

福州港江阴港区壁头作业区

8号、9号泊位扩能工程

环境影响报告书

(公示本)



建设单位：福建融港码头发展有限公司

编制单位：福建省环境保护设计院有限公司

编制时间：2025年7月



目 录

第 1 章 概述	- 4 -
1.1 项目背景	- 4 -
1.2 项目特点	- 6 -
1.3 环境影响评价工作过程	- 6 -
1.4 分析判定相关情况	- 7 -
1.5 关注的主要环境问题及环境影响	- 9 -
1.6 环境影响报告书的主要结论	- 10 -
第 2 章 总则	- 12 -
2.1 编制依据	- 12 -
2.2 评价目的与原则	- 19 -
2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选	- 20 -
2.4 环境功能区划与质量标准	- 22 -
2.5 污染物排放标准	- 28 -
2.6 评价等级与评价范围	- 32 -
2.7 环境保护目标	- 42 -
第 3 章 现有工程回顾分析	- 48 -
3.1 现有工程手续概况	- 48 -
3.2 现有工程基本情况	- 51 -
3.3 现有工程建成情况	- 52 -
3.4 现有工程建设内容变动情况	- 61 -
3.5 现有工程环保措施及污染物达标排放情况	- 65 -
3.6 现有工程环评及其批复落实情况	- 71 -
3.7 现有工程污染物排放汇总	- 74 -
3.8 现有工程排污许可证执行情况	- 74 -
3.9 现有工程存在问题及整改措施	- 74 -
第 4 章 工程概况及工程分析	- 75 -
4.1 扩能工程基本情况	- 75 -
4.2 扩能工程主要建设内容	- 76 -
4.3 扩能工程主要设计参数	- 81 -
4.4 总平面布置	- 83 -
4.5 水工建筑物	- 84 -
4.6 岸线使用情况	- 84 -
4.7 用海（地）情况	- 85 -
4.8 堆场、道路	- 85 -

4.9 装卸工艺方案	94 -
4.10 主要公辅工程	101 -
4.11 依托工程	110 -
4.12 施工方案	111 -
4.13 产污环节分析	116 -
4.14 污染源分析	117 -
4.15 工程合理可行性分析	133 -
第 5 章 环境现状调查与评价	176 -
5.1 自然环境概况	176 -
5.2 海洋生态环境现状调查与评价	179 -
5.3 大气环境质量现状调查与评价	182 -
5.4 地下水环境质量现状调查与评价	183 -
5.5 土壤环境质量现状调查与评价	184 -
5.6 声环境质量现状调查与评价	184 -
5.7 福州江阴港城工业开发现状及环保设施建设情况	185 -
第 6 章 环境影响预测与评价	188 -
6.1 施工期环境影响分析	188 -
6.2 海洋生态环境影响预测与评价	192 -
6.3 运营期地表水环境影响评价	208 -
6.4 运营期大气环境影响分析与评价	210 -
6.5 地下水环境影响评价	212 -
6.6 运营期声环境影响评价	223 -
6.7 运营期固体废物环境影响评价	226 -
6.8 运营期土壤环境影响评价	227 -
第 7 章 环境风险评价	232 -
7.1 风险调查	232 -
7.2 环境风险潜势初判	235 -
7.3 风险识别	237 -
7.4 风险事故情形分析	253 -
7.5 风险预测与评价	265 -
7.6 环境风险管理	297 -
7.7 区域联防联控	314 -
7.8 环境风险评价结论与建议	319 -
第 8 章 环境保护对策与措施	321 -
8.1 施工期环境保护对策与措施	321 -

8.2 运营期污染防治措施	324 -
8.3 环保措施汇总	335 -
第 9 章 总量控制及经济损益分析	340 -
9.1 总量控制	340 -
9.2 环境影响经济损失分析	341 -
第 10 章 环境管理与监测计划	344 -
10.1 环境管理	344 -
10.2 企业排污许可管理要求	346 -
10.3 排污口规范化管理	347 -
10.4 污染物排放清单及管理要求	348 -
10.5 环境监测计划	351 -
10.6 “三同时”制度及竣工环境保护验收	352 -
第 11 章 结论与建议	359 -
11.1 建设项目概况与主要环境问题	359 -
11.2 环境影响评价结论	360 -
11.3 建设项目合理性分析	367 -
11.4 公众参与评价结论	368 -
11.5 总结论	369 -

第 1 章 概述

1.1 项目背景

福建融港码头发展有限公司成立于 2010 年，位于福清市江阴港区壁头作业区中部的集装箱码头区，由福建省融森投资有限公司和福建吉盛联投资发展有限公司共同出资设立，注册资本 3 亿元。

2012 年 1 月，福建融港码头发展有限公司投资建设的福州港江阴港区 8 号、9 号泊位（以下简称“8 号、9 号泊位”）取得中华人民共和国环境保护部《关于福州港江阴港区 8#、9#泊位工程环境影响报告书的批复》（环审〔2012〕6 号），建设内容为 5 万吨级和 7 万吨级集装箱码头泊位各 1 个（水工结构兼靠 15 万吨级集装箱泊位），泊位岸线 668 米，年吞吐量 90 万 TEU，货种以机械、轻工、电子等为主，无危险品货种。港区陆域布置有重箱堆场、预留堆场区、空箱堆场、拆装箱库、生产生活辅助建筑物区等。工程运营初期作为通用码头装卸杂货使用，主要装卸货种为钢铁、袋装水泥、袋装原盐和成套设备，年吞吐量 175 万吨，并于 2016 年 3 月 24 日开工建设。

2023 年 1 月，根据《福建省交通运输厅关于福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程施工图设计（总体设计和总平面布置调整、装卸工艺）的批复》（闽交福港审〔2023〕2 号）（附件 8），为满足临港产业实际及未来发展需求，**同意按照远期 1 个 5 万吨级和 1 个 7 万吨级集装箱泊位建设，同时保留件杂货装卸能力，设计年通过能力为集装箱 90 万 TEU(含杂货 66 万吨)**；现有工程按照上述福建省交通运输厅批复的规模进行建设，**现已建成 8#（5 万吨级）、9#（7 万吨级）集装箱码头泊位各 1 个（水工结构按照兼靠 15 万吨级集装箱泊位建设），泊位岸线 668m，年吞吐量 90 万 TEU(含杂货 66 万吨)**，港区陆域布置重箱堆场、杂货堆场、空箱堆场、拆装箱场地、生产生活辅助区生产生活辅助建筑物区等，于 2024 年 11 月 28 日建成并通过主管部门核查验收投入使用，2025 年 4 月 26 日取得《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程竣工环境保护验收意见》并完成备案（附件 10），同意该工程通过竣工环保验收。

现有 8 号、9 号泊位的水工结构已按兼靠 15 万吨级集装箱船舶建成，具备停靠 15 万吨级集装箱船舶的能力。在全球集装箱船大型化发展趋势的推动下，江阴港区近年靠泊的 10 万～15 万吨级集装箱船日渐增多，同时，福建融港码头发展有限公司积极拓展新

市场，依托国际集装箱班轮公司开通中东、印度等集装箱班轮航线，通达“一带一路”沿线国家，将 8 号、9 号泊位打造成为上合组织成员国进出口贸易的重要集散点。随着新业务地推进，到港最大集装箱运输船可达 15 万吨级同时又有危险品集装箱作业的需求，为了满足新形势下市场业务拓展的需要，有效地提升 8 号、9 号泊位的综合能力，促进与江阴 1#-7#泊位形成连片开发和规模效应，优化提升江阴港区综合服务能力和战略地位，推进江阴港区高质量发展超越，因此，福建融港码头发展有限公司拟建“福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程”，将 8 号、9 号泊位靠泊等级提升至 15 万吨级，并增加危险货物集装箱的装卸及堆存功能。

2024 年 12 月，福建融港码头发展有限公司委托福建省交通规划设计院有限公司编制完成《福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程可行性研究报告》，并于 2025 年 6 月 12 日取得《关于福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程核准的批复》（闽榕新江核准审〔2025〕1号），详见附件 3，主要建设内容为：将原 1 个 5 万吨级、1 个 7 万吨级集装箱泊位（码头水工结构均按靠泊 15 万吨级集装箱船设计）提升至 15 万吨级集装箱泊位（兼顾少量危货集装箱），满足 1 艘 15 万吨级和 1 艘 2 万吨级集装箱船同时靠泊，同时保留件杂货装卸能力，并新增危险品集装箱堆场。设计年通过能力为 90 万 TEU（含危险品箱 1.5 万 TEU、杂货 66 万吨）。主要建设内容包括：港池水域疏浚、导助航设施、装卸工艺、道路堆场面层改造以及相应的给排水、消防、供电、照明、建筑、通信、控制、环保等配套设施。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号）等有关规定，本项目涉及危险货物集装箱的装卸及堆存，属于“五十二、交通运输业、管道运输业—140 集装箱专用码头—单个泊位 3 万吨级及以上的沿海港口；涉及危险品、化学品的”和 149 危险品仓储—其他（含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库）项目，应编制环境影响报告书。

表 1.1-1 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表
五十二、交通运输业、管道运输业			
140 集装箱专用码头	单个泊位 3000 吨级及以上的内河港口；单个泊位 3 万吨级及以上的沿海	其他	/

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表
	港口；涉及危险品、化学品的；涉及环境敏感区的		
149 危险品仓储 594（不含加油站的油库；不含加气站的气库）	总容量 20 万立方米及以上的油库（含油品码头后方配套油库）；地下油库；地下气库	其他（含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库）	/

1.2 项目特点

（1）本工程是在现有 8 号、9 号泊位已取得海域及码头用地不动产权证范围内进行扩能提升，本次扩能提升不会改变用海方式，不涉及围填海、不新增岸线长度及码头用地、用海面积；

（2）本次扩能改造将现有的 8 号（5 万吨级）、9 号（7 万吨级）集装箱泊位提升至 15 万吨级集装箱泊位，由于现有码头水工结构均按靠泊 15 万吨级集装箱船设计并已建成，因此本次扩能仅涉及港池疏浚工程，以满足 15 万吨级集装箱船停泊要求，不涉及水工建筑的增加或改造；

（3）本次扩能工程码头性质、设计吞吐量 90 万 TEU（含杂货 66 万吨）均不发生变化，改造后兼顾少量危货集装箱装卸及堆存，扩能提升后设计吞吐量仍为 90 万 TEU（其中含危险品箱 1.5 万 TEU、杂货 66 万吨）；

（4）本次扩能改造后危险品集装箱吞吐量为 1.5 万 TEU，其中直装直取 0.3 万 TEU，堆场堆存 1.2 万 TEU。拟将中东部 803 杂货堆场部分改造为危险货物集装箱堆场，堆存的危险货物类别为：第 3 类（涂料、松油、胶黏剂类、异氰酸酯类）、第 4 类（樟脑、偶氮（二）甲酰胺）、第 5 类（氯酸钾、氯酸钠）、第 6 类（甲苯二异氰酸酯、氟化铵）、第 8 类（无水氟化氢、二氟化氢铵、氢氟酸）和第 9 类（鱼粉；对环境有害的物质，液体的，未另列明的）；从专用危险货物集装箱堆场要求出发，改造堆场及道路面层，设置应急处理场地及配套集污池、事故水池、沉淀池和回用水池，以最大限度减少危险货物堆存的环境风险影响。

1.3 环境影响评价工作过程

2025 年 3 月 6 日，福建省环境保护设计院有限公司受福建融港码头发展有限公司委托承担《福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程环境影响报告书》编制工

作（详见附件 1）。本单位自接受委托后，认真研究了该项目的有关材料，并进行实地踏勘和现场调研，收集和核实了有关材料，根据相关技术规定，开展了建设项目的环境影响评价工作。环境影响评价工作过程包括前期准备、调研和工作方案，分析论证和预测评价等环评文件编制三个阶段：

第一阶段：我单位接受委托后，根据建设单位提供的该工程有关资料，先确定项目是否符合国家和地方有关法规、政策及相关规划，在调查现有工程的基础上，再进行初步的工程分析，识别环境影响因素、筛选评价因子，明确评价重点、环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准。

第二阶段：在调查与回顾现有工程的基础上，进行评价范围内的环境状况调查、监测与评价，了解环境现状情况；进行详细的工程分析，确定各污染因素污染源强，然后进行各环境要素影响预测与评价、各要素环境影响分析与评价。

第三阶段：对依托现有工程的环保措施和拟采取的环保措施进行技术经济论证，给出项目环境可行与否的结论。并在此基础上按照《环境影响评价技术导则》和有关环保法律法规的要求编制完成了《福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程环境影响报告书》（送审本），以供建设单位上报环境保护行政主管部门审批。

环评工作程序图见图 1-1。

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性

本工程为江阴港区 8 号、9 号泊位的扩能改造工程，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于“第一类 鼓励类”中“二十五、水运”第 2 项“港口枢纽建设：码头泊位建设”类别；其生产工艺、设备均不属于限制类、淘汰类名录之列。因此，工程建设符合国家的产业政策。

1.4.2 相关规划符合性

本工程主要建设内容为将 8 号、9 号泊位靠泊等级提升至 15 万吨级，并增加危险货物集装箱的装卸及堆存功能。本工程是在现有江阴 8 号、9 号码头项目基础上进行扩能改造，不新增码头用地（海）面积、不涉及围填海及未新增岸线长度，满足《福建省国

土空间规划（2021-2035 年）》、《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《福清市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《福建省“三区三线”划定成果》、《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》、《福州市“十四五”海洋生态环境保护规划》、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011~2020 年）》等相关规划的要求。

本次扩能改造后新增危险货物集装箱装卸及堆场，运输货类保持集装箱不变，仍属于江阴港区重点运输货类，工程建设符合《福州江阴港城总体规划》（2018-2035 年）、《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》的“集装箱码头”的功能定位；集装箱作业不属于污染较重项目，满足《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中生态底线管控的要求；本工程运输货类为集装箱，运输货种新增危险货物集装箱，不涉及限制发展货类（油品），与《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中环境准入条件相符合。因此，工程建设与《福州江阴港城总体规划》（2018-2035 年）、《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》相衔接。

综上，本工程建设符合国家及地方相关政策、规划的要求。

1.4.3 与生态环境分区管控要求的符合性

（1）生态保护红线

本工程位于福州江阴港城经济区，为福州港江阴港区壁头作业区范围，经查询“福建省生态环境分区管控数据应用平台”，本工程范围共涉及 2 个重点管控单位（福清市重点管控单元 2 ZH35018120009，江阴交通运输用海区 HY35010020020），不涉及生态保护红线。

（2）环境质量底线

根据《福州市人民政府办公厅关于印发<福州市生态环境分区管控方案（2023 年更新）>的通知》（榕政办规〔2024〕20 号），项目所在区域的环境质量底线为：到 2025 年，近岸海域水质持续改善，重要河口海湾劣四类水质面积比例有所下降，近岸海域优良水质面积比例不低于 85%。到 2030 年，近岸海域水质进一步提升，重要河口海湾水质持续改善，近岸海域优良水质面积比例不低于 87%。到 2035 年，海洋生态环境显著改善，重要河口海湾水质大幅度提升，近岸海域优良水质面积比例不低于 89%；到 2025 年，地级以上城市空气质量 $PM_{2.5}$ 年平均浓度不高于 $23\mu g/m^3$ 。到 2035 年，县级以上地区空气质量 $PM_{2.5}$ 年平均浓度不高于 $18\mu g/m^3$ 。

本工程施工会造成海水悬浮物浓度增加，但是这种影响是暂时性的，随着工程施工结束，悬浮物对水环境的影响也逐渐消失；施工船舶机舱含油污水上岸交由有资质的单位负责接收和处置，生活污水收集在船上的生活污水集污仓中，统一收集后由有资质单位接收处理；本工程营运期排放的污染物在采取相应的环保措施后可实现达标排放，不会冲击环境质量底线，满足管控区的管控要求。同时对照“福州市生态环境准入清单”，本项目符合福州市重点管控单元（福清市重点管控单元 2 ZH35018120009，江阴交通运输用海区 HY35010020020）的管控要求。

（3）资源利用上线

本工程位于福州江阴港城经济区内，园区内供水、供电等设施完善。工程建成后运营后，会消耗一定的水、电资源等，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，对区域资源供给能力影响较小。因此，工程运营后的资源利用不会突破区域的资源利用上限。

（4）与生态环境分区管控要求的符合性分析

对照《福州市人民政府办公厅关于印发<福州市生态环境分区管控方案（2023 年更新）>的通知》（榕政办规〔2024〕20 号），本工程范围涉及福清市重点管控单元 2 ZH35018120009，江阴交通运输用海区 HY35010020020 两个重点管控单元，本工程为码头建设改造工程，建设内容符合涉及分区的空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控的要求。

综上所述，本工程建设符合生态环境分区管控要求。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

1.5.1 施工期主要关注环境问题

本工程是在现有 8 号、9 号泊位范围内扩能提升，建设单位已取得该海域的使用权证，不改变用海方式，不涉及围填海及码头用地、用海面积。施工期内容包括：港池疏浚、堆场道路面层改造工程及配套工程的建设等。

①水域施工：目前水工构筑物已完成，本次仅需疏浚扩宽停泊和回旋水域范围与深度，水域施工的环境影响主要为疏浚工程引起的泥沙输运对周边海域水质、生态环境等造成影响。

②陆域施工：本次进行的道路、堆场的面层改造工程及配套工程的施工建设可能对

周边水环境、大气环境、声环境及陆域生态环境等环境要素造成的影响。

③施工过程主要产污环节为施工船舶污水、施工人员生活污水、施工废水，各类施工机械和车辆排放的尾气、运输扬尘，施工机械产生的施工噪声，及施工固体废物等。

1.5.2 运营期主要关注环境问题

本次扩能改造工程码头性质、设计吞吐量（90 万 TEU）保持不变，增加危货集装箱装卸及堆存功能，结合周边环境情况，本评价运营期主要关注的环境影响如下：

①本工程扩能前后大气、声环境、固体废物等污染物产生量和处理措施变动不大，基本维持现有处置措施，本评价主要分析依托现有环保措施的可行性。

②本工程涉及危险货物集装箱装卸及堆存，且危险货物具有易燃易爆、有毒有害的特性，存在有毒物料泄漏及发生火灾、爆炸的风险。一旦发生风险事故，有毒有害物料有进入海洋的可能，或逸散入大气环境，造成周边环境污染。

综上，本评价运营期重点关注新增危险货物集装箱装卸与堆场，若危险货物泄漏对海洋生态环境、大气环境及地下水环境的环境风险预测，火灾爆炸次生物质对大气环境风险目标的环境风险预测，以及事故废水、危险废物是否得到合理处置，风险防范措施是否满足要求，尤其是事故废水的收集和转运是否满足要求。

1.6 环境影响报告书的主要结论

福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程建设符合国家当前产业及相关政策的要求，满足《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》、《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《福清市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《福建省“三区三线”划定成果》、《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》、《福州市“十四五”海洋生态环境保护规划》、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011~2020 年）》等相关规划的要求，与《福州港总体规划(2035 年)》、《福州港总体规划(修编)环境影响报告书》及审查意见相衔接，符合生态分区管控要求。

本工程施工、营运过程中产生的废水、废气、噪声、固废等污染物经采取有效的污染防治措施后，产生的环境影响在可接受的范围内。因此，在严格执行环保“三同时”制度，认真落实各项污染防治措施、生态保护措施和船舶溢油、危险品泄漏和火灾爆炸环境风险防范措施及应急预案的前提下，加强环境管理，从生态环境影响角度分析，福州

港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程的建设是可行的。

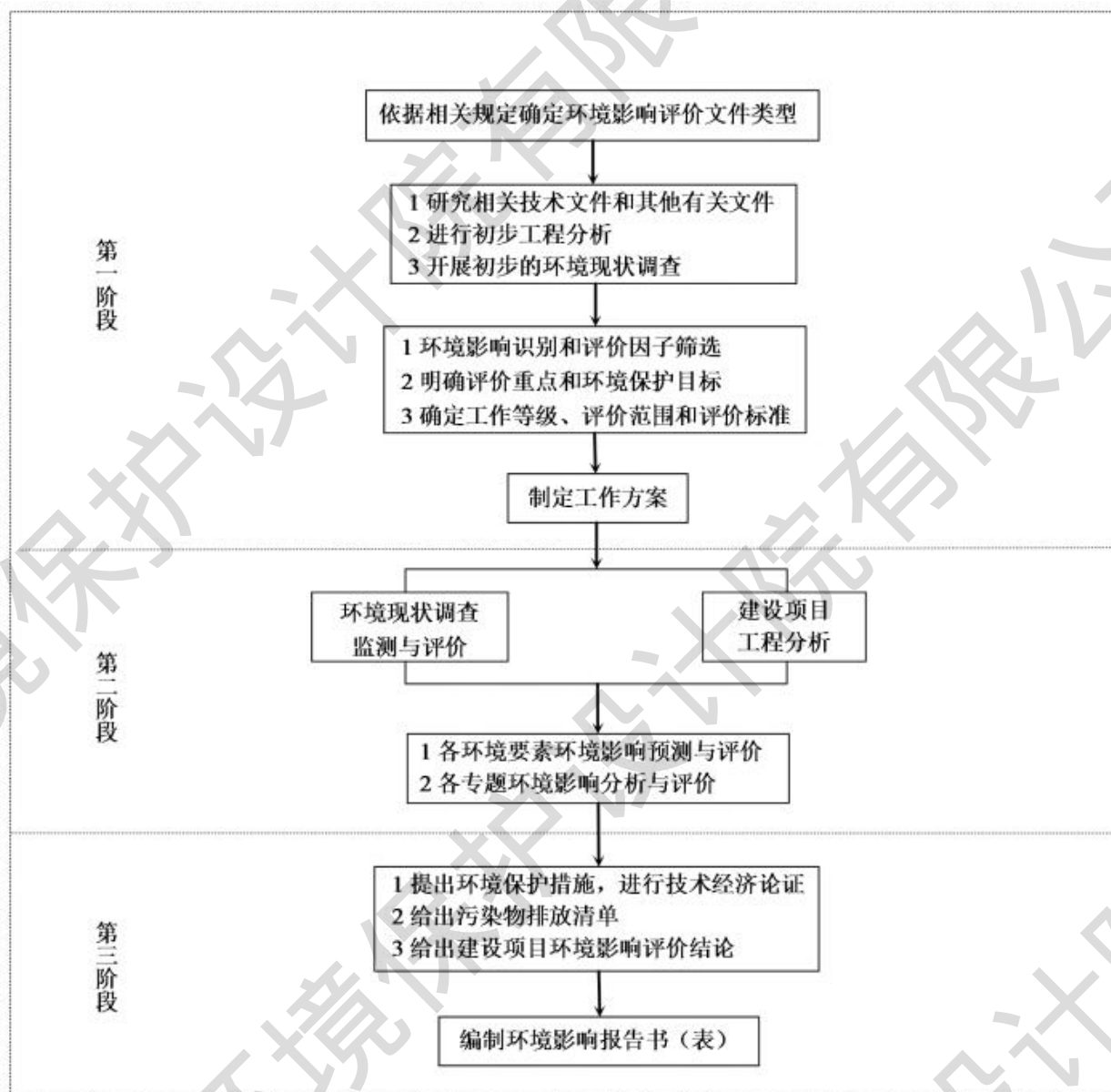


图 1-1 环境影响评价工作流程图

第 2 章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及相关文件

2.1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023 年 10 月 24 日修订；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日施行；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日实施；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日修订；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月修订；
- (10) 《中华人民共和国港口法》，2018 年 12 月 29 日第三次修正；
- (11) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日第四次修正；
- (12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起施行；
- (13) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月 1 日起施行；
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日；
- (16) 《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月；
- (17) 《排污许可管理条例》，2021 年 3 月 1 日起施行；
- (18) 《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 年 3 月 19 日第三次修订；
- (19) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日第六次修订；
- (20) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》，2015 年 7 月 1 日；
- (21) 《环境影响评价公众参与办法》，部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日；

2.1.1.2 部门规章及规范性文件

(1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布；

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部令第 16 号；

(3) 《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2018〕2 号）；

(4) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37 号，2013 年 9 月；

(5) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月；

(6) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月；

(7) 《关于加强资源环境生态保护红线管控的指导意见》，发改环资〔2016〕1162 号；

(8) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2013〕86 号；

(9) 《国家危险废物名录》（2025 年版），2024 年 11 月 26 日生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号公布，自 2025 年 1 月 1 日起施行；

(10) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令第 23 号）

(11) 《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》，国家环保局（90）环管字 057 号；

(12) 《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，2012 年 8 月 7 日；

(13) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环发〔2015〕178 号，2016 年 1 月 4 日；

(14) 《交通运输部关于修改〈港口危险货物安全管理规定〉的决定》，2023 年第 8 号；

(15) 交通运输部关于修改〈港口经营管理规定〉的决定》，交通运输部令（2019）36 号；

- (16) 《交通运输部关于进一步加强危险货物港口作业安全管理的通知》，交水明电〔2020〕243 号；
- (17) 《关于深入整治危险货物港口作业安全生产重点难点问题的通知》，交安委〔2021〕7号，2021 年 3 月 19 日。
- (18) 《交通运输部关于修改〈中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定〉的决定》，交通运输部令〔2019〕40 号；
- (19) 《船舶大气污染物排放控制区实施方案》，交海发〔2018〕168 号；
- (20) 《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，厅字〔2020〕3 号；
- (21) 《中华人民共和国海事局关于执行〈国际海运危险货物规则〉第 41 - 42 修正案有关事项的通知》，海危防〔2023〕135 号；
- (22) 《中华人民共和国海事局关于执行〈国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则〉2019 年修正案有关事项的通知》，2020 年 12 月；
- (23) 《危险化学品目录》，应急管理部等 2022 年第 8 号公告修订，2023 年 1 月 1 日起施行；
- (24) 《重点环境管理危险化学品目录》，环保部办公厅 2014 年第 33 号；
- (25) 《特别管控危险化学品目录（第一版）》，应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号；
- (26) 《优先控制化学品名录（第一批）》，环境保护部、工业和信息化部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 83 号；
- (27) 《优先控制化学品名录（第二批）》（生态环境部、工业和信息化部、国家卫生健康委员会公告 2020 年第 47 号）
- (28) 《有毒有害水污染物名录（第一批）》（生态环境部、国家卫生健康委员会公告 2019 年第 28 号）；
- (29) 《有毒有害水污染物名录（第二批）》（生态环境部、国家疾控局公告 2025 年第 15 号）；
- (30) 《中国严格限制的有毒化学品名录（2023 年）》（生态环境部、商务部、海关总署公告 2023 年第 32 号）；

(31) 《重点管控新污染物清单(2023 年版)》(生态环境部、工业和信息化部、农业农村部、商务部、海关总署、国家市场监督管理总局局令第 28 号)。

(32) 《船舶压载水和沉积物管理监督管理办法(试行)》，海危防〔2019〕15 号；

(33) 《中国海上船舶溢油应急计划》，2000 年 3 月；

(34) 《港口(码头)溢油应急计划编制指南》，2001 年 8 月；

(35) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》，环发〔2015〕4 号。

2.1.2 地方性法规及规范性文件

(1) 《福建省生态环境保护条例》，2022 年 3 月 30 日；

(2) 《福建省海洋环境保护条例》，2016 年 4 月 1 日；

(3) 《福建省海域使用管理条例》，2016 年 4 月 1 日；

(4) 《福州市环境保护条例》，2012 年 6 月 8 日。

(5) 《福建省人民政府关于进一步加强危险废物污染防治工作的意见》，闽政〔2015〕50 号，2015 年 10 月 21 日；

(6) 《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》；

(7) 《福州市“十四五”海洋生态环境保护规划》；

(8) 《福建省近岸海域环境功能区划(修编)(2011~2020 年)》

(9) 《福建省海洋环境保护规划(2011~2020)》；

(10) 《福建省国土空间规划(2021-2035 年)》；

(11) 《福建省海洋功能区划(2011~2020 年)》；

(12) 《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》；

(13) 《福建省“三区三线”划定成果》；

(14) 《福建省国土空间规划(2021-2035 年)》；

(15) 《福州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》；

(16) 《福清市国土空间总体规划(2021-2035 年)》；

(17) 《福州港总体规划(2035 年)》，交规函〔2021〕394 号，2021 年 8 月 12

月；(18) 《福州港总体规划(修订)环境影响报告书》，交通运输部天津水运工程科学研究所，2020 年 5 月；

(19) 关于《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》的审查意见，环审[2021]10号；

(20) 《福州江阴港城总体规划》（2018-2035 年）；

(21) 《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》。

2.1.2 技术导则

(1) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ/T 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409 - 2025 ）；

(3) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ/T2.3-2018）；

(5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ/T 2.4-2021）；

(6) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）；

(9) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

(10) 《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）

(11) 《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）；

(12) 《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）；

(13) 《近岸海域环境监测技术规范》（HJ 442.1~10-2020）；

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

(15) 《危险货物品名表》（GB12268-2012）；

(16) 《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）；

(17) 《危险货物运输包装类别划分原则》（GB/T 15098-94）；

(18) 《危险货物包装标志》（GB190-90）；

(19) 《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-90）；

(20) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；

(21) 《国家危险废物名录》（2021 年版）；

(22) 关于发布《重点环境管理危险化学品目录》的通知，环办〔2014〕33号，

2014 年4 月 3 日；

(23) 关于印发《中国严格限制的有毒化学品名录》(2020 年)的公告,公告 2019 年第 60 号,2019 年 12 月 30 日;

(24) 关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告,公告 2017 年第 43 号,2017 年 9 月 1 日;

(25) 《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012);

(26) 《水运工程环境保护设计规范(JTS 149-2018)》;

(27) 《海港总体设计规范》(2019 年版)(JTS 165-2013);

(28) 《危险货物集装箱港口作业安全规程》(JT 397-2007);

(29) 《港口危险货物集装箱堆场设计规范》(JTS 176-2020);

(30) 《国际海上危险货物运输规则(IMDG CODE)》;

(31) 《船舶溢油应急能力评估导则》(JT/T 877-2013);

(32) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T 1143-2017);

(33) 《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行)》(2020);

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

(35) 《港口作业安全要求 第 3 部分:危险货物集装箱》(GB16994.3-2021);

(36) 《危险货物运输应急救援指南 第 1 部分:一般规定》(GB/T39652.1-2021);

(37) 《危险货物运输应急救援指南第 2 部分:应急指南》(GB/T39652.2-2021);

(38) 《危险货物运输应急救援指南 第 3 部分:救援距离》(GB/T39652.3-2021);

(39) 《危险货物运输应急救援指南 第 4 部分:遇水反应产生毒性气体的物质》(GB/T39652.4-2021);

(40) 关于印发《港口危险货物重大危险源监督管理办法(试行)》的通知,交水发〔2013〕274号,2013 年 4 月 23 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南(试行)》(HJ1209-2021);

(41) 《排污许可证申请与核发技术规范 码头》(HJ 1107-2020);

(42) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017);

(43) 《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)

2.1.3 相关技术资料及文件

(1) 建设项目环境影响评价委托书;

- (2) 国家发展和改革委员会《关于福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程核准的批复》（发改基础〔2012〕2543 号）；
- (3) 中华人民共和国交通运输部《交通运输部关于福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程初步设计的批复》（交函水〔2014〕138 号）；
- (4) 《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程施工图（报批稿）（3 版）》，（福建省交通规划设计院有限公司，2022 年 7 月）；
- (5) 《福建省交通运输厅关于福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程施工图设计（总体设计和总平面布置调整、装卸工艺）的批复》（闽交福港审〔2023〕2 号）；
- (6) 《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位岩土工程勘察报告（施工图设计阶段）》（化工部福州地质工程勘察院，2011 年 12 月 28 日）；
- (7) 《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程环境影响报告书》（报批稿）；
- (8) 《关于福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程环境影响报告书的批复》（环审〔2012〕6 号），中华人民共和国环境保护部；
- (9) 福州港江阴港区 8 号和 9 号泊位工程码头用地、港池用海不动产权证；
- (10) 《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程竣工验收现场核查报告》（2024 年 11 月 28 日）；
- (11) 《关于同意接收福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程疏浚物作为项目回填料的函》，福州江阴港城经济区管理委员会，2025 年 5 月 29 日；
- (12) 《福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程可行性研究报告（报批稿）》，福建省交通规划设计院有限公司，2025 年 5 月；
- (13) 《关于福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程核准的批复》（闽榕新江核准审〔2025〕1 号），2025 年 6 月；
- (14) 《福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能改造工程初步设计》（送审本），福建省交通规划设计院，2025 年 7 月；
- (15) 《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程竣工环保验收调查表》及竣工环保验收意见，福建嘉合环境科技有限公司，2024 年 5 月；
- (16) 《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程突发环境事件应急预案》，福州源海岳工程咨询有限公司，2024 年 4 月；

(17) 《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程船舶污染防治能力评价报告（报批稿）》，福建港航船舶工程咨询管理有限公司，2024 年 4 月；

(18) 《福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程岸线使用通航安全技术评估报告》（备案稿），福建省航海学会，2025 年 6 月；

(19) 《福建融港码头发展有限公司福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程安全预评价报告》；

(20) 《福建融港码头发展有限公司福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程安全条件论证报告》；

(21) 建设项目单位提供的其他资料。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过对现有工程回顾，厘清现有工程存在的环境问题，并提出环保整改措施。通过资料分析、现场调查监测和类比分析，全面评价工程区域目前的环境质量现状，为扩能工程的环境影响预测以及将来工程的竣工验收提供依据资料。

(2) 通过现场调查和类比分析，判定工程建设过程以及运营后的环境影响因素和环境影响因子，确定主要污染源源强。

(3) 通过采用模型模拟、类比调查等技术手段，分析工程实施对评价区的海洋生态环境、大气环境、声环境、土壤环境、环境风险影响程度和范围，并依据国家及地方环保法律法规、标准和当地环境功能目标的要求，提出减轻或消除不利环境影响的环保工程措施及有关的污染防治对策与建议。

(4) 从环境保护角度论证项目的可行性，对本次扩能提升工程合理布局等提出评价意见，为工程环保措施的设计与实施，以及投产运行后的环境管理，为地方环保主管部门决策提供科学依据。

2.2.2 评价原则

评价工作应有针对性、政策性，突出重点，力求做到：

(1) **依法评价：**贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优

化项目建设、服务环境管理。相关资料收集应全面充分，环境现状调查和监测类比调查的数据应可信，保证资料和数据时效性、代表性和准确性；

(2) **突出重点：**重点摸清项目的污染环节和生态影响要素，对环保设施和环境风险对策的可行性进行论证，提出切实可行的环境保护措施和环境风险对策；

(3) **科学评价：**环境影响预测与评价的方法应简明、实用、经济、可行，选用国家规定或推荐的模式和方法；

(4) 评价工作要做到真实、客观、公正，在遵守国家 and 地方有关法律法规和条例的前提下，考虑当前实际和政策要求，结论明确。

2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据工程特点、污染物排放特征及当地的环境要素。施工期建设内容包括港池疏浚、道路及堆面层改造工程、装卸工艺工程、生产与辅助建筑物工程等；运营期主要包括新增危险货物集装箱装卸与堆场的环境风险，若危险货物泄漏、火灾爆炸次生物质对海洋生态环境、大气环境、地下水环境、土壤环境的影响。

本工程环境影响因素识别结果详见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要环境影响因素识别一览表

评价时段	环境影响要素	工程内容及其表征	影响程度
施工期	海水水质	港池疏浚产生悬浮物	-2S↑
		施工船舶含油污水及生活废水	-1S↑
		陆域施工人员生活污水、施工生产废水	-1S↑
	海洋生态	港池疏浚对底栖生境的破坏，及其产生悬浮物对底栖生物、浮游生物的影响	-2S↑
	环境空气	施工扬尘、施工机械和船舶废气、施工车辆尾气	-1S↑
	声环境	施工机械噪声、施工船舶噪声、运输车辆噪声	-1S↑
	固体废物	施工船舶固废和施工人员的生活垃圾、建筑垃圾、疏浚物固废	-1S↑
	环境风险	施工船舶溢油事故	-2S↑
运营期	海洋生态环境	运营产生的生活污水、机修废水、船舶生活污水和含油污水	-1L↑
	环境空气	车辆运输、燃油机械尾气	-1L↑
	声环境	装卸船作业噪声、装卸机械噪声、车辆运输噪声	-1L↑
	固体废物	船舶生活垃圾、港区工作人员的生活垃圾、危险废	-1L↑

评价时段	环境影响要素	工程内容及其表征	影响程度
		物等	
	地下水和土壤环境	堆场危险品泄漏对地下水、土壤的影响	-2S↓
	环境风险	运输船舶溢油事故、危险货物集装箱泄漏事故	-3S↓

注：表中+正面影响，-负面影响；3、2、1 依次为影响程度较大、中等、较小；空格为无影响；L 长期影响，S 短期影响；↑可逆影响，↓不可逆影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据工程特点，结合周围区域环境，确定各环境要素的评价因子，具体见表 2.3-2。

表 2.3-2 各环境要素评价因子一览表

序号	环境影响要素			评价因子
1	海洋环境	水文动力	现状评价	潮流流速、流向、冲淤现状
		海水水质	现状评价	温度、盐度、pH、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、硫化物、挥发性酚、石油类、重金属（汞、砷、铜、锌、铅、镉、总铬）等
			预测评价	悬浮物
		海洋沉积物	现状评价	汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物、石油类
		海洋生物质量	现状评价	总汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌、石油烃
		海洋生态	现状评价	叶绿素 a 浮游动物、浮游植物、底栖生物、游泳动物、渔业资源
2	环境空气		现状评价	基本因子：SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ ； 特殊因子：TSP、TVOC、非甲烷总烃、氟化物、氨、硫化氢
3	地下水环境		现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、总大肠菌群、细菌总数、氯化物、硫酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、硫化物、铁、锰、铜、锌、砷、汞、铬（六价）、铅、镉、石油类、二甲苯、苯、甲苯共 36 项
4	声环境		现状评价	环境噪声 LAeq
			预测评价	厂界环境噪声 LAeq
5	土壤环境		现状评价	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌等 45 项及特征因子石油烃（C10-C40）
			预测评价	氢氟酸
6	环境风险	海洋	预测评价	氢氟酸、氟化铵、溢油
		陆域		氟化氢、甲苯二异氰酸酯
		火灾		一氧化碳（CO）

2.4 环境功能区划与质量标准

2.4.1 近岸海域环境功能区划及质量标准

2.4.1.1 海水水质标准

工程所在区域位于福建省兴化湾西北部江阴半岛，根据福建省人民政府关于印发福建省近岸海域环境功能区划（修编）的通知（闽政文〔2011〕45号），兴化湾主体海域（FJ055-B-II）为二类区，海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类标准；兴化湾江阴半岛南部海域（FJ053-D-III）为四类区，近岸海域海水水质执行第三类海水水质标准。工程所在区域海域环境功能区划见表 2.4-1，图 2.4-1。海水水质标准摘录见表 2.4-2。

表 2.4-1 福建省近岸海域环境功能区划（部分）

沿海 地市	海 域 名 称	标识号	功能区 名称	范围	中心坐标	面积 (km ²)	近岸海域环境 功能区		水质保护 目标	
							主导 功能	辅助 功能	近期	远期
福 州 市	兴 化 湾 福 清 海 区	FJ053-D-III	兴化湾江 阴壁头四 类区	兴化湾江 阴半岛南 部海域。	25°24'57.6"N 119°18'28.8"E	47.07	港口、 航运	一般 工业 用水	三	三
		FJ054-B-II	兴化湾江 阴西部海 域二类区	兴化湾江 阴半岛西 部海域。	25°30'21.96"N 119°16'22.8"E	30.42	养殖		二	二
		FJ050-C-III	兴化湾前 薛三类区	兴化湾东 北部，前 薛附近海 域	25°26'24.72"N 119°25'37.2"E	99.24	一般 工业 用水		三	三

表 2.4-2 海水水质标准（摘录）

单位:mg/L

项目	第二类	第三类
水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃	人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃
pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位	6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位
悬浮物	人为增加的量≤10	人为增加的量≤100
溶解氧（DO）>	5	4
化学需氧量（COD）≤	3	4
无机氮（以 N 计）≤	0.30	0.40
活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.030	0.030

项目	第二类	第三类
石油类≤	0.05	0.30
铅≤	0.005	0.010
铜≤	0.010	0.050
镉≤	0.005	0.010
汞≤	0.0002	0.0002
总铬≤	0.10	0.20
砷≤	0.030	0.050
锌≤	0.050	0.10

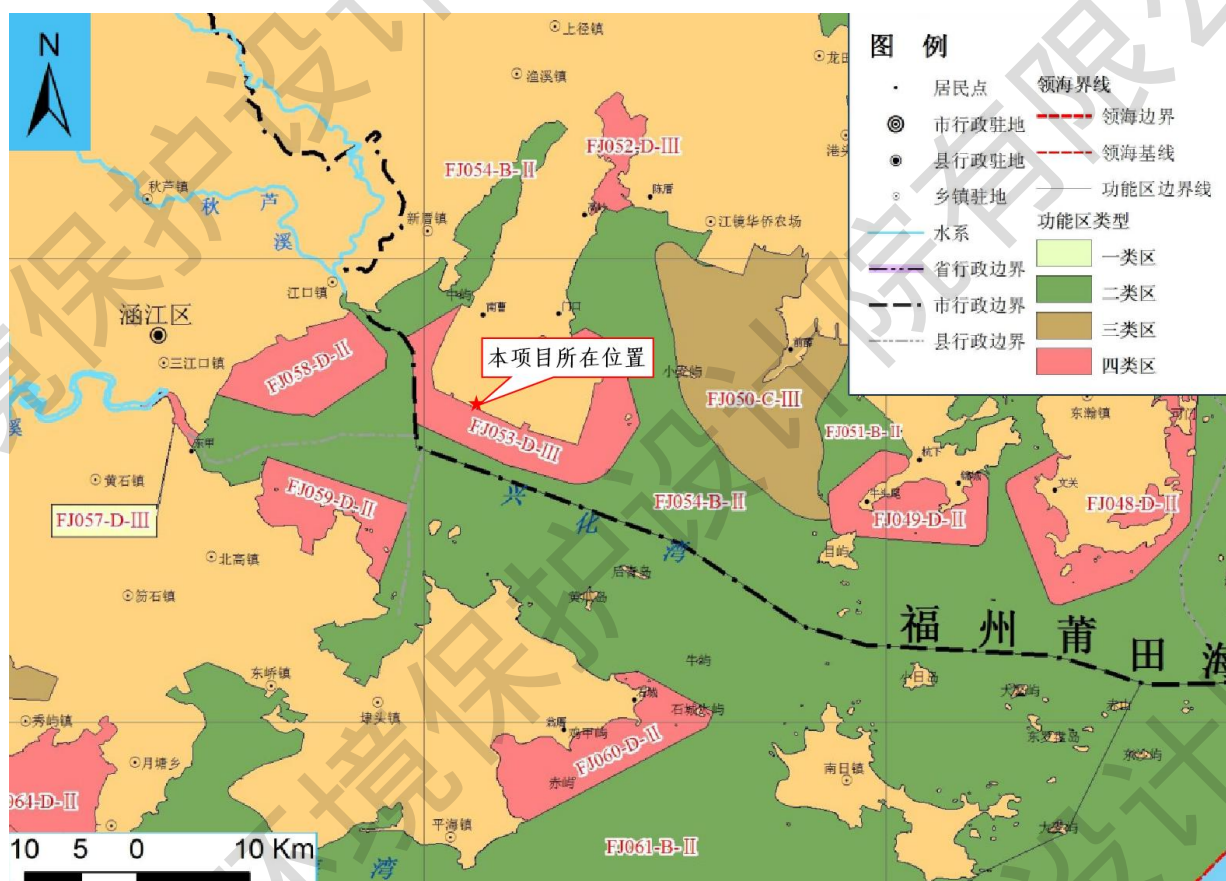


图 2.4-1 福建省近岸海域环境功能区划图（部分）

2.4.1.2 沉积物质量标准

海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第一类标准和第二类标准，详见表 2.4-3。

表 2.4-3 《海洋沉积物质量》（摘录）

序号	项目	第一类	第二类
1	汞 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.20	0.50
2	镉 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.50	1.50
3	铅 ($\times 10^{-6}$) ≤	60.0	130.0

序号	项目	第一类	第二类
4	锌 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	150.0	350.0
5	铜 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	35.0	100.0
6	铬 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	80.0	150.0
7	砷 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	20.0	65.0
8	有机碳 ($\times 10^{-2}$) $\leq$	2.0	3.0
9	硫化物 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	300.0	500.0
10	石油类 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	500.0	1000.0

2.4.1.3 生物质量标准

海洋生物质量（贝类）参照执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类、第二类海洋生物质量标准。鱼类、甲壳类以及软体动物（非双壳贝类）生物质量执行《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C “其他海洋生物质量参考值”，具体见下表。

表 2.4-4 海洋贝类生物质量标准值（鲜重） 单位：mg/kg

项目	第一类标准	第二类标准
总汞	≤ 0.05	0.01
镉	≤ 0.2	2.0
铅	≤ 0.1	2.0
锌	≤ 20	50
铜	≤ 10	25
砷	≤ 1.0	5.0
铬	≤ 0.5	2.0
石油烃	≤ 15	50

表 2.4-5（HJ 1409-2025）中附录 C 中参考值 单位：mg/kg

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

2.4.2 环境空气功能区划及质量标准

根据《福州市人民政府关于印发福州市环境空气质量功能区划和福州市声环境功能区划的通知》（榕政综〔2014〕30 号），工程所在地空气质量功能区划属二类区，其中

SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 和氟化物执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准；其中氨、硫化氢、TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中限值，非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中限值，详见表 2.4-6。

表 2.4-6 环境空气评价标准 (摘录)

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	引用标准	
1	二氧化硫（SO ₂ ）	24 小时平均	150	μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级标准	
		年平均	60			
2	二氧化氮（NO ₂ ）	24 小时平均	80			
		年平均	40			
3	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m ³		
4	臭氧（O ₃ ）	日最大8小时平均	160	μg/m ³		《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018） 附录 D
5	颗粒物 （粒径小于等于 10μm）	24 小时平均	150			
		年平均	70			
6	颗粒物 （粒径小于等于 2.5μm）	24 小时平均	75			
		年平均	35			
7	总悬浮颗粒物（TSP）	24 小时平均	200			
		年平均	300			
8	氟化物	1 小时平均	20	μg/m ³		
9	氨	1 小时平均	200			
10	总挥发性有机物（TVOC）	8 小时平均	600			
11	硫化氢	1 小时平均	10	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准 详解》中限值	
12	非甲烷总烃	一次最高容 许浓度	2.0			

2.4.3 声环境功能区划及质量标准

根据《福州江阴港城总体规划》(2018-2035 年)，工程区规划为港口运输物流仓储区，属于 3 类环境功能区，港区声环境功能执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类区标准，部分摘录见表 2.4-7。

表 2.4-7 声环境质量标准 (摘录) 单位: dB (A)

声环境功能区类别	昼间	夜间	标准来源
2 类	60	50	GB3096—2008
3 类	65	55	

2.4.4 地下水环境质量标准

根据《地下水质量标准》（GB14848-2017）地下水质量分类原则，规划区地下水用途为以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水。工程区地下水环境质量参照《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类标准执行，见下表 2.4-8。

表 2.4-8 地下水质量标准值（摘录） 单位：mg/L

序号	标准值 项目	分类	单位	IV类
1	pH		无量纲	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$; $8.5 < \text{pH} \leq 9$
2	总硬度		mg/L	≤ 650
3	溶解性总固体		mg/L	≤ 2000
4	耗氧量		mg/L	≤ 10.0
5	硫酸盐		mg/L	≤ 350
6	氯化物		mg/L	≤ 350
7	铁		mg/L	≤ 2.0
8	锰		mg/L	≤ 1.50
9	铜		mg/L	≤ 1.50
10	锌		mg/L	≤ 5.50
11	氨氮（以 N 计）		mg/L	≤ 1.5
12	挥发性酚类		mg/L	≤ 0.01
13	硫化物		mg/L	≤ 0.1
14	硝酸盐（以 N 计）		mg/L	≤ 30.0
15	亚硝酸盐（以 N 计）		mg/L	≤ 4.80
16	总大肠菌群		MPN ^b /100mL	≤ 100
17	菌落总数		CFU/mL	≤ 1000
18	氰化物		mg/L	≤ 0.1
19	氟化物		mg/L	≤ 2.0
20	汞		mg/L	≤ 0.002
21	砷		mg/L	≤ 0.05
22	镉		mg/L	≤ 0.01
23	铬（六价）		mg/L	≤ 0.10
24	铅		mg/L	≤ 0.10
25	苯		ug/L	≤ 120
26	甲苯		ug/L	≤ 1400
27	二甲苯（总量）		ug/L	≤ 1000
28	钠		mg/L	≤ 400

注：^bMPN 表示最可能数

2.4.5 土壤环境质量标准

工程评价区域为港口运输物流仓储区及周边为绿地，土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中的第二类用地筛选值标准。见下表 2.4-9。

表 2.4-9 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险筛选值（摘录）

序号	污染项目	单位	第二类用地
1	砷	mg/kg	60 ^a
2	镉	mg/kg	65
3	铬（六价）	mg/kg	5.7
4	铜	mg/kg	18000
5	铅	mg/kg	800
6	汞	mg/kg	38
7	镍	mg/kg	900
8	四氯化碳	mg/kg	2.8
9	氯仿	mg/kg	0.9
10	氯甲烷	mg/kg	37
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54
16	二氯甲烷	mg/kg	616
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8
20	四氯乙烯	mg/kg	53
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8
23	三氯乙烯	mg/kg	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5
25	氯乙烯	mg/kg	0.43
26	苯	mg/kg	4
27	氯苯	mg/kg	270
28	1,2-二氯苯	mg/kg	560
29	1,4-二氯苯	mg/kg	20
30	乙苯	mg/kg	28
31	苯乙烯	mg/kg	1290

序号	污染项目	单位	第二类用地
32	甲苯	mg/kg	1200
33	间-二甲苯+对-二甲苯	mg/kg	570
34	邻-二甲苯	mg/kg	640
35	硝基苯	mg/kg	76
36	苯胺	mg/kg	260
37	2-氯酚	mg/kg	2256
38	苯并[a]蒽	mg/kg	15
39	苯并[a]芘	mg/kg	1.5
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151
42	蒽	mg/kg	1293
43	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15
45	萘	mg/kg	70
46	石油烃 (C10-C40)	mg/kg	4500

2.5 污染物排放标准

2.5.1 废水排放标准

本工程产生的废水主要为机修车间冲洗含油污水、港区生活污水、船舶污水、喷淋废水及初期雨水。现有工程已采用雨、污分流制系统排放，其中生活污水通过化粪池处理后排入市政污水管网，机修车间流动机械冲洗产生的含油污水经油水分离器处理达标后排入市政污水管网，喷淋废水及初期雨水收集沉淀后回用于喷淋系统，多余经沉淀处理后的初期雨水排入市政污水管网，纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理。本工程排水 pH、COD、BOD₅、SS、NH₃-N、TN、TP 须满足《福州江阴港城经济区污水处理厂中期二期环境影响报告书》中的进水水质要求，石油类执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准。福州江阴港城经济区污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准，福州江阴港城经济区污水处理厂进水水质标准见表 2.5-1，出水水质见 2.5-2。

船舶舱底油污水和生活污水由船舶自备污水处理设施，处理达到《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）等有关规定后，在船舶航行中排放，施工期和运营期的船舶产生的船舶含油污水、生活污水排放控制要求详见表 2.5-3~表 2.5-4。

表 2.5-1 福州江阴港城经济区污水处理厂进水水质标准 单位: mg/L

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	SO ₄ ²⁻	TP	石油类 ^a
纳管标准 (mg/L)	≤500	≤300	≤400	≤60	≤70	≤600	≤8	≤20

注: ^a 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 三级标准

表 2.5-2 福州江阴港城经济区污水处理厂排放标准 单位: mg/L, pH 无量纲

序号	污染物种类	污染物排放标准	
		名称	浓度限值
1	COD	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 表 1 中一级 A 标准	50
2	BOD ₅		10
3	SS		10
4	石油类		1
5	氨氮(以 N 计)		5(8)
6	总氮(以 N 计)		15
7	总磷(以 P 计)		0.5
8	粪大肠菌群(个/L)		1000

表 2.5-3 船舶含油污水排放控制要求

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

表 2.5-4 船舶生活污水排放控制要求

执行日期	船舶类别	水域	排放控制要求
2018 年 7 月 1 日	400 总吨及以上船舶	在内河和距最近陆地 3 海里以内(含)的海域	船舶生活污水应采用下列方式之一进行处理, 不得直接排入环境水体: (1) 利用船载收集装置收集, 排入接收设施; (2) 利用船载生活污水处理装置处理, 达到表 2.5-5 规定要求后在航行中排放

执行日期	船舶类别	水域	排放控制要求
	400 总吨以下船舶	3 海里<与最近陆地间距≤12 海里的海域	同时满足下列条件： (1) 使用设备打碎固形物和消毒后排放； (2) 船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。
		与最近陆地间距离>12 海里的海域	船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率

在内河和距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，根据船舶类别和安装（含更换）生活污水处理装置的时间，利用船载生活污水处理装置处理的船舶生活污水分别执行相应的污染物排放限值。

表 2.5-5 船舶生活污水污染物排放限值

污染物项目	限值			污染物排放监控位置
	在 2012 年 1 月 1 日及以前安装(含更换)生活污水处理装置的船舶	在 2012 年 1 月 1 日及以后安装(含更换)生活污水处理装置的船舶	在 2021 年 1 月 1 日及以后安装(含更换)生活污水处理装置的船舶	
五日生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L)	50	25	20	生活污水处理装置出水口
悬浮物 (SS) (mg/L)	150	35	20	
耐热大肠菌群数 (个/L)	2500	1000	1000	
化学需氧量 (COD _{Cr}) (mg/L)	/	125	60	
pH 值 (无量纲)	/	6~8.5	6~8.5	
总氯 (总余氯) (mg/L)	/	<0.5	<0.5	
总氮 (mg/L)	/	/	20	
氨氮 (mg/L)	/	/	15	
总磷 (mg/L)	/	/	1.0	

注：在 2016 年 1 月 1 日及以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，若生活污水处理过程中由于工艺需求等被稀释，五日生化需氧量、悬浮物、化学需氧量、总氮、氨氮、总磷的水污染物排放浓度按 GB 3552-2018 中的式 1 换算，耐热大肠菌群数、pH 值和总氯（总余氯）仍以实测浓度作为水污染物排放浓度。

2.5.2 废气污染物排放标准

运营期工程废气主要为车辆运输扬尘、运输车辆和机械设备运作排放废气和靠泊船舶废气以及危险货物集装箱逸散废气。运营期颗粒物及运输车辆尾气中 NO_x、SO₂、颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 要求；厂界臭气浓度执行

《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）表 1 中二级新扩改建排放标准值，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值，具体见表 2.5-6。

表 2.5-6 废气污染物排放限值

序号	污染物	无组织排放监控浓度限值		标准来源
		监控点	浓度 mg/m ³	
1	臭气浓度	厂界	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 中二级新扩改建排放标准值
2	非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值
3	颗粒物		1.0	
4	NO _x		0.12	
5	SO ₂		0.4	

2.5.3 噪声排放标准

施工期间执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A），夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

运营期厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准限值，见表 2.5-7。

表 2.5-7 噪声排放标准一览表 单位：dB（A）

类别	污染源名称	执行标准		
		标准名称及标准号	污染物	标准值
噪声	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB 12348-2008）3 类	昼间	65dB
			夜间	55dB

2.5.4 固体废物排放标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物的认定按照《国家危险废物名录》（2025 版，部令 第 36 号），危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；

施工期、运营期船舶产生的船舶垃圾执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中船舶垃圾排放控制要求详见表 2.5-8。

表 2.5-8 船舶垃圾排放控制要求

水域	污染物类别	排放控制要求
任何海域	塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾	收集并排入接收设施
	货舱、甲板和外表面清洗水	其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放；其他操作废弃物应收集并排入接收设施
	不同类别船舶垃圾的混合垃圾	应同时满足所含每一类船舶垃圾的排放控制要求
在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域	食品废弃物	应收集并排入接收设施
在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域		粉碎或磨碎至直径不大于 25 毫米后方可排放
在距最近陆地 12 海里以外的海域		可以排放
距最近陆地 12 海里以内（含）海域	货物残留物	应收集并排入接收设施
在距最近陆地 12 海里以外的海域		不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放
距最近陆地 12 海里以内（含）海域	动物尸体	应收集并排入接收设施
在距最近陆地 12 海里以外的海域		可以排放

2.6 评价等级与评价范围

2.6.1 海洋生态环境

（1）评价等级

本工程位于兴化湾北岸的福清市江阴镇壁头村西南侧海域，不属于重要生态环境敏感区。本次扩能工程是在现有泊位基础上进行改造提升，将原 1 个 5 万吨级、1 个 7 万吨级集装箱泊位提升至 15 万吨级集装箱泊位，现有工程的水工结构已按均按靠泊 15 万吨级集装箱船设计，本次不涉及水工结构的建设与改造，仅需对停泊、回旋水域进行疏浚，港池疏浚量约为 40 万 m^3 。

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（GB/T1409-2025）评价等级判据（表 2.6-1），港池疏浚量约为 40 万 m^3 < 100 万 m^3 ，海洋生态环境影响评价等级为 3 级。

表 2.6-1 海洋生态环境影响评价等级判定表

影响类型		评价等级 1	评价等级 2	评价等级 3
废水排放量 ^a ($10^4 m^3/d$)	含 A 类污染物	$Q \geq 2$	$0.5 \leq Q < 2$	$Q < 0.5$
	含 B 类污染物	$Q \geq 20$	$5 \leq Q < 20$	$Q < 5$
	含 C 类污染物	$Q \geq 500$	$50 \leq Q < 500$	$Q < 50$
水下开挖/回填量 Q ($10^4 m^3$) ^b		$Q \geq 500$	$100 \leq Q < 500$	$Q < 100$
泥浆及钻屑排放量 Q ($10^4 m^3$) ^c		$Q \geq 10$	$5 \leq Q < 10$	$Q < 5$
挖沟埋设管缆总长度 L (km)		$L \geq 100$	$60 \leq L < 100$	$L < 60$
水下炸礁、爆破挤淤工程量 Q ($10^4 m^3$) ^d		$Q \geq 6$	$0.2 \leq Q < 6$	$Q < 0.2$
入河口(湾口)宽度束窄/拓宽尺度占原宽度的比例 $R\%$		$R \geq 5$	$1 < R < 5$	$R \leq 1$
用海面积 S (hm^2)	围海	$S \geq 100$	$S < 100$	/
	填海	$S \geq 50$	$S < 50$	/
	其他用海 ^e	$S \geq 200$	$100 \leq S < 200$	$S < 100$
线性水工构筑物轴线长度 L (km)	透水	$L \geq 5$	$1 \leq L < 5$	$L < 1$
	不透水	$L \geq 2$	$0.5 \leq L < 2$	$L < 0.5$
人工鱼礁固体投放量 Q ($10^4 m^3$)		$Q \geq 10$	$5 \leq Q < 10$	$Q < 5$

a: 排放口位于近岸海域以外海域的评价等级降低一级(最低为 3 级); 建设项目排放的污染物为受纳水体超标因子, 评价等级应不低于 2 级。

b: 海底隧道按水下开挖(回填)量划分评价等级, 采用盾构、钻爆方式施工的海底隧道, 评价等级降低一级(最低为 3 级)。

c: 挖沟埋设管缆总长度以挖沟累积长度计。

d: 爆破挤淤工程量以挤出淤泥量计。

e: 其他用海主要指海上风电、海上太阳能发电、海水养殖等开放式用海建设项目; 不投加饵料的海水养殖项目, 评价等级为 3 级。

(2) 评价范围

本工程海洋生态评价范围以湾口为界, 覆盖整个兴化湾海域, 在潮流主流向的扩展距离约 19.4km, 垂直于潮流主流向的扩展距离以海岸线为界, 最大扩展距离约 13.0km。

2.6.2 地表水环境

本次扩能改造无危险废物集装箱洗箱废水产生, 产生的废水与现有工程基本一致, 仍为船舶含油污水和生活污水、港区生活污水和机修油污水, 此外本次对码头面及堆场的初期雨水和喷淋废水进行收集沉淀后回用于喷淋系统, 多余经沉淀处理后的初期雨水排入市政污水管网, 纳入江阴港城经济区污水处理厂处理; 船舶舱底油污水和生活污水

由船舶自备污水处理设施，依据《船舶水污染物排放控制标准》等有关规定进行处置；机修车间冲洗含油污水仍经现有已建的污水处理站处理达标后，排入市政污水管网，纳入江阴港城经济区污水处理厂处理；港区生活污水经化粪池处理后纳入江阴港城经济区污水处理厂处理，不直接排放外环境。

根据《环境影响评价技术导则—地表水》（HJ 2.3-2018）中评价工作等级划分原则，确定建设项目地表水评价等级为三级 B。本次评价重点分析本项目生产废水、生活污水经预处理后纳入市政污水管网的可行性。

2.6.3 环境空气

现有工程涉及集装箱、件杂货的装卸和堆存。本次扩能改造新增危险品集装箱，但危险货物集装箱不在港区内进行拆装箱作业，因此无开箱作业产生的逸散废气。

根据工程分析，营运期的废气主要为码头、运输车辆和机械设备运作排放、靠泊船舶排放废气及废气港区道路扬尘，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018），大气环境评价等级定为三级，无需设置大气环境影响评价范围。

2.6.4 地下水环境

（1）评价等级

本工程涉及集装箱（包括危险货物）和少量件杂货的装卸及堆存。对照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610—2016）中附录 A，本工程属于“S 水运—131、集装箱专用码头—涉及危险品、化学品、环境敏感区的为Ⅱ类”，详见表 2.6-2。

根据调查情况，工程周边无集中或分散式饮用水源地，地下水环境敏感特征为不敏感，因此本评价地下水环境影响评价等级定为三级，详见表 2.6-3~2.6-4。

表 2.6-2 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
S 水运				
131、集装箱专用码头	单个泊位 3000 吨级及以上的内河港口；单个泊位 3 万吨级及以上的海港；涉及危险品、化学品的；涉及环境敏感区的	其他	涉危险品、化学品、环境敏感区的为Ⅱ类，其余Ⅳ类	Ⅳ类

表 2.6-3 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 2.6-4 地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

(2) 评价范围

评价范围为本工程所处水文地质单元。

2.6.5 声环境

(1) 评价等级

工程所在地属于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类声环境功能区。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中“建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量在 3dB（A）以下[不含 3dB（A）]，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”，因此本评价声环境影响评价等级为三级。

(2) 评价范围

自本工程厂界外延 200m 范围内区域。

2.6.6 土壤环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—土壤影响（试行）》（HJ 964-2018）附录表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本工程属于“交通运输仓储邮政业—涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储”，属于Ⅱ类项目，详见表 2.6-5。

本次扩能工程不改变码头用地面积，陆域总面积仍为 $63.8071\text{hm}^2 > 50\text{hm}^2$ ，属于大型。根据调查，工程周边主要为码头及仓储用地，不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，属于“不敏感”，详见表 2.6-6~表 2.6-7。综上，本评价土壤环境影响评价等级定为二级。

表 2.6-5 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
交通运输仓储 邮政业	/	油库（不含加油站的油库）；机场的供油工程及油库；涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储；石油及成品油的输送管线	公路的加油站；铁路的维修场所	其他

表 2.6-6 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 2.6-7 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

（2）评价范围

本次评价范围为占地范围内全部及占地范围外 0.2km 内的区域。

2.6.7 环境风险评价

2.6.7.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级判断

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，危险物质数量与临界量的比值 Q 按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据风险调查，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的附录 B 和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018），本次扩能工程与江阴港区 1#、4#、5#、6#、7#泊位经营危险货物货种一致，本次危险货物主要堆存的有毒有害、易燃易爆危险物质包括涂料、松油、胶黏剂类、异氰酸酯类、樟脑、偶氮（二）甲酰胺、氯酸钾、氯酸钠、甲苯二异氰酸酯、氟化铵、无水氟化氢、二氟化氢铵、氢氟酸、鱼粉等。在计算 Q 值，本评价按照每种危险物质的最大存在总量计算，危险货物集装箱最大堆存量详见表 2.6-8，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质，筛选出风险物质进行 Q 值计算，由表 2.6-8 可知：本工程 Q 值为 7269.52， $Q > 100$ 。

表 2.6-8 本工程的 Q 值确定表

危险货物货种	代表危险物质	CAS 号	临界量 Q_i (t)	最大堆存量 q_i (t)	q_i/Q_i
第 3 类	涂料	13463-67-7	/		
	松油	8002-09-3	/		
	胶黏剂类	/	/		
	异氰酸酯类 ^a	75-13-8	0.5		
第 4 类 4.1 项	樟脑	76-22-2	/		
	偶氮（二）甲酰胺	123-77-3	/		
第 5 类 5.1 项	氯酸钾	3811-04-9	100		
	氯酸钠	7775-09-9	100		

危险货物货种	代表危险物质	CAS 号	临界量 Q_i (t)	最大堆存量 q_i (t)	q_i/Q_i
第 6 类 6.1 项	甲苯二异氰酸酯	26471-62-5	2.5		
	氟化铵	12125-01-8	/		
第 8 类	无水氟化氢	7664-39-3	1		
	二氟化氢铵	1341-49-7	/		
	氢氟酸	7664-39-3	1		
第 9 类	鱼粉	97675-81-5	/		
	对环境有害的物质， 液体的，未另列明的	/	/		/
船舶燃料油（按最大设计船型全部舱容计）					
燃料油					
Q 值（取最大值）					7269.52

- a. 按照二苯基亚甲基二异氰酸酯（MDI）的临界量计算
b. 本工程各类危险货物的最大堆存量，见表 4.8-3。
c. 采用每类危险货物当中最小临界量的物质计算 Q 值；

（2）行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 C 中表 C.1，分析工程所属行业及生产工艺特点，具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺进行分别评价求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本工程属于“港口/码头行业”，涉及“危险物质的港口/码头”，对应 M 值为 10，即 M3，按表 2.6-9 评估生产工艺情况。

表 2.6-9 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

a、高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

b、长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

(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)，确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示，等级判断见表 2.6-10。

本工程危险物质数量与临界量比值 (Q) 为 $Q > 100$ ，行业及生产工艺 (M) 为 M3，故危险物质及工艺系统危险性等级为 P2。

表 2.6-10 险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

2.6.7.2 所在地的环境敏感程度 (E) 等级判断

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.6-11。

表 2.6-11 大气环境敏感程度分级

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

本工程位于福州港江阴港区壁头作业区，周边 5km 范围内的行政办公、村庄等居住人口总数约 2.259 万人，为大气环境高度敏感区 (E2)。

(2) 海洋环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025) 附录 G，依据事故情况下危险物质泄漏可能影响生态敏感区的情况，本项目危险物质可能泄漏到海洋的排

放点位于海水水质分类第三类区域，一般敏感区（海湾），环境敏感程度为 E2。

表 2.6-12 海洋环境敏感程度分级

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

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。其中地下水功能敏感性分区、包气带防污性能分级、环境敏感度分级原则分别见表 2.6-13~表 2.6-15。

表 2.6-13 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 2.6-14 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

表 2.6-15 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

本工程周边不涉及集中式饮用水源、补给径流区等环境敏感区，判断为不敏感 G3；本工程为填海区，吹填土主要为中粗砂，厚度 Mb 约为 10m，垂直渗透系数 K 为 $2.89 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，判断为 D1。

综上，本工程地下水环境敏感程度为地下水环境低度敏感区（E2）。

2.6.7.3 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 2 中对建设项目环境风险潜势的划分，危险物质及工艺系统危险性为 P2，气环境敏感程度分级为 E2、地表水环境敏感程度分级为 E2、地下水环境敏感程度分级为 E2，项目环境风险潜势综合等级为 III。因此，大气环境、地表水和地下水环境风险潜势均为 III 类，详见下表 2.6-16。

表 2.6-16 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险；

2.6.7.4 评价等级及评价范围

（1）评价范围

根据表 2.6-17，大气环境风险评价工作等级为二级，地下水环境风险评价工作等级为二级，地表水环境风险评价工作等级为二级，项目环境风险综合评价等级为二级

表 2.6-17 评价工作等级划分

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

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A

（2）评价范围：

①大气环境风险评价范围：以 8 号、9 号泊位为中心，半径为 5km 的圆形区域，详见图 2.7-2。

②地表水环境风险评价范围：根据泄漏源数模预测 48h 后污染物可能到达的扩散范围作为海域风险评价范围。

③地下水环境风险评价范围：与 8 号、9 号泊位地下水环境评价范围一致。

2.6.8 生态环境

(1) 评价等级

本次扩能改造仅在现有 8 号、9 号泊位用地范围内，不改变用海方式，不涉及围填海及新增码头用地及用海面积。现有工程范围内也不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），判定为三级评价。

(2) 评价范围

评价范围为项目所在地块，并适当考虑边界外围涉及的生态影响区域。

2.7 环境保护目标

2.7.1 海洋生态环境

根据“福建省生态环境分区管控数据应用平台”查询，按照《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》中的“海洋生态敏感区”判定，在本工程海洋生态环境评价范围内主要涉及兴化湾水鸟省级自然保护区、兴化湾北部西叶红树林生态保护红线区、兴化湾零星红树林生态保护红线区、美澜至林垵海岸防护生态保护红线区、黄岐至淇沪海岸防护生态保护红线区、苦鹅头海岸防护生态保护红线区、江镜滨海防风固沙生态保护红线区、闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线等 8 个海洋生态环境保护目标。

本工程涉及的海洋生态环境保护目标详见表 2.7-1 和图 2.7-1。

表 2.7-1 海洋生态环境保护目标方位及保护要求一览表

代码	名称	与工程方位、距离	保护目标	保护要求
HY35010010037	兴化湾水鸟省级自然保护区	NE, 7.8km	浅海水域、淤泥质海滩、水产养殖场、红树林；珍稀濒危动物物种；水禽生境	1.空间布局约束：严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》《海洋自然保护区管理办法》等相关规定。（1）禁止围填海、底土开挖等可能改变海域自然属性、破坏湿地生态系统功能和生态保护对象的开发活动；（2）生产设施与水禽筑巢区、觅食及栖息地等集中分布区须保留安全距离，禁止惊扰鸟类的作业；（3）生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。开展有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海，涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。 2.污染物排放管控：（1）在受损的滨海湿地，综合运用生态廊道、退养还湿、植被恢复、海岸生态防护等手段，恢复湿地生态系统功能；（2）禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，禁止倾废。 3.环境风险防控：无；4.资源开发效率要求：无
HY35010010035	兴化湾北部西叶红树林生态保护红线区	NE, 22.75km	红树林	1.空间布局约束：（1）生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。开展有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海，涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。 （2）严禁在红树林地内开展开发性、生产性建设活动。国家重大项目确需占用红树林地的，应开展不可避让性论证，按有关规定报批，并建立滩涂红树林储备库，实行同区位“先补后征（占）”“占一补一”政策，确保红树林面积不减少、质量不降低；其它项目禁止占用红树林地。 2.污染物排放管控：禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物。 3.环境风险防控：无；4.资源开发效率要求：无
HY35010010036	兴化湾零星红树林生态保护红线区	NE, 14.75km	红树林	1.空间布局约束：（1）生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。开展有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海，涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。 （2）严禁在红树林地内开展开发性、生产性建设活动。国家重大项目确需占用红树林地的，应开展不可避让性论证，按有关规定报批，并建立滩涂红树林储备库，实行同区位“先补后征（占）”“占一补一”政策，确保红树林面积不减少、质量不降低；其它项目禁止占用红树林地。 2.污染物排放管控：禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物。 3.环境风险防控：无；4.资源开发效率要求：无
HY35030010001	美澜至林垵海岸防护生态保护红线区	SW, 8.89km	岸线生态	1.空间布局约束：（1）生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。开展有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海，涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。

代码	名称	与工程方位、距离	保护目标	保护要求
				人为活动时禁止新增填海造地和新增围海，涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。 (2) 除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。 2.污染物排放管控： 禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物。 3.环境风险防控： 无； 4.资源开发效率要求： 无
HY35030010013	黄岐至淇沪海岸防护生态保护红线区	S, 10.60km	岸线生态	1.空间布局约束： (1) 禁止挖砂、采石、倾倒、垃圾填埋等破坏沙滩或诱发岸滩蚀退的开发活动。(2) 生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。开展有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海，涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。 (3) 除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。 2.污染物排放管控： (1) 禁止排放有毒有害的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物。(2) 清理不合理的岸线占用项目，整治影响岸滩稳定和滨海旅游活动的设施，实施沙滩养护等岸线整治修复工程，养护沿海防护林，整治海漂垃圾。 3.环境风险防控： 无 4.资源开发效率要求： 无
HY35030010014	苦鹅头海岸防护生态保护红线区	S, 10.43km	岸线生态	1.空间布局约束： (1) 禁止开展污染海洋环境、破坏岸滩整洁、排放海洋垃圾、引发岸滩蚀退等损害公众健康、妨碍公众亲水活动的开发活动，禁止占用沙滩和沿海防护林。(2) 严格控制岸线附近的景区建设工程，严格限制占用沙滩和沿海防护林，严格限制近海养殖活动。(3) 禁止新设污染物集中排放口和垃圾倾倒区，已建集中排污口适时退出，禁止倾废。(4) 生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。开展有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海，涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微

代码	名称	与工程方位、距离	保护目标	保护要求
				的低影响利用方式。5.除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。 2.污染物排放管控：（1）禁止排放有毒有害的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物。（2）清理不合理的岸线占用项目，整治影响岸滩稳定和滨海旅游活动的设施，实施沙滩养护等岸线整治修复工程，养护沿海防护林，整治海漂垃圾。 3.环境风险防控：无 4.资源开发效率要求：无
HY35010010038	江镜滨海防风固沙生态保护红线区	NE，20.44km	防风固沙生态	1.空间布局约束：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。开展有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海，涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。 2.污染物排放管控：禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物。 3.环境风险防控：无 4.资源开发效率要求：无
HY35030010002	闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线	SW，14.4km	水土保持与防风固沙生态	1.空间布局约束：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。开展有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海，涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。 2.污染物排放管控：禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物。 3.环境风险防控：无 4.资源开发效率要求：无

2.7.2 陆域环境

工程陆域评价范围内主要环境保护目标见表 2.7-2，图 2.7-2。

表 2.7-2 工程周边主要环境保护目标情况

环境因素	保护目标	方向	距离（km）	规模（人）	环境功能及保护要求
大气环境风险	张厝村	NE	2.48	965	空气环境二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准
	张厝小学	NE	2.69		
	沙塘村	NE	1.89	1380	
	下石村	NE	2.25	335	
	下石小学	NE	2.46		
	福清玉南初级中学	NE	2.11	550	
	何厝村	NE	2.91	1736	
	布厝	NE	2.84	296	
	岭兜	NE	3.11	989	
	南曹村	NE	4.49	2655	
	芝山	NE	4.76		
	南曹小学	NE	4.32	2631	
	上堡	NE	4.41		
	下堡	NE	4.12		
	浔头村	NE	3.92	1237	
	沾泽村	NE	4.70	3200	
	江阴工业集中区管委会	E	1.85	/	
地下水环境	无集中式饮用水源地和分散式饮用水源地等地下水环境保护目标				《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准
土壤环境	无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标				《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值标准
声环境	厂界外 200m 以内无声敏感目标				《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类区标准

注：与敏感目标的距离以 8 号、9 号泊位场界为起点

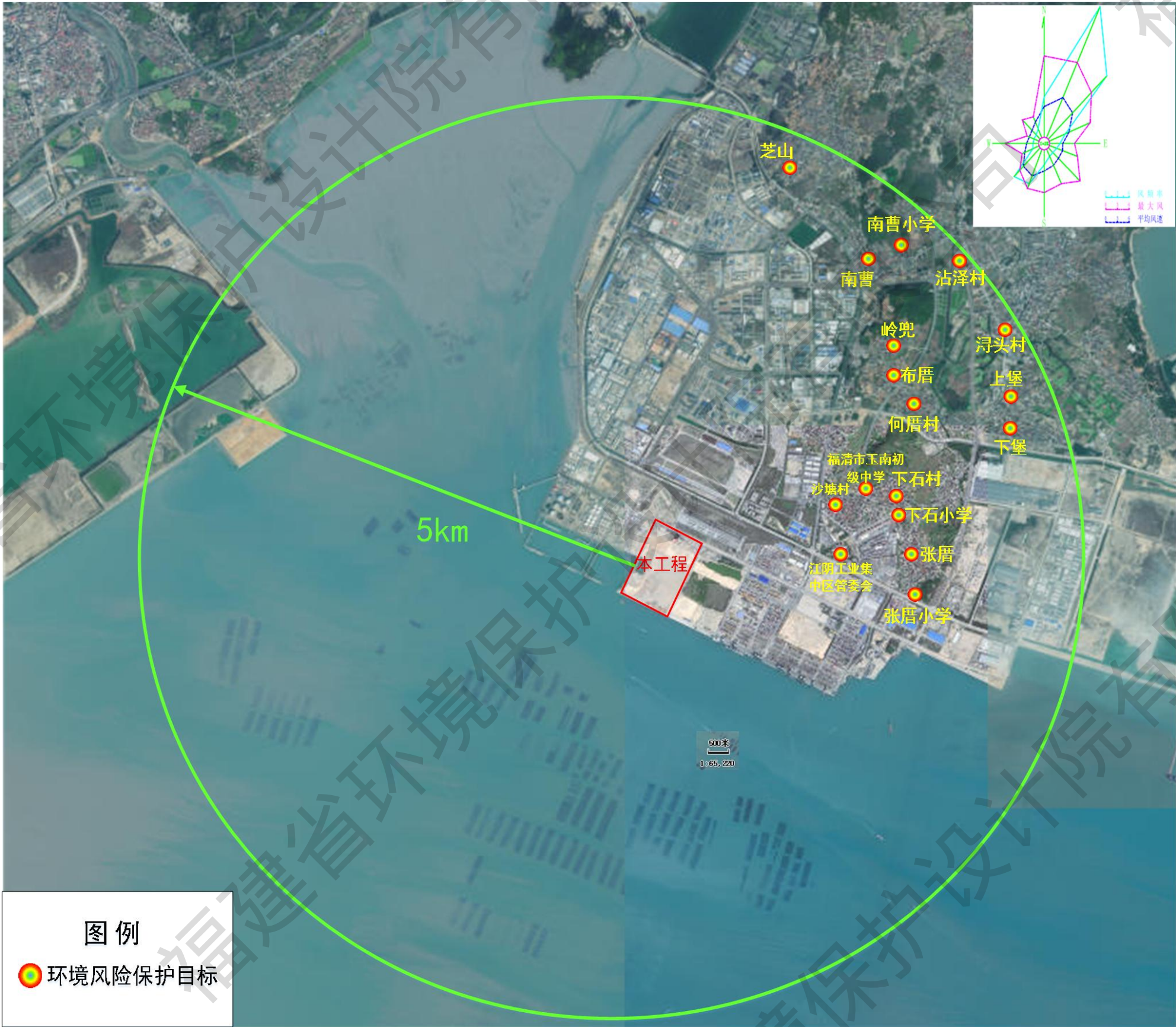


图 2.7-2 本工程环境风险保护目标

第 3 章 现有工程回顾分析

3.1 现有工程手续概况

福建融港码头发展有限公司成立于 2010 年，由福建省融森投资有限公司和福建吉盛联投资发展有限公司共同出资设立，注册资本 3 亿元。福建融港码头发展有限公司投资建设的福州港江阴港区 8 号、9 号泊位（以下简称“8 号、9 号泊位”）位于福清市江阴港区壁头作业区中部的集装箱码头区。

环评手续：福州港江阴港区 8 号、9 号泊位已于 2012 年 1 月取得中华人民共和国环境保护部《关于福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程环境影响报告书的批复》（环审〔2012〕6 号，附件 4），建设内容为 5 万吨级和 7 万吨级集装箱码头泊位各 1 个（水工结构兼靠 15 万吨级集装箱泊位），泊位岸线 668m，年吞吐量 90 万 TEU，货种以机械、轻工、电子等为主，无危险品货种，港区陆域布置有重箱堆场、预留堆场区、空箱堆场、拆装箱库、生产生活辅助建筑物区等；工程运营初期作为通用码头装卸杂货使用，主要装卸货种为钢铁、袋装水泥、袋装原盐和成套设备，年吞吐量 175 万 t。

建设过程：8 号、9 号泊位工程建设全过程手续回顾详见表 3.1-1 所示。

本工程按照 2023 年 1 月福建省交通运输厅《关于福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程施工图设计（总体设计和总平面布置调整、装卸工艺）的批复》（闽交福港审〔2023〕2 号）（附件 8）中同意按照远期 1 个 5 万吨级和 1 个 7 万吨级集装箱泊位建设，同时保留件杂货装卸能力，设计年通过能力集装箱 90 万 TEU（含杂货 66 万吨）规模建设。

该码头于 2016 年 3 月 24 日开工，分两期进行工程验收，一期工程验收内容包括整体港池水域、西护岸工程、8 号泊位码头工程、9 号泊位码头工程（岸线总长 668m）、8 号泊位后方陆域、8 号泊位道路堆场灯桩工程、生产与辅助建筑物及相应的水电、岸电等配套设施，并于 2024 年 5 月 31 日通过工程竣工验收投入运营；二期验收内容包括部分维修冲洗场地、9 号泊位后方陆域、9 号泊位道路堆场，并于 2024 年 11 月 28 日经建设单位组织核查通过主管部门验收投入使用。

竣工环保验收：2025 年 4 月 26 日，建设单位组织召开《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程竣工环保验收调查表》评审会，取得《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程竣工环境保护验收意见》（附件 9），同意该工程通过竣工环保验收并已在系统上备案。

表 3.1-1 现有 8 号、9 号泊位工程建设过程手续回顾

时间	手续类别	取得批复	批复规模内容
2012 年 1 月	环评	《福州港江阴港 8、9#泊位工程项目环境影响报告书》环审（2012）6 号（附件 4）	5 万吨级和 7 万吨级集装箱码头泊位各 1 个（水工结构兼靠 15 万吨级集装箱泊位），泊位岸线 668 米，年吞吐量 90 万 TEU，货种以机械、轻工、电子等为主，无危险品货种，港区陆域布置有重箱堆场、预留堆场区、空箱堆场、拆装箱库、生产生活辅助建筑物区等；工程运营初期作为通用码头装卸杂货使用，主要装卸货种为钢铁、袋装水泥、袋装原盐和成套设备，年吞吐量 175 万吨。
2012 年 8 月	核准	《关于福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程核准的批复》（发改基础〔2012〕2543 号）（附件 5）	①近期建设 3 个 3 万吨级通用件杂货泊位（码头水工结构按靠泊 15 万吨级集装箱船舶设计），泊位总长 668 米，设计年通过能力 245 万吨； ②远期调整改造为 1 个 5 万吨级和 1 个 7 万吨级集装箱泊位，设计年通过能力为 90 万标准箱。
2014 年 3 月	初步设计	《交通运输部关于福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程初步设计的批复》（交函水〔2014〕138 号）（附件 6）	①近期建设 3 个 3 万吨级通用件杂货泊位（码头水工结构按靠泊 15 万吨级集装箱船舶设计），设计年通过能力 245 万吨； ②远期调整改造为 1 个 5 万吨级和 1 个 7 万吨级集装箱泊位，设计年通过能力为 90 万 TEU。
2015 年 7 月	施工图设计	《福建省福州港口管理局关于福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程施工图设计（总体设计、总平面、陆域形成、水工建筑物）的批复》（闽福州港规建〔2015〕76 号）（附件 7）	①近期新建 3 个 3 万吨级通用件杂货泊位（码头水工结构按靠泊 15 万吨级集装箱船舶设计），泊位总长 668 米，设计年通过能力 245 万吨； ②远期调整改造为 1 个 5 万吨级和 1 个 7 万吨级集装箱泊位，设计年通过能力为 90 万 TEU。
2023 年 1 月	施工图设计	《福建省交通运输厅关于福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程施工图设计（总体设计和总平面布置调整、装卸工艺）的批复》（闽交福港审〔2023〕2 号）（附件 8）	为满足临港产业实际及未来发展需求，同意按照远期 1 个 5 万吨级和 1 个 7 万吨级集装箱泊位建设，同时保留件杂货装卸能力，设计年通过能力为集装箱 90 万 TEU（含杂货 66 万吨）。（实际建成）
2024 年 3 月	一期工程验收	/	一期验收内容：整体港池水域、西护岸工程、8 号泊位码头工程、9 号泊位码头工

时间	手续类别	取得批复	批复规模内容
			程（岸线总长 668m）、8 号泊位后方陆域、8 号泊位道路堆场灯桩工程、生产与辅助建筑物及相应的水电、岸电等配套设施
2024 年 11 月	二期工程验收	/	二期验收内容：部分维修冲洗场地、9 号泊位后方陆域和 9 号泊位道路堆场
2025 年 4 月	竣工环保验收	《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程竣工环境保护验收意见》（附件 9）	5 万吨级和 7 万吨级集装箱码头泊位各 1 个（水工结构兼靠 15 万吨级集装箱泊位），泊位岸线 668 米，年吞吐量 90 万 TEU（含 66 万吨杂货），集装箱货种以机械、轻工、电子等为主，杂货货种为钢铁、袋装水泥、袋装原盐和成套设备，无危险品货种，港区陆域布置有重箱堆场、杂货堆场区、空箱堆场、拆装箱库、生产生活辅助建筑物区等

表 3.1-2 现有工程环保手续汇总表

序号	工程名称	原环评建设内容	已验实际建成情况	环评批复	环保验收情况
1	福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程	5 万吨级和 7 万吨级集装箱码头泊位各 1 个（水工结构兼靠 15 万吨级集装箱泊位），泊位岸线 668 米，年吞吐量 90 万 TEU，货种以机械、轻工、电子等为主，无危险品货种，港区陆域布置有重箱堆场、预留堆场区、空箱堆场、拆装箱库、生产生活辅助建筑物区等；工程运营初期作为通用码头装卸杂货使用，主要装卸货种为钢铁、袋装水泥、袋装原盐和成套设备，年吞吐量 175 万吨。	5 万吨级和 7 万吨级集装箱码头泊位各 1 个（水工结构兼靠 15 万吨级集装箱泊位），泊位岸线 668 米，年吞吐量 90 万 TEU（含 66 万吨杂货），货种以机械、轻工、电子等为主，无危险品货种、杂货货种为钢铁、袋装水泥、袋装原盐和成套设备，港区陆域布置有重箱堆场、杂货堆场区、空箱堆场、拆装箱库、生产生活辅助建筑物区等	2012 年 1 月取得《福州港江阴港 8 号、9 号泊位工程项目环境影响报告书》环审（2012）6 号）	2025 年 4 月通过召开评审会，形成验收意见（附件 9），通过竣工环保验收并于系统上备案

3.2 现有工程基本情况

(1) 工程名称：福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程；

(2) 地理位置：工程位于福清市江阴镇壁头村西南侧海域，地理位置为 $119^{\circ}15'57'' \sim 119^{\circ}16'18''$ ，北纬 $25^{\circ}25'31'' \sim 25^{\circ}25'22''$ ；

(3) 建设规模：按照 1 个 5 万吨级（8#泊位）和 1 个 7 万吨级（9#泊位）集装箱泊位(码头水工结构按靠泊 15 万吨级集装箱船设计)建设，同时保留件杂货装卸能力，设计年通过能力为 90 万 TEU(含杂货 66 万吨)；

(4) 设计代表船型：8#泊位设计代表船型为 50000 吨级集装箱船，9#泊位设计代表船型为 70000 吨级集装箱船，其船型尺度见下表。

(5) 吞吐量及设计货种：吞吐量为 90 万 TEU(含杂货 66 万吨)，集装箱货种以机械、轻工、电子等为主，件杂货种主要为钢铁、袋装水泥、袋装原盐和成套设备。

表 3.2-1 现有工程主要技术经济指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	设计年通过能力	万 TEU/ 万吨	90 万 TEU(含 杂货 66 万吨)	总吞吐量为 90 万 TEU
2	泊位个数	个	2	5 万吨级、7 万吨级
3	泊位总长度	m	668	水工结构按靠泊 15 万吨级集装箱船 船设计
4	港区陆域总面积	万 m ²	63.8071	/
	码头区面积	万 m ²	3.4113	/
	重箱堆场面积	万 m ²	23.027	/
	杂货堆场面积	万 m ²	9.6264	/
	空箱堆场面积	万 m ²	7.3394	/
	拆装箱场地面积	万 m ²	2.0228	/
	停车场面积	万 m ²	1.4834	/
	生产和辅助生产区面积	万 m ²	2.4503	不含绿化面积
	道路面积	万 m ²	12.6397	/
	绿化面积	万 m ²	1.9084	/
5	西侧护岸长度	m	462.16	/

表 3.2-2 现有工程设计代表船型参数一览表

序号	船型	总长	型宽	型深	满载吃水	备注
1	7 万吨级集装箱船	300	40.3	24.3	14	设计船型
2	5 万吨级集装箱船	293	32.3	21.8	13	设计船型
3	1 千吨级集装箱船	90	15.4	6.8	4.8	/
4	3 万吨级杂货船	192	27.6	15.5	11	/
5	3 千吨级杂货船	108	16	7.8	5.9	/

3.3 现有工程建成情况

目前福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程均已建成并投入使用。根据工程竣工验收报告和竣工环保验收调查报告, 现有工程实际建设情况介绍如下:

3.3.1 水工建构(筑)物

现有工程码头水工结构均按靠泊 15 万吨级集装箱船舶设计, 可满足 15 万吨级集装箱船舶要求。

(1) 码头结构

码头平台采用大型重力式沉箱结构, 沉箱后侧抛石基床顶面铺设混合倒滤层和土工布, 其上回填中粗砂(中 $\geq 28^\circ$), 在沉箱以上(高程+2.5m 以上)回填 10~50kg 的抛石棱体。沉箱间采用对头接型式, 腔内设倒滤层, 内设置混合石料倒滤层和钢筋砼插板, 变形缝处铺设土工布一层。基础为 10~100kg 抛石基床, 地基大部分为圆砾、砾砂, 局部为砂土状强风化花岗岩, 抛石基床厚大部分为 5.5m, 局部为 12.3m, 抛石基床采用爆夯处理。基床上安放钢筋混凝土大沉箱, 沉箱长 $\times$ 宽 $\times$ 高=15.9m $\times$ 17.0m $\times$ 19.4m, 单个沉箱重量为 2758.3 吨。沉箱上现浇 C35 砼胸墙; 码头胸墙向陆侧 10m 范围以内面层采用现浇结构, 以避免上浪对码头面层的影响。集装箱装卸桥轨道型号为 QU120, 前轨设在现浇胸墙上, 后轨基础采用桩基, 基桩采用灌注桩。

本工程现有码头结构断面图详见图 3.3-1 和图 3.3-2 所示。

(2) 西护岸结构

本工程陆域以西侧护岸、西侧围堤和内护岸作为陆域回填的围护结构。

西侧永久护岸结构总长 462.16m, 为半直立式抛石堤结构。

西侧围堤为临时围堤, 位于隔离带范围, 距码头前沿 517m~1000m 范围(长 483m), 上部结构采用砂堤型式, 软基采用施打塑料排水板+抛砂压载的方案; 本工程在三线、四堆场四周设置内护岸, 内护岸均为临时砂堤。

(3) 停泊水域和回旋水域

码头前沿停泊水域宽 81m, 码头前沿设计底高程-17.5m (按靠泊 15 万吨级集装箱设计), 停泊水域设计底高程-15.5m; 码头前沿布置回旋水域, 回旋圆为短边 600m、长边 750m 的椭圆形设计底高程-15.5m, 回旋水域与进港航道部分重叠。

3.3.2 陆域形成及用海情况

现有工程用海情况：本建设单位已于 2017 年 5 月取得 8#泊位、9#泊位港池用海总面积为 19.1993hm² 的海域使用权不动产权证（海域管理号：2017A35018100189），附件 11），用海期限至 2063 年 8 月 21 日。本工程港池用海范围详见图 3.3-3~图 3.3-4。

现有工程陆域形成：本次实际陆域形成总面积约 63.8071 万 m²，于 2024 年 7 月已取得土地不动产权证（闽 2024 福清市不动产权证 0023168 号）。

本工程陆域是采用吹填砂、回填砂性土及建筑废料相结合的方案。地基处理方法，采用天然地基加固、填方层加固，天然地基采用施打塑料排水板+堆载预压进行软基加固；码头区填方层加固主要是指码头前沿线往北 52m 范围内的胸墙及沉箱后侧回填料的密实处理，沉箱后侧回填砂采用振冲密实法，顶部回填抛石棱体采用分层振动碾压法，最后结合堆载预压的综合处理方案进行加固。西侧护岸堤心石采用分层振动碾压方案进行加固密实。其余区域采用施打塑料排水板+堆载预压+强夯的综合处理方案进行加固。

3.3.3 装卸工艺

8 号泊位码头前沿共配置 3 台 70t 岸边集装箱起重机，9 号泊位配置 3 台 60t 多用途门机用于集装箱和杂货装卸船作业。

（1）装卸船工艺

8 号泊位码头前沿共配置 3 台 70t-70m 集装箱岸桥用于集装箱装卸船作业，70 吨起重量可满足以双吊方式同时装卸 2 个 20TEU 集装箱，以提高装卸效率；30.48m 轨距内布置 6 条牵引半挂车运输通道，以利于将来满足一艘集装箱船同时开 6 条作业线的发展需要，减少集装箱船在码头靠泊装卸时间。

9 号泊位配置 3 台 60t-43m 的多用途门座起重机，可分别配装不同的吊具，以满足集装箱和杂货两种货种作业的需要门机轨距考虑与岸桥同轨，轨距为 30.48m，门机回转中心采用偏心布置。

（2）堆场装卸工艺

集装箱堆场配置电力轮胎式集装箱门式起重机(ERTG)，吊具下额定起重量 40.5t，跨距 23.47m，基距 6.9m，堆 5 过 6，起升高度 21.2m。同时配置部分 45t 正面吊，辅助堆场作业和拆装箱作业。

901、902 重箱区面层结构为满铺连锁块，满足多种货物堆放功能。同时配置 45t 正面吊，进行堆场作业以及拆装箱作业。件杂货堆场采用常规的轮胎吊和叉车联合作业方式。考虑件杂货货种中有相当部分的钢材、重件等，堆场配置 40 吨轮胎式起重机，并辅以 16T 叉车可兼做堆场堆垛和水平运输作业。

(3) 水平运输工艺

集装箱的水平运输采用常规的集装箱牵引车+半挂车系统。

件杂货的水平运输采用牵引车+平板车。

(4) 主要工艺流程

集装箱

船↔场：

集装箱船↔岸边集装箱装卸桥/多用途门机↔集装箱牵引拖挂车↔电力轮胎式龙门起重机/正面吊/空箱堆高机↔集装箱重箱堆场或空箱堆场

场↔港外：

集装箱重箱堆场或空箱堆场↔电力轮胎式龙门起重机/正面吊/空箱堆高机↔港外集装箱牵引拖挂车

件杂货：件杂货堆场采用叉车，叉车可兼做堆场堆垛和水平运输作业。船

↔场：

杂货船↔多用途门机↔牵引车+平板车↔轮胎吊+叉车↔件杂货堆场

场↔港外：

件杂货堆场↔轮胎吊+叉车↔港外汽车

现有工程已配置装卸机械详见表 3.3-1。

表 3.3-1 现有工程装卸机械设备配置表

序号	名称	型号/规格	单位	数量	备注
1	岸边集装箱起重机	起重量 70t, 外伸距 70m, 轨距 30.48m	台	3	/
2	电力轮胎式集装箱龙门起重机	40.5t, 跨距 23.47m, 堆 5 过 6	台	9	ERTG
3	电力空箱堆高机	9t, 堆高 7 层	辆	2	电动
4	集装箱牵引车	40 英尺	辆	18	港外运输公司承担
5	集装箱半挂车	40 英尺	辆	18	
6	多用途岸座起重机	40t-43m, 轨距 30.48m	台	3	/
7	轮胎吊	40T	台	2	电力驱动

8	牵引车	牵引力 45KN	台	10	/
9	平板车	80T/60T	台	2/8	/
10	叉车	25t/10t	台	1/1	/
11	正面吊	45T	台	1	/
12	地磅	120t	台	8	/
13	其它设备	工属具等	项	1	/

3.3.4 总平面布置

本工程总平面布置方案分为水域部分和陆域部分：

水面布置：码头前沿线的位置在相邻 6 号、7 号泊位码头前沿线延长线上，与规划的 8 号、9 号泊位前沿线一致，布置在约-8.0m 天然等深线附近，方位角 117°~297°。码头平面采用重力式连片布置，码头泊位长 668m，布置 1 个 5 万吨和 1 个 7 万吨级集装箱泊位，或同时靠泊 3 艘 3 万吨级杂货船。码头前沿停泊水域宽 81m，码头前沿设计底高程-17.5m（按靠泊 15 万吨级集装箱船舶设计），停泊水域设计底高程-15.5m。码头前沿布置回旋水域，回旋圆为短边 600 米、长边 750 米的椭圆形，设计底高程-15.5 米，回旋水域与进港航道部分重叠。

陆域布置：陆域纵深 1000m，宽度 628~648m。平面布置依次为 52m 前方作业地带、纵深 52m~508m 为一线、二线重箱堆场、纵深 508~685m 为杂货堆场、685~870m 为空箱堆场。

本工程除码头 2 号变电所布置在前方一线堆场外，其余的生产、生活辅助设施均布置于港区疏港大道的南侧，辅建区和堆场区分开布置，功能分区明确，减少营运干扰，有利于管理。

3.3.5 辅助工程

3.3.5.1 道路堆场

现有工程已建设 1 个 5 万吨级和 1 个 7 万吨级集装箱泊位，配套 4 个重箱堆场 801、802、901、902，2 个杂货堆场 803、903，2 个空箱堆场 804、904 以及相关港内道路等。

9 号泊位道路堆场总面积 27.01 万 m²，主要布置有道路、重箱堆场、空箱堆场、杂货堆场等。901、902 重箱堆场面积分别为 55848m²、55057m²，903 杂货堆场面积为 46362m²，904 空箱堆场面积为 35572m²；901、902 重箱堆场采用联锁块铺面结构，903

杂货堆场采用联锁块铺面结构、904 空箱堆场采用碎石铺面结构，道路采用联锁块面层和现浇混凝土面层结构等；

8 号泊位道路堆场总面积 30.02 万 m²，主要布置有道路、重箱堆场、空箱堆场、杂货堆场等。801、802 重箱堆场面积为 60108m²、59257m²，803 杂货堆场面积为 49902m²，804 空箱堆场面积为 37822m²；801、802 重箱堆场采用箱角基础+碎石填档的铺面结构，803 杂货堆场、804 空箱堆场采用联锁块铺面结构，道路采用联锁块面层和现浇混凝土面层结构等。

3.3.5.2 生产与辅助建筑物

生产与辅助建筑物包括生产调度及候工楼、门卫、水泵房、1#变电所、2#变电所及前方办公室、机修车间、工具库、生活服务中心、集装箱检查桥、3#变电所、换电站等，总建筑面积为 2.4503m²。

表 3.3-2 港内生活、生产建筑一览表

序号	项目名称		层数	结构	单位	数量	备注
1	生产调度及候工楼		5	框架	m ²	3890.95	
2	1#变电所		1	钢混	m ²	403.83	
3	2#变电所及动力空室		1	钢混	m ²	701.91	
4	机修车间		1	钢混	m ²	879.9	
5	工具库		1	钢混	m ²	770.46	
6	门卫		1	钢混	m ²	24.03	
7	泵房		1	钢混	m ²	186	
8	生活服务中心		4	钢混	m ²	3011.36	
9	生活水池		1	钢混	m ²	243.4	
10	消防水池		1	钢混	m ²	243.4	
11	集装箱检查桥	进港闸道	/	/	个	5	建筑面积 1116.2m ²
		出港闸道	/	/	个	3	
12	3#变电所		1	钢混	m ²	274.12	
13	换电站		1	钢混	m ²	288.75	
14	查验库		1	钢混	m ²	1370.44	
15	生产辅助楼		6	钢混	m ²	4927.76	
16	消防水池及消防泵房		1	钢混	m ²	848.7	

3.3.6 公用工程

3.3.6.1 给水

(1) 供水水源

本工程水源取自江阴水厂，由市政供水管网供给，设计输水能力为 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，输水干管管径为 DN150，接管点设在港区生活区附近，目前港区疏港公路铺设 DN200 的供水主干管，接点的压力约为 0.25Mpa 。港区内的给水管采用钢丝网骨架聚乙烯复合给水管，电熔连接，管道采用 200mm 厚砂作基础。

(2) 给水系统

港区供水采用船舶、生活、生产、环保合用管网(消防用水除外)；根据市政管网压力高低，可直接由市政管网供水或通过增压设备加压后供水。给水管网(消防管网除外)采用支状布置，根据需要送至各用水点，主干管管径为 DN125。

3.3.6.2 排水

排水系统分为雨水系统和生活污水系统，采用雨、污分流制。

(1) 雨水系统

本工程在码头前沿设置 3 个雨水排口，件杂货堆场雨水收集通过雨水口（排水沟）收集汇入厂区雨水管网系统，集装箱堆场雨水收集进入雨水管，通过雨水口直接排放。当排水管的管顶标高高于平均高潮位（ 6.68m ）时，雨水直接排放，排水管的管顶标高低于平均高潮位时，在雨水排出口设置铸铁潮门，以防潮水倒灌进排水管道内。

(2) 污水系统

共设置 2 个 6m^3 化粪池，8#泊位前方办公室生活污水经化粪池（ 6m^3 ）处理后通过一体化提升泵纳入污水管与北侧办公区生活污水经化粪池（ 6m^3 ）处理后一同排入东北侧市政管网；生产废水主要为机修含油废水经隔油池处理后进入油水分离装置（ $2\text{m}^3/\text{h}$ ）对含油废水进行处理，与生活污水一同纳入东北侧市政管网排入江阴港城经济区污水处理厂进行处理。

3.3.6.3 供电、照明

(1) 供电

本工程设置 3 座 10kV 变电所，1 号变电所设置于场地后方生产辅助区域、2 号变电所设置于一线堆场后沿、3 号变电所设置于后方充换电区域。码头前沿设 5 个高压接电箱井，可供 8 台集装箱岸桥或门机接电；每个泊位首尾各设一个高压岸电接电箱井，各安装一个高压岸电接电箱供船舶岸电使用；码头前沿设有 9 个低压码头接电箱，供设备维修或其它 0.4KV 设备临时接电使用。件杂货堆场设置低压堆场接电箱，供轮胎吊或其它 0.4KV 设备临时接电使用。

(2) 照明

码头前沿、堆场作业照明采用 30m 高杆照明灯,每支高杆照明灯上安装 20 套 1000W 泛光灯,光源均采用 LED 灯;港区道路照明采用 10 米钢电杆路灯,主干道灯杆间距 30 米;次要道路灯杆间距 35m。

码头和堆场工作照明、道路路灯照明均采用在综合楼内通过变配电自动化系统集中控制方式,可根据时间、光控(照度)和手动控制。

3.3.6.4 通信、控制

①自动电话:生产管理区生产调度楼内设 1 套 300 门程控交换机。变电所、办公室及生活辅助区各建筑内设置程控电话,通过通信电缆与交换机联网,通信站的容量为 300 门;

②无线对讲电话:共设置 50 套以满足流动值班人员与调度员之间的联系。

③工业电视系统:设闭路电视监控系统,主要对各堆场生产作业动态、交通及人员情况等生产过程进行全方位监控,及时消除突发事件的发生。

④消防专用通信:在生产调度楼内的港区消防控制室设有火灾报警联动控制器内置火灾应急广播、声光报警器、火灾应急广播系统和消防直通电话总机。发生火灾时,消防控制室值班人员可根据火灾发生区域,自动或手动进行应急广播,及时指挥疏散人员撤离火灾现场。

3.3.6.5 防雷、防静电、接地

本工程变配电所、照明高杆、换电站等均设防直击雷设施,变配电所高低压侧均配置避雷器和过电压保护装置。设有电子信息系统的建筑物均进行等电位联结,各级配电装置均配置浪涌保护器(SPD),以防止雷电波入侵和雷击电磁脉冲干扰。照明灯杆、电缆桥架、电缆支架、各种电气箱体外壳等均作接地处理,单体建筑物电源进线处设重复接地。变电所工作接地电阻小于 4 欧姆,重复接地电阻小于 10 欧姆。接地装置除利用单体建筑物自然接地体外,在变电所等重要场所设置人工接地体。

3.3.6.6 岸电系统

本工程 2 号 10kv 变电所内同时设两套输出能力为 5000kVA,输出电压、频率为 6.6kV/60Hz 或 6kV/50Hz 可调的变频变压岸电系统,每套提供二回互锁岸电电源,供每个泊位的首尾两个高压岸电接电箱。

3.3.7 依托工程

3.3.7.1 航道

(1) 航道现状

江阴进港航道现状已完成一期、二期建设，三期正在施工中。

江阴港区进港航道一期工程建设规模为从台湾海峡国际航线 C1 点~兴化水道口门 C2~C8 点，其中 C1~C2 航段为沿海航路，C2~C8 航段建设规模为 5 万吨级集装箱船舶不乘潮通航双向航道。该工程于 2002 年 12 月建成。

福州港江阴港区进港航道二期工程已于 2012 年 11 月 8 日通过交工验收。江阴港区进港航道二期工程自小月屿附近海域的 C2 点起，到江阴港区 13#泊位船舶回旋水域 C10 点止，全长 48.6 公里。C2~C9 段航道满足 10 万吨级集装箱船不乘潮单向通航的要求，同时满足 15 万 GT 船舶乘潮单向通航、5 万吨级集装箱船不乘潮双向通航要求，C9~C10 段航道满足 5 万 GT 化学品船乘潮通航的要求。

C2~C8 航段有效宽度为 360m；C8~C9 航段有效宽度为 300m；C9~C10 航段有效宽度为 200m。C2~C6 段航道设计底标高为-18.4m；C6~C9 段航道设计底标高为-16.2m；C9~C10 段航道设计底标高为-14.5m。

(2) 江阴进港航道三期工程（在建）

福州港江阴港区进港航道三期工程为扩建工程，目前正在施工中，该工程在现状航道基础上，将 C9~C10 航段轴线南偏 4.6°（即沿 C8~C9 航线直接延伸），并浚深沿程航道。其中，C2~C6 航段满足 15 万吨级（兼顾 20 万吨级）集装箱船全潮单线通航要求，航道通航宽度 360m，其中 C2~C4 设计底高程-19.9m，C4~C6 为-19.4m；C6~C9 航段满足 15 万吨级（兼顾 20 万吨级）集装箱船乘潮单线通航要求，其中 C6~C8 航道通航宽度 360m，C8~C9 宽度为 300m，设计底高程均为-17.1m；C9~C10 航段满足 5 万吨级危险品船（油船、化学品船或液化石油气船）全潮单线通航要求，航道通航宽度 235m，设计底高程-15.2m。

依托可行性分析：本工程位于 C8~C9 航段，利用江阴港区进港航道工程 C2~C9 段航道经连接水域到达码头回旋水域，现有 8#泊位设计代表船型为 50000 吨级集装箱船，9#泊位设计代表船型为 70000 吨级集装箱船，现有工程依托江阴港区进港航道二期工程进港航道可满足通航要求。

3.3.7.2 锚地

(1) 江阴港区锚地现状

目前，江阴港区共设 7 处锚地，包括有江阴引航检疫锚地（小月屿锚地）、小月屿 15 万吨级散货船锚地、江阴引航备用锚地（塘屿南锚地）、江阴备用引航联检锚地（白屿北锚地）、江阴待泊锚地、5 万吨级危险品锚地、5000 吨级危险品 2#锚地，江阴港区锚地现状情况详见表 3.3-3 所示。

目前江阴港区正在扩建锚地 1 处，即将小月屿 15 万吨级散货船锚地扩建为 20 万吨级锚地，扩建后可满足 1 艘 20 万吨级集装箱船锚泊要求，新建 5000 吨级危险品锚地 1 处，目前正在施工中。

表 3.3-3 锚地现状情况

锚地名称	面积 (km ²)	设计水深 (m)	功能	规模
江阴引航检疫锚地（小月屿锚地）	4.31	19	候潮、引水、 检疫	5 万吨级锚地
小月屿 15 万吨级散货船锚地	1.25	24.1	候潮	15 万吨级散货船锚地
江阴引航备用锚地（塘屿南锚地）	3.72	19	候潮、引水	5 万吨级锚地
江阴备用引航联检锚地（白屿北锚地）	0.75	19	候潮、引水、 检疫	5 万吨级船舶候潮、引水、 检疫锚地，10 万吨级船舶 锚地
江阴待泊锚地	4.78	14	候泊	5 万吨级锚地
5 万吨级危险品锚地	1.3	14.9	应急	5 万吨级锚地
5000 吨级危险品 2#锚地	0.85	9.8	应急	5000 吨级锚地

(3) 依托可行性

根据表 3.3-3 所示，江阴锚地、为 5 万吨级及以下船舶待泊锚地，可满足 2 艘 5 万吨级集装箱船或散货船锚泊要求；其他锚地均满足本工程 5 万吨级、7 万吨级集装箱设计船型船舶的锚泊要求，其中小月屿锚地可满足 5 万 ~ 10 万吨级船舶和 15 万吨级集装箱船锚泊要求，因此现有锚地可满足现有工程各设计船型可根据船舶吨级选择合适的锚地进行锚泊，或由当地管理部门统一安排。

3.4 现有工程建设内容变动情况

根据竣工环保验收调查报告，现有工程建设内容相较环评阶段建设内容主要变动情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 现有工程建设内容变动情况

工程类别	项目	现有工程环评内容	实际建成情况	变动情况
主体工程	码头工程	5 万吨级、7 万吨级集装箱码头泊位各 1 个（水工结构按靠泊 15 万吨集装箱船设计）；护岸长度 960.5m；2 个泊位长 668m，码头前方作业地带宽 67m；码头面高程+9.5m，码头前沿设计底高程-17.5m	5 万吨级、7 万吨级集装箱码头泊位各 1 个（水工结构按靠泊 15 万吨集装箱船设计）； 西护岸长度 462.16m，取消东护岸； 2 个泊位长 668m，码头前方作业地带宽 67m；码头面高程+9.5m，码头前沿设计底高程-17.5m	取消东侧护岸，护岸长度缩短了 498.34m
	停泊及回旋水域	①码头前沿线位置与规划的 8 号、9 号泊位前沿线一致，布置在约-8.0m 天然等深线附近，方位角 117°，与潮流流向和等深线走向基本一致； ②码头平面采用重力式连片布置，码头泊位长 668m，码头前沿停泊水域和回旋水域按靠泊 7 万吨级集装箱船舶设计； ③码头前沿停泊水域宽 81m，设计底高程-15.0m；回旋水域布置在码头前沿，椭圆形回旋圆尺度 600×750m，设计底高程-15.5m	①码头前沿线的位置在相邻 6 号、7 号泊位码头前沿线延长线上，与规划的 8 号、9 号泊位前沿线一致，布置在约-8.0m 天然等深线附近，方位角 117°~297°。 ②码头平面采用重力式连片布置，码头泊位长 668m； ③前沿停泊水域宽 81m，底高程为-15.5m，码头前沿布置回旋水域及连接水域，回旋圆为短边 600 米、长边 750 米的椭圆形，设计底高程为-15.5m。	无
	陆域形成	陆域发展纵深 1000m，依次为重箱堆场区、预留重箱堆场区、空箱堆场区、生产生活辅	陆域发展纵深 1000m，依次为重箱堆场区、 杂货堆场区 、空箱堆场区、生产生活辅助区；工	陆域面积减少，将部分重箱堆场变化为杂

工程类别	项目	现有工程环评内容	实际建成情况	变动情况
		助区；陆域总面积 64.8 万 m ²	程陆域形成总面积约为 63.8071 万 m ²	货堆场
	装卸	①码头前沿配置 4 台 40t-38m 和 2 台 25t-35m 的多功能门座起重机（结合船吊辅助作业），门机轨距 12.0 米，可分别配装集装箱吊具、吊钩或抓斗等不同的吊具，以满足近期内多货种作业的需要； ②件杂货的水平运输采用牵引车+平板车系统，件杂货库场作业采用轮胎吊或叉车； ③集装箱水平运输选用牵引拖挂车系统，并由港外运输公司承担	①8 号泊位码头前沿共配置 3 台 70 吨-70 米 集装箱岸桥用于集装箱装卸船作业，9 号泊位，配置 3 台 60 吨-43 米 的多用途门座起重机，共配置 9 台电力轮胎式集装箱门式起重机 40.5t-21.2m，跨距 23.47m，堆 5 过 6 ②集装箱的水平运输采用常规的集装箱牵引车+半挂车系统。 ③件杂货的水平运输采用牵引车+平板车。	配置门机吨位变大，水平运输工艺一致
配套工程	堆场	包括重箱堆场、冷藏箱堆场和空箱堆场，堆场总面积 42.43 万 m ² ；其中预留集装箱堆场面积 14.30 万 m ²	实际建设有重箱堆场 23.0270 万 m ² 、杂货堆场 9.6264 万 m ² 、空箱堆场 7.3394 万 m ² 、拆装箱场地 2.0228 万 m ² ，共计 42.0156 万 m ² 。	堆场实际面积（42.02 万 m ² ）对比环评时期（42.43 万 m ² ），减少了 0.41 万 m ² ；
	港区道路	港区道路环形布置，主干道宽 25m，次干道宽 20m，支道宽 9m。港内道路面积 12.99 万 m ² 。	实际建设港内道路面积 12.6397 万 m ²	基本一致，道路面积略有减少
	生产生活辅助区	包括综合办公楼、机修车间（维修保养间）、配电房、消防站、加油间、工具库、修洗箱站、照明、通讯、导航、门卫等	生产生活辅助区根据实际工作情况建设包括生产调度及候工楼、门卫、水泵房、1#变电所、2#变电所及前方办公室、机修车间、工具库、生活服务中心、集装箱检查桥、3#变电所、换电站等	取消加油间、修洗箱站

工程类别	项目	现有工程环评内容	实际建成情况	变动情况
依托工程	供水、供电	1 号 10kV 变电所除 10kV 电容补偿柜外，其它设备按远期全集装箱泊位全部实施，10kV 侧继电保护按近期负荷整定；2 号 10kV 变电所的全部 0.69kV 系统设备和一台 10/0.4kV 变压器可待过渡至全集装箱泊位时实施，10kV 侧继电保护按近期负荷整定；水源由江阴自来水公司供给，设计输水能力为 120m³/h	①本工程设置 3 座 10kV 变电所，1 号变电所设置于场地后方生产辅助区域、2 号变电所设置于一线堆场后沿、3 号变电所设置于后方充换电区域，满足需求； ②本工程水源取自江阴水厂，由市政供水管网供给，设计输水能力为 120m³/h。	无
	消防依托	由于 1#泊位建设消防站 1 座，并配置消防车 2 辆，而 1#泊位离本港区仅有 2600m 左右，可为本工程提供服务，故本工程不设消防站	依托福清市江阴消防救援站，不另外新建消防站	基本一致
	绿化	港区陆域边缘设有 3m 宽的绿化带，绿化面积 3.24 万 m²	与环评一致	/
	航道	依托江阴港区已开通的 5 万 t 级深水航道和二期 10 万 t 级深水航道	与环评一致	无
	锚地	依托江阴锚地	与环评一致	无
	应急物资	在港区建设应急物资库，按《港口码头溢油应急设备配备要求》，配备应急物资	按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017），已配备了围油栏、收油机、应急卸载泵、吸油材料、溢油分散剂、溢油分散剂喷洒装置、临时储存设备、清洗机。	无
	污水处理设施	（船舶+生产+生活+消防）合一的给水系统；雨污分流	（1）采取雨污分流 （2）雨水系统：在码头前沿设置 3 个雨水排口；件杂货堆场、雨水收集通过雨水口（排水沟）收集汇入厂区雨水管网系统，集装箱堆场	无

工程类别	项目	现有工程环评内容	实际建成情况	变动情况
			雨水收集进入雨水管，通过雨水口直接排放； (3) 污水系统：生活污水经化粪池处理后排入东北侧市政管网；机修含油废水经油水处置设施处理，与生活污水一同纳入东北侧市政管网排入江阴港城经济区污水处理厂进行处理。	
	噪声治理	采用低噪机械设备；控制运输车辆行驶速度	与环评一致	无
	固废处置	依托福州港江阴港区船舶污染物接收	船舶生活污水、含油污水及船舶生活垃圾，已与福州加利亚船舶服务有限公司签订协议（详见附件 16）	均妥善处置，无变动
货物年通过能力		90 万 TEU，近期作为通用码头装卸杂货使用，杂货年吞吐量 175 万吨。	年通过能力为 90 万 TEU(含杂货 66 万吨)。	年通过量不变，货种主要为集装箱兼顾少量杂货，基本一致

3.5 现有工程环保措施及污染物达标排放情况

3.5.1 废水治理措施及排放情况

(1) 废水治理措施

现有码头产生的废水主要为生活污水、生产废水以及到港船舶的含油污水、生活污水等。

①到港船舶的含油污水和生活污水等由福州加利亚船舶服务有限公司接收，已与福州加利亚船舶服务有限公司签订了协议（详见附件 16）。

②运营期港区生活污水经化粪池处理达到江阴港城经济区污水处理厂的进水水质要求和《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后排入市政污水管网，纳入江阴港城经济区污水处理厂处理；

③已在机修间内建设处理能力为 $2\text{m}^3/\text{h}$ 的油水分离处理装置，运营期机修车间含油污水经码头自建含油废水处理设施处理后达到江阴港城经济区污水处理厂的进水水质要求和《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后排入市政污水管网，纳入江阴港城经济区污水处理厂处理。



污水收集井



雨水收集井



含油废水处理设施

图 3.5-1 现有工程废水防治措施

(2) 达标情况

引用 2025 年 4 月福建嘉合环境科技有限公司编制的《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程竣工环保验收调查表》中的验收监测数据，委托的福建中科环境检测技术有限公司于 2025 年 3 月 19 日~20 日在化粪池出口、油水分离装置设施进水口及出水口进行检测，验收监测布点详见图 3.5-2 所示，检测结果详见表 3.5-1~表 3.5-2 所示。

由表可知，验收监测期间，生活污水化粪池出口以及油水分离装置设施出口废水水质中 pH、COD、BOD₅、SS、NH₃-N、TP、TN 检测结果可满足福州江阴港城经济区污水处理厂的进水水质要求，石油类检测结果可满足《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 三级标准的指标要求。

3.5.2 废气污染防治措施及达标情况

(1) 废气污染防治措施

本码头运营期产生的废气主要为运输车辆扬尘、运输船舶和水平运输车辆尾气。

现有工程采取的废气污染防治控制主要有：①控制进出码头的运输车辆，须符合国标要求并且车辆尾气能够达标排放的车辆方可进入码头；②配备清扫车和洒水车，加强港区道路清扫工作和装卸码头面、堆场装卸料区清扫，避免因扬尘而产生的二次污染。



洒水抑尘

图 3.5-3 现有工程废气污染防治措施

(2) 废气排放达标情况

引用 2025 年 4 月福建嘉合环境科技有限公司编制的《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程竣工环保验收调查表》中的监测数据，福建中科环境检测技术有限公司于 2025 年 3 月 19 日~3 月 20 日在码头上风向设置 1 个大气监测点位，下风向设置 3 个大气监测点位，共 4 个点位进行监测，监测布点详见图 3.5-2 所示，检测结果详见表 3.5-3 所示。

由无组织废气检测结果可知：G1 厂界上风向、G2 厂界下风向、G3 厂界下风向和 G4 厂界下风向 4 个监测点的颗粒物浓度均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）厂界颗粒物 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

3.5.3 噪声治理及达标情况

运营期噪声来源于停靠船舶和运输车辆的交通噪声、货物装卸的落料噪声以及装卸设备的运行噪声。

(1) 降噪措施

- ①选用了先进的港口机械，降低装卸作业噪声；
- ②对噪声较大的设备，如各类泵等除选用低噪声设备外，还采取了减振措施，减少噪声对外界环境的影响；
- ③对装卸机械和其它生产设备，定期检修，及时更换不合要求的配件，淘汰落后和超期服务的设备设施。
- ④严格控制夜间进出港运输，在条件允许的情况下，缩短夜间作业时间。加强船岸协调，控制和减少船舶的鸣笛次数和时间；
- ④强化行车管理制度，作业区内限速并禁止鸣笛，最大限度减少流动噪声源的影响。

(2) 厂界噪声达标情况

引用 2025 年 4 月福建嘉合环境科技有限公司编制的《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程竣工环保验收调查表》中的监测数据，福建中科环境检测技术有限公司于 2025 年 3 月 19 日~3 月 20 日在码头厂界四周布置 4 个噪声监测点位进行监测，监测布点详见图 3.5-2 所示，结果详见表 3.5-4 所示。

由噪声验收检测结果可知：在正常运营时，N1 厂界东侧、N2 厂界南侧、N3 厂界西侧、厂界北侧 4 个厂界噪声监测点位昼间噪声在 55.3~60.1dB 之间，夜间噪声在 46.7~51.7dB 之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求（即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）要求。

3.5.4 固体废物处置

运营产生的固体废弃物包括生活垃圾、一般固体废弃物、船舶污染物以及机械维修、更换等产生的含油废物以及油水分离装置处理过程中产生的含油废渣等危险废物。

(1) 员工生活垃圾

在港区内、办公楼、门卫等处设置垃圾桶、垃圾箱，生活垃圾由环卫部门定期清运。

(2) 到港船舶生活垃圾

已与福州加利亚船舶服务有限公司签订协议（详见附件 16），到港船舶的船舶生活垃圾由福州加利亚船舶服务有限公司统一接收，并转运至相应处置单位进行处理。

（3）危险废物

现有码头产生的危险废物主要为机械维修产生的废矿物油、少量含油抹布，包括变压器所产生的变压器油以及起重机械的液压系统产生的废液压油，以及油水分离装置定期清理的含油废渣，上述含油危险废物统一委托有危废处置资质的福建省固体废物处置有限公司（委托协议详见附件 17）进行处置，位于工具库前分别设置两个危险废物（液体危险废物、固体危险废物），每个容积为 68m³，底部设置防渗托盘，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。



图 3.5-4 现有工程危废暂存间

3.5.5 环境风险应急措施

现有福建融港码头发展有限公司福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程不涉及危险货物，无油品、易爆、有毒化学品运输、装卸，未涉及环境风险的物质，因此现有工程的环境风险主要为船舶燃料油泄漏风险事故。

（1）应急预案编制情况

建设单位已编制《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程突发环境事件应急预案》并通过专家评审（详见附件 18），包括突发环境事件综合应急预案、突发环境事件应急预案编制说明、突发环境事件风险评估报告、环境应急资源调查报告、突发环境事件现场

处置预案及应急处置卡等内容。

应急预案明确了应急组织指挥体系与职责，制定了应急处理机制和相关计划，并制定了船舶溢油和污水泄漏现场处置预案、溢油事故专项应急预案。

(2) 应急组织机构设立

为保证公司在突发环境事件后能快速有效反应，做出迅速有效的应急行动，公司成立了应急指挥中心，建立应急指挥中心和应急队伍，总指挥由公司第一负责人担任，应急指挥中心对突发环境事件的预警和处置等进行统一指挥协调。现有公司内部应急组织机构见图3.5-5。

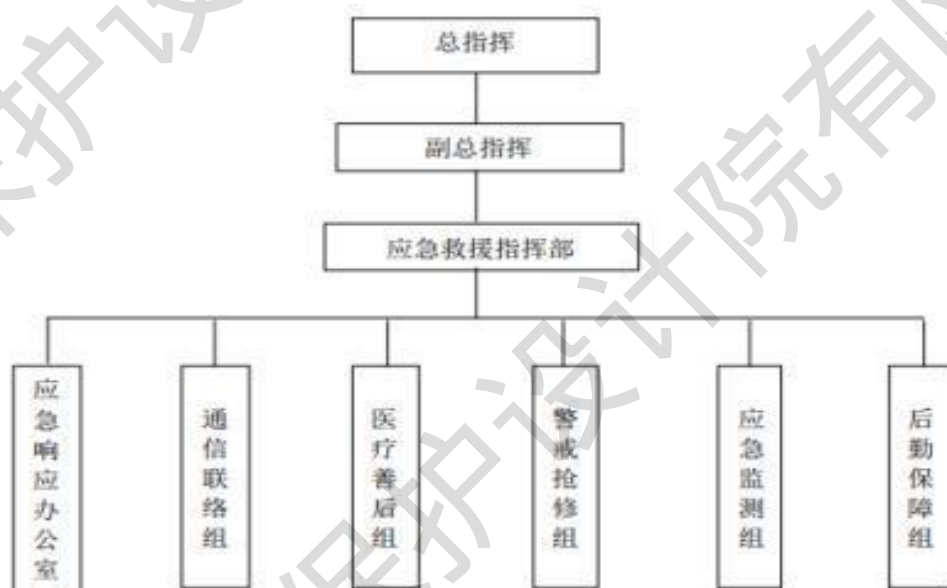


图 3.5-5 公司内部应急组织机构图

(3) 内、外部应急资源

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)中的相关要求，现有码头配置了一定量的围油栏、收油机、分散剂等应急物资，并与福州加利亚船舶服务有限公司签订了《江阴港区联防体污染合作委托协议》(附件 15)，联合进行风险管理和防范。已在工具库内设置应急物资仓库，储备事故应急处置所需物资，储备资源可满足污染事故的应急卸载、围控防护、回收储存、吸收吸附要求，详见表 3.5-5。

除此之外周边可调用外部可调动的应急设备及物资详见表 3.5-6~表 3.5-7。

综上，福建融港码头有限公司已配备的应急资源，以及福州海事局和周边泊位共同签署的《江阴港区联防体防污染合作协议》能够满足现有泊位工程应对突发环境事件的需求，可按照应急预案的要求开展风险防范和污染控制工作。

表 3.5-5 现有码头已配备应急物资储备

序号	名称或型号	数量	存放位置	是否满足码头溢油配备要求
1	围油栏	1600m	工具库	满足规范要求
2	收油机	1 台	工具库	满足规范要求
3	应急卸载泵	1 台	工具库	满足规范要求
4	吸油材料	6.5t	工具库	满足规范要求
5	溢油分散剂	4.8t	工具库	满足规范要求
6	溢油分散剂喷洒装置	1 台	工具库	满足规范要求
7	临时储存设备	60m ³	工具库	满足规范要求
8	清洗机	1 套	工具库	满足规范要求

表 3.5-6 “联防体”配备溢油事故应急物资清单

设备/物资名称	规格/参数	数量	所在位置	管理员及联系方式	备注
围油栏	橡胶型/PVC				
应急卸载泵	80YHCB-60 YB2-180L-61 1kW防爆				
收油机	40m ³ /h				
油拖网					
吸附材料					
浓缩型溢油分散剂					
溢油分散剂喷洒装置	PS40				
临时存储设备					
清洗机					
动力站	PK1650VC/D XS60020				

3.6 现有工程环评及其批复落实情况

根据《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程竣工环保验收调查表》（2024 年 4 月）及实际建成情况，现有工程已建成部分基本落实了环评及批复提出的各项运营期环保措施，表 3.7-1。

表 3.7-1 现有工程环评批复落实情况

环评批复提出的环保措施	环保措施落实情况	落实情况
(一)加强施工期环境管理。选用对水质影响小的施工船舶和施工方式,不得向港池海域直接排放施工船舶及陆域施工废水、生活污水,围填施工中应落实先围堰后回填,延长含泥污水在围堰内的停留时间,进一步减轻陆域回填等涉水工程作业对水环境的影响。施工期加强水质监测,根据监测结果及时调整施工强度、施工方式及保护措施。	(1) 本工程施工期采用 13m³ 抓斗式挖泥船进行施工,先围堰,后吹填,泥驳运输至指定吹填区,再采用吹填船吹填; (1) 围堰建成后内含泥污水停留 12 小时以上; (3) 施工船舶油污水由船舶公司负责妥善处理,不在本工程区域内排放; (4) 施工场地内设置有洗车台、导流沟和沉淀池 (20m³×2),洗车废水、冲洗废水经沉淀处理后,回用于场地内洒水抑尘,不外排; (5) 施工期工人生活污水依托周边生活设施,经化粪池处理后用于周边绿化,不外排。	落实
(二)加强水生生态保护措施。水工施工应尽可能避开春末夏初鱼虾类等渔业资源集中繁殖期(4~6 月)。营运期采取以增殖放流为主的生态补偿措施,种类以黄鳍鲷、真鲷、日本鲷、细巧仿对虾等作为放流的对象,放流时间为每年 5 至 6 月,连续放流 2 年委托专业部门对增殖放流效果进行跟踪监测,并根据监测结果,调整放流的种类和规模。	(1) 基础施工集中在 7 月~次年 3 月,避开了鱼类(4~6 月)繁殖季节。 (2) 已进行增殖放流,放流的鱼类为黄鳍鲷和真鲷。	已落实
(三)应严格落实运营期各类污水处理措施,加强环境管理,保证处理效果。机修车间等含油污水经污水处理装置(处理能力 20 立方米/日)处理后与港区生活污水一起排入江阴工业集中区污水处理厂处理;到港船舶含油污水和机修油污水集中收集后送有资质的专业处理单位接收处理。本工程不设污水排放口。	(1) 机修车间含油污水经码头自建的油水分离装置处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)(总磷、总氮、氨氮参照执行<污水排入城镇下水道水质标准>(GB/T31962-2015)表 1 中 B 等级标准)表 4 三级标准后排入市政污水管网,纳入江阴港城经济区污水处理厂处理;生活区生活污水经隔油池+化粪池处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准(总磷、总氮、氨氮参照执行<污水排入城镇下水道水质标准>(GB/T31962-2015)表 1 中 B 等级标准)后排入市政污水管网,纳入江阴工业集中区污水处理厂处理; (2) 到港船舶垃圾、船舶生活污水和船舶污水委托福州加利亚船舶服务有限公司收集后运至其他地方处理,不在港区内处理。	已落实

(四)优先选用低噪声设备、车辆,并对高噪声设备采取基础减振、隔音、消声等降噪措施,严格控制夜间进出港运输,确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求,防止噪声扰民。	(1)港区内设施及工作车辆均选用先进的低噪声设施、车辆;将加强机械设备的定期检修和维护。 (2)对高噪声的装卸机械和设备,将采取减振、隔声等措施控制噪声; (3)严格控制夜间进出港运输,减轻夜间运输对疏港公路沿线居民区的影响。	已落实
(五)认真落实环境风险防范措施,制定环境风险事故应急预案,并与地方政府和区域的应急预案做好衔接。配备必要的应急设备和器材,加大风险监测和监控力度,定期开展事故环境风险应急演练。落实防船舶溢油泄漏等管理措施。本工程设计无危险品货种,未设危险品堆场,不得接卸和堆存危险品。	(1)建设单位制定了《福州港江阴港区8号、9号泊位工程突发环境事件应急预案》,并通过了专家评审;配备了吸油材料、围油栏、收油机等应急物资、设施; (2)目前码头尚未开展应急演练;码头不设危险品堆场,不装卸、存放危险品。	基本落实,须尽快开展应急演练
(六)初步设计阶段应进一步优化细化环境保护设施,在环保篇章中落实防治生态破坏和环境污染的各项措施及投资。在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任,委托有资质的单位开展建设项目环境监理工作,并定期向当地环保部门提交工程环境监理报告,环境监理报告作为项目竣工环境保护验收的依据之一。	本工程初步设计中明确了环境保护设施,在环保篇章中填写了防治生态破坏和环境污染的各项措施,并估算了环保投资;在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确了环保条款和责任,委托福建省交通建设工程监理咨询有限公司开展了本项目的施工期环境监理工作,并编制完成了环境监理报告。	落实

3.7 现有工程污染物排放汇总

现有工程污染物排放情况见表 3.8-1 所示。

表 3.8-1 现有工程污染物排放情况

分类	污染源	总产生量 (t/a)	污染物	污染物产生量 (t/a)	污染物排放量 (t/a)
废水	船舶油污水	3240	石油类	16.2	/
	机修油污水	384	石油类	0.16	0.008
	港区生活污水	8974.8	COD	/	3.14
			氨氮	/	0.31
			SS	/	2.06
	船舶生活污水	2527.2	COD	0.88	/
			氨氮	0.09	/
			SS	0.58	/
废气	汽车道路扬尘	/	粉尘	/	/
	机械车辆、船舶废气	/	CO、HC、NO _x	/	/
固体废物	港区生活垃圾	162.03	生活垃圾	99.7	0
	船舶垃圾		含油废物、生活垃圾	42.13	0
	危险废物 (HW08废矿物油及 含矿物油废物)		废润滑油（900-214-08）	20	0
			含油抹布（900-249-08）		0
			废液压油（900-218-08）		0
			废变压器油（900-220-08）		0
			含油废渣（900-210-08）	0.20	0

3.8 现有工程排污许可证执行情况

现有码头属于《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》中的 101 水上运输辅助活动 553 行业类别中的其他货运码头 5532, 实行登记管理的项目。

现有企业已根据要求完成排污登记管理(详见附件 19)。

3.9 现有工程存在问题及整改措施

根据调查, 现有环保手续齐全, 各项环保措施均按环评要求进行落实且运行正常, 现有码头生产过程中未发生环境事故, 但在突发环境应急预案演练方面存在以下问题:

(1) 存在问题

现有工程根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》, 已制定《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程突发环境事件应急预案》(2024 年 4 月)。根据预案要求, 公司应每年至少组织 1 次环境应急演练和组织消防与环保应急演练, 开展船舶溢油、污水泄漏现场处置应急演练, 让员工重点掌握溢油应急响应步骤。

目前码头尚未开展应急演练。

(2) 整改措施

尽快组织开展应急演练, 确保每年至少 1 次环境应急演练, 通过演练查找预案漏洞, 优化应急流程和资源配置, 并保存演练方案等资料备查, 留存期至少 3 年。

第 4 章 建设项目概况及工程分析

本次扩能工程包括三个方面：①将现有 8#（5 万吨级）、9#（7 万吨级）集装箱泊位（水工结构已按照靠泊 15 万吨级集装箱船建成）提升至 15 万吨级集装箱泊位，本工程涉及回旋水域、停泊水域的疏浚工程，以满足 15 万吨级集装箱船停泊要求；②新增危险货物集装箱的装卸功能；③新增危险货物集装箱堆场。

4.1 扩能工程基本情况

（1）项目名称：福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程；
（2）建设单位：福建融港码头发展有限公司；
（3）建设性质：改、扩建；
（4）建设地点：位于福清市江阴镇壁头村西南侧海域、福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位，地理位置为 $119^{\circ}15'57''\sim 119^{\circ}16'18''$ ，北纬 $25^{\circ}25'31''\sim 25^{\circ}25'22''$ ，具体所在位置见图 4.1-1。

（5）建设规模：将原 1 个 5 万吨级、1 个 7 万吨级集装箱泊位（码头水工结构均按靠泊 15 万吨级集装箱船设计）提升至 15 万吨级集装箱泊位（兼顾少量危货集装箱），满足 1 艘 15 万吨级和 1 艘 2 万吨级集装箱船同时靠泊，并新增危险品集装箱装卸功能及堆场，设计年通过能力为 90 万 TEU（含危险品箱 1.5 万 TEU、杂货 66 万吨）；

（6）设计吞吐量及货种：本次扩能后总吞吐能力仍为 90 万 TEU/a，不产生变化，主要是新增危险品集装箱装卸吞吐作业量 1.5 万 TEU/a，占总吞吐量的 1.67%，其中直装直取 0.3 万 TEU，堆存 1.2 万 TEU。

（7）用地（海）情况：本工程在已批复的用地、用海、岸线范围内进行扩能提升改造，扩能提升改造后泊位长度仍为 668m，陆域占地仍为 63.8071 万 m^2 （含码头平台），港池用海总面积仍为 19.1993 hm^2 。

（8）总投资及建设期：总投资为 8204.76 万元；建设期 6 个月，其中疏浚工程 3 个月。
（9）工作人员：泊位定员 307 人。

（10）作业天数：码头年作业天数为 320 天，堆场作业天数 360 天，三班制。

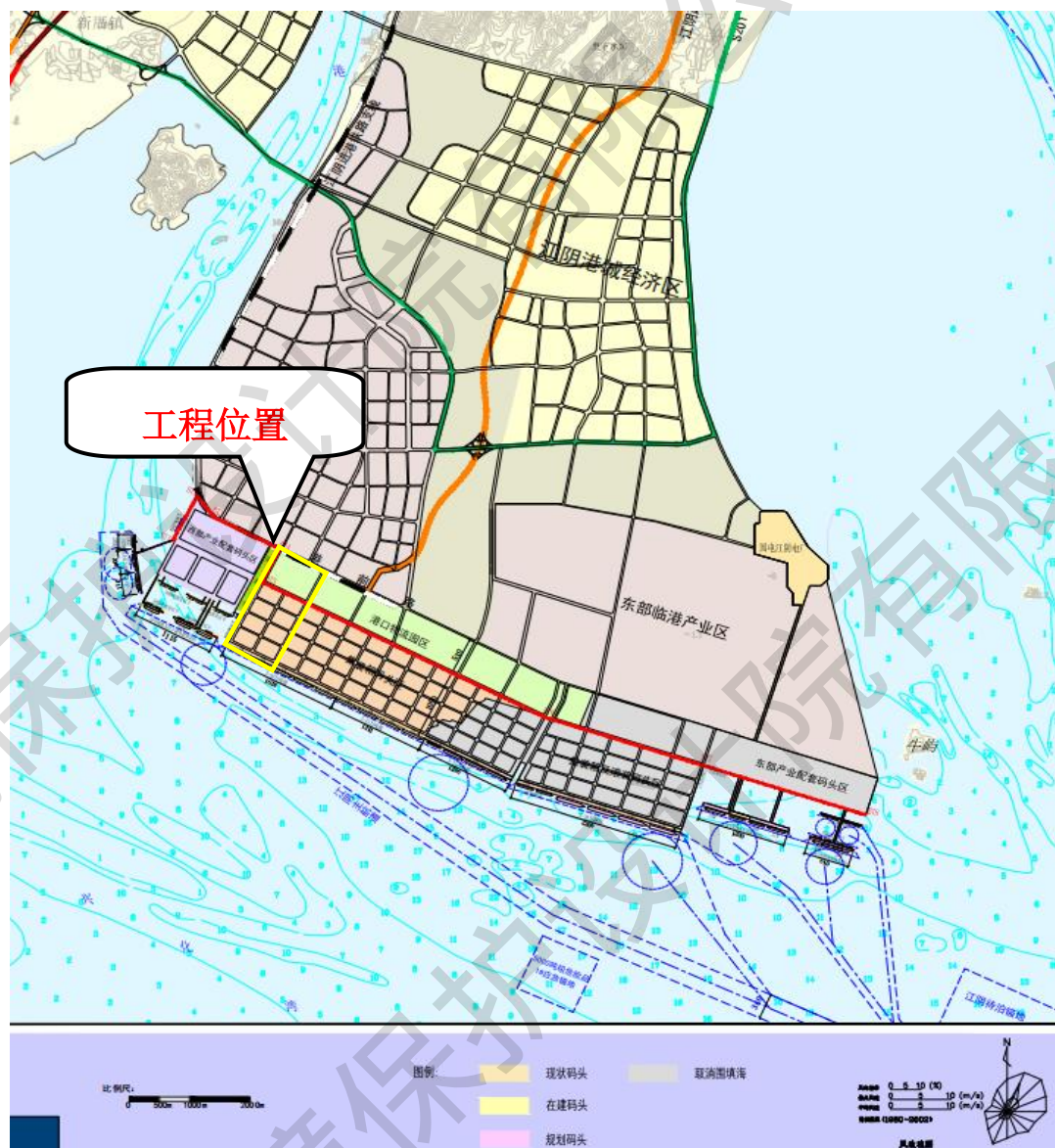


图 4.1-1 工程地理位置图

4.2 扩能工程主要建设内容

现有 8 号、9 号泊位工程的水工结构主体（已按靠泊 15 万吨级集装箱设计建成）、陆域形成、地基处理、码头面层和附属设施均建设完成并投入运行。本次扩能改造工程是在已批复的码头陆域、用海、岸线范围内进行扩能提升，不新增用地、用海及码头岸线长度。本次扩能改造工程建设内容及扩能改造后整体工程建设内容详见表 4.2-1。

表 4.2-1 本次扩能改造工程建设内容及扩能改造后整体工程建设内容一览表

工程类别	项目	现有工程建设内容	本次扩能改造建设内容	扩能提升后全厂情况	变化情况	是否列入环评范围
主体工程	码头工程	5 万吨级、7 万吨级集装箱码头泊位各 1 个（水工结构按靠泊 15 万吨集装箱船设计）；西护岸长度 426.16m；2 个泊位长 668m，码头前方作业地带宽 67m；码头面高程+9.5m，码头前沿设计底高程-17.5m	将原 1 个 5 万吨级、1 个 7 万吨级集装箱泊位（码头水工结构均按靠泊 15 万吨级集装箱船设计） 提升至 15 万吨级集装箱泊位（兼顾少量危货集装箱）	8 号、9 号码头提升至 15 万吨级集装箱泊位（兼顾少量危货集装箱），可满足 1 艘 15 万吨级和 1 艘 2 万吨级集装箱船同时靠泊；西护岸长度 426.16m；2 个泊位长 668m，码头前方作业地带宽 67m；码头面高程+9.5m，码头前沿设计底高程-17.5m	泊位等级提升至 15 万吨级	列入
	停泊及回旋水域	①码头前沿线的位置在相邻 6 号、7 号泊位码头前沿线延长线上，与规划的 8 号、9 号泊位前沿线一致，布置在约 -8.0m 天然等深线附近，方位角 117°~297°。 ②码头平面采用重力式连片布置，码头泊位长 668m； ③前沿停泊水域宽 81m，底高程为 -15.5m，码头前沿布置回旋水域及连接水域，回旋圆为短边 600 米、长边 750 米的椭圆形，设计底高程为-15.5m。	①码头前沿停泊水域宽度由原设计的 81m 调整为 103m ，停泊水域设计底高程由 -15.5m 调整为-17.5m 。 ②船舶回旋水域回旋圆直径由原设计的短边 600m、长边 750m 的椭圆形 调整为短边 734m、长边 918m 的椭圆形 ，回旋水域设计底高程取与江阴进港航道二期工程一致为 -16.2m	①码头前沿线的位置在相邻 6 号、7 号泊位码头前沿线延长线上，与规划的 8 号、9 号泊位前沿线一致，布置在约 -8.0m 天然等深线附近，方位角 117°~297°。 ②码头平面采用重力式连片布置，码头泊位长 668m； ③前沿停泊水域宽 103m，底高程为-17.5m，码头前沿布置回旋水域及连接水域，回旋圆为短边 34m、长边 918m 的椭圆形，设计底高程为-16.2m。	通过疏浚工程将停泊水域、回旋水域范围变大，水深加深	列入
	陆域形成	陆域发展纵深 1000m，陆域形成总面积约为 63.8071 万 m²	与现有工程一致	陆域发展纵深 1000m，陆域形成总面积约为 63.8071 万 m²	不变	列入
	装卸工艺	①普通集装箱 船↔场： 集装箱船↔岸边集装箱装卸桥/多用途门机↔集装箱牵引拖挂车↔电力轮胎式龙门起重机/正面吊/空箱堆高机一集装箱重箱堆场或空箱堆场 场↔港外： 集装箱重箱堆场或空箱堆场一电力轮胎式龙门起重机/正面吊/空箱堆高机↔港外集装箱牵引拖挂车 ②杂货 船↔场： 杂货船一多用途门机↔牵引车+平板车一轮胎吊+叉车↔件杂货堆场↔港外：件杂货堆场↔轮胎吊+叉车↔港外汽车	新增危险货物集装箱堆场及装卸工艺： 船↔场↔港外： 集装箱船↔岸边集装箱装卸桥/门机↔集装箱牵引拖挂车↔危险品集装箱堆场一正面吊(防爆)一港外集装箱牵引拖挂车； 直装直取：集装箱船↔岸边集装箱装卸桥/门机↔港外集装箱牵引拖挂车	①普通集装箱 船↔场： 集装箱船↔岸边集装箱装卸桥/多用途门机↔集装箱牵引拖挂车↔电力轮胎式龙门起重机/正面吊/空箱堆高机一集装箱重箱堆场或空箱堆场 场↔港外： 集装箱重箱堆场或空箱堆场一电力轮胎式龙门起重机/正面吊/空箱堆高机↔港外集装箱牵引拖挂车 ②杂货 船↔场： 杂货船一多用途门机↔牵引车+平板车一轮胎吊+叉车↔件杂货堆场↔港外：件杂货堆场↔轮胎吊+叉车↔港外汽车 ③危险货物集装箱： 船↔场↔港外： 集装箱船↔岸边集装箱装卸桥/门机↔集装箱牵引拖挂车↔危险品集装箱堆场一正面吊(防爆)一港外集装箱牵引拖挂车 直装直取：集装箱船↔岸边集装箱装卸桥/门机↔港外集	新增危货集装箱堆场及装卸工艺	列入

工程类别	项目	现有工程建设内容	本次扩能改造建设内容	扩能提升后全厂情况	变化情况	是否列入环评范围
				装箱牵引拖挂车		
配套工程	堆场、道路	重箱堆场 23.0270 万 m²、杂货堆场 9.6264 万 m²、空箱堆场 7.3394 万 m²、拆装箱场地 2.0228 万 m²，共计 42.0156 万 m²。	①将 8 号泊位后方 803 杂货堆场部分进行改造为专用危险货物集装箱堆场，对平面进行调整布局，新增堆场道路 3206.6m²； ②改造后的危险货物集装箱堆场采用纵向布置，位于原 803 堆场东侧，面积为 2.2342 万 m²，平面箱位 210TEU。 ③箱区内部设置应急处理场地、事故水池、沉淀池和集水池，并设置隔离、消防、防雷等必要设施；	①改扩建全厂后重箱堆场 23.0270 万 m²、杂货堆场 7.0989 万 m²、危险货物集装箱堆场面积为 22342m²，空箱堆场 7.3394 万 m²、拆装箱场地 2.0228 万 m²，共计 41.7223 万 m²。 ②危险货物集装箱堆场采用纵向布置，面积为 2.2342 万 m²，平面箱位 210TEU，箱区内部设置应急处理场地、事故水池、沉淀池和集水池，并设置隔离、消防、防雷等必要设施；	堆场总面积略微减少，803 杂货堆场有 2.2342 万 m²改为危险货物集装箱堆场	列入
	给、排水	（1）水源取自江阴水厂，由市政供水管网供给，设计输水能力为 120m³/h；港区供水采用船舶、生活、生产、环保合用管网(消防用水除外)； （2）排水系统分为雨水系统和生活污水系统，采用雨、污分流制；码头前沿设置 3 个雨水排口，雨水进入雨水管收集直接排放；生活污水经化粪池处理，生产废水经油水分离装置处理后与生活污水一同纳入市政管网排入江阴港城经济区污水处理厂。	（1）给水系统：在危险货物堆场增设生活给水系统、降温喷淋给水系统、消防给水系统三个相互独立的供水系统； （2）雨水系统：正常时，码头面初期雨水由排水沟收集经过管道排入后方堆场沉淀池处理后进入回用水池，在无连续降雨的条件下，可全部回用于堆场喷淋降温用水；在连续降雨条件下，经处理后的多余初期雨水外排入至港区污水管网，初期雨水过后打开通往检查井闸板，清洁雨水进入现状雨水检查井后通过雨水管排海。 （3）排水系统：危险货物集装箱堆场四周设置排水明沟，为独立的排水收集系统，新建 1 座沉淀池（810m³）、1 座回用水池（87.5m³）、应急处理场地配套 1 座污水收集池（60m³）、1 座事故水池 1500m³，堆场区初期雨水、降温喷淋水，以及发生事故时废水（包括事故时雨水、泄漏物和消防废水）分别予以收集处置。	（1）给水系统：在危险货物堆场增设生活给水系统、降温喷淋给水系统、消防给水系统相互独立的供水系统； （2）雨水系统：正常时，码头面初期雨水由排水沟收集经过管道排入后方堆场沉淀池处理后进入回用水池，在无连续降雨的条件下，可全部回用于堆场喷淋降温用水；在连续降雨条件下，经处理后的多余初期雨水外排至园区污水管网，初期雨水过后打开通往检查井闸板，清洁雨水进入现状雨水检查井后通过雨水管排海。 （3）排水系统： ①危险货物集装箱堆场四周设置排水明沟，为独立的排水收集系统，新建 1 座沉淀池（810m³）、1 座回用水池（87.5m³）、1 座应急处理场地配套的污水收集池（60m³）、1 座事故水池（1500m³），堆场区雨水、降温喷淋水，以及发生事故时废水（包括事故时雨水、泄漏物和消防废水）分别予以收集处置； ②生活污水经化粪池处理，生产废水经油水分离装置处理后与生活污水一同纳入市政管网排入江阴港城经济区污水处理厂。	（1）堆场四周设置独立的排水系统、沉淀池及回用水池、事故水池； （2）码头前沿初期雨水及事故废水单独收集通过管道排入后方堆场。	列入
	供电、照明	（1）设置了 3 座 10kV 变电所，1 号变电所设置于场地后方生产辅助区域、2 号变电所设置于一线堆场后沿、3 号变电所设置于后方充换电区域，满足需求； （2）码头前沿、堆场作业照明采用 45m 高杆照明灯，每支高杆照明灯上安装 24 套 1000W 泛光灯，光源均采用高压钠灯；港区道路照明采用 10 米钢电杆路灯，主干道灯杆间距 30 米；次要道路灯杆间距 35 米。	（1）本次扩能提升的供电系统均依托已建设施进行改造，危险品堆场防爆区域的电气设备采用隔爆型，防爆等级不低于 ExdIBT4，户外设备的防护等级不低于 IP55。 （2）本次新增堆场作业照明利用原工程高杆灯照明，同时配备事故应急照明措施，应急照明可持续工作时间≥30min。	（1）设置 3 座 10kV 变电所，1 号变电所设置于场地后方生产辅助区域、2 号变电所设置于一线堆场后沿、3 号变电所设置于后方充换电区域； （2）码头前沿、堆场作业照明采用 45m 高杆照明灯，每支高杆照明灯上安装 24 套 1000W 泛光灯，光源均采用高压钠灯；港区道路照明采用 10 米钢电杆路灯，主干道灯杆间距 30 米；次要道路灯杆间距 35 米。 （3）危险品堆场防爆区域的电气设备采用隔爆型，防爆等级不低于 ExdIBT4，户外设备的防护等级不低于 IP55。 （4）危险品堆场作业照明利用原工程高杆灯照明，同时配备事故应急照明措施，应急照明可持续工作时间≥30min。	新增危货堆场的供电接入系统及照明系统	列入

工程类别	项目	现有工程建设内容	本次扩能改造建设内容	扩能提升后全厂情况	变化情况	是否列入环评范围
	通信	①自动电话：生产管理区生产调度楼内设 1 套 300 门程控交换机。变电所、办公室及生活辅助区各建筑内设置程控电话； ②无线对讲电话：设置 50 套。 ③工业电视系统：设闭路电视监控系统。 ④消防专用通信：在生产调度楼内的港区消防控制室设有火灾报警联动控制器内置火灾应急广播、声光报警器、火灾应急广播系统和消防直通电话总机。	(1) 自动电话：本次新增值班室内设置综合布线系统。 (2) 无线调度通信系统：本次扩能改造新增为堆场作业人员配置 4 台防爆无线对讲机，供通信联络。 (3) 工业电视监控系统：①新增工业电视监控；②在堆场四周、出入口处、堆存区域和应急处置场所增设多台摄像机，同时利用 804 堆场南侧高杆灯上已设监控 JKSQ-14 及 802 堆场北侧高杆灯上已设 JKSQ-43 球机可以覆盖整个堆场的监控区域；③新增监控设备如硬盘录像机、光纤收发器等； (4) 消防专用通信：值班室内设置 1 部消防专用电话，电话电缆进线引自港区已建消防控制室内的消防电话总机。	①自动电话：生产管理区生产调度楼内设 1 套 300 门程控交换机。变电所、办公室及生活辅助区各建筑内设置程控电话；新增值班室内设置综合布线系统。 ②无线对讲电话：设置 50 套以满足流动值班人员与调度员之间的联系；堆场配置 4 台防爆无线对讲机，供通信联络。 ③工业电视系统：全厂设闭路电视监控系统；并在堆场四周、出入口处、堆存区域和应急处置场所增设多台摄像机，同时利用 804 堆场南侧高杆灯上已设监控 JKSQ-14 及 802 堆场北侧高杆灯上已设 JKSQ-43 球机可以覆盖整个堆场的监控区域； ④消防专用通信：在生产调度楼内的港区消防控制室设有火灾报警联动控制器内置火灾应急广播、声光报警器、火灾应急广播系统和消防直通电话总机；危险品堆场内值班室内设置 1 部消防专用电话。	新增危货堆场的通信系统	列入
	控制	(1) 火灾自动报警系统：已建设消控室位于生产调度楼一层，消控室内设置集中火灾报警控制器、CRT 显示器、消防专用电话机及电源设备等。 (2) 已建设通信机房位于生产调度楼二层，计算机网络系统软硬件设备放置在通信机房内。	新增以下火灾自动报警系统： ①配置 9 套固定式可燃气体检测报警系统；另配置 38 套有毒有害气体报警仪。 ②配置 20 套人工报警按钮，2 路控制电缆引自港区消防控制室内消防火灾报警控制器。 ③设置 1 部消防专用电话，电话电缆进线引自港区已建消防控制室内消防电话总机。	(1) 火灾自动报警系统：①已建设消控室位于生产调度楼一层，消控室内设置集中火灾报警控制器、CRT 显示器、消防专用电话机及电源设备等。②危险货物堆场新增配置 9 套固定式可燃气体检测报警系统；另配置 38 套有毒有害气体报警仪；配置 20 套人工报警按钮，2 路控制电缆引自港区消防控制室内消防火灾报警控制器；设置 1 部消防专用电话，电话电缆进线引自港区已建消防控制室内消防电话总机。 (2) 已建设通信机房位于生产调度楼二层，计算机网络系统软硬件设备放置在通信机房内。	新增危险货物堆场配套的火灾自动报警系统	列入
	生产生活辅助区	生产调度及候工楼、门卫、水泵房、1#变电所、2#变电所及前方办公室、机修车间、工具库、生活服务中心、集装箱检查桥、3#变电所、换电站等	在危险货物集装箱前增加一座成品值班室，15m ²	生产调度及候工楼、门卫、水泵房、1#变电所、2#变电所及前方办公室、机修车间、工具库、生活服务中心、集装箱检查桥、3#变电所、换电站、危险货物值班室等	危险货物堆场配套 1 座值班室	取消加油间、修洗箱站
	绿化	港区陆域边缘设有 3m 宽的绿化带，绿化面积 1.9084 万 m ²	与现有工程一致	港区陆域边缘设有 3m 宽的绿化带，绿化面积 1.9084 万 m ²	不变	列入
	消防设施	依托福清市江阴消防救援站，不另外新建消防站	①沿堆场四周设置室外地上式消火栓； ②配置推车式磷酸铵盐干粉灭火器和若干手提式磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器等灭火器材； ③配置消防砂箱，沙箱总容积不小于 2m ³ 。 ④采用计算机管理系统控制危险品泄漏或火灾事故。依托福清市江阴消防救援站，不另外新建消防站。	①沿堆场四周设置室外地上式消火栓； ②配置推车式磷酸铵盐干粉灭火器和若干手提式磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器等灭火器材； ③配置消防砂箱，沙箱总容积不小于 2m ³ 。 ④采用计算机管理系统控制危险品泄漏或火灾事故。依托福清市江阴消防救援站，不另外新建消防站。	新增危险货物堆场配套的消防设施	列入
依托工程	航道	依托江阴港区已开通二期深水航道	依托江阴港区二期航道工程，满足 15 万吨集装箱船舶通航	依托江阴港区二期航道工程，满足 15 万吨集装箱船舶通航	不变	不列入

工程类别	项目	现有工程建设内容	本次扩能改造建设内容	扩能提升后全厂情况	变化情况	是否列入环评范围
	锚地	依托江阴锚地	与现有工程一致	依托江阴锚地	不变	不列入
环保工程	废水治理措施	港区生活污水经化粪池（两个 6m³ 化粪池）、机修含油废水油水分离装置（2m³/h）处理后达到福州江阴港城经济区污水处理厂的进水水质要求及《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准的指标要求后排入市政污水管网纳入江阴港城经济区污水处理厂；	与现有工程一致	港区生活污水经化粪池（两个 6m³ 化粪池）、机修含油废水经油水分离装置（2m³/h）处理达到福州江阴港城经济区污水处理厂的进水水质要求及《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准的指标要求后排入市政污水管网纳入江阴港城经济区污水处理厂。	不变	列入
	固废处置	工具库前设置了两个危险废物（液体危险废物、固体危险废物），每个容积为 68m³，底部设置防渗托盘，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求	与现有工程一致	工具库前设置了两个危险废物（液体危险废物、固体危险废物），每个容积为 68m³，底部设置防渗托盘，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求	不变	列入
其他	吞吐量	90 万 TEU（含杂货 66 万吨）	总吞吐量不变，增加含危险品集装箱 1.5 万 TEU	90 万 TEU（含危险品箱 1.5 万 TEU、杂货 66 万吨）	增加危险货物装卸及堆场	/
	定员	277	增加 30 个劳动定员	307	增加 30 个劳动定员	/

4.3 扩能工程主要设计参数

4.3.1 泊位等级变化

原有环评泊位等级：8#（5 万吨级）、9#（7 万吨级）集装箱泊位（码头水工结构均按靠泊 15 万吨级集装箱船设计）；

本次扩能提升改造后：8 号、9 号泊位提升为 15 万吨级集装箱泊位（兼顾少量危货集装箱），满足 1 艘 15 万吨级和 1 艘 2 万吨级集装箱船同时靠泊。

4.3.2 新增货种及吞吐量变化

现有工程吞吐量为 90 万 TEU（含杂货 66 万吨），本次扩能不改变码头总吞吐能力，主要新增危险货物集装箱装卸吞吐作业量 1.5 万 TEU/a，其中直装直取 0.3 万 TEU，堆场堆存 1.2 万 TEU，调整后为 90 万 TEU（含危险品箱 1.5 万 TEU、杂货 66 万吨）；危险品集装箱运输量占总吞吐量的 1.67%，满足《海港总体设计规范》中“集装箱货运码头危险货物集装箱运输量不能超过总货运量的 6%”的要求。

根据现有工程 8 号、9 号泊位环评批复，集装箱运输货种以机械、轻工、电子等为主，本次扩能改造新增危险货物也以集装箱形式运输。根据业主提供资料显示，在调查福州港江阴港区现有集装箱危险货物经营货种及 1#泊位 A9-A10 危险货物集装箱堆场堆存货种的基础上结合项目的实际需求确定，本工程新增的危险货物集装箱类别涉及：①第 2 类第 2.2 项，六氟化硫；②第 3 类：易燃液体；③第 4 类第 4.1 项：易燃固体、自反应物质和固态退敏爆炸品和聚合物性质；④第 5 类第 5.1 项：氧化性物质；第 5 类第 5.2 项：有机过氧化物；⑤第 6.1 项：毒性物质（不含剧毒品）；⑥第 8 类：腐蚀性物质；⑦第 9 类：杂项危险物质和物品，包括危害环境物质。

各类别危险货物代表性货种见表 4.3-1 所示。其中第 2.2 项非易燃无毒气体和第 5.2 项有机过氧化物应直装直取，不在危险货物集装箱中堆存。

表 4.3-1 本次新增各类代表危险货物

序号	类别和项目	代表货种	备注
1	第 2.2 项：非易燃无毒气体	六氟化硫	直装直取
2	第 3 类：易燃液体	涂料、松油、胶黏剂类、异氰酸酯类	可堆存
3	第 4.1 项：易燃固体；自反应物	樟脑、偶氮（二）甲酰胺	可堆存

	质和固态退敏爆炸品		
4	第 5.1 项：氧化性物质	氯酸钾、氯酸钠	可堆存
5	第 5.2 项：有机过氧化物	液态 C 型有机过氧化物、液态 D 型有机过氧化物、液态 E 型有机过氧化物、液态 F 型有机过氧化物	直装直取
6	第 6.1 项：毒性物质（不含剧毒物质）	甲苯二异氰酸酯、氟化铵	可堆存
7	第 8 类：腐蚀性物质	无水氟化氢、二氟化氢铵、氢氟酸	可堆存
8	第 9 类：杂项危险物质和物品，包括危害环境物质	鱼粉；对环境有害的物质，液体的，未另列明的	可堆存

本次扩能建成后，危险货物集装箱交通集疏运方式主要为公路、水路，具体集疏运方式和集疏运量如表 4.3-2 所示。

表 4.3-2 本工程危货集装箱集疏运表

货种	集疏运量（万吨）			
	小计	公路	水路	铁路
危险货物集装箱	1.5	0.8	0.7	/

4.3.3 设计船型

扩能工程建成后，码头设计船型主要尺寸具体见表 4.3-3。

表 4.3-3 扩能后设计船型尺度表

船型	总长（m）	船宽（m）	型深（m）	满载吃水（m）	备注
15 万吨级集装箱船	367	51.2	29.9	16	本次扩能设计船型
12 万吨级集装箱船	367	48.2	29.7	15.5	
10 万吨级集装箱船	346	45.6	24.8	14.5	
7 万吨级集装箱船	300	40.3	24.3	14	现有工程设计船型
5 万吨级集装箱船	293	32.3	21.8	13	现有工程设计船型
3 万吨级集装箱船	241	32.3	19	12	-
2 万吨级集装箱船	183	27.6	14.4	10.5	-
1 万吨级集装箱船	141	22.6	11.3	8.3	-
5 千吨级集装箱船	121	19.2	9.2	6.9	下限船型
4 万吨级杂货船	200	32.2	19	12.3	-
3 万吨级杂货船	192	27.6	15.5	11	-
2 万吨级杂货船	166	25.2	14.1	10.1	-
1.5 万吨级杂货船	157	23.3	13.6	9.6	-
1 万吨级杂货船	146	22	13.1	8.7	-
5 千吨级杂货船	124	18.4	10.3	7.4	下限船型

4.3.4 技术经济指标

本次扩能前后经济技术指标表 4.3-4。

表 4.3-4 扩能前后经济技术指标

序号	指标		单位	现有工程	扩能提升后	备注
1	设计年通过能力		万 TEU、万吨	90 万 TEU (杂货 66 万吨)	90 万 TEU (含危险品箱 1.5 万 TEU、杂货 66 万吨)	增加危险货物集装箱
2	泊位个数	50000 吨级	个	1	0	提升为泊位等级为 15 万吨级
		70000 吨级		1	0	
		150000 吨级		0	2	
3	泊位总长度		m	668	668	/
4	港区陆域总面积		万 m ²	63.8071	63.8071	/
	码头区面积		万 m ²	3.4113	3.4113	/
	危险品堆场	面积	万 m ²	/	2.2342	/
		箱位数	TEU	/	210	/
		围网	m ²	/	568	/
	重箱堆场面积		万 m ²	23.027	23.027	/
	杂货堆场面积		万 m ²	9.6264	7.0989	原 803 部分杂货堆场改为危险品堆场
	空箱堆场面积		万 m ²	7.3394	7.3394	/
	拆装箱场地面积		万 m ²	2.0228	2.0228	/
	停车场面积		万 m ²	1.4834	1.4834	/
	生产和辅助生产区面积		万 m ²	2.4503	2.4503	不含绿化面积
	道路面积		万 m ²	12.6397	12.9330	/
	绿化面积		万 m ²	1.9084	1.9084	含生产辅助区
5	西侧护岸长度		m	462.16	462.16	/
6	码头运营天数		天	320	320	/

4.4 总平面布置

本次扩能工程主要对水域停泊区域、回旋区域调整，陆域主要针对 803 堆场进行了改造，扩能改造后的总平面布置具体如下：

(1) 水域布置

本次扩能工程水域布置按 15 万吨级集装箱船设计，码头前沿停泊水域宽度由原设计的 81m 调整为 103m，停泊水域设计底高程由 -16.2m 调整为 -17.5m（考虑与相邻 7 号泊位停泊水域设计底高程一致）；

船舶回旋水域回旋圆由原设计的短边 600m、长边 750m 的椭圆形调整为短边 734m、长边 918m 的椭圆形，为便于后期运营，回旋水域设计底高程取与江阴进港航道二期工程一致为-16.2m，回旋水域调整后需进行疏浚以满足 15 万吨级集装箱船回旋要求。

扩能提升后水域布置详见总平面布置图 4.4-1。

(2) 陆域布置

码头前沿线与现有的 8 号、9 号泊位前沿线一致，方位角 117°~297°。码头平面采用重力式连片布置，码头泊位长 668m。

根据港区规划、建设规模和使用功能要求，结合原设计总平面布置，考虑货种、货物吞吐量、工程投资及建设单位使用要求出发，本次扩能提升主要选择 8 号泊位后方 803 杂货堆场进行改造，对周边集装箱堆场、生产生活辅助设施等建筑距离相对较远，干扰较小。新增危险货物集装箱堆场采用竖向布置，位于原 803 堆场东侧，面积为 22342m²，设计平面箱位数 210TEU（最高可堆存 2 层），最大可堆存 420TEU。箱区外设有围网，封闭独立，南北侧各设 1 处出入口，出入口宽度 10m。为满足装卸设备通行，箱位四周设置环形道路，道路宽度≥15m。新增危险货物集装箱堆场的北侧为空箱堆场，西侧是杂货堆场，南侧是集装箱堆场，新增危险货物集装箱堆场与周边堆场间距均满足《港口危险货物集装箱堆场设计规范》中防火间距（≥30m）要求。

同时，箱区内部设置应急处理场地、事故水池、沉淀池和集水池。围绕箱区配备消防给水管网、避雷塔等设施。为方便工程实施后的安全管理运行，在 803 杂货堆场内设置值班室 1 座。值班室耐火等级不低于二级。

4.5 本次扩能改造后总平面布置详见图 4.4-1 水工建筑物

根据工可扩能水工建筑物适应性复核结果：现有工程的码头水工结构按靠泊 15 万吨级集装箱船设计建成，码头长 668m，宽 52m，码头面顶高程为+9.7m，前沿停泊水域设计底高程为-17.5m；选用 2000kN 系船柱，选三鼓一板 SUC1250H 标准反力型鼓型橡胶护舷，可满足扩能提升后 15 万吨级集装箱船系靠使用。

因此现有工程水工建筑物满足本次扩能提升的要求，无需进行改造。

4.6 岸线使用情况

现有工程建设等级为 1 个 5 万吨级、1 个 7 万吨级集装箱泊位（码头水工结构均按

靠泊 15 万吨级集装箱船设计），批复岸线长度 668m。

本次扩能提升至 15 万吨级集装箱泊位（兼顾少量危货集装箱），可满足 1 艘 15 万吨级和 1 艘 2 万吨级集装箱船同时靠泊，本次扩能提升无须新增岸线长度。

4.7 用海（地）情况

目前 8 号、9 号泊位工程陆域总面积约 63.8071 万 m^2 ，于 2024 年 7 月已取得土地不动产权证（闽 2024 福清市不动产权证 0023168 号），本次扩能工程仅将现有 803 堆场部分进行改造，不涉及新增陆域用地面积。

现有工程港池水域已取得海域使用权证（国（2017）海不动产权第 0000017 号），港池用海面积为 19.1993 hm^2 。本次扩能提升工程水域布置按 15 万吨级集装箱船设计，码头前沿停泊水域宽度由原设计的 81m 变宽至 103m，停泊水域设计底高程由 -16.2m 加深至 -17.5m；船舶回旋水域回旋圆直径由原设计的短边 600m、长边 750m 的椭圆形调整为短边 734m、长边 918m 的椭圆形，回旋水域设计底高程为 -16.2m。本次疏浚工程用海范围详见图 4.7-1，停泊水域的扩宽后范围仍在港池用海确权范围内无需确权，施工工期为 3 个月，施工前应按照《临时海域使用管理暂行办法》规定办理临时用海手续。本次扩能改造仅进行疏浚工程，不涉及炸礁工程，新增 40 m^3 万疏浚物。根据福州江阴港池经济区管理委员会《关于同意接收福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程疏浚物作为项目回填料的函》（详见附件 14），本工程的疏浚物拟抛至江阴工业区码头配套项目服务中心（面积约 2.78 万 m^2 ，可容纳 20 万 m^3 ）及东部片区围填海历史遗留问题备案范围内壁头河北侧地块（面积约 15 万 m^2 ，可容纳 30 万 m^3 ）回填。

图 4.7-1 本工程疏浚范围

4.8 堆场、道路

4.8.1 堆场改造平面设计

结合原设计总平面布置，考虑货种、货物吞吐量、工程投资及建设单位使用要求出发，本次扩能提升选择 8 号泊位后方 803 杂货堆场进行改造，对周边集装箱堆场、生产生活辅助设施等建筑距离相对较远，干扰较小。

按照专用危险货物集装箱堆场要求，对 803 杂货堆场平面进行调整布局，改造堆场道路面层，改造后的危险货物集装箱堆场采用纵向布置，位于原 803 堆场东侧，面积为

22342m²，平面箱位 210TEU（最大可堆存两层），总堆存箱位数为 420TEU。箱区外设有围网，封闭独立，上下侧各设 1 处出入口，出入口宽度 7m。为满足装卸设备通行，箱位四周设置环形道路，道路宽度≥15m。

同时，本次在箱区内部新增设置应急处理场地、事故水池、沉淀池和集水池。围绕箱区配备消防给水管网、避雷塔等设施。

新增危险货物集装箱堆场平面布置详见图 4.8-1。

4.8.2 堆场、道路改造工程

(1) 道路、堆场面层改造

本次扩能改造工程将原 803 杂货堆场部分区域改造为危险货物集装箱堆场。803 杂货堆场现状为高强联锁块面层结构，结构层自上而下依次为：CC50 预制砼联锁块厚 100mm、中粗砂垫层厚 50mm、6%水泥稳定碎石垫层厚 300mm、级配碎石垫层厚 250mm。

拟调整的危险货物集装箱堆场（包括堆场、应急处理场地及集污池、排水沟、沉淀池、回用水池及事故应急池），其结构层自上而下依次为：现浇 C40 细石混凝土厚 50mm（初凝阶段表面撒布 3mm 厚防静电骨料，随打随抹光）、素水泥浆结合层一道（内掺建筑胶）、现浇混凝土面层厚 350mm（弯拉强度 5.0MPa、抗渗等级 P8、添加混凝土抗腐蚀增强剂）、6%水泥稳定碎石层厚 300mm、级配碎石垫层厚 150mm。

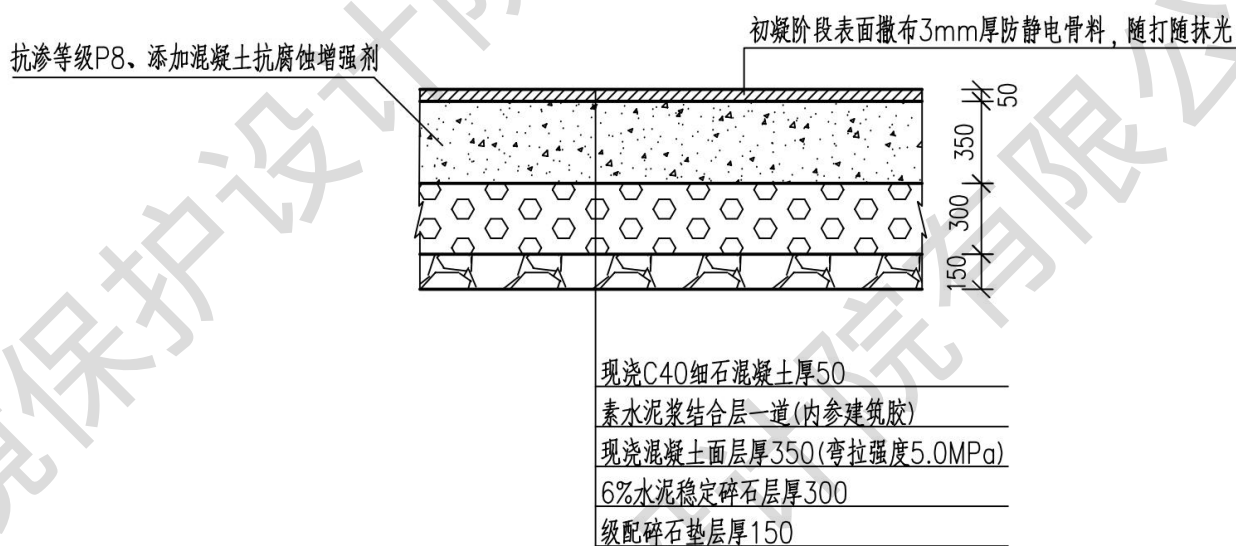
新增港区道路面层结构：其结构层自上而下依次为：CC50 预制砼联锁块厚 100mm、砂垫层厚 50mm、6%水泥稳定碎石层厚 300mm、级配碎石垫层厚 250mm。

本次道路、堆场面层改造方案详见表 4.8-1 所示。

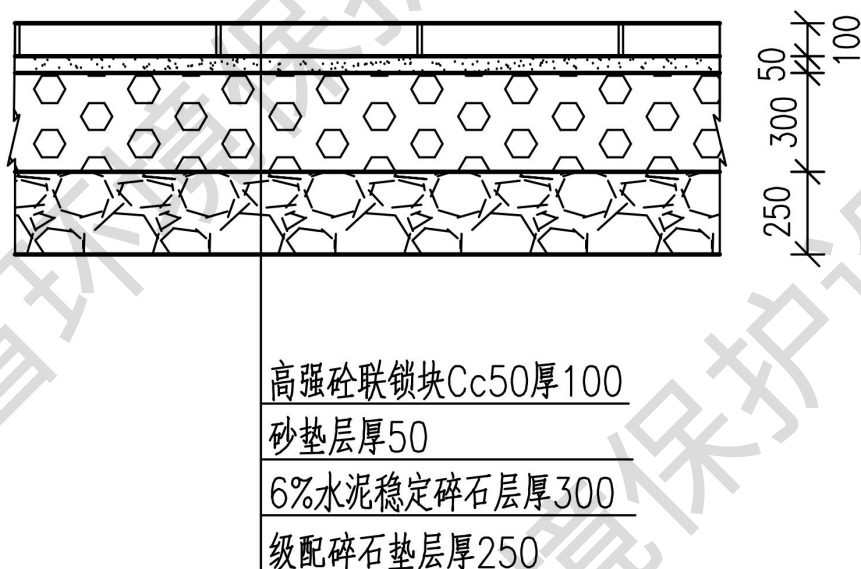
表 4.8-1 道路、堆场面层改造方案

序 号	内 容	结构层	厚度	单位
1	新增危险货物 集装箱堆场 (2.2342 万 m ²)	现浇 C40 细石混凝土厚 50mm（初凝阶段表面撒布 3mm 厚防静电骨料，随打随抹光）	50	mm
		素水泥浆结合层一道（内掺建筑胶）	/	
		现浇弯拉强度 5.0MPa 混凝土面层（抗渗等级 P8，添加抗腐蚀增强剂 JS-HGCPA）	350	
		6%水泥稳定碎石	300	
		级配碎石	150	
		基础整平压实		
		Σ	850	
2	新增港区道路	CC50 预制砼联锁块	100	mm

(3206.6m ²)	砂垫层	50
	6%水泥稳定碎石层	300
	级配碎石垫层	150
	基础整平压实	
	Σ	600



(一) 面层结构——危险货物集装箱堆场



(二) 面层结构——新增港区道路

图 4.8-2 道路、堆场面层结构

(3) 新增各类构筑物

本次危货堆场内新增建筑物包括应急处理场地及配套污水收集池、沉淀水池及回用水池、事故水池、围网及值班室等。具体见表 4.8-2。

表 4.8-2 主要新增建构筑物一览表

序号	项目	建设内容	备注
1	沉淀水池	全地下式钢筋混凝土池壁结构，有效容积 810m ³	
2	回用水池	全地下式钢筋混凝土池壁结构，有效容积 87.5m ³	
3	污水收集池	全地下式钢筋混凝土池壁结构，有效容积 60m ³	
4	应急处理场地	长 15m，宽 5m，高 3m 顶部开口	
5	堆场事故水池	全地下式钢筋混凝土池壁结构，有效容积 1500m ³	
6	喷淋系统	1 套	
7	围网	采用钢丝网片，总长 568m，高 2.5m	
8	值班室	成品，15m ²	

4.8.3 危险货物堆存方案

4.8.3.1 危险货物堆存情况

本次在危险货物集装箱堆场堆存的危险货物包括第 3 类（涂料、松油、胶黏剂类、异氰酸酯类）、第 4 类（樟脑、偶氮（二）甲酰胺）、第 5 类（氯酸钾、氯酸钠）、第 6 类（甲苯二异氰酸酯、氟化铵）、第 8 类（无水氟化氢、二氟化氢铵、氢氟酸）和第 9 类（鱼粉；对环境有害的物质）。

本次新增危险货物堆场储存量详见表 4.8-3，各种危险货物包装情况见表 4.8-4。

表 4.8-3 本次新增危险货物堆场各类危险货物储存量

序号	危险货物分类 ^a	货种名称	堆场储存情况		
			单层平面箱位数 (TEU)	最高可堆存层数 (层)	最大堆存量 (t)
1	第 3 类：易燃液体	涂料、松油、黏合剂类、异氰酸酯类			
2	第 4.1 项：易燃固体；自反应物质和固态退敏爆炸品	樟脑、偶氮（二）甲酰胺			
3	第 5.1 项：氧化性物质	氯酸钾、氯酸钠			
4	第 6.1 项：毒性物质（不含剧毒品）	甲苯二异氰酸酯、氟化铵			

序号	危险货物分类 ^a	货种名称	堆场储存情况		
			单层平面箱位数 (TEU)	最高可堆存层数 (层)	最大堆存量 (t)
5	第 8 类：腐蚀性物质	氢氟酸、无水氟化氢、 二氟化氢铵			
6	第 9 类：杂项危险物质和物品，包括危害环境物质	鱼粉、对环境有害的物质，			
合计					

备注：根据《系列 1 集装箱分类、尺寸和额定质量》（GB/T 1413-2023），各类危险货物集装箱载货上限约 28.28 吨，故单箱最大载重以 28.28 吨。

表 4.8-4 危险货物包装情况一览表

危险品名		UN 号	形态	包装类别 ^[1]									备注	
				规格	尺寸：长×宽× 高	有效容积 m ³	工作压力 MPa	工作温 度℃	储存密度 t/m ³	25L 或 25kg 桶装 最大容纳数 ^[2]	50L 或 50kg 桶装 最大容纳数	200L 或 200kg 桶 装最大容纳数		核算单箱最 大盛装量 t ^[3]
一	第 2 类 第 2.2 项：非易燃无毒气体													
1.2	六氟化硫													
二														
2.1	涂料													
2.2	松油													
2.3	胶黏剂类													
2.4	异氰酸酯类													
三														
3.1	樟脑													
3.2	偶氮（二）甲酰胺													
四														
4.1	氯酸钾													
4.2	氯酸钠													
五														
5.1	C 型有机过氧化物列 举：过氧化苯甲酸叔 丁酯）													
5.2	D 型有机过氧化物 （列举：过氧化丁酮）													
5.3	E 型有机过氧化物（列 举：过氧乙酸）													
5.4	F 型有机过氧化物（列 举：过氧化二异丙苯）													
六														
6.1	甲苯二异氰酸酯													
6.2	氟化铵													
七														
7.1	无水氟化氢													
7.2	二氟化氢铵													
7.3	氢氟酸													
八														
8.1	鱼粉													

注：[1]根据建设单位提供资料，第 3 类易燃液体采用的集装箱类别有 20FT 普通集装箱、40FT 普通集装箱；第 2 类第 2.2 项非易燃无毒气体、第 4 类 4.1 项易燃固体、第 5 类 5.1 项氧化性物质、5.2 项有机过氧化物采用的集装箱类别有 20FT 普通集装箱、40FT 普通集装箱；第 8 类腐蚀性物质中固态危险货物采用的集装箱类别有 20FT 普通集装箱、40FT 普通集装箱，液态危险货物采用的集装箱类别有 TK 油罐柜集装箱、20FT 普通集装箱、40FT 普通集装箱；第 9 类杂项危险物质和物品，包括危害环境物质主要为固态危险货物，采用的集装箱类别有 20FT 普通集装箱、40FT 普通集装箱。

[2]箱式集装箱内液态危险货物一般采用 25L、50L、200L 桶装等包装形式；固态危险货物一般采用 25kg、50kg、200kg 桶装等包装形式。

[3]根据《系列 1 集装箱分类、尺寸和额定质量》（GB/T 1413-2023），各类危险货物集装箱额定总质量不超过 30.48 吨，载货上限约 28.28 吨，故本工程危险货物集装箱单箱最大重量不超过 28.28 吨。

4.8.3.2 危险货物周转量及合理性分析

(1) 危险货物集装箱周转量

现有工程吞吐量为 90 万 TEU (含杂货 66 万吨)，本次扩能不改变码头总吞吐能力，主要新增危险品集装箱装卸吞吐作业量 1.5 万 TEU/a，其中直装直取 0.3 万 TEU，堆场堆存 1.2 万 TEU，调整后为 90 万 TEU (含危险品箱 1.5 万 TEU、杂货 66 万吨)；危险品集装箱运输量占总吞吐量的 1.67%，满足《海港总体设计规范》中“集装箱货运码头危险货物集装箱运输量不能超过总货运量的 6%”的要求。

(2) 周转量合理性分析

本次调查了江阴港区已建 1#-7#共 7 个集装箱码头，同时调查了国内涉及危险货物集装箱货运码头的危险品集装箱运输量的情况，见表 4.8-5。

由调查情况可知：调查的江阴港区及国内其他危险货物集装箱码头的危险品箱的运输量比例在 1.0%~3.03%之间，均在《海港总体设计规范》(JTS166-2013)中要求的集装箱货运码头的危险品箱的运输量比例约占总货运量的 1%~6%之间。

综上，本工程新增危险货物集装箱的运输量约占本工程总货运量的 1.67%是合理的。

表 4.8-5 国内危险货物集装箱泊位统计一览表

序号	泊位	设计总通过能力/吞吐能力 (万 TEU)	危货集装箱数 (万 TEU)	比例 (%)
1	惠州港国际集装箱码头	120	2.4	2
2	宁波-舟山港金塘岛大浦口集装箱码头	250	3.75	1.5
3	钦州港大榄坪南作业区 3#~6#泊位	200	5.3	2.65
4	福州港江阴港区 1#泊位和 4#、5#泊位	18 (1#泊位) + 48 (4#、5#泊位)	2	3.03
5	福州港江阴港区 6#泊位、7#泊位	96	0.96	1

4.8.3.3 危险货物堆场储存要求

(1) 危险货物存储周期

根据可研，本项目堆场危险货物的平均堆存期为 4 天，最高堆放高度 2 层，堆场利用率 0.5，不平衡系数为 1.2，堆场年通过能力 (吞吐量) 设计在 1.5 万 TEU/年左右。

(2) 危险货物堆存、隔离要求

堆场内的危险货物集装箱堆存和隔离严格按照《港口作业安全要求—第 3 部分：危险货物集装箱》(GB16994.3-2021)、《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995)

等要求。不同的危险货物根据性质、危险程度分类存放，必须按照下表 4.8-6 进行有效隔离；危险货物集装箱堆码高度不超过两层。各类危险货物分类堆存情况详见图 4.8-4。

表 4.8-6 危险货物隔离表（摘录）

类别	3	4.1	5.1	6.1	8	9
易燃液体 3	×	×	2	×	×	×
易燃固体 4.1	×	×	1	×	1	×
氧化剂 5.1	2	1	×	1	2	×
毒害品 6.1	×	×	1	×	×	×
腐蚀品 8	×	1	2	×	×	×
杂类危险物质和物品 9	×	×	×	×	×	×

注：隔离数码分别表示：场地：1——相距 3m 2——相距 10m ×——无隔离要求

4.8.3.4 堆场风险防控措施

（1）事故废水收集系统

危险货物集装箱堆场的东南角建设 1 个危险货物应急处置场地配套 1 个 60m³ 的污水收集池、1 个 1500m³ 的事故池；发生泄漏事故（危险品集装箱破箱、溢损事故）时，将泄漏的集装箱吊入应急处理场地进行处置，事后需对应急处理场地进行清洗，通过污水管将处置过程中泄漏的危险化学品和冲洗废水（该危险化学品可用水冲洗）收集至污水收集池（60m³）；当堆场发生大范围泄漏或火灾事故，无法吊运至应急处理场地时，废水经排水明沟排入事故水池（1500m³），统一由具有相应资质的协作单位收集处置。

（2）危险货物集装箱堆场布置防范措施

危险货物集装箱堆场设有外部围网，四周设置避雷装置，堆场周边设有环形截水沟、独立的污水收集系统；并设置喷淋、灭火等装置，按相关安全、消防标准要求设计。

（3）装卸堆存作业防范措施

①危险货物集装箱的装卸和堆存严格按照《港口作业安全要求—第 3 部分：危险货物集装箱》（GB16994.3-2021）、《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）执行，危险货物箱堆场的所有设备均采取防爆措施。

②装卸危险货物集装箱的作业指挥人员及司机，要做到小心作业、稳起稳落，严禁拖、碰、撞集装箱。进入危险货物箱堆场的所有流动式设备必须安装防火罩。

③从事危险货物集装箱装、卸作业人员作业前，应详细了解所装卸危险货物的性质、危险程度、安全和医疗急救措施，并严格按照有关操作规程作业。

(4) 控制火源防范措施

危险货物集装箱堆场严禁烟火，设立专职防火检查员负责堆场的消防安全和用火管理。在防爆区域内各专业配备相应的防爆电气设备、防爆通信设备等。

(5) 预警监控措施

①拟设置集装箱码头管理系统，包括装卸船管理、堆场管理、智能大门管理、电子数据交换和船舶管理等子系统，具有集装箱堆场分布、集装箱详细信息、堆场计划、集装箱进出港等功能。

②本次新增集装箱堆场设置可燃和有毒气体报警系统(GDS)。在堆场四周、出入口处、堆存区域和应急处置场所增设多台摄像机，同时利用 804 堆场南侧高杆灯上已设监控 JKSQ-14 及 802 堆场北侧高杆灯上已设 JKSQ-43 球机进行整个堆场的监控覆盖。

(6) 喷淋消防措施

危险货物集装箱堆场四周设置降温喷淋水枪，在高温季节($>30^{\circ}\text{C}$)对需降温的危险货物集装箱进行喷水冷却，防止因温度骤升引起的爆炸危险，以减少火灾隐患。同时，当易燃液体泄漏或有毒气体泄漏，也可采用喷淋水枪进行喷洒吸收或稀释空气中易燃液体含量并降低温度。

(7) 管理措施

①危险货物集装箱作业必须严格执行《港口危险货物管理规定》（交通运输部2003年9号令）、《港口危险货物集装箱安全管理规程》（JT397-1999）、《国际海上危险货物运输规则（IMDG CODE）》和《危险化学品安全管理条例》（国务院第344号令）等国家和行业标准和法规。

②从事危险货物港口作业的管理、作业人员，必须接受有关法律法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护距离和应急救援知识的培训，持证上岗。

③从事危险货物作业的企业，在危险货物港口作业开始24小时前，应当将作业委托人，以及危险货物名称、数量、理化性质、作业地点和时间、安全防范措施等事项向当地海事部门申报，未经同意，不得进行危险货物港口作业。

4.9 装卸工艺方案

本次扩能提升工程新增危险品集装箱装卸作业功能及增加危险品堆场，现有工程的普通集装箱及件杂货装卸工艺保持不变。

4.9.1 新增危险货物集装箱堆场工艺

新增危险品集装箱堆场布置于 803 堆场东侧。

新增危险品集装箱装卸工艺方案：危险货物重箱采用正面吊进行装卸车及拆码垛作业，采用正面吊进行堆场作业，作业效率高，机动灵活、节约场地、节能环保等特点。按危险品箱堆放要求，同类密集放置，不同类按间隔距离要求放置。为便于生产管理，危险货物集装箱在危险品集装箱堆场，堆高不超过 2 层。

危险品集装箱堆场安全间距不小于《港口作业安全要求第 3 部分：危险货物集装箱》（GB16994.3-2021）附录 A 的隔离要求。

表 4.9-1 危险货物堆场主要技术经济指标表

序号	项目	单位	主要指标	备注
1	危险品箱堆场面积	m^2	22342	
2	箱位数	TEU	210	
3	围网	m^2	568	
4	到港集装箱平均堆存期	d	4	
5	集装箱堆场年工作天数	d	360	
6	堆场设备堆箱层数	层	2	

4.9.2 新增危险货物集装箱装卸工艺流程

船↔场↔港外；

集装箱船↔岸边集装箱装卸桥/门机↔集装箱牵引拖挂车↔危险品集装箱堆场↔防爆正面吊↔港外集装箱牵引拖挂车；

直装直取：集装箱船↔岸边集装箱装卸桥/门机↔港外集装箱牵引拖挂车。

4.9.3 危险货物集装箱厂内运输路径

码头前沿 3.5m 至 15m 范围内的两车道为危险货物装卸区，纬一路内划分一条通道为危险货物集装箱专用通道，在经一路内划分出两条通道为危险货物集装箱专用通道（分别位于道路两侧），专用通道在通行危险货物集装箱集卡时，其余集卡不得通行。

厂内危险货物集装车运输有如下要求：

①专用通道增加专用标识并增设危险品货物集装箱水平运输道路监控设施；危险品货物集装箱运输车辆应配备灭火器材，安装专用标志灯和标志牌；

②危险货物集装箱运输车辆应遵守规定车辆运行路线、时间及速度等规定，按照交通信号通行，遇有现场指挥时，应按指令通行；非危险货物运输车辆在未设置交通信号的交叉路口遇到危险货物集装箱运输车辆时，应停车让行。危险货物集装箱运输车辆不应超车、急转弯、急刹车，后车应与前车保持采取紧急制动措施的安全距离。

③易燃易爆危险货物运输车辆应安装导静电橡胶拖地带；运输无底梁的梁型罐式危险货物集装箱应采用具有集装箱防滑落、防侧翻措施的专用车辆。

4.9.4 装卸机械设备

根据船型、货种、货量、流向和疏运方式以及前后方装卸机械能力进行设备选型，并结合作业线数和工艺流程的需要确定设备数量，需新增装卸机械设备为表 4.9-2。

表 4.9-2 新增装卸机械设备配置表

序号	名称	型号/规格	单位	数量	备注
1	正面吊（防爆）	45T	台	1	新增
2	其它设备	工属具等	项	1	新增

4.9.5 新增危险货种装卸作业要求

（1）危险货物集装箱申报

船舶代理或船东于船靠泊前或危险货物进港前 24 个小时，通过电子邮件向计划科提供《危险货物港口作业申报单》、加盖货主章的纸质《危险货物安全技术说明书》和《安全标签》。

所有进出口危险货物集装箱均要福州港口管理局审批同意后方可作业。如未收到经福州港口管理局审批同意作业的申报单，危险货物申报员不得在系统中进行审批，并及时通知船舶代理或船东。福州港口管理局审批同意进出口危险货物集装箱作业后，危险货物申报员可在集装箱及货物管理、危险货物审批对进出口危险货物集装箱进行卸危场（WC）审批后才可进行危险货物集装箱卸船及进场。审批时需核对船舶代理或船东提供的危险货物集装箱申报信息及拖车预约危险货物集装箱出口信息。

（2）危险货物集装箱装卸船操作

①作业前

计划科按 UN 编码制订指导性的危险货物集装箱作业指导书（主要内容包括危险等级、货物危险特性、应急处置措施、急救措施等内容）。作业策划前，计划员须确认该

批次危险货物集装箱是否已经福州港口管理局批准许可作业，未经许可不得进行装卸船策划。

危险货物集装箱安监局、堆场值守安保人员、堆场组长及值班主管需每日定时对危险货物集装箱堆场进行巡视并留有记录，如发现危险货物集装箱有异常情况应及时通知监控室或中控室，由应急办启动应急预案，并通知货主到港区进行应急处理。

船舶作业前，值班组长召集相关岗位人员签阅危险货物集装箱作业指导书，各岗位人员须了解危险货物集装箱装卸位置、货物危险性质、应急处置措施、急救措施等内容后方可作业。

②装卸作业

危险货物集装箱在装船或卸船前，中控室通知监控室安全员，安全员调用探头对作业现场进行视频监控。具体装卸船作业要求如下：

- A.根据危险货物的性质、配装要求及船方确认的配载图进行装载。
- B.装卸作业指挥人员指挥信号应清晰、准确。
- C.理货员、看头或船舶业务员装卸船前必须了解危险货物集装箱装卸位置。
- D.危险货物集装箱装卸船前，理货、看头、船舶业务员必须相互告知，以便各自通知相关其他岗位人员知悉。
- E.在船上由看头通知桥吊操作手、装卸工人按危险货物集装箱规定谨慎操作。在岸边由船舶业务员通知桥吊操作手、内拖司机、装卸工人按危险货物集装箱规定谨慎操作。
- F.危险货物集装箱的操作人员，应做到谨慎操作，稳起稳落。岸桥主起升和小车速度以不超过全速的 75%，即以不超过 157m/min 和 131m/min 的三档速度操作。
- G.装卸危险货物集装箱期间，不得进行加油、加水（岸上管道加水除外）、周围 50 米内不得进行动火等产生火花火星作业。
- H.危险货物集装箱在装船或卸船前，理货必须核实箱信息、船舶业务员或看头对集装箱外观进行检查，重点检查集装箱结构是否有损坏、有无冒烟或渗漏现象。发现异常情况应立即通知监控室或中控室。

③危险货物的装卸区域

根据《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），为避免电气设备故障产生的火花，可能引燃引爆危险货物，限制岸边集装箱装卸桥的作业位置，使岸

边桥吊支腿距最近的码头前沿高压接电箱的距离大于 20m。

根据上述规定，本项目确定易燃易爆危险货物或与其他物质会产生易燃易爆危险货物集装箱装卸区域为：**距码头前沿 3.5m，宽 15m 范围**；非易燃易爆危险货物的集装箱装卸区宽度与易燃易爆危险货物的集装箱一致，装卸区长度为 8 号、9 号泊位全段。

建设单位应在码头上标识出可装卸危险货物集装箱的区域，在船舶靠泊之前桥吊应根据船舶装载危险货物集装箱的情况移动至相应区域，在进行易燃易爆危险货物装卸作业时桥吊不得行走，确保处于区域之内的行走机构的供电电源处于切断状态；当装卸危险货物集装箱为非易燃易爆危险货物的集装箱时，电气设备可以不进行改造或限制作业位置措施。

(3) 危险货物集装箱“直装直取”操作

①装卸作业前

集装箱船舶载运的货种中如存在危险货物集装箱，靠泊前货主或代理将提前完成危险货物集装箱的装卸作业申报。具体操作：

A.船舶代理或船东于船靠泊前或危险货物进港前 24 个小时提交装卸作业所需的相关材料，码头方由信息系统和人工双重审核材料是否有效、齐全，以及是否在码头危险货物集装箱堆场的装卸资质和能力范围内等。

B.材料全部符合通过后危险货物申报员向港务局进行网上申报作业。

所有进出口危险货物集装箱均要福建省福州港口发展中心江阴港务管理站审批同意后方可作业。

②港区外→装船作业（直装）

A.首先集装箱船舶根据调度安排靠泊在码头，装载有危险货物集装箱的集卡进入闸口指定区域，并向闸口操作人员申报相应操作需求；**箱检员核查车辆、司机、押运员危险货物操作资质、车辆危险标志配备，以及集装箱完好状况、危标粘贴状况等项目。**

B. 核查无误后，箱检员指挥车辆进闸，通过划定专用通道行驶至码头装卸区进行装船作业，**卸货后的集卡由专用通道驶离码头，不在码头停留。**

③卸船作业→港区外（直取）

A. 在装载有危险货物集装箱的船舶进港前，具备危险货物集装箱运输资质的拖车公司先预约提箱相关信息，在港区外物流公司等待。

B. 船舶进港后，集卡司机持进港设备交接单进入闸口指定区域，并向闸口操作人员申报相应操作需求，并出示危险货物操作资格证给闸口箱检员检查。

C. 闸口查验货主相关材料无误后，集卡进入港区经划定专用通道行驶至码头装卸区进行卸船作业，随后装载有危险货物集装箱的集卡由专用通道驶离码头，不在码头面堆存、停留。

港区通过合理、完善的调度以及高效的装卸效率，可以实现危险货物集装箱在码头面停留时间很短。

(4) 新增危险货物装卸特殊要求

根据《海港集装箱码头设计规范》（JST165-4-2011）和《港口作业安全要求 第 3 部分：危险货物集装箱》（GB16994.3-2021）的要求，主要装卸作业一般要求：

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

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

③装卸前应同船方对集装箱外观进行检查，重点检查集装箱结构是否有损坏、有无撒漏或渗漏现象。发现异常情况应通知有关部门处理。在未处理之前不得装卸。

④易燃易爆危险货物集装箱装卸作业时，装卸作业地点边缘线 50m 内不应有明火。

⑤为避免电气设备故障产生的火花，可能引燃引爆危险货物，限制岸边集装箱装卸桥的作业位置，使岸边集装箱装卸桥支腿距最近的码头前沿高压接电箱的距离大于 20m。

⑥进行易燃易爆危险货物或与其他物质会产生易燃易爆危险货物的集装箱装卸作业时岸边集装箱装卸桥不得行走，确保处于区域之内的行走机构的供电电源处于切断状态；当装卸危险货物集装箱为非易燃易爆危险货物的集装箱时，电气设备可以不进行改造或限制作业位置措施。

⑦危险货物集装箱的操作人员，应做到谨慎操作，稳起稳落。

⑧对有温度控制要求的危险货物集装箱，作业人员应根据作业委托人提供的温度控制相关信息，检查温度变化和连接电源情况，使其在正常的温度范围。

⑨装卸危险货物集装箱时，工属具应按额定负荷降低 20%使用。

⑩作业人员要穿戴好必需的防护用品，禁止穿戴铁掌、铁钉鞋和易产生静电的工作服。

根据本项目新增危险货类本身的特性，各类危险货类装卸特殊要求详见下表：

表 4.9-3 新增危险货类装卸特殊要求

危险货物类别		装卸特殊要求
2 类	2.2 项非易燃无毒气体	操作人员应做到谨慎操作，稳起稳落；搬运氧气钢瓶时，工作服和装卸工具不得沾有油污。
3 类	易燃液体	作业船舶不应进行加油、加气、加水（岸上管道加水除外）、接触岸电、污染物接收等作业；不应采用双起吊作业方式；防止撞击、震动和用力过猛时所有机具应按额定负荷降低 25%使用。
4 类	4.1 项易燃固体	作业船舶不应进行加油、加气、加水（岸上管道加水除外）、接触岸电、污染物接收等作业；不应采用双起吊作业方式；防止撞击、震动和用力过猛时所有机具应按额定负荷降低 25%使用。
	4.2 项易于自燃的物质	作业船舶不应进行加油、加气、加水（岸上管道加水除外）、接触岸电、污染物接收等作业；不应采用双起吊作业方式；防止撞击、震动和用力过猛时所有机具应按额定负荷降低 25%使用。
	4.3 项遇水放出易燃气体的物质	作业船舶不应进行加油、加气、加水（岸上管道加水除外）、接触岸电、污染物接收等作业；不应采用双起吊作业方式；装卸操作时，作业人员尽量站立在上风处，不能在低洼处久待；同时所有机具应按额定负荷降低 25%使用；注意防水、防潮，雨天没有防雨设施不准作业；若有汗水应及时擦干，绝对不能直接接触遇水燃烧物质；在装卸搬运中不得翻滚、撞击、摩擦、倾倒，必须做到轻拿轻放；电石桶搬运前预先放气，使桶内乙炔气放尽，然后搬动；须两人抬扛，严禁滚桶、重放、撞击、摩擦，防止引起火花；工作人员必须站在集装箱门口的侧面，以防爆炸伤人；不得与其他类别危险化学品混装混运。
5 类	5.1 项氧化性物质	操作人员应做到谨慎操作，稳起稳落；避免高温作业；作业区不应留有任何酸类、煤炭、木屑、硫化物及粉状可燃物等时所有机具应按额定负荷降低 25%使用。应单独装运，不得与酸类、有机物及自燃、易燃、遇湿易燃的物品混装混运，一般情况下氧化剂也不得与过氧化物配装。
	5.2 项有机过氧化物	
6 类	6.1 项毒性物质	操作人员应做到谨慎操作，稳起稳落；避免高温作业；
	6.2 项感染性物质	作业人员应穿戴专用安全防护服和用品；装卸完成后，应对装卸设备进行消毒处理。
8 类	腐蚀性物质	操作人员应做到谨慎操作，稳起稳落。
9 类	杂项危险物质和物品，包括危害环境物质	操作人员应做到谨慎操作，稳起稳落。

4.9.6 经营危险货物管控要求

根据《交通运输部关于进一步加强危险货物港口作业安全管理的通知》（交水明电〔2020〕243 号）、《危险货物集装箱港口作业安全规程》(JT397-2007)等文件要求，本评价要求建设单位应加强危险货物的管理：

（1）严格管控按照本项目新增危险货物种类在本港区作业。其中，第 2.2 项（六氟化硫）和第 5.2 项有机过氧化物采取直装直取，不在危险货物集装箱中堆存；除上述以外的爆炸品，严格实行限时限量堆存。

（2）危险货物作业前应取得福州港口管理局颁发的《港口危险货物作业附证》，并严格按照附证中允许作业的危险货物类别进行作业。严禁未批先建、无证经营。

（3）建设单位应根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》、《港口危险货物集装箱堆场技术规范》等要求配备满足要求的安全、应急设施。

（4）装卸、储存作业过程中要严格落实相关标准规范和安全作业规程要求。

（5）加强危险货物应急处置能力建设，与区域应急、消防力量保持联动，纳入当地应急联防联控体系中。

4.10 主要公辅工程

4.10.1 给排水

（1）供水

本次扩能工程依托 8 号、9 号泊位已建给水系统，其中：生活用水及喷淋降温系统补水由现状已建生活水池和生活泵提供，现状生活水池的有效容积为 600m³，生活泵流量为 100m³/h，扬程为 0.42MPa。已建工程的船舶用水量可满足扩能提升后的船舶用水要求，主要新增用水为生活用水，喷淋降温用水以及消防用水。

本工程给水系统分为生活给水系统、降温喷淋给水系统和消防给水系统 3 个相互独立的供水系统。本次扩能提升生活给水系统供工作人员生活用水及洗眼器供水，给水管网呈支状布置，主管管径 DN150，压力等级 1.6MPa；降温喷淋给水系统供给堆场降温喷枪用水，水源由喷淋降温泵从集水池抽水加压后供给。生活用水及喷淋降温补充水由已建生活给水管网提供，消防给水系统依托港区已建消防给水系统。

本工程生活用水及喷淋降温补充水由已建生活给水管网提供，已建生活给水管网管

DN150，系统设计压力为 0.15MPa。接管点拟设在危险货物集装箱堆场附近，接管点的管径为 DN100，压力不小于 0.15MPa。消防给水系统依托港区已建消防给水系统。中水是由喷淋的降温水和初期雨水经排水明沟收集后排入沉淀池，经沉淀处理后排入集水池，通过喷淋降温泵加压经管道输送至各用水点。

本次扩能改造新增用水为生活用水和喷淋降温用水，用水量见下表，水平衡图见图 4.10-1。

表 4.10-1 改造新增给水用水量

序号	用水类别	最高日用水量 (m ³ /d)	最高时用水量 (m ³ /h)	备注
1	生活用水	2.4	2.4	新增生活用水
2	喷淋降温用水量 (新鲜补水)	360	36	每支喷枪 19.7m ³ /h，按 2 支计
3	合计	362.4	38.4	/
4	未预见水量	36.24	3.84	用水量的 10% 计
	总用水量	398.64	42.24	-

注：（1）增加 30 名员工，参照《建设给排水设计规范》（GB50015-2010），人均生活用水量以 80L/d 计，排污系数为 0.9；

（2）本工程同时靠泊 1 艘 15 万吨集装箱船和 1 艘 2 万吨集装箱船，船舶用水量为 800m³/d，已建工程的船舶用水量为 950 m³/d，满足本工程船舶用水要求。

（2）排水

本次扩能工程排水系统主要对危险货物堆场及码头装卸区域排水系统进行改造，改造后初期雨水进行收集沉淀处理后循环使用，在无连续降雨的条件下，可全部回用于堆场喷淋降温用水；在连续降雨条件下，经处理后的多余初期雨水外排至市政污水管网，初期雨水过后打开通往检查井闸板，清洁雨水进入雨水检查井后通过雨水管排海。

1) 危险品箱堆场排水系统

本次危险货物集装箱堆场沿堆场四周设置排水明沟，为独立的排水收集系统，新建 1 座沉淀池（810m³）、1 座回用水池（87.5m³）、1 座应急处理场地配套的污水收集池（60m³）、1 座事故水池（1500m³），具体各类池容及功能详见表 4.10-2。

本工程堆场排水采用清、污分流。堆场区雨水、降温喷淋水，以及发生事故时废水（包括事故时雨水、泄漏物和消防废水）分别予以收集处置。危险货物箱堆场受污染排水主要包括以下四种：①降温喷淋水；②堆场及码头面的初期雨水；③事故时的雨水；④泄漏事故时的泄漏物及处置废水；⑤消防事故时的消防废水。其中，①②种情况的排水主要含悬浮物质，无其他污染，收集至沉淀池处理后可作为喷淋水循环使用；事故时

产生的③④⑤种类污水已经受到污染，发生火灾事故时污水排入事故废水池，统一由具有相应资质的协作单位收集处置。

表 4.10-2 新建排水系统配套水池功能

序号	配套	容积 (m ³)	主要功能	排水去向
1	沉淀池（兼码头面及堆场初期雨水池处理）	810（满足码头前沿初期雨水 460.6+堆场初期雨水 301.7+喷淋水量 40）	正常时，收集雨水及降温喷淋水经沉淀后排入回用水池	作为降温喷洒补充用水，循环使用
2	回用水池	87.5		
3	应急处理场地	长 15m、宽 5m	当危险品箱发生破箱、溢损事故时，将事故箱运至应急处理场地进行处理；污水收集池收集应急处理场地的泄漏危险化学品及冲洗水	统一由具有相应资质的协作单位收集处置
4	污水收集池	60		
5	后方堆场事故水池（兼收集码头前沿事故废水）	1500	发生火灾事故，产生的事故废水经排水沟排入此事故水池	

①正常时：当气温高于 30℃时，将对危险货物集装箱进行自动喷淋降温，本工程喷淋降温用水量见表 4.10-1。喷淋降温总用水量 400m³/d，新鲜补充水量为 360m³/d，产生的喷淋废水量为 40m³/d。

危险货物集装箱堆场的初期雨水（301.7m³/次）经排水沟收集后进入沉淀池、码头装卸区的初期雨水（460.6m³/次）经过码头前沿管网收集后进入后方堆场沉淀池，喷淋废水量为 40m³/d 经排水沟进入沉淀池（810m³），经过沉淀处理后进入回用水池（87.5m³），在无连续降雨的条件下，可全部回用于堆场喷淋降温用水，不外排；在连续降雨条件下，经处理后的多余初期雨水外排至港区污水管网。

②事故下：发生少量泄漏集装箱吊入应急处理场地，处置过程中泄漏的危险化学品和冲洗废水（该危险化学品可用水冲洗）排入配套的污水收集池（60m³）；发生火灾事故，产生的事故废水经排水沟排入事故水池（1500m³），统一由具有相应资质的协作单位收集处置。

图 4.10-1 本次扩能改造水平衡图—（高温时，非雨季）（单位：m³/d）

2) 码头面排水收集系统

正常时，码头面初期雨水由排水沟收集经过管道排入后方堆场沉淀池处理后进入回用水池，在无连续降雨的条件下，可全部回用于堆场喷淋降温用水，不外排；在连续降雨条件下，经处理后的多余初期雨水外排至港区污水管网，初期雨水过后打开通往检

查井闸板，清洁雨水进入现状雨水检查井后通过雨水管排海。

事故状态下，码头面事故废水由排水沟收集经过管道排入后方事故废水池，统一由具有相应资质的协作单位收集处置。

4.10.2 消防

本工程防火对象为危险品集装箱堆场、码头等。危险品集装箱堆场主要堆存危险货物，火灾危险性分类为甲类。

(1) 消防用水

原工程已建消防供水为消火栓给水系统，消防管网沿场区布置成环状。本次扩能提升工程的消防水源可由港区内已建消防水池及泵房提供，已建消防泵流量为 55L/s，扬程为 57m，满足本工程消防用水要求。

本工程危险品集装箱堆场室外消火栓设计流量为 40L/s，一次火灾延续时间为 6h，一次火灾用水量为 864m³；码头其他消防用水室外消火栓设计流量为 20L/s 一次火灾延续时间为 6h，一次火灾用水量为 432m³。

(2) 供水方案和管网布置

消防用水由已建的消防泵房和消防水池供给，采用临时高压给水系统，平时由稳压泵稳压，火灾时由消防泵房内消防泵从消防水池抽水加压后供给。消防给水管道呈环状网布置，消火栓系统给水干管管径为 DN200。

(3) 消防措施

1) 平面布置

总平面布置形成完善的环状路网，仓库与相邻建筑物、堆场之间的间距满足《建筑设计防火规范》防火间距要求，各地块的四周均设置环形消防车道，保证消防通道畅通，方便消防车通行。

2) 装卸工艺

①在司机室、电气室、机房等处设置火灾探测器，在电缆层应设置感温电缆，探测区域火灾报警控制器的信息，并将信号传送到厂区火灾报警控制器。同时根据相关规范要求，在上述各位置设置不同类型的灭火器。

②各流动车辆驾驶室内配备便携式灭火器。

③非作业时，装卸设备停放在远离堆货区，并保持设备干净，以防自燃。

④定期对装卸设备进行维护和保养，防止设备带病作业，尤其各轴承处注意定期加润滑油防止滚珠发热引发火灾。

3) 供电照明

①本工程消防用电主要为消防水泵用电，按二级负荷双电源供电，外线电源采用至少双回路互相独立的 10kV 线路供电

②建筑物配电室、疏散通道等场所设置消防应急照明灯具及疏散指示灯具，应急照明回路供电电缆或导线采用阻燃耐火型电缆或导线。

③变电所、高杆灯等均设防直击雷设施，其他生产和生活辅助建筑将根据计算和规范要求设置不同的防雷设施。变电所高低压侧均配置避雷器和过电压保护装置。设有电子信息系统的建筑物均进行等电位联结，各级配电装置均配置浪涌保护器（SPD），以防止雷电波入侵和雷击电磁脉冲干扰所有的电缆均为铠装电缆，穿玻璃钢套管埋设。

④所有的电缆均为铠装电缆，穿玻璃钢套管埋设。为防静电火花产生，保证设备和人身安全，港区设置完整的接地系统和防雷保护装置。

4) 控制、通信

本工程设有区域型火灾报警控制器，通过光缆将信号传输至作业区消控室集中火灾报警控制器。火灾报警控制器采用智能型总线制，在变电所、变频机房，根据场所不同选用感烟探测器、感温探测器、感温电缆、手动报警按钮等，警报装置采用声光警报器。

火灾报警控制器一旦接收到探测元器件或手动报警按钮的报警信号，立即向相关区域发出声光警报，显示并记录火灾报警时间、部位等信息，并通过网络向后方集中火灾报警控制器发送报警信息。一旦报警信号确认，由集中或区域报警控制器联动切断非消防电源。

3) 消防设施

沿危险货物集装箱堆场四周增设室外地上（下）式消火栓，消火栓间距 $\leq 60\text{m}$ ，阀门控制消火栓的数量不超过 5 个。

根据《建筑灭火器配置设计规范》要求，在场地内配置推车式磷酸铵盐干粉灭火器和若干手提式磷酸铵盐干粉灭火器等消防器材。

4) 其它消防设施

本工程危险货物集装箱内货物火灾危险等级高，消防设计除上述措施外，还针对危

险货物的特殊性采取以下措施：

A、货物性质相抵触或消防方法不同的货物箱分开堆放，堆高不超过 2 箱。

B、危险货物集装箱堆场四周布置消防砂箱，每只沙箱容积 0.25m^3 ，相邻 2 个黄沙箱间距不大于 120m，沙箱总容积不小于 2m^3 。

C、根据各种危险货物的物理化学特性，有针对性地配备能快速有效抑制可能发生的液、固、气体泄漏污染的应急用品。

D、采用计算机管理系统，将危险货物的种类、数量、接卸方式、堆放期限、事故应急措施等一系列基础资料、数据存储于计算机内，一旦发现危险货物泄漏或火灾事故，计算机将及时发出信息，向指挥系统和抢救人员提供快速准确的指令，以便迅速地扑灭火灾或消除火灾隐患。

5) 消防站

本工程陆域消防主要依托福州市江阴消防救援站，距离该港口设施约 4.6km，车程 9 分钟。水上消防依托福州江阴福星拖轮有限公司的消拖两用船。本工程不单独设置消防站。

4.10.3 供电及照明

(1) 供电

已建 1 号 10kV 变电所位于后方陆域生活辅助区。本次扩能提升的供电系统均依托已建设施进行改造，原电房负荷满足本次改造工程用电。

本工程进线电源电压等级为 0.4kV，双回路进线，由已建前方变电所引接双回路 0.4kV 消防电源至本工程配电箱，两路电源互为备用。

本项目未新建变电所，利用已有配电房。原设计岸电设备考虑适 15 万吨级集装箱船，在前沿 2#变电所设置两套 5MW 岸电系统，满足本次扩建需求。

本工程主要用电负荷为降温自吸泵、喷枪和应急照明。

本次用电负荷均为二级负荷，外部电源按二级负荷供电。

危险品堆场防爆区域的电气设备采用隔爆型，防爆等级不低于 ExdIIBT4，户外设备的防护等级不低于 IP66；在爆炸品危险区域内所有电气装置需满足相应的防爆要求。

为保证供电可靠性，所有供电回路均采用阻燃耐火型铜芯交联聚乙烯绝缘电缆，电缆穿镀锌焊接钢管埋地敷设。

(2) 照明

本改造工程周边已建高杆灯满足本次项目照度需求。本次新增堆场作业照明利用原工程高杆灯照明，同时配备事故应急照明措施，应急照明可持续工作时间 $\geq 30\text{min}$ 。

(3) 防雷及防静电措施

1) 0.4kV 系统为 TN-C-S 系统。电源进配电柜处做重复接地，在配电柜内将 N 线与 PE 线分开，分设 N 线端子和 PE 端子，此后 N 线和 PE 线应当严格分开。N 线不得重复接地，接地 PE 线不得串联连接。

2) 在堆场内部布设 30mm 避雷针塔作为防直击雷设施；各级配电装置均配置浪涌保护器 (SPD)，以防止雷电波入侵和雷击电磁脉冲干扰。

3) 避雷针塔、各种电气箱体外壳等均做接地处理；工艺设备、危险品堆场和管道设防静电接地。

4) 在堆场人员出入口应设置消除人体静电装置。

本区域内保护接地、重复接地和防静电接地采用共同接地系统，接地电阻不大于 1 欧姆。如实测接地电阻达不到要求，则需补打垂直接地极或采取降阻措施。避雷针单独做接地，要求接地电阻不大于 4 欧姆。

(4) 维修电箱

原堆场周围已布设维修接电箱，对爆炸危险区内的电箱进行改造，电气箱防爆等级需满足 ExdIIBT4。

(5) 节电措施

选择高效节能的电器设备，降低设备损耗；正确选择电缆线路布置和电缆截面，降低线路损耗；无功功率采用就地补偿和集中补偿相结合，功率因数补偿至 0.95。

4.10.4 通信

本次扩能提升的通信系统依托已建设施进行改造，布置自动电话、无线集群通信、工业电视监控系统、消防专用通信，具体提升改造如下：

自动电话：本次新增值班室内设置综合布线系统，系统采用六类标准，满足音频、数据、图像等信息传输的综合需求；所需语音、数据光缆可接入已建通信机房，现有通信网络及布线可满足扩能提升需求。

无线集群通信（无线调度通信系统）：已建设船岸通信系统，系统设置在操作室内。

本次扩能改造新增为堆场作业人员配置 4 台防爆无线对讲机，供通信联络。

工业电视监控系统：

①本次新增工业电视监控，用于辅助生产作业调度管理人员和安保部门方便、有效、安全地进行作业调度和生产管理，及时消除突发事件的发生；

②在堆场四周、出入口处、堆存区域和应急处置场所增设多台摄像机，同时利用 804 堆场南侧高杆灯上已设监控 JKSQ-14 及 802 堆场北侧高杆灯上已设 JKSQ-43 球机进行整个堆场的监控覆盖。

③新增监控设备如硬盘录像机、光纤收发器等；

消防专用通信：本工程所在项目已建设消防电话系统，系统设置在消控室内。本次扩能工程在危险货物集装箱堆场值班室内设置一部消防专用电话，电话电缆进线引自港区已建消防控制室内的消防电话总机。

4.10.5 控制

(1) 可燃及有毒气体检测系统

本次新增集装箱堆场设置可燃和有毒气体报警系统(GDS)，本次可燃和有毒气体检测报警仪配置表详见表 4.10-3 所示。

表 4.10-3 可燃和有毒气体检测报警仪配置表

序号	类别	单位	数量	备注
1	可燃气体报警仪	台	9	涂料、松油、胶黏剂类、
2	有毒有害气体报警仪	台	22	氟化氢
3		台	8	氟化铵
4		台	8	甲苯二异氰酸酯、异氰酸酯类

本工程装卸工艺专业在堆场上设置固定式可燃、有毒气体探测器，控制专业在现场值班室设置燃气/有毒气体控制器，系统后台设置在港区已建消防控制室内。

可燃气体和有毒气体检测报警信号送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。消防控制室内设置可燃气体和有毒气体声、光报警，现场设置区域报警器并有声、光报警功能。

(2) 扩能工程配置 20 套人工报警按钮，2 路控制电缆引自港区消防控制室内火灾报警控制器。

(3) 扩能工程在危险货物集装箱堆场值班室内设置一部消防专用电话，电话电缆

进线引自港区已建消防控制室内消防电话总机。火灾报警系统后台利用已建的消防控制系统。

(4) 扩能工程依托已建成的计算机网络系统，可满足生产管理需求。

4.10.6 智慧码头

本工程着力实现“装卸自动化、调度智能化、生产环保化”，将江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位打造成绿色、安全、智慧港口。

(1) 装卸工艺方面

实现船舶装卸智能化、堆场装卸自动化、水平运输无人化；重构全新的现代社会物流生态圈，提质增效，实现绿色智慧的新跨越。

(2) 码头生产管理系统

采用码头生产管理操作系统（TOS）管理和控制码头生产作业各个环节。

(3) 码头生产操作系统

码头生产操作系统主要包含集装箱生产经营管理系统和机械设备及物资管理系统，为港口企业的客户提供高效、便捷、透明的服务。

(4) 智能照明系统

场区照明采用变配电自动化系统集中控制方式，采用分布式总线型的方式可以提供一個高效、节能的照明环境，达到最大效益的节能效果。

4.10.7 导助航设施

目前，江阴港区进港航道上已设置的助航标志有灯桩 5 座、灯浮标 19 座。现有导、助航设施由东海航海保障中心福州航标处统一管理和维护，现状导助航设施较为完善，可满足 15 万吨级集装箱船舶经航道进出本工程水域要求。因本工程回旋水域南侧滩面较浅，为保障船舶安全，拟在港池南侧边界新设 1 座专用灯浮标（北方位标），并利用二期航道上的兴化 14#浮标共同示意水域范围。

新设灯浮标抛设点位于原泥面上。拟选用直径 2.4m 普通钢质浮标，灯浮标采用太阳能不间断电源系统供电，灯器为北斗 LED 一体化航标灯。

4.11 依托工程

4.11.1 航道

(1) 航道现状及规划

福州港江阴港区进港航道二期工程已通过竣工验收。福州港江阴港区进港航道二期工程规模详见上文第 3.3.7.1 节，可满足 10 万吨级集装箱船不乘潮单向通航的要求，同时满足 15 万吨级船舶乘潮单向通航、5 万吨级集装箱船不乘潮双向通航要求。

(2) 依托可行性

本工程需要用到的航段为 C2~C9，根据工可论证，改扩建后 15 万吨集装箱船航行时所需航道有效宽度为 213.32m~259.54m，现有 C2~C9 航段有效宽度为 300~360m，因此江阴港区进港航道二期工程的进港航道宽度可满足 15 万吨级集装箱船单向通航的宽度要求，C2~C9 航段设计底高程为-16.2~-18.4m，按江阴港区进港航道二期工程尺度，15 万吨级集装箱船需乘潮进出港，乘潮水位 2.27m，历时 9 小时，保证率为 90%。综上，现有二期航道尺度满足 15 万吨级集装箱进出港的单线通航要求。

4.11.2 锚地

(1) 江阴港区锚地现状

目前，江阴港区共设 7 处锚地，包括有江阴引航检疫锚地（小月屿锚地）、小月屿 15 万吨级散货船锚地、江阴引航备用锚地（塘屿南锚地）、江阴备用引航联检锚地（白屿北锚地）、江阴待泊锚地、5 万吨级危险品锚地、5000 吨级危险品 2#锚地，江阴港区锚地现状情况详见前文表 3.3-3 所示。

目前江阴港区正在扩建锚地 1 处，即将小月屿 15 万吨级散货船锚地扩建为 20 万吨级锚地，扩建后可满足 1 艘 20 万吨级集装箱船锚泊要求，新建 5000 吨级危险品锚地 1 处，目前正在施工中。

(2) 依托可行性

本次扩能工程各设计船型可根据船舶吨级选择合适的锚地进行锚泊（位置见图 3.3-8 所示），其中江阴锚地-2#为 5 万吨级及以下船舶待泊锚地，可满足本工程 2 艘 5 万吨级集装箱船或散货船锚泊要求；其他锚地均满足本工程 5 万吨级、7 万吨级集装箱设计船型船舶的锚泊要求，小月屿锚地可满足本次扩能工程设计最大代表船型（即 15 万吨

级集装箱船)的锚泊要求。

本项目集装箱船舶涉及少量危险货物集装箱,可能需要船舶应急离泊的情形,船舶应急主要指由于一些异常情况的出现,船舶不能继续在泊位系泊,而必须离开泊位从而产生锚泊的需要,参考《海上锚地设置指南与监管研究》(天津海事局,2010年7月)中需要船舶应急离泊情形主要包括:①装卸货过程中由于出现异常事故(诸如爆炸、火灾等)而需要应急离泊。②泊稳条件不满足需要,由于风浪和流的原因使得船舶必须离开泊位而需要应急锚泊。③应对特殊需要:由于泊位管理上的原因使得船舶必须离开泊位抛锚。

此外,本评价还提出要求:①需要应急离泊的,集装箱船舶应在当地港口管理部门的安排调度下离泊,通过航道行至小月屿锚地锚泊,但须注意与其他船舶隔离开足够的安全距离;②如发生船舶溢油、火灾等重大事故,应立即启动江阴港区应急预案,依托港区应急力量和物资救援,将风险防控降至最低。

4.11.3 港区交通

江阴港区地理区位得天独厚,它地处我国海岸线中心点与黄金水道交汇处,距福州马尾港 113 海里,距上海 532 海里,距香港 360 海里,距基隆港 150 海里,距台中 100 海里,向外直接面向东南亚及整个环太平洋地区;向内不仅可连接沿海各港口,而且通过江海联运,可直接覆盖整个华东地区。

港区集疏运网络现有公路两条:新江疏港公路 12.6km 与国道 324 线相接,陆路距福清市 45km、福州市 85km。通往江阴港区的高速公路与沈海高速连接,目前已通车。已开通的福厦铁路江阴港口支线从福清渔溪站接至江阴港区,线路总长 16.3km。火车装车线布置在本码头 1000m~1500m 后方。

4.12 施工方案

4.12.1 港池疏浚施工方案

根据可研报告,本次扩能工程水域布置按 15 万吨级集装箱船设计,码头前沿停泊水域宽度由原设计的 81m 变宽至 103m,停泊水域设计底高程由 -16.2m 加深至 -17.5m。船舶回旋水域回旋圆直径由原设计的短边 600m、长边 750m 的椭圆形调整为短边 734m、

长边 918m 的椭圆形，回旋水域设计底高程取与江阴进港航道二期工程一致为-16.2m。

本次的停泊水域与回旋水域均需要加宽及加深，需进行疏浚工程，不涉及炸礁工程，本工程疏浚范围详见图 4.7-1，疏浚工程量约 40 万 m^3 。

(1) 疏浚施工工艺

施工前采用 DGPS 定位系统进行调试和测试工作，施工期间定期对挖泥船定位用 DGPS 进行校核，定位后，采用抓斗式挖泥船进行挖泥，自航泥驳靠于抓斗船旁，挖出的泥土卸放在一旁的泥驳舱内，泥驳采用满仓不溢流的方式通过江阴港区现有航道运至距离项目区约 4.7km 的江阴工业区码头配套项目服务中心及 8km 处的东部片区围填海历史遗留问题备案范围内壁头河北侧地块回填，疏浚物回填量为 40 万 m^3 。

本工程采用 2 艘 13 m^3 抓斗式挖泥船，1 艘挖泥船配备两艘自航式泥驳（自航式泥驳 800 m^3 ），疏浚效率约为 480 m^3/h ，当 1 条泥驳载满后运输至指定区域回填，此时另一条泥驳到位装泥，以此为循环，始终保持挖泥船的连续运行。

施工期疏浚主要流程：

施工准备→疏浚前测量→挖泥船定位→疏浚物开挖（2 艘 13 m^3 抓斗式挖泥船）→自航式泥驳→运泥（利用现有航道）→江阴工业区码头配套项目服务中心及东部片区围填海历史遗留问题备案范围内壁头河北侧地块回填。

(2) 疏浚物处置

本工程停泊水域及回旋水域疏浚产生的疏浚物产生量约 40 万 m^3 。

根据福州江阴港池经济区管理委员会《关于同意接收福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程疏浚物作为项目回填料的函》并已取得福州市人民政府部门同意（详见附件 14），同意本工程的疏浚物拟抛至东侧距离 4.7km 处的江阴工业区码头配套项目服务中心（面积约 2.78 万 m^2 ，可容纳 20 万 m^3 ）及 8km 处的东部片区围填海历史遗留问题备案范围内壁头河北侧地块（面积约 15 万 m^2 ，可容纳 30 万 m^3 ）回填。

上述江阴工业区码头配套项目服务中心及东部片区围填海历史遗留问题备案范围内壁头河北侧地块均已取得继续填海手续（详见附件 14）。

4.12.2 堆场层面改造施工工艺

为满足危险货物集装箱堆场需求，结构层自上而下依次为：其结构层自上而下依次为：现浇 C40 细石混凝土厚 50mm（初凝阶段表面撒布 3mm 厚防静电骨料，随打随抹

光)、素水泥浆结合层一道(内掺建筑胶)、现浇混凝土面层厚 350mm(弯拉强度 5.0MPa、抗渗等级 P8、添加混凝土抗腐蚀增强剂)、6%水泥稳定碎石层厚 300mm、级配碎石垫层厚 150mm。

先拆除原有场地面层结构,振动碾压整平场地,再铺设面层结构在碾压整平地基础上,需先进行管线及构筑物开挖,再浇筑混凝土形成构筑物,具体施工工序如下:

施工前准备→拆除原有场地面层结构→级配碎石垫层施工→6%水泥稳定碎石层施工→现浇混凝土面层施工→素水泥浆结合层施工→C40 细石混凝土+防静电骨料层施工→周边防渗截水沟施工→施工完成、分区验收。

具体施工方法如下:

原有高强联锁块面层拆除:采用机械与人工配合的方式,拆除作业区域内原有的高强联锁块面层。

级配碎石垫层施工:选用符合质量要求的级配碎石,利用机械进行摊铺作业,随后使用压路机分层碾压,严格控制每层虚铺厚度与碾压遍数,确保垫层的压实度和平整度达到设计标准。

6%水泥稳定碎石层施工:在级配碎石垫层施工完成并通过质量验收后,于稳定土拌和站集中拌和 6%水泥稳定碎石材料,精确控制水泥剂量与含水量。采用摊铺机进行摊铺,再由压路机按照特定顺序和要求进行碾压成型,施工结束后及时开展养护工作。

现浇混凝土面层施工:待 6%水泥稳定碎石层养护期满且强度达到设计要求后,依据设计配合比配制混凝土,添加抗腐蚀增强剂。混凝土由搅拌运输车运送至施工现场,通过混凝土输送泵车进行浇筑,并用振捣设备充分振捣密实,对混凝土表面进行抹光处理,之后进行养护。

混凝土抗渗强化:在混凝土中添加抗腐蚀增强剂,并严格控制水胶比,加强振捣与养护工作,通过这些措施使混凝土抗渗等级达到 P8 标准,有效防止污渍渗透。

接缝双层抗渗处理:针对混凝土面层的伸缩缝、施工缝等部位,先填充遇水膨胀止水条,再用聚氨酯密封胶进行密封,增强接缝处的防渗能力。

C40 细石混凝土、防静电骨料层施工:按照设计配合比配制 C40 细石混凝土,并加入适量的防静电骨料,搅拌均匀,将配制好的混凝土摊铺在基层上,使用平板振捣器进行振捣,振捣密实后,用刮杠刮平,表面用抹光机抹光。

周边防渗截水沟施工：在作业区域周边设置钢筋混凝土结构的防渗截水沟，其抗渗等级不低于 P8。施工过程包括钢筋绑扎、模板支设和混凝土浇筑等环节，保证截水沟质量，并使其与集水池连通，防止冲洗污渍外流。

施工完成、分区验收：各项质量检测（涵盖各结构层的压实度、强度、抗渗性能等指标）均合格后整个工程施工完成。

4.12.3 施工条件

（1）水路

本工程水路运输条件十分完善，港区水路可直达附近各地，为工程材料的水路运输提供了方便的条件，水路距马尾港113海里、上海532海里。

（2）陆路

港区现有陆路经福清市渔溪镇接324国道和沈海高速公路，距福清市45km，距福州市85km。新建的新厝至江阴港区疏港公路12km，可连接324国道和福泉高速公路。陆上交通十分交通。现有江阴支线通过渔平高速联通沈海高速，江阴疏港高速终点距港区5km。

（3）地材

本次扩能工程所需建筑材料主要为钢筋、水泥及少量土石料。码头附近有采石场，可提供工程所需石料。淡水砂可由闽侯青口砂场采运。钢筋、水泥、木材可从福州或福清采购。

4.12.4 施工组织与管理

（1）施工组织方案应便于施工管理，确保施工质量和施工安全，缩短施工周期，降低施工费用为原则。

（2）建议采用招标的方法，选择强有力的施工队伍，确定施工单位后必须编制详细的施工组织设计。

（3）本工程可利用江阴港区进港航道二期工程进出港，码头前沿线距离进港航道边线最近约420m，回旋水域需占用江阴港区进港航道，疏浚施工过程中施工船舶将会对航道内往来船舶通航产生影响，后续运营过程中也需要提前沟通和协调船舶进出港及掉头作业，加强船舶管理和监控，降低本工程船舶回旋作业对航道通航的影响；

(4) 本工程周边泊位分布较为密集, 邻近码头之间存在共用回旋/港池水域、局部水域的通航环境较为复杂。为避免邻近泊位之间的相互影响, 各泊位需要协调好各自的船舶进出港靠离泊时间, 并服从福州港VTS的指挥, 由福州港VTS对进出船舶实行统一管理和调度, 以保证通航水域安全、畅通。在合理调度的前提下, 本工程对邻近码头交通组织的影响是有限、短暂的。

4.12.5 施工机械配置

本工程施工内容为水域疏浚和堆场层面及其他配套建设, 涉及施工机械设备详见表 4.12-1。

表4.12-1 施工机械配置

编号	机械设备名称	数量(台)	生产能力	使用部位
1	抓斗式挖泥船	2 艘	单艘 13m ³	水域疏浚
2	自航式泥驳	4 艘	800m ³	
3	定位仪	6	/	
4	履带式液压单斗挖掘机	1	斗容量 2.0m ³	堆场面层改造
5	轮胎式装载机	2	斗容量 2m ³ 、3m ³ 各 1 台	
6	履带式推土机	2	功率 60kW、75kW 各 1 台	
7	钢轮内燃压路机	2	工作质量 8t、15t 各 1 台	
9	平地机	1	功率 120kW	
10	履带式起重机	1	提升质量 15t	
11	汽车式起重机	1	提升质量 25t	
12	钢筋切断机	3	直径 50mm	
13	钢筋弯曲机	3	直径 50mm	
14	钻孔机	3	/	
15	对焊机	5	容量 75kV·A	
16	振捣机	3	/	
17	混凝土搅拌运输车	2	搅动容量 8m ³	
18	混凝土输送泵车	2	输送量 70m ³ /h	
19	载重汽车	2	装载质量 8t	
20	自卸汽车	3	装载质量 8t、12t、15t 各 1 台	
21	洒水车	1 辆	罐容量 6000L	

4.12.6 施工进度安排

本次扩能工程施工计划6个月, 施工进度计划安排详见表4.12-2。

表4.12-2 施工进度计划表

序号	施工内容	施工时间（月）					
		1	2	3	4	5	6
1	施工准备	■					
2	堆场层面改造		■	■	■		
3	土建施工			■	■	■	
4	水电安装				■	■	
5	设备安装调试					■	■
6	水域疏浚				■	■	■
7	交工验收						■

4.13 产污环节分析

4.13.1 施工期产污环节分析

本次扩能工程是在已批复的码头陆域、用海、岸线范围内进行扩能提升，不新增用地、用海和码头岸线长度。现有工程 8 号、9 号泊位已完成水工构筑物（按照靠泊 15 万吨级集装箱船舶建设），本次不涉及水工主体部分施工，水域施工内容为港池疏浚工程，陆域施工内容主要为危货堆场面层及附属设施改造。具体产排污环节叙述如下：

（1）废水

①施工悬浮泥沙：水域施工主要为港池疏浚，施工挖泥船开挖作业的悬浮泥沙会造成海水悬浮物浓度增加，主要污染物为 SS。

②施工生产废水：施工车辆、船舶及机械设备的含油冲洗废水，主要污染物为 SS 和石油类等。

③陆域生活污水：陆域施工人员产生的生活污水，主要污染物为氨氮、COD、悬浮物等。

（2）废气

①施工扬尘：施工期陆域场地开挖、砂石料运输粉尘以及运输车辆产生的施工粉尘等，主要污染物为 TSP。

②施工机械排放的废气以及施工船舶和运输车辆排放的尾气，主要成分为 CO、SO₂、NO₂、烃类。

（3）噪声

施工机械在运作过程中产生的机械噪声；各类运输车辆产生的交通噪声。

(4) 固体废物

施工期固体废弃物主要来自工地和施工人员的生活垃圾；面层改造产生的废弃砂石、砖块等建筑垃圾。

4.13.2 运营期产污环节分析

(1) 运营期废水

现有码头：主要为生活污水、机修含油废水以及到港船舶污水（船舶生活污水和船舶含油污水）。

扩能后：增加危险货物的堆场及装卸功能，考虑码头面及危险货物堆场初期雨水的收集，因此扩能后运营期废水主要为港区生活污水、机修含油废水、码头面及危险货物堆场初期雨水以及船舶污水（船舶生活污水和船舶含油污水）等；

(2) 运营期废气

扩能改造前后一致，仍为运输车辆扬尘、运输船舶和水平运输车辆尾气和卸船作业产生的粉尘；

(3) 运营期噪声

现有码头：停靠船舶、运输车辆的交通噪声；装卸设备的运行噪声。

扩能后：仅增加部分装卸机械，主要噪声源仍为停靠船舶、运输车辆的交通噪声；装卸设备的运行噪声。

(4) 运营期固体废物

扩能前后仍为港区生活垃圾、港区维修废物及废油、到港船舶生活垃圾等。

4.14 污染源分析

4.14.1 施工期污染源分析

4.14.1.1 施工期悬浮物

本工程疏浚区域主要位于码头前沿、回旋水域，疏浚导致水域的污染和泥底的失衡与不稳定，使海底表层淤泥翻动和翻起，悬浮细小的微粒会随海水的运动迁移，对海水水质、海洋生物生态造成一定的影响，但这类污染影响是暂时的，将随着施工期的结束

而消失。港池疏浚的悬浮泥沙产生量按《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）中的“经验公式法”进行估算。

$$Q = \frac{R}{R_0} TW_0$$

式中：

Q ——疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

R ——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 89.2%；

T ——挖泥船疏浚效率（m³/h）；

W_0 ——悬浮物发生系数（t/m³），无实测资料可取 38.0×10^{-3} t/m³；

R_0 ——发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 80.2%。

根据工可单位提供资料，本工程港池疏浚拟采用 2 艘 13m³ 抓斗式挖泥船进行港池疏浚作业，疏浚效率约为 480m³/h，疏浚作业悬浮物产生量为 20.28 t/h，即 5.62 kg/s。

4.14.1.2 施工期废水

（1）陆域生产废水

施工生产废水主要来自汽车机械设备冲洗含油废水、水泥混凝土浇筑养护用水等。

1）施工机械设备冲洗水

各类施工机械、运输车辆冲洗及维护过程产生废水，废水中含有大量的泥沙与悬浮颗粒物，另有少量油污，主要污染物为 SS、石油类。施工高峰期需要冲洗的施工机械约 20 台/天，主要是运输汽车、装载机、挖掘机、压路机、推土机、起重机等，分布在各个陆域施工工段。

施工运输车辆及机械设备每天晚上冲洗 1 次，采用高压水枪冲洗，冲洗废水量约 300L/台，施工场地车辆可同时清洗 5 辆，则施工高峰时运输车辆和机械设备冲洗废水量约为 1.5m³/次，冲洗时间约 10min/辆·次，废水强度约为 9m³/h。主要污染物为 SS 3000mg/L、石油类 20mg/L，这部分污水不得向海水中排放，经隔油沉淀处理后回用于施工区洒水抑尘、施工设备冲洗等。

2）水泥混凝土浇筑养护用水

由于陆域堆场层面改造过程中水泥混凝土浇筑养护用水大多被吸收或蒸发，实际入海量极少，对水环境基本无影响，本次评价不再作定量分析。

(2) 陆域施工人员生活废水

本工程为扩能改造工程，不设置集中生活营地，施工人员租用周边村庄民房或宿舍，生活污水依托现有租房化粪池处理后纳入福州江阴港城经济区市政污水管网；施工期间施工人员可依托现有码头的办公楼产生少量生活污水进入化粪池处理后纳入福州江阴港城经济区市政污水管网，不外排。

参照《建设给排水设计规范》（GB50015-2010），人均生活用水量以 50L/d 计，排污系数为 0.9，按照最高峰期现场施工人员共计 100 人，施工期为 180 天，废水排放量为 4.50t/d（810t/a）。生活污水水质通过类比分析确定，污染物源强见下表。

表 4.14-1 施工期生活污水水质及污染物源强情况表

污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
生活污水排放量	4.50t/d				
生活污水水质（mg/L）	350	250	200	35	50
污染物日最大排放量（kg/d）	1.575	1.125	0.900	0.158	0.225

(3) 施工船舶生活污水

根据工可资料，本工程水上作业按施工高峰期估算最多船舶数为 6 艘，主要为挖泥船、驳船等。根据《沿海港口工程船舶机械艘（台）班费用定额》（JTS/T276-2-2019）估算，水上施工作业最多人员约为 50 人，人均生活用水量按 50L/d 计，排污系数以 0.9 计，废水排放量为 2.25t/d，污染物源强见下表。

表 4.14-2 施工船舶生活污水水质及污染物源强情况表

污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
生活污水排放量	4.5t/d				
生活污水水质（mg/L）	350	250	200	35	50
污染物日最大排放量（kg/d）	1.58	1.13	0.90	0.16	0.23

施工船舶采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存，需委托经海事部门备案的有资质单位接收处置，可依托现有码头由福州加利亚船舶服务有限公司接收（已签订协议详见附件 16），不得外排。

(4) 施工船舶机舱含油污水

本次疏浚工程施工高峰期估算最多船舶数约为 6 艘。根据《水运工程环境保护设计

规范》（JTS149-2018），工作船含油污水以 0.14t/d·艘计，机舱油污水的含油量以 10000mg/L 计，则施工期含油污水产生量最大为 0.84t/d，石油类污染物产生量约为 8.4kg/d。船舶含油污水实行铅封管理，禁止直接排放，需委托经海事部门备案的有资质单位接收处置，可依托现有码头由福州加利亚船舶服务有限公司接收（已签订协议详见附件 16），不得外排。

4.14.1.3 施工期废气

（1）施工扬尘

1）水上施工工程内容仅包括港池挖泥等，主要施工点在海域，故不产生扬尘。

2）根据类比同类工程施工，后方堆场层面改造的施工场地在卡车卸料时产生的粉尘污染、道路二次扬尘、场地扬尘等共同作用下，未采取环保措施时，面源污染源强为 539g/s。但目前码头面均已采取硬化，加上定期压实地面、洒水、清扫，施工垃圾及时清运等环保措施后施工场地污染源强能够降至 140g/s.km。

3）汽车运输扬尘污染源强参照国内港口道路扬尘的实验研究成果，汽车道路扬尘量可按下式计算：

$$Q=0.123\left(\frac{V}{5}\right)\left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.65}\left(\frac{P}{0.05}\right)^{0.72}$$

式中：Q——汽车扬尘量（kg/km.辆）；

V——汽车速率（km/h）；

W——汽车载重量（t/辆）；

P——道路表面积尘量，（kg/m²）。

施工期间最大车流量按 10 辆/h，按载重量 30t/辆，行驶车速 10km/h，道路表面积尘量 0.05kg/m²。可计算得每小时最大扬尘量值约 3.23kg/h，每天工作时间按 10 小时计算，日增值约 32.3kg/d。通过制定严格的洒水降尘制度，定时、定点清扫施工道路并进行洒水抑尘，可大大降低运输线路的粉尘污染。

（2）施工船舶、运输车辆尾气

施工期船舶、运输车辆及施工燃油设备的尾气中含有 CO、SO₂、NO₂、烃类等污染物，此类废气为间断排放，同时施工船舶施工作业区位于空旷的海域，对流扩散条件好，因此，对大气环境的影响区域有限，施工结束后这些污染源也将消失，对周边的大气环

境影响是暂时的，故本次评价不作定量分析。

4.14.1.4 施工期固废

施工过程产生的固体废物主要是疏浚物、施工作业固废和生活垃圾。

(1) 疏浚物

本次疏浚包括停泊水域、回旋水域的疏浚工程，港池挖泥约 40 万 m^3 。本工程采用抓斗式挖泥船进行挖泥，采用满仓不溢流的方式通过江阴港区现有航道运至东侧 4.7km 处的江阴工业区码头配套项目服务中心及 8km 处的东部片区围填海历史遗留问题备案范围内壁头河北侧地块回填，不外抛。

(2) 施工船舶人员生活垃圾

本工程水上作业按施工高峰期估算最多船舶数为 6 艘，水上施工作业人员拟定 50 人，垃圾产生量以每人 1.5kg/d 计，施工船舶人员产生的生活垃圾量约为 75kg/d。船舶生活垃圾收集到岸后，由具备收集处理能力的单位接受处理。

(3) 陆域施工人员生活垃圾

陆域施工高峰期施工人员拟定 100 人，垃圾产生量以每人 1.0kg/d 计，陆域施工人员产生的生活垃圾约为 100kg/d，该部分生活垃圾委托环卫部门统一清运处置。

(4) 施工作业固废

施工作业产生的固废主要为建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备以及建筑碎片、碎砖头、水泥块、石子、沙子等建筑材料废弃物，可回收利用的部分应回收综合利用；其余的建筑材料废弃物应送往城市建设主管部门指定的废渣场倾倒，严禁往海里倾倒。

4.14.1.5 施工期噪声

疏浚工程施工机械主要为抓斗式挖泥船、自航泥驳等；陆域施工机械有挖掘机、推土机、装载机、压路机、平地机、起重机、振捣机、切断机、弯曲机、对焊机、钻孔机及各类运输汽车。类比同类型项目，本项目施工机械的噪声源强约为 69~93dB (A)，施工机械的噪声源强详见表 4.14-3。

表 4.14-3 施工期主要设备噪声源强一览表

序号	施工阶段	设备名称	源强 dB(A)	测量距离 (m)
1	疏浚阶段	抓斗式挖泥船	80	5
2		自航泥驳	80	5
4	后方堆场施工	挖掘机	80-86	15
5		推土机	80-86	15
6		装载机	72-93	15
7		压路机	76-80	15
8		平地机	76-80	15
9		起重机	86-88	15
10		振捣机	80-88	15
11		切断机	81-83	15
12		弯曲机	81-83	15
13		对焊机	75-86	15
14		钻孔机	86-88	15
15		运输汽车	69-71	15

4.14.1.6 施工期污染源汇总

综上所述，本工程施工期污染物排放量估算详见下表。

表 4.14-4 施工期污染物排放汇总表

污染因素	污染源		主要污染物	污染源强	处理方式	排放去向
水环境	疏浚悬浮物		悬浮物	5.62kg/s	/	/
	陆域生产废水	冲洗含油废水	SS、少量石油类	9.0m ³ /h	隔油、沉淀	回用抑尘、冲洗、不外排
		混凝土养护用水	SS	/	/	被吸收或蒸发
	陆域施工人员生活污水		COD、BOD ₅ 、氨氮	2.25t/d		
	施工船舶舱底油污水		石油类	0.84t/d	船舶含油污水实行铅封管理，禁止直接排放	需委托经海事部门备案的有资质单位接收处置
	施工船舶生活污水		COD、BOD ₅ 、氨氮等	4.50t/d	采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存	
大气环境	施工扬尘		TSP	/	洒水、绿化	自然排放
	道路扬尘		TSP	3.23kg/h	篷布遮盖，冲洗车辆	自然排放
	施工船舶和设备燃料废气		SO ₂ 、NO _x 、CO、烃类等	/	/	自然排放
声环境	机械噪声		噪声	69-93dB	优先选用低噪设备	自然排放
固体废物	陆域生活垃圾		生活垃圾	100kg/d	委托环卫部门收集处理	

施工船舶生活垃圾	生活垃圾	75kg/d	收集到岸后	由具备收集处理能力的单位接受处理
疏浚物	疏浚物	40 万 m ³	江阴工业区码头配套项目服务中心及东部片区围填海历史遗留问题备案范围内壁头河北侧地块回填	
施工作业固废	建筑材料废弃物	/	综合利用；其余的建筑材料废弃物应送往城市建设主管部门指定的弃渣场倾倒	综合利用或弃渣场倾倒

4.14.2 运营期污染源分析

4.14.2.1 运营期废水

根据竣工环保验收报告，现有工程取消洗箱作业，本次扩能工程新增危险货物集装箱不进行拆箱及洗箱作业，因此不产生洗箱废水。本次扩能改造后主要为港区生活污水、机修含油废水、码头面及危险货物堆场初期雨水以及船舶污水（船舶生活污水和船舶含油污水）等；

（1）机修车间含油污水

现有工程机修车间冲洗含油污水产生量为 1.2t/d（384t/a），废水中含油浓度取 400mg/L，污染物石油类年产生量约 0.16t/a。

本次扩能后吞吐量不发生变化，仅增加 1 台防爆集装箱正面吊用于危险货物集装箱的装卸作业，因此本次扩能提升前后机修车间冲洗含油污水产生量不变，扩能提升后仍由现有的油水分离处理装置处理达标后排入江阴港城经济区污水处理厂。

（2）港区生活污水

本次扩能后新增定员 30 人，均不在港区住宿，参照《建设给排水设计规范》（GB50015-2010），人均生活用水量以 80L/d 计，排污系数为 0.9，作业天数按 320d/a 计，则新增生活污水排放量为 2.16t/d（691.2t/a）。生活污水中 COD、BOD₅、SS、氨氮浓度分别约为 350mg/L、250mg/L、230mg/L、35mg/L。新增员工生活污水依托现有化粪池处理后纳入东北侧市政管网排入江阴港城经济区污水处理厂进行处理。

(3) 到港船舶污水

1) 船舶生活污水

根据国际海事组织 73/78 防污公约附则IV有关规定,船舶应配备经主管机关认可的生活污水处理装置,一般经处理后在外海排放。因此本项目运营期船舶生活污水主要为船舶在港期间产生的生活污水。

本次扩能改造后可满足 1 艘 15 万吨级和 1 艘 2 万吨级集装箱船同时靠泊,根据吞吐量计算到港的船舶预测约分别为 106 艘次/年,每次停泊时间为 3 天。15 万吨级按船员为 30 人,2 万吨级按船员 20 人,每人每天用水量按 200L 计算,排污系数取 0.9,则港停泊期间产生的船舶生活污水量为 6.75t/d (2160t/a)。船舶生活污水中 COD、BOD₅、SS、氨氮浓度分别约为 350mg/L、250mg/L、230mg/L、35mg/L。

在正常情况下,船舶舱底油污水、生活污水由船舶自身配备的船舶污水处理装置处理达到《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)后,在船舶航行中排放。在特殊情况下,船舶污水需要港区接收的,可依托现有码头由福州加利亚船舶服务有限公司接收(已签订协议详见附件 16),不得外排。

2) 舱底油污水

本次扩能提升改造后可满足 1 艘 15 万吨级和 1 艘 2 万吨级集装箱船同时靠泊,根据吞吐量计算到港的船舶预测约为 106 艘次/年,每次停泊时间为 3 天。参考《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)中船舶舱底油污水的产生量可知,15 万吨级集装箱船机舱油污水产生量 12 t/d·艘,2 万吨级集装箱船机舱油污水产生量 5.6t/d·艘;本次扩能提升后总含油污水量为 17.6t/d,全年船舶舱底油污水产生量为 5632t/a。船舶舱底油污水中主要含 COD 和石油类,其浓度分别为 15000mg/L 和 5000mg/L。

船舶含油废水采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存,再由有资质单位的污水接收船统一接收处理,禁止在项目所在的附近海域直接排放。到港船舶可依托现有码头由福州加利亚船舶服务有限公司接收(已签订协议详见附件 16),不得外排。

3) 压舱水

本项目运输船舶要求只使用专用压载水舱隔舱型,即船舶压载水舱与货品舱分离,压载水不受所运送的货品物料的污染。本项目进口船舶压载平衡舱内的不在港区内排放。本项目船舶压载水排放根据主管部门要求,经船舶自身处理设施处理达标后在海事

局指定海域排放。

4) 洗舱水

对照国际海事组织 73/78 防污公约，本工程运输货种不包含需要强制预洗的类别，因此无洗舱水产生。如项目运营期有船舶需要在港区进行洗舱作业，需要另行委托有相应资质的单位进行洗舱。

(4) 码头面及堆场初期雨水

正常工况下，考虑对码头面、危险货物堆场初期雨水分别进行收集。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），初期雨水发生量按下式估算：

$$V = \Psi * H * F$$

其中：V——径流雨水量（m³）；

Ψ——径流系数，按照经验数值取 0.9；

H——降雨深度，取 0.015m。

F——汇水面积 m²；

经计算，本工程初期雨水产生量详见表 4.14-5。

表 4.14-5 初期雨水产生量一览表

位置	面积（m ² ）	径流系数	降雨深度（m）	雨水收集量（m ³ ）
危险货物堆场	22342	0.9	0.015	301.7
码头装卸区域	34113	0.9	0.015	460.6

本工程危险货物堆场区域收集的初期雨水量为 301.7m³/次、码头前沿装卸区初期雨水产生量为 460.6m³/次。类比其他工程，初期雨水水质主要污染物产生浓度为 SS 500mg/L。正常情况下，危险货物集装箱堆场的初期雨水经排水沟收集后进入沉淀池、码头装卸区的初期雨水经过码头前沿排水沟收集通过管网进入后方堆场沉淀池（810m³），经过沉淀处理后进入回用水池（87.5m³），在无连续降雨的条件下，可全部回用于堆场喷淋降温用水，不外排；在连续降雨条件下，经处理后的多余初期雨水外排至港区污水管网。

表 4.14-6 本次扩能改造前后运营期废水污染物产排变化情况一览表

序号	污染源	污染物	现有工程			扩能改造前后			污染物排放变化情况	采取措施
			废水量 (t/a)	污染物产生量 (t/a)	污染物排放量 (t/a)	废水量 (t/a)	污染物产生量 (t/a)	污染物排放量 (t/a)		
1	机修含油冲洗污水	石油类	384	0.16	0.008	384	0.16	0.008	不变	含油废水处理设施处理后进入江阴工业区污水处理厂集中处理排放
2	港区生活污水	COD	8974.8	/	3.14	9666	/	3.38	+0.24	化粪池处理后进入江阴工业区污水处理厂集中处理排放
		氨氮		/	0.31		/	0.334	+0.024	
		SS		/	2.06		/	2.22	+0.16	
3	船舶生活污水	COD	2527.2	0.88	0	2160	0.752	0	不变	到港船舶由福州加利亚船舶服务有限公司统一接收,并转运至相应处置单位进行处理
		氨氮		0.09	0		0.077	0	不变	
		SS		0.58	0		0.496	0	不变	
4	船舶油污水	石油类	3240	16.2	0	5632	28.16	0	不变	

4.14.2.2 运营期废气

本次扩能工程新增危险货物集装箱不涉及拆装箱作业，扩能改造后吞吐量不发生变化。本次扩能改造后运营期废气污染源主要为车辆运输扬尘、作业车辆排放尾气、靠泊船舶废气以及危险货物集装箱逸散废气。

(1) 运输扬尘及车辆、机械设备作业废气

本次扩能提升后吞吐量不发生变化，运营期码头及堆场路面及时清洁与养护，定期对路面进行清扫洒水，因此，运营期扬尘产生量较少，本评价不做定量分析。

运输车辆、机械设备排放废气主要为港口水平运输机械运作时消耗柴油产生的废气，扩能提升后吞吐量、装卸设备基本不发生变化，因此本次扩能改造前后运输车辆、机械设备作业废气基本无变化。且营运期的车辆及机械设备排放的尾气(CO、SO₂、NO_x、烃类)产生量较小，本环评均不作定量分析。

(2) 靠泊船舶排放废气

现有泊位已设有岸电供电系统，本次扩能提升前后均可保证到港船舶能够采用电力维持船舶动力，减少船舶废气排放，因此本次评价不对靠泊船舶排放废气进行定量分析。

(3) 危险货物集装箱逸散废气

本次扩能提升工程新增危险货物集装箱堆存及装卸功能。

危险货物集装箱按结构和货物装载形式分为两类：

第一类是罐式集装箱，主要适用于压缩或液化气体、腐蚀性液体，本项目的**无水氟化氢、氢氟酸**为此类包装形式。罐式集装箱从船舶卸下后运至后方堆场，在堆场内只进行短期的暂存，而后运至相关企业，不进行罐式集装箱内液体危险货物的装卸作业，因此，不会产生大呼吸。同时，液体危险货物罐式集装箱运输、储存过程均不允许吸入外界空气，以免在罐内形成爆炸性混合氛围，因此不设呼吸阀，只设安全阀，无“小呼吸”中的“吸”入问题。在高温等情况下，罐内压力超过安全阀时，会导致安全阀跳阀而产生“小呼吸”中的“呼”出问题，即少量气体被呼出罐式集装箱以维持压力平衡，从而导致无组织排放问题。本项目在危险货物集装箱堆场设有喷淋降温系统，当气温高于 30℃时，将对危险货物集装箱（包括液体危险货物罐式集装箱）进行自动喷淋降温，从而可将液体危险货物罐式集装箱内的温度控制在安全阀所要求的温度以下。正常工况下不会导致

安全阀跳阀所产生的小呼吸“呼”出问题。因此，本次评价不再对正常工况下的无组织排放进行定量分析。

第二类是箱内有包装的柜式集装箱，例如异氰酸酯类、甲苯二异氰酸酯、氟化铵等液态危险品和氯酸钾、氯酸钠等固态危险品。对于第二类危险货物集装箱，危险品不是直接堆放在集装箱内的，而是在装箱前，按照国家或国际上有关标准、规范的要求，进行包装（袋装、瓶装、桶装或木箱、纸箱装），然后再按照有关配载隔离要求集中码放在集装箱内。在保证危险货物装卸、堆存及运输安全的同时还可以减少危险货物逸散的异味。同时，本项目危险货物集装箱不在港区内进行拆装箱作业，无开箱作业产生的逸散废气，因此本工程危险货物集装箱产生的逸散很小。

此外，本工程装卸及堆存的危险货物种类与 1#泊位现有货类基本一致，根据 1#泊位现状监测数据，非甲烷总烃、氟化物、氨、硫化氢等特征因子均满足相应标准浓度限值，且占标率较低。

综上，本工程运营期危险货物集装箱逸散废气量较少，本次评价不做定量分析。但要求建设单位应加强日常维护管理及自行监测。

4.14.2.3 运营期噪声

本次扩能改造前后吞吐量不发生变化，仅新增正面吊（防爆）用于危险货物装卸，主要噪声级见表 4.14-7。

表 4.14-7 新增设备产生噪声强度一览表

序号	设备	声源源强/dB (A)	声源控制措施	运行时段
1	正面吊（防爆）	72-76	选用先进的低噪声机械、设备；优化作业时间	堆场、码头前沿交替使用

4.14.2.4 运营期固体废物

(1) 港区生活垃圾

本次扩能改造后新增定员 30 人，生活垃圾产生量按 1kg/d·人计，则项目建成后全港区生活垃圾的产生量为 30kg/d（9.6t/a），定期由环卫部门清运处理。

(2) 机修产生的废润滑油及含油抹布

新增部分机械养护维修过程中会产生少量废润滑油及含油抹布，根据类比现有工程废润滑油产生量约为 0.5t/a，含油抹布产生量约 0.2t/a。

根据对照《国家危险废物名录》（2025 年版），该部分固体废物属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中的“900-217-08 只用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油”；废含油抹布符合《国家危险废物名录》（2025 年版）附表，危险类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为“900-249-08”，均属于危险废物。本次扩能改造新增产生的废润滑油及含油抹布，暂存在危废暂存库，定期交由有资质单位进行处置。

（3）船舶生活垃圾

根据本工程的吞吐量和设计船型，考虑最不利 1 艘 15 万吨级和 1 艘 2 万吨级集装箱船型组合的情况，全年到港的船舶预测约分别为 106 艘次/年，每次停泊时间为 3 天，5 万吨级按船员为 30 人，2 万吨级按船员 20 人，按照《水运工程环境保护设计规范》，船舶生活垃圾发生系数为 1.5kg/人·日，则船舶生活垃圾约为 23.85t/a，到港船舶的船舶生活垃圾收集后须由具有相应处理资质的单位进行处理，可依托现有工程由福州加利亚船舶服务有限公司统一接收（已签订协议附件 16）。

表 4.14-8 本次扩能改造后新增危险废物产生情况

序号	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	有害物质	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废润滑油	HW08 废矿物油与	900-217-08	0.5	设备养护维修	液态	石油类	石油类	1 个月	T, I	桶装暂存危废暂存库，定期委托清运
2	含油抹布	含矿物油废物	900-249-08	0.2	设备养护维修	固态	石油类	石油类	1 个月	T, I	

表 4.14-9 本次扩能改造前后营运期固废产生量及去向

序号	固废名称	产生环节	形态	主要成分	属性	固废代码	现有工程产生量(t/a)	扩能提升后产生量	扩能改造后变化量	污染防治措施
1	港区生活垃圾	职工生活	固态	/	一般固废	/	99.7	109.3	+9.6	由环卫部门统一处理
2	船舶生活垃圾	生活垃圾	固态	/	一般固废	/	42.13	23.85	-18.28	由福州加利亚船舶服务有限公司统一接收，并转运至相应处置单位进行处理
3	机修车间	废润滑油	液态	油类	危险废物	HW08(900-214-08)	20.2	20.9	+0.7	暂存于危废暂存间，定期交有资质的福建省固体废物处置有限公司进行处置（见附件 16）
4		含油抹布	固态	油类		HW08(900-249-08)				
4		废液压油	液态	油类		HW08（900-218-08）				
5		废变压器油	液态	油类		HW08（900-220-08）				
6		含油废渣	固态	油类		HW08900-210-08）				

4.14.2.5 非正常工况污染物源强

(1) 废水

出现集装箱破裂情况，将破裂集装箱立即运至应急处置场地进行处置，应急处置结束后进行清洗，一次冲洗废水产生量约 5m^3 ，经排水沟排入污水收集池（ 60m^3 ），并委托有资质单位进行处置。

(2) 废气

危险货物集装箱在装卸及运输等作业过程中可能因包装材料老化、腐蚀、应力、人为误操作等原因导致泄漏，从而造成有毒有害气体的泄漏或挥发，对大气环境造成污染。

(3) 固废

在发生泄漏事故时，处理容器跑冒滴漏和泄漏过程中会产生一定量的废物，属于危险废物，根据危险废物的类别及特性，收容、密封后，暂存于危废暂存间，委托有资质的单位进行安全处理处置。

4.14.2.6 事故废水暂存设施容积核算

参考《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）、《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY08190-2019）和《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH0729-2018）等相关规定。码头前沿装卸区及危险货物堆场的事故池总有效容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) + V_4 + V_5$$

式中：

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一套装置的物料量， m^3 ；

V_2 ——装置区或贮罐区发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近设备或贮罐(最少3个)的喷淋水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——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 ——为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ， $V_5=10q \cdot F$ ；

① V_1 —物料量

本项目8号、9号泊位码头新增装卸危险货物集装箱为标准集装箱，其中转载液体危

险货物的集装箱（TK油罐柜）尺寸规格为20英尺，普通集装箱尺寸规格为20/40英尺，有效容积为25/54 m³。因此，V₁按照单个40FT的标准集装箱有效容积即54 m³。

②V₂—消防水量

根据《港口危险货物集装箱堆场设计规范》（JTS176-2020）危险品集装箱堆场室外消火栓设计流量为40L/s，本工程一次火灾延续时间按6h，一次火灾用水量为864m³；

③V₃—可以转输到其他设施的物料量

本项目V₃=0 m³。

④V₄—仍必须进入本收集系统的生产废水量

本项目V₄=0 m³。

⑤V₅—事故时降雨量

该地区年降水量1239.1mm，年降水日数全年平均124.6d，

① 码头装卸区：汇水面积为34113m²，则降雨量：

$$V_5=10 \times 1239.1 / 124.6 \times 3.4113 = 339.24 \text{m}^3。$$

② 危险货物堆场：汇水面积为22342m²，则降雨量：

$$V_5=10 \times 1239.1 / 124.6 \times 2.2342 = 222.18 \text{m}^3。$$

由上述计算结果可知：码头装卸区、危险货物堆场事故废水池总有效容积不应小于1480m³。本工程在危险货物集装箱堆场东南角设置的事故池总有效容积为1500m³>1480m³，可满足码头装卸区、危险货物堆场事故废水收集。

发生泄漏事故（危险品集装箱破箱、溢损事故）时，将泄漏的集装箱吊入应急处理场地进行处置，事后需对应急处理场地进行清洗，通过污水管将处置过程中泄漏的危险化学品和冲洗废水（该危险化学品可用水冲洗）收集至污水收集池（60m³）；当堆场发生大范围泄漏或火灾事故，无法吊运至应急处理场地时，废水经排水明沟排入事故水池（1500m³），统一由具有相应资质的协作单位收集处置。

4.14.3 污染物排放“三本账”及排放总量分析

本次扩能后污染物排放“三本账”及污染物排放总量变化如表 4.14-10 所示。

表 4.14-10 扩能改造后污染物排放“三本账”及排放总量 (t/a)

污染源	污染物	现有工程 产生量	现有工程 排放量	本工程			“以新带 老”削减 量	总体工 程排放 量	排放增 减量
				产生量	削减量	排放量			
废水	生产废水	废水量	384	384	0	0	0	384	0
		石油类	0.16	0.008	0	0	0	0.008	0
	港区生 活污水	废水量	8974.8	8974.8	/	/	691.2	9666	+691.2
		COD	/	3.14	/	/	0.24	3.38	+0.24
		NH ₃ -N	/	0.31	/	/	0.024	0.334	+0.024
固废	港区生 活垃圾	生活垃圾	99.7	0	9.6	9.6	0	0	0
	危险废 物	废矿物油 及含矿物 油废物	20.2	0	0.7	0.7	0	0	0

4.15 工程合理可行性分析

4.15.1 产业政策符合性分析

本工程为江阴港区 8 号、9 号泊位的扩能提升建设项目，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于“第一类 鼓励类”中“二十五、水运”第 2 项“港口枢纽建设：码头泊位建设”类别；其生产工艺、设备均不属于限制类、淘汰类名录之列。因此，本项目建设符合国家的产业政策。

4.15.2 规划符合性分析

4.15.2.1 与《福建省“十四五”现代综合交通运输体系专项规划》、《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划》的符合性

(1) 《福建省“十四五”现代综合交通运输体系专项规划》

着力提升重点港区专业化集约化水平。加快推进厦门港集装箱干线港和福州港江阴港区建设，增强福州江阴港区、厦门海沧港区整车进口能力……，到 2025 年，规划新增通过能力约 1 亿吨，其中新增集装箱吞吐能力 200 万 TEU。

表 4.15-1 福建省“十四五”沿海港口规划重点项目（部分摘录）

类型	沿海港口规划重点项目
续建项目	福州港：江阴港区 6-7 号、8-9 号泊位工程，罗源湾港区可门作业区 1-3 号泊位扩能工程、三都澳港区漳湾作业区 18-21 号泊位工程、白马港区湾坞作业区 8 号泊位工程，三都澳港区深水航道二期工程-漳湾航道工程。

(2) 《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划》

根据《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划》：.....有序推进闽江口内港区外贸集装箱业务外移至江阴港区，做大做强江阴港集装箱及罗源湾港大宗散货船业务，着力打造江阴国际集装箱枢纽港、罗源湾大宗散货集散基地。加快推进港口邮轮码头基础设施建设，有序推进松下牛头湾作业区 0-2#泊位提升改造为邮轮码头。

推进港口泊位及航道建设。推进罗源湾、江阴等重点港区专业化规模化开发，加快江阴港区 6-7#和 8-9#集装箱码头建设，提升港区集装箱运输能力.....。加快推进罗源湾深水航道二期工程、江阴港区进港航道三期工程建设，优化港口通航环境。

表 4.15-2 福州市“十四五”期港航重点建设项目（部分摘录）

类型	项目
续建	江阴港区：壁头作业区 6-7#和 8-9#泊位工程； 罗源湾港区：可门作业区 1-3#泊位扩能改造； 闽江口内港区：泰铭码头工程，洋屿 9-10#泊位； 松下港区：防波堤二期工程。

符合性分析：

本工程位于江阴港区壁头作业区，属于福建省、福州市“十四五”重点建设项目，本次扩能改造是在已批复的用海（地）范围内进行，未新增岸线长度，在全球集装箱船大型化发展趋势的推动下，为了满足“一带一路”国际新业务的需求，本次扩能工程将原 1 个 5 万吨级、1 个 7 万吨级集装箱泊位（码头水工结构均按靠泊 15 万吨级集装箱船设计）提升至 15 万吨级集装箱泊位，并新增危险品集装箱装卸功能及堆场，充分发挥了江阴区位优势，加强国际通道和口岸建设，形成对外开放新的窗口和战略空间，推进江阴港区专业化规模化开发，提升港区集装箱运输能力。

综上，本次扩能工程建设与《福建省“十四五”现代综合交通运输体系专项规划》、《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划》相协调。

4.15.2.2 与空间规划符合性分析

4.15.2.2.1 与《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

2023 年 11 月 19 日，国务院批复了《福建省国土空间规划（2021—2035 年）》（国函〔2023〕131 号）。到 2035 年，福建省耕地保有量不低于 1341.00 万亩，其中永久基本农田保护面积不低于 1215.00 万亩；生态保护红线面积不低于 4.34 万 km^2 ，其中海洋生态保护红线不低于 1.18 万 km^2 ；城镇开发边界扩展倍数控制在基于 2020 年城镇建设用地规模的 1.3 倍以内；单位国内生产总值建设用地使用面积下降不少于 40%；用水总量不超过国家下达指标，其中 2025 年不超过 189.9 亿 m^3 。

第九章强化基础设施支撑，提高空间承载能力——第二节构建现代化综合立体交通网络——建设世界一流港口群。做强做大东南国际航运中心，加快福州国际深水大港建设，积极推动港口资源整合与分工协作，形成以厦门港和福州港为全国主要港口，泉州港、湄洲湾港为地区性重要港口，福州内河港、宁德内河港（古田）、南平港、三明港等内河港口为一般港口的分层次港口格局。布局 25 个港区，重点建设福州港罗源湾港区、江阴港区、三都澳港区，厦门港海沧港区、招银港区、后石港区、东渡港区、古雷港区，湄洲湾港东吴港区、斗尾港区，泉州港泉州湾港区等 11 个重点港区……。

符合性分析：

现有工程港池用海已于 2017 年 5 月取得海域不动产权证，用海面积为 19.1993 hm^2 ，实际陆域形成总面积约 63.8071 万 m^2 ，已于 2024 年 7 月取得土地不动产权证，本工程不涉及生态保护红线、永久基本农田。本次扩能改造不新增港池用海面积、不新增陆域用地及码头岸线长度，本次扩能改造工程建设是为了进一步发挥江阴港区区位优势，加强国际通道和口岸建设，形成对外开放新的窗口和战略空间，优化提升江阴港区综合服务能力和战略地位，更好地服务腹地经济产业发展，项目建设符合福建省国土空间规划中“做强做大东南国际航运中心，加快福州国际深水大港建设，积极推动港口资源整合与分工协作”的要求，工程建设与《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》相协调。

4.15.2.2.2 与《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

2025 年 3 月 28 日福州市人民政府关于印发《福州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的通知榕政综〔2025〕83 号，根据《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》部分摘录如下：

第 15 条 城镇开发边界 全市划定城镇开发边界 1000.63 平方千米,主要位于福州中心城区、福清市区、各县县城、**江阴港**和环罗源湾等地区。优化城镇开发边界内空间资源配置,防止城镇无序蔓延,构建组团布局、紧凑集约的空间结构。

第 30 条 市域生态空间格局 专栏 6-1 市域生态空间格局及指引,四个重要湾区:以重点海湾、海岛和自然岸线为保护重点,提升近岸海域和海岸带生态服务功能。保护近岸海域生态环境,开展红树林等海湾河口湿地生态系统修复。加强珍稀水禽、海洋生物迁徙通道及栖息地保护。加强沿海防护林、基干林体系建设,提升海岸带防灾减灾救灾功能。重点保护湾区内滨海湿地,强化罗源湾、**江阴湾周边产业园和港口码头污染控制和治理**,确保生态环境不受破坏。

第 123 条 陆海统筹开发保护格局 “四湾”为罗源湾、闽江口、福清湾和**江阴湾**4 个重要湾区。.....**江阴湾为工业型湾区,依托深水岸线资源,重点发展港口航运和临港工业,持续推进江阴湾产业升级改造,打造临港产业集聚区。**

符合性分析: 现有 8、9#泊位工程位于福州港江阴港区壁头作业区,工程港池用海已于 2017 年 5 月取得用海不动产权证,用海面积为 19.1993hm²,实际陆域形成总面积约 63.8071 万 m²,也已于 2024 年 7 月取得土地不动产权证,工程不涉及生态保护红线、永久基本农田。

本次扩能改造不新增港池用海面积、不新增陆域用地及码头岸线长度,本次扩能提升至 15 万吨级集装箱泊位建设是充分利用现有的岸线资源,提高岸线资源的利用率,进一步发挥江阴港区区位优势,加快福州国际深水大港建设,优化提升江阴港区综合服务能力和战略地位,促进临港产业聚集区,项目建设是符合“**江阴湾为工业型湾区,依托深水岸线资源,重点发展港口航运和临港工业,持续推进江阴湾产业升级改造,打造临港产业集聚区**”的要求,因此工程建设符合《福州市国土空间总体规划(2021-2035 年)

° 4.15.2.2.3 与《福清市国土空间总体规划(2021—2035 年)》的符合性分析

根据《福清市国土空间总体规划(2021—2035 年)》中第四章区域协同与开放交流第 26 条**共建福州都市圈主中心,积极服务福州建设现代化国际城市。集聚做强做大江阴集装箱港,拓展江西、湖南等内陆省份货源,多渠道促进省内外集装箱向江阴港集聚,做大中转服务,加快培育“海上福州”建设主战场。依托江阴集装箱港,集中打造与“一带一路”枢纽港,带动港-产-城联动发展,强化福州“海上门户”建设.....**

加快建设世界一流港口。充分发挥江阴港区、元洪港区临港优势，高效发展高端航运和贸易服务，深化国际航运、保税仓储、冷链运输等物流环节的交流合作，打造综合性集装箱枢纽港。**加快江阴港区泊位建设，构筑港铁联运体系，提升江阴港内陆腹地的辐射带动能力。**优化规划布局，提升港区吞吐能力，深化双边、多边、区域合作，打造现代化、国际化的外贸良港。

符合性分析：现有 8、9#泊位工程位于福州港江阴港区壁头作业区。现有工程已于 2017 年 5 月取得港池用海总面积为 19.1993hm² 的海域使用权证，实际陆域形成总面积约 63.8071 万 m²，也已于 2024 年 7 月已取得土地不动产权证，本工程陆域部分涉及城镇发展区、乡村发展区及港池用海属于港口区，不涉及生态保护红线、永久基本农田。

本工程属于集装箱码头，在全球集装箱船大型化发展趋势的推动下，依托国际集装箱班轮公司开通中东、印度等集装箱班轮航线，通达“一带一路”沿线国家，力求将本工程打造成为上合组织成员国进出口贸易的重要集散点，因此本项目提升至 15 万吨级集装箱泊位（兼顾少量危货集装箱），并建设危险品集装箱装卸功能及堆场，符合《福清市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中“依托江阴集装箱港，集中打造与“一带一路”枢纽港，带动港-产-城联动发展，强化福州“海上门户”建设.....的要求，本项目的建设将充分发挥区位优势，促进集聚做强做大江阴集装箱港，促进省内外集装箱向江阴港集聚，与《福清市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的功能定位是相协调的。

4.15.2.2.4 与福建省“三区三线”符合性分析

根据《福建省“三区三线”划定成果》，“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。

其中，城镇空间是指以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间；农业空间是指以农业生产、农村生活为主的功能空间；生态空间是指以提供生态系统服务或生态产品为主的功能空间。

“三线”分别对应应在城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。

符合性分析：

现有工程已于 2017 年 5 月取得港池用海总面积为 19.1993hm² 的海域使用权证，实际陆域形成总面积约 63.8071 万 m²，也已于 2024 年 7 月已取得土地不动产权证，本次扩能改造不新增港池用海面积、不新增陆域用地及码头岸线长度。

本次扩能改造不涉及生态保护红线、永久基本农田；由上图可知，本工程位于城镇开发边界外，根据福建省自然资源厅关于印发《福建省城镇开发边界管理实施细则（试行）》的通知中“二、城镇开发边界外管控——细化准入情形”，城镇开发边界外不得进行城镇集中建设，不得规划建设各类开发区和产业园区，不得规划城镇居住用地。

1.允许结合城乡融合、区域一体化发展、旅游开发和“平急两用”公共基础设施建设的合理需要，有特定选址要求的零星城镇建设用地在城镇开发边界外布局。主要包括下列情形：

- (1) 城镇道路、交通场站和其他交通设施；
- (2) 供水、排水、供电、供燃气、供热、通信、邮政、广播电视、环卫、消防、气象站、水文站、“平急两用”公用设施和其他公用设施；
- (3) 其他依托特定资源发展的零星布局的产业、有邻避要求的或者有特定选址要求的少量公共管理与公共服务用地、绿地与开敞空间用地、商业服务业用地、工业用地和仓储等；
- (4) 按照国家和省相关法律法规、政策文件规定的其他可以在城镇开发边界外选址建设的项目。

2.允许其他非城镇建设用地在城镇开发边界外布局。主要包括下列情形：

- (1) 乡村建设项目；
- (2) 交通、能源、水利、矿山、军事等单独选址项目；
- (3) 外事、宗教、监教、殡葬、安保、文物古迹、风景名胜及其他特殊项目等。

本工程为码头工程，现有工程实际陆域形成总面积约 63.8071 万 m²，已于 2024 年 7 月已取得土地不动产权证，用地类别为港口码头用地，为交通运输项目，属于《福建省自然资源厅关于印发《福建省城镇开发边界管理实施细则（试行）》的通知中允许其他非城镇建设用地在城镇开发边界外布局的情形。因此，本工程与福建省“三区三线”可相衔接。

4.15.2.2.5 与《江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划(2021—2035 年)》（报批稿）符合性分析

根据《江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）：规划江阴港区重点提升基础航运服务，有序发展高端航运和贸易服务，建

设以集装箱运输为主，兼顾汽车整车进口、化工品、散货杂物运输，打造综合性集装箱枢纽港。逐步向第三代港口迈进，成为国际贸易枢纽和后勤基地。

规划构建以“海铁联运为核心，多式联运并举”的高效疏港交通体系，拓展海陆双向腹地，将江阴港打造为区域综合交通物流枢纽。规划建设港口后方货运铁路、江阴港至向莆连接线。加快江阴港区壁头作业区码头建设，加强公路货运网络建设，提升港-港、港-产的联系能力。

符合性分析：本次扩能工程是在现有 8 号、9 号泊位基础上进行扩能改造，本次扩能后将进一步提升福州港集装箱运输能力，将与江阴 1-7 号泊位形成连片开发和规模效应，打造福建省规模最大的单体连片经营集装箱港区，优化提升江阴港区综合服务能力，打造综合性集装箱枢纽港，逐步让江阴向第三代港口迈进，成为国际贸易枢纽和后勤基地，该工程建设符合《江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿）。

4.15.2.3 与海洋生态环境保护规划及功能区划符合性分析

4.15.2.3.1 与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性

根据《福建省生态环境厅等五部门关于印发〈福建省“十四五”海洋生态环境保护规划〉的通知》（闽环保海〔2022〕1 号）内容：

加强港口船舶污染控制。严格执行船舶污染排放标准，加大对不符合排放标准船舶的改造力度。……持续推动福州港、湄洲湾港、泉州港、厦门港等港口污染防治设施建设和升级改造，推进沿海港口岸电建设和使用。

符合性分析：本评价要求运营期运输船舶须自备船舶污水处理设施，按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）要求收集处理船舶含油污水、生活污水，在兴化湾海域禁止排放。另外，现有 8 号、9 号码头前已设置岸电系统，使用陆地电源向主要船载系统供电，减少了船舶在港口停泊时的污染排放。

保护典型海洋生态系统。严守海洋生态保护红线，加强漳江口、九龙江口红树林，东山珊瑚礁，闽江口、兴化湾、泉州湾等河口湿地，以及海湾、海岛等典型生态系统保护，维护和提升海洋生态系统质量和稳定性。……**严格围填海管控，除国家重大项目外，全面禁止围填海，积极稳妥推进围填海历史遗留问题处理。**

符合性分析：现有 8、9#泊位工程位于福州港江阴港区壁头作业区，现有工程已于 2017 年 5 月取得港池用海总面积为 19.1993hm² 的海域使用权证（海域管理号：2017A35018100189），用海期限分别至 2063 年 8 月 21 日；现有工程实际陆域形成总面积约 63.8071 万 m²，也已于 2024 年 7 月已取得土地不动产权证（闽 2024 福清市不动产权证 0023168 号）。

本次扩能工程扩能改造后泊位长度仍为 668m，陆域占地仍为 63.8071 万 m²（含码头平台），港池用海总面积仍为 19.1993hm²，本次疏浚工程用海范围详见下图 7-1，停泊水域的扩宽后范围仍在港池用海确权范围内无需确权，本次疏浚施工工期为 3 个月，施工前应按照《临时海域使用管理暂行办法》规定办理临时用海手续，疏浚后以满足 15 万吨级集装箱船停泊要求，扩能工程未改变其用海方式，没有新增围填海，无新增岸线。

强化涉海重点区域环境风险防控。在赤潮高发区、油气储运、危化品港口码头与仓储区、海洋生态敏感区等重点区域开展海洋环境风险源排查和综合风险评估，建立涉海风险源清单和管理台账。……古雷港区、江阴港区等涉及危化品运输的港口码头，开展突发环境事件应急预案制修编和备案工作。定期开展重点海域环境质量跟踪监测、应急演练和评估工作，建立重点化工园区环境风险预警平台，提高陆海联动的污染事故应急处理能力。

符合性分析：目前江阴港区已形成“1 中心+1 主库+2 分处+多设备点”的应急体系。本评价要求建设单位运营期应严格按照相应管理要求，加强与地方环境管理、环境监测和应急系统的联动，修订突发环境事件应急预案，采取必要的事故风险防范措施和船舶安全管理，杜绝海上船舶溢油、危险化学品泄漏、火灾爆炸风险事故发生。依托江阴港区应急物资、兴化湾船舶污染清除单位、江阴港城管委会及周边码头等社会应急资源。综上，在落实本评价提出的要求和措施的基础上，本工程建设满足《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》要求。

4.15.2.3.2 与《福州市“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性

根据《福州市生态环境局等五部门关于印发〈福州市“十四五”海洋生态环境保护规划〉的通知》榕环保综〔2022〕字第 56 号内容：

加强港口船舶污染控制。严格执行船舶污染物排放标准，加大对不符合排放标准船舶的改造力度，无法达标排放的新建船舶，不予办理船舶营运证。...2025 年底前，沿海主要港口全部落实“一港一策”污染防治措施，污水和垃圾收集处置率达 100%。

符合性分析：本评价要求运营期运输船舶须自备船舶污水处理设施，按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）要求收集处理船舶含油污水、生活污水，在兴化湾海域禁止排放。本评价要求运营期运输船舶自行处理或委托有资质单位处置船舶垃圾。

保护典型海洋生态系统。严守海洋生态保护红线，加强闽江口、敖江口等河口湿地，以及海湾、海岛等典型生态系统保护，维护和提升海洋生态系统质量和稳定性。...严格执行国家滨海湿地保护和围填海管控要求，积极稳妥推进围填海历史遗留问题处理...

符合性分析：本次扩能工程扩能改造后泊位长度仍为 668m，陆域占地仍为 63.8071 万 m²（含码头平台），港池用海总面积仍为 19.1993hm²，本次疏浚工程用海范围详见图 4.7-1，停泊水域的扩宽后范围仍在港池用海确权范围内无需确权，疏浚施工工期为 3 个月，施工前应按照《临时海域使用管理暂行办法》规定办理临时用海手续，疏浚后以满足 15 万吨级集装箱船停泊要求，扩能工程未改变其用海方式，没有新增围填海，无新增岸线。

强化涉海重点区域环境风险防控。完善涉海风险源清单和管理台账，建立健全突发环境事件风险评估和常态化防控机制。持续对江阴工业区、连江可门工业园区等化工产业园区及其他沿海各类工业企业，开展突发环境事件应急预案修编和备案。按照预案要求定期开展应急演练和评估工作，建立沿海重点化工园区环境风险预警平台，提高陆海联动的污染事故应急处理能力。定期开展沿海工业区排污海域的环境质量监测。

建立完善应急处置联动协作机制。搭建各级海上搜救中心与地方政府以及海事、应急、港口、交通运输、生态环境、海洋渔业、海警、公安等成员单位之间的应急通信平台，建立完善海上溢油突发环境事件应急处置联动协作机制。进一步明确近岸海域、港口、海岸溢油及化学品泄漏污染治理责任主体，细化职责分工，有效推进各方落实主体责任。加强对第三方清污公司、港口等企业应急资源的统筹协调能力，推进区域间应急处置合作及联防联控机制。

完善应急响应体系和处置能力建设。完善易受溢油和危险化学品泄漏影响的环境敏感区的风险防控和应急响应体系建设，重点提升罗源湾港区可门作业区、江阴港区壁头作业区溢油及危险化学品泄漏应急响应能力和水平。加快推动海上溢油应急设备库建设，配置大型专业溢油应急处置船舶，拓展船舶溢油设备库和船舶污染清除单位功能。

符合性分析：目前江阴港区已形成“1 中心+1 主库+2 分处+多设备点”的应急体系。本评价要求建设单位运营期应严格按照相应管理要求，加强与地方环境管理、环境监测和应急系统的联动，编制突发环境事件应急预案，采取必要的事故风险预防措施和船舶安全管理，杜绝海上船舶溢油、危险化学品泄漏、火灾爆炸风险事故发生。适时依托江阴港区应急物资、兴化湾船舶污染清除单位、江阴港城管委会及周边码头等社会应急资源。

综上，在落实本评价提出的要求和措施的基础上，本项目满足《福州市“十四五”海洋生态环境保护规划》要求。

4.15.2.3.3 与《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011~2020 年）》、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》（征求意见稿）的符合性

根据《福建省近岸海域环境功能区划》（闽政〔2011〕45 号）、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（征求意见稿）》：

本工程位于兴化湾北岸福清市江阴半岛壁头角海域，所在海域为兴化湾江阴壁头四类区，主导功能均为港口和航运。

符合性分析：本项目为港口码头建设工程，为该功能区允许开展的海域活动。本次扩能改造后港池用海总面积仍为 19.1993hm^2 ，本次扩能后停泊水域的扩宽后范围仍在港池用海确权范围内无需确权，施工工期为 3 个月，施工前应按照《临时海域使用管理暂行办法》规定办理临时用海手续，疏浚后以满足 15 万吨级集装箱船停泊要求，扩能工程未改变其用海方式，没有新增围填海，无新增岸线。

本次疏浚施工阶段对水环境的影响主要表现在施工期悬浮泥沙入海对海域水环境质量的不利影响，但影响范围有限，且用海活动结束后短期内可恢复正常，基本不会改变海域环境功能。项目运营期应做好海上溢油事故、陆域危险货物装卸及堆存工作的风险防范工作，规范操作工艺，制定突发环境风险应急预案，定期组织演练工作。

总体上看，本项目建设与近岸海域环境功能区划是协调的。

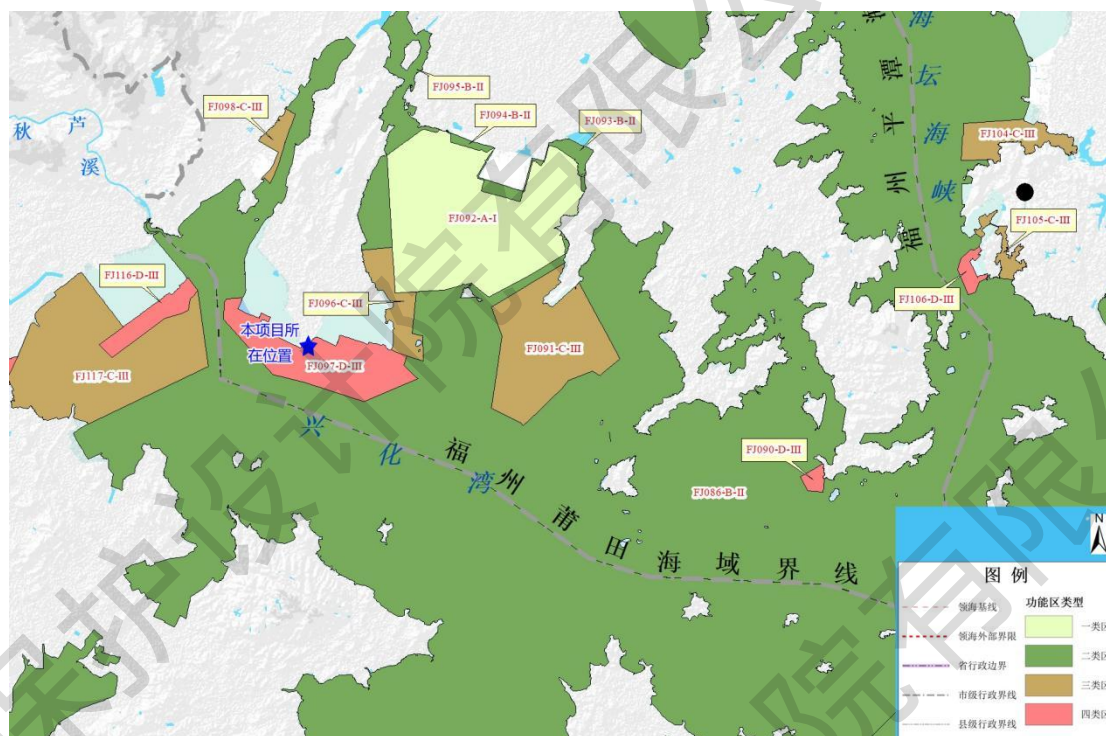


图 4.15-3 与福建省近岸海域环境功能区划图（征求意见稿）位置关系（节选）

4.15.2.3.4 与《福州市近岸海域环境功能区划（修编）（2023-2035）》（征求意见稿）的符合性

根据《福州市近岸海域环境功能区划（修编）（2023-2035）》（征求意见稿），本工程位于兴化湾北岸福清市江阴半岛壁头角海域，所在海域为兴化湾江阴壁头四类区，主导功能为港口和航运。

符合性分析：疏浚工程施工对水环境的影响主要表现在施工期悬浮泥沙入海对海域水环境质量的不利影响，但影响范围有限，且用海活动结束后短期内可恢复正常，基本不会改变海域环境功能。项目运营期应做好海上溢油事故、陆域危险货物装卸及堆存工作的风险防范工作，规范操作工艺，制定突发环境风险应急预案，定期组织演练工作，做好员工培训工作。

总体上看，本项目建设与福州市近岸海域环境功能区划是协调的。

4.15.2.4 与其他相关规划符合性分析

4.15.2.4.1 与《福州港总体规划（2035 年）》的符合性

（1）港口岸线利用及港区功能定位符合性

本工程与《福州港总体规划（2035 年）》及批复（交规划函〔2021〕394 号）中关于港口岸线利用和港区功能定位的符合性分析见表 4.15-1。

(2) 港区吞吐预测量符合性

根据《福州港总体规划（2035 年）》附表 1-2 江阴港区吞吐量预测表，见表 4.15-2。

根据资料统计，现有江阴港区已通过环保部门审批的集装箱泊位有 1#、2#、3#、4#、5#、6#和 7#泊位，其中 1#泊位审批年吞吐量为 18 万 TEU，2#泊位审批年吞吐量为 12 万 TEU，3#泊位审批年吞吐量为 12 万 TEU，4#、5#泊位审批年吞吐量为 48 万 TEU，6#、7#审批年吞吐量为 96 万 TEU，现 8 号、9 号泊位设计年通过能力为 90 万 TEU，合计 276 万 TEU，本次扩能并未增加设计年通过能力，因此本工程扩能后现有江阴港区集装箱泊位仍合计 276 万 TEU，未超过 2035 年 430 万 TEU，满足《福州港总体规划（2035 年）》中关于江阴港区集装箱吞吐预测量的要求。

综上，本次扩能工程符合《福州港总体规划（2035 年）》中港口岸线利用和港区功能定位的相关要求及

表 4.15-1 本次扩能提升工程与《福州港总体规划（2035 年）》的符合性分析

序号	《福州港总体规划（2035 年）》	符合性分析
港口岸线利用	“兴化湾壁头岸段”的港口岸线利用规划为：南营～球尾岸线长约 13.2km，规划为港口岸线，主要服务综合运输，已建 5 万吨级及以上集装箱泊位 5 个、5 万吨级液体化工泊位 3 个，3000 吨级液体化工泊位 7 个、国电福州发电厂有限公司建有 10 万吨级煤炭泊位 1 个、1.5 万吨级滚装泊位 1 个、在建 5 万吨级集装箱泊位 4 个，已开发利用岸线 3.2km。	本工程为江阴港区壁头岸段 8 号、9 号泊位扩能改造工程，岸线长度为 668m，本次扩能不新增使用港口岸线，且提高了江阴港区港口岸线的利用率，提升了岸线的靠泊能力，岸线利用符合《福州港总体规划（2035 年）》中的港口岸线利用规划。
功能与性质	江阴港区：是福州港重点发展的综合性港区，以 集装箱 、煤炭、散杂货和化工品等货类运输为主，兼顾商品汽车滚装运输。	本工程运输货类为 集装箱 ，与江阴港区功能相符
港区布置规划 (摘录)	江阴港区：集装箱运输重点港区，适当兼顾汽车滚装、散杂货及液体化工品等货类运输的综合性港区。规划江阴港区下辖壁头作业区、万安作业区和下垄作业点。 ——壁头作业区：作业区以集装箱运输为主，并为后方临港产业发展服务。位于兴化湾江阴半岛南部，后方依托江阴工业集中区，作业区自西向东依次布置西部产业配套码头区、集装箱码头区、集装箱及滚装码头区和东部产业配套码头区。 ——集装箱码头区：可形成码头岸线长 4330m，布置 5 万～20 万吨级集装箱泊位 13 个，通过能力 430 万 TEU 左右，其中 1#～4#泊位、14#～17#泊位规划为 5 万～15 万吨级，5#～9#泊位规划为 5 万～20 万吨级，后方陆域作为堆场、拆装箱库、辅助建筑物、海关查验设施等港口用地。	本工程为江阴港区壁头岸段 8 号、9 号泊位扩能改造工程，位于江阴港区壁头作业区的集装箱码头区，本次扩能工程年通过能力不发生变化，仍为 90 万 TEU，且扩能前后货种均为集装箱货种（货种新增危险货物集装箱）；另外，“集装箱码头区”中 5#～9#泊位规划为 5～20 万吨级，与本次扩能工程的码头靠泊能力等级提升至15 万吨级一致。 综上，本次扩能工程建设满足《福州港总体规划（2035 年）》中的港区布置规划。

表 4.15-2 江阴港区吞吐量预测表（摘录） 单位：万吨、万 TEU、万辆

	2019 年				2025 年				2035 年			
	总计		进港		总计		进港		总计		进港	
	合计	外贸	合计	外贸	合计	外贸	合计	外贸	合计	外贸	合计	外贸
总计	3845	1112	2325	649	5300	2150	3250	1250	7200	2600	4250	1550
1.煤炭	343	202	343	202	600	200	600	200	700	200	700	200
2.石油	425	2	238	2	400	0	300	0	400	0	300	0
3.金属矿石												
4.钢铁	0	0	0	0	0		0					
5.矿建材料	88	21	78	11	100		100					
6.水泥					0							
7.非金属矿石												
8.粮食					0							
9.化工及制品	173	88	152	88	650	500	500	400	750	550	550	450
10.其他	2816	799	1514	347	3550	1450	1750	650	5350	1850	2700	900
其中：箱重	2714	731	1434	298	3450	1450	1670	650	5280	1900	2640	850
箱量	205				285	160	143	50	430	210	215	75
商品汽车					5	3	4	3	10	5	7	5

4.15.2.4.2 与《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》的符合性

（一）功能定位符合性分析

《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》以兴化湾、罗源湾、三都澳及白马组成的“两湾一澳”为重点，闽江口、福清湾、三沙、沙埕和平潭综合实验区为补充，形成“一港八区”的总体发展格局，即全港由闽江口内、江阴、松下、罗源湾、平潭、三都澳、白马、沙埕八个港区组成。基于各港区发展基础、发展空间、约束条件和在主要货类运输系统中的地位等四个方面的评价指标，将福州全港八个港区划分为重要港区和一般港区两个层次，其中江阴、罗源湾和三都澳等三个港区为福州港的重要港区，闽江口内、松下、平潭、白马、沙埕等五个港区为福州港的一般港区。按照协调发展、优势互补的原则，对各港区进行了局部调整。规划各港区的功能定位如下（摘录）：

江阴港区：位于福清市江阴半岛和万安半岛，是福州港集装箱运输重点港区，适当兼顾汽车滚装、散杂货及液体化工品等货类运输的综合性港区，下辖壁头作业区、万安作业区和下垄作业点。江阴港区新增岸线将主要建设通用散货泊位和集装箱、滚装泊位。

符合性分析：江阴港区是福州港集装箱运输重点港区，适当兼顾汽车滚装、散杂货及液体化工品等货类运输的综合性港区，下辖壁头作业区、万安作业区和下垄作业点，其中壁头作业区划分为西部产业配套码头区、集装箱码头区、集装箱及滚装码头区、东部产业配套码头区（详见图 4.15-3）。

本工程位于江阴港区壁头作业区内的集装箱码头区，是规划环评报告中提到的在建 8 号、9 号泊位，现有工程已于 2024 年 11 月运营，本次扩能改造是在现有 8 号、9 号泊位基础上提升改造，将原 1 个 5 万吨级、1 个 7 万吨级集装箱泊位（码头水工结构均按靠泊 15 万吨级集装箱船设计）提升至 15 万吨级集装箱泊位，并新增危险品集装箱装卸功能及堆场，本扩能工程设计年通过能力至 90 万 TEU 与现有工程一致，建成后运输货类为集装箱（含危险货物集装箱），属于江阴港重点运输货类。

综上本次扩能工程与《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中的规划功能不冲突。

（二）生态底线管控符合性分析

根据《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中“7.3.1 港口建设的生态底线管控要求”章节要求如下：

“.....兴化湾滩涂湿地是海域生物多样性保护的重要区域。由于前期规划和基础设施建设滞后，江阴工业区环境问题和居住区布局问题已显现。建设兴化湾产业基地必须尽快统筹解决江阴工业区企业与居民交错分布问题，形成化工区和居民区的合理布局。同时应加快推进环境基础设施建设和企业污染治理，重点发展电子信息、装备制造和能源产业，适度发展附加值较高、污染相对较轻的化工产业，不宜发展重油深加工等污染较重项目。”

同时提出：严格控制围海造地，规避敏感岸线，特别控制三沙湾、罗源湾和兴化湾围填海，应当首先鼓励重点产业朝湾外发展，减少湾内围垦需求，尽量减少对海湾湿地资源和环境容量的影响。

符合性分析：本扩能工程在 8 号、9 号泊位现有工程范围内改造，现有工程已于 2017 年 5 月取得港池用海总面积为 19.1993hm² 的海域使用权证（海域管理号：2017A35018100189），用海期限分别至 2063 年 8 月 21 日；现有工程实际陆域形成总面积约 63.8071 万 m²，已于 2024 年 7 月已取得土地不动产权证（闽 2024 福清市不动产权证 0023168 号）。

本次扩能未改变其用海方式，港池用海规模未超过海域使用权证中的用海面积，无新增岸线利用及围填海；本次水域疏浚施工工期为 3 个月，施工前应按照《临时海域使用管理暂行办法》规定办理临时用海手续，疏浚后以满足 15 万吨级集装箱船停泊要求。项目运营期集装箱作业不属于污染较重项目；且项目不在区域生态空间管控区内（详见图 4.15-4），因此项目的建设符合《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中关于港口建设的生态底线管控要求。

（三）环境准入符合性分析

根据《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中“7.3.2 环境准入条件”：为进一步从环保角度减少由于规划实施过程中不规范而引起的高污染港口发展，本评价根据各岸线的环境条件，并综合考虑实际港口的发展需要，提出各岸线的环境准入负面清单，重点针对环境污染、风险防控影响较大的大宗干散货和油品两类进行控制，形成岸线准入负面清单。

福州港港口岸线利用功能准入负面清单表（摘录）见下表。

表 4.15-3 福州港港口岸线利用功能准入负面清单表（摘录）

序号	归属港区	岸段名称	起止点	港口岸线规模（km）			利用现状	开发利用方向	海洋功能区划	负面清单 （限制发展货类）	限制货类的运输规模
				规划港口岸线	已利用岸线	未开发					
八、兴化湾											
32	江阴港区	下垵岸段	融侨码头	0.3	0.3	0.0	现已建千吨级货运码头 1 个。	建议搬迁取消	兴化湾北部农渔业区		
33	江阴港区	壁头岸段	南营~球尾	13.2	3.2	10.0	现已建 5 万吨级及以上集装箱泊位 5 个、5 万吨级液体化工泊位 3 个，3000 吨级液体化工泊位 7 个，国电福州发电厂有限公司建有 10 万吨级煤炭泊位 1 个、1.5 万吨级滚装泊位 1 个，在建 5 万吨级集装箱泊位 4 个。	是江阴港区重要的综合性作业区，以集装箱、煤炭、液体化工品和通用散杂货运输为主，兼顾汽车滚装运输。	中部位于江阴港口航运区，两侧位于江阴工业与城镇用海区。	油品	规划运输量（东部作业区为 0）
34	江阴港区	万安岸段	文关岛~莲峰	0.9	0.0	0.9	尚未开发利用。	是江阴港区以服务临港工业为主的作业区。	南侧位于兴化湾保留区，北侧位于高山湾农渔业区。	油品	0

但需要说明的是：

- 1) 准入限制货类，不包括已建码头，应为新建码头的负面清单；
- 2) 准入限制，宜表述为限制开发，而不是绝对的禁止开发，留有余地；
- 3) 干散货包括：煤炭、矿石类大宗干散货，不包括矿建等通用码头；
- 4) 油品包括：原油、成品油及液体化工品，不包括 LNG、LPG、燃供、生活供油等支持系统供油码头。

符合性分析：本工程为江阴港区 8 号、9 号泊位扩能工程，位于福州港江阴港区壁头岸段，属于《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中“在建 5 万吨级集装箱泊位 4 个”之一，本扩能工程设计年通过能力 90 万 TEU，建成后运输货类保持集装箱不变（货种新增危险货物集装箱），属于江阴港重点运输货类，不属于限制发展货类—油品。另外，本工程将江阴港区 1#、4#、5#现有经营危险货物货种作为本次扩能工程货种。

本工程建设完成后，依旧保持集装箱运输，年通过能力仍为 90 万 TEU，现有已批的江阴港区集装箱泊位吞吐量合计为 276 万 TEU，未超过 2035 年 430 万 TEU，满足《福州港总体规划（2035 年）》中关于江阴港区集装箱吞吐预测量的要求，且运输货种不属于限制货类—油品。综上，本评价认为在运营期做好海上船舶溢油事故、陆域危险货物装卸及堆场堆存及作业的风险防范工作，在制定应急预案并加强日常应急演练的前提下，工程建设基本符合《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》生态环境准入要求。

（四）污染防治措施符合性分析

本工程与《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中提出的污染防治措施的符合性分析具体如下：

表 4.15-4 与污染防治措施要求的符合性分析

《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》		符合性分析	分析结论
9.1 环境空气污染防治措施	挥发逸散气体控制措施 ①分类储存和管理 对货种要进行分类储存，对毒性和环境影响较大的货种必须做到专罐专用。 ②储油罐增设喷淋降温设施 ③改进装油方式减少烃类挥发 及时采用最新的清洁生产实用技术，减少装船耗损。 ④加强管理，精心操作 使各种设备始终处于良好的运行状态，最大限度地减少跑、冒、滴、漏；减少或防止烃类气体对环境空气的污染。 ⑤对危险性和毒性较大，不宜在罐区进行储存的货种，应采取车船直取的方式进行转运，禁止其在罐区储存。 ⑥定期对储罐喷涂可有效防治太阳辐射的涂料，减少由于太阳辐射而造成的储罐呼吸损耗。 ⑦夏季高温时期，采用喷淋的方法减少储罐呼吸损耗。	①本工程涉及危险货物以集装箱形式运输，不同货种分别采用单个集装箱储存，不存在混装；新增危险货物集装箱中第 2.2 项、第 5.2 项采取直装直取，不在港区堆存。 ②本工程新增危货集装箱堆场四周设置有降温喷淋水枪，在高温季节对危货集装箱进行喷水冷却。 ③本工程危货集装箱不涉及拆装箱作业，无开箱作业产生的挥发气体逸散。 ④本评价要求建设单位加强日常监督管理，保持集装箱体处于良好状态，最大限度地减少跑、冒、滴、漏。	符合
	船舶、车辆废气排放的控制措施 要求推进港口装卸设备油改电改造，推进大型专业化散集码头岸电设施设备建设的的要求，以确保在 2020 年，福州沿海港口 90%的港作船舶、公务船舶靠泊使用岸电，50%的集装箱、客滚和邮轮专业化码头具备向船舶供应岸电的能力。	本工程使用的集装箱桥吊多数采用电力驱动；另外码头前沿已设置岸电系统，使用陆地电源向主要船载系统供电，减少船舶在港口停泊时的污染排放。	符合
9.2. 水环境保护措施	港区生活污水 江阴港区壁头作业区生活污水应通过管网对接排入江阴工业集中区污水处理厂。	本港区生活污水通过化粪池处理达标后排入市政污水管网，纳入江阴港城经济区污水处理厂	符合
	洗箱污水 目前集装箱洗箱主要由货主自行委托第三方服务公司处理，港区没有专业的洗箱污水处理设施，建议在集装箱运量较大的闽江口和江阴港区建设专门的集装箱污水处理设施，将经过该设施处理达标后的洗箱水再排入区域污水处理厂。	目前江阴港区无洗箱作业，本工程不涉及洗箱作业，无洗箱废水产生。	符合

《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》		符合性分析	分析结论
	含油污水 ①生产含油污水 冲洗作业可在冲洗台或冲洗间进行，并设置隔油池进行回收和处理，达标后排入市政污水管道或港区自建的生活污水处理站。 ②船舶含油污水 福州港到港船舶的含油污水应由船方委托港口管理部门和海事部门共同认定的船舶污染物接收单位收集处置。	①本工程维修车间的含油污水收集后经油水分离设备处理达标后排入市政污水管网，纳入江阴港城经济区污水处理厂。 ②本工程已与福州加利亚船舶服务有限公司签订协议（详见附件 16），到港船舶的船舶污染物由福州加利亚船舶服务有限公司统一接收，并转运至相应处置单位进行处理。	符合
	危险品污水 危险品码头日常生产和清洗过程中，不可避免将产生一定量含有危险品残留物的废水，在罗源湾港区可门作业区和江阴港区壁头作业区建设危险品废水处理系统，将这部分废水全部收集处理达标后，排入后方可门经济开发区污水处理厂和江阴工业集中区污水处理厂。	集装箱码头装卸区及堆场初期雨水、降温喷淋水，以及发生事故时废水（包括事故时雨水、泄漏物和消防废水）分别予以收集处置。正常情况下堆场箱区的初期雨水、降温喷淋水的排水主要含悬浮物质，无其他污染，收集至沉淀池处理后可作为喷淋水循环使用，多余的初期雨水外排至港区污水管中；事故时，产生事故废水污水收集至堆场事故池暂存，统一委托有相应资质单位收集处置。	符合，加强日常监督管理
9.3 声环境影响减缓措施	港口作业噪声防治措施 ①合理布局功能区：将港区的高噪声区域与外界敏感区进行隔离。 ②合理布置港口内设施：合理布局港内设施，合理选择新建集疏运通道路线。 ③改善设备、优化管理：选用先进的港口机械与高效的工作流程，降低装卸作业噪声。 ④港口绿化	①装卸机械等高噪声设备布置在临海一侧，生产、生活辅助区等低噪声功能区布置在临近敏感点的位置，对港区噪声形成有效隔离。 ②厂界周边 200m 范围内无居民区等敏感点。 ③选用先进的低噪声机械、设备，加强日常维护保养；采用智能闸口系统，减少集卡通过港区闸口时产生的交通噪声。 ④项目对港区进行绿化。 ⑤本评价要求运输车辆应严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过沿线村落等敏感点	符合
	集疏运通道噪声防治措施 ①合理选择集疏运通道路线：建议新建疏港公路选线适当避让人口集中区及居民用地等噪声敏感地区。		

《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》		符合性分析	分析结论
	②加强噪声敏感区防护：要求在主要集疏运通道两侧 200m 以内严禁新建居住用地、学校、疗养度假区及医院等噪声敏感区，对现存的噪声敏感目标采取有效的防护手段。 ③疏港道路噪声管理：建议合理调配疏运负荷，减少夜间车流量。	路段应限速和禁鸣，以减少交通噪声对居民影响。	
9.4 固体废弃物污染防治措施	船舶垃圾接收与处理 福州港现有船舶垃圾接收单位的服务范围基本覆盖了现状所有的作业区。 港区生产垃圾和生活垃圾处理 港区生活垃圾经中转站临时收集后，由垃圾车集中送至城市垃圾处理场处理；污油和油渣必须交由具有从事接收、贮存、运输危险废物经营许可证的单位接收处理，或送往专业工业固废处理中心处置。	①本工程已与福州加利亚船舶服务有限公司签订协议（详见附件 16），到港船舶的船舶污染物由福州加利亚船舶服务有限公司统一接收，并转运至相应处置单位进行处理。 ②港区生活、生产垃圾通过垃圾桶定点收集，由江阴工业区收集转运至垃圾中转站统一处置。 ③机械维修产生的废油及废物等危险废物，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位进行处置。	符合

（五）风险防控要求符合性分析

本工程与《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中提出的风险防控要求的符合性分析如下：

表 4.15-5 与风险防控要求的符合性分析

《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》		符合性分析	分析结论
应急物资	罗源湾港区可门作业区和江阴港区壁头作业区可一次性应对的事故规模的现有综合溢油应急能力分别约 1800 吨和 1900 吨。而 2 个作业区周边关于危化品应急能力防备目前均相当于空白。	根据调查，福州江阴港城经济区已配齐满足港区规划环评中应急能力的需求，详见附件 22。	满足
应急能力和应急管理体系建设	建议在作业区应急能力总体布局上主要形成“1 中心+1 主库+2 分处+多设备点”的 4 级分布体系，可最大程度兼顾不同风险源和敏感目标的需求，再通过加强应急队伍建设、应急人员培训、针对性演练等软实力的提升，可以实现在 1~1.5 小时内快速反应处置的总体目标。	根据调查，江阴港区已形成“1 中心+1 主库+2 分处+多设备点”的应急体系，详见图 7.7-2，并已配齐满足港区规划环评、环境风险报告中关于应急能力及管理体系建设的需求，详见附件 22。	满足
危险品集装箱码头风险应急防范措施要求	码头风险防范 （1）发生事故时，应尽量转移事故集装箱和收集泄漏化学品为主。 （2）设置独立的排水管、渠，并应设置污水收集设施，污水泵应采用防爆和抗腐蚀的泵体。 （3）设置围堰、围堤、应急事故废水池。 （4）遇大雨或暂时无法转移事故集装箱时，应通过浮球阀和水泵启闭水位控制，及时开启污水泵将事故污水通过管道输送至后方堆场事故水池，直到事故得到处理，尽量避免事故污水进入附近水体。	①当码头发生泄漏事故时，首先将泄漏的集装箱吊至开口钢箱内，转运至危货堆场的应急处理场地处理，地面少量的泄漏物采用防渗沙袋、吸油毡等隔离、吸收或覆盖。 ②新增的危险货物堆场设置独立的排水沟，事故时产生事故废水污水收集至堆场事故池（1500m ³ ）暂存，统一委托有相应资质的单位收集处置。 ③码头前沿设置 30cm 高的围坎，码头前沿设置有雨水沟及阀门，码头面的事故废水可通过阀门切换进入后方堆场事故池。 ④码头前沿排水沟与雨水排口之间设置截止阀板，当产生大量事故废水或无法转移事故集装箱时，首先关闭阀板，将事故废水引至码头后方的事故池，统一委托有相应资质的单位收集处	满足

《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》	符合性分析	分析结论
堆场风险防范 （1）危险品集装箱周围应设置独立的排水管、渠，并应设置污水收集设施，未经处理或处理后未达到国家排放标准的污水，不得排入集装箱堆场的雨水排水系统。 （2）设置围堰、围堤、应急事故废水池。 （3）污水泵应采用防爆和抗腐蚀的泵体。	置。 （1）本工程设置的危险货物集装箱堆场，设置独立的排水沟，正常情况下堆场箱区的初期雨水、降温喷淋水的排水主要含悬浮物质，无其他污染，收集至沉淀池处理后可作为喷淋水循环使用，多余的初期雨水外排至港区污水管；事故时产生事故废水污水收集至堆场事故池暂存，统一委托有相应资质的单位收集处置，不会排入集装箱堆场的雨水排水系统。 （2）危货堆场设有独立的污水收集系统，堆场周围布置有排水明沟和污水管；并设置有沉淀池、回用水池和污水收集池。 （3）危货堆场设置有 1 个事故池（1500m³）。 （4）堆场配备的潜水泵采用防爆和抗腐蚀的泵体。	满足

4.15.2.4.3 与《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》审查意见的符合性

根据《关于<福州港总体规划（修订）环境影响报告书>的审查意见》（环审[2021]10号）中的审查意见，本扩能项目与审查意见的符合性分析见下表 4.15-6。

符合性分析：经表 4.15-6 分析可知，本扩能工程在严格按照环保要求执行，落实本评价提出的风险防范和污染防治措施，做好事故风险防范措施和船舶安全管理，杜绝海上船舶溢油、危险化学品泄漏等风险事故发生的情况下，项目建设满足《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》审查意见的要求。

表 4.15-6 本扩能项目与《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》审查意见的符合性分析

	《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》审查意见	本项目情况	是否 符合
二、对《规划》 的总体意见	《规划》应依据《报告书》结论和审查小组意见，进一步优化方案，避让相关保护区域，控制开发规模，优化布局及功能定位， 严格控制围填海和占用自然岸线，强化生态环境保护和风险防范措施，确保符合生态保护红线、海洋功能区划、近岸海域环境功能区划和地表水环境功能区划等管控要求 ，有效预防或者减轻《规划》实施可能带来的不良环境影响。在此基础上，从环境影响角度分析，优化调整后的《规划》总体可行。	本次扩能工程未改变其用海方式，不新增用地、用海范围，不新增岸线利用，不涉及围填海，不占用生态保护红线，符合满足海洋功能区划及近岸海域环境功能区划的要求。	
	（一） 处理好保护和发展的关系 。以习近平生态文明思想为指导，以改善区域生态环境质量为目标，坚持生态优先、绿色发展，明确福州港开发需要严格保护的生态空间， 严格控制港口开发规模与强度 ，进一步完善准入负面清单，作为港区开发建设的约束性要求。节约集约利用岸线、土地等资源，优化港区布局，加强与后方产业园区的协调和衔接，加大现有小散码头整合改造提升力度，提高资源利用效率。	本次扩能工程位于不涉及新增围填海和岸线长度，扩能改造前后吞吐量均为 90 万 TEU，没有增加现有港口的开发规模，符合《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》的准入要求。	符合
三、《规划》优化调整和实施的 意见	（二） 严守生态保护红线 。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，依法依规实施强制性保护。 不符合生态保护红线、自然保护区、海洋功能区划、近岸海域环境功能区划、海洋环境保护规划等相关管控要求的各类开发建设活动不得实施。	本工程在现有 8 号、9 号泊位基础上提升改造，不占用生态保护红线，水域疏浚施工工期为 3 个月，施工前应按照《临时海域使用管理暂行办法》规定办理临时用海手续，施工期对海域的影响主要表现在施工期悬浮泥沙入海对海域水环境质量的不利影响，但影响范围有限，且用海活动结束后短期内可恢复正常，不会改变海域环境功能，项目建设符合海洋功能区划、近岸海域环境功能区划、海洋环境保护规划等相关管控要求。	符合
	（三） 优化港口布局与功能，取消《规划》新增围填海 。同意《报告书》根据国发〔2018〕24号文件要求提出的取消沙埕港区杨岐作业区通用码头区，...平潭港区金井作业区、澳前作业区等规划新增围填海的建议。	本扩能工程无新增围填海，港池用海规模未超过现有海域不动产权证中的用海面积。	符合

...

进一步优化江阴港区万安作业区及其航道，与近岸海域环境功能区划和海洋功能区划进一步衔接，不得违反功能区规划和要求实施项目。		
（四） 加强环境风险防范 。加强港区环境风险管理，落实港区环境准入要求和负面清单，严格限定各港区运输和存储的危险品货种；加大船舶航行安全保障和风险防范力度。建设与港区环境风险相匹配的应急能力，提出应急物资、人员等配备要求，制定突发生态环境事件应急预案，建立区域环境风险联防联控机制，有效防控区域环境风险。	建成后运输货类保持集装箱不变（货种新增危险货物集装箱），属于江阴港重点运输货类，不属于《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》“7.3.2 环境准入条件”中限制发展货类油品。同时，建设单位根据突发环境事件应急管理要求，采取必要的安全防范措施，将泄漏风险降低到最小限度，	在落实本评价的要求，基本符合
（五） 强化并落实污染防治措施 。统筹做好新建码头和现有码头的生态保护和环境污染防治，落实“以新带老”要求，补齐生态环境保护短板。最大限度减少污染物排放，优化港区污水及固废处理处置方式，落实化学品洗舱水、船舶污（废）水、船舶垃圾等污染物接收、转运、处置和全过程监管要求，确保得到有效处置。	在严格按照环保要求执行，落实本评价提出的风险防范和污染防治措施，做好事故风险防范措施和船舶安全管理，杜绝海上船舶溢油、危险化学品泄漏等风险事故发生的情况下，项目可以满足要求。	

4.15.2.4.4 与《福州江阴港城总体规划》（2018-2035 年）的符合性

《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）》由上海同济城市规划设计研究院完成。该规划对江阴港城的定位与 2013 年福州市人民政府批复的《江阴海港新城总体规划（2012-2030）》规划定位方向（以临港石化、现代物流、海洋产业、现代服务业等为核心）基本一致，与福州市发展战略目标吻合。产业发展布局如下：

（1）产业整体格局：依托江阴港和保税区，沿江阴湾、兴化湾设置产业片区，形成临港产业环湾发展的产业格局。其中在江阴湾北部设置滨海商务休闲区，形成城市级的生产性服务业中心，对各产业片区进行有效支撑；依托港口在江阴港城南部设置物流园区，建设海西的物流枢纽，形成区域的对外开放窗口。

（2）产业片区空间布局：规划江阴港城重点形成 7 个产业片区，分别为新厝先进制造业基地（含保税港区）、东部临港产业区、西部临港产业区、商贸物流区（含保税港区）、港口运输物流仓储区（含保税港区）、现代服务业集聚区和月亮湾海洋经济预留区，分别承担城市的先进制造业、临港化工产业、现代商贸物流业和现代服务业。

其中港口运输物流仓储区（含保税港区）和商贸物流区（含保税港区）位于江阴港城南部，依托江阴港设置。其中港口运输物流仓储区（含保税港区）用地规模为 1460 公顷，商贸物流区（含保税港区）用地规模为 300 公顷。江阴港是福州市重要的集装箱枢纽港，发挥江阴港自身优越条件，通过填海向外扩展，逐步发展通用码头、集装箱码头，发展过陆上交通系统和交通接驳的完善，形成便捷的海陆交通，为港口腹地提供集疏运条件，着力打造现代商贸物流业。结合汽车整车进口的展示商贸区，依托港口物流优势发展航运服务业，促进现代物流业的尽快形成。

符合性分析：本次扩能工程位于江阴港区 8 号、9 号泊位范围内，所在区域位于江阴港城主要规划布局的“港口运输物流仓储区”，详见图 4.15-5。本次扩能工程建成后年通过能力为 90 万 TEU 与现有工程一致，货种新增危险货物集装箱，但依旧保持集装箱码头功能定位不变，因此项目定位符合江阴港城总体规划的产业布局。

同时，项目的建设有利于完善江阴港区中部集装箱码头区的港口布局，提升港口靠泊能力，提高岸线利用率，推动江阴港区临海工业的发展。因此工程建设符合《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）》。



图 4.15-5 本项目与《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）》关系图

4.15.2.4.5 与《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》及审查意见的符合性

(1) 《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》符合性

①产业布局符合性分析

本次扩能工程位于江阴港区 8 号、9 号泊位范围内，属于港口运输物流仓储区，扩能改造前后年通过能力为 90 万 TEU 与现有工程一致，货种新增危险货物集装箱，保持集装箱码头功能定位不变，工程建设有利于完善江阴港区中部集装箱码头区的港口布局，推动江阴港区临海工业的发展，符合《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》的产业布局。

②环境准入与负面清单符合性分析

《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》中的生态环境准入要求如下：

表 4.15-7 江阴港城产业引进的环保准入条件一览表（摘录）

规划产业	首先必须满足以下条件：①不属于《国家产业结构调整指导目录（2011）》及 2013 年修改决定中的淘汰类；②满足《市场准入负面清单草案（试点版）》（发改经体〔2016〕442号）；③满足各行业准入条件；④不属于《福建省人民政府关于加强重点流域水环境综合整治的意见》中禁止的产业；⑤满足《福建省工业建设项目投资强度控制指标》相关要求。									
	产业小类	禁止/严格控制单元、项目	工业用水重复利用率（%）	万元新增值新鲜水耗（t/万元）	万元增加值综合能耗（t标煤/万元）	能源结构	万元增加值 SO ₂ 排放（kg/万元）	万元增加值 COD 排放（kg/万元）	工业固废综合利用率（%）	危险废物处理率（%）
商贸物流业	汽车整车进口的展示商贸区、通用码头、集装箱码头	不发展整车制造业	—	—	—	推进园区集中供热	—	—	≥85	100%

符合性分析：

本工程所采用的设备、工艺不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的淘汰类、限制类；不属于《市场准入负面清单草案（试点版）》中的禁止类和限制类；不属于《福建省人民政府关于加强重点流域水环境综合整治的工作意见》中禁止产业；且本项目满足行业相关要求。本项目产生的固体废物可以得到合理处置，满足《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》的生态环境准入要求。

（2）审查意见符合性

根据《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》的审查意见（榕环保评〔2018〕55号），本扩能工程不改变其用海方式，在现有的用地（海）范围内进行改造，不涉及围填海及新增岸线长度，改造前后吞吐量均为 90 万 TEU，未增加港口的

开发规模，不会造成区域生态功能的降低以及水土资源的超载；且工程建设符合《福州江阴港城总体规划》（2018-2035 年）及环境影响报告书的功能定位和产业布局，符合《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》的生态环境准入要求；建设单位严格按照环保和突发环境事件应急管理要求执行，加强与园区环境管理、环境监测和应急系统的联动；进港船舶应要求设置生活污水处理装置、油污存储舱和油水分离设备及用于收集垃圾的密闭容器。

在严格落实本次评价提出的措施，修订企业突发环境事件应急预案，采取必要的事风险预防措施和船舶安全管理，杜绝海上船舶溢油、危险化学品泄漏、火灾爆炸等风险事故发生，将风险降到最小限度的情况下，本工程可满足《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》审查意见的要求。

4.15.2.4.6 与《福州江阴港城经济区 350181-48-C 基本单元（暨南部港口商贸物流区）控制性详细规划》符合性分析

《福州江阴港城经济区 350181-48-C 基本单元（暨南部港口商贸物流区）控制性详细规划》于 2022 年 10 月取得福清市人民政府的批复（融政土〔2022〕330 号）。

功能定位为“江阴丝路海港城和临港产业集群的重点区域，打造集仓储、转运、产品分拨及商贸等功能为一体的示范港区”。

规划总体布局形成“一轴一心三片”的规划结构。“一轴”：以港区大道为依托的片区发展轴。“一心”：以江阴货运铁路站为核心的物流枢纽中心。“三片”：以北部物流仓储用地功能为主的物流仓储区、以南部港口用地功能为主的港口货运区和以现状为主的临港化工配套区。

符合性分析：本工程位于该控规中的港口用地，项目建成后将与江阴 1-7 号泊位形成连片开发和规模效应，进一步提升江阴港区战略地位，推进港区临港产业发展，同时优化提升江阴港区综合服务能力。本项目建设符合该控规的功能定位、总体布局及用地布局，符合《福州江阴港城经济区 350181-48-C 基本单元（暨南部港口商贸物流区）控制性详细规划》。

4.15.2.5 与生态环境分区管控要求的符合性分析

4.15.2.5.1 与福建省生态环境分区管控要求的符合性

根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号），全省共划分 1761 个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元，实施分类管控。

本工程位于福州市福清市，本评价对全省准入要求进行符合性分析，分析如下。

表 4.15-8 福建省生态环境总体准入要求

适用范围	准入要求	符合性分析
	空间布局约束 1.对环保和生产要素具有较高要求的石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。 2.闽江、九龙江、敖江、晋江、龙江、木兰溪及交溪等入海河流沿岸，严格限制环境风险较大的项目。 3.优化海水养殖布局、结构和方式，控制养殖规模和密度，整治禁养区违法养殖和限养区不符合规定的养殖设施。	本工程为江阴港区 8 号、9 号泊位扩能工程，符合《福州港总体规划（2035 年）》中功能规划，符合空间布局约束要求。
全省海域	污染排放管控 1.三沙湾、罗源湾、闽江口、兴化湾、泉州湾、厦门湾、东山湾、诏安湾 8 个重点海湾实行主要污染物入海总量控制。对三沙湾、罗源湾等半封闭性的海域，实行湾内新（改、扩）建项目氮、磷污染物排放总量减量置换。 2.对交溪、霍童溪、闽江、萩芦溪、木兰溪、晋江、九龙江及漳江 8 条主要入海河流入海断面强化水质控制，削减氮磷入海总量。重点整治污染较重的入海小流域，全面消除劣 V 类。 3.强化沿海石化、钢铁、印染、造纸等重污染行业整治，推动企业入园集聚发展，提升工业集聚区废水治理水平。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水集中处理设施或利用现有的污水集中处理设施，污水处理设施应具备脱氮除磷工艺，并安装自动在线监控装置。 4.优化养殖结构和品种，控制养殖规模和密度，严控投饵性网箱养殖比例，推广生态养殖，推进池塘养殖标准化改造、近海养殖网箱环保改造，加强养殖尾水综合治理与监管，规模以上水产养殖主体实现尾水达标排放或循环回用。	本次施工期疏浚工程产生的悬沙会对工程区海域周边产生一定影响，施工船舶废水和船舶垃圾均收集并排入接收设施，由具备收集处理能力的单位接受处理；疏浚物运至江阴工业区码头配套项目服务中心及东部片区壁头河北侧地块回填，不外抛；运营期运输船舶须自备船舶污水处理设施，按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）要求收集处理船舶含油污水、生活污水，在兴化湾海域禁止排放。符合污染物管控要求。

	环境风险防 控	1.强化沿海工业区和沿海石化、化工、冶炼、石油及危化品储运等企业的环境风险防控。 2.建立港口船舶污染事故应急体系，加强港口船舶及其作业活动污染水环境的应急能力建设，提升船舶及港口码头污染事故应急处置能力。 3.建立和完善海上溢油及危险化学品泄漏等环境风险防范体系，健全应急响应机制。	①施工单位应根据福州海域船舶溢油应急计划要求编制施工船舶事故应急预案，并与当地政府和海事主管部门建立应急联动机制。 ②规划环评要求江阴港区建设相应地应急能力和应急管理体系，已形成“1 中心+1 主库+2 分处+多设备点”的 4 级分布体系。 ③运营期应严格按照相应管理要求，加强与地方环境管理、环境监测和应急系统的联动，修编突发环境事件应急预案，采取必要的事故风险预防措施和船舶安全管理，杜绝海上船舶溢油、危险化学品泄漏、火灾爆炸风险事故发生。依托江阴港区应急物资、兴化湾船舶污染清除单位、江阴港城管委会及周边码头等社会应急资源。在江阴港区按照规划环评要求建立的应急防控体系基础上，可以满足福建省生态环境总体准入要求。
--	------------	---	--

4.15.2.5.2 与福州市生态环境分区管控要求的符合性

根据《福州市人民政府办公厅关于印发<福州市生态环境分区管控方案（2023 年更新）>的通知》（榕政办规〔2024〕20 号），本项目位于福清市重点管控单元 2 ZH35018120009，江阴交通运输用海区 HY35010020020 管控单元内。

（2）生态保护红线

本工程位于福州江阴港城经济区，福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位工程范围内，经查询“福建省生态环境分区管控数据应用平台”，本项目涉及 2 个重点管控单位（福清市重点管控单元 2 ZH35018120009，江阴交通运输用海区 HY35010020020），工程红线范围内不涉及生态保护红线，符合生态保护红线要求。

（2）环境质量底线

根据《福州市人民政府办公厅关于印发<福州市生态环境分区管控方案（2023 年更新）>的通知》（榕政办规〔2024〕20 号），项目所在区域的环境质量底线为：到 2025 年，近岸海域水质持续改善，重要河口海湾劣四类水质面积比例有所下降，近岸海域优良水质面积比例不低于 85%。到 2030 年，近岸海域水质进一步提升，重要河口海湾水质持续改善，近岸海域优良水质面积比例不低于 87%。到 2035 年，海洋生态环境显著改善，重要河口海湾水质大幅度提升，近岸海域优良水质面积比例不低于 89%；到 2025 年，地级以上城市空气质量 $PM_{2.5}$ 年平均浓度不高于 $23\mu g/m^3$ 。到 2035 年，县级以上地区空气质量 $PM_{2.5}$ 年平均浓度不高于 $18\mu g/m^3$ 。

本工程施工会造成海水悬浮物浓度增加，但是这种影响是暂时性的，随着工程施工结束，悬浮物对水环境的影响也逐渐消失，建设单位应预留生态补偿费，按照等量生态补偿原则进行海洋生态资源补偿。本工程施工船舶机舱含油污水上岸交由有资质的单位负责接收和处置，生活污水收集在船上的生活污水集污仓中，统一收集后由有资质单位接收处理；本项目营运期排放的污染物在采取相应的环保措施后可实现达标排放，不会冲击环境质量底线，满足管控区的管控要求。同时对照“福州市生态环境准入清单”，本项目符合福州市重点管控单元（福清市重点管控单元 2 ZH35018120009，江阴交通运输用海区 HY35010020020）的管控要求。

（3）资源利用上线

本项目位于福州江阴港城经济区，园区内供水、供电等设施完善。本项目建成运营

后，会消耗一定的水、电资源等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，对项目区域资源供给能力影响较小。项目运营后的资源利用不会突破区域的资源利用上线。

（4）与生态环境分区管控要求的符合性分析

对照《福州市人民政府办公厅关于印发<福州市生态环境分区管控方案（2023 年更新）>的通知》（榕政办规〔2024〕20 号），本项目用地位于福清市重点管控单元 2 ZH35018120009，江阴交通运输用海区 HY35010020020 两个重点管控单元内，项目建设符合该分区空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控的要求。

综上所述，本工程建设符合生态环境分区管控要求。

表 4.15-9 福州市生态环境总体准入要求（摘录）

适用范围	准入要求	符合性分析	分析结论
福州市陆域	空间布局约束 1. 福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局。 2. 禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。 3. 禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。 4. 禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目。 5. 持续加强闽清等地建陶产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。 6. 新建、扩建的涉及重点重金属污染物 [1] 的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90% 以上。 7. 禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。 8. 重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活动。 9. 新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目，严格落实国家、省、市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染削减等相关要求。 10. 单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010 年修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）、《中共中央 国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）等相关文件要求进行严格管理，一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。	本次 8 号、9 号码头扩能提升工程位于江阴港城经济区，新增危险货物集装箱装卸及堆场，扩能改造后仍为集装箱码头，不属于上述空间布局约束的行业及敏感区位，不涉及永久基本农田。	符合

		禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）要求全面落实耕地用途管制。		
	污染物排放管控	1. 工业类新（改、扩）建项目新增主要污染物（水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物）排放总量指标应符合区域环境质量和总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现区域、企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“榕环保综〔2017〕90 号”等相关文件执行。 2. 新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，实施新建项目 VOCs 排放区域内 1.2 及以上倍量替代。 3. 严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化应当执行大气污染物特别排放限值。 4. 氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。 5. 新、改、扩建重点行业建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，总量来源原则上应是同一重点行业内的削减量，当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。 6. 每小时 35（含）-65 蒸吨燃煤锅炉和位于县级及以上城市建成区内保留的燃煤、燃油、燃生物质锅炉，原则上 2024 年底前必须全面实现超低排放。 6. 水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施；现有项目超低排放改造应按文件（闽环规〔2023〕2 号）的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成 7. 化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。	本工程不属于上述重点管控排放的行业，且本工程生活污水依托后方处理设施处理达标后进入江阴污水集中处理厂，初期雨水经沉淀处理后作为堆场喷淋，多余经沉淀处理后的初期雨水排入污水管，到港船舶的船舶水污染物由福州加利亚船舶服务有限公司统一接收，并转运至相应处置单位进行处理，本工程废水不外排，符合污染物排放管控要求。	
福州市海岸线	空间布局约束	1.严格限制建设项目占用自然岸线，项目选址和平面设计应当避让自然岸线。国家重大项目需要新增围填海等改变海域自然属性，以及线性工程等基础设施，渔港、陆岛交通码头、防灾减灾等民生工程，海洋生态修复等公益项目，需要建设非透水构筑物且无法避让的，可以占用自然岸线。确需占用自然岸线的建设项目，要落实集约节约利用等要求，严格进行论证，按照规定允	1.本次扩能工程建设是利用现有已批 668m 的岸线进行提升，不新增岸线长度，本工程建设是对港	符合

		许建设项目占用自然岸线的，应当通过整治修复等措施补充生态恢复岸线，补充长度不少于占用长度。 2.适时搬迁或取消松门、长安、小长门等闽江口内港作业区的油品、液体化工品码头功能，适度控制新建企业专用码头，推行码头共用。 3.实施港口建设分类引导和约束，严控港口重复建设。闽江口内港区重点准入对台“三通”客运项目，兼顾能源、集装箱等货运项目；福州（连江）国家远洋渔业基地核心区远洋渔业母港重点准入远洋渔业装卸码头、渔港、锚地、航道建设项目；江阴港区重点准入集装箱运输项目，兼顾散杂货、化工品和商品汽车运输项目；松下港区重点准入粮食、散杂货运输项目；罗源湾港区重点准入煤炭、矿石运输项目。	口岸线的有效利用，发挥港口岸线功能； 2.本次扩能改造后新增危险货物集装箱，但仍为集装箱运输，符合江阴港区重点准入集装箱运输项目的空间布局约束。	
福州市近岸海域	空间布局约束	1.严格落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海。 2.强化生态保护红线区的管控，确保邻近的交通运输用海、工矿通信用海等功能区开发活动不得影响生态保护红线区的功能。强化闽江口、福清湾及兴化湾重要滨海湿地保护，禁止破坏芦苇荡等植被群落，生产设施与水禽筑巢区、觅食及栖息地等集中分布区须保留安全距离；禁止高噪音等惊扰鸟类的作业，禁止大面积使用栖息水鸟害怕的颜色。 3.江阴特殊利用区内设置排污口，需严格论证并执行污水达标排放和设置深水排放口，不得影响临近的兴化湾水鸟省级自然保护区。 4.优化调整罗源湾区域发展定位和产业布局。大官坂组团发展污染相对较低的石化中下游产业和精细化工产品，并适当控制其发展规模，不再扩大聚酰胺一体化及配套项目规模。松山片区禁止引进、建设集中电镀、制浆、医药、农药、酿造等重污染项目。 5.严格落实养殖水域滩涂规划，防止超规划养殖反弹回潮，进一步优化海水养殖空间布局。禁养区内和规划范围外的海水养殖予以退出；罗源湾禁养区禁止开展水产养殖，限养区不得开展网箱养殖。 6.涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。	1..施工期疏浚与周边鸟类觅食及栖息地等集中分布区距离较远，施工基本不会对鸟类产生影响； 3.本项目产生的污水依托现有工程已建污水处理设施处理，后纳入江阴工业园区污水处理厂处理，不新建排污口； 综合分析，项目建设可符合空间布局约束要求。	符合
	污染物排放管控	1.罗源湾实行主要污染物入海总量控制。合理设置湾内排污口，化工废水应全部引至湾外排放，可门经济区污水排放落实湾外深海排放。全面推进罗源湾入海排污口排查溯源、分类整治和起步溪等入海溪流综合整治。提升罗源湾港区污染物接收处理能力。	本项目位于江阴港区壁头作业区，产生的污水依托现有已建污水处理设	符合

		2.实行闽江口主要污染物入海总量控制，控制闽江入海断面水质，削减氮磷入海总量。巩固深化闽江口综合整治成效，持续开展闽江口周边入海溪流水质提升行动，全面推进闽江口入海排污口排查溯源和分类整治。优化闽江口以北连江东部海域养殖结构和布局，控制养殖密度和规模。 3.全面开展福清湾入海排污口排查溯源和分类整治，加强福清湾及龙江沿岸农村生活污水、生活垃圾的收集处理处置。严格控制湾内投饵型网箱养殖规模和密度，实行生态养殖，强化养殖污染防治和养殖尾水治理监管。 4.兴化湾实行主要污染物入海总量控制，全面开展兴化湾福州段入海排污口排查溯源和分类整治，加快推动沿岸乡镇配套污水管网	施达标后排入经济港城污水处理厂处理，工程建设符合污染物管控要求	
--	--	--	---------------------------------	--

表 4.15-10 环境管控单元的符合性分析一览表

环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		符合性分析	分析结论
福清市重点管控单元 2ZH3501812 0009	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。城市建成区内现有有色金属、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	1.本工程为码头项目，新增危险货物集装箱的装卸及堆场，不属于上述空间布局约束禁止或退出的行业； 2.本项目所在江阴港区壁头作业区的港区布局规划符合国土空间规划。	符合
		污染物排放管控	落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求	本工程不涉及二氧化硫、氮氧化物、VOCs 排放，本项目不属于严格控制的工业项目	符合
		环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业、有色金属冶炼和压延加工业等具有潜在土壤污染环境	本工程不属于现有化学原料和化学制品制造业、有色金属冶炼和压延加工业等企业。	符合

			风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。		
江阴交通运输用海区 (HY35010 020020)	重点管 控单元	空间布局 约束	1.禁止在港口区进行与港口作业无关或有碍港口作业安全的活动。禁止渔业增养殖、捕捞等用海活动。禁止准入排放含油废水的项目。2.落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海。依法依规集约利用，强化生态保护修复。3.保障港口用海，允许适度改变海域自然属性。4.保护深水港口岸线资源，河口区域交通运输工程建设应保障泄洪通道畅通和防洪防潮安全。	1.本工程为港口码头扩能改造，不涉及围填海； 2.本次扩能工程建设是利用现有 668m 的岸线进行提升，不新增岸线长度，本工程建设是对港口岸线的有效利用，发挥港口岸线功能	符合
		污染物排 放管控	1.建设港口船舶含油污水、压载水、洗舱水和船舶垃圾接收处理设施，严格控制港区污染物的排放，不得对周边渔业水域等海洋环境造成污染。 2.禁止船舶及相关作业活动违法向海洋排放油类、油性混合物，含油污水及其他污水，船舶垃圾、废弃物和其他有毒有害物质。3.严格执行船舶污染物排放标准，实施船舶水污染物分类管理。严禁未取得船检证书的新建船舶投入运营。	本工程运营期运输船舶须自备船舶污水处理设施，按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）要求收集处理船舶含油污水、生活污水等，兴化湾海域禁止排放，到港后由有船舶污染物接收能力的单位接收处置	符合
		环境风险 防控	开展海上溢油及危险化学品泄漏污染近岸海域风险评估，建立溢油、化学品事故环境风险防范机制，并配备相适应的应急力量。	本工程涉及新增危货集装箱的装卸及堆场，施工期涉及疏浚工程，要求施工单位应根据福州海域船舶溢油应急计划要求编制施工船舶事故应急预案，并与当地政府和海事主管部门建立应急联动机制；运营期制定企业突发环境风险应急预案，并报当地生态环境部门备案。同时与省、市	符合

				（县）现有应急预案联动，修编突发环境事件应急预案，采取必要的事故风险预防措施和船舶安全管理，杜绝海上船舶溢油、危险化学品泄漏、火灾爆炸风险事故发生。依托江阴港区应急物资、兴化湾船舶污染清除单位、江阴港城管委会及周边码头等社会应急资源。在江阴港区按照规划环评要求建立的应急防控体系基础上，可以符合环境风险防控要求	
--	--	--	--	--	--

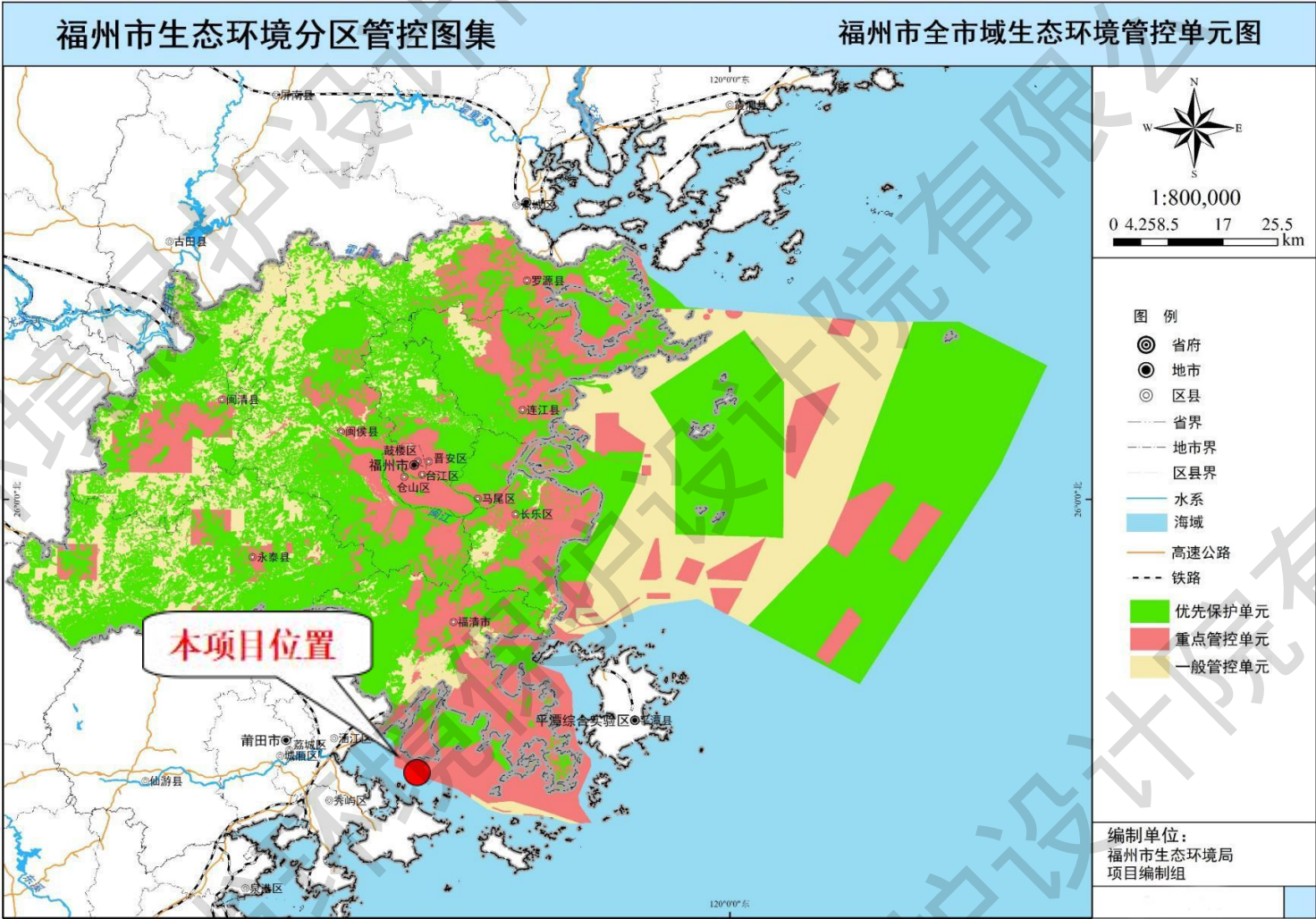


图 4.15-6 福州市生态环境分区管控图集

4.15.3 可行性分析小结

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中内容，本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类，且项目生产工艺、设备均不属于限制类、淘汰类名录之列，工程建设符合国家的产业政策。

本工程主要建设内容为将 8 号、9 号泊位靠泊等级提升至 15 万吨级，并增加危险货物集装箱的装卸及堆存功能。本工程是在现有江阴 8 号、9 号码头项目基础上进行扩能改造，不新增码头用地（海）、不涉及围填海及未新增岸线，满足《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》、《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《福清市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《福建省“三区三线”划定成果》、《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》、《福州市“十四五”海洋生态环境保护规划》、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011~2020 年）》等相关规划的要求。

本次扩能改造后新增危险货物集装箱装卸及堆场，运输货类保持集装箱不变，仍属于江阴港区重点运输货类，工程建设符合《福州江阴港城总体规划》（2018-2035 年）、《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》的“集装箱码头”的功能定位；集装箱作业不属于污染较重项目，满足《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中生态底线管控的要求；本工程运输货类为集装箱，运输货种新增危险货物集装箱，不涉及限制发展货类（油品），与《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中环境准入条件相符合。因此，工程建设与《福州江阴港城总体规划》（2018-2035 年）、《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》相衔接。

工程建设符合生态保护红线、资源利用上线和环境质量底线的要求，同时不在负面清单内，与生态环境分区管控要求相符。

综上，本工程建设符合国家及地方相关政策、规划及分区管控的要求。

第 5 章 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

福州港是我国沿海主要港口，位于我国东南沿海、台湾海峡西岸，由闽江口内、松下、江阴、罗源湾四大港区组成。作为四大组成部分之一的江阴港区处在兴化湾中部北岸的福清江阴岛壁头角海域，地理位置为东经 $119^{\circ}15'16''$ — $119^{\circ}15'26''$ ，北纬 $25^{\circ}25'45''$ — $25^{\circ}25'50''$ ，地理位置详见下图。



图 5.1-1 项目地理位置图

5.1.2 地形地貌

福清市地处戴云山脉向东蜿蜒的支脉，地势由西北向东南倾斜，长乐—南澳大断裂带大致经融城至渔溪斜贯中部。西北部属戴云山脉东向支脉，多低山丘陵，山间谷地有洪积—冲积平原，全市最高峰古崖山尾海拔 1000 米；东南部以台地、低丘为主，融城—海口，及江镜、渔溪为冲积—海积平原；南部龙高半岛楔入福清湾、兴化湾中。海岸为具有沙泥滩的回升侵蚀漏斗型低丘、台地岩岸，岛屿 100 多个，港湾众多。

江阴半岛地貌形态由西北向东南倾斜，陆地地貌类型复杂多样，以丘陵、台地为主，北与西北部为丘陵地带；东北部沿海为呈带状展布的台地；南部是台地与海积平原；全岛最高峰是西北部的双髻峰，海拔 429m。海岸具有泥沙滩的回升侵蚀漏斗型低丘，台地岩岸，曲折破碎，滩涂面积大，总面积达 2915.27ha；近岸多台地，海拔在 50m 以下，地表层波状起伏，坡度均在 10°以下，风化壳厚，具网纹，基岩露头少，在坡面上有浅凹地发育；耕地面积占全岛总面积 1/4 强，大多数分布在平地 and 岗台地；低小丘陵旱地、盐田、水田广布全岛各处。在全岛 69.75km² 陆域中，陡坡地为 35%，缓坡地、农田、盐田占 60%。南区的西面有 8-10km² 陆地及大量盐田和滩涂可新建工业区。

工业区内地形总体趋势是东北高西南低，自然地面高程一般在 2.4~32.4m（黄海高程系，下同）之间，山坡地高程一般为 8~32m，为沿海花岗岩剥蚀残丘台地；滩涂、盐田的地面标高多为 2.4~4.2m 之间，地形平坦开阔。区内地层自上而下为第四纪残积物、坡积物—深灰色淤泥—浅灰色中砂—浅灰绿色粘性土—强风化花岗岩、微风化花岗岩。江阴岛位于福建诏安地震带中，为多发震带，历史上在岛西南兴化湾中曾发生过 6 级地震，港区设防烈度等级为 7 级。

5.1.3 气候气象

江阴岛属亚热带海洋性季风气候，气候温和，日照充足，雨水充沛，台风影响季节较长，有明显的干湿季之分，冬无严寒，夏无酷暑。参考相关的气象资料，本区域各主要气象要素如下：

(1) 气温

本地区年平均气温 19.6℃，最热月 7 月或 8 月平均气温 27.9℃，最低月 1 月或 2 月平均气温 10.4℃，极端最高气温 39.4℃，极端最低气温 -0.6℃，气温日变化呈峰谷型，

日最高气温出现在午后，日最低气温出现在清晨。

(2) 气压

本地区年平均气压为 101.17kPa, 年最高气压为 100.32kPa, 年最低气压为 102.15kPa。

(3) 降水

年降水量 1239.1mm, 是全省少降水地区之一。春、夏季降水量占全年降水量的 85.5%, 秋、冬季降水时只占全年的 15.0%。年降水日数全年平均 124.6 天, 但各月分配不均, 5-6 月雨日占全月一半, 2 月、8-9 月雨日占全月的 1/3 天数, 3-4 月雨日平均为 13~14 天, 其他月份平均 6-8 天。日降水量 $\geq 50.0\text{mm}$ 的暴雨日数全年平均 50 天, 主要出现在雨季的 5-6 月和夏季 6-9 月。历年最大降水量 1832.6mm, 历年最少降水量 713.3mm, 日最大降水量 297mm。最长连续降水日数全年最多为 18 天(出现在 3 月), 2-9 月各月都在 10 天以上。

(4) 风向、风速

年平均风速 4.3m/s, 静风频率为 6%; 常年主导风向 NE 频率达 34%; 次常风向 N 和 NNE, 频率分别为 14%和 13%; 强风向为 NNE, 平均风速最大可达 10.1m/s, 实测最大风速 34m/s。福建沿海常受台风袭击, 据多年资料统计, 台风平均每年在福建境内登陆 2 次, 对沿海有影响的台风平均每年 4~5 次。7~9 月为台风登陆期, 约占全年的 88%, 台风过境时, 一般风力达 8~10 级, 瞬时最大风速为 60m/s。

(5) 光照

全年平均日照时数约为日照时数 2025 小时, 日照百分率为 45%, 年太阳辐射量 117.51kcal/cm²; 全年无霜期平均 347 天。

(6) 雾、相对湿度

多年平均雾日数 23 天, 多发生在 3~5 月份, 5~8 时最多; 多年平均相对湿度 77%。

(7) 自然灾害

本区域主要的自然灾害为干旱, 其它常见的自然灾害包括台风、暴雨、大潮以及寒潮。

5.2 海洋生态环境现状调查与评价

5.2.1 海洋水文动力环境现状调查

5.2.1.1 潮汐

对春季 2 个短期潮位站一个月的潮位实测资料进行特征值统计,得到 2 个站的潮汐特征值如表 5.2-4 所示。

(1) 潮位特征值

① 平均潮位

T1 潮位站、T2 潮位站的平均潮位分别为 28cm、26cm。

② 高、低潮位

T1 潮位站、T2 潮位站的最高潮位分别为 390cm、363cm,最低潮位分别为-338cm、-313cm。

③ 潮差

T1 潮位站、T2 潮位站的最大潮差分别为 734cm、680cm。

④ 平均涨、落潮历时

2 个潮位站平均涨潮历时略短于平均落潮历时。T1 站的平均涨、落潮历时分别为 6:03 和 6:21, T2 站的平均涨、落潮历时分别为 6:05 和 6:20。

(2) 潮汐性质

对 1 个月的潮位实测资料进行调和分析,得到 2 个站的调和常数。根据最主要的日分潮 K₁、O₁ 两个分潮的振幅之和对最主要的半日分潮 M₂ 分潮振幅之比值大小把潮汐划分成各种类型。

$$\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} < 0.5, \text{ 属于正规半日潮;}$$

$$0.5 < \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} < 2.0, \text{ 属于不正规半日潮;}$$

$$2.0 < \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} < 4.0, \text{ 属于不正规日潮;}$$

$$\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} > 4.0, \text{ 属于正规日潮。}$$

根据春季各潮位站潮汐性质特性统计表, 春季 T1、T2 站的潮型判别数值 $\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$ 分别为 0.310、0.280, 均小于 0.50, 属于正规半日潮。

5.2.1.2 潮流

(1) 实测海流分析

将春季观测期间的实测海流资料整理成流速、流向海流观测报表。春季大潮期间各站的涨、落潮流垂线平均流向见图 5.2-6, 从垂线平均流矢图可以看出: 春季调查期间, 受地形环境影响, 各站涨潮流向均指向港内, 落潮流向均指向港外, 均呈现明显往复流的性质。江阴港口门处的水道处测站 7#、8#、9#测站流速略大于港内其余各站流速, 且各站均表现随水深增加流速变小的趋势。

(2) 潮流调和分析

将海流实测资料采用准调和分析方法进行潮流调和分析, 得出 O_1 , K_1 , M_2 , S_2 , M_4 , MS_4 六个分潮的调和常数和椭圆要素, 并根据调和分析得到的分潮流调和常数进行潮流性质、最大可能潮流流速和余流等计算, 现就计算结果分析如下:

①潮流类型

按照《港口与航道水文规范》, 潮流按潮流形态数 $(W_{O1} + W_{K1}) / W_{M2}$ 可分为规则半日潮流、不规则半日潮流和规则全日潮流、不规则全日潮流, 其判别标准如下

$(W_{O1} + W_{K1}) / W_{M2} \leq 0.5$	规则半日潮流
$0.5 < (W_{O1} + W_{K1}) / W_{M2} \leq 2.0$	不规则半日潮流
$2.0 < (W_{O1} + W_{K1}) / W_{M2} \leq 4.0$	不规则全日潮流
$4.0 < (W_{O1} + W_{K1}) / W_{M2}$	规则全日潮流

下表给出春季各站各层的潮流性质参数值, 春季各站的潮流形态数均在 0.5 以下, 因而工程附近海域为正规半日潮流区。

②潮流运动形式

本海区为正规半日潮流区, 潮流运动形式可依主要分潮流 M_2 的椭圆率 K 予以判定。 K 值越小, 往复流形式显著; 反之, 旋转流特征强烈。并规定当 K 值为正时, 潮流呈逆时针旋转; K 为负时, 潮流呈顺时针方向旋转。由上表可知, 各站 K 值绝对值均小于

0.25，说明各站主要受湾内水道束缚，表现为典型的往复流性质。春季各站 M2 分潮流的 K 值见表 3.2-17。由表可知：除 7#站受周围地形的影响表现为一定的旋转流性质外，其它各站各层的 M2 分潮的 K 值绝对值均小于 0.2，表现为明显的往复流特征。

③潮流可能最大流速

春季各站潮流可能最大流速分别见下表。从表中可见：春潮流可能最大流速最大值出现在 7#测站 0.2H 层，为 187cm/s。

④余流

余流主要是指从实测海流中消除周期性流（如潮流）后的剩余部分，受诸多因素的影响。春季大潮期间各站各层及垂线平均余流分析成果表见下表和图。春季大潮潮流观测期间，各站分层余流最大值为 27cm/s，垂线平均余流最大值为 24cm/s，均出现在 7#测站。

5.2.1.3 悬沙

表 5.2-13 为春季观测期间各站含沙量值统计成果，可以看出以下特点：

①观测期间，工程海域平均含沙量（9 个站平均）为 0.108kg/m^3 。含沙量垂线平均最高值为 0.534kg/m^3 ，出现在 1#测站，含沙量最低值为 0.002kg/m^3 ，出现在 1#测站；

②含沙量的垂向分布为从表层到底层递增。大潮期间实测含沙量最高值为 1#测站底层的 0.534kg/m^3 ，最低值为 1#测站表层的 0.002kg/m^3 。

③含沙量的水平分布大体上以靠近岸边的 1#、6#测站较高，离岸边较远的点位含沙量较低。

5.2.1.4 波浪

兴化湾从东北向的牛头尾到西南石城三面环山，避风条件较好。

5.2.2 海洋生态环境现状调查与评价

1) 海洋水质现状评价

根据所在海域 2024 年春季调查评价结果可知，除活性磷酸盐 and 无机氮外，所调查各项指标测值均能满足兴化湾内各功能区环境质量目标要求，超标的主要原因可能是受到陆源污染和人类海洋活动影响。

根据近年来福建省海洋环境状况公报的数据显示，东南沿海主要海湾及主要江河入海口，海域无机氮和活性磷酸盐含量偏高是近岸海域一直存在的较为突出的问题。

2) 海域沉积物现状评价

调查结果表明，评价海域海洋沉积物质量良好，1#、3#、5#、6#、8#、9#、11#、14#、16#、17#、18#、20#、25#、C1、C2 和 C3 站位的海域沉积物均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一类质量标准。

3) 海洋生物质量现状评价

根据调查结果可知，2024 年春季调查海域贝类石油烃、重金属汞、砷、铬满足《海洋生物质量》一类标准，丽文蛤满足《海洋生物质量》一类标准，两季度调查牡蛎类对重金属铜、锌有较强的富集作用，其满足《海洋生物质量》三类标准，镉、铅满足《海洋生物质量》二类标准，其余指标满足《海洋生物质量》一类标准。两季度调查其他海洋生物质量均低于海洋生态环境影响评价技术导则中附录 C 的参考值。

4) 海域生态环境现状评价

根据春季调查结果可知：调查海域浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物多样性指数皆高于 2.00，群落结构比较稳定。其中浮游植物多样性指数 H' 平均值为 3.20；浮游动物多样性指数 H' 平均值为 3.05；大型底栖生物多样性指数 H' 平均值为 2.40；潮间带生物多样性指数 3.49。游泳动物多样性指数较高，多样性指数 H' 平均值高于 3，其中尾数多样性指数 H' 平均值为 3.96，重量多样性指数 H' 平均值为 3.32。

5.3 大气环境质量现状调查与评价

5.3.1 区域环境空气质量达标区判定

根据国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室网站上的环境空气质量模型技术支持服务系统中的达标区判定结果，福州市 2024 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 $4\mu g/m^3$ 、 $14\mu g/m^3$ 、 $31\mu g/m^3$ 、 $19\mu g/m^3$ ； CO_{24} 小时平均第 95 百分位数为 $0.7mg/m^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $132\mu g/m^3$ ，各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。

根据福清市生态环境局发布的 2024 年 1~12 月的福清市空气环境质量月报，2024 年福清市环境空气中 SO_2 年平均浓度为 $0.002mg/m^3$ ， NO_2 年平均浓度为 $0.011mg/m^3$ ，

PM₁₀ 年平均浓度为 0.032mg/m³, PM_{2.5} 年平均浓度为 0.017mg/m³, CO 95%日均值为 1.2mg/m³, O₃ 90%日最大 8 小时平均值为 0.130mg/m³, 各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值。

综上, 项目所在区域福州福清市属于环境空气质量达标区。

5.3.2 补充监测

为了解项目所在区域环境空气质量现状, 本评价委托福建创投环境检测有限公司于 2025 年 3 月 28 日-4 月 4 日对项目所在地的 TSP、TVOC、氟化物、硫化氢、氨、非甲烷总烃进行现状监测,

评价结果见表 5.3-4。由表可知, 项目区域环境空气质量现状良好, 各指标均符合相应标准要求。

5.4 地下水环境质量现状调查与评价

本项目区域地下水类型属于微咸水。由表 5.4-4 可知, 各个监测点位除钠、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐超标外, 其余指标均能达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的IV类标准。本项目处于滨海地区, 长期受海水倒灌浸渍影响, 导致地下水中钠、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐浓度较高。

5.5 土壤环境质量现状调查与评价

本次项目区采样土壤的理化特性详见表 5.5-3，土壤监测结果详见表 5.5-4 和表 5.5-5。根据本次监测结果，由于本项目处于滨海地区，土壤长期受海水浸渍影响，中底层土壤呈轻度到中度碱化（轻度碱化： $8.5 \leq \text{pH} < 9.0$ ，中度碱化： $9.0 \leq \text{pH} < 9.5$ ）。T1~T6 各点位监测因子均低于《土壤 环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，项目区土壤环境质量总体良好。

5.6 声环境质量现状调查与评价

（1）监测布点

委托福建创投环境检测有限公司在项目厂界四周进行昼间及夜间环境噪声监测，共设 4 个声环境监测点位，位置见图 5.3-1。

（2）监测项目：等效声级 L_{Aeq} 。

（3）监测频次：2025 年 3 月 29 日~30 日连续监测 2 天，每天昼、夜各一次。

（4）监测结果

监测结果见表 5.6-1。监测结果表明，所有点位的昼、夜噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，该评价区域内的声环境质量满足声环境功能区划的要求。

表 5.6-1 声环境质量现状监测结果

监测日期	编号	点位名称	检测结果 L_{Aeq}	
			昼间 (dB)	夜间 (dB)
2025 年 3 月 29 日	N1	项目东侧边界外 1m	55	50
	N2	项目南侧边界外 1m	57	51
	N3	项目西侧边界外 1m	61	53
	N4	项目北侧边界外 1m	59	53
2025 年 3 月 30 日	N1	项目东侧边界外 1m	54	49
	N2	项目南侧边界外 1m	55	51
	N3	项目西侧边界外 1m	55	51
	N4	项目北侧边界外 1m	61	53
执行标准 (GB 3096-2008 3 类标准)			65	55

5.7 福州江阴港城工业开发现状及环保设施建设情况

5.7.1 江阴港城经济区污水处理厂简介

江阴港城规划有 2 个污水处理厂。目前仅建成福州江阴港城经济区污水处理厂，东部工业区污水处理厂未建设。

福州江阴港城经济区污水处理厂位于江阴工业集中区西部工业区规划地块内，总用地 16hm²，总设计规模 12 万 m³/d，分期建设，近期 4 万 m³/d、中期 8 万 m³/d、远期 12 万 m³/d。近期 4 万 m³/d 工程分两期建设，污水处理厂一、二期工程污水规模均为 2 万 m³/d；中期一期工程规模 4 万 m³/d。

福州江阴港城经济区污水处理厂现阶段规模和建设情况：工业区污水处理厂一阶段规模 2 万 m³/d，2009 年 3 月建成投入生产，二阶段工程规模 2 万 m³/d 已于 2012 年 4 月建成。一期工程于 2011 年 11 月通过福建省环保厅验收，一期提标及二期工程已于 2015 年 11 月 26 日通过福州市环保局验收。2019 年 8 月对 4 万 m³/d 工程规模进行提标改造，尾水排放达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。2023 年 10 月，污水处理厂中期一期工程投用，目前总处理能力为 8 万 t/d。

福州江阴港城经济区污水处理厂现状工程服务范围包括江阴工业区启动区块新江公路以西，现状海岸线以东，港口以北，福兴制药厂以南地块，面积约 4.4km²；福州市保税港区福清出口加工区围网内 3km² 的工业废水及生活污水，及周边的新厝、江阴两镇部分生活污水。总服务面积 19.15km²。。

5.7.2 江阴港城经济区应急能力建设情况

江阴港城经济区管理委员会配套建设了以福清市环境监测站为主力的应急监测队伍来应对江阴港城经济区中涉及的风险事故，同时与区域内各重点企业实行应急物资联动。参照《全国环保部门环境应急能力建设标准》（环发〔2010〕146号）中县级建设标准的相关标准，对本区域内应急能力建设进行评估，江阴港城经济区内的应急能力评估为三级。江阴港城经济区针对园区内涉及的应急风险情况，建设了应急管理平台对整个风险流程进行管理，实现线上监控。本区域污水管网分布及应急物资情况见图 5.

10-1。



图 5.7-1 污水管网分布及应急物资情况

5.7.3 福州江阴港城工业开发现状

江阴港城规划实施的过程中，区内已投产的工业企业 120 家，在建及拟建的有 23 家。西部片区已引进了较多的化工项目，产业类型有医药、化工、轻工、建材及物流等，构成了该片区程度不同的环境污染因素。东部已建投产的为国电一期及福建和特供热有限公司两家企业。江阴港城已投产、在建及拟建企业情况见表 5.7-1。

参考项目周边入驻企业（已建、在建及筹建企业）的环境影响评价文件、竣工验收报告，并开展了现场调查，对区内各类污染源进行统计。

（1）废水排放情况

根据统计可知，已建项目排放废（污）水 1293.141 万 t/a，COD 和氨氮排放量 1309.632t/a 和 134.59t/a；在建已批项目预计排放污水 131.41 万 t/a（35924t/d），COD 排放量为 207.21t/a，氨氮排放量为 16.68t/a。

（2）废气排放情况

江阴港城已建项目废气排放量为 4806408 万 m³/a，SO₂ 排放量为 4064.712t/a，NO₂ 排放量为 4204.672t/a，烟尘排放量为 1011.051t/a，粉尘 91.097t/a；已批在建项目预计废气排放量为 75457.4 万 m³/a，SO₂ 排放量为 399.741t/a，NO₂ 排放量为 1000.224t/a。

（3）固体废物调查

已建项目一般工业固废产生量 1529140t/a，危险固废产生量 71425.5t/a；在建已批项目一般工业固废产生量 194942.5t/a，危险固废产生量 4958.688t/a。

第 6 章 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期间的废气污染源主要为后方堆场层面改造施工所产生的扬尘，包括施工机械作业扬尘、卡车卸料扬尘、道路二次扬尘、建材堆存扬尘等，此外，还有施工船舶和运输车辆排出的废气。主要污染物有 SO_2 、 NO_x 、 CO 、烃类及粉尘。

施工扬尘的产生量与气候条件和施工方法有关，因施工尘土的含水量比较低，颗粒较小，在风速大于 3m/s 时，施工便会有扬尘产生。这部分扬尘大部分在施工场地附近沉降。根据类比分析，由于粉尘颗粒的重力沉降作用，施工工地扬尘的污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，在施工场地及其下风向 $0\sim 50\text{m}$ 为较重污染带， $50\sim 100\text{m}$ 为污染带， $100\sim 200\text{m}$ 为轻污染带， 200m 以外对空气影响甚微。

为减少施工过程对环境的影响，在施工时要做好环保措施，对施工道路和场地常洒水，车辆运输物料需加盖密封，合理安排和设计易起尘的施工点，同时加强施工中的环境管理，将扬尘的影响降低到最低程度。由于距本项目最近的沙塘村约 1890m ，因此本项目施工产生的粉尘对周边村庄居民区的影响不大。

施工期运输车辆、挖掘机、施工船舶等各种燃油机械设备运转过程中产生的 SO_2 、 NO_x 、 CO 、烃类等污染物对大气环境也将有所影响，但此类污染物数量不多，且表现为间歇性排放特征，对环境空气质量影响不大。

6.1.2 施工期噪声影响分析

(1) 施工期噪声源分析

本项目施工期噪声主要来自多种施工作业。根据工程分析，本项目施工机械的噪声源强约为 $69\sim 93\text{dB}(\text{A})$ ，具体详见表 4.14-3。

(2) 施工期噪声影响分析

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，本项目施工期噪声源（施工船舶、运输车辆等除外），可近似视为点声源处理，本报告书根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中点声源噪声基本衰减模式，估算出离噪声源不同距离处

的噪声值，预测模式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB

r —预测点距声源的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离。

预测计算中只考虑噪声源距预测点的距离衰减。各声源由于空气吸收引起的衰减，以及由于云、雾、温度梯度、风和海面其他效应引起的衰减，取值范围难以确定，加之附近比较空旷，建筑物少，所引起的衰减量不大，在预测计算中忽略不计。

根据施工噪声预测方法和 HJ 2.4-2021 中推荐的点源预测模式，计算得出各主要施工机械在施工过程中产生的施工噪声影响结果，施工机械不同距离处的噪声值见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要施工机械不同距离处的噪声影响 单位：dB(A)

机械名称	施工机械不同距离 (m)									
	15	30	50	100	200	300	500	700	1000	1200
挖掘机	86	80	76	70	64	60	56	53	50	48
推土机	86	80	76	70	64	60	56	53	50	48
装载机	93	87	83	77	71	67	63	60	57	55
压路机	80	74	70	64	58	54	50	47	44	42
平地机	80	74	70	64	58	54	50	47	44	42
起重机	88	82	78	72	66	62	58	55	52	50
振捣机	88	82	78	72	66	62	58	55	52	50
切断机	83	77	73	67	61	57	53	50	47	45
弯曲机	83	77	73	67	61	57	53	50	47	45
对焊机	86	80	76	70	64	60	56	53	50	48
钻孔机	88	82	78	72	66	62	58	55	52	50

根据施工噪声预测结果，单一施工机械作业时，仅考虑距离衰减作用，昼间 200m 外，夜间 1200m 外能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的昼间 ≤ 70 dB(A)的，夜间 ≤ 55 dB(A)的限值要求。项目施工期场界噪声将不可避免地受到施工期噪声排放的影响，但项目位于江阴港区，周边无声环境敏感目标，最近的村庄

在 1800m 外，因此施工期噪声对村庄居民影响较小。由预测结果可知，本项目施工期场界噪声将不可避免地受到施工期噪声排放的影响，因此，建设单位应合理安排施工作业，高噪声设备尽量远离施工边界，并控制高噪声设备同时施工，避免在夜间施工活动，减少施工期噪声的影响。

此外，根据项目施工期材料运输过程，对运输道路沿线声环境现状势必会产生一定的影响。因此，运输车辆在经过村庄等居住区时应减慢车速，禁止鸣笛，从最大程度上减小施工车辆运输噪声的影响。

6.1.3 施工期固废处置分析

施工期固体废物主要是港池疏浚物、施工人员生活垃圾和施工作业中产生的建筑垃圾。

(1) 疏浚物

1) 处置方式

项目港池疏浚量约 40 万 m^3 ，产生的疏浚物采用满仓不溢流的方式通过江阴港区现有航道运至项目东侧 4.7km 处的江阴工业区码头配套项目服务中心及 8km 处的东部片区围填海历史遗留问题备案范围内壁头河北侧地块，不外抛。

2) 疏浚物回填可行性分析

① 回填区容量可行性

江阴工业区码头配套项目服务中心项目地块和东部片区围填海历史遗留问题备案范围内壁头河北侧地块目前均已完成继续填海的手续（详见附件 14）。根据福州江阴港城经济区管理委员会提供的资料，江阴工业区码头配套项目服务中心地块面积约 2.78 万 m^2 ，可容纳约 20 万 m^3 疏浚物，填海工程与本项目同期开展，先建设围堰后回填，填方全部来源于本项目疏浚物；东部片区围填海历史遗留问题备案范围内壁头河北侧地块面积约 15 万 m^2 ，可容纳约 30 万 m^3 疏浚物，目前已形成围堰，优先消纳本项目疏浚物，不足部分外购砂土或从其他工程调配。两个地块总共可容纳 50 万 m^3 疏浚物，可以满足本项目 40 万 m^3 疏浚物的处置需求。

② 疏浚物理化性质回填可行性

本项目疏浚物的组成与周边海域的底质组成类似，根据项目评价海域 2024 年春季沉积物调查结果可知，评价海域各调查站位沉积物中铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、

石油类、有机碳、硫化物指标均符合《海洋沉积物质量》第一类标准的要求，评价海域沉积物环境质量总体良好，均符合海洋环境保护规划的环境质量要求。工程所在海域的表层沉积物中各因子（石油类、铜、锌、铅、镉、总汞、铬、砷、有机碳、硫化物）的检测结果均未超过《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB 30980-2014）表 1 中疏浚物类别化学评价限值的下限，属于清洁疏浚物（I 类）。同时工程所在海域的表层沉积物中各因子的检测指标均符合《围填海工程填充物质成分限值》（GB 30736-2014）第一类围海工程填充物质成分限值。因此，本项目疏浚物为清洁性疏浚物，可用于填海。

本项目已取得福州江阴港城经济区管理委员会出具的《关于同意接收福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程疏浚物作为项目回填料的函》且该疏浚物处置方案已取得福清市人民政府同意（详见附件 14）。综上，本项目疏浚物用于江阴工业区码头配套项目服务中心及东部片区围填海历史遗留问题备案范围内壁头河北侧地块回填可行。

（2）施工人员生活垃圾

1）施工船舶人员生活垃圾

施工船舶人员产生的生活垃圾量约为 75kg/d，船舶生活垃圾收集到岸后，由具备收集处理能力的单位接受处理。

2）陆域施工人员生活垃圾

施工高峰期陆域施工人员产生的生活垃圾约为 100kg/d，该部分生活垃圾委托环卫部门统一清运处置。

建设单位专设保洁人员每日定期进行清理、转运，并将船舶施工人员的生活垃圾也集中上岸统一处置，不随意向海域倾倒和丢弃，基本上不会对周边环境及海洋环境产生影响。

（3）施工作业固体废物

本工程施工作业的固体废物主要为建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备以及建筑碎片、碎砖头、水泥块、石子、沙子等建筑材料废弃物，可回收利用的部分应回收综合利用；其余的建筑材料废弃物应送往城市建设主管部门指定的废渣场倾倒，严禁往海里倾倒，基本上不会对海域环境产生影响。

综上所述，只要建设单位认真落实上述各种固体废物的处置措施，保证各种固体废

物得到有效处置，施工期产生的固体废物不会对环境产生明显影响。

6.2 海洋生态环境影响预测与评价

6.2.1 预测模型

6.2.1.1 海洋水动力模式控制方程

本项目的海洋环境影响采用海洋水动力模式采用 FVCOM，该模式采用有限体积算法，垂向采用 σ 坐标。 σ 坐标变换如下：

$$\sigma = \frac{z - \zeta}{H + \zeta} = \frac{z - \zeta}{D} \quad (1)$$

σ 坐标下海水运动方程、连续方程及状态方程为：

$$\frac{\partial u D}{\partial t} + \frac{\partial u^2 D}{\partial x} + \frac{\partial uv D}{\partial y} + \frac{\partial uw}{\partial \sigma} - fv D = -g D \frac{\partial \zeta}{\partial x} - \frac{g D}{\rho_0} \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(D \int_{\sigma}^0 \rho d\sigma' \right) + \sigma \rho \frac{\partial D}{\partial x} \right] + \frac{1}{D} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left(K_m \frac{\partial u}{\partial \sigma} \right) + DF_x \quad (2)$$

$$\frac{\partial v D}{\partial t} + \frac{\partial v^2 D}{\partial y} + \frac{\partial uv D}{\partial x} + \frac{\partial vw}{\partial \sigma} + fu D = -g D \frac{\partial \zeta}{\partial y} - \frac{g D}{\rho_0} \left[\frac{\partial}{\partial y} \left(D \int_{\sigma}^0 \rho d\sigma' \right) + \sigma \rho \frac{\partial D}{\partial y} \right] + \frac{1}{D} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left(K_m \frac{\partial v}{\partial \sigma} \right) + DF_y \quad (3)$$

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial Du}{\partial x} + \frac{\partial Dv}{\partial y} + \frac{\partial \omega}{\partial \sigma} = 0 \quad (4)$$

$$\rho = \rho(T, S) \quad (5)$$

在 σ 坐标系下，水平扩散项可以使用如下定义进行近似：

$$DF_x \approx \frac{\partial}{\partial x} \left(2A_m H \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left[A_m H \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right] \quad (6)$$

$$DF_y \approx \frac{\partial}{\partial y} \left(2A_m H \frac{\partial v}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left[A_m H \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right] \quad (7)$$

式中： σ 、 z 分别为 σ 坐标系与直角坐标系下垂向坐标； ζ 为潮位， H 为平均海平面下水深值， D 为总水深； t 为时间， u 、 v 、 ω 分别为 x 、 y 、 σ 方向的流速分量； ρ 与 ρ_0 为海水的密度与参考密度， g 为重力加速度， f 为科氏力参量， A_m 和 K_m 为水平及垂向涡动粘滞系数。

6.2.1.2 模型设置

模型的水深参考航保部出版的电子海图，在工程区局部海域采用设计单位 2024 年实测水深数据，岸线采用福建省修复岸线，局部辅以遥感卫片解译。模型的非结构网格分辨率在工程区加密，以精确反应区域海流、悬沙等分布特征，模型其他区域网格分辨率降低，在项目区附近网格分辨率为 20m，开边界为 10km。模型垂向设置 5 层。开边界采用潮位驱动，包含 M_2 ， S_2 ， K_2 ， N_2 ， K_1 ， Q_1 ， P_1 ， O_1 共 8 个分潮，来自于课题组的黄东海大区模型。

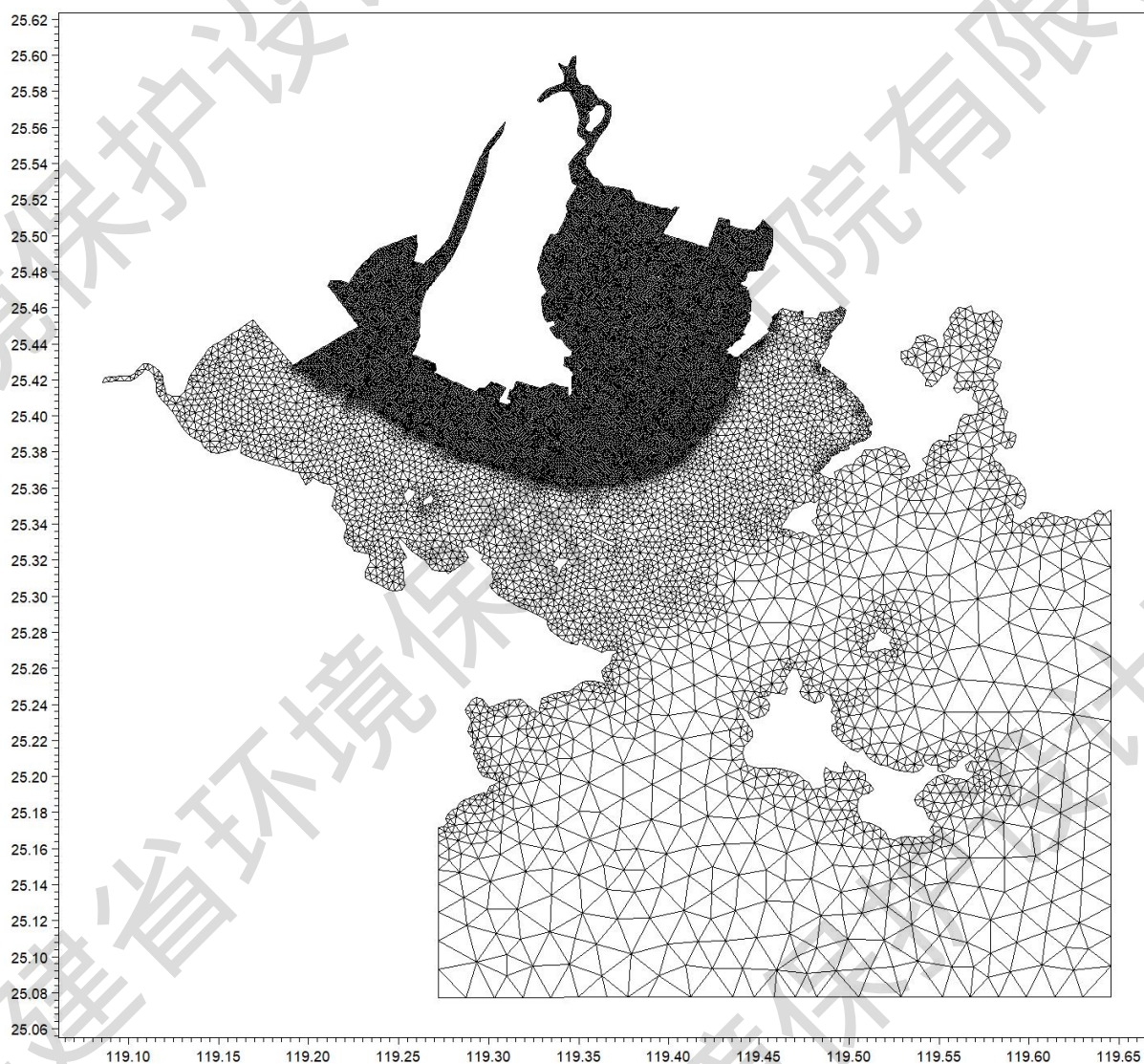


图 6.2-1 模拟海域网格分布图

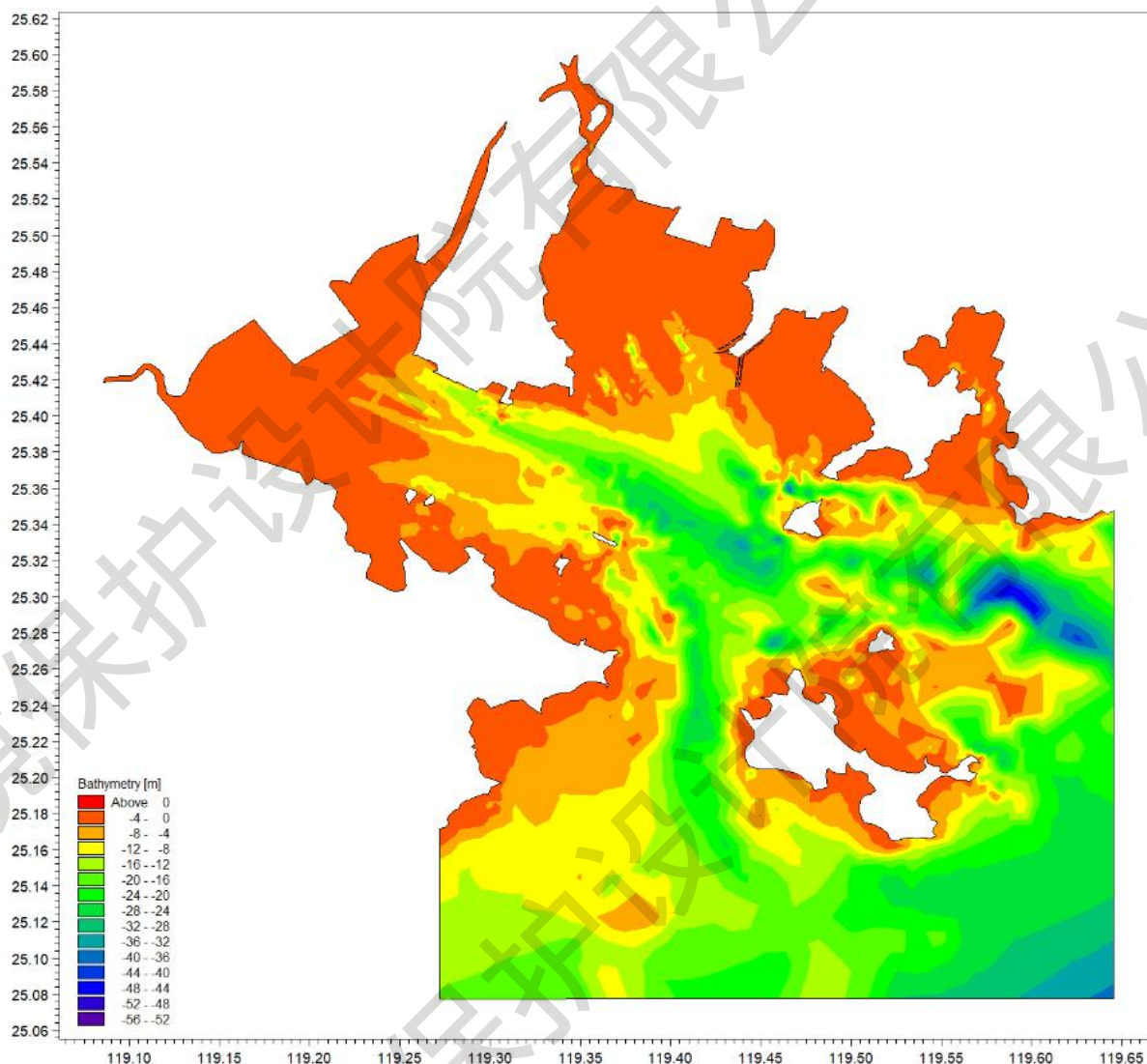


图 6.2-2 模型水深图

6.2.1.3 模型验证

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409—2025)附录 D 要求开展验证计算和精度控制符合性分析,模型潮位和海流验证采用 2024 年春季在项目邻近海域开展的潮位和海流观测资料,共有 9 个海流测站和 2 个潮位测站进行同步观测。

潮位:潮位观测与模拟结果比较,模型计算结果在 T1 验潮站潮位最大偏差为 +5.46cm、-4.36cm,在 T2 验潮站的最大偏差为 +5.99cm 和 -7.02cm,均满足 D6.2 精度控制中“最高、最低潮位值允许偏差为 $\pm 0.1\text{m}$ ”的要求。

流速:海流观测与模拟结果比较,1~9#测站涨潮时段平均流速偏差分别为 2.26%、4.01%、3.93%、6.23%、9.10%、8.10%、2.20%、9.36%、3.55%,落潮时段平均流速偏差分别为 5.47%、4.58%、2.65%、6.71%、4.28%、1.52%、9.04%、8.96%、9.61%,满

足 D6.2 精度控制中“涨落潮段平均流速允许偏差为 $\pm 10\%$ ”的要求。

流向：海流观测与模拟结果比较，1-9#测站属于显著往复流流态，各站涨潮过程平均流向偏差分别为 1.6° 、 3.7° 、 4.1° 、 4.7° 、 4.0° 、 9.7° 、 8.7° 、 9.5° 、 9.3° ，落潮过程平均流向偏差分别为 2.2° 、 0.5° 、 3.8° 、 4.8° 、 8.9° 、 0.3° 、 9.6° 、 8.7° 、 9.6° ，满足 D6.2 精度控制中“往复流时测点主流流向允许偏差为 $\pm 10^\circ$ ，平均流向允许偏差为 $\pm 10^\circ$ ”的要求。

综上，模型的潮位和海流计算结果均满足 D.6 验证计算及精度控制的要求，模拟计算的流态结果可信，可以作为下一步预测使用。

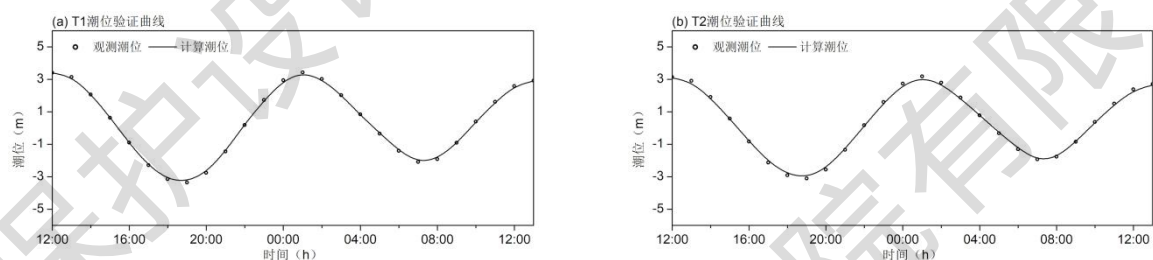
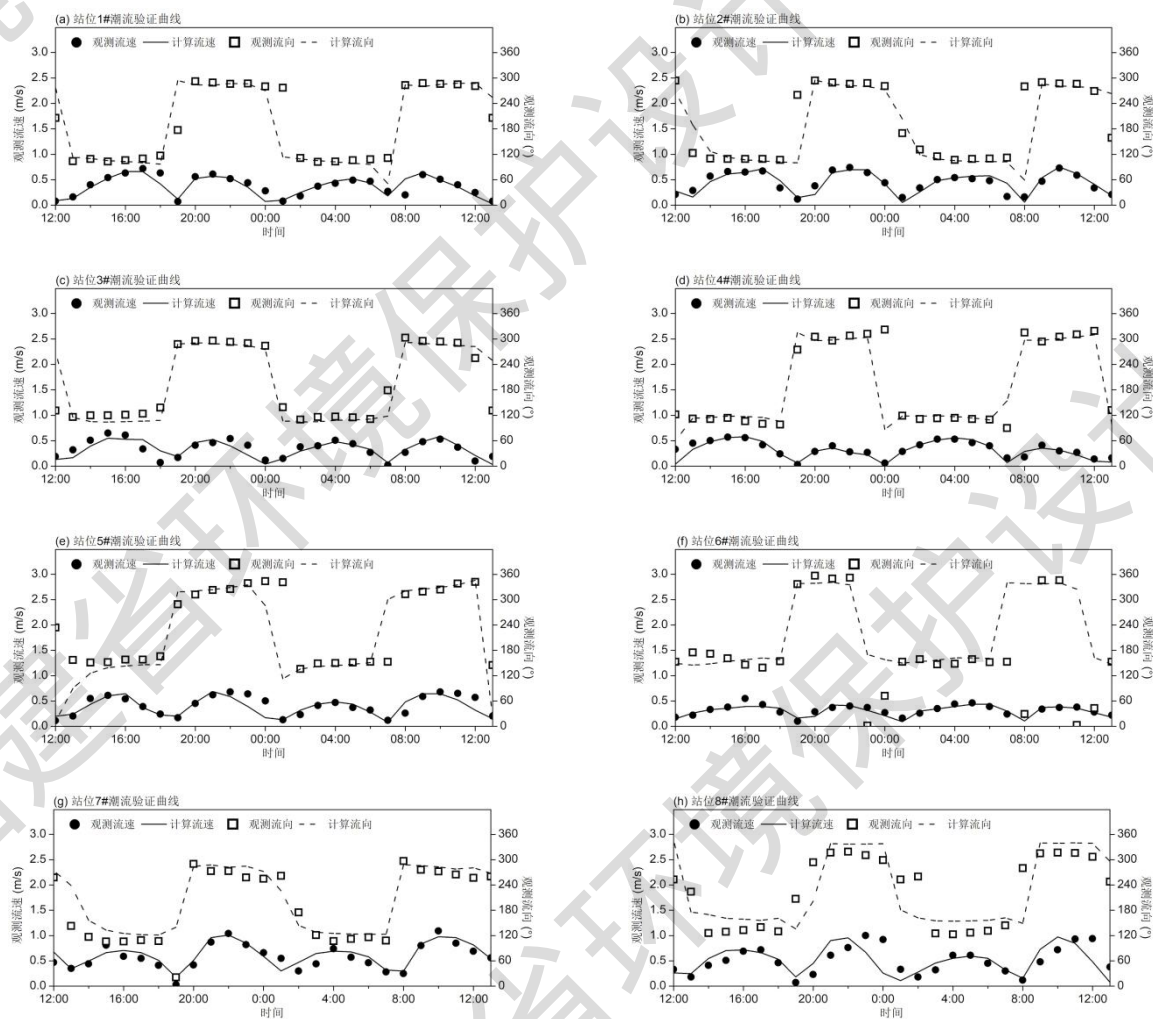


图 6.2-3 潮位验证图



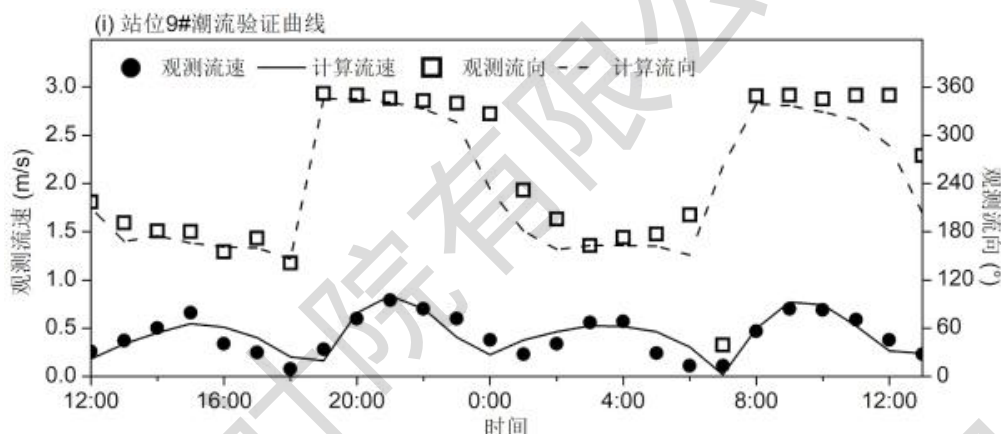


图 6.2-4 流速流向验证图

6.2.1.4 潮流场模拟结果

兴化湾海域潮流属于正规半日潮流，浅水分潮显著，潮流日不等现象比较明显，平均落潮流历时长于涨潮流历时。兴化湾湾内和口门附近呈现往复流特征，湾外呈现旋转流特征；兴化湾内潮流运动受南日水道和兴化水道两股潮流控制，兴化水道水动力强于南日水道，兴化湾内南侧海域主要受南日水道潮流影响，兴化湾内北侧和深槽附近海域主要受兴化水道潮流影响。

大潮涨急时，兴化湾外潮流由东南方向从外海流入，一支经由南日水道沿深槽南侧向兴化湾顶流入，一支经由兴化水道沿深槽向江阴半岛以北、西方向流去，且经由兴化水道的潮流流速大于由南日水道流入的潮流。流入兴化湾内后，由于地形逐渐变得开阔，以及江阴半岛的阻挡，进入兴化湾口的潮流分为两支，一支在江阴半岛东侧进入湾顶，另一支在江阴半岛西南侧向工程海域流去。小潮涨急整体流态与大潮涨急相似，且流速较小。大潮落潮时，从兴化湾湾顶下泻的落潮流绕过江阴半岛，在湾口汇合后，分别经由南日水道和兴化水道流向外海。落潮时，经由兴化水道的潮流动力仍然强于经由南日水道的潮流。小潮落急流场整体流态与大潮落急相似，且流速较小。

现状情况下，涨潮过程流向 NW，落潮过程 SE，江阴港东南侧深槽海域的流速较强，涨急最大流速 104cm/s，落急最大流速 78cm/s。受岸线影响，项目附近海流呈典型的往复流特征，项目前沿海域涨急最大流速 85cm/s，落急最大流速 61cm/s。

模型海域特征时刻潮流场见图 6.2-5 和图 6.2-6。工程区特征时刻流场见图 6.2-7 和图 6.2-8。

6.2.2 海水水质影响预测与评价

6.2.2.1 施工期悬浮泥沙对海水水质的影响

本项目施工期对海水水质的影响主要是施工期疏浚产生的悬浮物在海洋水动力的作用下扩散、输运和沉降，形成悬浮物浓度场，对海域水质产生的影响。利用数值模式通过预测悬浮物浓度场，依据海水水质标准，评价其对海水水质的影响程度。

6.2.2.2 悬沙场模拟控制方程

泥沙动力学模型采用 FVCOM 模式构建的浪-流-泥沙三向耦合模型，泥沙类型同时模拟推移质、悬移质，采用 4 中粒级泥沙组分代表当地泥沙类型及特性。

(1) 推移质泥沙输移计算

推移质泥沙控制方程采用 Warner 等 2008 年提出的计算方法^[6]，推移质运移速率采用下式计算：

$$q_{bl} = \Phi \sqrt{(s-1)gD_{50}^3 \rho_s} \quad (1)$$

其中， q_{bl} 表示推移质泥沙运移速率， $s=\rho_s/\rho$ ， D_{50} 代表中值粒径， Φ 表示无量纲推移质泥沙运移速率，采用 Meyer-Peter 与 Müller 于 1948 年提出的计算方法^[7]：

$$\Phi = \max[8(\theta_{sf} - \theta_c)^{1.5}, 0] \quad (2)$$

其中， $\theta_c=0.047$ 表示临界表层应力的希尔兹参数， θ_{sf} 表示表层应力的希尔兹参数，采用下式计算：

$$\theta_{sf} = \frac{\tau_{sf}}{(s-1)gD_{50}} \quad (3)$$

τ_{sf} 表示海底切应力的标量，因此，其与东、北分量关系如下：

$$\tau_{sf} = (\tau_{bx}^2 + \tau_{by}^2)^{0.5} \quad (4)$$

最终东向、北向推移质泥沙运移速率采用下式计算：

$$q_{blx} = q_{bl} \frac{\tau_{bx}}{\tau_{sf}}, \quad q_{bly} = q_{bl} \frac{\tau_{by}}{\tau_{sf}} \quad (5)$$

(2) 悬移质组分控制方程

采用 Zhu 等 2018 基于 FVCOM-Sed 改良的三维泥沙动力模式^[1]，控制方程如下：

$$\frac{\partial c}{\partial t} + \frac{\partial uc}{\partial x} + \frac{\partial vc}{\partial y} + \frac{\partial (w-w_s)c}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left(A_h \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A_h \frac{\partial c}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_m \frac{\partial c}{\partial z} \right), \quad (6)$$

其中, t 表示时间; x, y, z 代表笛卡尔坐标系中的东向、北向与垂向坐标; u, v, w 代表海水在 x, y, z 方向上的速度分量; c 代表悬浮泥沙浓度; A_h 表示水平涡旋粘滞系数; K_m 代表垂向涡旋粘性系数; w_s 代表泥沙沉降速率。对于海水表面边界条件, 悬浮泥沙通量为 0, 即:

$$K_m \frac{\partial c}{\partial z} = 0, z = \zeta, \quad (7)$$

其中, ζ 代表海水自由表面的高度。在海底, 泥沙通量则为起动与沉降的差值:

$$K_m \frac{\partial c}{\partial z} = Q_e - Q_d, z = -H, \quad (8)$$

其中, H 表示水深, Q_d 表示悬浮泥沙的沉降量; Q_e 表示泥沙起动量。对于泥沙起动量, 采用 Ariathurai 与 Arulanandan 在 1978 年提出的计算式^[2]:

$$Q_e = m_e f(\tau / \tau_{ce} - 1), \quad (9)$$

其中, m_e 代表单位时间单位面积上的泥沙起动率; τ 代表波流共同作用于海床的切应力; τ_{ce} 代表泥沙临界起动切应力; f 表示各泥沙组分在每个网格点上所占的面积分数。作用在海床上的切应力使用 Soulsby 与 Whitehouse 于 1997 年提出的参数化近似公式^[3]:

$$\tau = \sqrt{(\tau_{cw} + \tau_w \cos \alpha)^2 + (\tau_w \sin \alpha)^2}, \quad (10)$$

其中, τ_w 代表波浪作用下的剪切应力; α 则表示海流与波浪方向的夹角; τ_{cw} 表示在海流方向上的波致切应力。

泥沙起动、沉降采用基于 FVCOM-Sed 的改良模型, 临界起动切应力采用戴清等在 2014 年拟合的希尔兹曲线^[4], 其拟合曲线如下:

$$\theta_{ce} = \frac{0.06}{Re_*} \left(\frac{10.9 + Re_*^{1.6}}{4.9 + Re_*^{0.6}} \right) \left(\frac{\rho_s}{\rho} - 1 \right)^{-0.05}, \quad (11)$$

其中, Re_* 表示颗粒雷诺数; ρ_s 表示沉积物密度; θ_{ce} 表示相对临界起动切应力, 其与临界起动切应力的关系表达为:

$$\theta_{ce} = \frac{\tau_{ce}}{d(\gamma_s - \gamma)}, \quad (12)$$

γ 与 γ_s 代表海水与沉积物的容重; d 表示沉积物粒径。颗粒雷诺数为摩阻流速的函数, 即:

$$Re_* = U_* d / \nu, \quad (13)$$

ν 代表运动粘性系数； U_* 表示摩阻流速，并可通过切应力计算：

$$U_* = \sqrt{\tau / \rho}, \quad (14)$$

泥沙沉降通量采用 Prandle 于 1997 年提出的计算方法^[5]：

$$Q_d = w_d c_b, \quad (15)$$

其中， c_b 表示底层海水的悬沙浓度； w_d 表示海底折算泥沙沉降速度，以下式计算：

$$Q_d = w_d c_b, \quad (16)$$

6.2.2.3 泥沙源强

港池疏浚的悬浮泥沙发生量按《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）中的“经验公式法”进行估算。

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

式中：

Q ——疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

R ——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 89.2%；

T ——挖泥船疏浚效率（m³/h）；

W_0 ——悬浮物发生系数（t/m³），无实测资料可取 38.0×10⁻³ t/m³；

R_0 ——发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 80.2%。

根据设计单位提供资料，本项目港池疏浚拟采用 2 艘 13m³ 抓斗式挖泥船同时进行港池疏浚作业，疏浚效率约为 480m³/h，疏浚作业悬浮物产生量为 20.28 t/h，即 2.81kg/s·艘。

6.2.2.4 预测结果

下图给出了疏浚施工的不同浓度最大悬沙包络范围，疏浚施工产生的悬沙泥沙主要随涨落潮流沿江阴半岛的南部和西南沿岸扩散，不会对周边养殖区和生态敏感区产生不利影响。

表 6.2-1 施工产生的悬浮物影响面积统计 (km²)

悬沙浓度 (mg/l)	面积 (km ²)
>100	0.67
>50	1.52
>20	2.48
>10	4.27

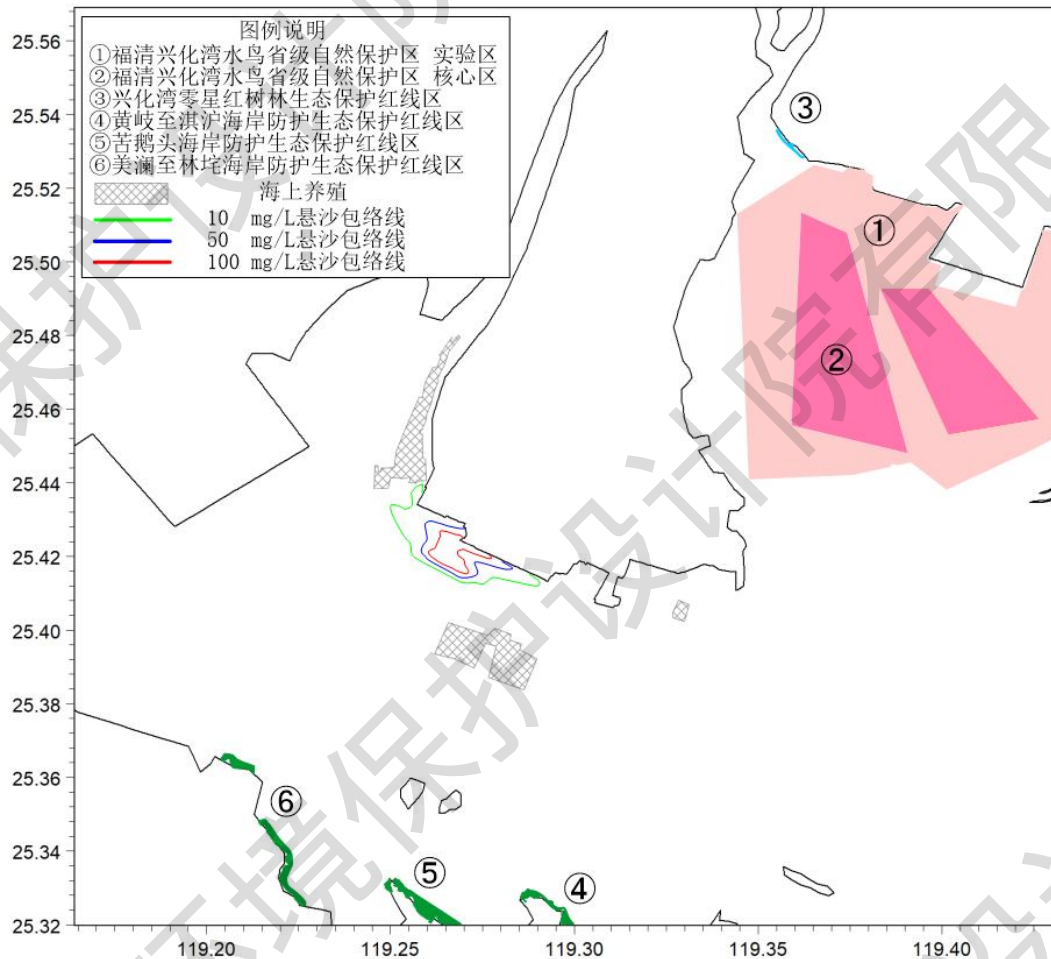


图 6.2-9 施工期悬沙最大影响包络图

6.2.2.5 施工期污水影响分析

(1) 陆域生产废水

施工生产废水主要来自汽车机械设备冲洗含油废水，经隔油沉淀处理后回用于施工区洒水抑尘、施工设备冲洗等，不向海域排放，对海洋水质没有影响。

(1) 陆域施工人员生活废水

本工程不设置集中生活营地，施工人员租用周边村庄民房或宿舍，生活污水依托现有住房化粪池处理后纳入福州江阴港城经济区市政污水管网；现场施工人员可依托现有

码头的办公楼产生少量生活污水进入化粪池处理后纳入福州江阴港城经济区市政污水管网，不外排，对海洋水质没有影响。

(3) 施工期船舶水污染物

本项目施工期船舶水污染物包括船舶生活污水和船舶含油污水，委托经海事部门备案的有资质单位接收处置，不排放到海域，对海洋水质没有影响。

综上，本项目施工期污废水均采取合理的收集处置方式，不向海域排放，对海水水质没有影响。

6.2.3 海洋沉积物影响评价

本项目不直接向海域排放污染物，不会直接导致海洋沉积物质量变化。本项目对海洋沉积物的影响主要为施工期港池疏浚作业扰动挖泥区域内的表层沉积物环境，沉积物中原有的部分污染因子部分转移至水体中，部分保留在悬浮泥沙中，并随之沉降形成新的沉积物环境。根据 2024 年 4 月春季调查结果，项目海域海洋沉积物环境状况良好，所有指标均符合海洋沉积物质量一类标准，因此疏浚过程中这些物质的溶出量极小，其进入水体中大多是以吸附状态存在，且将随着疏浚过程的结束最终沉降在挖泥区域周围的海底，不会对海洋沉积物环境产生明显改变。

6.2.4 海洋生态影响预测与评价

6.2.4.1 施工悬浮泥沙入海对海域生态环境的影响

(1) 对浮游生物的影响

施工过程产生的入海泥沙将对浮游生物产生影响，首先反映在悬浮泥沙导致海水的**浑浊度**增大，透明度降低，不利于浮游植物的光合作用，对浮游生物的生长起到抑制作用，降低单位水体中浮游植物的数量；其次，还将对浮游动物的生长率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面产生影响；此外，由于悬浮物快速下沉，有部分浮游植物被携带下沉，导致浮游植物受到一定损害。

(2) 对游泳动物的影响

游泳动物主要包括鱼类、虾蟹类、头足类软体生物等。海水中悬浮物在多方面对游泳动物产生不同的影响，首先是水体中悬浮微粒过多时将导致水的**浑浊度**增大，透明度降低，不利于天然饵料的繁殖生长；其次悬浮微粒对鱼卵的存活和发育产生不良作用，

对仔稚鱼的摄食活动也有一定影响。此外，水中大量存在的悬浮物也会造成游泳生物特别是鱼类呼吸困难甚至窒息，且仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。考虑到自然生长的鱼类对悬浮泥沙有一定的规避能力，在海水混浊时，成鱼一般会自动避开；而虾蟹类因其本身的生活习性，大多对悬浮泥沙有较强的抗性，通常认为悬浮物质的含量在 200mg/L 以下时，不会导致鱼类直接死亡。但在施工作业点中心区附近的鱼类，即便悬浮物浓度过高未导致其直接死亡，也可能造成其鳃部严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。

(3) 对鱼卵仔鱼的影响

施工期间，高浓度悬浮颗粒扩散场对海洋生物仔幼体会造成伤害，主要表现为：影响胚胎发育、堵塞生物的鳃部造成窒息死亡、造成水体严重缺氧而导致生物死亡、悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。根据渔业水质标准要求，人为增加悬浮物浓度大于 10mg/L，会对鱼类生长造成影响。

根据预测结果，施工造成悬浮物浓度大于 10mg/L 包络面积约 4.27km²，此范围内海洋生物将受到施工影响，但施工产生的环境影响是局部的、暂时的。通常情况下，施工结束后的 12~24h 内悬浮物浓度将恢复到正常值。

6.2.4.2 工程施工对海洋生物资源的损害评估

海洋生物资源损失，即工程实施等引起的渔业资源、珍稀濒危海洋野生生物以及维系海洋生态功能的其他生物资源损失。本次评价根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），对工程施工造成的渔业资源损失进行评估。

各类生物资源损害量评估均按以下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：W_i——第 i 种生物资源受损量，单位为（ind.）或（kg）。

D_i——评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为（ind./km²）或（kg/km²）。

S_i——第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为（km²）或（km³）。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），通过悬浮泥沙扩散范围内对海洋生物资源的损害评估分为一次性损害和持续性损害。

计算公式如下：

一次性损害量 = 生物资源密度 × 污染物增量区面积 × 生物资源损失率

持续性损害量 = 一次性损害量×浓度增量影响的持续周期数

海洋生物经济损失 = 海洋生物持续性受损量×换算比例×价格

本项目疏浚施工持续时间约 90 天（6 个周期），施工产生的悬浮泥沙造成的海洋生物经济损失见下表。

表 6.2-2 施工造成的海洋生物资源经济损失（单位：万元）

超标倍数	超标面积 (km ²)	损失率%		
		鱼卵	仔稚鱼	游泳动物
Bi≤1	1.79	5	5	1
1<Bi≤4	0.96	5~30	5~30	1~10
4<Bi≤9	0.85	30~50	30~50	10~20
Bi≥9	0.67	≥50	≥50	≥20
生物量		140.8 (ind/100m ³)	4.8 (ind/100m ³)	177.42 (kg/km ²)
一次性生物受损量 (平均水深按 15m 估算)		9.02×10 ⁶ ind	3.08×10 ⁵ ind	58.09 kg
持续性受损量（6 个周期）		1.21×10 ⁸ ind	4.13×10 ⁶ ind	348.52 kg
成鱼换算比例		1%	5%	100%
单价		0.5 元/条	0.5 元/条	15 元/千克
经济损失（万元）		60.60	10.33	0.52
经济损失总计（万元）		71.46		

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中 7.2 生物资源损失赔偿和补偿年限（倍数）的确定：“持续性生物资源损失的补偿分 3 种情形，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿，……”。本项目施工期悬浮泥沙造成的资源损失属于持续性生物资源损失，实际影响小于 3 年，按 3 年损失进行补偿。即本项目施工造成的生物资源损失需补偿金额为 71.46×3=214.37 万元。

6.2.5 对海洋生态敏感目标的影响分析

根据悬浮泥沙扩散预测结果，疏浚施工产生的悬浮泥沙主要随涨落潮流沿江阴半岛的南部和西南沿岸扩散，施工产生的悬浮泥沙超标范围距福清兴化湾水鸟省级自然保护区实验区很远，不会对其产生影响。本项目施工期和运营期产生的污废水均妥善收集处置，不在海域排放，不会对周边生态敏感目标产生影响。

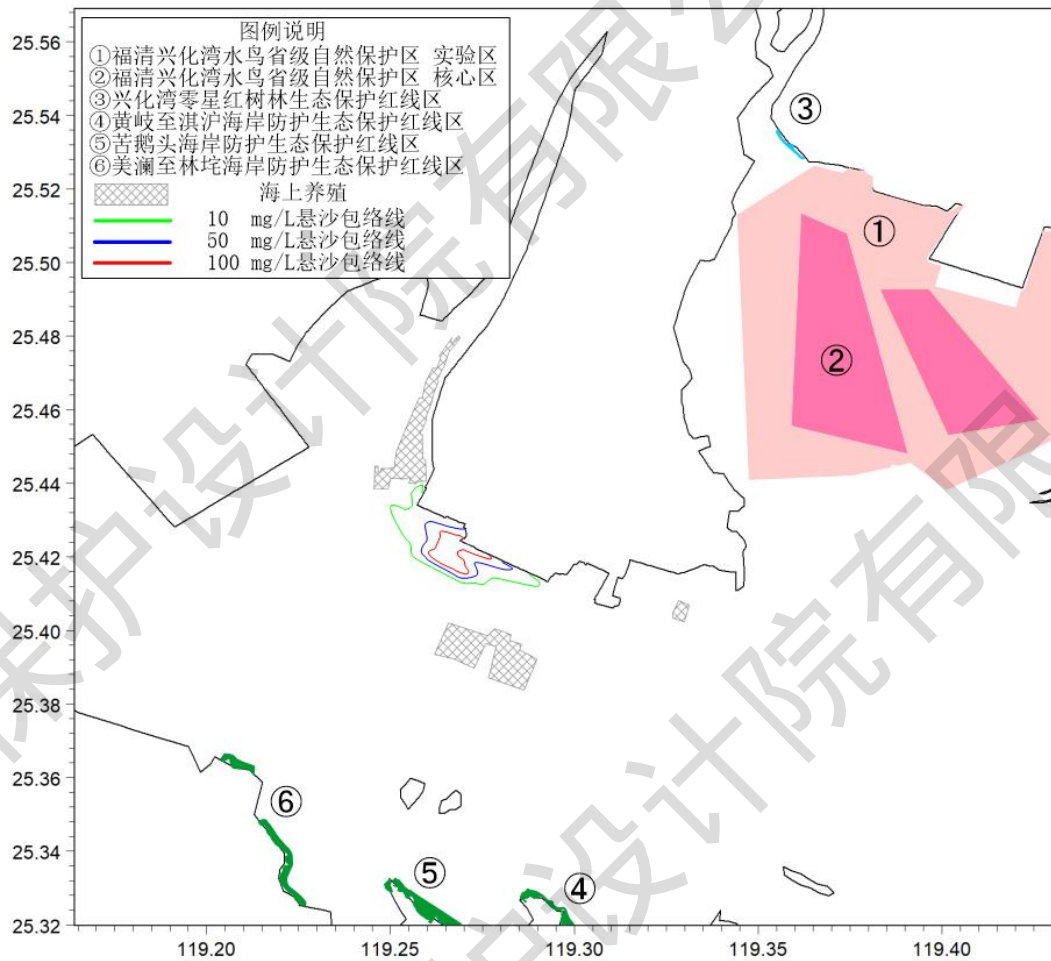


图 6.2-10 悬浮泥沙扩散范围和周边敏感区关系示意图

6.2.6 海洋生态环境影响小结

根据生态影响预测和分析结果，按照《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 F，本建设项目对生态敏感区的影响程度属于“无”，对生物资源的影响程度属于“弱”，本项目不涉及重要物种和其它特殊生境。本项目将在施工结束后进行增殖放流对损害的海洋生物资源进行恢复，生态补偿金额为 214.37 万元。综上，在采取本评价提出的海洋生态环境保护措施的情况下，本项目对海洋生态环境的影响可接受。

表 6.2-3 海洋生态影响程度划分表

影响程度 影响要素	强	中	弱	无
生态敏感区	受到永久占用、损害或阻隔，且造成主要保护对象数量和种群规模显著减	受到临时占用、损害或阻隔，且造成主要保护对象数量和种群规模一定程	受到间接扰动，主要保护对象数量和种群规模略有减少，主要生态功能	不受占用、损害、阻隔或干扰，主要保护对象数量和种群规模基本不变

影响程度 影响要素	强	中	弱	无
	少, 或主要生态功能和物种栖息地连通性受到严重破坏	度上减少, 或主要生态功能和物种栖息地连通性受到一定程度干扰	和物种栖息地连通性略受干扰	化, 主要生态功能和物种栖息地连通性未受影响
生物资源	生物资源受损量大, 重要水生生物“三场一通道”受到严重破坏, 生产能力受到严重的不可恢复的损害	生物资源受到一定损失, 重要水生生物“三场一通道”受到一定程度的破坏, 生产能力受到一定的损害	生物资源略受损害, 重要水生生物“三场一通道”受到一定程度的干扰, 生产能力略受损害	生物资源未受损, 重要水生生物“三场一通道”未受破坏或干扰, 生产能力未受损害

6.2.7 海洋生态环境自查表

表 6.2-4 建设项目海洋生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	直接向海洋排放废水□；短期内产生大量悬浮物☑；改变入海河口（湾口）宽度束窄影响类型影响比例□；直接占用海域面积□；线性水工构筑物□；投放固体物□		
	生态敏感区	生态敏感区	相对位置	
		兴化湾水鸟省级自然保护区	NE，7.8km	
		兴化湾北部西叶红树林生态保护红线区	NE，22.75km	
		兴化湾零星红树林生态保护红线区	NE，14.75km	
		美澜至林垵海岸防护生态保护红线区	SW，8.89km	
		苦鹅头海岸防护生态保护红线区	S，10.60km	
黄岐至淇沪海岸防护生态保护红线区	S，10.43km			
影响因子	海水水质☑；海洋沉积物☑；海洋生态☑；环境风险☑			
评价等级		一级□；二级□；三级☑		
评价范围		主流向（19.4）km，垂直主流向（13.0）km；管缆类（）km		
评价时期		春季☑ 夏季□；秋季□；冬季□		
海水水质	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建□；在建□；拟建□；其他□	环评□；环保验收□；既有实测☑ 现场监测□；	
	调查时期	调查因子		调查断面或点位
	春季□；夏季□；秋季☑ 冬季□	水温、盐度、透明度、悬浮物、pH、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、无机氮（亚硝酸盐、氨氮、硝酸盐）、石油类、铜、铅、锌、镉、总汞、砷、总铬		26 个
	评价因子	pH、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、氨氮、无机氮、石油类、铜、铅、锌、镉、总汞、砷、总铬		
	评价标准	第一类□；第二类☑ 第三类☑ 第四类□		
	评价结论	海洋环境功能区水质达标情况：达标□；不达标☑ 超标因子（pH、DIN）功能区外海域环境质量现状：符合第（）类		
海洋沉	调查站位	16 个		

积物	调查因子	硫化物、有机碳、铜、铅、镉、铬、汞、砷和石油类						
	评价标准	第一类 ☒ 第二类 ☒ 第三类 ☐						
	评价结论	符合第（一）类，超标因子（）						
海洋生态	调查断面或点位	13 个						
	调查因子	铜、铅、镉、铬、汞、砷、石油烃						
	评价标准	第一类 ☒ 第二类 ☒ 第三类 ☐ ；附录 C ☒						
	评价结论	符合第（三）类，超标因子（铅、砷）						
影响预测与评价								
预测时期		春季 ☒ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐						
预测情景		建设期 ☒ 生产运行期 ☒ 服务期满后 ☐						
海水水质影响与评价	预测方法	数值模拟 ☒ 类比分析 ☒ 近似估算 ☐ ；物理模型 ☐ ；其他 ☐						
	影响评价	污染控制措施及入海排污口排放浓度限值应满足国家和地方排放标准☐；达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案应满足行业污染防治可行技术指南的要求，环境影响可接受☒ 不达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案时，应满足海域环境质量达标规划和污染物削减替代要求、海域环境改善目标要求及行业污染防治可行技术指南中污染防治先进技术要求，确保废水污染物达到最低排放强度和浓度，且环境影响可接受☐； 新设或调整入海排污口的建设项目，入海排污口位置、排放方式、排放规模具有环境合理性☐； 对海水水质产生重大不利影响☐。						
海洋沉积物影响评价	评价方法	定量预测 ☐ ；半定量分析 ☐ ；定性分析 ☒ ；其他 ☐						
	影响评价	海洋沉积物质量的影响范围、影响程度可接受 ☒ ；海洋沉积物对海洋生态环境敏感区和海洋生态环境保护目标的影响可接受 ☒ 。						
海洋生态影响预测与评价	预测方法	类比分析法 ☐ ；图形叠置法 ☐ ；生态机理分析法 ☐ ；海洋生物资源影响评价法 ☒ ；其他 ☐						
	影响评价	造成的生物资源损失量可接受☒； 对评价海域生物多样性的影响可接受☒； 对重要水生生物“三场一通道”、水产种质资源保护区的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☐； 对珍稀濒危海洋生物种群和数量的影响，以及对其生境的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☐； 对重要湿地、特殊生境（红树林、珊瑚礁、海草床、海藻场）等的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☐； 对自然保护地、生态保护红线的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☐； 造成的冲淤变化对岸滩长度、宽度、生态功能和景观等影响可接受☐； 产生重大的海洋生态和生物资源损害，造成或加剧区域的重大生态环境问题，存在不可承受的损害或潜在损害☐。						
环境风险								
危险物质	名称	燃料油	无水氟化氢	氢氟酸	异氰酸酯类	氯酸钾	氯酸钠	甲苯二异氰酸酯
	存在总量（t）	19602t	1357.44	1357.44	452.48	791.84	678.72	339.36
物质及工艺系	Q 值	Q<1 ☐ ；1≤Q<10 ☐ ；10≤Q<100 ☐ ；Q≥100 ☒						
	M 值	M1 ☐ ；M2 ☐ ；M3 ☒ ；M4 ☐						

统危险性 ¹	P 值	P1□; P2 ☒ P3□; P4□		
环境敏感程度		E1□; E2 ☒ E3□		
环境风险潜势		IV+□; IV□; III ☒ II□; I□		
评价等级		一级□; 二级 ☒ 三级□; 简单分析□		
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒ ; 易燃易爆 ☒		
	环境风险类型	泄漏 ☒ ; 火灾爆炸引起的伴生/次生污染物排放 ☒		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☒ ; 类比估算法□; 其他□		
	预测模型	溢油粒子模型 ☒ ; 污染物扩散的数值模拟 ☒		
风险预测与评价		最近敏感目标 (7.8) km, 不会漂移至该目标		
重点风险防范措施		具体措施详见 7.6.2		
评价结论		在建设单位认真按照危险货物集装箱装卸、堆存、运输等相关规范进行管理、制定完善的应急预案的前提下, 本项目的环境风险可以防控。		
主要污染物排放总量核算	污染物名称	排放量	排放浓度	
污染物削减替代	污染物名称	削减量	来源	
污染防治和生态修复措施		污水处理设施□; 生态修复措施 ☒ ; 区域削减□; 依托其他工程措施□; 其他 ☒		
监测计划	内容	环境质量		污染源
	监测方式	手动 ☒ ; 自动□; 无监测□		手动□; 自动□; 无监测 ☒
	监测点位	施工期: 海洋水质、海洋沉积物、海洋生态均设 5 个站位; 运营期: 海洋水质 3 个站位, 海洋沉积物和海洋生态 2 个站位		
	监测因子	①海洋水质: pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、悬浮物。 ②海洋沉积物: 铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油类、有机碳、硫化物 ③海洋生态: 叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源。 ④海洋生物质量: 铜、铅、锌、镉、汞、砷、石油烃。		
	监测频次	施工期: 在施工高峰期、施工后各在大、小潮开展一次调查。 运营期: 海水水质每季度 1 次, 海洋生态每 2 年春季监测 1 次, 海洋沉积物每 2 年监测 1 次。		
总体评价结论		可接受 ☒ ; 不可接受□		

注 1: M、P 的确定参照 HJ169。

6.3 运营期地表水环境影响评价

6.3.1 水污染控制措施有效性评价

(1) 生活污水

本次扩能提升后新增定员 30 人，不在港区住宿，办公期间产生的生活污水依托现有工程已建经隔油池+化粪池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准后排入市政污水管网，纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理。

(2) 生产废水

本次扩能提升后，不产生新的生产废水，考虑到危险货物集装箱在码头平台上装卸及堆场存在发生泄漏的可能性，对码头面及危险货物堆场产生的喷淋水和初期雨水进行收集，经沉淀后优先回用于喷淋，喷淋水和初期雨水主要污染物为 SS，经沉淀池沉淀后可满足回用于喷淋水的需求，多余的排入市政污水管网，处置方式合理可行。

(3) 船舶污染物

本项目不接收运输船舶的压舱水，不进行洗舱作业。到港船舶的生活污水和含油污水如需港区接收的，由福州加利亚船舶服务有限公司接收处置（已签订协议详见附件 16），不进入港区污废水处理系统。

综上，本项目扩能新产生的污废水分类妥善处置，不直接排放至地表水体，水污染得到有效控制，不会对周边水环境产生影响。

6.3.2 依托污水处理设施的环境可行性

本项目生活污水和生产废水经处理后，排入市政管网后进入福州江阴港城经济区污水处理厂进行处理。

(1) 福州江阴港城经济区污水处理厂概况

福州江阴港城经济区污水处理厂分为近期工程和中期工程，其建设及运营单位不同，排污许可证主体单位不同。其中，近期工程设计规模 4 万 m^3/d ，已建成投产，由福建钱江水务有限公司负责运营管理；中期工程设计规模为 6 万 m^3/d ，分期实施，中期一期工程 4.0 万 m^3/d ，中期二期工程 2.0 万 m^3/d ，由福州钱水水务有限公司负责建设及运营管理，现中期一期已建成投产。

(2) 日处理能力和排放情况

根据福州江阴港城经济区污水处理厂中期一期竣工环境保护验收意见，2024 年 6 月，福州江阴港城经济区污水处理厂建设了中期一期工程），总污水处理规模为 8 万 m^3/d ，各项污染物能够稳定达标排放，排放口位于兴化湾 1#码头南侧前沿约 768m 位置，采用深海离岸、扩散器排放方式。

同时根据排污许可公开端查询，福州江阴港城经济区污水处理厂 2024 年全年废水污染物未超标排放，2025 年 1 季度废水污染物未超标排放。

(3) 处理工艺和进水水质要求

根据《福州江阴港城经济区污水处理厂中期二期环境影响报告书》，目前污水处理厂接收污水的纳管标准见下表，本项目排放的水污染物排放浓度均能够满足相应纳管浓度限值要求。

表 6.3-1 常规污染物纳管标准

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	SO ₄ ²⁻	TP	石油类
纳管标准 (mg/L)	≤500	≤300	≤400	≤60	≤70	≤600	≤8	≤20
本项目排放 浓度	300-350	115	180	25	35	2.0	300-350	115
是否达到纳 管标准	是	是	是	是	是	是	是	是

(4) 主要污染物和排放标准

福州江阴港城经济区污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准；其它未规定的污染物，其排放浓度对照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 2、表 3 最高允许排放浓度要求和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准从严执行，主要污染物排放执行标准具体见下表。根据比对，其排放标准包含了本项目正常排放的所有污染物，能够满足本项目污水处理需求。

表 6.3-2 废水污染物排放标准 单位：mg/L，pH 无量纲

序号	污染物种类	污染物排放标准	
		名称	浓度限值
1	COD	《城镇污水处理厂污染物排放标准》	50
2	BOD ₅	（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准	10

序号	污染物种类	污染物排放标准	
		名称	浓度限值
3	SS		10
4	石油类		1
5	氨氮（以 N 计）		5（8）
6	总氮（以 N 计）		15
7	总磷（以 P 计）		0.5
8	粪大肠菌群（个/L）		1000
9	挥发酚		0.5
10	总氰化物		0.5
11	苯	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 （GB18918-2002）表 3 中最高允许排放标准	0.1
12	甲苯		0.1
13	氯苯		0.3
14	苯胺类		0.5
15	硝基苯	《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）表 4 一级标准	2.0

（5）小结

福州江阴港城经济区污水处理厂目前处理规模为 8 万 m³/d，各项污染物能够稳定达标排放。本项目排放的水污染物均为常规污染物，排放浓度均能够满足相应纳管浓度限值要求。因此本项目产生的污废水依托福州江阴港城经济区污水处理厂处理是可行的。

6.4 运营期大气环境影响分析与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）判定本项目大气环境评价等级为三级，本次评价仅对本项目大气环境的影响进行定性评价。

本次扩能提升工程新增危险货物集装箱装卸及堆存功能，不涉及拆装箱作业，扩能提升后吞吐量不发生变化。运营期废气主要为车辆运输扬尘、作业车辆排放尾气、靠泊船舶废气以及危险货物集装箱逸散废气。

（1）车辆运输扬尘

本次扩能提升后吞吐量不发生变化，运营期码头及堆场路面及时清洁与养护，定期对路面进行清扫洒水，运营期扬尘产生量较少，对大气环境影响较小。

（2）运输车辆和机械设备尾气

运输车辆及机械设备排放的尾气主要污染物为 CO、NO₂、SO₂、烃类等。扩能提升后吞吐量、装卸设备基本不发生变化，因此本次扩能改造前后运输车辆、机械设备尾气

源强基本无变化且产生量较小。因此，在码头运输车辆及机械设备均符合国家相关标准要求的前提下，项目排放的运输车辆和机械设备尾气对大气环境的影响较小。

(3) 靠泊船舶废气

现有泊位已设有岸电供电系统，船舶在港期间能够采用电力维持船舶动力，减少船舶废气排放，故靠泊船舶废气对周边大气环境几乎没有影响。

(4) 危险货物集装箱逸散废气

本项目危险货物集装箱不在港区内进行拆装箱作业，无开箱作业产生的逸散废。根据工程分析，本项目危险货物集装箱采用罐式集装箱和箱内有包装的柜式集装箱，在保证危险货物装卸、堆存及运输安全的同时还可以减少危险货物逸散的异味。本项目危险货物种类与 1#泊位现有运输货类一致，根据 1#泊位现状监测数据，非甲烷总烃、氟化物、氨、硫化氢等特征因子均可以满足对应标准浓度限值，且占标率较低。因此，本项目运营期危险货物集装箱逸散废气量较少，对周边大气环境影响较小。

综上，本工程码头建设位置地形较为开阔，有利于大气污染物扩散，运营期间污染物排放源强较小，且距离周边村庄较远，对大气环境的影响不大。拟建项目只要确保各项大气污染防治措施落实到位，设备正常运行，从大气环境保护角度上分析是可行的。

表 6.4-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目				
评价等级 与范围	评价等级	一级□		二级□		三级√
	评价范围	边长=50km□		边长=5~50km□		边长=5km□
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□		<500t/a√	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（TSP、TVOC、非甲烷总烃、氟化物、氨、硫化氢）			包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} √	
评价标准	评价标准	国家标准√	地方标准□		附录 D√	其他标准□
现状评价	评价功能区	一类区□		二类区□		一类区和二类区□
	评价基准年	（ ）年				
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据√		现状补充检测√
	现状评价	达标区√			不达标区□	
污染源调查	调查内容	正常排放源√	拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□
		非正常排放源√				
		现有污染源√				

工作内容		自查项目						
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km□		边长=5km□	
	预测因子	预测因子（）				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} □		
	正常排放短期 浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%□				C 本项目最大占标 率>100%□		
	正常排放年均 浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□			C 本项目最大占标率>10%□		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%□			C 本项目最大占标率>30%□		
	非正常 1h 浓度 贡献值	非正常持续时 长	C 非正常 占标率≤100%□					C 非正常 占标 率>100%□
		（） h						
		保证率日平均 浓度和年平均 浓度叠加值	C 叠加达标□				C 叠加不达标□	
	区域环境质量的 整体变化情 况	k≤-20%□				k>-20%□		
环境监测 计划	污染源 监测	监测因子：（非甲烷总烃、 TVOC、氟化物、TSP、臭气 浓度）			有组织废气监测□		无监测□	
					无组织废气监测√			

6.5 地下水环境影响评价

6.5.1 区域地质条件

(1) 区域构造概况

项目区区域地处华南地块的武夷—戴云隆褶带和台湾海峡沉降带及台湾岛弧隆起带中部，位于武夷—戴云隆褶带的闽东火山断拗带内，西邻闽西北隆起带和闽西南拗陷带，东临台湾海峡沉降带。

场址所处的闽东火山断拗带位于福建东部，即政和一海丰断裂带以东，在华力西—印支拗褶基础上，中生代发生大规模断陷和拗陷，形成巨厚的东南沿海中生代火山岩带，沿构造带形成强烈的区域变质和混合岩化作用，中生代岩浆广泛侵入。区域构造总体轴向为北北东向，同时在区内存在南岭纬向构造带，北西向构造以近等间距形式斜穿本区。

区域断裂构造主要为长乐—笏石断裂带。该带位于东南沿海，呈北东向平行海岸线展布。断裂带北起闽江口川石岛，经长乐、福清至笏石延出，延伸总长度约 120 公里。

断裂带在长乐一带宽约 4 公里，向南逐渐变宽，至渔溪、绵亭岭附近，宽达 14 公里。断裂十分发育，动力变质作用使火山岩强烈片理化，花岗岩类则形成碎裂、片麻状构造，甚至出现强烈交代作用。沿断裂带形成北北东向长条形第四系盆地、河谷、海港也往往循这一方向发育，江阴岛与大陆之间的西港即是一个极为明显的例子。该断裂带与本工程场地最近的断裂主要是高岭断裂，次远为九龙山断裂。

①高岭断裂：距工程场地约 2.5 公里，该断裂自东峤经西南亭，穿过江阴岛入海，长 28 公里。走向北东 25 度，倾向南东，倾角 70-80 度。沿断裂都有动力变质岩出露，在江阴岛沙塘附近，燕山早期黑云母花岗岩也强烈挤压破碎，形成片麻状构造。

②九龙山断裂：与工程场地的距离大于 5 公里，该断裂自福清南洋至九龙山，长 14 公里，向南可能循江阴岛与大陆之间的西港延伸，断裂面倾向南东，倾角 60 度左右。南洋附近，断裂挤压破碎带宽约 10 米，形成压碎糜棱岩化角砾岩，断裂面呈舒缓波状，两侧岩石形成片理化。在九龙山见在断裂附近片理化凝灰岩形成揉皱。

（2）地震活动性分析

本项目位于福清市江阴镇，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建场地属抗震设防烈度 7 度区，地震动峰值加速度为 0.10g，设计地震分组为第三组。拟建建（构）筑物抗震设防标准应符合《水运工程抗震设计规范》（JTS 146-2012）要求。根据 1:20 万福清幅地质图及本次勘察的结果，工程场地内未发现有活动性断裂通过。区域地质概况如下图 6.7-1。

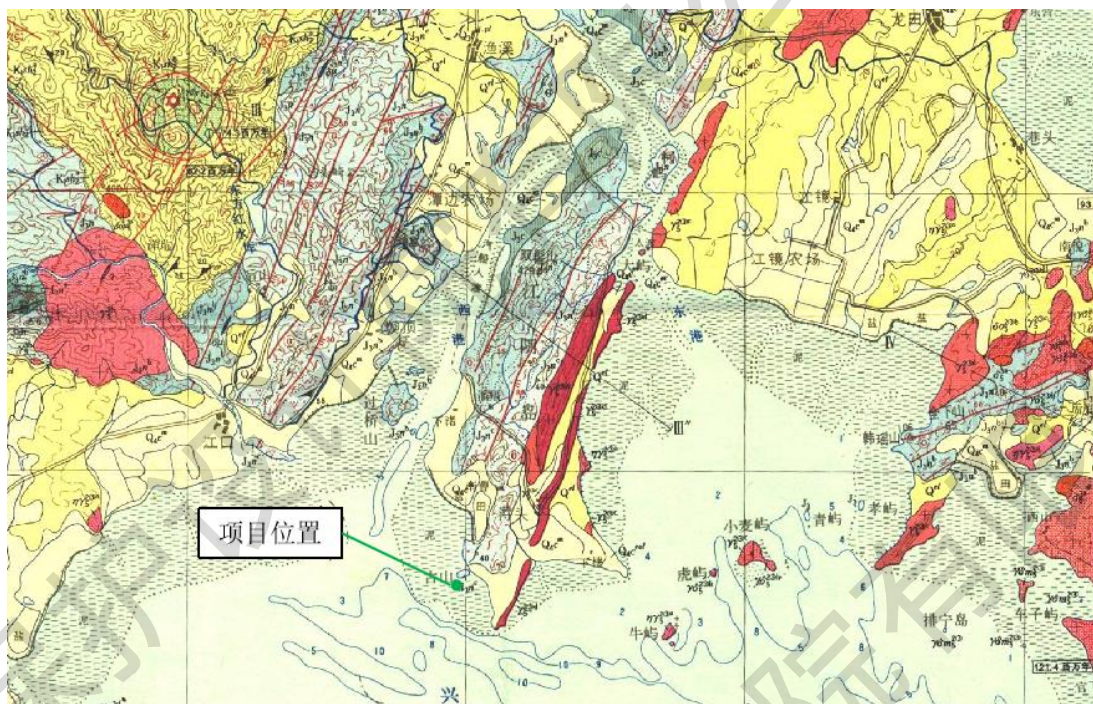


图 6.5-1 工程区域地质图（据 1: 20 万福清幅地质图）

(3) 区域地层概况

根据《1:20 万区域地质图(福清幅)》及现场调查,测区主要地层有第四系全新统人工填土层(Q4ml)、长乐组海积层(Q4cm)、冲洪积层(Q4al-pl)、第四系更新统残坡积层(Qpe-dl)、下伏基岩为燕山早期花岗岩类($\gamma 52(3)$)。地层由新到老描述如下:

①第四系全新统人工填土层(Q4ml):主要分布于沿海滩涂地带,为人工冲填而成,填粒以泥质中粗砂为主,测区内分布较广。

②第四系全新统长乐组海积层(Q4cm):属海相主要地层,厚度较大,主要岩性为淤泥、淤泥混砂、淤泥质粘土等。

③第四系全新统长乐组冲洪积层(Q4al-pl):为长乐组下部,主要岩性为泥质中粗砂、砂砾卵石等。

④第四系更新统残坡积层(Qpe-dl):主要分布于测区周边低丘斜坡表层及第四系全新统冲海积层下部,岩性多为砂质粘性土,厚度一般。

⑤侵入岩:工作区内的侵入岩主要为燕山早期侵入的二长花岗岩、黑云母花岗岩、细粒花岗岩($\gamma 52(3)$)等,为工作区的基底岩体。

6.5.2 区域水文地质条件

6.5.2.1 区域地下水类型与水文地质特征

根据《1:20 万区域水文地质图（福清幅）》，本项目区域上地下水类型主要分为第四系松散岩类孔隙水、风化带网状裂隙水和构造裂隙水三种。

（1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布于测区冲洪积的中粗砂及砂砾卵石层中，埋深一般 10 米以下，具有承压性，与南部海水具有一定的水力联系，接受上游丘陵区入渗侧向补给，该层渗透性较好，地下水富水性中等-较丰富，单孔涌水量 100~500m³/d。

（2）风化带网状裂隙水

风化带网状裂隙水主要赋存于测区的全-强风化基岩的网状孔隙裂隙中，接受大气降水补给，由低山、丘陵向海域方向径流，以向第四系孔隙含水层排泄为主。由于区内风化基岩节理多呈闭合状，富水性差，故含水层水量贫乏，单孔涌水量小于 100m³/d。

（3）构造裂隙水

构造裂隙水主要赋存于测区的中-微风化基岩的构造裂隙中，可细分为块状岩类裂隙水和块状夹层状裂隙水两种，含水层呈脉状，富水性与构造的破碎程度密切相关，工作区断裂构造不发育，仅局部发育短小的次级构造，破碎带基岩裂隙多被方解石等后期充填，较为完整，透水性弱，总体水量贫乏，其地下水主要是大气降水补给，由低山、丘陵向海域方向径流，以向第四系孔隙含水层排泄为主。单孔涌水量小于 100m³/d。

6.5.2.2 区域地下水的补径排条件

本项目地下水主要接受大气降雨量补给及侧向入渗补给，地下水总体上由北向南方向径流，测区内北东侧的低丘山脊为水文单元的分水岭，分水岭以东地下水流向为北西向南东方向，分水岭以西地下水流向为北东向西南方向，均向海域方向排泄。

根据区域水文地质资料，本项目区域地下水在海滨阶地区域的地下水水位埋深约 1.0~4.0m，地下水的水位年变幅约 2.0~3.0m；低山、丘陵区地下水水位埋深随地形、地势变化而变化，近坡脚地带一般 1.0~5.0m，坡地可达 10.0m 以上，水位年变幅一般约 3.0~5.0m。区域地下水化学类型概况如下图。

6.5.3 场地地质与水文地质条件

6.5.3.1 场地未填海前地质概况

根据《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位施工图设计阶段岩土工程勘察报告》（2011 年 12 月）可知，本工程范围内未填海前岩土层自上而下分述如下：

①-1 填细砂：灰黄色、浅灰色，松散，饱和。堆填物以细砂为主，局部为中砂及少量淤泥。粒径 $d>0.5\text{mm}$ 颗粒平均含量占 5.1%， $d=0.25-0.5\text{mm}$ 颗粒平均含量占 12.3%， $d=0.075-0.25\text{mm}$ 颗粒平均含量占 78.5%， $d<0.075\text{mm}$ 颗粒平均含量占 4.1%。层厚 3.50~4.40m。

①淤泥质粘土：深灰色，流塑，饱和。富含腐殖质，含少量石英砂。捻面略有砂感，有光泽反应，干强度中等，韧性中等，摇震反应慢。为海相淤积成因，以淤泥质粘土为主，局部相变为淤泥或淤泥混砂或淤泥质粉质粘土。本层在场地绝大部分地段均有分布，层厚 0.50~23.80m，层底高程-13.41~-28.26m。

②粉质粘土：灰黄~褐黄色，可塑，局部软塑，饱和。含铁锰质氧化物，粘性强，捻面光滑，有光泽反应，干强度高，韧性高，无摇震反应。层厚 0.80~6.45m，层顶埋深 7.10~20.25m，层顶高程-13.99~-20.66m。

③砾砂-圆砾层：陆相冲洪积成因。本次勘察依据相关规范，根据其颗粒级配不同分为砾砂及圆砾两个亚层（其中 6#、7#泊位钻孔统分为③-3 砂砾卵石），具体描述如下：

③-1 砾砂：浅灰、灰黄等色，稍密为主，局部中密，饱和。粒径 $d>2\text{mm}$ 颗粒平均含量占 42.7%，其中 $d>20\text{mm}$ 颗粒平均含量占 15.2%，骨架颗粒呈亚圆状，其母岩成分为花岗岩；充填物为粘性土，平均含量为 23.0%。层厚 3.50~7.60m，层顶埋深 0.00~27.30m，层顶高程-16.92~-23.31m。

③-2 圆砾：浅灰色，稍密为主，局部中密，饱和。粒径 $d>2\text{mm}$ 颗粒平均含量占 55.7%，其中 $d>20\text{mm}$ 颗粒平均含量占 22.4%，母岩成分为花岗岩，骨架颗粒呈亚圆状；充填物为粘性土（平均含量占 18.9%）及少量中粗砂。本亚层在大部分地段均有分布，层厚 0.50~8.20m，层顶埋深 0.00~23.20m，层顶高程-13.41~-24.35m。

③-3 砂砾卵石：为 6#、7#泊位钻孔所揭露地层，本报告不作描述。

④残积砂质粘性土：为 6#、7#泊位钻孔所揭露地层，不作描述。

⑤全风化花岗岩：黄褐色，密实。岩石组织结构已基本破坏，但尚可辨认。岩石已风化成砂土状，手捏易散，浸水易软化崩解。为极软岩，极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。层厚 1.95~11.20m，层顶埋深 0.50~30.10m，层顶高程-21.12~-29.14m。

⑥-1a 强风化脉岩（砂土状）：灰褐、灰黄色，密实。原岩为辉绿岩，岩石组织结构已大部分破坏，岩石矿物除石英外，其他矿物已风化成粘土矿物，但岩石结构构造清晰可辨。岩石已风化成砂土状，手捏易散，浸水易崩解。为极软岩，极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。本亚层仅于码头区 SK29，SK35 有揭露，揭穿厚度 8.00~8.20m，层顶埋深 4.70~16.20m，层顶高程-24.47~-25.08m。

⑥强风化花岗岩：按风化程度不同可分为两个亚层：

⑥-1 强风化花岗岩（砂土状）：灰黄色，密实。岩石组织结构已大部分破坏，岩石矿物除石英外，其他矿物已风化成粘土矿物，但岩石结构构造清晰可辨。岩石已风化成砂土状，手捏易散，浸水易崩解。为极软岩，极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。本亚层主要在码头区有揭露，大部分钻孔未揭穿，仅后轨地带（CK21~CK32，SK28~SK41 等 26 个钻孔）钻孔有揭穿，揭穿厚度 3.10~16.60m，层顶埋深 0.90~33.30m，层顶高程-22.02~-38.76m。

⑥-2 强风化花岗岩（碎块状）：灰黄色，稍硬。岩石矿物已大部分风化成次生矿物，原岩结构清晰。岩石呈碎块状，手折可断，裂隙发育。为软岩，破碎，岩体基本质量等级为 V 级。本亚层仅于码头区后轨地带（CK21~CK32，SK28~SK41 等 26 个钻孔）钻孔有揭露，揭穿厚度 3.50~21.60m，层顶埋深 20.25~38.90m，层顶高程-30.65~-45.25m。

⑦中风化花岗岩：灰黄色，坚硬。花岗结构，块状构造。主要岩石矿物为长石、石英、云母、角闪石，部分长石矿物已风化成次生矿物。岩芯呈块状或中短柱状，锤击声脆不易击碎，裂隙较为发育。岩石为坚硬岩，岩体较破碎，岩体基本质量等级为 III 级。本层仅于码头区后轨地带（CK21~CK32，SK28~SK41 等 26 个钻孔）揭露，均未揭穿，层厚 6.00~6.80m，层顶埋深 27.40~50.80m，层顶高程-41.57~-58.09m。

6.5.3.2 场地填海后地质情况

根据《福建省福州港口管理局关于福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程施工图设计(总体设计、总平面、陆域形成、水工建筑物)的批复》，陆域整体标高为 9m 左右；根据《福

州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程施工图设计阶段岩土工程勘察报告》，勘察区域为海域，原始地层表面标高约为-10m 左右，项目实际回填高度约为 19m 左右，不同回填区域填方层加固分别采用振冲密实法、振动碾压法、分层振动碾压法和塑料排水板+堆载预压+强夯进行加固处理，整体回填区域皆经过夯实震动处理；吹填土主要为中粗砂。

项目回填陆域采用吹填砂及港池等疏浚料相结合回填形成，本次地下水建井初见水位埋深为 3.82m~4.66m，标高约为 5.18~4.32m，地下水埋藏在回填的区域里。

6.5.3.3 场地水文地质条件

本场地水文地质条件复杂程度为简单，不存在岩溶水、地下暗河等情况；同时，地下水不存在大规模开采地下水现象；地下水的补、迳、排不会太大的变化。场地区域地下水为微咸水分布区。

场地区域的上部填土层孔隙地下水主要接受大气降雨补给，向南侧兴化湾方向径流，排泄于兴化湾；下部孔隙承压水、风化基岩孔隙裂隙水则接受侧向同一含水层的补给，总体向南侧方向径流排泄，地处地下水排泄区末端地带，径流速度较快。

根据区域水文地质资料及场地工程勘察资料，场地地下水的稳定水位埋深为 3.82-4.66m。根据当地水文资料，近 3-5 年最高地下水位标高约 6.50-8.00m，历史最高地下水位标高约 7.00-8.50m，根据当地水文资料，场区内地下水的变化幅度约 2.0-3.0m，场地地下水位受场地地形地势、季节变化及涨落潮影响，呈由北向南逐渐降低的趋势。

本工程填海的吹填土主要为中粗砂，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）渗透系数经验值表中的中砂渗透系数为 $1.16 \times 10^{-2} \sim 2.89 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 。

6.5.3.4 地下水开发利用现状

场址区地下水类型多为 $\text{HCO}_3^- - \text{Cl}^- - \text{Na}^+ - \text{Ca}^{2+}$ 或 (Na^+) 型水。据调查目前场址周边各村地下水受海水入侵，不能饮用。当地居民饮用水源主要为自来水，北部部分村庄居民饮用水采用深层地下水。场址区附近 5km 范围内无大型集中供水水源地。

6.5.4 运营期地下水影响预测分析

(1) 正常状况下的渗漏影响

在正常状况下，考虑到危险货物堆场采取有效的防渗漏、防腐蚀、防流失措施，当液态危险货物发生泄漏时，泄漏出的液体在防渗漏、防腐蚀的防渗面层上，防渗面层基

本可以视为不透水的，渗漏量极小，且污染物在含水层中随着地下水的渗流作用、弥散作用，以及土壤的吸附、化学与生物降解、生物吸收等综合作用，对地下水的影响很小。

(2) 非正常状况下的渗漏影响

1) 预测情景、预测因子

本工程事故下造成地下水污染的可能环节：危险货物集装箱堆场集装箱发生泄漏后，由于底部的防渗层破裂、粘接缝不够密封、防腐蚀措施因年久失效、底部开裂、较长时间难以发现等原因造成污染物的渗漏，从而污染地下水。本评价假定防渗措施完全失效，发生液态危险货物罐式集装箱全破裂整体泄漏，不考虑防渗、包气带的阻滞、自净作用，渗漏的废液直接进入地下水的情景。

按照导则要求，根据项目运营期液态危险货物种类、涉及的主要污染因子等特征，本次评价选取氟化物作为非正常工况地下水环境影响预测因子。

2) 预测时段

结合危险货物堆场转运管理制度，危险货物转运周期为 4d，泄漏时间设定为 4d，在转运后停止泄漏，污染源类型为短时泄漏源强。

选定地下水环境影响预测时段为污染发生后 30d、50d、100d、365d、1000d、10 年（3650d）、6000d、20 年（7300d）的地下水污染情况进行预测。

表 6.5-1 本次地下水评价预测情景

序号	预测工况	预测因子	产生源	泄漏浓度	泄漏持续时间	预测时段
1	非正常工况	氟化物	罐式集装箱（全破裂）发生泄漏	1.26×10^6 mg/L	4d	污染发生后 30d、50d、100d、365d、1000d、10 年（3650d）、6000d、20 年（7300d）

(3) 预测距离

危险货物集装箱堆场边界距离码头边界约为 493m。现有工程码头平台采用大型重力式沉箱式结构，沉箱后侧抛石基床顶面铺设混合倒滤层和土工布，其上回填中粗砂和抛石棱体。基床上安放钢筋混凝土大沉箱，单个沉箱长×宽×高=15.9m×17.0m×19.4m，沉箱结构水平宽度约为 19.4m；地下水迁移至此处时沉箱结构起到一定阻止地下水继续迁移的作用。

(4) 模型与参数选择

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），根据建设项目自身

性质及对地下水环境影响的特点，项目场地地下水流呈一维流动，地下水位动态稳定，因此水流特征可以概化为一维稳定流。采用一维稳定流动一维水动力弥散解析法进行预测，按照本项目污染方式，采用一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界的模型来进行解析，其公式如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right)$$

式中：C：t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C_0 ：注入的示踪剂浓度，mg/L；

x：距注入点的距离，m；

t：时间，d；

u：平均水流速度，m/d；

D_L ：纵向弥散系数， m^2/d ；

$\operatorname{erfc}()$ ：余误差函数。

参数选择：

水流速度：渗透系数 $2.89 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 进行预测。

水流速度：水力坡度取值为 $i=0.1\%$ 。可计算地下水的渗流速度：

$V=2.89 \times 10^{-2} \text{cm/s} \times 0.001 = 2.89 \times 10^{-5} \text{cm/s} = 0.025 \text{m/d}$ 。水流速度 u 取为实际流速

$u=V/n=0.05 \text{m/d}$ 。

纵向弥散系数：2011 年 10 月 16 日环保部环境工程评估中心在北京组织召开了关于地下水环境导则专家研讨会，与会水文地质专家一致认为弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。因此，一般不推荐开展弥散试验工作。将世界范围内所收集到的百余个水质模型中所使用的纵向弥散度 α_L 绘在双对数坐标纸上，从图上可以看出纵向弥散度 α_L 从整体上随着尺度的增加而增大。许多研究者都曾类似的图说明水动力弥散的尺度效应。根据模型所计算出的孔隙介质的纵向弥散度 α_L 及有关资料与参数作出的 $\lg \alpha_L - \lg L_s$ 图示于下图。基准尺度 L_s 是指研究区大小的度量，一般用溶质运移到观测孔的最大距离表示，或用计算区的近似最大内径长度代替。如前述分析，由于水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此，本次工作参考前人的研究成果，此次计算区范围为 100~1000m 范围，

对应的纵向弥散度应介于 3~5m 之间，从保守角度考虑，本次模拟取纵向弥散度参数为 5m。

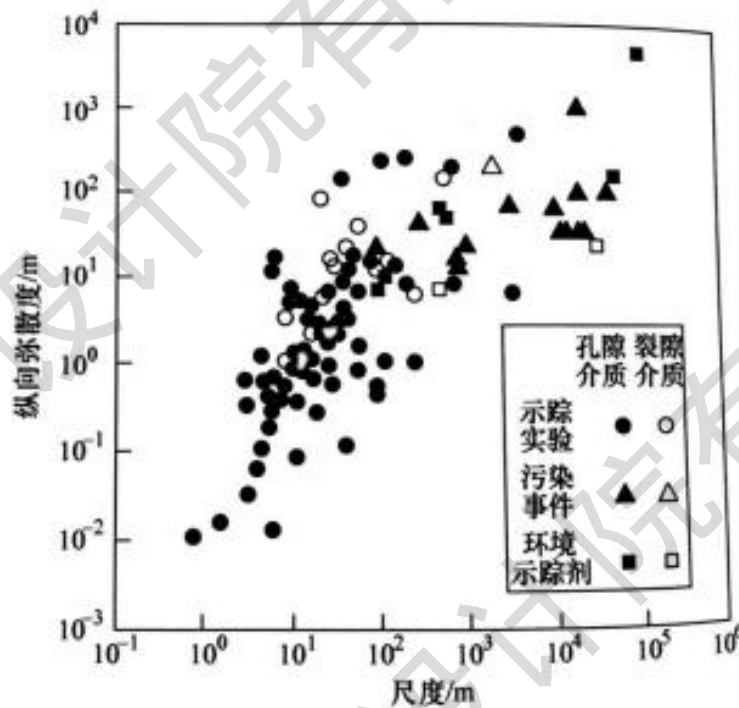


图 6.5-4 纵向弥散度与观测尺度间的关系(引自 Gellar 等(1992))

模式计算中纵向弥散度 α_L 选用 5m。由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数：
 $DL=\alpha_L\times u=5m\times 0.05m/d=0.25m^2/d$ 。

表 6.5-2 参数选择

参数名称	取值
渗透系数 K (m/d)	2.89×10^{-2}
有效孔隙度 ne	0.50 (0.45~0.65)
纵向弥散度 DL (m ² /d)	0.25
水流速度 (m/d)	0.05

(3) 预测结果

本次预测工况为考虑危险货物集装箱堆场集装箱发生泄漏后，由于底部的防渗层破裂、黏接缝不够密封等原因造成污染物的渗漏，预测污染事故发生后 30d、50d、100d、1000d、36500d、73000d 的不同距离的氟化物污染浓度，污染边界浓度以《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类标准限值（2mg/L）确定污染范围，从而得到污染物浓度

时空变化过程与规律，为评价本次扩能工程对地下水环境可能造成的直接影响和间接危害提供依据。假设危险货物集装箱堆场集装箱发生泄漏后预测结果见表 6.5-3。

表 6.5-3 危货堆场中集装箱发生泄漏后 F⁻ 预测结果(单位: mg/L)

距泄漏 点距离 X (m)	污染事故发生后 (d)						
	30 天	50 天	100 天	1000 天	3650 天	6000 天	7300 天
0	1.25E+04	9.10E+03	5.62E+03	1.86E+02	1.29E-01	2.83E-04	9.95E-06
50	0.00E+00	0.00E+00	8.11E-05	4.50E+03	1.23E+01	3.22E-02	1.19E-03
100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.47E+02	2.83E+02	1.56E+00	7.07E-02
150	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.94E-01	1.61E+03	3.25E+01	2.10E+00
200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.78E-06	2.27E+03	2.90E+02	3.10E+01
250	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.97E+02	1.11E+03	2.30E+02
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.03E+01	1.84E+03	8.51E+02
350	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.56E+00	1.31E+03	1.58E+03
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.68E-03	4.03E+02	1.47E+03
450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.22E-05	5.36E+01	6.89E+02
500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.69E-09	3.09E+00	1.62E+02
550	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.70E-02	1.91E+01
600	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.32E-04	1.13E+00
650	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.89E-06	3.37E-02
700	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.46E-09	5.06E-04
750	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.82E-06
800	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.57E-08
850	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.99E-11
900	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
950	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

预测结果:

30 天时, 预测的最大值为 40732.35mg/l, 位于下游 4m, 预测超标距离最远为 19m;

50 天时, 预测的最大值为 27488.61mg/l, 位于下游 5m, 预测超标距离最远为 25m;

100 天时, 预测的最大值为 17159.63mg/l, 位于下游 9m, 预测超标距离最远为 36m;

1000 天时, 预测的最大值为 4608.783mg/l, 位于下游 55m, 预测超标距离最远为 141m;

3650 天时, 预测的最大值为 2369.81mg/l, 位于下游 187m, 预测超标距离最远为 347m;

6000 天时, 预测的最大值为 1843.215mg/l, 位于下游 305m, 预测超标距离最远为 506m;

7300 天时, 预测的最大值为 1669.783mg/l, 位于下游 370m, 预测超标距离最远为 590m;

注: 预测超标距离为预测结果超过《地下水质量标准》(GB14848-2017) 氟化物IV类标准限值 2mg/L 的最远距离。

预测结果表明氢氟酸罐式集装箱发生全破裂泄漏后,会造成一定范围内的氟化物浓度超标,当污染事故发生后 30d,预测最远超标距离分别为 19m;当污染事故发生后为 50d 时,预测最远超标距离分别为 25m;当泄漏时间为 100d 时,预测最远超标距离分别为 36m;当污染事故发生后为 1000d 时,预测最远超标距离分别为 141m;当污染事故发生后为 3650d 时,预测最远超标距离分别为 347m;当污染事故发生后为 6000d 时,预测最远超标距离分别为 506m;当污染事故发生后为 7300d 时,预测最远超标距离分别为 590m,本项目评价范围内不涉及集中式或分散式饮用水水源等环境保护目标。

从上述预测分析说明,在非正常状况下,氢氟酸罐式集装箱发生渗漏时,渗漏 F⁻ 污染物会对孔隙潜水造成污染,泄漏的危险化学品可能会入渗至区域上部填土层孔隙潜水,顺着地下水总体由北向南径流向海域方向排泄,进而影响周边海域环境。鉴于假设情景为堆场防渗措施完全失效,氢氟酸罐式集装箱发生全破裂泄漏后的非正常状况,实际上氢氟酸下渗进入地下水后,形成超标污染带,其迁移方向主要受水动力控制,泄漏后在得到及时有效地控制前提下,通过厂区内的防渗及土壤的吸附作用和含水层的稀释作用,污染浓度逐渐降低,再通过对厂区内地下水监测井定期跟踪监测,加大地下水跟踪监测的频率,跟踪监控地下水污染的动态变化,发现新增污染时应立即采取措施阻断污染源并及时清理污染,防止污染扩延。因此应做好地下水的跟踪监测工作并在险情时及时采取措施,以减少对地下水环境影响。

综上所述,考虑到事故持续泄漏对地下水环境的不良影响,因此企业应加强运营期日常管理和风险防范,采取有效措施避免泄漏事件的发生,切实做好渗漏的源头控制及收集和处理工作,做好堆场区域、排水系统、污水处理设施的管理和防渗漏工作,建立地下水长期监控系统,最大限度减少对地下水影响的情况。

6.6 运营期声环境影响评价

6.6.1 运营期噪声源分析

项目运营期噪声主要来源于装卸机械运转噪声和车船运输的交通噪声。本次扩能改造前后码头吞吐量不变,靠泊船型提升至 15 万吨级,总体到港船舶艘次减少。码头装卸机械仅新增一台正面吊(防爆)用于危险货物装卸,其余装卸机械不变。根据工程分析,新增的正面吊(防爆)运作噪声在 72~76dB(A)。

6.6.2 预测范围、点位与评价因子

噪声预测范围：项目厂界外延 200m 范围；

预测点位：以现状监测点为预测评价点；

预测内容：昼、夜间预测点位等效连续 A 声级。

6.6.3 噪声预测模式

噪声预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2021）中推荐的模型。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减。新增的正面吊（防爆）主要在危货堆场区使用，可近似看作点声源，预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式，声源距预测点的距离按最不利情况取最近距离进行预测。

室外点声源衰减公式如下：

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20\lg(r) - 8$$

式中： $L_{A(r)}$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

L_{Aw} ——点声源 A 计权声功率级，dB；

r——预测点距声源的距离。

扩能改造后全厂声源在预测点的噪声贡献值按下式进行声级叠加：

$$L_{全} = 10\lg(10^{0.1L_{现}} + 10^{0.1L_{扩}})$$

式中： $L_{全}$ ——全厂声源在预测点的噪声贡献值，dB(A)；

$L_{现}$ ——现有工程已有声源在预测点的噪声贡献值，dB(A)；

$L_{扩}$ ——扩能改造工程新增声源在预测点的噪声贡献值，dB(A)。

6.6.4 扩能改造后环境噪声预测及影响评价

扩能改造后全厂声源在厂界的噪声贡献值为现有工程厂界噪声贡献值和本次扩能改造工程新增声源厂界噪声贡献值的叠加值。本次评价按最不利情况考虑，以现有工程厂界噪声验收监测的最大值进行叠加。预测结果详见表 6.6-1。

表 6.6-1 改造后噪声预测结果 单位：dB(A)

编号	点位名称	现有工程厂界噪声		扩能工程最大噪声贡献值	全厂噪声贡献值		执行标准/		达标情况	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间

编号	点位名称	现有工程厂界噪声		扩能工程最大噪声贡献值	全厂噪声贡献值		执行标准/		达标情况	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	东侧厂界	56.3	48	50.6	57.3	52.5	65	55	达标	达标
N2	南侧厂界	59.4	50	36.9	59.4	50.2	65	55	达标	达标
N3	西侧厂界	60.1	48.9	46.1	60.3	50.7	65	55	达标	达标
N4	北侧厂界	57.6	48.7	39.0	57.7	49.1	65	55	达标	达标

根据预测结果，扩能改造工程运营后码头各厂界噪声均能满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。且本项目码头作业区与居民点距离甚远，因此项目运营期噪声对周边环境和居民造成影响较小。

表 6.6-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目											
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐ 二级 ☐ 三级 ☒											
	评价范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐											
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐											
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐		1 类区 ☐		2 类区 ☐		3 类区 ☒		4a 类区 ☐		4b 类区 ☐	
	评价年度	初期 ☐			近期 ☐			中期 ☐			远期 ☐		
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐											
	现状评价	达标百分比				100%							
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐											
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其他 ☐											
	预测范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐											
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐											
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐											
	声环境保护目标处噪声值	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 ☐											

6.7 运营期固体废物环境影响评价

本次扩能改造后运营期新增的固体废物主要包括港区员工生活垃圾、船舶生活垃圾、机修产生的废润滑油和含油抹布等。固体废物产生总量、性质以及拟采用的处置方式详见 4.14-9。

6.7.1 固体废物环境影响分析

6.7.1.1 一般固体废物环境影响分析

本次扩能改造后新增定员 30 人，新增生活垃圾的产生量为 30kg/d (9.6t/a)，其中港区生活垃圾通过设置垃圾桶定点收集，由环卫部门定期清运处理；

到港船舶的船舶生活垃圾收集后须由具有相应处理资质的单位进行处理，可依托现有工程由福州加利亚船舶服务有限公司统一接收（已签订协议附件 16），不外排。

综上，妥善处理一般固废其对环境的影响较小。

6.7.1.2 危险废物环境影响分析

本次扩能改造后新增机械养护维修过程中产生废润滑油为 0.5t/a，含油抹布约 0.2t/a，属于危险废物，采用专用容器收集后依托暂存于现有工程已建的危废暂存间，委托有相应资质的福建省固体废物处置有限公司（详见附件 17）进行处理。

现有工程已建的 2 个危废暂存间位于工具库前，分别用于暂存液体危险废物和固体危险废物，每个容积为 68m³，底部设置防渗托盘，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

本项目危险废物由外委有资质的单位处置，外委处置的危险废物的运输由委托的废物处置单位自行负责，每批次按照规定办理危险废物转移联单。因此，在正常情况下危险废物的运输及处置过程不会对环境造成危害。

6.7.2 固体废物环境影响分析结论

本次扩能改造后新增部分生活垃圾及危险废物固体，其中生活垃圾委托环卫部门处理；船舶垃圾收集后委托具有相应处理资质的单位进行处理；危险废物委托具有相应资质的单位处置，综上，本次扩能改造后产生的固体废物可依托现有工程的处理/处置方式均得到妥善处置，对环境的影响是可接受的。

6.8 运营期土壤环境影响评价

6.8.1 影响因子识别

本项目建设期为各种构筑物的搭建，正常情况下不涉及土壤环境影响；运营期厂区内建设的雨污水收集处理设施能有效收集处理废水，因此不涉及地面漫流，但可能存在危险货物集装箱破损泄漏污染土壤环境，影响途径为垂直入渗。项目服务期满后，原生产设备可外售处置，构筑物拆除，不会遗留影响土壤环境的因素。综上，本项目属于土壤污染影响型，影响途径详见表 6.8-1。

表 6.8-1 建设项目土壤环境影响类型及影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期			√	
服务期满后				

本项目土壤环境影响源及影响因子识别情况见表 6.8.2。

表 6.8.2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程	污染途径	全部污染物指标	本次评价的特征因子	备注	敏感目标
集装箱	危险货物装卸、堆存	垂直入渗	异氰酸酯类、甲苯二异氰酸酯、氟化铵、无水氟化氢、二氟化氢铵、氢氟酸等装载危险货物	氢氟酸	事故	厂内土壤

6.8.2 影响分析

根据项目土壤环境影响识别，本项目对土壤环境的影响途径为垂直入渗。本次工程垂直入渗的污染途径主要为：危险货物集装箱内物料装卸过程中导致物料泄漏。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目土壤评价等级为二级，现状调查评价范围为占地范围内全部及占地范围外 0.2km。预测评价范围一般与现状调查评价范围一致，本项目占地面积为 63.8hm²，因此，评价范围为 148.9hm²。根据本次对评价区域土壤的理化性质调查，评价范围内表层土壤主要为砂壤土，渗透系数平均约 0.92m/d，表层土壤容重平均约 1355kg/m³。

（1）情景设置

按最严重情况考虑，假定装卸过程中污染物浓度最高的集装箱底全破裂，直通土壤环境，并设污染物浓度恒定。

(2) 预测及评价因子

根据土壤环境影响识别，本项目码头作业区全部污染物指标为六氟化硫、涂料、松油、黏合剂类、异氰酸酯类、樟脑、偶氮（二）甲酰胺、氯酸钾、氯酸钠、液体 C 型有机过氧化物、液体 D 型有机过氧化物、液体 E 型有机过氧化物、液体 F 型有机过氧化物、甲苯二异氰酸酯、氟化铵、无水氟化氢、二氟化氢铵、氢氟酸、鱼粉。

因《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中无上述污染物的评价标准，本次评价根据码头装卸物料特性，综合考虑选取腐蚀性物质氢氟酸作为评价因子，对事故情况下土壤中 pH 增量进行分析。

(3) 预测及评价标准

本项目特征因子无相应评价标准，本次评价对事故情况下土壤中 pH 增量进行分析。

(4) 预测及评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 E 推荐的方法进行预测，集装箱底破裂渗漏按面源处理，预测公式如下：

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：△S—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、游离碱浓度输入量 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；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围, m^2 ;

D —表层土壤深度, 一般取 $0.2m$, 可根据实际情况适当调整;

n —持续年份, a 。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算, 如下:

$$S = S_b + \Delta S$$

式中: S_b —单位质量表层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 。

③酸性物质或碱性物质排放后表层土壤 pH 预测值, 可根据表层土壤游离酸或游离碱浓度的增量进行计算, 如下:

$$pH = pH_b + S/BC_{pH}$$

式中: pH_b ——土壤 pH 现状值;

BC_{pH} ——缓冲容量, $mmol/(kg \cdot pH)$ 类比同类型土壤取值 25;

pH ——土壤 pH 预测值。

(5) 预测结果与分析

本评价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及径流排出的量, 项目预测泄漏时间取值第 1 年、第 5 年、第 30 年, 预测对应的土壤累积增量, 根据现状监测, 评价区域表层土壤中 pH 平均值约 7.01。采用土壤中污染物累积模式, 计算第1 年、第5 年、第30 年对土壤环境的影响, 见下表。

表 6.8-3 土壤累积影响预测结果一览表

污染物	现状值	1 年		5 年		30 年	
		减量	预测值	减量	预测量	减量	预测量
pH	7.01	0.087	6.923	0.435	6.575	2.61	4.400

根据预测, 本项目氢氟酸集装箱泄漏, 通过垂直入渗影响土壤 pH 值, 导致评价范围内土壤 pH 值减小, 在30 年服务期限内, 土壤 pH 值逐年减小, 影响程度较大, 表层土壤由中性向酸性转变, 因此, 企业在日常运行中应加强储运操作防泄漏技术措施, 严防运输车辆、装卸设备、以及人员操作过程等发生事故或产生泄漏, 以减少对周边环境的影响。同时根据可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式, 划分为重点防渗区、一般防渗区, 针对不同的区域提出相应的防腐防渗要求。

6.8.3 评价结论

根据影响预测，事故情况下项目氢氟酸泄漏，在 30 年服务期限内，土壤 pH 值逐年减小，表层由中性向偏酸性转变，对土壤环境的影响较大。因此在本项目运营过程中，可能造成土壤污染的码头作业区应设有相应的防渗措施，将污染物泄漏事故降到最低程度，土壤环境质量可保持良好，不会对厂界内的土壤环境造成明显不良影响。

表 6.8-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐				
	占地规模	63.8hm ²				
	敏感目标信息					
	影响途径	大气沉降 ☐ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☒ ； 地下水位 ☐ ；其他（ ）				
	全部污染物	六氟化硫、涂料、松油、胶黏剂类、异氰酸酯类、樟脑、偶氮（二） 甲酰胺、氯酸钾、氯酸钠、液体 C 型有机过氧化物、液体 D 型有 机过氧化物、液体 E 型有机过氧化物、液体 F 型有机过氧化物、 甲苯二异氰酸酯、氟化铵、无水氟化氢、二氟化氢铵、氢氟酸、 鱼粉				
	特征因子	氢氟酸				
	所属土壤环境影 响评价类别	I类 ☐ ；II类 ☒ ；III类 ☐ ；IV类 ☐				
敏感程度		敏感 ☐ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☒				
评价工作等级		一级 ☐ ；二级 ☒ ；三级 ☐				
现状调查 内容	资料收集	本项目初勘报告、其他相同地址类型项目报告				
	理化特性	/				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点 位 布 置 图 详 见 图 5.3-1
		表层样	1	2	0-0.2m	
		柱状样	3	/	0-0.5m、0.5-15m、1.5-3.0m	
	现状监测因子	砷、汞、镉、铬（六价）、铜、铅、镍、氯甲烷、氯乙烯、1,1- 二氯乙烯、二氯甲烷、反 1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺 1,2-二 氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、 三氯乙烯、1,2-二氯甲烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯 苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯 乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、 萘、苯胺、2-氯苯酚、硝基苯、苯并（a）蒽、蒈、苯并（b）蒽、 苯并（k）蒽、苯并（a）芘、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h） 蒽				

工作内容		完成情况		备注
现状评价	评价因子	同现状监测因子		
	评价标准	GB15618√; GB36600√; 表 D.1□; 表 D.2□; 其他		
	现状评价结论	建设用地土壤符合《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 第二类用地筛选值		
影响预测	预测因子	垂直入渗氢氟酸		
	预测方法	附录 E□; 附录 F□; 其他（）		
	预测分析内容	预测集装箱泄漏对土壤环境的影响		
	预测结论	泄漏发生后，土壤 pH 值逐年减小，土壤理化性质由中性向酸性转变，对土壤环境的影响较大。因此在本项目运营期过程中，可能造成土壤污染的码头作业区应设有相应的防渗措施，将污染物泄漏事故降到最低程度，土壤环境质量可保持良好，不会对厂界内的土壤环境造成明显不良影响。		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□; 源头控制√; 过程防控√; 其他		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		1	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍等 45 项	1 次/5 年
	信息公开指标	—		
评价结论		本项目各不同阶段占地范围内外各评价因子均满足 GB15618-2018 风险筛选值标准要求。		

第 7 章 环境风险评价

7.1 风险调查

7.1.1 建设项目风险源调查

本项目为集装箱专用码头，年货运量 90 万 TEU，本次扩能改造后设计年通过能力不变，新增危险品货类，危险品集装箱年运量 1.5 万 TEU，其中直装直取 0.3 万 TEU，堆场堆存 1.2 万 TEU。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），调查本项目危险物质数量和分布情况。根据调查，本项目涉及的危险物质主要为到港船舶携带的燃料油和本项目装卸、运输及堆存的危险货物。

7.1.1.1 到港船舶燃料油

（1）船舶燃油量

本项目结构设计代表船型为 15 万吨集装箱船，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 G，油类物质临界量计算中，船舶在线量按单个船舶所载货油或船用燃料油全部舱容的数量确定。参考《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）附录 C 表 C.7，8 万吨集装箱船燃油舱总舱容为 10560m³，换算为 15 万吨集装箱船燃油舱总舱容为 19800m³。一般集装箱燃油采用 108#燃料油，密度按 0.99t/m³，则船舶燃油量为 19602t。

（2）船舶溢油点

由于本项目不含航道、锚地等工程，溢油事故大多发生在航道狭窄、拐弯处，本评价选取回旋水域与进港航道交界处作为事故代表性溢油点，详见下图。

7.1.1.2 危险货物集装箱

按照《国际危规》中的分类标准和要求危险货物分为 9 大类 20 小类。本项目危险货物涵盖其中 7 大类 9 小类，主要危险货物代表性货种见表 4.3-1 所示，其中第 2.2 项和第 5.2 项有机过氧化物采取直装直取，不在危险货物集装箱中堆存。

表 7.1-1 代表货种危险货物清单一览表

序号	储存货种	A: 危险性质分类	B: UN 号	C: 危险化学品名录序号	CAS 号	涉及工艺	最大可能堆存量 (t)
1	六氟化硫	第 2.2 项: 非易燃无毒气体	1080	1341	2551-62-4	运输、装卸	-
2	涂料	第 3 类: 易燃液体	1263	2828	/	运输、装卸、存储	339.36
	松油		1272	2100	8002-09-3		339.36
	胶黏剂类		1133	/	/		339.36
	异氰酸酯类		2478	/	/		452.48
3	樟脑	第 4.1 项: 易燃固体; 自反应物质和固态退敏爆炸品	2717	/	/	运输、装卸、存储	452.48
	偶氮二甲酰胺		3242	1599	123-77-3		452.48
4	氯酸钾	第 5.1 项: 氧化性物质	1485	1533	3811-04-9	运输、装卸、存储	791.84
	氯酸钠		1495	1535	7775-09-9		678.72
5	液态 C 型有机过氧化物	第 5.2 项: 有机过氧化物	3103	/	/	运输、装卸	-
	液态 D 型有机过氧化物		3105	/	/		-
	液态 E 型有机过氧化物		3107	/	/		-
	液态 F 型有机过氧化物		3110	/	/		-
6	甲苯二异氰酸酯	第 6.1 项: 毒性物质	2078	1017	26471-62-5	运输、装卸、存储	339.36
	氟化铵		2505	744	12125-01-8		339.36
7	无水氟化氢	第 8 类: 腐蚀性物质	1052	756	7664-39-3	运输、装卸、存储	1357.44
	二氟化氢铵		1727	757	1341-49-7		1131.2
	氢氟酸		1790	1650	7664-39-3		1357.44

序号	储存货种	A：危险性质分类	B：UN 号	C：危险化学品名录序号	CAS 号	涉及工艺	最大可能堆存量（t）
8	鱼粉	第 9 类	2216	/	97675-81-5	运输、装卸、存储	1696.8
9	对环境有害的物质，液体的，未另列明的		/	/	/	运输、装卸、存储	1809.92

A—《危险货物品名表》（GB12268-2012）

B—联合国危险货物编号

C—《危险化学品目录》（2022 调整版）

7.1.2 环境敏感目标调查

本项目位于福清市江阴港区壁头作业区。评价范围内环境保护目标见总论“2.7 环境保护目标”。

7.2 环境风险潜势初判

7.2.1 环境风险潜势划分

7.2.1.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 G 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管道项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与临界量比值，即为 Q；

当存在多种物质时，则按以下公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

经计算本项目 Q 值为 $7269.52 > 100$ 。

表 7.2-1 建设项目 Q 值确定表

危险货物货种	代表危险物质	CAS 号	临界量 Q_i (t)	最大堆存量 q_i (t)	q_i/Q_i
第 3 类	涂料	13463-67-7			
	松油	8002-09-3			
	胶黏剂类	/			
	异氰酸酯类 ^a	75-13-8			
第 4 类	樟脑	76-22-2			

危险货物货种	代表危险物质	CAS 号	临界量 Q_i (t)	最大堆存量 q_i (t)	q_i/Q_i
4.1 项	偶氮（二）甲酰胺	123-77-3			
第 5 类	氯酸钾	3811-04-9			
5.1 项	氯酸钠	7775-09-9			
第 6 类	甲苯二异氰酸酯	26471-62-5			
6.1 项	氟化铵	12125-01-8			
第 8 类	无水氟化氢	7664-39-3			
	二氟化氢铵	1341-49-7			
	氢氟酸	7664-39-3			
第 9 类	鱼粉	97675-81-5			
	对环境有害的物质，液体的，未另列明的	/	/		
船舶燃料油（按最大设计船型全部舱容计）					
燃料油					
Q 值（取最大值）					7269.52

d. 按照二苯基亚甲基二异氰酸酯（MDI）的临界量计算

e. 本工程各类危险货物的最大堆存量，见表 4.8-3。

f. 采用每类危险货物当中最小临界量的物质计算 Q 值；

（2）行业及生产工艺

分析本项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1 评估生产工艺情况。本项目属于涉及危险物质的港口/码头，因此 $M=10$ ，以 $M3$ 表示。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（ Q ）和行业及生产工艺（ M ），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（ P ），本项目危险物质及工艺系统危险性等级为高度危害（ $P2$ ）。

7.2.1.2 环境敏感程度（E）的分级

（1）海洋环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 G，依据事故情况下危险物质泄漏可能影响生态敏感区的情况，本项目危险物质可能泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第三类区域，一般敏感区（海湾），环境敏感程度为 E2。

（2）地下水环境敏感程度

本项目不涉及集中式饮用水源、补给径流区等环境敏感区，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 D 表 D.6 判断为不敏感 G3；本工程为填海区，

吹填土主要为中粗砂，厚度 Mb 约为 10m，垂直渗透系数 K 为 $2.89 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，判断为 D1。综合判断地下水环境敏感程度为地下水环境低度敏感区（E3）。

（3）大气环境敏感程度

本项目位于福州港江阴港区，周边 5km 范围内的行政办公、村庄等居住人口总数约 2.259 万人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 D 中表 D.1 判断，本项目为大气环境高度敏感区（E2）。

7.2.1.3 建设项目环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+ 级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势，本项目海洋环境、大气环境敏感程度和地下水环境敏感程度均为 E2，项目综合环境风险潜势均为 III。

表 7.2-2 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

7.2.2 评价等级的确定

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。本项目风险潜势为 III，进行二级评价。

表 7.2-3 评价工作等级划分

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

7.3 风险识别

7.3.1 物质危险性识别

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等相关规定，识别该项目的主要危险物质及分布情况，可

能影响环境的途径。

本工程生产过程中可能涉及的危险物质分为三大类：

- (1) 燃料：主要为船舶的燃料油；
- (2) 危险品箱储运的危险化学品：本项目码头新增装卸及堆场危险货物涉及《国际海运危险货物规则》和《危险货物品名表》中的 7 类别；
- (3) 火灾和爆炸伴生/次生污染物。

7.3.1.1 本项目涉及的危险品特性

1、第 2.2 类非易燃无毒气体

(1) 扩散性

压缩气体和液化气体由于气体的分子间距大，相互作用力小，所以非常容易扩散，能自发地充满任何容器。气体的扩散性受比重影响：比空气轻的气体在空气中可以无限制地扩散，易与空气形成爆炸性混合物；比空气重的气体扩散后往往聚集在地表、沟渠等处，长时间不散，遇着火源发生燃烧或爆炸。

(2) 可压缩性和膨胀性

压缩气体和液化气体的热胀冷缩比液体、固体大得多，其体积随温度升降而胀缩，因此容器（钢瓶）在运输过程中，要注意防火、防晒、隔热，在向容器（钢瓶）内充装气体时，要注意极限温度压力，严格控制充装，防止超装、超温、超压造成事故。

(3) 窒息性

压缩气体和液化气体都有一定的窒息性（氧气和压缩空气除外）。易燃易爆性和毒害性易引起注意，而窒息性往往被忽视，尤其是那些不燃无毒气体，一旦发生泄漏，均能使人窒息。

2、第 3 类易燃液体

(1) 易燃易爆性

易燃液体的火灾危险性为甲、乙类，闪点较低，点燃能量小，具有挥发性，其挥发的蒸汽能与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，且燃烧速率快，燃烧危险性较大。遇强酸、氧化剂时能引起燃烧爆炸。

(2) 热膨胀性

具有受热膨胀性。储存于密闭容器中的物质受热后，本身体积膨胀的同时还会使蒸气压力增加，若超过容器所能承受的压力限度，就会造成容器膨胀，以致爆裂。

(3) 渗透扩散性

黏度一般较小，不仅本身易流动，还因渗透、浸润及毛细现象等作用，即使容器、管道只有极细微的裂纹，也会渗出容器、管道壁外，扩大其表面积，加快挥发速度，使空气中的易燃蒸汽浓度增高，从而增加了燃烧爆炸的危险性。

(4) 易积聚、易扩散、流淌性

具有流动性，泄漏后易流淌、扩散，随着流淌面积扩大，蒸发速度加快，蒸气与空气混合后，遇火源、热源，极易发生燃烧爆炸事故。同时，这些物质的蒸气密度比空气大，泄漏物质挥发的蒸气容易滞留在地表、水沟、下水道及凹坑等低洼处，并贴地面流向远处，往往在预想不到的地方遇火源而引起火灾。

(5) 易产生静电

易燃液体的容器、管道如果发生小孔喷射，因流速极快，可能产生高电位静电，特别是含有其它杂质时，其产生静电的可能性更大，静电放电是引发火灾爆炸事故的一个重要原因。易燃液体在储罐等设施内流动时，易积聚静电，如果静电消除措施不力，易引发火灾爆炸事故。

(6) 漂浮性

由于大部分易燃液体的密度比水小，如果发生泄漏流入水道，会对周边环境造成污染，且泄漏的易燃液体会随着水流漂流扩散，可能导致事故范围扩大，对过往船只及水道两岸设施构成严重威胁。

(7) 毒性

易燃液体大多具有一定的毒害性，有的还有刺激性。一旦发生泄漏，易燃液体挥发的蒸气可通过人体的呼吸道、消化道、皮肤 3 个途径进入体内，造成作业人员发生中毒事故。

3、第 4.1 项（类）易燃固体、自反应物质和固体退敏爆炸品

易燃固体为易于燃烧的固体和摩擦可能起火的固体；自反应固体：即使没有氧气（空气）存在，也容易发生激烈芳容分解的不稳定物质；固态退敏爆炸品：为抑制爆炸性物质的爆炸性能，用水或酒精湿润爆炸物质或用其他物质稀释爆炸性物质后，而形成的均匀固态混合物。

(1) 燃烧性

易燃固体的着火点都比较低，一般都在 300℃以下，在常温下只要有很小能量的着

火源就能引起燃烧。有些易燃固体当受到摩擦、撞击等外力作用时也能引起燃烧。

(2) 爆炸性

易燃固体中有许多物质都是粉末状的，飞散到空中在一定条件下会引起粉尘爆炸。有些物质与氧化剂混合会形成爆炸性混合物。因物质燃烧产生大量气体，使其体积迅速膨胀引起爆炸。

③毒性和腐蚀性

很多易燃固体本身具有毒害性，或燃烧后产生有毒的物质，硫磺和含硫化合物燃烧时产生腐蚀性的硫氧化合物。

4、第 5 类氧化性物质和有机过氧化物

(1) 第 5.1 项 氧化性物质

具有强氧化性，易分解并放出氧和热量，本身不一定可燃，但能导致可燃物的燃烧。与松软的粉末状可燃物能组成爆炸性混合物，对热、震动或摩擦较敏感。（如过氧化氢等）受热分解，放出氧气。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。燃烧分解时，放出有毒的氮氧化物气体。受高热分解，产生有毒的氮氧化物，具有强氧化作用和腐蚀性

(2) 第 5.2 项（类）有机过氧化物

有机过氧化物是指分子组成中含有过氧基的有机物，其本身易燃易爆，极易分解，对热、震动或摩擦极为敏感。有机过氧化物具有分解爆炸性和易燃性。

①易燃性。商业有机过氧化物都是易燃的，只是由于加入减敏剂使这一性质有所改变。有些过氧化物燃烧力强，一经点燃即猛烈燃烧，且难以扑灭。有机过氧化物产生的蒸气可与空气形成爆炸混合气体，如叔丁基过氧化新戊酸酯、叔丁基过氧化新癸酸酯、过氧化苯甲酸叔丁酯等。

②热分解性。有机过氧化物热分解温度较低，分解速度随温度升高而加快，而且当温度足够高时会发生自分解现象。有机过氧化物的分解是放热反应，一旦这种热量无法有效扩散而使局部温度上升就会发生连锁热分解，当温度超过自动加速分解温度（SADT）时，分解反应自动进行，直至发生事故。而有机过氧化物一旦爆炸，具有爆压迅速上升的特点，爆压上升速率为 120~150MPa/s，是有机蒸气爆压上升速率的 2~3 倍。

③接触某些物质的分解性。过氧化物是性质不稳定的易燃物质，接触某些污染物质

就可引起其自动加速分解。常见的污染物有灰尘、金属粉末、浓酸碱、含硫化合物、胺类、还原剂等。这些物质即使是微量的，也能促进有机过氧化物的强力分解，有时温度很低也会加速分解。

④受机械作用的分解性。多数有机过氧化物对于震动、撞击、摩擦较为敏感，所以在其生产和贮运时必须予以注意。

⑤毒性与腐蚀性。多数有机过氧化物产品属于中度毒性物质，对皮肤、粘膜有腐蚀作用，可能造成严重的眼部伤害，甚至失明。

5、第 6.1 项（类）毒性物质

毒性物质的主要危险性是毒害性，毒害性则主要表现为对人体或其它动物的伤害，引起人体中毒的主要途径是呼吸道、消化道和皮肤。可燃性毒害品的危险特性除了毒害性外，还具有火灾危险性。

毒性物质的大量泄漏，尤其是在常温常压下为气态和易挥发的物质，其产生的有毒气体能迅速扩散到生产区域以外的场所，造成人员中毒等灾害性事故。某些有毒物质泄漏到水体中，随着水的流动，造成大面积的水域污染，造成极其恶劣的社会影响。

6、第 8 类腐蚀性物质

（1）腐蚀性

腐蚀品接触人的皮肤、眼睛、肺部、食道等，会引起表皮细胞组织发生破坏作用，而造成灼伤，而且被腐蚀性物品灼伤的作品不易愈合。内部器官被灼伤时，严重的会引起炎症，甚至会造成死亡。特别是接触氢氟酸时，能发生剧痛，使组织坏死，如不及时治疗，会导致严重后果。

（2）毒害性

在腐蚀性物质中，有一部分能燃烧产生有害的毒性烟雾，如磷酸、硫酸、盐酸等。

（3）强氧化性

强氧化剂。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性（如硝酸等）。

（4）燃烧性

遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险；与易燃物（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发

生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生飞溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料（如甲酸、苯甲酰氯）。

7、第 9 类杂项危险物质和物品，包括危害环境物质

根据《国际海运危险货物规则》，第 9 类物质和物品是指在运输过程中具有其他类别未能包括的危险性物质和物品。危害环境物质主要包括污染水生环境的固体和液体及其溶液和混合物。主要危险危害特性表现为对环境的污染和对人体的伤害，应加强个体的防护，部分物质具有可燃、刺激性或其他类似的危险特性。

危险品箱按结构和货物装载形式，大致分为两大类：第一类是罐式集装箱，主要用于压缩或液化气体、腐蚀性液体等；第二类是箱内有包装的柜式集装箱。对于第二类危险品箱，这几类货物通常都不是直接堆放在集装箱内的，而是在装箱前，按照国家或国际上有关标准、规范的要求，进行包装（袋装、瓶装、桶装或木箱、纸箱装），然后再按照有关配载隔离要求集中码放在集装箱内，必要时有木撑杆或绑扎固定，可在受到外力造成一定的倾斜或摇晃时避免箱内货物位移。合格的包装加上集装箱箱体提供的保护，有助于防止危险货物泄漏、撒漏，同时有助于危险货物的隔离、隔热和防水等，有利于危险货物装卸、堆存及运输的安全。当危险货物经过包装并采用集装箱进行装卸、堆存及运输时，同不采用集装箱相比，事故危险性有所降低，安全性得到提高。

本项目新增装卸的危险货物中，主要危险货物堆存情况见表 7.1-1，危险货物的理化性质、毒理性分别详见表 7.3-1 和表 7.3-2，新增危险货物的大气毒性终点浓度详见表 7.3-4。

表 7.3-1 危险货物理化性质一览表

危险品名		外观与性质	闪点 (℃)	熔点 (℃)	沸点 (℃)	相对密度 (水=1)	饱和蒸汽 压 (kPa)	燃烧热 (kJ/mol)	临界温 度 (℃)	引燃温 度(℃)	爆炸上 限 (%)	爆炸下 限 (%)	溶解性
一	第 2 类 第 2.2 项：非易燃无毒气体												
1.1	六氟化硫	无色无味气体	—	-51	-64	1.67	2450	—	45.6	—	—	—	微溶于水
二	第 3 类：易燃液体												
2.1	涂料	溶液	特性及注意事项：包括油漆、真漆、瓷漆以及稀释剂和调稀剂，与水混合性取决于其成分。易燃液体。										
2.2	松油	淡黄色或深褐色液体	59	—	225	0.945	—	—	—	—	—	—	不溶于水
2.3	胶黏剂类	树脂和树胶溶液	特性及注意事项：胶黏剂是树脂、树胶等溶液，通常含有溶剂，与水混合性取决于其成分。易燃液体。										
2.4	异氰酸酯类	无色清亮液体	<-15	—	39.1	1.04	—	—	—	534	—	—	不与水混溶，但与水反应
三	第 4.1 类：易燃固体、自反应物质和固态退敏爆炸品												
3.1	樟脑	无色至白色半透明块状或粉末	65.6	174~180	204 (升华)	0.99 (25℃)	0.024 (20℃)	5898.0	2.99	466	3.5	0.6	微溶于水
3.2	偶氮（二）甲酰胺	无臭的黄色粉末	—	225 (分解)	—	1.65 (20℃)	—	—	—	—	—	600g/m3	不溶于水
四	第 5.1 类：氧化性物质												
4.1	氯酸钾	无色片状结晶或白色颗粒粉末	无意义	368.4	400	2.32	无资料	—	400	—	无意义	无意义	溶于水
4.2	氯酸钠	无色无臭结晶	无意义	248~261	分解	2.49	无资料	—	300	—	无意义	无意义	易溶于水
五	第 5.2 类：有机过氧化物												

危险品名		外观与性质	闪点 (℃)	熔点 (℃)	沸点 (℃)	相对密度 (水=1)	饱和蒸汽 压 (kPa)	燃烧热 (kJ/mol)	临界温 度 (℃)	引燃温 度 (℃)	爆炸上 限 (%)	爆炸下 限 (%)	溶解性
5.1	C 型有机过氧化物	液体	特性及注意事项：在高温或遇火时会分解，猛烈燃烧。除叔丁基过氧化氢外都不与水混溶，避免接触眼睛和皮肤。会挥发刺激性或有毒烟雾。										
5.2	D 型有机过氧化物	液体	特性及注意事项：在高温或遇火时会分解，猛烈燃烧。除过氧化乙酰丙酮、叔丁基过氧化氢和过氧乙酸（D 型、稳定的）外都不与水混溶，避免接触眼睛和皮肤。会挥发刺激性或有毒烟雾。										
5.3	E 型有机过氧化物	液体	特性及注意事项：在高温或遇火时会分解，猛烈燃烧。除叔戊基过氧化氢和过氧乙酸（D 型、稳定的）外都不与水混溶，避免接触眼睛和皮肤。会挥发刺激性或有毒烟雾。										
5.4	F 型有机过氧化物	液体	特性及注意事项：在高温或遇火时会分解，猛烈燃烧。除叔丁基过氧化氢、过氧化二苯甲酰、过氧二月桂酰和过氧乙酸（F 型、稳定的）外都不与水混溶，避免接触眼睛和皮肤。会挥发刺激性或有毒烟雾。										
六	第 6.1 类：毒性物质												
6.1	甲苯二异氰酸酯	无色、黄色或黑色液体	127	19~22	251	1.22	3.07	—	—	621	9.5	0.9	不溶于水
6.2	氟化铵	无色叶状或针状结晶	—	升华	—	1.009	—	—	—	—	—	—	易溶于水
七	第 8 类：腐蚀性物质												
7.1	无水氟化氢	无色气体，有刺激性气味	—	-83.3	19.5	0.988	53.5	—	188	—	—	—	溶于水
7.2	二氟化氢铵	白色透明晶体，略带酸味，易潮解。	无意义	125.6	239	1.52	—	—	—	—	无意义	无意义	易溶于水
7.3	氢氟酸	无色透明有刺激性臭味的液体。商品为 40% 的水溶液。	无意义	-83.1	120	1.26	—	—	—	—	无意义	无意义	与水混溶
八	第 9 类：杂项危险物质和物品，包括危害环境物质												

危险品名		外观与性质	闪点 (°C)	熔点 (°C)	沸点 (°C)	相对密度 (水=1)	饱和蒸汽 压 (kPa)	燃烧热 (kJ/mol)	临界温 度 (°C)	引燃温 度 (°C)	爆炸上 限 (%)	爆炸下 限 (%)	溶解性
8.1	鱼粉	褐色至绿褐色 固体	特性及注意事项：有特殊气味；除脂肪含量低或经过抗氧化剂有效外，都易于自燃。										

表 7.3-2 危险货毒理性一览表

序号	危险品名	健康危害	毒理性数据			基于卫生毒理学的 参考执行标准 2 (mg/L)
			LC ₅₀ (mg/m3)	LD ₅₀ (mg/kg)	IDLH (ppm)	
一	第 2 类 第 2.2 项：非易燃无毒气体					
1.1	六氟化硫	空气中高浓度引起缺氧，有神志不清和死亡危险。工业品中如混杂低氟化硫、氟化氢，特别是十氟化硫时，则毒性增强。皮肤直接接触液态本品，可引起冻伤。	15956ppm (大鼠吸入)	4500 (小鼠腹腔)	/	5000 (MAC)
二	第 3 类：易燃液体					
2.1	涂料	/				
2.2	松油	可引起皮肤刺激。	/	/	/	/
2.3	胶黏剂类	/	/	/	/	/
2.4	异氰酸酯类	能与人体的蛋白质反应，生成变性蛋白；其蒸气能与眼泪中的水反应生成胺，刺激眼粘膜，有强烈的催泪作用；吸入后刺激呼吸系统，引起干咳、喉痛。长期吸入二异氰酸酯将损伤肺部，引起头痛、支气管炎和哮喘；对于患有哮喘病的过敏体质者，吸入异氰酸酯后，可能会引起过敏反应,造成呼吸困难等症状，严重的将导致死亡。	/	/	/	/
三	第 4.1 类：易燃固体、自反应物质和固态退敏爆炸品					
3.1	樟脑	樟脑蒸气可造成急性重症中毒，出现意识丧失，牙关紧闭。口服引起眩晕、精神错乱、谵妄、惊厥、昏迷，最后因呼吸衰竭而死亡。	/	/	200	/
3.2	偶氮（二）甲酰胺	受热分解释放出氨氧化物和一氧化碳。	/	6400	/	/

序号	危险品名	健康危害	毒理性数据			基于卫生毒理学的 参考执行标准 2 (mg/L)
			LC ₅₀ (mg/m3)	LD ₅₀ (mg/kg)	IDLH (ppm)	
四	第 5.1 类：氧化性物质					
4.1	氯酸钾	对人的致死量约 10g。口服急性中毒表现为高铁血红蛋白血症，肠胃炎，肝肾损害，甚至窒息。粉尘对呼吸道有刺激性。	/	1870 (大鼠经口)	/	/
4.2	氯酸钠	粉尘对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。口服急性中毒，表现为高铁血红蛋白血症，肠胃炎，肝肾损害，甚至窒息。	28000 (小鼠吸入)	1200 (大鼠经口)	/	/
五	第 5.2 类：有机过氧化物					
5.1	液态 C 型有机过氧化物	/				
5.2	液态 D 型有机过氧化物					
5.3	液态 E 型有机过氧化物					
5.4	液态 F 型有机过氧化物					
六	第 6.1 类：毒性物质					
6.1	甲苯二异氰酸酯	高浓度接触直接损害呼吸道粘膜，发生喘息性支气管炎，可引起肺炎和肺水肿。蒸气和液体对眼有刺激性。部分工人在多次接触本品后产生过敏，以后即使接触极微量，也能引起典型的哮喘发作。对皮肤有致敏性。	109 (大鼠吸入)	4130 (大鼠经口)	72	0.1（PC-TWA）、 0.2（PC-STEL）
6.2	氟化铵	口服引起流涎、恶心、呕吐、腹泻和腹痛，继之震颤、昏迷，可因呼吸麻痹而死亡。可致眼、呼吸道和皮肤灼伤。能经皮肤吸收。长期接触引起氟斑牙和氟骨症。	/	200~2000 (大鼠经口)	/	1（MAC）
七	第 8 类：腐蚀性物质					
7.1	无水氟化氢	对呼吸道黏膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用。急性中毒：吸入	1044	/	/	1（MAC）

序号	危险品名	健康危害	毒理性数据			基于卫生毒理学的 参考执行标准 2 (mg/L)
			LC ₅₀ (mg/m ³)	LD ₅₀ (mg/kg)	IDLH (ppm)	
		较高浓度氟化氢，可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状，严重者可发生支气管炎、肺炎或肺水肿，甚至发生反射性窒息。眼接触局部剧烈疼痛，重者角膜损伤，甚至发生穿孔。氢氟酸皮肤灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。	(大鼠吸入)			
7.2	二氟化氢铵	对皮肤、粘膜有刺激性。	/	/	/	/
7.3	氢氯酸	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。	/	/	/	/
八	第 9 类：杂项危险物质和物品，包括危害环境物质					
8.1	鱼粉	/				

7.3.2 生产系统危险性识别

本工程生产过程中可能涉及的危险物质的工艺包括：

- (1) 水上运输风险：到港靠泊的货船携带的燃料油或集装箱泄漏；
- (2) 码头装卸：本项目新增危险货物涉及《国际海运危险货物规则》和《危险货物物品名表》中的 7 类别；
- (3) 陆域运输和堆场存储、装卸：上述危险品箱在陆域运输过程中发生泄漏，或在危险品箱堆场堆存和装卸时发生泄漏、火灾等事故。

7.3.2.1 水上运输风险

水上运输过程包括船舶航行过程、到港靠泊、锚地停泊等。水上污染事故主要分为两类，分别是油污事故和化学品泄漏事故，多为船舶交通事故引起。根据以往事故发生的规律，船舶事故主要发生在泊位港池和航道。

由于本次扩能工程的停泊、回旋水域面积增加，且本工程回旋水域与周边泊位及福清湾航道存在重叠，因此本项目运营期存在一定的水上运输事故风险，主要是到港船舶在回旋、靠泊期间，由于恶劣的天气状况或操作失误等，导致在港船舶发生碰撞，引发船舶溢油、危险品集装箱掉落等事故。船舶污染事故典型事故地点和诱因见下表。

表 7.3-3 水上运输风险环节分析一览表

发生地点	发生源	风险事故类型	发生原因
航道	船舶	燃料油泄漏；危险品集装箱入海，发生危险化学品泄漏	船舶碰撞
停泊、回旋水域	船舶		船舶碰撞
码头	船舶		船舶碰撞、船舶与码头碰撞

7.3.2.2 码头装卸风险

集装箱运输本身就是比较安全的运输形式，发生在装卸环节的大规模集装箱污染事故很少发生。由于项目装卸地点主要在码头前沿，船舶紧靠岸边装卸，装卸过程中存在因操作失误、设备故障、技术缺等原因导致集装箱掉落，造成危险物质泄漏的可能性。

综合考虑我国化工事故统计数据、项目情况，因装卸事故违规操作事故发生频次相对较大，故选取因违规操作导致危险品箱掉落，危险物质泄漏到海域的情形作为码头装卸过程危险货物泄漏情形。

7.3.2.3 陆域运输和堆场存储、装卸风险

从码头前沿运输至，在危险品箱堆场装卸过程中

- (1) 陆域运输危险品箱过程中，由于装卸司机及集装箱牵引车司机违章作业或误操作，危险品箱在装卸过程中摔落或车辆相撞造成危险品箱破损，导致危险品泄漏；
- (2) 由于装卸机械、吊具等故障造成危险品箱的脱落、损坏，导致危险品泄漏；
- (3) 由于管理不善、冷藏设施故障、喷淋设备故障等原因导致危险品箱温度过高，引发危险品自燃，进而导致火灾和爆炸；
- (4) 由于货物本身质量和包装问题，导致危险品泄漏、火灾、爆炸；
- (5) 危险品箱泄漏物质在极端条件下引发火灾和爆炸，造成二次污染。

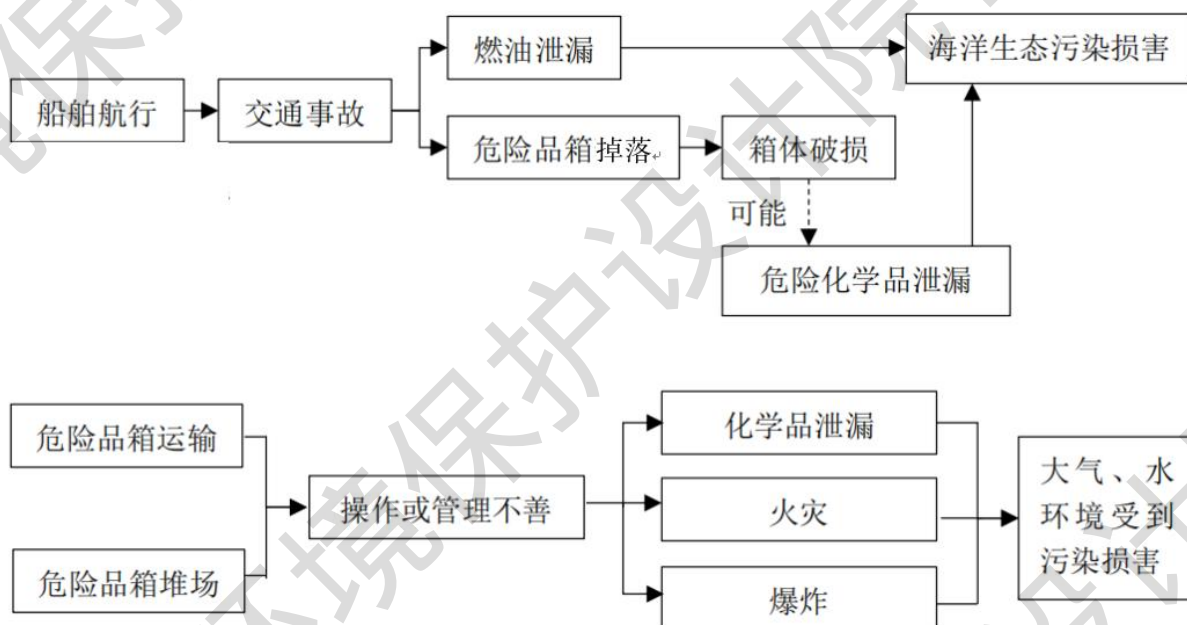


图 7.3-1 生产过程风险识别

7.3.3 环境风险类型及危害分析

7.3.3.1 有毒有害物质扩散途径

(1) 泄漏

在发生溢油或危险品泄漏后，有毒有害物质的扩散途径主要是大气、地表水及地下水。在水上运输过程和码头前沿装卸过程中，溢油或其它有毒有害物质将直接进入海域；在陆地装卸和堆存过程中，泄漏的危险品将可能通过雨水管网进入海域，或渗入土壤，

对地下水环境造成威胁。

有毒有害物质泄漏进入海域后，可溶性的化工品溶入水体随水流迁移扩散；漂浮型的不溶于水危险品漂浮在水面上，在海流及风的作用下随水流漂移扩散。

危险品泄漏后，部分物质挥发至大气中，在风的作用下在空气中迁移扩散。

(2) 火灾和爆炸

危险品发生火灾及爆炸后，有毒有害物质（包括次生污染物）将在风向的作用下在空气中迁移扩散。

7.3.3.2 大气毒性分析

根据统计，本项目代表性危险货物的大气终点浓度见下表。本项目涉及的危险货物中毒性危险性最高的是甲苯二异氰酸酯（甲苯二异氰酸酯的大气毒性终点浓度-1 为 3.6 mg/m³、毒性终点浓度-2 为 0.59 mg/m³）。

表 7.3-4 危险货物毒性终点浓度一览表

危险性质分类	代表性货种	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)	备注
第 2.2 项：非易燃无毒气体	六氟化硫	2551-62-4	200000ppm	33000ppm	直装直取
第 3 类：易燃液体	异氰酸酯类	75-13-8	15ppm	7.1ppm	
第 4.1 项：易燃固体、自反应物质和固态退敏爆炸品	偶氮（二）甲酰胺	123-77-3	170	29	
第 5.1 项：氧化性物质	氯酸钾	3811-04-9	370	62	
	氯酸钠	7775-09-9	240	40	
第 6.1 项：毒性物质	甲苯二异氰酸酯	584-84-9	3.6	0.59	
	氟化铵	12125-01-8	980	160	
第 8 类：腐蚀性物质	无水氟化氢/氢氟酸	7664-39-3	36	20	
	二氟化氢铵	1341-49-7	750	130	

7.3.3.3 火灾危险性分析

评定物质火灾危险性的主要指标如下：

(1) 气体：

爆炸极限和自燃点是评定气体火灾危险性的主要指标。可燃气体的爆炸浓度极限范

围越大，爆炸下限越低，越容易与空气或其它助燃气体形成爆炸性气体混合物，其火灾爆炸危险性越大。可燃气体的自燃点越低，遇有高温表面等热源引燃的可能性越大，火灾爆炸的危险性越大。

(2) 液体：

闪点是评定液体火灾危险性的主要指标。闪点越低的液体，越易挥发而形成爆炸性气体混合物，引燃也越容易。对于可燃液体，通常还用自燃点作为评定火灾危险性的标志，自燃点越低的液体，越易发生自燃。

(3) 固体：

对于绝大多数可燃固体来说，熔点和燃点是评定其火灾危险性的主要标志参数。熔点低的固体易蒸发或气化，燃点也较低，燃烧速度也较快。许多低熔点的易燃固体还有闪燃现象。

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）和《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）中物质的火灾危险性进行分类。对照本次扩能项目新增的危险货物，本项目火灾危险性见表 7.3-5。由表可知，本项目危险货物中第 5 类 5.1 项的氯酸钾和氯酸钠，第 5.2 项的液态 C/D/E/F 型有机过氧化物，属于甲类火灾危险性物质，易发生火灾爆炸。

表 7.3-5 危险货物火灾危险性分类一览表

危险性质 分类 ^①	UN 编码	代表性货种	《建筑设计防火 规范》分类	《石油化工企业设计 防火标准》分类
第 2.2 项：非易燃无 毒气体	1080	六氟化硫	/	/
第 3 类：易燃液体	1263	涂料	/	/
	1272	松油	乙类	乙 B 类
	1133	胶黏剂类	/	/
	2478	异氰酸酯类	/	/
第 4.1 项：易燃固体、 自反应物质和固态 退敏爆炸品	2717	樟脑	乙类	乙类
	3242	偶氮（二）甲酰胺	乙类	乙类
第 5.1 项：氧化性物 质	1485	氯酸钾	甲类	甲类
	1495	氯酸钠	甲类	甲类
第 5.2 项：有机过氧 化物	3103	C 型有机过氧化物，液体的	甲类	甲 B 类
	3105	D 型有机过氧化物，液体的	甲类	甲 B 类
	3107	E 型有机过氧化物，液体的	甲类	甲 B 类

危险性质 分类 ^①	UN 编码	代表性货种	《建筑设计防火 规范》分类	《石油化工企业设 计防火标准》分类
	3110	F 型有机过氧化物, 液体的	甲类	甲 B 类
第 6.1 项: 毒性物质	2078	甲苯二异氰酸酯	丙类	丙 B 类
	2505	氟化铵	丙类	丙类
第 8 类: 腐蚀性物质	1052	无水氟化氢	/	/
	1727	二氟化氢铵	/	/
	1790	氢氟酸	/	/
第 9 类: 杂项危险物 质和物品	2216	鱼粉	/	/

7.3.4 重大危险源辨识

根据《港口危险货物重大危险源监督管理办法（试行）》的规定，危险货物重大危险源参照国家标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）规定进行辨识，本次新增的危险货物涉及的第 3 类易燃液体（闪点 $<61^{\circ}\text{C}$ ）、第 4.1 项易燃固体、自反应物质和固态退敏爆炸品、第 5.1 项氧化性物质、第 5.2 项有机过氧化物、第 6.1 项毒性物质、第 8 类腐蚀性物质等危险化学品为重大危险源物质；本项目码头装卸区及危险品箱堆场属于重大危险源单元。

7.3.5 风险识别结果

经分析，本项目可分为 4 个危险单元：

- （1）回旋、靠泊水域：发生水上交通事故导致燃料油或其它危险品泄漏。
- （2）码头前沿：码头装卸过程中，因人为原因导致危险品泄漏。
- （3）厂内运输道路：厂内运输时发生事故导致危险品泄漏。
- （4）危险品箱堆场：装卸、堆存时发生泄漏、火灾、爆炸等事故。

表 7.3-6 建设项目环境风险识别表

危险单元	风险源	环境风险类型	环境影响途径	发生概率	危害
回旋、靠泊水域	船载燃料油	燃油泄漏	海洋生态环境	小	大
	危险货物	危险物质泄漏	海洋生态环境	小	大
码头前沿	危险货物	危险物质泄漏	海洋生态环境、大气环境	小	大
厂内运输道路	危险货物	危险物质泄漏	海洋生态环境、大气环境	小	大
危险货物堆场	危险货物	危险物质泄漏、火灾爆炸	海洋生态环境、大气环境、地下水环境	中	大

*主要危险物质详见表 7.1-1；可能受影响的环境敏感目标详见 2.7 环境保护目标。

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 风险事故情形设定

据调查,现有工程在施工期和运营期均未发生环境风险事故。根据风险识别和本项目的特点,选择对环境影响较大且具有代表性的事故类型。

7.4.1.1 代表性危险物质的确定

(1) 典型危险货物筛选

通过对本项目新增危险货物(具体见表 7.1-1)的统计,对比分析各类代表性货种的最大堆存量、毒性、水溶性、火灾危险性、腐蚀性等方面,筛选代表性危险物质。具体分析如下:

①设计吞吐数量

本扩能项目拟新增的危险货物集装箱作业范围具体见表 4.4-1。包括第 2.2 项非易燃无毒气体、第 3 类易燃液体、第 4 类第 4.1 项易燃固体、自反应物质和固态退敏爆炸品、第 5 类第 5.1 项氧化性物质、第 5.2 项有机过氧化物、第 6 类第 6.1 项毒性物质(不含剧毒品)、第 8 类腐蚀性物质、第 9 类杂项危险物质和物品,其中第 2.2 项 非易燃无毒气体、第 5 项 有机过氧化物直装直取,不在堆场堆存,其余类项危险货物均在危险货物集装箱堆场进行堆存。

②包装形式

考虑到固态物质一般包装严密,即使因事故落入水中一般可以整箱打捞,箱体保持完整,因此对于危险化学品泄漏重点分析液态和气态物质。固态物质的事故风险主要集中在储存环境变化导致物质自燃甚至爆炸。

③毒性

本项目新增的经营代表性货种均未列入《重点环境管理危险化学品名录》、《中国严格限制的有毒化学品名录》。参考《海港总体设计规范》(JTS165-2013)的 7.4.2 条:“液体散货码头装卸和储运毒性介质的分级应执行现行国家标准<职业性接触毒物危害程度分级>(GBZ 230)的规定”。根据《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)判断,本扩能项目新增代表性货种中无水氟化氢和甲苯二异氰酸酯属于Ⅱ级(高度危害)化工品。新增危险货物的毒理性质详见表 7.3-2。

④水溶性

a. 不溶于水的物质

本项目新增的危险货物中松油、偶氮（二）甲酰胺、甲苯二异氰酸酯等物质均不溶于水，具体见表 7.3-1。其中部分物质密度小于水，发生事故时将漂浮在水面上；部分物质密度大于水，发生事故时将沉入海底。易于打捞收集。

b. 与水混溶的物质

氢氟酸、胶黏剂类等均与水混溶。

c. （易）溶于水物质

本项目中（易）溶于水的物质主要有氯酸钾、氯酸钠等氧化性物质、氟化铵等毒性物质及无水氟化氢、二氟化氢铵等腐蚀性物质。

与水混溶或（易）溶于水类危险品一旦发生泄漏事故，难以收集和处理，如发生大量泄漏入水事件将会给周围海域生态环境带来严重的污染损害。本次评价选择无水氟化氢/氢氟酸、氟化铵作为典型溶于水物质。

⑤火灾危险性

本项目新增经营代表性货种的火灾危险性主要来源于以下方面：

a. 锂电池、鱼粉等固态物质因储存环境变化导致物质自燃甚至爆炸；

b. 易燃固体、易燃液体等泄漏后遇到静电放电、电气设备因设施故障或使用者操作不当时可能产生的电火花和电弧、机械摩擦和撞击火花或其他明火，将导致物质燃烧甚至爆炸；

c. 在燃烧状态下，非易燃无毒气体若发生泄漏则可能起到助燃作用；

d. 有机过氧化物，在受到轻微的热量、摩擦、机械冲击或不相容材料污染，会迅速地或爆炸性地分解。

⑥腐蚀性

本项目中具有腐蚀性的危货主要为第 8 类，多为强酸、强碱等，大部分能够与水混溶。强酸、强碱物质的腐蚀性会对鱼体及鱼鳃造成严重损伤，同时强烈的刺激性会使鱼的鳃黏液大量分泌并凝结于鳃部，使鱼呼吸困难窒息。

⑦临界量及大气终点浓度

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B（临界量）和附

录 H（大气终点浓度），筛选临界量和大气终点浓度较低的物质作为重点评价对象。

经过上述筛选，最终确定本项目涉及的各类危险货物所产生的主要风险具体见下表。

表 7.4-1 各类货物典型风险物质筛选一览表

风险单元	典型物质	集装箱配货量	关注的主要风险	选取原因
海域范围	船舶燃料油	/	船舶发生事故造成溢油，对海水环境、海洋生态的影响	不溶于水，密度小于水
	氢氟酸（8 类）	20 TK 油罐柜（有效容积 21.6m ³ ）	泄漏对海水环境、海洋生态的影响	吞吐量大，与水混溶，对水生生物危害性大
	氟化铵（6.1 项）	40FT 集装箱（有效容积 54m ³ ）	泄漏对海水环境、海洋生态的影响	易溶于水，对水生生物毒性大
陆域范围	甲苯二异氰酸酯（6.1 项）	40FT 集装箱（有效容积 54m ³ ）	液体泄漏，遇明火、高热会发生燃烧或爆炸，对大气环境造成影响	可燃，蒸气具有刺激性，大气终点浓度低
	无水氟化氢（8 类）	20 TK 油罐柜（有效容积 21.6m ³ ）	集装箱泄漏或因火灾爆炸引发的泄漏事故，对大气环境和周边人员造成危害	易挥发，吞吐量大，大气终点浓度低

注：TK 油罐柜一般尺寸规格为 20 英尺，普通集装箱尺寸规格为 20/40 英尺，本评价考虑最大影响选取 40 英尺集装箱作为预测参数。

7.4.1.2 海域风险事故情景

（1）溢油事故：泄漏物质为船舶燃料油（不溶于水），根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）要求，选择具有代表性的不利风向、风速和典型潮型、潮时，结合本项目与可能受环境风险影响的敏感目标的距离和敏感性，选择针对福清兴化湾水鸟省级自然保护区的不利风向，最大作业风速，涨潮和落潮两种潮时作为代表性工况。

（2）危险物质泄漏：泄漏物质为氢氟酸（与水混溶）和氟化铵（易溶于水），考虑涨潮和落潮两种工况。

7.4.1.3 陆域风险事故情形

①危险品泄漏事故：

a. 码头堆场作业过程中，甲苯二异氰酸酯集装箱（罐）发生泄漏，泄漏孔径为 10mm，

分析对大气环境的影响；

b. 码头堆场作业装卸过程中,无水氟化氢集装箱(罐)发生泄漏,泄漏孔径为 10mm,分析对大气环境的影响。

②危险货物火灾爆炸引发的伴/次生污染事故：

本次扩能项目新增的危险货物代表性货种中包含甲苯二异氰酸酯、氯酸钾、氯酸钠等易燃物质,与可燃物混合、与强酸接触或急剧加热即会发生爆炸,形成一氧化碳等次生污染物。本评价考虑码头装卸区的甲苯二异氰酸酯集装箱发生火灾爆炸引发泄漏事故(根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录 E,本评价以最可能发生的情景,即储罐出现 10mm 泄漏孔径进行风险预测,裂口面积 0.0000785m^2),分析次生污染物一氧化碳(CO)对大气环境的影响。

7.4.2 概率分析

7.4.2.1 海域交通事故概率分析

(一) 福州港海域溢油事故统计

根据福州海事局 2012-2021 年福州港水上交通事故数量统计,其间共发生船舶交通事故 66.17 起,发生海上污染事故 6 起,其中溢油事故 5 起。主要的事故类型是碰撞、自沉,碰撞在所有事故分类中所占的比例最大。

表 7.4-2 2012-2021 年福州辖区水域运输船舶水上交通事故统计表

年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
船舶交通事故	10	9.67	5.5	3	2	4	10	2.5	5.5	14
污染事故	1	1	1	-	1	-	1	-	1	-

表 7.4-3 2012-2021 年福州辖区水域运输船舶水上交通事故一览表

序号	事故时间	事故地点	船名	船籍	船舶类型	总吨	污染物	污染量(吨)	事故原因
1	2012.3.15	江阴港区	BARELI	新加坡	集装箱船	35881	燃油油	271	船舶触礁,船体中部断裂,部分燃油舱泄漏
2	2013.12.2	可门作业区 5 号泊位	安康山	上海	散货船	33511	燃油油	0.03	靠泊时与码头碰垫接触,燃油泄漏
3	2014.3.22	罗源华东船厂	JASIM JOY	巴哈马	邮轮	56326	含油污水	3	操作失误,含油污水排放入海

序号	事故时间	事故地点	船名	船籍	船舶类型	总吨	污染物	污染量(吨)	事故原因
4	2016.12.5	罗源华东船厂	ISS CANTATA	新加坡	散货船	56326	燃料油	40.426	操作不当, 燃料油排放入海
5	2018.9.22	福州福清江阴 1 号灯浮	APL LOSANGELES	巴拿马	集装箱船	43071	燃料油	15	触礁破损, 燃料油泄漏
6	2020.02.10	福州港江阴引航检疫锚地	GAS PRODIGY	利比里亚	液化气船	4508	丙烯	122.175	货舱输送泵与直接相连的卸货管之间的角焊焊缝出现一个小孔和长约 30mm 的裂缝

(二) 船舶事故概率分析

本项目在运营的过程中有发生船舶溢油的可能性, 虽然事故发生概率较小, 但是一旦发生将对周边海域造成一定程度的污染。船舶污染事故的发生主要是由船舶交通事故引起的, 本项目尚未建设, 参考福州海域事故溢油资料进行计算。采用评价区域内历年发生的船舶交通事故数据预测溢油污染事故概率, 公式如下:

$$P = \frac{N \text{年船舶交通事故数}}{N \text{年船舶进出港数}} \times \text{本项目船舶艘次数} \times k$$

其中:

P——事故概率;

k——船舶发生事故后导致污染事故的概率, 取 0.1。

根据福州海事局统计资料, 2010 年~2019 年进出福州港船舶数 366325 艘次, 其中发生船舶交通事故 68 起。本项目预测年靠泊艘次为 382 艘次, 则水上交通事故发生概率为 0.007 起/年。

7.4.2.2 集装箱码头装卸事故概率分析

由于对集装箱码头装卸事故没有进行过完全统计, 因此集装箱码头装卸事故概率根据《英国危险管线风险》中相关记录, 码头装卸泄漏事故概率取 2.18×10^{-2} , 详见下表。

表 7.4-4 码头区域发生事故概率

区域	泄漏概率/a	爆炸概率/a	闪火概率/a
码头船舶	8.81×10^{-3}	3.86×10^{-6}	4.83×10^{-6}
码头装卸	2.18×10^{-2}	1.76×10^{-5}	2.15×10^{-5}

7.4.2.3 陆域风险事故概率分析

(1) 液态危险化学品泄漏事故

根据《国际海运危险货物规则》要求，液态危险品一般有两种包装形式：①罐箱；②小桶。包装后放入集装箱运输。其中罐箱的使用较为普遍。参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E，气体/常压单包容储罐泄漏孔径为 10mm 的泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$ ；10 分钟内泄漏完或储罐全破裂的泄漏频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ 。

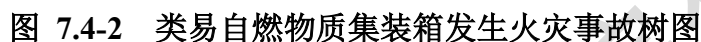
(2) 固态危险化学品泄漏事故

固态危险品在运输过程中需按照《国际海运危险货物规则》包装要求进行妥善包装，一般在独立小件包装的基础上再装入集装箱运输。发生箱体破裂且内包装泄漏的可能性很小，另外固体危险品发生泄漏后一般能够及时进行清扫回收利用，泄漏后造成的影响较小。因此本评价中不作为最大可信事故。

(3) 易自燃物质事故

参考汪世锋《基于事故树分析法的危险品集装箱安全对策分析》（中国水运，2009 年第 09 卷），4.2 类易自燃物质的事故树图如图 7.4-2 所示，该研究认为 X1 和 X22 的结构重要度系数居第一位，对顶上事件发生的影响最大，X13、X14、X15 和 X16 等的结构重要度次之，其他事件的作用更弱。从表示系统安全性的最小径集可以看出 4.2 类危险品集装箱事故预防途径有 7 个，只要保证任何一组最小径集中基本事件的集合都不发生，顶上的事件便不会发生。

另外，通过分析近年来公布的集装箱自燃事件，多因货主瞒报货物导致。因此，在完善的管理体系和应急制度条件下，易自燃物质发生自燃的概率很低，本评价中不作为最大可信事故。



本项目建设单位对场区内运输车辆严格的规定，场区道路设有明显的通道标识和车辆运行路线，集卡等运输车辆应在车道线内规定的方向行驶，规定的位置停车，出入大门规定的车道通过检查口。运输车辆出入大门及场内严格限速，低速行驶。运输作业人员经专门培训，持证上岗。场区道路宽度能够满足项目运输车辆、消防安全的要求。

根据《危险化学品公路运输事故原因及发生频率研究》，危险化学品运输车辆在高速公路上发生交通事故的事故率为 4×10^{-7} 次/公里，发生危险化学品泄漏事故的可能性为 3.6×10^{-8} 次/公里，发生危险化学品大规模连续泄漏事故的概率为 2.34×10^{-9} 次/公里。根据项目运输车辆交通运输道路和管理实际情况，本项目发生危险化学品运输事故的实际概率更小。

7.4.3.1 风险事故源强确定

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017),水运工程建设项目的可能最大水上溢油事故溢油量,按照设计代表船型的1个燃料油边舱的容积确定。

- 259 -

舱容对应表中的载重吨位进行换算,确定单舱燃油量为 2640m^3 。密度按照 $0.98\text{t}/\text{m}^3$ 计算,确定可能最大水上污染事故溢油量为 2578.2t 。

(二) 危险物质泄漏

(1) 泄漏量

鉴于本项目集装箱(罐)在装卸和运输过程中均相对独立,因此泄漏情景为假设一个包装和一个集装箱(罐)发生泄漏事故两种情况:

①单个包装破裂:

②单个集装箱(罐)破裂:普通集装箱一般尺寸为 20/40 英尺,考虑最大影响本次评价选取 40 英尺集装箱作为预测参数。

(2) 泄漏时间

本项目危险品箱堆场严格按照设计规范要求进行建设和运营,设有独立的应急处理场,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),未设置紧急隔离系统的单元,泄漏时间可设定为 30min,为保守考虑泄漏的环境风险影响,因此本评价泄漏事故的时间设定为 30min。

(三) 火灾爆炸事故

正常情况下,集装箱装卸和运输过程都有专人负责,且管理比较严格,火灾爆炸事故发生的可能性较小,且即使事故发生,一般都会及时得到控制,多集装箱同时燃烧爆炸的事故概率极低,因此,本评价火灾爆炸事故量按照 1 个完整集装箱的储存量计算。按照燃烧 3h 计算次生污染物的总释放量。

7.4.3.2 海域风险事故源项分析

表 7.4-5 海域事故源项一览表

事故类型		泄漏位置	泄漏量/规模	泄漏初设浓度	典型工况	
溢油事故		进港航道与本项目回旋水域交叠处	2613.6t	/	不利风向 SW, 风速 10.7m/s	涨潮 落潮
危险货物泄漏入海	氢氟酸泄漏	码头前沿	20 TK 油罐柜破裂(最大盛装量 27.22t), 泄漏时间按 30min 计, 泄漏速率 15.12kg/s	1.26×10^6 mg/L	涨潮 落潮	

事故类型		泄漏位置	泄漏量/规模	泄漏初设浓度	典型工况
事故	氟化铵 泄漏	码头前沿	200kg 包装破裂, 30min 漏完, 泄漏速率 0.11kg/s	1.01×10 ⁶ mg/L	涨潮
			40FT 集装箱全部破裂（最大盛装量 28.28t），30min 漏完, 泄漏速率 17.04kg/s		落潮
					涨潮
					落潮

7.4.3.3 陆域风险事故源项分析

(1) 泄漏事故概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018), 一般而言, 发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件, 可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。参照风险导则附录 E, 本项目储运危险货物的集装箱应考虑储罐发生泄漏, 泄漏孔径为 10mm 的事故情形, 事故发生概率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$, 泄漏时间设定为 30min。

(2) 无水氟化氢泄漏源强计算

根据业主提供资料, 本项目无水氟化氢储存在可移动的 TK 油罐柜内, 储罐设计工作压力 0.3Mpa(G), 储存状态为液态。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 E, 泄漏孔径为 10mm, 孔径泄漏频率为 $1 \times 10^{-4}/a$, 其泄漏速度利用附录 F 伯努利方程进行计算。

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中: Q_L ——液体泄漏速度, kg/s;

C_d ——液体泄漏系数, 裂口为圆形, 取 0.65;

A ——裂口面积, 取 0.785cm^2 ;

ρ ——液体密度, 取 1150kg/m^3 ;

P ——储罐内介质压力, Pa;

P_0 ——环境压力, Pa;

g ——重力加速度, 9.81m/s^2 ;

h ——裂口之上液位高度, m;

无水氟化氢泄漏相关参数：①储罐设计工作压力约 0.3MPa；②泄漏孔径 10mm；③裂口之上液位高度根据集装箱（罐）尺寸假设为 2m；④环境压力为 0.1MPa；⑤环境温度 25℃。

经计算，本项目无水氟化氢泄漏速率为 1.154 kg/s，泄漏时间为 30min，泄漏量为 2077.20kg。

由于氟化氢沸点为 19.4℃，泄漏的氟化氢在常温常压条件下极易沸腾气化，保守考虑泄漏的氟化氢直接气化进入大气环境，蒸发速率为 1.154kg/s，假设无水氟化氢储罐发生泄漏后 30min 内采取措施切断泄漏源，则最大泄漏蒸发量为 2.07t，单个无水氟化氢储罐未完全泄漏完。在不考虑围堰时，设定液体扩散到最小厚度 1cm，推算泄漏池液面积约为 180m²，等效半径为 7.6m。

（2）甲苯二异氰酸酯泄漏源强计算

甲苯二异氰酸酯常温常压下为液态。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，储罐泄漏孔径为 10mm，孔径泄漏频率为 1×10⁻⁴/a，其泄漏速度利用附录 F 伯努利方程进行计算。

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，裂口为圆形，取 0.65；

A——裂口面积，取 0.785cm²；

ρ——液体密度，取 1220kg/m³；

P——储罐内介质压力，Pa；

P₀——环境压力，Pa；

g——重力加速度，9.81m/s²；

h——裂口之上液位高度，m；

甲苯二异氰酸酯泄漏相关参数：①常压储罐使用压力取 0.1 MPa；②泄漏孔径 10mm；③裂口之上液位高度根据集装箱（罐）尺寸假设为 2m；④环境压力为 0.1MPa；⑤环境温度 25℃。

经计算，本项目甲苯二异氰酸酯泄漏速率为 0.389 kg/s，假设甲苯二异氰酸酯储罐发生泄漏后 30min 内采取措施切断泄漏源，则最大泄漏量为 701.91kg。

甲苯二异氰酸酯泄漏后在其周围形成液池，并随着液池表面风的对流而蒸发扩散，由于泄漏发生后液体流落到混凝土地坪上液面不断扩大，同时不断挥发并扩散转入大气，造成大气污染。同无水氟化氢泄漏方式，本评价设定液体扩散到最小厚度 1cm，推算甲苯二异氰酸酯泄漏形成的池液面积约为 57.5m²，等效半径为 4.3m。由于甲苯二异氰酸酯的沸点高于周边环境常温温度，因此本次评价中甲苯二异氰酸酯的蒸发量只考虑质量蒸发。

质量蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q₃——质量蒸发速度，kg/s；

a, n——大气稳定度系数，取值见表 7.5-2；

P——液体表面蒸气压，Pa（p=1330pa）；

R——气体常数，J/mol·k，取 47.74 J/mol·k；

T₀——环境温度，k；

u——风速，m/s；

M——物质的摩尔质量，kg/mol，取 0.174；

r——液池半径，m；

表 7.4-6 液池蒸发模式参数表

稳定度条件	N	α
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E，F）	0.3	5.285×10^{-3}

经计算，最不利气象条件下（F 类稳定度；风速 1.5m/s；温度 25℃；相对湿度 50%）甲苯二异氰酸酯的蒸发速率为 0.0018kg/s，蒸发时间按 30min 计，蒸发量为 3.19kg。

最常见气象条件下（由福清气象站 2022 年全年气象条件观测资料统计出现频率最高的稳定度为 D 类稳定度，在此稳定度下的平均风速 5.34m/s，日平均最高温度 31.26℃；年平均湿度 77%），液池甲苯二异氰酸酯的蒸发速率为 0.0044kg/s，蒸发时间按 30min 计，蒸发量为 7.99kg。

(3) 火灾伴生/次生 CO 源强估算

假设甲苯二异氰酸酯集装箱（罐）泄漏并发生火灾事故，由于本项目装卸过程为单个集装箱起吊和装卸，因此火灾仅考虑单个集装箱燃烧，单个集装箱最大装载量为 28.28t，即使全部燃烧，燃烧时间也不会太久。本次评价按燃烧 6h 考虑，参考 HJ169-2018 中火灾伴生事故一氧化碳产生量的计算方法如下：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 62.07%；

q——化学不完全燃烧值，取 6%；

Q——参与燃烧的物质质量，取 0.0079t/s；

计算得甲苯二异氰酸酯集装箱（罐）全破裂并发生火灾时，次生一氧化碳产生量为 0.686kg/s。则燃烧 3h 的 CO 总释放量为 7.41t。

综上所述，陆域事故源项具体见表 7.4-7。

表 7.4-7 本项目陆域事故源项分析

风险源	最大可信事故情景描述	风险因子	液体泄漏量 (泄漏速率)	蒸汽产生量 (蒸发速率)	事故概率	
					数值	来源
无水氟化氢集装箱储罐	码头堆场单个无水氟化氢集装箱（罐）发生泄漏，泄漏孔径为 10mm	HF	2077.20kg (1.154kg/s)	最不利气象条件：2077.20kg (1.154kg/s) 最常见气象条件：2077.20kg (1.154kg/s)	1.00×10 ⁻⁴	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 E
甲苯二异氰酸酯集装箱储罐	码头堆场单个甲苯二异氰酸酯集装箱（罐）发生泄漏，泄漏孔径为 10mm	甲苯二异氰酸酯	701.91kg (0.389 kg/s)	最不利气象条件：3.19kg (0.0018kg/s) 最常见气象条件：7.99kg (0.0044kg/s)	1.00×10 ⁻⁴	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 E
	码头堆场单个甲苯二异氰酸酯集装箱（罐）发生泄漏并引发火灾	CO	28.28t	14.82t (0.686kg/s)	8.70×10 ⁻⁵	《环境风险评价实用技术、方法和案例》事故树

7.5 风险预测与评价

7.5.1 海域危险品泄漏风险预测

7.5.1.1 控制方程

溶解性污染物进入水体之后，随着水的迁移运动、污染物的分散运动以及污染物质的衰减转化运动，使污染物在水体中得到稀释和扩散，从而降低了污染物在水体中的浓度，它起着一种重要的“自净作用”。

为了研究工程特征物质（氢氟酸、氯化氨）泄漏事故情境，风险污染指标在水域的对流扩散过程，本文以溶解态的保守性物质作为湾内水的示踪剂，建立“对流-扩散”型的水交换数值模式。在物质输运模块中考虑了潮流输运中的平流项与局地项及水平扩散项等在物质输运中的作用。三维污染物扩散模型控制方程如下：

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \mathbf{U} \cdot \nabla C = \nabla \cdot (\mathbf{K} \nabla C) + S$$

式中：C(x, y, z, t)表示污染物浓度，单位为 kg/m³。

$\mathbf{U} = (U, V, W)$ 表示流速矢量，表示流体在 x、y、z 方向上的速度分量，单位为 m/s。

∇C 表示浓度的梯度，即浓度在空间中的变化。

K 表示扩散系数，描述物质的扩散过程，通常在水平方向和垂直方向上有所不同，单位是 m²/s。

$\nabla \cdot (\mathbf{K} \nabla C)$ 表示扩散项，表示污染物的分子扩散过程。

$S(x, y, z, t)$ 表示源项，即污染物的输入或排放速率，单位为 kg/(m³·s)。

7.5.1.2 预测工况

根据海域风险事故源项分析，本评价共设定 6 种代表性工况进行预测，说明危险品泄漏可能产生的环境影响，详见下表。

表 7.5-1 海域危险品泄漏工况设置一览表

预测工况				泄漏位置	泄漏量/规模	泄漏初始浓度
工况 1	涨潮	危险	氢氟酸	码头前沿	20 TK 油罐柜破裂（最大盛装量	1.26×10 ⁶

预测工况				泄漏位置	泄漏量/规模	泄漏初设浓度
工况 2	落潮	货物泄漏入海事故	泄漏		27.22t)，泄漏时间按 30min 计， 泄漏速率 15.12kg/s	mg/L
工况 3	涨潮		氟化铵 泄漏	码头前沿	200kg 包装破裂，30min 漏完，泄 漏速率 0.11kg/s	1.01×10 ⁶ mg/L
工况 4	落潮					
工况 5	涨潮				40FT 集装箱全部破裂（最大盛装 量 28.28t），30min 漏完，泄漏速 率 17.04kg/s	
工况 6	落潮					

7.5.1.3 预测结果

由图 7.5-1 至图 7.5-6 可见，项目周边海域的水动力环境较好，污染物扩散较快，工况 1 至工况 6 的污染物扩散主要随涨落潮流向东南和西北方向扩散，在到达湾顶后影响江阴半岛西侧海域，沿着涨落潮的方向形成一个逐渐扩展的污染带，在靠近污染源的区域污染物浓度较高，即壁头作业区沿岸海域受污染物扩散影响较大，而远离污染源的区域浓度较低。

工况 1 的 0.005mg/L 包络面积为 96.2km²，0.1mg/L 的包络面积为 37.1km²，0.2mg/L 的包络面积为 20.3km²，其中 0.005mg/L 浓度包络线在泄漏发生第 69h 会影响到福清兴化湾水鸟省级自然保护区实验区西南部分；工况 2 的 0.005mg/L 包络面积为 105.3 km²，0.1mg/L 包络面积为 41.5 km²，0.2mg/L 包络面积为 23.4 km²；工况 3 的 0.001mg/L 包络面积为 31.7km²；工况 4 的 0.001mg/L 包络面积为 34.1km²；工况 5 的 0.05mg/L 包络面积为 56.1km²；工况 6 的 0.05mg/L 包络面积为 63.3km²。

表 7.5-2 危险品泄漏不同工况影响面积统计表 单位：km²

污染物浓度 (mg/L)	0.001	0.005	0.05	0.1	0.2
工况 1	137.4	96.2	57.9	37.1	20.3
工况 2	163.8	105.3	60.7	41.5	23.4
工况 3	31.7	11.8	2.78	0.09	0.02
工况 4	34.1	15.1	0.7	-	-
工况 5	169.5	121.4	56.1	37.3	29.4
工况 6	184.7	127.8	63.3	41.5	35.2

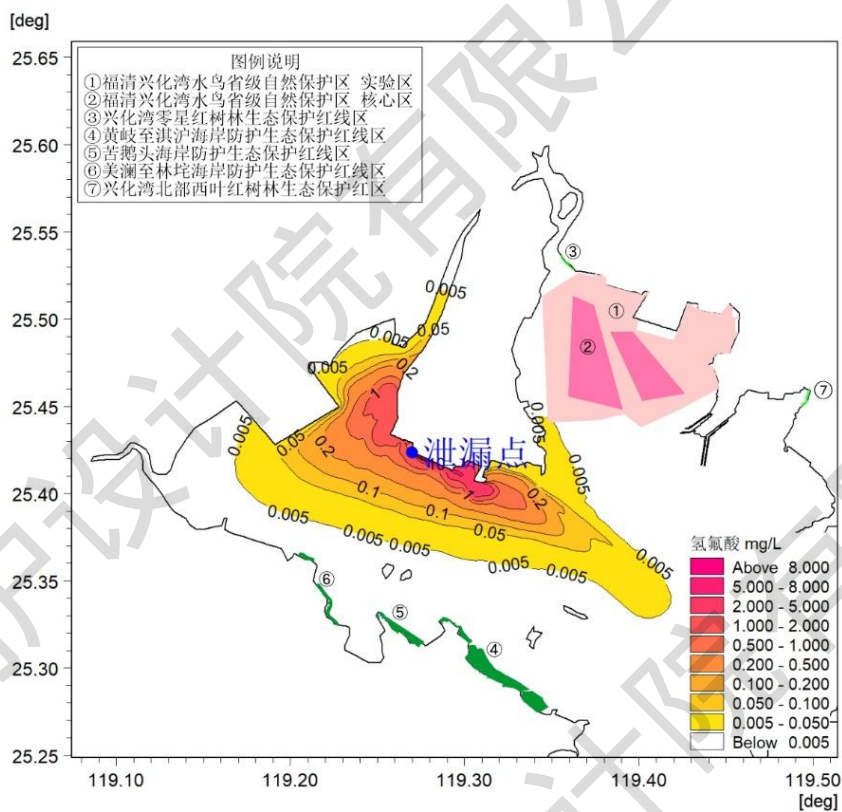


图 7.5-1 工况 1 最大包络影响面积图

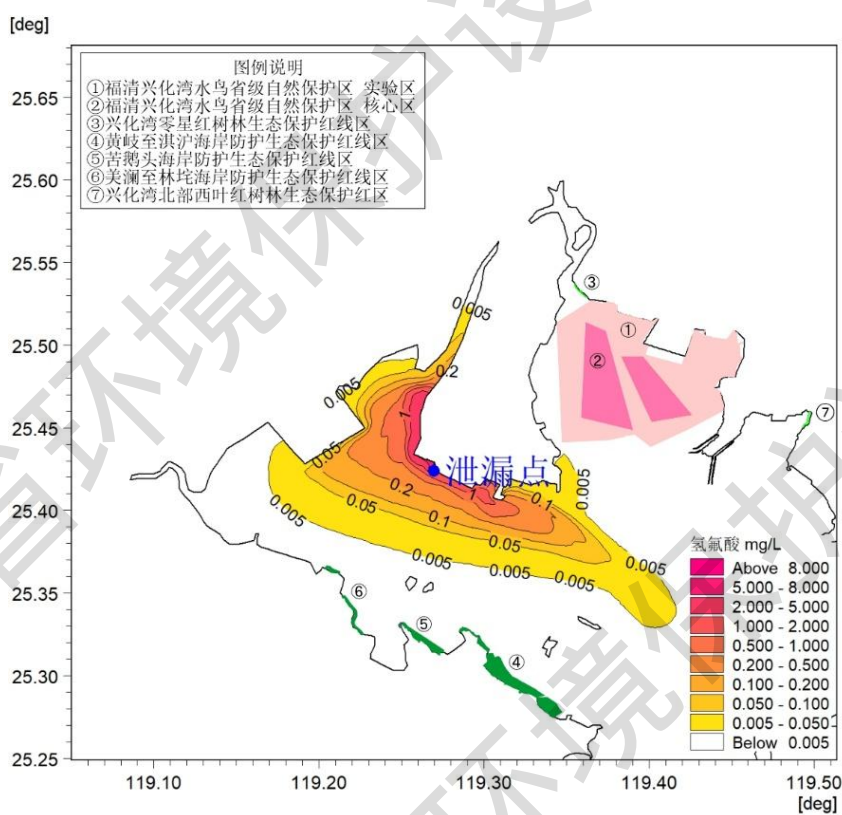
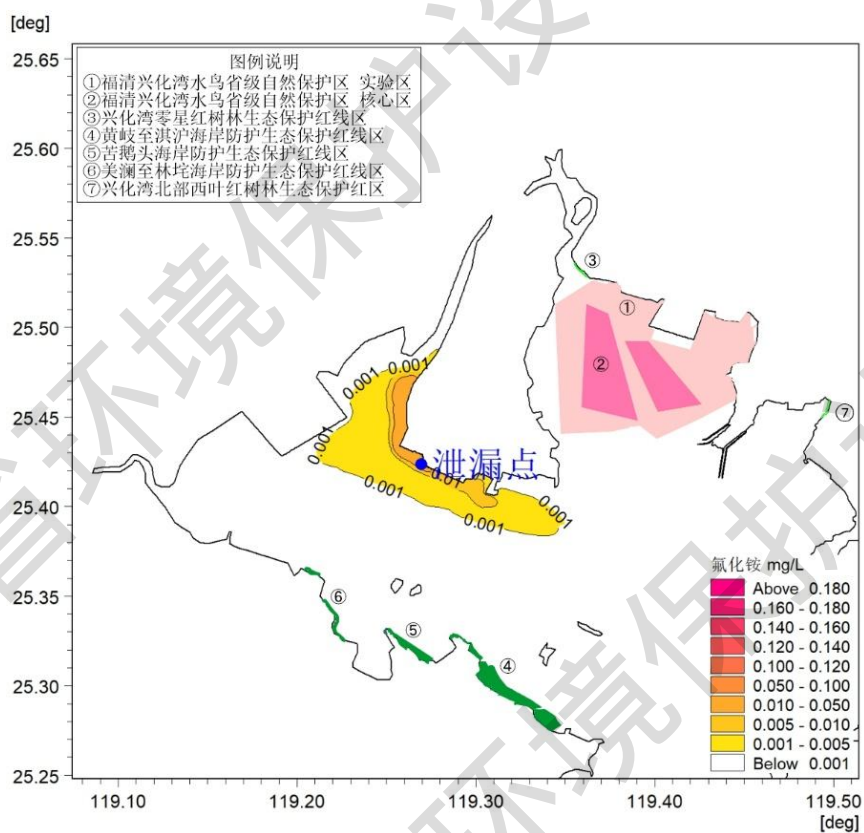
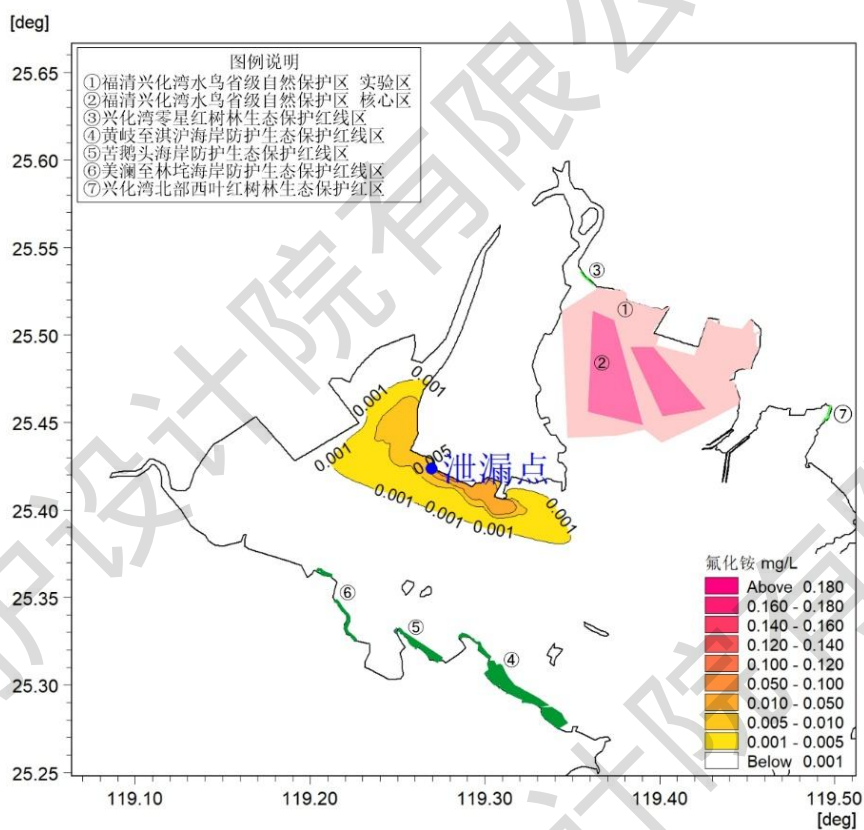


图 7.5-2 工况 2 最大包络影响面积图



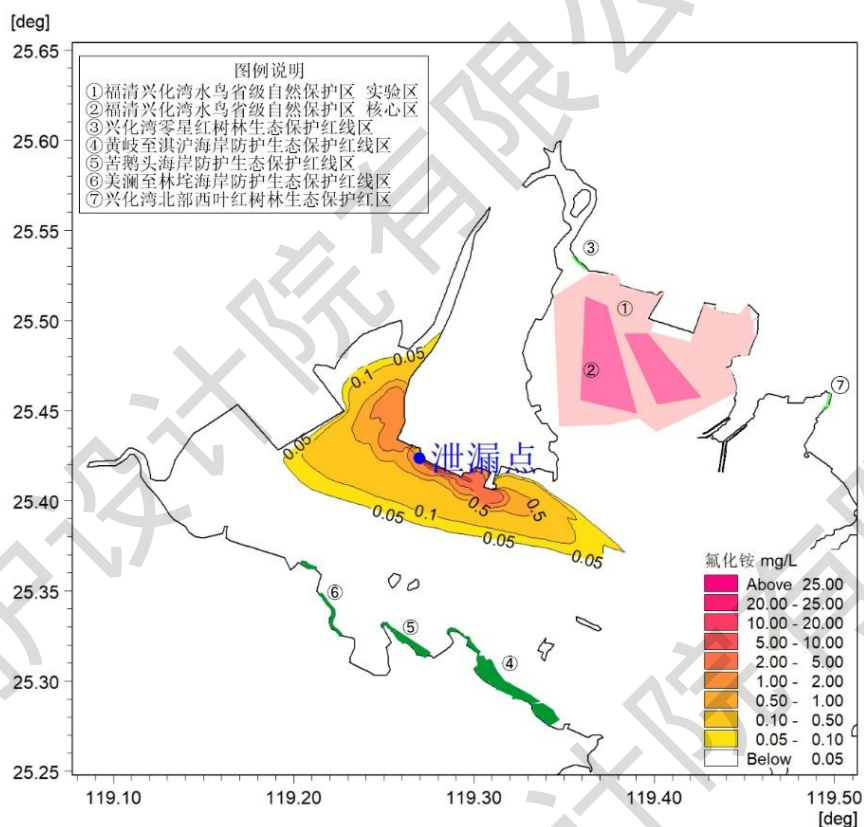


图 7.5-5 工况 5 最大包络影响面积图

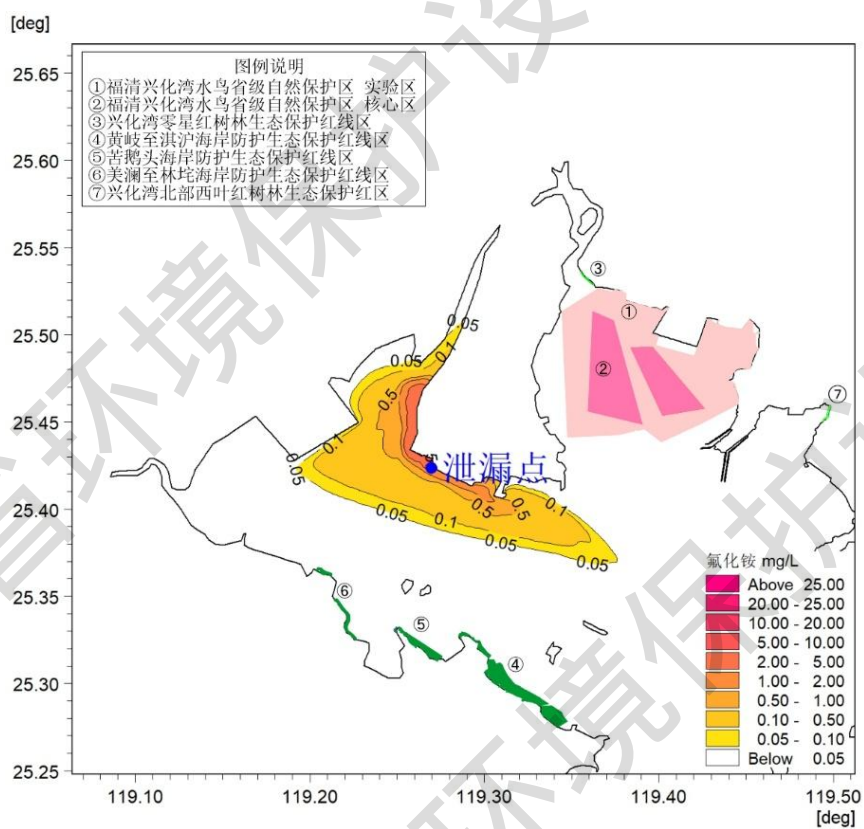


图 7.5-6 工况 6 最大包络影响面积图

7.5.1.4 后果影响分析

根据代表性货种预测结果，危险品泄漏入海虽然短期内不会对周边生态敏感区造成影响，但也将对项目周边海域的生态环境产生严重破坏，不同类别危险货物泄漏入海可能造成的海洋生态环境影响如下：

(1) 腐蚀性物质

本项目中具有腐蚀性的危货主要为第 8 类，为含氟化合物和酸性物质，能够与水混溶。泄漏到海域环境后，强腐蚀性物质会破坏海洋生物体表组织，导致浮游动植物直接死亡；对于鱼类，会造成鱼体及鱼鳃造成严重损伤，同时强烈的刺激性会使鱼的鳃黏液大量分泌并凝结于鳃部，使鱼呼吸困难窒息；同时其释放的氢离子也将导致局部海域酸化，破坏海洋生态环境平衡，对海洋生物的多样性产生严重威胁。

(2) 毒性物质

本项目中具有生物毒性的危货主要为第 6.1 类，以生物毒性较高的氟化铵为例，泄漏到海域环境后，局部高浓度的氟化铵随海水进入海洋生物体内，其急性毒性将造成鱼类等海洋生物直接死亡；同时氟化铵也具有腐蚀性，将造成浮游动植物等直接死亡；长期积累在环境中的氟化铵还可能影响生态平衡，对生物多样性构成威胁。

(3) 不溶于水的物质

本项目新增的危险货物中松油、偶氮（二）甲酰胺、甲苯二异氰酸酯等物质均不溶于水，其中油类物质密度小于水，泄漏后将漂浮在水面上，其环境危害与燃料油类似，详见 7.5.2.4 燃料油泄漏后果影响分析；部分物质密度大于水，发生事故时将沉入海底，因其含有生物毒性，将造成局部海域海洋生物尤其是底栖生物死亡。

7.5.2 溢油事故预测

7.5.2.1 溢油事故预测模型控制方程

溢油在海洋水体中的运动主要表现为两种过程：在平流作用下的整体位移和在剪切、湍流作用下的扩散。溢油自身的表面扩散过程持续时间很短，而持续时间较长的运动形式主要表现为平流输运和湍流扩散。本论证采用“油粒子”方法来模拟溢油在海洋环境中的时空行为，用随机方法模拟扩散过程，用定性方法模拟平流过程。

(1) 动力学过程

动力学过程包括平流过程和扩散过程，溢油在每一瞬时的三维空间位置和分布状态则是各种运动过程的综合作用结果。

① 漂移过程（平流运动）

漂移过程是油膜在外界动力场（如风应力，油水界面切应力等）驱动下的整体运动。海流的预测模式选择上述垂向积分的浅水方程组作为海流的控制方程。

② 扩展过程

扩展过程是油料溢出到海面上，受到惯性力、重力、粘性力和表面张力共同作用，使油与海水产生了不平衡的压力分布面向四周扩散，分为惯性—重力阶段、重力—粘性阶段和粘性—表面张力阶段。对实际溢油事件的观察发现，在溢油的最初数小时里，扩展过程占支配地位。

扩散速度分量可以通过用拉格朗日独立粒子（随机游动）算法来模拟粒子云团在水中扩散，在 Δt 时间内平均移动为：

$$S_{rmsL} = \sqrt{2 * D_L * \Delta t} \quad S_{rmsT} = \sqrt{2 * D_T * \Delta t} \quad (\text{式 1})$$

式中： S_{rmsL} 和 S_{rmsT} 分别是纵向和横向方向上的距离的平均平方根；

D_L 和 D_T 是水平扩散系数；

Δt 为时间步长。

（2）非动力学过程

非动力学过程包括蒸发和乳化作用。

① 蒸发

蒸发是由于石油烃类从液态向气态的相变而造成的油膜与空气之间的物质交换。溢油的组分、表面积及其物理特征、风速、海气温度、海况以及太阳辐射的强度等都影响蒸发的速率。低烃类组分有较高的饱和蒸发压，因此有较高的蒸发速率，蒸发后溢油中的低沸点烃类迅速减少。

蒸发率随着溢油区域的厚度变化。

对于溢油厚的部分：

$$F = (1/C) [\ln P_0 + \ln (K_m A v t C / R T V + 1/P_0)] \quad (\text{式 2})$$

式中： F —蒸发部分；

V —溢出体积 (m^3) ;

R —空气常数;

C —常数;

A —溢油面积 (厚部分) (m^2) ;

T —海表温度 (K) ;

v —摩尔体积;

t —时间;

K_m —质量输运系数, 与 $U_{0.78}$ 成比例, U 为风速;

$P_0 = C_r \cdot \exp\left(1 - \frac{T_0}{T}\right)$, C_r 为常数, T_0 为油的沸点 (K)。

对于溢油薄的部分:

$$R_{eva} = C_{eva}(t/t_{\max}^c) \quad (\text{式 3})$$

式中: R_{eva} —蒸发率;

C_{eva} —系数;

$t_{\max}^c$ —蒸发的最大时间, 决定于溢油的组分。

② 乳化作用

溢油在海水中乳化, 形成毫米量级的乳化物 (油包水颗粒)。海况能影响乳化的速度, 但最终的乳化总量与海况无关, 而仅取决于溢油中乳化剂的含量。形成的乳化物具有较高的密度和粘性, 可以影响溢油的扩散过程。轻质的易挥发的油很少形成乳化物, 重质燃料油或原油会形成相当大量的乳化物。当乳化颗粒与碎屑或生物残骸结合而重量增加时, 将沉降到海底。

计算乳化物含水量的公式 (Mackay 等 1980) 为:

$$Y_w = \frac{1}{K_B}(1 - e^{-K_A K_B (1 + U_w) 2t}) \quad (\text{式 4})$$

式中: Y_w 为乳化物的含水量 (%);

$K_A = 4.5 \times 10^{-6}$;

U_w 为风速;

$$K_B = \frac{1}{Y_W^F} \approx 1.25;$$

Y_W^F 是最终含水量;

t 为时间。

◆ 密度变化

乳化对油密度的影响表示为:

$$\rho_e = (1 - Y_W) \rho_0 + Y_W \rho_w \quad (\text{式 5})$$

式中: ρ_e 为乳化后油的密度;

ρ_0 为乳化前油的初始密度;

ρ_w 为海水密度;

Y_W 为乳化物含水量。

蒸发对油密度的影响表示为:

$$\rho = (0.6 \rho_0 - 0.34)F + \rho_0 \quad (\text{式 6})$$

综合两者的影响, 油的密度表达为:

$$\rho = (1 - Y_W)[(0.6 \rho_0 - 0.34)F + \rho_0] + Y_W \rho_w \quad (\text{式 7})$$

◆ 粘性变化

溢油在风化过程中黏性会增加, 主要是由于蒸发和乳化, 此外黏性很大程度上与油面温度有关。

用 Hossain and Mackay 提出的方程在实际温度和水含量下计算油面粘性。

$$\eta = \eta^{oil} \exp \frac{2.5 y_w}{1 - 0.654 y_w} \quad (\text{式 8})$$

式中: η 为乳化后油的运动粘性系数;

η^{oil} 为乳化前油的运动粘性系数;

y_w 为乳化物含水量。

蒸发也可以引起黏性的增加, 计算为:

$$\eta^{oil} = \eta_0^{oil} \exp(C_4 F_e) \quad (\text{式 9})$$

式中： C_4 为油中无量纲量[wt%]；

F_e 为油蒸发的部分。

乳化和蒸发两种影响结合起来运算如下，它是两种影响不同形式的总和：

$$\frac{d\eta^{oil}}{dt} = C_4 \eta_0^{oil} \frac{1}{V_{oil}^0} \frac{dV_e}{dt} + \frac{2.5\eta^{oil}}{(1 - y_w^{\max} y_w)^2} \frac{dy_w}{dt} \quad (\text{式 10})$$

7.5.2.2 预测工况

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）要求，二级评价预测情景应结合风场条件，选择具有代表性的不利风向、风速和典型潮型、潮时进行预测。因此本项目选择代表性不利风向 SW，最大作业风速 10.7m/s，涨潮和落潮时刻进行预测，说明燃料油泄漏可能产生的环境影响，详见下表。

表 7.5-2 海域溢油事故工况设置一览表

事故类型	泄漏位置	泄漏量/规模	典型工况	
溢油事故	进港航道与本项目回旋水域交叠处	2613.6t	不利风向 SW，风速 10.7m/s	落潮
				涨潮

7.5.2.3 预测结果

由下图可见，在涨落潮流作用下，溢油主要沿深槽水道扩散，并在 SW 风作用下加快向江阴半岛西侧海域和湾口运移，落潮和涨潮时溢油主要影响壁头作业区前沿水域，随着溢油发生时间的推移，溢油向兴化湾湾顶和湾口运移的趋势明显。溢油发生 12h 主要影响江阴港区前沿水域以及江阴半岛西岸海域，溢油发生 24h 影响范围进一步扩大，部分溢油分别向湾外和湾顶方向移动，溢油发生 48h 和 72h 影响范围逐渐扩大，部分溢油向湾顶移动，部分溢油有向湾顶木兰溪移动的趋势。

根据兴化湾周边敏感目标分布和溢油发生 72h 最大影响包络范围分布，溢油在落潮和涨潮时发生 72h 内，不会对福建福州兴化湾水鸟省级自然保护区、兴化湾零星红树林生态保护红线区、黄岐至淇沪海岸防护生态保护红线区、苦鹅头海岸防护生态保护红线区、美澜至林垵海岸防护生态保护红线区和兴化湾北部西叶红树林生态保护红线区产生不利影响。落潮和涨潮时溢油发生各时段的溢油影响包络面积、残油量等信息见表 7.5-3。

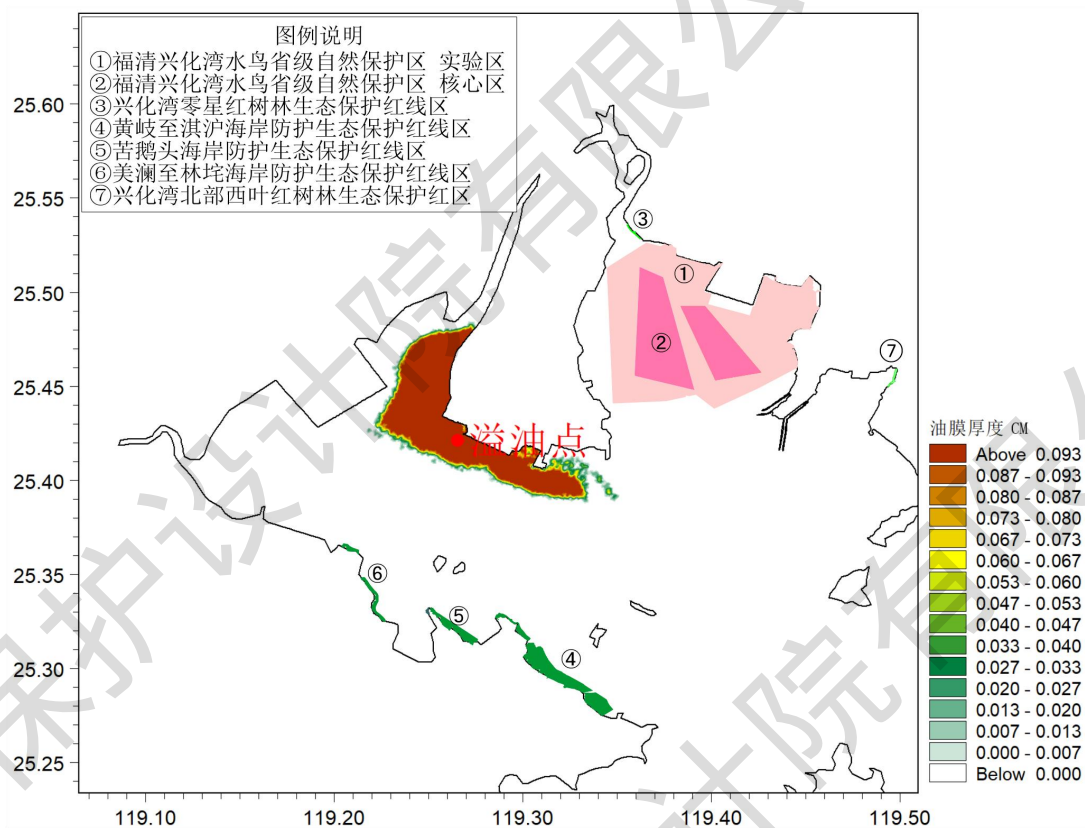


图 7.5-7 落潮时溢油发生 12h 最大影响包络面积

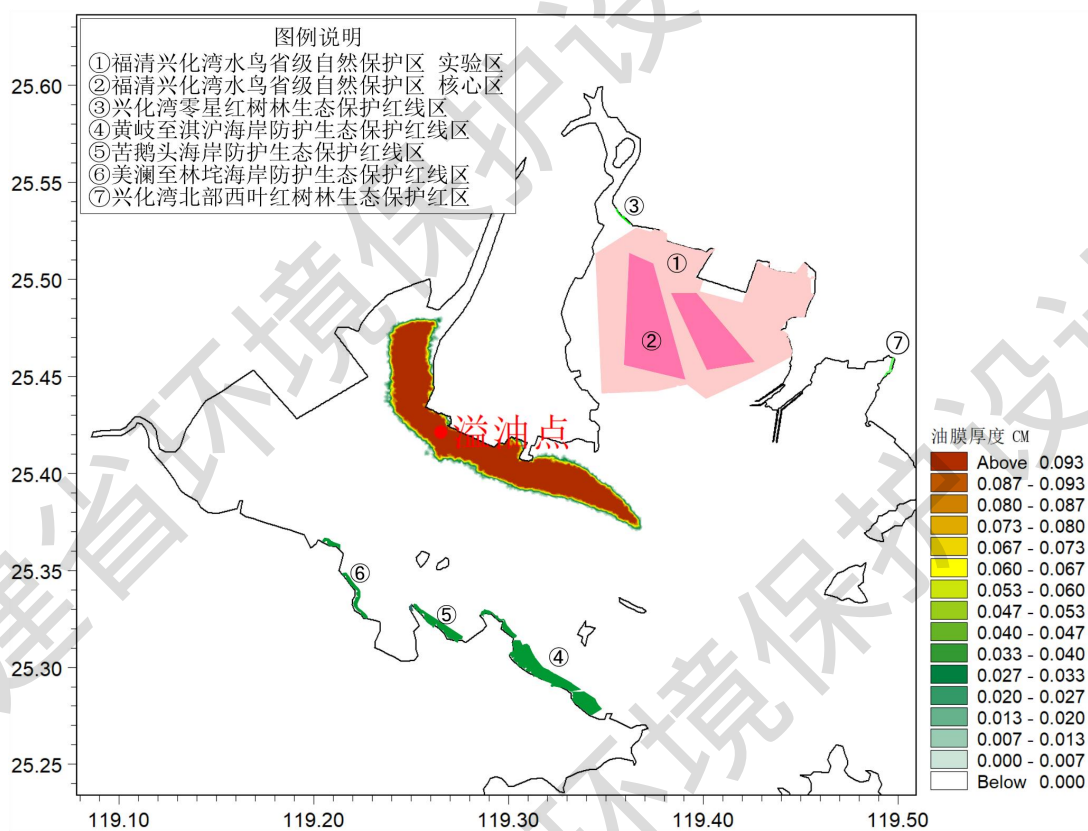


图 7.5-8 涨潮时溢油发生 12h 最大影响包络面积

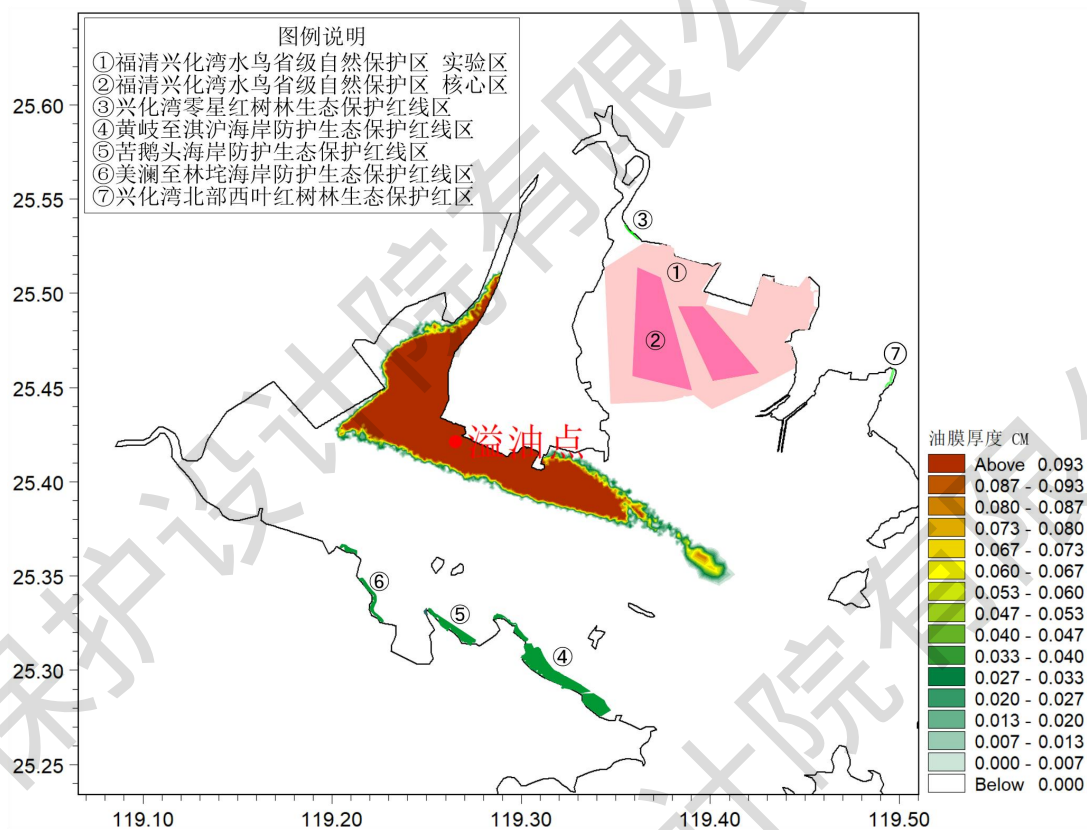


图 7.5-9 落潮时溢油发生 24h 最大影响包络面积

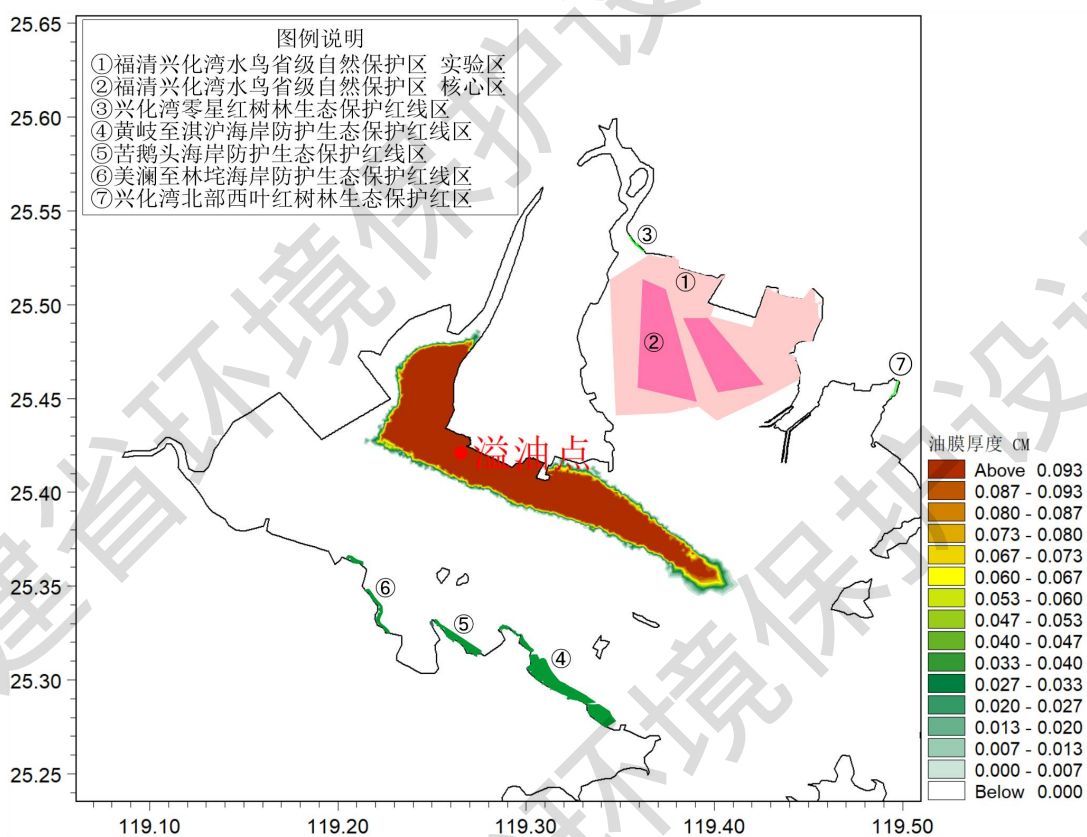


图 7.5-10 涨潮时溢油发生 24h 最大影响包络面积

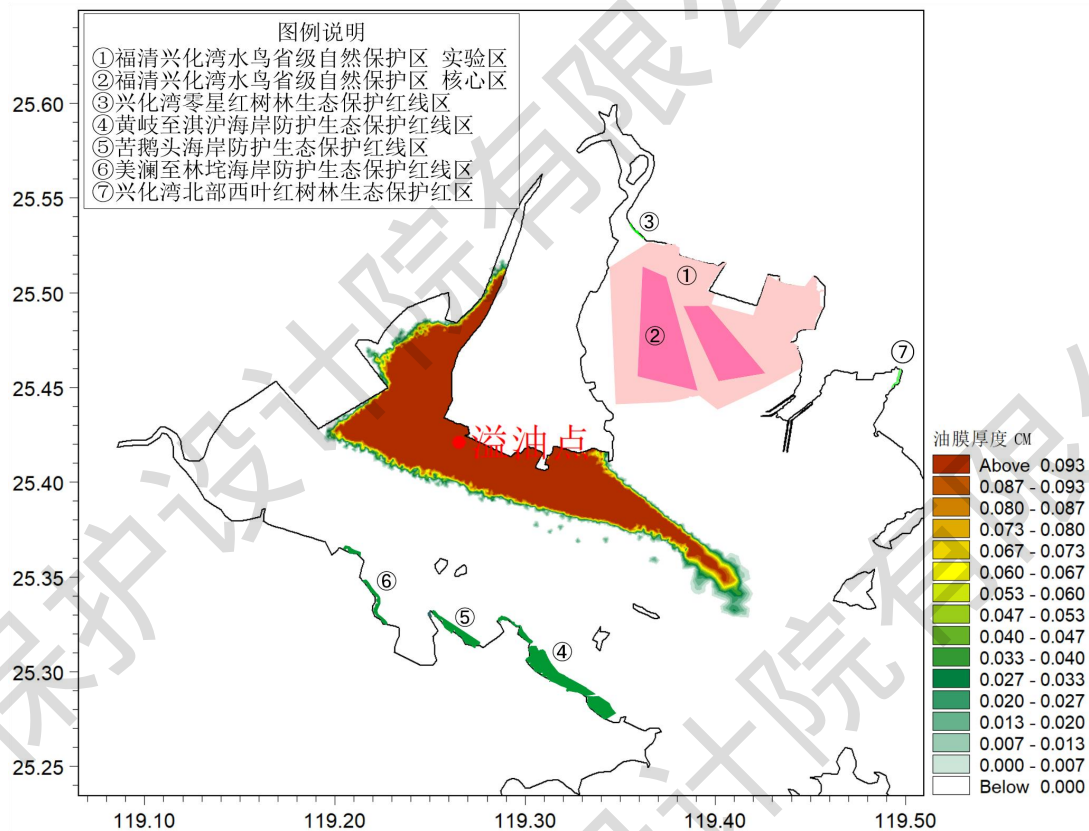


图 7.5-11 落潮时溢油发生 48h 最大影响包络面积

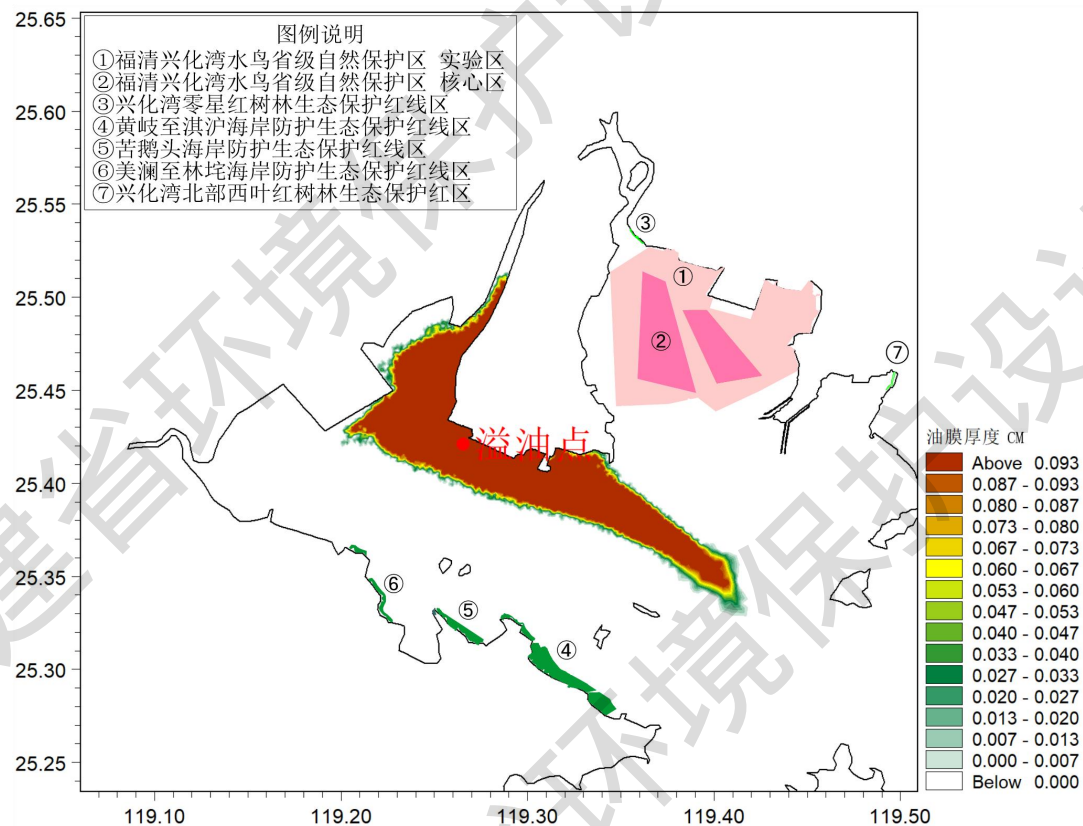


图 7.5-12 涨潮时溢油发生 48h 最大影响包络面积

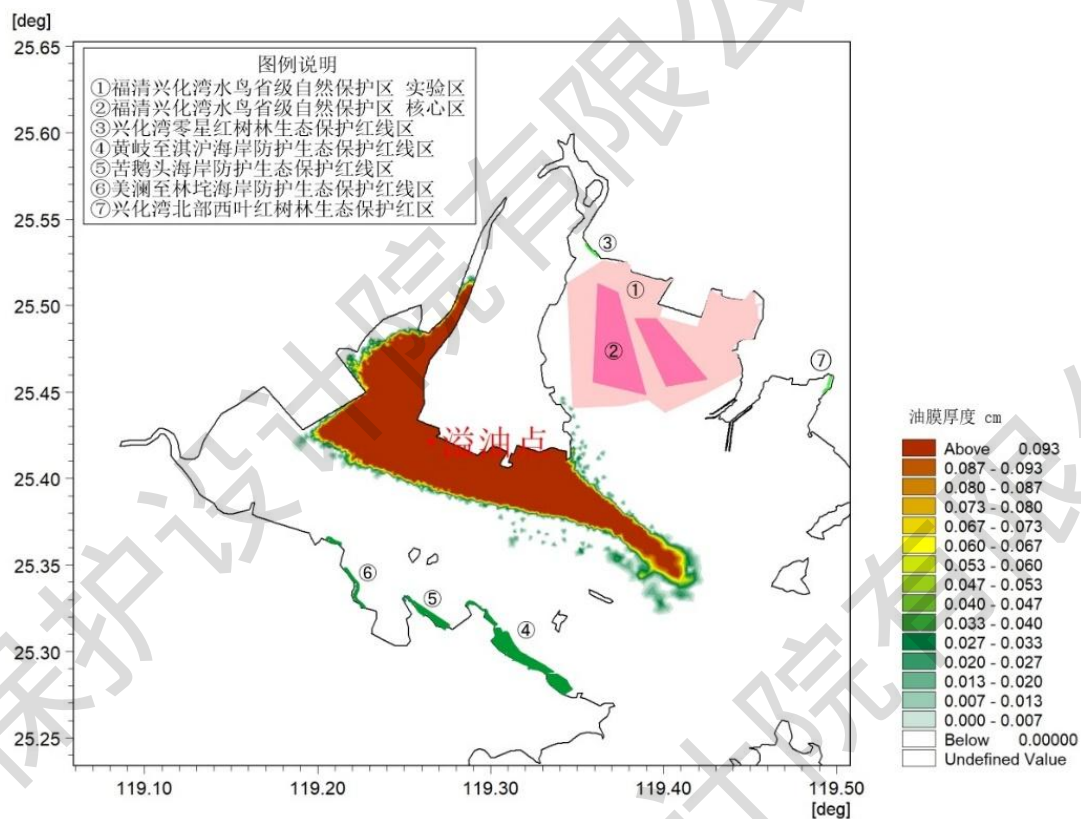


图 7.5-13 落潮时溢油发生 72h 最大影响包络面积

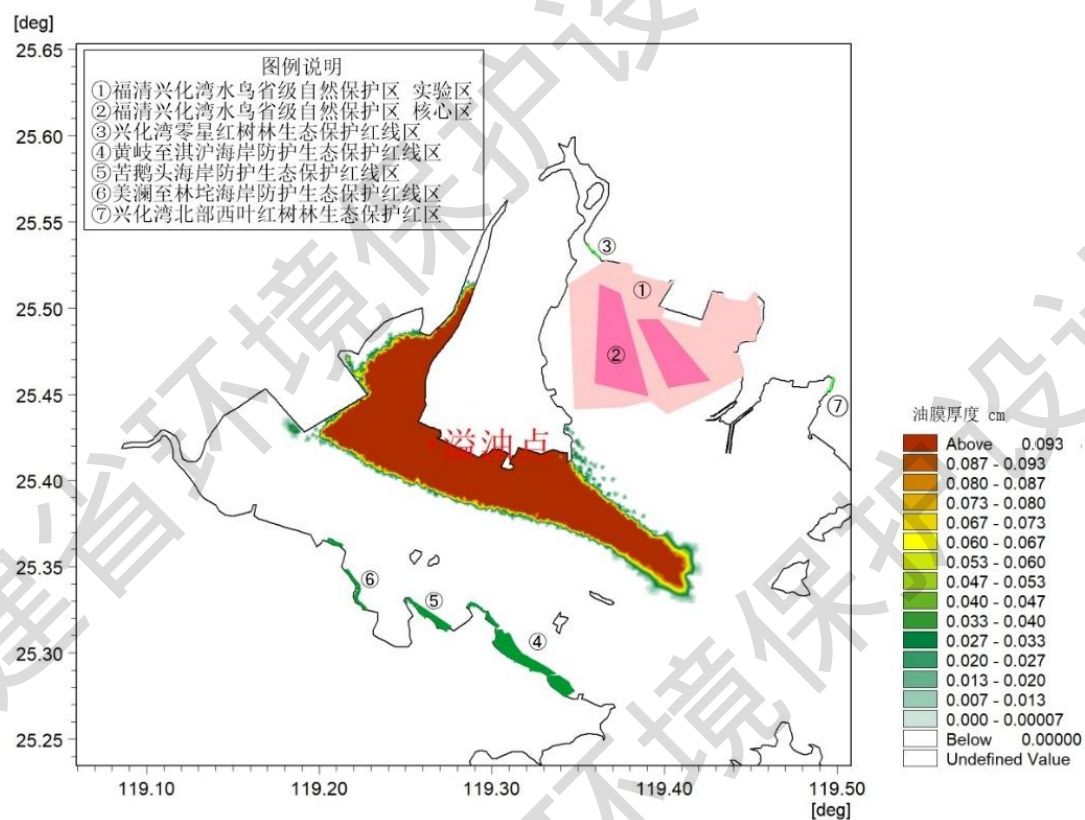


图 7.5-14 涨潮时溢油发生 72h 最大影响包络面积

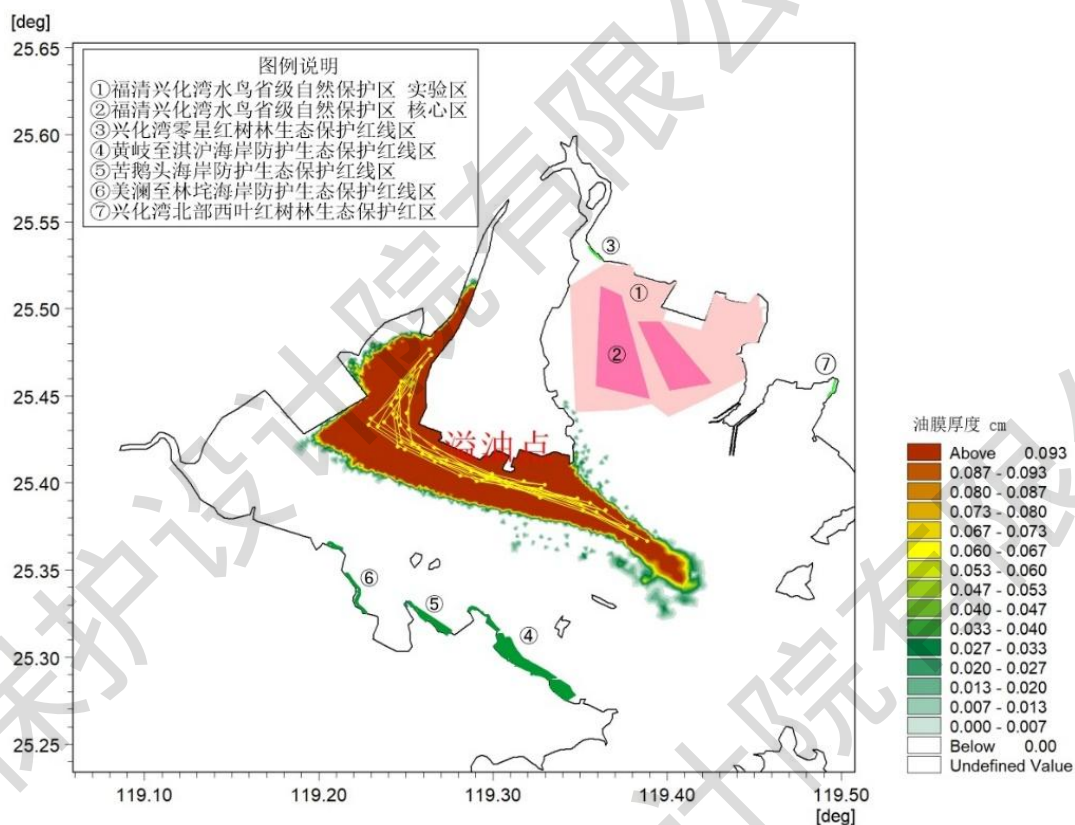


图 7.5-15 落潮时溢油发生 72h 轨迹图

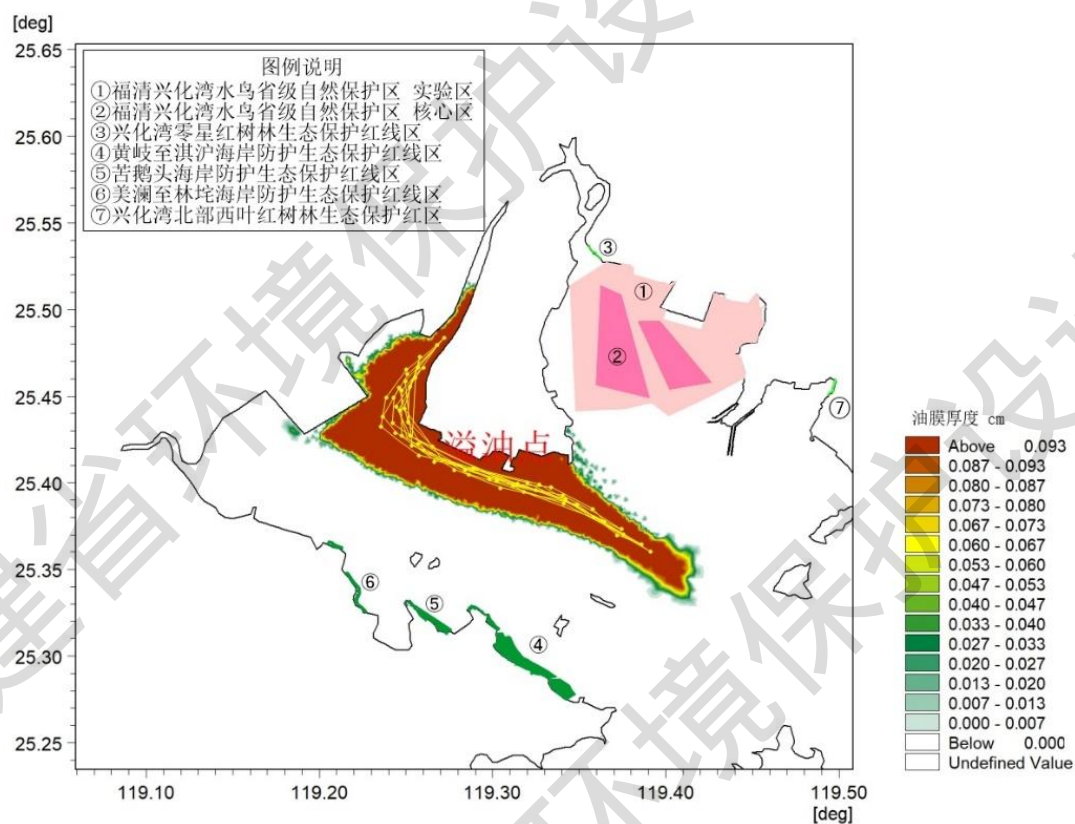


图 7.5-16 涨潮时溢油发生 72h 轨迹图

表 7.5-3 落潮和涨潮时溢油发生不同时段影响信息统计表

工 况	12h		24h		48h		72h		抵岸时间/抵岸区域	最远距离/方向
	影响面积	残油量	影响面积	残油量	影响面积	残油量	影响面积	残油量		
落潮	19.22	2017	32.71	1301	55.73	981	62.34	893	2h/1#泊位	17.4km-东偏南/6.6km-西/8.6km-北
涨潮	17.02	2035	30.42	1412	51.36	1025	56.42	943	4h/江阴半岛西岸	16.9km-东偏南/7.0km-西/9.1km-北

7.5.2.4 后果影响分析

溢油发生后，油膜在海面上漂浮扩散，阻止海气交换，将对海洋生态环境产生影响。

(1) 对浮游生物的影响

浮游生物对石油污染极为敏感，特别是由于浮游生物缺乏运动能力，身体柔弱，多生毛、刺，更易为石油所附着和污染。溢油对海洋浮游生物的影响将对整个海洋食物链造成影响，并进而破坏海洋的生态平衡。溢油对浮游生物的影响程度决定于石油的类型、浓度和浮游生物的种类。作为鱼、虾类饵料的浮游植物，对各类油类的耐受力都很低，石油急性中毒浓度范围为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。浮游动物通过摄食或直接吸收碳氢化合物而受到影响，其急性中毒浓度在 0.1~15mg/L。通常幼体对于石油污染的敏感度大于成体，永久性浮游动物幼体的敏感性大于临时性幼体。因此，若发生溢油事故，对油膜所漂过区域的浮游动、植物的损害是十分严重的。一般浮游植物的生命周期仅 5~7 天，在油膜覆盖下，加之其毒性作用，一般不超过 2~5 天即因细胞溶化、分解而死亡。同样，浮游动物也会在毒性作用或缺氧条件下大量死亡。

(2) 对底栖生物的影响

多数底栖动物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，幼体的致死浓度范围更小一些，而软体动物双壳类能吸收水中含量很低的石油。石油浓度为 0.01ppm 就能引起牡蛎、海胆、寄居蟹、海盘车等耐油性差的底栖动物的死亡；石油浓度在 0.01~0.1ppm 时，对某些底栖甲壳类动物（藤壶、蟹等）幼体有明显的毒性。

油品泄漏入海后，相当一部分石油污染衍生物甚至石油颗粒会渐渐地沉入海底，底栖生物上常附着厚厚的一层石油污染物，使其难以生存。一旦油膜接触海岸，将很难离开，导致该海域滩涂生物窒息死亡或中毒死亡。此外，滩涂及沉积物中未经降解的油

又可能再次进入水中造成二次污染。严重的溢漏事故可改变底栖生物的群落结构，影响水生生物系统，造成局部海域有机质堆积，底质环境恶化，导致底栖生物资源量的减少。因此，一旦发生燃料油溢漏事故，必然会对周边海域潮下带和潮间带底栖生物带来较大的伤害。

（3）对鱼卵、仔鱼及渔业资源的影响

漂浮在海面的油膜易黏附在鱼卵和仔稚鱼表面，使鱼卵不能正常孵化，仔稚鱼丧失或减弱活动能力，影响正常行为和生理功能，使受污个体沉降并最终死亡。海水中溶解油对鱼卵、仔稚鱼的危害主要是对生存系统的影响。海洋生物的幼体对石油类的毒性十分敏感，是因为其神经中枢和呼吸器官都很接近其表皮，其表皮都很薄，有毒有害物质容易侵入体内。早期生命阶段的鱼卵和仔稚鱼对油污染的毒性最为敏感，油污染导致鱼卵成活率低，孵化仔鱼畸形率和死亡率增高，由此影响种群资源延续，造成资源补充量明显减少。不同的油类对鱼类的毒性效应也不同，如胜利原油对鲱鱼幼体、真鲷仔鱼、哈牙鲆仔鱼的 96 小时半致死浓度分别为 6.5、1.0 和 1.6mg/L；20#燃料油对黑鲷的 96 小时半致死浓度为 2.34mg/L。事故性溢油一旦发生，在其扩散区内，海水中的石油烃浓度将大大超过鱼卵、仔鱼的安全浓度（一般安全浓度为 96 小时的半致死浓度的十分之一），对浮性卵和漂浮的仔鱼造成严重伤害。如果溢油发生在鱼类的繁殖季节，那么对鱼卵、仔鱼的伤害程度则更为严重。

石油溢漏入海后形成的乳化油颗粒小，可吸附于鱼类的腮上，形成“黑腮”，导致鱼虾呼吸障碍而死亡。石油类对鱼类的化学毒害方面主要表现在通过鱼鳃呼吸、代谢、体表渗透和生物链传递逐渐富集于生物体内，导致对鱼类的毒性和中毒反应。

相对于鱼卵和仔稚鱼而言，溢油事故对成体鱼类的影响相对较小，主要是由于大量油在海水表面以漂浮形态存在，而大多数鱼类是在中层和底层水中生活。另外，许多上层和中层鱼能逃避黑色油块，底层鱼凭视觉和嗅觉尽量不和下沉的油块接触。一般来说，如果溢油事故发生在开阔水域，鱼类伤害程度轻；若发生在半封闭或水体交换不良的水域，鱼类受损害程度重。

（4）对鸟类的影响

燃料油溢漏后，油膜覆盖表层水体，还将对鸟类的摄食和生存环境产生较大的影响，漂浮于水面上的石油污染物一旦侵入鸟类的羽毛上，将使鸟类的体重增加而丧失了飞翔

的能力，使得在水面上漂游，石油污染物充满了羽毛之间的空隙，从而破坏了羽毛的保温性能，容易受冷而致死。鸟类还会因觅食把石油及其衍生物吞进肚里，使其内部功能，包括神经系统受到致命损伤。

7.5.3 大气环境风险预测评价

陆域危险品风险主要为危险品泄漏、火灾爆炸对环境空气的影响。

7.5.3.1 大气风险预测模型

(1) 模型选取

本项目风险后果计算按照 HJ169-2018 要求结合源项分析结果选择模型进行事故风险影响后果计算，具体见表 7.5-4。

表 7.5-4 大气风险预测模型一览表

序号	预测模型	采用模型
1	危险货物堆场装卸时无水氟化氢集装箱（罐）发生泄漏，泄漏孔径为 10mm	SLAB
2	危险货物堆场装卸时单个甲苯二异氰酸酯集装箱（罐）发生泄漏，泄漏孔径为 10mm	AFTOX
3	危险货物堆场装卸时甲苯二异氰酸酯集装箱（罐）发生泄漏并引发火灾	AFTOX

(2) 计算模型参数选取

按照 HJ169-2018 要求，本项目大气风险预测模型主要参数见表 7.5-5。

表 7.5-5 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/（°）		
	事故源纬度/（°）		
	事故源类型	液体泄漏+蒸发、火灾爆炸及次生灾害	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/（m/s）	1.5	5.34
	环境温度/（℃）	25	31.26
	相对湿度/%	50	77
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	0.03（跑道，开阔平地，草地，偶有单个障碍物）	
	是否考虑地形	不考虑	
	地形数据精度/m	/	

(3) 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质

浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。本项目危险物质大气毒性终点浓度见表 7.5-6。

表 7.5-6 危险物质大气毒性终点浓度值

危险物质	毒性终点浓度-1/ (mg/m^3)	毒性终点浓度-2/ (mg/m^3)
氟化氢	36	20
甲苯二异氰酸酯	3.6	0.59
一氧化碳	380	95

(4) 网格设置及其他参数

计算点考虑下风向 5km 范围，轴线计算间距设置为 10m。AFTOX 烟团扩散模型预测事故源每分钟 20 个烟团。

(5) 预测内容

给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

7.5.3.2 大气预测结果

(1) 无水氟化氢泄漏后液池蒸发预测结果

①最不利气象条件

a. 下风向最远距离

采用 SLAB 模型进行预测，最不利气象条件（F 类稳定度；风速 1.5m/s；温度 25°C；相对湿度 50%）时，毒性终点浓度-1（36 mg/m^3 ）、毒性终点浓度-2（20 mg/m^3 ）对应的下风向最远距离分别为 330m、350m，详见表 7.5-7。

表 7.5-7 氟化氢泄漏风险影响程度（最不利气象条件）

预测情景	蒸发源强 (kg/s)	危害浓度	下风向最远距离 (m)
稳定度 (F) 风速 1.5m/s	1.154	毒性终点浓度-1 (36 mg/m^3)	330
		毒性终点浓度-2 (20 mg/m^3)	350

b. 下风向不同距离处最大浓度

最不利气象条件时，下风向不同距离处氟化氢的最大浓度见下表 7.5-8（考虑到预测结果数据庞大，本次评价只列出部分结果以体现下风向不同距离的浓度变化规律）。

下风向最大浓度为 915.10mg/m³，出现在 15.07min、距污染物质泄漏点 10m 处。下风向不同距离处氟化氢的轴向浓度和质心浓度见图 7.5-15，网格点浓度分布见图 7.5-16，达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.5-17。

表 7.5-8 下风向不同距离处氟化氢最大浓度值（最不利气象条件）

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）	质心浓度（mg/m ³ ）
10	15.07	915.10	915.44
100	15.76	776.36	776.36
200	16.53	626.18	626.18
300	17.30	112.31	461.99
330	17.53	44.37	431.23
350	17.69	22.99	411.08
400	18.07	2.57	373.10
500	18.84	4.97E-03	315.09
600	19.61	6.52E-07	272.60
700	20.38	5.01E-12	240.17
800	21.14	2.11E-18	214.70
900	21.91	4.79E-26	194.26
1000	22.68	5.83E-35	177.34
2000	—	0	97.84
3000	—	0	70.20
4000	—	0	55.60
5000	—	0	46.52

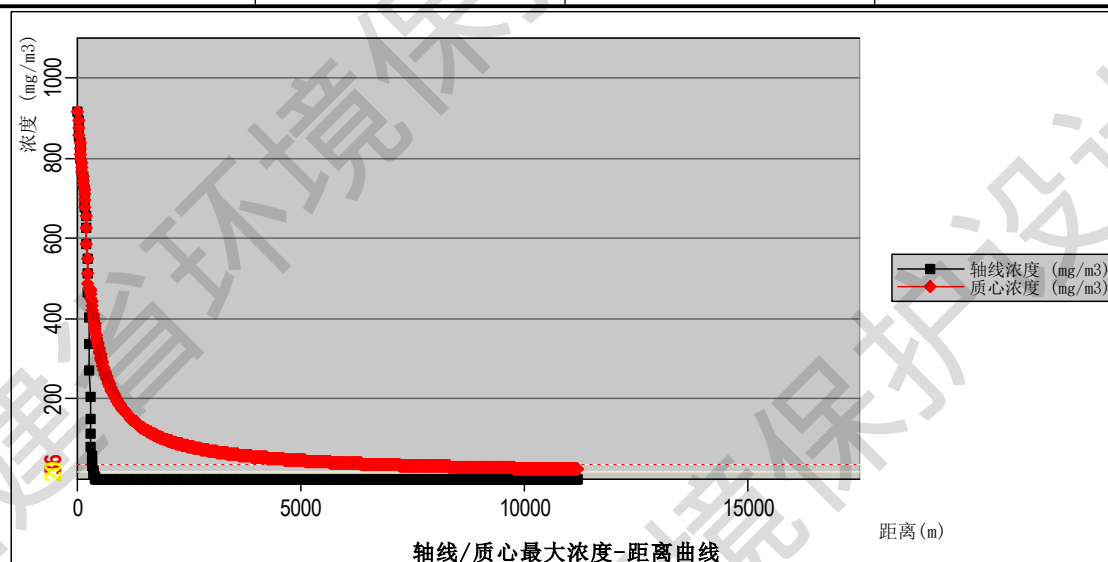


图 7.5-15 下风向不同距离处的最大浓度（氟化氢-最不利气象条件）

c. 事故源项及事故后果基本信息表

最不利气象条件下，氟化氢集装箱储罐发生泄漏时，在设定的事故情况下，影响范围在码头周边 350m 范围内，范围内无常住居民等敏感目标。

表 7.5-9 事故源项及事故后果基本信息表-氟化氢（最不利气象条件）

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，氟化氢集装箱（罐）泄漏（泄漏孔径为 10mm）				
环境风险类型	危险化学品泄漏				
泄漏设备类型	罐箱	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.3
泄漏危险物质	氟化氢	最大存在量/kg	2722	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/（kg/s）	1.154	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	2077.20
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	2077.20	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁴
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氟化氢	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响 距离/m	到达时间 /min
		大气毒性终点浓度-1	36	330	17.53
		大气毒性终点浓度-2	20	350	17.69
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间 /min	最大浓度/ (mg/m ³)
		张厝村	/	/	0
		张厝小学	/	/	0
		沙塘村	/	/	0
		下石村	/	/	0
		下石小学	/	/	0
		福清玉南初级中学	/	/	0
		何厝村	/	/	0
		布厝	/	/	0
		岭兜	/	/	0
		南曹村	/	/	0
		芝山	/	/	0
		南曹小学	/	/	0
		上堡	/	/	0
		下堡	/	/	0
		浔头村	/	/	0

		沾泽村	/	/	0
		江阴工业集中区管委会	/	/	0

②最常见气象条件

a. 下风向最远距离

采用 SLAB 模型进行预测，在最常见气象条件（D 类稳定度，在此稳定度下的平均风速 5.34m/s，日平均最高温度 31.26℃，年平均湿度 77%）时，毒性终点浓度-1（36 mg/m³）、毒性终点浓度-2（20 mg/m³）对应的下风向最远距离分别为 940m、1310m，详见表 7.5-20。

表 7.5-20 氟化氢泄漏风险影响程度（最常见气象条件）

预测情景	蒸发源强（kg/s）	危害浓度	下风向最远距离（m）
稳定度（D） 风速 5.34m/s	1.154	毒性终点浓度-1（36 mg/m ³ ）	940
		毒性终点浓度-2（20 mg/m ³ ）	1310

b. 下风向不同距离处最大浓度

最常见气象条件时，下风向不同距离处氟化氢的最大浓度见下表 7.6-8（考虑到预测结果数据庞大，本次评价只列出部分结果以体现下风向不同距离的浓度变化规律）。下风向最大浓度为 14611.0mg/m³，出现在 15.024min、距污染物质泄漏点 10m 处。下风向不同距离处氟化氢的轴向浓度和质心浓度见图 7.5-18，网格点浓度分布见图 7.5-19，达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.5-20。

表 7.5-21 下风向不同距离处氟化氢最大浓度值（最常见气象条件）

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）	质心浓度（mg/m ³ ）
10	15.024	14611.00	14611.00
100	15.24	1626.80	1626.80
200	15.48	537.76	537.76
300	15.72	269.93	269.93
400	15.96	163.84	164.03
500	16.199	111.18	111.18
600	16.439	80.53	80.62
700	16.68	61.32	61.32
800	16.92	48.40	48.40
900	17.159	39.38	39.38
940	17.255	36.40	36.40
1000	17.399	32.57	32.57
1310	18.142	20.23	20.23

2000	19.799	9.59	9.60
3000	22.196	4.75	4.75
4000	24.596	2.91	2.92
5000	26.995	2.00	2.01

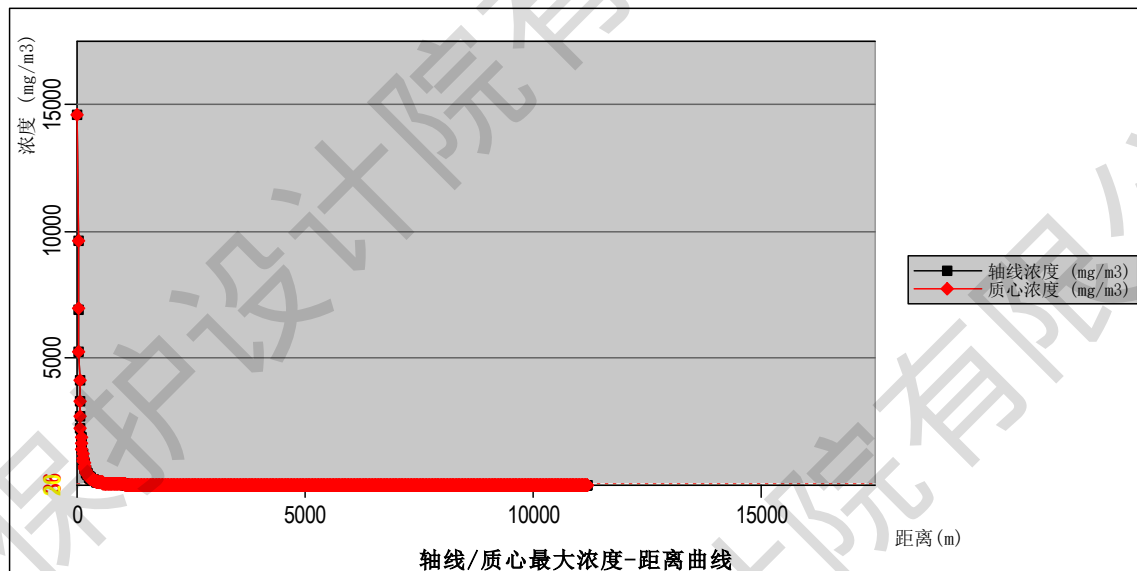


图 7.5-18 下风向不同距离处的最大浓度（氟化氢-最常见气象条件）

c.事故源项及事故后果基本信息表

最常见气象条件下，氟化氢集装箱储罐发生泄漏时，在设定的事故情况下，影响范围可控制在码头周边 1310m 范围内，范围内无常住居民等敏感目标。

表 7.5-21 事故源项及事故后果基本信息表-氟化氢（最常见气象条件）

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，氟化氢集装箱（罐）泄漏（泄漏孔径为 10mm）				
环境风险类型	危险化学品泄漏				
泄漏设备类型	罐箱	操作温度/℃	20	操作压力/MPa	0.3
泄漏危险物质	氟化氢	最大存在量/kg	27220	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/（kg/s）	1.154	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	2077.20
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	2077.20	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁴
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氟化氢	指标	浓度值/（mg/m ³ ）	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	36	940	17.255

	大气毒性终点浓度-2	20	1310	18.142
	敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m ³) / 出现时间 (min)
	张厝村	/	/	0.00E+00 5
	张厝小学	/	/	0.00E+00 5
	沙塘村	/	/	3.05E-07 5
	下石村	/	/	1.18E-11 10
	下石小学	/	/	0.00E+00 10
	福清玉南初级中学	/	/	3.86E-07 10
	何厝村	/	/	8.46E-02 10
	布厝	/	/	2.58E+00 10
	岭兜	/	/	2.96E+00 10
	南曹村	/	/	7.76E-04 15
	芝山	/	/	0.00E+00 15
	南曹小学	/	/	1.37E-02 15
	上堡	/	/	5.43E-06 15
	下堡	/	/	1.88E-09 10
	浔头村	/	/	7.07E-02 15
	沾泽村	/	/	1.30E+00 15
	江阴工业集中区管委会	/	/	0.00E+00 15

(2) 甲苯二异氰酸酯 (TDI) 泄漏后液池蒸发预测结果

①最不利气象条件

a. 下风向最远距离

采用 AFTOX 模型进行预测, 最不利气象条件 (F 类稳定度; 风速 1.5m/s; 温度 25°C; 相对湿度 50%) 时, 毒性终点浓度-1 (3.6 mg/m³)、毒性终点浓度-2 (0.59 mg/m³) 对应的下风向最远距离分别为 350m、1050m, 详见表 7.5-22。

表 7.5-22 甲苯二异氰酸酯泄漏风险影响程度 (最不利气象条件)

预测情景	蒸发源强 (kg/s)	危害浓度	下风向最远距离 (m)
稳定度 (F) 风速 1.5m/s	0.0018	毒性终点浓度-1 (3.6 mg/m ³)	350
		毒性终点浓度-2 (0.59mg/m ³)	1050

b. 下风向不同距离处最大浓度

最不利气象条件时,下风向不同距离处甲苯二异氰酸酯的最大浓度见下表 7.6-11(考虑到预测结果数据庞大,本次评价只列出部分结果以体现下风向不同距离的浓度变化规律)。下风向最大浓度为 1113.10mg/m³, 出现在 0.11min、距污染物质泄漏点 10m 处。下风向不同距离处的轴向浓度见图 7.5-21, 网格点浓度分布见图 7.5-22, 达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.5-23。

表 7.5-23 下风向不同距离处甲苯二异氰酸酯最大浓度值（最不利气象条件）

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	0.11	1113.10
100	1.11	29.97
200	2.22	9.50
300	3.33	4.83
350	3.88	3.74
400	4.44	2.99
500	5.55	2.06
600	6.66	1.51
700	7.77	1.17
800	8.88	0.93
900	10.00	0.76
1000	11.11	0.64
1050	11.66	0.59
2000	22.22	0.22
3000	38.33	0.13
4000	50.44	0.08
5000	62.55	0.06

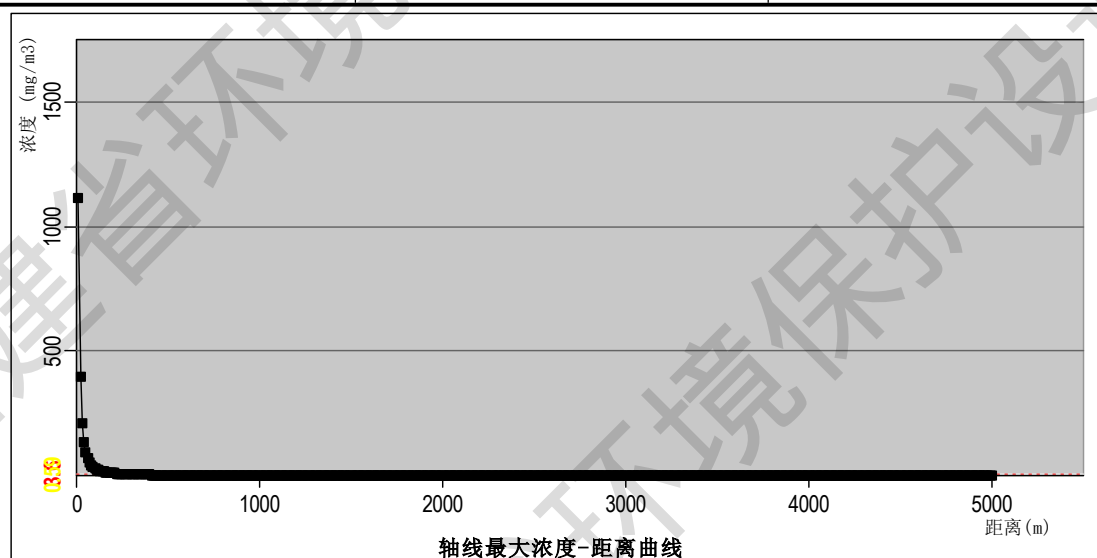


图 7.5-21 下风向不同距离处的最大浓度（甲苯二异氰酸酯-最不利气象条件）

c.事故源项及事故后果基本信息表

最不利气象条件下，甲苯二异氰酸酯集装箱储罐发生泄漏时，在设定的事故情况下，影响范围可控制在码头周边 1050m 范围内，范围内无常住居民等敏感目标。

表 7.5-24 事故源项及事故后果基本信息表-甲苯二异氰酸酯（最不利气象条件）

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，甲苯二异氰酸酯集装箱（罐）泄漏（泄漏孔径为 10mm）				
环境风险类型	危险化学品泄漏				
泄漏设备类型	罐箱	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	甲苯二异氰酸酯	最大存在量/kg	28280	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/（kg/s）	0.389	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	701.91
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	3.19	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁴
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲苯二异氰酸酯	指标	浓度值/（mg/m ³ ）	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	3.6	350	3.88
		大气毒性终点浓度-2	0.59	1050	11.66
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度（mg/m ³ ）/出现时间（min）
		张厝村	/	/	0.00E+00 5
		张厝小学	/	/	0.00E+00 5
		沙塘村	/	/	2.98E-34 25
		下石村	/	/	0.00E+00 25
		下石小学	/	/	0.00E+00 25
		福清玉南初级中学	/	/	9.83E-33 30
		何厝村	/	/	0.00E+00 30
		布厝	/	/	0.00E+00 30
		岭兜	/	/	0.00E+00 30
		南曹村	/	/	0.00E+00 30
		芝山	/	/	0.00E+00 30
		南曹小学	/	/	0.00E+00 30

		上堡	/	/	0.00E+00 30
		下堡	/	/	0.00E+00 30
		浔头村	/	/	0.00E+00 30
		沾泽村	/	/	0.00E+00 30
		江阴工业集中区管委会	/	/	0.00E+00 30

②最常见气象条件

a.下风向最远距离

采用 AFTOX 模型进行预测，在最常见气象条件（D 类稳定度，在此稳定度下的平均风速 5.34m/s，日平均最高温度 31.26℃，年平均湿度 77%）时，毒性终点浓度-1（3.6mg/m³）、毒性终点浓度-2（0.59 mg/m³）对应的下风向最远距离分别为 130m、380m，详见表 7.5-25。

表 7.5-25 甲苯二异氰酸酯（TDI）泄漏风险影响程度（最常见气象条件）

预测情景	蒸发源强（kg/s）	危害浓度	下风向最远距离（m）
稳定度（D） 风速 5.34m/s	0.0044	毒性终点浓度-1（3.6 mg/m ³ ）	130
		毒性终点浓度-2（0.59 mg/m ³ ）	380

b.下风向不同距离处最大浓度

最常见气象条件时，下风向不同距离处甲苯二异氰酸酯的最大浓度见下表 7.6-14（考虑到预测结果数据庞大，本次评价只列出部分结果以体现下风向不同距离的浓度变化规律），下风向最大浓度为 297.81mg/m³，出现在 0.031min、距污染物质泄漏点 10m 处。下风向不同距离处的轴向浓度见图 7.5-24，网格点浓度分布见图 7.5-25，达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.5-26。

表 7.5-26 下风向不同距离处甲苯二异氰酸酯最大浓度值（最常见气象条件）

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
10	0.031211	297.81
100	0.31211	6.1417
130	0.40574	3.9031
200	0.62422	1.851
300	0.93633	0.91599
380	1.186	0.60756
400	1.2484	0.55575
500	1.5605	0.3771
600	1.8727	0.27466

700	2.1848	0.21008
800	2.4969	0.16654
900	2.809	0.13568
1000	3.1211	0.11296
2000	6.2422	0.039191
3000	9.3633	0.021505
4000	12.484	0.014047
5000	15.605	0.010095

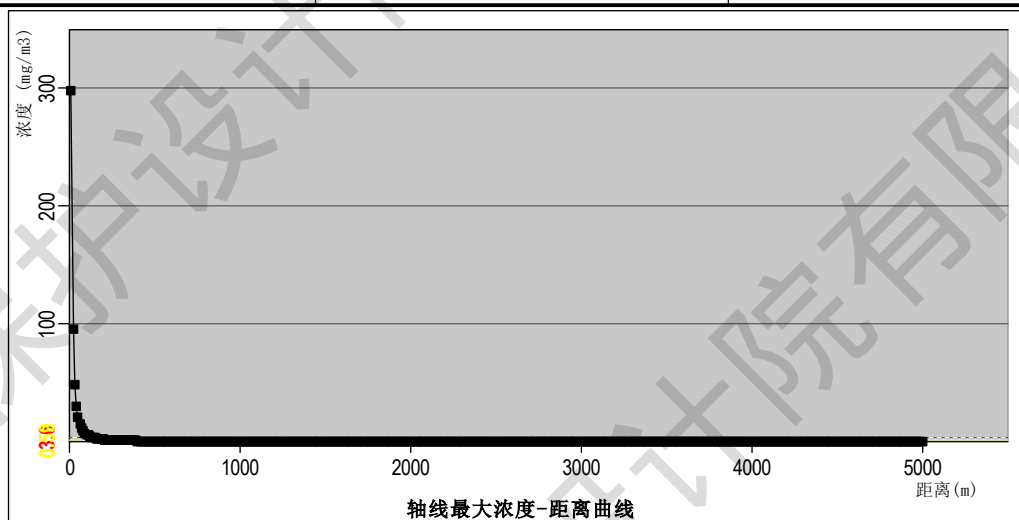


图 7.5-23 下风向不同距离处的最大浓度（甲苯二异氰酸酯-常见气象条件）

c.事故源项及事故后果基本信息表

最常见气象条件下，甲苯二异氰酸酯集装箱储罐发生泄漏时，在设定的事故情况下，影响范围可控制在码头周边 410m 范围内，范围内无常住居民等敏感目标。

表 7.5-27 事故源项及事故后果基本信息表-甲苯二异氰酸酯（最常见气象条件）

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，甲苯二异氰酸酯集装箱（罐）泄漏（泄漏孔径为 10mm）				
环境风险类型	危险化学品泄漏				
泄漏设备类型	罐箱	操作温度/°C	20	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	甲苯二异氰酸酯	最大存在量/kg	28280	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/（kg/s）	0.389	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	701.91
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	6.34	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁴
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			

		指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响 距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	3.6	140	0.63
甲苯二异氰 酸酯		大气毒性终点浓度-2	0.59	410	1.84
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续 时间/min	最大浓度 (mg/m ³)/出现时 间 (min)
		张厝村	/	/	4.93E-40 10
		张厝小学	/	/	0.00E+00 10
		沙塘村	/	/	2.67E-10 10
		下石村	/	/	1.00E-14 10
		下石小学	/	/	2.57E-20 10
		福清玉南初级中学	/	/	5.10E-10 10
		何厝村	/	/	3.77E-04 15
		布厝	/	/	1.21E-02 15
		岭兜	/	/	1.42E-02 15
		南曹村	/	/	4.69E-06 15
		芝山	/	/	1.50E-21 15
		南曹小学	/	/	8.60E-05 15
		上堡	/	/	3.87E-08 15
		下堡	/	/	1.28E-11 15
		浔头村	/	/	4.23E-04 15
		沾泽村	/	/	6.73E-03 15
		江阴工业集中区管委会	/	/	1.00E-33 5

(3) 火灾次生一氧化碳预测结果

①最不利气象条件

采用 AFTOX 模型进行预测,最不利气象条件(F 类稳定度; 风速 1.5m/s; 温度 25°C; 相对湿度 50%) 时, 毒性终点浓度-1 (380 mg/m³)、毒性终点浓度-2 (95 mg/m³) 对应的下风向最远距离分别为 760m、1840m, 详见表 7.6-16。

表 7.5-28 火灾次生 CO 风险影响程度 (最不利气象条件)

预测情景	蒸发源强 (kg/s)	危害浓度	下风向最远距离 (m)
稳定度 (F) 风速 1.5m/s	0.686	毒性终点浓度-1 (380 mg/m ³)	760
		毒性终点浓度-2 (95 mg/m ³)	1840

最不利气象条件下，甲苯二异氰酸酯（TDI）集装箱储罐发生泄漏引发火灾爆炸时，在设定的事故情况下，火灾次生 CO 影响范围可控制在码头周边 1840m 范围内，网格点浓度分布见图 7.5-26，达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.5-27。范围内无常住居民等敏感目标。

表 7.5-29 事故源项及事故后果基本信息表-一氧化碳（最不利气象条件）

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，甲苯二异氰酸酯集装箱（罐）发生泄漏，单个罐箱全破裂并引发火灾				
环境风险类型	火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	罐箱	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	甲苯二异氰酸酯	最大存在量/kg	28280	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	2470	泄漏频率	8.70×10^{-5}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	一氧化碳	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	760	8.44
		大气毒性终点浓度-2	95	1840	20.44
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m^3)/出现时间(min)
		张厝村	/	/	0.00E+00 5
		张厝小学	/	/	0.00E+00 5
		沙塘村	/	/	1.13E-31 25
		下石村	/	/	0.00E+00 25
		下石小学	/	/	0.00E+00 25
		福清玉南初级中学	/	/	3.73E-30 30
		何厝村	/	/	8.74E-06 40
		布厝	/	/	1.04E+01 40
		岭兜	/	/	2.80E+01 45
		南曹村	/	/	5.21E-13 50
		芝山	/	/	0.00E+00 50
		南曹小学	/	/	9.48E-08 55

		上堡	/	/	2.34E-21 50
		下堡	/	/	1.78E-35 45
		浔头村	/	/	6.55E-05 55
		沾泽村	/	/	5.44E+00 60
		江阴工业集中区管委会	/	/	0.00E+00 60

②最常见气象条件

采用 AFTOX 模型进行预测，在最常见气象条件（D 类稳定度，在此稳定度下的平均风速 5.34m/s，日平均最高温度 31.26℃，年平均湿度 77%）时，毒性终点浓度-1（380 mg/m³）、毒性终点浓度-2（95 mg/m³）对应的下风向最远距离分别为 160m、370m，详见表 7.5-30。

表 7.5-30 火灾次生 CO 风险影响程度（最常见气象条件）

预测情景	蒸发源强 (kg/s)	危害浓度	下风向最远距离 (m)
稳定度 (D)	0.686	毒性终点浓度-1 (380 mg/m ³)	160
风速 5.34m/s		毒性终点浓度-2 (95 mg/m ³)	370

最常见气象条件，甲苯二异氰酸酯集装箱（罐）发生泄漏引发火灾爆炸时，在设定的事故情况下，火灾次生 CO 影响范围可控制在码头周边 370m 范围内，达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.5-29。范围内无常住居民等敏感目标。

表 7.5-31 事故源项及事故后果基本信息表-一氧化碳（最常见气象条件）

风险事故情景分析					
代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，甲苯二异氰酸酯集装箱（罐）发生泄漏，单个罐箱全破裂并引发火灾				
环境风险类型	火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	罐箱	操作温度/℃	20	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	甲苯二异氰酸酯	最大存在量/kg	28280	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	2470	泄漏频率	8.70×10 ⁻⁵
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	一氧化碳	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	160	0.5

	大气毒性终点浓度-2	95	370	1.15
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m ³) /出现 时间 (min)
	张厝村	/	/	7.68E-38 10
	张厝小学	/	/	0.00E+00 10
	沙塘村	/	/	4.16E-08 10
	下石村	/	/	1.56E-12 10
	下石小学	/	/	4.00E-18 10
	福清玉南初级中学	/	/	7.94E-08 10
	何厝村	/	/	5.87E-02 15
	布厝	/	/	1.88E+00 15
	岭兜	/	/	2.21E+00 15
	南曹村	/	/	7.32E-04 15
	芝山	/	/	2.34E-19 15
	南曹小学	/	/	1.34E-02 15
	上堡	/	/	6.04E-06 15
	下堡	/	/	1.99E-09 15
	浔头村	/	/	6.59E-02 15
	沾泽村	/	/	1.05E+00 15
	江阴工业集中区管委会	/	/	1.56E-31 5

图 7.5-28 网格点浓度分布图 (CO-最常见气象条件)

7.5.4 地下水事故泄漏的影响分析

项目建设完成后, 营运期正常作业工况下, 箱区整体硬化面层正常发挥防渗作用, 防渗面层基本可以视为不透水的, 渗漏量极小, 且污染物在含水层中随着地下水的渗流作用、弥散作用, 对地下水的影响很小。

预测结果表明氢氟酸罐式集装箱发生全破裂泄漏后, 会造成一定范围内的氟化物浓度超标, 当污染事故发生后 30d, 预测最远超标距离分别为 19m; 当污染事故发生后为 50d 时, 预测最远超标距离分别为 25m; 当泄漏时间为 100d 时, 预测最远超标距离分别为 36m; 当污染事故发生后为 1000d 时, 预测最远超标距离分别为 141m; 当污染事故发生后为 3650d 时, 预测最远超标距离分别为 347m; 当污染事故发生后为 6000d 时,

预测最远超标距离分别为 506m；当污染事故发生后为 7300d 时，预测最远超标距离分别为 590m。本项目评价范围内不涉及集中式或分散式饮用水水源等环境保护目标，但泄漏的危险化学品可能会入渗至区域上部填土层孔隙潜水，顺着地下水总体由北向南径流向海域方向排泄，进而影响周边海域环境。具体地下水环境风险预测详见 6.7 章节。

考虑到事故持续泄漏对地下水环境的不良影响，为防止危险货物泄漏进入地下水环境，影响周边地下水及海域水质，企业应加强运营期日常管理和风险防范，采取有效措施避免泄漏事件的发生，切实做好渗漏的源头控制及收集和处理工作，做好堆场区域、排水系统、污水处理设施的管理和防渗漏工作，建立地下水长期监控

7.6 环境风险管理

7.6.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable，ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.6.2 环境风险事故防范应急措施

7.6.2.1 停泊、回旋水域风险事故防范措施

本次提升扩宽了本项目的停泊、回旋水域宽度，回旋水域与东侧 6#、7#泊位前沿回旋水域有部分重合，一方面，由于船舶不能同时进行进出港和调头作业，另一方面，会对船舶的航行安全造成影响。为了加强船舶航行安全，必须采取有效的措施和行动来避免船舶交通事故的发生。

（1）建议港口管理部门根据实际情况对港区船舶进出港作业提出合理科学的调度安排，同时与 8#、9#泊位经营单位保持密切沟通，尽可能避免同时进出港的状况发生。

（2）加强船舶航行管理与操船作业

接受海事部门船舶监管，建立进出港航道及该海域内的船舶交通管制系统，实施对船舶的全航程监控；加强导助航系统建设，配置覆盖锚地至作业区之间的导航设施；加强船舶航行的管理，可有效避免船舶碰撞、搁浅等。

（3）严格执行船舶作业操作规程

加强船岸指挥协调，制定完善的操作规程；定期对作业人员进行安全防污培训，增强操作技能和安全防护意识，减少人为因素造成事故的发生。

(4) 加强与气象、海洋、港口管理部门和海事部门的沟通，降低风、浪、流、雾的不利影响。

(5) 管理部门应做好码头前沿水域的维护，定期测量码头前沿回旋水域和进港航道的水深变化情况，定期进行疏浚。

(6) 在港轮船应实施值班、瞭望制度。尽管产生船舶事故的原因及不确定因素较复杂，但人为因素，尤其失去警惕是造成船舶事故的主要原因。因此，轮船加强值班、瞭望工作是减少船舶事故发生可能性的重要措施。

7.6.2.2 码头营运管理措施

(1) 船舶进出港应严格遵守海事局有关船舶在港内航行、停泊的规定，加强瞭望，使用安全航速，谨慎驾驶，小心操作。进港船舶靠右航行，小船应当主动避让在规定航路内正常行驶的船舶，同时这种避让应贯穿穿越的全过程，确保穿越的安全。

(2) 码头应设置工业电视监控系统监测进出港船舶动态。

(3) 做好码头的调度和协调管理工作。

(4) 码头方必须制定相关的码头安全管理办法，对船舶和码头的经营人、船舶和人员进出港区、码头现场监督管理、防污染管理、相邻泊位运营操作等作出明确规定，建立相应的安全管理体系。包括明确规定大雾、大雨等能见度不良和风力 ≥ 6 级时不安排船舶进靠码头等。

(5) 定期对码头前沿停泊水域、调头区进行扫测，以确保船舶航行、操纵、停泊有足够水深。扫测及测深结果应报海事部门。

(6) 码头作业人员均应接受操作技能、设备使用、作业程序、安全防护和应急响应等方面的教育与培训。对国家规定的特种作业人员必须经考核合格后，持证上岗。

(7) 保证到港船舶的安全性能符合海事有关规范要求。

(8) 大风、大浪等恶劣天气对船舶在泊位的安全作业产生不利影响，有可能对船舶、泊位或人员造成损伤，因此当风力、浪高和能见度超过港监规定时，应按海事有关规定进行操作。

(9) 应加强安全设施（如防雷、橡胶护舷等）、消防设施及报警装置的日常维护

与保养，定期校验和标定，若发现质量缺陷或故障，应及时排除，确保其运行状态完好。

(10) 应按照国家有关规定，设置专门的安全卫生管理机构，配备专职或兼职的安全卫生监管人员，并配备必要的安全卫生监测仪器及现场急救设备。

7.6.2.3 危险货物集装箱堆场环境风险防范措施

(1) 危险货物集装箱场地风险防范措施

①危险货物集装箱堆场采取封闭措施，堆场设有外部围网，箱区内部设有环形截水沟；并设置喷淋、灭火等装置，设计标准可满足相关安全消防要求；四周设置避雷装置，在箱区两侧布置独立的避雷塔。

②四周设置环形消防通道，危险货物集装箱堆场设置防火防爆安全标志、严禁烟火标志等，并在堆场入口处设置安全责任牌、箱区布置平面图、货种安全性告知牌等。

③危险货物集装箱堆场严禁烟火，设专职防火检查员负责堆场的消防安全和用火管理。在防爆区域内各专业配备相应的防爆电气设备、防爆通信设备等。

④为危险货物集装箱堆场管理人员配备便携式有毒和可燃气体探测器。设置可燃气体检测探头、有毒气体检测探头和火灾报警系统等。

⑤进入危险货物集装箱堆场的港内外集卡应设火星熄灭装置和车辆静电拖地带，静电拖地带应触及地面，车内配备灭火器材，车顶悬挂危险标志灯，并遵守港区有关危险货物车辆运行路线及速度等规定。

⑥加强对进入危险货物堆场的集装箱的检查，集装箱结构应无损坏、无洒漏或渗漏现象，箱封无损坏或缺失。

⑦应加强对场内集装箱的安全检查和巡检，经常检查集装箱的罐体、接头、阀门等处的密封状况，并可为巡检人员配备便携式可燃有毒气体检测仪，发现故障及时报告并安排处理。

⑧危险货物集装箱堆场的东南角建设1个危险货物应急处置场地，1个60m³的污水收集池、1个1500m³的事故池，1个810m³的沉淀池及1个87.5m³集水池，事故池采用全地下式钢筋混凝土池壁结构；发生泄漏事故（危险品集装箱破箱、溢损事故）时，关闭雨水闸板，将泄漏的集装箱吊入应急处理场地进行处置，事后需对应急处理场地进行清洗，通过污水管将处置过程中泄漏的危险化学品和冲洗废水（该危险化学品可用水冲洗）收集至污水收集池（60m³）；当堆场发生大范围泄漏或火灾事故，无法吊运至应急处理

场地时，废水经排水明沟排入事故水池（1500m³）。

（2）危险货物集装箱场地作业风险防范措施

①危险货物集装箱堆场设值班室并配备值班人员进行 24 小时值班管理，管理用房内设置危险货物堆场管理信息系统显示终端，工作人员可操作终端监控危险货物集装箱堆场装卸作业和消防情况。管理用房内设置报警电话，火警报警电话可与港区消防控制室和外线消防部门联系。

②危险货物集装箱堆高：危险货物集装箱最高堆 2 层，并需根据《危险货物集装箱港口作业安全规程》（JT397-2007）等规范进行有效的隔离。不同种类、性质或防护、灭火方法相抵触的危险货物集装箱应分区堆存。

③危险货物集装箱的装卸、储运和管理应按《危险货物集装箱港口作业安全规程》（JT397-2007）、《港口作业安全要求 第 3 部分：危险货物集装箱》（GB16994.3-2021）、《港口危险货物集装箱堆场安全作业规程》（GB/T36029-2018）等标准的有关规定执行。

④危险货物集装箱堆场设置喷淋降温设施，并覆盖所有箱位。喷淋降温洒水控制系统的控制柜和监控终端设置在堆场管理用房内，操作方式分为手动模式和自动模式。在危险货物集装箱箱区两端设置防爆的电源插座，用于需温度控制的危险货物集装箱堆存时使用。

⑤作业前应对作业机械、工属具与作业现场进行全面的安全检查，确保安全后方可进行作业。

⑥装卸危险货物应选派具有一定专业知识的装卸人员（班组）担任。装卸前应详细了解所装卸危险货物的性质、危险程度、安全和医疗急救等措施，并严格按照有关操作规程作业。装卸危险货物，应根据货物性质选用合适的装卸机具。装卸机械已安置火星熄灭装置，禁止使用非防爆型电气设备。

⑦装卸危险货物时，应根据货物的性质和状态，装卸人员应穿戴相应的防护用品。夜间装卸危险货物，应有良好的照明，装卸危险货物时，遇有雷鸣、电闪或附近发生火警，应立即停止作业，并将危险货物妥善处理。雨雪天气禁止装卸遇湿易燃物品。

⑧不同类别危险货物集装箱的间隔应符合国家《港口作业安全要求第 3 部分：危险货物集装箱》（GB16994.3-2021）附录 A 的相关规定。按照港区危险货物的存量和到港船舶危险货物运输量，建立起相应的应急分级管理机制，并严格执行遵守。

⑨危险货物集装箱堆场内不应进行熏蒸作业、罐箱充装和释放作业。堆场堆存区域内不应进行拆装箱作业。

⑩严格落实各项措施控制火源，尽可能避免火灾爆炸事故的发生。

7.6.2.4 码头前沿装卸事故应急措施

7.6.2.4.1 危险货物集装箱泄漏入海事故应急措施

危险货物集装箱泄漏入海后需首先了解事故的发生地点，船舶的状态：船舶航行中或靠泊中；了解事故的主要情况，包括泄漏物的名称、数量、危险特性等资料；集装箱内装载的危险品不同，其泄漏时带来的危害和应对的方法和要求也不相同：

（一）固体危险货物泄漏入海

发现有固体危险货物泄漏入海时及时进行打捞、回收、处置。

（二）液态危险货物入海

（1）“漂浮型”化学品

该类有毒液体物质进入水面后的基本状态有四种：

- ①（FD 类）边漂浮边溶解于水；
- ②（FE 类）边漂浮边蒸发到空气中；
- ③（FED 类）边漂浮边蒸发边溶解于水；

④（F 类）既不溶解也不蒸发。蒎烯、松节油属于 FE 类，在水温较低的情况下，泄漏入海的蒎烯、松节油可漂浮在水面上形成膜层，在适当的用处理剂或吸附剂处理之后，可用不同类型的撇油器回收。这类化学品泄漏可借鉴海上溢油的防治技术，加以调整，如下图所示。具体应急措施包括：

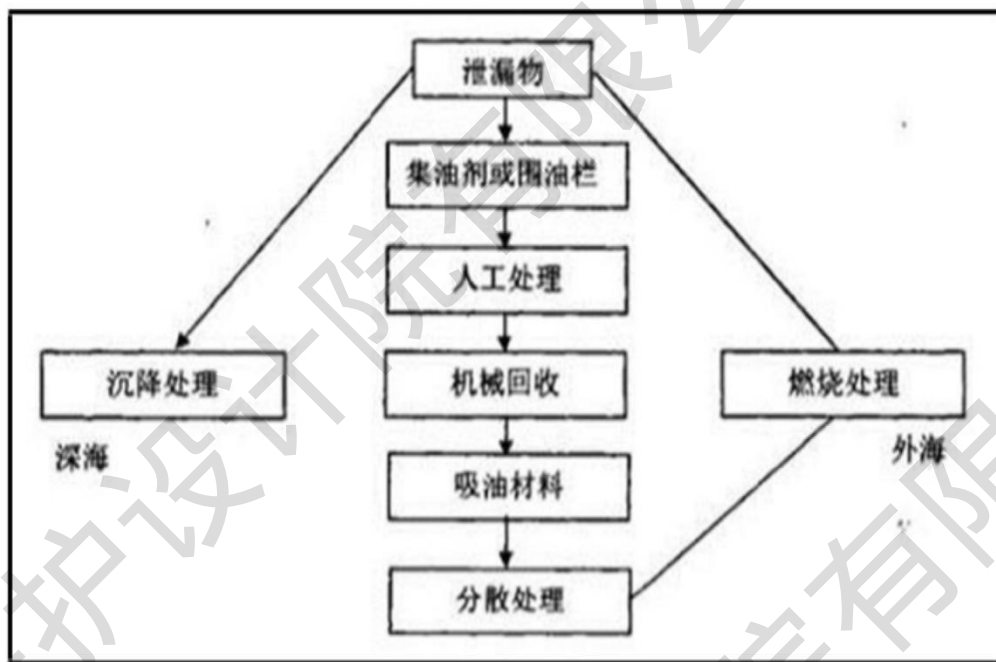


图 7.6-1 液态危险货物泄漏防治技术流程图

A.围油栏围控。为了防止漂浮型危险品的扩散，便于漂浮型危险化学品的清除，而采用的一种能够把危险化学品漂浮层限制在一定范围的方法。

B.分散剂法。喷洒分散剂能使漂浮型危险化学品分散成微小颗粒，使其在波浪或外加搅拌力的作用下分散到水体中，从而加速水上危险化学品被水中微生物降解的过程，达到降低污染的目的。

C.机械回收。通过浮油回收器、浮油回收船等作用于水体表面，对漂浮型危险化学品进行回收处理。

D.吸附剂法。对漂浮的液体或慢慢挥发和溶解的漂浮型泄漏物可采用传统的溢油吸附剂。

(2) 溶解性化学品

泄漏后可采取的主要措施如下：

A.化学洗消。选择合适的中和剂对污染水域实施洗消处置，降低酸碱类化学品泄漏对水域的污染。

B.活性炭吸附。利用多孔性活性炭对泄漏物质进行吸附，使其吸附在活性炭上，从而降低其污染程度。

7.6.2.4.2 码头前沿危险化学品泄漏防范措施

本项目新增的危险货物集装箱一旦泄漏进入水体或由于泄漏发生火灾爆炸事故产

生的事故水进入水体，将对水体造成严重的影响。因此泄漏处理要及时、得当，避免重大事故的发生。要成功地控制化学品的泄漏，必须事先进行计划，并且对化学品的化学性质和反应特性有充分的了解。泄漏事故控制一般分为泄漏源控制和泄漏物处置两部分。

(1) 泄漏源控制在满足相应条件的情况下，通过控制化学品的溢出或泄漏来消除化学品的进一步扩散，可以使用以下方法：

A.停止作业；

B.对于已经起吊的集装箱发生泄漏，应立刻采取堵漏措施，将集装箱吊入装卸桥后方设置的顶部开口钢箱或应急槽车（利用集装箱改造）送往危险货物集装箱堆场内设置的应急处理场地处理，并将洒在地面上的污物处理干净。

(2) 泄漏物处置

一旦液体危险货物发生泄漏，泄漏到地面上时会四处蔓延扩散，难以收集处理，为此需要将液体化学品引流到安全地点。为了保证将事故废水控制在防渗区域范围内，不使其进入水体，本项目可以采取以下措施：

A.迅速采用防渗沙袋将事故废水隔离；及时采用围油栏、吸油毡、溢油分散剂、石灰等风险事故应急设施。

B.泊位码头设置有雨污切换系统，关闭雨水总排放口等所有通向外界的通道，确保事故废水控制在本工程范围内；发生泄漏事故时，紧急关闭雨水总排放口的挡板，立即将码头前沿泄漏的集装箱吊至码头前沿设置的开口钢箱内，运至后方危险货物集装箱堆场的应急处理场地进行处理，地面少量的泄漏物采用防渗沙袋、围油栏、吸油毡等应急设施隔离在防渗区域，并处理干净；当发生大范围泄漏或火灾事故，首先将事故废水引至码头后方的雨水沟及集水井，再通过应急槽车转运至后方危货堆场的事故池暂存。

C.对于不慎落入水中的污染物，迅速通知工作人员布放围油栏，将应急围油栏及清污设备物资到达事故现场。

7.6.2.5 船舶溢油事故风险应急措施

(一) 在港池内溢油污染的围控和清除

根据溢油量判断，小规模溢油事故可采取主动围控措施，调用应急设备库围油栏，利用布防艇或拖船对溢油点进行主动围控，实现溢油控制在围油栏内，再利用吊机将收

油机放入围油栏，配以适用动力和储油设备，将溢油回收起来。

如发生中等规模以上溢油事故，应采取主动围控措施。调用港区所有围油栏设备，采取主动围控同时，在易受到污染威胁的敏感资源外围布置 2~3 道封堵围油栏，确保溢油可控在港池水域，在利用收油设备，开展溢油回收工作。

（二）针对岛屿岸线的溢油应急措施

采取围控措施，控制油膜漂移轨迹，尽量控制油污不在附近岛屿岸线登陆；根据油膜漂移轨迹预测结果，在可能受到污染的岸线，布设岸线围油栏。调动区域应急力量，开展溢油回收措施，最大限度减少溢油扫海面积。

（三）航道、锚地溢油污染的围控和清除

航道、锚地处溢油由于水流速度大于 0.7 节，溢油除平潮期间可以短时间围住溢油外，公认多数时间是围不住的。多数溢油会从围油栏下部流走，如果风力稍大，也可能从倾斜的围油栏上部翻过流散。为此，采取下列处理方法：

一旦在航道、锚地海域发生溢油事故，围控设备、清污设备要尽快到达溢油现场。视风和流速情况，能围则围，否则溢油扩散，给后续工作造成更大困难。

用浮油回收船、围油栏布放艇拖带导流型围油栏组成“V”字型高效应急组合，在溢油流向的下风向，迎着回收。并随时调整“V”的张口或进行流动回收，哪里有油污带就在哪里回收。

迅速调动其他或社会清污能力予以支援，组织另一组“高效应急组合”第二防线的回收作业，而后才组织其他清污处置。

吸油材料进行吸附回收，慎用分散剂，确保周围保护区不受二次污染。

7.6.2.6 水上污染事故应急物资配备要求

本次扩能工程将码头靠泊能力等级提升至 15 万吨级集装箱泊位，因此对应最大设计船型（15 万吨级集装箱船），应根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）要求，配置围油栏、油拖网、收油机、消油剂、消油剂喷洒装置、吸油毡等事故应急设施。

表 7.6-1 码头水上溢油应急设施、设备及物资配备要求

序号	设备名称	JT/T 451-2017 最低要求
1	围油栏	不低于最大设计船型设计船长的 3 倍
2	收油机	总能力不低于 9m ³ /h
3	油拖网	1 套
4	吸油材料	1.4t
5	溢油分散剂	1.1t
6	溢油分散剂喷洒装置	1 套
7	储存装置	有效容积 9m ³

7.6.2.7 不同种类危险货物的环境风险防范和应急处理措施

针对不同种类的危险货物制定相对应的环境风险防范措施，见表 7.6-2。针对可能发生的火灾、泄漏等事故，按照事故分类进行处理，具体应急处理措施见表 7.6-3。本评价列举一部分常见的化学品引发水污染事故的简要处置方法，见表 7.6-4

表 7.6-2 危险货物集装箱事故分类环境风险防范措施

序号	类别	环境风险防范措施要求
1	第 2.2 项 非易燃气体	1.直装直取，不在堆场堆存； 2.港区划定危险货物运输路线； 3.加强直装直取危险货物运输过程的环境风险防范和应急管理； 4.港区应设置有灭火器、应急沙箱、应急水泵等消防设施，并设专职防火检查员定期进行消防安全巡查。
2	第 3 类易 燃液体	1.泊位应配置可燃气体探测器，巡检人员定期对危险货物装卸现场进行可燃气体巡查；
3	第 4.1 项 易燃固体	2.港区内应设置避雷装置，且区域防雷覆盖范围符合《港口防雷与接地技术要求》（JT556-2004）要求； 3.装卸码头严禁烟火，在高温季节应对危险货物集装箱进行喷淋冷却； 4.港区应设置有灭火器、应急沙箱、应急水泵等消防设施，并设专职防火检查员定期进行消防安全巡查； 5.堆场与周边相关设施的防火间距应符合《港口危险货物集装箱堆场技术标准》要求； 6.配套空气呼吸器等相应应急物资。
4	第 5.1 项 氧化物质	1.与其他类型危险货物的堆存安全间隔满足《港口作业安全要求第 3 部分：危险货物集装箱》（GB 16994.3-2021）中相关要求； 2.加强对第 5.1 项氧化物质的监管，禁止与酸性、还原性物质和易燃物质接触； 3.在高温季节对危险货物集装箱进行喷水冷却，以减少火灾隐患； 4.港区各区域内电气设备防爆等级选型符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》

序号	类别	环境风险防范措施要求
		(GB50058-2014)的规定; 5.配备有灭火器、应急沙等消防设施。
5	第 5.2 项 有机过氧 化物	1.直装直取,不在堆场堆存; 2.港区划定危险货物运输路线; 3.加强直装直取危险货物运输过程的环境风险防范和应急管理。
6	第 6.1 项 毒性物质 (不含剧 毒品)	1.码头装卸区和运输区域地面做好防渗措施,并加强日常防渗设施的管理; 2.配置降温喷淋设施,有毒气体泄漏时可进行喷洒吸收或稀释有毒气体含量; 3.适当增加相应的高毒货物毒性气体检测报警设施。
7	第 8 类腐 蚀品	1.码头装卸区和运输区域地面做好防渗措施,并加强日常防渗设施的管理; 2.配置有毒有害气体探测器; 3.加强危险货物装卸和堆存过程的环境风险防范和应急管理。
8	第 9 类杂 类物质	1.港区布置监控设施,加大危险货物日常监管力度; 2.港区设置喷淋水枪、灭火器、应急沙箱、应急水泵等消防设施,并设专职防火检查员定期进行消防安全巡查; 3.第 9 类危险货物堆箱高度禁止大于 3 层。

表 7.6-3 危险货物集装箱事故分类应急处置措施

序号	事故类型	分类应急处置措施
1	第 2.2 项非易 燃气体泄漏	1.采取适当措施阻止泄漏; 2.在尽可能远的地方用水射流以加速蒸发,不要直接将其喷于溢漏物上。保证水流方向不将液体推向应急队伍限定的区域。不要将水射流直接喷于排放裂口处
2	易燃液体火 灾、泄漏事故 (第 3 类)	1.首先应切断火势蔓延的途径; 2.评估着火液体有无毒害、腐蚀、沸溢、喷溅等危险性,以便采取相应的灭火和防护措施。 3.对较大的贮罐或流淌火灾,应根据着火面积选用灭火剂; 4.大面积液体火灾则必须根据其相对密度(比重)、水溶性和燃烧面积大小,选择正确的灭火剂扑救; 5.扑救毒害性、腐蚀性或燃烧产物毒害性较强的易燃液体火灾,扑救人员必须采取防护措施; 6.扑救具有沸溢和喷溅危险的液体火灾,必须注意避免造成人员伤亡和装备损失; 7.遇易燃液体管道或贮罐泄漏着火,应设法找到并关闭进、出阀门; 8.如果阀门已经损坏或贮罐泄漏,应迅速采取堵漏措施。 9.及时用砂土覆盖或用松软材料吸附,集中收集后移至空旷安全处销毁。 10.急救时防止液体流入雨水井、海域造成污染,更有可能引起火灾和爆炸; 11.如可能,事故集装箱吊升至危险品应急处置容器内,使用水雾、泡沫或干粉灭火(与水相溶的物质不能用泡沫)。
3	易燃固体火灾 事故(第 4.1	1.如发生泄漏,可收集泄漏物后重新包装; 2.发生火灾(爆炸)事故时,用水冷却集装箱,并在可能时将其转移,将

序号	事故类型	分类应急处置措施
	项)	事故集装箱吊升至危险品应急处置容器内,使用雾状水,不得 使用水射流(不适用于遇水易燃物品)。
4	火灾事故	1.首先应了解清楚遇湿易燃物品的品名、数量、是否与其他物品混存、燃烧范围、火势蔓延途径; 2.如果只有极少量(一般 50g 以内)遇湿易燃物品,可用大量的水或泡沫扑救; 3.如果遇湿易燃物品数量较多,且未与其他物品混存,则绝对禁止用水或泡沫等湿性灭火剂扑救; 4.如果其他物品火灾威胁到相邻的遇湿易燃物品,应将遇湿易燃物品迅速疏散,转移至安全地点。
5	氧化物质(第 5.1 项)	1.发生泄漏时应根据货物特性,使用惰性材料(或其他)收 集起来,不得使用木屑或其他易燃材料作为吸收物,在适当地点观察,确认不会发生意外再入箱; 2.发生火灾(爆炸)事故时,转移可能卷入火中的集装箱,将事故集装箱吊升至危险品应急处置容器内,从尽可能远的地方使用大量的 水喷射。
6	有机过氧化物火灾事故(第 5.2 项)	1.迅速查明着火或反应的氧化和有机过氧化物以及其他燃烧物的品名、数量、主要危险特性、火势蔓延途径、能否用水或泡沫扑救; 2.能用水或泡沫扑救时,应尽可能切断火势蔓延,使危险区孤立,限制燃烧范围; 3.不能用水、泡沫、二氧化碳扑救时,用干粉或用水泥、干砂覆盖,先从危险区域四周尤其是下风等火势主要蔓延方向覆盖起,形成孤立火势的隔离带,然后逐步向着火点进逼。
7	毒性物质(不含剧毒品)(第 6.1 项)	1.发生泄漏事故时,用吸收材料(砂土、锯末等)收集溢漏物; 2.发生火灾(爆炸)事故时,转移可能卷入火中的集装箱,将事故集装箱吊升至危险品应急处置容器内,使用大量的水或其他方法灭火(如物品易燃,使用水雾,不得使用水射流)
8	有毒物质,与水反应(第 6.1 项中的表氯醇)	1.发生泄漏时,如实际可行,收集溢漏物,以便安全处置,进行通风,保持干燥; 2.发生火灾(爆炸)时,将事故集装箱吊升至危险品应急处置容器内使用干 粉(或其他非水)灭火剂。如有可能,转移可能被涉及的容器
9	腐蚀品(第 8 类)火灾、泄漏事故	1.发生泄漏事故时,用干砂、干土或其他惰性材料吸收,清扫干净后再用水扫刷。如大量溢漏,或用干砂干土不足以吸收时,可视溢漏物的酸碱性,分别用稀碱或稀酸中和。中和时注意不要使反应太激烈。用水扫刷现场时,不能直接喷射而只能缓缓地浇洗,防止带酸碱性的水珠飞溅伤人; 2.发生火灾(爆炸)事故时,将事故集装箱吊升至危险品应急处置容器内,有选择地使用水雾和水射流(征求专家意见),保持邻近容器的冷却,如有可能,转移可能卷入火中的集装箱。
10	杂类物质(第 9 类)火灾、泄漏事故	根据该危险品具体性质,结合上述危险品类别确定应对措施
11	中毒事故	1.发生中毒事故,应立即将中毒者送医院急救;

序号	事故类型	分类应急处置措施
		2.如不能立即到达医院时，可根据导致中毒的原因采取相应的现场应急处理； 3.参加救护者，必须做好个人防护。
12	危险化学品灼伤事故	1.针对不同伤害部位、不同化学品种类采取相应措施； 2.无论酸、碱或其他化学物烧伤，立即用大量流动自来水或清水冲洗创面15~30分钟； 3.新鲜的创面上不要任意涂上油膏或红药水，不用脏布包裹。

表 7.6-4 常见化学品引发水污染事故的简要处置方法

污染物类别	代表物质	应急处置	应急物资
氟化物	代表物质有氟化铵、氢氟酸、无水氟化氢等。氟化铵为无色叶状或针状结晶。氢氟酸为无色有刺激臭味的液体。该类物质易溶于水，高毒，并且容易在酸性环境中挥发氟化氢气体毒害呼吸系统。在自然环境中容易和金属离子形成络合物而降低毒性。	应急处置人员须戴全身防护用具。若污染水体，在水体中加入过量生石灰沉淀氟离子，并投加明矾加快沉淀速度。沉淀完全后将上清液排放，铲除底质，并转移到安全地方处置。	生石灰、明矾
矿物油类	代表物质汽油、煤油、柴油、机油、煤焦油、原油等。一般为油状液体，不溶或微溶于水。煤焦油呈膏状，有特殊臭味，密度大于水。该类物质易燃烧，扩散速度快，易在水面形成污染带，隔绝水汽界面，造成水体缺氧。煤焦油沉在水底极慢溶解，对水体造成长久危害，并具有腐蚀性。	应急处置时围隔污染区，用吸油毡等高吸油材料现场吸附，转移至安全地方焚烧处理。必要时可点燃表层油燃烧处理，污染水体最后用活性炭吸附处理。	吸油毡、活性炭
腐蚀性物质	酸性物质有氢氟酸、盐酸、硫酸等。氢氟酸为无色有刺激臭味的液体。该类物质表现为强酸性和强腐蚀性，进入水体后将引起水体酸度急剧上升，严重腐蚀水工建筑物，破坏水生态系统，但在基质中碳酸钙的作用下其酸性和腐蚀能力会逐渐降低。	应急人员戴防护手套，处置挥发性酸时戴防毒面具，污染区投加碱性物质如生石灰、碳酸钠中和。	生石灰、碳酸钠
	强氧化性物质有氯酸钾、氯酸钠等。氯酸钾为无色片状结晶或白色颗粒粉末，氯酸钠为无色无臭结晶。该类物质一般易溶于水，具有强氧化性，腐蚀水工建筑物中的金属构件。	应急人员应戴防护手套，固态污染物应避免和有机物、金属粉末、易燃物等接触，以免发生爆炸。进入水体后可添加草酸钠还原。	草酸钠

7.6.2.8 事故废水收集和应急储存设施

7.6.2.8.1 码头前沿

码头前沿发生泄漏事故时，立即将码头前沿泄漏的集装箱吊至码头前沿设置的开口钢箱内，运至后方危险货物集装箱堆场的应急处理场地进行处理，地面少量的泄漏物采用防渗沙袋、围油栏、吸油毡等应急设施隔离在防渗区域；当发生大量泄漏或火灾事故，将事故废水通过码头前沿雨水沟收集后再通过管网排至后方堆场事故池。

现有 8#、9#泊位前沿设置约 30cm 高的围坎，作业区域地面采用防渗混凝土，事故状态下的废水导流至雨水沟，设置截止阀板，事故状态下拦截事故废水可通过初期雨水管道泵至后方堆场，开启切换阀排入事故池，避免排入海水环境。

7.6.2.8.2 后方堆场

危险品堆场周边设置排水沟为独立的收集系统，发生泄漏集装箱吊入应急处理场地，处置过程中泄漏的危险化学品和冲洗废水排入配套的污水收集池（60m³）；发生火灾事故，产生的事故废水经排水沟排入事故水池（1500m³），统一由具有相应资质的单位收集处置。

7.6.2.8.3 应急储存设施容积合理性分析

（1）事故池容积合理性

参考《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2019）等相关规定。码头前沿装卸区及危险货物堆场的事故池总有效容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) + V_4 + V_5$$

式中：

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一套装置的物料量，m³；

V_2 ——装置区或贮罐区发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近设备或贮罐（最少3个）的喷淋水量，m³；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V_5 ——为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³， $V_5 = 10q \cdot F$ ；

（1） V_1 ——物料量

本项目8#、9#泊位码头新增装卸危险货物集装箱为标准集装箱，其中转载液体危险

货物的集装箱（TK油罐柜）尺寸规格为20英尺，普通集装箱尺寸规格为20/40英尺，有效容积为25/54 m³。因此，V₁按照单个40FT的标准集装箱有效容积即54 m³。

（2）V₂—消防水量

根据《港口危险货物集装箱堆场设计规范》（JTS176-2020）危险品集装箱堆场室外消火栓设计流量为40L/s，本工程一次火灾延续时间按6h，一次火灾用水量为864m³；

（3）V₃—可以转输到其他设施的物料量

本项目没有其它可以转移的设施，则V₃=0 m³。

（4）V₄—仍必须进入本收集系统的生产废水量

本项目事故状态下不再有其它生产废水，则V₄=0 m³。

（5）V₅—事故时降雨量

该地区年降水量1239.1mm，年降水日数全年平均124.6d。

① 码头装卸区：汇水面积为34113m²，则降雨量：

$$V_5=10\times1239.1/124.6\times3.4113=339.24\text{m}^3。$$

② 危险货物堆场：汇水面积为22342m²，则降雨量：

$$V_5=10\times1239.1/124.6\times2.2342=222.18\text{m}^3。$$

码头装卸区、危险货物堆场事故废水池总有效容积不应小于 1480m³。本工程在危险货物集装箱堆场东南角设置的事故池总有效容积为 1500m³>1480m³，可满足码头装卸区、危险货物堆场事故废水收集。

（2）其它应急转移和存储设施

在装卸危险货物集装箱的岸边集装箱装卸桥后方，放置 1 个长 15m×宽 5m×高 3m 顶部开口的应急处置箱，当危险货物集装箱发生泄漏或火灾时将危险货物集装箱放置在箱中进行处置，危险货物集装箱泄漏或火灾处置完毕后将箱体用拖车运至堆场应急处理场地进行处理废水，或用槽车将废水抽运至危险货物集装箱堆场的应急处理场地处理。

应急处置箱体积大于 40FT 集装箱，能够满足单个集装箱泄漏应急处置要求。

7.6.2.9 人员疏散和善后安置

（1）人员疏散计划

为防止一旦发生环境风险事故，对影响范围内人员的影响，对于人员的疏散和撤离，要求如下：

①在事故发生后，由各负责人作为疏散、撤离组织负责人。

②事故现场人员清点、撤离方式、方法当发生重大泄漏事故时，由应急指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。警戒区域内的负责人应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人滞留后，向指挥组汇报撤离人数，进行最后撤离。人员不要在低洼处滞留；要查清是否有人留在泄漏区或污染区。如没有及时撤离人员，应由佩戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。

③撤离范围根据大气环境风险预测结果，影响最大的情形为甲苯二异氰酸酯发生泄漏引发火灾事故，在事故发生点下风向 760m 火灾次生污染物一氧化碳 CO 达到毒性终点浓度-1，在事故发生点下风向 1840m 达到毒性终点浓度-2，同时参考《无水氟化氢泄漏的处置方法》（HG/T 4685-2014）中的疏散、隔离距离设置，无水氟化氢大量泄漏下风向疏散距离设置为 3200m，因此，在发生此类事故后，应在第一时间对相应影响范围内人群进行紧急疏散，本评价建议疏散范围为发生事故点外 3.2km 范围。

④建设单位应加强对该范围内人群的环境风险和安全宣教，对项目可能对周围环境造成的影响进行客观的宣传。

⑤撤离路线：相应负责人应将发生事故的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向（根据设立的风向标）等气象情况向应急指挥部作详细报告后确定疏散、撤离路线。

为使疏散计划执行期间港区内员工能从容撤离灾区，要随时了解员工状况，采取必要之应变措施，根据港区内疏散路线，员工按照指示迅速撤离、疏散至指定集合地点并清点人数。

⑥周边区域的工厂、社区人员的疏散发生重大事故时，可能危及周边区域的单位、社区安全时，根据当时的气象条件、污染物可能扩散的区域和污染物的性质，由应急指挥部决定是否需要向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系。政府部门根据实际需要，对周边区域的工厂，社区和村落的人员进行疏散时，由公安、民政部门、街道组织抽调力量负责组织实施，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门的人员进行动员和疏导，使周边区域的人员安全疏散。

⑦人员在撤离、疏散后报告事故现场、非事故现场和周边区域的人员按指挥组命令撤离、疏散至安全地点集中后，由相关负责人清点、统计人数后，及时向指挥组报告。

（2）区域应急疏散通道

建设单位及应急指挥部应根据事故发生时的气象条件，应引导周边企业工作人员及附近居民，往上风向进行疏散撤离。

(3) 善后处置

应急终止后对现场污染物进行后续处理，对应急设备进行维护、保养，恢复公司设备的正常运转，进行撤点、撤离和交接程序，逐步恢复泊位的正常生产秩序。并腾空事故应急池，对雨水沟进行清理，并把清洗废水委托有资质单位进行处置。

- ①通知相关部门、周边居民事故危险已解除；
- ②妥善安排因事故导致的受伤人员，做好医疗救治工作；
- ③对受事故影响的周边居民进行相应的赔偿和安置；
- ④积极开展保险公司的理赔工作，做好现场的保护工作

7.6.3 环境应急预案修编

现有工程投运前，福建融港码头发展有限公司已按照相关要求编制《福州港江阴港区 8 号、9 号泊位工程突发环境事件应急预案》（第一版，2024 年 4 月）。由于本扩能项目新增危险货物集装箱的装卸及堆场，企业环境风险发生了重大变化，建设单位应按照有关法律法规的规定，根据实际新增运营危险货物种类，对现有突发环境事件应急预案进行修编，针对环境风险重新进行评估。

(1) 预案适用范围

适用范围应包含码头前沿及运输区域发生的危险货物集装箱泄漏、火灾爆炸事故，以及海上船舶溢油事故。

(2) 环境事件分级

结合项目实际情况，针对突发环境事件危害程度、影响范围、控制事态的能力以及需要调动的应急资源对突发环境事件进行等级划分。

(3) 应急组织机构及职责

细化组织机构组成，包含总体应急指挥、现场救援、维护及保障等相关机构，将应急责任落实落细。

(4) 监控和预警

按相关设备要求增加配备监控预警设备（如固定式可燃气体检测器、有毒气体检测器等）和联络通信设备（如对讲机、卫星电话、手机等）；加强现有应急监控预警机制，采用 24 小时轮班制，保证及时掌控码头及堆场作业区的状况。

（5）环境事件分级响应

根据环境事件分级情况设置分级响应程序，保证各级响应之间衔接顺畅，响应程序切实可行。

（5）应急保障

包含人力资源、资金、物资、医疗卫生、交通运输、通信与信息、科技支撑等保障性相关内容。

（6）应急演练

① 演习内容

本项目各种类型演习的内容和时间间隔见下表。

表 7.7-1 演习内容和时间间隔要求

演习类型	演习内容	时间间隔
桌面演习	由应急领导小组成员和应急指挥组参加，按照应急预案及其标准运作程序，讨论紧急情况时应如何采取行动的演习活动，主要对演习情景进行口头演习	一年两次
功能演习	指针对本预案中要求的某项应急响应功能或其中某些应急响应活动举行的演习活动。属于现场演习，调用有限的应急设备，主要目的是针对应急响应功能，检验应急响应人员以及应急管理体系的策划和响应能力	一年一次
全面演习	针对应急预案中全部或大部分应急响应功能，检验、评价应急组织应急运行能力的演习活动。全面演习要求采取交互式进行，演习过程要求尽量真实，调用更多的应急响应人员和资源，并开展人员、设备及其他资源的实战性演习，以展示相互协调的应急响应能力	一年一次

② 演习组织

由应急领导小组办公室制定演习计划，报应急领导小组批准后，由应急领导小组办公室组织实施演习。演习结束后，应急领导小组需对参加演习的各部门的演习情况予以评价，并指出不足，要求改正。应急领导小组办公室对码头每次演习情况进行备案。

7.6.4 事故应急监测

建设单位应实施环境风险值班制度，发生紧急环境污染事故时，迅速联系当地环境监测部门，根据环保部门的安排进行应急监测，为应急指挥提供决策依据。根据发生事

故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等，视具体情况进行海洋环境监测，同时对事故发生的原因、泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关环保主管部门。

对于大气污染事故，需根据事故情况选择适当的特征污染因子监测。监测点按照风向等气象条件，以污染源、厂界和周围环境保护目标为重点。

对于水污染物事故，应按照泄漏物料情况选择特征污染物进行监测。监测点为泊位雨水排放口、污水排放口，以及可能受影响的敏感海域断面。

对于可能对地下水、土壤造成的环境影响，应在事故中心区一定范围内设置地下水监测井及土壤监测点，选择可能造成地下水及土壤污染的特征因子进行监测。应急环境监测计划见下表。

表 7.7-2 应急环境监测计划

环境要素	监测项目	监测点位	监测频次	监测单位
海水水质	pH、石油类、泄漏物质等	风险事故发生点覆盖区及海洋环境敏感点	事故期间每小时进行 1 次监测；事故之后监测 1 次，直至水体环境恢复正常。	委托当地有资质的环境监测部门
大气环境	非甲烷总烃、TVOC、CO、烟尘、泄漏物质等	风险事故发生点覆盖区及下风向环境空气敏感点	事故期间每小时进行 1 次监测；事故之后监测 1 次，直至大气环境恢复正常。	
地下水环境	pH、泄漏物质等	风险事故发生点覆盖区及下游	事故期间每天进行 1 次监测；事故之后监测 1 次，直至地下水环境恢复正常。	
土壤	基本项目及泄漏物质等	风险事故发生点覆盖区	事故期间每天进行 1 次监测；事故之后监测 1 次，直至土壤环境恢复正常。	

注：具体监测项目、站位设置，可视风险事故类型、规模进行适当调整，本评价所提供的应急监测计划仅供参考。

7.7 区域联防联控

7.7.1 事故废水环境风险防控体系

根据 HJ169 要求，事故废水环境风险防范应明确“单元—厂区—园区”的环境风险防控体系要求，设置事故废水收集和应急储存设施，以满足事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水的需要。根据本项目和所在园区的实际情况，本项目提出事故废水环境风险防控体系如下：

(1) 单元防控

根据 7.6.2.8，码头前沿设置有围坎、截流雨水沟，危险货物集装箱堆场设置有截流雨水沟和事故池，能够针对单元内发生的事故进行事故废水截流和收集。

（2）厂区防控

当在厂区内发生集装箱破裂和泄漏事故时，能够通过配备的应急处置箱将泄漏集装箱转移至堆场应急处理场地，产生的泄漏物能通过堆场的事故池进行收集处置。同时，码头前沿集水井配有应急防爆水泵，可在事故状态下，将码头前沿的事故废水通过管网将事故废水泵至后方危货堆场的事故池，防止事故雨水污染外环境。

（3）园区防控

福州江阴港城经济区目前已建成 1 座 5 万 m^3 的公共事故应急池作为园区突发环境事件的三级防控措施。目前，园区二期管网正在建设，拟接至本项目西侧 13C 泊位，尚需延伸约 650m 至本工程，建设单位已向福州江阴港城经济区管委会申请，管委会回函同意本项目事故废水接入西部片区公共应急池（详见附件 23）。当发生大规模泄漏、火灾事故，事故废水量超出本项目消纳能力时，可通过管网将事故废水输送至公共事故应急池暂存，事故后将暂存的事事故废水再委托第三方机构处置。

7.7.2 作业区联防联控

7.7.2.1 集装箱码头区危货堆存概况

福州港江阴港区壁头作业区共规划 4 个码头区，从西到东分别为，西部产业配套码头区，集装箱码头区、集装箱及滚装码头区和东部产业配套码头区。本项目所在的集装箱码头区以集装箱运输为主，目前 1#-9#泊位已经投运，其中 1#-7#泊位均涉及危险货物集装箱装卸，但仅 1#泊位设置危险货物集装箱堆场，其它泊位仅设置普通集装箱堆场，2#-7#装卸的危险货物集装箱依托 1#泊位危货堆场进行堆存。

根据 1#-3#泊位运营单位福州新港国际集装箱码头有限公司编制的《福州新港国际集装箱码头有限公司突发环境事件应急预案》（XGGJYA-2025），1#泊位设置 A9-A10 两个危货堆场，堆存的化学品有涂料、松油、樟脑、偶氮（二）甲酰胺、异氰酸甲酯、氯酸钾、氯酸钠、甲苯二异氰酸酯、氟化铵、无水氟化氢、氢氟酸、二氟化氢铵、鱼粉、锂离子电池组，A9-A10 危货堆场设有应急事故池 1185 m^3 。

7.7.2.2 事故废水联防可能性

根据调查，目前江阴港区壁头作业区除 1#泊位设有较大容积的应急事故池（1185m³），2#-7#泊位因未设置危货堆场大多未设置事故应急池，仅码头前沿涉及危货装卸产生的事故废水大多采取雨水井/集水井或应急处理箱收集后运至 1#泊位事故池处置，且收集井池容大多较小（<500m³），另外本工程距离 1#泊位 A9-A10 危货堆场直线距离约 2.5km，接管距离超过 4km，距离较远。

目前，江阴港城西部公共事故应急池（50000m³）已建成，园区应急管网工程正在建设，拟接至本项目西侧 13C 泊位，仅需延伸约 650m 至本工程，建设单位已向福州江阴港城经济区管委会申请，管委会回函同意本工程事故废水接入西部片区公共应急池（详见附件 23）。

综上，本工程事故废水可接入福州江阴港城经济区西部片区公共应急池，从经济、环境、技术角度考虑，接入西部片区公共应急池更具可行性与保障性。

7.7.2.3 水上污染事故应急物资

（1）现有泊位应急物资

目前，8#和 9#泊位已按照现有泊位等级配备应急物资，存放于应急设备库，配备应急物资详见下表，详见 7.7-3。

表 7.6-5 现有泊位应急物资一览表

序号	名称	数量	存放位置
1	围油栏	1600m	工具库
2	收油机	1 台	
3	应急卸载泵	1 台	
4	吸油材料	6.5t	
5	溢油分散剂	4.8t	
6	溢油分散剂喷洒装置	1 台	
7	临时储存设备	60m ³	
8	清洗机	1 套	

（2）联防体防控

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017），同一港口的相邻、相近码头可通过联防体满足应急防备能力要求，宜根据风险评估得出各自的风险比重，确定承担的应急防备比例。

本工程业主单位福建融港码头发展有限公司已和福州加利亚船舶服务有限公司签订《江阴港区联防体防污染合作协议》和补充协议（详见附件 15、16）。

福州加利亚船舶服务有限公司在壁头作业区 5#泊位后方设置有海上溢油应急设备库，配备的应急物资可直接满足 15 万吨集装箱货船泊位所需应急设施、设备、物资的配备要求；同时，该设备库距离本项目约 1km，溢油应急船舶一般在江阴港区巡逻，发生事故后可迅速开展污染事故应急作业，满足自接到应急响应通知后应急反应时间最低要求（一级防备 4h，二级防备 24h），同时满足规划环评提出的“接到应急响应通知后 1~1.5 小时抵达目标水域开展应急围控、防护作业”的要求，可作为本项目的应急防备力量，其配置的应急物资清单详见下表 7.7-4，新、改、扩建码头水上溢油应急防备等级要求详见表 7.7-5，本项目自有和联防物资与应急要求符合性分析详见表 7.7-6。

表 7.7-4 “联防体”配备溢油事故应急物资清单

设备/物资名称	规格/参数	数量	所在位置	管理员及联系方式	备注
围油栏	橡胶型/PVC				部分应急物资福州海事局存放，部分采购福州加利亚船舶服务有限公司应急服务
应急卸载泵	80YHCB-60 YB2-180L-61 1kW防爆				
收油机	40m ³ /h				
油拖网					
吸附材料					
浓缩型溢油分散剂					
溢油分散剂喷洒装置	PS40				
临时存储设备					
清洗机					
动力站	PK1650VC/D XS60020				

表 7.7-5 新、改、扩建码头水上溢油应急防备等级要求

防备等级	应急力量	防备能力配备要求		自接到响应通知后应急反应时间最低要求(h)
		占溢油应急防备目标的比例	满足浅水和岸线清污作业的比例	
三级防备	在应急预案中识别周边可协调的资源	40%—50%	20%	48h
二级防备	与上一级应急预案衔接或区域联防安排	50%—60%		24h
一级防备	自有、联防或者购买应急防备服务	5%—10%		4h

表 7.7-6 本工程自有和联防物资与应急要求符合性分析

序号	设备名称	JT/T 451-2017 要求	本项目已有	联防体配备	是否符合防备要求
1	围油栏	不低于最大设计船型设计船长的 3 倍, 即 $367 \times 3 = 1101\text{m}$	1600m	2440m	是
2	收油机	总能力不低于 $12.5\text{m}^3/\text{h}$	$40\text{m}^3/\text{h}$	$40\text{m}^3/\text{h}$	是
3	油拖网	1 套	/	1 套	是
4	吸油材料	1.4t	6.5t	6t	是
5	溢油分散剂	1.1t	4.8t	2.5t	是
6	溢油分散剂喷洒装置	1 套	1 套	3 套	是
7	储存装置	有效容积 9m^3	60m^3	30m^3	是

7.7.3 福州江阴港城经济区联防联控

7.7.3.1 联防体系

根据《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》、《福州港江阴港区壁头作业区规划方案环境风险专题研究报告》中关于应急能力布局的要求，福州江阴港城经济区已逐步建立“1 中心+1 主库+2 分处+多设备点”的 4 级分布体系，形成福州市江阴化工应急救援中心（1 中心）、管委会内仓库（主设备库），24#泊位及 12#泊位设置分设备处（应急物资依托码头配备），其余各码头设置设备点（应急物资依托码头配备）的应急

能力布局。本评价建议建设单位应与相关应急组织机构保持互动，将本项目纳入区域应急联防联控体系内。

7.7.3.2 可依托资源

根据调查，福州江阴港城经济区可调用事故应急物资统计如下。当发生重大事故本项目自有和联防体应急资源不足时，可通过福州江阴港城经济区调用应急物资，增强本项目应对环境风险防控的能力。

7.8 环境风险评价结论与建议

本评价经过环境风险识别、风险事故情景设定、源项分析，并对大气、海洋以及地下水开展了预测与评价，结果表明，在建设单位认真按照危险货物集装箱装卸、堆存、运输等相关规范进行管理、制定完善的应急预案的前提下，本项目的环境风险可以防控。本项目已纳入江阴港区联防联控体系，建设单位须加强日常运营管理，根据港口运营情况定期修订应急预案，开展应急演练。

7.8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	燃料油	无水氟化氢	氢氟酸	异氰酸酯类	氯酸钾	氯酸钠	甲苯二异氰酸酯
		存在总量/t	19602t	1357.44	1357.44	452.48	791.84	678.72	339.36
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 人			5km 范围内人口数 2.259 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						人
		地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2□		G3☑	
			包气带防污性能	D1☑		D2□		D3□	
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1□		1≤Q<10□		10≤Q<100□		Q>100☑
		M 值	M1□		M2□		M3☑		M4□
		P 值	P1□		P2☑		P3□		P4□
环境敏感程度		大气	E1□		E2☑		E3□		
		海洋	E1□		E2☑		E3□		
		地下水	E1□		E2□		E3☑		
环境风险潜势		IV+□		IV□	III☑		II□		I□
评价等级		一级□			二级☑		三级□		简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害☑				易燃易爆☑			

	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑	
	影响途径	大气☑		海洋☑	地下水☑
事故情形分析		源强设定方法	计算法☑	经验估算法□	其他估算法□
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB☑	AFTOX☑	其他□
		预测结果	CO 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 760m		
	CO 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1840m				
	海洋	最近环境敏感目标（兴化湾水鸟省级自然保护区），到达时间（69）h			
	地下水	下游厂区边界到达时间 6000d			
最近环境敏感目标 无 ， 到达时间 d					
重点风险防范措施		详见 7.6.2			
评价结论与建议		在建设单位认真按照危险货物集装箱装卸、堆存、运输等相关规范进行管理、制定完善的应急预案的前提下，本项目的环境风险可以防控。本项目已纳入江阴港区联防联控体系，建设单位须加强日常运营管理，根据港口运营情况定期修订应急预案，开展应急演练。			
注：“□”为勾选项，“”为填写项。					

第 8 章 环境保护对策与措施

8.1 施工期环境保护对策与措施

8.1.1 施工期海洋生态环境保护措施

8.1.1.1 海域疏浚污染防治措施

疏浚过程将会导致施工区海域悬浮物浓度增加,从而使附近海域水环境受到一定程度的影响。建设单位对此必须予以高度重视,在施工期应采取如下措施减轻本工程建设对海域水环境的影响。

(1) 合理控制疏浚作业时间,尽量回避鱼类产卵繁殖期(5月-8月);制定合理的施工方案,在疏浚挖泥过程中应采用先进施工技术和设备,最大限度地控制疏浚作业对底泥的搅动范围和强度。

(2) 为避免超挖土方引起的多余的扰动而产生的悬浮物,施工船舶应精确定位后再开始挖掘,或尽量选用 GPS 全球定位系统,准确确定需开挖港池的位置,从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚土方量,从根本上减少悬浮泥沙的数量。

(3) 汛期、暴雨天等应停止运输和倾倒作业。挖泥船操作人员根据所驾驶的挖泥船的抗风浪性能,尽量提高其安全系数,在超出其安全系数和恶劣气象条件下,应停止作业,避免发生事故导致挖泥船上疏浚倾倒入海。

(4) 项目港池疏浚物采用满仓不溢流的方式,通过江阴港区现有航道运至距离项目区约 8km 的江阴工业区码头配套项目服务中心及东部片区填海区,运输泥驳应装载适量,不得溢流,驳船负载应保持 30cm 的最小干舷,避免造成沿途海域污染。

(5) 港池和回旋水域疏浚挖泥施工前,采用超声设施驱赶附近的鱼类及其他水生生物,减轻对海洋渔业资源的影响。

(6) 加强施工过程的环境跟踪监测,在施工过程中定期对海水水质中悬浮物、石油类等进行监测评估,发现悬浮物超标严重时应及时改进施工工艺和作业方式。

8.1.1.2 施工期污、废水处置措施

施工期的各种生产、生活污水由各施工单位负责处理,不得随意排放。建设单位应在施工招标书中提出相应的条款和处罚制度。各施工单位在合同中应承诺处理施工期产生的生产、生活污水,并达到环保要求。

本次扩能改造在现有港区范围内进行堆场和码头面的改建，仅产生少量的机械设备冲洗水，可通过港区污水管道纳入市政管网；在港区内的施工人员生活污水可通过现有处理设施处理后纳入市政管网，不会对水环境产生影响。

8.1.1.3 船舶污染物处置措施

施工船舶在水域内定点作业、船舶停泊及施工营地均应根据施工作业场地选择合理的环保措施，船舶污染物（含油污水、生活污水和船舶垃圾等）利用船载收集装置收集，委托有资质单位接收处置，不得向海域排放。

8.1.1.4 生态修复补偿

本次扩能改造工程宜采取增殖放流措施对损害的海洋生物资源进行恢复，生态补偿金额为 214.37 万元。增殖放流的渔业种类根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1 号）“东海增殖放流分水域适宜性评价表”中福建东部海区兴化湾海域适宜放流物种进行选取。

（1）增殖放流种类

放流品种上，选择黄姑鱼、长毛对虾、日本对虾、拟穴青蟹、三疣梭子蟹、真鲷、黑鲷、花鲈等物种，放流种类根据海洋行政主管部门要求进行调整，并取得监管部门配合。

（2）放流时间

放流时间掌握在苗种的自然生长季节和海区伏季休渔前夕，建议苗种放流季节选择 5~8 月，宜在施工完成后尽快开展增殖放流工作。

（3）加强后期监管

放流前进行公示，放流后组织渔政力量加强渔政执法巡逻管护，严处非法捕捞行为，确保增殖效果。定期跟踪监测，检验增殖放流效果，及时总结和调整增殖放流方案。

8.1.2 施工期大气环境保护措施

施工期间车辆运行和机械设备运作，将对进港道路两侧和港区周围的大气环境产生一定影响，主要污染物是运输车辆和施工机械排放的尾气，将产生 SO_2 、 NO_2 和烟尘等污染。施工期的粉尘，主要来自施工现场的交通扬尘，砂石料装卸、搅拌和储存过程中产生的扬尘。拟采取以下防治措施：

- (1) 切实落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。
- (2) 运送石料、水泥等的卡车不得超载，石料装料高度不得高于车厢边缘高度，以防止石料泄漏，增加道路路面土石粉尘。
- (3) 对粉状及混凝土搅拌等建筑材料必须加盖运输，否则严禁上路。同时控制行车速度，减少装卸落差。
- (4) 施工主干道路面要定时清扫和喷洒水，以减少汽车行驶扰动起来扬尘。
- (5) 为降低施工粉尘对周边环境的影响，应避免在大风天气进行场地平整开挖、混凝土搅拌等易产生粉尘的施工作业。
- (6) 施工作业场地布设喷淋装置，确保施工场地湿润，抑制施工扬尘。

8.1.3 施工期噪声控制对策措施

为减轻施工期噪声污染提出以下几点对策措施：

- (1) 尽量选用效率高、噪声低的施工机械设备和大型运输车辆施工，加强施工作业管理。同时采用先进快速施工工艺，缩短工期，减少施工噪声影响时间。
- (2) 加强对机械设备的维护、保养和正确操作，保证在良好的条件下使用，减少因机械磨损而增加的噪声。
- (3) 避免夜间、午休时间施工。
- (4) 运输车辆尽量在昼间工作，以免进出港道路附近居民夜间受交通噪声的干扰。若确需在夜间运输，经过附近村庄时应限制车速和鸣号。
- (5) 合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车运输时的鸣笛噪声。

8.1.4 施工期固体废物处置措施

- (1) 港池疏浚物采用满仓不溢流的方式通过江阴港区现有航道运至江阴工业区码头配套项目服务中心及东部片区围填海历史遗留问题备案范围内壁头河北侧地块回填。
- (2) 陆域施工现场的场地和砂石料等建筑垃圾应综合利用，不能利用的部分与生活垃圾一并委托环卫部门清运处理，禁止向海域倾倒垃圾和废渣。可每周整理施工现场一次，以保持场容场貌整洁。
- (3) 施工队伍的生活垃圾和建筑垃圾实行袋装化，收集后由环卫部门统一收集处理。船舶垃圾做好日常收集、分类与储存工作，靠岸后交由陆域处理。

(4) 在施工场地设置临时堆渣场，堆放土地平整产生的临时渣土和建筑垃圾，根据施工进度要求，清运至指定的弃渣场进行妥善处理。

(5) 施工期船舶垃圾不得随意排放入海，应采用专门垃圾袋或垃圾桶收集贮存，集中到岸上，由具备收集处理能力的单位接收处理。

8.2 运营期污染防治措施

8.2.1 运营期废水污染防治措施

本次改扩建后正常运营期产生的污水主要是：船舶油污水（船舶生活污水、舱底油污水及含油压舱水等）、陆域污水（机修车间含油废水、员工生活污水及初期雨水），非正常工况废水详见“第 7 章环境风险评价”中相关内容。

8.2.1.1 现有工程污、废水处置方式

(1) 生活污水

现有工程陆域工作人员生活污水通过化粪池预处理达标后，排入市政污水管网，纳入江阴港城经济区污水处理厂统一处理。

(2) 机修车间油污水

处维修车间冲洗地面产生的含油污水收集后经现有工程含油处理设施预处理，污水处理工艺为“污水收集池+油水分离设备”，处理达标后的污水排入市政污水管网，纳入江阴港城经济区污水处理厂统一处理。

现有工程各类污、废水处理方式见图 8.2-1。

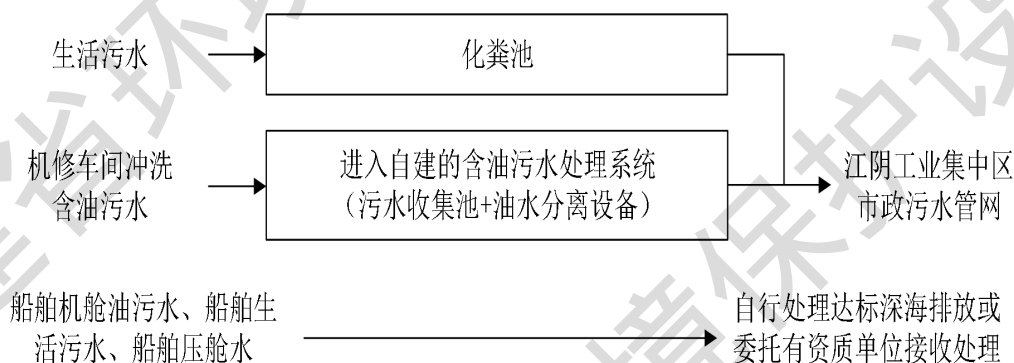


图 8.2-1 现有工程各类污、废水处理方式

8.2.1.2 陆域污水处理可行性分析

(1) 生活污水

本次扩能提升后新增定员 30 人，不在港区住宿，办公期间产生的生活污水依托现有工程已建经隔油池+化粪池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准后排入市政污水管网，纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理。

（2）机修车间含油污水

根据 3.5.1 现有工程废水污染防治措施达标可行性分析可知，机修车间含油污水经油水分离装置处理后 pH、SS、BOD₅、COD_{Cr}、石油类可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级排放标准，总磷、总氮、氨氮可达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级标准。本次扩能改造后不改变机修车间冲洗含油污水的性质和水量，仍可处理达标后排入市政污水管网，纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理。

（3）喷淋水和初期雨水

本次扩能提升后，对危货堆场的喷淋用水、危货堆场和码头装卸区域的初期雨水进行收集，收集后通过管网排入沉淀池，经沉淀处理后排入回用水池作为降温喷洒补充用水循环使用，多余的排入市政污水管网。

8.2.1.3 船舶污水

（1）船舶污水和船舶生活污水

船舶在航行中排放船舶污染物应按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）要求在规定的海域进行排放；到港船舶污染物如需港区接收的，由福州加利亚船舶服务有限公司接收处置（已签订协议详见附件 16），不进入港区污废水处理系统。

（2）船舶压舱水

本工程船舶压舱水不在港区内排放。本项目船舶压载水排放根据主管部门要求，经船舶自身处理设施处理达标后在海事局指定海域排放。

（3）洗舱水

本项目无洗舱水产生。如项目运营期有船舶需要在港区进行洗舱作业，需要另行委托有相应资质的单位进行洗舱。

8.2.2 运营期环境空气保护措施

本次扩能改造前后大气污染产污环节及污染源基本保持不变，仍为装卸车辆运输车辆产生的尾气、运输过程中产生的扬尘及卸船作业产生的少量粉尘，因此基本沿用现有工程的环境空气环保措施，现有工程采用如下措施：

①主要装卸机械使用电力作为能源，其它装卸机械采用优质清洁油料（轻柴油），设备选型选择耗油量低、效率高、噪声小的装卸机械，注意对机械车辆进行保养、维修，使其保持正常运行。

②配备清扫车和洒水车，加强港区道路清扫工作和装卸码头面、堆场装卸料区清扫，避免因扬尘而产生的二次污染。

③通过加强对车辆和船舶的管理，避免车船流量过密、交通堵塞和马达空转等现象的发生，必须符合国标要求并且车辆尾气能够达标排放的车辆方可进入码头。

④绿化用地进行了全面绿化，有效吸附粉尘。

本工程由于 1#泊位的废气产生情况以及防治措施与本项目相似，因此参考《福州港江阴港区 1#泊位 A9-A10 危险货物集装箱堆场增补危险货物堆存项目竣工环境保护验收监测报告》中大气监测值，各监测点位的颗粒物、非甲烷总烃的监测值均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放标准限值。

综上所述，本项目采取上述大气污染防治措施之后，运营期污染物排放量较少，对大气环境的影响不明显，因此本项目运营期大气污染防治措施可行。

8.2.3 运营期噪声控制措施

本次扩能改造前后运营期噪声来源与现有工程保持一致，主要为仍为集装箱装卸、车辆运输和船舶鸣笛产生的交通噪声，产噪设备仅新增一用于危险货物装卸的正面吊（防爆），新增声源源强在 72-76dB(A)，根据现有工程 2025 年 4 月厂界噪声的验收监测结果，厂界昼夜噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求，现有工程主要采取的噪声防治措施：

（1）在日常工作中重视机械的维修和保养工作，尽量将机械不良运作造成的噪声降至最低；

(2) 加强监督管理工作，做好陆域装卸机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，港区限制汽车鸣笛，以降低交通噪声。合理设置运输车辆的进出口位置，规定进出路线且保持道路平坦，减少车辆颠簸引起的噪声和振动；

(3) 对港区进行了绿化，尽量减少噪声对周边环境的影响。

(4) 运输车辆应严格执行限速和禁止超载等交通规则，进出港运输车辆在离居民区等较近的路段应限制鸣号，以减少交通噪声对居民影响。

因此本次扩能改造沿用现有工程的噪声防治措施，在落实上述降噪措施后可以满足噪声达标要求，噪声防治措施是可行的。

8.2.4 运营期固体废物处置措施

本次扩能改造前后产生的固体废物主要新增部分生活垃圾及危险废物（新增机械产生的废润滑油、含油抹布等）。

(1) 生活垃圾

本次扩能改造后新增生活垃圾的产生量为 30kg/d (9.6t/a)，其中港区生活垃圾通过设置垃圾桶定点收集，由环卫部门定期清运处理；

(2) 船舶垃圾

到港船舶的船舶油污水、生活污水收集后须由具有相应处理资质的单位进行处理，依托现有工程由福州加利亚船舶服务有限公司统一接收（已签订协议附件 16），不外排。

(3) 危险废物

本次扩能改造后新增机械养护维修过程中产生废润滑油为 0.5t/a，含油抹布约 0.2t/a，属于危险废物，采用专用容器收集后依托暂存于现有工程已建的危废暂存间，委托有相应资质的福建省固体废物处置有限公司（详见附件 17）进行处置。

1) 危险废物暂存设施建设

根据《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023），不得将不相容的废物混合或合并存放。现有工程已建的 2 个危废暂存间位于工具库前，分别用于暂存液体危险废物和固体危险废物，每个容积为 68m³，底部设置防渗托盘，符合《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）要求。

2) 危险废物环境管理和运输要求

A、危险废物的收集和包装

有符合要求的包装容器、收集人员的个人防护设备。危险废物的收集容器应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。危险废物标签应标明以下信息：主要化学成分或危险废物名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、地址、联系人及电话。

B、危险废物的运输及处置要求

①建设单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接收地环境保护行政主管部门。

②建设单位每转移一车、船（次）同类危险废物，应当填写一份联单。每车、船（次）有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单。

③建设单位应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

B、其他要求

①由专人负责危废的日常收集和管理，对任何进出临时贮存所的危废都要记录在案，做好危险废物排放量及处置记录。

②危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

③危险废物处置或利用单位必须具备相应的能力和资质，不允许将危险废物出售给没有加工或使用能力的单位和个人，废物处理之前需要对其生产技术、设备、加工处理能力进行考察，保证不会产生二次污染，废物处理之后还要进行跟踪，以便及时得到反馈信息并处理遗留问题。

综上所述，本项目运营期产生的各类固体废物均能得到合理处置。

8.2.5 地下水污染防控措施

本次扩能改造后新增喷淋用水均为市政自来水，不取用地下水，运行过程中不会引起该区域地下水水位变化。工程正常运营时，防渗面层基本可以视为不透水，对周边地下水环境影响很小。但在假设危险货物集装箱堆场防渗层破裂的事故工况下，无任何地下水污染防治措施下，危险货物集装箱堆存区域及配套的应急处置场地等发生泄漏会对

下游局部区域地下水环境有一定影响，因此本工程应按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法，采取必要地下水跟踪监测制度，一旦发现地下水受到污染，应立即采取措施，最大限度减少污染物进入地下含水层的可能。

8.2.5.1 污染防治原则

(1) 主动控制措施：从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对地下水的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过防渗处理的地面有效阻止污染物的下渗。

(2) 被动防渗漏：即末端控制措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理。

(3) 分区防控措施：以特殊装置区为主，一般生产区为辅；事故易发区为主，一般区为辅。现有工程根据可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，划分为重点防渗区、一般防渗区。不同区域提出相应的防腐防渗要求。

(4) 建立地下水污染监控系统 and 事故污染应急预案：完善跟踪监测制度，科学合理设置地下水污染监控井，达到及时发现、及时控制污染的目的。

(5) 坚持“可视化”原则，输送含有污染物的管道尽可能在地上敷设，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

8.2.5.2 分区防渗措施

根据场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）、中的要求提出防渗技术要求。地下水污染防渗分区要求见表 8.2-1。

表 8.2-1 污染控制难易程度分级参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难—易	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	中—强	难		
一般防渗区	中—强	易	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB16889 执行。
	弱	易—难		
简单防渗区	中—强	易		一般地面硬化

将本工程污染防治区划分为重点污染防治区、一般防渗区和简单防渗区。

重点污染防治区：危险货物集装箱堆场为地上布设，一旦泄漏将对地下水造成较大影响，拟新建的堆场四周的排水沟、事故水池、集水池、沉淀池、回用水池该工程为地下工程，一旦发生事故废水泄漏，不易察觉，影响较大。故将危险品堆场及配套设施作为重点污染防治区，严格落实防沉降、防渗、防腐措施。

重点污染防治区划分区域：危险货物集装箱堆场、应急处置场地、集水井、沉淀池、回用水池、事故应急池及配套的排水沟；危险废物暂存间。

考虑到氢氟酸具有强腐蚀性以及工程区域为吹砂造地回填陆域，可能存在沉降影响，建议应急处置场地、集污井、事故应急池及配套的排水沟根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）选用 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料；危险货物集装箱堆场参考《石油化工企业防渗设计通则》重点污染防治区增加铺设土工膜（厚度不小于 1.5mm），本工程地下水污染防治分区要求详见表 8.2-2 所示。

上述构筑物应严格做好防渗措施；施工过程中对管道、阀门严格检查，采用优质产品，有质量问题及时更换，地下铺设管线需设置专用防渗管沟，设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决；集水池、应急池、危货堆场下方应铺设土工膜，减轻污水管线发生“跑、冒、滴、漏”事故时对地下水的影响。

一般防渗区：维修间，设计防渗层等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行。

简单防渗区：重箱堆场、空箱堆场、值班室、生活办公区等，采用一般地面硬化。

表 8.2-2 本工程地下水污染防治分区表

防渗分区	防治区域	防渗技术要求
重点防渗区	应急处置场地、集污井、事故应急池及配套的排水沟	根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）防渗层可选用 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} cm/s$ ；同时满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。
	危险货物集装箱堆场	参考《石油化工企业防渗设计通则》重点污染防治区土工膜（厚度不小于 1.5mm），或其他人工材料，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行。管道采用耐腐蚀抗压的夹砂玻璃钢管道；管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口
一般防渗区	沉淀池、回用水池	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB16889 执行
简单防渗区	值班室等	一般地面硬化

(2) 防渗、防腐施工管理

为保证防渗工程正常施工、运行，达到设计防渗等级，应对工程质量进行管理控制：

①工程材料符合设计要求，并按照有关规定和要求进行质量检验，保证使用材料全部合格；

②水泥土施工过程中特别加强含水量、施工缝、密实度的质量控制，在回填时注意按规范施工、配比，错层设置，加强养护管理，及时取样检验压路机碾压或夯密实度，若有问题及时整改；

③聘请专业施工队伍，确保施工方法符合规范要求；委托具有工程环境监理资质并经环境保护业务培训的单位对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理（包括地面防渗）。

④工程完工后进行质量检测。在防渗设施投入使用后，要加强日常的维护管理。

8.2.5.3 地下水跟踪监测与管理

为了掌握工程周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应对项目所在地周围的地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。

(1) 地下水跟踪监测井的设置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，结合本项目所在区域的水文地质条件、厂区及周边的现有情况，设置 3 个地下水长期监测点，其中 1 个监测点位于建设项目的上游，1 个监测点布设于堆场区内，1 个监测点布设于地下水径流方向的下游区域。

建设单位在日常运营过程中应做好监测井的运行维护，以防因井口外漏、管壁破裂或者其他原因造成废水与废液或者地面清洁废水倒灌或渗入井内而造成地下水污染。

(2) 监测因子和监测频率

依据场地的水文地质条件，结合厂区内地下水污染源的位置，确定地下水监测井使用功能，达到全面反映厂区内地下水水质状况、污染原因和规律的目的。地下水监测频率见下表 8.2-3，亦可根据当地环境保护部门的要求调整监测频率。

表 8.2-3 地下水跟踪监测一览表

编号	地点	位置	功能	监测因子及频次
S1	厂区上游	E:119.27615°, N:25.43098°	背景值监测井	监测频次：每半年一次，1 次 1 天 监测因子：钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、氯离子、硫酸根离子、pH 值、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、总大肠菌群、菌落总数、氯化物、硫酸盐、挥发酚、氰化物、氟化物、硫化物、铁、锰、铜、锌、砷、汞、六价铬、铅、镉、石油类、苯、甲苯、二甲苯。
S2	803 堆场	E:119.27531°, N:25.42777°	污染源监测井	
S3	S3 厂区下游	E:119.27420°, N:25.42696°	污染源扩散井	

备注：地下水跟踪监测布点与地下水现状监测点一致，监测点位图见图 5.6-1。

（3）监测方法

按《地下水质量标准》（HJ/T164-2004）、《地下水环境监测技术规范》（GB/T14848-2017）中有关规定进行。

（4）监测机构和人员

地下水跟踪监测应委托专业的检测单位进行采样，地下水水质监测通常采集瞬时水样，采集的地下水样品应妥善保存运送至具有地下水监测因子 CMA 资质的专业实验室进行检测。

（5）监测数据管理

监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，同时还应定期向主管环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

（6）地下水环境跟踪监测报告

项目应以建设单位为项目跟踪监测的责任主体，进行项目营运期的地下水跟踪监测工作，并按照要求进行地下水跟踪监测报告的编制工作，地下水环境跟踪监测报告的内容，一般应包括：

①建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

②管线、贮存与运输装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

（7）地下水环境跟踪监测信息公开

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，项目应制定地下水环境跟踪监测的信息公开计划，定期公开地下水环境质量现状，公布内容应包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

综上所述，在落实好防渗、防污措施后，本项目对地下水水质影响较小，采用的防渗措施合理可行。

8.2.5.4 地下水污染应急预案及应急处置措施

本项目在事故情况下污染物泄漏至地下水使其受到污染，应采取应急措施，防止污染物向下游扩散，建设单位应制定地下水污染突发环境事件专项应急预案，本节就地下水应急措施进行评述并提出应急预案编制的要求：

（1）地下水污染应急预案编制要求

1）在制定厂区安全管理体系的基础上，制定地下水污染突发环境事件专项应急预案，并与其它应急预案相协调。

2）应急预案编制组应由应急指挥、环境评估、环境生态恢复、生产过程控制、环保、组织管理、医疗急救、监测、消防、工程抢险、防化、环境风险评估等各方面的专业人员及专家组成，制定明确的预案编制任务、职责分工和工作计划等。

3）针对可能发生的环境污染事故类型和影响范围，编制应急预案，对应急机构职责、人员、技术、装备、设施、物资、救援行动及其指挥与协调等方面预先做出具体安排，应急预案应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位及相关部门的预案相衔接。

（2）地下水污染应急措施

1）当发生地下水异常情况时，按照定制的应急预案采取应急措施。

2）组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

3）项目区水力梯度平缓，当发生污染事故时，污染物的运移速度较慢，污染范围较小，因此建议采取如下污染治理措施：

①探明地下水污染深度、范围和污染程度；在发生污染处，采取工程措施，将污染处的污染物和被污染的土壤等全部清除，装运集中后进行处理。

②根据泄漏点具体位置和具体情况有针对性地设置水力屏障，用无渗漏排水管将抽出的被污染地下水排到事故应急池。尽量防止污染物扩散，减轻对地下水的污染。

③在抽排水过程中，采取地下水样，对污染特征因子进行化验监测，取样检测间隔为每天一次，直到水质监测符合要求后，再抽排两天为止。

④根据实际需要，更换受污染的土壤。

8.2.5.5 小结

结合本工程实际建设情况，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）将污染防治区划分为重点污染防治区、一般防渗区、简单防渗区，对危险品集装箱堆场及事故应急池做出相应的防治措施，并按要求开展地下水跟踪监测与管理，在落实好防渗措施、地下水跟踪监测制度后，本项目对周边的地下水环境影响较小。

8.2.6 土壤污染防控措施

本项目所在区域各监测点位的土壤环境质量监测因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，该区域土壤环境质量良好。本项目采取的土壤污染防控措施如下：

（1）源头控制

①加强码头险货物装卸区、堆存区预防、预警管理，避免发生大规模的化学品泄漏事故；对于排入雨水沟、集水井的事故废水，立即转运至危货堆场的事故水池暂存，并及时联系有相应处理资质的公司进行处置；处理容器跑冒滴漏和泄漏过程中产生的废弃物，应按要求暂存于危废暂存间，并联系危废处置单位进行处置，严禁随意倾倒、丢弃。

②危险废物严格按照要求进行处理处置，严禁随意倾倒、丢弃；企业及时联系危废处置单位进行回收，在危废处置单位未回收期间，应集中收集，专人管理，集中贮存，各类危险废物按性质不同分类进行贮存。危险废物贮存设施应满足《危险废物贮存污染控制标准》要求。

③港区内部分道路、地面等做硬化水泥处理，防止废水发生“跑、冒、滴、漏”现象时污染地下水环境。

④安排管理人员定期对污水处理设施进行检修，排查事故可能性，禁止废水未经处理直接外排或直接用于场区绿化，避免废水渗透污染周边土壤环境。

(2) 过程防控措施

①分区防控措施：本项目针对可能对土壤造成影响的各环节，按照“考虑重点、辐射全面”的防腐防渗原则，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）等标准，将污染防治区划分为：重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，分区防控措施参照本文“第 8.2.5 节 地下水污染防控措施”执行。

②固废不得露天堆放，危险废物暂存间设置防雨措施，防止雨水冲刷将有毒有害污染物带入土壤中。

(3) 土壤环境跟踪监测

由于土壤污染具有隐蔽性和累积性，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），需要制定有效的跟踪监测措施，以便及时发现问题，采取措施。同时企业应将监测工作开展情况和监测结果向社会公开。

依据场地的地质条件，结合场区污染源的位置，本评价建议选取土壤质量现状监测 T5 点位（点位图详见第 5 章现状监测点位）作为土壤跟踪监测点位，土壤监测频率见下表 8.2-3，亦可根据当地生态环境部门的要求调整监测频率。

表 8.2-4 土壤跟踪监测频率

位置	功能	监测频率
8#泊位 (现状监测 T5 点)	跟踪监测	1 次/5 年
		砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍等 45 项及石油烃

8.2.7 环境风险防范措施

本项目环境风险防范与应急措施已在前文环境风险评价章节中论述，具体详见“第 7 章 环境风险评价”中相关内容，本章节不再分析。

建设单位应坚持“以人为本、预防为主”的指导思想，针对潜在的风险事故区或风险源采取相应的事故风险防范措施，制订应急计划。在设计、建设和运行过程中，科学规划、合理布置，采取必要的分隔及相应的防火、防爆等安全防护措施，建立严格的安全生产制度，提高操作人员的素质和水平，以减少事故的发生。

8.3 环保措施汇总

本项目施工期产生的废气、废水、固体废物和噪声会对周边大气、地表水及海洋和

陆域生态等环境造成影响，本评价要求建设单位落实施工期各项环境保护措施，保证施工过程中产生的各种污染物得到有效控制，施工期环保措施详见表 10.5-1。

本项目运营期产生污染源主要为废气、废水、固体废物、噪声、地下水及土壤环境及环境风险事故措施，针对污染防治和风险防范措施进行分析论证，所采取的措施是可行的，可保证生产过程排放的各种污染物得到有效地控制。

本次扩能改造后运营期全厂环保措施汇总具体详见表 8.3-1 所示。

表 8.3-1 本次扩能改造后运营期全厂环保措施汇总

实施阶段	环境要素	分项	现有工程污染防治措施	本次扩能改造新增污染防治措施
运营期	废水	生活污水	陆域工作人员生活污水通过化粪池预处理达标后，纳入江阴港城经济区污水处理厂统一处理	不新增，依托现有
		机修车间油污水	维修车间冲洗地面产生的含油污水收集后经现有的含油处理设施预处理，处理达标后纳入江阴港城经济区污水处理厂统一处理	不新增，依托现有
		初期雨水、喷淋水	/	危货堆场的喷淋用水和港区的初期雨水进行收集沉淀后回用，多余的初期雨水外排至港区污水管网；新增危货堆场沉淀回用系统，增设堆场回用水池（87.5m ³ ）、沉淀池（810m ³ ）
		船舶污水	到港船舶油污水、生活污水，如若需要的可委托已有协议的有资质的专业单位统一接收，并转运至相应处置单位进行处理	不新增，依托现有
	废气		①设备选型选择耗油量低、效率高、噪声小的装卸机械，注意对机械车辆进行保养、维修，使其保持正常运行。 ②配备清扫车和洒水车，加强港区道路清扫工作和装卸码头面、堆场装卸料区清扫，避免因扬尘而产生的二次污染。 ③通过加强对车辆和船舶的管理，避免车船流量过密、交通堵塞和马达空转等现象的发生，必须符合国标要求并且车辆尾气能够达标排放的车辆方可进入码头。 ④绿化用地进行了全面绿化，有效吸附粉尘。	与现有工程一致
	噪声		（1）注重机械的维修和保养工作，尽量将机械不良运作造成的噪声降至最低； （2）合理设置运输车辆的进出口位置，规定进出路线且保持道路平坦，减少车辆颠簸引起的噪声和振动； （3）对港区进行了绿化，尽量减少噪声对周边环境的影响。 （4）运输车辆应严格执行限速和禁止超载等，进出港运输车辆在	与现有工程一致

		离居民区等较近的路段应限制鸣号。	
固废	生活垃圾	港区生活垃圾通过设置垃圾桶定点收集，由环卫部门定期清运处理；	不新增，依托现有
	船舶污染物	到港船舶油污水、生活污水，如若需要的可委托已有协议的有资质的专业单位统一接收，并转运至相应处置单位进行处理	
	废油、含油抹布	暂存于危废暂存间内，定期交由危险废物处置	
地下水		1、已建 2 个危废暂存间底部设置防渗托盘，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求； 2、重箱堆场、空箱堆场、值班室、生活办公区采用一般地面硬化。	（1）分区防渗：划分重点污染防治区、一般防渗区和简单防渗区。 重点污染防治区：应急处置场地、集污池、事故应急池及配套的排水沟，选用 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$；同时满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$，$K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$；危货堆场参考《石油化工企业防渗设计通则》重点污染防治区土工膜（厚度不小于 1.5mm），或其他人工材料，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$，$K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$； 一般防渗区：维修间，设计防渗层等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$，$K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$；。 简单防渗区：值班室，采用一般地面硬化。 （2）设置 3 个地下水长期监测点，其中 1 个监测点位于建设项目的上游，1 个监测点布设于堆场区内，1 个监测点布设于地下水径流方向的下游区域，1 年两次（3）建设单位应制定地下水污染突发环境事件专项应急预案

	土壤环境	/	(1) 源头控制：加强码头险货物装卸区、堆存区预防、预警管理；对于排入雨水沟、集水井的事故废水，立即转运至危货堆场的事故水池暂存，并及时联系有相应处理资质的公司进行处置 (2) 过程防控措施：污染防治区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，如地下水分区防渗 (3) 跟踪监测：取现状监测 T5 点进行跟踪监测，1 次/5 年
--	------	---	---

备注：风险防控措施第 7 章 环境风险评价”中相关内容。

第 9 章 总量控制及经济损益分析

9.1 总量控制

9.1.1 总量控制因子

《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）第三条规定：“建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求”。

按照《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号）、《福建省人民政府办公厅关于印发“十四五”生态环境保护专项规划的通知》（闽政办〔2021〕59 号）文件要求，“十四五”期间，氮氧化物、化学需氧量、氨氮、挥发性有机物 4 种主要污染物实行排放总量控制计划管理。

结合本工程排污特点本项目总量控制因子为化学需氧量(COD)、氨氮(NH₃-N)。

9.1.2 污染物排放总量核定

根据工程分析章节，本工程废水主要为港区生活污水、机修车间冲洗含油污水、船舶舱底油污水、船舶生活污水及初期雨水，其中船舶舱底油污水、生活污水委托有资质的公司处理；生活污水通过化粪池处理达标后纳入江阴港城经济区污水处理厂统一处理；机修车间冲洗含油污水收集后经油水分离装置处理达标后纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理；码头面及危险货物堆场产生的喷淋水、初期雨水收集经沉淀后优先回用于喷淋，主要污染物为 SS，经沉淀池沉淀后优先满足回用于喷淋水的需求，多余的排入市政污水管网。根据表 9.1-1 所示，本工程机修车间冲洗含油污水以及港区生活污水均属于间接排放且初期雨水主要污染物为 SS，因此本次扩能工程生产废水不新增 COD、NH₃-N 排放，新增的港区生活污水无需申请总量控制。

表 9.1-1 项目污染物排放总量控制指标一览表

污染源		污染物	现有工程排放量	本次扩能改造排放量	“以新带老”削减量	改扩建后排放总量	排放增减量
废水	生产废水	废水量	384	0	0	384	0
		石油类	0.008	0	0	0.008	0

污染源	污染物	现有工程排放量	本次扩能改造排放量	“以新带老”削减量	改扩建后排放总量	排放增减量
港区生活污水	废水量	8974.8	691.2	0	9666	+691.2
	COD	3.14	0.24	0	3.38	+0.24
	NH ₃ -N	0.31	0.024	0	0.334	+0.024

9.2 环境影响经济损失分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是从环境影响的正负两方面，以定性定量相结合的方式，对建设项目的环境影响后果（包括直接和间接影响、不利和有利影响）进行货币化经济损益核算，估算建设项目环境影响的经济价值。尽管工程建设过程及建成后营运期必然会对项目周边环境产生一定的不利影响，不过在营运期采取必要的环境保护措施，可以减缓工程对环境所造成的不利影响和经济损失，而且本项目建成后必将会促进当地社会经济的发展。

9.2.1 环保投资估算

本次扩能工程环保投资包括施工期环保工程投资和运营期环保工程防治措施等投资，主要环保投资费用为 664.37 万元。

表 9.2-1 主要环保投资估算一览表

序号	阶段	环保措施	费用（万元）	备注
1	施工期	疏浚作业环保措施	25	船舶配备 DGPS 等
2		施工期陆域生产废水处理	15	施工生产污废水等经沉淀池处理后，上清液回用
3		施工期建筑垃圾清运	10	施工垃圾按要求清运
4		大气污染防治措施	15	施工人员防护、塑料袋薄膜覆盖沙土、水泥等建材临时防护
5		生物资源损害赔偿	214.37	因疏浚工程临时用海导致的生物资源损失
施工期小计			279.37	/
1	运营期	废水收集设施建设	30	沉淀池、回用水池
2		危险废物委托处置	5	依托现有危险废物间贮存
3		环境风险防范措施及物资配备	300	应急处置场地配备集水池、事故池
4		环境监测	50	包括海洋、大气、声环境监测等
运营期小计			385	/
合计			664.37	/

9.2.2 环境经济损益分析

本项目的环境影响经济损失主要包括生态破坏经济损失、水污染经济损失等。

本工程因疏浚工程临时用海导致的生物资源损失，施工期疏浚产生的悬浮物大量增加会对海洋生物产生影响，因施工属于短期行为，其影响也属于短期、可恢复性质。以上生态环境损失，部分是永久性损失（如疏浚污泥），有些可通过适当的环保措施来减缓直至消除，有些是阶段性的，如施工水域附近局部海域水体悬浮物增加导致浮游生物受到损害，施工期的扰动影响将随施工结束而逐渐消失。据前文估算，生物资源损害补偿 214.37 万元。

其次是水污染经济损失，本项目的水污染物主要是施工期产生的悬浮物泥沙、施工船舶废水、陆地施工污水以及营运期产生的各种废水等。根据前文分析可知，施工悬浮泥沙入海会对海域环境造成一定影响，但这种影响是暂时的，施工结束后，在沉降作用下悬沙浓度逐渐降低，悬浮泥沙污染影响就会消失。而施工船舶的含油废水和生活污水采用船上配备的储污水箱进行收集和贮存，再由有资质单位的污水接收船统一接收处理，正常情况下施工船舶废水对工程海域水环境影响较小。陆地施工污水主要来自汽车机械设备冲洗含油废水、水泥混凝土浇筑养护用水等，产生量不大，只要做好相应的收集处置工作，对水质环境影响不大。综上所述，项目整体的水环境影响较小，因此水污染经济损失忽略不计。

本次扩能工程的环境正效益主要体现在：环境保护投资为 664.37 万元，工程在采取了必要的环保措施后，可以减缓工程对环境所造成的不利影响和经济损失，而且本项目建成后必将会促进当地社会经济的发展。

9.2.3 社会效益分析

项目区位于江阴港区壁头作业区，江阴港已开发建设多年，区内疏港公路连接国道及沿海高速公路；水路可通过福清湾—兴化湾航道到达国内和世界的主要港口。本工程扩能是适应江阴港区到港集装箱船舶大型化发展趋势的需要，能够巩固和提升江阴港区集装箱码头的地位和影响力，加快推进江阴港区转型升级，建设资源节约型、环境友好型和智能化港口，通过扩能提升江阴港区 8 号、9 号泊位为 15 万吨级，适应航运市场集装箱船舶大型化发展需求，增强江阴港区集装箱枢纽港的地位和影响力。

9.2.4 经济效益分析

本工程设计码头危货集装箱装卸量 1.5 万标箱，其中进堆场堆存量 1.2 万标箱，设计平均堆存期 4 天。参考相邻码头收费标准，危货集装箱相较普通集装箱，码头装卸费率增加 432 元/标箱，库场使用费增加 85 元/标箱/天。按此测算，本扩能工程带来的年营运收入约 1056 万元。本项目从财务评价角度来看，项目财务内部收益率为 6.88%（税后），高于财务基准收益率 4.9% 的水平，说明本项目扩能具有一定的盈利能力。

9.2.5 小结

综上所述，本次扩能工程的建设有着较大的社会效益和经济效益，对社会发展是具有正效益的；在经济技术上也具有良好的可行性，能够促进港区的快速良性发展，进一步提升福州港江阴港区的地位和作用；通过工程本身采取的环保措施，本工程对周边环境的影响是可以接受的。该工程的建设在经济效益、社会效益和环境效益上能得到统一，总体上可以实现“可持续发展”的目标。

第 10 章 环境管理与监测计划

为了贯彻执行国家和地方环境保护法律法规、政策与标准，掌握和了解污染物控制措施的效果，以及项目所在地区环境质量的变化情况，更好地监督环保设施的运行情况，应建立环境管理体系与监测计划，以保证企业的环境保护制度化和系统化，从而确保企业环保工作持久开展，保障企业持续稳定发展。

10.1 环境管理

10.1.1 环境保护管理机构及职责

根据工程环境管理的需要，建设单位应设立内部环境保护管理机构安全环保部门，专人负责本工程的环境管理和监督工作，其主要职责如下：

(1) 贯彻执行与本项目有关的国家和地方的有关环保法律法规及政策要求，并组织职工进行环境保护方面的教育、培训，增强环保意识；

(2) 保持与环境保护主管机构的密切联系，及时向环境保护主管机构反映与本项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见；

(3) 制定本公司的环境管理规章制度，并对污染控制设施、管理和污染治理设施的实施情况进行监督、检查；

(4) 负责本报告书提出的各项环保措施在工程中的落实、实施；

(5) 在施工期间对各施工单位和各重要施工场所的环境保护措施实施情况进行检查、指导、监督；

(6) 在运营期间负责本项目的环境保护、卫生、绿化的管理、维护和监督工作；

(7) 负责对本项目各项环保设施运行状况的例行监测和检查工作，并及时纠正违规行为；

(8) 负责与本项目有关的环保资料的收集、汇总、保管、归档等工作。

10.1.2 施工期环境管理要求

(1) 本项目施工中，应加强对疏浚工程的管理，重点检查疏浚过程是否认真落实、

实施本报告提出的各项环保措施；

(2) 施工中，应加强对施工船舶油污水和燃料油的管理，严格防止油类泄漏，对船舶含油污水和生活污水应由海事局认可的具有资质的船舶服务公司接收处理，严禁外排入海；

(3) 本项目施工中，应加强水、气、声、固体废物对环境的影响污染，检查其是否实施了有关的水、气、声、固体废物污染控制措施。

10.1.3 验收阶段环境管理要求

(1) 应将施工阶段的环境管理和保护工作、工程所在地的现场检查、监测记录进行汇总、编制、统计，完成施工期的环境监理工作报告，报相关部门并归档；

(2) 根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号），强化建设单位环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。本项目竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制验收监测（调查）报告。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责，不得弄虚作假。经验收合格后项目方可正式投入运营。

10.1.4 运营期环境管理要求

运营期环境管理的重点是各项环保措施的运行情况，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。运营期环境管理主要内容：

(1) 委托有资质的单位开展运营期大气、地表水、地下水等进行监测；对各项大气有组织及无组织排放源进行监管与监测，对照国家最新标准，进行自查；

(2) 按照 ISO14000 的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，提高环境管理水平；

(3) 做好环境教育和宣传工作，对所有员工提供相应的岗位培训，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，使其能够胜任该岗位工作；

- (4) 所有岗位都应有相应的操作规程，完整的运行记录和畅通的信息交流通道；
- (5) 定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；
- (6) 加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部门的管理、监督和指导。

10.1.5 环境管理制度及体系

根据现场调查结果，建设单位建立了环境保护管理制度，包括设立了环境保护管理机构和安全环保部门，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行；并按照 ISO14000 的要求，建立完善的环境管理体系等，加强日常环境管理工作，对整个生产过程实施全过程环境管理，杜绝生产过程中环境污染事故的发生，保护环境。但需进一步完善环境管理制度和体系，做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部门的管理、监督和指导。

10.2 企业排污许可管理要求

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“四十三、水上运输业 55—101 水上运输辅助活动 553—其他货运码头 5532”的要求，实行**排污许可登记管理**。同时，根据《排污许可管理条例》（国令第 736 号）中“第二十一条 排污单位应当建立环境管理台账记录制度，按照排污许可证规定的格式、内容和频次，如实记录主要生产设施、污染防治设施运行情况以及污染物排放浓度、排放量。环境管理台账记录保存期限不得少于 5 年”的要求，建设单位应对台账的记录的真实性、完整性负责，依法接受环境保护主管部门的监督检查。

10.3 排污口规范化管理

(1) 废水：本项目产生的废水主要为机修车间冲洗含油污水和港区生活污水。机修车间冲洗含油污水和港区生活污水分别通过污水处理设施预处理达标后，排入市政污水管网，纳入福州江阴港城经济区污水处理厂深度处理。

(2) 固体废物：对各种固体废物应分类收集暂存，设置的暂存点应有防扬尘、防流失、防渗漏等措施，暂存场应设置规范化标志牌。

(3) 噪声：按规定对固定噪声进行治理，并在边界噪声敏感点且对外界影响最大处设置标志牌。

表 10.3-1 环境保护图形符号

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4	/		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

本评价要求建设单位按照《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24 号）和《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470 号）等文件要求，进行排污口规范化设置工作。

(1) 在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称；规范排污口标识。

(2) 如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由生态环境主管部门签发登记证。

(3) 将有关排污口的情况如：排污口的性质、编号、排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送环保主管部门备案。

(4) 按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定，在排污口附近设置环境保护图形标志牌，根据《环境保护图形标志》实施细则，填写本项目的主要污染物；标志牌必须保持清晰、完整，发现形象损坏、颜色污染或有变化、褪色等不符合图形标志标准的情况，应及时修复或更换，检查时间至少每年一次。

(5) 排放口规范化整治要遵循便于采集样品、便于监测计量、便于日常监督管理的原则，严格按照排放口规范化整治技术要求进行。

(6) 环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口及固体废物堆放场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m。

10.4 污染物排放清单及管理要求

本项目污染物排放清单详见表 10.4-1，污染物排放清单中的内容应向社会公开。

表 10.4-1 本次扩能改造后全厂环保措施及排放污染源清单一览表

序号	污染因子	项目情况					执行的污染物排放标准	
		产生量 t/a	污染物	排放量 t/a	污染治理设施	排放形式及排 放去向	标准限值 mg/L	污染物排放标准
一、废水								
1	港区生活污水	9666	COD _{cr}	3.38	经化粪池处理达标纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理	纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理	500	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TN、TP 须满足福州江阴港城经济区污水处理厂的进水水质要求，石油类执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准
			NH ₃ -N	0.334			60	
2	机修车间冲洗含油污水	384	石油类	0.008	收集后经油水分离装置污水处理达标后纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理		20	
二、废气								
3	装卸、运输过程产生扬尘	/	/	/	泊位及堆场路面及时维修和清洁、定期清扫洒水	无组织排放	/	无组织废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值；厂界臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 中二级新扩改建排放标准值
4	运输车辆和机械设备运作排放废气	/	/	/	/			
5	靠泊船舶排放废气	/	/	/	泊位设有岸电供电系统			
6	危险货物集装箱逸散废气	/	/	/	加强日常维护管理及自行监测			
三、噪声								
7	装卸机械设备噪声	/	/	/	选用先进的低噪声机械、设备、装置以及车辆	/	昼 间：	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准
8	车船运输噪声	/	/	/			夜 间：	
四、固废								

序号	污染因子	项目情况					执行的污染物排放标准	
		产生量 t/a	污染物	排放量 t/a	污染治理设施	排放形式及排 放去向	标准限值 mg/L	污染物排放标准
9	港区生活垃圾	109.3	/	0	垃圾桶定点收集	环卫部门清运 处理	/	《一般工业固体废物贮存和 填 埋 污 染 控 制 标 准 》 (GB18599-2020)
10	船舶垃圾	23.85	/	0		委托有资质单 位进行处置		《船舶水污染物排放控制标准》 (GB3552-2018) 及 MARPOL73/78 公约的有关规定
11	废润滑油、含油抹 布	20.7	/	0	临时贮存于危废暂存间		/	《危险废物贮存污染控制标 准》(GB 18597 - 2023)

10.5 环境监测计划

10.5.1 海洋生态环境监测计划

施工期的主要海洋生态环境影响为疏浚工程造成的悬浮泥沙影响，因此提出施工期海洋生态环境监测计划，详见表 10.5-1；本项目扩能后运营期正常工况下与现有工程对海洋环境的影响基本没有变化，因此维持《福州港江阴港区 8#、9#泊位工程环境影响报告书（报批稿）》中提出的运营期海洋环境监测计划，详见表 10.5-2。

表 10.5-1 施工期海洋生态环境监测计划表

序号	监测内容	监测项目	测点布设与监测频次	监测实施机构
1	海水水质	pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、悬浮物	在疏浚区域附近进行监测，设 5 个测站；在施工高峰期、施工后各在大、小潮开展一次调查	委托有资质的监测单位进行监测
2	海洋沉积物	铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油类、有机碳、硫化物		
3	海洋生态	浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳动物		
4	海洋生物质量	铜、铅、锌、镉、汞、砷、石油烃		

表 10.5-2 运营期海洋生态环境质量监测计划一览表

监测对象	监测点	监测因子	监测频率	监测实施机构
海水水质	码头前沿距驳岸距离 100m、500m、1000m 设 3 个站位：S1、S2、S3	pH、COD、BOD ₅ 、DO、石油类等	每季度一次	委托有资质的监测单位进行监测
海洋沉积物	码头前沿距驳岸距离 100m、500m 设 2 个站位：S1、S2	有机碳、石油类、硫化物、重金属等	每两年一次	
海洋生态	码头前沿距驳岸距离 500m、1000m 设 2 个测站：S2、S3	浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼	每两年春季一次	

10.5.2 运营期环境监测计划

根据本建设项目的工程特征和主要环境影响按照《排污单位自行监测技术指南 总则》，结合区域环境现状、敏感目标的具体情况，制定本项目的环境监测计划。具体见表 10.5-3、表 10.5-4 和表 10.5-5。

表 10.5-3 施工期污染源监测计划一览表

监测对象	监测点	监测因子	监测频率	监测实施机构
废气	施工厂界上风向布设 1 个，下风向 3 个监测点位	TSP、PM ₁₀	1 次/年	委托有资质的监测单位进行监测
噪声	施工场厂界噪声	昼、夜等效连续 A 声级	4 次/季度	

表 10.5-4 运营期污染源监测计划一览表

监测对象	监测点	监测因子	监测频率	监测实施机构
废水	污水处理设施出水口	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类	1 次/季度	委托有资质的监测单位进行监测
废气	厂界监控点	非甲烷总烃、TVOC、氟化物、TSP、臭气浓度	2 次/年	
噪声	厂界外 1 米	等效连续 A 声级	1 次/季度	

表 10.5-5 运营期环境质量监测计划一览表

监测对象	监测点	监测因子	监测频率	监测实施机构
地下水	地下水上游、堆场周边、地下水下游各 1 个	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等	1 次/年	委托有资质的监测单位进行监测
土壤	堆场周边 1 个点位	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍和石油类等 45 项	1 次/5 年	

10.6 “三同时”制度及竣工环境保护验收

10.6.1 企业自主验收管理要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号），强化建设单位环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。本项目竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，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，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制验收监测（调查）报告。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责，不得弄虚作假。

建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

10.6.2 企业自主验收程序

编制环境影响报告书（表）的建设项目竣工后，建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。可按以下程序开展自主验收：

（1）环境保护验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。

（2）建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用。

（3）建设项目竣工环境保护验收应当在建设项目竣工后 6 个月内完成。建设项目环境保护设施需要调试的，验收可适当延期，但总期限最长不得超过 9 个月。

（4）除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当在出具验收合格的意见后 5 个工作日内，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开验收报告和验收意见，公开的期限不得少于 1 个月。公开结束后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息并对信息的真实性、准确性和完整性负责。

（5）各级生态环境部门应当强化建设项目环境保护事中事后监督管理，建立“双随机、一公开”抽查制度。采取随机抽取检查对象和随机选派执法检查人员的方式，同时结合违规项目定点检查，对建设项目环境保护设施“三同时”落实情况、竣工环境保护验收等情况进行监督性检查，结果向社会公开，将建设项目有关环境违法信息及时记入诚信档案。

10.6.1 竣工环境保护验收内容

本项目施工期、运营期“三同时”竣工环保验收一览表详见表10.5-1所示。

表 10.5-1 本工程“三同时”竣工环保验收一览表

实施阶段	环境要素	分项	环保措施/设施	验收要求
施工期	海洋生态	海域疏浚	(1) 制定合理的施工方案，合理选择疏浚设备和施工方法。 (2) 合理控制疏浚作业时间，尽量回避鱼类产卵繁殖期（5 月-8 月）； (3) 采用满仓不溢流的方式，通过现有航道运至距离项目区约 8km 的江阴工业区码头配套项目服务中心及东部片区填海区； (4) 选用 GPS 全球定位系统的船，准确确定需开挖港池的位置，从而可以减少不必要的超深、超宽的疏浚土方量。 (5) 施工前采用超声设施驱赶附近的鱼类及其他水生物。 (6) 汛期、暴雨天等应停止运输和倾倒作业。 (7) 加强施工过程的环境跟踪监测。	检查是否落实措施
		污、废水	(1) 由各施工单位负责处理，不得随意排放，建设单位应在施工招标书中提出相应的条款和处罚制度。 (2) 少量机械设备冲洗水处理后港区污水管道纳入市政管网；生活污水可通过现有处理设施处理后纳入市政管网。	检查是否落实措施
		船舶污染物	船舶污染物（含油污水、生活污水和船舶垃圾等）利用船载收集装置收集，委托有资质单位接收处置。	检查是否落实措施
		生态修复补偿	采取增殖放流措施，增殖放流的渔业种类根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1 号）选取	检查是否落实措施
		废气	(1) 切实落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。 (2) 运送石料、水泥等的卡车不得超载，石料装料高度不得高于车厢边缘高度，以防止石料泄漏，增加道路路面土石粉尘。 (3) 对粉状及混凝土搅拌等建筑材料必须加盖运输，否则严禁上路。同时控制行车速度，减少装卸落差。 (4) 定时清扫和喷洒水，以减少汽车行驶扰动起来扬尘。	检查是否落实措施

运营期			(5) 应避免在大风天气进行场地平整开挖、混凝土搅拌等易产生粉尘的施工作业	
		噪声	(1) 尽量选用效率高、噪声低的施工机械设备和大型运输车辆施工, 加强施工作业管理。 (2) 加强对机械设备的维护、保养和正确操作。 (3) 运输车辆尽量在昼间工作, 若确需在夜间运输, 经过附近村庄时应限制车速和鸣号。 (4) 合理疏导进入施工区的车辆, 减少汽车运输时的鸣笛噪声。	检查是否 落实措施
		固废	(1) 建筑垃圾尽可能回收综合利用, 不得直接倒入附近海域。 (2) 疏浚物回填于江阴工业区码头配套项目服务中心及东部片区填海区; 本工程陆域堆场。 (3) 施工期船舶垃圾不得随意排放入海, 应采用专门垃圾袋或垃圾桶收集贮存, 由具备收集处理能力的单位接收处理。	检查是否落实措施
	废水	生活污水	现有工程陆域工作人员生活污水通过化粪池预处理达标后纳入江阴港城经济区污水处理厂统一处理。	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TN、TP 须满足福州江阴港城经济区污水处理厂的进水水质要求, 石油类执行《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 三级标准
		机修车间油污水	维修车间冲洗地面产生的含油污水收集后经现有的含油处理设施预处理, 处理达标后纳入江阴港城经济区污水处理厂统一处理	
		初期雨水、喷淋水	对码头面及危险货物堆场产生的喷淋水和初期雨水进行收集, 经沉淀后优先回用于喷淋, 多余的排入市政污水管网	
		船舶污水	到港船舶油污水、生活污水, 如若需要的可委托已有协议的有资质的专业单位统一接收, 并转运至相应处置单位进行处理	验收落实措施及协议有效期
		废气	①设备选型选择耗油量低、效率高、噪声小的装卸机械, 注意对机械车辆进行保养、维修, 使其保持正常运行。 ②配备清扫车和洒水车, 加强港区道路清扫工作和装卸码头面、堆场装卸料区清扫, 避免因扬尘而产生的二次污染。 ③通过加强对车辆和船舶的管理, 避免车船流量过密、交通堵塞和马达空转等现象的发生, 必须符合国标要求并且车辆尾气能够达标排放的车辆方可进入码头。 ④绿化用地进行了全面绿化, 有效吸附粉尘。	检查是否 落实措施
		噪声	(1) 重视机械的维修和保养工作, 尽量将机械不良运作造成的噪声降至最低; (2) 合理设置运输车辆的进出口位置, 规定进出路线且保持道路平坦, 减少车辆颠簸引起	检查是否 落实措施

		的噪声和振动； (3) 对港区进行了绿化，尽量减少噪声对周边环境的影响。 (4) 运输车辆应严格执行限速和禁止超载等，进出港运输车辆在离居民区等较近的路段应限制鸣号。	
固废	生活垃圾	港区生活垃圾通过设置垃圾桶定点收集，由环卫部门定期清运处理；	检查是否落实措施
	船舶污染物	到港船舶油污水、生活污水，如有需要的可委托已有协议的有资质的专业单位统一接收，并转运至相应处置单位进行处理	验收落实措施及协议有效期
	废油、含油抹布	暂存于危废暂存间内，定期交由有危险废物资质单位处置	检查协议有效期和管理台账
地下水	分区防渗	划为重点污染防治区、一般防渗区和简单防渗区。 重点污染防治区：应急处置场地、集污池、事故应急池及配套的排水沟，选用 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$；同时满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$，$K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$；危货堆场参考《石油化工企业防渗设计通则》重点污染防治区土工膜（厚度不小于 1.5mm），或其他人工材料，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$，$K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$； 一般防渗区：维修间，设计防渗层等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$，$K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$；。 简单防渗区：重箱堆场、空箱堆场、值班室、生活办公区等，采用一般地面硬化。	检查是否落实措施
	跟踪监测与管理	设置 3 个地下水长期监测点，其中 1 个监测点位于建设项目的上游，1 个监测点布设于堆	检查是否落实措施
	应急预案及应急处置措施	场周边，1 个监测点布设于地下水径流方向的下游区域，1 年 1 次 建设单位应制定地下水污染突发环境事件专项应急预案	验收应急预案
土壤环境	源头控制	加强码头险货物装卸区、堆存区预防、预警管理；对于排入雨水沟、集水井的事故废水，立即转运至危货堆场的事故水池暂存，并及时联系有相应处理资质的公司进行处置	检查是否落实措施
	过程防控措施	将污染防治区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，如地下水分区防渗	检查是否落实措施
	跟踪监测	选取现状监测 T5 点进行跟踪监测，1 次/5 年	检查是否落实措施
环境风险防控		按《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017），配备相应的溢油应急设施、设备与物资，建立溢油事故应急响应指挥系统和事故应急预案	验收应急预案和有关措施落实情况

		按《港口危险货物集装箱堆场设计规范》（JTS176-2020）附录 B《应急器材基本配置要求》，配置相关器材与防护用品，编制《突发环境事件应急预案》，并报主管部门进行备案	
其他	环境管理	建立船舶污染物、危险废物管理台账	落实措施
		落实运营期环境监测计划	

第 11 章 结论与建议

11.1 建设项目概况与主要环境问题

11.1.1 工程概况

福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程位于福清市江阴镇壁头村西南侧海域，地理位置为 $119^{\circ}15'57''\sim 119^{\circ}16'18''$ ，北纬 $25^{\circ}25'31''\sim 25^{\circ}25'22''$

(1) 建设规模：将原 1 个 5 万吨级、1 个 7 万吨级集装箱泊位（码头水工结构均按靠泊 15 万吨级集装箱船设计）提升至 15 万吨级集装箱泊位（兼顾少量危货集装箱），满足 1 艘 15 万吨级和 1 艘 2 万吨级集装箱船同时靠泊，并新增危险品集装箱装卸功能及堆场，设计年通过能力为 90 万 TEU（含危险品箱 1.5 万 TEU、杂货 66 万吨）；

(2) 设计吞吐量及货种：本次扩能不改变码头总吞吐能力，仍为 90 万 TEU/a，主要是新增危险品集装箱装卸吞吐作业量 1.5 万 TEU/a，占总吞吐量的 1.67%，其中直装直取 0.3 万 TEU，堆场堆存 1.2 万 TEU；增加危险货物集装箱代表货种主要为《危险货物物品名表》（GB12268-2012）中第 2.1 项（气雾剂，直装直取）、第 2.2 类（六氟化硫，直装直取）、第 3 类（涂料、松油、胶黏剂类、异氰酸酯类）、第 4 类（樟脑、偶氮（二）甲酰胺）、第 5 类（氯酸钾、氯酸钠、有机过氧化物，直装直取）、第 6 类（甲苯二异氰酸酯、氟化铵）、第 8 类（无水氟化氢、二氟化氢铵、氢氟酸）和第 9 类（鱼粉）。

(3) 用地（海）情况：本工程在已批复的用地、用海、岸线范围内进行扩能改造，扩能改造后泊位长度仍为 668m，陆域占地仍为 63.8071 万 m^2 （含码头平台），港池用海总面积仍为 19.1993 hm^2 ；

(4) 总投资及建设期：总投资 8204.76 万元；建设期 6 个月，其中疏浚工程为 3 个月。(5) 工作人员：泊位定员 307 人。

(6) 作业天数：码头年作业天数为 320 天，堆场作业天数 360 天，三班制。

11.1.2 主要环境问题

(1) 施工期主要环境问题

①水域施工：目前水工构筑物基本完成，本次仅需疏浚扩宽停泊和回旋水域范围与深度，施工期疏浚工程引起的泥沙输运对周边海域水质、生态环境等造成影响。

②陆域施工：本次进行的道堆面层改造工程及配套工程的施工建设可能对周边水环

境、大气环境、声环境及陆域生态环境等环境要素造成的影响。

③陆域施工过程主要产污环节为施工船舶含油污水、生活污水，施工人员生活污水、施工废水，各类施工机械和车辆排放的尾气、运输扬尘，施工机械产生的施工噪声，及施工固体废物等。

(2) 运营期主要环境问题

本次扩能工程码头性质、设计吞吐量（90 万 TEU）保持不变，增加危货集装箱装卸及堆存功能，结合周边环境情况，本评价运营期主要关注的环境影响如下：

①本工程扩能前后大气、声环境、固体废物等污染物产生量和处理措施变动不大，基本维持现有处置措施，主要分析依托现有环保措施的可行性分析。

②本工程涉及危险货物集装箱装卸及堆存，且危险货物多数具有燃爆、有毒有害的特性，存在发生火灾、爆炸和有毒物料泄漏的风险。一旦发生风险事故，有毒有害物料有进入海洋的可能，或逸散入大气环境，造成周边环境污染。

本评价运营期重点关注新增危险货物集装箱装卸与堆场，若危险货物泄漏对海洋生态环境、大气环境及地下水环境的环境风险预测，火灾爆炸次生物质对大气环境风险目标的环境风险预测，以及事故废水、危险废物是否得到合理处置，风险防范设施措施是否满足要求，尤其是事故废水的收集和转运是否满足要求。

11.2 环境影响评价结论

11.2.1 大气环境影响

(1) 大气环境保护目标

本工程评价范围内的大气环境保护目标包括张厝村、下石村、沙塘村等居民点。

(2) 大气环境质量现状

本项目位于福清市属于环境质量达标区域，环境空气中得 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值。项目区域及周边补充监测的氟化物 1 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）表 2 中二类环境空气功能区二级浓度限值，氨、硫化氢、总挥发性有机物 8 小时平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的浓度限值，非甲烷总烃 1 小时平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中浓度限值。

(3) 大气环境影响评价

本工程运输货种新增危险货物集装箱；运营期废气排放主要为运输车辆产生扬尘、到港船舶、运输车辆和机械设备排放的废气等。

本工程扩能工程的装卸作业设备较现有工程环评仅增加 1 台正面吊（防爆），通过优化调整选用高效低耗、节能的装卸运输设备，设置岸电供电系统保证到港船舶动力，综合减少柴油的使用，因此本项目营运期对周边大气环境影响在可接受范围内

正常运营的情况下，对于箱内有包装的柜式、罐式集装箱，货物在装箱前，按照国家或国际上有关标准、规范的要求，进行包装，然后再按照有关配载隔离要求集中码放在集装箱内。在保证危险货物装卸、堆存及运输安全的同时还可以减少危险货物逸散的异味。此外，危险货物集装箱不在港区内进行拆装箱作业，因此，本工程无开箱作业产生的逸散异味。

综上，本工程环境空气现状较好，区域内大气扩散条件良好，且距离周边村庄较远，在采取上述大气污染防治措施后，运营期对周边大气环境影响较小。

11.2.2 海洋生态环境影响

(1) 海洋生态环境保护目标

本码头南侧靠临的兴化湾海域，海洋生态环境保护目标主要包括兴化湾水鸟省级自然保护区、兴化湾北部西叶红树林生态保护红线区、兴化湾零星红树林生态保护红线区、美澜至林垵海岸防护生态保护红线区、黄岐至淇沪海岸防护生态保护红线区、苦鹅头海岸防护生态保护红线区江镜滨海防风固沙生态保护红线区、闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线等。

(2) 海洋生态环境质量现状

1) 海洋水质现状评价

根据所在海域 2024 年春季调查评价结果可知，除活性磷酸盐 and 无机氮外，所调查各项指标测值均能满足兴化湾内各功能区环境质量目标要求，超标的主要原因可能是受到陆源污染和人类海洋活动影响。

根据近年来福建省海洋环境状况公报的数据显示，东南沿海主要海湾及主要江河入海口，海域无机氮和活性磷酸盐含量偏高是近岸海域一直存在的较为突出的问题。

2) 海域沉积物现状评价

调查结果表明，评价海域海洋沉积物质量良好，1#、3#、5#、6#、8#、9#、11#、14#、16#、17#、18#、20#、25#、C1、C2 和 C3 站位的海域沉积物均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一类质量标准。

3) 海洋生物质量现状评价

根据调查结果可知，2024 年春季调查海域贝类石油烃、重金属汞、砷、铬满足《海洋生物质量》一类标准，丽文蛤满足《海洋生物质量》一类标准，两季度调查牡蛎类对重金属铜、锌有较强的富集作用，其满足《海洋生物质量》三类标准，镉、铅满足《海洋生物质量》二类标准，其余指标满足《海洋生物质量》一类标准。两季度调查其他海洋生物质量均低于海洋生态环境影响评价技术导则中附录 C 的参考值。

5) 海域生态环境现状评价

根据春季调查结果可知：调查海域浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物多样性指数皆高于 2.00，群落结构比较稳定。其中浮游植物多样性指数 H' 平均值为 3.20；浮游动物多样性指数 H' 平均值为 3.05；大型底栖生物多样性指数 H' 平均值为 2.40；潮间带生物多样性指数 3.49。游泳动物多样性指数较高，多样性指数 H' 平均值高于 3，其中尾数多样性指数 H' 平均值为 3.96，重量多样性指数 H' 平均值为 3.32。

(3) 海洋生态环境影响预测评价结论

1) 施工期污水影响分析

施工生产废水主要来自汽车机械设备冲洗含油废水，经隔油沉淀处理后回用于施工区洒水抑尘、施工设备冲洗等，工程不设置集中生活营地，施工人员租用周边村庄民房或宿舍，生活污水依托现有住房化粪池处理后经市政污水管网纳入福州江阴港城经济区污水处理厂，不外排；本项目施工期船舶水污染物包括船舶生活污水和船舶含油污水，委托经海事部门备案的有资质单位接收处置，综上，本项目施工期污水均采取合理的收集处置方式，不向海域排放，对海水水质不会产生影响。

2) 施工期海洋沉积物影响评价

本工程对海洋沉积物的影响主要为施工期港池疏浚作业扰动挖泥区域内的表层沉积物环境，沉积物中原有的部分污染因子部分转移至水体中，部分保留在悬浮泥沙中，并随之沉降形成新的沉积物环境。根据 2024 年 4 月春季调查结果，项目海域海洋沉积物环境状况良好，所有指标均符合海洋沉积物质量一类标准，因此疏浚过程中这些物质的溶出量极小，其进入水体中大多是以吸附状态存在，且将随着疏浚过程的结束最终沉降在挖泥区域周围的海底，不会对海洋沉积物环境产生明显改变。

3) 施工期海洋生态影响预测与评价

根据预测,施工造成悬浮物浓度大于 10mg/L 包络面积约 4.27km²,此范围内海洋生物将受到施工影响,但施工产生的环境影响是局部的、暂时的。通常情况下,施工结束后的 12~24h 内悬浮物浓度将恢复到正常值;项目施工期间悬浮泥沙造成的资源损失属于持续性生物资源损失,实际影响小于 3 年,按 3 年损失进行补偿。即本项目施工造成的生物资源损失需补偿金额为 71.46*3=214.37 万元。

4) 施工期对海洋生态敏感目标的影响分析

根据悬浮泥沙扩散预测,疏浚施工产生的悬浮泥沙主要随涨落潮流沿江阴半岛的南部和西南沿岸扩散,施工产生的悬浮泥沙超标范围距福清兴化湾水鸟省级自然保护区实验区最近距离约 5.85km,不会对其产生影响。本项目施工期和运营期产生的污废水均妥善收集处置,不在海域排放,不会对周边生态敏感目标产生影响。

5) 运营期地表水环境影响评价

本项目运营期产生的污水主要为船舶油污水(船舶生活污水、舱底油污水及含油压舱水等)、陆域污水(机械维修含油废水和员工生活污水)。其中船舶污染物可委托具备相应接收能力的船舶污染物接收单位接收,船舶生活污水由船舶按照规定自行处理后达标排放,压载水经船舶自身处理设施处理达标后排放或进行深海置换;生活污水通过化粪池预处理达标后,排入市政污水管网,纳入江阴港城经济区污水处理厂统一处理;不涉及洗箱作业,无洗箱废水产生。码头装卸作业的集装箱桥吊采用电力驱动,无需进行冲洗,不产生含油污水;其他装卸机械进入维修车间维修、保养,维修车间冲洗地面产生的含油污水收集后经码头现有油水分离装置处理达标后的污水排入市政污水管网;本次新增对码头面及危险货物堆场产生的喷淋水和初期雨水进行收集,经沉淀后优先回用于喷淋,多余的排入市政污水管网纳入江阴港城经济区污水处理厂处理。

福州江阴港城经济区污水处理厂目前处理规模为 8 万 m³/d,各项污染物能够稳定达标排放,工程排放的水污染物均为常规污染物,排放浓度均能够满足相应纳管浓度限值要求,因此依托福州江阴港城经济区污水处理厂处理是可行的。

综上,在本项目运营期正常工况下的废水均能得到有效处置,对周围地表水环境影响较小。

11.2.3 地下水环境影响

(1) 地下水环境保护目标

地下水环境保护目标为评价范围内的地下水水质。

(2) 地下水环境质量现状

根据地下水环境质量监测结果，本项目区域地下水类型属于微咸水。各个监测点位除钠、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐超标外，其余指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅳ类标准。本项目处于滨海地区，长期受海水倒灌浸渍影响，导致地下水中钠、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐浓度较高。

(3) 地下水环境影响预测

根据地下水环境调查结果，项目位于福清市江阴港区壁头作业区，评价范围内不涉及集中式或分散式饮用水水源等环境保护目标。可能受项目影响的地下水为上部填土层孔隙潜水，主要接受大气降雨量补给及侧向入渗补给，地下水总体由北向南方向径流，向海域方向排泄。

在正常状况下，箱区整体硬化面层正常发挥防渗作用，防渗面层基本可以视为不透水的，渗漏量极小，且污染物在含水层中随着地下水的渗流作用、弥散作用，对地下水的影响很小。

预测结果表明氢氟酸罐式集装箱发生全破裂泄漏后，会造成一定范围内的氟化物浓度超标，当污染事故发生后 30d，预测最远超标距离分别为 19m；当污染事故发生后为 50d 时，预测最远超标距离分别为 25m；当泄漏时间为 100d 时，预测最远超标距离分别为 36m；当污染事故发生后为 1000d 时，预测最远超标距离分别为 141m；当污染事故发生后为 3650d 时，预测最远超标距离分别为 347m；当污染事故发生后为 6000d 时，预测最远超标距离分别为 506m；当污染事故发生后为 7300d 时，预测最远超标距离分别为 590m。本项目评价范围内不涉及集中式或分散式饮用水水源等环境保护目标，但泄漏的危险化学品可能会入渗至区域上部填土层孔隙潜水，顺着地下水总体由北向南径流向海域方向排泄，进而影响周边海域环境。

在上述假设情景堆场防渗措施完全失效，氢氟酸罐式集装箱发生渗漏时，渗漏氟化物污染物会对孔隙潜水造成污染，泄漏的危险化学品可能会入渗至区域上部填土层孔隙潜水，顺着地下水总体由北向南径流向海域方向排泄，进而影响周边海域环境。

因此，企业应加强运营期日常管理和风险防范，采取有效措施避免泄漏事件的发生，切实做好渗漏的源头控制及收集和处理工作，做好堆场区域、排水系统、污水处理设施的管理和防渗漏工作，建立地下水长期监控系统，最大限度减少对地下水影响的情况。

11.2.4 声环境影响

(1) 声环境保护目标

声环境保护目标为项目厂界周边 200m 范围内的居民点。

(2) 声环境质量现状

本项目点位均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的 3 类标准要求,且厂界周边 200m 范围内无敏感点。

(3) 噪声环境影响分析

项目声环境评价范围内无居民住宅、学校及医院等敏感目标,周边均为企业。因此,做好陆域施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作,港区内限制汽车鸣笛,以降低交通噪声,合理设置运输车辆的进出口位置,规定进出路线且保持道路平坦,减少车辆颠簸引起的噪声和振动,这些措施落实后可以满足噪声达标需求,不会出现噪声扰民现象,不会对周围环境造成影响。

11.2.5 固体废物环境影响

本次扩能改造后运营期新增的固体废物主要包括港区员工生活垃圾、船舶生活垃圾、机修产生的废润滑油和含油抹布等。其中生活垃圾通过设置垃圾桶定点收集后定期由环卫部门清运处理;机械维修产生的废润滑油、含油抹布等危废存放于危废暂存间,定期委托有相应资质的单位处置;港船舶的船舶生活垃圾收集后须由具有相应处理资质的单位进行处理,可依托现有工程由福州加利亚船舶服务有限公司统一接收。

综上,危险废物在转运过程中严格执行五联单要求,定期委托有资质单位进行处理,本项目产生的固体废物去向明确合理,不会对环境造成二次污染。

11.2.6 土壤环境影响

(1) 土壤环境保护目标

土壤环境保护目标为占地范围内全部及占地范围外 0.2km 内的区域。

(2) 土壤环境质量现状

根据土壤环境质量监测结果,监测因子均低于《土壤 环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值。

(3) 土壤环境影响评价

本项目正常生产过程不会对土壤环境造成不良影响。对土壤的影响主要表现在发生

危险品泄漏、火灾及爆炸时，危险物质和消防废水等可能通过地表漫流或垂直入渗等方式，对土壤环境产生不良影响。

根据影响预测，事故情况下项目氢氟酸泄漏，在 30 年服务期限内，土壤 pH 值逐年减小，土壤理化性质由偏碱性向偏酸性转变，对土壤环境的影响较大。因此在本项目运营过程中，可能造成土壤污染的码头作业区应设有相应的防渗措施，将污染物泄漏事故降到最低程度，土壤环境质量可保持良好，不会对厂界内的土壤环境造成明显不良影响。

本评价针对可能对土壤造成影响的各环节，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）等标准，将污染防治区划分为：重点防渗区、一般防渗区与简单防渗区。本评价要求建设单位针对不同防渗分区做好相应的防渗措施，同时制定有效的跟踪监测措施，以便及时发现问题，采取措施。

经上述措施，可防止事故时危险品渗入污染土壤环境。

11.2.7 环境风险影响

本工程环境风险主要为进港船舶燃料油、运输危险货物集装箱因事故导致泄漏，对陆域大气、海域水环境造成影响。本项目设危险货物堆场，部分危货集装箱采用直装直取，其余堆存在危险货物集装箱堆场。根据本项目工程特点，本项目共分为 4 个危险单元，即回旋和靠泊水域、码头前沿装卸区、危险货物堆场和危险货物运输路线。

本工程 500m 范围内周围没有常住居民点，最近居民点为沙塘村，与本项目泊位厂界距离约 1.89km；本项目 5km 范围内约 2.259 万人。码头前沿停泊水域不涉及自然保护区，距离最近的海洋生态环境敏感目标为东北侧 7.8km 的兴化湾水鸟省级自然保护区，

本评价选取危险货物中甲苯二异氰酸酯、无水氟化氢作为预测因子，分析了在码头作业过程中发生危货集装箱泄漏以及火灾爆炸事故对陆域大气环境的影响。根据气相毒物危害影响预测分析，在设定的事故情况下，影响距离最大的情形为甲苯二异氰酸酯集装箱（罐）全破裂泄漏引发火灾，火灾次生的一氧化碳进入大气，在事故发生点下风向 760m 达到毒性终点浓度-1，在事故发生点下风向 1840m 达到毒性终点浓度-2，影响范围可控制在堆场周边 1840m 范围内，无常住居民敏感目标，对周边环境影响较小。

本评价选取船舶燃料油和危险货物中氢氟酸、氟化铵作为预测因子，分析了在码头前沿海域发生船舶溢油和危货集装箱泄漏事故对海洋水环境的影响。根据危货集装箱发生泄漏事故预测结果，工况 1 至工况 6 的污染物扩散主要随涨落潮流向东南和西北方向

扩散，在到达湾顶后影响江阴半岛西侧海域，再沿着涨落潮的方向形成一个逐渐扩展的污染带，在靠近污染源的区域污染物浓度较高，即壁头作业区沿岸海域受污染物扩散影响较大，而远离污染源的区域浓度较低，总体上看，污染物主要影响江阴半岛的南部和西部海域，工况 1 在泄漏发生第 69h 会影响到福清兴化湾水鸟省级自然保护区实验区西南部分，工况 2 至工况 6 不会对周边海洋生态重要敏感区产生影响。根据溢油事故预测结果，兴化湾周边敏感目标分布和溢油发生 12h、24、48h、72h 的最大影响包络范围分布，溢油在落潮和涨潮时发生 48h 内，不会对福建福州兴化湾水鸟省级自然保护区、兴化湾零星红树林生态保护红线区、黄岐至淇沪海岸防护生态保护红线区、苦鹅头海岸防护生态保护红线区、美澜至林垵海岸防护生态保护红线区和兴化湾北部西叶红树林生态保护红线区产生不利影响。

对于陆域危险品泄漏事故，项目采取事故水“单元—厂区—园区”环境风险防控体系三级防控措施，避免事故废水进入兴化湾；对于危险品泄漏的海洋影响，建设单位应按照《港口码头水上污染事故应急防备能力》要求，配置满足要求的围油栏、油拖网、收油机、消油剂、消油剂喷洒装置、吸油毡等溢油事故应急设施，充分利用泊位周边应急资源，与当地政府、港口管理部门、管委会建立应急联动机制，定期开展环境风险应急演练。

建设单位在认真按照危险货物集装箱装卸、运输等相关规范进行管理，落实报告书提出的各项环境风险防范措施，制定合理可行的应急预案，与当地政府、港区建立应急联动机制，定期进行应急处置演练，并加强环境管理的前提下，项目环境风险是可防控的。

11.3 建设项目合理性分析

11.3.1 产业政策符合性分析

本工程为江阴港区 8 号、9 号泊位的扩能工程，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于“第一类 鼓励类”中“二十五、水运”第 2 项“港口枢纽建设：码头泊位建设”类别；其生产工艺、设备均不属于限制类、淘汰类名录之列。因此，本项目建设符合国家的产业政策。

11.3.2 规划符合性分析

本工程将 8 号、9 号泊位靠泊等级提升至 15 万吨级，并增加危险货物集装箱的装卸

及堆存功能。本工程是在现有江阴 8 号、9 号码头项目基础上进行扩能改造，不新增码头用地（海）、不涉及围填海及未新增岸线，满足《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》、《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《福清市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《福建省“三区三线”划定成果》、《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》、《福州市“十四五”海洋生态环境保护规划》、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011~2020 年）》等相关规划的要求。

本次扩能改造后新增危险货物集装箱装卸及堆场，运输货类保持集装箱不变，仍属于江阴港区重点运输货类，工程建设符合《福州江阴港城总体规划》（2018-2035 年）、《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》的“集装箱码头”的功能定位；集装箱作业不属于污染较重项目，满足《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中生态底线管控的要求；本工程运输货类为集装箱，运输货种新增危险货物集装箱，不涉及限制发展货类（油品），与《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中环境准入条件相符合。因此，工程建设与《福州江阴港城总体规划》（2018-2035 年）、《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》相衔接。

11.3.3 与生态环境分区管控要求的符合性

本工程位于福州江阴港城经济区，为规划的福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位工程范围，经查询“福建省生态环境分区管控数据应用平台”，本项目涉及 2 个重点管控单位（福清市重点管控单元 2 ZH35018120009，江阴交通运输用海区 HY35010020020）。本工程用地、用海范围内不涉及生态保护红线，工程排放的污染物在采取相应的环保措施后可实现达标排放，不会冲击环境质量底线，满足管控区的管控要求；项目建成运营后，虽会增加消耗一定的水、电资源，但资源消耗量相对区域资源利用总量很小，运营后的资源利用不会突破区域的资源利用上线；建设内容符合涉及分区的空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控的要求。综上，本项目建设符合生态环境分区管控要求。

11.4 公众参与评价结论

根据《福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程公众参与说明》，符合环境影响评价公众参与暂行办法的有关规定，建设单位主要通过张贴公告、网上信息公示、报纸开展环评公众参与。张贴公告、报纸公示和网上信息公示期间未收到任何单位或个

人的电话、传真、信件或邮件

在公示期间未收到关于本项目的意见和建议。

11.5 总结论

福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程建设符合国家当前产业及相关政策的要求，满足《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》、《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《福清市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《福建省“三区三线”划定成果》、《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》、《福州市“十四五”海洋生态环境保护规划》、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011~2020 年）》等相关规划的要求，与《福州港总体规划(2035 年)》、《福州港总体规划(修编)环境影响报告书》以及审查意见相衔接，符合生态分区管控要求。

本项目施工、营运过程中产生的废水、废气、噪声、固废等污染物经采取有效的污染防治措施后，产生的环境影响在可接受的范围内。因此，在严格执行环保“三同时”制度，认真落实各项污染防治措施、生态保护措施和船舶溢油、危险品泄漏和火灾爆炸等环境风险防范措施及应急预案的前提下，加强环境管理，从生态环境影响角度分析，福州港江阴港区壁头作业区 8 号、9 号泊位扩能工程的建设是可行的。