼、日本沼虾和双齿围沙蚕等区域较具代表性的水生生物物种增殖放流。

序号	放流物种	规格	放流时间	数量
1	黄颡鱼	5~7 cm	7~10 月	100000 尾
2	日本沼虾	3~5 cm	3~4 月	3500 kg
3	双齿围沙蚕	≥5~10 cm	3~4 月	300000 尾

图 7.7-1 水生生物增殖放流规格、时间及数量

2）苗种质量控制

在放流苗种培育阶段，渔业主管部门应组织具有资质的水产科研或水产技术推广单位，在放流苗种亲体选择、种质鉴定等方面严格把关，加强对供苗单位亲本种质的检查。对放流种类特征明显异常且无符合规定的亲本来源证明的，未经种质鉴定不得放流。

用于增殖放流的水产苗种生长到适合规格后，供苗单位应向有资质的机构申请苗种药残检验，并向当地水产技术推广机构（或委托有能力的科研机构）申请疫病检测。增殖放流苗种药残检验按《农业部办公厅关于开展增殖放流经济水产苗种质量安全检验的通知》（农办渔〔2009〕52 号）执行；水产苗种疫病检测参照《农业部关于印发〈鱼类产地检疫规程（试行）〉等 3 个规程的通知》（农

渔发〔2011〕6 号）执行，经检验含有药残或不符合疫病检测合格标准的水产苗种，不得用于增殖放流。

3）苗种验收投放

供苗单位凭检验检测单位出具的疫病检测和药残检验合格报告申请开展增殖放流活动。渔业主管部门应组织监管人员（其中包含水产专业技术人员）监督指导供苗单位严格按照《水生生物增殖放流技术规程》进行苗种打包、装运，并对放流苗种进行现场验收。

监管人员在查证苗种检验检测合格证明后，按照增殖放流相关技术规范测量苗种规格并计数（运输之前已计数的苗种，验收监管人员应跟随全程监督，并拍摄能反映苗种打包装运情况的影像资料），同时监督指导供苗单位按照《水生生物增殖放流技术规程》要求将苗种投放到指定水域，苗种投放过程中应拍摄能反映现场工作情况的影像资料。

苗种验收投放结束后，监管人员应在《水生生物增殖放流工作监督表》上填写相关信息并签字。苗种投放过程一般应邀请渔民、新闻媒体代表等参加，接受社会监督。

4）项目水域增殖放流实施

根据《水产资源繁殖保护条例》《中国水生生物资源养护行动纲要》和《水生生物增殖放流管理规定》等相关指导性文件要求，增殖放流地点应选择放流对象的产卵场、索饵场或洄游通道，放流时间应选择每年 4~6 月或 9~10 月。

5）放流效果评估

增殖放流实施后，应委托渔业科研机构开展放流效果跟踪调查与评估，根据评价结果合理调整放流计划。

6）放流水域管护

承担放流任务的单位、部门应当提前将放流的种类、数量、规格、时间、范围、临时限制捕捞措施等事项向社会公告，尽可能在工程水域划定相对固定的放流水域。

增殖放流实施后 10 日内，承担放流任务的单位应根据实际情况进行不同频次的巡查和管护，严厉查处各类违法捕捞和破坏放流苗种的行为，防止“边放边捕”“上游放、下游捕”等现象，同时在《水生生物增殖放流巡查管护工作记录

表》上记录有关情况。

7.7.4 环境保护宣传及科学研究工作

（1）科学研究工作

开展工程及其邻近水域生态环境监测，获取监测水域内水文动力、水体质量水生生态和渔业生物群落结构等基础数据。收集长江刀鲚国家级水产种质资源保护区河口区保护物种生理生态和长江河口区域水文动力、沉积特征和生态环境相关研究成果，明确保护区主要保护物种生理生态习性以及近年来长江河口区域栖息地生境变化特征。利用数学模型和统计学等技术方法，专题研究分析保护区主要保护物种资源量变化趋势和机制。加强专题研究成果的宣传和应用，积极利用会议、专报和微信等形式向社会、保护区管理机构和建设工程业主单位推广和交流研究成果。

（2）加强环境保护宣传

从 2020 年 1 月起，长江干流和重要支流实施禁渔计划，禁止任何形式的生产性作业捕捞。要求各施工单位在施工期间，加强对水生生态保护的宣传工作。首先需加强对重点珍稀水生生物的宣传，包括中华鲟、江豚等珍稀水生生物；其次需要加强对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区(长江河口区)重点保护目标的宣传和介绍；另外，还需加强对长江禁渔期的宣传力度。

（3）珍贵濒危物种应急救治

遇到珍贵濒危水生生物困于支汊、浅滩等封闭水域且存在风险时需监控水位，确认珍稀水生生物个体状况，做好应急补水、疏浚准备，适时投放饵料生物，必要时实施应急迁移。

7.7.5 生态补偿投资估算

施工期悬沙扩散造成鱼卵、仔稚鱼和幼鱼等生物资源损失的生态补偿费用为 217 万元，临时和永久占地造成底栖动物资源损失生态补偿总费用为 5.54 万元，工程建设运行造成生物资源损失的经济补偿费用约为 222.54 万元。根据专题论证报告评审专家建议，将补偿费用取整，建设单位实施生态补偿费用为 225 万元，主要用于人工增殖放流及效果评估、水生生态环境监测和珍稀水生生物应急救治专项资金和科学研究工作等，费用由建设工程业主单位负责筹集。

表 7.7-1　生态补偿投资估算

项目名称	年限	预算经费	预算说明

		（万元/年）	
鱼类增殖放流及效果评估	2	145	增殖放流苗种购置、实施（包括苗种鉴定、暂养和运输等）及效果评估等费用
水生生态环境监测和专题研究分析	2	66	开展工程及其邻近水域生态环境监测和评价，专题研究分析主要保护物种栖息地变化特征，探究保护区主要保护物种资源量变化趋势和机制
珍稀水生生物应急救治专项资金和保护区宣传教育等	2	14	宣传教育牌、珍稀水生生物应急救治资金等
总计	225		

7.8 小结

LNG 船建造能力提升工程涉及刀鲚保护区实验区，疏浚施工影响保护区面积 21700 平方米，码头和引桥桩基永久占用保护区面积 471.63 平方米，水工构筑物遮光面积 4240 平方米。建设项目对保护区产生的影响主要表现为施工期疏浚破坏底栖生境，以及施工产生的悬浮物、噪声振动、废水等；运营期桩基等构筑物永久占用保护区水域，运营产生的噪声振动及事故风险等，对保护区水生生物及其栖息生境产生不利影响。

长江刀鲚国家级水产种质资源保护区保护刀鲚等水生生物物种。主要保护物种刀鲚是我国长江重要的洄游性鱼类，喜居于中下层水体。刀鲚从每年 2 月开始陆续从沿海进入长江等淡水水域进行生殖洄游，持续至当年 10 月。长江口是长江刀鲚的产卵场、索饵场和洄游通道。

工程涉水建设内容施工增加水体中悬浮物含量，造成刀鲚等保护区保护生物的鱼卵损失量为 2131448 粒，仔稚鱼损失量为 14130708 尾，幼鱼损失量为 27340 尾。工程建设永久占用保护区影响刀鲚等保护生物食物基础。涉水内容施工仅限于较短时期，工程建设占用栖息地的面积较为有限，工程建设对保护区内刀鲚等保护物种的影响应在可控范围之内。建设项目拟对工程建设运营造成的生物资源损失进行生态补偿，生态补偿主要包括渔业资源增殖放流、水生生态环境监测和保护区水生生物资源变动机制研究等工作，生态补偿金额为 225 万元。

建设单位按照《专题报告》中提出的水污染防治、固体废弃物集中处置、噪声控制、水生生物增殖放流、珍贵濒危物种应急救治及保护区宣传教育等保护和补偿措施，可在一定程度上减缓工程对保护区的不利影响。

8 环境影响分析

8.1 大气环境影响预测与评价

按照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)评价工作等级划分方法，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，先采用附录 A 推荐模型的估算模型进行评价工作分级，再按评价等级进行进一步预测分析。

8.1.1 评价因子及污染源强

选取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 中有环境质量标准的污染物作为预测因子。

根据工程分析，本项目生产过程中产生的主要废气污染物为 SO_2、O_x（考虑到 O_x 无全年监测数据，且环境质量标准高于 O_2，因此本次仅对 O_2 进行预测分析。保守分析假定 $O_2/O_x=1$）、颗粒物（以 PM_{10} 进行预测分析，保守按颗粒物源强 100%考虑）、非甲烷总烃、二甲苯、锰及其化合物。

本次预测还将对有厂界浓度标准限值的乙苯、苯系物、铜及其化合物、锌及其化合物开展厂界浓度达标分析。

①新增污染源强

本项目正常工况有组织排放源强见表 5.5-24，设置参数见表 8.1-1，无组织排放源强见表 5.5-27，设置参数见表 8.1-2。非正常工况下排放源强见表 5.5-35。

表 8.1-1 新增有组织污染源设置参数

排气筒编号	排气筒底部中心坐标（°）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃
	东经	北纬					
1#	121.758193	31.329205	2	23	1.18	17	25
2#	121.75834	31.329133	2	23	1.18	15	25
3#	121.758782	31.328871	2	25	0.70	14	150
4#	121.758876	31.328601	2	25	0.70	14	150
5#	121.762944	31.333906	4	23	1.30	19	25
6#	121.763101	31.333825	4	20	0.50	14	25
7#	121.762639	31.333689	4	20	0.50	17	25
8#	121.762733	31.333446	3	20	0.70	15	25
9#	121.762754	31.3335	3	23	1.30	19	25
10#	121.762786	31.333554	4	20	0.50	14	25
11#	121.763164	31.333229	3	20	0.50	17	25
12#	121.762754	31.333554	3	20	0.70	15	25
13#	121.762881	31.333283	3	20	0.70	15	25
14#	121.763227	31.333283	3	20	0.70	17	25
15#	121.762849	31.333392	3	20	1.00	15	25
16#	121.762912	31.334095	5	25	1.80	16	150

排气筒编号	排气筒底部中心坐标（°）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃
	东经	北纬					
17#	121.763227	31.333852	4	25	1.80	16	150
18#	121.763227	31.333527	3	25	1.80	16	150
23#	121.765109	31.33461	4	15	0.65	13	25
24#	121.765109	31.33461	4	15	0.65	13	25
25#	121.765109	31.33461	4	15	0.65	13	25
26#	121.765109	31.33461	4	15	0.65	13	25
29#	121.758193	31.329205	2	15	1.60	9	25
30#	121.758782	31.328871	2	25	0.70	14	150
31#	121.762944	31.333906	4	23	1.30	19	25
32#	121.763101	31.333825	4	20	0.50	14	25
33#	121.763101	31.333825	4	20	0.50	14	25
34#	121.763101	31.333825	4	20	0.50	14	25
35#	121.763101	31.333825	4	20	0.50	14	25
36#	121.763101	31.333825	4	20	0.50	14	25
37#	121.763101	31.333825	4	20	0.50	14	25
38#	121.763227	31.333527	3	25	1.80	22	150

表 8.1-2 新增无组织污染源设置参数

名称	体源中心点坐标/°		海拔高度/m	体源边长/m	体源有效高度/m	初始扩散参数/m	
	东经	北纬				横向	垂直
船体联合车间	121.75998	31.329331	1	406	25	132	12
曲面分段装焊车间	121.762996	31.332589	3	290.5	39	78	18
舾装模块中心	121.764594	31.338516	2	137.5	25	47	12
分段预舾装场	121.765224	31.33498	4	270.5	12	63	6
舾装码头	121.757741	31.331777	3	500	60	177	28
1#船坞总组平台	121.761283	31.335548	1	247.5	30	73	14
2#船坞总组平台	121.764468	31.326787	3	387.5	30	149	14
1#船坞	121.760505	31.335719	3	327.5	60	79	28
2#船坞	121.761882	31.324694	3	246	60	93	28
涂装中心	121.765529	31.331199	4	206	14	62	7
平面分段车间	121.762124	31.328989	2	232	16	96	7

表 8.1-3 新增无组织污染源设置参数

名称	面源起点坐标/°		面源参数			
	东经	北纬	海拔高度/m	宽度/m	长度/m	有效排放高度/m
危废仓库	121.765109	31.33461	2	18	40	2.5

②在建拟建源强

评价范围内在建拟建源为一期工程，本项目运营过程中将依托一期工程的排气筒源强如表 8.1-4 所示，本项目已考虑了最大运行工况下的源强，因此，对于依托排气筒均按使用本次预测的新增污染源进行预测，未依托排气筒则作为在建拟建源考虑，其排放源强及设置参数详见表 8.1-5、表 8.1-6。

表 8.1-4 在建拟建有组织污染源排放源强及设置参数（依托）

名称	排放速率 kg/h				
	SO_2	NO_2	PM_{10}	非甲烷总烃	二甲苯
1#排气筒	/	/	0.285	/	/

名称	排放速率 kg/h				
	SO_2	NO_2	PM_{10}	非甲烷总烃	二甲苯
2#排气筒	/	/	0.57	/	/
3#排气筒	0.005	0.075	0.19	0.614	/
4#排气筒	0.005	0.075	0.19	0.614	/
5#排气筒	/	/	0.174	/	/
6#排气筒	/	/	0.025	/	/
7#排气筒	/	/	0.027	/	/
8#排气筒	/	/	0.05	/	/
9#排气筒	/	/	0.174	/	/
10#排气筒	/	/	0.025	/	/
11#排气筒	/	/	0.027	/	/
12#排气筒	/	/	0.05	/	/
13#排气筒	/	/	0.05	/	/
14#排气筒	/	/	0.054	/	/
15#排气筒	/	/	0.1	/	/
16#排气筒	/	/	0.282	1.629	0.127
17#排气筒	/	/	0.282	1.629	0.127
18#排气筒	/	/	0.282	1.629	0.127

表 8.1-5 在建拟建有组织污染源排放源强及设置参数（不依托）

排气筒编号	排气筒底部中心坐标/°		排气筒参数					排放速率 kg/h	
	东经	北纬	高度 m	内径 m	温度℃	风量 m^3/h	海拔高度 m	PM_{10}	非甲烷总烃
19#	121.758971	31.330811	15	0.85	25	24000	2	0.0001	
20#	121.758824	31.330667	15	0.85	25	24000	2	0.0001	
21#	121.758687	31.330703	15	0.85	25	24000	2	0.0001	
22#	121.759045	31.330748	15	0.85	25	24000	2	0.0001	
27#	121.759519	31.132755	15	0.6	25	4000	2		0.036
28#	121.765409	31.330931	15	0.6	25	3500	2	0.004	

表 8.1-6 在建拟建无组织污染源排放源强及设置参数

名称	面源起点坐标/°		面源参数				评价因子源强/（kg/h）
	东经	北纬	海拔高度/m	宽度/m	长度/m	有效排放高度/m	PM_{10}
焊接实验楼	121.759980	31.329331	2	18	141	8	0.013

③削减源

本项目大气评价范围内无削减源。

8.1.2 评价原则

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 *Pi* 及第 *i* 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 D_{10}%。

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

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面质量浓度，ug/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，ug/m³。一般选用 GB 3095 中 1 h 平均质量浓度的二级浓度限值；对仅有 8 h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按分级判据进行划分。

表 8.1-7 大气环境评价工作等级划分判断

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

8.1.3 估算模式计算

8.1.3.1 估算模型参数

根据环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)，本次评价采用 AerScreen 估算模型进行计算。

本项目位于长兴岛中船长兴造船基地内，周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或规划区，因此选择城市；人口数来自《2022 年上海统计年鉴》表 2.2 各区土地面积、常住人口及人口密度（2021）崇明区 2021 年末常住人口，气象数据选取崇明区 2002-2021 年近 20 年资料统计结果。

估算模型参数见表 8.1-8。

表 8.1-8 估算模型计算参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	67.8 万
最高环境温度/℃		39.9
最低环境温度/℃		-8.9
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/m	482
	岸线方向/°	-9
是否考虑熏烟		☑是 ☐否

8.1.3.2 估算模式结果

估算模式结果见表 8.1-9。

表 8.1-9 估算模式结果

序号	污染源名称	P_{max}（%）|$D_{10\%}$ (m)					
		PM_{10}	非甲烷总烃	二甲苯	二氧化硫	二氧化氮	锰及其化合物
1	1#排气筒	5.76|0					
2	2#排气筒	5.76|0					
3	3#排气筒	0.15|0	0.21|0	0.02|0	0.01|0	0.25|0	
4	4#排气筒	0.15|0	0.21|0	0.02|0	0.01|0	0.25|0	
5	5#排气筒	3.65|0					
6	6#排气筒	0.71|0					
7	7#排气筒	0.79|0					
8	8#排气筒	1.44|0					
9	9#排气筒	3.65|0					
10	10#排气筒	0.71|0					
11	11#排气筒	0.79|0					
12	12#排气筒	1.44|0					
13	13#排气筒	1.44|0					
14	14#排气筒	1.56|0					
15	15#排气筒	2.85|0					
16	16#排气筒	0.29|0	0.93|0	1.10|0			
17	17#排气筒	0.29|0	0.93|0	1.10|0			
18	18#排气筒	0.29|0	0.93|0	1.10|0			
19	23#排气筒		0.03|0	0.01|0			
20	24#排气筒		0.03|0	0.01|0			
21	25#排气筒		0.03|0	0.01|0			
22	26#排气筒		0.03|0	0.01|0			
23	29#排气筒	14.95|0					
24	30#排气筒	0.15|0	0.21|0	0.02|0	0.01|0	0.25|0	
25	31#排气筒	4.12|0					
26	32#排气筒	0.62|0					
27	33#排气筒	0.62|0					
28	34#排气筒	0.74|0					
29	35#排气筒	0.74|0					
30	36#排气筒	1.24|0					
31	37#排气筒	1.24|0					
32	38#排气筒	0.49|0	1.52|0	1.84|0			
33	船体联合车间	23.88|1650	3.13|0	0.27|0			0.23|0
34	曲面分段装焊车间	0.35|0					0.08|0
35	舾装模块中心	0.18|0					0.04|0
36	分段预舾装场	4.14|0					1.02|0

序号	污染源名称	P_{max}（%）|$D_{10\%}$(m)					
		PM_{10}	非甲烷总烃	二甲苯	二氧化硫	二氧化氮	锰及其化合物
37	舾装码头	3.81|0	7.60|0	9.05|0			0.12|0
38	1#船坞总组平台	1.83|0	0.00|0	0.00|0			0.46|0
39	2#船坞总组平台	1.22|0	0.00|0	0.00|0			0.34|0
40	1#船坞	2.64|0	3.93|0	4.44|0			0.25|0
41	2#船坞	4.46|0	7.59|0	8.19|0			0.21|0
42	涂装中心	25.46|750	25.31|750	28.24|850			0.00|0
43	平面分段车间	1.09|0					0.27|0
44	危废仓库		0.18|0	0.09|0			
各源最大值		25.46	25.31	28.24	0.01	0.25	0.64

根据预测结果，涂装中心无组织排放的二甲苯占标率最大，P_{max}=28.24%，确定本项目环境空气影响评价工作等级为一级。

根据导则 5.4.1，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）确定大气环境影响评价范围。占标率 $D_{10\%}$的最远距离为船体联合车间无组织排放 PM_{10}的 $D_{10\%}$=1650m，小于 2500m，则评价范围为以项目建设厂址为中心的 5km 边长矩形。

8.1.4 预测范围

根据导则 8.3.1，预测范围应覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，因此本项目预测范围将大于评价范围。

8.1.5 预测周期

本次评价选取 2021 年作为预测基准年，预测时段连续 1 年。

8.1.6 预测模式

根据评价范围、预测因子以及推荐模型适用范围等选择《环境影响技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 8.5.1.2 节表 3 中推荐的 AERMOD 模式进行大气环境影响预测。预测基准年 2021 年风速≤0.5m/s 的最大持续小时为 9h，未超过 72h。厂界邻近长江，属于其岸边 3km 范围，根据 AerScreen 估算模式判断，本项目未产生熏烟现象。估算结果的最大 1h 平均质量浓度未超过环境质量标准。

综上，本项目可采用 AERMOD 模型进行模拟预测。

8.1.7 预测方案

本次评价设置的预测情景组合见表 8.1-10。

表 8.1-10 本项目预测情景组合一览表

序号	评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容

1	所有污染物	新增污染源	正常工况	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2		新增污染源+在建污染源	正常工况	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，短期浓度的达标情况
3	所有污染物	新增污染源	非正常工况	1 h 平均质量浓度	最大浓度占标率
4	大气环境防护距离	新增污染源+在建污染源	正常工况	短期浓度	大气环境防护距离
5	厂界浓度	新增污染源+在建污染源	正常工况	1h 平均质量浓度	厂界浓度达标分析

8.1.8 预测参数

8.1.8.1 气象数据

地面气象数据来自环境保护部工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室，为崇明气象站2021年全年逐小时气象数据；高空气象数据来自环境保护部工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室。观测气象数据来源及数据基本信息见表 8.1-11，模拟气象数据信息见表 8.1-12。

表 8.1-11 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站级别	气象站坐标	相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
崇明气象站	58366	一般站	121.5000° 31.6667°	32.7	6	2019	温度、风速、风向等

表 8.1-12 模拟气象数据信息

模拟点坐标/°		数据年份	模拟气象要素	模拟方式
121.78E	31.30N	2021 年	气压、离地高度、干球温度	中尺度气象模型 WRF

8.1.8.2 土地利用类型

项目评价范围内以工业用地和农田为主，且有水面，则预测时分为 2 个扇区，地表湿度取潮湿气候，正午反照率、波文比、粗糙度的取值见表 8.1-13。

表 8.1-13 地表参数设置

序号	扇区	时段	正午反照率	BOW	粗糙度	用地类型
1	135-315	冬季(12，1，2 月)	0.2	0.3	0.0001	水面
2	135-315	春季(3，4，5 月)	0.12	0.1	0.0001	
3	135-315	夏季(6，7，8 月)	0.1	0.1	0.0001	
4	135-315	秋季(9，10，11 月)	0.14	0.1	0.0001	
5	315-135	冬季(12，1，2 月)	0.35	0.5	1	城市

序号	扇区	时段	正午反照率	BOW	粗糙度	用地类型
6	315-135	春季(3，4，5 月)	0.14	0.5	1	
7	315-135	夏季(6，7，8 月)	0.16	1	1	
8	315-135	秋季(9，10，11 月)	0.18	1	1	

8.1.8.3 模型主要参数

模型主要参数设置见表 8.1-14。

表 8.1-14 其他预测参数设置

序号	项目	参数值
1	气象网格、预测网格	网格点间距采用近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距为 100m，5~15km 的网格间距为 250m。
2	厂界网格	网格间距 50m
3	二氧化硫转化	半衰期 14400s

8.1.9 预测结果分析

8.1.9.1 正常工况

（1）贡献值

正常工况下，主要污染物在各网格点最大落地的短期浓度和长期浓度贡献值预测结果见表8.1-15~表8.1-18。

预测结果表明：

网格点最大落地浓度和各敏感点处的 SO_2、NO_2、PM_{10}、锰及其化合物、非甲烷总烃、二甲苯的短期浓度贡献值均小于 100%，SO_2、NO_2、PM_{10} 的年均浓度贡献值占标率均小于 30%。

表 8.1-15 本项目贡献质量浓度预测结果（二氧化硫、二氧化氮）

预测点名称	浓度类型	二氧化硫				二氧化氮			
		浓度增量(mg/m³)	评价标准(mg/m³)	贡献值占标率	是否超标	浓度增量(mg/m³)	评价标准(mg/m³)	贡献值占标率	是否超标
清水苑	1 小时	2.88E-05	5.00E-01	0.006%	达标	6.46E-04	5.00E-01	0.13%	达标
	日平均	1.69E-06	1.50E-01	0.001%	达标	3.82E-05	1.50E-01	0.03%	达标
	年平均	8.00E-08	6.00E-02	0.0001%	达标	1.75E-06	6.00E-02	0.003%	达标
中南江山美宸	1 小时	2.71E-05	5.00E-01	0.005%	达标	6.08E-04	5.00E-01	0.122%	达标
	日平均	1.34E-06	1.50E-01	0.0009%	达标	3.03E-05	1.50E-01	0.02%	达标
	年平均	9.00E-08	6.00E-02	0.0002%	达标	1.95E-06	6.00E-02	0.003%	达标
网格最大落地浓度	1 小时	7.87E-05	5.00E-01	0.016%	达标	1.77E-03	5.00E-01	0.354%	达标
	日平均	2.38E-05	1.50E-01	0.016%	达标	5.28E-04	1.50E-01	0.35%	达标
	年平均	2.25E-06	6.00E-02	0.004%	达标	5.04E-05	6.00E-02	0.08%	达标

表 8.1-16 本项目贡献质量浓度预测结果（PM_{10}）

预测点名称	浓度类型	贡献值(mg/m³)	评价标准(mg/m³)	贡献值占标率	是否超标
清水苑	日平均	3.49E-02	1.50E-01	23.96	达标
	年平均	1.65E-03	7.00E-02	2.41	达标
中南江山美宸	日平均	3.56E-02	1.50E-01	23.70	达标
	年平均	1.85E-03	7.00E-02	2.65	达标
网格最大落地浓度	日平均	9.37E-02	1.50E-01	62.47	达标
	年平均	1.96E-02	7.00E-02	28.00	达标

表 8.1-17 本项目贡献质量浓度预测结果（非甲烷总烃、二甲苯）

预测点名称	非甲烷总烃				二甲苯			
	浓度增量(mg/m³)	评价标准(mg/m³)	贡献值占标率（%）	是否超标	浓度增量(mg/m³)	评价标准(mg/m³)	贡献值占标率（%）	是否超标
清水苑	8.03E-01	2.00E+00	40.13	达标	0.08198	2.00E-01	40.99	达标
中南江山美宸	8.22E-01	2.00E+00	41.11	达标	0.08418	2.00E-01	42.09	达标

预测点名称	非甲烷总烃				二甲苯			
	浓度增量(mg/m³)	评价标准(mg/m³)	贡献值占标率（%）	是否超标	浓度增量(mg/m³)	评价标准(mg/m³)	贡献值占标率（%）	是否超标
网格最大落地浓度	1.26E+00	2.00E+00	63.04	达标	0.13320	2.00E-01	66.60	达标

表 8.1-18 本项目贡献质量浓度预测结果（锰及其化合物）

预测点名称	浓度类型	贡献值(mg/m³)	评价标准(mg/m³)	贡献值占标率（%）	是否超标
清水苑	小时平均	4.56E-05	3.00E-02	0.15	达标
	日平均	1.04E-05	1.00E-02	0.10	达标
中南江山美宸	小时平均	4.78E-05	3.00E-02	0.16	达标
	日平均	1.16E-05	1.00E-02	0.12	达标
网格最大落地浓度	小时平均	2.96E-04	3.00E-02	0.99	达标
	日平均	1.18E-04	1.00E-02	1.18	达标

（2）叠加值

正常工况下，SO_2、NO_2、PM_{10}、锰及其化合物、非甲烷总烃和二甲苯在网格点最大落地浓度和各敏感点处的叠加值见表 8.1-19~表 8.1-24。各污染物的保证率日均以及年均浓度叠加值分布情况见图 8.1-1~图 8.1-6。

表 8.1-19 非甲烷总烃小时均值叠加值预测结果

预测点名称	浓度增量 (mg/m³)	背景浓度 (mg/m³)	叠加背景后浓度(mg/m³)	评价标准 (mg/m³)	占标率（%）	是否超标
清水苑	8.03E-01	7.05E-01	1.51E+00	2.00E+00	75.38	达标
中南江山美宸	8.22E-01	7.05E-01	1.53E+00	2.00E+00	76.36	达标
网格最大落地浓度	1.26E+00	7.05E-01	1.97E+00	2.00E+00	98.29	达标

表 8.1-20 二甲苯小时均值叠加值预测结果

预测点名称	浓度增量 (mg/m³)	背景浓度 (mg/m³)	叠加背景后浓度(mg/m³)	评价标准 (mg/m³)	占标率（%）	是否超标
清水苑	0.08198	2.10E-02	0.10298	2.00E-01	51.49	达标
中南江山美宸	0.08418	2.10E-02	0.10518	2.00E-01	52.59	达标
网格最大落地浓度	0.13320	2.10E-02	0.1542	2.00E-01	77.10	达标

表 8.1-21 锰及其化合物日均值叠加值预测结果

预测点名称	浓度增量 (mg/m³)	背景浓度 (mg/m³)	叠加背景后浓度(mg/m³)	评价标准 (mg/m³)	占标率（%）	是否超标
清水苑	1.04E-05	1.00E-09	1.04E-05	1.00E-02	0.1	达标
中南江山美宸	1.16E-05	1.00E-09	1.16E-05	1.00E-02	0.12	达标
网格最大落地浓度	1.18E-04	1.00E-09	1.18E-04	1.00E-02	1.18	达标

表 8.1-22 保证率日均和年均叠加值预测结果（SO_2）

预测点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m³)	背景浓度 (mg/m³)	叠加背景后浓度 (mg/m³)	评价标准 (mg/m³)	占标率	是否超标
清水苑	保证率日平均	4.60E-07	1.10E-02	1.10E-02	1.50E-01	7.33%	达标
	年平均	8.00E-08	5.28E-03	5.28E-03	6.00E-02	8.80%	达标
中南江山美宸	保证率日平均	5.70E-07	1.10E-02	1.10E-02	1.50E-01	7.33%	达标
	年平均	9.00E-08	5.28E-03	5.28E-03	6.00E-02	8.80%	达标
网格最大落地浓度	保证率日平均	4.90E-07	1.10E-02	1.10E-02	1.50E-01	7.33%	达标
	年平均	2.25E-06	5.28E-03	5.28E-03	6.00E-02	8.80%	达标

表 8.1-23 保证率日均和年均叠加值预测结果（NO_2）

预测点名称	浓度类型	浓度增量(mg/m³)	背景浓度(mg/m³)	叠加背景后浓度(mg/m³)	评价标准(mg/m³)	占标率	是否超标
清水苑	保证率日平均	1.47E-05	2.11E+05	6.10E-02	8.00E-02	76.25%	达标
	年平均	1.75E-06	2.15E-02	2.15E-02	4.00E-02	53.75%	达标
中南江山美宸	保证率日平均	1.53E-05	2.11E+05	6.10E-02	8.00E-02	76.25%	达标
	年平均	1.95E-06	2.15E-02	2.15E-02	4.00E-02	53.75%	达标
网格最大落地浓度	保证率日平均	4.47E-05	2.11E+05	6.10E-02	8.00E-02	76.25%	达标
	年平均	5.04E-05	2.15E-02	2.15E-02	4.00E-02	53.75%	达标

表 8.1-24 保证率日均和年均叠加值预测结果（PM_{10}）

预测点名称	浓度类型	浓度增量(mg/m³)	背景浓度(mg/m³)	叠加背景后浓度(mg/m³)	评价标准(mg/m³)	占标率	是否超标
清水苑	保证率日平均	4.41E-04	9.00E-02	9.04E-02	1.50E-01	60.27%	达标
	年平均	1.69E-03	3.83E-02	4.00E-02	7.00E-02	57.14%	达标
中南江山美宸	保证率日平均	7.92E-03	8.10E-02	8.89E-02	1.50E-01	59.27%	达标
	年平均	1.86E-03	3.83E-02	4.02E-02	7.00E-02	57.43%	达标
网格最大落地浓度	保证率日平均	4.20E-02	7.30E-02	1.15E-01	1.50E-01	76.67%	达标
	年平均	1.96E-02	3.83E-02	5.80E-02	7.00E-02	82.86%	达标



图 8.1-1SO_2保证率日均叠加值浓度分布图



图 8.1-2 SO_2年均叠加值浓度分布图



图 8.1-3NO_2保证率日均叠加值浓度分布图



图 8.1-4NO_2年均叠加值浓度分布图



图 8.1-5PM_{10}保证率日均叠加值浓度分布图

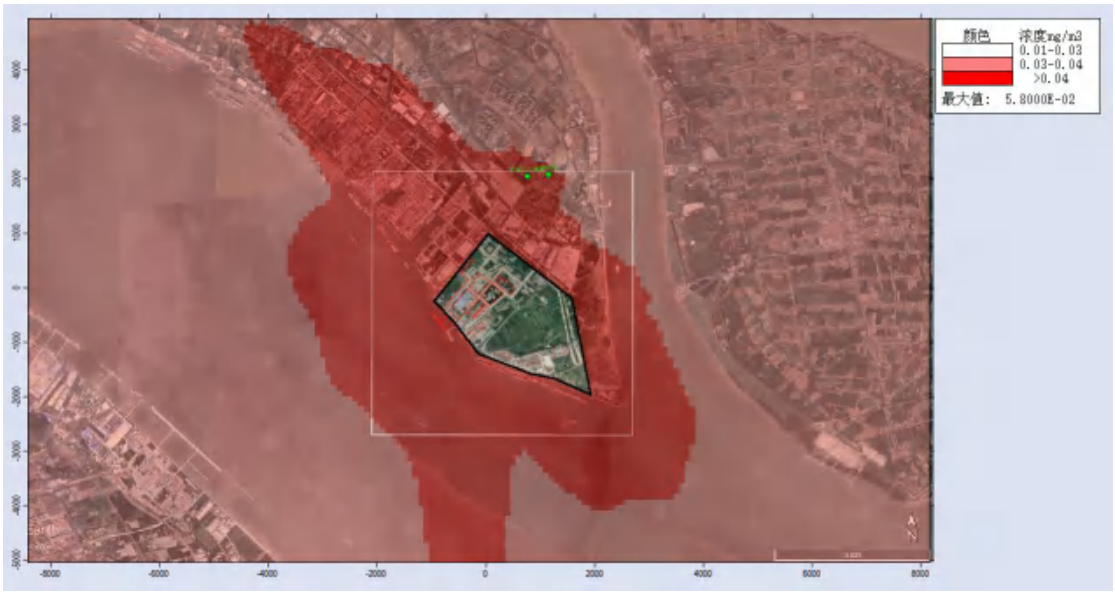


图 8.1-6PM_{10}年均叠加值浓度分布图

预测结果表明：

叠加后网格点和各敏感点处：

- SO_2、PM_{10}和 NO_2的保证率日均值和年均值均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相应二级标准限值。
- 非甲烷总烃的小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准；
- 锰及其化合物的日均值和二甲苯小时浓度满足均可满足《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准限值要求。

8.1.9.2 非正常工况达标分析

本项目有多种非正常工况，在比对各个工况后的最不利预测结果见下表：

表 8.1-25 各污染物非正常工况最大落地浓度贡献值

污染物	平均时段	预测点	最大贡献值/（mg/m³）	评价标准/(mg/m³)	占标率（%）	达标情况
非甲烷总烃	小时均值	清水苑	8.03E-01	2.00	40.13	达标
		中南江山美宸	8.22E-01	2.00	41.11	达标
		网格最大落地浓度	1.26E+00	2.00	63.04	超标
二甲苯	小时均值	清水苑	0.08200	0.20	41.00	达标
		中南江山美宸	0.08418	0.20	42.09	达标
		网格最大落地浓度	0.13322	0.20	66.61	达标

本项目贡献值以无组织废气源为主要来源，对于废气处理设施故障造成个别有组织废气源排放速率增加的非正常工况，预测结果如下：

- 非甲烷总烃在网格点及敏感点处最大落地浓度的小时平均贡献值基本与正常工况排放浓度持平，满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准。
- 二甲苯在网格点及各敏感点处的最大落地浓度的小时平均贡献值略大于正常工况排放浓度，但可满足《环境影响评价技术导则—大气环境》中附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值。

为避免非正常工况出现，企业应加强管理，安排专人负责环保治理设备运行管理，确保能及时发现环保措施出现问题情况，尽可能降低非正常工况持续时间。

8.1.9.3 厂界浓度达标分析

根据计算结果，正常工况下各污染物在厂界处浓度，对标厂界排放标准，结果见表 8.1-26。

表 8.1-26 厂界浓度预测结果

污染物	单位	厂界预测浓度	厂界排放标准限值	达标情况
二甲苯	mg/m³	0.162	0.2	达标
苯系物	mg/m³	0.270	0.4	达标
非甲烷总烃	mg/m³	1.31	4	达标
颗粒物	mg/m³	0.406	0.5	达标
乙苯	mg/m³	0.114	0.6	达标
SO_2	mg/m³	7.84E-05	0.5	达标
NO_2	mg/m³	1.76E-03	0.2	达标
锰及其化合物	mg/m³	2.98E-04	0.1	达标
铜及其化合物	mg/m³	1.64E-02	5	达标
锌及其化合物	mg/m³	4.88E-03	10	达标

由表中结果可知，正常工况下：

- 颗粒物、二甲苯和非甲烷总烃的厂界浓度满足上海市《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）表 2 限值要求；
- 乙苯的厂界浓度满足《恶臭（异味）污染物排放标准》表 4 限值要求；乙苯、二甲苯的厂界处浓度均未超过其嗅阈值，因此，厂界处的臭气浓度＜20，可满足《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 3 限值要求；
- SO_2、NO_2 的厂界浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；
- 锰及其化合物、铜及其化合物、锌及其化合物以及苯系物的厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）。

8.1.9.4 异味影响分析

根据《恶臭环境管理与污染控制》中二甲苯以及乙苯的嗅阈值（见下表），本项目所排放的二甲苯以及乙苯对敏感点以及网格最大落地点浓度的贡献值均未超过嗅阈值，因此不会对周边环境以及敏感点造成异味影响。

表 8.1-27 异味物质影响分析

污染物	嗅阈值/（0℃，mg/m³）	预测点	最大贡献值/（mg/m³）
二甲苯	0.19	清水苑	0.091
		中南江山美宸	0.094
		网格最大落地浓度	0.149
乙苯	0.81	清水苑	0.066
		中南江山美宸	0.070
		网格最大落地浓度	0.110

8.1.9.5 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）8.7.5，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气环境污染物短期浓度贡献值超过环境质量浓度限值的，可自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献值满足环境质量标准。

表 8.1-28 厂界浓度达环境质量标准情况

污染物	单位	厂界预测浓度	环境质量标准限值	达标情况
二甲苯	mg/m³	0.162	0.2	达标
非甲烷总烃	mg/m³	1.31	2	达标
SO_2	mg/m³	7.84E-05	0.5	达标
NO_2	mg/m³	1.76E-03	0.2	达标
锰及其化合物	mg/m³	2.98E-04	3.00E-03	达标

由上表可知，正常工况下：

- 非甲烷总烃的厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准；
- 二甲苯和锰及其化合物的可满足《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；
- SO_2、NO_2 的可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

综上，本项目不需设置大气环境防护距离。

8.1.10 污染物排放量核算

（1）有组织排放量核算

表 8.1-29 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放速率/（kg/h）	核算排放浓度/（mg/m³）	核算年排放量/（t/a）
一般排放口					
1	1#	颗粒物	0.267	4.5	1.560
2	2#	颗粒物	0.267	4.5	0.312
3	3#	颗粒物	0.099	4.9	0.499
4		锌及其化合物	0.044	2.2	0.222
5		非甲烷总烃	0.621	31.0	2.873
6		异丙醇	0.115	5.8	0.536
7		二甲苯	0.005	0.2	0.017
8		乙苯	0.002	0.1	0.007
9		正丁醇	0.136	6.8	0.632
10		苯系物	0.007	0.3	0.024
11		二氧化硫	0.005	0.3	0.027
12		氮氧化物	0.075	3.8	0.411
13	4#	颗粒物	0.099	4.9	0.100
14		锌及其化合物	0.044	2.2	0.044
15		非甲烷总烃	0.621	31.0	0.657
16		异丙醇	0.115	5.8	0.112
17		二甲苯	0.005	0.2	0.007
18		乙苯	0.002	0.1	0.004
19		正丁醇	0.136	6.8	0.141
20		苯系物	0.007	0.3	0.011
21		二氧化硫	0.005	0.3	0.005
22		氮氧化物	0.075	3.8	0.082
23	5#	颗粒物	0.169	2.2	0.989
24	6#	颗粒物	0.024	2.2	0.142
25	7#	颗粒物	0.027	2.3	0.155
26	8#	颗粒物	0.049	2.2	0.285
27	9#	颗粒物	0.169	2.2	0.989

序号	排放口编号	污染物	核算排放速率/（kg/h）	核算排放浓度/（mg/m³）	核算年排放量/（t/a）
28	10#	颗粒物	0.024	2.2	0.142
29	11#	颗粒物	0.027	2.3	0.155
30	12#	颗粒物	0.049	2.2	0.285
31	13#	颗粒物	0.049	2.2	0.285
32	14#	颗粒物	0.053	2.2	0.310
33	15#	颗粒物	0.097	2.2	0.569
34	16#	颗粒物	0.507	3.4	1.422
35		锌及其化合物	0.015	0.1	0.004
36		铜及其化合物	0.093	0.6	0.027
37		非甲烷总烃	7.146	47.6	22.561
38		二甲苯	0.851	5.7	2.494
39		乙苯	0.677	4.5	2.068
40		正丁醇	1.521	10.1	4.562
41		苯系物	1.528	10.2	4.562
42	17#	颗粒物	0.507	3.4	1.422
43		锌及其化合物	0.015	0.1	0.004
44		铜及其化合物	0.093	0.6	0.027
45		非甲烷总烃	7.146	47.6	22.561
46		二甲苯	0.851	5.7	2.494
47		乙苯	0.677	4.5	2.068
48		正丁醇	1.521	10.1	4.562
49		苯系物	1.528	10.2	4.562
50	18#	颗粒物	0.507	3.4	1.422
51		锌及其化合物	0.015	0.1	0.004
52		铜及其化合物	0.093	0.6	0.027
53		非甲烷总烃	7.146	47.6	22.561
54		二甲苯	0.851	5.7	2.494
55		乙苯	0.677	4.5	2.068
56		正丁醇	1.521	10.1	4.562
57		苯系物	1.528	10.2	4.562
58	23#	非甲烷总烃	0.002	0.1	0.014
59		异丙醇	0.00002	0.001	0.0002
60		二甲苯	0.00005	0.003	0.0007
61		乙苯	0.00005	0.003	0.0004
62		正丁醇	0.0003	0.02	0.0026
63		苯系物	0.0001	0.006	0.0011
64	24#	非甲烷总烃	0.002	0.1	0.014
65		异丙醇	0.00002	0.001	0.0002
66		二甲苯	0.00005	0.003	0.0007
67		乙苯	0.00005	0.003	0.0004
68		正丁醇	0.0003	0.02	0.0026

序号	排放口编号	污染物	核算排放速率/（kg/h）	核算排放浓度/（mg/m³）	核算年排放量/（t/a）
69		苯系物	0.0001	0.006	0.0011
70	25#	非甲烷总烃	0.002	0.1	0.014
71		异丙醇	0.00002	0.001	0.0002
72		二甲苯	0.00005	0.003	0.0007
73		乙苯	0.00005	0.003	0.0004
74		正丁醇	0.0003	0.02	0.0026
75		苯系物	0.0001	0.006	0.0011
76	26#	非甲烷总烃	0.001	0.1	0.007
77		异丙醇	0.00001	0.001	0.0002
78		二甲苯	0.00005	0.01	0.0003
79		乙苯	0.00003	0.003	0.0002
80		正丁醇	0.00015	0.02	0.0014
81		苯系物	0.00008	0.013	0.0005
82	29#	颗粒物	0.267	4.5	1.248
83	30#	颗粒物	0.099	4.9	0.399
84		锌及其化合物	0.044	2.2	0.177
85		非甲烷总烃	0.621	31.0	2.319
86		异丙醇	0.115	5.8	0.430
87		二甲苯	0.005	0.2	0.014
88		乙苯	0.002	0.1	0.006
89		正丁醇	0.136	6.8	0.509
90		苯系物	0.007	0.3	0.02
91		二氧化硫	0.005	0.3	0.022
92		氮氧化物	0.075	3.8	0.329
93	31#	颗粒物	0.191	2.1	1.114
94	32#	颗粒物	0.021	2.1	0.124
95	33#	颗粒物	0.021	2.1	0.124
96	34#	颗粒物	0.025	2.1	0.149
97	35#	颗粒物	0.025	2.1	0.149
98	36#	颗粒物	0.042	2.1	0.248
99	37#	颗粒物	0.042	2.1	0.248
100	38#	颗粒物	0.994	5.0	2.844
101		锌及其化合物	0.023	0.1	0.009
102		铜及其化合物	0.140	0.7	0.054
103		非甲烷总烃	13.697	68.5	45.121
104		二甲苯	1.664	8.3	4.988
105		乙苯	1.354	6.8	4.136
106		正丁醇	3.042	15.2	8.978
107		苯系物	3.018	15.1	9.124
全厂有组织排放量		颗粒物			17.69
		锌及其化合物			0.464

序号	排放口编号	污染物	核算排放速率/（kg/h）	核算排放浓度/（mg/m³）	核算年排放量/（t/a）
		非甲烷总烃			118.702
		异丙醇			1.078
		二甲苯			12.51
		乙苯			10.358
		正丁醇			23.955
		苯系物			22.868
		二氧化硫			0.054
		氮氧化物			0.822
		铜及其化合物			0.135

（2）无组织排放量核算

表 8.1-30　大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量/（t/a）
				标准名称	浓度限值(mg/m³)	
1	船体联合车间	颗粒物	粉尘净化装置、高真空焊烟净化器	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	0.5	29.256
2		锌及其化合物		/	/	0.233
3		锰及其化合物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.1	0.015
4		苯系物	/		0.4	0.148
5		非甲烷总烃		《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	4	15.391
6		二甲苯			0.2	0.102
7		异丙醇		/	/	2.838
8		乙苯		《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）	0.6	0.046
9		正丁醇		/	/	3.375
10	涂装中心	颗粒物	高真空焊烟净化器 喷砂区域密闭负压	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	0.5	7.142
11		锌及其化合物		/	/	0.012
12		铜及其化合物		/	/	0.071
13		苯系物	密闭负压	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.4	8.28
14		非甲烷总烃		《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	4	40.945
15		二甲苯			0.2	4.527
16		乙苯		《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）	0.6	3.753
17		正丁醇		/	/	8.279
18	平面分段车间	颗粒物	高真空焊烟净化器	《船舶工业废气污染物排放标准》	0.5	0.567

序号	排放口编号	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量/（t/a）
				标准名称	浓度限值(mg/m³)	
				（DB31/934-2015）		
19		锰及其化合物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.1	0.01
20	曲面分段装焊车间	颗粒物	高真空焊烟净化器	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	0.5	0.379
21		锰及其化合物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.1	0.007
22	舾装模块中心	颗粒物	高真空焊烟净化器	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	0.5	0.029
23		锰及其化合物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.1	0.001
24	分段预舾装场	颗粒物	高真空焊烟净化器	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	0.5	0.93
25		锰及其化合物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.1	0.017
26	1#船坞配套总组平台	颗粒物	/	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	0.5	1.398
27		锰及其化合物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.1	0.025
28	2#船坞配套总组平台	颗粒物	/	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	0.5	2.142
29		锰及其化合物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.1	0.039
30	2#船坞	颗粒物	/	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	0.5	9.109

序号	排放口编号	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量/（t/a）
				标准名称	浓度限值(mg/m³)	
31		锌及其化合物		/	/	0.481
32		铜及其化合物		/	/	2.93
33		锰及其化合物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.1	0.03
34		非甲烷总烃		《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	4	92.24
35		二甲苯			0.2	9.687
36		乙苯		《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）	0.6	2.088
37		正丁醇		/	/	2.919
38		苯系物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.4	11.775
39	舾装码头	颗粒物	/	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	0.5	.17.528
40		锌及其化合物		/	/	0.021
41		铜及其化合物		/	/	0.123
42		锰及其化合物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.1	0.029
43		非甲烷总烃		《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	4	184.168
44		二甲苯			0.2	21.443
45		乙苯		《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）	0.6	18.198
46		正丁醇		/	/	40.253
47		苯系物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.4	39.641
48	1#船坞	颗粒物	/	《船舶工业废气污染物排放标准》	0.5	4.31

序号	排放口编号	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量/（t/a）
				标准名称	浓度限值(mg/m³)	
				（DB31/934-2015）		
49		锌及其化合物		/	/	0.226
50		铜及其化合物		/	/	1.38
51		锰及其化合物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.1	0.02
52		非甲烷总烃		《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	4	41.699
53		二甲苯			0.2	4.56
54		乙苯		《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）	0.6	0.969
55		正丁醇		/	/	1.373
56		苯系物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.4	5.529
57	危废仓库	非甲烷总烃	密闭负压	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）	4	0.0051
58		二甲苯			0.2	0.0002
59		异丙醇		/	/	0.0001
60		乙苯		《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）	0.6	0.0002
61		正丁醇		/	/	0.0009
62		苯系物		《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）	0.4	0.0004
无组织排放总计		颗粒物				72.79
		锌及其化合物				0.973
		锰及其化合物				0.193
		非甲烷总烃				374.448

序号	排放口编号	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量/（t/a）
				标准名称	浓度限值(mg/m³)	
		异丙醇				2.838
		二甲苯				40.319
		乙苯				25.054
		正丁醇				56.2
		苯系物				65.373
		铜及其化合物				4.504

（3）大气污染物年排放量核算

表 8.1-31 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	90.48
2	锌及其化合物	1.437
3	非甲烷总烃	493.15
4	异丙醇	3.916
5	二甲苯	52.829
6	乙苯	35.412
7	正丁醇	80.155
8	苯系物	88.241
9	二氧化硫	0.054
10	氮氧化物	0.822
11	铜及其化合物	4.639
12	锰及其化合物	0.193

（4）非正常排放量核算

表 8.1-32 污染源非正常排放量核算表

排气筒编号	污染源	非正常排放原因	污染物	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	单次持续时间	年发生频次
29#	预处理线	滤筒除尘器发生破损	颗粒物	26.719	455.3	8h	不超过 4 次
31#	喷砂间		颗粒物	19.1	212.2		
30#	预处理线	滤筒破损，RTO 燃烧装置出现故障	颗粒物	9.889	494.45		
			锌及其化合物	0.266	13.3		
			非甲烷总烃	31.024	1552.25		
			异丙醇	5.764	288.2		
			二甲苯	0.242	12.1		
			乙苯	0.118	5.9		
			正丁醇	6.802	340.1		
			苯系物	0.36	18		
38#	喷漆间	四级过滤器发生故障、有机废气处理设施完全失效	颗粒物	14.905	74.5		
			锌及其化合物	0.345	1.7		
			铜及其化合物	2.100	10.5		
			非甲烷总烃	94.465	472.3		
			二甲苯	11.477	57.4		
			乙苯	9.339	46.7		
			正丁醇	20.982	104.9		
			苯系物	20.816	104.1		
主要减缓措施：（1）安排专人负责环保治理设备运行管理，旋风除尘器、纤维滤筒及时清灰，定期维护，并记录台账，一旦发生非正常排放，立即停止生产，待异常事故处理完成后方可继续生产。（2）新增 38#排气筒安装进口（两处）、总排口（一处）在线监测系统，							

配置自动报警系统。VOC 在线监测设备定期校准，并设专门人员负责记录校准结果、记录系统是否正常工作；（3）加强委托监测的频率，对比监测数据，对于数据排放异常的情况分析其原因，减少非正常排放的可能，排查异常排放是否因为废气处理装置的效率影响，并解除此影响。（4）滤筒除尘器安装压差计，一旦压差计读数不正常立即停产检修；（5）建立健全的环保机构，定期对管理人员和技术人员进行岗位培训，对废气处理实行全过程跟踪控制。

8.1.11 小结

根据估算模式计算结果，本项目为大气一级评价，以边长 5km 矩形区域作为大气环境影响评价范围。并使用导则推荐 ARMOD 模型进行预测，进行了项目的正常工况、叠加削减源以及背景值、非正常工况等大气环境影响预测。

预测结果如下：

①贡献值达标情况

由预测结果可知，本项目新增污染源正常排放下，SO_2、PM_{10}、NO_2 在最大落地浓度点处的小时或日均浓度贡献值占标率＜100%，年均贡献值浓度占标率均≤30%；非甲烷总烃、锰及其化合物、二甲苯在最大落地浓度点处的小时、日均贡献值浓度占标率均≤100%。

②叠加值达标情况

叠加背景值后网格点和各敏感点处的 SO_2、PM_{10} 和 NO_2 的保证率日均值、年均值均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。非甲烷总烃小时均值浓度可满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准；锰及其化合物的日均值浓度、二甲苯小时均值浓度满足均可满足《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准限值。

③非正常工况预测结果

经预测，非甲烷总烃在网格最大落地浓度和敏感点处的小时浓度贡献值可满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准。二甲苯在网格最大落地浓度和敏感点处可满足《环境影响评价技术导则—大气环境》中附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值。

为避免非正常工况出现，企业应加强管理，安排专人负责环保治理设备运行管理，确保能及时发现环保措施出现问题情况，尽可能降低非正常工况持续时间。

④厂界达标分析

颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃的厂界浓度满足上海市《船舶工业废气污染物

排放标准》（DB31/934-2015）；乙苯的厂界浓度满足《恶臭（异味）污染物排放标准》；SO_2、NO_2 的厂界浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；锰及其化合物、铜及其化合物、锌及其化合物以及苯系物的厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）。

⑤大气环境防护距离

非甲烷总烃的厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准，锰及其化合物、二甲苯的可满足《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，SO_2、NO_2 的可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相应二级标准，因此不需设置大气环境防护距离。

⑥异味影响分析

乙苯、二甲苯在敏感点及网格点处的最大落地浓度均小于其嗅阈值，不会对周边环境及敏感点造成异味影响。

8.2 地表水环境影响评价

项目陆域排水属于水污染影响型项目；项目新增 1#材料码头及相关涉水工程，属于水文要素影响型项目。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），项目地表水评价等级按照上述两部分内容分别确定。

（1）陆域

陆域废水纳管排放，为间接排放，地表水评价等级为三级 B，仅进行纳管可行性分析。

（2）水域

项目 1#材料码头及相关涉水工程垂直投影面积及外扩范围 A_1 为 0.00424km^2，工程扰动水底面积 A_2 为 0.0217km^2，根据地表水导则，河流 $A_1 \leq 0.05$、$A_2 \leq 0.2$，为三级评价。根据“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。”因此，本项目水文要素型评价等级为二级。

本项目结合施工期悬浮物的影响、1#码头建成后对水文要素影响以及本工程上游分布青草沙饮用水水源保护区、下游分布白龙港地表水水质国控断面，评价范围确定为以 1#码头为基点，沿长江向上游 20km（青草沙饮用水水源保护区边界），向下游 2.2km（白龙港地表水水质国控断面），及两侧水域边界线所围成

的水域。

8.2.1 陆域排水纳管可行性分析

8.2.1.1 水污染控制措施和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目产生的废水包括船体联合车间、曲面分段车间、平面分段车间等火工校正产生的废水，空压站冷却循环系统排水，调节船舶浮态时产生的压舱废水，雨天时露天场地的初期雨水，员工生活污水、淋浴废水、餐饮废水，以及试航过程产生的试航含油废水和试航生活污水。

试航含油废水和试航生活污水均委托具有资质的船舶污染物接收单位接收。

船坞等室外场地底部设置集水坑收集初期雨水，初期雨水满足纳管标准，直接纳管排放。

职工食堂餐饮废水经隔油池预处理后，与火工校正废水、冷却循环系统排水、压舱废水、员工生活污水、淋浴废水一并排入市政污水管网，最终排入长兴污水处理厂集中处理。由表 5.5-28 可知，本项目污水总排口各污染物浓度均可满足上海市《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 三级标准。

8.2.1.2 末端污水处理厂处理工艺及纳管可行性分析

（1）长兴污水处理厂现状

长兴污水处理厂位于上海市长兴岛，目前已建污水处理规模为 5.5 万 m^3/d，出水水质可以达到《城镇污水处理厂污染排放标准》GB(18918-2002）一级 A 标准。2023 年长兴污水处理厂全年污水处理量为 11032317m^3/a，折合约 30226m^3/d，约占设计处理能力的 55%。

（2）污水管网建设

本项目生产区设置一套污水排水管网，污水管由 DN250~DN400 管道组成，污水经管道汇集后，由污水泵站提升进入邻近的市政污水接纳井。生活区设一套污水排水管网，污水管由 DN250~DN300 管道组成，污水经管道汇集后，由污水泵站提升进入邻近的市政污水接纳井。

（3）项目废水纳管可行性分析

本项目新增车间火工校正废水、压舱水及员工生活污水的污染物浓度较低，排水水质满足纳管标准，因此，项目废水纳管不会引起现有污水管网中废水的水质明显波动。

项目废水排入市政污水管网，最终进长兴污水处理厂。本项目新增废水纳管量约 388268m^3/a（1064m^3/d），占长兴污水厂处理能力的 1.94%，长兴污水处理厂具备接受本项目废水的能力。

因此，从处理能力、排水水质和已有污水管网综合而言，本项目新增废水排入市政污水管网，最终进入长兴污水处理厂进行集中处理是可行的。

8.2.1.3 污染源排放量核算

本项目新增的职工食堂餐厅含油污水经隔油池处理后，与其他生活污水一并排入厂区污水管网。火工校正产生的一般生产废水、压舱水经污水管网收集后，同生活污水一并排入市政污水管网，最终排入长兴污水处理厂集中处理。本项目废水污染源信息见表 8.2-1～表 8.2-4。

表 8.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	火工校正废水	COD BOD_5 SS 石油类	进入城市污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	/	直接纳入市政污水管网	DW001（厂区总排口）	是	一般排放口
2	循环冷却水排水	COD		间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	/	直接纳入市政污水管网	DW001（厂区总排口）		
3	餐饮废水	COD BOD_5 SS 氨氮 TN TP 动植物油		间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	TW001	污水处理设施	隔油池+沉淀池	DW001（厂区总排口）		
4	生活污水（含淋浴废水）	COD BOD_5 SS TN TP 氨氮 LAS		间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	/	直接纳入市政污水管网	DW001（厂区总排口）		
5	压舱废水	COD		间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	/	直接纳入市政污水管网	DW001（厂区总排口）		

表 8.2-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度（度）	纬度（度）					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/（mg/L）
1	DW001	121.77816	31.34387	38.83	进入城市污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	长兴污水处理厂	COD	50
									BOD_5	10
									NH_3-N	5（8）
									SS	10
									石油类	1
									TN	15
									TP	0.5
									动植物油	1
									LAS	0.5

表 8.2-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	DW001	COD	《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 的三级标准	500
2		BOD_5		300
3		SS		400
4		氨氮		45
5		动植物油		100
6		TN		70
7		TP		8
8		石油类		15
9		LAS		20

表 8.2-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	本项目排放量（t/d）	本项目年排放量/（t/a）
1	DW001	废水量	/	1064	388268
2		COD	185	0.196	71.679
3		BOD_5	76	0.080	29.321
4		SS	124	0.132	48.048
5		氨氮	6.4	0.007	2.472
6		动植物油	14	0.007	2.628
7		石油类	8	0.008	2.916
8		TN	9.1	0.010	3.531
9		TP	1.5	0.002	0.564
10		LAS	0.2	0.0002	0.074
本项目排入市政污水总排口贡献量		COD			71.679
		BOD_5			29.321
		SS			48.048
		氨氮			2.472
		动植物油			2.628
		石油类			2.916
		TN			3.531
		TP			0.564
		LAS			0.074

8.2.2 水环境影响数值模拟

本节内容引自《沪东中华造船（集团）有限公司 LNG 船建造能力提升工程项目海域使用论证报告表》。本工程位于长江口南支，平面二维水动力计算采用丹麦水利研究所(DHI)的 MIKE21 软件进行计算。MIKE21 软件是丹麦水利研究所开发的二维数学模拟软件，属于平面二维自由表面流模型。该软件具有用户界面友好、前后处理功能强大、计算稳定等优点。MIKE21 在国内外水环境研究领域已被广泛应用且数值模拟的科学性已得到大量工程的验证，模拟结果具有较高的承认度。

8.2.2.1 水动力模型简介

（一）基本控制方程

笛卡尔坐标系下的二维浅水方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}}{\partial y}=hS$$

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}^{2}}{\partial x}+\frac{\partial h\overline{vu}}{\partial y}=f\bar{v}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial x}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x}-\frac{gh^{2}}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x}+\frac{\tau_{sx}}{\rho_0}-\frac{\tau_{bx}}{\rho_0}-\frac{1}{\rho}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x}+\frac{\partial s_{xy}}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx})+\frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy})+hu_sS$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t}+\frac{\partial h\overline{uv}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}^{2}}{\partial y}=-f\bar{u}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial y}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y}-\frac{gh^{2}}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y}+\frac{\tau_{sy}}{\rho_0}-\frac{\tau_{by}}{\rho_0}-\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial y}+\frac{\partial s_{yy}}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy})+\frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy})+hv_sS$$

该二维浅水方程组基于 Boussinesq 涡粘假定和静压假定。方程组中，t 为时间；x 和 y 为右手 Cartesian 坐标系；η 为水位；h 为总水深；$\bar{u}$ 和 $\bar{v}$ 为垂向平均流速在 x 和 y 方向上的分量；p_a 为当地大气压；ρ 为水密度，ρ_0 为参考水密度；$f=2\Omega\sin\varphi$ 为 Coriolis 力参数（其中 $\Omega=0.729\times10^{-4}s^{-1}$ 为地球自转角速率，φ 为地理纬度）；$f\bar{v}$ 和 $f\bar{u}$ 为地球自转引起的加速度；s_{xx}、s_{xy}、s_{yx}、s_{yy} 为辐射应力分量；T_{xx}、T_{xy}、T_{yx}、T_{yy} 为水平粘滞应力项；S 为源汇项；（u_s，v_s）为源汇项水流流速。

（二）初始与边界条件

（1）初始条件：

$$\begin{cases}\zeta(x,y,t)|_{t=0}=\zeta(x,y)=\zeta_0\\ u(x,y,t)|_{t=0}=v(x,y,t)|_{t=0}=0\end{cases}$$

（2）边界条件：

- 开边界：

采用水位控制，即用潮位预报的方法得到开边界条件。

开边界采用潮位预报边界条件：

$$\zeta=A_0+\sum_{i=1}^{11}H_iF_i\cos[\sigma_it-(v_0+u)_i+g_i]$$

式中，A_0为平均海面，F_i，（v_0+u）$_i$为天文要素，H_i、g_i为调和常数。

调和常数选用 9 个分潮，其中日分潮 4 个（Q_1，O_1，P_1，K_1），半日分潮 4 个（N_2，M_2，S_2，K_2），浅水分潮 1 个（M_4）。

- 闭边界：

在潮滩区采用干湿动边界处理方法，当某一单元的水深小于湿水深时，在此单元上的水流计算会被相应调整。即当水深小于干水深时，该网格单元将被冻结不再参与计算，直至重新被淹没为止，模型中基于淹没深度参数来判定某一网格单元是否处于淹没状态；当某一网格单元处于淹没状态但水深小于湿水深时，模型中将在该网格点处不进行动量方程的计算，仅计算连续方程。

（三）湍流模型

湍流建模采用大涡模拟方法中的 Smagorinsky 压格子尺度模型。该模型用一个与特征长度尺度相关的有效涡粘值来描述亚网格尺度输移。亚网格尺度涡粘值由下式给出：

$$A=c_s^{\ 2}l^2\sqrt{2S_{ij}S_{ij}}$$

式中，c_s是定值，l是计算网格的特征长度，形变率由下式给出：

$$S_{ij}=\frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j}+\frac{\partial u_j}{\partial x_i}\right)\quad(i,j=1,2)$$

（四）底部应力

底部应力 $\vec{\tau}_b=(\tau_{bx},\tau_{by})$ 遵循二次摩擦定律：

$$\frac{\vec{\tau}_b}{\rho_0}=c_f\vec{u}_b|\vec{u}_b|$$

式中，c_f 是阻力系数，$\vec{u}_b=(u_{bx},u_{by})$ 是底部水流滑移速度。

对于平面二维模型而言，$\vec{u}_b$ 是关于水深的平均速度，阻力系数可以由曼宁系数 M 得到。

$$c_f=\frac{g}{(Mh^{1/6})^2}$$

曼宁数与底床的粗糙高度有以下关系（一般情况下，曼宁值通过模型率定来给出）：

$$M=\frac{25.4}{k_s^{1/6}}$$

8.2.2.2 1#材料码头模型概化

综合考虑计算速度与预测精度，工程后计算工况对 1#材料码头工程位于海堤向海侧的结构物进行模型概化。海堤堤顶和设计高水位下不过水的部分设为陆地，两侧低于设计高水位的堤坡按地形高程赋值于相应位置的网格。底部支撑排架管桩、防撞钢排桩和疏浚段按照其几何尺寸和实际分布情况，纳入二维潮流模型的计算网格中，并按照实际地形高程赋值于相应位置的网格。工程周边码头所在海区通过增加局部糙率来考虑其对海区水动力的影响。

8.2.2.3 模型区域和计算网格

模型实际数据需求量的多寡取决于工程精度要求及所需描述的物理现象本身。工程海域二维潮流模型主要用于计算长江口及长兴岛附近海域的潮流过程，为 1#材料码头工程建设可能对周围水环境造成的影响提供分析依据。

本模型研究为了更好地反映区域潮流场，避免开边界对工程附近潮流计算的影响，工程区局部模型直接在长江口二维水动力模型中对工程局部进行网格加密。工程附近海域的结构物、地形及岸线数据取自甲方提供的系列 CAD 文件和设计报告，计算域中其它海域数据取自海图数据。不同来源的数据按 85 高程与海图基面的差值统一到同一基面。



图 8.2-1 基面换算关系

长江口二维水动力模型计算域的长江入流边界取至大通，海区东边界至东经123°30′，北边界至北纬 32°15′，南边界至北纬 29°33′，包括黄浦江、杭州湾和舟山群岛在内，东西长约 550km，南北宽约 340km。长江口二维水动力模型的现状地形通过结合近年的长江口实测地形数据和最新的海图数据来得到，岸线由最新的谷歌地图数字化得到。现状地形下的长江口二维水动力模型采用非结构三角形网格对计算域进行网格剖分，共计 232578 个网格单元，121256 个网格节点。当然，不同区域仍采用不同的网格分辨率，对重点研究区域的网格进行了局部加密。

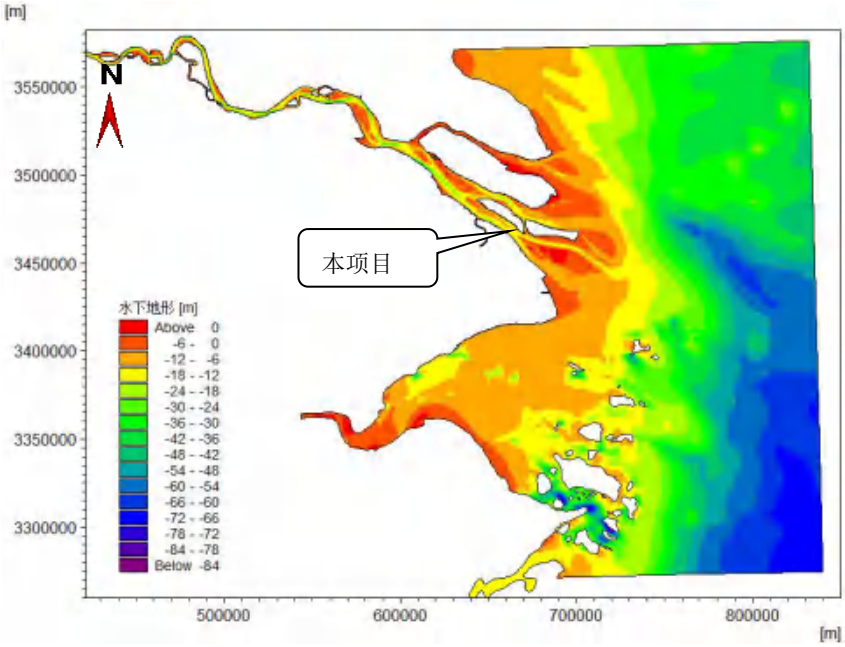


图 8.2-2 现状条件下长江口二维水动力模型的地形分布图

计算域采用非结构网格进行划分，与一般的矩形网格相比，非结构网格不仅可以很好地贴近水陆边界，较好地模拟边界处的流态，减弱由于边界线与计算网格的错位所造成的误差，而且还可以方便地实现从外海到近岸工程水域的网格逐层加密，在不降低工程附近水域潮流计算精度的前提下有效地提升模型计算速度。

为了确保模型的计算精度，本研究对工程附近海域进行了网格局部加密。

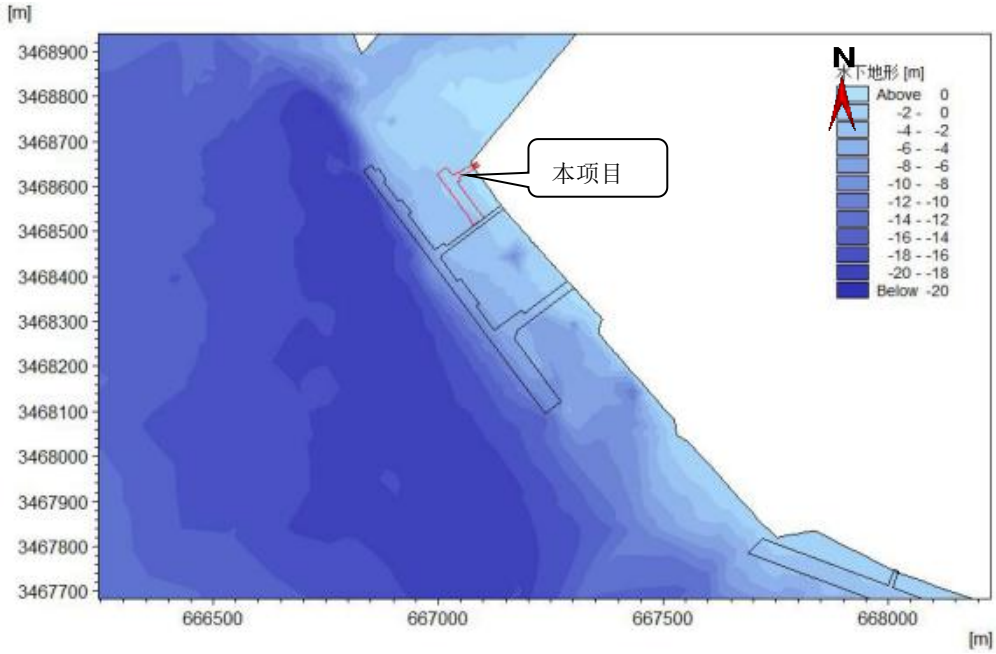


图 8.2-3 工程附近海域水下地形示意图

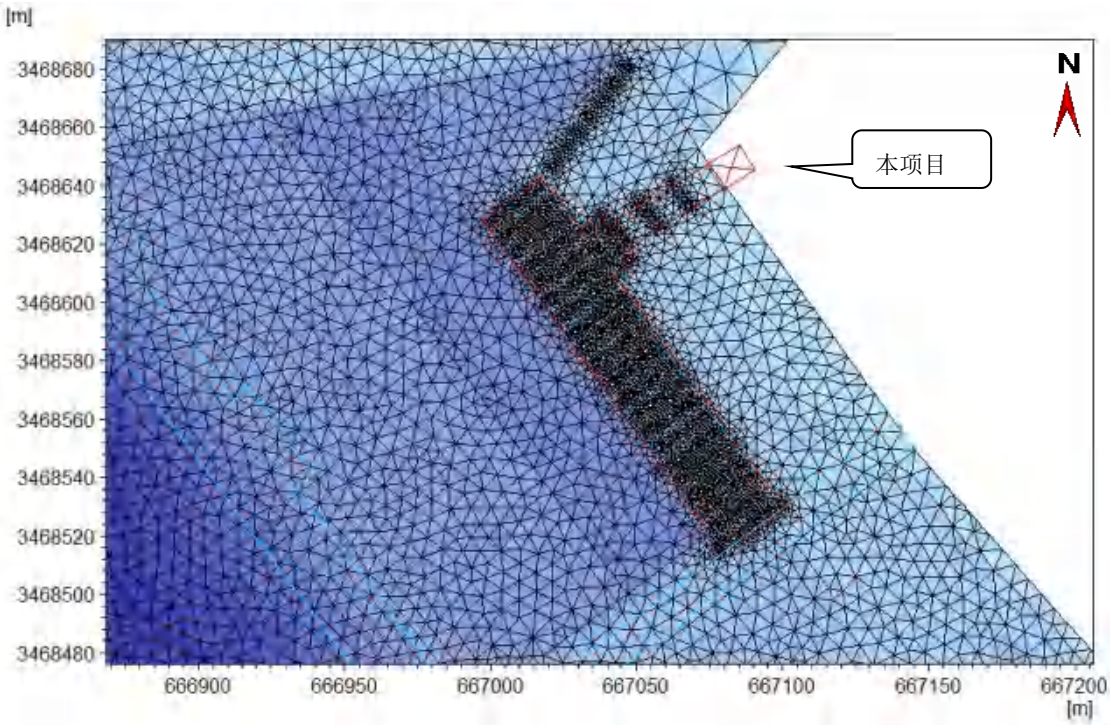


图 8.2-4 工程附近海域计算网格示意图

表 8.2-5　工程海域二维潮流模型设置简表

网格数量	232578 个计算网格
网格尺度	工程附近海域 0.5 m~5 m，其它海域 20 m~2000 m

时间步长	可变时间步长 0.01 s~0.04 s 之间，平均为 0.03 s
涡粘函数	Smagorinsky 亚格子尺度模型
Smagorinsky 系数	0.28
曼宁系数	40~150
初始条件	以计算四个潮周期后的模型结果作为初始场
边界条件	调和常数取自 MIKE 软件的全球潮汐预报模型

8.2.2.4 模型率定和验证

建立潮流数学模型后，需采用实测潮位与潮流资料对该模型进行验证，以检验模型的适用性和所用参数的合理性，本次工作采用模型区域内离工程区域较近的近期水文测验资料进行了模型参数率定和结果验证。潮流的模型率定和验证工作基于 2023 年 6 月 18 日至 6 月 26 大潮和小潮期间的同步水文测验成果，大、小潮均连续观测 27 个时次。2023 年同步水文测验期间的潮流模型的岸线和地形采用相近时期的卫星遥感影像和海图数据。

图 8.2-5 给出了五号沟站在 2023 年 6 月典型大潮和小潮期间的潮位验证过程曲线。图 8.2-6 和图 8.2-7 分别给出了工程所在海区 S1~S4 测点在 2023 年 6 月典型大潮和小潮期间的潮流验证过程曲线。

从潮位率定和验证结果看，水文测验期间计算潮位与实测潮位间吻合较好，基本不存在相位差，总体潮位误差控制在 5％以内。从潮流的率定和验证情况看，各站的潮流计算值和实测值的相位比较接近，平均涨落潮流速峰值的误差基本在±10％以内，流向平均误差基本在 10°以内。总的来说，模型计算结果与实测值基本一致，本模型能较好地反映工程所在海区的实际情况、较准确地模拟工程附近海域的水动力特征，可用于后续工况计算。

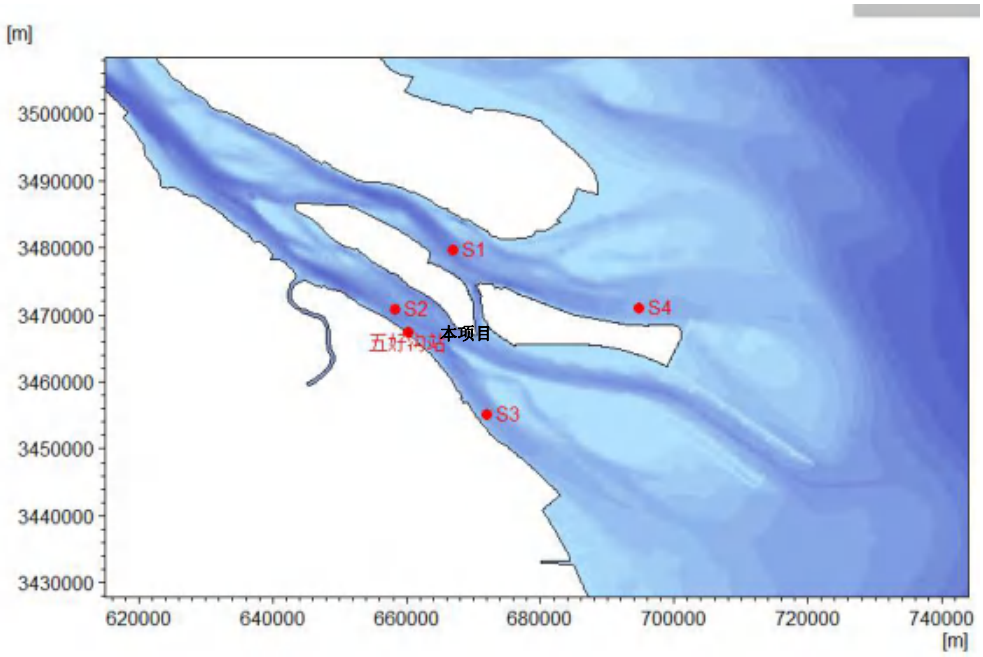


图 8.2-5 2023 年 6 月潮位与潮流验证点的位置分布

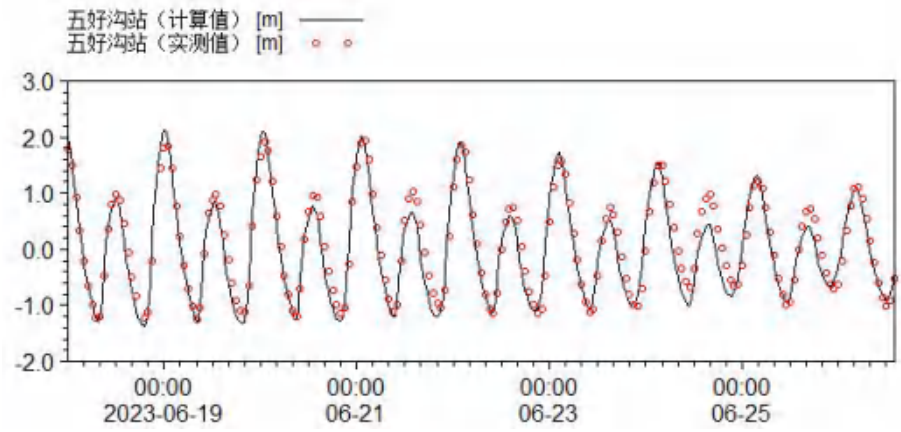
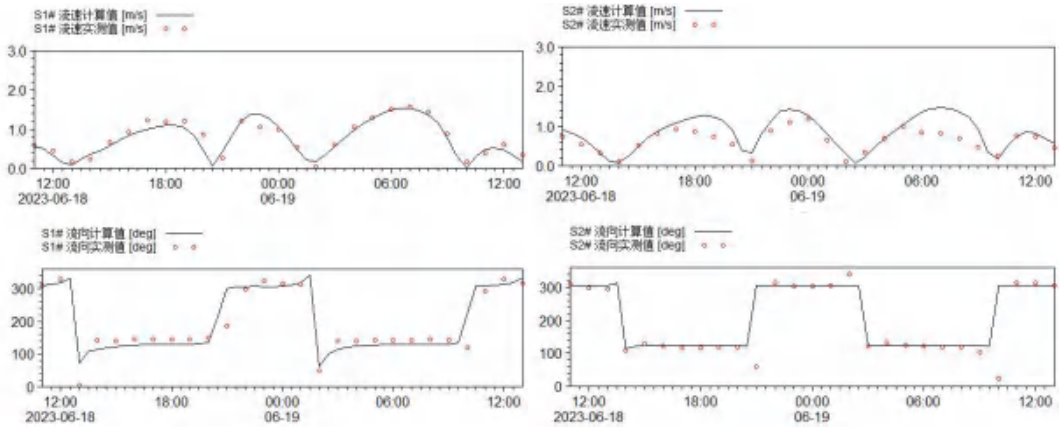


图 8.2-6 五号沟站在 2023 年 6 月大潮和小潮期的潮位验证



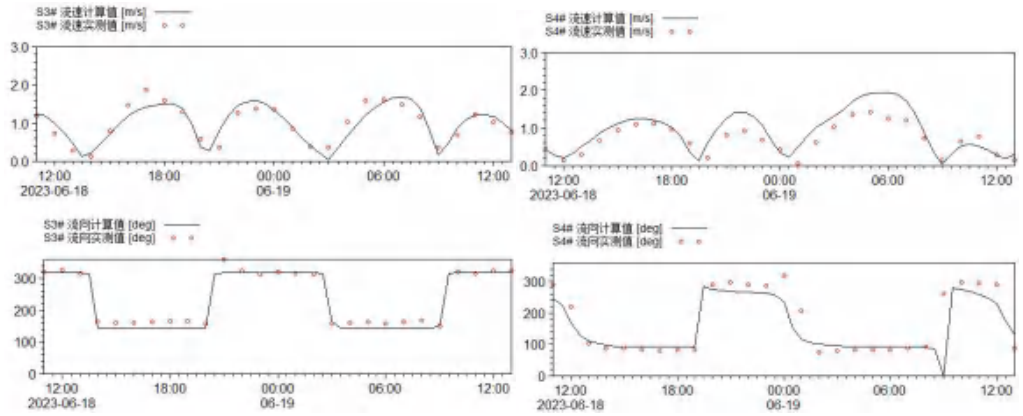


图 8.2-7 S1~S4 测流点在 2023 年 6 月典型大潮期潮流流速流向验证

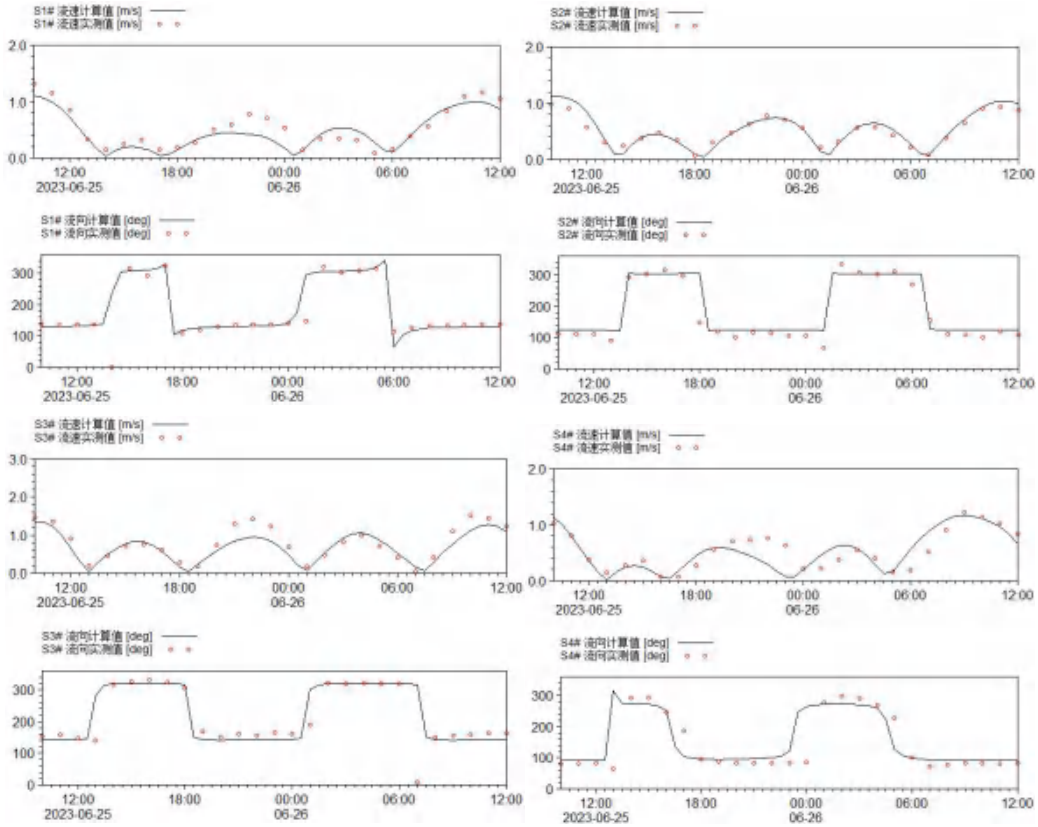


图 8.2-8 S1~S4 测流点在 2023 年 6 月典型小潮期潮流流速流向验证

（一）海域潮流特征

长江口的潮流性质与潮汐性质基本相似，涨潮时，潮波从太平洋琉球群岛分两支进入东中国海，一支沿西北偏西方向进入浙江沿海，另一支则由西北经东海，继而进入黄海。来自东海的涨潮流流向近海时，受水下地形的影响，潮波发生变形，到达南汇浅滩后又受陆域边界的影响，产生南、北两支分流，北支涨潮流进入长江口，南支涨潮流则进入杭州湾。

由于影响潮流的因素较多，长江口潮流的变化特征较潮汐更为复杂。长江河

口的潮流主要为旋转流和往复流两种运动形式。河口口内受地形的制约，潮流往复性极强。落潮流速一般大于涨潮流速，利于泥沙向外海输送。口门附近大多是沿河槽走向的往复流运动，其中北港相对较弱，而北槽口流速较大。口门至 10m 等深线附近为长江河口地形过渡段，水深等深线由沿河槽的东西走向转为沿海岸的南北走向，水域变宽阔，潮流运动的形式有所改变，逐时流矢已呈现出顺时针方向旋转的旋转潮流性质。10m 等深线以外水域，椭圆率增加，潮流运动主要以旋转流为主，旋转流方向以顺时针为主。从垂向上看，一般底层往复流较强，表层旋转性较明显。由于潮流运动还受冲淡水、海流等影响，部分区域会出现旋转流显著变形的情况。

图 8.2-9 和图 8.2-10 分别给出了工程所在海域附近大潮期涨急和落急时大范围的流矢分布。海域小潮期的潮流动力变化规律除了潮差相对小之外，流场与大潮期相似。从潮流模拟结果来看，本项目所在的长兴岛东南的潮流流向基本上受岸线控制，基本表现为贴岸流，沿海岸线走向做往复流动，主流方向多为 NW-SE。潮流流速分布为近岸流速较小，项目区至主航道流速逐渐变大，正常条件下受长江径流和潮流的叠加影响，工程外沿流速大值在 1.5 m/s 左右，落潮至低平潮过程中有部分滩涂露出。

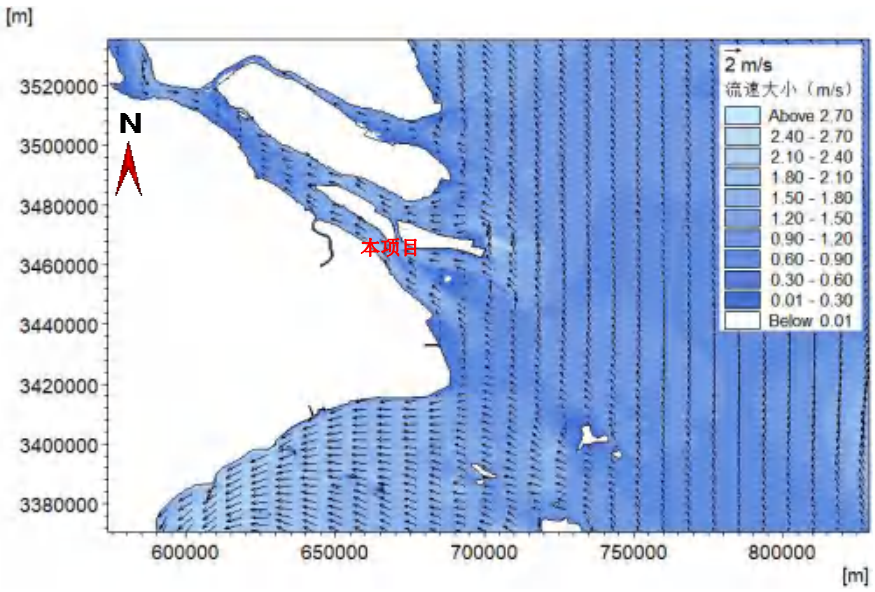


图 8.2-9 工程所在海域大潮涨急时流矢分布图

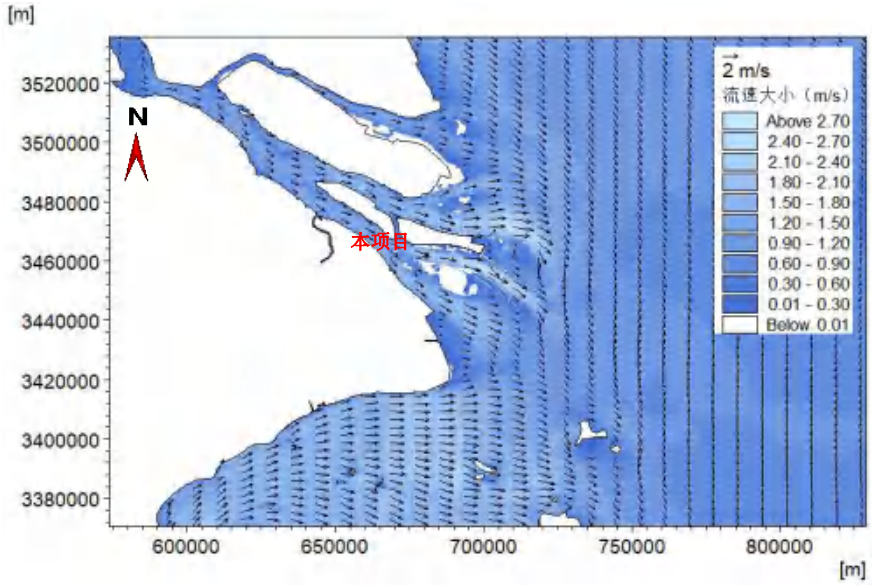


图 8.2-10 工程所在海域大潮落急时流矢分布图

8.2.2.5 项目对水动力环境影响预测

图8.2-11和图8.2-12分别给出了本项目建设前后工程附近涨急和落急的流矢对比图；图 8.2-13 和图 8.2-14 分别给出了本项目建设前后工程附近涨急和落急的流速变化。图 8.2-15 给出了本项目工程附近流速、水位、冲淤变化采样点的位置示意图。

从模拟结果来看，涨潮期间近岸涨潮流呈 SE 向沿岸向 NW 向运动，落潮期间与涨潮流相反。1#材料码头新建后，受到疏浚工程和排桩的影响，工程附近涨落急流速均有所减小，减小幅度可达 0.05 m/s~0.7 m/s，但影响范围局限于上下游两侧的 800 m 范围内。

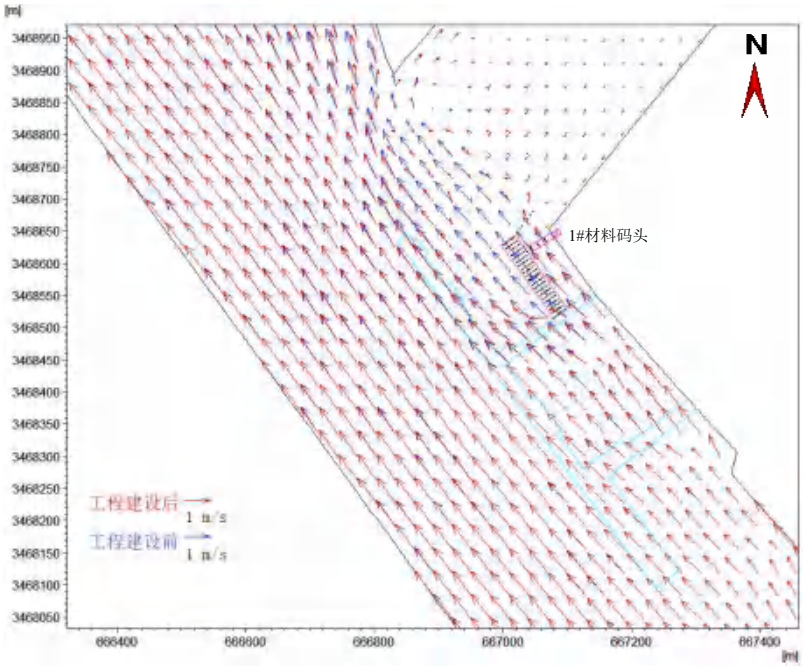


图 8.2-11 本项目建设前后大潮期工程附近涨急流矢对比图

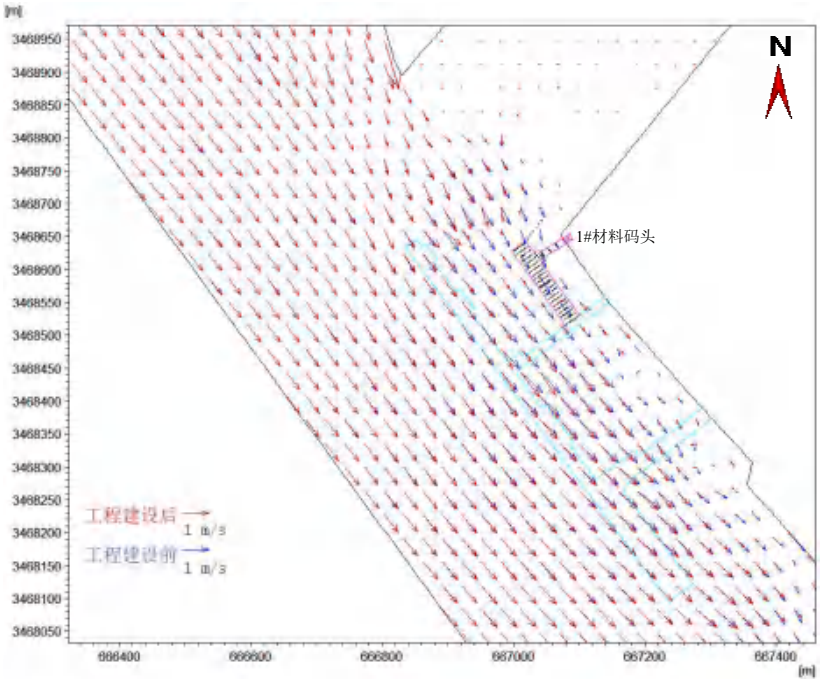


图 8.2-12 本项目建设前后大潮期工程附近落急流矢对比图

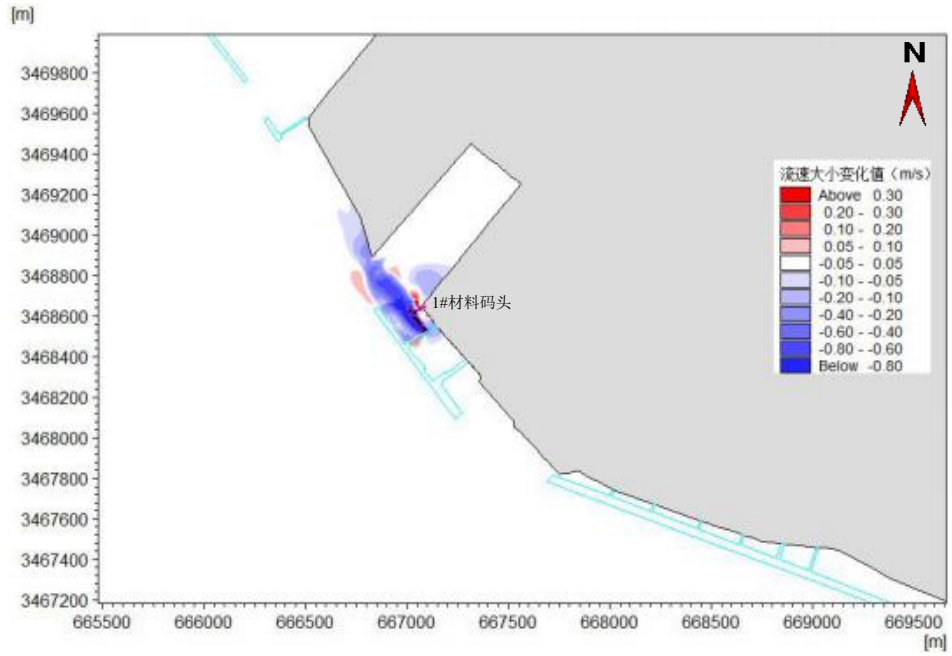


图 8.2-13 本项目建设前后大潮期工程附近涨急时的流速变化图

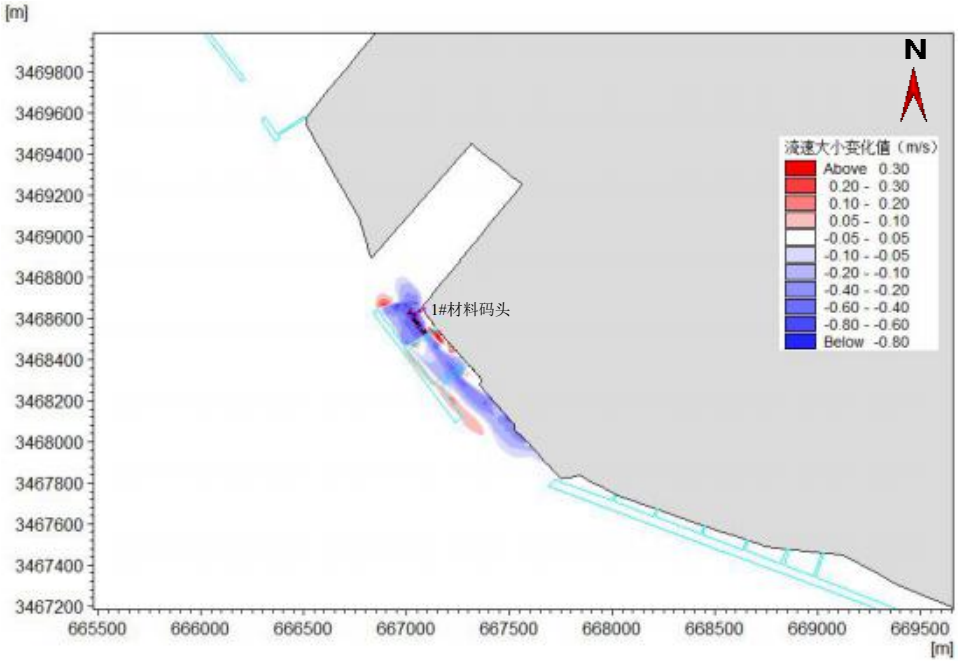


图 8.2-14 本项目建设前后大潮期工程附近落急时的流速变化图

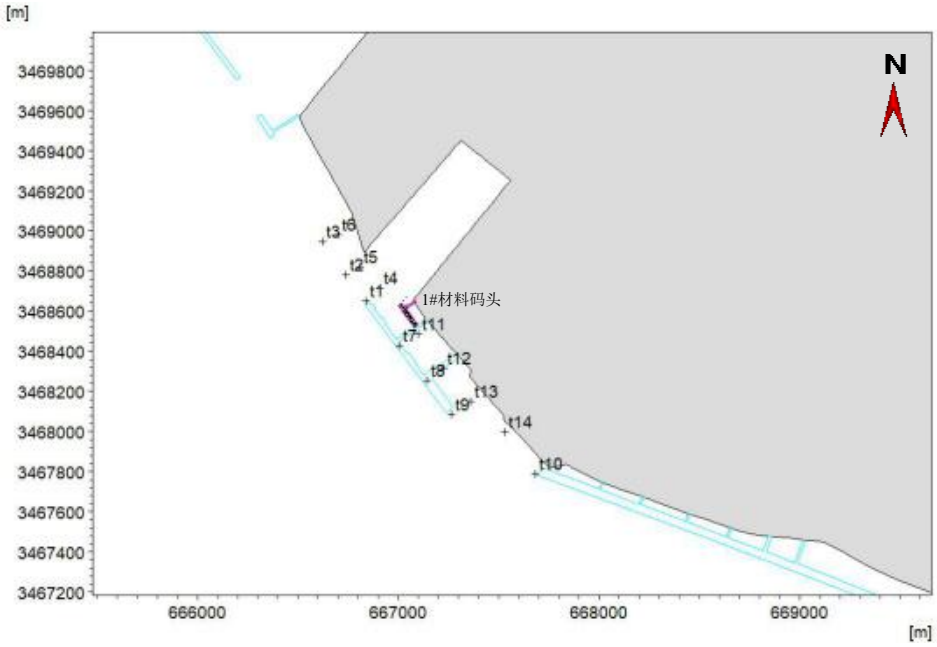


图 8.2-15 本项目工程附近流速、水位采样点的位置示意图

表 8.2-6 本项目建设前后大潮期工程附近涨落急时的采样点流速变化

采样点序号	工程前流速（m/s）		工程后流速（m/s）		流速差值（m/s）	
	涨急	落急	涨急	落急	涨急	落急
t1	1.30	0.83	1.34	0.85	0.04	0.02
t2	0.84	0.65	0.90	0.66	0.06	0.01
t3	1.21	0.94	1.21	0.94	0.00	0.00
t4	1.10	0.93	0.43	0.97	-0.67	0.04
t5	0.81	0.43	0.42	0.43	-0.39	0.00
t6	1.21	0.78	1.15	0.78	-0.06	0.00
t7	1.36	1.02	1.36	1.10	0.00	0.08
t8	1.09	0.91	1.09	0.96	0.00	0.05
t9	0.96	0.86	0.96	0.90	0.00	0.04
t10	1.37	1.33	1.37	1.33	0.00	0.00
t11	1.03	0.89	0.97	0.75	-0.06	-0.14
t12	0.96	0.86	0.95	0.49	-0.01	-0.37
t13	0.86	0.84	0.86	0.67	0.00	-0.17
t14	1.45	1.27	1.45	1.11	0.00	-0.16

项目建设对海域水位的影响：从表中可以看出，工程建设前后工程附近水域水位变幅大值在 0.03 m 之内，工程建设对周围水位的影响很小。

表 8.2-7 本项目建设前后大潮期工程附近的采样点的高低水位变化

采样点序号	工程前水位（m）		工程后水位（m）		水位差值（m）	
	高潮位	低潮位	高潮位	低潮位	高潮位	低潮位
t1	2.22	-1.36	2.21	-1.37	-0.01	-0.01
t2	2.25	-1.36	2.23	-1.36	-0.02	0
t3	2.22	-1.37	2.21	-1.37	-0.01	0
t4	2.21	-1.36	2.21	-1.36	0	0
t5	2.24	-1.36	2.21	-1.36	-0.03	0

t6	2.22	-1.37	2.22	-1.37	0	0
t7	2.19	-1.38	2.19	-1.38	0	0
t8	2.21	-1.37	2.21	-1.37	0	0
t9	2.21	-1.37	2.21	-1.37	0	0
t10	2.03	-1.43	2.03	-1.43	0	0
t11	2.2	-1.38	2.21	-1.38	0.01	0
t12	2.2	-1.37	2.2	-1.37	0	0
t13	2.21	-1.37	2.21	-1.37	0	0
t14	2.1	-1.43	2.1	-1.42	0	0.01

注：“/”表示低潮位时露滩。

8.2.2.6 项目对海域冲淤影响预测

为体现 1#材料码头的建设对海床冲淤环境的影响，本节计算了 1#材料码头建设前后的年冲淤变化情况，计算结果见图 8.2-16。从计算结果来看，码头前沿从自然水深疏浚至设计水深，造成了疏浚区域过水断面大幅增加，叠加桩基群对潮流造成的阻碍，疏浚区域及上下游毗邻水域水动力减弱，存在一定的淤积。码头前沿疏浚区域淤强在 0.2 m/a~0.4 m/a 之间，上下游毗邻水域淤强在 0.2 m/a 之内，工程区离岸方向外沿水域存在弱冲刷，冲刷强度在 0.1 m/a 之内。

总的来说，管桩群叠加码头前沿的疏浚对海区冲淤环境的影响较小，影响局限在 1#材料码头附近 700 m 范围内，对周边的冲淤环境和地形地貌影响较小。

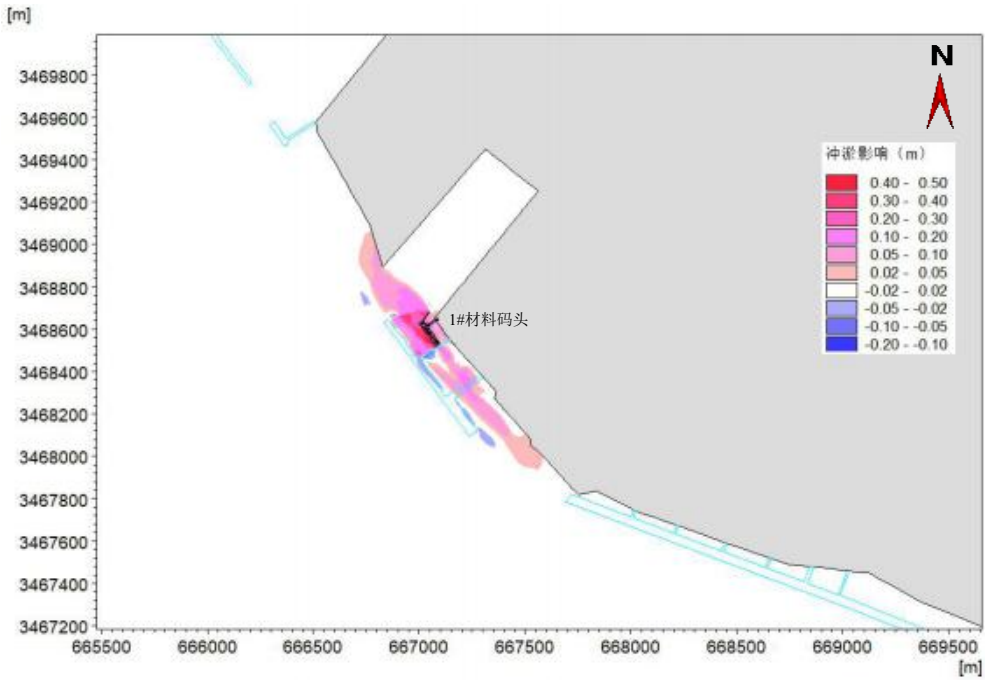


图 8.2-16 本项目建设后对周边海床的年冲淤影响

8.2.3 维护性疏浚水环境影响

本工程营运期维护性疏浚需根据码头前沿冲淤情况及实际水深情况进行维护性疏浚，若码头前沿水深条件不满足船舶进出港航行，则需进行维护性疏浚，将会引起底泥悬浮物的扩散，对长江地表水环境产生影响，但与本工程施工期疏浚作业相比，其疏浚量会更小，疏浚作业时间会更短，在采取严格控制施工范围进行疏浚作业，其影响将大大减小，因此，维护性疏浚对地表水环境影响较小。

8.3 声环境影响评价

本项目部分噪声源为室外露天作业，且噪声源为非固定源，因此本项目预测采用偏保守作法，按最不利工况（最大工况，满负荷运行）考虑。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021），使用的噪声预测公式如下：

（1）多声源叠加计算公式：

$$L = 10\lg(\sum_{i=1}^{n} 10^{L_i/10})$$

式中：L：叠加后总声级, dB(A)；

n：声源个数；

Li：各声源对某点的声压值。

（2）室内声源等效室外声源声功率级计算

针对位于室内的噪声源，可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为L_{p1}和L_{p2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2}——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

（3）无指向性点声源几何发散

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中：$L_p(r)$ ：预测点处声压级，dB；

$L_p(r0)$ ：参考位置 r0 处的声压级，dB；

r ：预测点距声源的距离；

r_0：参考位置距声源的距离。

（4）面声源的几何发散衰减

当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算：$r<a/\pi$ 时，几乎不衰减（$A_{div} \approx 0$）；当 $a/\pi<r<b/\pi$，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性（$A_{div} \approx 10\lg(r/r_0)$）；当 $r>b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性（$A_{div} \approx 20\lg(r/r_0)$）。其中面声源的 b>a。

（5）预测点总声级计算

$$L_{总}=10lg（10^{0.1Leq_{预}}+10^{0.1LB}）$$

式中：$L_{总}$：项目投产后预测点的噪声总声级；

$Leq_{预}$：项目噪声预测值；

L_B：预测点环境噪声本底值。

本项目室内噪声源按等效室外声源声功率级法进行计算，建筑隔声量取20dB，噪声贡献值预测结果如下。

表 8.3-1　本项目噪声贡献值预测结果

噪声源	叠加源强 dB	厂界外 1m 距离（m）			最大贡献值 dB(A)		
		东	西	北	东	西	北
船体联合车间	77.0	1560.0	400.0	1082.0	13.1	24.9	16.3
曲面分段装焊车间	71.9	1330.0	400.0	706.0	9.5	19.9	15.0
平面分段装焊车间	72.0	1494.0	695.0	1090.0	8.5	15.1	11.2
维护系统周转中心	62.2	1551.0	132.0	117.0	0	19.8	20.9
涂装中心	85.3	1066.0	697.0	708.0	24.7	28.4	28.3
1#船坞及总组场地	93.0	1672.0	109.0	468.0	28.5	52.3	39.6
2#船坞及总组场地	93.0	1067.0	888.0	989.0	32.4	34.0	33.1
舾装码头	93.0	2028.0	152.0	1334.0	26.9	49.4	30.5
1#材料码头	90.0	2273.0	312.0	1722.0	22.9	40.1	25.3
叠加值					35.4	54.3	41.3

在受本项目固定噪声源影响的条件下，叠加在建项目预测贡献值后噪声排放情况见下表。

表 8.3-2　本项目建成后厂界噪声排放情况　单位：dB(A)

预测点位置	噪声源最大贡献值	在建项目预测贡献值		建成后叠加值		执行标准		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界	35.4	55.9	43.5	55.9	44.1	65	55	达标
西厂界	54.3	60.6	45.8	61.5	54.9	65	55	达标
北厂界	41.3	61.9	46.9	61.9	48.0	65	55	达标

由表可知，项目东、西、北厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）中 5.4.1.2 条噪声布点应遵循原则（厂界环境噪声监测），“面临海洋、大江、大河的厂界原则上不布点”，因此厂区南侧噪声本报告不进行评价。

8.4 固体废物环境影响分析

8.4.1 固体废物产生及处置情况

本项目固体废物产生及处置方式见表 8.4-1。

表 8.4-1 固体废物产生及处置方式一览表

序号	名称	主要成分	产生量（t/a）	废物代码	处理去向
S1	废钢丸	废钢丸等	330	900-001-S17	售卖给物资部门，综合利用
S2	漆渣	漆渣	1080.5	HW12:900-252-12	委托资质单位处理
S3	废钢材	钢材	10000	900-001-S17	售卖给物资部门，综合利用
S4	焊接废料	废焊材	274	900-099-S59	售卖给物资部门，综合利用
S5	废粘合剂	废粘合剂	36	HW13:900-014-13	委托资质单位处理
S6	废涂料	涂料	499.4	HW12:900-256-12	委托资质单位处理
S7	废涂料桶	沾染涂料的废包装桶	392	HW49:900-041-49	委托资质单位处理
S8	除尘灰	废砂铁皮等	1338	900-099-S59	售卖给物资部门，综合利用
S9	废滤芯	纤维滤筒	100	900-009-S59	委托专业单位回收利用或处置
S10	废漆雾过滤器	漆雾过滤材质等	100	HW49:900-041-49	委托资质单位处理
S11	沾染化学品的废包装材料	粘合剂等的包装材料	20	HW49:900-041-49	委托资质单位处理
S12	一般废包装材料	木料等	100	900-009-S17	售卖给物资部门，综合利用
S13	废劳防用品	废手套等	10	HW49:900-041-49	委托资质单位处理
S14	废矿物油	废润滑油	116.8	HW08:900-249-08	委托资质单位处理
S15	废催化剂	废催化剂	1	900-004-S59	委托专业单位回收利用或处置
S16	废活性炭	吸附有机废气的活性炭	1	HW49:900-039-49	委托资质单位处理
S17	废转轮	废转轮	10	900-004-S59	委托专业单位回收利用或处置
S18	废陶瓷蓄热体	废陶瓷蓄热体	1	900-004-S59	委托专业单位回收利用或处置
S19	生活垃圾	生活垃圾	876	/	环卫部门清运
S20	餐厨垃圾	餐厨垃圾	175	/	环卫部门清运
S21	底泥疏浚物	底泥疏浚物	8680m^3	/	向申请主管部门申请取得许可证，外抛至许可的倾倒区
S22	试航生活垃圾	生活垃圾	2.8	/	委托具有资质的船舶污染物接收单位接收

8.4.2 固体废物暂存区设计及合规性分析

本项目依托现有危废库用于危废暂存，建筑面积 750m^2。危废库配置一套废油漆桶压缩打包机，经压缩后在危废库暂存。危废库按照《危险废物贮存污染控制标准》（ GB18597-2023）要求设计和建设，防风、防雨、防晒，地坪按 GB18597-2023 做好防渗工作，禁止不相容物品一起堆放，按规定设置警示标志。

现有项目共产生危险废物 1650.42t/a，其中，液态危险废物 190.27t/a、固态危险废物 1460.15t/a；本项目共产生危险废物 2255.7t/a，其中，液态危险废物 616.2t/a、固态危险废物 1639.5t/a。液态废物采用吨桶包装，固态废物采用吨桶包装、打包暂存等，固态危险废物密度按 1.5g/cm^3 估算，液态危险废物密度按 1g/cm^3 估算，全厂年产危险废物体积约 2873m^3。现有项目危废库建筑面积约 750m^2，建筑高度约 10m，危险废物至少可叠加堆放两层，可使用的贮存高度本报告保守按 2m 计。经计算，现有危废仓库可满足全厂危险废物至少 190 天的贮存能力，满足《关于进一步加强上海市危险废物污染防治工作的实施方案》（沪环土〔2020〕50 号）中提出的“对新建项目，产废单位应结合危险废物产生量、贮存期限等，原则上配套建设至少 15 天贮存能力的贮存场所（设施）”要求。

本项目生产过程中产生的各类一般工业固废依托现有固废堆场用于一般工业固废存放，位于预处理车间附近，占地面积 850m^2。本项目一般工业固体废物产生量 7810.8t/a，暂存周期为 1 月，每月委托物资回收公司外运利用和处置或委托环卫部门清运。一般固废应在固废暂存点分类暂存，暂存点及暂存容器应按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的要求设置标识。建设单位应建立档案制度，将固体废物种类和数量资料详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

8.4.3 环境影响分析

8.4.3.1 运输过程环境影响分析

本项目固废堆场位于预处理车间附近，危废库位于涂装中心附近。生产工艺上产生各类一般固体废物、危险废物的工序均位于生产区内，危险废物的运输不出厂区，在厂区内运输过程中危险废物发生泄漏的可能性极低，企业将从加强防范、严格管理角度，避免危险废物运输过程对环境产生影响。

本项目危险废物在处置单位来厂收货或运输的过程中，如不按照有关规范和

要求对危险废物进行包装，在运输时可能会出现废物泄漏，从而造成环境污染和人体危害。建设单位应妥善联系安排好有相应资质和能力的固废接受单位，对厂内暂存的一般固体废物和危险废物定期回收利用或处置，对危险废物全部采用加盖桶装，顶部的出料口旋紧后整体密闭，可以有效避免危险废物在厂区内收货或运输过程中的腐蚀、挥发、溢出和渗漏。本项目一般固体废物和危险废物收集运输过程不易对周边产生不良影响。

底泥疏浚物通过自航泥驳外抛至许可的倾倒区，疏浚物外抛运输环节需全程封闭，船舱装载不能太满，避免装卸的底泥溢出对地表水环境产生影响。

8.4.3.2 处置方式、去向合规性分析

本项目产生的漆渣、废粘合剂、废涂料、废涂料桶、废漆雾过滤器、沾染化学品的废包装材料、废劳防用品、废矿物油、废活性炭等属于危险废物，统一收集后，暂存于危废仓库，定期委托有资质的单位进行集中处置。

本项目产生的废钢丸、废钢材、焊接废料、除尘灰、废滤芯、一般废包装材料、废催化剂、废转轮、废陶瓷蓄热体等属于一般工业固体废物。废钢丸、废钢材、焊接废料、除尘灰、一般废包装材料具备回收价值，由物资回收部门回收进行综合利用，其他委托专业单位回收利用或处置。

生活垃圾、餐厨垃圾由厂区配套垃圾桶收集后，环卫部门定期清运。

试航生活垃圾委托具有资质的船舶污染物接收单位接收。

维护性疏浚需外抛的底泥疏浚物必须按照《关于生态环境部流域海域生态环境监督管理局承担“废弃物海洋倾倒许可证核发”审批事项的公告》（生态环境部公告 2022 年 第 11 号），向太湖流域东海海域生态环境监督管理局申请取得废弃物海洋倾倒许可证，同时施工单位应在施工前委托具有相应资质的检测单位开展疏浚底泥检测，检测结果满足《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》(GB30980-2014)中相应标准后方可进行外抛作业。

8.4.3.3 其他环境管理要求

企业应将各类危险废物产生、贮存、处置情况纳入生产记录，根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022），制定危险废物管理计划，内容应当包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施；建立危险废物管理台账，如实记录危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关信息；通过国家危险废物信息管理系统

向所在地生态环境主管部门备案危险废物管理计划，申报危险废物有关资料。

建设单位应注意，需在“三同时”竣工验收前联系危废处置单位，签订危废处置合同，对厂内暂存的危废及时、定期清运，危废暂存周期最长不超过 1 年。危险废物须委托有危险废物运输资质的车辆进行运输，将转移联单及危险废物一并交由接收人员，满足《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）。

本项目固体废物处置率为 100%，各类固体废物处理处置方案合理可行，不会对周围环境产生污染影响。

8.5 地下水环境影响评价

8.5.1 评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），项目不处于地下水集中式饮用水水源地准保护区或补给径流区，周边无其他地下水资源保护区或地下水环境敏感区，地下水环境敏感程度为不敏感。

项目属于 HJ610-2016 附录 A“K 机械、电子-75 船舶及相关装置制造”中的有电镀或喷漆工艺项目，属于 III 类项目，故项目地下水评价等级判定为三级。

本项目根据建设项目所在地水文地质条件确定本项目地下水评价范围为：西侧以江南造船厂港池为界，东侧、北侧以南环河为界，南侧以长江为界。

8.5.2 控制污染与地下水保护目标

评价范围地下水开发利用程度较低，结合现实地下水使用功能，将本项目地下水保护目标确定为：不加重地下水污染，不改变地下水III类使用功能。

8.5.3 评价区环境、水文地质条件

8.5.3.1 地形地貌

长兴岛是长江冲积泥沙受海水顶托作用沉积而成的江口沙洲，经历年淤积围垦并配合采用人工措施进行并沙，1958 年～1972 年使长兴六沙并为一岛而成，成陆较晚。长兴岛形成以后，也像崇明、横沙岛一样，南冲北淤是整体趋势，属老河口沙岛地貌。

本项目位于长兴岛长江三角洲入海口东南前缘，属于河口、砂嘴、砂岛地貌类型。地势平坦，无山岗丘陵，地形总趋势是西北部和中部稍高，西南部和东部略低。

8.5.3.2 地层岩性

根据《沪东中华造船（集团）有限公司（第一阶段）船体联合车间岩土工程

勘察报告》，项目厂区 65.45m（相当于标高约-60.45m）以上深度范围内的土层按其成因类型与工程特性的不同可分为 4 层，具体地层特征见下表。

表 8.5-1　地层性质表

地质时代	土层层号	土层名称	层厚 m		层顶标高 m		成因类型	颜色	湿度	状态	密实度	压缩性	土层描述
Q_4^3	①1-1a	杂填土	0.50~5.20	1.92	9.62~2.17	5.18	人工	杂色	湿		松散		该层填土在新老大堤北侧主要为民房拆除后的建筑垃圾，夹大量碎石、砖块和垃圾等杂物。在新老大堤之间主要为回填土，夹有碎石块。
	①1-1b	素填土	0.30~4.10	0.91	7.08~1.49	2.56	人工	杂色	湿		松散		以粘性土为主，表层含大量植物根茎，土质松散不均，状态变化大。该层受人类活动影响厚度及层面变化较大。
	①1—1d	吹填土（粉砂）	0.70~5.90	2.33	7.25~2.35	4.39	人工	杂色	湿		松散		主要分布在新老大堤之间的吹填区域，土性以灰黄色粉砂为主，夹大量植物根茎，状态松散。
	①1-2	浜填土	0.00~1.60	0.65	2.25~0.79	1.44	人工	灰黑色	湿	流塑			主要为灰黑色淤泥质土，具腥臭味，呈流塑状，仅分布在拟建场地明浜底部。
	②1	粉质粘土	0.20~2.60	0.93	3.39~0.60	1.66	滨海～河口	灰黄色		可塑～软塑		中等	含氧化铁斑点及铁锰质结核，夹薄层状粉性土。随深度增加状态渐软。场地大部分区域普遍分布，仅在明、暗浜（塘）或局部人工开挖处。
	②3-1	砂质粉土	3.00~9.90	5.35	2.78~-0.94	0.72	滨海～河口	灰色	饱和		松散～稍密	中等	成层结构，含大量云母屑和贝壳碎屑。夹较多薄层粘性土；土性及土质不均。
	②3-3	粘质粉土与淤泥质粉质粘土互层	6.00~13.50	10.75	-2.01~-9.17	-4.71	滨海～河口	灰色	饱和	流塑	松散～稍密	中等	含云母屑，粘质粉土与淤泥质粉质粘土呈互层状，局部区段粉性土较多，土质不均。
Q_4^2	④	淤泥质粘土	4.90~7.20	5.89	-14.01~-16.37	-15.47	滨海～浅海	灰色		流塑		高等	含大量贝壳屑，夹少量薄层粉砂，局部区段呈淤泥质粉质粘土状，土质均匀且较纯。
Q_4^1	⑤1-1	粘土	4.70~7.90	5.85	-19.47~-22.23	-21.35	滨海、沼泽	灰色		软塑		高等	含贝壳屑及有机质斑点，夹少量薄层状粉砂、粉性土。土质、土性较纯且均匀。
	⑤1-2	粉质粘土	3.20~8.40	5.88	-25.38~-28.91	-27.20	滨海、沼泽	灰色		软塑～可塑		高等	含腐殖质、少量钙质结核（或团块）以及少量云母屑。该层底部夹较多粉性土或粉砂。
	⑤3-1a	粉质粘土与	4.70~	8.19	-30.47~	-33.08	滨海、	灰色		软	中密	中等	含云母、钙质结核，粉质粘土与粘质粉土呈互层状，局

地质时代	土层层号	土层名称	层厚 m		层顶标高 m		成因类型	颜色	湿度	状态	密实度	压缩性	土层描述
		粘质粉土互层	10.00		-35.27		沼泽			塑～可塑			部区段粉性较重，呈砂质粉土或粉砂。
	⑤3-1b	粉质粘土夹砂质粉土	3.90~10.90	6.68	-35.17~-43.16	-41.27	滨海、沼泽	灰色		软塑～可塑		中等	含云母，以粉质粘土为主，局部区段粉性较重，呈砂质粉土或粉砂。
	⑤3-2	粉砂夹粉质粘土	未钻穿		-43.77~-51.21	-47.96	滨海、沼泽	灰色	饱和	软塑～可塑	中密～密实	中等	含云母、钙质结核，以粉砂为主，夹薄层粘性土。随深度增加夹砂性渐重，局部夹层较多而成互层状"。

8.5.3.3 水文地质概述

根据《上海市宝山区地下水资源开发区域规划报告》（长兴、横沙二岛原属宝山区，于 2005 年 5 月划归崇明县）可知，宝山区地下水主要为第四系松散岩类孔隙水。按照地质时代，水动力条件和成因类型。将该处第四系松散岩类孔隙水划分为三大岩组，七个含水层（组），即：

全新统潜水含水岩组，潜水含水层和微承压含水层；

上、中更新统承压含水岩组：第一、二、三承压含水层（组）；下更新统承压含水岩组：第四、五承压含水层（组）。

（1）潜水－微承压含水层组

全新世（Q4）河口－滨海相沉积，于区内普遍分布。主要由灰色淤泥质粘性土和粘性土组成。含水层底一般与下伏第二硬土层相接，厚约 15～20m。在第二硬土层缺失处（晚更新世晚期古长江支叉河道溺谷）其底面与第二软土层或第三砂层相接（如横沙、长兴岛处），则底面埋深可达 40~50 余米，其中尤以北部长江沿岸为甚。区内微承压含水砂层主要指分布于全新世软土层中的砂性土夹层，上部全新世晚期（Q43）微承压含水砂层（A 砂层）其顶面与表层土相接（埋深仅 2～3 米）厚数米至 10 余米，岩性为黄灰、灰色粉砂夹砂质粉土，主要分布于长兴、横沙岛，长江和黄浦江沿岸也见有断续分布。下部全新世早期（Q41）微承压含水砂层（B 砂层）则主要分布于古长江支叉河道溺谷处的局部地段（如长兴、横沙、吴淞），埋深约 20～50 米不等，厚约数米至 20 米不等，岩性为绿灰、灰色粉细砂夹砂质粉土。局部地段该砂层埋深较大达 42～55 米（如长兴、横沙），个别处底面甚至直接与下伏第二含水砂层相接（长兴），致使相互间水力联系密切。区域陆域的潜水－微承压含水层富水性弱，水质以矿化度小于 1g/L 的淡水为主。长兴、横沙岛则以矿化度 1～3g/L 的微咸水为主，地下水类型主要为 HCO3-Cl 型水和 Cl-HCO_3 型水。

（2）第一承压含水层

长兴岛区域内第一承压含水层缺失。

（3）第二承压含水层

晚更新世早期（Q31）河口－滨海相沉积，于区内普遍分布。其顶面与上覆第三软

土层相接（仅长兴岛第三层软土层缺失处，其顶面与上覆全新世早期（Q41）微承压含水层砂层相接）。顶面埋深一般为 65～71m，少数为 60～65m。底面埋深以西部较深为 104.5～112.0m，东部为 85.7～95.0m。含水层厚度亦以西部较大为 35.5～46.0m，东部为 16.7～35.5m，变化不一。岩性以灰色细砂及含砾中粗砂为主。其中，西北部地区含水层岩性中之含砾中粗砂厚度较大，西南部较小，且夹有厚 10m 左右的黄灰－灰色粘性土。北部单井涌水量为 3000~5000m^3/d，局部更大，富水性佳，南部单井涌水量 1000~3000m^3/d，富水性也较好。长兴、横沙岛部分地段为矿化度 1～3g/L 的微咸水，陆域大部分地区则为矿化度<1g/L 的淡水，水质较佳。

（4）第三承压含水层

中更新世早期（Q21）河口－滨海相沉积，于区内普遍分布。其顶面与第三硬土层相接，东部埋深较浅为 100.0～107.5m（仅横沙岛达 123.0m），西部深 107～126.4m，变化较多。底面埋深除长兴、横沙岛较浅为 134 及 129.6m 外，东部为 143～147.0m，西部为 145～150.0m，相差不多。部分地区之第三含水层中分布有蓝灰－灰色粘性土夹层，西部埋深为 119.7～124.3m 间，厚仅约 4m；中部和长兴岛为 120～133.6m 间，厚 5～8m；东部为 131～138m 间，厚约 4m。含水砂层厚度以长兴横沙岛为小，仅 18 及 6m，西部厚 21～29m，东部则厚度大，为 36～43m。含水层岩性以东部为粗，属灰色粗中砂及细砂，单井涌水量为 3000~5000m^3/d，富水性较佳。西部岩性则以细砂为主，单井涌水量 1000~3000m^3/d，富水性尚佳。长兴岛岩性上部以粗砂为主，下部为细砂，横沙岛则为细粉砂，相应的单井涌水量为 1000m^3/d 及<1000m^3/d，富水性欠佳。含水层温度为 20~21.5℃。长兴、横沙岛水质为矿化度 1～10g/L 微咸水－咸水，陆域为淡水，水质佳。

（5）第四承压含水层

早更新世中期（Q12）河流相沉积，于区内普遍分布，西南边界处部分地区残缺。含水层顶面与上覆第四硬土层相接，一般埋深为 167.4～175m，局部达 180m，但长兴、横沙岛较深为 228m 及 201m。底面埋深以西部罗店-刘行为浅仅 205.8～218.1m，一般为 232.3～237m，个别地段为 243.4m（大场镇北端），但长兴、横沙岛则深达 258m 及 255m。南部含水层中夹有粘性土层，深 174～233m 不等，厚 11.5～32m 不等，将该处第四城含含水层分成上、下两部分。其他分布的粘性土夹层于宝山县城，江湾机场可见，

但仅厚约 5m，横沙岛则厚达 12m。含水砂层厚度以东部较大为 55～66m，西部为 23～64m 变化不一，长兴、横沙岛分别厚 30m 及 42m。岩性以东部为粗、灰色粗中－中粗砂为主，单井涌水量 3000~5000m^3/d，富水性较佳，向西渐变为粗、细砂互层，西部中段罗店地段岩性以细砂为主，含水层厚度又较薄（23m），单井涌水量近 2000m^3/d，富水性尚佳。长兴、横沙岛含水层薄，岩性以细砂为主，单井涌水量仅 1000m^3/d 左右，富水性欠佳。含水层水温 22~26℃，变幅较大。全区水质均为矿化度 0.5～1.0g/L 的淡水，水质较佳。

（6）第五承压含水层

早更新世早期中段（Q11-2）河流相沉积，于区内西部中段和南部的中段残缺。其他地区广泛分布。其顶面与上覆第五硬土层相接，顶面埋深 253～282.5m，含水砂层厚度以西南部较大为 28～38m（局部为 18m），东部厚 12～22m，横沙岛含水层底面深度大于 246.5m，故厚度也特别大（大于 67m）。含水层底面埋深西部为 271.7～295.4m，东部略深为 287.6～302.0m。含水层岩性以灰黄色含泥的细中砂、细砂为主。单井涌水量为 100~1000m^3/d，富水性欠佳。含水层地下水水温为 25~27℃。北部水质为矿化度略大于 1g/L（1.21～1.24g/L）的微咸水，其它地区均为矿化度近 1g/L 的淡水。

对本拟建场地有影响的地下水属潜水类型，主要受大气降水及地表径流的补给。勘察施工期间测得的各钻孔地下水埋深约为 0.20～6.05m（相应绝对标高为 0.87～6.32m）。根据上海市工程建设规范《岩土工程勘察规范》（DGJ08-37-2012）拟建场地地下水高水位埋深可按场地整平后 0.5m 计，低水位按场地周市政道路地面标高下 2.0m 计。

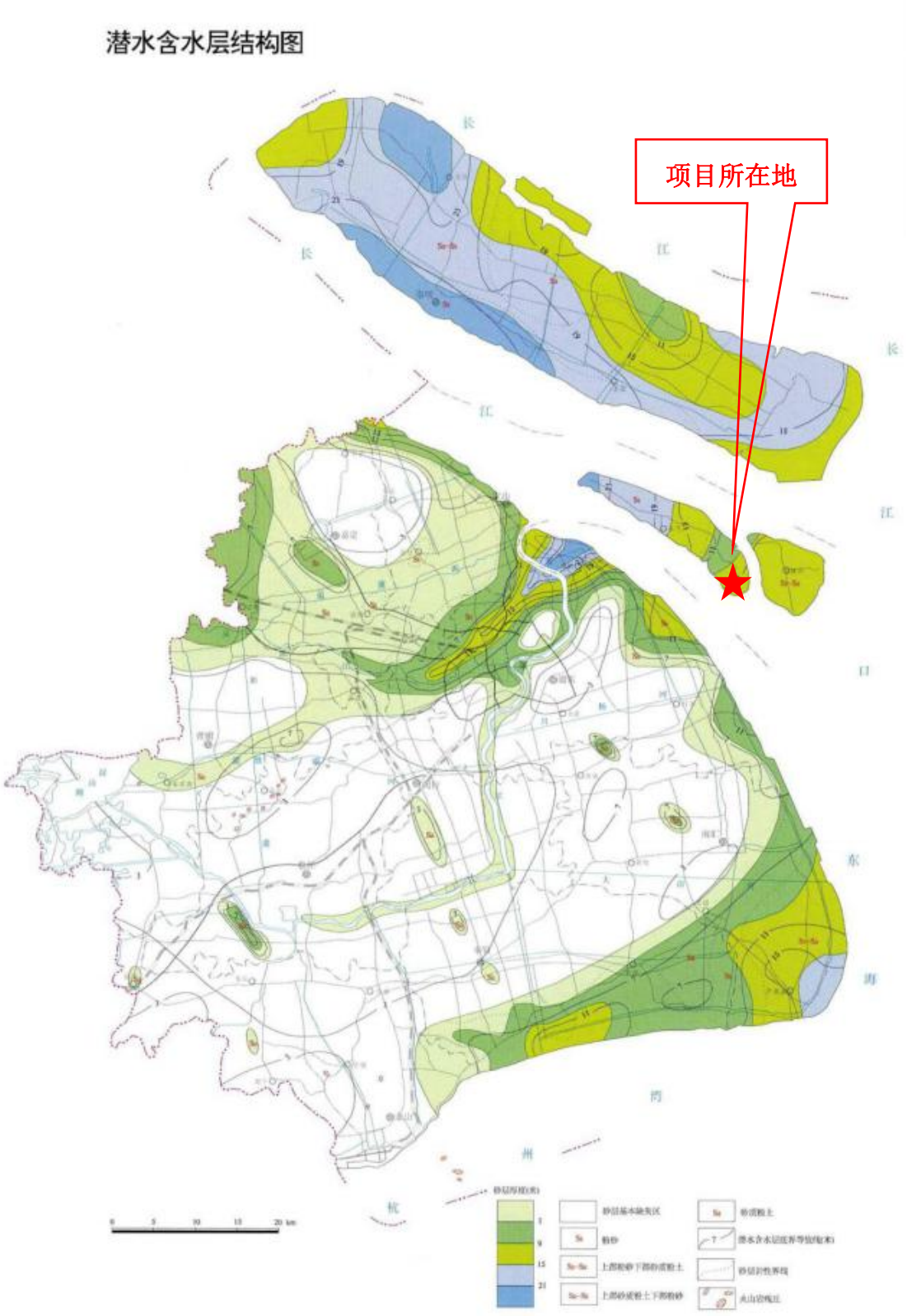


图 8.5-1　区域潜水含水层结构图

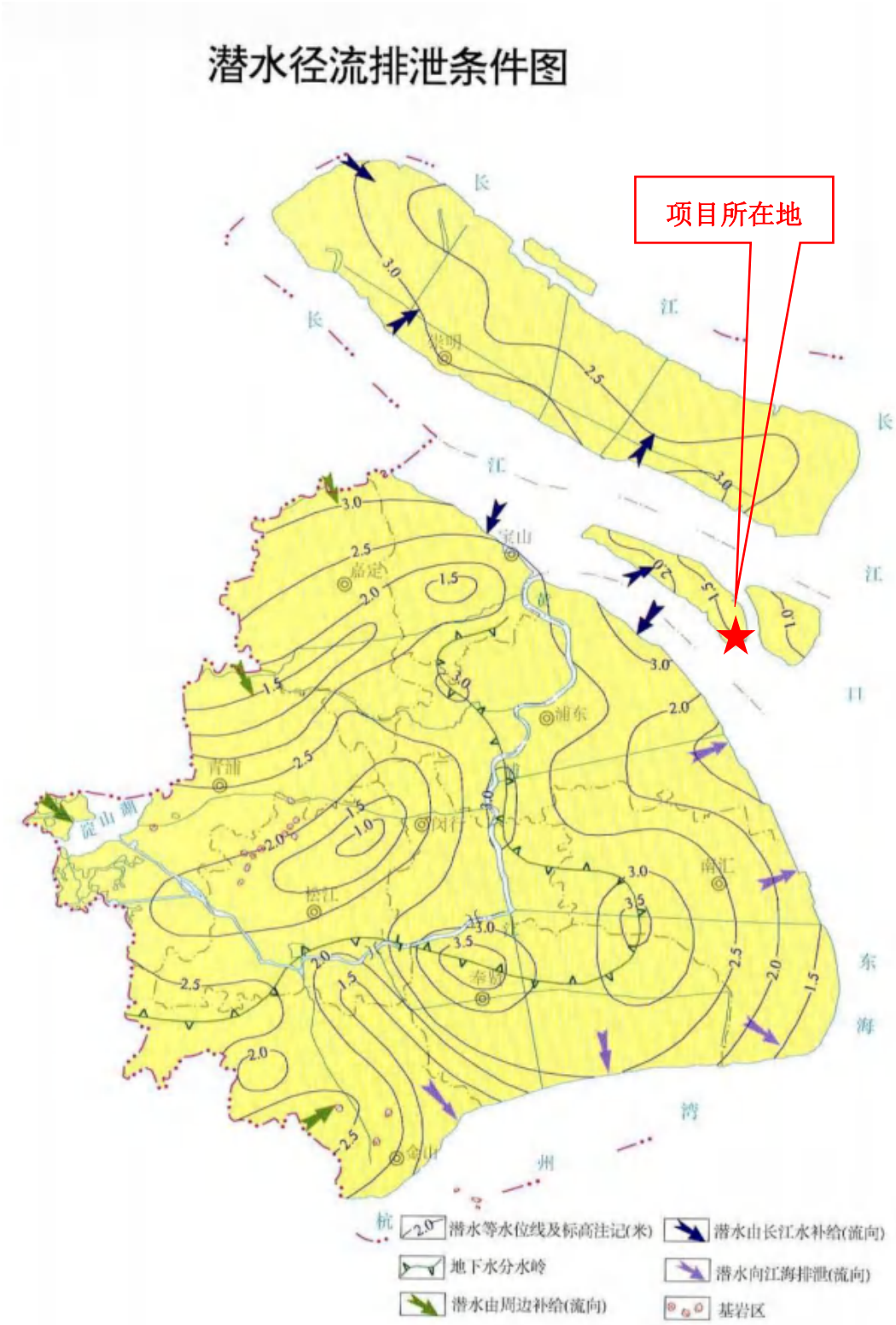


图 8.5-2　区域潜水径流排泄条件图

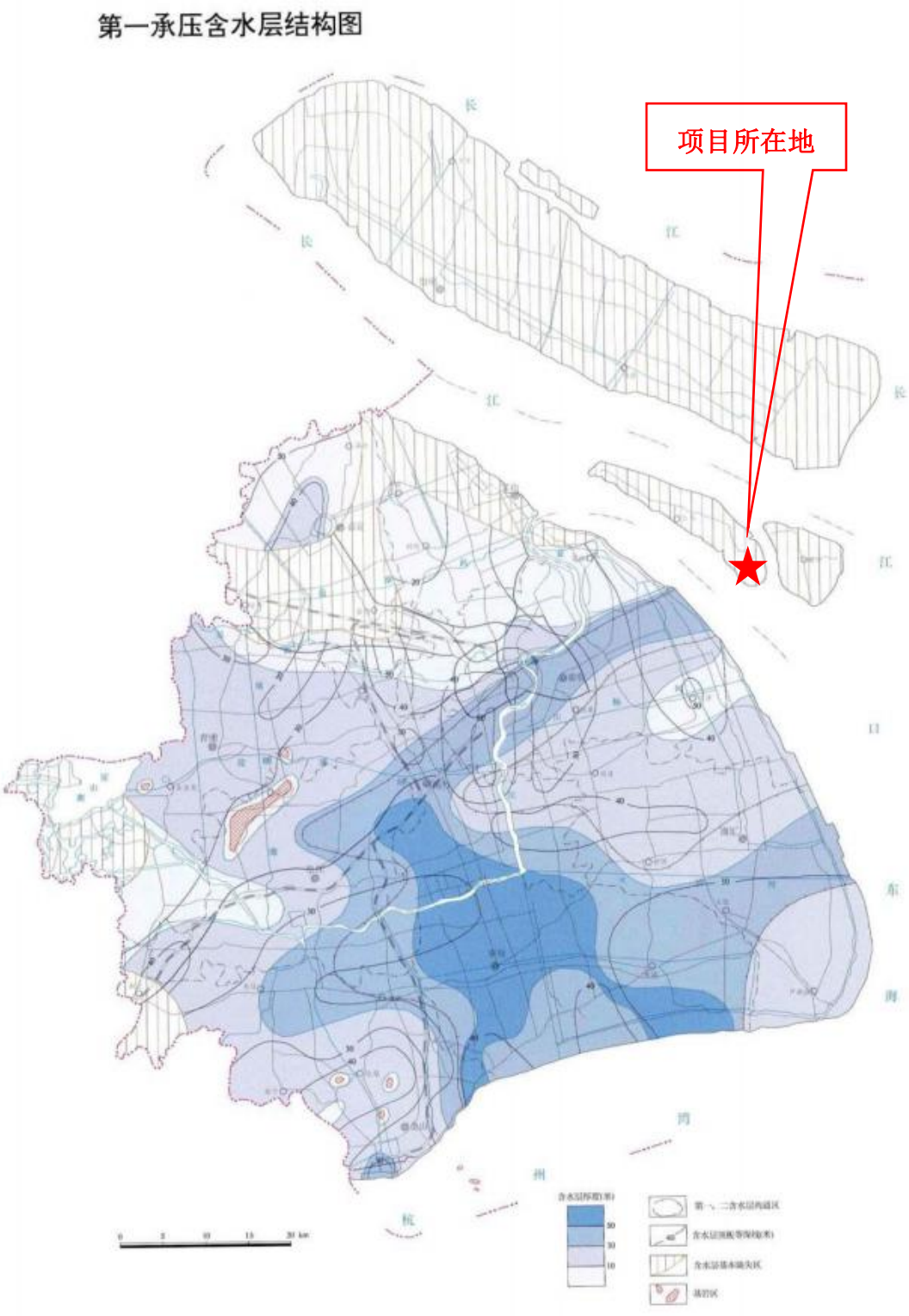


图 8.5-3　第一承压含水层结构图

8.5.3.4 地下水补、径、排特征

（1）潜水含水层

主要接受大气降水入渗和农业灌溉补给，沿江沿海地区还接受河道的侧向补给，排泄方式主要是天然蒸发及少量的人为开采，沿江沿海地区还向河道排泄，迳流受地势控制及河流的影响，故平面运动无规律性。

（2）承压含水层

承压水在天然状态下主要接受自西向东埋藏的古长江水系的补给，由于区域天然水力坡度很小，地下水流速极为缓慢，各含水层所获得的天然迳流补给量很少，且在天然状态下形成各自独立的循环系统，向东排泄入海。

①第二含水层：地下水自北西向南东缓慢流动，地下水主要是接受西北向的迳流补给和少量的人工回灌补给，个别地段还接受下伏第三含水层的越流补给，其排泄方式主要是人为开采和沿江沿海排泄。

②第三含水层：地下水由北西向南东迳流，主要接受西部的迳流补给，并东南沿江沿海排泄。

③第四含水层：地下水由东北向西南迳流，主要接受东部的迳流补给，排泄主要向南面市区的水位降落漏斗区，部分向西面的江苏省排泄。

④第五含水层：地下水的迳流总体是由东南向西北方向流动，主要接受东南向的迳流补给，在西北部的漏斗区也接受西部江苏省地下水迳流的补给，排泄以人为开采为主。

8.5.4 项目区域地下水相对水位和流向

项目所在的水文地质单元的地下水流向为从西南至东北。

8.5.5 地下水开采利用情况

上世纪 80 年代之前，广大的农村地区作为生活用水资源而利用，上世纪 90 年代以后，潜水利用量逐年减少，转而利用自来水。目前，评价范围内无地下水水井，不使用地下水。

8.5.6 地下水污染源分析

本项目在厂区内贮存的液态原料主要为涂料，贮存在厂区现有涂料库内，在船体联合车间、涂装中心、室外场地（2#船坞、1#船坞、舾装码头）使用涂料进行涂装。上述区域均采用混凝土硬化地坪，因此，正常工况下不会发生因涂料进入地下而污染地下水的情况。本项目在正常运行工况下，基本无地下水污染源。

地下水非正常工况主要是指各处存放有液态有害物质的容器破损、存放场所的防渗层破损、污水管道破损等引起的液态有害物质渗漏从而污染地下水及土壤的情况。通常渗漏场所分为易发现和不易发现两种情况。位于地下的废水池等构筑物、储罐、污水管线等破损引发的地下水污染较隐蔽，不易被发现。化学品仓库、危废仓库中存放液态物质容器破损较易被发现，泄漏可及时被阻止。本项目涂料在贮存单位或使用单元若发生泄漏，属于易于被发现的情况。现场的操作工人能很快的发现泄漏并及时处理，因此，不会对地下水环境造成显著影响。

预测情景：本次地下水影响预测主要预测在涂料仓库中地坪防渗层破损处正好发生涂料桶破损泄漏的情况下，下渗的涂料对地下水环境的影响。预测因子选取本项目涉及的油漆中较有代表性的二甲苯和乙苯，泄漏源强均取该 2 类物质的水中饱和浓度：二甲苯 110mg/L，乙苯 161mg/L。

8.5.7 预测模式

本项目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模型（一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界）：

$$C=\frac{1}{2}C_0 erfc\left(\frac{x+vt}{2\sqrt{Dt}}\right)+\frac{1}{2}C_0 e^{\frac{vx}{D}} erfc\left(\frac{x=vt}{2\sqrt{Dt}}\right)$$

式中：

x—预测点至污染源强距离(m)

t—预测时段(年)

C—预测地下水中污染物浓度(mg/L)

C_0—地下水污染源强浓度(mg/L)

v—地下水实际流速(m/d)

D—弥散系数(m^2/d)

erfc()—余误差函数。

本项目潜在地下水污染源均具有低流量、长时间的特性，不会对项目所在地地下水流场造成明显影响，因此采用一维稳定流动一维水动力弥散模型进行预测是合适的。模型计算参数中有效孔隙度、渗透系数、弥散度取值选用《中船长兴造船基地二期工程（第

一部分）环境影响报告书》中数值。参数汇总见下表。

表 8.5-2 地下水预测参数一览表

有效孔隙度(无量纲)	渗透系数(m/d)	弥散系数(m^2/d)	地下水实际流速(m/d)	水力坡度(‰)
0.3	0.52	0.00399	3.63×10^{-3}	2.1

8.5.8 预测结果与评价

根据上述计算公式，各污染因子运移距离计算详见表 8.5-3 和表 8.5-4。

表 8.5-3 二甲苯迁移距离预测结果表

迁移时长 (a)		1	3	5	10	30
迁移距离(m)	1mg/L	5.7	11.5	16.2	26.7	62.8
	0.5mg/L	6.1	12.2	17.2	28.0	65.0

表 8.5-4 乙苯移距离预测结果表

迁移时长 (a)		1	3	5	10	30
迁移距离(m)	0.6mg/L	6.2	12.4	17.5	28.3	64.0
	0.3mg/L	6.6	13.0	18.2	29.6	67.7

涂料仓库距地下水下游厂界的最近距离为 410m，由计算结果可知，本项目非正常工况下的地下水渗漏的影响范围在 30 年内不会超出厂界，不涉及周边其他企业及敏感目标，因此，本项目对地下水环境的影响在可接受范围内。建设单位定期进行巡视，不会出现发生持续 30 年泄漏的现象。

8.5.9 地下水影响评价小结

根据区域相关地质资料，项目评价区内第一承压含水层的顶板埋深较深，考虑到本工程主要地下水污染源主要地面破损泄漏的涂料桶，项目对深层承压含水层的影响可忽略，因次本次模拟预测仅针对场地潜水含水层。

预测场景为涂料仓库涂料桶发生破损泄漏涂料，且地面防渗层也同时破损失效，涂料可下渗入地下水中。根据预测结果，各污染物 30 年内在地下水下游方向的最大影响距离仍在厂界范围内。

本项目地下水影响范围在现有厂区范围内，无地下水环境敏感目标，本工程对地下水影响程度较轻，经项目采取的地下水防渗措施后，其影响程度和范围均有所降低。因此，本项目对地下水的环境影响较小。

8.6 土壤环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于附录 A 中“设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造”中“使用有机涂层的（喷

粉、喷塑和电泳除外）”，属于 I 类项目；项目周边存在现状农田，土壤环境敏感程度为敏感；项目厂区占地面积大于 50 公顷，属于大型项目。根据污染影响型评价工作等级划分表，本项目土壤评价等级为一级，评价范围为本项目占地范围外扩 1km 范围内。

8.6.1 影响途径分析

8.6.1.1 大气沉降影响

“大气沉降”主要指由于生产活动产生气体排放间接造成土壤环境污染的影响途径。

本项目运营期排放废气颗粒物、非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、锰及其化合物、铜及其化合物、锌及其化合物等，其中二甲苯、乙苯、铜及其化合物、锌及其化合物的化学降解过程和生物降解过程相当缓慢，在环境中滞留时间较长，成为持久性污染物，并随土壤迁移，对土壤理化性质有一定的影响。

8.6.1.2 垂直入渗影响和地面漫流影响

“垂直入渗”主要指由于占地范围内原有污染物质的入渗迁移造成污染范围垂向扩大的影响途径。

“地面漫流”主要指由于占地范围内原有污染物质的水平扩散造成污染范围水平扩大的影响途径。

根据现状调查，占地范围内土壤环境质量良好，无原有污染。

本项目建成后，可能产生土壤污染的物质包括：污废水及涂料、稀释剂、焊接烟尘，可能产生污染的地点包括污水输送管道、涂料库及涉及喷漆工艺、焊接的生产车间等。主要污染因子为水污染物、挥发性有机物（VOCs）、焊接烟尘等。

本项目正常情况下不涉及垂直入渗和地面漫流影响。若发生泄漏事故，有可能发生污废水和涂料、稀释剂、焊接烟尘在厂区内以垂直入渗和地标漫流的方式污染土壤。

8.6.2 土壤环境影响分析

（1）大气沉降影响分析

本项目生产废气主要为颗粒物、非甲烷总烃、二甲苯、异丙醇、正丁醇、乙酸丁酯、苯系物、酚类等，其中二甲苯、乙苯、铜及其化合物、锌及其化合物属于难降解有机物，因此，主要考虑上述物质沉降对土壤环境的影响。

预测方法选择《环境影响评价技术导则－土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中方法一。

单位质量土壤中某种物质的增量用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS-单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_S-预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_S-预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_S-预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρb-表层土壤容重，kg/m^3；

A-预测评价范围，m^2；

D-表层土壤深度，一般取 0.2 m，可根据实际情况适当调整；

n-持续年份，a。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如下式：

$$S=S_b+\Delta S$$

式中：S_b-单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S-单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

本评价对生产废气中二甲苯、乙苯、铜及其化合物、锌及其化合物通过沉降的方式排放至环境中进行预测，预测模式选择 AERMOD 中气体沉降模型。气体沉降参数参考 EIA Pro 模型中的附录 C 单个气态污染物和混合物的基本物化参数，具体沉降参数见表 8.6-1。沉降系数预测拟考虑干沉降和湿沉降。根据上述参数，甲苯和二甲苯沉降系数计算结果见表 8.6-2。

表 8.6-1 AERMOD 气体沉降参数

叶面反应因子	秋季绿叶面积指数	初春绿叶面积指数	空气中扩散系数（cm^2/s）	水体中扩散系数（cm^2/s）	单个页面表面反弹阻力（s/cm）	Henry 定律常数（$Pa·m^3/mol$）
0.0001	2	2	0.07369	0.8052	0.0001	0.3

表 8.6-2 沉降系数计算结果

污染物	单位	区域最大沉降系数
二甲苯	g/m^2	2.14E-03
乙苯	g/m^2	6.74E-04
铜及其化合物	g/m^2	3.12E-02
锌及其化合物	g/m^2	3.96E-03

本项目对各参数取值如下表所示：

表 8.6-3 土壤预测参数

项目	计算值		计算说明
n	50a		发生地面沉降的时间
I_S	二甲苯	2.14E-03 g/kg	参考大气预测区域最大沉降系数
	乙苯	6.74E-04 g/kg	
	铜及其化合物	0.005 g/kg	
	锌及其化合物	0.001g/kg	
L_S	0g		不考虑预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量,因此该值为 0
R_S	0g		不考虑预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量,因此该值为 0
ρb	$1540kg/m^3$		土壤理化性质监测结果平均值
D	0.2m		《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）
ΔS	二甲苯	0.0003 g/kg	地面最大点
	乙苯	0.0001 g/kg	
	铜及其化合物	0.005 g/kg	
	锌及其化合物	0.001g/kg	

根据导则推荐公式，预测本项目正常运行 50 年后，周边各类用地土壤中重二甲苯的预测值计算后结果见表 8.6-4。

表 8.6-4 土壤预测结果

预测点	预测因子	年限	背景值（mg/kg）	贡献值（mg/kg）	预测值（mg/kg）	筛选值（mg/kg）
地面最大点	二甲苯	50	0.208	0.3	0.508	163（第一类）
						570（第二类）
	乙苯		0.066	0.1	0.166	7.2（第一类）
						28（第二类）
	铜及其化合物合物		54	5	59	2000（第一类）
						18000（第二类）

预测点	预测因子	年限	背景值（mg/kg）	贡献值（mg/kg）	预测值（mg/kg）	筛选值（mg/kg）
						100（农用地，pH 大于 7.5）
	锌及其化合物合物		60	1	61	300（农用地，pH 大于 7.5）

注：土壤中二甲苯、乙苯背景值取检出限一半。

在本项目运营期内，大气沉降引起的土壤中污染物含量增加并叠加现状后，评价范围内建设用地土壤污染物含量不会超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类地筛选值，对于周边农田不会超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）。因此本项目大气沉降引起的二甲苯、乙苯、铜及其化合物合物、锌及其化合物合物的累积污染影响在运营期内均处于安全水平。

（2）垂直入渗和地面漫流影响预测

本项目以达西定律简单预测在泄漏事故发生后，废液垂直进入土壤环境后，可能影响的深度。

$$U=KI/ne$$

U——渗流速度 m/d

K——垂向渗透系数 m/d

I——水力坡度，无量纲

ne——有效孔隙度，无量纲

表 8.6-5 垂直入渗预测参数及结果

参数	取值	依据
K 渗透系数	0.52m/d	来自《中船长兴造船基地二期工程（第一部分）环境影响报告书》
ne 有效孔隙度	0.3	
I 水力坡度	1.001	水位为-2m，假设泄漏液体形成的液池高度为 0.02m
U 渗流速度	1.74m/d	/

根据预测结果可知，废液通过垂直进入土壤，其渗流速度约为 1.74m/d。若发生泄漏事故，涂料等垂直入渗至地下水（地下水平均埋深 1.4m）的时间约为 0.80d，因此，应立即进行处理，防止污染物质入渗进一步加大影响深度。

8.6.3 项目采取的土壤防治措施

本项目占地范围内的土壤环境质量无超标点位。对土壤可能产生影响的途径为大气

沉降，重点防治区域为危废仓库、涂料库、船体联合车间、涂装中心等，以上重点污染防治区均按相应标准设计、施工并做好防渗措施，能有效降低对土壤的污染影响。

此外，建设单位在项目运行期还应充分重视其自身环保行为，将从源头控制、过程防控和跟踪监测方面进一步加强对土壤环境的保护措施。

源头控制：在物料输送和贮存过程中，加强跑冒滴漏管理，降低物质泄漏和污染土壤环境的隐患。

过程防控：厂区内涉及化学品区域，均设置为硬化地面；根据分区防渗原则，厂区内各装置区、仓库区、危废仓库等通过分区防渗和严格管理，地面防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《危险废物贮存污染控制标准》（ GB18597-2023）规定的防渗要求，

跟踪监测：企业应定期进行装置区、仓库区等区域的上下游动态监测，保证项目建设不对土壤造成污染。此外，企业还加强了对防渗地坪的维护，保证防渗效果。

8.6.4 结论

本项目土壤环境影响主要是污染型影响，影响途径主要是新增大气污染源排放的二甲苯、乙苯、锌、铜的大气沉降对周边土壤环境的累积影响，主要影响时段是运营期。经预测，在本项目运营期内，大气沉降引起的土壤中污染物含量增加并叠加现状后，评价范围内建设用地最大浓度落地点二甲苯、乙苯、铜不会超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，锌、铜不会超出《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018)表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）。因此，本项目大气沉降引起的二甲苯、乙苯、锌、铜的累积污染影响在运营期内均处于安全水平。建设单位采取了源头控制、过程防控、跟踪监测等土壤污染防治措施后，不会发生因废液垂直入渗和地面漫流对项目地块造成影响。综上，本项目土壤环境影响可接受。

8.7 生态环境影响评价

8.7.1 对陆域生态的影响

本工程在原有的二期工程特船区范围内进行扩建，不新增永久占地。工程范围内主要为人工植被，陆地生态为典型城镇人工生态系统，占地类型主要以灌草地为主，整体而言，本工程区域内人工开发强度较高，项目建设不会影响当地的生物多样性。

8.7.2 对水域生态的影响

（1）水环境

本项目试航船舶产生的含油污水和生活污水均委托具有资质的单位进行接收处置，陆域产生的生活污水和生产废水均纳管排放。本项目废水不会对保护区水质和水生生态产生影响。

（2）生态环境

①浮游植物

运营期由于工程占地对太阳光线产生遮挡，使得工程垂直投影下浮游植物生产力降低；同时船舶数量变多、船舶靠泊活动，造成对底泥的搅动加大，也会造成水域透明度下降，降低浮游植物生产力。

②浮游动物

运营期对浮游动物的影响与对浮游植物的影响类似，由于工程占地对太阳光线产生遮挡，使得工程垂直投影下浮游植物生产力降低；同时船舶数量变多、船舶靠泊活动，造成对底泥的搅动加大，也会造成水域透明度下降，降低浮游植物生产力，从而影响水生生态系统食物链。

③底栖动物

运营期对底栖动物的影响主要体现在占地影响。项目建成后，可能会使得占地区域的底栖生物群落结构发生变化，工程占地使一些管栖的和穴居的以沙泥底质为主的底栖生物的生境变少；但另一些附着性贝类及固着性的甲壳动物等可能附着在本工程水体构筑物上生长，使得种群数量上有所增加，在一定程度上补偿运营期底栖生物生物量的损失。

④渔业资源

运营期对鱼类的影响主要为船舶噪声及溢油泄漏风险增加等影响。

（3）船舶航行影响

运营期，本项目新增 1#材料码头，增加钢料船舶的航行，同时，本项目还有船舶的试航。船舶航行对水生生物的影响主要体现在以下几个方面：

①对生生物生存空间的影响

本项目新增 1#材料码头，船舶靠泊，在现有项目的基础上，增加对水域空间的占用，影响水生生物的生存环境，对以鱼类为主的游泳生物影响最大，尤其是生活在水体中上层的鱼类。而对于在长江口生活的大型哺乳动物如江豚等，其在水体中的垂向移动较多，在狭窄航道，船舶航行密度的增加可能会增大江豚等的水生野生保护动物被螺旋桨击毙或击伤的可能性。

另外，船舶靠泊和离港的过程中，船舶螺旋桨加力旋转，会大幅扰动水体，造成的水体悬浮物增加，会对游泳生物产生驱散效应，并对鱼类的产卵和沿岸索饵行为产生一定的影响，导致鱼类无法产卵或影响孵化。

②船舶噪声、光照的影响

船舶的运行噪声和振动会通过水体传导到水体中的动物身上。对于江豚等依靠声呐系统侦察环境的大型野生保护动物而言，噪声污染会对其幼体的声呐系统发育产生影响，而对于成体，噪声污染会影响其捕食效率和声通讯生存。另一方面，上述大型野生动物进化过程中学会了主动规避船舶，改变洄游路线。但这种改变为被迫改变，洄游通道在一定程度、一定范围内被阻断。

船舶夜间航行通常会开强光灯照明和示廓，部分鱼类有明显的趋光性，夜间会追逐船舶灯光，这也在一定程度上影响和破坏了原有的鱼类生活习性。

建设单位加强对自身试航船舶及到到港船舶的管理，对船舶的运营单位提出噪声及灯光的环保要求，本项目 1#材料码头的运输船舶为小型船舶，该码头不对外经营，对所在水域的船舶航行密度影响不大。船舶运营单位在遵守建设单位提出的环保要求下，对所在区域的水生生物影响不大。

（4）维护性疏浚影响

本工程运营期维护性疏浚根据码头前沿冲淤情况及实际水深情况，进行定期维护性疏浚。维护性疏浚将对底栖生物群落造成一定程度的破坏，水中悬浮物的增加，将影响水体的透明度、降低水体的透光率而影响浮游植物的光合作用，影响该水域鱼类的资源

量，在维护性疏浚时应采取缓解措施。维护性疏浚主要是悬浮泥沙影响而且这些影响是暂时的，且作业期较短，随着施工结束影响将很快消失。施工单位在疏浚施工作业前，应按照《关于生态环境部流域海域生态环境监督管理局承担“废弃物海洋倾倒许可证核发”审批事项的公告》（生态环境部公告 2022 年 第 11 号），应向太湖流域东海海域生态环境监督管理局申请取得废弃物海洋倾倒许可证，并委托具有相应资质的检测单位开展疏浚底泥检测，检测结果满足《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB 30980-2014）中相应标准后可外运倾倒。

综上，本项目码头占用水域面积较小，且不对外经营。在加强运营期环境保护措施的前提下，项目运营不会对区域渔业资源种类组成、种群结构和物种分布和生物多样性造成明显影响。项目营运期对水域生态环境的影响是有限的。

9 施工期环境影响分析

9.1 施工期水环境影响分析

9.1.1 施工期悬浮物扩散影响

本工程实施过程中，施工期水环境影响主要是码头和引桥桩基施工和疏浚等涉水工程等对水体和底泥的扰动，造成的局部水域悬浮物升高。

本工程所在的水域不考虑风的瞬时效应时，上、下水层的流速虽有差异，但分层现象并不明显。悬浮物扬起进入受纳水体后，水体中悬浮物浓度将产生一个梯度，在风、浪及海水涡动的垂向搅拌作用下，迅速与周围水体充分掺混稀释，使垂向污染物浓度梯度迅速减小，乃至可以忽略其垂向浓度梯度的存在。因此将期其视为单一水体，在潮流计算模型的基础上，采用沿水深平均的平面二维非恒定流和物质扩散数学模型来描述悬浮物的运动形态。

根据《沪东中华造船（集团）有限公司 LNG 船建造能力提升工程项目海域使用论证报告表》，施工悬浮物影响区域主要集中在造船基地及附近水域，悬浮泥沙进入海水水体后，随水流输移扩散形成涨、落潮流向的浓度扩散带。由于施工区位于浅滩，悬浮物随近岸潮滩涨落潮挟沙水流以及自身沉降作用，施工产生的悬浮物的整体运动趋势是沿着海堤走向顺岸输运扩散，离岸方向的对流扩散趋势明显弱于沿岸方向。本项目疏浚施工过程中 SS 浓度增量共影响了 1.371km^2 的海域，打桩施工过程中 SS 浓度增量影响，共影响了 0.035km^2 的海域。涨落潮期间，施工产生的悬浮物增量浓度大于 10mg/L 的范围基本位于造船基地及毗邻的沿岸潮滩附近，对此区域之外的大范围海域基本没有影响。

本项目施工过程中不会对周边敏感目标造成明显影响，悬浮物对流扩散后沉降导致工程海域覆盖物厚度的增加值不超过 1mm。

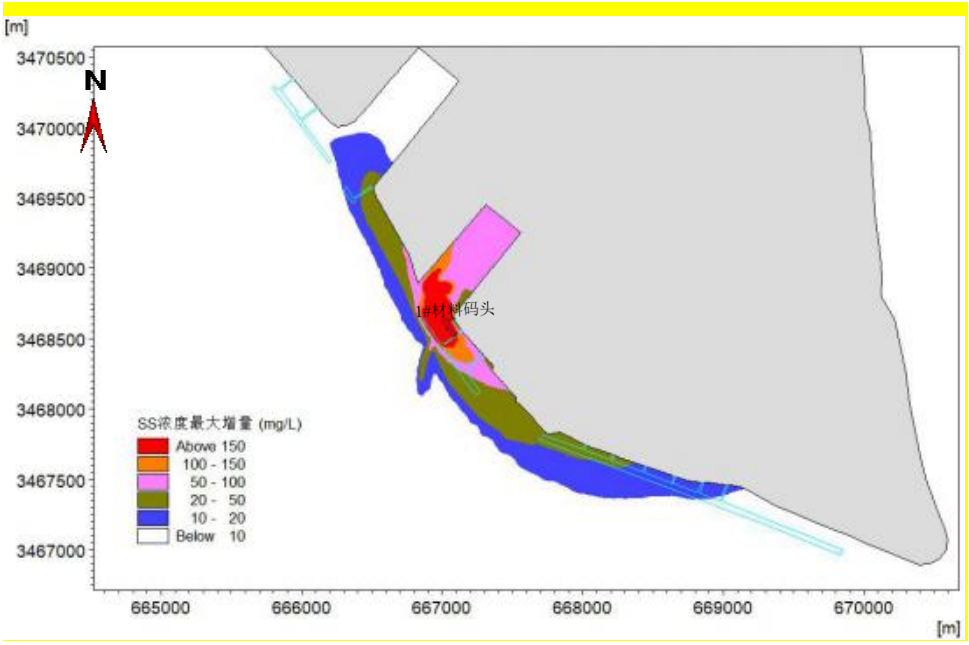


图 9.1-1 项目疏浚施工过程中引起的海域泥沙浓度最大增量包络图

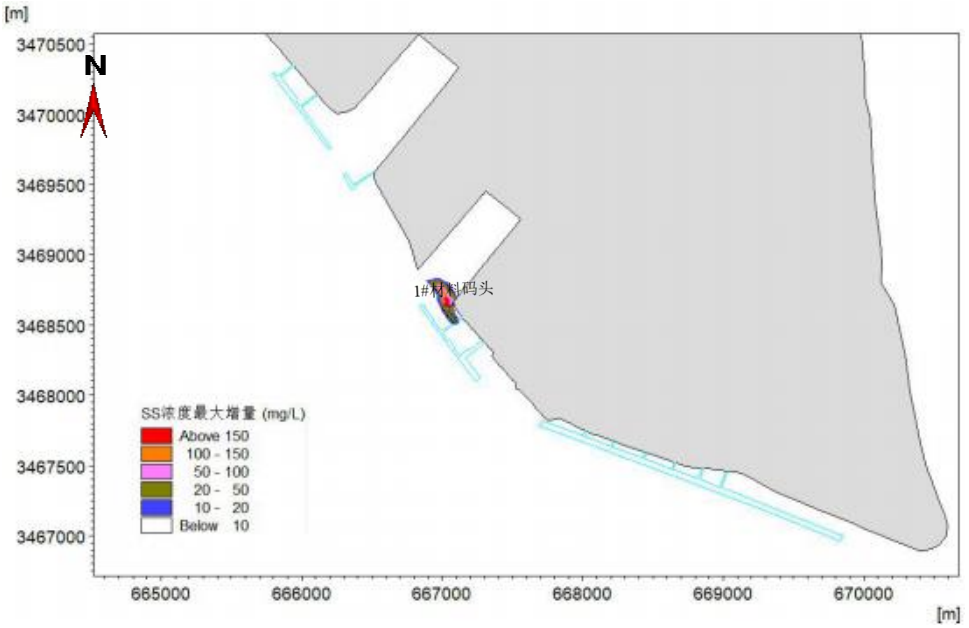


图 9.1-2 项目打桩施工过程中引起的海域泥沙浓度最大增量包络图

表 9.1-1 项目施工过程中产生的悬浮物浓度增量的最大值包络面积（单位：km^2）

浓度增量（mg/L） / 统计对象	10~20	20~50	50~100	100~150	>150	可能受施工影响的海域面积
疏浚施工	0.581	0.382	0.268	0.052	0.088	1.371
打桩施工	0.011	0.016	0.004	0.003	0.001	0.035

9.1.2 船舶污水的环境影响

施工船舶污水主要包括船舶底舱含油污水和船舶生活污水。根据《上海港船舶污染防治办法》(沪府令 28 号)，海事管理机构对上海港内航行、停泊、作业 30 日以上的船舶排污设备采取铅封措施，因此，施工船舶污水均委托有资质的船舶污染物接收单位负责接收、转运和处置，基本不会对周边水体产生影响。

9.1.3 施工期陆域生活污水和施工生产废水

本工程施工废水主要包括陆域施工人员生活污水、施工泥浆水以及机械车辆冲洗废水等。钻孔灌注桩泥浆水经泥浆池沉淀泥水分离后，泥浆委托有固废处置资质的单位处理。陆域施工场地的泥浆水经沉淀池沉淀后，部分回用于施工道路与施工现场的扬尘抑制和施工车辆及机械设备的冲洗，部分通过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网；机械车辆冲洗废水经隔油和沉淀处理后，通过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网；施工人员的生活污水在宿舍区设置移动式厕所收集，收集后的生活污水过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网。本项目施工期的纳管废水需满足《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 三级标准。因此，施工废水对周边河道、长江水域等地表水环境影响较小。

9.2 施工期环境空气影响分析

（1）扬尘污染

根据本工程的施工特点，本工程主要采用商品混凝土，施工过程中产生的主要大气污染物是 TSP，产生 TSP 的施工环节主要如下：

①施工场地施工过程中，由于平整场地、开挖、回填土石方等作业产生扬尘；

②车辆行驶过程中引起的道路二次扬尘；

③物料堆存过程中的风蚀起尘。

上述各起尘环节属于无组织排放，在时间和空间上较零散。

类比同类施工现场监测数据，在距施工现场下风向 100m 范围内，各个施工环节总悬浮颗粒物单次监测在 0.12~0.79mg/m^3 之间，日均值基本满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；浓度影响值随风速的变化而变化，总的趋势是小风、静风天气作业时，影响范围小，大风天作业时污染较大；经采取适当的环保措施后，对

1000m 以外的环境空气质量影响微小，本工程周边 1000m 内无环境空气环境保护目标，因此，项目施工对周边环境空气产生较小。

本工程运输车辆引起的扬尘主要是道路二次扬尘，在采取运输道路及时洒水等措施下，运输车辆引起的道路扬尘对道路两边环境空气影响较小。

（2）施工机械废气污染

施工期机械设备、运输车辆和船舶产生的废气呈无组织排放，主要影响集中在施工区域，由于工程建设属于短期行为，施工结束则影响也随之消失，对周边环境影响较小。

9.3 施工期声环境影响分析

项目施工作业包括平整土地、开挖土方、桩基础、结构、装修等内容，施工其对声环境的影响因素主要是施工机械噪声，如挖掘机、推土机、装卸机、重型车运输等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工机械不同距离处的噪声源强见下表。

表 9.3-1 施工机械不同距离处的噪声级

设备名称	5m[dB(A)]	10m[dB(A)]
液压挖掘机	82～90	78～86
装载机	90～95	85～91
推土机	83～88	80～85
重型运输汽车	82～90	78～86
打桩机	100～110	95～105
风镐	88～92	83～87
商品混凝土搅拌车	85～90	82～84
混凝土振捣器	80～88	75～84
空压机	88～92	83～88

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准及各类施工机械和作业噪声级，对于不同施工作业场界进行分析和评价影响范围。

施工作业施工机械和施工车辆的噪声可近似视为点声源，根据点声源噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$L_p=L_{p0}-20Lg(r/r0)$

式中：L_p：距声源 r 米处的施工噪声预测值，dB(A)；L_{p0}：距声源 $r0$ 米处的噪声参考值，dB(A)。

根据上述公式和施工机械噪声源强，主要施工机械的声级分布列于表 9.3-2。

表 9.3-2　主要施工机械不同距离处的噪声级　单位：dB（A）

机械名称	5m	10m	15m	30m	50m	70m	90m	120m	150m	200m
挖掘机	90	84.0	80.5	74.4	70.0	68.4	64.9	62.4	60.5	58.0
装载机	95	89.0	85.5	79.4	75.0	73.4	69.9	67.4	65.5	63.0
推土机	88	82.0	78.5	72.4	68.0	66.4	62.9	60.4	58.5	56.0
重型运输车	90	84.0	80.5	74.4	70.0	68.4	64.9	62.4	60.5	58.0
打桩机	110	104	98.5	92.5	88.1	85.1	83.0	80.5	78.5	76.0
风镐	92	86.0	62.5	76.4	72.0	70.4	66.9	64.4	62.5	60.0
商铺混凝土搅拌车	90	84.0	80.5	74.4	70.0	68.4	64.9	62.4	60.5	58.0
压路机	90	84.0	80.5	74.4	70.0	68.4	64.9	62.4	60.5	58.0
混凝土振捣器	88	82.0	78.5	72.4	68.0	66.4	62.9	60.4	58.5	56.0
空压机	92	86.0	82.5	76.4	72.0	70.4	66.9	64.4	62.5	60.0

注：此处施工机械噪声源强采用表 9.3-1 中的最大值。

从上表计算结果可以看出，昼间厂区（噪声 3 类区域）施工区域外约 120m 处、夜间施工区域外约 200m 处可以达标。厂界外 200m 内无敏感目标。施工期施工机械对周边环境的噪声影响是短期的，将随施工期的结束而消除。由于项目所需的建材、弃土运输使用的施工运输车对其经过的道路两侧均有影响，因此必须采取控制施工时间，规定施工车辆行驶路线等措施来缓解。施工单位应该认真落实噪声防治的有关措施及施工管理规定，禁止夜间进行打桩施工，同时尽量避免其他夜间施工，最大限度地降低施工噪声的影响。经采取上述措施后，在采取以上降噪措施后，项目施工期可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，产生的噪声影响是可以接受的。

此外，根据《关于印发〈上海市建设工程夜间施工许可和备案审查管理办法〉的通知》（沪环保防[2016]243 号）中获准夜间施工的施工单位，“禁止采取捶打、敲击和锯割等易产生高噪声的作业，装卸材料应确保轻卸轻放”，“禁止使用气压破碎机、空压机、泵锤机、筒门锯、金属切割机等高噪声机械或设备”，“禁止实施混凝土浇捣”。

9.4 施工期固废影响分析

本项目施工过程中产生的固体废物主要为船舶垃圾、疏浚底泥、建筑垃圾、施工人员生活垃圾、钻孔灌注桩泥浆等。

本工程施工过程中码头底泥疏浚物弃方外运过程应严格执行《上海市建筑渣土（泥浆）水运处置管理规定》。建筑垃圾和生活垃圾如不及时清理，其中夹杂有机物质，则

会腐烂变质，并散发恶臭气体，污染周围大气环境，遇雨水淋溶会污染长江口水域。船舶垃圾若排入海域，将聚集于岸滩，不仅影响长江口水域的生态，而且还会引发船舶事故，影响正常作业和船舶运行。船舶垃圾沉入水底，也会造成底质污染，垃圾在水中浸泡，会产生有害物质，使长江口生态遭到破坏。

施工期施工单位要加强施工管理，对底泥疏浚物外抛的弃方要按照相关管理规定进行外抛作业。建筑垃圾应综合利用，可回收利用的由物资回收单位回收利用，不能回收的外运至建筑垃圾填埋场处置；施工人员生活垃圾不得随意抛弃，应配置一定数量的接收设施如垃圾箱等，定点堆放并及时送至环卫部门，统一进行无害化处理；施工船舶垃圾交由有资质的船舶污染物接收单位接收处理；钻孔灌注桩泥浆委托专业单位处置。

通过加强管理，开展施工期环境监理，在采取上述的有效措施后，可有效防治施工产生的固体废物污染，对周边环境影响较小。

9.5 施工期生态影响分析

9.5.1 对水生生态环境影响分析

9.5.1.1 对浮游植物的影响分析

施工期对浮游植物的影响主要表现在水域疏浚和码头及引桥桩基等施工过程，施工过程将导致局部水体悬浮物浓度急剧升高。浮游植物是一群具有叶绿素和其他光合色素，能进行光合作用的低等植物，是自然水体的原始生产者。多数藻类是鱼类或其他水生动物的饵料。悬浮物浓度急剧升高将影响阳光透射，使水中浮游植物光合作用暂时降低，不利于藻类生长繁殖，从而导致浮游植物资源减少。

参照本报告 9.1 数学模型预测结果，施工引起的悬浮泥沙主要随涨落潮在工程的上游和下游扩散。根据预测结果，疏浚施工导致悬浮物浓度增加值超过 10mg/L 的总面积约为 1.371km^2，打桩施工导致悬浮物浓度增加值超过 10mg/L 的总面积约为 0.035km^2，相关研究表明当悬浮物浓度急剧增加至 10mg/L 以上时，水体浮游植物损失率应在 20%左右。

本工程桩基基础施工和疏浚施工引起的悬浮泥沙主要在工程施工区域上下游内扩散，引起工程局部水域悬浮物浓度增高，但这一影响是暂时的，随着施工的结束，悬浮物浓度会在数小时内(和海流流速、泥沙沉降特性等有关)迅速衰减至 10mg/L 以下。

9.5.1.2 对浮游动物的影响分析

施工期对浮游动物的影响主要表现在疏浚、新建码头施工打桩等施工过程，根据影响方式可分为直接影响和间接影响。

直接影响：项目建设对浮游动物最主要的影响是水上施工扰动水体，造成水体悬浮物浓度增加，将直接影响浮游动物摄食、生长、存活等。根据有关实验结论，水中过量的悬浮物会堵塞桡足类等浮游动物的食物过滤系统和消化器官，摄入大量的泥砂会造成其内部系统紊乱，进而死亡。

间接影响：施工活动中工程附近水域泥沙浓度增加，导致水体透明度和光照下降，使浮游植物生物量下降从而间接影响浮游动物的资源量；工程桩基施工导致沉积在江底的重金属和有害物质释放，从而导致施工江段及其下游局部水域的水质改变，对浮游动物有一定的致毒作用。

参照浮游植物，当悬浮物浓度急剧增加至 10mg/L 以上时，水体浮游动物损失率同样约为 20%左右。随着施工的结束，悬浮物浓度会迅速衰减至 10mgL 以下，影响随即结束。

9.5.1.3 对底栖生物的影响分析

施工期疏浚及码头和引桥打过程会直接破坏河床底部的底栖动物资源及其栖息生境。施工期彻底改变施工水域内的底质环境，使得少量活动能力强的底栖生物逃往它处，大部分底栖生物将被疏浚清除、死亡。本项目疏浚的面积约为 2.17 万 m^2。

9.5.2 工程对渔业资源的影响分析

9.5.2.1 对鱼卵仔鱼的影响分析

施工期对鱼卵仔鱼的影响主要表现在疏浚、打桩等施工过程，根据影响方式可分为直接影响和间接影响。

直接影响：首先，施工产生悬浮泥沙会对鱼卵、仔稚鱼造成伤害，主要表现为影响胚胎发育、堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等，从而导致保护区工程区域鱼卵仔鱼种类数减少、群落结构发生变化。根据东海水产研究所水相清淤物对黑鲷幼鱼毒性试验结果表明，当清淤物倾倒悬浮物增量>10mg/L 时，仔稚鱼死亡率应在 0~20%之间。其次，打桩等施工过程以及船舶运行产生的噪音、水体震动较大，由于仔稚鱼运动能力较弱，其在震源附近活动时，很难及时逃离，从而导致其

听觉系统损伤，并对其摄食、生长等造成影响。

间接影响：施工活动中工程附近水域泥沙浓度增加，导致水体透明度和光照下降，使浮游植物生物量下降并间接影响浮游动物的资源量，从而导致施工水域饵料生物的降低，进而影响仔稚鱼的摄食、生长和存活率。

9.5.2.2 对鱼类的影响分析

施工期对幼成鱼的影响主要表现在疏浚、打桩等施工过程造成的直接影响及其导致的间接影响。

首先，施工期对幼成鱼资源的影响因素主要是施工过程产生的悬浮物、噪声等因素。固定码头及引桥桩基的疏浚、打桩以及各种施工船只的作业是悬浮物及噪音的主要来源。水体悬浮物突然升高主要会对鱼类呼吸组织造成损害，堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等，从而导致保护区区域江段鱼类数量的减少，尤其对于喜好清洁的流水环境的鱼类，如长吻、胭脂鱼等。

施工噪音会对施工区鱼类产生应激影响，并对其听觉器官造成损害，若施工时突发较大噪音或水体震动，还可能会导致距离声源或震源较近的鱼类死亡，对石首科鱼类造成影响最大。总体上，施工期对幼成鱼的直接影响是多方面的，若其躲避不及，可能会导致该区域栖息的鱼类机体永久性损伤，生长发育、索饵、繁殖、洄游等生命活动受阻，甚至造成部分鱼类死亡。

其次，施工期产生的高浓度悬沙、噪声等污染以及底质疏浚活动，将直接导致施工水域饵料生物资源的减少，包括浮游动植物、底栖动物等水生生物资源。饵料资源的降低将进一步影响鱼类的摄食、生长和存活率。

总体来说，施工区所占水域面积较小，大多数鱼类在施工江段周边有很大的适宜生境，可以迁至附近适宜生境进行栖息、生存，且这种影响是暂时的，会随着施工结束而逐渐消失，对保护区幼成鱼影响有限。

同时，加上成鱼游泳能力较强、具有很强躲避能力的特点，施工期间采取一定保护措施，如在施工前进行声波驱赶、在水体作业周边设置临时生态围隔等措施，可有效降低噪声及高浓度悬浮物对幼成鱼的影响。

9.5.3 对保护区主要保护生物的影响分析

保护区主要保护对象为刀鲚，工程水域出现的珍稀濒危水生动物主要长江江豚、中华鲟、淞江鲈、胭脂鱼等，其中国家I级保护动物有长江江豚、中华鲟，国家II级保护动物有胭脂鱼、淞江鲈。

9.5.3.1 对刀鲚的影响分析

工程对刀鲚的影响主要为疏浚、码头及引桥施工使一定范围水域悬浮物浓度的增加，影响栖息在该区域刀鲚的正常生长；施工期港区机械设备、水下施工、船舶汽笛等作业时产生的噪声，造成刀鲚回避，以及施工造成的饵料生物损失。

9.5.3.2 对中华鲟的影响分析

中华鲟是一种大型洄游性鱼类，是国家一级保护物种。每年 5-6 月，性成熟个体由海入江，经南支深槽溯江而上，至 10-11 月到达长江上游产卵。当年孵出的幼鲟，于次年 5-6 月经南支南北港江段到达长江口。

根据中华鲟生活习性推断，每年的 6-9 月待产的亲鲟上溯，为过境洄游，很少停留，12 月至 2 月产后亲鲟下行经过工程江段，亲鲟喜沿长江主河道有深槽沙坝的河段游移，多栖息 11.0-17.8m 的水层中，本项目所在水域不是中华鲟成鱼的主要洄游通道，项目建设不会对中华鲟成鱼的洄游造成大的障碍。4-7 月幼鲟降海洄游主要经过工程南部江段。幼鱼活动的区域主要为沿岸浅水带，工程施工过程要格外注意，避免误伤中华鲟，如发现中华鲟要停止施工，进行救助。同时，施工引起的高浓度悬浮泥沙、噪音等因素会导致中华鲟幼鱼回避并离开此水域，而当水域内悬浮泥沙浓度突然猛增也会使中华鲟产生缺氧，另外，施工船舶可能对中华鲟造成误伤。

9.5.3.3 对江豚的影响分析

江豚能发出两大类声信号:高频脉冲信号和低频连续信号。高频脉冲信号由一连串的单个高频窄脉冲所构成，一般在 2~120 个之间，为声纳信号或称为回声定位信号，主要是在探测环境、捕食时发出;低频连续信号为时间连续信号，由于频率的高低不同，人耳听起来有的象羊叫，有的似鸟鸣。

根据江豚的生活习性分析，噪声会在一定程度上改变江豚在该江段的游走方向和分布，但不会导致个体死亡。江豚主要活动于近岸带。船只运行的噪音对江豚豚影响较大：10kHz 以下的水流噪声(平均约 90dB）对江豚影响不明显(阈值为 80-100dB)；10kHz 以

上的水流噪声(平均约 50dB)对江豚的影响亦不明显(阈值为 50-60dB)；当运输船经过时，10kHz 以上的噪声达到 70dB(载重货船相距 205m)，超过了阈值 10dB；空载货船(相距 40m)经过时，10kHz 以上的噪声均为 60dB，达到了听力值上限 10dB。因此，载重大型货船航行时，即使相距 200m，其对江豚的影响亦明显；空载大型货船在 40m 处航行时，对江豚亦有影响。如果航行船舶与豚之间的距离更近，船舶噪声对江豚的影响会更明显。疏浚及桩基施工过程产生噪音较大，建议在施工前进行声波驱赶，并在水体作业周边设置临时生态围隔等措施，可有效降低施工对江豚的影响。

9.5.4 对鱼类“三场一通道”的影响分析

本项目生态评价范围内涉及中华鲟、刀鲚、凤鲚、中华绒螯蟹和日本鳗鲡苗等的洄游通道，位于本项目南侧长江水域内。根据各鱼类的洄游时间分布，4-8 月鱼类的洄游活动最频繁。与江面相比，本项目施工区域临时占地面积小，不会对鱼类的洄游产生阻隔影响。本项目实施对洄游通道的影响主要体现在涉水工程产生的噪声，会干扰渔业生物的繁殖活动，包括产卵行为和索饵行为，鱼类的本能反应使其远离施工区，且施工阶段，施工区域整体水质偏差，悬浮物较多，也会对游经此处的鱼类造成驱散作用。本项目所占用水域有限，对整个洄游通道影响较小。

9.5.5 陆域生态环境影响分析

施工期陆生生态主要影响为施工期间设备基础、堆场施工过程中会有少量的挖方，可能会导致一定的水土流失。施工期间做好施工管理、土方收集及酒水等相应措施，可以有效减缓施工导致的生态影响，项目施工期的陆生生态影响较小

10 环境风险分析

根据《关于印发〈突发环境事件应急预案管理暂行办法〉的通知》环发[2010]113号、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》[2012]77 号和《建设项目环境风险评价技术导则》(TJ169-2018)的要求，需要对本项目开展环境风险评价，基于风险调查判定本项目的风险潜势和评价等级，通过风险识别及风险事故情形分析，说明环境风险危害程度，提出风险防控措施、应急预案和联动响应要求，使项目环境风险可防控。

10.1 现有工程环境风险回顾

现有项目的风险回顾主要概述现有工程的危险物质、环境风险管理、现有风险防范措施等。

10.1.1 现有工程环境风险源

现有工程环境风险源主要为涂料库、LNG 气化站（含 2 个 50m^3 天然气储罐）、危废库、预处理线、涂装车间、船坞、舾装码头、总组平台，涉及的环境风险物质主要为各类涂料（含稀释剂）、天然气、船舶燃料油、UV 油墨、废矿物油、废涂料等，其中涉及的危险物质成分主要为异丙醇、丁醇、二甲苯、乙苯、己内酰胺、石脑油、氧化亚铜、天然气（甲烷）、燃料油、废矿物油、废涂料等。现有工程最大的 Q 值计算结果如下表所示。

表 10.1-1 环境风险物质最大存在量与临界量比值 Q

区域	类别	危险物质名称	最大占比%	CAS 号	最大存在总量 qn（t）	临界值 Qn(t)	Q 值
特船区	车间底漆（21600L）	异丙醇	6%	67-63-0	1.685	10	0.1685
		1-丁醇	6%	71-36-3	1.685	10	0.1685
	硅酸锌涂料稀释剂（1040L）	1-丁醇	10%	71-36-3	0.090	10	0.0090
		异丙醇	30%	67-63-0	0.271	10	0.0271
	通用环氧漆 510A 组分（12900L）	二甲苯	2%	1330-20-7	0.405	10	0.0405
		环氧氯丙烷	5%	106-89-8	1.012	10	0.1012
		乙苯	2%	100-41-4	0.405	10	0.0405
		1-丁醇	3%	71-36-3	0.607	10	0.0607
	通用环氧漆	二甲苯	3%	1330-20-7	0.122	10	0.0122

	510B 组分（4200L）	1-丁醇	13%	71-36-3	0.530	10	0.0530
		乙苯	10%	100-41-4	0.407	10	0.0407
		乙二胺	10%	107-15-3	0.407	10	0.0407
	稀释剂 1（1100L）	轻芳烃溶剂石脑油（石油）	76%	64742-95-6	0.719	2500	0.0003
		二甲苯	3%	1330-20-7	0.028	10	0.0028
		1-丁醇	16%	71-36-3	0.151	10	0.0151
		乙苯	5%	100-41-4	0.047	10	0.0047
	聚氨酯面漆 A 组分（3200L）	二甲苯	2%	1330-20-7	0.076	10	0.0076
		轻芳烃溶剂石脑油（石油）	13%	64742-95-6	0.496	2500	0.0002
		乙苯	5%	100-41-4	0.191	10	0.0191
	聚氨酯面漆 B 组分（320L）	轻芳烃溶剂石脑油（石油）	10%	64742-95-6	0.036	2500	1.45E-05
	稀释剂 2（180L）	二甲苯	10%	1330-20-7	0.016	10	0.0016
		乙苯	70%	100-41-4	0.110	10	0.0110
	防锈油（200L）	加氢的石油磺化重石脑油	35%	/	0.067	2500	2.66E-05
		二甲苯	3%	1330-20-7	0.006	10	0.0006
		乙苯	3%	100-41-4	0.006	10	0.0006
	稀释剂 3（20L）	加氢的石油磺化重石脑油	100%	/	0.016	2500	6.24E-06
	环氧底漆 A 组分（3600L）	二甲苯	3%	1330-20-7	0.108	10	0.0108
		乙苯	5%	100-41-4	0.180	10	0.0180
		1-丁醇	5%	71-36-3	0.180	10	0.0180
		加氢的石油磺化重石脑油	12%	/	0.432	2500	0.0002
	环氧底漆 B 组分（900L）	二甲苯	2%	1330-20-7	0.017	10	0.0017
		1-丁醇	20%	71-36-3	0.166	10	0.0166
		乙苯	10%	100-41-4	0.083	10	0.0083
		加氢的石油磺化重石脑油	10%	/	0.083	2500	3.33E-05
	防污漆（700L）	氧化亚铜	38%	1317-39-1	0.378	0.25	1.5119
		二甲苯	1.5%	1330-20-7	0.017	10	0.0017
		乙苯	3%	100-41-4	0.034	10	0.0034
		铜吡硫	3%	14915-37-8	0.007	0.25	0.0270
		轻芳烃溶剂石脑	14.5%	64742-95-6	0.144	2500	0.0001
	稀释剂 4（40L）	二甲苯	10%	1330-20-7	0.003	10	0.0003
		乙苯	25%	100-41-4	0.009	10	0.0009
		轻芳烃溶剂石脑油（石油）	65%	64742-95-6	0.023	2500	9.05E-06
	焊料		1.8%	/	0.584925	0.25	2.3397

	UV 油墨（1t）	己内酰胺	1%	105-60-2	0.01	5	0.005
	废矿物油		100%	/	11.7	2500	0.005
	废涂料		/	/	14.5	10	1.45
	天然气（甲烷）		100%	74-82-8	42.6	10	4.26
	船坞/码头	燃料油	100	/	644.013	2500	0.2576
风险物质 Q 值∑							10.76

本项目与现有工程的行业及生产工艺相同，M 值判断详见**表 10.2-2**，现有工程行业及生产工艺（M）为 15，属于 M2，危险物质及工艺系统危险性为 P2。

大气环境敏感程度为 E1，大气环境风险潜势为 IV 级；地表水环境敏感程度为 E1，地表水环境风险潜势为 IV 级；地下水环境敏感程度为 E3，地下水环境风险潜势为III级；现有工程综合环境风险潜势为 IV 级。

10.1.2 现有工程环境风险影响分析

（1）泄漏事故

现有工程涉及异丙醇、丁醇、二甲苯、乙苯、己内酰胺、石脑油、氧化亚铜、天然气（甲烷）、燃料油、废矿物油、废涂料等危险物质。根据已批复的环评报告，7 号稀释剂发生泄漏和 LNG 储罐发生泄漏为现有项目泄漏最大可信事故。7 号稀释剂发生泄漏时，在 F 稳定度下，各计算点落地二甲苯、乙苯浓度均未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，各敏感目标处二甲苯、乙苯落地浓度均未超出毒性终点浓度-2。达到乙苯嗅阈值浓度最大距离约 410m，距离涂料库最近敏感目标为西北侧 1.6km 的清水苑，乙苯最大落地浓度为 0.01mg/m^3，未超出嗅阈值，不会对其产生嗅阈值影响。LNG 储罐泄漏后，甲烷吸收周围的热量汽化蒸发，为瞬时蒸发，各计算点落地甲烷浓度均未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

（2）火灾事故

涂料库发生火灾后，产生次生污染物 CO，各计算点落地 CO 浓度均未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

（3）溢油事故

现有工程最大单舱载油量为 644.013t，溢油位置为事故易发的港池外侧靠近长兴水道处。根据预测，在不利潮型条件下，溢油事故发生后，油膜到达上海炮台湾湿地森林公园和上海滨江森林公园的最短时间分别约为 11h 和 10.5h，到达青草沙饮用水源保护

区的最短时间约为 15h，到达青草沙水库取水口的最短时间约为 30h，到达九段沙湿地自然保护区的最短时间约为 1.5h，到达崇明东滩鸟类和中华鲟自然保护区的最短时间约为 33h。

10.1.3 现有工程环境风险防范措施

一、火灾、爆炸防范措施

（1）根据贮存物质特性和仓库条件，必须配置相应的消防设备、设施和灭火药剂。并配备经过培训的兼职和专职的消防人员；

（2）贮存化学品建筑物内应根据仓库条件安装火灾报警系统；

（3）按规范划分危险区，保证防火防爆距离；严格区域动火作业审批程序，容器、管道检修动火前必须通风换气和检测分析，做到“五不动火”原则；

（4）预防摩擦撞击。禁火区内严禁有金属摩擦、撞击，要求使用的设备和工具具有防爆功能，包括不能穿钉鞋。机转设备保持良好的润滑和冷却；

（5）避免电气和静电火花。设备管道等都采用工业静电接地措施；建、构筑物均设防雷设施；所有的电缆及电缆桥架选用阻燃型。在操作上要注意介质输送流速的控制，具备良好的防静电作业用品；

（6）厂区内按照国家地方要求设置了消防泵、室内外消火栓系统，配备有各型灭火器；天然气站按照重点危险化学品源配置了独立的可燃气体泄漏探测报警，充瓶设施设有安全阀，防止充装过程中发生泄漏。整个燃气站按照危险化学品防爆设计配备了安全设施；油漆库设置完善的消防和火灾探测报警系统，减少火灾损失；定期对安全设施、可燃气体检测报警仪等进行检查、校核，按时维修，确保投运率、完好率达到 100%；

（7）企业自建有消防站，拥有 2 辆消防车及 1 辆消防指挥车。

二、建筑安全防范

按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)对于不同火灾危险性类别的防火间距要求，设置各生产装置及仓库的各类设备、建构筑物之间的防火间距。厂区消防车道符合有关规范的要求。

三、危险化学品贮存安全防范措施

（1）严格按照相关设计规范和要求落实防护设施，制定安全操作规章制度，加强

安全意识教育，加强监督管理，消除事故隐患；

（2）尽量减少化学物质的贮存量，加强流通，以降低事故发生的强度，减少事故排放源强；

（3）配备专业技术人员负责管理，同时配备必要的个人防护用品。库内物质分类存放，禁忌混合存放；

（4）各类危险化学品应包装完好无损，不同化学品之间应隔开存放；

（5）在仓库内，安装防爆的电气照明设备，安装可燃气体检测报警器；

（6）油漆库内配备风险防范设施有静电消除器、防爆排气扇、CO_2 灭活器、黄沙箱及推车式干粉等；

（7）化学危险品的养护：①化学品入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏；②化学品入库后应采取适当的养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏等，应及时处理；③库房温度、湿度应严格控制、经常检查，发现变化及时调整；④禁止用翻斗车、铲车搬运易燃易爆物品；⑤禁止混装不相容类别的危险化学品；⑥根据不同物料，提出吸附、覆盖、消除材料，用于应急处理；

（8）涂料库地面进行防渗设计，铺设 2mm 环氧地坪，仓库进口设挡水斜坡，并配备防汛沙包阻挡泄漏；

（9）加强作业时巡视检查。建立系统规范的评估、审批、作业、监护、救援、应急程序、事故报告等管理制度。

四、事故废水防范措施

设置 1 座 150m^3 事故应急池，可收集可能会产生的事故废水。同时雨水总排口设置有截止阀，事故状态下可防止废水进入雨水管网而排入地表水环境。

本厂在车间和罐区周围设有地沟和事故水收集管网，当发生泄漏或火灾事故消防水系统启用时，事故废水/消防废水可全部经泵输送至事故应急池。

项目清净雨水通过市政雨水管网排入就近河道，应加强日常检查，保证雨水阀日常处于切断状态，若一旦出现净下水（雨水）系统污染，可将污染雨水截流。

在生产车间、涂料库和罐区周围设有地沟、边沟以及事故水收集管网（雨水管网），当发生泄漏或火灾爆炸事故时，现有项目事故废水量为 144m^3，事故废水/消防废水可

全部引入厂区有效容积 150m^3 的事故应急池；厂区雨水总排口设截止阀，当发生事故后关闭截止阀，截断雨水管网，以免污染水体，截止阀日常保持关闭状态，雨水排放前进行巡检，防止受污染的雨水或事故废水通过雨水排口进入周边地表水系统，污染地表水。

五、环境安全管理措施

（1）公司组织机构中设置安环部门，配备专业人员负责全厂的环境、健康和安全。

（2）项目建设过程中严格执行“三同时”制度，配合有关主管部门和设计、施工单位确保各项安全防范措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

（3）加强对设备运行的监视、检查、定期维修保养，保持设备、设施、仪表的完好状态。对发生过的事故或未遂事件、故障、异常工艺条件和操作失误等，作详细记录和原因分析，并找出改进措施。收集、分析国内外的有关案例，类比项目具体情况，加强安全技术、管理等方面的有效措施，防止类似事故的发生。

（4）针对生产、储运过程中的潜在风险和危害，制定应急预案，应急预案应与长兴岛整体应急预案相衔接，尽可能借助社会救援，使损失和对环境的污染降到最低。每半年开展一次应急预案的演习，提高应急处置能力。

（5）对各类报警装置、检测器等应定期检验，防止失效，对不安全因素进行及时处理和整改。

（6）对安全专用设施和设备(如安全防护设施、通风设施、消防设施、应急救援器材及急救药品等)以及劳防用品，有专人维修和管理，确保设施、设备正常运行和有效使用；专人监督检查各防护装置的运行操作及备品备件的情况，发现问题及时解决。

（7）生产、使用和储存危险化学品应遵守《危险化学品安全管理条例》、《上海市危险化学品安全管理办法》等有关法规、标准；针对厂内危险物质的使用、储存、处置设置专门的规程，确保所有危险物质的使用、储存、处置的全过程处于安全可控状态。

（8）按《企业职工劳动安全卫生教育管理规定》（劳部发[1995]405 号）要求，建立定期安全教育培训考核制度，不断提高生产、管理人员的安全操作技能和自我保护意识。定期对所有从业人员进行安全培训教育，使员工掌握各类危险物质的特性及防护措施，熟悉生产过程中潜在的风险隐患及其处理方法，严格按规程操作，杜绝违章作业。不断提高生产、管理人员的安全操作技能和自我保护意识。

六、溢油事故风险防范措施

（1）施工及试航期间需制订切实有效的安全管理措施和突发性事故的应急预案，预案应包括应急事故组织机构、应急救援队伍、应急设施及物质的配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等内容。

（2）施工单位、施工船舶及试航船舶必须根据航道动态，合理安排施工作业面，认真执行当地港口的港章和其他航行规则。

（3）要加强对施工作业船舶的安全管理。参加施工作业的船舶必须经过相关的安全检查，有关人员必须经过水上作业的相关安全培训和教育，并认真落实施工作业的安全措施和发生突发情况的应急措施。

（4）要加强工程施工期间施工区附近水域的通航环境的安全管理。为确保船舶航行安全，施工作业期间，作业船只应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定，以避免航行船舶与施工船舶之间发生相撞从而引发溢油事故的发生。

（5）施工作业开工前按规定向海事局有关部门申请办妥水上水下施工作业手续，划定施工界限，获得施工许可，申请发布有关施工作业航行通告和航行警告。遵守海事部门的现场监管；研究航行和作业船舶的干扰问题，制订相互避让办法。

制定准确的试航船舶离泊计划，安排好各类船舶的离泊时间，留足停泊长度，防止大型船舶在工程前沿长时间等泊而影响过往船舶的航行。制定准确的航行线路，防止与过往船舶发生碰撞。

（6）标定水域自然保护区、捕捞区等环境敏感区的范围，及时公布，避免施工船舶、试航船舶进入保护区等环境敏感区造成安全事故。一旦出现事故时及时通知保护区及渔业生产主管部门，做好减少污染准备。

（7）建立避台防汛应急预案，当风力达到施工船舶、试航船舶的抗风等级前，应停止作业，当气象预报风力超过船舶抗风等级前，应提前撤离作业现场，择地避风。

（8）加强对船舶操作人员的技术培训，提高施工人员的安全意识和环境保护意识，严格操作规程，杜绝船舶供油作业中溢油事故的发生。

（9）认真落实船舶防污染措施，做好船舶垃圾、残油、含油污水等污染物、废弃物的接收和处置工作。船舶一旦发生污染水域事故，应尽力采取控制和消除污染的措施，

同时向海事主管机关报告，接受调查处理。

（10）施工、运行期船舶及码头和船坞内应配备围油栏、吸油毡、撇油器等设备，一旦发生溢油，第一时间把油膜控制在小范围水域内，及时向海事等有关部门汇报，启动应急计划，最短时间内把油膜清除完毕，避免潮流和风况变化后对溢油泄漏处置工作带来更大的难度。

10.2 本项目环境风险调查

10.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）环境风险物质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的环境风险物质主要为各类涂料（含稀释剂）、天然气、船舶燃料油、废矿物油、废涂料、焊材、胶粘剂等。各类涂料（含稀释剂）、天然气、船舶燃料油、废矿物油、废涂料等依托现有环境风险单元（涂料库、LNG 气化站、危废库、预处理线、涂装车间、船坞、舾装码头、总组平台）贮存或使用，依托单元所涉及的环境风险物质种类不增加，涉及的危险物质主要为异丙醇、丁醇、二甲苯、乙苯、己内酰胺、石脑油、铜、天然气（甲烷）、燃料油、废矿物油、废涂料等；各类涂料（含稀释剂）、废矿物油、废涂料的最大在线量增加，其余环境风险物质的最大在线量不变。本项目新增环境风险单元为 1#、2#周转材料仓库、平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、部件装焊场，新增环境风险物质焊材、胶粘剂，涉及的新增危险物质成分为 MDI、锰。本项目建成后，全厂 Q 值计算结果如下表所示。

表 10.2-1 全厂 Q 值计算

序号	类别	危险物质名称	最大占比%	CAS 号	最大存在总量 qn（t）	临界值 Qn(t)	Q 值
1	无机硅酸锌车间底漆 A（2760L）	异丙醇	6	67-63-0	0.311	10	0.0311
		正丁醇	6	71-36-3	0.311	10	0.0311
		石油醚	2.5	8032-32-4	0.130	10	0.0130
2	无机硅酸锌车间底漆 B（3160L）	异丙醇	10	67-63-0	0.259	10	0.0259
		正丁醇	10	71-36-3	0.259	10	0.0259
		石油醚	5	8032-32-4	0.130	10	0.0130
3	通用环氧漆 510A（20060L）	二甲苯	2	1330-20-7	0.648	10	0.0648
		环氧氯丙烷	2.5	106-89-8	0.810	10	0.0810
		正丁醇	3	71-36-3	0.973	10	0.0973
		乙苯	1.5	100-41-4	0.486	10	0.0486
4	通用环氧漆	二甲苯	5	1330-20-7	0.327	10	0.0327

序号	类别	危险物质名称	最大占比%	CAS 号	最大存在总量 qn（t）	临界值 Qn(t)	Q 值
	510B（6740L）	正丁醇	10	71-36-3	0.654	10	0.0654
		乙苯	6	100-41-4	0.392	10	0.0392
		乙二胺	14	107-15-3	0.915	10	0.0915
5	改性醇酸底漆（1100L）	轻石脑油	7.5	64742-95-6	0.125	2500	0.0000
		重石脑油	12	64742-82-1	0.200	2500	0.0001
		二甲苯	2.5	1330-20-7	0.042	10	0.0042
		乙苯	1	100-41-4	0.017	10	0.0017
6	自抛光防污漆（3960L）	氧化亚铜	43	1317-39-1	2.896	0.25	11.5840
		二甲苯	2.5	1330-20-7	0.190	10	0.0190
		乙苯	0.5	100-41-4	0.038	10	0.0038
		铜吡硫	3	14915-37-8	0.046	0.25	0.1829
		轻芳烃溶剂石脑油(石油)	10	64742-95-6	0.758	2500	0.0003
7	佐敦 17 号稀释剂（5500L）	轻芳烃溶剂石脑油(石油)	79	64742-95-6	3.737	2500	0.0015
		二甲苯	2.5	1330-20-7	0.118	10	0.0118
		正丁醇	17.5	71-36-3	0.828	10	0.0828
		乙苯	1	100-41-4	0.047	10	0.0047
8	无溶剂环氧专用漆 B（3060L）	乙苯	0.3	100-41-4	0.010	10	0.0010
9	聚氨酯胶粘剂 XPU18045 B（1.464t）	MDI	15	26447-40-5	0.220	0.5	0.4392
10	焊料	锰	1.8	/	2.055	0.25	8.22
11	UV 油墨（1t）	己内酰胺	1%	105-60-2	0.01	5	0.005
12	废矿物油		100%	/	32	2500	0.0128
13	废涂料		/	/	41.635	10	4.1635
14	天然气（甲烷）		100%	74-82-8	42.6	10	4.26
15	船坞/码头	燃料油	100	/	644.013	2500	0.2576
16	现有项目特船区油漆、稀释剂						2.4561
风险物质 Q 值∑							32.37

本项目建成后，全厂风险单元 Q 值为 32.37，属于 10≤Q < 100。

（2）行业及生产工艺（M）

本项目工艺系统危险性参考 HJ169-2018 附录 C 中评估生产工艺情况。具体打分情况见下表。由表可见，企业的行业及生产工艺（M）为 15，属于 M2。

表 10.2-2 本项目生产工艺评估

行业	评估依据	分值	企业实际情况	打分
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	10/套	本项目生产工艺为涂装	0

行业	评估依据	分值	企业实际情况	打分
	艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺			
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	不涉及 300℃以上的高温工艺，不涉及 10Mpa 以上的工艺	0
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	本项目涉及在码头进行喷涂作业，涉及危险物质	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（不含城镇燃气管线）	10	不涉及	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	涂装工艺使用涂料类危险物质、危废仓库贮存危险物质	5
合计				15

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定，项目危险物质及工艺系统危险性为 P2。

表 10.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判定（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	**M2**	**M3**	**M4**
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

10.2.2 环境敏感程度（E）的分级

根据 HJ169-2018 附录 D，本项目大气环境敏感程度为 E1，地表水环境敏感程度为 E1，地下水环境敏感程度为 E3。各要素环境敏感程度分级判定过程见表 10.2-4。

表 10.2-4 环境敏感程度分级

环境要素	环境敏感程度	级别判定
大气	根据调查，周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 D，大气环境敏感程度为 E1。	E1
地表水	厂区雨水接入市政雨水管网后排入长江，长江地表水环境功能为 II 类，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 D 中表 D.3，地表水功能敏感性分区 F 属于敏感 F1。	E1
	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km	

环境要素	环境敏感程度	级别判定
	范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，涉及到青草沙水源区，环境敏感目标属于 S1。	
	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 D 中表 D.2，地表水环境敏感程度分级 E 为 E1。	
地下水	项目周边无集中式饮用水水源准保护区及其他与地下水环境相关的保护区，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 D 中表 D.6，地下水功能敏感性分区 G 为不敏感 G3。	E3
	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 D 中表 D.7，包气带防污性能分级 D 为 D2。	
	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 D 中表 D.5，地下水环境敏感程度分级 E 为 E3。	

10.2.3 环境风险潜势划分结果

本项目危险物质及工艺系统危险性、大气、地表水、地下水敏感程度见表 10.2-5，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险潜势为 IV 级，地表水环境风险潜势为 IV 级，地下水环境风险潜势为III级，环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此全厂环境风险潜势为 IV 级。

表 10.2-5 全厂环境风险潜势划分表

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分
	P	E	
大气	P2	E1	IV
地表水	P2	E1	IV
地下水	P2	E3	III

10.2.4 评价工作等级和范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，风险评价等级依据环境风险潜势，则大气环境、地表水、地下水风险评价等级分别是一级、一级和二级，取各要素等级高者，项目环境风险评价工作等级为一级。项目大气环境风险评价范围为项目边界外 5km。地表水风险评价范围取溢油事故 72h 后油膜到达范围，即 1#材料码头上游 39.73km，1#材料码头下游 70.53km，适当扩大至水环境保护目标内受影响的水域。地下水评价范围根据区域水文地质单元确定，即西侧以江南造船厂港池为界，北侧以南环河为界，东南侧以长江为界。

表 10.2-6 本项目评价工作等级判定

环境风险潜势	III	IV	III
评价工作等级	一（大气）	一（地表水）	二（地下水）

10.3 环境风险识别

10.3.1 物质危险性识别

本项目风险物质危险性识别详见表 10.3-1。

表 10.3-1 本项目主要危险物质特性

物质名称	CAS 号	危险性类别	理化特性	急性毒性	
				LD_{50}（mg/kg）	LC_{50}（mg/m^3）
异丙醇	67-63-0	易燃液态物质	外观：无色透明液体 熔点：-88.5℃ 沸点：80.3℃ 闪点：12℃ 饱和蒸气压：4.40kPa（20℃）	5045（大鼠经口）	无资料
二甲苯	1330-20-7	有毒液态物质	外观：无色透明液体 沸点：144.4℃ 熔点：-25.5℃ 饱和蒸汽压:1.17（25℃） 相对密度：0.88	50000(大鼠经口)	4550(4 小时，大鼠吸入)
乙苯	100-41-4	有毒液态物质	外观：无色液体 熔点：-94.9℃ 沸点：136.2℃ 闪点：15℃ 饱和蒸汽压:1.27（25℃）	3500（大鼠经口）	55000(2 小时，大鼠吸入)
丁醇	71-36-3	易燃液态物质	外观：无色有酒精气味的液体 熔点：-89.5℃ 沸点：117.2℃ 闪点：29℃ 蒸汽压：557Pa（20℃）	4360(大鼠经口）	24240（大鼠吸入）
天然气（甲烷）	/	易燃易爆气态物质	外观：无色气体 沸点：-160℃	无资料	无资料
石脑油	/	易燃液态物质	外观：无色或浅黄色液体 沸点：20～160℃	无资料	16000（4h，大鼠吸入）
己内酰胺	105-60-2	易燃固态物质	外观：有薄荷香味的白色小叶片状结晶体 沸点：69.2℃	1210（大鼠经口）	无资料
氧化亚铜	/	重金属及其化合物	外观：红色或暗红色八面立方晶系结晶性粉末 熔点：1235℃	无资料	无资料
锰	7439-96-5	重金属	外观：浅灰色金属，性脆 熔点：1244℃	9000（大鼠经口）	无资料

MDI	26447-40-5	有毒液态物质	外观：淡黄色透明液体 熔点：42-45℃ 沸点：373.4℃ 闪点：154℃ 饱和蒸汽压:0.07（25℃）	5800（大鼠经口）	14ppm(4 小时大鼠吸入)
废矿物油	/	其他类物质及污染物	/	无资料	无资料
废涂料	/	其他类物质及污染物	/	无资料	无资料
船舶燃料油（柴油）	/	易燃液态物质	外观：稍有粘性的棕色液体 沸点：180~410℃	无资料	无资料

10.3.2 生产系统危险性识别

本项目涉及的环境风险物质主要为各类涂料（含稀释剂）、天然气、船舶燃料油、废矿物油、废涂料、焊材、胶粘剂等。各类涂料（含稀释剂）依托现有涂料库贮存并在现有预处理线、涂装车间、船坞、舾装码头使用，天然气依托现有 LNG 气化站贮存，船舶燃料油在现有船坞、舾装码头使用，废矿物油、废涂料依托现有危废库暂存，焊材在平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、部件装焊场等各使用单元贮存并使用，胶粘剂在新建 1#、2#周转材料仓库贮存。

按生产工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别结果，本项目危险单元包括依托的现有项目环境风险单元（涂料库、LNG 气化站、危废库、预处理线、涂装车间、船坞、舾装码头、总组平台）以及本项目新增的环境风险单元（1#、2#周转材料仓库、平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、部件装焊场）。划分结果见下表。

表 10.3-2 建设项目风险单元划分结果表

序号	危险单元	风险源	涉及的危险物质	最大存在量 qn/t
1	涂料库	涂料库	油漆、稀释剂	10 万 L
2	危废库	危废库	废矿物油	32
			废涂料	41.635
3	LNG 气化站	天然气储罐	天然气	42.6
4	平面分段装焊车间	平面分段装焊车间	焊材（锰）	0.555
5	曲面分段装焊车间	曲面分段装焊车间	焊材（锰）	0.318
6	舾装模块中心	舾装模块中心	焊材（锰）	0.079
7	部件装焊场	部件装焊场	焊材（锰）	0.2

序号	危险单元	风险源	涉及的危险物质	最大存在量 qn/t
8	预处理线	预处理线	油漆、稀释剂	3.776
9	涂装车间	涂装车间	油漆、稀释剂	14.882
10	船坞及总组平台	船坞及总组平台	焊材（锰）	0.787
			油漆、稀释剂	2.632
11	舾装码头	舾装码头	焊材（锰）	0.116
			油漆、稀释剂	3.026
			船舶燃料油	644.013
12	1#、2#周转材料仓库	1#、2#周转材料仓库	胶粘剂	100

10.3.3 环境风险类型及危害分析

根据有毒有害物质排放起因，项目风险类型分为泄漏、火灾和爆炸 3 种，其中火灾和爆炸还可能引发伴生/次生事故。根据排放途径分析，受影响的环境要素为大气环境、水环境、土壤和地下水环境。各类涂料（含稀释剂）、船舶燃料油、废矿物油、废涂料、胶粘剂等液态物料泄漏，有害气体挥发进入大气，或泄漏危险物质渗入土壤和地下水；泄漏的液态物料、焊材遇明火发生火灾、爆炸事故，引发伴生/次生有毒有害污染物排放；天然气贮存、输送过程中管路、阀门缺陷，发生泄漏，遇高温或明火发生爆炸事故引发伴生/次生有毒有害污染物排放；火灾、爆炸事故的消防措施等事故应急处理引起伴生/次生事故风险（事故废水）。

10.3.4 风险识别结果

综上，项目环境风险识别结果见表 10.3-3。

表 10.3-3 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	涂料库	涂料库	各类涂料（含稀释剂）	泄漏、火灾、爆炸	大气 地表水 地下水	周边居民、学校、河流
2	危废库	危废库	废矿物油、废涂料	泄漏、火灾、爆炸	大气 地表水 地下水	周边居民、学校、河流
3	LNG 气化站	天然气储罐	天然气	泄漏、火灾、爆炸	大气 地表水 地下水	周边居民、学校、河流
4	预处理线	预处理线	各类涂料（含稀释剂）	泄漏、火灾、爆炸	大气 地表水 地下水	周边居民、学校、河流
5	涂装车间	涂装车间	各类涂料（含稀释剂）	泄漏、火灾、爆炸	大气 地表水 地下水	周边居民、学校、河流

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
6	船坞及总组平台	船坞及总组平台	各类涂料（含稀释剂）	泄漏、火灾、爆炸	大气 地表水 地下水	周边居民、学校、河流
7	舾装码头	舾装码头	各类涂料（含稀释剂）、船舶燃料油	泄漏、火灾、爆炸	大气 地表水 地下水	周边居民、学校、河流
8	1#、2#周转材料仓库	1#、2#周转材料仓库	胶粘剂	泄漏、火灾、爆炸	大气 地表水 地下水	周边居民、学校、河流
9	平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、部件装焊场	平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、部件装焊场	焊材	火灾	大气 地表水 地下水	周边居民、学校、河流

10.4 事故源项分析

10.4.1 事故环节分析

根据上述风险识别及事故原因分析，本项目涉及的危险物质具有易燃、易爆特性，部分物质为气态或者挥发性较高。一旦包装破损，液体化学品将泄漏进入环境，其挥发的气体将造成环境空气污染和健康危害，气态物质则直接进入环境；如易燃物质泄漏遇明火则将引发火灾爆炸事故，遇热挥发的物质及火灾燃烧烟气进入大气将造成环境空气污染和健康危害；泄漏液体或灭火过程产生的消防废水如随雨水系统进入河道，对河道水质造成污染，如渗入地表，将造成土壤、地下水污染。项目事故类型及影响途径见下图。

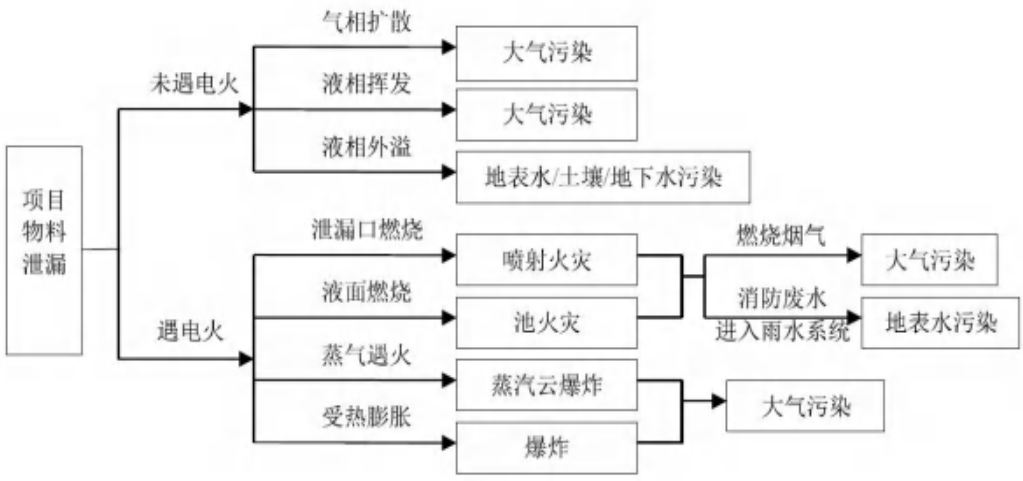


图 10.4-1　事故类型及环境影响途径

10.4.2 最大可信事故

事故风险识别和事故因素分析表明，本项目环境风险事故情形主要为：各类涂料（含稀释剂）、船舶燃料油、废矿物油、废涂料、胶粘剂等液态物料泄漏，有害气体挥发进入大气，或泄漏危险物质渗入土壤和地下水；泄漏的液态物料、焊材遇明火发生火灾、爆炸事故，引发伴生/次生有毒有害污染物排放；天然气贮存、输送过程中管路、阀门缺陷，发生泄漏，遇高温或明火发生爆炸事故引发伴生/次生有毒有害污染物排放；火灾、爆炸事故的消防措施等事故应急处理引起伴生/次生事故风险（事故废水）。

（1）泄漏事故

结合本项目涉及的危险物质的毒性及挥发性、最大贮存量和使用情况及包装规格，确定本项目泄漏的最大可信事故为危废库的废涂料包装桶破裂发生泄漏。废涂料涉及的危险物质主要为二甲苯、丁醇、异丙醇、乙苯等危险物质，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），选取大气毒性终点浓度较低的二甲苯挥发产生的环境风险影响作为最大可信事故分析。

（2）火灾、爆炸事故

根据危险单元的 Q 值、危险物质的碳含量筛选火灾、爆炸事故源，详见表 10.4-1。

表 10.4-1 火灾、爆炸事故源筛选表

危险单元	风险物质	Q 值	碳含量%	事故源
涂料库	油漆、稀释剂	13.007	85	涂料库 Q 值大，碳含量高，作为火灾、爆炸事故源
危废库	废矿物油、废涂料	4.176	85	
LNG 气化站	天然气	4.26	75	
1#、2#周转材料仓库	胶粘剂	0.439	85	

涂料库中风险物质处于最大储存量（Q≤100），结合各物质 LC_{50}，根据风险导则可判断得出：涂料库发生火灾时，以上物质未参与燃烧有毒有害物质的释放比例为 0，具体过程情况见下表。因此，本报告中不考虑未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发至大气，仅考虑燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响。

表 10.4-2 未完全燃烧物质释放比例

物质	CAS 号	$LC_{50}mg/m^3$	未完全燃烧物质释放比例%
二甲苯	1330-20-7	4550	0
异丙醇	67-63-0	/	0
丁醇	71-36-3	24240	0
乙苯	100-41-4	55000	0

物质	CAS 号	$LC_{50}mg/m^3$	未完全燃烧物质释放比例%
石脑油	/	16000	0
根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附表 F.4，当 Q≤100、LC_{50}＞1000 时，火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例为 0%。			

综合考虑，涂料库内存放的涂料或稀释剂包装桶发生泄漏，遇明火发生火灾或爆炸，涂料库内同一防火间隔范围内的各类涂料（含稀释剂）中有机物不完全燃烧产生 CO 次生风险也作为火灾影响的最大可信事故。

10.4.3 确定风险源强

（1）泄漏

危废库废涂料桶包装规格为 200L/桶，二甲苯最大含量不超过 47g/L，则二甲苯的最大泄漏量为 9.4kg。单桶涂料全部泄漏后，在危废库内形成自由液池。液池厚度参照《工业污染事故评价技术手册》，取 5mm。泄漏液体在围堰内形成液池，液池面积约 40m²，液面在风速作用下发生质量蒸发，质量蒸发速度计算公式为：

$$Q_3=\alpha p\frac{M}{RT_0}u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}}r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：

Q_3—质量蒸发速度，kg/s；

a，n—大气稳定度系数；

p—液体表面蒸气压；

R—气体常数，为 8.314J/（mol·K）；

T_0—环境温度；

u—风速，1.5m/s；

r—液池半径，m；

M—物质的摩尔质量，二甲苯为 0.106kg/mol。

表 10.4-3 涂料库泄漏源强一览表

事故类型	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
泄漏	废涂料桶泄漏	危废库	二甲苯	大气	9.4	6.87	蒸发速率：0.0038kg/s F 稳定度

（3）一氧化碳产生量计算

油漆和稀释剂存放涂料库内，最大存储量为 10 万 L（折合约 160 吨），设置隔离储存，单个储存单元最大储存量为 5 万 L（折合约 80 吨）。涂料库内设置有可燃气体监测探头，可在短时间内监测到火灾产生的烟气并采取喷淋等消防措施控制火势。考虑涂料包装桶破裂发生泄漏，遇明火燃烧并导致同一储存单元稀释剂及油漆包装桶全部燃烧，持续燃烧时间 60min，产生火灾伴生产物 CO。

燃爆次生物 CO 的计算参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），火灾伴生/次生中 CO 产生量的计算公式为：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：G_{CO}——一氧化碳的产生量，kg/s

C——物质中碳的质量百分比含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，%，取 1.5%~6%，本评价取 3%；

Q——参与燃烧的物质量，t/s。

表 10.4-4 泄漏火灾伴生/次生一氧化碳产生量和释放源强

位置	环境风险物质	碳的质量百分含量(%)	物质燃烧量(t)	CO 产生量(kg)	燃烧时间(min)	CO 释放速率(kg/s)
涂料库	油漆、稀释剂	85	80	4753.2	60	1.32

10.4.4 最大可信事故概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，项目最大可信事故发生概率见下表。

表 10.4-5 项目最大可信事故发生概率

位置	最大可信事故	发生概率
危废库	废涂料桶桶破裂，发生泄漏	5×10^{-6}/a
涂料库	涂料桶破裂，发生泄漏，遇明火发生火灾	5×10^{-6}/a

10.5 事故后果计算与分析

10.5.1 预测气象条件

选取最不利气象条件 F 稳定度、1.5m/s 风速、25℃、50%相对湿度进行预测。

最常见气象条件为 D 稳定度、2.71m/s 风速、31.41℃、90%相对湿度进行预测。

10.5.2 预测模式

（1）理查德森数

根据源项分析结果，采用《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 G，通过对比排放时间 Td 和污染物到达最近的受体点的时间 T 确定：

$$T=2X/Ur$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；本项目最近受体点距涂料库约 440m；

Ur——10m 高处风速，m/s。假设风速和风险在 T 时间段内保持不变；本项目选取最不利气象 1.5m/s。

根据计算，T 结果为 586s，二甲苯的 Td 均大于 T，属于连续排放，泄漏后快速吸收周围的热量汽化蒸发，属于瞬时排放。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 G 理查德森定义及计算公式，判断烟团/烟羽是否为重质气体。

瞬时排放公式如下：

$$R_i=\frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

连续排放时公式为：

$$R_i=\frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：ρrel—排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρa—环境空气密度，kg/m^3；

Q—连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Qt—瞬时排放的物质质量，kg；

Drel—初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur—10m 高处风速，m/s；

表 10.5-1 理查德森数参数及结果

参数名称	二甲苯
排放物质进入大气的初始密度 kg/m^3	1.2215
环境空气密度，kg/m^3	1.1854
连续排放烟羽的排放速率 kg/s	0.0038
初始的烟团宽度，m	7.14

10m 高处风速，m/s	1.5
理查德森数	0.034

二甲苯理查德森数小于 1/6，泄漏后扩散环境影响采用《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）中 AFTOX 模型预测下风向落地浓度及位置等。

表 10.5-2 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选型	参数	
基本情况	事故源经度/（°）	121.597482°	
	事故源纬度/（°）	31.217200°	
	事故源类型	泄漏、火灾	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象条件
	风速/（m/s）	1.5	2.71
	环境温度/℃	25	31.41
	相对湿度/%	50	90
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	0.03	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

由于 CO 进入大气的初始密度小于环境空气密度，因此直接判定为轻质气体，使用 AFTOX 模型预测。

10.5.3 预测结果

（1）废涂料桶泄漏

废涂料桶泄漏事故发生后不同距离处最大落地浓度及出现距离见表 10.5-3。各敏感目标处浓度情况见表 10.5-4、10.5-5。

表 10.5-3 废涂料桶泄漏事故不同距离处最大落地浓度

距离(m)	二甲苯最不利气象条件		二甲苯最常见气象条件	
	浓度出现时间（min）	最大落地浓度 (mg/m^3)	浓度出现时间（min）	最大落地浓度 (mg/m^3)
10	0.11111	2363.4	0.061501	0.09622
60	0.66667	146.95	0.369	45.456
110	1.2222	54.391	0.67651	24.015
160	1.7778	29.254	0.98401	14.276
210	2.3333	18.617	1.2915	9.4894
260	2.8889	13.044	1.599	6.8057
310	3.4444	9.7266	1.9065	5.1474
360	4	7.5771	2.214	4.0475
410	4.5556	6.0968	2.5215	3.2781
460	5.1111	5.0295	2.829	2.7171
510	5.6667	4.232	3.1365	2.2946

610	6.7778	3.1359	3.7515	1.7089
710	7.8889	2.4318	4.3665	1.3295
810	9	1.95	4.9815	1.0686
910	10.111	1.6043	5.5966	0.88059
1010	11.222	1.347	6.2116	0.74029
1110	12.333	1.1498	6.8266	0.6325
1210	13.444	0.99488	7.4416	0.54772
1310	14.556	0.8708	8.0566	0.47971
1410	15.667	0.76504	8.6716	0.42169
1510	16.778	0.69823	9.2866	0.38496
1610	17.889	0.641	9.9016	0.35348
1710	19	0.59149	10.517	0.32624
1810	20.111	0.5483	11.132	0.30247
1910	21.222	0.51033	11.747	0.28157
2010	22.333	0.47673	12.362	0.26307
2510	27.889	0.3544	15.437	0.19567
3010	38.444	0.27804	18.512	0.15358
3510	44	0.22644	21.587	0.12511
4010	50.555	0.18953	24.662	0.10474
4510	57.111	0.16199	27.737	0.08953
4960	62.111	0.14265	34.504	0.078847

表 10.5-4 最不利气象条件下敏感目标处二甲苯落地浓度变化情况

时间 / 敏感点	预测条件：风速 1.5m/s，F 稳定度（mg/m³）					
	5min	10min	15min	20min	25min	30min
清水苑	0.0000	0.0000	0.9295	0.9295	0.9295	0.9295
中南江山美宸	0.0000	0.0000	0.8821	0.8821	0.8821	0.8821
江南造船集团职业技术学院	0.0000	0.0000	0.0000	0.6305	0.6305	0.6305
幸筑华庭	0.0000	0.0000	0.0000	0.5287	0.5287	0.5287
园沙小学	0.0000	0.0000	0.0000	0.5524	0.5524	0.5524
恒俪景苑	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4497	0.4497
长兴北庭	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3721
园沙幼儿园	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3701
东方渔港家园	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3660
庆丰村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3381
大兴村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
富民村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
江海村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
永发村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
民生村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
惠丰村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
新联村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
新春村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
公平村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

表 10.5-5 最常见气象条件下敏感目标处二甲苯落地浓度变化情况

时间 / 敏感点	预测条件：风速 2.71m/s，D 稳定度（mg/m³）					
	5min	10min	15min	20min	25min	30min

清水苑	0.0000	0.5119	0.5119	0.5119	0.5119	0.5119
中南江山美宸	0.0000	0.4859	0.4859	0.4859	0.4859	0.4859
江南造船集团职业技术学院	0.0000	0.3477	0.3477	0.3477	0.3477	0.3477
幸筑华庭	0.0000	0.0000	0.2917	0.2917	0.2917	0.2917
园沙小学	0.0000	0.0000	0.3047	0.3047	0.3047	0.3047
恒俪景苑	0.0000	0.0000	0.2482	0.2482	0.2482	0.2482
长兴北庭	0.0000	0.0000	0.2054	0.2054	0.2054	0.2054
园沙幼儿园	0.0000	0.0000	0.2043	0.2043	0.2043	0.2043
东方渔港家园	0.0000	0.0000	0.2021	0.2021	0.2021	0.2021
庆丰村	0.0000	0.0000	0.0000	0.1867	0.1867	0.1867
大兴村	0.0000	0.0000	0.0000	0.1375	0.1375	0.1375
富民村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0864
江海村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0801
永发村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1051	0.1051
民生村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1210	0.1210
惠丰村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1305	0.1305
新联村	0.0000	0.0000	0.0000	0.1398	0.1398	0.1398
新春村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1114	0.1114
公平村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1058	0.1058

（2）火灾、爆炸次生污染

事故后果预测采用《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）中 AFTOX 模式来预测下风向落地浓度。预测结果如下。

表 10.5-6 火灾事故不同距离处 CO 最大落地浓度

距离（m）	最不利气象条件		最常见气象条件	
	浓度出现时间（min）	高峰浓度(mg/m^3)	浓度出现时间（min）	高峰浓度(mg/m^3)
10	99.111	0	99.062	0
60	99.667	0	0.369	2.177E-27
110	1.2222	9.779E-29	0.67651	1.827E-08
160	1.7778	7.544E-15	0.98401	0.0012823
210	2.3333	7E-09	1.2915	0.11932
260	2.8889	9.99E-06	1.599	1.1698
310	3.4444	0.0007711	1.9065	4.2593
360	4	0.013015	2.214	9.3367
410	4.5556	0.091412	2.5215	15.364
460	5.1111	0.37213	2.829	21.252
510	5.6667	1.0576	3.1365	26.319
610	6.7778	4.3622	3.7515	33.154
710	7.8889	10.549	4.3665	36.107
810	9	18.792	4.9815	36.481
910	10.111	27.75	5.5966	35.385
1010	11.222	36.298	6.2116	33.549
1110	12.333	43.756	6.8266	31.431
1210	13.444	49.837	7.4416	29.195
1310	14.556	54.514	8.0566	27.154

1410	15.667	58.607	8.6716	25.302
1510	16.778	58.329	9.2866	23.624
1610	17.889	57.811	9.9016	22.104
1710	19	57.114	10.517	20.726
1810	20.111	56.286	11.132	19.476
1910	21.222	55.364	11.747	18.339
2010	22.333	54.377	12.362	17.302
2510	27.889	49.091	15.437	13.286
3010	33.444	44.015	18.512	10.586
3510	39	39.524	21.587	8.6813
4010	44.555	35.649	24.662	7.2817
4510	50.111	32.325	27.737	6.2194
4960	55.111	29.737	30.504	5.4658

表 10.5-7 最不利气象条件下敏感目标处 CO 落地浓度变化情况

时间 / 敏感点	预测条件：风速 1.5m/s，F 稳定度（mg/m³）					
	5min	20min	30min	40min	50min	60min
清水苑	0.0000	51.6575	51.6575	51.6575	51.6575	51.6575
中南江山美宸	0.0000	53.4723	53.4723	53.4723	53.4723	53.4723
江南造船集团职业技术学院	0.0000	57.3330	57.3330	57.3330	57.3330	57.3330
幸筑华庭	0.0000	55.5839	55.5839	55.5839	55.5839	55.5839
园沙小学	0.0000	56.0999	56.0999	56.0999	56.0999	56.0999
恒俪景苑	0.0000	0.0000	53.2733	53.2733	53.2733	53.2733
长兴北庭	0.0000	0.0000	49.9329	49.9329	49.9329	49.9329
园沙幼儿园	0.0000	0.0000	49.8277	49.8277	49.8277	49.8277
东方渔港家园	0.0000	0.0000	49.6175	49.6175	49.6175	49.6175
庆丰村	0.0000	0.0000	48.0521	48.0521	48.0521	48.0521
大兴村	0.0000	0.0000	0.0000	41.5634	41.5634	41.5634
富民村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	31.5791	31.5791
江海村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	30.0612
永发村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	35.7075	35.7075
民生村	0.0000	0.0000	0.0000	38.7583	38.7583	38.7583
惠丰村	0.0000	0.0000	0.0000	40.4263	40.4263	40.4263
新联村	0.0000	0.0000	0.0000	41.9217	41.9217	41.9217
新春村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	36.9590	36.9590
公平村	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	35.8514	35.8514

表 10.5-8 最常见气象条件下敏感目标处 CO 落地浓度变化情况

时间 / 敏感点	预测条件：风速 2.71m/s，D 稳定度（mg/m³）					
	5min	10min	25min	35min	45min	60min
清水苑	0.0000	28.1513	28.1513	28.1513	28.1513	28.1513
中南江山美宸	0.0000	27.3518	27.3518	27.3518	27.3518	27.3518
江南造船集团职业技术学院	0.0000	21.8235	21.8235	21.8235	21.8235	21.8235
幸筑华庭	0.0000	0.0000	18.9003	18.9003	18.9003	18.9003
园沙小学	0.0000	0.0000	19.6020	19.6020	19.6020	19.6020

恒俪景苑	0.0000	0.0000	16.4520	16.4520	16.4520	16.4520
长兴北庭	0.0000	0.0000	13.8953	13.8953	13.8953	13.8953
园沙幼儿园	0.0000	0.0000	13.8259	13.8259	13.8259	13.8259
东方渔港家园	0.0000	0.0000	13.6887	13.6887	13.6887	13.6887
庆丰村	0.0000	0.0000	12.7263	12.7263	12.7263	12.7263
大兴村	0.0000	0.0000	9.5215	9.5215	9.5215	9.5215
富民村	0.0000	0.0000	0.0000	5.9985	5.9985	5.9985
江海村	0.0000	0.0000	0.0000	5.5586	5.5586	5.5586
永发村	0.0000	0.0000	7.3079	7.3079	7.3079	7.3079
民生村	0.0000	0.0000	8.4005	8.4005	8.4005	8.4005
惠丰村	0.0000	0.0000	9.0520	9.0520	9.0520	9.0520
新联村	0.0000	0.0000	9.6741	9.6741	9.6741	9.6741
新春村	0.0000	0.0000	7.7418	7.7418	7.7418	7.7418
公平村	0.0000	0.0000	7.3568	7.3568	7.3568	7.3568

10.5.4 事故后果分析

（1）评价标准

表 10.5-9 事故风险预测结果（mg/m³）

污染物	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
二甲苯	11000	4000
CO	380	95

（2）后果分析

预测结果表明：

废涂料桶泄漏后，最常见气象条件及最不利气象条件下，各计算点二甲苯落地浓度未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，各敏感目标处二甲苯落地浓度未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

涂料库发生火灾后，产生次生污染物 CO 在最常见气象条件及最不利气象条件下，各计算点落地及各敏感目标处 CO 浓度均未超出毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

表 10.5-10 事故风险预测结果

污染物	泄漏时间	预测条件	影响程度
二甲苯	30min	风速 1.5m/s，F 稳定度	未出现超出大气毒性终点浓度-1 范围 未出现超出大气毒性终点浓度-2 范围
CO	60min	风速 1.5m/s，F 稳定度	未出现超出大气毒性终点浓度-1 范围 未出现超出大气毒性终点浓度-2 范围

10.6 地表水环境风险评价

10.6.1 事故废水

企业发生火灾事故时，消防废水可能混有项目涉及的物料，进入雨水管网，污染地

表水。因此对于消防废水，要有截流、收集和处理措施。应设置足够容量的收集装置，防止消防废水直接进入地表水。

参考中石油《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08190-2019），企业应设置足够储存事故排水的储存设施，储存设施包括事故池、事故罐、围堰内区域或其它可以容纳事故废水的容器。

事故废水储存设施总有效容积 $V_{总}$：

$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{MAX}+V_4+V_5$

$V_{总}$：事故废水储存设施总有效容积，m^3。

V_1：收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的液态物料量，m^3。

V_2：发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3。参考《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022)和《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)，室外消防喷淋设计水量为 30L/S，设计时长为 1 小时；室内消火栓设计水量为 10L/S，设计时长为 1 小时，则一次灭火最大用水量为 144m^3。

V_3：发生事故时可以输送到其它储存或处理设施的物料，m^3，。

V_4：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3。

V_5：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3，根据《崇明统计年鉴（2023 年）》，年降水量为 923.5mm，降水日为 112d。

表 10.6-1 事故废水储存设施容积计算表

事故情形	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	$V_{总}$
涂料仓库火灾	0.02	144	0	0	6.00	150.02
危废仓库火灾	0.2	144	0	0	6.18	150.38
LNG 气化站	0	144	0	0	39.26	183.26
船体联合车间	0.2	144	0	0	319.82	464.02
周转仓库	0	144	0	0	125.79	269.79

现有项目在涂料库及危废仓库中间设有 1 座有效容积 150m^3 事故池，厂区雨水管网容积大于 400m^3，事故废水通过事故水池及雨水管网收集，企业雨水总排口设有截止阀且常闭。企业发生火灾时，产生的事故废水通过厂区内雨水管道及事故池收集贮存，可有效截流在厂区内，不向周边地表水排放。事故风险可控。

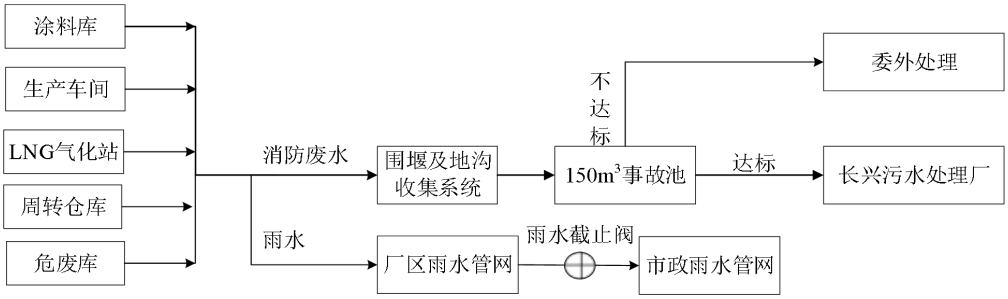


图 10.6-1 项目事故废水控制系统图

10.6.2 对地表水环境的风险影响分析

本工程试航含油废水和试航生活污水均委托具有资质的船舶污染物接收单位接收，厂区污水采用雨污水分流制，职工食堂餐饮废水经隔油池预处理后，与其他废水一并排入市政污水管网，最终排入长兴污水处理厂集中处理，雨水经雨水管网排入长江。正常情况下，本工程排水对地表水环境无影响。

事故状态下，厂区内的事故废水通过事故水池及雨水管网收集，企业雨水总排口设有截止阀且常闭，可有效截留在厂区内，因此厂区的事故废水不会进入外环境，对地表水环境无影响。

本工程新增材料码头，运行期新建的 LNG 船舶涉及试航，存在溢油事故风险，相关风险评价见下节。

10.7 船舶溢油事故风险评价

10.7.1 环境事故识别

本工程位于长兴岛东南端，长兴岛南岸至南侧江中端半沙之间可航水域谓“长兴水道”。长度自 H7 灯浮～长兴岛西南角全长 21000m 左右。“长兴水道”内 10m 及以上水深自 H7 灯浮～振华港机厂 4 泊全长约 14000m、宽度不等，该水域俗称“长兴涨潮沟”。由于涨潮沟紧贴岸线，故长兴岛南岸相继建立了多家大型海洋重装备企业。工程施工区附近的航道具有良好的通航环境和大量沿岸港口码头使得该水域通航船舶较多。

本工程施工期间将进行疏浚等作业，需动用施工船舶，船舶建造完成后需试航一次，船舶进出港池、船坞，均有可能因气候条件或人为操作失误造成船舶碰撞事故，进而引发溢油风险。

10.7.2 船舶溢油风险源项分析

10.7.2.1 事故调查与分析

（1）事故调查与分析

本次基于上海海事局1984-2016年长江口及上海港附近海域发生的船舶溢油事故的发生时间、地点、溢油量、发生过程概述等信息进行相关统计。

①事故数量统计

1984 年~2016 年，长江口及上海港附近海域共发生船舶溢油事故 1006 起，溢油总量为 2200.1t。从事故发生次数看，年事故总次数逐年下降，21 世纪事故次数显著减少，2009 年以后，年事故不超 10 起，见图 10.7-1。这一方面说明事故预防和控制上的成效正逐年提高，但同时也证明船舶突发性污染事件是一种无法彻底避免的风险事件。

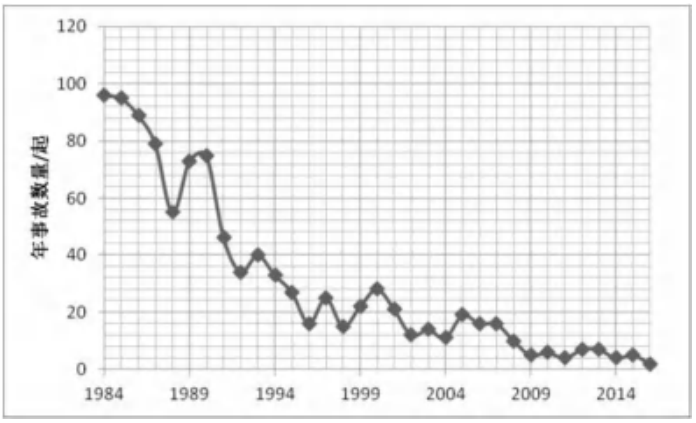


图 10.7-1 1984~2016 年船舶溢油事故事故数量变化

②泄漏物质统计

在所有突发性船舶事故中，导致油品泄漏事故有 1006 起，占比达 95%以上，化学品泄漏事故在总泄漏次数上十分有限。

③泄漏量统计

根据统计结果，1984-1988 年间，单次平均溢油量仅 0.32t，2009-2013 年间，高达 12.73t，2014-2016 年回落至 9.54t，见图 10.7-2。自 1984 年起，年单次最大溢油量与单次平均溢油量呈逐年上升趋势 ，2004 年后增幅显著。这一变化，与运输船舶大型化、上海港国际化密不可分。对于长江口流域而言，100 吨以上的泄漏事件对其产生的污染效应是十分明显的，一旦此类事件发生，对水源地构成威胁的可能性相当大。从历史事

件的分布趋势看，最大泄漏事件同样具有很强的不可预测性，具有明显的“小概率、大影响”的风险事件特征。

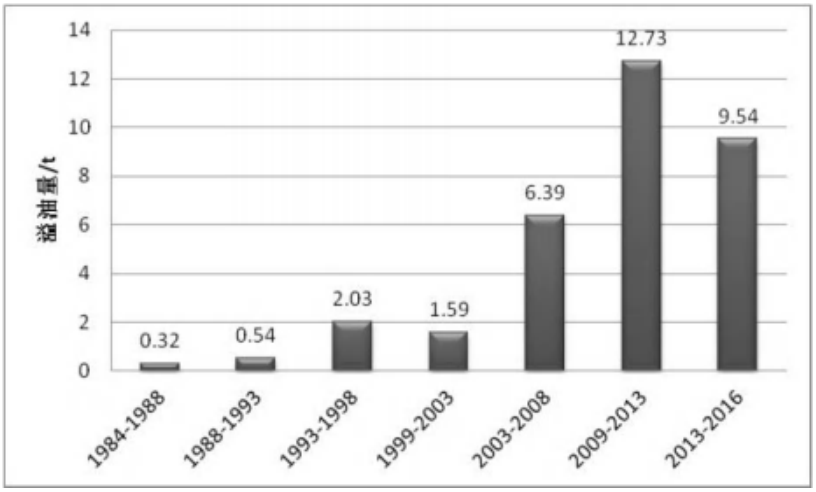


图 10.7-2 1984~2016 年单次平均溢油量变化

④事故易发地统计

1984 年~2016 年，长江口及上海港附近海域船舶溢油事故高发区位于吴淞口附近。仅上海炼油厂码头发生 92 起；金山石化码头、长江口锚地附近发生事故较多，各发生 27、20 起；此外，石油站码头、外高桥码头、宝钢码头、蕴藻浜、军工路码头附近各发生 62、32、24、23、20 起。

发生在上海炼油厂、高桥石油公司、上海船厂等企业的码头前沿区域的事故占比达 82%，说明由于船只的集中和离岸距离较近，码头区域事故发生的概率要明显高于其他区域。

⑤事故级别分布

1984~2016 年间，事故频次大幅减小，但事故级别有所提高。期间大型溢油事故发生 5 起，除 1 起发生在 1998 年外，其他均发生于 2000 年后；中型溢油事故 26 起，上世纪 80 年代、90 年代各 5 起，2000~2009 年 12 起，2010~2016 年 4 起；小型溢油事故 975 起，其中 49.4%发生在 1984~1989 年，2000 年后仅占 17.3%。大型、中型船舶溢油事故大多集中在吴淞口附近码头、航道及锚地，其中大型事故 5 起，吴淞口附近、长江口南槽附近各 2 起，长江口锚地附近 1 起；中型事故共 26 起，吴淞口附近沿线码头发生 21 起，长江口锚地有 4 起，北槽航道 1 起，详见表 10.7-1。

表 10.7-1 1984~2016 年长江口及上海港附近海域船舶溢油事故统计

溢油级别	1984~1989	1990~1999	2000~2009	2010~2016	合计
小型事故（0~10t）	482（49.4%）	325（33.3%）	140（14.4%）	28（2.9%）	975（96.9%）
中型事故（10~100t）	5（20.0%）	5（20.0%）	12（48.0%）	4（12.0%）	26（2.6%）
大型事故（100t~）	/	1（20.0%）	2（40.0%）	2（40.0%）	5（0.5%）
合计	487（48.4%）	331（32.9%）	154（15.3%）	34（3.4%）	1006（100%）

⑥事故原因统计

统计 1984~2016 年船舶溢油事故原因与频次，5 起大型事故原因均为碰撞；中型事故共 26 起，其中 22 起事故原因为船舶碰撞，2 起为恶劣天气导致；小型事故原因较多，其中装卸油时操作不当、油管破裂或阀门失灵等机械故障与违章排放的事故率分别为 69%、12% 、7.5%，天气、碰撞及其他原因导致的事故总计不超 12%。综上所述，大型事故均由碰撞引发，中型事故主因是碰撞，其次为恶劣天气，而小型事故主因是装卸过程操作不当，其次是机械故障、违章排放。

⑦事故后果统计

从历史事故记录看，在这些区域发生的绝大多数事故都没有对取水口产生重大影响。

（2）风险事故情形统计情况

通过上述统计数据可以看出，水上事故发生概率逐年减小，事故类型主要以溢油事故为主，共 1006 起，占比 95%以上，化学品泄漏事故出现的概率仅占不到 0.5%。其中，大型溢油事故均由碰撞引起，小型溢油事故中碰撞引起的占比约 12%，码头装卸过程事故概率占比约 67%，输油管线泄漏事故占比约 11%，机械故障而导致的非正常排放占比约 10%。

（3）长江口船舶溢油事故案例

上海海事局发布的 2011 年～2019 年辖区船舶溢油事故统计详见下表。

表 10.7-2 长江口区域 2011-2019 年船舶溢油事故统计和成因

事故时间	事故地点	泄漏量（吨）	事故概况
2018 年 8 月 23 日	/	0.05	集装箱船在码头靠泊加装燃料油过程中，由于远程液位监控系统故障，导致油舱满溢，部分燃料油落入江中。
2018 年 3 月 28 日	洋山港一期盛东码头	17.05	上海洋山港停泊的马绍尔群岛籍集装箱船货轮“普埃洛”轮（PUELO SHIPPING LTD）发生泄漏。箱内当时载有17.05吨易燃液体“环己烷”。该船船长304.14米，总吨73943，船员22人，载有集装箱1561个。
2016 年 3 月 21 日	长江74灯浮水域	0.05	“GRACE SAMBU "轮当班三管轮操作不当，致使燃料油由主机日用油柜透气管溢出后，从船尾左舷流入江中约0.05吨。
2016 年 10 月 4 日	外四期	0.1	未有效调节船舶艏艉吃水差，在燃油驳运作业时，燃油沉淀柜的液位传感器未触发，燃油从燃油储存柜（溢流柜）的透气管端部溢出至主甲板，其中约100升燃料油落入江中，造成码头前沿水域轻微污染。
2015 年 9 月 27 日	军工路码头 3 泊	4.23	“新春河”轮油舱和码头靠把碰撞破损，4.23 吨燃料油通过破损口溢出至江中。
2014 年 11 月 6 日	外四期码头	0.25	“海华麦德”在进行加装380#燃料油作业时，因未开启通往3 号燃油舱的阀门，至1号左右燃油舱溢满，燃料油溢至溢油舱并从该舱透气孔溢出至甲板，约0.25吨溢油落入江中，造成码头前沿水域轻微污染。
2014 年 11 月 12 日	国际客运码头	0.014	“申燃14”在对靠泊在上海港国际客运中心码头的“海娜”轮 供油作业期间，因截止阀松开，货油被泵入污油舱后由污油舱 舱口溢出，导致约14公斤货油（380CST燃料油）落江，造成黄浦江上海港国际客运中心码头至金陵东路轮渡站浦西侧水域局部污染的一般污染事故。
2014 年 11 月 22 日	长江口北槽航道D43灯浮附近水域	77.53	“海德油9”轮在长江口北槽航道D43灯浮附近水域与“浙海 156”轮发生碰撞，事故导致“海德油9”轮右3号压载舱、右3号货油舱破损，舱内约77.53吨柴油泄漏入江。
2014 年 12 月 16 日	长兴岛303灯浮附近	9.689	“鑫安 8 号”在前往长兴岛马家港避风过程中，在长兴岛南岸 303 灯浮附近失控后沉没，漏燃油 9.689 吨。
2014 年 5 月 21 日	长江口南报告线以南约2.5海里处	0.055	巴拿马籍液化气船“RED DRAGON”轮在长江口南报告线以南约2.5海里处与温州市帆顺海运有限公司所属中国籍散化船“中拓66”轮发生碰撞，造成“RED DRAGON”轮左舷船艏水线以上有直径约0.3米*0.1米的破洞；“中拓66”轮右舷四舱水线附近有5米*2米破洞。约有0.062立方米的腐蚀性货物丙烯酸丁酯的残余液进入长江口水域。

2014 年 7 月 11 日	高桥石油站8泊位	0.113	“博丰油供19”轮7月11日靠泊高桥石油站8泊位装货油 （380CST燃料油）过程中，货油从3号货油舱（右）的观察孔溢至甲板，0.113吨溢油翻出甲板挡板沿船体外板落江，造成港口水域污染。
2014 年 1 月 16 日	上海振华重工长兴岛分公司码头前沿	0.88	“长航集运8302”在上海港51#灯浮上游与南京个体蔡邵武所属的“康瑞1”轮发生碰撞，事故导致“长航集运8302”轮沉没于上海振华重工长兴岛分公司码头前沿，船上700公斤燃油、170公斤润滑油和1.0立方米机舱油污水泄漏入江。
2013 年 12 月 26 日	罗泾煤码头前沿水域	12	正通粮油988"与“新长江25041轮”发生碰撞，导致”正通粮油988"2舱中部破损，溢出毛葵油（食用油）约12吨，在罗泾煤码头前沿水域形成一个约50m*4m的油污带。
2013 年 10 月 9 日	长江口 2#北地	0.4	“格兰德吉”在北泊时尾部被渔网缠绕，在救助船东南起6轮清除渔网过程中，两船反复接触碰撞，导致格兰德吉轮右舷尾部水线以上3米位置处受创产生裂口，部分燃油从裂口泄漏入海。
2013 年 9 月 16 日	闸北电厂码头	5	“丰润 1 ”卸油过程中未有效关闭蒸汽加热管路通往货油管路的阀门，导致约 5 吨渣油从蒸汽管路泄漏入江。
2013 年 9 月 6 日	军工路码头	0.025	QING XIN 轮加油过程中从受油油舱溢出 25 公斤燃料油。
2013 年 8 月 7 日	长江口南槽灯船东南约5海里	少量	巴拿马籍散货船FRONTEIR VOYAGER轮与海泓达轮发生碰撞,造成海泓达轮船体中部破损进水下沉，具体溢油量待定。
2013 年 4 月 18 日	长江口灯船东南方向约 21.4 海里处	0.012	华锦洋轮与春天彩虹轮碰撞，造成华锦洋轮左舷船体破损进水，约 12 公斤舱底油污水泄漏入海。
2013 年 3 月 19 日	长江口灯船东北约124海里处	613.278	英国籍“达飞佛罗里达”号集装箱船(CMA CGM FLORIDA) 与巴拿马籍“舟山”号散货船发生碰撞，“达飞佛罗里达”号第五舱破损进水，造成燃料油泄漏。
2013 年 1 月 12 日	长江口北报告线北侧	10	曙星 1 轮与永星 7 轮发生碰撞，造成曙星 1 轮沉没，导致约 10 吨机舱舱底油污水泄漏入海。
2012 年 2 月 5 日	外高桥污水厂码头	0.01	“THERESA”卸棕榈油过程中输油软管破裂，软管中的钢条炸断飞出将旁边正在卸货另一根管路扎穿，约10公斤棕榈油落江。
2012 年 5 月 18 日	吴淞口 7#北地	10.185	“T.Y 6”在长江上海段吴淞口 7号锚地发生机舱进水，约2140 时造成船艉坐浅，船艏露出水面，并造成约10.185吨油类入江，污染水域。
2012 年 6 月 25 日	南槽航道S10灯浮	161	MAXIMA轮与竞帆1轮在南槽航道S10附近水域碰撞，造成MAXIMA轮船体破损，船上重质燃料油约161吨泄漏入水
2012 年 4 月 28 日	吴淞口 5#北地	0.2	“ C.N 98”自沉导致月 200 公斤 0 号柴油和舱底污水溢出，100 米左右宽水域出现污染油带。
2012 年 5 月 15 日	东方明珠游览	/	“H.H.H 123”拆卸作业中操作不当导致部分油污水外漏，造成附近江面轻微污染

	码头下游		
2012 年 9 月 24 日	长江口 1#北地	/	“GIBI”操作不慎油污水排放入江，约含油 4 公斤油，造成局部水域污染
2012 年 11 月 15 日	外高桥一期 1 泊	1.2	“H.Sprinter”加装燃油过程时发生溢油事故，导致约 1.2 立方米燃料油泄漏入江。
2011 年 3 月 31 日	高桥石油站 2 泊	0.1	“S.R 13”轮在石油站2号北装货油的过程中，货油从右舷输油总管溢出至甲板，部分溢油通过船尾右舷泄水孔流入江中，约100 公斤180CST燃料油进入黄浦江。
2011 年 2 月 23 日	吴淞口64浮水域	2	“J.D 3”轮在吴淞口64浮与出口船“X.R 503”发生碰撞，致“锦德 3”轮左舷机舱水线以下破损进水，机舱左舷润滑油柜破损，油柜内约8吨润滑油泄漏至机舱，约2吨溢入江中。
2011 年 6 月 12 日	中海普陀山”船坞内	1.16	在修理的K.WISATA燃料油漏入3号左右压载舱，再通过压载舱处于开启状态的船底塞漏至船坞内，约1.16吨燃料油从船坞尾部落江。
2011 年 9 月 11 日	罗泾钢杂码头	0.015	停泊在罗泾钢杂码头的“H.Y 3”轮，在进行油舱转驳(从左油舱至沉淀柜)作业时，因操作人员值班疏忽，过驳压力过大，造成燃料油从沉淀柜透气管溢出，大约有15公斤(120CST)燃料油进入长江上海段。

10.7.2.2 本工程溢油事故发生概率

本工程施工过程中，主要以施工船舶或运行期进出港池、船坞船舶与周边船舶因恶劣气象条件或操作不当而发生碰撞后导致的溢油事故为主。

船舶行驶过程中发生碰撞、泄漏事故的原因多种多样，给事故预防带来一定的难度。但对众多事故发生的原因分析可知，只要加强管理、安全操作，多数船舶碰撞、泄漏事故是可以预防的。

通过对国家运行船舶数量、船舶污染事故发生数量的统计显示，船舶发生碰撞诱发污染事故发生概率相对较低。近年来信息化程度发展较快，给航道管理带来了极大便利，便于及早发现问题，有效的进行安全调度和指挥，因此，船舶碰撞、搁浅等交通事故发生的概率相对较低。

10.7.2.3 最大可信事故预测

最大可信事故指在所有预测的概率不为 0 的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。本项目最主要的环境风险类型主要包括：海上船舶与施工船舶或者进出港池、船坞的船舶碰撞引起的燃料油泄漏。

本工程施工期间最大的船舶为 2000t 的自航驳船，营运期最大的船舶为 5000t 的杂货船，新增 8 艘 LNG 船，17.4 万 m^3 的 LNG 船舶的吨位可达 8.25 万吨，依据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），自航驳船最大载油量不大于 245m^3，约合 220.5t，单舱燃油量 31m^3，约合 27.9t，5000 吨级以下杂货船燃油总量（载油率 80%）小于 312m^3，燃油舱单舱燃油量小于 39m^3，约合 35.1t，LNG 船的最大载油量为 14400m^3，单舱最大燃油量 1920m^3，约合 1728t。本项目 LNG 船仅涉及试航，根据建设单位提供资料，试航时其设计船型的单舱实际最大载油量为 644.013t。综上，本次环评溢油源强考虑最大可信事故为船舶发生碰撞导致油舱破损而发生溢油事故，源强采用船舶碰撞发生燃料油舱单舱全部泄漏造成的最大漏油量 644.013t。溢油位置定为事故易发的 1#材料码头外侧靠近长兴水道处。

10.7.3 溢油事故影响预测分析

10.7.3.1 溢油事故模型建立

海上溢油的扩散行为受气象条件和潮流特征等环节条件以及溢油本身化学性质的

影响，会经历拓展、漂移及风化等复杂过程。溢油刚发生时，油膜主要在海中进行扩展过程，持续时间较短，随后在海中进行漂移和风化过程，持续时间较长。目前对溢油数值模拟研究的方法基本有两种，一种是基于对流扩散方程，将油膜视作一般污染物；另一种是“油粒子”模型，采用拉格朗日随机走动法和粒子云团来描述溢油过程。“油粒子”模型将油膜分散成大量油粒子，油膜视为这些“油粒子”组成的粒子云团，该方法可以较好地反应海上溢油在各种环境因素影响下的行为情况，目前在溢油研究中被广泛使用。

本次计算采用丹麦水利研究所 DHI 开发的 MIKE21/3 OS 模块进行溢油的数值模拟，其基本原理是基于拉格朗日体系，模拟溢油在海水中的扩展、漂移、风化等过程，并且能全面反应油膜的漂移轨迹、扫海面积以及溢油物理化学属性的改变情况，是国际上应用较广的溢油预测模型模拟系统之一。

在模型中油被分为两部分：轻质挥发部分(分子量小于 160g/mol，沸点小于 300°C)和重质部分(分子量大于 160g/mol，沸点 300°C 以上)，石蜡和沥青作为油中的特殊成分，不参与降解、蒸发和溶解过程。模型中油被离散为大量的油粒子，每个油粒子代表一定的油量，每个粒子都在模型被单独计算。溢油发生后，油残留物的化学组分变化是物理和生物过程的结果、这通常称为油的风化过程，在模型中油的风化过程主要包括蒸发、扩散、乳化、溶解、沉降、感光氧化和生物降解等。

（1）扩展过程

溢油的扩展过程主要受重力、粘力和表面张力的影响。本模型采用的是修正的 Fay 重力-粘性力公式计算油膜的扩展过程：

$$\frac{d\mathrm{A}_0}{dt}=K_\alpha \mathrm{A}_0^{1/3}\left(\frac{V_0}{\mathrm{A}_0}\right)^{4/3}$$

$$V_0=R_0^2\pi h_0$$

式中，A_0为油膜扩展面积，V_0为溢油体积，K_α为系数，h_0为油膜初始厚度，取 10cm，t为时间。

（2）漂移过程

“油粒子”模型将漂移过程分为对流和紊动扩散两个主要过程，在每个计算步长内，油粒子的变化都是这两个过程综合作用下的结果。

1、对流过程

油粒子在潮流和风力的作用下产生对流位移，可以表示为：

$$U_P=U_S+C_W\cdot U_W\cdot\sin(\theta-\pi+\theta_W) \quad (1)$$

$$V_P=V_S+C_W\cdot U_W\cdot\cos(\theta-\pi+\theta_W) \quad (2)$$

式中，U_P、V_P分别为油粒子在 x、y 方向的对流移动分速度；U_S、V_S分别是表面流速在 x、y 方向的分速度；U_W为海面上 10m 处的风速；θ 为风向角；C_W为风漂移系数，一般取值为 0.03~0.04 之间，本报告取值为 0.03；θ_W为风偏转角，可表示为：

$$\theta_W=\beta\exp\left(\frac{\alpha|U_W|^3}{g\gamma_w}\right)$$

其中，α=-0.3×10-8；β=28.38′；g 为重力加速度；γ_w为运动粘度。本模型取模型默认值，θ_W=28°。

2、紊流扩散过程

每个油粒子的空间是由水流的随机脉动所导致的，对于二维的情况，可以将随机走动的距离形式表示为：

$$\Delta S_\alpha=R\cdot\sqrt{6D_\alpha\cdot\Delta t}$$

其中ΔS_α为在α方向上的一个时间步长内可能扩散走动的距离，D_α为α方向上的扩散系数，R为-1 到 1 的随机数。

（3）溢油风化过程

溢油的风化包括蒸发、乳化以及溶解等过程。其过程十分复杂，与溢油自身属性、温度、风、阳光等许多因素有关。

1、蒸发过程

油类蒸发指液态的石油烃变成气态造成油膜与空气间进行物质交换的过程，油类的

蒸发受油品本身及环境因素影响，油品本身性质决定着油类在水中的蒸发率，油膜厚度、风场及温度、水温、风速计太阳辐射等因素也影响着油类的蒸发。蒸发数量一般占总溢油量的 20%~40%。蒸发率由下式表达：

$$N_i^e = K_{ei} \cdot P_i \cdot \frac{M_i}{\rho_i} / (RT)$$

式中：N_i^e 为蒸发率，P 为蒸汽压，i 为不同的油组分，R 为气体常数，K_{ei} 为物质传输系数，M 为分子量，T 为温度，ρ 为油组分密度，K_{ei} 由下式估算：

$$K_{ei} = K \cdot A_0^{0.045} \cdot Sc_i^{-2/3} \cdot U_W^{0.78}$$

其中，K 为蒸发系数，Sc 为蒸汽 Schmidts 数，模型取 2.7。

2、乳化过程

乳化是油与水经过扰动作用后混合在一起，油膜被打碎成油滴不断向水体运动，同时卷吸海水形成黑褐色的乳化物。这种乳化物可以长期漂浮于海上，体积、粘度和比重都比原来大得多，这是由于其吸收了大量海水的原因。溢油的乳化会极大影响到扩撒、蒸发等其它过程，严重地妨碍了溢油的清理工作。溢油的乳化受油膜厚度、水流紊动作用以及环境条件等的影响。

油膜的乳化包括形成水包油型及油包水型两个物化过程。在溢油发生最初的时刻，扩散是最主要的运动方式，由于其是一种物理过程，油膜在自身伸展压缩运动及水流和风浪的扰动下破碎，将油膜分散成各种粒径的油滴，油滴进入水中，形成水包油型乳化。从油膜中扩散到水中的油量损失可由下式计算：

a. 形成水包油乳化物的过程

溢油在海上的扩散过程中，水流的紊动作用将油膜打碎成油滴，油滴分散到水体后进而形成了水包油的乳化物。这些乳化物表面化学性质稳定，可以防止油滴返回油膜。在静风条件下油膜的伸展压缩运动是主要的分散作用力，而在大风的情况下波浪破碎是主要因素。溢油的损失量计算为：

$$D = D_a + D_b$$

$$D_a = \frac{0.11(1+U_W)^2}{3600}$$

$$D_b = \frac{1}{1+50\mu_0 h_s \gamma}$$

式中，D_a为油类进入到水中的分量，D_b为进入水体后没有返回的分量，μ_0为油的粘度，γ为油和水的表面张力。

油粒子返回油膜速率为：

$$\frac{dV_0}{dt} = D_a(1-D_b)$$

b. 形成油包水乳化物的过程

当水进入油类中，形成油包水型乳化，会增加油类的含水率。油类含水率变化由下式得出：

$$\frac{dY_W}{dt} = R_a - R_b$$

$$R_a = K_a\left(Y_W^{\max} - Y_W\right)\frac{(1+U_W)}{\mu_0}$$

$$R_b = K_b Y_W \frac{1}{A_s \cdot \mu_0 \cdot W_a}$$

其中，R_a、R_b分别为水的吸收速率和释放速率，A_s为溢油的沥青含量，W_a为溢油的石蜡含量，Y_W为乳化物含水率，$Y_W^{\max}$为最大含水率，K_a、K_b分别为吸收系数和释放系数。$Y_W^{\max}$取值为 0.75。

3、溶解

溢油有微弱的溶于水的特性，主要是低碳的轻油组分溶解于水。在整个溢油扩散的过程中其溶解量通常不会超过溢油总量的 1%。溶解率可表示为：

$$\frac{dV_{di}}{dt} = K_{di} \cdot X_i \cdot C_i^s A_0 \frac{M_i}{\rho_i}$$

$$K_{di}=2.36\cdot10^{-6}e_i$$

$$e_i=\begin{cases}1.4 & \text{烷烃}\\ 2.2 & \text{芳香烃}\end{cases}$$

其中，V_{di}为溢油溶解量，K_{di}为溶解传质系数，X_i为摩尔分数，C_i^s为溶解度，M为摩尔质量。

（4）溢油物理化学性质的变化

进入水体的溢油的物理化学性质会随着乳化和蒸发等过程的进行而不断地发生变化。在“油粒子”模型中，溢油的浓度和厚度都以粒子的体积以及网格面积表示。本模型考虑了溢油的密度、粘度和热容量的变化。

溢油模型参数设置一览表详见下表。

表 10.7-3　　溢油模型参数设置表

参数名称	取值		说明
溢油类型	柴油		
源强	644.013t		
轻组分油密度	755kg/m^3		
重组分油密度	940kg/m^3		
水的运动粘性系数	1.14e-006m^2/s		
20℃下油的动力粘度	1.4cP		
风漂移系数 C_W	0.035		对流过程
风偏向角 θ_W	28°		对流过程
乳化率	2.1e-006 s/m^2		乳化过程
油的乳化物最大含水率 $Y_W^{\max}$	0.75		乳化过程
吸收系数 K_a	5e-007		乳化过程
释出系数 K_b	1.2e-005		乳化过程
传质系数 K_{di}	2.36e-006		溶解过程
蒸发系数 K	0.06		蒸发过程
蒸汽 Schmidts 数 Sc	2.7		蒸发过程
油品组分	轻组分油（重量低于 160 克/摩尔，沸点远低于 300 摄氏度）	83%	
	重组分油（重量超过 160 g / mol，沸点高于 300℃）	40%	
	油中的蜡质（保守）	8%	
	油中沥青质含量（保守）	2%	

10.7.3.2 溢油源强及位置

根据最大可信事故分析，本工程最大可信事故为船舶碰撞发生的燃料油舱泄漏事故，最大漏油量为单舱载油量 644.013t；溢油位置定为事故易发的港池外侧靠近长兴水道处，具体位置见图 10.7-8。

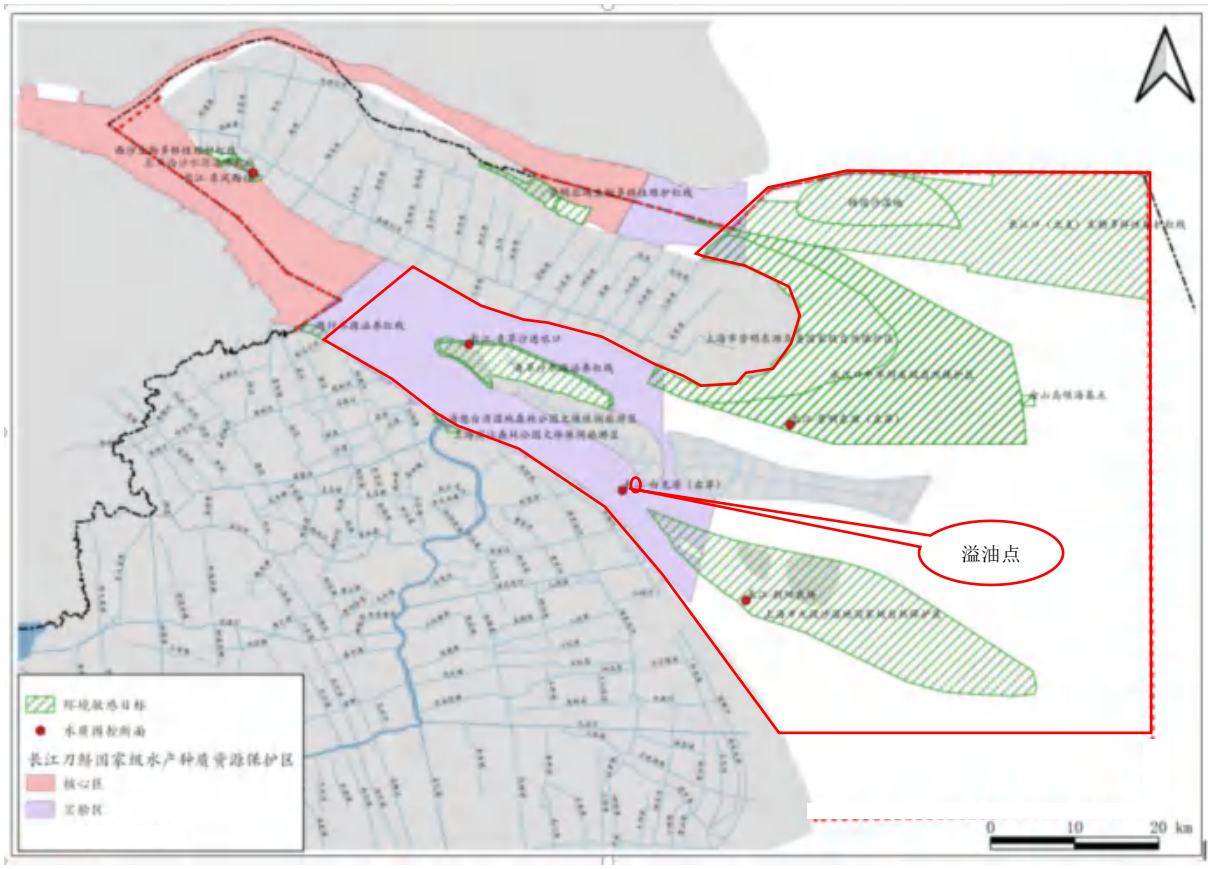


图 10.7-3 溢油点与周边敏感目标位置示意图

10.7.3.3 溢油计算工况

（1）溢油形式

溢油形式主要分为瞬时和连续溢油，一般而言，溢油量的 10%为瞬时溢油，90%为连续溢油。结合实际情况，1 小时 644.013t 油量可以全部溢完，因此考虑 1 小时连续溢油的情况。

（2）计算潮型及风场

油膜漂移扩散环境影响预测选择大潮期的流场作为背景流场。

根据长江口引水船气象站资料，工程区域多年平均风速为 7.2m/s，冬季常风向为

NW，夏季常风向为 SSE。故常规工况选择风向分别选取 NW 向和 SSE 向，风速取 7.2m/s。

不利工况风针对主要敏感目标，取 NNW 向（九段沙湿地国家级自然保护区等）和 ESE 向（上游青草沙水库、陈行水库等），风速取六级风上限 13.8m/s。

（3）溢油发生时刻

有研究表明，短期内（<24h）不同特征潮对溢油后油膜的运动有影响，涨憩时刻溢油油膜往下游漂移的距离最长，落憩时刻溢油油膜对上游影响距离最大，但不同特征潮对溢油油膜面积基本无影响。研究区域属于非正规半日潮，每天有两次高潮、两次低潮。常规工况考虑溢油事故发生在高、低潮时油膜随落潮流和涨潮流运动油膜输移的过程，不利工况根据溢油点与敏感目标的相对位置确定溢油发生时刻。

（4）计算工况

综合考虑本工程周边各环境敏感保护目标与溢油发生位置的的相对位置关系，同时考虑风向和风速以及对各敏感目标最不利水文气象条件，本工程溢油计算工况见下表。

表 10.7-4　　溢油模型工况设计

工况	溢油时刻	风速	风向	备注
工况 1	涨憩	7.2m/s	NW	常规工况
工况 2	落憩	7.2m/s	NW	
工况 3	涨憩	7.2m/s	SSE	
工况 4	落憩	7.2m/s	SSE	
工况 5	落憩	13.8m/s	SE	针对上游敏感目标的不利工况
工况 6	涨憩	13.8m/s	NW	针对下游敏感目标的不利工况

10.7.3.4　　溢油计算结果

根据各种工况计算的结果，表 10.7-5 给出了各种工况下溢油发生后油膜扫海面积随时间变化情况，表 10.7-6 给出了各种工况下 72 小时内油膜漂移最大距离，图 10.7-4 给出了各种工况下典型时刻油膜瞬时运动分布图，图 10.7-5 给出了各工况下油膜运动轨迹图，表 10.7-7 给出了各种工况下油膜对敏感目标的影响。

表 10.7-5　　各工况溢油油膜面积随时间变化（km^2）

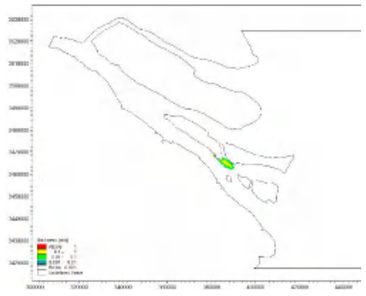
工况时间/h	工况 1	工况 2	工况 3	工况 4	工况 5	工况 6
1	2.02	1.37	1.40	1.23	1.68	2.47
2	11.44	6.67	9.31	5.42	6.10	12.47
4	32.51	26.53	24.37	20.45	22.08	33.48
6	49.70	28.23	32.10	20.52	21.64	48.92
8	57.34	26.00	32.40	17.68	15.78	57.24

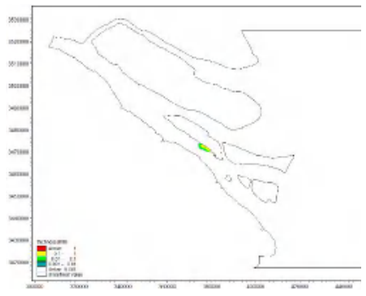
12	109.82	45.83	59.73	31.65	24.79	113.51
16	139.51	89.43	77.08	73.23	71.10	144.56
24	164.88	138.65	95.36	140.17	131.75	146.74
36	186.01	183.86	135.31	206.09	210.93	180.92
48	197.31	257.51	158.01	318.88	303.45	226.35
60	257.74	268.23	203.73	345.53	285.40	336.02
72	285.80	401.30	212.53	396.17	276.99	350.21
总扫海面积	1256.67	1282.95	885.48	1016.49	791.91	1374.85

表 10.7-6　　各工况溢油 72 小时内油膜漂移最大距离（km）

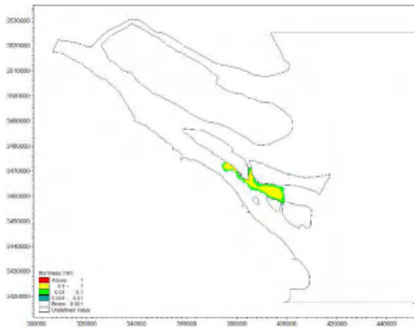
工况	油膜向上游漂移最大距离	油膜向下游漂移最大距离
工况 1	32.32	63.50
工况 2	30.40	58.28
工况 3	32.81	42.47
工况 4	33.21	42.00
工况 5	39.73	34.95
工况 6	29.81	70.53

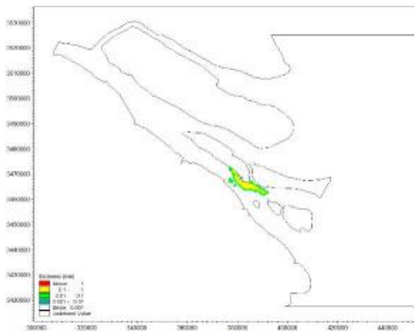
2h



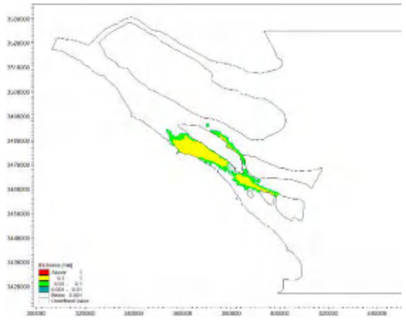


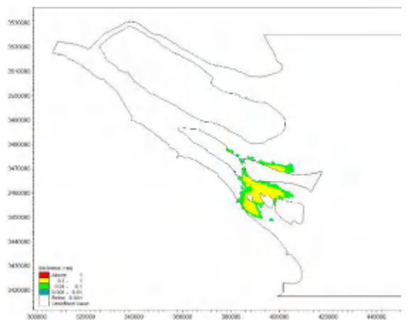
8h



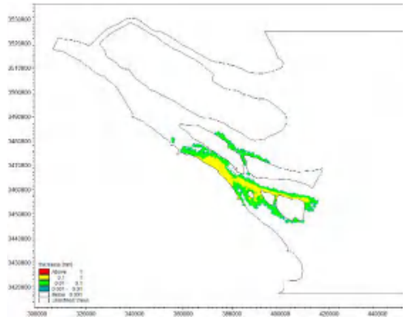


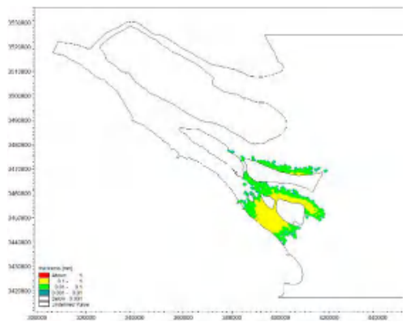
24h



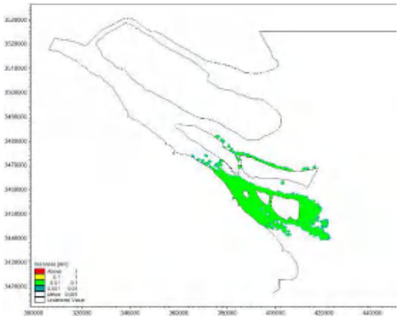


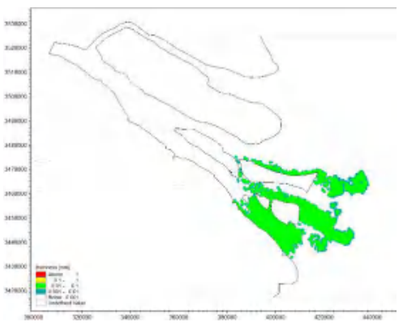
48h





72h





2h　　8h　　24h　　48h　　72h

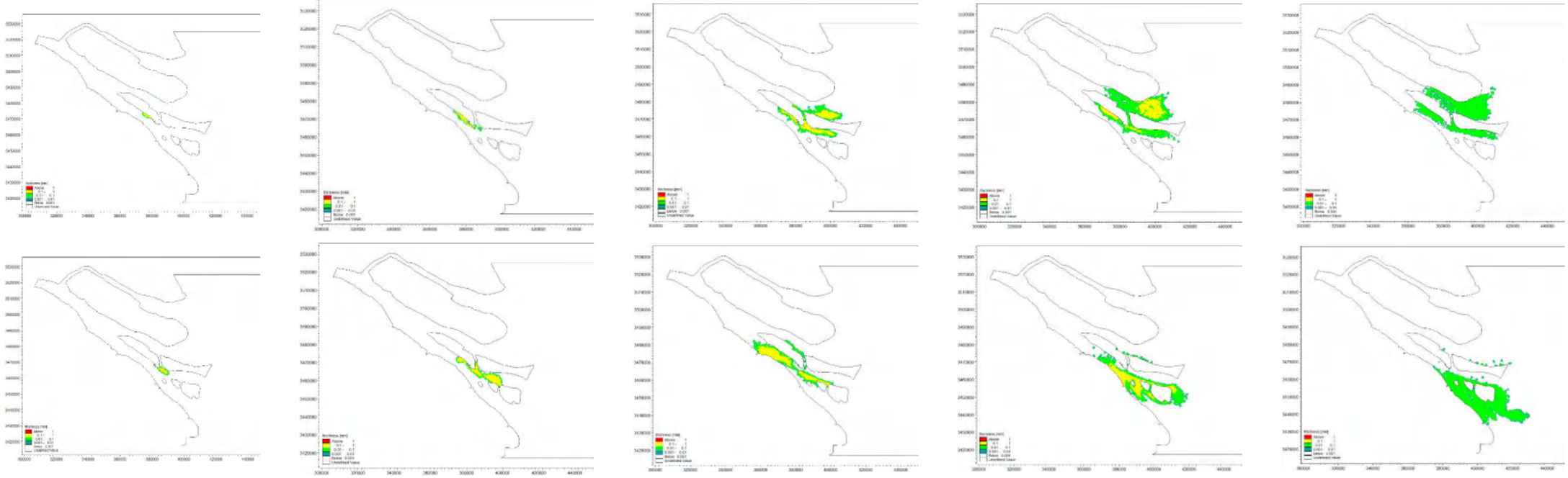


图 10.7-4　　各种工况下典型时刻油膜瞬时运动分布图

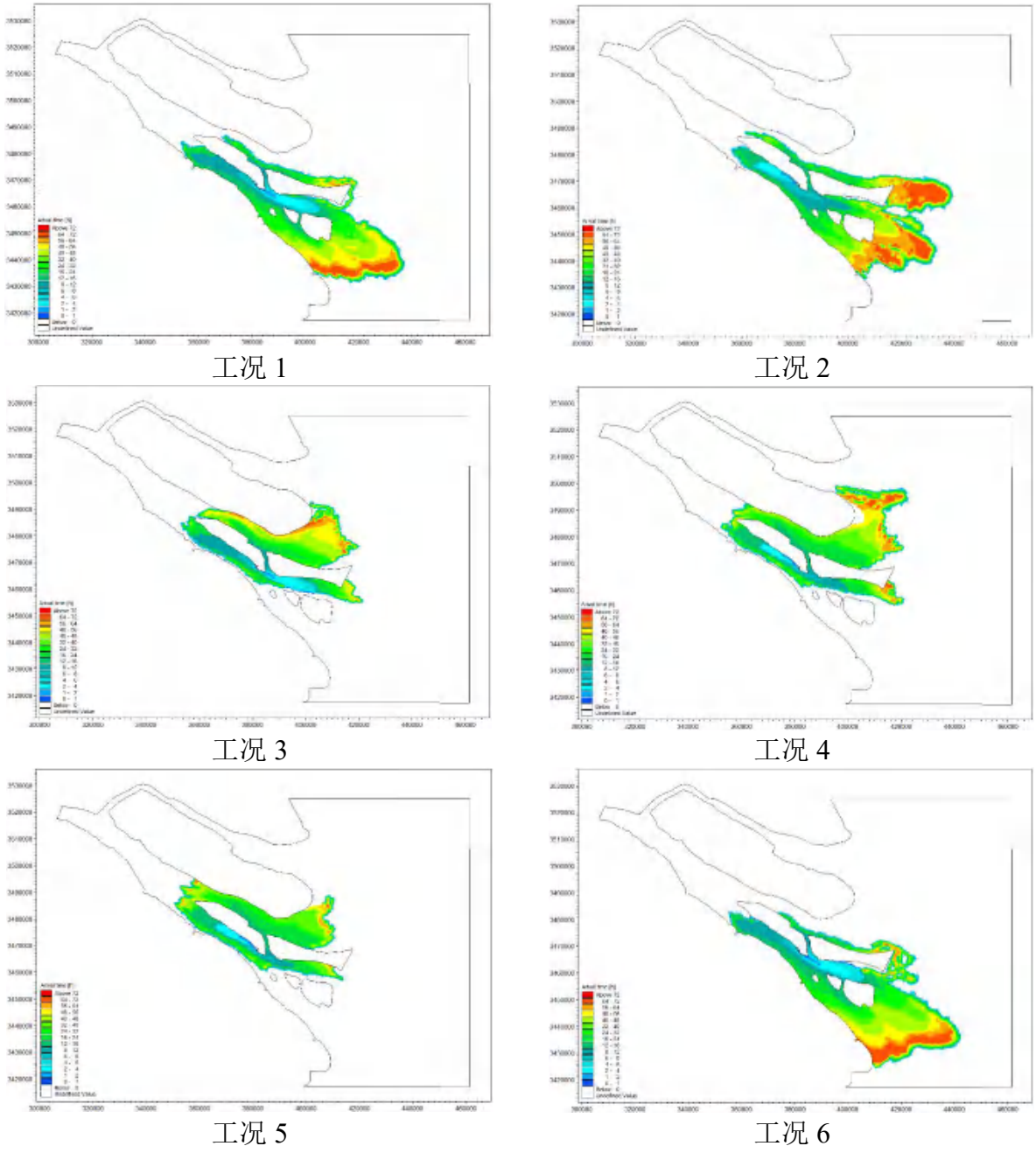


图 10.7-5　　72h 油膜运动轨迹图

（1）溢油计算结果影响分析

从各工况油膜运动轨迹图可以看出，不同风向对油膜运动轨迹和扩散面积影响十分明显。

常规工况条件下，风速相对略小。工况1条件下，溢油发生后，油膜受落潮流影响，向东南方向漂移，随后又受涨潮流的影响，向西北方向漂移，在海域中随潮流往复运动，油膜整体受西北风和潮流的影响向东南方向偏移；工况2条件下，溢油发生后，油膜受

涨潮流动力的影响，向西北方向漂移，随后又受落潮流的影响，向东南方向漂移，在海域中随潮流往复运动，油膜整体受西北风和潮流的影响向东南方向偏移。

工况3条件下，溢油发生后，油膜受落潮流影响，向东南方向漂移，随后又受涨潮流的影响，向西北方向漂移，在海域中随潮流往复运动，油膜整体受东南偏南风和潮流的影响向西北偏北方向偏移；工况4条件下，溢油发生后，油膜受涨潮流动力的影响，向西北方向漂移，随后又受落潮流的影响，向东南方向漂移，在海域中随潮流往复运动，油膜整体受东南偏南风和潮流的影响向西北偏北方向偏移。

不利工况条件下，风速达到13.8m/s。其中工况5条件下，油膜受涨潮流的影响，首先向西北方向漂移，同时受东南风（13.8m/s）的影响，移动速度较快，随后受落潮流的影响，又向东南方向漂移，在海域中随潮流往复运动，油膜整体受东南风影响想西北侧偏移；工况6条件下，油膜受落潮流影响，向东南方向漂移，同时受西北风（13.8m/s）的影响，移动速度较快，随后又受涨潮流的影响，向西北方向漂移，在海域中随潮流往复运动，油膜整体受西北风的影响向东南偏移。

（2）溢油对各敏感区影响分析

本工程水域周边分布有东风西沙水库、陈行水库、上海炮台湾湿地森林公园、上海滨江森林公园、青草沙饮用水源保护区及其取水口、九段沙湿地自然保护区、崇明东滩鸟类、中华鲟自然保护区、长江刀鲚国家级水产种质资源保护区、渔业资源“三场一通道”、地表水国控断面等敏感目标，一旦发生溢油事故将可能会对这些区域发生不利影响，通过分析溢油各种工况下的计算结果，给出了溢油发生后油膜到达敏感地区的时间及扫海面积，具体见表 10.7-7。

表 10.7- 7　　油膜到达敏感目标的时间

序号	敏感目标名称	到达时间（h）					
		工况 1	工况 2	工况 3	工况 4	工况 5	工况 6
1	东风西沙水库	/	/	/	/	/	/
2	陈行水库	/	/	/	/	/	/
3	上海吴淞炮台湾国家湿地公园	11	17	12	19	15	11
4	上海滨江森林公园	10.5	17	14	20	15	10.5
5	青草沙饮用水源保护区	22.5	16	21	15.5	14.5	24
6	青草沙进水口国控断面	/	/	48	41	30	/
7	青草沙水源涵养红线	22.5	16	21	15.5	14.5	24

序号	敏感目标名称	到达时间（h）					
		工况 1	工况 2	工况 3	工况 4	工况 5	工况 6
8	崇明青草沙水库市级重要湿地	22.5	16	21	15.5	14.5	24
9	长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）*	/	/	/	/	/	/
10	九段沙湿地自然保护区	13	9	/	/	37	1.5
11	九段沙生物多样性维护红线	13	9	/	/	37	1.5
12	崇明东滩鸟类和中华鲟自然保护区	/	/	51	38	33	/
13	东滩保护区生物多样性维护红线	/	/	51	38	33	/
14	崇明东滩湿地公园生物多样性维护红线	/	/	51	38	33	/
15	顾园沙湿地	/	/	/	38	/	/
16	上海滨江森林公园	11	17	12	19	15	11
17	长江口(北支)生物多样性维护红线	/	/	/	38	/	/
18	白龙港地表水国控断面	13	9	/	/	37	1.5
19	吴淞口国控断面	11	17	12	19	15	11
20	崇明东滩国控断面	/	/	44	38	33	/
21	朝阳农场国控断面	28	34	/	/	/	14
22	渔业资源“三场一通道”	8	3	8	4	4	8

注：/表示油膜在 72 小时内不能到达该敏感目标；

*本项目位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）实验区，溢油事故风险评估对象为核心区。

由上表可以看出：在既定工况条件下，溢油发生后，由于东风西沙水库、陈行水库和长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）核心区位于工程上游水域，且距离较远，溢油发生后 72 小时内，油膜不会到达上述敏感目标。而在不利潮型条件下，溢油事故发生后，油膜到达九段沙湿地自然保护区、九段沙生物多样性维护红线、白龙港地表水国控断面的最短时间约为 1.5h，到达渔业资源“三场一通道”的最短时间约为 3h，到达上海滨江森林公园的最短时间约为 10.5h，到达上海炮台湾湿地森林公园、吴淞口国控断面的最短时间约 11h，到达朝阳农场国控断面的最短时间约为 14h，到达青草沙饮用水源保护区、青草沙水源涵养红线的最短时间约为 15h，到达青草沙水库取水口（进水口国控断面）的最短时间约为 30h，到达崇明东滩鸟类、中华鲟自然保护区、崇明东滩国控断面的最短时间约为 33h，到达顾园沙湿地、长江口（北支）生物多样性维护红线的最短时间约为 38h。由此可见，项目位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）实验区，工程周边水域敏感目标较多，工程海域发生溢油事故后，油

膜在非常短的时间内可到达周边敏感目标，尤其是九段沙湿地自然保护区、九段沙生物多样性维护红线、白龙港地表水国控断面的到达时间仅为 1.5 小时，溢油事故的应急处置工作难度较大。因此，应严格加强施工船舶的安全管理，杜绝事故的发生。同时要加强突发事故的风险防范和应急处置能力建设，一旦发生溢油事故，应尽快采取阻拦措施，并组织人员进行油品的回收工作，尽量减小污染。

10.7.4 溢油事故环境影响分析

溢油事故发生后，当油类进入水体后，漂浮在水面并迅速扩散，形成油膜，并进一步在波生湍流扰动下形成乳化水滴进入水体，石油类对水生生态环境的影响主要包括以下几个方面：

（1）溢油对长江口水域生态的影响

石油是各种不同物理和化学特性的化合物的复杂混合物，对水生生态系统的影响主要包括毒性所产生的影响和窒息及缠裹作用的影响。石油污染的致死效应对生境的破坏具有长期性。不同的石油对水生生物的致死浓度不同，不同各类的水生生物以及同种生物的不同生命阶段对石油的敏感性和耐受能力亦不相同。石油对大部分成体鱼类、虾类、贝类的致死浓度为（1~100）mg/L，对敏感的幼体和仔体阶段的致死浓度为 0.1~1mg/L（Hyland 等，1976）。大多数浮游藻类在石油浓度（0.1~1）mg/L 中细胞死亡，某些藻类（如缘刺双尾藻）的细胞甚至在低至 0.0001mg/L 的浓度中都会死亡（Connell 等，1981）。

水面被油膜覆盖，阻碍海气交换。水层光照减弱，作为食物链中基础营养层次的浮游植物生长受到抑制，初级生产力下降；同时水中低浓度油会刺激某些耐污性单细胞浮游植物大量增殖，甚至引发赤潮。进入水中的乳化油达到一定浓度可造成贝类大量死亡。在鱼、虾繁殖季节里，油污迫使鱼、虾、蟹类回避迁移，导致产卵场和育幼场消失或产下卵子不能孵化。油污粘附在水生生物的呼吸和运动器官上都会导致水生生物因缺氧而窒息死亡。轻质油和精炼油比原油和重燃料油对成体鱼的危害更大。潮下带和潮间带的底栖生物受意外溢油及其处理措施的危害尤为严重。受害种群的完全恢复需要数年甚至数十年时间。栖息于水域近表层的鱼卵和幼鱼对油污染的适应性很差，对轻质油特别敏感。

（2）对渔业资源的危害

溢油事故后，进入长江口水域环境的原油，在波生湍流扰动下形成乳化水滴进入水体，直接危害鱼虾的早期发育。据黄海水产研究所对虾活体实验，油浓度低于 3.2mg/L 时，无节幼体变态率与人工育苗的变态率基本一致；但当油浓度大于 10mg/L 时，无节幼体因受油污染影响变态率则明显上升。对虾的蚤状幼体对石油毒性最为敏感，浓度低于 0.1mg/L 时，蚤状幼体的成活率和变态率基本一致，即无明显影响；当浓度达到 1.0gm/L 时，蚤状幼体便不能成活，96hL_{50} 值为（0.62~0.86）mg/L，即安全浓度为（0.062~0.086）mg/L；浓度大于 3.2mg/L 时，可致幼体在 48h 内死亡。

溢油对鱼类的影响是多方面的，首先石油会引起鱼类摄食方式、洄游路线、种群繁殖的改变或个体失衡。在鱼类的不同发育阶段其影响程度也不相同，其中对早期发育阶段的鱼类危害最大。油污染对早期发育鱼类的毒性效应，主要表现在滞缓胚胎发育，影响孵化，降低生理功能，导致畸变死亡。以对鲱鱼的实验为例，当石油浓度为 3mg/L 时，其胚胎发育便受到影响，在 3.1~11.9mg/L 浓度下，孵出的大部分仔鱼多为畸形，并在一天内死亡。对真鲷和牙鲆鱼也有类似结果。当水体油含量为 3.2mg/L 时，真鲷胚胎畸变率较对照组高 2.3 倍；牙鲆孵化仔鱼死亡率达 22.7%，当含油浓度增到 18mg/L 时，孵化仔鱼死亡率达 84.4%，畸变率达 96.6%。Linden 的研究认为，原油中可溶性芳香烃的麻醉作用导致鱼类胚胎活力减弱，代谢低下，当胚胎发育到破膜时，由于能量不足引起初孵仔鱼体形畸变。此外，溢油漂移期间，渔区和捕捞作业会受到很大的影响。成龄鱼类为回避油污而逃离渔场，渔场遭到破坏导致渔获减少；捕获的鱼类也可因沾染油污而降低市场价值。

（3）对滩涂贝类生物的危害

溢油一旦搁滩，在大量原油覆盖的滩面，固着性生物，如贝类、甲壳类生物和藻类会窒息死亡。在油膜蔓延的滩面上，幼贝发育不良，产量下降，成年贝会因沾染油臭而降低市场价值。在潮下带的养殖贝类，也会受到严重的油污染。这些滤食性双壳类、在摄食时也同时摄入水中的悬浊油分（乳化油滴）。进入蛤类胃中的乳化油滴破乳后结合成更大的油滴，并在体内积累，引起某些生理功能障碍，终因胃中油积累过多不能排泄而死亡。此外，由于做为对虾饵料的贝类大量减少，对虾即便不直接中毒致死也会因缺乏饵料而影响生长发育，降低产量。值得注意的是，溢油对贝类的危害不是暂时性的。

漫滩的污油会随潮汐涨落在附近周期性摆动，面积逐渐扩大，在波浪扰动下部分被掩埋进入沉积环境；潮下带溢油也会由于风化和吸附沉降进入沉积环境，使贝类幼体或中毒发育不良或窒息死亡，使急性污染变成沉积环境的长期污染。

（4）对鸟类的影响分析

a.间接影响

鸟类以藻类、鱼类及其他低等生物为食。大型溢油事故的发生，会将水体中的大量水生生物杀死或使其粘染异味，从而使鸟类的食源大量减少，使鸟类饥饿而死或迁往他方。

鸟类一般栖息于沿岸生态系统，这些生态区系中不仅是鸟类栖息的地方，面且其中还生存着大量昆虫、爬行类、软体动物、甲壳动物，它们也是鸟类的食源。这些地区受到溢油污染后，就会发生不良变化，造成鸟类栖息环境的减少、恶化,食源也相应减少，从而影响鸟类的生存。

另一方面，鸟类筑巢一般选择栖息环境中的树木枝权和一些大型藻类的枝权做为材料，栖息环境被溢油污染后，这些树木、藻类也必然被污染，用这些被油污染的材料筑巢后，油污就会相应粘污鸟类的卵,降低鸟类的繁殖率。有实验表明，鸟类的卵表面只要附上 15mg 的石油产品，其孵化率就会下降 70%。这种影响对于那些繁殖率本就十分低的鸟类将是相当严重的。

b.直接影响

鸟类的体温恒定而且很高(40℃左右)，羽毛对于保持其体温恒定起到了重要作用。溢油只要同鸟类身体接触，就会牢牢粘附，进而渗人羽毛的绒羽层，即使溢油量极微，也会使羽毛的原来的结构破坏，失去保温和防水性能。

溢油不仅破坏了鸟类的羽毛结构，而且当鸟类粘附油污后，尤其是一些重油，体重就会增加，从而使它们无法游动并丧失飞翔的能力，对不善飞行的鸟类影响较显著。溢油还会影响鸟类的生殖行为。有关资料表明，如果鸟类食入 2g/kg 体重的油，生殖行为会受到抑制，停止产卵。

（5）对水质和底泥的影响

突发性水污染事件所泄漏的油品，有相当一部分可能残留在水体及底泥中，不易被

发觉和彻底清理，这些污染物质会使水体水质和底泥环境质量变劣，进而对水中生物和岸地植被等造成长期影响，此外，沉积物中未经降解的油类及危险品也可能对局部水质造成二次污染。

（6）对人体健康的间接影响

溢油通过食用油污染鱼虾或贝类对人体健康产生间接影响。石油中对哺乳类有致癌作用的多环芳烃，如 3、4 苯并芘和 1、2-苯并蒽等。软体动物和藻类常含有较高量的多环芳烃。在积蓄和保护芳香族化合物和多环芳烃类能力方面，富脂鱼胜于贫脂鱼，在某一鱼种体内，富脂组织胜过贫脂组织。鱼类和甲壳类动物能够代谢多环芳烃类，并以水溶性更大的羟基物形式排泄。软体动物在这方面的能力较差。软体动物富集多环芳烃类所达到的含量高于任何其它水生生物，但在人类饮食中多环芳烃仅占很小一部分，因而它们在加剧致癌危险方面的作用较小。

总之，油污染对水生生物的生长、发育以及群落结构直接产生影响，还会破坏食物链，使水生生态系统失调，其直接与潜在的影响均十分显著。由于工程水域具有渔业生产功能，而前沿及附近还分布有自然保护区、旅游娱乐休闲区等环境敏感水域，一旦发生溢油事故可能直接威胁自然保护区生态环境系统，并直接影响到城市沙滩娱乐景观水体的水质，导致其无法正常运行并可能威胁游人的身体健康。

10.7.5 溢油事故风险防范措施

综上所述，本项目施工、试航具有一定的通航环境风险，从而存在一定燃油泄漏的风险，为保证工程通航安全，防止油污事故发生，施工单位必须有水上施工经验，施工过程中需科学合理安排施工工序，周密考虑工程施工期间的安全措施，试航工作应制定准确的计划和应急措施，主要包括：

（1）施工及试航期间需制订切实有效的安全管理措施和突发性事故的应急预案，预案应包括应急事故组织机构、应急救援队伍、应急设施及物质的配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等内容。

（2）施工单位、施工船舶及试航船舶必须根据航道动态，合理安排施工作业面，认真执行当地港口的港章和其他航行规则。

（3）要加强对施工作业船舶的安全管理。参加施工作业的船舶必须经过相关的安

全检查，有关人员必须经过水上作业的相关安全培训和教育，并认真落实施工作业的安全措施和发生突发情况的应急措施。

（4）要加强工程施工期间施工区附近水域的通航环境的安全管理。为确保船舶航行安全，施工作业期间，作业船只应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定，以避免航行船舶与施工船舶之间发生相撞从而引发溢油事故的发生。

（5）施工作业开工前按规定向海事局有关部门申请办妥水上水下施工作业手续，划定施工界限，获得施工许可，申请发布有关施工作业航行通告和航行警告。遵守海事部门的现场监管；研究航行和作业船舶的干扰问题，制订相互避让办法。

制定准确的试航船舶离泊计划，安排好各类船舶的离泊时间，留足停泊长度，防止大型船舶在工程前沿长时间等泊而影响过往船舶的航行。制定准确的航行线路，防止与过往船舶发生碰撞。

（6）标定水域自然保护区、捕捞区等环境敏感区的范围，及时公布，避免施工船舶、试航船舶进入保护区等环境敏感区造成安全事故。一旦出现事故时及时通知保护区及渔业生产主管部门，做好减少污染准备。

（7）建立避台防汛应急预案，当风力达到施工船舶、试航船舶的抗风等级前，应停止作业，当气象预报风力超过船舶抗风等级前，应提前撤离作业现场，择地避风。

（8）加强对船舶操作人员的技术培训，提高施工人员的安全意识和环境保护意识，严格操作规程，杜绝船舶供油作业中溢油事故的发生。

（9）认真落实船舶防污染措施，做好船舶垃圾、残油、含油污水等污染特、废弃物的接收和处置工作。船舶一旦发生污染水域事故，应尽力采取控制和消除污染的措施，同时向海事主管机关报告，接受调查处理。

（10）施工、运行期船舶及码头和船坞内应配备围油栏、吸油毡、撇油器等设备，一旦发生溢油，第一时间把油膜控制在小范围水域内，及时向海事等有关部门汇报，启动应急计划，最短时间内把油膜清除完毕，避免潮流和风况变化后对溢油泄漏处置工作带来更大的难度。

10.7.6 溢油事故的应急措施

根据国家环保局（90）环管字 057 号 8 文要求，通过对污染事故的风险评价，制定

防止重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的措施及突发性事故应急处理办法等，一旦出现重大事故，能有效的组织救援，及时控制污染、减少污染损失。

风险事故发生后，能否迅速而有效地作出应急反应，对于控制污染，减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用。为使本工程施工和运行期对于一旦发生的溢油事故能快速作出反应，最大限度地减少事故污染对工程区域的灾害性损失。建立应付突发性事故的抢险指挥系统，组织制定一份可操作的风险应急行动计划，定期进行演习是非常必要的。此外，建设单位应委托有能力的单位编制应急预案。

（1）应急计划区

工程应急计划区主要为港池、船坞前沿水域附近。应急事件包括船舶碰撞、倾翻导致油品泄漏等突发性水上溢油事故。

（2）应急指挥组织

建设单位应成立船舶污染事故预防及应急处置中心，负责通航安全监管、船舶污染事故上报、应急反应、支持保障和善后处理等工作，并服从相关上级主管部门指挥。处置中心下设应急防治、物资保障、信息宣传、治安、督查等工作组，对各部门和人员的职责有明确分工，具体到职责、分工、协作关系。经过应急事故处置培训的人员要轮流值班，并建立严格交接班制度。

（3）预警和报告

应急处置中心应及时收集掌握工程水域船舶污染事故及风暴潮袭击预警信息，发现船舶污染事故后指挥专业人员迅速开展事故现场监测，将事故信息及时向上海海事局水上安全指挥中心、上海市防汛指挥中心、上海市水利局等相关部门报告，由其确定应急响应等级，报告内容应包括：环境风险事故发生时间、地点，污染船舶名称，污染物品名，污染范围，当时海况等。

（4）应急响应和行动

1）响应等级

参考《上海水上船舶污染事故专项应急预案》（2017 版）》，根据船舶污染事故分级，分别启动相应的I级、II级、III级、IV级应急响应行动。根据本工程特点，施工期船舶发生碰撞的溢油量较低，事故响应等级也较低，响应等级应为IV级应急响应，即溢

油量不足 100 吨；造成直接经济损失不足 5000 万元；可能对饮用水取水口、饮用水源保护区、准水源保护区、海洋自然保护区、风景名胜区等敏感区域或岸线造成一般影响；造成一般危害后果的其他水上船舶污染事故。

2）应急响应启动

当施工期突发水上船舶污染事故时，建设单位要立即组织力量开展有效的即时处置，消除或控制事态发展，启动响应程序，并采取相应的响应措施：建设单位应迅速实施应急处置，动用本工程预案溢油应急反应队伍和设备，控制溢油源，围控和清除海面溢油，必要时报上海水上搜救中心及其他相关部门派出应急救援力量或专家实施增援。

风险事故应急反应程序如图 10.7-6。

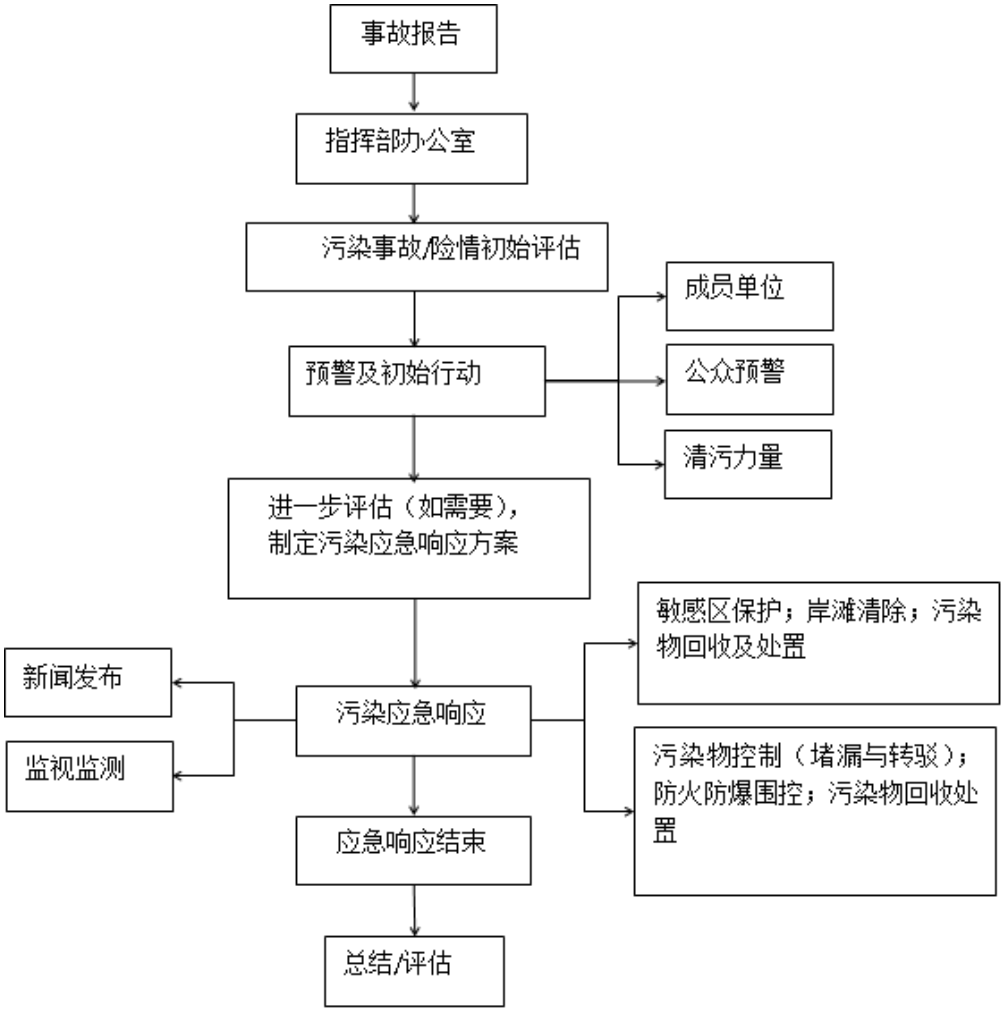


图 10.7-6　　环境风险事故应急反应程序

本工程周边主要环境敏感资源包括东风西沙水库、陈行水库、上海炮台湾湿地森林

公园、上海滨江森林公园、青草沙饮用水源保护区、九段沙湿地自然保护区、崇明东滩鸟类和中华鲟自然保护区、长江刀鲚国家级水产种质资源保护区、渔业资源“三场一通道”、青草沙水源涵养红线、崇明青草沙水库市级重要湿地、九段沙生物多样性维护红线、东滩保护区生物多样性维护红线、崇明东滩湿地公园生物多样性维护红线、顾园沙湿地、长江口(北支)生物多样性维护红线。将环境敏感目标纳入本改造工程突发环境事件应急预案中，一旦溢油发生，应分级启动本工程溢油应急预案，降低溢油事故的影响，首要目标是保护重要区域和限制油污扩散，其次是清除污油。

4、应急保障

1）通讯保障

建设单位应根据船舶污染事故应急反应工作的需要，建立健全应急通信保障体系，保证应急机构之间的信息资源共享，为应急决策提供相关信息支持。完善公用通信网，建立有线和无线相结合、基础电信网络与机动通信系统相配套的应急通信系统，确保应急指挥等处置工作通信畅通。

2）队伍保障

一方面建设单位应急队伍由工程全体工作人员组成，一旦发生溢油事故，建设单位应急指挥部可根据情况的需要，动员、调配储备的人力资源投入行动；另一方面建设单位需组建单元应急救援队，培训一定数量的溢油污染处置人员。

3）装备保障

一方面，按照国家法律法规要求，港口、码头和装卸站及相关企业需根据其涉及的污染物种类、数量以及污染风险配备相应的清污应急设备。另一方面，根据《上海水上船舶污染事故专项应急预案》（2017 版）》，上海水上搜救中心建立水上船舶污染事故应急资源数据库，主要包括：交通运输部东海救助局、上海打捞局所属船舶、飞机、清污设备和器材等数据，国家海洋局东海局、中国海警局东海分局、上海海警总队和上海国际港务（集团）有限公司、中国远洋海运集团有限公司所属船舶、清污设备和器材等数据，长江口船舶溢油应急设备库、社会化专业污染清除单位、码头单位、应急设备器材生产商所属的船舶、清污设备和器材等数据，以及其他可用于水上船舶污染事故应急处置的船舶、民用航空器、清污设备和器材等数据。必要时可请求上海水上搜救中心

及有关部门支持。

长江口水域船舶污染事故主要应急力量包括上海海事局、东海救助局及上海打捞局，其应急能力、应急设备及人员配备如下：

①上海海事局

船舶污染监视能力：成立空巡支队，租用飞机开展主动常规的船舶污染空中监视工作。在黄浦江上游准水源保护区内的修船厂、青草沙水库外围建成了 2 套溢油监视系统，可对水面溢油进行监视并发出声光报警信号。

应急反应基地：在上海市五号沟作业区海事码头建成“长江口船舶溢油应急设备库”，溢油应急能力达到 1000 吨。

②上海打捞局

上海打捞局基地位于横沙岛北侧，溢油设备操作人员近 55 名，配备大型专业溢油回收船舶德潦轮，主要用于沿海、近海开敞水域溢油应急清除和海上人命救生、消防灭火等救助作业。该船配置两套内置式溢油回收设备，每套收油能力为 200m^3/h，设置近 3000m^3 溢油回收舱及 400m 围油栏，可有效实施近海大面积溢油的回收和清理作业；具有对遇险船舶进行封舱、堵漏、排水、空气潜水等救助作业能力。

上海打捞局具备水面污染物和水下液态污染源应急清除能力，水面以上溢油回收能力达 1077.7 立方/小时，水面以下溢油回收能力为 264 立方/小时。曾参与大连 7.16 溢油事故、“Maxima”轮溢油事故、“达飞佛罗里达”轮溢油事故，均采用水面污染物清除作业。参与的“SEA PEGASUS”轮溢油事故、“BERALI”轮搁浅事故、“曙星 1”轮沉船事故、“鑫川 8”轮沉船事故、“海泓达”轮沉船事故、“闽恒 69”轮沉船事故、“世越号”沉船事故等均采用水下液态污染源清除作业。

上海打捞局应急设备的配备充分考虑到了回收、清除以及配套装置配置的合理性，因此，可以根据其机械回收能力来评估其溢油应急总能力。

同样按照《船舶溢油应急能力评估导则》的计算方法，根据上海打捞局拥有的水面以上溢油回收能力达 1077.7 立方/小时，得出上海打捞局的应急能力为一次性应对约 828t 开阔水域溢油的能力。鉴于本计算结果与实际的应急能力存在着一定的误差，将其应急能力修正为 800t 的处置能力。

③东海救助局

东海救助局配有大型溢油回收设备 3 套，分别是“东海救 101”轮安装的侧挂式溢油回收设备，收油能力 205m^3/h；“东海救 117”轮安装的内置式溢油回收设备，收油能力 205m^3/h；外高桥工作码头配置的溢油回收装置，收油能力 125m^3/h。配备 2 套 1000 米充气式围油栏和 1 套 600 米充气式围油栏，储油囊 7 只及吸油毡、吸收浮油处理剂等应急设备。

根据东海救助局拥有的应急资源，按照溢油回收装置现有总的收油机的标定机械回收能力，同样根据《船舶溢油应急能力评估导则》计算，东海救助局应对开阔水域重质燃料油的溢油应急能力约为 400t。

综合以上分析，本工程周边现有的溢油应急能力约 2200t，详见**表 10.7-8**。

表 10.7-8 本工程周边区域现有应急能力表

单位	距离（km）*	状态	应急能力（t）
长江口船舶溢油应急设备库	7	现有	1000
上海打捞局	10	现有	800
东海救助局	16	现有	400
合计	/	现有	2200

注：*为应急资源与本工程码头前沿航道水域事故地点最近距离。

4）技术保障

当发生大型船舶溢油污染事故时，建设单位需立刻组织专家成立应急专家咨询组，为污染应急提供技术、法律、保险等多方面的技术保障。

5）资金保障

建设单位应将应急资金纳入公司财政预算，合理承担应急保障资金和水上船舶污染应急演练费用。

5、应急培训和演习

为了确保应急计划的有效性和可操作性，必须预先对计划中所涉及的人员、设备器材进行训练和保养，使参加应急行动的每一个人都能做到应知应会、熟练掌握。定期进行一次应急演习，在模拟的事故状态下，检查应急机构，应急队伍，应急设备和器材，应急通讯等各方面的实战船能力。通过演习，发现工作中薄弱环节，并修改、完善应急计划。

同时，建设单位应配合参加上海水上搜救中心组织的综合演练和专项演练。

6、应急防备能力建设

《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 2017-451）中提到，“港口应以风险评估确定的可能最大水上溢油事故溢油量作为本港及附近区域的溢油应急防备目标，同一码头有多个泊位的，按照其中最高风险的泊位作为本码头的水上溢油应急防备目标”。

根据溢油事故源项分析，本工程可能最大水上溢油事故溢油量为 644.013t，因此，本工程所在长江水域区域应急防备目标确定为 644.013t。通过对周边水域溢油事故应急处置能力调查可知，周边现有应急能力可达到 2200t，满足本工程的应急防备目标。根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017），新、改、扩建码头应通过自行配置应急资源、联防、或购买服务的方式满足应急防备等级要求中的一级防备要求，提出码头工程应急防备能力配备要求的取值比例区间，即取区域水上溢油应急防备目标的 5%~10%作为本工程应急防备能力配备要求。

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017），一级防备中自接到应急响应通知后应急反应时间最低要求为 4h，同时根据环境风险预测结果，溢油风险最快约 1.5h 影响到临近的九段沙湿地自然保护区、九段沙生物多样性维护红线、白龙港地表水国控断面。

综上，建设单位应通过自有、联防或者购买应急防备服务来满足应急防备要求，即应急能力建设要求为 64.4t，且自接到应急响应通知后应急反应时间应小于 1.5h。

根据《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T877-2013），建设单位需储备必要的应急物资，如泄漏报警装置、防止扩散的围油栅、撇油器、收油船、吸油泵、吸油剂、活塞膜化学剂和油聚集剂等应急设施和器材。本工程 1#材料码头、4#材料码头的总吨位为 10000 吨，用于钢板、型材等的运输装卸，因此本工程参照 5000 吨级~10000 吨级（含）海港其他码头确定应急物资要求。

表 10.7-9 溢油应急设施、设备、物资配备要求

设备名称		配备要求
隔油栏	应急型（m）	不低于最大设计船型设计船长的 3 倍
收油机	总能力（m^3/h）	2

油拖网*	数量（套）	1
吸油材料	数量（t）	0.3
溢油分散剂	浓缩型溢油分散剂，数量（t）	0.3
溢油分散剂喷洒装置	数量（套）	1
储存装置	有效容积（m^3）	2

注：*涉及黏度大于 6000cSt 或港区水温低于运输物品凝点的情况下应配备油拖网。

10.8 对地下水、土壤的危害后果

本项目对地下水、土壤的主要影响途径为含危险物质的溶液泄漏后通过渗漏进入土壤和地下水环境。项目对于容易发生泄漏的单元按照防渗等级要求采取防渗措施和定期巡查，可以杜绝此类风险事故。

根据地下水影响预测章节分析，正常工况下，与地下水污染相关的建筑物或构筑物做好防渗措施，不会对地下水环境产生不良影响。

项目影响范围在 20 年内未超出厂界，项目地下水影响范围在本项目场地内，无地下水环境敏感目标，经预测本工程的地下水影响程度较轻，经项目采取的地下水防渗措施后，其影响程度和范围均有所降低。因此，项目建设对地下水的影响在可接受范围内。

10.9 环境风险防范措施

10.9.1 现有风险防范措施依托可行性

现有项目已采取如下风险防范措施：涂料库配备静电消除器、防爆排气扇、CO_2 灭活器、黄沙箱及推车式干粉等，地面铺设 2mm 环氧地坪，仓库进口设挡水斜坡，并配备防汛沙包阻挡泄漏，设置完善的消防和火灾探测报警系统、可燃气体检测报警器；LNG 气化站配置独立的可燃气体泄漏探测报警，充瓶设施设有安全阀，整个燃气站按照危险化学品防爆设计配备安全设施；设截留沟、收集池，按照 GB18597-2023 设置防渗措施；涂料库、LNG 气化站、危废库、预处理线、涂装车间、船坞、舾装码头、总组平台等区域周边设有地沟、边沟或者事故废水收集管网（雨水管网）；建设单位按照按照规范设置防火间距，自检消防站配备 2 辆消防车及 1 辆消防指挥车，全厂设置消防泵、室内外消火栓系统、配备有各型灭火器，设置 1 座 150m^3 的事故应急池，雨水排口设置截止阀。

本项目新增环境风险单元 1#、2#周转材料仓库内胶粘剂存储区域设置挡水斜坡，1#、2#周转材料仓库、平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、部件装

焊场配置完善的消防措施，可能产生的事故废水依托现有的雨水管道及事故水池进行收集。对于依托的现有项目的环境风险单元，已提出完善的风险管理与防控措施，本项目可依托现有项目的环境风险防范措施。

10.9.2 粉尘燃爆控制措施

一般比较容易发生爆炸事故的粉尘大致有铝粉、锌粉、硅铁粉、镁粉、铁粉、铝材加工研磨粉、各种塑料粉末、有机合成药品的中间体、小麦粉、糖、木屑、染料、胶木灰、奶粉、茶叶粉末、烟草粉末、煤尘、植物纤维尘等。这些物料的粉尘易发生爆炸燃烧的原因是都有较强的还原剂 H、C、N、S 等元素存在，当它们与过氧化物和易爆粉尘共存时，便发生分解，由氧化反应产生大量的气体，或者气体量虽小，但释放出大量的燃烧热。本项目钢料、焊材、钢丸、钢砂等主要组分为铁，通常不易引起爆炸的粉尘有土、砂、氧化铁、研磨材料、水泥、石英粉尘以及类似于燃烧后的灰尘等。这类物质的粉尘化学性质比较稳定，所以不易燃烧。但是如果这类粉尘产生在油雾以及 CO、CH_4、煤气之类可燃气体中，也容易发生爆炸。为防止车间内发生粉尘燃爆事故，平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、艏装模块中心、部件装焊场等涉及焊接工序的车间及除尘设施应采取如下控制措施：

（1）焊接切割作业时，将作业环境 10m 范围内所有易燃易爆物品清理干净，应注意作业环境的地沟、下水道内有无可燃液体和可燃气体，以及是否有可能泄漏到地沟和下水道内可燃易爆物质，以免由于焊渣、金属火星引起灾害事故。

（2）高空焊接切割时，禁止乱扔焊条头，对焊接切割作业下方应进行隔离，作业完毕应做到认真细致的检查，确认无火灾隐患后方可离开现场。

（3）应使用符合国家有关标准、规程要求的气瓶，在气瓶的贮存、运输、使用等环节应严格遵守安全操作规程，

（4）对输送可燃气体和助燃气体的管道应按规定安装、使用和管理,对操作人员和检查人员应进行专门的安全技术培训。

（5）除尘设施在设备外壳设泄压活门或其他装置，采用爆炸遏制系统等。

（6）粉尘爆炸容易产生二次爆炸，第一次爆炸气浪把沉积在设备或地面上的粉尘吹扬起来，车间、设备应及时清理。

10.9.3 室外涂装过程风险控制措施

（1）本项目涉及室外涂装过程，涂装生产作业极易受到天气环境影响，因此在日常施工管理中要提前关注天气情况，降水天气停止施工。

（2）室外涂装采用密闭喷漆泵喷涂，涉及船体外涂装需采取措施防止涂料逸散，现场设置围挡，避免涂料外溢。

（3）对于涂装过程中造成的室外地面污染痕迹，及时清理，避免降水时随雨水进入外环境中。

（4）初期雨水经集水坑收集后，正常情况下可满足标准，直接纳管排放。

10.10 风险应急预案

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。

本项目在生产前须按照环保部《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》和《上海市企业突发环境事件风险评估报告编制指南》（试行）以及《企业突发环境事件风险分级方法(HJ 941-2018)》等的要求编制环境风险事故应急预案并在项目竣工环保验收前完成备案，作为“三同时”环保竣工验收支撑材料之一。

环境风险应急预案主要内容见下表。

表 10.10-1 环境风险应急预案主要内容

序号	项目	应急预案主要内容
1	应急预案简介	编制目的；适用范围；预案的发放及修订；名词解释；事故危害的分类和分级
2	单位基本情况及周围环境综述	单位基本情况；经营设施基本情况；周边环境状况；主要危害、危险因素分析
3	应急救援组织机构	启动应急预案的情形；应急救援组织机构设置；应急救援指挥部成员；各应急救援小组的职责
4	报警、通讯联络方式	内部报警；向外部应急/救援力量报警和通知；联络手段
5	现场应急处置措施	应急措施；防护措施；急救措施；现场救护和医院救治；对患者进行分类现场紧急抢救方案
6	人员紧急疏散、撤离	事故现场人员清点、撤离方式、方法；非事故现场人员紧急疏散的方式、方法；周边区域的单位、社区人员紧急疏散的方式、方法；人员在撤离、疏散后的报告
7	危险区的隔离	危险区的设定；事故现场隔离区的划定方式、方法；事故现场周边区域的道路隔离或交通疏导方法
8	应急监测、抢险、救援及控制措施	应急环境监测；抢险救援方式、方法；检测、抢险、救护人员防护、监护措施；控制事故扩大的措施；事故可能扩大后的应急措

序号	项目	应急预案主要内容
		施；事故报告；事故的新闻发布
9	现场保护与现场洗消	事故现场的保护；事故现场的洗消
10	应急救援保障	内部保障；外部救援；应急装备
11	事故应急救援终止程序	事故救援工作结束的确定；事故危险的解除
12	应急培训计划	生产区操作人员的培训；应急救援队伍的培训；应急指挥机构的培训；公众教育
13	演练计划	演练分类及内容；演练范围与频次；预案评估和修正
14	附件、附图	应急救援小组网络图及联系方式；企业周围环境概况图；厂区平面布置图；紧急逃生路线图；危险废物生产环节流程图；危险物质理化特性及处理措施；应急设施配置图

本项目在生产过程中，必须在强化生产安全与环境风险管理的基础上，定期组织进行事故应急预案演练，根据演练情况结合实际对预案不断地进行修改完善。本企业的应急预案应与崇明区、海上救援中心和九段沙湿地国家级自然保护区等的应急预案相互衔接，确保企业发生突发环境事件后，可以借助外部力量及时处置环境事故，将环境污染的程度降到最低。

10.11 事故应急处理措施

项目发生风险事故时，应第一时间按照《环境风险应急预案》的要求启动环境风险应急措施，主要措施包括：

10.11.1 物质泄漏应急处置

当物质发生泄漏时，应立即采取以下保护措施：

（1）应采取隔离、疏散措施，设定初始隔离区，封闭事故现场，避免无关人员进入事件发生区域。

（2）应急人员进入危险化学品泄漏现场，在保证人员安全的前提下立即切断泄漏源，避免泄漏量继续扩大，防止次生灾害发生。

（3）应急人员应佩戴个人防护用品进入事件现场，实时监测空气中有毒物质的浓度。

（4）执行医疗救护的应急救援人员佩戴好个人防护用品，迅速将患者转移至上风口，根据受伤情况进行现场急救，严重者迅速送往医院抢救。

（5）采取防泄漏、防扩散控制措施。利用吸附材料（如吸附棉）、黄沙等对泄漏的危险化学品进行吸附处理。在泄漏废液可能影响到的区域设置围堰，避免影响更大区

域。

（6）对事故现场进行洗消，严格控制洗消污水合格排放，防止二次污染事故。

（7）接触有毒有害物质的应急措施

侵入途径：吸入、食入、皮肤、眼睛吸收。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。

食入：充分漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

皮肤接触：脱去污染衣着，用大量流动清水彻底冲洗。就医。

眼睛接触：用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。

10.11.2 燃爆的处理控制措施

为防止火灾危及相邻设施，可采取以下保护措施：

①采取隔离和疏散措施，避免无关人员进入事故发生区域，切断事故区域内的电源；

②抢险救援人员进入现场前必须注意观察现场风向，应由上风向处进入事故现场；当应急人员进入事故现场灭火时，应进行空气中有毒有害气体浓度监测，加强救援人员的个人防护；

③当重点部位、关键装置可燃物料存量较多时，应尽量转移可燃物料，切断危险区域与外界装置、设施的连通；

④应扑灭外围被火源引燃的可燃物火势，切断火势蔓延途径，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员；

⑤灭火过程中应密切注意各种危险征兆，遇有火势无法控制，严重威胁灭火人员人身安全时，总指挥必须适时作出准确判断，及时下达撤退命令。现场人员看到或听到事先规定的撤退信号后，应迅速撤退至安全地带；

⑥灭火完毕，立即组织火灾现场的清理和洗消工作。

10.11.3 应急撤离措施

根据事故情况，建立警戒区域，并迅速将警戒区内与事故处理无关人员撤离。应急撤离应注意以下几点：

- 警戒区域的边界应设警示标志并有专人警戒；
- 消防及应急处理人员外，其他人员禁止进入警戒区；

- 应向上风方向转移；明确专人引导和护送疏散人员到安全区；
- 不要在低洼处滞留；
- 要查清是否有人留在污染区与着火区；
- 为使疏散工作顺利进行，每个工段应至少有两个畅通无阻的紧急出口，并有明显标志；
- 厂外区域应根据事故发生情况及当时风向、风速，由指挥部决定通知扩散区域内的群众撤离，并做好疏散、道路管制工作。

10.11.4 应急设施，设备与器材

- 配备一定的消防器材及灭火器；
- 配备一定的防毒面具和化学防护；
- 应规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障。

10.11.5 应急状态终止与恢复措施

规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。现场善后处理是应急预案的重要组成部分。善后计划关系到防止污染的扩大和防止事故的进一步引发，应予重视。

善后计划应包括对事故现场作进一步的安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患，是否可能进一步引起新的事故。善后计划包括对事故原因分析、教训的吸取，改进措施及总结，写出事故报告，报告有关部门。

10.11.6 区域应急救援体系联动

①崇明区设有专门的应急组织机构，成立应急处置领导小组、领导应急处置指挥部，指挥部全权负责区内突发公共事件的应急处置工作。应急处置工作由应急响应中心、公安分局、消防队、医疗中心、环保办、安监处、防汛、物业等部门协同分担。区内企业一旦发生事故，将根据严重程度，及时向应急响应中心报警，请求援救。

②长江南岸水上联防联动方案

公司应与有资质的油污染清除单位签订联防协议开展公司码头附近水域环境突发事件的水上联防联动方案，其内容包括：

- 有资质的油污染清除单位提供一艘防污染应急船舶长期停泊在长兴岛长江南

岸水上待命点待命，并配备应急操作人员，同时在应急船上及码头上严格按JT/T451-2009《港口码头溢油应急设备配备要求》配齐全套防污染器材设备。油污染清除单位要定期进行防污染器材设备的日常维护保养以确保处于良好状态，确保提供全天24 小时待命联防联建工作。

- 公司需配合好油污染清除单位每年开展长江南岸水上联防联动方案相关单位的应急救援演练工作。

公司码头岸线附近水域因船舶油类及其他液体化学品装卸作业或意外碰撞等而发生溢油事故，立即以口头和书面形式通知油污染清除单位。

10.12 风险评价结论

（1）项目危险因素

本项目涉及的环境风险物质主要为各类涂料（含稀释剂）、天然气、船舶燃料油、废矿物油、废涂料、焊材、胶粘剂等，依托现有环境风险单元涂料库、LNG 气化站、危废库、预处理线、涂装车间、船坞、舾装码头、总组平台，新增环境风险单元为 1#、2#周转材料仓库、平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、部件装焊场。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险潜势为 IV 级，地表水环境风险潜势为 IV 级，地下水环境风险潜势为III级，环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此全厂环境风险潜势为 IV 级。

项目大气环境、地表水、地下水风险评价等级分别是二级、一级和二级，取各要素等级高者，项目环境风险评价工作等级为一级。项目大气环境风险评价范围为项目边界外 5km。地表水风险评价范围取溢油事故 72h 后油膜到达范围，即 1#材料码头上游 39.73km，1#材料码头下游 70.53km，适当扩大至水环境保护目标内受影响的水域。地下水评价范围根据区域水文地质单元确定，即西侧以江南造船厂港池为界，北侧以南环河为界，东南侧以长江为界。

（2）环境敏感性及事故环境影响

本项目环境风险事故情形主要为：各类涂料（含稀释剂）、船舶燃料油、废矿物油、废涂料、胶粘剂等液态物料泄漏，有害气体挥发进入大气，或泄漏危险物质渗入土壤和地下水；泄漏的液态物料、焊材遇明火发生火灾、爆炸事故，引发伴生/次生有毒有害

污染物排放；天然气贮存、输送过程中管路、阀门缺陷，发生泄漏，遇高温或明火发生爆炸事故引发伴生/次生有毒有害污染物排放；火灾、爆炸事故的消防措施等事故应急处理引起伴生/次生事故风险（事故废水）。确定本项目泄漏的最大可信事故为危废库的废涂料包装桶破裂发生泄漏，选取大气毒性终点浓度较低的二甲苯挥发产生的环境风险影响作为最大可信事故分析；确定涂料库内存放的涂料或稀释剂包装桶发生泄漏，遇明火发生火灾或爆炸，涂料库内同一防火间隔范围内的各类涂料（含稀释剂）中有机物不完全燃烧产生 CO 次生风险也作为火灾影响的最大可信事故。经预测，本项目泄漏情形下二甲苯未出现毒性终点浓度，火灾事故下次生污染物 CO 未出现毒性终点浓度，突发环境事件对周边大气、地表水和地下水环境造成的影响较小。

本工程施工期间将进行疏浚等作业，需动用施工船舶，运行期船舶（含试航船舶）进出港池、船坞，均有可能因气候条件或人为操作失误造成船舶碰撞事故，进而引发溢油风险。在既定工况条件下，溢油发生后，由于东风西沙水库、陈行水库和长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）核心区位于工程上游水域，且距离较远，溢油发生后 72 小时内，油膜不会到达上述敏感目标。而在不利潮型条件下，溢油事故发生后，油膜到达九段沙湿地自然保护区、九段沙生物多样性维护红线、白龙港地表水国控断面的最短时间约为 1.5h，到达渔业资源“三场一通道”的最短时间约为 3h，到达上海滨江森林公园的最短时间约为 10.5h，到达上海炮台湾湿地森林公园、吴淞口国控断面的最短时间约 11h，到达朝阳农场国控断面的最短时间约为 14h，到达青草沙饮用水源保护区、青草沙水源涵养红线的最短时间约为 15h，到达青草沙水库取水口（进水口国控断面）的最短时间约为 30h，到达崇明东滩鸟类、中华鲟自然保护区、崇明东滩国控断面的最短时间约为 33h，到达顾园沙湿地、长江口（北支）生物多样性维护红线的最短时间约为 38h。

（3）环境风险防范措施和应急预案

本项目施工、试航具有一定的通航环境风险，从而存在一定燃油泄漏的风险，为保证工程通航安全，防止油污事故发生，施工单位必须有水上施工经验，施工过程中需科学合理安排施工工序，周密考虑工程施工期间的安全措施，试航工作应制定准确的计划和应急措施。制订切实有效的安全管理措施、一旦发生突发性事故的应急预案和避台防汛的应急预案，合理安排施工作业面及试航计划，加强对施工作业船舶、试航船舶和附

近水域的通航环境的的安全管理。施工、试航前加强对船舶操作人员的技术培训，认真落实施工船舶防污染措施，根据相关技术规范配备隔油栏、收油机、吸油材料等设备、物资。通过上述保证工程施工、试航安全，防止油污事故发生。

现有项目已采取如下风险防范措施：涂料库配备静电消除器、防爆排气扇、CO_2 灭活器、黄沙箱及推车式干粉等，地面铺设 2mm 环氧地坪，仓库进口设挡水斜坡，并配备防汛沙包阻挡泄漏，设置完善的消防和火灾探测报警系统、可燃气体检测报警器；LNG 气化站配置独立的可燃气体泄漏探测报警，充瓶设施设有安全阀，整个燃气站按照危险化学品防爆设计配备安全设施；设截留沟、收集池，按照 GB18597-2023 设置防渗措施；涂料库、LNG 气化站、危废库、预处理线、涂装车间、船坞、艏装码头、总组平台等区域周边设有地沟、边沟或者事故废水收集管网（雨水管网）；建设单位按照按照规范设置防火间距，自检消防站配备 2 辆消防车及 1 辆消防指挥车，全厂设置消防泵、室内外消火栓系统、配备有各型灭火器，设置 1 座 150m^3 的事故应急池，雨水排口设置截止阀。本项目新增环境风险单元 1#、2#周转材料仓库内胶粘剂存储区域设置挡水斜坡，1#、2#周转材料仓库、平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、艏装模块中心、部件装焊场配置完善的消防措施，可能产生的事故废水依托现有的雨水管道及事故水池进行收集。对于依托的现有项目的环境风险单元，已提出完善的风险管理与防控措施，本项目可依托现有项目的环境风险防范措施。

本项目应根据国家和上海市的相关要求编制突发环境事件应急预案并上报备案，应急预案应与周边企业和区域应急预案充分衔接，同时加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。经审核后的应急预案、应急物资配备等纳入项目竣工“三同时”验收内容。

（4）环境风险评价结论

综上所述，项目在采取上述防范措施后，环境风险可防控。

11 环境保护措施及可行性论证

11.1 项目环保措施情况汇总

11.1.1 施工期

11.1.1.1水环境保护措施

本项目施工期，拟采取如下水环境保护措施：

（1）要求施工单位配备 GPS 定位系统，准确确定需开挖的范围、深度，减少疏浚作业中不必要的超宽、超深挖泥量，从而减少悬浮物产生量。

（2）合理安排施工计划，优化施工时间，减小疏浚作业引起的悬浮泥沙影响范围和程度。

（3）疏浚物外抛运输环节需全程封闭，船舱装载不能太满，避免溢流污染。

（4）施工船舶污水执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），由具有资质的船舶污染物接收单位负责接收、转运和处置。

（5）钻孔灌注桩泥浆水经泥浆池沉淀泥水分离后，泥浆委托有固废处置资质的单位处理。

（6）陆域施工场地的泥浆水经沉淀池沉淀后，部分回用于施工道路与施工现场的扬尘抑制和施工车辆及机械设备的冲洗，部分通过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网；机械车辆冲洗废水经隔油和沉淀处理后，通过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网；施工人员的生活污水在宿舍区设置移动式厕所收集，收集后的生活污水过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网。本项目施工期的纳管废水需满足《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 三级标准。

11.1.1.2大气环境保护措施

施工过程中应严格遵守大气污染防治措施《上海市大气污染防治条例》(上海市人大常务委员会 2018 年 12 月 20 日修订)、《上海市建设工程文明施工管理规定》(上海市人民政府令[2019]第 23 号)和《关于进一步加强本市扬尘污染防治工作的通知》(沪建管联[2015]366 号)等，本工程在施工过程中应严格执行上述办法和规定中的相关规定，加强内部管理，健全环境管理制度，采用先进的生产工艺，落实施工场地的抑尘措施，减少工地周边的扬尘污染。

结合本工程施工期特点，施工期大气环保措施具体要求如下：

（1）施工场地边界应设置围挡或围墙，减少施工现场扬尘扩散范围，施工场地地面应当进行硬化处理；临时施工场地应设在工程占地范围内。

（2）定期清扫施工场地、运输道路的酒落物，并配置酒水车，每天对运输道路、施工场地进行洒水、喷淋等抑尘措施，同时保持场地和道路平整，以减轻施工场地和运输道路的扬尘污染。

（3）施工现场砂石等易起尘物料应当在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围栏，或采取覆盖防尘网或防尘布，不得露天堆放。

（4）运输车辆应当在除泥、冲洗干净后，方可驶出施工工地。

（5）车辆运输商品混凝土等物料进场时，对于易起尘物料应加盖蓬布，尽量控制物料装卸高度，减少物料脱落而产生扬尘。

（6）加强环境管理避免在风速大、湿度小的时段进行高扬尘作业。

（7）加强对施工机械、车辆、船舶的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作。

（8）建筑垃圾应及时清运，不能及时清运的应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施。

（9）施工机械需达到《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)标准的要求，并按照《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》规定加装或者更换符合要求的污染控制装置；船舶大气污染物按照交通部《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）执行。

11.1.1.3噪声防治措施

施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的噪声限值要求，为保证施工场界噪声达标，应严格按照《上海市建设工程文明施工管理规定》中防治噪声相关规定进行施工作业，结合本工程特点及周边环境具体要求如下：

（1）施工计划上，应尽量缩短高噪声设备的施工时间，合理安排施工车辆行驶线路和时间，注意限速行驶、禁止高音鸣号；夜间禁止打桩，如果确需夜间施工应符合《关于印发<上海市建设工程夜间施工许可和备案审查管理办法>的通知》及《上海市建设工程文明施工管理规定》等要求。

（2）码头桩基打桩作业尽量采用静力压桩机等低噪声设备或工艺施工。

（3）合理疏导进入施工区的运输商品混凝土和其他物料的来往车辆，尽量避开居民区，并设禁鸣标志牌。

（4）优先选择性能良好的低噪声施工机械设备，日常应注意对施工机械设备的维修与保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。

（5）除危及航行安全和按照避碰规则等应当使用声响装置的除外，施工船舶在施工区域禁止鸣放号笛。

11.1.1.4固体废物防治措施

施工期固体废物若处理不当，将对水域产生污染。因此，需要做好施工期间的固体废物的分类收集和处置工作，具体环保措施如下：

（1）施工单位在疏浚施工作业前，应按照《关于生态环境部流域海域生态环境监督管理局承担“废弃物海洋倾倒许可证核发”审批事项的公告》（生态环境部公告 2022 年 第 11 号），应向太湖流域东海海域生态环境监督管理局申请取得废弃物海洋倾倒许可证，并委托具有相应资质的检测单位开展疏浚底泥检测，检测结果满足《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB 30980-2014）中相应标准后可外运倾倒。

（2）根据《上海市建筑垃圾处理管理规定》，结合本工程的施工特点，对本工程建筑垃圾提出如下的防治管理措施：①建筑垃圾能够回收利用的回收利用，不能回收利用的外运至建筑垃圾填埋场处置，不得任意堆放；②建设单位应当在办理工程施工许可手续前，向工程所在地的区绿化市容行政管理部门提交建设工程垃圾处置计划、运输合同、处置合同和运输费、处置费列支信息，申请核发处置证；③建筑垃圾应委托取得市绿化市容行政管理部门核发的建筑垃圾运输许可证的运输单位外运处置。

（3）钻孔灌注桩泥浆水经泥浆池沉淀泥水分离后的泥浆委托有固废处置资质的单位处理。

（4）施工人员生活垃圾委托环卫部门清运，施工船舶垃圾交由有资质的船舶污染物接收单位接收处理。

11.1.1.5生态保护措施

本项目位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）实验区，态环境保护措施建议如下：

（1）合理安排施工时间。本工程位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江

河口区）实验区内，该保护区特别保护期为每年的 2 月 1 日~7 月 31 日。根据各鱼类的洄游时间分析，4-8 月鱼类的洄游活动最频繁。疏浚工程应避开长江刀鲚国家级水产种质资源保护区的特别保护期和鱼类洄游活动最频繁的时期。

（2）优化施工方案，科学开展施工作业。施工期各施工单位应优化施工工艺方案，控制施工作业扰动范围，加快施工进度以缩短水上作业时间；施工前采用超声波驱鱼等技术手段，将鱼类驱离施工区；严格控制施工船舶污染物管理，防止船舶污染物排放造成区域污染。

（3）严格落实环保要求。施工期落实好噪声、大气和污水等方面的环保措施要求：施工期尽量选择低噪声设备，减少噪声对渔业生物的影响；施工期易扬尘施工材料需苫盖，避免扬尘落入水中对水生生物造成影响；施工期施工废水、生活污水不可排入长江，船舶污水需委托有资质单位处置。

（4）加强环境监测。施工期在施工河段范围内进行浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类种群动态、鱼卵仔鱼等监测，通过连续监测，统计分析该河段水生生物和鱼类种类组成资源量变化趋势，分析其变化原因，并根据监测结果调整施工强度，减小因项目施工强度过大对水生生物的影响。

（5）落实《LNG 船建造能力提升工程对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区河口区影响专题论证报告》提出的生态补偿。

11.1.2 营运期

本项目废水、废气、固体废物、噪声等环保措施汇总见表 11.1-1。

表 11.1-1 本项目环保措施汇总表

类别	产污源		治理措施
废气处理	船体联合车间、曲面分段装焊车间、平面分段车间	焊接烟尘	经移动式高真空电焊烟净化机组收集处理后排入车间内，新增的焊接设备增加高真空电焊烟净化机组
	预处理线	抛丸粉尘	采用“旋风+滤筒除尘器”二级净化处理后，于 23m 高 1#、2#、29#排气筒排放，新增排气筒 1 根（29#）
		调漆废气、喷漆废气、固化废气、清洗废气、	经滤筒式除尘器+RTO 处理后于 25m 高 3#、4#、30#排气筒排放，新增排气筒 1 根（30#）
	喷砂间	喷砂粉尘	废气收集后经滤筒式除尘器净化处理后于 5#~15#、31#~37#排气筒排放（共 18 根），新增滤筒除尘器 7 套、

类别	产污源		治理措施
			排气筒 7 根（31#~37#）
	涂装间	调漆废气、喷漆废气、固化废气、清洗废气、	废气收集后经“漆雾过滤+沸石转轮+催化燃烧装置”处理后于 16#~18#、38#排气筒排放，排气筒高 25m，新增“漆雾过滤+沸石转轮+催化燃烧装置”2 套、排气筒 1 根（38#）
	危废仓库	危废仓库废气	废气收集后，经活性炭吸附净化后，通过 23#~26#排气筒排放
	食堂	食堂油烟	废气收集后，经油烟净化器处理后，与建筑楼顶排放。
废水处理	生产废水	火工校正废水、循环冷却水排水、压舱废水	生产废水经市政污水管网送至长兴污水处理厂集中处理
	生活污水	餐饮废水、生活污水、淋浴废水	职工食堂餐厅含油污水经隔油池处理后，与其他生活污水一并排入厂区污水管网，经市政污水管网送至长兴污水处理厂集中处理
	船舶污水	试航含油废水、试航生活污水	委托具有资质的船舶污染物接收单位接收
固废处置	危险废物		依托现有危废库，位于涂装中心附近，用于危废暂存。危险废物委托有资质单位处置
	生活垃圾		环卫部门清运
	一般工业固废		依托现有固废堆场，位于预处理车间附近，用于一般工业固废存放。
	试航生活垃圾		委托具有资质的船舶污染物接收单位接收
噪声治理	噪声治理措施		采用低噪声设备、基础减振、合理布局，空压机、风机安装消声器，设置隔声房等综合措施
土壤地下水	防渗措施		分区进行防渗处理：①涂装中心、危废库、涂料库、事故池为一般防渗设置；②其余区域硬化设置

11.2 大气污染防治措施可行性分析

本项目通过延长现有生产设备的运行时间以及本项目新增设备的运行，实现本项目新增船舶的生产。依托现有设备产生的废气进入对应的废气处理装置，不改变现有废气处置装置的废气量。本项目新增污染物因子仍为颗粒物、挥发性有机物，可以依托现有废气治理措施进行处置。

11.2.1 收集措施可行性分析

项目涂装中心（喷砂间和涂装间）均密闭负压设计。本项目采用机械进风、机械排风，在涂装间的一侧设进构件的大门，采用柔性门，作业过程保持车间大门关闭，送风量小于排风量，车间内呈负压状态，大门处呈现一定的气密性。涂装中心无通风窗，未被捕集的废气主要通过车间大门的门缝逸散。大门采用柔性门，内外侧用采用面料（三

防帆布或 PVC 面料）密封，密封性能强。

根据《上海市工业企业挥发性有机物排放量通用计算方法》（上海市环保局，2017.2）中表 1-1 工艺废气污染控制设施的捕集效率，见表 11.2-1。因此，本项目根据废气产生环节、收集可行性，分别采取以上捕集设施是有效且可行的；对全封闭式负压排风取 95%捕集效率是有依据且可行的。

表 11.2-1 工艺废气污染控制设施的捕集效率

捕集措施	控制条件	捕集效率（%）
全封闭式负压排风	VOCs 产生源设置在封闭空间内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压	95
负压排风	VOCs 产生源基本密闭作业（偶有部分敞开），且配置负压排风	75
局部排风	VOCs 产生源处，配置局部排风罩	40

11.2.2 粉尘治理措施技术经济论证

项目主要含尘废气为船体联合车间、平面分段车间、曲面分段车间产生的焊接烟尘；喷砂间的喷砂废气以及喷漆作业中的漆雾等。

目前对含尘废气的处理主要采用除尘器，按照工作原理可分为袋式除尘器、电除尘器、滤筒式除尘器、水雾除尘器和旋风除尘器等，各类型性能比较见表 11.2-2。

表 11.2-2 常用除尘器类型及性能

净化方式	使用粉尘粒径（μm）	温度（℃）	投资	去除效率（%）	占地
袋式除尘器	>0.1	<300	小	95	中等
电除尘器	>0.05	<300	大	85～95	较大
滤筒式除尘器	>0.01	<300	大	≥99	较小
水雾除尘器	0.05～100	<400	中	50～99	较大
旋风除尘器	>5	<400	小	50～90	较小

项目喷砂车间喷砂废气采用滤筒除尘，除尘效率 99%以上。滤筒式除尘器处理，具有以下优点：①除尘效率高，除尘效率可达 99%以上。②处理风量范围广，对于小风量和大风量均可适用。③结构简单，操作方便，占地面积小。喷丸喷砂废气和钢材切割废气温度为常温，且不含油、含水和低湿度。

项目船体联合车间产生的抛丸粉尘采用“旋风+滤筒除尘器”二级净化处理，涂装间喷漆漆雾过滤采取了滤筒过滤，处理效率达 99%以上。以上颗粒物经处理后，均可满足《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）排放标准和排放浓度要求。

本项目各含尘废气选用的废气治理措施从技术和经济角度分析是可行的。

11.2.3 焊接烟尘治理措施技术

局部通风净化方法采用高真空焊烟净化技术，从焊接源头对焊接烟尘进行捕集，该技术在旱烟产生初期，尚未完全扩散至室内时，利用高负压在第一时刻对旱烟进行捕捉，系统配备不同直径的耐磨、耐压、耐高温高真空软管，长度可达 30m，可以完全覆盖焊接区域，满足较长构件的焊接作业。

高真空焊接烟尘治理技术是局部焊烟净化技术中的新技术，其原理是利用高压风机产生的巨大负压，在焊烟产生初期，尚未完全扩散至室内时，利用高负压在第一时刻对旱烟进行捕捉，捕捉的焊烟经过袋式除尘器过滤净化后排放。高真空焊接烟尘净化系统的核心是高真空焊接烟尘除尘器，同时包括了高真空吸口、高真空软管、除尘风管以及集成气量调节、压力调节、自动反吹、自动开机、自动变频等功能的自动控制系统。

每个焊接工位额定处理风量 100m^3/h，抽吸负压-200mmbar，配备不同长度直径为 32～51mm 耐磨、耐压、耐高温高真空软管，软管可连接高真空吸风口及环保焊枪，与焊机绑定后对旱烟进行源头捕集，焊接烟尘捕集效率大于 80%。高真空焊烟净化机组采用微孔覆膜聚脂阻燃型滤筒，可以捕集 0.2 微米的粉尘颗粒，对焊接烟尘具有较好的净化效果，净化效率可达 95%以上。

2#船坞、总组场地、舾装码头等室外作业场所进行焊接时产生的粉尘具有移动、不确定位置的特点，无法固定收集，焊接烟尘直接排放。

11.2.4 有机废气治理措施技术经济论证

11.2.4.1有机废气治理法

有机溶剂废气（VOCs）净化的方法有多种，催化燃烧、燃烧法、吸收（洗涤）法、冷凝法、吸附法和生物法是目前通常处理该类废气的静电方法。

表 11.2-3 常用的有机废气净化治理方法

净化方法	方法要点	适用范围
燃烧法	利用燃气或燃油等辅助燃料燃烧放出的热量将混合气体加热到一定温度（700-800℃），驻留一定时间，使可燃气体燃烧。该法工艺简单、设备投资少，但能耗大、运行成本高	中、高浓度废气净化
催化燃烧法	在氧化催化剂的作用下，将碳氢化合物氧化成 CO_2 和 H_2O，温度范围为 200-300℃。该法能耗低、净化率高、无二次污染、工艺简单操作方便	适用于各种废气净化，适用于连续排气场所

吸附法	用适当的吸附剂对废气中有机组分进行物理吸附，温度范围常温	低浓度废气净化
吸收法	适当的吸收剂对废气中有机组分进行物理吸收，温度范围常温	颗粒物、溶于水的污染物等
冷凝法	采用低温，使有机组分冷却至露点以下，液化回收。通常作为高浓度废气的预处理措施	高浓度废气

- 燃烧法

燃烧法包括直接燃烧法、热力燃烧法、催化燃烧法。直接燃烧法是把废气中可燃有害组分当作燃料直接燃烧。因此，该方法只适用于可燃有害组分浓度较高的废气；热力燃烧法用于可燃有机物含量较低的废气的净化处理，在热力燃烧中，被净化的废气不是作为燃烧所用的燃料，而是在含氧量足够时作为助燃气体，不含氧时则作为燃烧的对象，热力燃烧所需温度较直接燃烧低；催化燃烧实际为完全的催化氧化，即在催化剂作用下，使废气中有害可燃组分完全氧化为二氧化碳和水，催化剂多为贵金属 Pt 和 Pd，为使催化剂延长使用寿命，不允许废气中含有尘粒和雾滴。综合上述几种燃烧方法对处理 VOCs 运行性能比较下表 11.2-4。

表 11.2-4 几种燃烧方法对处理 VOCs 运行性能比较

序号	燃烧工艺	直接燃烧法	热力燃烧法	催化燃烧法
1	处理效率	>99%	>98%	>90%
2	最终产物	CO_2、H_2O	CO_2、H_2O	CO_2、H_2O
3	投资	较低	较低	较高
4	运行费用	低	高	较低
5	燃烧温度	>1100	700~870	300~450
6	特点	易爆炸、热能浪费且易产生二次污染	回收热能	VOCs 中含重金属、尘粒等物质则会引起催化剂中毒，预处理要求较严格

- 吸附法

吸附法是含 VOCs 的气态混合物和多孔性吸附材料接触时，利用微孔结构对溶剂分子或分子团的吸附作用而去除空气中的有机溶剂物质的气固分离方法。当废气通过吸附介质时，其中的有机溶剂被“阻留”下来，从而使有机废气得到净化处理，该方法适用于处理中、低浓度 VOCs 废气，目前吸附材料多为活性炭及活性纤维材料。

- 吸收法

溶剂吸收法采用低挥发或不挥发溶剂对 VOCs 进行吸收，再利用 VOCs 分子和吸收剂物理的差异进行分离。该方法多用于 VOCs 浓度较高、温度较低和压力较高的场合。常应用为碱洗塔或水洗塔，属于较常用的方法，适用于易溶于水的污染物，但单纯

吸收通常不彻底，排气中还会含有一定废气污染物。

- 冷凝法

冷凝法控制 VOCs 是利用物质在不同温度下具有不同饱和蒸汽压这一性质，采用降低温度、提高系统的压力或者降低温度又提高压力的方法，使处于蒸汽状态的污染物冷凝并与废气分离。常用于高浓度、小气量废气的治理工段前端，一般作为一级处理并与其他技术结合使用，以减轻后续工艺的处理负担。结构、原理简单，操作易行，处理沸点较高物质的蒸汽时，效果明显。

11.2.4.2项目采取的有机废气治理法

依托项目船体联合车产生的涂漆废气依托现有 RTO；依托现有涂装间喷漆作业的产生的有机废气采用沸石转轮+催化燃烧装置治理工艺；新建涂装间喷漆作业的产生的有机废气采用沸石转轮+催化燃烧装置治理工艺。本报告对活性炭吸附、RTO、沸石转轮+催化燃烧进行介绍。

表 11.2-5 项目有机废气治理措施

车间	有机废气治理措施	数量	处理效率
船体联合车间预处理线	RTO	3 套	治理效率 98%
涂装中心涂装间	沸石转轮+催化燃烧	4 套	沸石转轮+催化燃烧 85.5%

（1）RTO 工艺基本原理

RTO（蓄热式氧化炉）基本工作原理是：低温有机废气被风机送入高温陶瓷蓄热室，并与陶瓷蓄热体进行热交换，吸热、升温至 750 ℃后，废气进入氧化室（燃烧室），蓄热体因放热而温度下降；有机废气在燃烧室辅以燃烧器加热至 850℃左右，VOCs 被氧化分解为 CO_2 和 H_2O，净化效率大于 95%，三室 RTO 净化效率可达 98%；燃烧后的气体进入另一个蓄热室，并与其中的陶瓷蓄热体进行热交换后排出，蓄热体因吸热而温度上升，蓄存的热量用于预热新进入的有机废气。经过阀门切换周期性地改变气流方向从而保持系统循环稳定运行。

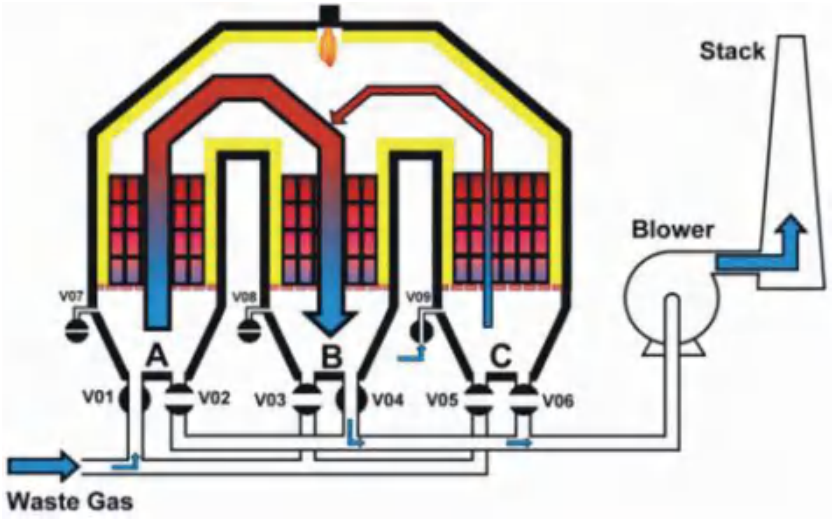


图 11.2-1 RTO 工艺流程示意图

有机废气先经蓄热室 1 预热后进入燃烧室在高温下氧化分解，转换成二氧化碳和水，氧化分解后的热气流通过预热室 2，将热量传递于蓄热式 2，然后通过风机高空排放。蓄热式 2 经过传热吸收了大量热量，在下一个循环，由蓄热室 2 预热有机废气，蓄热室 1 吸收然后后热气流的热量。蓄热室 1、2 交替吸收热量和放出热量，完成整个工作循环。

蓄热燃烧装置 RTO 采用热力燃烧，对废气的处理温度在 600~800℃之间，废气在高温下被氧化分解为二氧化碳和水，并释放出大量可以回用的燃烧热。其反应的化学方程式如下：

$C_nH_m+（n+m/4）O_2$ 催化剂 $nCO_2+m/2H_2O$+热量

蓄热燃烧技术是在热力直接燃烧的基础上，利用蓄热式吸收废气氧化产生的大量燃烧热，用于预热待燃烧的废气，使整个系统热能充分利用，高效节能。

（2）沸石转轮+催化燃烧工艺

项目涂装间喷漆作业的有机废气采用沸石转轮+催化燃烧装置治理工艺。沸石转轮＋催化燃烧治理系统工作原理：待处理的喷漆室有机混合废气经引风机作用，先经过预处理过滤装置去除废气中的粉尘及杂质部分，经过初步过滤后“相对纯净的有机废气”进入沸石转轮吸附装置进行吸附净化处理，有机物质被转轮沸石特有的作用力截留在其内部，洁净气体排出，经过一段时间吸附后，沸石转轮达到饱和状态，转轮按照一定的速度进入高温脱附区域。沸石中的有机物受到热空气影响后从沸石中挥发出来，此时脱

附出来的废气属于高浓度、小风量、高温度的有机废气，此废气直接进入催化燃烧处理。

沸石转轮（也叫分子筛）吸附浓缩装置采用进口产品，吸附材质为沸石，沸石结构类似于晶体状，分子像搭架子形状连在一起，中间形成很多空腔，这便形成了很多具有很强的吸附能力的微孔，对吸附质分子的吸附能力远超过其他类型的吸附剂，对有机废气的净化效率可达 90%。

催化燃烧指利用固体催化剂将废气中的污染物通过氧化作用转化为二氧化碳和水等化合物、净化废气中污染物的设备及其附属设施。催化燃烧装置通常由催化反应室、热交换室和加热室构成。在整个催化净化过程中，催化剂扮演的角色是用来降低化学反应的活化能，从而使反应条件更有利于可以控制的目的。借助催化剂的作用可以有效地使废气在较低的温度条件下进行起燃，从而发生无焰燃烧，然后将其氧化分解为二氧化碳和水，并释放出大量的热能。

催化燃烧工艺流程见下图。

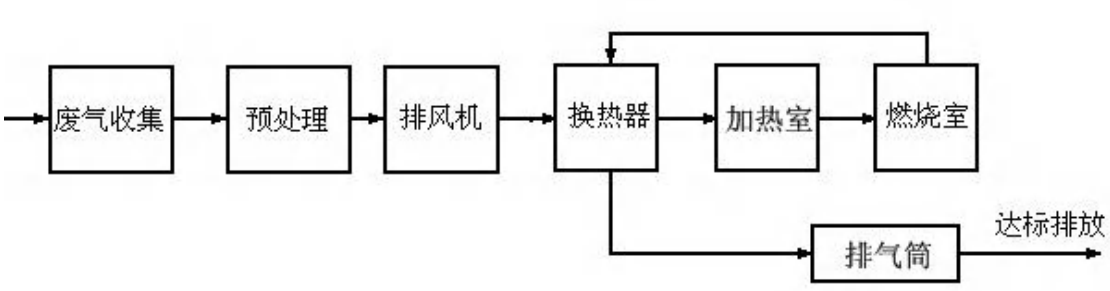


图 11.2-2 催化燃烧工艺流程示意图

催化燃烧所需辅助燃料较少，能量消耗比较低，在处理设备设施的所需要的体积较小。操作简单、安全、净化效率高，适用于化工、喷漆、绝缘材料、涂装生产等行业的应用。催化燃烧处理温度一般在 250℃-500℃左右。

根据《沸石转轮吸附+热空气脱附催化剂燃烧在 VOCs 治理方面的应用》（孔文杰，绿色环保建材，2019.01），某企业现状生产中，车间混粉工序中原辅材料中使用含有挥发性有机物，在生产过程有机废气通过密闭设备自身管道收集废气，在采用沸石转轮+热空气脱附催化燃烧装置后，废气减排率达到 95%。

生产过程中可根据涂装间喷漆和固化工况变化对主风机进行变频控制。同时为了维

持废气排放浓度的稳定，通过控制转轮转速实现维持脱附废气浓度相对稳定，节省催化燃烧正常运行费的燃气费用。

11.2.5 与船舶工业大气污染物排放标准的符合性分析

本项目与《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934—2015）的符合性分析见下表。通过下表分析，本项目与《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934—2015）相符合。

表 11.2-7 本项目与船舶工业大气污染物排放标准的符合性分析

序号	船舶工业大气污染物排放标准	本项目相符性
1	除平台、码头、船坞作业外，分段切割、装焊、涂装等工艺应在室内进行并设立局部或整体气体收集系统和集中净化处理装置，禁止分段室外涂装作业。平台、船坞、码头的船舱室内部涂装作业时，应启用收集处理设备；室外喷涂时，应按照有关规定采取有效的废气收集处理措施。	符合。项目除平台、码头、船坞作业外，分段切割、装焊、涂装等工艺均在室内进行。经收集的粉尘采用滤筒除尘、“旋风+滤筒除尘”、高真空电焊烟净化等净化工艺，有机废气采用 RTO、沸石转轮+催化燃烧净化工艺。室外涂装部分受工艺条件限制，目前未设置废气收集处理装置
2	净化处理装置应先于生产工艺设施启动，并同步运行，滞后关闭。涂装房内进行喷砂和涂装作业时不应开启任何与废气处理设备无关的旁通管路，以避免稀释排放。	符合。各类净化处理装置先于生产工艺设施启动，并同步运行，滞后关闭。涂装房内进行喷砂和涂装作业时不开启任何与废气处理设备无关的旁通管路，以避免稀释排放。
3	船舶涂装作业阶段（包括分段涂装、船台涂装、码头涂装、坞内涂装和艉装件涂装等）应使用涂料涂着效率高于 70%的先进涂装设备。	符合。船舶涂装作业阶段使用涂料涂着效率为 70%。
4	使用含挥发性有机物的涂料时，应密闭储存和输送；调漆工作应在密闭空间或室内开展，并设置相应的收集处理设备。	符合。涂装中心西北侧区域设置涂料库，各类涂料密闭储存和转运。项目每个涂装间均设置相应的调漆间，调漆产生的有机废气收集后经 RTO 或沸石转轮+催化燃烧装置处理后高空排放。

11.2.6 非正常排放措施分析

项目防范非正常工况发生的应对措施详细如下：

（1）安排专人负责环保治理设备运行管理，旋风除尘器、纤维滤筒及时清灰，定期维护，并记录台账，一旦发生非正常排放，立即停止生产，待异常事故处理完成后方可继续生产。

（2）新增 38#、30#排气筒安装进口、出口在线监测系统，配置自动报警系统。VOC 在线监测设备定期校准，并设专门人员负责记录校准结果、记录系统是否正常工作；

（3）建设单位使用 VOCs 在线监测装置对有机废气的排放进行在线监测，当出现

数据排放异常的情况时，分析其原因，排查异常排放是否因为废气处置装置的效率影响，并解除此影响；

（4）RTO 装置、催化燃烧装置内设有温度监控系统及压力控制系统，当发生故障时，会发出报警并实施相应的连锁控制。当发生故障导致停机时，则连锁控制车间的排风主风机停止运行。此时，立即通知对应的作业单元停止喷漆作业。对异常原因进行分析，对故障进行维修，待恢复正常运转后，重新启动风机，待风机开启一段时间后，再行开始恢复正常作业；

（5）由专人负责监控废气治理设备运行，记录其运行工况，保证其运行参数在其设计值范围内：沸石转轮的进气温度要求≤40℃以下，相对湿度≤75%，脱附温度要求满足 180-220℃；RTO 装置的设计运行温度为 760-850℃，催化燃烧装置的设计运行温度为 260~400℃；

（6）滤筒除尘器安装压差计，一旦压差计读数不正常立即停产检修；

（7）建立健全的环保机构，对管理人员和技术人员进行岗位培训，安排专人负责环保设备的日常维护和管理。加强员工培训，专人定期巡检，每日巡检一次。企业严格环保管理，建立环保装置台账。

11.3 废水污染防治措施分析

试航过程中，主要产生试航含油废水和试航生活污水，废水污染物产生情况如下表所示。试航含油废水和生活污水均委托具有资质的船舶污染物接收单位接收。

厂区污水采用雨污水分流制，职工食堂餐饮废水经隔油池预处理后，与其他废水一并排入市政污水管网，最终排入长兴污水处理厂集中处理。废水污染物排放浓度均满足上海市《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 中三级标准要求。

11.4 噪声污染防治措施可行性分析

（1） 项目噪声源种类多、分布广；但噪声治理措施主要针对固定噪声源，特别是临靠厂界的一些强噪声源。另外，在总图布置上，充分考虑噪声对环境的影响，在不影响工艺流程的原则下，充分利用建筑屏障减弱噪声强度，合理布置。

（2）船舶行业内针对固定噪声源已有一套较为成熟的方法，如消声、隔声、吸声和减振等措施对绝大多少固定声源都是行之有效的；针对非固定声源主要通过加强生产

管理，合理安排作业时间等管理措施来减缓噪声影响。项目噪声治理措施实施后，将有效的控制项目噪声源对厂界外的影响。

（3）但由于噪声控制措施的特性，噪声治理措施运行费用低，但噪声控制设备和材料使用寿命长，能在较长的时期内，保持稳定的技术性能。

根据本报告对项目噪声影响进行了预测，预测结果显示，厂界噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值，说明噪声治理措施已经能够起到预期的效果。项目噪声控制措施，具有投资少、运行费用低，使用寿命长和稳定的技术性能，符合技术可行性和经济合理性的原则。

11.5 固废污染防治措施可行性分析

本工程固体废物包括危险废物、一般工业固体废物、生活垃圾和餐厨垃圾、试航船舶生活垃圾、疏浚性底泥。

危废库配置一套废涂料桶压缩打包机，经压缩后在危废库暂存。本项目产生的漆渣、废粘合剂、废涂料、废涂料桶、废漆雾过滤器、沾染化学品的废包装材料、废劳防用品、废矿物油、废活性炭等属于危险废物，统一收集后，暂存于危废仓库，委托具有相应资质和相应处理能力的危废处置单位外运处理。危险废物处置单位需具有《上海市危险废物经营许可证》和《环境污染治理设施运营资质证书》，确保项目危废得到安全处置并保证处理率达到 100%。

本项目产生的废钢丸、废钢材、焊接废料、除尘灰、废滤芯、一般废包装材料、废催化剂、废转轮、废陶瓷蓄热体等属于一般工业固体废物。废钢丸、废钢材、焊接废料、除尘灰、一般废包装材料具备回收价值，由物资回收部门回收进行综合利用，其他委托专业单位回收利用或处置。

生活垃圾、餐厨垃圾由厂区配套垃圾桶收集后，环卫部门定期清运。

试航生活垃圾委托具有资质的船舶污染物接收单位接收。

维护性疏浚需外抛的底泥疏浚物必须按照《关于生态环境部流域海域生态环境监督管理局承担“废弃物海洋倾倒许可证核发”审批事项的公告》（生态环境部公告 2022 年 第 11 号），向太湖流域东海海域生态环境监督管理局申请取得废弃物海洋倾倒许可证，同时施工单位应在施工前委托具有相应资质的检测单位开展疏浚底泥检测，检测结果满足《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》(GB30980-2014)中相应标准后方可进行外抛作

业。

厂区现有危废仓库按《危险废物贮存污染控制标准》（ GB18597-2023）进行污染控制和管理：

①危险废物暂贮库设计时要考虑基础必须防渗，防渗层渗透系数≤10^{-10}cm/s。地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

②暂存库内的危险废物必须分类堆放，并设有隔离间隔断。每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。每个堆间应留有搬运通道。

③危险废物必须装入容器，容器及材质要满足相应的强度要求，装载危险废物的容器必须完好无损；对于各类废液，可注入开孔直径不超过 70 毫米并有放气孔的桶中，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间，容器材质和衬里要与危险废物相互不反应；盛装危险废物的容器上必须粘贴清晰表明危险废物名称、种类、数量等的标签。对于在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在暂贮库分别堆放，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。依据《危险废物贮存污染控制标准》，保证盛装废液的容器满足相应的强度要求，并且与废液不互相反应。

④禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。危险废物暂存库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

⑤危险废物暂存库管理员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、废物出库日期及委托处置接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

本项目固体废物可得到完全有效收集、运输和处置，固废处置率 100%，不会对周边环境产生不良影响。

11.6 土壤和地下水污染防治措施

本项目有可能对土壤和地下水环境产生影响的区域主要为：船体联合车间预处理线、

涂装中心、涂料库、危废仓库、事故水池以及涉及涂装的室外场地（1#船坞、2#船坞、艉装码头）等。除涂装中心在本项目进行扩建外，其余区域均依托现有项目。针对可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防护、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）源头控制措施

①设施合理设计

加强本项目涂装中心扩建部分的防渗防漏设计，将污染物的跑、冒、滴、漏降低到最低。

②应急响应措施

一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取控制地下水污染的应急措施，使污染得到有效控制。污染事故发生后，应该继续跟踪监测地下水的水质状况，如果发现异常情况，应及时采取相应的治理措施。

（2）防渗区域划分

现有项目已根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗分区原则，将船体联合车间预处理线、涂装中心（现有部分）、涂料库、危废仓库、事故水池以及涉及涂装的室外场地（1#船坞、2#船坞、艉装码头）划分为一般防渗区；事故池的底板及壁板采用混凝土硬化，使防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 1×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能；其余区域采用混凝土硬化地坪，采用混凝土硬化地坪，使防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 1×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能。危废仓库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗设置。现有防渗措施满足导则要求，上述区域本项目可依托现有项目的防渗措施。

本项目涂装中心扩建部分根据导则要求，划分为一般防渗区，根据导则防渗技术要求为：等效黏土防渗层Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照GB16889执行。本项目涂装中心扩建部分采用混凝土硬化地坪，使防渗性能不低于1.5m厚渗透系数为1×10^{-7}cm/s的粘土层的防渗性能。

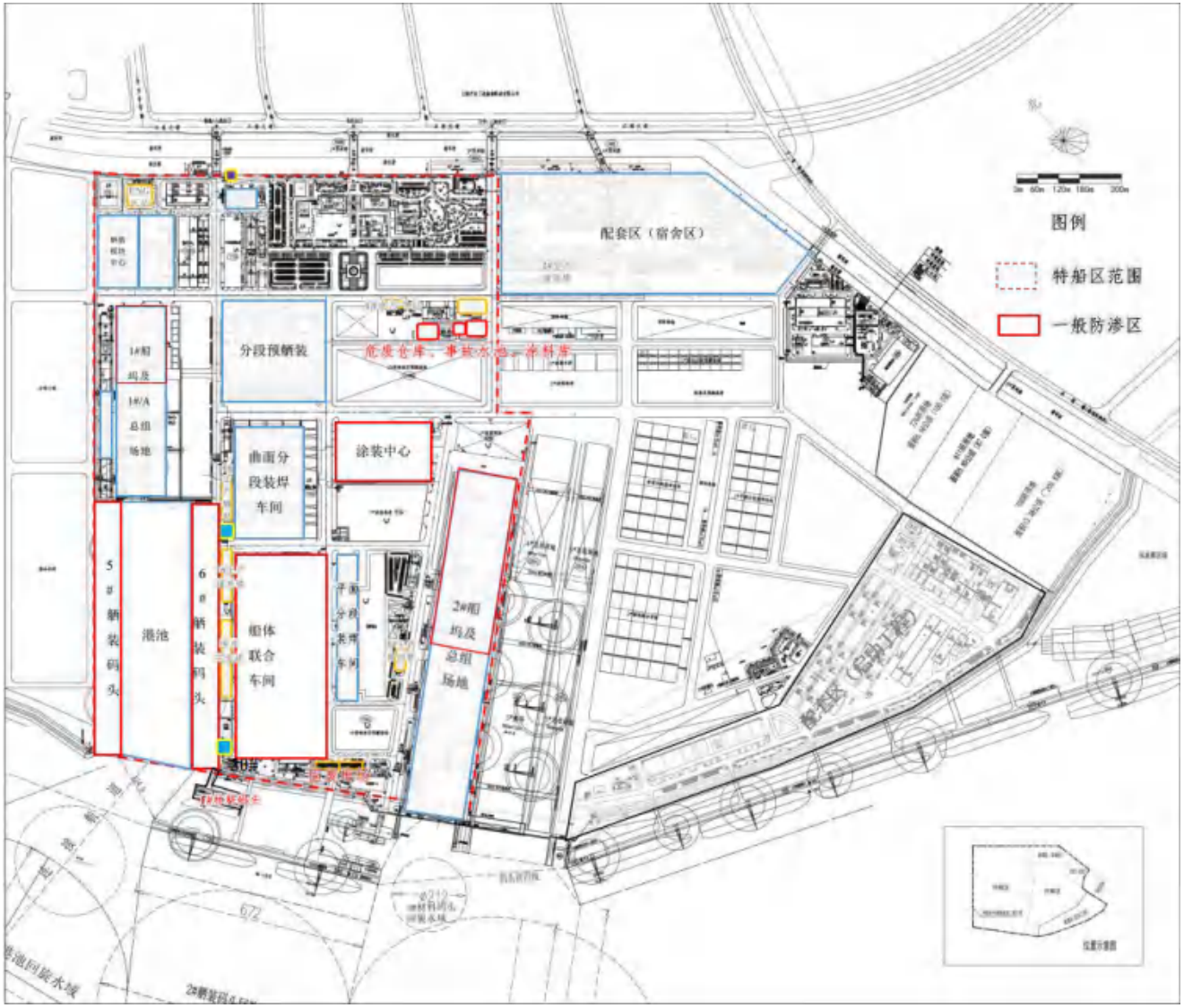


图 11.6-1 全厂防渗分区图

（3）与《上海市地下水污染防治分区》相符性分析

本项目属于《上海市地下水污染防治分区》（沪环规[2021]5 号）中的一般防控区，本项目地下水污染控制措施与沪环规[2021]5 号中一般防控区的相关防控要求相符性分析如下：

表 11.6-2 项目与沪环规[2021]5 号的相符性分析表

沪环规[2021]5 号一般防控区相关要求	本项目情况	相符性分析
（1）区域内新、改、扩建项目应当严格执行环境影响评价制度，做好相应的地下水污染防渗措施。	本项目严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中要求进行防渗分区划定并采取防渗措施	符合
（2）相关企事业单位应当对存在地下水污染风险的各产排污环节，以及存有有毒有害物质地下储罐等风险源的区域做好防渗措施，制定地下水污染应急预案，降低地下水污染风险。	本项目将根据涉及地下水污染风险的产排污环节、区域制定地下水污染应急预案，降低地下水污染风险。	符合
（3）土地转性再开发利用的，土地使用权人或土壤污染责任人应当按照相关要求开展土壤污染状况调查，对污染物超过土壤污染风险管控标准的，污染状况调查报告应当包括地下水是否受污染等内容。	本项目所在地若存在土地转性再开发利用的，将对其按照相关要求开展土壤污染状况调查	符合
（4）加油站应当按照要求开展地下水环境质量自行监测，数据报所在地区级生态环境主管部门。	本项目不涉及	/

综上所述，本项目能够满足沪环规[2021]5 号中优先防控区的防控要求。

（4）土壤、地下水监测与应急处置措施

制定突发环境事件应急预案，当发生泄漏时，应及时切断污染源，将发生泄漏的液体全部收集后再进行处置。当事故情况下发生其它可能影响到地下水的污染物泄漏时，应配备吸附材料及时处理泄漏污染物，做到污染物不入渗，不外排。

建设单位应委托有资质机构对船体联合车间预处理线、涂装中心、涂料库、危废仓库、事故水池外以及涉及涂装的室外场地（1#船坞、2#船坞、舾装码头）的土壤和地下水进行分析，分析的指标包括与本项目有关的特征因子及常规因子（主要是 VOCs 和 SVOCs），以掌握区域的土壤和地下水的环境质量，监测是否发生泄漏。具体监测方案见环境管理和监测计划章节。

事故性物料和废水排放的应急处置措施详见风险章节，应急处置措施的实施可有效地防止泄漏物料或废水排放对土壤、地表水和地下水的污染。

本项目按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，针对潜在的地下水污染源和污染途径采取了较为有效的工程和管理措施，防止泄漏物污染厂区内土壤和地下水。因此，企业在落实以上污染防治措施之后，在正常生产过程中，可以有效防止对地下水和土壤的污染。

12 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的重要组成部分，与工程经济分析不同，环境经济损益分析中除了计算用于环境保护所需的投资费用外，还要核算环境保护投资可能得到的环境效益、经济效益、社会效益等。

12.1 经济效益分析

本项目总投资 98510 万元，其中环保投资约 4547.52 万，约占总投资的 4.6%，年产值可突破 628800 万元，环保运行费用占年产值的 0.2%，经济效益较好，具有一定抗风险能力，在经济上是可行的。

12.2 社会效益分析

（1）本项目的积极影响效果

船舶制造业既是技术密集型产业，又是劳动密集型产业。加快发展船舶制造业，对于提高我国制造业总体水平、带动钢铁及配套机电设备制造等相关产业发展、扩大就业等均有很大的促进作用。

①项目建设符合我国船舶工业发展战略方针，能促进我国造船产业布局结构的合理化。

新一代党和国家领导人十分重视和关心船舶工业发展，明确指示要研究制定船舶工业的产业政策和规划，下决心支持船舶工业发展，在融资、信贷、担保等方面提供优惠，同时加强对科研开发的政策支持以及相关配套政策支持，这为我国船舶工业发展创造了良好的政策环境。

②项目建设有利于扩大就业

船舶工业是劳动、技术、资本三密集型产业，我国船舶工业具有这三方面的综合比较优势，尤其具有发达国家所没有的低劳动力成本优势。

同时，船舶行业的发展可带动其它一批行业，并且带动度较高，涉及到冶金、机电、仪表、化工、建材、石化、海洋等行业，因此，在扩大就业起到一定作用。

（2）本项目的负面影响效果

建设期和营运期，各类事故、空气污染和噪声、固废、水污染等可能对周边环境产生一定的影响。

12.3 环境效益分析

12.3.1 分析方法

环境经济损益分析采用的公式如下：

（1）年环保费用

$$HF=\sum_{i=1}^{m}C_i+\sum_{j=1}^{n}J_j+FF$$

式中：$\sum_{i=1}^{m}C_i$ ——污染物处理的成本费用，包括原材料、动力费及环保人员工资。

$\sum_{j=1}^{n}J_j$ ——污染物处理的车间费用，包括环保设备的折旧费、维修费、技术费、措施费、管理费。

FF ——排污费、污染赔偿费等。

（2）环保投资（HT）

$$HT=\sum_{i=1}^{n}X_i+\sum_{j=1}^{r}X_j+\sum_{k=1}^{q}A_k$$

式中：$\sum_{i=1}^{n}X_i$ ——“三同时”以内的用于防治污染、“三废”综合利用而付出的设施安装费。

$\sum_{j=1}^{r}X_j$ ——“三同时”以外的环保设备、安装费等。

$\sum_{k=1}^{q}A_k$ ——环保方面的管理费、环境规划、评价费用等。

（3）环保投资与基建投资之比（HJ）

$$HJ=\frac{HT}{JT}\times 100\%$$

（4）年环保运行费用与销售收入（GE）之比 HZ

$$H_Z=\frac{HF}{GE}\times 100\%$$

12.3.2 项目环保投资及年环保费用

本项目的环境保护设施主要包括：废气治理、废水治理、固废处理等方面。

本项目的环保投资为 4547.52 万元，各项环保设施的估算投资费用及年运行费用详见下表。

表 12.3-1 环保投资及年环保设施运行费用估算表（人民币）

环保投资（万元）		环保设施年运行费用（万元）	
项目	费用	项目	费用
施工期废水、废气、固废、噪声污染防治及环境监测、监理等	1250	设备折旧费	90
废气处理设施	2222.52	固废处理费	700
涂装间防渗	50	废气处理费用（含监测、维护）	200
生产设备以及风机消声减振	100	废水纳管	5
废水收集管道	200		
生态补偿	225		
应急设施、设备及物资等	500		
合计	4547.52	合计	995

12.3.3 环境保护效益

项目环保投资 4547.52 万元；年环保设施运行费用为 995 万元。

环保投资与项目总投资之比（HJ）为 4547.52/98510×100%=4.6%。

项目环保设施运行费用与项目产值之比（HZ）为 995/628800×100%=0.2%.

通过对拟建工程环境经济损益的分析，拟建项目环保投资占总投资比例、年环保费占销售收入的比例均不大，说明项目污染产生量较少，所以环保投资与治理费用较少，经济上是可以接受的。

表 12.3-2 项目环境经济损益分析情况表

分类	分析结果	是否可行
经济效益	环保投资占总投资的 4.6%，环保运行费用占年产值的 0.2%，经济效益较好	是
社会效益	推动了相关行业的发展，可解决当地部分年轻人就业问题	是
环境效益	环保投资占总投资比例、年环保费用占销售收入的比例均较小	是

12.4 小结

综上所述，本项目的建设有着较大的社会经济效益，能够促进中国船舶工业的发展和上海市经济的发展；本项目具有较好的社会效益和间接经济效益，项目造成的环境损失较小。

13 碳排放评价

13.1 碳排放政策相符性分析

13.1.1 关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见

对照《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发〔2021〕36号文），本项目与文件中的加快构建清洁低碳安全高效能源体系要求相符，具体分析见表 13.1-1。

表 13.1-1 与中发〔2021〕36 号文的符合性分析

中发〔2021〕36 号文相关要求		本项目	符合性
五、加快构建清洁低碳安全高效能源体系	（九）强化能源消费强度和总量双控。加强甲烷等非二氧化碳温室气体管控。	本项目在生产过程中使用的能源为电能、天然气、润滑油。凡使用动力气体的场所，应采取严格的管理措施，避免因管网的破损而引起的泄漏。各类工业气体系统均设置完善的计量设施。本工程生产工艺和所选生产设备先进，供能方案和系统合理。	符合
	（十）大幅提升能源利用效率。……健全能源管理体系，强化重点用能单位节能管理和目标责任。瞄准国际先进水平，加快实施节能降碳改造升级，打造能效“领跑者”。	本项目不属于重点用能单位，企业已经采取多种的节能措施。⑴工艺、机械设备节能措施：合理调度和使用各类机械，避免无负运行；加强各类机械的维修保养，使其保持良好的工作状态；在起重机设计中，采用节电新工艺，如大车行走、小车行走等多套电动机均采用变频调速，对小车提升设备采用可控硅调速、调压等技术措施，既提高控制水平，又节约用电。⑵建筑节能措施：大车间建筑设计上采用自然光和自然通风，改善车间采光、通风环境，减少照明和通风能耗；建筑外墙和屋面设保温层，减少能量损失，改善生产条件。⑶空调采暖通风节能措施：按节能标准，采用良好的建筑维护结构保温；空调、通风系统风机的选用均应满足相关规范的要求。⑷给排水节能措施：厂区给水水压所能及范围尽量采用直供，用水点限压限流，以达到节水节能的目的；卫生器具均采用建设部推荐的节水型产品；所有单体给水总进口设水表计量，提倡和鼓励节约用水，实行计划用水；选用优质管材及阀门配件，大大减少管道渗漏的可能，减少了水资源的浪费。⑸电气节能措施：变压器选用低损耗干式变压器。	符合

13.1.2 2030 年前碳达峰行动方案

对照《2030年前碳达峰行动方案》，本项目与其重点任务中的能源绿色低碳转型行动、城乡建设碳达峰行动、循环经济助力降碳行动和碳汇能力巩固提升行动等要求相符，具体分析见表 13.1-2。

表 13.1-2 与《2030 年前碳达峰行动方案》的符合性分析

《2030 年前碳达峰行动方案》重点任务		本项目	符合性
能源绿色低碳转型行动	严格控制新增煤电项目，推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。推动重点用煤行业减煤限煤。大力推动煤炭清洁利用。 保持石油消费处于合理区间，逐步调整汽油消费规模，大力推进先进生物液体燃料、可持续航空燃料等替代传统燃油，提升终端燃油产品能效。	本项目不使用煤炭，使用电能、天然气等清洁能源。	符合
节能降碳增效行动	落实节约优先方针，完善能源消费强度和总量双控制度，严格控制能耗强度，合理控制能源消费总量，推动能源消费革命，建设能源节约型社会	本项目综合能耗年消耗量折合标准煤为 8405.2 吨，严格控制能耗强度。本项目生产工艺和所选生产设备先进，供能方案和系统合理，节能措施得当。建设单位从工艺、建筑、空调采暖通风、给排水、电气、动力等多方面采取节能措施。	符合
工业领域碳达峰行动	优化产业结构，加快退出落后产能，大力发展战略性新兴产业，加快传统产业绿色低碳改造。促进工业能源消费低碳化，推动化石能源清洁高效利用，提高可再生能源应用比重，加强电力需求侧管理，提升工业电气化水平。推进工业领域数字化智能化绿色化融合发展，加强重点行业和领域技术改造。采取强有力措施，对“两高”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。全面排查在建项目，对能效水平低于本行业能耗限额准入值的，按有关规定停工整改，推动能效水平应提尽提，力争全面达到国内乃至国际先进水平。	本项目不属于落后产能，项目万元产值能耗低于上海市行业平均水平。	符合
碳汇能力巩固提升行动	巩固生态系统固碳作用。结合国土空间规划编制和实施，构建有利于碳达峰、碳中和的国土空间开发保护格局。严守生态保护红线，严控生态空间占用……。	本项目的选址符合上海市三线一单的要求，未突破生态保护红线，未占用生态空间。	符合

13.1.3 上海市碳达峰实施方案

对照《上海市碳达峰实施方案》，本项目与其重点任务中的循环经济助力降碳行动等要求相符，具体分析见表 13.1-3。

表 13.1-3 与《上海市碳达峰实施方案》的符合性分析

《上海市碳达峰实施方案》文件要求		本项目情况	相符性
能源绿色低碳转型	严格控制煤炭消费。加快自备电厂清洁化改造。	本项目不使用煤炭，使用电能、天然气等清洁能源。	相符

行动	合理调控油气消费保持石油消费处于合理区间，逐步调整汽油消费规模，大力推进低碳燃料替代传统燃油，提升终端燃油产品能效。	本项目使用柴油和润滑油，企业一直致力于提升燃油产品能效。	相符
节能降碳增效行动	实施钢铁、石化化工、电力、数据中心等重点行业节能降碳工程，对标国际先进标准，深入开展能效对标达标活动，打造各领域、各行业能效“领跑者”，提升能源资源利用效率。	本项目不属于重点行业。本项目综合能耗年消耗量折合标准煤为 8405.2 吨，企业严格控制能耗强度。本项目生产工艺和所选生产设备先进，供能方案和系统合理，节能措施得当。项目能耗较低。	相符
工业领域碳达峰行动	要大力发展先进制造业，坚决遏制“两高一低”项目盲目发展，持续优化产业结构、提升用能效率。严格控制新增项目，严禁新增行业产能已经饱和的“两高一低”项目，除涉及本市城市运行和产业发展安全保障、环保改造、再生资源利用和强链补链延链等项目外，原则上不得新建、扩建“两高一低”项目。	本项目不属于落后产能。	相符

综上，本项目符合《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发〔2021〕36 号）、《2030 年前碳达峰行动方案》（国发〔2021〕23 号）、《上海市碳达峰实施方案》（沪府发〔2022〕7 号）的相关要求。

13.2 碳排放分析与核算

13.2.1 核算边界

根据《上海市温室气体排放核算与报告指南（试行）》，排放主体原则上为独立法人，其边界与本市能源统计报表制度中规定的统计边界基本一致。

本项目独立法人为沪东中华造船（集团）有限公司，本次评价核算边界与本项目建设范围一致，核算边界内所有生产设施产生的温室气体排放。

13.2.2 排放周期

本次温室气体排放核算和报告的周期为一个自然年。

13.2.3 碳排放源识别

根据《上海市温室气体排放核算与报告指南（试行）》（沪发改环资〔2012〕180 号）以及《上海市生态环境局关于调整本市温室气体排放核算指南相关排放因子数值的通知》（沪环气〔 2022〕34 号），排放主体的温室气体排放总量按下式计算：

温室气体排放总量=直接排放量+间接排放量

其中直接排放包括化石燃料或其他含碳燃料燃烧排放、生产过程产生的温室气体排放和废弃物焚烧排放；间接排放包括因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放。根据本项目生产情况，识别其直接和间接碳排放源项。

（1）直接排放

① 化石燃料燃烧排放

现有工程和本工程部分废气燃烧后排放，产生二氧化碳排放。

② 生产过程排放

企业生产过程中碳排放情况分析如下：

表 13.2-1 生产过程中碳排放情况

生产或配套系统	主要生产过程碳排放情况	
	现有工程	本工程
切割工场	切割过程中燃烧天然气，产生二氧化碳排放	
焊接工场	CO2 保护焊过程中排放的 CO2	
喷漆有机废气处理系统	部分废气通过燃烧排放，过程中会燃烧天然气，产生二氧化碳排放	

③ 废弃物焚烧排放

本项目不涉及废弃物焚烧排放。

（2）间接排放

间接排放主要指净购入电力和热力产生的排放，本项目用电采用市政供电，不涉及热力使用。

综上，本项目碳排放源项识别情况见下表：

表 13.2-2 本项目碳排放源项识别

排放类型		排放描述	
		现有工程	本项目
直接排放	化石燃料燃烧排放	涉及 RTO 天然气燃烧过程的二氧化碳排放	涉及 RTO 天然气燃烧过程的二氧化碳排放
	生产过程排放	切割过程中燃烧天然气，产生二氧化碳排放	切割过程中燃烧天然气，产生二氧化碳排放
		CO2 保护焊过程中排放的 CO2	CO2 保护焊过程中排放的 CO2
间接排放	净购入电力导致的间接排放	外购电力消耗排放 CO2，不涉及热力使用	外购电力消耗排放 CO2，不涉及热力使用

13.2.4 碳排放分析

根据《建设项目环评及产业园区规划环评引用的温室气体排放核算方法》，温室气体排放核算方法按照国家及本市已发布的相关行业温室气体排放核算方法执行，其中，二氧化碳的排放核算方法按照上海市已发布的相关行业温室气体

排放核算和报告方法执行。甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化碳和三氟化氮的排放核算方法按照国家已发布的相关行业温室气体排放核算方法与报告指南执行。

根据碳排放源项识别，本次评价涉及的温室气体为二氧化碳。

13.2.5 核算方法

本项目属于行业类别 C373 船舶及相关装置制造，目前无行业温室气体排放核算和报告方法，根据《上海市温室气体排放核算与报告指南（试行）》，本次评价温室气体排放的核算采用基于计算的方法，为排放因子法。

对于排放因子法，二氧化碳的排放核算将依据《上海市电力、热力生产业温室气体排放核算与报告方法（试行）》。

13.2.6 碳排放核算

（1）天然气燃烧排放

$$\text{排放量} = \sum\left(\text{消耗量}_i \times \text{低位热值}_i \times \text{单位热值含碳量}_i \times \text{氧化率}_i \times \frac{44}{12}\right)$$

其中：

i——不同燃料类型。

消耗量——吨（t）或立方米（m^3），现有工程天然气消耗量为 339 万 m^3，本项目天然气消耗量 342 万 m^3。

低位热值——十亿千焦/吨（TJ/t）或十亿千焦/立方米（TJ/m^3）。为 38.93×10^{-6}TJ/m^3。

单位热值含碳量——吨碳/十亿千焦（t-C/TJ）。为 15.3t-C/TJ。

氧化率——以分数形式表示，%。按缺省值 100%计。

（2）项目净购入电力的碳排放量 E 电和热计算公式如下：

$$E_{\text{电和热}}=D_{\text{电力}}\times EF_{\text{电力}}+D_{\text{热力}}\times EF_{\text{热力}}$$

其中：

$D_{\text{电力}}$和 $D_{\text{热力}}$分别为净购入电量和热力量，单位分别为兆瓦时（MWh）和百万千焦（GJ）；现有工程 $D_{\text{电力}}$=7250 万 KWh、本项目 $D_{\text{电力}}$=3138 万 KWh；企业不涉及热力使用，$D_{\text{热力}}$=0。

$EF_{\text{电力}}$为电力 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/兆瓦时（tCO_2/MWh）；根据《上海市生态环境局关于调整本市温室气体排放核算指南相关排放因子数值的通知》

（沪环气〔2022〕34 号），电力排放因子缺省值由 7.88tCO$_2$/10^{4}kWh 调整为 4.2tCO$_2$/10^{4}kWh。

根据计算，企业碳排放项目核算结果见表 13.2-3。

表 13.2-3 碳排放核算表

排放类型	排放源	现有项目排放量（tCO2/a）	本项目排放量（tCO2/a）
直接排放	天然气	7403.7	7469.2
	CO2	4236.6	2775.8
	废气处理	776.7	3410
间接排放	外购电力	30450	13179.6
合计		42867	26834.6

13.2.7 碳排放水平评价

因项目所在园区、所属行业目前无公开发布的碳排放强度标准或考核目标，因此，本次碳排放评价选取我国单位 GDP 二氧化碳排放水平作为参照标准。本项目年产值约 628800 万元，碳排放量为 69701.6t/a，则单位生产总值碳排放量为 0.11 吨 CO$_2$/万元。根据 IEA 公布的数据进行测算，中国单位 GDP 的二氧化碳排放从 2005 年的 2.9 吨/万元逐步下降到 2019 年的 1 吨/万元。以此为参照可知，本项目碳排放优于 2019 年全国平均水平。

表 13.2-4 2005-2019 年中国二氧化碳排放情况

年份	二氧化碳排放量（百万吨）		二氧化碳排放水平（吨/万元）	
	WDI	IEA	WDI	IEA
2005 年	5897	5407.5	3.1	2.9
2006 年	5897	5961.8	3	2.8
2007 年	6697.7	6473.2	2.5	2.4
2008 年	7553.1	666931	2.4	2.1
2009 年	7557.8	7131.5	2.2	2
2010 年	8776	7831	2.1	1.9
2011 年	9733.5	8569.7	2	1.8
2012 年	10026.8	8818.4	1.9	1.6
2013 年	10258	9188.4	1.7	1.5
2014 年	10291	9116.3	1.6	1.4
2015 年	10291	9093.3	1.5	1.3
2016 年	10291	9054.5	1.3	1.2
2017 年	/	9245.6	/	1.1
2018 年	/	9528	/	1
2019 年	/	9808.2	/	1

13.2.8 碳达峰影响评价

根据《上海市碳达峰实施方案》（沪府发〔2022〕7 号），全厂主要使用清洁能源电能和天然气，符合实施方案中能源绿色点转型行动。由于目前上海市、所在区及项目所在行业的碳达峰方案有关目标的数据无法获取，暂不评价。

13.3 碳减排措施的可行性

表 13.3-1 建设项目拟采取的碳减排计划方案

序号	类别	减排措施	
1	生产工艺	合理调度和使用各类机械，避免无负运行。 加强各类机械的维修保养，使其保持良好的工作状态。 在起重机设计中，采用节电新工艺，如大车行走、小车行走等多套电动机均采用变频调速，对小车提升设备采用可控硅调速、调压等技术措施，既提高控制水平，又节约用电。	
2	装置规模	选用节能电器/生产设备，提高生产效率。	
3	原辅料及能源消耗情况	节水	做好节约用水管理。 使用节能水龙头；卫生器具均采用建设部推荐的节水型产品； 选用优质管材及阀门配件，大大减少管道渗漏的可能，减少了水资源的浪费。避免跑、冒、滴、漏的浪费现象。 厂区给水水压所能及范围尽量采用直供，用水点限压限流，以达到节水节能的目的。 所有单体给水总进口设水表计量，提倡和鼓励节约用水，实行计划用水。
		节电	1.变压器选用低损耗干式变压器。 2.10kV、0.4kV 馈线侧设置计量表计，作为企业内部考核。 3.能耗监控及管控系统包括对电量、水耗量等的监控、计量及远程管控，以达到节能、减少设备运行成本要求。 4.照明光源采用 LED。 5.各区域照度要求满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 目标值。 6.室内照明控制方式采用集中结合分散控制。外场道路灯采用光控/时控的自动控制方式。
		动力	1.凡使用动力气体的场所，应采取严格的管理措施，避免因管网的破损而引起的泄漏。 2.各类工业气体系统均设置完善的计量设施。
		其它	1.减少包装材料的使用，防止过度包装； 2.对企业使用车辆经常检查，防止漏油发生。
4	碳汇建设	本项目不涉及森林、草地、耕地、土壤、海洋碳汇的建设。	

本项目不属于高耗能、高排放建设项目。建设项目在采取以上碳减排计划方案后，可提高生产工艺和技术装备绿色化水平，提升资源能源利用效率。

13.4 减污降碳协同治理方案

根据《上海市碳达峰实施方案》（沪府发〔2022〕7 号），“推进重点用能设备节能增效。以电机、风机、泵、压缩机、变压器、换热器、锅炉、制冷机、

环保治理设施等为重点，通过更新改造等措施，全面提升系统能效水平。”

建设项目风机、水泵、空压机、环保治理设施等设备均符合《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2020）、《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB19153-2019）中相关能效等级规定。在保证大气和水污染物达标且环境影响可接受的前提下，以上设备的选用是可行的。

13.5 碳排放管理

本项目建成后，全厂年碳排放量为 69701.6 吨。若项目建成后企业纳入碳排放配额管理，根据《上海市碳排放管理试行办法》（沪府令 10 号）要求，企业应当于每年 3 月 31 日前向市发展改革部门报送上一年度碳排放报告。

企业将结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括建立企业碳管理工作组织体系，明确各岗位职责及权限范围，明确节约能源和减污降碳协同治理等管理要求及信息公开等。同时，制定节能降碳年度计划，以持续减低二氧化碳排放。

若项目建成后，企业所在崇明区及上海市发布了碳强度目标、考核指标及相关标准，企业应按照相关目标、指标、标准开展企业层面的碳达峰行动并确保完成国家及地方政府管理部门的相关要求。

13.6 碳排放评价结论

本项目的建设符合国家及上海市碳排放政策。本项目为改扩建项目，根据碳排放源强核算结果，本项目建成后预计全厂二氧化碳排放量为 69701.6t/a。企业采取了可行的碳减排措施，采用了行业内先进的绿色环保污染治理技术，实现了能耗、水耗、物耗的降低。企业将设专人进行碳排放管理，使用先进的数据质量管理系统，可以保证碳排放管理质量。

综上所示，本项目碳排放水平可接受。

14 环境管理和环境监测

14.1 环境管理

14.1.1 环境管理机构

环境管理机构的主要职责：贯彻执行国家和地方的环境保护法规和标准；研究决策本公司环保工作重大事宜；负责本公司环境保护的规划和管理，组织制定公司内部的环保管理规章制度，并监督执行；对环境保护治理设施管理、维修并保证其正常运转；负责公司的环境监测业务并定期进行环境审计。

本项目的环境管理体系要求建立以企业最高领导者总经理领导的环境管理机构，负责企业一切环境保护工作，使环境管理与企业的生产、供销、行政、质量管理相一致，并且尽可能结合起来。

14.1.2 环境管理内容

公司在生产管理中制定的主要环境管理内容如下：

(1) “三同时”制度

项目应严格执行“三同时”，确保污染处理设施能够和生产工艺“同时设计、同时施工、同时竣工”。

(2) 报告制度

按国家和上海市有关规定向生态环境局提供排污申报表，报告污染治理设施的运行情况、污染物排放情况及污染事故或污染纠纷等。企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或项目改扩建等必须向当地生态环境部门申报。

(3) 污染治理设施的管理、监控制度

① 企业运营期间，必须确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，配合上级环保主管部门检查、监督工程配套建设的废气、噪声、固废等治理措施的落实情况；检查、监督环保设备等的运行、维修和管理情况，监督本厂各排放口污染物的排放状态。

② 在采取了本报告建议的治理工艺后，建设方和设备制作方应搞好设备的施工调试工作。在项目正式运转前，应由环保管理机构负责企业的环境管理，配备专业的环保工程师、环保设施操作人员，这些工作人员应具有工艺、环保、化学分析等方面的专业技术和技能，确保系统能正常运转，做好各设备的定期保养工作。

(4) 日常环境管理制度

① 制定并实施本公司环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划；建立并实施环境目标管理责任制，明确责任目标；定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放；组织落实“三同时”，参与有关方案的审定及竣工验收；一旦发生环境风险事故，环境管理机构将参与事故的处理。

② 建立有毒有害原辅材料的存放、领用和使用、防渗漏或流失等管理制度，要有专人管理，有收支帐。对有毒有害废物等定点、定区暂存，并有较完善的贮存设施。

③ 设置标示、警告标志与紧急应变措施。遇生产设备及环保处理装置发生故障，须立即停产维修，直至生产设备及环保处理装置正常运行并达到设计处理效率后才可继续生产。

④ 建立 ISO14001 环境管理体系，环境管理手册、程序文件、作业指导书齐备，并搞好环境监测、设施运行方面的资料、档案、管理工作，收集、整理和推广环保先进技术和经验。

⑤ 建立设备运行情况记录制度，包括：VOCs 排放量、污染控制设备处理效率、排放监测数据等；催化燃烧装置应记录催化剂种类、去除效率、催化剂装填量和空速、催化剂床使用寿命，并每日记录催化剂床进出口温度、压降等参数；热力燃烧装置应每日记录燃烧室温度、系统进出口温度、烟气排放温度和烟气停留时间等参数；活性炭吸附装置应记录吸附剂种类、更换/再生周期、更换量，并每日记录操作温度等参数，记录应至少保存两年。

(5) 排污口规范化管理

根据国家环保总局环发〔1999〕24 号文《关于开展排污口规范化整治工作的通知》和附件二《排污口规范化整治技术》，建设单位污水排放口、废气排放口和固体废物贮存（处置）场所应规范化设置。各类排污口规范化工作应全部纳入“三同时”进行实施，一并列入项目环保验收内容。

①废水排放口规范化设置

项目建成后，废水总排口应设置环保图形标志牌，标明废水排口类型、主要污染物等；

②废气排放口规范化设置

项目建成后，废气排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌，标明排气筒高度、出口内径、排放污染物种类等；

新建项目应在污染物处理设施的进、出口、废气合并排放前的支管上均设置采样孔和采用平台。排气筒中颗粒物或气态污染物的监测采样应满足 GB/T16157、HJ/T397、HJ/T373、HJ691、HJ/T75、HJ732 的规定执行。

有组织排放废气的排气筒（烟囱）高度应符合大气污染物排放标准的有关规定。存在废气无组织排放源的，应按照 GB16297、HJ/T55、HJ604 标准设置废气无组织排放监控点。

此外，根据《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）规定有机废气处理规模大于 10000m^3/h（含）的废气末端处理装置应配置在线监测系统。在线检测设备的技术参数及技术要求需满足《上海市固定污染源非甲烷总烃在线监测系统安装及联网技术要求（试行）》。

③固体废物贮存（处置）场所规范化设置

固废临时贮存场（包括一般固废和危险固废），必须有防火、防腐蚀、防流失等措施，并按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）相关要求设置标志牌。

(6) 固定噪声排放源

按规定对固定噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对外界影响最大处设置标志牌。

(7) 排污口标志牌设置与制作

一切排污者的排污口（源）和固体废物贮存、处置场所，必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。

环境保护图形标志牌应设置在距排污口（源）及固体废物贮存（处置）场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面 2m。

一般性污染物排污口（源）或固体废物贮存、处置场所，设置提示性环境保护图形标志牌。排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的排污口（源）或危

险废物贮存、处置场所，设置警告性环境保护图形标志牌。

(8) 环境管理台账

企业在运行过程中，应根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）进行环境管理台账记录，并与排污许可证的执行、监管过程相结合。

根据 HJ1124-2020，环境管理台账记录内容应包括生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等，。

记录频次：对于未发生变化的基本信息，按年记录，1 次/年；对于发生变化的基本信息，在发生变化时记录 1 次；生产设施运行状况按照排污单位生产班制记录，每班次记录 1 次。产品周期性生产的按照一个周期进行记录。原辅料按照采购批次记录，每批次记录 1 次。燃料按照采购批次记录，每批次记录 1 次。生产设施非正常工况按照工况期记录，每非正常工况期记录 1 次。

污染防治设施运行状况按照污染防治设施管理单位生产班制记录，每班次记录 1 次。异常情况按照异常情况期记录，每异常情况期记录 1 次。

14.2 环境监测

环境监测（包括污染源监测）是公司环境保护的组成部分，也是企业的一项规范化制度。通过环境监测对数据整理分析建立监测档案，为污染源治理，掌握污染源排放变化规律提供了依据，也是企业实现污染物总量控制，做到清洁生产的重要手段之一，为上级环保部门进行区域环境规划、管理执法提供依据。

14.2.1 施工期环境监测

本工程施工期监测用定时监测的方式，通过监测方式了解施工对环境的影响，掌握污染防控设施的有效性。

表 14.2-1 施工期环境监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测频次
生态环境	码头前沿水道外设 3 处监测点位，码头上下游 1km 处各设置 1 处监测点位	浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼种类及数量；调查重要保护对象种质资源、种群及数量变化	春、秋两季，1 次/季，连续开展 2 年
水环境	与生态环境同步实施	pH、DO、高锰酸盐指数、CODcr、BODs、氨、总磷、SS、铜、铅、锌、镉、铬(六价)汞、砷、氰化物、硫化物、氟化物、石油类、挥发酚	与生态环境同步实施，至少监测 1 次
底泥	与生态环境同步实施	铜、铅、锌、镉、汞、砷和石油类	与生态环境同步实施，至少监测 1 次

环境空气	施工场地边界	TSP、PM_{10}	在线监测
噪声	施工场地边界	L_{Aeq}	在线监测

14.2.2 营运期环境监测

项目实施后环境监测计划根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）、《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）等制定企业环境监测计划，本项目实施后，特船区范围内的监测计划见下表。建设单位未纳入《上海市 2023 年重点排污单位名录》，因此，本项目涉及的排放口均为一般排放口。

表 14.2-2 营运期环境监测计划

类别	监测位置	监测因子	频次
废气	1#-2#、**29#**	颗粒物	1 次/半年
	3#-4#、**30#**	NMHC、NOx	在线监测
		颗粒物、**锌及其化合物**、SO_2、NOx、异丙醇、正丁醇、NMHC、**二甲苯、乙苯、苯系物、臭气浓度**	1 次/季度
	5#-15#、**31#-37#**	颗粒物	1 次/半年
	16#-18#、**38#**	NMHC	在线监测
		颗粒物、二甲苯、乙苯、正丁醇、苯系物、NMHC、酚类、乙酸丁酯、**锌及其化合物、铜及其化合物、臭气浓度**	1 次/季度
	19#-22#	颗粒物	1 次/半年
	23#-26#	二甲苯、乙苯、正丁醇、苯系物、NMHC、酚类、异丙醇、乙酸丁酯、**臭气浓度**	1 次/半年
	27#	NMHC	1 次/半年
	28#	颗粒物	1 次/半年
	油烟排气筒	**餐饮油烟**	**1 次/年**
	厂界废气	颗粒物、二甲苯、乙苯、苯系物、NMHC、臭气浓度、**锰及其化合物**	1 次/半年
废水	厂区污水总排口	流量、pH 值、COD、NH_3-N、总磷	在线监测
		COD、BOD_5、SS、NH_3-N、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、总氮、总磷	1 次/季度
	雨水排放口	pH 值、COD、SS	1 次/季[1]
噪声	项目厂界	昼夜间连续等效 A 声级	1 次/季度
地下水	船体联合车间西南侧的空地、涂料库北侧空地	水位、pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、阴离子表面活性剂、大肠杆菌群、总石油烃、铜、锌、VOCs	1 次/年

类别	监测位置	监测因子	频次
土壤	同地下水	pH、总石油烃、铜、锌、VOCs、SVOCs	1 次/3 年
大气环境	**敏感目标 1 处**	**颗粒物、NMHC、二甲苯、锰及其化合物**	**1 次/年**
生态环境	**码头前沿水道外设 3 处监测点位，码头上下游 1km 处各设置 1 处监测点位**	**浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼种类及数量；调查重要保护对象种质资源、种群及数量变化**	**营运初期 1 次，1 次/每维护性疏浚**

*注：表中加黑字体为本项目建成后新增。

14.3 项目竣工验收计划

根据 2017 年修订的《建设项目环境保护管理条例》《上海市环保局关于贯彻落实新修订的建设项目环境保护管理条例的通知》（沪环保评[2017]323 号）、《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评[2017]4 号）、《上海市环境保护局关于贯彻落实〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的通知》（沪环保评[2017]425 号）有关规定，建设项目需要配套建设的环保设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收。

本项目环评文件获得批准后，若建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当根据《上海市生态环境局关于印发修订后的<关于规范本市建设项目环境影响评价调整变更工作的通知>的通知》（沪环规[2023]1 号），重新报批建设项目的环境影响评价文件。对于建设项目发生变化，但不属于重大变动情况，建设方应对项目发生的变化情况进行环境影响分析，编制“环境影响分析报告”，优化环保措施，确保项目达到环保法规、标准以及环评批复要求

建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。其配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入使用。

根据《上海市生态环境局关于印发〈上海市 2023 年环境监管重点排污单位名录〉的通知》（沪环监测[2023]64 号），沪东中华造船（集团）有限公司不属于重点排污单位；根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），

本项目属于“三十二、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造 37－船舶及相关装置制造 373－除重点管理以外的年使用 10 吨及以上溶剂型涂料或者胶粘剂（含稀释剂、固化剂、清洗溶剂）的”，实行排污许可简化管理。建设单位应当在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证。

本工程“三同时”验收时建议包括的内容见下表。

表 14.3-1 本项目“三同时”竣工验收一览表建议

类别		验收内容		
类别	项目	环保治理措施	措施效果	验收内容
施工期		1、码头涉水施工是否避开长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）特别保护期为每年的 2 月 1 日~7 月 3 日。施工期是否在施工河段范围内开展浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类种群动态、鱼卵仔鱼等跟踪监测。 2、施工船舶污水是否交由具有资质的船舶污染物接收单位负责接收、转运和处置； 3、施工过程中场界噪声是否严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)。 4、夜间施工是否落实《上海市建设工程夜间施工许可和备案审查管理办法》(沪环保防[20161243 号)要求。 5、施工扬尘执行《建筑施工颗粒物控制标准》(DB31/964-2016)中颗粒物浓度限值。 6、施工单位是否在施工前委托具有相应资质的检测单位开展疏浚底泥检测疏浚物是否按照要求的运输路线运输至抛泥区，并保留接收记录。 7、施工船舶垃圾是否按照《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》执行；建筑垃圾应委托取得市绿化市容行政管理部门核发的建筑垃圾运输许可证的运输单位外运处置；钻孔灌注桩泥浆水经泥浆池沉淀泥水分离后的泥浆是否委托有固废处置资质单位处理。		
营运期	废气	1#~2#、29#排气筒	旋风除尘+滤筒除尘	颗粒物排放满足 DB31/934-2015 要求	废气量、排气筒高度；环保设施处理效率；污染物排放情况
		3#~4#、30#排气筒	纤维滤筒+RTO	颗粒物、NMHC、二甲苯排放满足 DB31/934-2015 要求； 异丙醇、正丁醇、苯系物、SO_2、NOx、锌及其化合物排放满足 DB31/933-2015 要求； 乙苯、臭气浓度排放满足 DB31/1025-2016 要求	废气量、排气筒高度；环保设施处理效率；污染物排放情况
		5#~15#、31#~37#排气筒	旋风除尘+滤筒除尘	颗粒物排放满足 DB31/934-2015 要求	废气量、排气筒高度；环保设施处理效率；颗粒物排放情况
		16#~18#、38#排气筒	纤维过滤+四级过滤+沸石转轮+催化燃烧	颗粒物、NMHC、二甲苯排放满足 DB31/934-2015 要求； 正丁醇、苯系物、锌及其化合物、铜及其化合物排放满足 DB31/933-2015 要求； 乙苯、臭气浓度排放满足 DB31/1025-2016 要求	废气量、排气筒高度；环保设施处理效率；污染物排放情况

		油烟排气筒	油烟净化装置	油烟排放满足 DB31/844-2014	建筑楼顶排放；油烟排放浓度
		厂界废气	/	颗粒物、NMHC、二甲苯排放满足 DB31/934-2015 要求； 锰及其化合物、SO_2、NOx 排放满足 DB31/933-2015 要求； 乙苯、臭气浓度排放满足 DB31/1025-2016 要求	厂界达标情况
	废水	厂区废水总排口	直接纳管排放	达标排放，达到 DB31/199-2018 要求	COD、BOD_5、氨氮、SS、动植物油、石油类、LAS、总氮、总磷排放浓度
	噪声	噪声源	减振降噪	厂界噪声达标 GB12348-2008 3 类标准	降噪措施，厂界噪声 Leq(A)
	固废	危险废物、一般工业固体废物	相关资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	危险废物、一般工业固废暂存库是否有分类收集系统、防渗和防漏等措施；固废厂家是否及时回收或者委外处置，危险废物处置协议和备案计划表
		生活垃圾	定点存放	定期清运	生活垃圾是否按规定位置存放
	/	试航船舶污水、生活垃圾	具有接收资质的船舶污染物接收单位	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）	是否委托具有接收资质的船舶污染物接收单位
	地下水	地下水防渗措施	污水收集系统和危废暂存设施，采取相应的防渗措施	有效防止地下水污染	各个防渗区采取的措施是否符合要求
	事故防范	事故防范和应急措施	事故监控、报警、应急设施、处置方案、组织联络、演练计划等	事故控制 或缓解影响	事故防范措施的建设、事故管理措施的建设、事故分级相应措施预案，雨水截止阀设置情况，应急物资情况
	排口	污染物 排放口	规范排放口	按规范实施	环保图形标志、监测取样口
	环境管理	管理文件 监测计划 排污许可证	针对项目制定相关环保管理措施，编制突发环境事件应急预案，应急物质配备，管理台账记录是否规范，是否取得排污许可证	具有针对性、可操作性	管理文件，监测计划，应急预案备案，应急物质配备，排污许可证

15 环境影响评价结论

15.1 建设项目概况

项目名称：沪东中华造船（集团）有限公司 LNG 船建造能力提升工程

建设单位：沪东中华造船（集团）有限公司

项目性质：改扩建

行业类别：C373 船舶及相关装置制造

建设地点及占地面积：中船长兴二期工程特船区内，总占地面积 204.6 公顷

总投资：98510 万元，其中新增环保投资约 4547.52 万元，约占总投资的 4.6%

工作制度和劳动定员：厂区现有职工总数 8350 人，本次新增员工 2400 人。船体作业工作制度为三班制，年工作日 365 天。

建设周期：开工时间 2024 年 6 月，建设周期 26 个月

建设内容：新建 1#材料码头、3#引桥、平面分段装焊车间、围护系统及后行艏装周转中心等设施；并对已批复建设的船体联合车间、分段装焊车间和涂装中心等设施进行扩建，年新增 8 艘 17.4 万 m^3LNG 船。

15.2 区域环境质量现状

（1）环境空气

根据崇明区生态环境局发布的上海市崇明区生态环境状况公报，项目所在区域为环境空气质量达标区；

由现状监测数据可知，非甲烷总烃小时均值可达到《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中的推荐值，二甲苯小时均值、锰及其化合物日均值均可达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D.1 参考限值。

（2）地表水

根据补充监测及引用数据，2023 年枯水期白龙港监测断面为 II 类水水平，补充监测 W2 断面高锰酸盐指数超标为 III 类水水平，丰水期吴淞口断面溶解氧超标、白龙港断面溶解氧和总磷超标，均为 III 类水水平。可能与周边工业、生活污水排放导致背景值总体升高有关。

长江口南支的沉积物中各监测指标均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地风险管控值标准。

（3）声环境

噪声监测结果表明：项目码头处昼夜声环境均可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 4a 类标准限值要求，其余厂界昼夜声环境可满足 3 类标准限值要求。

（4）土壤环境

项目区域建设用地土壤监测点的铬（六价）、VOCs 和 SVOCs 均未检出；S2、S4~S17 的重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍以及石油烃含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中“第二类用地”筛选值，S1、S3 点的重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍以及石油烃含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中“第一类用地”筛选值。

（5）地下水环境

地下水监测结果表明，除砷、锰、耗氧量、氨氮外，其余监测因子均能够达到 III 类标准限值，石油烃类（C10-C40）有检出，但检出值均低于上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标的相关限值；监测区域砷、锰超 III 类标准，与上轮环评监测结果一致。根据《2011-2015 上海市环境质量报告》，上海市浅层地下水影响因子有锰、砷等因子，且砷以崇明区和宝山区均值含量较高，因此砷、锰超标可能与区域本底较高有关。耗氧量、氨氮超 III 类标准，考虑主要是受沿线城镇生活污水、农业面源污染汇入长江的影响。在后期运营时，建设单位应加强对地下水中砷、锰、耗氧量、氨氮的跟踪监测。

（6）水生生态

2021 年春季表层海水叶绿素 a 测值变动范围介于 1.29～3.06mg/m^3 之间，平均测值为 2.21mg/m^3，最高值位于 2 号站；底层海水叶绿素 a 变动幅度介于 2.18～2.99mg/m^3，平均测值为 2.47mg/m^3。2021 年春季初级生产力波动范围介于 15.26～68.85mg·C/（m^2·d）之间，平均含量为 35.1mg·C/（m^2·d），初级生产力高值出现在 8 号站。

2021 年春季航次调查水域水样中共鉴定出浮游植物 51 种。其中，硅藻 36 种，绿藻 12 种，蓝藻 1 种，裸藻门 1 种，金藻门 1 种。2021 年春季调查海域浮游植物细胞丰度均值为 53.26×10^{3}cell/L，变化幅度介于 3.12×10^3~135.66×10^{3}cell/L

之间，最高值出现在 9 号站，最低值出现在 8 号站。浮游植物香侬多样性指数（H'）均值 2.56（变幅为 1.07~3.39），均匀度（J'）均值 0.66（变幅为 0.27~0.89），丰富度（d）均值为 0.98（0.52~1.29）。2021 年春季调查水域浮游动物总生物量均值（包括浮游幼体）为 102.52mg/m^3，变化幅度介于 27.72～197.3mg/m^3 之间。5 号站位总生物量最低，9 号总生物量最高。2021 年春季调查水域浮游动物平均丰度（包括浮游幼体）为 467.67ind.m^3，变动幅度介于 97.92~972.64ind.m^3 之间。1 号站位总丰度最低，6 号总丰度最高。2021 年春季浮游动物多样性指数（H）均值为 1.06，变化范围在 0.39~2.54 之间；均匀性指数（J）平均值为 0.36，变化范围在 0.14~0.85 之间。

2021 年春季航次潮下带底栖生物样品共鉴定大型底栖生物 4 大类 11 种，其中环节动物种类最多 6 种，甲壳动物 1 种，软体动物 3 种，纽形动物 1 种。2021 年 5 月底泥采集样品大型底栖生物总栖息密度和总生物量均值分别为 28.33ind.m^2（20ind.m^2~70ind.m^2）和 18.19g/m^2（0.43g/m^2~106.74g/m^2）。2021 年 5 月底泥采集样品大型底栖生物多样性指数（H′）均值为 0.28（0~0.65）均匀度指数（J'）均值为 0.92（0.72~1）、丰富度指数（d）均值为 1.03（0.00~2.24）。

2021 年春季航次共采集到 12 种仔稚鱼，3 种鱼卵。调查水域仔稚鱼密度变动范围介于 0~7.69ind.m^3 之间，均值为 3.32ind.m^3。调查水域鱼卵密度变动范围介于 0~2.69ind.m^3 之间，均值为 0.3ind.m^3。

2021 年春季航次调查海域共记录 28 种渔获物。在各类别中，虾类 4 种，蟹类 6 种，鱼类 18 种。2021 年春季调查站资源密度（尾数）平均值为 11.78 万尾/km^2，6 站位最高（23.57 万尾/km^2），最低值出现在 8 号站位（1.53 万尾/km^2）。资源密度（重量）平均值为 512.2kg/km^2，最大值出现在 7 号站（761.91kg/km^2），最小值出现在 8 号站，为 342.73kg/km^2。按照尾数密度计算，2021 年春季丰富度指数 d 平均值为 1.78，以 8 站位最高（2.26），7 号站位较低（1.36）；多样性指数 H 平均为 2.58，以 7 站最高（2.75），以 6 站位最低（2.44）；均匀度指数 J 平均为 0.64，以 7 站位最高（0.72），以 8 位最低（0.59）。

2021 年秋季表层海水叶绿素 a 测值变动范围介于 1.26～2.62mg/m^3 之间，平均测值为 2.14mg/m^3，最高值为 3 号站；底层海水叶绿素 a 变动幅度介于 1.91～3.16mg/m^3，平均测值为 2.43mg/m^3。2021 年秋季初级生产力波动范围介于 16.88～

62.38mg·C/（m^2·d）之间，平均含量为 39.68mg·C/（m^2·d），初级生产力高值出现在 1 号站。

2021 年秋季航次调查水域水样中共鉴定出浮游植物 35 种。其中，硅藻 26 种，蓝藻 4 种，绿藻 5 种。2021 年秋季调查海域浮游植物细胞丰度均值为 42.68×10^3cell/L，变化幅度介于 4.7×10^3~132×10^3cell/L 之间，最高值出现在 9 号站，最低值出现在 8 号站。浮游植物香侬多样性指数（H'）均值 1.38（变幅为 0.26~2.74），均匀度（J'）均值 0.4（变幅为 0.09~0.67），丰富度（d）均值为 0.65（0.35~1.09），单纯度均值为 0.6（0.27~0.94）。

2021 年秋季共鉴定浮游动物 20 种（不包括浮游动物幼体，含未定种），分为 7 大类，其中桡足类 13 种、端足类 1 种、枝角类 2 种、毛颚类 1 种、磷虾类 1 种、糠虾类 1 种、腔肠动物 1 种。2021 年秋季调查水域浮游动物总生物量均值（包括浮游幼体）为 59.81mg/m^3，变化幅度介于 6.3～167.4mg/m^3 之间。7 号站位总生物量最低，9 号总生物量最高。2021 年秋季调查水域浮游动物平均丰度（包括浮游幼体）为 218.73ind.m^3，变动幅度介于 33.09~848.89ind.m^3 之间。7 号站位总丰度最低，3 号总丰度最高。2021 年秋季浮游动物多样性指数（H）均值为 1.68，变化范围在 1.04~2.74 之间；丰富度指数（d）平均值为 0.93，变化范围在 0.29~1.36 之间；均匀性指数（J）平均值为 0.6，变化范围在 0.32~0.86 之间，单纯度（C）平均值为 0.42，变化范围在 0.17~0.64 之间。

2021 年秋季航次潮下带底栖生物样品共鉴定大型底栖生物 3 大类 8 种，其中环节动物种类最多 4 种，甲壳动物 1 种，软体动物 3 种。2021 年 11 月底泥采集样品大型底栖生物总栖息密度和总生物量均值分别为 33.33ind.m^2（0ind.m^2~100ind.m^2）和 23.43g/m^2（0g/m^2~119.83g/m^2）。本次调查在 5 号站未采集到大型底栖生物。2021 年 11 月底泥采集样品大型底栖生物多样性指数（H′）均值为 0.35（0~1.66）单纯度指数（C）均值为 0.75（0~1.00）均匀度指数（J'）均值为 0.89（0.83~0.95）丰富度指数（d）均值为 0.11（0.00~0.49）。

2021 年秋季航次 6 种 8 尾仔稚鱼样品，未采集到鱼卵样品。调查水域仔稚鱼密度均值为 0.19ind.m^3，变动范围介于 0~0.59ind.m^3 之间，最高值出现在 1 号站。

2021 年秋季航次调查海域共记录 19 种渔获物。在各类别中，虾类 6 种，蟹类 3 种，鱼类 10 种。2021 年秋季调查海域平均小时渔获尾数为 5952 尾/h。6 号

站的渔获尾数最高（8360 尾/h），7 号站最低（2682 尾/h）；平均小时渔获重量为 16.94kg/h，8 号站的渔获重量最高（27.71kg/h），7 号站位最低（5.27kg/h）。2021 年秋季调查站资源密度（尾数）平均值为 12.19 万尾/km^2，8 站位最高（16.374 万尾/km^2），最低值出现在 7 号站位（5.043 万尾/km^2）。资源密度（重量）平均值为 408.61kg/km^2，最大值出现在 8 号站（764.746kg/km^2），最小值出现在 7 号站，为 124.14kg/km^2。按照尾数密度计算，2021 年秋季丰富度指数（d）平均值为 0.52（0.32~0.75）；多样性指数（H）平均为 1.2（0.83~1.74）；均匀度指数（J）平均为 0.38（0.31~0.46）。

2021 年春季调查水域共出现潮间带底栖动物 7 类 20 种，其中多毛类种类数最多，为 7 种，占总种类数的 35.00%；其次为腹足类和蟹类，各有 4 种，分别占 20.00%；端足类 2 种，占 10.00%，双壳类和昆虫类种类最少，各仅 1 种，分别占 5.00%。调查水域潮间带底栖动物种类数在 3 种亚生境间的分布存在一定差异，芦苇生境种类数最多，为 16 种，光滩生境次之，为 13 种，海三棱藨草生境略少，为 12 种。在 3 种亚生境中均为多毛类种类最多，其次为蟹类和腹足类。

2022 年秋季调查海域潮间带共鉴定潮间带生物 6 大类 36 种。其中，节肢动物 14 种，占本次调查鉴定潮间带生物总物种数的 38.9%；软体动物 11 种，占总物种数的 30.5%；环节动物 5 种，占总物种数的 13.9%；脊索动物 4 种，占总物种数的 11.1%；棘头虫动物、纽形动物各 1 种，各占总物种数 2.8%。

15.3 污染治理措施和达标排放情况

15.3.1 施工期

1、水环境保护措施

本项目施工期，拟采取如下水环境保护措施：

（1）要求施工单位配备 GPS 定位系统，准确确定需开挖的范围、深度，减少疏浚作业中不必要的超宽、超深挖泥量，从而减少悬浮物产生量。

（2）合理安排施工计划，优化施工时间，减小疏浚作业引起的悬浮泥沙影响范围和程度。

（3）疏浚物外抛运输环节需全程封闭，船舱装载不能太满，避免溢流污染。

（4）施工船舶污水执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），由具有资质的船舶污染物接收单位负责接收、转运和处置。

（5）钻孔灌注桩泥浆水经泥浆池沉淀泥水分离后，泥浆委托有固废处置资质的单位处理。

（6）陆域施工场地的泥浆水经沉淀池沉淀后，部分回用于施工道路与施工现场的扬尘抑制和施工车辆及机械设备的冲洗，部分通过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网；机械车辆冲洗废水经隔油和沉淀处理后，通过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网；施工人员的生活污水在宿舍区设置移动式厕所收集，收集后的生活污水过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网。本项目施工期的纳管废水需满足《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 三级标准。

2、大气环境保护措施

施工过程中应严格遵守大气污染防治措施《上海市大气污染防治条例》(上海市人大常务委员会 2018 年 12 月 20 日修订)、《上海市建设工程文明施工管理规定》(上海市人民政府令[2019]第 23 号)和《关于进一步加强本市扬尘污染防治工作的通知》(沪建管联[2015]366 号)等，本工程在施工过程中应严格执行上述办法和规定中的相关规定，加强内部管理，健全环境管理制度，采用先进的生产工艺，落实施工场地的抑尘措施，减少工地周边的扬尘污染。

结合本工程施工期特点，施工期大气环保措施具体要求如下：

（1）施工场地边界应设置围挡或围墙，减少施工现场扬尘扩散范围，施工场地地面应当进行硬化处理；临时施工场地应设在工程占地范围内。

（2）定期清扫施工场地、运输道路的酒落物，并配置酒水车，每天对运输道路、施工场地进行洒水、喷淋等抑尘措施，同时保持场地和道路平整，以减轻施工场地和运输道路的扬尘污染。

（3）施工现场砂石等易起尘物料应当在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围栏，或采取覆盖防尘网或防尘布，不得露天堆放。

（4）运输车辆应当在除泥、冲洗干净后，方可驶出施工工地。

（5）车辆运输商品混凝土等物料进场时，对于易起尘物料应加盖蓬布，尽量控制物料装卸高度，减少物料脱落而产生扬尘。

（6）加强环境管理避免在风速大、湿度小的时段进行高扬尘作业。

（7）加强对施工机械、车辆、船舶的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作。

（8）建筑垃圾应及时清运，不能及时清运的应当在施工工地内设置临时堆

放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施。

（9）施工机械需达到《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)标准的要求，并按照《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》规定加装或者更换符合要求的污染控制装置；船舶大气污染物按照交通部《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）执行。

3、噪声防治措施

施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的噪声限值要求，为保证施工场界噪声达标，应严格按照《上海市建设工程文明施工管理规定》中防治噪声相关规定进行施工作业，结合本工程特点及周边环境具体要求如下：

（1）施工计划上，应尽量缩短高噪声设备的施工时间，合理安排施工车辆行驶线路和时间，注意限速行驶、禁止高音鸣号；夜间禁止打桩，如果确需夜间施工应符合《关于印发<上海市建设工程夜间施工许可和备案审查管理办法>的通知》及《上海市建设工程文明施工管理规定》等要求。

（2）码头桩基打桩作业尽量采用静力压桩机等低噪声设备或工艺施工。

（3）合理疏导进入施工区的运输商品混凝土和其他物料的来往车辆，尽量避开居民区，并设禁鸣标志牌。

（4）优先选择性能良好的低噪声施工机械设备，日常应注意对施工机械设备的维修与保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。

（5）除危及航行安全和按照避碰规则等应当使用声响装置的除外，施工船舶在施工区域禁止鸣放号笛。

4、固体废物防治措施

施工期固体废物若处理不当，将对水域产生污染。因此，需要做好施工期间的固体废物的分类收集和处置工作，具体环保措施如下：

（1）施工单位在疏浚施工作业前，应按照《关于生态环境部流域海域生态环境监督管理局承担“废弃物海洋倾倒许可证核发”审批事项的公告》（生态环境部公告 2022 年 第 11 号），应向太湖流域东海海域生态环境监督管理局申请取得废弃物海洋倾倒许可证，并委托具有相应资质的检测单位开展疏浚底泥检测，检测结果满足《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB 30980-2014）中相应标准

后可外运倾倒。

（2）根据《上海市建筑垃圾处理管理规定》，结合本工程的施工特点，对本工程建筑垃圾提出如下的防治管理措施：①建筑垃圾能够回收利用的回收利用，不能回收利用的外运至建筑垃圾填埋场处置，不得任意堆放；②建设单位应当在办理工程施工许可手续前，向工程所在地的区绿化市容行政管理部门提交建设工程垃圾处置计划、运输合同、处置合同和运输费、处置费列支信息，申请核发处置证；③建筑垃圾应委托取得市绿化市容行政管理部门核发的建筑垃圾运输许可证的运输单位外运处置。

（3）钻孔灌注桩泥浆水经泥浆池沉淀泥水分离后的泥浆委托有固废处置资质的单位处理。

（4）施工人员生活垃圾委托环卫部门清运，施工船舶垃圾交由有资质的船舶污染物接收单位接收处理。

5、生态保护措施

本项目位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）实验区，生态环境保护措施建议如下：

（1）合理安排施工时间。本工程位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）实验区内，该保护区特别保护期为每年的 2 月 1 日~7 月 31 日。根据各鱼类的洄游时间分析，4-8 月鱼类的洄游活动最频繁。疏浚工程应避开长江刀鲚国家级水产种质资源保护区的特别保护期和鱼类洄游活动最频繁的时期。

（2）优化施工方案，科学开展施工作业。施工期各施工单位应优化施工工艺方案，控制施工作业扰动范围，加快施工进度以缩短水上作业时间；施工前采用超声波驱鱼等技术手段，将鱼类驱离施工区；严格控制施工船舶污染物管理，防止船舶污染物排放造成区域污染。

（3）严格落实环保要求。施工期落实好噪声、大气和污水等方面的环保措施要求：施工期尽量选择低噪声设备，减少噪声对渔业生物的影响；施工期易扬尘施工材料需苫盖，避免扬尘落入水中对水生生物造成影响；施工期施工废水、生活污水不可排入长江，船舶污水需委托有资质单位处置。

（4）加强环境监测。施工期在施工河段范围内进行浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类种群动态、鱼卵仔鱼等监测，通过连续监测，统计分析该河段水生生物和鱼类种类组成资源量变化趋势，分析其变化原因，并根据监测结果调整

施工强度，减小因项目施工强度过大对水生生物的影响。

（5）落实《LNG 船建造能力提升工程对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区河口区影响专题论证报告》提出的生态补偿。

15.3.2 营运期

（1）废气

钢材预处理线抛丸粉尘经收集后，经“旋风除尘+滤筒除尘”二级净化处理后排放，尾气通过 3 根 23m 高排气筒排放（1#、2#、29#），涂装废气经纤维滤筒+RTO 处置后于 3 根 25m 高排气筒排放（3#、4#、30#）；涂装中心喷砂粉尘收集后经“旋风除尘+滤筒除尘”二级净化处理后排放，尾气通过 18 根排气筒排放（5#~15#、31#~37#），涂装间废气收集后经漆雾过滤器+沸石转轮+催化燃烧废气处理系统处理后于 4 根 25m 高排气筒排放（16#~18#、38#），危废仓库废气收集后经活性炭处理后于 4 根 15m 高排气筒排放（23#~26#）。各排气筒污染物可满足《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）、《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）、《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）相应标准。油烟废气经处理后于所在建筑楼顶排放，可满足《餐饮业油烟排放标准》（DB31/844-2014）。

钢材切割工场产生的切割烟尘收集后经滤筒式除尘器处理，部件装焊工场、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、分段预舾装场采用高真空焊烟净化技术，焊接烟尘捕集后经滤筒过滤器处理后室内排放。室外焊接由于作业条件，无法进行焊烟治理，焊接烟尘直接排放。

室外涂装主要涉及船坞、舾装码头，根据建设单位作业安排，室外调漆、清洗部分在船体联合中心进行，喷漆废气受收集条件限制，该部分废气无法收集治理，无组织排放。

船舶在海上进行试验，尾气排放按照交通部《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）执行。

（2）废水

试航含油废水和生活污水均委托具有资质的船舶污染物接收单位接收。

本项目产生的废水主要为船体联合车间、曲面分段车间、平面分段车间等火工校正产生的废水，空压站冷却循环系统排水，调节船舶浮态时产生的压舱废水，

雨天时露天场地的初期雨水，以及员工生活污水、淋浴废水、餐饮废水。

厂区污水采用雨污水分流制，船坞等室外场地底部设置集水坑收集初期雨水，初期雨水满足纳管标准，直接纳管排放。

职工食堂餐饮废水经隔油池预处理后，与其他废水一并排入市政污水管网，最终排入长兴污水处理厂集中处理。

（3）固体废物

本项目产生的漆渣、废粘合剂、废涂料、废涂料桶、废漆雾过滤器、沾染化学品的废包装材料、废劳防用品、废矿物油、废活性炭等属于危险废物，统一收集后，暂存于危废仓库，定期委托有资质的单位进行集中处置。

本项目产生的废钢丸、废钢材、焊接废料、除尘灰、废滤芯、一般废包装材料、废催化剂、废转轮、废陶瓷蓄热体等属于一般工业固体废物。废钢丸、废钢材、焊接废料、除尘灰、一般废包装材料具备回收价值，由物资回收部门回收进行综合利用，其他委托专业单位回收利用或处置。

生活垃圾、餐厨垃圾由厂区配套垃圾桶收集后，环卫部门定期清运。

试航生活垃圾委托具有资质的船舶污染物接收单位接收。

维护性疏浚需外抛的底泥疏浚物必须按照《关于生态环境部流域海域生态环境监督管理局承担“废弃物海洋倾倒许可证核发”审批事项的公告》（生态环境部公告 2022 年 第 11 号），向太湖流域东海海域生态环境监督管理局申请取得废弃物海洋倾倒许可证，同时施工单位应在施工前委托具有相应资质的检测单位开展疏浚底泥检测，检测结果满足《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》(GB30980-2014)中相应标准后方可进行外抛作业。

（4）噪声

本项目噪声源主要来自各生产车间风机、喷砂机、焊机、抛丸机、空压机、起重机等，噪声级在 65~100dB（A）。此外，钢材在装卸、吊运等过程会产生具有突发特性的噪声，噪声级在 90~100dB（A）。在选用低噪声、低振动型设备、基础减振和建筑隔声以及安装消声器等措施后，项目东、西、北昼夜间噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）中 5.4.1.2 条噪声布点应遵循原则（厂界环境噪声监测），“面临海洋、大江、大河的厂界原则上不布点”，因此厂区南侧噪声不予考核。

（5）地下水与土壤

本项目有可能对土壤和地下水环境产生影响的区域主要为：船体联合车间预处理线、涂装中心、涂料库、危废仓库、事故水池以及涉及涂装的室外场地（1#船坞、2#船坞、舾装码头）等。除涂装中心在本项目进行扩建外，其余区域均依托现有项目。采取的防治措施主要包括：

①源头控制：加强本项目涂装中心扩建部分的防渗防漏设计，将污染物的跑、冒、滴、漏降低到最低。一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取控制地下水污染的应急措施，使污染得到有效控制。污染事故发生后，应该继续跟踪监测地下水的水质状况，如果发现异常情况，应及时采取相应的治理措施。

②设置防渗分区：船体联合车间预处理线、涂装中心、涂料库、危废仓库、事故水池以及涉及涂装的室外场地（1#船坞、2#船坞、舾装码头）为一般污染防渗区，采用混凝土硬化地坪，使防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能。事故池的底板及壁板采用混凝土硬化，使防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能。危废仓库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗设置。

③监测及制定《突发环境事件应急预案》：制定突发环境事件应急预案，当发生泄漏时，应及时切断污染源，将发生泄漏的液体全部收集后再进行处置。当事故情况下发生其它可能影响到地下水的污染物泄漏时，应配备吸附材料及时处理泄漏污染物，做到污染物不入渗，不外排。建设单位应委托有资质机构对船体联合车间、涂装中心、涂料库、危废仓库、事故水池外的土壤和地下水进行分析，分析的指标包括与本项目有关的特征因子及常规因子（主要是 VOCs 和 SVOCs），以掌握区域的土壤和地下水的环境质量，监测是否发生泄漏。

本项目按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，针对潜在的地下水污染源和污染途径采取了较为有效的工程和管理措施，防止泄漏物污染厂区内土壤和地下水。因此，企业在落实以上污染防治措施之后，在正常生产过程中，可以有效防止对地下水和土壤的污染。

15.4 环境影响预测及分析

15.4.1 环境空气

根据估算模式计算结果，本项目为大气一级评价，以边长 5km 矩形区域作为大气环境影响评价范围。并使用导则推荐 ARMOD 模型进行预测，进行了项

目的正常工况、叠加削减源以及背景值、非正常工况等大气环境影响预测。

预测结果如下：

①贡献值达标情况

由预测结果可知，本项目新增污染源正常排放下，SO_2、PM_{10}、NO_2 在最大落地浓度点处的小时或日均浓度贡献值占标率＜100%，年均贡献值浓度占标率均≤30%；非甲烷总烃、锰及其化合物、二甲苯在最大落地浓度点处的小时、日均贡献值浓度占标率均≤100%。

②叠加值达标情况

叠加背景值后网格点和各敏感点处的 SO_2、PM_{10} 和 NO_2 的保证率日均值、年均值均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。非甲烷总烃小时均值浓度可满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准；锰及其化合物的日均值浓度、二甲苯小时均值浓度满足均可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准限值。

③非正常工况预测结果

经预测，非甲烷总烃在网格最大落地浓度和敏感点处的小时浓度贡献值可满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准。二甲苯在网格最大落地浓度和敏感点处可满足《环境影响评价技术导则—大气环境》中附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值。

为避免非正常工况出现，企业应加强管理，安排专人负责环保治理设备运行管理，确保能及时发现环保措施出现问题情况，尽可能降低非正常工况持续时间。

④厂界达标分析

颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃的厂界浓度满足上海市《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）；乙苯的厂界浓度满足《恶臭（异味）污染物排放标准》；SO_2、NO_2 的厂界浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；锰及其化合物、铜及其化合物、锌及其化合物以及苯系物的厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）。

⑤大气环境防护距离

非甲烷总烃的厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准，锰及其化合物、二甲苯的可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）

附录 D，SO_2、NO_2 的可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相应二级标准，因此不需设置大气环境防护距离。

⑥异味影响分析

乙苯、二甲苯在敏感点及网格点处的最大落地浓度均小于其嗅阈值，不会对周边环境及敏感点造成异味影响。

15.4.2 地表水

本项目污水总排口各污染物浓度均可满足上海市《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 三级标准。本项目排水从水质、水量分析均可依托长兴污水处理厂进行集中处理。

工程实施后，1#材料码头新建后，受到疏浚工程和排桩的影响，工程附近涨落急流速均有所减小，减小幅度可达 0.05 m/s~0.7 m/s，但影响范围局限于上下游两侧的 800 m 范围内。工程建设前后工程附近水域水位变幅大值在 0.03 m 之内，工程建设对周围水位的影响很小。码头前沿从自然水深疏浚至设计水深，造成了疏浚区域过水断面大幅增加，叠加桩基群对潮流造成的阻碍，疏浚区域及上下游毗邻水域水动力减弱，存在一定的淤积。码头前沿疏浚区域淤强在 0.2 m/a~0.4 m/a 之间，上下游毗邻水域淤强在 0.2 m/a 之内，工程区离岸方向外沿水域存在弱冲刷，冲刷强度在 0.1 m/a 之内。综上，本项目工程对周边水域水文动力影响较小。

本工程营运期维护性疏浚需根据码头前沿冲淤情况及实际水深情况进行维护性疏浚，若码头前沿水深条件不满足船舶进出港航行，则需进行维护性疏浚，将会引起底泥悬浮物的扩散，对长江地表水环境产生影响，但与本工程施工期疏浚作业相比，其疏浚量会更小，疏浚作业时间会更短，在采取严格控制施工范围进行疏浚作业，其影响将大大减小，因此，维护性疏浚对地表水环境影响较小。

15.4.3 声环境

经预测，项目噪声源在东、西、北厂界预测点的贡献值叠加背景值后的昼夜间噪声预测值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。项目周边 200m 内无声环境敏感目标，项目运行不会造成噪声扰民影响。

15.4.4 固体废物

危废库配置一套废涂料桶压缩打包机，经压缩后在危废库暂存。本项目产生

的漆渣、废粘合剂、废涂料、废涂料桶、废漆雾过滤器、沾染化学品的废包装材料、废劳防用品、废矿物油、废活性炭等属于危险废物，统一收集后，暂存于危废仓库，委托具有相应资质和相应处理能力的危废处置单位外运处理。危险废物处置单位需具有《上海市危险废物经营许可证》和《环境污染治理设施运营资质证书》，确保项目危废得到安全处置并保证处理率达到 100%。

本项目产生的废钢丸、废钢材、焊接废料、除尘灰、废滤芯、一般废包装材料、废催化剂、废转轮、废陶瓷蓄热体等属于一般工业固体废物。废钢丸、废钢材、焊接废料、除尘灰、一般废包装材料具备回收价值，由物资回收部门回收进行综合利用，其他委托专业单位回收利用或处置。

生活垃圾、餐厨垃圾由厂区配套垃圾桶收集后，环卫部门定期清运。

试航生活垃圾委托具有资质的船舶污染物接收单位接收。

维护性疏浚需外抛的底泥疏浚物必须按照《关于生态环境部流域海域生态环境监督管理局承担“废弃物海洋倾倒许可证核发”审批事项的公告》（生态环境部公告 2022 年 第 11 号），向太湖流域东海海域生态环境监督管理局申请取得废弃物海洋倾倒许可证，同时施工单位应在施工前委托具有相应资质的检测单位开展疏浚底泥检测，检测结果满足《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》(GB30980-2014)中相应标准后方可进行外抛作业。

本项目固体废物可得到完全有效收集、运输和处置，固废处置率 100%，不会对周边环境产生不良影响。

15.4.5 地下水

根据区域相关地质资料，项目评价区内第一承压含水层的顶板埋深较深，考虑到本工程主要地下水污染源主要地面破损泄漏的涂料桶，项目对深层承压含水层的影响可忽略，因次本次模拟预测仅针对场地潜水含水层。

预测场景为涂料仓库涂料桶发生破损泄漏涂料，且地面防渗层也同时破损失效，涂料可下渗入地下水中。根据预测结果，各污染物 30 年内在地下水下游方向的最大影响距离仍在厂界范围内。

本项目地下水影响范围在现有厂区范围内，无地下水环境敏感目标，本工程对地下水影响程度较轻，经项目采取的地下水防渗措施后，其影响程度和范围均有所降低。因此，本项目对地下水的环境影响较小。

15.4.6 土壤

本项目土壤环境影响主要是污染型影响，影响途径主要是新增大气污染源排放的二甲苯、乙苯、锌、铜的大气沉降对周边土壤环境的累积影响，主要影响时段是运营期。经预测，在本项目运营期内，大气沉降引起的土壤中污染物含量增加并叠加现状后，评价范围内建设用地最大浓度落地点二甲苯、乙苯、铜不会超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，锌、铜不会超出《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018)表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）。因此，本项目大气沉降引起的二甲苯、乙苯、锌、铜的累积污染影响在运营期内均处于安全水平。建设单位采取了源头控制、过程防控、跟踪监测等土壤污染防治措施后，不会发生因废液垂直入渗和地面漫流对项目地块造成影响。综上，本项目土壤环境影响可接受。

15.4.7 生态环境

本工程在原有的二期工程特船区范围内进行扩建，不新增永久占地。工程范围内主要为人工植被，陆地生态为典型城镇人工生态系统，占地类型主要以灌草地为主，整体而言，本工程区域内人工开发强度较高，项目建设不会影响当地的生物多样性。

本项目试航船舶产生的含油污水和生活污水均委托具有资质的单位进行接收处置，陆域产生的生活污水和生产废水均纳管排放。本项目废水不会对保护区水质和水生生态产生影响。

运营期由于工程占地对太阳光线产生遮挡，使得工程垂直投影下浮游植物生产力降低；同时船舶数量变多、船舶靠泊活动，造成对底泥的搅动加大，也会造成水域透明度下降，会对浮游植物、浮游动物、底栖动物等造成一定影响。本项目码头占用水域面积较小，且不对外经营。在加强运营期环境保护措施的前提下，项目运营不会对区域渔业资源种类组成、种群结构和物种分布和生物多样性造成明显影响。

建设单位加强对自身试航船舶及到到港船舶的管理，对船舶的运营单位提出噪声及灯光的环保要求，本项目 1#材料码头的运输船舶为小型船舶，该码头不对外经营，对所在水域的船舶航行密度影响不大。船舶运营单位在遵守建设单位

提出的环保要求下，对所在区域的水生生物影响不大。

本工程运营期维护性疏浚根据码头前沿冲淤情况及实际水深情况，进行定期维护性疏浚。维护性疏浚将对底栖生物群落造成一定程度的破坏，水中悬浮物的增加，将影响水体的透明度、降低水体的透光率而影响浮游植物的光合作用，影响该水域鱼类的资源量，在维护性疏浚时应采取缓解措施。维护性疏浚主要是悬浮泥沙影响而且这些影响是暂时的，且作业期较短，随施工结束影响将很快消失。

综上，项目营运期对水域生态环境的影响是有限的。

15.5 长江刀鲚国家级水产种质资源保护区环境影响

LNG 船建造能力提升工程涉及刀鲚保护区实验区，疏浚施工影响保护区面积 21700 平方米，码头和引桥桩基永久占用保护区面积 471.63 平方米，水工构筑物遮光面积 4240 平方米。建设项目对保护区产生的影响主要表现为施工期疏浚破坏底栖生境，以及施工产生的悬浮物、噪声振动、废水等；运营期桩基等构筑物永久占用保护区水域，运营产生的噪声振动及事故风险等，对保护区水生生物及其栖息生境产生不利影响。

长江刀鲚国家级水产种质资源保护区保护刀鲚等水生生物物种。主要保护物种刀鲚是我国长江重要的洄游性鱼类，喜居于中下层水体。刀鲚从每年 2 月开始陆续从沿海进入长江等淡水水域进行生殖洄游，持续至当年 10 月。长江口是长江刀鲚的产卵场、索饵场和洄游通道。

工程涉水建设内容施工增加水体中悬浮物含量，造成刀鲚等保护区保护生物的鱼卵损失量为 2131448 粒，仔稚鱼损失量为 14130708 尾，幼鱼损失量为 27340 尾。工程建设永久占用保护区影响刀鲚等保护生物食物基础。涉水内容施工仅限于较短时期，工程建设占用栖息地的面积较为有限，工程建设对保护区内刀鲚等保护物种的影响应在可控范围之内。建设项目拟对工程建设运营造成的生物资源损失进行生态补偿，生态补偿主要包括渔业资源增殖放流、水生生态环境监测和保护区水生生物资源变动机制研究等工作，生态补偿金额为 225 万元。

建设单位按照《专题报告》中提出的水污染防治、固体废弃物集中处置、噪声控制、水生生物增殖放流、珍贵濒危物种应急救治及保护区宣传教育等保护和补偿措施，可在一定程度上减缓工程对保护区的不利影响。

15.6 环境风险

（1）项目危险因素

本项目涉及的环境风险物质主要为各类涂料（含稀释剂）、天然气、船舶燃料油、废矿物油、废涂料、焊材、胶粘剂等，依托现有环境风险单元涂料库、LNG 气化站、危废库、预处理线、涂装车间、船坞、舾装码头、总组平台，新增环境风险单元为 1#、2#周转材料仓库、平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、部件装焊场。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险潜势为 IV 级，地表水环境风险潜势为 IV 级，地下水环境风险潜势为III级，环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此全厂环境风险潜势为 IV 级。

项目大气环境、地表水、地下水风险评价等级分别是二级、一级和二级，取各要素等级高者，项目环境风险评价工作等级为一级。项目大气环境风险评价范围为项目边界外 5km。地表水风险评价范围取溢油事故 72h 后油膜到达范围，即 1#材料码头上游 39.73km，1#材料码头下游 70.53km，适当扩大至水环境保护目标内受影响的水域。地下水评价范围根据区域水文地质单元确定，即西侧以江南造船厂港池为界，北侧以南环河为界，东南侧以长江为界。

（2）环境敏感性及事故环境影响

本项目环境风险事故情形主要为：各类涂料（含稀释剂）、船舶燃料油、废矿物油、废涂料、胶粘剂等液态物料泄漏，有害气体挥发进入大气，或泄漏危险物质渗入土壤和地下水；泄漏的液态物料、焊材遇明火发生火灾、爆炸事故，引发伴生/次生有毒有害污染物排放；天然气贮存、输送过程中管路、阀门缺陷，发生泄漏，遇高温或明火发生爆炸事故引发伴生/次生有毒有害污染物排放；火灾、爆炸事故的消防措施等事故应急处理引起伴生/次生事故风险（事故废水）。确定本项目泄漏的最大可信事故为危废库的废涂料包装桶破裂发生泄漏，选取大气毒性终点浓度较低的二甲苯挥发产生的环境风险影响作为最大可信事故分析；确定涂料库内存放的涂料或稀释剂包装桶发生泄漏，遇明火发生火灾或爆炸，涂料库内同一防火间隔范围内的各类涂料（含稀释剂）中有机物不完全燃烧产生 CO 次生风险也作为火灾影响的最大可信事故。经预测，本项目泄漏情形下二甲苯未出现毒性终点浓度，火灾事故下次生污染物 CO 未出现毒性终点浓度，突发环境事件对周边大气、地表水和地下水环境造成的影响较小。

本工程施工期间将进行疏浚等作业，需动用施工船舶，运行期船舶（含试航

船舶）进出港池、船坞，均有可能因气候条件或人为操作失误造成船舶碰撞事故，进而引发溢油风险。在既定工况条件下，溢油发生后，由于东风西沙水库、陈行水库和长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）核心区位于工程上游水域，且距离较远，溢油发生后 72 小时内，油膜不会到达上述敏感目标。而在不利潮型条件下，溢油事故发生后，油膜到达九段沙湿地自然保护区、九段沙生物多样性维护红线、白龙港地表水国控断面的最短时间约为 1.5h，到达渔业资源“三场一通道”的最短时间约为 3h，到达上海滨江森林公园的最短时间约为 10.5h，到达上海炮台湾湿地森林公园、吴淞口国控断面的最短时间约 11h，到达朝阳农场国控断面的最短时间约为 14h，到达青草沙饮用水源保护区、青草沙水源涵养红线的最短时间约为 15h，到达青草沙水库取水口（进水口国控断面）的最短时间约为 30h，到达崇明东滩鸟类、中华鲟自然保护区、崇明东滩国控断面的最短时间约为 33h，到达顾园沙湿地、长江口（北支）生物多样性维护红线的最短时间约为 38h。

（3）环境风险防范措施和应急预案

本项目施工、试航具有一定的通航环境风险，从而存在一定燃油泄漏的风险，为保证工程通航安全，防止油污事故发生，施工单位必须有水上施工经验，施工过程中需科学合理安排施工工序，周密考虑工程施工期间的安全措施，试航工作应制定准确的计划和应急措施。制订切实有效的安全管理措施、一旦发生突发性事故的应急预案和避台防汛的应急预案，合理安排施工作业面及试航计划，加强对施工作业船舶、试航船舶和附近水域的通航环境的的安全管理。施工、试航前加强对船舶操作人员的技术培训，认真落实施工船舶防污染措施，根据相关技术规范配备隔油栏、收油机、吸油材料等设备、物资。通过上述保证工程施工、试航安全，防止油污事故发生。

现有项目已采取如下风险防范措施：涂料库配备静电消除器、防爆排气扇、CO_2 灭活器、黄沙箱及推车式干粉等，地面铺设 2mm 环氧地坪，仓库进口设挡水斜坡，并配备防汛沙包阻挡泄漏，设置完善的消防和火灾探测报警系统、可燃气体检测报警器；LNG 气化站配置独立的可燃气体泄漏探测报警，充瓶设施设有安全阀，整个燃气站按照危险化学品防爆设计配备安全设施；设截留沟、收集池，按照 GB18597-2023 设置防渗措施；涂料库、LNG 气化站、危废库、预处理线、涂装车间、船坞、舾装码头、总组平台等区域周边设有地沟、边沟或者事故

废水收集管网（雨水管网）；建设单位按照按照规范设置防火间距，自检消防站配备 2 辆消防车及 1 辆消防指挥车，全厂设置消防泵、室内外消火栓系统、配备有各型灭火器，设置 1 座 150m^3 的事故应急池，雨水排口设置截止阀。本项目新增环境风险单元 1#、2#周转材料仓库内胶粘剂存储区域设置挡水斜坡，1#、2#周转材料仓库、平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、部件装焊场配置完善的消防措施，可能产生的事故废水依托现有的雨水管道及事故水池进行收集。对于依托的现有项目的环境风险单元，已提出完善的风险管理与防控措施，本项目可依托现有项目的环境风险防范措施。

本项目应根据国家和上海市的相关要求编制突发环境事件应急预案并上报备案，应急预案应与周边企业和区域应急预案充分衔接，同时加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。经审核后的应急预案、应急物资配备等纳入项目竣工“三同时”验收内容。

（4）环境风险评价结论

综上所述，项目在采取上述防范措施后，环境风险可防控。

15.7 总量控制

项目 VOCs、NOx 需进行削减替代，NOx 等量削减替代量为 0.736t/a，总量指标来源于上海市生态环境局在全市统筹平衡；VOCs 倍量削减替代量为 168.398t/a，由上海江南长兴造船责任有限公司出让减排量。

15.8 环境经济损益

本项目总投资 98510 万元，其中环保投资约 4547.52 万元，约占总投资的 4.6%，环保年运行总费用占项目总产值的 0.2%，年环保运行费用的支出对项目的经济效益影响很小。本项目对产生的污染物均采取了有效的污染防治措施，能做到达标排放，对环境的影响较小。

项目是一个具有一定经济效益、社会效益以及环境效益的项目，能实现经济效益、社会效益、环境效益的协调发展。

15.9 公众参与

评价工作期间，以建设单位为主体、环评单位配合共同完成了本项目的网络信息公开、报纸公示、公告张贴等相关工作，征求公众对本项目建设的意见。公示期间，均未收到反馈意见。

15.10 评价结论

本项目符合国家及地方产业政策、区域相关环境保护政策；符合清洁生产及总量控制要求。项目陆域生产废水和生活污水均实现纳管排放，工艺废气经收集处理后均可实现达标排放，噪声源经采取治理措施后厂界噪声可满足相应标准要求，固体废物贮存处置安全合理。在落实各项环境风险防范和应急措施的情况下，环境风险可以防控；本环评报告在加强污染控制措施，建立环境管理和监测计划以及完善风险防范措施等方面提出了一些要求和建议。建设方在建设和运营过程中应落实本报告中提出的环境减缓对策措施和建议，在此基础上，项目建设从环境保护角度分析可行。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	沪东中华造船（集团）有限公司船舶建造能力提升工程				建设内容	本次项目主要针对LNG船产能建升后引起的船体分段和仓储集配能力不足进行补充建设本次项目主要建设内容包括新建1#材料码头、平面分段装焊车间、围护系统及后行舾装跨转中心等设施，并对已批复建设的船体联合车间、分段装焊车间和涂装车间等设施进行扩建。				
	项目代码					建设规模	年造17万m3LNG船8艘				
	环评信用平台项目编号	4564z				计划开工时间	2024年5月				
	建设地点	中船长兴二期工程特船区内				预计投产时间	2026年2月				
	项目建设周期（月）	21.0				国民经济行业类别及代码	C3731金属船舶制造				
	建设性质	改扩建				项目申请类别	新申报项目				
	环境影响评价行业类别	三十四、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业——船舶及相关装置制造									
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）			规划环评开展情况	有				
	规划环评审查机关	上海市生态环境局				规划环评文件名	/				
	规划环评审查意见文号	/									
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	121.776157	纬度	31.333654	占地面积（平方米）	2140000	环评文件类别	环境影响报告书		
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）	
	总投资（万元）	98510				环保投资（万元）	4548			所占比例（%）	4.6
建设单位	单位名称	沪东中华造船（集团）有限公司		法定代表人	陈建良	环评编制单位	单位名称	上海建科环境技术有限公司		统一社会信用代码	91310120693183075T
				主要负责人	沈华		编制主持人	姓名	左乐	联系电话	64693153
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91310000703263357X7		联系电话	20552336			信用编号	BH002170		
								职业资格证书管理号	1135324350932041 0		
	通讯地址	上海市浦东大道2851号					通讯地址	上海市徐汇区宛平南路75号3号楼			

污染物排放量	污染物	现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）
		①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
废水	废水量（万吨/年）	109.403		38.827			148.230	38.827	
	COD	208.940		71.679			280.619	71.679	
	氨氮	13.441		2.472			15.913	2.472	
	总磷	3.245		0.564			3.809	0.564	
	总氮	20.367		3.531			23.898	3.531	
	铅								
	汞								
	镉								
	铬								
	类金属砷								
	其他特征污染物								
废气	废气量（万标立方米/年）								
	二氧化硫	0.159		0.054			0.213	0.054	
	氮氧化物	0.369		0.822			1.191	0.822	
	颗粒物	39.622		90.48			130.102	90.480	
	挥发性有机物	102.477		493.15			595.627	493.150	
	铅								
	汞								
	镉								
	铬								
	类金属砷								
	其他特征污染物								

项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称		级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护红线	/	/	/	/	/	/	/	□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	自然保护区	/	/	/	/	/	/	/	□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	/	/	/	/	/	/	/	□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	/	/	/	/	/	/	/	□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	风景名胜区	/	/	/	/	/	/	/	□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	其他	长江刀鲚国家级水产种质资源保护区		国家级	刀鲚	实验区	是	0.424	□避让 ☑减缓 ☑补偿 □重建（多选）
	主要原料								主要燃料

主要原料及燃料信息

序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）
1	钢材	180000	吨/年	
2	型钢	20000	吨/年	
3	油漆	7330.4	吨/年	
4	稀释剂	492.1	吨/年	
5	焊材	2740	吨/年	
6	钢丸	330	吨/年	
7	钢砂	300	吨/年	
8	胶粘剂	362	吨/年	
9	润滑油	960	吨/年	

序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位
1	柴油			6456	吨/年
2	液压油			208	吨/年
3	冷冻机油			4.4	吨/年

大气污染治理与排放信息

有组织排放（主要排放口）

序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
			序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称

无组织排放

序号	无组织排放源名称	污染物排放		
		污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称
1	1#船坞	颗粒物	0.5	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		非甲总烃	4	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		二甲苯	0.2	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		苯系物	0.4	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
		锰及其化合物	0.1	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
		乙苯	0.6	《恶臭（异味）污染物排放标准》（ DB31/1025-2016）
		正丁醇	/	/
		锌及其化合物	/	/
		铜及其化合物	/	/
2	2#船坞	颗粒物	0.5	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		非甲总烃	4	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		二甲苯	0.2	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		苯系物	0.4	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
		锰及其化合物	0.1	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
		乙苯	0.6	《恶臭（异味）污染物排放标准》（ DB31/1025-2016）
		正丁醇	/	/
		锌及其化合物	/	/
		铜及其化合物	/	/
3	舾装码头	颗粒物	0.5	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		非甲总烃	4	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		二甲苯	0.2	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		苯系物	0.4	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
		锰及其化合物	0.1	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
		乙苯	0.6	《恶臭（异味）污染物排放标准》（ DB31/1025-2016）
		正丁醇	/	/
		锌及其化合物	/	/
		铜及其化合物	/	/
4	平面分段车间	颗粒物	0.5	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		锰及其化合物	0.1	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
5	曲面分段装焊车间	颗粒物	0.5	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		锰及其化合物	0.1	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
6	舾装模块中心	颗粒物	0.5	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		锰及其化合物	0.1	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
7	分段预舾装场	颗粒物	0.5	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		锰及其化合物	0.1	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
8	1#船坞配套总组平台	颗粒物	0.5	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		锰及其化合物	0.1	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
9	2#船坞配套总组平台	颗粒物	0.5	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		锰及其化合物	0.1	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
10	船体联合车间	颗粒物	0.5	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		非甲总烃	4	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		二甲苯	0.2	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
		苯系物	0.4	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
		锰及其化合物	0.1	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
		乙苯	0.6	《恶臭（异味）污染物排放标准》（ DB31/1025-2016）

				正丁醇	/	/
				锌及其化合物	/	/
		11	涂装中心	颗粒物	0.5	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
				非甲总烃	4	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
				二甲苯	0.2	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
				苯系物	0.4	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
				乙苯	0.6	《恶臭（异味）污染物排放标准》（ DB31/1025-2016）
				正丁醇	/	/
				锌及其化合物	/	/
				铜及其化合物	/	/
		12	危废仓库	非甲总烃	4	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
				二甲苯	0.2	《船舶工业废气污染物排放标准》（DB31/934-2015）
				苯系物	0.4	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）
				乙苯	0.6	《恶臭（异味）污染物排放标准》（ DB31/1025-2016）
				正丁醇	/	/
				异丙醇	/	/

水污染治理与排放信息（主要排放口）												
	车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体			污染物排放			
						名称	功能类别		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
	一般工业固体废物	1	废钢丸	抛丸	/	/	330	/	/	/	/	是
		2	废钢材	切割	/	/	10000	/	/	/	/	是
		3	焊接废料	焊接	/	/	274	/	/	/	/	是
		4	除尘灰	废气治理	/	/	1338	/	/	/	/	是
		5	废滤芯	废气治理	/	/	100	/	/	/	/	是
		6	一般废包装材料	生产	/	/	100	/	/	/	/	是
		7	废催化剂	废气治理	/	/	1	/	/	/	/	是
		8	废转轮	废气治理	/	/	10	/	/	/	/	是
		9	废陶瓷蓄热体	废气治理	/	/	1	/	/	/	/	是
	危险废物	10	漆渣	喷涂	T，I	900-252-12	1080.5	危废仓库		/	/	是
		11	废粘合剂	粘结	T	900-014-13	36			/	/	是
		12	废涂料	喷涂，清洗	T，I	900-256-12	499.4			/	/	是
		13	废涂料桶	喷涂	T	900-041-49	392			/	/	是
		14	废漆雾过滤器	废气治理	T	900-041-49	100			/	/	是
		15	废劳防用品	生产	T	900-041-49	10			/	/	是
		16	废矿物油	设备维护	T，I	900-249-08	116.8			/	/	是
		17	沾染化学品的废包装材料	生产	T	900-041-49	20			/	/	是
		18	废活性炭	废气治理	T	900-039-49	1			/	/	是

附表 2 建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级 ☑</td><td colspan="3">二级 ☐</td><td>三级☐</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km ☐</td><td colspan="3">边长5~50km ☑</td><td>边长=5km ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NO_x排放量</td><td colspan="3">≥2000t/a ☐</td><td colspan="3">500～2000t/a ☐</td><td>＜500t/a ☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="6">基本污染物：（CO、SO_2、NO_2、O_3、$PM_{2.5}$、PM_{10}）
其他污染物：（非甲烷总烃、二甲苯、锰及其化合物）</td><td colspan="2">包括二次$PM_{2.5}$ ☐
不包括二次$PM_{2.5}$ ☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准 ☑</td><td colspan="2">地方标准 ☐</td><td colspan="2">附录D ☑</td><td>其他标准 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区 ☐</td><td colspan="3">二类区 ☑</td><td>一类区和二类区 ☐</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2021）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据☐</td><td colspan="3">主管部门发布的数据☑</td><td>现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="5">达标区 ☑</td><td colspan="3">不达标区 ☐</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源 ☑
本项目非正常排放源 ☑
现有污染源 ☑</td><td colspan="2">拟替代的污染源 ☐</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源 ☑</td><td>区域污染源☐</td></tr>
<tr><td rowspan="8">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD ☑</td><td>ADMS ☐</td><td colspan="2">AUSTAL2000 ☐</td><td colspan="2">EDMS/AEDT ☐</td><td>CALPUFF ☐</td><td>网格模型 ☐</td><td>其他 ☐</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥ 50km ☐</td><td colspan="4">边长5～50km ☐</td><td colspan="2">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">预测因子(SO_2、NO_2、PM_{10}、非甲烷总烃、二甲苯、锰及其化合物、乙苯、苯系物、铜及其化合物、锌及其化合物)</td><td colspan="4">包括二次$PM_{2.5}$ ☐
不包括二次$PM_{2.5}$ ☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="5">$C_{本项目}$最大占标率≤100% ☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞100% ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤10% ☐</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大标率＞10% ☐</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大标率＞30% ☐</td></tr>
<tr><td>非正常排放1h浓度贡献值</td><td>非正常持续时长（8）h</td><td colspan="4">$C_{本项目}$占标率≤100% ☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$占标率＞100%☐</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="5">$C_{叠加}$ 达标 ☑</td><td colspan="4">$C_{叠加}$ 不达标 ☐</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="5">k≤-20% ☐</td><td colspan="4">k＞-20% ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="3">监测因子：（SO_2、NO_x、PM_{10}、非甲烷总烃、二甲苯、异丙醇、丁醇、乙苯、苯系物、臭气浓度、锌及其化合物、铜及其化合物、锰及其化合物）</td><td colspan="3">有组织废气监测 ☑
无组织废气监测 ☑</td><td colspan="2">无监测 ☐</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="3">监测因子：（PM_{10}、非甲烷总烃、二甲苯、锰及其化合物）</td><td colspan="3">监测点位数（1）</td><td colspan="2">无监测 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="9">可以接受 ☑ 不可以接受 ☐</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="9">距（/）厂界最远（/）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="2">SO_2：（0.045）t/a</td><td colspan="2">NO_x：（0.822）t/a</td><td colspan="3">颗粒物：（92.48）t/a</td><td colspan="2">VOCs：（493.15）t/a</td></tr>
</table>

附表 3 建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">水污染影响型 ☑；水文要素影响型 ☑；</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="3">饮用水源保护区 ☑；饮用水取水 □；涉水的自然保护区 □；重要湿地 ☑；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☑；涉水的风景名胜区 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>直接排放 □；间接排放 ☑；其他 □</td><td colspan="2">水温 □；径流 □；水域面积 ☑；</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td>持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物☑；pH 值□；热污染□；富营养化 ☑；其他 □</td><td colspan="2">水温 □；水位（水深）□；流速 □；流量 □；其他 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>一级 □；二级 □；三级 A □；
三级 B ☑</td><td colspan="2">一级 □；二级 ☑；三级 □</td></tr>
<tr><td rowspan="7">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td>调查项目</td><td>数据来源</td><td></td></tr>
<tr><td>已建 □；在建 □；
拟建 □；其他 □</td><td>拟替代的污染源 □</td><td>排污许可证 □；环评□；环保验收□；既有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td>调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封区 □；
春季 ☑；夏季□；秋季 □；冬季 □</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门 ☑；
补充监测 ☑；其他 □</td></tr>
<tr><td>区域资源开发利用状况</td><td colspan="3">未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td>调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封区□；
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td colspan="2">水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封区 □；
春季 ☑；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td>（水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、悬浮物）</td><td>监测断面或点位个数（3）</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="3">河流：长度（ 22.2 ）km；湖库：河口及近岸海域：面积（ ）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3">（水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、悬浮物）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">河流、湖库、海口：Ⅰ类 □；Ⅱ类 ☑；Ⅲ类 □；Ⅳ类 □；Ⅴ类 □
近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □
规划年评价标准（2022 年）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="3">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封区 □；
春季□；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="2">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 □：达标 □；不达标 □
水环境控制单元或断面水质达标状况 □：达标 □；不达标 ☑
水环境保护目标质量状况：达标 □；不达标 □</td><td>达标区□
不达标区☑</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="5">对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 □
底泥污染评价 □
水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □
水环境质量回顾评价 □
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="5">河流：长度（ ）km；湖库：河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">（ SS ）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="5">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封区 □；
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □
设计水文条件 ☑</td></tr>
<tr><td>预测情境</td><td colspan="5">建设期 ☑；生产运行期 □；服务期满后 □
正常工况 □；非正常工况 □
污染控制和减缓措施方案 □
区（流）域环境质量改善目标要求情境 □</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解 ☑；解析解□；其他 □
导则推荐模式 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域环境质量改善目标要求目标 □；替代削减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求□
水环境控制单元或断面水质达标□
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 口
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">COD、BOD_5、SS、NH_3-N、动植物油、石油类、TN、TP、LAS</td><td colspan="2">71.679、29.321、48.048、2.472 、 2.628 、 2.916 、3.531、0.564、0.074</td><td>185、76、124、6.4、7、8、9.1、1.5、0.2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">防治措</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 □；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 ☑；其他 □</td></tr>
<tr><td>监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目		
施		监测方法	手动□；自动□；无监测☑	手动 ☑；自动 □；无监测 □
		监测点位	（ ）	（纳管☑）
		监测因子	（ ）	COD、BOD_5、SS、NH_3-N、动植物油、石油类、LAS、TN、TP
	污染物排放清单	☑		
评价结论		可以接受 ☑；不可以接受 □		
注：“□”为勾选项 ，可“√”；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容				

附表 4 土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="8">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型☑；生态影响型☐；两种兼有☐</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地☑；农用地☐；未利用地☐</td><td></td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（204.6）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（/）、方位（/）、距离（/）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降☑；地面漫流☐；垂直入渗☐；地下水位☐；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">无</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I类☑；II类☐；III类☐；IV类☐</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感☑；较敏感☐；不敏感☐</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级☑；二级☐；三级☐</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑；c）☑；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td>0~0.2</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>/</td><td>/</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>现状监测因子</td><td colspan="4">pH值、铬（六价）、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃（C_{10}-C_{40}）、VOCs、SVOCs</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">pH值、铬（六价）、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃（C_{10}-C_{40}）、VOCs、SVOCs</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618☐；GB 36600☑；表 D.1☐；表 D.2☐；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">项目所在区域土壤环境能达到《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2中第二类用地筛选值标准以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）“其他类农用地”风险筛选值</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">二甲苯、乙苯、铜及其化合物合物、锌及其化合物合物</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录E☑；附录F☐；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（13141600m^2）；影响程度（/）</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）☐；c）☐
不达标结论：a）☐；b）☐</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障☐；源头控制☑；过程防控☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">pH、总石油烃、铜、锌、VOCs、SVOCs</td><td>1次/3年</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">项目在采取了有效的土壤污染防治措施后，不会对项目地块内及周边土壤造成影响</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">注1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

附表 5 建设项目风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="3">工作内容</td><td colspan="10">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="2">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>涂料</td><td>焊料（锰）</td><td>UV 油墨</td><td>废矿物油</td><td>废涂料</td><td>天然气</td><td>燃料油</td><td>胶粘剂</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>10 万 L</td><td>2.055</td><td>1</td><td>32</td><td>41.635</td><td>42.6</td><td>644.013</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="5">500m 范围内人口数_____人</td><td colspan="4">5km 范围内人口数__大于 5 万___人</td></tr>
<tr><td colspan="7">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">_____人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1 ☑</td><td colspan="3">F2 ☐</td><td>F3 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1 ☑</td><td colspan="3">S2 ☐</td><td>S3 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1 ☐</td><td colspan="3">G2 ☐</td><td>G3 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1 ☐</td><td colspan="3">D2 ☑</td><td>D3 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="3">Q＜1☐</td><td colspan="2">1≤Q＜10 ☐</td><td colspan="2">10≤Q＜100 ☑</td><td>Q≥100 ☐</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="3">M1 ☐</td><td colspan="2">M2☑</td><td colspan="2">M3 ☐</td><td>M4 ☐</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="3">P1 ☐</td><td colspan="2">P2 ☑</td><td colspan="2">P3 ☐</td><td>P4☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="3">E1 ☑</td><td colspan="3">E2 ☐</td><td colspan="3">E3 ☐</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="3">E1 ☑</td><td colspan="3">E2 ☐</td><td colspan="3">E3 ☐</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="3">E1 ☐</td><td colspan="3">E2 ☐</td><td colspan="3">E3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>Ⅳ+ ☐</td><td colspan="2">Ⅳ ☑</td><td colspan="2">Ⅲ ☐</td><td colspan="2">Ⅱ ☐</td><td colspan="2">Ⅰ ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级 ☑</td><td colspan="2">二级 ☐</td><td colspan="3">三级 ☐</td><td colspan="2">简单分析☐</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="5">有毒有害 ☑</td><td colspan="5">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏☑</td><td colspan="5">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气 ☑</td><td colspan="3">地表水☑</td><td colspan="3">地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="3">计算法 ☑</td><td colspan="3">经验估算法 ☐</td><td colspan="2">其他估算法 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="3">SLAB ☐</td><td colspan="3">AFTOX ☑</td><td colspan="2">其他☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="8">大气毒性重点浓度-1　最大影响范围/ m</td></tr>
<tr><td colspan="8">大气毒性重点浓度-2　最大影响范围/m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="9">最近环境敏感目标 白龙港地表水国控断面 ，到达时间 1.5 h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="9">下游厂区边界到达时间 / d</td></tr>
<tr><td colspan="9">最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="10">施工单位必须有水上施工经验，施工过程中需科学合理安排施工工序，周密考虑工程施工期间的安全措施，试航工作应制定准确的计划和应急措施。制订切实有效的安全管理措施、一旦发生突发性事故的应急预案和避台防汛的应急预案，合理安排施工作业面及试航计划，加强对施工作业船舶、试航船舶和附近水域的通航环境的的安全管理。施工、试航前加强对船舶操作人员的技术培训，认真落实施工船舶防污染措施，根据相关技术规范配备隔油栏、收油机、吸油材料等设备、物资。
现有项目已采取如下风险防范措施：涂料库配备静电消除器、防爆排气扇、CO_2 灭活器、黄沙箱及推车式干粉等，地面铺设 2mm 环氧地坪，仓库进口设挡水斜坡，并配备防汛沙包阻挡泄漏，设置完善的消防和火灾探测报警系统、可燃气体检测报警器；LNG 气化站配置独立的可燃气体泄漏探测报警，充瓶设施设有安全阀，整个燃气站按照危险化学品防爆设计配备安全设施；设截留沟、收集池，按照 GB18597-2023</td></tr>
</table>

	设置防渗措施；涂料库、LNG 气化站、危废库、预处理线、涂装车间、船坞、舾装码头、总组平台等区域周边设有地沟、边沟或者事故废水收集管网（雨水管网）；建设单位按照按照规范设置防火间距，自检消防站配备 2 辆消防车及 1 辆消防指挥车，全厂设置消防泵、室内外消火栓系统、配备有各型灭火器，设置 1 座 150m3 的事故应急池，雨水排口设置截止阀。本项目新增环境风险单元 1#、2#周转材料仓库内胶粘剂存储区域设置挡水斜坡，1#、2#周转材料仓库、平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、部件装焊场配置完善的消防措施，可能产生的事故废水依托现有的雨水管道及事故水池进行收集。
评价结论与建议	在建设单位有效落实本次评价提出的各项事故防范措施及应急管理建议的前提下，编制突发环境事件应急预案并上报备案，建设项目的环境风险是可以防控的。
注：“□”为勾选项；“_____”为填写项。	

附表 6 声环境影响评价自查表

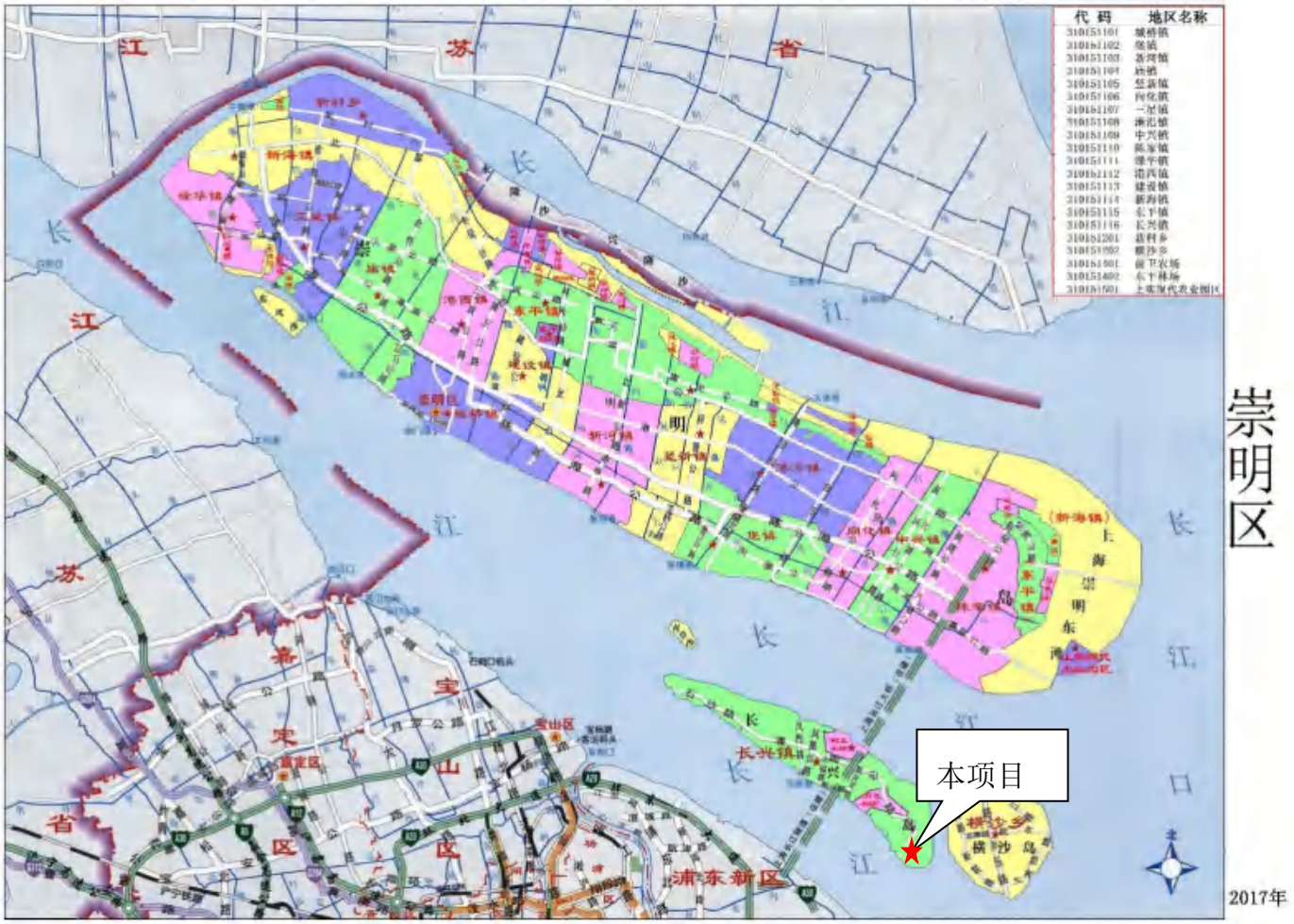
工作内容		自查项目
评价等级与范围	评价等级	一级□ 二级□ 三级☑
	评价范围	200 m□ 大于200 m□ 小于200 m☑
评价因子	评价因子	等效连续A 声级☑ 最大A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□
评价标准	评价标准	国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□
现状评价	环境功能区	0 类区□ 1 类区□ 2 类区□ 3 类区☑ 4a 类区□ 4b 类区□
	评价年度	初期☑ 近期□ 中期□ 远期□
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□
	现状评价	达标百分比 100%
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□ 已有资料☑ 研究成果□
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑ 其他□
	预测范围	200 m□ 大于 200 m□ 小于200 m☑
	预测因子	等效连续A 声级☑ 最大A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□
	厂界噪声贡献值	达标☑ 不达标□
	声环境保护目标处噪声值	达标□ 不达标□
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测□ 无监测□
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（/） 监测点位数（/） 无监测☑
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项		

附表 7 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种☑；国家公园☐；自然保护区☑；自然公园☐；世界自然遗产☐；生态保护红线☑；重要生境☑；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域☑；其他☐
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件☐；其他☐
	评价因子	物种☑（ ） 生境☑（ ） 生物群落☑（ ） 生态系统☐（ ） 生物多样性☑（ ） 生态敏感区☑（ ） 自然景观☐（ ） 自然遗迹☐（ ） 其他☐（ ）
评价等级		一级☑ 二级☐ 三级☐ 生态影响简单分析☐
评价范围		陆域面积：（/）； 水域面积：[以 1#码头为基点，沿长江向上游 20km（青草沙饮用水水源保护区边界），向下游 2.2km（白龙港地表水水质国控断面），及两侧水域边界线所围成的水域]km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☐；调查样方、样线☐；调查点位、断面☑；专家和公众咨询法☐；其他☑
	调查时间	春季☑；夏季☐；秋季☑；冬季☐ 丰水期☐；枯水期☐；平水期☐
	所在区域的生态问题	水土流失☐；沙漠化☐；石漠化☐；盐渍化☐；生物入侵☐；污染危害☐；其他☐
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☐；生物多样性☐；重要物种☑；生态敏感区☑；其他☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性☐；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☐；生物多样性☐；重要物种☑；生态敏感区☑；生物入侵风险☐；其他☐
生态保护对策措施	对策措施	避让☐；减缓☐；生态修复☐；生态补偿☑；科研☐；其他☐
	生态监测计划	全生命周期☐；长期跟踪☐；常规☑；无☐
	环境管理	环境监理☐；环境影响后评价☐；其他☐
评价结论	生态影响	可行☑；不可行☐
注：“☐”为勾选项，可 √；“（）”为内容填写项。		



附图 1　本项目在上海市地理位置图



附图 2 项目在崇明区位置

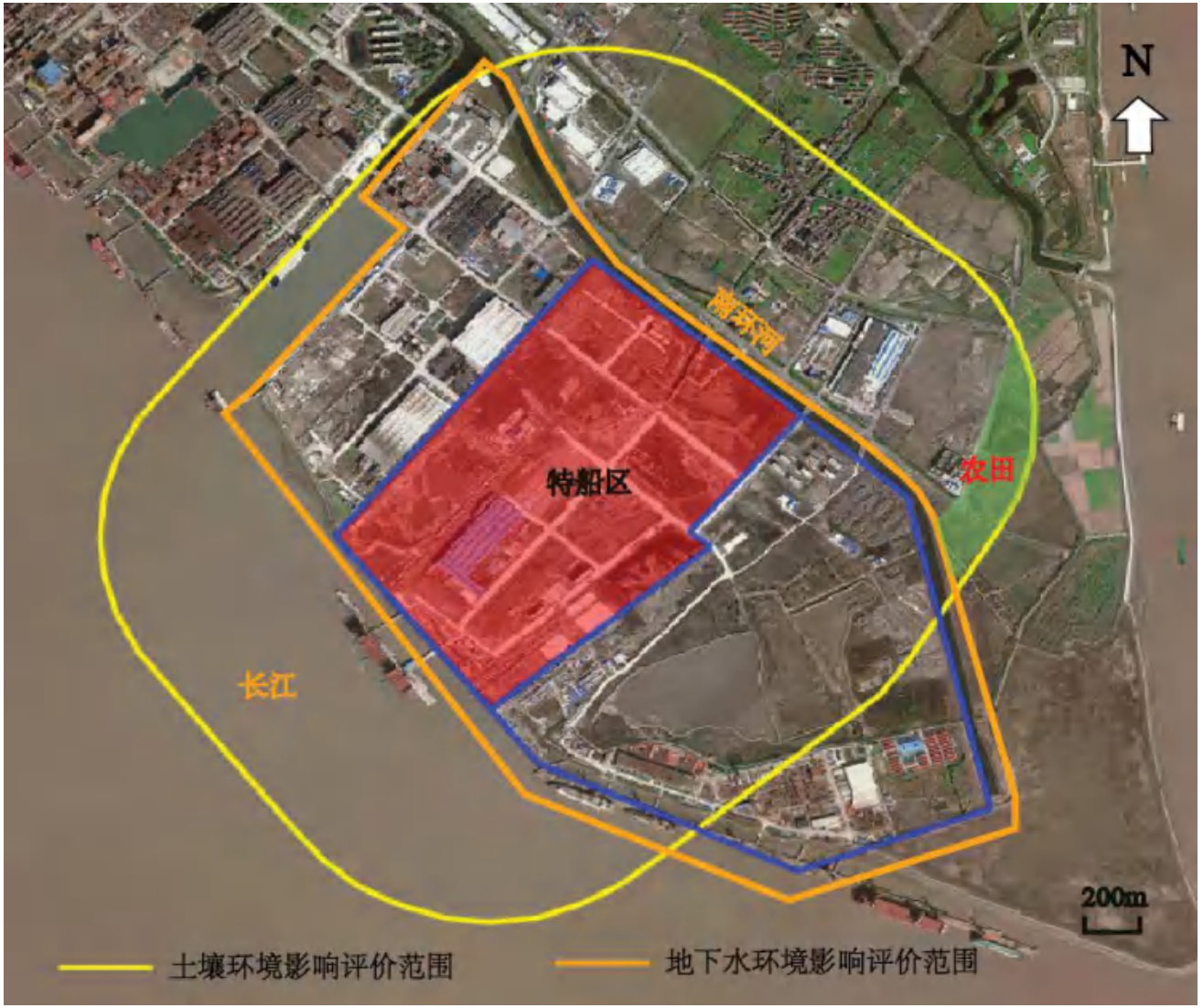

江南造船集团
江南大道
特船区
配套区（宿舍区）
南环河
配套区（低温区）
民船区
其他用地
长江
配套区（启动工程）
0
200m
二期工程厂界
本项目实施区域

附图 3 项目周边环境

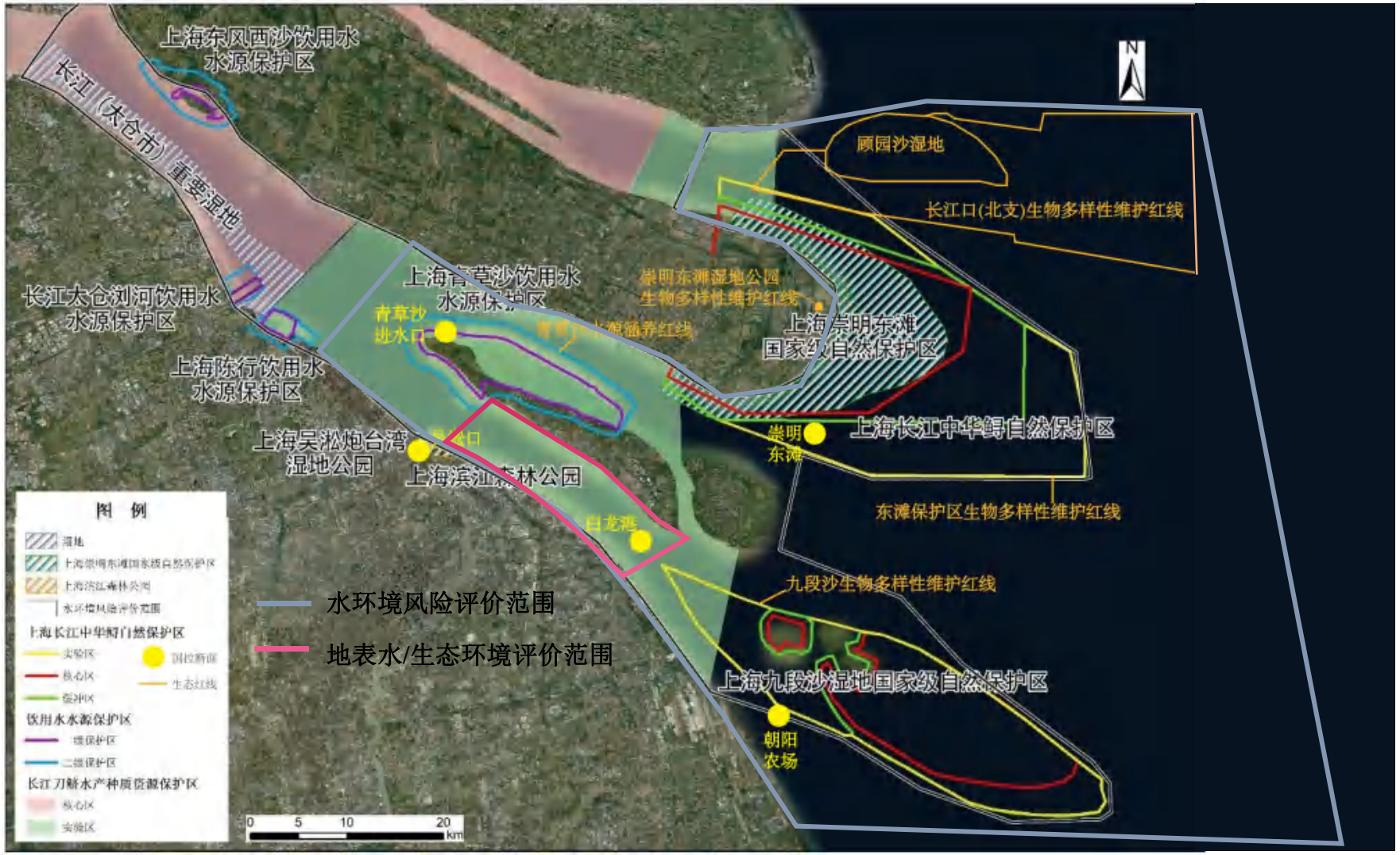


1	清水苑
2	中南江山美宸
3	江南造船集团职业技术学院
4	园沙小学
5	幸筑华庭
6	恒恒景苑
7	东方渔港家园
8	园沙幼儿园
9	长兴北庭
10	庆丰村
11	大兴村
12	富民村
13	江海村
14	永发村
15	民生村
16	惠丰村
17	新联村
18	新春村
19	公平村

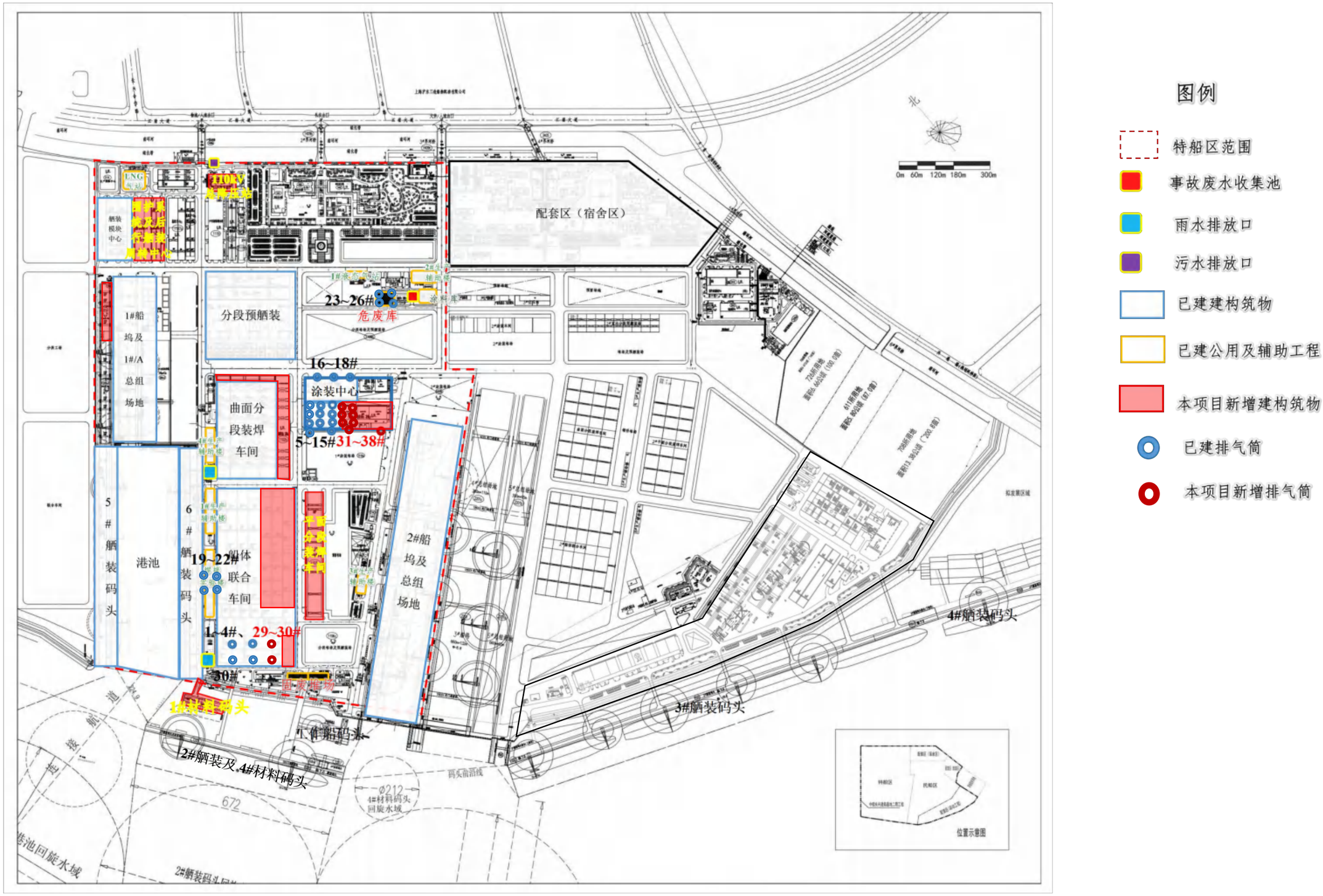
附图 4-1 大气环境及大气环境风险评价范围图



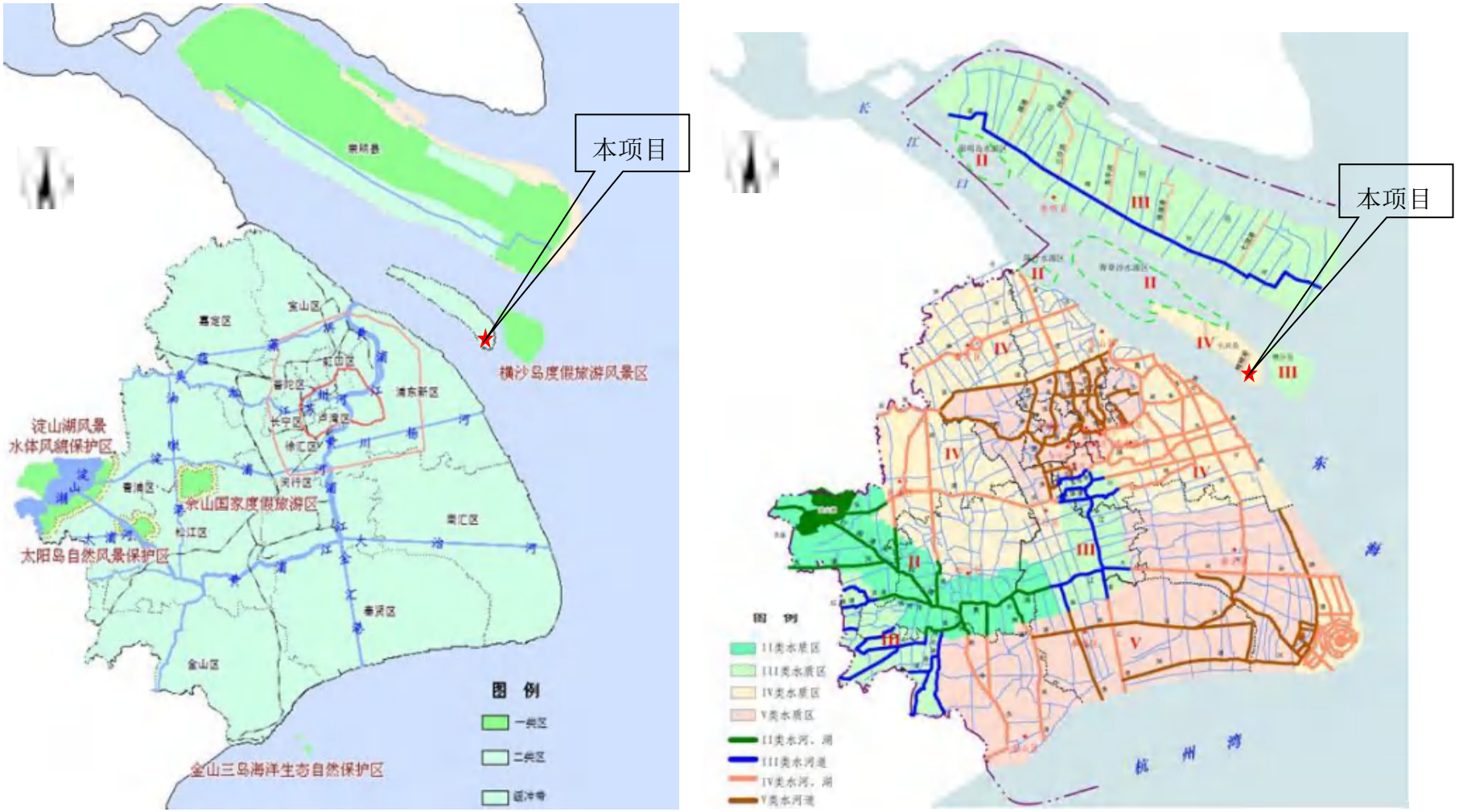
附图 4-2 土壤、地下水评价范围图



附图 4-3 地表水环境风险评价范围图



附图 5 厂区平面布置及环保设施布置图



附图 6 环境空气、地表水环境功能区划图

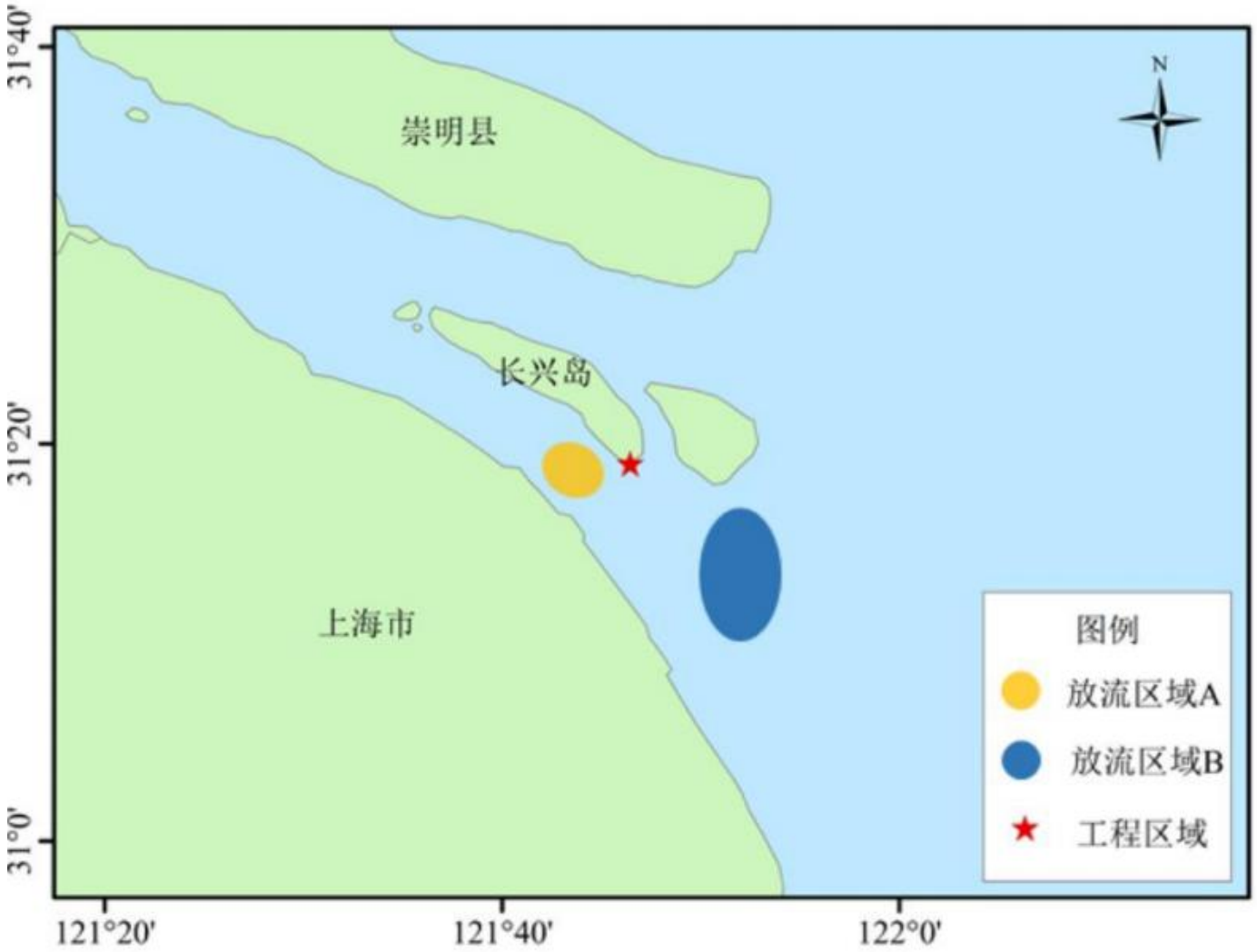


崇明区声环境功能区划示意图

附图 7　声环境功能区划图



附图 8 项目所在区域水系图



附图 9 生态保护措施图（增殖放流措施）

正本

系统编号：SHHJ24028313

报告编号：1329B47772505Z

SRIBS

CMA
170912341038

监 测 报 告

委托单位　上海建科环境技术有限公司

项目名称　沪东造船LNG船建造能力提升工程环境现状监测项目

报告日期　2023-04-25

上海市环境监测技术装备有限公司检测报告专用章

上海市环境监测技术装备有限公司

单位地址：上海市闵行区春中路399号　电话/传真：021-54351617　邮编：201108
投诉电话：021-54351617　E-mail:semtecltd@sribs.com

声　　明

1、本报告无上海市环境监测技术装备有限公司检测报告专用章和骑缝章无效。

2、本报告无报告编制人、审核人、批准人签字无效。

3、本报告涂改无效。

4、检测结果仅代表本次现场监测采样时生产工况下排放结果；监测点位、监测时段由委托方指定。

5、未经检测单位书面批准，不得部分复制检测报告。

6、委托单位对本报告如有疑问，请在收到报告之日起 10 天内提出。

监 测 报 告

项目名称	沪东造船LNG船建造能力提升工程环境现状监测项目	样品类型	环境空气
单位地址	中船长兴造船基地2期工程建设指挥部	样品获取方式	现场采样
采样日期	2023-04-11~2023-04-17	检测日期	2023-04-12～2023-04-19

技 术 说 明

检验项目	方法标准	采样介质	仪器设备	型号	设备编号
苯、甲苯、二甲苯	《环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法》HJ 759-2015	3.2L苏玛罐	冷阱浓缩仪	7200	SEMTEC-210
					SEMTEC-637
			气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	SEMTEC-211
				GCMS-QP2020 NX	SEMTEC-632
甲醇	《居住区大气中甲醇、丙酮卫生检验标准方法 气相色谱法》GB/T 11738-1989	硅胶管	气相色谱仪	GC-2014C	SEMTEC-125
			空气/智能TSP综合采样器	2050	SEMTEC-309
					SEMTEC-310
非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	特氟龙气袋	真空箱气袋采样器	ZR-3520	SEMTEC-418-14
					SEMTEC-418-15
			气相色谱仪	clarus590	SEMTEC-622
锰	《空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 777-2015	石英滤膜	电感耦合等离子发射光谱仪	Avio-200	SEMTEC-214
			空气/智能TSP综合采样器	2050	SEMTEC-309
					SEMTEC-310
			不锈钢电热板	DB-4A	SEMTEC-598
备注	采样依据：《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）（含修改单）。				

编制人：张家雪　　审核人：[illegible]　　批准人：[illegible]

日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25

监 测 报 告

监测点名称/样品编号/坐标	G1江南清水苑 B47786505~B47813505 （N: 31°21′02.52″,E:121°46′22.44″）		采样日期	2023-04-11 ～ 2023-04-17			
监测结果							
监测日期	监测项目	单位	检出限	02:00-03:00	08:00-09:00	14:00-15:00	20:00-21:00
2023-04-11	苯	μg/m³	0.3	0.7	0.6	1.0	1.4
	甲苯	μg/m³	0.5	1.1	1.7	2.3	1.2
	二甲苯	μg/m³	0.6	3.6	3.8	3.9	<0.6
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.37	0.46	0.43	0.37
2023-04-12	苯	μg/m³	0.3	0.8	0.4	0.3	0.8
	甲苯	μg/m³	0.5	1.6	<0.5	<0.5	0.8
	二甲苯	μg/m³	0.6	0.7	<0.6	<0.6	1.1
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.43	0.61	0.53	0.37
2023-04-13	苯	μg/m³	0.3	0.3	0.3	0.3	<0.3
	甲苯	μg/m³	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	二甲苯	μg/m³	0.6	2.0	1.9	2.0	<0.6
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.37	0.48	0.44	0.44
2023-04-14	苯	μg/m³	0.3	0.5	1.2	1.0	1.0
	甲苯	μg/m³	0.5	1.7	3.0	2.8	2.6
	二甲苯	μg/m³	0.6	1.0	13.9	1.2	6.5
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.67	0.73	0.67	0.59

编制人：张象雪　　审核人：[illegible]　　批准人：[illegible]

日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25

监 测 报 告

监测点名称/样品编号/坐标	G1江南清水苑 B47786505~B47813505（N: 31°21′02.52″,E:121°46′22.44″）	采样日期	2023-04-11 ～ 2023-04-17

监测结果

监测日期	监测项目	单位	检出限	02:00-03:00	08:00-09:00	14:00-15:00	20:00-21:00
2023-04-15	苯	μg/m³	0.3	0.5	0.9	1.1	1.0
	甲苯	μg/m³	0.5	1.6	2.1	2.7	1.4
	二甲苯	μg/m³	0.6	3.5	1.5	9.4	<0.6
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.31	0.36	0.41	0.32
2023-04-16	苯	μg/m³	0.3	1.4	0.6	0.8	0.5
	甲苯	μg/m³	0.5	1.8	1.4	1.0	0.7
	二甲苯	μg/m³	0.6	0.6	7.5	<0.6	<0.6
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.45	0.42	0.38	0.36
2023-04-17	苯	μg/m³	0.3	0.5	0.6	1.3	0.5
	甲苯	μg/m³	0.5	<0.5	0.7	8.2	0.9
	二甲苯	μg/m³	0.6	<0.6	<0.6	2.8	1.8
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.40	0.45	0.43	0.43

编制人：张象雪　　审核人：陈俊　　批准人：郭明辉

日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25

监 测 报 告

监测点名称/样品编号/坐标	G2长兴北庭 B47814505~B47841505 （N: 31°21′46.08″,E:121°46′07.32″）		采样日期	2023-04-11 ～ 2023-04-17			
监测结果							
监测日期	监测项目	单位	检出限	02:00-03:00	08:00-09:00	14:00-15:00	20:00-21:00
2023-04-11	苯	μg/m³	0.3	0.6	0.7	0.6	1.2
	甲苯	μg/m³	0.5	1.4	2.0	1.9	1.1
	二甲苯	μg/m³	0.6	2.4	4.2	3.9	<0.6
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.44	0.35	0.42	0.43
2023-04-12	苯	μg/m³	0.3	0.6	0.3	0.4	0.3
	甲苯	μg/m³	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	二甲苯	μg/m³	0.6	<0.6	<0.6	<0.6	0.7
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.56	0.45	0.47	0.53
2023-04-13	苯	μg/m³	0.3	0.3	0.7	0.3	1.0
	甲苯	μg/m³	0.5	<0.5	1.2	<0.5	2.7
	二甲苯	μg/m³	0.6	2.0	2.2	2.1	1.0
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.50	0.39	0.42	0.46
2023-04-14	苯	μg/m³	0.3	0.5	1.1	1.1	0.9
	甲苯	μg/m³	0.5	1.5	2.9	3.1	2.7
	二甲苯	μg/m³	0.6	0.8	28.0	1.2	4.5
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.66	0.68	0.58	0.45

编制人：张象雪　　审核人：[illegible]　　批准人：[illegible]

日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25

监 测 报 告

监测点名称/样品编号/坐标	G2长兴北庭 B47814505~B47841505 （N: 31°21′46.08″,E:121°46′07.32″）		采样日期	2023-04-11 ～ 2023-04-17			
监测结果							
监测日期	监测项目	单位	检出限	02:00-03:00	08:00-09:00	14:00-15:00	20:00-21:00
2023-04-15	苯	μg/m³	0.3	0.3	0.4	0.6	1.4
	甲苯	μg/m³	0.5	1.2	0.7	2.0	1.7
	二甲苯	μg/m³	0.6	1.2	0.7	7.1	<0.6
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.31	0.37	0.42	0.32
2023-04-16	苯	μg/m³	0.3	0.9	0.8	1.0	0.5
	甲苯	μg/m³	0.5	1.2	1.5	1.3	<0.5
	二甲苯	μg/m³	0.6	<0.6	5.5	<0.6	<0.6
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.46	0.38	0.39	0.39
2023-04-17	苯	μg/m³	0.3	0.7	0.7	1.3	0.6
	甲苯	μg/m³	0.5	0.8	1.0	8.2	1.2
	二甲苯	μg/m³	0.6	<0.6	<0.6	2.9	4.9
	甲醇	mg/m³	0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
	非甲烷总烃（NMHC,以碳计）	mg/m³	0.07	0.49	0.38	0.44	0.37

编制人：张象雪　日期：2023-04-25

审核人：[illegible]　日期：2023-04-25

批准人：[illegible]　日期：2023-04-25

监 测 报 告

监测点名称/样品编号/坐标	G1江南清水苑 B47772505~B47778505 （N: 31°21′02.52″,E:121°46′22.44″）	采样日期	2023-04-11 ～ 2023-04-17		
监测结果					
监测日期	采样时间	监测项目	单位	检出限	监测结果
2023-04-11	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40
2023-04-12	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40
2023-04-13	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40
2023-04-14	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40
2023-04-15	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40
2023-04-16	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40
2023-04-17	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40

编制人：张象雪　　审核人：　　批准人：

日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25

监 测 报 告

监测点名称/样品编号/坐标	G2长兴北庭 B47779505~B47785505 （N: 31°21′46.08″,E:121°46′07.32″）	采样日期	2023-04-11 ～ 2023-04-17		
监测结果					
监测日期	采样时间	监测项目	单位	检出限	监测结果
2023-04-11	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40
2023-04-12	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40
2023-04-13	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40
2023-04-14	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40
2023-04-15	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40
2023-04-16	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40
2023-04-17	00:00-20:00	锰	μg/m³	0.001	<0.001
		甲醇	mg/m³	0.40	<0.40

编制人：张象雪　　审核人：[illegible]　　批准人：[illegible]

日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25

监 测 报 告

G1 气象参数

采样时间		大气压 (kPa)	温 度 (℃)	湿度 (%RH)	风向	风速 (m/s)	总云	低云
2023-04-11	02:00-03:00	101.1	15.3	79.2	南	2.1	7	4
	08:00-09:00	101.3	19.7	66.2	南	2.3	6	3
	14:00-15:00	101.1	19.4	58.6	东南	1.9	7	4
	20:00-21:00	101.6	15.7	78.4	东北	2.1	7	4
2023-04-12	02:00-03:00	101.7	13.1	79.7	东北	2.4	6	3
	08:00-09:00	102.0	13.9	58.6	东北	2.2	6	4
	14:00-15:00	101.9	15.6	48.3	东	2.1	6	3
	20:00-21:00	102.0	13.1	72.3	东南	2.0	5	2
2023-04-13	02:00-03:00	101.8	11.5	75.8	东南	2.3	5	3
	08:00-09:00	101.8	15.6	67.5	东南	2.1	6	3
	14:00-15:00	101.3	16.7	55.2	东南	2.4	7	4
	20:00-21:00	101.3	14.3	73.6	东南	2.4	8	3
2023-04-14	02:00-03:00	101.0	15.7	79.3	东南	1.9	6	3
	08:00-09:00	101.0	17.4	62.6	西南	1.7	6	3
	14:00-15:00	100.7	20.8	52.7	北	1.7	5	3
	20:00-21:00	100.9	16.8	77.4	东北	1.7	5	2
2023-04-15	02:00-03:00	100.9	12.7	81.2	西北	1.9	6	3
	08:00-09:00	101.2	14.6	70.3	西北	1.8	6	2
	14:00-15:00	100.8	19.7	62.4	西北	1.6	6	3
	20:00-21:00	100.7	14.3	79.2	东南	1.7	5	3
2023-04-16	02:00-03:00	100.5	13.8	81.2	东南	1.6	5	2
	08:00-09:00	100.8	16.7	65.0	南	1.5	4	2
	14:00-15:00	100.8	19.6	55.4	东北	1.6	3	2
	20:00-21:00	101.2	13.5	75.9	东	1.8	5	2
2023-04-17	02:00-03:00	101.2	14.3	78.4	东南	2.2	5	2
	08:00-09:00	101.3	18.6	61.2	东南	2.4	3	2
	14:00-15:00	100.9	24.5	56.8	东南	2.1	3	1
	20:00-21:00	100.9	20.3	75.7	东南	2.0	4	2

编制人：张家雪　　审核人：[illegible]　　批准人：[illegible]

日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25

监 测 报 告

G2 气象参数

采样时间		大气压 (kPa)	温 度 (℃)	湿度 (%RH)	风向	风速 (m/s)	总云	低云
2023-04-11	02:00-03:00	101.1	15.1	77.4	南	2.1	7	4
	08:00-09:00	101.3	18.4	65.8	南	2.2	6	3
	14:00-15:00	101.1	19.2	58.0	东南	1.9	7	4
	20:00-21:00	101.6	15.3	75.9	东北	1.9	7	4
2023-04-12	02:00-03:00	101.7	12.5	80.2	东北	2.2	6	3
	08:00-09:00	102.0	14.3	60.2	东北	2.1	6	4
	14:00-15:00	101.9	16.1	50.3	东	2.1	6	3
	20:00-21:00	102.0	12.7	74.4	东南	1.9	5	2
2023-04-13	02:00-03:00	101.8	11.2	77.9	东南	2.2	5	3
	08:00-09:00	101.8	15.3	63.5	东南	2.1	6	3
	14:00-15:00	101.3	16.4	53.8	东南	2.3	7	4
	20:00-21:00	101.3	14.1	73.5	东南	2.2	8	3
2023-04-14	02:00-03:00	101.0	15.2	78.7	东南	1.7	6	3
	08:00-09:00	101.0	16.9	61.6	西南	1.6	6	3
	14:00-15:00	100.7	20.2	54.4	北	1.5	5	3
	20:00-21:00	100.9	16.5	75.9	东北	1.6	5	2
2023-04-15	02:00-03:00	100.9	12.4	80.0	西北	1.8	6	3
	08:00-09:00	101.2	14.2	69.2	西北	1.7	6	2
	14:00-15:00	100.8	19.3	63.0	西北	1.5	6	3
	20:00-21:00	100.7	14.1	77.5	东南	1.6	5	3
2023-04-16	02:00-03:00	100.5	13.4	80.2	东南	1.5	5	2
	08:00-09:00	100.8	16.3	63.9	南	1.4	4	2
	14:00-15:00	100.8	19.2	52.9	东北	1.5	3	2
	20:00-21:00	101.2	13.1	74.9	东	1.6	5	2
2023-04-17	02:00-03:00	101.2	14.1	77.9	东南	2.1	5	2
	08:00-09:00	101.3	18.3	65.3	东南	2.3	3	2
	14:00-15:00	100.9	24.2	54.3	东南	2.1	3	1
	20:00-21:00	100.9	20.1	74.9	东南	1.9	4	2

编制人：张家雪　　审核人：[illegible]　　批准人：[illegible]

日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25

监 测 报 告

示意图：



编制人：张家雪　　审核人：[illegible]　　批准人：[illegible]

日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25　　日期：2023-04-25

正本

系统编号：SHHJ24028316

报告编号：1329B47849505Z

SRIBS

CMA
170912341038

监 测 报 告

委托单位 上海建科环境技术有限公司

项目名称 沪东造船LNG船建造能力提升工程环境现状监测项目

报告日期 2023-05-08

上海市环境监测技术装备有限公司检测报告专用章

上海市环境监测技术装备有限公司

单位地址：上海市闵行区春中路399号 电话/传真：021-54351617 邮编：201108
投诉电话：021-54351617 E-mail:semtecltd@sribs.com

声　　明

1、本报告无上海市环境监测技术装备有限公司检测报告专用章和骑缝章无效。

2、本报告无报告编制人、审核人、批准人签字无效。

3、本报告涂改无效。

4、检测结果仅代表本次现场监测采样时生产工况下排放结果；监测点位、监测时段由委托方指定。

5、未经检测单位书面批准，不得部分复制检测报告。

6、委托单位对本报告如有疑问，请在收到报告之日起 10 天内提出。

监 测 报 告

项目名称	沪东造船LNG船建造能力提升工程环境现状监测项目	样品类型	地下水
单位地址	中船长兴造船基地2期工程建设指挥部	样品获取方式	现场采样
采样日期	2023-04-21	检测日期	2023-04-21 ～ 2023-04-28

技 术 说 明

检测项目	方法标准	仪器设备	型号	设备编号
氨氮(NH_3-N)	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009(萃取法)	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 异烟酸-巴比妥酸分光光度法HJ 484-2009 方法3	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
		KDM型调温电热套	六联	SEMTEC-060
溶解性总固体	《地下水质分析方法 第9部分：溶解性固体总量的测定 重量法》DZ/T 0064.9-2021	电子天平	BSA224S	SEMTEC-037
		立式鼓风干燥箱	HTG-9070A	SEMTEC-048
温度	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	便携式多参数分析仪	DZB-718L	SEMTEC-428
亚硝酸盐(以N计)	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
总硬度(以$CaCO_3$计)	《地下水质分析方法 第15部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》DZ/T 0064.15-2021	滴定管	50mL棕色，聚四氟乙烯塞	SEMTEC-239
铬(六价)	《地下水质分析方法 第17部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
耗氧量(COD_{Mn}法，以O_2计)	《地下水质分析方法 第68部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》DZ/T 0064.68-2021	滴定管	25mL棕色，聚四氟乙烯塞	SEMTEC-241
挥发性有机物	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	吹扫捕集样品浓缩仪	MODEL-4660	SEMTEC-207
		气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	SEMTEC-212
总石油烃（C_{10}-C_{40}）	《水质 可萃取性石油烃（C_{10}～C_{40}）的测定 气相色谱法》HJ 894-2017	气相色谱仪	Agilent 7890B	SEMTEC-215
		平行浓缩仪	MultiVap8	SEMTEC-395
半挥发性有机物	《分液漏斗液液萃取法》US EPA METHOD 3510C:1996&《气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物》US EPA METHOD 8270E:2018	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	SEMTEC-145
		平行浓缩仪	MultiVap8	SEMTEC-395

编制人：张家雪　　审核人：陈开友　　批准人：郭明科

日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08

监 测 报 告

技 术 说 明				
检测项目	方法标准	仪器设备	型号	设备编号
钾、钙、钠、镁、铁、锰	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	电感耦合等离子发射光谱仪	Avio-200	SEMTEC-214
		不锈钢电热板	DB-4A	SEMTEC-598
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	电热板	SB 2.4-4	SEMTEC-027
		原子荧光光度计	AFS-8220	SEMTEC-088
		电热恒温水浴锅	HWS-26	SEMTEC-667
氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪	ICS-600	SEMTEC-213
pH值	《水质 pH值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式多参数分析仪	DZB-718L	SEMTEC-428
镉、铅、镍、铜、砷	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪	NexION®1000 G	SEMTEC-438
备注	采样依据：《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）。			

编制人：张家雪　　审核人：陈开友　　批准人：郭晓辉

日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果		
			D1船体联合车间	D2涂装间	D3涂料库
			B47849505	B47850505	B47851505
			10:20-10:30	12:10-12:20	13:40-13:50
			微浊微黄液体	微浊微黄液体	微浊微黄液体
水温	℃	0.1	17.1	16.7	16.5
pH值	无量纲	--	7.1（17.1℃）	7.3（16.7℃）	7.3（16.5℃）
氨氮(NH_3-N)	mg/L	0.025	1.32	0.818	1.19
挥发酚	mg/L	0.0003	0.0012	0.0012	0.0013
氰化物	mg/L	0.001	<0.001	0.002	<0.001
溶解性总固体	mg/L	4	605	958	944
亚硝酸盐(以N计)	mg/L	0.003	0.016	0.080	<0.003
总硬度(以$CaCO_3$计)	mg/L	3.0	434	592	515
铬(六价)	mg/L	0.004	<0.004	<0.004	<0.004
耗氧量(COD_{Mn}法，以O_2计)	mg/L	0.4	3.2	3.2	8.8
铁	mg/L	0.01	<0.01	0.01	0.02
锰	mg/L	0.004	0.591	0.578	0.659
钙	mg/L	0.02	98.4	193	189
钾	mg/L	0.05	6.50	14.4	26.1
镁	mg/L	0.003	35.4	46.1	35.1
钠	mg/L	0.03	37.0	104	91.9
汞	mg/L	0.00004	0.00016	0.00028	0.00039
氟化物	mg/L	0.006	0.072	0.127	0.380
氯化物	mg/L	0.007	76.8	94.4	159
硝酸盐（以N计）	mg/L	0.016	0.083	0.079	0.077
硫酸盐	mg/L	0.018	21.3	201	87.2
铜	mg/L	0.00008	0.00124	0.00218	0.00475
镍	mg/L	0.00006	0.00148	0.00196	0.00203
砷	mg/L	0.00012	0.00238	0.0147	0.0123
镉	mg/L	0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
铅	mg/L	0.00009	0.00016	0.00030	0.00053

编制人：张象雪　　审核人：陈开友　　批准人：郭师科

日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果		
			D1船体联合车间	D2涂装间	D3涂料库
			B47849505	B47850505	B47851505
			10:20-10:30	12:10-12:20	13:40-13:50
			微浊微黄液体	微浊微黄液体	微浊微黄液体
挥发性有机物	--	--	/	/	/
二氯二氟甲烷	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
氯甲烷	μg/L	1.0	<1.0	<1.0	<1.0
氯乙烯	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
溴甲烷	μg/L	1.1	<1.1	<1.1	<1.1
氯乙烷	μg/L	0.8	<0.8	<0.8	<0.8
三氯氟甲烷	μg/L	1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1，1-二氯乙烯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
丙酮	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
碘甲烷	μg/L	1.1	<1.1	<1.1	<1.1
二硫化碳	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
二氯甲烷	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
反-1，2-二氯乙烯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1，1-二氯乙烷	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
2，2-二氯丙烷	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
2-丁酮	μg/L	3.2	<3.2	<3.2	<3.2
顺-1，2-二氯乙烯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
溴氯甲烷	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
三氯甲烷	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1，1，1-三氯乙烷	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1，1-二氯丙烯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
四氯化碳	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
苯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1，2-二氯乙烷	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
三氯乙烯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1，2-二氯丙烷	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4

编制人：张象雪　　审核人：陈开友　　批准人：

日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果		
			D1船体联合车间	D2涂装间	D3涂料库
			B47849505	B47850505	B47851505
			10:20-10:30	12:10-12:20	13:40-13:50
			微浊微黄液体	微浊微黄液体	微浊微黄液体
二溴甲烷	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
一溴二氯甲烷	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
4-甲基-2-戊酮	μg/L	1.8	<1.8	<1.8	<1.8
甲苯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1，1，2-三氯乙烷	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
四氯乙烯	μg/L	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1，3-二氯丙烷	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
2-己酮	μg/L	3.0	<3.0	<3.0	<3.0
二溴一氯甲烷	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1，2-二溴乙烷	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
氯苯	μg/L	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1，1，1，2-四氯乙烷	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
乙苯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1，1，2-三氯丙烷	μg/L	1.2	<1.2	<1.2	<1.2
间/对二甲苯	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
邻二甲苯	μg/L	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯乙烯	μg/L	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
三溴甲烷	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
异丙苯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
溴苯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1，1，2，2-四氯乙烷	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1，2，3-三氯丙烷	μg/L	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
正丙苯	μg/L	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2-氯甲苯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1，3，5-三甲苯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
4-氯甲苯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3

编制人：张象雪　　审核人：陈开友　　批准人：郭明科

日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果		
			D1船体联合车间	D2涂装间	D3涂料库
			B47849505	B47850505	B47851505
			10:20-10:30	12:10-12:20	13:40-13:50
			微浊微黄液体	微浊微黄液体	微浊微黄液体
叔丁基苯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1，2，4-三甲苯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
仲丁基苯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1，3-二氯苯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
4-异丙基甲苯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1，4-二氯苯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
正丁基苯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1，2-二氯苯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1，2-二溴-3-氯丙烷	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1，2，4-三氯苯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
六氯丁二烯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1，2，3-三氯苯	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
总石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/L	0.01	0.11	0.08	0.08
半挥发性有机物	--	--	/	/	/
N-亚硝基二甲胺	μg/L	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯酚	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
苯胺	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
二（2-氯乙基）醚	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2-氯苯酚	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
2-甲基苯酚	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
二（2-氯异丙基）醚	μg/L	0.8	<0.8	<0.8	<0.8
4-甲基苯酚	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
N-亚硝基二正丙胺	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
六氯乙烷	μg/L	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
硝基苯	μg/L	0.6	<0.6	<0.6	<0.6

编制人：张象雪　　审核人：陈开友　　批准人：

日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果		
			D1船体联合车间	D2涂装间	D3涂料库
			B47849505	B47850505	B47851505
			10:20-10:30	12:10-12:20	13:40-13:50
			微浊微黄液体	微浊微黄液体	微浊微黄液体
异佛尔酮	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
2-硝基苯酚	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
2，4-二甲基苯酚	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
二（2-氯乙氧基）甲烷	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
2，4-二氯苯酚	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
萘	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
4-氯苯胺	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
4-氯-3-甲酚	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
2-甲基萘	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
六氯环戊二烯	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2，4，6-三氯酚	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
2，4，5-三氯酚	μg/L	0.6	<0.6	<0.6	<0.6
2-氯萘	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2-硝基苯胺	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
邻苯二甲酸二甲酯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
2，6-二硝基甲苯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
苊烯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
3-硝基苯胺	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
苊	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
2，4-二硝基酚	μg/L	0.7	<0.7	<0.7	<0.7
4-硝基苯酚	μg/L	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
二苯并呋喃	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2，4-二硝基甲苯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
邻苯二甲酸二乙酯	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
4-氯联苯醚	μg/L	0.6	<0.6	<0.6	<0.6

编制人：张象雪　　审核人：陈开友　　批准人：郭明辉

日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果		
			D1船体联合车间	D2涂装间	D3涂料库
			B47849505	B47850505	B47851505
			10:20-10:30	12:10-12:20	13:40-13:50
			微浊微黄液体	微浊微黄液体	微浊微黄液体
芴	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
4-硝基苯胺	μg/L	0.6	<0.6	<0.6	<0.6
4，6-二硝基邻甲酚	μg/L	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
偶氮苯	μg/L	0.8	<0.8	<0.8	<0.8
4-溴联苯醚	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
六氯苯	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
五氯酚	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
菲	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
蒽	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
咔唑	μg/L	0.8	<0.8	<0.8	<0.8
邻苯二甲酸二丁酯	μg/L	0.8	<0.8	<0.8	<0.8
荧蒽	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
芘	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
邻苯二甲酸丁苄酯	μg/L	0.8	<0.8	<0.8	<0.8
苯并[a]蒽	μg/L	0.7	<0.7	<0.7	<0.7
䓛	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	μg/L	0.9	<0.9	<0.9	<0.9
邻苯二甲酸二辛酯	μg/L	0.7	<0.7	<0.7	<0.7
苯并[b]荧蒽	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
苯并[k]荧蒽	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
苯并[a]芘	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
茚并[1，2，3-cd]芘	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
二苯并[a，h]蒽	μg/L	0.7	<0.7	<0.7	<0.7
苯并[g，h，i]苝	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
3，3'-二氯联苯胺	μg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5

编制人：张象雪　　审核人：陈开友　　批准人：

日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08

监 测 报 告

地下水坐标记录表

采样点位置	坐标	井深（m）	井口高度（m）	井口标高（m）	井口到水位的距离（m）	水位标高（m）
D1 船体联合车间	N:31°19'42.23", E:121°45'23.93"	6	0.30	5.24	1.85	3.39
D2 涂装间	N:31°19'54.87", E:121°46'10.52"	6	0.33	4.87	1.40	3.47
D3 涂料库	N:31°20'01.21", E:121°46'06.18"	6	0.31	5.27	1.69	3.58
1#船坞	N:31°20'04.52", E:121°45'48.56"	6	0.32	5.01	1.26	3.75
平面分段车间	N:31°19'38.37", E:121°45'40.39"	6	0.29	5.15	1.72	3.43
生活区	N:31°19'50.91", E:121°46'24.81"	6	0.35	4.27	0.79	3.48

示意图：



编制人：张象雪　　审核人：陈开友　　批准人：

日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08　　日期：2023-05-08

正本

系统编号：SHHJ24028317

报告编号：1329B47855505Z

SRIBS

CMA
170912341038

监 测 报 告

委托单位　　上海建科环境技术有限公司

项目名称　　沪东造船LNG船建造能力提升工程环境现状监测项目

报告日期　　2023-05-19

上海市环境监测技术装备有限公司

检测报告专用章

单位地址：上海市闵行区春中路399号　　电话/传真：021-54351617　邮编：201108
投诉电话：021-54351617　　E-mail:semtecltd@sribs.com

声　　明

1、本报告无上海市环境监测技术装备有限公司检测报告专用章和骑缝章无效。

2、本报告无报告编制人、审核人、批准人签字无效。

3、本报告涂改无效。

4、检测结果仅代表本次现场监测采样时生产工况下排放结果；监测点位、监测时段由委托方指定。

5、未经检测单位书面批准，不得部分复制检测报告。

6、委托单位对本报告如有疑问，请在收到报告之日起 10 天内提出。

监 测 报 告

项目名称	沪东造船LNG船建造能力提升工程环境现状监测项目	样品类型	地表水
单位地址	中船长兴造船基地2期工程建设指挥部	样品获取方式	现场采样
采样日期	2023-04-21~2023-04-22	检测日期	2023-04-22 ～ 2023-04-28

技 术 说 明

检测项目	方法标准	仪器设备	型号	设备编号
氨氮(NH_3-N)	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
总磷(TP，以P计)	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009(萃取法)	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	滴定管	25mL棕色，聚四氟乙烯塞	SEMTEC-241
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	滴定管	50mL棕色，聚四氟乙烯塞	SEMTEC-239
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	溶解氧测定仪	Pro20	SEMTEC-317
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
温度	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	表层水温表	-6～40℃	SEMTEC-016-1
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	生化培养箱	SHP-250	SEMTEC-090
		溶解氧测定仪	JPSJ-605F	SEMTEC-420
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	立式鼓风干燥箱	HTG-9070A	SEMTEC-048
		电子天平	FA2004A	SEMTEC-172
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
氟化物	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪	ICS-600	SEMTEC-213
pH值	《水质 pH值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式pH计	PHBJ-260	SEMTEC-429

编制人：张象雪　日期：2023-05-19　　审核人：陈赫豪　日期：2023-05-19　　批准人：郭明科　日期：2023-05-19

监 测 报 告

技 术 说 明				
检测项目	方法标准	仪器设备	型号	设备编号
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
		KDM型调温电热套	六联	SEMTEC-060
备注	1、采样依据：《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）；2、其他：采水器（型号1L、编号SEMTEC-351-07）。			

上海建科 SRIBS

编制人：张家雪　日期：2023-05-19

审核人：陈赫菱　日期：2023-05-19

批准人：[illegible]　日期：2023-05-19

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果			
			长江断面1-1			
			B47855505	B47856505	B47857505	B47858505
			12:00-12:20（2023-04-21）	13:30-13:50（2023-04-21）	10:30-10:50（2023-04-22）	12:00-12:20（2023-04-22）
			无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体
溶解氧	mg/L	0.01	6.92	6.91	6.88	6.74
水温	℃	0.1	15.9	15.4	15.7	16.4
pH值	无量纲	--	7.4	7.3	7.3	7.3
氨氮(NH_3-N)	mg/L	0.025	0.046	0.046	0.046	0.046
总磷(TP，以P计)	mg/L	0.01	0.06	0.06	0.06	0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
挥发酚	mg/L	0.0003	0.0012	0.0013	0.0012	0.0012
高锰酸盐指数	mg/L	0.4	2.1	2.2	1.6	2.1
化学需氧量	mg/L	4	<4	<4	<4	<4
石油类	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
五日生化需氧量	mg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
悬浮物	mg/L	4	115	122	81	73
总氮	mg/L	0.05	1.95	2.12	1.98	2.23
硫化物	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氟化物	mg/L	0.006	0.145	0.142	0.152	0.156

编制人：张象雪　　审核人：陈森森　　批准人：郭师生

日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果			
			长江断面1-2			
			B47859505	B47860505	B47861505	B47862505
			12:00-12:20（2023-04-21）	13:30-13:50（2023-04-21）	10:30-10:50（2023-04-22）	12:00-12:20（2023-04-22）
			无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体
溶解氧	mg/L	0.01	6.83	6.83	6.91	6.97
水温	℃	0.1	15.6	16.1	15.6	16.2
pH值	无量纲	--	7.3	7.3	7.3	7.3
氨氮(NH_3-N)	mg/L	0.025	0.041	0.041	0.046	0.049
总磷(TP，以P计)	mg/L	0.01	0.05	0.05	0.05	0.06
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
挥发酚	mg/L	0.0003	0.0011	0.0012	0.0013	0.0013
高锰酸盐指数	mg/L	0.4	2.2	2.2	1.5	1.6
化学需氧量	mg/L	4	<4	<4	<4	<4
石油类	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
五日生化需氧量	mg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
悬浮物	mg/L	4	126	121	82	75
总氮	mg/L	0.05	1.92	2.19	2.10	2.45
硫化物	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氟化物	mg/L	0.006	0.143	0.181	0.134	0.134

编制人：张家雪　　审核人：陈赫秧　　批准人：

日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果			
			长江断面1-3			
			B47863505	B47864505	B47865505	B47866505
			12:00-12:20（2023-04-21）	13:30-13:50（2023-04-21）	10:30-10:50（2023-04-22）	12:00-12:20（2023-04-22）
			无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体
溶解氧	mg/L	0.01	6.89	6.91	6.94	6.93
水温	℃	0.1	15.5	15.9	15.7	16.4
pH值	无量纲	--	7.4	7.4	7.3	7.3
氨氮(NH_3-N)	mg/L	0.025	0.038	0.038	0.044	0.044
总磷(TP，以P计)	mg/L	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
挥发酚	mg/L	0.0003	0.0011	0.0012	0.0013	0.0012
高锰酸盐指数	mg/L	0.4	2.0	2.1	1.6	1.6
化学需氧量	mg/L	4	<4	<4	<4	<4
石油类	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
五日生化需氧量	mg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
悬浮物	mg/L	4	81	115	110	82
总氮	mg/L	0.05	2.51	2.51	2.35	2.31
硫化物	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氟化物	mg/L	0.006	0.148	0.149	0.144	0.202

编制人：张象雪　　审核人：陈赫赛　　批准人：郭师科

日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果			
			长江断面2-1			
			B47867505	B47868505	B47869505	B47870505
			10:40-11:00（2023-04-21）	14:40-15:00（2023-04-21）	09:20-09:40（2023-04-22）	13:10-13:30（2023-04-22）
			无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体
溶解氧	mg/L	0.01	6.93	6.97	6.89	6.87
水温	℃	0.1	16.3	15.3	15.2	16.2
pH值	无量纲	--	7.4	7.3	7.3	7.3
氨氮(NH_3-N)	mg/L	0.025	0.046	0.044	0.044	0.049
总磷(TP，以P计)	mg/L	0.01	0.04	0.04	0.05	0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
挥发酚	mg/L	0.0003	0.0012	0.0013	0.0012	0.0013
高锰酸盐指数	mg/L	0.4	2.3	2.0	3.5	1.8
化学需氧量	mg/L	4	<4	<4	<4	<4
石油类	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
五日生化需氧量	mg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
悬浮物	mg/L	4	73	113	160	80
总氮	mg/L	0.05	2.10	2.14	2.04	2.09
硫化物	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氟化物	mg/L	0.006	0.150	0.178	0.205	0.270

编制人：张家雪　　审核人：陈赫赫　　批准人：郭师科

日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果			
			长江断面2-2			
			B47871505	B47872505	B47873505	B47874505
			10:40-11:00（2023-04-21）	14:40-15:00（2023-04-21）	09:20-09:40（2023-04-22）	13:10-13:30（2023-04-22）
			无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体
溶解氧	mg/L	0.01	6.88	6.93	6.82	6.79
水温	℃	0.1	16.6	15.3	15.5	16.1
pH值	无量纲	--	7.3	7.3	7.3	7.3
氨氮(NH_3-N)	mg/L	0.025	0.029	0.035	0.035	0.035
总磷(TP，以P计)	mg/L	0.01	0.05	0.06	0.05	0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
挥发酚	mg/L	0.0003	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013
高锰酸盐指数	mg/L	0.4	2.0	2.2	3.7	1.9
化学需氧量	mg/L	4	<4	<4	<4	<4
石油类	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
五日生化需氧量	mg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
悬浮物	mg/L	4	128	124	133	84
总氮	mg/L	0.05	2.53	2.16	1.86	2.26
硫化物	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氟化物	mg/L	0.006	0.165	0.164	0.214	0.163

编制人：张家雪　　审核人：陈赫凌　　批准人：郭师科

日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果			
			长江断面2-3			
			B47875505	B47876505	B47877505	B47878505
			10:40-11:00（2023-04-21）	14:40-15:00（2023-04-21）	09:20-09:40（2023-04-22）	13:10-13:30（2023-04-22）
			无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体
溶解氧	mg/L	0.01	6.91	6.97	6.78	6.98
水温	℃	0.1	16.5	15.6	15.3	16.4
pH值	无量纲	--	7.4	7.4	7.4	7.4
氨氮(NH_3-N)	mg/L	0.025	0.032	<0.025	0.032	0.032
总磷(TP，以P计)	mg/L	0.01	0.05	0.05	0.06	0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
挥发酚	mg/L	0.0003	0.0012	0.0013	0.0012	0.0013
高锰酸盐指数	mg/L	0.4	1.9	2.2	4.2	1.6
化学需氧量	mg/L	4	<4	<4	<4	<4
石油类	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
五日生化需氧量	mg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
悬浮物	mg/L	4	121	126	149	79
总氮	mg/L	0.05	2.38	2.21	2.01	2.22
硫化物	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氟化物	mg/L	0.006	0.152	0.150	0.161	0.163

编制人：张象雪　　审核人：陈燊燚　　批准人：

日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果			
			长江断面3-1			
			B47879505	B47880505	B47881505	B47882505
			09:30-09:50（2023-04-21）	15:50-16:10（2023-04-21）	08:10-08:30（2023-04-22）	14:20-14:40（2023-04-22）
			无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体
溶解氧	mg/L	0.01	6.87	6.85	7.02	6.83
水温	℃	0.1	15.7	14.9	14.2	15.9
pH值	无量纲	--	7.3	7.3	7.3	7.3
氨氮(NH_3-N)	mg/L	0.025	0.032	0.032	0.035	0.038
总磷(TP，以P计)	mg/L	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
挥发酚	mg/L	0.0003	0.0013	0.0011	0.0013	0.0013
高锰酸盐指数	mg/L	0.4	1.9	2.2	2.5	1.9
化学需氧量	mg/L	4	<4	<4	<4	<4
石油类	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
五日生化需氧量	mg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
悬浮物	mg/L	4	73	114	75	92
总氮	mg/L	0.05	1.90	2.21	2.29	2.02
硫化物	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氟化物	mg/L	0.006	0.235	0.234	0.149	0.150

编制人：张象雪　　审核人：陈森森　　批准人：[illegible]

日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果			
			长江断面3-2			
			B47883505	B47884505	B47885505	B47886505
			09:30-09:50（2023-04-21）	15:50-16:10（2023-04-21）	08:10-08:30（2023-04-22）	14:20-14:40（2023-04-22）
			无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体
溶解氧	mg/L	0.01	6.81	6.91	6.97	6.92
水温	℃	0.1	16.1	15.6	14.3	16.2
pH值	无量纲	--	7.3	7.4	7.4	7.3
氨氮(NH_3-N)	mg/L	0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
总磷(TP，以P计)	mg/L	0.01	0.06	0.05	0.06	0.06
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
挥发酚	mg/L	0.0003	0.0011	0.0012	0.0013	0.0012
高锰酸盐指数	mg/L	0.4	1.8	2.2	2.5	1.8
化学需氧量	mg/L	4	<4	<4	<4	<4
石油类	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
五日生化需氧量	mg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
悬浮物	mg/L	4	126	109	64	115
总氮	mg/L	0.05	1.98	2.09	2.46	2.18
硫化物	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氟化物	mg/L	0.006	0.169	0.169	0.138	0.137

编制人：张象雪　　审核人：陈森森　　批准人：[illegible]

日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果			
			长江断面3-3			
			B47887505	B47888505	B47889505	B47890505
			09:30-09:50（2023-04-21）	15:50-16:10（2023-04-21）	08:10-08:30（2023-04-22）	14:20-14:40（2023-04-22）
			无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体	无色微浊液体
溶解氧	mg/L	0.01	6.83	6.79	6.87	6.81
水温	℃	0.1	16.3	15.2	14.5	16.4
pH值	无量纲	--	7.3	7.3	7.3	7.3
氨氮(NH_3-N)	mg/L	0.025	0.032	0.032	0.035	0.038
总磷(TP，以P计)	mg/L	0.01	0.04	0.05	0.05	0.04
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
挥发酚	mg/L	0.0003	0.0011	0.0013	0.0013	0.0013
高锰酸盐指数	mg/L	0.4	2.0	2.2	2.5	1.7
化学需氧量	mg/L	4	<4	<4	<4	<4
石油类	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
五日生化需氧量	mg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
悬浮物	mg/L	4	114	119	117	114
总氮	mg/L	0.05	1.84	2.16	2.30	2.31
硫化物	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氟化物	mg/L	0.006	0.159	0.159	0.147	0.194

编制人：张象雪　　审核人：陈赫夜　　批准人：

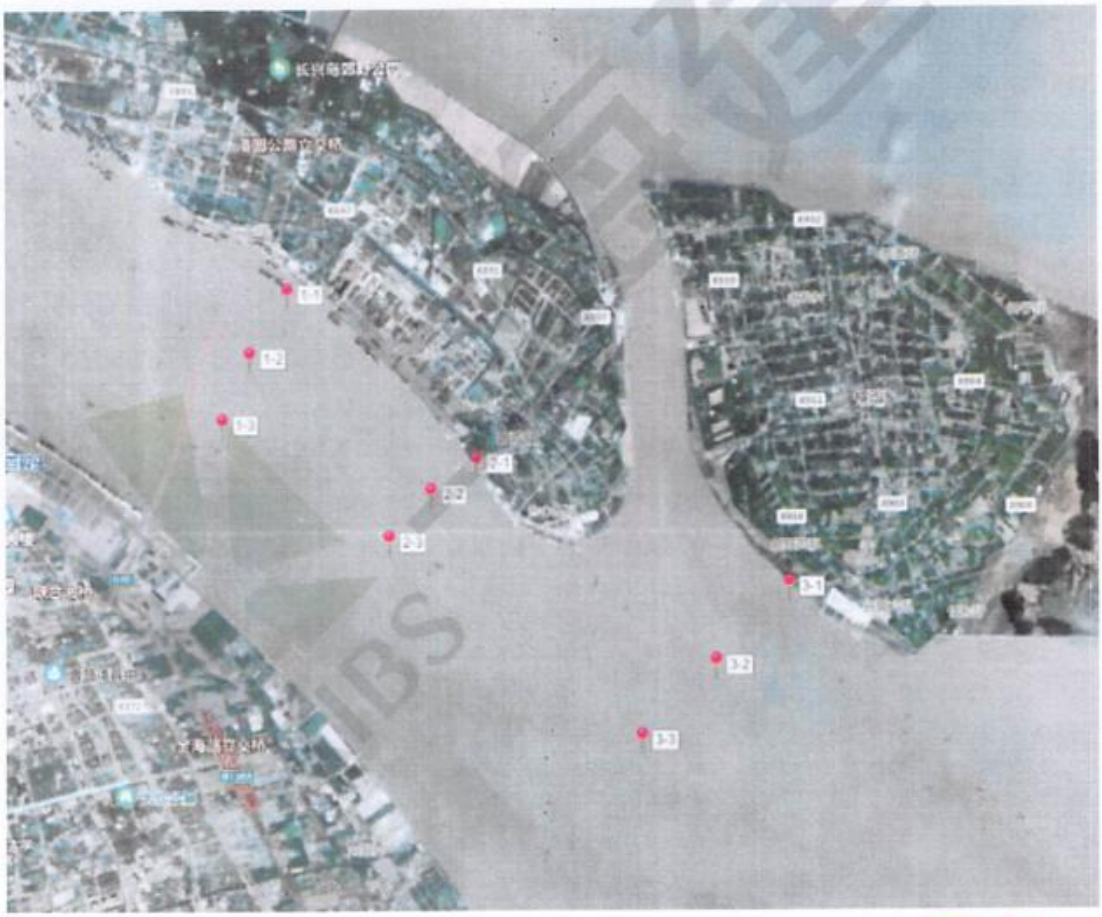
日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19

监 测 报 告

地表水坐标记录表

采样点位置	坐标
长江断面 1-1	N:31°21'42.09",E:121°43'23.08"
长江断面 1-2	N:31°21'00.36",E:121°42'56.09"
长江断面 1-3	N:31°20'14.06",E:121°42'38.03"
长江断面 2-1	N:31°19'51.05",E:121°45'39.9"
长江断面 2-2	N:31°19'29.07",E:121°45'14.06"
长江断面 2-3	N:31°19'02.66",E:121°44'43.00"
长江断面 3-1	N:31°18'32.09",E:121°49'57.06"
长江断面 3-2	N:31°17'54.06",E:121°49'31.07"
长江断面 3-3	N:31°17'18.07",E:121°48'54.05"

示意图：



编制人：张象雪　　审核人：陈燕英　　批准人：

日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19　　日期：2023-05-19

正本

系统编号：SHHJ24028315

报告编号：1329B47895505

SRIBS

CMA
170912341038

监 测 报 告

委托单位　上海建科环境技术有限公司

项目名称　沪东造船LNG船建造能力提升工程环境现状监测项目

报告日期　2023-05-16

上海市环境监测技术装备有限公司

单位地址：上海市闵行区春中路399号　电话/传真：021-54351617　邮编：201108
投诉电话：021-54351617　E-mail:semtecltd@sribs.com

声　　明

1、本报告无上海市环境监测技术装备有限公司检测报告专用章和骑缝章无效。

2、本报告无报告编制人、审核人、批准人签字无效。

3、本报告涂改无效。

4、检测结果仅代表本次现场监测采样时生产工况下排放结果；监测点位、监测时段由委托方指定。

5、未经检测单位书面批准，不得部分复制检测报告。

6、委托单位对本报告如有疑问，请在收到报告之日起 10 天内提出。

监 测 报 告

报告编号：1329B47895505　　第 1 页，共 2 页

项目名称	沪东造船LNG船建造能力提升工程环境现状监测项目	样品类型	沉积物
单位地址	中船长兴造船基地2期工程建设指挥部	样品获取方式	现场采样
采样日期	2023-04-22	检测日期	2023-04-23 ～ 2023-05-06

技 术 说 明

检测项目	方法标准	仪器设备	型号	设备编号
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计	AA-6300C	SEMTEC-010
		电子天平	BSA224S	SEMTEC-037
		石墨消解仪	GGC-M2-60	SEMTEC-356
硫化物	《土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 833-2017	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
		电子天平	YP2002	SEMTEC-627
总石油烃（C_{10}-C_{40}）	《土壤和沉积物 石油烃（C_{10}～C_{40}）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	气相色谱仪	Agilent 7890B	SEMTEC-215
		平行浓缩仪	MultiVap8	SEMTEC-395
		高效快速溶剂萃取仪	HPSE-E	SEMTEC-396
有机碳	《土壤 有机碳的测定 重铬酸钾氧化-分光光度法》HJ 615-2011	紫外-可见分光光度计	UV-1800	SEMTEC-007
		电子天平	BSA224S	SEMTEC-037
汞、砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	电子天平	BSA224S	SEMTEC-037
		微波消解仪	WX-6000	SEMTEC-086
		原子荧光光度计	AFS-8220	SEMTEC-088
铜、锌、铅、镍、铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	电子天平	BSA224S	SEMTEC-037
		原子吸收分光光度计	AA-7000	SEMTEC-177
		石墨消解仪	GGC-M2-60	SEMTEC-356
备注	采样依据：《水质 采样技术指导》（HJ 494-2009）。			

编制人：张象雪　日期：2023-05-16

审核人：陈赫赛　日期：2023-05-16

批准人：郭明辉　日期：2023-05-16

监 测 报 告

监测点名称	样品编号	采样时间	样品状态	检测项目	单位	检出限	检测结果
拟建码头附近	B47895505	14:40-14:50	灰色固体	硫化物	mg/kg	0.04	8.44
				有机碳	%	0.06	0.50
				镉	mg/kg	0.01	0.14
				砷	mg/kg	0.01	10.6
				汞	mg/kg	0.002	0.036
				铜	mg/kg	1	126
				铬	mg/kg	4	50
				锌	mg/kg	1	185
				铅	mg/kg	10	232
				总石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	6	27

沉积物坐标记录表

采样点位置	坐标
拟建码头附近	N:31°19'39.5",E:121°45'55.4"

编制人：张象雪　　审核人：陈赫荻　　批准人：

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

上海市环境监测技术装备有限公司 检测报告专用章

正本

系统编号：SHHJ24028318

报告编号：1329B47896505Z

SRIBS

CMA
170912341038

监 测 报 告

委托单位　上海建科环境技术有限公司

项目名称　沪东造船LNG船建造能力提升工程环境现状监测项目

报告日期　2023-05-16

上海市环境监测技术装备有限公司

上海市环境监测技术装备有限公司 检测报告专用章

单位地址：上海市闵行区春中路399号　电话/传真：021-54351617　邮编：201108
投诉电话：021-54351617　E-mail:semtecltd@sribs.com

声　　明

1、本报告无上海市环境监测技术装备有限公司检测报告专用章和骑缝章无效。

2、本报告无报告编制人、审核人、批准人签字无效。

3、本报告涂改无效。

4、检测结果仅代表本次现场监测采样时生产工况下排放结果；监测点位、监测时段由委托方指定。

5、未经检测单位书面批准，不得部分复制检测报告。

6、委托单位对本报告如有疑问，请在收到报告之日起 10 天内提出。

监 测 报 告

项目名称	沪东造船LNG船建造能力提升工程环境现状监测项目	样品类型	土壤
单位地址	中船长兴造船基地2期工程建设指挥部	样品获取方式	现场采样
采样日期	2023-04-17	检测日期	2023-04-18 ～ 2023-05-06

技 术 说 明

检测项目	方法标准	仪器设备	型号	设备编号
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	电子天平	BSA224S	SEMTEC-037
		原子吸收分光光度计	AA-7000	SEMTEC-177
		恒温磁力搅拌水浴槽	HH-JS8	SEMTEC-475
pH值	《土壤 pH的测定 电位法》HJ 962-2018	pH计	PHS-3C-01	SEMTEC-277
		电子天平	YP2002	SEMTEC-627
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计	AA-6300C	SEMTEC-010
		电子天平	BSA224S	SEMTEC-037
		石墨消解仪	GGC-M2-60	SEMTEC-356
总石油烃（C_{10}-C_{40}）	《土壤和沉积物 石油烃（C_{10}～C_{40}）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	气相色谱仪	Agilent 7890B	SEMTEC-215
		平行浓缩仪	MultiVap8	SEMTEC-395
		高效快速溶剂萃取仪	HPSE-E	SEMTEC-396
挥发性有机物	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	吹扫捕集样品浓缩仪	MODEL-4660	SEMTEC-207
		气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	SEMTEC-212
		电子天平	YP2002	SEMTEC-691
半挥发性有机物	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	SEMTEC-145
		平行浓缩仪	MultiVap8	SEMTEC-395
		全自动高效快速溶剂萃取仪	FIEX-HPSE	SEMYEC-629

编制人：张象雪　日期：2023-05-16　　审核人：陈赫夜　日期：2023-05-16　　批准人：郭明钢　日期：2023-05-16

监 测 报 告

技 术 说 明				
检测项目	方法标准	仪器设备	型号	设备编号
汞、硒	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	电子天平	BSA224S	SEMTEC-037
		微波消解仪	WX-6000	SEMTEC-086
		原子荧光光度计	AFS-8220	SEMTEC-088
铜、锌、铅、镍、铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	电子天平	BSA224S	SEMTEC-037
		原子吸收分光光度计	AA-7000	SEMTEC-177
		石墨消解仪	GGC-M2-60	SEMTEC-356
苯胺、3，3'-二氯联苯胺	《加压流体萃取》&《气相色谱-质谱联用测定半挥发性有机化合物》US EPA METHOD 3545A:2007&US EPA METHOD 8270E:2018	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	SEMTEC-145
		平行浓缩仪	MultiVap8	SEMTEC-395
		全自动高效快速溶剂萃取仪	FIEX-HPSE	SEMYEC-629
备注	采样依据：《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）。			

编制人：　　审核人：　　批准人：

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果				
			S1船体联合车间(0~0.5m)	S1船体联合车间(0.5~1.5m)	S1船体联合车间(1.5~3.0m)	S2 1#船坞(0~0.5m)	S2 1#船坞(0.5~1.5m)
			B47896505	B47897505	B47898505	B47899505	B47900505
			14:10-14:30	14:10-14:30	14:10-14:30	16:20-16:40	16:20-16:40
			灰色固体	灰色固体	灰色固体	黄棕色固体	黄棕色固体
pH值	无量纲	--	8.50	8.43	8.57	8.53	8.49
六价铬	mg/kg	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
镉	mg/kg	0.01	0.15	0.18	0.19	0.20	0.13
砷	mg/kg	0.01	13.0	7.85	8.30	6.94	11.0
汞	mg/kg	0.002	0.170	0.126	0.245	0.097	0.082
铜	mg/kg	1	30	25	26	27	33
镍	mg/kg	3	28	21	18	27	31
铅	mg/kg	10	40	35	43	32	31
总石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	6	32	19	18	19	52
挥发性有机物	--	--	/	/	/	/	/
四氯化碳	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
三氯甲烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
氯甲烷	mg/kg	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
二氯甲烷	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
四氯乙烯	mg/kg	0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
三氯乙烯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012

编制人：张象雪　　审核人：陈楠燚　　批准人：

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果				
			S1船体联合车间(0~0.5m)	S1船体联合车间(0.5~1.5m)	S1船体联合车间(1.5~3.0m)	S2 1#船坞(0~0.5m)	S2 1#船坞(0.5~1.5m)
			B47896505	B47897505	B47898505	B47899505	B47900505
			14:10-14:30	14:10-14:30	14:10-14:30	16:20-16:40	16:20-16:40
			灰色固体	灰色固体	灰色固体	黄棕色固体	黄棕色固体
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
氯乙烯	mg/kg	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
苯	mg/kg	0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019
氯苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
乙苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
苯乙烯	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
甲苯	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
邻二甲苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
一溴二氯甲烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
三溴甲烷	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
二溴一氯甲烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
1,2-二溴乙烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
半挥发性有机物	--	--	/	/	/	/	/
硝基苯	mg/kg	0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
苯胺	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2-氯苯酚	mg/kg	0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
䓛	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

编制人：张象雪　　审核人：陈赫威　　批准人：郭明辉

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果				
			S1船体联合车间(0~0.5m)	S1船体联合车间(0.5~1.5m)	S1船体联合车间(1.5~3.0m)	S2 1#船坞(0~0.5m)	S2 1#船坞(0.5~1.5m)
			B47896505	B47897505	B47898505	B47899505	B47900505
			14:10-14:30	14:10-14:30	14:10-14:30	16:20-16:40	16:20-16:40
			灰色固体	灰色固体	灰色固体	黄棕色固体	黄棕色固体
萘	mg/kg	0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
六氯环戊二烯	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2，4-二硝基甲苯	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2，4-二氯苯酚	mg/kg	0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
2，4，6-三氯酚	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2，4-二硝基酚	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
五氯酚	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
邻苯二甲酸丁苄酯	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
邻苯二甲酸二辛酯	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
3，3'-二氯联苯胺	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

编制人：张象智　　审核人：陈燊燊　　批准人：郭师科

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果				
			S2 1#船坞 (1.5~3m)	S3 2#船坞 (0~0.5m)	S3 2#船坞 (0.5~1.5m)	S3 2#船坞 (1.5~3m)	S4涂装间 (0~0.5m)
			B47901505	B47902505	B47903505	B47904505	B47905505
			16:20-16:40	14:40-15:00	14:40-15:00	14:40-15:00	15:20-15:40
			黄棕色固体	黄棕色固体	黄棕色固体	黄棕色固体	灰色固体
pH值	无量纲	--	8.52	8.55	8.47	8.52	8.08
六价铬	mg/kg	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
镉	mg/kg	0.01	0.15	0.19	0.14	0.15	0.20
砷	mg/kg	0.01	15.7	9.42	10.3	7.72	10.7
汞	mg/kg	0.002	0.070	0.095	0.075	0.163	0.227
铜	mg/kg	1	29	34	33	20	37
镍	mg/kg	3	21	28	40	31	39
铅	mg/kg	10	26	26	26	28	46
总石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	6	28	43	22	41	48
挥发性有机物	--	--	/	/	/	/	/
四氯化碳	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
三氯甲烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
氯甲烷	mg/kg	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
二氯甲烷	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
四氯乙烯	mg/kg	0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
三氯乙烯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012

编制人：张家雪　　审核人：陈楠楠　　批准人：

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果				
			S2 1#船坞 (1.5~3m)	S3 2#船坞 (0~0.5m)	S3 2#船坞 (0.5~1.5m)	S3 2#船坞 (1.5~3m)	S4涂装间 (0~0.5m)
			B47901505	B47902505	B47903505	B47904505	B47905505
			16:20-16:40	14:40-15:00	14:40-15:00	14:40-15:00	15:20-15:40
			黄棕色固体	黄棕色固体	黄棕色固体	黄棕色固体	灰色固体
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
氯乙烯	mg/kg	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
苯	mg/kg	0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019
氯苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
乙苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
苯乙烯	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
甲苯	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
邻二甲苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
一溴二氯甲烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
三溴甲烷	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
二溴一氯甲烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
1,2-二溴乙烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
半挥发性有机物	--	--	/	/	/	/	/
硝基苯	mg/kg	0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
苯胺	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2-氯苯酚	mg/kg	0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
䓛	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

编制人：张象雪　　审核人：陈赫荧　　批准人：

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果				
			S2 1#船坞 (1.5~3m)	S3 2#船坞 (0~0.5m)	S3 2#船坞 (0.5~1.5m)	S3 2#船坞 (1.5~3m)	S4涂装间 (0~0.5m)
			B47901505	B47902505	B47903505	B47904505	B47905505
			16:20-16:40	14:40-15:00	14:40-15:00	14:40-15:00	15:20-15:40
			黄棕色固体	黄棕色固体	黄棕色固体	黄棕色固体	灰色固体
萘	mg/kg	0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
六氯环戊二烯	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2，4-二硝基甲苯	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2，4-二氯苯酚	mg/kg	0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
2，4，6-三氯酚	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2，4-二硝基酚	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
五氯酚	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
邻苯二甲酸丁苄酯	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
邻苯二甲酸二辛酯	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
3，3'-二氯联苯胺	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

编制人：张象雪　　审核人：陈楠凌　　批准人：

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果				
			S4涂装间(0.5~1.5m)	S4涂装间(1.5~3m)	S5危废库(0~0.5m)	S5危废库(0.5~1.5m)	S5危废库(1.5~3m)
			B47906505	B47907505	B47908505	B47909505	B47910505
			15:20-15:40	15:20-15:40	15:50-16:10	15:50-16:10	15:50-16:10
			灰色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体
pH值	无量纲	--	8.14	8.20	8.54	8.58	8.48
六价铬	mg/kg	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
镉	mg/kg	0.01	0.18	0.15	0.16	0.17	0.14
砷	mg/kg	0.01	15.2	12.9	9.07	12.6	13.2
汞	mg/kg	0.002	0.278	0.118	0.058	0.070	0.062
铜	mg/kg	1	36	19	20	20	21
镍	mg/kg	3	34	20	26	23	30
铅	mg/kg	10	46	30	31	30	35
总石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	6	28	30	33	31	17
挥发性有机物	--	--	/	/	/	/	/
四氯化碳	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
三氯甲烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
氯甲烷	mg/kg	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
二氯甲烷	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
四氯乙烯	mg/kg	0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
三氯乙烯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012

编制人：张象雪　　审核人：陈楠凌　　批准人：[illegible]

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果				
			S4涂装间(0.5~1.5m)	S4涂装间(1.5~3m)	S5危废库(0~0.5m)	S5危废库(0.5~1.5m)	S5危废库(1.5~3m)
			B47906505	B47907505	B47908505	B47909505	B47910505
			15:20-15:40	15:20-15:40	15:50-16:10	15:50-16:10	15:50-16:10
			灰色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
氯乙烯	mg/kg	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
苯	mg/kg	0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019
氯苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
乙苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
苯乙烯	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
甲苯	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
邻二甲苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
一溴二氯甲烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
三溴甲烷	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
二溴一氯甲烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
1,2-二溴乙烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
半挥发性有机物	--	--	/	/	/	/	/
硝基苯	mg/kg	0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
苯胺	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2-氯苯酚	mg/kg	0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
䓛	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

编制人：张家雪　　审核人：陈赫荻　　批准人：[illegible]

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果				
			S4涂装间(0.5~1.5m)	S4涂装间(1.5~3m)	S5危废库(0~0.5m)	S5危废库(0.5~1.5m)	S5危废库(1.5~3m)
			B47906505	B47907505	B47908505	B47909505	B47910505
			15:20-15:40	15:20-15:40	15:50-16:10	15:50-16:10	15:50-16:10
			灰色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体
萘	mg/kg	0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
六氯环戊二烯	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2，4-二硝基甲苯	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2，4-二氯苯酚	mg/kg	0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
2，4，6-三氯酚	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2，4-二硝基酚	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
五氯酚	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
邻苯二甲酸丁苄酯	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
邻苯二甲酸二辛酯	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
3，3'-二氯联苯胺	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

编制人：张象雪　　审核人：陈赫菱　　批准人：郭博科

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果				
			S6平面分段车间(0~0.2m)	S7曲面分段车间(0~0.2m)	S8生活区(0~0.2m)	S9绿地(0~0.2m)	S10居民(0~0.2m)
			B47911505	B47912505	B47913505	B47914505	B47915505
			09:50-10:00	10:10-10:20	10:28-10:38	11:08-11:18	11:23-11:33
			棕色固体	棕色固体	棕色固体	棕色固体	棕色固体
pH值	无量纲	--	8.42	8.51	8.46	8.49	8.33
六价铬	mg/kg	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
镉	mg/kg	0.01	0.17	0.15	0.20	0.11	0.19
砷	mg/kg	0.01	6.52	11.7	11.9	8.13	10.1
汞	mg/kg	0.002	0.053	0.045	0.057	0.043	0.076
铜	mg/kg	1	18	15	22	54	31
镍	mg/kg	3	29	21	32	28	34
铅	mg/kg	10	50	37	33	48	35
总石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	6	32	23	62	63	23
挥发性有机物	--	--	/	/	/	/	/
四氯化碳	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
三氯甲烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
氯甲烷	mg/kg	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
二氯甲烷	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
四氯乙烯	mg/kg	0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
三氯乙烯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012

编制人：张家雪　　审核人：陈楠楠　　批准人：

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果				
			S6平面分段车间(0~0.2m)	S7曲面分段车间(0~0.2m)	S8生活区(0~0.2m)	S9绿地(0~0.2m)	S10居民(0~0.2m)
			B47911505	B47912505	B47913505	B47914505	B47915505
			09:50-10:00	10:10-10:20	10:28-10:38	11:08-11:18	11:23-11:33
			棕色固体	棕色固体	棕色固体	棕色固体	棕色固体
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
氯乙烯	mg/kg	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
苯	mg/kg	0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019
氯苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
乙苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
苯乙烯	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
甲苯	mg/kg	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
邻二甲苯	mg/kg	0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
一溴二氯甲烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
三溴甲烷	mg/kg	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
二溴一氯甲烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
1,2-二溴乙烷	mg/kg	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
半挥发性有机物	--	--	/	/	/	/	/
硝基苯	mg/kg	0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
苯胺	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2-氯苯酚	mg/kg	0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
䓛	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

编制人：张象雪　　审核人：陈赫凌　　批准人：郭明辉

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果				
			S6平面分段车间(0~0.2m)	S7曲面分段车间(0~0.2m)	S8生活区(0~0.2m)	S9绿地(0~0.2m)	S10居民(0~0.2m)
			B47911505	B47912505	B47913505	B47914505	B47915505
			09:50-10:00	10:10-10:20	10:28-10:38	11:08-11:18	11:23-11:33
			棕色固体	棕色固体	棕色固体	棕色固体	棕色固体
萘	mg/kg	0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
六氯环戊二烯	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2，4-二硝基甲苯	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
2，4-二氯苯酚	mg/kg	0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
2，4，6-三氯酚	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2，4-二硝基酚	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
五氯酚	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
邻苯二甲酸丁苄酯	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
邻苯二甲酸二辛酯	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
3，3'-二氯联苯胺	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

编制人：张象雪　　审核人：陈赫凌　　批准人：

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

检测项目	单位	检出限	监测点名称/样品编号/采样时间/样品状态/检测结果
			S11农田(0~0.2m)
			B47916505
			10:48-10:58
			棕色固体
pH值	无量纲	--	8.26
镉	mg/kg	0.01	0.16
砷	mg/kg	0.01	13.6
汞	mg/kg	0.002	0.052
铜	mg/kg	1	17
镍	mg/kg	3	28
铅	mg/kg	10	37
铬	mg/kg	4	56
锌	mg/kg	1	60

土壤坐标记录表

采样点位置	坐标
S1	N:31°19'42.23",E:121°45'23.93"
S2	N:31°20'04.52",E:121°45'48.56"
S3	N:31°19'36.30",E:121°46'25.72"
S4	N:31°19'54.87",E:121°46'10.52"
S5	N:31°20'01.21",E:121°46'06.18"
S6	N:31°19'38.37",E:121°45'40.39"
S7	N:31°20'08.88",E:121°46'21.90"
S8	N:31°19'50.91",E:121°46'24.81"
S9	N:31°20'39.52",E:121°46'48.18"
S10	N:31°20'56.54",E:121°47'02.90"
S11	N:31°20'04.20",E:121°47'31.31"

编制人：张家雪　　审核人：陈燊晓　　批准人：郭鸣鹤

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

监 测 报 告

示意图：





编制人：张家雪　　审核人：陈赫赫　　批准人：

日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16　　日期：2023-05-16

上海市环境监测技术装备有限公司 检测报告专用章

正本

系统编号：SHHJ24028319

报告编号：1329B55401505Z

SRIBS

CMA
170912341038

监 测 报 告

委托单位　上海建科环境技术有限公司

项目名称　沪东造船LNG船建造能力提升工程环境现状监测项目

报告日期　2023-04-26

上海市环境监测技术装备有限公司

检测报告专用章

单位地址：上海市闵行区春中路399号　电话/传真：021-54351617　邮编：201108
投诉电话：021-54351617　E-mail:semtecltd@sribs.com

声　　明

1、本报告无上海市环境监测技术装备有限公司检测报告专用章和骑缝章无效。

2、本报告无报告编制人、审核人、批准人签字无效。

3、本报告涂改无效。

4、检测结果仅代表本次现场监测采样时生产工况下排放结果；监测点位、监测时段由委托方指定。

5、未经检测单位书面批准，不得部分复制检测报告。

6、委托单位对本报告如有疑问，请在收到报告之日起 10 天内提出。

监 测 报 告

项目名称	沪东造船LNG船建造能力提升工程环境现状监测项目	样品类型	噪声
单位地址	中船长兴造船基地2期工程建设指挥部	样品获取方式	现场采样

技 术 说 明

检测项目	方法标准	仪器设备	型号	设备编号
环境噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008	多功能声级计	AWA6228+	SEMTEC-483
				SEMTEC-484
				SEMTEC-485
备注	1、本次噪声测量值的修约方法依据GB/T 8170-2008《数值修约规则与极限数值的表示和判定》；2、质保措施：测量前校准值93.8 dB(A) ，测量后校准值93.8 dB(A)；3、其他：声校准器(型号AWA6021A、编号SEMTEC-334)，轻便三杯风向风速表(型号FYF-1、编号SEMTEC-110)，天气状况：阴，风向：南。			

编制人：张象雪　　审核人：　　批准人：

日期：2023-04-26　　日期：2023-04-26　　日期：2023-04-26

监 测 报 告

监测点名称	监测结果〔dB(A)〕					
	主要声源	监测日期	监测时段	风速（m/s）	Leq	
					测量值	结果值
N1南厂界	环境	2023-04-10	16:59-17:19	2.4	60.2	60
	环境	2023-04-10	22:02-22:22	2.0	53.3	53
N2西厂界	环境	2023-04-10	18:20-18:40	2.5	59.1	59
	环境	2023-04-10	22:00-22:20	1.9	52.6	53
N3西厂界	环境	2023-04-10	18:00-18:20	2.3	60.1	60
	环境	2023-04-10	22:00-22:20	2.0	51.1	51
N4北厂界	道路车辆	2023-04-10	18:49-19:09	2.4	60.9	61
	环境	2023-04-10	22:37-22:57	1.8	49.9	50
N5北厂界	道路车辆	2023-04-10	18:16-18:36	2.3	59.2	59
	环境	2023-04-10	22:36-22:56	1.9	50.8	51

噪声坐标记录表

采样点位置	坐标
N1	N:31°19'31.77",E:121°45'27.51"
N2	N:31°20'05.01",E:121°45'27.59"
N3	N:31°20'20.06",E:121°45'44.31"
N4	N:31°20'14.28",E:121°46'22.10"
N5	N:31°20'08.65",E:121°46'26.83"

车流量统计：

道路名称	统计结果					
	车流量（辆/20min）					
	昼间			夜间		
	大型车	中型车	小型车	大型车	中型车	小型车
N4 长兴江南大道	19	18	91	4	6	20

编制人：张家雪　　审核人：[illegible]　　批准人：[illegible]

日期：2023-04-26　　日期：2023-04-26　　日期：2023-04-26

监 测 报 告

示意图：



编制人：张象雪　　审核人：[illegible]　　批准人：[illegible]

日期：2023-04-26　　日期：2023-04-26　　日期：2023-04-26

系统编号： SHHJ24041311
报告编号： B2403033001

SRIBS

CMA
230912341038

监 测 报 告

样品种类： 环境空气

委托单位： 上海建科环境技术有限公司

项目名称： LNG 船建造能力提升工程环境监测项目

报告日期： 2024 年 04 月 17 日

上海市环境监测技术装备有限公司

上海市环境监测技术装备有限公司 检验检测专用章

单位地址:上海市闵行区春中路 399 号 电话/传真: 021-54351617 邮编:201108
投诉电话:021-54351617 E-mail:semtecltd@sribs.com

声 明

1、本报告无上海市环境监测技术装备有限公司检验检测专用章和骑缝章无效。

2、本报告无报告编制人、审核人、批准人签字无效。

3、本报告涂改无效。

4、检测结果仅代表本次现场监测采样时生产工况下排放结果;监测点位、监测时段由委托方指定。

5、未经检测单位书面批准，不得部分复制检测报告。

6、委托单位对本报告如有疑问,请在收到报告之日起10天内提出。

上海建科 SRIBS

监 测 报 告

报告编号： B2403033001

项目名称	LNG 船建造能力提升工程环境监测项目	样品类型	环境空气
单位地址	LNG 船建造能力提升工程环境监测项目	样品获取方式	现场采样
采样日期	2024 年 03 月 08 日-2024 年 03 月 15 日	检测日期	2024 年 03 月 16 日

技术说明

检测项目	方法标准	仪器设备	型号	设备编号	采样介质
锰	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015	电感耦合等离子发射光谱仪	Avio-200	SEMTEC-214	石英滤膜
		不锈钢电热板	DB-4A	SEMTEC-598	
		空气/智能 TSP 综合采样器	2050	SEMTEC-308	
备注	1、采样依据：环境空气质量手工监测技术规范 HJ 194-2017+含修改单。 2、辅助仪器:数字温湿度仪 HT618(SEMTEC-738-01)；空盒气压表 DYM3(SEMTEC-740-01);轻便三杯风向风速仪 FYF-1(SEMTEC-460)。				

(本页以下空白)

上海建科 SRIBS

编制人： 张家雷 审核人： 陈楠楠 批准人： 郭林林

日期： **2024-04-16** 日期： **2024-04-16** 日期： **2024-04-17**

监 测 报 告

表 2-1 环境空气检测结果

检测项目/点位		样品编号	检测结果 2024-03-08-2024-03-09 10:40-次日 10:40	检出限
锰 (mg/m³)	G2	B24030330H101-11	<0.000001	0.000001

表 2-2 环境空气检测结果

检测项目/点位		样品编号	检测结果 2024-03-09-2024-03-10 10:45-次日 10:45	检出限
锰 (mg/m³)	G2	B24030330H102-11	<0.000001	0.000001

表 2-3 环境空气检测结果

检测项目/点位		样品编号	检测结果 2024-03-10-2024-03-11 10:50-次日 10:50	检出限
锰 (mg/m³)	G2	B24030330H103-11	<0.000001	0.000001

表 2-4 环境空气检测结果

检测项目/点位		样品编号	检测结果 2024-03-11-2024-03-12 10:55-次日 10:55	检出限
锰 (mg/m³)	G2	B24030330H104-11	<0.000001	0.000001

编制人： 张家雪 审核人： 陈楠楠 批准人：

日期： **2024-04-16** 日期： **2024-04-16** 日期： **2024-04-17**

上海建科 SRIBS

监 测 报 告

表 2-5 环境空气检测结果

检测项目/点位		样品编号	检测结果 2024-03-12-2024-03-13 11:00-次日 11:00	检出限
锰 (mg/m³)	G2	B24030330H105-11	<0.000001	0.000001

表 2-6 环境空气检测结果

检测项目/点位		样品编号	检测结果 2024-03-13-2024-03-14 11:05-次日 11:05	检出限
锰 (mg/m³)	G2	B24030330H106-11	<0.000001	0.000001

表 2-7 环境空气检测结果

检测项目/点位		样品编号	检测结果 2024-03-14-2024-03-15 11:10-次日 11:10	检出限
锰 (mg/m³)	G2	B24030330H107-11	<0.000001	0.000001

（本页以下空白）

上海建科 SRIBS

编制人： 张家雪 审核人： 陈楠楠 批准人： 郭林林

日期： **2024-04-16** 日期： **2024-04-16** 日期： **2024-04-17**

监 测 报 告

表 3-1 气象参数

采样时间		大气压 (kPa)	温 度 (℃)	湿度 (%RH)	风向	风速 (m/s)	总云	低云
2024-03-08	10:40-次日 10:40	102.4	12.3	72.1	北	2.3	6	5
2024-03-09	10:45-次日 10:45	102.8	9.2	65.6	东北	2.1	3	1
2024-03-10	10:50-次日 10:50	103.3	9.8	66.8	东北	2.4	3	2
2024-03-11	10:55-次日 10:55	101.6	10.1	64.9	东	2.6	2	1
2024-03-12	11:00-次日 11:00	102.1	10.2	69.8	东北	2.2	8	6
2024-03-13	11:05-次日 11:05	102.0	9.8	68.9	东南	2.5	9	8
2024-03-14	11:10-次日 11:10	102.2	12.4	69.9	东南	2.2	9	7

表 4-1 坐标记录表

采样点位置	坐标
G2	N: 31°21′46.08″,E:121°46′07.32″

（本页以下空白）

上海建科 SRIBS

编制人： 张家雷 审核人： 陈楠楠 批准人：

日期： **2024-04-16** 日期： **2024-04-16** 日期： **2024-04-17**

监 测 报 告

监测点位图

地址：LNG 船建造能力提升工程环境监测项目



（以下空白）

SRIBS

编制人： 张家雪 审核人： 陈楠琰 批准人：

日期： 2024-04-16 日期： 2024-04-16 日期： 2024-04-17

江苏省环境监测技术装备有限公司 检验检测专用章

2014000442Z (2014)国认监认字(054)号

中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L0896

检 验 报 告
TEST REPORT

报 告 编 号：TW16167W1
Report Number

产 品 名 称 Jotaprime 510 通用环氧漆510
Name of Product

委 托 单 位 中远佐敦船舶涂料（青岛）有限公司
Entrusting Corporation

检 验 类 别 委 托 检 验
Test Category

国家涂料质量监督检验中心
National Quality Supervision Testing Center for Paint

注 意 事 项

1．报告无本中心检验专用章或公章无效。

2．报告无主检、审核、批准人签字无效。

3．报告涂改无效。

4．本中心对复制报告的真实性不负责任。

5．送样检验仅对来样负责。

6．委托单位提供样品的相关信息并对其真实性负责。

7．若对检验报告有异议，请于收到报告后三个月内向本中心提出。

中心地址：江苏省常州市龙江中路 22 号
电　　话：0519-83295116　0519-83299370　　传 真：0519-83299560　0519-83970300
邮政编码：213016　　E-mail：tl@chinacoat.org.cn
网　　址：www.chinacoat.org.cn

Notes

1．The report will be invalid if it is not sealed officially by our center.

2．The report will be invalid if it is not signed by Tester, Checker and Approver.

3．The report will be invalid if altered.

4．We are not responsible for the authenticity of duplicate reports.

5．The report is only responsible for the samples delivered.

6．The entrusting corporation should provide the relative information of the samples and be responsible for the authenticity of information.

7．If you lodge an objection against the report, please submit it formally to our center within three months after you receive the report.

Address：NO.22 Longjiang Middle Road, Changzhou, Jiangsu, P.R.China
Telephone: 0519-83295116　0519-83299370　　Fax：0519-83299560　0519-83970300
Zip code: 213016　　E-mail：tl@chinacoat.org.cn
Website: www.chinacoat.org.cn

国家涂料质量监督检验中心
National Quality Supervision Testing Center for Paint

检验报告
Test Report

报告编号：TW16167W1
Report Number

产品名称 Name of Product	Jotaprime 510 通用环氧漆510	样品编号 Number of Sample	TW16167
		商　　标 Trademark	/
生产单位 Manufacturer	中远佐敦船舶涂料（青岛）有限公司	委托日期 Entrusting Date	2016年01月18日
		到样日期 Samples Arriving Date	2016年01月18日
样品概况 Sample Description	委托单位送样：A组分为灰色均匀流体，约200g；B组分为黄色透明液体，约200g。		
检验依据 Test Basis	委托单位提出的项目和确认采用的检验方法		
检验日期 Test Date	2016年01月21日		
检验结论 Conclusion	送检样品检验结果见第2页。 签　发　日　期：2016年01月25日 Date of Sign and Issue		
备注 Remarks	组分配比：　A组分：B组分=4.96：1。		

批准 Approver　　审核 Checker　　主检 Tester

检验结果汇总：
Test Results

报告编号：TW16167W1
Report Number

序号 No.	检验项目 Test Items	检验结果 Test Results	检验方法 Test Methods	备注 Remarks
1	挥发性有机化合物(VOC)含量, g/L	208	GB/T 23985-2009中 8.3	
	表格以下空白 Blank Below			

检验检疫中心

170014240442 (2020)国认监认字(054)号

中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L0896

检 验 报 告
TEST REPORT

报 告 编 号：TW204501-1W1
Report Number

产 品 名 称 TH-2型硅酸锌车间底漆
Name of Product

委 托 单 位 冶建新材料股份有限公司
Entrusting Corporation

检 验 类 别 委托检验
Test Category

报 告 发 布 日 期 2020年12月29日
Report Issue Date

国 家 涂 料 质 量 监 督 检 验 中 心
National Quality Supervision Testing Center for Paint
国恒信(常州)检测认证技术有限公司
National GoldSun(Changzhou) Test & Certification Technology Co.,Ltd.

注 意 事 项

1．报告无本中心检验专用章或公章无效。

2．报告无主检、审核、批准人签字无效。

3．报告涂改无效。

4．除全文复制外，未经本中心批准不得部分复制检验报告。

5、本中心对复制的检验报告的真实性不负责任。

6．送样检验仅对到样负责。

7．本中心对委托单位提供的信息和数据的真实性不负责任，该信息包括但不限于产品名称、生产日期、批号、生产单位、商标（品牌）、抽样等。

8．若对检验报告有异议，请于收到报告后三个月内向本中心提出。

中心地址：江苏省常州市龙江中路 22 号
电　　话：0519-83295116　0519-83299370　　传 真：0519-83299560
邮政编码：213016　　E-mail：tl@chinacoat.org.cn
网　　址：www.chinacoat.org.cn

Notes

1. The report will be invalid if it is not sealed officially by our center.

2. The report will be invalid if it is not signed by Tester, Checker and Approver.

3. The report will be invalid if altered.

4. Except for full text reproduction, the test report shall not be partially duplicated without the approval of our center.

5. Our center shall not be responsible for the authenticity of duplicate test reports.

6. The report is only responsible for the samples arrived.

7. Our center shall not be responsible for the authenticity of the information and data provided by the entrusting corporation, the information includes but does not only limit to the product name, date of production, batch number, manufacturer, tradermark (brand), sampling and etc.

8. If you lodge an objection against the test report, please submit it formally to our center within three months after receipt of the report.

Address：NO.22 Longjiang Middle Road, Changzhou, Jiangsu, P.R.China
Telephone: 0519-83295116 0519-83299370　　Fax：0519-83299560
Zip code: 213016　　E-mail：tl@chinacoat.org.cn
Website：www.chinacoat.org.cn

国家涂料质量监督检验中心
National Quality Supervision Testing Center for Paint

检验报告
Test Report

报告编号：TW204501-1W1
Report Number

产品名称 Name of Product	TH-2型硅酸锌车间底漆	样品编号 Number of Sample	TW204501-1
生产单位 Manufacturer	冶建新材料股份有限公司	商　　标 Trademark	—
委托单位地址 Address Of Entrusting Corporation	溧阳市溧城镇东升路189号	委托日期 Entrusting Date	2020年12月11日
委托单位电话 Tel Of Entrusting Corporation	13813530615	到样日期 Samples Arriving Date	2020年12月11日
样品概况 Sample Description	委托单位送样：A组分为灰色均匀流体，约200g；B组分为无色透明液体，约300g；		
检验依据 Test Basis	委托单位提出的项目、指标和确认采用的检验方法，检验项目的检验方法见第2页。		
检验日期 Test Date	2020年12月21日～2020年12月22日		
检验结论 Conclusion	送检样品检验结果见第2页。 签　发　日　期：2020年12月29日 Date of Sign and Issue		
备注 Remarks	1. 测试条件：(105±2)℃/1h/约1g。 2. 委托单位提供的信息：施工配比为A组分：B组分=2：1（质量比）。 3. 依据委托单位提供的施工配比测试施工状态下的挥发性有机化合物（VOC）含量。		

国家涂料质量监督检验中心 检验专用章

批准 Approver　　审核 Checker　　主检 Tester

检验结果汇总：
Test Results

报告编号：TW204501-1W1
Report Number

序号 No.	检验项目 Test Items	技术要求 Technical Requirements	检验结果 Test Results	本项结论 Item's Conclusion	备注 Remarks
1	挥发性有机化合物(VOC)含量(施工状态),g/L	≤420	417	合格	GB/T 23985-2009 中8.3
	以下表格空白 **Blank Below**				

—— 报告结束 ——

End of the Report

2014000442Z (2014)国认监认字(054)号

CNAS 检测 L0896

检 验 报 告
TEST REPORT

报 告 编 号：TW15304-3W1
Report Number

产品名称 Pilot QD Primer 快干醇酸底漆
Name of Product

委托单位 中远佐敦船舶涂料（青岛）有限公司
Entrusting Corporation

检验类别 委 托 检 验
Test Category

国家涂料质量监督检验中心
National Quality Supervision Testing Center for Paint

国家涂料质量监督检验中心
National Quality Supervision Testing Center for Paint

检验报告
Test Report

报告编号：TW15304-3W1
Report Number

产品名称 Name of Product	Pilot QD Primer 快干醇酸底漆	样品编号 Number of Sample	TW15304-3
		商　　标 Trademark	/
生产单位 Manufacturer	中远佐敦船舶涂料（青岛）有限公司	委托日期 Entrusting Date	2015年02月06日
		到样日期 Samples Arriving Date	2015年02月06日
样品概况 Sample Description	委托单位送样：样品为铁红色均匀流体，约0.5L。		
检验依据 Test Basis	委托单位提出的项目和确认采用的检验方法		
检验日期 Test Date	2015年02月09日		
检验结论 Conclusion	送检样品检验结果见第2页。 签　发　日　期：2015年02月28日 Date of Sign and Issue		
备注 Remarks	干燥条件：(105±2)℃/1h/约1g。		

批准 Approver　　审核 Checker　　主检 Tester

检验结果汇总：
Test Results

报告编号：TW15304-3W1
Report Number

序号 No.	检验项目 Test Items	检验结果 Test Results	检验方法 Test Methods	备注 Remarks
1	挥发性有机化合物(VOC)含量, g/L	391	GB/T 23985-2009中 8.4	
	表格以下空白 Blank Below			

监督检验中心 专用章

2014000442Z (2014)国认监认字(054)号 CNAS 检测 L0896

检 验 报 告
TEST REPORT

报 告 编 号：TW151739-22W1
Report Number

产 品 名 称 TANKGUARD 412佐敦牌412型无溶剂环氧饮水舱专用漆
Name of Product

委 托 单 位 佐敦涂料（张家港）有限公司
Entrusting Corporation

检 验 类 别 委 托 检 验
Test Category

国家涂料质量监督检验中心
National Quality Supervision Testing Center for Paint

国家涂料质量监督检验中心
National Quality Supervision Testing Center for Paint

检验报告
Test Report

报告编号：TW151739-22W1
Report Number

产品名称 Name of Product	TANKGUARD 412佐敦牌412型无溶剂环氧饮水舱专用漆	样品编号 Number of Sample	TW151739-22
		商　　标 Trademark	/
生产单位 Manufacturer	佐敦涂料（张家港）有限公司	委托日期 Entrusting Date	2015年04月16日
		到样日期 Samples Arriving Date	2015年04月16日
样品概况 Sample Description	委托单位送样：A组分为白色均匀流体，约300g；B组分为乳白色半透明液体，约300g。		
检验依据 Test Basis	委托单位提出的项目、指标和确认采用的检验方法		
检验日期 Test Date	2015年04月17日		
检验结论 Conclusion	送检样品检验结果见第2页。 签　发　日　期：2015年04月20日 Date of Sign and Issue		
备注 Remarks	1. 测试条件：(105±2)℃/1h/约1g。 2. 委托单位提供的信息：施工配比：A组分：B组分=3.3：1。 3. 依据委托单位提供的施工配比测试施工状态下的挥发性有机化合物（VOC）含量。		

批准 Approver　　审核 Checker　　主检 Tester

检验结果汇总：
Test Results

报告编号：TW151739-22W1
Report Number

序号 No.	检验项目 Test Items	技术要求 Technical Requirements	检验结果 Test Results	本项结论 Item's Conclusion	备注 Remarks
1	挥发性有机化合物(VOC)含量(施工状态)，g/L	≤420	118	合格	GB/T 23985-2009 中8.3
	表格以下空白 Blank Below				

监督检验中心 用章

2014000442Z (2014)国认监认字(054)号

CNAS 检测 L0896

检 验 报 告
TEST REPORT

报 告 编 号：TW152149-11W1
Report Number

产品名称 SeaQuantum X200水解型无锡自抛光防污漆(X200)
Name of Product

委托单位 中远佐敦船舶涂料（青岛）有限公司
Entrusting Corporation

检验类别 委 托 检 验
Test Category

国家涂料质量监督检验中心
National Quality Supervision Testing Center for Paint

国家涂料质量监督检验中心
National Quality Supervision Testing Center for Paint

检验报告
Test Report

报告编号：TW152149-11W1
Report Number

产品名称 Name of Product	SeaQuantum X200水解型无锡自抛光防污漆(X200)	样品编号 Number of Sample	TW152149-11
		商　　标 Trademark	/
生产单位 Manufacturer	中远佐敦船舶涂料（青岛）有限公司	委托日期 Entrusting Date	2015年05月14日
		到样日期 Samples Arriving Date	2015年05月14日
样品概况 Sample Description	委托单位送样：样品为铁红色均匀流体，约300g。		
检验依据 Test Basis	委托单位提出的项目、指标和确认采用的检验方法		
检验日期 Test Date	2015年05月18日		
检验结论 Conclusion	送检样品检验结果见第2页。 签　发　日　期：2015年05月20日 Date of Sign and Issue		
备注 Remarks	1. 测试条件：(105±2)℃/1h/约1g。 2. 委托单位提供的信息：该样品为施工状态下的样品。		

批准 Approver　　审核 Checker　　主检 Tester

检验结果汇总：
Test Results

报告编号：TW152149-11W1
Report Number

序号 No.	检验项目 Test Items	技术要求 Technical Requirements	检验结果 Test Results	本项结论 Item's Conclusion	备注 Remarks
1	挥发性有机化合物(VOC)含量(施工状态)，g/L	≤420	386	合格	GB/T 23985-2009 中8.3
	表格以下空白 Blank Below				

农业农村部长江流域渔政监督管理办公室

长渔函字〔2024〕78号

关于《LNG船建造能力提升工程对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区河口区影响专题论证报告》的审查意见

上海市农业农村委员会:

《LNG船建造能力提升工程对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区河口区影响专题论证报告》（以下简称《专题报告》）收悉，经研究，审查意见如下:

一、拟建LNG船建造能力提升工程位于上海市崇明区长兴岛，设计增加2艘17.4万立方米LNG船的总装建造能力。主要建设内容包括新建1号材料码头1座（140米×26米）、3号引桥1座（60米×10米）; 新建陆域平面分段装焊车间、围护系统、后行舾装周转中心及配套工程，扩建船体联合车间、曲面分段装焊车间及涂装车间。建设项目总投资98510万元，总工期36个月。建设单位为沪东中华造船（集团）有限公司。

二、长江刀鲚国家级水产种质资源保护区由两块区域组成，分别位于长江河口区和长江安庆段，总面积190415公顷，其中核心区面积93225公顷，实验区面积97190公顷。主要保护对象为刀鲚，其它保护对象为中华鲟、江豚、胭脂鱼、松江鲈等。

三、LNG船建造能力提升工程涉及刀鲚保护区实验区，疏浚施工影响保护区面积21700平方米，码头和引桥桩基永久占用保护区面积471.63平方米，水工构筑物遮光面积4240平方米。

四、建设项目对保护区产生的影响主要表现为施工期疏浚破坏底栖生境，以及施工产生的悬浮物、噪声振动、废水等；运营期桩基、防撞桩等构筑物永久占用保护区水域，运营产生的噪声振动及溢油事故风险等，对保护区水生生物及其栖息生境产生不利影响。

五、建设单位应增强生态保护理念，优化施工方案，合理安排施工时间，避开鱼类繁殖期，选择低噪音机械，严格落实污水及固体垃圾的管控措施。运营期应加强环境监测，认真落实环境风险应急措施，尽可能减少对保护区及附近水生生物干扰。

六、《专题报告》提出的水污染防治、固体废弃物集中处置、噪声控制、水生生物增殖放流、珍贵濒危物种应急救治及保护区宣传教育等保护和补偿措施，可在一定程度上减缓工程对保护区的不利影响。建设单位应按“三同时”原则制定并落实各项生态保护措施，切实保护好水生生物资源及水域生态环境。

七、《专题报告》的主要内容和结论应纳入项目环评报告，水生生物资源保护和补偿措施纳入项目环保措施，生态补偿经费纳入项目环保投资。

八、工程如有重大调整须重新上报审查。

请你委按照相关法律法规规定，严格落实监督管理责任，加强执法监管，系统整合生态补偿资金使用，确保生态补偿资金和各项生态补偿措施落实到位。

农业农村部长江流域渔政监督管理办公室

2024年4月29日

抄送：农业农村部渔政保障中心