

福州港闽江口内港区青州作业区  
3#、4#、5#泊位扩能改造工程  
环境影响评价报告书

编制单位：福建省环境保护设计院有限公司

二〇二二年十二月

# 目 录

<b>1. 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 评价任务的由来与目的.....	1
1.2 环境影响评价工作过程.....	2
1.3 分析判定相关情况.....	3
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	6
1.5 环境影响评价的主要结论.....	6
<b>2. 总则</b> .....	<b>7</b>
2.1 编制依据.....	7
2.2 环境影响因素识别和评价因子筛选.....	10
2.3 环境功能区划与评价标准.....	11
2.4 评价工作等级和评价范围.....	16
2.5 环境保护目标.....	21
<b>3. 工程概况</b> .....	<b>24</b>
3.1 现有工程回顾性评价.....	24
3.2 改扩建工程概况.....	39
3.3 施工组织方案.....	49
3.4 工程污染源强分析.....	55
<b>4. 环境概况</b> .....	<b>62</b>
4.1 自然环境.....	62
4.2 马尾青州污水处理厂概况.....	65
4.3 水文动力环境现状调查与评价.....	66
4.4 冲淤环境现状调查与评价.....	72
4.5 环境空气质量现状与评价.....	72
4.6 地表水环境质量现状与评价.....	74
4.7 生态现状调查与评价.....	83
4.8 声环境质量现状与评价.....	89
<b>5. 环境影响预测与评价</b> .....	<b>92</b>

5.1	环境空气影响分析 .....	92
5.2	水环境影响分析 .....	94
5.3	声环境影响分析 .....	96
5.4	固体废物影响分析 .....	97
5.5	生态环境影响分析 .....	99
<b>6.</b>	<b>环境风险评价 .....</b>	<b>100</b>
6.1	环境敏感目标 .....	100
6.2	环境风险识别 .....	100
6.3	溢油事故环境风险分析与评价 .....	100
6.4	船舶通航安全风险分析与评价 .....	114
6.5	台风、风暴潮风险分析与评价 .....	114
6.6	风险防范措施及应急要求 .....	115
<b>7.</b>	<b>环境保护对策措施及投资估算 .....</b>	<b>119</b>
7.1	施工期环境保护对策与措施 .....	119
7.2	运营期环境保护对策与措施 .....	121
7.3	环保投资估算 .....	123
<b>8.</b>	<b>清洁生产、总量控制及经济损益分析 .....</b>	<b>124</b>
8.1	清洁生产 .....	124
8.2	污染物排放总量控制 .....	124
8.3	环境影响经济损益分析 .....	126
<b>9.</b>	<b>工程的环境可行性分析 .....</b>	<b>129</b>
9.1	与国家产业政策的符合性 .....	129
9.2	与主体功能区划的符合性 .....	129
9.3	区划与行业规范的符合性 .....	131
9.4	与福州市“三线一单”的符合性分析 .....	148
9.5	环境影响可接受性分析 .....	154
<b>10.</b>	<b>环境管理与环境监测 .....</b>	<b>155</b>
10.1	环境管理 .....	155
10.2	环境监测 .....	157

10.3	事故应急监测方案.....	157
10.4	竣工环保验收.....	158
<b>11.</b>	<b>环境影响评价结论.....</b>	<b>159</b>
11.1	工程分析结论.....	159
11.2	环境质量现状评价结论.....	159
11.3	环境影响评价结论.....	160
11.4	环境保护对策措施的合理性、可行性结论.....	163
11.5	清洁生产和总量控制结论.....	165
11.6	区划规划和政策符合性结论.....	166
11.7	建设项目环境可行性结论.....	166
	<b>附件.....</b>	<b>167</b>

# 1. 概述

## 1.1 评价任务的由来与目的

### 1.1.1 评价任务的由来

青州作业区 3#-5#泊位位于福州市马尾区内闽江北岸，隶属于福州港马尾港务有限公司，主要从事港口干散件杂货、内贸集装箱装卸、仓储、货物中转联运、旅客运输等业务。青州作业区 3#泊位原为万吨级粮杂泊位，年吞吐能力 42 万吨，1993 年 9 月建成投产。青州作业区 5#泊位原为 7500 吨级客运码头，年旅客发送能力 30 万人次（留有 10 万人次发展余地），货物吞吐能力 15 万吨，均于 1993 年 9 月建成投产。青州作业区 4#泊位原为万吨级杂货泊位，年吞吐能力 37 万吨，1999 年 3 月建成投产。

2006 年，为适应船舶大型化发展，缓解码头靠泊能力与生产需求的矛盾，经《福州港青州作业区 3#、4#、5#泊位码头靠泊能力论证报告》，福建省交通厅出具《关于福州港青州作业区 3#、4#、5#泊位码头超过原设计船型靠泊能力的批复》（闽交港航〔2006〕72 号）（见附件 11），同意福州港青州作业区 3#、4#泊位在限定的条件下靠泊 3.5 万吨级减载散货船，5#泊位在限定的条件下靠泊 2 万吨级减载杂货船。

根据《沿海码头靠泊能力管理规定》，本工程减载靠泊已到使用年限，需终止减载靠泊并恢复到原规模。2022 年 3 月，交通运输部发布《交通运输部关于违反沿海港口靠泊能力管理政策规定问题整改的函》中，本工程被列入核实整改名单中。福州港务集团提请协调将本工程恢复原设计等级的截止日期延期两年。

为提升闽江下游江海联运中转能力，适应振兴闽江航运发展及沿海船舶大型化需求，充分发挥现有码头设施潜力，促进临港产业和地方经济发展。综合考虑本工程年靠泊 1 万吨级以上的船舶比例较高，恢复 1 万吨级将极大减少本码头吞吐量，将对建设单位生产经营造成较大影响。

2022 年 6 月，福建省发展和改革委员会批复了《福州港闽江口内港区青州作业区 3#、4#、5#泊位扩能改造工程》（见附件 4），同意青州作业区 3#、4#、

5#泊位均由 1 万吨级散杂货船提升到 2 万吨级散杂货船（其中 3#、4#泊位结构预留 3.5 万吨级），扩能改造后年设计通过能力 525 万吨。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等规定，福州港马尾港务有限公司委托福建省环境保护设计院有限公司对福州港闽江口内港区青州作业区 3#、4#、5#泊位扩能改造工程进行环境影响评价工作。我司接受委托后，立即进行现场踏勘、搜集分析有关资料，开展了环境监测等现场工作，并按环评有关技术规范编制了本环境影响报告书，供建设单位上报审批。

### **1.1.2 评价目的**

本次评价主要通过对工程建设生态环境现状质量的调查，重点对现有工程进行回顾并提出整改措施，对扩能工程施工期及建成后对周边环境产生的影响进行分析，对评价区环境影响进行分析、预测和评价，并提出预防或者减轻不良环境影响的切实可行的对策和措施。从环境保护角度评价该项目建设的合理性和可行性，为管理部门决策和建设单位环境管理提供科学依据，以期达到项目建设的社会、经济和环境效益的有机统一。

## **1.2 环境影响评价工作过程**

本项目环境影响评价工作过程如图 1.2-1 所示。

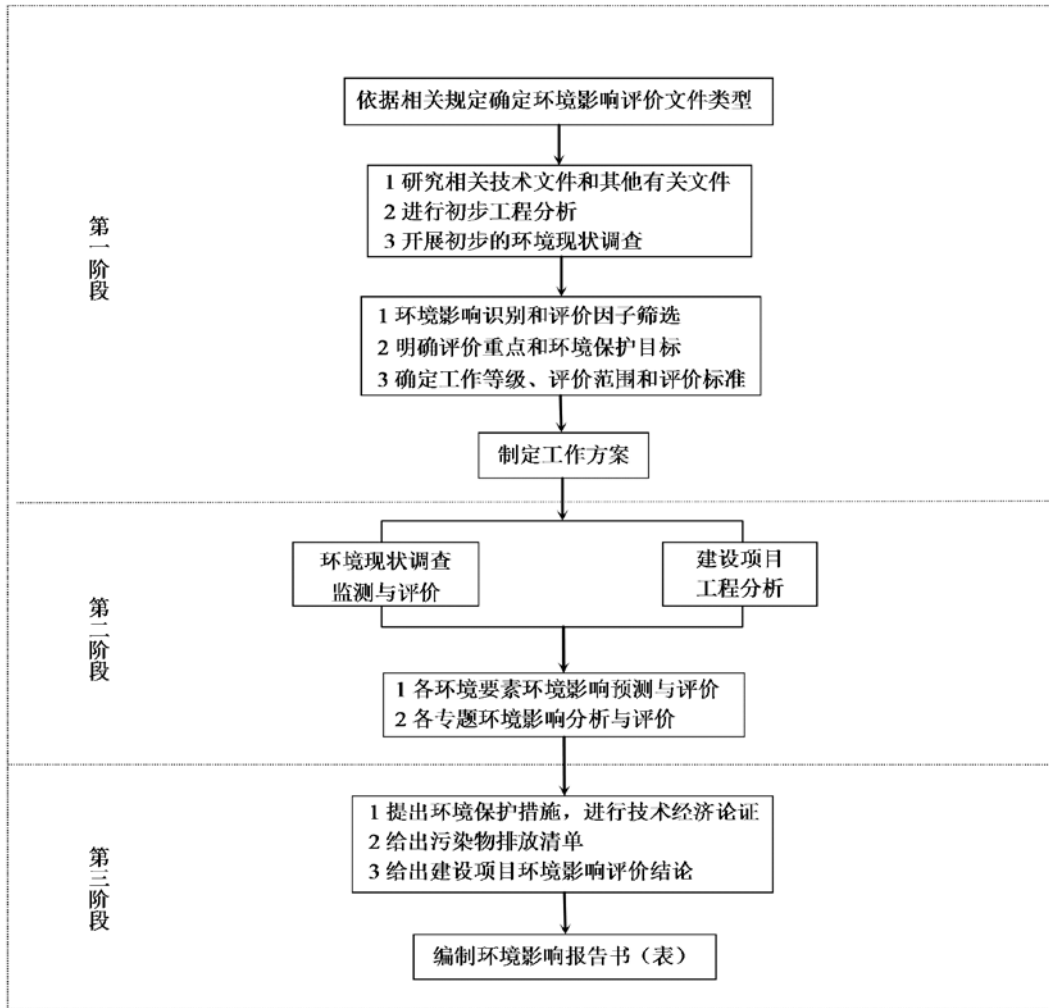


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

## 1.3 分析判定相关情况

### 1.3.1 评价文件类型判定

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021）（见图 1.3-1），本项目属于“交通运输业、管道运输业”中的“干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头”项目类别，由于本项目扩建后为 2 万吨级泊位，属于“单个泊位 1000 吨级及以上的内河港口”，因此本项目建设需要编制报告书。

项目类别	环评类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
131	城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）	/	新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道	其他	
132	新建、增建铁路	新建、增建铁路（30公里及以下铁路联络线和30公里及以下铁路专用线除外）；涉及环境敏感区的	30公里及以下铁路联络线和30公里及以下铁路专用线	/	第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的全部区域；第三条（三）中的全部区域
133	改建铁路	200公里及以上的电气化改造（线路和站场不发生调整的除外）	其他	/	
134	铁路枢纽	涉及环境敏感区的新建枢纽	其他（不新增占地的既有枢纽中部分线路改建除外）	/	第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的全部区域；第三条（三）中的全部区域
135	城市轨道交通（不新增占地的停车场改建除外）	全部	/	/	
136	机场	新建；迁建；增加航空业务量的飞行区扩建	其他	/	
137	导航台站、供油工程、维修保障等配套工程	/	供油工程；涉及环境敏感区的	其他	第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域
138	油气、液体化工码头	新建；岸线、水工构筑物、吞吐量、储运量增加的扩建；装卸货种变化的扩建	其他	/	
139	干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头	单个泊位1000吨级及以上的内河港口；单个泊位1万吨级及以上的沿海港口；涉及环境敏感区的	其他	/	第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场

图 1.3-1 建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）节选

### 1.3.2 产业政策符合性判定

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号公布的《产业结构调整指导目录》（2019 年本），福州港闽江口内港区青州作业区 3#、4#、5# 泊位扩能改造工程属于水运的鼓励类“8、老港区技术改造工程”项目，因此，项目建设符合国家产业政策的要求。

### 1.3.3 与主体功能区划符合性判定

根据《福建省主体功能区规划》（闽政〔2012〕61 号），本项目位于马尾区罗星街道双峰村西侧，闽江北岸，马尾区在福建省主体功能区划中属于优化开发区域，属于福州中心城区，功能定位为：发挥龙头引领作用的省会中心城市；海峡西岸经济区金融服务中心、商贸物流中心、科教文化中心；高新技术产业研发制造基地；国家历史文化名城；滨江滨海、生态优美的现代化宜居城市。本项目扩能改造工程能够提升闽江下游江海联运中转能力，振兴闽江航运发展，因此，本项目与福建省主体功能区划是相协调的。

### 1.3.4 公众参与

2022 年 9 月 8 日本项目环境影响评价第一次公示在福建环保网站



(<http://www.jseia.cn/project/detail?type=1&proid=8c7ef8b389ffd67a67e5d1fc5ae85f5c>);

2022年9月9日、11月17日,本项目环境影响评价在君竹村、双峰村进行2次现场公示;

2022年11月16日,本项目环境影响评价征求意见稿公示在福州港务集团网站(<https://www.fzport.com/contents/view?aid=5634>);

2022年11月17日和11月18日在《海峡都市报》进行2期登报公示;

### 1.3.5 “三线一单”符合性判定

#### (1) 生态保护红线

生态保护红线的管控要求为原则上按禁止开发区域的要求进行管理,实施正面清单管控。遵循生态优先、严格管控、奖惩并重的原则,严禁不符合主体功能定位的各类开发活动,生态保护红线内禁止城镇化和工业化活动。根据主导生态功能定位,实施差别化管理,确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。根据《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》(榕政综[2021]178号,2021年7月8日)中的《福州市生态空间陆海统筹范围图》,本项目所在区域未被划入陆域生态保护红线区域内,项目占地范围内不涉及陆域、海域生态保护红线,符合生态保护红线管控要求。

#### (2) 环境质量底线

本工程建成后,声环境敏感目标相距较远,运营期噪声对周边环境影响较小,汽车尾气排放对环境空气的影响不大,营运过程中的生活污水和路面径流进入市政管网。因此,本工程实施后,对区域内环境影响较小,不会降低区域的环境功能质量,符合环境质量底线标准要求。

#### (3) 资源利用上线

项目运营过程中会消耗一定量的水、电等资源,不属于高耗能和资源消耗型企业。且通过内部管理、设备和工艺选择、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施,以“节能、降耗、减污”为目标,有效地控制污染及资源利用水平。项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

#### (4) 生态环境准入清单

根据《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》(榕政

综[2021]178号)中福州市生态环境总体准入要求和马尾区生态环境准入清单的管控要求,本项目属于“福州市陆域”和“福州经济技术开发区”环境管控单元,本项目为港口泊位扩能改造工程,项目在现有厂区内进行扩能改造,对区域环境的自然属性基本不产生影响,符合“福州经济技术开发区”环境管控单元的管控要求。

综上所述,本项目建设符合福州市“三线一单”相关管控要求。

## 1.4 关注的主要环境问题及环境影响

通过对本项目的工程分析,本次评价将重点关注以下环境问题及环境影响:

- (1) 对现有工程所存在的环境问题进行梳理;
- (2) 船舶事故性溢油对周边海域环境的污染影响;
- (3) 环境保护对策措施及风险防范措施。

## 1.5 环境影响评价的主要结论

本项目建设符合国家产业政策;项目符合《福建省主体功能区规划》、《福州港总体规划(修订)》及其规划环境影响报告书、《福建省生态功能区划》等要求;项目符合清洁生产要求,采用的各项环保措施可实现污染物达标排放,项目所在地环境质量可达到当地环境功能区规定要求,环境影响可接受,环境风险总体可控,在认真落实报告书提出的各项环保措施、环境风险防范措施前提下,严格执行环保“三同时”制度,从环境保护角度分析,本项目的建设是可行的。

## 2. 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律、法规及相关规定

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月实施);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月实施);
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2017年11月5日实施);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月实施);
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修订);
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022年6月5日施行);
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月起施行);
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月1日实施);
- (9) 《中华人民共和国港口法》(2018年12月29日修订实施);
- (10) 《中华人民共和国海上交通安全法》(2021年9月1日实施);
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2008年8月29日公布, 2009年1月1日施行);
- (12) 《环境影响评价公众参与办法》(2019年1月1日施行);
- (13) 《危险化学品安全管理条例》(2013年12月7日修正、施行);
- (14) 《排污许可管理条例》(2021年1月24日公布, 2021年3月1日施行);
- (15) 《福建省生态环境保护条例》, (2022年5月1日施行);
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》, (2017年10月1日起施行);
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年1月1日起施行);
- (18) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》(2017年3月修订);
- (19) 《福建省湿地保护条例》(2017年1月实施);
- (20) 《中华人民共和国湿地保护法》(2022年6月实施);
- (21) 《福建省水污染防治条例》(2021年11月1日施行);
- (22) 《福建省大气污染防治条例》(2019年1月1日施行);

(23)《福建省安全生产条例》(2016年12月2日修正,2017年3月1日施行);

(24)《产业结构调整指导目录(2019年本)》。

### 2.1.2 区划规划

(1)《福建省人民政府关于印发福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》(闽政〔2018〕25号);

(2)《福建省人民政府关于福州市地表水环境功能区划定方案的批复》(闽政文〔2006〕133号);

(3)《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);

(4)《福州市城区声环境功能区划》(2021年版);

(5)《福州市“十四五”生态环境保护规划》(榕政办〔2021〕123号);

(6)《福州港总体规划(修订)》,交通运输部规划研究院,2019年12月;

(7)《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;

(7)《福州市城市总体规划(2011-2020年)》(国函〔2015〕125号)。

### 2.1.3 技术依据

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ/T2.1-2016);

(2)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

(3)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);

(4)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

(5)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);

(6)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

(7)《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021);

(8)《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及其修改单;

(9)《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);

(10)《声环境质量标准》(GB 3096-2008);

(11)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB

36600-2018);

- (12)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008);
- (13)《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996);
- (14)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (15)《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及其修改单;
- (16)《环境空气质量监测布设技术规范(试行)》;
- (17)《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T 1143-2017);
- (18)《水运工程环境保护设计规范》(JTS 149-2018);
- (19)《港口建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》。

#### 2.1.4 其他相关资料

(1)《福州港闽江口内港区青州作业区 3#、4#、5#泊位扩能改造工程可行性研究报告》，福建省港航勘察设计院有限公司，2022年6月；

(2)《福州港闽江口内港区青州作业区 3#、4#、5#泊位扩能改造工程方案设计》，福建省港航勘察设计院有限公司，2022年8月；

(3)《福州港马尾港务有限公司马尾作业区 1#~4#泊位、青州作业区 3#~6#泊位现状环境影响评估报告》，福建省环境保护设计院有限公司，2022年7月；

(4)《福州港青州作业区 3#、4#、5#泊位码头靠泊能力论证报告》，中交第三航务工程勘察设计院，2006年9月；

(5)《福州港闽江口内港区青州作业区 3#、4#、5#泊位扩能改造工程施工组织设计》，福建省港口工程有限公司，2022年8月；

(6)《关于福州港马尾新港区集装箱、粮杂泊位工程初步设计的批复》(闽建设〔88〕041号)，1988年5月；

(7)《关于福州港 7500 吨客运码头工程初步设计的批复》(闽建设〔90〕048号)，1990年4月；

(8)《关于福州港新港区二期工程初步设计的批复》(闽建设〔1991〕115号)，1991年11月；

(9)《福州新港区第一期工程(2#、3#泊位和 7500 吨客运码头)竣工验收证书》，1993年9月；

(10)《福州港新港区二期工程竣工验收证书》，1999年3月；

(11)《福州港新港区集装箱与粮杂泊位工程（2、3 泊位）环保竣工验收》，1994 年 5 月；

(12)《福州港新港区 7500 吨客运码头工程（5 泊位）环保竣工验收》，1994 年 5 月；

(13)《福州港新港区二期工程环保竣工验收》，1998 年 4 月；

(14)《福州港青州作业区 3#、4#泊位加固工程交工验收证书》，2018 年 8 月。

## 2.2 环境影响因素识别和评价因子筛选

### 2.2.1 环境影响因素识别

根据项目特点，建设项目对各环境要素影响情况的分析见表 2.2-1 结果

表 2.2-1 主要环境影响因素识别表

影响因素类别	施工期	运营期
大气环境	B	B
地表水环境	/	/
地下水环境	/	/
土壤环境	/	/
声环境	C	B
固废	B	C
环境风险	C	A
备注	A 表示影响较大；B 表示影响较小；C 表示影响很小；/表示无影响	

### 2.2.2 评价因子

据项目的工程构成及其对环境因素的影响，结合现场调查情况及本项目沿线的环境特征，确定本评价内容的主要评价对象及评价因子如下：

(1) 生态环境影响评价：主要评价对象是运营期造成闽江河流马尾青州段的生态影响。

(2) 地表水环境影响评价：本项目施工期和运营时均不向闽江排放污水，场区内雨污水排入市政管网进入青州污水处理厂，不会对闽江河流造成影响。

(3) 环境空气影响评价：现状评价因子为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物。

(4) 声环境影响评价：施工期主要以施工机械噪声为主要评价对象；运营期对作业机械噪声进行评价。

## 2.3 环境功能区划与评价标准

### 2.3.1 环境功能区划

根据《福州市环境空气质量功能区划》（榕政综〔2014〕34号）、《福州市声环境功能区划》（榕政综〔2014〕34号）、《福州市地表水环境功能区划定方案》（闽政文〔2006〕133号），环境功能区划如下：

#### 2.3.1.1 环境空气

项目周围区域属《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类环境空气质量功能区（见图 2.3-1），执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。



图 2.3-1 福州市环境空气质量功能区划图

#### 2.3.1.2 水环境

本项目不向闽江流域排放污水。根据《福州市地表水环境功能区划定方案》，本项目位于马尾水厂备用水源取水口下游 300m 至金刚腿断面（表 2.3-1），该区域环境功能类别为“III类”功能区，地表水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。

另外，根据 2018 年 5 月《福建省人民政府关于取消福州市马尾水厂闽江备用水源保护区的批复》（闽政文〔2018〕112 号）（见图 2.3-2），“福州市马尾水

厂原备用水源位于闽江下游的马尾段，因受咸潮上溯影响，水质相对不稳定。取消福州市马尾水厂闽江备用水源保护区后，马尾水厂以白眉水库为常用水源，以敖江塘坂水库为备用水源，两处水源为不同水系，不仅有利于改善供水水质，且有助于保障城区供水安全。根据《中华人民共和国水污染防治法》有关规定，经研究，同意取消福州市马尾水厂闽江备用水源保护区。”马尾水厂闽江备用水源保护区已经取消。

表 2.3-1 福州市地表水环境功能区划（摘录）

水系	水体	水域范围	控制城镇	水体主要功能	备注
闽江	北港	马尾水厂备用水源取水口半径 100m 范围内水域	福州市区	饮用水源一级保护地	马尾水厂闽江备用水源保护区已经于 2018 年 5 月取消（闽政文〔2018〕112 号）
闽江	北港	马尾水厂备用水源取水口上游 1000m 至下游 300 m（取水口半径 100 m 范围内水域除外）	福州市区	饮用水源二级保护地	
闽江	闽江	马尾水厂备用水源取水口下游 300m 至金刚腿断面	福州市区	渔业用水、工业用水	



图 2.3-2 关于取消福州市马尾水厂闽江备用水源保护区的批复

### 2.3.1.3 声环境

本项目所在区域声环境功能区划为《福州市声环境功能区划》3 类区（图 2.3-3），执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区。





图 2.3-3 福州市声环境功能区划图

## 2.3.2 环境质量标准

### 2.3.2.1 环境空气

本项目所在区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，详见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境空气质量评价标准

污染物名称	平均时间	浓度限值		单位	标准来源
		一级	二级		
二氧化硫 SO <sub>2</sub>	年平均	20	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准 限值
	24h 平均	50	150		
	1h 平均	150	500		
二氧化氮 NO <sub>2</sub>	年平均	40	40		
	24h 平均	80	80		
	1h 平均	200	200		
臭氧 O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	100	160		
	1h 平均	160	200		
颗粒物 PM <sub>10</sub>	年平均	40	70		
	24h 平均	50	150		
颗粒物 PM <sub>2.5</sub>	年平均	15	35		
	24h 平均	35	75		

一氧化碳 CO	年平均	4	4	mg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准 限值
	24h 平均	10	10		

### 2.3.2.2 地表水环境

根据《福州市地表水环境功能区划定方案》，本项目位于原马尾水厂备用水源（根据（闽政文〔2018〕112号）于2018年5月取消）取水口下游300m至金刚腿断面，该区域环境功能类别为“III类”功能区，地表水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准（见表2.3-3）。

表 2.3-3 地表水环境质量标准（摘录）

序号	项目	标准值（单位 mg/L, pH 无量纲）				
		I	II类	III类	IV类	V类
1	pH 值	6~9				
2	高锰酸盐指数 (COD <sub>Mn</sub> ) ≤	2	4	<b>6</b>	10	15
3	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N) ≤	0.15	0.5	<b>1.0</b>	1.5	2.0
4	总磷 (以 P 计) ≤	0.02	0.1	<b>0.2</b>	0.3	0.4
5	石油类 ≤	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.5	1.0
6	汞 ≤	0.00005	0.00005	<b>0.0001</b>	0.001	0.001
7	镉 ≤	0.001	0.005	<b>0.005</b>	0.005	0.01
8	铅 ≤	0.01	0.01	<b>0.05</b>	0.05	0.1
9	六价铬 ≤	0.01	0.05	<b>0.05</b>	0.05	0.1
10	砷 ≤	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.1	0.1

### 2.3.2.3 声环境

项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准（见表 2.3-4）。

表 2.3-4 声环境标准限值（单位：dB (A)）

声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	60	50
3 类	<b>65</b>	<b>55</b>

## 2.3.3 污染物排放标准

### 2.3.3.1 大气污染物排放标准

本项目施工期及运营期主要污染源为颗粒物，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 2 无组织排放标准，详见表 2.3-5。

表 2.3-5 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m <sup>3</sup>
二氧化硫	无组织排放上风向设参照点，下风向设监控点	0.5
氮氧化物		0.15
颗粒物		5.0

### 2.3.3.2 水污染物排放标准

本项目场内主要为生活污水，生活污水接入市政管网排入马尾青州污水处理厂，马尾青州污水处理厂排口执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准，因此，本项目污水排口执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 2 中的三级标准，详见表 2.3-6。

表 2.3-6 污水排入城镇下水道水质标准限值（摘录）

项目名称	单位	一级	二级	三级
悬浮物	mg/L	70	200	400
pH 值	-	6~9	6~9	6~9
动植物油	mg/L	20	20	100
化学需氧量 (COD)	mg/L	100	150	500
五日生化需氧 (BOD <sub>5</sub> )	mg/L	30	60	300
氨氮	mg/L	15	25	-
总磷	mg/L	0.5	1.0	-
挥发酚	mg/L	0.5	0.5	2.0
石油类	mg/L	10	10	30
阴离子表面活性剂	mg/L	5.0	10	20

### 2.3.3.3 噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）（见表 2.3-7）；运营期厂界噪声《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准（见表 2.3-8）。

表 2.3-7 建筑施工场界环境噪声排放限值（单位：dB（A））

昼间	夜间
70	60

表 2.3-8 工业企业厂界环境噪声排放限值（单位：dB（A））

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65	55

### 2.3.3.4 固体废物评价标准

一般工业固废按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中相关规定。

## 2.4 评价工作等级和评价范围

### 2.4.1 大气环境

根据工程特征，选择 TSP 和 PM<sub>10</sub> 作为主要污染物，按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P<sub>i</sub>（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 D<sub>10%</sub>，其中 P<sub>i</sub> 定义为：

$$P_i = (C_i/C_{0i}) \times 100\%$$

式中：P<sub>i</sub>—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C<sub>i</sub>—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，μg/m<sup>3</sup>；

C<sub>0i</sub>—第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m<sup>3</sup>；

C<sub>0i</sub> 一般选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。

本项目地处闽江沿岸，根据港区周边半径 3km 地表特征，AERMOD 地表参数分为 2 个区，估算模型参数取值详见表 2.4-1，地表参数取值详见表 2.4-2，污染源排放参数详见表 2.4-3，筛选计算结果详见表 2.4-4。

表 2.4-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	30 万
最高环境温度/°C		37.6
最低环境温度/°C		2.6
土地利用类型		建设用地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90m
是/否		否

是否考虑海岸线 熏烟	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/

表 2.4-2 地表参数取值表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	20-200	冬季 (12, 1, 2 月)	0.2	0.3	0.0001
2	20-200	春季 (3, 4, 5 月)	0.12	0.1	0.0001
3	20-200	夏季 (6, 7, 8 月)	0.1	0.1	0.0001
4	20-200	秋季 (9, 10, 11 月)	0.14	0.1	0.0001
5	200-20	冬季 (12, 1, 2 月)	0.35	0.5	0.4
6	200-20	春季 (3, 4, 5 月)	0.14	0.5	0.4
7	200-20	夏季 (6, 7, 8 月)	0.16	1	0.4
8	200-20	秋季 (9, 10, 11 月)	0.18	1	0.4

表 2.4-3 本项目面源排放参数一览表

编号	名称	面源中心 点坐标		面源 海拔 高度 /m	面源 长度 /m	面源 宽度 /m	与正 北向 夹角 /°	面源 有效 排放 高度 /m	年排 放小 时数	排 放 工 况	污染物排放速 率 (kg/h)	
		X	Y								TSP	PM <sub>10</sub>
1	码头 装卸	89	275	8	25	540	20	20	6930	正常	0.3475	0.0348

注：相对坐标 (0,0) 对应经纬度坐标为 119.47941E, 26.01117N。

表 2.4-4 筛选计算结果一览表

排放源名 称	污染物名 称	C <sub>m</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	C <sub>0</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 P <sub>i</sub> (%)	X <sub>m</sub> (m)	D10% (m)	判定 等级
码头装卸	TSP	61.9	1000	6.19	271	0	二级
	PM <sub>10</sub>	616	450	1.37		0	二级

根据本项目废气污染源排放情况，估算大气污染物最大落地浓度 C<sub>m</sub> (μg/m<sup>3</sup>) 以及对应的占标率 P<sub>i</sub> (%)；根据计算得出：各污染物中以码头装卸无组织排放的 TSP 浓度占标率最大，为 6.19%，因此，本项目大气环境影响评价等级为二级；本项目各废气污染源占标率 10%的最远距离 D10%：0m (码头散货装卸面源)，故大气评价范围为以本泊位为中心外延 2.5km 包络的矩形区域，即南北 5km×东西 5km 的包络范围。

## 2.4.2 地表水环境

本项目场内雨污水、生活污水经市政管网排入马尾青州污水处理厂，均不直接排入闽江马尾青州段。本项目现有工程已经建设运营多年，本次扩建未涉及水下工程施工，且本项目污水不直接排入闽江，因此，本项目地表水环境评

价不参照水文要素影响型建设项目判定等级，按照水污染影响型建设项目判定评价等级。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）规定，本项目属于间接排放，地表水环境评价等级为三级 B。

### 2.4.3 声环境

本项目所在区域声环境功能区划为《福州市声环境功能区划》3类功能区，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），判定本项目环境噪声影响评价为三级，评价范围为厂界外 200m。

### 2.4.4 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A（土壤环境影响评价项目类别表），本项目属于交通运输仓储邮政业，土壤环境影响评价项目类别为IV类。本项目周边均为港口建设用地，建设项目所在地土壤环境敏感程度为不敏感。因此，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 2（生态影响评价工作等级划分表），本项目可以不开展土壤环境影响评价工作。

### 2.4.5 生态环境

本项目所在区属于《福建省生态功能区划》中城镇与城郊农业（或集约化高优农业）生态功能区，本项目在已建成港区内进行改扩建工程，不新增建设用地，也不需要水下施工，不涉及水生生态的影响。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价等级为三级。

### 2.4.6 环境风险

本项目运输货种为集装箱、件杂货、散货（矿建材料）等，无油品、易燃易爆、有毒化学品运输、装卸，未涉及环境风险物质。本项目影响环境的主要风险为船舶燃油泄漏，根据建设项目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（详见第 6 章环境风险评价）。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目不涉及危

险物质，大气环境风险潜势为II，地表水环境风险潜势为III，地下水环境风险潜势为I，因此，大气环境风险进行三级评价；地表水环境风险进行二级评价；地下水环境风险进行简单分析。

大气环境风险评价范围：三级评价距建设项目边界 3km，但本项目运输货种为集装箱、件杂货、散货（矿建材料）等，无油品、有毒化学品运输、装卸，未涉及环境风险物质，主要风险为船舶的燃料油泄漏事故，对于溢油事故不作大气环境风险分析。

地表水环境风险评价范围：本项目风险主要考虑燃油泄漏对周边水域的影响，评价范围根据溢油事故影响范围而定。

地下水环境风险评价范围：对地下水环境风险进行简单分析，不设置地下水环境风险评价范围。

## 2.4.7 评价等级及评价范围汇总

根据本项目的环境影响特点，确定各环境要素评价等级与评价范围汇总见表 2.4-5。

表 2.4-5 各环境要素评价等级与评价范围汇总一览表

环境要素	评价等级	评价范围
大气环境	二级	南北 5km×东西 5km 的包络范围
地表水环境	/	/
声环境	三级	厂区厂界外 200m 以内区域
土壤环境	/	/
陆域生态环境	三级	只需进行生态影响分析。
环境风险	二级	溢油事故影响范围

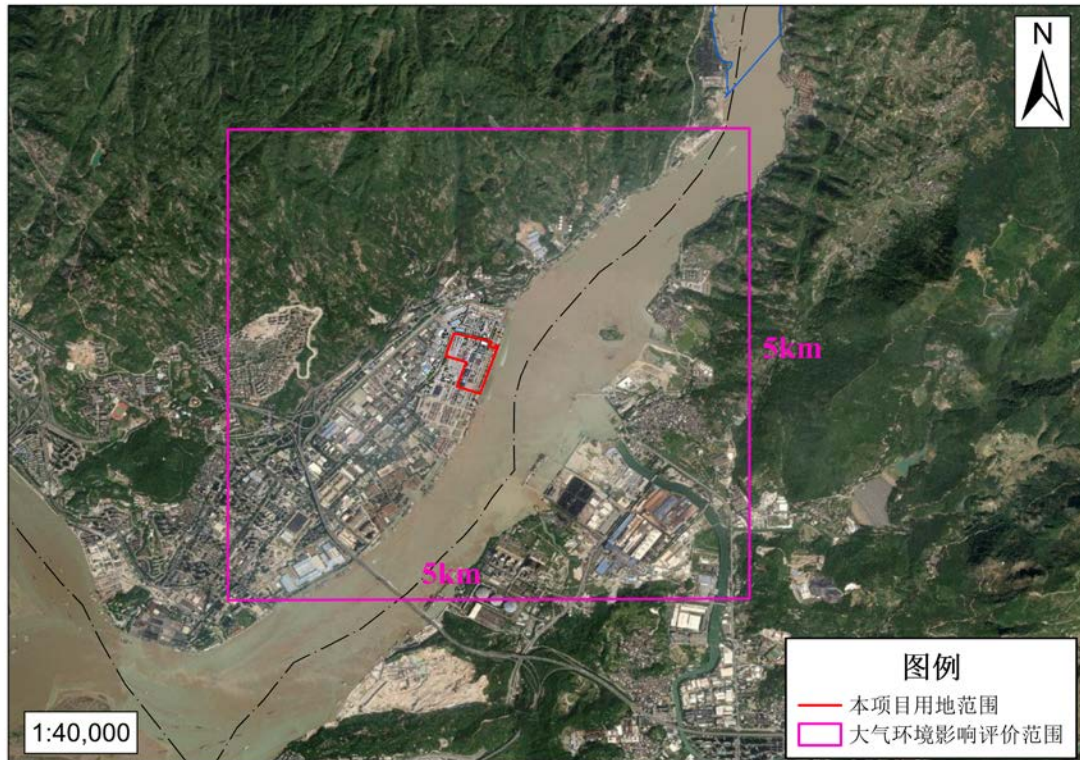


图 2.4-1 本项目大气环境影响评价范围图



图 2.4-2 本项目噪声环境影响评价范围图



## 2.5 环境保护目标

本项目周边环境保护目标见表 2.5-1，水域环境风险保护目标见图 2.5-1，陆域环境保护目标分布图见图 2.5-2。

表 2.5-1 本项目周边环境保护目标一览表

生态环境	序号	环境保护目标	方位、厂界最近距离	备注
陆域	1	君竹村	N, 0.71km	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级 标准； 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中的 3 类
	2	双峰村	EN, 0.91km	
	3	家欣小区	E, 1.12km	
	4	福建省船舶工程技术学校	WS, 1.73km	
	5	罗星中心小学	WS, 1.98km	
	6	福建师范大学第二附属小学	WS, 1.98km	
	7	马尾青少年活动中心	WS, 1.98km	
	8	中佳蓝湾	WS, 2.18km	
	9	罗星社区	WS, 2.11km	
	10	凯兴花园	WS, 2.31km	
	11	建福小区	WS, 2.32km	
	12	正荣御品	WS, 2.44km	
	13	望海潮小区	WS, 2.34km	
	14	阳光花都	WS, 2.59km	
	15	翡丽公馆	WS, 2.73km	
	16	英华园	WS, 2.92km	
	17	福居新村	WS, 3.06km	
	18	闽渔新村	WS, 2.11km	
	19	水岸君山	W, 1.96km	
	20	龙珠新村	W, 1.21km	
	21	洋屿村	E, 1.68km	
	22	后安村	E, 1.69km	
	23	长乐区洋屿小学	E, 1.93km	
水域环境风险	24	闽江重要河口生态保护红线区	EN, 3.52km	河口生态系统；泄洪通道
	25	蝙蝠洲重要滨海湿地生态保护红线区	EN, 8.05km	湿地生态系统；芦苇荡等植被群落；水禽生境
	26	粗芦岛重要滨海湿地生态保护红线区	EN, 20.78km	湿地生态系统；重要野生动物及其生境
	27	闽江河口重要滨海湿地生态保护红线区	EN, 8.52km	湿地生态系统；珍稀濒危动物物种；红树林、滨海沙生植被、芦苇荡等植被群落；滨海盐沼；水禽生境
	28	闽江河口湿地海洋保护区生态保护红线区（一）	EN, 15.06km	
	29	闽江河口湿地海洋保护区生态保护红线区（二）	EN, 13.54km	
	30	长乐海蚌资源增殖海洋保护区生态保护红线区	E, 21.83km	海蚌资源及其生态环境；自然岸线、沙滩、海洋景观

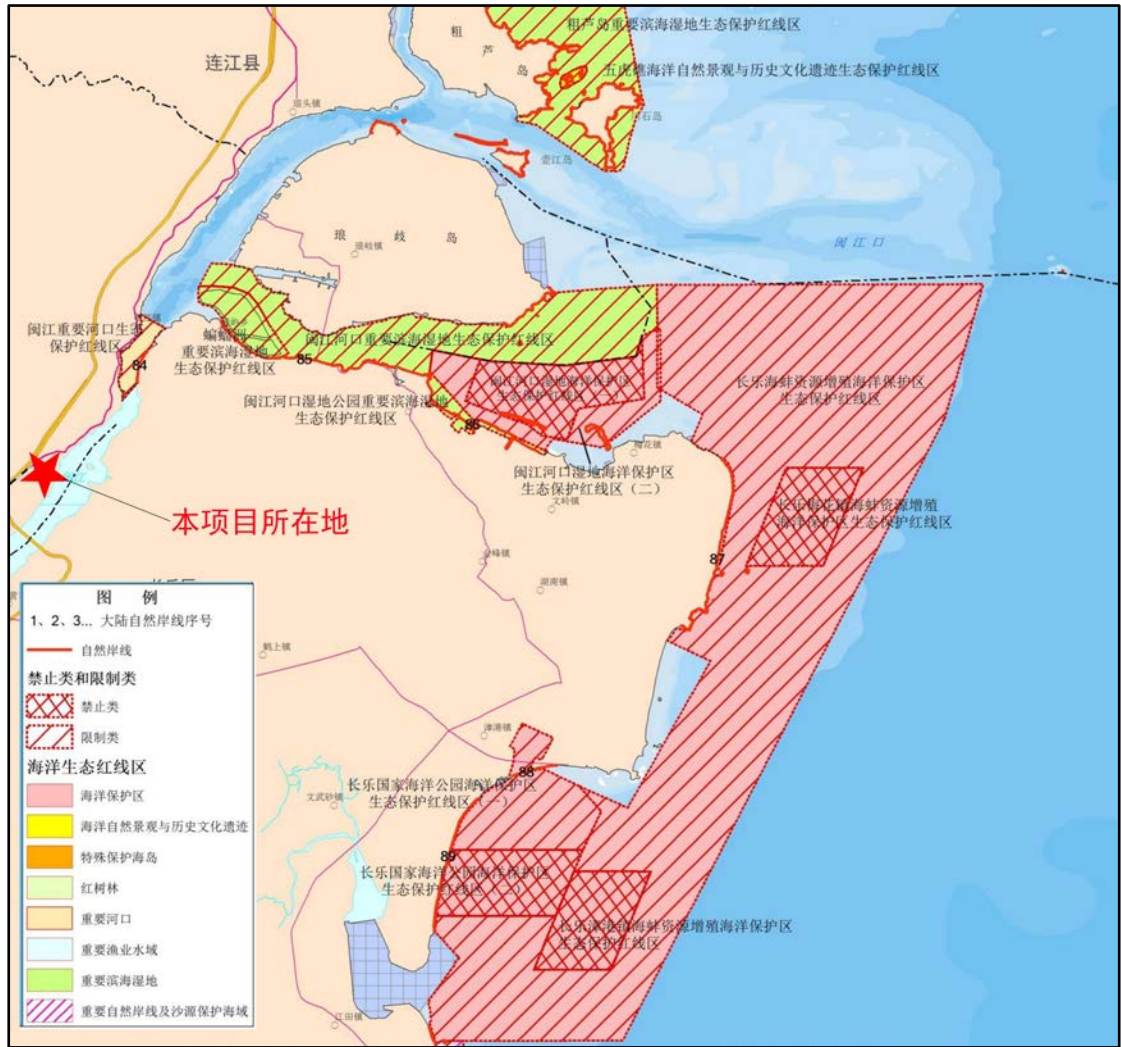


图 2.5-1 本项目水域环境保护目标分布图

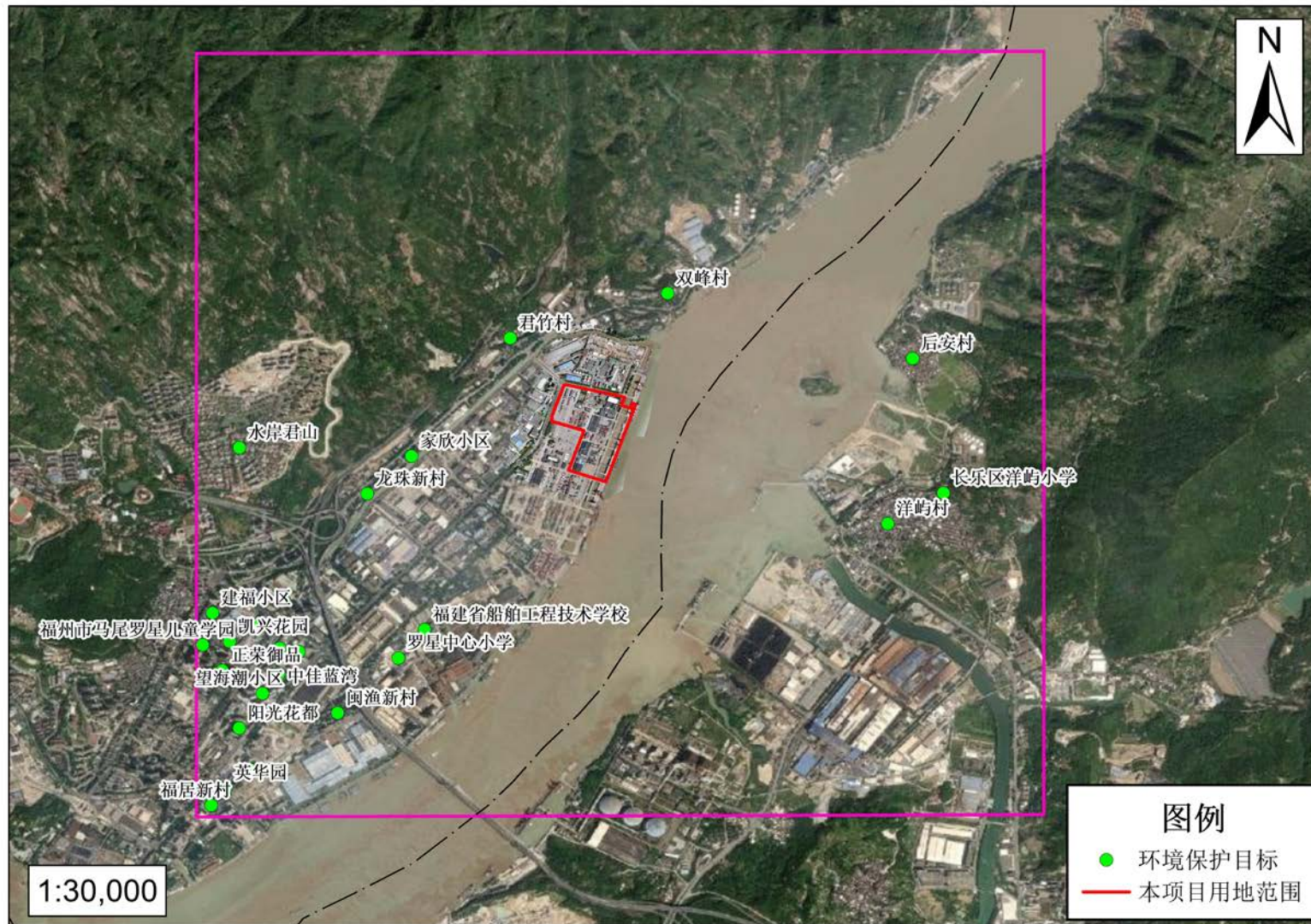


图 2.5-2 本项目陆域环境保护目标分布图

### 3. 工程概况

#### 3.1 现有工程回顾性评价

##### 3.1.1 现有工程情况

福州港闽江内港区青州作业区地处福州市马尾区内闽江北岸，隶属于福州港马尾港务有限公司的码头泊位 4 个（即 3#~6#泊位）以及 1 个浮码头。3#-6#泊位后方堆场由 3#-6#泊位共用，主要从事卷钢、矿建材料、冻鱼等货物装卸作业，以及集装箱集疏运业务，未涉及危险化学品、油品运输。

本项目主要对 3#-5#泊位进行扩能改造工程，福州港青州作业区 3#、4#、5#泊位为高桩梁板式码头，自上游到下游分别为 3#、4#、5#泊位，泊位长度分别为 190m、180m 和 170m。码头岸线总长 540m，3 个泊位码头前沿线呈一直线布置（见图 3.1-1）。

青州作业区 3#泊位，原为福州港新港区一期工程 3#泊位，1993 年 9 月建成投产，万吨级泊位，高桩梁板结构，码头平台长 190m。泊位外贸矿建材料过驳为主，兼具件杂货装卸功能。设计吞吐量 42 万吨/年，主要货种为杂货。

青州作业区 4#泊位，原为福州港新港区二期工程，1996 年 12 月建成投产，万吨级泊位，高桩梁板结构，码头平台长 180m。以内贸矿建材料过驳为主，兼具件杂货装卸功能。设计吞吐量 37 万吨/年，主要货种为杂货。

青州作业区 5#泊位，原为福州港新港区一期工程 7500 吨客运泊位，1993 年 9 月建成投产，7500 吨级泊位，高桩梁板结构，设计年发客量 30 万人次（预留 10 万人次），年货物吞吐量 15 万吨，码头平台长 170m。主要装卸货种以杂货装卸为主，兼具内贸矿建材料过驳作业功能。

1994 年 5 月，通过原福建省环境保护局“福州新港区集装箱泊位、粮杂泊位工程（2#、3#泊位）的环保竣工验收申报表”。

1994 年 5 月，通过原福建省环境保护局“福州港新港区 7500 吨客运码头工程（5#泊位）环保竣工验收申报表”。

1998 年 4 月，通过原福建省环保局“福州港新港区二期工程（1#、4#泊位）环保竣工验收申报表”

2006年9月，由中交第三航务工程勘察设计院编制的《福州港青州作业区3#、4#、5#泊位码头靠泊能力论证报告》，取得福建省交通厅关于福州港青州作业区3#、4#、5#泊位码头超过原设计船型靠泊能力的批复（闽交港航〔2006〕72号），同意福州港青州作业区3#、4#泊位在限定的条件下靠泊3.5万吨级减载散货船，5#泊位在限定的条件下靠泊2万吨级减载杂货船。

2017年7月，对福州港青州作业区3#、4#泊位进行加固。

2022年7月，福州港马尾港务有限公司委托福建省环境保护设计院有限公司编制了《福州港马尾港务有限公司马尾作业区1#~4#泊位、青州作业区3#~6#泊位现状环境影响评估报告》，并在福建省福州港口发展中心备案。

现有工程批复及验收情况回顾见表3.1-1。



图 3.1-1 本项目所在位置图

表 3.1-1 现有工程批复及验收情况回顾一览表

项目	青州作业区 3#泊位	青州作业区 4#泊位	青州作业区 5#泊位
建设单位	福建省港航管理局	福州港建港指挥部	福建省港航管理局
使用单位	福州港务管理局	福州港务局	福州港务管理局
工可/初设批复	1986年10月, 2#、3#泊位一同获得福建省交通厅关于“福州港新港区工程可行性研究报告审定意见”的函。肯定福州港新港区(集装箱和粮杂泊位)建设的必要性、可行性和合理性。 <b>其中粮杂泊位即 3#泊位。</b> 1988年5月获得福建省建设委员会关于福州港马尾新港区集装箱、粮杂泊位工程(2#、3#泊位)初步设计的批复(闽建设〔88〕041号)。 <b>其中粮杂泊位即 3#泊位。</b>	1990年6月, 1#、4#泊位一同获得福建省计划委员会关于福州港新港区二期工程计划任务书的批复(闽计交〔1990〕128号), 建设规模为万吨级多用途泊位(1#泊位)和杂货泊位各一个(4#泊位), 设计年货物吞吐能力92万吨。 <b>其中杂货泊位即 4#泊位。</b> 1991年11月获得福建省建设委员会关于福州港新港区二期工程初步设计的批复(闽建设〔1991〕115号)。	1989年9月, 5#泊位获得福建省计划委员会关于福州港7500吨客运码头计划任务书的批复(闽计交〔1989〕149号); 1990年4月获得福建省建设委员会关于福州港7500吨客运码头工程(5#泊位)初步设计的批复(闽建设〔90〕048号)。
初设批复的建设内容	一个集装箱泊位(2#泊位), 年吞吐能力6万标箱(折合46万吨), 一个万吨级粮杂泊位(3#泊位), 年吞吐能力42万吨, 工作船码头一座, 以及与港区生产能力相适应的生产、生活辅助设施。 <b>其中万吨级粮杂泊位即 3#泊位。</b>	两个万吨级泊位(1#、4#泊位), 年吞吐能力92万吨, 其中多用途万吨级泊位一个(1#泊位), 年吞吐能力55万吨(其中集装箱6万标箱、杂货10万吨), 杂货万吨级泊位一个(4#泊位), 年吞吐能力为37万吨, 及其相应生产、生活辅助设施。 <b>其中杂货泊位即 4#泊位。</b>	7500吨客运泊位一个(5#泊位), 设计年发客量30万人次(预留10万人次)。年货物吞吐量15万吨, 对客运综合大楼要求留有将来发展(国外航线)改扩建的可能。 <b>7500吨客运泊位即 5#泊位。</b>
环评批复	1987年12月10日2#、3#泊位一起获得的原福建省环保局批复	1991年4月20日1#、4#泊位获得原福建省环保局批复	1989年12月6日5#泊位获得原福建省环保局批复

工程竣工验收的相关内容	<p>1993年9月，因“福州新港区集装箱泊位、粮杂泊位”与“福州新港区7500吨客运码头”同期建设完成，一同在福州开展“福州新港区第一期工程（2#、3#泊位和7500吨客运码头）竣工验收”。</p> <p><b>建设规模：</b>万吨级集装箱泊位1个（2#泊位），年吞吐能力6万标箱（折合46万吨）；万吨级粮杂泊位1个（3#泊位），年吞吐能力42万吨，工作船码头一座，以及与港区生产能力相适应的生产、生活辅助设施。万吨级粮杂码头泊位长190米，栈桥3座，结构型式为栈桥式高桩梁板结构。</p>	<p>1999年3月开展福州港新港区二期工程（1#、4#泊位）竣工验收。</p> <p><b>建设规模：</b>建设万吨级泊位两个（1#、4#泊位），年吞吐能力92万吨，其中1#泊位为多用途万吨级泊位，年吞吐能力55万吨（集装箱6万标箱、杂货10万吨），4#泊位为杂货万吨级泊位一个，年吞吐能力为37万吨，及其相应生产、生活辅助设施。两个万吨级泊位总长405米。</p>	<p>1993年9月，因“福州新港区集装箱泊位、粮杂泊位（2#、3#泊位）”与“福州港新港区7500吨客运码头（5#泊位）”同期建设完成，一同在福州开展“福州新港区第一期工程（2#、3#泊位）”和“福州港新港区7500吨客运码头（5#泊位）”竣工验收。</p> <p><b>建设规模：</b>7500吨客运码头1个，设计年发客量30万人次（预留10万人次），年货物吞吐量15万吨，泊位长170米，栈桥3座。客运大楼1座。<b>7500吨客运泊位即5#泊位。</b></p>
环保竣工验收	<p>1994年5月，取得原福建省环境保护局“福州新港区集装箱泊位、粮杂泊位工程（2#、3#泊位）的环保竣工验收申报表”。</p>	<p>1998年4月取得原福建省环保局“福州港新港区二期工程（1#、4#泊位）环保竣工验收申报表”。</p>	<p>1994年5月，取得原福建省环境保护局“福州港新港区7500吨客运码头工程（5#泊位）环保竣工验收申报表”。</p>
码头靠泊能力论证	<p>为适应船舶大型化发展，缓解码头靠泊能力与生产需要的矛盾，2006年9月，由中交第三航务工程勘察设计院编制的《福州港青州作业区3#、4#、5#泊位码头靠泊能力论证报告》，取得福建省交通厅关于福州港青州作业区3#、4#、5#泊位码头超过原设计船型靠泊能力的批复（闽交港航〔2006〕72号），同意福州港青州作业区3#、4#泊位在限定的条件下靠泊3.5万吨级减载散货船，5#泊位在限定的条件下靠泊2万吨级减载杂货船。</p>		
3#、4#泊位加固	<p>2017年7月，对福州港青州作业区3#、4#泊位进行加固工程，工程内容为3#、4#泊位增设44根灌注桩、连系梁368米，3#、4#泊位增设结构段间水平连接6处。2017年12月完工，2018年8月出具“福州港青州作业区3#、4#泊位加固工程”交工验收证书。</p>		
现状环境影响评估	<p>2022年7月，由福建省环境保护设计院有限公司编制《福州港马尾港务有限公司马尾作业区1#~4#泊位、青州作业区3#~6#泊位现状环境影响评估报告》并在福建省福州港口发展中心备案。</p>		



另外，青州作业区 3#-5#泊位后方陆域面积 210.4 亩，其中堆场 80264 平方米、仓库 12213 平方米、道路 29741 平方米。

青州作业区码头 3#~5#泊位工程组成及建设规模见表 3.1-2，主要技术经济指标见表 3.1-3，平面布置图见图 3.1-2。

**表 3.1-2 青州作业区工程组成**

项目		建设规模	备注
主体工程	泊位	3 个 10000 吨级码头泊位。设计通过货物年通过能力 94 万吨。	码头平台为高桩梁板结构
	引桥	引桥 9 座。	高桩梁板结构
	码头陆域	陆域面积 210.4 亩，其中堆场 80264 平方米、仓库 12213 平方米、道路 29741 平方米。	后方堆场全部用于集装箱堆放
配套工程		码头堆场面积 80264m <sup>2</sup> ，仓库面积 12213m <sup>2</sup> ，道路面积 29741m <sup>2</sup> 。配套办公楼、生活楼、1#变电站、2#变电站、门岗等建构筑物等建构筑物，总面积约 16500m <sup>2</sup> 。	因 3#、4#、5#泊位建设过程中属于同一个业主，码头后方的配套设施 3#-5#泊位共同使用
公用工程		水、电等依托周边市政工程。 沿堆场外围或道路一侧设置集水沟和雨水井，雨水管道沿道路铺设。雨水汇集后经雨水沟（管）接入市政雨水管网排放，码头平台雨水排水孔排入闽江。	

**表 3.1-3 青州作业区主要技术经济指标**

序号	项目名称		单位	数量	备注
1	年设计通过能力/设计吞吐量	3#泊位	万吨	42	高桩式
		4#泊位	万吨	37	
		5#泊位	万吨	15	
2	泊位数		个	3	/
3	泊位（长 x 宽）	3#泊位	m	190×25	/
		4#泊位	m	180×25	/
		5#泊位	m	170×20 (30)	/
4	引桥		座	9	/
5	驳岸	3#泊位驳岸	m	190	/
		4#泊位驳岸	m	180	/
		5#泊位驳岸	m	170	/
6	陆域面积		亩	210.4	/
7	堆场	303、302、303、401、402、403 堆场	m <sup>2</sup>	21227	18 厚砼块面层
		411 堆场	m <sup>2</sup>	2941	18 厚砼块面层
		423、432、521 堆场	m <sup>2</sup>	14560	混凝土面层

序号	项目名称		单位	数量	备注
		442 堆场	m <sup>2</sup>	6954	18 厚砼块面层
		重箱堆场	m <sup>2</sup>	14805	18 厚砼块面层
		空箱堆场	m <sup>2</sup>	8000	混凝土面层
8	仓库	311 库	m <sup>2</sup>	3360	钢混
		312 库	m <sup>2</sup>	3875	钢混
		412 库	m <sup>2</sup>	4178	钢混
		集装箱修理场	m <sup>2</sup>	800	钢构
9	停车场		m <sup>2</sup>	5365	混凝土面层
	轨道基础	A5、A6	m	103	钢混\钢轨
		303、302、303、401、402、403 堆场	m	255	钢混\钢轨
9	地磅	地磅	m <sup>2</sup>	63	框架
		地磅房	m <sup>2</sup>	32	框架
10	围墙		m	4390	砖混、铁栅、 不锈钢管
11	道路面积		m <sup>2</sup>	29741	连锁块面层； 30 厚混凝土面 层；水泥面 层。



图 3.1-2 本项目 3#-5#泊位现状平面布置图

## 3.1.2 现状生产工艺

### 3.1.2.1 吞吐货物情况

现有工程 2021 年吞吐货物情况详见表 3.1-4。2021 年，青州作业区 3#-5#泊位吞吐量为 1076.1 万吨，其中冻鱼按照件杂货作业（见图 3.1-3）。

吞吐量的变化：3#~5#泊位原年设计通过能力为 94 万吨，随着近几十年来的发展，福州港青州作业区 3#-5#泊位的吞吐量一直处于不断增加的趋势，特别是 2006 年福建省交通厅同意关于福州港青州作业区 3#、4#、5#泊位码头超过原设计船型靠泊能力的批复，福州港青州作业区 3#、4#泊位在限定的条件下靠泊 3.5 万吨级减载散货船，5#泊位在限定的条件下靠泊 2 万吨级减载杂货船，3#~5#泊位吞吐量增长较快，满足当地经济发展的需求。

货种的变化：3#~5#泊位原批复货种为粮杂（3#泊位）、杂货（4#泊位）、货物（5#泊位）。至 2006 年，福建沿海地区的经济腾飞，3#、4#泊位货种由干散货（粮杂）转变成干散货（砂料），同时兼顾件杂货作业，5#泊位还是杂货作业转变成集装箱作业。2019 年 5 月福州港客运站（即 5#客运泊位）搬迁至琅岐港，福州港马尾港务有限公司对 3#-5#统一进行管理，货种主要为件杂、干散货（矿建材料）和少量集装箱。

表 3.1-4 现有工程 2021 年进出口统计一览表

序号	货种	吞吐量（万 t）	备注
1	集装箱（万 TEU）	25	中转周期约 1-3 天，港区堆存
2	碎石	864	中转周期为当天转运，98%的吞吐量采用“水转水”装卸工艺，剩余 2%为“散货船←→港外汽车”装卸工艺，不在港区堆存
3	钢材	11.5	中转周期为当天转运，采用“散货船←→港外汽车”装卸工艺，不在港区堆存，由港外汽车运输进出港区装卸
4	冻鱼	0.6	中转周期为当天转运，采用“散货船→港外汽车”卸船工艺，不在港区堆存，直接由汽车运出港区
合计		1076.1	

注：1TEU=8 万吨



图 3.1-3 件杂货（冻鱼）卸船作业图

### 3.1.2.2 装卸工艺流程

本项目 3#-5#泊位码头装卸主要为件杂货、集装箱和干散货，码头前方装卸作业主要为门式起重机，干散货采用采用皮带机输送。各主要货种的装卸工艺流程如下：

#### (1) 件杂货

货船←→门机←→牵引车/半挂车←→轨道式龙门吊/正面吊/叉车←→港外汽车

#### (2) 集装箱

集装箱船←→门机←→牵引车/半挂车←→轨道式龙门吊/正面吊←→集装箱堆场←→轨道式龙门吊/正面吊←→港外汽车

#### (3) 干散货过驳装卸工艺

本工程干散货主要为矿建材料，装卸工艺流程：自卸江轮→接料漏斗→移动（或固定）皮带式输送机→高架固定皮带输送机→移动装船皮带输送机→海船（见图 3.1-4）；散货船→门机抓斗→移动漏斗→自卸汽车→外运；港外堆场→自卸汽车→移动皮带机（含进料装置）→散货船。

依靠自卸江轮上供料系统，通过船上自有自卸皮带输向接料漏斗，漏斗向移动式皮带输送机送料，移动式皮带输送机向码头上高架固定皮带输送机送料，高架固定皮带输送机向移动装船皮带输送机送料，装船皮带输送机向海船货舱装料。

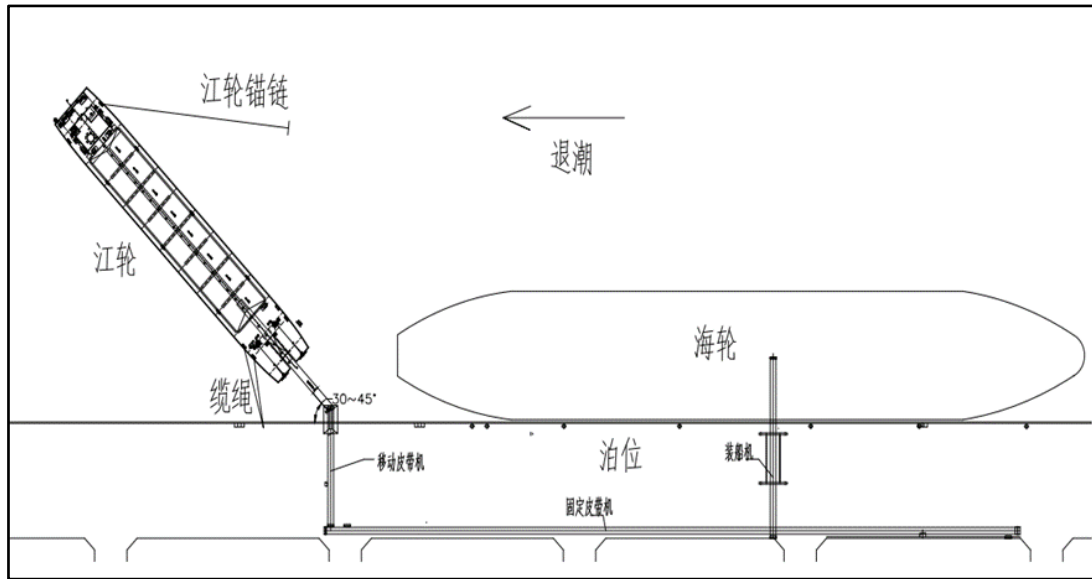


图 3.1-4 矿建材料装卸工艺流程示意图

### 3.1.2.3 现有生产设备

现有工程主要生产设备见表 3.1-5。

表 3.1-5 现有主要装卸设备配置表

序号	设备名称	规格参数	单位	数量
1	门座式起重机	MQ40-35M	台	2
2	门座式起重机	MQ40-33M	台	1
3	门座式起重机	MQ40-37M	台	1
4	门座式起重机	M16T33M	台	1
5	移动式装船机	Q=2500t/h	台	1
6	带式输送机	B=1.4m, Q=2500t/h	m	162.2
7	接驳移动短皮带机	B=1.4m, L=28m	台	1
8	叉车	3T	台	2

### 3.1.3 现有工程污染治理措施及污染源强

#### 3.1.3.1 废气

现有工程主要为集装箱、件杂货和矿建材料，集装箱和件杂货基本不产生扬尘，矿建材料都是“水转水”过驳装卸，不在码头后方设置堆存区域。大气

主要污染物为矿建材料装卸的颗粒物和船舶、车辆尾气，矿建材料装卸过程可能产生的粉尘，扬尘污染物主要为颗粒物，以无组织形式排放。通过对作业平台及场内道路进行洒水以减少车辆行驶造成的扬尘。作业机械设备、车船使用符合环保要求的燃料，并加强维修保养，确保达标排放。

根据现有矿建材料装卸的机械设备，对其装卸过程中产生的颗粒物进行估算。《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011)中散货装卸过程产生的粉尘与装卸时风速、散货含水率、落料高度差及装卸效率密切相关。码头装卸船作业的粉尘污染源强计算公式如下：

$$Q_2 = \alpha \beta H e^{\omega_2 (w_0 - w)} Y / [1 + e^{0.25 (v_2 - U)}]$$

式中， $Q_2$ ——作业起尘量，kg；

$U$ ——风速，m/s，取马尾区多年平均风速 2.3m/s；

$Y$ ——作业量，t，取 2500t/h 计算；

$H$ ——作业落差，m，本次作业落差取 0.5m；

$w$ ——含水率，%，本评价散货（矿建材料）平均含水率均取 8% 计算；

$\alpha$ ——散货类型调节系数，矿建材料取 0.8；

$\beta$ ——作业方式系数，装卸时， $\beta=1$ ；

$\omega_2$ ——水分作用系数，与散货性质有关，取 0.40~0.45，本评价取 0.425；

$w_0$ ——水分作用效果的临界值，即含水率高于此值时水分作用效果增加不明显，与散货性质有关，散货取 6%；

$v_2$ ——作业起尘量达到最大起尘量 50% 时的风速，一般散货取 16m/s。

根据上述公式计算，现有工程装卸干散货（矿建材料）过程中产生的颗粒物排放量为 1.079kg/h，按年工作 330 天，每天作业 21 小时，颗粒物年排放量为 7.48t/a（ $PM_{10}$  按颗粒物 10% 计算，年排放量为 0.75t/a）。

运输车辆尾气属于无组织面源，为流动源，经大气自然扩散到外环境，项目所处区域通风条件好，车辆尾气对周边环境影响较小。

### 3.1.3.2 废水

现有工程不在厂内设置清洗场所，集装箱清洗由业主自行在场外处理，污水主要为工作人员的生活污水，生活污水经化粪池预处理，接入市政污水管网，进入马尾青州污水厂进一步处理。

港区不设置散货堆场，码头后方陆域初期雨水与雨水一样汇集后经管沟排入市政雨水管网，因环保检查，码头平台雨水经排水孔排入闽江。

现场办公人员约 70 人，由于污水排放未进行计量统计，本次评价参考《生活源产排污核算方法和系数手册》进行估算。人均用水量取 150L/人·日，年工作 330 天，排放系数取 0.85。产物系数 COD 为 460mg/L、氨氮为 52.2mg/L、总磷为 5.12mg/L，BOD<sub>5</sub> 取 250mg/L、SS 取 200mg/L。化粪池去除率 COD 取 15%、SS 取 30%、氨氮取 5%、BOD<sub>5</sub> 取 10%。因此，运营期生活污水排放量为 2945m<sup>3</sup>/a，COD 排放量为 1.15t/a，BOD<sub>5</sub> 排放量为 0.66t/a，氨氮排放量为 0.15t/a，SS 排放量为 0.41t/a，总磷排放量为 0.015t/a。

青州作业区 3#-5#泊位港区不设置设备清洗区，基本不产生生产废水。港区堆场初期雨水与雨水一样汇集后经管沟排入市政雨水管网，码头前方平台的雨水口排入闽江。港区雨水管网图见图 3.1-5。

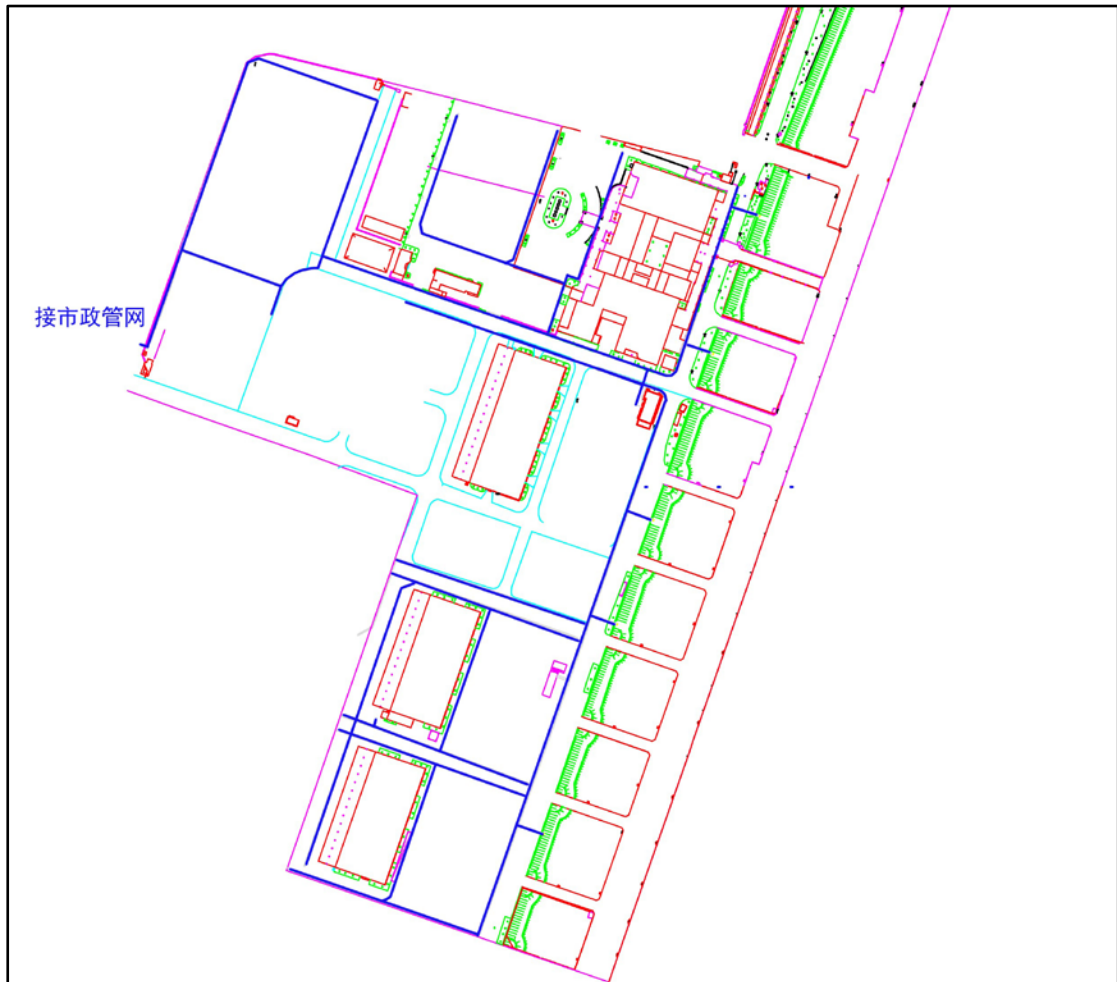


图 3.1-5 青州作业区 3#-5#泊位工程厂区雨水管网图



### 3.1.3.3 噪声

运营期，噪声主要来自停靠船舶和运输车辆的交通噪声，货物装卸落料噪声以及装卸设备噪声，其源强为 70~95dB(A)。通过加强船岸协调，尽量减少停靠船舶鸣笛次数；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；对固定机械采取基础减振；厂区四周建设有围墙和绿化带；选用低噪声机械、设备；合理安排作业时间；可以在一定程度上减轻噪声对周边环境的影响。

### 3.1.3.4 固体废物

固体废物主要有员工生活垃圾、机械维修废物件。厂区内设置生活垃圾集中投放点，经分类收集后由环卫部门清运。一般固废主要有机械设备维修物料，暂存于材料库和工索具库，出售给物资回收单位进行回收利用。

危险废物主要有废矿物油、废矿物油桶以及少量含油抹布，统一委托福建广利丰环保科技有限公司进行处置。

员工生活垃圾按 1kg/人·天计，全年工作 330 天，现有工程生活垃圾产生量为 23.1t/a。

### 3.1.3.5 到港船舶污染物

现有工程码头不接收到港船舶污染物，由船舶业主自行委托专业船舶清污公司处理。

## 3.1.4 现状存在环境问题

根据《福州港马尾港务有限公司马尾作业区 1#~4#泊位、青州作业区 3#~6#泊位现状环境影响评估报告》，

#### (1) 环境空气

青州作业区 3#-5#泊位废气污染物的产生主要来自船舶和车辆尾气、泊位装卸船作业产生颗粒无组织排放。装卸作业产生的颗粒物通过喷淋洒水等降尘措施，且项目所在地空旷，有利于空气扩散，污染物经大气扩散和稀释后，对周边的环境影响较小。船舶和车辆尾气主要为 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub>、THC 等污染物，对周边环境影响较小。

#### (2) 地表水环境

青州作业区 3#-5#泊位废水主要为生活污水，目前生活污水已接入市政污水

管网，排入青州污水处理厂进一步处理。青州作业区 3#-5#泊位港区不设置设备清洗区，基本不产生生产废水。港区堆场初期雨水与雨水一样汇集后经管沟排入市政雨水管网，码头前方平台的雨水口排入闽江。

### (3) 声环境

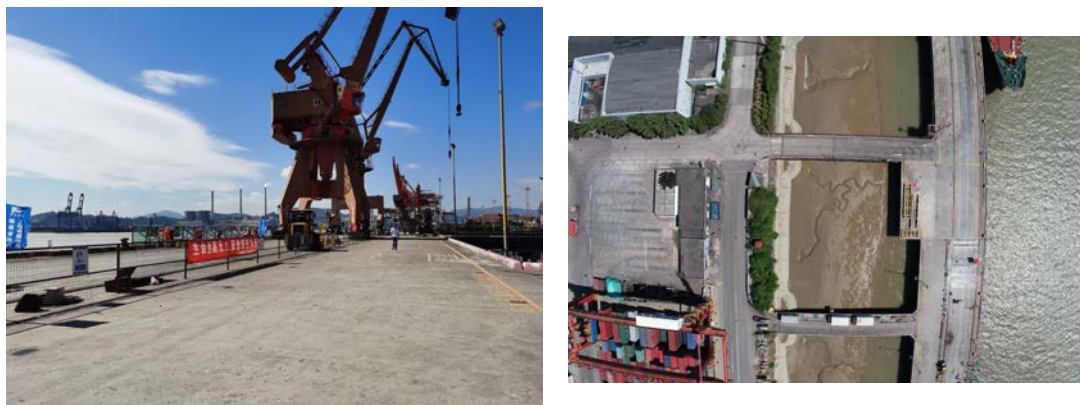
青州作业区 3#-5#泊位噪声主要为停靠船舶和运输车辆的交通噪声和装卸设备的运行噪声。通过加强船岸协调，尽量减少停靠船舶鸣笛次数；强化行车管理制度，作业区内限速并禁止鸣笛，最大限度减少流动噪声源的影响；对固定机械采取基础减振以及厂区绿化等措施进行降噪。港区周边无声环境敏感目标，噪声排放对周边环境的影响可接受。

### (4) 固体废物

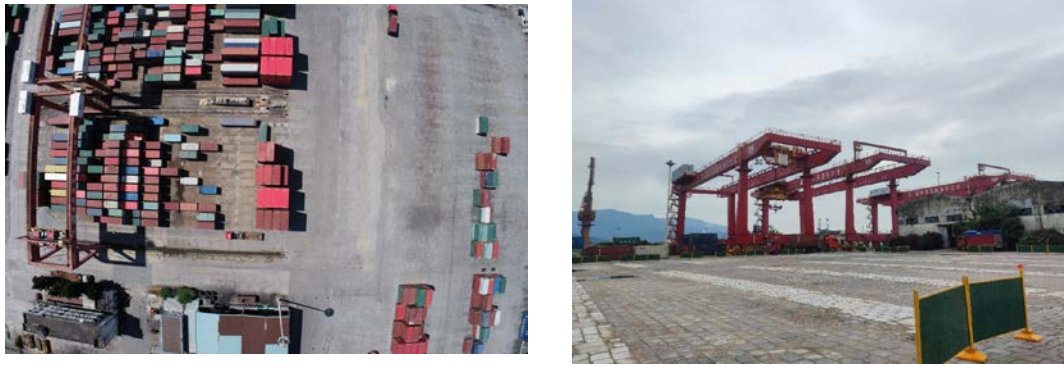
青州作业区 3#-6#泊位产生的固废主要为生活垃圾、机械维修废物等，码头不接收船舶生活垃圾、生活污水以及船舶舱底水等污染物。港区内生活垃圾设置集中分类收集点并由环卫部门定期清运，机械维修产生的危废统一委托福建广利丰环保科技有限公司按照危废进行处置，固体废物对周边环境影响较小。

结合本项目现场踏勘，港区现状照片见图 3.1-6。本项目现状主要存在以下环境问题：

(1) 码头面初期雨水未进行收集，初期雨水经码头平台排水孔流入闽江。



码头平台



港区堆存场地

图 3.1-6 青州作业区 3#-6#泊位现状照片

## 3.2 改扩建工程概况

### 3.2.1 项目名称及性质

项目名称：福州港闽江口内港区青州作业区 3#、4#、5#泊位扩能改造工程。

建设性质：改扩建。

建设单位：福州港马尾港务有限公司

建设地点：福州市马尾区罗星东路青州作业区。

建设内容及规模：对原码头橡胶护舷、系船柱、横梁等进行改造，码头岸线保持不变。3#、4#、5#泊位均由 1 万吨级散杂货船提升到 2 万吨级散杂货船（其中 3#、4#泊位结构预留 3.5 万吨级），扩能改造后的主要货种维持不变，其承接的货种有：件杂货、矿建材料及少量集装箱。扩能改造后年设计通过能力 525 万吨。项目总投资 1422.16 万元。

### 3.2.2 总平面布置

#### （1）水域平面布置

本次扩能改造 3#~5#码头前沿停泊水域宽度取 50.4m，停泊水域底高程调整为-10.9m，其余保持不变。由于码头前沿停泊水域水深足够，本次扩能改造工程不需要进行疏浚。

#### （2）陆域平面布置

本次扩能改造只是提高码头靠泊等级，陆域布置未发生改变。

本项目扩能改造总平面布置见图图 3.2-1。本项目扩能改造工程组成见表

3.2-1, 主要技术经济指标见表 3.2-2。

表 3.2-1 扩能改造主要工程组成

项目	建设规模	备注	
主体工程 加固改造	纵梁、靠船构件、水平撑	聚合物水泥砂浆修补	
	面板	聚合物水泥砂浆修补	
	横隔板	聚合物水泥砂浆修补	
	护轮坎	凿除、立模浇筑混凝土	
	横梁顶	凿除、增设钢筋、浇筑混凝土	
	橡胶护舷	竖向护舷更换为 DA-A500H 低反力橡胶护舷	
	系船柱	4#泊位更换为 550kN 系船柱, 3#、5#泊位等规格更换	
	爬梯	拆除, 考虑采用新橡胶爬梯上下	
配套工程	供电照明	电气专业改造工程主要为电房改造、码头岸电箱改造 (不含岸电箱箱内改造)。	
	消防工程	在后方集装箱堆场设置一体化消防泵站及水池各一座, 同时新设置室外消火栓环状管网。	
	给排水	对 3#、4#、5#泊位排水孔、泄水孔及结构缝进行封堵。同时在泊位栈桥后方设置截水沟收集 3 个泊位初期雨水, 初期雨水经截水沟收集后汇入沉淀池, 经沉淀后回用于港区雾炮机喷淋用水。	
环保工程	废水治理	①加强船舶含油污水管理, 禁止随意排放。要求由船舶自备含油污水处理设施 (油水分离器) 处理后到外海排放。 ②对 3#、4#、5#泊位排水孔、泄水孔及结构缝进行封堵, 在泊位栈桥后方设置截水沟收集 3 个泊位初期雨水, 初期雨水经截水沟收集后汇入沉淀池。	
	废气治理	①运输车辆在港区应减速慢行, 配备多功能清扫洒水车, 每日洒水 2 次。 ②进出港区的车辆、船舶建议采用催化燃烧净化器和无铅化环保燃料。 ③后方接料漏斗处设置挡风板, 皮带机系统加装防护罩, 尽量封闭皮带。	
	噪声治理	①对动力声源采取隔声、吸声、消声等技术措施达到减噪的目的。 ②港区车辆进行合理疏导, 控制鸣笛次数, 保持路面平整, 定期组织检修, 及时更换配件, 淘汰落后设备。	
	固废治理	①对生活垃圾采用分筒收集, 并定期由垃圾车送往环卫部门指定地点处理。 ②船舶产生的生产和生活垃圾应由船主负责收集, 由垃圾船统一接收。	

		③沉淀池（初期雨水池）污泥主要为由码头的初期雨水经沉淀池沉淀而产生，定期清理，综合利用。	
--	--	--	--

表 3.2-2 扩能改造工程主要技术经济指标表

泊位	项目名称	原工程	改造后	备注
3#泊位	泊位等级	1万吨级	2万吨级	3#泊位结构按 3.5 万吨级散货船设计，本次扩建能满足要求。 码头前沿水深在-20~-19m，能够满足本次扩能改造后水深要求，不需要疏浚。
	停泊水域宽度	/	50.40m	
	停泊水域底高程	-10.30m (设计)	-10.90m (设计)	
	橡胶护舷更换	/	1 项	
4#泊位	泊位等级	1万吨级	2万吨级	4#泊位结构按 3.5 万吨级散货船设计，本次扩能改造后能满足要求。 码头前沿水深在-20~-19m，能够满足本次扩能改造后水深要求，不需要疏浚。
	停泊水域宽度	/	50.40m	
	停泊水域底高程	-10.30m (设计)	-10.90m (设计)	
	水工建筑物加固	/	1 项	
	橡胶护舷更换	/	1 项	
	系船柱更换	/	1 项	
5#泊位	泊位等级	1万吨级	2万吨级	根据《福州港青州作业区 3#、4#、5#泊位工程检测与评估报告》，5#码头结构能够满足扩能改造后的要求。 码头前沿水深在-20~-19m，能够满足本次扩能改造后水深要求，不需要疏浚。
	停泊水域宽度	/	50.40m	
	停泊水域底高程	-9.60m (设计)	-10.90m (设计)	
	橡胶护舷更换	/	1 项	
	沉淀池	/	11m×6m	有效容积 160 方
	一体化消防泵站	/	1 项	
	岸电设施	/	1 项	
	投资概算	/	1422.16 万	

青州作业区现状 3#~5#泊位总长 540m，可满足单艘 2 万吨级散杂货船、2000 吨级货船（内河）与其他船型组合靠泊的要求。本次扩能改造后，码头岸线无需增加，各型船舶可根据泊位长度在满足规范的前提下组合靠泊。船型组合方案为：2 艘 2 万吨级散货+1 万吨级杂货，或 2 艘 2 万吨级杂货+2000 吨级货船（内河），或 2 艘 2 万吨级散货+1 万吨级集装箱船等海船、内河船舶组合船型靠泊要求，兼顾靠泊内河最小船型为 300 吨闽江内河标准化船型，在限定条件下可靠泊 3.5 万吨级减载散货船。

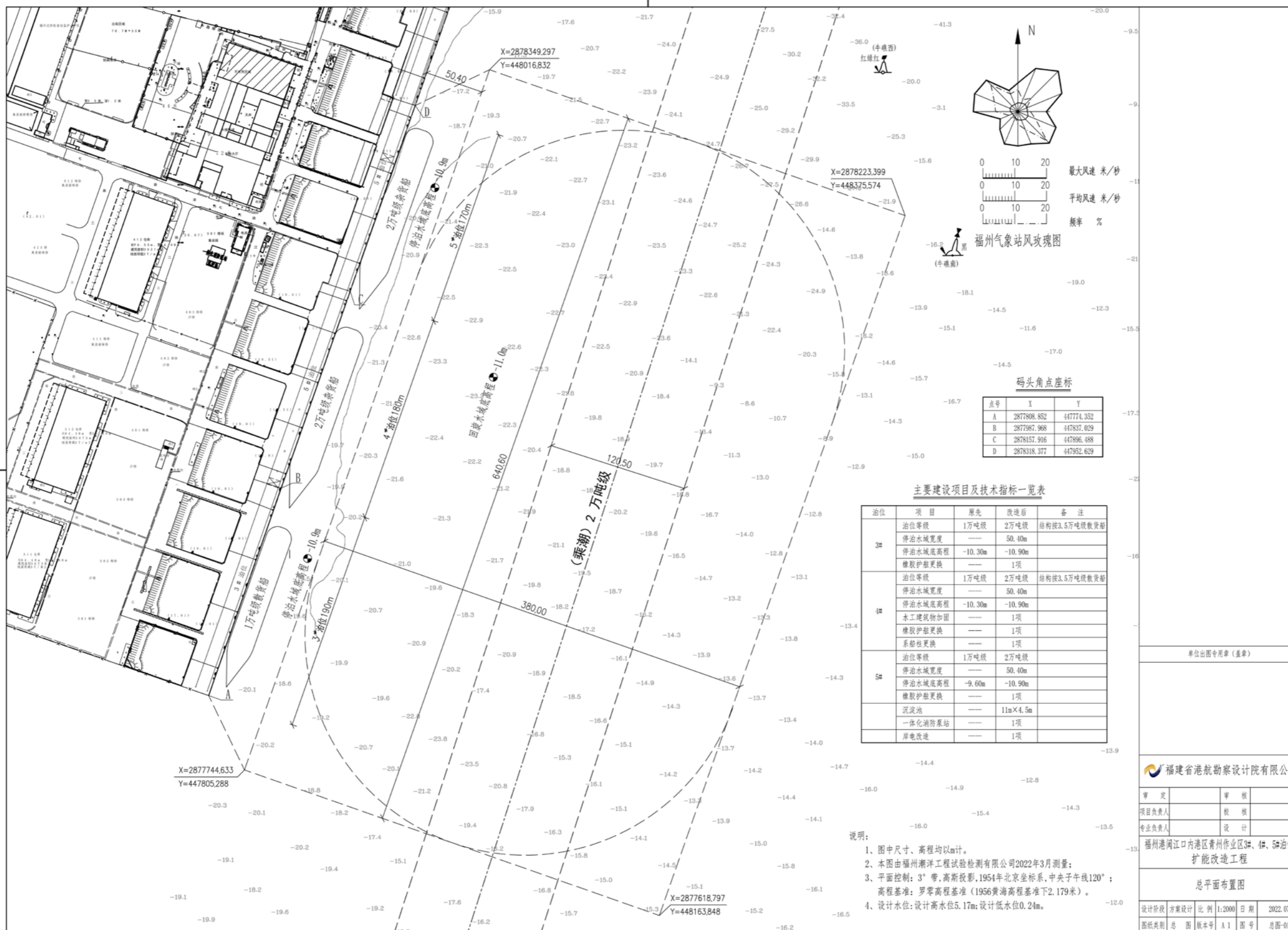


图 3.2-1 本次扩能改造工程总平面布置图

### 3.2.3 装卸工艺

#### 3.2.3.1 主要参数

本工程吞吐量：年设计通过能力 525 万吨，年吞吐量 500 万吨，主要货种为：件杂货、矿建材料及少量集装箱。吞吐量安排见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目吞吐量安排表（单位：万吨）

货种	现状吞吐量	扩能后吞吐量	流向	备注
件杂货	12.1	94	本港↔我国沿海城市	主要为钢材及少量冻鱼，不在港区堆存。
散货 (矿建材料)	864	386	闽清、闽侯、南平→本港(200万吨) 本港→东南沿海(186万吨)	中转周期为1天，98%的吞吐量采用“水转水”工艺，2%采用“散货船↔港外车组”工艺，不在港区堆存。
集装箱	25万 TEU	2万 TEU	本港↔东南沿海	中转周期约1-3天，港区堆存。
合计	1076.1	500		现状吞吐量高于扩能后设计吞吐量，主要是业主通过提高生产效率和泊位利用率，提升吞吐量。

作业班制：3班制，年作业330天，日作业21小时。

泊位利用率：0.6。

船型设计见表 3.2-4。

表 3.2-4 扩能改造工程设计代表船型尺度表

设计代表船型	船长(m)	型宽(m)	型深(m)	满载吃水(m)	备注
1万吨级杂货船	146	22.0	13.1	8.7	原设计代表船型
1万吨级散货船	135	20.5	11.4	8.5	原设计代表船型
1万吨级集装箱船	141	22.6	11.3	8.3	原设计代表船型
2万吨级杂货船	166	25.2	14.1	10.1	扩能改造设计船型
2万吨级散货船	164	25.0	13.5	9.8	扩能改造设计船型
3.5万吨级散货船	190	30.4	15.8	11.2	3、4#泊位扩能改造设计船型
闽江干货-I	45~47	8.0		1.4~1.6	扩能改造设计船型
闽江干货-II	52~54	10.3		1.6~1.9	扩能改造设计船型
闽江干货-III	72~75	10.8		2.0~2.2	扩能改造设计船型
闽江自卸-I	44~45	8.3		1.6	扩能改造设计船型

闽江自卸-II	54~56	8.9		2.0	扩能改造设计船型
闽江自卸-III	59~62	10.8		2.2	扩能改造设计船型
闽江集-I	54~55	10.1		1.4~1.6	扩能改造设计船型
闽江集-II	64~65	10.1		1.7~2.2	扩能改造设计船型
2000吨级货船(内河)	90	14.8		2.6	扩能改造设计船型

### 3.2.3.2 装卸工艺方案

本工程码头前沿现有门机5台、移动式装船机1台，轨距均为10.5m。本次扩能改造方案，件杂货工艺方案采用原设计装卸工艺方案；矿建材料装船采用移动皮带机，矿建材料卸船采用“门机+移动漏斗”，矿建材料“水转水”装船采用“接驳皮带机+装船机”的工艺方案。

#### (1) 件杂货及少量集装箱工艺方案

本工程件杂货及少量集装箱装卸作业采用码头现有门机，门机通过更换吊具，即可作业不同货种。件杂货水平运输采用牵引车+平板车，库场作业采用叉车。集装箱水平运输采用集装箱拖挂车组，堆场作业采用轨道式龙门起重机。由于本工程集装箱吞吐量较少，且与青州6#泊位为同一业主，集装箱拖挂车组及轨道式龙门起重机考虑利用青州6#泊位现有设备，不需新增设备。

#### (2) 散货（矿建材料）工艺方案

①矿建材料卸船装车工艺：采用门机+移动漏斗装车形式。矿建材料卸船时，门机抓取的矿建材料通过移动漏斗装卸至自卸汽车内，再由自卸汽车运输并卸载到港外堆场。清仓设备采用装载机。矿建材料卸船结束后，移动漏斗可移至码头后平台堆存，以便留出码头前沿位置。

②矿建材料自卸船装车工艺：自卸船上的皮带机将矿建材料落料至码头前沿接驳的移动皮带机上，皮带机将矿建材料接送至码头前沿移动漏斗中，再由移动漏斗将矿建材料装卸至自卸汽车内，最后由自卸汽车运输并卸载到港外堆场。作业完成后，移动式皮带机、移动漏斗可移至码头后平台，防风抗台期间可移至港区后方，并采取有效的防风抗台措施。

③矿建材料皮带机装船工艺：矿建材料装船时，通过自卸车将矿建材料由港外堆场运输并卸至码头前沿移动皮带机（含进料装置）上，皮带机通过移动、俯仰可满足矿建材料装船设计船型的要求。皮带机不作业时，移至码头后方堆场，防风抗台期间可移至港区后方，并采取有效的防风抗台措施。



④矿建材料“水转水”装船工艺：矿建材料“水转水”装船时，由自卸船上的皮带机将矿建材料落料至码头前沿接驳的移动式皮带机上，再经由码头前沿上的固定式皮带机将矿建材料接至移动式装船机上，装船机通过移动、伸缩可满足矿建材料装船设计船型的要求。

### (3) 装卸工艺流程图

#### ①件杂货和集装箱装卸船工艺：

件杂货：船←→门机←→拖车←→轨道式龙门起重机←→港外车组

集装箱：船←→门机←→拖车←→轨道式龙门起重机←→堆场←→轨道式龙门起重机←→港外车组

#### ②矿建材料卸船装车工艺：

散货船→门机抓斗→移动漏斗→自卸汽车→外运

自卸船→接驳皮带机→移动漏斗→自卸汽车→外运

#### ③矿建材料装船工艺：

港外堆场→自卸汽车→移动皮带机（含进料装置）→散货船

#### ④矿建材料自卸船“水转水”装船工艺：

自卸船→接驳皮带机→固定皮带机→移动式装船机→散货船

### 3.2.3.3 设备选型及配置

根据本工程货种、运量、船型等条件，按前后方装卸运输设备能力相适应的原则进行设备选型和配置，本项目扩能改造工程后工艺设备见表 3.2-5。

表 3.2-5 装卸机械设备配置表

序号	设备名称	型号及参数	单位	配置数量	备注
1	移动皮带机 (含进料装置)	B=1.4m, L=39m, Q=1500t/h 倾角 $\beta=11^{\circ}\sim 20^{\circ}$	台	2	租赁
2	移动漏斗		台	3	租赁
3	装载机	ZL50	台	4	租赁
4	自卸汽车		辆	4	租赁

### 3.2.3.4 装卸过程中产污分析

本项目扩能改造后，装卸过程产污主要为散货（矿建材料）的装卸过程，件杂、集装箱装卸时基本不产生污染物。散货（矿建材料）装卸作业主要为自卸船“水转水”装船工艺，采用自卸船“水转水”装船工艺装卸散货（矿建材

料) 作业的运输量占总矿建材料运输量的 98%。装卸过程中产生的粉尘主要包括装卸船过程粉尘、移动皮带机粉尘等, 具体粉尘产生节点见图 3.2-2。

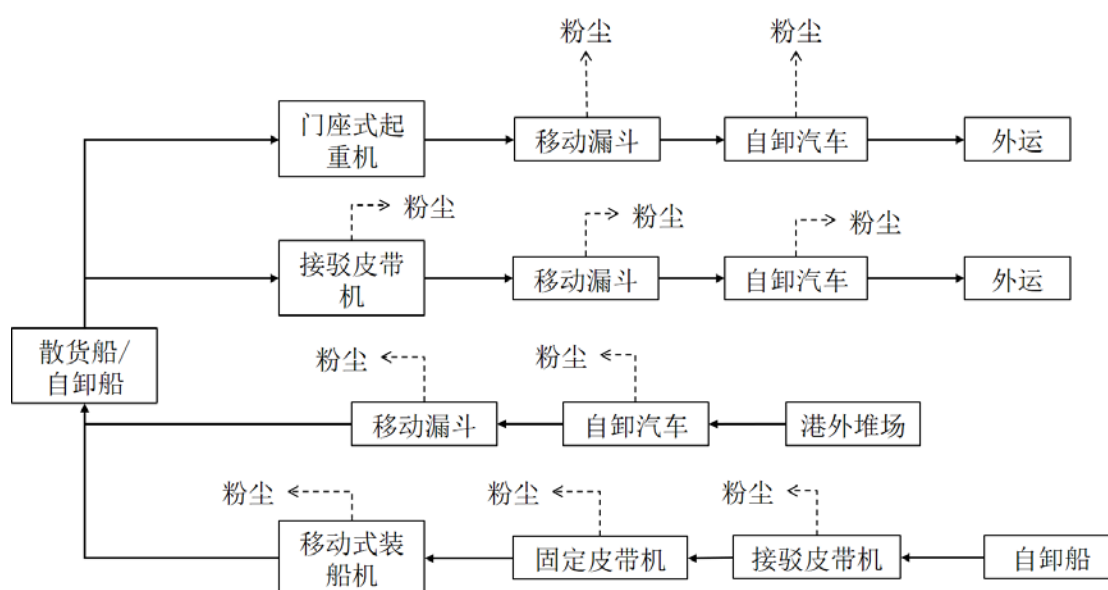


图 3.2-2 散货（矿建材料）装卸过程产污图

### 3.2.4 给排水工程

#### (1) 供水

本项目 3#~5#泊位供水由附近市政供水管网供给, 扩能改造后, 项目雾炮机用水优先利用沉淀池初期雨水, 没有增加新的用水点。港区现有给水系统满足扩能改造后的用水需求。

#### (2) 雨水系统

根据现场实际情况, 目前 3#~5#泊位码头平台雨水经预留排水洞就近直接排入水体。

本次扩能改造工程对 3#、4#、5#泊位排水孔、泄水孔及结构缝进行封堵。同时在泊位栈桥后方设置截水沟收集 3 个泊位初期雨水, 初期雨水经截水沟收集后汇入沉淀池, 经沉淀后回用于港区雾炮机喷淋用水。扩能改造后给排水工程平面布置图见图 3.2-3。

#### (3) 污水系统

本次扩能改造后, 厂区生活污水经化粪池处理后接入市政管网, 最后排入马尾青州污水处理厂。

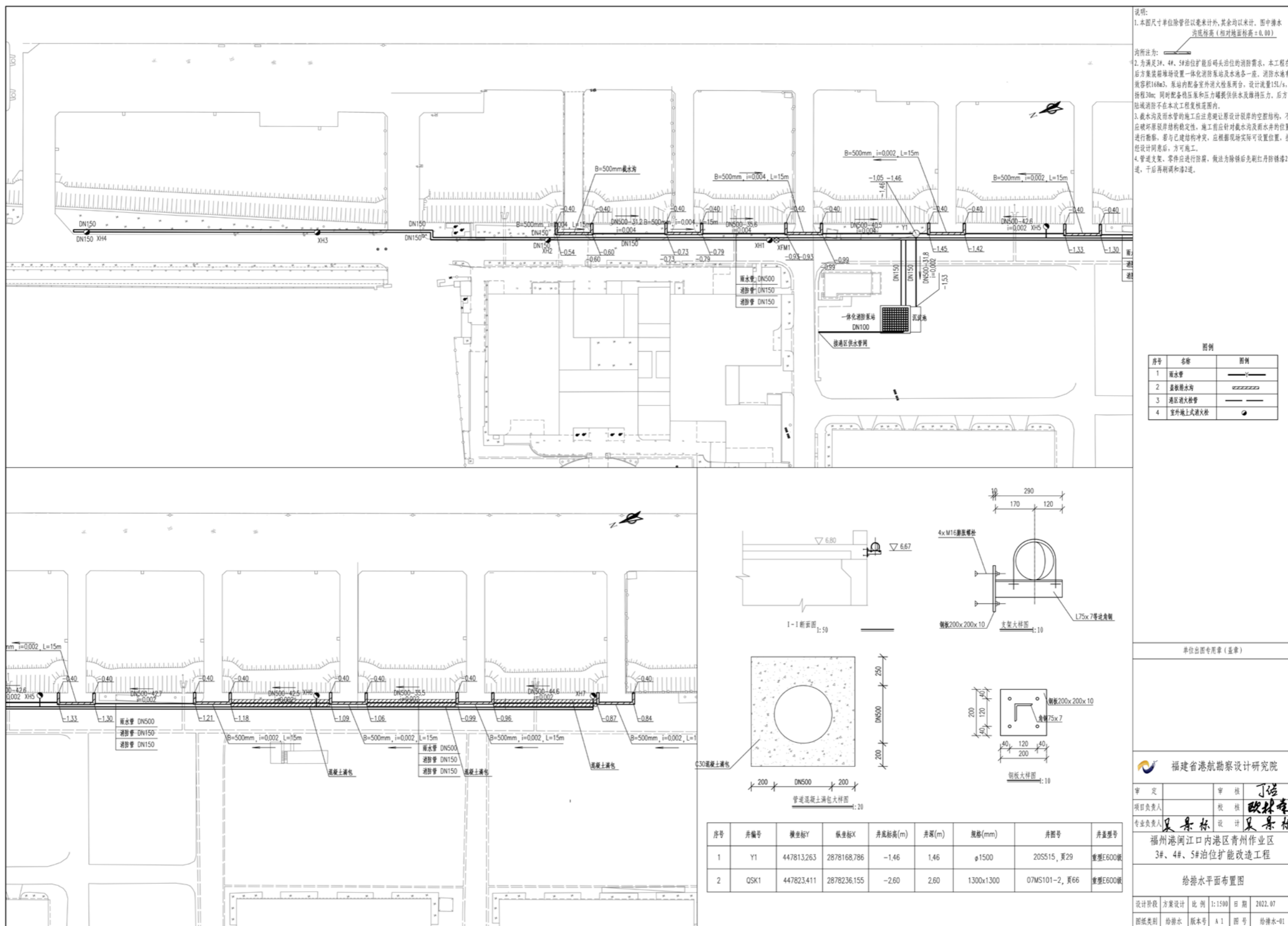


图 3.2-3 本项目扩能改造后给排水工程平面布置图

### 3.2.5 供电、照明

本工程码头电房总容量为 7930kVA，配置有 2000kVA 箱式变压器 1 台、1000kVA 变压器 1 台、800kVA 变压器 1 台、630kVA 变压器 1 台，低压侧供电剩余容量约 1000kVA，电房内还预留 2 个高压开关柜，供电容量满足扩能改造后供电需要。

码头平台已设置 630A、250A 岸电电箱，已建岸电箱容量满足本次扩能改造后船舶岸电使用，原岸电设施不具备带电显示、运行显示、接地故障指示、报警和保护以及计量装置、急停装置等安全功能，需对码头岸电箱进行改造。

本次扩能改造工程，电气专业改造工程主要为电房改造、码头岸电箱改造（不含岸电箱箱内改造）。

### 3.2.6 消防工程

#### （1）消防水量

本次扩能改造码头平台平面布置方案不变，项目运输的货种不变，不改变原有构筑物的火灾危险等级。因此本工程最不利消防对象仍按码头考虑。

为满足 3#、4#、5#泊位扩能后码头泊位的消防需求，本工程在后方集装箱堆场设置一体化消防泵站及水池各一座，同时新设置室外消火栓环状管网。

消防水池有效容积 168m<sup>3</sup>，水泵站内设置室外消火栓泵两台，一用一备，水泵型号为 XBD3/15-80-160(L)，Q=15L/s，H=30m，P=7.5kW。

#### （2）管网布置

码头平台消防栓供水系统采用临时高压供水系统，平时由稳压设备保持水量和水压，火灾时临时启动消防水泵由新建消防水池取水灭火，室外消防栓供水管网呈环状网布置，在管网上设置阀门和室外消火栓。两消火栓之间的间距不大于 120m，保护半径小于 150m。

新建消防供水管陆域部分均采用埋地敷设，埋深 1.0m，管材采用钢丝网骨架塑料复合管（1.0MPa），干管管径 DN150，电熔连接，中粗砂垫层。

#### （3）消防泵房

消防泵房采用地上式一体化泵站，由供货厂家成套配置泵站及设备设施。消防水源由后方陆域设置的消防水池和消防水泵房供给。

### 3.3 施工组织方案

#### 3.3.1 施工布置

根据本工程平面位置图，对工程进行现场布置，并在施工过程中积极优化调整来满足工程的施工需要。现场方面拟在沉淀池附近处搭设钢筋加工区、材料堆放区，便于施工材料、设备等易于运输移动。

工程主要临时设施包括钢筋加工区、模板加工区、材料堆放区、临时施工道路。具体布置位置见图 3.3-1。

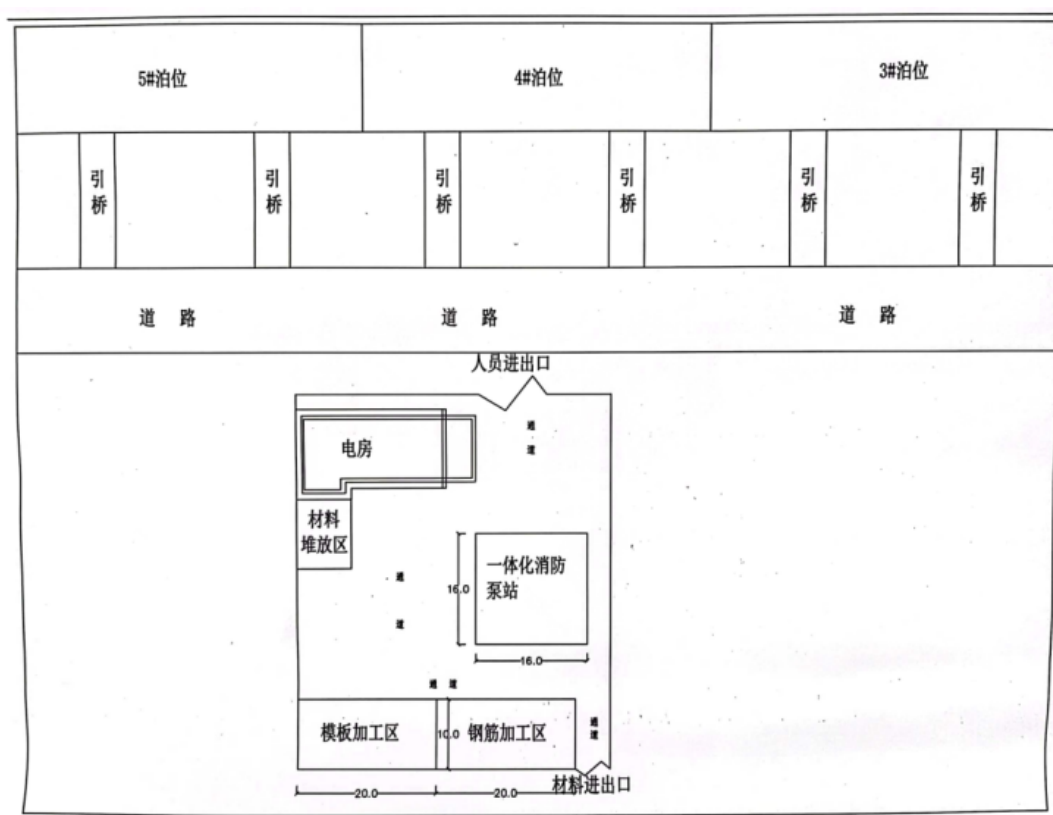


图 3.3-1 施工总平面示意图

施工项目部驻地于港区办公大楼（原客运站大楼），满足现场办公、住宿等要求。钢筋加固区、模板加工区、材料堆放区位于沉淀池附近，施工场地已硬化处理。利用现有的厂区道路，作为场内运输通道。工地周围架设符合安全标准的隔离围挡。

### 3.3.2 施工方法

#### 3.3.2.1 施工流程

施工总流程见图 3.3-2。

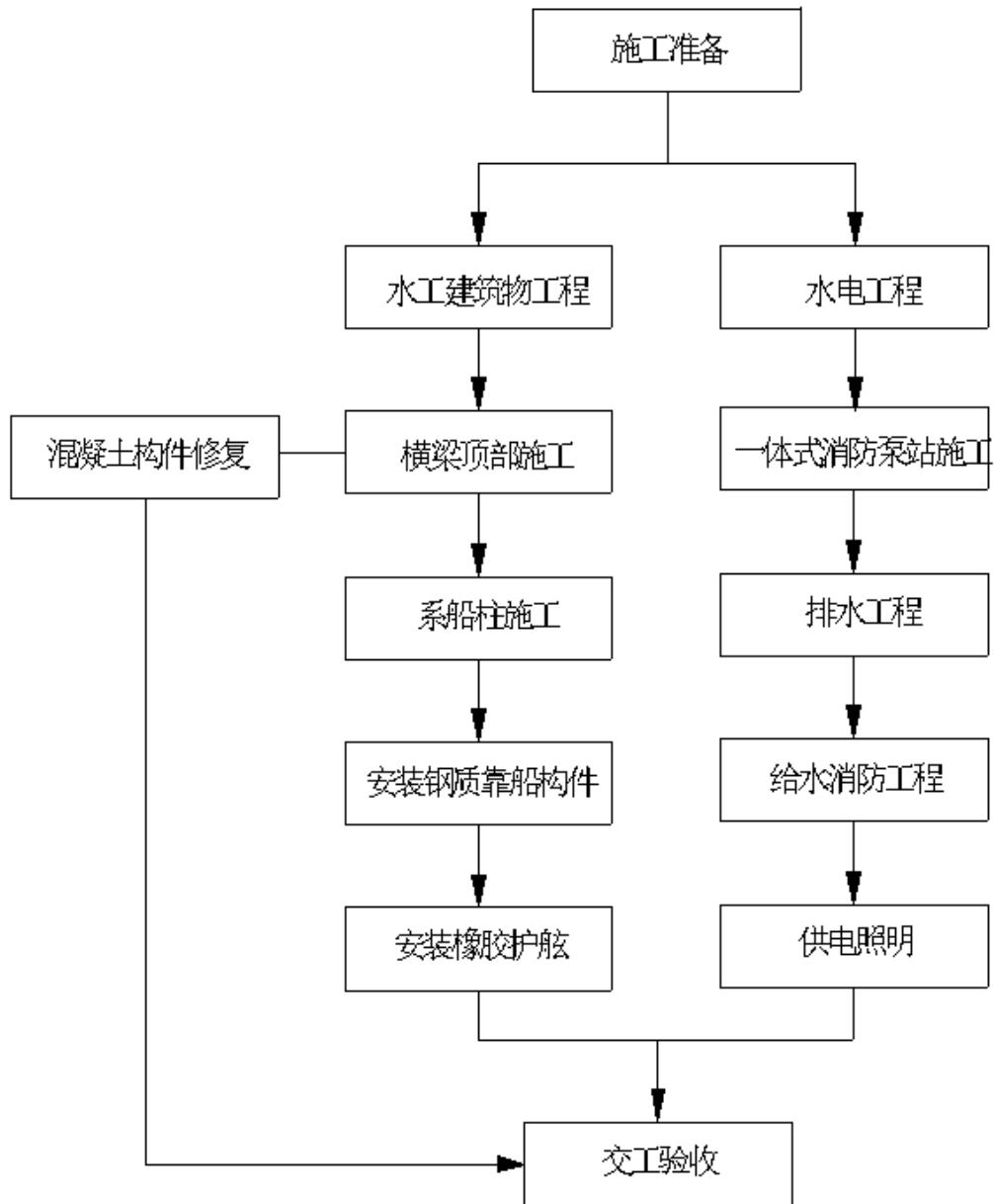


图 3.3-2 施工流程图

#### 3.3.2.2 施工设备

本项目主要施工机械设备见表 3.3-1。

表 3.3-1 主要施工机械设备

序号	设备	规格型号	数量
1	汽车吊	25t	1 台
2	挖掘机		1 台

3	平板车		1 辆
4	钢筋加工设备		4 套
5	振捣器		2 台
6	电焊机	BX-7.5	2 台
7	气割设备		2 台
8	装载机		2 套
9	空压机设备		1 台
10	取芯机		3 台

### 3.3.2.3 钢质靠船构件、橡胶护舷、系船柱

本次扩能改造工程钢质靠船构件数量为 95 套，橡胶护舷 DA 型号的数量为 95 套，系船柱 550KN 型号的数量为 12 套，采用建设单位门机吊配合安装。

#### 1、定位放线

针对本工程的特点，根据现有码头靠船构件、系船柱、橡胶护舷位置，根据定位板测出螺栓钻孔位置。

#### 2、螺栓钻孔

钢质靠船构件、橡胶护舷螺栓孔采用风钻钻孔，孔大小为（ $\Phi 56*810\text{mm}$ ）、（ $\Phi 56*500\text{mm}$ ），系船柱螺栓孔采用风钻钻孔，孔大小为（ $\Phi 56*800\text{mm}$ ）。

#### 3、预埋螺栓

预埋螺栓采用环氧树脂砂浆固定，预埋螺栓前用气泵清理孔洞内杂质，灰尘，以便更好的固定。

保证施工中控制好植螺栓的深度、位置和植螺栓胶凝固的时间，并满足设计承载力和规范要求。

环氧树脂与固化剂一混合即开始反应，拌料操作应抓紧时间，同时要保证拌和物完全均匀，若砂浆已变硬不能流动时应废弃不得继续使用。

不用料时各种材料的容器应该盖严，保持材料性能稳定，同时注意防潮、防水、防火。

#### 4、构件安装

钢质靠船构件与码头原有靠船构件的接触应紧密，螺母应满扣拧紧，螺栓外露 2~3 扣，深度应符合设计要求。

### 3.3.2.4 横梁加筋修复结构施工

本次扩能改造工程 4#泊位横梁顶部施工共 31 根均采用 C40 现浇混凝土施工共需钢筋 13.6t，凿除和现浇混凝土 46.6 方。横梁顶部施工主要施工工艺流程见

图 3.3-3。

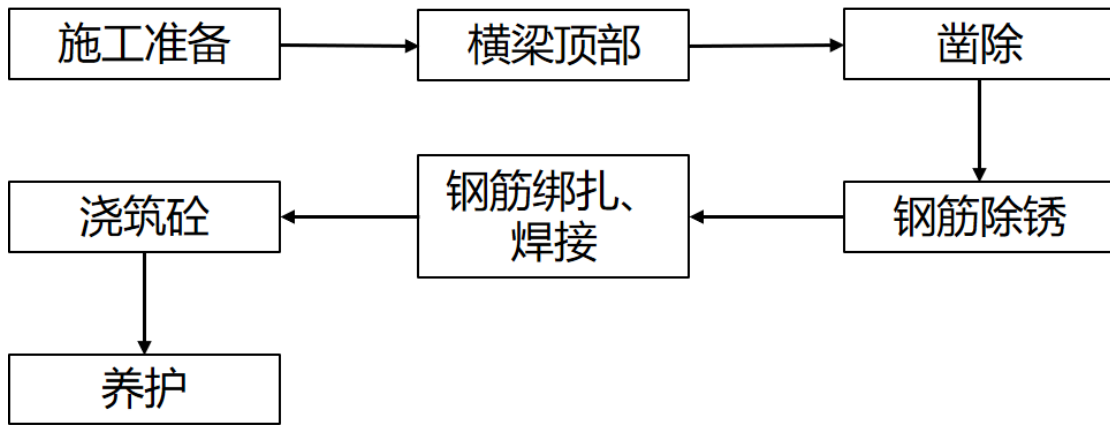


图 3.3-3 横梁施工工艺

### 3.3.2.5 消防水池施工

为满足 3#、4#、5#泊位扩能后码头泊位的消防需求，本工程在后方集装箱堆场设置一体化消防泵站及水池各一座，同时新设置室外消火栓环状管网。消防水池有效容积 168m<sup>3</sup>，水泵站内设置室外消火栓泵两台，一用一备。消防水池施工顺序见图 3.3-4。

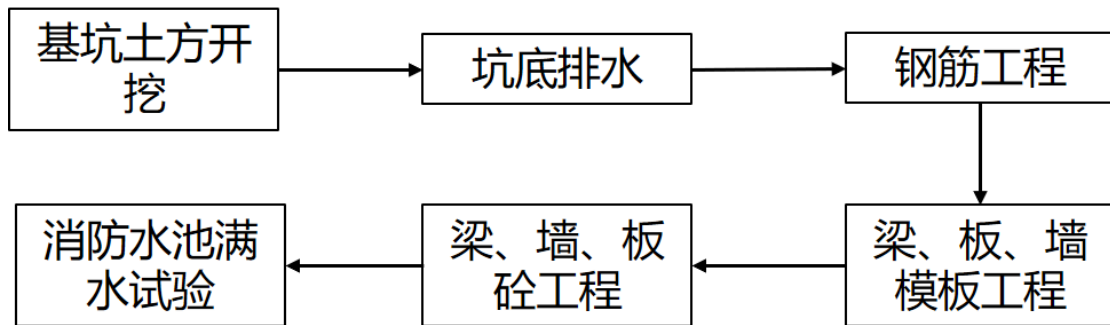


图 3.3-4 消防水池施工顺序图

### 3.3.2.6 给水及消防工程

给水及消防工程工艺流程见图 3.3-5。



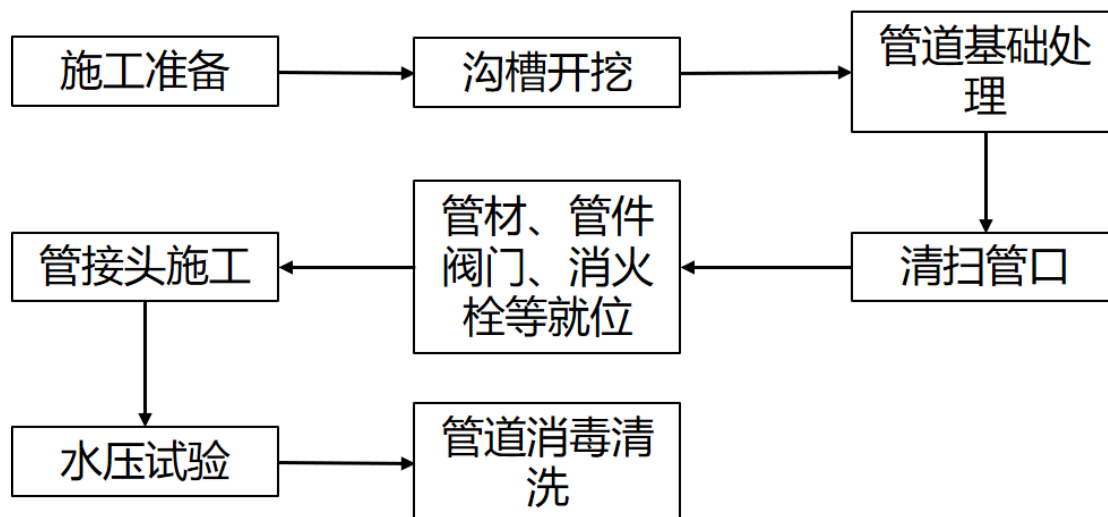


图 3.3-5 给水及消防工程工艺流程图

### 3.3.2.7 排水工程

现状 3#-5#泊位码头平台初期雨水经排水孔排入闽江。本次排水工程主要解决 3#-5#泊位码头平面排水问题，对 3#、4#、5#泊位排水孔、泄水孔及结构缝进行封堵，在泊位栈桥后方设置截水沟收集 3 个泊位初期雨水，初期雨水经截水沟收集后汇入沉淀池，经沉淀后回用于港区雾炮机喷淋用水。沉淀池容量为 160m<sup>3</sup>。

### 3.3.2.8 供电照明工程

供电照明工艺流程为：熟悉图纸→测量放样→电缆沟开挖→现浇电缆沟垫层→现浇电缆井→电缆管埋设→电缆管砼包封→接地→回填电缆沟→电缆敷设→竣工交验。

### 3.3.3 施工进度计划

本次扩能改造工程施工总工期为 120 日历天。施工进度计划见图 3.3-6。

### 福州港闽江口内港区青州作业区3#、4#、5#泊位扩能改造工程

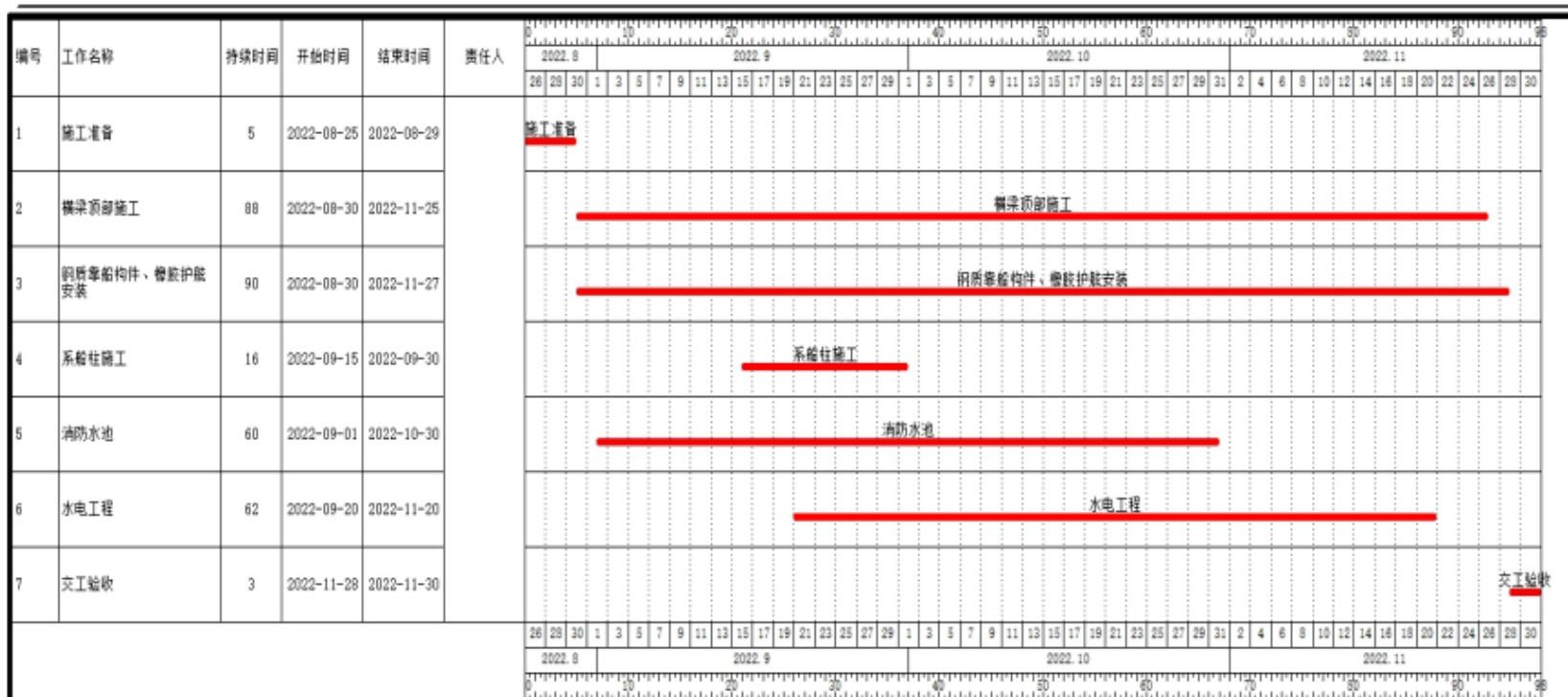


图 3.3-6 本次扩能改造工程施工进度计划

### 3.4 工程污染源强分析

#### 3.4.1 工程各阶段污染物源强估算

##### 3.4.1.1 施工期污染源分析

(1) 施工期大气环境污染物源强估算

###### ①施工现场扬尘

施工期间主要为港区车辆进出引起的道路扬尘。参照国内港口道路扬尘的实验研究成果，汽车道路场尘量可按下式计算：

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

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/m<sup>2</sup>)。

施工期间最大车流量按 3 辆/h，载重量约 10t/辆。行驶车速 10km/h，道路表面积尘量 0.05kg/m<sup>2</sup>。可计算得每小时最大扬尘量值约 0.95kg/h，每天工作时间按 10 小时计算，日增值约 9.5kg/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，可显著降低运输线路的粉尘污染。由于施工期扬尘在洒水降尘措施后，能显著降低污染，且施工期结束后污染随之消失。

###### ②施工车辆排放的废气

本项目施工期间进出车辆将产生少量 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub> 和烃类等污染物废气。由于尾气均为无组织排放，由于源强较小，且施工期结束后污染随之消失，汽车尾气对区域环境影响可以忽略不计。

(2) 施工期水环境污染物源强估算

###### ①生活污水

施工期陆域施工人员平均每天为 50 人，生活用水按每人每天 50L 考虑，生活污水产生系数取 0.8，施工作业天数按 120 天计，则施工期生活污水日产水量为 2m<sup>3</sup>/d，污水总产生量为 240m<sup>3</sup>。生活污水主要污染物为 COD、氨氮和 SS，

浓度分别约为 450mg/L、40mg/L 和 350mg/L，估算施工期 COD、氨氮和 SS 年产生量分别约为：0.11t、0.0096t、0.084t。本项目在施工期间，施工项目部安排在港区内办公大楼，生活污水主要利用现有港区的生活污水处理设施进行处理排放，接入市政管网。

### ②生产污水

由于港区没有设备冲洗场所，施工期间机械设备由施工方转移至港外清洗区进行清洗。

### (3) 施工期噪声污染物源强估算

施工期对声环境的影响因素主要是进出车辆、机械噪声。这些噪声具有无规则、不连续、高强度等特点，其影响会随着施工的结束而消失。主要机械设备的噪声源强见表 3.4-1。

**表 3.4-1 施工期主要机械设备的噪声源强**

序号	设备	源强 dB(A)
1	汽车吊	80~85
2	挖掘机	85~89
3	平板车	80~85
4	钢筋加工设备	78~96
5	振捣器	85~90
6	电焊机	70~75
7	气割设备	70~80
8	装载机	75~80
9	空压机设备	75~80
10	取芯机	80~85

### (4) 施工期固体废物源强估算

施工期间产生的固体废弃物主要为生活垃圾和一般固体废物。

生活垃圾：施工期的施工人员按 50 人计，每人产生的生活垃圾一般约为 1.5kg/d，年施工作业天数按 120 天计，则每天产生的生活垃圾约 75kg/d，总共产生生活垃圾为 9t。施工期产生的生活垃圾由市政环卫部门统一接收处理。

一般固体废物：施工期间的废弃物运到弃渣场集中埋置。

## 3.4.1.2 运营期污染源分析

### (1) 大气污染源强

本项目运营期主要货种为件杂、散货（矿建材料）及少量集装箱，年吞吐量相比现状吞吐量少，相比现状污染物总量不会增加。运营期废气污染源主要为散货（矿建材料）装卸过程中产生的粉尘和进出港区车辆的尾气。

货种特征：散货主要为矿建材料，均呈干化固体形态，是装卸过程产生的粉尘主要来源。根据建设单位提供资料，矿建材料主要为花岗岩碎石粒、碎石，粒径大致在 15~30mm。

#### ①散货装卸大气污染源分析

本项目运营期不在港区设置散货堆场，港区堆场用于集装箱堆放，散货（矿建材料）在装卸过程中会产生粉尘，主要污染物为 TSP、PM<sub>10</sub>，该部分粉尘为无组织排放。

根据《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011），散货装卸过程产生的粉尘与装卸时风速、散货含水率、落料高度差及装卸效率密切相关。码头装卸船作业的粉尘污染源强计算公式如下：

$$Q_2 = \alpha\beta H e^{\omega_2 (w_0 - w)} Y / [1 + e^{0.25 (v_2 - U)}]$$

式中， $Q_2$ ——作业起尘量，kg；

$U$ ——风速，m/s，取马尾区多年平均风速 2.3m/s；

$Y$ ——作业量，t，取本项目矿建材料装船取 2300t/h 计算；

$H$ ——作业落差，m，本次作业落差取 0.5m；

$w$ ——含水率，%，本评价散货（矿建材料）平均含水率均取 8% 计算；

$\alpha$ ——散货类型调节系数，矿建材料取 0.8；

$\beta$ ——作业方式系数，装卸时， $\beta=1$ ；

$\omega_2$ ——水分作用系数，与散货性质有关，取 0.40~0.45，本评价取 0.425；

$w_0$ ——水分作用效果的临界值，即含水率高于此值时水分作用效果增加不明显，与散货性质有关，散货取 6%；

$v_2$ ——作业起尘量达到最大起尘量 50% 时的风速，一般散货取 16m/s。

本项目采取措施抑尘效果：

码头装卸要求在接料斗两侧设置挡风板进行挡风，并设喷淋装置进行喷湿处理；喷淋除尘系统由码头面供水栓连续供水。采取上述措施后，码头面装卸抑尘效果按照 65% 计算。

采用带移动式皮带输送机进行散货装卸时，码头移动式皮带机应设置密封罩，皮带机地面段采用加防护罩布置形式，提升段采用封闭式廊道；移动式皮带机落料点需设置挡风板，并采取喷淋措施，该过程粉尘产生量较小，可忽略

不计。

在采取以上除尘措施的前提下，本项目扩能改造后码头装卸过程中粉尘产生量见表 3.4-2。本项目年工作 330 天，每天工作 21 小时，三班制，本项目扩能改造后 TSP、PM<sub>10</sub> 排放量见表 3.4-3。

表 3.4-2 装卸船过程粉尘产生量

污染源	矿建材料 (kg/h)	
	TSP	PM <sub>10</sub>
码头散货装卸	0.3475	0.0348

表 3.4-3 本项目运营期大气污染物排放量

排放情况	矿建材料 (t/a)	
	TSP	PM <sub>10</sub>
产生量	6.88	0.69
削减量	4.47	0.45
产生量	2.41	0.24

根据建设单位提供资料，本项目散货（矿建材料）约 98% 采用“水转水”装船工艺运输，厂外运输量约 2%（7.72 万吨），厂外运输车辆载重约 30t/辆，则需要 2574 辆，港区码头到出口运输最远距离为 1.0km。

港区车辆进出引起的道路扬尘。参照国内港口道路扬尘的实验研究成果，汽车道路场尘量可按下式计算：

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

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/m<sup>2</sup>)。

运营期间最大车流量按 2574 辆/a，载重量约 30t/辆，行驶车速 10km/h，道路表面积尘量 0.05kg/m<sup>2</sup>。可计算得每辆车最大扬尘量值约 0.65kg/辆，则年排放量 TSP 为 0.17t/a，PM<sub>10</sub> 为 0.02t/a（取 TSP 的 10%）。定时对道路采取洒水降尘措施，因此，本项目车辆运输所造成的的扬尘对周边大气环境的影响可以忽略不计。

## ② 进出港区车辆尾气大气污染源分析

进出港区车辆的尾气主要污染物为 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub> 及烃类等，均为无组织排放，该部分废气排放量较小，本项目对道路采取洒水降尘措施，且周边最近的敏感目标为北侧 0.71km 的君竹村，因此，本项目车辆运输所造成的扬尘对周边大气环境的影响较小。

综上，本项目扩能改造后大气污染物排放量 TSP 为 2.41t/a，PM10 为 0.24t/a。

## (2) 水污染源强

本项目运营期未增加劳动定员，港区不设置集装箱洗箱作业，码头散货装卸设备转运至港外清洗，港区不接收到港船舶污水，均由船舶单位委托有资质的船舶水污染物接收单位接收、转运并处置，废水与现状相比不会增加。本项目运营期水污染源主要包括港区内雨污水、生活污水。

### ① 水平衡分析

本项目水平衡分析见图 3.4-1。

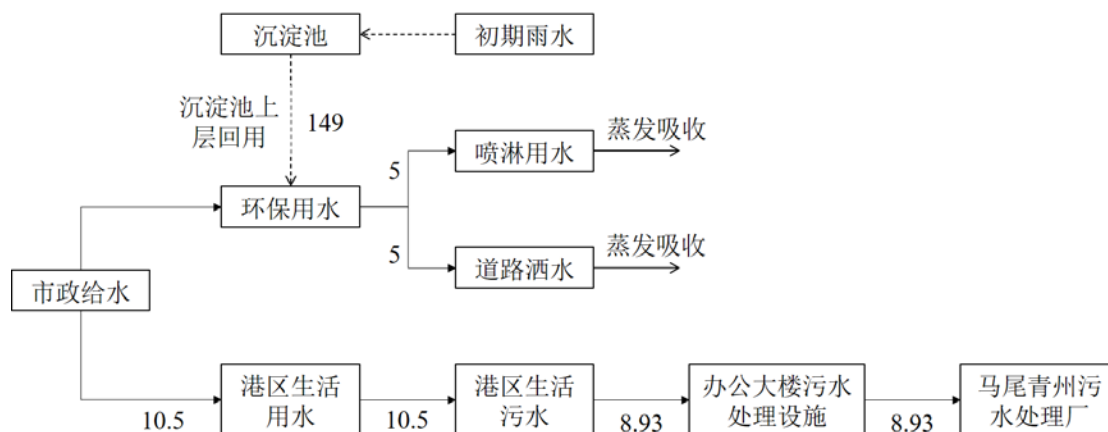


图 3.4-1 本项目水平衡图（单位：m<sup>3</sup>/d）

### ② 港区内雨污水

根据本次扩能改造工程，在 3#-5#泊位栈桥后方设置截水沟收集 3 个泊位初期雨水，初期雨水经截水沟收集后汇入沉淀池后回用。港区陆域不设置冲洗场地，港区雨污水利用现有港区雨污分流管网接入市政管网。因此，港区初期雨水中的污染物主要为 SS。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），初期雨水计算公式为：

$$V = \varphi hF$$

式中：V—初期雨水量（m<sup>3</sup>）；

φ—径流系数，取 0.45；

$h$ —降雨深度 (m), 取 0.015~0.03m;

$F$ —汇水面积 ( $m^2$ ).

3#-5#泊位码头平台面积为  $14350m^2$ , 初期雨水为  $149m^3$ , 本项目建设沉淀池容量为  $160m^3$ , 能够满足初期雨水的收集。

### ③生活污水

本项目扩能改造后, 运营期港区工作人员未发生变化, 现场办公人员约 70 人, 由于污水排放未进行计量统计, 本次评价参考《生活源产排污核算方法和系数手册》进行估算。人均用水量取  $150L/人 \cdot 日$ , 年工作 330 天, 排放系数取 0.85。产物系数 COD 为  $460mg/L$ 、氨氮为  $52.2mg/L$ 、总磷为  $5.12mg/L$ ,  $BOD_5$  取  $250mg/L$ 、SS 取  $200mg/L$ 。化粪池去除率 COD 取 15%、SS 取 30%、氨氮取 5%、 $BOD_5$  取 10%。因此, 运营期生活污水排放量为  $2945m^3/a$ , COD 排放量为  $1.15t/a$ ,  $BOD_5$  排放量为  $0.66t/a$ , 氨氮排放量为  $0.15t/a$ , SS 排放量为  $0.41t/a$ , 总磷排放量为  $0.015t/a$ 。港区生活污水经化粪池处理接入市政管网, 最后排入马尾青州污水处理厂。

### (3) 噪声污染源强

本项目运营期新增散货装卸作业机械设备, 均位于码头平台, 运营期噪声主要为装卸过程中的机械噪声和运输车辆噪声, 根据类比调查, 装卸机械噪声级为 70~80dB 之间, 车船交通噪声在 80~85dB 左右。本项目所处区域开阔, 厂界 200m 范围内无敏感目标, 因此, 运营期噪声污染对周边环境影响较小。

### (4) 固体废物源强

本项目运营期未增加劳动定员, 港区不收集船舶垃圾, 到港船舶产生的生产和生活垃圾由船主负责收集、交由有资质单位处理, 固体废物量与现状固废污染量相差不大。因此, 本项目运营期固体废物主要为港区生活垃圾、沉淀池产生物和机械维修间的含油危险废物。

生活垃圾: 本项目运营期工作人员约 70 人, 员工生活垃圾按  $1kg/人 \cdot 天$  计, 全年工作 330 天, 港区生活垃圾总产生量为  $23.1t/a$ 。港区配备一定数量的垃圾桶, 对生活垃圾采用分筒收集, 并定期由垃圾车送往环卫部门指定地点处理。

沉淀池污泥: 沉淀池 (初期雨水池) 污泥主要由码头的初期雨水经沉淀池沉淀而产生, 定期清理, 进行无害化处理。



含油废物：主要为机修间维修机械设备产生的含油抹布、废零件、废油等，合计约 1.2t。本项目运营期产生的危险废物主要车辆维修产生的废矿物油、少量含油抹布和废矿物油等，统一委托福建广利丰环保科技有限公司按照危废进行处置。

### 3.4.2 港区内污染物排放“三本账”分析

根据上述工程分析，本工程扩能改造运营后港区污染物总排放量见表 3.4-4。由于本次扩能改造主要为泊位升级，港区其他布置不变，港区扩能改造后运营期污染物总排放量与现状基本维持不变。

表 3.4-4 港区污染物排放“三本账”

类别	污染物	单位	现有工程实际排放量	扩能改造后工程排放量	总工程排放量	与现有工程实际排放量的增减量变化
废气	TSP	t/a	7.48	2.41	2.41	-5.07
	PM <sub>10</sub>	t/a	0.75	0.24	0.24	-0.51
废水	水量	m <sup>3</sup>	2945	2945	2945	0
	COD	t/a	1.15	1.15	1.15	0
	BOD <sub>5</sub>	t/a	0.66	0.66	0.66	0
	氨氮	t/a	0.15	0.15	0.15	0
	SS	t/a	0.41	0.41	0.41	0
	总磷	t/a	0.015	0.015	0.015	0
固废	生活垃圾	t/a	23.1	23.1	23.1	0
	维修废物	t/a	1.2	1.2	1.2	0

## 4. 环境概况

### 4.1 自然环境

福州市位于我国东南沿海，福建省东部，闽江下游，东临台湾海峡，与台湾隔水相望，北、西、南三面分别与宁德市、三明市、泉州市、莆田市接壤。其地处东经 118°08′~120°31′，北纬 25°15′~26°29′之间。全市面积 11968km<sup>2</sup>，市区面积 1043km<sup>2</sup>。

马尾区是福建省福州市辖区，地处我国东南沿海、闽江下游北岸，距闽江口 17 海里，位于福州市东南部，地理位置为东经 119°37′，北纬 25°29′。西与晋安区宦溪镇接壤，南与仓山区、长乐区隔江相望，东北毗邻连江县琯头镇，地势西北高东南低。行政区域总面积 275.66km<sup>2</sup>。

#### 4.1.1 气候条件

马尾区四季划分：3~5 月为春季，6~9 月为夏季，10~11 月为秋季，12 月至次年 2 月为冬季。区内四季具有温暖湿润、季风现象明显、地形气候多样三大特征。因地理条件临江近海，海洋性气候明显，区内冬暖夏凉，气候宜人。

##### (1) 气温

区内春季太阳辐射程度增强，气温迅速回升，月平均气温从 12.5℃~14.1℃逐渐上升至 25.1℃~25.8℃。

夏季炎热，最热月 7 月平均气温在 28℃上下，年极端最高气温多出现在 7~8 月份，极端最高气温超过 40℃的时有发生。夏季长达 4 个月，平均气温在 22℃以上，夏不酷热，气候宜人。

秋季气温逐渐下降，季平均气温为 21.8℃。山区地带比平原地带降温迅速。冬季少雨无严寒，近年来出现暖冬现象。最冷的 1 月，平均气温在 10.6℃。

##### (2) 日照

春季阴天日数平均 81 天，约占全年的 30%左右，为一年中阴天最多的季节。

秋季天晴日照足，太阳辐射明显减弱，季日照时数在 450h 左右，为一年中晴好天气最多的季节

##### (3) 降水

春季阴湿多雨水，冷暖空气相互交绥，产生阴雨连绵天气。季降水量在 490mm 上下，约占年降水量的 35%，春雨较多，月降水量都在 100mm 以上， $\geq 0.1\text{mm}$  的雨日每月一般都在 16~21 天，每月平均相对湿度为 81%。

区内夏季是强对流雷雨天气，季降水量平均在 470 mm 上下，降水强度大，多暴雨和大风， $\geq 50.1\text{mm}$  的暴雨日数在 22 天左右。

秋季降雨减少，天高云淡，季降水量在 230mm。

冬季降水量平均在 150mm 上下， $\geq 0.1\text{mm}$  的雨日每月天数在 6~16 天，12 月份降水量均在 40mm 以下，为一年中降水最少的月份。

#### (4) 风况

马尾区地处南亚热带与中亚热带交界处，属亚热带海洋性季风气候，主导风向为东北风。区内春季处于冬夏风转换过渡季节；夏季炎热多台风，区内夏季盛行暖湿的偏南季风，副热带高压北抬，气候炎热，且是热带风暴台风活动最集中的时期；秋季为夏季风向冬季风转换的过渡季节；冬季盛行干冷的偏北冬季风。

### 4.1.2 水文

马尾区地表水资源十分丰富。区内闽江过境长度达 37km，年过境径流总量达 611.35 亿  $\text{m}^3$ 。区内闽江支流有磨溪、马鞍溪、水塘溪、双头溪、三合溪、上溪、水带溪等 14 条溪流，河汉纵横，形成网状水系。这些溪流总平均径流量达 2.2 亿  $\text{m}^3$ 。地下水资源较贫乏，只分布在山间各地、山边等第四系松散层，属松散堆积层孔隙水。同时，地下水还有基岩构造裂隙水、基岩风化孔隙裂隙水等类型，除琅岐岛个别地区水质属咸水、半咸水和山区地带水质含氟铁外，其余水质均良好。

#### 一、地表水

闽江是马尾区内一级地表水系，可利用的淡水地表水资源丰富，特别是闽江过境长度长、过境流量大。这部分淡水除闽江口受海水涨潮影响变为半咸水不能饮用外，其它地段河水均可作为工农业生产及生活用水水源。

区内闽江支流有磨溪、马鞍溪、浩溪、上溪等 14 条，分布有较丰富地表淡水资源，按闽江流域径流模数估算，这些支流年总径流量达 2.2 亿  $\text{m}^3$ ，也可作为城镇居民生产、生活用水水源。

### (一)闽江一级水系

马尾区内闽江江面一般宽度 600~1100m, 最宽 4500m, 最窄仅 387m。据福建省水文总站多年观测资料, 闽江水年平均径流总量 1713m<sup>3</sup>/s, 最大 29400m<sup>3</sup>/s, 最小 196m<sup>3</sup>/s, 年平均径流总量为 611.35 亿 m<sup>3</sup>。正常年景 5~7 月为汛期, 水量占全年总水量 51.1%, 为工农业生产和城乡居民生活用水提供充足的水源。闽江水在洪水季节含沙多, 年输沙量 748.5 万 t, 年最大输沙量 2000 万 t, 年最小输沙量 272 万 t, 平均含沙量 0.13kg/m<sup>3</sup>。河床沙粒属细粒, 平均粒径为 0.07mm, 罗星塔以下河沙粗化为中细砂, 粒径在 0.4~0.51mm。

### (二)闽江二级水系

马尾区区内溪谷多。闽江在发育过程中受海潮顶托, 于平原上摆动, 形成网状水系, 港湾曲折, 河汉纵横。区内闽江支流分布广且密, 主要有 14 条溪流: 东边有双头溪、三合溪等 3 条, 积雨面积 15km<sup>2</sup>, 流入康坂经闽安入闽江; 西边有磨溪、马鞍溪、水塘溪等 6 条, 积雨面积 40km<sup>2</sup>, 由快安等地入闽江; 南边有上溪、水带溪等 5 条, 积雨面积 10km<sup>2</sup>, 经君竹入江浦, 绕红山入闽江。这些溪流尚未进行地表水径流量实测, 除磨溪、浩溪、邢港等常年流水外, 其他溪流均为季节性水流。区内溪流总平均径流量按理论推算为 6.98m<sup>3</sup>/s, 年总径流量达 2.2 亿 m<sup>3</sup>, 也是区内主要地表水资源之一, 水质良好。

### (三)其他地表水

马尾区内较大淡水水库有: 兴建于 1959 年的浩溪水库, 属小(一)型水库, 库容量 131 万 m<sup>3</sup>; 兴建于 20 世纪 70~80 年代的亭江镇灯笼里水库、百笼水库、新店水库和琅岐镇的幸福水库等 1 座小(一)型水库和 3 座小(二)型水库, 库容量均在 40 万 m<sup>3</sup> 以上; 1997 年正式动工建设的白眉水库; 2015 年动工、2020 年完工的天台水库是以防洪为主、兼顾供水的综合利用水库, 为小(一)型水库, 总库容 315.38 万 m<sup>3</sup>, 坝址以上控制流域面积 10.75km<sup>2</sup>。这些水库均可解决区内部分城镇居民和工农业生产、生活用水。水质良好。

## 二、地下水

区内地下水资源较贫乏, 只分布在山间谷地、山边等第四系松散层, 可以利用的天然泉水、民井、管井型式开发利用供少部分城镇居民用水, 一般单井涌水量仅 10~100t/d, 泉水流量 0.1~0.9L/s。在构造带上的单井涌水量可达

100~200t/d。地下水主要有松散堆积层孔隙水、风化层孔隙裂隙水、基岩裂隙水等 3 种类型。

### 4.1.3 地形地貌

马尾区地质构造带处在中国东南沿海华夏系第二复式隆起带东缘、福州盆地东侧，属江口溺谷海湾型游沙堆积。区内第四系厚度一般为 30~40 m，自山边沿江增厚，基岩为变质火山岩和花岗岩。区内地形总趋势呈西北高（海拔标高 500-800 m），东南低（海拔标高 1~10 m）。海拔标高 10 m 以上低山丘陵山地占 73.18%，海拔标高 10 m 以下平原区占 16.82%。马尾区地质构造主要有新华夏系构造和山字型构造两种。马尾区在地质构造上主要位于新华夏系强烈的多期活动的长乐—诏安大断裂带西北和北侧，受其影响并与其配套的有北北东向、北北西向、北东东向构造断裂，构造裂隙较为发育。马尾区地层所出露的全为晚侏罗世火山岩，闽江北岸及闽江口滨海地区第四系较为发育。区内 104 国道以北、西北地段大面积出露为燕山晚期侵入岩，少部分地段裸露上侏罗统的南园组火山岩，全新统长乐组的粘土、淤泥夹满层粉细砂、泥炭（包括海积层、冲积层、冲洪积层）。区内地貌单元区属闽浙火山岩，侵入岩中低山亚区，按其形成原因，可分为构造侵蚀型、侵蚀剥蚀圆缓低丘陵型和堆积地型。地形类型有山地、平原、水域、礁岛、岛屿、港湾、沙洲等。

### 4.1.4 土壤类型

马尾区土壤种类较简单，耕地比例很小，主要为水田和常年蔬菜地，85% 以上分布在河滩上，其余为旱地、茶、果园和有林地，茶园主要分布在低山，果园主要分布在低丘和平原。平原田土层较厚，也较肥沃，土壤类型为潴育型和流育型以及菜园土冲积土，山垄层土层浅质地差、土壤瘦，林业土壤属红壤，有 3 亚类、4 土属，主要属酸性岩粗骨红壤、侵蚀红壤和酸性岩红壤。

## 4.2 马尾青州污水处理厂概况

马尾区青州污水处理厂厂址位于福州市马尾区建设路 49 号，污水处理厂总用地面积 34190.02m<sup>2</sup>，污水处理厂建设规模为 2.5 万 m<sup>3</sup>/d。

青州污水处理厂建设于 1997 年，投产于 1998 年，采用帕氏单沟式氧化沟

工艺，根据原福建省环境保护局关于《福州经济技术开发区污水处理厂扩建工程环境影响报告书》的批复（闽环保[1998]监 068 号）：污水处理厂在对原有处理 0.5 万吨规模进行改造的基础上，扩建日处理污水 2.5 万吨的规模。

2012 年污水处理厂进行了生化处理技改工程，根据《关于马尾青洲污水处理厂生化处理技改工程环境影响报告表的批复》（榕马开环[2012]监 44 号）：技改工程按 2.5 万 m<sup>3</sup>/d 规模建设。技改工程完成后出水标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 B 标准。

2018 年 4 月，取得福州经济技术开发区环境保护局《马尾青洲污水处理厂一级 A 提标改造工程环境影响报告表》的批复。

### 4.3 水文动力环境现状调查与评价

为了解项目所在区域地表水环境质量现状，本次评价引用《华能一期机组等容量煤电替代项目监测报告》中的水文观测结果，水文观测单位集美大学，观测时间 2021 年 4 月-5 月，本次观测共设置 6 个潮流观测站、2 个潮位观测站。

本次观测于大潮期间在各垂线同步观测 26 小时，从高（低）潮前一小时开始观测，到高（低）潮后一小时结束观测，分别测一个全潮的两涨两落，满足潮流闭合。潮流测时间为 2021 年 4 月 27 日 7 时 30 分（阴历十六）至 28 日 9 时 30 分（阴历十七）。两个潮位观测站测量时段为一个月，涵盖大、小潮观测时段。

表 4.3-1 水文观测站位坐标

观测内容	站位	北纬	东经
全潮水文观测	C1	25°58.786'	119°27.324'
	C2	25°59.720'	119°28.809'
	C3	26°1.763'	119°30.344'
	C4	26°8.214'	119°36.035'
	C5	26°4.678'	119°32.839'
	C6	26°5.705'	119°43.491'
潮位观测	潭头临时站 T1	25°58.427'	119°27.642'
	川石岛临时站 T2	26°08.3093'	119°39.61002'

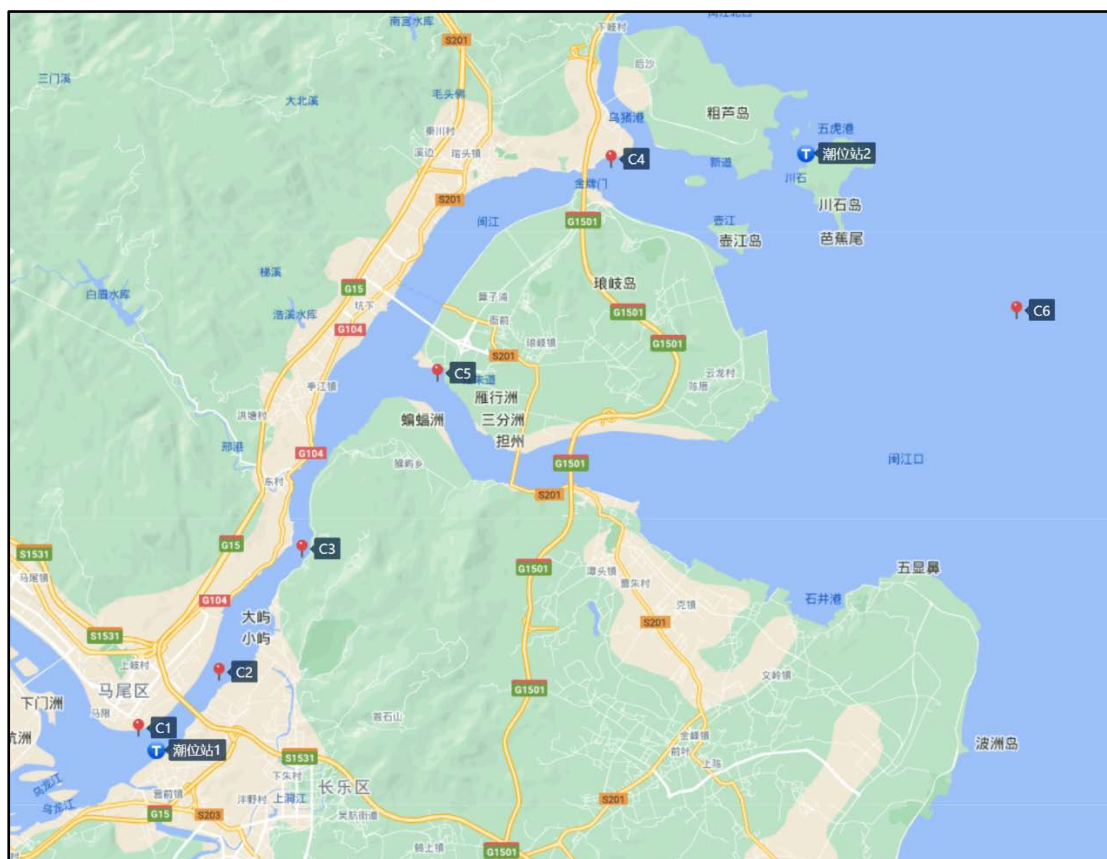


图 4.3-1 闽江下游水域水文测验站位分布图

### 4.3.1 潮位

对潭头临时站 T1 和川石岛临时站 T2，30 天的潮位实测资料进行特征值统计，得到其潮汐特征值如下表所示。

表 4.3-2 潮汐特征值统计成果表

项目	潭头临时站 T1	川石岛临时站 T2
平均潮位(cm)	60.8	19.8
最高潮位(cm)	361	335
最低潮位(cm)	-221	-311
平均高潮位(cm)	265	245
平均低潮位(cm)	-144	-204
平均潮差(cm)	409	449
最大潮差(cm)	582	646
最小潮差(cm)	236	226
平均涨潮历时	5 时 13 分	5 时 51 分
平均落潮历时	7 时 12 分	6 时 33 分
资料时间	2021-04-23~05-24	
潮位基面	1985 国家高程基准	

#### (1) 平均潮位

观测期间潭头临时站 T1 和川石岛临时站的平均潮位为 60.8cm 和 19.8cm

(基面为 1985 国家高程基准，下同)。

(2) 高、低潮位

潭头临时站 T1 的最高、最低潮位分别为 361cm 和-221cm。川石岛临时站 T2 的最高、最低潮位分别为 335cm 和-311cm。

(3) 潮差

潭头临时站 T1 的平均潮差、最大潮差、最小潮差分别为 409 cm、582 cm 和 236 cm。川石岛临时站 T2 的平均潮差、最大潮差、最小潮差分别为 449 cm、646 cm 和 226 cm。

(4) 平均涨、落潮历时

潭头临时站 T1 的平均落潮历时长于平均涨潮历时，该站的平均涨、落潮历时分别为 5 时 13 分和 7 时 12 分。川石岛临时站 T2 的平均落潮历时长于平均涨潮历时，该站的平均涨、落潮历时分别为 5 时 51 分和 6 时 33 分。

**4.3.2 潮汐**

对潭头临时站 T1 的 31 天潮位实测资料进行调和分析，得到该站主要 11 个分潮的调和常数。

**表 4.3-3 潭头潮位站 T1 调和常数计算成果表**

分潮	潭头临时站 T1	
	振幅(cm)	迟角(°)
K1	3.4	198
O1	18.0	204
P1	3.8	230
Q1	23.8	245
K2	44.9	292
M2	188.4	315
N2	72.1	352
S2	17.5	274
M4	22.2	182
MS4	15.7	219
M6	4.8	336
资料年限	2021-04-23~05-24	



表 4.3-4 川石岛潮位站 T2 调和常数计算成果表

分潮	川石岛临时站 T2	
	振幅(cm)	迟角(°)
K <sub>1</sub>	4.4	180
O <sub>1</sub>	23.0	202
P <sub>1</sub>	8.7	215
Q <sub>1</sub>	32.6	242
K <sub>2</sub>	49.8	278
M <sub>2</sub>	212.8	300
N <sub>2</sub>	85.0	336
S <sub>2</sub>	18.2	263
M <sub>4</sub>	9.4	151
MS <sub>4</sub>	6.8	191
M <sub>6</sub>	3.3	320
资料年限	2021-04-23~05-24	

表 4.3-5 潮汐性质特性统计表

站位	潭头临时站 T1	川石岛临时站 T2
潮型判别数 $\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$	0.221	0.261
主要半日分潮振幅比 $\frac{H_{S2}}{H_{M2}}$	0.383	0.3993
主要全日分潮振幅比 $\frac{H_{O1}}{H_{K1}}$	0.756	0.708
主要浅海分潮与主要半日分潮振幅比 $\frac{H_{M4}}{H_{M2}}$	0.118	0.044
主要浅海分潮振幅和 $H_{M4} + H_{MS4} + H_{M6}$ (cm)	42.708	19.467

根据最主要的日分潮 K<sub>1</sub>、O<sub>1</sub> 两分潮的振幅之和对最主要的半日分潮 M<sub>2</sub> 分

潮振幅之比值大小把潮汐划分成各种类型。凡  $\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} < 0.5$  者，属于正规半

日潮；  $0.5 < \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} < 2.0$  者，属于不正规半日潮；  $2.0 < \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} < 4.0$  者，

属于不正规日潮；  $\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} > 4.0$  者，属于正规日潮。

潭头临时站 T1 的潮型判别数值  $\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$  小于 0.5, 为 0.221, 属于正规半

日潮。川石岛临时站 T2 的潮型判别数值  $\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$  小于 0.5, 为 0.261, 属于正规半日潮。

### 4.3.3 潮流

#### (1) 实测最大流速

各站整点逐时实测海流分层流速最大值可知:

观测期间, 各站位涨潮流流速明显大于落潮流流速。大潮期间各站最大涨潮流速为 147cm/s, 流向为 155° (4#站表层)。各站最大落潮流速为 103cm/s, 流向为 325° (3#站 0.2H 层)。小潮期间各站最大涨潮流速为 111cm/s, 流向为 23° (3#站表层)。各站最大落潮流速为 68cm/s, 流向为 339° (4#站 0.6H 层)。

大潮期间, 各站的实测涨、落潮最大流速一般出现在高、低潮面附近时段, 最小流速出现在半潮面附近时段, 调查区潮波运动形式以前进波形式为主。

从整个统计来看, 显示了实测流速由表层往下逐渐减弱的趋势, 实测最大流速一般出现在表层或者中层, 最小流速一般出现在底层。

#### (1) 垂线平均流速、流向

大潮期间: 各站涨潮平均流速和涨潮最大垂线平均流速的最大值均出现在 1#站, 分别为 65cm/s 和 111cm/s; 各站落潮平均流速和落潮最大垂线平均流速的最大值均出现在 3#站, 分别为 49cm/s 和 89cm/s。

小潮期间: 各站涨潮平均流速和涨潮最大垂线平均流速的最大值均出现在 1#站, 分别为 46cm/s 和 69cm/s; 各站落潮平均流速和落潮最大垂线平均流速的大值均出现在 4#站, 分别为 29cm/s 和 55cm/s。

### 4.3.4 潮流调和与分析

将大海流实测资料采用引进差比数的准调和与分析方法进行调和与分析, 得出 O1, K1, M2, S2, M4, MS4 六个分潮的调和常数和椭圆要素, 并根据调和与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。

#### (1) 潮流类型

按照《海港水文规范》, 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

给出的各站各层的潮流性质参数值，各站的潮流形态数均在 0.5 以下，因而本海区为正规半日潮流区。

### (2) 潮流运动形式

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，潮流呈逆时针的旋转； $K$  为负时，潮流呈顺时针向旋转。

各站  $M_2$  分潮流的结果可知：除了 2#站  $M_2$  分潮旋转率在 0.29-0.37 之间外，其它站  $K$  值绝对值一般小于 0.20，观测海域潮流运动形式表现为往复流。

### (3) 余流

余流是指扣除周期性的潮流之后剩下的非周期性流的总称，一般包括了风海流、密度流和径流等，受气候、天气、地形等多种因素影响，余流的流向通常是泥沙运动和污染物扩散运移的方向。

大、小潮期间各站各层余流流向指向 S-SE 向，且表层余流流速 > 中层 > 底层。大潮期间，余流流速最大值出现在 3#站表层，为 41.8cm/s。小潮期间，余流流速最大值也出现在 3#站表层，为 35.1cm/s。

## 4.3.5 小结

(1) 观测期间潭头临时站 T1 的潮汐特征值为：

①潭头临时站 T1 的平均潮位为 61cm，川石岛临时站 T2 平均潮位为 20cm（基面为 1985 国家高程基准，下同）。

②潭头临时站 T1 的最高、最低潮位分别为 361cm 和 -221cm；川石岛临时站最高、最低潮位分别为 335cm 和 -311cm。

③潭头临时站 T1 的平均潮差、最大潮差、最小潮差分别为 409cm、582cm 和 236 cm。川石岛临时站 T2 的平均潮差、最大潮差、最小潮差分别为 449 cm、646cm 和 226cm。

④潭头临时站 T1 的平均落潮历时长于平均涨潮历时，该站的平均涨、落潮历时分别为 5 时 13 分和 7 时 12 分。川石岛临时站 T2 的平均落潮历时长于平均涨潮历时，该站的平均涨、落潮历时分别为 5 时 51 分和 6 时 33 分。

潭头临时站 T1 的潮型判别数值  $\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$  小于 0.5，为 0.221，属于正规半日潮。川石岛临时站 T2 的潮型判别数值  $\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$  小于 0.5，为 0.261，属于正规半日潮。

(2) 调查区的潮流性质为正规半日潮流，即实测最小流速一般出现在半潮面附近时段，最大流速出现在高、低平潮附近时段。

#### 4.4 冲淤环境现状调查与评价

闽江马尾以下至口外七星礁附近，河道平面形态呈宽窄交替、弯转曲折的特性，沿程自上而下历史上原有大屿浅滩、新丰浅滩、中沙浅滩、马祖印浅滩、内沙浅滩和外沙浅滩等 6 个自然浅滩，经通海航道一期、二期、拦门沙加深等整治工程后，现大屿浅滩、新丰浅滩等浅滩已萎缩。马尾一带水域宽阔，东西长约 4km，南北宽约 3km，俗称“港湖”，水面比降极为平缓；闽江自亭江以下被琅岐岛分割为二支，北支为入海主干道，南支则经梅花水道单独入海，梅花水道长约 15km，口门宽 1km，向下游迅速展宽，最宽处达 6km，河床淤浅。闽江口为强潮河口，潮汐动力强劲，加之上游供沙不丰，闽江口一带多年来冲淤变幅不大，河床相对稳定。

#### 4.5 环境空气质量现状与评价

根据福州市马尾区人民政府公布的 2021 年 8 月-2022 年 8 月空气质量状况，马尾区空气质量可吸入颗粒物 (PM<sub>10</sub>)、细颗粒物 (PM<sub>2.5</sub>)、二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)、二氧化氮 (NO<sub>2</sub>)、臭氧 (O<sub>3</sub>)、一氧化碳 (CO) 等 6 项污染物浓度指标全部满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表 1 中二级标准限值要求，经判定，项目所在区域为达标区。

## 4.5.1 补充数据监测评价

本次评价委托福建省闽环试验检测有限公司于 2022 年 9 月 17 日至 9 月 19 日对项目区厂区无组织废气进行了补充监测，监测内容及点位见表 4.5-1 和图 4.5-1。

### (1) 监测内容

表 4.5-1 环境空气监测内容一览表

监测站位	经纬度	监测项目	检测频次
G1 厂界	E:119°28'48.20" N:26°0'45.05"	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	1 次/天, 共 2 天



图 4.5-1 厂区无组织废气监测站位示意图

### (2) 监测方法

项目、方法及检出限等详见表 4.5-2。

表 4.5-2 监测项目、方法及检出限

类别	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	单位	方法 检出限
无组织 废气	二氧化硫	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009	mg/m <sup>3</sup>	0.007
	氮氧化物 (以 NO <sub>2</sub> 计)	环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009	mg/m <sup>3</sup>	0.005

类别	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	单位	方法检出限
	颗粒物	环境空气质量标准 GB 3095-2012	mg/m <sup>3</sup>	0.001

### (3) 评价方法

根据监测结果，分别计算各污染物的最大空气质量浓度占标率，公式如下：

$$I_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：I<sub>i</sub>——占标率；

C<sub>i</sub>——某种污染因子最大空气质量的浓度测值，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>oi</sub>——环境空气质量标准，mg/m<sup>3</sup>。

当 I<sub>i</sub> ≥ 100% 时，表示 i 污染物超标，I<sub>i</sub> < 100% 时，为未超标。

### (4) 监测结果

项目具体检测结果如下表：

**表 4.4-3 厂区无组织废气监测结果**

站位	监测项目	监测结果		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 2 无组织排放标准	达标情况
		2022.09.18	2022.09.19		
厂界 G1	二氧化硫	0.008	0.009	0.5	达标
	氮氧化物 (以 NO <sub>2</sub> 计)	0.012	0.014	0.15	达标
	颗粒物	0.115	0.133	5.0	达标

风向：2022.9.18 西南风。2022.9.19 西南风

综上，本项目厂区无组织排放废气符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 1 无组织排放标准。

## 4.6 地表水环境质量现状与评价

为了解项目所在区域地表水环境质量现状，本次评价引用《华能一期机组等容量煤电替代项目监测报告》中的水环境沉积物质量，监测时间 2021 年 4 月 12~19 日，监测单位为福建省闽环试验检测有限公司。

同时，本次评价委托福建省闽环试验检测有限公司于 2022 年 9 月 17 日至 9 月 19 日对项目区所在区域附近的地表水质量进行了监测。

## 4.6.1 地表水环境质量监测

### (1) 监测内容

本项目地表水环境监测内容见表 4.6-1，监测站位图见图 4.6-1。

表 4.6-1 地表水环境监测内容

调查内容	监测时间	监测点位	监测指标	监测频次	评价执行标准	备注
沉积物调查	2021年4月14日 (春季)	D11	汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类	1次/天，共一天	《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)摘录第二类标准要求	引用《华能一期机组等容量煤电替代项目监测报告》
		D12				
	2021年4月15日 (春季)	D15				
地表水	2022年9月17日~9月19日	W1	pH值、盐度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、镉、铅、六价铬、砷、汞、石油类	1次/天，共3天	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	委托福建创投环境检测有限公司进行补充监测
		W2				
		W3				

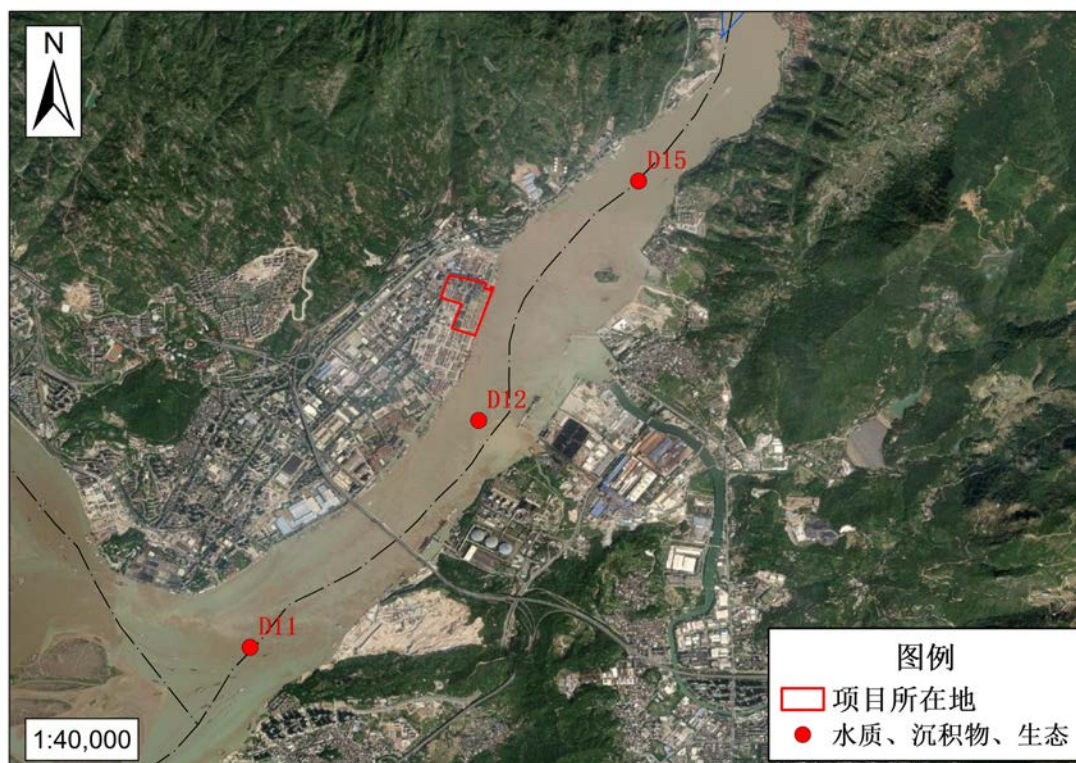


图 4.6-1 引用沉积物调查监测点位图



图 4.6-2 地表水环境质量监测断面示意图

(2) 监测方法

项目、方法及检出限等详见表 4.6-2。

表 4.6-2 地表水引用项目、方法及检出限

类别	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	单位	方法检出限
沉积物	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	mg/kg	0.002
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2017	mg/kg	1
	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2018	mg/kg	10
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	mg/kg	0.01
	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2017	mg/kg	1
	铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2018	mg/kg	4
	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	mg/kg	0.01



	石油类	海洋监测规范 第 5 部分 沉积物分析 13.2 紫外分光光度法 GB 17378.5-2007	mg/kg	3.0
--	-----	---	-------	-----

表 4.6-4 地表水补充监测方法一览表

类别	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	单位	方法 检出限
地表水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	无量纲	/
	盐度	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 29.1 盐度计法 GB 17378.4-2007	‰	/
	高锰酸盐指数 (以 O <sub>2</sub> 计)	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	mg/L	0.5
	氨氮 (NH <sub>3</sub> - N)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	mg/L	0.025
	总磷 (以 P 计)	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	mg/L	0.01
	铬 (六价)	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光 度法 GB/T 7467-1987	mg/L	0.004
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试 行) HJ970-2018	mg/L	0.01
	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体 质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.09
	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体 质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.05
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧 光法 HJ 694-2014	μg/L	0.04
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧 光法 HJ 694-2014	μg/L	0.3	

### (3) 评价方法

#### ①单因子指数法

水质现状评价（除 pH 和溶解氧外）根据调查站位所在功能类别，采用单因子标准指数法进行。

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

式中：S<sub>i,j</sub>—评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C<sub>i,j</sub>—评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C<sub>si</sub>—评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②pH 的标准指数为：

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

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

式中：S<sub>pH,j</sub>——pH 的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH<sub>j</sub>——pH 值实测统计代表值；

pH<sub>sd</sub>——评价标准中 pH 值的下限值；

pH<sub>su</sub>——评价标准中 pH 值的上限值。

②溶解氧的标准指数公式为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$
$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad DO_j \leq DO_f$$

式中：S<sub>DOj</sub>——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO<sub>f</sub>——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO<sub>f</sub>=468/(31.6+T)；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO<sub>f</sub>=(491-2.65S)/(33.5+T)；S 为实用盐度符号，量纲为 1；T 为水温，°C；

DO<sub>j</sub>——溶解氧再 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO<sub>s</sub>——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L。

④沉积物评价指数

沉积物评价方法采用单因子标准指数评价法： $S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$ 。式中：S<sub>i</sub>—第 i 项污染指数；C<sub>i</sub>—第 i 项监测值；C<sub>si</sub>—标准值。

#### (4) 地表水环境监测结果

地表水环境监测结果见表 4.6-3、表 4.6-4。

**pH 值：**各监测断面地表水中 pH 测值范围在 7.4~7.6，平均值为 7.52。各测站 pH 值均符合 III 类地表水水质标准。

**盐度：**盐度测值范围在 1.2‰~5.7‰之间，平均值为 3.12‰。

**高锰酸盐指数：**各监测断面地表水中高锰酸盐指数测值范围在 3.7mg/L~5mg/L 之间，平均值为 4.40mg/L；S<sub>i</sub> 值范围为 0.62~0.83，平均值为 0.73。各监测点高锰酸盐指数符合地表水 III 类水质标准。

**氨氮：**各监测断面地表水中氨氮测值范围在 0.036mg/L~0.12mg/L 之间，平均值为 0.07mg/L；S<sub>i</sub> 值范围为 0.036~0.12，平均值为 0.07。各监测点氨氮符合地表水 III 类水质标准。

**总磷：**各监测断面地表水中总磷测值范围在 0.03mg/L~0.05mg/L 之间，平均值为 0.04mg/L；S<sub>i</sub> 值范围为 0.15~0.25，平均值为 0.19。各监测点总磷符合地

表水 III 类水质标准。

**砷：**各监测断面地表水中砷测值范围在 0.0005mg/L~0.0006mg/L 之间，平均值为 0.00056mg/L； $S_i$  值范围为 0.01~0.01，平均值为 0.01。各监测点砷符合地表水 III 类水质标准。

**镉：**各监测断面地表水中镉测值范围在 0.00029mg/L~0.0003mg/L 之间，平均值为 0.00029mg/L； $S_i$  值范围为 0.06~0.06，平均值为 0.06。各监测点镉符合地表水 III 类水质标准。

**铅：**各监测断面地表水中铅测值范围在 0.00064mg/L~0.00065mg/L 之间，平均值为 0.00065mg/L； $S_i$  值范围为 0.01~0.01，平均值为 0.01。各监测点铅符合地表水 III 类水质标准。

汞、铬（六价）、石油类均未检出。

本项目所在地闽江马尾青州河段水质各监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 III 类水质标准要求。

表 4.6-3 地表水环境监测结果

检测项目	单位	W1 青州大桥断面			W2 青州作业区断面			W3 闽江下游断面		
		09.17	09.18	09.19	09.17	09.18	09.19	09.17	09.18	09.19
pH 值	无量纲	7.5	7.5	7.6	7.4	7.5	7.4	7.6	7.6	7.6
盐度	‰	1.2	1.4	1.5	2.4	2.5	2.7	5.3	5.4	5.7
高锰酸盐指数（以 O <sub>2</sub> 计）	mg/L	4.5	4.4	4.6	5.0	4.9	4.8	3.9	3.8	3.7
氨氮（NH <sub>3</sub> -N）	mg/L	0.045	0.036	0.042	0.048	0.054	0.054	0.105	0.094	0.120
总磷（以 P 计）	mg/L	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.03	0.03	0.04	0.04
砷	μg/L	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
汞	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.29	0.30	0.29
铬（六价）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.66	0.64	0.65
石油类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 4.6-4 地表水环境质量评价结果  $S_i$

检测项目	W1 青州大桥断面			W2 青州作业区断面			W3 闽江下游断面		
	09.17	09.18	09.19	09.17	09.18	09.19	09.17	09.18	09.19
高锰酸盐指数 (以 $O_2$ 计)	0.75	0.73	0.77	0.83	0.82	0.80	0.65	0.63	0.62
氨氮 ( $NH_3-N$ )	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.11	0.09	0.12
总磷 (以 P 计)	0.20	0.15	0.20	0.20	0.25	0.15	0.15	0.20	0.20
砷	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
汞	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镉	/	/	/	/	/	/	0.06	0.06	0.06
铬 (六价)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铅	/	/	/	/	/	/	0.01	0.01	0.01
石油类	/	/	/	/	/	/	/	/	/
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

## 4.6.2 沉积物环境监测结果

根据《华能一期机组等容量煤电替代项目监测报告》中底泥沉积物的调查监测结果，点位 D11、D12、D15 位于项目所在地闽江河段水域，监测与评价结果见表 4.6-5、表 4.6-6。根据监测和评价结果可知：

**汞：**调查水域各测站沉积物中汞测值范围在 0.088mg/kg~0.113mg/kg 之间，平均 0.104mg/kg。Si 值范围为 0.18~0.23，平均值为 0.21；全部测站沉积物中汞含量均符合各测站相应的质量标准。

**铜：**调查水域各测站沉积物中铜测值范围在 15mg/kg~21mg/kg 之间，平均 21.50mg/kg；Si 值范围为 0.15~0.21，平均值为 0.19；全部测站沉积物中铜含量均符合各测站相应的质量标准。

**铅：**调查水域各测站沉积物中铅测值范围在 31mg/kg~39mg/kg 之间，平均 36.3mg/kg；Si 值范围为 0.24~0.30，平均值为 0.28；全部测站沉积物中铅含量均符合各测站相应的质量标准。

**镉：**调查水域各测站沉积物中镉测值范围在 0.07mg/kg~0.12mg/kg 之间，平均 0.09mg/kg。Si 值范围为 0.05~0.08，平均值为 0.06；全部测站沉积物中镉含量均符合各测站相应的质量标准。

**锌：**调查水域各测站沉积物中锌测值范围在 90mg/kg~104mg/kg 之间，平均 99mg/kg；Si 值范围为 0.24~0.84，平均值为 0.32；全部测站沉积物中锌含量均符合各测站相应的质量标准。

**铬：**调查水域各测站沉积物中铬测值范围在 55mg/kg~75mg/kg 之间，平均 63.7mg/kg；Si 值范围为 0.37~0.50，平均值为 0.43；全部测站沉积物中铬含量均符合各测站相应的质量标准。

**砷：**调查水域各测站沉积物中砷测值范围在 3.48mg/kg~5.09mg/kg 之间，平均 4.13mg/kg。Si 值范围为 0.05~0.08，平均值为 0.06；全部测站沉积物中砷含量均符合各测站相应的质量标准。

**石油类：**调查水域各测站沉积物中石油类测值范围在 87.7mg/kg~104mg/kg 之间，平均 96.8mg/kg；Si 值范围为 0.09~0.10，平均值为 0.09；全部测站沉积物中石油类含量均符合各测站相应的质量标准。

根据调查结果，本项目所在地闽江河流段底泥沉积物中，各监测指标均符

合《海洋沉积物质量》（GB18688-2002）中第二类标准限值要求。

表 4.6-5 海洋沉积物检测结果

点位编号	海洋沉积物质量标准	检测结果 (mg/kg)							
		汞	铜	铅	镉	锌	铬	砷	石油类
D11	第二类	0.113	21	39	0.12	104	75	3.81	98.6
D12	第二类	0.111	20	39	0.08	103	61	5.09	87.7
D15	第二类	0.088	15	31	0.07	90	55	3.48	104

表 4.6-6 海洋沉积物评价指数

点位	执行标准	标准指数							
		汞	铜	铅	镉	锌	铬	砷	石油类
D11	第二类	0.23	0.21	0.30	0.08	0.30	0.50	0.06	0.10
D12	第二类	0.22	0.20	0.30	0.05	0.29	0.41	0.08	0.09
D15	第二类	0.18	0.15	0.24	0.05	0.26	0.37	0.05	0.10

#### 4.7 生态现状调查与评价

为了解项目所在区域水生态环境质量现状，本次评价引用《华能一期机组等容量煤电替代项目监测报告》中的水生生态监测结果，监测时间 2021 年 4 月 12~19 日，监测单位为福建省闽环试验检测有限公司。监测点位见图 4.7-1。

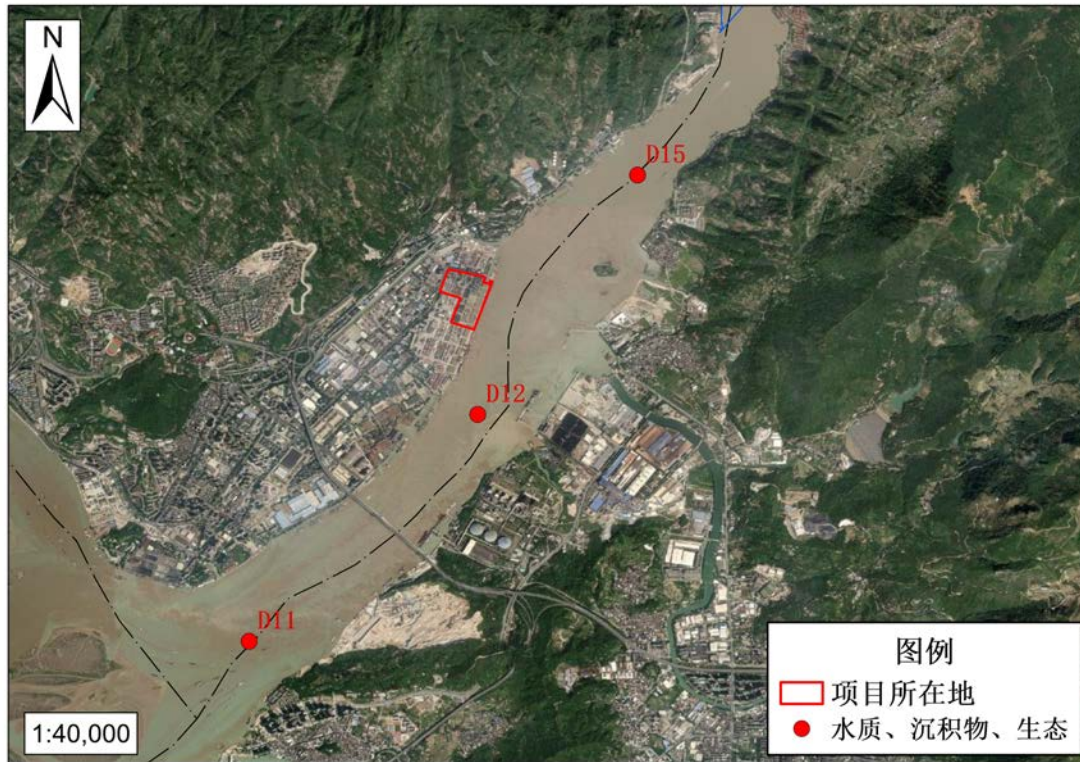


图 4.7-1 水生生态环境调查站位图

## 4.7.1 调查方法和计算方法

### (1) 调查方法

浮游植物：定量样品用有机玻璃采水器在一定水层采集 2L 水样置于广口瓶中。样品固定采用鲁哥试剂进行固定，固定剂量为水样的 1%，使水样呈棕黄色即可。

浮游动物：定性样品采用 5L（或 10L）的采水器采集 60L 水样，用 13 号浮游生物网过滤，过滤水盛于 100mL-200mL 广口瓶中，并网洗 2-3 次，所得样品放入上述样品瓶中。

底栖生物：根据水深情况采用抓斗式采泥器（0.05）m<sup>2</sup> 进行采样，每个站位重复采 3 次样（左、中、右），将样品混合后在一起进行淘洗。沉积物样品经淘洗后，用网目为 0.5mm 的套筛分选，分离出底栖生物标本。样品固定采用 7% 的甲醛溶液。

游泳动物调查方法：根据水域状况特点，选择不同的网具和作业时间进行采样。定置网宜过夜作业 12h，流刺网作业 3h，钓具作业 3-5h，笼壶作业 24h。采样时记录采样位置、渔获物重量、渔具类别和作业时间等信息。及时将渔获物带回实验室测量分析。

### (2) 计算方法

①初级生产力计算公式：初级生产力的估算采用叶绿素 a 法，按联合国教科文组织（UNESCO）推荐的下列公式估算：

$$P = \frac{Chla \times Q \times D \times E}{2}$$

式中：P—现场初级生产力(mg·C/(m<sup>2</sup>·d))；

Chla—真光层内平均含量叶绿素 a 含量(mg/m<sup>3</sup>)；

Q—不同层次同化指数算术平均含量值，取 3.0mgC/(mg·h)；

D—昼长时间(h)，根据季节和海区情况取 12.0 小时；

E—真光层深度(m)。

项目影响区生物多样性现状采用多样性指数进行评价，包括多样性、均匀度、丰富度和优势度。

②Shannon-Wiener 多样性指数：



$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

③Pielou 均匀度指数:

$$J = \frac{H'}{H_{\max}}$$

④种类丰富度:

$$d = (S-1) / \log_2 N$$

⑤优势度:

$$Y = \frac{n_i}{N} f_i$$

其中②~⑤式中:  $P_i = n_i/N$ ;  $H_{\max} = \log_2 S$ , 为最大多样性指数;  $n_i$  为第  $i$  种的个体数量;  $N$  为某站总生物数量;  $f_i$  为某种生物的出现频率 (%);  $S$  为出现生物总种数。

⑥游泳动物定置网调查站点资源密度 (重量、尾数) 平均值, 按如下公式计算资源量 (尾数和重量):

$$V = \frac{C}{v \times t \times a \times q}$$

其中:  $V$ ——调查水域资源密度, 单位为尾每立方千米 (尾/ $\text{km}^3$ ) 或千克每立方千米 ( $\text{kg}/\text{km}^3$ );

$C$ ——为单位网次平均渔获量, 单位为尾或千克 (kg);

$a$ ——为迎流网口面积, 单位为平方千米 ( $\text{km}^2$ );

$t$ ——为有效作业时间, 平均取 6 小时, 单位为小时 (h);

$v$ ——为涨、落潮平均流速, 单位为千米每小时 ( $\text{km}/\text{h}$ );

$q$ ——为捕捞效率, 取值范围为 0.3 - 0.7, 取 0.5。

⑦游泳动物相对重要性指数

根据出现频率、数量和个体大小, 采用 Pinkas 相对重要性指数 (IRI) 来评价鱼类群落中各种类的生态优势度, 将 IRI 值大于或等于 1000 的种类定义为优势种, IRI 值大于或等于 100 而小于 1000 的种类定义为重要种, 公式如下:

$$\%N = \frac{n_i}{N}$$

$$\%W = \frac{w_i}{W}$$

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

式中： $n_i$  为第  $i$  种鱼类样本个体数； $N$  为鱼类样本总个体数； $w_i$  为第  $i$  种鱼类样本重量； $W$  为鱼类样本总重量； $IRI$  为相对重要性指数； $f_i$  为某一种类的样本出现的站数占总站数的比例。

## 4.7.2 叶绿素 $a$ 和初级生产力

叶绿素 A 和初级生产力调查结果，见表 4.7-1。

表 4.7-1 2021 年春季叶绿素  $a$  和初级生产力调查结果

站位	叶绿素 $a$ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )			初级生产力 $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$
	表层	中层	底层	
D11	11	11	12	110.16
D12	6	11	10	111.78
D15	9	13	14	129.60

根据调查结果，2021 年春季调查站位叶绿素  $a$  含量的平均值为  $14\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围介于  $6\sim 14\text{mg}/\text{m}^3$  之间，D15 站位最高，D12 站位最低。调查结果均呈现出叶绿素  $a$  含量和初级生产力总体呈现出上游水域高于入海口水域的现象。

## 4.7.3 浮游植物

### (1) 物种组成

2021 年春季调查共鉴定浮游植物 17 科 27 属 36 种，其中硅藻有 18 种，占 50%；绿藻有 11 种，占 30.55%；隐藻、蓝藻和裸藻各 2 种，各占 5.56%；甲藻 1 种，占 2.78%。调查海域各水平测站浮游植物种类数在 8~29 种之间，平均为 16 种。主要优势种有琼氏圆筛藻、等片藻和近盐骨条藻 ( $Y>0.02$ )。

### (2) 数量组成

2021 年春季调查结果表明浮游植物数量中硅藻类在数量上占有绝对优势。调查水域中硅藻类群数量为  $997.48\times 10^4\text{cells}/\text{L}$ ，占总数的 93.40%；绿藻类数量次之为  $59.75\times 10^4\text{cells}/\text{L}$ ，占总数的 5.59%；隐藻数量第三为  $8.18\times 10^4\text{cells}/\text{L}$ ，占总数的 0.77%。调查的种类中以琼氏圆筛藻的数量最多，占总数量的 57.74%；其次为近盐骨条藻，占总数量的 13.78%；等片藻居第三，占总数量的 7.30%。

### (3) 密度分布

2021 年春季调查站位浮游植物的平均细胞密度为  $6.02\times 10^5\text{cells}/\text{L}$ ，其中密度最高的出现在 D12 站，为  $8.68\times 10^5\text{cells}/\text{L}$ ；D11 站密度最低，只  $4.21\times 10^5\text{cells}/\text{L}$ 。

#### (4) 生态指数

2021年春季调查引用数据水域浮游植物的生态指数为：物种丰富度范围为0.53~0.66，平均值为0.58，其中D12站最高，D15站最低。均匀度指数范围在0.43~0.54之间，平均值为0.48，最高的为D12站点，最低的为D15站。多样性指数的范围为1.30~1.80，平均值为1.51，其中D12站最高，D15站最低。

### 4.7.4 浮游生物

#### (1) 种类组成

2021年春季调查共采集浮游动物20科21属以及浮游幼体，其中桡足类15种，占62.5%；枝角类5种，占20.83%；端足类、糠虾类、涟虫类、被囊动物和轮虫各1种，分别占4.17%；浮游幼体共11种。调查水域各监测站位浮游动物种类数在4-23种之间，平均为12种。主要优势种有虫肢歪水蚤、中华华哲水蚤、长腹剑水蚤幼体、华哲水蚤幼体、桡足类无节幼体和短尾类幼体（ $Y>0.02$ ）。

#### (2) 数量组成

2021年春季调查的浮游动物数量中浮游幼体数量最多，类群数量为4679ind.，占总数的68.96%；桡足类数量次之，类群数量为2014ind.，占总数的29.68%；枝角类数量为73ind.，占总数的1.08%；轮虫数量为3ind.；占总数的0.04%；糠虾类数量为1ind.，占总数的0.01%；端足类为6ind.，占总数的0.09%；被囊动物为9ind.，占总数的0.13%。种类中以长腹剑水蚤幼体的数量最多，占总数量的51.00%；其次为中华华哲水蚤，占总数量的23.00%；华哲水蚤幼体第三，占总数量的7.00%。

#### (3) 密度和生物量分布

2021年春季监测站位浮游动物的平均密度为3.76ind./L。其中密度最高的为D15站，为4.21ind./L；D12站密度最低，为2.97ind./L。生物量平均值为0.72mg/L。其中生物量最高的出现在D11站，为0.83mg/L；D20站生物量最低，为0.57mg/L。

#### (4) 生态指数

2021年春季调查水域浮游动物的生态指数为：物种丰富度范围为1.29~1.87，平均值为1.48，其中D12站最高，D1站最低。均匀度指数范围在0.46~0.53之间，平均值为0.50，最高的为D15站点，最低的为D12站。多样性指数的范围

为 1.60~1.67，平均值 1.64，其中 D15 站最高，D11 站最低。

#### 4.7.5 底栖生物

##### (1) 种类组成

2021 年春季调查共采集底栖动物 14 科 20 属 22 种，其中环节动物 11 种，占 50.00%；节肢动物 9 种，占 40.91%；软体动物 2 种，占 9.09%。主要优势种为中华螺赢蜚、寡鳃齿吻沙蚕和克拉泊水丝蚓 ( $Y>0.02$ )。

##### (2) 数量组成

2021 年春季调查的底栖动物中以环节动物的数量最多，类群数量为 606.67ind./m<sup>2</sup>，占总数的 52.15%；节肢动物门数量居第二，为 543.33ind./m<sup>2</sup>，占总数的 46.70%；软体动物门居第三，为 13.33ind./m<sup>2</sup>，占总数的 1.15%。种类中数量最多的为丝异须虫，占总数量的 16.62%；其次为中华螺赢蜚，占总数量的 14.90%；克拉泊水丝蚓居第三，占总数量的 9.74%。

##### (3) 密度和生物量分布

2021 年春季底栖动物的平均密度为 61.11ind./m<sup>2</sup>。密度最高的出现在 D12 站位，为 113.33ind./m<sup>2</sup>；D11 站位密度最低，只有 20ind./m<sup>2</sup>。各站位生物量平均值为 0.168g/m<sup>2</sup>。其中生物量最高的出现在 D12 站，为 0.248g/m<sup>2</sup>；D15 站生物量最低，只有 0.094g/m<sup>2</sup>。

##### (4) 生态指数

2021 年春季调查站位中 D11 站位仅采集到的一种底栖动物，不计算生态指数，其他调查站位底栖动物的生态指数为：物种丰富度范围为 0.77~1.48，平均值为 1.12，其中 D12 站最高，D15 站最低。均匀度指数范围在 0.86~0.96 之间，平均值为 0.91，最高的为 D15 站点，最低的为 D12 站。多样性指数的范围为 1.92~2.59，平均值为 2.25，其中 D12 站最高，D15 站最低。

#### 4.7.6 游泳动物

调查期间采用流刺网和定置网两种网具对该区域游泳动物进行调查，调查结果如下。

##### (1) 种类组成

2021 年春季调查共采集游泳动物种类共有 48 种；其中鱼类有 39 种，占总

种数的 81.25%；蟹类有 3 种，占 12.5%；虾类 6 种，占 6.25%。调查水域游泳动物种类主要为近海和河口区域常见的、广温广盐性种类，主要优势种有凤鲚、斑鲈、日本沼虾和中国毛虾（IRI>1000）。

## （2）数量组成

### ①类群数量

本次调查中的渔获重量组成以鱼类最高，为 12.20kg/h，占渔获物总重量的 78.15%；其次为虾类，有 3.8kg/h，占 21.65%；蟹类居第三位，有 0.032kg/h，占 0.2%。

从渔获物个体数量看，则以虾类渔获数量最多，有 2983ind/h，占渔获物总数的 74.72%；鱼类次之，有 1005ind/h，占 25.18%；蟹类居第三位，有 4ind/h，占 0.10%。

### ②种类数量

本次调查渔获重量最高的为斑鲈，有 2.70kg/h，占 17.27%；日本沼虾居第二位，有 2.29kg/h，占 14.66%；凤鲚居第三位，有 1.83kg/h，占 11.74%。

渔获数量最多的为中国毛虾，有 1556ind/h，占 38.98%；日本沼虾居第二位，有 1256ind/h，占 31.46%；凤鲚居第三位，有 224ind/h，占 5.61%。

## 4.7.7 鱼卵鱼籽

2021 年春季调查共采获鱼卵 6 粒，仔稚鱼 48 尾。其中鱼卵只有 1 种，为鲻属；仔稚鱼有 9 种，分别为东方鲀属、鲻、花鲈、凤鲚、细棘鰕虎鱼、斑尾复鰕虎鱼、缟鰕虎鱼、海鲶、大黄鱼，其中凤鲚、花鲈和东方鲀属为优势种。

## 4.7.8 水生态调查总结

调查水域水生生物多样性均处于较低的水平，各种群群落结构不够稳定。

## 4.8 声环境质量现状与评价

本次评价引用自《福州港马尾港务有限公司马尾作业区 1#~4#泊位、青州作业区 3#~6#泊位现状环境影响评估报告》，福建创投环境检测有限公司于 2022 年 5 月 17 日至 5 月 18 日对项目周边及周边敏感点进行声环境质量现状监测，共布设 6 个监测点位。

(1) 监测布点、因子、频次及执行标准

声环境监测内容见表 4.8-1，监测站位见图 4.8-1。

表 4.8-1 声环境监测内容一览表

监测点位	检测点位编号	经纬度	执行标准	检测频次
青州作业区厂界	N4	东经: 119.479805 北纬: 26.012833	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中的 3 类	昼夜各测 1 次, 连续 2 天
	N5	东经: 119.478217 北纬: 26.01285		
	N6	东经: 119.476179 北纬: 26.012255		
	N7	东经: 119.477241 北纬: 26.010568		
	N8	东经: 119.477327 北纬: 26.009362		
	N9	东经: 119.478089 北纬: 26.007550		



图 4.8-1 噪声监测点位示意图

(2) 检测方法

声环境检测方法见表 4.8-2。

表 4.8-2 声环境检测方法一览表

序号	检测项目	检测方法	检出限	检测仪器
1	环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	/	多功能噪声分析仪 HS6288E 声校准器 HS6020

(3) 监测结果与评价

根据监测结果详见表 4.8-3。青州作业区周边昼间厂界噪声监测值在 54.3~60.2dB(a)之间，夜间厂界噪声监测值范围为 48.5~49.7dB(A)。

从表中监测结果与评价可知，项目厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准限值要求。

综上，本项目厂界噪声监测结果均达标。

表 4.8-3 噪声检测结果及评价一览表

检测日期	检测点位编号及位置	检测结果 $L_{eq}(A)$ /dB(A)		执行标准		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2022 年 5 月 17 日	N4 青州作业区项目边界外 1m	59.5	49.7	65	55	达标	达标
	N5 青州作业区项目边界外 1m	58.2	49.5	65	55	达标	达标
	N6 青州作业区项目边界外 1m	59.8	48.6	65	55	达标	达标
	N7 青州作业区项目边界外 1m	58.7	49.2	65	55	达标	达标
	N8 青州作业区项目边界外 1m	57.5	49.0	65	55	达标	达标
	N9 青州作业区项目边界外 1m	54.3	48.8	65	55	达标	达标
2022 年 5 月 18 日	N4 青州作业区项目边界外 1m	58.9	49.2	65	55	达标	达标
	N5 青州作业区项目边界外 1m	59.1	49.7	65	55	达标	达标
	N6 青州作业区项目边界外 1m	60.2	49.0	65	55	达标	达标
	N7 青州作业区项目边界外 1m	60.1	48.5	65	55	达标	达标
	N8 青州作业区项目边界外 1m	58.5	49.2	65	55	达标	达标
	N9 青州作业区项目边界外 1m	55.0	49.2	65	55	达标	达标

## 5. 环境影响预测与评价

### 5.1 环境空气影响分析

#### 5.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目施工期大气环境影响总结主要为：施工期间汽车进出场地、建筑原料的装卸过程中将产生扬尘；施工过程中各种燃油机械设备运转、汽车的尾气，将会产生的少量烟尘、NO<sub>x</sub>、CO 和 THC（烃类）等污染物废气。

##### （1）施工车辆、设备等排放尾气影响

施工期运输车辆、挖掘机、施工机械等各种燃油机械设备运转过程产生的 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub> 和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，且表现为断续特征，对环境空气质量影响不大。

##### （2）施工期进出港区车辆扬尘影响

施工期间大气影响主要为港区车辆进出引起的道路扬尘。参照国内港口道路扬尘的实验研究成果，汽车道路场尘量可按下式计算：

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

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/m<sup>2</sup>）。

施工期间最大车流量按 3 辆/h，载重量约 10t/辆。行驶车速 10km/h，道路表面积尘量 0.05kg/m<sup>2</sup>。可计算得每小时最大扬尘量值约 0.95kg/h，每天工作时间按 10 小时计算，日增值约 9.5kg/d。

由于扬尘颗粒的重力沉降作用，其污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，根据当地风况分析，在扬尘点下风向 0~50m 为较重污染带，50~100m 为污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。

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，降低车辆运输过程中的的影响，合理安排和设计易起尘的施工点，如建材堆放场等，加盖帆布防止起尘，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。

为加强施工场地的环境管理，减轻对大气环境的影响，建议施工方在施工过程中采取如下措施：

(1) 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，可显著降低运输线路的粉尘污染。

(2) 运送材料的车辆严格限载，车厢保持严密和清洁，防止因风起尘和沿途泄漏。

(3) 对材料堆放区进行加盖帆布，防止起尘，加强环境管理。

根据施工经验，只要加强管理，施工扬尘的影响会得到有效控制。

## 5.1.2 运营期大气环境影响分析

本项目扩能改造后，码头平台主要大气污染源为矿建材料装卸过程中产生的粉尘，以及停港船舶、运输车辆进出港区排放的尾气。

### (1) 装卸作业大气污染物影响

本项目主要货种为件杂、散货（矿建材料）和集装箱。件杂主要为钢材和少量冻鱼，钢材中转周期为 3 天，冻鱼中转周期为 1 天，冻鱼采用密封包装，不会产生恶臭和污水，件杂货均不堆存于港区，由港外汽车运至港外，港区露天堆场用于集装箱堆放，件杂、集装箱运输不会对周边环境空气造成影响。

本项目运营期散货（矿建材料）在装卸过程中会产生的粉尘，主要污染物为 TSP、PM<sub>10</sub>，该部分粉尘为无组织排放。

根据第 3.4 章节，本项目运营期散货（矿建材料）装卸过程中产生大气污染物 TSP、PM<sub>10</sub>排放量分别为 2.41t/a、0.24t/a。

本项目大气环境影响评价等级为二级，大气污染物 TSP 污染源占标率 10% 的最远距离 D<sub>10%</sub>：0m，即码头平台范围浓度最大。运营期散货（矿建材料）装卸过程中产生大气污染物 TSP、PM<sub>10</sub> 主要为无组织排放，码头平台地势广阔且通风条件好，有利于空气扩散，污染物经大气扩散和稀释后，对局部地区的环境影响较小。

本项目扩能改造后，散货（矿建材料）的运量未超过现状的运输量，因此

现状环境的监测可以反映项目扩建后的实际影响。根据 2022 年 9 月 17 日至 19 日福建省闽环试验检测有限公司对本项目厂界进行无组织颗粒物监测，厂界颗粒物浓度能符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 1 无组织排放标准，也符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，监测结果表明港区环境空气质量情况较好。距离本项目最近的环境敏感目标为厂界北侧 0.71km 的君竹村，相距较远，本项目运营期对周边环境影响较小。

#### （2）进出港区车辆尾气大气污染物影响

进出港区车辆的尾气主要污染物为 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub> 及烃类等，均为无组织排放，该部分废气排放量较小。根据工程分析，本项目对道路采取洒水降尘措施，本项目车辆运输所造成的扬尘对周边大气环境的影响较小。

综上，本项目运营期对周边区域大气环境质量影响较小。

## 5.2 水环境影响分析

### 5.2.1 施工期水环境影响分析

本项目施工期主要生活污水和生产污水。由于港区没有设备冲洗场所，施工期间机械设备由施工方转移至指定清洗区进行清洗，施工期间不产废水。生活污水主要来自施工人员，施工期间的生活污水总量为 240m<sup>3</sup>，主要污染因子为 COD、氨氮和 SS，生活污水总量不大，可以利用港区办公大楼已有污水处理设施，经处理后接入市政管网，最后排入马尾青州污水处理厂。因此，本项目施工期间不对外排水，不会对水环境造成影响。

### 5.2.2 运营期水环境影响分析

根据项目工程分析，运营期水污染源主要有港区生活污水和码头雨污水。港区不接收船舶污水，船舶污水主要包括船舶生活污水、船舶机舱油污水。其中船舶油污水主要来源于靠泊船只的机舱油污水，其污染物主要为废油类。船舶污水由船主自行委托处置。

根据本次扩能改造工程对码头平台初期雨水进行收集，码头平台的排水孔均已进行封堵，本次工程在 3#-5#泊位栈桥后方设置截水沟收集 3 个泊位初期雨水，初期雨水量约 149m<sup>3</sup>，后方新建沉淀池容量为 160m<sup>3</sup>，能够满足 3#-5#泊位

初期雨水的收集，港区初期雨水中的污染物主要为 SS，初期雨水经截水沟收集后汇入沉淀池，上层水回用于港区喷淋、洒水降尘，沉淀物定期清理，进行无害化处理。港区陆域不设置冲洗场地，港区雨污水利用现有港区雨污分流管网接入市政管网。

本项目扩能改造后，运营期港区工作人员未发生变化，现场办公人员约 70 人，生活污水总量为 2945m<sup>3</sup>，生活污水主要污染物为 COD、氨氮、总磷、BOD<sub>5</sub>、SS，运营期生活污水中 COD 排放量为 1.15t/a，BOD<sub>5</sub>排放量为 0.66t/a，氨氮排放量为 0.15t/a，SS 排放量为 0.41t/a，总磷排放量为 0.015t/a。港区生活污水经办公大楼的化粪池处理接入市政管网，最后排入马尾青州污水处理厂。

另外，马尾青州污水处理厂投产于 1998 年，污水处理规模为 2.5 万 m<sup>3</sup>/d，2018 年 4 月，取得马尾青州污水处理厂进行一级 A 提标改造工程环评批复，青洲污水处理厂接纳的污水类型主要为生活污水，接纳的工业污水数量较少。根据调查，青洲污水处理厂接纳的生活污水约占实际处理总量的 90%左右，接纳的工艺废水约占实际处理总量的 10%左右，向青洲污水处理厂排方工业废水的企业主要有福建东南造船有限公司、福建中日达金属有限公司、福州开发区福祿鞋业有限公司、福州开发区钜联鞋业有限公司。提标改造后污水处理工艺为：污水→粗格栅→细格栅→旋流沉砂池→前置厌氧段→前置缺氧段→帕氏氧化沟→二沉池→高效沉淀池→滤布滤池→紫外线消毒池→出水。

本项目扩能改造后，港区工作人员未发生变化，生活污水量不会有太大变动，不会对马尾青州污水厂的运营造成影响，生活污水排入马尾青州污水处理厂可行。

本项目扩能改造后，港区污水均不外排，并且将码头面的雨水还进一步收集，不向闽江排污，所以对闽江的水环境影响更小。因此，可以用闽江流域马尾青州段地表水现状监测结果来说明本项目运行的实际环境影响。

根据福建省闽环试验检测有限公司于 2022 年 9 月 17 日至 9 月 19 日对本项目附近闽江水域进行监测，地表水监测结果均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值，地表水环境质量较好，本项目运营期生活污水对闽江马尾青州段地表水环境影响较小。

综上，本项目运营期均不外排污水，对闽江马尾青州段地表水环境影响较小。

## 5.3 声环境影响分析

### 5.3.1 施工期声环境影响分析

本项目施工期噪声主要来自各种施工设备，主要有汽车吊、挖掘机、平板车、钢筋加工设备、振捣器、电焊机、气割设备、装载机、空压机、取芯机等，施工机械噪声在 70~96dB（A）之间，具有无规则、不连续、高强度等特点。

#### （1）施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，施工噪声源可近似视为点声源处理，本评价根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中点声源噪声基本衰减模式，估算距噪声源不同距离处的噪声值。

#### （2）施工噪声影响结果与分析

根据施工噪声预测方法和 HJ2.4-2009 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 5.3-1。

表 5.3-1 主要施工机械不同距离处的噪声影响

施工设备	施工机械不同距离（m）									
	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200
汽车吊	78.98	72.96	69.44	66.94	65.00	63.42	60.92	58.98	55.46	52.96
挖掘机	82.98	76.96	73.44	70.94	69.00	67.42	64.92	62.98	59.46	56.96
平板车	78.98	72.96	69.44	66.94	65.00	63.42	60.92	58.98	55.46	52.96
钢筋加工设备	89.98	83.96	80.44	77.94	76.00	74.42	71.92	69.98	66.46	63.96
振捣器	83.98	77.96	74.44	71.94	70.00	68.42	65.92	63.98	60.46	57.96
电焊机	68.98	62.96	59.44	56.94	55.00	53.42	50.92	48.98	45.46	42.96
气割设备	73.98	67.96	64.44	61.94	60.00	58.42	55.92	53.98	50.46	47.96
装载机	73.98	67.96	64.44	61.94	60.00	58.42	55.92	53.98	50.46	47.96
空压机设备	73.98	67.96	64.44	61.94	60.00	58.42	55.92	53.98	50.46	47.96
取芯机	78.98	72.96	69.44	66.94	65.00	63.42	60.92	58.98	55.46	52.96

注：本表仅考虑距离衰减，未考虑屏障衰减、空气吸收等引起的附加衰减。

预测结果表明：

①根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的噪声昼间

LAeq 值 $\leq$ 70dB，夜间值 $\leq$ 55dB 的要求，各施工机械在施工过程中噪声影响最远距离昼间为 100m（夜间为 320m）。

②本项目施工场地设置在港区内部，距离港区边界最近距离为 160m，本项目港区周边 200m 范围内无声环境敏感目标。施工期间应合理安排作业，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。

③作为建设施工单位应合理地安排施工进度和时间，将高噪声施工设备的施工时间错开进行施工，减少施工作业噪声的影响时间。并且不得在 22:00 之后的夜间和午休时间进行高噪声设备施工。实行文明施工、环保施工，并根据各施工阶段的特点采取必要的噪声控制措施（如设置移动式声屏障等），以降低施工噪声对环境的影响。

### 5.3.2 运营期噪声环境影响分析

项目运营期主要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。主要通过加强船岸协调，尽量减少停靠船舶鸣笛次数；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；对固定机械采取基础减振以及厂区绿化等措施进行减噪。

本项目扩能改造后，新增了移动皮带机、移动漏斗、装载机、自卸汽车等设备，均用于散货（矿建材料）装卸设备，装卸设备主要位于码头平台，装卸作业时与现状装卸工艺一致，设备机械噪声大致相同，可以根据现状声环境监测结果来说明本项目运营期的环境影响，现状监测结果表明，本项目青州作业区 3#~5#泊位厂界噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）表 1 中对应厂界外声环境功能区类别的噪声排放限值，且本项目港区周边 200m 范围内无声环境敏感目标。因此，本项目噪声排放对周边环境的影响可接受。

## 5.4 固体废物影响分析

### 5.4.1 施工期固体废物处置分析

施工期间产生的固体废弃物主要为生活垃圾和一般固体废物。

（1）施工期固体废物产生情况

生活垃圾：施工期的施工人员按 50 人计，每人产生的生活垃圾一般约为 1.5kg/d，年施工作业天数按 120 天计，则每天产生的生活垃圾约 75kg/d，总共产生生活垃圾为 9t。

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。

### （2）施工期固体废物处置措施

①施工期产生的生活垃圾设置垃圾筒集中收集，定期由市政环卫部门统一清运处理。

②施工期间的一般固废中建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备进行综合利用个，建筑碎片、碎砖头、水泥块、石子、沙子等建筑材料废弃物运到弃渣场集中埋置。

### （3）施工期固体废物影响分析

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，不会对环境产生明显影响。

## 5.4.2 运营期固体废物处置分析

### （1）固体废物产生量

本项目港区不收集船舶垃圾，到港船舶产生的生产和生活垃圾由船主负责收集、交由有资质单位处理。因此，本项目运营期固体废物主要为港区生活垃圾、沉淀池产生物和机械维修间的含油危险废物。

生活垃圾：本项目运营期港区生活垃圾总产生量为 23.1t/a。

沉淀池污泥：沉淀池（初期雨水池）污泥主要由码头的初期雨水经沉淀池沉淀而产生，产生量不大。

含油废物：主要为机修间维修机械设备产生的含油抹布、废零件、废油等，本项目运营期与现状危废量处于同一水平，合计约 1.2t/a。

### （2）固体废物处置措施

①港区配备一定数量的垃圾桶，对生活垃圾采用分筒收集，并定期由垃圾车送往环卫部门指定地点处理。

②沉淀池污泥定期清理，统一进行无害化处理。

③本项目现状危险废物主要车辆维修产生的废矿物油、少量含油抹布和废矿物油等，平均年产生量为 1.2t/a，统一委托福建广利丰环保科技有限公司按照危废进行处置。运营期产生的危险废物与现状基本一致，产生量不会太大变动，统一委托具有相关资质单位按照危废进行处置。

## 5.5 生态环境影响分析

本项目利用已建设港区进行扩能改造工程，没有新增建设用地面积，主要对码头平台进行改造升级，不涉及水域施工，陆域平面布置基本不变，停泊水域水深现状在-20~-19m，能够满足 2 万吨级船舶停靠需求，不需要进行水域施工。

闽江口内河区现状有台江、马尾、青州、筹东、松门、长安、小长门、琅岐等 8 个作业区，本项目主要为青州作业区 3#~5#泊位，项目码头泊位沿闽江北侧河岸顺岸式布置，不占用水域通道，对鱼类生存及洄游产生的影响较小。船舶航行会对周围水体产生扰动，这些扰动会对水生生物的生物量、种类及栖息环境产生一定影响。由于船舶是在水体上层航行，主要影响也集中在上层水域，水生生物除浮游生物在水体表层活动强度较大外，其他生物多在中层及底层活动，且水生生物的浮（游）动性较强，会自动规避船舶带来的扰动。因此，船舶航行不会改变水生生物的栖息环境，也不会使生物种类、数量明显减少。

## 6. 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)对项目的环境风险进行评价,并明确给出建设项目环境风险是否可防控结论,同时根据建设项目环境风险可能影响的范围与程度,提出缓解环境风险的建议措施。

### 6.1 环境敏感目标

风险识别范围包括:物质风险(主要为原辅料、燃料、中间产品、最终产品、排放的“三废”污染物等)和生产设施风险(主要为生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产等)。风险类型包括危险物质泄漏,以及火灾、爆炸等引发的伴生、次生污染物排放。

本项目属于青州作业区 3#~5#泊位扩能改造项目,运营期船舶停靠装卸作业,存在船舶溢油事故风险。

综上,本次环评将对船舶溢油事故风险进行分析。

### 6.2 环境风险识别

根据《建设项目环境影响风险评价技术导则》HJ169-2018,本工程无重大危险源,因此本报告仅对船舶溢油事故风险、船舶通航安全风险、台风、风暴潮环境风险进行影响分析,并提出相应的防范措施和应急计划,以便最大限度的降低或消除不利影响。

### 6.3 溢油事故环境风险分析与评价

#### 6.3.1 溢油事故影响预测与评价

对于油品扩散的影响预测采用数值模拟法。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流和湍流作用下的扩散。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运输和湍流扩散,这二种过程总是同时存在,通常称为“平流-扩散”问题。本报告主要采用“油粒子”方法来模拟溢油在海洋环境中的时空行为。这种方法采用随机方法模拟扩散过程,用确定性方法模拟平流过程。



### 6.3.2 溢油漂移扩散模型

本次溢油风险评价采用“粒子”模式，油粒子可在风和潮流的作用下做水平运动，亦可掺混到水体中去，考虑了油的挥发、溶解、乳化、附着在岸边以及沉降到水底等过程。

#### (1) Lagrangian 追踪法

将油膜看作由大量的等质量的小油滴组成的，油滴以一定的速率在溢油事发点进入水体中，油滴的漂移速度 $\bar{V}_t$ 为：

$$\bar{V}_t = \bar{V} + \bar{V}'$$

式中， $\bar{V}$ 和 $\bar{V}'$ 分别为油滴的时均流速和脉动流速，时均流速受到风和潮流的影响，脉动流速 $\bar{V}'$ 的计算见下节。在每一时间步 $\Delta t$ 中，用子区间 $\delta t_k$ 计算油滴的漂移位移： $\Delta S = \sum_{t,k} v_{t,k} \delta t_k$ 。式中， $v_{t,k}$ 为油滴在 $\delta t_k$ 内的速度， $\Delta S$ 为油滴在

$\Delta t$ 内的位移： $\sum_{t,k} \delta t_k = \Delta t$ 。 $\delta t_k$ 满足如下条件： $\delta t_k \leq \left[ \frac{u_k}{\Delta x} + \frac{v_k}{\Delta y} \right]^{-1}$ 。

在每一时间步内，油滴经历了对流与扩散后，还要经历扩展过程。伴随着挥发、溶解等风化过程的发生，油滴的质量将逐渐减少。由于岸线天然状况的不同，到达岸边的油滴，或吸附在岸边或部分重新进入水体中。

#### (2) 油膜的流动

悬移层中油滴的迁移速度等于平均潮流流速 $\bar{V}_c$ ，表层油膜的迁移速度为 $\bar{V}_s$ ：

$$\bar{V}_s = \alpha_w D \cdot \bar{V}_w + \alpha_c \bar{V}_c$$

式中， $\bar{V}_w$ 为水面以上10m处的风速； $\alpha_w$ 为反映风对表层油膜运动影响的系数； $\alpha_c$ 为表面水流速与平均水流速之比； $D$ 为转化矩阵。

#### (3) 油膜的紊动扩散

$\bar{V}'$ 是指由于紊动脉动引起的水平紊动扩散，根据随机分析理论：

$$V' = (4E_T / \delta t)^{1/2}$$

$$\vec{V}' = V' R_n e^{i\theta'}$$

$E_T$  为紊动扩散系数； $\delta t$  为时间步长； $R_n$  为均值为 0，标准差为 1 的正态分布的随机数；方向角  $\theta'$  为均匀分布的随机角，取值为  $0 \sim \pi$ 。

#### (4) 油膜的扩展

根据 Fay 的三阶理论，在溢油的最初数十小时里，油膜扩展过程占支配地位，并随时间而迅速减弱，伴随着风化过程的作用，油膜逐渐达到最大半径，扩展过程最终停止，这时油膜的面积  $A_f$  为：

$$A_f = 10^5 V^{3/4}$$

$V$  为油膜的体积，当油膜厚度减少到  $10^5 V^{1/4}$  m 时，扩展停止。

#### (5) 岸线边界条件

当油膜漂移到岸边时，会吸附在岸边，在水流的卷带作用下，又可重新进入水体，根据 Torgrimson 衰减公式计算每个时段  $\Delta t$  内返回水中的油量  $\Delta V_b$  为：

$$\Delta V_b / V_b = 1 - 0.5^{\Delta t / \lambda}$$

式中， $V_b$  为吸附在岸边的总油量； $\lambda$  为半衰期。

#### (6) 挥发

挥发是海上溢油中的石油烃较轻组分从液态变为气态向大气的质量输送，主要受油性质及其面积、厚度、蒸气压和风的控制，在溢油的初期阶段进行得较快，是影响海上溢油残留量的主要因素之一。根据 Mackay 等人提出的溢油挥发公式：

$$F_V = [ \ln P_0 + \ln (CK_E t + 1 / P_0) ] / C$$

式中， $F_V$  为挥发系数，与油的种类、油膜面积以及风速、气温等天气因素有关； $V_w$  为水面以上 10 m 处的风速； $A$  为油的面积； $V_M$  为摩尔体积； $R$  为气体常数，取值为  $8.206 \times 10^{-5} \text{ atm} \cdot \text{m}^3 / (\text{K} \cdot \text{mol})$ ； $T$  为油的表面温度，通常与大气温度 ( $T_E$ ) 相近； $V_0$  为溢油的初始体积。

#### (7) 溶解

溶解指漂浮或悬浮石油烃进入水体的质量输送，有效时间仅一小时左右。本次采用 Cohen 等人提出的公式：

$$N = KA_s S$$

式中， $N$  为溶解系数， $K$  为溶解质量迁移系数， $A_s$  为面积， $S$  为油在水中的溶解度。溶解度的计算可用 Huang 和 Monastero 提出的公式：

$$S = S_0 e^{-\alpha t}$$

式中， $S_0$  为油的初始溶解度， $\alpha$  为一衰减常数， $t$  为油溢出的时间。

### (8) 乳化

乳化过程的主要动力来自于海表面搅动，受风速、波浪、油的厚度、环境温度、风化程度等因素的影响。通常采用含水率  $Y_w$  来表征乳化程度：

$$Y_w = (1 - e^{-K_A K_B (1 + V_w)^2 t}) / K_B$$

式中， $Y_w$  为乳化物的含水量； $K_A$  受风速的影响，通常取  $4.5 \times 10^{-6}$ ； $K_B = 1/Y_w^F = 1.25$ ； $Y_w^F$  为最终含水量，通常取 0.8； $V_w$  为风速； $t$  为时间。

## 6.3.3 溢油事故预测和影响分析

### (1) 计算条件

#### 1) 溢油事故发生位置

本次溢油事故风险模拟预测中，溢油风险主要考虑营运期代表船舶溢油事故，溢油点选择在工程区停靠船舶泊位附近，位置见图 6.3-1。

#### 2) 溢油事故发生时间

溢油事故发生后油膜漂移轨迹与事故发生时间所处的潮期有关，选择涨潮期和落潮期 2 个典型潮流时刻作为事故发生预测时间。

#### 3) 溢油模拟时间

在建立的流场模型基础上，考虑不利情况，选取实测大潮潮流作为计算潮型，预测时长为溢油泄漏事故发生后 72h。

#### 4) 事故溢油量

根据本工程特点，溢油风险主要可能发生在船舶停泊作业时，根据《福州

港闽江口内港区青州作业区 3#、4#、5#泊位扩能改造工程方案设计报告》，可知工程区泊位扩能改造设计的代表船型有 15 种，具体见表 6.3-1，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)，新建水运工程建设项目的可能最大水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱容积确定，经计算本次代表船型最大载油量约为 100t。

表 6.3-1 扩能改造设计代表船型尺度表

设计代表船型	船长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	满载吃水 (m)	备注
1 万吨级杂货船	146	22.0	13.1	8.7	原设计代表船型
1 万吨级散货船	135	20.5	11.4	8.5	原设计代表船型
1 万吨级集装箱船	141	22.6	11.3	8.3	原设计代表船型
2 万吨级杂货船	166	25.2	14.1	10.1	扩能改造设计船型
2 万吨级散货船	164	25.0	13.5	9.8	扩能改造设计船型
3.5 万吨级散货船	190	30.4	15.8	11.2	3、4#泊位扩能改造设计船型
闽江干货-I	45~47	8.0		1.4~1.6	扩能改造设计船型
闽江干货-II	52~54	10.3		1.6~1.9	扩能改造设计船型
闽江干货-III	72~75	10.8		2.0~2.2	扩能改造设计船型
闽江自卸-I	44~45	8.3		1.6	扩能改造设计船型
闽江自卸-II	54~56	8.9		2.0	扩能改造设计船型
闽江自卸-III	59~62	10.8		2.2	扩能改造设计船型
闽江集-I	54~55	10.1		1.4~1.6	扩能改造设计船型
闽江集-II	64~65	10.1		1.7~2.2	扩能改造设计船型
2000 吨级货船(内河)	90	14.8		2.6	扩能改造设计船型

### 5) 计算风况

溢油事故风向、风速选取参考《船舶污染海洋环境风险评价技术规范》(试行)，同时结合本地区风况及周边敏感目标情况，本次船舶溢油风险泄露典型风向考虑静风、夏季主导风向(S)、冬季主导风向(NE)和不利风向(NNE)，其中风速主要考虑工程区附近区域夏季主导 S 向风(4.5m/s)、冬季主导 NE 风向(5.8m/s)和最不利风 NNE 向风(4.3m/s)，在此条件下进行溢油扩散预测。

#### (2) 主要敏感目标

工程区周边海域主要敏感目标见图 6.3-1。工程区周边的主要环境敏感目标具体如下：闽江重要河口生态红线区、闽江河口重要滨海湿地生态红线区、粗

芦岛重要滨海湿地生态红线区、长乐海蚌资源增殖海洋保护区生态红线区。

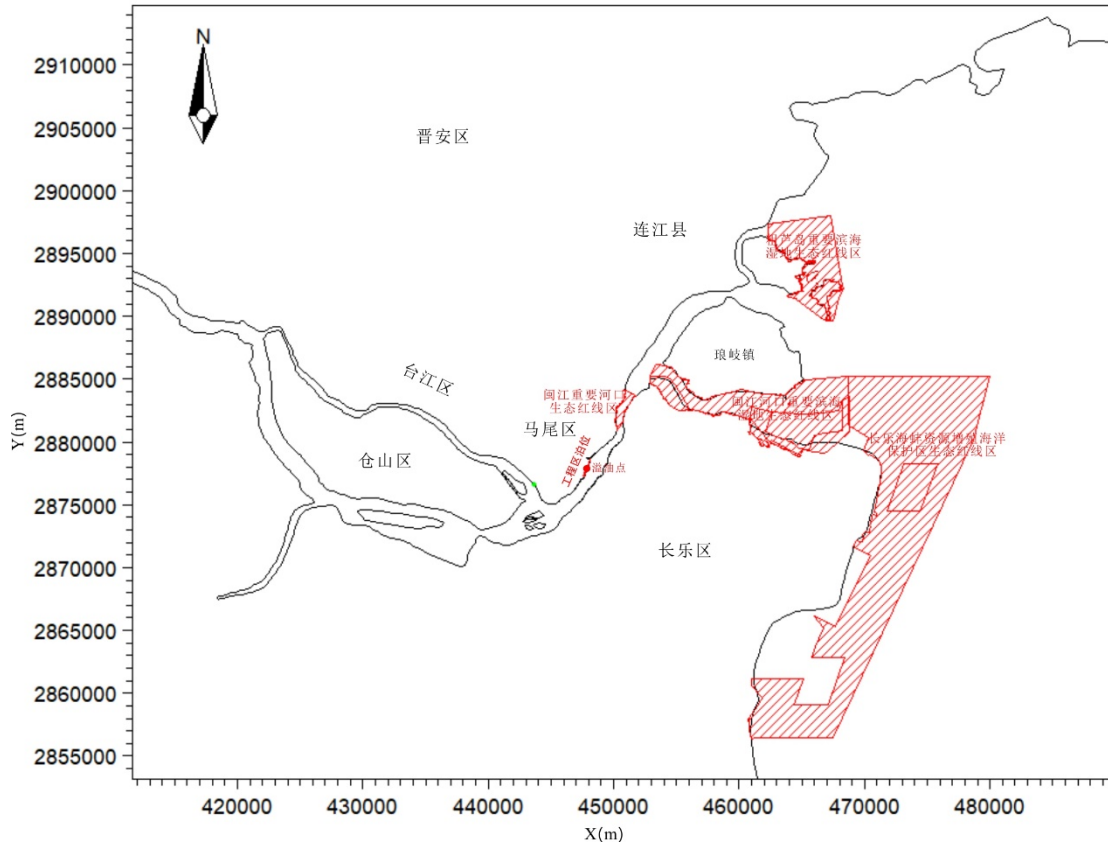


图 6.3-1 溢油计算点位置及周边敏感目标

### (2) 计算工况

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017)中典型水上溢油事故情形模拟参数,综合考虑水动力、溢油事故发生位置、发生时间等因素的影响,给出本次溢油事故风险模拟预测工况组合,共计算 8 个工况,具体见表 6.3-2。

表 6.3-2 溢油事故工况组合表

工况	泄漏发生地点	风向	风速	溢油时刻	泄漏量	预测时长
1	泊位水域	静风	0m/s	涨潮期	100t	72h 或抵岸
2		静风	0m/s	落潮期		
3		夏季主导风向 S	4.5m/s	涨潮期		
4		夏季主导风向 S	4.5m/s	落潮期		
5		冬季主导风向 NE	5.8m/s	涨潮期		
6		冬季主导风向 NE	5.8m/s	落潮期		

7		最不利风向 NNE	4.3m/s	涨潮期		
8		最不利风向 NNE	4.3m/s	落潮期		

### (3) 计算结果分析

通过上述数值计算，各工况条件下发生溢油事故后油膜漂移范围见图 6.3-2~图 6.3-5，以油膜厚度来表现溢油情况，溢油事故发生后 72h 内的溢油扫海面积及对周边生态敏感区影响情况见表 6.3-3。总体来看，溢油事故发生后，其油膜的扫海面积以及漂移轨迹均与油品泄漏的时刻有关，随着时间的推移，油膜扫海面积逐渐的增大。

静风情况下，泊位水域处发生油料泄漏后，涨潮时刻开始溢油 72 小时内扫海面积约 147.499km<sup>2</sup>，最远漂移距离约 36.7km，油膜到达闽江重要河口生态红线区的最快时间约 9h，到达闽江河口重要滨海湿地生态红线区的最快时间约 22.5h，到达粗芦岛重要滨海湿地生态红线区的最快时间约 34.5h；落潮时刻开始溢油 72 小时内扫海面积约 173.582km<sup>2</sup>，最远漂移距离约 37.8km，油膜到达闽江重要河口生态红线区的最快时间约 1.5h，到达闽江河口重要滨海湿地生态红线区的最快时间约 4h，到达粗芦岛重要滨海湿地生态红线区的最快时间约 17h。油膜到达各敏感目标区域的最快时间详见表 2-4。溢油事故发生后，应在泊位东北、西南两侧水域均设置围油栏，避免油料逐渐向上、下游扩散，污染工程周边水域生态敏感目标。

夏季主导风向（S）下，发生油料泄漏后，涨潮时刻，在潮流和风场双重叠加驱动下，油膜贴岸在工程周边上下游漂移，开始溢油 72 小时内扫海面积仅约 0.388km<sup>2</sup>，最远漂移距离约 5.4km，未对周边海域生态环境敏感目标产生直接影响；落潮时刻，油膜粒子先在潮流动力的驱动下向下游漂移一段距离后，再沿着岸往上游漂移，溢油 72 小时内扫海面积约 0.465km<sup>2</sup>，最远漂移距离相对较短约 3.6km，未对周边海域生态环境敏感目标产生直接影响。溢油事故发生在涨潮时刻，应在泊位西南侧水域设置围油栏，发生在落潮时刻，应在东北侧水域设置围油栏，避免油料逐渐向泊位两侧扩散，污染工程周边海域生态保护区及敏感目标。

冬季主导风向（NE）下，泊位处发生油料泄漏后，涨潮时刻开始溢油 72 小时内扫海面积约 26.60km<sup>2</sup>，最远漂移距离约 15.5km，油膜除到达闽江重要河口生态红线区外，其他敏感区域均未到达，到达闽江重要河口生态红线区的最快

时间约 20h；落潮时刻开始溢油 72 小时内扫海面积约 24.556km<sup>2</sup>，最远漂移距离约 22.2km，和涨潮时刻一致，油膜除到达闽江重要河口生态红线区外，其他敏感区域均未到达，油膜到达闽江重要河口生态红线区的最快时间约 27h。油膜到达各敏感目标区域的最快时间详见表 2-4。溢油事故发生后，应在泊位东北、西南两侧水域均设置围油栏，避免油料逐渐向东北、西南扩散，污染工程周边水域生态敏感目标。

最不利风向主导（NNE）下，泊位水域处发生油料泄漏后，涨潮时刻开始溢油 72 小时内扫海面积约 8.590km<sup>2</sup>，最远漂移距离约 13.2km，油膜未对周边海域生态环境敏感目标产生直接影响；落潮时刻开始溢油 72 小时内扫海面积约 49.472km<sup>2</sup>，最远漂移距离约 26.5km，油膜未到达粗芦岛重要滨海湿地生态红线区，油膜到达闽江重要河口生态红线区的最快时间约 1.5h，到达闽江河口重要滨海湿地生态红线区的最快时间约 8h。油膜到达各敏感目标区域的最快时间详见表 6.3-4。溢油事故发生后，应在泊位东北、西南两侧水域均设置围油栏，避免油料逐渐向东北、西南扩散，污染工程周边水域生态敏感目标。

通过对无风条件及有风条件下的溢油风险预测可知，针对本工程溢油点的位置，大部分计算工况油品泄漏后均会对临近保护区产生不同程度的影响。因此，当发生溢油事故时，需迅速采取应急响应措施，并结合事故溢油可能到达环境敏感点的最短时间，采取拦截油膜、清理、回收溢油等措施，尽量减少对海域环境和生态系统等造成重大损失，防止可能出现的泄漏风险事故对周边环境的不利影响。

**表 6.3-3 不同工况下的扫海面积及主要影响区域**

工况	72h 内扫海面积 (km <sup>2</sup> )	72h 内最远漂移距离 (km)	影响区域
1	147.499	36.7	闽江重要河口生态红线区、闽江河口重要滨海湿地生态红线区、粗芦岛重要滨海湿地生态红线区
2	173.582	37.8	闽江重要河口生态红线区、闽江河口重要滨海湿地生态红线区、粗芦岛重要滨海湿地生态红线区
3	0.388	5.4	/
4	0.465	3.6	/
5	26.60	15.5	闽江重要河口生态红线区
6	24.556	22.2	闽江重要河口生态红线区

7	8.590	13.2	/
8	49.472	26.5	闽江重要河口生态红线区、闽江河口重要滨海湿地生态红线区

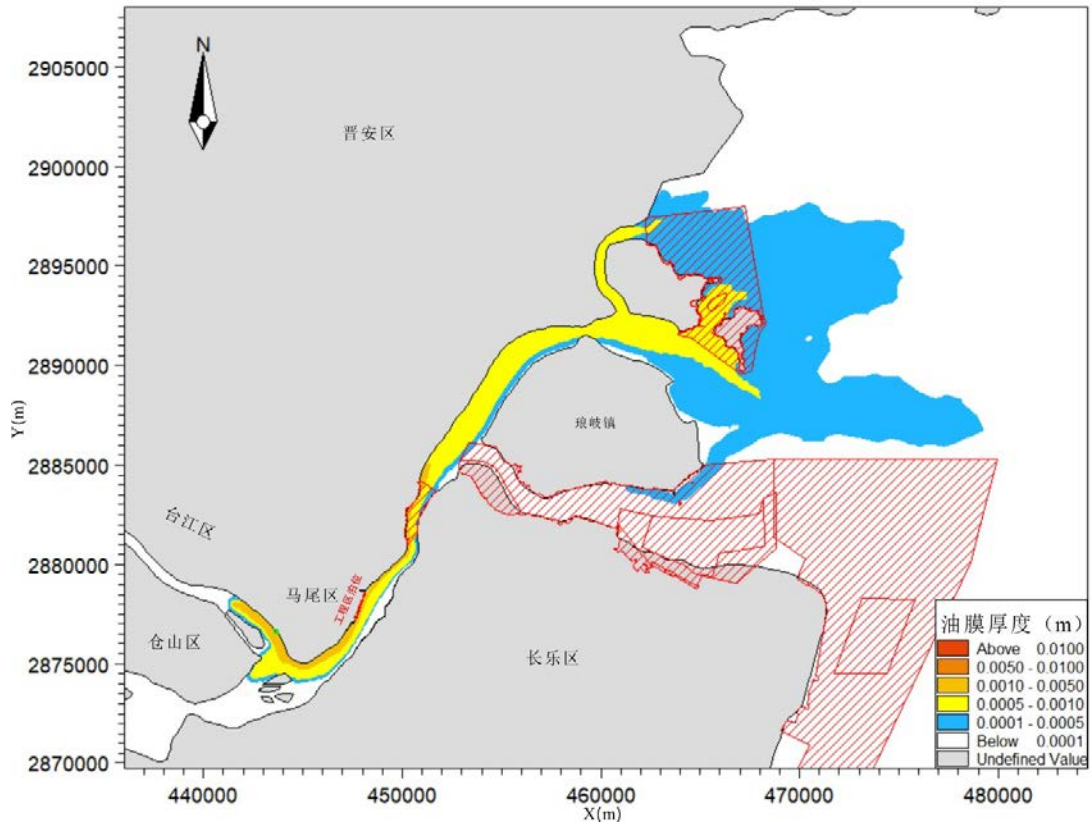
\*: “/”表示未对敏感目标区域造成影响。

**表 6.3-4 不同工况下发生溢油事故到达敏感目标时间**

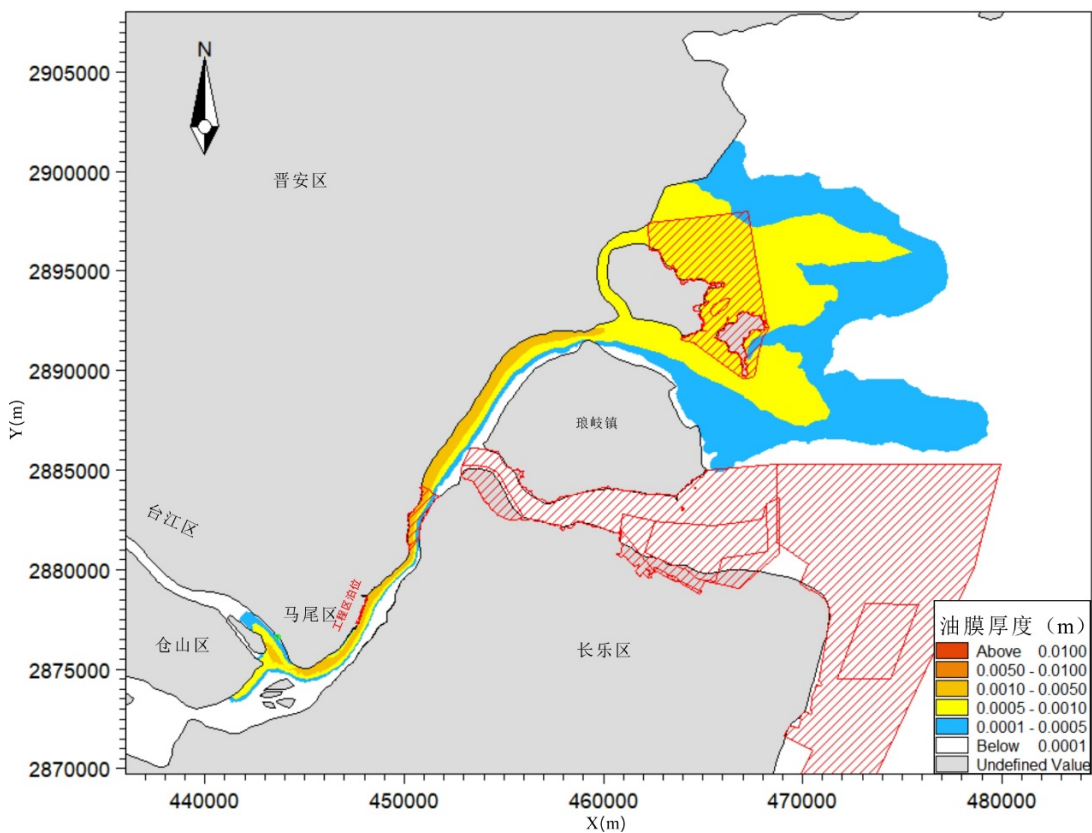
风况		静风		夏季主导风 (S)		冬季主导风向 (NE)		最不利风向 (NNE)	
		涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
敏感目标名称	潮时								
	闽江重要河口生态红线区	9h	1.5h	-	-	20h	27h	-	1.5h
	闽江河口重要滨海湿地生态红线区	22.5h	4h	-	-	-	-	-	8h
	粗芦岛重要滨海湿地生态红线区	34.5h	17h	-	-	-	-	-	-

\*: “-”表示未到达该海洋生态保护红线区。



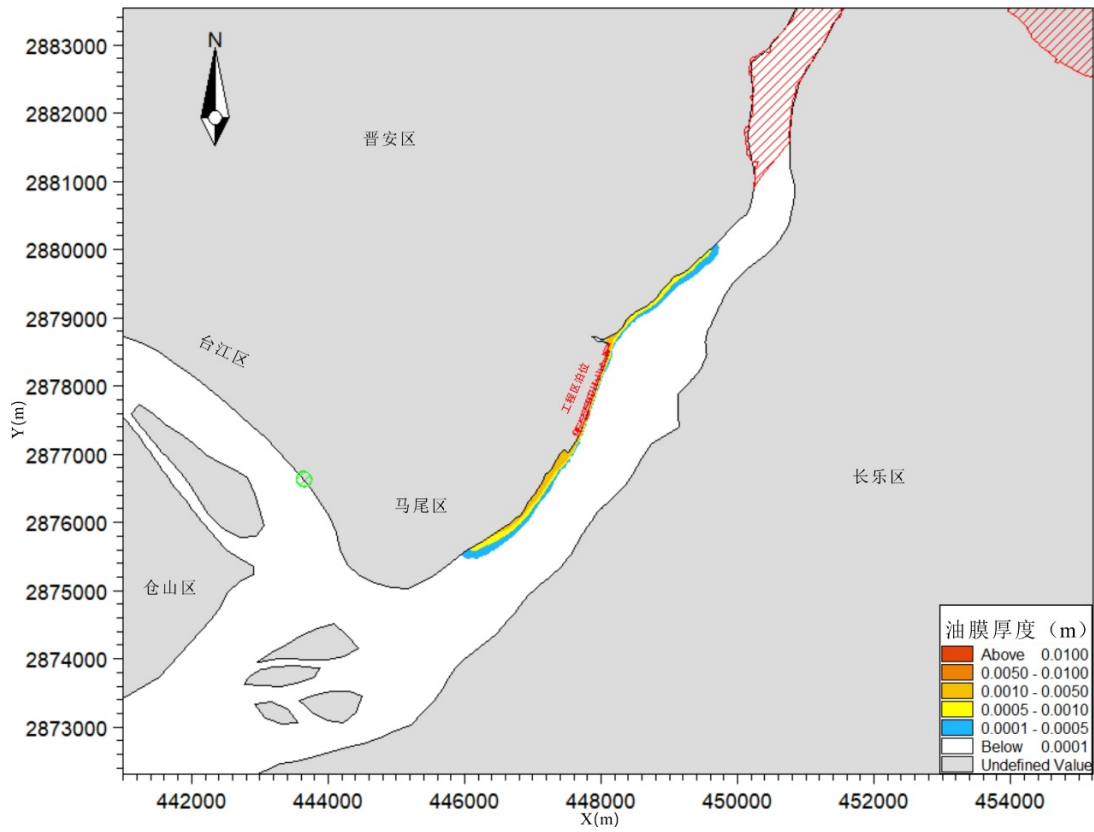


(a) 涨潮期

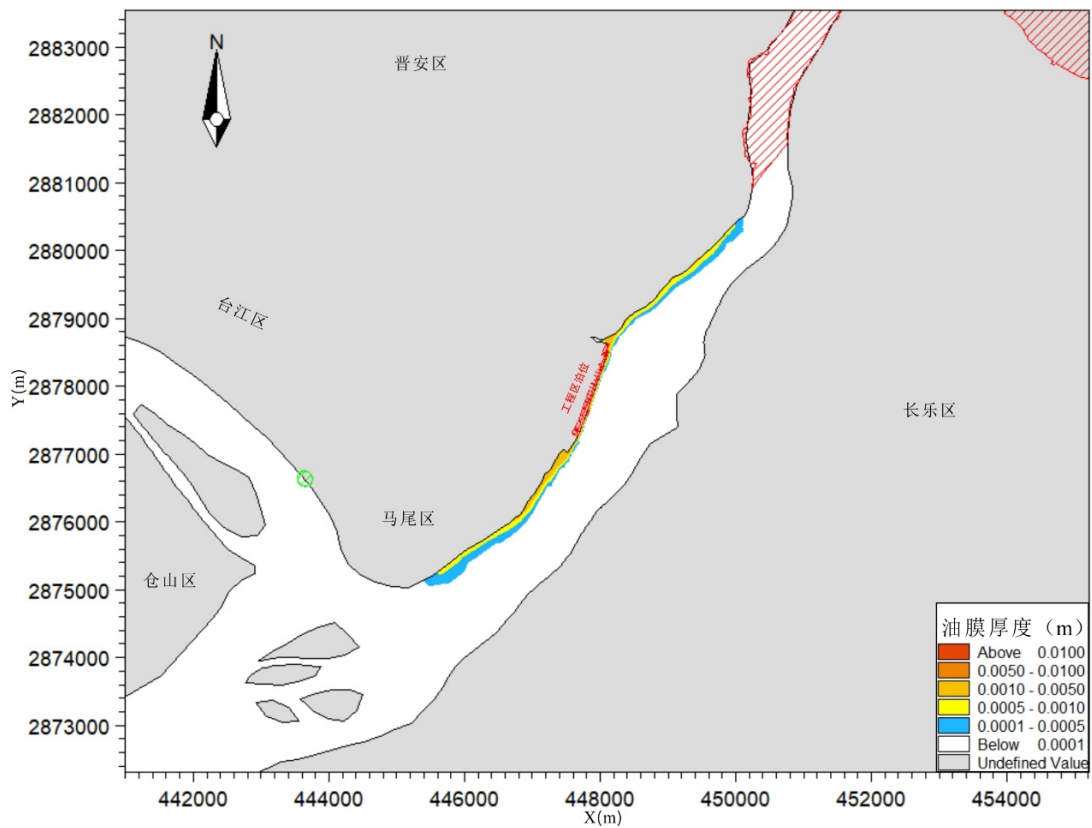


(b) 落潮期

图 6.3-2 静风情况下溢油 72h 内扫海范围

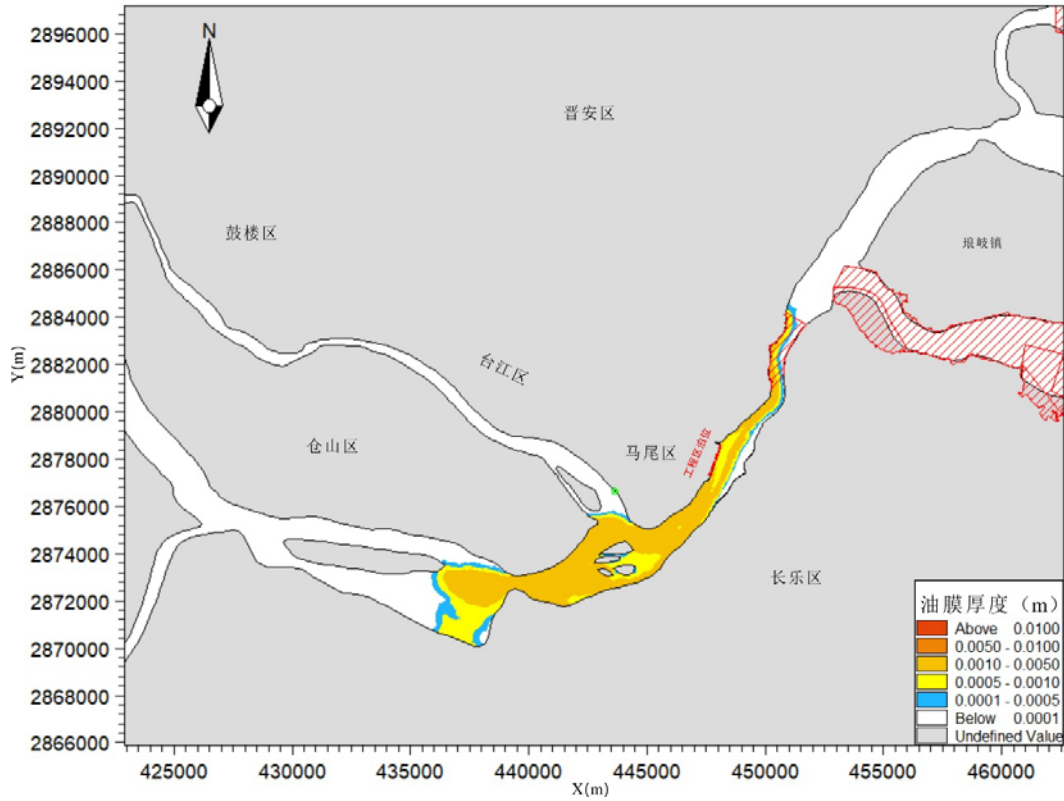


(a) 涨潮期

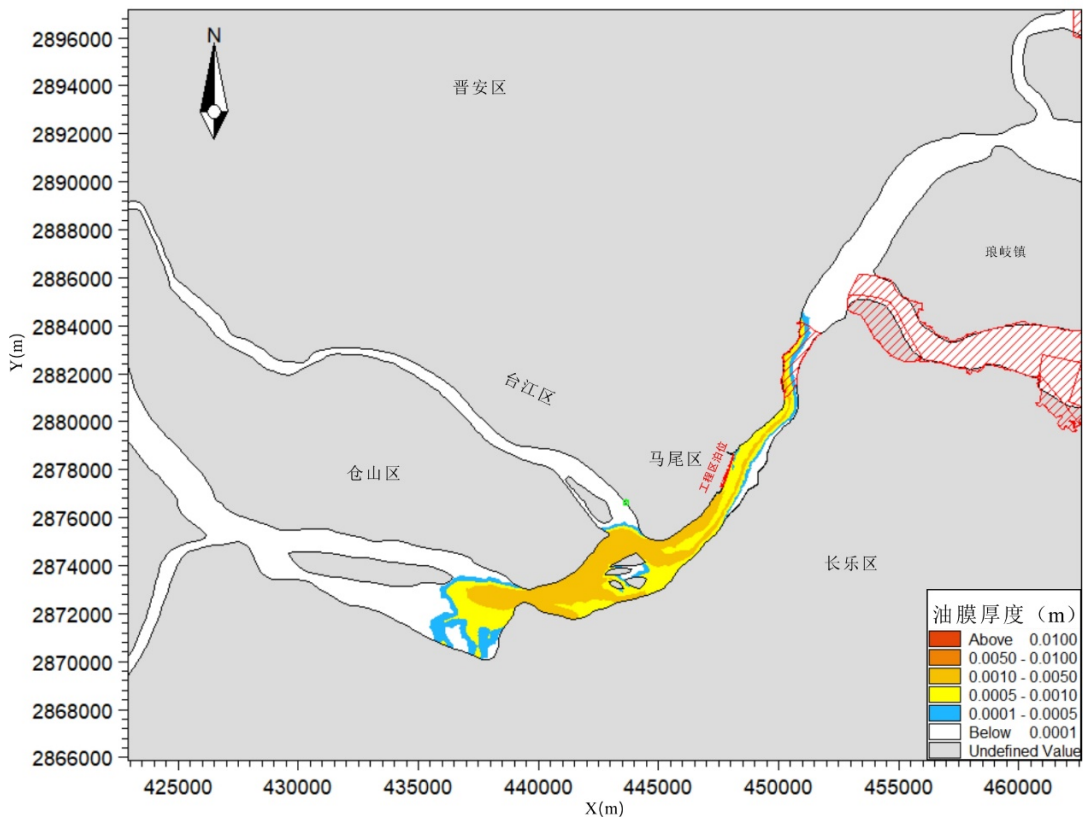


(b) 落潮期

图 6.3-3 夏季主导风 (S) 下溢油 72h 内扫海范围

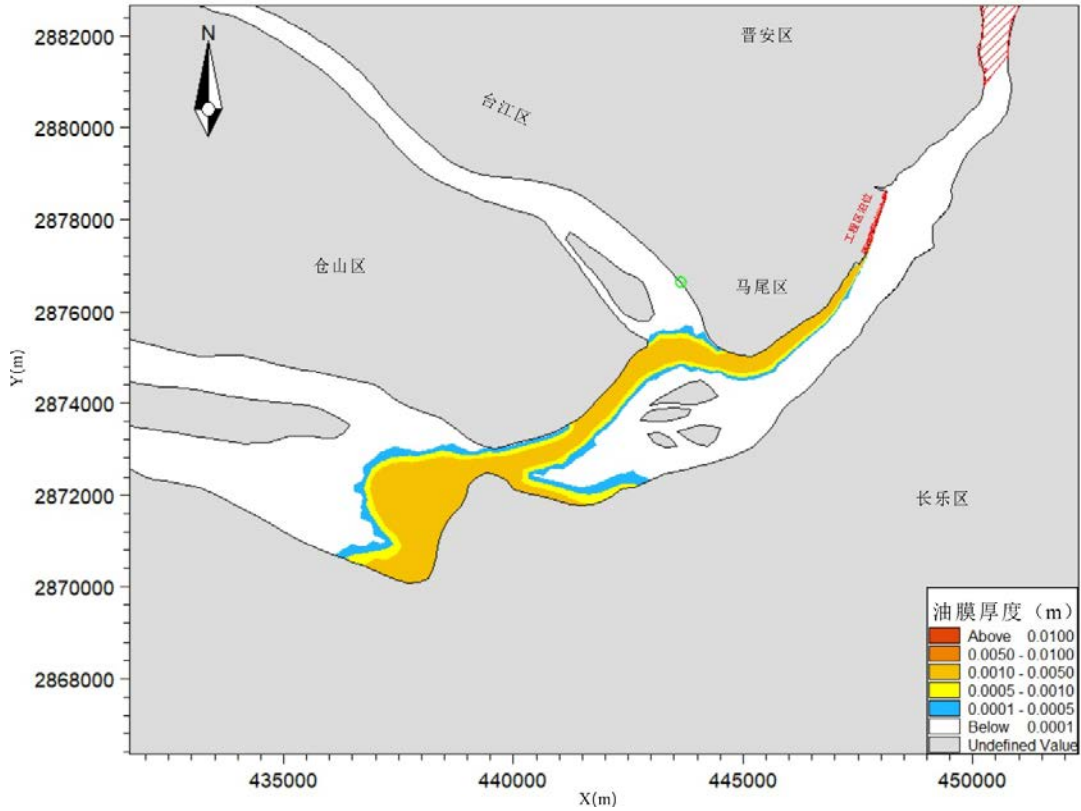


(a) 涨潮期

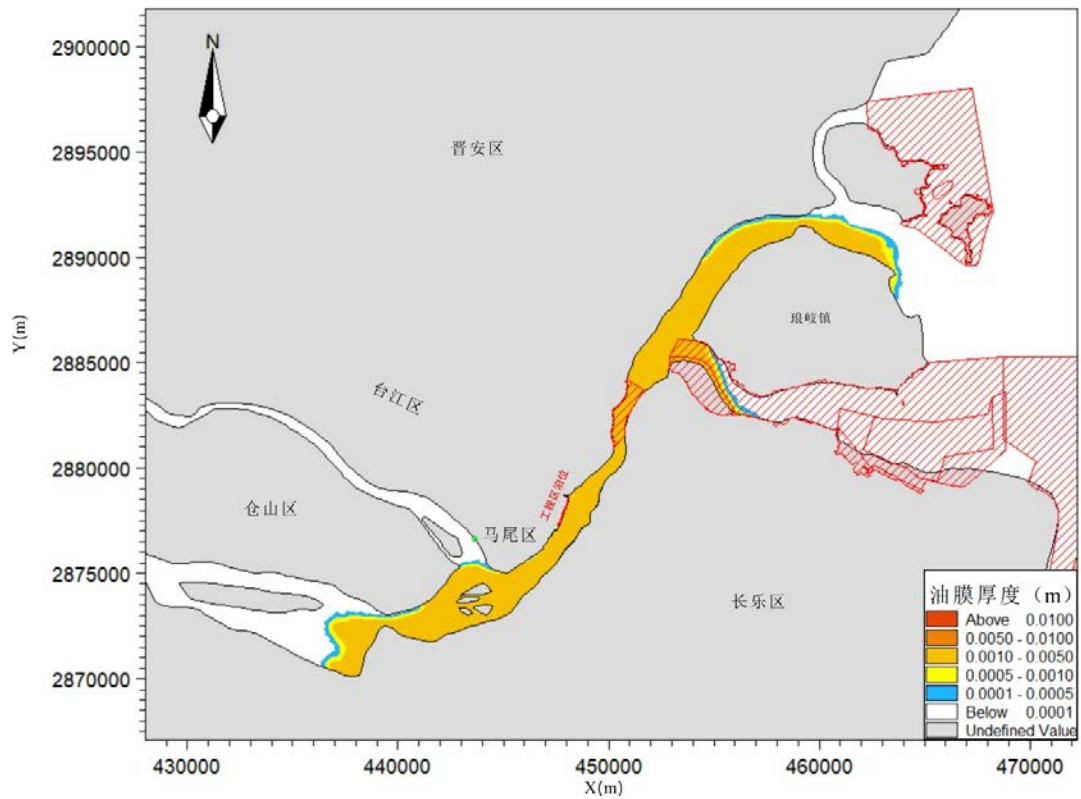


(b) 落潮期

图 6.3-4 冬季主导风向 (NE) 主导下溢油 72h 内扫海范围



(a) 涨潮期



(b) 落潮期

图 6.3-5 最不利风向 (NNE) 主导下溢油 72h 内扫海范围

### 6.3.4 船舶溢油事故后果分析

发生溢油事故时，大多漂浮在水面的油污，随着风和水流的作用而扩散开来，其中挥发的成分就蒸发散失在空中，据估计，油挥发到空间的量约占总量的 1/3。漂浮在水面的油污很容易被悬浮在水中的粘质土、细砂、及有机物的残骸和其它微粒物质所吸附，导致重量增加而下沉。到达水底后，就很快包裹在固体颗粒上，或与其混合，继而发生自氧化作用或被微生物氧化。飘到岸边的油污受风化、老化和自氧化的作用，最终和贝壳碎片和沙砾聚集在一起，形成类似岩石的物质。

一旦发生溢油，虽然对水质不会造成长期影响，但在溢油发生后初期对水质的影响是明显的，进而影响污染水域的水生生物。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在航道内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对所有生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。

#### ①对浮游生物的影响

浮游生物对石油污染极为敏感，许多浮游生物皆会因受溢油危害而惨遭厄运，食物链会被破坏，微生物系统脆弱，特别是由于浮游生物缺乏运动能力，需要漂浮在水体中完成生命过程，因此易为石油所附着和易受污染。一些海洋浮游植物的石油急性中毒致死浓度范围为 0.1-10mg/L，一般为 1mg/L；浮游动物为 0.1-15mg/L。因此，当溢漏事故发生后，油膜对所漂过区域的浮游动、植物影响比较大。

#### ②对鱼卵、仔鱼的影响

大多数鱼类都属于浮性卵，仔稚鱼多营浮游生活，因此它们不仅受到水中油溶解成分的毒性影响，还极易受海面浮油的影响。研究表明：漂浮在水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。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。水生生物的幼体对石油类的毒性十分敏感，这是因为它们的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。

### ③对底栖生物的影响

石油类对底栖生物的影响主要表现在两个方面：一是油膜覆盖会影响底栖生物活动，甚至会堵塞其鳃孔，造成其窒息；二是石油类摄入体内，造成其出现中毒情况，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0-15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。

底栖生物的耐油污性通常很差，即使水体中石油类含量只有 0.01ppm，也会导致其死亡。当水体中石油类浓度在 0.01~0.1ppm，对某些底栖甲壳类动物幼体(如：无节幼虫、藤壶幼体和蟹幼体)有明显的毒效。据相关研究，原油对对虾(*Penaeus orientalis*)各发育阶段造成影响的最低浓度分别为：a.受精卵 56mg/L；b.无节幼体 3.2mg/L；c.蚤状幼体 0.1mg/L；d.糠虾幼体 1.8mg/L；仔虾 5.6mg/L；其中蚤状幼体为最敏感发育阶段。

### ④对游泳生物的影响

游泳生物幼体对石油污染都十分敏感，这是因为它们的神经中枢和呼吸器官都很接近其表皮，其表皮都很薄，有毒物质容易侵入体内，而且幼体运动能力较差，不能及时逃离污染区域。

此外，不同的油类对鱼类的毒性效应也不同，如胜利原油对鲢鱼幼体、真鲷仔鱼、哈牙鲆仔鱼的 96 小时的半致死浓度分别为 8.3mg/L、1.0mg/L 和 1.6mg/L；20#燃料油对黑鲷的 96 小时半致死浓度为 2.34mg/L。因此事故性溢油一旦发生，在其扩散区内，水中的石油烃浓度将大大超过幼鱼的安全浓度，将对污染水域的游泳生物造成较大的影响。

## 6.4 船舶通航安全风险分析与评价

本项目利用已建设港区进行扩能改造工程，没有新增建设用地面积，主要对码头平台进行改造工程，不涉及水域施工，陆域平面布置基本不变，停泊水域水深足够，不需要进行水域施工。因此，本项目建设不会对周边船舶通航造成影响。

## 6.5 台风、风暴潮风险分析与评价

福州地区的台风集中出现于每年 7~9 月，并以 8 月下旬为高峰。地面风力

≥10级，或过程雨量≥100毫米造成严重影响的台风，沿海地多出现在8~9月，其余地区则多出现于7~8月。沿海多于内陆。据1956~1985年的30年统计，在福州登陆的台风有20次，占在福建登陆台风的31%。台风对码头运营期船舶停泊的影响，主要表现为：①易引起船舶晃动甚至与码头碰撞；②码头及水工建筑物损毁事故。

造成闽江下游洪水的重要原因是锋面雨，5月~6月份冷暖空气在闽江流域上空交汇，在武夷山一带呈准静止状态而产生锋面雨，如果静止锋在流域上空长时间徘徊，往往造成时间长、强度大、范围广的降雨，闽江流域便会发生大洪水。7月~9月台风经常袭击该地区，台风暴雨也会给闽江下游带来较大洪水。暴雨天气港区内排水系统堵塞会导致洪水进入堆场或仓库，洪水会将堆场内的物料冲走带入闽江，从而影响区域水环境质量。

## 6.6 风险防范措施及应急要求

### 6.6.1 船舶溢油事故防范措施

现状船舶溢油事故防范措施：

①货物运输过程严格遵守《中华人民共和国海上交通安全法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《船舶装载危险货物监督管理规则》、《防止船舶污染管理条例》、《水路危险货物运输规则》等有关规定。

②进行环保宣传教育，提高船员和全体人员的环保意识，尤其是提高船员安全生产的高度责任感和责任心，增强对溢油事故危害和污染损害严重性的认识。提高工作人员的实际操作应变能力，避免人为因素导致事故发生。

③企业制定了严格的安全生产操作规程制度，包括船舶进出作业区和进出锚地的引航员制度、引航员职责、业务技术培训与考核，货轮在锚地的停泊密度，间距及值班、瞭望制度。

④一旦发生船舶碰撞溢油环境风险事故，船方与码头方应及时沟通，及时报告上级管理部门，协同采取应急减缓措施。启动《码头溢油事故专项应急预案》。应及时切断封堵泄漏源，然后组织实施清污，并进行跟踪监测和环境损害评估。

另外，福州港马尾港务有限公司、福建省砂石出口有限公司、福州港务集

团有限公司琯头分公司、福州青州集装箱码头有限公司共同组成“联防体”。编制了《“联防体”水上溢油应急预案》（2018年5月），各公司将在专业清污公司及上级主管部门的统一领导下开展安全和防污染应急服务。

2021年6月，福州港马尾港务有限公司在青州作业区3#-5#泊位后方组织开展“2021年船舶溢油防污染应急演练”。检查对突发污染事件进行处理、处置、救援等统一指挥协调能力，取得了良好的效果。



图 6.6-1 船舶溢油应急演练

根据现有《“联防体”水上溢油应急预案》的要求开展船舶溢油事故污染防治措施，可以满足本项目扩能改造后的船舶溢油事故防范措施要求。

## 6.6.2 船舶通航安全防范措施

现有船舶通航安全防范措施：

- (1) 避免急涨/急落时段靠离泊作业，以免发生船舶搁浅或触礁事故。
- (2) 本项目水域航行船舶种类较多，航速差异大，本项目工程船舶在航行及靠离泊作业时要注意瞭望，及早跟附近其他船舶联系，避免碰撞事故的发生。
- (3) 应定期检查碰垫的磨损情况，对于磨损比较严重的，应及时更换，以



防船舶与码头之间发生硬摩擦、挤压而损坏码头和船体。

(4) 针对风浪大影响船舶稳泊的问题，建议船舶使用足够的安全系缆，靠泊期间经常巡视前后缆绳状况，根据船舶吃水和潮汐情况，调整缆绳受力。在风力达到 6 级时，可暂停装卸作业，原地等待至风速过后继续作业；当风力登记大于等于 8 级时，船舶必须选择前往附近湾内水域进行避风待泊。

根据现有船舶通函安全防范措施，可以满足本项目扩能改造后的船舶通航安全防范措施要求。

### 6.6.3 台风、风暴潮灾害风险防范措施

现有风险防范措施：

#### (1) 台风预防及处置措施

①对广告牌、建构物进行一次检查，对不符合要求的设施必须及时进行修复和拆除。

②对设施设备进行转移和加固，包括：流动机械、港机、集装箱等。

③各应急救援小组随时待命。

④警戒疏散组做好现场疏散工作，采取一切有效措施保障员工的安全和生活秩序。

⑤切断总配电间内除消防、照明以外的电源，并准备好应急照明灯。

⑥预案启动后现场工作人员应尽量在室内，关闭好有关门窗，用木板或胶带封住门窗。

⑦如果台风造成火灾事故，立即启动《火灾事故应急预案》。

#### (2) 暴雨预防及处置措施

①保持港区内排水系统完好畅通。

②转移仓库的生产用品到安全地方堆放，以防被雨淋。

③切断总配电间内除消防、照明以外的电源，并准备好应急照明灯。

④现场应急救援人员应根据需要携带相应的专业防护装备，采取安全防护措施，应急救援人员进入和离开灾害现场，应严格执行本单位的相关规定。

⑤紧急疏散所有人员、车辆撤至安全地带。

⑥用砂包封堵门窗，防止洪水进入配电室、变压器房、发电机房淹没设备。

⑦暴雨时，要认真检查下水道通畅情况，发现堵塞灭火救援组与抢修抢险

组应及时排除疏通。

⑧设立警戒线，疏散车辆、闲杂人员迅速离开，保证道路畅通，同时站在分叉路口引导参加救援的车辆进入港区。

根据现有台风、风暴潮灾害防范措施，可以满足本项目扩能改造后的台风、风暴潮灾害防范措施要求。

## 7. 环境保护对策措施及投资估算

### 7.1 施工期环境保护对策与措施

#### 7.1.1 施工期水污染防治措施

施工期废水主要是来自施工设备、车辆的冲洗水和施工工人的生活污水，主要污染物是 COD、泥沙。主要防止措施如下：

(1) 港区不设置机械设备冲洗区，施工机械设备、车辆冲洗统一由施工单位转移至场指定清洗区外进行清洗。

(2) 施工期生活污水利用港区客运楼的化粪池处理后，接入马尾区市政管网，排入马尾青州污水处理厂进一步处理。

#### 7.1.2 施工期环境大气污染防治措施

施工期的大气污染，主要来自施工现场的交通扬尘：原材料装卸和储存过程产生的扬尘及运输车辆与施工机械排放的废气。

(1) 要求施工场地配备洒水车，施工场地定时洒水，出入料场的道路也应经常洒水，以减少粉尘污染。在临时占地进行作业时应及时喷洒水，作业完成后及时进行生态恢复。

(2) 应根据天气情况，合理安排施工，应尽量避免大风天气下进行易起扬尘的工序施工。

(3) 运输建筑渣土的车辆需采取覆盖措施，避免沿途扬尘影响。

(4) 建筑材料运输车辆，加盖苫布，并应控制装载量，严格控制汽车车速，避免洒落物引起二次扬尘污染。

(5) 所有施工车辆、机械的尾气应达到国家规定的尾气排放标准，注意施工机械养护，并做好施工工艺安排。

(6) 加强机械维护，保证正常运行、安全运行，减少尾气排放。

(7) 禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物的排放。

### 7.1.3 施工期噪声污染防治措施

(1) 合理安排好施工进度和作业时间，加强对施工场地的监督管理，对高噪设备应采取相应的限时作业，避免施工噪声对周围敏感点的影响。

(2) 合理制订施工计划，禁止夜间施工，避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间安排在日间，减少施工噪声对周围环境的影响。

(3) 选用先进的港口机械，降低装卸作业噪声，控制运输车辆在港区内的行驶速度；对码头装卸机械和其它生产设备，应加强管理，组织定期检修，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) 严格执行国家或地方对施工噪声的管制条例，施工场界执行GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，控制施工期噪声的影响。合理安排高噪声设备的施工点，尽量减少高噪声设备同时运作的时间和次数。

(5) 选取低噪声的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行。

(6) 做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

### 7.1.4 施工期固体废物保护措施

施工期的固体废物包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

(1) 施工过程应加强施工期监控与管理，严格按照设计要求施工。

(2) 施工期产生施工人员生活垃圾应交由当地环卫部门清运。施工一般固废中建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备进行综合利用个，建筑碎片、碎砖头、水泥块、石子、沙子等建筑材料废弃物运到弃渣场集中埋置。

(3) 生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，设置密封式临时垃圾收集点，以免污染周围的环境。生活垃圾应及时收集，在施工营地内需设置若干临时垃圾桶和垃圾箱，生活垃圾收集后及时纳入市政环卫统一送垃圾填埋场处理。

(4) 施工现场严禁焚烧各类固体废物。

## 7.2 运营期环境保护对策与措施

### 7.2.1 运营期水污染防治措施

#### 7.2.1.1 现状水污染防治措施

(1) 本项目运营期废水主要为生活污水，生活污水经化粪池处理接入市政污水管网，排入青州污水处理厂进一步处理。陆域港区不设置散货堆场，主要为集装箱堆场，初期雨水经港区雨水管网排入市政管网；

(2) 加强船舶含油污水管理，禁止随意排放。按照按 MARPOL73/78 公约附则 I 的要求由船舶自备含油污水处理设施（油水分离器）处理后到外海排放。由船主自行委托有资质的船舶水污染物接收单位接收转运处置。

#### 7.2.1.2 运营期水污染防治措施

本项目运营期后方港区不设置清洗区，废水主要为工作人员的生活污水、初期雨水，生活污水根据现状处理措施进行处置。

码头面初期雨水约 149m<sup>3</sup>，主要污染物为 SS，沉淀池有效容量为 160m<sup>3</sup>，能够满足 3#-5#泊位的初期雨水收集，码头面初期雨水经排水管网收集至后方沉淀池，上层水回用于港区喷淋、洒水降尘，沉淀池污泥定期清理进行无害化处理。

### 7.2.2 运营期大气污染防治措施

#### 7.2.2.1 现状大气污染防治措施

(1) 地面硬化，四周绿化；

(2) 运输车辆港区应减速慢行，为抑制路面扬尘，配备多功能清扫洒水车，及时对路面冲洗加湿，控制二次扬尘；

(3) 对路面定时进行清扫，晴天作业后，及时进行清扫，雨天禁止矿建材料装卸，减少扬尘；

(4) 矿建材料装卸完毕后，对码头面、皮带机采取喷淋等措施抑尘。

#### 7.2.2.2 运营期大气污染防治措施

本项目扩能改造后，码头平台主要大气污染源为矿建材料装卸过程中产生的粉尘，以及停港船舶、运输车辆进出港区排放的尾气，主要以无组织形式排

放。青州作业区主要装卸集装、件杂货和散货（矿建材料），件杂主要为钢材和少量冻鱼，钢材中转周期为1天，冻鱼中转周期为1天，均为当天转运出港区，冻鱼采用密封包装，不会产生恶臭和污水，件杂货均不堆存于港区，由港外汽车运至港外，港区露天堆场用于集装箱堆放，件杂、集装箱运输不会对周边环境空气造成影响。散货（矿建材料）不在厂区设置堆存，港区码头装卸过程会产生部分颗粒物。

（1）进出港区的车辆、船舶建议采用催化燃烧净化器和无铅化环保燃料；

（2）在接料斗两侧设置挡风板进行挡风，并设喷淋装置进行喷湿处理；

（3）采用带移动式皮带输送机进行散货装卸时，码头移动式皮带机应设置密封罩，皮带机地面段采用加防护罩布置形式，提升段采用封闭式廊道；移动式皮带机落料点需设置挡风板，并采取喷淋措施；

（4）本次扩能改造还对电气专业改造工程主要为电房改造、码头岸电箱改造（不含岸电箱箱内改造），提高港区岸电的使用率。本项目扩能改造还对散货装卸生产完善环保措施要求，推动港区的绿色低碳建设。

## **7.2.3 运营期噪声污染防治措施**

### **7.2.3.1 现状噪声污染防治措施**

（1）港区车辆进行合理疏导，控制鸣笛次数，保持路面平整，定期组织检修，及时更换配件，淘汰落后设备；

（2）厂区四周设置围墙，厂区内进行绿化。

### **7.2.3.2 运营期噪声污染防治措施**

本项目运营期噪声主要为机械作业噪声，采取的主要噪声污染防治措施：

（1）加强船岸协调，尽量减少停靠船舶鸣笛次数；

（2）对动力声源采取隔声、吸声、消声等技术措施达到减噪的目的；对固定机械采取基础减振、消声处理。

## **7.2.4 运营期固废污染防治措施**

### **7.2.4.1 现状固废污染防治措施**

（1）码头上配备一定数量的垃圾桶，对生活垃圾采用分筒收集，并定期由垃圾车送往环卫部门指定地点处理。

(2) 现状危险废物主要车辆维修产生的废矿物油、少量含油抹布和废矿物油等，平均年产生量为 1.2t/a，统一委托福建广利丰环保科技有限公司按照危废进行处置。

(3) 在港船舶应严格执行国家督促其严格执行我国《船舶水污染物排放标准》(GB3552-2018) 及 MARPOL73/78 防污公约附则 V《防止船舶垃圾污染规则》的规定，禁止在作业区附近水域内排放垃圾。港区不收集船舶垃圾，到港船舶产生的生产和生活垃圾由船主负责收集、交由有资质单位处理。

#### 7.2.4.2 运营期固废污染防治措施

本项目运营期固体废物主要为港区生活垃圾、沉淀池产生物和机械维修间的含油危险废物。生活垃圾、含油废物根据现状固废污染防治措施执行。

(1) 沉淀池（初期雨水池）污泥主要为由初期雨水经沉淀池沉淀而产生，主要为 SS，对沉淀池定期清理，沉淀物进行无害化处理。

(2) 危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 管理，统一委托有资质单位按照危废进行处置。

### 7.3 环保投资估算

本项目环保投资总共约 61.5 万元，具体见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目环保投资一览表

环保措施		实际投资（万元）
水污染防治措施	沉淀池	50
环境空气污染防治措施	皮带输送机密闭措施	10
固体废物处置措施	危险固废委托福建广利丰环保科技有限公司进行处理	0.5
环境管理与检测	环境监测	1/年
合计		61.5

## 8. 清洁生产、总量控制及经济损益分析

### 8.1 清洁生产

清洁生产从本质上来说，就是对生产过程与产品采取整体预防的环境策略，减少或者消除它们对人类及环境的可能危害，同时充分满足人类需要，使社会经济效益最大化的一种生产模式。具体措施包括：不断改进设计；使用清洁的能源和原料；采用先进的工艺技术与设备；改善管理；综合利用；从源头削减污染，提高资源利用效率；减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放。清洁生产是实施可持续发展的重要手段。

根据清洁生产的原理，应坚持实行污染防治和生态保护并重的指导方针，文明施工与作业，合理选择污染小的产业链，即运用先进技术、工艺和设备，减少污染物的排放，降低排放浓度，从源头上控制污染物的产生，同时加大生态建设和环保治理投入。

本项目为青州作业区 3#~5#泊位扩能改造项目，本次扩能改造还对电气专业改造工程主要为电房改造、码头岸电箱改造（不含岸电箱箱内改造），提高港区岸电的使用率。本项目扩能改造还对散货装卸生产完善环保措施要求，推动港区的绿色低碳建设。

本项目散货（矿建材料）装卸作业时，对接料斗两侧设置挡风板进行挡风，并设喷淋装置进行喷湿处理；采用带移动式皮带输送机进行散货装卸时，码头移动式皮带机应设置密封罩，皮带机地面段采用加防护罩布置形式，提升段采用封闭式廊道；移动式皮带机落料点需设置挡风板，并采取喷淋措施；降低装卸作业过程中颗粒物的产生，达到清洁生产先进水平工艺的要求。

### 8.2 污染物排放总量控制

污染物排放总量控制是我国环境保护管理的一项重要内容，是考核各级政府和企事业单位环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。其原则是将污染物排放总量控制在某一限度之内。总量控制方案的确定，应在考虑区域总量控制目标及当地环境质量、环境功能和环境管理要求的基础上，结合项目的实际条件和污染控制措施的经济技术可行性进行。目前，国家实施



污染物总量控制的基本程序是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内企业发展状况和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。

### 8.2.1 污染物总量控制原则

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定：在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

根据国家当前的产业政策和环保技术政策，制定替代项目污染物总量控制原则和方法，提出污染物总量控制思路：

- (1) 以国家产业政策为指导，分析产品方向的合理性和规模效益水平；
- (2) 采用全方位总量控制思想，提高资源的综合利用率，选用清洁能源，降低能耗水平，实现清洁生产，将污染尽可能消除在生产过程中；
- (3) 强化中、末端控制，降低污染物的排放水平，实现达标排放；
- (4) 满足地方环境管理要求，参照区域总量控制规划，使项目造成的环境影响低于项目所在地区的环境保护目标控制水平。

### 8.2.2 主要受控污染物的排放浓度、排放方式

按照《国务院关于印发“十四五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发[2021]33号）的通知精神，“十四五”期间，化学需氧量、氨氮、氮氧化物、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。

项目的特征污染物，是指国家规定的污染物排放总量控制指标未包括，但又是项目排放的主要污染物。这些污染物虽然不属于国家规定的污染物排放总量控制指标，但由于其对环境影响较大，又是项目排放的特有污染物，所以必须作为项目的污染物排放总量控制指标。

本工程建设内容主要是青州作业区 3#~5#泊位扩能改造，施工期和运营期其产生颗粒物、一般固废和危险废物。

### 8.2.3 污染物排放总量控制方案与建议

本项目污水经化粪池处理后，接入市政污水管网，排入青州污水处理厂进一步处理；废气污染物 TSP、PM<sub>10</sub> 排放量分别为 2.41t/a、0.24t/a。一般固废暂存于材料间中，统一收集交予物资单位回收；危险废物在危废间暂存，并定期委托福建广利丰环保科技有限公司按照危废进行处置。因此本项目不设总量控制指标。

## 8.3 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析以建设项目实施后的环境影响预测与环境质量现状进行比较，从环境影响的正负两方面，以定性与定量相结合的方式，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。

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它从整体社会的角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的经济和环境效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析项目经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明项目的环保综合效益状况。

建设项目的环境影响经济损益分析，受到多种风险因子的影响，对项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难，尤其环境收益，按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益，所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

### 8.3.1 经济、社会效益分析

福州港马尾港区青州作业区 3#、4#、5#泊位原有建设规模为 1 作业区万吨级泊位 3 个，为了充分利用宝贵的岸线资源，适应船舶大型化迅速发展的需求，充分发挥现有码头设施潜力，降低货运成本，提高生产效率及企业效益，促进港口健康、持续发展，在确保码头结构、船舶通航安全的前提下，有必要对福州港马尾港区青州作业区 3#、4#、5#泊位靠泊能力提升为 2 万吨级码头。其中 3#、4#泊位结构按 3.5 万吨级散货船设计。

本项目通过对码头停泊水域、回旋水域尺度进行适当的增深、拓宽，加强原有结构、更换系靠船设施，就可满足扩能改造工程设计船型的使用要求，因此该码头的扩能改造是可行的。

本工程不涉及征海征地，目前港区内水、电、路等配套设施完善，交通便利，施工所需材料可通过水路、陆路直接运到现场；工程所处水域，水域掩护条件好，外海风浪对本港基本无影响，除水上施工要避开汛期、台风和大风期之外，全年均可施工。目前在福州地区施工队伍较多，均能承担本工程的施工任务。本工程总投资 1422.16 万元，其中工程费用 1074.23 万元，其他费用 254.90 万元，基本预备费 93.04 万元。直接经济效益计算年净现值为 837.72 万元，投资回收期 8 年，内部收益率达 15.8%，大于基准社会折现率 8%，因此，项目具有一定的盈利能力，在财务上可以被接受。

本项目的建设，有利于改善福州地区的投资环境，满足社会经济发展的物质运输需求，增加就业机会，增加职工收入，促进社会稳定。经过分析认为，本项目建设期和运营期可能产生的风险均为可控的，只要措施得当，可保证本项目既获得良好的经济效益，又可得到良好的社会效益。

### 8.3.2 环境效益分析

#### (1) 对水环境的影响

施工期产生的水污染物主要为施工人员的生活废水和施工污水等，根据水环境影响评价结果可知，施工期机械设备由施工单位转移至指定地点进行维修、清洗。施工期生活污水利用港区污水处理设施，经化粪池处理后，接入马尾区市政管网，排入污水处理厂进一步处理。

运营期本项目码头面初期雨水收集至后方沉淀池，不排入闽江。生活污水经化粪池处理接入市政管网，排入青州污水处理厂。

因此，本项目对周边水环境基本不产生影响。

#### (2) 对环境空气和声环境的影响

施工区 150m 外即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求，工程区 150m 范围内无声环境敏感目标。工程对大气环境的主要影响为施工机械产生的废气及施工扬尘。

运营期本项目废气主要为散货装卸过程中产生的颗粒物，采取相应的环保

措施后，对周边环境影响不大。运营期进出港区车辆产生的废气主要为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>，项目所在区域空旷，通风条件较好，周边敏感目标相距较远，车辆排放的废气对周围环境影响较小。噪声主要为机械设备作业时产生的噪声，采取相应的环保措施后，且本项目周边 200m 范围内无敏感目标，对周边声环境影响不大。

因此，本项目营运期间对环境空气、声环境影响较小。

### **8.3.3 环境经济损益综合分析与评价**

综上，本工程建设具有较好的经济效益和社会效益，在采取有效的环保措施后，对环境的影响可得到有效的控制，项目建设基本可达到经济、社会 and 环境的协调发展。因此，该项目从环境保护技术经济较为合理。

## 9. 工程的环境可行性分析

### 9.1 与国家产业政策的符合性

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号公布的《产业结构调整指导目录》(2019 年本),福州港闽江口内港区青州作业区 3#、4#、5# 泊位扩能改造工程属于水运的鼓励类“8、老港区技术改造工程”项目,因此,项目建设符合国家产业政策的要求。

### 9.2 与主体功能区划的符合性

#### 9.2.1 与《福建省主体功能区规划》的符合性

#### 9.2.2 项目所在主体功能区

根据《福建省主体功能区规划》(闽政〔2012〕61 号),本项目位于马尾区罗星街道双峰村西侧,闽江北岸,马尾区在福建省主体功能区划中属于优化开发区域,属于福州中心城区(指鼓楼区、台江区、仓山区、晋安区、马尾区)。

##### (1) 优化开发区域

优化开发区域是经济比较发达、人口比较密集、开发强度较高、资源环境问题更加突出,从而应该优化进行工业化城镇化开发的城市化地区。

福建优化开发区域面积 1365.2 平方公里, 占全省总陆域面积的 1.1%, 人口 310.9 万人, 占全省总人口的 8.6%, 为福州中心城区(指鼓楼区、台江区、仓山区、晋安区、马尾区)、厦门中心城区(指思明区与湖里区)、泉州中心市区(指丰泽区、鲤城区)。

功能定位和发展方向: 优化开发区域要加快转变经济发展方式, 调整优化经济结构, 着力提高自主创新能力, 提升参与全球、全国分工与竞争的层次, 建设成为带动全省经济社会发展的龙头, 全省重要的创新区域, 全省人口与经济密集的区域。

##### (2) 福州中心城区

该区域位于福建省东部、闽江下游, 是东南沿海重要的陆海交通走廊, 工业基础较为雄厚, 开放程度高, 是福建经济发展水平较高的区域。

功能定位为：发挥龙头引领作用的省会中心城市；海峡西岸经济区金融服务中心、商贸物流中心、科教文化中心；高新技术产业研发制造基地；国家历史文化名城；滨江滨海、生态优美的现代化宜居城市。

### 9.2.3 项目所在功能区划符合性分析

本项目位于福州市马尾区（图 9.2-1），在福建省主体功能区划中属于优化开发区域，本项目为“福州港闽江口内港区青州作业区 3#、4#、5#泊位扩能改造工程”，青州作业区 3#、4#、5#泊位均由 1 万吨级散杂货船提升到 2 万吨级散杂货船，本项目建设能够提升闽江下游江海联运中转能力，振兴闽江航运发展及沿海船舶大型化需求，发挥现有码头设施潜力，促进临港产业和地方经济发展。因此，符合福州市中心城区的功能定位，符合《福建省主体功能区规划》。



图 9.2-1 本项目在福建省主体功能区划中的区划图

项目位于马尾区罗星街道双峰村西侧，闽江北岸，马尾区在福建省主体功能区划中属于优化开发区域，属于福州中心城区（指鼓楼区、台江区、仓山区、晋安区、马尾区）。

本项目扩能改造工程能够提升闽江下游江海联运中转能力，振兴闽江航运发展，因此，本项目与福建省主体功能区划是相协调的。

### 9.3 区划与行业规范的符合性

#### 9.3.1 与《福州港总体规划（修订）》的符合性分析

根据 2011 年福建省政府批复的《福州宁德港口管理体制一体化实施方案》，福州港、宁德港将整合成新的福州港，组建福建省福州港口管理局。整合后的福州港，共下辖 9 个港区，分别是闽江口港区、江阴港区、松下港区、罗源湾港区、三都澳港区、赛江港区、三沙港区、沙埕港区、平潭港区。其中松下港区以服务粮食中转、加工、储运等临港产业发展为主。

根据交通运输部规划研究院编制的《福州港总体规划（修订）》（2019 年 12 月）（报批稿），福州港是国家综合运输体系的重要枢纽，是海峡西岸经济区对台交流的重要口岸，是福州市、宁德市和平潭综合实验区经济社会发展和扩大对外开放的战略资源，是腹地临港产业布局的重要依托。福州港应大力推进港口资源整合，促进临港产业发展，逐步发展成为布局合理、设施先进、功能完善、安全绿色的现代化港口。

根据《福州港总体规划（修订）》，本项目位于福州市闽江内河港区青州作业区（见图 9.3-1），闽江内河港区青州作业区港口岸线利用规划见表 9.3-1。

**表 9.3-1 闽江口内港区港口岸线利用规划表（节选）**

规划岸段名称	岸线起止点	规划港口岸线长度 (km)	已利用岸线长度 (km)	利用现状	利用方向
青州岸段	中钢公司~马尾港务泊位	1.7	1.7	已建集装箱、杂货等泊位	综合运输

本项目利用现有青州岸段福州港马尾港务公司 3#-5#泊位岸线进行扩能改造工程，不新增港口岸线，符合闽江内河港区港口岸线规划。

闽江口内港区功能定位：主要发展对台客运，兼顾能源、集装箱等货运功能。规划实施阶段，可结合发展实际进行功能和布局调整。

闽江口内港区青州作业区陆域布置规划（见图 9.3-1）：以沿海内贸集装箱及内支线、对台客货滚装运输等为主。位于马尾经济开发区东侧，目前已建中钢 1#、2#泊位，青州集装箱码头公司、马尾港务公司、福建省砂石出口公司、中盈港务公司码头等，规划保留相关货运功能，以公共运输服务为主。

本项目为福州港闽江口内港区青州作业区 3#、4#、5#泊位扩能改造工程，在现有泊位进行提升改造，港区布置不变，货种保持不变，主要为集装箱、件杂货、散货（矿建材料），无有毒有害物质，无危险化学品，与闽江口内港区的港区布置规划一致。因此，本项目建设符合《福州港总体规划》的要求。





图 9.3-1 福州港总体规划—闽江口内青州作业区规划图

### 9.3.2 与《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》的符合性

根据交通运输部天津水运工程科学研究所 2020 年 5 月编制的《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》（报批稿），于 2021 年 2 月取得生态环境部关于《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》的审查意见。

#### （1）调整建议

根据《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中对青州作业区优化调整建议（见表 9.3-2），规划环评对青州作业区的调整建议为“严禁向水体排污，同意规划提出的结合城市和环保要求逐步调整功能”。

本项目扩能改造后，港区不设置清洗区，生产设备均不在港区冲洗，本项目污水主要为生活污水。港区生活污水经化粪池处理接入市政管网，最后排入青州污水处理厂。港区陆域堆场雨水经港区雨水管道排入市政管网，码头面雨水通过本次码头面排水工程汇至后方沉淀池，回用于港区喷淋、洒水降尘，均不向闽江青州段水体排污。因此，本项目建设符合规划环评提出调整建议的要求。

表 9.3-2 规划环评对闽江口内港区调整建议表

规划岸段名称	调整建议	调整依据
青州岸段	严禁向水体排污，同意规划提出的结合城市和环保要求逐步调整功能	已建项目与地表水环境功能区划不符

#### （2）环境准入条件

根据各岸线的环境条件，并综合考虑实际港口的发展需要，提出各岸线的准入负面清单，重点针对对环境污染、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（见表 9.3-4），规划环评中还对面清单进行了说明：

- 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。

**负面清单（限制发展货类）：**规划环评中对青州作业区限制发展货类为“油品、干散货”，其中油品是原油、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，干散货是煤炭、矿石类大宗干散货，不包括矿建等通用码头。规划环评中对负面清单进行了说明，准入限制货类不包括已建码头，应为新建码头的负面清单。

本项目是在已建青州作业区 3#-5#泊位上进行扩能改造工程，泊位已经建成运营，不在岸线准入负面清单内。根据规划环评中福州港分货类吞吐量预测（见表 9.3-3），本项目散货矿建材料属于单独一类货种，不归属于煤炭、矿石类大宗散货。本项目货种为件杂货（钢铁、冻鱼）、散货（矿建材料）及少量集装箱，其中散货（矿建材料）不在规划环评要求的负面清单内。

**表 9.3-3 福州港分货类吞吐量预测表（单位：万吨、万 TEU）**

年份	2025 年				2035 年			
	总计		出港		总计		出港	
货种	合计	外贸	合计	外贸	合计	外贸	合计	外贸
总计	23000	9250	7850	2600	27000	10850	9850	2850
1 煤炭	3690	900	150	0	3800	900	200	0
2 石油	550	100	10	0	650	200	30	0
3 金属 矿石	4850	3850	250	0	5500	4150	200	0
4 钢铁	1350	300	1070	100	1650	450	1350	150
5 矿建 材料	3380	850	2830	850	3450	1100	2950	900
6 水泥	660	0	0	0	700	0	0	0
7 非金属 矿石	350	0	30	0	400	0	50	0
8 粮食	250	200	0	0	250	200	0	0
9 化工 及制品	1000	600	300	150	1200	750	350	200
10 其他	6920	2450	3210	1500	9400	3100	4720	1600
其中： 箱重	5780	2200	3000	1400	7780	2800	3950	1700
箱量	456	240	228	160	630	320	315	200
商品汽 车	35	3	21	0	50	5	28	0

**开发利用方向：**规划环评对开发利用方向为“以沿海内贸集装箱及内支线、对台客货滚装运输等为主，未来结合城市和环保要求逐步调整功能。”本项目运营期集装箱满足内贸需求，散货（矿建材料）由内贸转至东南沿海，属于沿海内贸及内支线，符合规划环评提出开发利用要求。

**限制货类的运输规模：**规划环评负面清单中对青州作业区油品限制运输规模为 0，对散货限制运输规模为规划运输量。本项目运营期货种为集装箱、件

杂货（钢材、冻鱼）、散货（矿建材料），不涉及油品及危险化学品，本项目散货（矿建材料）不在规划环评要求的散货行业内。

综上，本项目扩能改造后符合规划环评的环境准入条件。

### （3）规划环评提出的环保措施

本项目扩能改造后的环保措施与规划环评提出的环保措施对比见表 9.3-5。经对比，本项目落实环评报告中提出的各项环保措施，项目建设是符合《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》的环保措施要求。

综上，本项目建设符合《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》的准入负面清单及环保措施等要求。

表 9.3-4 福州港港口岸线利用功能准入负面清单表

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					
1	闽江口内港区	青州岸段	中钢公司~马尾港务泊位	1.7	1.7	0	中钢公司已建 1.5 万吨级散货泊位 1 个、3000 吨级杂货泊位 1 个，福州中盈港务有限公司已建 2 万吨级多用途泊位 1 个，福州青州集装箱泊位有限公司已建 1.5 万吨级集装箱泊位 2 个，福州港马尾港务公司已建 1 万吨级件杂 (3#泊位)、1 万吨级客货 (4#泊位)、2 万吨级多用途 (5#泊位)、8000 吨级滚装泊位各 1 个，福建省砂石出口有限公司已建 1 万吨级件杂货泊位 1 个。	以沿海内贸集装箱及内支线、对台客货滚装运输等为主，未来结合城市和环保要求逐步调整功能。	/	油品、干散货	0、规划运输量

表 9.3-5 本项目环评要求的环保措施与规划环评提出的环保措施对照一览表

类别		规划环评的环保措施要求	本项目环评的环保措施要求	符合性
环境空气	散货粉尘	湿式防尘为主、干式除尘为辅，根据不同装卸工艺特点，对装卸、堆存、搬运等主要起尘环节采用洒水抑尘、密闭防尘等措施。	散货接料漏斗处设置挡风板，皮带机系统加装防护罩，尽量封闭皮带。配备多功能清扫洒水车，及时对路面冲洗加湿，控制二次扬尘。	符合
	汽车尾气	在出入车辆上安装尾气净化装置，在 燃柴油机械的燃油中添加助燃剂降低尾气中污染物的排放量	进出港区的车辆、船舶建议采用催化燃烧净化器和无铅化环保燃料。	符合
水环境	港区生活污水	青州污水处理厂	港区生活污水经化粪池处理接入市政管网排入青州污水处理厂。	符合
	洗箱污水	在没有油污水处理系统的作业区应禁止在此拆箱、洗箱。	本项目港区不设置清洗区。	符合

	含油污水	现有或新建的机修、航修等车间和场地四周应设置汇水暗沟，上覆以带泄水口的盖板，污水应先进进行隔油，然后进入调节池沉淀，经油水分离器处理达标后排放。同时应及时回收和清除废油污，严禁随意排放。	本项目无冲洗场地，不产生含油污水。	符合
	船舶含油污水	禁止船舶向海域排放废油、残油等。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。	本项目港区不接收船舶含油污水，均由船主委托专业船舶清污公司收集处理	符合
	含尘（径流）污水	码头面冲洗水经明沟收集后也先排至雨污水收集池，沉淀后再排至污水处理站处理，处理达标后作为堆场喷洒除尘或绿化水回用。	本项目对码头面雨污水排口封堵，码头面雨水汇入后方港区沉淀池，再通过港区雨水管道排入市政管网。	符合
声环境	港区噪声	集装箱等高噪声港区港周边 200m 以内、其他港区港界周边 100m 以内、疏港道路两侧 200m 以内，不要新建噪声敏感目标；	港区周边 200m 范围内无敏感目标，要求对动力生源采取隔声、吸声、消声等技术措施达到减噪的目的。港区车辆进行合理疏导，控制鸣笛次数。	符合
固体废物	船舶垃圾	要求各作业区必须设立船舶垃圾接收点，在港船舶应将所有船舶垃圾交由港口营运单位处置。	本项目港区不接收船舶垃圾，均由船主负责收集、转运、委托处理。	符合
	港区生产、生活垃圾	所有港区的全部作业区按照相关环卫管理规定进行垃圾处理，并实现垃圾的分类回收。	本项目对生活垃圾采用分筒收集，并定期由垃圾车送往环卫部门指定地点处理。	符合

### 9.3.3 与《福建省生态功能区划》的符合性分析

根据《福建省生态功能区划》，本项目所在福建省生态功能区划单元见表 9.3-5 和图 9.3-2~图 9.3-4。

本项目位于闽东南沿海海台丘平原与近岸海域生态亚区、福州市会中心城市生态功能区、设区市饮用水源水质保障重要生态功能区。

中心城市生态功能区主导生态功能是为城市社会生产和生活提供生态环境服务。

重要生态功能区保护重点和措施：在水源一级保护区内禁止排放污水，禁止其他可能污染水体的活动，禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建畜禽养殖场必须限期搬迁；加快流域乡镇生活污水、垃圾处置设施的建设，严禁生活垃圾污水直接排入水体；加强流域生态林的保护和建设，水源一级、二级保护区内一重山封山育林，耕地、园地退耕还林；禁止畜禽规模化养殖，家庭养殖采用沼气技术解决畜禽粪便污染问题；科学合理地施用化肥、农药，有效控制使用植物生长调节剂等农用化学物质；严格控制流域内乡镇的人口规模，减少水源保护的壓力，妥善解决饮用水源保护区内居民的生产生活问题。

本项目为青州作业区 3#、4#、5#泊位扩能改造工程，能够促进城市发展和服务城市经济，本项目扩能改造后，落实各项环保措施，对城市生态环境影响较小，符合中心城市生态功能区主要生态功能。

本项目不在水源一级保护区内，本项目建设后，港区污水经化粪池接入市政管网，不排入闽江流域。固体废物委托环卫部门收集，危废委托有资质单位进行处置。不会对引用水源保护区产生影响，满足设区市饮用水源水质保障重要生态功能区的保护重点和保护措施。

综上，本项目建设符合《福建省生态功能区划》的要求。

表 9.3-6 福建省生态功能区划（节选）

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区					
II 闽东南生态区	II2 闽东南沿海台丘平原与近岸海域生态区	5101 福州市省会中心城市生态功能区	晋安区大部，马尾区南部，鼓楼区、台江区、仓山区，地理坐标 119° 13' ~ 119° 30' E, 25° 58' ~ 26° 10' N, 面积约 437.57km <sup>2</sup> 。	城市建设占用内河河道和闽江湿地；长乐华能火电厂 SO <sub>2</sub> ，排放增加市区酸雨频率和强度；布局在大樟溪口的氯碱化工厂排污及金山新区污水排放对南港饮用水源地水质造成威胁；城市热岛效应不断加重；城市排污系统不完善，导致内河污染；温泉超采导致局部地面下沉。	部分地区土壤侵蚀敏感和轻度敏感、酸雨轻度敏感与敏感、地质灾害轻度敏感与敏感	城市生态环境、饮用水源保护、自然与人文景观保护	按照生态城市的要求进行规划和建设，发展循环经济，减少生产和消费各环节废物的产生，改善城市排水系统，完善污水和垃圾处理系统；合理控制建筑用地的密度，按景观生态要求扩大城市中间的绿地；注意城市发展与外围景观的协调及与历史名城要求的协调；加强大气和水环境监控；加强饮用水源地的保护；采用法律手段保护湿地；控制市区温泉开采量。



附图1

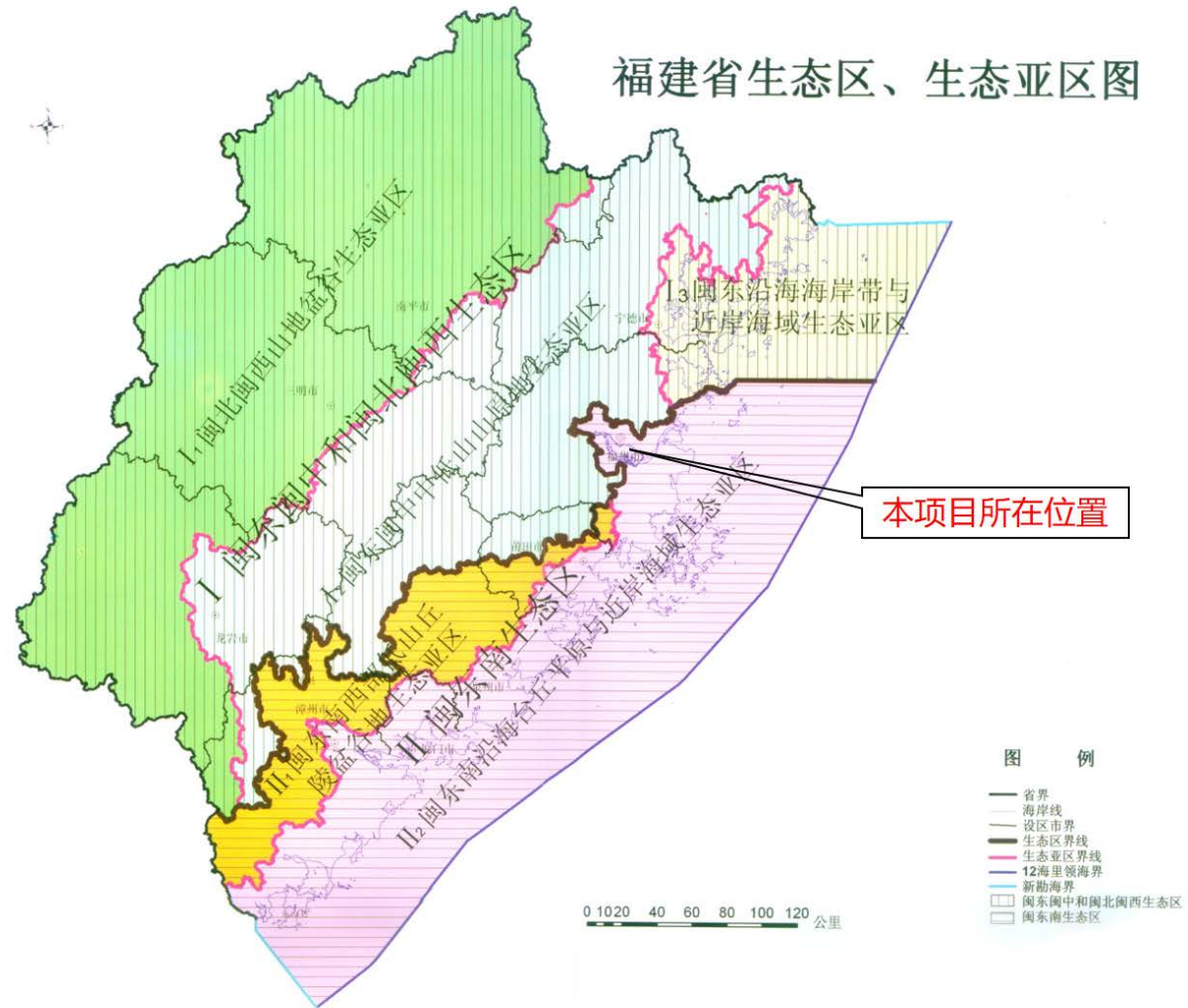


图 9.3-2 本项目所在福建省生态区、生态亚区图

附图2

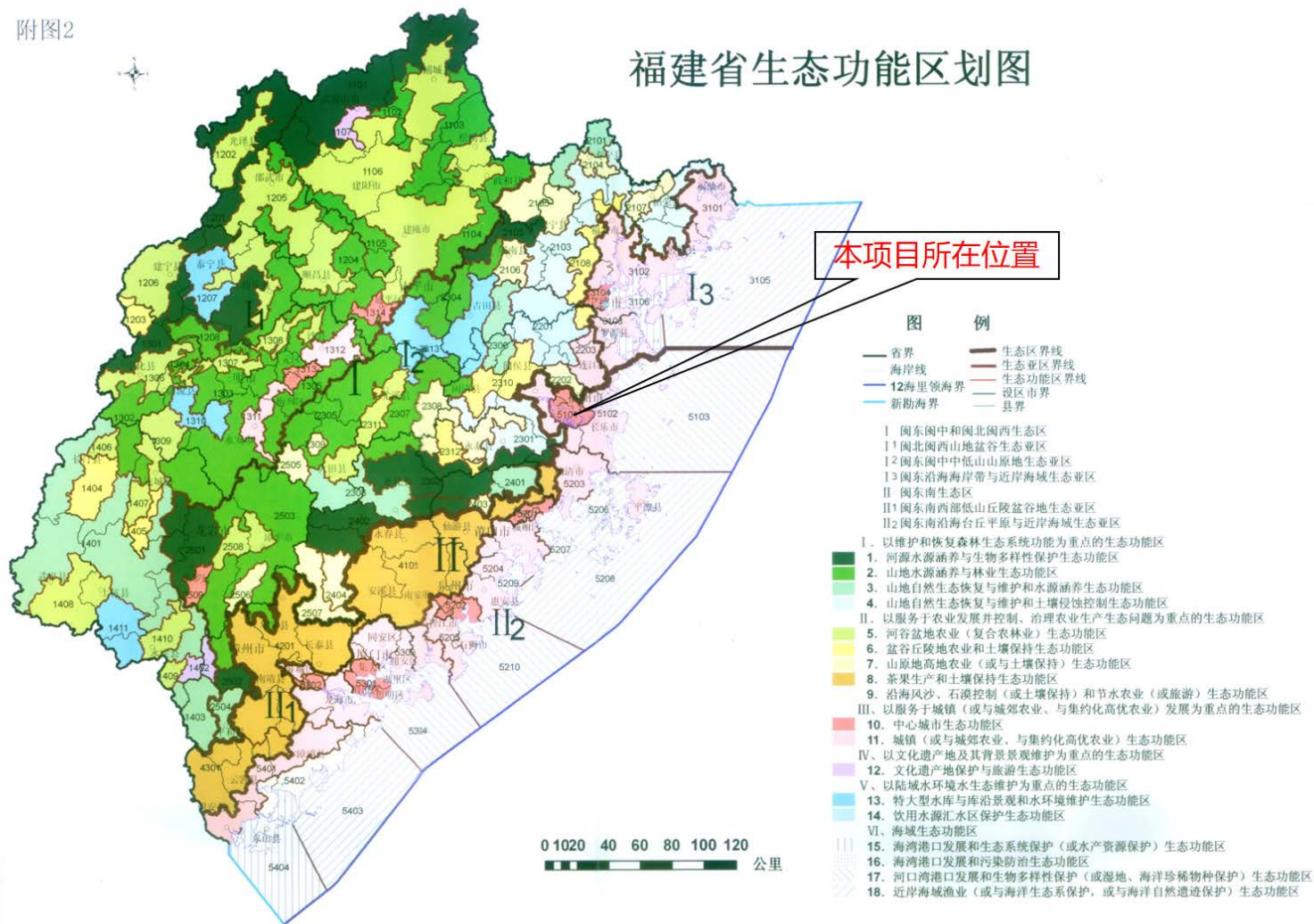


图 9.3-3 本项目所在福建省生态功能区划图

附图3

## 福建省省级重要生态功能区图

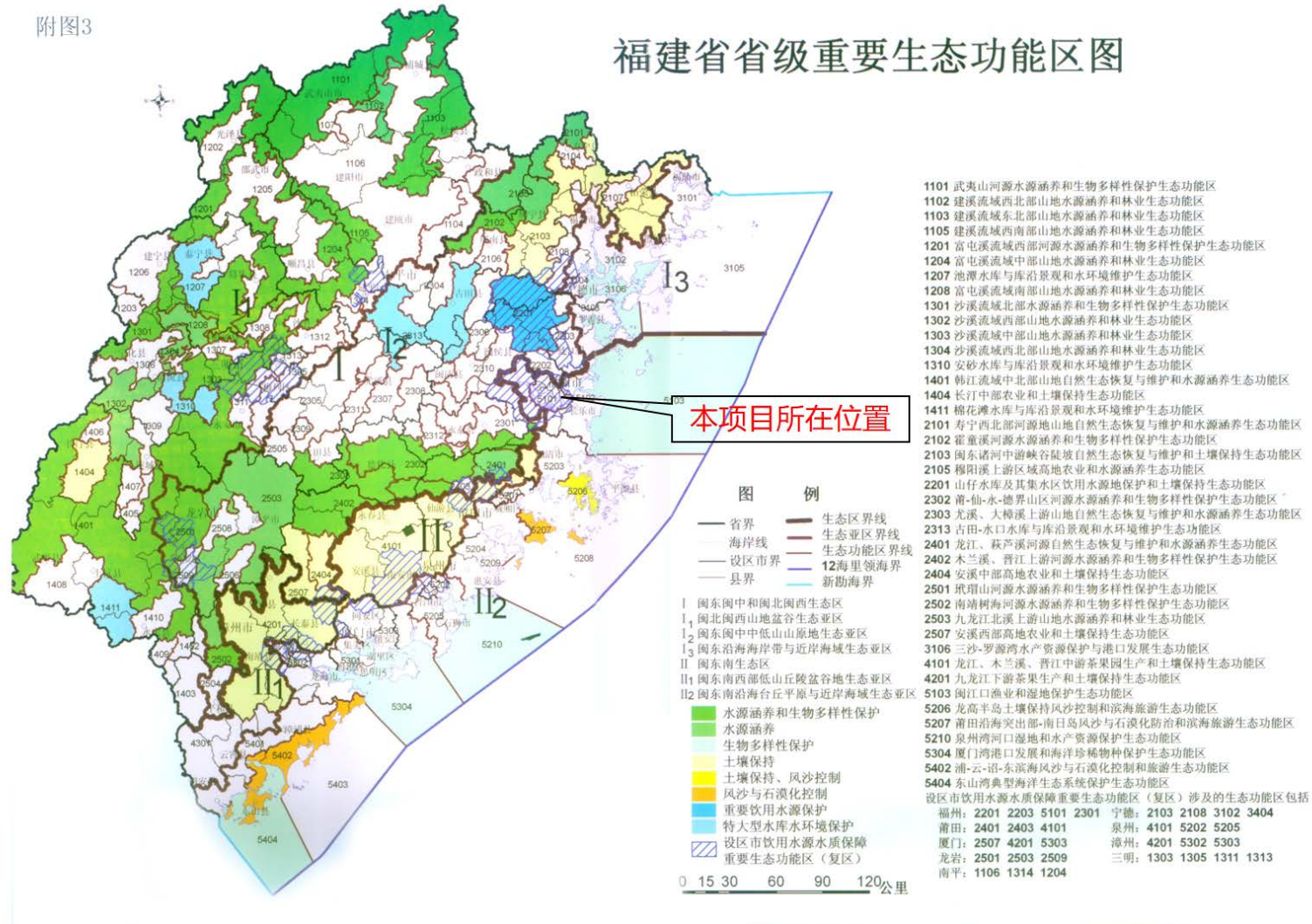


图 9.3-4 本项目所在福建省省级重要生态功能区图

### 9.3.4 与《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》的协调性分析

《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》中对“推进交通运输绿色低碳发展”中“推进绿色海港建设”的要求：提高绿色水运基础设施建设水平，实施码头岸电设施、散货堆场防风抑尘设施建设，推动老旧工程机械、港作机械能源清洁化改造。推进运输船舶转用低硫燃油。全面建设港口油气回收系统，督促船舶改造加装尾气污染治理装备。引导靠港船舶使用岸电，逐步提高岸电使用率。

本项目对青州作业区3#-5#泊位进行扩能改造，不仅对3#、4#、5#泊位均由1万吨级散杂货船提升到2万吨级散杂货船（其中3#、4#泊位结构预留3.5万吨级），同时，本次扩能改造还对电气专业改造工程主要为电房改造、码头岸电箱改造（不含岸电箱箱内改造），提高港区岸电的使用率。本项目扩能改造还对散货装卸生产完善环保措施要求，推动港区的绿色低碳建设。因此，本项目建设符合《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》的要求。

### 9.3.5 与《福州市“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

#### （1）规划概述

《福州市“十四五”生态环境保护规划》中提到：

①节能降碳：优化交通运输结构。加快推进货物运输“公转铁”“公转水”，逐步提升大宗货物绿色运输方式比例及铁路和水路货运量占比。加快交通基础设施绿色化。推进绿色海港建设，实施码头岸电设施、散货堆场防风抑尘设施建设，推动老旧工程机械、港作机械能源清洁化改造，加快淘汰高污染、高耗能的客船和老旧运输船舶，推进全港运输船舶转用低硫燃油，全面建设港口油气回收系统。

②“美丽蓝天”：深化堆场扬尘治理。工业企业堆场料场应按照“空中防扬散、地面防流失、底下防渗漏”的标准控制扬尘污染。完善港口、码头、矿山、垃圾填埋场、建筑垃圾消纳场等扬尘在线监测设施和监控设施。加强码头扬尘污染治理，实施干散货码头扬尘综合整治。

③“美丽河湖”：深入开展入河（湖）排污口整治。规范入河（湖）排污口监管。分类整治入河（湖）排污口。按照“取缔一批、合并一批、改造一批”的原则，制定实施排污口分类整治方案，明确整治目标和时限要求。巩固中心城区内河治理成果。提高内河流速，增加客水入城，杜绝污水入河。按照“谁建设、谁养护”原则，加强巡河管理。建立内河常态化运行管护机制。

④噪声防控防治体系：加强交通噪声污染治理。科学划定禁鸣区域、路段和时段，设立禁鸣标志，在敏感路段增设违禁鸣笛自动抓拍设备。积极推动降噪技术在降低交通噪声排放的运用。

严格工业噪声污染防治。对实施排污许可管理的企事业单位和生产经营者排放工业噪声的行为，严格落实排污许可管理制度的相关规定。加强工业园区噪声排放企业管控。

⑤无废城市：强化固废源头减量。促进园区固废减量，鼓励企业开展固体废物减量化工艺技术改造，加强产业链循环化。探索实施产品全生命周期绿色管理，持续推进清洁生产。推进建筑垃圾源头减量，实行建筑垃圾统一收运制度。

提升危险废物监管能力。促进危废源头减量化和资源化，强化事中事后监管。提高工业固废及危险化学品监管水平。严格实施项目环境准入管理，开展重点管控区港口环境综合整治，完善健全各级危废重点企业名单。制定再生资源回收目录，降低再生资源回收成本。推进建筑垃圾源头强制分类，建立有序的建筑垃圾中转消纳处置体系。

## （2）符合性分析

本项目扩能改造后，主要对港区提出更加严格的环保措施，主要有：

在大气环境保护方面，本次环评要求进出港区的车辆、船舶建议采用催化燃烧净化器和无铅化环保燃料。散货接料漏斗处设置挡风板，皮带机系统加装防护罩，尽量封闭皮带。配备多功能清扫洒水车，及时对路面冲洗加湿，控制二次扬尘。推动港区的节能减碳绿色发展，降低港区扬尘对周边环境的影响。

在水环境保护方面，本次环评要求港区污水均不能排入闽江流域，通过对码头面排水改造，码头面雨水汇入后方港区沉淀池，回用于港区喷淋、洒水降尘，降低了对闽江水环境的影响。

在声环境保护方面，本次环评要求对动力生源采取隔声、吸声、消声等技术措施达到减噪的目的。港区车辆进行合理疏导，控制鸣笛次数，保持路面平整，定期组织检修，及时更换配件，淘汰落后设备。

在固废环境保护方面，本次环评要求对生活垃圾采用分筒收集，并定期由垃圾车送往环卫部门指定地点处理。危险废物委托有资质单位进行处置。

综上，在满足本次环评提出的相关措施要求后，本项目扩能改造的实施可以满足《福州市“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。

### 9.3.6 与《福州市地表水环境功能区划定方案》的符合性分析

根据《福州市地表水环境功能区划定方案》，福州市地表水环境功能区划详见表 9.3-6。本项目所在地表水水体主要功能为渔业用水、工业用水，本项目扩能改造后，港区废污水均不排向闽江，水体用于船舶航运，因此，本项目建设符合《福州市地表水环境功能区划定方案》。

表 9.3-7 福州市地表水环境功能区划（节选）

序号	水系	水体	水域范围	控制城镇	水体主要功能	备注
20	闽江	北港	马尾水厂备用水源取水口半径 100 m 范围内水域	福州市区	饮用水源一级保护地	马尾水厂闽江备用水源保护区已经于 2018 年 5 月取消（闽政文〔2018〕112 号）
21	闽江	北港	马尾水厂备用水源取水口上游 1000m 至下游 300 m（取水口半径 100 m 范围内水域除外）	福州市区	饮用水源二级保护地	
22	闽江	闽江	马尾水厂备用水源取水口下游 300 m 至金刚腿断面	福州市区 长乐市	渔业用水、工业用水	

### 9.3.7 与《福州市城市总体规划（2009--2020）》的符合性分析

《福州市城市总体规划（2011-2020）》中明确了福州市中心城区规划范围，提出福州市中心城区的发展方向和空间结构是：按照“东扩南进、沿江向海”的城市发展方向，拉开城市框架，同时向周边新店、荆溪、上街、南屿南通等区域适度扩展，构建“一核心、两新城、三组团、三轴线”的城市空间结构。其中两新城为南台岛和马尾新城，本项目在马尾新城范围内。

《福州市城市总体规划（2011-2020）》中马尾新城被划定为优化整合区，范围包括马尾、快安、亭江镇、琯头镇、琅岐岛，其中琅岐岛纳入适度发展区；规模（不含琅岐岛）：2020 年规划人口 24 万人，建设用地 37 平方公里；功能：

高新技术产业和研发基地、港口物流中心、宜居宜业的综合型生活新城；措施：由高新技术制造业向高新技术研发、管理转型，促进产业结构向知识密集型转变。加强新城服务功能与环境提升，强化与南台岛东部三江口周边地区以及琅岐岛的联动发展，建设宜居宜业的综合型生活新城。

《福州市城市总体规划（2011-2020）》中对本项目所在用地尚未划定类别（图 9.3-5）。本项目是在现状工程范围内进行扩能改造工程，不改变用地的属性，建设符合城市用地规划要求。



图 9.3-5 《福州市城市总体规划（2009-2020）》城区用地规划图

### 9.3.8 与《马尾区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》的符合性分析

根据《马尾区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》，本项目位于闽江（马尾段）禁养区（图 9.3-6）。

禁止养殖区是在指定范围内，禁止从事水产养殖生产活动的区域。包括：  
 ①禁止在饮用水水源地一级保护区、自然保护区核心区和缓冲区、国家级水产种质资源保护区核心区等重点生态功能区开展水产养殖。  
 ②禁止在港口、航道、行洪区、河道堤防安全保护区等公共设施安全区域开展水产养殖。  
 ③禁止在有

毒有害物质超过规定标准的水体开展水产养殖。④法律法规规定的其他禁止从事水产养殖的区域。

禁养区管理要求：保护保护区、饮用水源地的等重要生态功能区的生态环境；在周围开发过程中应严格执行有关法律法规和技术标准，保障污水达标排放。加强禁养区内水域滩涂生态系统保护，开展受损系统的恢复和修复，防止水生生物退化和河口生物多样性降低。为保护水域生态环境和生态平衡，保护自然种质资源，加强禁止养殖区内水产种质资源养护执法管理。饮用水水源保护区水库和公共河流水域，鼓励人工增殖放流，维护水域生态修复和水质保护。

本项目属于港口泊位扩能改造工程，不改变河流自然属性，符合闽江（马尾段）禁养区的管理要求。因此，本项目建设符合《马尾区养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》的要求。



图 9.3-6 《马尾区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》

## 9.4 与福州市“三线一单”的符合性分析

2021 年 7 月，福州市人民政府出台了《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综〔2021〕178号）。本项目与文件中“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单）符合



性分析如下：

#### 9.4.1 与生态红线的符合性分析

根据《福州市地表水环境功能区划定方案》、福建省海洋生态保护红线分布图（图 9.4-1）和福州市各环境要素管控分区图（图 9.4-2）。

本项目是港口泊位改扩建工程，是在原有福州港闽江口内港青州作业区 3#-5#泊位进行扩能改造工程，项目所在水域属于闽江原马尾水厂备用水源（已取消）取水口下游 300m 至金刚腿断，水体主要功能为渔业用水、工业用水，根据《福建省人民政府关于取消福州市马尾水厂闽江备用水源保护区的批复》（闽政文〔2018〕112 号），原马尾水厂闽江备用水源保护区已经取消，项目建设不涉及涉饮用水有保护区，本项目建设符合福州市地表水环境功能区划；在福州市各环境要素管控分区图中，本项目所在陆域建设区域未被划定陆域生态保护红线。在严格落实相关环保措施的前提下，项目建设可以维持水域和陆域自然环境现状，其建设对周边陆域和水域生态保护红线区基本没有影响。

项目运营过程存在发生溢油事故的风险，由于河流生态系统对油类污染极为敏感，若发生溢油事故将对闽江重要河口生态红线区造成较大影响。因此，建设单位对风险事故要引起足够的重视，加强管理，制定完善的风险防范对策措施和应急预案。

综上，本项目建设可以满足生态保护红线的相关要求。

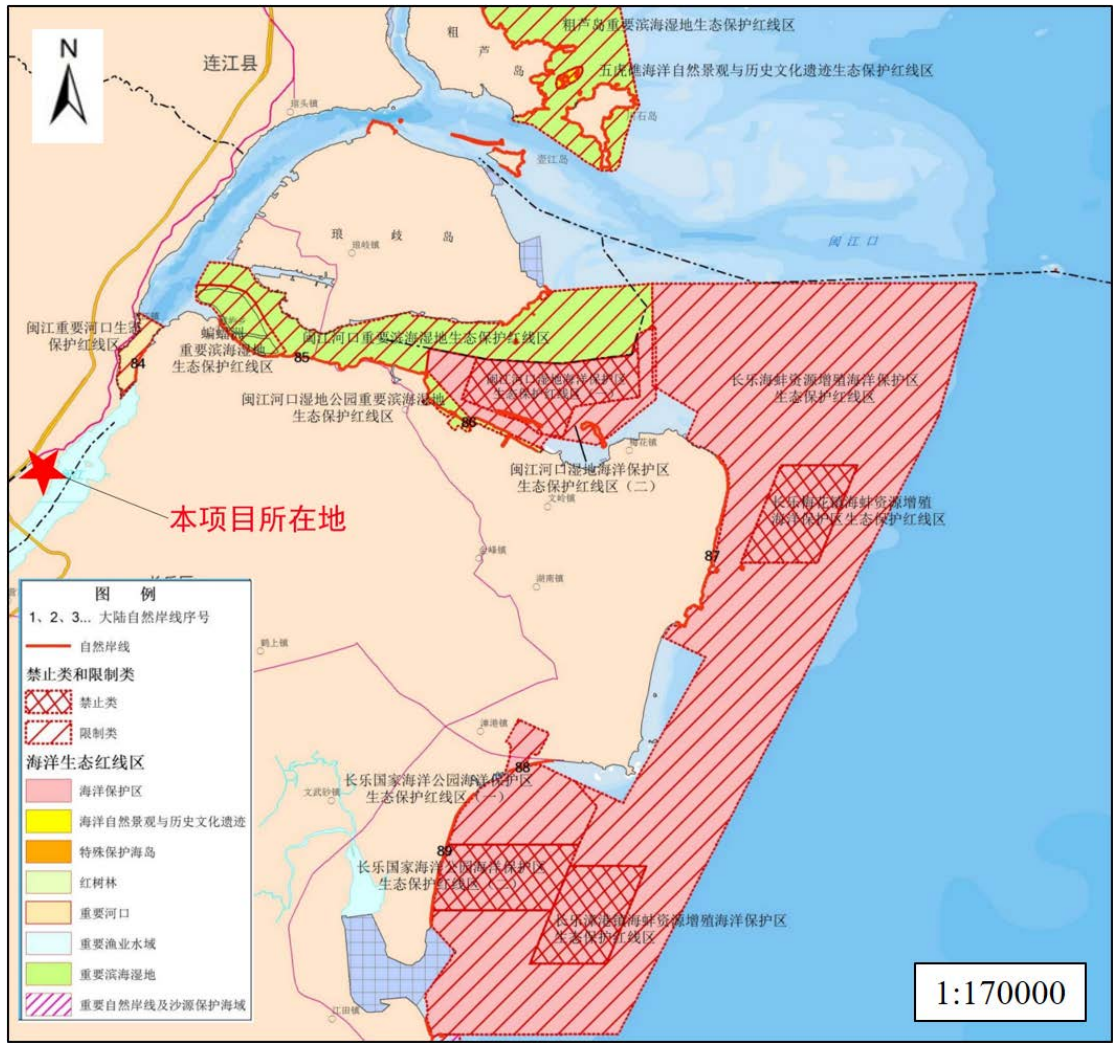


图 9.4-1 福建省海洋生态保护红线分布图

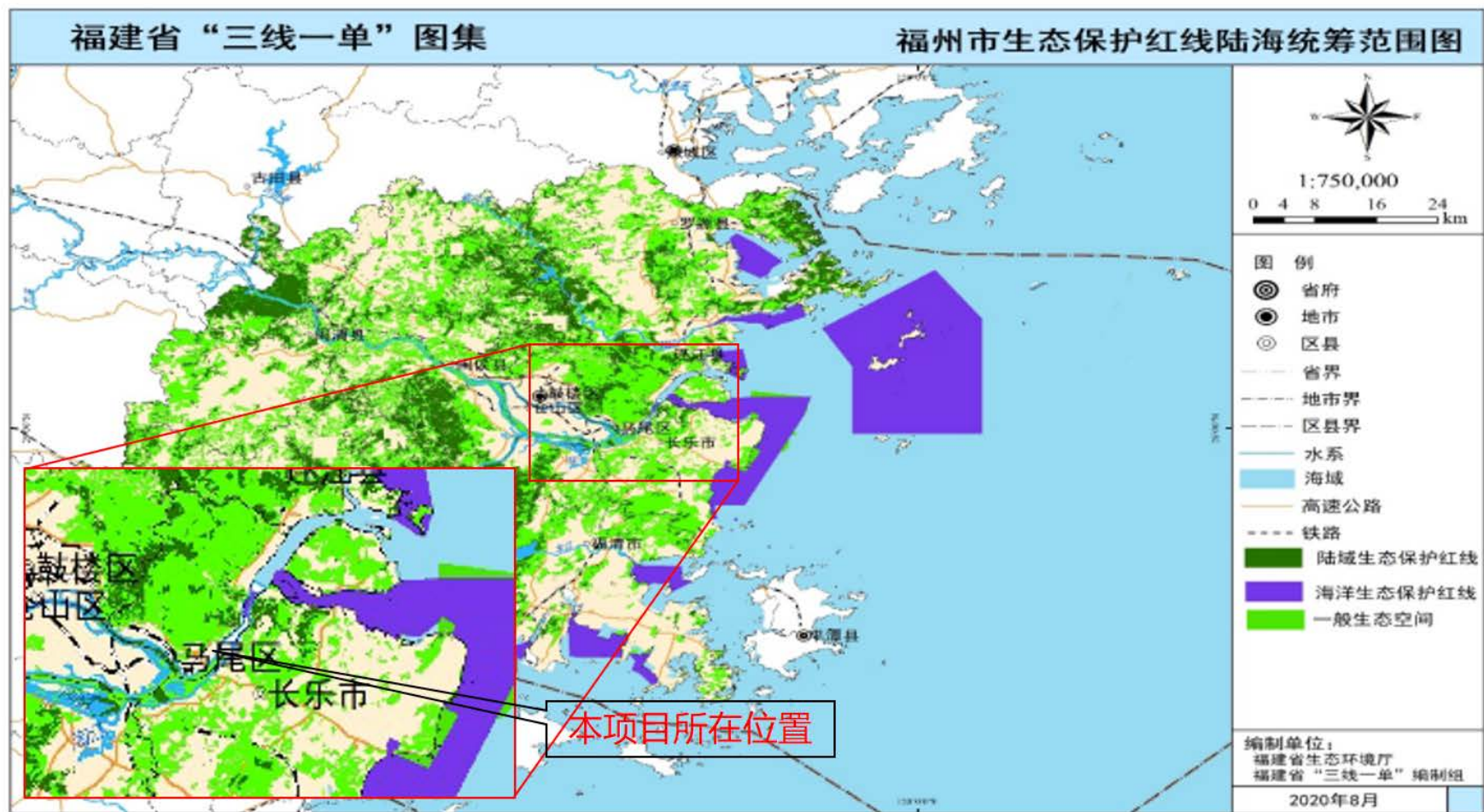


图 9.4-2 福州市各环境要素管控分区图

## 9.4.2 与环境质量底线的符合性

本工程建成后，周边 200m 范围内无声环境敏感目标，运营期噪声对周边环境影响较小。运营过程中产生的颗粒物污染量较小，落实本环评提出的环保措施后，对周边环境影响较小，港区汽车尾气排放对环境空气的影响不大。运营过程中的生活污水和地面径流接入市政管网。因此，本工程实施后，对区域内环境影响较小，不会降低区域的环境功能质量，符合环境质量底线标准要求。

## 9.4.3 与资源利用上线的符合性分析

项目运营过程中会消耗一定量的水、电等资源，不属于高耗能和资源消耗型企业。且通过内部管理、设备和工艺选择、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染及资源利用水平。项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

## 9.4.4 生态环境准入清单

根据《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综[2021]178 号）中福州市生态环境总体准入要求和马尾区生态环境准入清单的管控要求，本项目属于“福州市陆域”和“福州经济技术开发区”环境管控单元，本项目与福州市生态环境总体准入要求符合性分析见表 9.4-1，与马尾区生态环境准入清单符合性分析见表 9.4-2。

表 9.4-1 福州市生态环境总体准入要求（摘录）

适用范围	准入要求	本项目情况说明	符合性
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江阴化工新材料专区、连江可门化工新材料产业园布局。 2.鼓楼区内福州高新技术产业开发区洪山片禁止生产型企业的引入；仓山区内福州高新技术产业开发区仓山片不再新增生物医药原料药制造类企业。 3.罗源县内福州台商投资区松山片区禁止引进、建设集中电镀、制浆、医药、农药、酿造等重污染项目；连江县内福州台商投资区大官坂片区不再扩大聚酰胺一体化项目规模。 4.禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围	本项目位于马尾区罗星东路，本项目主要为福州港闽江内河港口泊位升级，不属于禁止建设项目，本项目已取得福建省发展和改革委员会批复。	符合

	<p>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。</p> <p>5.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，逐步将大气重污染企业和环境风险企业搬出城市建成区和生态保护红线范围。</p>		
污染物排放管控	<p>1.建设规划部门划定的县级以上城市建成区及福州市环境总体规划（2013-2030）划定的大气环境二级管控区的大气污染型工业企业（现阶段指排放二氧化硫、氮氧化物的工业企业，但不含使用天然气、液化石油气等作为燃料的非火电锅炉和工业炉窑排放二氧化硫、氮氧化物的工业企业）新增大气污染物排放量，按不低于 1.5 倍交易。</p> <p>2.省级（含）以上工业园区外的工业企业新增主要污染物排放量（不含使用天然气、液化石油气等作为燃料的非火电锅炉和工业炉窑的工业企业新增的二氧化硫、氮氧化物排放量），按不低于 1.2 倍交易。</p> <p>3.涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内倍量替代。</p> <p>4.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。新建钢铁、火电、水泥、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、石化及燃煤锅炉项目应当执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>5.氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。</p>	<p>①本项目属于港口泊位扩能改造工程，货种为件杂、干散货（矿建材料）、集装箱，不属于大气污染型工业企业。</p> <p>②本项目运营期基本不产生二氧化硫、氮氧化物污染物。</p> <p>③本项目不涉及 VOCs 排放。</p> <p>④本项目不属于钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目</p> <p>⑤本项目不属于氟化工、印染、电镀等行业企业。</p>	符合

表 9.4-2 马尾区生态环境准入清单（摘录）

环境管控单元	环境管控类别	管控要求	符合性
福州经济技术开发区（ZH35010520002）	重点管控单元	<p>空间布局约束</p> <p>1.快安组团：禁止新建冶炼压延、造船、饲料、集中电镀项目。</p> <p>马尾组团：禁止新建冶金、船舶等项目，饲料项目应逐步淘汰迁出。严格控制耗水型和大气污染型项目，现有与园区产业主导发展方向不符的项目不得扩建。</p> <p>长安组团：禁止新建石化、化工、冶炼压延、造船、饲料、集中电镀等项目。</p> <p>琅岐组团：严禁引入高耗能、高污染、低水平生产型企业。</p> <p>2.居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目。</p>	符合，本项目位于马尾组团内，不属于本组团内禁止新建的项目，也不属于耗水型和大气污染型项目。

	污染物排放管控	1.涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内倍量替代。 2.严格控制中铝瑞闽、大通机电等重点污染企业油雾、恶臭、粉尘的无组织排放。	符合，本项目不涉及 VOCs 排放。
	环境风险防控	建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建设事故应急池，成立应急组织机构，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。	符合，本项目建设单位已经与福建省砂石出口有限公司、福州港务集团有限公司、福州青州集装箱码头有限公司共同组成“联防体”，编制《“联防体”水上溢油应急预案》，同时还实施《福港马尾生产安全事故应急预案管理办法（暂行）》。
	资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	符合，本项目使用电等清洁能源。

综上所述，本项目建设符合福州市“三线一单”相关管控要求。

## 9.5 环境影响可接受性分析

综合上述环境影响分析章节，在落实各项环境保护措施的前提下，本项目建设期和运营产生的环境影响在可接受范围内。

## 10.环境管理与环境监测

### 10.1 环境管理

建设项目环境管理的目的是将国家有关建设项目环境管理的法律、环境质量法规、标准、规范和建设项目环境影响报告书及环境管理部门的批复文件的相应要求，全方位的贯彻落实到建设项目的工程设计和施工管理全过程中，监督建设项目环境保护污染防治与治理设备设施“三同时”，加强建设项目施工期及施工场地的环境管理和污染防治、预防生态破坏监控工作力度，确保建设周期施工现场、周围环境、污染物排放和区域生态保护达到国家规定标准或要求。

#### 10.1.1 环境管理机构

根据生产组织及环境保护要求，项目必须设立专门的环保机构或专职负责人2-3人，负责施工期环境保护管理工作和环境监测计划的实施，以及营运期日常环境管理工作，该机构或人员应接受生态环境主管部门的指导和监督。在项目竣工后，按规定申请环保设施竣工验收。

目前，企业法人为环保负责人，负责环保工作的正常开展，并组成立了以办公室主任为组长，各部门负责人为相关责任人员的环境卫生管理制度，但尚未建立完善的环保档案管理和环境管理制度。各环保设施由现场各班组组长负责，以确保作业期间各环保设施的正常运行。

#### 10.1.2 施工期环境管理

①环境保护管理机构应根据工程的施工计划，制定详细的环境管理计划，并根据每个月计划实施情况及时进行必要的修订；

②大气、废水、噪声和固体废物监督人员应根据计划巡视检查各项施工期环境保护措施的落实情况，负责安排各项监测定时定点按计划进行，并每月将检查、监测结果和现场处理意见向负责人汇报；

③热线电话工作人员负责投诉电话的记录、整理，向负责人汇报，并负责向公众解答；

④负责人应每月定期向工程领导者汇报工作，汇报环境管理检查成果，并

就检查中发现的潜在环境问题提出针对性解决办法。

### 10.1.3 运营期环境管理

①宣传、组织贯彻国家有关环境保护方针、政策、法令和条例，配合当地生态环境主管部门搞好环境保护工作；

②执行上级主管部门建立的各种环境管理制度；

③加强环境监督管理，对各类造成环境超标行为，应及时采取相应措施加以制止；

④对环评报告中提出的环保措施执行情况进行监督；

⑤领导并组织项目运营期的环境监测工作，建立监控档案；

⑥调查、处理发生的污染事故与污染纠纷；

⑦执行切实经常性的、严格的环境卫生管理，组织群众性的环卫检察监督。

### 10.1.4 环境管理规章制度

建立和完善环境管理制度，是本项目环境管理体系的重要组成部分，需建立的环境管理制度主要有：

①环境管理岗位责任制；

②环境污染物排放和监测制度；

③环境污染事故应急和处理制度；

④建立信息公开制度。

### 10.1.5 环境管理计划

环境管理计划的制定主要是为了落实本环境影响报告书所提出的环境保护措施及建议；对项目的施工期间的监督和监测工作等工作提出要求。

建设单位应组织开展环境保护宣传、教育和培训工作，组织实施工程施工期的环境保护行动计划，及时处理环境污染事故和污染纠纷，接受环保管理部门的监督和指导。

建设单位还应要求施工监理单位配备具有一定的环境保护知识和技能监理工程师，负责施工期的环境管理与监督，重点是海洋水质生态环境的保护、施工噪声和粉尘的污染。



施工单位应接受建设单位和当地环保部门的监督和指导，并按施工合同落实各项环境保护和文明施工措施，各施工单位至少应配备一名专职环保专员，具体监督、管理环保措施的实施情况。

在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况。

## 10.2 环境监测

### 10.2.1 施工期环境监测计划

施工期环境监测计划见表 10.2-1

表 10.2-1 施工期环境质量监测计划

序号	监测内容	监测项目	监测站位布设	监测实施机构
1	施工废气	TSP、PM10	厂区上风向 1 个，下风向 1 个，施工高峰期监测 1 次。	委托有资质的环境监测单位
2	施工噪声	厂界噪声	施工厂界布点监测，若有夜间施工，则应夜间监测，施工高峰期 1 次。	

### 10.2.2 运营期环境监测计划

本项目运营期主要环境影响是散货（矿建材料）装卸过程粉尘排放对周边环境及敏感目标的影响，运营期环境监测计划见表 10.2-2。

表 10.2-2 运营期环境质量监测计划

序号	监测内容	监测项目	监测站位布设	监测实施机构
1	大气环境	TSP、PM <sub>10</sub>	厂区上风向 1 个，下风向 2 个，每年监测一期，	委托有资质的环境监测单位

## 10.3 事故应急监测方案

事故应急监测方案与所在地附近环境监测部门共同制订和实施。根据事故发生源，污染物泄漏各类的分析成果，监测事故的特征因子。所有应急监测数据由公司环保科管理，单独建档，永久保存。

事故情况下船舶溢油入闽江水域（感潮河段）时，应对事故水域进行污染跟踪监测，监测因子为石油类、SS、COD 等。监测点位应加密布设：以泄漏位置为中心主断面，垂直潮流方向再分别布设 4 个监测断面，涨落潮方向各 500m

距离。主断面每间隔 500m 设置连续监测站位，布设 5 个，另 4 个断面各设置 4 个监测站位。在事故期间每天都应进行监测，并在事故消除后进行跟踪监测，直至环境质量恢复正常。

## 10.4 竣工环保验收

项目竣工后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）的要求开展竣工环境保护自验收，对各项环保措施“三同时”的落实情况、效果以及工程建设对环境的影响进行评估，为给工程竣工验收提供依据。本建设项目的环保验收主要内容见表 10.4-1。

表 10.4-1 环保措施竣工验收一览表

环境要素	环保措施	验收标准
施工期噪声	加强机械养护，选取低噪声的施工机械	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
施工期扬尘	建筑材料运输加盖苫布，洒水车	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值
运营期废气环保措施	1、接料斗两侧设置挡风板进行挡风，并设喷淋装置进行喷湿处理； 2、带移动式皮带输送机进行散货装卸时，码头移动式皮带机应设置密封罩，皮带机地面段采用加防护罩布置形式，提升段采用封闭式廊道；移动式皮带机落料点需设置挡风板，并采取喷淋措施；	落实厂界颗粒物应控制达到《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要求，即周界外浓度最高点 1.0mg/m <sup>3</sup> 。
运营期噪声防治措施	1、加强船岸协调，尽量减少停靠船舶鸣笛次数； 2、对动力生源采取隔声、吸声、消声等技术措施达到减噪的目的；对固定机械采取基础减振、消声处理；	厂界环境噪声排放需达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类标准，即昼间≤65dB，夜间≤55dB
固体废物	生活垃圾由市政环卫单位统一接收处理；运营期机械维修使用后的含油抹布等，贮存至临时贮存点，统一交由指定处理单位接收处理	《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》（GB18599-2020），《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）

## 11.环境影响评价结论

### 11.1 工程分析结论

#### 11.1.1 工程概况

本项目为福州港闽江口内港区青州作业区 3#、4#、5#泊位扩能改造工程，项目位于福州市马尾区罗星东路青州作业区，主要对原码头橡胶护舷、系船柱、横梁等进行改造，码头岸线保持不变。3#、4#、5#泊位均由 1 万吨级散杂货船提升到 2 万吨级散杂货船（其中 3#、4#泊位结构预留 3.5 万吨级），扩能改造后的主要货种维持不变，其承接的货种有：件杂货、散货（矿建材料）及少量集装箱。扩能改造后年设计通过能力 525 万吨。项目总投资 1422.16 万元。

### 11.2 环境质量现状评价结论

#### 11.2.1 环境空气质量现状

据福州市马尾区人民政府公布的 2021 年 8 月-2022 年 8 月空气质量状况，马尾区空气质量可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）、臭氧（O<sub>3</sub>）、一氧化碳（CO）等 6 项污染物浓度指标全部满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 中二级标准限值要求。根据补充监测结果，本项目厂区无组织排放废气符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 1 无组织排放标准。由此可见，项目周边大气环境受颗粒物影响较小。

#### 11.2.2 地表水环境质量现状

本项目所在地闽江马尾青州河段设置 3 个地表水监测断面，监测 pH 值、盐度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、镉、铅、六价铬、砷、汞、石油类指标均符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 III 类水质标准要求。

#### 11.2.3 声环境质量现状

根据声环境监测结果，本项目厂界昼间噪声监测值在 54.3~60.2dB(a)之间，

夜间厂界噪声监测值范围为 48.5~49.7dB(A)。均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准限值要求。

#### 11.2.4 沉积物环境现状

根据沉积物调查结果,本项目所在地闽江河流段底泥沉积物中,监测指标汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类均符合《海洋沉积物质量》(GB18688-2002)中第二类标准限值要求。

#### 11.2.5 水生生态环境现状

根据对闽江流域马尾青州段水生生态调查结果,叶绿素 *a* 含量和初级生产力总体呈现出上游水域高于入海口水域的现象。水域浮游植物的多样性指数为 1.51,水域浮游动物的多样性指数为 1.64,底栖动物的多样性指数为 2.25,游泳动物种类主要为近海和河口区域常见的、广温广盐性种类,主要优势种有凤鲚、斑鲚、日本沼虾和中国毛虾。调查水域水生生物多样性均处于较低的水平,各种群群落结构不够稳定。

### 11.3 环境影响评价结论

#### 11.3.1 大气环境影响

施工期大气环境影响总结主要为汽车进出场地、建筑原料的装卸过程中将产生扬尘,以及施工过程中各种燃油机械设备运转、汽车的尾气,将会产生的少量烟尘、NO<sub>x</sub>、CO 和 THC(烃类)等污染物废气。但此类污染物数量不多,且表现为断续特征,对环境空气质量影响不大。

本项目运营期大气环境影响主要为矿建材料装卸过程中产生的粉尘,以及停港船舶、运输车辆进出港区排放的尾气。运营期散货(矿建材料)装卸过程中产生大气污染物 TSP、PM<sub>10</sub>排放量分别为 2.41t/a、0.24t/a,码头平台地势广阔且通风条件好,有利于空气扩散,污染物经大气扩散和稀释后,对局部地区的环境影响较小。进出港区车辆的尾气主要污染物为 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub> 及烃类等,均为无组织排放,该部分废气排放量较小,对道路采取洒水降尘措施,本项目车辆运输所造成的扬尘对周边大气环境的影响较小。

### 11.3.2 水环境影响

本项目施工期主要生活污水和生产污水。由于港区没有设备冲洗场所，施工期间机械设备由施工方转移至指定清洗区进行清洗，施工期间不产废水。生活污水主要来自施工人员，施工期间的生活污水总量为 240m<sup>3</sup>，主要污染因子为 COD、氨氮和 SS，生活污水总量不大，可以利用港区办公大楼已有污水处理设施，经处理后接入市政管网，最后排入马尾青州污水处理厂。本项目施工期间不对外排水，不会对水环境造成影响。

运营期水污染源主要有港区生活污水和码头雨污水。港区不接收船舶污水。本次扩能改造工程对码头平台初期雨水进行收集，初期雨水量约 149m<sup>3</sup>，后方新建沉淀池容量为 160m<sup>3</sup>，能够满足 3#-5#泊位初期雨水的收集，港区初期雨水中的污染物主要为 SS，初期雨水经截水沟收集后汇入沉淀池，上层水回用于港区喷淋、洒水降尘，沉淀物定期清理，进行无害化处理。港区陆域不设置冲洗场地，港区雨污水利用现有港区雨污分流管网接入市政管网。

本项目扩能改造后，运营期港区工作人员未发生变化，生活污水总量为 2945m<sup>3</sup>，生活污水主要污染物为 COD、氨氮、总磷、BOD<sub>5</sub>、SS，运营期生活污水中 COD 排放量为 1.15t/a，BOD<sub>5</sub> 排放量为 0.66t/a，氨氮排放量为 0.15t/a，SS 排放量为 0.41t/a，总磷排放量为 0.015t/a。港区生活污水经办公大楼的化粪池处理接入市政管网，最后排入马尾青州污水处理厂。

### 11.3.3 声环境影响

本项目施工期噪声主要来自各种施工设备，施工机械噪声在 70~96dB（A）之间，具有无规则、不连续、高强度等特点。施工场地设置在港区内部，港区周边 200m 范围内无声环境敏感目标。施工期间应合理安排作业，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。

本项目运营期主要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。主要通过加强船岸协调，尽量减少停靠船舶鸣笛次数；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，本项目噪声排放对周边环境的影响可接受。

### 11.3.4 固体废物环境影响

施工期间产生的固体废弃物主要为生活垃圾和一般固体废物。生活垃圾设置垃圾筒集中收集，定期由市政环卫部门统一清运处理。施工期间的一般固废中可回收利用的进行综合利用个，不可利用的建筑材料废弃物运到弃渣场集中埋置。

本项目港区不收集船舶垃圾，运营期固体废物主要为港区生活垃圾、沉淀池产生物和机械维修间的含油危险废物。对生活垃圾采用分筒收集，并定期由垃圾车送往环卫部门指定地点处理。沉淀池污泥定期清理，统一进行无害化处理。危险废物主要车辆维修产生的废矿物油、少量含油抹布和废矿物油等，平均年产生量为 1.2t/a，统一委托具有相关资质单位按照危废进行处置。

### 11.3.5 生态环境影响

本项目利用已建设港区进行扩能改造工程，没有新增建设用地面积，主要对码头平台进行改造升级，不涉及水域施工，陆域平面布置基本不变，停泊水域水深现状在-20~-19m，能够满足 2 万吨级船舶停靠需求，不需要进行水域施工。船舶航行不会改变水生生物的栖息环境，也不会使生物种类、数量明显减少。本项目对生态环境影响较小。

### 11.3.6 环境风险

本项目主要货种为集装箱、件杂（钢材、冻鱼）、散货（矿建材料），不涉及危险化学品、易燃易爆品的运输、装卸，由以上分析可知，该项目船舶载运的货种不会直接发生水域污染事故，但由于船舶均附带有燃料油舱，发生船舶交通事故后有可能进一步引发船舶燃料油泄漏事故，造成水域污染。因此，本项目最大可信风险事故为船舶燃料油泄漏的风险事故。本项目按照溢油量为 100t 计算分析其影响。

#### ①对浮游生物的影响

浮游生物对石油污染极为敏感，许多浮游生物皆会因受溢油危害而惨遭厄运，食物链会被破坏，微生物系统脆弱，特别是由于浮游生物缺乏运动能力，需要漂浮在水体中完成生命过程，因此易为石油所附着和易受污染。

### ②对鱼卵、仔鱼的影响

大多数鱼类都属于浮性卵，仔稚鱼多营浮游生活，因此它们不仅受到水中油溶解成分的毒性影响，还极易受海面浮油的影响。研究表明：漂浮在水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。

### ③对底栖生物的影响

石油类对底栖生物的影响主要表现在两个方面：一是油膜覆盖会影响底栖生物活动，甚至会堵塞其鳃孔，造成其窒息；二是石油类摄入体内，造成其出现中毒情况，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0-15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。

### ④对游泳生物的影响

游泳生物幼体对石油污染都十分敏感，这是因为它们的神经中枢和呼吸器官都很接近其表皮，其表皮都很薄，有毒物质容易侵入体内，而且幼体运动能力较差，不能及时逃离污染区域。

## 11.4 环境保护对策措施的合理性、可行性结论

### 11.4.1 施工期环境保护措施

#### (1) 废水

港区不设置机械设备冲洗区，施工机械设备、车辆冲洗统一由施工单位转移至港外清洗区外进行清洗。

施工期生活污水利用港区办公大楼（原客运大楼）的化粪池处理后，接入马尾区市政管网，排入马尾青州污水处理厂进一步处理，不外排。

#### (2) 废气

施工场地配备洒水车，施工场地定时洒水，出入料场的道路也应经常洒水，以减少粉尘污染。

建筑材料运输车辆，加盖苫布，并应控制装载量。

加强机械维护，保证正常运行、安全运行，减少尾气排放。

#### (3) 噪声

合理安排好施工进度和作业时间，加强对施工场地的监督管理，合理制订

施工计划，禁止夜间施工。

选用先进的港口机械，降低装卸作业噪声，控制运输车辆在港区内的行驶速度；对码头装卸机械和其它生产设备，应加强管理，组织定期检修。

做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

#### (4) 固废

施工过程应加强施工期监控与管理，严格按照设计要求施工。

施工人员生活垃圾应交由当地环卫部门清运。施工一般固废中建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备进行综合利用，建筑碎片、碎砖头、水泥块、石子、沙子等建筑材料废弃物运到弃渣场集中埋置。施工现场严禁焚烧各类固体废物。

### 11.4.2 运营期环境保护措施

#### (1) 废水

现状措施：生活污水经化粪池处理接入市政污水管网，排入青州污水处理厂进一步处理。

运营期措施：码头面初期雨水约 149m<sup>3</sup>，主要污染物为 SS，沉淀池有效容量为 160m<sup>3</sup>，能够满足 3#-5#泊位的初期雨水收集，码头面初期雨水经排水管网收集至后方沉淀池，上层水回用于港区喷淋、洒水降尘，沉淀池污泥定期清理进行无害化处理。陆域港区不设置散货堆场，主要为集装箱堆场，初期雨水经港区雨水管网排入市政管网。到港船舶污水由船主自行委托有资质单位进行处理。

#### (2) 废气

现状措施：运输车辆在港区应减速慢行，为抑制路面扬尘，配备多功能清扫洒水车，及时对路面冲洗加湿。

运营期措施：进出港区的车辆、船舶建议采用催化燃烧净化器和无铅化环保燃料。

在接料斗两侧设置挡风板进行挡风，并设喷淋装置进行喷湿处理。

采用带移动式皮带输送机进行散货装卸时，码头移动式皮带机应设置密封罩，皮带机地面段采用加防护罩布置形式，提升段采用封闭式廊道；移动式皮



带机落料点需设置挡风板，并采取喷淋措施。

本次扩能改造还对电气专业改造工程主要为电房改造、码头岸电箱改造（不含岸电箱箱内改造），提高港区岸电的使用率。本项目扩能改造还对散货装卸生产完善环保措施要求，推动港区的绿色低碳建设。

### （3）噪声

现状措施：加强船岸协调，尽量减少停靠船舶鸣笛次数。

运营期措施：采取隔声、吸声、消声等技术措施达到减噪的目的；对固定机械采取基础减振、消声处理。

### （4）固废

现状措施：对生活垃圾采用分筒收集，并定期由垃圾车送往环卫部门指定地点处理。

含油废物统一委托福建广利丰环保科技有限公司按照危废进行处置。

运营期措施：沉淀池（初期雨水池）污泥定期清理，沉淀物进行无害化处理。

危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）管理，统一委托有资质单位按照危废进行处置。

### （5）风险防范措施

溢油防范措施主要针对船舶、码头、管线管理提出应采取的防范溢油风险的措施。制定环境风险事故应急预案，应急预案主要包括应急响应通知程序、应急机构建立和应急措施程序等，并将工程应急预案纳入到附近海域溢油风险应急体系之中，做好与上层管理部门的对接工作。

## 11.5 清洁生产和总量控制结论

本项目从先进技术、工艺和设备，减少污染物的排放，降低排放浓度，从源头上控制污染物的产生，同时加大生态建设和环保治理投入，达到清洁生产先进水平工艺的要求。

本项目污水经化粪池处理后，接入市政污水管网，排入青州污水处理厂进一步处理。废气污染物 TSP、PM<sub>10</sub> 排放量分别为 2.41t/a、0.24t/a。一般固废暂存于材料间中，统一收集交予物资单位回收；危险废物在危废间暂存，并定期委托福建广利丰环保科技有限公司按照危废进行处置。因此，本项目不设总量

控制指标。

## 11.6 区划规划和政策符合性结论

本项目建设符合《产业结构调整指导目录》（2019年本）的要求，符合《福建省主体功能区规划》、《福州港总体规划（修订）》及其规划环境影响报告书、《福建省生态功能区划》、《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》、《福州市“十四五”生态环境保护规划》、《福州市城市总体规划（2011-2020）》、《马尾区养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》等相关规划，同时也满足《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》中的要求。

## 11.7 建设项目环境可行性结论

综上所述，本工程符合相应环境功能区划和国家产业政策要求，在严格执行国家各项环境保护法律、法规和环境“三同时”制度，全面加强监督管理和认真落实报告书提出的各项环保措施，从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。