

湛江港码头（200#、210#码头泊位）

预留水工结构等级能力释放项目

# 环境影响报告书

建设单位：湛江港石化码头有限责任公司

二〇二三年十月

# 目录

1 概述.....	1
1.1 建设项目特点.....	1
1.1.1 项目背景及概况.....	1
1.1.2 工程特点.....	8
1.1.3 环境特点.....	10
1.2 评价工作过程.....	11
1.3 与相关产业政策及规划相符性判定.....	13
1.4 项目主要环境问题.....	13
1.5 报告书结论.....	14
2 总则.....	15
2.1 编制依据.....	15
2.1.1 国家法律、法规及政策.....	15
2.1.2 地方法规及政策.....	18
2.1.3 标准和技术规范.....	21
2.1.4 其他依据.....	22
2.2 评价目的和评价重点.....	22
2.2.1 评价目的.....	22
2.2.2 评价重点.....	22
2.3 环境功能区划及执行标准.....	22
2.3.1 近岸海域环境功能区划及自行标准.....	22
2.3.2 海洋功能区划及执行标准.....	26
2.3.3 海洋生态红线.....	27
2.3.4 地下水功能区划及执行标准.....	32
2.3.5 大气环境功能区划及执行标准.....	34
2.3.6 声环境功能区划及执行标准.....	37
2.3.7 海洋主体功能区划.....	39
2.3.8 土壤环境质量标准.....	41
2.3.9 船舶污染物排放标准.....	43
2.4 评价因子.....	44
2.5 评价工作等级.....	45
2.5.1 地表水环境影响评价等级.....	45
2.5.2 环境风险评价等级.....	46
2.5.3 声环境影响评价等级.....	48
2.5.4 大气环境影响评价等级.....	49
2.5.5 生态环境影响评价等级.....	53
2.5.6 地下水影响评价等级.....	53
2.5.7 土壤环境评价等级.....	54
2.6 评价范围.....	54
2.6.1 地表水环境评价范围.....	54
2.6.2 大气环境评价范围.....	54
2.6.3 声环境评价范围.....	55
2.6.4 地下水环境评价范围.....	55
2.6.5 土壤环境评价范围.....	55

2.6.6	环境风险评价范围.....	55
2.7	环境保护目标.....	56
2.7.1	海洋环境保护目标.....	56
2.7.2	陆域环境保护目标.....	57
3	现有项目回顾性分析.....	62
3.1	现有项目发展历程.....	62
3.2	现有项目概况.....	69
3.2.1	项目名称、建设地点.....	69
3.2.2	建设规模、产品方案.....	69
3.2.3	生产定员及工作制度.....	73
3.2.4	现有项目四至情况及总平面布置.....	73
3.2.5	项目组成.....	94
3.3	主要生产设备及能源消耗.....	94
3.3.1	主要生产设备.....	94
3.3.2	能源消耗.....	100
3.4	工艺路线及产污环节分析.....	100
3.4.1	主体工程及产污环节.....	100
3.4.2	公用辅助工程.....	106
3.4.3	环保工程.....	117
3.4.4	依托工程.....	118
3.5	运营期污染源强分析及采取的环境保护措施.....	125
3.5.1	废水.....	125
3.5.2	废气.....	138
3.5.3	噪声.....	154
3.5.4	固体废物.....	156
3.5.5	污染源统计.....	160
3.6	环评批复落实情况.....	160
3.6.1	环评批复落实情况.....	160
3.6.2	现有项目环保投诉及污染事故调查.....	162
3.6.3	现有项目存在的环保问题.....	162
4	项目概况与工程分析.....	164
4.1	项目概况.....	164
4.1.1	项目名称、建设地点、性质.....	164
4.1.2	建设规模、产品方案.....	164
4.1.3	生产定员及工作制度.....	167
4.1.4	项目四至情况及总平面布置.....	167
4.1.5	水工结构.....	171
4.1.6	代表船型预测.....	175
4.1.7	项目组成.....	176
4.2	主要生产设备及能源消耗.....	185
4.2.1	主要生产设备.....	185
4.2.2	能源消耗.....	187
4.3	工艺路线及产污环节分析.....	187
4.3.1	主体工程及产污环节.....	187

4.3.2	公用辅助工程.....	188
4.3.3	环保工程.....	188
4.4	运营期污染源强分析及拟采取的环境保护措施.....	188
4.4.1	废水.....	188
4.4.2	废气.....	190
4.4.3	噪声.....	196
4.4.4	固体废物.....	196
4.4.5	污染源统计.....	196
4.5	污染物排放“三本帐”及排放总量分析.....	198
4.5.1	污染物排放“三本帐”分析.....	198
4.5.2	总量控制指标.....	198
4.6	非正常工况污染源排放.....	199
4.6.1	非正常工况类型.....	199
4.6.2	废气非正常工况污染源强分析.....	199
4.6.3	废水非正常工况污染源强分析.....	199
4.6.4	危险废物暂存设施.....	200
4.6.5	采取的防止事故排放发生的预防措施.....	200
5	区域环境概况.....	201
5.1	自然环境概况.....	201
5.1.1	地理位置.....	201
5.1.2	气候气象.....	201
5.1.3	地形地貌.....	203
5.1.4	区域地质及水文地质.....	205
5.1.5	土壤类型.....	207
5.1.6	资源概况.....	209
5.1.7	自然保护区概况.....	213
5.1.8	广东霞山特呈岛国家海洋自然公园概况.....	219
5.1.9	主要经济鱼种“三场一通”分布概况.....	221
5.1.10	项目周边水产养殖分布情况.....	228
5.2	湛江港发展现状概况及周边企业调查.....	231
5.2.1	湛江港发展现状概况.....	231
5.2.2	周边企业调查.....	237
5.3	水文动力调查.....	238
5.3.1	调查概况.....	238
5.3.2	潮汐特征.....	239
5.3.3	潮流特征.....	241
5.3.4	温盐特征.....	249
5.3.5	悬沙特征.....	251
6	环境质量现状调查与评价.....	252
6.1	海水环境质量现状调查与评价.....	252
6.1.1	常规监测数据.....	252
6.1.2	2021年（春季）海水环境质量现状调查.....	254
6.2	海洋沉积物环境质量现状调查与评价.....	265
6.3	生态环境质量现状调查与评价.....	269

6.3.1 陆域生态环境质量现状调查与评价 .....	269
6.3.2 海洋生态环境质量现状调查与评价 .....	269
6.4 地下水环境现状调查与评价 .....	298
6.4.1 水文地质条件调查 .....	298
6.4.2 地下水开发利用现状 .....	301
6.4.3 地下水环境质量现状调查与评价 .....	301
6.5 土壤环境现状调查与评价 .....	302
6.6 环境空气质量现状调查与评价 .....	314
6.6.1 环境空气达标区判定 .....	314
6.6.2 环境空气质量现状补充监测 .....	314
6.7 声环境质量现状调查与评价 .....	320
7 环境影响预测与评价 .....	321
7.1 施工期环境影响分析 .....	321
7.2 营运期地表水环境分析 .....	321
7.2.1 废水排放方案 .....	321
7.2.2 废水排放影响分析 .....	321
7.2.3 废水达标性分析 .....	322
7.3 营运期环境空气影响分析 .....	322
7.3.1 污染物排放量核算 .....	322
7.3.2 大气环境保护距离 .....	325
7.3.3 环境空气影响分析 .....	325
7.3.4 大气环境影响评价自查表 .....	325
7.4 营运期地下水环境影响分析与评价 .....	326
7.5 营运期噪声影响分析与评价 .....	327
7.5.1 项目主要噪声源 .....	327
7.5.2 声环境影响减缓措施 .....	327
7.5.3 预测方法及模式 .....	328
7.5.4 预测结果和影响分析 .....	329
7.6 营运期土壤环境影响分析与评价 .....	330
7.6.1 土壤环境影响识别 .....	330
7.6.2 废水渗漏对土壤环境影响分析 .....	331
7.6.3 废气排放对周边土壤环境的累积影响 .....	331
7.6.4 土壤环境影响评价结论 .....	331
7.6.5 土壤环境影响评价自查表 .....	332
7.7 营运期固体废物影响分析与评价 .....	334
7.8 生态环境影响分析与评价 .....	335
7.8.1 陆域生态影响分析与评价 .....	335
7.8.2 水域生态影响分析与评价 .....	335
8 环境风险评价 .....	339
8.1 风险调查 .....	339
8.2 环境风险潜势初判 .....	339
8.2.1 P 值的确定 .....	339
8.2.2 E 值的确定 .....	341
8.2.3 环境风险潜势 .....	342

8.2.4	风险等级判断.....	342
8.3	风险识别.....	342
8.3.1	物料危险性识别与分析.....	342
8.3.2	生产过程危险性识别与分析.....	344
8.3.3	风险类型及危害分析.....	345
8.3.4	风险识别结果.....	345
8.4	大气环境风险事故影响分析.....	346
8.4.1	典型事故统计资料分析.....	346
8.4.2	风险事故概率分析.....	346
8.4.3	火灾次生大气污染影响模拟预测分析.....	347
8.5	溢油事故后果影响预测与评价.....	349
8.5.1	水动力模型的构建.....	349
8.5.2	溢油模型的构建.....	356
8.5.3	预测情景确定.....	359
8.5.4	溢油模型模拟结果.....	360
8.6	环境风险事故防范与应急措施.....	369
8.6.1	大气环境风险事故防范与应急措施.....	369
8.6.2	地表水环境风险事故防范与应急措施.....	371
8.6.3	环境风险事故应急体系建设.....	377
8.7	环境风险评价结论.....	377
9	环境保护措施及其可行性论证.....	379
9.1	施工期环保措施.....	379
9.2	营运期环保措施及可行性分析.....	379
9.2.1	营运期大气污染防治措施.....	379
9.2.2	营运期水污染防治措施及防治措施.....	382
9.2.3	营运期噪声污染防治措施.....	384
9.2.4	营运期固体废物污染防治措施.....	385
9.2.5	营运期地下水污染防治措施.....	385
9.2.6	营运期环境风险防范措施.....	386
10	环保政策及规划相符性分析.....	387
10.1	与产业政策相符性分析.....	387
10.2	与相关法律法规及政策相符性分析.....	387
10.2.1	《中华人民共和国自然保护区条例》.....	387
10.2.2	《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》.....	388
10.2.3	《建设项目环境保护管理条例》.....	389
10.2.4	《广东省环境保护条例》(2019年11月29日修正).....	389
10.3	海洋功能区划符合性分析.....	390
10.4	与产业布局及港口规划相符性分析.....	391
10.4.1	与《湛江港总体规划(2008-2020年)》及规划环评符合性分析.....	391
10.5	与主体功能区规划及配套环保政策的相符性分析.....	395
10.5.1	与《广东省主体功能区规划》相符性分析.....	395
10.5.2	与《广东省主体功能区规划》配套环保政策相符性分析.....	395
10.5.3	与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析.....	396
10.5.4	与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析.....	396

10.6	与环境保护规划的相符性分析.....	397
10.6.1	与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析.....	397
10.6.2	与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析.....	401
10.6.3	与《“十四五”海洋生态环境保护规划》相符性分析.....	408
10.6.4	与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析.....	408
10.6.5	与《广东省生态文明建设“十四五”规划》相符性分析.....	409
10.6.6	《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》相符性分析.....	410
10.6.7	《广东省水生态环境保护“十四五”规划》相符性分析.....	410
10.6.8	与《湛江市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析.....	411
10.6.9	与《湛江市海洋生态环境保护“十四五”规划》相符性分析.....	412
10.6.10	与《湛江市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》相符性分析.....	412
10.7	与三区三线文件符合性分析.....	413
10.8	与船舶污染防治相关法规相符性分析.....	413
10.9	小结.....	415
11	环境影响经济损益分析.....	416
11.1	社会经济效益分析.....	416
11.2	社会经济效益分析.....	416
11.3	环境损益分析.....	417
11.3.1	水环境损益分析.....	417
11.3.2	大气环境损益分析.....	417
11.3.3	声环境损益分析.....	418
11.3.4	固体废物的影响.....	418
11.3.5	地下水环境损益分析.....	418
12	环境管理与监测计划.....	419
12.1	环境管理机构和职责.....	419
12.1.1	环境管理机构.....	419
12.1.2	管理机构职责与制度.....	420
12.1.3	环境管理要求.....	421
12.1.4	环境管理措施.....	421
12.2	环境监测计划.....	421
12.3	环保设施“三同时”验收建议一览表.....	423
12.4	污染物排放管理要求.....	423
12.4.1	污染物排放清单.....	423
12.4.2	信息公开方案.....	423
12.4.3	与排污许可制度衔接的要求.....	423
13	评价结论.....	427

# 1 概述

## 1.1 建设项目特点

### 1.1.1 项目背景及概况

湛江港位于中国大陆最南端的雷州半岛，南望海南岛，北靠大西南，西靠北部湾，东隔茂名、阳江两市，联络粤港澳大湾区。湛江战略位置非常重要，是中国大陆通往东南亚、非洲、欧美等国家和地区航程最短的港口，承担着我国沿海主要港口、大西南出海主通道等多重角色。湛江在中国“一带一路”建设，尤其是“21世纪海上丝绸之路”建设中具有独特的优势。

根据湛江港总体规划（2012版），湛江港划分为调顺岛港区、霞海港区、霞山港区、宝满港区、坡头港区、南三岛港区、东海岛港区和吴川港区、雷州港区、徐闻港区、遂溪港区、廉江港区等共十二个港区。霞山港区、宝满港区、东海岛港区是重点发展港区。其中，宝满港区以集装箱运输为主，逐步提升港区专业化服务能力和水平，主要为西南、中南地区腹地和湛江市服务。其中霞山港区以油品、矿石等大宗散货和杂货运输为主。

2017年1月20日，国务院批复《北部湾城市群发展规划》（国函〔2017〕6号），将湛江市定位为与海口市并列的两个增长极，同时提出应充分发挥湛江南方大港优势，加快构建全国性综合交通枢纽。

湛江港石化码头于1958年开港运营，是新中国第一个自行设计和建设的油港，原属湛江港务局管理，2011年11月，由湛江港（集团）股份有限公司和中石化经贸冠德发展有限公司共同出资成立湛江港石化码头有限责任公司，湛江港石化码头的泊位由湛江港石化码头有限责任公司（以下简称“湛江港石化公司”）管理。

湛江港石化码头有限责任公司主要从事石油化工品的装卸、中转及仓储等业务，现有13座油品及化工品装卸泊位，卸货效率最高达1.5万m<sup>3</sup>/h，年设计吞吐能力4383万吨。拥有储罐46座，总罐容100.8万m<sup>3</sup>，其中原油67.5万m<sup>3</sup>，

成品油及化工 33.3 万 m<sup>3</sup>。拥有 10 条火车装车股道共 155 个装卸鹤位、6 个汽车装车台共 12 个装卸车位，可同时装卸原油、燃料油、稀释沥青、轻柴油、汽油、液氨、苯类、醇类等多种油品和化工溶剂。

当前，湛江港正处于国家西部大开发、中部崛起战略、“一带一路”战略深入实施，中国—东盟自由贸易区全面建成、西部陆海新通道以及广东与东盟深化战略合作的新时期，面临着千载难逢的历史机遇和优越的发展环境。考虑湛江港对内陆地区的吸引、与相关港口的竞争因素以及境外中转、支线运输情况，预测区域石化码头吞吐量需求将持续上升，且近年来，码头到港船型大型化趋势明显。湛江港石化码头有限责任公司码头能力已趋于饱和状态，能力缺口趋于严重，亟需提升泊位靠泊能力以满足区域吞吐量需求，适应西南沿海港口群运输快速发展。

2023 年 3 月 13 日，交通运输部、国家发展改革委、自然资源部、生态环境部和水利部联合印发《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》，支持重点推进码头预留水工结构等级能力释放类等四类改建扩建项目的建设，码头预留水工结构等级能力释放类项目是针对在工程可行性研究、初步设计等阶段已明确预留水工结构等级的码头，通过对水域陆域条件、附属设施等改造，达到预留等级能力。为贯彻落实《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》精神，同时解决公司现有靠泊能力缺口趋于严重的困境，湛江港石化码头有限责任公司计划将现有 200#、210#泊位的靠泊能力释放至泊位预留的水工结构等级，即实施《湛江港石化码头有限责任公司（200#、210#码头泊位）预留水工结构等级能力释放项目》（以下简称“本项目”）。

200#泊位及 210#泊位发展历程及预留水工结构等级能力释放概况如下：

#### 一、200#泊位

由于湛江港石化码头建设时间较早，且经历了一系列的主体变更，对于相关泊位的编号也对应进行了调整，其中，200#泊位在建设初期至 2011 年间，以 202#泊位进行内部编号，在此时段的相关手续，均以 202#泊位进行申报及批复。2011 年 11 月，湛江港石化码头调整至湛江港石化码头有限责任公司管理，其内部编号由 202#调整为 200#并沿用至今。

（1）湛江港石化公司原 202#泊位建设于上世纪 50 年代，于 1958 年 8 月投产，建设初期泊位规模为 2.5 万吨成品油码头，泊位设计吞吐量为 450 万 t/a。

200#泊位建设时期，根据时年生态环境保护管理规定，无需履行环境影响评价制度。

(2) 2000年，原202#泊位启动改扩建建设，于2000年6月获得了原广东省环境保护局《关于湛江港二区202#泊位技术改造工程环境影响报告书的批复》，批复文号为：粤环建字(2000)78号。主要建设内容为对202#泊位进行升级改造，由2.5万吨级油品码头扩建为15万吨级原油码头(结构能力按30万吨预留)，泊位长470m，泊位吞吐量由450万t/a提升至1524万t/a。同时，对配套设施进行升级改造，主要包括接卸设备及智能化改造，输油管道、阀门和计量装置等完善。

(3) 原202#泊位技术改造工程批复后，于2000年8月正式动工，经过2年的施工建设，于2002年7月竣工。2002年9月，受广东省经贸委委托，湛江市经贸局组织有关部门成立验收小组，通过了现有项目200#泊位的工程竣工验收。

(4) 2003年4月，现有200#泊位技术改造工程通过了原广东省环境保护局竣工环境保护验收，取得了《关于湛江港二区202#泊位技术改造工程竣工环境保护验收的函》，批复文号为：粤环函(2003)299号。

(5) 200#泊位自2003年技术改造后，经过多年运营，已成为湛江港石化码头主力油品泊位，现状主要产品为原油及燃料油。2021年7月9日，建设单位取得了湛江市生态环境局核发的《排污许可证》(编号：914408007247840152001R)，《排污许可证》中记录200#泊位主要产品为原油及燃料油，主要产品产能为1524万t/a。

(6) 2020年9月25日，建设单位取得了湛江市交通运输局核发的《港口经营许可证》，根据200#泊位《港口危险货物作业附证》，编号：(粤湛)港经证(0002)号-M200，200#泊位作业危险货物物品名包括：原油、燃料油、稀释沥青(闪点>60℃)、其他重油(拔顶油)。

湛江港石化公司定位为湛江港公共码头设施，主要功能为服务本项目后方库区及周边油品、化学品仓储企业，承担其经营货物水路运输功能。为配合湛江地区蓬勃发展的石化产业及航运船型大型化趋势，本次200#泊位预留水工结构等级能力拟由现有15万吨级释放至30万吨级，吞吐量提升至1680万t/a，经营货物种类由现状实际运行的原油和燃料油调整为原油、燃料油、稀释沥青(闪

点>60℃)、其他重油(拔顶油)、稀释沥青(闪点<45℃)、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油。

## 二、210#泊位

(1) 2009年,《湛江港液体化工品码头改扩建工程环境影响报告书》获得了原环境保护部批复,批复文号为:环审(2009)81号。项目建设内容主要包括:将原有建成油码头工程中的一个5000吨级成品油泊位改造成5000吨级液体化工品泊位(可兼顾装卸成品油,现状211#泊位),同时在其平台东侧扩建一个8万吨级液体化工品泊位(结构按30万吨级油码头预留)(即现状210#泊位),并配备装卸干管、装卸臂、登船梯等配套设施。该项目年设计吞吐量为200万吨(其中210#泊位设计吞吐量为140万),210#泊位设计经营货物包括液氨、乙二醇、甲醇等。

(2) 2010年10月,该项目完成工程建设,取得了原广东省环境保护局《关于同意湛江港石化码头有限责任公司液体化工品码头改扩建工程项目投入试运行的函》(粤环审(2010)382号),正式投入试运行。

(3) 2011年12月,该项目通过了原环境保护部竣工环境保护验收,取得了《关于江港液体化工品码头改扩建工程竣工环境保护验收意见的函》,批复文号为:环验(2011)368号。根据环验(2011)368号,210#、211#泊位于2010年10月至2011年7月投入了试运行,试运行期间,没有液体化工品装卸,接卸原油和柴油共计382.46万吨,同时,验收批复认为,该工程环评文件经批准后,工程建设性质、地点、规模、主要经济技术指标均未发生重大变化。

(4) 210#泊位自2011年投产后,经过多年运营,已成为湛江港石化码头主力油品及化工品泊位,现状主要产品包括原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油、甲醇。2021年7月9日,建设单位取得了湛江市生态环境局核发的《排污许可证》(编号:914408007247840152001R),《排污许可证》中记录210#泊位主要产品为原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油、甲醇和乙二醇,主要产品产能为1680万t/a。

(5) 2020年9月25日,建设单位取得了湛江市交通运输局核发的《港口经营许可证》,根据《港口危险货物作业附证》,编号:(粤港)港经证(0002)号-M210,210#泊位作业危险货物名包括:原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油、

甲醇、稀释沥青（闪点 $>60^{\circ}\text{C}$ ）、稀释沥青（闪点 $<45^{\circ}\text{C}$ ）、其他重油（拔顶油）、馏分油（煤油馏分油）。

为配合湛江地区蓬勃发展的石化产业及航运船型大型化趋势，本次 210#泊位预留水工结构等级能力拟由现有 8 万吨级释放至 30 万吨级，吞吐量维持为 1680 万 t/a 不变，经营货物种类由现状实际运行的原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油和甲醇调整为原油、燃料油、稀释沥青（闪点 $>60^{\circ}\text{C}$ ）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点 $<45^{\circ}\text{C}$ ）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油。

本项目主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放，吞吐量和经营货物对应调整。根据建设单位提供的资料，本项目 200#、210#泊位的码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、涉海工程以及库区储罐数量、储罐罐容、储罐种类、总库容等均不变。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院第 682 号令）等的规定，本项目必须开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中“138、油气、液体化工码头”类，属于其规定的“岸线、水工构筑物、吞吐量、储运量增加的扩建；”情形，应编制环境影响报告书。为此，湛江港石化码头有限责任公司委托广东智环创新环境科技有限公司（以下简称“环评单位”）承担本项目的环境影响评价工作。环评单位接受委托后，立即组织评价课题小组对评价区域及项目厂址进行了踏勘及调查，在认真调查研究及收集有关数据、资料的基础上，根据环境影响评价技术导则及其他技术规范，编制出《湛江港码头（200#、210#码头泊位）预留水工结构等级能力释放项目环境影响报告书（征求意见稿）》。

# 湛江市地图（全要素版）



审图号：粤S(2022)064号

广东省自然资源厅 监制

图 1.1-1 本项目地理位置图



图 1.1-2 湛江港霞山港区平面图

## 1.1.2 工程特点

### 1、建设规模

本项目为对湛江港石化公司现有 200#、210#泊位建设时所预留的水工结构能力进行释放，本项目码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、用海范围、涉海工程以及库区储罐数量、储罐罐容、库容等均不变。

200#泊位由现状 15 万吨级油品泊位释放能力至 30 万吨级，泊位长度不变，仍为 470m，吞吐量由 1524 万 t/a 增加至 1680 万 t/a，经营货物由现状实际运行的原油和燃料油调整为原油、燃料油、稀释沥青（闪点 $>60^{\circ}\text{C}$ ）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点 $<45^{\circ}\text{C}$ ）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油。210#泊位由现状 8 万吨级化工品泊位释放能力至 30 万吨级，泊位长度不变，仍为 470m，吞吐量维持为 1680 万 t/a 不变，经营货物种类由现状实际运行的原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油和甲醇调整为原油、燃料油、稀释沥青（闪点 $>60^{\circ}\text{C}$ ）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点 $<45^{\circ}\text{C}$ ）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油。

### 2、功能定位及建设情况

本项目定位为湛江港公共码头设施，主要功能为服务本项目后方库区及周边油品和化学品仓储企业，承担其经营货物水路运输功能。

本项目码头的的生活设施、供水、供电、消防等基础设施，以及废气和固体废物处置设施均依托后方库区及湛江港霞山港区配备的公共服务设施。

### 3、停泊船型

本项目码头泊位靠泊等级为 30 万吨级，根据《湛江港码头改建扩建实施方案石化公司部分》（送审稿，2023 年 8 月），本项目到港船型预测如下：

#### （1）原油船

原油船主要为腹地炼厂外贸进口，来自中东、南美、东南亚及非洲等地，并有少量内贸进港及内贸出港，预测内贸航线和近洋航线运输船型以 5~10 万吨级油轮为主，远洋航线原油船型以 15~30 万吨级油轮为主。

#### （2）成品油船

成品油运输以内贸为主，并辅以少量外贸进港，其中内贸进港主要来自大连

港、营口港、上海港、青岛港、宁波-舟山港等，内贸出港主要去往广州港、深圳港、茂名港等周边港口；外贸进港部分主要来自东南亚地区，内贸进出港宜采用1~2万吨级船，来自东南亚的成品油宜采用3~5万吨级船运输。

### (3) 化学品船

化学品运输主要服务中科炼化等炼厂产品外运，主要运往国内沿海，少量运往近洋周边国家。沿海内贸、近洋航线化学品运输的主力船型以1~2万吨级为主。

综上，本项目最大设计船型为30万吨级船，总长334m，型宽60m，型深31.2m，满载最大吃水22.5m。

## 4、水工建筑

湛江港石化公司泊位均位于湛江港霞山港区，泊位基本连续、离岸布布置，部分为蝶形布置、部分为连续式布置。本项目利用现有码头构筑物设施，不涉及水工构筑物变更。

200#泊位结构形式为桩基墩式，长470m，蝶形布置，由6个系缆墩、4个靠船墩、1个工作平台及1座引桥组成，工作平台通过引桥与后方陆域连接，工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。系缆墩、靠船墩、工作平台及引桥均采用高桩墩式结构，墩台顶高程均为+6.5m，其中系缆墩尺寸为10m×10m，桩基采用Φ1400mm钢管桩；靠船墩尺寸为12m×15m，桩基采用Φ1400mm钢管桩，每个靠船墩设置一组SUC2250H鼓式橡胶护舷，共有4组；工作平台尺寸为40m×25m，基础采用Φ1200mm后张法大直径管桩；引桥墩基础采用600mm×600mm预制混凝土空心方桩。

210#泊位采用高桩墩式结构，长度为470m，最大宽度为30m，蝶形布置，由1个工作平台、2个靠船墩及6个系缆墩组成。工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。工作平台长40m，宽30m，厚2.0m，顶高程为+7.0m，上部结构为现浇C40混凝土墩台。靠船墩共2个，顶高程为+6.5m，下部桩基为Φ1400mm钢管桩，每墩12根。靠船墩与工作平台之间采用联系桥连接，每个靠船墩安装一套SUC2500H两鼓一板标准反力型橡胶护舷及一套1000kN一柱两钩快速脱缆钩。系缆墩共有7个，墩台顶高程为+6.50m，下部桩基为Φ1400mm钢管桩，每墩7根桩，顶面高程为+6.50m，厚度为2.50m，每个系缆墩安装两套

1000kN 一柱两钩快速脱缆钩。

## 5、港池

由于码头建设时间较早，200#泊位相应文件未明确码头港池水域设计情况，根据《湛江港 202#泊位技术改造工程竣工验收证书》，200#泊位港池宽 126m，水深-18.6m，掉头圆直径 700m，设置于码头前沿。

根据《关于湛江港液体化工品码头改扩建工程通航安全审核意见的函》（粤海事函〔2010〕94号），210#泊位前沿停泊水域宽 120m，底标高-23.4m，椭圆形回旋水域位于泊位前沿，为 835m×668m，设计底标高为-21.9m，满足设计代表船型 8 万吨级化学品船舶和 30 万吨级原油船（乘潮）单向通航安全要求。

本项目泊位水工结构能力释放后，最大船型由 15 万吨级增加至 30 万吨级，根据《湛江港码头改建扩建实施方案石化公司部分》（送审稿，2023 年 8 月），结合相关技术规范及 200#及 210#泊位最大靠泊预测船型，经论证，200#泊位和 210#泊位的前沿停泊水域范围均不变，200#泊位回旋水域对应调整设置为 730×565m，水深要求为-22.3m；210#泊位回旋水域对应调整设置为 730×545m，水深要求为-22.3m。根据工程周边区域 2023 年 4 月的水深探测结果，200#泊位前沿停泊水域现状水深为-23.2m、回旋水域现状水深为-23.0m，210#泊位前沿停泊水域现状水深为-23.6m、回旋水域现状水深为-23.0m，均符合最大靠泊船型水深要求。本项目水域范围布置见图 4.1-1。

本项目码头前沿停泊水域范围不变，回旋水域根据船型变更对应调整，根据 arcgis 软件计算，200#泊位和 210#泊位现状回旋水域总面积约为 84.66 万 m<sup>2</sup>（扣除重叠面积后），调整后的回旋水域总面积约为 67.78 万 m<sup>2</sup>（扣除重叠面积后），水域面积有所降低。根据叠图分析，回旋水域调整后，本项目新增水域面积约为 3.9 万 m<sup>2</sup>，调出水域面积约 18.7 万 m<sup>2</sup>。本项目完成前、后水域范围对比情况见图 4.1-2。

### 1.1.3 环境特点

1、根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）以及《关于对湛江市近岸海域环境功能区划意见的函》（粤环函〔2007〕551号），项目所在近岸海域功能区为“湛江港四类区（GDG11DIII）”，主导功能为一般工业用水，水质保护目标为三类海水水质标准，执行《海水水质标准》（GB3096-1997）三类

标准。

2、根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本工程所在海域的海洋功能区划为“湛江港港口航运区”，功能区类型为“港口航运区”，执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。

3、根据《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》（湛环〔2011〕457号），项目所在区域为二类大气环境功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

4、根据《湛江市城市声环境功能区划》（2020年修订），项目所在区域属于声环境功能3类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准限值。

5、距离本项目最近的海域环境保护目标为东侧约200m的霞山区特呈岛海洋生态自然保护区及东侧约250m的广东特呈岛国家海洋公园；陆域环境保护目标分布较为零散，与本项目库区最近的敏感点为库区西侧约40m的石头村。

## 1.2 评价工作过程

环评单位接受委托后立即成立项目组，分析本项目符合国家及广东省产业政策，并于2023年8月对本项目周边环境进行了踏勘，初步识别了项目周边的环境敏感目标。建设单位于2023年8月16日在湛江港（集团）股份有限公司管网进行首次环评信息公示，公示期贯穿整个环境影响评价工作过程。2023年9月，项目组进行了多次踏勘，核实本项目周边环境敏感点，并对周边开展环境现状调查工作，在此基础上，编制完成了《湛江港码头（200#、210#码头泊位）预留水工结构等级能力释放项目环境影响报告书》（征求意见稿）。

本项目具体评价工作程序如下。

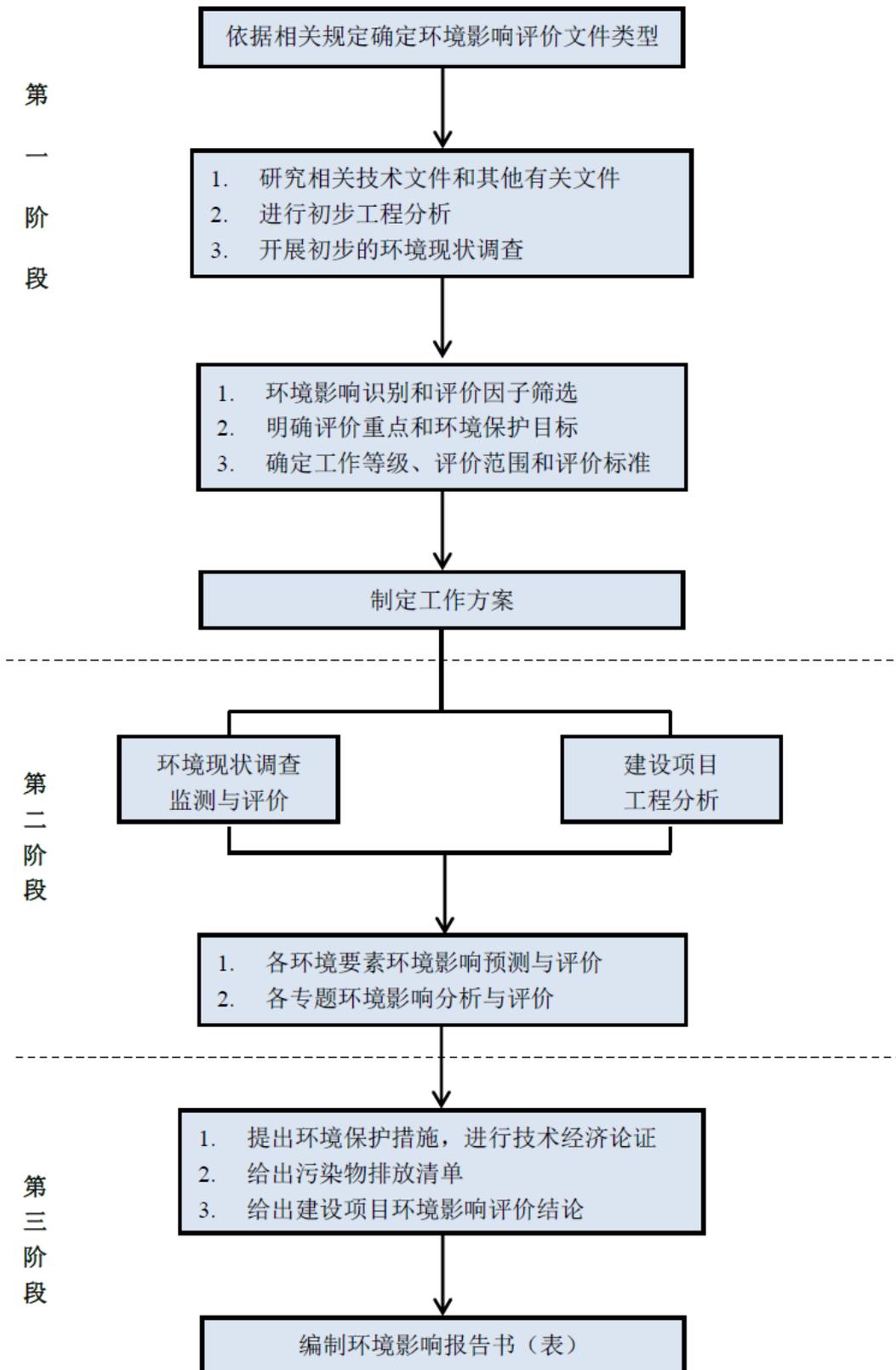


图 1.2-2 环评工作程序示意图

### 1.3 与相关产业政策及规划相符性判定

本项目的建设符合《产业结构调整指导目录》（2019 年本，2021 修订）《市场准入负面清单（2022 年版）》等产业政策要求。

本项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》《广东省环境保护条例》和《广东省水污染防治条例》等国家 and 地方法律法规的要求。

本项目的建设符合《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》对项目所在海域的海域使用和环境保护管控要求，不涉及《广东省近岸海域环境功能区划》及湛江市调整成果所规定的二类海域，本项目不占用海洋生态保护红线，本项目的建设符合环境功能区划的相关要求。

本项目的建设符合《湛江港总体规划》（2002-2020 年）《广东省航道发展规划（2020-2035 年）》和《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划》等产业布局和港口规划文件的要求。

本项目的建设符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》《广东省 2023 年大气污染防治工作方案》《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》等大气污染防治、水污染防治和土壤污染防治文件的要求；本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的管控要求；本项目的建设符合城市发展规划、符合土地利用规划、符合生态环境保护规划。

### 1.4 项目主要环境问题

本项目运营期的环境问题主要包括废水、废气、噪声、固废、生态、环境风险等问题具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目运营期的主要环境问题一览表

序号	环境要素	运营期主要环境问题
1	废水	主要包括清罐废水、码头面清洗废水、机修含油污水、初期雨水、生活污水等。
2	废气	主要包括装载废气、库区储罐储存损失废气、设备与管线组件密封点泄漏有机废气、废水处理站有机废气、装卸管线扫线废气、停靠船舶辅机废气等。
3	噪声	主要包括各类油泵、风机等设备的动力噪声。

序号	环境要素	运营期主要环境问题
4	固废	主要包括维修垃圾、清罐固废、污油、油泥、废日光灯管、废铅蓄电池、废油漆、废包装桶、废吸油毡、废包装瓶、废密封树脂等
5	生态环境	发生环境风险事故时，泄漏的油品等进入周边海域将会对周边水生生态环境造成一定的影响。
6	环境风险	码头处发生化学品泄漏进入海洋环境污染事故，发生火灾、爆炸事故时油类物质燃烧产生的伴生/次生污染物污染大气环境事故。

## 1.5 报告书结论

本项目在贯彻落实国家和地方制定的有关环保法律、法规和实现本评价提出的各项环境保护措施和建议的前提下，确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放，贯彻执行国家规定的“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，制定应急计划和落实环境风险防范措施，从环境保护角度出发，本项目建设是可行的。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家法律、法规及政策

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订通过，2015年1月1日实施）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订并施行）；
3. 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017年11月4日第三次修正，2017年11月5日实施）；
4. 《中华人民共和国港口法》（2018年12月29日第三次修正）；
5. 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
6. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订，2018年1月1日起施行）；
7. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
8. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日实施）；
9. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订通过，自2020年9月1日起施行）；
10. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过，2019年1月1日实施）；
11. 《中华人民共和国海域使用管理法》（2001年10月29日）；
12. 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修正）；
13. 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）；
14. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日修正）；
15. 《中华人民共和国安全生产法》（2014年8月31日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过）；
16. 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日第十三届全国人民

代表大会常务委员会第六次会议修正)；

17. 《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月2日第三次修正)；
18. 《中华人民共和国海上交通安全法》(2021年4月29日修订)；
19. 《中华人民共和国湿地保护法》(2021年12月24日)；
20. 《防治船舶污染海洋环境管理条例》(2018年3月19日第六次修订)；
21. 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(2018年3月19日第二次修订)；
22. 《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(2018年3月19日第三次修订)；
23. 《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定(2017修订)》(2017年5月23日第四次修正)；
24. 《海岸线保护与利用管理办法》(国家海洋局, 2017年3月31日)；
25. 《建设项目环境保护管理条例》(2017年6月21日国务院第177次常务会议通过, 自2017年10月1日起施行)；
26. 《危险化学品安全管理条例》(2013年12月4日修订)；
27. 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月7日修订)；
28. 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令, 第4号)；
29. 《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》交水发〔2023〕18号)；
30. 《港口经营管理规定》(交通运输部2021年12月22日第六次修正)；
31. 关于印发《近岸海域污染防治方案》的通知(环办水体函〔2017〕430号)；
32. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)；
33. 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》(环保部5号令, 2009年3月1日起实施)；
34. 《国家危险废物名录》(2021年版)；
35. 《危险废物转移管理办法》(部令 第23号, 自2022年1月1日起施行)；
36. 《产业结构调整指导目录(2019年本)》；
37. 《全国地下水污染防治规划(2011-2020年)》；
38. 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土壤〔2019〕25号)；

39. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
40. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
41. 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；
42. 环境保护部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（环发〔2015〕4号）；
43. 《关于进一步加强公路水路交通运输规划环境影响评价工作的通知》（环发〔2012〕49号）；
44. 《危险化学品环境管理登记办法（试行）》（自2013年3月1日起施行）；
45. 《国务院关于广东省海洋功能区划（2011-2020年）的批复》（国函〔2012〕182号）；
46. 《环境保护部、农业部关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号）；
47. 《国务院关于印发中国水生生物资源养护行动纲要的通知》（国发〔2006〕9号）；
48. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
49. 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》，国务院令第284号；
50. 《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的通知》（环办函〔2015〕389号）；
51. 《突发环境事件信息报告办法》（环保部令第17号，2011年5月1日）；
52. 《国家突发环境事件应对预案》（2014年12月29日）；
53. 《近岸海域环境功能区管理办法》（国家环境保护总局令第8号，1999年12月10日）；
54. 《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》（环办〔2013〕103号）；
55. 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
56. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；

57. 《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》(环境保护部办公厅 2017 年 9 月 1 日印发);

58. 《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》(2018 年 6 月 16 日);

59. 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》;

60. 《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》(环大气〔2023〕1 号);

61. 《关于印发<“十四五”海洋生态环境保护规划>的通知》(环海洋〔2022〕4 号);

62. 《生态环境部关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》(环环评〔2021〕108 号);

63. 《全国沿海港口布局规划》(交通部, 2006 年 9 月);

64. 《全国海洋主体功能区规划》(国发〔2015〕42 号)。

### 2.1.2 地方法规及政策

1. 《广东省环境保护条例》(2022 年 11 月 30 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议第三次修正);

2. 《广东省大气污染防治条例》(2022 年 11 月 30 日实施);

3. 《广东省水污染防治条例》(2020 年 11 月 27 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过);

4. 《广东省湿地保护条例》(2022 年 11 月 30 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议第三次修正);

5. 《广东省海域使用管理条例》(2021 年 9 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正);

6. 《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14 号);

7. 《广东省地下水功能区划》(2009 年 8 月);

8. 《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办〔1999〕68 号);

9. 《广东省海洋功能区划》(2011-2020);

10. 《广东省人民政府国家海洋局关于印发<广东省海岸带综合保护与利用总体规划>的通知》(粤府〔2017〕120 号);

11. 《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》(粤府函〔2017〕275号);
12. 《广东省加强滨海湿地保护严格管控围填海实施方案》(粤府〔2019〕33号);
13. 《广东省人民政府关于印发广东省严格保护岸段名录的通知》(粤府函〔2018〕28号);
14. 《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》(粤府〔2015〕131号);
15. 《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》(粤环〔2022〕8号);
16. 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府〔2020〕71号);
17. 广东省地方标准《用水定额第3部分：生活》(DB44/T143-2021);
18. 广东省地方标准《用水定额第2部分：工业》(DB44/T142-2021);
19. 《广东省实施<中华人民共和国海洋环境保护法>办法》(2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正);
20. 《广东省人民政府关于广东省海洋主体功能区规划的批复》(粤府函〔2017〕359号);
21. 《广东省固体废物污染环境防治条例》(由广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议于2018年11月29日修订通过,2019年3月1日起施行);
22. 《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环〔2021〕10号);
23. 《广东省生态文明建设“十四五”规划》(粤府〔2021〕61号);
24. 《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》(粤环〔2022〕7号);
25. 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省2021年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》(粤办函〔2021〕58号);
26. 《关于印发加强工业污染源监督管理的意见的通知》(粤环〔2005〕43号);
27. 《关于加快推进清洁生产工作的意见》(粤府办〔2007〕77号);
28. 《广东省地下水保护与利用规划》(粤水资源函〔2011〕377号);
29. 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》(粤府〔2012〕

120 号);

30. 《广东省海洋主体功能区划规划》(粤府函〔2017〕359号);

31. 《广东省环境保护厅广东省发展和改革委员会关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》(粤环〔2014〕7号);

32. 《广东省人民政府关于印发广东省突发环境事件应急预案的通知》(粤府函〔2017〕280号);

33. 《广东省环境保护厅关于进一步加强危险废物处理处置管理工作的通知》(粤环〔2013〕85号);

34. 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响报告书(表)的建设项目名录(2021年本)的通知》(粤环办〔2021〕27号);

35. 《湛江港总体规划》(交规划发〔2013〕258号);

36. 《湛江市城市总体规划(2005~2020)》(湛江市政府,2005年9月);

37. 《关于调整湛江近岸海域环境功能区划有关问题的复函》(粤办函〔2007〕344号);

38. 《湛江市城市声环境功能区划(2020年修订)》(湛江市生态环境局,2020年7月);

39. 《湛江市区环境空气质量功能区划》(湛环〔2011〕457号);

40. 《湛江市生态保护红线划定矢量成果》(广东省自然资源厅,2021年6月下发稿);

41. 《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》(湛江市人民政府,2021年6月29日);

42. 《湛江市国土空间总体规划(2020-2035年)》(征求意见稿)(湛江市人民政府,2021年5月);

43. 《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(湛府〔2021〕30号);

44. 《湛江市人民政府关于印发湛江市节约用水管理办法的通知》(湛府规〔2020〕7号);

45. 《湛江市环保局关于进一步加强危险废物管理工作的实施意见》(湛环函〔2016〕104号)。

### 2.1.3 标准和技术规范

1. 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
2. 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
3. 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
4. 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
5. 《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014);
6. 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
7. 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
8. 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
9. 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
10. 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(公告 2017 年第 43 号);
11. 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
12. 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
13. 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013);
14. 《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T105-2021)
15. 《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018);
16. 《绿色港口等级评价标准》(JTS/T105-4-2020);
17. 《油气化工码头设计防火规范》(JTS158-2019);
18. 《海港总体设计规范》(JTS165-2013);
19. 《码头油气回收设施建设技术规范》(JTS196-12-2017)
20. 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017);
21. 《溢油应急处置船应急装备物资配备要求》(JT/T1144-2017);
22. 《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017);
23. 《排污许可证申请与核发技术规范 码头》(HJ1107-2020);
24. 《排污许可证申请与核发技术规范 储油库、加油站》(HJ 1118-2020);
25. 《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017);
26. 《危险废物收集贮存运输技术规范》, (HJ2025-2012);
27. 《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》;
28. 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);

29. 《海洋调查规范》(GB/T12763-2007);
30. 《海洋监测规范》(GB17378-2007);
31. 《海洋生物质量监测技术规程》, 国家海洋局, 2002年4月;
32. 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007);
33. 《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》;
34. 《Marpol 73/78 公约》;
35. 《国际防止船舶污染公约(1978年修订)》附则 I、II、III、IV、V、VI。

#### **2.1.4 其他依据**

1. 建设单位提供与项目建设相关的文件和资料;
2. 建设单位委托编制本项目环境影响报告书的委托书。

### **2.2 评价目的和评价重点**

#### **2.2.1 评价目的**

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

#### **2.2.2 评价重点**

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

### **2.3 环境功能区划及执行标准**

#### **2.3.1 近岸海域环境功能区划及自行标准**

- 1、近岸海域环境功能区划

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）以及《关于对湛江市近岸海域环境功能区划意见的函》（粤环函〔2007〕551号），项目所在近岸海域功能区为“湛江港三类区（G09）”，主导功能为港口、锚地、渔港和渔业设施基地建设、人工鱼礁、风景旅游、游艇停泊、一般工业用水、海底管线、跨海桥梁、海岸防护工程、海洋和海岸自然生态保护、预留用水，水质保护目标为三类海水水质标准，执行《海水水质标准》（GB3096-1997）三类标准。

表 2.3-1 项目所在地及附近近岸海域功能区划情况

序号	功能区名称	范围	主导功能	水质保护目标	
				功能区类别	水质目标
G09	湛江港三类区	除南三河及特呈岛北岸外，南三镇沙头至东简镇崩塘连线内全部湛江港湾（除去G11、G13、G10、G12）功能区	港口；锚地；渔港和渔业设施基地建设；人工鱼礁；风景旅游；游艇停泊；一般工业用水；海底管线；跨海桥梁；海岸防护工程；海洋和海岸自然生态保护；预留	三	三类
G10	麻斜岗四类区	安铺至麻东	港口	四	三类
G11	湛江港四类区	后洋至东简镇崩塘	港口；锚地；风景旅游；一般工业用水；围海造地；预留	四	三类
G12	南三镇四类区	沙腰至地聚	渔港和渔业设施基地建设；预留	四	三类
G13	特呈岛二类区	特呈岛周围	养殖；休闲渔业	二	二类
G14	南三岛-龙海天二类区	沙腰至东南码头，宋皇至谭井	度假旅游；风景旅游；海岸防护工程；养殖；增殖；海底管线	二	二类
G15	东海岛东三类区	东海岛后塘东海面	工业	三	三类



湛江市近岸海域环境功能区划图（按水质）

图 2.3-1 项目工程位置及附近近岸海域功能区划水质情况

## 2、环境质量执行标准

(1) 海水水质质量标准执行《海水水质标准（GB3097-1997）》。

表 2.3-2 海水水质标准 (GB3097-1997) 单位: mg/L

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	水温 (°C)	人为造成的海水温升, 夏季不超过当时当地 1°C, 其它季节不超过 2°C		人为造成的海水温升不超过当时当地 4°C	
2	悬浮物质	人为增加的量 ≤ 10		人为增加的量 ≤ 100	人为增加的量 ≤ 150
3	pH	7.8~8.5		6.8~8.8	6.8~8.8
4	溶解氧 >	6	5	4	3
5	化学需氧量 ≤ (COD)	2	3	4	5
6	石油类 ≤	0.05	0.05	0.30	0.50
7	硫化物 ≤ (以 S 计)	0.02	0.05	0.1	0.025
8	无机氮 ≤ (以 N 计)	0.20	0.30	0.40	0.50
9	活性磷酸盐 ≤ (以 P 计)	0.015	0.030	0.030	0.045
10	铜 ≤	0.005	0.010	0.050	0.050
11	铅 ≤	0.001	0.005	0.010	0.050
12	锌 ≤	0.020	0.050	0.10	0.50
13	镉 ≤	0.001	0.005	0.010	0.010
14	砷 ≤	0.020	0.030	0.050	0.050
15	汞 ≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005

(2) 海洋沉积物执行标准

本项目评价范围各区域内的海洋沉积物执行《海洋沉积物质量标准》(GB18668-2002) 的第一、二类标准, 各指标具体限值如下表所示。

表 2.3-3 海洋沉积物环境质量标准限值

序号	级别	第一类	第二类	第三类
1	pH	--	--	--
2	镉 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	0.5	1.5	5
3	汞 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	0.2	0.5	1
4	砷 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	20	65	93
5	有机碳 ( $\times 10^{-2}$ ) ≤	2	3	4
6	硫化物 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	300	500	600
7	铜 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	35	100	200
8	铅 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	60	130	250

序号	级别	第一类	第二类	第三类
9	石油类 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	500	1000	1500
10	铬 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	80	150	270
11	锌 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	150.0	350.0	600.0

### (3) 海洋生物质量执行标准

本项目评价范围各区域内，贝类生物体内污染物质含量相应执行《海洋生物质量》(GB18421-2001)的第一、二类标准；软体动物、甲壳动物、鱼类生物体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准参照执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的相应标准限值，其中石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准限值。各指标具体限值如下表所示。

表 2.3-4 海洋生物（贝类）质量标准（GB18421-2001）（鲜重：mg/kg）

项目	第一类	第二类	第三类
总汞 $\leq$	0.05	0.1	0.3
镉 $\leq$	0.2	2.0	5.0
铅 $\leq$	0.1	2.0	6.0
铬 $\leq$	0.5	2.0	6.0
砷 $\leq$	1.0	5.0	8.0
铜 $\leq$	10	25	50（牡蛎 100）
锌 $\leq$	20	50	100（牡蛎 500）
石油烃 $\leq$	15	50	80

注：以贝类去壳部分的鲜重计

表 2.3-5 海洋生物体评价标准（软体动物、甲壳动物、鱼类）( $\times 10^{-6}$ 湿重)

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	砷	铬	石油类	引用标准
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	5.0	1.5	20	《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准
甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	8.0	1.5	20	
软体类	100	10.0	5.5	250	0.3	10.0	5.5	20	

### 2.3.2 海洋功能区划及执行标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本工程所在海域的海洋功能区划为“湛江港港口航运区”，功能区类型为“港口航运区”，执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。周边的海洋功能区划

有：湛江港保留区、麻斜海特殊利用区、东海岛北部工业与城镇用海区、湛江港保留区、特呈岛旅游休闲娱乐区、特呈岛海洋保护区等。项目所在海域及周边海域海洋功能区与本项目的地理位置关系及具体分布见图 2.3-2 和表 2.3-6。海洋功能区划登记表见表 2.3-7。

**表 2.3-6 项目周边海域海洋功能区划分布状况（《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》）**

序号	海洋功能区名称	与项目的最近距离	使用现状
1	湛江港港口航运区	项目码头部分全部位于该区内	港口航运区
2	东海岛北部工业与城镇用海区	南侧约 6km	工业与城镇用海区
3	湛江港保留区	东侧约 50m	保留区
4	麻斜特殊利用区	北侧约 4km	特殊利用区
5	特呈岛旅游休闲娱乐区	东侧约 200m	旅游休闲娱乐区
6	特呈岛海洋保护区	东侧约 200m	海洋保护区

### 2.3.3 海洋生态红线

根据《广东省海洋生态红线》，本项目工程所在区域不属于广东省海洋生态红线区和海岛保有自然岸线，周边海域分布有通明海红树林限制类红线区、广东特呈岛国家级海洋公园禁止类红线区、广东特呈岛国家级海洋公园限制类红线区、霞山特呈岛海洋生态自然保护区限制类红线区、南三岛红树林限制类红线区，详见表 2.3-8 和图 2.3-3。

### 广东省海洋功能区划图（湛江市3）

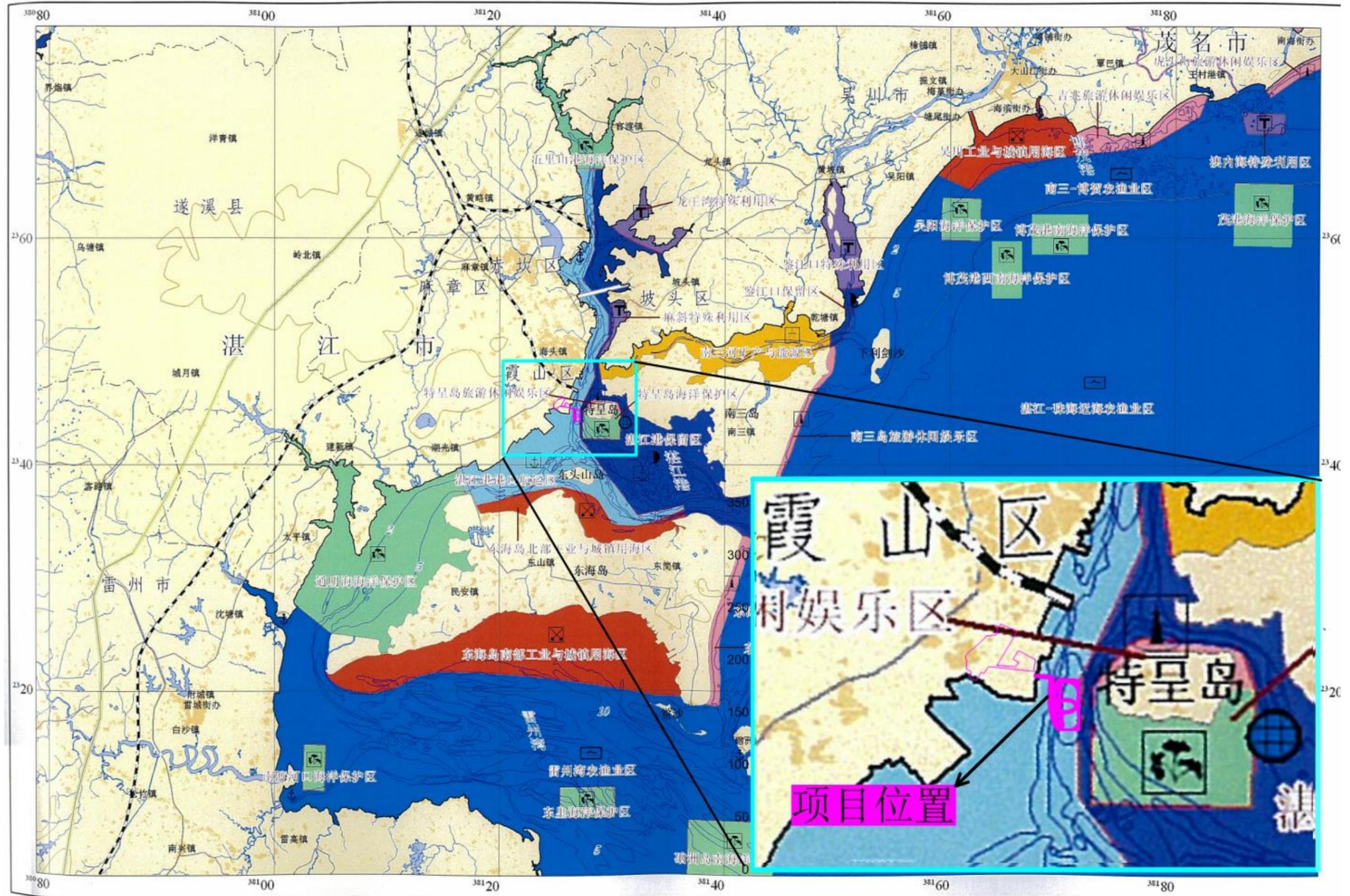


图 2.3-2 项目所在海域及周边海域海洋功能区分布示意图（来自《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》）

表 2.3-7 项目所在海域及周边海洋功能区划登记表（摘要）

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围（东经，北纬）	功能区类型	面积（公顷）、岸线长度（m）	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
1	A3-2	东海岛北部工业与城镇用海区	湛江市	东至:110°30'15"西至:110°19'32"南至:21°03'06"北至:21°05'45"	工业与城镇用海区	2634	1. 相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海；2. 保障港口航运用海需求；3. 围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源；4. 工程建设及营运期间采取有效措施降低对周边功能区的影响；5. 加强对围填海的动态监测和监管；6. 优先保障军事用海需求及军事设施安全。	1. 保护海域生态环境；2. 执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
2	A2-3	湛江港港口航运区	湛江市	东至：110°30'08"西至：110°18'27"南至：21°03'28"北至：21°21'01"	港口航运区	9287 61196	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海；2.保障调顺渔业基地及巡航执法基地等用海需求；3.围填海须进行严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源；4.改善水动力条件和泥沙冲淤环境，维护湛江港防洪纳潮功能，维持航道畅通；5.加强用海动态监测和监管；6.保障军事用海需求。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海，推进湛江港的综合整治；2.加强海洋环境监测，建立完善的应急体系；3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。
3	A8-2	湛江港保留区	湛江市	东至：110°34'25"西至：110°24'40"南至：21°03'29"北至：21°21'01"	保留区	12058 40092	1.通过严格论证，合理安排相关开发活动；2.严格控制围填海，严格限制设置明显改变水动力环境的构筑物；3.改善水动力条件和泥沙冲淤环境，维护湛江港防洪纳潮功能，维持航道通畅；4.保障军事用海需求。	1.保护湛江港生态环境；2.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物等维持现状。
4	A7-2	麻斜特殊利用区	湛江市	东至：110°27'10"西至：110°25'28"南至：21°11'51"北至：21°14'47"	特殊利用区	380 9891	相适宜的海域使用类型为特殊用海；2.保障军事用海需求；3.按照相关法律、法规进行管理。	1、海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物等维持现状。
5	B5-1	特呈岛旅游休闲娱乐区	湛江市	东至:110°26'45"西至:110°24'51"南至:21°09'26"北至:21°09'59"	旅游休闲娱乐区	84	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海；2.保护砂质海岸，禁止建设永久性构筑物；3.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度。	1.保护红树林；2.生产废水、生活污水须达标排海；3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
6	B6-6	特呈岛海洋保护区	湛江市	东至:110°26'45"西至:110°24'51"南至:21°08'07"北至:21°09'26"	海洋保护区	673	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海；2.保障深水网箱养殖用海需求；3.维护防洪纳潮功能，维持航道畅通；4.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	1.严格保护红树林及其生态系统；2.加强保护区海洋生态环境监测；3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

表 2.3-8 项目周围海洋生态红线分布（摘录）

图中序号	所在行政区域		代码	管控类别	类型	名称	地理位置(四至)	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
	市级	县级						面积(km <sup>2</sup> )	海岸线长度(km)		
41	湛江	湛江	44-X105	限制类	红树林	通明海红树林限制类红线区	110° 9' 34.7"-110° 19'34.21" E;20° 57' 26.8"-21° 8' 4"N	160.91	72.39	红树林、湿地生态系统	管控措施：禁止围填海、毁林挖塘及其他可能破坏红树林、海草床资源的各类开发活动，控制养殖规模，提倡生态养殖，保护现有红树林、海草资源及其生态系统，加强对受损红树林生态系统、海草生态系统的修复，加强海漂垃圾整治，禁止新设排污口，禁止排放其他有毒有害物质。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，已建集中排污口适时退出，改善海洋、湿地环境质量，执行不低于二类海水水质标准、海洋沉积物标准和一类海洋生物标准。
42	湛江	湛江	44-Jb02	禁止类	海洋特别保护区	广东特呈岛国家级海洋公园禁止类红线区	110° 24'44"-110° 28'13.76" E;21° 6'13"-21° 9' 21"N	4.86	0	海岛及海洋生态系统	管控措施：执行《海洋特别保护区管理办法》等相关规定，禁止实施各种与保护无关的工程建设活动，禁止实施改变区内自然生态条件的生产活动和任何形式的工程建设活动。禁止围填海。环境保护要求：按照海洋环境保护法、海岛保护法等法律法规及相关规划要求进行管理，禁止直接向海岛、海域排放污染物，改善海域海岛环境质量，执行不低于一类海水水质标准、海洋沉积物标准和海洋生物标准。
43	湛江	湛江	44-Xb02	限制类	海洋特别保护区	广东特呈岛国家级海洋公园限制类红线区	110° 24' 44"-110° 28' 25" E;21° 6'16.9%-21° 10' 9" N	14.51	0	海岛及海洋生态系统	管控措施：执行《海洋特别保护区管理办法》等相关规定，禁止围填海、采挖海砂。禁止新增入海工业排污口，入海排污口达标率 100%。鼓励生态整治与修复，恢复海洋生态、资源与关键生境。严格限制改变海域自然属性。实行垃圾巡查清理制度有效清理海洋垃圾。环境保护要求：按照海洋环境保护法、海岛保护法等法律法规及相关规划要求进行管理，禁止直接向海域、海岛排放污染物，改善海洋、海岛环境质量，执行二类海水水质标准、海洋沉积物标准和海洋生物标准。
44	湛江	湛江	44-Xa07	限制类	海洋自然保护区	霞山特呈岛海洋生态自然保护区限制类红线区	110° 26'45.62"-110° 28' 0.61"E;21° 7' 40.26"-21° 9' 42.42" N	1.71	0	海洋生态系统	管控措施：执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《海洋自然保护区管理办法》等相关法律法规和保护区管理规定。除科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动物等活动外，禁止进行其他活动。禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，改善海洋环境质量。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止直接向海域排放污染物，改善海洋环境质量。执行一类海水水质标准、海洋沉积物标准和海洋生物标准。
45	湛江	湛江	44-X106	限制类	红树林	南三岛红树林限制类红线区	110° 29' 5.14"-110° 31'31.75" E;21° 7'29.4"-21° 9'44.1"N	10.78	0	红树林、湿地生态系统	管控措施：禁止围填海、毁林挖塘及其他破坏可能红树林资源的各类开发活动，保护现有红树林资源及其生态系统，加强对受损红树林生态系统的修复，加强海漂垃圾整治，禁止新设排污口，禁止排放其他有毒有害物质。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和废弃物，已建集中排污口适时退出，改善海洋、湿地环境质量，执行不低于二类海水水质标准、海洋沉积物标准和一类海洋生物标准。

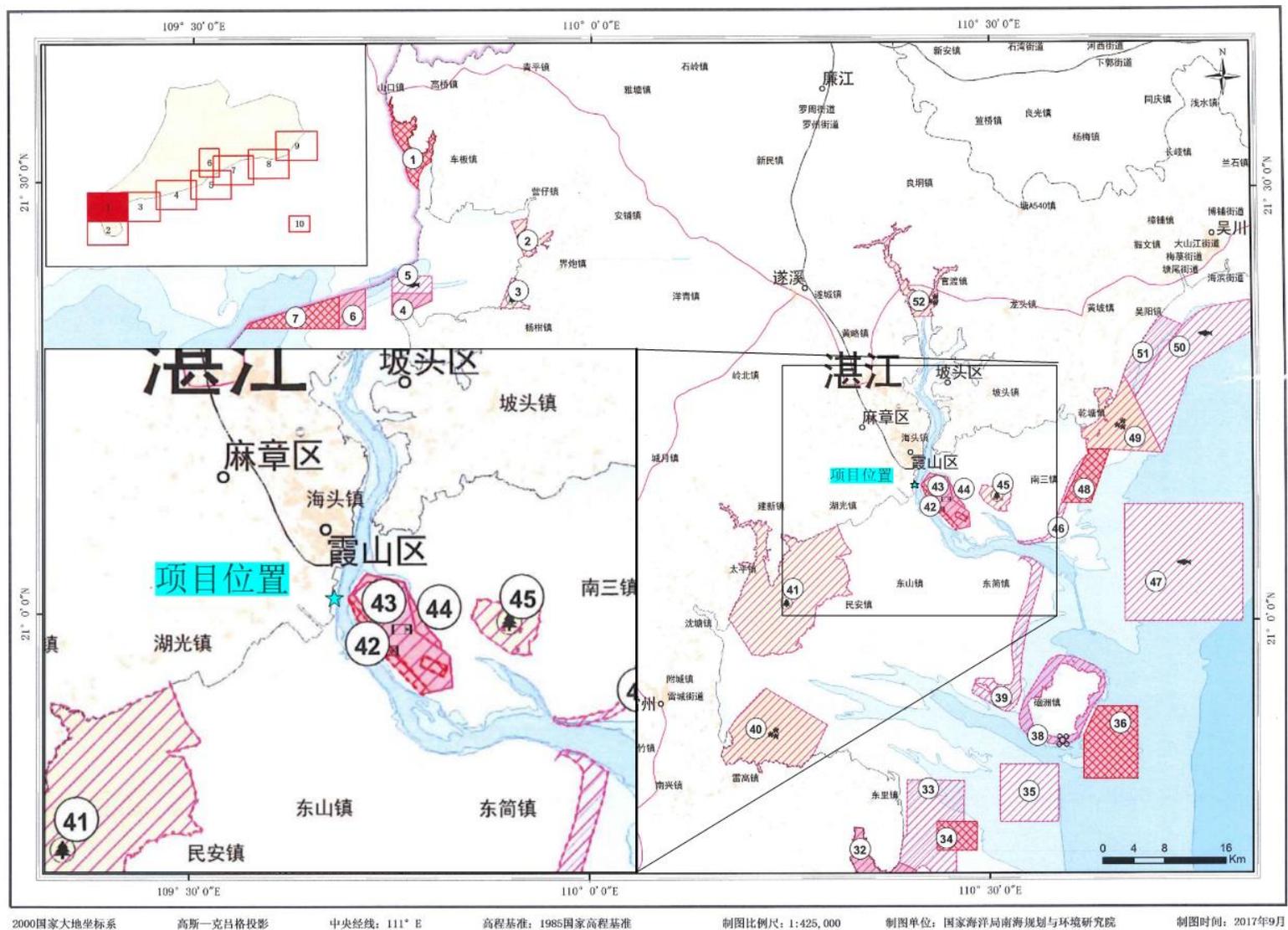


图 2.3-3 项目位置及周围海洋生态红线分布图

### 2.3.4 地下水功能区划及执行标准

#### 1、地下水功能区划

本项目主要建设内容为对码头泊位预留的施工结构能力进行释放，不涉及地下构筑物施工，本项目库区均为地面设施，码头泊位桩基位于海域范围内，因此本项目的建设不会破坏岩层和隔水层等地下结构。正常情况下，本项目运行不会对地下水环境产生不良影响，如遇环境事件导致油品等货物泄露进入地下水，由于隔水层完好，不会对深层地下水环境产生不良影响，因此，本项目地下水环境影响仅针对浅层地下水环境。

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号），项目位于“粤西桂南沿海诸河东海岛地质灾害易发区（H094408002S06）”，地下水水质目标为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准限值，见图 2.3-4。

表 2.3-9 评价区域浅层地下水功能区划

地下水一级功能区	地下水二级功能区名称	地貌类型	地下水类型	地下水功能区保护目标		备注
				水质类别	水位	
保护区	粤西桂南沿海诸河东海岛地质灾害易发区	一般平原区	孔隙水	III	维持较高水位，沿海水位始终不低于海平面	个别地段pH值、Fe、Mn超标

图 17 湛江市浅层地下水功能区划图

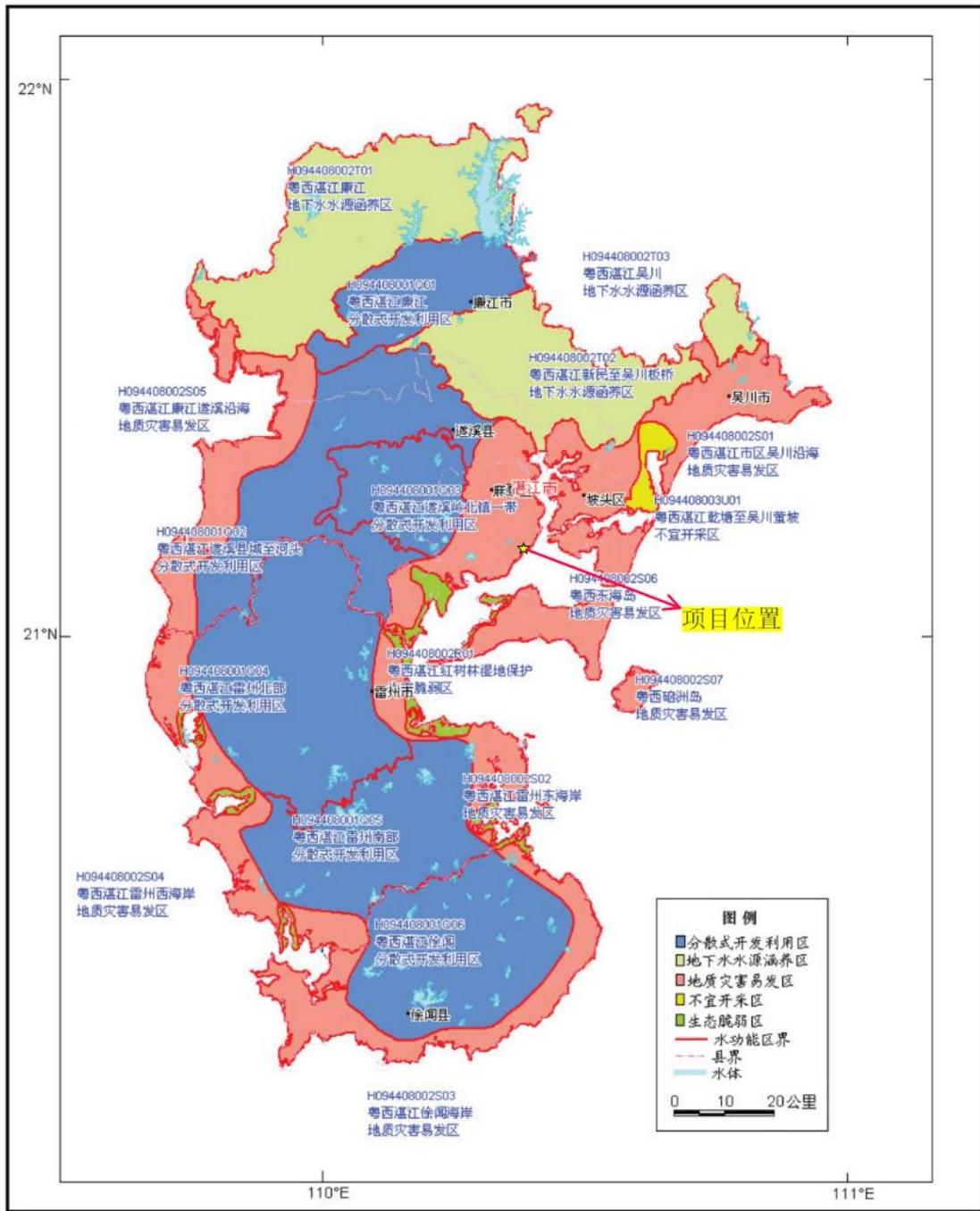


图 2.3-4 本项目所在区域地下水功能区划图

## 2、地下水质量执行标准

表 2.3-10 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值 单位: mg/L

序号	项目	标准值
1	pH 值 (无量纲)	6.5≤pH≤8.5
2	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	≤450
3	溶解性总固体	≤1000

序号	项目	标准值
4	硫酸盐	≤250
5	氯化物	≤250
6	铁	≤0.3
7	锰	≤0.10
8	铜	≤1.00
9	锌	≤1.00
10	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002
11	阴离子表面活性剂	≤0.3
12	耗氧量（COM <sub>MN</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）	≤3.0
13	硫化物	≤0.02
14	钠	≤200
15	氨氮（以 N 计）	≤0.50
16	钠	≤200
17	总大肠菌群（CFU/100mL）	≤3.0
18	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00
19	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0
20	氰化物	≤1.0
21	氟化物	≤1.0
22	汞	≤0.001
23	砷	≤0.01
24	镉	≤0.005
25	六价铬	≤0.05
26	铅	≤0.01
27	镍	≤0.02
28	银	≤0.05

### 2.3.5 大气环境功能区划及执行标准

#### 1、大气环境功能区划及执行标准

根据《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》（湛环〔2011〕457号），项目所在区域为二类大气环境功能区，空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中二级标准。

特征因子 TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准，非甲烷总烃参照执行国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》推荐值，臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中厂界二级新改扩建标准。



图 2.3-5 本项目所在区域环境空气功能区划图

表 2.3-11 环境空气质量标准 (GB3095-2012)

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	选用标准
二氧化硫 SO <sub>2</sub>	1 小时平均	0.50	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单
	日平均	0.15	
	年平均	0.06	
二氧化氮 NO <sub>2</sub>	1 小时平均	0.20	
	日平均	0.08	
	年平均	0.04	
可吸入颗粒物 PM <sub>10</sub>	日平均	0.15	
	年平均	0.07	
可吸入颗粒物 PM <sub>2.5</sub>	日平均	0.075	
	年平均	0.035	
CO	1 小时平均	10	
	日平均	4	
臭氧	日最大 8 小时平均	0.16	
	1 小时平均	0.2	
总挥发性有机物 (TVOC)	8h	0.6	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D 标准
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》推荐值
臭气浓度	1 小时平均	20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中厂界二级新改扩建标准

## 2、大气污染物排放标准

本项目油气回收装置处理后的非甲烷总烃排放执行《储油库大气污染物排放标准》(GB20950-2020) 排放浓度 ( $\leq 25\text{g}/\text{m}^3$ ) 及处理效率 ( $\geq 95\%$ ) 的相关要求;

库区无组织排放的非甲烷总烃执行《储油库大气污染物排放标准》(GB20950-2020) 企业边界任意 1h 非甲烷总烃平均浓度限值的要求 ( $4\text{mg}/\text{m}^3$ ); 厂界内非甲烷总烃浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 附录 A 表 A.1 监控点处 1h 平均浓度值特别排放限值的要求 ( $6\text{mg}/\text{m}^3$ ), 自 2024 年 3 月 1 日起执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 3 监控点处 1 小时平均浓度限值的要求 ( $6\text{mg}/\text{m}^3$ );

臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 厂界污染物二级

新改扩建浓度限值的要求（20 无量纲）；

码头区船舶废气执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控限值。

表 2.3-12 本项目无组织废气污染物排放限值

污染源	污染物	无组织	备注
装船管线阀门、法兰等逸散和船舶废气、设备动静密封点	非甲烷总烃	边界浓度最高点： 4.0mg/m <sup>3</sup>	《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2020）
		厂界内：6.0mg/m <sup>3</sup>	现状执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）；
		厂界内：6.0mg/m <sup>3</sup>	2024 年 3 月 1 日起执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3
厂界	二氧化硫	周界外浓度最高点： 0.4mg/m <sup>3</sup>	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）
	氮氧化物	周界外浓度最高点： 0.12mg/m <sup>3</sup>	
	烟尘	周界外浓度最高点： 1.0mg/m <sup>3</sup>	
	臭气浓度	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中厂界二级新改扩建标准

表 2.3-13 废气有组织排放标准限值

污染物项目	有组织排放浓度限值（g/m <sup>3</sup> ）	排放速率要求（%）	标准
非甲烷总烃	25	≥95%	《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2020）

### 2.3.6 声环境功能区划及执行标准

根据《湛江市城市声环境功能区划》（2020 年修订），项目所在区域属于声环境功能区 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值，声环境功能区划见图 2.3-6。

#### 1、声环境功能区划及执行标准

表 2.3-14 声环境质量标准 (GB3096-2008)

类别		昼间/dB(A)	夜间/dB(A)
0 类声环境功能区		50	40
1 类声环境功能区		55	45
2 类声环境功能区		60	50
3 类声环境功能区		65	55
4 类声环境功能区	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

注：  
 ①“昼间”是指 6:00 至 22:00 之间的时段，该时段执行昼间标准；“夜间”是指 22:00 至次日 6:00 之间的时段，该时段执行夜间标准；  
 ②各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB(A)。

湛江市城市声环境功能区划分图 (主城区)

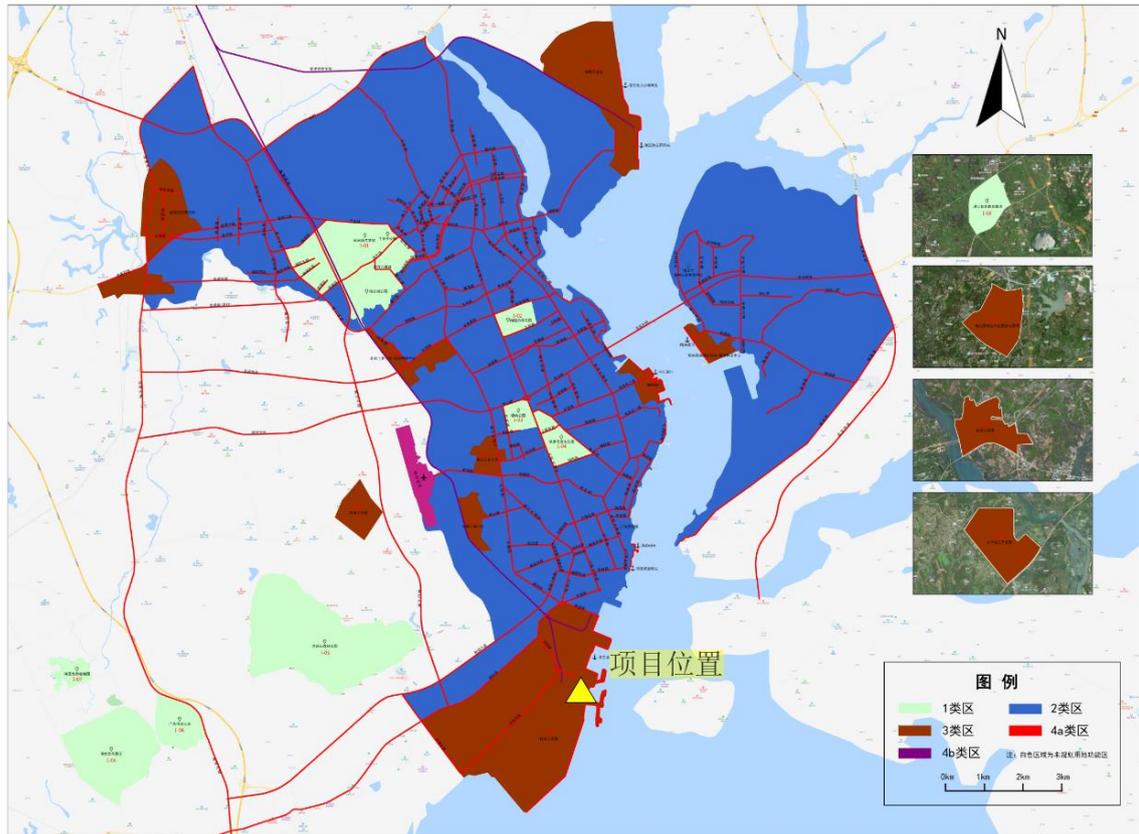


图 2.3-6 本项目所在区域声环境功能区划图

## 2、排放标准

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准，详见表 2.3-15。

表 2.3-15 营运期噪声排放标准限值 单位：dB (A)

声功能区类别	昼间	夜间	选用标准
3 类	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)

### 2.3.7 海洋主体功能区划

根据《广东省人民政府关于广东省海洋主体功能区规划的批复》(粤府函〔2017〕359号),广东省海洋主体功能区包括优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类主体功能区域。本项目所在的码头区属于国家级海洋优化开发区域,是我国以海岸带为主体的“一带九区多点”海洋开发格局的重要节点。该区域的功能定位为探索科学发展模式试验区、深化改革先行区、扩大开放的重要国际门户,全国重要的经济中心,世界先进制造业和现代服务业基地,现代海洋经济集聚区,全国海洋生态文明建设示范区。见图 2.3-7。

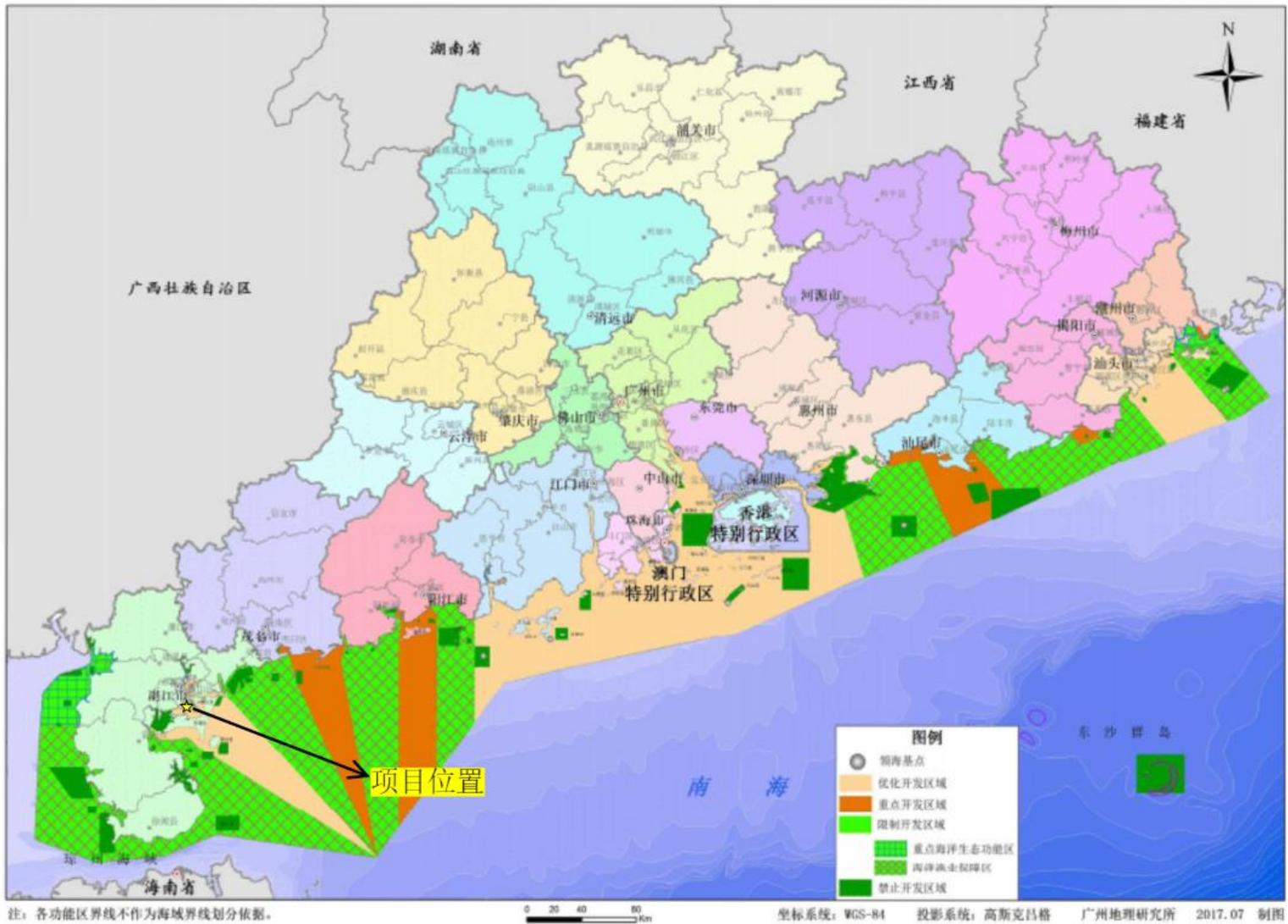


图 2.3-7 广东省海洋主体功能区划图

### 2.3.8 土壤环境质量标准

本项目陆域范围为建设用地，评价范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地标准，具体标准限值见，居住用地土壤质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值；项目周边农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GS15618-2018）其他风险筛选值。

表 2.3-16 GB36600-2018 中建设用地土壤环境质量现状评价执行标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20①	60①
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	1975/9/2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	1979/1/6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
25	氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]葱	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧葱	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧葱	207-08-9	55	151
42	蒽	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a,h]葱	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70

表 2.3-17 GB 15618-2018 中农用地土壤环境质量评价执行标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目 <sup>①②</sup>		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200

序号	污染物项目 <sup>①②</sup>	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
	其他	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。  
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

### 2.3.9 船舶污染物排放标准

#### (1) 船舶污染物排放标准

船舶垃圾污水排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB 3552-2018)中相关排放控制要求。船舶废气污染物执行《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》(交海发〔2018〕168号)排放控制要求。

表 2.3-18 船舶水污染物排放控制标准(GB3552-2018)

污水类别	船舶类别/排放水域	排放控制要求	
机器处所	400 总吨及以上船舶	自 2018 年 7 月 1 日起，达标排放(油污水处理装置出水口处石油类≤15mg/L，排放在船舶航行中进行)或收集并排入接收设施。	
含油污水	400 总吨以下船舶	自 2018 年 7 月 1 日起，达标排放(油污水处理装置出水口处石油类≤15mg/L，排放在船舶航行中进行)或收集并排入接收设施。	
含货油残余物的油污水	150 总吨及以上油船	自 2018 年 7 月 1 日起，收集并接入接收设施，或在达船舶航行中排放，并同时满足下列条件：(1)油船距最近陆地 50 海里以上；(2)排入海中油污水含油量瞬间排放率不超过 30 升/海里；(3)排入海中油污水含油量不得超过货油含量的 1/30000；(4)排油监控系统运转正常。	
	150 总吨以下油船	自 2018 年 7 月 1 日起，收集并接入接收设施	
船舶生活污水	400 总吨及以上船舶，400 总吨以下且经核定许可载运 15 人及以上的船舶	距最近陆地 3 海里以内(含)的海域	自 2018 年 7 月 1 日起，应利用船载收集装置收集，排入接收设施或利用船载生活污水处理设施处理，根据船舶类别和安装生活污水处理装置的时间，处理达标排放。
		3 海里<与最近陆地间距离<12 海里的海域	自 2018 年 7 月 1 日起，同时满足下列条件：(1)使用设备打碎固形物和消毒后排放；(2)船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的允许排放速率。
		与最近陆地间距离>12 海里的海域	自 2018 年 7 月 1 日起，船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的允许排放速率。

表 2.3-19 船制废气污染物排放控制要求

污染物	时限要求	排放控制要求
硫氧化物和颗粒物	2019 年 1 月 1 日起	海船进入排放控制区使用硫含量 <05%mm 的船用燃油。
氮氧化物	2000 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的国际航行船舶	单台船用柴油发动机输出功率超过 130 千瓦应满足《国际防止船舶造成污染公约》第一阶段氮氧化物排放限值要求。
	2011 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的国际航行船舶： 2015 年 3 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的中国籍国内航行船舶	单台船用柴油发动机输出功率超过 130 千瓦应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求。
	2022 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装、进入沿海控制区水域的中国籍国内航行船舶加	单缸排量 230L 的船用柴油发电机应满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。

## 2.4 评价因子

根据项目周围环境现状及项目排污的特点，本项目评价因子表 2.4-1。

表 2.4-1 项目评价因子一览表

环境要素	评价类别	评价因子
水文动力环境	现状评价	海流、温盐、潮位、气象等
	影响预测	/
海水水质	现状评价	盐度、水温、悬浮物、pH 值、化学需氧量、硫化物、氨氮、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、溶解氧、铜、铅、镉、锌、汞、铬、石油类、叶绿素 a。
	影响预测	定性分析
海洋沉积物	现状评价	含水率、总汞、铜、铅、砷、锌、镉、总铬、石油类、硫化物、有机碳。
	影响预测	定性分析
大气环境	现状评价	NMHC、TVOC、臭气浓度
	影响预测	NHHC
声环境	现状评价	等效连续 A 声级、夜间突发噪声最大 A 声级
	影响预测	等效连续 A 声级
地下水环境	现状评价	pH、总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD <sub>MN</sub> 法）、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化

环境要素		评价类别	评价因子
		影响分析	物、汞、砷、镍、镉、铬（六价）、铅、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ，共 34 项。
		影响分析	定性分析
土壤环境		现状评价	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基本项目以及 pH、石油烃。
		影响预测	定性分析
固体废物		影响分析	生活垃圾、一般固废、危险废物等
环境风险		影响预测	大气环境风险、海域环境风险
生态影响	陆域	现状评价	土地利用、主要植被及植被分布、物种量、生物量、生长量、野生动物调查、水土流失情况等
		影响预测	定性分析、海洋生物资源损耗
	海域	现状评价	叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物、鱼卵仔稚鱼、游泳动物等；海洋生物质量
		影响预测	定性分析、海洋生物资源损耗

## 2.5 评价工作等级

### 2.5.1 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018) 的规定，本项目既属于水污染影响型，也属于水文要素影响型项目。

#### (1) 水污染影响型评价等级

根据《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018)，水污染影响型建设项目影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体质量现状、水环境保护目标等综合确定。

根据工程分析，本项目建成后，不新增废水排放量，不新增废水排放口，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 水污染影响型建设项目评价等级判定依据，本项目水污染型评价等级为三级 B。

#### (2) 水文要素影响型评价等级

水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定。

本项目主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放，吞

吐量对应增加，并对经营货物进行调整。根据建设单位提供的资料，本项目码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、涉海工程以及库区储罐数量、储罐罐容、库容等均不变。因此，可认为本扩建项目不属于海洋工程，对周边海域的水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境相对于现有项目无新增影响，因此本项目水文要素影响不参照《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3-2018）、《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）和《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）的相关要求进行判定。

综上，判定本项目不涉及水文要素影响，地表水污染环境评价等级为三级 B。

## 2.5.2 环境风险评价等级

### （1）风险物质调查

本项目为仓储运输项目，涉及的有毒有害物质包括储存、装卸、运输的原油、燃料油、稀释沥青（闪点 $>60^{\circ}\text{C}$ ）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点 $<45^{\circ}\text{C}$ ）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 的表 B.1 可知，本项目经营货种均为风险物质，具有可燃、爆炸、有毒等危险特性。

### （2）环境风险潜势初判

#### ①P 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，“计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。”“当存在多种危险物质时”，物质总量与其临界量比值（Q）计算公式如下：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1$ 、 $q_2$ ...， $q_n$ ——为每种危险物质的最大存在总量，t。

$Q_1$ 、 $Q_2$ ... $Q_n$ ——为每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I；

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

湛江港石化码头有限责任公司涉及多种有毒有害物质储存，总罐容量 100.8

万 m<sup>3</sup>，其中原油罐容 71.5 万 m<sup>3</sup>、柴油罐容 15.8 万 m<sup>3</sup>、汽油罐容 10.2 万 m<sup>3</sup>、燃料油和液碱罐容均为 1 万 m<sup>3</sup>、甲醇罐容 0.8 万 m<sup>3</sup>，经计算（计算结果见下表），本项目 Q=962.4。

表 2.5-1 本项目危险物质数量与临界量比值识别情况一览表

危险物质名称	CAS 号	罐容量 (万 m <sup>3</sup> )	平均密度 (kg/m <sup>3</sup> )	最大存储量 q n/t	临界量 Q n/t	q/Q
原油	/	71.5	810	579150	2500	231.66
柴油	/	15.8	830	131140	2500	52.45
汽油	/	10.2	750	76500	2500	30.6
燃料油	/	1	975	9750	2500	3.9
甲醇	67-56-1	0.8	804.8	6438.4	10	643.84
Q 值 Σ						962.4

本项目为仓储运输项目，包括码头区、库区，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的附录 C，本项目涉及管道、港口/码头等（M=10），油库（M=10），则合计为 M=20，以 M2 表示。本项目 Q=962.4，经与附录 C 的表 C.2 对照，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

#### ②E 值的确定

a.大气：本项目位于湛江港霞山港区，周围 300m 范围内有居住区石头村，居民人口 5000 多人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.1 大气环境敏感程度分级，本项目大气环境敏感程度为 E1。

b.地表水：本项目位于湛江港霞山港区，评价范围内海水水质类别为第三类。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.3，本项目地表水功能敏感性为 F3，环境敏感目标分级为 S1。因此，本项目地表水环境敏感程度为 E1。

c.地下水：本项目位于湛江港霞山港区，所在区域不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区内，不在特殊地下水资源保护区内，不在分散式饮用水水源地范围内，因此确定项目所在地地下水环境敏感程度为不敏感 G3。根据本项目场地水文地质条件调查，包气带渗透系数  $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，层厚  $\geq 1.0 \text{m}$ ，包气带防污性能分级为 D2。根据《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018)附录 D 的表 D.5 地下水环境敏感程度分级,地下水环境敏感程度为 E3。

### ③环境风险潜势

根据表 2.5-2 判断本项目各要素的环境风险潜势,得出本项目大气环境风险潜势为IV+,地表水环境风险潜势为IV+,地下水环境风险潜势为III。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值,所以本项目的风险潜势综合等级为IV+级。

表 2.5-2 建设项目环境风险潜势划分

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

注: IV+为极高环境风险。

### (3) 风险等级判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 1,本项目大气环境风险评价工作等级为一级,地表水环境风险评价为一级,地下水环境风险评价工作等级为二级,综合考虑,本项目环境风险评价工作等级为一级。

表 2.5-3 环境风险评价工作等级划分

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

## 2.5.3 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)规定,建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类地区,或建设项目建设前后的评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB (A) 以下 (不含 3dB (A)),且受影响人口数量变化不大时,按三级评价。本项目位于 GB3096-2008 规定的 3 类地区内,且本项目仅改变到港船型,通过禁止鸣笛、采用底噪设备、加强绿化等措施后,本项

目噪声影响不会显著提高，因此，确定本项目的声环境评价等级为三级。

## 2.5.4 大气环境影响评价等级

### (1) 判别方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，结合项目的污染源分析结果，采用导则附录 A 中估算模式分别计算项目各污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据污染源初步调查结果，本评价选择 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 作为本扩建项目的特征污染物，分别计算其最大落地浓度占标率 P<sub>i</sub> 及第 i 个污染物的地面浓度达标限值 10% 时对应的最远距离 D<sub>10%</sub>。P<sub>i</sub> 的定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

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

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 mg/Nm<sup>3</sup>

C<sub>oi</sub>——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/Nm<sup>3</sup>

一般选取《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，可参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D 的表 D.1 所列限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算 1h 平均质量浓度限值。

### (2) 估算模式选取参数

估算模型计算参数见下表。

表 2.5-4 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）	536424
最高环境温度/°C		38.4
最低环境温度/°C		2.7
土地利用类型		水面
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

参数		取值
	岸线距离/m	583
	岸线方向/°	-9

表 2.5-5 估算模型地表特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	春季(3,4,5 月)	0.12	0.1	0.0001
2	0-360	夏季(6,7,8 月)	0.1	0.1	0.0001
3	0-360	秋季(9,10,11 月)	0.14	0.1	0.0001
4	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.14	0.1	0.0001

备注：正午反照率（Albedo）与地表类型和季节有关，波文率（BOWEN）与地表类型、季节和空气湿度有关，由于广东省冬季地面不覆盖雪和水面不结冰，冬季和秋季的地表覆盖情况较接近，冬季的“正午反照率”和“BOWEN”采用秋季值代替。

地形数据的取值范围：以全球定位点（项目引桥连接处 110.406148°E，21.158239°N）为中心，边长为 50km×50km 的范围再外延 2 分。区域四个顶点的坐标分别为：西北角 (110.13125°E, 21.417083°N)、东北角 (110.680417°E, 21.417083°N)、西南角 (110.13125°E, 20.898750°N)、东南角 (110.680417°E, 20.898750°N)，区域内高程最小值为-14m，最大值为 172m。

估算模型的预测范围：10m~10km。

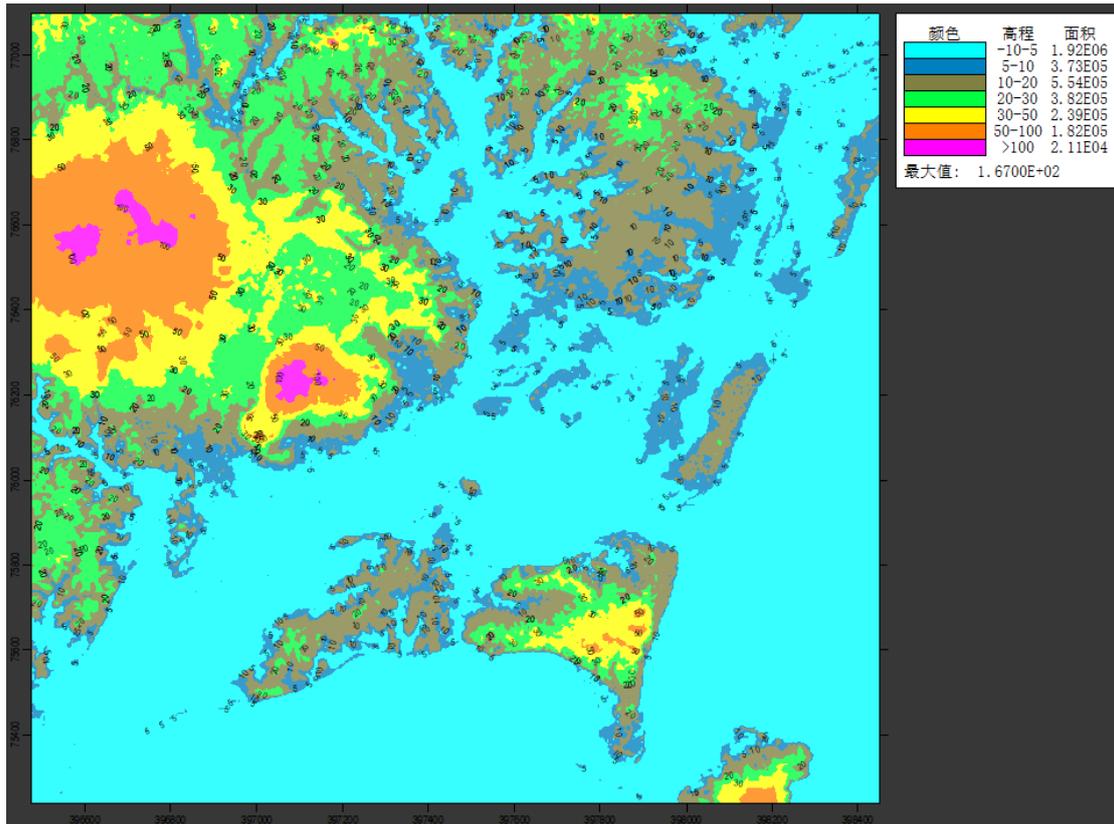


图 2.5-1 地形数据取值范围内地形示意图

本扩建项目各废气污染物的排放源强计算参数见表 2.5-6。经估算（估算结果统计情况见表 2.5-7），本扩建项目营运期排放的各种污染物中，以 200#、210# 码头泊位停靠船舶废气的  $\text{NO}_2$  最大落地小时浓度 ( $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 占标率最大， $\text{Pmax}=1.5\%$ ， $1\% < \text{Pmax} < 10\%$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本扩建项目的大气环境影响评价工作等级为二级。

表 2.5-6 本项目新增污染源排放情况一览表

编号	类型	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	废气量/(Nm <sup>3</sup> /h)	废气出口温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)			
			X	Y								SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
1	新增污	200#码头泊位停靠船舶废气	72	-409	0	30	0.3	790.4	180	7256	正常工况	0.079	0.12	0.034	0.017
2	染源	210#码头泊位停靠船舶废气	83	-912	0	30	0.3	790.4	180	6683	正常工况	0.079	0.12	0.034	0.017

备注：[1]以项目引桥连接处（110.406148° E， 21.158239° N）为原点，建立相对坐标，下文不重复赘述。

[2]NO<sub>x</sub>:NO<sub>2</sub>按 1:1 换算，以 NO<sub>2</sub> 进行预测；停靠船舶废气中颗粒物以 PM<sub>10</sub> 表征，PM<sub>10</sub>:PM<sub>2.5</sub>按 1:0.5 换算。

[3]参考《华瀛石油化工有限公司燃料油调和配送中心及配套码头项目增加货种环境影响报告书》，华瀛公司统计的 30 万吨码头停靠船舶尺寸数据，船舶辅机燃油排放口高度距离操作平台距离在 15m~25m，烟囱内径约为 0.3m。一般情况下，船长大于或等于 30 米的船舶，其排气筒高度应不小于船长的 1/10，且最低高度不得小于 6 米。根据报告 4.16 节代表船型预测，本项目最大设计船型为 30 万吨级船，总长 334m，排气筒高度以船长的 1/10 计为 34m，综上考虑，本项目排气筒高度取值为 30m。

表 2.5-7 本项目大气评价等级估算结果表 单位：落地浓度：μg/m<sup>3</sup>、D<sub>10%</sub>：m

序号	污染源名称	SO <sub>2</sub>			NO <sub>2</sub>			PM <sub>10</sub>			PM <sub>2.5</sub>		
		最大落地浓度	占标率(%)	D <sub>10%</sub>	最大落地浓度	占标率(%)	D <sub>10%</sub>	最大落地浓度	占标率(%)	D <sub>10%</sub>	最大落地浓度	占标率(%)	D <sub>10%</sub>
1	200#码头泊位停靠船舶废气	1.98	0.4	0	3	1.5	0	0.85	0.19	0	0.43	0.19	0
2	210#码头泊位停靠船舶废气	1.98	0.4	0	3	1.5	0	0.85	0.19	0	0.43	0.19	0
	各源最大值	1.98	0.4	0	3	1.5	0	0.85	0.19	0	0.43	0.19	0

## 2.5.5 生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中 6.1.8 条：“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”。

本项目不涉及生态保护红线和一般生态空间，用地位于一般区域，且本项目在现有项目厂界范围内进行，不新增陆域用地、用海面积。因此，本项目可不确定生态环境评价等级，仅进行生态影响简单分析。

## 2.5.6 地下水影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目的地下水环境影响评价项目类别为附录 A 中的 I 类(F 石油、天然气 39.油库)。本项目位于不在表 2.4-7 的地下水敏感、较敏感区域范围内，属于地下水不敏感区域，根据表 2.4-8 的地下水评价等级划分原则，确定本项目地下水评价等级为二级。

表 2.4-7 地下水环境敏感程度分级表

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

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

表 2.4-8 评价工作等级分级表

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

## 2.5.7 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于污染影响型项目，本项目库区占地面积为 44.28 万 m<sup>2</sup>，占地规模属于中型；根据附录 A 表 A.1，本项目属于Ⅱ类项目；根据现场调查，本项目陆域西侧为石头村，因此本项目敏感程度属于敏感。根据本项目的土壤环境影响评价项目类别、占地规模、敏感程度划分，本项目土壤环境影响评价等级为二级，具体见表 2.4-12。

表 2.4-12 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 \ 占地规模	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/	/

注：表中“大/中/小”表示占地规模；“/”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

## 2.6 评价范围

### 2.6.1 地表水环境评价范围

本项目水污染影响评价工作等级为三级，其评价范围应符合以下要求：a) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；b) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

同时，根据导则要求，涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

根据周边海域特征，本项目地表水环境影响评价范围确定为项目附近上下游各延伸 18km 的湛江港海域(面积约 204km<sup>2</sup>)。

### 2.6.2 大气环境评价范围

根据报告 2.5.4 节，本项目大气环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。

考虑项目大气污染物的排放特征，本项目环境空气质量调查评价范围确定为：以项目厂址为中心区域，边长为 5km×5km 的矩形。

### 2.6.3 声环境评价范围

根据前文分析，本项目声环境影响评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200 m 为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小。

考虑项目周边环境敏感点分布情况，本项目声环境评价范围确定为：项目边界外扩 200m 范围。

### 2.6.4 地下水环境评价范围

本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。建设项目（除线性工程外）地下水环境影响现状调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。

本项目参考查表法，二级调查评价面积为 6~20km<sup>2</sup>，应包括重要的地下水环境保护目标。本项目评价范围取项目周围 10.3km<sup>2</sup>。

### 2.6.5 土壤环境评价范围

本项目土壤环境评价范围定为：项目占地范围内及项目边界外扩 0.2km 的陆域部分。

### 2.6.6 环境风险评价范围

大气环境风险评价范围：项目周围 5km 范围；

地表水环境风险评价范围：同地表水评价范围；

地下水环境风险评价范围：项目周围 10.3 km<sup>2</sup>。

## 2.7 环境保护目标

### 2.7.1 海洋环境保护目标

本工程与海洋环境敏感目标的关系见表 2.7-1 和图 2.7-2。

表 2.7-1 本工程涉及的主要海洋环境敏感目标

序号	敏感目标	保护对象	方位	距离 (km)	类型	敏感因素
1	南三岛东人工鱼礁重要渔业资源产卵场	渔业资源	东南	27	重要渔业资源产卵场	水、生态、风险
2	湛江雷州栉江珧地方级自然保护区		南	35		
3	湛江经济技术开发区硃洲岛海洋生态地方级自然保护区		东南	36		
4	吴川重要渔业资源产卵场		东北	30		
5	湛江市麻章区红树林	红树林	西南	6.1	红树林	水、生态、风险
6	湛江市坡头区红树林		东	10		
7	湛江市霞山区红树林		西南	2.1		
8	广东湛江红树林国家级自然保护区		东	0.02		
9	硃洲岛重要滩涂及浅海水域	重要滩涂及浅海水域	东南	29	重要滩涂及浅海水域	水、生态、风险
10	湛江麻章雷州湾湿地公园		西南	22		
11	东海岛旅游休闲娱乐区	海岛生态系统	南	2.8	旅游休闲区	水、生态、风险
12	南三岛旅游休闲娱乐区		东	14		
13	特呈岛旅游休闲娱乐区		东	0.02		
14	广东霞山特呈岛国家海洋自然公园	海岸线	东	0.02	海岸防护物理防护极重要区	生态
15	南三岛海岸防护物理防护极重要区		东	20		
16	湛江吴川金海岸地方级海洋自然公园		东北	22		
17	东海岛海岸防护物理防护极重要区		东南	20		

序号	敏感目标	保护对象	方位	距离 (km)	类型	敏感因素
18	吴川市塘尾海岸防护物理防护极重要区		东北	31		
19	南渡河重要河口	河口生态系统	西南	32	重要河口	水、生态、风险
20	鉴江重要河口		东北	20		
21	五里山港重要河口		北	21		
22	湛江坡头南三岛鲨鱼类地方级自然保护区	珍稀濒危物种	东	19	珍稀濒危物种分布区	水、生态、风险
23	湛江吴川文昌鱼地方级自然保护区		东北	36		

## 2.7.2 陆域环境保护目标

根据现场调查，项目所在区域及周边大气环境保护对象、声敏感目标主要是附近的城镇居住区、村庄、学校、医院、旅游度假区等。

表 2.7-2 敏感目标汇总表

序号	名称	相对位置关系		性质	规模 (人口)	敏感因素
		方位	距离 /m			
1	乐华街道	N	<u>6000</u>	行政街道	64860	气、风险
2	工农街道	N	<u>2700</u>	行政街道	41126	气、风险
3	新园街道 1	N	<u>4100</u>	行政街道	42000	气、风险
4	泉庄街道	N	<u>8000</u>	行政街道	5291	气、风险
5	解放街道	N	<u>3300</u>	行政街道	34116	气、风险
6	海滨街道	N	3700	行政街道	20709	气、风险
7	湛江高尔夫职业技术学校	NW	1700	学校	1500	气、风险
8	爱国街道	N	2400	行政街道	34857	气、风险
9	沙坡村	N	2833	自然村	950	气、风险
10	四片村	N	2962	自然村	850	气、风险
11	南柳村	N	2989	行政村	1668	气、风险
12	蓬莱村	NW	3500	行政村	1200	气、风险
13	东新街道	N	3200	行政街道	69879	气、风险
14	坛头坡村	NW	3463	自然村	1150	气、风险
15	澎琪屯村	NE	3772	自然村	300	气、风险
16	新园街道 2	N	5900	行政街道	64132	气、风险
17	黄西村	NW	4900	自然村	300	气、风险
18	坛坡村	NW	4300	行政村	800	气、风险
19	东纯村	NW	8020	自然村	300	气、风险

序号	名称	相对位置关系		性质	规模（人口）	敏感因素
		方位	距离/m			
20	调丰村	NW	5540	自然村	380	气、风险
21	边坡村	NW	5600	自然村	500	气、风险
22	新兴街道	NW	4700	行政街道	77733	气、风险
23	挖尾村	NW	6600	自然村	350	气、风险
24	后坑村	NW	6700	自然村	350	气、风险
25	南山村	NW	3090	自然村	350	气、风险
26	北潭村	SW	6100	自然村	350	气、风险
27	建设街道	N	1160	行政街道	52824	气、风险
28	坛上村	NW	5000	行政村	750	气、风险
29	沙沟尾村	NW	5100	自然村	300	气、风险
30	东湖村	NE	4300	自然村	300	气、风险
31	深田仔村	NW	5000	行政村	750	气、风险
32	鹿渚村	SW	5800	自然村	300	气、风险
33	吴村	NE	8400	自然村	300	气、风险
34	后坡村	NW	4800	行政村	750	气、风险
35	客路村	SW	5900	自然村	300	气、风险
36	仙塘村	SW	2600	行政村	750	气、风险
37	岑擎村	E	6700	行政村	750	气、风险
38	西厅村	NW	7000	自然村	300	气、风险
39	特呈岛保护公园	NE	200	自然村	5400	气、风险
40	北涯头村	NE	3060	自然村	300	气、风险
41	新门口村	NE	3700	自然村	300	气、风险
42	石头村	W	30	行政村	750	气、风险
43	茨角村	NE	6050	自然村	300	气、风险
44	西山村	NE	5880	自然村	300	气、风险
45	北月村	SW	3700	行政村	750	气、风险
46	东山头村	NE	6000	行政村	750	气、风险
47	宝满村	SW	2600	自然村	300	气、风险
48	北海仔村	NW	7600	自然村	300	气、风险
49	龙划村	NW	1000	行政村	750	气、风险
50	湛江市森林公园	NW	3500	自然村	300	气、风险
51	调罗村	SW	2900	行政村	750	气、风险
52	井头村 1	NE	4500	自然村	100	气、风险
53	井头村 2	NE	4600	自然村	100	气、风险
54	北涯村	NE	3100	自然村	100	气、风险
55	麻斜村	NE	4800	自然村	100	气、风险

序号	名称	相对位置关系		性质	规模（人口）	敏感因素
		方位	距离/m			
56	湛江二中崇文实验学校	E	3800	学校	1200	气、风险
57	智洋外语职业技术学校	W	3500	学校	1500	气、风险
58	三岭山国家森林公园	E	3600	森林公园	200	气、风险
59	木兰幼儿园	SW	4300	学校	200	气、风险
60	阳光幼儿园	SW	5600	学校	200	气、风险
61	喜洋洋幼儿园	SW	5700	学校	200	气、风险
62	湛江市高尔夫职业技术学院	NW	3300	学校	1500	气、风险
63	湛江机场	NW	6400	机场	1500	气、风险
64	湛江港第一幼儿园	N	2580	学校	400	气、风险
65	湛江市第四人民医院	N	2200	医院	500	气、风险
66	保利原悦花园	N	1950	住宅	2000	气、风险
67	海港小区	N	1850	住宅	1000	气、风险
68	食出宿舍区	N	1850	住宅	1000	气、风险
69	商业集团宿舍	N	1850	住宅	1000	气、风险
70	湛江市第二十小学	N	1850	学校	1000	气、风险
71	外贸局宿舍	N	2500	住宅	1000	气、风险
72	湛江市二轻局霞山宿舍	N	2550	住宅	2000	气、风险
73	金港华庭	N	1980	住宅	2000	气、风险
74	朗悦轩	N	1980	住宅	2000	气、风险
75	金豪苑	N	2050	住宅	2000	气、风险
76	友谊花园	N	1880	住宅	2000	气、风险
77	爱婴医院	N	1880	医院	500	气、风险
78	泰汇	N	1960	住宅	1000	气、风险
79	湛江市港区人民医院	N	1800	医院	500	气、风险
80	友谊小区	N	1800	住宅	1000	气、风险
81	保利愿景花园	N	1800	住宅	1000	气、风险
82	湛江市第十二小学分校	N	1800	学校	300	气、风险
83	保利宸悦花园	N	1750	住宅	2000	气、风险
84	保利悦海公馆	N	1700	住宅	2000	气、风险
85	保利原宇花园	N	1690	住宅	2000	气、风险
86	新港苑	N	1620	住宅	2000	气、风险

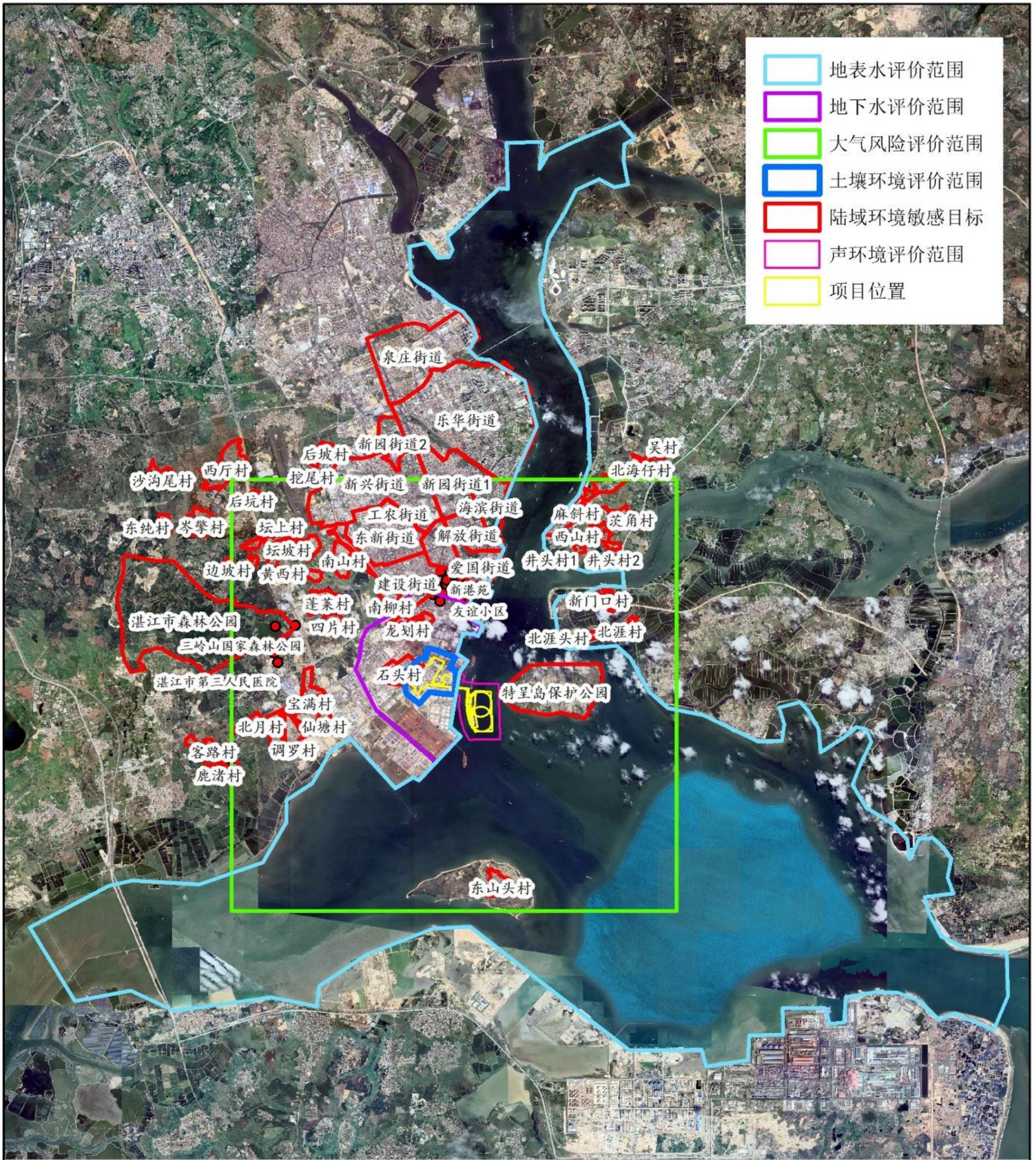


图 2.7-1 项目周边陆域环境保护目标分布图

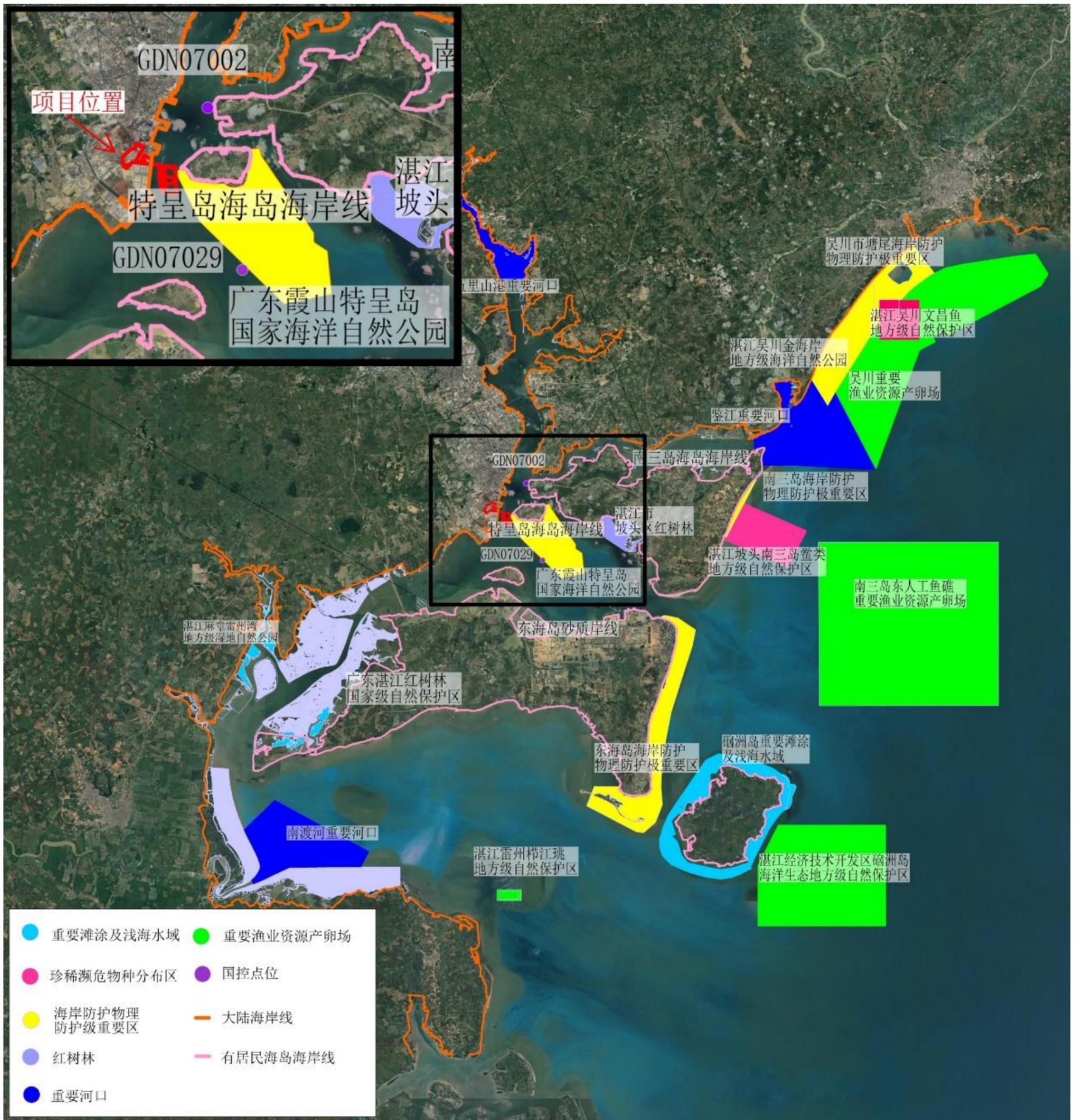


图 2.7-2 项目周边海洋环境保护目标分布图

## 3 现有项目回顾性分析

### 3.1 现有项目发展历程

现有项目前身为 1958 年开港运营的湛江港石化码头，是新中国第一个自行设计和建设的油港，原属湛江港务局管理，2011 年 11 月，由湛江港（集团）股份有限公司和中石化经贸冠德发展有限公司共同出资成立湛江港石化码头有限责任公司，湛江港石化码头的泊位由湛江港石化码头有限责任公司管理。

#### 一、200#泊位发展历程

由于湛江港石化码头建设时间较早，且经历了一系列的主体变更，对于相关泊位的编号也对应进行了调整，其中，200#泊位在建设初期至 2011 年间，以 202#泊位进行内部编号，在此时段的相关手续，均以 202#泊位进行申报及批复。2011 年 11 月，湛江港石化码头调整至湛江港石化码头有限责任公司管理，其内部编号由 202#调整为 200#并沿用至今。

（1）湛江港石化公司原 202#泊位建设于上世纪 50 年代，于 1958 年 8 月投产，建设初期泊位规模为 2.5 万吨成品油码头，泊位设计吞吐量为 450 万 t/a。200#泊位建设时期，根据时年生态环境保护管理规定，无需履行环境影响评价制度。

（2）2000 年，原 202#泊位启动改扩建建设，于 2000 年 6 月获得了原广东省环境保护局《关于湛江港二区 202#泊位技术改造工程环境影响报告书的批复》，批复文号为：粤环建字（2000）78 号。主要建设内容为对 202#泊位进行升级改造，由 2.5 万吨级油品码头扩建为 15 万吨级原油码头（结构能力按 30 万吨预留），泊位长 470m，泊位吞吐量由 450 万 t/a 提升至 1524 万 t/a。同时，对配套设施进行升级改造，主要包括接卸设备及智能化改造，输油管道、阀门和计量装置等完善。

（3）原 202#泊位技术改造工程批复后，于 2000 年 8 月正式动工，经过 2 年的施工建设，于 2002 年 7 月竣工。2002 年 9 月，受广东省经贸委委托，湛江市经贸局组织有关部门成立验收小组，通过了现有项目 200#泊位的工程竣工验收。

(4) 2003年4月, 现有200#泊位技术改造工程通过了原广东省环境保护局竣工环境保护验收, 取得了《关于湛江港二区202#泊位技术改造工程竣工环境保护验收的函》, 批复文号为: 粤环函(2003)299号。

(5) 200#泊位自2003年技术改造后, 经过多年运营, 已成为湛江港石化码头主力油品泊位, 现状主要产品为原油及燃料油。2021年7月9日, 建设单位取得了湛江市生态环境局核发的《排污许可证》(编号: 914408007247840152001R), 《排污许可证》中记录200#泊位主要产品为原油及燃料油, 主要产品产能为1524万t/a。

(6) 2020年9月25日, 建设单位取得了湛江市交通运输局核发的《港口经营许可证》, 根据200#泊位《港口危险货物作业附证》, 编号: (粤湛)港经证(0002)号-M200, 200#泊位作业危险货物名称包括: **原油、燃料油**、稀释沥青(闪点>60℃)、其他重油(拔顶油)。

## 二、210#泊位

(1) 2009年2月, 《湛江港液体化工品码头改扩建工程环境影响报告书》获得了原环境保护部批复, 批复文号为: 环审(2009)81号。项目建设内容主要包括: 将原有建成油码头工程中的一个5000吨级成品油泊位改造成5000吨级液体化工品泊位(可兼顾装卸成品油, 现状211#泊位), 同时在其平台东侧扩建一个8万吨级液体化工品泊位(结构按30万吨级油码头预留)(即现状210#泊位), 并配备装卸干管、装卸臂、登船梯等配套设施。该项目年设计吞吐量为200万吨(其中210#泊位设计吞吐量为140万), 210#泊位设计经营货物包括液氨、乙二醇、甲醇等。

(2) 2010年10月, 该项目完成工程建设, 取得了原广东省环境保护局《关于同意湛江港石化码头有限责任公司液体化工品码头改扩建工程项目投入试运行的函》(粤环审(2010)382号), 正式投入试运行。

(3) 2011年12月, 该项目通过了原环境保护部竣工环境保护验收, 取得了《关于江港液体化工品码头改扩建工程竣工环境保护验收意见的函》, 批复文号为: 环验(2011)368号。根据环验(2011)368号, **210#、211#泊位于2010年10月至2011年7月投入了试运行, 试运行期间, 没有液体化工品装卸, 接卸原油和柴油共计382.46万吨, 同时, 验收批复认为, 该工程环评文件经批准后,**

工程建设性质、地点、规模、主要经济技术指标均未发生重大变化。

(4) 210#泊位自 2011 年投产后，经过多年运营，已成为湛江港石化码头主力油品及化工品泊位，现状主要产品包括原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油、甲醇。2021 年 7 月 9 日，建设单位取得了湛江市生态环境局核发的《排污许可证》（编号：914408007247840152001R），《排污许可证》中记录 210#泊位主要产品为原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油、甲醇和乙二醇，主要产品产能为 1680 万 t/a。

(5) 2020 年 9 月 25 日，建设单位取得了湛江市交通运输局核发的《港口经营许可证》，根据《港口危险货物作业附证》，编号：（粤湛）港经证（0002）号-M210，210#泊位作业危险货物名称包括：原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油、甲醇、稀释沥青（闪点>60℃）、稀释沥青（闪点<45℃）、其他重油（拔顶油）、馏分油（煤油馏分油）。

**根据建设单位实际运营情况，210#泊位仅从事卸船作业。**

### 三、库区发展历程

湛江港石化公司库区始建于上世纪 60 年代，经历了一系列的发展后，库区现有储罐 46 座，总罐容 100.3 万 m<sup>3</sup>，其中原油罐容 71.5 万 m<sup>3</sup>、柴油罐容 15.8 万 m<sup>3</sup>、汽油罐容 10.2 万 m<sup>3</sup>、燃料油和液碱罐容均为 1 万 m<sup>3</sup>、甲醇罐容 0.8 万 m<sup>3</sup>，目前在用压力管道 34 条，共 95 公里；设有火车台、汽车台装卸鹤位及相应泵站设施，可同时装卸原油、轻柴油、汽油等多种油品和化工溶剂，船天效率最高超过 20 万吨。

湛江港石化公司库区现有整体项目环保审批历程见表 3.1-1，库区现有储罐设施情况见表 3.1-2。

**表 3.1-1 现有库区环评审批内容及三同时执行情况一览表**

序号	项目名称	主要建设内容	批复情况	三同时验收情况
1	广东湛江港股份有限公司湛江港罐区污水处理系统及罐容技改项目	建设 12×20000m <sup>3</sup> 原油储罐库，污水处理能力为 500t/h，按 4 条污水处理生产线（每条污水处理生产线能力为 125t/h）设置 2 座（每座为 2 条）污水处理间（其中 1 座预留）	2003 年 3 月 粤环函 （2003）157 号	2007 年 12 月 粤环审 （2007）460 号

序号	项目名称	主要建设内容	批复情况	三同时验收情况
2	中国石化湛江东兴石油企业有限公司炼油改扩建项目	建设单位于 2017 年收购中国石化湛江东兴石油企业有限公司已批复的 37.5 万立方米原油储罐（3×12.5 万立方米原油储罐）	2006 年 12 月环审（2003）213 号	2006 年环验（2006）216 号
3	湛江港石化旧罐区改造一期工程环境影响报告书	对石化部旧罐区铁路装车台以西罐组进行技术改造，利用已报废的污水处理厂、成品油装车区 5 个拱顶钢罐及散货堆场场地，建设 8 座 2 万立方米内浮顶罐、4 座 1 万立方米内浮顶罐，配套氮气扫线装置、汽车装车台、铁路装车线及配套铁路、油气回收装置等，用于储存和转运汽油、柴油。该旧罐区改造一期工程占地 71300 平方米，总库容 20 万立方米，年周转量 280 万吨。	2009 年 2 月粤环审（2009）113 号	暂未投产
4	湛江港石化码头有限责任公司原油储罐区现状环境影响评估报告	对公司于 1963 年建成运营的 10 万立方米原油储罐（2×5 万 m <sup>3</sup> ）、2017 年收购中石化湛江东兴石油化工有限公司已批复并建成运营的 37.5 万立方米原油储罐区，以及“粤环函（2003）157 号”建设的 20 万 m <sup>3</sup> 储罐，开展环境现状评估。	2019 年 5 月湛霞环建（2019）5 号	/
5	湛江港石化码头有限责任公司 1#罐区项目	包括湛江港石化码头罐区内既有的 1#罐区、汽车装车台、火车装车台、装船、泵站及其他配套工程。1#罐区共 17 座储罐，总罐容为 9.3 万 m <sup>3</sup> ，储存介质主要为柴油、汽油、燃料油、甲醇、乙醇和液碱。其中储罐包括 2 座 5000m <sup>3</sup> 固定顶罐（38、39 号）、1 座 10000m <sup>3</sup> 固定顶罐（29 号）、6 座 2000m <sup>3</sup> 内浮顶罐（9~12、14~15 号）、4 座 5000m <sup>3</sup> 内浮顶罐（13、21、46~47 号）、3 座 10000m <sup>3</sup> 内浮顶罐（18~20	2021 年 4 月湛环建霞（2021）6 号	未实施，项目整体变更为“湛江港石化码头有限责任公司 1#罐区变更项目（湛环建霞（2021）26 号）”

序号	项目名称	主要建设内容	批复情况	三同时验收情况
		号)、1座11000m <sup>3</sup> 内浮顶罐(17号)		
6	湛江港石化码头有限责任公司1#罐区变更项目	<p>对“湛环建霞(2021)6号”所批建设内容进行变更,具体如下:</p> <p>①储罐介质发生变化,11#罐储存介质乙醇改为甲醇,13#罐储存介质乙醇改为柴油,14#罐储存介质乙醇改为汽油;</p> <p>②项目变更后,1#罐区17座储罐的总罐容为9.3万m<sup>3</sup>,其中甲醇总罐容8000m<sup>3</sup>、柴油总罐容43000m<sup>3</sup>、汽油总罐容22000m<sup>3</sup>、燃料油总罐容10000m<sup>3</sup>(自2024年1月1日起淘汰38#、39#固定顶储罐)、液碱总罐容10000m<sup>3</sup>。</p>	2021年12月 湛环建霞 (2021)26 号	2023年3月 完成竣工环 境保护自主 验收

表 3.1-2 现有库区储罐情况

序号	储罐编号	储罐类型	罐容 (万 m <sup>3</sup> )	储存物质	相连泊位	建设情况
1	001	外浮顶罐	2	原油	200#~202#、210#	粤环函(2003)157号, 已建
2	002	外浮顶罐	2	原油	200#~202#、210#	
3	003	外浮顶罐	2	原油	204#、207#~209#、211#~213#	
4	004	外浮顶罐	2	原油	200#~202#、210#	
5	005	外浮顶罐	2	原油	200#~202#、210#	
6	006	外浮顶罐	2	原油	200#~202#、210#	
7	007	外浮顶罐	2	原油	200#~202#、210#	
8	008	外浮顶罐	2	原油	200#~202#、210#	
9	009	外浮顶罐	2	原油	200#~202#、210#	
10	010	外浮顶罐	2	原油	200#~202#、210#	
11	011	外浮顶罐	2	原油	200#~202#、210#	
12	012	外浮顶罐	2	原油	200#~202#、210#	
13	G017	外浮顶罐	12.5	原油	200#~202#、210#	环审(2003)213号, 已建, 2017年收购东兴油库储罐
14	G018	外浮顶罐	12.5	原油	200#~202#、210#	
15	G019	外浮顶罐	12.5	原油	200#~202#、210#	
16	9	内浮顶罐	0.2	甲醇	201#~204#、207#~209#	湛环建霞(2021)26号, 已建
17	10	内浮顶罐	0.2	甲醇	201#~204#、207#~209#	
18	11	内浮顶罐	0.2	甲醇	202#	
19	12	内浮顶罐	0.2	甲醇	201#~204#、207#~209#	
20	13	内浮顶罐	0.5	柴油	202#	
21	14	内浮顶罐	0.2	汽油	202#	
22	15	内浮顶罐	0.2	柴油	201#~204#、206#、211#~213#	
23	17	内浮顶罐	1.1	柴油	201#~204#、206#、211#~213#	

序号	储罐编号	储罐类型	罐容 (万 m <sup>3</sup> )	储存物质	相连泊位	建设情况	
24	18	内浮顶罐	1	汽油	201#~204#、206#、211#~213#		
25	19	内浮顶罐	1	柴油	201#~204#、206#、211#~213#		
26	20	内浮顶罐	0.5	柴油	201#~204#、206#、211#~213#		
27	21	内浮顶罐	0.5	汽油	201#~204#、206#、211#~213#		
28	29	固定顶罐	1	液碱	201#~204#、206#、211#~213#		
29	30	外浮顶罐	5	原油	200#~202#、210#		
30	31	外浮顶罐	5	原油	200#~202#、210#		
31	38	固定顶罐	0.5	燃料油	201#~204#、206#、211#~213#		湛环建霞(2021)26号, 已建
32	39	固定顶罐	0.5	燃料油	201#~204#、206#、211#~213#		
33	46	内浮顶罐	0.5	柴油	201#~204#、206#、211#~213#		
34	47	内浮顶罐	0.5	汽油	201#~204#、206#、211#~213#		
35	101#	内浮顶罐	2	柴油	200#~202#、210#	粤环审(2009)113号, 已批 在建未投	
36	102#	内浮顶罐	2	汽油	200#~202#、210#		
37	103#	内浮顶罐	2	汽油	201#~204#、206#、211#~213#		
38	104#	内浮顶罐	2	柴油	201#~204#、206#、211#~213#		
39	105#	内浮顶罐	2	柴油	201#~204#、206#、211#~213#		
40	106#	内浮顶罐	2	柴油	201#~204#、206#、211#~213#		
41	107#	内浮顶罐	1	柴油	201#~204#、206#、211#~213#		
42	108#	内浮顶罐	2	汽油	201#~204#、206#、211#~213#		
43	109#	内浮顶罐	1	柴油	201#~204#、206#、211#~213#		
44	110#	内浮顶罐	2	柴油	201#~204#、206#、211#~213#		
45	111#	内浮顶罐	1	汽油	201#~204#、206#、211#~213#		
46	112#	内浮顶罐	1	汽油	201#~204#、206#、211#~213#		

## 3.2 现有项目概况

本项目主要对 200#、210#泊位预留水工结构能力进行释放，因此，本环评报告仅对 200#、210#泊位开展回顾性分析。

### 3.2.1 项目名称、建设地点

**企业名称：**湛江港石化码头有限责任公司

**地理位置：**罐区位于湛江市霞山区湖港路（中心地理坐标：北纬 21°9'40.247" 东经 110°23'18.816"），码头工程位于罐区东侧海域，属于湛江市霞山港区。

**占地面积：**陆域总面积 44.28 万 m<sup>2</sup>，200#及 210#泊位水工构筑物投影面积（不含港池）约 8470m<sup>2</sup>。

### 3.2.2 建设规模、产品方案

#### 1.建设规模

现有项目库区始建于上世纪 60 年代，经历了一系列的发展后，库区现有储罐 46 座，总罐容 100.3 万 m<sup>3</sup>，其中原油罐容 71.5 万 m<sup>3</sup>、柴油罐容 15.8 万 m<sup>3</sup>、汽油罐容 10.2 万 m<sup>3</sup>、燃料油和液碱罐容均为 1 万 m<sup>3</sup>、甲醇罐容 0.8 万 m<sup>3</sup>，目前在用压力管道 34 条，共 95 公里；设有火车台、汽车台装卸鹤位及相应泵站设施，可同时装卸原油、轻柴油、汽油等多种油品和化工溶剂，船天效率最高超过 20 万吨，库区现有设计周转量共 2039.2 万 t/a。

码头区共建有生产性泊位 13 个，其中 3000 吨级泊位 3 个，5000 吨级泊位 5 个，2.5 万吨级泊位 1 个，5 万吨级泊位 2 个，8 万吨级泊位 1 个，15 万吨级泊位 1 个，码头岸线总长 1368m，设计年吞吐能力 4383 万吨。

#### 2.产品方案

现有项目经营货种为原油、汽油、柴油、燃料油、甲醇，现有项目库区各货物设计周转量、码头区各货物设计吞吐量具体见表 3.2-1~表 3.2-5。

表 3.2-1 现有项目库区设计周转量一览表

进出库情况	货物	设计周转量（万吨/年）	火灾类别
进库量	原油	1560	甲 B
	甲醇	19.2	甲 B
	汽油	216.8	甲 B
	柴油	216.8	乙 A
	燃料油	14.4	丙 A

进出库情况	货物	设计周转量（万吨/年）	火灾类别
	液碱	12	—
	合计	2039.2	—
出库量	原油	1560	甲 B
	甲醇	19.2	甲 B
	汽油	216.8	甲 B
	柴油	216.8	乙 A
	燃料油	14.4	丙 A
	液碱	12	—
	合计	2039.2	—

注：甲 B 类液体--可燃液体，甲 A 类以外，闪点<28℃；乙 B 类液体-- 45℃<闪点<60℃液体；丙 A 类液体--60℃≤闪点≤120℃液体。

表 3.2-2 现有项目库区各储罐仓储货种情况

序号	储罐编号	储罐类型	罐容（万 m <sup>3</sup> ）	设计储存物质	设计周转量（万 t/a）
1	001#	外浮顶罐	2	原油	55
2	002#	外浮顶罐	2	原油	55
3	003#	外浮顶罐	2	原油	55
4	004#	外浮顶罐	2	原油	55
5	005#	外浮顶罐	2	原油	55
6	006#	外浮顶罐	2	原油	55
7	007#	外浮顶罐	2	原油	55
8	008#	外浮顶罐	2	原油	55
9	009#	外浮顶罐	2	原油	55
10	010#	外浮顶罐	2	原油	55
11	011#	外浮顶罐	2	原油	55
12	012#	外浮顶罐	2	原油	55
13	东兴油库 1#	外浮顶罐	12.5	原油	250
14	东兴油库 2#	外浮顶罐	12.5	原油	250
15	东兴油库 3#	外浮顶罐	12.5	原油	250
16	101#	内浮顶罐	2	柴油	16
17	102#	内浮顶罐	2	汽油	38
18	103#	内浮顶罐	2	汽油	38
19	104#	内浮顶罐	2	柴油	16
20	105#	内浮顶罐	2	柴油	16
21	106#	内浮顶罐	2	柴油	16
22	107#	内浮顶罐	1	柴油	24
23	108#	内浮顶罐	2	汽油	40

序号	储罐编号	储罐类型	罐容 (万 m <sup>3</sup> )	设计储存物质	设计周转量 (万 t/a)
24	109#	内浮顶罐	1	柴油	24
25	110#	内浮顶罐	2	柴油	16
26	111#	内浮顶罐	1	汽油	24
27	112#	内浮顶罐	1	汽油	24
28	9	内浮顶罐	0.2	甲醇	4.8
29	10	内浮顶罐	0.2	甲醇	4.8
30	11	内浮顶罐	0.2	甲醇	4.8
31	12	内浮顶罐	0.2	甲醇	4.8
32	13	内浮顶罐	0.5	柴油	12
33	14	内浮顶罐	0.2	汽油	4.8
34	15	内浮顶罐	0.2	柴油	4.8
35	17	内浮顶罐	1.1	柴油	24
36	18	内浮顶罐	1	汽油	24
37	19	内浮顶罐	1	柴油	24
38	20	内浮顶罐	0.5	柴油	12
39	21	内浮顶罐	0.5	汽油	12
40	29	固定顶罐	1	液碱	24
41	30	外浮顶罐	5	原油	75
42	31	外浮顶罐	5	原油	75
43	38	固定顶罐	0.5	燃料油	7.2
44	39	固定顶罐	0.5	燃料油	7.2
45	46	内浮顶罐	0.5	柴油	12
46	47	内浮顶罐	0.5	汽油	12
合计	/	/	100.3	/	2039.2

表 3.2-3 现有项目 200#、210#泊位产品方案一览表

货种	码头设计吞吐量 (万吨/年)			物质火灾危险性
	卸船	装船	货种合计	
原油	2400	224	2624	甲 B
燃料油	150	50	200	丙 A
石脑油	20		20	甲 B
汽油	150		150	甲 B
柴油	150		150	乙 A
甲醇	40		40	甲 B
乙二醇	20		20	丙 A
合计	2930	274	3204	—

注：现有项目为湛江港公共码头设施，同时承担项目周边石化企业货物的水路运输功能，乙

二醇、石脑油在现有项目库区未设置储罐，不经现有项目库区，直接依托周边企业设置的储罐进行周转；部分原油、燃料油和汽油等货物，依托周边企业设置的储罐进行周转。

**表 3.2-4 现有项目 200#、210#泊位设计吞吐量一览表**

序号	泊位	泊位等级 DWT	货种	设计吞吐量（万吨/年）		
				卸船	装船	合计
1	200#	15 万吨码头	原油	1200	224	1524
			燃料油	50	50	
2	210#	8 万吨码头	原油	1200		1680
			燃料油	100		
			石脑油	20		
			汽油	150		
			柴油	150		
			甲醇	40		
		乙二醇	20			

**表 3.2-5 现有 200#、210#泊位货物来源及去向**

经营货种	来源	去向
原油	中东、南美、东南亚及非洲等地	国内炼化企业
成品油（燃料油、石脑油、汽油、柴油）	国内	国内
乙二醇	国内炼化企业	国内
甲醇	国内炼化企业	国内

### 3.货物性质

现有项目各货种主要性质具体见表 3.2-6~表 3.2-8。

**表 3.2-6 代表性原油物性指标**

油品种类	阿曼原油	南美原油	沙特原油	非洲原油
密度 20°C (kg/m <sup>3</sup> )	871	956	866	820
运动粘度 50°C (cst)	15.2	177	5.62	1.89
闪点 (°C)	≤28			
倾点 (°C)	-20	-12	<-13	11
含硫量 (%)	1.41	3.02	≤2.22	≤0.13

表 3.2-7 成品油（燃料油、石脑油、汽油、柴油）货种物性表

种类	燃料油	石脑油	汽油	柴油
密度 20°C (kg/m <sup>3</sup> )	940~991	780~970	700~800	810~850
运动粘度 50°C (cst)	≤380	0.8~1.8	3~7	3.0~8.0@20°C
闪点 (°C)	≥60	<-18	<10	≥45
倾点 (°C)	≤30	≤3	≤-5	/
含硫量 (%)	0.5~3.5	/	/	≤0.035

表 3.2-8 化学品（甲醇、乙二醇）货种物性表

种类	甲醇	乙二醇
密度 (kg/m <sup>3</sup> )	804.8	1117.4
熔点 (°C)	-97.8	-13
沸点 (°C)	64.8	197.2
闪点 (°C)	11.1	111.1
爆炸极限 (V%)	5.5~44	3.2~15.3
水溶性	溶解	溶解
危害程度	III	IV

备注：表中危害程度分级根据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）进行定义，职业接触毒物危险程度分级是以毒物的急性毒性、扩散性等为基础的定级标准，共分为I级（极度危害）、II级（高度危害）、III级（中度危害）、IV级（轻度危害）四个级别。

### 3.2.3 生产定员及工作制度

生产定员：现有项目定员 575 人，其中库区定员 300 人，码头定员 275 人。全厂住宿人员约 200 人。

工作制度：采用三班制，全年工作 333 天。

### 3.2.4 现有项目四至情况及总平面布置

#### 3.2.4.1 四至情况

现有项目位于湛江市霞山区湖港路，属于湛江港霞山港区，周边均为码头及仓储企业。现有项目罐区东侧为海域及现有项目泊位，南侧为中油燃油股份有限公司湛江分公司及中国航油集团南方储运有限责任公司，西侧隔疏港公路为石头村，北侧为华成石化和湛江港（集团）股份有限公司第一分公司。此外，库区占地总体呈“凹”字形，内凹半包围范围内还分布有米克化能公司液氨罐区和大鹏

油库。距离现有项目库区最近的环境敏感保护目标为位于库区西侧约 50m 的石头村。

码头泊位四至情况方面，210#泊位和 200#泊位呈南北分布，两泊位东侧均为湛江港海域，210#泊位南侧为海域，栈桥西侧分别为 211#~213#泊位，200#泊位北侧为 202#、201#泊位。海域环境保护目标方面，现有项目码头区 200#泊位东侧约 550m 为广东霞山特呈岛国家海洋自然公园，东侧约 900m 为广东湛江红树林国家级自然保护区。具体位置关系见图 3.2-1~图 3.2-3。



图 3.2-1 现有项目近距离四至关系图



图 3.2-2 现有项目近距离四至关系图



图 3.2-3 现有项目与海洋生态敏感区位置关系图

### 3.2.4.2 总平面布置

根据功能划分，现有项目分为码头区和库区（储罐区、辅助生产区、办公生活区）两大部分。现有项目库区及码头区总平面布置详见图 3.2-3~图 3.2-7。

#### 1.库区

##### ①储罐区

库区现有储罐 46 座，总罐容 100.3 万 m<sup>3</sup>，其中原油罐容 71.5 万 m<sup>3</sup>、柴油罐容 15.8 万 m<sup>3</sup>、汽油罐容 10.2 万 m<sup>3</sup>、燃料油和液碱罐容均为 1 万 m<sup>3</sup>、甲醇罐容 0.8 万 m<sup>3</sup>，目前在用压力管道 34 条，共 95 公里；设有火车台、汽车台装卸鹤位及相应泵站设施，可同时装卸原油、轻柴油、汽油等多种油品和化工溶剂，船天效率最高超过 20 万吨。

##### ②辅助生产区

辅助生产区主要包括管线走廊、火车装卸区、各类泵房等生产辅助设施，以及消防水池、应急池、污水处理站、危废间等辅助设施。

管线走廊位于罐区南侧，主要设置了装卸管线，起于库区 1#罐区自西向东止于 202#泊位；火车装卸区位于厂区西部，1#罐区和 3#罐区之间；各类泵房分布于厂区各罐区；变电间设置于 3#罐区内。

事故应急池共两座，分别设置于 1#罐区附件以及废水处理站北侧；废水处理站设置于厂区东侧临近海域处；危废间设置于生活区西侧；

##### ③办公生活区

办公生活区位于厂区北部，主要包括库区办公楼、宿舍楼、辅助用房等设施。

#### 2.码头区

本项目仅对 200#、210#泊位预留水工结构能力进行释放，因此现有项目码头区仅针对 200#泊位及 210#泊位进行回顾分析。

现有项目码头均位于罐区东侧海域，罐区管廊自西向东入海，入海处南侧为 207#~209#泊位，管廊东端点处为 202#泊位、北部为 201#、203#、204#和 206#泊位；东端点南部引桥东侧分别为 200#和 210#泊位，引桥西侧自北向南分别布置了 213#、212#、211#。

##### ①泊位结构

200#泊位结构形式为桩基墩式，长 470m，蝶形布置，由 6 个系缆墩、4 个

靠船墩、1个工作平台及1座引桥组成，工作平台通过引桥与后方陆域连接，工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。系缆墩、靠船墩、工作平台及引桥均采用高桩墩式结构，墩台顶高程均为+6.5m，其中系缆墩尺寸为10m×10m，桩基采用Φ1400mm钢管桩；靠船墩尺寸为12m×15m，桩基采用Φ1400mm钢管桩，每个靠船墩设置一组SUC2250H鼓式橡胶护舷，共有4组；工作平台尺寸为40m×25m，基础采用Φ1200mm后张法大直径管桩；引桥墩基础采用600mm×600mm预制混凝土空心方桩。

210#泊位采用高桩墩式结构，长度为470m，最大宽度为30m，蝶形布置，由1个工作平台、2个靠船墩及6个系缆墩组成。工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。工作平台长40m，宽30m，厚2.0m，顶高程为+7.0m，上部结构为现浇C40混凝土墩台。靠船墩共2个，顶高程为+6.5m，下部桩基为Φ1400mm钢管桩，每墩12根。靠船墩与工作平台之间采用联系桥连接，每个靠船墩安装一套SUC2500H两鼓一板标准反力型橡胶护舷及一套1000kN一柱两钩快速脱缆钩。系缆墩共有7个，墩台顶高程为+6.50m，下部桩基为Φ1400mm钢管桩，每墩7根桩，顶面高程为+6.50m，厚度为2.50m，每个系缆墩安装两套1000kN一柱两钩快速脱缆钩。

表 3.2-9 现有项目水工建筑物的主要尺度

建筑物		项目		
		长度	码头顶面标高	码头前沿底标高
平面方案	200#泊位	470m	6.5m	-23.2m
	210#泊位	470m	7.0m	-23.6m

## ②水域

由于码头建设时间较早，200#泊位相应文件未明确码头港池水域设计情况，根据《湛江港202#泊位技术改造工程竣工验收证书》，200#泊位港池宽126m，水深-18.6m，掉头圆直径700m，设置于码头前沿。

根据《关于湛江港液体化工品码头改扩建工程通航安全审核意见的函》（粤海事函〔2010〕94号），210#泊位前沿停泊水域宽120m，底标高-23.4m，椭圆形回旋水域位于泊位前沿，为835m×668m，设计底标高为-21.9m，满足设计代表船型8万吨级化学品船舶和30万吨级原油船（乘潮）单向通航安全要求。

经叠图分析，现有项目 200#泊位及 210#泊位调头圆均与广东霞山特呈岛国家海洋自然公园存在空间重叠。



图 3.2-4 现有项目罐区及码头平面布置图



图 3.2-5 现有项目罐区功能分区图

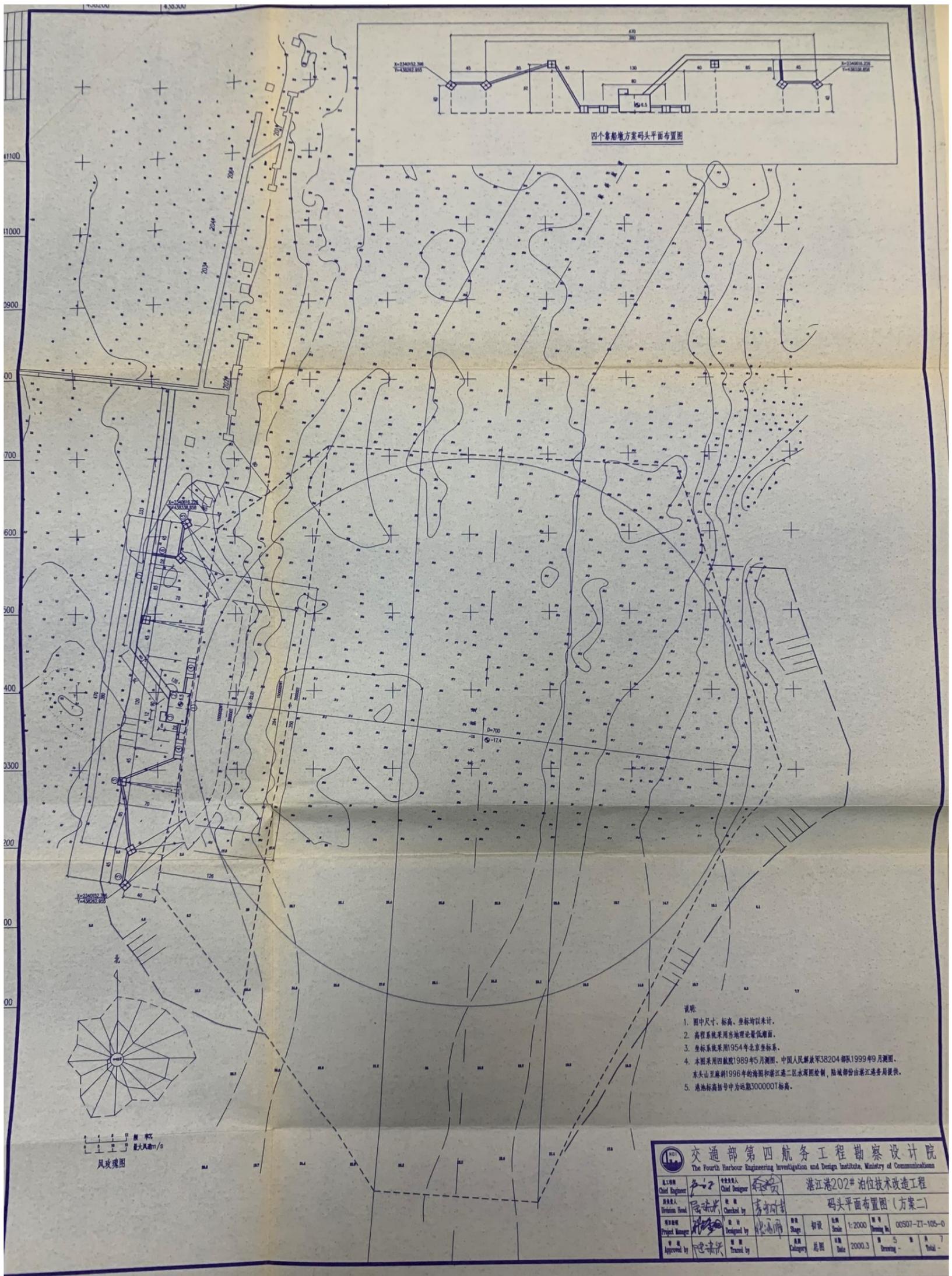


图 3.2-6 200#泊位现状结构布置图

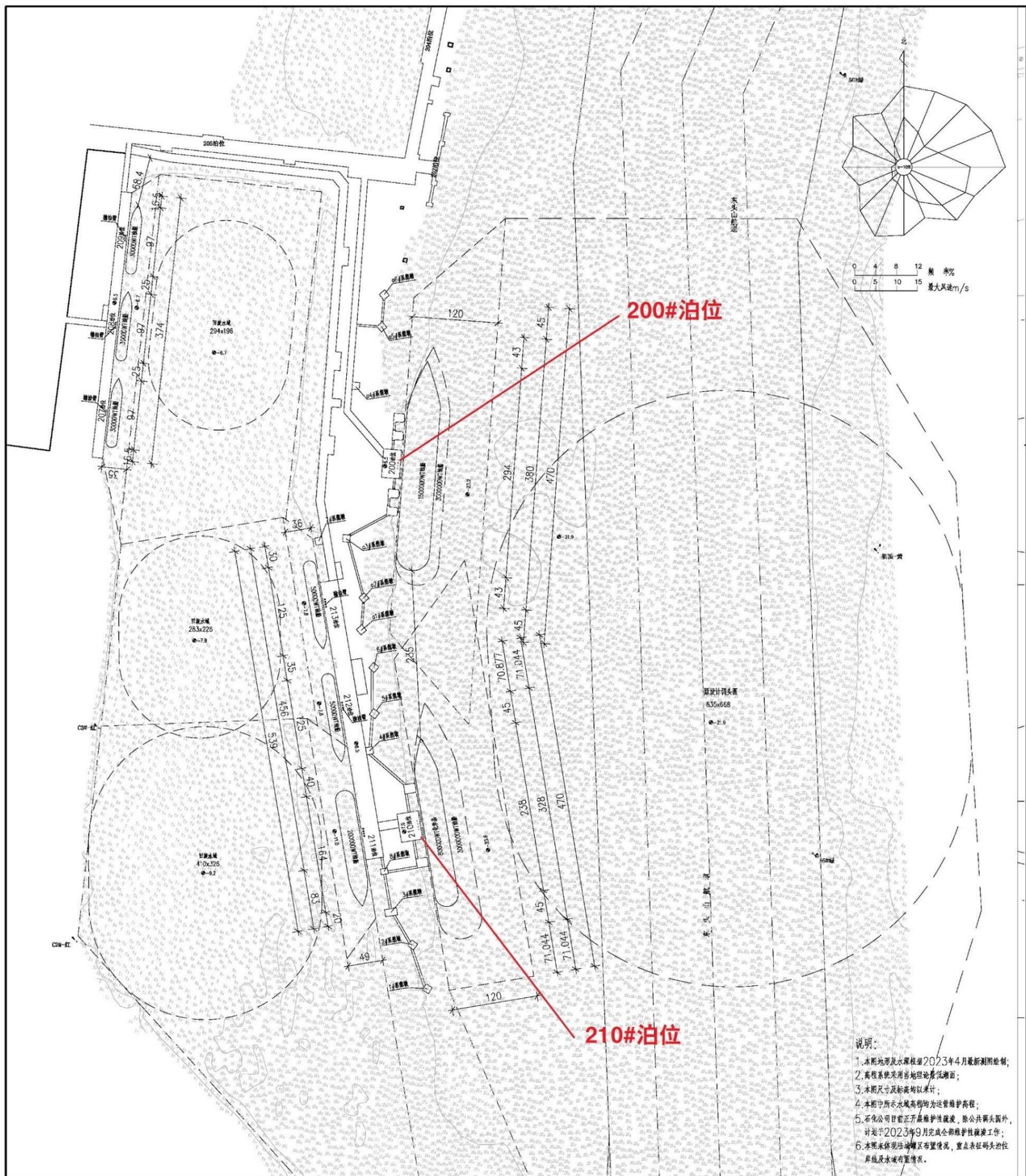


图 3.2-7 210#泊位现状结构布置图



图 3.2-8 现有项目 200#及 210#泊位与环境敏感区位置关系图

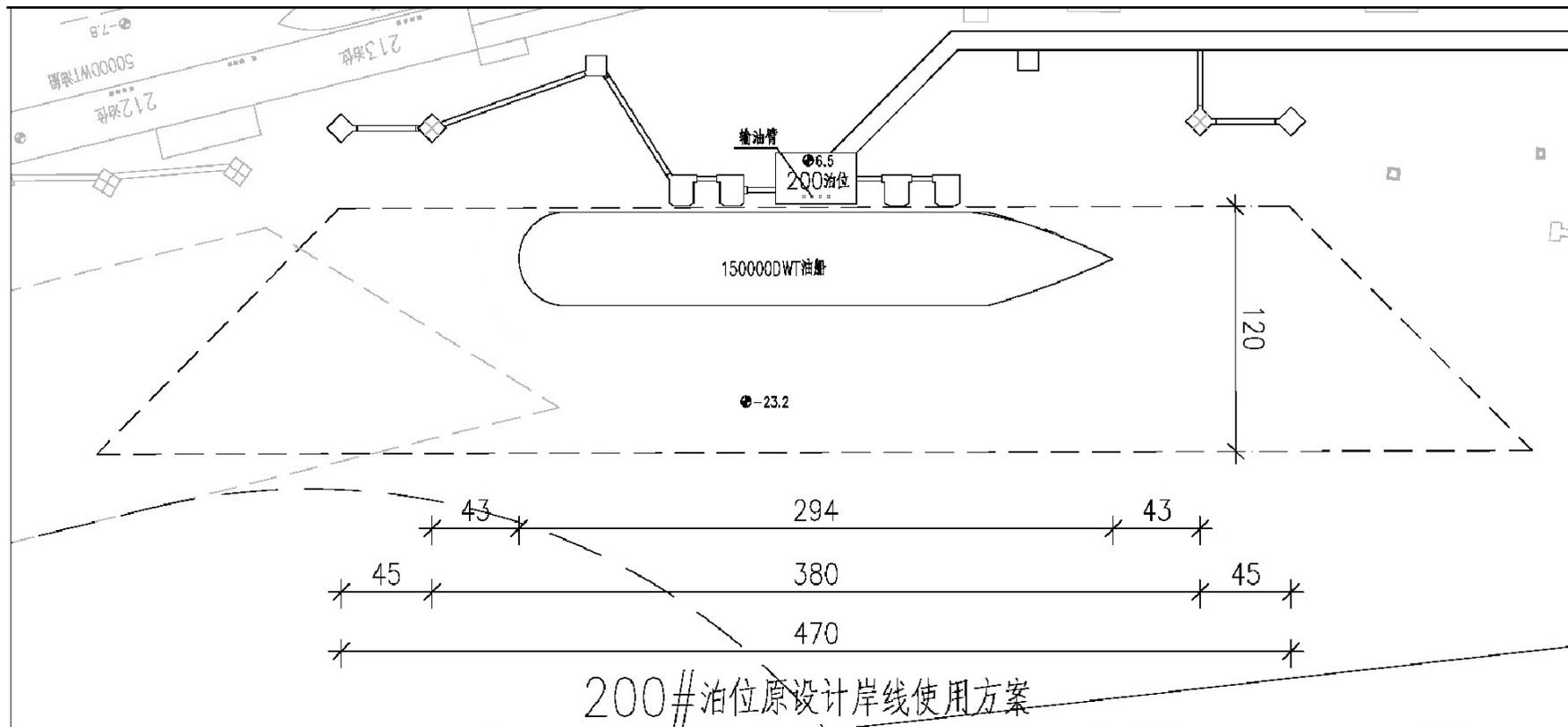


图 3.2-9 200#泊位平面布置图

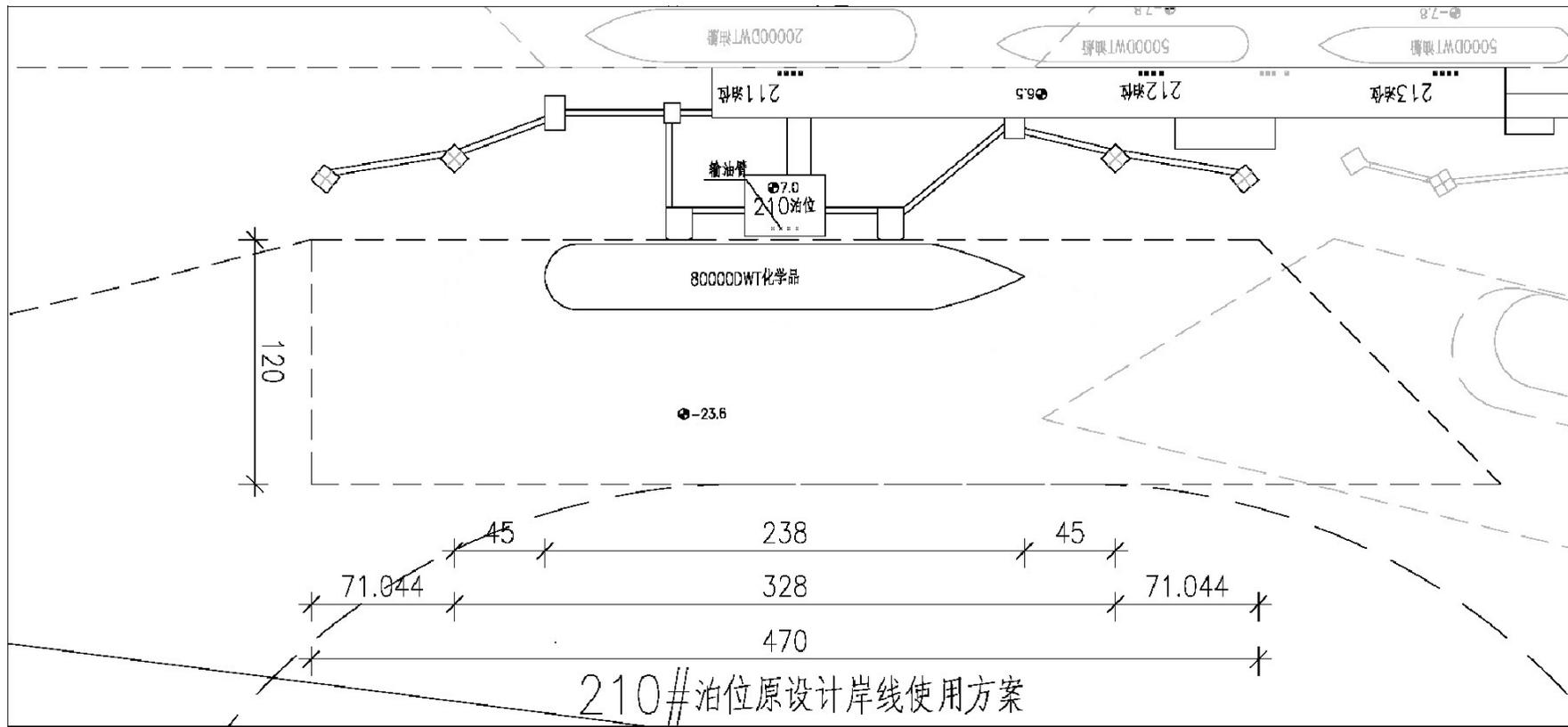


图 3.2-10 210#泊位平面布置图

表 3.2-10 现有项目组成一览表

工程名称		原环评批复内容	现有项目现状建设内容	变化情况	
主体工程	码头	码头规模	200#泊位为 15 万吨级(结构能力按 30 万吨预留),设计吞吐量 1524 万吨/年。 210 泊位为 8 万吨级(结构按 30 万吨级油码头预留),总吞吐量为 140 万吨/年。	200#泊位为 15 万吨级(结构能力按 30 万吨预留),设计吞吐量 1524 万吨/年。 210 泊位为 8 万吨级(结构按 30 万吨级油码头预留),总吞吐量为 1680 万吨/年。	210#泊位吞吐量规模经环验(2011)368 号验收认定未发生重大变化
	码头经营货种	200#泊位设计经营货种为:原油; 210 泊位设计经营货种为:液氨、乙二醇、甲醇	200#泊位现状经营货种为:原油、原料油; 210#泊位现状经营货种为:原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油、甲醇;	根据企业《排污许可证》、验收批复(环验(2011)368 号)以及《港口危险货物作业附证》,经营货物发生调整	
	200#泊位	1 个 15 万吨级泊位(结构能力按 30 万吨级建设),为栈桥式码头,码头长度 470m,蝶形布置,由 6 个系缆墩、4 个靠船墩、1 个工作平台及 1 座引桥组成,工作平台通过引桥与后方陆域连接,工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。系缆墩、靠船墩、工作平台及引桥均采用高桩墩式结构,墩台顶高程均为+6.5m,其中系缆墩尺寸为 10m×10m,桩基采用 Φ1400mm 钢管桩;靠船墩尺寸为 12m×15m,桩基采用 Φ1400mm 钢管桩,每个靠船墩设置一组 SUC2250H 鼓式橡胶护舷,共有 4 组;工作平台尺寸为 40m×25m,基础采用	1 个 15 万吨级泊位(结构能力按 30 万吨级建设),为栈桥式码头,码头长度 470m,蝶形布置,由 6 个系缆墩、4 个靠船墩、1 个工作平台及 1 座引桥组成,工作平台通过引桥与后方陆域连接,工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。系缆墩、靠船墩、工作平台及引桥均采用高桩墩式结构,墩台顶高程均为+6.5m,其中系缆墩尺寸为 10m×10m,桩基采用 Φ1400mm 钢管桩;靠船墩尺寸为 12m×15m,桩基采用 Φ1400mm 钢管桩,每个靠船墩设置一组 SUC2250H 鼓式橡胶护舷,共有 4 组;工作平台尺寸为 40m×25m,基础采用 Φ1200mm 后	无变化	

工程名称		原环评批复内容	现有项目现状建设内容	变化情况
		Φ1200mm 后张法大直径管桩；引桥墩基础采用 600mm×600mm 预制混凝土空心方桩。 前沿设计水深-21.2m，结构底高程为-23.8m。	张法大直径管桩；引桥墩基础采用 600mm×600mm 预制混凝土空心方桩。 前沿水深-21.2m，结构底高程为-23.8m。	
	210#泊位	210#泊位为 8 万吨级泊位（结构能力按 30 万吨级建设），采用高桩墩式结构，长度为 470m，最大宽度为 30m，蝶形布置，由 1 个工作平台、2 个靠船墩及 6 个系缆墩组成。工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。工作平台长 40m，宽 30m，厚 2.0m，顶高程为+7.0m，上部结构为现浇 C40 混凝土墩台。靠船墩共 2 个，顶高程为+6.5m，下部桩基为 Φ1400mm 钢管桩，每墩 12 根。靠船墩与工作平台之间采用联系桥连接，每个靠船墩安装一套 SUC2500H 两鼓一板标准反力型橡胶护舷及一套 1000kN 一柱两钩快速脱缆钩。系缆墩共有 7 个，墩台顶高程为+6.50m，下部桩基为 Φ1400mm 钢管桩，每墩 7 根桩，顶面高程为+6.50m，厚度为 2.50m，每个系缆墩安装两套 1000kN 一柱两钩快速脱缆钩。	210#泊位为 8 万吨级泊位（结构能力按 30 万吨级建设），采用高桩墩式结构，长度为 470m，最大宽度为 30m，蝶形布置，由 1 个工作平台、2 个靠船墩及 6 个系缆墩组成。工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。工作平台长 40m，宽 30m，厚 2.0m，顶高程为+7.0m，上部结构为现浇 C40 混凝土墩台。靠船墩共 2 个，顶高程为+6.5m，下部桩基为 Φ1400mm 钢管桩，每墩 12 根。靠船墩与工作平台之间采用联系桥连接，每个靠船墩安装一套 SUC2500H 两鼓一板标准反力型橡胶护舷及一套 1000kN 一柱两钩快速脱缆钩。系缆墩共有 7 个，墩台顶高程为+6.50m，下部桩基为 Φ1400mm 钢管桩，每墩 7 根桩，顶面高程为+6.50m，厚度为 2.50m，每个系缆墩安装两套 1000kN 一柱两钩快速脱缆钩。	无变化
	栈桥	栈桥 557.2m，人行桥 247m	栈桥 557.2m，人行桥 247m	无变化
	装卸管线	200#、210#泊位均设置 4 条 DN700 输油管线	200#、210#泊位均设置 4 条 DN700 输油管线	无变化
	扫线流程	/	在每个装卸臂在阀区设有 1 处扫线接口。设 1 根 DN150 氮气管	根据生产情况完善，扫线管不属于主要生产设 备，不属于重大变动
	装卸臂	200#、210#泊位均设置 16 寸装卸臂（DN400）4 台	200#、210#泊位均设置 16 寸装卸臂（DN400）4 台	无变化

工程名称		原环评批复内容	现有项目现状建设内容	变化情况
库区	规模	共设置储罐 46 座，总罐容 100.8 万 m <sup>3</sup>	共设置有储罐 46 座，总罐容 100.8 万 m <sup>3</sup>	无变化
	储存货物种类	原油、柴油、汽油、燃料油、甲醇、液碱	原油、柴油、汽油、燃料油、甲醇、液碱	无变化
	库区用地面积	44.28 万 m <sup>2</sup>	44.28 万 m <sup>2</sup>	无变化
公用工程	自动控制系统	/	储运控制系统采用 SCADA 控制系统，消防控制系统采用 PLC 控制系统	
	电信系统	可燃气体检测、火灾报警系统	可燃气体检测、火灾报警系统	无变化
	报警系统	/	各泊位及阀门附近均设置有 2 个气体浓度探测器，码头及引桥部分每隔 50 米设置一个手动报警按钮和火灾报警器，整个码头组成一套消防报警系统	
	库区消防系统	/	库区配有消防车 8 辆，包括泡沫消防车 3 辆，泡沫干粉联用消防车 2 辆，泡沫运输车 1 辆、高喷射消防车 1 辆、消防指挥车 1 辆。配有泡沫液罐、消防水罐。	
	消防工程 码头消防系统	/	各码头均采用固定式水冷却和泡沫灭火系统，配 3 座塔架式消防炮，高度 22m，冷却水炮流量≥200L/s，射程≥120m，泡沫炮流量≥200L/s，射程≥100m，码头装卸设备前沿设置水幕系统，每个喷头流量 3L/s。消防设计用水量 346-476L/s，消防供水压力 2.1MPa。 消防水源接自库区消防泵房，泵房共有 4 台消防泵，单泵流量 160L/s，扬程 225m，消防水罐储水量 6000m <sup>3</sup> 。泡沫间设置在 200#泊位。 码头平台泡沫管道设置泡沫栓，冷却管道设置消防栓；码头配备推车式 MPT65 泡沫灭火器 1 具和 MP9 泡沫炮 1 座	

工程名称	原环评批复内容	现有项目现状建设内容	变化情况
给水工程	<p>市政供水，由湛江市水务投资集团有限公司直接供应，供水能力达 2640m<sup>3</sup>/d。</p> <p>泊位用水依托库区给水，在泊位引桥处设置给水管。给水系统分为两个子系统：船舶、生活和环保用水为一个系统，消防用水为独立给水系统。</p>	<p>市政供水，由湛江市水务投资集团有限公司直接供应，供水能力达 2640m<sup>3</sup>/d。</p> <p>泊位用水依托库区给水，在泊位引桥处设置给水管。给水系统分为两个子系统：船舶、生活和环保用水为一个系统，消防用水为独立给水系统。</p>	无变化
供电工程	<p>库区设有 2 间变电所，供电电源分为两路，一路是湛江宝满电站经架空线至湛江港（集团）股份有限公司中心变电所；另一路是从霞赤线经湛江港（集团）股份有限公司中心变电所有二回路电源分别到 1#、5#变电所，1#变电所的容量为 3200KVA，5#变电所的容量为 2000KVA。</p> <p>200#、210#泊位工作平台均设置一座 10/0.4kV 电所和 1 座配电室</p>	<p>库区设有 2 间变电所，供电电源分为两路，一路是湛江宝满电站经架空线至湛江港（集团）股份有限公司中心变电所；另一路是从霞赤线经湛江港（集团）股份有限公司中心变电所有二回路电源分别到 1#、5#变电所，1#变电所的容量为 3200KVA，5#变电所的容量为 2000KVA。</p> <p>200#、210#泊位工作平台均设置一座 10/0.4kV 电所和 1 座配电室</p>	无变化
供热系统	/	依托中科炼化（湛江东兴分部）供给蒸汽，用于储罐的加温作业。	
排水工程	<p>排水体制采用雨污分流制排水系统。码头作业平台区的初期雨水，由设置的集污池收集，用污水泵送至后方的污水罐，集中收集后委托有资质的单位接收处理。后期雨水直接排海。作业平台区外的雨水自流排入水域。</p> <p>污水主要包括生活污水（码头、船舶）和机舱油污水 2 部分。码头区的生活污水，通过综合楼内设置的地理式一体化污水处理设备处理，达标后排放。船舶的生活污水和油污水均委托海事部门认可的具有从事船舶残余物质接收处理资质的单位处理。</p>	<p>排水体制采用雨污分流制排水系统。码头作业平台区的初期雨水和冲洗废水，由工作平台拦污坎形成的废水收集区域收集，通过污水泵送至库区废水处理站设置的污水罐暂存，经旋流油水分离+斜板除油+气浮分离过滤处理达广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至湛江港海域。作业平台区外的清洁雨水自流排入水域。</p> <p>污水产生的生活污水采用一体化生物处理装置处理达标后回用于道路洒水和绿化用水，不外排。船舶的生活污水和油污水均由船方自行委托湛江奇若船舶服务有限公司接收处置。</p>	废水均妥善处理，环境影响未加重

工程名称	原环评批复内容	现有项目现状建设内容	变化情况	
环保工程	生产废水处理设施	生产废水处理共设置一套 250m <sup>3</sup> /h 的“旋流油水分离+高效斜板除油+气浮除油+核桃壳过滤”的处理措施	生产废水处理共设置一套 250m <sup>3</sup> /h 的“旋流油水分离+高效斜板除油+气浮除油+核桃壳过滤”的处理措施	无变化
	生活污水处理设施	一套 20m <sup>3</sup> /h, 的一体化生物处理处理装置(格栅池、调节池、生化处理池、沉淀池、过滤池等部分组成)	一套 20m <sup>3</sup> /h, 的一体化生物处理处理装置(格栅池、调节池、生化处理池、沉淀池、过滤池等部分组成)	无变化
	废水储罐	配有污油水储罐 4 座, 其中 5000m <sup>3</sup> 和 3000m <sup>3</sup> 储罐各 2 座, 共 16000m <sup>3</sup> 。	配有污油水储罐 4 座, 其中 5000m <sup>3</sup> 和 3000m <sup>3</sup> 储罐各 2 座, 共 16000m <sup>3</sup> 。	无变化
	事故水池	罐区及废水处理站均设置 1 座事故应急池, 容积分别为 1500m <sup>3</sup> 和 1000m <sup>3</sup> 。	罐区及废水处理站均设置 1 座事故应急池, 容积分别为 1500m <sup>3</sup> 和 1000m <sup>3</sup> 。	无变化
	空压站	/	设氮气站 2 座, 装有空压机 4 台, 制氮机 3 台, 储气罐 5 座, 共 392m <sup>3</sup> , 储罐压力 0.6MPa, 纯度大于 98%, 氮气主要用于吹扫输油管道。	无变化
	雨水检测池	3 个雨水排放口均设置一座雨水检测池	3 个雨水排放口均设置一座雨水检测池	
	油气回收装置	/	设置汽车油气回收装置(200m <sup>3</sup> /h)、装船油气回收装置(1000m <sup>3</sup> /h)和铁路装车油气回收装置(1200m <sup>3</sup> /h), 工艺均设置为“超重力脱硫+冷凝+膜分离+吸附”。 根据建设单位提供的资料, 现状装船油气回收装置已连接 207#~209#等万吨以下泊位, 其余万吨以上涉及装船的泊位(200#~202#泊位), 现正实施装船废气油气回收改造, 计划将其连接至装船油气回收装置(1000m <sup>3</sup> /h)和铁路装车油气回收装置(1200m <sup>3</sup> /h)中, 其中 200#泊位装船油气回收流量为 2200m <sup>3</sup> /h, 201#及 202#泊位装船油气回收流量为 1000m <sup>3</sup> /h。该项目获得霞山区发展改革局的备案(备案号: 2302-440803-04-01-683802)和环境影响登记表备案	

工程名称		原环评批复内容	现有项目现状建设内容	变化情况
			(备案号: 202344080300000010), 该改造项目现正施工中, 计划于 2023 年底完成。	
	罐区防火堤	各罐区防火堤高度为 1.7~2.2m, 1#罐组、2#罐组、3#罐组和石头库区堤内面积分别约 7.69、2.35、3.63、3.84 万 m <sup>2</sup>	各罐区防火堤高度为 1.2~2.2m, 1#罐组、2#罐组、3#罐组和石头库区堤内面积分别约 7.69、2.35、3.63、3.84 万 m <sup>2</sup>	无变化
	危废暂存间	危废间 1 座, 面积约 550m <sup>2</sup>	危废间 1 座, 面积约 550m <sup>2</sup>	无变化
	绿化	绿化面积约 2.1 万 m <sup>2</sup>	绿化面积约 2.1 万 m <sup>2</sup>	无变化
辅助工程	维修间、仓库、化验室	维修车间 1 座, 面积 630 m <sup>2</sup> , 仓库 2 座, 面积共 230m <sup>2</sup> , 化验室 1 间, 面积 85 m <sup>2</sup>	维修车间 1 座, 面积 630 m <sup>2</sup> , 仓库 2 座, 面积共 230m <sup>2</sup> , 化验室 1 间, 面积 85 m <sup>2</sup>	无变化
	办公楼	1#办公楼占地面积 1093.92 m <sup>2</sup> , 高度 15 m, 混凝土结构, 4 层; 2#办公楼占地面积 1171.88 m <sup>2</sup> , 高度 12m, 混凝土结构, 4 层	1#办公楼占地面积 1093.92 m <sup>2</sup> , 高度 15 m, 混凝土结构, 4 层; 2#办公楼占地面积 1171.88 m <sup>2</sup> , 高度 12m, 混凝土结构, 4 层	无变化
依托工程	航道	/	依托湛江港龙腾航道、南三岛西航道、石头角航道和东头山航道	
	锚地	/	依托湛江港设置的锚地, 湛江港湾内及湾口区域拥有锚地 36 处, 其中万吨级及以上锚地 28 处、小型锚地 8 处, 锚地总面积约 134.64km <sup>2</sup> 。	
	其他公司储罐	/	依托库区周边中油公司、大鹏石化、米克化能、恒茂石化等企业设置的各式储罐, 对原油、燃料油、汽油、柴油、液碱等经营货物进行转运。	
	拖轮	/	大型船舶靠泊依托湛江港(集团)股份有限公司船舶分公司	

### 3.2.5 项目组成

现有项目主要由主体工程、公用工程、环保工程、辅助工程、依托工程等组成，具体见表 3.2-10。表中将现有项目实际建设情况与原环评内容进行了对比分析，可见现有项目主体工程、公用工程、环保工程、依托工程等与原环评、验收等基本保持一致，部分非主要生产设施根据现有生态环境保护政策以及企业发展进行了调整。

## 3.3 主要生产设备及能源消耗

### 3.3.1 主要生产设备

#### 3.3.1.1 库区设备

##### 1. 储罐

现有项目储罐均是立式圆筒形钢制焊接储罐，现有项目共有储罐 46 座，总罐容 100.8 万 m<sup>3</sup>，共设置了 4 个罐组，即 1#罐组、2#罐组、3#罐组和石头油库，1#罐组共设置了 19 个储罐，总库容 18.8m<sup>3</sup>；2#罐组共设置了 12 座 2 万 m<sup>3</sup> 的外浮顶罐，3#罐组设置了 8 座 2 万 m<sup>3</sup> 以及 4 座 1 万 m<sup>3</sup> 的外浮顶罐，石头油库为 2017 年收购中国石化湛江东兴石油企业有限公司的 3 座 12.5 万 m<sup>3</sup> 原油储罐。具体见表 3.3-1。

表 3.3-1 现有项目库区各储罐设置情况

序号	罐区	储罐编号	类型	容积 (万 m <sup>3</sup> )	储罐 内径 (m)	罐体 高度 (m)	储存介质	年周 转量 (万 t/a)
1	2# 罐 区	001#	外浮顶罐	2	40.9	15.9	原油	55
2		002#	外浮顶罐	2	40.9	15.9	原油	55
3		003#	外浮顶罐	2	40.9	15.9	原油	55
4		004#	外浮顶罐	2	40.9	15.9	原油	55
5		005#	外浮顶罐	2	40.9	15.9	原油	55
6		006#	外浮顶罐	2	40.9	15.9	原油	55
7		007#	外浮顶罐	2	40.9	15.9	原油	55
8		008#	外浮顶罐	2	40.9	15.9	原油	55
9		009#	外浮顶罐	2	40.9	15.9	原油	55
10		010#	外浮顶罐	2	40.9	15.9	原油	55
11		011#	外浮顶罐	2	40.9	15.9	原油	55
12		012#	外浮顶罐	2	40.9	15.9	原油	55

序号	罐区	储罐编号	类型	容积 (万 m <sup>3</sup> )	储罐 内径 (m)	罐体 高度 (m)	储存介质	年周 转量 (万 t/a)
13	石头油库	石头油库 1#	外浮顶罐	12.5	84.5	24	原油	250
14		石头油库 2#	外浮顶罐	12.5	84.5	24	原油	250
15		石头油库 3#	外浮顶罐	12.5	84.5	24	原油	250
16	3# 罐区	101#	内浮顶罐	2	40	16	柴油	16
17		102#	内浮顶罐	2	40	16	汽油	38
18		103#	内浮顶罐	2	40	16	汽油	38
19		104#	内浮顶罐	2	40	16	柴油	16
20		105#	内浮顶罐	2	40	16	柴油	16
21		106#	内浮顶罐	2	40	16	柴油	16
22		107#	内浮顶罐	1	30	14.2	柴油	24
23		108#	内浮顶罐	2	40	16	汽油	40
24		109#	内浮顶罐	1	30	14.2	柴油	24
25		110#	内浮顶罐	2	40	16	柴油	16
26		111#	内浮顶罐	1	30	14.2	汽油	24
27		112#	内浮顶罐	1	30	14.2	汽油	24
28	1# 罐区	9	内浮顶罐	0.2	14.07	13.1	甲醇	4.8
29		10	内浮顶罐	0.2	14.07	13.1	甲醇	4.8
30		11	内浮顶罐	0.2	14.07	13.1	甲醇	4.8
31		12	内浮顶罐	0.2	14.07	13.2	甲醇	4.8
32		13	内浮顶罐	0.5	22.7	14.3	柴油	12
33		14	内浮顶罐	0.2	14.07	13.2	汽油	4.8
34		15	内浮顶罐	0.2	15.8	13.1	柴油	4.8
35		17	内浮顶罐	1.1	30	16.3	柴油	24
36		18	内浮顶罐	1	30	16.8	汽油	24
37		19	内浮顶罐	1	30	16.5	柴油	24
38		20	内浮顶罐	0.5	21	16.6	柴油	12
39		21	内浮顶罐	0.5	21	16.7	汽油	12
40		29	固定顶罐	1	28.7	17.3	液碱	12
41		30	外浮顶罐	5	60	19	原油	75
42		31	外浮顶罐	5	60	19	原油	75
43		38	固定顶罐	0.5	22.7	14.1	燃料油	7.2
44		39	固定顶罐	0.5	22.7	14.1	燃料油	7.2
45		46	内浮顶罐	0.5	21	16.8	柴油	12
46		47	内浮顶罐	0.5	21	17.3	汽油	12
合计		/	/	100.3	/	/	/	2039.2



图 3.3-1 现有项目储罐区现场照片

## 2.装卸设备

现有项目库区的装卸设备主要为各类泵站设备，具体见表 3.3-2。

表 3.3-2 现有项目罐区主要设备表

序号	设备名称	型号及规格	数量
1	磁力泵	100CQG-32	6
2	管道循环泵	TD125-40/4SW	2
3	离心泵	10sh-6	1
4	离心泵	10sh-9	2
5	离心泵	SJA6X8PX18	3
6	离心泵	10sh-6A	2
7	离心泵	8sh-9	2
8	离心泵	HZE200-5630B	3
9	压缩机	AP-0.8-X	2
10	压缩机	KS-160	2
11	鹤管	T0144/L	211

序号	设备名称	型号及规格	数量
12	耐油胶管（带静电电线）	φ76mm×6p×7m	108
13	鹤管	T1344/P	5
14	鹤管	JE3	27
15	鹤管	T1344	10
16	上装鹤管	AL1401F1	1
17	下装鹤管	MK2 下装臂 AP1710 接头	4

### 3.3.1.2 码头区设备

#### 1.装卸船型

现有项目 200#、210#泊位主要装卸船型具体见表 3.3-3。

表 3.3-3 现有项目 200#、210#泊位主要装卸货物及对应船型

产品	主要设计船型（DWT）	
	卸船	装船
原油	8~15 万	8~15 万
燃料油	3~15 万	5000~2 万
石脑油	3~15 万	5000~2 万
汽油	3~15 万	5000~2 万
柴油	3~15 万	5000~2 万
甲醇	5000~2 万	
乙二醇	5000~2 万	

#### 2.装卸臂

现有项目 200#、210#泊位主要装卸船设备见表 3.3-4。

表 3.3-4 现有项目码头主要设备表

序号	设备名称	数量	规格
1	液压输油臂	4	200#泊位 1#、2#、3#、4#臂位； 规格：RC-16D； 口径：DN400； 工作压力：1.6MPa； 工作温度：-20~100℃； 驱动方式：电液驱动
2	液压输油臂	4	210#泊位 1#、2#、3#、4#臂位； 规格：RC16DE-30/22； 口径：DN400； 工作压力：1.6MPa； 工作温度：-20~100℃；

序号	设备名称	数量	规格
			驱动方式：电液驱动 带紧急脱离装置

### 3.装卸船管道设置情况

装卸船主要管线配置情况具体见表 3.3-5。

表 3.3-5 现有项目装卸船管道设置情况一览表

序号	管道编号	相连泊位	管径 (mm)	长度 (m)	材料	输送介质	扫线频率* (次/年)	扫线介质
1	800-P-0001-2B-N 中油奥里油 1#	200# 210#	DN800	800	Q235B	原油	0~1	氮气
2	800-P-0002-2B-N 中油奥里油 2#		DN800	800	Q235B	原油	0~1	氮气
3	SHJHT-01 原油 3#管		DN700	2200	Q235B	原油	0~1	氮气
4	SHJHT-01 原油 4#管		DN700	1700	Q235B	原油	0~1	氮气
5	SHJHT-01 原油 5#管		DN700	2400	Q235B	原油	0~1	氮气
6	400-P-0008-2B-N 1#管	210#	DN400	2600	20#	成品油、化学品	0~1	氮气
7	400-P-0008-2B-N 3#管	200#	DN400	2130	20#	燃料油	0~1	氮气



200#泊位



210#泊位



码头区



装卸管道

图 3.3-2 现有项目码头区现场照片

### 3.3.2 能源消耗

现有项目能耗情况具体见表 3.3-6。

表 3.3-6 现有项目能源消耗情况一览表

名称	单位	消耗量	备注
电	万度/年	1200	市政供电
水	t/a	17802	市政供水

## 3.4 工艺路线及产污环节分析

### 3.4.1 主体工程及产污环节

#### 3.4.1.1 总工艺流程

现有项目的生产工艺流程主要包括装卸船工艺流程、扫线工艺流程等，具体见图 3.4-1。

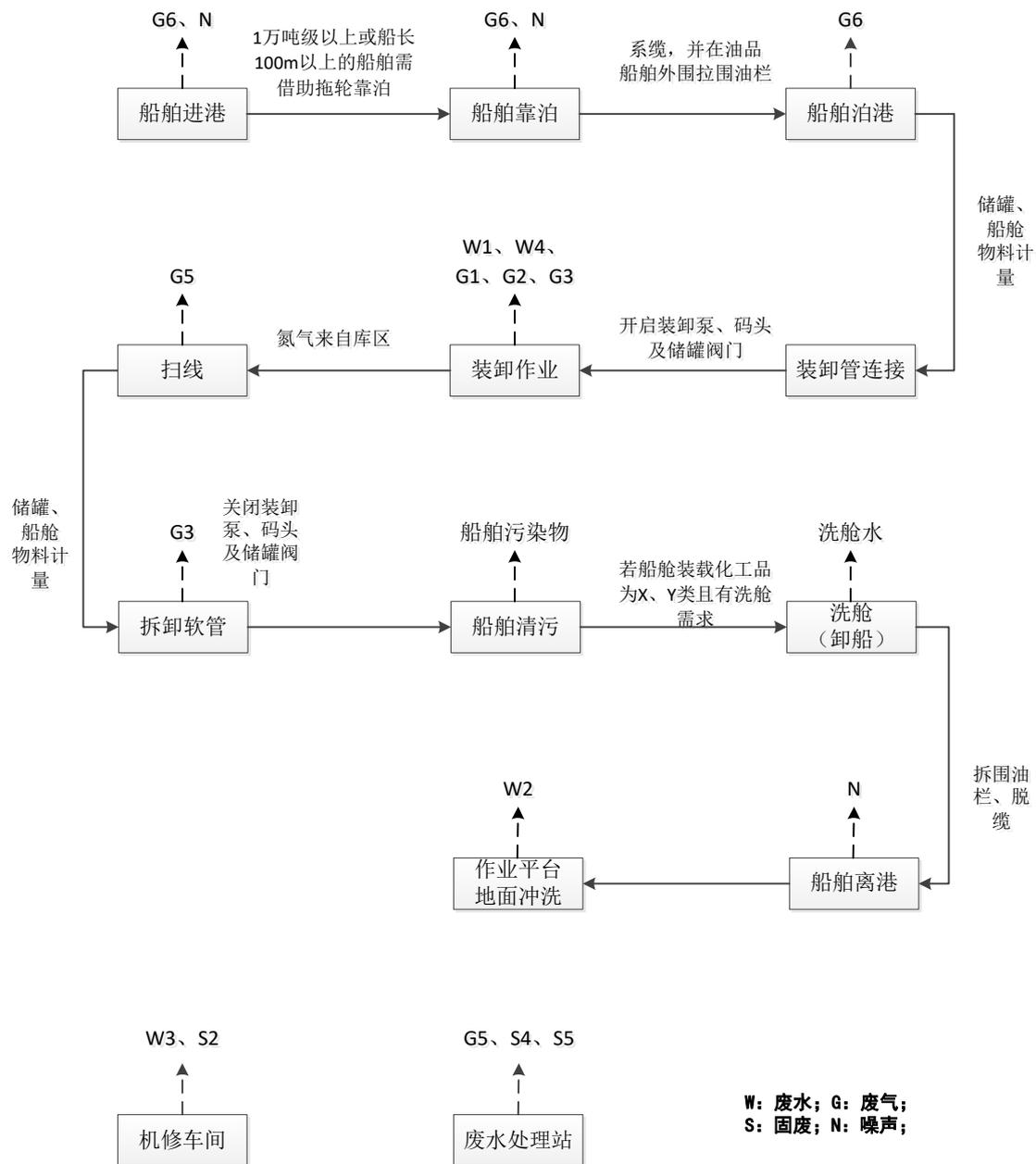


图 3.4-1 现有项目总生产工艺流程及产污节点图

### 工艺流程介绍如下：

#### (1) 船舶靠泊

船舶进入码头前沿水域后，若船舶吨位小于 1 万吨级或船长小于 100m，则依靠船舶自身的动力停泊在相应的装卸泊位水域；若船舶吨位大于 1 万吨级或船长大于 100m，则船舶借助拖轮的作用力进入停泊水域。船舶进港完成系缆工作后，驱动力主锅炉关闭，辅助机正常作业。该环节主要污染物为船舶辅机产生的燃烧废气（G6）和船舶航行噪声，船舶辅机燃烧废气污染物包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟

尘。

现有项目大型船舶靠泊依托湛江港（集团）股份有限公司船舶分公司拖轮，湛江港（集团）股份有限公司船舶分公司为湛江港（集团）股份有限公司分公司，主要从事船舶租赁、海上拖带与驳运等，在湛江港区域共有拖轮 19 艘，总马力为 84960 匹。

#### （2）拉围油栏

船舶进港完成停泊系缆工作后，在船舶的四周拉上围油栏，并连接围油栏的两端，使围油栏处于闭合状态。

#### （3）物料计量、管道与设备连接

装卸作业防污准备工作完成后，在装卸之前需对船舱以及库区对应的储罐中物料的量进行计量，之后连接码头、船舱的装卸设备、工艺管道等。到港船舶均为固定货物船，装载同一种产品，每个船舱均配有一个装卸口及装卸船泵。船舶设有专用的压舱水舱，不与货舱混用。

#### （4）装卸工艺流程

开启装卸泵，并打开码头阀区以及储罐阀区的阀门进行装卸作业。现有项目的卸船工艺流程、装船工艺流程分别如图 3.4-2 所示。卸船时，利用相应船舱的装卸泵为动力，通过船舱、码头的连接设备及管道将船舱中的货物泵至码头上的装卸主管，再通过陆域切换阀区将货物最后泵入相应的储罐中；装船时，利用库区的装船泵为动力，将储罐中的货物泵至码头上的装卸主管中，最后通过船舱、码头的连接设备及管道将货物泵入相应的船舱中。装卸作业过程中，会产生泵机噪声，以及 W2 码头面清洗废水、W4 码头作业区域初期雨水、G1 装载废气、G3 设备与管线组件密封点泄漏有机废气、G6 停靠船舶辅机废气。

#### （5）扫线工艺流程

装卸作业完成后需对管道进行扫线。现有项目扫线介质为氮气，氮气来自后方库区的氮气站。装卸完毕后，码头软管和阀区利用自流或氮气推挤扫线球的方式将软管和阀区内的货物吹扫进船舱；码头装卸干管利用氮气顶挤扫线球，将干管内的货物吹扫至库区储罐，会产生 G5 扫线废气，主要污染物为有机废气，该部分废气归入库区储罐大呼吸废气中。

#### （6）拆管、船舶清污

扫线作业完成后，关闭码头阀区以及储罐阀区的阀门，并关闭装卸泵，拆开码头与船舱的连接设备及管道。现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾等污染物均不上岸，由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。另外，现有项目不接收船舶压载水。若船舶有加船舶生活用水的需求，在此环节由码头上的给水管道给船舶提供生活用水。

#### (7) 洗舱

根据《73/78 防污公约》附则II2004 年修正案，装运 X 类和高粘度 Y 类有毒液体物质的船舱在卸载后须强制预洗，并将洗舱废水排放到接收设施中。根据建设单位提供资料，现有项目 210#泊位所运营的货种中，甲醇和乙二醇为 Y 类有毒液体物质，需进行洗舱。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），洗舱废水属于危险废物（HW06，900-404-06/900-401-06），现有项目产生的洗舱废水由船方自行委托有资质的单位接收处置。

#### (8) 船舶离港

拆开船舶外围的围油栏，并解开缆绳，船舶驶离港区。该环节主要污染物为船舶航行噪声。

#### (9) 管道清洗、装卸区地面冲洗

装卸作业完成后，装卸区地面根据需要进行冲洗，现有项目码头的装卸区地面冲洗次数约为 50 次/年（约每周清洗一次），产生的码头装卸区冲洗废水（W2）收集后泵至后方库区的废水处理站处理。

### 3.4.1.2 装卸船工艺流程

现有项目装卸船工艺流程见图 3.4-2。

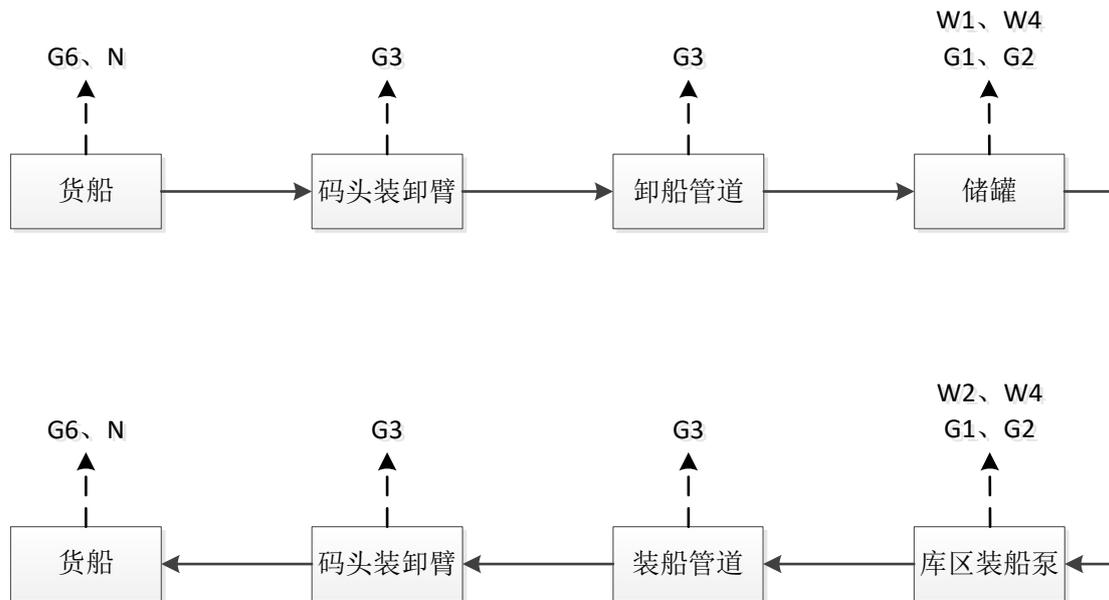


图 3.4-2 现有项目装卸船工艺流程及产污节点图

卸船时，货物由货船运到码头处，利用船舶上自备的卸船泵将货物经码头上的输油臂泵入卸船管线，最终泵入库区内相应的油罐中储存，采用流量计计量，油轮船舱检尺复核。

装船时，储罐内的货物利用库区泵棚内的装船泵泵入装船管线，经码头上的装卸臂最终进入船舱中。

装卸船过程中，码头产生的污染物包括：W2 码头面清洗废水、W4 码头作业区域初期雨水、G1 装载废气、G3 设备与管线组件密封点泄漏有机废气、G6 停靠船舶辅机废气；库区产生的污染物包括：W1 清罐废水、W4 储罐区域初期雨水、G2、库区储罐储存损失废气、G3 设备与管线组件密封点泄漏有机废气。

## 2、汽车装车工艺流程

通过管道将库区储罐内的货品输送到汽车罐槽内外运。企业共设有 14 个汽车装卸鹤位，主要装载汽油和柴油。物料装车时，库区储罐内气压下降，成负压状态，汽车货罐内气压上升，呈正压状态，会导致部分有机废气排放（G1 装载废气）。

## 3、火车装载工艺流程

通过管道将库区储罐内的货品输送到火车罐槽内，外运。企业共设有 10 条火车股道，主要装载汽油、柴油和原油。物料装车时，库区储罐内气压下降，成

负压状态，火车货罐内气压上升，呈正压状态，会导致部分有机废气排放（G1 装载废气）。

### 3.4.1.3 扫线工艺流程

现有项目正常情况下装卸干管不需要扫线，每次装卸完毕后只对输油臂进行放外臂油和抽内臂油。装卸干管仅在外观检查和探伤检验异常情况下或清空物料情况下进行扫线。一般使用氮气扫线，一年一次。

#### ①装卸臂和阀区

外臂：先打开真空阀，让外臂内货物重力自流入船舶货舱，完成后关闭船方受油阀。

内臂和阀区：先打开真空阀，操作抽底油泵，内臂和阀区内货物被泵入相应阀区后的装卸干管。

工艺说明：当输油臂完成装卸作业后，首先打开外臂顶真空阀，让外臂货物流入船舶货舱；再利用抽底油泵将内臂的残油抽至装卸干管。

#### ②干管维修

干管维修或清空，使用氮气对干管进行吹扫进入相应储罐内。

该过程产生 G3 设备与管线组件密封点泄漏有机废气。

### 3.4.1.4 产污环节

现有项目生产过程中产污环节具体见表 3.4-1。

表 3.4-1 现有项目生产过程中产污环节一览表

种类	编号	名称	来源	主要污染物
废水	W1	清罐废水	储罐定期清罐工序	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N
	W2	码头面清洗废水	装卸作业完成后清洗码头面环节	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N
	W3	机修含油污水	机修车间	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N
	W4	初期雨水	库区 1#罐组、2#罐组、3#罐组、石头库区，以及码头区等产生的前 15min 受污雨水	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N、SS
	W5	生活污水	生活、办公	COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS、总磷
废气	G1	装载废气	装船工序	有组织：NMHC 无组织：NMHC

种类	编号	名称	来源	主要污染物
	G2	库区储罐储存损失废气	储罐大小呼吸	NMHC
	G3	设备与管线组件密封点泄漏有机废气	动静密封点泄漏	NMHC
	G4	废水处理站有机废气	废水处理站各构筑物逸散	NMHC
	G5	装卸管线扫线废气	氮气站	NMHC
	G6	停靠船舶辅机废气	船舶辅机燃烧过程	PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>
	固废	S1	维修垃圾	库区码头设备维修
S2		清罐固废	油品库区	石油类
S3		污油	含油废水处理站	石油类
S4		油泥	含油废水处理站	石油类
S5		废日光灯管	库区办公生活	含汞废物
S6		废铅蓄电池	库区日常交通	含铅废物
S7		废油漆	防腐、维护保养	油漆
S8		废包装桶	设备检修、维修	矿物油
S9		废吸油毡	维修油罐、管线	矿物油
S10		废包装瓶	化验室油样废弃包装物	矿物油
S11		废密封树脂	储罐大修更换的废弃密封树脂	矿物油

### 3.4.2 公用辅助工程

#### 3.4.2.1 供配电工程

库区设有 2 间变电所，供电电源分为两路，一路是湛江宝满电站经架空线至湛江港（集团）股份有限公司中心变电所；另一路是从霞赤线经湛江港（集团）股份有限公司中心变电所有二回路电源分别到 1#、5#变电所，1#变电所的容量为 3200KVA，5#变电所的容量为 2000KVA。

200#、210#泊位工作平台均设置一座 10/0.4kV 电所和 1 座配电室

#### 3.4.2.2 给排水工程

##### 1.给水工程

现有项目给水工程主要包括生产给水系统、生活给水系统，生产给水系统包括储罐检修时的管道清洗给水、绿化给水、消防补水、生活给水系统包括行政管理区生活给水和船舶装水。厂区用水均使用市政供水，由湛江市水务投资集团有限公司直接供应，供水能力达 2640m<sup>3</sup>/d。

##### 2.排水工程

现有项目排水工程采用清污分流、雨污分流的原则，根据污水处理站处理工艺情况及工程的污水回收要求，分为生活污水排水系统、生产废水排水系统及雨水排水系统，其中雨水（不含初期雨水）经雨水管网排放至湛江港海域，生活污水经处理达标后，全部回用于库区绿化、道路喷洒等，不外排，生产废水经处理达标后排放至湛江港海域。

### （1）生活污水

现有项目库区生活污水包括生活、办公过程中产生的生活污水以及淋浴污水，经库区生活污水管网收集排到库区生活污水收集池，经一体化生物处理污水处理装置处理达标后，全部回用于库区绿化、道路喷洒等，不外排。

### （2）库区生产废水

包括清罐废水、码头面清洗废水、机修含油污水、初期雨水等，废水经收集后进入罐区污水缓冲罐暂存，由旋流油水分离+斜板除油+气浮分离过滤处理达标后排放至湛江港海域。

### （3）清洁雨水

清洁雨水为整个罐区和码头区收集的清洁雨水。由于 15 分钟以后的雨水难以确定是否受到污染，库区雨水管网系统在雨水排放口前端设置了雨水检测池，进入雨水检测池中的雨水通过化验石油类浓度达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准（石油类浓度 $\leq 5.0\text{mg/L}$ ）后，通过雨水排放口排入周边海域，若石油类达不到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准则该股雨水将被泵至废水处理站作为生产废水进行处理。

根据建设单位提供资料，现有项目的雨水检测数据具体见表 3.4-2，可见雨水检测池的检测数据可满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的要求，可作为洁净雨水排放至周边海域。

表 3.4-2 现有项目雨水检测池中雨水检测数据一览表

项目	W1 雨水检测池（2023.03.31）				标准限值
	第一次	第二次	第三次	平均值	
样品描述	浅黄色、无味、微浊、无油膜	浅黄色、无味、微浊、无油膜	浅黄色、无味、微浊、无油膜	——	——
化学需氧量	83	76	80	80	90
石油类	0.09	0.11	0.10	0.10	5.0
氨氮	0.786	0.848	0.730	0.788	10

项目	W1 雨水检测池 (2023.04.20)				标准限值
	第一次	第二次	第三次	平均值	
样品描述	无色、无味、清、无油膜	无色、无味、清、无油膜	无色、无味、清、无油膜	——	——
化学需氧量	28	22	26	25	90
石油类	0.14	0.15	0.13	0.14	5.0
氨氮	0.508	0.467	0.616	0.530	10
项目	W2 雨水检测池 (2023.06.07)				标准限值
	第一次	第二次	第三次	平均值	
样品描述	无色、无味、清、无油膜	无色、无味、清、无油膜	无色、无味、清、无油膜	——	——
化学需氧量	29	22	26	26	90
石油类	0.23	0.18	0.27	0.23	5.0
氨氮	0.192	0.165	0.177	0.178	10
项目	W2 雨水检测池 (2023.06.08)				标准限值
	第一次	第二次	第三次	平均值	
样品描述	无色、无味、清、无油膜	无色、无味、清、无油膜	无色、无味、清、无油膜	——	——
化学需氧量	27	21	24	24	90
石油类	0.24	0.18	0.20	0.21	5.0
氨氮	0.225	0.249	0.206	0.227	10
项目	W3 雨水检测池 (2022.05.12)				标准限值
	第一次	第二次	第三次	平均值	
样品描述	无色、无味、无油膜	无色、无味、无油膜	无色、无味、无油膜	——	——
化学需氧量	12	13	10	12	90
石油类	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	5.0
氨氮	0.108	0.151	0.197	0.152	10
项目	W3 雨水检测池 (2022.05.26)				标准限值
	第一次	第二次	第三次	平均值	
样品描述	无色、无味、无油膜	无色、无味、无油膜	无色、无味、无油膜	——	——
化学需氧量	15	17	20	17	90
石油类	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	5.0
氨氮	0.162	0.138	0.197	0.166	10

#### (4) 船舶生活污水、船舶含油废水

根据现有项目实际运营情况，现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾等污染物均不上岸，由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。另外，现有项目不接收船舶压载水。

#### (5) 库区雨水、污水管网分布情况

现有项目雨水、污水管网敷设情况见图 3.4-9。由图 3.4-9 可知，现有项目库区各类雨水、污水分片区进行收集，其中：

①生产废水管网：各区域生产废水经废水管道收集后去往废水处理站的油污水罐（4 个污水罐，2 座 3000m<sup>3</sup>、2 座 5000 m<sup>3</sup>）。其中，1#罐组、2#罐组、3#罐组、石头油库均设置了污水总阀、污水切换排放阀、雨水排放总阀，储罐产生的清罐废水等通过污水总阀进入厂区的生产废水管网，罐组内产生的初期雨水通过污水切换排放阀进入生产废水管网，15min 后的洁净雨水通过雨水排放总阀进入各片区的雨水管网。

②生活污水管网：全厂设置 1 套生活污水管网，收集区域为生活办公区、罐区、码头区、综合楼、办公楼等。

③雨水分 3 个片区进行收集，各片区收集的雨水分别进入雨水检测池，经检测水质达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准的要求后，可作为洁净雨水排放至周边海域。若检测结果达不到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准的要求，则通过各雨水检测池处设的废水管道，将雨水检测池中的雨水泵至废水处理站处理达标后排放。

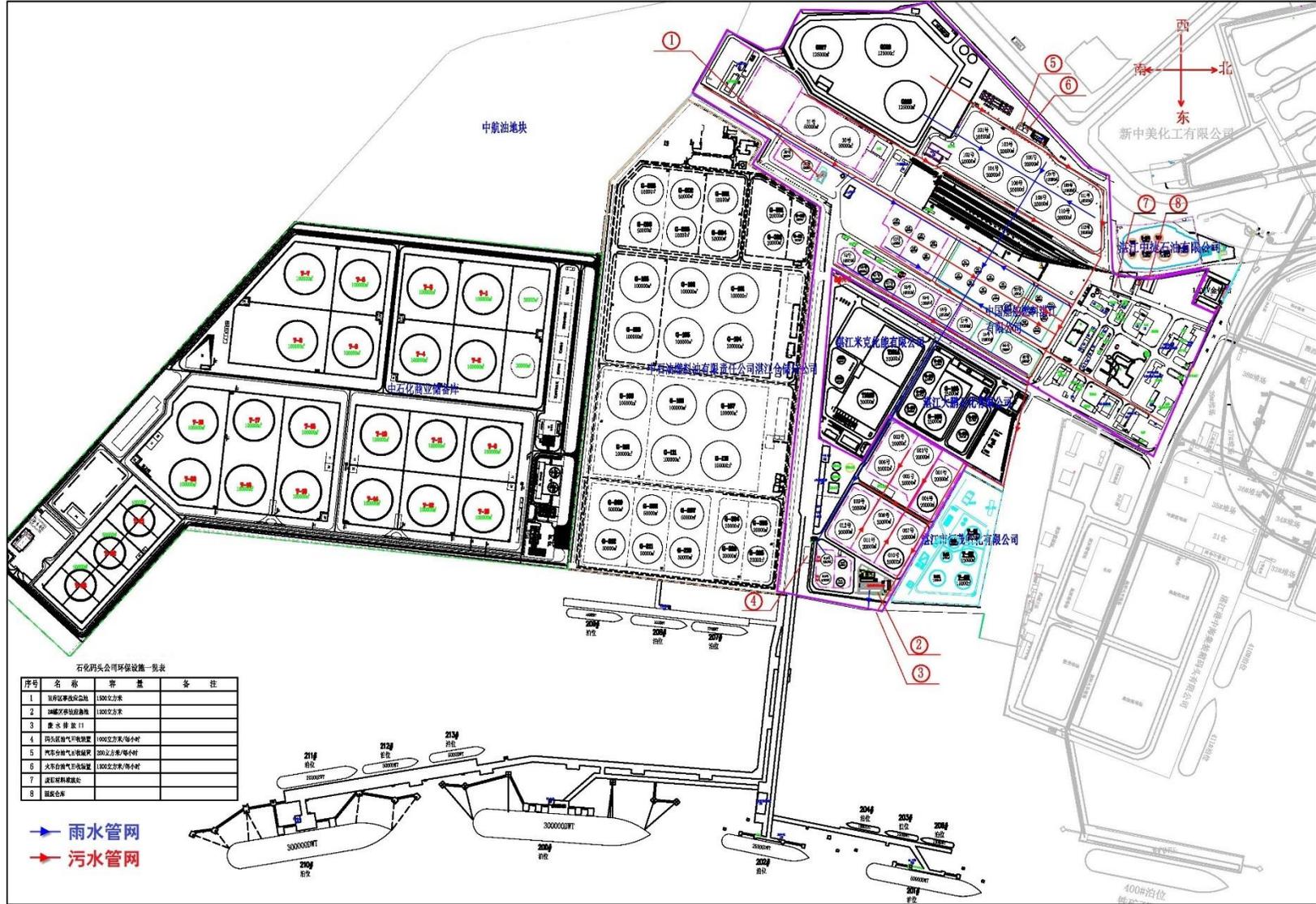


图 3.4-3 现有项目雨污水管网图

### 3.水量平衡

现有项目设计负荷下的水平衡分析具体见表 3.4-3 和图 3.4-4。

表 3.4-3 现有项目水平衡表

用水环节	项目	入方 (m <sup>3</sup> /a)		出方 (m <sup>3</sup> /a)		备注
		自来水	回用水	损耗量	废水产生量	
船舶	船舶生活污水				1600	船方自行委托处置
	船舱含油废水				1400	
	船舶洗舱废水				500	
库区、码头	清罐排水	222.22		22.22	200	处理达标后排放至湛江港海域
	码头面清洗废水	66.67		6.67	60	
	机修含油污水	233.11		23.31	209.8	
	初期雨水				39927.0	
	生活用水	17280.00		1728.00	15552.0	回用于厂区绿化及道路喷洒
	厂区绿化、道路喷洒		15552.0	15552.0		
合计		17802	15552	17332.2	55948.789	

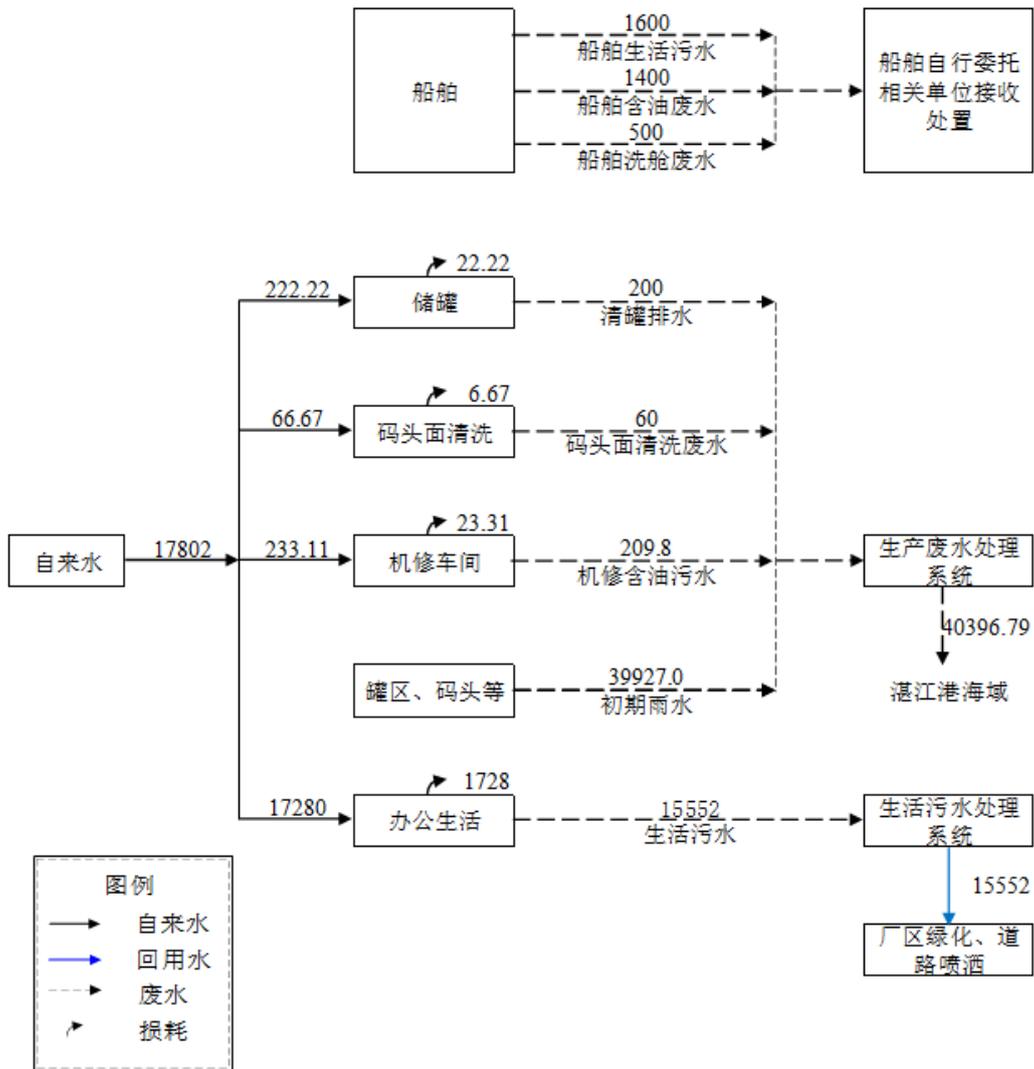


图 3.4-4 现有项目水平衡图 (单位: m³/a)

### 3.4.2.3 消防工程

现有项目储油罐消防采用固定式冷却水喷淋和固定式低倍数泡沫灭火方式,并配备一定数量的消火栓、泡沫栓和灭火器。油库主要场所配置灭火毯、灭火砂。辅助生产区和生活区室外采用以消火栓和灭火器为主的移动消防方式。

表 3.4-4 现有项目主要消防设备一览表

消防设施名称	数量 (个)	参数及功能
消防灭火报警及远程控制系统	7	3#罐区、200#、210-213#泊位、201-206#泊位、207-209#泊位、2#罐区、3#消防泵房
CRT (UPS 供电)	6	3#罐区、200#、210#、3#消防泵房、208#泊位、2#罐区
区域报警器	7	3#罐区、200#、210#、202#、208#、2#罐区、3#消防泵房
联动控制器	4	202#、208#、2#罐区、3#消防泵房
联动设备点	7	3#罐区、200#、210#、202#、208#、2#罐区、3#消防泵房
手动报警按钮报警系	135	全公司范围
电话插孔与电话机配备	12	200#、210#、202#、208#、2#罐区、3#消防泵房、监控中心、信息中心、1#消防泵房、调度值班室、原油值班室
布线、穿管	11	3#罐区、200#、210#、202#、208#、2#罐区、3#消防泵房、监控中心、信息中心、1#消防泵房、石头油库
火灾探测器	20	3#罐区、200#、210#、202#、208#、2#罐区、3#消防泵房、监控中心、信息中心、1#消防泵房
备用发电机自启动与反馈信号	1	3 消防泵房柴油发电机组
消防供电与末端配电箱切换	8	200#、210#、202#、3#消防泵房、石头油库、1#消防泵房、208#、5#变电所
应急灯、疏散指示标志	66	全公司范围
探测器清洗	20	3#罐区、200#、210#、202#、208#、2#罐区、3#消防泵房、监控中心、信息中心、1#消防泵房
防火门	30	值班室、高低压配电室、电气控制室等
泡沫灭火系统联动	8	3#罐区、200#、210#、202#、208#、2#罐区、3#消防泵房、1#消防泵房
消防炮塔	16	200#泊位 3 座、201#泊位 2 座、202#泊位 2 座、203#泊位 1 座、204#泊位 1 座、206#泊位 1 座、210#泊位 3 座、211#泊位 1 座、212#泊位 1 座、213#泊位 1 座
消防炮	72	火车台、3#罐区、2#罐区
移动消防炮	6	200#、208#泊位泡沫房
消防水罐	2	2#罐区 (2*3000=6000 立方米)
消防泵 (离心泵)	7	2#消防泵房 (2)、3#消防泵房 (7)
稳压泵 (离心泵)	4	3#消防泵房 (4)
泡沫罐	12	3#罐区、1#消防泵房、2#消防泵房、3#消防泵房、200#泊位、202#泊位、208#泊位、210#泊位

消防设施名称	数量 (个)	参数及功能
泡沫比例混合装置	12	3#罐区、1#消防泵房、2#消防泵房、3#消防泵房、200#泊位、202#泊位、208#泊位、210#泊位
电动蝶阀	42	1#消防泵房、旧码头
电动球阀	28	2#消防泵房、3#消防泵房、新码头
电动闸阀	2	1#消防泵房
多功能水力控制阀	7	3#消防泵房
减压阀	59	码头区域
室外泡沫栓	82	3#罐区、2#罐区、新码头
室外消火栓	250	3#罐区、1#罐区、火车台、2#罐区、码头
水力控制阀组	7	3#消防泵房
消防控制电控柜	14	1#消防泵房、3#消防泵房、200#泊位、202#泊位、210#泊位、208#泊位、2#罐区
消防控制遥控器	12	200#泊位、202#泊位、210#泊位、石头油库
泡沫产生器	220	3#罐区、1#罐区、2#罐区
油罐喷淋闸阀	28	1#罐区
多功能花洒水枪	7	旧码头
直流水枪	14	旧码头
手提式二氧化碳灭火器 (5Kg)	142	全公司范围
推车式二氧化碳灭火器	13	全公司范围
手提式干粉灭火器(8Kg)	573	全公司范围
推车式干粉灭火器 (63.5Kg)	29	全公司范围
推车式泡沫灭火器	2	200#泊位
泡沫灭火器	8	200#泊位
泡沫枪	14	车台及库区
泡沫吸管	8	车台及库区
消防水带	76	全公司范围
水枪	173	全公司范围
水帘接头	155	全公司范围
消防斧	7	全公司范围
可燃气体探测器	244	全公司范围
码头前沿水幕墙喷头	250	码头区域
感温电缆(温感光栅5套)	2300米	1#罐区30、31#罐、石头油库G017、G018、G019罐
消防水储罐(801、802)	2	石头库(2*3000=6000立方米)
隔膜式气压罐(803、804)	2	石头库(2*7.5=15吨)
平衡式比例混合装置 (805)	1	石头库(12吨)

消防设施名称	数量 (个)	参数及功能
温感光栅系统主机	2	1#消防泵房、石头库仪表机柜间
气动蝶阀 DN300	7	石头库泡沫泵棚及消防喷淋阀
液位计	4	消防水罐及泡沫罐液位计
火灾报警按钮借用（脉冲）	3	石头库低压配电室
火灾报警按钮模块（泵）	3	石头库低压配电室及控制室
火灾报警手动报警	33	石头库
火灾报警烟感	21	石头库低/高压配电室及控制室
柴油机齿轮泡沫泵	1	石头库泡沫泵棚
电机齿轮泡沫泵	1	石头库泡沫泵棚
消防泵 XBD10/180-250SS1328TJ	3	石头库消防泵棚
消防稳压泵 XBD8/30-1250/A	1	石头库消防泵棚
消防稳压泵 XBD-8/5-658/5	1	石头库消防泵棚
柴油机驱动消防泵 XBC1.0/430-300SS66TJ	1	石头库柴油机消防泵间
高塔消防炮（PT28）	3	石头库 1-3#炮塔（每座塔各含 1 个消防水炮、1 个泡沫炮、1 套水幕喷淋，及其配套的电动控制柜及电动阀门）

#### 3.4.2.4 其它辅助工程

现有项目其它辅助工程主要包括办公楼、维修间、综合楼、化验室等，具体见表 3.4-5。

表 3.4-5 现有项目其它辅助工程一览表

名称	建筑面积
维修间	1 座，面积 630 m <sup>2</sup> ，
仓库	仓库 2 座，面积共 230m <sup>2</sup>
化验室	化验室 1 间，面积 85 m <sup>2</sup>
库区办公楼、综合楼	1#办公楼占地面积 1093.92 m <sup>2</sup> ，高度 15 m，混凝土结构，4 层；2#办公楼占地面积 1171.88 m <sup>2</sup> ，高度 12m，混凝土结构，4 层



中控办公楼



汽车装车台



汽车装车台



泡沫液储罐



污水缓冲罐



污水处理站



污水处理站



废水排放口



图 3.4-4 现有项目其他工程照片

### 3.4.3 环保工程

现有项目环保工程具体见表 3.4-6。

表 3.4-6 现有项目环保工程一览表

序号	设施名称	环保工程	位置
1	油气回收装置	<p>针对装载废气设置了 3 套油气回收装置，分别为汽车油气回收装置（200m<sup>3</sup>/h）、装船油气回收装置（1000m<sup>3</sup>/h）和铁路装车油气回收装置（1200m<sup>3</sup>/h），工艺均设置为“超重力脱硫+冷凝+膜分离+吸附”。</p> <p>根据建设单位提供的资料，现状装船油气回收装置已连接 207#~209#等万吨以下泊位，其余万吨以上涉及装船的泊位（200#~202#泊位），现正实施装船废气油气回收改造，计划将其连接至装船油气回收装置（1000m<sup>3</sup>/h）和铁路装车油气回收装置（1200m<sup>3</sup>/h）中，其中 200#泊位装船油气回收流量为 2200m<sup>3</sup>/h，201#及 202#泊位装船油气回收流量为 1000m<sup>3</sup>/h。该项目获得霞山区发展改革局的备案(备案号: 2302-440803-04-01-683802)和环境影响登记表备案（备案号：202344080300000010），该改造项目现正施工中，计划于 2023 年底完成。</p>	码头引桥根部
2	生活污水处理工程	库区设置 1 套 20m <sup>3</sup> /h 一体化生活污水处理设施，生活污水经处理后全部回用。	库区 2#罐区旁
3	含油废水收集、处理工程	码头在装卸臂区域设置了围坎，并设置了废水收集管道，通过泵输送至库区含油污水处理系统；	各码头装卸区域

序号	设施名称	环保工程	位置
		库区设置了4个污水缓冲罐，容积共1.6万立方米，并设置了一套250m <sup>3</sup> /h的生产废水处理设施，该处理设施包括旋流油水分离装置、高效斜板除油装置、气浮装置、核桃壳过滤器等，处理出水达标后排放至湛江港。	库区2#罐区旁
4	事故防范工程	①2座事故池，总容积为2500m <sup>3</sup> ； ②3座雨水检测池； ③各罐区防火堤高度为1.2~2.2m。	
5	噪声治理	选用低噪设备，采取减震、消声、隔声等方式	
6	固废治理	一般固废和生活垃圾由市政环卫公司处理，危险废物交由有资质单位处理，设危废间1座，面积约550m <sup>2</sup>	
7	溢油应急	停泊水域设置了永久型围油栏，泊位旁放置了吸油毡消防沙等应急设备，后方库区也设置了一座应急物资间	

### 3.4.4 依托工程

#### 1、航道

现有项目位于湛江港霞山港区，位于湛江港湾内。现有项目前方经进港支航道过渡段连接至湛江港30万吨级主航道，从东向西分为龙腾航道（外段）、龙腾航道（内段）、南三岛西航道、石头角航道和东头山航道共5段，目前已完成改扩建，航道里程为64.1km，航道通航宽度为340m，复合边坡比为上层1:6，下层1:5，底高程外航道-23.6m，内航道-23.0m，40万吨级船舶乘潮通航保证率90%，可满足40万吨级船舶乘潮单向通航，以及满足10万吨级船舶、15万吨级散货船全潮双向通航。现状进港支航道有效宽度310m、底高程-23.0m，可满足现有项目船舶通航要求。

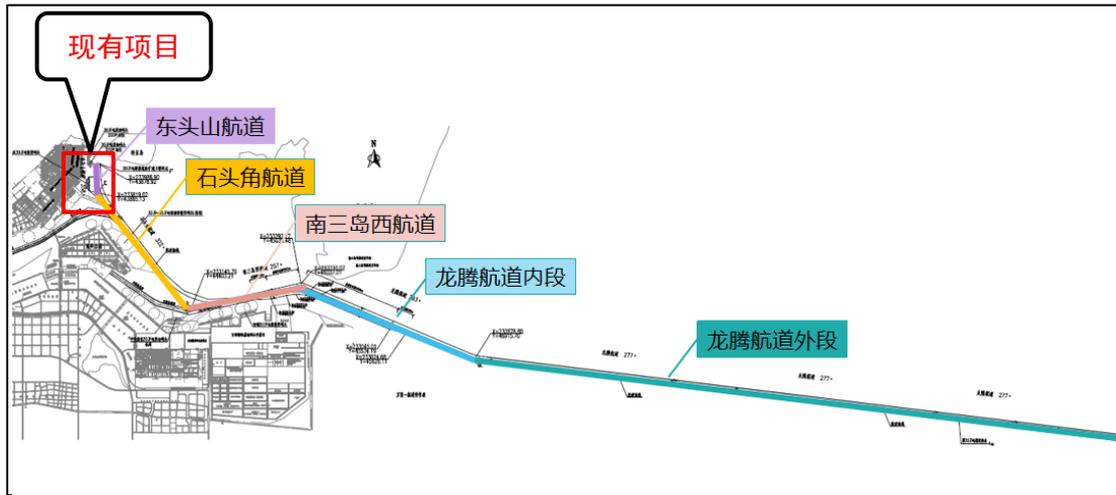


图 3.4-5 现有项目周边航道分布情况



图 3.4-6 现有项目周边航道分布情况

## 2、锚地

现有项目依托湛江港设置的公共锚地，湛江港湾内及湾口区域拥有锚地 36 处，其中万吨级及以上锚地 28 处（其中湾内 24 处、湾外 4 处）、湾内小型锚地

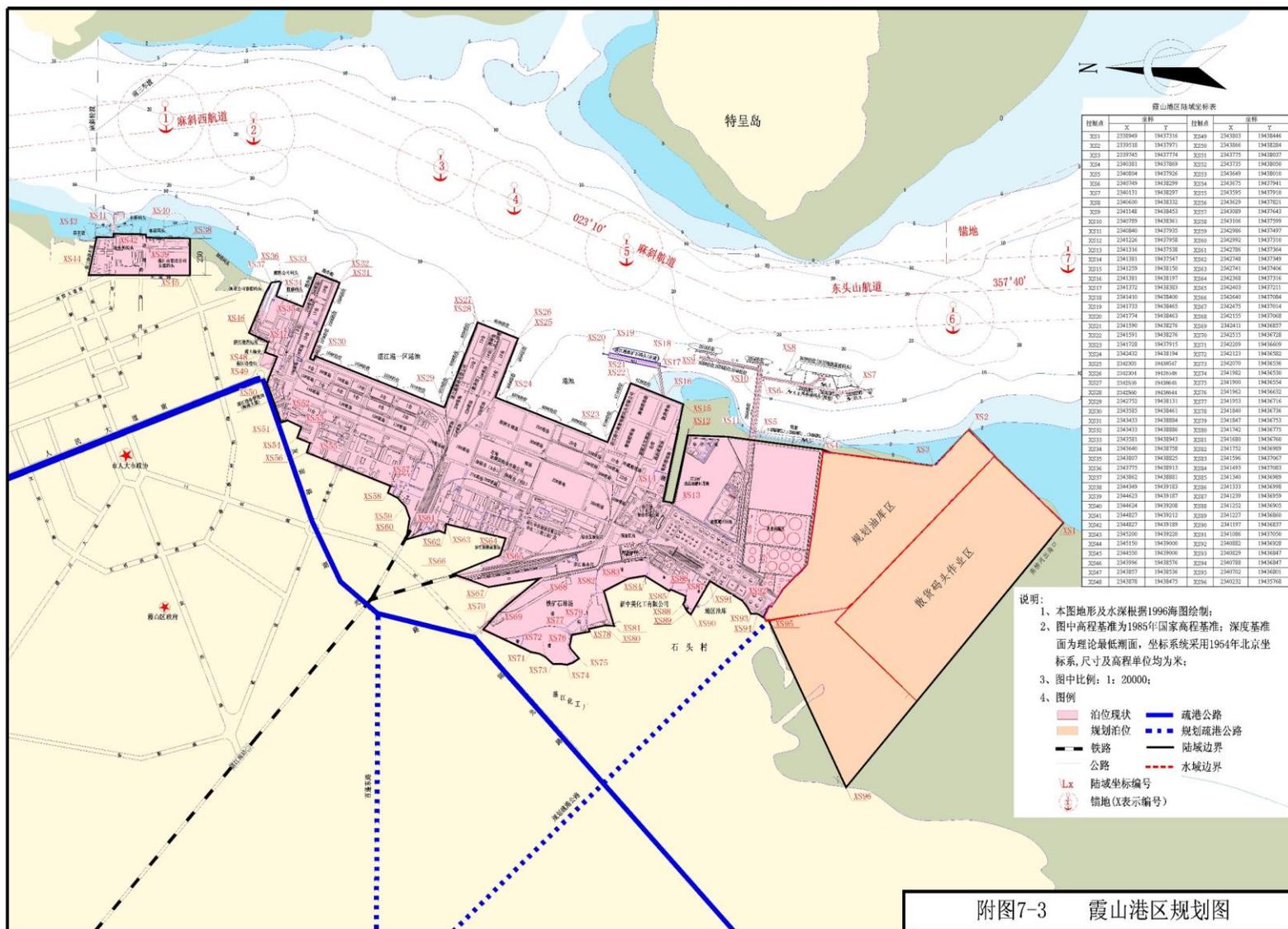
8 处，锚地总面积约 134.64km<sup>2</sup>。

表 3.4-7 湛江湾内及湾口锚地情况表

序号	名称	中心点坐标		半径 (m)	面积 (km <sup>2</sup> )	底标高 (m)	用途
		N (北纬)	E (东经)				
1	#1 锚地	21°11'36.0"	110°25'17.0"	270	0.21	-10.2	临时候泊
2	#2 锚地	21°11'17.5"	110°25'14.5"	270	0.21		
3	#3 锚地	21°10'39.0"	110°25'06.5"	250	0.19		
4	#4 锚地	21°10'23.0"	110°24'59.0"	250	0.19		
5	#5 锚地	21°10'08.5"	110°24'52.5"	250	0.19	-18	防台锚地
6	#6 锚地	21°08'51.0 "	110°24'33.5"	250	0.19		
7	#7 锚地	21°08'27.5"	110°24'46.5"	250	0.19	-10.2	油轮锚地
8	#8 锚地	21°07'14.0"	110°25'36.0"	300	0.28	-10.2	3 万吨级以下船舶锚地
9	#9 锚地	21°06'59.0 "	110°25'50.0"	300	0.28		
10	#10 锚地	21°06'42.0"	110°26'03.0"	300	0.28		
11	#11 锚地	21°06'06.0"	110°26'36.0"	400	0.50	-13	5 万吨级船舶锚地
12	#12 锚地	21°05'16.0"	110°26'49.0"	350	0.38	-13	
13	#13 锚地	21°05'14.0"	110°30'08.0"	270	0.21	-13	引航锚地
14	#14 锚地	21°05'14.0"	110°30'28.0"	270	0.21		
15	#15 锚地	21°05'20.0"	110°30'48.0"	270	0.21		
16	#16 锚地	21°05'23.0"	110°31'08.0"	270	0.21		
17	#17 锚地	21°05'05.0"	110°32'02.0"	450	0.63	-18	大型船舶待泊锚地
18	#18 锚地	21°04'58.0"	110°32'35.0"	500	0.78		
19	#19 锚地	21°04'55.0"	110°33'20.0"	500	0.78		
20	#20 锚地	21°04'42.2"	110°34'04.0"	450	0.63		
21	北方锚地	20°58'03"	110°37'18"	740	1.71	-11	引航锚地
22	大型船舶锚地	20°57'00"	111°00'00"	2778	24.23	-20	10 万吨级船舶锚地
23	超大型油轮过驳锚地	20°57'00"	111°10'00"	5556	96.92	-30	30 万吨级船舶锚地
24	钻井平台维护锚地	20°50'40.4"	110°40'18.7"	926	2.66	-12	维护锚地



图 3.4-7 湛江港湾内水域规划图



附图7-3 霞山港区规划图

图 3.4-8 霞山港区周边水域规划图

### 3、储罐

现有项目为湛江港公共码头设施，同时承担项目周边石化企业货物的水路运输功能，乙二醇、石脑油在现有项目库区未设置储罐，不经现有项目库区，直接依托周边企业设置的储罐进行周转；部分原油、燃料油和汽油等货物，依托周边企业设置的储罐进行周转。

现有项目周边企业储罐设置情况见表 3.4-8，周边企业分布情况见图 3.4-8。

**表 3.4-8 现有项目周边仓储企业储罐设置情况**

序号	企业	储罐类型	罐容（万 m <sup>3</sup> ）
1	中油燃料油股份有限公司湛江公司	原油	192.5
2	湛江大鹏石化有限公司	汽油	1.5
		柴油	6.5
3	湛江新中美化工有限公司	苯乙烯	1.2
4	中国石化东兴石油化工有限公司油库	原油	37.5
5	湛江米克化能有限公司	液氨	6.4
6	湛江市恒茂石化有限公司	汽油、柴油	7
7	中海石油湛江燃料油有限公司	原油	0.63
		轻质燃料油	660m <sup>3</sup>
		低硫工业燃料油	0.7
8	中国船舶燃料湛江有限公司	燃料油及柴油	5.9



图 3.4-9 现有项目罐区及码头平面布置图

#### 4、拖轮

现有项目大型船舶靠泊及离港需通过拖轮完成，依托湛江港（集团）股份有限公司船舶分公司拖轮，湛江港（集团）股份有限公司船舶分公司为湛江港（集团）股份有限公司分公司，主要从事船舶租赁、海上拖带与驳运等，在湛江港区域共有拖轮 19 艘，总马力为 84960 匹，具体见表 3.4-9。

表 3.4-9 湛江港现有港作拖轮

序号	船名	马力	类型
1	拖一	3400	全回转
2	拖六	2360	双车，固定螺距
3	引 3	2800	双车，固定螺距
4	拖十一	3200	全回转
5	拖十二	3200	全回转，有消防炮
6	拖十五	4000	全回转，有消防炮
7	拖十六	4000	全回转，有消防炮
8	拖十七	4000	全回转
9	拖十八	4000	全回转
10	拖 501	5200	全回转
11	拖 502	5200	全回转
12	拖 503	5200	全回转，有消防炮
13	拖 504	5200	全回转
14	拖 505	5200	全回转
15	拖 601	6000	消拖、全回转
16	拖 602	6000	消拖、全回转
17	拖 701	7000	全回转，有消防炮
18	宝钢拖 4	4000	全回转
19	龙腾拖 5	5000	全回转

### 3.5 运营期污染源强分析及采取的环境保护措施

#### 3.5.1 废水

根据前文分析，现有项目始建于上世纪 50 年代，经过多年发展，已拥有 46 座储罐及 13 座油品及化工品装卸泊位，企业发展过程覆盖了国内环境影响评价制度的创立、发展和完善阶段，期间经历了多次环境影响评价及相关环保专题，由于历史原因，部分环评文件污染物源强核算已不符合现行环评标准体系的要求。2021 年 7 月 9 日，建设单位取得了湛江市生态环境局核发的《排污许可证》（编

号：914408007247840152001R），《排污许可证》中仅许可废水排放浓度，未对废水排放量予以许可，本次环评现有项目废水源强按现行技术规范对其源强进行核算。

### 3.5.1.1 废水产生源强

根据现有项目实际运营情况，现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾等污染物均不上岸，由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。若船舶有加船舶生活用水的需求，在此环节由码头上的给水管道给船舶提供生活用水。

因此，现有项目的废水种类主要包括：清罐废水、码头面清洗废水、机修含油废水、初期雨水和员工生活污水。

表 3.5-1 现有项目废水种类及产生环节一览表

编号	废水种类	产生环节	污染物
W1	清罐废水	储罐定期清罐工序	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N
W2	码头面清洗废水	装卸作业完成后清洗码头面环节	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N
W3	机修含油污水	机修车间	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N
W4	初期雨水	库区 1#罐组、2#罐组、3#罐组、石头库区，以及码头区等产生的前 15min 受污雨水	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N、SS
W5	生活污水	生活、办公	COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS、总磷

根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018），现有项目污染源源强的核算应优先采用实测法，但由于现有项目废水进水监测口设置于各股废水混合后，且各股废水产生无规律，因此现有项目废水实测结果不具备针对性。综上，本项目废水产生源强核算综合考虑类比法和产污系数法进行。

#### 1.清罐废水

原环评为对清罐废水进行核算，现有项目采取机械式 COW 清罐工艺，清洗频率约为每 6 年清洗一次，清洗采用 COW 技术，单罐清洗，不同时清罐。储罐清洗委托有资质的专业清洗队伍进行清洗，洗罐废水排放至库区废水处理站处理。

根据前文分析，现有项目总罐容 100.3 万 m<sup>3</sup>，按每 6 年清洗一次，则每年清洗储罐容积约 16.72 万 m<sup>3</sup>，参考同类项目《华瀛石油化工有限公司燃料油调和配送中心及配套码头增加经营货种技改项目环境影响报告书》（粤环审（2021）47

号), 清罐废水产生量约为 12m<sup>3</sup>/万 m<sup>3</sup> 储罐, 则现有项目每年产生清罐废水量约 200t/a, COD<sub>cr</sub> 浓度为 4000mg/L, 石油类浓度为 3000mg/L, 氨氮浓度为 40mg/L。

表 3.5-2 现有项目清罐废水产生源强核算一览表

污水量		产生浓度 (mg/L)	COD <sub>cr</sub>	石油类	NH <sub>3</sub> -N
			4000	3000	40
m <sup>3</sup> /d	0.6	日产生量 (kg/d)	2.40	1.80	0.024
m <sup>3</sup> /a	200	年产生量 (t/a)	0.80	0.60	0.008

## 2. 码头面清洗废水

现有项目在码头装卸臂区域设置了码头含油污水收集池, 用于收集装卸区域产生的雨水、含油污水, 而码头面清洗的范围主要为装卸区域内, 因此本评价按装卸区域的面积来核算码头面清洗废水的产生量。

现有项目 200#、210#泊位均设置一个装卸平台, 装卸完成后拆除管道时可能会有少量油品及化学品滴洒, 此时使用抹布擦拭。此外, 现有项目对装卸平台采用定期冲洗, 年冲洗次数约 50 次 (约每周 1 次), 根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018) 4.2.5.1 条: “码头面冲洗水量指标可取 3L/m<sup>2</sup>·次~5L/m<sup>2</sup>·次”, 本评价取 5L/m<sup>2</sup>·次。码头的装卸区域的四周建有 150mm 围栏, 汇水面积分别约为 1200m<sup>2</sup> (围合装卸区域)。则现有项目码头面清洗废水产生量具体见表 3.5-3。

参考《华瀛石油化工有限公司燃料油调和配送中心及配套码头增加经营货种技改项目环境影响报告书》(粤环审(2021)47号), 码头面清洗废水中 COD<sub>cr</sub>、石油类、NH<sub>3</sub>-N 的产生浓度分别为 500mg/L、200mg/L、40mg/L。经查阅相关文献 (唐晓丽, 成品油油库含油污水的特性分析及处理建议 (J), 环境保护, 2022 年 8 月), 初期雨水与地面冲洗水的污染物浓度相对较低, 石油类浓度通常在 10mg/L 以下, 化学需氧量约为 10~200mg/L; 根据文献 (梅安全, 海岛油库污染源分析及防治措施 (J), 石油库与加油站, 2008 年 12 月), 码头及库区的初期雨水、地面冲洗水的石油类浓度约为 50mg/L。按最不利情况考虑, 本评价参考同类项目中的码头面清洗废水污染物产生浓度核算现有项目码头面清洗废水的污染物产生源强。

表 3.5-3 现有项目码头面清洗废水产生量核算一览表

项目	冲洗用水量 (L/m <sup>2</sup> ·次)	清洗面积 (m <sup>2</sup> )	清洗次数 (次/年)	清洗废水产生量 (m <sup>3</sup> /a)	清洗废水产生量 (m <sup>3</sup> /d)
200#码头	5	120	50	30	0.09
210#码头	5	120	50	30	0.09
合计	/	/	/	60	0.18

表 3.5-4 现有项目码头面清洗废水产生源强核算一览表

污水量		产生浓度 (mg/L)	COD <sub>cr</sub>	石油类	NH <sub>3</sub> -N
			500	200	40
m <sup>3</sup> /d	0.18	日产生量 (kg/d)	0.09	0.04	0.01
m <sup>3</sup> /a	60	年产生量 (t/a)	30.00	12.00	2.40

### 3.机修含油污水

根据建设单位提供资料，现有项目运营期主要机械设备按照 100 台计，每天设备返修率按 1%计。参考《水运工程环境保护设计规范》(JT/S 149-2018) 4.2.6 条，流动机械冲洗水量按 600L/台·次~800L/台·次计算，本评价机械修理用水量取中间值 700L/台·次计，产污系数按 90%计，则机修含油污水产生量为 0.6m<sup>3</sup>/d (209.8m<sup>3</sup>/a)。机修含油污水的产生源强具体见表 3.5-5。

参考《华瀛石油化工有限公司燃料油调和配送中心及配套码头增加经营货种技改项目环境影响报告书》(粤环审(2021)47号)中机修含油污水产生浓度，机修含油污水中各污染物 COD<sub>cr</sub>、石油类、NH<sub>3</sub>-N 的浓度取值分别为 5000mg/L、5000mg/L、40mg/L。经查阅文献(梁文云，汽车维修废水处理工程实践(J)，环境导报，2002)，机修含油污水各污染物产生浓度分别为：COD<sub>cr</sub> 850mg/L、石油类 110mg/L。按最不利情况考虑，本评价参考同类项目中的机修含油污水污染物产生浓度核算现有项目机修含油污水的污染物产生源强。

表 3.5-5 机修含油污水产生源强核算一览表

污水量		产生浓度 (mg/L)	COD <sub>cr</sub>	石油类	NH <sub>3</sub> -N
			5000	5000	40
m <sup>3</sup> /d	0.6	日产生量 (kg/d)	3.15	3.15	0.03
m <sup>3</sup> /a	209.8	年产生量 (t/a)	1.049	1.049	0.008

## 4.初期雨水

### (1) 初期雨水收集区域

①库区 1#罐组、2#罐组、3#罐组、石头库区：库区 1#罐组、2#罐组、3#罐组、石头库区防火堤内 15min 前的初期雨水收集后经污水管道排至库区废水处理站处理，15min 后的雨水收集后进入库区雨水检测池中，经检测石油类达标后作为洁净雨水排放入海，否则作为受污雨水经泵回抽进入废水处理站处理。

②库区其它区域：雨水经收集后进入库区雨水检测池中，经检测石油类达标后作为洁净雨水排放入海，否则作为受污雨水经泵回抽进入废水处理站处理。

③码头区：码头各泊位阀组区的雨水收集进入污水收集池后，经泵提升排入污水管道进入库区废水处理站处理；码头面其他区域的雨水作为洁净雨水排放入海。200#泊位及 210#泊位均只设置一处装卸区，四周设置了围堰，形成装卸区面积分别约 120m<sup>3</sup>。

### (2) 初期雨水最大一次产生量

库区一次初期雨水量考虑罐区面积。根据《石油储备库设计规范》(GB50737-2011) 中的 9.3.5 条：“单罐含油初期雨水设计量宜按油罐浮顶全面积上 30mm 厚的雨水量计算，罐区一次计算水量可按全部罐数量的 20%计算”。现有项目 2#罐区和石头库区储罐均为外浮顶罐，1#罐区为内浮顶罐、外浮顶罐和固定顶罐混搭，3#罐区储罐类型为内浮顶罐。因此，计算初期雨水最大一次产生量时，

2#罐区和石头库区外浮顶上雨水量计算方法采用《石油储备库设计规范》(GB50737-2011) 中的推荐方法，其它区域(2#罐区和石头库区防火堤内(扣除储罐所地面积)、1#罐区和 3#罐区防火堤内以及码头装卸区内)的初期雨水量采用暴雨强度公式进行计算。

#### ①2#罐区和石头库区外浮顶上雨水量

2#罐区和石头库区外浮顶上雨水量核算情况具体见表 3.5-6。

表 3.5-6 现有项目 2#罐区和石头库区储罐外浮顶上雨水量核算情况一览表

收集区域	单个罐外浮顶面积(m <sup>2</sup> )	罐组储罐数量	初期雨水计算罐数量(总罐数的20%)	雨水厚度(mm)	初期雨水产生量(m <sup>3</sup> /次)
2#罐组	1256	12	3	30	113.0
石头库区	5806	3	1	30	174.2
合计	/	/	/	/	287.2

备注：2#罐组、石头库区单个储罐直径分别为 40m、86m。

②其它区域雨水量

根据《给水排水设计手册》，初期雨水最大一次产生量的估计按暴雨强度公式进行计算。

A.雨水设计流量计算公式：

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F$$

式中：

Q 为雨水设计流量 (L/s)； q 为设计暴雨强度 (L/(s·hm<sup>2</sup>))； Ψ 为径流系数，取为 0.9； F 为汇水面积 (hm<sup>2</sup>)。

B.根据《湛江市暴雨强度公式及计算图表》(湛江市气象局 湛江市住房和城乡建设局 广东省气象防灾技术服务中心)(2015 年 11 月)，湛江市暴雨强度计算公式如下：

$$q=4123.986 \times (1+0.607LgP) / (t+28.766)^{0.693}$$

式中：q—设计暴雨强度 (L/s·hm<sup>2</sup>)；

P—设计降雨重现期 (a)，取P=2a；

t—设计降雨历时 (min)，t取30min；

经计算，现有项目所在区域的暴雨强度为 245.08L/s·hm<sup>2</sup>。

2#罐组、石头库区防火堤内(扣除储罐所地面积)、1#罐组和 3#罐组防火堤内以及码头装卸区内的初期雨水最大一次产生量具体见表 3.5-7。其中库区 1#罐组、2#罐组、3#罐组、石头库区收集前 15min 的初期雨水；为方便操作，码头收集整个降雨过程中的雨水量(30min)。

表 3.5-7 现有项目其它区域初期雨水最大一次产生量核算表

收集区域	集雨面积 (m <sup>2</sup> )	暴雨强度 (L/s·hm <sup>2</sup> )	初期雨水收集时间 (min)	径流系数	初期雨水产生量 (m <sup>3</sup> /次)
1#罐组	76887	245.08	15	0.9	1526.3
2#罐组	23528	245.08	15	0.9	467.1
3#罐组	36344	245.08	15	0.9	721.5
石头库区	38438	245.08	15	0.9	763.1
200#泊位	120	245.08	30	0.9	4.8
210#泊位	120	245.08	30	0.9	4.8

收集区域	集雨面积 (m <sup>2</sup> )	暴雨强度 (L/s·hm <sup>2</sup> )	初期雨水收 集时间 (min)	径流系 数	初期雨水产 生量 (m <sup>3</sup> / 次)
合计	106345	/	/	/	3487.5

综合考虑外浮顶储罐浮盘上的污染雨水量及污染地面的污染雨水量之和，现有项目初期雨水最大一次产生量合计为 3774.7m<sup>3</sup>/次，而现有项目库区设置了 4 个污水缓冲罐，容积共 1.6 万立方米，具有足够的容积容纳全厂产生的初期雨水最大一次产生量。另外，200#泊位和 210#泊位码头的初期雨水最大一次产生量均为 4.8m<sup>3</sup>/次，而码头上设置的污水收集池容积均为 18m<sup>3</sup>，具有足够的容积容纳码头上产生的初期雨水最大一次产生量。具体见表 3.5-8。

表 3.5-8 现有项目初期雨水收集设施容积合理性核算表

收集区域	初期雨水产生 量 (m <sup>3</sup> /次)	初期雨水合计 (m <sup>3</sup> /次)	初期雨水收集设施 容积 (m <sup>3</sup> )
2#罐组 (浮顶上)	113.0	3765.1	16000m <sup>3</sup> 废水收集 罐
石头库区 (浮顶上)	174.2		
2#罐组 (防火堤内，不含浮顶 上)	467.1		
石头库区 (防火堤内，不含浮 顶上)	763.1		
1#罐组	1526.3		
3#罐组	721.5		
200#泊位	4.8	4.8	18m <sup>3</sup> 污水收集池
210#泊位	4.8	4.8	18m <sup>3</sup> 污水收集池
合计	3774.7	3774.7	/

### (3) 初期雨水平均产生量

本项目所在区域的年均降雨量为 1693.2mm，地表径流系数取 0.9，降雨量超过 0.1mm 的降雨天数为 135 天左右。按每次降雨时长 2h 计，初期雨水收集时间取 15min，初期雨水核算结果具体见表 3.5-9 和表 3.5-10。可见，现有项目全厂初期雨水产生量为 39927.0m<sup>3</sup>/a (119.9m<sup>3</sup>/d)。

表 3.5-9 现有项目初期雨水平均产生量核算一览表

收集区域	集雨面积 (m <sup>2</sup> )	年降雨量 (mm)	降雨历时 (min)	初期雨水收集时间 (min)	径流系数	初期雨水量 (m <sup>3</sup> /a)	初期雨水量 (m <sup>3</sup> /d)
1#罐组	76887	1693.2	120	15	0.9	14645.8	44.0
2#罐组	38600	1693.2	120	15	0.9	7352.7	22.1
3#罐组	36344	1693.2	120	15	0.9	6923.0	20.8
石头库区	55856	1693.2	120	15	0.9	10639.7	32.0
合计	207687	/	/	/	/	39561.3	118.8

表 3.5-10 现有项目初期雨水平均产生量核算一览表

收集区域	集雨面积 (m <sup>2</sup> )	年降雨量 (mm)	径流系数	初期雨水量 (m <sup>3</sup> /a)	初期雨水量 (m <sup>3</sup> /d)
200#泊位	120	1693.2	0.9	182.9	0.5
210#泊位	120	1693.2	0.9	182.9	0.5
合计	240	/	/	366	1.1

备注：现有项目码头装卸区内的雨水将全部收集，泵往后方库区废水处理站处理。

参考《华瀛石油化工有限公司燃料油调和配送中心及配套码头增加经营货种技改项目环境影响报告书》（粤环审（2021）47号）中初期雨水产生浓度，初期雨水中各污染物的浓度取值 COD<sub>cr</sub>、石油类、NH<sub>3</sub>-N、SS 分别为 300mg/L、100mg/L、40mg/L、100mg/L。经查阅相关文献（唐晓丽，成品油油库含油污水的特性分析及处理建议（J），环境保护，2022年8月），初期雨水与地面冲洗水的污染物浓度相对较低，石油类浓度通常在 10mg/L 以下，化学需氧量约为 10~200mg/L；根据文献（梅安全，海岛油库污染源分析及防治措施（J），石油库与加油站，2008年12月），码头及库区的初期雨水、地面冲洗水的石油类浓度约为 50mg/L。按最不利情况考虑，本评价参考同类项目中的初期雨水污染物产生浓度核算现有项目初期雨水的污染物产生源强，具体见表 3.5-11。

表 3.5-11 现有项目初期雨水产生源强核算一览表

污水量		产生浓度 (mg/L)	COD <sub>cr</sub>	石油类	NH <sub>3</sub> -N	SS
			300	100	40	100
m <sup>3</sup> /d	119.9	日产生量 (kg/d)	36.0	12.0	4.8	12.0
m <sup>3</sup> /a	39927.0	年产生量 (t/a)	12.0	4.0	1.6	4.0

## 5.生活污水

现有项目全厂劳动定员 575 人，全厂住宿人员 200 人，非住宿人员 375 人。参照广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021) 居民生活用水定额表，湛江市属于特大城镇，因此住宿员工生活用水定额取 175L/(人·天)，非住宿人员生活用水定额取表 A.1 服务业用水定额表中的办公楼（有食堂和浴室）用水定额先进值 15m<sup>3</sup>/(人·a)。排污系数取 90%，则现有项目生活污水的产生量为 46.7m<sup>3</sup>/d (15552.0m<sup>3</sup>/a)，主要污染物包括 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮和 SS 等，类比一般生活污水产生浓度情况，现有项目生活污水中主要污染物的产生源强见表 3.5-12。

表 3.5-12 现有项目生活污水中主要污染物的产生源强一览表

污水量		产生浓度 (mg/L)	COD <sub>Cr</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS	总磷
			220	25	150	4
m <sup>3</sup> /d	46.7	日产生量 (kg/d)	10.27	1.17	7.01	0.19
m <sup>3</sup> /a	15552.0	年产生量 (t/a)	3.421	0.389	2.333	0.062

## 6.到港船舶上产生的生活污水、船舱含油废水

根据建设单位提供资料，200#、210#泊位船舶在港期间产生的机舱含油废水量约为 1400m<sup>3</sup>/a，船舶生活污水产生量约为 1600m<sup>3</sup>/a，洗舱废水产生量约 500m<sup>3</sup>/a。

根据现有项目实际运营情况，现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾等污染物均不上岸，由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。

综上，现有项目废水污染物产生源强具体见表 3.5-13。

表 3.5-13 现有项目废水污染物产生源强统计一览表

废水种类	废水产生量		项目	COD <sub>Cr</sub>	石油类	NH <sub>3</sub> -N	SS	总磷
清罐废水	m <sup>3</sup> /d	0.6	产生浓度 (mg/L)	4000	3000	40		
	m <sup>3</sup> /a	200	日产生量 (kg/d)	2.4	1.8	0.024		
			年产生量 (t/a)	0.8	0.6	0.008		
码头面清	m <sup>3</sup> /d	0.18	产生浓度 (mg/L)	500	200	40		

废水种类	废水产生量		项目	COD <sub>cr</sub>	石油类	NH <sub>3</sub> -N	SS	总磷
洗废水	m <sup>3</sup> /a	60.00	日产生量 (kg/d)	0.09	0.04	0.01		
			年产生量 (t/a)	30	12	2.4		
机修含油废水	m <sup>3</sup> /d	0.6	产生浓度 (mg/L)	5000	5000	40		
	m <sup>3</sup> /a	209.8	日产生量 (kg/d)	3.15	3.15	0.03		
			年产生量 (t/a)	1.049	1.049	0.008		
初期雨水	m <sup>3</sup> /d	119.9	产生浓度 (mg/L)	300	100	40	100	
	m <sup>3</sup> /a	39927.0	日产生量 (kg/d)	35.97	11.99	4.80	11.99	
			年产生量 (t/a)	11.98	3.99	1.60	3.99	
生活污水	m <sup>3</sup> /d	46.7	产生浓度 (mg/L)	220		25	150	4
	m <sup>3</sup> /a	15552	日产生量 (kg/d)	10.27		1.17	7.01	0.19
			年产生量 (t/a)	3.42		0.39	2.33	0.06
合计	m <sup>3</sup> /d	168.0	日产生量 (kg/d)	51.9	17.0	6.0	19.0	0.2
	m <sup>3</sup> /a	55948.8	年产生量 (t/a)	47.2	17.6	4.4	6.3	0.06

### 3.5.1.2 废水处理措施

#### 1. 现有项目已采取的废水处理措施

现有项目排水采用清污分流、雨污分流的原则，采用生活污水、生产废水分类收集处理的工艺。其中，生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存，并经处理系统（处理规模 250m<sup>3</sup>/h）处理；达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至湛江港海域。生活污水经库区生活污水处理系统（处理能力 20m<sup>3</sup>/h）处理，处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）道路清扫及城市绿化标准后，回用于绿化、道路清扫，不外排。

### (1) 含油污水处理系统

现有项目含油污水主要包括清罐废水、码头面清洗废水、机修含油废水、初期雨水等。

含油污水处理系统的处理能力 250m<sup>3</sup>/h，采用“旋流油水分离+高效斜板除油+气浮除油+核桃壳过滤”的处理工艺，处理工艺流程具体见图 3.6-1。

现有项目厂区内含油污水不定期排放至含油污水收集罐，含油污水收集池内的含油污水经由提升泵输送至废水处理系统，依次经过旋流油水分离器、高效斜板除油装置中去除含油污水中的部分油类物质，出水流入气浮装置进一步去除污水中的油类物质，涡凹气浮装置出水进入高效溶气气浮装置，进一步去除更加微小油类物质和悬浮物。高效溶气气浮装置出水进入中间水池，再经提升泵进入核桃壳过滤器，过滤出水，达标后排放至湛江港海域。

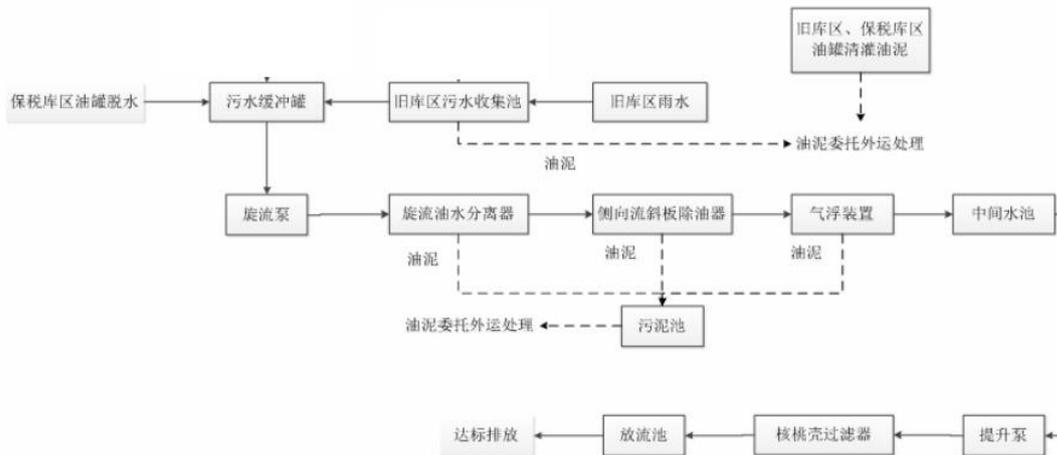


图 3.6-1 含油污水处理工艺流程图

### (2) 生活污水处理系统

生活污水采用一体化生物处理装置处理，处理规模 20m<sup>3</sup>/h，生活污水处理工艺流程见图 3.6-2。一体化生物处理污水处理装置由格栅池、调节池、生化处理池、沉淀池、过滤池等部分组成。经处理达标的生活污水排入回用水池，回用于道路洒水和绿化用水，不外排。

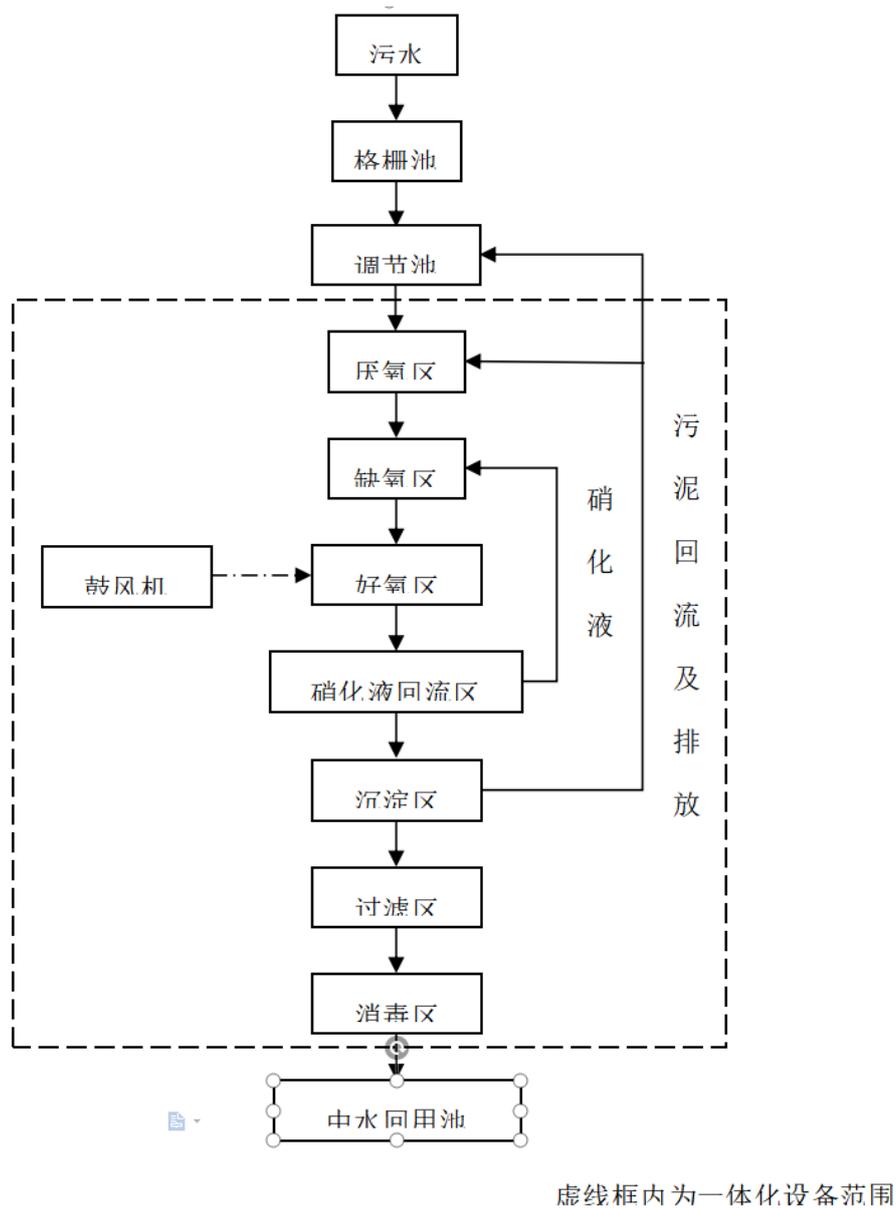


图 3.6-2 生活污水处理工艺流程图

综上，现有项目废水处理措施情况具体见表 3.5-14。

表 3.5-14 现有项目废水处理措施情况一览表

序号	废水类别	处理措施	排放去向
1	生产废水	主要包括清罐废水、码头面清洗废水、机修含油废水、初期雨水。采用旋流油水分离、高效斜板除油装置、气浮装置、沉淀池等工艺，处理达标后排放至湛江港海域，处理能力 250m <sup>3</sup> /h。	回用，不外排
2	生活污水	一体化生物处理污水处理设施处理后排入回用水池，全部回用于道路、绿化用水，尾水不外排，处理能力 20m <sup>3</sup> /h。	回用，不外排

序号	废水类别	处理措施	排放去向
		30万吨级码头配套环保厕所	
3	其他	包括到港船舶上产生的生活污水、船舱含油废水、压舱水。 现有项目不接收到港船舶上产生的生活污水、船舱含油废水，由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。	由湛江奇若船舶服务有限公司接收运走处理

## 2. 废水达标性分析

根据广东众惠环境检测有限公司近两年分别对现有项目库区的生产废水处理设施出水口污染物浓度的实测数据（具体见表 3.5-15）可知，现有项目库区的生产废水处理设施出水口的各污染物浓度可满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的要求

表 3.5-15 现有项目生产废水处理设施出水污染物浓度实测值统计表 单位：mg/L

日期	pH	悬浮物	COD <sub>Cr</sub>	氨氮	石油类	挥发酚	总氰化物	总有机碳
2022.1	7.8		61	0.092	0.88			
2022.5	7.2	8	36	0.561	0.28	0.01L	0.04L	6.1
2022.7	6.8	9	20	0.12	0.83	0.01L	0.04L	4.2
2022.10	6.9	14	45	0.135	0.67			
2023.2		6	17	0.544	0.12	0.01L	0.04L	3.4
2023.6	7.6	6	84	1.04	0.18			
2023.7	7.2	6	74	0.627	0.17	0.01L	0.04L	16.4
标准值	6~9	60	60	8	5.0	0.3	0.3	20

注：“L”表示监测结果低于检出限。

### 3.5.1.3 废水排放源强

综上，现有项目废水污染物产生、排放源强统计具体见表 3.5-16。

表 3.5-16 现有项目废水污染物产生、排放源强统计一览表

项目		产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放去向
废水量	m <sup>3</sup> /d	168.0	/	121.3	经厂区生产废水、生活污水处理系统处理达标后，生活污水全部回用于库区绿化、道路清扫，不外排，生产废水排放至湛江港海域
	m <sup>3</sup> /a	55948.8	/	40396.8	
COD <sub>Cr</sub>		77.4	60	2.42	
石油类		30.1	5	0.20	
NH <sub>3</sub> -N		6.8	8	0.32	
SS		5.9	60	2.42	

项目	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放去向
总磷	0.04	/	0	

## 3.5.2 废气

### 3.5.2.1 现有项目许可废气排放量

根据前文分析，现有项目始建于上世纪 50 年代，经过多年发展，已拥有 46 座储罐及 13 座油品及化工品装卸泊位，企业发展过程覆盖了国内环境影响评价制度的创立、发展和完善阶段，期间经历了多次环境影响评价及相关环保专题，由于历史原因，部分环评文件污染物源强核算已不符合现行环评标准体系的要求。2021 年 7 月 9 日，建设单位取得了湛江市生态环境局核发的《排污许可证》（编号：914408007247840152001R），《排污许可证》对现有项目废气污染物排放情况进行了核定，废气主要为 VOCs，其中有组织排放源主要为针对汽车装卸、火车装卸和船舶装卸分别设置的装卸废气。

本环评报告以《排污许可证》所许可的污染物排放情况，作为现有项目全厂废气污染物排放核定的依据。

表 3.5-17 现有项目废气许可排放量

序号	排放形式	排放源	污染物	排放量 (t/a)
1	有组织排放	DA001 汽车装载工序废气排放口	VOCs	3.36
2		DA002 火车装载工序废气排放口	VOCs	20.17
3		DA003 船舶装载工序废气排放口	VOCs	16.80
4	无组织排放	001#	VOCs	3.13
5		002#	VOCs	3.13
6		003#	VOCs	3.13
7		004#	VOCs	3.13
8		005#	VOCs	3.13
9		006#	VOCs	3.13
10		007#	VOCs	3.13
11		008#	VOCs	3.13
12		009#	VOCs	3.13
13		010#	VOCs	3.13
14		011#	VOCs	3.13

序号	排放形式	排放源	污染物	排放量 (t/a)
15		012#	VOCs	3.13
16		东兴油库 1#	VOCs	6.78
17		东兴油库 2#	VOCs	6.78
18		东兴油库 3#	VOCs	6.78
19		101#	VOCs	0.61
20		102#	VOCs	5.09
21		103#	VOCs	5.09
22		104#	VOCs	0.66
23		105#	VOCs	0.66
24		106#	VOCs	0.66
25		107#	VOCs	1.01
26		108#	VOCs	4.58
27		109#	VOCs	6.3
28		110#	VOCs	0.66
29		111#	VOCs	3.1
30		112#	VOCs	3.09
31		9	甲醇	1.06
32		10	甲醇	1.06
33		11	甲醇	1.06
34		12	甲醇	1.06
35		13	VOCs	0.73
36		14	VOCs	3.27
37		15	VOCs	0.44
38		17	VOCs	1.01
39		18	VOCs	3.09
40		19	VOCs	1.12
41		20	VOCs	0.65
42		21	VOCs	4.28
43		30	VOCs	3.13
44		31	VOCs	3.13
45		38	VOCs	2.76
46		39	VOCs	2.76
47		46	VOCs	0.48
48		47	VOCs	4.53
49		厂界	VOCs	16.275
总计		/	VOCs	182.565

备注：《排污许可证》中对有组织废气排放总量进行核定（40.33t/a），本次环评根据有组织排气筒所对应的废气处理设施的处理能力（处理能力见表 3.5-19），对有组织废气排放总量进行分配。

现有项目运营期废气种类主要包括：装载废气、库区浮顶罐储存损失废气、设备与管线组件密封点泄漏有机废气、废水处理站有机废气、装卸管线扫线废气、码头停靠船舶辅机废气。具体见表 3.5-18。

表 3.5-18 现有项目废气种类及产生环节一览表

编号	废气种类	废气类型	产生环节	污染物
G1	装载废气	有组织	装载工序	NMHC、甲醇
G2	库区储罐储存损失废气	无组织	储罐大小呼吸	NMHC
G3	设备与管线组件密封点泄漏有机废气	无组织	动静密封点泄漏	NMHC
G4	废水处理站有机废气	无组织	废水处理站各构筑物逸散	NMHC
G5	装卸管线扫线废气	无组织	扫线	NMHC
G6	停靠船舶辅机废气	有组织	船舶辅机燃烧过程	PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>

现有项目的废气处理措施及排气筒设置情况具体见表 3.5-19，排气筒位置具体见图 3.2-4。

表 3.5-19 现有项目废气排气筒设置情况一览表

排气筒编号	废气名称	废气处理措施	废气风量(m <sup>3</sup> /h)	污染物名称	排放高度(m)	排气筒内径(mm)	烟温(°C)	执行标准	
								排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)
DA001	汽车装载工序废气排放口	油气回收装置，处理工艺为“超重力脱硫+冷凝+膜分离+吸附”。	200	非甲烷总烃	6	0.05	常温	25000	
				甲醇				190	0.344
DA002	火车装载工序废气排放口	超重力脱硫+冷凝+膜分离+吸附”。	1200	非甲烷总烃	6	0.1	常温	25000	
DA003	船舶装载工序废气排放口		1000	非甲烷总烃	6	0.2	常温	25000	

备注：①DA001 为现有项目汽车装车台所设置的油气回收装置；

②甲醇储罐装卸废气排放标准执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准，其排放速率根据排气筒高度使用外推法推导，并结合排气筒高度、周边 200m 范围内建筑物高度综合确定；

③非甲烷总烃排放浓度及去除率执行《储油库大气污染物排放标准》(GB20950-2020)

的相关要求 (≥95%)。

### 3.5.2.2 装载废气

#### 1. 装载量核定及装载废气处理

现有项目针对装载废气设置了 3 套油气回收装置, 分别为汽车油气回收装置 (200m<sup>3</sup>/h)、装船油气回收装置 (1000m<sup>3</sup>/h) 和铁路装车油气回收装置 (1200m<sup>3</sup>/h), 工艺均设置为“超重力脱硫+冷凝+膜分离+吸附”, 用于处理原油、柴油等装载废气。油气回收装置主要由船岸对接安全模块、引风机模块、油气回收装置组成, 装卸时采用密闭+浸没式装卸, 当船靠岸后, 将油船上的油气回收对外接口与船岸对接安全模块通过软管连接进入码头集气总管, 再启用引风机模块, 将油气输送至油气回收装置进行回收, 可认为装船废气全部收集处理, 考虑到油气回收装置处理能力有限, 各类货物不同时装船。

根据前文分析, 现有项目涉及装船的码头泊位包括 200#~202#、207#~209# 泊位, 其中 207#~209# 泊位为万吨以下泊位, 其装船废气已与现状设置的装船油气回收装置连接并使用。200#~202# 泊位为万吨以上泊位, 现正实施装船废气油气回收改造, 计划将其连接至装船油气回收装置 (1000m<sup>3</sup>/h) 和铁路装车油气回收装置 (1200m<sup>3</sup>/h) 中, 其中 200# 泊位装船油气回收流量为 2200m<sup>3</sup>/h (即同时连接至装船油气回收装置和铁路装车油气回收装置), 201# 及 202# 泊位装船油气回收流量为 1000m<sup>3</sup>/h (即连接至装船油气回收装置), 该项目已获得了环境影响登记表备案 (备案号: 202344080300000010), 现正处于施工阶段, 计划于 2023 年底完成。

根据《码头油气回收设施建设技术规范》(JTS196-12-2017) 4.3.5.2 条: 装置处理能力宜按液体货物装船体积流量的 1.25 倍确定。根据建设单位提供的资料, 现有项目已根据油气回收装置的处理能力及上述规范的要求, 对码头及库区最大装载能力进行控制, 其最大装载能力设置为油气回收装置最大处理能力之和的 80%, 即 1760m<sup>3</sup>/h。

#### 2. 码头装载废气源强核算

根据《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ 884-2018), 现有项目污染源源强的核算应优先采用实测法, 现有项目装载废气源强核算使用实测法进行。

现有项目码头装载废气产生源强参考《广东省石油化工行业 VOCs 排放量计

算方法》（试行）推荐的实测法计算公式，公式如下：

$$E_{\text{装卸}} = Q \times C$$

式中：

E 装卸—统计期间装载过程 VOCs 产生量，千克；

Q—统计期间物料装载量，立方米；

C—物料装载时的蒸汽浓度，千克/立方米。

由于现有项目装船油气回收装置和铁路装车油气回收装置正升级改造中，引风机模块未全部运行，现状仅汽车油气回收装置和铁路装车油气回收装置运行（部分引风机运行），因此现有项目引用铁路装车油气回收装置的实测结果。根据广东众惠环境检测有限公司近两年对库区铁路装车油气回收装置的实测结果，以实测结果推算现有项目船舶装卸废气产生源强，具体见表 3.5-20。

实测结果中，监测指标为处理前、后的监测浓度和废气流量等。根据前文分析，现有项目最大装载能力设置为油气回收装置最大处理能力的 80%，因此废气流量与装载流量为正相关，可表征统计期间的物料装载量。

根据表 3.5-20，现有项目 200#泊位装船废气的产生量约为 210.57t/a，排放量为 10.53t/a。现有项目油气回收装置处理效果满足《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2020）中非甲烷总烃排放浓度（ $\leq 25\text{g}/\text{m}^3$ ）及处理效率（ $\geq 95\%$ ）的要求。

表 3.5-20 现有项目装船废气产生源强

监测时间	废气流量 m <sup>3</sup> /h	产生浓度 g/m <sup>3</sup>	产生速率 kg/h	排放浓度 g/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	单位产生 速率 kg/m <sup>3</sup> 废 气流量	折算至 2200m <sup>3</sup> /h 产生速率 kg/h	折算后年 产生量	年排放量 t/a	实测处理效率
22.6.7	143	202	28.886	3.154	0.451	0.202	444.4	711.04	35.55	98.4%
22.7.30	238	8.3	1.975	0.063	0.015	0.008	18.26	29.22	1.46	99.2%
22.8.23	233	3.88	0.904	0.045	0.010	0.004	8.536	13.66	0.68	98.8%
22.9.6	236	4.66	1.100	0.052	0.012	0.005	10.252	16.40	0.82	98.9%
22.10.19	270	24.8	6.696	1.030	0.278	0.025	54.56	87.30	4.36	95.8%
22.11.28	265	53.3	14.125	2.181	0.578	0.053	117.26	187.62	9.38	95.9%
22.12.15	262	48	12.576	0.782	0.205	0.048	105.6	168.96	8.45	98.4%
23.1.18	254	7.54	1.915	0.083	0.021	0.008	16.588	26.54	1.33	98.9%
23.2.3	384	142	54.528	5.573	2.140	0.142	312.4	499.84	24.99	96.1%
23.3.30	255	158	40.290	6.078	1.550	0.158	347.6	556.16	27.81	96.2%
23.5.5	297	5.56	1.651	0.109	0.032	0.006	12.232	19.57	0.98	98.0%
平均值	257.91	59.82	14.968	1.74	0.48	0.06	131.61	210.57	10.53	96.8%

备注：①200#泊位现状装卸作业时长约 8000h/a，其中装载时长约 1600h/a；

②根据《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2020），油气回收处理效率应大于等于 95%，本环评保守按 95%计算。

### 3.5.2.3 库区储罐储存损失废气

由于现有项目排污许可证已对储罐储存损失废气进行了核定，且近年库区储罐未发生变更，因此本环评直接引用排污许可证中的核定结果，具体见表 3.5-21。

表 3.5-21 现有项目储存损失废气量

序号	储罐编号	设计储存介质	污染物	排放量 (t/a)	排放去向
1	001#	原油	非甲烷总烃	3.13	无组织排放，排放至大气环境
2	002#	原油	非甲烷总烃	3.13	
3	003#	原油	非甲烷总烃	3.13	
4	004#	原油	非甲烷总烃	3.13	
5	005#	原油	非甲烷总烃	3.13	
6	006#	原油	非甲烷总烃	3.13	
7	007#	原油	非甲烷总烃	3.13	
8	008#	原油	非甲烷总烃	3.13	
9	009#	原油	非甲烷总烃	3.13	
10	010#	原油	非甲烷总烃	3.13	
11	011#	原油	非甲烷总烃	3.13	
12	012#	原油	非甲烷总烃	3.13	
13	东兴油库 1#	原油	非甲烷总烃	6.78	
14	东兴油库 2#	原油	非甲烷总烃	6.78	
15	东兴油库 3#	原油	非甲烷总烃	6.78	
16	101#	柴油	非甲烷总烃	0.61	
17	102#	汽油	非甲烷总烃	5.09	
18	103#	汽油	非甲烷总烃	5.09	
19	104#	柴油	非甲烷总烃	0.66	
20	105#	柴油	非甲烷总烃	0.66	
21	106#	柴油	非甲烷总烃	0.66	
22	107#	柴油	非甲烷总烃	1.01	
23	108#	汽油	非甲烷总烃	4.58	
24	109#	柴油	非甲烷总烃	6.3	
25	110#	柴油	非甲烷总烃	0.66	
26	111#	汽油	非甲烷总烃	3.1	
27	112#	汽油	非甲烷总烃	3.09	
28	9	甲醇	甲醇	1.06	
29	10	甲醇	甲醇	1.06	
30	11	甲醇	甲醇	1.06	
31	12	甲醇	甲醇	1.06	
32	13	柴油	非甲烷总烃	0.73	

序号	储罐编号	设计储存介质	污染物	排放量 (t/a)	排放去向
33	14	汽油	非甲烷总烃	3.27	
34	15	柴油	非甲烷总烃	0.44	
35	17	柴油	非甲烷总烃	1.01	
36	18	汽油	非甲烷总烃	3.09	
37	19	柴油	非甲烷总烃	1.12	
38	20	柴油	非甲烷总烃	0.65	
39	21	汽油	非甲烷总烃	4.28	
40	30	原油	非甲烷总烃	3.13	
41	31	原油	非甲烷总烃	3.13	
42	38	燃料油	非甲烷总烃	2.76	
43	39	燃料油	非甲烷总烃	2.76	
44	46	柴油	非甲烷总烃	0.48	
45	47	汽油	非甲烷总烃	4.53	
合计	/	/	VOCs	125.03	
			其中：非甲烷总烃	120.79	
			其中：甲醇	4.24	

### 3.5.2.4 设备与管线组件密封点泄漏有机废气

#### 1. 计算方法

根据《广东省石油化工行业 VOCs 排放量计算方法》(试行)，设备动静密封点泄漏的 VOCs 产生量计算公式如下：

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

式中：

$E_{\text{设备}}$ ——统计期内设备动静密封点的 VOCs 产生量，千克；

$t_i$ ——统计期内密封点  $i$  的运行时间，小时；

$e_{\text{TOC},i}$ ——密封点  $i$  的 TOCs 泄漏速率，千克/小时；

$WF_{\text{VOC},i}$ ——运行时间段内流经密封点  $i$  的物料中 VOCs 的平均质量分数；

$WF_{\text{TOC},i}$ ——运行时间段内流经密封点  $i$  的物料中 TOC 的平均质量分数；

如未提供物料中的 VOCs 的平均质量分数，则按  $\frac{WF_{\text{VOC},i}}{WF_{\text{TOC},i}} = 1$  计。本评价取

$$\frac{WF_{VOC,i}}{WF_{TOC,i}} = 1。$$

现有项目密封点处的泄漏速率采用相关方程法进行计算，相关方程法计算方法具体如下：

当密封点的净检测值小于 1 时，用默认零值泄漏速率作为该密封点泄漏速率；当净检测值大于 50000 $\mu\text{mol/mol}$  时，用限定泄漏速率作为该密封点泄漏速率；当净检测值在两者之间时，采用相关方程计算该密封点的泄漏速率。计算公式如下：

$$e_{TOC} = \sum_{i=1}^n \begin{cases} e_{0,i} & (0 \leq SV < 1) \\ e_{p,i} & (SV \geq 50000) \\ e_{f,i} & (1 \leq SV < 50000) \end{cases}$$

式中：

$e_{TOC}$ ——密封点的 TOC 泄漏速率，千克/小时；

SV——修正后的净检测值， $\mu\text{mol/mol}$ ；

$E_{0,i}$ ——密封点 i 的默认零值泄漏速率，千克/小时；

$E_{p,i}$ ——密封点 i 的限定泄漏速率，千克/小时；

$E_{f,i}$ ——密封点 i 的相关方程计算泄漏速率，千克/小时。

各类型密封点的泄漏速率按表 3.5-22 计算。

表 3.5-22 石油炼制和石油化工设备组件的设备泄漏速率

密封点类型	默认零值泄漏速率 (千克/小时/排放源)	限定泄漏速率(千 克/小时/排放源)	相关方程(千克/小 时/排放源)
石油炼制工业的泄漏速率(炼油、营销终端和油气生产)			
泵	2.4E-05	0.16	$5.03E-05 \times SV^{0.610}$
压缩机	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
搅拌器	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
泄压设备	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
阀门	7.8E-06	0.14	$2.29E-06 \times SV^{0.746}$
连接件	7.5E-06	0.030	$1.53E-06 \times SV^{0.735}$
法兰	3.1E-07	0.084	$4.61E-06 \times SV^{0.703}$
开口阀或开口管线	2.0E-06	0.079	$2.20E-06 \times SV^{0.704}$
其它	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
石油化学工业的泄漏速率			

密封点类型	默认零值泄漏速率 (千克/小时/排放源)	限定泄漏速率(千 克/小时/排放源)	相关方程(千克/小 时/排放源)
气体阀门	6.6E-07	0.11	$1.87E-06 \times SV^{0.873}$
液体阀门	4.9E-07	0.15	$6.41E-06 \times SV^{0.797}$
轻液体泵	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
重液体泵	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
压缩机	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
搅拌器	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
泄压设备	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
法兰或连接件	6.1E-07	0.22	$3.05E-06 \times SV^{0.885}$
开口阀或开口管线	2.0E-06	0.079	$2.20E-06 \times SV^{0.704}$
其它	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$

备注：①上表引自《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》（粤环函〔2019〕243号）附件1《广东省石油化工业VOCs排放量计算方法》（试行）；

②对于表中涉及的千克/小时/排放源=每个排放源每小时的TOC产生量（千克）；

③该表中的数据为EPA报告的数据。对于密闭式的采样点，如果采样瓶连在采样口，则使用“连接件”的泄漏速率；如采样瓶未与采样口连接，则使用“开口管线”的泄漏速率。

## 2.计算结果

建设单位委托力鸿（深圳）环境检测有限公司于2023年1月30日~2月15日对现有项目的各动静密封点的VOCs泄漏量进行的检测，根据检测结果可知，各动静密封点的VOCs泄漏量均<0.1ppm。因此，现有项目密封点的泄漏速率采用默认零值泄漏速率。

根据现有项目全厂各动静密封点的数量、泄漏速率、排放时间，核算出现有项目各动静密封点泄漏有机废气排放量具体见表3.5-23。

表 3.5-23 现有项目各动静密封点泄漏有机废气核算表

密封点类型	密封点数量	泄漏速率（千克/小时/排放源）	排放时间（小时）	产生量/排放量（t/a）
泵	58	0.0000075	7992	0.003
气体阀门	164	0.00000066	7992	0.001
液体阀门	4719	0.00000049	7992	0.018
泄压设备	151	0.0000075	7992	0.009
法兰或连接件	20158	0.00000061	7992	0.098
开口阀或开口管线	432	0.000002	7992	0.007
其他	2	0.000004	7992	0.000
合计	25684	/	/	0.137

备注：排放时间按全年工作天数 333 天、每天 24 小时考虑，合计 7992 小时。

### 3.5.2.5 废水处理站有机废气

#### 1. 计算方法

本评价拟采用《广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法》（试行）中的系数法对废水集输、储存、处理处置过程逸散的有机废气进行核算，计算公式如下：

$$E_{\text{废水}} = \sum_{i=1}^n (EF \times Q_i \times t_i)$$

式中：

$E_{\text{废水}}$ ——统计期内废水的 VOCs 产生量，千克；

EF——废水收集/处理设施 i 的产污系数，千克/立方米，见表 3.5-24；

$Q_i$ ——废水收集/处理设施 i 的废水处理量，立方米/小时；

$t_i$ ——统计期内废水处理设施 i 的运行时间，小时。

表 3.5-24 废水收集或处理设施 VOCs 产污系数

序号	适用范围	EF 单位排放强度（千克/立方米）
1	废水收集系统及油水分离	0.6
2	废水处理厂—废水处理设施*	0.005

备注：\*废水处理设施指除收集系统及油水分离外的其它处理设施。

经查阅文献（呼佳宁,某石化企业废水处理站 VOCs 排放量估算及自厂排放系数研究（D），中国矿业大学，2017 年 5 月），欧洲清新空气与洁净水保护者协会在美国 AP-42 的基础上对煤油厂油水分离器 VOCs 排放系数进行了细分，

其中全密闭加盖控制效率按 97%计，具体见表 3.5-25。美国 EPA 《Assessment of Atmospheric Emissions from Petroleum Refining: Volume 1》中废水收集系统的排水口、检查井的 VOCs 的排放系数为 0.032kg/h。

表 3.5-25 油水分离设备 VOCs 排放系数一览表

油水分离器类型		VOCs 排放系数 (kg/m <sup>3</sup> )	备注
未加盖重力型	水中油质量浓度<880mg/L	0.0225	
	880mg/L<水中油质量浓度<3500mg/L	0.111	
	水中油质量浓度>3500mg/L	0.6	
加盖重力型	水中油质量浓度<880mg/L	0.000675	为未加盖情况的 3%
	880mg/L<水中油质量浓度<3500mg/L	0.0033	为未加盖情况的 3%
	水中油质量浓度>3500mg/L	0.018	为未加盖情况的 3%
未加盖气浮池		0.004	
加盖气浮池		0.00012	为未加盖情况的 3%

备注：表中数据引自文献（呼佳宁,某石化企业废水处理站 VOCs 排放量估算及自厂排放系数研究（D）,中国矿业大学，2017 年 5 月）。

## 2.计算结果

根据建设单位介绍，现有项目高效斜板除油装置、涡凹气浮装置、高效气浮装置为加盖、密闭装置。根据 3.5.1 节核算结果可知，现有项目生产废水的石油类平均浓度为 309mg/L<880mg/L。因此，根据上述排放系数、现有项目废水处理站的处理水量，可核算出现有项目废水处理站有机废气产生情况具体见表 3.5-26，有机废气的成分主要为非甲烷总烃，以无组织的形式排放至大气环境。

表 3.5-26 现有项目废水处理站有机废气产生情况核算表

构筑物	EF 单位 排放强度 (kg/m <sup>3</sup> )	是否 加盖/ 密闭	全密闭 控制效 率	有机废气 产生系数 (kg/m <sup>3</sup> )	Q <sub>i</sub> 废水 处理量 (m <sup>3</sup> /h)	废水处理 设施运行 时间 (h)	有机废 气产生 量 (t/a)
污水罐	0.0225	是	97%	0.000675	/	7992	0.030
旋流油水分离装置	0.0225	是	97%	0.000675	250	179.3	0.030
高效斜板除油装置	0.0225	是	97%	0.000675	250	179.3	0.030
高效气浮装置	0.004	是	97%	0.00012	250	179.3	0.005
合计	/	/	/	/	/	/	0.096

备注：含油废水处理系统的废水处理量考虑清罐废水、码头面清洗废水、机修含油废水、初

期雨水处理量。

### 3.5.2.6 装卸管线扫线废气

现有项目通过输油臂装卸，正常情况干管不需扫线，每次装卸完毕后只对装卸臂进行放外臂油和抽内臂油，正常工况下不考虑扫线废气。

装卸干管仅在外观检查和探伤检验异常情况下或清空物料情况下进行扫线，频率为一年一次。管线维修时，采用氮气扫线清空管线，并将管道内的油品、蒸汽凝结水吹扫进入对应储罐，纳入储罐呼吸废气中，本报告不再重复计算。

### 3.5.2.7 码头停靠船舶辅机废气

船舶停港期间主机处于停运状态，船舶进港后一般是辅机作业（考虑安全问题，暂未使用岸电装置），船舶废气主要来源于船舶辅机燃油产生的废气。

根据《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168号）及《交通运输部海事局关于规范实施船舶大气污染物排放控制区监督管理工作的通知》（海危防〔2018〕555号）的要求，船舶进入排放控制区使用硫含量 $\leq 0.1\%$  m/m 的低硫燃料油。

#### 1.200#码头

现有项目 200#泊位按主力代表船型 150000 吨级考虑，根据建设单位提供经验数据，一般 15 万吨级船舶辅机功率 300kW，估算 300kW 辅机耗油量为 39.52kg/h。经测算，200#码头装船作业时间约 6459h，年到港船次按 110 艘计（根据 200#泊位设计吞吐量与主力代表船型吨级比值，并考虑 5%裕量），同时考虑船舶装船前后准备时间为 110 艘 $\times$ 4 小时=440h/a（每艘船装卸船前后各按 2 个小时计），则 200#泊位作业辅机运行时间为 6899h/a，200#码头船舶靠泊年耗油量合计为 272.6t/a。

#### 2.210#码头

现有项目 210#泊位按主力代表船型 80000 吨级考虑，根据建设单位提供经验数据，一般 8 万吨级船舶辅机功率 300kW，估算 300kW 辅机耗油量为 39.52kg/h。经测算，210#码头装船作业时间约 6687h，年到港船次按 220 艘计（根据 210#泊位设计吞吐量与主力代表船型吨级比值，并考虑 5%裕量），同时考虑船舶装船前后准备时间为 220 艘 $\times$ 4 小时=880h/a（每艘船装卸船前后各按 2 个小时计），则 210#泊位作业辅机运行时间为 7568h/a，200#码头船舶靠泊年耗油量合计为 299t/a。

参考《社会区域类环境影响评价》中有关燃油发电机的相关参数：备用发电机运行时主要大气污染物排放系数烟尘 0.714g/L、NOx2.56g/L，含硫率为 0.1%。另外，参考《大气污染工程师手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 11Nm<sup>3</sup>。一般情况下，柴油发电机空气过剩系数为 1.8，即辅机发电机的烟气量按 20Nm<sup>3</sup>/kg 燃油计。

综上，现有项目码头区船舶辅机废气污染物排放量核算结果具体见表 3.5-28。船舶大气污染物排放标准执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）表 2 船机排气污染物第二阶段排放限值。

表 3.5-27 现有项目码头装卸时间核算表

码头	货种	装卸船	吞吐量 (万 t/a)	密度 (t/m <sup>3</sup> )	吞吐量(万 m <sup>3</sup> /a)	装卸速率 (m <sup>3</sup> /h)	装卸时间 (h/a)
200#	原油	卸船	1200	880	1363.6	3000	4545.5
		装船	224	880	254.5	1760	1446.3
	燃料油	卸船	50	965	51.8	3000	172.7
		装船	50	965	51.8	1760	294.4
	小计		1524	/	/	/	6459
210#	原油	卸船	1200	880	1363.6	3000	4545.5
	燃料油	卸船	100	965	103.6	3000	345.4
	石脑油	卸船	20	875	22.9	3000	76.2
	汽油	卸船	150	750	200.0	3000	666.7
	柴油	卸船	150	830	180.7	3000	602.4
	甲醇	卸船	40	804.8	49.7	1500	331.3
	乙二醇	卸船	20	1117.4	17.9	1500	119.3
	小计		1680	/	/	/	6687

表 3.5-28 现有项目码头区船舶辅机废气污染物排放量核算表

排放源	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染因子	产污系数 (g/L·原料)	产/排浓度 mg/m <sup>3</sup>	产/排速率 (kg/h)	年产/排 量 (t/a)	排放标 准限值 (kg/h)
200#	790.4	SO <sub>2</sub>	/	100	0.079	0.545	/
		NOx	2.56	152.4	0.120	0.831	2.2
		颗粒物	0.714	42.5	0.034	0.232	0.054
210#	790.4	SO <sub>2</sub>	/	100	0.079	0.598	/
		NOx	2.56	152.4	0.120	0.912	2.2
		颗粒物	0.714	42.5	0.034	0.254	0.054
合计	/	SO <sub>2</sub>	/	/	0.158	1.143	/

排放源	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染因子	产污系数 (g/L·原料)	产/排浓度 mg/m <sup>3</sup>	产/排速率 (kg/h)	年产/排 量 (t/a)	排放标准 限值 (kg/h)
	/	NOx	/	/	0.241	1.743	/
	/	颗粒物	/	/	0.067	0.486	/

注：①SO<sub>2</sub>采用物料衡算法核算=燃油量×含硫率×2；

②排放标准限值根据《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法(中国第一、二阶段)》(GB15097-2016)表2船机排气污染物第二阶段排放限值第2类船机类型、单缸排量25≤SV<30、额定净功率P<2000，以及代表船型辅机功率核算而得。

根据近两年建设单位委托广东众惠环境检测有限公司对现有项目厂界、厂区内污染物无组织排放浓度例行监测数据(表3.5-29)可知，现有项目厂界非甲烷总烃的监测值可满足《储油库大气污染物排放标准》(GB20950-2020)企业边界任意1h非甲烷总烃平均浓度限值的要求(4mg/m<sup>3</sup>)、甲醇的监测值可满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/24-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值的要求(12mg/m<sup>3</sup>)、臭气浓度的监测值可满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)厂界污染物二级新改扩建浓度限值的要求(20无量纲)。

厂内监测点的非甲烷总烃可满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)附录A表A.1监控点处1h平均浓度值特别排放限值的要求(6mg/m<sup>3</sup>)，自2024年3月1日起执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表3监控点出1小时平均浓度限值的要求(6mg/m<sup>3</sup>)。

表 3.5-29 现有项目厂界、厂区内污染物无组织排放浓度例行监测数据统计表

监测点位置	污染物名称	监测值 (mg/m <sup>3</sup> )								无组织排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	是否达标
		2023.1.18	2023.2.3	2023.3.16	2023.3.17	2023.4.19	2023.5.17	2023.6.7	2023.7.24		
厂界内无组织废气 (10~11 个监测点)	非甲烷总烃	0.85~1.65	1.49~2.25	1.34~2.49		1.69~2.80	1.44~1.87	1.51~2.02	1.68~2.19	6	是
厂界无组织废气监测点 (15 个点)	非甲烷总烃				1.73~3.64				1.63~2.11	4	是
	甲醇				2L				2L	12	是
	臭气浓度				<10 无量纲				<10 无量纲	20	是

### 3.5.2.8 小结

综上，现有项目废气污染物产生、排放情况统计具体见表 3.5-30。

表 3.5-30 现有项目废气污染物产生、排放情况统计表

序号	废气名称	项目	污染物名称	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处理措施/ 排放去向
1	油品装船废气	有组织	非甲烷总烃	210.57	10.53	经油气回收装置处理达标后排放至大气环境
2	库区储罐储存损失废气	无组织	VOCs	125.03	125.03	排放至大气环境
			其中：非甲烷总烃	120.79	120.79	
			其中：甲醇	4.24	4.24	
3	设备与管线组件密封点泄漏有机废气	无组织	非甲烷总烃	0.137	0.137	排放至大气环境
4	废水处理站有机废气	无组织	非甲烷总烃	0.096	0.096	排放至大气环境
5	装卸管线扫线废气	无组织	纳入储罐呼吸废气中，不重复计算			
6	码头停靠船舶辅机废气	有组织	SO <sub>2</sub>	1.080	1.080	/
			NO <sub>x</sub>	1.646	1.646	
			颗粒物	0.459	0.459	

### 3.5.3 噪声

#### 1. 噪声源强

现有项目营运期噪声源主要包括各类油泵、风机等设备的动力噪声，噪声源强为 85~110dB（A）。

#### 2. 采取的噪声防治措施

现有项目已采取噪声防治控制措施如下：

①采用低噪声风机、电机，设减振设施。操作人员在控制室内对其进行控制操作，不直接接触噪声源，控制室选用隔音材料。

②机泵安装在泵棚内，设减振设施。大型电机加设隔声罩及消音器。工作人员只在例行检查时或者排除故障时在泵棚作短时间停留。泵的噪声不会对环境和人员的健康造成较大的影响。

③给操作人员发放耳塞，操作人员在接触高噪声的设备时要配戴耳塞，以减轻噪声的危害。

④在厂界充分进行绿化。

⑤工艺设备选择低噪设备或有降噪设计的设备。加强设备的维护，减少因不良运行产生的噪声。

### 3.噪声可达性分析

根据近年建设单位委托广东众惠环境检测有限公司对现有项目厂界的噪声例行监测数据（表 3.5-31）可知，现有项目各厂界的昼间、夜间的噪声监测值均可满足《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求，可见现有项目已采用的噪声污染防治措施是可行的。

表 3.5-31 现有项目噪声例行监测数据统计表 单位：dB（A）

监测时间	监测点位置	噪声监测值	
		昼间	夜昼
2023.2	N1 1#罐区内（含石头库）东外 1 米	52	45
	N2 1#罐区内（含石头库）南外 1 米	53	47
	N3 1#罐区内（含石头库）西外 1 米	66	54
	N4 1#罐区内（含石头库）北外 1 米	63	53
	N5 2#罐区东外 1 米	53	51
	N62#罐区南外 1 米	53	49
	N72#罐区西外 1 米	53	46
	N82#罐区北外 1 米	51	46
	N9 码头东外 1 米	57	53
	N10 码头南外 1 米	58	53
	N11 码头西外 1 米	58	52
	N12 码头北外 1 米	59	54
2023.5	N1 1#罐区内（含石头库）东外 1 米	53	47
	N2 1#罐区内（含石头库）南外 1 米	55	48
	N3 1#罐区内（含石头库）西外 1 米	62	51
	N4 1#罐区内（含石头库）北外 1 米	61	51
	N5 2#罐区东外 1 米	55	49
	N62#罐区南外 1 米	56	49
	N72#罐区西外 1 米	53	49
	N82#罐区北外 1 米	54	48
	N9 码头东外 1 米	56	52
	N10 码头南外 1 米	56	51
	N11 码头西外 1 米	56	49

监测时间	监测点位置	噪声监测值	
		昼间	夜昼
	N12 码头北外 1 米	60	53
执行排放标准	/	≤65	≤55

### 3.5.4 固体废物

现有项目全厂产生的固体废物主要包括危险废物、一般固废、生活垃圾三类，具体如下：

#### 1. 危险废物

现有项目产生的危险废物包括：维修垃圾、清罐固废、污油、油泥、废日光灯管、废铅蓄电池、废油漆、废包装桶、废吸油毡、废包装瓶、废密封树脂等。危险废物暂存在库区的危废暂存间，定期交由相关单位处置。

#### 2. 一般固废

现有项目产生的一般固废主要为库区生活污水处理系统产生的生化污泥，根据建设单位提供资料，生化污泥产生量约为 2t/a，属于一般固废。

#### 3. 生活垃圾

根据建设单位提供资料，现有项目设计负荷下生活垃圾产生量约为 112.4t/a，生活垃圾主要产生于办公区域，委托环卫部门收集处理。

另外，现有项目码头区船舶会产生一定量的到港船舶生活垃圾，由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。

综上，现有项目各种固体废物产生量及采取的处理处置措施情况具体见表 3.5-32。参照《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年 第 43 号），本评价列表说明了现有项目各类危险废物的名称、数量、类别、危废编号、形态、主要成分、有害成分、危险特性和污染防治措施等情况，具体见表 3.5-33。

表 3.5-32 现有项目固体废物产生情况一览表

类别	废物编号	危险废物代码	废物名称	排放工序	产生量 (t/a)	厂内包装、暂存方式	处理去向
危险废物	HW08	900-221-08	清罐固废（油泥）	油品库区	200	桶装，暂存在危废暂存间	委托湛江市鸿达石化有限公司进行处置
	HW08	900-210-08	污油、油泥	含油废水处理站	282.2	桶装，暂存在危废暂存间	
	HW08	900-249-08	维修垃圾	库区及码头设备维修	0.5	桶装，暂存在危废暂存间	委托中机科技发展（茂名）有限公司进行处置
	HW29	900-023-29	废日光灯管	库区办公生活	0.01	桶装，暂存在危废暂存间	
	HW31	900-052-31	废铅蓄电池	库区日常交通	1.1	桶装，暂存在危废暂存间	
	HW12	900-251-12	废油漆	防腐、维护保养	0.3	桶装，暂存在危废暂存间	
	HW49	900-041-49	废含油抹布、废吸油毡、废核桃壳等吸附介质	维修油罐、管线，油气回收	15.5	桶装，暂存在危废暂存间	
	HW49	900-039-49	废活性炭	油气回收	0.6	桶装，暂存在危废暂存间	
	HW13	900-014-13	废密封树脂	储罐大修更换的废弃密封树脂	3.9	桶装，暂存在危废暂存间	
	HW49	900-041-49	废包装桶	设备检修、维修，化验室油样废弃包装物	8.5	桶装，暂存在危废暂存间	委托湛江市蓝盈环保科技有限公司及肇庆市新荣昌环保股份有限公司进行处置
合计		/	/	/	512.61	/	/
一般固废	SW07	/	生化污泥	生活污水处理装置	2	桶装，暂存在废水处理站	委托相关单位处置
生活	/	/	到港船舶生活垃圾	到港船舶		/	，由船方直接交由

类别	废物编号	危险废物代码	废物名称	排放工序	产生量 (t/a)	厂内包装、暂存方式	处理去向
垃圾							湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理
	/	/	生活垃圾	库区办公生活	112.4	桶装，暂存在办公区垃圾集中点	委托环卫部门收集处理

表 3.5-33 现有项目危险废物汇总统计表

废物编号	危险废物代码	废物名称	排放工序	产生量 (t/a)	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
HW08	900-221-08	清罐固废	油品库区	200	固态	原油、燃料油残渣	石油类	1次/6年	毒性，易燃性	桶装，暂存在危废暂存间	委托湛江市鸿达石化有限公司进行处置
HW08	900-249-08	维修垃圾	库区码头设备维修	0.5	固态	矿物油等	矿物油	1次/3月	毒性，易燃性		
HW08	900-210-08	污油、油泥	含油废水处理站	282.2	液态/固态	燃料油等污油	石油类	1次/3年	毒性，易燃性		
HW29	900-023-29	废日光灯管	库区办公生活	0.01	固态	玻璃、含汞废物	含汞废物	1次/月	毒性		
HW31	900-052-31	废铅蓄电池	库区日常交通	1.1	固态	树脂、含铅废物	含铅废物	1次/季度	毒性		
HW12	900-251-12	废油漆	防腐、维护保养	0.3	液态	油漆、有机物等	油漆	不定期	毒性，易燃性		委托中机科技发展（茂名）有限公司进行处置

废物编号	危险废物代码	废物名称	排放工序	产生量(t/a)	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
HW49	900-041-49	废含油抹布、废吸油毡、废核桃壳等吸附介质	维修油罐、管线，油气回收	15.5	固态	矿物油	矿物油	不定期	毒性，易燃性		
HW49	900-039-49	废活性炭	油气回收	0.6	固态	矿物油	矿物油	不定期	毒性，易燃性		
HW13	900-014-13	废密封树脂	储罐大修更换的废弃密封树脂	3.9	固态	矿物油、树脂	矿物油	不定期	毒性，易燃性		
HW49	900-041-49	废包装桶	设备检修、维修	8.5	固态	矿物油	矿物油	不定期	毒性，易燃性		

### 3.5.5 污染源统计

综上，现有项目 200#、210#泊位污染物产排源强统计具体见表 3.5-34。

表 3.5-34 现有项目 200#、210#泊位及库区污染物产排源强统计表

类别	污染源	项目	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向	
废水	生活污水+ 生产废水	废水量	m <sup>3</sup> /d	168.0	121.3	经厂区生产废水、生活污水处理系统处理达标后，生活污水全部回用于库区绿化、道路清扫，不外排，生产废水排放至湛江港海域
			m <sup>3</sup> /a	55948.8	40396.8	
		COD <sub>Cr</sub>	77.4	2.42		
		石油类	30.1	0.20		
		NH <sub>3</sub> -N	6.8	0.32		
		SS	5.9	2.42		
		总磷	0.04	0		
废气	有组织废气	非甲烷总烃	210.57	10.53	经油气回收装置处理达标后排放至大气环境	
	无组织废气	VOCs	125.263	125.263	排放至大气环境	
		其中：非甲烷总烃	121.023	121.023		
		其中：甲醇	4.24	4.24		
	码头停靠船舶辅机废气	SO <sub>2</sub>	1.080	1.080	/	
		NO <sub>x</sub>	1.646	1.646		
		颗粒物	0.459	0.459		
固体废物	危险废物	/	512.61	0	交由有资质单位处理	
	一般废物	/	2	0	相关单位清运处置	
	生活垃圾	/	112.4	0	环卫部门	

## 3.6 环评批复落实情况

### 3.6.1 环评批复落实情况

根据《关于湛江港二区 202#泊位技术改造工程环境影响报告书的批复》（粤环建字〔2000〕78 号）及《关于湛江港液体化工品码头改扩建工程环境影响报告书的批复》（环审〔2009〕81 号），并结合现场调查情况，现有项目的环评批复要求及相应的落实情况如表 3.6-1 所示。可见，现有项目已落实环评批复中的相关要求。

表 3.6-1 现有项目相关的环境影响评价文件及落实情况

批复时间	对应的环评文件	环评批文号/核准号	主要建设内容	环评批复/核准意见要求	落实情况	工程完成程度
2000 年 6 月	关于湛江港二区 202#泊位技术改造工程环境影响报告书的批复	粤环建字 (2000) 78 号	将现有 2.5 万吨级成品油码头扩建成 15 万吨级原油码头	<p>(1) 建设单位应按照环保“三同时”的要求落实各项污染防治措施及突发事故应急措施,须在初步设计阶段专题编制环保设计方案,我局委托湛江市环保局负责该项目初设环保设计方案的审查及施工期间的环保管理,有关材料须报我局备案。</p> <p>(2) 根据报告书及补充材料,初步同意该项目主要污染物的总量控制指标为:SO 排放浓度 900mg/m<sup>3</sup>、排放总量 5.41 吨/年;COD 排放浓度 130mg/L、排放总量 11.08 吨/年;石油类 2.0mg/L 排放总量 0.72 吨/年。请湛江市环保局在下一步初设环保设计方案审查时,对以上指标进行进一步核定。</p> <p>(3) 项目竣工后,须执行建设项目环保设施竣工验收制度。</p>	根据环评批复要求落实了环保“三同时”的要求落实各项污染防治措施及突发事故应急措施,项目于 2001 年 6 月获得了原广东省经济贸易委员会对于项目可行性研究报告的批复(粤经贸投资(2001)910 号),2003 年 4 月通过了原广东省环境保护局竣工环境保护验收(粤环函(2003)299 号),根据验收批复,该项目基本达到了环评批复意见的要求,同意通过验收。	已完成
2009 年 2 月	关于湛江港液体化工品码头改扩建工程环境影响报告书的批复	环审(2009)81 号	将原有建成油码头工程中的一个 5000 吨级成品油泊位改造成 5000 吨级液体化工品泊位(可兼顾装卸成品油,现状 211#泊位),同时在其平台东侧扩建一个 8 万吨级液体化工品泊位(结构按 30 万吨级油码头预留)(即现状 210#泊位),并配备装卸干管、装卸臂、登船梯等配套设施。该项目年设计吞吐量为 200 万吨(其中 210#泊位设计吞吐量为 140 万),210#泊位设计经营货物包括液氨、乙二醇、甲醇等。	<p>强化环境风险防范措施,完善码头风险应急计划,建立与港区和所在海区联动机制,配置足够的应急事故处理设施和器材加强防火、防爆和防泄漏工艺设计,设置紧急自动切断阀门,一旦溢油事故发生,立即启动应急程序。严格规范船舶行驶、停靠和装卸等作业,避免发生船舶碰撞事故,不利气象条件下,须停止作业。</p>	编制并实施了《湛江港(集团)股份有限公司突发环境事件应急预案》,按要求配备了应急物资,同时,项目所在的湛江港设置了海上防污联防体溢油应急设备库,并与周边仓储、码头企业等形成了应急互助。	已完成
				<p>落实水生生物补偿措施,休渔期在工程附近海域放流黑鲷、中国对虾、沙蚕等,并对放流效果进行跟踪监测。配合有关部门建立船舶压载水及沉积物处理管理体系,在港区设置压载水及沉积物接收处理缓冲池,并配备生物灭活处理设备,避免外来生物入侵</p>	落实了水生生物补偿措施,2010 年 6 月,湛江市海洋与渔业局在霞山区观海长廊海事局码头放生虾苗近 1000 万尾,黑鲷、平鲷、黄立鲷、海龙鱼等鱼苗 102 万尾,海龟 62 只。船舶设有专用的压舱水舱,不与货舱混用,船舶压载水不上岸,由船方委托相关单位接收处置,项目不接收船舶压载水。	已完成
				<p>陆域生活污水依托原有工程的污水处理设备处理达标后排放,船舶生活污水委托有资质的单位接收处理。船舶含油污水由码头泵送至湛江港新建的油污水处理站处理。化学品污水经工作平台的集污池收集后输送至油污水处理站的缓冲罐储存,由有危废处理资质的单位接收处理</p>	陆域生活污水及生产废水由库区设置的生活污水处理系统和生产废水处理系统分别处理,其中生活污水经处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)道路清扫及城市绿化标准后,回用于绿化、道路清扫,不外排;生产废水经处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准后排放至湛江港海域。船舶产生的含油污水、生活污水、压舱水和洗舱水等,由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。	已完成
				<p>项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。落实环境监测计划,开展施工期工程环境监理工作。工程竣工后,建设单位必须按规定程序申请环保验收。验收合格后,项目方能投入正式使用。</p>	2011 年 12 月,项目通过了原环境保护部竣工环境保护验收,批复文号为:环验(2011)368 号。根据环验(2011)368 号,验收批复认为,该工程环评文件经批准后,工程建设性质、地点、规模、主要经济技术指标均未发生重大变化。	已完成

### 3.6.2 现有项目环保投诉及污染事故调查

现有项目自建成运行以来，未收到过环保投诉。

根据湛江海事局辖区 2001 年至 2022 年船舶油污染事故统计结果，现有项目自运行以来，200#和 210#泊位仅 200#泊位在 2001 年 5 月 28 日和 2001 年 9 月 14 日，因操作失误，分别导致原油泄漏 100kg 和燃料油泄漏 60kg，发生溢油事故后，建设单位一方面加强员工操作培训、培养员工安全生产意识，另一方面增设了多项自动化、智能化装卸设备，近年来，200#、210#泊位未再发生过船舶污染事故。

### 3.6.3 现有项目存在的环保问题

根据前文分析，现有项目建设时间较早，但在后续运营过程中，根据生态环境保护政策的要求，逐步完善了相关环保手续。现有项目废水、废气、固体废物、噪声等均得到了有效处理，均满足相关标准要求。此外，湛江港石化码头有限责任公司环境管理制度完善，环境保护档案资料齐全，制定了环境保护管理制度、环境污染应急预案，配备了相应的应急设施，建立了环境管理机构。建设单位近年的废水、废气和噪声监测结果均能符合相关排放标准。

由于历史原因，现有项目 200#泊位及 210#泊位调头圆均与广东霞山特呈岛国家海洋自然公园存在空间重叠。根据《湛江港码头改建扩建实施方案石化公司部分》（送审稿，2023 年 8 月），结合相关技术规范及 200#及 210#泊位最大靠泊预测船型，本项目对回旋水域范围进行了调整，调整后的回旋水域不涉及广东霞山特呈岛国家海洋自然公园范围。

因此，本环评报告认为现有项目不存在明显的环保问题，无需进行“以新带老”措施升级。

由于建设单位建成时间较早，部分构筑物、设备运行年限较高，建议建设单位在日常运行中，加强设施设备的保养和巡查，及时筛选与更换存在隐患的设备，严格操作规程，防止出现因设备缺陷和人为操作导致的环境污染事故。

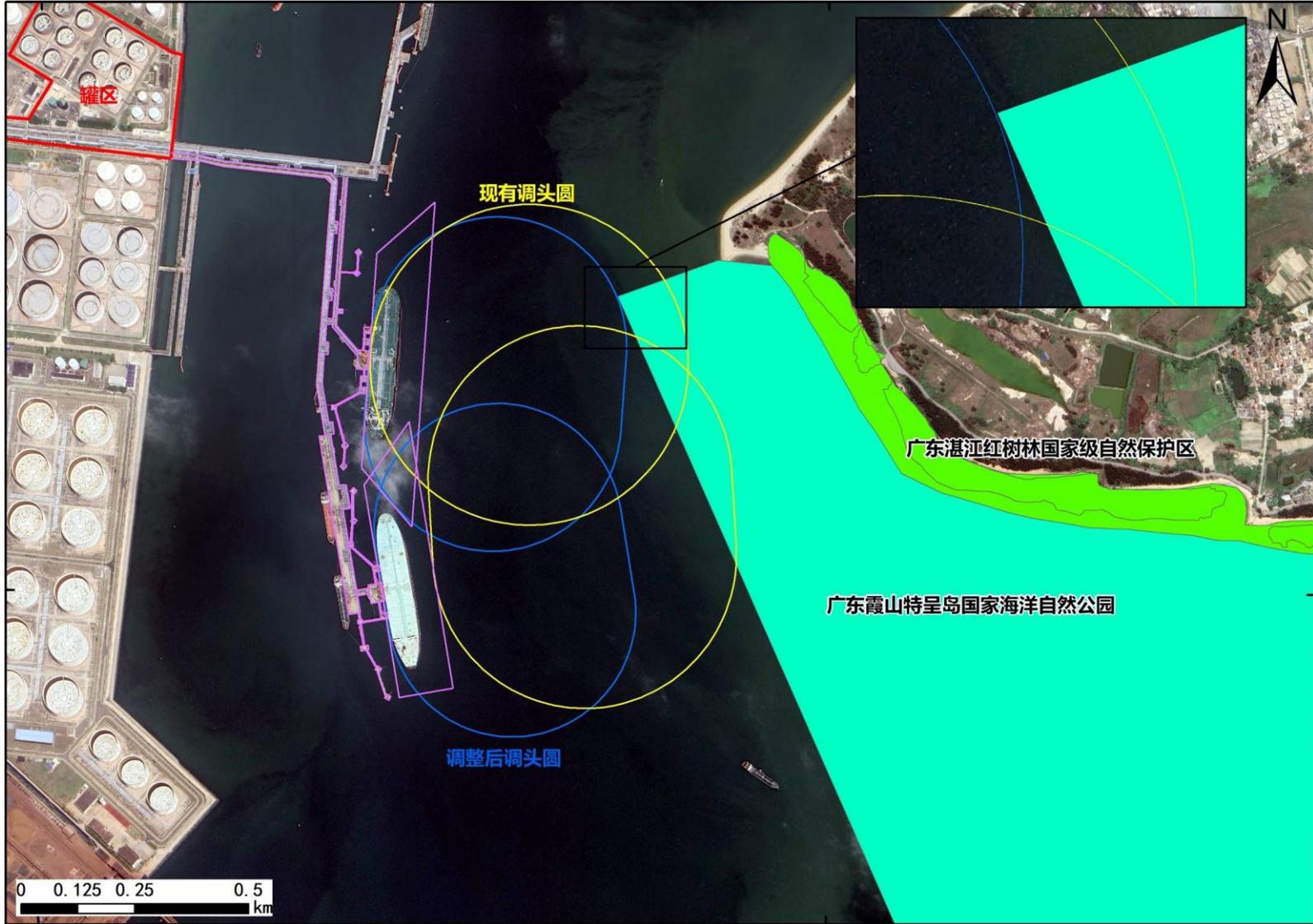


图 3.6-3 本项目回旋水域调整情况对比图

## 4 项目概况与工程分析

### 4.1 项目概况

#### 4.1.1 项目名称、建设地点、性质

**项目名称：**湛江港码头（200#、210#码头泊位）预留水工结构等级能力释放项目。

**建设地点：**建设地点不变，在现有项目建设用地范围内。

**项目性质：**改扩建。

**建设单位：**湛江港石化码头有限责任公司。

**占地面积：**本项目在现有项目用地范围内进行扩建，不新增用地用海面积。

**总投资：**230.9万元，其中环保投资约 25 万元。

**建设内容：**本项目主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放，吞吐量和经营货物对应调整。本项目码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、用海范围、涉海工程以及库区储罐数量、储罐种类及罐容等均不变。本次 200#泊位预留水工结构等级能力拟由现有 15 万吨级释放至 30 万吨级，吞吐量提升至 1680 万 t/a，经营货物种类由现状实际运行的原油和燃料油调整为原油、燃料油、稀释沥青（闪点 $>60^{\circ}\text{C}$ ）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点 $<45^{\circ}\text{C}$ ）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油；210#泊位预留水工结构等级能力拟由现有 8 万吨级释放至 30 万吨级，吞吐量维持为 1680 万 t/a 不变，经营货物种类由现状实际运行的原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油和甲醇调整为原油、燃料油、稀释沥青（闪点 $>60^{\circ}\text{C}$ ）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点 $<45^{\circ}\text{C}$ ）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油。

#### 4.1.2 建设规模、产品方案

##### 1.建设规模

本次扩建前后库区的建设规模不变。即：库区现有储罐 46 座，总罐容 100.3

万 m<sup>3</sup>，其中原油罐容 71.5 万 m<sup>3</sup>、柴油罐容 15.8 万 m<sup>3</sup>、汽油罐容 10.2 万 m<sup>3</sup>、燃料油和液碱罐容均为 1 万 m<sup>3</sup>、甲醇罐容 0.8 万 m<sup>3</sup>，

码头区主要对现有 200#泊位和 210#泊位进行水工结构能力释放，200#泊位预留水工结构等级能力拟由现有 15 万吨级释放至 30 万吨级，吞吐量提升至 1680 万 t/a，经营货物种类由现状实际运行的原油和燃料油调整为原油、燃料油、稀释沥青（闪点>60℃）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点<45℃）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油；210#泊位预留水工结构等级能力拟由现有 8 万吨级释放至 30 万吨级，吞吐量维持为 1680 万 t/a 不变，经营货物种类由现状实际运行的原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油和甲醇调整为原油、燃料油、稀释沥青（闪点>60℃）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点<45℃）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油。

## 2.库区产品方案

本项目拟在现有 200#泊位、210#泊位现状实际经营货种的基础上（原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油、甲醇、乙二醇），将经营货种调整为原油、燃料油、稀释沥青（闪点>60℃）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点<45℃）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油、甲醇。本项目经营货物的调整，一方面根据建设单位对目前国内燃油及化学品市场的预估，另一方面，考虑到本项目码头为湛江港公共码头设施，同时承担项目周边石化企业货物的水路运输功能，因此本项目同时结合周边企业的经营需求对经营货物进行调整。

本项目码头新增的经营货种，依托库区周边企业设置的储罐进行储存，项目建设前后，库区各储罐仓储物料种类和设计周转量均不变更，具体见前文 3.2.2 章节内容表 3.2-1 及表 3.2-2。

综上，根据本项目建设方案，本项目不对库区储存情况进行调整，本次环评评价内容不包括库区调整，如后续库区储罐储存情况需针对经营货物进行调整，建设单位应根据《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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的要求，严格落实环境影响评价制度。

## 3.码头吞吐量

根据前文分析，现有项目 200#、210#泊位主要经营货物包括原油、燃料油、

石脑油、汽油、柴油、甲醇、乙二醇等油品和化学品，其中以油品为主。本项目经营货物的调整，一方面根据建设单位对目前国内燃油及化学品市场的预估，另一方面，考虑到本项目码头为湛江港公共码头设施，同时承担项目周边石化企业货物的水路运输功能，因此本项目同时结合周边企业的经营需求对经营货物进行调整。因此，本项目码头装卸货物调整后，仍以原油和成品油为主，其他新增的货物，主要为建设单位根据企业发展和周年企业需求进行预估考虑，本项目码头装卸货物见表 4.1-1 和表 4.1-2 所示。

表 4.1-1 本项目 200#、210#泊位设计吞吐量一览表

序号	泊位	泊位等级 DWT	货种	设计吞吐量(万吨/年)		
				卸船	装船	合计
1	200#	30 万吨 码头	原油	1200	120	1680
			燃料油	50	50	
			石脑油	20		
			汽油	50		
			柴油	50		
			其他重油(拔顶油)	40	100	
			煤油馏分油			
			凝析油			
			稀释沥青(闪点>60℃)			
			稀释沥青(闪点<45℃)			
2	210#	30 万吨 码头	原油	1200		1680
			燃料油	100		
			石脑油	20		
			汽油	150		
			柴油	150		
			其他重油(拔顶油)	60		
			煤油馏分油			
			凝析油			
			稀释沥青(闪点>60℃)			
			稀释沥青(闪点<45℃)			

表 4.1-2 现有项目 200#、210#泊位产品方案一览表

货种	码头设计吞吐量(万吨/年)			物质火灾危险性
	卸船	装船	货种合计	
原油	2400	224	2624	甲 B
燃料油	150	50	200	丙 A

货种	码头设计吞吐量（万吨/年）			物质火灾危险性
	卸船	装船	货种合计	
石脑油	20		20	甲 B
汽油	150		150	甲 B
柴油	150		150	乙 A
甲醇	40		40	甲 B
乙二醇	20		20	丙 A
合计	2930	274	3204	—

注：现有项目为湛江港公共码头设施，同时承担项目周边石化企业货物的水路运输功能，乙二醇、石脑油在现有项目库区未设置储罐，不经现有项目库区，直接依托周边企业设置的储罐进行周转；部分原油、燃料油和汽油等货物，依托周边企业设置的储罐进行周转。

表 4.1-3 本项目 200#、210#泊位货物来源及去向

经营货种	来源	去向
原油	中东、南美、东南亚及非洲等地	国内炼化企业
成品油（燃料油、石脑油、汽油、柴油、其他重油、沥青等）	国内	国内

### 4.1.3 生产定员及工作制度

本项目不新增员工人数，前后全厂的生产定员及工作制度不变，具体见 3.2.3 节。

### 4.1.4 项目四至情况及总平面布置

#### 1.项目四至情况

本项目主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放，吞吐量对应增加，并对经营货物进行调整根据建设单位提供的资料。本项目码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、涉海工程以及库区储罐数量、储罐罐容、库容等均不变。

全厂的四至情况及总平面布置情况与现有项目相比保持不变，具体见 3.2.4 节。

#### 2.总平面布置

本项目泊位水工结构能力释放后，最大船型由 15 万吨级增加至 30 万吨级，根据《湛江港码头改建扩建实施方案石化公司部分》（送审稿，2023 年 8 月），结合相关技术规范及 200#及 210#泊位最大靠泊预测船型，经论证，200#泊位和 210#

泊位的前沿停泊水域范围均不变,200#泊位回旋水域对应调整设置为  $730 \times 565\text{m}$ ,水深要求为 $-22.3\text{m}$ ;210#泊位回旋水域对应调整设置为  $730 \times 545\text{m}$ ,水深要求为 $-22.3\text{m}$ 。根据工程周边区域 2023 年 4 月的水深探测结果,200#泊位前沿停泊水域现状水深为 $-23.2\text{m}$ 、回旋水域现状水深为 $-23.0\text{m}$ ,210#泊位前沿停泊水域现状水深为 $-23.6\text{m}$ 、回旋水域现状水深为 $-23.0\text{m}$ ,均符合最大靠泊船型水深要求。本项目水域范围布置见图 4.1-1。

本项目码头前沿停泊水域范围不变,回旋水域根据船型变更对应调整,根据 arcgis 软件计算,200#泊位和 210#泊位现状回旋水域总面积约为  $84.66 \text{万 m}^2$  (扣除重叠面积后),调整后的回旋水域总面积约为  $67.78 \text{万 m}^2$  (扣除重叠面积后),水域面积有所降低。根据叠图分析,回旋水域调整后,本项目新增水域面积约为  $3.9 \text{万 m}^2$ ,调出水域面积约  $18.7 \text{万 m}^2$ 。本项目完成前、后水域范围对比情况见图 4.1-2。

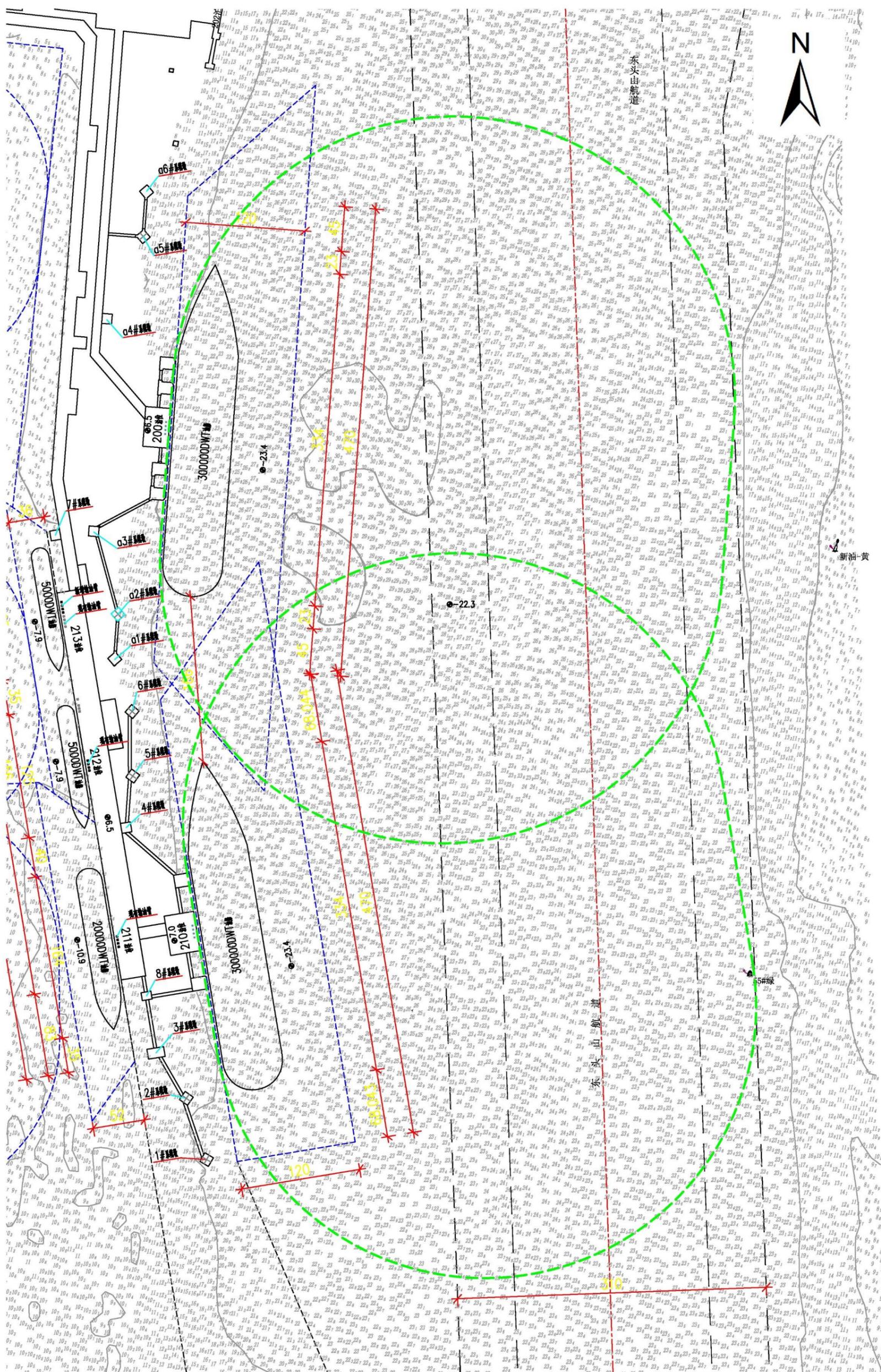


图 4.1-1 本项目水域平面布置图

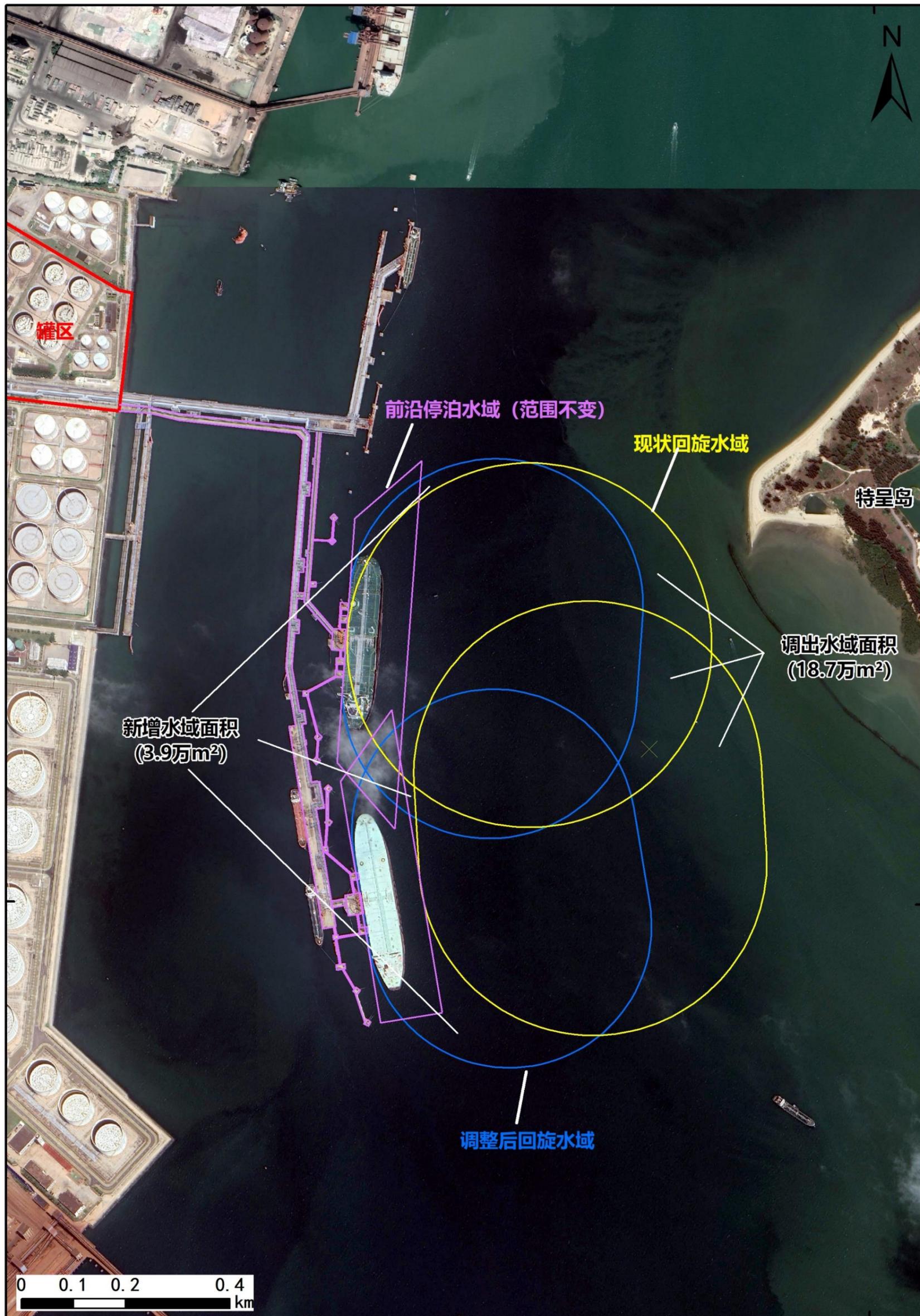


图 4.1-2 本项目完成前、后水域范围对比情况图

## 4.1.5 水工结构

### 1.200#泊位

200#泊位结构形式为桩基墩式，长 470m，蝶形布置，由 6 个系缆墩、4 个靠船墩、1 个工作平台及 1 座引桥组成，工作平台通过引桥与后方陆域连接，工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。系缆墩、靠船墩、工作平台及引桥均采用高桩墩式结构，墩台顶高程均为+6.5m，其中系缆墩尺寸为 10m×10m，桩基采用  $\Phi 1400\text{mm}$  钢管桩；靠船墩尺寸为 12m×15m，桩基采用  $\Phi 1400\text{mm}$  钢管桩，每个靠船墩设置一组 SUC2250H 鼓式橡胶护舷，共有 4 组；工作平台尺寸为 40m×25m，基础采用  $\Phi 1200\text{mm}$  后张法大直径管桩；引桥墩基础采用 600mm×600mm 预制混凝土空心方桩。

建设单位于委托天津市大地海陆岩土工程技术开发有限公司于 2021 年 05 月 24 日~2021 年 06 月 06 日对湛江港霞山港区 200#泊位码头开展了检测工作，并对其结构质量现状进行客观评价，为码头维护及使用提供依据。检测评估报告主要结论如下：

**安全性：**根据码头结构现状及使用条件，经过对结构安全性的验算，靠船墩、系缆墩、工作平台、引桥墩桩基承载力、各受力构件受力均可达到原设计要求， $R_d/S_d$  比值均大于 1.0，结构满足规范规定的安全性评估 A 级标准。

**适用性：**经过对码头各主要受力构件最大裂缝宽度的验算，规范限值与验算值比值  $r$  均大于 1.0，结合码头整体外观检查情况及钢筋混凝土性能参数检测结果，码头整体结构基本完好，有一定的变形变位发生，但尚不影响结构正常使用，因此，综合各种情况判定码头结构适用性评估综合等级为 A 级。

**耐久性：**根据现场检测结果，综合评定该码头结构耐久性等级为 A 级。

### 2.210#泊位

210#泊位采用高桩墩式结构，长度为 470m，最大宽度为 30m，蝶形布置，由 1 个工作平台、2 个靠船墩及 6 个系缆墩组成。工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。工作平台长 40m，宽 30m，厚 2.0m，顶高程为+7.0m，上部结构为现浇 C40 混凝土墩台。靠船墩共 2 个，顶高程为+6.5m，下部桩基为  $\Phi 1400\text{mm}$  钢管桩，每墩 12 根。靠船墩与工作平台之间采用联系桥连接，每个靠船墩安装一套 SUC2500H 两鼓一板标准反力型橡胶护舷及一套 1000kN 一柱两

钩快速脱缆钩。系缆墩共有 7 个，墩台顶高程为+6.50m，下部桩基为  $\Phi 1400\text{mm}$  钢管桩，每墩 7 根桩，顶面高程为+6.50m，厚度为 2.50m，每个系缆墩安装两套 1000kN 一柱两钩快速脱缆钩。

建设单位于委托天津市大地海陆岩土工程技术开发有限公司于 2021 年 12 月 14 日~2021 年 12 月 20 日对湛江港霞山港区 210#泊位码头开展了检测工作，并对其结构质量现状进行客观评价，为码头维护及使用提供依据。检测评估报告主要结论如下：

**安全性：**根据码头结构现状及使用条件，经过对结构安全性的验算，靠船墩、系缆墩、工作平台、联系桥墩桩基承载力、各受力构件受力均可达到原设计要求， $R_d/S_d$  比值均大于 1.0，结构满足规范规定的安全性评估 A 级标准。

**适用性：**经过对码头各主要受力构件最大裂缝宽度的验算，规范限值与验算值比值  $r$  均大于 1.0，结合码头整体外观检查情况及钢筋混凝土性能参数检测结果，码头整体结构基本完好，有一定的变形变位发生，但尚不影响结构正常使用，因此，综合各种情况判定码头结构适用性评估综合等级为 A 级。

**耐久性：**根据现场检测结果，综合评定该码头结构耐久性等级为 A 级。

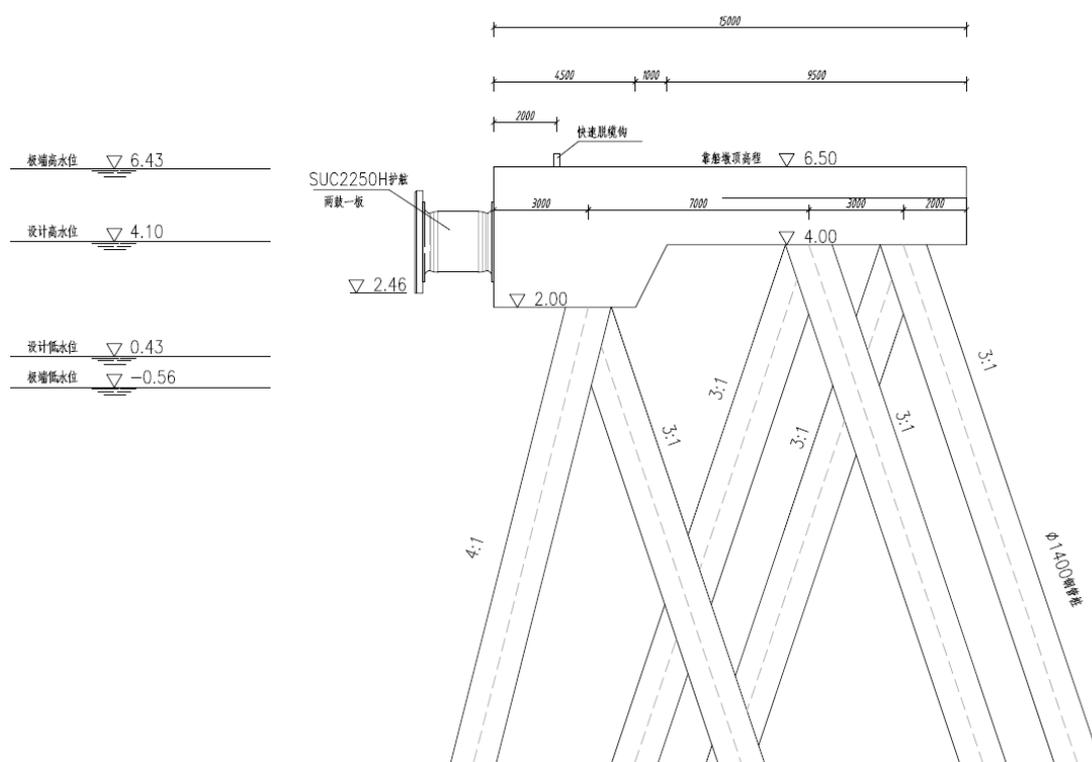


图 4.1-3 200#泊位靠船墩断面示意图

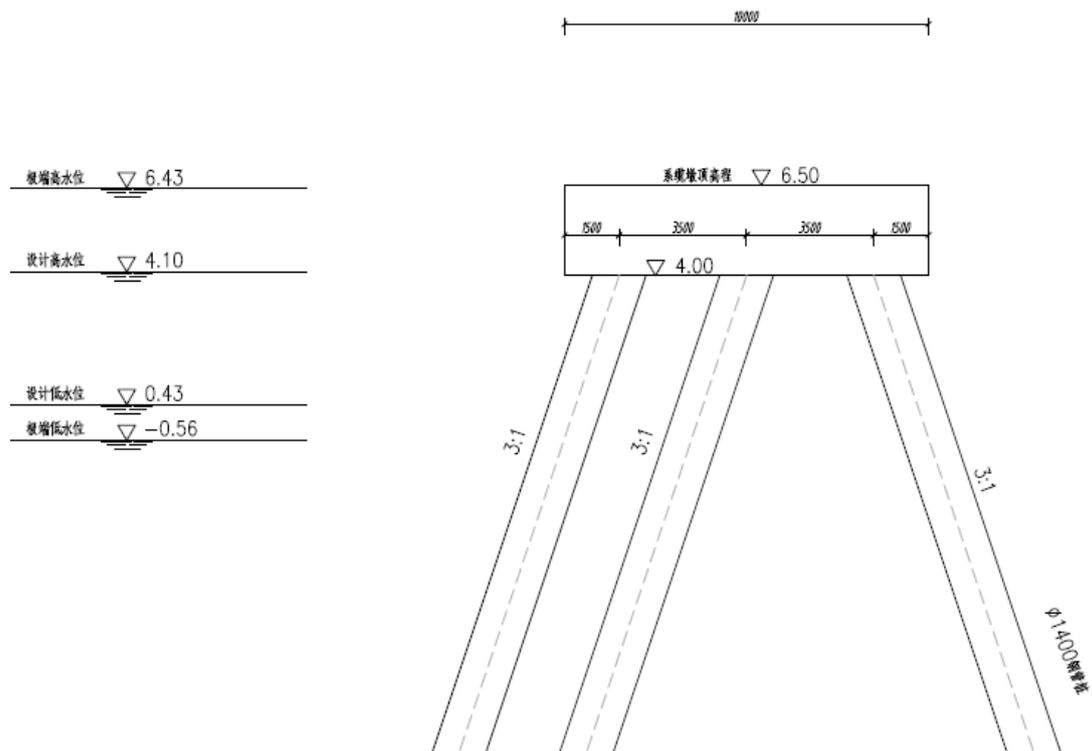


图 4.1-4 200#泊位系统缆墩断面示意图

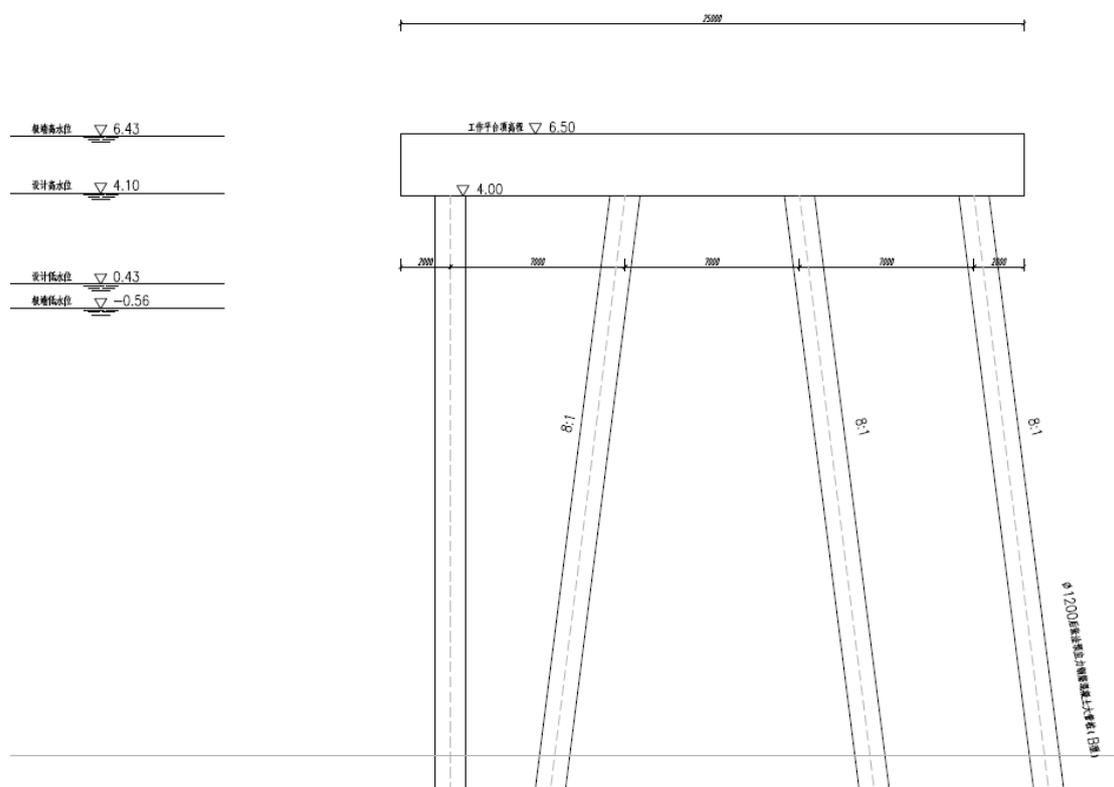


图 4.1-5 200#泊位工作平台断面示意图

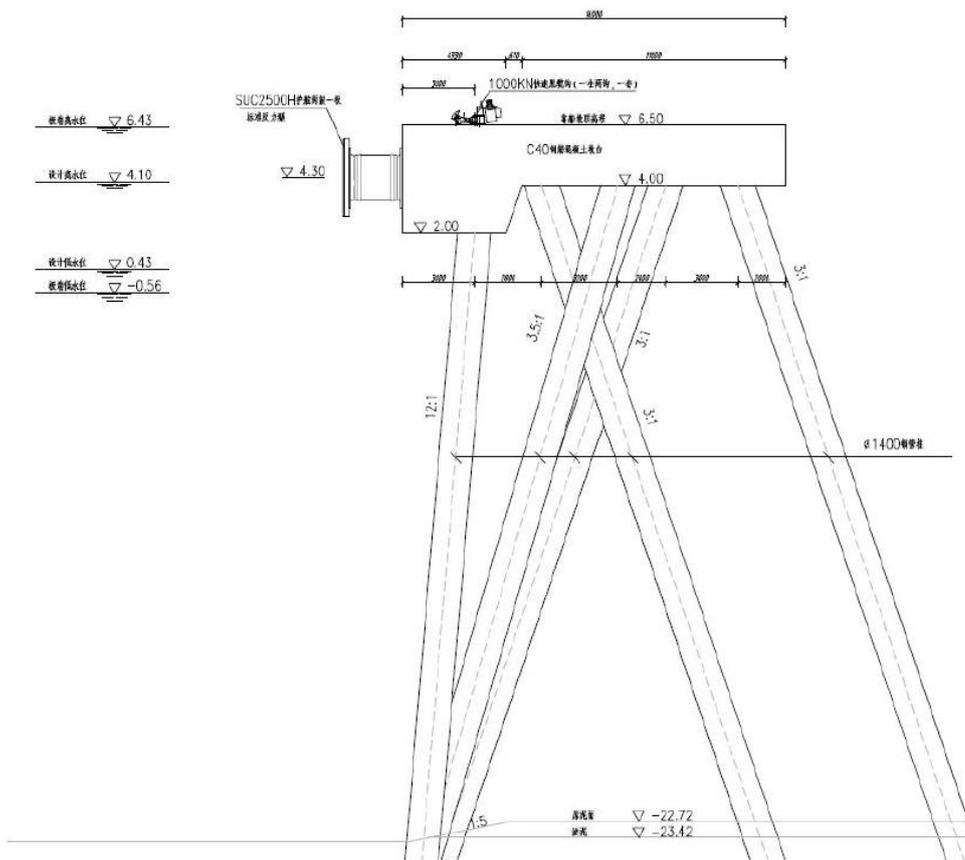


图 4.1-6 210#泊位靠船墩断面示意图

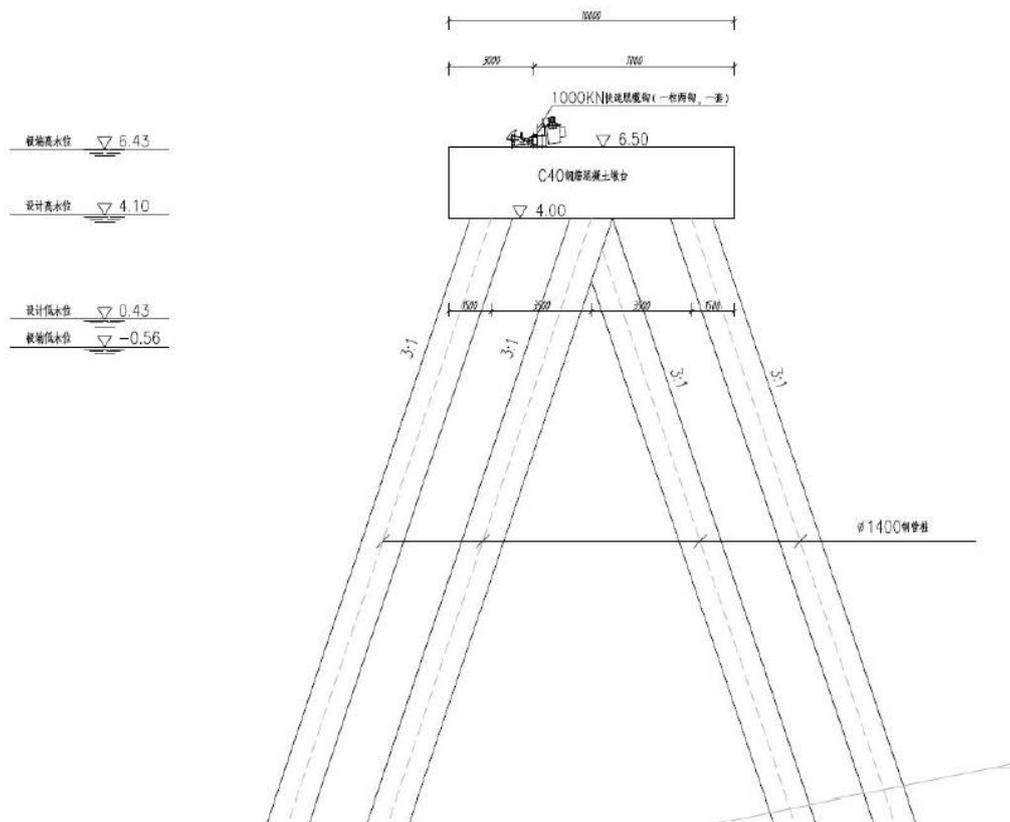


图 4.1-7 210#泊位系统缆墩断面示意图

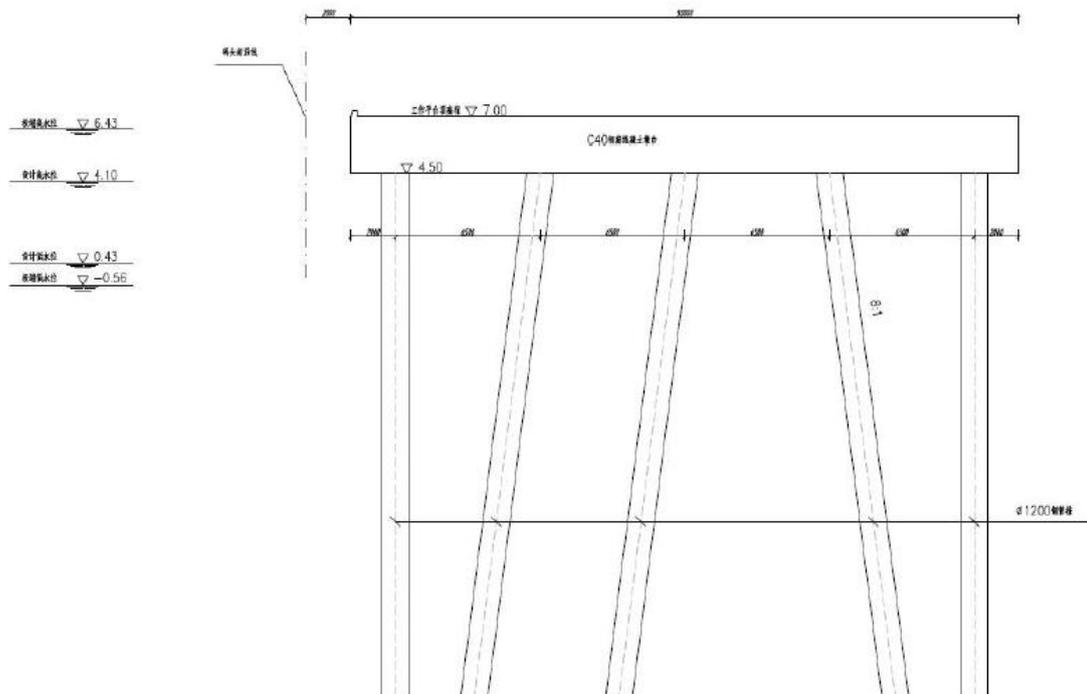


图 4.1-8 210#泊位工作平台断面示意图

#### 4.1.6 代表船型预测

本项目码头泊位靠泊等级为 30 万吨级，根据《湛江港码头改建扩建实施方案石化公司部分》（送审稿，2023 年 8 月），本项目到港船型预测如下：

##### （1）原油船

原油船主要为腹地炼厂外贸进口，来自中东、南美、东南亚及非洲等地，并有少量内贸进港及内贸出港，预测内贸航线和近洋航线运输船型以 5~10 万吨级油轮为主，远洋航线原油船型以 15~30 万吨级油轮为主。

##### （2）成品油船

成品油运输以内贸为主，并辅以少量外贸进港，其中内贸进港主要来自大连港、营口港、上海港、青岛港、宁波-舟山港等，内贸出港主要去往广州港、深圳港、茂名港等周边港口；外贸进港部分主要来自东南亚地区，内贸进出港宜采用 1~2 万吨级船，来自东南亚的成品油宜采用 3~5 万吨级船运输。

##### （3）化学品船

化学品运输主要服务中科炼化等炼厂产品外运，主要运往国内沿海，少量运往近洋周边国家。沿海内贸、近洋航线化学品运输的主力船型以 1~2 万吨级为

主。

综上，本项目最大设计船型为 30 万吨级船，总长 334m，型宽 60m，型深 31.2m，满载最大吃水 22.5m。

#### **4.1.7 项目组成**

本项目主要由主体工程、公用工程、环保工程、辅助工程、依托工程等组成，本项目前后项目组成的变化情况具体见表 4.1-6。

表 4.1-6 本项目建设后，项目组成变化情况一览表

工程名称		原环评批复内容	本项目	项目建成后	变化情况	
主体工程	码头	码头规模	200#泊位为 15 万吨级（结构能力按 30 万吨预留），设计吞吐量 1524 万吨/年。 210 泊位为 8 万吨级（结构按 30 万吨级油码头预留），总吞吐量为 1680 万吨/年。	200#泊位为 30 万吨，设计吞吐量增至 1680 万吨/年。 210#泊位为 30 万吨，总吞吐量为 1680 万吨/年。	200#泊位为 30 万吨，设计吞吐量增至 1680 万吨/年。 210#泊位为 30 万吨，总吞吐量为 1680 万吨/年。	泊位等级增大，200#泊位吞吐量增加
		码头经营货种	200#泊位现状经营货种为：原油、原料油； 210#泊位现状经营货种为：原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油、甲醇；	均调整为原油、燃料油、稀释沥青（闪点>60℃）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点<45℃）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油	200#泊位及 210#泊位经营货种均为：原油、燃料油、稀释沥青（闪点>60℃）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点<45℃）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油	经营货种调整
		200#泊位	1 个 15 万吨级泊位（结构能力按 30 万吨级建设），为栈桥式码头，码头长度 470m，蝶形布置，由 6 个系缆墩、4 个靠船墩、1 个工作平台及 1 座引桥组成，工作平台通过引桥与后方陆域连接，工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。系缆墩、靠船墩、工作平台及引桥均采用高桩墩式结构，墩台顶高程均为+6.5m，其中系缆墩尺寸为 10m×10m，桩基采用 Φ1400mm 钢管桩；靠船墩尺寸为 12m×15m，桩基采用 Φ1400mm 钢管桩，每个靠船墩设置一组	/	1 个 15 万吨级泊位（结构能力按 30 万吨级建设），为栈桥式码头，码头长度 470m，蝶形布置，由 6 个系缆墩、4 个靠船墩、1 个工作平台及 1 座引桥组成，工作平台通过引桥与后方陆域连接，工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。系缆墩、靠船墩、工作平台及引桥均采用高桩墩式结构，墩台顶高程均为 +6.5m，其中系缆墩尺寸为 10m×10m，桩基采用 Φ1400mm 钢管桩；靠	不变

工程名称	原环评批复内容	本项目	项目建成后	变化情况
	<p>SUC2250H 鼓式橡胶护舷，共有 4 组；工作平台尺寸为 40m×25m，基础采用 Φ1200mm 后张法大直径管桩；引桥墩基础采用 600mm×600mm 预制混凝土空心方桩。</p> <p>前沿水深-21.2m，结构底高程为-23.8m。</p>		<p>船墩尺寸为 12m×15m，桩基采用 Φ1400mm 钢管桩，每个靠船墩设置一组 SUC2250H 鼓式橡胶护舷，共有 4 组；工作平台尺寸为 40m×25m，基础采用 Φ1200mm 后张法大直径管桩；引桥墩基础采用 600mm×600mm 预制混凝土空心方桩。</p> <p>前沿水深-21.2m，结构底高程为-23.8m。</p>	
210#泊位	<p>210#泊位为 8 万吨级泊位（结构能力按 30 万吨级建设），采用高桩墩式结构，长度为 470m，最大宽度为 30m，蝶形布置，由 1 个工作平台、2 个靠船墩及 6 个系缆墩组成。工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。工作平台长 40m，宽 30m，厚 2.0m，顶高程为+7.0m，上部结构为现浇 C40 混凝土墩台。靠船墩共 2 个，顶高程为+6.5m，下部桩基为 Φ1400mm 钢管桩，每墩 12 根。靠船墩与工作平台之间采用联系桥连接，每个靠船墩安装一套 SUC2500H 两鼓一板标准反力型橡胶护舷及一套 1000kN 一柱两钩快速脱缆钩。系缆墩共有 7 个，墩台顶高程为+6.50m，下部桩基为 Φ1400mm 钢管桩，每墩 7 根桩，顶面高程为+6.50m，厚度为 2.50m，每个系缆墩安装两套 1000kN 一柱两钩快速脱缆钩。</p>	/	<p>210#泊位为 8 万吨级泊位（结构能力按 30 万吨级建设），采用高桩墩式结构，长度为 470m，最大宽度为 30m，蝶形布置，由 1 个工作平台、2 个靠船墩及 6 个系缆墩组成。工作平台、靠船墩和系缆墩之间采用联系桥连接。工作平台长 40m，宽 30m，厚 2.0m，顶高程为+7.0m，上部结构为现浇 C40 混凝土墩台。靠船墩共 2 个，顶高程为+6.5m，下部桩基为 Φ1400mm 钢管桩，每墩 12 根。靠船墩与工作平台之间采用联系桥连接，每个靠船墩安装一套 SUC2500H 两鼓一板标准反力型橡胶护舷及一套 1000kN 一柱两钩快速脱缆钩。系缆墩共有 7 个，墩台顶高程为+6.50m，下部桩基为 Φ1400mm 钢管桩，每墩 7 根桩，顶面高程为+6.50m，厚度为 2.50m，每个系缆墩安装两套 1000kN 一柱两钩快速脱缆钩。</p>	不变

工程名称		原环评批复内容	本项目	项目建成后	变化情况	
	栈桥	栈桥 557.2m，人行桥 247m	/	栈桥 557.2m，人行桥 247m	不变	
	装卸管线	200#、210#泊位均设置 4 条 DN700 输油管线	装卸管道数量不变，200#、210#泊位的 1 根 DN700 装卸船管线由专管变更为公用管	200#、210#泊位均设置 4 条 DN700 输油管线	管线种类变化	
	扫线流程	在每个装卸臂在阀区设有 1 处扫线接口。设 1 根 DN150 氮气管	/	在每个装卸臂在阀区设有 1 处扫线接口。设 1 根 DN150 氮气管	不变	
	装卸臂	200#、210#泊位均设置 16 寸装卸臂 (DN400) 4 台	/	200#、210#泊位均设置 16 寸装卸臂 (DN400) 4 台	不变	
	库区	规模	/		共设置有储罐 46 座，总罐容 100.8 万 m <sup>3</sup>	不变
		储存货物种类	/		原油、柴油、汽油、燃料油、甲醇、液碱	不变
		库区用地面积	/		44.28 万 m <sup>2</sup>	不变
公用工程	自动控制系统	储运控制系统采用 SCADA 控制系统，消防控制系统采用 PLC 控制系统	/	储运控制系统采用 SCADA 控制系统，消防控制系统采用 PLC 控制系统	不变	
	电信系统	可燃气体检测、火灾报警系统	/	可燃气体检测、火灾报警系统	不变	
	报警系统	各泊位及阀门附近均设置有 2 个气体浓度探测器，码头及引桥部分每隔 50 米设置一个手动报警按钮和火灾报警器，整个码头组成一套消防报警系统	/	各泊位及阀门附近均设置有 2 个气体浓度探测器，码头及引桥部分每隔 50 米设置一个手动报警按钮和火灾报警器，整个码头组成一套消防报警系统	不变	

工程名称		原环评批复内容	本项目	项目建成后	变化情况
消防工程	库区消防系统	/		库区配有消防车 8 辆,包括泡沫消防车 3 辆,泡沫干粉联用消防车 2 辆,泡沫运输车 1 辆、高喷射消防车 1 辆、消防指挥车 1 辆。配有泡沫液罐、消防水罐。	不变
	码头消防系统	/		各码头均采用固定式水冷却和泡沫灭火系统,配 3 座塔架式消防炮,高度 22m,冷却水炮流量≥200L/s,射程≥120m,泡沫炮流量≥200L/s,射程≥100m,码头装卸设备前沿设置水幕系统,每个喷头流量 3L/s。消防设计用水量 346~476L/s,消防供水压力 2.1MPa。消防水源接自库区消防泵房,泵房共有 4 台消防泵,单泵流量 160L/s,扬程 225m,消防水罐储水量 6000m <sup>3</sup> 。泡沫间设置在 200#泊位。 码头平台泡沫管道设置泡沫栓,冷却管道设置消防栓;码头配备推车式 MPT65 泡沫灭火器 1 具和 MP9 泡沫炮 1 座	不变
	给水工程	市政供水,由湛江市水务投资集团有限公司直接供应,供水能力达 2640m <sup>3</sup> /d。 泊位用水依托库区给水,在泊位引桥处设置给水管。给水系统分为两个子系统:船舶、生活和环保用水为一个系统,消防用水为独立给水系统。	/	市政供水,由湛江市水务投资集团有限公司直接供应,供水能力达 2640m <sup>3</sup> /d。 泊位用水依托库区给水,在泊位引桥处设置给水管。给水系统分为两个子系统:船舶、生活和环保用水为一个系统,消防用水为独立给水系统。	不变

工程名称	原环评批复内容	本项目	项目建成后	变化情况
供电工程	<p>库区设有 2 间变电所，供电电源分为两路，一路是湛江宝满电站经架空线至湛江港（集团）股份有限公司中心变电所；另一路是从霞赤线经湛江港（集团）股份有限公司中心变电所有二回路电源分别到 1#、5#变电所，1#变电所的容量为 3200KVA，5#变电所的容量为 2000KVA。</p> <p>200#、210#泊位工作平台均设置一座 10/0.4kV 电所和 1 座配电室</p>	/	<p>库区设有 2 间变电所，供电电源分为两路，一路是湛江宝满电站经架空线至湛江港（集团）股份有限公司中心变电所；另一路是从霞赤线经湛江港（集团）股份有限公司中心变电所有二回路电源分别到 1#、5#变电所，1#变电所的容量为 3200KVA，5#变电所的容量为 2000KVA。</p> <p>200#、210#泊位工作平台均设置一座 10/0.4kV 电所和 1 座配电室</p>	不变
供热系统	<p>依托中科炼化（湛江东兴分部）供给蒸汽，用于储罐的加温作业。</p>	/	<p>依托中科炼化（湛江东兴分部）供给蒸汽，用于储罐的加温作业。</p>	不变
排水工程	<p>排水体制采用雨污分流制排水系统。码头作业平台区的初期雨水和冲洗废水，由工作平台拦污坎形成的废水收集区域收集，通过污水泵送至库区废水处理站设置的污水罐暂存，经旋流油水分离+斜板除油+气浮分离过滤处理达广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至湛江港海域。作业平台区外的清洁雨水自流排入水域。</p> <p>污水产生的生活污水采用一体化生物处理处理装置处理达标后回用于道路洒水和绿化用水，不外排。船舶的生活污水和油污水均由船方自行委托湛江奇若船舶服务有限公司接收处置。</p>	/	<p>排水体制采用雨污分流制排水系统。码头作业平台区的初期雨水和冲洗废水，由工作平台拦污坎形成的废水收集区域收集，通过污水泵送至库区废水处理站设置的污水罐暂存，经旋流油水分离+斜板除油+气浮分离过滤处理达广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至湛江港海域。作业平台区外的清洁雨水自流排入水域。</p> <p>污水产生的生活污水采用一体化生物处理处理装置处理达标后回用于道路洒水和绿化用水，不外排。船舶的生活污水和油污水均由</p>	不变

工程名称	原环评批复内容	本项目	项目建成后	变化情况	
			船方自行委托湛江奇若船舶服务有限公司接收处置。		
环保工程	生产废水处理设施	生产废水处理共设置一套 250m <sup>3</sup> /h 的“旋流油水分离+高效斜板除油+气浮除油+核桃壳过滤”的处理措施	/	生产废水处理共设置一套 250m <sup>3</sup> /h 的“旋流油水分离+高效斜板除油+气浮除油+核桃壳过滤”的处理措施	不变
	生活污水处理设施	一套 20m <sup>3</sup> /h, 的一体化生物处理处理装置(格栅池、调节池、生化处理池、沉淀池、过滤池等部分组成)	/	一套 20m <sup>3</sup> /h, 的一体化生物处理处理装置(格栅池、调节池、生化处理池、沉淀池、过滤池等部分组成)	不变
	废水储罐	配有污油水储罐 4 座, 其中 5000m <sup>3</sup> 和 3000m <sup>3</sup> 储罐各 2 座, 共 16000m <sup>3</sup> 。	/	配有污油水储罐 4 座, 其中 5000m <sup>3</sup> 和 3000m <sup>3</sup> 储罐各 2 座, 共 16000m <sup>3</sup> 。	不变
	事故水池	罐区及废水处理站均设置 1 座事故应急池, 容积分别为 1500m <sup>3</sup> 和 1000m <sup>3</sup> 。	/	罐区及废水处理站均设置 1 座事故应急池, 容积分别为 1500m <sup>3</sup> 和 1000m <sup>3</sup> 。	不变
	空压站	设氮气站 2 座, 装有空压机 4 台, 制氮机 3 台, 储气罐 5 座, 共 392m <sup>3</sup> , 储罐压力 0.6MPa, 纯度大于 98%, 氮气主要用于吹扫输油管道。	/	设氮气站 2 座, 装有空压机 4 台, 制氮机 3 台, 储气罐 5 座, 共 392m <sup>3</sup> , 储罐压力 0.6MPa, 纯度大于 98%, 氮气主要用于吹扫输油管道。	不变
	雨水检测池	3 个雨水排放口均设置一座雨水检测池	/	3 个雨水排放口均设置一座雨水检测池	不变
	油气回收装置	设置汽车油气回收装置(200m <sup>3</sup> /h)、装船油气回收装置(1000m <sup>3</sup> /h)和铁路装车油气回收装置(1200m <sup>3</sup> /h), 工艺均设置为“超重力脱硫+冷凝+膜分离+吸附”。根据建设单位提供的资料, 现状装船油气回收装置已连接 207#~209#等万吨以下泊位, 其余万吨以上涉及装船的泊位(200#~202#泊位), 现正实施装船废气油气回收改造, 计划将其连接至装船油气回收装置(1000m <sup>3</sup> /h)和铁路装车油气回收装置(1200m <sup>3</sup> /h)	/	设置汽车油气回收装置(200m <sup>3</sup> /h)、装船油气回收装置(1000m <sup>3</sup> /h)和铁路装车油气回收装置(1200m <sup>3</sup> /h), 工艺均设置为“超重力脱硫+冷凝+膜分离+吸附”。根据建设单位提供的资料, 现状装船油气回收装置已连接 207#~209#等万吨以下泊位, 其余万吨以上涉及装船的泊位(200#~202#泊位), 现正实施装船废气油气回收改造, 计划	不变

工程名称	原环评批复内容	本项目	项目建成后	变化情况	
	/h) 中, 其中 200#泊位装船油气回收流量为 2200m <sup>3</sup> /h, 201#及 202#泊位装船油气回收流量为 1000m <sup>3</sup> /h。该项目获得霞山区发展改革局的备案(备案号: 2302-440803-04-01-683802) 和环境影响登记表备案(备案号: 202344080300000010), 该改造项目现正施工中, 计划于 2023 年底完成。		将其连接至装船油气回收装置(1000m <sup>3</sup> /h) 和铁路装车油气回收装置(1200m <sup>3</sup> /h) 中, 其中 200#泊位装船油气回收流量为 2200m <sup>3</sup> /h, 201#及 202#泊位装船油气回收流量为 1000m <sup>3</sup> /h。该项目获得霞山区发展改革局的备案(备案号: 2302-440803-04-01-683802) 和环境影响登记表备案(备案号: 202344080300000010), 该改造项目现正施工中, 计划于 2023 年底完成。		
	罐区防火堤	各罐区防火堤高度为 1.2~2.2m, 1#罐组、2#罐组、3#罐组和石头库区堤内面积分别约 7.69、2.35、3.63、3.84 万 m <sup>2</sup>	/	各罐区防火堤高度为 1.2~2.2m, 1#罐组、2#罐组、3#罐组和石头库区堤内面积分别约 7.69、2.35、3.63、3.84 万 m <sup>2</sup>	不变
	危废暂存间	危废间 1 座, 面积约 550m <sup>2</sup>	/	危废间 1 座, 面积约 550m <sup>2</sup>	不变
	绿化	绿化面积约 2.1 万 m <sup>2</sup>	/	绿化面积约 2.1 万 m <sup>2</sup>	不变
辅助工程	维修间、仓库、化验室	维修车间 1 座, 面积 630 m <sup>2</sup> , 仓库 2 座, 面积共 230m <sup>2</sup> , 化验室 1 间, 面积 85 m <sup>2</sup>	/	维修车间 1 座, 面积 630 m <sup>2</sup> , 仓库 2 座, 面积共 230m <sup>2</sup> , 化验室 1 间, 面积 85 m <sup>2</sup>	不变
	办公楼	1#办公楼占地面积 1093.92 m <sup>2</sup> , 高度 15 m, 混凝土结构, 4 层; 2#办公楼占地面积 1171.88 m <sup>2</sup> , 高度 12m, 混凝土结构, 4 层	/	1#办公楼占地面积 1093.92 m <sup>2</sup> , 高度 15 m, 混凝土结构, 4 层; 2#办公楼占地面积 1171.88 m <sup>2</sup> , 高度 12m, 混凝土结构, 4 层	不变
依托工程	航道	依托湛江港龙腾航道、南三岛西航道、石头角航道和东头山航道	/	依托湛江港龙腾航道、南三岛西航道、石头角航道和东头山航道	不变
	锚地	依托湛江港设置的锚地, 湛江港湾内及湾口区域拥有锚地 36 处, 其中万吨级及以上锚地 28 处、小型锚地 8 处, 锚地总面积约 134.64km <sup>2</sup> 。	/	依托湛江港设置的锚地, 湛江港湾内及湾口区域拥有锚地 36 处, 其中万吨级及以上锚地	不变

工程名称	原环评批复内容	本项目	项目建成后	变化情况
			28 处、小型锚地 8 处，锚地总面积约 134.64km <sup>2</sup> 。	
其他公司储罐	依托库区周边中油公司、大鹏石化、米克化能、恒茂石化等企业设置的各式储罐，对原油、燃料油、汽油、柴油、液碱等经营货物进行转运。	/	依托库区周边中油公司、大鹏石化、米克化能、恒茂石化等企业设置的各式储罐，对原油、燃料油、汽油、柴油、液碱等经营货物进行转运。	不变
拖轮	大型船舶靠泊依托湛江港（集团）股份有限公司船舶分公司	/	大型船舶靠泊依托湛江港（集团）股份有限公司船舶分公司	不变

## 4.2 主要生产设备及能源消耗

### 4.2.1 主要生产设备

#### 1. 生产设备的变化情况

本项目不新增生产设备，现有生产设备详见前文 3.3.1 节。现有项目 200#泊位的装卸臂均未设置紧急脱落装置，本项目将对 200#泊位的各装卸臂配套增加紧急脱落装置，不对装卸臂进行更换。

本项目码头新增的经营货种，依托库区周边企业设置的储罐进行储存，项目建设前后，库区各储罐仓储物料种类和设计周转量均不变更，具体见前文 3.3.1 节。

如后续库区储罐储存情况需针对经营货物进行调整，建设单位应根据《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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的要求，严格落实环境影响评价制度。

#### 2. 装卸管道的变化情况

本项目装卸管道输送介质、相关参数的变化情况具体见表 4.2-2。

由表 4.2-2 可知，本项目扩建前，7 根装卸管道均为专管，每次装卸完成无需扫线或清洗管线，仅在 3 年一次的管线维修时采用蒸汽扫线或水顶线清空管线。本项目扩建后：

根据更新后的管线对变更情况进行分析

表 4.2-2 本项目建设前后，装卸船管道设置情况一览表

项目	序号	所在码头	管线标号	输送介质	装卸船	管线性质	扫线方式	干管公称直径 (mm)	工作压力 (MPa)	设计最大压力 (MPa)	工作温度 (°C)
现有项目	1	200# 210#	800-P-0001-2B-N 中油 奥里油 1#	原油	卸船	专管	氮气扫线	DN800	1.6	2.4	-20~100°C
	2		800-P-0002-2B-N 中油 奥里油 2#	原油	卸船	专管	氮气扫线	DN800	1.6	2.4	-20~100°C
	3		SHJHT-01 原油 3#管	原油	装卸船	专管	氮气扫线	DN700	1.6	2.4	-20~100°C
	4		SHJHT-01 原油 4#管	原油	装卸船	专管	氮气扫线	DN700	1.6	2.4	-20~100°C
	5		SHJHT-01 原油 5#管	原油	装卸船	专管	氮气扫线	DN700	1.6	2.4	-20~100°C
	6	210#	400-P-0008-2B-N 1#管	燃料油、石脑油、汽油、柴油和甲醇	卸船	公用	氮气扫线	DN400	1.6	2.4	-20~100°C
	7	200#	400-P-0008-2B-N 3#管	燃料油	装卸船	专管	氮气扫线	DN400	1.6	2.4	-20~100°C
本项目	1	200# 210#	800-P-0001-2B-N 中油 奥里油 1#	原油	卸船	专管	氮气扫线	DN800	1.6	2.4	-20~100°C
	2		800-P-0002-2B-N 中油 奥里油 2#	原油	卸船	专管	氮气扫线	DN800	1.6	2.4	-20~100°C
	3		SHJHT-01 原油 3#管	原油	装卸船	专管	氮气扫线	DN700	1.6	2.4	-20~100°C
	4		SHJHT-01 原油 4#管	原油	装卸船	专管	氮气扫线	DN700	1.6	2.4	-20~100°C
	5		SHJHT-01 原油 5#管	原油	装卸船	专管	氮气扫线	DN700	1.6	2.4	-20~100°C
	6	210#	400-P-0008-2B-N 1#管	燃料油、稀释沥青（闪点>60°C）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点<45°C）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油	卸船	公用	氮气扫线	DN400	1.6	2.4	-20~100°C
	7	200#	400-P-0008-2B-N 3#管		装卸船	公用	氮气扫线	DN400	1.6	2.4	-20~100°C

## 4.2.2 能源消耗

本项目全厂能耗变化情况具体见表 4.2-3。

表 4.2-3 本项目能源消耗变化情况一览表

名称	单位	现有项目消耗量	本项目建成后消耗量	备注
电	万度/年	1200	1400	市政供电
水	t/a	17802	17802	市政供水

## 4.3 工艺路线及产污环节分析

### 4.3.1 主体工程及产污环节

本项目建成后，除了装卸货种发生变化后，全厂的装卸船工艺流程、扫线工艺流程及产污环节均与现有项目相同，具体见 3.4 节、图 3.4-1。相对于现有项目，本项目建设后的生产工艺变化情况具体见表 4.3-1。

表 4.3-1 本项目建成后全厂生产过程中产污环节一览表

种类	编号	名称	来源	主要污染物
废水	W1	清罐废水	储罐定期清罐工序	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N
	W2	码头面清洗废水	装卸作业完成后清洗码头面环节	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N
	W3	机修含油污水	机修车间	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N
	W4	初期雨水	库区 1#罐组、2#罐组、3#罐组、石头库区，以及码头区等产生的前 15min 受污雨水	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、NH <sub>3</sub> -N、SS
	W5	生活污水	生活、办公	COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS、总磷
废气	G1	装载废气	装船工序	有组织：NMHC 无组织：NMHC
	G2	库区储罐储存损失废气	储罐大小呼吸	NMHC
	G3	设备与管线组件密封点泄漏有机废气	动静密封点泄漏	NMHC
	G4	废水处理站有机废气	废水处理站各构筑物逸散	NMHC
	G5	装卸管线扫线废气	氮气站	NMHC
	G6	停靠船舶辅机废气	船舶辅机燃烧过程	PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>
固废	S1	维修垃圾	库区码头设备维修	石油类

种类	编号	名称	来源	主要污染物
	S2	清罐固废	油品库区	石油类
	S3	污油	含油废水处理站	石油类
	S4	油泥	含油废水处理站	石油类
	S5	废日光灯管	库区办公生活	含汞废物
	S6	废铅蓄电池	库区日常交通	含铅废物
	S7	废油漆	防腐、维护保养	油漆
	S8	废包装桶	设备检修、维修	矿物油
	S9	废吸油毡	维修油罐、管线	矿物油
	S10	废包装瓶	化验室油样废弃包装物	矿物油
	S11	废密封树脂	储罐大修更换的废弃密封树脂	矿物油

### 4.3.2 公用辅助工程

本项目不对现有项目公用辅助工程进行调整，相关内容详见 3.4.2 节。

### 4.3.3 环保工程

本项目不对现有项目环保工程进行调整，具体见 3.4.3 节。

## 4.4 运营期污染源强分析及拟采取的环境保护措施

### 4.4.1 废水

#### 4.4.1.1 废水源强

##### 1.项目废水产排情况

根据现有项目实际运营情况，现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾等污染物均不上岸，由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。本项目不改变船舶污染物处置规律。

根据表 4.4-1，本项目建成后，不新增生产设备、不改变库区生产规律、不新增码头构筑物、不新增劳动定员，因此库区产生的清罐废水和机修含油污水，库区及码头作业区初期雨水和生活污水均不发生变化。码头面清洗废水方面，虽 200#泊位吞吐量有所增加，但到港船型吨级变大，实际到港船次有所降低，且本项目不改变现有码头清洗制度，即维持使用抹布擦拭装卸后可能产生的少量货物滴洒，定期对装卸平台冲洗，年冲洗次数不变，仍为约 50 次/a（约每周 1 次），因此，本项目的建设不会改变废水产生规律，各股废水的产生源强见具体见 3.6.1

节。

表 4.4-1 本项目建成后，运营期废水种类及产生情况变化分析表

编号	废水种类	是否变化	变化原因
W1	清罐废水	否	不改变库区生产规律
W2	码头面清洗废水	否	年冲洗次数、用水量不变
W3	机修含油污水	否	清洗设备数量、用水量不变
W4	初期雨水	否	集雨面积不变
W5	生活污水	否	不新增员工人数

## 2.到港船舶上产生的生活污水、船舱含油废水

由于本项目 200#泊位吞吐量有所增加，但到港船型吨级变大，实际到港船次有所降低，船舶定员较现有项目有所调整，实际船舶生活污水和含油废水产生量有所降低。此外，本项目 200#、210#泊位经营货物调整后，不含 X 类和高粘度 Y 类有毒液体物质装卸，因此本项目不产生洗舱废水。

根据现有项目实际运营情况，现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾等污染物均不上岸，由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。本项目不改变船舶污染物处置规律。

综上，到港船舶上产生的生活污水、船舱含油废水等不经过本项目进行收集、处理，不作为本项目废水污染源。

### 4.4.1.2 废水处理措施

本项目建成后全厂废水处理措施不变，即：现有项目排水采用清污分流、雨污分流的原则，采用生活污水、生产废水分类收集处理的工艺。其中，生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存，并经处理系统（处理规模 250m<sup>3</sup>/h）处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至湛江港海域。生活污水经库区生活污水处理系统（处理能力 20m<sup>3</sup>/h）处理，处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）道路清扫及城市绿化标准后，回用于绿化、道路清扫，不外排。

### 4.4.1.3 废水排放源强

综上，本项目建成前后，全厂废水污染物产生、排放源强统计具体见表 4.4.1-8。

表 4.4.1-8 本项目建成前后，全厂废水污染物产生、排放源强统计一览表

项目		现有项目		本项目建成后全厂		排放去向
		产生量	排放量	产生量	排放量	
废水量	m <sup>3</sup> /d	168.0	121.3	168.0	121.3	经厂区生产废水、生活污水处理系统处理达标后，生活污水全部回用于库区绿化、道路清扫，不外排，生产废水排放至湛江港海域
	m <sup>3</sup> /a	55948.8	40396.8	55948.8	40396.8	
COD <sub>cr</sub>		77.4	2.42	77.4	2.42	
石油类		30.1	0.20	30.1	0.20	
NH <sub>3</sub> -N		6.8	0.32	6.8	0.32	
SS		5.9	2.42	5.9	2.42	
总磷		0.04	0	0.04	0	

## 4.4.2 废气

### 4.4.2.1 本项目废气产排变化情况

本项目建成后，运营期产生的废气种类与现有项目相同，即废气种类主要包括：装载废气、库区浮顶罐储存损失废气、设备与管线组件密封点泄漏有机废气、废水处理站有机废气、装卸管线扫线废气、停靠船舶辅机废气。

由表 4.4.2-1 可知，本项目建成后，装载废气、库区浮顶罐储存损失废气、设备与管线组件密封点泄漏有机废气、停靠船舶辅机废气的污染物产排情况发生了变化，其余各股废气污染物的产生情况均与现有项目相同。因此，本节主要分析装载废气、库区浮顶罐储存损失废气、设备与管线组件密封点泄漏有机废气、停靠船舶辅机废气的产生源强，其余各股废气的产生源强具体见 3.5.2 节。

表 4.4.2-1 本项目建成后，运营期废气种类及产生情况变化分析表

编号	废气种类	是否变化	变化原因	备注
G1	装载废气	否	最大装载能力不变	根据《码头油气回收设施建设技术规范》(JTS196-12-2017) 4.3.5.2 条：装置处理能力宜按液体货物装船体积流量的 1.25 倍确定。本项目实施后，码头最大装卸能力仍控制为 1760m <sup>3</sup> /h。
G2	库区浮顶罐储存损失废气	否	各储罐储存介质不变	/
G3	设备与管线组件	否	全厂动静密封点数量	/

编号	废气种类	是否变化	变化原因	备注
	密封点泄漏有机废气		不变，货种变更后各动静密封点类型的泄漏速率不变，污染物种类总部不变，仍为有机废气（以非甲烷总烃表征）	
G4	废水处理站有机废气	否	根据前文分析，本项目完成后废水产生及处理量不变	/
G5	装卸管线扫线废气	否	扫线废气纳入储罐呼吸废气中，不增加废气量	/
G6	停靠船舶辅机废气	是	设计吞吐量有调整、船型变更，导致到港船舶数量与装卸时间有变化。	/

#### 4.4.2.2 码头停靠船舶辅机废气

本项目建成后，200#泊位的设计吞吐量有所增加，由现有 1524 万 t/a 增加至 1680 万 t/a；200#、210#泊位的主力船型有调整，分别有 15 万吨级和 8 万吨级调整至 30 万吨级。

由于码头的设计吞吐量和主力船型吨级变化，导致到港船舶数量发生变化，码头停靠船舶辅机废气相应发生变化。因此，本节将重新核算增加货种后的码头停靠船舶辅机废气，计算方法与现有项目相同，具体见前文 3.5.2.7 节。

##### 1.200#码头

本项目 200#泊位按主力代表船型 30 万吨级考虑，一般 30 万吨级船舶辅机功率 300kW，估算 300kW 辅机耗油量为 39.52kg/h。经测算，200#码头装船作业时间约 7025h，年到港船次按 59 艘计（根据 200#泊位设计吞吐量与主力代表船型吨级比值，并考虑 5%裕量），同时考虑船舶装船前后准备时间为 59 艘×4 小时=256h/a（每艘船装卸船前后各按 2 个小时计），则本项目 200#泊位作业辅机运行时间为 7256h/a，200#码头船舶靠泊年耗油量合计为 286.8t/a。

##### 2.210#码头

本项目 200#泊位按主力代表船型 30 万吨级考虑，一般 30 万吨级船舶辅机功率 300kW，估算 300kW 辅机耗油量为 39.52kg/h。经测算，210#码头装船作业

时间约 6447h，年到港船次按 59 艘计（根据 210#泊位设计吞吐量与主力代表船型吨级比值，并考虑 5%裕量），同时考虑船舶装船前后准备时间为 59 艘×4 小时=256h/a（每艘船装卸船前后各按 2 个小时计），则 210#泊位作业辅机运行时间为 6683h/a，200#码头船舶靠泊年耗油量合计为 264.1t/a。

参考《社会区域类环境影响评价》中有关燃油发电机的相关参数：备用发电机运行时主要大气污染物排放系数烟尘 0.714g/L、NOx2.56g/L，含硫率为 0.1%。另外，参考《大气污染工程师手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 11Nm<sup>3</sup>。一般情况下，柴油发电机空气过剩系数为 1.8，即辅机发电机的烟气量按 20Nm<sup>3</sup>/kg 燃油计。

综上，现有项目码头区船舶辅机废气污染物排放量核算结果具体见表 4.4-3。

船舶大气污染物排放标准执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）表 2 船机排气污染物第二阶段排放限值。

表 4.4-2 现有项目码头装卸时间核算表

码头	货种	装卸船	吞吐量 (万 t/a)	密度 (t/m <sup>3</sup> )	吞吐量(万 m <sup>3</sup> /a)	装卸速率 (m <sup>3</sup> /h)	装卸时间 (h/a)
200#	原油	卸船	1200	880	1363.6	3000	4545.5
		装船	120	880	136.4	1760	774.8
	燃料油	卸船	50	965	51.8	3000	172.7
		装船	50	965	51.8	1760	294.4
	石脑油	卸船	20	875	22.9	3000	76.2
	汽油	卸船	50	750	66.7	3000	222.2
	柴油	卸船	50	830	60.2	3000	200.8
	其他成 品油	卸船	40	950	42.1	3000	140.4
		装船	100	950	105.3	1760	598.1
小计		1680	/	/	/	7025	
210#	原油	卸船	1200	880	1363.6	3000	4545.5
	燃料油	卸船	100	965	103.6	3000	345.4
	石脑油	卸船	20	875	22.9	3000	76.2
	汽油	卸船	150	750	200.0	3000	666.7
	柴油	卸船	150	830	180.7	3000	602.4
	其他成 品油	卸船	60	950	63.2	3000	210.5
	小计		1680	/	/	/	6447

表 4.4-3 现有项目码头区船舶辅机废气污染物排放量核算表

排放源	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染因子	产污系数 (g/L·原 料)	产/排浓 度 mg/m <sup>3</sup>	产/排速 率 (kg/h)	年产/排 量 (t/a)	排放标 准限值 (kg/h)
200#	790.4	SO <sub>2</sub>	/	100	0.079	0.574	/
		NO <sub>x</sub>	2.56	152.4	0.120	0.875	2.2
		颗粒物	0.714	42.5	0.034	0.244	0.054
210#	790.4	SO <sub>2</sub>	/	100	0.079	0.528	/
		NO <sub>x</sub>	2.56	152.4	0.120	0.805	2.2
		颗粒物	0.714	42.5	0.034	0.224	0.054
合计	/	SO <sub>2</sub>	/	/	0.158	1.102	/
	/	NO <sub>x</sub>	/	/	0.241	1.680	/
	/	颗粒物	/	/	0.067	0.468	/

注：①SO<sub>2</sub>采用物料衡算法核算=燃油量×含硫率×2；

②排放标准限值根据《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法(中国第一、二阶段)》(GB15097-2016)表2船机排气污染物第二阶段排放限值第2类船机类型、单缸排量 25≤SV<30、额定净功率 P<2000，以及代表船型辅机功率核算而得。

#### 4.4.2.3 小结

综上，本项目完成后 200#、210#泊位及库区废气污染物产生及排放情况统计见表 4.4-4。

表 4.4-4 本项目完成后 200#、210#泊位及库区废气污染物产生、排放情况统计表

序号	废气名称	项目	污染物名称	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处理措施/ 排放去向
1	油品装船废气	有组织	非甲烷总烃	210.57	10.53	经油气回收装置处理达标后排放至大气环境
2	库区储罐储存损失废气	无组织	VOCs	125.03	125.03	排放至大气环境
			其中：非甲烷总烃	120.79	120.79	
			其中：甲醇	4.24	4.24	
3	设备与管线组件密封点泄漏有机废气	无组织	非甲烷总烃	0.137	0.137	排放至大气环境
4	废水处理站有机废气	无组织	非甲烷总烃	0.096	0.096	排放至大气环境

序号	废气名称	项目	污染物名称	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处理措施/ 排放去向
5	装卸管线扫线 废气	无组织	纳入储罐呼吸废气中，不重复计算			
6	码头停靠船舶 辅机废气	有组织	SO <sub>2</sub>	1.080	1.080	/
			NO <sub>x</sub>	1.646	1.646	
			颗粒物	0.459	0.459	

综上所述，本项目建成后，200#、210#泊位及库区废气污染物排放量未增加，本项目的建设无需额外申请废气污染物排放总量指标，本项目建成后，湛江港石化码头有限责任公司废气污染物排放总量控制指标仍按照 2021 年 7 月 9 日湛江市生态环境局核发的《排污许可证》执行，其废气排放总量控制指标为：VOCs 废气排放总量 182.566t/a，其中有组织排放量 40.33t/a，无组织排放量 142.236t/a，其他废气污染物排放量根据《排污许可证申请与核发技术规范 储油库、加油站》（HJ 1118-2020）要求不作排放量许可。本项目废气许可排放量情况详见前文 3.5.2.1 节。

表 4.4-5 本项目完成后 200#、210#泊位及库区废气污染物产生、排放情况统计表

序号	废气名称	项目	污染物名称	现有项目		本项目建成后		增减量		处理措施/排放去向
				产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	
1	油品装船废气	有组织	非甲烷总烃	210.57	10.53	210.57	10.53	0	0	经油气回收装置处理达标后排放至大气环境
3	库区储罐储存损失废气	无组织	VOCs	125.03	125.03	125.03	125.03	0	0	排放至大气环境
			其中：非甲烷总烃	120.79	120.79	120.79	120.79	0	0	
			其中：甲醇	4.24	4.24	4.24	4.24	0	0	
4	设备与管线组件密封点泄漏有机废气	无组织	非甲烷总烃	0.137	0.137	0.14	0.14	0	0	排放至大气环境
6	废水处理站有机废气	无组织	非甲烷总烃	0.096	0.096	0.096	0.096	0	0	排放至大气环境
7	装卸管线扫线废气	无组织	非甲烷总烃	纳入储罐呼吸废气中，不重复计算				0		排放至大气环境
8	码头停靠船舶辅机废气	有组织	SO <sub>2</sub>	1.143	1.143	1.102	1.102	-0.041	-0.041	/
			NO <sub>x</sub>	1.743	1.743	1.680	1.680	-0.063	-0.063	
			颗粒物	0.486	0.486	0.468	0.468	-0.018	-0.018	

#### **4.4.3 噪声**

根据前述分析，本次增加货种后，噪声源不变，具体见 3.5.3 节。

#### **4.4.4 固体废物**

本项目增加货种后，全厂产生的固体废物种类不变，即包括危险废物、一般固废、生活垃圾三类。

本项目扩建后全厂除了经营货种发生变化，固体废物产生种类及产生量均不变，具体见 3.5.4 节。

#### **4.4.5 污染源统计**

综上，本项目建成后 200#、210#泊位及库区污染物产排源强统计具体见表 4.4-6。

表 4.4-6 本项目完成后 200#、210#泊位及库区污染物产排源强统计表

项目	污染源	项目		现有项目		增加货种后全厂		增减量		处理措施/排放去向
				产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	
废水	生活污水+ 生产废水	废水量	m <sup>3</sup> /d	168.0	121.3	168.0	121.3	0	0	经厂区生产废水、 生活污水处理系统 处理达标后，生活 污水全部回用于库 区绿化、道路清 扫，不外排，生产 废水排放至湛江港 海域
			m <sup>3</sup> /a	55948.8	40396.8	55948.8	40396.8	0	0	
		COD <sub>cr</sub>		77.4	2.42	77.4	2.42	0	0	
		石油类		30.1	0.20	30.1	0.20	0	0	
		NH <sub>3</sub> -N		6.8	0.32	6.8	0.32	0	0	
		SS		5.9	2.42	5.9	2.42	0	0	
		总磷		0.04	0	0.04	0	0	0	
废气	有组织废 气	非甲烷总烃		210.57	10.53	210.57	10.53	0	0	经油气回收装置处 理达标后排放至大 气环境
	无组织废 气	VOCs		125.263	125.263	125.263	125.263	0	0	排放至大气环境
		其中：非甲烷总烃		121.023	121.023	121.023	121.023	0	0	
		其中：甲醇		4.24	4.24	4.24	4.24	0	0	
	码头停靠 船舶辅机 废气	SO <sub>2</sub>		1.143	1.143	1.102	1.102	-0.041	-0.041	/
		NO <sub>x</sub>		1.743	1.743	1.680	1.680	-0.063	-0.063	
颗粒物		0.486	0.486	0.468	0.468	-0.018	-0.018			
固体 废物	危险废物	/		512.61	0	512.61	0	0	0	交由有资质单位处 理
	一般废物	/		2	0	2	0	0	0	相关单位清运处置
	生活垃圾	/		112.4	0	112.4	0	0	0	环卫部门

## 4.5 污染物排放“三本帐”及排放总量分析

### 4.5.1 污染物排放“三本帐”分析

本项目增加货种后，全厂污染物排放情况具体见表 4.5-1。

表 4.5-1 本项目完成后 200#、210#泊位及库区污染物排放情况一览表 单位：t/a

类别	污染因子	现有项目排放量	现有项目许可排放量*	本项目排放量	“以新带老”削减量	本项目完成后排放量	相对于现有项目排放增减量	相对于现有项目许可排放量增减量
废水	废水量 (吨/年)	40396.8	0	0	0	40396.8	0	/
	COD <sub>cr</sub>	2.42	0	0	0	2.42	0	/
	石油类	0.20	0	0	0	0.20	0	/
	NH <sub>3</sub> -N	0.32	0	0	0	0.32	0	/
	SS	2.42	0	0	0	2.42	0	/
	总磷	0	0	0	0	0	0	/
废气*	颗粒物	1.143	0	1.080	1.143	1.080	-0.041	/
	二氧化硫	1.743	0	1.646	1.743	1.646	-0.063	/
	氮氧化物	0.486	0	0.459	0.486	0.459	-0.018	/
	VOCs	135.793	182.565	0	0	135.793	0	/
	其中：非甲烷总烃	131.553	178.325	0	0	131.553	0	/
	其中：甲醇	4.24	4.24	0	0	4.24	0	/
固废	危险废物	0	0	0	0	0	0	/
	一般废物	0	0	0	0	0	0	/
	生活垃圾	0	0	0	0	0	0	/

备注：现有项目许可排放量因子湛江港石化码头有限责任公司《排污许可证》中的相关数据，根据《排污许可证申请与核发技术规范 储油库、加油站》（HJ 1118-2020），现有项目废水及除有机废气外的污染物，仅许可排放浓度，无需许可排放总量。

### 4.5.2 总量控制指标

#### 1. 本项目总量控制指标的确定

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10号），确定本项目的污染物总量控制指标为 COD<sub>cr</sub>、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物。

#### 2. 本项目总量控制指标值的确定

根据前文分析，由于本项目工程内容为 200#和 210#泊位，因此本环评报告

评价内容为 200#、210#泊位及相连的库区，根据本项目污染源强核算结果，本项目建成后，相对于现有项目，不新增废水与废气污染物排放量，因此无需额外申请污染物排放总量控制指标，本环评建议本项目建成后，沿用 2021 年 7 月 9 日湛江市生态环境局对建设单位核发的《排污许可证》（编号：914408007247840152001R）中的总量控制指标。

## 4.6 非正常工况污染源排放

### 4.6.1 非正常工况类型

本项目生产过程中可能产生的非正常工况包括：停车检修，废水、废气治理设施发生故障等。在这些非正常工况中，尤以油气回收装置发生故障和停车检修，造成污染物不达标，甚至直接排放的影响最为严重，为此，按最不利原则，本评价按污染防治措施出现故障造成废气等未经处理直接事故排放或者达不到处理效率作为后面章节分析本项目事故污染影响的重点内容。

### 4.6.2 废气非正常工况污染源强分析

本项目油气回收装置非正常工况是指油气回收装置失效、检修、启闭等情况，非正常工况下油气处理效率为 0，废气排放源强具体见表 4.6-1。

企业每天将会对废气治理措施进行人工巡检，废气治理措施拟配套中央控制系统监控装置，可以实时监控其运行状态，一旦发现出现故障现象，会立刻通知车间停产。因此，非正常工况的持续时间按 1h 计。

根据建设单位提供资料，废气处理装置停运、超标排放等情况发生概率较少，保守起见，发生频率按 1 次/年计。

表 4.6-1 油气回收装置非正常工况废气源强

风量 (Nm <sup>3</sup> /h)	项目	非甲烷总烃	持续时间 (h)	发生频率(次 /年)
2200	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	59822.7	1	1
	产生速率 (kg/h)	131.61		

### 4.6.3 废水非正常工况污染源强分析

本项目废水非正常排放主要考虑生产废水处理设备故障时的情况。结合前面分析，本项目产生的生产废水、生活污水进入自建污水处理站进行处理，其中生

活污水经处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)道路清扫及城市绿化标准后,回用于绿化、道路清扫,不外排,生产废水经处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准后排放至湛江港海域。

本项目设置了4个废水缓冲罐,容积共1.6万立方米,可有效防止废水处理设施故障导致废水未经处理达标直接排放的事故发生。

#### **4.6.4 危险废物暂存设施**

本项目固体废物主要以危险废物为主,若危废储存间的储存设施发生破损,导致危废发生泄漏,特别是含油类危废发生泄漏,将有可能随地表径流排入周边的水体、土壤等环境,而污染地下水、地表水、土壤环境。

#### **4.6.5 采取的防止事故排放发生的预防措施**

本项目厂内设备将每月全面检修一次,每天有专业人员检查生产设备等;废水处理设施每天上下午各检查一次;建设单位每天将会对废气治理措施进行人工巡检。此外,废水、废气处理系统将安装自动报警系统和在线监测装置,一旦发现处理设施不能正常运行时,系统会立即发出警报,以采取应对措施,具体如下:

(1) 对于废气处理设施发生故障的情况,在收到警报同时,立即停止相关生产环节,避免废气不经处理直接排到大气中,并立即请有关技术人员进行维修。

(2) 对于废水处理设施发生故障的情况,在收到警报同时,立即停止产生废水的相关环节的生产,将废水收集到应急池,并请技术人员检修污水处理设备,污水处理设备正常运行后将应急池中废水处理达标后排放至回用水池,全部回用于厂区绿化及道路清扫,不外排。

(3) 严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求,设置厂区危险废物的暂存场所,并根据废物化学特性和物理形态,对暂存装置贴上危险标识并定期检查。暂存场所周边设置截污沟,一旦发现废液泄漏,通过截污沟排入事故应急池,以便采取相应的处理处置措施,防止污染周边环境。

## 5 区域环境概况

### 5.1 自然环境概况

#### 5.1.1 地理位置

湛江市位于我国大陆最南端、广东省西南部，位置为东经  $109^{\circ} 31' \sim 110^{\circ} 55'$ ，北纬  $20^{\circ} 12' \sim 21^{\circ} 35'$ ，含整个雷州半岛及半岛北部的一部分。东濒南海，南隔琼州海峡与海南省相望；西临北部湾，西北与广西的合浦、博白、陆川县毗邻，东北与茂名市的茂南区和电白、化州市接壤。市区位于雷州半岛东北部，位置为东经  $110^{\circ} 10' \sim 110^{\circ} 39'$ ，北纬  $20^{\circ} 51' \sim 21^{\circ} 12'$ 。湛江是粤、桂、琼 3 省通衢的战略要地，大西南的主要出海口，也是我国大陆通往东南亚、非洲、欧洲和大洋洲海上航道最短的重要口岸。在北部湾经济圈、亚太经济圈中具有重要的战略地位。

地块位于湛江港油库区，距离湛江市中心约 4km，距广州市 480km，距珠海市 300km，距海口市 150km，地处沿海滩涂地带，是长条形地块，东南两面临海，北面紧邻主城区霞山区，以湖光路为界，西侧靠近三岭山森林公园和湖光岩风景园，隔海南临东海岛经济技术开发区。港区区位条件优越，毗邻湛江市现有重化工工业区和临港工业区，具有良好的工业基础。

#### 5.1.2 气候气象

湛江市地处北回归线以南的低纬地区，属热带和亚热带季风气候，终年受海洋气候调节，冬无严寒，夏无酷暑，降水充沛，风向季节性变化明显，冬半年盛行偏北风，夏半年盛行偏东南风，夏秋季易受热带气旋影响。根据湛江国家气象站 1990~2019 年观测资料，统计区域气象特征如下：

##### (1) 气温

湛江市地处东亚南部，纬度低，日照强，且东南西三面受海洋围抱，故终年高温、长夏无冬、春早秋迟。温度年变化和日变化均不大。

表 5.1-1 湛江市主要气温指标

指标	值	指标	值
历史最高气温	38.4℃ (1951~2022)	多年平均气温	23.5℃
历史最低气温	2.7℃ (1951~2022)	多年平均月最高气温	33.7℃
最高月平均气温	28.9℃ (7月)	多年平均月最低气温	9.5℃
最低月平均气温	15.9℃ (1月)	多年平均最高气温≥35℃的天数	8.7天

### (2) 相对湿度

区域年平均相对湿度为 82%。相对湿度的季节变化明显，春夏季高湿季节，相对湿度时常可达 100%，但在冬季干燥季节，极端最低相对湿度只有 7%（1990 年 12 月 15 日）。

### (3) 降水量

湛江市濒临热带海洋，常受海洋暖湿气流影响，具有相对充足的水汽来源和水汽输送条件，湛江地区年降水量相对丰富，各月均有降水。年内雨水主要集中在雨季（4~10 月），占全年雨量的 88.4%；冬半年（11 月~翌年 3 月）降水只占全年的 11.6%。

表 5.1-2 湛江市主要降水量指标

指标	值	指标	值
年平均降雨量	1693.2mm	年降水日数平均	134.9 天
年最大降雨量	2344.3mm	年平均日降雨量≥25mm 日数	20.4 天
年最小降雨量	1068.5mm	年平均日降雨量≥50mm 日数	8.0 天
24h 最大降雨量	297.5mm		

### (4) 风况

湛江市受季风气候影响明显，冬半年盛行偏北风，夏半年盛行偏东南风。本区大风主要受热带气旋影响。区域年盛行风向以东风为主，其次为北风。6、7 月主导风向为东南风（主风向频率较小，原因是夏季沿海地区受昼夜海陆风交替影响），其他月份的主导风向均为东风和北风。

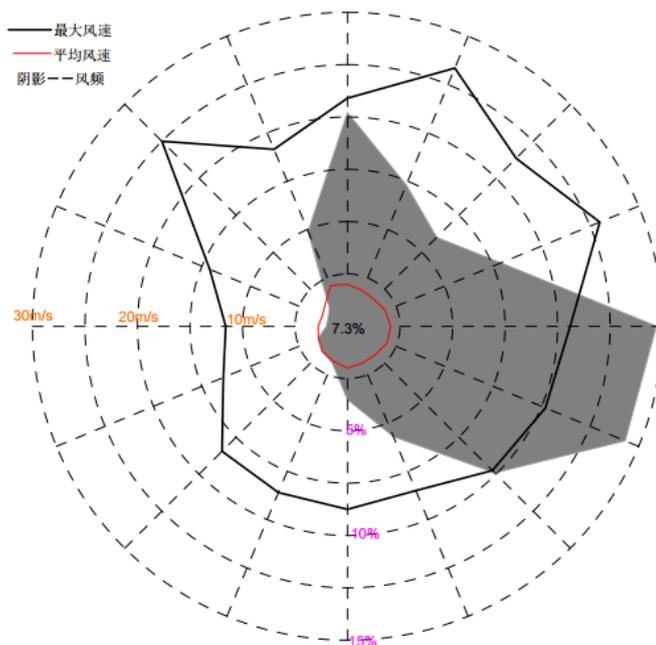


图 5.1-1 湛江气象站 1982~2007 年风玫瑰图

累年平均风速 3.2m/s; 夏秋季风速小, 最小月份为 8 月, 平均风速为 2.8m/s; 冬春季风速大, 最大月份为 3 月, 平均风速为 3.5m/s。近 30 年的最大风速为 36.2m/s, 极大风速为 52.7m/s, 均出现在 2015 年 10 月 4 日, 由 1522 号台风“彩虹”造成。

### (5) 雾况

湛江市三面环海, 属多雾区, 雾多为海雾, 属平流雾。区域年平均雾日数为 29.4d (能见度 $\leq 1000\text{m}$ , 下同), 其中 3 月最多为 9.3d, 2 月其次为 7.6d, 年平均大雾日数为 19.3d, 雾天气主要出现在冬春季 (12~翌年 4 月)。雾的最长持续时间达到了 1040min, 最短只有 3min。

### (6) 雷暴

湛江市属雷暴多发的区域, 全年各月均有雷暴发生, 年际和季节变化明显, 雷暴日数主要集中在 4~9 月。区域年平均雷暴日数为 80.3 天, 雷暴天气集中出现在雨季 (4~9 月), 其中 7 月最多为 17.3 天, 8 月其次为 16.0 天。雷暴的最长持续时间达到了 524min, 最短只有 5min。

## 5.1.3 地形地貌

湛江的陆地大部分由半岛和岛屿组成, 地势大致是中轴高, 东西两侧低, 南北高而中间低, 起伏和缓, 多为平原和台地, 以北部廉江县境内的双峰嶂 (384

米)为最高点。全市土地总面积中,平原占 66%,丘陵中 30.6%,山区占 3.4%。陆地水面(包括水库、山塘、池塘、江河)占 6.4%。

霞山区地势北部、西北部较高,逐渐向沿海倾斜,以滨海平原为主,局部为台地,间有丘陵,三者比例约为 5:3:2。滨海平原主要分布在东南沿海地带,台地、丘陵处于西北部。海拔高度:滨海平原在 2~20 米之间,台地在 30~50 米之间,最高点是三岭山,海拔高度 108~165 米。本区地势平坦,土层深厚,绝大部分地面坡度在 10 度以内。

湛江的陆地大部分由半岛和岛屿组成,多为海拔 100 米以下的台阶地。全市总面积中,平原占 66.0%,丘陵占 30.6%,山区占 3.4%。

### I 北部低丘陵区

地势最高为廉江市北部、西北部,以海拔 80~250 米的低丘陵为主,有湛江最高点双峰嶂(海拔 380 米)与数十座 100~300 米的峰岭并排,形成一道屏障。其余山地多呈扁馒头形小山丘,沟谷较宽,丘陵疏矮,起伏不大,坡度 8~15 度,相对高度在 30 米以下,海拔高度在 50~100 米之间,少数达 150 米。丘陵渐靠河谷,亦渐为低矮。其中穿插的沟谷,切割明显。

### II 半岛缓坡台地

三面临海,台地略有起伏,无明显峰谷,地势较平缓,坡度 3~5 度。在大片缓坡地之间有水田、小溪或冲刷沟等切割。以火山喷发遗迹的小山较高,地势向四周逐渐变低。较高的山岭有螺岗岭(海拔 223 米)、仕礼岭(海拔 226 米)、石卯岭(海拔 259 米)、石板岭(海拔 245 米)。螺岗岭以南地势平缓,东西部皆为台地,台顶平坦,周边较陡。

### III 沿海平原区

以河流冲积的滨海平原为主,部分为滨海台地,地势平缓,起伏极微,坡度 1~4 度。滨海平原海拔 0.8~3 米。区内河流纵横交错。

本项目所在区域属雷琼新生代凹陷的东北部分,即湛江凹陷。本区发育了深厚的新生界地层,在地表出露的主要是晚更新统玄武岩、中更新统北海组及早更新统北海组,其下还有未出露的深厚的第三系地层,新生界地层总厚度的湛江凹陷区可达 1100m 以上,北海组地层为滨海相沉积,上部为棕黄,棕红色亚砂土,下部暗红色,褐色砂砾层,上下部之间为一风化侵蚀面。湛江组地层为一

套灰白色、白色砂与粘土互层的河流三角洲相松散沉积层，与北海组之间为一段整合接触的风化侵蚀面，玄武岩及湛江组地层常常形成高台地地形，而北海组则往往形成低台地地形。

## 5.1.4 区域地质及水文地质

### 5.1.4.1 区域地质

湛江的陆地大部分由半岛和岛屿组成，多为海拔 100m 以下的台阶地。全市总面积中，平原占 66.0%，丘陵占 30.6%，山区占 3.4%。

#### (1) 北部低丘陵区

地势最高为廉江市北部、西北部，以海拔 80~250m 的低丘陵为主，有湛江周边海域概况最高点双峰嶂（海拔 380m）与数十座 100~300m 的峰岭并排，形成一道屏障。其余山地多呈扁馒头形小山丘，沟谷较宽，丘陵疏矮，起伏不大，坡度 8~15 度，相对高度在 30m 以下，海拔高度在 50~100m 之间，少数达 150m。丘陵渐靠河谷，亦渐为低矮。其中穿插的沟谷，切割明显。

#### (2) 半岛缓坡台地

三面临海，台地略有起伏，无明显峰谷，地势较平缓，坡度 3~5°。在大片缓坡地之间有水田、小溪或冲刷沟等切割。以火山喷发遗迹的小山较高，地势向四周逐渐变低。较高的山岭有螺岗岭（海拔 223 m）、仕礼岭（海拔 226m）、石卯岭（海拔 259m）、石板岭（海拔 245m）螺岗岭以南地势平缓，东西部皆为台地，台顶平坦，周边较陡。

#### (3) 沿海平原区

以河流冲积的滨海平原为主，部分为滨海台地，地势平缓，起伏极微，坡度 1~4°。滨海平原海拔 0.8~3m 区内河流纵横交错。霞山区地层属于新生界第四系的下更新统。主要岩性为一套杂色粘土，粉土质砂、粉质粘土、粘土、砾石和砂互层，其厚度为 13.58~254.14m 不等。地层产状近乎水平，交错层理发育，与下伏上第三系下洋组呈平行不整合接触。霞山区地表的第四系松散至半固结积层产状近于水平，其下的基底经历了多期次的构造运动。基底构造格架主要由北东向及北西向基底断裂组成，次为东西向及南北向基底断裂，均为隐伏基底断裂，控制基底形成局部断陷和断隆。

#### 5.1.4.2 地块水文及地质

##### (1) 地块地质

根据项目地块北侧的湛江港（集团）股份有限公司第一分公司区域勘察报告结果可知，地块内揭露的地层有：人工填土层（Q4ml）、第四系全新统海积层（Q4m）及第四系下更新统湛江组海陆交互相沉积层（Q1Zmc）。按岩土层的成因类型、埋藏分布条件及工程性质等自上而下划分为 7 个主层及 1 个亚层，现分述如下：

##### 人工填土层（Q4ml）

①素填土：回填时间大于 10 年，属老填土，土黄色、浅黄灰色，稍湿~饱和，松散，以中砂为主组成，局部为砾砂或粗砂，地面 20~30cm 为砼板。场地钻孔均有分布，层厚 4.30~11.00m，层顶埋深 0.00m，层顶高程 5.78~6.60m。

##### 第四系全新统海积层（Q4m）。

②中砂：土黄、灰黄、浅灰色等，饱和，松散，以中砂粒为主组成，含少量细砂粒，局部含多量淤泥质团块过渡为淤泥质砂，偶见腐植质，层厚 2.10~9.00m，层顶埋深 4.30~8.80m，层顶高程-2.49~2.29m。

##### 第四系下更新统湛江组海陆交互沉积层（Q1Zmc）

③粉质黏土：浅黄色、灰黑、土黄、棕红色等杂色，软可塑为主，局部顶部软塑、底部过渡为硬可塑，浸水易软化崩解，以黏粉粒为主组成，局部夹薄层粗砂或粉土。层厚 0.60~7.10m，层顶埋深 6.30~11.00m，层顶高程-4.71~0.26m。

④黏土：灰黑色为主，局部顶部土黄色，软可塑为主，局部顶部软塑、底部过渡为硬可塑，黏性一般，以黏粉粒为主组成，含多量粉细砂。层厚 8.70~22.20m，层顶埋深 8.50~16.10m，层顶高程-10.28~-1.97m。

⑤黏土：灰黑色，局部灰绿色，湿，硬可塑为主，局部顶部为软可塑、底部过渡为硬塑，由黏粉粒为主组成，局部含多量中细砂粒或夹透镜状中砂（另分为⑤1层，下述）。场地钻孔均有分布，层厚 1.40~18.10m，层顶埋深 23.60~36.00m，层顶高程-29.65~-17.31m。

⑥中砂：灰色，饱和，密实为主，局部中密，级配一般，以中粗粒为主，次为粉细粒，含少量细砾，局部含多量粉黏粒或薄层黏土。场地钻孔均有分布，层厚 5.30~15.60m，层顶埋深 32.40~43.00m，层顶高程-36.70~-25.91m。

⑦黏土：灰色，湿，硬可塑为主，局部硬塑，由黏粉粒为主组成，局部含多

量中细砂粒或过渡为粉质黏土。场地钻孔均有揭露且均未揭穿，已揭露层厚 1.60~5.30m，层顶埋深 45.00~49.00m，层顶高程-42.66~-38.49m。

根据目标地块现场钻探揭露情况可知，目标地块地层简单，仅揭露有第四系松散层，至上而下由人工填土层（Qml、素填土）、交互沉积层（Q1Zmc）（粉质黏土）组成。

①素填土（Qml）：杂色，由粉质黏土、碎石和少量腐殖质物堆填而成，稍微潮湿，结构松散。粉质黏土：浅黄色、灰黑、土黄、棕红色等杂色，软可塑为主，局部顶部软塑、底部过渡为硬可塑，浸水易软化崩解，以黏粉粒为主组成，局部夹薄层粗砂或粉土。

②中砂：灰色，饱和，密实为主，局部中密，级配一般，以中粗粒为主，次为粉细粒，含少量细砾，局部含多量粉黏粒或薄层黏土。

## （2）地块水文

场地浅层地下水主要赋存于各砂性土层中，富水性中等一较丰富。场地浅层地下水属潜水、承压水类型，主要受大气降水渗入补给及地下水、海水侧向迳流补给。目标地块勘察期间（2021年11月11日~11月12日）钻孔测得水位高程为-5.13-4.63（地下水呈现西北水位浅，东南水位深）；水位受潮汐及季节性影响显著。根据相关的高程数据及当时测量的地下水水位判断出的地下水流向是由西北向东南流。

## 5.1.5 土壤类型

湛江市土地总面积 12470.5 平方公里，折 1870.6 万亩。土壤类型较复杂，可分赤红壤、砖红壤、滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、潮沙泥土、沼泽土、火山灰土、菜园土和水稻土等共 10 个土类。分布规律明显：赤红壤大约分布在北纬 21° 40' 以北的地区，以南则为砖红壤，这两种土壤约占全市总面积的 63%，故本地有“红土地”之称；滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土分布在沿海一带地区；潮沙泥土则只分布在九洲江和鉴江沿岸两侧。

赤红壤：占本市土壤总面积的 6.5%。集中分布在廉江的河唇、吉水、石颈等乡镇以北的地区。适宜柑橙等热带水果的种植。

砖红壤：占土壤总面积的 56.7%。是本市最主要的土壤类型之一，广泛地分布在各县、区。有 3 个土层：（1）硅质砖红壤，发育于第四纪的浅海沉积物，

以遂溪、海康分布的面积最大。适宜糖类及淀粉类作物以及喜硅的热带阔叶林的生长。(2)铁质砖红壤，由玄武岩风化形成，以徐闻县分布的面积为最大，海康、遂溪以及湛江郊区也有大片分布。宜于种植各类经济作物，特别是热带作物。(3)硅铝质砖红壤，面积仅占砖红壤面积的5%。主要分布在吴川市和廉江市。宜于种植花生、甘蔗及薯类等耐旱作物和人工桉树林。

**海滨土壤：**在潮汐和海风的共同作用下，本市形成一应俱全的土壤类型。其中：海沙土，约占土壤总面积的8%；滨海盐渍沼泽土，占7.8%；滨海盐土，占0.3%。土壤盐份含量高，盐份以氯化钠为主，硫酸盐次之。

**潮汐泥土：**占土壤总面积的0.3%，由河流冲积物发育形成，仅分布在吴川、廉江两市的沿江两侧。适于种植花生、黄红麻等作物。

**水稻土：**占土壤总面积的20.4%。广泛地分布在河流台阶地、宽谷平原、丘陵谷地、碟形洼地以及其它地形较低水源条件较好的地形部位。有7个亚类：

(1) 淹育型水稻土。(2) 潜育型水稻土，宜植水稻、番薯、花生、甘蔗、黄红麻、黄红烟、大豆、芋头、蔬菜。(3) 潜育型水稻土，配合施磷钾肥，可夺高产。(4) 渗育型水稻土。(5) 沼泽型水稻土。(6) 盐渍型水稻土。(7) 矿毒型水稻土。

根据中国科学院南京土壤研究所基于二普调查成果生成的中国1:400万土壤类型图(1980~1990年)，本项目所在区域为南方水稻土。以上数据来源于国家土壤信息服务平台(<http://www.soilinfo.cn/map/>)。

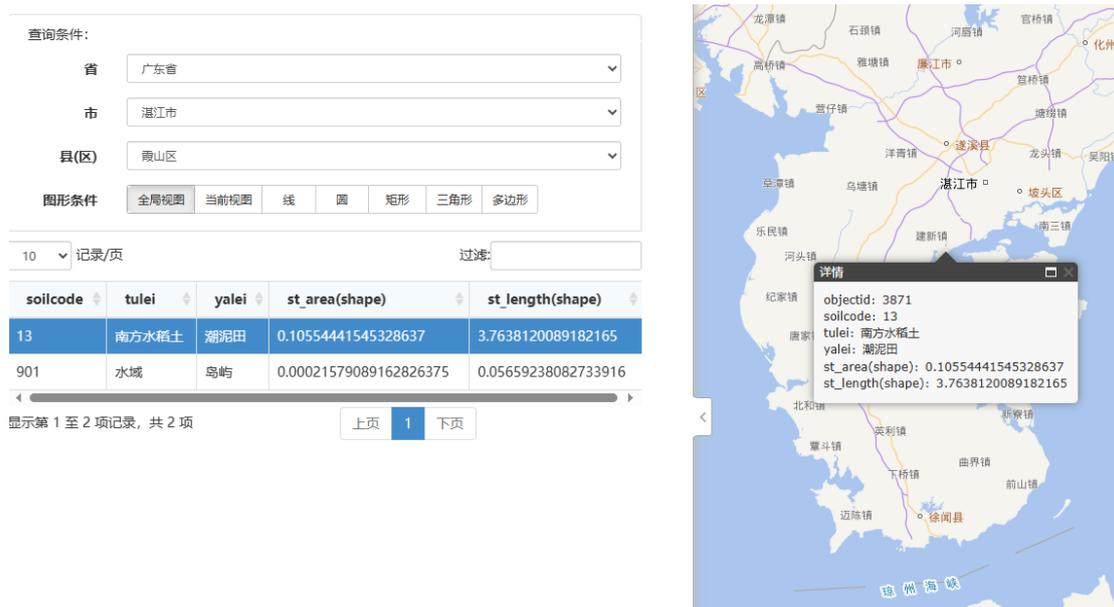


图 5.1-2 本项目所在地土壤类型查询结果

## 5.1.6 资源概况

### 5.1.6.1 土地资源

2020年，湛江市土地总面积132.63万公顷，其中国有土地39.26万公顷；集体土地93.36万公顷。土地利用情况：耕地（不含可调整地类）46.6万公顷，园地14.76万公顷，林地29.74万公顷，草地1.14万公顷，城镇村及工矿用地15.33万公顷，交通运输用地3.14万公顷，水域及水利设施用地20.81万公顷，其他用地1.12万公顷。

2022年，全年完成迹地林更新面积9671公顷，低产低效林改造面积547公顷，宜林荒山造林面积179公顷，封山育林面积4004公顷，建成区绿化覆盖率44.7%。全市共有自然保护区16个，其中国家级自然保护区4个，总面积14.20万公顷，国家地质公园1个。

### 5.1.6.2 水资源

#### （1）水资源量

根据《2021年度湛江市水资源公报》，2021年，湛江市各县（市、区）年降水量在972.0~2157.5mm之间，平均降水量1322.0mm，比2020年增加8.2%，比常年（多年平均，下同）偏少14.7%，属枯水年。全市降水时空分布不均，主要集中在4~10月，占年总量的90.7%，其中10月份降水量最大，为335.0mm，占年降水总量的25.3%；降水量最大的暴雨中心在徐闻县的曲界镇至雷州市调风镇一带。

全市水资源总量78.64亿 $m^3$ ，比2020年增加7.8%，比常年偏少15.2%，其中，地表水资源量76.43亿 $m^3$ 比2020年增加8.1%，比常年偏少14.4%；地下水资源量23.69亿 $m^3$ 比2000年增加8%，比常年偏少21.1%，地表水与地下水重复计算量（即由降水和地表水下渗补给的地下水资源量）21.48亿 $m^3$ 。人均水资源量1091 $m^3$ 比常年偏少16.65%。

表 5.1-3 2021年湛江市各县（市、区）水资源总量（亿立方米）

行政分区	市区	（霞山赤坎	坡头	麻章	开发区）	吴川	徐闻	雷州	遂溪	廉江	全市
水资源总量	9.6	（0.97	3.33	3.45	1.85）	5.15	12.02	23.18	12.89	15.8	78.64
地表水资源量	9.45	（0.94	3.28	3.42	1.81）	5.15	11.8	21.87	12.36	15.8	76.43
地下水资源量	1.39	（0.28	0.4	0.3	0.41）	1.95	3.85	8.69	3	4.81	23.69

## (2) 供水量

2021 年全市供水总量 23.547 亿 m<sup>3</sup> 比 2020 年减少 9.62%,其中地表水源供水 18.781 亿 m<sup>3</sup> 占 79.76%;地下水源供水量 4.413 亿 m<sup>3</sup>, 占 18.74%;其他水源(含再生水、集蓄雨水、淡化海水)供水量 0.353 亿 m<sup>3</sup>,占 1.50%。

表 5.1-4 2021 年湛江市各县(市、区)供水量(亿立方米)

行政分区	市区	(霞山赤坎)	坡头	麻章	开发区)	吴川	徐闻	雷州	遂溪	廉江	全市
总供水量	4.825	(1.518)	0.975	1.062	1.27)	2.887	2.309	5.73	2.975	4.821	23.547
蓄水	1.533	(0.496)	0.305	0.277	0.455)	0.82	1.05	0.898	2.41	4.455	11.166
引水	1.265	(0.709)	0.138	0.418	0)	1.652	0	3.68	0	0	6.597
提水	0.483	(0)	0.115	0.009	0.359)	0.373	0.162	0	0	0	1.018
地下水	1.358	(0.277)	0.417	0.358	0.306)	0.042	0.95	1.132	0.565	0.366	4.413
其他	0.186	(0.036)	0	0	0.15)	0	0.147	0.02	0	0	0.353

## (3) 用水量

2021 年全市用水总量 23.547 亿 m<sup>3</sup>, 比 2020 年减少 9.62%, 供、用水量平衡。其中农业用水共 17.344 亿 m<sup>3</sup>, 占 73.66%, 比 2020 年减少 2797 亿 m<sup>3</sup>; 工业用水 1523 亿 m<sup>3</sup>, 占 6.7%, 比 2020 增加 0.361 亿 m<sup>3</sup>; 城镇共用水 1.055 亿, 占 4.48%, 比 2020 年增加 0.114 亿 m<sup>3</sup>; 居民生活用水 3.550 亿 m<sup>3</sup>, 占 15.08%, 比 2020 年减少 0.159 亿 m<sup>3</sup>; 生态环境用水 0.075 亿 m<sup>3</sup> 占 0.32%, 比 2020 年减少 0.026 亿 m<sup>3</sup>。

表 5.1-5 2021 年湛江市各县(市、区)用水量(亿立方米)

行政分区	市区	霞山赤坎	坡头	麻章	开发区	吴川	徐闻	雷州	遂溪	廉江	全市
总用水量	4.83	(1.52)	0.97	1.06	1.27)	2.89	2.31	5.73	2.98	4.82	23.55
农业用水	1.80	(0.19)	0.71	0.43	0.47)	2.31	1.89	4.99	2.33	4.02	17.34
工业用水	1.13	(0.15)	0.05	0.36	0.57)	0.05	0.03	0.04	0.21	0.06	1.52
城镇公共用水	0.69	(0.50)	0.06	0.08	0.05)	0.11	0.05	0.07	0.05	0.08	1055
居民生活用水	1.16	(0.65)	0.15	0.19	0.17)	0.40	0.30	0.62	0.376	0.66	3.55
生态环境用水	0.04	(0.03)	0.003	0.003	0.009)	0.008	0.006	0.005	0.005	0.007	0.08

## (4) 用水分析

2021 年, 全市水资源开发利用率为 29.94%; 人均综合用水量(总用水量除

以总人口数) 336m<sup>3</sup>, 比 2020 年减少 37m<sup>3</sup>; 万元国内生产总值用水量 66.1m<sup>3</sup>, 比 2020 年减少 17.9m<sup>3</sup>; 万元工业增加值用水量 13.5m<sup>3</sup>, 比 2020 年减少 0.2m<sup>3</sup>; 农田灌亩均用水量 556m<sup>3</sup>。

### 5.1.6.3 岸线资源

湛江市拥有大陆海岸线长 1244 公里, 岛屿岸线长 779 公里, 岸线总长度 2023 公里, 大陆岸线占广东省大陆海岸线的 36.9%。

#### 1. 湛江港湾内

湛江湾有南三岛、特呈岛、东头山岛、东海岛和硇洲岛的环绕, 形成天然屏障, 掩护条件好, 湾内水深浪静, 海岸类型属于台地溺谷式海湾, 海岸线比较平缓稳定, 湾内沿岸无大河流入, 泥沙来源少, 落潮流速大于涨潮流速, 在这种水动力条件作用下, 促使海域泥沙不易在湾内沉积, 湾内-10m 深槽向北延伸到调顺岛。湛江港湾口沿线水深为 26~40 米左右, 有 6.5 千米岸线适合建设 10~30 万吨级码头泊位, 宝满港区岸线有 4.6 千米可建万吨级以上码头泊位。湛江市岸线情况见下表。

表 5.1-6 湛江市岸线(含岛屿)一览表

县市名称	大陆海岸线长度(km)	岛屿个数	岛屿岸线长度(km)	岸线总长度(km)	占全市(%)
湛江市区	448.30	37	429.55	877.95	43.38
吴川	70.20	4	12.55	82.75	4.09
雷州	304.10	15	99.24	403.34	19.93
徐闻	239.60	39	231.95	471.55	23.30
遂溪	116.40	8	5.91	122.31	6.05
廉江	65.10	1	0.70	65.80	3.25
合计	1243.70	104	779.9	2023.6	100.00

#### 2. 湛江港湾外

湛江港湾外外海岸线划分为吴川、雷州东岸、徐闻、雷州西岸、遂溪、廉江段岸段。

##### (1) 吴川岸线。

吴川沿海岸线长 82.75 千米, 占全市岸线的 4.09%, 这一岸线主要为沙质海岸, 岸线平直, 沿海多沙质堆积地形。受风浪、台风影响较大, 缺乏天然屏障, 发展深水港的优良港址不多, 已开发的主 μ 角旋作业区和主要渔港有王村港、吉

兆港、博茂港等。

(2) 雷州东岸线。

雷州市横贯雷州半岛的东西两边，海岸线长 403.34 千米，占全市海岸线的 19.93%。雷州市东部海岸沿岸抄质海滩发育，潮间浅滩宽而浅，泥沙活动活跃。

(3) 雷州西岸线。

雷州段西海岸线从流沙到北灵尾，沿岸分布有多个渔港，如乌石、企水等，港口建设主要集中在流沙。

流沙湾是雷州半岛西部难得的深水港湾，湾内水深条件好，水面宽阔、泥沙淤积少，又有石吗角为天然屏障，湾内风浪小，沿岸没有大的河流泥沙注入，湾床地形相对稳定，为流沙湾的发展提供了良好的条件。

(4) 徐闻岸线。

徐闻段海岸线长 471.55 千米，占全市海岸线的 23.3%。海岸类型以台地溺谷海岸为主，间有沙质海岸。港口建设主要集中在海安作业区、荔枝湾作业区、东山湾作业区、火车轮渡北港作业区等。尤其是西刀骨至排尾角段岸线，长约 21.8 千米，20 米等深线离岸约 1 千米，适宜建设大型码头。

(5) 遂溪岸线。

遂溪段海岸线长约 122.31 千米，占全市海岸线的 6.05%，以刻、质海岸为主，沿岸普遍发育了由砾沙组成的沿岸沙堤，抄堤内侧则是狭长的泻湖洼地，沿岸已建设有渔港。

(6) 廉江岸线。

廉江市海岸线长 65.8 千米，占全市岸线的 3.25%。海岸类型以沙质海岸为主。沿岸海滩宽而浅，湾床地形相对稳定，易受风浪、台风的影响，缺乏天然屏障，发展深水良港的优良港址不多。

#### 5.1.6.4 矿产资源

湛江市共发现矿产 42 种，占全省发现矿产 148 种的 28.38%，矿产地 337 处，其中大中型矿产地 92 处。优势矿产有滨海稀有稀土砂矿、玻璃用砂、银矿、水晶、高岭土、泥炭、硅藻土、玄武岩、地下水、矿泉水、地下热水、南海石油及天然气等 13 种。其中，湛江地热田是省内最大的地热田，分布面积 4245 平方千米，允许开采量 106 万立方米/日；高岭土矿产资源探明储量 9052 万吨，远景储

量超 2.5 亿吨；硅藻地质储量近 7000 万吨，在省内名列首位。

### 5.1.6.5 渔业资源

根据《湛江市养殖水域滩涂规划》（2018-2030 年），2017 年全市海水养殖面积 51570 公顷，海水养殖产量 785160 吨、产值 131.14 亿元，居全省第一位。

#### （1）养殖方式

养殖类型有海上、滩涂、池塘养殖，养殖方式有深水网箱养殖，普通网箱养殖、吊养、筏式养殖、池塘养殖、工厂化养殖等（表 2-10）。

深水网箱养殖发展很快，2010 年深水网箱 59220m<sup>3</sup>、产量 1756 吨，到 2017 年深水网箱 473516m<sup>3</sup>、产量 14503 吨，分别增长 8 倍和 8.26 倍，深水网箱产量占海水鱼总产量的 15.7%。工厂化养殖刚起步，生产经营有待提高。

#### （2）养殖品种

以贝类为主，养殖产量 502177 吨，占全市海水养殖总产量的 63.96%；其次是虾类，养殖产量 184502 吨，产量占全市海水养殖总产量的 23.50%；鱼类养殖产量 92306 吨，占全市海水养殖总产量的 11.75%；其它占 0.79%。

贝类产量以牡蛎、扇贝、蛤、螺、江珧、贻贝为主；虾类产量以南美白对虾为主；鱼类产量以石斑鱼、鲈、美国红鱼、军曹鱼、鲷类为主。

## 5.1.7 自然保护区概况

### 5.1.7.1 广东湛江红树林国家级自然保护区概况

湛江红树林国家级自然保护区位于广东省湛江市境内，1990 年经广东省人民政府批准建立，1997 年经《国务院关于发布芦芽山等国家级自然保护区名单的通知》（国函〔1997〕109 号）晋升为国家级自然保护区。保护面积 20278hm<sup>2</sup>，其水域面积大于 30%。主要保护对象为红树林生态系统。湛江广东湛江红树林国家级自然保护区由散布在广东省西南部雷州半岛 1556km 海岸线上 72 个保护小区组成，这些保护小区由红树林群落、滩涂以及相关的潮间带栖息地组成。

#### 1. 位置及分区

广东湛江红树林国家级自然保护区位于中国大陆最南端，分为 40 余片，成带状分散分布于广东省雷州半岛沿海滩涂，跨湛江市的徐闻、雷州、遂溪、廉江四县（市）及麻章、坡头、东海、霞山四区，总面积 20278.8hm<sup>2</sup>。保护区西北以高桥片为主，地理坐标为东经 109°44′9″~109°56′10″，北纬 21°9′19″~21

°34' 15"；东北以官渡片为主，地理坐标为东经 11°21' 51" ~110°38' 19"，北纬 21°6' 29" ~21°27' 27"；最东以湖光片为主，地理坐标为东经 110°6' 35" ~110°30' 19"，北纬 20°48' 5" ~21°7' 53"；东南以和安片为主，地理坐标为东经 110°17' 49" ~110°27' 40"，北纬 20°34' 11" ~20°43' 48"；西南片以角尾片为主，地理坐标为东经 109°41' 20" ~110°12' 15"，北纬 20°14' 6" ~20°52' 19"。

保护区核心区主要集中在廉江市高桥德耀、遂溪县北潭、遂溪县界炮安塘、雷州市企水湾、麻章太平镇至东海区民安镇海域。核心区面积共有 6613.00 hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 32.61%；是湛江红树林资源种类最为丰富的区域，最突出的特征是红树林湿地生态系统稳定，均为天然林或天然次生林，红树林种类多、生长茂盛且集中连片，是湛江红树林生态系统的精华所在。区内没有居民点，人为干扰极少。缓冲区面积 1711.95 hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 8.44%。区内除沿海滩涂外还分布有一定面积的天然或人工更新的有林地，林龄尚幼，树种较单纯，分布较分散，生态功能较脆弱。区内无居民点。

湛江红树林国家级自然保护区将现有苗圃用地、红树林修复与重建地区和生态旅游用地划为实验区，主要包括苗圃地、试验性林地和未生长有红树林的滩涂（除核心区、缓冲区外的滩涂）。该区面积为 11953.86 hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 58.95%。实验区的主要功能是人工促进红树林生态系统的修复、恢复，开展科学实验，培育红树苗木，开展森林旅游、多种经营和教学实习活动。实验区又进行了二级区划，划分为旅游区、科普教育区和多种经营区，在保证生态功能稳定的前提下开展各项科学研究、生产经营工作。

## 2. 生物资源

### (1) 植物资源

#### 1) 红树林资源概况

湛江市的红树林绝大部分为天然次生林，已有近百年的历史。据统计，解放初期粤西的红树林约有 1.45 万 hm<sup>2</sup>，这些红树林原生群落呈乔木状，林木平均高 11~12m，次生群落多呈灌木丛状，高 3~4m。自成独特的红树林生态系统。据 1985 年的资源调查，全市红树林面积 7186.3hm<sup>2</sup>，比 1956 年减少 6837.7hm<sup>2</sup>，减少率为 48.8%。

湛江红树林区系与亚洲东南部其它地区类似，同属于东方类群。湛江红树植物大多为嗜热广布种，如木榄、红海榄、榄李、海漆等，再加上一些抗低温广布种，如秋茄、白骨壤、桐花树，所以湛江红树林区系的性质属亚热带性质，其泛热带区系性质由雷州半岛往北而减弱。

湛江市的红树林种类有 15 科 24 种，是我国大陆海岸红树林最多的一个地区。其中属于红树科的种类有红海榄、木榄、秋茄和角果木，其它科的有海漆、白骨壤、桐花树、榄李、老鼠簕和金蕨等，此外尚有半红树的种类。分布最广、数量最多的为白骨壤、桐花树、红海榄、秋茄和木榄，主要森林植被群落有白骨壤、桐花树、秋茄、红海榄纯林群落和白骨壤+桐花树、桐花树+秋茄、桐花树+红海榄等群落，林分郁闭度在 0.8 以上，林木平均高度为 1~2m，少数为 5~6m。

湛江红树林群落的分布不连续，通常位于海湾及河流出海处，以片段出现。红树群落的外貌简单，为灌木林或小乔木林。因林的高度小，多数林分没有分层现象或分层不明显，有些树种的树冠的宽度大于高度。

## 2) 红树群落的类型

### ① 白骨壤群丛 *Avicennia marina association*

本群丛片段以白骨壤占绝对优势，主要分布于徐闻县的东海岸。白骨壤生于高潮线以内，在群丛片段的外缘有一部分生于低潮位之下，经常浸在海水里，整个群丛片段在涨潮时都被淹没在海水里。

本群丛一般高度仅在 1.2m 左右，最高可达 2.5m，基径约 2~10cm，郁闭度约为 0.6。本群落在作为一个单优种群落时，生势极旺盛，在混合优势的群落中时，则多衰退或仅生于前缘，起着先锋树种的作用。

### ② 桐花树群丛 *Aegiceras corniculatum association*

本群丛主要分布于遂溪县乐民港和杨柑港，以桐花树占很大优势，其它种类少，接近纯林，多生长在白骨壤群丛中的靠岸地带，由海岸逐渐向海港减少。

本群丛呈一片黄绿色，郁闭度为 0.7，离海岸越远，覆盖度越低。近边的比较矮小，约在 1m 以下，靠海港一面比较高，高度最高可达 3m。桐花树多与白骨壤混在一起为红树群丛的先锋树种。

### ③ 秋茄树群丛 *Kandelia candel association*

本群丛主要分布于坡头乾塘、麻章太平以及雷州附城，以秋茄树占绝对优势，

从内缘到外缘纵深约 200m，沿海岸的长度约 2km，是面积最大的一个群丛。由于人工干涉过甚，外貌不甚整齐，特别是靠近海岸内缘的较为凌乱，郁闭度不超过 0.35。

④ 白骨壤+桐花树群丛 *Avicennia marina*+*Aegiceras corniculatum* association

本群丛分布于徐闻县东海岸，以白骨壤和桐花树占最优势。桐花树分布于群丛中央部分，在群丛的内缘和外缘二者的比例差不多相等。由于受流沙不断向下冲泻红树群丛的影响，部分植株的茎及枝已被流沙所淹没。

⑤ 桐花树+秋茄树群丛 *Aegiceras corniculatum*+*Kandelia candel* association

本群丛主要分布于雷州市东北部、遂溪县杨柑港、徐闻县锦和及通明河口，其中雷州市东北部分布面积较大。本群丛以桐花树和秋茄树占绝对优势，群丛的外貌是一片黄绿色的矮小灌木林，高度仅为 50~70cm 左右，秋茄树比桐花树稍微高一些，冠幅也稍大。群丛中还散生着深绿色的小丛，郁闭度在 0.5~0.6 之间。

本群丛的存在有着较长的年龄，因为不断受人为了的破坏，大大地限制了群丛的发展，使其多为矮小的灌木，一般只有 50~70cm。

### 3) 红树群丛的演替

保护区内的红树林由于长期遭受人为破坏，已没有原生群丛，绝大部分为天然次生林，且次生成熟林也不多。据调查，红树林的先锋树种是白骨壤与桐花树，主要生长于河流入口处，包括湛江港、南渡河口岸、遂溪西岸的杨柑港及乐民港，是红树群丛的最前缘。由于它们积聚淤泥，为红树群丛发展创造有利条件。

在先锋树种的掩蔽下，形成以秋茄树等为主的过渡阶段的优势群丛，主要分布于雷州市及南渡河出口北岸。秋茄树也常和先锋树种桐花树在一起，形成从先锋阶段到过渡阶段的中间型混合群丛，它的分布颇广，在徐闻东岸的锦和以及遂溪东岸均有分布。由于红树林有积累淤泥的作用，结果使海滩不断向海面方向发展，红树群丛也随之发展，它的生境也不断更替，原来的红树群丛的生境逐步让位给半红树群丛的种类，在靠近红树林边缘的海滩上，常见有假茉莉、黄槿、海南草海桐、阔苞菊以及草本植物，南方碱蓬、沟叶结缕草、盐地鼠尾草及其它半盐生的植物种类。最后被海岸灌丛、草地及亚热带季雨林的种类所代替。

## (2) 动物资源

### 1) 鸟类

湛江红树林自然保护区既是留鸟的栖息、繁殖地，又是候鸟的迁徙停留地，为国际候鸟通道。保护区的红树林为它们提供了大量的食物和良好的自然环境。

区内除了众多的鸥形目、雀形目等留鸟外，每年秋冬季，有大量的（包括鹤类、鸕类、鹭类、猛禽类等）从日本、西伯利亚或中国的北方地区飞往澳大利亚的途中在保护区停留的候鸟，使保护区成为中日、中澳国际候鸟的通道。据初步调查，红树林中的鸟类达 143 种，其中属于国家一级保护有 1 种（国际公约将游隼定为一级保护，我国也将其作为一级保护对待），属于国家二级保护有 32 种，列入中日、中澳保护候鸟协定的分别为 117 种和 39 种。

## 2) 海生及林内动物类

湛江广东湛江红树林国家级自然保护区丰富的红树林资源，为林内的海生动物提供了良好的生境。2002 年 9 月湛江海洋大学红树林生物多样性调查队与保护区管理局合作，对雷州半岛 6 个红树林区的鱼类和贝类进行了清查，清查结果表明，雷州半岛红树林区有贝类 3 纲 38 科 76 属 110 种，有鱼类 15 目 58 科 100 属 127 种。贝类以帘蛤科种类最多，达 20 种；发现我国大陆沿海为首次记录的有皱肋文蛤、绿螂、鼬耳螺 3 种。鱼类以鲈形目居绝对优势，有 27 科 49 属 65 种。有重要经济价值的种类中贝类有 28 种、鱼类有 32 种。

## 3. 旅游资源

红树林是生长在热带、亚热带海湾、河口滩涂上的木本常绿植物群落，在潮起潮落中时隐时现。红树林的森林景观具有较高的观赏性、知识性、趣味性、娱乐性，是研学旅游观光的好去处。

### ① 老鼠簕林景观

老鼠簕林是湛江市较少见的红树林群落，位于廉江市新华镇湍流村五里山港上游咸淡水交界处的河口小岛面积 35.5hm<sup>2</sup>，岛上的鸡笼山，海拔 24.2m，环岛河道航程达 4km。主要树种组成有老鼠簕、桐花树、秋茄、红海榄等，还夹杂海芒果、黄槿、银叶树、金蕨等。

### ② 白骨壤林景观

东海区东简镇庵里有一片面积为 233hm<sup>2</sup> 的白骨壤林生长在海堤外围，绵延 6km，800~900m 宽，根系发达，枝繁叶茂的林带。

### ③ 桐花树林景观

麻章区的湖光镇和东海区的民安镇中间隔着通明港海湾，海湾辽阔，两岸的桐花树林约 4000hm<sup>2</sup>，集中连片，林海茫茫。

#### ④火山口湖景观

在湖光镇附近，有我国两大火山口湖之一的火山口湖~湖光岩风景区，总面积 4.7km<sup>2</sup>，湖水纤尘不染，清澈如镜，含光倒影，异彩动人，故有“镜湖”之称。

### 5.1.7.2 南三岛鲨鱼类县级自然保护区

南三岛鲨鱼类县级自然保护区于 2003 年 11 月 20 日建立，地理四至范围为 E110° 37.3'，N21° 11.8'；E110° 38.9'，N21° 11.8'；E110° 37.5，N21° 8.1'；E110° 35.4'，N21° 8.1'；总面积 2214.38hm<sup>2</sup>，核心保护区 1295.85hm<sup>2</sup>，一般控制区 918.53hm<sup>2</sup>。南三岛鲨鱼类县级自然保护区主要保护中国鲨和圆尾鲨等鲨鱼品种，根据 2021 年最新的《国家重点保护野生动物名录》，圆尾鲨已经新增为国家二级保护野生动物。

鲨，别名马蹄蟹，是一种非常古老的海洋节肢动物，其化石可追溯至 4.75 亿年前的早古生代奥陶纪，时至今日其形态结构也未发生重大改变，常被称为海洋“活化石”。当今世界现存 4 种鲨，分别为美洲鲨、南方鲨、中国鲨和圆尾鲨。中国鲨具有重要的医用和食用价值，主要分布在中国南岸和日本南部海域，2019 年中国鲨在 IUCN 红色名录中的濒危等级正式更新为濒危。

北部湾连同周边的雷州湾及海南附近海域被认为是中国鲨最理想的栖息地，中国鲨的种群分布、数量及变化趋势数据统计几乎空白，大大阻碍了中国鲨保护规划和行动的有效实施。近年我国广西北部湾、香港和台湾地区以及新加坡已开展系统的幼体种群调查，东海岛港区附近尚未发现中国鲨的踪迹。

### 5.1.7.3 霞山区特呈岛海洋生态自然保护区

该保护区设立文件为《湛江市霞山区人民政府同意建立特呈岛海洋霞山区特呈岛海洋生态自然保护区的批复》（湛霞府函[2003]32 号），霞山区特呈岛海洋生态自然保护区范围为 673 公顷，保护范围东至 110° 26' 45"，西至 110° 24' 51"，南至 21° 08' 07"，北至 21° 09' 26"，保护对象主要为红树林及其生态系统。

特呈岛为我国热带亚热带地区典型的海岛生态系统，有海岛陆地次生季雨林、红树林、海草床和人工渔礁生态系统，有种子植物 112 科 393 属 556 种，其中红

树植物 11 种；大型海藻 25 种；贝类 54 种；虾蟹类 37 种；两栖动物 7 种；鸟类 144 种，其中，国家重点保护动物 16 种，国际贸易公约保护鸟类 14 种，国家“三有”保护鸟类 87 种，广东省重点保护鸟类 5 种，中日候鸟协定保护鸟类 65 种，中澳候鸟协定保护鸟类 28 种。

特呈岛红树林主要的组成群落有白骨壤群落、红海榄群落、海漆群落和桐花树群落等。

白骨壤群落：此群落是特呈岛主要的红树林群落，分布于近岸潮间带上，总面积 25ha，其中一半左右为人工造林。林相灰绿色，胸径 12~25cm，林冠高 3~6m，最高达 7m，郁闭度为 0.85~1.00。

白骨壤和红海榄混交群落：主要分布于滩涂上，林相灰绿色与绿色相间，两树种呈镶嵌状态，林冠高 2.0~3.5m，郁闭度为 0.85~1.00，以白骨壤占优势，面积约 3ha。

红海榄群落：分布于近岸潮间带上，为天然林，林相绿色，林冠高 3.5m，郁闭度为 0.95 左右。

海漆群落：见于东村海岸一小冲蚀内沟两侧和部分海岸。由 2~4 株组成小群落，最高达 11m，郁闭度为 0.70~0.95，面积约 0.5ha。

桐花树群落：见于坡尾村海岸近岸中高潮间带，为一小片分布，高 1.0~1.3m，郁闭度 0.30~0.75，呈残存群落。

### 5.1.8 广东霞山特呈岛国家海洋自然公园概况

广东特呈岛国家海洋公园是由国家海洋局于 2011 年 5 月批准建立的国家级海洋特别保护区。保护区位于广东省湛江市湛江港湾，包括特呈岛陆地及其周边海域。地理坐标介于东经 110° 24' 44" ~110° 28' 25"，北纬 21° 06' 13" ~21° 10' 09" 之间。总面积为 1893.2hm<sup>2</sup>，陆上面积 360 hm<sup>2</sup>，占总面积的 19%；海域面积为 1533.2 hm<sup>2</sup>，占总面积的 81%，海域面积没有包括广东湛江红树林国家级自然保护区 HT-T（海头-特呈）保护小区（面积 56.8hm<sup>2</sup>）。包括重点保护区 100hm<sup>2</sup>，生态与资源恢复区 633.2hm<sup>2</sup>，适度利用区 840hm<sup>2</sup> 和预留区面积 320hm<sup>2</sup>。主要保护对象为海岛、红树林及生态和人工鱼礁。自 2011 年底开始，保护区进行清理拆除养殖网箱及各种非法养殖设施、碍航物，红树林生态系统得到有效保护；每年进行的增殖放流活动使海洋经济鱼类品种与数量不断增加。

### 1.生态资源

公园以湛江典型的海岛与海洋生态系统为主要载体,以特呈岛独特的滨海生物群落景观、丰富多样的水禽候鸟及海洋生物、迤俪壮观的海域风光、以及独特的火山地质遗迹为特色,以传统海洋渔业文化、农耕文化、洗太庙文化、湿地文化、候鸟文化为依托,建设融近海与海岸湿地修复、生态保护、科研、宣教、休闲旅游为一体的广东特呈岛国家海洋公园。

### 2.湿地资源

湿地资源以三种常见类型为主,分为近海与海岸湿地、河流湿地和人工湿地三大类。其中,近海与海岸湿地包括红树林、浅海水域、淤泥质海滩和人工鱼礁区水域;人工湿地主要包括水产养殖场、稻田/冬水田。

### 3.动物资源

陆地野生动物资源较少,受保护鸟类资源比较丰富。

两栖类:特呈岛两栖动物区系以华南区广布种为主,成分较简单。

爬行类:广东湛江特呈岛珍稀保护爬行动物较丰富,有16种爬行动物均已列入国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录。

鸟类:特呈岛地理环境十分适合鸟类栖息。初步调查表明,该地有鸟类144种,隶属13目39科82属。

国家重点保护动物:根据1988年国务院批准的国家重点保护野生动物名录,广东湛江特呈岛有20种。

国际贸易公约保护鸟类:濒危野生动植物国际贸易公约于2003年制定了新的保护动植物名录。广东湛江特呈岛的鸟类中有18种被列入该名录。

国家“三有”保护鸟类:特呈岛有87种。

广东省重点保护鸟类:调查发现的鸟类中有5种被列入广东省重点保护野生动物名录。

### 4.亚热带特征的海洋生物资源

海洋生态公园所在区在植被区地带性典型植被为热带季雨林,现状植被以次生类型为主。根据《中国湿地植被》的划分,特呈岛国家广东特呈岛国家海洋公园的植被属于滇南山地宽谷、粤南低山丘陵卡开芦苇沼泽和滨海湿地区—东南沿海红树林亚区。

特呈岛国家广东特呈岛国家海洋公园共有维管植物 568 种，隶属 120 科 411 属，其中蕨类植物有 8 科 8 属 12 种，种子植物有 112 科 393 属 556 种（含种以下等级，下同）。其中：木本植物有 290 种，草本有 207 种，藤本植物 59 种；本地野生种有 343 种，外来种 213 种。以热带性区系成分为主，温带成分主要为外来种类，区系具明显热带性质。优势建群植物种类组成的主要植被类型有潮间带珍稀白骨壤古树群红树林、沿岸木麻黄林、村落风水林、农田人工作物植被与草地。东村红树林林缘外滩涂分布有海草植物喜盐草。

## 5. 旅游资源

特呈岛海洋生态旅游资源丰富，基本类型相对比较集中。海洋水域和地文旅游资源有很大的开发价值；旅游商品和人文活动资源数量较多。从单体来看，比较典型的、有知名度的旅游资源也比较丰富。

### 5.1.9 主要经济鱼种“三场一通”分布概况

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批），南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”情况如下。

#### 5.1.9.1 南海幼鱼幼虾保护区概况

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批），粤西南海中上层鱼类产卵场主要为：蓝圆鲹产卵场位于东经  $110^{\circ} 30' \sim 112^{\circ} 40'$ ，北纬  $8^{\circ} 15' \sim 20^{\circ} 05'$ ，水深 70~180m，产卵期 4~6 月；鲐鱼产卵场的位置位于东经  $110^{\circ} 15' \sim 113^{\circ} 50'$ ，北纬  $18^{\circ} 15' \sim 19^{\circ} 20'$ ，水深 90~200m，产卵期 1~6 月。粤西底层、近底层鱼类产卵场主要为：金线鱼产卵场由海南岛东岸一直延伸至汕尾附近（东经  $111^{\circ} 45' \sim 115^{\circ} 45'$ ，水深 25~107m，主要是 40~80m，产卵期 3~8 月；绯鲤类产卵场位于东经  $110^{\circ} 40' \sim 112^{\circ} 00'$ ，北纬  $19^{\circ} 00' \sim 19^{\circ} 30'$ ，水深 53~123m，产卵期 3~6 月。

南海鱼类产卵场分布见图 5.1-3~图 5.1-4，本项目不在南海中上层鱼类产卵场范围内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场范围内。

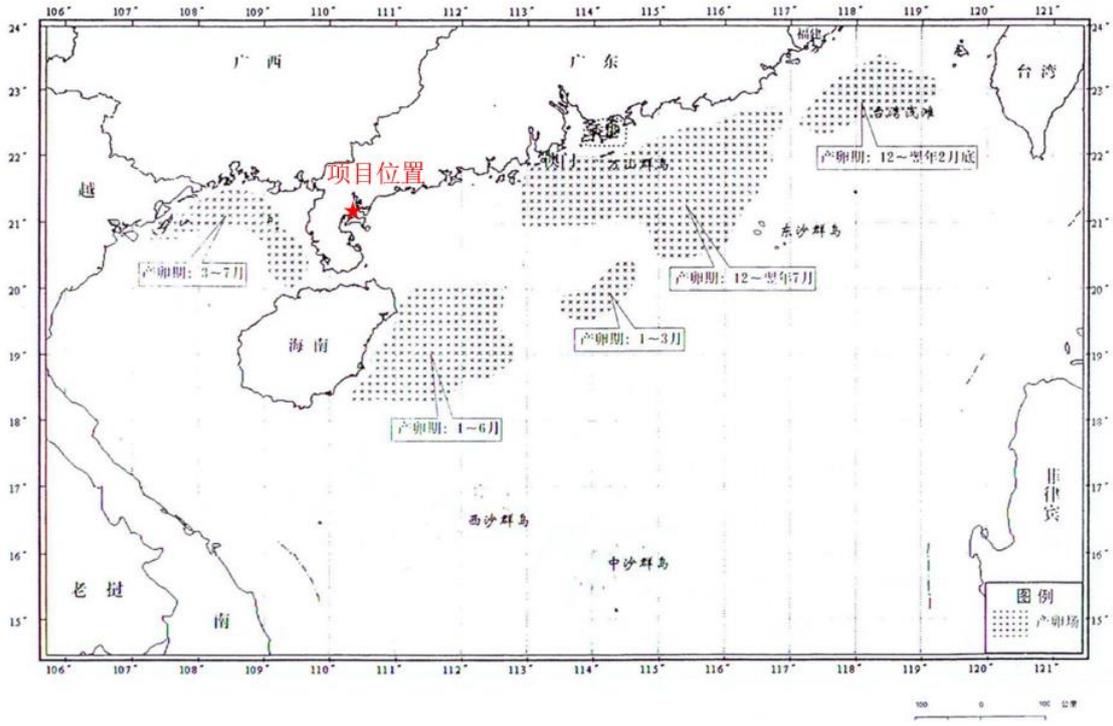


图 5.1-3 南海中上层鱼类产卵场示意图

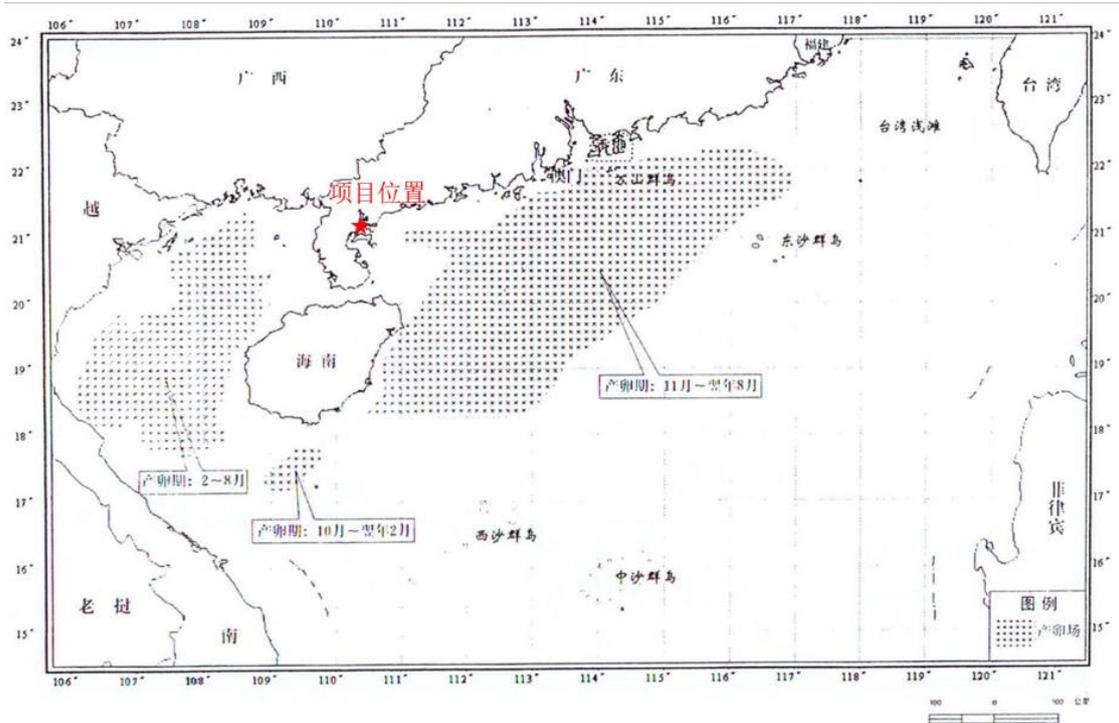


图 5.1-4 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

本工程周边重要渔业资源产卵场分布情况见下表，距离项目最近的为东南方向 27km 处的南三岛东人工鱼礁重要渔业资源产卵场。

表 5.1-7 重要渔业资源产卵场

序号	名称	方位	距离 (km)
1	南三岛东人工鱼礁重要渔业资源产卵场	东南	27
2	吴川重要渔业资源产卵场	东北	30
3	湛江雷州栉江玳地方级自然保护区	南	35
4	湛江经济技术开发区硃洲岛海洋生态地方级自然保护区	东南	36

### 5.1.9.2 南海渔业品种保护区

南海国家级及省级渔业品种保护区分布见图 5.1-5。

#### 1.南海区幼鱼、幼虾保护区

南海区幼鱼、幼虾保护区共有 4 处，一为广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日；二为海南省东部沿岸文昌县木栏头浅滩东北至抱虎角 40 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 6 月 15 日；三为海南省万宁县大洲岛至陵水县赤岭湾 50 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日；四为海南省临高县临高角至东方县八所港 20 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 6 月 15 日。

本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区内，保护区范围为广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。

#### 2.黄花鱼幼鱼保护区

本项目位于黄花鱼幼鱼保护区内，保护区范围为湛江港口至硃洲岛周围 20 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。

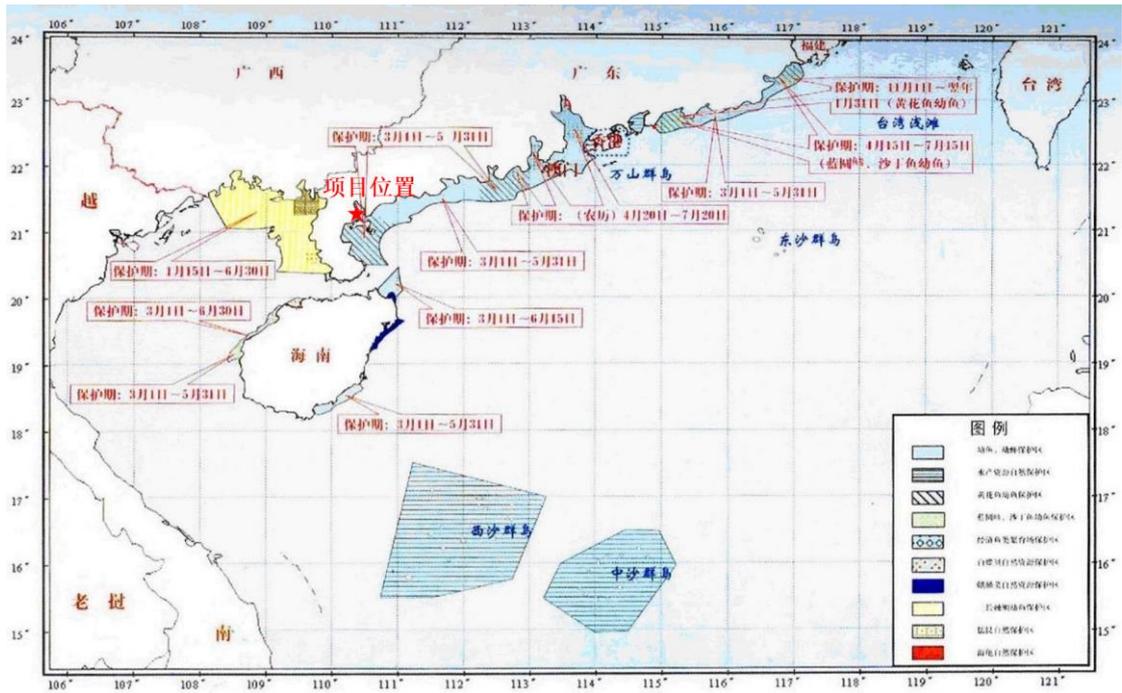


图 5.1-5 南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

### 5.1.9.3 南海北部幼鱼繁育场保护区概况

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域(图 5.1-6), 保护期为 1-12 月, 管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

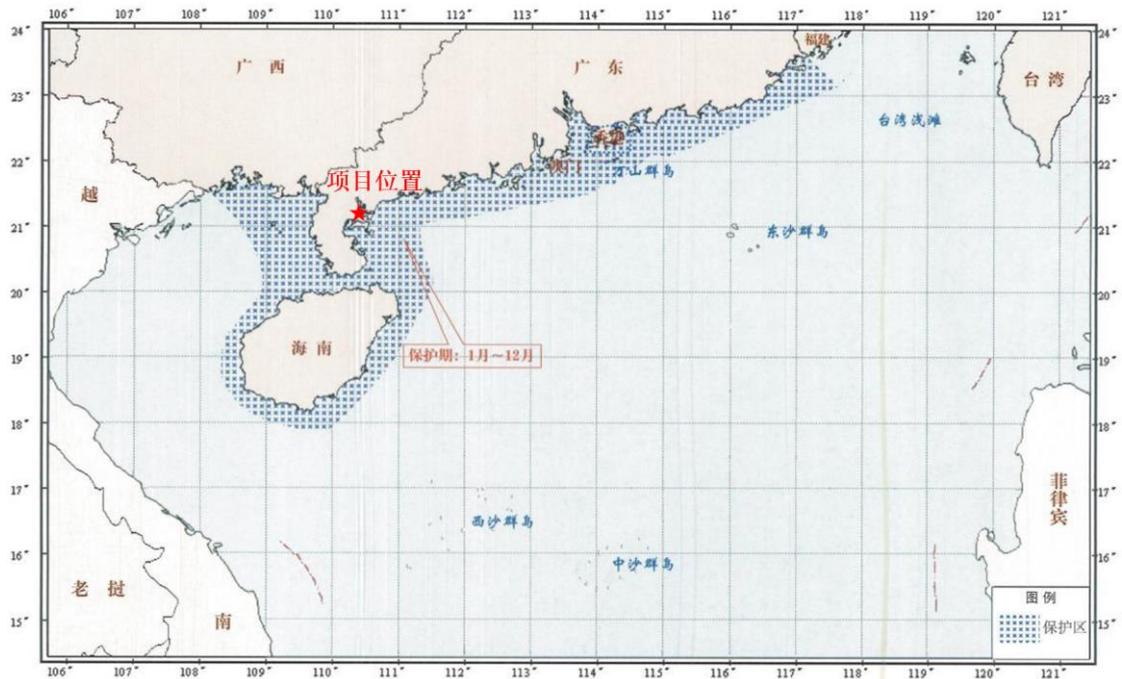


图 5.1-6 南海北部幼鱼繁育场保护区分布图

#### 5.1.9.4 其他重要经济鱼类“三场一通”分布

##### (1) 带鱼

带鱼是南海北部最重要的底层鱼类之一，以带鱼和短带鱼的数量最多，都是南海的优势经济鱼类。

带鱼是南海少有的几种具有大规模集群和长距离洄游特征的经济鱼类。粤西海域主要是南海北部带鱼的越冬场。粤东和珠江口的带鱼，在秋末和冬初集群后，远赴粤西海域进行越冬，出现了从粤东到粤西海域长途、集群的越冬洄游。

带鱼是一种游泳能力较强的鱼类，产卵的水域往往是宽阔的海域，洄游路线往往偏外海，产卵场、索饵场和越冬场都不在沿岸水域。因此，大多数沿岸的海洋工程建设对带鱼“三场一通道”的影响较小。

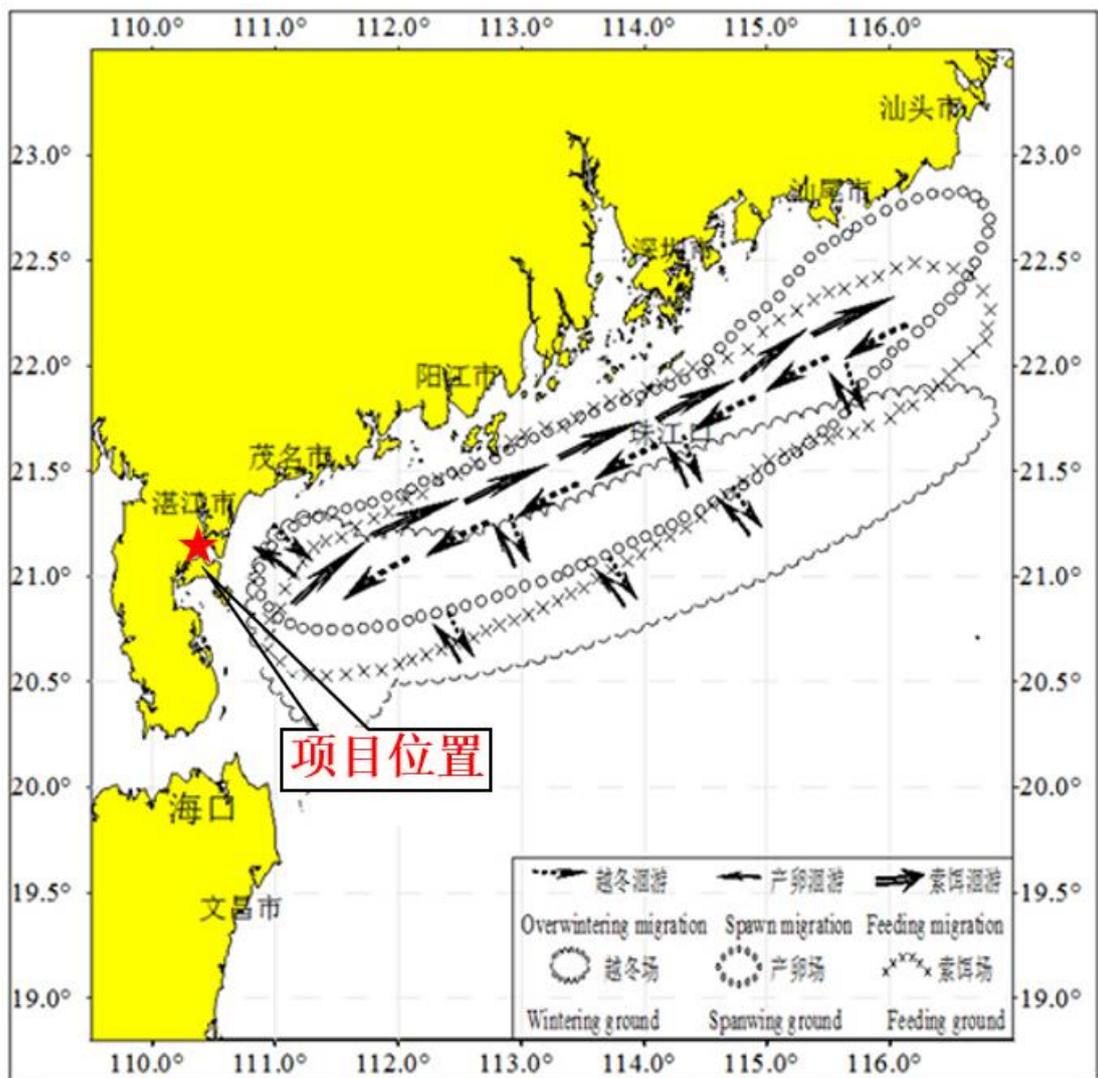


图 5.1-7 带鱼和短带鱼“三场一通道”洄游路线示意图

## (2) 银鲳、刺鲳和乌鲳

银鲳、灰鲳、刺鲳和乌鲳主要分布在南海北部沿岸和近海，洄游往来于近海和深海之间。

南海北部沿岸的河口，岛群水域通常是这些鱼类产卵行为发生的关键水域。每年5月上旬以后，各个河口或岛群外深水处的渔群就近进入浅水区产卵，产卵后分散就近索饵，秋后向外进行越冬洄游；过冬后，鲳鱼由外向内，作产卵索饵洄游。产卵海域水深10-20m，越冬海域水深40-70m，索饵水域基本上与产卵水域重叠或外侧。

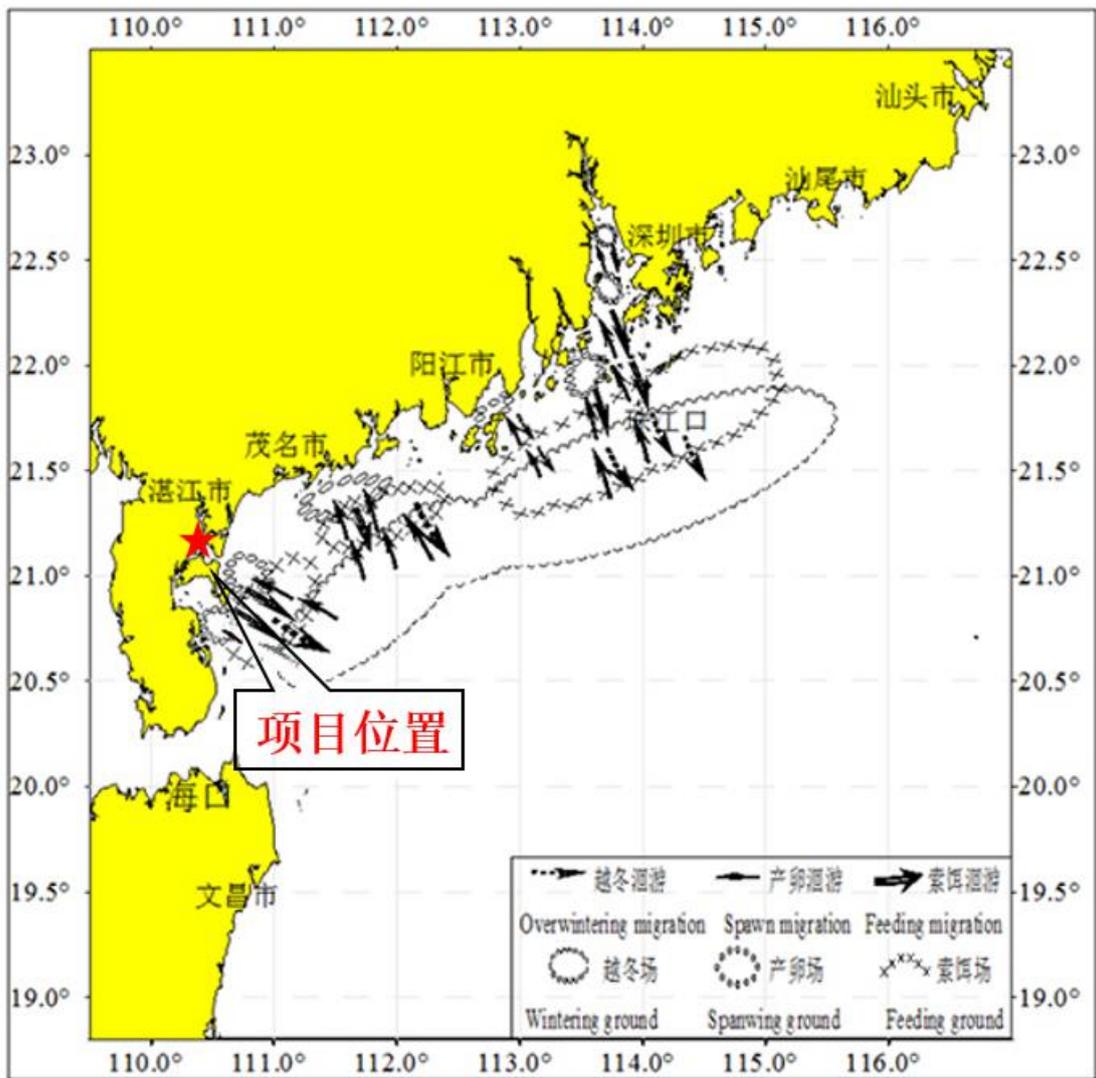


图 5.1-8 银鲳、刺鲳和乌鲳“三场一通道”洄游路线示意图

### (3) 白姑鱼

白姑鱼在南海北部分布广泛，几乎大多数重要河口，沿岸岛群海域都是其产卵场，索饵场基本上与产卵场重叠或偏外，范围更广，越冬场在索饵场外广大海域。这种“三场一通道”的特征也是大多数南海经济鱼类“三场一通道”的分布特征，白姑鱼没有明确的鱼群集中和长距离的洄游路线。

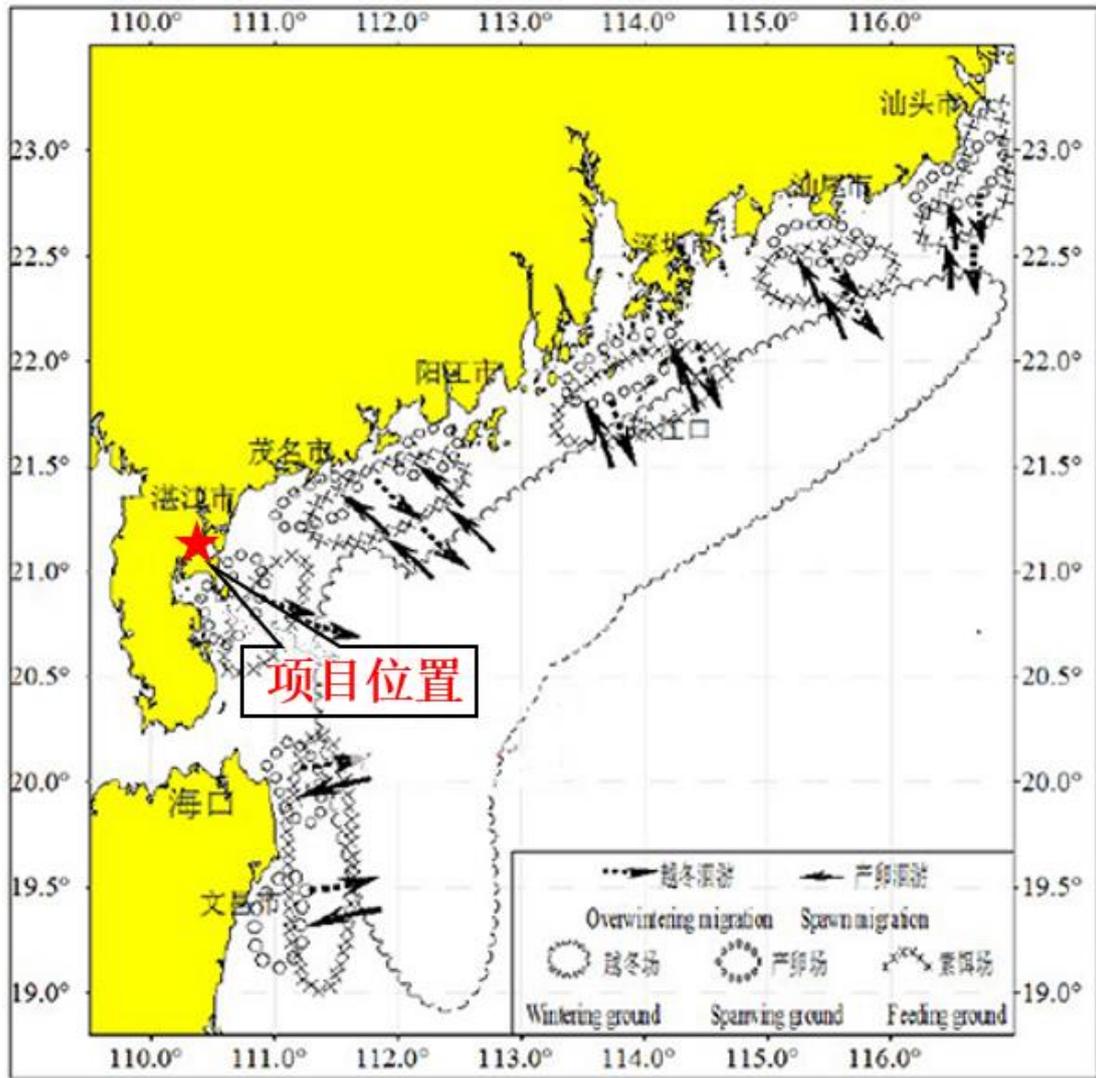


图 5.1-9 白姑鱼“三场一通道”洄游路线示意图

### (4) 大黄鱼

大黄鱼对产卵场环境的要求较高，往往在近岸特定环境海域产卵，因此我国大黄鱼适宜产卵场为数不多。

项目邻近海域大黄鱼属于粤西种群，主要产卵场位于阳江，硃洲岛附近海域。

产卵后，阳江海域部分大黄鱼在海流的带动沿着岸线地形游向硃洲岛，与硃洲岛产卵后大黄鱼汇合，沿着雷州半岛近岸海域的深槽，随着海流进入琼州海峡，到达中部徐闻一带，由于南海北部海流和北部湾海流在此交汇，形成缓流区，成为大黄鱼幼鱼理想的索饵场。秋季，索饵大黄鱼返回粤西外海的越冬场。秋季，索饵大黄鱼返回粤西外海的越冬场。

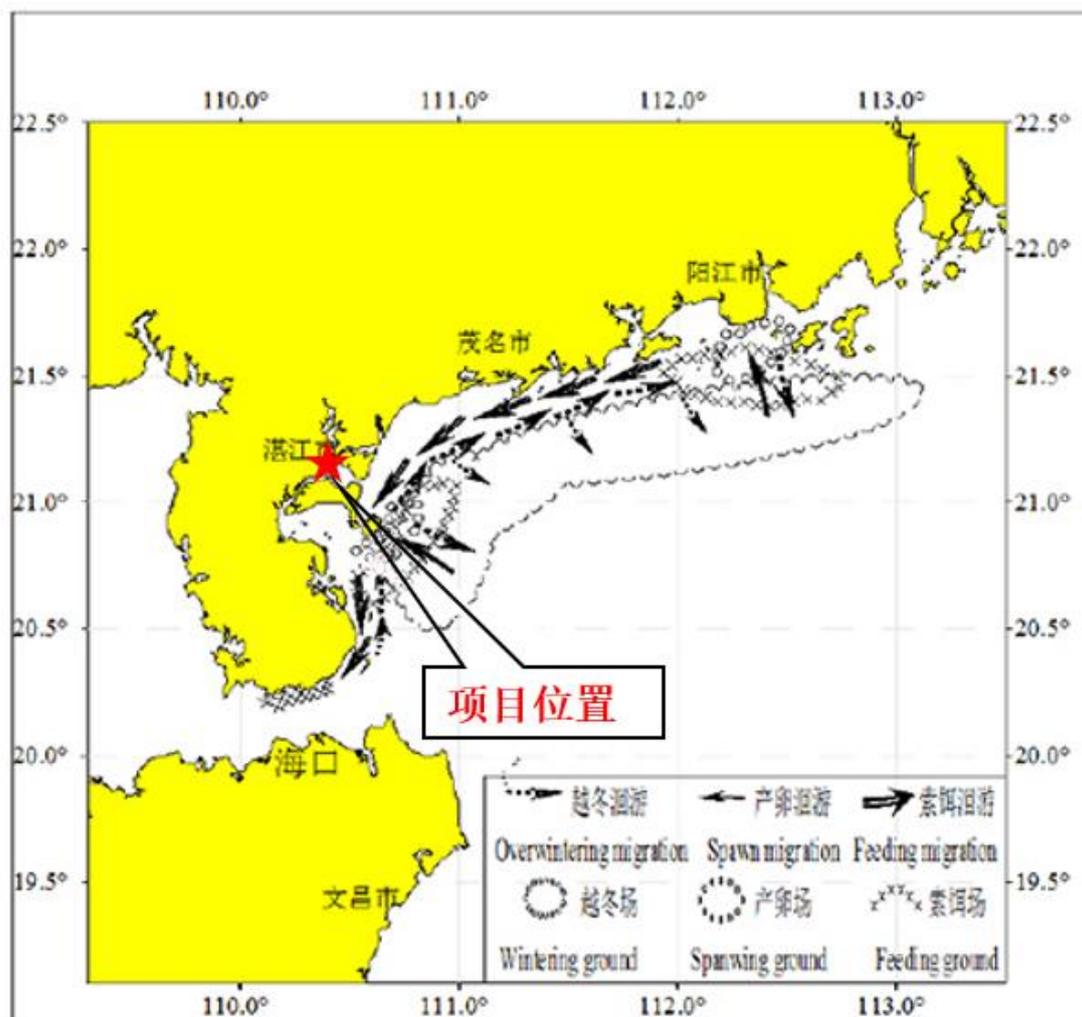


图 5.1-10 大黄鱼“三场一通道”洄游路线示意图

### 5.1.10 项目周边水产养殖分布情况

根据《湛江市养殖水域滩涂规划》(2018-2030 年)，本项目位于禁养区内(图 5.1-11)。管制措施如下：

#### 1. 强化禁养区管理

禁养区内严格禁止从事任何形式养殖活动，禁养区内不得核发《水域滩涂养殖证》。在禁养区划定前已有的水产殖，由本级人民政府及相关部门责令限期搬

迁或关停，搬迁或关停造成养殖生产者的经济损失，由本级人民政府依法给予补偿，并妥善安置养殖渔民生产生活。

### 2.适度开展人工增殖

根据水体环境条件，可以适度开展人工增殖，人工放养适当的净水生物（鱼、贝类等）以改善水域的水生生物群落组成，增强水体自净能力，保护水环境，增加渔业资源。禁止放养外来物种。

### 3.加强禁养区巡查

推进河长制、湾长制管理工作，建立定期巡查制度，强化社会监督，加强渔政执法，坚决制止非法养殖的回潮反弹，实现清理整治工作规范化、常态化。

根据调查，本项目周边海域开发利用现状以港口航运和企业码头为主，不涉及水产养殖。

图2 湛江市养殖水域滩涂（禁养、限养、养殖）规划图

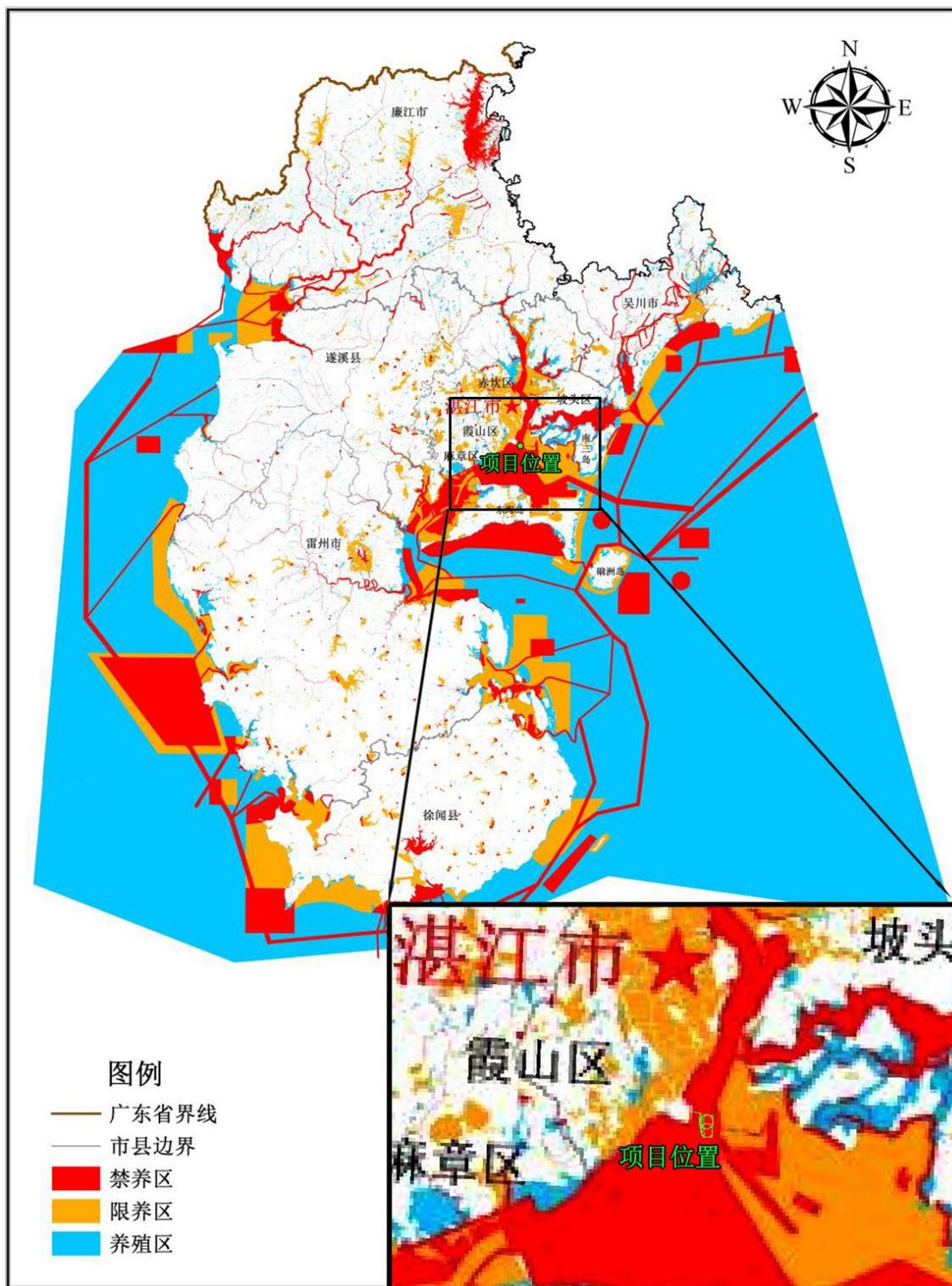


图 5.1-11 本项目与湛江市养殖水域滩涂(禁养、限养、养殖)规划相对位置关系图

## 5.2 湛江港发展现状概况及周边企业调查

### 5.2.1 湛江港发展现状概况

#### 5.2.1.1 港口发展现状

根据《湛江港总体规划》(2008-2020年),经过50多年的发展,湛江港已形成调顺岛、霞梅、霞山、宝满、坡头、廉江、遂溪、雷州、徐闻等9个港区。湛江港现状建成了车(火车、汽车)客渡、石油、矿石、煤炭、化肥、粮食、木材、集装箱等专业化泊位和专业化设施,码头最大靠泊能力30万吨级。2011年完成货物吞吐量15539万吨。湛江港现状图见图5.2-1~图5.2-2。

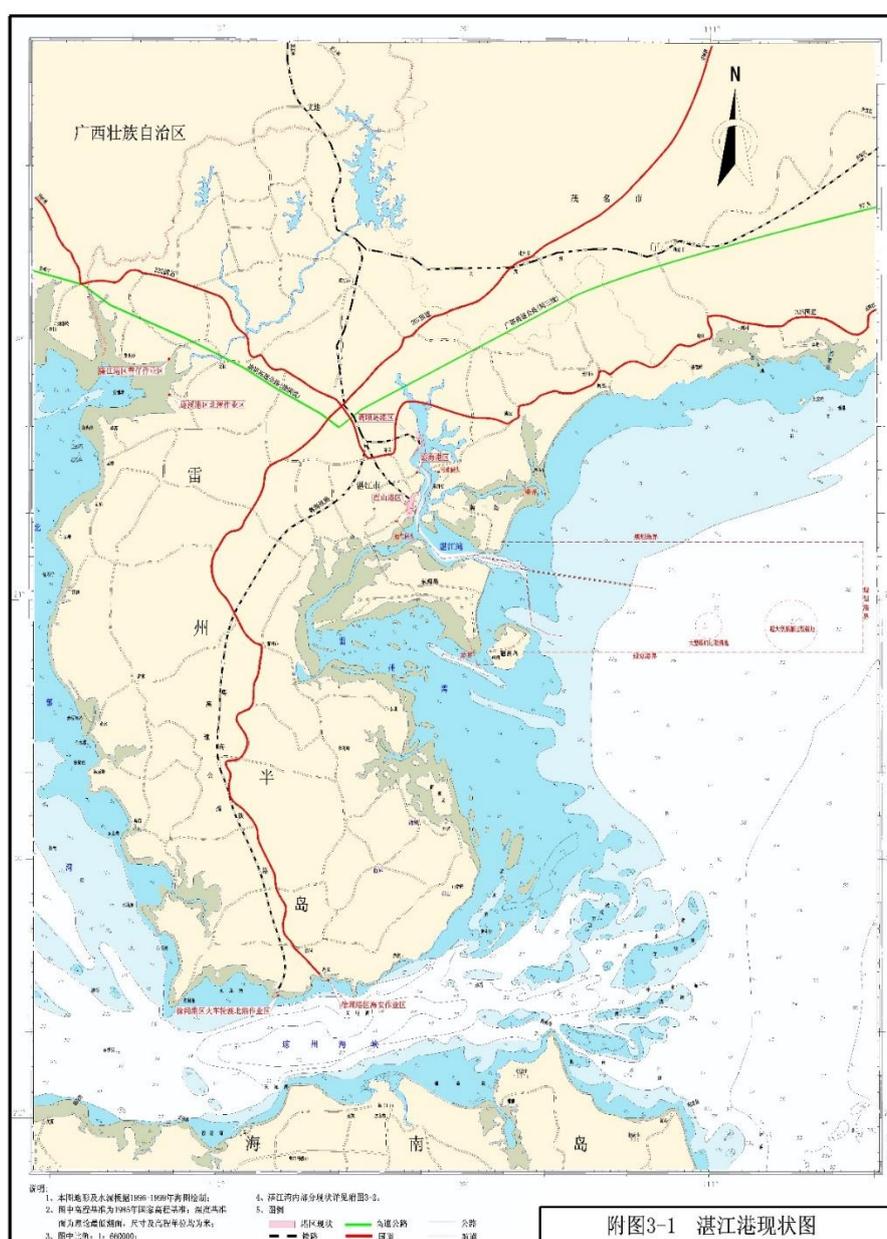


图 5.2-1 湛江港现状图

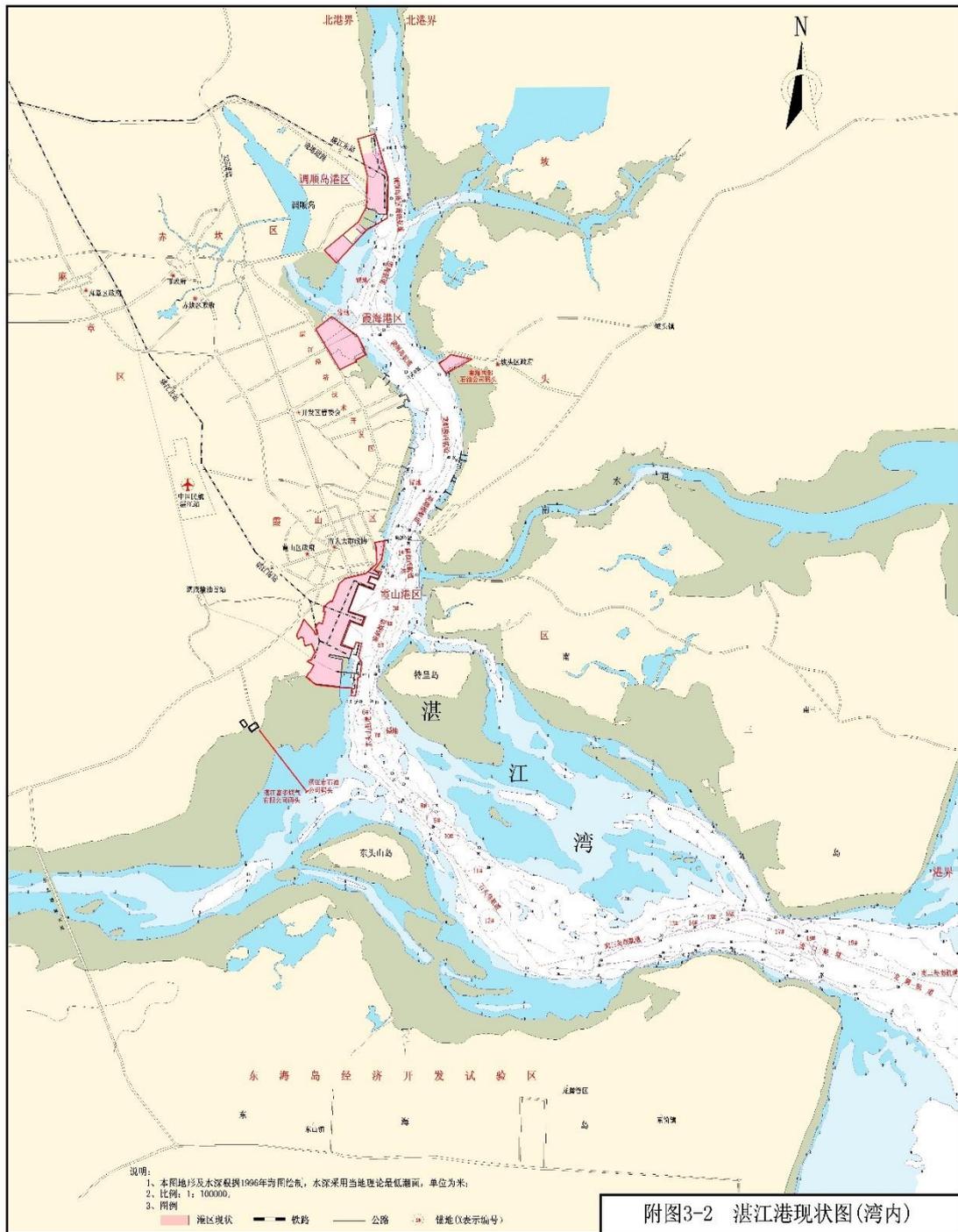


图 5.2-2 湛江港现状图 (湾内)

### 5.2.1.2 航道现状

#### (1) 主航道

湛江港出海主航道从调顺岛港区港池航道经龙腾航道内段（湛江湾口处）至龙腾航道，全长约 72.86km，分为两个等级：

30 万吨级航道改扩建后全长 64.1km（其中不包含东头山航道），其中外航道 47.41km，内航道 16.66km，航道设计底宽 340m，边坡下层 1:5，上层 1:6，设计底标高为外航道-23.6m，内航道-23.0m。

7 万吨级航道（乘潮）全长约 16.96km，从调顺岛港区港池航道经莫烟楼航道至麻斜航道，底宽 195m，底标高-13.6m 的天然航道。

表 5.2-1 湛江港 30 万吨级航道基本情况表

30 万吨级航道各航段名称		航道长度（海里）	航道底宽（m）	设计水深（m）
外航道	龙腾航道外段	21.1	340	-23.6
	龙腾航道内段	5.6	340	-23.6（部分-23.9）
内航道	南三岛	3.5	340	-23
	西航道	6482 米	340	-23
	石头角航道	4.5	340	-23
	东头山航道	1.5	340	-23
合计		67022	/	/

表 5.2-2 湛江港 7 万吨级航道基本情况表

30 万吨级航道各航段名称	航道长度（海里）	航道底宽（m）	设计水深（m）
麻斜航道	1.63	200	-13.6
麻斜西航道	0.75	200	-13.6
莫烟楼航道	1.45	200	-13.6
莫烟楼西航道	0.98	200	-13.6
调顺岛航道	2.04	200	-13.6
霞海航道	1.52	200	-13.6
调顺岛港区港池航道	0.79	200	-13.6
合计	9.16	/	-13.6



图 5.2-3 湛江港航道分布情况

### 5.2.1.3 锚地现状

湛江港湾内及湾口区域拥有锚地 36 处，其中万吨级及以上锚地 28 处（其中湾内 24 处、湾外 4 处）、湾内小型锚地 8 处，锚地总面积约 134.64km<sup>2</sup>。

表 5.2-3 湛江湾内及湾口锚地情况表

序号	名称	中心点坐标		半径 (m)	面积 (km <sup>2</sup> )	底标高 (m)	用途
		N (北纬)	E (东经)				
1	#1 锚地	21°11'36.0"	110°25'17.0"	270	0.21	-10.2	临时候泊
2	#2 锚地	21°11'17.5"	110°25'14.5"	270	0.21		
3	#3 锚地	21°10'39.0"	110°25'06.5"	250	0.19		
4	#4 锚地	21°10'23.0"	110°24'59.0"	250	0.19		
5	#5 锚地	21°10'08.5"	110°24'52.5"	250	0.19	-18	防台锚地
6	#6 锚地	21°08'51.0 "	110°24'33.5"	250	0.19		
7	#7 锚地	21°08'27.5"	110°24'46.5"	250	0.19	-10.2	油轮锚地
8	#8 锚地	21°07'14.0"	110°25'36.0"	300	0.28	-10.2	3 万吨级以下船舶锚地
9	#9 锚地	21°06'59.0 "	110°25'50.0"	300	0.28		
10	#10 锚地	21°06'42.0"	110°26'03.0"	300	0.28		
11	#11 锚地	21°06'06.0"	110°26'36.0"	400	0.50	-13	

序号	名称	中心点坐标		半径 (m)	面积 (km <sup>2</sup> )	底标高 (m)	用途
		N (北纬)	E (东经)				
12	#12 锚地	21°05'16.0"	110°26'49.0"	350	0.38	-13	5万吨级船舶锚地
13	#13 锚地	21°05'14.0"	110°30'08.0"	270	0.21	-13	引航锚地
14	#14 锚地	21°05'14.0"	110°30'28.0"	270	0.21		
15	#15 锚地	21°05'20.0"	110°30'48.0"	270	0.21		
16	#16 锚地	21°05'23.0"	110°31'08.0"	270	0.21		
17	#17 锚地	21°05'05.0"	110°32'02.0"	450	0.63	-18	大型船舶待泊锚地
18	#18 锚地	21°04'58.0"	110°32'35.0"	500	0.78		
19	#19 锚地	21°04'55.0"	110°33'20.0"	500	0.78		
20	#20 锚地	21°04'42.2"	110°34'04.0"	450	0.63		
21	北方锚地	20°58'03"	110°37'18"	740	1.71	-11	引航锚地
22	大型船舶锚地	20°57'00"	111°00'00"	2778	24.23	-20	10万吨级船舶锚地
23	超大型油轮过驳锚地	20°57'00"	111°10'00"	5556	96.92	-30	30万吨级船舶锚地
24	钻井平台维护锚地	20°50'40.4"	110°40'18.7"	926	2.66	-12	维护锚地



图 5.2-4 湛江港湾内水域规划图

## 5.2.2 周边企业调查

本项目周边企业情况见表 5.2-4 及图 5.2-5。

表 5.2-4 本项目周边企业情况

序号	单位	使用情况	方位	距离 (m)
1	湛江新中美化工有限公司	石化工业：生产和经营通用型和高抗冲型聚苯乙烯产品	西北	35
2	湛江中捷石油有限公司	石化工业：润滑油及石油化工产品的技术研发与生产	西北	紧邻
3	湛江港中海集装箱码头有限公司	仓储及其他：经营集装箱及其它货物装卸、堆存、中转；集装箱修洗	东北	20
4	湛江大鹏石化有限公司	石化工业：销售汽油、柴油、燃料油；货物进出口；仓储代理、租赁；装卸服务	东	紧邻
5	湛江米克化能有限公司	石化工业：建设大型低温储存罐；储存：无水氨（危险货物编号：1005）	东	紧邻
6	湛江市恒茂石化有限公司	石化工业：汽油、柴油、燃料油的仓储、销售、装卸、运输	东	220
7	中石油燃料油有限责任公司湛江仓储分公司	石化工业：仓储：原油、燃料油（闪点大于 61 摄氏度、轻质循环油（闪点大于 61 摄氏度）、混合芳烃（闪点大于 61 摄氏度）、重芳烃（闪点大于 61 摄氏度）、0#柴油（闪点大于 61 摄氏度）	东南	紧邻
8	中国航油集团南方储运有限责任公司湛江基地	石化工业：仓储航天煤油	南	紧邻
9	中石化湛江港中转油库、首站及商业储备库	石化工业：主要为阿曼（DME 交易品种）、沙特轻质、沙特重质以及杰拉索等低凝点原油的仓储、装卸转运	东南	390
10	湛江港（集团）股份有限公司第一分公司	贸易、仓储：主要有木材、钢铁等杂货，煤炭、金属矿石、非金属矿石、化肥、粮食等散货；化工品仓储、转运	东北	20



图 5.2-5 本项目周边环境情况图

## 5.3 水文动力调查

### 5.3.1 调查概况

海洋水文动力环境现状调查引用《湛江港东海岛港区巴斯夫（广东）一体化项目液体散货码头工程环境影响报告书》中，广州南科海洋工程中心分别于 2020 年 9 月 1~2 日（夏季）和 2021 年 1 月 15~16 日（冬季）在湛江湾及其邻近海域的调查资料，本次调查共布设 8 个海流测站（同步监测温盐、悬沙）和 2 个临时潮位站，具体站位分布图 5.3-1 和 表 5.3-1。

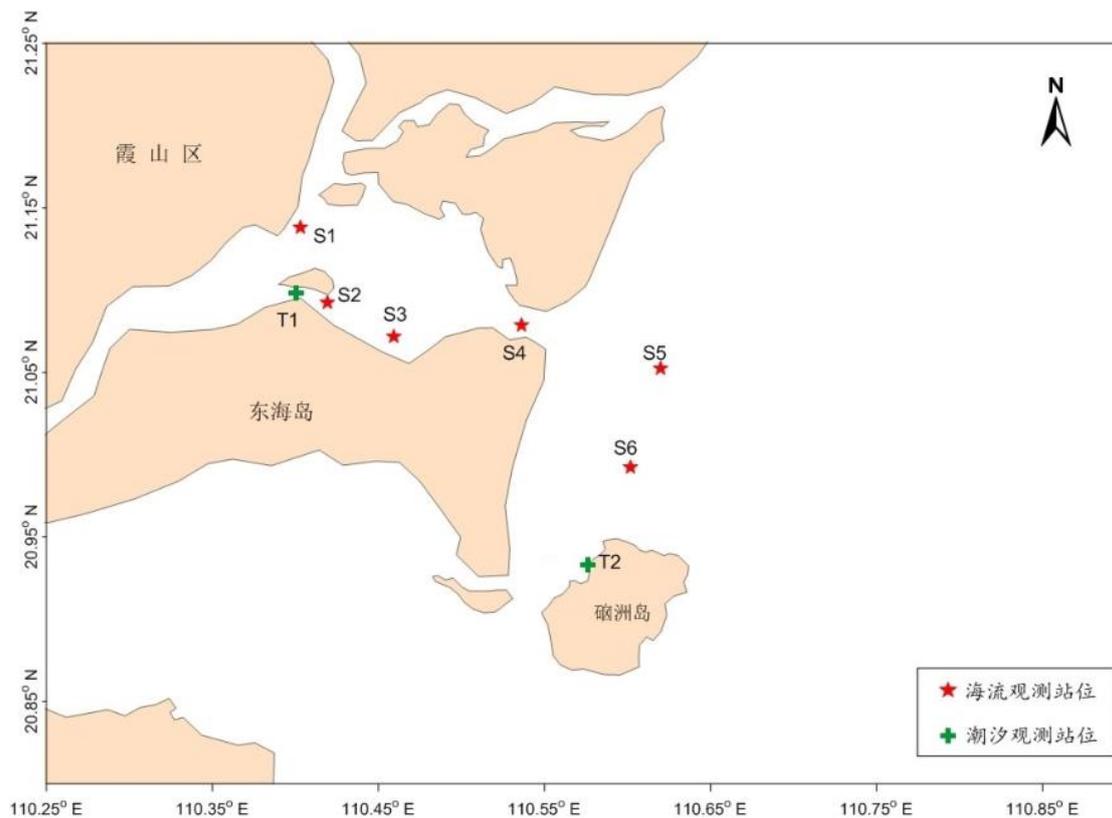


图 5.3-1 项目附近海域水文调查站位

表 5.3-1 水文动力环境同步观测站位

站位	坐标点		观测项目
	纬度	经度	
S1	21°08.340'N	110°24.235'E	海流、温盐、悬沙
S2	21°05.568'N	110°25.078'E	海流、温盐、悬沙
S3	21°04.360'N	110°27.260'E	海流、温盐、悬沙
S4	21°04.734'N	110°32.082'E	海流、温盐、悬沙
S5	21°03.348'N	110°37.068'E	海流、温盐、悬沙
S6	20°59.566'N	110°36.092'E	海流、温盐、悬沙
S7	20°58.190'N	110°41.346'E	海流、温盐、悬沙
S8	20°56.600'N	110°33.167'E	海流、温盐、悬沙
T1	21°05.900'N	110°24.017'E	潮位
T2	20°55.968'N	110°34.559'E	潮位

### 5.3.2 潮汐特征

湛江湾潮汐属不规则半日潮型，混合潮港的特点是显著的潮汐日不等现象，相邻高潮或低潮的不等以及涨落潮历时的不等情况每天都在改变。从图 5.3-2 潮位过程曲线可以看到，湛江东海岛附近海域的潮汐日不等现象是显著的。大潮期

间，涨潮历时略大于落潮历时。

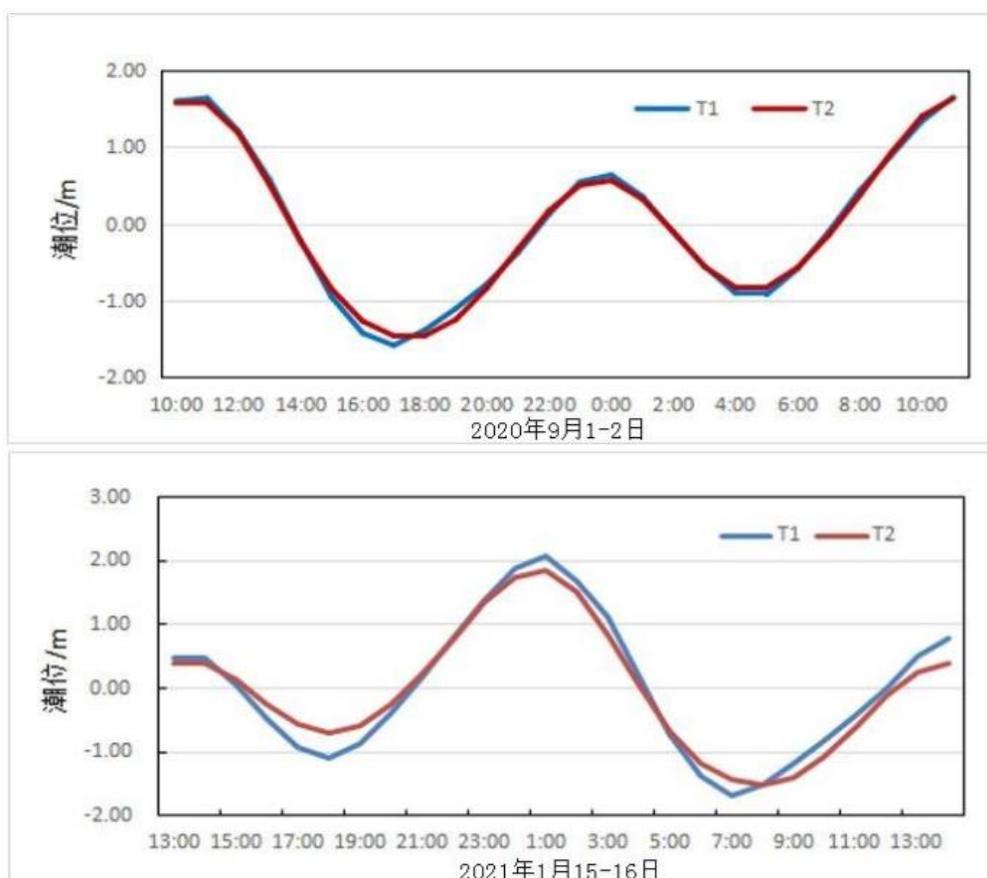


图 5.3-2 湛江东海岛附近海域 T1 和 T2 站的潮位过程曲线

通常采用比值  $F = \frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}}$  进行海港潮汐类型的判别，为了获得较准确的潮汐调和常数，采用引入差比数的最小二乘法对潮位进行调和与分析，得出的主要分潮调和常数参见表 5.3-2。据此调和常数，计算 T1 和 T2 站的特征值 F，夏季均为 0.9，冬季分别为 0.7、0.9，属于不规则半日潮混合潮。

表 5.3-2 主要分潮的调和常数及潮汐特征值计算表

分潮	夏季				冬季			
	T1		T2		T1		T2	
	振幅 H (m)	迟角 g (°)						
O1	0.367	161.4	0.368	161.8	0.308	169.8	0.332	162.2
K1	0.433	210.4	0.434	210.8	0.363	218.8	0.392	211.2
M2	0.92	84.9	0.886	85.9	0.93	85.1	0.778	89.3
S2	0.359	124.9	0.346	125.9	0.363	125.1	0.303	129.3
M4	0.082	245.3	0.052	209.5	0.068	253.1	0.036	204.4
MS4	0.064	285.3	0.041	249.5	0.053	293.1	0.028	244.4
F	0.9		0.9		0.7		0.9	

### 5.3.3 潮流特征

#### 5.3.3.1 夏季海流

夏季大潮期实测海流的涨落潮流统计结果见表 5.3-3，实测海流平面分布玫瑰图见图 5.3-3、图 5.3-4、图 5.3-5。总体而言，实测海流以潮流为主，涨潮流以西北向为主，落潮流以东南向为主，大部分站位流速较小，S4 站流速相对较大，各站表、中、底层的流向也比较接近。

根据图表分析如下：

夏季大潮期间各站层涨落潮流历时，互有长短。涨、落潮流流速的平均值多在 8.1~64.7cm/s 之间。从涨、落潮的平均流速垂向分布来看，最大涨潮流平均值为 49.7cm/s，方向为 271.1°，出现在 S4 站的表层；最大落潮流速平均值为 64.7cm/s，方向 119.43°，出现在 S4 站的表层。

实测涨潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为 89.6cm/s、81.2cm/s、59.6cm/s，流向分别为 279.0°、298.3°、302.9°，均出现在 S4 站；实测落潮流的最大流速，其表、中、底层的流速依次为 98.6cm/s、107.0cm/s、88.3cm/s，流向分别为 116.2°、116.8°、104.1°均出现在 S4 站。

表 5.3-3 夏季大潮期各测站涨潮流、落潮流统计表

站位	测层	涨潮流 (小时、cm/s、°)					落潮流 (小时、cm/s、°)				
		T	V <sub>mean</sub>	D <sub>mean</sub>	V <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	T	V <sub>mean</sub>	D <sub>mean</sub>	V <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>
S1	表层	12	9	356	26.2	309.5	14	8.8	192.5	33.1	200.5
	中层	19	10.3	1.1	28.1	301.4	7	8.8	195.8	15.2	258.9
	底层	14	9.5	347.5	19.9	283.5	12	10.1	189.6	26.7	266
S2	表层	16	14.5	315.3	28.1	291.8	10	17.5	150.4	32.8	156.7
	中层	16	18.6	309.6	32.2	314	10	13.5	132.4	20.9	136.6

站位	测层	涨潮流 (小时、cm/s、°)					落潮流 (小时、cm/s、°)				
		T	V <sub>mean</sub>	D <sub>mean</sub>	V <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	T	V <sub>mean</sub>	D <sub>mean</sub>	V <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>
	底层	15	15.7	316.7	31.3	318.7	11	14	160.5	25.6	124.3
S3	表层	10	12.6	11.5	26.9	79.8	16	22.1	159.5	64.2	118.4
	中层	14	15.6	40.4	32.2	78.2	12	11.5	208.2	31.3	94.6
	底层	17	14.6	38.1	28	59.5	9	8.1	200.3	12.5	218.1
S4	表层	16	49.7	271.1	89.6	279	10	64.7	119.4	98.6	116.2
	中层	16	46.8	289.9	81.2	298.3	10	64.2	117.3	107	116.8
	底层	15	32.5	295.8	59.6	302.9	11	42.5	113.2	88.3	104.1
S5	表层	14	39.4	238.6	60	254.7	12	45	107.5	96.2	105.6
	中层	15	32.2	239.8	50.3	260.3	11	49.9	113.9	85.1	104.5
	底层	14	27.2	241.6	44.6	254.6	12	41	121.6	85.3	104
S6	表层	15	21.7	253.3	34.7	263.6	11	30.4	112.1	57.2	110.6
	中层	14	18.6	279	27.4	283.2	12	22.9	92	43.7	99.6
	底层	15	9.8	277.5	16.8	287.6	11	11.7	103.8	24.2	96.3
S7	表层	12	22.1	278.7	35.6	256.3	14	32.2	149.8	63.6	122.6
	中层	12	23.8	297.3	33	262.7	14	26.6	140	53	111.9
	底层	13	15.4	314.2	22.8	297.2	13	16.6	128.5	30.9	110.9
S8	表层	10	25.8	340.3	68.3	4.8	16	41.6	185.9	70.2	168.3
	中层	10	31	352.4	67.7	4.7	16	42.4	201.8	66.6	201.3
	底层	10	28	357.4	59.3	5.1	16	38.7	201.6	59.9	197.9

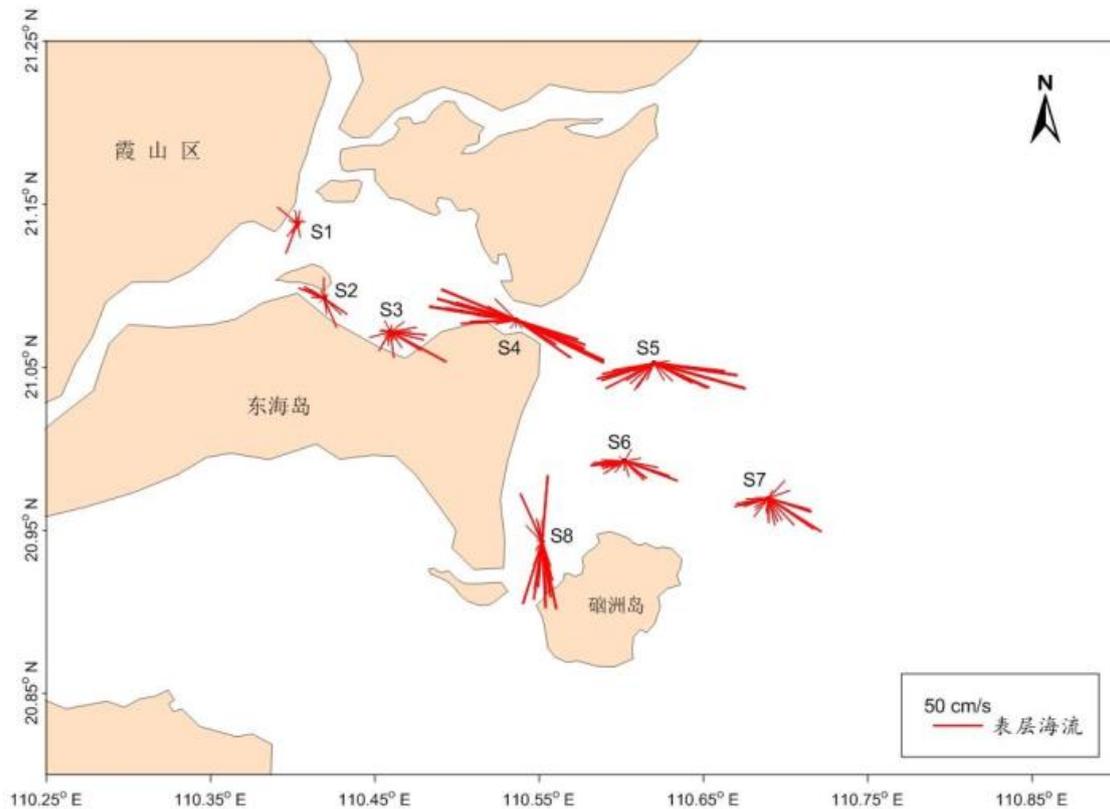


图 5.3-3 夏季大潮表层海流玫瑰图



图 5.3-4 夏季大潮中层海流玫瑰图

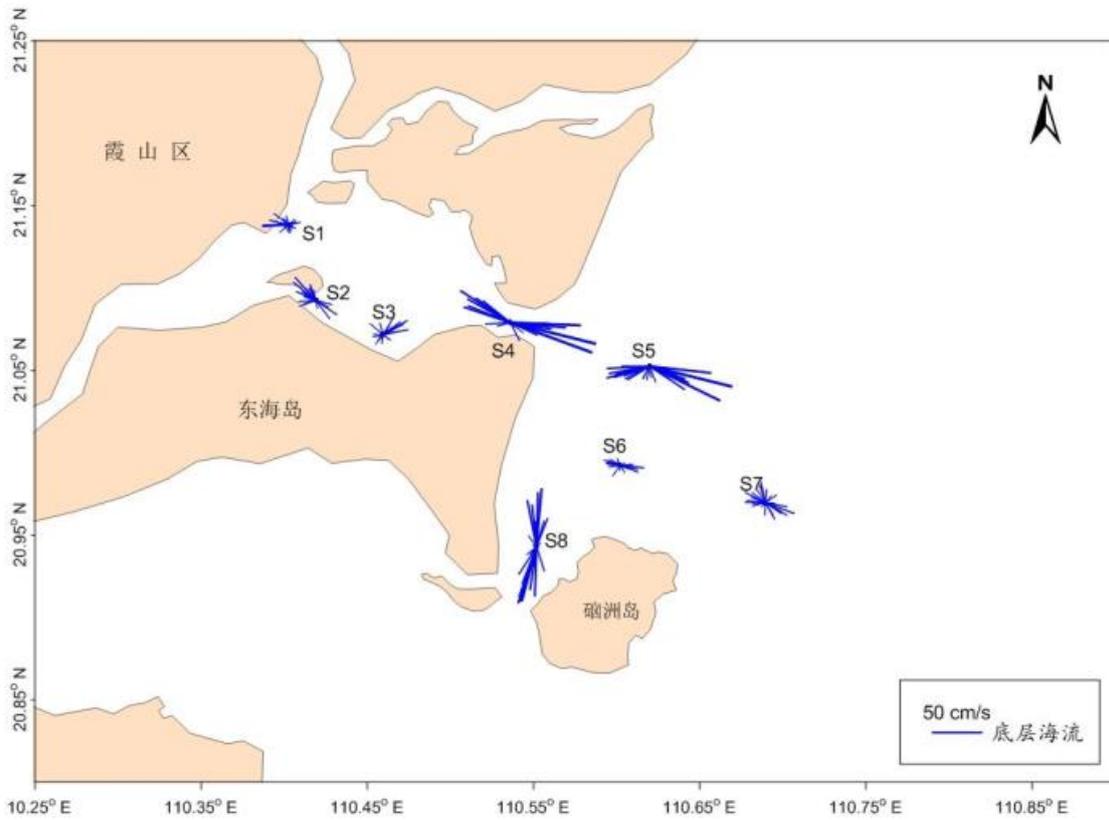


图 5.3-5 夏季大潮底层海流玫瑰图

### 5.3.3.2 冬季海流

冬季大潮期实测海流的涨落潮流统计结果见表 5.3-4，实测海流平面分布玫瑰图见图 5.3-6、图 5.3-7、图 5.3-8。总体而言，实测海流以潮流为主，港内流速较小，流向较分散，港外流速相对较大，涨落潮流失较为集中，以东-西向为主（S8 站受岸线影响以北-南向为主），各站表、中、底层的流向也比较接近。

根据图表分析如下：

冬季大潮期间各站层涨落潮流历时，互有长短。涨、落潮流流速的平均值多在 8.6~79.2cm/s 之间。从涨、落潮的平均流速垂向分布来看，最大涨潮流平均值为 50.3cm/s，方向为 299.6°，出现在 S4 站表层；最大落潮流速平均值为 79.2cm/s，方向 117.6°，出现在 S4 站中层。

实测涨潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为 90.1cm/s、80.4cm/s、75.4cm/s，流向分别为 5.3°、8.2°、10.9°，均出现在 S8 站；实测落潮流的最大流速，其表、中、底层的流速依次为 152.7cm/s、153.4cm/s、112.1cm/s，流向分别为 111.9°、112.8°、111.2° 均出现在 S4 站。

表 5.3-4 冬季大潮期各测站涨潮流、落潮流统计表

站位	测层	涨潮流（小时、cm/s、°）					落潮流（小时、cm/s、°）				
		T	V <sub>mean</sub>	D <sub>mean</sub>	V <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	T	V <sub>mean</sub>	D <sub>mean</sub>	V <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>
S1	表层	14	14.1	346.8	21	344.4	12	8.6	188.1	16.1	156.3
	中层	17	12.1	337	18.6	356.6	9	8.9	213.6	15.2	167.3
	底层	17	9	336.6	18.4	292.8	9	10.5	235.1	17.7	264
S2	表层	16	10.5	27.9	19.6	2.2	10	14.9	154.2	28.4	146.4
	中层	15	11.1	23.7	23.9	2.2	11	17	141.4	26.8	149
	底层	16	9.6	27	16.7	12.1	10	18.5	175.6	33.2	179.3
S3	表层	9	10.7	315.5	14.9	340.9	17	17.5	163.2	36.8	127.9
	中层	10	11.2	317.4	16.9	336.7	16	16.2	179.9	30.3	129.2
	底层	10	13.1	320.9	20.5	290.7	16	15.6	190.4	34.8	245.8
S4	表层	14	50.3	299.6	86.8	293.1	12	77.4	122.5	152.7	111.9
	中层	16	42.8	303.4	75.7	296.2	10	79.2	117.6	153.4	112.8
	底层	16	36.9	313.4	67.4	297.6	10	63.5	130.6	112.1	111.2
S5	表层	15	40	256.5	53.2	267.2	11	54.9	109.9	114.7	94.8
	中层	16	35	254.2	51.2	259.8	10	54.1	100.4	100.1	87.8
	底层	15	32.7	263.3	51.4	267.2	11	45.3	104.4	99.9	89
S6	表层	14	25.2	262.8	48	270.2	12	31	111.3	65.7	103.5
	中层	14	23	262.1	38.8	275.2	12	29	101.1	56.4	104.1
	底层	14	18.7	258.3	32	269	12	21.7	96.3	40.5	107.4
S7	表层	16	26.8	277.7	54.5	287.8	10	31.4	98.6	64.4	96.9

站位	测层	涨潮流 (小时、cm/s、°)					落潮流 (小时、cm/s、°)				
		T	V <sub>mean</sub>	D <sub>mean</sub>	V <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>	T	V <sub>mean</sub>	D <sub>mean</sub>	V <sub>max</sub>	D <sub>max</sub>
	中层	13	23.1	280.3	38.9	271.4	13	32	103.3	55.6	95.1
	底层	12	20	279.6	28.8	267.7	14	22.9	103.3	38.7	102.1
S8	表层	10	34.1	356.5	90.1	5.3	16	49.7	193	81	196
	中层	10	31.6	358.5	80.4	8.2	16	47.3	190.5	79.4	190.5
	底层	10	29.2	1.5	75.4	10.2	16	43.7	188.4	74.4	189

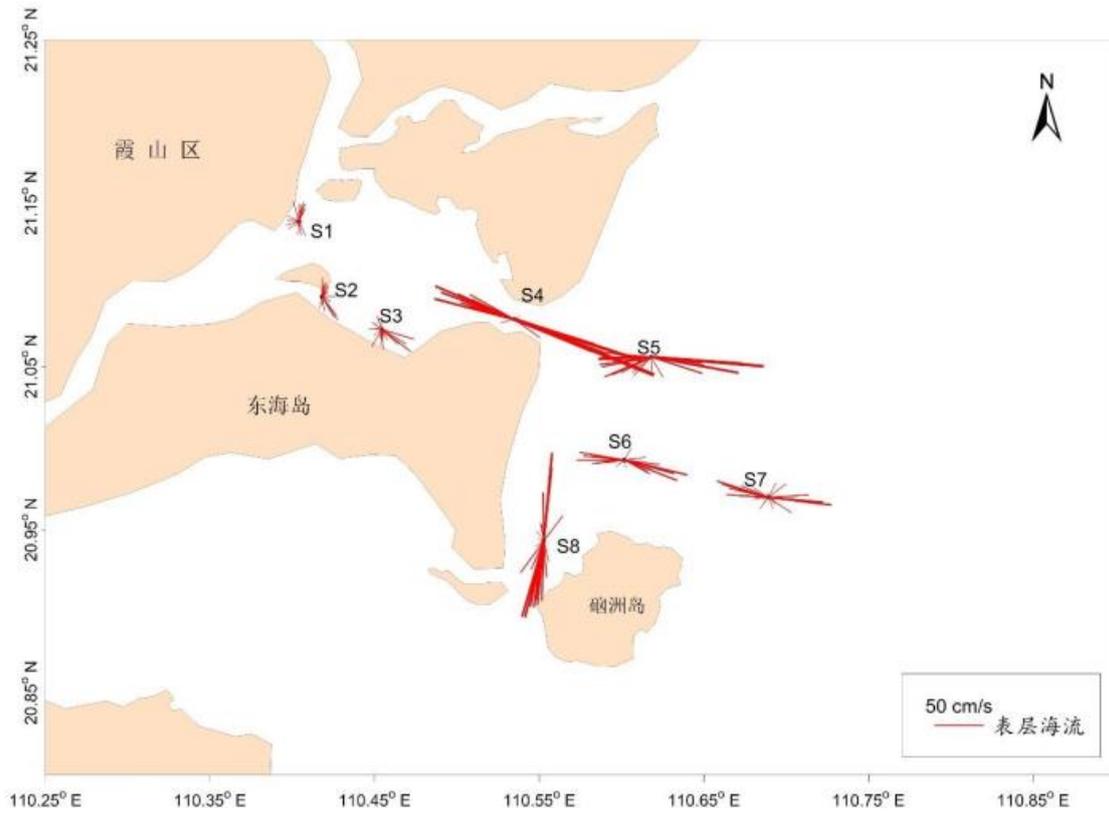


图 5.3.6 冬季大潮表层海流玫瑰图



图 5.3-7 冬季大潮中层海流玫瑰图



图 5.3-8 冬季大潮底层海流玫瑰图

### 5.3.3.3 余流特征

余流通常指实测海流中扣除了周期性的潮流后的剩余部分，大潮期间各测站的余流见表 5.3-5。整体而言，调查期间余流较小，湛江湾内余流方向较紊乱，湾外以落潮流方向为主，具体见图 5.3-9 和图 5.3-10。

根据图表分析如下：

夏季大潮期间各测站的余流介于 0.2~15.5cm/s 之间，最大余流出现在 S5 站表层，为 15.5cm/s，方向 171.7°；最小余流出现在 S6 站底层，为 0.2cm/s，方向 79.5°。

冬季大潮期间各测站的余流介于 1.9~16.6cm/s 之间，最大余流出现在 S8 站表层，为 16.6cm/s，方向 197.5°；最小余流出现在 S7 站底层，为 1.9cm/s，方向 107.3°。

表 5.3-5 调查海域大潮期各测站余流统计表

站位	测层	夏季		冬季	
		流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)
S1	表层	2.1	223.7	3.8	348.2
	中层	2.8	321.4	4.9	316.7
	底层	2.8	275.1	5.8	287.4
S2	表层	2.7	254.6	4.7	83.6
	中层	5.5	298.7	5.4	89.1
	底层	5.3	305.9	3.7	111.3
S3	表层	9.8	127.3	6.2	149.9
	中层	4.2	75.6	3.4	196.6
	底层	5.6	55.4	5.2	247.8
S4	表层	7.2	213	10	112.3
	中层	1.9	275	6	112.2
	底层	3.6	19	3.4	85.9
S5	表层	15.5	171.7	8.6	174.6
	中层	15.2	164.5	5.9	172.6
	底层	13.1	159.1	4	169.3
S6	表层	7.6	179.4	4.3	177.7
	中层	1.5	92.9	3.8	172.5
	底层	0.2	79.5	3.3	187.5
S7	表层	12.1	169.3	4.2	301.8
	中层	4.2	129.8	3.4	95.6
	底层	1.5	74.4	1.9	107.3

站位	测层	夏季		冬季	
		流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)
S8	表层	14.5	190.6	16.6	197.5
	中层	13.3	213.4	16.4	187.3
	底层	12.3	210.7	15.2	185.5



图 5.3-9 夏季大潮期各站余流分布图



图 5.3-10 冬季大潮期各站余流分布图

### 5.3.4 温盐特征

#### 5.3.4.1 海水温度

本次调查大潮期水温统计见表 5.3-6。由表可见：夏季大潮期调查海区测得的水温最大值为 32.82℃，出现在 S6 站表层；测得水温的最小值为 27.22℃，出现在 S7 站底层。按层次分别计算平均值显示各站层水温相差不大。各站层水温日变化较小，温度总体表现为表层温度略高于中层和底层。冬季大潮期调查海区测得的水温最大值为 17.16℃，出现在 S7 站表层；测得水温的最小值为 15.26℃，出现在 S3 站底层。按层次分别计算平均值显示各站层水温相差不大。各站层水温日变化较小，各站水温垂向无明显差异。

表 5.3-6 调查海域大潮期各测站水温统计表（单位：℃）

站位	测层	站位			测层		
		最小值	最大值	最小值	最大值	最大值	平均值
S1	表层	32.22	32.57	31.68	15.42	16.51	15.82
	中层	31.16	31.57	31.43	15.39	15.88	15.53
	底层	31.15	31.55	31.33	15.34	15.85	15.5
S2	表层	31.52	32.79	31.96	15.43	16.04	15.72
	中层	31.42	32.33	31.8	15.36	15.91	15.68
	底层	31.15	31.93	31.66	15.34	15.92	15.67
S3	表层	31.38	32.53	31.62	15.29	15.93	15.55
	中层	31.02	31.82	31.42	15.28	15.6	15.49
	底层	30.83	31.64	31.31	15.26	15.52	15.42
S4	表层	31.16	31.77	31.51	15.4	16	15.58
	中层	30.67	31.88	31.41	15.35	15.79	15.54
	底层	29.25	31.77	31.01	15.29	15.81	15.54
S5	表层	30.4	31.79	31.33	15.44	16.45	16
	中层	30.71	31.56	31.24	15.44	16.38	15.98
	底层	30.61	31.54	31.19	15.44	16.37	15.97
S6	表层	30.9	32.82	31.46	15.63	16.29	15.94
	中层	30.61	31.18	30.93	15.57	16.26	15.89
	底层	30.37	30.98	30.7	15.58	16.22	15.88
S7	表层	30.6	32.27	31.38	16.21	17.16	16.68
	中层	27.34	31.29	29.84	15.99	16.46	16.27
	底层	27.22	30.39	29	16.01	16.46	16.27
S8	表层	30.95	31.86	31.27	15.77	16.17	15.88
	中层	30.87	31.57	31.22	15.74	16.16	15.87
	底层	30.84	31.56	31.2	15.7	16.17	15.86

### 5.3.4.2 海水盐度

本次调查大潮期盐度统计见表 5.3-7。按层次分别计算平均值显示各站层盐度相差不大，盐度的周日变化波动幅度较小。由表可见：夏季大潮期调查海区测得的盐度最大值为 34.43，出现在 S7 站底层；测得盐度的最小值为 27.93，出现在 S1 站表层。各站盐度表现为底层和中层盐度较高，表层盐度较低。冬季大潮期调查海区测得的盐度最大值为 31.88，出现在 S6 站底层；测得盐度的最小值为 28.93，出现在 S1 站表层。各站盐度垂向无明显差异。

表 5.3-7 调查海域大潮期各测站盐度统计表

站位	测层	夏季		冬季			
		最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
S1	表层	27.93	29.88	28.96	28.93	31.4	29.84
	中层	29.42	30.51	29.92	29.31	30.55	30.15
	底层	29.77	30.81	30.25	29.69	30.61	30.31
S2	表层	28.85	29.99	29.39	30.12	30.56	30.33
	中层	28.91	30.2	29.63	30.13	30.58	30.35
	底层	29.08	30.98	29.87	30.16	30.57	30.36
S3	表层	29.65	30.66	30.04	30.35	31.39	30.6
	中层	29.85	31.38	30.58	30.33	31.11	30.62
	底层	30	31.77	30.88	30.41	31.12	30.79
S4	表层	30.39	31.43	30.94	30.56	31.21	30.95
	中层	30.58	31.98	31.27	30.69	31.29	31.01
	底层	30.61	33.05	31.69	30.73	31.36	31.06
S5	表层	31.26	32.28	31.75	31.18	31.73	31.53
	中层	31.43	32.71	31.88	31.18	31.74	31.53
	底层	31.34	32.59	31.95	31.17	31.72	31.53
S6	表层	29.63	32.1	31.61	31.16	31.42	31.29
	中层	31.89	32.59	32.25	31.2	31.42	31.3
	底层	31.8	32.84	32.49	31.21	31.88	31.38
S7	表层	32.04	33.22	32.47	31.49	31.82	31.66
	中层	32.37	34.25	33.25	31.59	31.76	31.7
	底层	33.15	34.43	33.74	31.62	31.75	31.69
S8	表层	31.89	32.61	32.46	31.29	31.73	31.55
	中层	32.21	32.68	32.5	31.32	31.69	31.56
	底层	32.2	32.68	32.5	31.37	31.7	31.56

### 5.3.5 悬沙特征

本次调查大潮期悬浮泥沙统计见表 5.3-8。湛江湾内、外海域泥沙来源少、水体含沙量小，含沙量自外海向湾口呈增加趋势，而湾口向湾顶呈递减趋势，湾内泥沙运移形态以悬沙运动为主。夏季大潮期悬浮泥沙浓度最低值为 0.0011kg/m<sup>3</sup>；悬浮泥沙浓度最大值为 0.1110kg/m<sup>3</sup>，最大值出现在 S5 站底层。冬季大潮期悬浮泥沙浓度最低值为 0.0018kg/m<sup>3</sup>；悬浮泥沙浓度最大值为 0.0969kg/m<sup>3</sup>，最大值出现在 S4 站底层。

表 5.3-8 调查海域大潮期各测站悬浮泥沙统计表（单位： kg/m<sup>3</sup>）

站位	测层	夏季			冬季		
		最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
S1	表	0.0013	0.0142	0.0076	0.0026	0.015	0.0103
	中	0.0019	0.0166	0.0087	0.0019	0.0151	0.0084
	底	0.0037	0.0152	0.0085	0.0022	0.0151	0.0103
S2	表	0.0059	0.0221	0.0136	0.0035	0.0165	0.0111
	中	0.0077	0.0414	0.0206	0.0034	0.016	0.0102
	底	0.0106	0.0524	0.0253	0.0042	0.0187	0.0113
S3	表	0.004	0.0175	0.011	0.0042	0.0162	0.0111
	中	0.0036	0.017	0.0087	0.0037	0.0535	0.0136
	底	0.005	0.0167	0.0098	0.0034	0.0409	0.0115
S4	表	0.0033	0.0153	0.0077	0.0067	0.0553	0.0202
	中	0.0064	0.0201	0.0127	0.0107	0.058	0.0281
	底	0.0039	0.0449	0.012	0.011	0.0969	0.0354
S5	表	0.0055	0.0577	0.0184	0.0116	0.0445	0.0272
	中	0.0071	0.0515	0.0216	0.0104	0.0515	0.0266
	底	0.0047	0.111	0.031	0.013	0.0685	0.0273
S6	表	0.0014	0.0146	0.0102	0.0026	0.0127	0.0077
	中	0.0027	0.0161	0.0093	0.0027	0.016	0.0096
	底	0.0097	0.0513	0.0219	0.0018	0.0155	0.0089
S7	表	0.0011	0.0289	0.01	0.0036	0.0182	0.0108
	中	0.0056	0.013	0.0109	0.0043	0.0169	0.0102
	底	0.0032	0.0182	0.0111	0.0049	0.0182	0.0109
S8	表	0.0011	0.0265	0.014	0.0089	0.0566	0.0238
	中	0.0061	0.046	0.021	0.0096	0.0632	0.0287
	底	0.0087	0.0867	0.0347	0.0162	0.0896	0.0337

## 6 环境质量现状调查与评价

### 6.1 海水环境质量现状调查与评价

为了掌握本项目周边地表水体环境质量状况，本次地表水环境质量现状调查与评价优先收集国家及当地环境质量公报数据，同时收集相关监测数据进行分析。

本项目地表水环境评价等级为三级 B，本评价收集了如下数据用以分析和评价其水环境质量现状：

(1) 广东省生态环境厅发布的湛江海域部分海水水质常规监测站位 2020-2022 年监测数据；

(2) 引用广州邦鑫海洋技术有限公司于 2021 年 4 月（春季）在工程周边海域开展的质量现状调查；

本项目海洋水质环境评价等级为 1 级，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）中海洋水质环境 1 级评价中现状调查点位数量以及位置规定：沿岸海域最少布设 20 个调查站位，至少进行春季和秋季的调查，本次调查共计 2 期，春季、秋季点位数量均为 20 个，现状调查数据符合导则对调查点位数量以及频次要求。

#### 6.1.1 常规监测数据

##### 6.1.1.1 监测点位

根据广东省生态环境厅发布的《2022 年广东省近岸海域水质监测信息》，距离项目最近的常规监测站为 GDN07002、GDN07029。国控点位均位于近岸海域功能区划“湛江港三类区”，执行《海水水质标准》（GB3096-1997）三类标准。根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，国控点位所在海域的海洋功能区划为“湛江港港口航运区”，功能区类型为“港口航运区”，执行海水水质四类标准，本评价以较严评价等级（第三类水）对国控断面进行评价。



图 6.1-1 本项目周边邻近海域常规水质监测站空间分布图

### 6.1.1.2 常规监测数据与指数评价结果

表 6.1-1 近岸海域水环境质量现状常规监测站位监测信息

站位编码	GDN07029				GDN07002			
	第一期	第二期	第三期	第三类水质标准	第一期	第二期	第三期	第三类水质标准
监测时间	22.04.16	22.07.18	22.10.16		22.04.16	22.07.18	22.10.16	
pH	8.36	8.03	8.01	6.8-8.8	8.27	7.95	7.95	6.8-8.8
无机氮 (mg/L)	0.076	0.467	0.325	≤0.4	0.151	0.571	0.473	≤0.4
活性磷酸盐 (mg/L)	0.009	0.058	0.048	≤0.03	0.01	0.069	0.069	≤0.03
石油类 (mg/L)	0.004	0.010	0.010	≤0.3	0.003	0.016	0.018	≤0.3
溶解氧 (mg/L)	8.63	4.84	6.21	>4	6.89	3.89	6.15	>4
化学需氧量 (mg/L)	2.07	2.18	0.77	≤4	2.28	1.69	0.73	≤4
铜 (mg/L)	/	0.00184	/	≤0.05	/	0.00110	/	≤0.05
汞 (mg/L)	/	0.000041	/	≤0.0002	/	0.000039	/	≤0.0002
镉 (mg/L)	/	0.000015	/	≤0.01	/	0.000015	/	≤0.01

站位编码	GDN07029				GDN07002			
	第一期	第二期	第三期	第三类	第一期	第二期	第三期	第三类
监测时间	22.04.16	22.07.18	22.10.16	水质标准	22.04.16	22.07.18	22.10.16	水质标准
铅 (mg/L)	/	0.00012	/	≤0.01	/	0.00028	/	≤0.01
总氮 (mg/L)	/	0.870	/	/	/	0.898	/	/
总磷 (mg/L)	/	0.099	/	/	/	0.094	/	/
水质类别	二类	劣四类	劣四类	三类	劣四类	劣四类	劣四类	三类

### 6.1.1.3 近岸海域海水水质情况分析

GDN07029 监测站第二期的无机氮、活性磷酸盐、溶解氧超标，第三期的无机氮、活性磷酸盐超标，其他监测项目均能达到《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类水质标准；该站位三期水质分别为二类、劣四类和劣四类。GDN07002 监测站无机氮、活性磷酸盐、溶解氧 (mg/L) 超标，其他监测项目均能达到《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类水质标准；该站位三期水质分别为劣四类、劣四类、劣四类。

## 6.1.2 2021 年（春季）海水环境质量现状调查

### 6.1.2.1 监测布点

广州邦鑫海洋技术有限公司于 2021 年 4 月（春季）在工程周边海域开展了海洋环境质量现状调查，2021 年 4 月 3 日至 5 日（春季）共布设水质调查站位 20 个，沉积物调查站位 10 个，海洋生态、生物资源及生物体质量调查站位 12 个，潮间带调查站位 3 个。

表 6.1-2 环境现状监测站位表（春季）

站位	站位坐标		调查内容
	东经	北纬	
H	110°35'24.54"	21°04'10.84"	水质、沉积物、生态、渔业资源
A1	110°30'16.67"	21°07'23.53"	水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
A4	110°29'40.99"	21°04'38.76"	水质
B1	110°28'30.46"	21°08'09.72"	水质
B2	110°28'17.48"	21°07'07.92"	水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
B3	110°28'03.89"	21°06'03.66"	水质

站位	站位坐标		调查内容
	东经	北纬	
B4	110°27'50.91"	21°04'56.30"	水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
A3	110°29'52.50"	21°05'35.00"	水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
C2	110°26'2.43"	21°07'6.66"	水质
C3	110°25'57.82"	21°06'35.79"	水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
C4	110°25'39.90"	21°05'28.43"	水质、生态、渔业资源、生物体质量
E3	110°22'28.55"	21°06'25.29"	水质
F3	110°20'00.78"	21°04'57.22"	水质、生态、渔业资源、生物体质量
F2	110°19'54.91"	21°05'21.94"	水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
D1	110°25'07.76"	21°11'10.79"	水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
D2	110°24'52.93"	21°09'44.28"	水质
D3	110°24'41.81"	21°08'17.76"	水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
D4	110°24'31.30"	21°07'08.54"	水质
E2	110°22'27.70"	21°07'14.72"	水质
F4	110°21'23.59"	21°05'18.85"	水质、沉积物、生态、渔业资源、生物体质量
CJ1	110°22'18.03"	21°08'27.15"	潮间带生物
CJ2	110°25'09.35"	21°09'11.08"	潮间带生物
CJ3	110°23'44.05"	21°05'39.92"	潮间带生物



图 6.1-2 春季环境质量调查站位

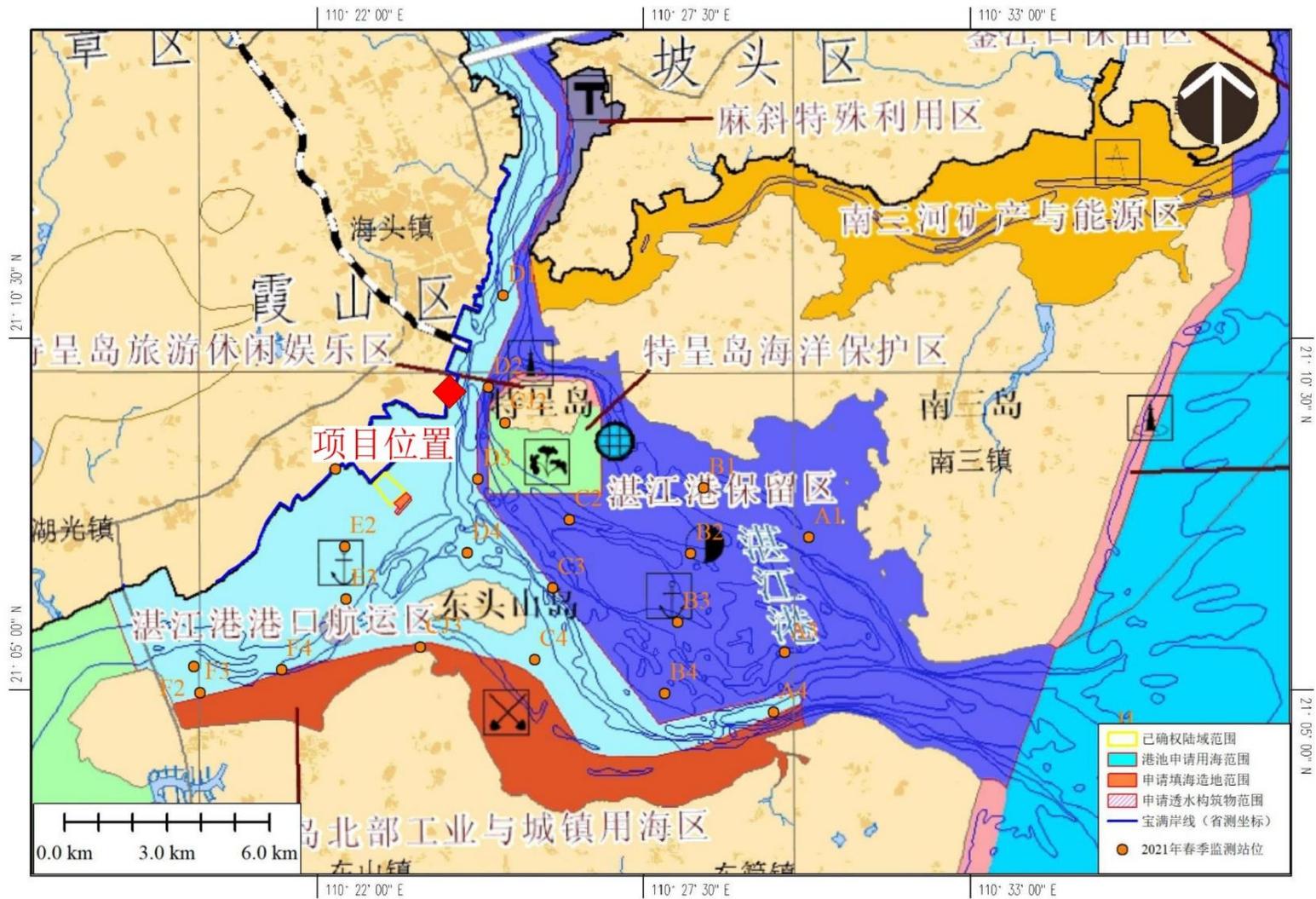


图 6.1-3 春季环境质量调查站位与海洋功能区划

### 6.1.2.2 监测项目

本次海水环境现状调查的监测项目具体见表 6.3-3。

表 6.1-3 监测项目一览表

采样时间	海水
2021 年春季	水温、透明度、盐度、pH、悬浮物质、DO、COD、无机氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、无机磷、硫化物、石油类、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr）、叶绿素 a，共 22 项。

### 6.1.2.3 采样及分析方法

海洋水质调查遵循《海洋监测规范》GB17378.3-2007 的要求进行水样采集。使用 GPS 导航船只进入预定点位，测量水深和进行透明度观测；采集水样根据水深确定层次：水深<10m 时采表层水样，10m<水深<25m 时采表层和底层水样，水深>25m 时采表层、中层和底层水样。采样时严禁船舶排污，采样位置应远离船舶排污口，严格按照相关规定程序和操作要求进行样品的分装、预处理、编号记录、贮存和运输。

样品的分析按照《海洋监测规范》GB17378.4-2007 和《海洋调查规范》GB/T1273-2007 进行，各项目的分析方法如下表。

表 6.1-4 海水水质分析及检出限

序号	项目	检测方法/依据	仪器设备	检出限
1	水温	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》 GB17378.4-2007 表层水温表法 25.1	JK-202-04 表层 水温计	/
2	透明度	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》 GB17378.4-2007 透明圆盘法 22	透明度盘	/
3	pH 值	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》 GB17378.4-2007 pH 计法 26	PHB-4pH 计	/
4	盐度	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》 GB17378.4-2007 盐度计法 29.1	HWYAD-1 台式 盐度仪	2
5	悬浮物	《海洋监测规范第 4 部分海水分析》 GB17378.4-2007 重量法 27	ESJ203-S 电子 天平	0.8mg/L
6	溶解氧	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》 GB17378.4-2007 碘量法 31	碱式滴定管	0.16mg/L
7	化学需 氧量	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》 GB17378.4-2007 碱性高锰酸钾法 32	碱式滴定管	0.32mg/L
8	亚硝酸 盐氮	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》 GB17378.4-2007 萘乙二胺分光光度法 37	UV-8000 紫外可 见分光光度计	0.003 mg/L

序号	项目	检测方法/依据	仪器设备	检出限
9	硝酸盐氮	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007 镉柱还原法 38.1	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.003 mg/L
10	氨氮	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007 次溴酸盐氧化法 36.2	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
11	无机氮	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007 无机氮 35	/	/
12	无机磷	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007 磷钼蓝分光光度法 39.1	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
13	硫化物	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法 18.1	UV-8000 紫外可见分光光度计	0.2μg/L
14	石油类	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007 紫外分光光度法 13.2	UV-8000 紫外可见分光光度计	3.5μg/L
15	汞	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007 原子荧光法 5.1	AFS-8220 原子荧光光度计	0.007μg/L
16	铜	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法（连续测定铜、铅和镉） 6.1	ice-3400 无火焰原子吸收分光光度计	0.2μg/L
17	铅	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	ice-3400 无火焰原子吸收分光光度计	0.03μg/L
18	镉	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	ice-3400 无火焰原子吸收分光光度计	0.01μg/L
19	砷	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007 原子荧光法 11.1	AFS-8220 原子荧光光度计	0.5μg/L
20	总铬	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	ice-3300 火焰原子吸收分光光度计	0.4μg/L
21	锌	《海洋监测规范第4部分：海水分析》 GB17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	ice-3300 火焰原子吸收分光光度计	3.1μg/L

#### 6.1.2.4 评价标准和方法

##### 1.评价标准

各监测站的水质标准如下，其中：

- (1) H、A1、B1、B2、C2、D2、F3 站维持现状；
- (2) A3、A4、B3、B4、C3、C4、D1、D3、D4、E2、E3、F2、F4 站执行《海水水质标准》第四类标准；

## 2.评价方法

(1) 采用水质指数法对水质现状进行评价

①一般性水质因子(随着浓度增加而水质变差的水质因子)的指数计算公式:

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

式中:  $S_{i,j}$ ——评价因子  $i$  的水质指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

$C_{i,j}$ ——评价因子  $i$  在  $j$  点的实测统计代表值, mg/L;

$C_{si}$ ——评价因子  $i$  的水质评价标准限值, mg/L。

②溶解氧(DO)的标准指数计算公式:

$$S_{DO,j} = DO_s/DO_j \quad \text{当 } DO_j \leq DO_f$$

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

式中:  $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

$DO_j$ ——溶解氧在  $j$  点的实测统计代表值, mg/L;

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

$DO_f$ ——饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流,  $DO_f=468/(31.6+T)$ ; 对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域,  $DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$ ;

$S$ ——实用盐度符号, 量纲为 1;

$T$ ——水温, °C。

③pH 值的指数计算公式:

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

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

式中:  $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

$pH_j$ ——pH 值实测统计代表值;

$pH_{sd}$ ——评价标准中 pH 值的下限值;

$pH_{su}$ ——评价标准中 pH 值的上限值。

#### 6.1.2.5 监测结果与评价

2021 年 4 月春季调查结果详见下表，根据调查结果，除了无机氮、石油类出现超二类标准，其它项目均满足二类水质质量标准。其中无机氮超二类水质标准比率为达 30%，超三类水质标准比率为 20%，超四类水质标准比率为 3.33%（一个站位）；石油类超二类水质标准比率为 15%，不超三类、四类水质标准。

根据评价结果显示，只有无机氮超相应的水质目标标准，其它评价因子均符合水质目标标准，无机氮超标率为 3.33%。

表 6.1-5 春季湛江港海域水质现状调查监测结果

站位	层次	pH	水温	透明度	盐度	悬浮物	溶解氧	化学需氧量	氨	亚硝酸盐	硝酸盐	无机氮	无机磷	硫化物	石油类	铜	铅	镉	铬	锌	汞	砷	叶绿素 a
	单位	/	°C	m	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
A1	表层	7.77	25.3	0.3	30.744	31.0	5.98	0.87	0.033	0.017	0.147	0.197	0.013	0.7	0.022	2.1	0.41	0.37	0.1	3.8	0.022	2.5	2.2
A3	表层	7.91	25.3	0.8	30.277	25.2	5.98	0.59	0.018	0.014	0.196	0.228	0.040	1.3	0.014	0.7	1.25	0.31	0.9	11.5	0.024	1.3	1.5
A4	表层	7.93	25.0	0.6	30.319	27.7	6.75	1.50	0.048	0.013	0.207	0.269	0.037	2.2	0.033	0.7	2.57	0.29	0.4L	22.5	0.030	1.3	2.6
	10m	7.96	/	/	30.406	30.8	7.04	1.82	0.050	0.012	0.221	0.283	0.024	1.6	/	0.7	2.31	0.19	0.7	26.5	0.041	1.4	2.7
	底层	7.97	/	/	30.437	32.1	5.88	1.96	0.015	0.013	0.169	0.198	0.020	1.9	/	0.6	3.12	0.20	1.4	26.5	0.024	1.3	2.8
B1	表层	7.93	25.9	0.7	30.086	30.6	6.87	1.69	0.027	0.017	0.231	0.275	0.032	0.7	0.031	1.0	0.51	0.15	0.8	8.4	0.065	1.4	4.6
B2	表层	7.97	25.7	1.1	29.906	25.4	7.47	0.91	0.040	0.016	0.237	0.293	0.019	0.9	0.030	0.9	0.55	0.20	0.4L	5.8	0.048	1.3	7.6
B3	表层	7.91	25.4	1.3	30.323	18.6	5.61	1.60	0.035	0.015	0.217	0.267	0.006	1.2	0.038	1.1	0.92	0.29	0.6	16.7	0.022	1.5	4.0
B4	表层	7.91	25.0	1.3	30.330	47.2	6.08	1.78	0.041	0.015	0.502	0.557	0.024	1.8	0.078	0.9	3.59	0.22	0.7	14.4	0.051	1.5	2.3
	底层	7.93	/	/	30.242	64.9	5.82	0.87	0.042	0.027	0.213	0.282	0.010	2.0	/	0.8	3.88	0.25	0.7	15.0	0.026	1.4	2.2
C2	表层	7.94	25.0	0.3	30.374	50.2	6.85	0.91	0.050	0.013	0.150	0.212	0.032	0.9	0.032	1.1	2.09	0.00	1.2	16.4	0.034	1.5	2.2
C3	表层	7.95	25.7	0.7	30.161	23.4	6.16	0.68	0.054	0.015	0.138	0.206	0.015	0.8	0.043	1.1	2.52	0.13	1.5	22.3	0.082	1.3	5.9
	10m	7.93	/	/	30.195	21.0	6.86	0.64	0.018	0.014	0.215	0.248	0.022	0.9	/	0.9	2.39	0.09	1.3	24.4	0.029	1.3	1.7
	底层	7.94	/	/	30.300	29.0	5.99	0.64	0.050	0.014	0.185	0.250	0.019	0.8	/	1.2	3.59	0.13	0.2	42.4	0.193	1.3	4.0
C4	表层	7.95	25.7	0.5	30.308	29.0	6.63	0.68	0.036	0.014	0.154	0.205	0.015	1.4	0.029	1.0	2.61	0.12	0.6	28.0	0.038	1.3	3.9
D1	表层	7.90	24.2	1.3	29.221	13.4	6.55	0.82	0.064	0.023	0.377	0.464	0.092	2.3	0.030	1.1	0.81	0.11	0.0	9.6	0.057	1.6	3.9
	10m	7.93	/	/	29.233	24.4	6.62	0.78	0.065	0.027	0.317	0.409	0.086	2.6	/	1.1	0.85	0.28	0.5	12.2	0.027	1.2	8.6
	底层	7.92	/	/	29.275	29.5	6.42	0.46	0.050	0.027	0.252	0.329	0.072	2.6	/	1.6	1.51	0.88	0.6	19.8	0.038	1.2	6.7
D2	表层	7.92	25.2	1.2	29.200	19.8	6.31	0.91	0.031	0.020	0.215	0.266	0.052	2.1	0.054	0.5	0.91	0.27	1.5	16.2	0.039	1.2	7.3
D3	表层	7.97	25.0	1.2	29.795	16.1	5.87	0.91	0.032	0.018	0.218	0.268	0.034	2.1	0.036	1.8	1.22	0.15	0.8	10.9	0.032	0.5	6.7
	10m	7.96	/	/	29.802	15.3	6.39	0.96	0.042	0.017	0.208	0.267	0.038	2.4	/	0.7	1.53	2.20	0.4L	14.6	0.065	0.5	4.6
	底层	7.96	/	/	29.792	18.3	6.10	0.91	0.091	0.018	0.185	0.294	0.015	4.1	/	1.8	1.55	0.17	0.9	23.3	0.037	1.3	6.3
D4	表层	7.99	25.8	0.6	30.062	50.3	7.25	0.91	0.037	0.016	0.158	0.211	0.020	1.8	0.043	0.9	2.10	0.19	1.1	42.9	0.044	1.3	4.8
E2	表层	7.94	25.0	1.3	29.676	27.4	6.51	0.87	0.081	0.018	0.305	0.404	0.068	2.3	0.060	1.8	3.58	0.14	1.2	9.6	0.036	1.2	8.3
E3	表层	7.90	24.9	1.1	29.525	21.5	6.72	0.82	0.058	0.020	0.252	0.331	0.058	1.8	0.020	1.6	2.10	0.11	0.9	26.7	0.042	1.3	5.3
F2	表层	8.05	25.8	0.8	29.407	20.4	7.54	0.87	0.016	0.015	0.301	0.332	0.015	3.0	0.033	0.8	0.81	0.11	0.9	6.8	0.034	1.2	13.5
F3	表层	8.04	25.6	0.4	29.464	24.3	7.72	1.00	0.014	0.019	0.369	0.401	0.010	3.2	0.030	1.1	0.85	0.12	0.4	14.4	0.034	1.2	17.5
F4	表层	7.99	25.2	0.5	29.705	28.6	7.18	0.68	0.042	0.020	0.355	0.416	0.024	2.5	0.020	1.8	0.9	0.09	2.4	14.3	0.075	0.5	9.4
H	表层	8.01	24.9	0.4	30.949	51.7	6.94	0.68	0.008	0.007	0.215	0.231	0.008	0.8	0.014	2.6	0.45	0.25	0.6	3.1L	0.031	1.4	1.8
	底层	7.99	/	/	30.910	70.9	6.78	0.82	0.019	0.011	0.205	0.235	0.016	1.8	/	2.1	0.59	0.76	2.4	3.1L	0.028	8.1	2.2

站位	层次	pH	水温	透明度	盐度	悬浮物	溶解氧	化学需氧量	氨	亚硝酸盐	硝酸盐	无机氮	无机磷	硫化物	石油类	铜	铅	镉	铬	锌	汞	砷	叶绿素 a
	单位	/	°C	m	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	μg/L	μg/L						
二类标准限值		7.8-8.5	—	—	—	人为增量 ≤10	>5	≤3	—	—	—	≤0.3	≤0.03	≤50	≤0.05	≤10	≤5	≤5	≤100	≤50	≤0.2	≤0.03	—
三类标准限值		6.8-8.8	—	—	—	人为增量 ≤100	>4	≤4	—	—	—	≤0.4	≤0.03	≤100	≤0.30	≤50	≤10	≤10	≤200	≤100	≤0.2	≤0.03	—
四类标准限值		6.8-8.8	—	—	—	人为增量 ≤150	>3	≤5	—	—	—	≤0.5	≤0.45	≤250	≤0.50	≤50	≤50	≤10	≤500	≤500	≤0.5	≤0.05	—
超二类标准比率 (%)		3.33	—	—	—	—	0	0	—	—	—	30.00	40.00	0	15	0	0	0	0	0	0	0	—
超三类标准比率 (%)		0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	20.00	40.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
超四类标准比率 (%)		0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	3.33	20.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—

注：“/”表示未测试，数字+L表示小于对应的检出限。

表 6.1-6 2021 年 4 月春季湛江港海域调查水质达最优标准情况表

序号	站位	层次	pH	悬浮物	溶解氧	化学需氧量	无机氮	硫化物	石油类	铜	铅	镉	铬	锌	汞	砷
1	A1	表层	三类	—	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
2	A3	表层	二类	—	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
3	A4	表层	二类	—	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
4		10m	二类	—	/	二类	二类	二类	/	二类						
5		底层	二类	—	/	二类	二类	二类	/	二类						
6	B1	表层	二类	—	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
7	B2	表层	二类	—	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
8	B3	表层	二类	—	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
9	B4	表层	二类	—	二类	二类	超四类	二类	三类	二类						
10		底层	二类	—	/	二类	二类	二类	/	二类						
11	C2	表层	二类	—	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
12	C3	表层	二类	—	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
13		10m	二类	—	/	二类	二类	二类	/	二类						
14		底层	二类	—	/	二类	二类	二类	/	二类						
15	C4	表层	二类	—	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
16	D1	表层	二类	—	二类	二类	四类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
17		10m	二类	—	/	二类	四类	二类	/	二类						
18		底层	二类	—	/	二类	三类	二类	/	二类						
19	D2	表层	二类	—	二类	二类	二类	二类	三类	二类						
20	D3	表层	二类	—	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类

序号	站位	层次	pH	悬浮物	溶解氧	化学需氧量	无机氮	硫化物	石油类	铜	铅	镉	铬	锌	汞	砷
21		10m	二类	—	/	二类	二类	二类	/	二类						
22		底层	二类	—	/	二类	二类	二类	/	二类						
23	D4	表层	二类	—	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
24	E2	表层	二类	—	二类	二类	四类	二类	三类	二类						
25	E3	表层	二类	—	二类	二类	三类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
26	F2	表层	二类	—	二类	二类	三类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
27	F3	表层	二类	—	二类	二类	四类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
28	F4	表层	二类	—	二类	二类	四类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
29	H	表层	二类	—	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类	二类
30		底层	二类	—	/	二类	二类	二类	/	二类						
超二类标准比率			5	—	0.00	0.00	30.00	0.00	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
超三类标准比率			0	—	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
超四类标准比率			0	—	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## 6.2 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

本报告引用广州邦鑫海洋技术有限公司于 2021 年 4 月（春季）在工程周边海域开展的质量现状调查，海洋沉积物调查点位为 10 个。

### 1、监测项目

该次海洋沉积物监测项目包括：总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、硫化物、有机碳。

### 2、监测与分析方法

用抓斗式采泥器采样，取表层 5cm 的底泥，按《海洋监测规范》（GB17378.5-2007）规定的方法进行样品的保存和实验室分析测试，各项目的分析方法见下表。

表 6.2-1 海洋沉积物分析方法及检出限

序号	项目	分析方法	仪器设备	检出限
1.	含水率	重量法 GB17378.5-2007（19）	SQP 电子天平 225D-1CN	---
2.	总汞	原子荧光法 GB17378.5-2007（5.1）	原子荧光光度计 AFS-8230	$0.002 \times 10^{-6}$
3.	铜	火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007（6.2）	原子吸收分光光度计 WFX-200	$2.0 \times 10^{-6}$
4.	铅	火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007（7.2）	原子吸收分光光度计 WFX-200	$3.0 \times 10^{-6}$
5.	砷	原子荧光法 GB17378.5-2007（11.1）	原子荧光光度计 AFS-8230	$0.06 \times 10^{-6}$
6.	锌	火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007（9）	原子吸收分光光度计 WFX-200	$6.0 \times 10^{-6}$
7.	镉	火焰原子吸收分光光度法 GB17378.5-2007（8.2）	原子吸收分光光度计 WFX-200	$0.05 \times 10^{-6}$
8.	总铬	二苯碳酰二肼分光光度法 GB17378.5-2007（10.2）	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	$2.0 \times 10^{-6}$
9.	石油类	紫外分光光度法 GB17378.5-2007（13.2）	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	$3.0 \times 10^{-6}$
10.	硫化物	亚甲基蓝分光光度法 GB17378.5-2007（17.1）	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	$0.3 \times 10^{-6}$

11.	有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法 GB17378.5-2007 (18.1)	---	---
-----	-----	---------------------------------------	-----	-----

### 3、执行标准

执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 第一类标准。

### 4、评价结果

2021 年 4 月春季沉积物调查结果和调查海域沉积物最高达标情况见下表。

根据评价结果显示，除了铅、镉、汞出现超一类质量标准，超标站位都能达到二类质量标准，其它项目均满足一类沉积物质量标准。调查海域沉积物质量良好。

表 6.2-2 2021 年 4 月春季各监测点位沉积物质量调查结果

站位	测试项目/单位										
	含水率	有机碳	石油类	硫化物	铜	铅	镉	铬	锌	汞	砷
	(%)	(%)	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
H	34.2	0.72	32.1	34.5	15.7	45.0	0.50	37.1	62.0	0.080	9.22
A1	17.3	0.53	9.9	10.5	14.4	30.4	0.21	35.6	46.6	0.018	14.7
A3	25.3	0.48	18.7	41.0	21.0	39.5	0.28	36.0	56.8	0.051	7.19
B2	18.2	0.53	10.9	12.0	16.2	55.5	0.39	34.8	67.6	0.024	16.0
B4	52.5	1.19	55.2	69.8	21.4	57.5	0.87	36.6	85.2	0.171	7.57
C3	42.4	0.92	38.0	22.2	25.6	56.1	0.93	35.4	75.9	0.081	8.86
D1	61.2	1.54	56.3	59.6	33.1	60.0	0.52	36.9	114	0.202	16.1
D3	38.1	0.47	35.2	11.8	27.7	39.9	0.08	35.5	55.0	0.054	6.23
F2	34.1	0.92	31.8	18.1	30.7	45.0	1.00	34.4	86.8	0.082	6.01
F4	62.9	1.19	28.8	20.6	27.7	61.7	0.56	34.9	80.7	0.114	10.2
一类标准限值	≤2.0	≤500.0	≤300.0	≤35.0	≤60.0	≤0.50	≤80.0	≤150.0	≤0.20	≤20.0	一类标准
二类标准限值	≤3.0	≤1000.0	≤500.0	≤100.0	≤130.0	≤1.50	≤150.0	≤350.0	≤0.50	≤65.0	二类标准
超一类标准比率	0	0	0	0	20	60	0	0	0	0	超一类标
超二类标准比率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	超二类标

注：“—”表示“未检出”。

表 6.2-3 2021 年 4 月春季沉积物检测因子评价结果

站位	有机碳	石油类	硫化物	铜	铅	镉	铬	锌	汞	砷
H	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类
A1	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
A3	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
B2	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
B4	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类
C3	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类
D1	一类	一类	一类	一类	二类	二类	一类	一类	二类	一类
D3	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
F2	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类
F4	一类	一类	一类	一类	二类	二类	一类	一类	一类	一类
超一类标准比率 (%)	0	0	0	0	20	60	0	0	10	0
超二类标准比率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 6.3 生态环境质量现状调查与评价

### 6.3.1 陆域生态环境质量现状调查与评价

本项目位于城市城镇生态系统（工矿交通），项目用地范围内均已硬化，不改变原下垫面属性和土地利用格局，且本项目主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放，吞吐量对应增加，并对经营货物进行调整。根据建设单位提供的资料，本项目码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、用海范围、涉海工程以及库区储罐数量、储罐罐容、库容等均不变，不新增陆域用地范围。因此，本项目的建设不改变原有的陆域生态环境，对陆域生态系统几乎无影响，基本不会改变现有的生态环境质量。

### 6.3.2 海洋生态环境质量现状调查与评价

#### 6.3.2.1 海洋生物体质量现状调查与评价

##### 1、监测布点

广州邦鑫海洋技术有限公司于 2021 年 4 月（春季）在工程周边海域开展了海洋环境质量现状调查，2021 年 4 月 3 日至 5 日（春季）共布设海洋生态、生物资源及生物体质量调查站位 12 个，潮间带调查站位 3 个，见**错误!未找到引用源。**和**错误!未找到引用源。**。

##### 2、监测项目

监测项目：总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油烃。

##### 3、调查与分析方法

##### 1) 调查方法

生物质量采样及样品运输和保存按照《海洋监测规范第 6 部分：生物体分析》（GB17378.6-2007）中的要求执行。

##### ①准备工作

用合成剂清洗冷冻箱、高密度聚乙烯袋、塑料板及尺、大号金属刀、刮刀，再用蒸馏水或海水漂洗干净。

##### ②贝类样品的采集用清洁刮刀从其附着物上采集贻贝样。

选取足够数量（约 1.5kg）的完好贝类样品存于冷冻箱中。若长途运输（炎

热天超过 2h)，应把贝类样品盛于塑料桶中，将现场采集的清洁海水淋洒在贻贝上，样品保持润湿状但不能浸入水中。

若样品处理须在采样 24h 后进行，可将贝类样品样存于高密度塑料袋中，压出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入聚乙烯袋中并封口，存于低温冰箱中。

### ③ 虾与中小型鱼样采集

按要求选取足够数量（约 1.5kg）的完好生物样，放入干净的聚乙烯袋中，应防止刺破袋子。挤出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，低温冷藏。若贮存期不太长时（热天不超过 48h），可用冰箱或冷冻箱存放样品。

### ④ 大型鱼样采集

测量并记录鱼样的叉长、体重和性别。用清洁的金属刀切下至少 100g 肌肉组织，厚度至少 5cm，样品处理时，切除沾污和内脏部分。存于清洁的聚乙烯袋中，挤出袋内空气，并封口，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，低温冷藏。若贮存期不太长（热天不超过 48h），可用冰箱或冷冻箱存放样品。

### ⑤ 样品运输

样品采集后，若长途运输，应把样品放入样品箱（或塑料桶）中，对不需要封装的样品应将现场清洁海水淋洒在样品上，保持样品润湿状（不得浸入水中）；若样品处理，应在采样 24h 后进行，可将样品放在聚乙烯袋中，压出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中并封口，冷冻保存。

## 2) 检测分析方法

春季、秋季检测方法及其使用仪器情况见下表。

表 6.3-1 样品分析方法一览表

检测项目	检测方法/依据	分析仪器	检出限
铜	《海洋监测规范》第 6 部分：生物体分析 GB17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法（连续测定铜、铅和镉）6.1	iCE-3400 石墨炉原子吸收分光光度计	0.4mg/kg

铅	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	iCE-3400 石墨炉 原子吸收分光光度计	0.04mg/kg
锌	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	iCE-3300 原子吸收 分光光度计	0.4mg/kg
镉	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	iCE-3400 石墨炉 原子吸收分光光度计	0.005mg/kg
铬	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.2	iCE-3400 石墨炉 原子吸收分光光度计	0.04mg/kg
汞	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007 原子荧光法 5.1	AFS-8220 原子荧光 光度计	0.002mg/kg
砷	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007 原子荧光法 11.1	AFS-8220 原子荧光 光度计	0.2mg/kg
石油 烃	《海洋监测规范》第6部分：生物体分析 GB17378.6-2007 荧光分光光度法 13	F96pro 荧光分光 光度计	0.2mg/kg

#### 4、评价标准

海洋生物中贝类生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准。

海洋生物中的软体动物、甲壳动物、鱼类生物体内污染物质（除石油烃外）含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准。石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

表 6.3-2 海洋生物体质量标准限值（单位：mg/kg）

生物类别	铜≤	铅≤	镉≤	铬≤	锌≤	总汞≤	砷≤	石油烃≤
软体类	100	10	5.5	5.5	250	0.3	10	—
甲壳类	100	2.0	2.0	1.5	150	0.2	8.0	—
鱼类	20	2.0	0.6	1.5	40	0.3	5.0	—
贝类	10	0.1	0.2	0.5	20	0.05	1	15

#### 5、评价方法

评价方法采用单因子污染指数法，其计算公式如下：

$$P_i = C_i/S_i$$

式中：Pi——污染物 i 的污染指数；

Ci——污染物 i 的实测值；

Si——污染物 i 的质量标准值。

## 6、调查结果与评价

2021 年 4 月春季海洋生物体质量调查结果和调查海域海洋生物体质量标准指数见下表。

根据评价结果显示，春季调查的生物体质量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》及《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的标准。说明春季调查海域生物体质量很好。

表 6.3-3 2021 年 4 月春季海洋生物体内各项指标的平均含量

站位	样品名称	测试项目（湿重，单位：mg/kg）							
		铜	铅	镉	铬	锌	汞	砷	石油烃
H	远海梭子蟹	4.0	0.02	0.112	0.08	27.0	0.023	3.1	0.6
A1	鲷	0.3	0.05	0.062	0.09	5.7	0.088	1.6	0.3
A3	口虾蛄	3.6	0.25	0.207	0.09	22.5	0.012	4.6	1.8
B2	尖嘴鲷	/	0.05	0.084	0.10	4.8	0.117	2.4	1.9
B4	口虾蛄	3.8	0.08	0.210	0.10	23.6	0.014	6.4	1.9
C3	短吻鲷	0.1	0.05	0.050	0.07	6.7	0.131	2.8	4.5
C4	远海梭子蟹	3.5	0.18	0.104	0.09	23.0	0.025	3.0	11.6
D1	短吻鲷	0.2	0.07	0.027	0.09	7.7	0.091	3.4	8.1
D3	黄鳍鲷	/	0.02	0.025	0.07	4.9	0.095	2.4	4.7
F2	墨吉明对虾	1.3	0.03	0.090	0.11	12.6	0.064	4.2	1.1
F3	短吻鲷	0.2	0.02	0.021	0.09	7.2	0.092	3.4	1.8
F4	短吻鲷	0.1	0.04	0.030	0.07	7.7	0.096	3.2	7.4

注：“/”表示未检出。

表 6.3-4 2021 年 4 月春季生物体内各项指标的质量指数

站位	类别	种名	铜	铅	镉	锌	汞	砷	石油烃
H	甲壳类	远海梭子蟹	0.04	0.01	0.06	0.18	0.12	0.39	--
A1	鱼类	鲷	0.02	0.03	0.10	0.14	0.29	0.32	--
A3	甲壳类	口虾蛄	0.04	0.13	0.10	0.15	0.06	0.58	--
B2	鱼类	尖嘴鲷	/	0.03	0.14	0.12	0.39	0.48	--
B4	甲壳类	口虾蛄	0.04	0.04	0.11	0.16	0.07	0.80	--

C3	鱼类	短吻鳐	0.01	0.03	0.08	0.17	0.44	0.56	--
C4	甲壳类	远海梭子蟹	0.04	0.09	0.05	0.15	0.13	0.38	--
D1	鱼类	短吻鳐	0.01	0.04	0.05	0.19	0.30	0.68	--
D3	鱼类	黄鳍鲷	/	0.01	0.04	0.12	0.32	0.48	--
F2	甲壳类	墨吉明对虾	0.01	0.02	0.05	0.08	0.32	0.53	--
F3	鱼类	短吻鳐	0.01	0.01	0.04	0.18	0.31	0.68	--
F4	鱼类	短吻鳐	0.01	0.02	0.05	0.19	0.32	0.64	--
超标率 (%)			0	0	0	0	0	0	--

### 6.3.2.2 生态环境现状调查与评价

#### 1、监测布点

广州邦鑫海洋技术有限公司于 2021 年 4 月（春季）在工程周边海域开展了海洋环境质量现状调查，2021 年 4 月 3 日至 5 日（春季）共布设海洋生态、生物资源及生物体质量调查站位 12 个，潮间带调查站位 3 个，见表 6.1 2 和图 6.1 2。

#### 2、调查项目

叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、游泳动物、鱼卵仔鱼，共 8 项。

#### 3、调查方法

##### 1) 叶绿素 a 及初级生产力

叶绿素 a 用丙酮溶液（体积比例 9:1）提取，采用可见分光光度计（722N）在 664nm 波长下测定吸光度，计算叶绿素 a 的含量。

初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算：

$$P = C_a Q L t / 2$$

其中：P—初级生产力（mg.C/m<sup>2</sup>.d）；

Ca—表层叶绿素 a 含量（mg/m<sup>3</sup>）；

Q—同化系数（mg.C/（mgChl-a.h）），根据以往调查结果，这里取 3.7；

L—真光层的深度（m），L=透明度×3；

t—白昼时间（h），根据调查时间的季节特点，这里取 12。

##### 2) 浮游植物

浮游植物的采样方法是按《海洋监测规范》(GB17378.7-2007)中的有关浮游生物调查的规定进行。

利用浮游生物浅水III型浮游生物网(网口直径 37cm, 网口面积 0.1m<sup>2</sup>, 网长 140cm, 筛绢孔径 0.077mm), 采用垂直拖网法进行样品采集。样品现场用鲁哥试剂固定, 带回实验室, 进行种类鉴定和定量分析。定量计数用计数框, 整片计数, 取其平均密度, 通过过滤的水柱, 测算出每个调查站位浮游植物的密度, 单位以每立方米多少个细胞数 (cells/m<sup>3</sup>) 表示。

### 3) 浮游动物

浮游动物的采样方法是按《海洋监测规范》(GB17378.7-2007)中的有关浮游生物调查的规定进行。

大中型浮游动物采用浅水I型浮游生物网(网口直径 50cm, 网口面积 0.2m<sup>2</sup>, 网长 145cm, 筛绢孔径 0.505mm), 从海底至海面进行垂直拖网采集样品。样品用中性甲醛溶液固定, 加入量为样品体积的 5%, 带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。

### 4) 大型底栖生物

底栖生物的采集和分析均按《海洋监测规范》(GB17378—2007)中规定的方法进行。

采用张口面积为 0.07m<sup>2</sup> 的抓斗式采泥器采集底栖生物样品, 每站连续采样 3 次, 获得泥样经二层套筛冲洗, 上层套筛孔径 1mm, 下层套筛孔径 0.5mm, 将底栖生物挑进聚乙烯瓶中保存。样品用 75%无水乙醇固定, 带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。

### 5) 潮间带生物

潮间带生物的采集和分析均按《海洋监测规范》(GB17378—2007)中规定的方法进行。

①定性采样在高、中、低潮区尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全。

②滩涂定量采样分别在高、中、低潮区各进行采集, 为获取低潮带的样品, 潮间带生物调查必须在大潮期间进行。在泥、沙等底质断面, 每个潮区用 25cm × 25cm × 30cm 的定量采样框取 4 个样方。取样时先将定量框插入滩涂内, 观察框内可见的生物和数量, 再用铁铲清除挡板外侧的泥沙, 拔去定量框, 铲取框内

样品，若发现底层仍有生物存在，应将采样器再往下压，直至采不到生物为止。将采集的框内样品置于漩涡分选装置或过筛器中淘洗。

③对某些生物栖息密度很低的地带，可采用 5m×5m 的面积内计数（个数或洞穴数），并采集其中的部分个体称重，再换算成生物量。样品用 5%的福尔马林溶液固定，带回实验室进行分类鉴定与计数。

#### 6) 鱼类浮游生物

鱼类浮游生物包括鱼卵和仔稚鱼，样品的采集和分析均按《海洋监测规范》（GB17378—2007）中规定的方法进行。

采用浅水 I 型浮游生物网水平和垂直拖网，样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度；鱼卵和仔稚鱼密度分别用粒（尾）/m<sup>3</sup> 表示。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。

7) 游泳动物样品的采集和分析均按照《海洋调查规范》GB/T12763-2007 中规定的方法进行。

秋季调查船租用单拖网休闲渔船（粤湛渔 08023），网具网囊目 20mm，网上纲 3.5m。采用底拖网方法采集游泳动物，样品直接冷冻保存，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。

### 4、评价方法

#### 1) 生物群落特征

采用能反映生物群落特征的指数，优势度（Y）、多样性指数（H'）、均匀度（J）对浮游植物、浮游动物、潮间带生物以及大型底栖生物的群落结构特征进行分析。计算公式如下：

##### ① 优势度（Y）：

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

##### ② Shannon-Wiener 多样性指数：

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

##### ③ Pielou 均匀度指数：

$$J = H / H_{\max}$$

式中， $n_i$ —第  $i$  种的个体数量 (ind./m<sup>3</sup>);

$N$ —某站总生物数量 (ind./m<sup>2</sup>) (浮游生物单位为 ind./m<sup>3</sup>);

$F_i$ —某种生物的出现频率 (%) ;

$S$ —出现生物总种数;

$P_i = n_i / N$ ;

$H_{\max} = \log 2S$ , 为最大多样性指数。

## 2) 游泳生物群落特征

根据渔获物中个体大小悬殊的特点, 选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 (IRI) 来分析渔获物数量组成中其生态优势种的成分, 依此确定优势种。IRI 计算公式为:

$$IRI = (N + W)F$$

式中:  $N$ —某一类尾数占渔获总尾数的百分比;

$W$ —某一类重量占渔获总重量的百分比;

$F$ —某一类出现的站位数占调查总站位数的百分比。

游泳动物资源密度的评估根据底拖网扫海面积法 (密度指数法), 来估算评价区内的游泳动物资源密度, 求算公式为:

$$S = y / a(1 - E)$$

式中:  $S$ —资源密度 (kg/km<sup>2</sup>, ind./km<sup>2</sup>);

$a$ —底拖网每小时的扫海面积 (扫海宽度取浮网长度的 2/3);

$y$ —平均渔获率 (kg/h, ind./h);

$E$ —逃逸率 (取 0.5)。

## 5、调查结果及评价

### 1) 春季调查结果与评价

#### ①叶绿素 a 和初级生产力

该海域 20 个调查站位表层水体叶绿素 a 平均含量为 5.8mg/m<sup>3</sup>, 变化范围在 1.5~17.5mg/m<sup>3</sup> 之间; 最高值出现在 F3 号站, 为 17.5mg/m<sup>3</sup>; 其次是 F2 号站, 其表层水体叶绿素 a 含量为 13.5mg/m<sup>3</sup>; A3 号站表层水体叶绿素 a 含量最低,

为  $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ；其余站位叶绿素 a 介于  $1.8\sim 9.4\text{mg}/\text{m}^3$  之间。影响水体叶绿素 a 分布的因子较多，如非生物因子（潮汐、透明度、浊度、水深、盐度、无机营养盐等）和生物因子（浮游植物密度、浮游动物的摄食和海洋病毒的侵染等）只有深入测定各因子的参数，才能探讨其与叶绿素 a 含量分布状况之间的相关关系。

对初级生产力进行估算统计结果如表 4.2 21 所示，根据水体透明度和表层叶绿素 a 含量估算得到的海区表层水体初级生产力范围在  $43.96\sim 719.28\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  之间，平均值为  $314.75\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ；其中以 F2 号站最高，为  $719.28\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ；其次是 E2 号站其初级生产力为  $718.61\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ；A1 和 C2 号站最低，均仅为  $43.96\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ；其余站位初级生产力介于  $47.95\sim 583.42\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  之间。初级生产力反映出单位时间和单位面积内浮游植物的生产水平，受到光、温度、辐射、营养盐、浮游植物等多种生态因子的综合影响。

表 6.3-5 春季调查海域叶绿素 a 和初级生产力分布情况

调查站位	叶绿素浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	初级生产力 ( $\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ )
A1	2.2	43.96
A3	1.5	79.92
A4	2.6	103.90
B1	4.6	214.45
B2	7.6	556.78
B3	4	346.32
B4	2.3	199.13
C2	2.2	43.96
C3	5.9	275.06
C4	3.9	129.87
D1	3.9	337.66
D2	7.3	583.42
D3	6.7	535.46
D4	4.8	191.81
E2	8.3	718.61
E3	5.3	388.28
F2	13.5	719.28
F3	17.5	466.20
F4	9.4	313.02

调查站位	叶绿素浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	初级生产力 (mgC/m <sup>2</sup> ·d)
H	1.8	47.95
平均值	5.8	314.75

## ②浮游植物

### a、种类组成

本次生态调查在调查海域共鉴定出浮游植物 94 种，隶属于 3 大门类（附录 I）；其中以硅藻门为主，共 82 种，占总种数的 87.23%；甲藻门有 1120 种，占总种数的 11.70%；金藻门只有 1 种，占总种数的 1.06%。

本次调查浮游植物种类空间分布见图 4.2 5 所示，总体看来，浮游植物在各站位空间分布均匀。其中 A3 号站浮游植物种类数最多，有 36 种；其次是 H 号站，其浮游植物种类数有 34 种；B4 和 A1 号站最少，均有 22 种；其余站位浮游植物种类数介于 26~29 种之间。

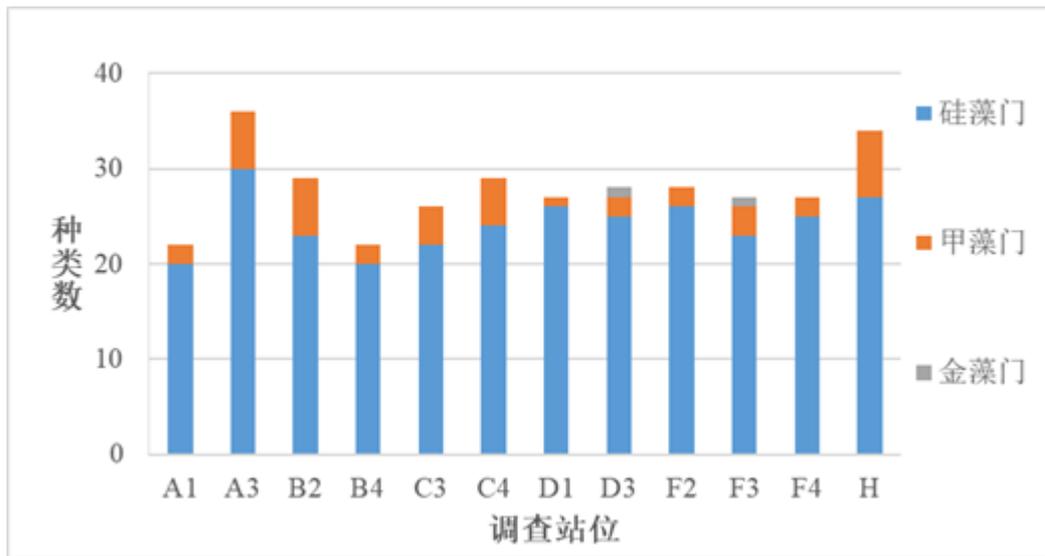


图 6.3-1 调查海域浮游植物种类数空间分布

### b、数量分布

本次调查浮游植物密度空间分布见下表所示，调查海域的浮游植物平均密度为  $8336.22 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ，各站位浮游植物密度处于  $336.03 \sim 30020.37 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$  之间，各站位间浮游植物密度分布较不均匀；其中 21 号站浮游植物的密度最高，达  $2902.36 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ；其次是 20 号站，其浮游植物密度为  $1608.69 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ；9 号站浮游植物密度最低，仅为  $54.93 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ ；其余站位浮游植物密度介于  $59.11 \sim 667.64 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$  之间。

表 6.3-6 调查海域浮游植物密度分布表

调查站位	密度 ( $\times 10^3 \text{cells/m}^3$ )
A1	1500.01
A3	971.08
B2	8453.07
B4	2706.88
C3	1185.95
C4	11375.00
D1	11855.53
D3	4684.93
F2	3666.63
F3	23279.16
F4	30020.37
H	336.03
平均值	8336.22

c、优势种及栖息密度分布

按照优势度  $Y \geq 0.02$  来确定本次调查海域浮游植物优势种有 6 个，分别为佛氏海毛藻 *Thalassiothrix frauenfeldii*、格氏圆筛藻 *Coscinodiscus granii*、拟旋链角毛藻 *Chaetoceros pseudocurvisetus*、奇异棍形藻 *Bacillaria paradoxa*、菱软海链藻 *Thalassiosira mala* 和旋链角毛藻 *Chaetoceros curvisetus*。其中旋链角毛藻优势度最高，为 0.261。

表 6.3-7 调查海域浮游植物优势种及栖息密度分布 ( $\times 10^3 \text{cells/m}^3$ )

调查站位	佛氏海毛藻	格氏圆筛藻	拟旋链角毛藻	奇异棍形藻	菱软海链藻	旋链角毛藻
A1	242.86	78.57	685.71	21.43	0.00	78.57
A3	140.79	289.47	144.74	6.58	0.00	82.89
B2	189.39	0.00	0.00	3.03	0.00	5000.00
B4	41.28	102.52	2394.50	1.38	0.00	63.30
C3	33.88	0.00	0.00	0.00	0.00	780.99
C4	887.50	2000.00	4750.00	925.00	0.00	562.50
D1	33.33	0.00	0.00	2.47	4043.21	4845.68
D3	65.95	98.92	4176.72	5.82	0.00	197.20
F2	327.78	74.44	2592.22	233.33	0.00	40.00
F3	1200.00	408.33	14375.00	5041.67	0.00	595.83
F4	140.63	0.00	0.00	53.13	12343.75	13906.25

调查站位	佛氏海毛藻	格氏圆筛藻	拟旋链角毛藻	奇异棍形藻	萎软海链藻	旋链角毛藻
H	29.13	77.83	52.17	0.00	0.00	2.61
平均值	277.71	260.84	2430.92	524.49	1365.58	2179.65
优势度	0.033	0.021	0.194	0.052	0.027	0.261

#### d、多样性水平

调查海域浮游植物 Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ ) 和 Pielou 均匀度指数 ( $J$ ) 如表 4.2 24 所示。Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ ) 范围处于 0.80~3.31 之间, 平均值为 2.04; 多样性指数最高出现在 A3 号站; 最低值为 D3 号站。Pielou 均匀度指数 ( $J$ ) 变化范围在 0.17~0.66 之间, 平均值为 0.42; 最高值出现在 A1 号站; D3 号站均匀度最低。

表 6.3-8 调查海域浮游植物多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数 ( $H'$ )	均匀度 ( $J$ )
A1	22	2.94	0.66
A3	36	3.31	0.64
B2	29	2.09	0.43
B4	22	0.83	0.19
C3	26	1.72	0.36
C4	29	2.83	0.58
D1	27	1.75	0.37
D3	28	0.80	0.17
F2	28	1.72	0.36
F3	27	1.87	0.39
F4	27	1.60	0.34
H	34	3.04	0.60
平均值	28	2.04	0.42

#### e、综合评价

浮游植物是测量水质的指示生物, 其丰富程度和群落组成结构的变化直接影响水体质量状况。本次调查浮游植物调查结果显示, 调查海域内浮游植物种类 94 种, 种群以硅藻门为主要构成类群, 其占比达到 87.23%, 甲藻门占比为 11.70%, 符合近岸海域浮游植物种类组成特征。调查海域浮游植物平均密度为  $8336.22 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 。优势度有佛氏海毛藻、格氏圆筛藻、拟旋链角毛藻、奇异

棍形藻、菱软海链藻和旋链角毛藻，均为常见种类。统计多样性和均匀度指数水平，显示多样性水平中等，均匀度指数水平低。

### ③浮游动物

#### a、种类组成

经鉴定，本次调查海域发现浮游动物由 14 大类群组成，共计 57 种。其中桡足类的种数最多，有 17 种，占浮游动物总种数的 29.82%；浮游幼体有 16 种，占浮游动物总种数的 28.07%；刺胞动物有 7 种，占浮游动物总种数的 12.28%；十足类有 3 种，占浮游动物总种数的 5.26%；糠虾类、多毛类、毛颚类和枝角类均有 2 种，各占浮游动物总种数的 3.51%；被囊类、等足类、端足类、磷虾类、原生动物和栉水母动物均只有 1 种，各占浮游动物总种数的 1.75%。

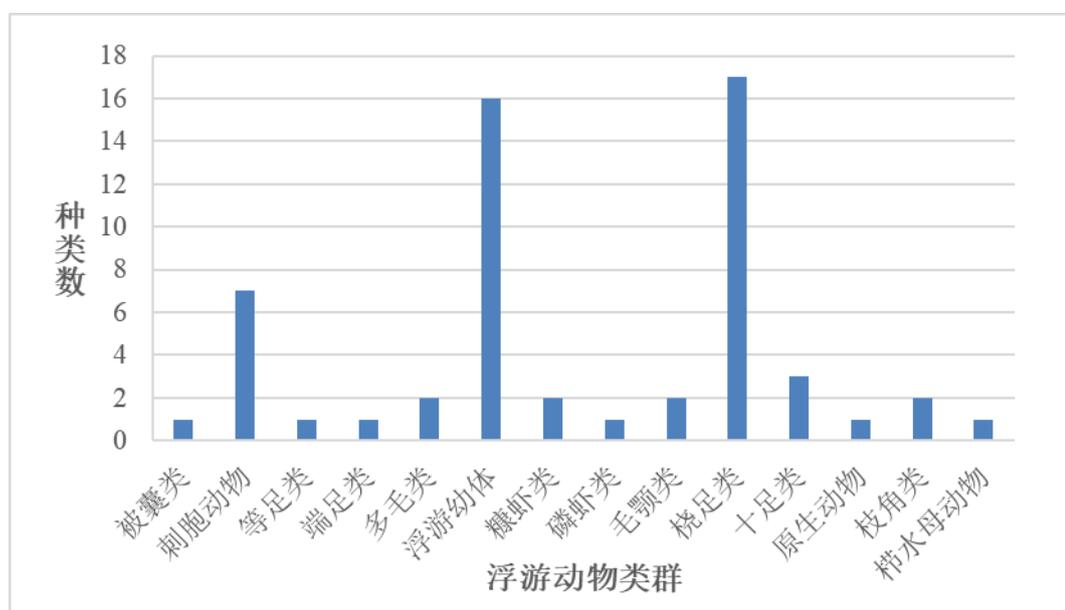


图 6.3-2 调查海域浮游动物类群组成情况

浮游动物种类的空间分布如图 6.3-3 所示。其中 B4 号站发现浮游动物种类最多，有 33 种；其次是 D1 号站，有 29 种；C4 号站发现浮游动物种类数最少，只有 13 种，其他站位浮游动物种类数处于 16~28 种之间。

在调查海域内中浮游幼体和桡足类分布最广，在本次调查出现率为 100%；端足类出现率为 83.33%；被囊类出现率为 75.00%；十足类出现率为 66.67%；枝角类和栉水母动物出现率为 58.33%；刺胞动物、毛颚类和原生动物出现率为 50.00%；等足类和多毛类出现率为 33.33%；糠虾类出现率为 16.67%；磷虾类出现率为 8.33%。

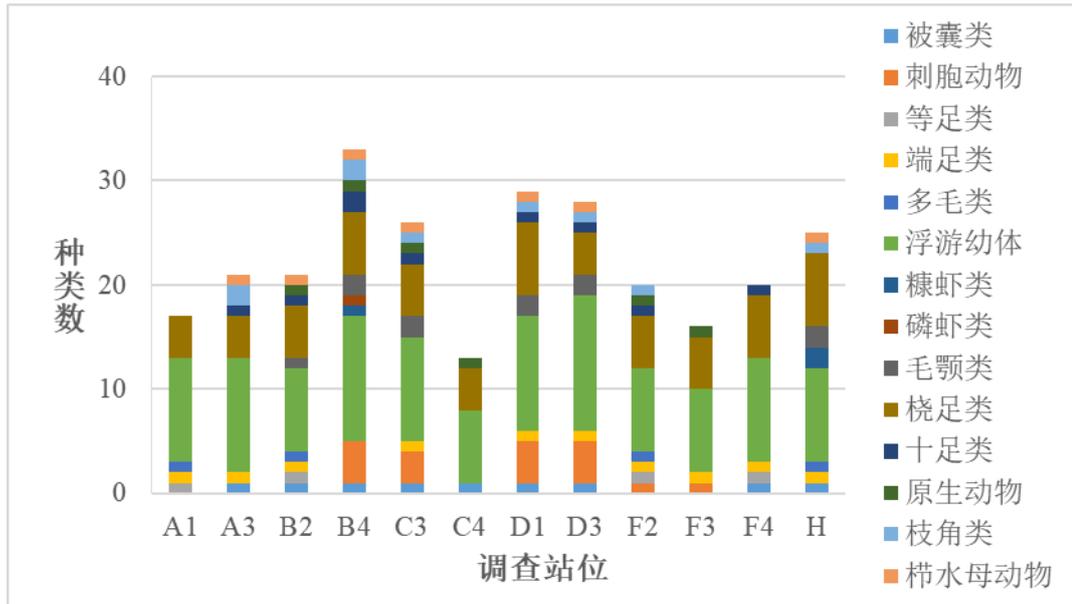


图 6.3-3 调查海域浮游动物各类群种类数的空间分布

b、数量分布

本次调查海域范围内浮游动物密度分布如表 6.3-9 所示，各站位浮游动物平均密度为 911.26ind./m<sup>3</sup>；A1 号站浮游动物密度最高，为 2757.12ind./m<sup>3</sup>；其次是 A3 号站，为 2121.08ind./m<sup>3</sup>；F2 号站浮游动物密度最低，为 213.32ind./m<sup>3</sup>；其他调查站位浮游动物密度处于 240.96~1637.50ind./m<sup>3</sup> 之间。

本次调查浮游动物平均密度为 911.26ind./m<sup>3</sup>；其中浮游幼体平均密度最高，达到 692.50ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 75.99%；其次为桡足类，平均密度为 1055.71ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 11.60%；原生动物平均密度为 82.12ind./m<sup>3</sup>，占浮游动物平均密度的 9.01%。

浮游动物生物量空间分布中，全部 12 个站位平均生物量为 70.069mg/m<sup>3</sup>，变化范围为 10.938~223.684mg/m<sup>3</sup>，可见浮游动物生物量空间分布不均匀。其中 A3 号站浮游动物生物量最高，为 223.684mg/m<sup>3</sup>；其次是 C3 号站，浮游动物生物量为 199.380mg/m<sup>3</sup>；F4 号站浮游动物生物量最低，为 10.938mg/m<sup>3</sup>；其他站位浮游动物生物量处于 15.556~100.000mg/m<sup>3</sup> 之间。

表 6.3-9 调查海域浮游动物各类群栖息密度的空间分布 (单位: ind./m<sup>3</sup>)

调查 站位	被囊类	刺胞动物	等足类	端足类	多毛类	浮游幼体	糠虾类	磷虾类	毛颚类	桡足类	十足类	原生动 物	枝角类	栉水母 动物	总计
A1	0.00	0.00	28.57	21.43	7.14	2464.28	0.00	0.00	0.00	235.70	0.00	0.00	0.00	0.00	2757.12
A3	6.58	0.00	0.00	6.58	0.00	1811.85	0.00	0.00	0.00	223.69	26.32	0.00	32.90	13.16	2121.08
B2	6.06	0.00	4.55	12.12	1.52	463.65	0.00	0.00	1.52	42.44	1.52	18.18	0.00	1.52	553.08
B4	2.75	5.74	0.00	0.00	0.00	272.94	0.46	0.92	10.78	127.98	1.61	233.94	20.64	2.75	680.51
C3	1.03	1.24	0.00	1.03	0.00	200.62	0.00	0.00	6.61	138.43	0.41	525.83	4.13	2.07	881.40
C4	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1362.50	0.00	0.00	0.00	75.00	0.00	187.50	0.00	0.00	1637.50
D1	2.47	2.27	0.00	0.41	0.00	196.92	0.00	0.00	2.06	33.95	0.41	0.00	0.62	1.85	240.96
D3	3.88	4.31	0.00	15.52	0.00	231.69	0.00	0.00	3.88	122.85	0.43	0.00	1.29	8.62	392.47
F2	0.00	2.22	1.11	12.22	1.11	165.55	0.00	0.00	0.00	25.56	1.11	3.33	1.11	0.00	213.32
F3	0.00	4.17	0.00	8.33	0.00	829.16	0.00	0.00	0.00	33.34	0.00	16.67	0.00	0.00	891.67
F4	8.59	0.00	1.56	3.13	0.00	218.74	0.00	0.00	0.00	19.53	2.34	0.00	0.00	0.00	253.89
H	0.43	0.00	0.00	4.35	0.43	92.15	2.17	0.00	6.08	189.99	0.00	0.00	12.61	3.91	312.12
平均值	3.69	1.66	2.98	7.09	0.85	692.50	0.22	0.08	2.58	105.71	2.85	82.12	6.11	2.82	911.26

表 6.3-10 调查海域浮游动物生物量的空间分布 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

调查站位	生物量
A1	100.000
A3	223.684
B2	31.818
B4	93.578
C3	199.380
C4	37.500
D1	33.951
D3	32.974
F2	15.556
F3	16.667
F4	10.938
H	44.783
平均值	70.069

c、优势种类及其数量分布

按照优势度  $Y \geq 0.02$  来确定本次调查的浮游动物优势种类,共得出 8 个种类,分别为: 磁蟹幼体 *Porcellanalarvae*、短尾类幼体 *Brachyuralarvae*、蔓足类幼体 *Cirripedialarvae*、瘦尾胸刺水蚤 *Centropagestenuiremis*、夜光虫 *Noctilucascintillans*、鱼卵 *Fisheggs*、仔鱼 *Fishlarvae* 和长尾类幼体 *Macrurularvae*; 其中鱼卵优势度最高为 0.257。八个优势种在各站位的分布情况见下表。

表 6.3-11 调查海域浮游动物优势种类及数量的空间分布 (单位: ind./m<sup>3</sup>)

调查站位	磁蟹幼体	短尾类幼体	蔓足类幼体	瘦尾胸刺水蚤	夜光虫	鱼卵	仔鱼	长尾类幼体
A1	142.86	507.14	507.14	135.71	0.00	507.14	664.29	100.00
A3	98.68	875.00	203.95	184.21	0.00	126.32	185.53	230.26
B2	43.94	104.55	40.91	34.85	18.18	192.42	27.27	51.52
B4	30.28	74.31	17.89	70.18	233.94	59.40	12.61	53.67
C3	4.13	28.93	6.20	84.71	525.83	61.78	6.40	83.68
C4	0.00	75.00	0.00	12.50	187.50	1150.00	12.50	75.00
D1	37.86	41.98	22.22	8.02	0.00	53.70	7.82	12.35
D3	14.01	53.02	36.21	41.38	0.00	45.69	1.29	50.43
F2	5.56	14.44	52.22	4.44	3.33	75.56	4.44	11.11
F3	12.50	158.33	104.17	4.17	16.67	420.83	58.33	62.50

调查站位	磁蟹幼体	短尾类幼体	蔓足类幼体	瘦尾胸刺水蚤	夜光虫	鱼卵	仔鱼	长尾类幼体
F4	2.34	27.34	83.59	10.16	0.00	67.97	16.41	12.50
H	0.00	4.78	3.04	100.87	0.00	51.30	5.65	22.61
平均值	32.68	163.74	89.80	57.60	82.12	234.34	83.55	63.80
优势度	0.030	0.180	0.090	0.063	0.045	0.257	0.092	0.070

#### d、多样性水平

调查海域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ ) 和 Pielou 均匀度指数 ( $J$ ) 计算结果下表。其中 Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ ) 变化范围在 1.72~3.62 之间, 平均值为 2.88, 以 D3 号站最高, C4 号站最低。Pielou 均匀度 ( $J$ ) 范围在 0.46~0.75 之间, 平均值为 0.65, D3 号站均匀度最高, C3 和 C4 号站均匀度最低。

表 6.3-12 调查海域浮游动物多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数 ( $H'$ )	均匀度 ( $J$ )
A1	17	2.90	0.71
A3	21	2.93	0.67
B2	21	3.00	0.68
B4	33	3.36	0.67
C3	26	2.18	0.46
C4	13	1.72	0.46
D1	29	3.40	0.70
D3	28	3.62	0.75
F2	20	3.02	0.70
F3	16	2.49	0.62
F4	20	2.93	0.68
H	25	2.98	0.64
平均值	22	2.88	0.65

#### e、综合评价

浮游动物群落变化与环境因素密切相关, 作为一项重要指标反映环境特征; 同时作为主要的鱼类饲料, 对海洋渔业具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示, 调查海域内浮游动物种类 7 种, 群落结构主要由桡足类和浮游幼体组成; 调

查海域浮游动物平均密度和生物量分别为 911.26ind./m<sup>3</sup> 和 70.069mg/m<sup>3</sup>，密度较高；从种类组成特征来看，调查海域内优势种有 8 个，除瘦尾胸刺水蚤外均为浮游幼体，鱼卵优势度最高；结合统计多样性水平，调查海域浮游动物多样性指数 (*H'*) 水平中等，均匀度指数 (*J*) 水平中等。

#### ④大型底栖生物

##### a、种类组成

本次调查出现大型底栖生物有 6 大类群组成，共计 55 种。其中环节动物的种数最多，共有 30 种，占总种数的 54.55%；节肢动物有 12 种，占总种数的 21.82%；软体动物有 8 种，占总种数的 14.55%；棘皮动物有 3 种，占总种数的 5.45%；纽形和星虫动物均有 1 种，各占总种数的 1.82%。

本次调查海域内大型底栖生物类群种数及空间分布情况如图 6.3-4 所示。其中 F2 号站大型底栖生物种类数最多，有 17 种；其次是 H 号站，其大型底栖生物种类数有 14 种；D3 和 F4 号站发现大型底栖生物种类数最少，均只有 1 种；B4 和 D1 未发现大型底栖生物；其他站位大型底栖生物种类数处于 3~11 种之间。

从图中可以看出，在本次调查中环节动物出现率最高，为 66.67%；节肢动物出现率为 58.33%；软体动物出现率为 41.67%；棘皮动物出现率为 25.00%；纽形动物出现率为 16.67%；星虫动物出现率最低，为 8.33%。

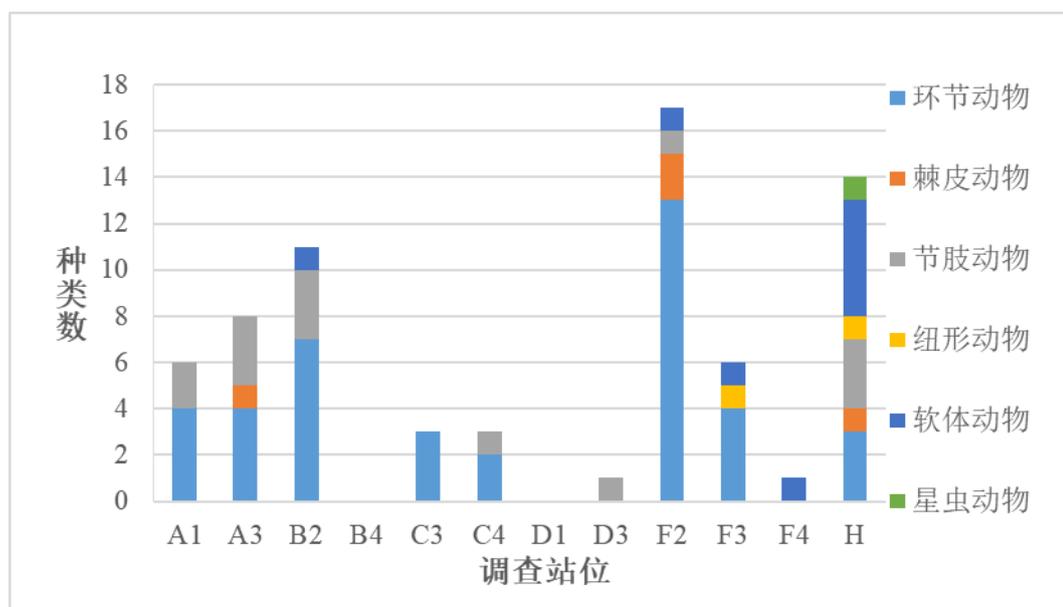


图 6.3-4 调查海域大型底栖生物种类组成的空间分布

##### b、数量分布

本次调查海域内大型底栖生物栖息密度范围为 0~176.19ind./m<sup>2</sup>，平均栖息密度为 55.94ind./m<sup>2</sup>；其中 F4 号站大型底栖生物栖息密度最高，为 176.19ind./m<sup>2</sup>；其次是 F2 号站，其大型底栖生物栖息密度为 114.26ind./m<sup>2</sup>；D3 号站大型底栖生物栖息密度最低，为 4.76ind./m<sup>2</sup>；B4 和 D1 未发现大型底栖生物；其他站位大型底栖生物栖息密度处于 14.28~99.98ind./m<sup>2</sup> 之间。

在大型底栖生物各类群的数量组成中，各调查站位中以环节动物栖息密度最大，平均栖息密度为 21.03ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 37.59%，变化范围介于 0~90.46ind./m<sup>2</sup> 之间；软体动物平均栖息密度为 19.05ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 34.05%，变化范围介于 0~176.19ind./m<sup>2</sup> 之间；节肢动物平均栖息密度为 12.30ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 21.99%，变化范围介于 0~66.66ind./m<sup>2</sup> 之间；棘皮动物平均栖息密度为 2.38ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 4.25%，变化范围介于 0~14.28ind./m<sup>2</sup> 之间；纽形动物平均栖息密度为 0.79ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 1.42%，变化范围介于 0~4.76ind./m<sup>2</sup> 之间；星虫动物平均栖息密度为 0.40ind./m<sup>2</sup>，占海域内大型底栖生物平均栖息密度的 0.71%，变化范围介于 0~4.76ind./m<sup>2</sup> 之间。

表 6.3-13 调查海域大型底栖生物各类群数量的空间分布（单位：ind./m<sup>2</sup>）

调查站位	环节动物	棘皮动物	节肢动物	纽形动物	软体动物	星虫动物	总计
A1	23.80	0.00	9.52	0.00	0.00	0.00	33.32
A3	19.04	4.76	66.66	0.00	0.00	0.00	90.46
B2	52.37	0.00	42.85	0.00	4.76	0.00	99.98
B4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C3	19.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.04
C4	9.52	0.00	4.76	0.00	0.00	0.00	14.28
D1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D3	0.00	0.00	4.76	0.00	0.00	0.00	4.76
F2	90.46	14.28	4.76	0.00	4.76	0.00	114.26
F3	19.04	0.00	0.00	4.76	4.76	0.00	28.56
F4	0.00	0.00	0.00	0.00	176.19	0.00	176.19
H	19.04	9.52	14.28	4.76	38.09	4.76	90.45
平均值	21.03	2.38	12.30	0.79	19.05	0.40	55.94

本次调查海域内,各调查站位大型底栖生物生物量分布如表 6.3-14 所示,变化范围为 0~750.452g/m<sup>2</sup>,平均生物量为 68.131g/m<sup>2</sup>。其中 F4 号站大型底栖生物生物量最高,为 750.452g/m<sup>2</sup>;其次是 H 号站,其生物量为 42.219g/m<sup>2</sup>;D3 号站生物量最低,为 0.010g/m<sup>2</sup>;B4 和 D1 未发现大型底栖生物;其他站位大型底栖生物生物量处于 0.015~16.347g/m<sup>2</sup>之间。

在本次调查中,软体动物平均生物量最高,为 64.034g/m<sup>2</sup>,占总生物量的 93.99%;其次是星虫动物,其平均生物量为 2.127g/m<sup>2</sup>,占总生物量的 3.12%;节肢动物平均生物量为 1.453g/m<sup>2</sup>,占总生物量的 2.13%;棘皮动物平均生物量为 0.277g/m<sup>2</sup>,占总生物量的 0.41%;环节动物平均生物量为 0.227g/m<sup>2</sup>,占总生物量的 0.33%;纽形动物平均生物量为 0.014g/m<sup>2</sup>,占总生物量的 0.02%。

表 6.3-14 调查海域大型底栖生物各类群生物量的空间分布 (单位: g/m<sup>2</sup>)

调查站	环节动	棘皮动	节肢动	纽形动	软体动	星虫动	总计
A1	0.029	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.039
A3	0.900	0.057	15.390	0.000	0.000	0.000	16.347
B2	0.285	0.000	0.039	0.000	0.005	0.000	0.329
B4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C3	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.053
C4	0.010	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.015
D1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D3	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.010
F2	1.230	3.210	1.876	0.000	1.210	0.000	7.526
F3	0.043	0.000	0.000	0.010	0.533	0.000	0.586
F4	0.000	0.000	0.000	0.000	750.452	0.000	750.452
H	0.172	0.062	0.101	0.152	16.213	25.519	42.219
平均值	0.227	0.277	1.453	0.014	64.034	2.127	68.131

### c、优势种类及其数量分布

调查海域大型底栖生物类群以优势度  $Y \geq 0.02$  为判断依据,本次调查的优势种波纹巴非蛤 *Paphia undulata*,其优势度为 0.022。优势种在各站位的分布情况见下表。

表 6.3-15 调查海域大型底栖生物优势种数量的空间分布 (单位: ind./m<sup>2</sup>)

调查站位	波纹巴非蛤
A1	0.00

调查站位	波纹巴非蛤
A3	0.00
B2	0.00
B4	0.00
C3	0.00
C4	0.00
D1	0.00
D3	0.00
F2	0.00
F3	0.00
F4	176.19
H	0.00
平均值	14.68
优势度	0.022

#### d、多样性水平

本次调查海域内的大型底栖生物 *Shannon-Wiener* 多样性指数 ( $H'$ ) 范围在 0~3.94 之间, 平均值为 2.09; 多样性指数最高出现在 F2 号站; F4 号站最低。*Pielou* 均匀度指数 ( $J$ ) 变化范围在 0.66~1.00 之间, 平均值为 0.93; 最高值出现在 C4 和 F3 站; A3 号站均匀度最低。

表 6.3-16 调查海域大型底栖生物多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数 ( $H'$ )	均匀度 ( $J$ )
A1	6	2.52	0.98
A3	8	1.98	0.66
B2	11	3.08	0.89
B4	0	-	-
C3	3	1.50	0.95
C4	3	1.58	1.00
D1	0	-	-
D3	1	0.00	-
F2	17	3.94	0.96
F3	6	2.58	1.00
F4	1	0.00	-
H	14	3.68	0.97
平均值	6	2.09	0.93

### e、综合评价

大型底栖生物群落是海洋生态系统重要的组成部分,对于环境变化较为敏感,具有较强的季节性变化,作为一项重要指标反映水文、水质和底质变化。本次大型底栖生物调查结果显示,调查海域内大型底栖生物种类 55 种,包含环节动物、棘皮动物、节肢动物、纽形动物、软体动物和星虫动物 6 个类群;定量调查海域大型底栖生物平均栖息密度和生物量分别为  $55.94\text{ind./m}^2$  和  $68.131\text{g/m}^2$ ;从种类组成特征来看,调查海域内优势种为波纹巴非蛤,为近岸常见优势种;结合统计多样性水平,显示调查海域内大型底栖生物多样性水平中等,物种均匀度水平较高。

### ⑤潮间带生物

#### a、种类组成

定性调查海域潮间带断面共发现潮间带生物 23 种分属 5 大类群软体动物类群种类数最多,有 9 种,占总种数 39.13%;其次是环节动物类群,发现 6 种,占总种数的 26.09%;节肢动物有 5 种,占总种数的 21.74%;刺胞动物有 2 种,占总种数的 8.70%;星虫动物只发现 1 种,占总种数的 4.35%。

断面 CJ1 为礁石、泥滩生境,共发现潮间带生物 7 种;断面 CJ2 为泥滩生境,共发现潮间带生物 11 种;断面 CJ3 为泥滩、砾石滩生境,共发现潮间带生物 8 种。

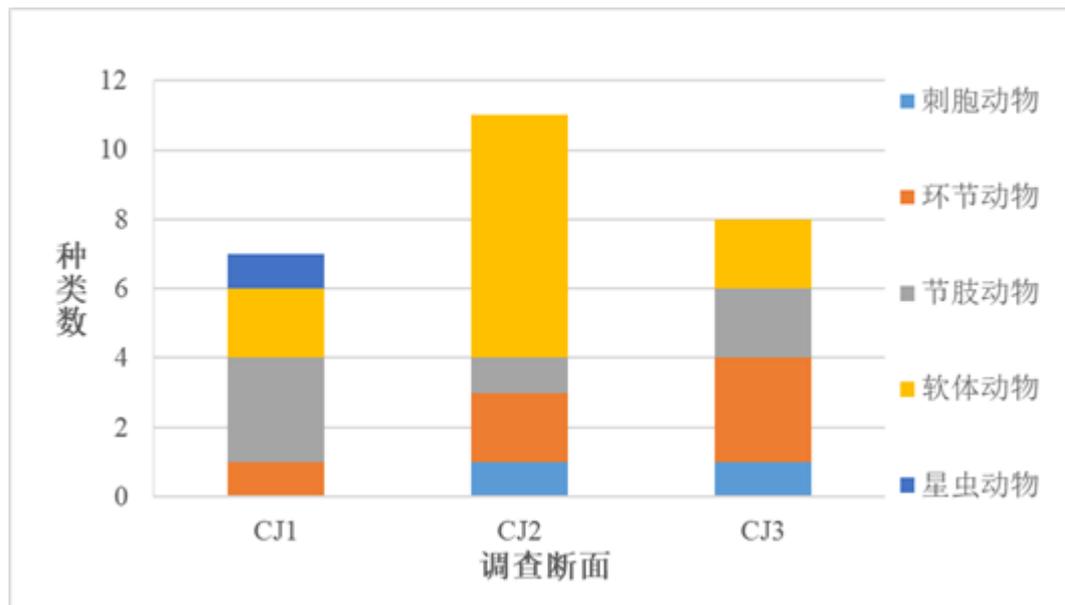


图 6.3-5 定性调查潮间带种类分布图

### b、定量调查种类分布

定量调查在断面 CJ1 中，高潮带和中潮带发现生物均有 2 种，低潮带发现生物有 1 种；在断面 CJ2 中，高潮带发现有 2 种，中潮带发现有 4 种，低潮带发现生物有 6 种；断面 CJ3，高潮带发现生物有 1 种，中潮带发现生物有 3 种，低潮带发现有 5 种。

表 6.3-17 定量调查潮间带种类分布

潮带	CJ1	CJ2	CJ3
高潮带	2	2	1
中潮带	2	4	3
低潮带	1	6	5

### c、定量调查数量分布

#### ◆生物量及栖息密度的组成

调查断面的潮间带生物平均栖息密度为 56.89ind./m<sup>2</sup>，见下表，平均生物量为 31.009g/m<sup>2</sup>。潮间带生物平均栖息密度以软体动物居首位，为 26.67ind./m<sup>2</sup>；节肢动物平均栖息密度为 22.22ind./m<sup>2</sup>；环节动物平均栖息密度为 6.22ind./m<sup>2</sup>；刺胞动物平均栖息密度最低，为 1.78ind./m<sup>2</sup>。调查断面的潮间带生物平均生物量以软体动物居首位，为 25.554g/m<sup>2</sup>；节肢动物平均生物量为 5.360g/m<sup>2</sup>；环节动物平均生物量为 0.048g/m<sup>2</sup>；刺胞动物平均生物量最低，为 0.047g/m<sup>2</sup>。

表 6.3-18 调查海域潮间带生物量及栖息密度的组成

项目	刺胞动物	环节动物	节肢动物	软体动物	总计
栖息密度 (ind./m <sup>2</sup> )	1.78	6.22	22.22	26.67	56.89
生物量 (g/m <sup>2</sup> )	0.047	0.048	5.360	25.554	31.009

#### ◆生物量及栖息密度的水平分布

潮间带生物栖息密度水平分布见下表，断面 CJ2 的生物栖息密度最高，为 77.33ind./m<sup>2</sup>；其次是断面 CJ1，生物栖息密度为 66.67ind./m<sup>2</sup>；断面 CJ3 生物栖息密度最低，为 26.67ind./m<sup>2</sup>。潮间带生物生物量水平分布，断面 CJ1 的生物量最高，为 36.957g/m<sup>2</sup>；其次是断面 CJ3，为 34.635g/m<sup>2</sup>；断面 CJ2 生物量最低，为 21.435g/m<sup>2</sup>。

表 6.3-19 调查断面潮间带生物量及栖息密度的水平分布

断面名称	项目	合计	刺胞动物	环节动物	节肢动物	软体动物
CJ1	栖息密度 (ind./m <sup>2</sup> )	66.67	0.00	2.67	58.67	5.33
	生物量 (g/m <sup>2</sup> )	36.957	0.000	0.003	13.496	23.459
CJ2	栖息密度 (ind./m <sup>2</sup> )	77.33	2.67	5.33	2.67	66.67
	生物量 (g/m <sup>2</sup> )	21.435	0.139	0.128	0.003	21.165
CJ3	栖息密度 (ind./m <sup>2</sup> )	26.67	2.67	10.67	5.33	8.00
	生物量 (g/m <sup>2</sup> )	34.635	0.003	0.013	2.581	32.037

◆生物量及栖息密度的垂直分布

潮间带生物在栖息密度垂直分布上, 潮间带生物的栖息密度表现为中潮带最高, 达到 109.33ind./m<sup>2</sup>; 其次是低潮带, 为 34.67ind./m<sup>2</sup>; 栖息密度最低的是高潮带, 为 26.67ind./m<sup>2</sup>。潮间带生物生物量垂直分布上, 低潮带生物量最高, 为 35.936g/m<sup>2</sup>; 其次是中潮带, 为 47.059g/m<sup>2</sup>; 生物量最低的是高潮带, 为 10.032g/m<sup>2</sup>。

表 6.3-20 调查断面潮间带生物量及栖息密度的垂直分布

潮带名称	项目	总计	刺胞动物	环节动物	节肢动物	软体动物
高潮带	栖息密度 (ind./m <sup>2</sup> )	26.67	0.00	2.67	2.67	21.33
	生物量 (g/m <sup>2</sup> )	10.032	0.000	0.003	0.003	10.027
中潮带	栖息密度 (ind./m <sup>2</sup> )	109.33	2.67	5.33	58.67	42.67
	生物量 (g/m <sup>2</sup> )	47.059	0.003	0.093	13.496	33.467
低潮带	栖息密度 (ind./m <sup>2</sup> )	34.67	2.67	10.67	5.33	16.00
	生物量 (g/m <sup>2</sup> )	35.936	0.139	0.048	2.581	33.168

◆定量潮间带生物多样性指数

采用 Shannon-Wiener 指数法测定潮间带生物多样性指数, 一般认为, 正常海域环境该指数值高, 污染环境该指数低。

结果显示, 9 条断面 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 变化范围为 0.72~2.92 之间, 平均值为 1.96; 断面 CJ3 多样性指数最高; 断面 CJ1 多样性指数最低。Pielou 均匀度指数 (J) 变化范围在 0.36~0.97 之间, 平均值为 0.69; 断面 CJ3 最高; 断面 CJ1 均匀度指数最低。

表 6.3-21 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

调查站位	种类数	多样性指数 ( $H'$ )	均匀度 ( $J$ )
CJ1	4	0.72	0.36
CJ2	8	2.23	0.74
CJ3	8	2.92	0.97
平均值	7	1.96	0.69

⑥鱼类浮游生物

a、鱼类浮游生物定性调查

◆种类组成

鱼卵和仔稚鱼水平拖网调查共捕获鱼卵 19626 粒，仔稚鱼 763 尾见，表 5.3-37。初步鉴定出 27 种，其中鱼卵有 13 种，仔稚鱼 14 种；鉴定到科的有 9 种，鉴定到属的有 9 种，鉴定到种的有 9 种，存在部分鱼卵无法确定种属。鲈形目的种数有 13 种，占总种数的 48.15%；鲱形目有 5 种，占总种数的 18.52%；鲽形目、颌针鱼目、鲉形目和鲷形目均有 2 种，各占总种数的 7.41%；银汉鱼目有 1 种，各占总种数的 3.70%。各调查站位所出现的鱼卵种类数均为 6~12 种，所出现仔稚鱼种类数在 1~7 之间。

◆数量分布

调查海域共捕获鱼卵数量 19626 粒，分布范围在 76~6525 粒/网之间，平均为 1636 粒/网。其中 D1 号站鱼卵数量最多，为 6525 粒；其次为 D3 号站，为 3082 粒/网；A1 号站鱼卵数量最少，为 76 粒/网；其余站位数量介于 211~3067 粒/网之间。

本次调查所捕获的仔稚鱼数量共 763 尾，分布范围在 8~204 尾/网之间，平均为 64 尾/网。其中 B4 号站仔稚鱼数量最多，为 204 尾/网；其次为 C3 号站，为 140 尾/网；A3 和 H 号站仔稚鱼数量最少，为 8 尾/网；其余站位数量介于 11~90 尾/网之间。

表 6.3-22 调查海域鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站位	鱼卵		仔稚鱼	
	种类数	数量 (粒)	种类数	数量 (尾)
A1	9	76	3	18
A3	10	785	4	8

调查站位	鱼卵		仔稚鱼	
	种类数	数量(粒)	种类数	数量(尾)
B2	7	334	3	35
B4	12	1180	7	204
C3	10	1520	5	140
C4	11	1626	7	81
D1	10	6525	5	77
D3	10	3082	5	11
F2	6	603	4	17
F3	11	3067	7	90
F4	9	617	5	74
H	6	211	1	8
平均值	9	1636	5	64

#### ◆鱼卵主要种类及其数量分布

调查鱼卵中数量占优势的种类有鲷科 Sparidae 鱼卵、鲷属 *Lepidotrigla* sp. 鱼卵和多鳞鳢 *Sillagosihama* 鱼卵。鲷科鱼卵平均密度为 0.033 粒/m<sup>3</sup>, 占鱼卵总密度的 10.83%, 出现率为 60.00%, 优势度为 0.065, 其密度变化范围为 0~0.972 粒/m<sup>3</sup>, 在 17 号站最多; 鲷属鱼卵平均密度为 0.082 粒/m<sup>3</sup>, 占鱼卵总密度的 26.92%, 出现率为 40.00%, 优势度为 0.108, 其密度变化范围为 0~1.166 粒/m<sup>3</sup>, 在 21 号站最多; 多鳞鳢鱼卵平均密度为 0.110 粒/m<sup>3</sup>, 占鱼卵总密度的 36.32%, 出现率为 26.67%, 优势度为 0.097, 其密度变化范围为 0~1.587 粒/m<sup>3</sup>, 在 21 号站最多。

调查仔稚鱼中数量占优势的种类有金线鱼 *Nemipterusvirgatus* 仔稚鱼和鲷 *Mugilcephalus* 仔稚鱼。金线鱼仔稚鱼平均密度 0.001 尾/m<sup>3</sup>, 占仔稚鱼总密度的 33.33%, 出现率为 6.67%, 优势度为 0.022, 其密度变化范围为 0~1.685 尾/m<sup>3</sup>, 在 21 号站最多; 鲷仔稚鱼平均密度为 0.002 尾/m<sup>3</sup>, 占仔稚鱼总密度的 44.44%, 出现率为 20.00%, 优势度为 0.089, 其密度变化范围为 0~0.648 尾/m<sup>3</sup>, 在 14 号站和 20 号站最多。

表 6.3-23 调查海域鱼卵主要种类及其数量分布

调查站位	鱼卵(粒/m <sup>3</sup> )			仔稚鱼(尾/m <sup>3</sup> )	
	鲷属	鲷科	多鳞鳢	金线鱼	鲷
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

调查站位	鱼卵 (粒/m <sup>3</sup> )			仔稚鱼 (尾/m <sup>3</sup> )	
	鲷属	鲷科	多鳞鱧	金线鱼	鲮
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.000	0.045	0.000	0.000	0.000
10	0.006	0.019	0.000	0.000	0.000
12	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000
14	0.006	0.003	0.000	0.000	0.006
15	0.000	0.052	0.000	0.000	0.013
16	0.000	0.104	0.000	0.000	0.000
17	0.000	0.010	0.006	0.000	0.000
20	0.013	0.000	0.045	0.000	0.006
21	1.166	0.233	1.587	0.019	0.000
22	0.026	0.006	0.013	0.000	0.000
平均值	0.082	0.033	0.110	0.001	0.002
优势度	0.108	0.065	0.097	0.022	0.089

## b、鱼类浮游生物定量调查

### ◆种类组成

鱼卵和仔稚鱼垂直拖网调查共捕获鱼卵 1792 粒，仔稚鱼 436 尾。初步鉴定出 28 种，其中鱼卵 15 种，仔稚鱼 13 种；鉴定到科的有 11 种，鉴定到属的有 8 种，鉴定到种的有 9 种，存在部分鱼卵无法确定种属。鲈形目的种数有 13 种，占总种数的 46.43%；鲱形目有 6 种，占总种数的 21.43%；鲽形目有 3 种，占总种数的 10.71%；其它类群均只有 1 种，各占总种数的 3.57%。各调查站位所出现的鱼卵种类数均为 5~11 种，所出现仔稚鱼种类数在 1~71 之间。

### ◆数量分布

调查海域共捕获鱼卵数量 1792 粒，密度分布范围在 45.691~1150.000 粒/m<sup>3</sup> 之间，平均为 234.691 粒/m<sup>3</sup>。其中 C4 号站鱼卵密度最高，为 1150.000 粒/m<sup>3</sup>；其次为 A1 号站，为 507.143 粒/m<sup>3</sup>；D3 号站鱼卵密度最低，为 45.691 粒/m<sup>3</sup>；其余站位鱼卵密度范围介于 51.306~425.000 粒/m<sup>3</sup> 之间。

本次调查所捕获的仔稚鱼数量共 436 尾，密度分布范围在 1.293~664.286 尾

/m<sup>3</sup>之间,平均为 83.639 尾/m<sup>3</sup>。其中 A1 号站仔稚鱼密度最高,为 664.286 尾/m<sup>3</sup>;其次为 A3 号站,为 185.527 尾/m<sup>3</sup>; D3 号站仔稚鱼密度最低,为 1.293 尾/m<sup>3</sup>;其余站位仔稚鱼密度范围介于 5.555~58.334 尾/m<sup>3</sup>之间。

表 6.3-24 调查海域鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站 位	鱼卵			仔稚鱼		
	种类数	数量	密度(粒)	种类数	数量	密度(尾)
A1	9	71	507.143	3	93	664.286
A3	8	96	126.315	7	141	185.527
B2	12	127	192.423	5	18	27.272
B4	11	259	59.404	5	55	12.614
C3	9	299	61.777	4	31	6.404
C4	9	92	1150.000	1	1	12.500
D1	11	261	53.704	3	38	7.819
D3	10	212	45.691	2	6	1.293
F2	7	68	75.555	3	5	5.555
F3	8	102	425.000	4	14	58.334
F4	5	87	67.969	5	21	16.406
H	9	118	51.306	3	13	5.652
平均值	9	149	234.691	4	36	83.639

◆鱼卵主要种类及其数量分布

调查鱼卵中数量占优势的种类有鳊属 *Lepidotriglasp.* 鱼卵、鲷科 *Sparidae* 鱼卵、多鳞鳊 *Sillagosihama* 鱼卵、凤鲚 *Coiliamystus* 鱼卵、舌鳎科 *Cynoglossidae* 鱼卵、小公鱼属 *Stolephorussp.* 鱼卵、小沙丁鱼属 *Sardinellasp.* 鱼卵和鲻科 *Mugilidae* 鱼卵。鳊属鱼卵平均密度为 63.576 粒/m<sup>3</sup>, 占鱼卵总密度的 27.09%, 出现率为 100%, 优势度为 0.271, 其密度变化范围为 0.13.362~312.500 粒/m<sup>3</sup>, 在 C4 号站最多; 鲷科鱼卵平均密度为 10.599 粒/m<sup>3</sup>, 占鱼卵总密度的 4.52%, 出现率为 100%, 优势度为 0.045, 其密度变化范围为 0.781~37.500 粒/m<sup>3</sup>, 在 C4 号站最多; 多鳞鳊鱼卵平均密度为 19.876 粒/m<sup>3</sup>, 占鱼卵总密度的 8.47%, 出现率为 83.33%, 优势度为 0.071, 其密度变化范围为 0~137.500 粒/m<sup>3</sup>, 在 C4 号站最多; 凤鲚鱼卵平均密度为 12.653 粒/m<sup>3</sup>, 占鱼卵总密度的 5.39%, 出现率为 50.00%, 优势度为 0.027, 其密度变化范围为 0~75.000 粒/m<sup>3</sup>, 在 C4 号站最多; 舌鳎科鱼卵平均密度为 12.598 粒/m<sup>3</sup>, 占鱼卵总密度的 5.37%, 出现率为 66.67%, 优势度为 0.036,

其密度变化范围为 0~50.00 粒/m<sup>3</sup>, A1 号站最多;小公鱼属鱼卵平均密度为 20.754 粒/m<sup>3</sup>, 占鱼卵总密度的 8.84%, 出现率为 83.33%, 优势度为 0.074, 其密度变化范围为 0~100.000 粒/m<sup>3</sup>, 在 C4 号站最多;小沙丁鱼属鱼卵平均密度为 19.739 粒/m<sup>3</sup>, 占鱼卵总密度的 8.41%, 出现率为 83.33%, 优势度为 0.070, 其密度变化范围为 0~150.000 粒/m<sup>3</sup>, 在 A1 号站最多;鲷科鱼卵平均密度为 11.348 粒/m<sup>3</sup>, 占鱼卵总密度的 4.84%, 出现率为 58.33%, 优势度为 0.028, 其密度变化范围为 0~87.500 粒/m<sup>3</sup>, 在 C4 号站最多。

调查仔稚鱼中数量占优势的种类有白氏银汉鱼 *Allanetta bleekeri* 仔稚鱼、美肩鳃鲷 *Omobranchuselegans* 仔稚鱼、鰕虎鱼科 *Gobidae* 仔稚鱼和小沙丁鱼属 *Sardinella* sp. 仔稚鱼, 白氏银汉鱼仔稚鱼平均密度为 60.900 尾/m<sup>3</sup>, 占仔稚鱼总密度的 72.81%, 出现率为 75.00%, 优势度为 0.546, 其密度变化范围为 0~614.286 尾/m<sup>3</sup>, 在 A1 号站最多;美肩鳃鲷仔稚鱼平均密度为 10.821 尾/m<sup>3</sup>, 占仔稚鱼总密度的 12.94%, 出现率为 41.67%, 优势度为 0.054, 其密度变化范围为 0~89.474 尾/m<sup>3</sup>, 在 A3 号站最多;鰕虎鱼科仔稚鱼平均密度为 5.507 尾/m<sup>3</sup>, 占仔稚鱼总密度的 6.58%, 出现率为 66.67%, 优势度为 0.044, 其密度变化范围为 0~34.211 尾/m<sup>3</sup>, 在 A3 号站最多;小沙丁鱼属仔稚鱼平均密度为 4.231 尾/m<sup>3</sup>, 占仔稚鱼总密度的 5.06%, 出现率为 75.00%, 优势度为 0.038, 其密度变化范围为 0~21.429 尾/m<sup>3</sup>, 在 A1 号站最多。

表 6.3-25 调查海域鱼卵主要种类及其数量分布

调查站位	鲷属	鲷科	多鳞鱧	凤鲷	舌鲷科	小公鱼属	小沙丁鱼属	鲷科
A1	78.571	28.571	0.000	64.286	50.000	64.286	150.000	7.143
A3	27.632	3.947	0.000	6.579	15.789	9.211	28.947	0.000
B2	37.879	3.030	21.212	3.030	40.909	1.515	9.091	4.545
B4	13.761	1.147	8.257	1.835	6.881	2.523	8.257	4.817
C3	25.826	1.860	8.678	0.000	0.000	9.504	4.959	0.826
C4	312.500	37.500	137.500	75.000	25.000	100.000	12.500	87.500
D1	18.107	1.646	6.790	0.000	3.704	2.881	5.967	0.000
D3	13.362	1.078	5.819	0.000	1.940	3.017	11.638	0.000
F2	16.667	7.778	6.667	1.111	0.000	14.444	3.333	0.000
F3	175.000	33.333	12.500	0.000	0.000	41.667	0.000	29.167
F4	29.688	0.781	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

调查站位	鳎属	鲷科	多鳞鱈	凤鲆	舌鳎科	小公鱼属	小沙丁鱼属	鲱科
H	13.913	6.522	6.087	0.000	6.957	0.000	2.174	2.174
平均值	63.576	10.599	19.876	12.653	12.598	20.754	19.739	11.348
优势度	0.271	0.045	0.071	0.027	0.036	0.074	0.070	0.028

表 6.3-26 调查海域仔稚鱼主要种类及其数量分布

调查站位	白氏银汉鱼	美肩鳃鲷	鰕虎鱼科	小沙丁鱼属
A1	614.286	28.571	0.000	21.429
A3	42.105	89.474	34.211	5.263
B2	12.121	7.576	3.030	3.030
B4	5.963	0.000	5.046	0.000
C3	3.719	0.000	0.000	1.446
C4	12.500	0.000	0.000	0.000
D1	0.000	0.000	6.790	0.206
D3	0.000	0.000	0.862	0.000
F2	0.000	1.111	0.000	3.333
F3	29.167	0.000	12.500	12.500
F4	7.031	3.125	2.344	3.125
H	3.913	0.000	1.304	0.435
平均值	60.900	10.821	5.507	4.231
优势度	0.546	0.054	0.044	0.038

### c、综合评价

鱼卵、仔稚鱼是反映海域资源潜力和资源保持的重要指标，在海洋生态环境评估具有重要意义。本次鱼卵、仔稚鱼调查结果显示：调查发现鱼卵有 16 种；仔稚鱼有 17 种。定量调查海域鱼卵、仔稚鱼平均密度分别为 234.691 粒/m<sup>3</sup> 和 83.639 尾/m<sup>3</sup>，调查海域总体鱼卵仔稚鱼密度较高，调查时间正处于春季，是鱼类产卵期。本次调查鱼卵优势种有 8 种，其中鳎属优势度最高；仔稚鱼优势种有 4 种，白氏银汉鱼优势度最高。

## 6.4 地下水环境现状调查与评价

### 6.4.1 水文地质条件调查

#### (1) 地块地质

根据项目地块北侧的湛江港（集团）股份有限公司第一分公司区域勘察报告结果可知，地块内揭露的地层有：人工填土层（Q4ml）、第四系全新统海积层（Q4m）及第四系下更新统湛江组海陆交互沉积层（Q1Zmc）。按岩土层的成因类型、埋藏分布条件及工程性质等自上而下划分为 7 个主层及 1 个亚层，现分述如下：

#### 人工填土层（Q4ml）

①素填土：回填时间大于 10 年，属老填土，土黄色、浅黄灰色，稍湿~饱和，松散，以中砂为主组成，局部为砾砂或粗砂，地面 20~30cm 为砼板。场地钻孔均有分布，层厚 4.30~11.00m，层顶埋深 0.00m，层顶高程 5.78~6.60m。

#### 第四系全新统海积层（Q4m）。

②中砂：土黄、灰黄、浅灰色等，饱和，松散，以中砂粒为主组成，含少量细砂粒，局部含多量淤泥质团块过渡为淤泥质砂，偶见腐植质，层厚 2.10~9.00m，层顶埋深 4.30~8.80m，层顶高程-2.49~2.29m。

#### 第四系下更新统湛江组海陆交互沉积层（Q1Zmc）

③粉质黏土：浅黄色、灰黑、土黄、棕红色等杂色，软可塑为主，局部顶部软塑、底部过渡为硬可塑，浸水易软化崩解，以黏粉粒为主组成，局部夹薄层粗砂或粉土。层厚 0.60~7.10m，层顶埋深 6.30~11.00m，层顶高程-4.71~0.26m。

④黏土：灰黑色为主，局部顶部土黄色，软可塑为主，局部顶部软塑、底部过渡为硬可塑，黏性一般，以黏粉粒为主组成，含多量粉细砂。层厚 8.70~22.20m，层顶埋深 8.50~16.10m，层顶高程-10.28~-1.97m。

⑤黏土：灰黑色，局部灰绿色，湿，硬可塑为主，局部顶部为软可塑、底部过渡为硬塑，由黏粉粒为主组成，局部含多量中细砂粒或夹透镜状中砂（另分为 1 层）。场地钻孔均有分布，层厚 1.40~18.10m，层顶埋深 23.60~36.00m，层顶高程-29.65~-17.31m。

⑥中砂：灰色，饱和，密实为主，局部中密，级配一般，以中粗粒为主，次为粉细粒，含少量细砾，局部含多量粉黏粒或薄层黏土。场地钻孔均有分布，层厚 5.30~15.60m，层顶埋深 32.40~43.00m，层顶高程-36.70~-25.91m。

⑦黏土：灰色，湿，硬可塑为主，局部硬塑，由黏粉粒为主组成，局部含多量中细砂粒或过渡为粉质黏土。场地钻孔均有揭露且均未揭穿，已揭露层厚 1.60~5.30m，层顶埋深 45.00~49.00m，层顶高程-42.66~-38.49m。

根据目标地块现场钻探揭露情况可知，目标地块地层简单，仅揭露有第四系松散层，至上而下由人工填土层（Qml、素填土）、交互沉积层（Q1Zmc）（粉质粘土）组成。

①素填土（Qml）：杂色，由粉质粘土、碎石和少量腐殖质物堆填而成，稍微潮湿，结构松散。粉质黏土：浅黄色、灰黑、土黄、棕红色等杂色，软可塑为主，局部顶部软塑、底部过渡为硬可塑，浸水易软化崩解，以黏粉粒为主组成，局部夹薄层粗砂或粉土。

②中砂：灰色，饱和，密实为主，局部中密，级配一般，以中粗粒为主，次为粉细粒，含少量细砾，局部含多量粉黏粒或薄层黏土。

## （2）地块水文

场地浅层地下水主要赋存于各砂性土层中，富水性中等一较丰富。场地浅层地下水属潜水、承压水类型，主要受大气降水渗入补给及地下水、海水侧向迳流补给。目标地块勘察期间（2021年11月11日~11月12日）钻孔测得水位高程为-5.13-4.63（地下水呈现西北水位浅，东南水位深），数据见表 2.1-1；水位受潮汐及季节性影响显著。根据相关的高程数据及当时测量的地下水水位判断出的地下水流向是由西北向东南流。

区域地下水流向大致为自西北向东南流，企业所在地位于东南沿海，属于区域地下水下游区域。



## 6.5 土壤环境现状调查与评价

根据湛江港石化码头有限责任公司 2021 年自行监测工作,企业建设单位委托广东众惠环境检测有限公司对本项目所在区域土壤环境质量现状进行检测,于 2021 年 11 月 24 日-25 日进行采样,监测点位分布图见下图。监测因子为 GB36600-2018 表 1 中所包括基本 45 项:重金属 7 项:(砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍)挥发性有机物 27 项:(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物 11 项:(硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘)、2,4-二氯苯酚、2,4-二硝基苯酚、邻苯二甲酸酯三项和多氯联苯。

根据土壤监测情况,石头油库土壤监测点中砷、铅含量超过了第二类建设用地筛选值,砷、铜、铅较邻近地块含量偏高。



图 6.5-1 湛江港石化码头有限责任公司 2021 年自行监测工作布点图

表 6.5-1 地下水环境质量监测与评价结果

检测指标	单位	点位							地下水IV类标准
		DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DXO	DXb	
pH 值	无量纲	7.8	8.0	7.1	7.7	9.2	6.6	6.3	$5.5 \leq \text{pH} \leq 9.0$
色度	度	15	15	15	15	15	5	15	$\leq 26$
嗅和味	-	0	0	1	0	1	0	3	无
浑浊度	NTU	109	80	82	41	182	14	90	$\leq 10$
氨氮	mg/L	0.291	3.02	0.581	0.278	2.06	0.211	1.35	$\leq 1.50$
硝酸盐	mg/L	0.88	0.24	0.74	1.40	0.31	24.2	0.19	$\leq 30.0$
亚硝酸盐	mg/L	ND	0.006	0.005	0.032	0.054	ND	ND	$\leq 4.80$
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	0.08	ND	ND	0.09	ND	ND	$\leq 0.3$
挥发酚	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.0008	ND	ND	$\leq 0.01$
氰化物	mg/L	ND	$\leq 0.1$						
汞	mg/L	$6.0 \times 10^{-5}$	$9.0 \times 10^{-5}$	$1.9 \times 10^{-4}$	$5.0 \times 10^{-5}$	ND	$8.0 \times 10^{-5}$	$8.0 \times 10^{-5}$	$\leq 0.002$
砷	mg/L	$6.1 \times 10^{-3}$	$6.6 \times 10^{-2}$	$4.3 \times 10^{-3}$	$4.4 \times 10^{-3}$	$9.9 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-3}$	$2.7 \times 10^{-3}$	$\leq 0.05$
硒	mg/L	$6.0 \times 10^{-4}$	$1.5 \times 10^{-3}$	$5.0 \times 10^{-4}$	$5.0 \times 10^{-4}$	$1.3 \times 10^{-3}$	ND	ND	$\leq 0.1$
铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.052	ND	0.073	$\leq 0.50$
铜	mg/L	0.034	0.004	0.010	0.002	ND	0.001	0.018	$\leq 1.50$
锌	mg/L	ND	$\leq 5.00$						
六价铬	mg/L	ND	$\leq 0.10$						
总硬度	mg/L	1221	1048	148	164	129	170	398	$\leq 650$
铅	mg/L	0.012	0.003	0.013	ND	0.004	0.004	0.004	$\leq 0.10$
镉	mg/L	0.0467	0.0088	0.0064	0.0086	0.0013	0.0022	0.0216	$\leq 0.01$

铁	mg/L	0.05	0.07	0.05	0.08	0.1	ND	3.53	≤2.0
猛	mg/L	0.02	0.13	0.21	0.10	ND	0.02	0.11	≤1.50
硫化物	mg/L	ND	≤0.10						
溶解性总固体	mg/L	1469	1158	261	275	235	292	503	≤2000
硫酸盐	mg/L	318	971	657	133	18.3	144	162	≤350
耗氧量	mg/L	1.02	0.82	1.56	0.87	1.09	0.73	0.93	≤10.0
氯化物	mg/L	1400	732	1105	324	61.1	61.2	730	≤250
氟化物	mg/L	0.972	1.22	0.938	1.33	1.17	0.143	0.176	≤2.0
碘化物	mg/L	0.281	0.314	0.285	0.289	0.289	0.284	0.316	≤0.50
钠	mg/L	1125	270	100	148	23.3	42.9	412	≤400
菌落总数	CFU/ mL	$3.8 \times 10^3$	$4.0 \times 10^3$	$2.8 \times 10^3$	$5.9 \times 10^3$	$4.4 \times 10^3$	$2.7 \times 10^3$	$4.8 \times 10^3$	≤1000
总大肠菌群	MPN/ 100mL	5	13	2	21	8	8	17	≤100
氯仿	ug/L	ND	≤300						
四氯化碳	ug/L	ND	≤50.0						
苯	ug/L	ND	≤120						
甲苯	ug/L	ND	≤1400						
间, 对二甲苯	ug/L	ND	≤1000						
邻二甲苯	ug/L	ND							
氯苯	ug/L	ND	≤600						
乙苯	ug/L	ND	≤1000						
苯乙烯	ug/L	ND	≤40.0						
1, 2-二氯苯	ug/L	ND	≤2000						
1, 4-二氯苯	ug/L	ND	≤600						

1,2,4-三氯苯	ug/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤180
1,2,3-三氯苯	ug/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
蒽	ug/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤3600
荧蒽	ug/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤480
苯并(b)荧蒽	ug/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤8.0
苯并(k)荧蒽	ug/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤16.1
苯并(a)芘	ug/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.50
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	≤300
可萃取性石油烃(C10-C40)	mg/L	0.9	0.54	1.26	0.63	1.10	0.82	0.57	1.805
PCB28	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB52	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB101	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB81	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB77	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB123	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB118	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB114	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB138	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB105	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB153	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB126	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	≤10.0
PCB167	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	

PCB156	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB157	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB180	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB169	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	
PCB189	ug/L	-	-	-	-	ND	ND	ND	

表 6.5-2 土壤环境监测与评价结果 (单位: mg/kg)

检测指标	点位													筛选值	
	T1-1	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T5-1	T5-2	T5-3	T5-4	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
pH 值 (无量纲)	7.34	8.66	-	-	-	9.28	-	-	8.58	7.98	-	-	-	-	-
石油经 (C10-C40)	189	187	-	-	-	206	-	-	176	124	-	-	-	826	4500
汞	0.177	0.132	0.077	0.079	0.069	0.163	0.338	0.301	0.222	0.606	0.066	0.233	0.145	8	38
砷	7.5	13.4	4.87	7.52	6.08	23.7	14.6	19	9.09	282	2.75	24.8	9.5	60	
铅	72	56	ND	38	18	222	93	87	82	1200	ND	120	71	400	800
镉	0.15	0.10	0.03	ND	ND	0.17	ND	0.05	0.05	8.32	0.24	0.06	ND	20	65
镍	15	20	ND	8	5	52	45	36	52	31	ND	13	24	150	900
铜	60	26	7	12	7	58	36	29	41	353	16	38	28	2000	18000
六价铬	ND	0.55	0.71	0.75	0.85	ND	ND	ND	0.85	ND	ND	ND	ND	3.0	5.7
萘	ND	25	70												
蒽	ND	490	1293												
苯并 (a) 蒽	ND	5.5	15												

苯并( a ) 芘	ND	0.55	1.5													
苯并( b ) 荧蒽	ND	5.5	15													
苯并( k ) 荧蒽	ND	55	151													
二苯并( a, h ) 蒽	ND	0.55	1.5													
茚并( 1, 2, 3- cd ) 芘	ND	5.5	15													
苯胺	ND	92	260													
2-氯苯酚	ND	250	2256													
硝基苯	ND	34	76													
四氯化碳	ND	0.9	2.8													
氯仿	ND	0.3	0.9													
氯甲烷	ND	12	37													
1, 1-二氯乙烷	ND	3	9													
1,2-二氯乙烷	ND	0.52	5													
1, 1-二氯乙烯	ND	12	66													
顺- 1 , 2 - 二氯乙烯	ND	66	596													
反- 1 , 2-二氯乙烯	ND	10	54													
二氯甲烷	ND	94	616													
1,2-二氯丙烷	ND	1	5													
1, 1, 1,2- 四 氯乙烷	ND	2.6	10													
1, 1,2,2- 四 氯乙烷	ND	1.6	6.8													
四氯乙烯	ND	11	53													
1, 1, 1-三氯乙烷	ND	701	840													

1,1,2-三氯乙烷	ND	0.6	2.8												
三氯乙烯	ND	0.7	2.8												
1,2,-三氯丙烷	ND	0.05	0.5												
氯乙烯	ND	0.12	0.43												
苯	ND	1	4												
氯苯	ND	68	270												
1,2-二氯苯	ND	560	560												
1,4-二氯苯	ND	5.6	20												
乙苯	ND	7.2	28												
苯乙烯	ND	1290	129												
甲苯	ND	1200	1200												
PCB28	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-	0.14 (总量)	0.38 (总量)
PCB52	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		
PCB101	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		
PCB81	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		
PCB77	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		
PCB123	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		
PCB118	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		
PCB114	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		
PCB138	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		
PCB105	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		
PCB153	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		
PCB126	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		

PCB167	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		
PCB156	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		
PCB157	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	-	-	-	-		
PCB180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND						
PCB169	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND						
PCB189	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND						

表 6.5-3 土壤环境监测与评价结果 (单位: mg/kg)

检测指标	点位														筛选值	
	T6-1	T6-2	T6-3	T7-1	T8-1	T9-1	T8-2	T8-3	T9-2	T9-3	T0-1	Tb-1	Tb-2	Tb-3	第一类 用地筛 选值	第二类 用地筛 选值
pH 值 (无量纲)	8.53	-	-	9.06	9.25	7.48	-	-	-	-	8.37	8.24	-	-	-	-
石油经 (C10- C40)	11.6	-	-	94	104	86	-	-	-	-	26.1	89	-	-	826	4500
汞	0.158	0.175	0.128	0.413	0.12	0.145	0.128	0.124	0.107	0.222	0.143	0.2	0.077	0.085	8	38
砷	28.4	17	12.4	33.9	10.5	4.02	16.2	10.1	3.94	4.39	6.05	22.6	1.69	1.83	60	
铅	218	176	30	253	76	32	61	68	30	72	ND	85	ND	13	400	800
镉	1.71	0.14	0.03	0.37	0.08	0.09	0.01	0.02	0.1	0.02	0.04	0.22	ND	0.08	20	65
镍	37	32	41	58	45	16	9	22	ND	44	21	19	ND	ND	150	900
铜	62	20	12	110	30	4	2	7	ND	4	9	26	ND	ND	2000	18000
六价铬	ND	ND	ND	0.57	0.70	1.03	0.73	0.63	2.04	2.78	ND	ND	ND	ND	3.0	5.7
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25	70
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	490	1293

苯并 ( a ) 蒽	ND	5.5	15														
苯并 ( a ) 芘	ND	0.55	1.5														
苯并 ( b ) 荧蒽	ND	5.5	15														
苯并 ( k ) 荧蒽	ND	55	151														
二苯并 ( a, h ) 蒽	ND	0.55	1.5														
茚并 ( 1, 2, 3- cd ) 芘	ND	5.5	15														
苯胺	ND	92	260														
2-氯苯酚	ND	250	2256														
硝基苯	ND	34	76														
四氯化碳	ND	0.9	2.8														
氯仿	ND	0.3	0.9														
氯甲烷	ND	12	37														
1,1-二氯乙烷	ND	3	9														
1,2-二氯乙烷	ND	0.52	5														
1,1-二氯乙烯	ND	12	66														
顺-1, 2- 二氯 乙烯	ND	66	596														
反-1, 2-二氯乙烯	ND	10	54														
二氯甲烷	ND	94	616														
1,2-二氯丙烷	ND	1	5														
1, 1, 1,2- 四 氯乙 烷	ND	2.6	10														
1, 1,2,2- 四 氯乙烷	ND	1.6	6.8														
四氯乙烯	ND	11	53														

1,1,1-三氯乙烷	ND	701	840													
1,1,2-三氯乙烷	ND	0.6	2.8													
三氯乙烯	ND	0.7	2.8													
1,2,-三氯丙烷	ND	0.05	0.5													
氯乙烯	ND	0.12	0.43													
苯	ND	1	4													
氯苯	ND	68	270													
1,2-二氯苯	ND	560	560													
1,4-二氯苯	ND	5.6	20													
乙苯	ND	7.2	28													
苯乙烯	ND	1290	129													
甲苯	ND	1200	1200													
间二甲苯+对二甲苯	ND	163	570													
邻二甲苯	ND	222	640													
2,4-二硝基苯酚	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	78	562
2,4-二氯苯酚	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	117	843
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	42	121
邻苯二甲酸丁基苯酯	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	312	900
邻苯二甲酸二正辛酯	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	390	2812
PCB28	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	0.14 (总量)	0.38 (总量)
PCB52	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB101	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		

PCB81	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB77	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB123	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB118	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB114	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB138	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB105	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB153	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB126	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB167	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB156	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB157	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB180	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB169	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		
PCB189	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND		

## 6.6 环境空气质量现状调查与评价

### 6.6.1 环境空气达标区判定

本项目位于广东省湛江市,根据《湛江市生态环境质量年报简报(2022年)》,2022年湛江市空气质量为优的天数有219天,良的天数133天,轻度污染天数12天,中度污染1天,优良率96.4%。

2022年,湛江市SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>年平均质量浓度,CO第95百分位数日平均质量浓度、O<sub>3</sub>第90百分位数日最大8小时平均质量浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单二级标准的要求,湛江市属于环境空气质量达标区。

表 6.6-1 2022 年湛江市基本污染物环境质量现状 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	评价指标	现状浓度	标准值	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	9	60	15.00	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	12	40	30	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	32	70	45.71	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	21	35	60.00	达标
CO	第95百分位数日平均质量浓度	800	4000	20	达标
O <sub>3</sub>	第90百分位数8小时平均质量浓度	138	160	86	达标

结合环境空气质量模型技术支持服务系统达标区判定,以2022年为基准年,湛江市属于环境空气质量达标区。

达标区判定

序号	文件类型	省份	市	年份	国控点数量	判定结果及详情
1	达标区判定	广东	湛江市	2022	6	达标区

图 6.6-1 环境空气质量模型技术支持服务系统达标区判定

### 6.6.2 环境空气质量现状补充监测

为掌握本项目所在区域环境空气质量现状,本项目委托广东智环创新环境科技有限公司于2023.9.22~2023.9.28进行了为期7天的环境空气质量监测。

#### 1、监测点位布设与监测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)及区域环境特性,在码头项目区及码头区主导风向(E)下风向各设置1个环境空气质量监测点,

共设置 2 个环境空气质量现状监测点，监测因子包括非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度。监测点位具体位置见表 6.6-2 和图 6.6-2。

表 6.6-2 环境空气质量现状监测点设置一览表

编号	监测点位	方位及距厂界距离	监测项目
A4	石化公司 200#、210#泊位 栈桥中间	/	非甲烷总烃、TVOC、 臭气浓度
A7	石头村	位于石化公司 200#泊位 西侧约 2080m	



图 6.6-2 环境空气质量现状监测点设置图

## 2、监测时间与频率

本项目委托广东智环创新环境科技有限公司于 2023.9.22~2023.9.28 进行了为期 7 天的环境空气质量监测。

环境空气质量现状监测因子的监测时段与频率见表 6.6-3。采样时对气象条

件进行同步观测，包括气温、气压、风向、风速。

表 6.6-3 监测时间和频率

序号	监测因子	监测时间和频率		
		小时均值	8h 均值	日均值
1	非甲烷总烃	连续监测 7 日。一次质量浓度的采样应每天在当地时间 02、08、14、20 时采样，每日共采集 4 次，且每小时至少有 45 分钟的采样时间。	——	——
2	TVOC	——	连续监测 7 日。每日共采集 2 次，每次采样 8 小时。	——
3	臭气浓度	连续监测 7 日。一次质量浓度的采样应每天在当地时间 02、08、14、20 时采样，每日共采集 4 次，瞬时采样。	——	——

### 3、采样及分析方法

表 6.6-4 各项目监测分析方法

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
环境空气	总挥发性有机化合物（TVOC）	《室内空气质量标准》GB/T 18883-2022 附录 D 总挥发性有机化合物（TVOC）的测定	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	——
	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	气相色谱仪 A60	0.07mg/m <sup>3</sup>
	臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》HJ 1262-2022	——	10 无量纲
样品采集和保存方法		《环境空气质量手工监测技术规范》HJ 194-2017		

### 4、评价标准与评价方法

#### (1) 评价标准

监测点位位于二类环境空气质量功能区，非甲烷总烃参照国家环境保护局科技标准司出版的《大气污染物综合排放标准详解》，选用 2000μg/m<sup>3</sup> 作为环境空气质量标准；TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排

放标准》(GB14554-93)新扩改建项目、现有项目二级厂界标准。

## (2) 评价方法

统计各监测点的小时浓度、日均浓度范围和占标率。其计算公式为:

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中,  $P_i$ : 第  $i$  项污染物的大气质量指数;

$C_i$ : 第  $i$  项污染物的实测值,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$C_{oi}$ : 第  $i$  项污染物的标准值,  $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

若占标率 $>100\%$ ,表明该大气指标超过了规定的大气环境质量标准限值,占标率越大,说明该大气指标超标越严重。

## 5、监测结果与评价

环境质量现状监测结果与评价结果见表 6.6-5。

根据评价结果可知,各环境空气质量监测点的各项环境空气质量监测指标均满足相应的环境质量标准要求,其中 TVOC 满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值。

表 6.6-5 本项目环境空气质量现状监测与评价结果一览表

监测点位	监测点经纬度		污染物	平均时间	评价标准/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	监测浓度范围/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度 占标率/%	超标率/%	达标情况
A4 石化公司 200#、210#泊位 栈桥中间	110.406287°E	21.152039°N	非甲烷总烃	1h	2000				
			TVOC	8h	600	12~48.2	8.03	0	达标
			臭气浓度（无量纲）	1h	30				
A7 石头村	110.389615°E	21.159903°N	非甲烷总烃	1h	2000				
			TVOC	8h	600	26.7~84.9	14.15	0	达标
			臭气浓度（无量纲）	1h	20				

## 6.7 声环境质量现状调查与评价

根据近年建设单位委托广东众惠环境检测有限公司对现有项目厂界的噪声例行监测数据可知，现有项目各厂界的昼间、夜间的噪声监测值均可满足《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。

表 6.7-1 现有项目噪声例行监测数据统计表 单位：dB (A)

监测时间	监测点位置	噪声监测值	
		昼间	夜昼
2023.2	N1 1#罐区内（含石头库）东外 1 米	52	45
	N2 1#罐区内（含石头库）南外 1 米	53	47
	N3 1#罐区内（含石头库）西外 1 米	66	54
	N4 1#罐区内（含石头库）北外 1 米	63	53
	N5 2#罐区东外 1 米	53	51
	N62#罐区南外 1 米	53	49
	N72#罐区西外 1 米	53	46
	N82#罐区北外 1 米	51	46
	N9 码头东外 1 米	57	53
	N10 码头南外 1 米	58	53
	N11 码头西外 1 米	58	52
	N12 码头北外 1 米	59	54
2023.5	N1 1#罐区内（含石头库）东外 1 米	53	47
	N2 1#罐区内（含石头库）南外 1 米	55	48
	N3 1#罐区内（含石头库）西外 1 米	62	51
	N4 1#罐区内（含石头库）北外 1 米	61	51
	N5 2#罐区东外 1 米	55	49
	N62#罐区南外 1 米	56	49
	N72#罐区西外 1 米	53	49
	N82#罐区北外 1 米	54	48
	N9 码头东外 1 米	56	52
	N10 码头南外 1 米	56	51
	N11 码头西外 1 米	56	49
	N12 码头北外 1 米	60	53
执行排放标准	/	≤65	≤55

# 7 环境影响预测与评价

## 7.1 施工期环境影响分析

本项目主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放，吞吐量对应增加，并对经营货物进行调整根据建设单位提供的资料，本项目码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、用海范围、涉海工程以及库区储罐数量、储罐罐容、库容等均不变。

因此，本项目施工期不会产生不良影响。

## 7.2 营运期地表水环境分析

### 7.2.1 废水排放方案

本项目主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放，吞吐量对应增加，并对经营货物进行调整根据建设单位提供的资料。本项目码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、涉海工程以及库区储罐数量、储罐罐容、库容等均不变。本项目不属于海洋工程，因此本项目对周边海域的水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境无新增影响。

现有项目的废水种类主要包括：清罐废水、码头面清洗废水、机修含油废水、初期雨水和员工生活污水。根据现有项目实际运营情况，现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾等污染物均不上岸，由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。若船舶有加船舶生活用水的需求，在此环节由码头上的给水管道给船舶提供生活用水。

### 7.2.2 废水排放影响分析

正常情况下，本项目生产废水、生活污水经处理达标后不外排，对周边海洋环境无影响。事故情况下，若废水处理系统发生故障，可将事故废水暂存在事故应急池中，待废水处理系统正常运行后再泵入废水处理系统中处理达标后排入回用水池，等待回用。罐区及废水处理站均设置 1 座事故应急池，容积分别为 1500m

<sup>3</sup>和 1000m<sup>3</sup>。事故池具有足够的容积容纳事故情况下的生产废水、生活污水。因此，本扩建项目发生废水事故排放的概率很小。

### 7.2.3 废水达标性分析

根据广东众惠环境检测有限公司近两年分别对现有项目库区的生产废水处理设施出水口污染物浓度的实测数据（具体见表 3.5-15）可知，现有项目库区的生产废水处理设施出水口的各污染物浓度可满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的要求

表 7.2-1 现有项目生产废水处理设施出水污染物浓度实测值统计表 单位：mg/L

日期	pH	悬浮物	COD <sub>cr</sub>	氨氮	石油类	挥发酚	总氰化物	总有机碳
2022.1	7.8		61	0.092	0.88			
2022.5	7.2	8	36	0.561	0.28	0.01L	0.04L	6.1
2022.7	6.8	9	20	0.12	0.83	0.01L	0.04L	4.2
2022.10	6.9	14	45	0.135	0.67			
2023.2		6	17	0.544	0.12	0.01L	0.04L	3.4
2023.6	7.6	6	84	1.04	0.18			
2023.7	7.2	6	74	0.627	0.17	0.01L	0.04L	16.4
标准值	6~9	60	60	8	5.0	0.3	0.3	20

注：“L”表示监测结果低于检出限。

## 7.3 营运期环境空气影响分析

本项目建成后，运营期产生的废气种类与现有项目相同，即废气种类主要包括：装载废气、库区储罐储存损失废气、设备与管线组件密封点泄漏有机废气、废水处理站有机废气、装卸管线扫线废气、停靠船舶辅机废气。根据报告 2.5.4 节，本项目大气环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

### 7.3.1 污染物排放量核算

本项目污染物排放量核算结果见下表所示。

表 7.3-1 扩建后全厂大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
一般排放口					
1	DA002	非甲烷总烃	2991.48	3.59	5.74
2	DA003	非甲烷总烃	2991.48	2.99	4.79
一般排放口合计		非甲烷总烃			10.53
有组织排放总计					
有组织排放总计		非甲烷总烃			10.53

表 7.3-2 扩建后全厂大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物		主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
1	库区储罐 储存损失 废气	VOCs	甲醇	加强通风	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	周界外浓度最高点: 12mg/m <sup>3</sup>	4.24
			非甲烷总烃			1.厂界: (1)《储油库大气污染物排放标准》(GB20950-2020): 企业边界任意 1h NMHC 平均浓度限值 (4mg/m <sup>3</sup> );	120.79
2	设备与管线组件密封点泄漏有机废气	非甲烷总烃		加强通风	1.厂界:《储油库大气污染物排放标准》(GB20950-2020);《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)。 2.厂区内: 挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019);《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)	(2)《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001): 周界外浓度最高点 (4mg/m <sup>3</sup> )。2.项目厂区内 VOCs 无组织排放监控点: (1)《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)附录 A 表 A.1 特别排放限值: 监控点处 1h 平均浓度值 ≤6mg/m <sup>3</sup> , 任意一次浓度值 ≤20mg/m <sup>3</sup> ;	0.137
3	废水处理站有机废气	非甲烷总烃				(2)自 2024 年 3 月 1 日起执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-	0.096

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
					2022) 表 3: NMHC 监控点处 1 小时平均浓度值≤6mg/m <sup>3</sup> ; 任意一次浓度值≤20mg/m <sup>3</sup>	
4	装卸管线扫线废气	纳入储罐呼吸废气中, 不重复计算				
无组织排放总计						
无组织排放总计				VOCs		125.263
				其中: 非甲烷总烃		121.023
				其中: 甲醇		4.24

表 7.3-3 扩建后全厂大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	有组织排放量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	年排放量 (t/a)
1	VOCs	10.53	125.263	135.79
2	其中: 非甲烷总烃	10.53	121.023	131.55
3	其中: 甲醇	0	4.24	4.24

表 7.3-4 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 /h	年发生频次/次	应对措施
1	油品装船废气	油气回收装置失效、检修、启闭等情况	非甲烷总烃	59822.7	131.61	1	1	企业每天将会对废气治理措施进行人工巡检, 废气治理措施拟配套中央控制系统监控装置, 可以实时监控其运行状态, 一旦发现出现故障现象, 会立刻通知车间停产

### 7.3.2 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中“评价等级判定及大气环境影响预测与评价”的要求,本项目大气环境影响评价工作等级为二级,不进行进一步预测与评价,项目不设置大气环境保护距离。

### 7.3.3 环境空气影响分析

本项目建成后,运营期产生的废气种类与现有项目相同,即废气种类主要包括:装载废气、库区储罐储存损失废气、设备与管线组件密封点泄漏有机废气、废水处理站有机废气、装卸管线扫线废气、停靠船舶辅机废气。项目位于海边扩散条件较好,在做好相关污染防治措施要求的基础上,本项目运营期排放废气对周边区域环境空气的影响能够满足项目评价范围内环境空气质量标准要求。

### 7.3.4 大气环境影响评价自查表

本扩建项目大气环境影响评价自查表具体见下表。

表 7.3-5 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物 (非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>
	评价基准年	(2022) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>
污染源调查	调查内容	本扩建项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本扩建项目非正常排放	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染 区域污染源 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目						
		源☑ 现有污染源☑				源□		
大气 环境 影响 预测 与评 价	预测模型	AERMOD □	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	其他 □
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km□		边长=5km□	
	预测因子	预测因子 ( )				包括二次 PM <sub>2.5</sub> □ 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> □		
	正常排放短期 浓度贡献值	C <sub>本扩建项目</sub> 最大占标率≤100%□				C <sub>本扩建项目</sub> 最大占标率>100% □		
	正常排放年均 浓度贡献值	一类区	C <sub>本扩建项目</sub> 最大占标率≤10% □			C <sub>本扩建项目</sub> 最大占标率>10% □		
		二类区	C <sub>本扩建项目</sub> 最大占标率≤30%□			C <sub>本扩建项目</sub> 最大占标率>30% □		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 ( ) h		C <sub>非正常</sub> 占标率≤ 100%□		C <sub>非正常</sub> 占标率>100%□		
	保证率日平均 浓度和年平均 浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标□				C <sub>叠加</sub> 不达标□		
区域环境质量的 整体变化情 况	k≤-20%□				k>-20%□			
环境 监测 计划	污染源监测	监测因子: ( )			有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测□	
	环境质量监测	监测因子: ( )			监测点位数 ( )		无监测□	
评价 结论	环境影响	可以接受☑				不可以接受 □		
	大气环境保护 距离	无需设置大气环境保护距离						
	污染源年排 放量	VOCs: (135.79) t/a			非甲烷总烃: (131.55) t/a			
甲醇: (4.24) t/a								
注: “□”为勾选项, 填“√”;“( )”为内容填写项								

## 7.4 营运期地下水环境影响分析与评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 在进行项目选址及区域水文地质条件调查和分析的基础上分析本项目运营过程中对地下水环境的影响。

本项目主要建设内容为对码头泊位预留的施工结构能力进行释放, 不涉及地下构筑物施工, 因此地下水污染源和污染防治措施不变, 本项目库区均为地面设

施，库区储罐数量、储罐罐容、库容等均不变，码头泊位桩基位于海域范围内，水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、涉海工程均不变，因此本项目的建设不会破坏岩层和隔水层等地下结构。

由于项目库区不新增地下水污染物，且库区以及码头作业平台设置了泄漏收集措施，可避免库区以及码头工作平台上的泄漏废水进入土壤和地下水，正常情况下本项目码头运营期间不存在地下水污染途径。本项目运行不会对地下水环境产生不良影响，如遇环境事件导致油品等货物泄露进入地下水，由于隔水层完好，不会对深层地下水环境产生不良影响。

## 7.5 营运期噪声影响分析与评价

### 7.5.1 项目主要噪声源

本项目码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、涉海工程以及库区储罐数量、储罐罐容、库容等均不变，本项目营运期库区噪声主要是各类油泵、风机等设备的动力噪声，码头区噪声主要为码头区辅机运行噪声和船舶汽笛声。本项目码头营运期噪声源为辅机运行噪声，设备位于项目码头处，噪声强度为 85~110dB(A)。

表 7.4-1 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

声源名称	空间相对位置/m			声源源强（声压级/距声源距离） (dB(A)/m)	与厂界的最 近距离/m	声源控制措施	运行时段
	X	Y	Z				
辅机运行噪声	280	40	1	100/1	E: 98 S: 339 W: 80 N: 770	选用低噪声设备、基础减振，合理安排作业计划等措施	昼间、 夜间

### 7.5.2 声环境影响减缓措施

为减少项目噪声对周围环境的影响，建议本项目严格执行噪声防治措施，主要措施如下：

- ①本项目船舶尽量避免夜间到港，船舶进入港区后，禁止船舶使用高音、怪音，不得乱鸣笛。
- ②选用低噪声设备，加强设备的维护、保养。

③加强到港船舶发动机的维护，发动机设置固定隔离间，隔离间采用降噪材料降低对外界的影响。

④提高船舶油泵的安装精度，做好平衡调试。

⑤安装时采用减振、隔振措施，在设备和基础之间加装隔振元件（如减震器、橡胶隔振垫等），设置防振沟，并增加惰性块（钢筋混凝土基础）的重量以增加其稳定性，从而有效地降低振动强度。

⑥泵的进出口接管作挠性连接或弹性连接，既可减少振动传递，又可补偿轴向、径向安装误差，同时于管道穿墙处垫装橡胶隔振带。

### 7.5.3 预测方法及模式

结合项目噪声源的特征及排放特点，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本次预测评价采用附录 B 典型行业噪声预测模型中的“B.1 工业噪声预测计算模型”进行计算。

本项目新增噪声源主要为室外声源，室外声源在预测点产生的声级计算模型如下：

对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减，如果声源处于半自由声场，且已知声源的倍频带声功率级（L<sub>w</sub>），将声源的倍频声功率级换算成倍频带声压级计算公式为：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

式中：

L<sub>p</sub>(r) —— 预测点处声压级，dB；

L<sub>w</sub> —— 由点声源产生的倍频带声功率级，dB；

r —— 预测点距声源的距离。

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（L<sub>eqg</sub>）计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

L<sub>eqg</sub> —— 建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T —— 用于计算等效声级的时间，s；

N —— 室外声源个数；

$t_i$ ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

$t_j$ ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

### 7.5.4 预测结果和影响分析

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)：“预测和评价建设项目在施工期和运营期厂界（场界、边界）噪声贡献值，评价其超标和达标情况。”

根据上述预测模式，预测本项目辅机设备噪声采取相应的隔声、消声等措施后，其对各边界的噪声贡献值见表 7.5-2。

表 7.5-1 本项目边界噪声预测贡献值结果一览表 单位：dB (A)

序号	厂界	噪声标准/dB (A)		厂界噪声最大贡献值/dB (A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	码头区东面边界	昼间	70	昼间	60.18	昼间	达标
		夜间	55	夜间		夜间	
2	码头区南面边界	昼间	70	昼间	61.94	昼间	达标
		夜间	55	夜间		夜间	
3	码头区西面边界	昼间	70	昼间	49.40	昼间	达标
		夜间	55	夜间		夜间	
4	码头区北面边界	昼间	70	昼间	42.27	昼间	达标
		夜间	55	夜间		夜间	

表 7.5-2 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现状实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比			100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200m <input type="checkbox"/>	小于 200m <input type="checkbox"/>
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）	监测点数：（ ）	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		
注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项				

## 7.6 营运期土壤环境影响分析与评价

### 7.6.1 土壤环境影响识别

根据本项目行业特性及工艺特征，分析本项目土壤环境影响识别结果见表 7.6-1 及表 7.6-2 所示。

表 7.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期	√		√	
服务期满后				
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。				

表 7.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 <sup>a</sup>	特征因子	备注 <sup>b</sup>
码头作业区	设备动静密封点、船舶燃料废气	大气沉降	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、非甲烷总烃	非甲烷总烃	间断
输油管道、废水管道	油品装卸、码头废水运输	垂直下渗	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、石油类	石油类	间断

污染源	工艺流程/ 节点	污染 途径	全部污染物指标 <sup>a</sup>	特征因子	备注 <sup>b</sup>
a 根据工程分析结果填写。b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

### 7.6.2 废水渗漏对土壤环境影响分析

本项目码头废水经收集渠收集至库区废水储存罐内暂存，若没有适当的防漏措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生，对于耕地则造成大面积的减产、影响食品安全。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。

本项目选用密封性好的材质，并进行硬底化和防渗措施，项目建成后对周边土壤的影响较小。因此只要各个环节得到良好控制，可以将本项目对土壤的影响降至最低。

根据本项目土壤环境质量现状调查结果，本项目所在地土壤环境质量良好，由此可见本项目正常运行情况下不会对土壤环境产生明显不良影响。

### 7.6.3 废气排放对周边土壤环境的累积影响

本项目生产废气排放的主要污染物包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、非甲烷总烃，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。

本项目周边主要为工业企业、道路和城市绿化为主，项目排放的主要污染物为非甲烷总烃，在沉降过程中，大部分沉降于工业企业、道路中，沉降到绿地的也被树木所吸收，仅有少量沉降在土壤表面，非甲烷总烃属于气态物质，不容易在土壤中较容易蓄积，且会被土壤中的植被吸收，本项目对土壤环境的影响程度较小。

综上分析，本项目排放的废气对周边土壤环境的影响程度较小，不会造成明显不良影响。

### 7.6.4 土壤环境影响评价结论

#### 1、土壤环境影响识别

根据本项目行业特性及工艺特征，本项目主要通过大气沉降和垂直入渗两种

途径对土壤环境造成影响。

本项目污染源主要包括码头作业区管道动静密封点排放的非甲烷总烃、船舶燃料废气排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub> 通过大气沉降作用对土壤环境造成影响；输油管道和废水管道运输的油品和码头废水，因泄漏导致输送物质通过入渗对土壤环境造成影响，主要影响物质为石油类。

### 2、废水渗漏对土壤环境影响

正常工况下本项目输油管道和废水管道等进行硬底化和防渗措施，项目对周边土壤的影响较小。

### 3、废气排放对周边土壤环境影响评价结论

本项目生产废气排放的主要污染物包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、非甲烷总烃，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。

本项目周边主要为工业企业、道路和城市绿化为主，项目排放的主要污染物为非甲烷总烃，在沉降过程中，大部分沉降于工业企业、道路中，沉降到绿地的也被树木所吸收，仅有少量沉降在土壤表面，非甲烷总烃属于气态物质，不容易在土壤中较容易蓄积，且会被土壤中的植被吸收，本项目对土壤环境的影响程度较小。

综上分析，本项目排放的废气对周边土壤环境的影响程度较小，不会造成明显不良影响。

## 7.6.5 土壤环境影响评价自查表

表 7.6-3 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	
	占地规模	(44.28) hm <sup>2</sup>	
	敏感目标信息	敏感目标 (/)、方位 (/)、距离 (/)	
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他 ( )	
	全部污染物	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、非甲烷总烃、石油烃	
	特征因子	石油烃	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>	

工作内容		完成情况				备注
敏感程度		敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) 土地利用现状图、土地利用规划图、土壤类型分布图 <input checked="" type="checkbox"/> ; b) 气象资料、地形地貌特征资料、水文及水文地质资料等 <input checked="" type="checkbox"/> ; c) 土地利用历史情况 <input type="checkbox"/> ; d) 与建设项目土壤环境影响评价相关的其他资料 <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	项目	单位	数值		
		pH 值	-	7.34		
		渗滤率	cm/s	0.0046		
		土壤容重	g/cm <sup>3</sup>	1.62		
		阳离子交换量	cmol(+)/kg	6.7		
		总孔隙度	体积%	42.4		
氧化还原电位	mV	6.7				
现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图	
	表层样点数	3	3	0.5m		
	柱状样点数	7	0	3.0m		
现状监测因子	pH 值、镉、汞、砷、铜、锌、铅、镍、六价铬、石油烃（C10~C40）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘石油烃、石油烃（C10-C40）、半挥发性有机物 2 种（2,4-二硝基酚、2,4-二氯酚）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、多氯联苯（总量）					
现状评价	评价因子	pH 值、镉、汞、砷、铜、锌、铅、镍、六价铬、石油烃（C10~C40）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、				

工作内容		完成情况			备注
		苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘			
	评价标准	GB 15618☑; GB 36600☑; 表 D.1☐; 表 D.2☐; 其他 ( )			
	现状评价结论	不达标			
影响预测	预测因子	-			
	预测方法	附录 E☐; 附录 F; 其他 ( )			
	预测分析内容	影响范围 ( ) 影响程度 ( )			
	预测结论	<p>达标结论: a) 建设项目各不同阶段, 土壤环境敏感目标处且占地范围内各评价因子均满足 8.6 中相关标准要求的☐;</p> <p>b) 生态影响型建设项目各不同阶段, 出现或加重土壤盐化、酸化、碱化等问题, 但采防控措施后, 可满足相关标准要求☐;</p> <p>c) 污染影响型建设项目各不同阶段, 土壤环境敏感目标处或占地范围内有个别点位、层位或评价因子出现超标, 但采取必要措施后, 可满足 GB15618、GB36600 或其他土壤污染防治相关管理规定的☐</p> <p>不达标结论: a) 生态影响型建设项目: 土壤盐化、酸化、碱化等对预测评价范围内土壤原有生态功能造成重大不可逆影响的☐;</p> <p>b) 污染影响型建设项目各不同阶段, 土壤环境敏感目标处或占地范围内多个点位、层位或评价因子出现超标, 采取必要措施后, 仍无法满足 GB15618、GB36600 或其他土壤污染防治相关管理规定的☐</p>			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障☑; 源头控制☑; 过程防控☑; 其他 ( )			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
信息公开指标	采取的污染防控措施、跟踪监测点位及监测结果				
评价结论	土壤环境影响可接受				
注 1: “☐”为勾选项, 可√; “( )”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。					
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作得, 分别填写自查表。					

## 7.7 营运期固体废物影响分析与评价

全厂产生的固体废物主要包括危险废物、一般固废、生活垃圾三类, 具体如下:

### 1. 危险废物

项目产生的危险废物包括：维修垃圾、清罐固废、污油、油泥、废日光灯管、废铅蓄电池、废油漆、废包装桶、废吸油毡、废包装瓶、废密封树脂等，合计产生量为 512.61 t/a。危险废物暂存在库区的危废暂存间，清罐固废（油泥）、污油、油泥定期委托湛江市鸿达石化有限公司进行处置。维修垃圾、废日光灯管、废铅蓄电池、废油漆、废含油抹布、废吸油毡、废核桃壳等吸附介质、废活性炭、废密封树脂暂存在危废暂存间，定期委托中机科技发展(茂名)有限公司进行处置。

## **2.一般固废**

项目产生的一般固废主要为库区生活污水处理系统产生的生化污泥，根据建设单位提供资料，生化污泥产生量约为 2t/a，属于一般固废，暂存在废水处理站，后续委托相关单位处置。

## **3.生活垃圾**

根据建设单位提供资料，现有项目设计负荷下生活垃圾产生量约为 112.4t/a，生活垃圾主要产生于办公区域，委托环卫部门收集处理。

另外，现有项目码头区船舶会产生一定量的到港船舶生活垃圾，委托相关单位直接在码头区进行运输、处理处置。

综上，本项目固体废物不会对环境产生明显不良影响。

# **7.8 生态环境影响分析与评价**

## **7.8.1 陆域生态影响分析与评价**

本项目位于城市城镇生态系统（工矿交通），项目用地范围内均已硬化，不改变原下垫面属性和土地利用格局，且本项目为对现有码头构筑物的结构能力释放，不新增陆域用地范围。因此，本项目的建设不改变原有的陆域生态环境，不会对陆域产生不良生态影响。

## **7.8.2 水域生态影响分析与评价**

运营期对水域生态环境的影响主要是指项目排水、船舶事故情况下的燃料油泄漏、污水非正常排放等的影响，这些影响可以通过环保措施及风险防范措施最大限度地控制。

### **7.8.2.1 项目排水对水域生态环境的影响**

本项目增加货种后，各股废水的产生情况均与现有项目相同，即废水种类主

要包括：清罐排水、码头面清洗废水、机修含油污水、初期雨水、生活污水。本项目增加货种后全厂废水处理措施不变，即：现有项目排水采用清污分流、雨污分流的原则，采用生活污水、生产废水分类收集处理的工艺。其中，生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存，并经旋流油水分离+斜板除油+气浮分离过滤处理系统（处理规模 250m<sup>3</sup>/h）处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至湛江港海域。生活污水经库区生活污水处理系统（一体化生物处理装置，处理能力 20m<sup>3</sup>/h）处理，处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）道路清扫及城市绿化标准后，回用于绿化、道路清扫，不外排。

根据《港口工程建设管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2018 年第 2 号）的相关要求，现有项目在码头泊位设置了船舶污染物接收设施，包括船舶废水接收管线、固废暂存设施，码头可接收船舶的污油水及生活污水，经管道输送至库区污水处理站处理。根据现有项目实际运营情况，现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾等污染物均不上岸，由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。

综上所述，采取上述环保措施后，本项目排水对水域生态环境造成的影响较小。

#### **7.8.2.2 船舶事故情况下燃料油泄漏对水域生态环境的影响**

船舶事故下燃料油泄漏事故发生后，泄漏的油品迅速扩散，形成油膜漂浮在海面上，并在潮汐、海流、风的共同作用下在海面漂移。油膜直接影响水生生物资源，对浮游生物、水鸟危害严重，一旦靠近海岸，对与岸线相关的水产养殖资源、潮间带湿地产生较大影响。

##### **1.对浮游植物的影响**

实验证明石油类会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型，浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度也为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。另外，海面油膜对阳光的遮蔽作用影响着浮游植

物的光和作用，也会使其腐败变质。浮游植物的变质以及细胞中进入碳氢化合物的藻类都会影响以浮游生物为食的海洋生物的生存。

## 2.对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15mg/L，有研究将黑海某些桡足类和枝角类暴露于 0.1ppm 的石油海水中，当天浮游动物全部死亡。当石油含量降至 0.05ppm，小型拟哲水蚤 (*Paracalanus sp.*) 的半致死时间为 4 天，而胸刺镖蚤 (*CentroPages*)、鸟缘尖头蚤和长腹剑水蚤 (*Oithona*) 的半致死天数依次为 3 天、2 天和 1 天。另外，对不同浓度对桡足类幼体的影响实验表明，永久性（终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性）的底栖生物幼体，而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

## 3.对底栖生物的影响

底栖生物随种类的不同而产生对石油浓度适应的差异，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。软体动物双壳类能吸收水中含量很低的石油，如：0.01ppm 的石油则可能使牡蛎呈明显的油味，严重的油味可持续达半年之久。受石油污染的牡蛎会引起因纤毛鳃上皮细胞麻痹而破坏其摄食机制并进而死亡。象海胆、寄居蟹、海盘车等底栖生物的耐油污性很差，即使海水中石油含量只有 0.01ppm，也可使其死亡。而千分之一浓度的乳化油即可使海胆在 1 小时内死亡。某些底栖甲壳类动物幼体（无节幼虫）当海水中石油浓度在 0.1~0.01ppm 时，对藤壶幼体和蟹幼体有明显的毒效。

## 4.对渔业资源和水产养殖的影响

成鱼有着非常敏感的器官，因此，它们一旦嗅到油味，会很快地游离溢油水域。而幼鱼生活在近岸浅水域容易受到溢油污染。当毒性较大的油进入浅水湾时，不论是自然原因还是使用分散剂，都会对该水域的幼鱼造成多方面的危害。石油对成鱼的长期影响主要是鱼的饵料。溢油对渔民的危害，不但是渔业资源遭受污染危害带来的，因网具的污染所遭受的危害也是较大的。渔民所遭受的这种危害并不只限于渔场遭受油污染的情况，非渔区的溢油污染也同样会造成这种危害。养鱼场网箱里的鱼因不会逃离，受溢油污染后不能食用。近岸养殖的扇贝、海带等也是如此。另外，养殖网箱受油污染后很难清洁，只有更换才能彻底消除污染，费用较高。

据渔业资源调查,东海岛外围海域是多种作业的传统渔场,也是多种经济鱼、虾类的产卵和幼体繁育场,在冬、春季是经济鱼类的产卵期,影响可能会大些。

#### 5.对浅水域及岸线的影响

浅水域通常是海洋生物活动最集中的场所,如贝类、幼鱼等活动在该区域,也包括海草层。该类水域海洋生物对溢油的污染异常敏感,具体体现在:

##### (1) 对海鸟的危害

溢油对海鸟危害最大,造成海鸟大量死亡。漂浮于海面上的石油污染物粘附在海鸟羽毛上,破坏羽毛的保温性能,使海鸟体重增加而丧失飞翔能力,体质下降导致死亡;海鸟将石油污染物吞食,其毒性使其海鸟体内内部功能。神经系统受到损伤而死亡。

##### (2) 对哺乳动物的危害

对哺乳动物的危害类似于对海鸟的危害,体外的毛羽粘满油污,丧失防水性和保温的功能,海面油污还能阻塞他们的呼吸系统,造成哺乳动物死亡,使海洋生物食物链断裂,数年内无法恢复。

##### (3) 对海洋鱼类的危害

海面油污短期内不会对成鱼产生明显的危害,但毒性较大的燃料油能大量毒杀鱼类,油污残渣或轻质燃料油阻塞鱼鳃,很鱼很快窒息死亡。油污对鱼卵鱼仔及幼鱼危害很大,造成孵化幼鱼畸形和,鱼仔和鱼卵死亡等。

##### (4) 对海岛旅游业的影响

油污污染旅游岸线,沿岸的植被、海洋生物、景观资源受到严重破坏和污染,让人视觉感觉不爽。油污散发的气味,让游人感觉恶心。影响旅游收入,且这样的污染损害恢复时间较长,对环境危害很大。

##### (5) 对滩涂和湿地的影响

遮蔽的岸线如滩涂和湿地等资源的生态价值很高,当落潮后,鸟类在此觅食,涨潮时又是幼鱼活动的场所,这种水域对油的净化能力又很弱,溢油影响周期很长。如果在这类水域使用溢油分散剂,造成危害会更大。因此,这类水域通常被列为重点保护区域,而且也不适于使用溢油分散剂。当溢油污染会波及到该类水域时,决策者首选对策的应是如何避免污染,而不是待污染后再采取清除措施,更不适于使用分散剂。

## 8 环境风险评价

环境风险评价目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境的影响达到可接受水平。

### 8.1 风险调查

本项目为仓储运输项目，湛江港石化码头有限责任公司涉及的有毒有害物质包括储存、装卸、运输的原油、燃料油、稀释沥青（闪点 $>60^{\circ}\text{C}$ ）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点 $<45^{\circ}\text{C}$ ）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油等（其中乙二醇、石脑油在现有项目库区未设置储罐，不经现有项目库区，直接依托周边企业设置的储罐进行周转；部分原油、燃料油和汽油等货物，依托周边企业设置的储罐进行周转。二甲苯、液氨仅运输、装卸，不在厂内储存）；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 的表 B.1 可知，本项目经营货种均为风险物质，具有可燃、爆炸、有毒等危险特性。

### 8.2 环境风险潜势初判

#### 8.2.1 P 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，“计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。”“当存在多种危险物质时”，物质总量与其临界量比值（Q）计算公式如下：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1$ 、 $q_2$ ...， $q_n$ ——为每种危险物质的最大存在总量，t。

$Q_1$ 、 $Q_2$ ... $Q_n$ ——为每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I；

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

湛江港石化码头有限责任公司涉及多种有毒有害物质储存，总罐容量 100.8 万  $m^3$ ，其中原油罐容 71.5 万  $m^3$ 、柴油罐容 15.8 万  $m^3$ 、汽油罐容 10.2 万  $m^3$ 、燃料油和液碱罐容均为 1 万  $m^3$ 、甲醇罐容 0.8 万  $m^3$ ，经计算（计算结果见下表），本项目  $Q=962.4$ 。

表 8.2-1 本项目危险物质数量与临界量比值识别情况一览表

危险物质名称	CAS 号	罐容量 (万 m <sup>3</sup> )	平均密度 (kg/m <sup>3</sup> )	最大存储量 q n/t	临界量 Q n/t	q/Q
原油	/	71.5	810	579150	2500	231.66
柴油	/	15.8	830	131140	2500	52.45
汽油	/	10.2	750	76500	2500	30.6
燃料油	/	1	975	9750	2500	3.9
甲醇	67-56-1	0.8	804.8	6438.4	10	643.84
Q 值 Σ						962.4

本项目为仓储运输项目，包括码头区、库区，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的附录 C，本项目涉及管道、港口/码头等 (M=10)，油库 (M=10)，则合计为 M=20，以 M2 表示。本项目 Q=962.4，经与附录 C 的表 C.2 对照，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

### 8.2.2 E 值的确定

a.大气：本项目位于湛江港霞山港区，周围 300m 范围内有居住区石头村，居民人口 5000 多人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 表 D.1 大气环境敏感程度分级，本项目大气环境敏感程度为 E1。

b.地表水：本项目位于湛江港霞山港区，评价范围内海水水质类别为第三类。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 表 D.3，本项目地表水功能敏感性为 F3，环境敏感目标分级为 S1。因此，本项目地表水环境敏感程度为 E1。

c.地下水：本项目位于湛江港霞山港区，所在区域不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区内，不在特殊地下水资源保护区内，不在分散式饮用水水源地范围内，因此确定项目所在地地下水环境敏感程度为不敏感 G3。根据本项目场地水文地质条件调查，包气带渗透系数  $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，层厚  $\geq 1.0\text{m}$ ，包气带防污性能分级为 D2。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 的表 D.5 地下水环境敏感程度分级，地下水环境敏感程度为 E3。

### 8.2.3 环境风险潜势

根据表 2.5-2 判断本项目各要素的环境风险潜势，得出本项目大气环境风险潜势为IV+，地表水环境风险潜势为IV+，地下水环境风险潜势为III。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，所以本项目的风险潜势综合等级为IV+级。

表 8.2-2 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV+为极高环境风险。

### 8.2.4 风险等级判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 1，本项目大气环境风险评价工作等级为一级，地表水环境风险评价为一级，地下水环境风险评价工作等级为二级，综合考虑，本项目环境风险评价工作等级为一级。

表 8.2-3 环境风险评价工作等级划分

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

## 8.3 风险识别

### 8.3.1 物料危险性识别与分析

#### 8.3.1.1 风险物质分析

本工程风险物质包含码头装卸货种及船舶燃料油；其主要理化特性参数见表 8.3-1。

表 8.3-1 装卸物物理化特性表

序号	货种名称	密度 (kg/m <sup>3</sup> )	运动粘度 (cs) (25 °C)	闪点 ( °C)	熔点 (°C)	沸点 (°C)	水溶性	毒性	蒸气压 (kpa)	爆炸极限 (%)	危险等级	污染分类
1	柴油	820	3~8	45- 120	-29.8	290	不溶	轻度	5.113 (30°C)	0.6~ 6.5	乙 B	油类
2	汽油	730	0.15	< 28	<-60	40~200	不溶	/	/	1.1~ 5.9	甲 B	油类
4	原油	871	15.2	≤ 28	/	/	不溶	/	/	/	/	/

注：1、表中火灾危险性分类依据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008），有毒介质危害性分级依据《石油化工码头装卸工艺设计规范》（JTS165-8-2007）。2、表中数据源自化学工业出版社出版的《危险化学品安全技术全书》3、各货种凝固点因不同批次而不同，表中数据为参照值。

### 8.3.1.2 物料危险性识别

#### （1）易燃易爆性

本工程装卸的货种多为甲 B 类，且大部分货种的爆炸下限较低，发生火灾爆炸的危险性较高。挥发出的蒸气与空气混合形成蒸气云团随风扩散，当与空气混合的比值，达到爆炸极限值时，在蒸气云团所覆盖的范围内，遇明火、高热、电火花、静电极易燃烧爆炸。

#### （2）带电性

任何物体的摩擦都会产生静电，其主要原因是气体本身剧烈运动造成分子间的相互摩擦；气体中含有固体颗粒或液体杂质在压力下高速喷出时与喷嘴产生的摩擦等。管道里的液体在管道破损时或流速过快时，都易产生静电，一旦放电就易引起着火或爆炸事故。

#### （3）毒性

本工程经营的液体化工品多为有毒有害物质，通常对人体有害。本工程装卸货种二甲苯、甲醇属于中毒类。长期接触有毒液体或吸入有毒气体，将对人体健康造成危害。短期吸入大量高浓度的有毒气体，则可能造成人员急性中毒。

#### (4) 易扩散、流淌性

挥发出来的易燃液体可以随风四处扩散，而泄漏的液体可顺地势向四周蔓延。石化产品的气体密度通常比空气重，容易滞留在地表、水沟、下水道及凹坑等低洼处，并且贴着地面流向远处，往往在预感不到的地方遇火而引起火灾或爆炸事故，并向四处迅速蔓延。易燃液体的扩散、流淌增大了火灾爆炸危险性，同时增加了人员中毒的危险性。

#### (5) 易蒸发

一般可燃液体饱和蒸气压越大，表明其蒸发性越强，越容易产生引起燃烧所需的蒸气量，火灾爆炸危险性也就越大。同时，蒸气压受温度影响较大，温度升高时，蒸气压将随之增大。

### 8.3.2 生产过程危险性识别与分析

#### 8.3.2.1 装卸设备危险性识别

本工程货品通过工作平台的气液双向装卸臂，引桥管廊管线连接陆域及储罐，工程范围内不包含陆域管线及储罐内容。

码头在液化品装卸过程中，由于装卸臂、装卸软管或者输送管线存在破损或缺陷，将导致装卸的液化品泄漏至码头面或周边水体中，若处理不当可能对周边环境造成污染，甚至引发火灾、爆炸，危害人群健康。

表 8.3-2 装卸设备危险性识别

序号	单元或设备名称	危险触发因素	危险产生方式
1	管道	设施缺陷、管线破损等	物料泄漏；火灾、爆炸
2	管道阀门	设备缺陷，超温、超压等	
3	装卸臂	断裂、接口松脱等	
4	输送管引桥	设施、防护缺陷、基础下沉	

#### 8.3.2.2 船舶储运过程危险性识别

船舶在码头停靠（进行装卸作业）、离靠泊及航行过程中，由于船舶因素、人为因素、环境因素等可能造成液化品的跑、冒、滴、漏，对周边水域造成污染，甚至引发火灾、爆炸，危害人群健康。

表 8.3-3 船舶储运过程危险性识别

危险单元	事故类型	触发因素	危险产生方式	主要后果
船舶	操作性事故	装卸作业及离靠泊过程中操作不规范，违规操作等	物料泄漏；火灾、爆炸	财产损失；人员伤亡
	灾难性事故	航行事故：外部碰撞、撞击、搁浅		
		船舶本身（完整性）事故：船舶结构存在设计缺陷，船舶内突发事件引发的船体破损		

### 8.3.3 风险类型及危害分析

本工程营运期可能存在的环境风险事故主要为液体化工品泄漏及其引起的火灾爆炸事故，风险类型及危害分析见下表。

表 8.3-4 风险类型及事故危害情况统计表

风险类型		事故危害
泄漏	大气泄漏事故	油品蒸发气化产生的有毒有害气体对一定范围内人体健康造成威胁。
	海上泄漏事故	油品一旦入海，对周边海域水质、生态环境造成不利影响。
火灾爆炸	码头火灾爆炸事故	火灾对人员的伤害主要来自燃烧爆炸的高温辐射和燃烧产物的烟气毒性；爆炸主要以冲击波的形式对人员、设备及环境造成伤害与破坏。
	船舶海上火灾爆炸事故	火灾爆炸事故引发伴生/次生污染物排放，可能导致更大规模的泄漏等污染事故，并制约防污应急反应行动。

### 8.3.4 风险识别结果

表 8.3-5 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	装卸臂及装卸管道	装卸油品	大气环境风险事故	大气环境	周边大气及地表水环境保护目标，具体见 2.7 节
2	船舶	装卸油品及船舶燃料油	水环境风险事故	水环境	

## 8.4 大气环境风险事故影响分析

### 8.4.1 典型事故统计资料分析

根据相关统计资料，过去的 20-25 年间，国内外发生的损失在 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故统计分析表明，罐区事故率最高，达 16.8%，乙烯及其加工、天然气输送、加氢、烷基化的事故率均较高。

表 8.4-1 100 起特重大事故按装置分布

装置类别	罐区	聚乙烯等塑料	乙烯加工	天然气输送	乙烯	加氢	催化空分	烷基化
比率 (%)	16.8	9.5	8.7	8.4	7.3	7.3	7.3	6.3
装置类别	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱沥青	橡胶	合成氨	电厂	焦化
比率 (%)	6.3	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1	1.1	4.2

按发生事故原因分类列于表 8.4-3。其中阀门管线泄漏占首位，达 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达 18.2%和 15.6%。

表 8.4-2 事故原因分类分布

事故原因分类	阀门管线泄漏	泵设备故障	操作失误	仪表、电器失灵	突沸、反应失控	雷击、自然灾害
分布比例	35.1	18.2	15.6	12.4	10.4	8.2

### 8.4.2 风险事故概率分析

泄漏事故概率表参照《建设项目环境风险评价导则》附录 E 中的泄漏频率表，见下表。

表 8.4-3 泄漏事故概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
装卸臂	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8} \text{h}^{-1}$

由于本项目仅从事油类物质装卸，其挥发性一般，因此本项目选定火灾事故次生大气污染作为本项目最大可信事故。

### 8.4.3 火灾次生大气污染影响模拟预测分析

本项目代表货种为汽油、柴油、燃料油以及原油，在泄漏事故引发火灾后，若发生不完全燃烧，会产生 CO 气体，可能对周边环境造成危害。故本文中对火灾次生的 CO 气体大气污影响进行预测分析。

#### 8.4.3.1 预测模式的选取

在事故后果评价中采用《环境风险评价技术导则》中推荐的多烟团排放模式。烟团公式如下：

$$C(x, y, o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2}\sigma_x\sigma_y\sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：C(x.y.o)--下风向地面(x,y)坐标处的空气中污染物浓度（mg/m<sup>3</sup>）；

$x_o, y_o, z_o$ --烟团中心坐标；

Q--事故期间烟团的排放量；

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ ——为 X、Y、Z 方向的扩散参数（m）。常取  $\sigma_x = \sigma_y$

对于瞬时或短时间事故，可采用下述变天条件下多烟团模式：

$$C_w^i(x, y, o, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2}\sigma_{x,eff}\sigma_{y,eff}\sigma_{z,eff}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{x,eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

式中：

$C_w^i(x, y, o, t_w)$ --第 i 个烟团在  $t_w$  时刻（即第 w 时段）在点(x, y, 0)产生的地面浓度；

$Q'$  --烟团排放量(mg),  $Q' = Q\Delta t$ ; Q为释放率(mg/s),  $\Delta t$ 为时段长度(s);

$\sigma_{x,eff}, \sigma_{y,eff}, \sigma_{z,eff}$ --烟团在 w 时段沿 x、y 和 z 方向的等效扩散参数(m)，可由下式估算：

$$\sigma_{j,eff}^2 = \sum_{k=1}^w \sigma_{j,k}^2 \quad (j = x, y, z)$$

$$\text{式中: } \sigma_{j,k}^2 = \sigma_{j,k}^2(t_k) - \sigma_{j,k}^2(t_{k-1})$$

$x_w^i$ 和 $y_w^i$ --第 w 时段结束时第 i 烟团质心的 x 和 y 坐标，由下述两式计算：

$$x_w^i = u_{x,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y_w^i = u_{y,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

各个烟团对某个关心点 t 小时的浓度贡献，按下式计算：

$$C(x, y, 0, t) = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中 n 为需要跟踪的烟团数，可由下式确定：

$$C_{n+1}(x, y, 0, t) \leq f \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中，f 为小于 1 的系数，可根据计算要求确定。

#### 8.4.3.2 预测情景

假定物料泄漏后发生池火，持续时间为 1h。选取最不利气象条件。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》，火灾伴生 / 次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330 q C Q$$

式中：G<sub>一氧化碳</sub>-----一氧化碳的产生量，kg/s；

C-----物质中碳的含量，取 55.8%；

q-----化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；

Q-----参与燃烧的物质质量，t/s。

计算得出一氧化碳的源强为 1.03kg/s。

#### 8.4.3.3 火灾伴生烟气预测结果

漏物料发生火灾次生产生的 CO 大气毒性终点浓度-1 的扩散范围为 1422m，大气毒性终点浓度-2 的扩散范围为 3540m；见表 8.4-4。CO 主要影响范围位于园区厂界内，未对周边大气敏感目标造成不利影响。

表 8.4-4 火灾次生事故大气后果预测

泄漏情景	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/ (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离 /m	到达时间 /min
池火	一氧化碳	大气毒性终点浓度-1	380	1422	22
		大气毒性终点浓度-2	95	3540	>60

## 8.5 溢油事故后果影响预测与评价

### 8.5.1 水动力模型的构建

根据项目区域及其周边邻近水域的水动力和水质环境特征，依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)的要求，本评价采用垂向均匀的平面二维数值模式对相关水域内的水动力环境进行动态模拟。建立可信的动力模型框架，为溢油模拟提供水动力基础。评价中采用的计算模式是 MIKE，该模式是由丹麦水资源及水环境研究所 DHI(Danish Hydraulic Institute)所研发的产品。MIKE 被广泛应用于水资源及水环境方面的研究，经过众多实际工程的验证，被水资源研究人员广泛认同，本评价使用的是该系列模式中的 MIKE21 模型。

水动力控制方程如下：

连续方程：

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}[(h+z)u] + \frac{\partial}{\partial y}[(h+z)v] = 0$$

动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - fv + g \frac{\partial z}{\partial x} + g \frac{u(u^2 + v^2)^{1/2}}{C_z^2(h+z)} - \frac{\tau_{sx}}{\rho(h+z)} = \varepsilon_x \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + fu + g \frac{\partial z}{\partial y} + g \frac{v(u^2 + v^2)^{1/2}}{C_z^2(h+z)} - \frac{\tau_{sy}}{\rho(h+z)} = \varepsilon_y \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right)$$

式中： $u, v$ — $x, y$  方向的垂线平均流速；

$z$ —基准面以上的潮位；

$h$ —水深（基准面以下）；

$g$ —重力加速度； $\tau_{sx}$ 、 $\tau_{sy}$ —风应力分量；

$\varepsilon_x$ 、 $\varepsilon_y$ —水平紊动粘性系数；

$\rho$ —水密度；

$C_z$ —海底阻力系数（谢才系数）：

$$C_z = \frac{1}{n} (h+z)^{1/6}$$

$n$ —海底曼宁系数。

#### (1) 计算范围及边界条件

本项目所构建模型的计算范围和网格见错误!未找到引用源。模型包含节点和网格数分别为 31292 和 50542 个，涵盖项目附近及其周边水域。为了尽量消除边界对模型结果的影响，本次模型边界扩至离岸水深约 25m 的外海边界；且对主要关注区域进行局部网格加密。计算网格采用非结构三角网格，可以较为精确地拟合海岛、近岸地形及岸线变化。模型计算范围内涉及的陆地岸线边界和 underwater 地形数据，由中国人民解放军海军司令部航海保证部最新出版的海图提供。采用的 4 张海图分别是：①南海（编号 C1100104，比例尺 3500000）；②香港至海防（编号 C1210016，比例尺 1: 1000000）；③海陵水道至抱虎角（编号 C1315700，比例尺 1: 250000）；④大放鸡至碓洲岛（编号 C1415710，比例尺 1: 120000）；⑤琼州海峡（编号 C1415770，比例尺 1: 150000）。

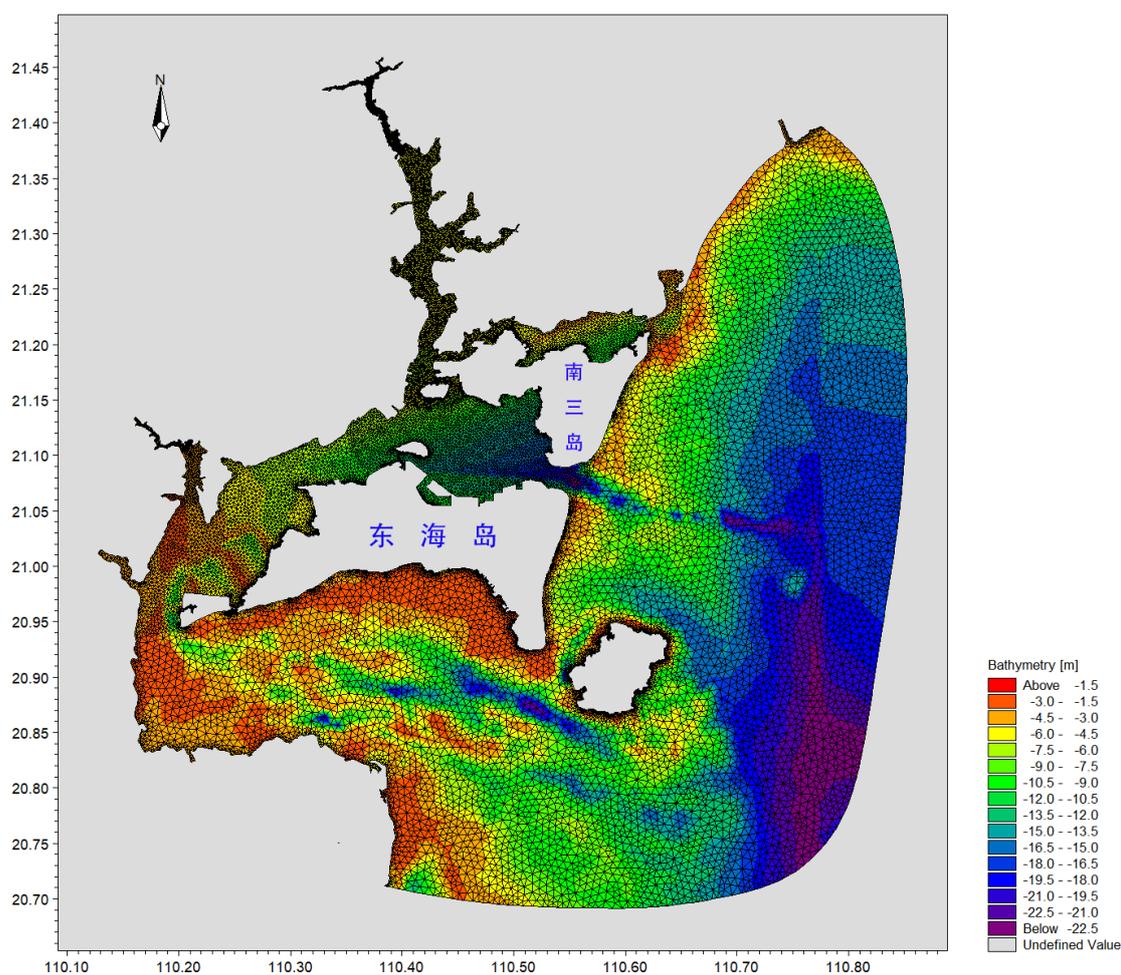


图 8.5-1 模拟范围网格及水深分布图

## (2) 边界条件

计算区域共有一个开边界，即外海边界，外海边界条件通过潮位控制，本次

计算考虑 9 个天文潮位，共包括 SA、Q1、O1、P1、K1、N2、M2、S2、K2，其潮位值由潮汐预报程序 CHINATIDE 预报得出，计算时间为 2020 年 8 月 20 日 0 时至 2020 年 9 月 10 日 23 时，计算时间已包括了观测验证资料的观测时期，即大、中、小潮周期。

类比以往研究，底床糙率通过曼宁系数给定，取常数 0.02~0.03，根据计算结果与验证结果之间的误差进行率定得到，纯潮流场模拟不考虑风应力及斜压影响。

### **(3) 基准面**

以平均海平面为统一基准面。

### **(4) 计算步长及时间**

计算步长主要依据预测计算的精确度要求，以及模型运行的稳定性要求，根据模型实际运行情况，计算步长取 30s。

根据验证数据的时间序列，模型计算时间为 2020 年 8 月 20 日 0 时至 2020 年 9 月 11 日 23 时。

### **(5) 计算结果及验证**

根据实测资料掌握情况，采用《湛江港东海岛港区巴斯夫（广东）一体化项目液体散货码头工程环境影响报告书》中的水文数据对模型进行验证，共选取 2 个潮位站（T1、T2）和 4 个潮流站（S1、S3、S4、S6），观测时间为 2020 年 9 月 1 日 10 时~2020 年 9 月 2 日 11 时（大潮期间），具体观测点位置见图 8.5-2。

验证图中水位基准面均换算为平均海平面。

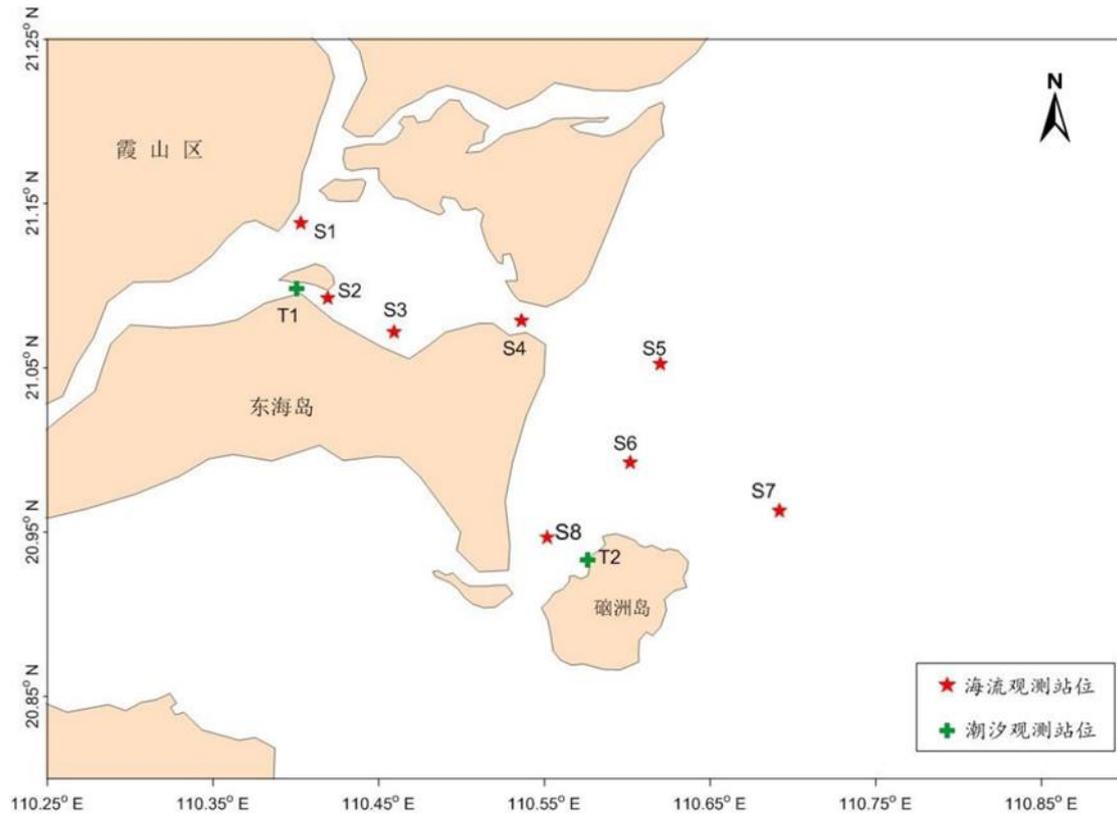


图 8.5-2 计算范围内验证点分布图

潮位验证：具体验证图见图 8.5-3 和图 8.5-4。可以看到计算时期内潮位计算值与实测值基本吻合，符合涨落潮变化趋势，潮位误差控制在±10cm 以内，潮位验证结果基本满足下一步水环境的预测要求。

潮流验证：具体验证图见图 8.5-5。可以看到计算时期内各站点流速计算值与实测值相近，S1 站位流速较小，测量误差较大，因此其流速较为紊乱，流向也变化较大。总体上来看，模型基本上能反映出湛江湾海域潮流状况，基本满足下一步水环境的预测要求。

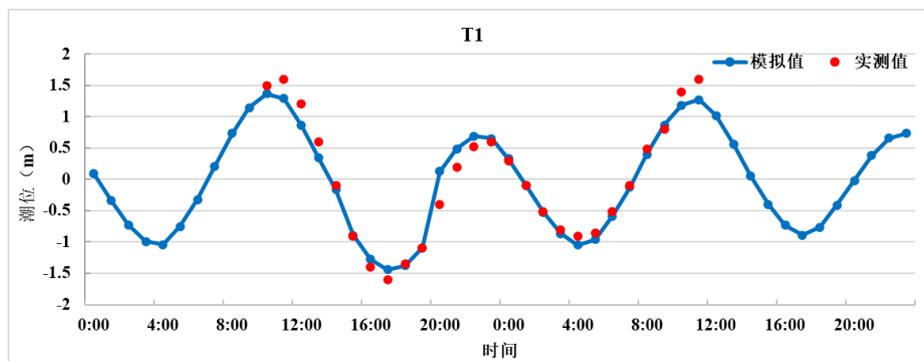


图 8.5-3 T1 潮位验证曲线

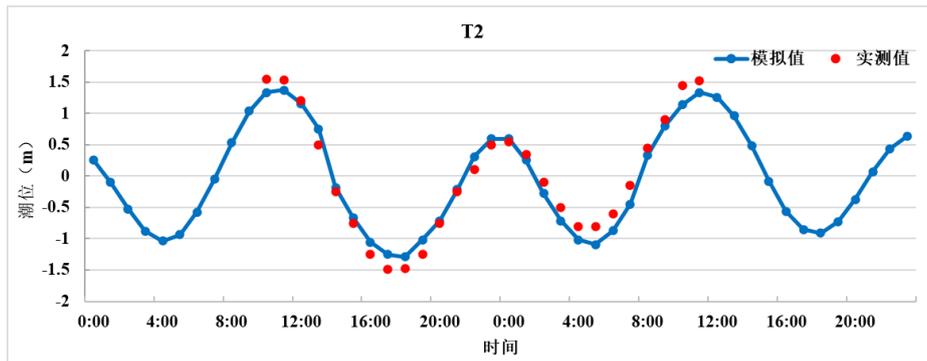


图 8.5-4 T2 潮位验证曲线



图 8.5-5 S1、S3、S4、S6 流速、流向验证

### (6) 潮流场分析

湛江港湾内潮汐属不规则半日潮型，外海潮流由湛江港湾口涌入湾内后受岸线及地形约束而发生变形，由于受自然地形的影响和单一深槽的作用，潮流运动基本沿着深槽方向呈往复流动。当涨潮水流自外海向湾顶运动时，由于湾口过水断面较窄，流速会明显增强，最大流速可达 2.0m/s 以上，而湾内海域，随着过水断面宽度的不同，沿程流速有所改变，总体呈减小趋势。

工程区附近海域流态平顺,为近似NS向的往复流,涨潮流速大于落潮流速。工程附近海域最大流速介于 0.2m/s~1.0m/s 之间,全潮平均流速介于 0.2 m/s~0.5m/s 之间,其中工程所在区域由于位于特呈岛与陆地中间,受地形影响,此处流速较大,最大流速介于 0.3m/s~0.8m/s 之间,全潮平均流速介于 0.2m/s~0.6 m/s 之间。

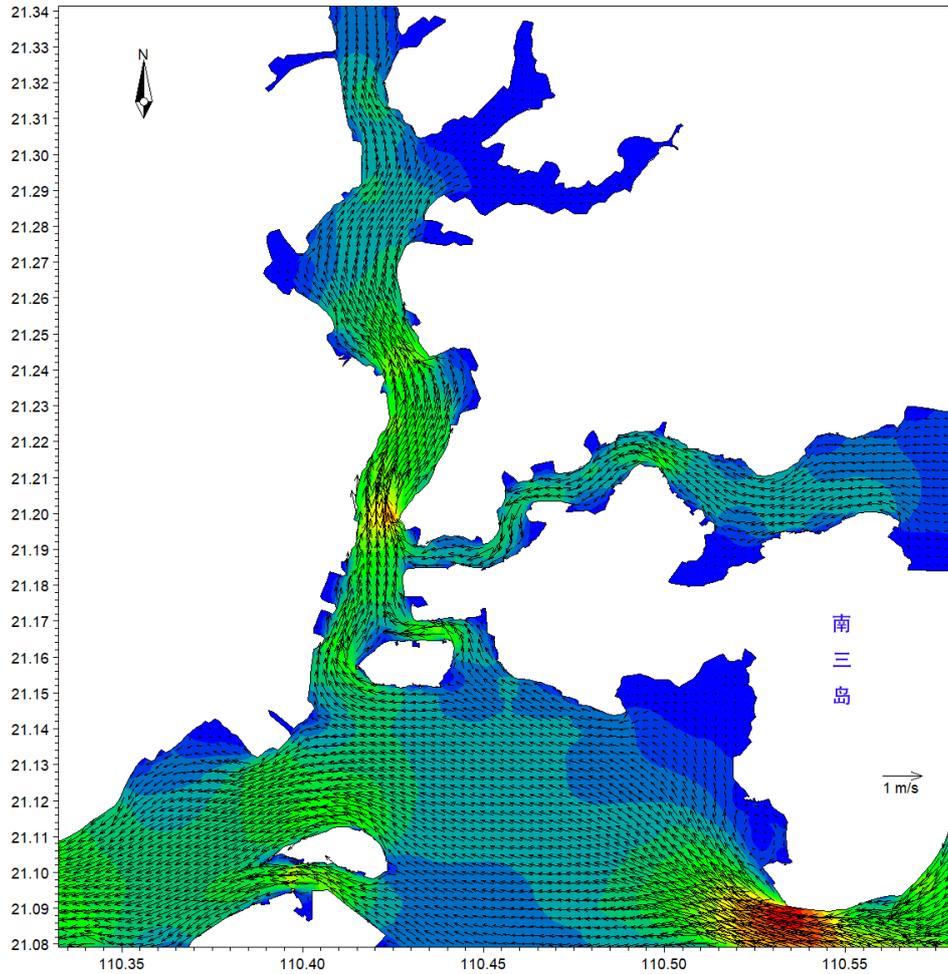


图 8.5-6 大潮涨潮流场图

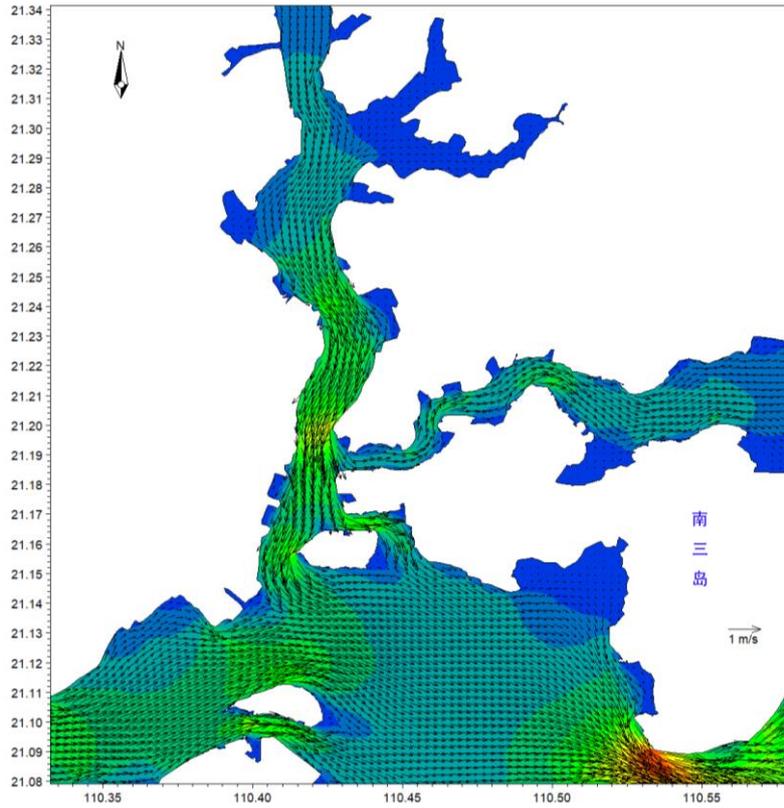


图 8.5-7 大潮落潮流场图

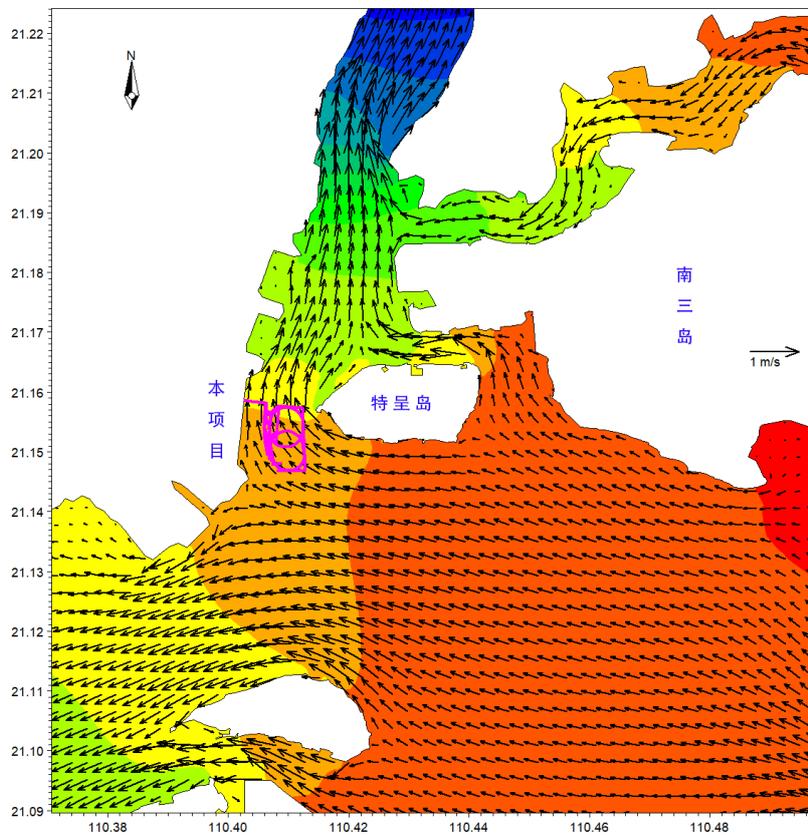


图 8.5-8 项目附近大潮涨潮流场图

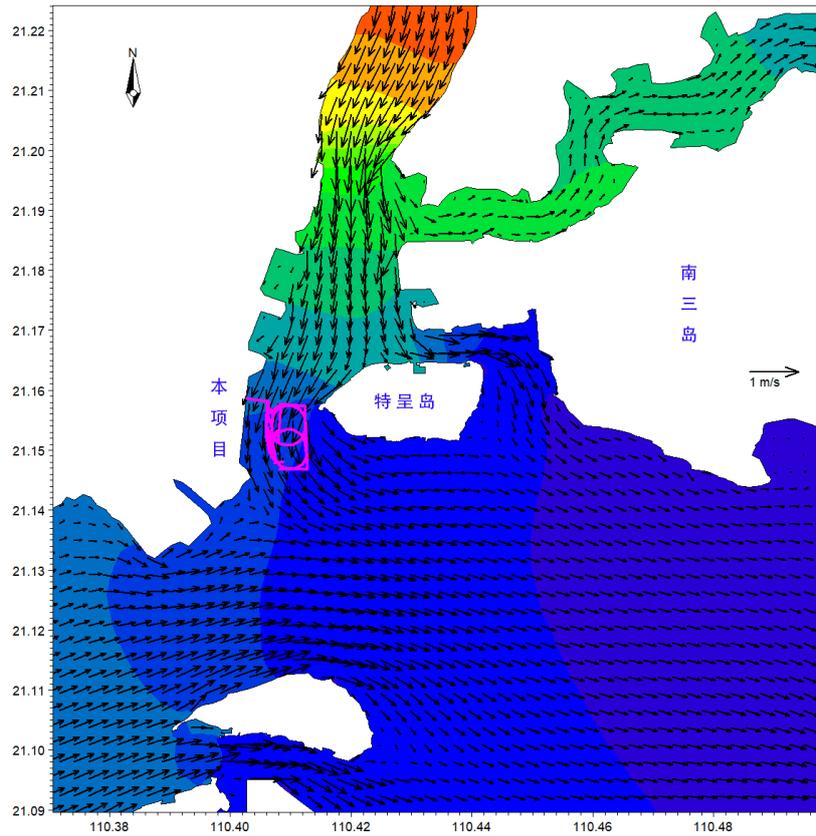


图 8.5-9 项目附近大潮落潮流场图

## 8.5.2 溢油模型的构建

### 1、溢油模型简介

溢油是由于人类活动导致的液态石油碳氢化合物向环境的释放，是污染的一种形式。这通常指海上溢油，油释放到海洋或者河口，油有很多的组分，包括原油，轻质油（如汽油或燃油）以及副产品。DHI 的溢油模型用来预测在海洋溢出的油的归宿，包括传输扩散和化学组分的变化。本评价选用了 MIKE 溢油模型中的 Spill Analysis 模块对油品泄漏事故进行模拟，该溢油模块可与 MIKE21 中的水动力模块进行联动耦合计算。溢油模型模拟泄漏事故时，难溶于水的油类飘浮于水面，主要表现为漂移、扩散过程。

#### （1）输移过程

油粒子的输移包括扩展、漂移、扩散等过程，这些过程是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

#### ①扩展运动

采用修正的 Fay 重力-粘力公式计算油膜扩展过程：

$$\left(\frac{dA_{oil}}{dt}\right) = K_a A_{oil}^{1/3} \left(\frac{V_{oil}}{A_{oil}}\right)^{4/3}$$

式中,  $A_{oil}$  为油膜面积,  $A_{oil} = \pi R_{oil}^2$ ,  $R_{oil}$  为油膜直径;  $K_a$  为系数;  $t$  为时间; 油膜体积为  $V_{oil} = \pi \cdot R_{oil}^2 \cdot h_s$ ;  $h_s$  为初始油膜厚度, 取 10cm。

### ② 漂移运动

油粒子漂移的作用力主要为水流和风力, 油粒子总漂移速度计算公式如下:

$$U_{oil} = c_w \cdot U_w + U_s$$

式中,  $U_{oil}$  为油粒子总漂移速度;  $C_w$  为风漂移系数, 取值一般为 0.03~0.04 之间;  $U_w$  为水面上 10 米处的风速;  $U_s$  为表面流速。

### ③ 紊动扩散

假定水平扩散各向同性, 一个时间步长内  $\alpha$  方向上可能的扩散距离  $S_\alpha$  可表示为:

$$S_\alpha = [R]_{-1}^1 \cdot \sqrt{6D_\alpha \cdot \Delta t_p}$$

式中,  $[R]_{-1}^1$  为 -1 到 1 的随机数,  $D_\alpha$  为  $\alpha$  方向上的扩散系数。

## (2) 风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程, 在这些过程中油粒子的组分发生改变, 但油粒子水平位置没有变化。

### ① 蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定:

在油膜内部扩散不受限制 (气温高于 0℃ 以及油膜厚度低于 5~10cm 时基本如此);

油膜完全混合;

油组分在大气中的分压与蒸汽压相比可忽略不计。

蒸发率可由下式表示:

$$N_i^e = k_{ei} \cdot P_i^{SAT} / RT \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot X \cdot [m^3 / m^2 s]$$

其中  $N$  为蒸发率;  $k_e$  为物质输移系数;  $P^{SAT}$  为蒸汽压;  $R$  为气体常数;  $T$  为

温度；M 为分子量； $\rho$  为油组分的密度；i 为各种油组分。

## ②乳化

形成水包油乳化物过程

油向水体中的运动机理包括溶解、扩散、沉淀等。扩散是溢油发生后最初几周内最重要的过程。扩散是一种机械过程，水流的紊动能将油膜撕裂成油滴，形成水包油的乳化。这些乳化物可以被表面活性剂稳定，防止油滴返回到油膜。在恶劣天气状况下最主要的扩散作用力是波浪破碎，而在平静的天气状况下最主要的扩散作用力是油膜的伸展压缩运动。从油膜扩散到水体中的油分损失量计算公式如下：

$$D = D_a \cdot D_b$$

其中  $D_a$  是进入到水体的分量； $D_b$  是进入到水体后没有返回的分量。

油滴返回油膜的速率为

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = D_a \cdot (1 - D_b)$$

形成油包水乳化物过程

油中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$\frac{dy_w}{dt} = R_1 - R_2$$

$R_1$ 、 $R_2$  分别为水的吸收速率和释出速率。

溶解

溶解率用下式表示：

$$\frac{dV_{dsi}}{dt} = K_{S_i} \cdot C_i^{sat} \cdot X_{moli} \cdot \frac{M_i}{\rho_i} A_{oil}$$

其中  $C_i^{sat}$  为组分 i 的溶解度； $X_{moli}$  为组分 i 的摩尔分数； $M_i$  为组分 i 的摩尔重量， $K_{S_i}$  为溶解传质系数。

## 2、模型预测范围与计算参数

溢油模型的预测范围、边界条件与上文水动力模型一致，即采用非结构网格，预测范围为湛江港及其邻近海域，计算时间为 2020 年 8 月 15 日 00:00~2020 年

9月15日00:00。溢油模型中水动力计算参数与上文水动力模型参数一致。燃料油以连续点源的形式泄漏，模型忽略油膜的初始重力扩展阶段。

### 8.5.3 预测情景确定

(1) **事故地点**：运营期码头前沿、进港支航道与主航道交叉点及进口航道转折点。

(2) **溢油发生时刻**：分别模拟涨潮、落潮两种工况。

(3) **事故规模**：湛江港内航行、作业的最大船型为30万载重吨油轮（折算下来该油轮可运输15万吨货油，船内设15个货油舱），单个货油舱容积大概为10000吨。按85%载货率计算，单个货舱破损溢油量为8500吨。

(4) **代表危险物质**：本工程装卸货种原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油均为不可溶性油品。

(5) **环境条件**：在《水上溢油环境风险评估技术导则》确定预测情景基础上，考虑夏冬季主导风向、风速条件下，组合涨落潮流场，确定预测情景；同时根据周边环境敏感区域分布特点，选取常风向和不利风向，操作性事故取夏季平均风速3.1m/s，冬季平均风速3.3m/s。另外考虑到湛江湾内存在众多环境敏感目标，因此为了考虑在不利风条件的溢油事故对周边环境敏感目标的影响以及在不利风条件下溢油可能对湛江湾外海的影响，本次预测中根据不同位置的溢油点选取不同的不利风进行预测，得出在不利风条件下的油膜漂移轨迹和扫海范围。不利风速取为六级风的最大值，约为13.8m/s。预测情景详见表8.5-1。

表 8.5-1 溢油事故预测情景

泄漏位置	泄漏规模	风向	风速 (m/s)	潮型
码头前沿	8500t	夏季主导风向 SE	3.1	涨潮/落潮
		冬季常风向 N	3.3	涨潮/落潮
		不利风向 W	13.8	涨潮/落潮
进港支航道与主航道 相交处 1		夏季主导风向 SE	3.1	涨潮/落潮
		冬季常风向 N	3.3	涨潮/落潮
		不利风向 SW	13.8	涨潮/落潮
进港支航道与主航道 相交处 2		夏季主导风向 SE	3.1	涨潮/落潮
		冬季常风向 N	3.3	涨潮/落潮
		不利风向 SW	13.8	涨潮/落潮

## 8.5.4 溢油模型模拟结果

具体溢油事故模拟预测结果见如下：

### 8.5.4.1 码头前沿

#### 1、夏季主导风向（SE）

在夏季风和冬季风的作用下油膜漂移轨迹和扫海范围如图 8.5-9~8.5-11 图所示。通过计算可以看出，不论在夏季风还是在冬季风的组合条件下，一旦发生溢油事故后，油膜基本在湛江湾内漂移，且油膜必将抵达周边岸线。

##### ①涨潮

夏季常风向（SE），涨潮时，码头前沿发生溢油事故后，油膜在涨潮流及风力的作用下向西北方向漂移，往复运动，夏季常风向作用下油膜可能不会对特呈岛海洋保护区产生影响，16h 后对红树林敏感区产生影响。72h 油膜扫海面积约 25.78km<sup>2</sup>，污染岸线长度约 21.55km。

##### ②落潮

夏季常风向（SE），落潮时，码头前沿发生溢油事故后，油膜在风和流的作用下沿着河道往下游扩散，夏季常风向作用下 6h 后会对特呈岛周边的多个敏感目标产生影响，22h 后对湛江国家级红树林自然保护区产生影响。72h 油膜扫海面积约 74.01km<sup>2</sup>，污染岸线长度约 14.27km。

#### 2、冬季主导风向（N）

##### ①涨潮

冬季常风向（N），涨潮时，码头前沿发生溢油事故后，油膜在风和流的作用下沿着河道往下游扩散，1h 后会影响到特呈岛海洋生态红线区，部分油粒子开始抵岸，8h 后油粒子开始逐渐影响到特呈岛周边的诸多敏感目标。16h 后影响到红树林敏感区，72h 后粒子基本抵岸吸附。72h 油膜扫海面积约 66.23km<sup>2</sup>，污染岸线长度约 12.40km。

##### ②落潮

冬季常风向（N），落潮时，码头前沿发生溢油事故后，油膜在风和流的作用下沿着河道往下游扩散，1h 后会影响到特呈岛海洋保护区，5h 后开始有部分油粒子抵岸。22h 后影响到湛江国家级红树林自然保护区。11h 后影响到红树林敏感区。48h 后粒子基本抵岸吸附。72h 油膜扫海面积约 25.78km<sup>2</sup>，污染岸线长度

约 21.55km。

### 3、不利风向 (W)

在落潮流和不利风的作用下，码头前沿发生溢油事故后，油膜将立马影响到特呈岛周边的所有敏感海域，并开始抵岸吸附。7h 后影响到南三岛红树林限制类红线区以及湛江国家级红树林自然保护区。12h 后影响到南三岛红树林限制类红线区及红树林自然保护区。

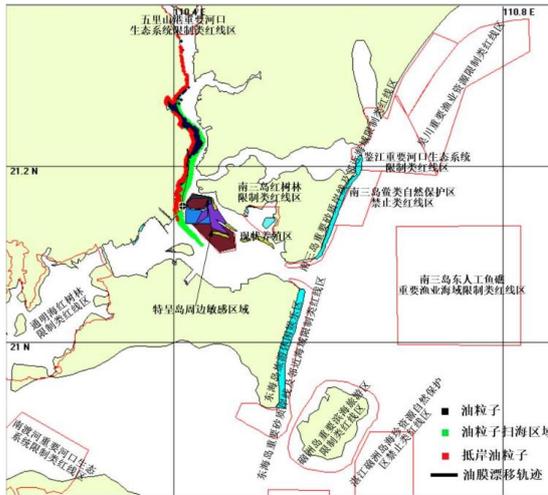


图 8.5-10a 72h 扫海范围  
(码头前沿/涨潮 SE)

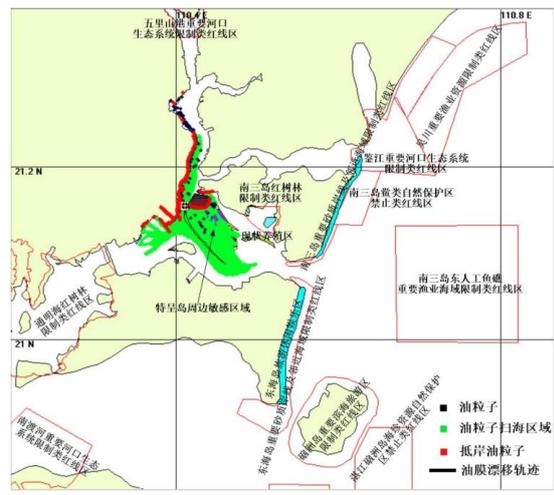


图 8.5-9b 72h 扫海范围  
(码头前沿/落潮/SE)

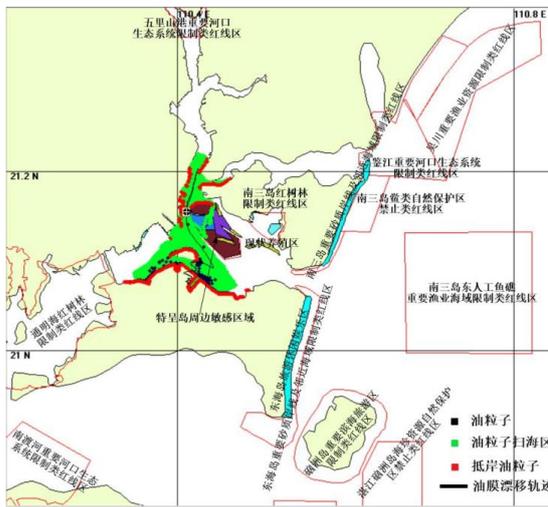


图 8.5-11a 72h 扫海范围  
(码头前沿/涨潮/N)

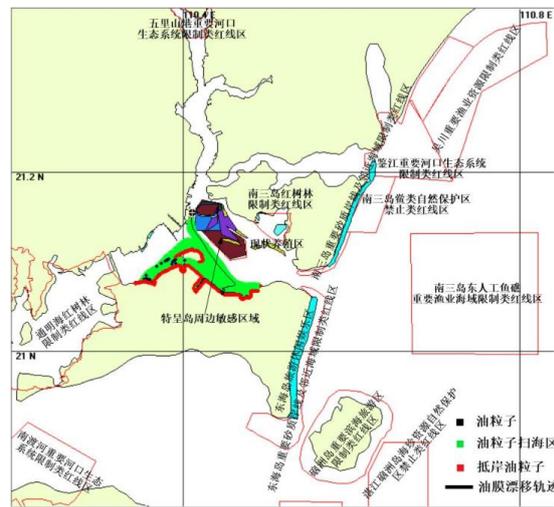


图 8.5-10b 72h 扫海范围  
(码头前沿/落潮/N)

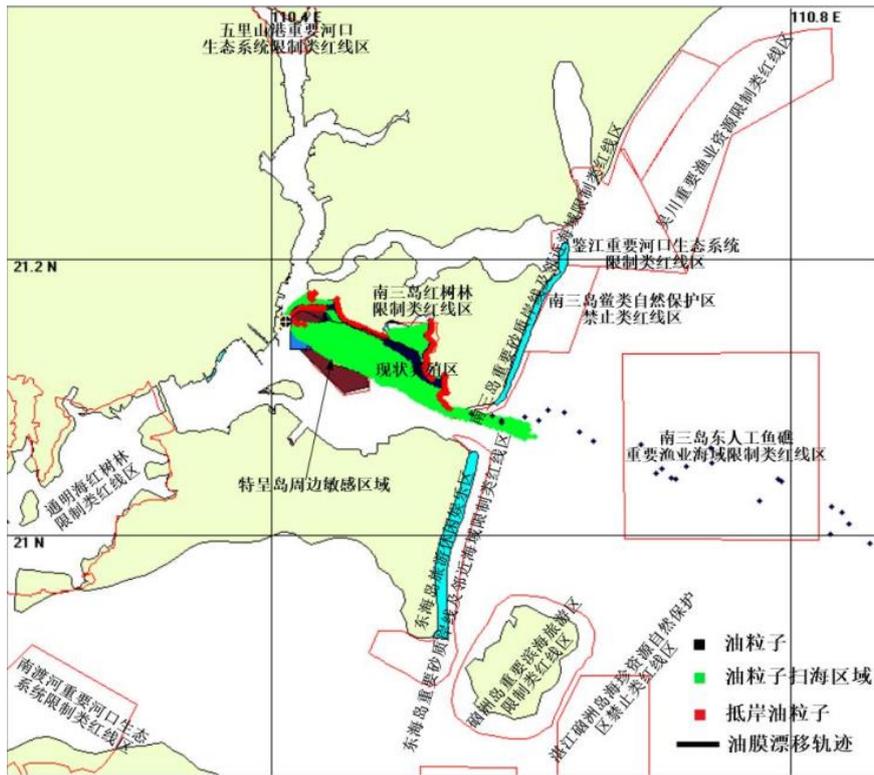


图 8.5-12 72h 扫海范围 (码头前沿/涨潮/W)

#### 8.5.4.2 航道相交处 1

##### 1、夏季主导风向 (SE)

图 8.5-12~图 8.5-14 给出了在本工程航道与湛江湾内主航道相交位置处 1 发生风险事故时，油品泄漏后的漂移轨迹和扫海范围。

##### ①涨潮

夏季常风向 (SE)，涨潮时，航道相交处 1 发生溢油事故后，油膜粒子首先向湾内扩散，并在 3h 后首先影响到特呈岛周边的诸多敏感区，随后在落潮之后油膜粒子又开始转向湾外，并在 9h 后影响到养殖区及南三岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区，12h 后部分油粒子开始抵岸。15h 后油膜又开始转向湾内，并影响养殖区及南三岛红树林限制类红线区及红树林自然保护区及特呈岛周边敏感区域。油膜在涨落潮影响下在来回震荡，并不断抵岸吸附，影响的岸线范围较大。72h 油膜扫海面积约 121.8km<sup>2</sup>，污染岸线长度约 19.51km。

##### ②落潮

夏季常风向 (SE)，落潮时，航道相交处 1 发生溢油事故后，油膜粒子首先向湾外扩散，并在 1h 后首先影响到湾口的南三岛重要砂质岸线及邻近海域限制

类红线区，随后在涨潮之后油膜粒子又开始转向湾内，部分粒子抵岸，并在 9h 后影响到养殖区，12h 后影响到湾内的南三岛红树林限制类红线区及红树林自然保护区，少数油粒子在 21h 后影响到特呈岛周边的诸多敏感区。在不断向湾内漂移的过程中，油粒子也在不断地抵岸吸附，但 72h 后仍残存有极少量油膜在水体中漂移。72h 油膜扫海面积约 98.73km<sup>2</sup>，污染岸线长度约 18.44km。

## 2、冬季主导风向（N）

### ①涨潮

冬季常风向（N），涨潮时，航道相交处 1 发生溢油事故后，油膜粒子首先向湾内扩散，并在 5h 后开始有部分油粒子抵岸，随后落潮时油膜又随着潮流飘向外海，并在 9h 后开始影响到湾口的东海岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区，12h 后影响到东海岛旅游休闲娱乐区。之后油粒子便在来回震荡中不断吸附靠岸，并影响上述两个敏感区。72h 油膜扫海面积约 43.25km<sup>2</sup>，污染岸线长度约 13.57km。

### ②落潮

冬季常风向（N），落潮时，航道相交处 2 发生溢油事故后，油膜粒子首先向湾外扩散，1h 后开始影响到湾口的南三岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区，7h 后开始影响东海岛旅游休闲娱乐区，油粒子也开始抵岸，并震荡着向南部海域移动。72h 后仍有大量油粒子在水体中漂移。72h 油膜扫海面积约 234.8km<sup>2</sup>，污染岸线长度约 33.44km。

## 3、不利风向（SW）

在落潮流和不利风的作用下，航道相交处 1 发生溢油事故后，油膜快速向湾外漂移，并在 1h 内影响到湾口的南三岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区，4h 后影响到南三岛人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区。

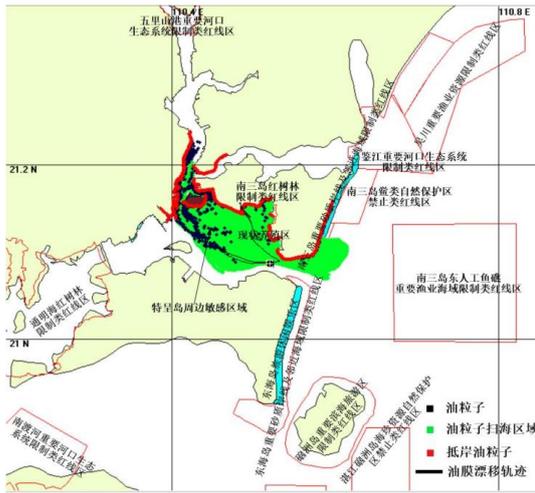


图 8.5-12a 72h 扫海范围  
(航道相交处 1/涨潮 SE)

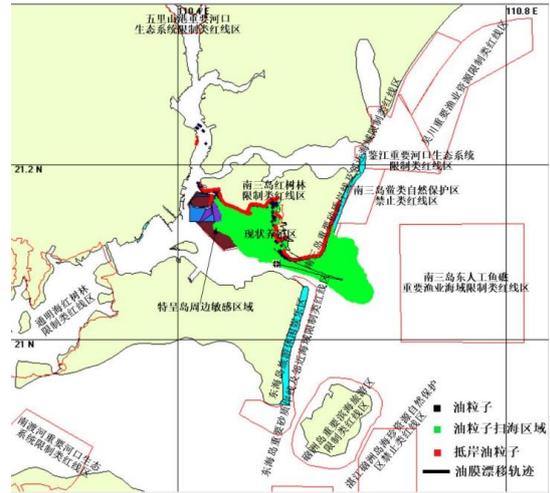


图 8.5-12b 72h 扫海范围  
(航道相交处 1/落潮 SE)



图 8.5-13a 72h 扫海范围  
(航道相交处 1/涨潮 N)

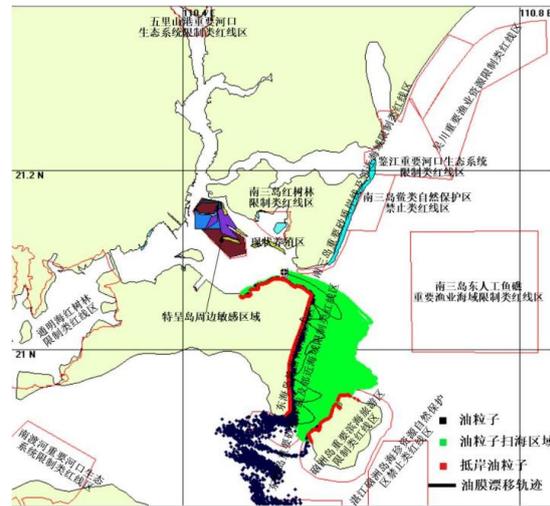


图 8.5-13b 72h 扫海范围  
(航道相交处 1/落潮 N)

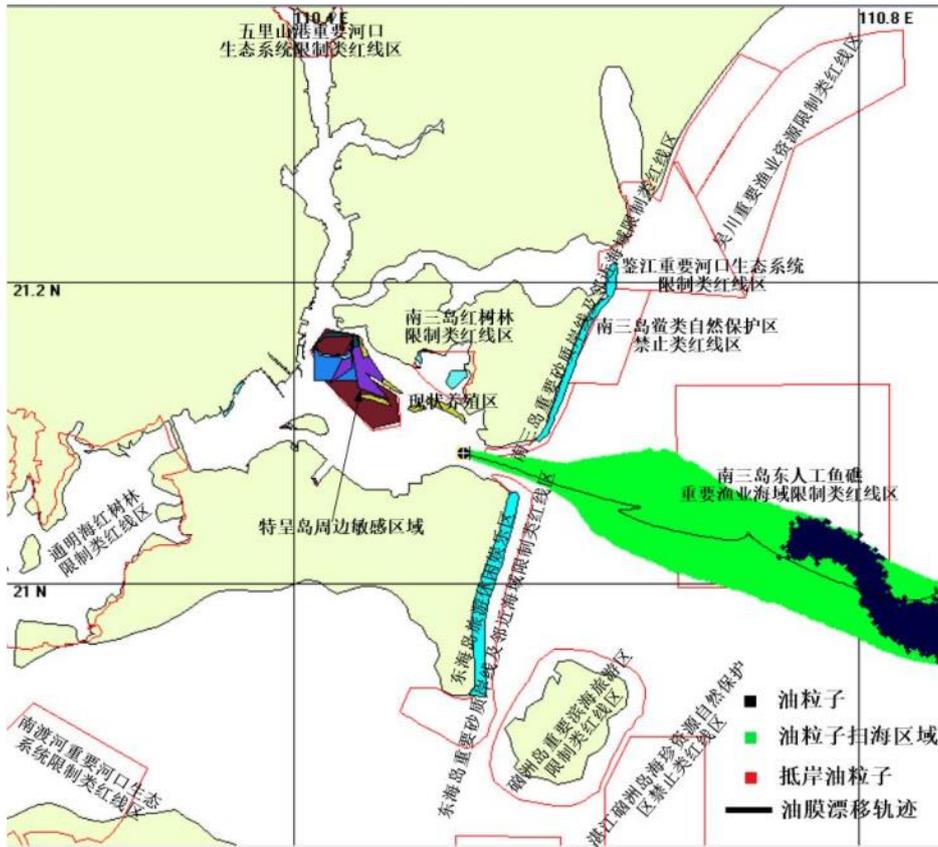


图 8.5-14 72h 扫海范围（航道相交处 1/涨潮/SW）

### 8.5.4.3 航道相交处 2

#### 1、夏季主导风向（SE）

图 8.5-15~图 8.5-17 给出了在本工程航道与湛江湾内主航道相交位置处 2 发生风险事故时，油品泄漏后的漂移轨迹和扫海范围。

##### ①涨潮

夏季常风向（SE），涨潮时，航道相交处 2 发生溢油事故后，由于航道交汇点距离敏感区域较近，一旦发生溢油，1h 内便会开始逐渐影响到特呈岛周边的诸多敏感目标，2h 后部分油粒子开始抵岸并吸附，但由于溢油量较大，模拟结束时油粒子仍有部分残存于海面。72h 油膜扫海面积约 30.09km<sup>2</sup>，污染岸线长度约 18.52km。

##### ②落潮

夏季常风向（SE），落潮时，航道相交处 2 发生溢油事故后，由于航道交汇点距离敏感区域较近，一旦发生溢油，1h 内便会开始逐渐影响到特呈岛周边的

诸多敏感目标，10h 后部分油粒子开始抵岸并吸附，但由于溢油量较大，模拟结束时油粒子仍有部分残存于海面。72h 油膜扫海面积约 99.66km<sup>2</sup>，污染岸线长度约 12.47km。

## 2、冬季主导风向（N）

### ①涨潮

冬季常风向（N），涨潮时，航道相交处 2 发生溢油事故后，由于航道交汇点距离敏感区域较近，一旦发生溢油，1h 内便会开始逐渐影响到特呈岛周边的诸多敏感目标，2h 后部分油粒子开始抵岸并吸附。16h 后开始影响红树林敏感区。由于溢油量较大，模拟结束时油粒子仍有部分残存于海面。72h 油膜扫海面积约 43.25km<sup>2</sup>，污染岸线长度约 13.57km。

### ②落潮

冬季常风向（N），落潮时，航道相交处 2 发生溢油事故后，由于航道交汇点距离敏感区域较近，一旦发生溢油，1h 内便会开始逐渐影响到特呈岛海洋保护区，对其他敏感目标影响较小。5h 后开始抵岸。14h 后开始影响红树林敏感区。模拟结束时，绝大部分油粒子已基本吸附于岸边。72h 油膜扫海面积约 22.20km<sup>2</sup>，污染岸线长度约 12.81km。

## 3、不利风向（SW）

在落潮流和不利风的作用下，航道相交处 2 发生溢油事故后，油膜在 1h 内影响到特呈岛周边的诸多敏感海域，3h 后开始影响现状养殖区，6h 后影响南三岛红树林限制类红线区及红树林自然保护区，同时油粒子开始抵岸并吸附。模拟结束时（72h 后），油粒子基本吸附于海岸。



图 8.5-15a 72h 扫海范围  
(航道相交处 2/涨潮 SE)

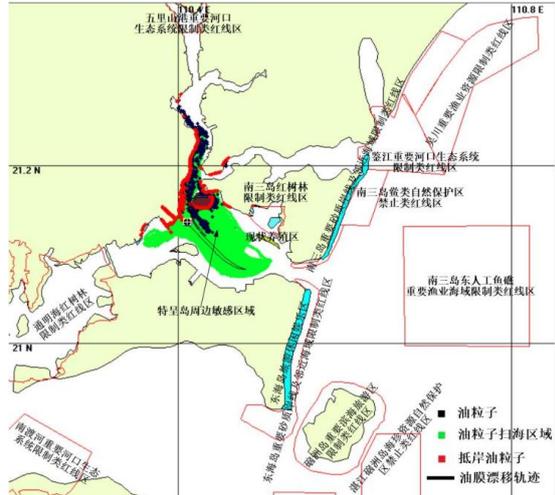


图 8.5-15b 72h 扫海范围  
(航道相交处 2/落潮 SE)

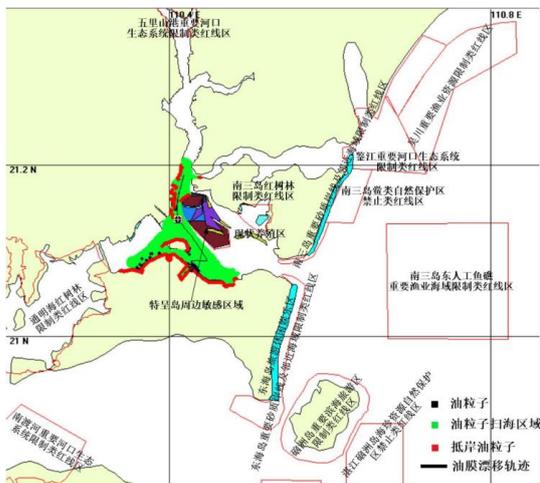


图 8.5-16a 72h 扫海范围  
(航道相交处 2/涨潮/N)



图 8.5-16b 72h 扫海范围  
(航道相交处 2/落潮/N)



图 8.5-16 72h 扫海范围（航道相交处 2/涨潮/SW）

表 8.5-2 溢油事故模拟预测结果分析

溢油位置	潮期	风况	对敏感点影响	72 小时污染岸线 (km)	72 小时扫海面积 (km <sup>2</sup> )
码头前沿	涨潮	SE	/	21.55	25.78
		N	1h 后到达特呈岛海洋生态红线区； 16h 后到达红树林敏感区。	12.40	66.23
	落潮	SE	1h 后到达特呈岛海洋保护区； 6h 后到达特呈岛周边的诸多敏感区； 22h 后到达湛江国家级红树林自然保护区。	14.27	74.01
		N	22h 后到达湛江国家级红树林自然保护区； 11h 后到达红树林敏感区。	12.77	41.36
航道与主航道交叉点 1	涨潮	SE	9h 后影响到养殖区及南三岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区； 15h 后到达养殖区及南三岛红树林限制类红线区及红树林自然保护区及特呈岛周边敏感区域。	19.51	121.88
		N	9h 后到达湾口的东海岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区；	13.57	43.25

溢油位置	潮期	风况	对敏感点影响	72小时污染岸线(km)	72小时扫海面积(km <sup>2</sup> )
			12h后到达东海岛旅游休闲娱乐区。		
	落潮	SE	1h后到达湾口的南三岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区； 9h后到达养殖区； 12h后到达湾内的南三岛红树林限制类红线区及红树林自然保护区。	18.44	98.73
		N	1h后到达湾口的南三岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区； 7h后开始影响东海岛旅游休闲娱乐区。	33.44	234.82
		SW	1h内到达湾口的南三岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区； 4h后到达南三岛人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区	/	/
航道与主航道交叉点2	涨潮	SE	1h内便会开始逐渐影响到特呈岛周边的诸多敏感目标。	18.52	30.09
		N	16h后到达红树林敏感区。	11.40	59.32
	落潮	SE	1h内便会开始逐渐影响到特呈岛周边的诸多敏感目标。	13.28	102.36
		N	14h后到达红树林敏感区。	12.81	22.20
		SW	3h后到达现状养殖区； 6h后到达南三岛红树林限制类红线区及红树林自然保护区。	/	/

## 8.6 环境风险事故防范与应急措施

### 8.6.1 大气环境风险事故防范与应急措施

#### 8.6.1.1 大气环境风险防范措施

卸料臂、管线泄漏及火灾、爆炸风险防范措施见下表。

表 8.6-1 卸料臂、管线泄漏及火灾、爆炸风险防范措施一览表

序号	防范措施
1	控制与消除火源
2	防止泄漏
3	特殊情况下禁止装卸

(1) 控制与消除火源。

装卸作业过程中可能遇到的火源主要是吸烟、维修用火、电器火灾、静电打火、雷击、撞击火星和自燃发热。为此应采取如下措施：

①有火灾爆炸危险的区域严禁吸烟，禁止携带火种、穿带钉子皮鞋进入。

②管线及设备等如需维修动火，必须彻底吹扫、置换泄压和强制通风换气，并经氧气浓度检测合格，办理火票后方准动火，还应有专人看守。

③在有火灾爆炸危险的区域使用的工具、手电等应为防爆型。

④管线应接地良好、可靠，定期检查，管线的防静电接地电阻应 $<10\Omega$ 。收、付货时应控制流速，防止静电引起事故。

⑤油抹布、油棉纱等都是易于自燃起火的物质，不能堆积过多，且应远离热源，及时清除，放置于安全地点。

⑥建议配备一定数量的便携式有毒有害气体探测报警器，用于流动巡检人员使用。

## (2) 防止泄漏。

一旦发生物料因跑、冒、滴、漏，油品会到处蔓延和扩散，低处积聚是安全生产一大隐患。必须坚持巡回检查，加强设备维修保养，提高设备完好率，努力消除一切隐患。

①采用质量有保证、密封性能好的阀门、接头等部件，建立设备设施的保养更新制度，加强设备日常检查维护。

②管道外涂层采用以加强级熔结环氧粉末为主的防腐涂层，比传统的沥青布防腐效果更好。管线焊缝补口采用三层热收缩卷包带现场补口，采用强制电流为主、牺牲阳极为辅的阴极保护法，可有效的减少管道的腐蚀，减少泄漏事故发生。

③每三年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管、化工品泄漏事故发生。

④在输送化工品管件连接处、阀门、输送泵等部位铺设吸附材料，能吸收10~25倍于自身重量的物质，可经简易再处理后循环使用，可防止或减缓化工品渗漏到环境中。

## (3) 出现下列情况时，应立即停止装卸作业：

①遇有雷电；

②检测到存在可燃气体或发生液体化工品泄漏事故；

③接到主管部门下达的终止作业通知；

④船岸双方任何一方认为作业有危险。

### 8.6.1.2 大气环境风险应急措施

管线、装卸臂泄漏事故发生后应立即停止卸船，并开启紧急切断阀；控制一切火源，将泄漏物料进行有效收集。

若发生火灾爆炸事故；本工程码头消防系统采用固定式水冷却+干粉灭火方式，码头集液池采用高倍数泡沫灭火系统，火灾事故发生后应立即启动火灾应急预案，关闭码头雨水排水口，通过自吸泵将消防废水泵至后方事故池内，事故结束后委托专业污染物接收处理单位处理消防水。同时应立即开展应急环境监测，在事故发生点下风向开展非甲烷总烃及 CO 浓度监测，并实时通报监测结果。

对厂界内及厂界周边可能受影响区域需要撤离与疏散的人员，应根据事故发生时气象条件、风向等具体情况，按照应急疏散通道科学有效撤离。

## 8.6.2 地表水环境风险事故防范与应急措施

### 8.6.2.1 地表水环境风险事故防范措施

本工程采取的地表水环境风险事故防范措施见下表。

表 8.6-2 风险防范措施一览表

序号	防范措施
1	加强船舶航行管理与操船作业
2	严格执行装卸作业操作规程
3	制定船舶污染事故应急预案、配备应急设备

#### (1) 加强船舶航行管理与操船作业

接受海事部门船舶监管，建立进出港航道及该海域内的船舶交通管制系统，实施对船舶的全航程监控；加强导助航系统建设，配置覆盖锚地至码头作业区之间导航设施；加强船舶航行的管理，可有效避免船舶碰撞、搁浅等。

#### (2) 严格执行装卸作业操作规程

在港船舶需进行装卸作业前，加强船岸指挥协调，保持合理安全距离；装卸作业前应对输送管线密闭性、稳定性和阀门等关键设备检查，使其处于良好状态，检查双方系泊是否安全、可靠。安排专人负责巡视，发现泄漏及时处理。制定完善的操作规程，加强作业人员的业务培训，减小人为因素造成风险事故的发生。

### 8.6.2.2 海洋环境风险事故应急措施

#### (一) 风险应急措施

##### (1) 环境敏感资源保护次序

一旦发生水上油品/化学品泄漏风险事故，在进行事故的应急处理的同时，应立即对可能受到影响的敏感资源采取保护对策。结合敏感资源分布特点，提出环境敏感资源保护对策如下：

①建立与敏感资源管理部门的联络机制，一旦发生风险事故，第一时间通知敏感资源管理部门。接到事故警报后，相关部门在各敏感资源根据情况采取防范措施，例如根据事故发生地点和污染物漂移扩散的可能方向，在敏感资源外侧布设围油栏、投掷吸油毡、油拖网等防护措施，将污染危害降至最低限度。

②明确主要敏感环境资源及优先顺序。根据现状调查，本工程周围主要环境敏感资源包括海洋保护区、海洋公园、旅游娱乐区等。根据《南海海区溢油应急计划》中对敏感资源保护次序的划分原则（表 8.6-3），确定本工程敏感环境资源的优先保护顺序（表 8.3-5）。

**表 8.6-3 南海海区环境敏感区和易受损资源的保护次序**

环境敏感区和易受损资源名称	保护次序	环境敏感区和易受损资源名称	保护次序
自然保护区	1	湿地	7
饮用水和工业用水	2	名胜古迹、景观和旅游娱乐场所	8
水产养殖和海洋自然水产资源	3	农田	9
盐田	4	各种类型的海岸	10
濒危动植物的栖息地	5	船舶和水上设施	11
潮间带生物	6	/	/

**表 8.6-4 本工程风险应急敏感资源保护次序**

敏感资源类型	优先次序	工程周围的环境敏感资源
海洋保护区、海洋公园	1	特呈岛海洋保护区、南三岛鲨类县级自然保护区、霞山区特呈岛海洋生态自然保护区、广东特呈岛国家海洋公园
旅游娱乐场所	2	特呈岛旅游休闲娱乐区、南三岛旅游休闲娱乐区、东海岛旅游休闲娱乐区

## (2) 应急反应措施

### ①针对海洋保护区、海洋公园的应急措施

一旦发生水上油品/危险化学品泄漏风险事故，应立即采取有效措施封堵泄漏口，密切注意是否有发生火灾爆炸的危险；事故现场及周边区域全部禁止明火，注意消除其他能诱发火灾爆炸的因素；隔离和疏散可能受伤的人员，核实遇险人数、遇险水域的气象海况、水温及救助要求等情况；组织救助遇险人员，对受伤

人员进行救护。

根据可能受到威胁的环境敏感区的优先保护次序,根据不同环境敏感资源的保护内容及特性制定有针对性的应急措施。

事故发生后,根据泄漏物料漂移轨迹,在可能受影响的保护区附近,沿保护区边界线布放围油栏,尽量避免或延缓其向保护区扩散,同时用浮油回收船、围油栏布放艇拖带导流型围油栏组成“V”字型高效应急组合,在下风向对泄漏物料进行回收处置。

鉴于保护区特殊的水质及海洋生态环境保护要求,严禁在保护区周围使用溢油分散剂,避免对保护区造成二次污染。

#### ②针对岛屿岸线的应急措施

采取围控措施,尽量控制泄漏油品/化学品在附近岛屿岸线登陆;根据模拟预测结果,在可能受污染的岸线,布设岸线型围油栏。调动区域应急力量,开展物料回收措施,最大限度减少影响面积。若油污着岸污染岸壁,可采用岸线刷链式收油机对泄漏油品/化学品进行回收,必要时使用高压热水清洗机对岸滩进行清洗,并对污水进行收集处理。

#### ③港池内污染围控与清除

码头前沿小规模泄漏事故可利用码头配备永久布防型围油栏对泄漏物料进行围控,确保泄漏影响范围可控制在港池水域,再利用收油设备,开展物料回收工作。

#### ④航道、锚地污染围控与清除

对于航道、锚地等区域发生泄漏事故,应采取主动围控措施。调用企业及港区内所有应急围油栏,在事故船舶外围布置 2~3 道封堵围油栏;若风力或水流速度较大,可能影响围控效果。为此,应采取下列处理方法:

一旦在航道、锚地海域发生油品/化学品泄漏事故,围控设备、清污设备应尽快到达事故现场。视风和流速情况,尽量采用围控方式,若溢油扩散出围控区域;应及时采用浮油回收船、围油栏布放艇拖带导流型围油栏组成“V”字型高效应急组合,在泄漏物料流向的下风向,迎着回收;根据现场情况随时调整角度及位置。

迅速调动其他或社会清污能力予以支援,组织另一组“高效应急组合”第二防线的回收作业,而后才组织其他清污处置。

吸油毡及化学品吸附材料应合理处置并回收，慎用高浓度溢油分散剂，确保周围保护区不受二次污染。

## (二) 水上污染应急能力建设

### (1) 应急防备目标

根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)，本工程可能最大水上溢油事故溢油量为 8500t 作为本工程的溢油应急防备目标。JT/T451 中对新、改、扩建码头的溢油应急防备等级要求如表 8.6-5 所示；确定本工程一级防备应急能力目标占区域溢油应急防备目标的比例取 10%，不低于 107 吨。

表 8.6-5 新、改、扩建码头水上溢油应急防备等级要求

应急防备等级	应急资源拥有方式	防备能力配备要求		自接到应急响应通知后应急响应时间最低要求 (h)
		占区域溢油应急防备目标的比例	其中，满足浅水和岸线清污作业的占比 <sup>b</sup>	
一级防备	自有、联防或者购买应急防备服务	5%~10% (含基本防备) <sup>a</sup>	20%	4
二级防备	与上级应急预案衔接或区域联防安排	50%~60% <sup>a</sup>	——	24
三级防备	在应急预案中识别周边可协调的应急资源	40%~50% <sup>a</sup>	——	48

注 a: 根据风险大小和周边区域现有水上污染事故应急防备能力情况在此区间取值，风险低或现有能力强的，取低值；风险高或现有能力弱的，取高值；采用联防、购买服务方式满足一级防备要求的，取高值；三个防备等级的应急能力之和≥100%；  
注 b: 指在配备的应急设施、设备和物资中，可用于浅水和岸线清污作业的数量或回收清除能力占比。

表 8.6-6 项目公司现有已设置溢油应急设备物资统计表

应急卸载设备	序号	设备名称	型号	卸载能力 (m <sup>3</sup> /h)	数量 (台)
	1	防爆型大功率应急卸载泵	XZB200	200m <sup>3</sup>	2
应急围控设备	序号	设备名称	型号	高度 (cm)	长度 (m)
	1	岸滩围油栏	WQV900T	90	1000
	2	充气式橡胶围油栏	WQJ1500	150	1200
机械回收设备	序号	设备名称	型号	数量 (台)	收油速率 (m <sup>3</sup> /h)

	1	岩石收油机	SRC12	3	12
	2	小型自浮式收油机	SZPZS15	5	15
	3	中型硬刷式多功能收油机	SZPZSZT70	2	70
	4	岸线刷链式收油机	SDWS30	2	30
化学消油剂	序号	设备名称	型号	类型	数量（吨）
	1	溢油分散剂	GM-2	浓缩型	9
喷洒装备	序号	设备名称	型号	数量（台）	喷洒速率（m <sup>3</sup> /h）
	1	喷洒装置	PSC40	1	2.4
	2	喷洒装置	PSC20	1	1.2
吸附材料	序号	设备名称	型号	类型	数量
	1	吸油毡	PP-2		12T
	2	化学品吸收枕	H9425		0.16T
	3	化学品吸收棉	PSH91201X		0.16T
	4	化学品吸附拖栏	H97812		0.16T
油污储运设备	序号	设备名称	型号	数量	容积（立方米/套）
	1	浮动油囊	FN50	3	50
其他	序号	设备名称	型号	数量	技术指标
	1	围油栏集装箱	WX2300	6	
	2	收油网	SW6	4	
	3	高压热水清洗机	JYCH2015D	2	
	4	背负式充气机	EB-415	2	
	5	充水泵	KDP30	2	
	6	防化服		4	

根据《港口码头污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）及《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T 877-2013）确定应急设备配备要求，对本工程应急卸载能力、围控与防护能力、回收与清除能力等进行评估：公司现有应急型围油栏、应急卸载能力、机械回收能力等各项设备可满足本工程一级防备目标。

### 8.6.2.3 地表水风险防控体系

码头装卸平台设有围油坎，若发生小型泄漏事故，可对泄漏物料进行有效收集；若码头区发生火灾事故，应立刻关闭雨水排水口，通过自吸泵将消防废水泵至后方事故池内，本工程后方已建事故池容积约 5000m<sup>3</sup>，可满足本工程火灾事

故消防水的接收储存，事故结束后委托专业污染物接收处理单位处理消防水。

### 8.6.2.4 应急响应程序

应急响应流程由应急指挥中心组织实施，程序和内容见下图。

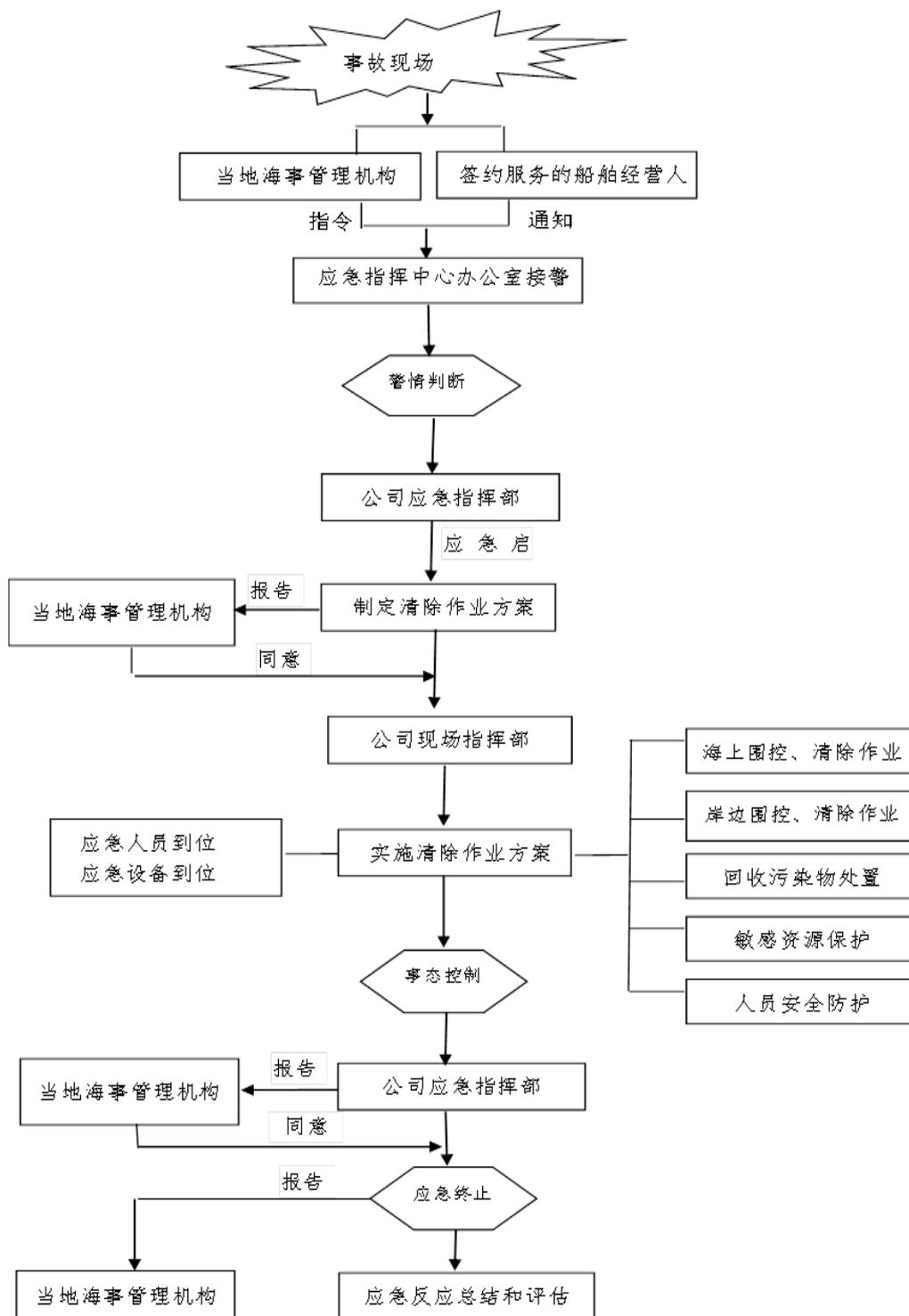


图 8.6-1 应急响应程序

### 8.6.3 环境风险事故应急体系建设

#### (1) 国家应急预案

2000年3月31日,《中国海上船舶溢油应急计划》由交通运输部和原国家环保总局颁布实施,该计划由三个层次组成,即中国海上船舶溢油应急计划、海区(北方海区、东海海区、南海海区和特殊区域台湾海峡水域、秦皇岛海域)溢油应急计划和港口溢油应急计划。湛江海事局辖区位置包含在南海海区溢油应急计划覆盖区域中。

#### (2) 湛江市应急预案

2015年8月《湛江市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急预案》正式颁布,2021年进行了修订完善;2017年7月湛江海事局颁布实施了《湛江海事局船舶污染事故应急专项预案》;2022年6月29日湛江市政府办公室印发实施了《湛江市突发环境事件应急预案》。

#### (3) 企业自身应急预案

企业已编制完成《湛江港石化码头有限责任公司突发环境事件应急预案》,并完成备案。

后续应将本工程纳入公司应急预案体系,对现有应急预案进行修编;按照应急预案的相关要求定期开展应急演练,持续提升应急处置能力;并与《湛江市突发环境事件应急预案》、《湛江海事局船舶污染事故应急专项预案》等上层预案有效衔接。

## 8.7 环境风险评价结论

根据典型风险事故情景模拟结果可知:

**大气环境风险:**漏物料发生火灾次生产生的CO大气毒性终点浓度-1的扩散范围为1422m,大气毒性终点浓度-2的扩散范围为3540m;影响范围主要位于厂界内,未对周边大气敏感目标造成不利影响。

**海上环境风险:**在选定的典型情境下,可能受到溢油事故影响的敏感点及到达各保护目标的最短时间为:广东特呈岛国家海洋自然公园(1h)、特呈岛海洋保护区(4h)、霞山区特呈岛海洋生态自然保护区(5h)、东海岛旅游休闲娱乐区(8h)、湛江市坡头区红树林(10h)、特呈岛旅游休闲娱乐区(12h)、南三岛旅游休闲娱乐区(13h)、南三岛蜆类县级自然保护区(16h)、湛江市霞山区红树林

(16h)、广东省湛江市硇洲岛海域国家级海洋牧场 (30h)。

本工程后方陆域已设置事故池总容积约 2500m<sup>3</sup>，可满足码头区发生火灾等事故后的消防废水接受储存，一旦发生事故，即刻堵住雨水排水口，通过自吸泵将消防废水泵至后方事故池内，事故结束后委托专业污染物处理单位处理消防废水；事故产生消防废水不入海。

本工程建设过程中，必须高度重视突发环境风险事故的防范和应急体系的建设，提高防范意识，制定完善环境突发事故应急预案，配备污染事故应急设备，建立应急专业队伍，并通过开展专业的培训、应急演练，保证突发性环境风险事故的应急处置能力。工程应认真落实报告书提出的各项风险防范与应急措施，最大限度的降低风险事故发生概率，减缓风险事故污染损害后果，工程建设在环境风险角度是可以接受的。

## 9 环境保护措施及其可行性论证

### 9.1 施工期环保措施

本项目无施工活动，施工期无不良影响，无需制定施工期环境保护措施。

### 9.2 营运期环保措施及可行性分析

#### 9.2.1 营运期大气污染防治措施

本项目增加货种后，运营期产生的废气种类与现有项目相同，即废气种类主要包括：装载废气、库区储罐储存损失废气、设备与管线组件密封点泄漏有机废气、废水处理站有机废气、装卸管线扫线废气、停靠船舶辅机废气。

本项目建成后，设计吞吐量有调整、船型变更，导致到港船舶数量与装卸时间有变化，因此停靠船舶辅机废气的污染物产排情况发生了变化，其余各股废气污染物的产生情况均与现有项目相同。扩建后废气处理方式不变，依托于现有项目废气处理措施。

##### 9.2.1.1 废气处理措施

项目针对装载废气设置了 3 套油气回收装置，分别为汽车油气回收装置（ $200\text{m}^3/\text{h}$ ）、装船油气回收装置（ $1000\text{m}^3/\text{h}$ ）和铁路装车油气回收装置（ $1200\text{m}^3/\text{h}$ ），工艺均设置为“超重力脱硫+冷凝+膜分离+吸附”，用于处理原油、柴油等装载废气，处理达标后排放至大气环境。油气回收装置主要由船岸对接安全模块、引风机模块、油气回收装置组成，装卸时采用密闭+浸没式装卸，当船靠岸后，将油船上的油气回收对外接口与船岸对接安全模块通过软管连接进入码头集气总管，再启用引风机模块，将油气输送至油气回收装置进行回收，可认为装船废气全部收集处理，考虑到油气回收装置处理能力有限，各类货物不同时装船。

现有项目涉及装船的码头泊位包括 200#~202#、207#~209#泊位，其中 207#~209#泊位为万吨以下泊位，其装船废气已与现状设置的装船油气回收装置连接并使用。200#~202#泊位为万吨以上泊位，现正实施装船废气油气回收改造，计划将其连接至装船油气回收装置（ $1000\text{m}^3/\text{h}$ ）和铁路装车油气回收装置（ $1200\text{m}$

<sup>3</sup>/h)中,其中200#泊位装船油气回收流量为2200m<sup>3</sup>/h(即同时连接至装船油气回收装置和铁路装车油气回收装置),201#及202#泊位装船油气回收流量为1000m<sup>3</sup>/h(即连接至装船油气回收装置),该项目已获得了环境影响登记表备案(备案号:202344080300000010),现正处于施工阶段,计划于2023年底完成。

### 9.2.1.2 废气处理措施可行性分析

#### 1.油气回收设备工艺技术

##### (1) 吸附法

吸附法适用于低浓度油气的回收,技术较为成熟。其吸附剂一般选择活性炭或者硅胶-活性炭。吸附法的优势是可以将气体净化得比较干净,出口气体有机物浓度可以控制的很低。吸附法的缺点是热气体再生时安全性差,温度高于100℃时吸附床可能着火,此外,当废气湿度较大(60%)时,活性炭会因水汽饱和而净化效率降低。一般情况下,吸附法汇同其它处理工艺进行组合。

##### (2) 冷凝法

冷凝法技术包括压缩冷凝法和深冷法,此工艺回收物的纯度较高,回收物直接可见。特别适用于气量小、浓度高的有机蒸汽。

##### (3) 膜分离法

膜分离法是通过膜的选择透过作用实现废气中油气的捕集,日本和德国都有工业化的应用。膜分离法工艺简单,但是需要对废气进行加压,此外对有机废气的选择性窄,如果废气成分复杂,则很难处理。国内的膜存在容易损坏、寿命短等缺点,国外的膜则价格较高。

##### (4) 组合工艺

目前在油气回收领域,很少采用单一的回收技术,往往是通过一定的组合实现最佳的运行效果。如“吸附+吸收”工艺、“冷凝+吸附”工艺,甚至是“冷凝+吸附+吸收”工艺等。

本项目依托现有的油品装船油气回收装置和铁路装车油气回收装置处理,均为“超重力脱硫+冷凝+膜分离+吸附”撬装式油气回收装置,以达到满足性能要求,运行能耗低,操作简单,设备运行稳定,维护少等优点。

“超重力脱硫+冷凝+膜分离+吸附”撬装式油气回收装置共分五个部分,第一部分为超重力反应器脱硫冷却设施,第二部分为压缩冷凝单元,第三部分为膜

分离单元，第四部分为吸附单元、第五部分为油品回收单元。

当有来气时，根据主进气管线上的来气信号，设备自动启动，油品装船或铁路装车油气首先经过超重力脱硫设施进行冷却脱硫，脱硫后的混合油气首先进入到压缩冷凝单元处理，油气压缩机自动开启一定数量，并根据进气量的大小自动匹配变频，混合气净化后经压缩机压力提升至 0.75~0.8MPa(A)，先进入预冷凝器后，再进入冷凝器（0℃以上，PLC 可以调节），此条件下，超过 50%~70%的有机组分和水液化，流入到设备的储油罐中；没有液化的混合气进预冷器温升 10~20℃后进入膜组件。经过膜组件的气体，一分为二，富含有机组份气体的高浓度渗透气返回油气压缩机入口（冷凝单元）复叠处理，透余气中的低浓度的有机气体，再进入吸附罐吸附从而达到排放标准排放，两个吸附罐根据吸附时间自动切换吸附及解析运行状态，解析气体通过脱附真空泵回到油气压缩机入口（冷凝单元）复叠液化。当主进气管线没有来气时，根据发油泵的停止信号或者根据主进气管线上停止来气的信号，回收系统自动停止运转进入待机状态。回收后的油品进入油品回收单元，计量后进入输送管道。

①超重力反应器脱硫设备：采用氧化吸收液进行脱硫（碱液及氧化剂混合物），脱硫效率可以达到 99%以上，硫醇、硫醚、多硫化物等污染物的去除率可以达到 95%以上。氧化吸收液储存量应至少满足半年使用。

②冷凝单元：冷凝作为液化的重要手段。混合进气首先经过压缩，压缩至 0.75~0.8MPa(A)，冷凝到 0℃的条件下，大约 50~70%冷凝成液态流入到设备的储油罐中（包括混合气中的水也冷凝成液态）。没有冷凝的混合气进入膜组件单元进一步处理。

③膜组件单元：膜组件采用高效分离膜，气体进入膜组件后，一分为二，提浓后的气体回到冷凝单元的压缩机入口，重新压缩冷凝循环处理。浓度较低的部分进入下一个吸附单元进行处理。

④吸附单元：为了进一步的降低尾气排放的浓度，设置了两个活性炭罐交替吸附脱附工作，通过时间来切换，气体中的油气被活性炭吸附，未被吸附的组分达标排放。活性炭真空脱附后的气体回到冷凝单元的压缩机的入口循环复叠处理。

⑤油品回收单元：回收后的油品通过撬块内的输转泵输送至码头现有原油管道内，泵出口设置质量流量计，对回收油品进行计量。

## 2.工艺技术可行性论证

现有油品装船油气回收装置于 2022 年建成,各项环境保护设备、设施就位,从环境保护角度,该工程已具备运行条件,根据前文表 3.5-20 现有装船废水监测结果可知,本项目设置的装船废气回收措施排放浓度及处理效率均能满足《储油库大气污染物排放标准》(GB20950-2020)中相关要求。

### 9.2.2 营运期水污染防治措施及防治措施

本项目建成后全厂废水处理措施不变,即:现有项目排水采用清污分流、雨污分流的原则,采用生活污水、生产废水分类收集处理的工艺。其中,生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存,并经处理系统(处理规模 250m<sup>3</sup>/h)处理,达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准后排放至湛江港海域。生活污水经库区生活污水处理系统(处理能力 20m<sup>3</sup>/h)处理,处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)道路清扫及城市绿化标准后,回用于绿化、道路清扫,不外排。

#### (1) 含油污水处理系统

现有项目含油污水主要包括清罐废水、码头面清洗废水、机修含油废水、初期雨水等。

含油污水处理系统的处理能力 250m<sup>3</sup>/h,采用“旋流油水分离+高效斜板除油+气浮除油+核桃壳过滤”的处理工艺,处理工艺流程具体见图 3.6-1。

现有项目厂区内含油污水不定期排放至含油污水收集罐,含油污水收集池内的含油污水经由提升泵输送至废水处理系统,依次经过旋流油水分离器、高效斜板除油装置中去除含油污水中的部分油类物质,出水流至气浮装置进一步去除污水中的油类物质,涡凹气浮装置出水进入高效溶气气浮装置,进一步去除更加微小油类物质和悬浮物。高效溶气气浮装置出水进入中间水池,再经提升泵进入核桃壳过滤器,过滤出水,达标后排放至湛江港海域。

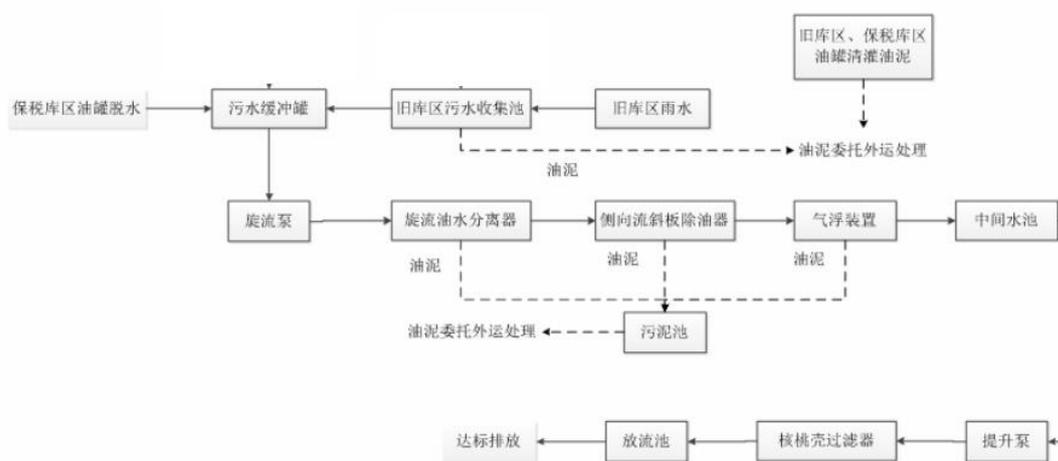


图 3.6-1 含油污水处理工艺流程图

## (2) 生活污水处理系统

生活污水采用一体化生物处理装置处理，处理规模  $20\text{m}^3/\text{h}$ ，生活污水处理工艺流程见图 3.6-2。一体化生物处理污水处理装置由格栅池、调节池、生化处理池、沉淀池、过滤池等部分组成。经处理达标的生活污水排入回用水池，回用于道路洒水和绿化用水，不外排。

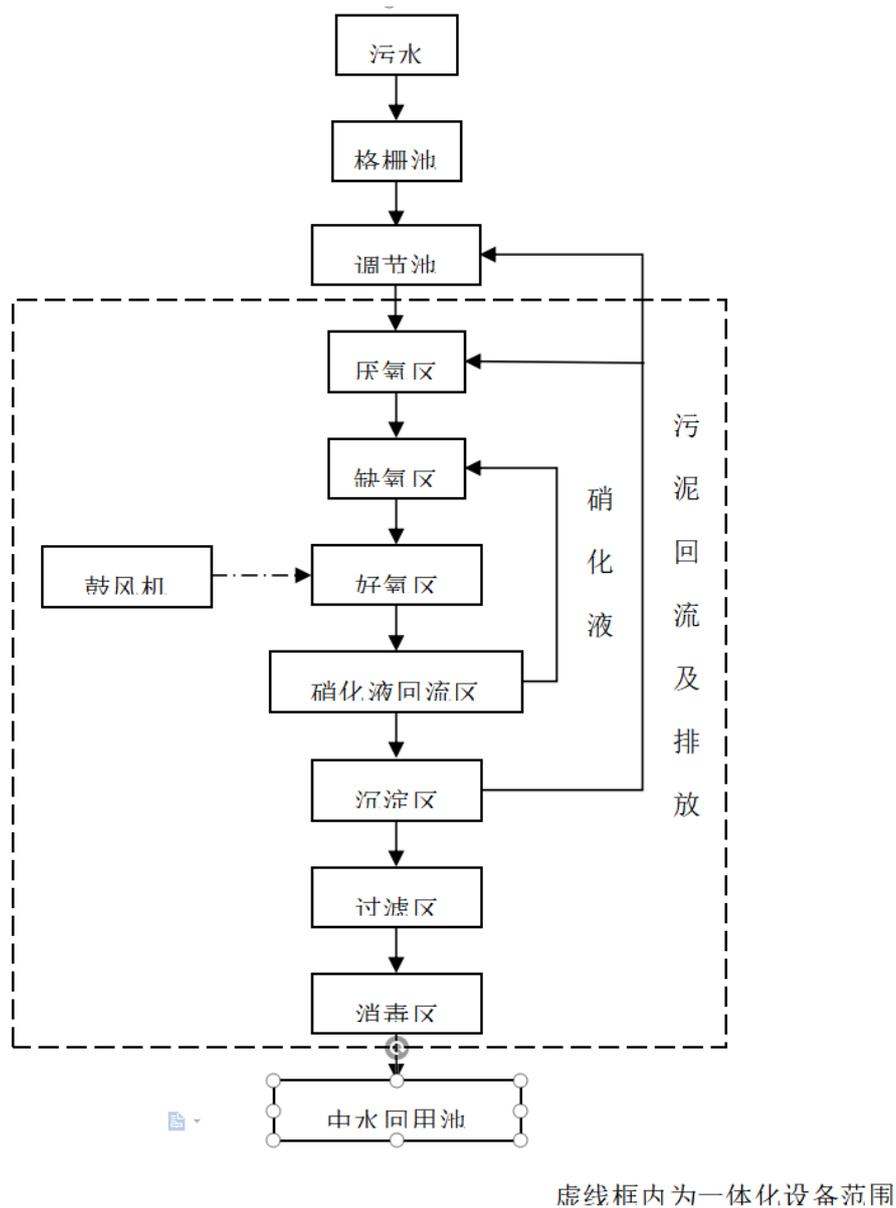


图 3.6-2 生活污水处理工艺流程图

根据广东众惠环境检测有限公司近两年分别对现有项目库区的生产废水处理设施出水口污染物浓度的实测数据（具体见表 3.5-15）可知，现有项目库区的生产废水处理设施出水口的各污染物浓度可满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的要求。

### 9.2.3 营运期噪声污染防治措施

本项目噪声源主要来自进出港船舶鸣笛、船舶发动机、装卸泵等机械设备运作产生的噪声。根据建设单位提供资料，因船舶鸣笛噪声较大，本项目船舶进入港区后，禁止船舶使用高音、怪音，不得乱鸣笛。因此，码头作业时主要噪声来

源于装卸泵和船舶发动机。

本项目采取的噪声污染防治措施有：限制到港船舶鸣笛，加强管理和检测、保养各种机械设备、船舶发动机设置固定隔离间等以降低噪声强度。采取以上措施后，一般情况下可使本项目厂界噪声值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的厂界外声环境3类功能区限值标准（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））。

### 9.2.4 营运期固体废物污染防治措施

项目全厂产生的固体废物主要包括危险废物、一般固废、生活垃圾三类，具体如下：

#### 1.危险废物

现有项目产生的危险废物包括：维修垃圾、清罐固废、污油、油泥、废日光灯管、废铅蓄电池、废油漆、废包装桶、废吸油毡、废包装瓶、废密封树脂等。危险废物暂存在库区的危废暂存间，定期交由相关单位处置。

#### 2.一般固废

现有项目产生的一般固废主要为库区生活污水处理系统产生的生化污泥，根据建设单位提供资料，生化污泥产生量约为 2t/a，属于一般固废，委托相关单位清运处置。

#### 3.生活垃圾

生活垃圾主要产生于办公区域，委托环卫部门收集处理。

另外，现有项目码头区船舶会产生一定量的到港船舶生活垃圾，由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。

综上，本项目各种固体废物均能得到妥善处置，不会对环境产生明显不利影响。

### 9.2.5 营运期地下水污染防治措施

本项目对地下水造成污染的途径主要有污水渠道泄漏对地下水造成的污染物。为此本项目拟采取的地下水保护措施如下：

#### 1、源头控制措施

污水渠道均在地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而造成地下水污染物。并且在阀门、法兰等连接处要定期检查，避免泄

漏。污水导排管沟及水封井采取防渗措施，并定期检查。

## 2、分区防控措施

项目厂区和码头做好防渗处理，避免污水泄漏入海。

本项目采取上述各项处理措施后，对地下水环境的影响较小，营运期地下水污染防治措施是可行的。

### 9.2.6 营运期环境风险防范措施

根据前文分析，本项目涉及的风险物质主要为油类，事故类型包括油类的泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放、废水发生泄漏以及船舶溢油事故。本项目环境风险最大可信事故为燃料油的泄漏。

本项目根据风险识别结果进行风险事故情形设定和源项分析，对最大可信事故进行影响预测，并根据风险识别结果，结合《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T451-2017)、《火灾和爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-92)和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GBT 50493-2019)等环保、建筑、和消防文件要求，设置了环境风险管理措施，包括环境风险管理措施、环境风险防范措施、环境风险事故应急监测要求和应急预案编制等。因此，本项目设置的环境风险防范措施是可行的。

# 10 环保政策及规划相符性分析

## 10.1 与产业政策相符性分析

本项目属于交通运输业和石化仓储业，主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放，吞吐量对应增加，并对经营货物进行调整本项目码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、用海范围、涉海工程以及库区储罐数量、储罐罐容、库容等均不变。200#泊位预留水工结构等级能力拟由现有 15 万吨级释放至 30 万吨级，吞吐量提升至 1680 万 t/a，经营货物种类由现状实际运行的原油和燃料油调整为原油、燃料油、稀释沥青（闪点 $>60^{\circ}\text{C}$ ）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点 $<45^{\circ}\text{C}$ ）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油；210#泊位预留水工结构等级能力拟由现有 8 万吨级释放至 30 万吨级，吞吐量维持为 1680 万 t/a 不变，经营货物种类由现状实际运行的原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油和甲醇调整为原油、燃料油、稀释沥青（闪点 $>60^{\circ}\text{C}$ ）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点 $<45^{\circ}\text{C}$ ）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油。库区现有储罐 46 座，总罐容 100.3 万  $\text{m}^3$ ，其中原油罐容 71.5 万  $\text{m}^3$ 、柴油罐容 15.8 万  $\text{m}^3$ 、汽油罐容 10.2 万  $\text{m}^3$ 、燃料油和液碱罐容均为 1 万  $\text{m}^3$ 、甲醇罐容 0.8 万  $\text{m}^3$

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本，2021 年修订）》（2021 年 12 月 27 日第 20 次委务会议审议通过），本项目属于《目录》鼓励类中“七、石油、天然气 3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目不属于《负面清单》中的禁止准入类、许可准入类。

因此，本项目的建设符合国家和地方的相关产业政策要求。

## 10.2 与相关法律法规及政策相符性分析

### 10.2.1 《中华人民共和国自然保护区条例》

根据《中华人民共和国自然保护区条例》第三十二条：在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏

资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。

#### **相符性分析：**

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目位于湛江港港口航运区，该功能区类型为港口航运区，不在自然保护区范围内；本项目针对各污染物采取相应的防治措施，在严格执行相应环保措施后，各污染物能达标排放，因此不违反《条例》的相关要求。

### **10.2.2 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》**

根据《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2017修订）的有关规定：

第十四条 设置向海域排放废水设施的，应当合理利用海水自净能力，选择好排污口的位置。

第十五条 建设港口、码头，应当设置与其吞吐能力和货物种类相适应的防污设施。港口、油码头、化学危险品码头，应当配备海上重大污染损害事故应急设备和器材。

第十八条 建设岸边油库，应当设置含油废水接收处理设施，库场地面冲刷废水的集接、处理设施和事故应急设施；输油管线和储油设施应当符合国家关于防渗漏、防腐蚀的规定。

#### **相符性分析：**

（1）本项目现有工程已采用了清污分流、雨污分流措施，本次扩建不新增生活污水，生产废水和生活污水处理措施保持不变。其中生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存，并经处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至湛江港海域。生活污水经库区生活污水处理系统处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）道路清扫及城市绿化标准后，回用于绿化、道路清扫，不外排。

（2）本项目 200#泊位预留水工结构等级能力拟由现有 15 万吨级释放至 30 万吨级，吞吐量提升至 1680 万 t/a，经营货物种类由现状实际运行的原油和燃料油调整为原油、燃料油、稀释沥青（闪点>60℃）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点<45℃）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油；210#泊位预留水工结构等级能力拟由现有

8 万吨级释放至 30 万吨级，吞吐量维持为 1680 万 t/a 不变，经营货物种类由现状实际运行的原油、燃料油、石脑油、汽油、柴油和甲醇调整为原油、燃料油、稀释沥青（闪点>60℃）、其他重油（拔顶油）、稀释沥青（闪点<45℃）、柴油、煤油馏分油、凝析油、石脑油、汽油。建设单位已编制事故应急预案，并配备了相应的事故应急设备和器材，建设单位后续应更新、完善突发环境事件应急预案，定期检修事故应急设备和器材。

（3）本项目设含油废水处理系统，码头地面清洗水纳入生产废水进行处理。项目工程地下水污染防治措施应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001 及 2013 年修订单）等相关标准防渗效果要求，输油管线和储油设施应当符合国家关于防渗漏、防腐蚀的规定。

综上所述，本项目符合《管理条例》的相关规定。

### 10.2.3 《建设项目环境保护管理条例》

根据《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号）的规定：

第三条 建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。

第五条 改建、扩建项目和技术改造项目必须采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。

第十五条 建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

第二十八条 海洋工程建设项目的环境保护管理，按照国务院关于海洋工程环境保护管理的规定执行。

#### 相符性分析：

根据本评价工程分析及环境影响分析结果，本项目均依托现有的环境保护设施，可确保环境保护设施与本项目主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目仅对码头吞吐能力及货种作调整，不涉及海洋工程建设。因此，本项目建设符合《建设项目环境保护管理条例》相关要求。

### 10.2.4 《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日修正）

《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议第二次修正）指出，石油、化工及其他生产和使用有机溶剂的企业，应当推广泄漏检测与修复技术，采取措施对管道、设备进行日常维护、维修，减少物料

泄漏，并对已经泄漏的物料及时收集处理。原油成品油码头、加油加气站、储油储气库、原油成品油运输船舶和油罐车、气罐车等，应当按照规定安装油气回收装置并保持正常使用。

#### **相符性分析：**

项目油罐底部设漏油指示监测孔，通过人工定期巡视监测泄漏情况；定期清洗检修储罐，发现储罐腐蚀点及时修补；装卸臂装配绝缘法兰，配带声光报警系统及时发现泄漏。项目采取的上述措施符合《广东省环境保护条例》对石油企业减少物料泄漏的要求。项目拟实施装船废气油气回收改造，计划将其连接至装船油气回收装置（1000m<sup>3</sup>/h）和铁路装车油气回收装置（1200m<sup>3</sup>/h）中，用于处理原油、柴油的装船废气。本项目均依托现有的油气回收装置处理装船废气，可减少有机废气的排放。因此，项目的建设符合《广东省环境保护条例》的相关要求。

### **10.3 海洋功能区划符合性分析**

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020）》（国函〔2012〕182号），广东海域共划分了农渔业区、港口航运区、工业与城镇用海区、矿产与能源区、旅游休闲娱乐区、海洋保护区、特殊利用区、保留区共8个类别159个海岸基本功能区和99个近海基本功能区。本工程所在海域海洋功能为东海岛北部工业与城镇建设区（代码B3-2），功能区类型为“工业与城镇建设区”，“相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海、交通运输用海”；海洋环境保护目标是“保护海岛及其周边海域生态系统；执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准”。本工程与海洋功能区划关系详见报告书2.3.2节。

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）以及《关于对湛江市近岸海域环境功能区划意见的函》（粤环函〔2007〕551号），项目所在近岸海域功能区为“湛江港三类区（G09）”，主导功能为港口、锚地、渔港和渔业设施基地建设、人工鱼礁、风景旅游、游艇停泊、一般工业用水、海底管线、跨海桥梁、海岸防护工程、海洋和海岸自然生态保护、预留用水，水质保护目标为三类海水水质标准，执行《海水水质标准》（GB3096-1997）三类标准。本工程选址符合湛江近岸海域环境功能区划。

## 10.4 与产业布局及港口规划相符性分析

### 10.4.1 与《湛江港总体规划（2008-2020 年）》及规划环评符合性分析

#### 10.4.1.1 与湛江港总体规划符合性分析

##### （1）规划主要内容

2013 年 4 月，交通运输部和广东省人民政府以交规划发【2013】258 号文件下达对《湛江港总体规划》的批复。根据《湛江港总体规划（2008-2020 年）》：

湛江港性质及功能定位——湛江港是我国沿海主要港口和综合运输体系的重要枢纽，将以能源、原材料和集装箱运输为主，大力发展临港产业，具备装卸仓储、中转换装、运输组织、通信信息、物流保税、陆岛滚装、综合服务等功能，逐步发展成为布局合理、设施先进、能力充分、功能完善、管理高效、安全环保的现代化综合性港口。

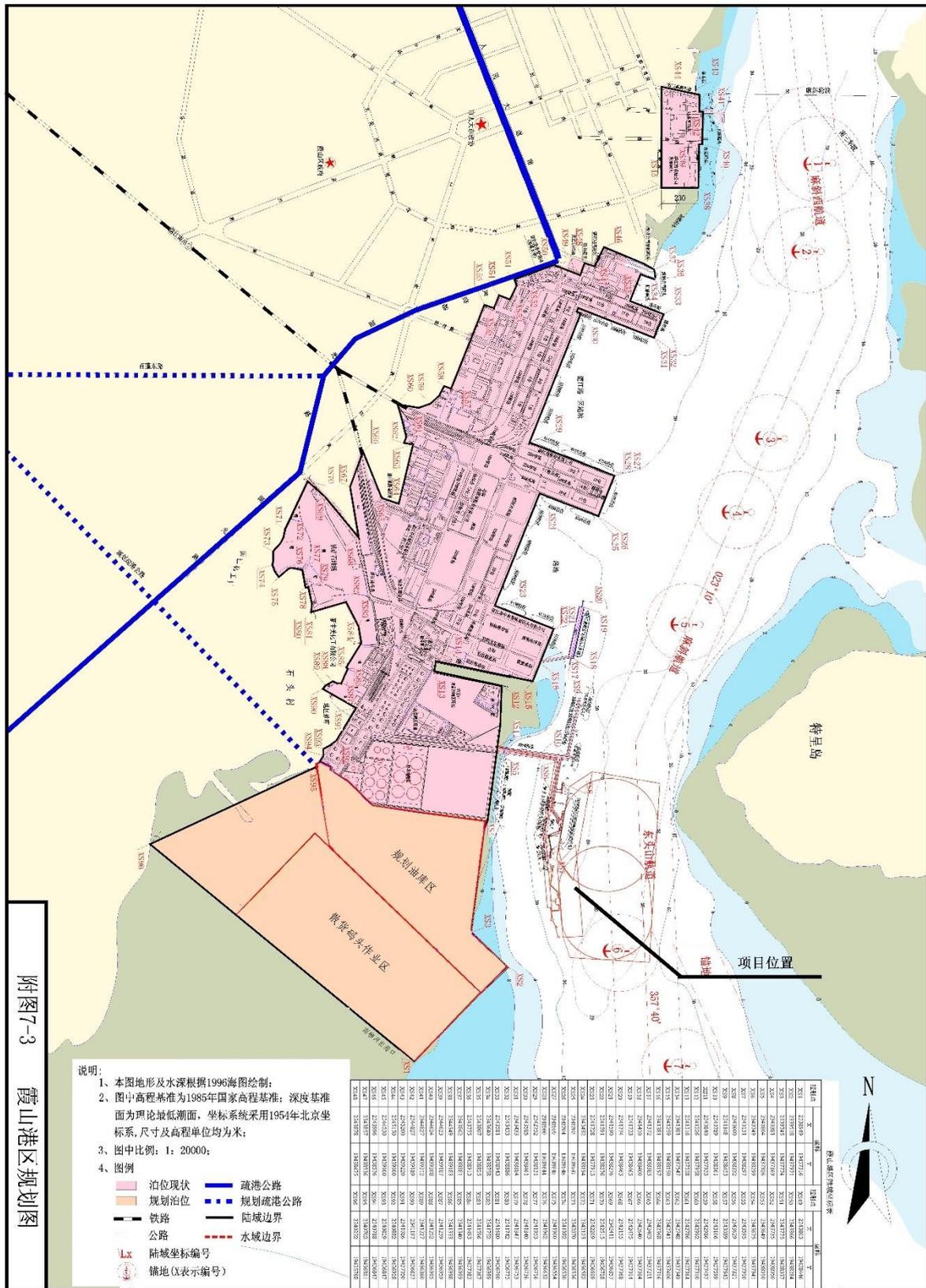
港区划分——规划湛江港形成调顺岛、霞海、霞山、宝满、东海岛、南三岛、坡头、廉江、遂溪、雷州、徐闻、吴川等 12 个港区。

霞山港区主要性质及功能定位——以油品、矿石等大宗散货和杂货运输为主，兼顾部分客运业务，其集装箱运输功能逐步调整至宝满港区，主要为西南、中南地区腹地和湛江市服务。

霞山港区布置规划——以油品、矿石等大宗散货和杂货运输为主，兼顾部分客运服务，集装箱运输功能逐步调整至宝满港区，主要为西南、中南地区和湛江市服务。霞山港区位于霞山海滨码头至南柳河北岸之间，分为海滨码头北侧至联运公司东堤码头南侧、燃料公司码头北侧至南柳河北侧两个区域。该港区现有泊位 47 个，其中万吨级以上泊位 20 个，年设计货物通过能力 6776 万吨。

##### （2）符合性分析

本项目为本项目主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放，吞吐量对应增加，并对经营货物进行调整本项目码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、用海范围、涉海工程以及库区储罐数量、储罐罐容、库容等均不变。符合规划港区主要功能和布置规划。故本项目与湛江港总体规划方案相符。



### 10.4.1.2 与规划环评符合性分析

(1) 与规划环评符合性。

本项目与规划环评相关内容符合性分析详见下表所示：

表 10.4-1 与本项目相关的规划环评内容与本项目的符合性

要素	与本项目相关的规划环评内容	与本项目符合性
海洋环境	<p>相对于同一时间和空间，宝满、东海岛、南三岛港区陆域形成后，大小潮期涨潮和落潮期的潮流流速均既有增幅，也有减幅，影响程度不显著，影响范围很小，潮流流向的改变，既有正向偏转，也有反向偏转，主要为不太显著及不显著的影响，影响范围不大，综合影响较小。</p> <p>湛江市水资源贫乏，规划实施过程中，应严格按照资源节约、清洁生产、循环经济的原则，分港区统筹规划污水处理系统，中水利用率应达到湛江市环境保护规划要求，逐步提高中水回用率。还应根据各港区的污水排放特点和特征污染因子，结合湛江市城市污水处理厂建设规划，分别提出了各港区污水处理设施规划。各港区的污水应尽量纳入城市污水处理厂集中处理或在港区对污水进行处理达到污水管网受纳标准后纳入城市污水管网集中排放。对于无法将污水纳入城市污水处理厂进行集中处理的港区，应根据湛江港水产资源自然保护区功能区划和近岸海域功能区划对海水水质标准的要求，规划污水排放口，排污口应设置与水体交换条件良好的水域。港区内各项目的污水经过各自的处理后纳入港区的污水排放口集中排放，采取集中离岸排放的方式，排海深度应符合《污水海洋处置工程污染控制标准》对水深的基本要求。</p>	<p>符合。本工程位于规划霞山港区，对海洋水环境影响方面，项目环评结合规划环评模拟结果和评价结论，适当从简。拟建项目不增加生活污水，生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存，并经处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准后排放至湛江港海域。</p>
环境空气	<p>在实现规划期的目标的前提下，只要落实规划中已经提出的，以及环境评价报告中提出的相应环境保护预防措施，规划实施后港区各类大气污染源对保护目标没有明显影响，区域内环境敏感点的环境空气质量均能达到，满足空气二类功能区要求；港区范围内除了不可避免的煤碳和矿石码头堆场区域内部超标外，均可以达到规划中提出的大气环境控制二级标准的目标。</p>	<p>符合。本工程为油品泊位，在环境空气方面，工程建设对周围环境敏感点及环境空气质量影响不明显。报告书提出在国内岸电技术成熟并推广后，建设单位应根据国内石化码头岸电设施技术情况开展船舶岸电技术改造等环保项目，减少大气污染物排放。</p>

要素	与本项目相关的规划环评内容	与本项目符合性
噪声环境	规划实施中的项目在施工阶段和运营阶段，在保持一定的空间防护距离和采取适当的噪声减缓措施后，规划港口建设对声环境的影响可以控制在合理的范围内。	符合。本工程建成投产后，主要为船机泵及到港船舶噪声，无特别噪声源。项目环评按相关要求，对施工期和运营期噪声污染提出严格的防治措施，声环境影响可控制在规划环评预测范围内。
固体废物	固体废弃物影响。环评建议湛江港的危险废物和船舶垃圾焚烧残余物全部依托广东省或湛江市危险废物处置中心进行接收。转运、处理处置和安全填埋。湛江港应遵照《中华人民共和国固体废物污染防治法》、《危险废物转移联单管理办法》以及广东省有关要求，与危险废物处置中心签订接收协议。	符合。本次评价严格落实规划环评提出的固废污染防治措施。
陆生生态	生态环境影响。规划范围内景观格局变化较小，规划港口用地 75.5%适宜于建设港口，具有较高的生态适宜性。湛江港规划全部实施将占用湿地 7625 公顷，则造成的湿地生态服务功能价值损失为 3.2 亿元。经过合理的补偿，规划对生态的影响较小，在环境可以接受的范围内。	符合。本工程不新增用地用海范围。
环境风险	应加强应急反应系统及防治对策的建设和实施，应该从三个方面予以考虑：①防止船舶交通事故和码头装卸事故的发生；②一旦发生事故的应急反应系统；③事故后的清除与生态风险控制及恢复措施。本规划在环境风险方面应认真落实环评提出的风险防范对策，建立风险应急救援体系，落实科学发展观，规划项目的环境风险是可以控制在能够接受的水平的。	符合。近年来，湛江港不断加强和提升港口污染事故防范和应急处理能力，建立湛江港突发环境风险应急预案，建立健全应急反应体系。湛江市人民政府 2008 年 4 月发布《湛江港口水域溢油应急计划》，2013 年编制完成《湛江市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急能力建设规划》。根据规划，湛江市“十二五”期间拟在东海岛、霞山石化区和坡头港区分别建设应急设备库，溢油综合清除控制能力达到 2200 吨；“十三五”期间在徐闻港区、遂溪港区建设小型应急设备库，溢油综合清除控制能力达到 3500 吨。 湛江港现有三家取得资质的船舶污染清除单位，具备在湛江港及其近海水域为船舶提供污染清除服务的资质和能力，作为辖区专业清污单位，已按标准配备应急设备和专业应急人员，制订了应急预案、管理制度和清污操作方案，并通过了海事管理机构组织的评审，是湛江港重要的船舶污染应急力量。

## (2) 规划环评审查意见落实情况

2009 年 3 月，环境保护部以环审【2009】169 号文件批复了湛江港总体规划环境

影响报告书。批复意见中与本工程相关的内容及执行情况有：

(1)切实加强港口污染事故防范和应急处理能力建设,不断完善湛江港应急预案,建立健全应急反应体系,选择设置区域性应急设备储备库,将各类环境风险降低到可接受的水平。

落实情况：已落实。详见表 10.4-1。

(2)规划所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时,应重点论证项目实施对水环境、生态环境的影响及可能导致的环境风险。涉及到自然保护区、生态敏感区的,应对其影响的方式、范围和程度进行深入评价,进一步落实各项环境保护与生态补偿措施。

落实情况：已落实。本工程不占用自然保护区和生态敏感区。报告书预测分析了工程施工期、运营期对水环境(水动力、水质等)、声环境、环境空气、生态环境影响,提出了相应的环境保护对策措施和生态补偿措施;并编制了环境风险章节,提出了风险防范和应急措施。

## 10.5 与主体功能区规划及配套环保政策的相符性分析

### 10.5.1 与《广东省主体功能区规划》相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》(粤府〔2012〕120号),广东省域范围主体功能区分为优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。湛江市的赤坎区、霞山区、麻章区、吴川市、廉江市划入国家级重点开发区域北部湾地区湛江部分。湛江市为全国综合性交通枢纽城市……实行沿海推进战略,充分发挥海洋、港口、热带气候优势及大港口、大石化、大钢铁的带动作用,建设成为我国西南地区重要的出海通道,全国重化工业基地,全省海洋经济和现代农业示范区,支撑全省乃至全国经济发展新的增长极。

### 10.5.2 与《广东省主体功能区规划》配套环保政策相符性分析

根据《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》(粤环〔2014〕7号),优化开发区坚持环境优先,实施更严格的环保准入标准,倒逼产业转型升级,着力推进污染治理,全面改善环境质量。将主体功能区规划确定的禁止开发区和广东省环境保护规划划定的严格控制区纳入生态红线进行严格管理,……红线范围内禁止建设任何有污染物排放或造成生态环境破坏的项目,逐步清理区域内现有污染源。严格实施污染物削

减替代。把取得污染物排放总量作为环评审批的前置条件，优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区……，其他地区新建排放二氧化硫、氮氧化物的项目实施现役源 1.5 倍削减量替代，并根据需要对可吸入颗粒物和挥发性有机物等污染物实行排放等量或减量替代。

#### **相符性分析：**

本项目位于湛江市霞山港区，位于国家级重点开发区域北部湾地区湛江部分。本项目主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放，吞吐量对应增加，并对经营货物进行调整本项目码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、用海范围、涉海工程以及库区储罐数量、储罐罐容、库容等均不变，项目的建设符合湛江市的功能定位。

本项目邻近广东霞山特呈岛国家海洋自然公园，不在广东霞山特呈岛国家海洋自然公园范围内，不属于红线范围。本项目不需要新增废水排放总量指标，不需要新增二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物排放总量控制指标。

本项目应当开展清洁生产审核工作，且应达到国际清洁生产先进水平。

综上所述，本项目符合《广东省主体功能区规划》及其配套环保政策的相关要求。

### **10.5.3 与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析**

根据《国务院关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》（国发〔2015〕42号），海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为以下四类区域：①优化开发区域：包括渤海湾、长江口及其两翼、珠江口及其两翼、北部湾、海峡西部以及辽东半岛、山东半岛、苏北、海南岛附近海域。②重点开发区域：包括城镇建设用海区、港口和临港产业用海区、海洋工程和资源开发区。③限制开发区域：包括海洋渔业保障区、海洋特别保护区、海岛及其周边海域。④禁止开发区域：包括各级各类海洋自然保护区、领海基点所在岛礁等。

本工程选址位于重点开发区域，工程建设选址不涉及我国传统渔场、海洋国家级水产种质资源保护区、国家级海洋特别保护区和我国已公布的领海基点，符合《全国海洋主体功能区规划》。

### **10.5.4 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析**

根据《广东省海洋主体功能区规划》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为以下

四类区域：优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。本项目所在海域位于《广东省海洋主体功能区规划》划定的优化开发区域。

该区域加快推进现代海洋产业体系：以大力提升传统优势海洋产业为基础，以加快培育壮大海洋新兴产业为支撑，以集约发展高端临海业集群点，形成具有国际竞争力的现代海洋产业体系。其中，提升海洋优势传统产业中提到，加快湛江东海岛钢铁和石化项目建设。

本项目位于湛江港，主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放，吞吐量对应增加，并对经营货物进行调整本项目码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、用海范围、涉海工程以及库区储罐数量、储罐罐容、库容等均不变，符合《广东省海洋主体功能区规划》。

## 10.6 与环境保护规划的相符性分析

### 10.6.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71号），本次项目与广东省“三线一单”相符性分析情况见表 10.6-1~表 10.6-3，广东省环境管控单元图见图 10.6-1，广东省“三线一单”应用平台截图见图 10.6-2 和图 10.6-3。根据分析可知，本次项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》。

表 10.6-1 与“三线一单”相符性分析

项目	管控方案	本次项目	是否相符
生态保护红线及一般生态空间	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。	拟建项目位于厂区现有用地范围内，用地性质属于建设用地，不在生态保护红线内。	相符
环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM2.5 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	拟建项目生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存，并经处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至湛江港海域。生活污水经库区生活污水处理系统处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）道路清扫及城市绿化标准后，回用于绿化、道路清扫，不外排；	相符

		项目位于环境空气二类区；声环境质量执行 3 类标准要求。在严格落实各项污染防治措施的前提下，拟建项目的建设对周边环境影响较小，不会突破当地环境质量底线。	
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	项目不新增用地；项目用水由现有给水系统提供，由市政电网和厂区热电站供电，资源消耗相对较少，综合能耗能达到清洁生产 I 级标准。	相符
生态环境准入清单	从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为 1912 个陆域环境管控单元和 471 个海域环境管控单元的管控要求。	拟建项目满足广东省相关陆域的管控要求，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止类，总体满足“1+3+N”三级生态环境准入清单体系相关要求。	相符

表 10.6-2 与“一核一带一区”区域管控要求相符性分析

沿海经济带-东西两翼地区管控要求		本次项目	是否相符
区域布局管控要求	加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，建设沿海新能源产业带。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区以外区域布局，推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。积极推动中高时延大数据	本项目属于交通运输业和石化仓储业，项目不新增占地。	相符
能源资源利用要求	优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。保障自然岸线保有率，提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。	项目不新增岸线使用，本次为码头能力释放，对岸线和海域的利用效率起到了提高作用	相符

污染物排放管 控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。进一步提升工业园区污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。加强湛江港、水东湾、汕头港等重点海湾陆源污染控制。严格控制近海养殖密度。	本次项目属于交通运输业和石化仓储业扩建项目，生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存，并经处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至湛江港海域。	相符
环境风 险管 控 要 求	加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。科学论证茂名石化、湛江东兴石化等企业的环境防护距离，全力推进环境防护距离内的居民搬迁工作。加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。	项目位于现有厂区，已编制环境风险应急预案并进行了备案。拟建项目经采取相应风险防范措施，环境风险可控。	相符

表 10.6-3 与环境管控单元总体管控要求相符性分析

重点管控单元管控要求	本次项目	是否相符	
省级以上工业园区重点管控单元	依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。	项目厂区位于湛江港，生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存，并经处理系统处理达标后排放至湛江港海域。	相符

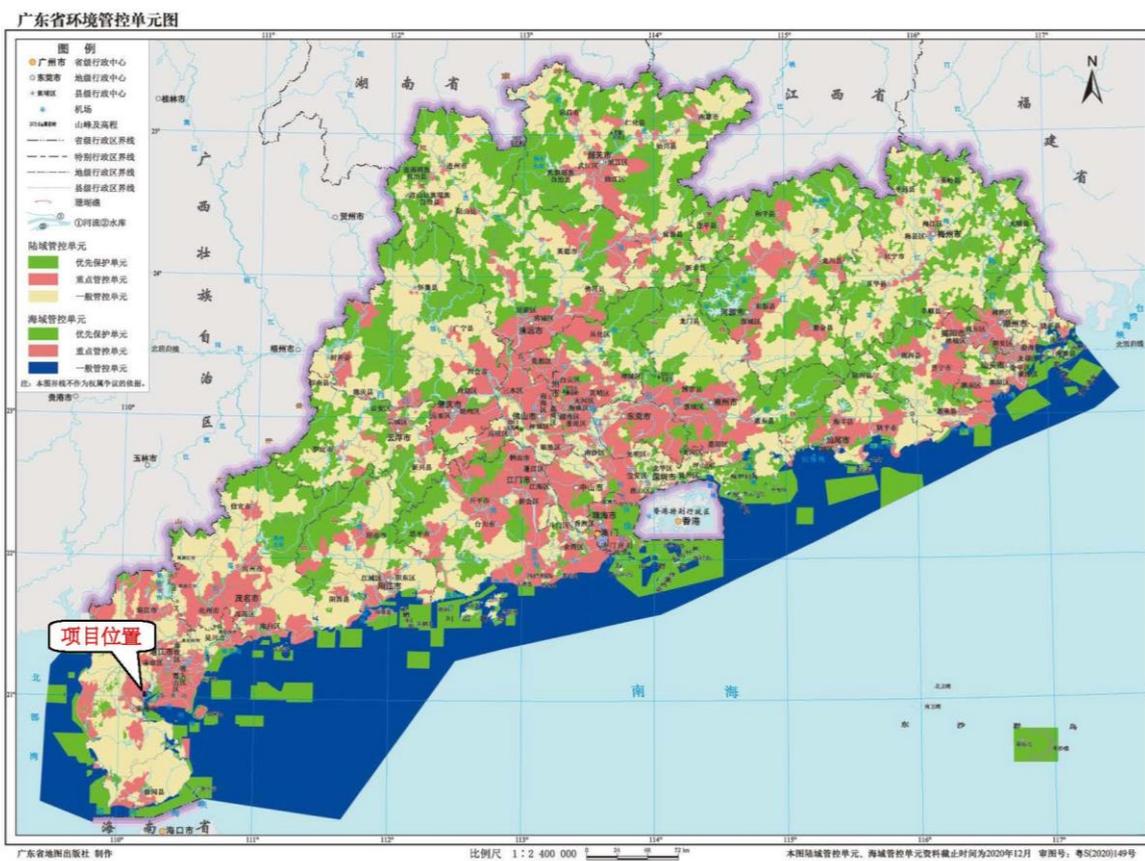


图 10.6-1 广东省环境管控单元图

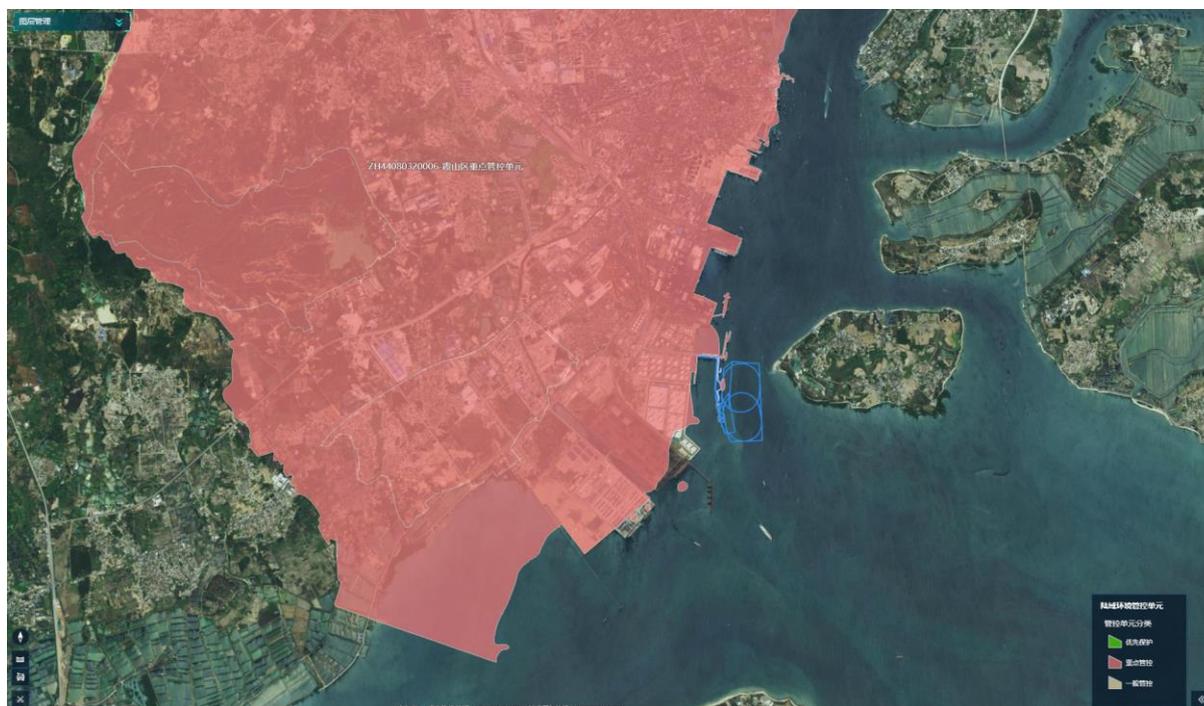


图 10.6-2 广东省“三线一单”应用平台截图



图 10.6-3 广东省“三线一单”海域环境管控单元应用平台截图

### 10.6.2 与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府[2021]30 号），本次项目属于“ZH44080320006 霞山区重点管控单元”。具体见图 2.7.2，其环境准入清单见表 2.7.9。

根据分析，项目建设与《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府[2021]30 号）生态环境分区管控要求相符。

表 10.6-4 本规划与湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	本项目	是否相符
		省	市	区				
ZH44080320006	霞山区重点管控单元	广东省	湛江市	霞山区	重点管控单元	大气环境高排放重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、地下水开采重点管控区、高污染燃料禁燃区、建设用地污染风险重点管控区		
管控维度	管控要求							
区域布局管控	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】加快培育海洋新兴产业、电子信息、数字创意等战略性新兴产业，鼓励集聚发展现代商贸业、现代（临港）物流业等现代服务业，推动农副食品加工、医药等产业绿色转型；引导工业项目集聚发展。</p> <p>1-2.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地的核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>1-3.【生态/禁止类】在广东湖光岩国家地质自然公园以及可能对地质自然公园造成影响的周边地区，禁止进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动，保护地质地貌的完整性和稀缺性。</p> <p>1-4.【大气/禁止类】广东湖光岩国家地质自然公园为环境空气质量一类功能区，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。</p> <p>1-5.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区（新园街道、新兴街道、海滨街道、解放街道、工农街道、东新街道、爱国街道、友谊街道、建设街道），严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目搬迁退出。</p> <p>1-6.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区（海头街道），引导工业项目集聚发展。</p> <p>1-7.【水/禁止类】严禁居民小区、公共建筑和企事业单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。</p> <p>1-8.【土壤/禁止类】未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。</p>					<p>1.本项目位于湛江市湛江港现有港区内，交通运输业和石化仓储业，项目不新增占地，符合产业/鼓励引导类；</p> <p>2.本项目符合《市场准入负面清单》《产业结构调整指导目录》、等国家和地方相关产业政策的要求；</p> <p>3.本项目不涉及生态红线、自然保护地、自然公园等区域；</p> <p>4./；</p> <p>5.项目选址位于湛江市湛江港现有港区内，现有油气设置有回收装置，废气经相应处理设施收集处理后达标排放，本次不新增储油库；</p> <p>6.生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存，并经处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至湛江港海域。</p>		相符
能源资源利用	<p>2-1.【能源/禁止类】高污染燃料禁燃区范围内，禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；已建成的，应逐步或依法限期改用天然气、电或者其他清洁能源。</p> <p>2-2.【水资源/综合类】逐步压减地下水采水量，维持采补平衡。</p> <p>2-3.【水资源/禁止类】广东湖光岩国家地质自然公园内禁止开采地下水。</p> <p>2-4.【水资源/限制类】广东湖光岩国家地质自然公园外围保护地带严格限制开采地下水，确需开采的，应当经过科学论证，依法申请领取取水许可证，并采取措施防止镜湖水体水位下降。</p>					<p>1.本项目生产设备主要使用电能，属于清洁能源；</p> <p>2.本项目用水为市政供水，不开采地下水；</p>		相符
污染物排放管控	<p>3-1.【大气/限制类】水泥、石化、化工等行业企业大气污染物应达到特别排放限值要求。</p> <p>3-2.【大气/综合类】加强对包装印刷、石化、化工等行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐和港口码头油气回收设施的排查和清单化管控，推动源头替代、过程控制和末端治理。</p> <p>3-3.【水/综合类】实施城镇生活污水处理提质增效，加快补齐生活污水收集和处理设施短板，基本消除城中村、老旧城区和城乡接合部生活污水收集处理设施空白区，按期完成市下达城市生活污水集中收集率、污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度的增加值目标。</p> <p>3-4.【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级A标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。</p> <p>3-5.【水/综合类】实施农副食品加工、原料药制造等行业企业清洁化改造。</p>					<p>1、本项目为交通运输业和石化仓储业，主要从事油类物质装卸船作业，其废气主要为设备动静密封点散逸，本项目为码头水工结构能力释放，主要工程内容为到港船型升级，项目不新增及改变装卸设备，不改变废气源，因此本项目废气不发生显著改变。</p> <p>2、本项目不新增生活污水，现有生活污水经处理达标后回用，不外排；</p>		相符
环境风险防控	<p>4-1.【水/综合类】生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止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。</p> <p>4-2.【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p>					<p>1、项目位于现有厂区，已编制环境风险应急预案并进行了备案。拟建项目经采取相应风险防范措施，环境风险可控。</p>		相符

表 10.6-5 本规划与湛江市“三线一单”近岸海域管控分区的相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	本项目	是否相符
		省	市	县			
HY44080020007 HY44080020018	湛江港港口航运区-劣四类海域 湛江港保留区-劣四类海域	广东省	湛江市	/	重点管控单元		
管控维度	管控要求						
区域布局管控	1-1.从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。 1-2.依法淘汰沿海地区污染物排放不达标或超过总量控制要求的产能。 1-3.立足海洋特色资源和海洋开发需求，积极培育发展海洋新兴产业和先进制造业。 1-4.严格限制在半封闭海湾、河口海域兴建海岸工程、海洋工程建设项目；因防灾减灾等公共安全需要确需建设的，不得对水体交换、潮汐通道、行洪和通航安全造成严重影响，并在工程建设的同时采取严格的海洋环境保护和生态修复措施。				1、本项目属于交通运输业和石化仓储业，不属于“两高一资”类 2、项目现有废气、废水均能达标排放，本项目为本项目为码头水工结构能力释放，主要工程内容为到港船型升级，项目不新增及改变装卸设备，不新增废气、废水总量。 3、本项目位置位于港口规划建设范围内，不影响航路和锚地海域功能，项目不新增及改变装卸设备，未改变通航水域的水文、地质、地形、地貌。		相符
能源资源利用	2-1.节约集约用海，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。 2-2.推进港口船舶能源清洁化改造，逐步提高岸电使用和港作机械“非油”比例。				1、本项目为本项目为码头水工结构能力释放，主要工程内容为到港船型升级，项目不新增及改变装卸设备； 2、待后续石化码头岸电技术成熟后。		
污染物排放管控	3-1.完善沿海城镇污水集中处理设施，实行污水集中处理，达标排放。 3-2.临海宾馆、饭店、旅游场所的污水未实行集中处理的，应当建造污水处理设施处理，达到排放标准后方可排放。 3-3.临海工业园区应当根据防治污染的需要，建设污水集中处理设施，实行污水集中处理，达标离岸排放。 3-4.加强入海河流综合整治，因地制宜采取控源截污、面源治理等措施，着力减少总氮等污染物入海量。 3-5.严格落实排污许可管理要求，加强排污许可证实施监管，督促企业采取有效措施控制污染物排放，达到排污许可证规定的许可排放量要求。 3-6.以近岸海域劣四类水质分布区为重点，建立健全“近岸水体-入海排污口-排污管线-污染源”全链条治理体系，系统开展入海排污口综合整治。				本项目不直接对外排放废水，雨水排入市政雨水管网，依托现有项目生活污水、生产废水分类收集处理的工艺。其中，生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存，并经处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准后排放至湛江港海域。生活污水经库区生活污水处理系统处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)道路清扫及城市绿化标准后，回用于绿化、道路清扫，不外排。		
环境风险防控	4-1.制定和完善陆域环境风险、海上溢油及危险化学品泄露、海洋环境灾害等对近岸海域影响的应急预案，健全应急响应机制。 4-2.装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划，并配备相应的溢油污染应急设备和器材。 4-3.沿海大中型港口应当建立船舶废弃物集中处置设施，实行船舶废弃物集中处理。 4-4.来自有疫情港口的船舶，其垃圾、生活污水、压载水等污染物应当按规定向检验检疫部门申请处理。 4-5.船舶及海上生产作业不得违反规定向海洋排放含油废水、压载水、废弃物、船舶垃圾及其他有害物质。				项目位于现有厂区，已编制环境风险应急预案并进行了备案。拟建项目经采取相应风险防范措施，环境风险可控。		

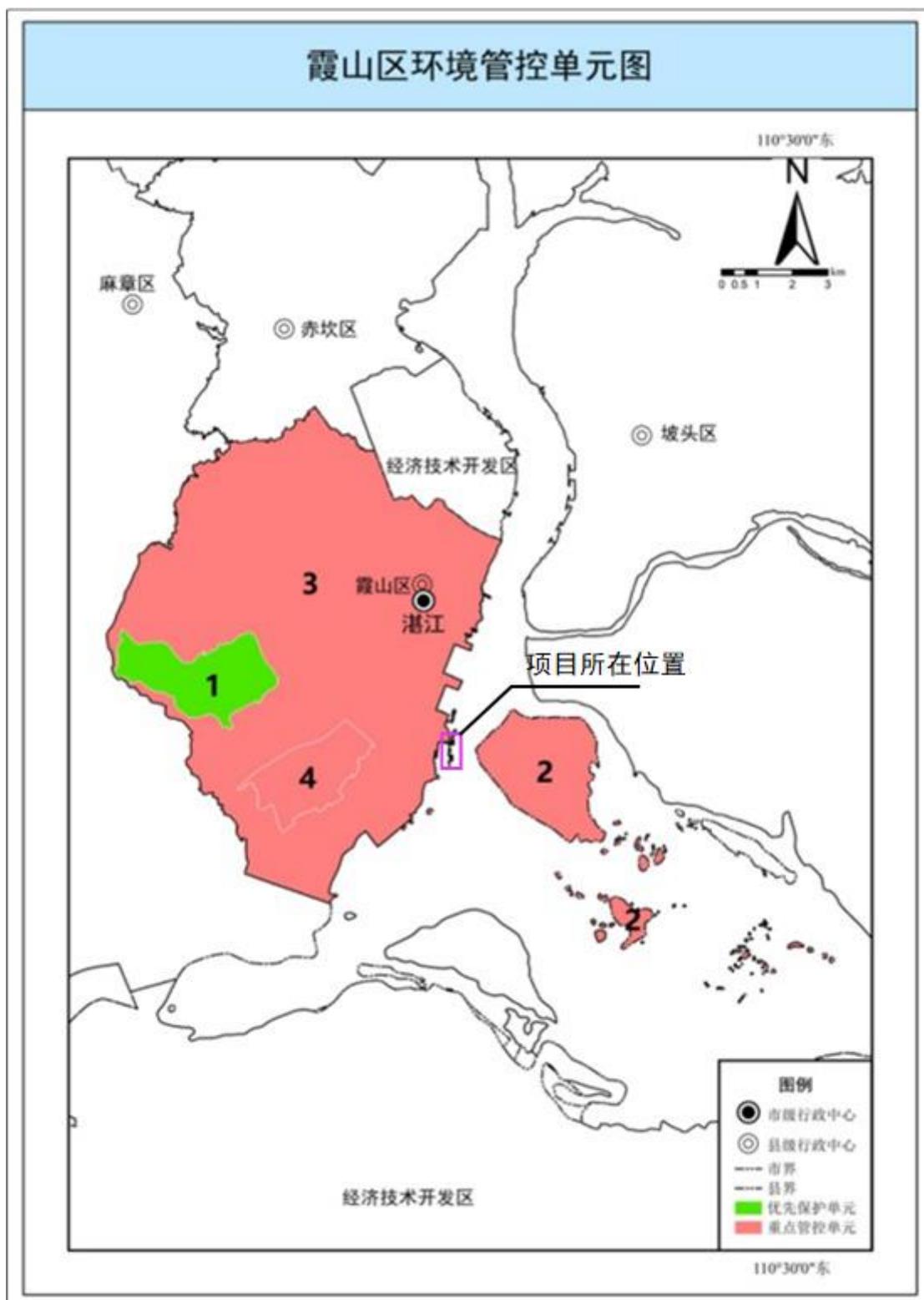


图 10.6-4 本项目与湛江市环境管控单元的叠图

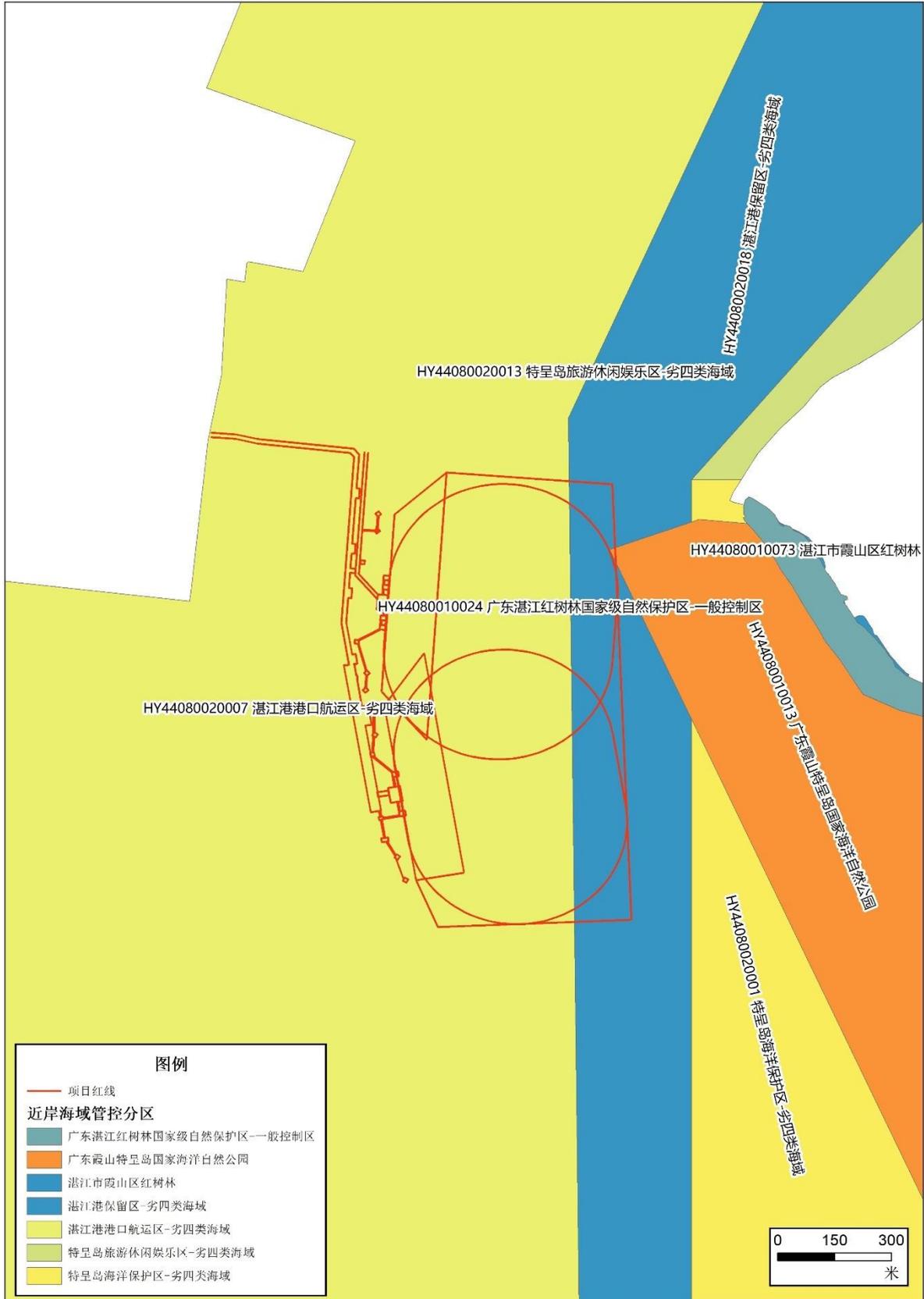


图 10.6-5 本项目与湛江市近岸海域管控单元的叠图

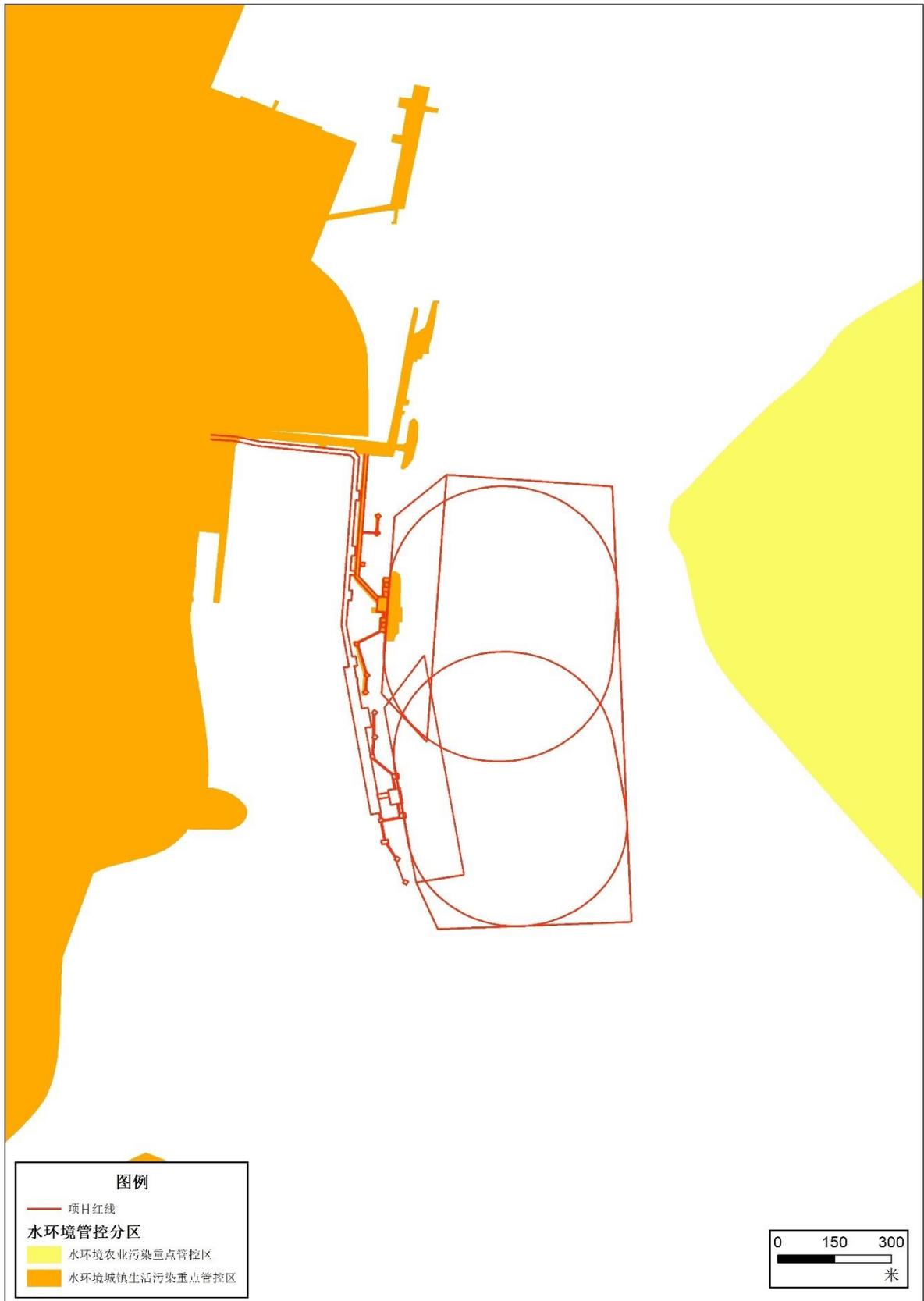


图 10.6-6 本项目与湛江市水环境管控单元的叠图

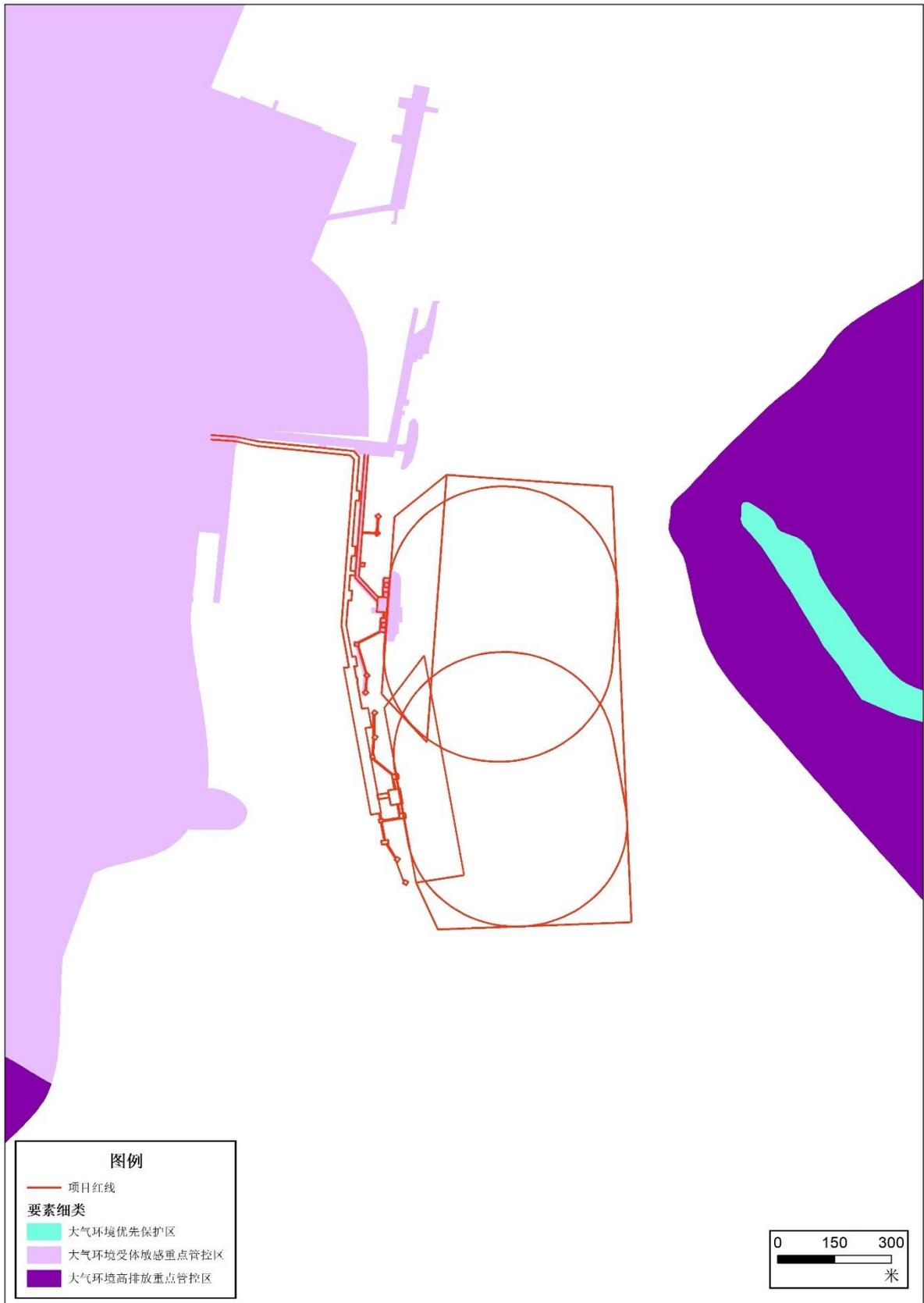


图 10.6-7 本项目与湛江市大气环境管控单元的叠图

### 10.6.3 与《“十四五”海洋生态环境保护规划》相符性分析

#### (1) 本项目相关要求

①实施船舶污染防治。进一步提升船舶污染物接收设施的运营和管理水平，推进与城市公共转运及处置设施的有效衔接，落实港口船舶污染物接收、转运、处置联合监管机制。推进沿海港口和船舶岸电设施建设和使用。

②防范海上溢油风险。沿海地方加强沿岸原油码头、危化品运输、重点航线等环境风险隐患排查，强化事前预防和源头监管，严防海上交通事故、安全生产事故等引发的次生溢油事件。

#### (2) 相符性分析

①实施船舶污染防治。现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾、到港船舶维修垃圾等污染物均不上岸，由船方直接交由船舶污染物接收处置单位在码头处收集运走处理。另外，现有项目不接收船舶压载水。在国家岸电技术成熟并推广后，本项目码头前沿将设置岸电接入设施，在港船舶使用岸电，减少船舶泊港期间辅机燃油尾气排放。

②防范海上溢油风险。本工程采取的溢油风险防范措施包括加强船舶航行管理与操船作业、严格执行船舶加油作业操作规程、制定水上溢油风险应急预案、配备应急设备共三方面。当前，现有项目码头工程溢油应急设备配备完备，包括浮子式围油栏、快速布放应急围油栏、防火围油栏、收油机、吸油索、油拖网、吸油毡、环保型溢油分散剂、油分散剂喷洒装置、轻便储油罐、浮动油囊、码头监视报警系统、溢油跟踪报警系统、围油栏布放艇、浮油回收船、复合式气体探测报警器（固定和便携式）、化学吸液棉片（条）、吸附固化剂、泄漏应急处理套装、大功率应急卸载泵等，本项目不改变现有项目码头组成结构，满足码头群整体考虑应急设备配备要求。

因此，本项目与《“十四五”海洋生态环境保护规划》有关要求相符。

### 10.6.4 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

#### (1) 本项目相关要求

加强船舶排放控制区管理，加强船舶用油质量的监督抽检，试点应用遥感、无人机等远程监控监管手段，推动岸电系统船载装置的安装，引导船舶靠港使用岸电。系统推进航运污染整治，加快推进船舶污水治理、老旧及难以达标船舶淘

汰，统筹规划建设港口码头船舶污染物接收设施，提升船舶水污染物收集转运处理能力。不满足船舶水污染物排放要求的 400 总吨以下内河船舶应当完成水污染物收集储存设备改造，采取船上储存、交岸接收的方式处置。强化海域污染治理。深化港口船舶污染联防联控，推动港口、船舶修造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置能力建设。推进船舶污染防治设施设备配备和改造升级，确保船舶水污染物达标排放。

## **(2) 相符性分析**

现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾、到港船舶维修垃圾等污染物均不上岸，由船方直接交由船舶污染物接收处置单位在码头处收集运走处理。另外，现有项目不接收船舶压载水。在国家岸电技术成熟并推广后，本项目码头前沿将设置岸电接入设施，在港船舶使用岸电，减少船舶泊港期间辅机燃油尾气排放。因此，项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》要求。

### **10.6.5 与《广东省生态文明建设“十四五”规划》相符性分析**

#### **(1) 本项目相关要求：**

实施海岸线占补制度，探索建立海岸线指标交易制度，促进临港工业向岸线纵深布局，严格控制单体项目占用岸线长度，提高单位岸线利用效率。科学合理利用岸线资源，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。强化海洋生态环境保护。坚持陆海统筹，全面加大近岸海域污染防治力度。持续加强入海河流污染治理，减少总氮等污染物入海量。加强重点海域环境综合整治，推进珠江口、汕头港、湛江港等海域污染物减排，有效控制入海污染物排放。深化港口船舶污染联防联控，推动港口、船舶修造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置设施建设。

#### **(2) 相符性分析**

项目不新增岸线，不改变现有布局，主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放，吞吐量对应增加，现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾、到港船舶维修垃圾等污染物均不上岸，由船方直接交由船舶污染物接收处置单位在码头处收集运走处理。另外，现有项目不接收船舶压载水。因此，项目的建设符合《广东省生态文明建设“十四五”规划》要

求。

### 10.6.6 《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

#### (1) 本项目相关要求

深化船舶水污染治理。严格落实《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》，完善船舶水污染物收集处理设施，提高港口接收转运能力，补足市政污水管网与码头连接线。加强底线约束和空间管控，严格落实生态保护红线管控。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。以揭阳大南海石化工业区、惠州大亚湾石化区、茂名石化工业区、湛江东海岛石化产业园为重点，沿海各地级以上市加强应急能力建设和升级改造，优化周边区域海洋环境应急能力布局，形成覆盖重点海域的应急监测和快速响应能力。加强汕头、揭阳、汕尾、惠州、广州、茂名、湛江等市重点海域溢油风险防范能力建设。

#### (2) 相符性分析

本工程采取的溢油风险防范措施包括加强船舶航行管理与操船作业、严格执行船舶加油作业操作规程、制定水上溢油风险应急预案、配备应急设备共三方面。当前，现有项目码头工程溢油应急设备配备完备，包括浮子式围油栏、快速布放应急围油栏、防火围油栏、收油机、吸油索、油拖网、吸油毡、环保型溢油分散剂、油分散剂喷洒装置、轻便储油罐、浮动油囊、码头监视报警系统、溢油跟踪报警系统、围油栏布放艇、浮油回收船、复合式气体探测报警器（固定和便携式）、化学吸液棉片（条）、吸附固化剂、泄漏应急处理套装、大功率应急卸载泵等，本项目不改变现有项目码头组成结构，满足码头群整体考虑应急设备配备要求。因此，项目的建设符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》要求。

### 10.6.7 《广东省水生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

#### (1) 本项目相关要求

统筹规划建设船舶污染物、废弃物的接收、转运及处理处置设施。推进西江、北江、东江、珠三角河网等内河港口、码头、装卸站、船舶修造厂按规模逐步配套建设相应的船舶含油污水、含有毒液体物质污水、生活污水和垃圾等污染物及废弃物接收设施，并做好与城市市政公共处理设施的衔接，形成链式常态化工作

模式。港口、码头、装卸站以及从事船舶水上修造、水上拆解、打捞等作业活动的单位,严格按照国家有关规范和标准,配备相应的污染防治设施、设备和器材,并保持良好的技术状态。推进船舶污染物第三方接收处置。尚未建成接收设施的,委托经备案符合船舶污染物、废弃物接收资质和能力的专业单位负责接收,全面提升岸基污染物收集、接收、转运和处置能力。到 2022 年,船舶水污染物接收、转运及处置各环节的设施能力建设全面完成,满足全过程运行需求。到 2025 年,港口、船舶修造厂完成船舶含油污水、化学品洗舱水、生活污水和垃圾等污染物的接收、预处理设施建设,做好船、港、城转运及处置设施建设和衔接。

## (2) 相符性分析

项目不新增岸线,不改变现有布局,主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放,吞吐量对应增加,现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾、到港船舶维修垃圾等污染物均不上岸,由船方直接交由船舶污染物接收处置单位在码头处收集运走处理。另外,现有项目不接收船舶压载水。因此,项目的建设符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》要求。

## 10.6.8 与《湛江市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

### (1) 本项目相关要求

根据《湛江市生态环境保护“十四五”规划》(2022 年 3 月 18 日)要求: 46. 深化工业源污染防治,严格执行小东江流域水污染物排放标准。加强造纸、农副食(海、水)产品加工、化工等重点行业综合治理,持续推进清洁生产化改造。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水集中处理设施,加快完善徐闻生态工业集聚区、廉江市金山、沙塘工业集聚区等工业集聚区(园区)污水处理设施。强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理,湛江钢铁基地、森工产业园等专业园区或基地应不断提升工艺水平,提高污水回用率,逐步削减水污染物排放总量。鼓励湛江经济技术开发区开展“污水零直排区”园区创建。

### (2) 相符性分析

项目位于湛江港区,清洁生产达到国际领先水平,项目不新增岸线,不改变现有布局,主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放,吞吐量对应增加,现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾、

到港船舶维修垃圾等污染物均不上岸，由船方直接交由船舶污染物接收处置单位在码头处收集运走处理。符合《湛江市生态环境保护“十四五”规划》（2022年3月18日）要求。

### **10.6.9 与《湛江市海洋生态环境保护“十四五”规划》相符性分析**

#### **（1）本项目相关要求**

根据《湛江市海洋生态环境保护“十四五”规划》（2022年8月）要求：严控工业废水排放。严格落实排污许可管理要求，加强排污许可证实施监管，开发和应用清洁生产技术、资源综合利用技术和“三废”治理技术，督促企业采取有效污染物控制措施，进一步减少污染物排放。纳污海域超过其环境质量目标的区域，新建、改建和扩建项目实施重点污染物减量替代。

#### **（2）相符性分析**

拟建项目生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存，并经处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至湛江港海域。生活污水经库区生活污水处理系统处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）道路清扫及城市绿化标准后，回用于绿化、道路清扫，不外排。项目建设符合《湛江市海洋生态环境保护“十四五”规划》（2022年8月）要求。

### **10.6.10 与《湛江市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》相符性分析**

#### **（1）本项目相关要求**

根据《湛江市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（2022年10月28日）中要求：强化空间布局管控。严格落实“三线一单”生态环境分区管控硬约束，合理确定区域功能定位、空间布局，强化建设项目布局论证，引导重点产业向环境容量充足地区布局。强化环境硬约束推动淘汰落后产能，逐步淘汰污染严重的涉重金属、涉有机物的行业企业。推动工业项目入园集聚发展，因地制宜推动金属制品业、化学原料和化学制品制造业等行业企业入园集中管理。

#### **（2）相符性分析**

项目位于湛江港区现有范围内，不新增岸线，不改变现有布局，符合《湛江

市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（2022年10月28日）中布局管控要求。

## 10.7 与三区三线文件符合性分析

2022年10月，自然资源部办公厅以《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207号），正式启用广东省三区三线，可作为项目用地用海报批的依据。本项目选址不涉及海域生态保护红线范围，符合三区三线的管理要求。

## 10.8 与船舶污染防治相关法规相符性分析

### 1. 《中华人民共和国海洋环境保护法》

根据《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017年修正）第六十二条：在中华人民共和国管辖海域，任何船舶及相关作业不得违反本法规定向海洋排放污染物、废弃物和压载水、船舶垃圾及其他有害物质。

第六十九条：港口、码头、装卸站和船舶修造厂必须按照有关规定备有足够的用于处理船舶污染物、废弃物的接收设施，并使该设施处于良好状态。装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划，并配备相应的溢油污染应急设备和器材。

### 2. 《中华人民共和国水污染防治法》

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正）第六十一条：港口、码头、装卸站和船舶修造厂所在地市、县级人民政府应当统筹规划建设船舶污染物、废弃物的接收、转运及处理处置设施。港口、码头、装卸站和船舶修造厂应当备有足够的船舶污染物、废弃物的接收设施。从事船舶污染物、废弃物接收作业，或者从事装载油类、污染危害性货物船舱清洗作业的单位，应当具备与其运营规模相适应的接收处理能力。

### 3. 《港口工程建设管理规定》

根据《港口工程建设管理规定》（中华人民共和国交通运输部令2018年第2号）第五条：港口工程安全设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。……港口工程应当按照法规和技术标准要求同时建设船舶污染物接收设施，并做好与城市公共转运、处置设施的衔接。

### 4. 《水运工程环境保护设计规范》

《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)指出:到港船舶舱底油污水和生活污水可采用槽车、工作船或管道接收,接收设施的容积不应小于船舶抵港携带量和在港发生量。

#### 5.《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》

根据《广东省交通运输厅 广东省工业和信息化厅 广东省生态环境厅 广东省住房和城乡建设厅 广东海事局 关于联合印发<广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案>的通知》(粤交港〔2021〕547号):

(三)加强船舶水污染物港口接收能力建设。……鼓励沿海港口建设设施接收船舶水污染物。各地可结合实际需求建设船舶水污染物公共接收点,统筹做好辖区内船舶水污染物的接收工作。

#### 相符性分析:

现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾、到港船舶维修垃圾等污染物均不上岸,由船方直接交由船舶污染物接收处置单位在码头处收集运走处理。

拟建项目生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存,并经处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准后排放至湛江港海域。生活污水经库区生活污水处理系统处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)道路清扫及城市绿化标准后,回用于绿化、道路清扫,不外排。

建设单位已编制船舶污染事故应急预案和突发环境事件应急预案,并配备了相应的应急设备和器材,如围油栏等。本项目扩建后将更新完善现有的环境风险应急预案。

综上所述,本项目的建设符合《中华人民共和国海洋环境保护法》(2017年修正)、《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修正)、《港口工程建设管理规定》(中华人民共和国交通运输部令2018年第2号)、《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)、《广东省交通运输厅广东省工业和信息化厅广东省生态环境厅广东省住房和城乡建设厅广东海事局关于联合印发<广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案>的通知》(粤交港〔2021〕547号)的相关要求。

## 10.9 小结

综合上述分析，本项目的建设符合国家、地方的产业政策，符合相关法规、条例的要求，符合区域城市总体规划、土地利用规划及环境保护规划。因此，从政策法规角度分析，本项目的建设是合理合法的。

# 11 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是为了衡量该建设项目投入的环保资金所能收到的环保效果，及可能产生的环境和社会效益，从而合理安排环保投资，在必要资金的支持下，最大限度地控制污染源，合理利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

## 11.1 社会经济效益分析

本项目主要建设内容为对 200#、210#泊位预留的施工结构能力进行释放，吞吐量对应增加，并对经营货物进行调整。根据建设单位提供的资料，本项目码头岸线长度、水工结构（包括作业平台、系缆墩、引桥等）、装卸设备、输送管线、用海范围、涉海工程以及库区储罐数量、储罐罐容、库容等均不变。本扩建项目总投资 230.9 万元，其中环保投资约 25 万元，占总投资额的 10.8%。具体环保投资估算情况见下表。

表 11.1-1 环保投资估算表

类别	措施名称	环保投资（万元）
环保投资	专题报告编制	15
	日常维护工作	10
合计		25

## 11.2 社会经济效益分析

建设项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的间接经济效益和社会效益。

本工程为湛江港石化码头有限责任公司 200#、210#泊位实施码头等级能力释放泊位，该泊位升级可以为湛江港石化码头有限责任公司航运提供更大的泊位支持，将方便原辅材料的采购，扩大市场需求，带动相关产业的快速发展，为上游行业的发展提供发展机遇，从而带来巨大的间接经济效益，有利于进一步加大

产业对外开放力度，发挥外资企业资源、技术、管理等优势，在保障国家产业安全的前提下，推动高端石化产品发展，促进产业结构调整 and 转型升级。

## 11.3 环境损益分析

### 11.3.1 水环境损益分析

本项目建成后，各股废水的产生情况均与现有项目相同，即废水种类主要包括：清罐废水、码头面清洗废水、机修含油污水、初期雨水、生活污水。本项目建成后全厂废水处理措施不变，即：现有项目排水采用清污分流、雨污分流的原则，采用生活污水、生产废水分类收集处理的工艺。其中，生产废水经收集后泵至库区废水处理站的污水暂存罐内暂存，并经旋流油水分离+斜板除油+气浮分离过滤处理系统（处理规模 250m<sup>3</sup>/h）处理；达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至湛江港海域。生活污水经库区生活污水处理系统（一体化生物处理装置，处理能力 20m<sup>3</sup>/h）处理，处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）道路清扫及城市绿化标准后，回用于绿化、道路清扫，不外排。

根据现有项目实际运营情况，现有项目码头处船舶产生的生活污水、船舱含油废水、生活垃圾等污染物均不上岸，由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。

采取上述环保措施后，本项目对周边水体环境的影响较小。但应该注意的是，在出现事故时，事故废水未经处理溢流至周边水体将对水环境质量产生明显影响，引起比较大的水环境损失。

### 11.3.2 大气环境损益分析

本项目建成后，运营期产生的废气种类与现有项目相同，即废气种类主要包括：装载废气、库区储罐储存损失废气、设备与管线组件密封点泄漏有机废气、废水处理站有机废气、装卸管线扫线废气、停靠船舶辅机废气。项目针对装载废气设置了 3 套油气回收装置，分别为汽车油气回收装置（200m<sup>3</sup>/h）、装船油气回收装置（1000m<sup>3</sup>/h）和铁路装车油气回收装置（1200m<sup>3</sup>/h），工艺均设置为“超重力脱硫+冷凝+膜分离+吸附”，用于处理原油、柴油等装载废气，处理达标后排放至大气环境。

外排废气在达标排放的情况下，对周围大气环境的影响较小。但应该注意的是，在出现事故、不利气象条件时，对周围环境空气质量的影响将明显增加，将引起比较大的大气环境损失。

### 11.3.3 声环境损益分析

本项目增加货种后，噪声源不变。项目营运期噪声源主要包括各类油泵、风机等设备的动力噪声，噪声源强为 85~110dB（A）。根据生产设备产生噪声的特点，分别采取减振、隔声、消声等降噪措施后，对环境的影响不显著，项目造成的声环境损失较小。

### 11.3.4 固体废物的影响

本项目增加货种后，全厂产生的固体废物种类不变，即包括危险废物、一般固废、生活垃圾三类。

危险废物包括：维修垃圾、清罐固废、污油、油泥、废日光灯管、废铅蓄电池、废油漆、废包装桶、废吸油毡、废包装瓶、废密封树脂等。危险废物暂存在库区的危废暂存间，定期交由相关单位处置。一般固废主要为库区生活污水处理系统产生的生化污泥，暂存在废水处理站，委托相关单位处置。生活垃圾主要产生于办公区域，委托环卫部门收集处理。另外，现有项目码头区船舶会产生一定量的到港船舶生活垃圾，由船方直接交由湛江奇若船舶服务有限公司在码头处收集运走处理。综上，本项目产生的固体废物得到妥当的处理，对周围环境影响不大。

### 11.3.5 地下水环境损益分析

遵循“源头控制、分区防治、污染监控、风险应急”的原则，本项目严格按照相关要求设计并采取相应的防渗措施。严格执行上述环保措施后，造成的地下水污染影响较小，造成的地下水环境损失较小。

总的来说，本项目产生的各类污染物会对项目区域内外环境产生一定的影响，从而造成一定的损失，但由于污染程度轻，这种损失不大。

## 12 环境管理与监测计划

通过实施环境管理，制定并落实建设项目环境监理、监测计划，对项目建设施工全过程进行环境管理和环境监测，及时发现与项目建设有关的环境问题，对环保措施进行修正和改进，保证全过程环保工程措施的有效运行，使项目的建设与环境、资源的保护相协调，保障经济和社会的可持续发展。

### 12.1 环境管理机构和职责

环境管理是对企业环境保护措施的实施进行管理，完善的环境管理是减少项目对周围环境的影响的重要条件。

本项目在建设期或运行期会对周边环境产生一定影响，必须通过环境保护措施来减缓和消除不利影响，为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得到协调发展，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求的经济建设、社会发展和环境建设的同步规划、同步发展和同步实施的方针。

#### 12.1.1 环境管理机构

为有效保护环境和防止污染事故的发生，码头应设专职环境管理机构和专职环境管理人员，主要负责项目施工期和营运期环境保护方面的日常管理、污染排放监测、突发性环境污染事故以及协调和解决与环保部门及周围公众关系的环境管理工作。

环境管理机构应定期监督检查码头的生产状况，汇总生产中存在的各种环保问题，及时进行相应的纠偏和整改，并对整改结果进行监督检查，对可行的技术改造提出建议。同时环境管理人员应及时向当地环境保护主管部门申报登记污染物排放情况，积极配合政府环境监测部门的监督检查工作，并按要求上报各项环保工作的执行情况。

码头环保工作需接受市、县、镇环境保护部门的监督管理。码头除机构建设要搞好外，还要在分管环保的负责人领导下，建立库区各部门间相互协调、分工负责、互相配合的综合环境管理体系。各生产车间应设立兼职的环保员，将环境

的专业管理与群众管理有机地结合起来。

在施工期，该机构负责办理、监督施工时的环境事宜，同时监督项目环保措施的设计、施工和实施；在营运期，该机构管理本项目的环境管理工作，负责解决营运中出现的环境问题。

### 12.1.2 管理机构职责与制度

#### 1、职责

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本码头的环保工作，其主要职责如下：

(1) 建立健全环境保护工作规章制度，明确环保责任制及其奖惩办法。

(2) 确定码头的环境目标管理，对卸船流程、装船流程、扫线、油气回收流程等操作进行监督与考核。

(3) 在项目建设期间搞好环保设施的“三同时”及施工现场的环境保护工作；建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录、固废的转移记录以及其它环境统计资料。

(4) 定期编制环境保护报表和年度环境保护工作报告，提交给上级和当地环境主管部门。

(5) 加强环境管理人员、环境监测人员以及兼职环保员工的业务培训，组织职工的环保活动，搞好环境宣传。

(6) 搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修。污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大，同时负责污染事故的处理。

(7) 码头每个班次上，至少应有一名人员参与该环保工作。其任务除按岗位操作规范进行操作外，还应将当班环保设施运行情况记录在案，并及时向检查人员汇报情况。

(8) 配合搞好废物的综合利用、清洁生产以及污染物排放总量控制。

#### 2、制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，应根据公司的实际情况，不断完善和制定各类环保制度，如：环境保护管理办法、环境保护工作规

章制度、环保设施检查、维护、保养规定、环保设施运行操作规程、公司环境检查制度、环境监测年度计划、环境保护工作实施计划、监督检查计划、环保技术规程、环保知识培训计划等。

### **12.1.3 环境管理要求**

针对本项目营运情况，提出如下环境保护管理要求：

(1) 所有与本项目直接相关的污染防治设施的建设必须与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 环境监测工作需要委托有相关资质的环境监测部门或环保监测单位承担，由建设单位的环保机构监督执行。

(3) 工程竣工投入试运营后，应按照湛江市生态环境局的有关要求，申请进行建设项目环保竣工验收。

### **12.1.4 环境管理措施**

强化管理手段，将环保管理纳入制度管理轨道，建立环保管理小组以便开展管理工作，并及时实施相关监测计划，实施有效的质量控制，切实监督、落实执行所有规章制度。

项目在营运期间，应把环保工作作为日常工作的重要环节纳入公司全面工作之中，把环保工作贯穿到项目管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；既要重视污染源削减，又要重视废物的综合利用，使环境污染防范于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，推行清洁生产。项目的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖罚规定。环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

## **12.2 环境监测计划**

环境监测是实施环境管理和监督的手段，也是对环境影响评价结果进行验证的重要手段。环境监测计划包括环境监测的项目、频次、监测实施机构、监督机构等内容。建设单位应切实落实本评价提出的跟踪监测计划，如在跟踪监测的过程中发现异常，应及时上报海洋行政主管部门，并及时采取防治措施。

运营期主要环境影响是港区运营废气对海域环境的影响、运营期间产生的各

种噪声对周围环境影响。

表 12.2-1 运营期环境质量监测计划

序号	监测内容	监测项目	测点布设与监测频次
1	海洋水质	pH 值、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、油类、悬浮物、总汞、铜、铅、镉、砷、锌、镍等	码头前沿、港池设 2 处采样点，运营期每年春秋两季各进行一次
2	海洋沉积物	有机碳、硫化物、石油类、总汞、砷、铅、铜、锌、镉	码头前沿设 1 处采样点，运营期每 2 年进行一次
3	海洋生物质量	汞、铜、铅、镉、砷、锌、石油烃	工程区附近采集一次贝类样品，运营期每 2 年进行一次
4	海洋生态	叶绿素 a、底栖生物、浮游动物、浮游植物	码头前沿设 1 处采样点，运营期每年春秋两季各进行一次
5	地下水环境	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、pH、耗氧量（高锰酸盐指数）、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、汞、铬（六价）、氰化物、砷、铅、氟化物、镉、铁、锰、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类、丙烯酸叔丁酯、乙二胺	每年进行不少于 2 次检测（潜水监测频率应在丰水期和枯水期各 1 次）
6	声环境	等效 A 声级	项目场界，每年进行 1 次监测
7	水文动力	流速、流向、水色、透明度、悬浮物	码头前沿设 2 个站位，运营期验收时选择大、小潮各监测 1 次
8	大气环境	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物、石油烃、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub>	DA001 汽车装载工序废气排放口、DA002 火车装载工序废气排放口、DA003 船舶装载工序废气排放口 1 季度 1 次，厂界无组织监控点（上风向 1 个点、下风向 3 个点）半年 1 次
9	冲淤环境	冲淤深(厚)度	码头前沿设 2 个站位，运营初期共 3 年，每年 1 次

## 12.3 环保设施“三同时”验收建议一览表

项目的环保设施应与生产设施同时设计、同时施工、同时竣工投入使用。见表 12.4-1。

## 12.4 污染物排放管理要求

### 12.4.1 污染物排放清单

根据工程分析内容完善。

### 12.4.2 信息公开方案

#### 1、公开建设项目开工前的信息

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

#### 2、公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

#### 3、公开建设项目建成后的信息。

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应按《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819）进行自行监测信息公开，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

### 12.4.3 与排污许可制度衔接的要求

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

依据国家或地方污染物排放标准、环境质量和总量控制要求等管理规定，按照污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排

放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。

表 12.4-1 污染物排放清单

项目	污染源	项目		环境保护措施	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	排放标准		总量指标
							标准来源	标准限值	
废水	生活污水+生产废水	废水量	m <sup>3</sup> /d	旋流油水分离+高效斜板除油+气浮除油+核桃壳过滤/格栅池、调节池、生化处理池、沉淀池、过滤池	/	121.3	设施处理达广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级排准限值	/	/
			m <sup>3</sup> /a		/	40396.8			
		CODcr			60	2.42		90	
		石油类			5	0.2		5	
		NH <sub>3</sub> -N			8	0.32		10	
		SS			60	2.42		60	
		总磷			/	0		0.5	
废气	有组织废气	非甲烷总烃		经油气回收装置处理达标后排放至大气环境	/	10.53	/	/	/
		VOCs				125.263			
	无组织废气	其中：非甲烷总烃		/	121.023	/	/		
		其中：甲醇		/	4.24	/	/		
		SO <sub>2</sub>		/	1.102	/	/		
	码头停靠船舶辅机废气	NO <sub>x</sub>		/	1.68	/	/		
		颗粒物		/	0.468	/	/		

固体废物	危险废物	/		交由有资质单位处理	/	/	/	/	
	一般废物	/		相关单位清运处置					
	生活垃圾	/		环卫部门					
噪声	设备噪声	Leq (A)	采取隔声、消声等降噪措施	昼间≤70dB (A)，夜间≤55dB (A)	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4a类标准	昼间≤70dB (A)，夜间≤55dB (A)	/	
地下水			项目厂区地面防渗处理，防渗系数满足相应标准要求					/	
环境风险、非正常排放			环境风险应急预案、应急设施、物资，有效防范环境风险，对突发事件进行有效的应急处置。					/	

## 13 评价结论

本项目在贯彻落实国家和地方制定的有关环保法律、法规和实现本评价提出的各项环境保护措施和建议的前提下，确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放，贯彻执行国家规定的“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，制定应急计划和落实环境风险防范措施，从环境保护角度出发，本项目建设是可行的。