

珠海港高栏港区南迳湾作业区
一德石化码头五万吨级升级扩建工程
环境影响报告书

建设单位：珠海市一德石化有限公司

编制单位：深圳市汉字环境科技有限公司

2019年9月

目录

目录	I
第一章 概述	4
1.1 建设项目特点	4
1.2 环境影响评价的工作过程	8
1.3 相关情况分析判定	9
1.4 关注的主要环境问题	9
1.5 报告书主要结论	10
第二章 总则	11
2.1 编制依据	11
2.2 评价目的与原则	18
2.3 环境功能区划	19
2.4 评价标准	29
2.5 评价工作等级	35
2.6 评价范围	51
2.7 污染控制 and 环境保护目标	54
2.8 评价内容和评价重点	59
2.9 环境影响因素识别及评价因子筛选	59
第三章 现有项目回顾性评价	61
3.1 企业建设历程回顾	61
3.2 码头现有工程概况	67
3.3 依托工程	82
3.4 码头现有工程污染源强	85
3.5 码头现有工程已采取的污染防治措施及回顾评价	92
3.6 码头现有工程环境风险防范措施	94
3.7 码头现有工程污染事故调查	95
3.8 码头现有工程存在的环境问题及拟采取的整改措施	95
第四章 扩建工程概况及工程分析	96
4.1 扩建工程概况	96
4.2 施工期污染源分析	133
4.3 营运期污染源分析	137
4.4 非污染生态环境影响分析	157

4.5 污染物总量控制.....	157
4.6 产业政策、规划符合性分析.....	159
第五章 区域环境概况.....	184
5.1 自然环境概况.....	184
5.2 海洋资源.....	198
第六章 环境现状调查与评价.....	214
6.1 水文动力环境调查与评价.....	214
6.2 海水水质现状调查与评价.....	241
6.3 海洋沉积物现状调查与评价.....	260
6.4 海洋生态现状调查与评价.....	263
6.5 环境空气质量现状评价.....	278
6.6 声环境质量现状评价.....	282
6.7 地下水环境质量现状评价.....	285
第七章 施工期环境影响预测与评价.....	292
7.1 施工期水环境影响评价.....	292
7.2 施工期环境空气影响分析.....	309
7.3 施工期声环境影响分析.....	309
7.4 施工期固体废物环境影响分析.....	309
7.5 施工期海洋生态环境影响分析.....	310
第八章 营运期环境影响预测与评价.....	320
8.1 营运期水环境影响分析.....	320
8.2 营运期大气环境影响评价.....	321
8.3 声环境影响评价.....	362
8.4 运营期固体废物影响分析.....	363
8.5 地下水环境影响分析.....	363
8.6 沉积物环境影响分析.....	364
8.7 海洋生态环境影响分析.....	364
第九章 环境风险评价.....	366
9.1 风险识别.....	366
9.2 源项分析.....	373
9.3 环境风险预测与评价.....	379
9.4 环境风险防范措施.....	419
9.5 环境风险应急预案.....	423

9.6 小结	424
第十章 环境保护措施及其可行性论证	426
10.1 施工期环境保护措施	426
10.2 营运期环境保护措施	428
10.3 海洋生态保护要求与措施	437
10.4 环境保护投资	438
第十一章 环境影响经济损益分析	439
11.1 环境保护投资	439
11.2 经济效益分析	439
11.3 社会效益分析	439
11.4 环境效益分析	440
11.5 小结	440
第十二章 环境管理与监测计划	441
12.1 环境管理机构及制度	441
12.2 环境管理措施	444
12.3 环境监测计划	445
12.4 施工期环境监理方案	447
12.5 建设项目竣工环境保护验收“三同时”一览表	450
第十三章 环境影响评价结论	451
13.1 现有项目概况及回顾评价	451
13.2 改建工程概况及工程分析	452
13.3 环境现状调查与评价	454
13.4 施工期环境保护措施及主要环境影响	456
13.5 营运期环境保护措施及主要环境影响	458
13.6 环境风险评价	461
13.7 环境影响经济损益分析	462
13.8 公众意见采纳情况	462
13.9 综合结论	463

第一章 概述

1.1 建设项目特点

珠海市一德石化有限公司（以下简称“建设单位”或“一德石化”）成立于1998年9月，主营业务以化工原料仓储服务、物流运输为主，注册资本3000万人民币。

1998年，珠海市一德石化有限公司委托珠海市环境科学研究所和中国科学院南海海洋研究所编制了《珠海市一德石油化工液体产品库项目环境影响评价报告书（一期工程）》，并于1998年8月12日取得珠海市环境保护局“同意项目建设”的批复（珠环建【1998】15号）。批复建设内容包括：一期工程占地面积23902.7平方米，建设1座长150米5000吨级液体石化公用码头，年通过能力25万吨/年。库区包括储罐区、罐装区和辅助区，建设钢储罐18个，其中1500m³×5个、2000m³×7个、2500m³×2个、3000m³×1个、5000m³×1个、8000m³×1个、10000m³×1个，总库容5.25万m³。储运货物包括：油品（汽油、120#溶剂油和200#溶剂油、柴油和重油等）和化学品（甲醇、甲苯、苯、丙酮、正丁醇、二甲苯、醋酸丁酯和苯酚等），设计年周转量为15万吨/年。公共配套辅助设施有：消防系统、供电系统、供水系统、排水系统、环保设施，计量监控等设施。该项目于2000年1月开工建设，2001年4月建成并投入试运营，并于2005年10月9日取得珠海市环境保护局环保设施验收批文（珠环验表【2005】13号）。

2005年，建设单位在原有5000吨级码头北侧毗邻建设5000吨级泊位1个和500吨级泊位1个，泊位长度248米，设计年吞吐量50万吨/年，装卸货种为液体化工品，包括苯类、醇类、酮类、酯类、醚类、无机酸等共计32种；扩建工程于2006年4月5日取得环评批复（珠环建【2006】6号），2007年8月开工建设，2009年7月建成并投入试运营，并于2011年9月20日取得环保设施验收批文（珠港环建验【2011】15号）。

2011年，建设单位对扩建的5000吨级和500吨级泊位（水工结构均按1万吨级设计）涉及的300.5m泊位长度加固改造，建成1个3万吨级泊位以及相应的配套设施（码头结构预留船舶吨位5万吨），设计年吞吐量仍为50万吨/年，经营货种为油品（汽油、柴油、航空煤油等14种）、液体化工品（苯类、醇类、酮类、酯类、醚类、无机酸等共计84种），共计98种；加固改造工程于2016年12月31日完成环保备案（粤环审【2016】792号）。

建设单位拟投资 5527 万元人民币对现有 3 万吨级泊位（水工结构按 5 万吨级预留建设）对应码头结构（300.5m）进行 5 万吨级升级扩建，升级扩建主要内容包括：码头结构改造升级、系缆靠泊设施改造、港池疏浚、护岸加固及水电设施改造。码头升级扩建后，南侧 5000 吨级泊位吞吐量和装卸货种不变；北侧 5 万吨级泊位的设计吞吐量由现 50 万吨/年增加至 220 万吨/年，设计通过能力由现 60 万吨/年增加至 250 万吨/年；对运输货物种类进行调整，减少原 100 种经营货种中的 27 种，增加轻质循环油、生物柴油、乙醇、己烷、工业己烷、N,N-二甲基甲酰胺 6 种，总经营货种共 78 种，主要包括油品、苯类、醇类、酯类、酮类、醚类、酚类（苯酚）、醛类、烷类、酸类、酸酐类、胺类（N,N-二甲基甲酰胺）及其他（沥青、液蜡）。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日起实施）、《建设项目环境保护管理条例（2017 年修订版）》（国务院令 第 682 号）的有关规定，建设项目必须执行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2018 年修订）》（生态环境部令 第 1 号，2018 年 4 月 28 日起施行），本项目属于“四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业，163、油气、液体化工码头，扩建”，应编制环境影响报告书。因此，珠海市一德石化有限公司委托深圳市汉宇环境科技有限公司承担了“珠海港高栏港区南迳湾作业区一德石化码头五万吨级升级扩建工程”的环境影响评价工作（见附件 1）。

评价单位接受委托后，在进行现场踏勘和调研、收集有关资料和数值模拟的基础上，根据《环境影响评价技术导则》以及相关技术导则、规范的要求，完成了《珠海港高栏港区南迳湾作业区一德石化码头五万吨级升级扩建工程环境影响报告书》的编制工作，并报送广东省生态环境保护厅审查。

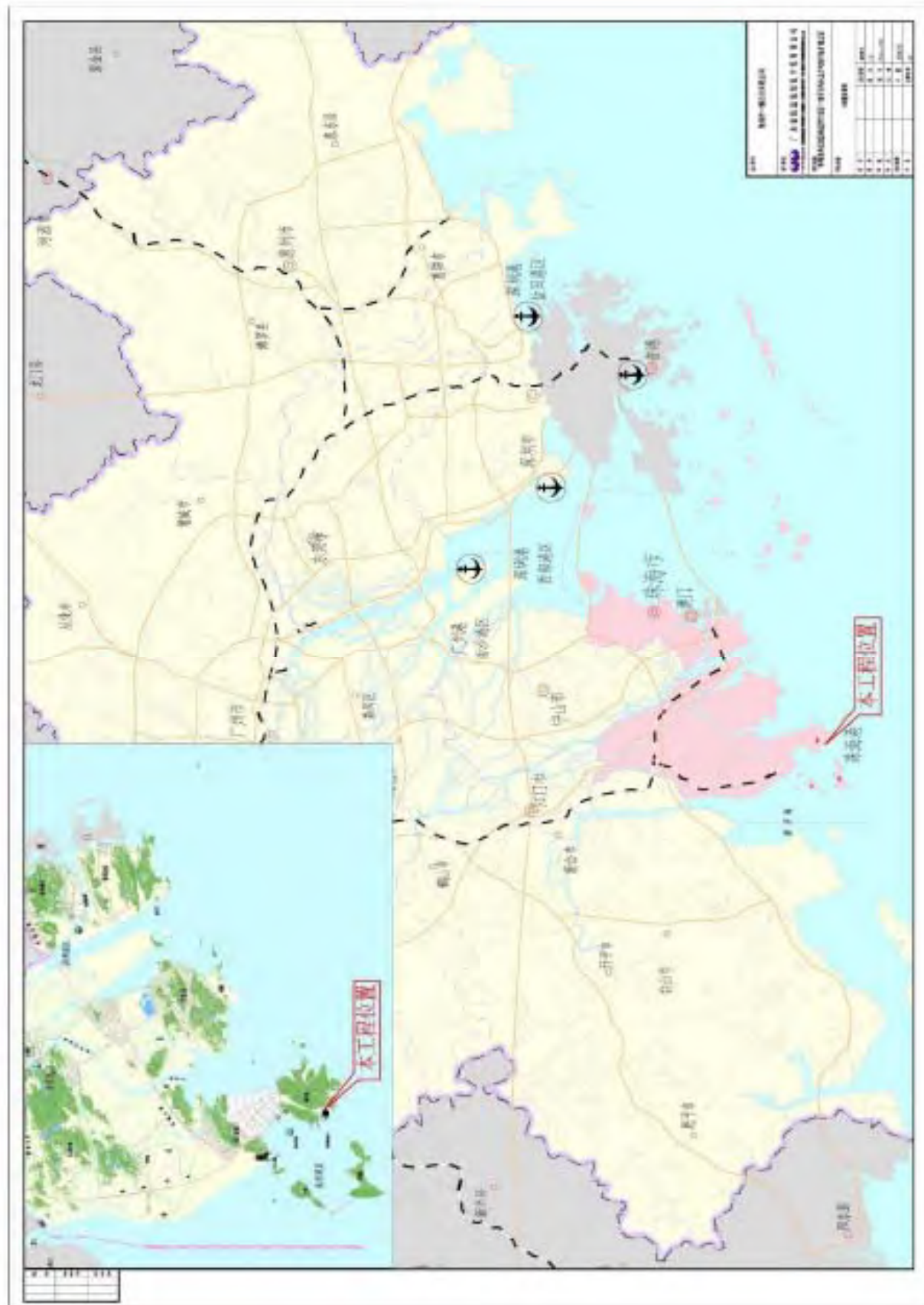


图 1.1-1 地理位置图

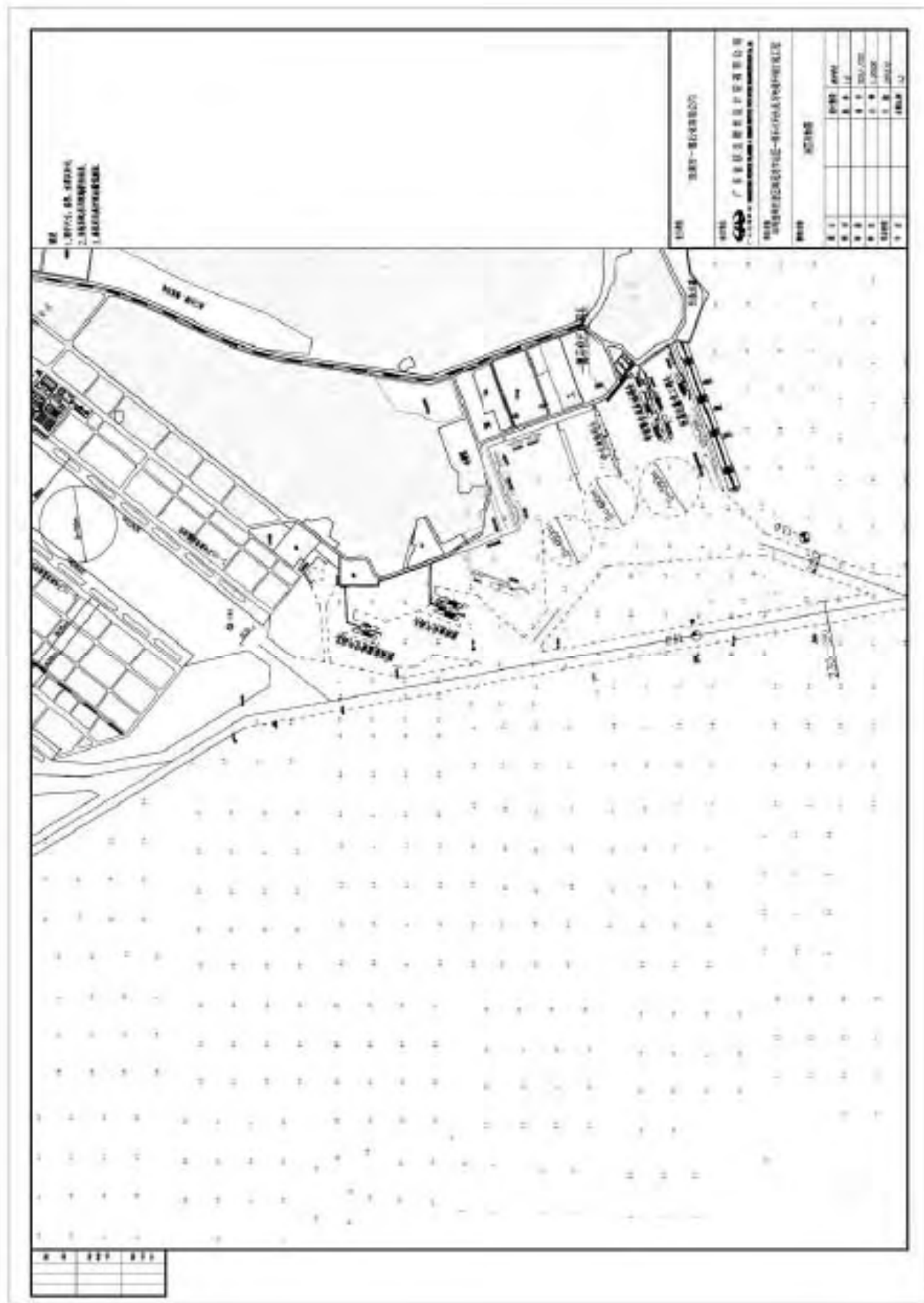
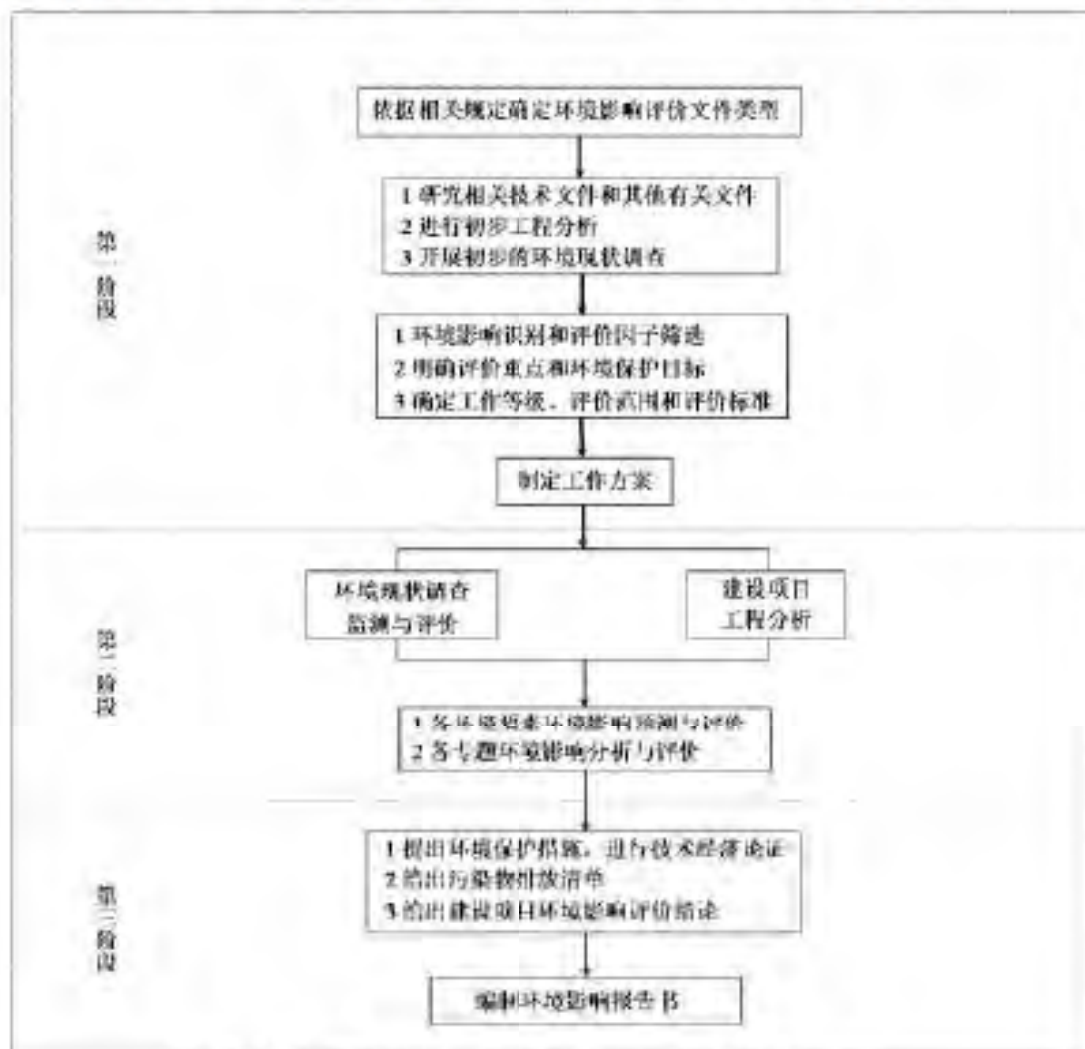


圖 1.1-2 港區形勢圖

1.2 环境影响评价的工作过程

本项目环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段，具体流程详见图 1.2-1。



1.3 相关情况分析判定

(1) 环评文件类别的判定

根据《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年9月1日起实施)、《建设项目环境保护管理条例(2017年修订版)》(国务院令 第682号)的有关规定,建设项目必须执行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2018年修订)》(生态环境部令 第1号,2018年4月28日起施行),本项目属于“四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业,163、油气,液体化工码头,扩建”,应编制环境影响报告书。

(2) 产业政策符合性判定

本项目位于珠海港高栏港区南运湾作业区,对现有3万吨级泊位(水工结构按5万吨级预留建设)对应码头结构(300.5m)进行5万吨级升级扩建,属于沿海深水泊位建设,符合国家、地方产业政策的相关规定。

(3) 相关规划及政策的符合性判定

本项目符合珠海市城市总体规划、珠海高栏港经济区区域建设用海总体规划对于项目所处区域的产业定位要求;符合珠海港总体规划(修订)、珠海港总体规划(修订)环境影响报告书及其审查意见对项目所在南运湾作业区的规划要求;符合广东省近岸海域功能区划、海洋功能区划对项目所在海域的管控要求;符合广东省海洋生态保护红线管理规定的要求;符合国家、广东省VOCs控制政策的要求。

1.4 关注的主要环境问题

(1) 施工期关注的环境问题

本工程施工期主要关注的环境问题是码头回旋水域及连接水域疏浚施工过程中泥沙悬浮、施工人员产生的生活污水、施工船舶废水等对工程附近海域水质、浮游生物和底栖生物等海洋环境造成影响;码头施工产生的扬尘、焊接废气和施工船舶燃油尾气等对大气环境产生的影响以及码头施工设备产生的噪声影响。

(2) 营运期关注的环境问题

① 水质环境

到港船舶机舱的含油污水和船舶生活污水、码头工作人员产生的生活污水、码头初期雨水以及码头地面冲洗废水,主要污染物为COD、石油类和SS等。

② 大气环境

装卸石化品时将有一定量的挥发性有机物以气态形式逸出;同时,营运期船舶废

气对周围大气环境也产生一定的影响。

③声环境

船舶噪声、码头输送泵等设备所产生的机械噪声对周围声环境的影响；

④固体废物

到港船舶产生的船舶生活垃圾以及码头后方产生的生活垃圾等，如果直接排入海域将对海域环境产生一定影响。

⑤环境风险

油品、液体化工品泄漏、火灾和爆炸等风险事故对大气环境的影响。

⑥通航环境的影响

本项目建成后由于船舶通航密度增加，项目建成后对周边海域通航环境也将产生一定影响。

1.5 报告书主要结论

本项目符合珠海市城市总体规划、珠海高栏港经济区区域建设用海总体规划对于项目所处区域的产业定位要求；符合珠海港总体规划（修订）、珠海港总体规划（修订）环境影响报告书及其审查意见对项目所在南迳湾作业区的规划要求；符合广东省近岸海域功能区划、海洋功能区划对项目所在海域的管控要求；符合广东省海洋生态保护红线管理规定的要求；符合国家、广东省 VOCs 控制政策的要求。项目建设内容及规模适宜，在同行业中具有较高的清洁生产水平，采取有效的治理措施后，对当地的各环境要素的环境影响较小。

在建设单位全面加强监督管理、执行环保“三同时”制度并认真落实本报告提出的各项环保措施，提高安全意识、做好环境风险应急预案工作的前提下，从环境保护的角度而言，本项目的建设是可行的。

第二章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 相关环境保护法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日第二次修正);
- (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);
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日修正);
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日第二次修正);
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日第二次修正);
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月7日第三次修正);
- (8) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日第二次修正);
- (9) 《中华人民共和国安全生产法》(2014年8月31日第二次修正);
- (10) 《中华人民共和国港口法》(2018年12月29日第三次修正);
- (11) 《中华人民共和国渔业法》(2013年12月28日第四次修正);
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月28日第二次修正);
- (13) 《中华人民共和国可再生能源法》(2009年12月26日修正);
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》(2018年10月26日第二次修正);
- (15) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019年4月23日第二次修正);
- (16) 《中华人民共和国海上交通安全法》(2016年11月7日修正);
- (17) 《中华人民共和国海域使用管理法》(2001年10月27日通过, 2002年1月1日起施行);
- (18) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月26日第三次修正);
- (19) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年10月26日修正);
- (20) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年2月29日修正);
- (21) 《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日修订);
- (22) 《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日第三次修正)。

2.1.2 相关的环境保护行政法规、法规性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 第68号, 2017年10月1日起施行);
- (2) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》(2017年3月1日第二次修订);
- (3) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》(2017年3月1日第五次修订);
- (4) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(2017年3月1日第一次修订);
- (5) 《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年3月1日第二次修订);
- (6) 《中华人民共和国防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》(国务院令 第61号, 1990年6月22日);
- (7) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013年12月7日第二次修订);
- (8) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》(国发[1996]31号);
- (9) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发[2005]39号);
- (10) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35号);
- (11) 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发[2007]165号);
- (12) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月7日修订);
- (13) 《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》(2016年12月13日第三次修正);
- (14) 《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》(2018年9月27日第五次修正);
- (15) 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》(2019年1月16日修订);
- (16) 《全国海洋经济发展“十三五”规划》(发改地区[2017]861号);
- (17) 《中国水生生物资源养护行动纲要》(国发[2006]9号);
- (18) 《中国海洋渔业水域图(第一批)》(农业部第189号公告);
- (19) 《突发环境事件信息报告办法》(2011年5月1日实施);
- (20) 《环境保护公众参与办法》(环境保护部令 第35号, 2015年7月13日);
- (21) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号, 2019年1月1日起施行);

- (22)《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);
- (23)《关于切实加强环境风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号);
- (24)《关于进一步加强近岸海域环境保护的指导意见》(环办[2012]118号);
- (25)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2018年修订)》(生态环境部令 第1号,2018年4月28日起施行);
- (26)《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019年本)》(生态环境部公告2019年 第8号,2019年2月26日);
- (27)《产业结构调整指导目录(2011年本)修订版》(发展改革委令2013第21号);
- (28)《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);
- (29)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发【2015】17号);
- (30)《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);
- (33)《国家危险废物名录》(环境保护部令第39号,2016年修正);
- (34)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告2017年 第43号,2017年10月1日起施行);
- (35)《优先控制化学品名录(第一批)》(环境保护部、工业和信息化部、国家卫生和计划生育委员会公告2017年 第83号,2017年12月28日印发);
- (36)《环境保护综合名录(2017年版)》(环境保护部发布);
- (37)《危险化学品目录(2015年版)》(国家安全生产监督管理局等8部门公告2015年第5号,2015年5月1日起实施);
- (38)《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》(环大气【2017】121号)。
- (34)《危险化学品安全管理条例》(2013年12月7日第二次修订);
- (35)《危险废物转移联单管理办法》(国家环保总局令第5号,1995年10月1日施行);
- (36)《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>(GB18599-2001)等3项国家污染控制标准修改单的公告》(环保部公告2013年 第36号);
- (37)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告2017年 第43号,2017年10月1日起施行);
- (38)《广东省环境保护条例》(2018年11月29日第三次修改);
- (39)《广东省珠江三角洲水质保护条例》(2014年9月25日第二次修正);

- (40) 《广东省大气污染防治条例》(2018年11月29日通过, 2019年3月1日实施);
- (41) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2018年11月29日修订, 2019年3月1日实施);
- (42) 《广东省航道管理条例》(1996年1月1日实施);
- (43) 《广东省渔业管理条例》(2015年12月30日第二次修正);
- (44) 《广东省野生动物保护管理条例》(2012年1月9日第二次修正);
- (45) 《广东省海域使用管理规定》(1998年1月18日修改);
- (46) 《广东省浅海滩涂水产增养殖保护管理规定》(粤府[1994]4号);
- (47) 《广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法》(粤府(2019)6号);
- (48) 《广东省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目名录(2019年本)》(粤环(2019)24号);
- (49) 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》(2018年11月29日第三次修正);
- (50) 《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》(2018年11月29日通过, 2019年3月1日起施行)
- (51) 《印发<关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物(VOCs)排放的意见>的通知》(粤环【2012】18号);
- (52) 《关于印发<广东省挥发性有机物(VOCs)整治与减排工作方案(2018-2020年)>的通知》(粤环发【2018】6号);
- (53) 《广东省打赢蓝天保卫战实施方案(2018-2020年)》的通知(粤府2018【128号】);
- (54) 《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划(2018—2020年)》(粤环【2018】5号)
- (55) 《广东省环境保护厅关于土壤污染治理与修复的规划(2017-2020年)》(粤环发【2017】12号)
- (56) 《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);
- (57) 《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》(粤府【2016】145号);
- (58) 《广东省主体功能区规划》(粤府【2012】120号);

- (59)《广东省主体功能区产业发展指导目录(2014年本)》(粤发改产业【2014】210号);
- (60)《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);
- (61)《广东省海洋功能区划(2011-2020年)》(粤府【2013】9号);
- (62)《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办【1999】68);
- (63)《广东省地下水功能区划》(广东省水利厅,2009年8月);
- (64)《广东省环境保护规划纲要(2006-2020年)》(粤府【2006】35号);
- (65)《广东省沿海经济带综合发展规划(2017-2030年)》(粤府【2017】119号);
- (66)《广东省海洋生态环境保护规划(2017~2020年);
- (67)《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(粤府【2016】35号);
- (68)《广东省环境保护“十三五”规划》(粤环【2016】51号);
- (69)《广东省生态文明建设“十三五”规划》(粤府办【2016】140号);
- (50)《珠江三角洲环境保护规划纲要(2004-2020年)》(粤府【2005】16号);
- (51)《珠江三角洲环境保护一体化规划(2009-2020)》(粤府办[2010]42号);
- (52)《珠海市环境保护条例》(2017年3月29日修正);
- (53)《珠海经济特区海域海岛保护条例》(2018年11月30日通过,2019年5月1日起施行);
- (54)《珠海市防治船舶污染水域条例》(2019年1月16日修正);
- (55)《珠海市排水条例》(2019年1月16日修正);
- (56)《珠海市港口管理条例》(2010年12月1日修正);
- (57)《珠海市环境空气质量功能区划分》(珠环【2011】357号);
- (58)《珠海市声环境质量标准使用区划分》(珠环【2011】357号);
- (59)《珠海市海洋功能区划(2015-2020年)》(粤府函【2018】96号);
- (60)《珠海市城市总体规划(2001—2020年)(2015年修订)》(国函[2015]11号文);
- (61)《珠海市生态文明建设“十三五”规划》(珠府办函【2018】86号);
- (62)《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》(珠环【2017】39号);
- (63)《珠海市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(珠海市人民政府,2016年5月);
- (64)《珠海港总体规划(修订)》(报批稿);

(65) 《珠海市海洋环境保护规划 (2013~2020)》;

(66) 《珠海市产业发展导向目录 (2013年本)》 (珠发改产业 (2013) 53号)。

2.1.3 中国加入的国际公约

(1) 《经 1978 年议定书修正的 1973 年国际防止船舶污染海洋公约 (MARPOL73/78)》 (国际海事组织);

(2) MARPOL73/78 相关附则;

表 2.1-1 MARPOL73/78 附则 I ~VI 说明表

附则序号	附则名称	附则生效时间	对我国生效情况
附则 I	防止油类污染规则	1983 年 10 月 2 日	已生效
附则 II	控制散装有毒液体物质污染规则	1987 年 4 月 6 日	已生效
附则 III	(包括修正案) 防止海运包装有害物质污染规则	1992 年 7 月 1 日	已生效
附则 IV	防止船舶生活污水污染规则	2003 年 9 月 27 日	已生效
附则 V	(包括修正案) 防止船舶垃圾污染规则	1988 年 12 月 31 日	已生效
附则 VI	防止船舶造成空气污染规则	2005 年 5 月 19 日	已生效

(3) 《1990 年国际油污防备、响应和合作公约》 (国际海事组织), 1990 年;

(4) 《关于船舶压载水及其沉积物管理和控制的国际公约》 (国际海事组织), 2004 年 2 月 (注: 该公约为压载水管理和控制提供了国际上的具有法律约束力的规定, 目前尚未生效, 各国开始为实施该公约进行准备工作, 我国将会开展更多的有关压载水管理的活动);

(5) 《国际防止废物和其它物质倾倒污染海洋公约》。

2.1.4 技术导则及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》 (HJ 2.1-2016);

(2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》 (HJ 2.2-2018);

(3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》 (HJ 2.3-2018);

(4) 《环境影响评价技术导则—声环境》 (HJ 2.4-2009);

(5) 《环境影响评价技术导则—生态影响》 (HJ 19-2011);

(6) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》 (HJ 610-2016);

(7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境》 (试行) (HJ 964-2018);

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》 (HJ 169-2018);

- (9) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(HJ/T 1143-2017);
- (10) 《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011);
- (11) 《港口建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》(环办环评【2018】2号);
- (12) 《港口工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2007);
- (13) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007);
- (14) 《溢油应急处置船应急装备物资配备要求》(JT/T 1144-2017);
- (15) 《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017);
- (16) 《海洋监测规范》(GB 17378.1~7-2007);
- (17) 《海洋调查规范》(GB/T 12763.1~11-2007);
- (18) 《建设项目海洋环境跟踪监测技术规程》, 国家海洋局, 2002.4;
- (19) 《海洋生物质量监测技术规程》, 国家海洋局, 2002.4;
- (20) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范港口》(HJ 436-2008);
- (21) 《疏浚物海洋倾倒分类和评价程序》(国家海洋局海环字[2002]398号文);
- (22) 《疏浚工程技术规范》(JTJ319-99);
- (23) 《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009);
- (24) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009);
- (25) 《广东省用水定额》(DB44T1461-2014);
- (26) 《石油化工行业VOCs排放量计算方法(试行)》(粤环函(2019)243号);
- (27) 《船舶水污染物防治技术政策》(环境保护部公告 2018年 第8号);
- (28) 《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》(GB 30980-2014);
- (29) 《码头油气回收设施建设技术规范(试行)》(JTS 196-12-2017)。

2.1.5 其他依据及文件

- (1) 项目环境影响评价委托书;
- (5) 项目建设单位提供的有关资料。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

(1) 调查评价区内大气、水、噪声、生态等要素的环境质量状况，为本项目环境影响评价提供基础数据。

(2) 通过生产工艺、污染源分析等手段掌握本项目主要污染物和污染源强，评价本项目施工期、营运期的污染源对环境的影响范围和程度。

(3) 分析建设单位拟采取的污染控制措施和生态保护措施的可行性及合理性，并提出相应的改进措施，为本项目的环境管理提供技术支持。

(4) 从环境影响、产业政策、法规相符性、环保工程可行性等方面进行综合评价，对本项目建设是否可行作出明确的结论，为环境保护主管部门的决策提供科学依据。

2.2.2 评价原则

(1) 依法评价：贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价：规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点：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

2.3.1 海洋功能区划

本项目位于珠海高栏港经济区的珠海港高栏港区南运湾作业区。

根据《广东省海洋功能区划(2011-2020年)》，项目所在海域的海洋功能区划为“高栏港口航运区”，邻近海域(评价范围内)的海洋功能区划为：黄茅海保留区、大杧岛-荷包岛工业与城镇用海区(即大杧岛南部工业与城镇用海区和荷包岛北部工业与城镇用海区)、荷包岛旅游休闲娱乐区、高栏岛东部旅游休闲娱乐区以及湛江-珠海近海农渔业区等，本项目所在及邻近海域的海洋功能区登记表见表2.3-1，项目所在海域海洋功能区划图见图2.3-1。

根据《珠海市海洋环境保护规划》(2013-2020年)，本项目位于磨刀门—黄茅海海域的“高栏列岛海域优化控制区”，项目所在海域海洋环境分区登记表详见表2.3-2，项目所在海域海洋环境分区示意图详见图2.3-2。

2.3.2 近岸海域环境功能区划

广东珠海高栏港经济开发区地处珠江出海口西侧的崖门、虎跳门、鸡啼门和磨刀门之间。根据《广东省近岸海域环境功能区划》和《珠海市近岸海域环境功能区划》，高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域，平均宽度约5km，平均长度32km，面积约182km²区域主要功能为港口和工业用水功能，海水水质目标为三类；评价范围内高栏岛东部飞沙湾，平均宽度1km，平均长度1.8km的海域区域划分为高栏飞沙滩旅游功能区，水质保护目标为二类海水。详见图2.3-3。

另外，对于评价范围内《广东省近岸海域环境功能区划》和《珠海市近岸海域环境功能区划》中未定近岸海域水环境功能的区域，参考其海洋功能主要为保留区，水质保护目标参考二类海水。

表 2.3-1 项目所在及邻近海域（评价范围内）海洋功能区登记表（摘自《广东省海洋功能区划》（2011-2020 年））

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 (米)	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
62	A8-6	黄茅海 保留区	江门市、珠海市	东至：113°09'15" 西至：113°01'12" 南至：21°53'33" 北至：21°13'15"	保留区	24124 10311	1、保障黄茅海航道用海，维护海上交通安全； 2、维护崖门、虎跳门海域的防洪纳潮功能； 3、通过严格论证，合理安排相关开发活动。	1、保护传统经济鱼类品种，保护黄茅海生态环境； 2、加强海洋环境监测，特别是对赤潮等海洋灾害和海洋生态环境污染事故的应急监测； 3、加强排污口污染整治和达标减排； 4、海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物多样性维持现状。
63	A2-9	高栏港口航运区	珠海市	东至：113°16'03" 西至：113°06'33" 南至：21°50'04" 北至：22°00'32"	港口航运区	10526 16482	1、相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2、维护海上交通安全； 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、维护和改善高栏港区水动力和泥沙冲淤环境。	1、保护高栏岛、荷包岛、大杧岛周边海域生态环境； 2、加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排放； 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。
200	B3-5	大杧岛-荷包岛工业与城镇用海区	珠海市	东至：113°11'47" 西至：113°06'48" 南至：21°51'34" 北至：21°55'47"	工业与城镇用海区	3314	1、相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2、适当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、工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的的影响； 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。	1、生产废水、生活污水须达标排放； 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。

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 (米)	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
201	B5-8	荷包岛 旅游休闲娱乐区	珠海市	东至: 113°11'25" 西至: 113°08'11" 南至: 21°50'02" 北至: 21°51'33"	旅游休闲娱乐区	232	1、相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2、保护大南湾砂质海岸, 加强海岸侵蚀治理, 禁止在海滩上建设永久性构筑物; 3、依据生态环境的承载力, 合理控制旅游开发强度。	1、保护荷包岛南部海域生态环境; 2、生产废水、生活污水须达标排放; 2、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。
202	B5-9	高栏岛 东部旅游休闲娱乐区	珠海市	东至: 113°17'30" 西至: 113°16'28" 南至: 21°54'00" 北至: 21°55'08"	旅游休闲娱乐区	188	1、相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2、禁止炸岛等破坏性活动; 3、保护飞沙滩砂质海岸, 加强海岸侵蚀治理, 禁止在海滩上建设永久性构筑物; 3、依据生态环境的承载力, 合理控制旅游开发强度。	1、保护高栏岛东部海域生态环境; 2、生产废水、生活污水须达标排放; 2、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。
160	B1-1	湛江- 珠海近 海农业区	湛江市、茂名市、阳江市、江门市、珠海市	东至: 113°30'50" 西至: 109°24'40" 南至: 20°07'01" 北至: 22°03'37"	农业区	3053896	1、相适宜的海域使用类型为渔业用海; 2、禁止炸岛等破坏性活动; 3、40米等深线向岸一侧施行凭证捕捞制度, 维持渔业生产秩序; 4、经过严格论证, 保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求; 5、优先保障军事用海需求。	1、保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道; 2、执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

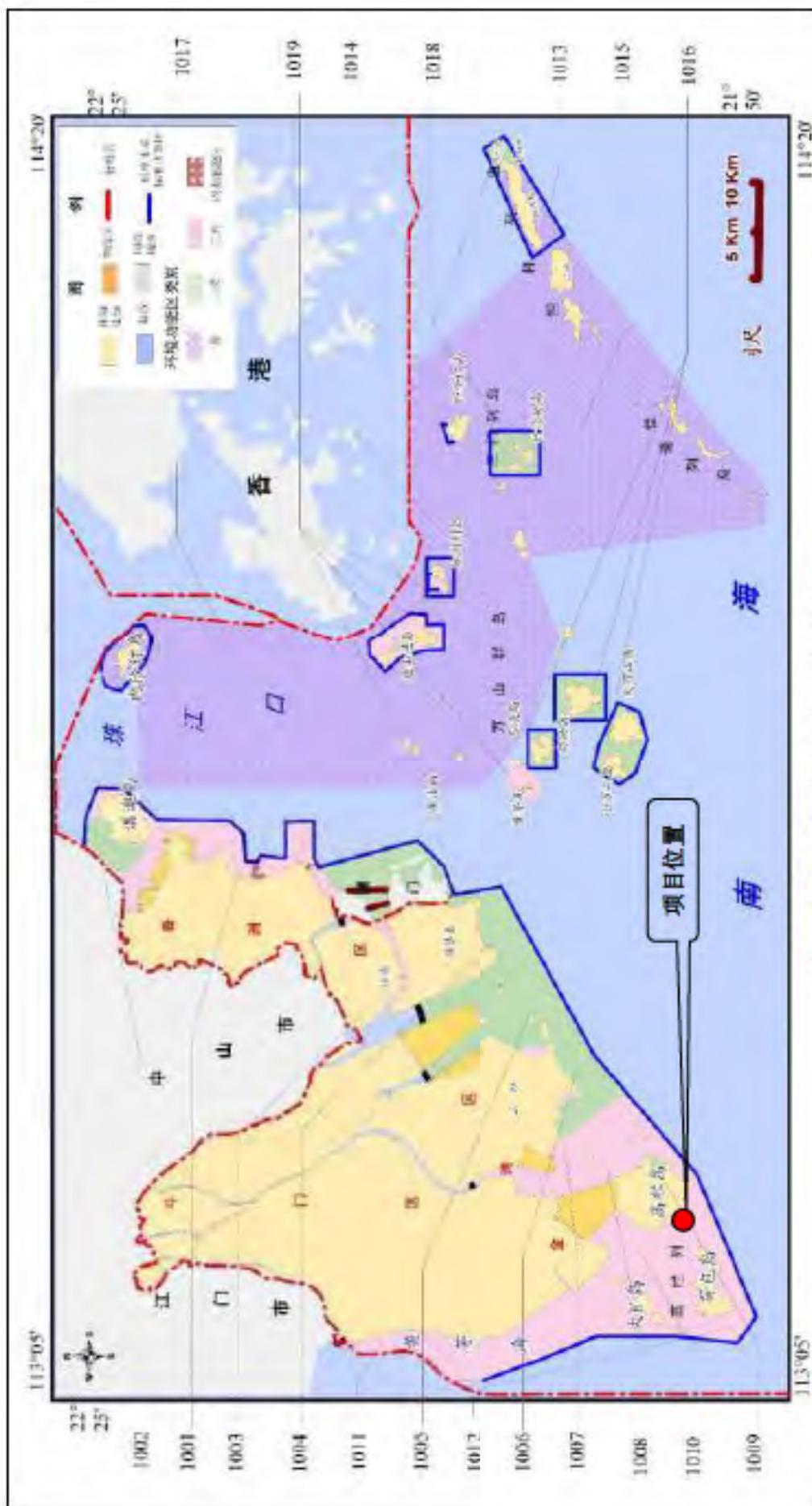


图 2.3-2 近岸海域环境功能区划图



图 2.3-3 珠海市海洋环境分区示意图（磨刀门-黄茅海）

表 2.3-2 项目所在海域海洋环境分区登记表（摘自《珠海市海洋环境保护规划》（2013-2020 年））

序号	分区名称	类型	概况	海洋环境质量目标	海洋环境管理要求
磨刀门—黄茅海					
12	高栏列岛海域优化控制区	优化控制区	位于高栏列岛及其周边海域，具有优良的深水岸线和航道资源，为高栏港经济区所在海域，集聚发展港口物流、石油化工、海洋工程装备制造等海洋产业；海域面积 16140.0 公顷，海岸线长 26.9 千米。	海水水质标准：四类 海洋沉积物质量标准：三类 海洋生物质量标准：三类	<ol style="list-style-type: none"> 1. 优化围填海平面布局，维护河口海域排洪、纳潮等生态功能，维持高栏港区水动力条件和泥沙冲淤环境，保护高栏岛飞沙滩、荷包岛大南湾砂质海岸及其邻近海域环境； 2. 完善港口码头船舶含油污水、压载水和垃圾接收处理设施以及海上重大污染损害事故应急设备器材； 3. 造船厂、修船厂应当设置与其性质、规模相适应的残油、废油、含油废水、工业废水、垃圾等的接收处理设施，以及拦油、收油、清油设施。

2.3.3 大气环境功能区划

根据《关于印发〈珠海市声环境质量标准适用区划分〉和〈珠海市环境空气质量功能区划分〉的通知》（珠环[2011]357号），高栏港经济区的石化基地、装备制造区、仓储物流区和金州加工区划为三类功能区，但作为二类区管理；高栏港经济区除三类区外的其他区域划为二类功能区（见图2.3-4）。

项目评价范围内高栏港区南迳湾作业区位于大气环境三类功能区，但作为二类区管理，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；项目大气评价范围内高栏港经济区的石化基地、装备制造区、仓储物流区以外的高栏村为大气环境二类功能区（见图2.3-4），执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

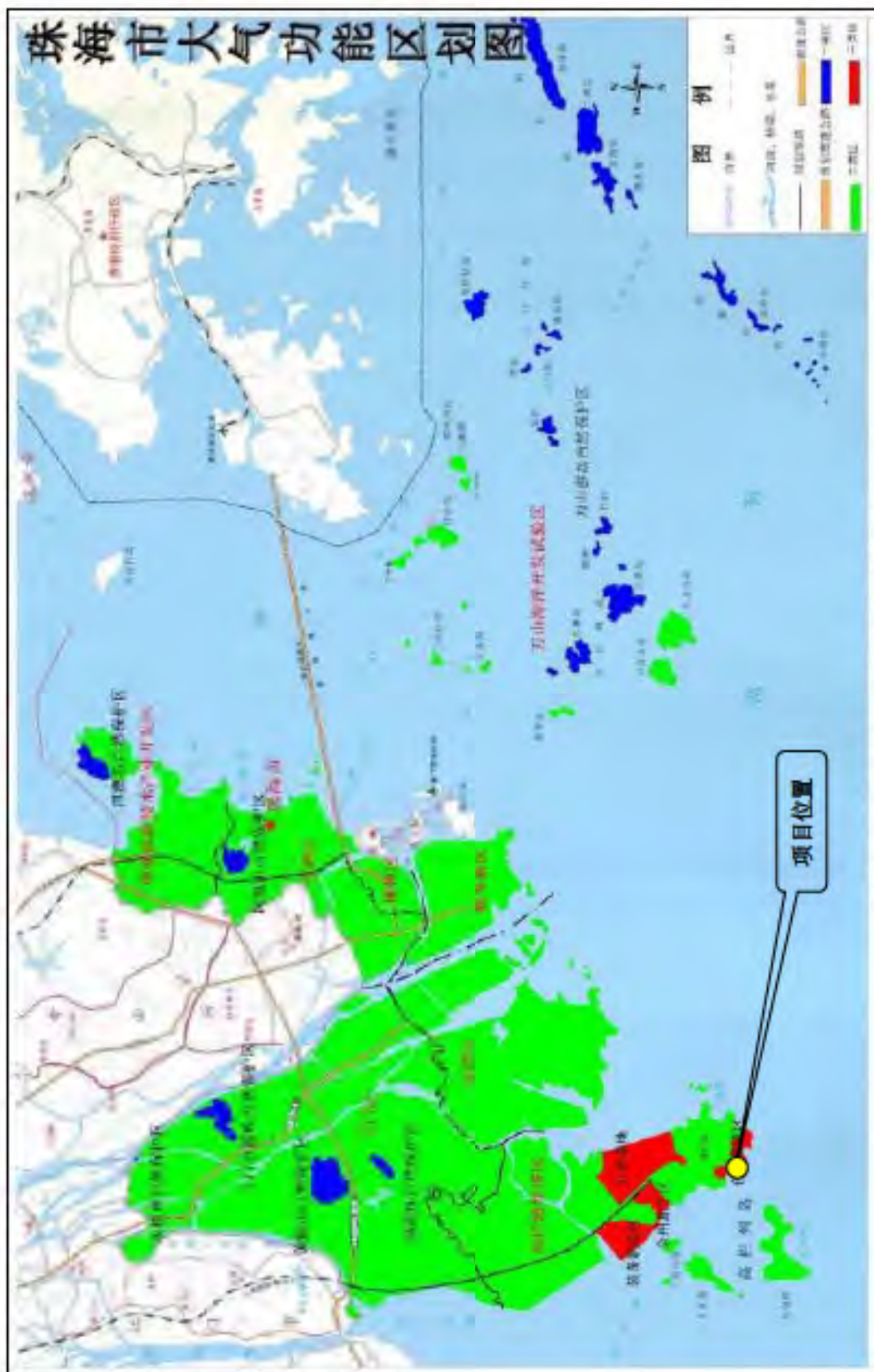


图 2.3-4 珠海市环境空气质量功能区划

2.3.4 声环境功能区划

根据《关于印发〈珠海市声环境质量标准适用区划分〉和〈珠海市环境空气质量功能区划分〉的通知》（珠环[2011]357号），本项目所在区域划分为3类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类标准，见图2.3-5。

2.3.5 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月），本项目位于高栏岛，项目所在区域目前暂未划定地下水功能区。地下水水质执行《地下水环境质量标准》（GB14848-93）中的III类标准。

2.3.6 环境功能属性汇总

综上所述，本项目环境属性如表2.3-3。

表 2.3-3 环境功能区划表

编号	项目	功能属性及执行标准		
		珠海港	港口、工业	海水三类
1	水环境功能区	珠海港	港口、工业	海水三类
2	环境空气质量功能区	二类区和三类区，按二类区管理		
3	声环境功能区	3类区		
4	是否基本农田保护区	否		
5	是否森林公园	否		
6	是否生态功能保护区	否		
7	是否水土流失重点防治区	否		
8	是否人口密集区	否		
9	是否重点文物保护单位	否		
10	是否三河、三湖、两控区	酸雨控制区		
11	是否水库库区	否		
12	是否污水处理厂集水范围	否		
13	是否属于生态敏感与脆弱区	否		



图 2.3-5 项目所在区域噪声功能区划图

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 海水环境质量标准

根据《广东省近岸海域环境功能区划》和《珠海市近岸海域环境功能区划》，本项目所在的海域划分为港口功能区，海水水质目标为三类，评价范围内海水执行《海水水质标准》(GB3097-1997)三类海水水质标准；对于评价范围内未定近岸海域水环境功能的区域其海洋功能区划划定为保留区，水质保护目标参考二类海水，执行《海水水质标准》(GB3097-1997)二类海水水质标准，见表 2.4-1。

表 2.4-1 海水水质标准(摘录)(单位：除 pH 为无量纲外，其它为 mg/L)

项目	二类	三类	项目	二类	三类
水温	人为造成的海水温度夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃	人为温升不超过 4℃	pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位	6.8~8.8 同时不超过该海域正常变动范围的 0.5pH 单位
COD _{Mn}	≤3	≤4	BOD ₅	≤3	≤4
DO	≥5	≥4	SS	人为增加的量≤10	人为增加的量≤100
非离子氨(以 N 计)	≤0.020	≤0.020	无机氮	≤0.3	≤0.40
活性磷酸盐	≤0.030	≤0.030	石油类	≤0.05	≤0.30
挥发酚	≤0.005	≤0.010	铜	≤0.01	≤0.050
锌	≤0.05	≤0.10	铅	≤0.005	≤0.010
镉	≤0.005	≤0.010	砷	≤0.03	≤0.050
汞	≤0.0002	≤0.0002	铬(六价)	≤0.010	≤0.020

2.4.1.2 海洋沉积物质量标准

项目评价范围内海洋自然保护区、珍稀与濒危生物自然保护区、海水养殖区、海水浴场、人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区、与人类食用直接有关的工业用水区等执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)第一类标准，一般工业用水区、滨海风景旅游区执行第二类标准，海洋港口水域执行第三类标准。见表 2.4-2。

表 2.4-2 海洋沉积物质量

污染因子	一类标准 \leq	二类标准 \leq	三类标准 \leq
Pb($\times 10^{-6}$)	60.0	130.0	250.0
Zn($\times 10^{-6}$)	150.0	350.0	600.0
Cu($\times 10^{-6}$)	35.0	100.0	200.0
Cd($\times 10^{-6}$)	0.50	1.50	5.00
Hg($\times 10^{-6}$)	0.20	0.50	1.0
石油类($\times 10^{-6}$)	500	1000	1500
有机碳($\times 10^{-2}$)	2.0	3.0	4.0
硫化物($\times 10^{-6}$)	300	500	600

2.4.1.3 海洋生物质量标准

由于所分析的贝类主要采集于近岸海域，评价范围内海洋渔业水域、海水养殖区、海洋自然保护区、与人类食用直接有关的工业用水区贝类生物体质量执行《海洋生物质量》(GB18421-2001) 第一类标准；一般工业用水区、滨海风景旅游区贝类生物体质量执行第二类标准；海洋港口水域贝类生物体质量执行第三类标准，见表 2.4-3。甲壳类和鱼类生物体内污染物质含量的评价标准参考《全国海岸和滩涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，其中石油烃污染物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。具体标准值见表 2.4-3。

表 2.4-3 海洋生物质量标准 (mg/kg)

标准名称	生物类别	铜	铅	锌	镉	总汞	砷	石油烃
贝类	一类标准	10	0.1	20	0.2	0.05	1.0	15
	二类标准	25	2.0	50	2.0	0.1	5.0	50
	三类标准	50	6	100	5	0.3	8	80
甲壳类		100	2.0	150	2.0	0.2	8.0	20
鱼类		20	2.0	40	0.6	0.3	5.0	20
软体类		100	10	250	5.5	0.3	10	/

2.4.1.4 环境空气质量标准

本项目位于珠海港高栏港区南运湾作业区，大气功能区划为三类功能区，但按二类功能区进行管理；评价范围内仓储物流区以外的区域属于二类功能区。SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；甲苯、二甲苯、甲醇、丙酮、TVOC和硫酸参照《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)附录D执行；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》执行，取值为2.0mg/m³；臭气浓度参考《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)进行评价。

有关污染物及其浓度限值见表2.4.4。

表 2.4.4 环境空气质量标准（摘录）

污染物项目	取样时间	二级浓度限值	单位	标准来源
二氧化硫 SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24小时平均	150		
	1小时平均	500		
二氧化氮 NO ₂	年平均	40		
	24小时平均	80		
	1小时平均	200		
颗粒物 PM ₁₀	年平均	70	mg/m ³	《环境影响评价技术导则— 大气环境》(HJ2.2- 2018)附录D
	24小时平均	150		
颗粒物 PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
	24小时平均	75		
一氧化碳 CO	24小时平均	4	mg/m ³	
	1小时平均	10		
臭氧 O ₃	日最大8小时平均	160	μg/m ³	
	1小时平均	200		
甲苯	1小时平均	200	μg/m ³	
二甲苯	1小时平均	200		
甲醇	1小时平均	3000		
丙酮	1小时平均	800		
TVOC	8h 均值	600		
硫酸	1小时平均	300		
非甲烷总烃	一次限值	2.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标 准详解》
臭气浓度	1小时平均	20	无量纲	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)

2.4.1.5 声环境质量标准

本项目所在区域噪声功能为3类区，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准，见表2.4-5。

表 2.4-5 声环境质量标准 (GB3096-2008) (等效声级: LAeq:dB)

类别	适用区域	昼间	夜间
3类标准	工业区	65	55

2.4.1.6 地下水环境质量标准

本项目所在区域地下水水质参考《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，标准限值见下表2.4-6。

表 2.4-6 地下水质量标准 (mg/L, pH 除外)

监测指标	III类	监测指标	III类
色	≤15	嗅和味	无
浑浊度 (NTU)	≤3	pH	6.5~8.5
总硬度	≤450	溶解性总固体	≤1000
硫酸盐	≤250	氯化物	≤250
铁	≤0.3	锰	≤0.10
挥发性酚类	≤0.002	耗氧量 (COD _{Mn})	≤3.0
氨氮	≤0.50	氰化物	≤0.05
亚硝酸盐	≤1.00	氟化物	≤1.0
硝酸盐	≤20.0	汞	≤0.001
镉	≤0.01	砷	≤0.01
铅	≤0.01	六价铬	≤0.05
总大肠菌群 (个/L)	≤3.0	菌落总数 (CFU/mL)	≤100
苯 (μg/L)	≤10.0	甲苯 (μg/L)	≤700
二甲苯 (μg/L)	≤500		

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 污水排放标准

本项目依托后方仓储区污水处理站，出水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段的二级标准。

表 2.4-7 水污染物排放限值 (单位: mg/L, pH 除外)

序号	污染物	二级标准
1	pH	6—9
2	悬浮物 (SS)	100
3	BOD5	30
4	COD	110
5	石油类	8
6	氨氮	15

2.4.2.2 废气排放标准

码头上无组织排放污染物排放执行《广东省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；VOCs 参照执行广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)的无组织排放监控点浓度限值 (2.0 mg/m³)；船舶辅机燃油废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准，详见表 2.4-8。

表 2.4-8 大气污染物排放限值 (摘录)

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值		执行标准
		排气筒高度 (m)	二级	监控点	浓度 (mg/m ³)	
SO ₂	550	15	2.6	/	/	GB16297-1996
		20	4.3	/	/	
		30	15	/	/	
NO _x	240	15	0.77	/	/	
		20	1.3	/	/	
		30	4.4	/	/	
颗粒物	120	15	0.51	/	/	
		20	0.85	/	/	
		30	3.4	/	/	
非甲烷总烃	/	/	/	周界外浓度最高点	4.0	DB44/27-2001
VOCs	/	/	/	周界外浓度最高点	2.0	DB44/814-2010

2.4.2.3 噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的噪声限值标准；运营期港界和港区内噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准，具体限值详见表2.4-9和表2.4-10。

表 2.4-9 建筑施工场界噪声标准(GB12523-2011) (单位: dB(A))

昼间	夜间
70	55

表 2.4-10 工业企业厂界环境噪声排放标准

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
3	65	55

2.4.2.4 固体废弃物

执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)、《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单。

2.4.2.5 船舶污染物

船舶向环境水体排放含油污水、生活污水、含有毒液体物质的污水和船舶垃圾的执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)。

目前企业已与珠海市浩凯船舶环保服务有限公司签订《港口污染防治服务合同》，本项目船舶靠港时，船舶含油污水、生活污水和船舶垃圾均珠海市浩凯船舶环保服务有限公司接收后统一处理。

2.5 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则》(HJT2.1-2011),并参考《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011)的评价等级划分原则以及工程污染源分析的结果,确定本项目的的评价工作等级。

2.5.1 水环境评价工作等级

参考《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011)港口建设项目涉及的环境敏感区、环境一般区域的制定应满足下列要求:

(1) 生态、水环境的环境敏感区:评价范围内的国家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的 1 级、2 级饮用水源保护区、自然保护区、珍稀动物栖息地、鱼虾产卵地,国家级重要湿地;

(2) 大气环境和声环境的环境敏感区:评价范围内的居民集中居住区、医院、学校、珍稀动物栖息地,设区的市级以上人民政府批准的一类大气环境功能区;

(3) 港口建设项目不涉及上述环境敏感区的,为环境一般区域。

项目码头评价范围内涉及环境敏感区;另外,本项目为石油化工码头,位于规划的港区,项目南侧有防波堤,项目码头属于有掩护港区。

根据《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011)的评价等级划分原则(见表2.5-1),项目水环境评价等级情况见表2.5-2。

表 2.5-1 海港工程评价等级划分表

港口性质	工程特性	环境敏感性	生态影响评价等级	水环境影响评价等级		
				水文动力环境	冲淤环境	水质和沉积物环境
油品、化学品和其他危险品码头工程	新开港区	环境敏感区	1	1	1	1
		一般区域	2	1	2	2
	开敞式港区	环境敏感区	2	1	1	2
		一般区域	3	2	2	2
	有掩护港区	环境敏感区	2	2	3	2
		一般区域	3	3	3	3

表 2.5-2 本项目水环境影响评价等级

项目	水环境影响评价等级		
	水文动力环境	冲淤环境	水质和沉积物环境
评价等级	2	3	2

2.5.2 环境空气评价工作等级

2.5.2.1 确定依据

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中的规定,采用估算模型AERSCREEN分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第*i*个污染物)及第*i*个污染物的地面空气质量浓度达标准限值10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为:

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

式中:

P_i —第*i*个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i —采用估算模型计算出的第*i*个污染物的最大1h地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{oi} —第*i*个污染物的环境空气质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选取GB3095中1小时平均质量浓度的二级浓度限值,如项目位于一类环境空气功能区,应选择对应的一级浓度限值;对于该标准中未包含的污染物,使用5.2确定的各评价因子1h平均质量浓度限值。对于仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值和年平均质量浓度限值的,可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。

评价工作等级按表2.5-3的分级判据进行划分,如污染物*i*大于1,取 P_i 值最大者(P_{\max})和其对应的 $D_{10\%}$ 。

表 2.5-3 评价工作等级分级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1 \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

同一项目有多个污染源(两个及以上)时,则按各污染源分别确定其评价等级,并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

2.5.2.2 估算模式参数选取

(1) 模式参数

本项目估算模型AERSCREEN取参数如下：

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）	11.56 万
最高环境温度/℃		38.5
最低环境温度/℃		1.9
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度气候
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	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(2) 污染源强

本项目估算模式预测输入源强参数见表2.5-5、表2.5-6。

2.5.2.3 估算模式计算结果

经计算可得本项目主要污染物的估算模型计算结果详见表2.5-7~表2.5-14。

经计算，本项目主要污染物中 $P_{max} = 24.83\%$ ($\geq 10\%$)，为2#装卸点装船时1#油气回收装置有组织排放的VOCs，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中的规定，本项目环境空气影响评价工作等级定为一级。

表 2-5-5 本项目正常工况大气污染物排放参数 (点源)

编号	污染源名称	排气筒距中心坐标/m		排气筒高度/m	排气筒出口直径/m	排气量/(m³/h)	排气温度/℃	年排放量/小时量/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)							
		X	Y							SO₂	NOx	PM₁₀	VOCs	苯	甲苯	二甲苯	非甲烷
1	1# 废气回收装置 (2#塔和总除尘)	130	-7	0	0.2	2000	30	3780	正常工况	/	/	2.882	/	/	/	/	/
2	2# 废气回收装置 (1#塔+3#塔和总除尘)	321	-130	0	0.2	2000	30	3780	正常工况	/	/	0.371	/	/	/	/	/
3	3# 废气回收装置 (1#塔+3#塔和总除尘)	130	-7	0	0.2	2000	30	3780	正常工况	/	/	7.007	/	0.162	0.042	0.034	0.248
4	1# 塔	238	-212	0	0.08	343	120	3780	正常工况	0.0037	0.00638	0.0006	/	/	/	/	/
5	2# 塔	67	-74	0	0.08	151.2	120	3780	正常工况	0.0165	0.02062	0.0025	/	/	/	/	/
6	3# 塔	6	-30	0	0.08	343	120	3780	正常工况	0.0037	0.00638	0.0006	/	/	/	/	/

注: NOx 与 SO₂ 折算系数取 0.9, 2#塔和总除尘装置同时, 1#、3#塔和总除尘装置均不停炉装置。

表 2-5-6 本项目正常工况大气污染物排放参数 (面源)

编号	污染源名称	面源中心点坐标/m		面源长度/m	面源宽度/m	面源高度/m	面源有效排放高度/m	年排放量/小时量/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)							
		X	Y							SO₂	NOx	PM₁₀	VOCs	苯	甲苯	二甲苯	非甲烷
1	锡式无铅炉 (2#塔和总除尘)	130	-110	380	110	0	8	3780	正常工况	/	/	0.037	/	/	/	/	/
2	锡式无铅炉 (1#塔+3#塔和总除尘)	130	-110	380	110	0	8	3780	正常工况	/	/	0.074	0.037	0.074	0.074	0.074	0.01823
3	锡式无铅炉 (1#塔+3#塔和总除尘)	130	-110	380	110	0	8	3780	正常工况	/	/	0.435	0.088	0.082	0.088	0.149	0.345

注: 2#塔和总除尘装置同时, 1#、3#塔和总除尘装置均不停炉装置。

表 2.5-7 主要污染源估算模型计算结果表 (1# 油气回收装置 (2#装卸点装船))

下风向距离/m	1# 油气回收装置 (2#装卸点装船)	
	VOCs	
	预测质量浓度 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%
10	117.37	9.78
25	199.35	16.61
50	297.96	24.83
75	204.11	17.01
100	198.38	16.53
125	186.78	15.57
150	167.06	13.92
175	147.87	12.32
200	130.95	10.91
225	116.49	9.71
250	104.24	8.69
275	93.852	7.82
300	88.087	7.34
325	87.735	7.31
350	88.056	7.34
375	85.278	7.11
400	80.218	6.68
425	90.011	7.5
450	97.246	8.1
475	100.95	8.41
500	98.251	8.19
下风向最大质量 浓度及占标率/%	297.96	24.83
$D_{10\%}$ 最远距离/m	200	

表 2.5-8 主要污染源估算模型计算结果表 (2# 油气回收装置 (1#+3#装卸点装船))

下风向距离/m	2# 油气回收装置 (1#+3#装卸点装船)	
	VOCs	
	预测质量浓度 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%
10	16.873	1.41
25	28.657	2.39
50	42.833	3.57
75	29.341	2.45
100	28.517	2.38
125	26.85	2.24
150	24.015	2
175	21.257	1.77
200	18.824	1.57
225	16.746	1.4
250	14.984	1.25
275	13.492	1.12
300	12.663	1.06
325	12.612	1.05
350	12.658	1.05
375	12.259	1.02
400	11.532	0.96
425	12.939	1.08
450	13.979	1.16
475	14.512	1.21
500	14.124	1.18
下风向最大质量 浓度及占标率/%	42.833	3.57
$D_{10\%}$ 最远距离/m	0	

表 2.5-9 主要污染源估算模型计算结果表 (1# 油气回收装置 (1#+3#装卸点装卸))

下风向距高/m	1# 油气回收装置 (1#+3#装卸点装卸)														
	VOCs			甲苯			二甲苯			丙酮			甲苯		
	预测质量浓度 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 / %	预测质量浓度 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 / %	预测质量浓度 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 / %	预测质量浓度 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 / %	预测质量浓度 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 / %	预测质量浓度 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 / %	预测质量浓度 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 / %	
10	91.319	7.61	7.364	3.68	1.9092	1.91	36.5473	4.57	11.0915	0.37					
25	155.1	12.93	12.5076	6.25	3.2427	3.24	62.0746	7.76	18.8386	0.63					
50	231.82	19.32	18.6946	9.35	4.8468	4.85	92.7808	11.6	28.1574	0.94					
75	158.8	13.23	12.8062	6.4	3.3201	3.32	63.5569	7.94	19.2884	0.64					
100	154.34	12.86	12.4466	6.22	3.2269	3.23	61.7719	7.72	18.7467	0.62					
125	145.32	12.11	11.7184	5.86	3.0381	3.04	58.1581	7.27	17.65	0.59					
150	129.98	10.83	10.4815	5.24	2.7174	2.72	52.0194	6.5	15.787	0.53					
175	115.05	9.59	9.2775	4.64	2.4053	2.41	46.0438	5.76	13.9735	0.47					
200	101.88	8.49	8.2157	4.11	2.13	2.13	40.7743	5.1	12.3743	0.41					
225	90.63	7.55	7.3088	3.65	1.8949	1.89	36.2731	4.53	11.0083	0.37					
250	81.099	6.76	6.5399	3.27	1.6955	1.7	32.4575	4.06	9.8503	0.33					
275	73.019	6.08	5.8884	2.94	1.5266	1.53	29.2239	3.65	8.8689	0.3					
300	67.698	5.64	5.5267	2.76	1.4328	1.43	27.4286	3.43	8.3241	0.28					
325	65.682	5.47	5.5048	2.75	1.4272	1.43	27.32	3.41	8.2911	0.28					
350	64.952	5.41	5.5246	2.76	1.4323	1.43	27.4183	3.43	8.321	0.28					
375	65.069	5.42	5.3505	2.68	1.3872	1.39	26.5543	3.32	8.0588	0.27					
400	62.411	5.2	5.033	2.52	1.3049	1.3	24.9786	3.12	7.5806	0.25					
425	69.301	5.78	5.6476	2.82	1.4642	1.46	28.0288	3.5	8.5062	0.28					
450	75.504	6.29	6.1016	3.05	1.5819	1.58	30.2819	3.79	9.19	0.31					
475	78.034	6.5	6.3341	3.17	1.6422	1.64	31.4357	3.93	9.5402	0.32					
500	77.63	6.47	6.1641	3.08	1.5981	1.6	30.5924	3.82	9.2842	0.31					
下风向最大质量浓度及占标率/%	231.82	19.32	18.6946	9.35	4.8468	4.85	92.7808	11.6	28.1574	0.94					
$D_{10\%}$ 最远距离/m	150						50								

表 2.5-10 主要污染源估算模型计算结果表 (1#船/3#船)

下风向距离/m	1#船/3#船					
	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀	
	预测质量浓度 / (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量浓度 / (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量浓度 / (μg/m ³)	占标率 /%
10	0.1262	0.03	0.2179	0.11	0.0171	0
16	0.4087	0.08	0.7059	0.35	0.0552	0.01
25	0.3179	0.06	0.549	0.27	0.043	0.01
50	0.2618	0.05	0.4522	0.23	0.0354	0.01
75	0.2129	0.04	0.3677	0.18	0.0288	0.01
100	0.2533	0.05	0.4375	0.22	0.0342	0.01
125	0.2477	0.05	0.4278	0.21	0.0335	0.01
150	0.229	0.05	0.3954	0.2	0.0309	0.01
175	0.2072	0.04	0.3579	0.18	0.028	0.01
200	0.1865	0.04	0.3221	0.16	0.0252	0.01
225	0.1679	0.03	0.29	0.15	0.0227	0.01
250	0.1517	0.03	0.262	0.13	0.0205	0
275	0.1376	0.03	0.2377	0.12	0.0186	0
300	0.1304	0.03	0.2252	0.11	0.0176	0
325	0.1318	0.03	0.2276	0.11	0.0178	0
350	0.1345	0.03	0.2323	0.12	0.0182	0
375	0.1318	0.03	0.2275	0.11	0.0178	0
400	0.1245	0.02	0.2149	0.11	0.0168	0
425	0.1272	0.03	0.2197	0.11	0.0172	0
450	0.1277	0.03	0.2205	0.11	0.0173	0
475	0.1263	0.03	0.218	0.11	0.0171	0
500	0.1213	0.02	0.2095	0.1	0.0164	0
下风向最大质量 浓度及占标率/%	0.4087	0.08	0.7059	0.35	0.0552	0.01
D _{10%} 最远距离/m	—	—	—	—	—	—

表 2.5-11 主要污染源估算模型计算结果表 (2#船)

下风向距离/m	2#船					
	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀	
	预测质量浓度 / (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量浓度 / (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量浓度 / (μg/m ³)	占标率 /%
10	0.0411	0.01	0.0713	0.04	0.0057	0
25	0.8656	0.17	1.5014	0.75	0.1207	0.03
50	0.5037	0.1	0.8736	0.44	0.0702	0.02
75	0.5947	0.12	1.0315	0.52	0.0829	0.02
100	0.5199	0.1	0.9018	0.45	0.0725	0.02
125	0.4672	0.09	0.8103	0.41	0.0651	0.01
150	0.6124	0.12	1.0622	0.53	0.0854	0.02
175	0.6381	0.13	1.1067	0.55	0.0889	0.02
200	0.6332	0.13	1.0983	0.55	0.0883	0.02
225	0.6129	0.12	1.0631	0.53	0.0854	0.02
250	0.5853	0.12	1.0152	0.51	0.0816	0.02
275	0.5548	0.11	0.9523	0.48	0.0773	0.02
300	0.5297	0.11	0.9188	0.46	0.0738	0.02
325	0.5152	0.1	0.8937	0.45	0.0718	0.02
350	0.5036	0.1	0.8736	0.44	0.0702	0.02
375	0.4868	0.1	0.8443	0.42	0.0679	0.02
400	0.4651	0.09	0.8067	0.4	0.0648	0.01
425	0.457	0.09	0.7927	0.4	0.0637	0.01
450	0.447	0.09	0.7753	0.39	0.0623	0.01
475	0.4352	0.09	0.7549	0.38	0.0607	0.01
500	0.4186	0.08	0.726	0.36	0.0583	0.01
下风向最大质量 浓度及占标率/%	0.8656	0.17	1.5014	0.75	0.1207	0.03
D _{10%} 最远距离/m	—		—		—	

表 2.5-12 主要污染源估算模型计算结果表（码头无组织（2#装卸点装船））

下风向距离/m	码头无组织（2#装卸点装船）	
	VOCs	
	预测质量浓度 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%
10	5.1823	0.43
25	5.3387	0.44
50	5.5721	0.46
75	5.7781	0.48
100	5.9622	0.5
125	6.1269	0.51
150	6.2778	0.52
175	6.4133	0.53
200	6.5389	0.54
225	5.734	0.48
250	4.7901	0.4
275	4.0566	0.34
300	3.4055	0.28
325	2.9986	0.25
350	2.6715	0.22
375	2.4027	0.2
400	2.1784	0.18
425	1.989	0.17
450	1.827	0.15
475	1.6864	0.14
500	1.5649	0.13
下风向最大质量 浓度及占标率/%	6.5389	0.54
$D_{10\%}$ 最远距离/m	—	

表 2.5-13 主要行樂區估算模式計算結果表 (碼頭碼頭區 (100-300 碼頭點位點))

下风向距離/m	VOCS		苯		甲苯		二甲苯		丙酮		甲苯		萘	
	預測質量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占標準 /%	預測質量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占標準 /%	預測質量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占標準 /%	預測質量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占標準 /%	預測質量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占標準 /%	預測質量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占標準 /%	預測質量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占標準 /%
30	10.357	0.85	5.1335	4.73	10.357	5.18	10.357	10.37	10.357	1.3	10.357	0.35	2.5237	0.84
25	10.88	0.69	5.34	4.85	10.68	5.54	10.68	10.68	10.68	1.34	10.68	0.36	2.5976	0.67
50	11.147	0.93	5.5735	5.07	11.147	5.57	11.147	11.15	11.147	1.39	11.147	0.37	2.7124	0.9
75	11.659	0.95	5.7795	5.25	11.559	5.75	11.559	11.95	11.559	1.44	11.559	0.39	2.8115	0.94
100	11.927	0.98	5.9635	5.42	11.927	5.95	11.927	11.93	11.927	1.49	11.927	0.4	2.9012	0.97
125	12.257	1.02	6.1285	5.57	12.257	6.13	12.257	12.26	12.257	1.53	12.257	0.41	2.9814	0.99
150	12.559	1.05	6.2795	5.73	12.559	6.28	12.559	12.55	12.559	1.57	12.559	0.42	3.0549	1.02
175	12.83	1.07	6.415	5.83	12.83	6.42	12.83	12.83	12.83	1.6	12.83	0.43	3.1205	1.04
200	13.081	1.09	6.5405	5.95	13.081	6.54	13.081	13.08	13.081	1.61	13.081	0.44	3.1819	1.06
225	13.471	0.95	5.7355	5.23	13.471	5.74	13.471	13.47	13.471	1.43	13.471	0.38	2.7902	0.93
250	9.5824	0.8	4.7912	4.36	9.5824	4.79	9.5824	9.58	9.5824	1.2	9.5824	0.32	2.3509	0.78
275	8.1151	0.68	4.0575	3.69	8.1151	4.05	8.1151	8.12	8.1151	1.03	8.1151	0.27	1.9739	0.66
300	6.8125	0.57	3.4083	3.1	6.8125	3.41	6.8125	6.81	6.8125	0.85	6.8125	0.23	1.6571	0.55
325	5.9265	0.5	2.9663	2.75	5.9265	3	5.9265	6	5.9265	0.75	5.9265	0.2	1.4591	0.49
350	5.3442	0.45	2.6721	2.43	5.3442	2.67	5.3442	5.34	5.3442	0.67	5.3442	0.18	1.2959	0.43
375	4.8095	0.4	2.4033	2.18	4.8095	2.4	4.8095	4.81	4.8095	0.6	4.8095	0.16	1.1692	0.39
400	4.3578	0.36	2.1789	1.98	4.3578	2.18	4.3578	4.36	4.3578	0.54	4.3578	0.15	1.06	0.35
425	3.9769	0.33	1.9895	1.81	3.9769	1.99	3.9769	3.98	3.9769	0.5	3.9769	0.13	0.9678	0.32
450	3.6548	0.3	1.8274	1.66	3.6548	1.83	3.6548	3.65	3.6548	0.46	3.6548	0.12	0.869	0.3
475	3.3736	0.28	1.6868	1.53	3.3736	1.59	3.3736	3.37	3.3736	0.42	3.3736	0.11	0.8205	0.27
500	3.1305	0.26	1.5653	1.42	3.1305	1.57	3.1305	3.13	3.1305	0.39	3.1305	0.1	0.7615	0.25
下风向最大質量 浓度及占標準%	13.081	1.09	6.5405	5.95	13.081	6.54	13.081	13.08	13.081	1.64	13.081	0.44	3.1819	1.06
D _{10%} 最大距離/m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 2.5-14 主要行樂區估算模式計算結果表 (經北港組網 (100-300 節點數計算))

下风向距離/m	YOC		第一層		第二層		三層		四層		五層		總量	
	預測量浓度 / (µg/m ³)	占標準 %	預測量浓度 / (µg/m ³)	占標準 %	預測量浓度 / (µg/m ³)	占標準 %	預測量浓度 / (µg/m ³)	占標準 %	預測量浓度 / (µg/m ³)	占標準 %	預測量浓度 / (µg/m ³)	占標準 %	預測量浓度 / (µg/m ³)	占標準 %
30	60941	508	150768	1154	126887	644	130288	1303	213542	254	208741	07	483325	1513
35	62761	523	134522	1122	132776	664	154222	1342	217929	272	215043	072	497918	156
50	65525	545	140068	1274	138682	693	140968	1403	217455	284	224442	076	519683	1732
75	67948	566	145288	1323	143706	719	145288	1433	225888	296	232741	078	538888	1786
100	70313	584	149897	1365	148285	741	149897	1459	245281	304	240337	08	558069	1814
125	7205	6	154038	14	152382	762	154038	154	250105	313	246792	082	573433	1905
150	73825	615	157833	1436	156136	781	157833	1578	258286	32	252672	084	585509	1952
175	75478	628	161239	1466	159406	796	161239	1612	263796	327	258378	086	596743	1994
200	76895	641	164885	1498	162829	813	164885	1641	269072	334	263888	088	608857	2032
225	6743	562	144161	1311	142511	713	144161	1442	234067	293	237667	077	52479	1765
250	5633	489	12043	1095	119136	596	12043	1204	195886	244	192847	064	446755	1489
275	47704	398	101588	977	100883	504	101588	1015	155883	207	1534	054	376842	1281
300	40047	334	85918	776	84697	423	85918	838	119014	174	117173	046	317814	1038
325	35282	294	75388	685	74577	373	75388	734	113404	153	120783	04	279884	932
350	31415	260	67163	611	66441	332	67163	672	10906	138	107005	036	249153	831
375	28256	236	60407	549	60758	299	60407	604	98081	123	96782	032	224061	747
400	25017	213	54767	498	54378	271	54767	548	8925	111	87748	029	203869	677
425	2339	195	50006	455	49469	247	50006	5	81192	103	80117	037	185207	618
450	21464	179	45931	418	45437	227	45931	459	74577	093	73589	026	17039	568
475	19831	165	42397	385	41941	21	42397	424	68839	086	67927	023	15728	524
500	18403	153	39344	358	38921	195	39344	393	63882	08	63006	021	145855	487
下风向最大质量浓度及占標準%	76895	641	164885	1495	162829	813	164396	1544	266923	334	263888	088	608857	2033
D _{max} 最大距離/m	—	—	—	239	—	—	275	—	—	—	—	—	—	300

2.5.3 声环境影响评价工作等级

本项目评价区域属于规划港口区，所在区域环境噪声属3类区，项目声环境影响评价范围内没有环境敏感目标，项目建成后影响人口较少，对周围环境敏感点噪声增量小于3 dB(A)。根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中的有关规定，本项目声环境影响评价工作等级为三级。

2.5.4 生态环境评价工作等级

参照《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011)的评价等级划分原则(表2.5-1)，本项目属于“油品、化学品和其他危险品码头工程”，位于有掩护港区，属环境敏感区，本项目的生态环境评价工作等级定为二级。

2.5.5 环境风险评价工作等级

2.5.5.1 危险物质及工艺系统危险性(P)的分级确定

1、危险物质数量与临界量比值(Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内最大存在总量与导则附录B中对应临界量的比值Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

当存在多种危险物质时，则按式(C.1)计算物质总量与其临界量比值(Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C.1)$$

式中：

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I；

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

由于本项目申报的经营货种较多，选取其中危险性最大的货种进行Q值计算，结果表明，本项目Q值 Σ 最大值为1100($Q \geq 100$)，详见表2.5-15。

表 2.5-15 建设项目 Q 值确定表 (选取危险性最大的代表货种计算)

序号	泊位编号	船舶吨级 (DWT)	危险物质名称	CAS 号	W_L (t/m^3)	最大存在量 (t)	临界量 (t)	Q 值
1	1#	500	苯酚	108-95-2	1.07	500	5	100
2	2#	50000	石脑油	/	0.78-0.97	50000	2500	20
3	3#	5000	苯酚	108-95-2	1.07	5000	5	1000
ΣQ	2#	/	/	/	/	/	/	20
	1#+3#	/	/	/	/	/	/	1100

2、行业及生产工艺 (M)

根据项目所属行业及生产工艺特点,按照表 2.5-16 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

根据计算,本项目 M 值 Σ 最大值为 10 ($5 < M \leq 10$), 属于 M3, 详见表 4.2-3。

表 2.5-16 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	管道、港口/码头等	危险物质装卸	1	10
项目 M 值 Σ				10

3、危险物质及工艺系统危险性 (P)

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 按照表 2.5-17 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以 P1、P2、P3 和 P4 表示。

表 2.5-17 危险物质及工艺系统危险性等级判定 (P)

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

根据判定, 本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2, 属于极高风险。

2.5.5.2 环境敏感程度 (E) 的分级确定

根据判定, 厂址周边 5km 范围内总人口数小于 1 万人, 本项目环境敏感程度为 E3, 属于环境低度敏感区。

表 2.5-18 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
环境 空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	高栏村	N	3207	居民点	1024
	2	沙白石村	N	4938	居民点	962
	3	荷包围	N	4193	居民点	767
	4	飞沙村	NE	4867	居民点	835
	5	南海深水天然气高栏总站生活区	E	3371	企业生活区	35
	6	宝镜湾磨崖石刻画	E	411	省级文物保护单位	0
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					3890
	大气环境敏感程度 E 值					E3

2.5.5.3 环境风险潜势判定

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度, 结合事故情形下环境影响途径, 对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析, 按照表 2.5-19 确定环境风险潜势。

表 2.5-19 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)
环境高度敏感程度 (E1)	IV [*]	IV	III	III
环境中度敏感程度 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感程度 (E3)	III	III	II	I

注: IV^{*}为极高环境风险。

本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2, 属于高度危害; 环境敏感程度为 E3, 属于环境低度敏感区; 因此, 判定本项目环境风险潜势为 III 级。

2.5.5.4 评价工作等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表2.5-20确定评价工作等级。

表 2.5-20 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	—	二	三	简单分析*
*是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、环境风险防范措施等方面给出定性的说明，见导则附录 A。				

本项目环境风险潜势为III级，因此本项目环境风险评价工作等级定为二级。

此外，参照《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011)的要求，油品、危险化学品码头工程风险评价等级应为1级，本项目属于“油品、危险化学品码头工程”，水域环境风险评价等级定为一級。

2.5.6 地下水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目属于“油气、液体化工品码头”，属于II类建设项目，项目区域地下水环境敏感程度为不敏感，综合考虑项目所在区域的水文地质特征及项目特点，按照建设项目地下水评价等级的划分原则，确定本项目地下水评价等级为三级。

表 2.5-6 建设项目评价工作等级划分

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

2.5.7 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》(试行)(HJ 964-2018)附录 A 中表 A.1，本项目为生态影响型项目，为危险化学品码头，但不涉及储罐区，行业类别属于“交通运输仓储邮政业，其他”，项目类型判定为“IV类”，可不划分评价等级。

2.6 评价范围

2.6.1 水环境评价范围

结合本工程的建设内容、规模及特点，以及所在海域的自然条件和敏感目标分布情况，本项目评价范围以项目用海外缘线为起点向外扩展，涵盖可能受到影响的环境保护目标，详见表 2.6-1、图 2.6-1。

表 2.6-1 本项目评价范围

序号	东经	北纬
1	113°1'44.52"	21°57'43.38"
2	113°10'39.84"	22°57'49.05"
3	113°20'6.35"	21°57'40.56"
4	113°20'8.35"	21°46'13.80"
5	112°59'28.14"	21°57'40.56"
6	112°59'29.20"	21°55'17.33"

2.6.2 环境空气评价范围

本项目环境空气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)，确定环境空气评价范围是以项目为中心，边长 5km 的矩形区域范围，见图 2.6-2。

2.6.3 声环境评价范围

本项目的声环境评价范围为码头边界外 200m 包络线以内的范围。

2.6.4 生态环境评价范围

本项目海洋生态评价范围与水环境评价范围一致，见图 2.6-1。

2.6.5 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，本项目风险评价等级为一级，项目环境风险陆域评价范围包括为以项目为中心周边 5km 陆域部分以及水环境评价范围涉及的海域部分，见图 2.6-1 和图 2.6-2。

2.6.6 地下水环境评价范围

项目地下水环境评价范围为项目码头周围 2.5km 的陆域部分，见图 2.6-2。



图 2.6-1 本项目水环境、海洋生态评价范围图

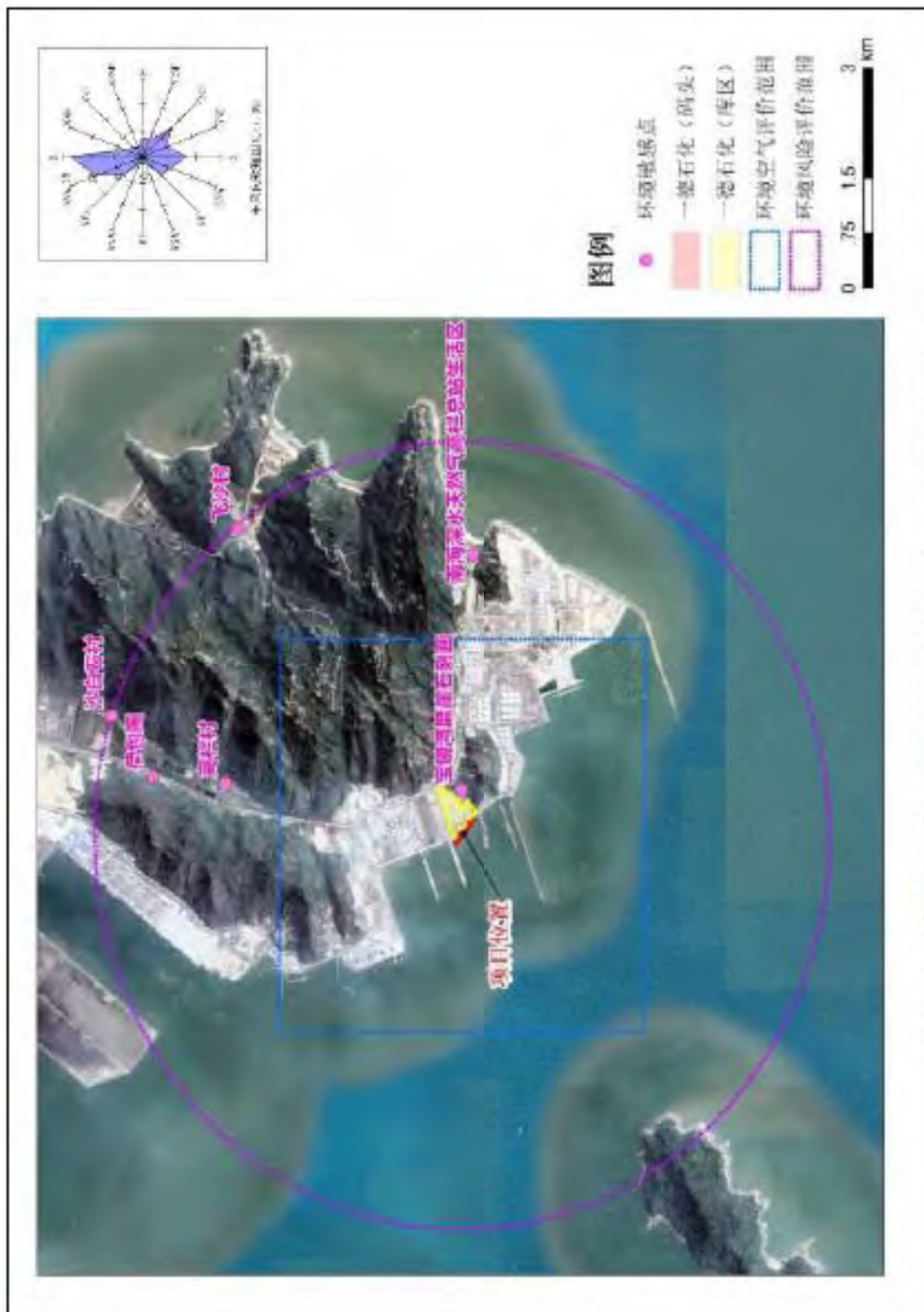


图 2.6-2 项目环境空气、环境风险评价范围图(含环境敏感点分布)

2.7 污染控制和环境保护目标

2.7.1 污染控制目标

- (1) 本项目所有的污染源均得到有效的控制，确保其符合污染物排放标准；
- (2) 推行循环经济和清洁生产的原则，做到能源、资源的合理利用；
- (3) 污染控制设施必须与主体工程实现“三同时”；
- (4) 强化企业的环境管理，认真落实污染物排放总量控制；
- (5) 采取有效措施控制本工程潜在的船舶溢油、油品/化学品泄漏，及伴生的火灾、爆炸等环境风险。

2.7.2 环境保护目标

- (1) 水环境保护目标
保护评价海域的海水水质，使其符合《海水水质标准》(GB3097-1997)相应标准要求。
- (2) 环境空气保护目标
保护评价区内的环境空气质量，使其符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准的要求。
- (3) 声环境保护目标
保护评价区域的声环境，使港区各边界符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准的要求，即：昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。
- (4) 生态环境保护目标
保护评价区域的生态环境质量，避免码头营运期间船舶溢油、油品/化学品泄漏对陆生、水生生态环境的影响。
- (5) 地下水环境保护目标
保护评价范围内的地下水质量，使其符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准的要求。

2.7.3 评价区域内的环境敏感点

(1) 陆域

本项目边界外扩200m范围内没有学校、医院和居民点，评价范围内无声环境敏感目标；本项目2.5km范围内没有学校、医院和居民点，评价范围内环境空气敏感目标为宝镜湾磨崖石刻画；本项目5km范围内环境风险敏感点为高栏村、沙白石村、荷包围、飞沙村等居民点和南海深水天然气高栏总站生活区。见表2.7-1和图2.6-2。

表 2.7-1 项目附近大气和环境风险环境敏感点分布情况一览表

序号	环境敏感点	方位	与本项目的最近距离(m)	规模/性质	保护内容
1	高栏村	N	3207	1204人, 320户	环境风险
2	沙白石村	N	4938	962人, 239户	环境风险
3	荷包围	N	4193	767人, 203户	环境风险
4	飞沙村	NE	4867	835人, 189户	环境风险
5	南海深水天然气高栏总站生活区	E	3371	35人	环境风险
6	宝镜湾磨崖石刻画	E	411	省文物保护单位	环境空气三类区, 按二类区管理; 环境风险

(2) 海域

根据《珠海市海洋功能区划》，结合现场踏勘及初步调研结果，本项目所在的珠江口主要的海洋环境敏感区和重点保护目标主要包括养殖区、旅游度假区和幼鱼幼虾保护区等。项目的海洋生态环境敏感区见表2.7-2和图2.6-1。

表 2.7-2 项目附近生态敏感点分布情况一览表

序号	环境敏感点	规模/性质	方位	与项目距离(km)	保护内容
1	高栏岛东部旅游休闲娱乐	旅游区	东北侧	5	海水二类区
2	荷包岛旅游休闲娱乐区	旅游区	西南侧	7	海水二类区
3	外伶仃岛—大襟岛海域幼鱼和幼虾保护区	渔业资源保护区	重叠	0	水质和生态
4	黄茅海保留区	渔业资源保护区	西北	5	水质和生态
5	大襟岛海洋保护区(原江门中华白海豚省级自然保护区)	保护区	西侧	15	水质和生态

评价区域内海洋保护目标包括：

(1) 高栏岛东部旅游休闲娱乐(飞沙滩旅游区)：位于位于高栏岛飞沙滩，东至：113°17'30"，西至：113°16'28"，南至：21°54'00"，北至：21°55'08"，保护高栏岛东部

海域生态环境；生产废水、生活污水须达标排海；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。

(2) 荷包岛旅游休闲娱乐区（大南湾旅游区），位于位于荷包岛大南湾，东至：113°11'25"西至：113°08'11"南至：21°50'02"北至：21°51'33"。保护荷包岛南部海域生态环境；生产废水、生活污水须达标排海；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。

(3) 外伶仃岛—大襟岛海域幼鱼和幼虾保护区：-20m等深线以内海域的重要渔业资源保护区(幼鱼幼虾保护区)。根据中华人民共和国农业部公告189号《中国海洋渔业水域图(第一批)》之“南海区渔业水域图”，“广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛外罗港沿海20米水深以内的海域”为幼鱼幼虾保护区，保护期为每年的3月1日至5月31日（见图2.7-1）。

(4) 黄茅海保留区

黄茅海保留区北起崖门口，南至荷包岛、大杧岛和三角山岛连线的黄茅海，东至：113°09'15"，西至：113°01'12"，南至：21°53'33"，北至：21°13'15"，面积24124公顷。保护传统经济鱼类品种，保护黄茅海生态环境；农历四月二十日至七月二十日，禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产。

(5) 大襟岛海洋保护区（原江门中华白海豚省级自然保护区）：位于大襟岛周围海域，保护区总面积为107.477km²，核心区面积为42.358 km²，缓冲区面积为25.801 km²，实验区面积为39.318 km²，保护区各结点经纬度坐标见表2.7-3，保护区范围情况见图2.7-2。

表 2.7-3 大襟岛海洋保护区各结点坐标

保护区的范围		
结点	经度 (E)	纬度 (N)
1	112°59.50'	21°50.49'
2	112°59.50'	21°46.00'
3	113°4.00'	21°46.00'
4	113°4.00'	21°53.00'
5	113°1.27'	21°53.00'
6	113°1.27'	21°51.35'
7	113°1.27'	21°50.49'

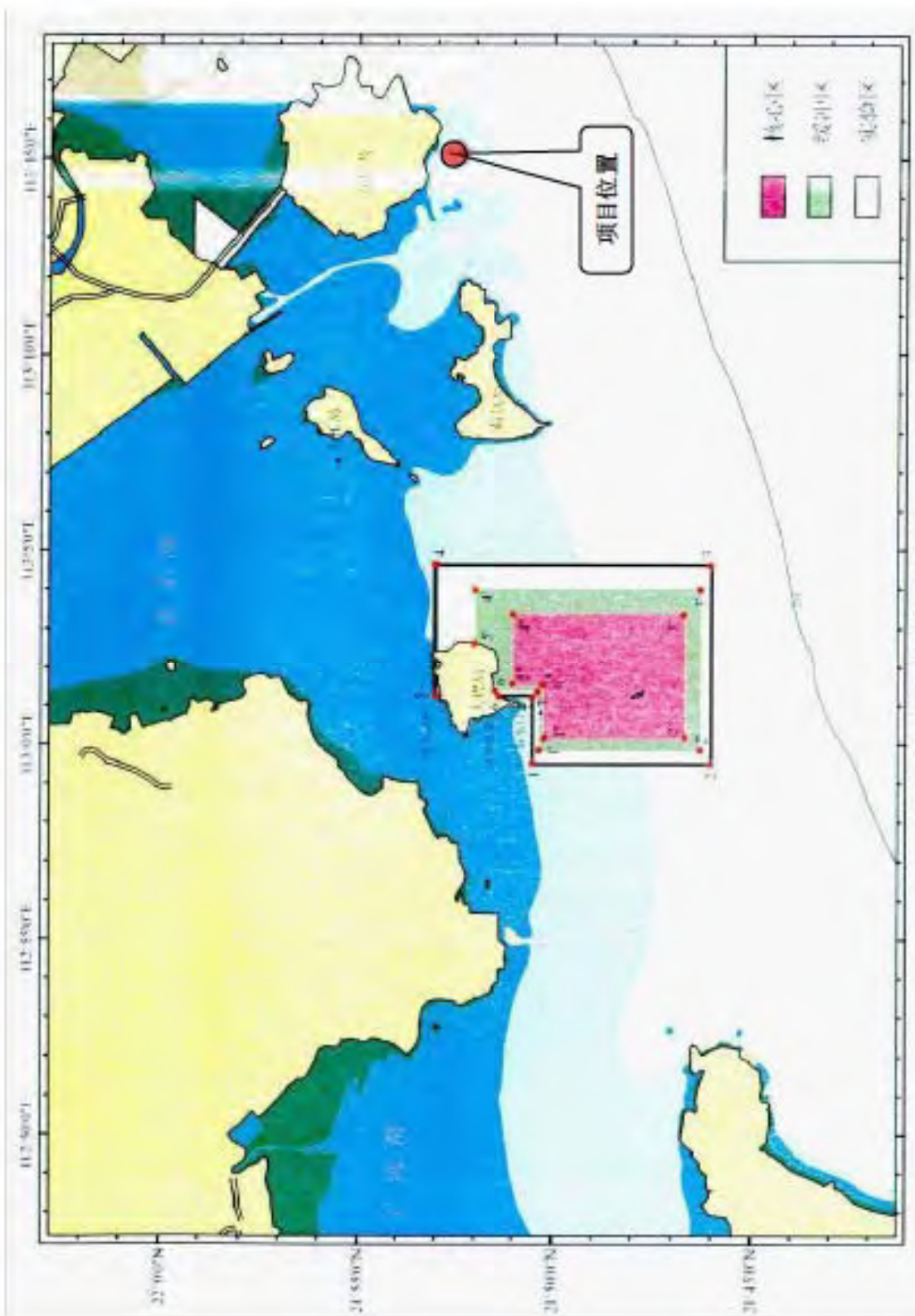


图 2.7-2 大襟岛海洋保护区

2.8 评价内容和评价重点

2.8.1 评价内容

根据本项目的工程特征及所在地的环境特征和排污的特点，确定本次评价工作的内容为：现有项目回顾性评价、建设项目概况及工程分析、环境现状调查与评价、施工期环境影响预测与评价、运营期环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划等。

2.8.2 评价重点

根据建设项目所在环境功能区划、工程建设内容及规模、工程建设过程的环境影响因素及环境影响特点，本报告的评价重点为：

- (1) 施工期码头前沿停泊水域疏浚对水环境、水生生态环境的影响；
- (2) 营运期液体化工品泄漏、火灾和爆炸等风险事故对大气环境的影响；
- (3) 营运期环境污染事故风险防范和应急处理措施；
- (4) 环境保护措施与技术经济可行性论证。

2.9 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.9.1 环境影响因素识别

本工程对环境的影响可分为施工期和营运期两部分。

本工程施工期对环境的影响是暂时的，影响时间短，主要污染因子为水环境污染物，即是施工产生的悬浮物以及施工船舶漏油、生活污水和固体废物。

本工程营运期产生的主要污染物是码头作业船舶产生的机舱油污水、压舱水、洗舱水、船员生活污水，装卸、运输过程挥发的有机废气，潜在的船舶事故溢油及物料泄露以及事故引发的火灾、爆炸事故，另外还有港池维护性疏浚产生的悬浮物。这些污染源将主要将对项目所在区域的环境空气质量、地表水体质量、声环境质量、生态环境质量产生影响。

非污染类环境影响因素主要是清淤疏浚时的水动力环境和泥沙运动的变化，以及对水生生物产生的不利影响。

2.9.2 评价因子筛选

根据本项目污染物排放特征、所在地环境污染特点和《环境影响评价技术导则》(HJ2.1-2011)的要求,确定本项目评价因子表2.9-1。

表 2.9-1 评价因子确定表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、TVOC和臭气浓度	VOCs、非甲烷总烃
水环境	水深、水温、盐度、pH、悬浮物、浊度、透明度、石油类、溶解氧、化学需氧量(COD _{Mn})、硝酸盐、亚硝酸盐、铵盐、活性磷酸盐、镉、铅、铜、总汞、锌、砷、总铬等	SS
海洋沉积物	粒度、pH、硫化物、有机碳、石油类、铜、铅、镉、锌、总汞、总铬、砷等	—
海洋生态环境	叶绿素 a、初级生产力、浮游生物、底栖生物、渔业资源	海洋生物量
水动力	流速、流向	流速、流向
船舶溢油风险事故	—	石油类
固体废物	—	生活垃圾、船舶垃圾、危废、建筑垃圾

第三章 现有项目回顾性评价

3.1 企业建设历程回顾

珠海市一德石化有限公司（以下简称“建设单位”或“一德石化”）成立于1998年9月，主营业务以化工原料仓储服务、物流运输为主，注册资本3000万人民币。企业建设历程如下：

3.1.1 石油化工液体产品库项目

1998年，珠海市一德石化有限公司委托珠海市环境科学研究所和中国科学院南海海洋研究所编制了《珠海市一德石油化工液体产品库项目环境影响评价报告书（一期工程）》，并于1998年8月12日取得珠海市环境保护局“同意项目建设”的批复（珠环建【1998】15号）。批复建设内容包括：一期工程占地面积23902.7平方米，建设1座长150米5000吨级液体石化公用码头，年通过能力25万吨/年。库区包括储罐区、罐装区和辅助区，建设钢储罐18个，其中1500m³×5个、2000m³×7个、2500m³×2个、3000m³×1个、5000m³×1个、8000m³×1个、10000m³×1个，总库容5.25万m³。储运货物包括：油品（汽油、120#溶剂油和200#溶剂油、柴油和重油等）和化学品（甲醇、甲苯、苯、丙酮、正丁醇、二甲苯、醋酸丁酯和苯酚等），设计年周转量为15万吨/年。公共配套辅助设施有：消防系统、供电系统、供水系统、排水系统、环保设施，计量监控等设施。该项目于2000年1月开工建设，2001年4月建成并投入试运营，并于2005年10月9日取得珠海市环境保护局环保设施验收批文（珠环验表【2005】13号）。

3.1.2 库区扩建工程

2003年，珠海市一德石化有限公司投资1.26亿元对石化库区进行扩建（二期工程），扩建工程占地面积为12万m²，共设6个罐区，其中20000m³储罐4座、18000m³储罐3座、10000m³储罐3座、5000m³储罐8座、2500m³储罐10座、1500m³储罐14座，共计42个储罐，总库容25×10⁴m³。储运货物包括甲苯、二甲苯、邻二甲苯、混二甲苯、苯乙烯、甲醇、二甘醇、乙二醇、正丁醇、2-乙基己醇、乙二醇丁醚、异丁醇、混丙醇、汽油、柴油、重油、溶剂油、液化石油气、二辛醇、丙酮、丁酮、环乙酮、甲基丙烯酸甲酯、邻苯二甲酸二异壬酯、邻苯二甲酸二辛酯、醋酸丁酯、壬基酚聚氧乙烯醚、丙酸、冰醋酸、浓硫酸、甲基异丁基甲酮、碳九、苯酚、双氧水、异氰酸酯共35种。

除液体化工储罐外，扩建工程还包括：装车台、冷冻站、氮气站、锅炉房、发电电房、综合楼等建、构筑物以及消防系统、给排水系统、防雷接地系统和污水处理等配套设施。建设单位委托交通部水运科学研究所编制了《珠海市一德石化有限公司库区扩建工程环境影响报告书》，并于2004年3月8日取得高栏临港工业区管理委员会经济发展局“同意项目建设”的批复（珠港经【2004】29号）。

2005年7月，珠海临港工业区管委会对已出让给珠海市一德石化有限公司用于扩建工程的12万 m^2 土地进行置换调整，工程占地面积保持不变，位置做了调整，由位于一期库区北侧距离约300m的空地调整到紧邻一期库区北侧。建设单位据此对扩建工程的库区总平面设计方案进行了调整，总投资调整为1.37亿元。调整后库区共设5个罐区，其中：第1罐区设有8个3500 m^3 和7个2500 m^3 储罐；第2罐区设有16个2500 m^3 ；第3罐区设有16个1500 m^3 ；第4罐区6个5000 m^3 储罐，第5罐区8个10000 m^3 储罐和1个3500 m^3 储罐；共计62个储罐，总库容 $22.3 \times 10^4 m^3$ 。储运货物包括甲基叔丁基醚、乙基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、三甲苯、甲醇、乙醇、丙酮、丙烯酸、醋酸、乙酸乙酯、甲苯、二甲苯、正己烷、苯乙烯、苯酚、二甘醇、丙二醇、乙二醇、汽油、柴油等20种。配套工程建设规模不变。建设单位委托中国科学院南海海洋研究所编制了《珠海市一德石化有限公司库区扩建工程用地置换后环境影响补充说明书》，并于2007年2月15日取得珠海市环境保护局高栏港分局“同意工程用地置换”的批复（珠港环函【2007】01号）。

2009年9月，珠海市一德石化有限公司对扩建工程的第1、第2、第3罐区的建设方案进行调整，储罐类型由拱顶管改为内浮顶罐，总投资调整为1.99亿元。调整后库区共设4个罐区，其中：第1储罐区设有2个34000 m^3 内浮顶罐储存石脑油，2个34000 m^3 内浮顶罐储存溶剂油，34000 m^3 和6000 m^3 内浮顶罐各1个储存甲醇；第2罐区设有3个34000 m^3 内浮顶罐、3个30000 m^3 内浮顶罐、1个20000 m^3 内浮顶罐，全部用于储存汽（柴）油；第4、第5罐区没有发生变化；共计27个储罐，调整后环评批复总库容为 $35.8 \times 10^4 m^3$ ，实际库容为47.15万 m^3 。调整后第1罐区和第2罐区的储运货物包括汽油、柴油、甲醇、溶剂油和石脑油等共5种；第4罐区和第5罐区的储运货物种类不变。配套设施（装车台、泵棚及消防泵房等）也相应做了调整。建设单位委托中国科学院南海海洋研究所编制了《珠海市一德石化有限公司库区扩建工程改建项目环境影响补充说明书》，并于2010年11月19日，取得珠海高栏港经济区管理委员会环境保护局“同意项目建设内容调整”的批复（珠港环建函【2010】22号）。

珠海市一德石化有限公司库区扩建工程（二期工程）于2007年开工建设，期间项目建设方案进行了调整，该工程至2017年实际建成储罐21个，其中：第2罐区实际建设34000 m³储罐3个、30000 m³储罐2个、20000 m³储罐1个；第4罐区实际建设5000 m³储罐6个；第5区实际建设10000 m³储罐8个、3500 m³储罐1个；实际库容为29.55×10⁴ m³。第2、第4、第5罐区已于2017年9月15日取得珠海高栏港经济区规划建设环保局的阶段性竣工环保验收意见（珠港环建验【2017】16号）。在建储罐6个，即第1罐区34000 m³储罐5个，6000 m³储罐1个，目前已停工。

3.1.3 石化码头扩建工程

2005年，建设单位在原有5000吨级码头北侧毗邻建设5000吨级泊位1个和500吨级泊位1个，泊位长度248米，设计年吞吐量50万吨/年，装卸货种为液体化工品，包括苯类、醇类、酮类、酯类、醚类、无机酸等共计32种；扩建工程于2006年4月5日取得珠海市环境保护局“同意扩建工程建设”的批复意见（珠环建【2006】6号），2007年8月开工建设，2009年7月建成并投入试运营，并于2011年9月20日取得环保设施验收批文（珠港环建验【2011】15号）。

3.1.4 石化码头结构加固改造工程

2011年，建设单位对扩建的5000吨级和500吨级泊位（水工结构均按1万吨级设计）涉及的300.5m泊位长度加固改造，建成1个3万吨级泊位以及相应的配套设施（码头结构预留船舶吨位5万吨），设计年吞吐量仍为50万吨，经营货种为油品（汽油、柴油、航空煤油等14种）、液体化工品（苯类、醇类、酮类、酯类、醚类、无机酸等共计84种），共计98种；加固改造工程于2016年12月31日完成环保备案（粤环审【2016】792号）。

3.1.5 库区二期工程技改项目

2018年，建设单位对二期储罐进行货种调整，减少原22种经营货种中的10种，增加68种经营货种，总经营货种共80种，主要包括油品、苯类、酯类、烷类及其他、卤代烃（二氯甲烷、二氯丙烯）、酮类、醚类、醇类、醛类（正丁醛）、酸类（浓硫酸）、胺类（N,N-二甲基甲酰胺）。项目技改后依托现有工程的设备，不新增储罐数量，储罐形式不发生变化，总库容不发生变化。项目总投资138万元，全部为环保投资。建设单位委托深圳市汉字环境科技有限公司编制《珠海市一德石油化工库二期工程技改项

目环境影响报告表》，并于 2019 年 7 月 26 日取得珠海高栏港经济区管理委员会环境保护局“同意项目建设”的批复（珠港环建【2019】38 号）。

3.1.6 企业环保手续履行情况

企业建设历程及环保手续履行情况详见表 3.1-1。

表 3.1-1 企业建设历程及环保手续履行情况

序号	项目名称	建设内容	环评批复	环保验收
1	石油化工液体库项目（一期工程）	码头：1座长150米5000吨级液体石化公用码头，年通过能力25万吨/年。 库区：建设18个储罐（其中1500m ³ ×5个、2000m ³ ×7个、2500m ³ ×2个、3000m ³ ×1个、5000m ³ ×1个、8000m ³ ×1个、10000m ³ ×1个），总罐容52.5万m ³ 。储运货物包括：油品（汽油、120#溶剂油和200#溶剂油、柴油和重油等）和化学品（甲醇、甲苯、苯、丙酮、正丁醇、二甲苯、醋酸丁酯和苯酚等），设计年周转量为15万吨/年。	1998年8月12日取得珠海市环境保护局“同意项目建设”的批复，珠环建【1998】15号	2005年10月9日取得珠海市环境保护局环保设施验收批文，珠环验表【2005】13号
2	库区扩建工程（二期工程）	占地面积为12万m ² ，共设6个罐区，其中20000m ³ 储罐4座、18000m ³ 储罐3座、10000m ³ 储罐3座、5000m ³ 储罐8座、2500m ³ 储罐10座、1500m ³ 储罐14座，共计42个储罐，总库容25×10 ⁴ m ³ 。储运货物包括甲苯、二甲苯、邻二甲苯、混二甲苯、苯乙烯、甲醇、乙二醇、乙二醇、正丁醇、2-乙基乙醇、乙二醇、异丁醇、混丙醇、汽油、柴油、重油、溶剂油、液化石油气、二辛醇、丙酮、丁酮、环乙酮、甲基丙烯酸甲酯、邻苯二甲酸二异壬酯、邻苯二甲酸二辛酯、醋酸丁酯、壬基酚聚氧乙烯醚、丙酸、冰醋酸、浓硫酸、甲基异丁基甲酮、碳九、苯酚、双氧水、异氰酸酯共35种。	2004年3月8日取得高栏临港工业区管理委员会经济发展局“同意项目建设”的批复（珠港经【2004】29号）	/
3	库区扩建工程（二期工程用地置换）	工程占地面积保持不变，位置做了调整，由位于一期库区北侧距离约300m的空地调整到紧邻一期库区北侧。调整后库区共设5个罐区，其中：第1罐区设有8个3500m ³ 和7个2500m ³ 储罐；第2罐区设有16个2500m ³ 、第3罐区设有16个1500m ³ 、第4罐区6个5000m ³ 储罐，第5罐区8个10000m ³ 储罐和1个3500m ³ 储罐，共计62个储罐，总库容22.3×10 ⁴ m ³ 。储运货物包括甲基叔丁基醚、乙基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、三甲苯、甲醇、乙醇、丙酮、丙烯酸、醋酸、乙酸乙酯、甲苯、二甲苯、正己烷、苯乙烯、苯酚、乙二醇、丙二醇、乙二醇、汽油、柴油等20种。	2007年2月15日取得珠海市环境保护局高栏港分局“同意工程用地置换”的批复（珠港环函【2007】01号）	/
4	库区扩建工程（二期工程建设方案调整）	对扩建工程的第1、第2、第3罐区的建设方案进行调整，储罐类型由拱顶管改为内浮顶罐。调整后库区共设4个罐区，建设27个储罐（其中第1罐区2个34000m ³ 内浮顶罐储存石脑油，2个34000m ³ 内浮顶罐储存溶剂油，34000m ³ 和6000m ³ 内浮顶罐各1个储存甲醇；第2罐区3个	2010年11月19日，取得珠海高栏港经济特区管理委员会环境保护局“同意项目建设	2017年9月15日取得珠海高栏港经济特区规划建设环保局阶段性竣工环保验收意见（珠港

序号	项目名称	建设内容	环评批复	环保验收
		34000 m ³ 内浮顶罐, 2个30000 m ³ 内浮顶罐, 1个20000 m ³ 内浮顶罐, 全部用于储存汽(柴)油; 第4罐区6个5000 m ³ 储罐, 第5罐区8个10000 m ³ 储罐和1个3500 m ³ 储罐; 储运货物包括: 甲基叔丁基醚、乙基丙稀酸乙酯、甲基丙稀酸甲酯、三甲苯、甲醚、乙醇、丙酮、丙烯酸、酯、乙酸乙酯、甲苯、二甲苯、正己烷、苯乙烯、苯酚、二甘醇、丙二醇、乙二醇、汽油、柴油等20种。调整后环评批复总罐容35.8万 m ³ , 实际库容为47.15万 m ³ 。	“内容调整”的批复(珠港环建函【2010】22号)。	环建验【2017】16号, 实际已建成储罐21个, 验收批复库容为35.8×10 ⁴ m ³ , 实际建设库容为29.55万 m ³ 。
5	码头扩建工程	在原有5000吨级码头北侧毗邻建设5000吨级泊位1个和500吨级泊位1个, 泊位长度248米, 设计年吞吐量50万吨/年, 装卸货种为液体化工产品, 包括苯类、醇类、酮类、醚类、酯类、无机酸等共计32种。	2006年4月5日取得珠海市环境保护局“同意扩建工程建设”的批复意见(珠环建【2006】6号)	2011年9月20日取得环保设施验收批文(珠港环建验【2011】15号)
6	码头结构加固改造工程	对扩建的5000吨级和500吨级泊位(水工结构均按1万吨级设计)涉及300.5m泊位长度加固改造, 建成1个3万吨级泊位以及相应的配套设施(码头结构预留卸船吨位5万吨), 设计年吞吐量仍为50万吨, 经营货种为油品(汽油、柴油、航空煤油等14种)、液体化工产品(苯类、醇类、酮类、酯类、醚类、无机酸等共计84种), 共计98种。	/	2016年12月31日完成环保备案(粤环审【2016】792号)
7	库区二期工程技术改造项目	二期项目技术改造只涉及货种调整, 技术改造后运输货物种类包括油品、苯类、酮类、烷类及其他、卤代烃(二氯甲烷、二氯化丙烯)、醚类、酯类、醇类、醛类(正丁醛、甲酞溶液)、酸类(浓硫酸)、胺类(N,N-二甲基甲酞胺)等, 共计80种。	2019年7月26日取得珠海高栏港经济区政府管理委员会环境保护局“同意项目建设”的批复(珠港环建【2019】38号)	-

3.2 码头现有工程概况

3.2.1 工程基本情况

(1) 建设地点

码头现有工程位于珠海港高栏港区南迳湾作业区，南侧为华南联合石化码头，北侧为中化珠海石化公用码头，东侧为珠海一德石化有限公司库区。码头地理位置见图 3.2-1，四至情况见图 3.2-2。

码头现状照片见图 3.2-3 和图 3.2-4。

(2) 人员编制

码头现有工程劳动定员 35 人，其中装卸人员 20 人，管理人员及辅助生产人员 15 人。在珠海市一德石化有限公司现有职工中调配。





图 3.2-2 码头四至图



图 3.2-3 码头现状照片（自南向北拍摄 拍摄地点：项目南办公楼前）



图 3.2-4 码头现状照片（自北向南拍摄 拍摄地点：项目北端）

3.2.2 建设内容及规模

码头现有工程建设内容及规模见表 3.2-1。

表 3.2-1 码头现有工程规模一览表

项目		规模
主体工程	泊位长度	398m
	码头吨级	1 个 5000 吨级+1 个 3 万吨级（码头结构预留船舶吨位 5 万吨级）
	航道	8 万吨级航道，航道宽度为 190m，航道底标高-14.2m
	回旋水域	直径为 442m 的圆形水域，平均水深达到 12.0m
	系船柱	16 个 650kN 系船柱
	输油臂	2 个
	脱缆钩	4 套
	引桥	1#和 2#引桥长 35m，宽 10m，并与码头及陆域平顺衔接
	吞吐量	20 万吨/年+50 万吨/年=70 万吨/年
公用工程	供电	码头动力电源、照明电源均引自库区变电所
	给水	码头用水由库区供水管网输送
	排水	雨水管网；污水集中收集后通过污水管网排入库区污水收集罐内
环保工程		设有 3 个集油池、3 个污水收集池、1 个污水泵、1 个污水收集罐
消防工程		布设消防炮塔架 4 座，每座架塔上设置薄膜消防炮和水炮各一门

3.2.3 货物种类及吞吐量

3.2.3.1 码头吞吐量

码头现有工程设计吞吐量为 50 万吨/年，见表 3.2-2。

表 3.2-2 码头年吞吐货运量一览表

泊位	货种	年吞吐量 (万吨)	进口 (万吨)	出口 (万吨)
5000 吨级泊位 (1#泊位)	油品、化工品	20	15.3	4.7
3 万吨级泊位 (2#+3#泊位)	油品、化工品	50	33	17
合计	油品、化工品	70	48.3	21.7

3.2.3.2 经营货种

根据《珠海一德石油化工有限公司项目环境影响报告书》（珠环建【1998】15 号），码头现有工程 5000 吨级泊位已通过环评批复的经营货种包括：油品（汽油、溶剂油、柴油和重油等 4 种）和化学品（甲醇、甲苯、苯、丙酮、正丁醇、二甲苯、醋酸丁酯和苯酚等 8 种），共计 12 种。

根据《珠海港高栏港区一德石化码头结构加固改造工程现状环境影响评估报告》（粤环审【2016】792号），码头现有工程3万吨级泊位已完成环保备案的经营货种包括油品（汽油、柴油、航空煤油等14种）、液体化工品（苯类、醇类、酮类、酯类、醚类、无机酸等84种），共计98种。

油品主要理化参数见表3.2-3，液体化工品主要理化参数见3.2-4。

表 3.2-3 油品主要理化参数一览表

序号	品名	禁配物	危险性类别	沸点℃	闪点℃	水溶性	爆炸极限 Vol%	20℃蒸气压 (kPa)	含硫量 (%)	火灾危险性分类
1	燃料油	强氧化剂	可燃液体	151~301	>120	不溶	/	0.3 (50℃)	/	丙 B
2	汽油	强氧化剂	易燃液体	38~205	<-18	不溶	1.3-6.0	/	0.05	甲 B
3	柴油	强氧化剂、卤素	易燃液体	282~338	≥55	/	1.5~4.5	/	0.05	乙 B
4	石脑油	强氧化剂	易燃液体	100~160	-2	不溶	1.1~8.7	/	/	甲 B
5	煤油	强氧化剂	易燃液体	151~300	~38	/	0.7~5.0	/	/	乙 A
6	基础油	强氧化剂	易燃液体	/	>232	不溶	/	/	/	丙 B
7	凝析油	强氧化剂	易燃液体	<190	/	不溶	/	/	/	甲 B
8	沥青	强氧化剂	可燃液体	<470	204.4	不溶	/	/	/	丙 B
9	重整油	强氧化剂	可燃液体	/	/	不溶	/	/	/	丙 B
10	混合石脑油	强氧化剂	易燃液体	100~160	-2	不溶	1.1~8.7	/	/	甲 B
11	轻质燃料油	强氧化剂	可燃液体	151~301	>120	不溶	/	0.3 (50℃)	/	丙 B
12	润滑油	强氧化剂	可燃液体	/	76	不溶	/	/	/	丙 B
13	航空煤油	强氧化剂	易燃液体	151~300	~38	/	0.7~5.0	/	/	乙 A
14	馏分油	强氧化剂	可燃液体	/	<30	不溶	/	/	/	甲 B

表 3.2-4 液体化工品主要理化参数

序号	品名	危险性类别	沸点 ℃	闪点 ℃	熔点 ℃	水溶性	爆炸极限 Vol%	稳定性	聚合 危险	火灾危险性 分类
1	甲苯	易燃液体	110.6	4	-94.9	微溶	1.2-7.0	稳定	无	甲 B
2	间二甲苯	易燃液体	139	25	-47.9	不溶	1.1-7.0	稳定	无	甲 B
3	邻二甲苯	易燃液体	144.4	30	-25.5	不溶	1.0-7.0	稳定	无	乙 A
4	对二甲苯	易燃液体	138.4	25	13.3	不溶	1.1-7.0	稳定	无	甲 B
5	乙基苯	易燃液体	136.2	15	-94.9	不溶	1.0-6.7	稳定	无	甲 B
6	甲醇	易燃液体	64.8	11	-97.8	全溶	5.5-44	稳定	无	甲 B
7	二甘醇	可燃液体	245.8	124	-8.0	混溶	1.1-10.6	稳定	无	丙 B
8	乙二醇	毒害品	197.5	110	-13.2	混溶	3.2-15.3	稳定	无	丙 A
9	1-丙醇	易燃液体	97.1	15	-127	溶于水	2.0-13.7	稳定	无	甲 B
10	正丁醇	易燃液体	117.5	35	-88.9	微溶	1.4-11.2	稳定	无	乙 A
11	异丁醇	易燃液体	107.9	27	-108	可溶	1.7-10.6	稳定	无	甲 B
12	异丙醇	易燃液体	80.3	12	-88.5	可溶	2.0-12.7	稳定	无	甲 B
13	异辛醇	毒害品	185-189	77	-76	/	/	稳定	无	丙 A
14	异壬醇	可燃液体	193	82	/	不溶	/	稳定	无	丙 A
15	异癸醇	可燃液体	211	85	/	不溶	/	稳定	无	丙 A
16	丁酮	易燃液体	79.6	-9	-85.9	可溶	1.7-11.4	稳定	无	甲 B
17	甲基异丁基甲酮	易燃液体	115.8	15.6	-83.5	微溶	1.35-7.5	稳定	无	甲 B
18	乙二醇丁醚	毒害品	170.2	71	-74.8	可溶	1.1-10.6	稳定	无	丙 A
19	苯乙烯	易燃液体	146	34.4	-30.6	不溶	1.1-6.1	稳定	聚合	甲 B
20	丙烯酸	易燃液体	141	50	/	/	2.4-8.0	稳定	聚合	乙 B
21	乙酸(冰醋酸)	腐蚀品	118.1	39	16.7	易溶	4.0-17.0	稳定	无	乙 A
22	醋酸乙酯	易燃液体	77.2	-4	-83.6	微溶	2.0-11.5	稳定	无	甲 B

序号	品名	危险性类别	沸点 ℃	闪点 ℃	熔点 ℃	水溶性	爆炸极限 Vol%	稳定性	聚合 危险	火灾危险性 分类
23	邻苯二甲酸二辛酯	毒害品	340	219	-40	不溶	0.1-2.2	稳定	无	丙B
24	丙烯酸丁酯	易燃液体	145.7	37	-64.6	不溶	1.2-9.9	稳定	聚合	乙A
25	邻苯二甲酸二异壬酯	易燃液体	/	213	/	不溶	/	稳定	无	丙B
26	聚醚多元醇	/	/	221	/	不溶	/	稳定	无	丙B
27	混合芳烃	易燃液体	140~185	40	-50	不溶	/	稳定	无	乙A
28	丙酸	酸性腐蚀品	140.7	52	-22	混溶	2.9-12.1	稳定	无	乙B
29	乙酸甲酯	易燃液体	57.8	-10	-98.7	微溶	3.1-16	稳定	无	甲B
30	甲基丙烯酸乙酯	易燃液体	118~119	15	-75	微溶	/	稳定	聚合	甲B
31	丙酸甲酯	易燃液体	79.8	2	-87.5	微溶	2.5-13.0	稳定	无	甲B
32	丙酸乙酯	易燃液体	99.1	12	-73.9	不溶	1.8-11.0	稳定	无	甲B
33	丙酸丁酯	易燃液体	145.5	16	-89.5	微溶	/	稳定	无	甲B
34	松节油	易燃液体	154~170	35	/	不溶	/	稳定	无	乙A
35	混醇	可燃液体	78.3	12	-114.1	混溶	3.3-19	稳定	无	甲A
36	二氯乙烷	易燃液体	83.5	13	-35.7	微溶	6.2-6	稳定	无	甲B
37	二甲基甲酰胺	易燃液体	152.8	58	-61	混溶	2.2-15.2	稳定	无	乙B
38	甲基丙烯酸甲酯	易燃液体	101	10	-50	微溶	2.12-12.5	稳定	聚合	甲B
39	甲基叔丁基醚	易燃液体	53~56	-10	-109(凝)	不溶	1.6-15.1	稳定	无	甲B
40	混合苯	易燃液体	80.1	-11	5.51	微溶	1.2~8.0	稳定	无	甲B
41	2-丁酮	易燃液体	79.6	-9	-89.5	可溶	1.7~11.4	稳定	无	甲B
42	对苯二甲酸二辛酯	低毒液体	/	/	/	不溶	/	稳定	无	/
43	偏苯三甲酸二辛酯	低毒液体	/	/	/	不溶	/	稳定	无	/
44	丙二醇甲醚醋酸酯	低毒液体	/	/	/	不溶	/	稳定	无	/
45	甲酸	酸性腐蚀	100.8	68.9	8.2	可溶	18.0~57.0	稳定	无	丙B

序号	品名	危险性类别	沸点 ℃	闪点 ℃	熔点 ℃	水溶性	爆炸极限 Vol%	稳定性	聚合 危险	火灾危险性 分类
46	硝酸	碱性腐蚀	/	/	86	可溶	/	稳定	无	乙B
47	精对苯二甲酸	低毒可燃	/	>110	300	可溶	/	稳定	无	丙B
48	壬基酚氧乙烯醚	可燃液体	250	279	46	可溶	/	稳定	无	丙B
49	醋酸乙醚	易燃液体	156.4	47	-61.7	微溶	1.7~6.7	稳定	无	乙B
50	甲醛溶液	易燃有毒	-19.4	50	-92	可溶	7~73	稳定	无	乙A
51	甲缩醛	易燃有毒	42.3	-17	-104.8	可溶	1.6~17.6	稳定	无	甲B
52	正丁醛	易燃有毒	75	-22	-99	可溶	1.9~12.5	稳定	无	甲B
53	液蜡	可燃液体	255~276	110	5	不溶	/	稳定	无	丙B
54	乙酸酐	易燃液体	/	49	/	微溶	/	稳定	无	乙A
55	邻苯二甲酸酐	可燃低毒	284	152	130.8	可溶	1.7~10.4	稳定	无	乙A
56	偏苯三甲酸酐	可燃低毒	240~250	222	390	可溶	/	稳定	无	乙A
57	苯甲酸	酸性腐蚀	249	/	122.13	微溶	/	稳定	无	丙B
58	液碱	碱性腐蚀	139	/	318.4	可溶	/	稳定	无	戊类
59	混合二甲苯	易燃液体	137~140	25	-25.5~13.3	不溶	1, 1~7.0	稳定	无	甲B
60	丙酮	易燃液体	56.5	-20	-94.6	可溶	2.5~13.0	稳定	无	甲B
61	环己酮	易燃液体	115.6	43	-45	可溶	1.1~9.4	稳定	无	乙A
62	醋酸正丁酯	易燃液体	126.1	22	-73.5	不溶	1.2~7.5	稳定	无	甲B
63	浓硫酸	酸性腐蚀	330	/	10.5	可溶	/	稳定	无	戊类
64	苯酚	可燃液体	181.9	79	40.6	微溶	1.7~8.6	稳定	无	丙B
65	丁酸	酸性腐蚀	/	71.7	/	可溶	/	稳定	无	戊类
66	混丙酮	易燃液体	56.5	-20	-94.6	可溶	2.5~13.0	稳定	无	甲B
67	环己烷	易燃液体	110.6	4	6.5	不溶	1.2~7.0	稳定	无	甲B
68	苯	易燃液体	80.1	-11	5.5	不溶	1.2~8.0	稳定	无	甲B

序号	品名	危险性类别	沸点 ℃	闪点 ℃	熔点 ℃	水溶性	爆炸极限 Vol%	稳定性	聚合 危险	火灾危险性 分类
69	庚烷	易燃液体	98.5	-4	-90.5	不溶	1.1~6.7	稳定	无	甲B
70	二氯化丙烯	易燃液体	-100	4.44	96.8	不溶	3.4~14.5	稳定	无	甲B
71	均三甲苯	易燃液体	162~164	43	-45	不溶	1.3~13.1	稳定	无	乙A
72	异辛烷	易燃液体	99.2	-7	-107.4	不溶	/	稳定	无	甲B
73	异丁烯酸甲酯	易燃、有毒	101	10	-50	不溶	2.12~12.5	稳定	无	甲B
74	α -烯烃	可燃液体	272	127	2.2	不溶	2.4~15.3	稳定	无	丙B
75	正十四烷烃	可燃液体	252	99	5.8	不溶	/	稳定	无	丙B
76	2-丙醇	易燃液体	80.3	12	-88.5	可溶	2.0~12.7	稳定	无	甲B
77	聚氧乙烯三醇	可燃液体	/	200	/	可溶	/	稳定	无	丙B
78	乙氧基乙二醇	可燃液体	/	>60	/	可溶	/	稳定	无	丙B
79	α -吡喃甲醇	可燃液体	171	65	-31	可溶	1.8~16.3	稳定	无	丙B
80	α -异葵醇	可燃液体	213.4	87.1	/	可溶	/	稳定	无	丙B
81	乙酸乙二醇乙醚	易燃液体	156.4	47	-61.7	微溶	1.7-6.7	稳定	无	乙B
82	二丙基庚醇	可燃液体	217.5	87.1	/	可溶	/	稳定	无	丙B
83	甲醚	可燃有毒	/	50	/	可溶	7.0~73	稳定	无	乙A
84	丙二醇	可燃液体	188.2	60~120	-59	可溶	/	稳定	无	丙B

3.2.4 到港代表船型

码头现有工程到港设计代表船型主要技术参数详见表 3.2-5。

表 3.2-5 代表船型尺寸一览表

船舶吨级 (DWT)	船长 (m)	型宽 (m)	型深 (m)	满载吃水 (m)	备注
500	43	9.5	3.8	3.5	设计船型
5000	114	17.6	8.7	7.0	化工品船型
	125	17.5	8.6	7.0	油船
10000	127	20.0	11.0	8.4	化工品船型
	141	20.4	10.7	8.3	油船
30000	183	32.2	17.6	11.9	化工品船型
	185	31.5	17.3	12	油船
50000	183	32.2	19.1	12.9	化工品船型 (结构预留)
	229	32.2	19.1	12.8	油船 (结构预留)

3.2.5 总平面布置

码头现有工程为连片式布置，泊位长 398m，其中南侧 248m 段平台宽为 15m，北侧 150m 段平台宽为 14m、平台顶高程为 5.0m，1#和 2#引桥长为 35m，宽 10m。

码头总平面布置和总结构见图 3.2-5 和图 3.2-6。

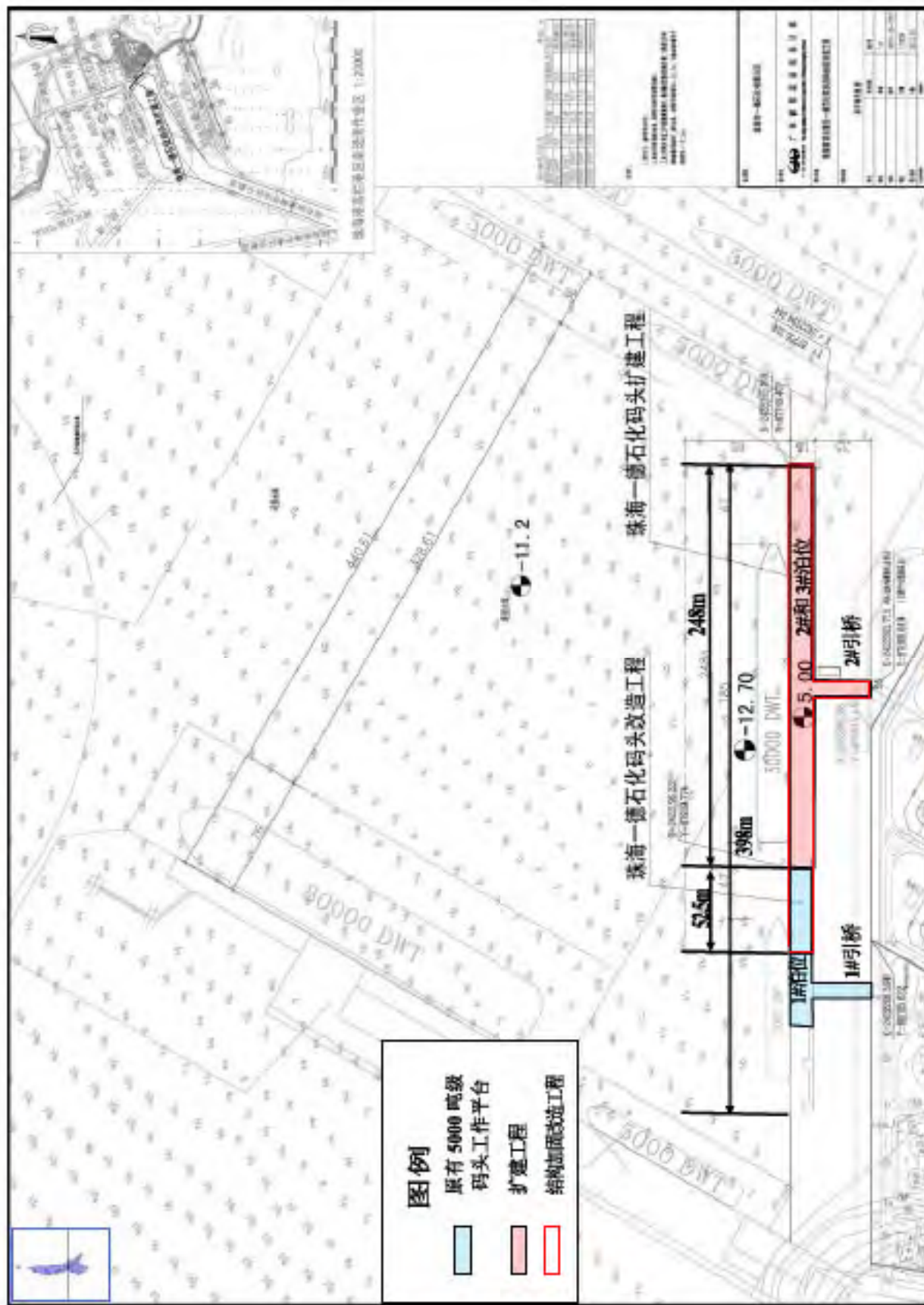


图 3.2-5 码头现有工程总平面布置图

3.2.6 装卸工艺

码头现有工程工艺流程主要分为装船及卸船两个系统，具体如下：

(1) 卸船系统

油品、化学品由船引至码头后，采用机械输油臂或软管输送至码头物料管，再转换至库区物料管卸入罐区内相应储罐中。

卸船工艺流程如下：

船→船上卸料泵→输油臂（金属软管）→码头物料管→库区物料管→贮罐

(2) 装船系统

罐区内储罐中的油品、化学品通过库区装船泵、库区物料管输送至码头物料管，通过机械输油臂或软管装船。

装船工艺如下：

贮罐→库区装船泵→库区物料管→码头物料管→输油臂（金属软管）→船

3.2.7 扫线工艺

码头管线采用氮气扫线方式。码头上设置清管球发射装置，利用氮气推动清管球扫线。码头使用的氮气由后方库区提供，码头上布置 DN50 氮气管。

3.2.8 码头管线布置

2#引桥一侧布置了管道支架，每个管道支架宽 2.5m，采用上下 4 层管架形式。第一层沿引桥面敷设，为消防污水管等；第二层为生产辅助管线，距引桥面为 1.35m 高度；第三、四层以化工产品为主，间距均为 0.8m，管架总高度 3.0m 左右，管道支架在码头上采用高架型式，第二层管架距码头面 3.6m，第三、四层间距仍为 1.20m，管架总高度约为 6.0m，管道支架采用钢结构。

其中物料输送管线情况为：2#引桥上的物料管线共有 14 条管线，其中 DN500 碳钢管道 8 条、DN300 碳钢管道 2 条，用于输送油品和化工品至储罐。该码头上还设有联成公司的化工品管线 4 条，联成公司的部分物料可通过该码头卸船。

此外，根据公司经营的需要，该码头还铺设与华联码头联通的管线 2 条，其中 1 条为 DN200，输送介质甲醇、甲苯等，另外一条为 DN40，输送介质为氮气，长度均为 785m。



图 3.2-7 码头现有工程管线布置现状照片

3.3 依托工程

3.3.1 仓储工程

石油化工品库区(一期工程): 已建成钢储罐 18 个, 其中 $1500\text{m}^3 \times 5$ 个、 $2000\text{m}^3 \times 7$ 个、 $2500\text{m}^3 \times 2$ 个、 $3000\text{m}^3 \times 1$ 个、 $5000\text{m}^3 \times 1$ 个、 $8000\text{m}^3 \times 1$ 个、 $10000\text{m}^3 \times 1$ 个, 总库容 5.25 万 m^3 。储运货物包括: 油品(汽油, 120#溶剂油和 200#溶剂油, 柴油和重油等)和化学品(甲醇、甲苯、苯、丙酮、正丁醇、二甲苯、醋酸丁酯和苯酚等)。

石油化工品库区(二期工程): 已建成储罐 21 个, 其中: 第 2 罐区实际建设 34000m^3 储罐 3 个、 30000m^3 储罐 2 个、 20000m^3 储罐 1 个; 第 4 罐区实际建设 5000m^3 储罐 6 个; 第 5 区实际建设 10000m^3 储罐 8 个、 3500m^3 储罐 1 个; 实际库容为 $29.55 \times 10^4\text{m}^3$ 。第 2、第 4、第 5 罐区已于 2017 年 9 月 15 日取得珠海高栏港经济区规划建设环保局的阶段性竣工环保验收意见(珠港环建验【2017】16 号)。在建储罐 6 个, 即第 1 罐区 34000m^3 储罐 5 个, 6000m^3 储罐 1 个, 目前已停工。储运货物种类包括油品、苯类、酯类、烷类及其他、卤代烃(二氯甲烷、二氯化丙烯)、酮类、醚类、醇类、醛类(正丁醛)、酸类(浓硫酸)、胺类(N,N-二甲基甲酰胺)等, 共计 80 种。

3.3.2 环保工程

(1) 生活污水处理设施

后方库区已建1套“预处理+SBR池”生活污水处理装置，设计处理能力为8m³/d。

(2) 生产废水收集设施

后方库区已建1座污油罐，有效容积350 m³。

(3) 事故应急池

后方库区已建1座事故应急池，有效容积900m³。



图 3.3-1 库区总平面布置图

3.4 码头现有工程污染源强

3.4.1 废水

3.4.1.1 船舶污水

(1) 舱底油污水

根据码头现有工程设计年进港船舶的情况，计算船舶舱底油污水的产生量及污染负荷，详见表3.4-1。

表 3.4-1 码头现有工程运营期到港船舶舱底油污水产生量及污染负荷

到港船舶吨级 (DWT)	到港船舶数量 (艘/a)	平均靠泊时间 (h)	产污系数 (t/d·艘)	舱底油污水量 (t/a)	舱底油污水中含油量 (t/a)
5000	40	24	1.385	55.40	0.277
30000	17	40	7.266	205.87	1.029
合计	57	—	—	261.27	1.31

码头现有工程到港船舶机舱油污水产生量约 261.27 t/a，石油类产生量为 1.31 t/a。

船舶航行过程中产生的船舶舱底油污水由船舶自身配备的油水分离器处理符合《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) 要求后排放。到港船舶产生的船舶舱底含油污水不上岸处置，委托珠海市浩凯船舶环保服务有限公司接收后统一处置，海事部门监督核查。

(2) 船舶生活污水

根据码头现有工程设计年进港船舶的情况，计算船舶生活污水的产生量，详见表 3.4-2。

表 3.4-2 码头现有工程运营期到港船舶生活污水产生量

到港船舶吨级 (DWT)	到港船舶数量 (艘/a)	平均靠泊时间 (h)	船舶定员 (人/艘)	产污系数 (L/人·d)	船舶生活污水量 (m ³ /a)
5000	40	24	10	80	28.8
30000	17	40	30	80	61.2
合计	57	—	—	—	90

码头现有工程到港船舶机舱油污水产生量约 90 m³/a。

船舶航行过程中产生的船舶生活污水由船舶自带的污水处理装置处理符合《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) 要求后排放。到港船舶产生的船舶生活污水不上岸处置，委托珠海市浩凯船舶环保服务有限公司接收后统一处置，海事部门监督核查。

(3) 船舶洗舱水

根据《经 1978 年议定书修订的〈1973 年国际防止船舶造成污染公约〉》附则 II 和《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》(《IBC 规则》)2004 年修正案,对液体化学品进行了分类,其有毒液体物质应分为以下 4 类:

X 类:这类有毒液体物质,如从洗舱或除压载的作业中排放入海,将被认为会对海洋资源或人类健康产生重大危害,因而应严禁向海洋环境排放该类物质。

Y 类:这类有毒液体物质,如从洗舱或除压载的作业中排放入海,将被认为会对海洋资源或人类健康产生危害,或对海上的休憩环境或其他合法利用造成损害,因而对排放入海的该类物质的质和量应采取限制措施。

Z 类:这类有毒液体物质,如从洗舱或除压载的作业中排放入海,将被认为会对海洋资源或人类健康产生较小的危害,因而对排放入海的该列物质应采取较为宽松的限制措施。

其他物质:以 OS(其他物质)形式被列入《国际散装化学品规则》第 18 章污染类别栏目中的物质,并经评定认为不被列入本附则第 6.1 条所规定的 X、Y 或 Z 类物质之内,因为目前认为当这些物质从洗舱或除压载的作业中排放入海时,对海洋资源、人类健康、海上休憩环境或其他合法的利用并无危害。排放仅含有被列为“其他物质”的物质的舱底水或压载水或其他残余物或混合物,不应受本附则任何要求的约束。

目前对于运输液体化工品船舶根据运输化学品的种类情况,要求对运输部分化学品船舶需要进行强制性洗舱,根据《经 1978 年议定书修订的〈1973 年国际防止船舶造成污染公约〉》和《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》(《IBC 规则》)2004 年修正案,对于运输液体化学品船舶规定了洗舱要求,其中对上述运输 X 类和 Y 类中的高黏度物质的船舶到港后要求进行强制性洗舱,其中高黏度物质系指在卸载温度下黏度等于或高于 50 mPa·s 的 X 或 Y 类有毒液体物质。

洗舱水经污水管道泵至后方库区专用污油罐储存,委托珠海市精润石化有限公司接收处理。

(4) 船舶压舱水

根据码头现有工程设计年吞吐量情况,港口发送量为 21.7 万吨/年,压舱水约为港口年发送量的 5%。经计算,码头现有工程船舶压舱水的产生量约 1.085 万吨/年。

目前，油品、液体化工品船舶的压水舱与货舱是分开设计使用，所以压舱水大多不污染，船方考虑运输成本，都会重载进出港，码头现有工程货物主要去向为珠三角地区、广西和华南沿海地区，只在内海航行，压舱水的排放不会造成生物入侵问题。

3.4.1.2 陆域污水

(1) 初期雨水

初期雨水量按下式计算：

$$Q = \psi \cdot f \cdot q \cdot T$$

其中：

Q—初期雨水量（升）；

ψ —径流系数，取 1；

f—汇水面积（公顷），1#装卸区围坎规格 15m×1m，2#装卸区围坎规格 25m×3.8m，3#装卸区围坎规格 10m×1.9m。

q—暴雨强度（升/秒·公顷）；

T—初期雨水收集时间（秒），取 15min。

经查阅资料，珠海市重现期为 2 年的暴雨强度公式为：

$$q = \frac{1795.0045}{(t + 6.1025)^{0.5302}}$$

其中：

t—降雨历时（分钟），取 15min。

经计算，珠海市暴雨强度为 283L/s·hm²。码头现有工程初期雨水一次最大产生量为 4.14 m³，珠海市年平均降雨数为 143 天，初期雨水产生总量为 591.71 m³/a，详见表 3.4-3。

表 3.4-3 码头现有工程初期雨水产生量

装卸区	汇水面积 (m ²)	初期雨水一次最大产生量 (m ³ /次)	初期雨水总量 (m ³ /a)
1#	15	0.48	68.80
2#	95	3.05	435.75
3#	19	0.61	87.15
合计	129	4.14	591.71

初期雨水污染物主要为石油类、COD_{Cr}、SS 等，根据有关石化码头项目类比资料，其浓度分别为 200mg/L、350mg/L、200mg/L，初期雨水收集至装卸区下方的集污池，

1#集污池容积 25m^3 ，2#集污池容积 36m^3 ，3#集污池容积 18m^3 。经污水管道泵至后方库区专用污油罐储存，委托珠海市精润石化有限公司接收处理。初期雨水收集池收集到15分钟后，利用三通阀门进行切换，使清净雨水进入市政雨水管网。

表 3.4-4 码头现有工程初期雨水污染物产生及排放情况

污染物	石油类	COD _{Cr}	SS
产生浓度 (mg/L)	200	350	200
产生量(t/a)	0.118	0.207	0.118

(2) 冲洗废水

根据建设单位提供的资料，场地冲洗水用量约 $5\text{L}/\text{m}^2$ ·次，晴天每天冲洗1次，污水排放系数约0.8计，年冲洗天数为222天（珠海市年平均降雨数为143天），码头现有工程污染区面积约 129m^2 ，冲洗废水产生一次最大产生量为 0.52m^3 ，冲洗废水产生总量为 $114.55\text{m}^3/\text{a}$ ，详见表3.4-5。

表 3.4-5 码头现有工程冲洗废水产生量

装卸区	污染区面积 (m^2)	冲洗废水一次最大产生量 ($\text{m}^3/\text{次}$)	冲洗废水总量 (m^3/a)
1#	15	0.06	13.32
2#	95	0.38	84.36
3#	19	0.08	16.87
合计	129	0.52	114.55

冲洗废水污染物主要为石油类、COD_{Cr}、SS等，根据有关石化码头项目类比资料，其浓度分别为 $300\text{mg}/\text{L}$ 、 $1000\text{mg}/\text{L}$ 、 $500\text{mg}/\text{L}$ 。码头地面冲洗废水收集至装卸区下方现有集污池，经污水管道泵至后方库区专用污油罐储存，委托珠海市精润石化有限公司接收处理。

表 3.4-6 码头现有工程冲洗废水污染物产生及排放情况

污染物	石油类	COD _{Cr}	SS
产生浓度 (mg/L)	300	1000	500
产生量(t/a)	0.034	0.115	0.057

(3) 陆域生活污水

码头现有工程劳动定员 35 人，生活用水系数约 $80\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，生活用水量为 $2.8\text{m}^3/\text{d}$ ，产污系数约 0.9，生活污水产生量为 $2.62\text{m}^3/\text{d}$ ($919.8\text{m}^3/\text{a}$)。纳入后方库区生活污水处理系统。

3.4.2 废气

(1) 船舶燃油废气

船舶废气主要来源于船舶内燃机燃油产生的废气，船舶进港后一般是辅机作业。船舶废气排放量采用英国劳氏船级社推荐的方法，即每 1KW·h 耗油量平均 231g/d。现有项目最大泊位为 3 万吨级泊位，按设计代表船型 30000 吨级两台 300KW·h 辅机估算的耗油量为 138.6kg/d。根据现有项目实际的吞吐量以及到港的船型、船舶数量等，估算出设计负荷下船舶在港停泊时间约为 6864h/a (286d/a)，则耗油量为 40t/a。码头上船舶所使用的轻柴油含硫率为 0.1%，参考《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中的燃油锅炉的产污系数：轻质燃油的废气排放系数为 17804.03Nm³/吨原料，SO₂、NO_x、PM₁₀ 的产污系数分别为 1.9kg/吨原料、3.67kg/吨原料、0.26kg/吨原料。据此可估得项目船舶燃油废气排放量见表 3.4-7。

表 3.4-7 船舶燃油废气排放量一览表

项目	SO ₂	NO _x	PM ₁₀
产污系数 (kg/吨原料)	1.9	3.67	0.26
产生量	0.076t/a	0.147t/a	0.010t/a

(2) 无组织装卸废气

项目油品、化工品在装卸时使用气相平衡管连接库区储罐及船舶，可有效地防止有机废气的排放量。油品、化工品在卸船时，因船舱内为负压状态，船舶无有机废气排放。因此，本次主要分析油品、化工品在装船时产生的有机废气，主要污染物为 VOCs。

根据码头装卸损耗率统计，装卸损耗 0.00015%。针对出口货种计算码头装卸作业物料损耗量为 0.326t/a。

根据泊位最高装卸效率为 400t/h 的最不利情景进行装船废气源强计算。计算结果如下：

表 3.4-8 大气污染物无组织排放参数

车间参数			排放情况		
长度 m	宽度 m	高度 m	污染物名称	排放速率 kg/h	排放量 t/a
397	15	12m	VOCs	0.6	0.326

3.4.3 噪声

现有工程的噪声源主要为码头进出港船舶鸣笛噪声，船上卸料泵、输油臂等机泵设备运行噪声。噪声源强见表 3.4-9。

表 3.4-9 运营期装卸机械单机噪声源强一览表

名称	测点距离 (m)	单台设备等效 A 声级值 dB (A)
船舶	10	72
船上卸料泵	5	80
输油臂	1	85

3.4.4 固体废物

3.4.4.1 船舶垃圾

(1) 船舶生活垃圾

根据码头现有工程设计年进港船舶的情况，码头现有工程船舶生活垃圾产生量详见表3.4-10。

表 3.4-10 码头现有工程运营期到港船舶生活垃圾产生量

到港船舶吨级 (DWT)	到港船舶数量 (艘/a)	平均靠泊时间 (h)	船舶定员 (人/艘)	产污系数 (kg/人·d)	船舶生活垃圾量 (t/a)
5000	40	24	10	1.5	0.60
30000	17	40	30	2.2	1.87
合计	57	—	—	—	2.47

经计算，码头现有工程到港船舶生活垃圾产生量约 2.47t/a，委托珠海市浩凯船舶环保服务有限公司接收后统一处置。

(2) 维修废弃物

根据建设单位提供的资料，船舶保养维修废弃物产生系数为 20kg/艘·次，码头现有工程船舶维修废弃物产生量约为 1.14 t/a。由于船舶维修废弃物大多沾染机油，属于危险废物 (HW49，代码 900-041-49)，委托珠海市浩凯船舶环保服务有限公司接收后统一处置。

3.4.4.2 陆域垃圾

(1) 危险废物

根据建设单位提供的资料，码头现有工程作业产生沾有化工品的废抹布及手套，产生量约 0.5 t/a，属于危险废物 (HW49，900-041-49)，混入生活垃圾，全过程不按危险废物管理。

(2) 生活垃圾

码头现有工程劳动定员35人,根据建设单位提供的资料,工作人员生活垃圾的产生量约0.5kg/人·d,生活垃圾产生量为17.5kg/d(6.39 t/a),纳入后方库区生活垃圾收集、处置系统,分类收集、由当地环卫部门收集处置。

3.4.1.3 维护性疏浚污泥

码头用海面积为3.983万m²,年回淤强度约为0.20m/a,每年的回淤量约7966m²,每3年进行一次维护性疏浚,疏浚污泥量约2.4万m³/次,外抛至黄茅岛海洋倾倒区。

3.4.5 污染源汇总

码头现有工程污染源汇总详见表3.4-11。

表 3.4-11 码头现有工程污染物产生和排放情况一览表

污染物		产生量	削减量	排放量	治理/处置措施	
废气	船舶燃油废气	SO ₂ (t/a)	0.076	0	0.076	无
		NO _x (t/a)	0.147	0	0.147	
		PM ₁₀ (t/a)	0.147	0	0.147	
	装卸废气	VOCs (t/a)	0.326	0	0.326	
废水	船舶污水	舱底油污水 (t/a)	261.27	261.27	0	委托珠海市浩凯船舶环保服务有限公司接收处置。
		船舶生活污水 (m ³ /a)	90	90	0	
	生产废水	废水量 (m ³ /a)	726.26	726.26	0	委托珠海市精润石化有限公司接收处理。
	生活污水	废水量 (m ³ /a)	919.8	0	919.8	纳入后方库区生活污水处理系统。
固体废物	船舶垃圾	船舶生活垃圾 (t/a)	2.47	2.47	0	委托珠海市浩凯船舶环保服务有限公司接收处置。
		维修废弃物 (t/a)	1.14	1.14	0	
	危险废物	产生量 (t/a)	0.5	0.5	0	混入生活垃圾,全过程不按危险废物管理。
	生活垃圾	产生量 (t/a)	6.39	6.39	0	纳入后方库区,分类收集、由当地环卫部门收集处置。
	维护性疏浚污泥	产生量 (万 m ³ /次)	2.4	2.4	0	外抛至黄茅岛海洋倾倒区

3.5 码头现有工程已采取的污染防治措施及回顾评价

3.5.1 水污染防治措施及回顾评价

(1) 码头面设有 3 个污水收集池，容积分别均为 7m^3 ，总容积为 21m^3 ，并配备相应的污水泵和污水收集罐（容积为 350m^3 ）。

(2) 废水排放去向为：废水→污水收集池→污水收集罐→作为危险废物外运处理。

(3) 地面冲洗废水、初期雨水通过码头面上的集水口汇入污水收集池，经污水泵输送至污水收集罐。罐内废水作为危险废物定期由有资质的单位外运处理。

(4) 船舶机舱油污水经污水泵输送至污水收集罐。罐内废水作为危险废物定期由有资质的单位外运处理。

(5) 输送油品管道的伸缩接头、油管与船舶连接处设有集油池，集油池内的油品、化学品通过污水管道引入污水收集池，经污水泵输送至污水收集罐。罐内废水作为危险废物定期由有资质的单位外运处理。跑冒滴漏油品、化学品排放去向为：

(6) 滴漏油品、化学品→机油池→污水收集池→污水收集罐→作为危险废物外运处理。



图 3.5-1 码头现有工程围堰设置情况

3.5.2 大气污染防治措施及回顾评价

- (1) 选用性能、材料、密封性良好的输送设备、管道、阀门。
- (2) 定期检查管道和阀门的工作状况，保证系统安全运行。
- (3) 油品、化学品在装卸时使用气相平衡管连接库区储罐及船舶。
- (4) 装卸作业完成后，输油臂及软管的接驳口用法兰盘密封起来。

3.5.3 噪声污染控制措施及回顾评价

- (1) 通过选用低噪声机械设备，对非移动式的设备实施消音、减振处理设施。
- (2) 加强机械设备的维护和调试，减少因不良运行产生的噪声。
- (3) 因船舶鸣笛噪声较大，船舶进入港区后，禁止船舶使用高音、怪音，不得乱鸣笛。

3.5.4 固体废物处置措施及回顾评价

项目码头设有盛装沾有油品、化工品的废抹布及手套等固体废物的容器，定期由陆域接收。最终交由有处理资质的单位集中处理（处理协议见附件中）。根据处理协议，可知项目危险废物的产生情况如下：

表 3.5-1 码头现有工程危险废物产生情况

序号	废物编号	废物名称	包装方式	数量
1	HW08	废矿物油	桶装	30 吨

3.6 码头现有工程环境风险防范措施

(1) 码头现有应急资源配置情况

码头现有工程已配备的应急物资如下：

表 3.6-1 项目现有的应急装备

序号	名称	数量
1	码头消防炮	4 座
2	消防多用水枪	4 把
3	消防泡沫枪	4 把
4	手推式消防灭火器	4 个
5	气体浓度检测报警仪	4 台
6	手摇报警器	1 台
7	围油栏	400m
8	救生圈	10 个
9	消油剂	25 桶
10	标索	15 包
11	吸油毡	20 包

(2) 区域应急资源配置情况

码头事故应急及清污主要依托珠海市浩凯船舶环保服务有限公司，已与该公司签订《港口污染防治服务合同》，珠海市浩凯船舶环保服务有限公司在本项目所在水域配备了防污船及应急物资设备，一旦本项目码头处发生事故溢液，珠海市浩凯船舶环保服务有限公司可及时到现场进行应急处理。

该公司现有的防污染应急设备配置情况详见表 3.6-2。

表 3.6-2 珠海市浩凯船舶环保服务有限公司的应急装备

名称	名称	型号	数量
1	围油栏	WGV 浮子式	2000m
2	围油栏	其它浮子式	1580m
3	消油剂	海清牌 MH	80 桶
4	吸油毡	/	30 吨
5	溢油应急作业船	/	2 艘
6	摩托快艇	/	4 艘

(3) 突发环境事件应急预案

企业已于 2016 年 12 月编制完成《珠海市一德石化有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2016 年 12 月 7 日在珠海高栏港经济区管理委员会环境保护局备案（备案编号：440466-2016-051-M）。

3.7 码头现有工程污染事故调查

根据建设单位提供资料，码头现有工程自建设以来未发生重大环境污染事故。

3.8 码头现有工程存在的环境问题及拟采取的整改措施

3.8.1 现有工程存在的环境问题

根据《大气污染防治行动计划》（国发【2013】37号）、《“十三五”生态环境保护规划》（国发【2016】65号）、《广东省环境保护“十三五”规划》（粤环【2016】51号）提出：在原油成品油码头积极开展油气回收治理。

根据《广东省人民政府关于印发广东省大气污染防治行动方案（2014~2017）》（粤府【2014】6号）的要求：2017年底前，全省原油、成品油码头完成油气综合治理。

根据调查，码头现有工程未采取油气回收措施。

3.8.2 拟采取的整改措施

建设单位拟对装船系统进行改造，拟设置2套油气回收系统，1套“冷凝+催化氧化”装置，设计处理能力为750m³/h，总处理效率≥98%；1套“碱洗+活性炭吸附”装置，设计处理能力为600m³/h，总处理效率≥90%。

第四章 扩建工程概况及工程分析

4.1 扩建工程概况

4.1.1 扩建工程基本情况

(1) 项目名称：珠海港高栏港区南迳湾作业区一德石化码头五万吨级升级扩建工程

(2) 建设单位：珠海市一德石化有限公司

(3) 建设性质：四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业，163、油气、液体化工码头，扩建

(4) 建设地点：项目位于珠海港高栏港区南迳湾作业区，港址地理座标为113°14'E，21°54'N，工程地理位置见图1.1-1。

(5) 建设内容与规模

现有码头岸线总长398m。其中南侧布置5000吨级泊位一个，设软管吊1台，设计年吞吐量20万吨/年，南侧97.5m不在本次升级扩建范围内。本工程升级扩建长度为300.5m，其中248m采用高桩梁板结构（宽15m），52.5m采用高桩大板结构（宽14m），已布置3万吨级泊位一个（原码头改扩建工程设计结构5万吨），升级扩建的内容包括：码头结构改造升级、系缆靠泊设施改造、港池疏浚、护岸加固及水电设施改造。码头升级扩建后，南侧5000吨级泊位吞吐量和装卸货种不变；北侧5万吨级泊位的设计吞吐量由现50万吨/年增加至220万吨/年，设计通过能力由现60万吨/年增加至250万吨/年；对运输货物种类进行调整，减少原100种经营货种中的27种，增加轻质循环油、生物柴油、乙醇、己烷、工业己烷、N,N-二甲基甲酰胺6种，总经营货种共78种，主要包括油品、苯类、醇类、酯类、酮类、醚类、酚类（苯酚）、醛类、烷类、酸类、酸酐类、胺类（N,N-二甲基甲酰胺）及其他（沥青、液蜡）。

(6) 总投资额：本项目总投资额为5527万元人民币，其中环保投资额约为206.75万元人民币，占总投资额的3.74%。

(7) 建设周期：本项目计划于2019年12月开工，2019年5月建成，施工期约6个月，其中疏浚施工时间约1个月。

(8) 人员编制：本项目不新增劳动定员。

(9) 工作制度：码头年作业天数为315天。

4.1.2 扩建工程建设内容及规模

现有码头岸线总长398m。其中南侧布置5000吨级泊位一个，设软管吊1台，设计年吞吐量20万吨/年，南侧97.5m不在本次升级扩建范围内。本工程升级扩建长度为300.5m，其中248m采用高桩梁板结构（宽15m），52.5m采用高桩大板结构（宽14m），已布置3万吨级泊位一个（原码头改扩建工程设计结构5万吨），升级扩建的内容包括：码头结构改造升级、系缆靠泊设施改造、港池疏浚、护岸加固及水电设施改造。码头升级扩建后，南侧5000吨级泊位吞吐量和装卸货种不变；北侧5万吨级泊位的设计吞吐量由现50万吨/年增加至220万吨/年，设计通过能力由现60万吨/年增加至250万吨/年；对运输货物种类进行调整，减少原100种经营货种中的27种，增加轻质循环油、生物柴油、乙醇、己烷、工业己烷、N,N-二甲基甲酰胺6种，总经营货种共78种，主要包括油品、苯类、醇类、酯类、酮类、醚类、酚类（苯酚）、醛类、烷类、酸类、酸酐类、胺类（N,N-二甲基甲酰胺）及其他（沥青、液蜡）。

本项目主要工程量详见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目主要工程量

序号	建设内容	单位	升级后	备注
1	设计吞吐量	万吨/年	220	
2	设计通过能力	万吨/年	250	
3	升级部分码头长度	m	300.5	现有码头总长 398m
4	泊位等级	吨级	5 万	一阶段限制吃水 12m，二阶段满载
5	改建墩台	个	2	总面积约 1275m ²
6	护岸加固	m	400	
7	新增透水构筑物用海面积	m ²	181.9	
8	疏浚工程量	万 m ³	6.13	6 级土

4.1.3 扩建工程货物种类和吞吐量

升级扩建完成后，5万吨级码头吞吐量为 220 万吨/年，详见下表：

表 4.1-2 5 万吨级码头升级扩建后吞吐量预测 单位：万吨

序号	货物种类	合计	进港	其中：外贸	出港	其中：外贸
1	石脑油	60	55	40	5	0
2	混合芳烃	60	55	50	5	0
3	硫酸	15	10	10	5	0
4	成品油（汽油、柴油、燃料油等）	40	10	6	30	0
5	其它化工品	45	40	34	5	0
	合计	220	170	140	50	0

表 4.1-3 升级扩建后码头总吞吐量预测 单位：万吨

序号	货物种类	合计	进港	其中：外贸	出港	其中：外贸
1	1.石脑油	60	55	40	5	
2	2.混合芳烃	60	55	50	5	
3	3.硫酸	15	10	10	5	
	4.成品油（汽油、柴油、燃料油等）	48	15.2	8	32.8	
4	汽油	28	5	0	23	
5	柴油	5	2	1	3	
6	燃料油	7	3	2	4	
7	煤油	0.3	0.2	0.2	0.1	
8	航空煤油	0.3	0.2	0.2	0.1	
9	轻质循环油	2	0.8	0.8	1.2	
10	润滑油	1	0.8	0.8	0.2	
11	基础油	0.5	0.4	0.4	0.1	
12	凝析油	0.3	0.2	0.2	0.1	
13	重整油	0.3	0.2	0.2	0.1	
14	生物柴油	0.3	0.2	0.2	0.1	
15	溶剂油	3	2.2	2	0.8	
	5.其它化工品	57	49.8	42	7.2	
苯类						
16	甲苯	5	4	4	1	
17	对二甲苯	2.5	2.5	2.4	0	
18	间二甲苯	0.6	0.6	0.6	0	
19	邻二甲苯	2.5	2	2	0.5	
20	混合二甲苯	5	4.2	3	0.8	
21	苯	1	1	1	0	
	小计	16.6	14.3	13	2.3	
醇类						
22	甲醇	6.2	4.6	4.2	1.6	
23	乙醇	3.5	3	3	0.5	
24	正丙醇	0.2	0.2	0.2	0	
25	异丙醇	1	1	1	0	
26	正丁醇	1.9	1.6	1	0.3	
27	异丁醇	0.4	0.4	0.4	0	
28	乙二醇	0.4	0.4	0.4	0	
29	丙二醇	0.4	0.4	0.4	0	
30	二甘醇	0.4	0.4	0.4	0	
31	异辛醇	1	1	1	0	
32	异壬醇	2	2	1	0	
33	异癸醇	0.2	0.2	0.2	0	
34	2-丙基-1-庚醇	0.2	0.2	0.2	0	
35	混合醇	0.2	0.2	0.2	0	
	小计	18	15.6	13.6	2.4	
酯类						
36	醋酸甲酯	0.4	0.2	0.2	0.2	
37	醋酸乙酯	0.2	0.2	0.2	0	

序号	货物种类	合计	进港	其中：外贸	出港	其中：外贸
38	醋酸正丁酯	1.7	1.4	1	0.3	
39	丙酸甲酯	0.2	0.2	0.2	0	
40	丙酸乙酯	0.2	0.2	0.2	0	
41	丙酸正丁酯	0.2	0.2	0.2	0	
42	甲基丙烯酸甲酯	0.2	0.2	0.2	0	
43	甲基丙烯酸乙酯	0.2	0.2	0.2	0	
44	对苯二甲酸二辛酯	0.2	0.2	0.2	0	
45	邻苯二甲酸二辛酯	0.4	0.4	0.2	0	
46	偏苯三甲酸三辛酯	0.2	0.2	0.2	0	
47	邻苯二甲酸二异壬酯	0.4	0.4	0.2	0	
48	丙二醇甲醚醋酸酯	0.2	0.2	0.2	0	
	小计	4.7	4.2	3.4	0.5	
酮类						
49	丙酮	4.7	4.2	3	0.5	
50	混丙酮	0.4	0.4	0.2	0	
51	丁酮	0.2	0.2	0.2	0	
52	2-丁酮	0.2	0.2	0.2	0	
53	环己酮	0.4	0.4	0.2	0	
54	甲基异丁基甲酮	0.2	0.2	0.2	0	
	小计	6.1	5.6	4	0.5	
醚类						
55	乙酸乙二醇乙醚	0.2	0.2	0.2	0	
56	乙二醇丁醚	0.2	0.2	0.2	0	
57	甲基叔丁基醚	2.2	2	0.2	0.2	
58	壬基酚氧乙烯醚	0.2	0.2	0.2	0	
	小计	2.8	2.6	0.8	0.2	
酚类						
59	苯酚	1.4	1.1	0.8	0.3	
	小计	1.4	1.1	0.8	0.3	
醛类						
60	甲缩醛	0.5	0.4	0.4	0.1	
61	正丁醛	0.4	0.4	0.4	0	
	小计	0.9	0.8	0.8	0.1	
烷类						
62	己烷	0.6	0.4	0.4	0.2	
63	工业己烷	0.2	0.2	0.2	0	
64	异辛烷	2	2	2	0	
	小计	2.8	2.6	2.6	0.2	
酸类						
65	甲酸	0.6	0.4	0.4	0.2	
66	苯甲酸	0.2	0.2	0.2	0	
67	丙酸	0.2	0.2	0.2	0	
68	丁酸	0.2	0.2	0.2	0	
69	冰醋酸	0.2	0.2	0.2	0	
70	丙烯酸	0.2	0.2	0.2	0	

序号	货物种类	合计	进港	其中：外贸	出港	其中：外贸
71	硝酸	0.2	0.2	0.2	0	
	小计	1.8	1.6	1.6	0.2	
酸酐						
72	乙酸酐	0.3	0.2	0.2	0.1	
73	邻苯二甲酸酐	0.2	0.2	0.2	0	
74	偏苯三甲酸酐	0.2	0.2	0.2	0	
	小计	0.7	0.6	0.6	0.1	
胺类						
75	N, N-二甲基甲酰胺	0.3	0.2	0.2	0.1	
	小计	0.3	0.2	0.2	0.1	
碱类						
76	液碱	0.3	0.2	0.2	0.1	
	小计	0.3	0.2	0.2	0.1	
其他						
77	沥青	0.3	0.2	0.2	0.1	
78	液蜡	0.3	0.2	0.2	0.1	
	小计	0.6	0.4	0.4	0.2	
	合计	240	185	150	55	

根据统计，升级扩建后，建设单位对码头运输货物种类进行调整，减少原100种经营货种中的27种，增加轻质循环油、生物柴油、乙醇、己烷、工业己烷、N,N-二甲基甲酰胺6种，总经营货种共78种，主要包括油品、苯类、醇类、酯类、酮类、醚类、酚类（苯酚）、醛类、烷类、酸类、酸酐类、胺类（N,N-二甲基甲酰胺）及其他（沥青、液蜡）。根据《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）和《危险货物物品名表》（GB12268-2012）对升级扩建前后经营货种分类情况，见表4。

表 4.1-4 码头升级扩建前后经营货种分类情况

序号	货种名称	技改前后变化情况	（GB12268-2012）中的类别
1	1.石脑油	保留	第2类 易燃液体
2	2.混合芳烃	保留	第2类 易燃液体
3	3.硫酸	保留	
	4.成品油（汽油、柴油、燃料油等）		
4	汽油	保留	第2类 易燃液体
5	柴油	保留	第2类 易燃液体
6	燃料油	保留	第2类 易燃液体
7	煤油	保留	第2类 易燃液体
8	航空煤油	保留	第2类 易燃液体
9	轻质循环油	新增	第2类 易燃液体
10	润滑油	保留	第2类 易燃液体
11	基础油	保留	第2类 易燃液体

序号	货种名称	技改前后变化情况	(GB12268-2012) 中的类别
12	凝析油	保留	第2类 易燃液体
13	重整油	保留	第2类 易燃液体
14	生物柴油	新增	第2类 易燃液体
15	溶剂油	保留	第2类 易燃液体
16	重油	取消	第2类 易燃液体
17	混合石脑油	取消	第2类 易燃液体
18	轻质燃料油	取消	第2类 易燃液体
19	馏分油	取消	第2类 易燃液体
20	松节油	取消	第2类 易燃液体
	5.其它化工品		
苯类			
21	甲苯	保留	第2类 易燃液体
22	对二甲苯	保留	第2类 易燃液体
23	间二甲苯	保留	第2类 易燃液体
24	邻二甲苯	保留	第2类 易燃液体
25	混合二甲苯	保留	第2类 易燃液体
26	苯	保留	第2类 易燃液体
27	乙基苯	取消	第2类 易燃液体
28	苯乙烯	取消	第2类 易燃液体
29	混合苯	取消	第2类 易燃液体
30	均三甲苯	取消	第2类 易燃液体
醇类			
31	甲醇	保留	第2类 易燃液体
32	乙醇	新增	第2类 易燃液体
33	正丙醇	保留	第2类 易燃液体
34	异丙醇	保留	第2类 易燃液体
35	正丁醇	保留	第2类 易燃液体
36	异丁醇	保留	第2类 易燃液体
37	乙二醇	保留	第2类 易燃液体
38	丙二醇	保留	第2类 易燃液体
39	二甘醇	保留	第2类 易燃液体
40	异辛醇	保留	第2类 易燃液体
41	异壬醇	保留	第2类 易燃液体
42	异癸醇	保留	第2类 易燃液体
43	2-丙基-1-庚醇	保留	第2类 易燃液体
44	混合醇	保留	第2类 易燃液体
45	聚醚多元醇	取消	第2类 易燃液体
46	聚氧乙烯三醇	取消	第2类 易燃液体

序号	货种名称	技改前后变化情况	(GB12268-2012) 中的类别
47	乙烯基乙二醇	取消	第 2 类 易燃液体
48	a-吡喃甲醇	取消	第 2 类 易燃液体
49	a-异葵醇	取消	第 2 类 易燃液体
50	2-丙醇	取消	第 2 类 易燃液体
酯类			
51	醋酸甲酯	保留	第 2 类 易燃液体
52	醋酸乙酯	保留	第 2 类 易燃液体
53	醋酸正丁酯	保留	第 2 类 易燃液体
54	丙酸甲酯	保留	第 2 类 易燃液体
55	丙酸乙酯	保留	第 2 类 易燃液体
56	丙酸正丁酯	保留	第 2 类 易燃液体
57	甲基丙烯酸甲酯	保留	第 2 类 易燃液体
58	甲基丙烯酸乙酯	保留	第 2 类 易燃液体
59	对苯二甲酸二辛酯	保留	第 2 类 易燃液体
60	邻苯二甲酸二辛酯	保留	第 2 类 易燃液体
61	偏苯三甲酸三辛酯	保留	第 2 类 易燃液体
62	邻苯二甲酸二异壬酯	保留	第 2 类 易燃液体
63	丙二醇甲醚醋酸酯	保留	第 2 类 易燃液体
64	丙烯酸丁酯	取消	第 2 类 易燃液体
65	异丁烯酸甲酯	取消	第 2 类 易燃液体
酮类			
66	丙酮	保留	第 2 类 易燃液体
67	混丙酮	保留	第 2 类 易燃液体
68	丁酮	保留	第 2 类 易燃液体
69	2-丁酮	保留	第 2 类 易燃液体
70	环己酮	保留	第 2 类 易燃液体
71	甲基异丁基甲酮	保留	第 2 类 易燃液体
醚类			
72	乙酸乙二醇乙醚	保留	第 2 类 易燃液体
73	乙二醇丁醚	保留	第 2 类 易燃液体
74	甲基叔丁基醚	保留	第 2 类 易燃液体
75	壬基酚氧乙基醚	保留	第 2 类 易燃液体
76	醋酸乙醚	取消	第 2 类 易燃液体
酚类			
77	苯酚	保留	第 2 类 易燃液体
醛类			
78	甲缩醛	保留	第 2 类 易燃液体
79	正丁醛	保留	第 2 类 易燃液体

序号	货种名称	技改前后变化情况	(GB12268-2012) 中的类别
80	甲醛溶液	取消	第 6.1 类 毒性物质
81	甲醛	取消	第 6.1 类 毒性物质
烷类			
82	己烷	新增	第 2 类 易燃液体
83	工业己烷	新增	第 2 类 易燃液体
84	异辛烷	保留	第 2 类 易燃液体
85	二氯乙烷	取消	第 2 类 易燃液体
86	环己烷	取消	第 2 类 易燃液体
87	庚烷	取消	第 2 类 易燃液体
烯烃			
88	二氯化丙烯	取消	第 2 类 易燃液体
89	α -烯烃	取消	第 2 类 易燃液体
90	正十四烷烃	取消	第 2 类 易燃液体
酸类			
91	甲酸	保留	第 8 类 腐蚀性物质
92	苯甲酸	保留	第 8 类 腐蚀性物质
93	丙酸	保留	第 8 类 腐蚀性物质
94	丁酸	保留	第 8 类 腐蚀性物质
95	冰醋酸	保留	第 8 类 腐蚀性物质
96	丙烯酸	保留	第 8 类 腐蚀性物质
97	硝酸	保留	第 8 类 腐蚀性物质
98	精对苯二甲酸	取消	第 8 类 腐蚀性物质
酸酐			
99	乙酸酐	保留	第 2 类 易燃液体
100	邻苯二甲酸酐	保留	第 2 类 易燃液体
101	偏苯三甲酸酐	保留	第 2 类 易燃液体
胺类			
102	N, N-二甲基甲酰胺	新增	第 2 类 易燃液体
103	二甲基甲酰胺	取消	第 2 类 易燃液体
碱类			
104	液碱	保留	第 8 类 腐蚀性物质
其他			
105	沥青	保留	第 2 类 易燃液体
106	液蜡	保留	第 2 类 易燃液体

4.1.4 扩建工程设计代表船型

4.1.4.1 船型预测

根据本项目货物流量流向预测、到港船舶现状和全球液体化学品船与成品油船发展现状和趋势，预测主要货类到港船型如下：

(1) 液体化工品船

进口的混合芳烃主要来自新加坡、马来西亚、印尼和中东地区，运输船型以 3~5 万吨级液化船为主；

进口的硫酸主要来自韩国等东亚地区，运输船型以 1 万吨级船为主；

出港液化品船主要到珠三角地区、广西和华南沿海地区，船型以 3000 吨级及以下为主，兼顾 0.5~1 万吨级。

(2) 成品油船

进口的石脑油主要来自中东、俄罗斯和北非等地区，运输船型以 3~5 万吨级成品油船为主；

出港的成品油船主要到珠三角地区、广西和华南沿海地区，船型以 3000 吨级以下为主，兼顾 0.5~1 万吨级。

表 4.1-5 码头进出港船舶分吨级艘次预测

船舶吨级	进港艘次	比例	出港艘次	比例	合计
≤3000 吨级	55	35.2%	267	64.9%	322
5000 吨级	33	21.3%	128	31.2%	161
10000 吨级	14	9.1%	16	3.9%	30
20000 吨级	11	7.2%			11
30000 吨级	18	11.3%			18
50000 吨级	25	15.8%			25
总计	156	100.0%	411	1	567

4.1.4.2 设计船型主尺度

本工程设计代表船型主尺度详见表 4.1-6。

表 4.1-6 预测到港船型主尺度

船型	船舶等级	船型主尺度(m)				备注
		总长	型宽	型深	满载吃水	
成品油船	50000	229	32.2	19.1	12.8	设计船型
	30000	185	31.5	17.3	12.0	兼顾船型
	20000	164	26.0	13.4	10.0	兼顾船型
液体化学品船	50000	183	32.2	19.1	12.9	设计船型
	30000	183	32.2	17.6	11.9	兼顾船型
	20000	160	24.2	13.4	9.8	兼顾船型

4.1.5 扩建工程总平面布置

4.1.5.1 水域主尺度

(1) 泊位长度

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013), 顺岸连续布置泊位长度按照下式计算:

端部泊位长度计算如下:

$$L_{b1} = L + 1.5d$$

中间泊位长度计算如下:

$$L_{b2} = L + d$$

其中:

L_{b1} ——连续布置的端部泊位长度 (m);

L_{b2} ——连续布置的中间泊位长度 (m);

L ——设计船型长度 (m);

d ——泊位富裕长度 (m)。

单个 5 万吨级石化码头泊位长度为:

$$L = (22 \sim 25) + 229 + (22 \sim 25) = 273 \sim 279\text{m} < 300.5\text{m}$$

单个 1 万吨级石化码头泊位长度为:

$$L = (12 \sim 15) + 141 + (12 \sim 15) = 165 \sim 171 > 97.5\text{m}$$

码头现有岸线 398m，北侧 300.5m 升级扩建完成后可满足靠泊 5 万吨级的要求。通过靠泊组合计算，升级扩建后靠泊组合如下：

表 4.1-7 主要靠泊组合表

船型组合 (DWT)	泊位组合长度(m)
5 万吨级油船+1 千吨级油船	$(22 \sim 25) + 229 + 50 + 70 + (8 \sim 10) = 379 \sim 384$
5 万吨级化学品船+1 万吨级化学品船	$(18 \sim 20) + 183 + 50 + 127 + (12 \sim 15) = 390 \sim 395$
3 万吨级油船+5 千吨级油船	$(18 \sim 20) + 185 + 50 + 125 + (12 \sim 15) = 390 \sim 395$
3 万吨级油船+1 万吨级化工船	$(18 \sim 20) + 185 + 50 + 127 + (12 \sim 15) = 392 \sim 397$
1 万吨级油船+1 万吨级油船	$(18 \sim 20) + 164 + 40 + 141 + (12 \sim 15) = 375 \sim 380$
2 万吨级油船+1 千吨级油船+1 千吨级油船	$(18 \sim 20) + 164 + 40 + 70 + 25 + 70 + (8 \sim 10) = 395 \sim 399$
2 万吨级化学品船+1 万吨级油船	$(18 \sim 20) + 160 + 40 + 141 + (12 \sim 15) = 371 \sim 376$
2 万吨级化学品船+1 千吨级油船+1 吨级干油船	$(18 \sim 20) + 160 + 40 + 70 + 25 + 70 + (8 \sim 10) = 391 \sim 395$

备注：上述计算仅为岸线靠泊组合，考虑到南段码头现状结构，5 万吨级油船靠泊时南段不得靠泊 1 千吨级船舶。

(2) 码头面标高

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013)复核计算，码头面高程宜不低于 5.0m，现码头面高程值为 5.0m，使用良好，因此，本次升级扩建不改变码头面高程。

(3) 码头前沿停泊水域

① 码头前沿停泊水域设计底高程

根据《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)，码头前沿设计水深按下式计算：

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

式中：

D——码头前沿设计水深 (m)；

T——设计船型满载吃水 (m)；

Z₁——龙骨下最小富裕深度 (m)；

Z₂——波浪富裕深度 (m)；Z₂=KH_{4%}·Z₁

Z₃——配载不均而增加的船尾吃水值 (m)；

Z₄——备淤富裕深度 (m)。

码头前沿底高程=设计水位-D

表 4.1-8 码头前沿底标高计算表 单位: m

船型	T	Z1	Z2	Z3	Z4	D	LWL	底高程
50000 吨级油船	12.8	0.3	0.54	0.15	0.4	14.19	0.33	-13.86
50000 吨级化学品船	12.9	0.3	0.54	0.15	0.4	14.29	0.33	-13.96

经复核计算,5万吨级石油化工品泊位,码头前沿停泊水域水深不宜低于14.29m,设计底高程不应低于-13.96m,设计值取-14m。

②码头前沿停泊水域宽度

码头前沿停泊水域宽度按2倍设计船型船宽设计。

表 4.1-9 码头前沿停泊水域宽度计算表 单位: m

船舶吨级 (DWT)	船宽	停泊水域宽度	取值
50000 吨级油船	32.2	64.4	65
50000 吨级化学品船	32.2	64.4	

(4) 回旋水域

①回旋水域尺度

根据《海港总体设计规范》(JTS 165-2013),回旋水域按直径2L计算,见下表:

表 4.1-8 回旋水域尺度计算表 单位: m

船舶吨级 (DWT)	船长	回旋水域直径	取值
50000 吨级化学品船	183	366	458
50000 吨级油船	229	458	458

码头前沿水域狭窄,2万吨级以上船舶在港池外侧调头,利用港区8万吨级掉头水域掉头。

②回旋水域底标高

回旋水域底高程与航道底高程一致,为-12.7m。

(5) 进港支航道

①设计水深

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013)按历时2h,90%保证率乘潮水位1.57m计算,进港航道底高程不宜高于-12.7m,设计取值-12.7m。

②航道宽度

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013),本工程进港航道按单向航道建设,经过计算航道通航宽度不应小于165.98m,设计取值166m,疏浚边坡为1:5,备淤深度0.4m,对应挖槽宽度为162m。

本项目码头船舶进出港利用高栏港 15 万吨级主航道及华联支航道进出。根据广州市四维城科信息工程有限公司 2016 年 9 月 25 日~26 日水深测量图显示，华联进港支航道宽度 200m，底标高-13.0~-13.8m，满足本项目升级后设计船型通航的要求。目前高栏港 15 万吨级主航道已建成完成，设计底标高-19.0m，有效宽度 230~290m，可满足本项目设计船型进出需要。

华联支航道及港池水域的共同维护与使用，由港区内华联、一德、恒基达鑫、中化珠海四家单位达成共用协议，四家签订了《共同海域利益相关方共用协议》，明确了共同维护通航水域的相关责任。同时，四家单位与施工单位深圳市深宁疏浚工程有限公司签订了《支航道、掉头圆及港池疏浚维护工程协议》，明确了功能水域的维护疏浚标准与费用分摊事宜。根据该协议，要求施工方每季度保持对支航道及共用水域按-13.0m 维护疏浚，华联 8 万吨码头港池按-12.5m 维护，外港池按-12.0m 维护，因此，按有关协议开展常规的水域维护，能满足本项目代表船型安全进出港的要求。

4.1.5.2 总平面布置方案

(1) 码头泊位

本项目在现有 300.5m 长、3 万吨级码头（结构按 5 万吨级设计）基础上升级为 5 万吨级。其中北侧 248m 采用高桩梁板结构（宽 15m），52.5m 采用高桩大板结构（宽 14m）。

为了进一步保障码头靠泊大型船舶能力，升级扩建部分拟新设靠船墩台，靠船墩前沿线在现有岸线基础上外推 2.5m。根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），靠船墩中心距可取设计船长的 30%~45%。本项目升级改造部分用于靠泊 2 万吨级~5 万吨级船舶，靠船墩中心距应不小于 68.7m，不大于 72m。结合已建码头平面布置及结构方案，本项目靠船墩中心距取 69.9m，设置靠船墩后对南侧 1 万吨级泊位靠泊无影响。

距离码头北侧端部约 88.9m 处为 1#靠船墩，长 35m，宽 17.5m。南侧 2#靠船墩长 37.8m，宽 17.5m。靠船墩中心距 69.9m，面标高为+5.0m 与现有码头一致。

升级扩建后不改变现有岸线长度。

(2) 港池水域

升级扩建后停泊水域宽 65m，设计底标高为-14m，需相应浚深。

连接水域底标高为-12.7m，该部分水域属于作业区共用水域范围，该部分由各单

位共同维护，现状及维护标准满足本工程升级后需求。

本项目进出港船舶利用港区 8 万吨级掉头水域掉头。

(3) 进港航道

经过计算，航道挖槽宽度为 162m，底标高为-12.7m，该部分水域属于作业区共用水域范围，由各单位共同维护，现状及维护标准满足本工程升级后需求。

主航道为 15 万吨级航道，满足本项目安全通航需求。

(4) 港区陆域

利用现有设施。

4.1.5.3 主干管线综合布置

(1) 供电电缆主要采用电缆桥架沿码头或引桥敷设，分支线路穿越保护管理地敷设。

(2) 控制电缆主要在电缆桥架中沿码头或引桥敷设，进入设备前穿钢管和绕管敷设，并做密封处理。

(3) 给水系统各自独立，同厂区相应管网相连，给水干管采用枝状管网。

(4) 本码头的消防供水由厂区消防泵房及消防管网供给，消防管道呈枝状敷设。

4.1.5.4 港作车船

(1) 港作船舶

珠海港拖轮有限公司拥有拖轮 6 艘，2600 马力、340 马力、2900 马力消拖两用拖轮各 1 艘，1 艘 4000 马力全回转拖轮，1 艘 5000 马力消拖两用全回转拖轮（“朱港拖 6”号）和 1 艘 5200 马力消拖两用全回转拖轮（“朱港拖 8”号），拖轮装备总马力达到 23100 匹。

中海油珠海船舶服务有限公司投资研发建造的以 LNG 清洁能源为主要燃料的 2 艘 6500HP 全回转港作拖轮已投入使用。

珠海港共有 8 艘拖轮可供调度使用，为船舶进出港提供良好的配套服务奠定了扎实的基础，为港口的安全生产提供了可靠的支持保障，也能为本项目船舶的安全进出提供强有力的支持保障。

本项目小型船舶可自航进出港，大型船舶拟利用珠海港现有拖轮。

(2) 港作车辆

本项目为码头升级扩建工程，利用现有港作车辆由。

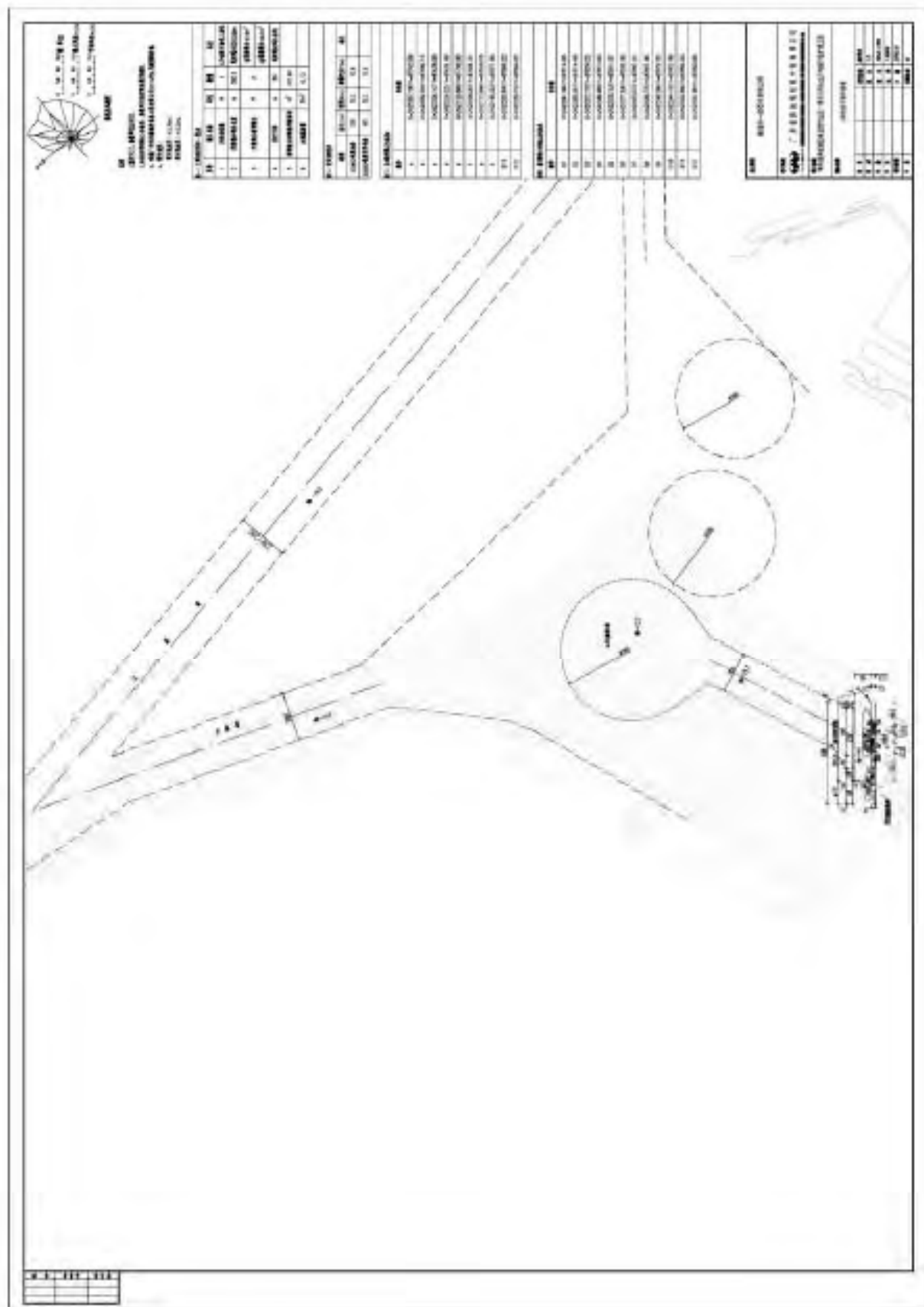


圖 4.1-1 總平面配置圖

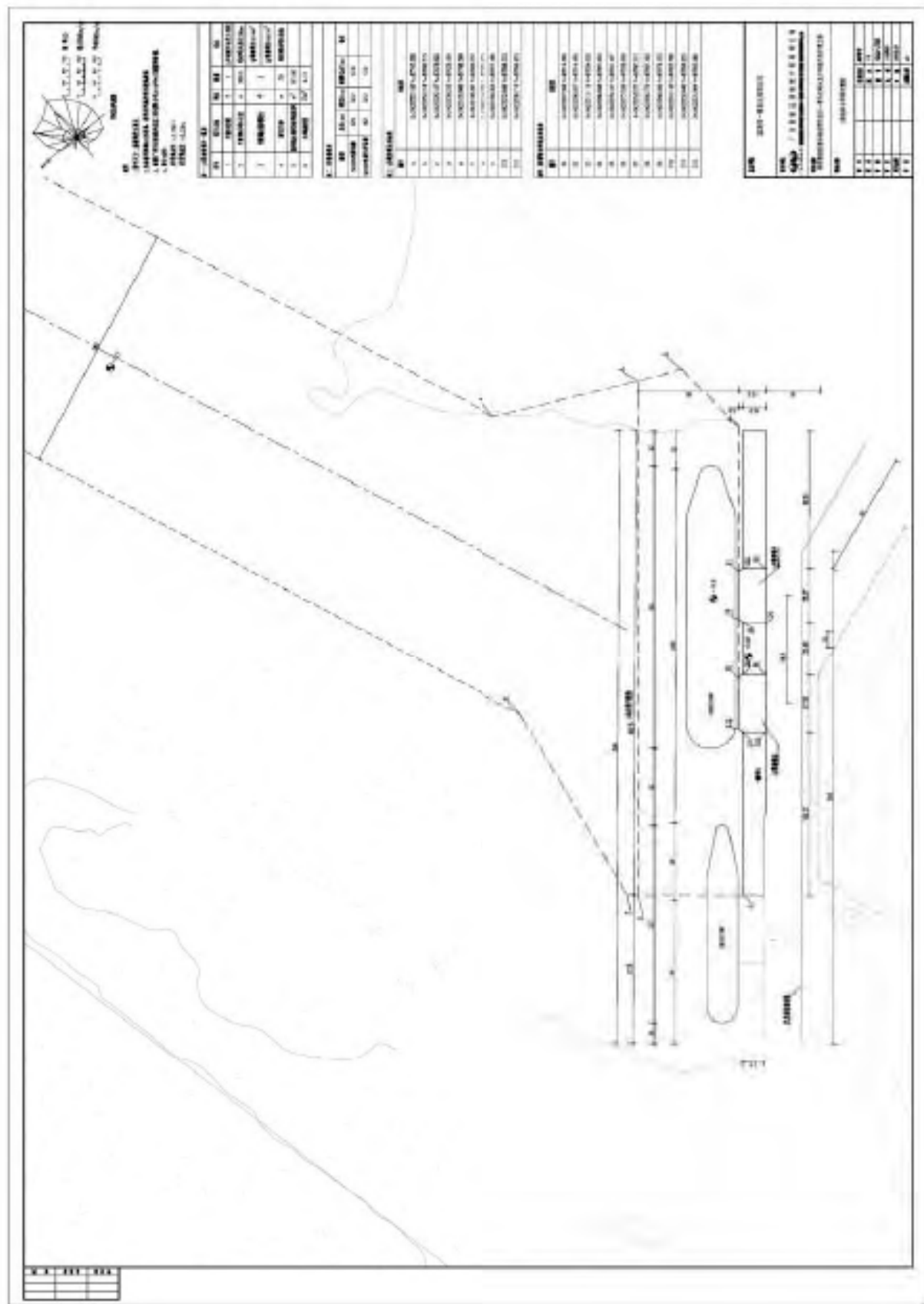


图 4.1-2 码头平面布置图

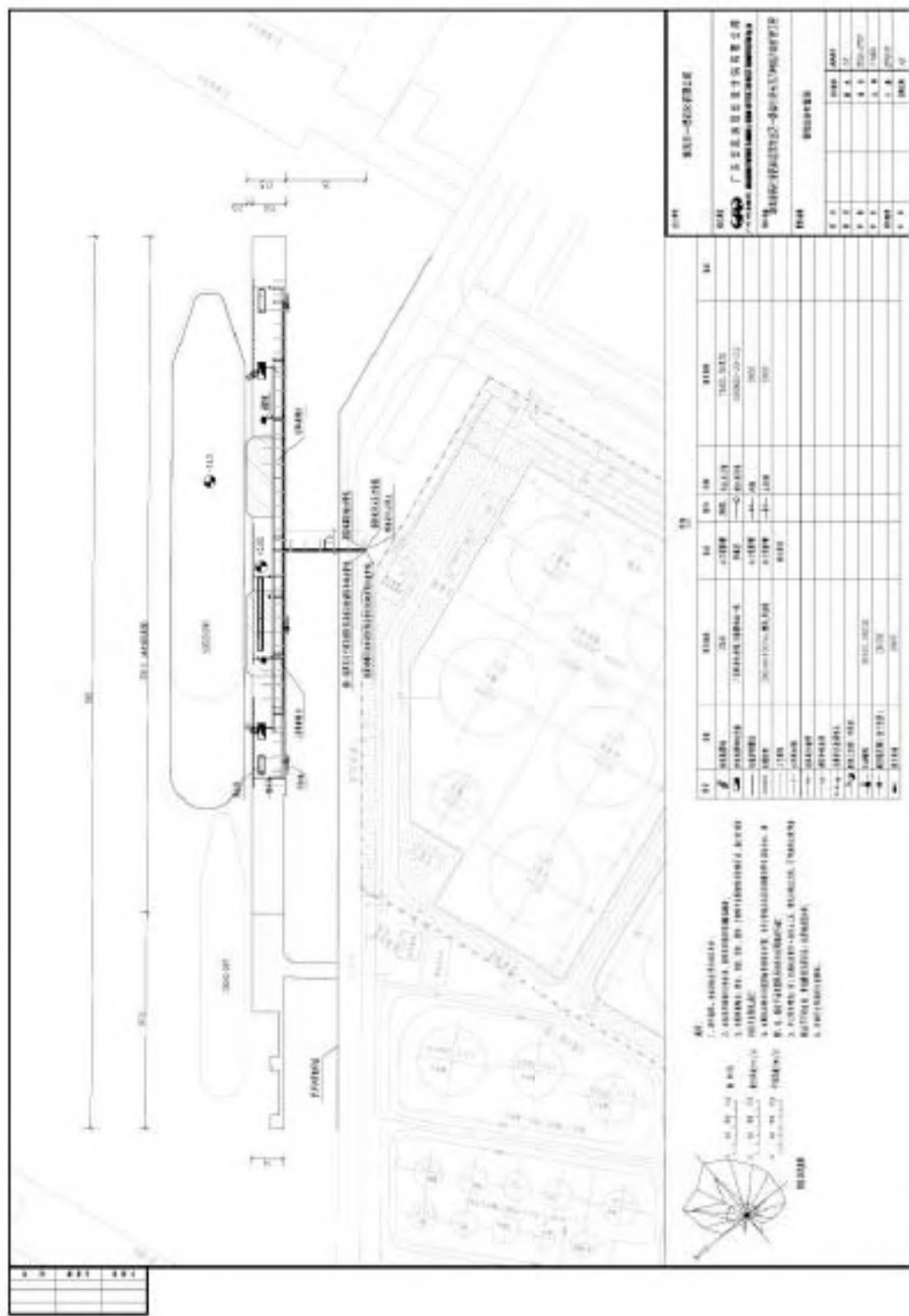


圖 4.1-3 管線綜合布置圖

4.1.6 水工建筑物

4.1.6.1 码头结构方案

(1) 高桩大板结构护舷调整（一阶段）

为优化结构受力，对现有码头 52.5m 高桩大板段橡胶护舷进行调整，DA-A800HL3000 调整为 DA-A800HL2000，DA-A600HL3000 调整为 DA-A600HL2000，并取消 1 个 DA-A800HL3000 护舷。

(2) 升级扩建推荐方案（二阶段实体墩台结构）

局部拆除现有高桩梁板结构段码头面板、纵梁、横梁，保留桩帽及方桩基础，并在原位新增两个靠船墩台。墩台顶标高 5.0m。

1#靠船墩长 35.07m，宽 17.5m，厚 2m；2#靠船墩长 37.76m，宽 17.5m，厚 2m。墩台前沿超出原码头前沿线 2.5m。

靠船墩桩基采用 D1300 灌注桩，以风化岩为基础。每个排架设置 4 根桩，排架间距 6.4m，与原有方桩间隔布置。

2 个墩台各配备两鼓一板 SC1150H 护舷 3 套，并在 300.5m 码头面上新增 2 套 1000KN 快速脱缆钩。

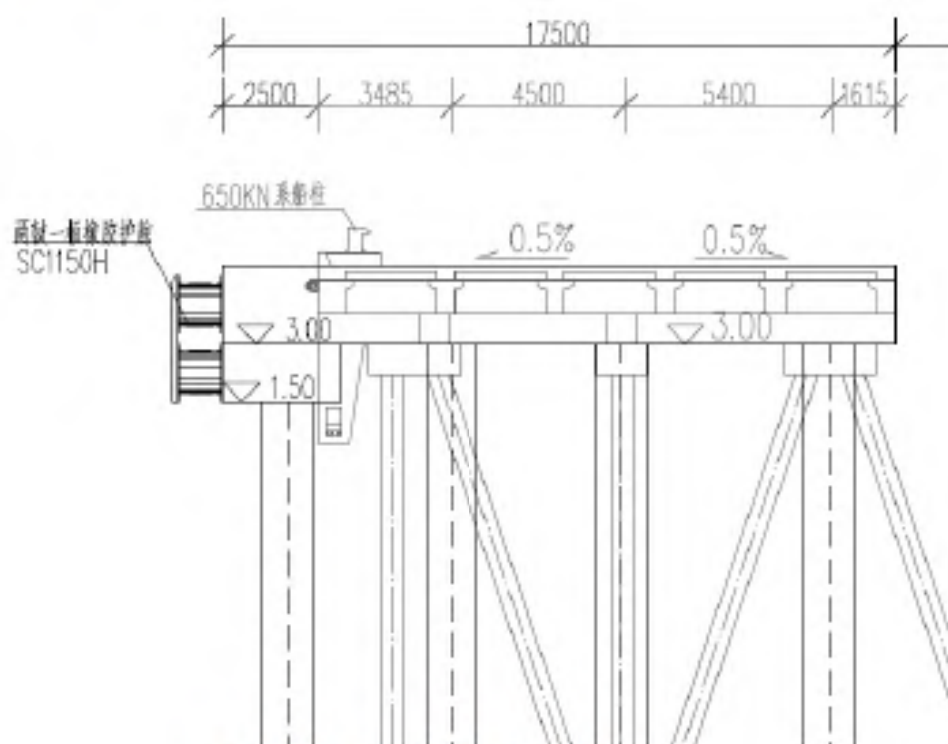


图 4.1-4 结构断面图（推荐方案）

4.1.6.2 护岸加固

一阶段保持港池底标高-12.7m 标准不变，二阶段为保证 5 万吨级船舶满载靠泊，港池需浚深至-14.0m，护岸需进行加固处理。

升级扩建后码头前沿底标高为-14m，开挖坡度 1:2，依次设置 750mm60~150kg 护面块石，300mm 二片石垫层，500mm 混合级配倒滤层。

采用高压旋喷桩对护岸进行加固，桩径 800mm，间距 1.6m 棱形布置。桩底穿透淤泥层 1.5m。

4.1.6.3 主要工程量

表 4.1-10 一阶段码头结构改造工程量

序号	单位工程	单位	总量
1	拆除 DA-A800L3000 护舷	套	4
2	拆除 DA-A600L3000 护舷	套	4
3	新增 DA-A800L2000 护舷	套	4
4	新增 DA-A600L2000 护舷	套	2

表 4.1-11 二阶段码头结构（推荐方案）

序号	单位工程	单位	总量	备注
1	D1300mm 灌注桩钢护筒	吨	283.42	25m，厚 8mm
2	D1300mm 灌注桩 C35 混凝土	方	2918.63	44 根
3	桩帽 C40 砼	方	158.565	
4	拆除面板	方	436.98	
5	拆除纵梁	方	199.77	
6	拆除横梁	方	124.8	
7	1#墩台 C40 砼	方	1227.45	
8	2#墩台 C40 砼	方	1321.6	
9	拆除 DA-A800L3000 护舷	套	7	
10	拆除 DA-A600L3000 护舷	套	7	
11	拆除 D 形橡胶护舷	套	20	
12	拆除并恢复舷梯	套	1	
13	拆除并恢复 650kN 系船柱	套	5	
14	新增 1000KN 快速脱缆钩	套	2	
15	新增两鼓一板护舷 SC1150H	套	6	

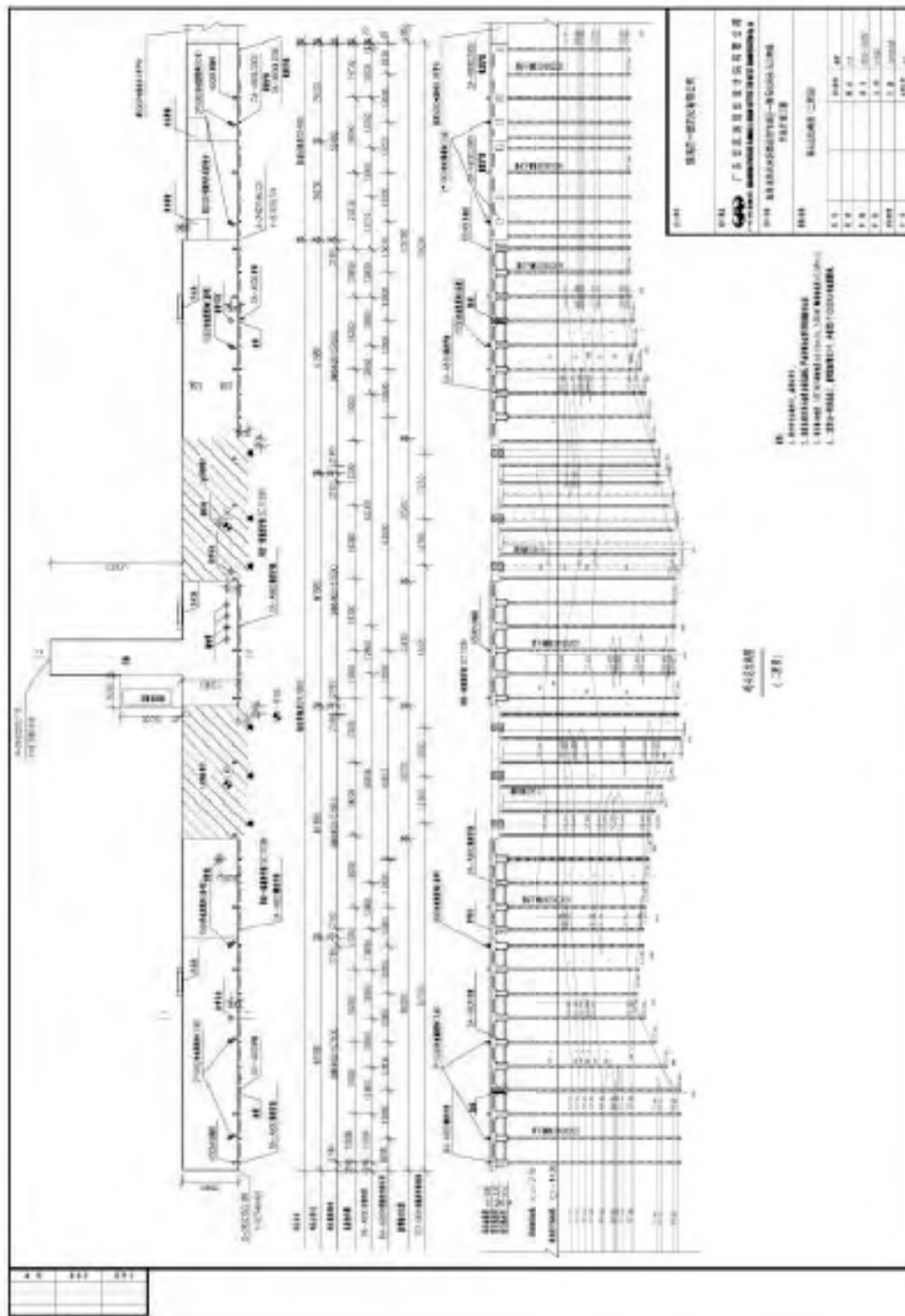


圖 4.1-5 碼頭總結構圖

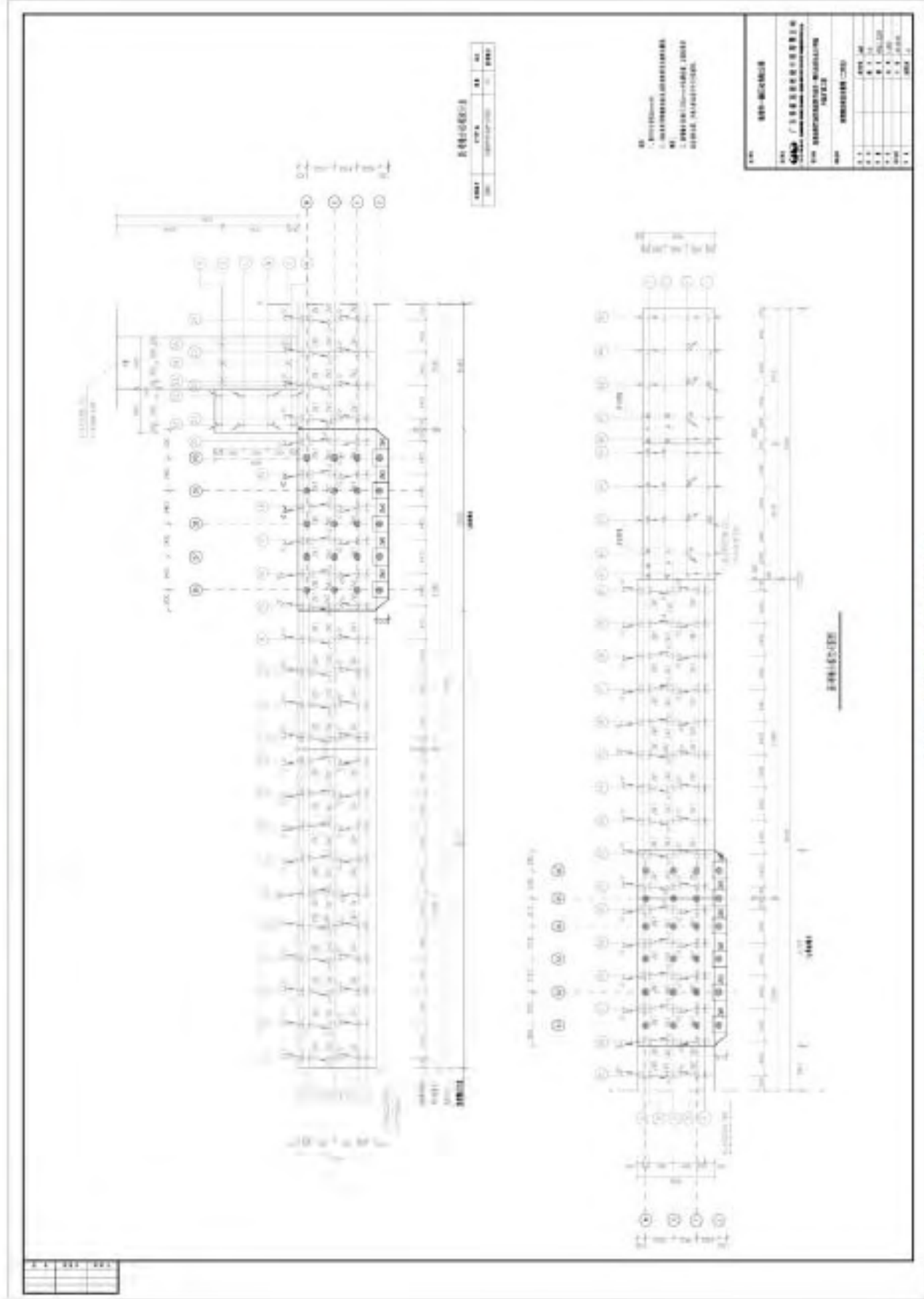


圖 4.1-6 新增球台柱位布置圖

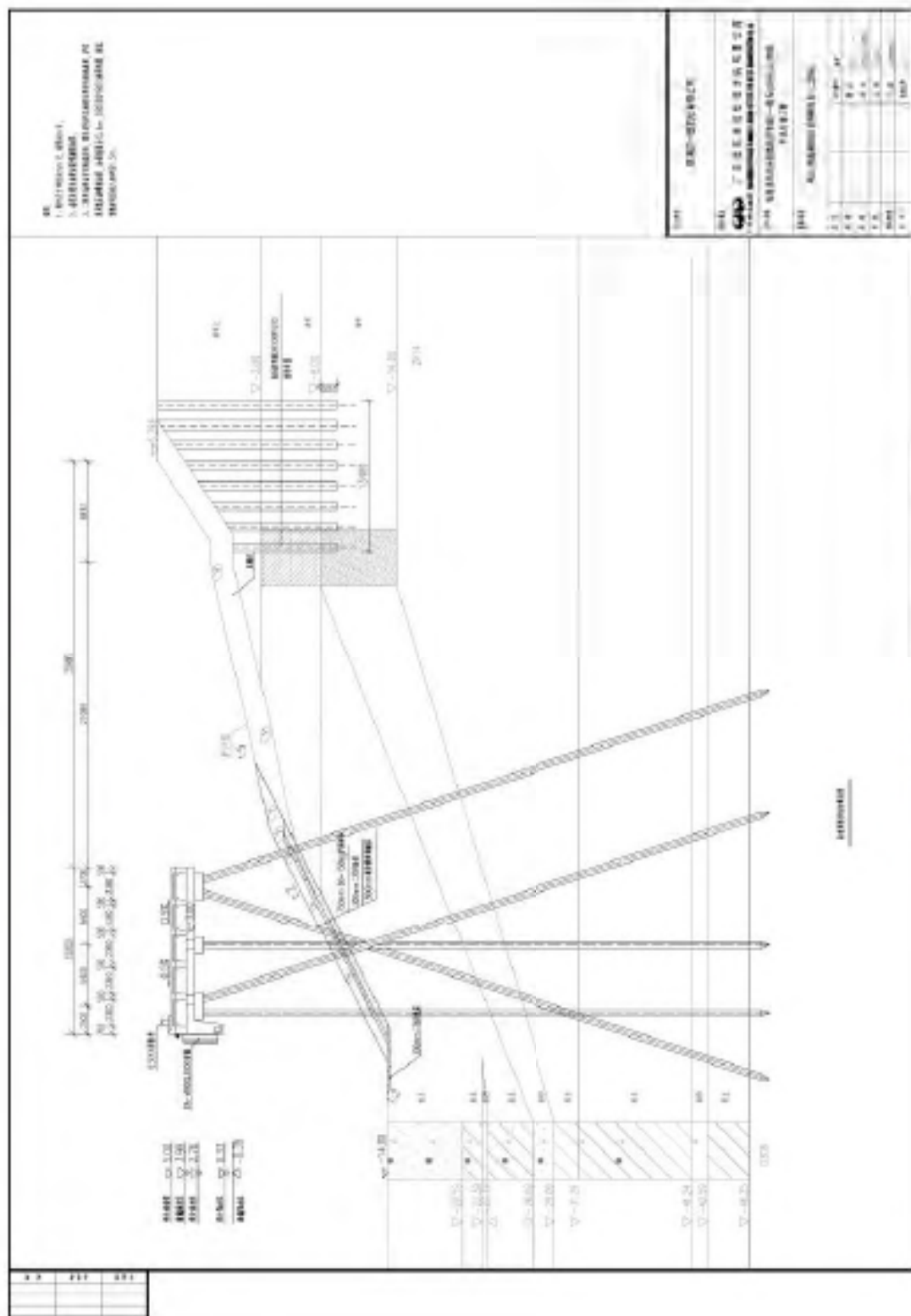


图 4.1-7 码头（高桩梁板段）结构断面图

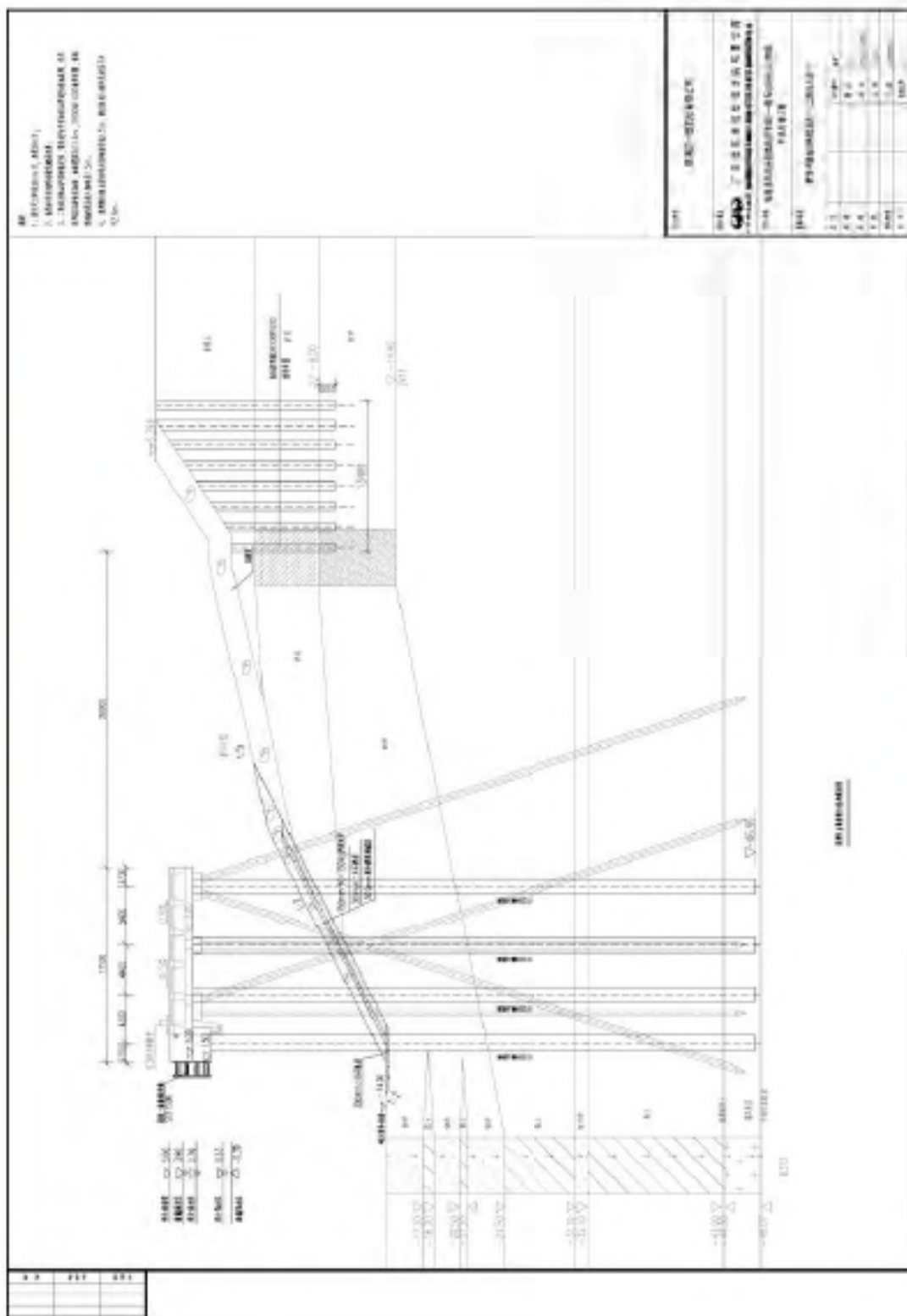


图 4.1-9 新增 1#墩台结构断面图

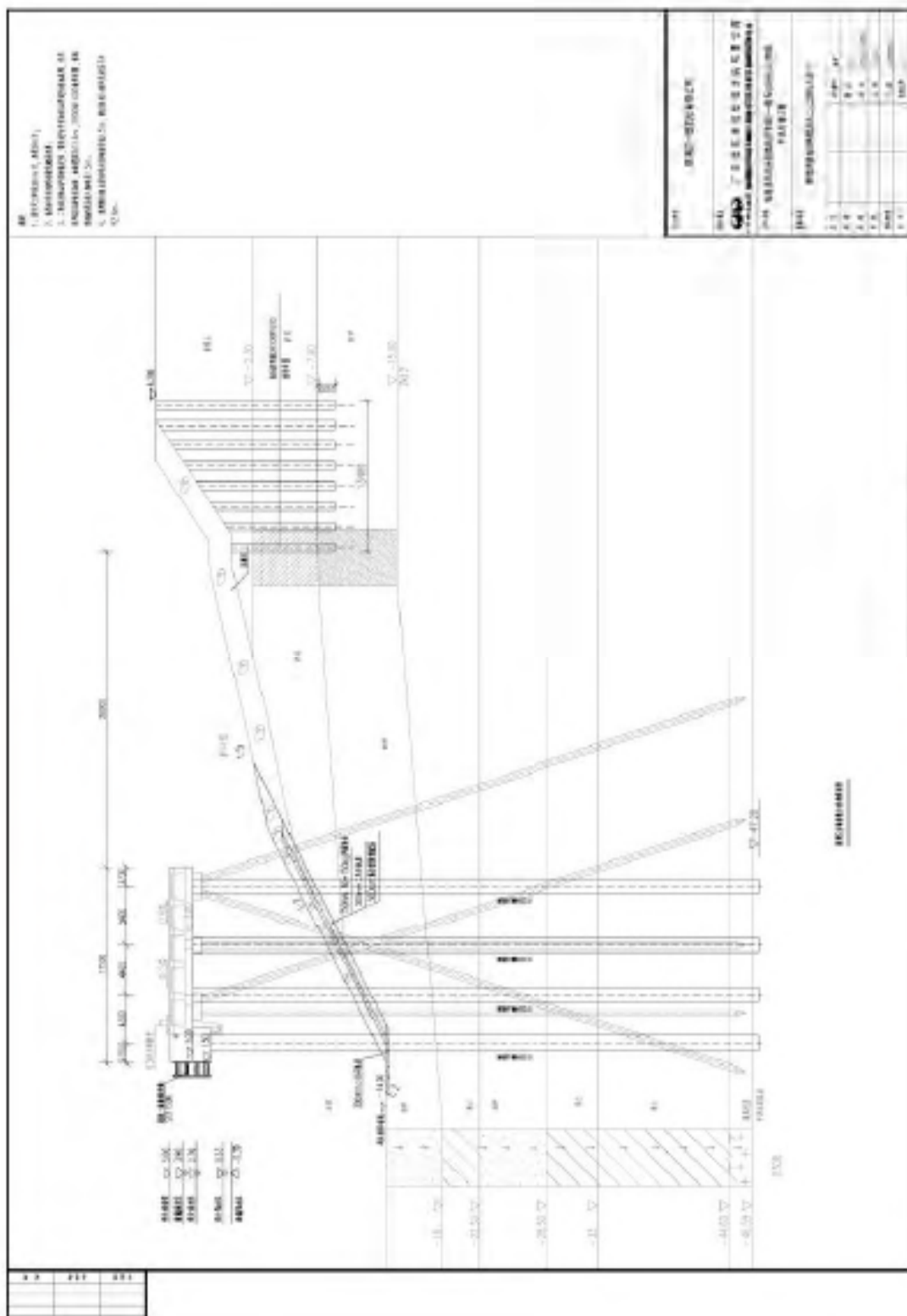


图 4.1-10 新增 2m 墩台结构断面图

4.1.7 装卸工艺及设备

4.1.7.1 装卸工艺方案

本次改造部分码头现配备 2 台 DN300 装卸臂和有 1 台 0.9t 软管吊机。现有物料管线共有 15 条管线，其中 DN500 管道 8 条、DN300 管道 3 条，DN200 管道 3 条，DN150 管道 1 条。

以上管线：6 条 DN500 管线（连接 2#罐组），材质为 20#钢，2 条 DN500 管线（连接 5#罐组），材质为 20#钢。2 条 DN300 管线（连接 4#罐组），材质 20#钢。1 条 DN200 机动管线连接码头前沿，材质 20#钢。1 条 DN300 机动管线连接南侧 10000 吨级泊位，材质为 20#钢。有 1 条 DN150 机动管线连接 1#泊位（材质 316L 不锈钢），有 2 条 DN200 管线连接至联成石化公司库区，材质 20#钢。

本升级扩建项目不新增货种，现有设备满足 5 万吨级船舶装卸需要，无需新增装卸设备。但部分管线由于受结构改造需要，需拆除后重新安装。

4.1.7.2 装卸工艺流程

本工程装卸工艺流程如下：

(1) 卸船系统

船→输油臂（软管吊机+金属软管）→管道→储罐

(2) 装船系统

储罐→管道→输油臂（软管吊机+金属软管）→船

(3) 扫线系统

码头管线采用氮气扫线方式。码头上设置清管球发射装置，利用氮气推动清管球扫线。码头使用的氮气由后方库区提供。

4.1.7.3 装卸设备配置

本项目为升级扩建项目，现有装卸船设施可以满足升级扩建后需求，见表 4.1-12。

表 4.1-12 主要装卸设备表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	装卸臂	DN300	台	2	现有设备
2	软管吊机	0.9t	台	1	现有设备
3	管线拆除重装		项	1	

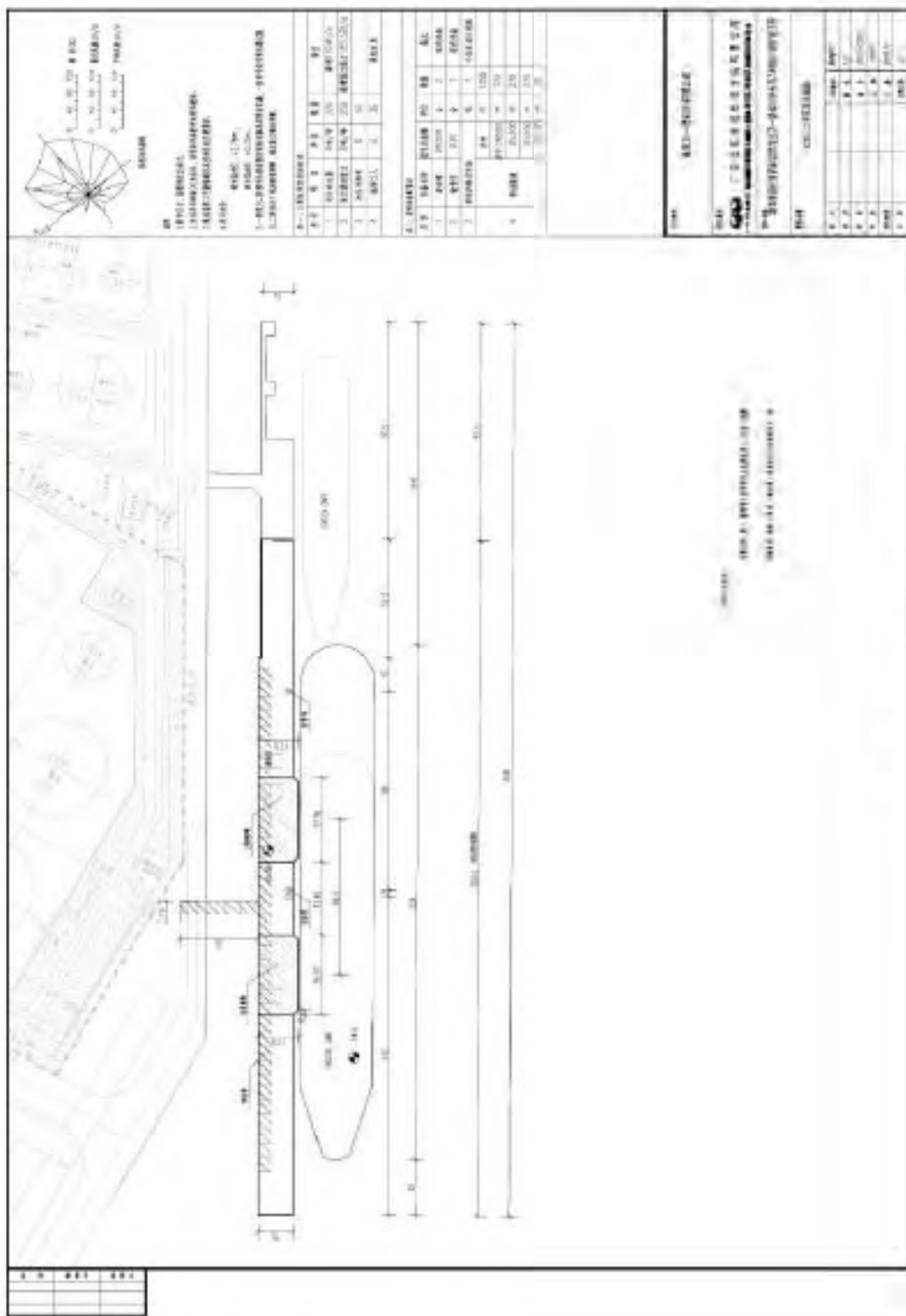


圖 4.1-11 棧橋工藝平面及剖面圖

4.1.8 配套工程

4.1.8.1 供电、照明

本工程供电电源引自后方库区变电所，供电电压等级为 380V，新增设备装机容量约 60kW。

4.1.8.2 给排水

(1) 给水

码头现有一条 DN100 给水管从罐区接到码头前沿，供给船舶用水、冲洗栓用水和消防用水，该给水管在码头引桥根部处水压约 0.25MPa。

经核算码头现有的生活给水系统可以满足升级后使用要求。

(2) 排水

码头工程排水体制采用雨污水分流制。

码头工艺阀门区的初期受污染雨水及平时冲洗产生的污水由码头面设置的挡水坎、集污油池收集，用防爆型潜水排污泵提升，经 DN50、DN100 污水压力管道排往罐区污水处理场处理。

阀门区后期雨水及阀门区外的雨水直接排入水域。

经核算码头现有的排水系统可以满足升级后使用要求。

4.1.8.3 消防

经核算，原设计冷却水量、泡沫混合液流量、水幕用水量、泡沫混合液(6%)连续供给时间、水幕工作时间等设计采用的基本数据能满足码头升级后使用要求。

但消防最大水量计算不能满足《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)要求，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)要求，码头消防最大水量应按着火油船泡沫灭火设计流量、冷却水系统设计流量、隔离水幕系统设计流量和码头室外消火栓设计流量之和确定，原设计缺少计算室外消火栓系统用水量。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)要求，需要增加码头室外消火栓系统设计流量 45L/s，火灾延续时间为 6 小时，一次消防灭火所需水量为 972 m³。采用室外消火栓系统和消防冷却水系统共用同一系统，则消防水量为 80+80+54+6+6+45=271 (L/s)，原设计的消防总干管管径 DN250 不能满

足要求，需要改造为管径 DN350。

升级改造后码头一次消防灭火所需水量为 4846m³，泡沫液量约为 6.0m³，消防水流量为 271L/s，泡沫混合液流量为 80L/s。

4.1.8.4 信息与通信

码头当前已设有无线通信调度系统和 CCTV 监控系统，在码头泊位布置有 CCTV 监测设备，能够监测泊位和装卸区的作业情况，满足码头作业和安保工作的需求。

4.1.8.5 控制

码头设置有仪表控制系统、火灾自动报警控制系统、可燃气体报警控制系统及消防炮控制系统。系统控制线缆在码头、引桥上采用架设在管廊支架上的电缆桥架和穿管相结合的敷设方式，控制主机设备与末端设备连接，形成码头整体控制系统。码头上控制设备、接线口等均使用防爆型产品。

本工程为改造工程，由于项目装卸工艺流程和相关管路的敷设无改变，无新增的管路和阀门等，可依托原有控制系统完成生产作业和安保工作。

4.1.8.6 航道、锚地与助导航设施

(1) 航道

珠海港高栏港区主航道轴线为直线型，其方位为 350°/170°。目前，高栏港区主航道底宽 230~290m，底标高-19m，可乘潮通航 15 万吨级船舶。

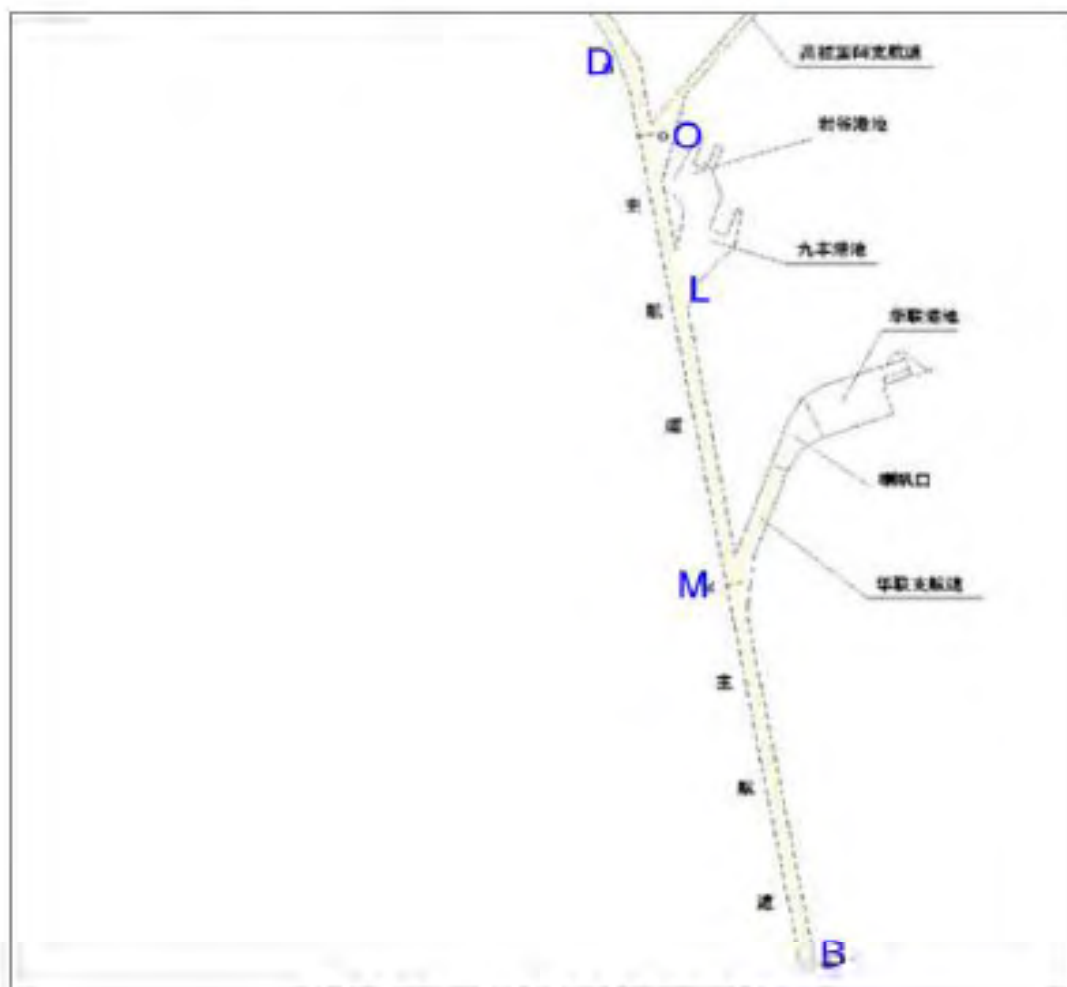


图 4.1-12 高栏港主航道示意图

根据《广东省航道发展规划（2018-2035）》（报批稿），南水作业区北港池至珠海港 1#灯浮段高栏港航道规划建设为 20 万吨级航道，控制船型为 20 万吨级散货船和 15 万吨级集装箱船。

本工程进港航道按单向航道建设，经过计算航道通航宽度不应小于 165.98m，设计取值 166m，疏浚边坡为 1:5，备淤深度 0.4m，对应挖槽宽度为 162m。

本项目码头船舶进出港利用高栏港 15 万吨级主航道及华联支航道进出。根据广州市四维城科信息工程有限公司 2016 年 9 月 25 日~26 日水深测量图显示，华联进港支航道宽度 200m，底标高-13.0~-13.8m，满足本项目升级后设计船型通航的要求。目前高栏港 15 万吨级主航道已建成完成，设计底标高-19.0m，有效宽度 230~290m，可满足本项目设计船型进出需要。

华联支航道及港池水域的共同维护与使用，由港区内华联、一德、恒基达鑫、中化珠海四家单位达成共用协议，四家签订了《共同海域利益相关方共用协议》，明确了共同维护通航水域的相关责任。同时，四家单位与施工单位深圳市深宁疏

浚工程有限公司签订了《支航道、掉头圆及港池疏浚维护工程协议》，明确了功能水域的维护疏浚标准与费用分摊事宜。根据该协议，要求施工方每季度保持对支航道及共用水域按-13.0m 维护疏浚，华联 8 万吨码头港池按-12.5m 维护，外港池按-12.0m 维护，因此，按有关协议开展常规的水域维护，能满足本项目代表船型安全进出港的要求。

(2) 锚地

本项目拟利用珠海港现有锚地，项目周边有高栏港区一号锚地及检疫锚地。具体位置及锚地情况如下：



图 4.1-13 项目周边锚地现状图

表 4.1-13 项目附近锚地情况表

锚地名称	范围	海图水深	位置		地质	功能
高栏港区一号锚地	长 9000 米、 宽 4980 米	-12.5~-28	21° 51' 18" N	113° 15' 45" E		
			21° 51' 18" N	113° 26' 15" E		
			21° 48' 36" N	113° 26' 15" E		
			21° 48' 36" N	113° 15' 45" E		
高栏港区检疫锚地		-27.0	21°46' 18" N	113°18' 36" E	泥	引航、 联检锚地

(3) 助导航设施

本项目基本不改变现有水域布置，拟利用港区现有助导航设施。

4.1.9 依托工程

4.1.9.1 仓储工程

石油化工品库区（一期工程）：已建成钢储罐 18 个，其中 $1500\text{m}^3 \times 5$ 个、 $2000\text{m}^3 \times 7$ 个、 $2500\text{m}^3 \times 2$ 个、 $3000\text{m}^3 \times 1$ 个、 $5000\text{m}^3 \times 1$ 个、 $8000\text{m}^3 \times 1$ 个、 $10000\text{m}^3 \times 1$ 个，总库容 5.25 万 m^3 。储运货物包括：油品（汽油、120#溶剂油和 200#溶剂油、柴油和重油等）和化学品（甲醇、甲苯、苯、丙酮、正丁醇、二甲苯、醋酸丁酯和苯酚等）。

石油化工品库区（二期工程）：已建成储罐 21 个，其中：第 2 罐区实际建设 34000m^3 储罐 3 个、 30000m^3 储罐 2 个、 20000m^3 储罐 1 个；第 4 罐区实际建设 5000m^3 储罐 6 个；第 5 区实际建设 10000m^3 储罐 8 个、 3500m^3 储罐 1 个；实际库容为 $29.55 \times 10^4\text{m}^3$ 。第 2、第 4、第 5 罐区已于 2017 年 9 月 15 日取得珠海高栏港经济区规划建设环保局的阶段性竣工环保验收意见（珠港环建验【2017】16 号）。在建储罐 6 个，即第 1 罐区 34000m^3 储罐 5 个， 6000m^3 储罐 1 个，目前已停工。储运货物种类包括油品、苯类、酯类、烷类及其他、卤代烃（二氯甲烷、二氯化丙烯）、酮类、醚类、醇类、醛类（正丁醛）、酸类（浓硫酸）、胺类（N,N-二甲基甲酰胺）等，共计 80 种。

4.1.9.2 环保工程

（1）生活污水处理设施

后方库区已建 1 套“预处理+SBR 池”生活污水处理装置，设计处理能力为 $8\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）生产废水收集设施

后方库区已建 1 座污油罐，有效容积 350m^3 。

（3）事故应急池

后方库区已建 1 座事故应急池，有效容积 900m^3 。

4.1.10 施工方案

4.1.10.1 施工条件

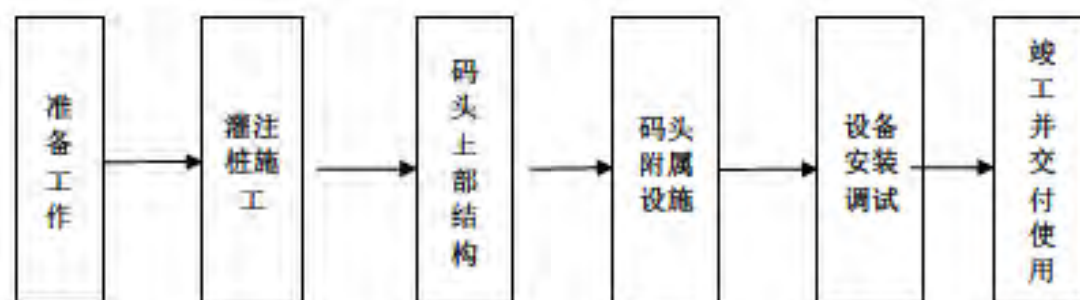
拟建工程所在地，施工用水、用电、通信接入方便。陆路、水运交通均方便。当地有技术力量雄厚的航务工程施工队伍，可供工程施工调遣。地方建筑材料：

砂、石料供应充足。

根据当地的自然条件，本工程施工期间受自然条件的不良影响较少，因而有利于进行水上施工作业。

4.1.10.2 施工方法

(1) 主体施工工艺流程



(2) 疏浚工程

本项目疏浚工程量为 6.13 万 m^3 ，其中净量 4 万 m^3 ，超挖量 2.13 万 m^3 ，主要为细砂，为 6 级土。

施工顺序：定位—抓泥—装泥—运泥—抛泥。

① 施工定位

根据港池开挖范围在施工现场放出开挖边线及边界点，并在码头前沿设立水尺，用于控制挖泥深度。根据挖泥范围在边界点抛设浮标，以控制挖泥范围和设立警戒水域，以确保施工安全。

② 挖泥施工

本项目采用 1 艘 13 m^3 抓斗船进行水域疏浚，施工顺序将挖泥区域分成若干条形块，分条开挖，条形块与码头前沿平行，分条宽度 10 m 。由码头前沿往港池方向逐条开挖。

③ 抛泥

本项目采用 1 艘 1000 m^3 泥驳弃土，外运至黄茅岛海洋倾倒区，运距约 30 海里。



(3) 新增墩台

桩基施工：主要为冲孔灌注桩施工，桩帽的浇筑等分项工程；灌注桩施工采用搭设水上施工平台方法施工，成孔选用冲击钻机。施工顺序为从岸侧向江侧。

上部结构施工：上部结构现浇混凝土供料方式采用考虑商品混凝土，现场按照常规方法进行现浇和预制施工。

附属设施施工：码头系船柱、橡胶护舷，用汽车吊进行吊装，民船及人工配合进行安装。

工艺设备采购及安装：工程开工后即开始工艺设备的计划采购工作，主体工程竣工后进行各项设备的安装调试。

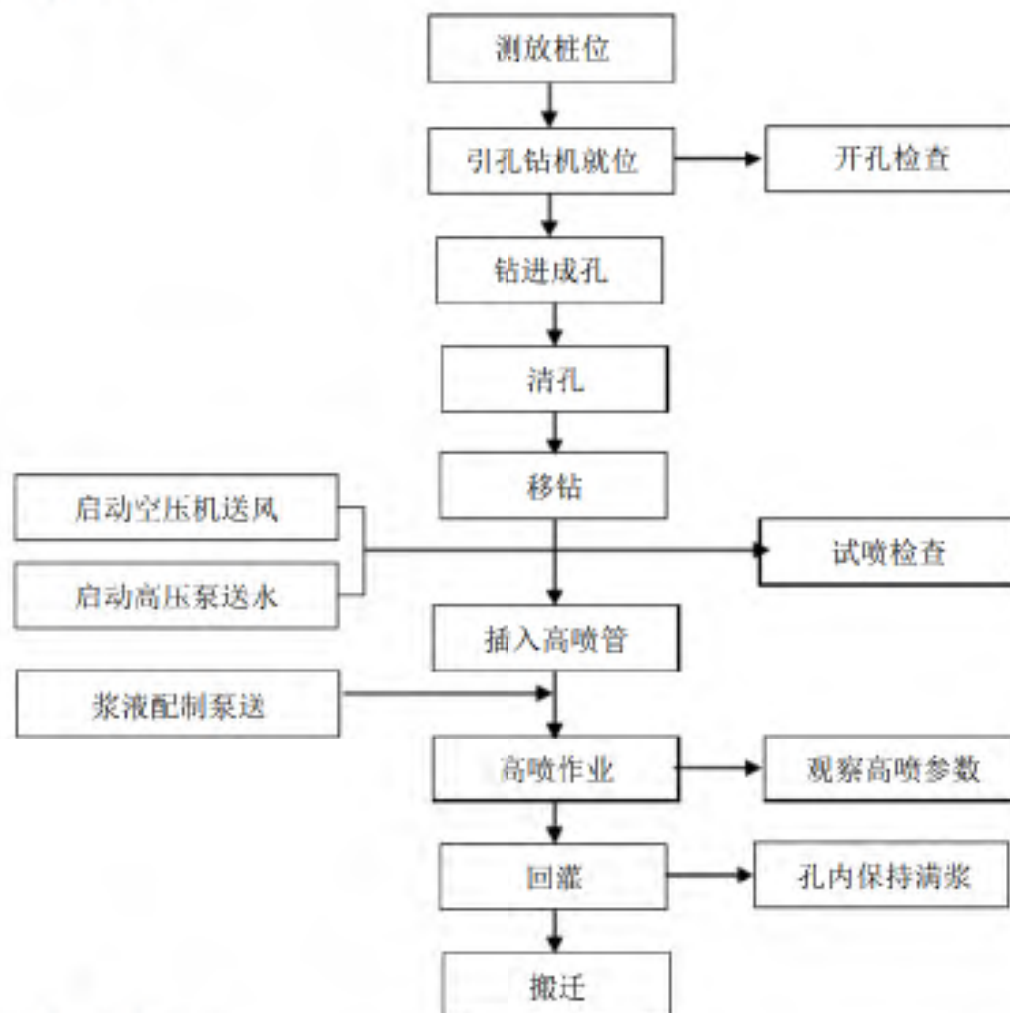
(4) 主要大型施工机械

本工程桩基为灌注桩，主要采用冲孔机成孔。附属设施和工艺设备安装需配备其中设备。本工程主要大型施工机具如下：冲孔机；方驳；200t 船吊及 25t 汽车吊；载重汽车（载重量 4~8t）；混凝土泵车、罐车若干。

4.1.10.3 施工总体布置

码头与护岸分别进行。

(1) 护岸:



(2) 码头:

凿除码头部分混凝土→灌注桩施工→现浇桩帽→墩台→码头上方附属设施安装。

4.1.10.4 施工进度安排

(1) 计划工期

根据本工程的规模和施工特点，本工程计划总工期 6 个月，其中疏浚施工时间约 1 个月。

(2) 施工进度

施工进度计划见下表。

一阶段主要为护舷设施改造，可在一个月內完成。二阶段施工进度如下：

表 4.1-14 施工进度安排表

序号	项目名称	月份					
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	施工准备	■					
2	码头主体工程		■	■	■		
2.1	桩基施工		■	■			
2.2	上部结构施工				■		
2.3	安装附属设施					■	
3	配套工程					■	
4	竣工验收						■

4.2 施工期污染源分析

4.2.1 水污染物

4.2.1.1 水域施工悬浮物

根据项目初步设计方案，本项目拟采用 1 艘 13m³ 抓斗船组进行水域疏浚，配 1 艘 1000m³ 自航泥驳将疏浚泥抛至黄茅岛海洋倾倒区，平均运距约 30 海里；采用 1 艘起重船进行桩基施工。源强计算如下：

(1) 疏浚作业源强

根据《水利水电工程施工机械设备选择设计向导》，抓斗挖泥船的施工效率为：

$$P=60Vf_m K_t/K_k t$$

式中：

P—抓斗挖泥船的施工效率；

V—挖泥船的斗容，取 13 m³；

K_t—工作时间利用系数； $t=(t_1+t_2+t_3)$

t₁—机械设备运转时间；

t₂—生产性停歇时间；

t₃—非生产性停歇时间；

根据以往的经验及试挖统计，K_t 取 0.8；

K_k—土的搅动系数 取 1.1；

f_m—抓斗充泥系数 取 0.9；

t—每次作业循环时间，根据统计按 2 分钟计；

则抓斗挖泥船的施工效率为：

$$P=(60 \times 13 \times 0.9 \times 0.8) / (1.1 \times 2) = 255 \text{ m}^3/\text{h}$$

根据《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011)，疏浚作业悬浮物(SS) 发生量可按下式计算：

$$Q = \frac{R}{R_0} \times T \times W_0$$

式中：

Q—疏浚作业悬浮物产生量，t/h；

R——确定发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比，%；

R_0 ——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比，%；

T——挖泥船疏浚效率， m^3/h ；

W_0 ——悬浮物发生系数， t/m^3 ；

其中，R、 R_0 、 W_0 宜采用现场实测法确定，也可参照表 4.2-1 选取。

表 4.2-1 疏浚悬浮物发生量参数

工况	R	R_0	W_0
疏浚	89.2%	80.2%	$38.0 \times 10^{-3} t/m^3$

根据计算，本工程水域疏浚施工悬浮物的产生量为 10.78t/h (2.99kg/s)。

(2) 打桩作业源强

码头打桩施工也可引起底泥悬浮，根据类似工程施工调查，每根桩可产生约 SS1.2—2kg，一般码头施工每根桩施工时间约为 3 小时，则码头打桩施工过程中产生的悬浮物源强约为 0.00019 kg/s。相对码头疏浚工程，码头打桩作业产生的悬浮物源强较小。本报告以下主要对码头疏浚作业产生的悬浮物影响进行定量预测和评价。

4.2.1.2 施工废水

(1) 施工船舶生活污水和舱底油污水

① 船舶生活污水

根据工程可行性研究报告，本工程施工期船舶以及各种施工船舶定员如表 4.2-2。

表 4.2-2 主要施工船机数量表

船机名称及规格		数量	每艘配备人数 (人)	总人数 (人)
船机名称	规格			
抓斗挖泥船	13m ³	1 艘	34	34
自航泥驳	1000 m ³	1 艘	10	10
起重船		1 艘	4	4
合计		3 艘		48

工程施工船舶总数为 3 艘，施工船舶上的工作人员总数约为 48 人，生活污水的发生量按照每人每天 80L 计算，生活污水的发生量为 3.84 t/d，项目施工期船舶生活污水由施工船方自行委托相关单位接受后统一处理，不在港区排放。

②船舶机舱油污水

施工期间的船舶含油污水主要来自抓斗式挖泥船和泥驳产生等船舶的舱底含油污水，参考《港口工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2007)的船舶舱底油污水水量资料，舱底含油污水发生量以0.4 t/d·艘计，本项目3艘船产生含油污水1.2 t/d，处理前油污水含油浓度约为2000 mg/L，则船舶含油污水中石油类产生量为2.4 kg/d。本项目施工船舶产生的船舶舱底含油污水由施工船方自行委托相关单位接受后统一处理，不在港区排放。

(2) 陆域施工废水

本项目陆域施工在最高峰时施工人员约为30人，施工期约6个月（不停产施工），用水标准按120L/(人·日)，污水排放系数取值为0.9，则本工程陆域施工在高峰期陆域施工人员生活污水产生量为3.6 m³/d。类比同类项目施工生活污水的污染物排放系数浓度资料，本项目施工期间陆域生活污水的污染负荷见表4.2-3。

表 4.2-3 施工期生活污水及污染物产生总量预测结果

污染物	悬浮物	BOD ₅	COD _{Cr}	总氮	总磷	油脂
浓度 (mg/L)	220	200	400	40	8	100
产生量 (kg/d)	0.792	0.72	1.44	0.144	0.0288	0.36

施工人员产生污水依托后方库区的生活污水处理站处理达标后排入南边湾。

4.2.2 废气

本项目施工过程中用到的施工机械，施工船舶等以柴油、汽油为燃料，施工过程中产生一定量的燃油废气，包括CO、NO_x、SO₂等，本项目水工建筑物改造施工过程中产生扬尘、管架和管道施工焊接过程中产生一定量的焊接烟气。施工过程中上述大气污染物产生量不大，且影响范围有限、污染时间较短，施工中断或停止污染随之消失，故在后面的评价中不进行定量评价。

4.2.3 噪声

本项目施工机械主要为施工船舶、运输车辆等，其噪声值一般在85~95 dB(A)，本项目施工期主要施工设备机械噪声声级见表4.2-4。

表 4.2-4 施工机械噪声声级 (dB(A))

序号	施工机械名称	距声源 5m 处单台设备参考声级
1	施工船舶	95
2	吊机	93
3	混凝土运输车	85

4.2.4 固体废弃物

(1) 建筑垃圾

建筑废弃物主要包括施工过程中残余泄漏的混凝土、钢筋头、金属碎片、塑料碎片、抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械等。

(2) 废焊条和废弃防腐材料

本项目管道施工过程中焊接过程中产生少量的废焊条和废弃防腐材料,工程施工总产生量约为50kg,上述废焊条和废弃防腐材料交有资质单位收集处理。

(3) 生活垃圾

本项目陆域施工在最高峰时施工人员约为30人,施工期约6个月(不停产施工),陆域生活垃圾的产生按每日1.0kg/人计,生活垃圾产生量约30kg/d。

施工船舶生活垃圾产生按每日0.5kg/人计,施工船舶人员48人,施工期船舶生活垃圾产生量约为24kg/d。

(4) 疏浚淤泥

本项目疏浚工程量为 6.13 万 m³ (含超宽、超深),采用 1 艘 1000m³ 泥驳外运至黄茅岛海洋倾倒区。

4.3 营运期污染源分析

4.3.1 水污染物

4.3.1.1 船舶污水

(1) 舱底油污水

舱底油污水是机舱内各闸阀和管路中漏出的水与机器在运转时漏出的润滑油、主辅机燃料油、加油时溢出的油、机械剂机舱板洗刷时产生的油污水等。

根据《港口工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2007), 船舶舱底油污水产生量见表4.3-1。

表 4.3-1 船舶舱底油污水水量

船舶吨级 DWT(t)	舱底油污水产生量 (t/d·艘)	船舶吨级 DWT(t)	舱底油污水产生量 (t/d·艘)
500	0.14	25000~50000	7.00~8.33
500~1000	0.14~0.27	50000~100000	8.33~10.67
1000~3000	0.27~0.81	100000~150000	10.67~12.00
3000~7000	0.81~1.96	150000~200000	12.00~15.00
7000~15000	1.96~4.20	200000~300000	15.00~20.00
15000~25000	4.20~7.00	—	—

未经处理的舱底油污水中含油量约为2000~20000mg/L (本次计算取5000mg/L), 根据设计单位提供的码头升级改造后到港船舶情况, 计算本项目到港船舶舱底油污水产生量及石油类产生量, 详见表4.3-2。

表 4.3-2 本项目运营期到港船舶舱底油污水产生量及污染负荷

到港船舶吨级 (DWT)	到港船舶数量 (艘/a)	靠泊时间 (h/艘·次)	产污系数 (t/d·艘)	舱底油污水量 (t/a)	舱底油污水中含油量 (t/a)
500	80	16	0.14	7.47	0.037
1000	155	16	0.17	17.57	0.088
3000	128	21	0.81	90.72	0.454
5000	62	24	1.385	85.87	0.429
10000	28	24	2.8	78.40	0.392
20000	5	36	5.6	42.00	0.210
30000	11	40	7.266	133.21	0.666
50000	16	40	8.33	222.13	1.111
合计	485	—	—	677.37	3.387

升级改造后, 本项目船舶舱底油污水产生量约677.37t/a, 石油类产生量约3.387t/a。

船舶航行过程中产生的船舶舱底油污水由船舶自身配备的油水分离器处理符合《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)要求后排放。到港船舶产生的船舶舱底含油污水不上岸处置,委托珠海市浩凯船舶环保服务有限公司接收后统一处置,海事部门监督核查。

(2) 船舶生活污水

千吨级船舶定员按10人/艘计算,万吨级船舶定员按30人/艘计算,船员生活用水量按80L/人·d计算,污水排放系数按90%计算。详见表4.3-3。

表 4.3-3 本项目运营期到港船舶生活污水产生量

到港船舶吨级 (DWT)	到港船舶数量 (艘/a)	靠泊时间 (h/艘次)	船舶定员 (人/艘)	生活用水量 (L/人·d)	船舶生活污水量 (m ³ /a)
500	80	16	10	80	38.4
1000	155	16	10	80	74.4
3000	128	21	10	80	80.64
5000	62	24	10	80	44.64
10000	28	24	30	80	60.48
20000	5	36	30	80	16.2
30000	11	40	30	80	39.6
50000	16	40	30	80	57.6
合计	485	—	—	—	411.96

升级扩建后,本项目船舶生活污水产生量约411.96 m³/a。

船舶航行过程中产生的船舶生活污水由船舶自带的污水处理装置处理符合《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)要求后排放。到港船舶产生的船舶生活污水不上岸处置,委托珠海市浩凯船舶环保服务有限公司接收后统一处置,海事部门监督核查。

(3) 船舶洗舱水

根据《经1978年议定书修订的<1973年国际防止船舶造成污染公约>》附则II和《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》(《IBC 规则》)2004年修正案,对液体化学品进行了分类,其有毒液体物质应分为以下4类:

X类:这类有毒液体物质,如从洗舱或除压载的作业中排放入海,将被认为会对海洋资源或人类健康产生重大危害,因而应严禁向海洋环境排放该类物质。

Y类:这类有毒液体物质,如从洗舱或除压载的作业中排放入海,将被认为会对海洋资源或人类健康产生危害,或对海上的休憩环境或其他合法利用造成损害,因而对排放入海的该类物质的质和量应采取限制措施。

Z类：这类有毒液体物质，如从洗舱或除压载的作业中排放入海，将被认为会对海洋资源或人类健康产生较小的危害，因而对排放入海的该列物质应采取较为宽松的限制措施。

其他物质：以OS(其他物质)形式被列入《国际散装化学品规则》第18章污染类别栏目中的物质，并经评定认为不被列入本附则第6.1条所规定的X、Y或Z类物质之内，因为目前认为当这些物质从洗舱或除压载的作业中排放入海时，对海洋资源、人类健康、海上休憩环境或其他合法的利用并无危害。排放仅含有被列为“其他物质”的物质的舱底水或压载水或其他残余物或混合物，不应受本附则任何要求的约束。

目前对于运输液体化工品船舶根据运输化学品的种类情况，要求对运输部分化学品船舶需要进行强制性洗舱，根据《经1978年议定书修订的<1973年国际防止船舶造成污染公约>》和《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》（《IBC 规则》）2004年修正案，对于运输液体化学品船舶规定了洗舱要求，其中对上述运输X类和Y类中的高黏度物质的船舶到港后要求进行强制性洗舱，其中高黏度物质系指在卸载温度下黏度等于或高于50 mPa.s的X或Y类有毒液体物质。

根据《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》（《IBC 规则》）2004年修正案，升级扩建后码头装卸货种分类及是否需要强制洗舱情况详见表4.3-4。

表 4.3-4 升级扩建后码头运输化学品分类及化学品粘度情况

序号	货物种类	污染类别	粘度 (mPa.s)	是否需要进 行强制洗舱
1	1.石脑油	油类	/	不需要
2	2.混合芳烃	X类	0.56	不需要
3	3.硫酸	Y类	27	不需要
	4.成品油（汽油、柴油、燃料油等）			
4	汽油	油类	/	不需要
5	柴油	油类	/	不需要
6	燃料油	油类	/	不需要
7	煤油	油类	/	不需要
8	航空煤油	油类	/	不需要
9	轻质循环油	油类	/	不需要
10	润滑油	油类	/	不需要
11	基础油	油类	/	不需要
12	凝析油	油类	/	不需要
13	重整油	油类	/	不需要
14	生物柴油	油类	/	不需要
15	溶剂油	油类	/	不需要

序号	货物种类	污染类别	粘度 (mPas)	是否需要进 行强制洗舱
	5.其它化工品			
苯类				
16	甲苯	Y类	0.59	不需要
17	对二甲苯	Y类	0.65	不需要
18	间二甲苯	Y类	0.62	不需要
19	邻二甲苯	Y类	0.81	不需要
20	混合二甲苯	Y类	0.67	不需要
21	苯	Y类	0.65	不需要
醇类				
22	甲醇	Y类	0.6	不需要
23	乙醇	Z类	/	不需要
24	正丙醇	Y类	2.27	不需要
25	异丙醇	Z类	/	不需要
26	正丁醇	Z类	/	不需要
27	异丁醇	Z类	/	不需要
28	乙二醇	Y类	19.9	不需要
29	丙二醇	Z类	/	不需要
30	二甘醇	Z类	/	不需要
31	异辛醇	/	9.8	不需要
32	异壬醇	Y类	11.7	不需要
33	异癸醇	/	/	不需要
34	2-丙基-1-庚醇	/	/	不需要
35	混合醇	/	/	不需要
酯类				
36	醋酸甲酯	Z类	/	不需要
37	醋酸乙酯	Z类	/	不需要
38	醋酸正丁酯	Y类	0.734	不需要
39	丙酸甲酯	/	19.4	不需要
40	丙酸乙酯	/	0.53	不需要
41	丙酸正丁酯	Y类	0.78	不需要
42	甲基丙烯酸甲酯	/	0.54	不需要
43	甲基丙烯酸乙酯	/	0.31	不需要
44	对苯二甲酸二辛酯	/	63	需要
45	邻苯二甲酸二辛酯	X类	81	需要
46	偏苯三甲酸三辛酯	/	210	需要
47	邻苯二甲酸二异壬酯	X类	78-82	需要
48	丙二醇甲醚醋酸酯	Z类	/	不需要
酮类				
49	丙酮	Z类	/	不需要
50	混丙酮	Z类	/	不需要
51	丁酮	Z类	/	不需要
52	2-丁酮	Z类	/	不需要
53	环己酮	Z类	/	不需要
54	甲基异丁基甲酮	/	0.542	不需要

序号	货物种类	污染类别	粘度 (mPas)	是否需要进 行强制洗舱
醚类				
55	乙酸乙二醇醚	/	0.99	不需要
56	乙二醇丁醚	Y类	4.78	不需要
57	甲基叔丁基醚	Z类	/	不需要
58	壬基酚氧乙烯醚	/	7.18	不需要
酚类				
59	苯酚	Y类	3.76	不需要
酯类				
60	甲缩醛	/	0.34	不需要
61	正丁酯	/	0.45	不需要
烷类				
62	己烷	X类	0.33	不需要
63	工业己烷	X类	0.33	不需要
64	异辛烷	X类	0.53	不需要
酸类				
65	甲酸	Y类	1.784	不需要
66	苯甲酸	/	/	不需要
67	丙酸	Y类	1.175	不需要
68	丁酸	Y类	1.61	不需要
69	冰醋酸	Z类	/	不需要
70	丙烯酸	Y类	1.25	不需要
71	硝酸	Y类	0.89	不需要
酸酐				
72	乙酸酐	Z类	/	不需要
73	邻苯二甲酸酐	/	14	不需要
74	偏苯三甲酸酐	/	2.30	不需要
胺类				
75	N, N-二甲基甲酰胺	Y类	0.796	不需要
碱类				
76	液碱	Y类	0.32	不需要
其他				
77	沥青	Z类	/	不需要
78	液蜡	Y类	110-230	需要

升级扩建后，码头运输货物中有5种需要强制洗舱，包括对苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二辛酯、偏苯三甲酸三辛酯、邻苯二甲酸二异壬酯和液蜡。根据码头设计年吞吐量情况，需强制洗舱的货类设计吞吐量为1.5万吨/年，洗舱水产生量约为吞吐量的1%。经计算，洗舱水的产生量约150吨/年。洗舱水经污水管道泵至后方库区专用污油罐储存，委托珠海市精润石化有限公司接收处理。

(4) 船舶压舱水

根据初步设计方案，升级扩建后，本项目吞吐量为240万吨/年，其中进口的混合芳烃主要来自新加坡、马来西亚、印尼和中东地区，硫酸主要来自韩国等东亚地区，石脑油主要来自中东、俄罗斯和北非等地区；出口油品和液体化工品共54.9万吨/年，主要去向为珠三角地区、广西和华南沿海地区。船方考虑运输成本，都会重载进出港，本项目从码头运出的成品油及液体化工品主要运往珠三角地区、广西和华南沿海地区，运货出港船只不出远海，只在内海航行。

年压舱水量可取港口年发送量的2%~5%（本次计算取5%）。

升级扩建后，码头的年发送量为54.9万t/a，计算得年压舱水量为2.745万t/a。

目前，油船及液体化工品船的压水舱与货舱是分开设计使用，所以压舱水大多不污染，船方考虑运输成本，都会重载进出港，码头成品油及液体化工品主要运往珠三角地区、广西和华南沿海地区，运货出港的船只不出远海，只在内海航行，压舱水的排放不会造成生物入侵问题。

4.3.1.2 陆域污水

(1) 初期雨水

本次升级扩建不新增码头装卸区污染区面积，初期雨水一次最大产生量为 4.14 m^3 ，初期雨水产生总量为 $591.71\text{ m}^3/\text{a}$ ，与现有项目一致。

初期雨水经污水管道泵至后方库区专用污油罐储存，委托珠海市精润石化有限公司接收处理。初期雨水收集池收集到15分钟后，利用三通阀门进行切换，使清净水进入市政雨水管网。

(2) 冲洗废水

本次升级扩建不新增码头装卸区污染区面积，冲洗废水产生一次最大产生量为 0.52 m^3 ，冲洗废水产生总量为 $114.55\text{ m}^3/\text{a}$ ，与现有项目一致。

冲洗废水经污水管道泵至后方库区专用污油罐储存，委托珠海市精润石化有限公司接收处理。

(3) 陆域生活污水

本次升级扩建不新增劳动定员，生活污水产生量为 $2.62\text{ m}^3/\text{d}$ （ $919.8\text{ m}^3/\text{a}$ ），与现有项目一致，纳入后方库区生活污水处理系统。

4.3.2 废气

4.3.2.1 船舶靠港期间燃油废气

船舶废气主要来源于船舶内燃机燃油产生的废气，船舶进港后一般是辅机作业。船舶废气排放量采用英国劳氏船级社推荐的方法，即每1KW·h耗油量平均231g/d。

升级扩建后，综合考虑各码头靠泊船型、在港停靠时间等计算船舶靠港期间耗油量，详见表4.3-5。

表 4.3-5 本项目船舶辅机耗油量一览表

到港船舶吨级 (DWT)	到港船舶数量 (艘/a)	靠泊时间		辅机数量	耗油量	
		h/艘·次	h/a		kg/d	t/a
500	80	16	7936	100KW·h 辅机 2 台	46.2	15.28
1000	155	16				
3000	128	21				
5000	62	24				
10000	28	24	1932	300KW·h 辅机 3 台	207.9	16.74
20000	5	36				
30000	11	40				
50000	16	40				
合计	485	—	9868	—	—	32.01

码头上船舶所使用的轻柴油含硫率为0.1%，本次评价参考《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》（2010年修订，下册）4430热力生产和供应行业（包括工业锅炉）中燃油工业锅炉的产排污系数计算船舶燃油废气的产生量。具体产排污系数见表4.3-6。

表 4.3-6 燃油工业锅炉产排污系数一览表

燃料名称	污染物	单位	产污系数
轻柴油	二氧化硫	kg/吨-原料	195
	氮氧化物	kg/吨-原料	3.67
	烟尘	kg/吨-原料	0.26
	工业废气量	Nm ³ /吨-原料	17804.03

注：产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S%）的形式表示的，其中含硫量（S%）是指燃油收到基硫分含量，以质量百分数的形式表示。例如燃料中含硫量（S%）为0.1%，则S=0.1。

据此可估算本项目船舶燃油废气排放量详见表4.3-7。

表 4.3-7 本项目船舶辅助废气排放量

编号	泊位等级	设计代表船型	项目		排气量	内径	烟囱高度	SO ₂	NO _x	PM ₁₀
			产污系数 (kg/吨原料)							
1	5万吨级泊位 (2#)	1万~5万吨 级油船/化工 品船	产生浓度 (mg/m ³)	/	154.2 Nm ³ /h	0.08 m	2.5m	1.9	3.67	0.26
			产生速率 (kg/h)					106.7	206.2	14.6
			产生量 (t/a)					0.0165	0.0318	0.0023
2	5000/500吨级 泊位 (1#、3#)	500~5000吨 级油船/化工 品船	产生浓度 (mg/m ³)		34.3 Nm ³ /h	0.03 m	20 m	106.6	206.0	14.6
			产生速率 (kg/h)					0.0037	0.0071	0.0005
			产生量 (t/a)					0.0290	0.0561	0.0040
合计产生量 (t/a)				/	/	/	0.0608	0.1175	0.0083	
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)			排放浓度限值 (kg/h)	/	/	/	4.3	1.3	5.9	
			最高允许排放浓度 (mg/m ³)	/	/	2.5m	9.65	2.85	14.45	
				/	/	/	550	240	120	

4.3.2.2 装卸工艺废气

(1) 船舶装卸废气

液体化工品码头船舶装卸过程中会产生少量无组织有机废气。卸船时由于船舱内形成负压，空气连续进入船舱，船舱无有机废气排放。因此，可只考虑装船时挥发性有机物排放。

当物料由库区输送到船舶时，库区对应的罐物料水平下降，船舱物料水平上升，同时船舱排出有机废气。挥发性是衡量液体蒸发的程度。所有挥发性产品在储存过程中不可避免地发生从液相向气相蒸发，直至气相浓度达到饱和。其挥发到空气中的浓度主要决定于液相温度和蒸汽压。液体化工品储运和装卸作业，都伴有气体排放到大气中，特别是真实蒸气压比较大的液体，其气体的排放浓度更高，排放量更大。

根据《石油化工行业VOCs排放量计算方法（试行）》（粤环函〔2019〕243号），船舶装载损失产污系数 L_L 计算公式为：

①船舶装载汽油时：

船舶装载汽油的损失产污系数 L_L 见表4.3-8。

表 4.3-8 船舶装载汽油时损失排放因子 L_L

舱体情况	上次装载物	油轮/远洋驳船 ^a (千克/立方米)	驳船 ^b (千克/立方米)
未清洗	挥发性物质	0.315	0.465
装有压舱物	挥发性物质	0.205	驳船不压舱
清洗后	挥发性物质	0.180	/
无油品蒸气 ^c	挥发性物质	0.085	/
任何状态	不挥发物质	0.085	/
无油品蒸气	任何货物	/	0.245
典型总体状况 ^d	任何货物	0.215	0.410

注：a：远洋驳船（船舱深度 12.2 米）表现出产污水平与油轮相似；

b：驳船（船舱深度 3.0-3.7 米）则表现出更高的产污水平；

c：指从未装载挥发性液体，舱体内部没有 VOCs 蒸气；

d：基于测试船只中 41%的船舱未清洁、11%船舱进行了压舱、24%的船舱进行了清洁、24%为无蒸气。驳船中 76%为未清洁；

②船舶装载汽油和原油以外的产品时：

$$L_L = C_0 \times S$$

式中：

S——饱和因子，代表排出的挥发性有机物接近饱和的程度，饱和因子S取值见表4.3-9；

表 4.3-9 船舶装载汽油和原油以外油品时的饱和因子 S

交通工具	操作方式	饱和因子 S
水运	轮船液下装载（国际）	0.2
	驳船液下装载（国内）	0.5

C_0 ——装载船舱气、液相处于平衡状态，将挥发性物料视为理想气体下的密度，千克/立方米，计算公式如下：

$$C_0 = \frac{P_T M}{RT}$$

式中：

T——实际装载温度，开氏度；

P_T ——温度T时装载物料的真实蒸气压，千帕；

M——油气的分子量，克/摩尔；

R——理想气体常数，8.314焦耳/（摩尔·开氏度）。

油品储存物料理化参数查《石油化工行业VOCs排放量计算方法（试行）》（粤环函（2019）243号）附录A，详见表4.3-10。

表 4.3-10 存储物料理化参数

油品名称	液体密度 (吨/立方米)	温度 (°C)	真实蒸气压 (千帕)	15.6°C 时油气分子量 (克/摩尔)
汽油	0.77	37.8	85	68
石脑油	0.72	37.8	40	80
航煤	0.78	37.8	30	140
柴油	0.84	37.8	7	140
热蜡油	0.88	100	0.67	190

注：表中的真实蒸气压取值为理论计算的最大值

液体化工品的真实蒸气压计算公式如下：

$$\lg P = A - B / (t + C) \dots\dots \text{公式 (1)}$$

$$\lg P = -52.23B / T + C \dots\dots \text{公式 (2)}$$

式中：

P——物质的蒸气压，毫米汞柱；

t——温度，°C。

表 4.3-11 不同物质的蒸气压计算参数

名称	分子式	范围/°C	A	B	C	真实蒸气压 (kPa, 25°C)	饱和蒸气压 (kPa)
苯	C ₆ H ₆	\	6.90565	1211.033	220.79	12.69	13.33kPa/26.1°C
甲苯	C ₇ H ₈	\	6.95464	1341.800	219.482	3.90	4.89kPa/30°C
邻二甲苯	C ₈ H ₁₀	\	6.99891	1474.679	213.686	0.88	1.33kPa/32°C
间二甲苯	C ₈ H ₁₀	\	6.99891	1474.679	213.686	0.88	1.33kPa/32°C
混合芳烃	\	\	\	\	\	7.98	\
甲醇	CH ₄ O	-20~+140	7.87863	1473.110	230.000	16.85	13.33kPa/21.2°C
乙醇	C ₂ H ₆ O	\	8.04494	1554.300	222.650	7.83	5.33kPa/19°C
正丁醇	C ₄ H ₁₀ O	\	\	\	\	0.82	0.82kPa/25°C
醋酸甲酯	C ₃ H ₆ O ₂	\	7.20211	1232.830	228.000	28.46	13.33kPa/9.4°C
醋酸丁酯	C ₆ H ₁₂ O ₂	\	\	\	\	2.00	2.00kPa/25°C
丙酮	C ₃ H ₆ O	\	7.02447	1161.000	224.000	30.67	53.32kPa/39.5°C
甲基叔丁基醚	C ₅ H ₁₂ O	\	\	\	\	33.96	31.9kPa/20°C
苯酚	C ₆ H ₆ O	\	7.13617	1518.100	175.000	0.05	0.13kPa/40.1°C
甲缩醛	C ₃ H ₈ O ₂	\	\	\	\	48.61	48.61kPa/25°C
己烷	C ₆ H ₁₄	-50~200	6.84498	1203.526	222.863	20.33	13.33kPa/15.8°C
甲酸	CH ₂ O ₂	\	6.94459	1295.260	218.000	5.49	5.33kPa/24°C
乙酸酐	C ₄ H ₆ O ₃	100~140	公式 (2)	45.585	8.688	0.24	1.33kPa/36°C
N, N-二甲基甲酰胺	C ₃ H ₇ NO	15~60	7.34380	1624.700	216.200	0.54	3.46kPa/60°C
液碱	NaOH	1010~1402	公式 (2)	132	7.030	1.45798e-6	0.13kPa(73.9°C)
硫酸	H ₂ SO ₄	\	\	\	\	1.14770e-5	0.13kPa/145.8°C

表 4.3-12 升级改造后码头装船机废气排放情况

泊位 编号	序号	输送介质	最大装船 流量(m ³ /h)	最大装卸 效率(%)	液体密度 (t/m ³)	真实蒸气压 (kPa)	蒸汽挥发量 (g/mol)	装船量 (万吨)	装船时间 (h)	产生速率 (kg/h)	产生量 (吨)	油气回收装置 削减量(吨)	排放速率 (kg/h)	排放量 (吨)
1#	1	汽油	100	77	0.77	85	68	2	260	46.64	12.113	11.871	0.933	0.242
	2	溶剂油	100	72	0.72	40	80	0.8	111	25.82	2.669	2.811	0.516	0.058
	3	甲醇	100	79	0.79	16.85	32.04	0.4	51	4.36	0.221	0.216	0.087	0.005
	4	甲苯	100	87	0.87	3.9	92.14	0.4	46	2.90	0.133	0.130	0.058	0.008
	5	丙酮	100	80	0.8	30.67	58.08	0.3	38	14.37	0.539	0.528	0.287	0.011
	6	正丁醇	100	80	0.8	0.82	74.12	0.3	38	0.49	0.018	0.0176	0.010	0.0004
	7	二甲苯	100	86	0.86	0.88	106.17	0.3	35	0.75	0.026	0.0255	0.015	0.0005
	8	醋酸丁酯	100	90	0.9	2	88.1	0.3	33	1.42	0.047	0.0461	0.028	0.0009
	9	苯酚	100	107	1.07	0.05	94.11	0.2	19	0.04	0.001	0.0009	0.004	0.0001
2#	1	石脑油	250	180	0.72	40	80	5	278	64.55	17.930	17.571	1.291	0.359
	2	汽油	250	192.5	0.77	85	68	21	1091	116.59	127.187	124.643	2.332	2.544
	3	柴油	250	210	0.84	7	140	3	143	19.77	2.824	2.767	0.395	0.057
	4	燃料油	250	210	0.84	7	140	4	190	19.77	3.765	3.690	0.395	0.075
	5	煤油	250	195	0.78	30	140	0.1	5	84.72	0.434	0.425	1.694	0.009
	6	航空煤油	250	195	0.78	30	140	0.1	5	84.72	0.434	0.425	1.694	0.009
	7	轻质循环油	250	180	0.72	40	80	1.2	67	64.55	4.303	4.217	1.291	0.086
	8	润滑油	250	180	0.72	40	80	0.2	11	64.55	0.717	0.703	1.291	0.014
	9	基础油	250	180	0.72	40	80	0.1	6	64.55	0.359	0.351	1.291	0.008
	10	重质油	250	167.5	0.67	80	80	0.1	6	129.09	0.771	0.755	2.582	0.016
	11	重整油	250	180	0.72	40	80	0.1	6	64.55	0.359	0.351	1.291	0.008
	12	生物柴油	250	210	0.84	7	140	0.1	5	19.77	0.094	0.092	0.395	0.002

岗位 编号	序号	输送介质	最大流量 (m ³ /h)	最大喷射 效率(%)	液体密度 (t/m ³)	真实蒸气压 (kPa)	蒸汽摩尔质 量 (g/mol)	装卸量 (万吨)	装卸时间 (h/a)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	油气回收装置 削减量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
	1	液蜡	180	158.4	0.88	0.67	190	0.1	6	1.85	0.012	0.011	0.037	0.001
	2	沥青	180	225	1.25	0.30	50	0.1	4	0.28	0.001	0.0007	0.006	0.00003
	3	甲苯	180	155.6	0.87	3.9	92.14	0.5	32	5.22	0.167	0.163	0.104	0.004
	4	邻二甲苯	180	154.8	0.86	0.88	106.17	0.5	32	1.36	0.044	0.043	0.027	0.001
	5	间二甲苯	180	154.8	0.86	0.88	106.17	0.5	32	1.36	0.044	0.043	0.027	0.001
	6	混合芳烃	180	160.2	0.89	7.98	92.65	5	312	10.74	3.351	3.284	0.215	0.067
	7	甲醇	180	142.2	0.79	16.85	32.04	1.2	84	7.84	0.662	0.648	0.157	0.014
	8	乙醇	180	142.2	0.79	7.83	46.07	0.5	35	5.24	0.184	0.175	0.262	0.009
	9	醋酸甲酯	180	165.6	0.92	28.46	74.08	0.2	12	30.62	0.370	0.351	1.531	0.019
	10	丙酮	180	144	0.8	30.67	58.08	0.2	14	25.87	0.359	0.352	0.517	0.007
	11	甲基叔丁基 醚	180	136.8	0.76	33.96	88.2	0.2	15	43.50	0.636	0.604	2.175	0.032
	12	苯酚	180	192.6	1.07	0.05	94.11	0.1	5	0.07	0.0004	0.0003	0.003	0.0001
	13	甲缩醛	180	154.8	0.86	48.61	76.1	0.2	13	53.72	0.694	0.680	1.074	0.014
	14	己烷	180	118.8	0.66	20.33	86.17	0.2	17	25.44	0.428	0.419	0.509	0.009
	15	甲酸	180	221.4	1.23	5.49	46.03	0.2	9	3.67	0.033	0.030	0.367	0.003
	16	乙酸酐	180	194.4	1.08	0.24	102.09	0.1	5	0.36	0.002	0.0018	0.036	0.0002
	17	N,N-二甲 基甲酰胺	180	169.2	0.94	0.54	73.1	0.1	6	0.57	0.003	0.0027	0.057	0.0003
	18	液碱	180	266.4	1.48	1.46E-06	40.01	0.1	4	8.47E-07	3.18E-09	0	8.47E-07	3.18E-09
	19	浓硫酸	250	457.5	1.83	1.15E-05	98.08	5	109	2.27E-05	2.48E-06	0	2.27E-05	2.48E-06
	/	VOCs	/	/	/	/	/	/	/	/	182.164	178.479	/	3.685
	/	硫酸	/	/	/	/	/	/	/	/	0.000003	0	/	0.000003

共

(2) 设备动静密封点泄漏

根据《石油化工行业 VOCs 排放量计算方法（试行）》（粤环函〔2019〕243号），采用平均排放系数法计算，详见表 D-1。

表 D-1 石油炼制和石油化工组件平均排放系数^a

设备类型	介质	石油炼制排放系数 (千克/小时/排放源) ^b	石油化工排放系数 (千克/小时/排放源) ^c
阀	气体	0.0268	0.00597
	轻液体	0.0109	0.00403
	重液体	0.00023	0.00023
泵 ^d	轻液体	0.114	0.0199
	重液体	0.021	0.00862
压缩机	气体	0.636	0.228
液压设备	气体	0.16	0.104
法兰、连接件	所有	0.00025	0.00183
开口阀或开口管线	所有	0.0023	0.0017
采样连接系统	所有	0.0150	0.0150

表 4.3-19 升级改造后码头设备动静密封点泄漏量

泊位编号	介质	船泵 (个)	排放系数 (千克/小时/排放源) ^e	阀门 (个)	排放系数 (千克/小时/排放源) ^e	法兰 (个)	排放系数 (千克/小时/排放源) ^e	泄漏损失速率 (kg/h)	装卸 时间 (h)	泄漏损失量 (t/a)
1#	轻液体 (VOCs)	1	0.0199	2	0.00403	5	0.00183	0.037	2379	0.0883
	重液体 (VOCs)	1	0.00862	2	0.00023	5	0.00183	0.018	94	0.0017
2#	轻液体 (VOCs)	1	0.0199	2	0.00403	5	0.00183	0.037	7172	0.2662
3#	轻液体 (VOCs)	1	0.0199	2	0.00403	5	0.00183	0.037	3990	0.1481
	重液体 (VOCs)	1	0.00862	2	0.00023	5	0.00183	0.018	185	0.0034
	重液体 (硫酸)	1	0.00862	2	0.00023	5	0.00183	0.018	455	0.0083
合计	VOCs									0.508
	硫酸									0.0083

(3) 软管扫线残留损失

根据初步设计方案，本项目 2#泊位油品装卸及混合芳烃卸船均采用装卸臂进行装卸；1#泊位配 1 根 DN200、L=6m 的复合软管进行油品装卸、配 2 根 DN150、L=6m 的复合软管进行液体化工品装卸；3#泊位配 1 根 DN200、L=6m 的复合软管进行液体化工品装卸。本项目软管的扫线频率及无组织废气排放量详见表 4.3-13。

表 4.3-13 升级改造后码头软管扫线废气排放量

泊位编号	序号	输送介质	管径 (mm)	软管扫线长度 (m)	扫线体积	残膜体密度 (g/L)	吹扫前管道液体残留量 (g)	吹扫后残余系数 (%)	无组织排放量 (kg/次)	设计吹扫下扫线频率 (次/a)	排放量 (kg/a)
1#	1	汽油	200	6	0.1884000	0.77	0.145	0.1	0.145	16	2.521
	2	溶剂油	200	6	0.1884000	0.72	0.136	0.1	0.136	17	2.306
	3	苯	150	6	0.1059750	0.88	0.093	0.1	0.093	4	0.373
	4	甲苯	150	6	0.1059750	0.87	0.092	0.1	0.092	10	0.922
	5	混合二甲苯	150	6	0.1059750	0.88	0.093	0.1	0.093	10	0.933
	6	甲醇	150	6	0.1059750	0.79	0.084	0.1	0.084	10	0.837
	7	正丁醇	150	6	0.1059750	0.81	0.086	0.1	0.086	10	0.858
	8	醋酸正丁酯	150	6	0.1059750	0.88	0.093	0.1	0.093	10	0.933
	9	丙酮	150	6	0.1059750	0.8	0.085	0.1	0.085	10	0.848
	10	苯酚	150	6	0.1059750	1.07	0.113	0.1	0.113	4	0.454
3#	1	液蜡	200	6	0.1884000	0.88	0.166	0.1	0.166	4	0.663
	2	沥青	200	6	0.1884000	1.25	0.236	0.1	0.236	4	0.942
	3	甲醇	200	6	0.1884000	0.79	0.149	0.1	0.149	9	1.340
	4	乙醇	200	6	0.1884000	0.79	0.149	0.1	0.149	5	0.744
	5	正丙醇	200	6	0.1884000	0.8	0.151	0.1	0.151	2	0.301
	6	异丙醇	200	6	0.1884000	0.79	0.149	0.1	0.149	2	0.298
	7	正丁醇	200	6	0.1884000	0.81	0.153	0.1	0.153	2	0.305
	8	异丁醇	200	6	0.1884000	0.81	0.153	0.1	0.153	2	0.305
	9	乙二醇	200	6	0.1884000	1.11	0.209	0.1	0.209	2	0.418
	10	丙二醇	200	6	0.1884000	1.04	0.196	0.1	0.196	2	0.392
	11	二甘醇	200	6	0.1884000	1.12	0.211	0.1	0.211	6	1.266
	12	异辛醇	200	6	0.1884000	0.83	0.156	0.1	0.156	6	0.938

13	异壬醇	200	6	0.1884000	0.824	0.155	0.1	0.155	3	0.466
14	异癸醇	200	6	0.1884000	0.826	0.156	0.1	0.156	3	0.467
15	2-丙基-1-庚醇	200	6	0.1884000	0.826	0.156	0.1	0.156	3	0.467
16	混合醇	200	6	0.1884000	0.81	0.153	0.1	0.153	3	0.458
17	酯酸甲酯	200	6	0.1884000	0.92	0.173	0.1	0.173	5	0.867
18	酯酸乙酯	200	6	0.1884000	0.9	0.170	0.1	0.170	3	0.509
19	酯酸正丁酯	200	6	0.1884000	0.88	0.166	0.1	0.166	2	0.332
20	丙酸甲酯	200	6	0.1884000	0.94	0.177	0.1	0.177	2	0.354
21	丙酸乙酯	200	6	0.1884000	0.89	0.168	0.1	0.168	2	0.335
22	丙酸正丁酯	200	6	0.1884000	0.88	0.166	0.1	0.166	2	0.332
23	甲基丙烯酸甲酯	200	6	0.1884000	0.94	0.177	0.1	0.177	2	0.354
24	甲基丙烯酸乙酯	200	6	0.1884000	0.91	0.171	0.1	0.171	2	0.343
25	对苯二甲酸二辛酯	200	6	0.1884000	0.986	0.186	0.1	0.186	2	0.372
26	邻苯二甲酸二辛酯	200	6	0.1884000	0.986	0.186	0.1	0.186	2	0.372
27	偏苯三甲酸三辛酯	200	6	0.1884000	0.982	0.185	0.1	0.185	2	0.370
28	邻苯二甲酸二异壬酯	200	6	0.1884000	0.98	0.185	0.1	0.185	2	0.369
29	丙二醇甲醚酯酸酯	200	6	0.1884000	0.96	0.181	0.1	0.181	2	0.362
30	丙酮	200	6	0.1884000	0.8	0.151	0.1	0.151	4	0.603
31	混丙酮	200	6	0.1884000	0.8	0.151	0.1	0.151	2	0.301
32	丁酮	200	6	0.1884000	0.81	0.153	0.1	0.153	3	0.458
33	2-丁酮	200	6	0.1884000	0.81	0.153	0.1	0.153	3	0.458
34	环己酮	200	6	0.1884000	0.95	0.179	0.1	0.179	2	0.358
35	甲基异丁基甲酮	200	6	0.1884000	0.8	0.151	0.1	0.151	3	0.452
36	乙酸乙二酯乙醚	200	6	0.1884000	0.97	0.183	0.1	0.183	2	0.365
37	乙二酯丁醚	200	6	0.1884000	0.9	0.170	0.1	0.170	2	0.339

38	甲基叔丁基醚	200	6	0.1884000	0.76	0.143	0.1	0.143	5	0.716
39	壬基酚氧乙基醚	200	6	0.1884000	0.96	0.181	0.1	0.181	2	0.362
40	苯酚	200	6	0.1884000	1.07	0.202	0.1	0.202	2	0.403
41	甲缩醛	200	6	0.1884000	0.86	0.162	0.1	0.162	6	0.972
42	正丁醇	200	6	0.1884000	0.8	0.151	0.1	0.151	4	0.603
43	己烷	200	6	0.1884000	0.66	0.124	0.1	0.124	4	0.497
44	工业己烷	200	6	0.1884000	0.66	0.124	0.1	0.124	2	0.249
45	异辛烷	200	6	0.1884000	0.69	0.130	0.1	0.130	3	0.390
48	甲酸	200	6	0.1884000	1.23	0.232	0.1	0.232	4	0.927
49	苯甲酸	200	6	0.1884000	1.27	0.239	0.1	0.239	2	0.479
50	丙酸	200	6	0.1884000	0.99	0.187	0.1	0.187	2	0.373
51	丁酸	200	6	0.1884000	0.96	0.181	0.1	0.181	2	0.362
52	冰醋酸	200	6	0.1884000	1.05	0.198	0.1	0.198	4	0.791
53	丙烯酸	200	6	0.1884000	1.05	0.198	0.1	0.198	2	0.396
54	硝酸	200	6	0.1884000	1.5	0.283	0.1	0.283	2	0.565
55	硫酸	200	6	0.1884000	1.83	0.345	0.1	0.345	4	1.379
56	乙酸酐	200	6	0.1884000	1.08	0.203	0.1	0.203	4	0.814
57	邻苯二甲酸酐	200	6	0.1884000	1.53	0.288	0.1	0.288	2	0.577
58	偏苯三甲酸酐	200	6	0.1884000	1.54	0.290	0.1	0.290	2	0.580
59	N,N-二甲基甲酰胺	200	6	0.1884000	0.94	0.177	0.1	0.177	4	0.708
60	液碱	200	6	0.1884000	1.48	0.279	0.1	0.279	4	1.115
	VOCs									39.356
	硫酸									1.379
合计										

(4) 工艺废气污染源汇总

经计算,升级扩建后,本项目工艺废气排放总量:VOCs 4.24 t/a, 硫酸0.01t/a。

表 4.3-14 改扩建前后工艺废气污染源汇总 (单位: t/a)

污染源	污染因子	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
船舶装卸废气	VOCs	182.164	178.479	3.685
	硫酸	0.000003	0	0.000003
设备动静密封点泄漏	VOCs	0.508	0	0.508
	硫酸	0.0083	0	0.0083
软管扫线残留损失	VOCs	0.0394	0	0.0394
	硫酸	0.0014	0	0.0014
合计	VOCs	182.71	178.48	4.24
	硫酸	0.01	0	0.01

4.3.3 噪声

噪声源主要为码头进出港船舶鸣笛噪声,船上卸料泵、输油臂等机泵设备运行噪声。噪声源强见表 4.3-15。

表 4.3-15 本项目噪声污染源

序号	设备名称	噪声位置	数量	声级值 dB(A)	变化情况
1	输油臂	码头前沿装卸区	2 台	85	无变化
2	卸船泵	泊位	3 个	95	无变化
3	船舶运行		3 个	90-105	无变化

4.3.4 固体废弃物

4.3.4.1 船舶垃圾

(1) 船舶生活垃圾

综合考虑船员生活垃圾产生系数、港船舶停留时间等因素,本项目船舶生活垃圾产生量详见表4.3-16。

表 4.3-16 本项目运营期到港船舶生活垃圾产生量

到港船舶吨级 (DWT)	到港船舶数量 (艘/a)	靠泊时间 (h/艘次)	船舶定员 (人/艘)	产污系数 (kg/人·d)	船舶生活垃圾量 (t/a)
500	80	16	10	1.5	0.80
1000	155	16	10	1.5	1.55
3000	128	21	10	1.5	1.68
5000	62	24	10	1.5	0.93
10000	28	24	30	2.2	1.85
20000	5	36	30	2.2	0.50
30000	11	40	30	2.2	1.21
50000	16	40	30	2.2	1.76
合计	485	—	—	—	10.27

经计算，本项目船舶生活垃圾产生量约10.27 t/a，由船方委托有资质单位统一收集处置，海事部门监督核查。

(2) 维修废弃物

船舶维修废气物发生量按在港船数计，产生系数为20kg/艘·次，本项目船舶维修废弃物产生量约9.7 t/a。由于船舶维修废弃物大多沾染机油，属于危险废物（HW08 废矿物油），由船方委托有资质单位统一收集处置，海事部门监督核查。

4.3.4.2 陆域垃圾

(1) 危险废物

① 废含油手套及抹布

类比现有码头的实际运行情况，升级扩建后，码头废含油手套及抹布的产生量约1.2 t/a，属于危险废物（HW49，代码900-041-49），混入生活垃圾，全过程不按危险废物管理。

② 废活性炭

码头装船系统新设1套“碱洗+活性炭吸附”装置，采用3个吸附罐，罐体直径均为0.8m，装填高度约1.2m，活性炭纤维密度为0.55t/m³，则活性炭总装填量约为1t。为保证吸附效率，每年更换1次。属于危险废物（HW49，代码900-039-49），收集至后方库区危险废物暂存库，委托海珠海精润石化有限公司接收处置。

(2) 生活垃圾

本次升级扩建不新增劳动定员，生活垃圾产生量为17.5kg/d（6.39 t/a），与现有项目一致。

4.3.4.3 维护性疏浚污泥

升级扩建后，码头用海面积不变，仍为 3.983 万 m^2 ，每 3 年进行一次维护性疏浚，疏浚污泥量约 2.4 万 m^3 /次，外抛至黄茅岛海洋倾倒区。

4.4.5 污染源汇总及“三本账”分析

4.3.5.1 本项目污染源汇总

本项目污染源汇总详见表 4.3-17。

表 3.4-17 本项目污染源汇总表

环境要素	污染源	主要污染物	产生量	削减量	排放量	处理措施
水环境	船舶舱底油污水	水量 (t/a)	677.37	677.37	0	委托珠海市浩凯船舶环保服务有限公司接收后统一处置
		石油类 (t/a)	3.387	3.387	0	
	船舶生活污水	水量 (m^3/a)	411.96	411.96	0	委托珠海市浩凯船舶环保服务有限公司接收后统一处置
	洗舱水	水量 (t/a)	150	150	0	委托珠海市精润石化有限公司接收处理
	初期雨水	水量 (m^3/a)	591.71	0	591.71	委托珠海市精润石化有限公司接收处理
		COD _{Cr} (t/a)	0.207	0	0.207	
		石油类 (t/a)	0.118	0	0.118	
		SS (t/a)	0.118	0	0.118	
	冲洗废水	水量 (m^3/a)	114.55	0	114.55	委托珠海市精润石化有限公司接收处理
		COD _{Cr} (t/a)	0.115	0	0.115	
石油类 (t/a)		0.034	0	0.034		
SS (t/a)		0.057	0	0.057		
环境空气	船舶废气	SO ₂ (t/a)	0.0608	0	0.0608	无组织排放
		NO _x (t/a)	0.1175	0	0.1175	
		PM ₁₀ (t/a)	0.0083	0	0.0083	
	装卸工艺废气	VOCs (t/a)	182.164	179.479	2.685	有组织排放
		VOCs (t/a)	0.7244	0	0.7244	无组织排放
声环境	各作业点	等效声级 dB(A)	—	—	85~105	选用低噪声设备、加消声器
固体废物	船舶生活垃圾	t/a	10.27	3.11	0	委托珠海市浩凯船舶环保服务有限公司接收后统一处置
	船舶维修废物 (HW49)	t/a	9.7	1.28	0	
	维护性疏浚泥	万 m^3 /次	2.4	2.4	0	外抛至黄茅岛海洋倾倒区
	废含油手套及抹布 (HW49)	t/a	1.2	1.2	0	混入生活垃圾，全过程不按危险废物管理。
	废活性炭 (HW49)	t/a	1	1	0	委托珠海精润石化有限公司接收处置

4.3.5.2 升级扩建后码头污染源“三本账”分析

本项目建成后，码头污染源“三本账”分析详见表 4.3-18。

表 4.3-18 码头污染源“三本账”

污染物		现有工程	本工程	总体工程			
		满负荷运营时排放量	预测排放量	“以新带老”削减量	预测排放总量	排放增减量	
废水	废水量 (m ³ /a)	706.26	0	0	706.26	0	
	COD _{Cr} (t/a)	0.322	0	0	0.322	0	
	石油类 (t/a)	0.152	0	0	0.152	0	
废气	船舶废气	SO ₂ (t/a)	0.076	-0.015	0	0.061	-0.015
		NO _x (t/a)	0.147	-0.030	0	0.118	-0.030
		PM ₁₀ (t/a)	0.147	-0.139	0	0.008	-0.139
	装卸废气	VOCs (t/a)	0.336	3.914	0	4.24	+3.914

4.4 非污染生态环境影响分析

根据本项目工程的特点，工程非污染环境的影响主要有如下几个方面：

(1) 工程疏浚施工改变了海域的现状水深，由此对该海域的水文动力环境会产生一定的影响；导致附近海域潮流场的改变，从而对项目所在海域的冲淤环境产生一定的影响。

(2) 工程疏浚、清礁施工破坏了底栖生物赖以生存的底质环境，并造成部分底栖生物的直接死亡，水域疏浚产生的悬浮泥沙对浮游生物、游泳动物等也将产生一定的影响。

4.5 污染物总量控制

4.5.1 总量控制指标的确定原则

在确定项目污染物排放总量控制指标时，遵循以下原则：

(1) 各污染物的排放浓度和排放速率，必须符合国家有关污染物达标排放标准。

(2) 各污染源所排污染物，其贡献浓度与环境背景值叠加后，应符合即定的环境质量标准。

(3) 采取有效的管理措施和技术措施，削减污染物的排放量，使排污处于较低的水平。

(4) 各污染源所排放污染物以采取治理措施后实际所能达到的排放水平为基准，确定总量控制指标。

(5) 满足清洁生产的要求。

4.5.2 污染物排放总量控制因子

根据《“十三五”生态环境保护规划》(国发【2016】65号)，结合升级改造后码头的排污特征，确定总量控制因子：

水污染物：COD、氨氮、石油类；

大气污染物：SO₂、NO_x、VOCs。

4.5.3 污染物排放总量控制指标

(1) 水污染物总量控制指标

码头初期雨水、冲洗废水经污水管道泵至后方库区专用污油罐储存，委托珠海市精润石化有限公司接收处理，无需申请水污染物总量控制指标。

生活污水产生量为919.8 m³/a，纳入后方库区生活污水处理系统，水污染物总量控制指标纳入珠海市一德石化有限公司库区生活污水处理站水污染物排放总量一并管理，无需另行申请。

(2) 大气污染物总量控制指标

升级扩建后，码头的大气污染物排放总量详见表4.5-1。

表 4.5-1 码头大气污染物排放总量

污染物		现有工程	本工程	总体工程			
		满负荷运营时排放量	预测排放量	“以新带老”削减量	预测排放总量	排放增减量	
废气	船舶废气	SO ₂ (t/a)	0.076	-0.015	0	0.061	-0.015
		NO _x (t/a)	0.147	-0.030	0	0.118	-0.030
		PM ₁₀ (t/a)	0.147	-0.139	0	0.008	-0.139
	装卸废气	VOCs (t/a)	0.326	3.914	0	4.24	+3.914

升级扩建后，一德石化码头的大气污染物排放总量为：VOCs 4.24 t/a。由于原环评批复未给出现有工程VOCs排放总量控制指标，所以本次升级扩建项目VOCs总量控制指标为：4.24 t/a。

4.6 产业政策、规划符合性分析

4.6.1 产业政策的相符性分析

4.6.1.1 与国家产业政策的相符性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）修订版》（发展改革委令2013第21号）中第一类—鼓励类，第二十五项—水运，第1条—深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级）建设。

因此，本项目符合国家产业政策的相关要求。

4.6.1.2 与广东省产业政策的相符性分析

本项目位于珠海市高栏港区南迳湾作业区内。根据《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014年本）》（粤发改产业【2014】210号），珠海市位于珠江三角洲核心区，属于优化开发区域，本项目属于鼓励类（第二十四项—水运，第1条—深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级）建设）。

因此，本项目符合广东省产业政策的相关要求。

4.6.2 与海洋功能区划符合性分析

《中华人民共和国海域使用管理法》第四条规定：“国家实行海洋功能区划制度。海域使用必须符合海洋功能区划。”第十五条规定：“养殖、盐业、交通、旅游等行业规划涉及海域使用的，应当符合海洋功能区划。沿海土地利用总体规划、城市规划、港口规划涉及海域使用的，应当与海洋功能区划相衔接。”因此，需要对本工程与广东省海洋功能区划的关系进行分析。

4.6.2.1 项目所在海域及周边海洋功能区分布

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年），工程所处海域位于“高栏港口航运区”。

高栏港口航运区位于大杧岛、荷包岛和高栏岛之间海域，经纬度范围为 $113^{\circ}16'03''\sim 113^{\circ}06'33''$ 、 $21^{\circ}50'04''\sim 22^{\circ}00'32''$ ，面积 10526 hm^2 。管理要求为：相适宜的海域使用类型为交通运输用海；维护海上交通安全；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；维护和改善高栏港区水动力和泥沙冲淤环境。

项目周围的海洋功能区分布如下：

(1) 大杧岛-荷包岛工业与城镇用海区，位于大杧岛和荷包岛之间海域，相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海，优先保障军事用海。

(2) 荷包岛旅游休闲娱乐区，位于荷包岛以南海域，相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海，保护大南湾砂质海岸，禁止在沙滩上建设永久性构筑物。

(3) 湛江-珠海近海农渔业区，相适宜的海域使用类型为渔业用海，经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求。

(4) 高栏岛东部旅游休闲娱乐区，位于高栏岛以东海域，相适宜的海域使用类型为交通运输用海。

(5) 太平湾工业与城镇用海区，位于高栏岛以北海域，相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海。

项目周围海洋功能区具体情况及相对距离见表4.6-1，用海位置与海洋功能区划的相对位置见图4.6-1。

表 4.6-1 工程区域及周边的海洋功能区登记表

编号	代码	功能区名称	地区	地理范围 (东经、北纬)	与项目相对位置 和距 (km)	功能区类型	面积 (km ²) 岸线长度 (m)	管理要求
1	B3-5	大杧岛-荷包岛工业与城镇用海区	珠海市	东至: 113°11'47" 西至: 113°06'48" 南至: 21°51'34" 北至: 21°55'47"	5500	工业与城镇用海区	3314 —	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海; 2.适当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.工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的的影响; 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。 1.生产废水、生活污水须达标排海; 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。
	A2-9	高栏港口航运区	珠海市	东至: 113°16'03" 西至: 113°06'33" 南至: 21°50'04" 北至: 22°00'32"	项目所在区	港口航运区	10526 16482	1.保护高栏岛、荷包岛、大杧岛周边海域生态环境; 2.加强港区环境污染治理,生产废水、生活污水须达标排海; 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。 1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海; 2.维护海上交通安全; 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.维护和改善高栏港区水动力和泥沙冲淤环境。
3	B5-8	荷包岛旅游休闲娱乐区	珠海市	东至: 113°11'25" 西至: 113°08'11" 南至: 21°50'02" 北至: 21°51'33"	6000	旅游休闲娱乐区	232 —	1.保护荷包岛南部海域生态环境; 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。 1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2.保护大南湾砂质海岸,禁止在沙滩上建设永久性构筑物; 3.依据生态环境的承载力,合理控制旅游开发强度。

编号	代码	功能区名称	地区	地理范围 (东经、北纬)	与项目相对位置 和距 (km)	功能区类型	面积 (km ²) 岸线长度 (m)	管理要求
4	B1-1	湛江-珠海 近海农渔业区	湛江市、茂名市、阳江市、江门市、珠海市	东至： 113°30'50" 西至： 109°24'40" 南至：20°07'01" 北至：22°03'37"	紧邻	农渔业区	3053896 —	1. 相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2. 禁止炸岛等破坏性活动； 3. 40 米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度，维持渔业生产秩序； 4. 经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求； 5. 优先保障军事用海需求。 1. 保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道； 2. 执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
5	B5-9	高栏岛东部 旅游休闲娱乐区	珠海市	东至： 113°17'30" 西至： 113°16'28" 南至：21°54'00" 北至：21°55'08"	4200	旅游休闲 娱乐区	188 —	1. 相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海； 2. 禁止炸岛等破坏性活动； 3. 保护飞沙滩砂质海岸，禁止在沙滩上建设永久性构筑物； 4. 依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度。 1. 保护高栏岛东部海域生态环境； 2. 生产废水、生活废水须达标排海； 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	A3-12	大平湾工业与城镇 用海区	珠海市	东至： 113°16'04" 西至： 113°12'59" 南至：21°56'51" 北至：22°00'31"	8200	工业与城 镇用海区	2300 10464	1. 相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2. 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； 3. 维护鸡啼门海域防洪排涝功能； 4. 加强对围填海的动态监测和监管。 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。



图 4.6-1 项目位于广东省海洋功能区划(2011-2020 年)位置示意图

4.6.2.2 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

根据前述分析，本项目位于《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年）中的高栏港口航运区，该功能区的管理要求为：相适宜的海域使用类型为交通运输用海；维护海上交通安全；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；维护和改善高栏港区水动力和泥沙冲淤环境。

（1）项目建设与功能区海域使用类型要求相适宜

本工程为石油化工码头，用海类型属于交通运输用海，符合功能区海域使用类型的要求。同时，项目按照《珠海高栏港经济区区域建设用海总体规划（2006-2016）》总体布局选址，其建设和运营将统一在珠海高栏港经济区管理委员会的组织协调下有序进行，项目对海上交通安全影响有限，与相关港口、航道管理部门，及附近其他码头利益相关关系可协调。

（2）项目建设对用海区域水动力和泥沙冲淤环境的影响分析

项目的用海活动会影响和改变了当地的水动力条件。工程施工后对附近海域水动力环境的影响范围有限，整个海域的流场基本上变化不大，码头工程和港池疏浚对水动力环境的影响不显著，对附近海域的底部泥沙冲淤影响不大。项目在施工期间疏浚作业产生的悬浮物会对项目附近水域水质环境和沉积物环境造成短期的不利影响，但随着施工的结束，影响将消失。根据本报告6.2.1节中工程营运期对水环境的影响分析可知，本工程营运期不会对工程邻近海域水质产生不利影响。因此，项目符合功能区关于“维护和改善高栏港区水动力和泥沙冲淤环境”的要求。

综上所述，项目用海符合所在海域海洋功能区划的用途管制要求和用海方式的控制要求，不会对该海域基本功能造成不可逆的改变，而且，该项目的建设有利于发挥高栏港区海域的整体功能，因此，项目用海符合所在海域海洋功能区划。

4.6.3 与相关规划符合性分析

4.6.3.1 与珠海市城市总体规划的符合性

《珠海市城市总体规划（2001—2020）》指出：

“城市发展结构：

建立由“主城区—次中心城—外围新城—中心镇”构成的多次、组团型的城市空间体系。

城市各组团规模与职能结构：各城市组团间形成既有分工、又有协作的互动式发展格局。

主城区：包括由新老香洲、吉大、拱北、前山等组成的中心城区和由南屏、湾仔、洪湾组成的南湾城区。中心城区是城市经济、文化和行政中心，全面承担中心城市的各项职能；南湾城区承担以第二产业为主的生产职能。区内前山、南屏、湾仔等镇转为城市型行政体制。

金湾次中心城：包括红旗、小林与原西湖片区。城市副中心之一，应强化发展的地区，承担生活服务、教育、旅游等职能。

斗门次中心城：包括井岸、白蕉镇（部分）、新青工业园、白藤湖度假区等。城市副中心之一，应整合发展的地区；承担生产、生活、旅游度假等综合性职能。

唐家湾新城：包括金鼎、唐家与淇澳。承担高等教育、高新技术产业与新型服务业等职能。

横琴新城：发展过程中具有一定的不确定性，规划承担大型旅游、度假、游乐等职能；同时也是与澳门合作发展的主要地区。

三灶新城：包括三灶、航空港。承担空港运输、空港产业、高新技术产业和教育等职能；是区域性的专业功能区之一。

港区新城：包括南水、临港工业区和珠海港高栏港区。承担以海洋运输为主的大型储运、化工等临海产业职能；是区域性的专业功能区之一。

陆域中心镇：包括平沙镇、白蕉镇、斗门镇、五山乾务镇、上横莲溪镇，为综合性发展的中心镇。

.....”

国务院2003年4月17日批复了《珠海市城市总体规划（2001—2020）》（国函[2003]48号）。本工程位于珠海港高栏港区，项目属于石化码头工程，项目的建设符合城市总体规划对本港区的定位。



图 4.6-2 珠海市城市总体规划

4.6.3.2 与珠海港总体规划的符合性

珠海港是国家综合运输体系的重要枢纽和沿海主要港口之一；是广东省、珠海市全面建设小康社会、率先基本实现现代化的重要依托；是珠海市和广东省、京广铁路沿线、西江沿线等部分地区扩大对外开放，全面参与国际经济合作与竞争的战略资源；是珠江三角洲地区调整产业结构、优化生产力布局、实现区域经济协调发展的重要支撑；是珠海市加快工业化进程，发展高新技术产业和临海工业的重要基础。珠海港将重点发展油气化工品、煤炭、矿石等大宗散货和集装箱运输，并为香港、澳门旅游、客运服务。

根据交通运输部规划研究院2007年编制的《珠海港总体规划（修订）》，珠海港规划重点突出高栏港区在综合运输服务中的枢纽性作用，有序调整九洲、香洲、唐家港区的功能，扩大桂山港区的规划范围并调整为万山港区，理顺为城市发展服务，以城市建材、生活物资和内河集装箱运输为主的洪湾、斗门等内河港区，并岸港区和斗门港区合并为斗门港区。珠海港将形成以高栏港区为主、万山港区为辅、其他港区为补充，大中小泊位相互配合、专业化泊位与通用泊位相互补充、公用码头与企业专用码头相互协调的“一港七区”布局。

考虑港口开发利用情况，结合城市规划、港口交通条件、水陆域条件、经济需求等，对各港区的功能进行划分，确定各港区的主要功能与作用：

1、高栏港区

以油气化工品、矿石、煤炭等大宗散货、集装箱和杂货运输为主的综合性港区，并为发展临港工业和现代物流服务。

2、万山港区

以大宗散货转运为主，并为海岛物资运输和旅游客运服务。

3、九洲港区

重点发展珠海至香港、深圳的水上高速客运。

4、香洲港区

以陆岛运输和海岛旅游客运为主。

5、唐家港区

以客运及旅游服务为主。

6、洪湾港区

以集装箱、建筑材料和散杂货运输为主。

7. 斗门港区

以集装箱、建筑材料、农副产品运输为主。

高栏港区：

位于珠海市西区，是珠海港的主体港区和近期重点发展港区，根据珠海港的功能与性质，以发展大宗干散货、油气品等物资中转、储存为主，并积极发展集装箱运输，同时为临港工业、保税仓储、修造船工业发展创造条件。利用高栏海区岛屿、河口等地形、地物条件，东边陆地与高栏岛相连，西部大杧岛与荷包岛连接，北边沟通黄茅海、崖门水道，构成环抱式的突堤、港湾相间的深水港区，并与内河港池相通，形成专业化分工明确、深水与内河作业区相辅相成、综合运输枢纽和工业开发协调发展的大型综合性港区。根据港区岸线自然条件，规划由南迳湾、南水、黄茅海、虫雷蛛、荷包岛、鸡啼门6个作业区组成。高栏港区的总体规划见图4.6-3。

南迳湾作业区：

南迳湾作业区由南迳湾和铁炉湾两部分组成。

南迳湾自新海能源（原岩谷）液化气码头至牛龙咀岸线规划为以液体散货中转为专业的专业化港区，以危险品、油品、液体化工储存、分销、中转为专业。风猛鹰处已建成1400m防波堤，在其掩护下，建成了7个石油液化气泊位，总体布置以栈桥码头为主，罐区布置在填海形成的山岔内。防波堤以北的南迳湾内共形成三个垂直岸线的栈桥码头，北部平排山以南回填区形成顺岸三个泊位，加之防波堤内侧的液体散货泊位，共可形成37个泊位，其中一突堤7个泊位，二突堤6个泊位，三突堤6个泊位。

平排山以北因为超出防波堤掩护区，较为开敞，因此码头轴线顺应风浪条件，由引桥与陆域相接，共布置大型码头3个。

铁炉湾为南迳湾作业区的远景发展预留作业区，该作业区面向开敞的南海，东南向的涌浪比较严重，掩护条件差，需要建设防波堤以改善掩护条件，规划防波堤长度为4395m，其中外段防波堤走向与南迳湾现有防波堤走向大致平行。

规划码头区陆域基本依靠挖方填筑形成，并和外侧规划防波堤形成环抱型的港池，为充分利用有限的水域及陆域，作业区中部布置两座栈桥突堤，双侧布置码头泊位。港池北侧、东侧、南侧的近岸水域或顺岸布置规模较小的泊位，靠近

防波堤或栈桥外端布置规模较大的泊位。铁炉湾共布置5000吨级泊位23个、5万~8万吨级泊位11个、10万吨级以上泊位3个。

南迳湾作业区规划见图4.6-4。

本工程位于珠海港高栏港区南迳湾作业区铁炉湾码头区内。依托南侧铁炉湾防波堤提供掩护，为垂直岸线的突堤式码头结构，符合南迳湾作业区的总体规划。项目建设符合《珠海港总体规划（修订）》。



图 4.6-3 高栏港区规划图

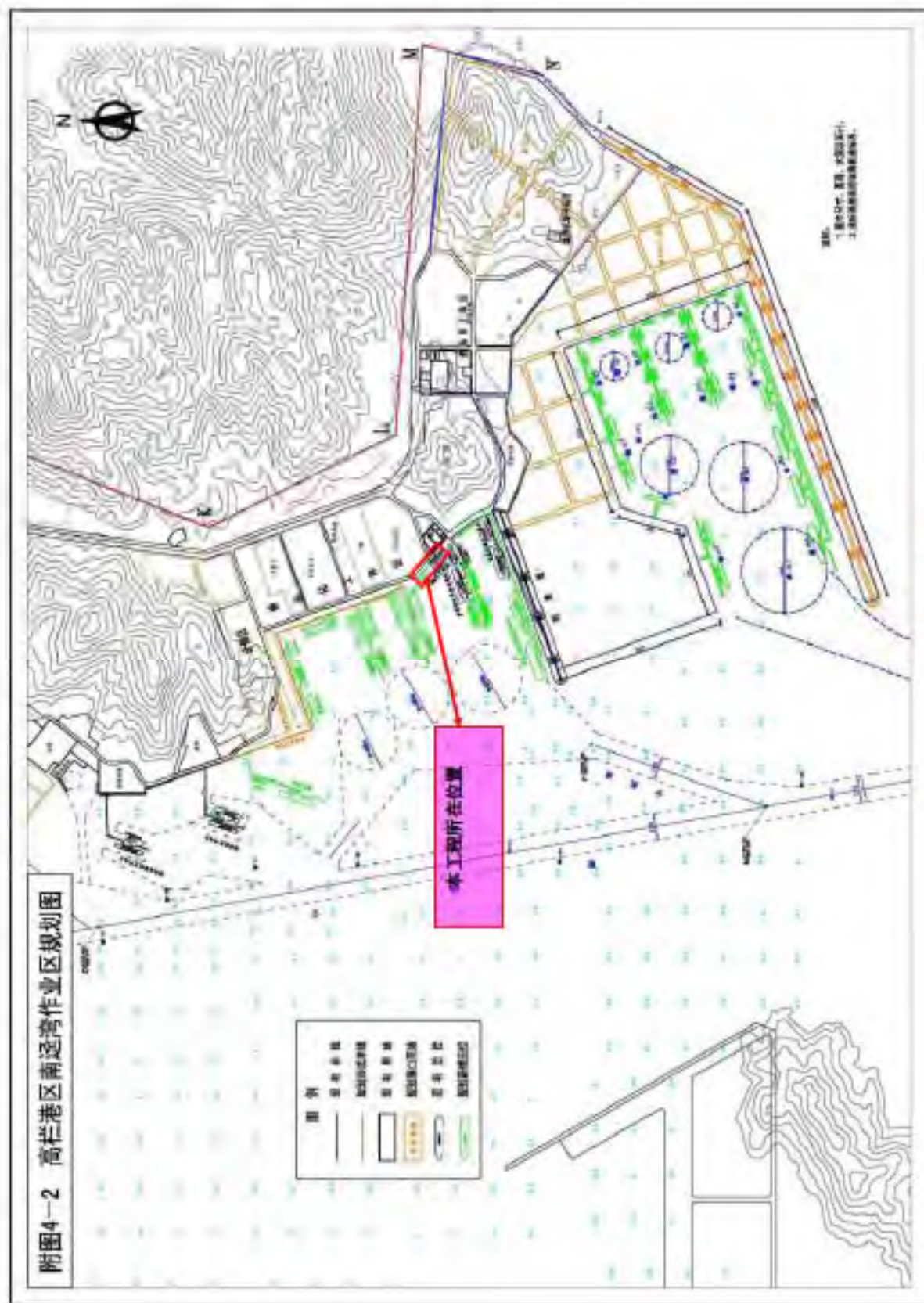


图 4.6-4 高栏港区南适湾作业区规划图

4.6.3.3 与珠海高栏港经济区区域建设用海总体规划相符性分析

(一) 珠海高栏港经济区区域建设用海总体规划

国家海洋局于2007年12月27日，以国海管字[2007]699号文“关于珠海高栏港经济区区域建设用海总体规划的批复”（后简称“批复”）对《珠海高栏港经济区区域建设用海总体规划（2006-2016）》进行了批复。

珠海高栏港经济区用海区范围北起南水镇南端，南至高栏岛南迳湾，西至大杧岛、荷包岛，东至鸡啼门水道。规划主要是对高栏港经济区的近期用海工程进行总体布局，规划范围位于东经113°10'34.21"~113°16'01.50"、北纬21°51'05.00"~22°00'14.00"之间。

本次规划（高栏港经济区近期用海规划）区域主要包括西滩填海区，高栏港南水作业区及南迳湾作业区的港口用海区（包括填海和港池、调头区一般性用海两部分）；荷包岛作业区和黄茅海作业区作为远景预留发展区。

港口用海区：包括高栏港南水作业区、南迳湾作业区。

高栏港区区域建设用海总体规划见图4.6-5，高栏港区南迳湾作业区规划图见图4.6-6。珠海高栏港经济区用海总体规划用海类型和用海面积见表4.6-2。

表 4.6-2 高栏港经济区用海规划类型及面积表

规划区域	用海类型	区块	规划用海面积 (公顷)	说明
西滩填海区	填海造陆	A 地块	2072.78	规划区需填海 2072.78 公顷；
南水作业区	填海造陆	B 地块	157.35	填海面积 1029.76 公顷； 港口一般性用海面积 528.23 公顷。
		C 地块	53.52	
		D 地块	732.86	
		E 地块	86.03	
	港口一般性用海	港池 1	66.64	
		港池 2	29.01	
		港池 3	156.27	
		港池 4	267.51	
		港池 5	8.80	
南迳湾作业区	填海造陆	F 地块	273.03	填海面积 303.41 公顷；港口一般性用海面积 1096.89 公顷。
		G 地块	30.38	
	港口一般性用海	港池 6	450.55	
		港池 7	646.34	

说明：规划填海面积 3405.95 公顷，港口一般性用海 1625.12 公顷。

南迳湾作业区由南迳湾和铁炉湾两部分组成，规划范围北起打浪天船咀，南至铁炉湾。规划填海面积303公顷，港池用海1097公顷。

南迳湾区域规划建设以液体化工散货中转为专业的专业化港区，铁炉湾作为高栏港经济区南迳湾作业区的延伸，将重点发展油气化工和大宗物质转运，为临海工业提供运输服务。



图 4.6-5 高栏港区区域建设用海总体规划图

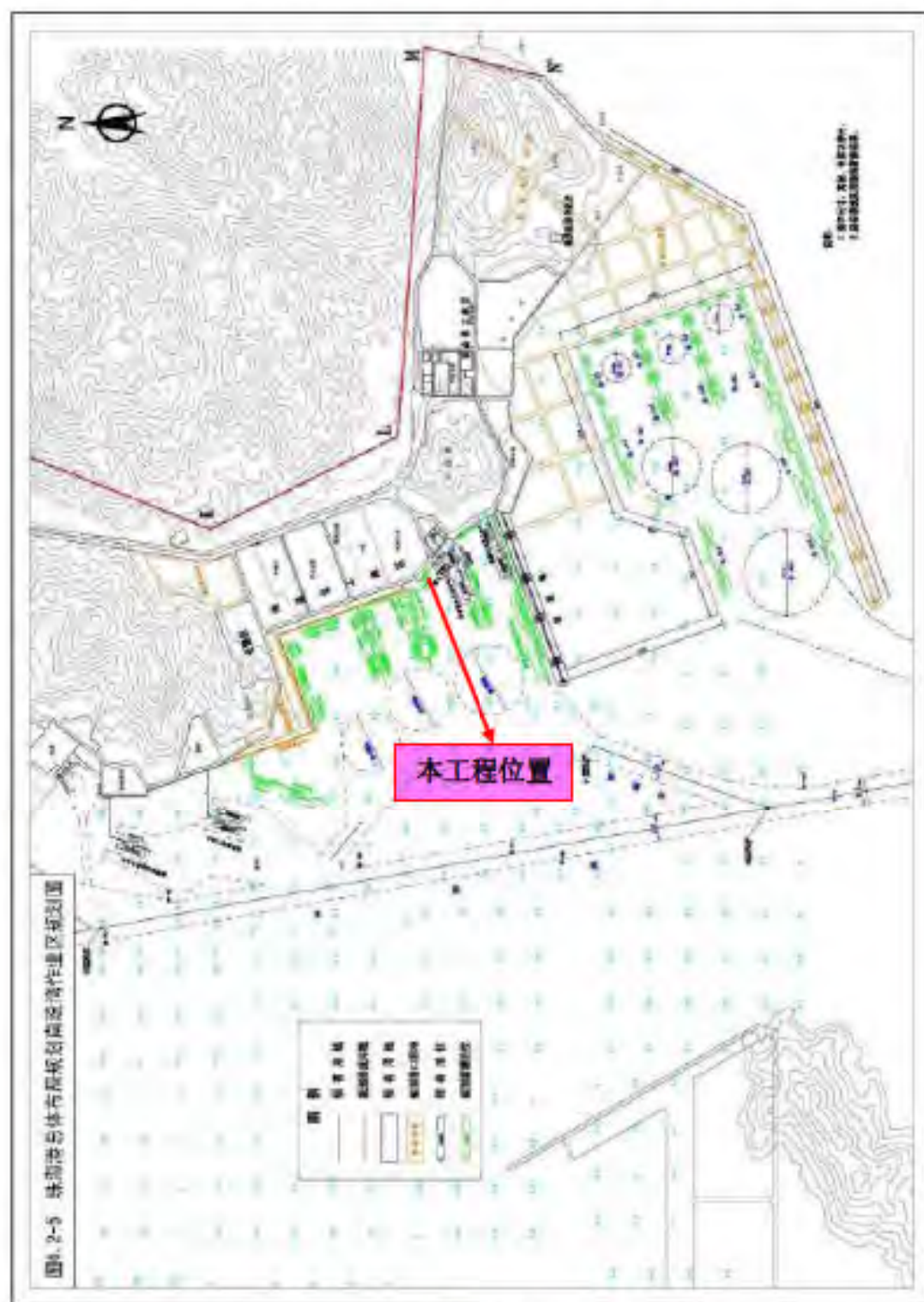


图 4.6-6 高栏港区南迳湾作业区规划图

(二) 本工程用海范围与区域用海规划范围关系

根据区域用海规划范围边界坐标，并结合本工程最终确定宗海界址图坐标，经校核，本工程码头全部位于区域用海规划中港池6范围内，港池6的用海范围和界址点坐标见表4.6-3。

表 4.6-3 高栏港经济区用海规划方案（优化方案）界址点坐标表（港池 6）

界址点	1954 北京坐标系				备注
	北纬	东经	x	y	
G61	21°55'05.07"	113°12'40.06"	2424981.543	418489.515	港池 6 450.55 公顷
G62	21°55'04.40"	113°12'42.03"	2424960.781	418545.814	
G63	21°54'54.16"	113°12'38.05"	2424646.447	418429.894	
G64	21°54'52.50"	113°12'42.96"	2424594.543	418570.641	
G65	21°55'01.58"	113°12'46.49"	2424873.221	418673.411	
G66	21°55'00.71"	113°12'49.04"	2424846.230	418746.599	
G67	21°54'51.63"	113°12'45.51"	2424567.552	418643.829	
G68	21°54'42.21"	113°12'48.82"	2424277.083	418737.224	
G69	21°54'29.80"	113°12'43.99"	2423896.129	418596.736	
G610	21°54'27.53"	113°12'50.71"	2423825.194	418789.090	
G611	21°54'37.49"	113°12'54.58"	2424131.083	418901.894	
G612	21°54'36.82"	113°12'56.55"	2424110.321	418958.193	
G613	21°54'31.43"	113°12'55.32"	2423944.743	418922.264	
G614(G11)	21°54'30.79"	113°12'58.61"	2423924.308	419016.440	
G615(G10)	21°54'08.96"	113°13'07.15"	2423251.608	419258.058	
G616	21°54'20.45"	113°13'40.88"	2423600.105	420228.322	
G617	21°53'48.70"	113°13'53.29"	2422621.908	420579.669	
G618	21°53'49.24"	113°13'54.86"	2422638.135	420624.847	
G619	21°53'45.73"	113°13'56.24"	2422529.909	420663.818	
G620	21°53'36.97"	113°14'07.43"	2422258.838	420983.717	
G621	21°53'36.76"	113°14'07.19"	2422252.541	420976.661	
G622	21°53'35.88"	113°14'07.19"	2422225.301	420976.546	
G623	21°53'29.69"	113°14'12.33"	2422034.232	421123.351	
G624	21°53'26.09"	113°14'13.93"	2421923.441	421168.651	
G625	21°53'09.84"	113°13'26.15"	2421430.392	419794.303	
G626	21°52'58.68"	113°13'13.50"	2421088.960	419429.533	
G627	21°52'25.70"	113°13'00.84"	2420076.330	419060.961	
G628(G71)	21°52'06.82"	113°12'58.69"	2419495.727	418996.043	
G629	21°52'27.77"	113°12'54.61"	2420140.977	418882.281	
G630	21°52'58.99"	113°13'06.59"	2421099.450	419231.141	
G631	21°53'45.43"	113°13'03.48"	2422528.385	419149.115	
G632	21°54'04.62"	113°12'38.00"	2423122.537	418420.709	
G633	21°54'04.26"	113°12'35.84"	2423111.579	418358.556	
G634	21°54'23.41"	113°12'32.11"	2423701.358	418254.578	
G635	21°54'37.50"	113°12'34.69"	2424134.311	418330.932	
G636	21°54'43.09"	113°12'30.73"	2424307.045	418218.077	
G637	21°54'48.64"	113°12'30.72"	2424477.570	418218.800	

本项目位于南迳湾作业区，运输货品为油品、液体化工品等，符合南迳湾区域建设用海规划，项目建设符合《珠海高栏港经济区区域建设用海总体规划（2006-2016）》的相关要求。

4.6.3.4 与《广东省环境保护规划》的符合性

《广东省环境保护规划纲要(2006—2020年)》根据生态环境敏感性、生态服务功能重要性和区域社会经济发展差异性等,把全省陆域和沿海海域划分为6个生态区、23个生态亚区和51个生态功能区。在此基础上,结合生态保护、资源合理开发利用和社会经济可持续发展的需要,全省陆域划分为陆域严格控制区、有限开发区和集约利用区;结合近岸海域环境功能区划、水质目标和海洋生态保护的要求,近岸海域划分为近岸海域严格控制区、有限开发区和集约利用区,实行生态分级控制管理。

其中陆域严格控制区总面积包括两类区域:一是自然保护区、典型原生生态系统、珍稀物种栖息地、集中式饮用水源地及后各水源地等具有重大生态服务功能价值的区域;二是水土流失极敏感区、重要湿地、生物迁徙洄游通道与产卵索饵繁殖区等生态环境极敏感区域。近岸海域严格控制区,包括海洋自然保护区、珍稀濒危海洋生物保护区和红树林保护区等区域。

陆域有限开发区包括三类区域:一是重要水土保持区、水源涵养区等重要生态功能控制区;二是城市间森林生态系统保存良好的山地等城市群绿岛生态缓冲区;三是山地丘陵疏林地等生态功能保育区。近岸海域有限开发区包括养殖区、滨海浴场、盐业开发区、海滨旅游区、景观保护区、水上运动区、渔场渔业生产区等区域。

调查表明,本项目所在海域属于港口功能,不属于陆域严格控制区、有限开发区和近岸海域严格控制区、有限开发区范围内;同时,本项目也不属于近岸海域严格控制区、有限开发区和集约利用区。另外,本项目的建设不与《广东省环境保护规划》的相关规划和要求相冲突,项目建设符合《广东省环境保护规划》的要求。

4.6.3.5 与《珠江三角洲环境保护规划》的符合性

《珠江三角洲环境保护规划纲要(2004—2020年)》按照对生态保护要求的严格程度,将珠江三角洲划分为严格保护区、控制性保护利用区、引导性开发建设区,以此作为区域生态保护和管理的基礎。

严格保护区:包括自然保护区的核心区、重点水源涵养区、海岸带、水土流失极敏感区、原生生态系统、生态公益林等重要和敏感生态功能区,各级政府应将这些区域划为红线区域,实行严格保护。

控制性保护利用区:包括重要生态功能控制区、生态保育区、生态缓冲区等。控制性保护利用区可以进行适度开发利用,但必须保证开发利用不会导致环境质量的下

降和生态功能的损害，同时应采取积极措施促进区域生态功能的改善和提高。磊

引导性开发建设区：主要包括以农业利用为主的引导性资源开发利用区和城市建设开发区。引导性资源开发利用区应降低单位土地面积化肥农药施用量，推广生态农业，控制面源污染；城市建设开发区应注意城市绿地系统建设，提高城市绿化率。磊

调查表明，本项目所在海域属于港口功能，不属于珠江三角洲划分为严格保护区、控制性保护利用区、引导性开发建设区范围内；同时，本项目的建设不与《珠江三角洲环境保护规划》的相关规划和要求相冲突，项目建设符合《珠江三角洲环境保护规划》的要求。

4.6.4 与珠海港总体规划环评及其审查意见的符合性分析

4.6.4.1 与珠海港总体规划环境影响报告书符合性分析

(1) 珠海港总体规划修订环境影响报告书相关结论情况

1996年珠海港务局组织编制了《珠海港总体布局规划》，2000年经交通部和广东省人民政府联合批复。为强化珠海港在国民经济、对外贸易以及在国家综合运输体系中的作用，明确珠海港在珠江三角洲地区港口群中的功能定位，有效地开发利用珠海港的深水岸线，受珠海市港务管理局委托，交通部规划研究院于2003年开展珠海港总体规划修订工作。同时，交通部规划研究院在根据《珠海港总体布局规划（修订）》于2006年编制了《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》，

参考《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》，珠海港港区功能定位和港区布局规划情况见表4.6-4。根据表4.6-4，南边湾以危险品、油品、液体化工储存、分销、中转为主。总体布置以栈桥码头为主，共可形成37个泊位。

根据《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》中关于珠海港功能布局的环境合理性分析评价结论，规划环评报告书认为：“珠海港总体规划（修订）”布局在海域和陆域两方面均充分考虑利用现有资源，使码头岸线有机衔接，最后重点发展区域建设呈现成片、连续。因此从环境角度分析，本次总体规划是合理的。

参考《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》综合评价结论，规划环境影响报告书认为：“珠海港总体规划（修订）”符合《全国沿海港口布局规划》、《全国海洋功能区划》，除荷包岛作业区、虫雷蛛作业区和鸡啼门作业区外，其他港区岸线与土地利用基本符合《珠海市城市总体规划》、《广东省近岸海域环境功能区划》、《珠海市海洋功能区划（报批稿）》，其中的荷包岛作业区和虫雷蛛作业区属远景规划区，其开发

还需进行更为详细科学论证和评价，对鸡啼门作业区的开发要慎重同时要对其规模进行限制。总体来说，“珠海港总体规划（修订）”的实施会对区域环境造成一定的不利影响，如与相关规划和功能区划的不协调，规划的实施存在环境污染风险等，但只要实施过程中加强环境保护管理，认真落实本报告提出的各项环保对策，慎重考虑其提出的各项建议，所生产的不利影响可以得到控制和部分恢复，能够达到可持续发展的战略目标。因此，从环境保护的角度说，该规划在对规划方案进行经过一定的修改完善后其对环境的影响在其可接收的范围内。

另外，《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》没有对本项目所在的南运湾作业区提出规划调整建议。

表 4.6-4 港区功能定位和陆域布局规划

港区	功能定位	空间布局
高栏港区	港区由南运湾、南水、黄茅海、虫雷蛛、荷包岛、鸡啼门 6 个作业区组成，是珠海港的主体和综合性枢纽港区，以油气化工和干散货等大宗物资运输为主，积极发展集装箱运输，同时为临港工业、物流园区的发展服务，逐步成为多功能、综合性的深水港区。	<p>南运湾作业区由南运湾和铁炉湾两部分组成。南运湾以危险品、油品、液体化工储存、分销、中转为主，总体布置以栈桥码头为主，共可形成 37 个泊位。铁炉湾作为远景发展预留作业区，防波堤长度为 4395m，共可形成 37 个泊位。</p> <p>南水作业区规划以集装箱、大宗散货、通用杂货为主的装卸作业区，由两个港池、一个长突堤和二段顺岸岸线组成。一港池规划为集装箱码头，二港池为大宗散货作业区，共可形成各类泊位 34 个。</p> <p>黄茅海作业区规划为临港工业服务的港区，该作业区分为涌口以北作业区、大桥以南作业区、西区三部分，涌口以北作业区为通用泊位区，共 28 个深水通用泊位区；黄茅海大桥以南布置 5 个深水通用泊位区；黄茅海作业区西区是以三角山岛为依托由人工填筑而成人工岛，为远期预留的江海联运作业区。</p> <p>虫雷蛛作业区规划为远景发展的预留港区，其开发取决于崖门出海航道的建设进展情况，定位为西江流域中转提供服务的功能区、为珠三角西部地区提供集散服务的汽车物流园区、为临港工业服务的通用泊位区以及旅游客运功能区，未来视需要可考虑在作业区最北端布置修造船工业，通用泊位区位于最北端，布置泊位 14 个；液装泊位区 5 个；客运泊位 3 个。</p> <p>荷包岛作业区规划为远景发展的预留港区，由荷包岛、大柘岛、獭洲岛、连岛堤围海造陆形成。荷包岛作业区将形成码头岸线 14550m，大柘岛南岸东部岸线作为修造船厂使用岸线，船厂以西作为支持系统岸线，石化工业所需的化工原料及危险品码头以及油品储存中转码头布置在其余码头岸线中。</p>
万山港区	为大宗散货水水中转基地，同时兼顾陆岛交通及船舶维修、补给服务等功能，万山港区近期发展主体为	桂山岛西侧的避风港区，主要供客运船舶、渔船、工作船、小型军用舰艇、游船停靠使用。桂山岛北侧即中心洲东侧规划为客货运作业区，服务于桂山岛客运及生产生活物资的运输，西南侧规划为 3 个小船泊位和 1 个 10 万吨级成品油固定式码头。

港区	功能定位	空间布局
	桂山岛、中心洲、牛头岛三岛。	中心洲东侧规划为客货运作业区，服务于桂山岛客运及生产生活物资的运输。布置客运泊位5个，货运泊位9个。中心洲北侧规划为船舶维修、生活补给等支持系统岸线。牛头岛东北侧水域规划为油品化工水水转运作业区。港区南北各布置2个30万吨级原油泊位；中间1个100000吨级液体化工泊位。在牛头岛西南侧，规划建设5000吨级以下的原油及液体化工泊位，占用岸线长度1650m。
九州港区	调整集装箱码头功能，发展为以到香港、珠三角地区快速客运业务和为水上旅游客运服务为主的港区。	保留港池北码头现有客运泊位。在现有栈桥码头的西侧平行建设一座栈桥码头，形成客运泊位4个。栈桥西侧规划客运西码头改造为客运泊位，形成客运泊位4个。南码头调整为旅游码头区。垂直码头岸线建设两座栈桥码头，后方陆域纵深80~340m，布置相关设施。
香洲港区	以陆岛交通运输、海岛补给和海岛旅游运输服务为主的港区。	渔货码头搬离市区，改为游艇停泊区，保留渔船在港内避风的功能；适当增加客运泊位的数量，将集装箱货运码头改造为陆岛交通客货运码头，并相应建设候船室及其它配套设施。
唐家港区	在快速路网未形成前保留货运功能，为京唐片区服务；快速路网形成后规划为客运、旅游码头区。	采用折线布置方式，湾底布置支持系统所需的码头区，岸线长度330m，湾底右侧布置客运及旅游码头区，码头长度为250m，湾底左侧岸线和湾底岸线成90°夹角向外海。布置客运及旅游码头区，码头长度为480m。形成码头区及后方港口陆域共27万m ² 。
洪湾港区	包括洪湾冲作业区和保税区作业区。洪湾冲作业区主要承担南湾城区、横琴新城等的建筑材料和物资运输服务，保税区作业区主要服务于保税区及周边工业园区。	洪湾冲作业区位于马骊洲水道上游的洪湾涌水闸的下游，作业区划分为东区（涌口东侧）和西区（涌口西侧）两部分。东区涌内侧码头前沿线采用折线布置方式，建设500吨级~1000吨级泊位16个。东区布置3个1000吨级通用泊位、4个1000吨级集装箱泊位。后方布置集装箱堆场及仓储区。西区规划为集装箱远景发展区，涌内侧布置1000吨级杂货泊位7个。临马骊洲水道布置6个3000吨级集装箱泊位。 保税区作业区位于珠海保税区内，码头前沿线采用折线布置方式，码头岸线长度为1050m，折点向上游布置4个3000吨级集装箱泊位，折点向下游布置3个集装箱泊位。
斗门港区	由斗门作业区和井岸作业区组成。其中斗门作业区以内河集装箱运输为主，井岸作业区以城市所需建筑材料、农副产品等为主，并满足老井岸港区的搬迁需要。	斗门作业区位于磨刀门水道右岸、斗门大桥的上游。在现有2个1000吨级集装箱码头的基础上，形成集装箱码头岸线424m，建设5个1000吨级集装箱泊位。 新井岸作业区位于黄杨河东岸、学塘冲以北，主要满足老港区的搬迁需要。目前建有1个500吨级建材泊位。西侧规划3个500吨级、1个1000吨级通用泊位。港区临泥湾门水道一侧，布置1000吨级泊位6个、500吨级泊位1个。港区陆域纵深伸至联兴路，防洪堤后布置堆场、仓库等陆域设施，联兴路南侧布置为仓储、物流用地。

(2) 项目与《珠海港总体规划修订环境影响报告书》符合性分析

参考《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》，珠海港港区功能定位和港区布局规划情况见表9.4-1，根据表9.4-1，规划环评报告书中关于南泾湾作业区定位为：南

迳湾以危险品、油品、液体化工储存、分销、中转为重，总体布置以栈桥码头为主。本项目位于高栏港区南迳湾作业区项目以栈桥的形式建设2个石化品泊位，项目建设符合《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》中关于珠海港港区功能定位和港区布局规划情况。

《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》认为：除荷包岛作业区、虫雷蛛作业区和鸡啼门作业区外，其他港区岸线与土地利用基本符合《珠海市城市总体规划》、《广东省近岸海域环境功能区划》、《珠海市海洋功能区划（报批稿）》，其他港区规划布局合理。本项目位于高栏港南迳湾作业区，项目所在规划区不属于荷包岛作业区、虫雷蛛作业区和鸡啼门作业区。根据《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》，本项目所在港区规划布局合理。另外，《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》没有对本项目所在规划港区提出规划调整建议。规划环境影响报告书认为，在采取相应的环境保护措施后，规划实施对环境的影响在其可接收的范围内。

由此可见，本项目建设不与《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》提出的意见和建议相冲突，项目建设是符合《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》的要求。

4.6.4.2 与交通部《关于珠海港总体规划环境影响报告书审查意见》符合性分析

中华人民共和国交通部于2007年组织有关部门和专家对《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》进行了审查（具体审查意见详见附件16），根据《关于对珠海港总体规划环境影响报告书审查意见的函》，审查意见认为：珠海港总体规划符合全国港口布局规划，珠海市城市总体规划，珠海市生态城市规划、广东省海洋功能区划、近岸海域环境功能区划等，与共同利用该海域的旅游发展规划、渔业及养殖业规划等基本协调，港口总体规划的规模、功能和总体布局基本合理，在落实报告书提出的各项环境保护对策措施后，该规划在环境上可行。

另外，审查意见对规划提出了以下修改建议：

1、规划的万山港区牛头岛作业区主要以原油和液体化工品转运为重，发生溢油化学品泄漏等环境污染事故的风险较大，该作业区与相关水域和白海豚自然保护区（指珠江口白海豚自然保护区）较近，环境污染事故对该区域造成严重的不利影响。规划方案应该调整，取消牛头岛东北端的30万吨原油码头，同时应制定该区域的溢油应急反应体系，切实防范船舶和油品、化学品运输带来的环境风险。

2、荷包岛和大杧岛生态现状良好，均为珠海市设立的森林公园。规划的高栏港区荷包岛作业区的建设，将对这两个岛屿的生态环境和旅游造成严重的不可逆影响。因此，应按照报告书意见作为远景规划目标，不应过早开发建设。如港口发展确需建设荷包岛作业区，应对荷包岛和大杧岛进行详细的生态调查，选择适宜的海岛进行生态补偿。同时，规划应适当调整港区规划，尽可能减小对山体和破坏和对旅游区的影响。

3、规划的高栏港区鸡啼门作业区距离附近的养殖区较近，港口的开发建设将对水产养殖造成不利影响，同时船舶运输存在着较大的环境污染风险。规划应适当调整鸡啼门作业区的规划，严格限制货种，降低环境污染风险。

根据上述审查可见，交通部《关于对珠海港总体规划环境影响报告书审查意见的函》主要对环境较为敏感的万山港区牛头岛作业区、高栏港区荷包岛作业区、高栏港区鸡啼门作业区提出了调整规划的建议，但拟建项目位于高栏港区南湾作业区，本项目不属于《关于对珠海港总体规划环境影响报告书审查意见的函》中提出调整规划建议的规划港区范围。

总体来说，本项目建设符合《关于对珠海港总体规划环境影响报告书审查意见的函》的相关要求。

4.6.4.3 与国家环境保护部《关于珠海港总体规划（修订）环境影响报告书审查意见》符合性分析

国家环境保护部于2008年6月在广东珠海市召开了《珠海港总体规划（修订）环境影响报告书》审查会。根据国家环境保护部《关于珠海港总体规划（修订）环境影响报告书审查意见》（见附件17）珠海港总体规划的调整和实施提出了以下意见：

（1）规划的高栏港区荷包岛作业区将占用荷包岛北部岸线和大杧岛左右两侧岸线，可能对岛屿生态环境、自然景观等造成重大不良影响。因此，荷包岛作业区应当符合广东省海洋功能区划和珠海市总体规划的功能定位，并采取有效措施切实减轻对荷包岛和大杧岛自然生态系统的影响。

（2）规划的高栏港区虫雷蛛作业区将占用部分基本农田和自然垦殖岸线，应当在确保符合珠海市城市总体规划、图例利用规划等相关规划的基础上实施该作业区的规划方案。

(3) 规划的高栏港区黄茅作业区占用的滩涂湿地较多，海域生态系统和水动力条件较为敏感，应当按照广东省海洋环境保护规划的要求，深入论证港区建设对区域水动力条件及行洪条件的影响，严格控制围垦和填海。

(4) 规划的高栏港区鸡啼门作业区将占用部分自然及垦殖岸线，与鸡啼门生态敏感区距离较近。该作业应暂缓开发，避免对生态敏感区的扰动或占用，切实降低生态环境风险。

(5) 规划的万山港区建设以及溢油、化学品泄漏等环境污染事故可能对珠江口中华白海豚国家级自然保护区造成重大不利影响。因此，万山港区应当符合广东省近岸海域环境功能区划确定的功能定位，取消位于牛头岛东北端的30万吨原油泊位，进一步论证该港区其余原油及液体化工泊位的环境可行性。

(6) 黄茅海海域的渔业资源、底栖生物较为丰富，崖门出海航道建设及突发性污染事故可能对该海域水生生态造成较大不良影响，应当结合相关作业区规划方案进一步论证崖门出海航道的环境可行性。

(7) 高栏港区和万山港区规划建设的液体散货码头较多，油品和化学品运输量大，存在较大的溢油风险和危险品泄漏风险，因此应加强港口应急能力建设，不断完善港口应急反应预案，建立健全应急反应体系，将各种事故风险降低到可接受的水平。

根据上述审查可见，《关于对珠海港总体规划环境影响报告书审查意见》主要对规划的高栏港区荷包岛作业区、规划的高栏港区虫雷蛛作业区、规划的高栏港区黄茅作业区、规划的高栏港区鸡啼门作业区、规划的万山港区、黄茅海域崖门出海航道。提出了规划调整建议以及进一步论证的建议。本项目位于高栏港区南迳湾作业区，不属于上述港区范围，项目建设不与《关于对珠海港总体规划环境影响报告书审查意见》相冲突。

另外，根据国家环境保护部《关于对珠海港总体规划环境影响报告书审查意见》，认为高栏港区规划建设的液体散货码头较多，油品和化学品运输量大，存在较大的溢油风险和危险品泄漏风险，因此应加强港口应急能力建设，不断完善港口应急反应预案，建立健全应急反应体系，将各种事故风险降低到可接受的水平。由此可见，本项目建成后通过积极加强港口应急能力建设，不断完善港口应急反应预案，建立健全应急反应体系，项目建设符合《珠海港总体规划修订》和国家环境保护部《关于对珠海港总体规划环境影响报告书审查意见》的相关要求。

总体来说，本项目建设符合国家环境保护部《关于对珠海港总体规划环境影响报

报告书审查意见》的相关要求。

第五章 区域环境概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

珠海港位于广东省南部、珠江口西岸，濒临南海，地理坐标为 $21^{\circ}43' \sim 22^{\circ}51'N$ 、 $113^{\circ}02' \sim 114^{\circ}24'E$ 。东与深圳、香港隔海相望，陆路东南与澳门接壤，西连江门，北邻中山，距广州约 140 km。珠海港现已形成包括西部的高栏港区、东部的桂山港区和市区的九洲、香洲等港区的总体格局，已发展成为以散货为主、内外贸运输并重的港口。

高栏港位于广东省珠海市西区的崖门、虎跳门出海口处，由高栏、南水、三角山、大芒、荷包诸岛及其环抱水域和黄茅海东部沿岸陆域、海域组成，是九十年新开发建设的深水港区。

本项目位于珠海高栏港区南迳湾作业区内。工程地理位置见图 1.1-1。

5.1.2 气象气候

高栏港经济区的气候属于亚热带海洋性季风气候，年均温度 $21.8^{\circ}C$ ，夏长冬短。平沙镇也是属亚热带海洋性气候，年平均气温 $24^{\circ}C$ ，年平均降雨量 2368mm，日照充足，雨量充沛。

气温：多年平均气温 $22^{\circ}C$ ，夏季平均气温 $28.1^{\circ}C$ ，冬季平均气温 $15.2^{\circ}C$ ，极端最高气温 $38.5^{\circ}C$ ，极端最低气温 $1.7^{\circ}C$ 。

降雨：多年平均降水量 2271.6mm，历年最大降水量 3379.6mm，历年最小降水量 1200.0mm，日最大降水量 430mm，历年最大小时降水量 108.2mm（1984 年 4 月 17 日），多年平均日降水量 $\geq 25mm$ 的日数 26.4 天，每年三至十月为雨季，降水日数占全年降水日数的 81.6%。

风况：常年主导风向为 NE，其次为 E 和 S，年平均风速 5.7m/s，以 NE、NNE 为最大，分别为 9.3m/s、9.1m/s。月平均风速以 11 月份最大 8.9m/s，8 月份最小 3.3m/s。

5.1.3 工程地质

5.1.3.1 地质构造

根据 2006 年 4 月中冶集团武汉勘察研究院有限公司完成的《珠海—德石化码头扩建工程场地岩土工程勘察报告书(详细勘察阶段)》，场地水陆交通方便，地形平坦，其水面标高变化在-0.73~0.12 米之间（以钻孔孔口标高计），海水底面标高变化在-7.18~4.80 米之间。地貌单位属于海岸地貌。

5.1.3.2 岩土层分布特征

根据钻探结果分析，工程场地由第四系海陆交互相沉积（Q4mc）层、第四系残积（Q4el）层和燕山期侵入花岗岩（ γ ）层构成。现由上至下分述如下：

(1) 第四系海陆交互相沉积（Q4mc）层

淤泥（地层代号③）：灰色~深灰色，含大量贝壳碎片，局部混少量粉细砂，偶见腐植物，呈饱和的流塑状态。厚度1.6~8.5米，平均厚度5.76米。

细砂（地层代号④）：灰色，含少量粘性土，有贝壳碎片，呈饱和的松散状态。厚度0.15~12.30米，平均厚度4.58米。

中粗砂（地层代号④1）：黄褐、灰色，磨圆度较好，分选性差，含少量粘性土，有贝壳碎片，呈饱和的密实状态。厚度1.00~3.80米，平均厚度1.89米。

细中砂（地层代号④2）：灰色，含少量粘性土，含贝壳碎片，呈饱和的中密实状态。厚度0.50~2.50米，平均厚度1.28米。

粘土（地层代号⑤）：黄褐~灰色，有灰黑色腐植物碎片，含少量中粗砂，呈饱和的可塑状态。厚度0.50~20.20米，平均厚度6.08米。

粘土（地层代号⑤1）：灰色，夹有腐植物，含少量中粗砂，呈饱和的可塑状态。厚度0.70~7.00米，平均厚度2.64米。

(2) 第四系残积（Q4el）层

砾质粘性土（地层代号⑥）：黄褐色，含较多砾质石英颗粒，由花岗岩分化残积而成，原岩结构明显，呈饱和的硬塑状态。层厚0.40~2.30米，平均厚度1.45米。

(3) 燕山期侵入花岗岩（ γ ）层

强风化层（地层代号⑦）：黄褐色，中粗粒结构、块状构造，节理、裂缝发育，岩芯呈碎块状。厚度1.00~4.60米，平均厚度2.64米。层顶深度变化为36.80~47.00米，平均42.81米。

中风化层(地层代号⑧):黄褐、灰白色,中粗粒结构、块状构造,岩芯呈碎块状、短柱状及柱状。层顶深度变化为33.40~48.40米,平均41.75米。本次钻探未钻穿该层。

微风化层(地层代号⑨):黄褐、灰白色,中粗粒结构、块状构造,岩芯完整致密,岩芯呈长柱状。层顶深度变化为49.10米。

5.1.3.3 不良地质现象

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2001),拟建场地的抗震设防烈度为7度,设计基本地震加速度值为0.10g。

根据场地地层分布情况,按《建筑抗震设计规范》规定,拟建场地对建筑抗震为不利地段,场地土的类型为中软土,建筑场地类别为II类建筑场地。场地的砂层在地震作用下会产生液化,而淤泥将产生震陷而引起过大沉降。未经处理,当建筑物基础埋置在这两层之上时,在地震作用下将产生过大沉降而危及建筑的安全。

5.1.3.4 水质

根据水质分析结果,本场地的海水对混凝土有中等腐蚀性;长期浸水时,对钢筋混凝土结构中的钢筋有弱腐蚀性,干湿交替时,对钢筋混凝土结构中的钢筋有强腐蚀性;对钢结构有中等腐蚀性。

5.1.3.5 岩土物理学性质

工程场地各地基岩土层预制混凝土挤土桩的桩端极限阻力标准值 q_f (kPa) 及桩侧极限摩阻力标准值 q_s (kPa)。

表 5.1-1 桩端极限阻力标准值及桩侧极限摩阻力标准值

时代成因	岩土名称	密度或状态	地层代号	预制混凝土挤土桩		桩侧极限摩阻力 q_f (kPa)
				桩端极限阻力标准值 q_R (kPa)		
				桩的入土深度 (m)		
				30~35	35~40	
Q4mc	淤泥	流塑	③			
	细砂	松散	④			60
	中粗砂	密实	④1			450
	细中砂	中密	④2			50
	粘土	可塑	⑤			38
软塑		⑤1				
Q4cl	砾质粘性土	硬塑	⑥	2800	3300	100
γ	花岗岩	强风化	⑦	5000		120
		中风化	⑧	20000		

护岸土体参数见下表。

表 5.1-2 护岸土体参数指标表

土层	重度 γ (kN/m ³)	内摩擦角 ϕ (度) (固快)	粘聚力 C_c (kPa) (固快)
素填土	18.5	17.9	16.9
冲填土	17.7	21.2	6.5
粉质粘土	19.1	22.4	15.2
淤泥	16.2	7.5	8.6
细砂	18.8	26.0	5.7
中粗砂	19.4	31.2	2.4

5.1.4 水文

5.1.4.1 基准面

本工程潮位均以高栏理论最低潮面为潮高起始面。

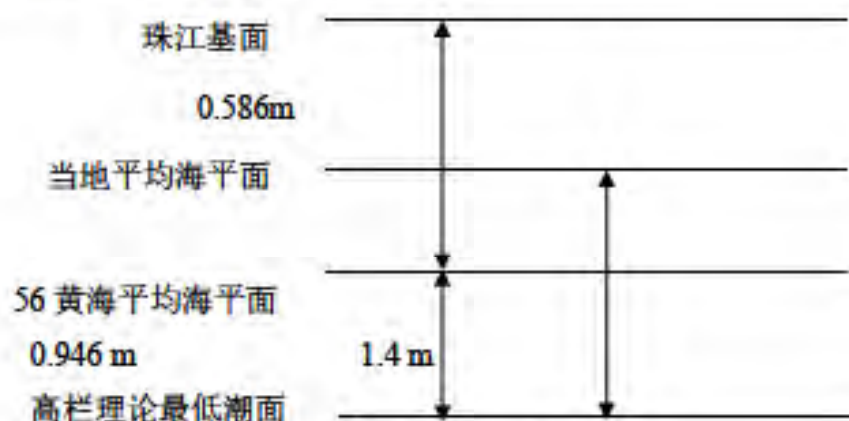


图 5.1-1 基准面换算关系图

5.1.4.2 潮汐及水位

(1) 潮汐性质

本海域潮汐属于不规则半日混合潮类型， $F=1.37$ ，日不等和半月不等现象显著，潮差较小，在台风侵袭期间，可有风暴增水现象发生。

(2) 潮流特征值

最高潮位 3.94m

最低潮位 -0.31m

平均高潮位 2.08m

平均低潮位 0.81m

平均潮位 1.45m

最大潮差	3.14m
最小潮差	0.10m
平均潮差	1.26m
平均涨潮历时	6h46min
平均落潮历时	6h36min

(3) 设计水位

设计高水位	2.76m
设计低水位	0.33m
极端高水位	3.90m
极端低水位	-0.39m

(4) 乘潮水位

乘潮 2 小时保证率为 90% 的潮位为 1.57m，乘潮 3 小时保证率为 90% 的潮位为 1.49m。

5.1.4.3 波浪

(1) 波况

在台风侵袭时，南径湾口外常出现 S 向的大浪，据荷包岛资料，口外常波向为 SE 向，出现频率为 50.7%，强浪向也出现在 SE 向，次强浪向为 S 向，SW 向浪也较强，但频率较小，只占 4%。1982 年 9 月 14 日，荷包岛水文站曾目测到最大波高 $H_{max}=7.29m$ ，波向 S，对应风速 18m/s，风向 SSW。全年以涌浪、风浪叠合的混合浪为主。南径湾南端湾口 1400m 长的防波堤建成后，对 SE 和 S 向大浪起到很好的遮掩作用。拟建港址主要面对 SW 向来浪，荷包岛对 SW 浪有一定的掩护作用，港址波高相应折减，NW 向风区长度有限，且水浅风小，NW 风频也小，故难以形成大的波浪。

(2) 设计波要素

根据已建工程资料，确定本工程设计波要素如下。

表 5.1-3 五十年一遇设计波要素

$H_{1\%}(m)$	T(s)	L(m)	波向
2.5	8.9	81.8	SW~SSW

在 NW 风时，因风区长度有限，且水深较浅，仅可形成一些风浪，据资料，当地 NW 风速不大，且发生频率也小，以 1.5m 波高作为控制波浪。

(3) 作业标准

表 5.1-4 码头允许作业标准

船舶吨级 DWT	允许波高 ($H_{\text{允}}$)		允许风力	能见度	降水
	顺浪	横浪			
30000t	$\leq 1.2\text{m}$	$\leq 1.0\text{m}$	≤ 6 级	$>1000\text{m}$	$\leq 50\text{mm/d}$
50000t	$\leq 1.5\text{m}$	$\leq 1.2\text{m}$			

影响船舶靠泊作业的自然因素主要是 SW 向外海来浪，以及当地大风日、雾日和雨日。综合考虑风、雨、雾、浪影响因素，确定本工程码头受影响天数为 50 天，码头年作业天数为 315 天。

5.1.4.4 潮流

潮流流经高栏岛和荷包岛之间水域，并在外部水域形成环流，涨潮流偏 N，落潮流偏 S，拟建港址位于防波堤后侧，高栏港区实测最大流速 1.42m/s ，流向 358° ，最大落潮流速 1.43m/s ，流向 165° ，航道中最大流速可达 1.1m/s 。

5.1.5 地形地貌与冲淤环境

5.1.5.1 地形地貌

高栏列岛由高栏、大社、荷包、三角山、南水半岛及鸡啼门外黄茅海之间的沿海岛屿组成。环抱水域约 80 平方公里。其东北侧为磨刀门、鸡啼门出海口，西北为崖门、虎跳门出海口的黄茅海。陆域地貌单元属西江三角洲平原海岸。河口外海域多岛屿，岛屿间形成峡湾，各岛相互独立且均系晚冰期时期海面上升，经受剥蚀和侵蚀作用形成的无滩孤岛地貌。高栏岛山体岩性为花岗岩，已风化为低山丘陵，岛屿东南侧沿海海滨有海蚀地貌发育。该海区的海洋动力环境处于潮汐、沿岸流、高盐陆架水和波浪等四种动力体系作用之下。

本地区在大地构造上属粤桂隆起区，经燕山运动上升为陆后，始终以大面积间歇性上升为主，经受剥蚀的侵蚀作用形成低山、丘陵和台地地貌，并发育了珠江流域各河流谷地，其基底为燕山期花岗岩和二长花岗岩。

本工程拟建于珠江三角洲南部滨海区的高栏港西南端南场湾作业区，为浅海地貌，水底高程为海拔 $-16.45 \sim -2.56\text{m}$ （以黄海高程系为基准，下同），码头选址处自然水深为 $2.0 \sim 3.5\text{m}$ 不等。整体上，水底高程：北部高、南部低；北东部高、南西部低。后方高栏陆域属低山丘陵地貌，岸边经填海造地，形成较为平坦的地带，已修路建厂，

岸坡已筑有砌石护岸，故岸边稳定，风猛处已建成1400m防波堤，在其掩护下，现有7个石油液化气泊位。场地水底表层地层属海陆交互相沉积，沉积厚度多数在48~56m之间。

根据有关的测量资料可以看出，本港附近海域水下地形由四槽二滩构成（港区附近水下地形图见图5.1-2），四槽是：

（1）纵向穿越三角山—大杧峡口和荷包——高栏峡口：呈NW—SE走向，宽1.2~4.5km，水深3~9米；由潮流主要是涨潮流冲刷而成。

（2）纵向穿越三角山—南水峡口：呈NW—SE走向，宽0.6~1.5km，水深2~5米；亦是由涨潮流冲刷而成。

（3）横向穿越南水—高栏之间：呈NE—SW向，水深2~3米。

（4）横向穿越大杧—荷包之间：水深3~4米。

其中：穿越本三角山—大杧峡口及荷包——高栏峡口的NW—SE向深槽为主槽。其宽度及深度均较其它三槽为大。

二滩是：

（1）南水—高栏之间的岛影浅滩

（2）大杧—荷包之间的岛影浅滩

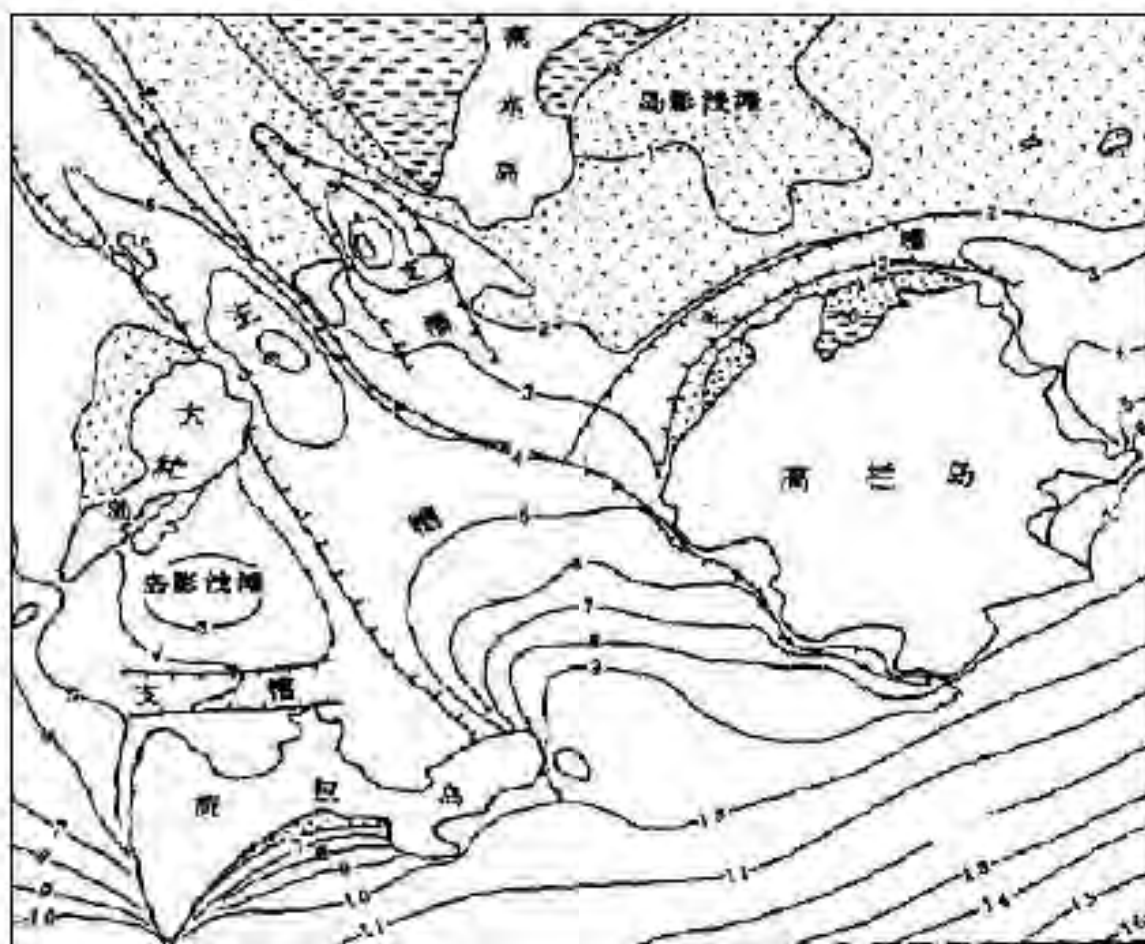


图 5.1-2 高栏海区水下地形图

工程所在海域的水深示意图见图 5.1-3。

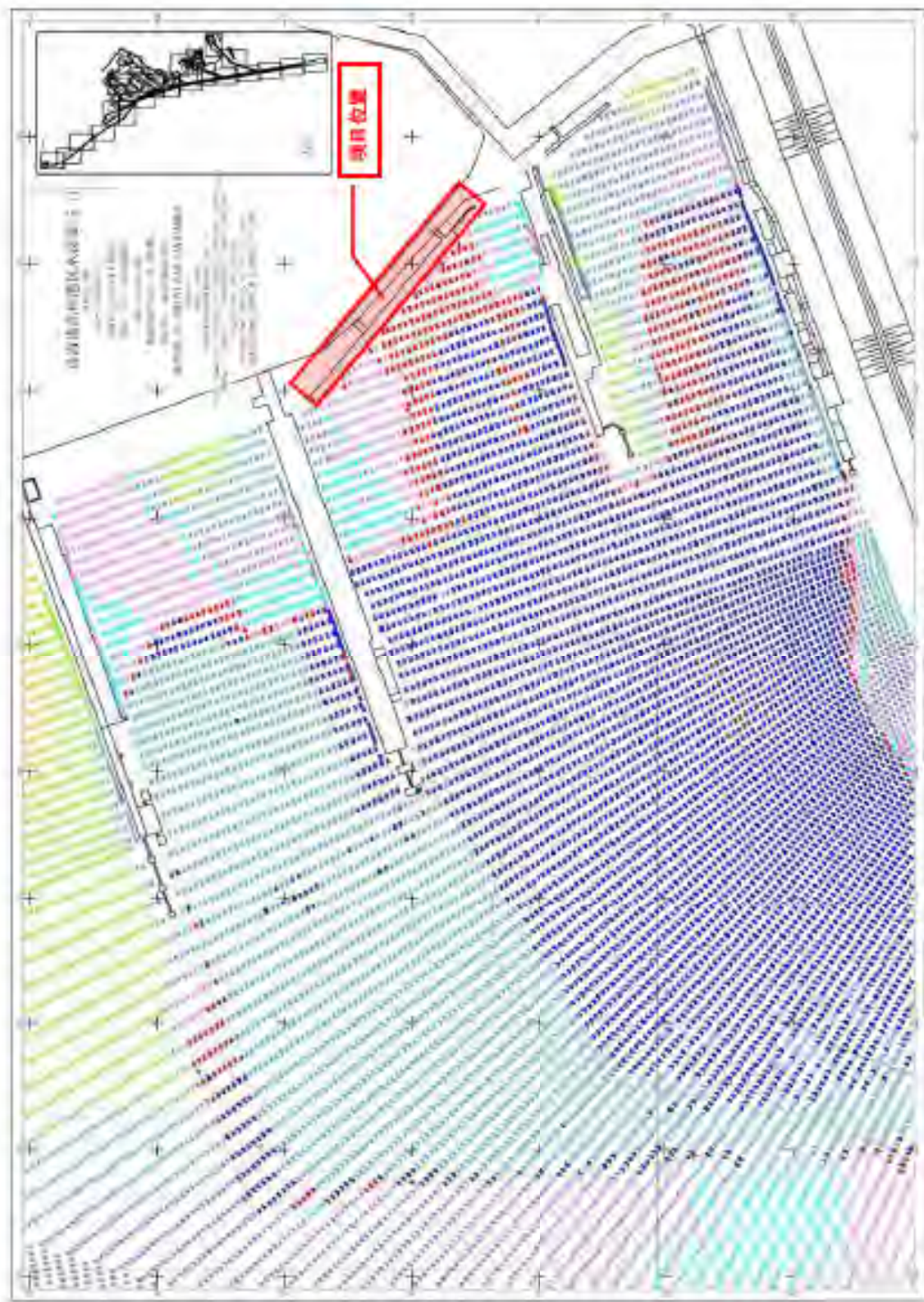


图 5.1-3 项目区域水深图

5.1.5.2 地貌与沉积环境演变

据高栏岛海区的钻探资料部分样品的地层沉积相分析和 C14 年代测定资料表明：高栏海区第四系沉积可分为上下二套地层，即上部海相层和下部陆相层，它们的沉积特征绝然不同，上部海相层主要由灰色粉砂淤泥、砂质淤泥组成，普遍含海相均匀贝壳，也含有少量腐木和腐植质；下部陆相主要由杂色亚粘土、灰色淤泥质亚粘土组成，也含粗、细砂层。第四纪沉积环境变迁主要由全球范围的冰川性海面变动引起的，晚更新世以来，华南和珠江三角洲地区均发生了二次大范围的海侵，这二次海侵过程引起了高栏海区的沉积环境的演变。大约 1~3 万年前，高栏海域仍为陆地，通过 7000~10000 年前及 2500~7000 年前的二次海侵（海面上升），高栏海域沦为深水海湾。距今 2500 年以来，由于河流作用明显加强，珠江鸡啼门、磨刀门及崖门诸河口向海推进，高栏港区向河口湾转化，形成 II 层上部黄灰色粉砂淤泥沉积。在南水镇和高栏岛之间的海域，由于鸡啼门及其以东的珠江河口推进较快，接受泥沙较多，浅滩淤积较快。

5.1.5.3 泥沙来源

高栏海域临近鸡啼门、崖门、虎跳门、磨刀门等珠江分流河口。本港淤积物的来源与这些分流河口入海带出的泥沙有关。本港最靠近鸡啼门，故鸡啼门入海泥沙对高栏岛海域的影响最大。鸡啼门是 1958 年白藤培海后形成的一个珠江分流河口，据计算鸡啼门(黄金站)多年平均净泄水量为 188.72 亿立方米，多年平均输出的悬移质泥沙为 501 万吨，鸡啼门下泄泥沙入海后主要通过南水——高栏的海峡向西搬运和扩散，南水——高栏连岛大堤建成后，对工程海域的影响减少。

磨刀门多年平均净泄水量为 883.93 亿立方米，多年平均输出的悬移质泥沙为 2341 万吨，入海泥沙以喷射流形式主要扩散沉积在分流河口外水深 20m 以内的浅滩海域，部分泥沙随沿岸流流向西南方向，其影响范围可达高栏岛东南 10m 水深及其以外海域，部分泥沙将随潮流经过高栏——荷包峡口而影响本港。

崖门和虎跳门每年排出悬移质泥沙为 872 万吨，大约 80%的泥沙沉积在河口湾内，其余 20%的大部分经大杧以西的主泄沙道排湾口，仅少部分经过大杧——三角山——南水之间的峡口进入高栏海域影响本港，是本港的主要泥沙来源之一，此外，近岸滩地在风浪下的泥沙的再悬浮也是本港的主要泥沙来源。

根据水利部珠江水利委员会水文局《高栏港区建设规划水文观测成果报告》，大潮

期间实测最大测点含沙量为 0.333kg/m^3 (黄冲), 最小测点含沙量为 0.006kg/m^3 。小潮期间实测最大测点含沙量为 0.534kg/m^3 。大、小潮各垂线平均含沙量过程线图见图 5.1-4 和图 5.1-5。

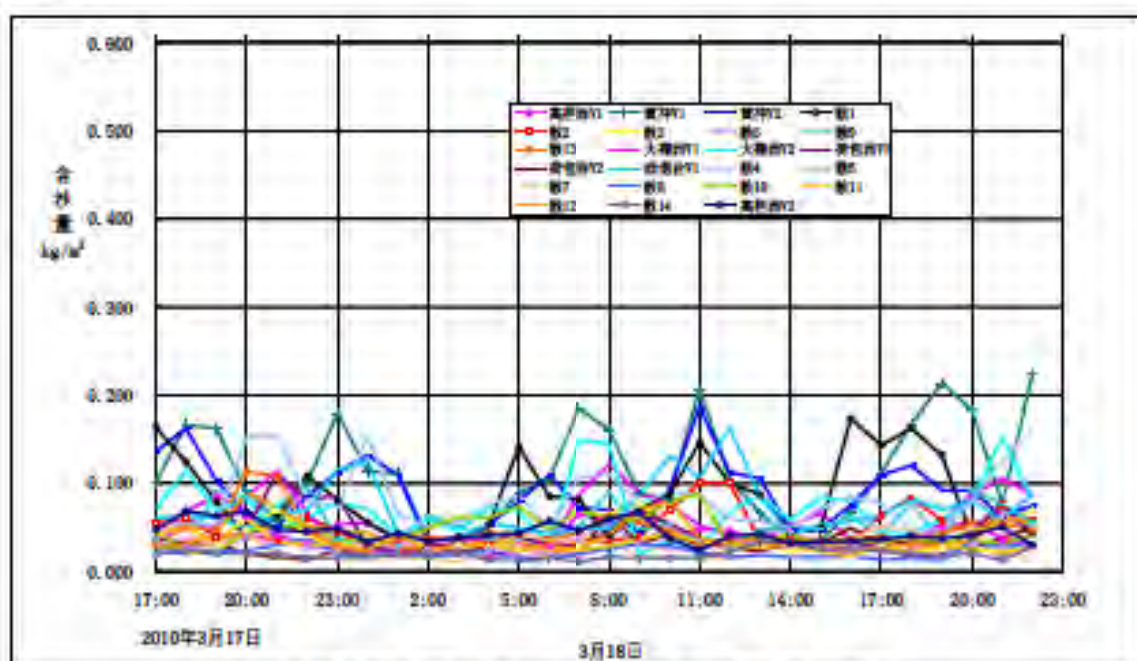


图 5.1-4 各垂线平均含沙量过程线图 (大潮)

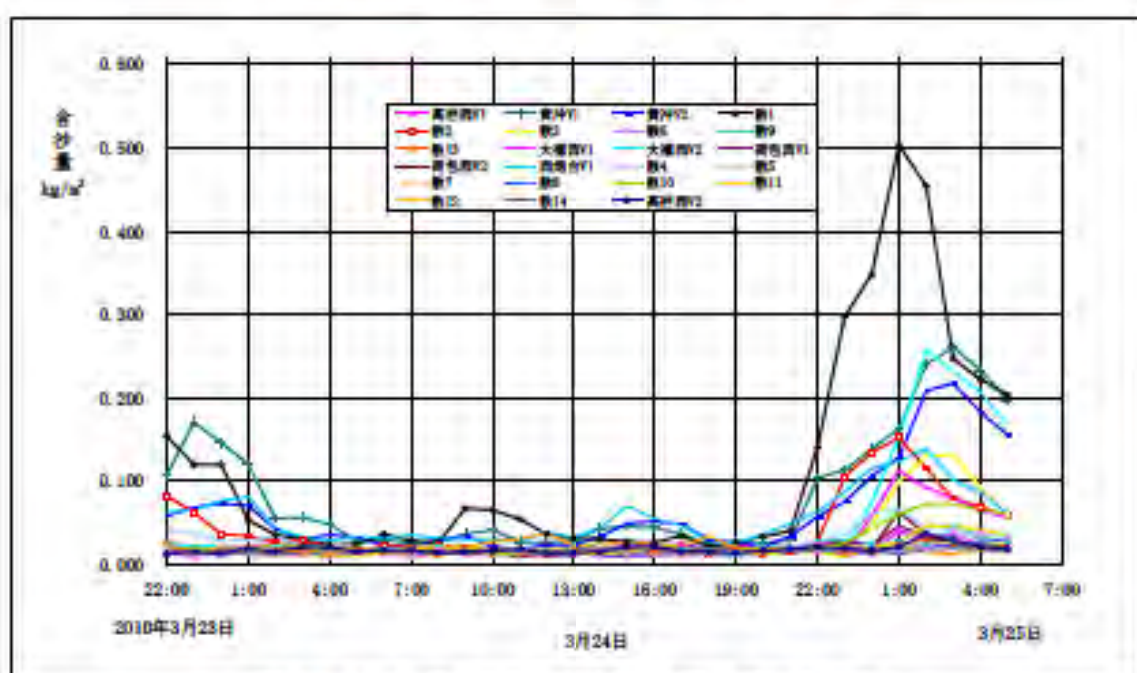


图 5.1-5 各垂线平均含沙量过程线图 (小潮)

工程海域除高栏—南水岛海峡北面浅滩 (偏于南水岛一侧) 出现细砂物质外, 其余绝大部分海域沉积物都较细, 为粘土质粉砂 (YT) 或粉砂质粘土 (TY)。粘土质粉砂分布范围较广, 在高栏港海域中心呈 X 型分布, 粉砂质粘土主要分布在高栏和荷

包两岛西北部的波影区以及三角山岛—大杧岛西北部。高栏海区表层沉积物分布类型见图 6.2-5。沉积物中值粒径 (d_{50}) 介于 0.004mm 和 0.032mm 之间, 南水岛东南侧和荷包岛北侧的浅滩上沉积物质较粗, 中值粒径大于 0.008mm。SE—NW 深槽中沉积物质较细, 中值粒径小于 0.008mm。



图 5.1-6 高栏海区表层沉积物底质类型分布图

5.1.5.4 岸滩稳定性

根据天津水运工程科学研究所利用历史海图 (1938 年、1964 年和 2005 年海图, 其中 2005 年海图实际水深为 1998 年所测) 水深资料对比分析成果, 60 年来, 高栏港区 NW-SE 深槽萎缩明显, 深槽两侧浅滩不断淤积扩展。1938 年海图上显示, -5m 深槽是贯通的; 至 1964 年深槽两侧 -5m 等深线合拢, -5m 深槽向南北两端退缩; 至 1998 年, 荷包岛和高栏之间峡口通道的 -10m 线也退至口外。高栏岛南侧海域, 1938 至 1964 年也有淤积的趋势, 高栏岛南侧 -10m 等深线淤积向海外移 200~500m。荷包和高栏峡口外淤积较为明显, -10m 和 -15m 线外移超过 500m, 荷包岛南侧海域基本保持稳定。

1938~1998 年间高栏海域特征等值线对比见图 5.1-7，由图可见，1964 年~1998 年，除荷包—高栏峡口外有较明显的淤积外，其他岸段基本保持稳定。



图 5.1-7 1938~1998 年间高栏海域特征等值线对比

高栏港区经过近几年的运作，航道回淤问题已显现出来。根据高栏港区 1997~2005 年港池航道的实测地形资料，结合以往的研究成果，综合分析高栏港区附近滩槽近期冲淤变化。

(1) 高栏港区航道的淤积强度平面分布是中间大两头小，即岩谷、九丰航道，华联港池，进港航道上段(OM 段)年回淤强度较大，为 0.96~1.40 m/a 左右；电厂支航道、高栏国码支航道为 0.53~0.90 m/a 左右；高栏国码港池、电厂港池、进港航道下段(MB 段)、华联支航道较小，均在 0.52 m/a 以下。

(2) 高栏港区年回淤强度有逐年减小趋势，但常年回淤量有时会增加。高栏港区常年回淤量约为 495 万 m^3 ，若遇 2002 年 6 月~10 月间的台风，回淤量约增加 195 万 m^3 。

(3) 台风对港区泥沙回淤影响较大，骤淤最大的地方是常年年回淤最强的区域。骤淤量不仅与台风的强度有关，与台风的风向也有较大关系。

5.1.6 土壤与植被

项目区属南方红壤土类型区，自然土成土母质岩以沙岩为主。赤红壤和耕作红壤是项目区自然土的主要类型，由于受高温多雨的亚热带季风气候的影响，在地表裸露的情况下，极易产生面蚀。项目地块地处海积平原，项目区大部分为滩涂，无大型植物，以稀草灌丛为主。

5.1.7 主要海洋自然灾害

(1) 洪涝灾害

珠海为暴雨多发区，大暴雨和风暴潮频繁出现，暴雨期间，外江高潮水位顶托，排水不畅，围区常常内涝成灾。

在夏秋两季，多台风引起的风暴潮，潮水位暴涨，风大浪高，如9316号台风（1993年6月27日），三灶最大风速28.4m/s，相应最高高潮水位白蕉站实测为2.77m，黄金站实测为2.87m，均为当年最高高潮位，在历年最大系列1964~2002年中分别排第二位和第一位。

2000年沿海地区发生大暴雨，白蕉站最大24h雨量为411.7mm，居实测系列的第一位。1996年5月暴雨，珠海机场附近山洪爆发，红旗、平沙围区排洪受阻，积涝成灾，大面积农田淹没达5~9天，灾情严重。

(2) 热带气旋

项目所在海域受大风影响为冬季偏北大风与热带气旋，其中，热带气旋是影响广东沿海地区最为严重的灾害，热带气旋所产生的大风、暴雨和暴潮直接威胁到海上及沿岸构筑物、船只和人员的安全。

根据历史天气资料分析，工程所在海区受热带气旋直接影响开始于春末（5月），结束于秋末（11月），一年中受热带气旋影响期长达7个月。正面袭击工程所在海域的热带气旋多集中在9、10月份，因此，对本工程的影响较为严重。

(3) 风暴潮

风暴潮是珠江三角洲口门地带的主要灾害之一，珠江三角洲口门地带，受西太平洋或南海强热带风暴（台风）形成的暴潮影响，造成严重的自然灾害，据有关气象资料统计，平均每年3.6次，最多的8次（1964、1973年），最少的1994年无台风。风力最大12级以上的有1975年，风向以东风和东北风居多，台风影响出现时间最早的是1961

年5月19日的6103号台风，最晚的是1974年12月2日的7427号台风，一般情况下，台风发生始于7月1日，止于10月10日。台风常常带来暴雨和暴潮，暴雨连续三天雨量平均为94mm，最大达524mm（6521号台风），一天最大降雨量330.3mm。根据实测资料分析，暴潮对潮水有增值影响，如黄金站水位增值平均为0.74m，最大达1.68m。据实测资料统计，各站实测最高潮位多由风暴潮造成，统计成果见表5.1-5。

表 5.1-5 各站实测最高潮位及相应的风暴统计

测站	最高潮位 (m)	时间	产生原因	位置
三灶	3.17	1989.7.18	8908 台风	海边
黄金	2.97	2003.7.24	台风	鸡嘴门

(4) 地震

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，该区地震动峰值加速度为0.10g，地震动反应谱特征周期为0.35s。根据该标准附录 D“关于地震基本烈度向地震动参数过渡的说明”，本工程区域地震动参数对应的地震基本烈度为Ⅶ度区，抗震设计据此设防。

5.2 海洋资源

5.2.1 港口资源

2006年9月15日，《全国沿海港口布局规划》指出，沿海形成5大区域港口群，其中，珠江三角洲地区港口群体以珠海与广州、深圳等港口为主。

珠海港是全国二十个沿海主枢纽港之一，目前珠海港已形成包括西部的高栏港区、东部的桂山港区以及九洲、香洲、唐家、洪湾、井岸、斗门等港区的港口格局，其中高栏和桂山为深水港区，其它为中小泊位区。一类开放口岸5个，二类口岸17个。珠海海洋面积6030km²，拥有146个海岛，海岸线总长691km，距大西水道1海里，通过珠江西部支流可实现江海联运。珠海港港口资源分布见图5.2-1。

截至2013年1月底，全港已建成生产性泊位137个，其中万吨级以上泊位21个（20个位于主体港区高栏港区），全港设计年吞吐能力达1.18亿吨，集装箱吞吐能力147万标箱。



引自：《珠海港总体布局规划》，珠海市港务管理局

图 5.2-1 珠海市港口资源分布示意图

珠海港是广东省及泛珠三角地区实现区域经济协调发展的重要依托区域之一，也是其辐射的腹地参与国际经济合作和竞争的重要战略资源。依据规划，珠海港将重点发展油气化工品和大宗物资转运及集装箱运输服务，并为临海工业提供运输服务，拓展港口物流、保税、信息、商贸等功能，逐渐将珠海港发展成为大宗散货和外贸物资运输为主，客货兼顾、内外贸结合、商工贸并举的多功能、现代化的综合性港口。

珠海港的七个港区（高栏、万山、九洲、香洲、唐家、洪湾、斗门）按规划都有各自相应的重点功能。各港区的主要功能定位如下：

(1) 高栏港区：以油气化工品、矿石、煤炭等大宗散货、集装箱和杂货运输为主的综合性港区，并为发展临港工业和现代物流服务。

(2) 万山港区：以大宗散货转运为主，并为海岛物资运输和旅游客运服务。

(3) 九洲港区：重点发展珠海至香港、深圳的水上高速客运。

(4) 香洲港区：以陆岛运输和海岛旅游客运为主。

(5) 唐家港区：以客运及旅游服务为主。

(6) 洪湾港区：以集装箱、建筑材料和散杂货运输为主。

(7) 斗门港区：以集装箱、建筑材料、农副产品运输为主。

根据珠海港的性质、功能与岸线水深情况，未来珠海港将：重点突出高栏港区在综合运输服务中的枢纽性作用；有序调整九洲、香洲、唐家港区的功能；积极发展万山港区；理顺为城市发展服务，以城市建材、生活物资和内河集装箱运输为主的斗门、洪湾等内河港区；以使珠海港具备装卸储运、运输组织、工业开发、现代物流、通信信息、综合服务等多种功能。

拟建工程处于高栏港区，以下内容重点介绍高栏港区。

高栏港区是珠海港的主体港区，由南迳湾、南水、黄茅海、荷包、镬蛛、鸡啼门六个作业区组成，其主要功能是：以油气化工品、矿石、煤炭等大宗散货、集装箱和杂货运输为主的综合性枢纽港区，并为发展临港工业和现代物流服务。高栏港区经过多年的建设，南迳湾、南水作业区已初步成型，油气化工、大宗散货、集装箱和件杂货码头的吞吐能力已达到一定规模；黄茅海作业区东部以装备制造业专用码头为主，目前已有海油工程、茂盛海洋、珠江钢管、三一重工、武桥重工等企业入驻，作业区正在全面建设之中；荷包岛和镬蛛作业区正在准备开始建设。

(1) 黄茅海作业区

该区规划为临港工业服务区。分为涌口以北作业区、大桥以南作业区、西区三部分。涌口以北作业区从涌口开始规划，占用岸线长度 5550m，为顺岸布置型式，作为通用泊位区，规划布置深水通用泊位 28 个，陆域纵深 1314m，主要为临港工业、建筑材料运输等服务。在黄茅海大桥以南布置 5 个深水通用泊位，港区规划陆域纵深 720~1270m，布置有约 1.5 平方公里的物流园区。该物流园区除服务于大桥以南作业区的通用泊位外，也为南水作业区提供配套物流服务。现黄茅海作业区调整为黄茅海装备制造作业区，多个装备制造企业已进驻，将形成以海洋工程为主的装备制造工业园区。

(2) 南水作业区

南水作业区在连岛大堤的西侧，该作业区规划以集装箱、大宗散货、通用杂货为主的装卸作业区。

南水作业区由两个港池、一个长突堤和二段顺岸岸线组成。一港池纵深较长，岸线总长 6506m，规划为集装箱码头岸线。南顺岸 2936 为近期建设的重点，从现有 2 个 2 万吨级集装箱码头往西布置 5~10 万吨级集装箱泊位 6 个。一港池北侧岸线规划 10

万吨级集装箱泊位 7 个。二港池南侧顺岸即长突堤北侧岸线长 2830m 为通用泊位岸线，二港池北侧为大宗散货作业区，岸线 2420m，自西向东为 3 个大型干散货泊位、2 个深水通用泊位，其余为中小通用泊位。

(3) 南迳湾作业区

南迳湾作业区由南迳湾和铁炉湾两部分组成。

南迳湾作业区规划为以液体散货中转为主的专业化港区，目前有 1400m 的防波堤和新海能源、碧辟、华联、一德、恒基达鑫、中化格力等码头及仓储项目。本作业区总体规划以栈桥式码头为主，防波堤以北南迳湾内共形成三个垂直岸线的栈桥码头，双侧靠船。防波堤内侧已建成的恒基达鑫化工码头以西预留为大型液体散货泊位。平排山以南回填区形成三个泊位，平排山以北规划大型码头 3 个，泊位 6 个。南迳湾防波堤内共规划泊位 30 多个。

铁炉湾规划为南迳湾作业区的远景预留作业区，由规划防波堤内的三个小港池组成，规划石油化工泊位，大多数为深水泊位。

本工程为石化码头，拟建于南迳湾作业区铁炉湾码头区，与港区规划功能定位相符。

5.2.2 航道资源

(1) 高栏港区进港主航道

高栏港区以主航道为“主动脉”，沿途各码头或作业区再建支航道与其相连。高栏港区主航道（10 万吨级航道），于 2012 年 1 月竣工，目前已通过有关主管机关组织的通航安全核查，航道向北扩大至黄茅海作业区，向南延伸至-15.8m 的自然水深处，航道分段设计，由北向南分四段：AG、GO、OM、MB。

AG 段长约 4km，为 5000DWT 杂货船航道，航道设计底标高为-7.4m，设计航宽为 85m；

GO 段（里程 D3+943~6+250）为 10 万吨级散货船航道，航道宽度 210m，设计底标高-15.4m；

OM 段（里程 D6+250~11+562）为 10 万吨级集装箱船航道，航道宽度 220m，设计底标高-15.8m；

MB 段（里程 D11+562~18+150）为 10 万吨级集装箱和 10 万吨级原油船航道，航道宽度 250m，设计底标高-15.8m。

目前，高栏港区主航道正在进行升级为 15 万吨级航道的论证，计划 2 年内完成高栏港区主航道 15 万吨级航道升级工程工作。

(2) 黄茅海航道

黄茅海航道在珠海电厂处与高栏港区主航道相接，是通往黄茅海作业区的支线航道。黄茅海作业区航道为 5000 吨级杂货船航道，航道宽度 85m，底标高-7.4m，边坡 1:7，总长 8412.8m。其中主航道至电厂航段（主航道延长段 G-C-A，即上述的 AG 段）长 3942.8m，电厂至茂盛海洋调头区航段(A-A1)长 1820m，茂盛海洋至珠江钢管航段(A1-A2)长 2650m。

为配合珠海深水海洋装备制造基地建设，珠海市港口管理局拟启动黄茅海全段航道 3 万吨级公用航道工程，航道设置底标高-11.0m，底宽 180m。之后，将根据珠海深水海洋装备制造基地生产的具体进展情况，适时对黄茅海航道进行扩宽，以满足 15~30 万吨级 FPSO 空载进出基地的要求。

5.2.3 锚地资源

珠海港七个港区距离较远，跨越水域宽，因此锚地相应也是根据各港区船舶的种类、吨位大小、吃水状况、区域水深情况去划定，以供进出各港区的船舶有需要锚泊时使用。拟建码头所处的高栏港区，设置的锚地水深在 3~28m 不等，底质多为淤泥。珠海港锚地情况见表 5.2-1，高栏港区锚地位于高栏岛的南侧，高栏港区的主要锚地简介如下：

一号引航锚地：该锚地位于高栏岛观音山东南 6.3 海里处，锚地范围由 21°51'18"N、113°15'45"E；21°51'18"N、113°21'00"E；21°48'36"N、113°21'00"E；21°48'36"N、113°15'45"E 四点连线围成，水深 12.5~28m，底质为淤泥。

检疫锚地：该锚地位于高栏岛观音山东南 9.1 海里处，锚地位于 21°46'18"N~21°48'36"N，113°18'36"E~113°21'00"E 圈定的范围内，水深 21~28m，底质为淤泥。

二号引航锚地：该锚地位于荷包岛望洋台北偏西 1.4 海里处，由 21°53'56"N、113°10'06"E；21°53'56"N、113°10'56"E；21°52'54"N、113°11'48"E；21°52'54"N、113°10'56"E 四点连线划定范围，水深 4~8m，底质泥沙。由于荷包岛的阻挡，在该锚地可避 5~6 级西南风。

表 5.2-1 珠海港锚地一览表

锚地名称	范围	海图水深 (m)	位置		底质	功能
			N	E		
1.九洲港澳小型船舶引航锚地		-3~-3.5	22°13'31"	113°36'48"	淤泥	港澳小型船舶锚泊、防台
			22°12'17"	113°36'50"		
			22°14'07"	113°37'56"		
2.北尖岛以西外轮避风锚地	半径 1 海里	-29.5	21°54'59"	113°57'02"	泥沙	外轮应急、防台
3.万山岛以东外轮避风锚地	半径 1 海里	-27.0	21°54'59"	113°48'02"	泥沙	应急、防台
4.大担尾引航锚地	半径 3600 米	-30	21°57'35"	113°59'08"	泥沙	超大型船舶引航、候泊、防台
5.黄洲外轮避风锚地	半径 1 海里	-22.5	21°57'59"	113°49'02"	泥沙	外轮应急、防台
6.1 号三门岛过驳锚地	半径 2000 米	-22.5	21°59'59"	113°54'02"	泥	超大型船舶作业、防台
7.2 号三门岛过驳锚地	半径 2000 米	-22.5	22°00'59"	113°56'02"	泥	
8.二洲岛石油钻井平台、船舶临时锚地	半径 1 海里	-28.5	22°01'29"	114°10'02"	泥	石油钻井平台、船舶临时检修、防台
9.三门岛石油钻井平台、船舶临时锚地	半径 1 海里	-27.0	22°01'29"	113°59'02"	泥	石油钻井平台、船舶临时检修、防台
10.桂山锚地	长 3700 米、宽 2100 米	-9.6~-13.0	22°07'19"	113°45'50"	泥	引航、检疫、防台
			22°07'19"	113°47'56"		
			22°08'29"	113°47'56"		
			22°08'29"	113°45'50"		
11.桂山第一作业区			22°09'29"	113°48'55"	泥	作业、防台
			22°09'49"	113°49'32"		
			22°08'56"	113°50'05"		
			22°08'42"	113°49'40"		
12.洪湾口液化气临时停泊锚地		-3	22°09'37"	113°37'10"	泥	液化气船舶锚泊
			22°08'27"	113°37'10"		
			22°09'37"	113°36'14"		
			22°08'27"	113°36'14"		
13.万顷沙、横门液化气船清道护航锚地	半径 4000 米	-2.3~-6	22°24'29"	113°42'32"	沙石	液化气船清道护航候泊、防台
14.头洲引航锚地	长 2700 米、宽 1250 米	-6.0~-7.0	22°08'05"	113°40'56"	泥沙	船舶候潮、检疫、引航、防台
			22°06'35"	113°40'47"		
			22°08'41"	113°40'17"		
			22°07'05"	113°40'07"		

表 5.2-1 珠海港锚地一览表 (续表 1)

锚地名称	范围	海图水深 (m)	位置		底质	功能
			N	E		
15.头洲侯潮、过驳锚地	长 3800 米、宽 2150 米	-11.6 ~-13	22°05'13"	113°45'02"	泥沙	侯潮、过驳作业、防台
			22°04'03"	113°45'26"		
			22°04'08"	113°43'02"		
			22°03'01"	113°43'28"		
16.高栏港区一号锚地	长 9000 米、宽 4980 米	-12.5 ~-28	21°51'18"	113°15'45"		
			21°51'18"	113°26'15"		
			21°48'36"	113°26'15"		
			21°48'36"	113°15'45"		
17.高栏港区检疫锚地			21°46'18"	113°18'36"	泥	引航、联检锚地
			21°46'18"	113°21'00"		
			21°46'36"	113°21'00"		
			21°46'36"	113°18'36"		
18.珠江口石油钻探船泊避风锚地		-12	22°05'42"	113°51'30"	泥沙	石油钻探、作业船舶防台、检修锚地
			22°07'48"	114°01'30"		
			22°01'30"	113°59'00"		
			22°01'30"	114°10'00"		
19.担杆列岛超大型船舶过驳锚地	2.9X2.3 平方海里	-27.5	22°00'17"	114°06'32"	泥	超大型船舶作业、防台锚地
			22°01'29"	114°09'24"		
			22°02'23"	114°05'32"		
			22°03'35"	114°08'26"		
20.东澳岛、万山岛危险货物过驳锚地	2.8X1.8 平方海里	-15.4	21°59'59"	113°39'02"	泥	油类、液化气、化工品船过驳及防台
			21°58'11"	113°42'02"		
			21°58'11"	113°39'02"		
			21°59'59"	113°42'02"		
21.蚬洲岛以南大型船舶引航、防台锚地	3X2.5 平方海里	-14~ -28	22°06'29"	113°52'02"	泥沙	大型船舶候潮、检疫、引航、防台锚地
			22°06'29"	113°55'02"		
			22°03'29"	113°52'02"		
			22°03'29"	113°55'02"		
22.桂山第二作业区			22°09'29"	113°48'55"	泥沙	大型船舶候潮、检疫、引航及防台锚地
			22°09'29"	113°48'02"		
			22°07'29"	113°48'02"		
			22°07'29"	113°48'55"		
23.万山口岸第二作业区锚地		-6.4~ -17.6	21°56'37"	113°42'02"	泥沙	过驳、候泊、防台锚地
			21°56'17"	113°42'02"		
			21°56'17"	113°42'43"		
			21°56'59"	113°42'37"		
			21°56'53"	113°42'06"		

表 5.2-1 珠海港锚地一览表 (续表 2)

锚地名称	范围	海图水深 (m)	位置		底质	功能
			N	E		
24.外伶仃过驳作业锚地(区)		-13.6	22°06'29"	114°01'24"	泥	作业、防台锚地
			22°06'29"	114°00'48"		
			22°05'59"	114°00'48"		
			22°05'59"	114°01'24"		
			22°06'22"	114°01'24"		
25.外伶仃作业区引航锚地	长 1900 米、宽 1700 米	-19.6	22°05'59"	114°00'02"	泥沙	引航、防台锚地
			22°05'59"	114°01'02"		
			22°04'59"	114°01'02"		
			22°04'59"	114°00'02"		
26.唐家危险品锚地		-7~ -10	22°21'59"	113°38'10"	泥	危险品船舶锚泊、防台
			22°21'59"	113°38'26"		
			22°22'29"	113°38'13"		
			22°22'29"	113°37'56"		
27.香洲港外锚地		-2.1~ -3.3	22°18'29"	113°36'11"	泥	小型船舶锚泊、防台
			22°18'29"	113°36'44"		
			22°17'47"	113°36'14"		
			22°17'47"	113°36'56"		

5.2.4 海产资源

珠海附近海域中,水产资源丰富。鱼类品种繁多,具有捕捞价值的鱼类近 200 种,在海洋捕捞中常见的主要经济鱼类 70 多种。有:灰星鲨(沉水鲨)、中华青鳞(青鳞)、金色小沙丁(横洋)、鲟鱼(三黎)、斑鲷(黄鱼)、鳎鱼(曹白)、黄鲫(黄雀)、七丝鲚(马齐)、马条蛇鲻(九棍、沙丁)、海鲢(赤鱼)、海鳗(山鳗)、四指鲮(马鲛)、短尾大眼鲷(大眼鸡、目连)、兰园(池鱼)、乌鲳(黑鲳)、头梅童鱼(黄皮、狮头)、大黄鱼(黄花)、鲞鱼(敏鱼)、印度百姑鱼(或鱼)、金钱鱼(红三)、断斑石鲈(头鲈)、鲷鲟鱼(石或)、黄带鲱鲷(红线)、带鱼(牙带)、康氏马鲛(马鲛)、中国鲳(白鲳)、刺鲳(南鲳)、印度双鳍鲳(叉尾鲳)、扁舵鲹(杜仲)、狼段虎鱼、黄鳍马面(羊鱼)、中华乌塘蚌(乌鱼)、舌鳎(龙利)、红眼鲈(盲鳎)、鳎(南鱼)、公鱼仔、海河等。

甲壳类有:墨吉对虾、近绿新对虾、周氏新对虾、斑节对虾、日本对虾、刀额新对虾、龙虾、毛虾(银虾)以及锯缘青蟹、梭子蟹(化蟹)等。

贝类有:近江牡蛎(蚝)、翡翠贻贝(青口螺、淡菜)、坭蚶(蚶)、毛蚶(六蚶)、文蚶(沙螺)、扇贝、鲍(鲍鱼)、兰蛤(白蚶)、乌贼(墨鱼)、日本枪乌贼(鱿鱼)、章鱼(八爪)等。

藻类有广东紫菜、石花菜、江蓠、马尾藻、虎苔、鹅掌菜等。

1988年后，鱼类资源逐步减少。海区鱼种虽多，但种群生物量不大，捕捞量增长过快，近海捕捞强度超过水产资源的再生能力，加上珠江口污染，致使经济鱼类资源严重减少，捕捞下降，传统的大宗池鱼种群已经枯竭，不成渔讯。有的近海区已无鱼可捕。

5.2.5 矿产资源

(1) 石料

珠海市蕴藏的石料主要为黑云母花岗岩、黑云母二长花岗岩、花岗闪长岩。可用作建筑饰面材料、设备的防蚀材料和建筑石料。石料资源广泛分布于低山丘陵区 and 低丘台地区，其中可分为北部的凤凰山区，中部的板樟山区、南部的牛筋头山区，西部的黄杨山区和海岛区。

(2) 砂料

珠海滨海平原地区有多处石英砂矿床。其中金鼎的玻璃砂矿床，赋存于第四系全新统(Q2/4)的万顷沙组(Q2-2/4")中，属滨海拦湾砂堤型矿床，矿层分三层，矿体主要由石英砂组成，原矿品位 SiO_2 占 96% 以上，矿砂总储量为 2769 万吨。

(3) 粘土及高岭土

珠海有多种类型的粘土矿或高岭土矿。按成因可分为 4 种类型：风化岩脉型高岭土矿、花岗岩风化壳型高岭土矿、冲积—泻湖堆积型粘土矿和山麓冲积型粘土矿。

冲积—泻湖堆积型粘土矿以位于山场—南村—红山地段的红山粘土矿较典型，其粘土质量较好，含 Al_2O_3 20.29~30.40%，远景储量约 1500 万吨，覆盖薄，易露天开采，交通方便。柠溪、南水、横琴岛的深井、二井、金鼎的河头埔、留狮山等地的风化岩脉型高岭土矿具有一定的工业开采价值；下栅六组、会同、永丰、官塘，前山的东坑，斗门的岐沥、马山、大托等地的山麓冲积型粘土矿可供小规模开采。

(4) 其他矿产

全市铁矿床(点)共 8 个，钨、锡、铋、铜、铅、锌等有色金属矿床(点)共 16 处，但规模小，仅砂锡矿 1 处属小型矿床。铌、钽、铍等稀有金属矿点共 4 个。钾长石、硅石、含钾岩石、黄铁矿等非金属矿点共 8 个。炭土矿点有 11 个，均分布于斗门县内，含油率 10-11%，腐植酸 9.6-27.73%，可作燃料及肥料利用，但规模小，仅可供地方开采。

斗门上横乡的三隆有浅层天然气产出，含气层分布广，但气储量有限，气量、气压小，且不稳定，可供民用开采。

5.2.6 滩涂资源

滩涂是处于大潮高潮线与大潮低潮线之间的地带。一般以大小潮的高低潮位线为依据，将滩涂分为高滩、中滩、低滩。而根据滩面高程与地下水位，及其实际利用关系，可再分为超高滩、高滩、中滩、低滩、浅滩五类。

珠海市滩涂面积 30.46 万亩，占全市土地面积 12.69%，其中超高滩 5260 亩，高滩 5040.4 亩，中滩 24112.1 亩，低滩 18894.2 亩，浅滩 251306.4 亩。按滩涂底质分为泥滩(占 88.15%)和砂石滩(11.85%)。在 26851.8 亩泥滩中，生有咸水草的(草滩)3082 亩，有红树林的(林滩)5689 亩，曾养牡蛎的(老牡蛎滩)10917 亩，没有草木生长的(光滩)248832 亩。

全市滩涂可分 4 个区：(1)磨刀门口门滩涂区，包括鹤洲北、鹤洲南、三灶湾、洪湾西、洪湾北、洪湾南等 6 片，占滩涂总面积 37.61%。该区淡水来源充足，可发展鱼、稻、蔗、果的综合性生产。(2)东部沿海滩涂区，包括金鼎、唐家、香洲等片，占滩涂总面积 14.77%，是历史上的养牡蛎区，可发展以牡蛎为主、鱼虾蟹结合的咸淡水养殖业。(3)西部沿海滩涂区，包括雷蛛和平沙两片，占滩涂总面积 20.83%，可以蔗、鱼为主，种养结合的综合经营。(4)近岸岛屿滩涂区，包括淇澳、横琴、三灶、南水、高栏诸岛，占滩涂总面积 26.78%，滩涂形成于岛屿湾内，小片分散，类型多种多样，以浅泥滩和中泥滩居多，可以种植或养殖，尤以发展牡蛎生产的潜力很大。

5.2.7 旅游资源

珠海市海洋旅游资源丰富，特色明显，众多的海岛与美丽的海湾、沙滩形成别具风格的亚热带风光的海上旅游资源。

高栏岛的飞沙滩、荷包岛的大南湾，湾长，沙滩宽大，沙质细白，海水清洁，背靠青山，溪水不断，有一定面积的平地，是建设度假旅游区较为理想的旅游资源区。主要旅游景点分布见图 5.2-2。

(1) 高栏岛飞沙滩

飞沙滩滨海旅游区位于珠海西部高栏岛的东南部，被评为珠海十景。飞沙滩长约 600 米，宽约 200 米，腹地宽广，植物茂盛。多为木麻黄、大叶相思、椰树、浪鼓等

亚热带树种。其中又以浪鼓树最为奇特，他们生长在海边，生命力极强，圆圆的果实，红中带黄酷似菠萝，又称野菠萝。每逢盛夏，树杈之间挂满果实，远远望去非常好看。飞沙滩两边青山相抱，怪石相拥，每逢夏天雨过天晴，飘渺的白雾象白纱缠绵在半山间，沙滩松软明亮海水水质极好，碧波浴日，是飞沙滩的主题。飞沙滩周围有七处天然优良海滩，它们是：大飞沙，西沙湾，白沙湾，蟹钳湾，三浪湾，西枕湾和汶洲岛。

本工程所在位置距飞沙滩约 5km。

(2) 荷包岛大南湾

大南湾滨海旅游区位于珠海西南端荷包岛的南部。大南湾沙滩，长度约有 4 公里，纵深达 200—500 米，沙滩沙质细腻柔软，颗粒均匀，有“十里银滩”之称，是一处难得的天然海滨泳场。



图 5.2-2 高栏岛周边主要旅游景点分布示意图

5.2.8 捕捞、养殖资源

5.2.8.1 捕捞

高栏岛附近海域的渔场周年均可进行捕捞生产作业，底拖网渔船按规定禁止在40m等深线内生产。虾拖网作业主要集中在高栏岛西北侧水深5m~10m的广海—崖门浅海虾场和高栏岛南面水深为10m~30m的高栏近海虾场，主要汛期为4月~11月，渔获种类以近缘新对虾、刀额新对虾、墨吉对虾等对虾类最为常见。流刺网主要渔场在高栏岛东南至小万山岛水深15m~30m和高栏列岛北部至口门一带，渔获物以鲳鱼、马鲛、金线鱼、带鱼、大眼鲷等中上鱼类为主。定置网作业主要在河口区和岸边，常见的定置网类型有沉缏、企门缏、毛虾箩等，渔获物主要有棘头梅童鱼、小公鱼、乃鱼、虾蟹类等。

根据《2009年广东省渔业统计年报》，2009年珠海市海洋捕捞产量11690t，其中鱼类8661t，甲壳类1733t，头足类206t，贝类1048t，藻类10t，其他类32t。其中，鱼类捕捞产量占74.09%。海洋捕捞品种主要有蓝园鲹、带鱼、金线鱼、海鳗、鲳鱼、鳀鱼、鳊鱼、马面鲀和沙丁鱼。虾蟹类主要是虾蛄、毛虾、对虾和鹰爪虾、梭子蟹和青蟹等。头足类主要品种有乌贼和鱿鱼。

5.2.8.2 增养殖

目前，高栏岛附近海域的海水养殖主要有鱼塍养殖鱼、虾、蟹和浅海滩涂养殖牡蛎，上世纪80年代后期有效地开展了贝类增殖护养，并已成为区域浅海增养殖业的重要组成部分。2009年珠海市海水养殖面积15585hm²，其中鱼类817hm²，甲壳类6600hm²，贝类5961hm²，藻类7hm²，其他类2200hm²。海水养殖产量22739t，其中鱼类5554t，甲壳类6992t，贝类10106t，其他类85t。海水养殖的品种鱼类主要有鲈鱼、军曹鱼、鳊鱼、石斑鱼；甲壳类主要有南美白对虾、斑节对虾、中国对虾和青蟹；贝类主要有牡蛎、扇贝、蛤和螺；藻类主要有紫菜，其他类主要有海胆。

5.2.9 海洋自然保护区概况

(1) 外伶仃岛—大襟岛海域幼鱼和幼虾保护区

项目所在及附近海域属于“外伶仃岛—大襟岛海域幼鱼幼虾保护区”，该保护区具体范围为：从珠江口外伶仃岛至大襟岛之间20m水深以内海域。该保护区的部分范围示意图见图2.6-1。

该保护区海域面积约 1000km²。该幼鱼幼虾保护区的管理要求为：每年农历 4 月 20 日至 7 月 20 日禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入保护区生产，以防止或减少对渔业资源的损害。

(2) 黄茅海经济鱼类繁育场保护区（崖门口经济鱼类繁育场保护区）

崖门口经济鱼类繁育场保护区位于本项目西侧约 14.6km（见图 5.2-3），北起崖门口，南至荷包岛、大杧岛和三角山岛连线的黄茅海，面积 37983.9 公顷。管理要求是农历 4 月 20 日至 7 月 20 日，禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产，防止或减少对渔业资源的损害。



图 5.2-3 本项目附近的保护区位置示意图

(3) 大襟岛海洋保护区（江门中华白海豚省级自然保护区）

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，在本项目西南面超过 20km 的江门市海域，有“大襟岛海洋保护区”（又称“江门中华白海豚省级自然保护区”或“大襟岛中华白海豚自然保护区”，其保护对象主要是中华白海豚。

大襟岛海洋保护区位于台山市大襟岛、二襟岛和三杯酒岛海区（21°46'00"~

21°53'00"N, 112°59'30"~ 113°04'00"E)。其调整前的总面积为 10747.7hm²，其中核心区 4235.8hm²，缓冲区 2580.1hm²，试验区 3931.8hm²。至今为止，该保护区是我国海域已知的第 2 大中华白海豚集中分布区域，不仅数量集中，而且拥有完整的世代结构。该保护区与本项目的相对位置见前面图 1.8-2 及图 5.2-3。

根据《珠江西部河口中华白海豚的分布和季节变化》（《中国水产科学》第 17 卷第 5 期，2010 年 9 月，中国水产科学研究院南海水产研究所陈涛等）文中介绍，2007 年 8 月至 2008 年 7 月，南海水产研究所采用船基截线法在包括大襟岛海洋保护区在内的珠江西部河口进行了 1 周年的海豚调查，对该水域中华白海豚的分布、季节变化和群体结构等信息进行了分析。本次调查共目击中华白海豚 153 群次，约 1035 头次，表明珠江西部河口是中华白海豚的重要栖息地之一。

丰、枯水期目击中华白海豚的次数和位置分布有明显季节差别。丰水期目击中华白海豚的次数高于枯水期。在丰水期，中华白海豚主要分布在水深<10m 的水域，各水深区的分布比例由高到低依次为<5m(47%)、5~10m(42%)和 10~20m(11%)。从三灶岛南至大襟岛以西水域中华白海豚出现较为频繁，尤其是大襟岛周围、荷包岛以西和大襟岛周围水域；在该季节，中华白海豚分布至大襟岛以北水域，20m 等深线附近水域未目击到中华白海豚。

在枯水期，中华白海豚的分布趋向于离岸深水区，以 5~10m 水深区的目击次数最多（42%）；其次为 10~20m 水深区（32%）；<5m 水深区目击次数最少（26%），且大襟岛以北水域没有海豚出现；在该季节，海豚频繁出现的区域不是很明显。

中国水产科学研究院南海水产研究所于 2007 年 8 月至 2008 年 7 月在珠江西部河口中华白海豚观测情况见图 5.2-4a 和图 5.2-4b。

2014 年 4 月，中国水产科学研究院南海水产研究所在高栏岛附近海域进行春季海洋生态环境现状调查，在 Y8 断面（断面位置见下一节的图 6.4.4 中所示）进行拖网和行船过程中，发现 2 头中华白海豚跟随船尾，跟随时间约为 5 分钟。调查期间的其余时间未发现中华白海豚的踪迹。

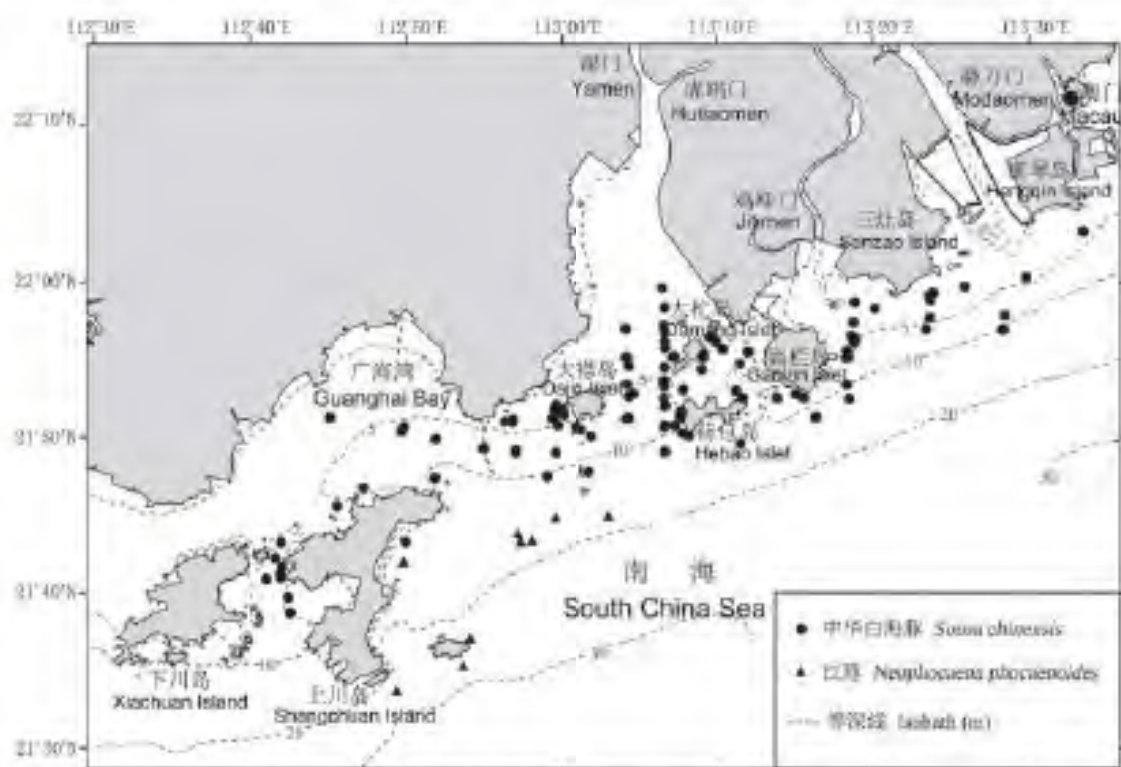


图 5.2-4a 2007 年 8 月至 2008 年 7 月珠江西部河口中华白海豚观测情况(丰水期)

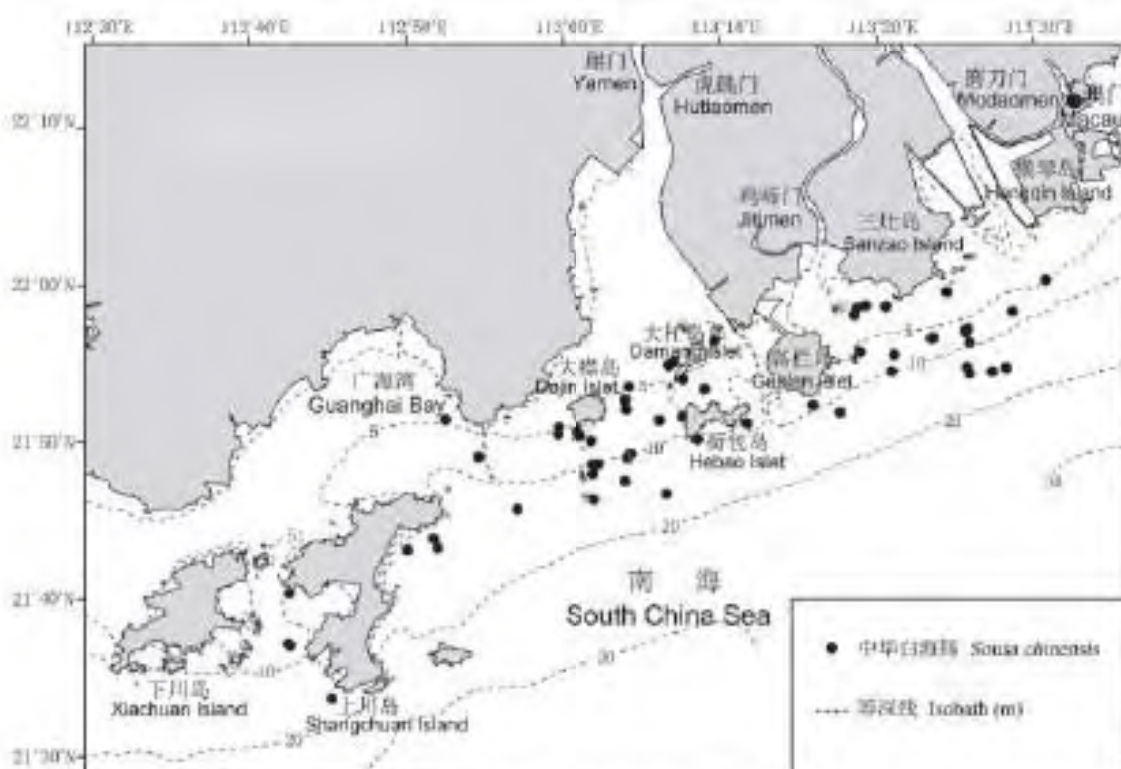


图 5.2-4b 2007 年 8 月至 2008 年 7 月珠江西部河口中华白海豚观测情况(枯水期)

第六章 环境现状调查与评价

6.1 水文动力环境调查与评价

中国科学院南海海洋研究所于2017年9月秋季在项目附近周围海域设12个潮流泥沙观测站，临时潮位站3个，见图6.1-1；2017年12月在项目附近周围海域设9个潮流泥沙观测站，临时潮位站3个，观测要素主要包括潮汐、海流、温度、盐度及悬浮泥沙，见图6.1-2。调查数据样品的采集和分析均按《海港水文规范》(JTS145-2-2013，交通运输部)、《海滨观测规范》(GB/T14914-2006)、《海洋调查规范—海洋气象观测》(GB/T12763.3-2007)、《水运工程测量规范》(JTJ131-2012，交通运输部)、《工程测量规范》(GB50026-2007)、《水位观测标准》(GB/T50138-2010)、《国家三、四等水准测量规范》(GB/T12898-2009)、《水文普通测量规范》(SL58-93)、《水文资料整编规范》(SL247-1999)、《水文测验实用手册》(2013)和《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)中规定的方法进行。

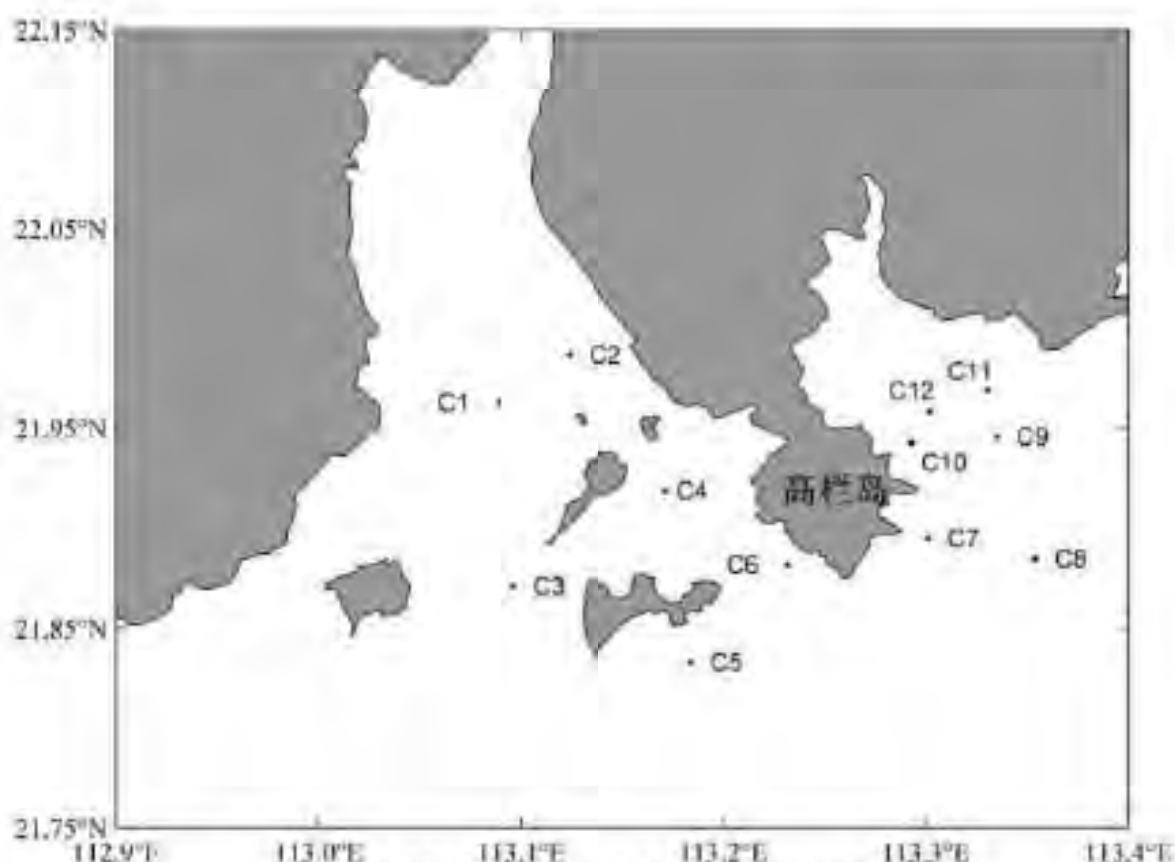


图 6.1-1 水文动力观测站位布设图 (2017 年 9 月)

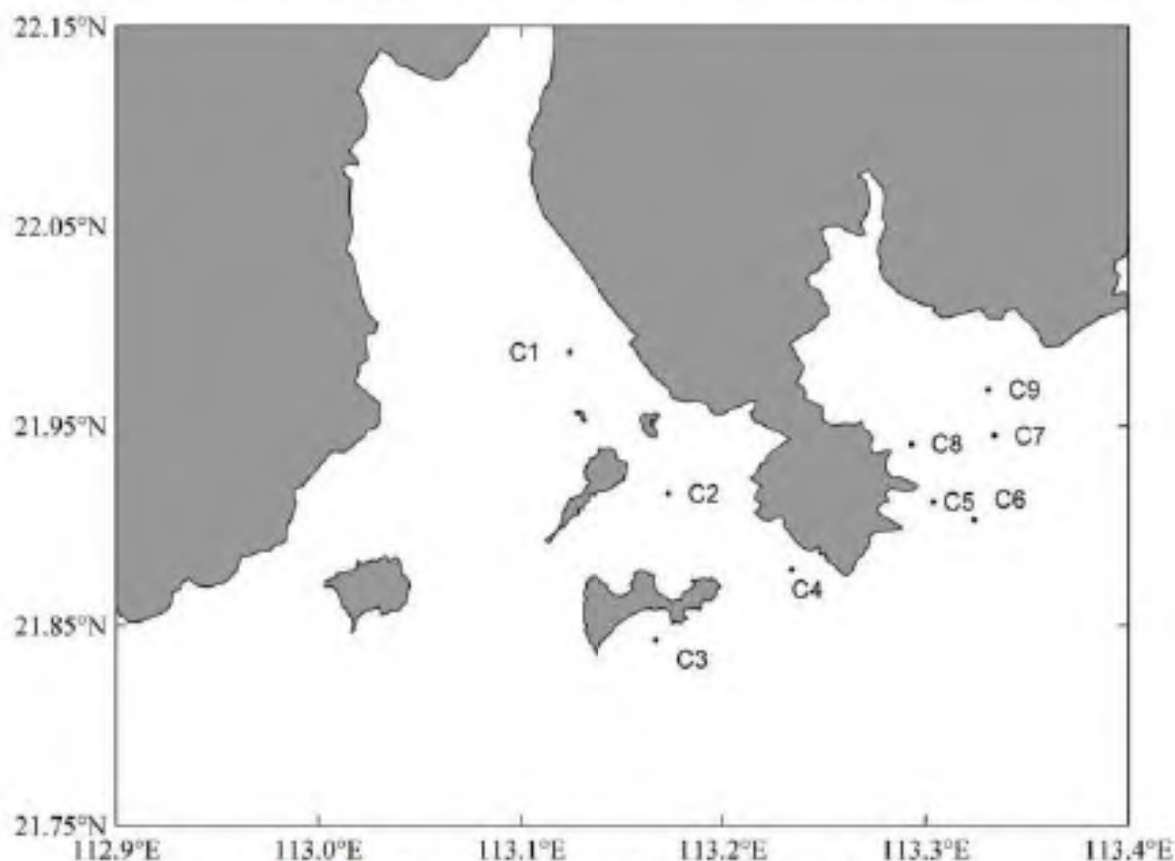


图 6.1-2 水文动力观测站位布设图 (2017 年 12 月)

6.1.1 潮汐

根据观测资料，高栏港区的基面关系如图 6.1-3。本项目海域潮汐属不规则半日混合潮型。

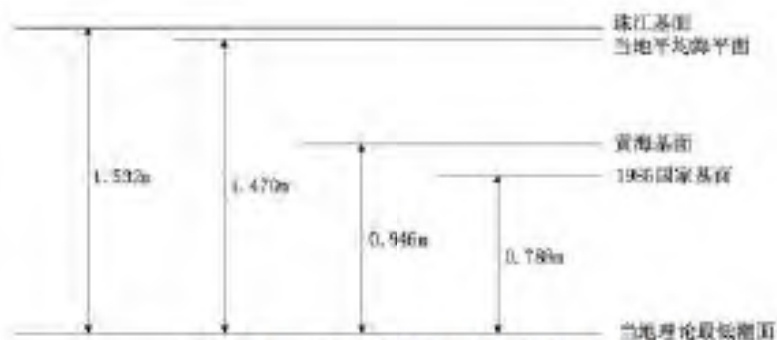


图6.1-3 项目海域各基面关系示意图

根据历史潮汐资料统计，高栏港区的潮位特征值如下（理论最低潮位起算）：

最高高潮位：3.94m

最低低潮位：-0.31m

平均高潮位：2.08m

平均低潮位：0.81m

平均海平面：1.474m

平均潮差：1.27m

最大潮差：4.36m

1.秋季

由于此次潮位观测的潮位资料时间只有26小时左右，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。差比数取自邻近的长期验潮站的调和常数。分析得出的主要分潮的调和常数参见表6.1-1。

据此调和常数，计算了特征值 $F = \frac{H_{M2} + H_{O1}}{H_{M2}}$ ，得出F值为0.9，属于不规则半日潮混合潮。

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6.1-3-4潮位过程曲线可以看到，高栏岛附近海域附近海域的潮汐日不等现象是显著的。

表 6.1-1 主要分潮的调和常数（基于 26 小时）

测站 分潮	C2		C6		C10	
	振幅 H (m)	迟角 g (°)	振幅 H (cm)	迟角 g (°)	振幅 H (m)	迟角 g (°)
O1	0.214	194.6	0.082	173.0	0.347	156.9
K1	0.264	243.5	0.101	222.0	0.429	205.8
M2	0.552	92.7	0.531	82.0	0.489	43.8
S2	0.220	121.3	0.212	110.6	0.195	72.4
M4	0.047	20.1	0.027	12.0	0.009	233.3
MS4	0.028	80.0	0.016	72.0	0.005	293.3
F	0.9		0.3		1.6	

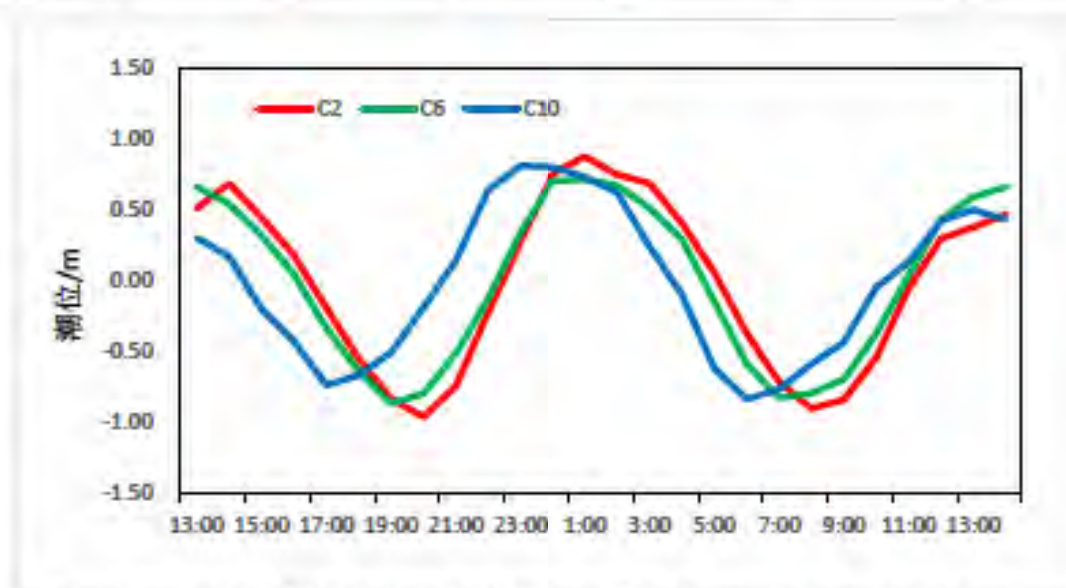


图 6.1-3 高栏岛附近海域海域的潮位过程曲线（2016-9-20~2016-9-21）

2.冬季

由于此次潮位观测的潮位资料时间只有26小时左右，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分析。差比数取自邻近的长期验潮站的调和常数。分析得出的主要分潮的调和常数参见。

$$F = \frac{H_{e1} + H_{o1}}{H_{M2}}$$

据此调和常数，计算了特征值，得出F值为1.4，属于不规则半日潮混合潮。

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6.1-5潮位过程曲线可以看到，高栏岛附近海域附近海域的潮汐日不等现象是显著的。

表 6.1-2 主要分潮的调和常数（基于 26 小时）

测站 分潮	C2		C6		C10	
	振幅 H (m)	迟角 g (°)	振幅 H (cm)	迟角 g (°)	振幅 H (m)	迟角 g (°)
O1	0.302	73.5	0.308	69.4	0.314	45.9
K1	0.374	122.5	0.381	118.4	0.389	94.8
M2	0.490	271.1	0.486	264.2	0.517	224.1
S2	0.196	299.7	0.194	292.8	0.206	252.7
M4	0.054	76.2	0.077	346.6	0.059	267.8
MS4	0.032	136.1	0.046	46.6	0.035	327.7
F	1.4		1.4		1.4	

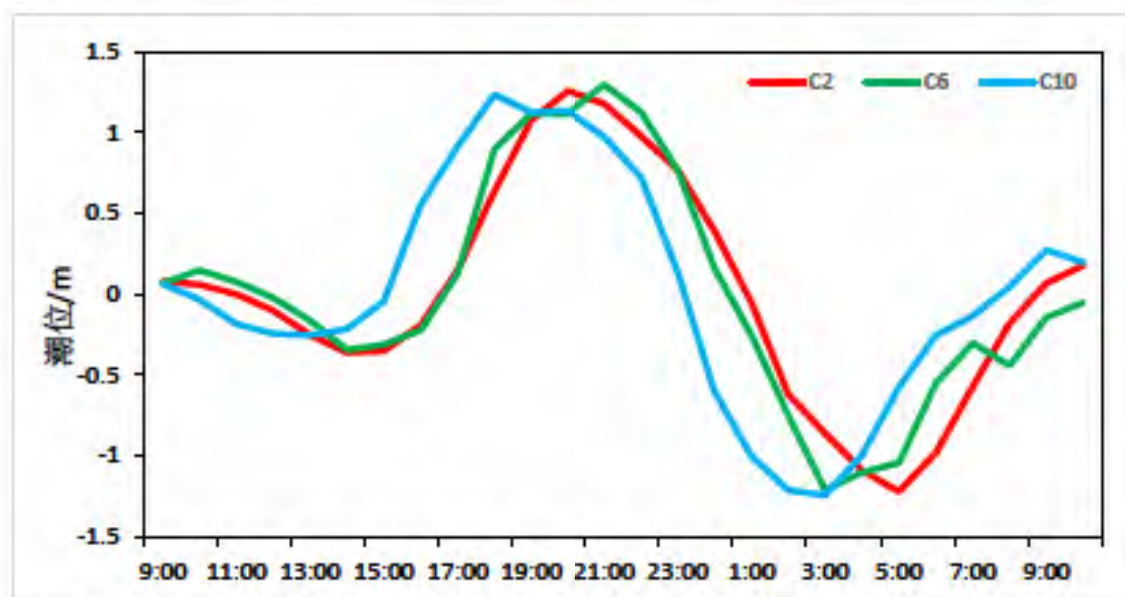


图 6.1-5 高栏岛附近海域的潮位过程曲线（2017-1-11~2017-1-12）

6.1.2 潮流

6.1.2.1 秋季海流

本节利用大潮期12个测站的同步连续观测资料，对调查海区的实测流场进行了以下分析。

1、实测流场分析

大潮期海流观测于2016年9月20日13时—2016年9月21日14时期间进行。实测海流的涨落潮流统计结果见表6.1-3，实测海流逐时矢量图见图6.1-6，实测海流平面分布玫瑰图见图6.1-7。根据上述图表分析如下：

由图6.1-6可见，各站层的流速值过程线多起伏，实测海流以潮流为主，总体而言，岛的西侧海域各站层涨潮方向偏北，落潮方向偏南，受陆地影响较大；岛的东侧海域涨、落潮方向不明显。各站层流速随涨落潮变化而变化，表、中、底层的流向比较接近。

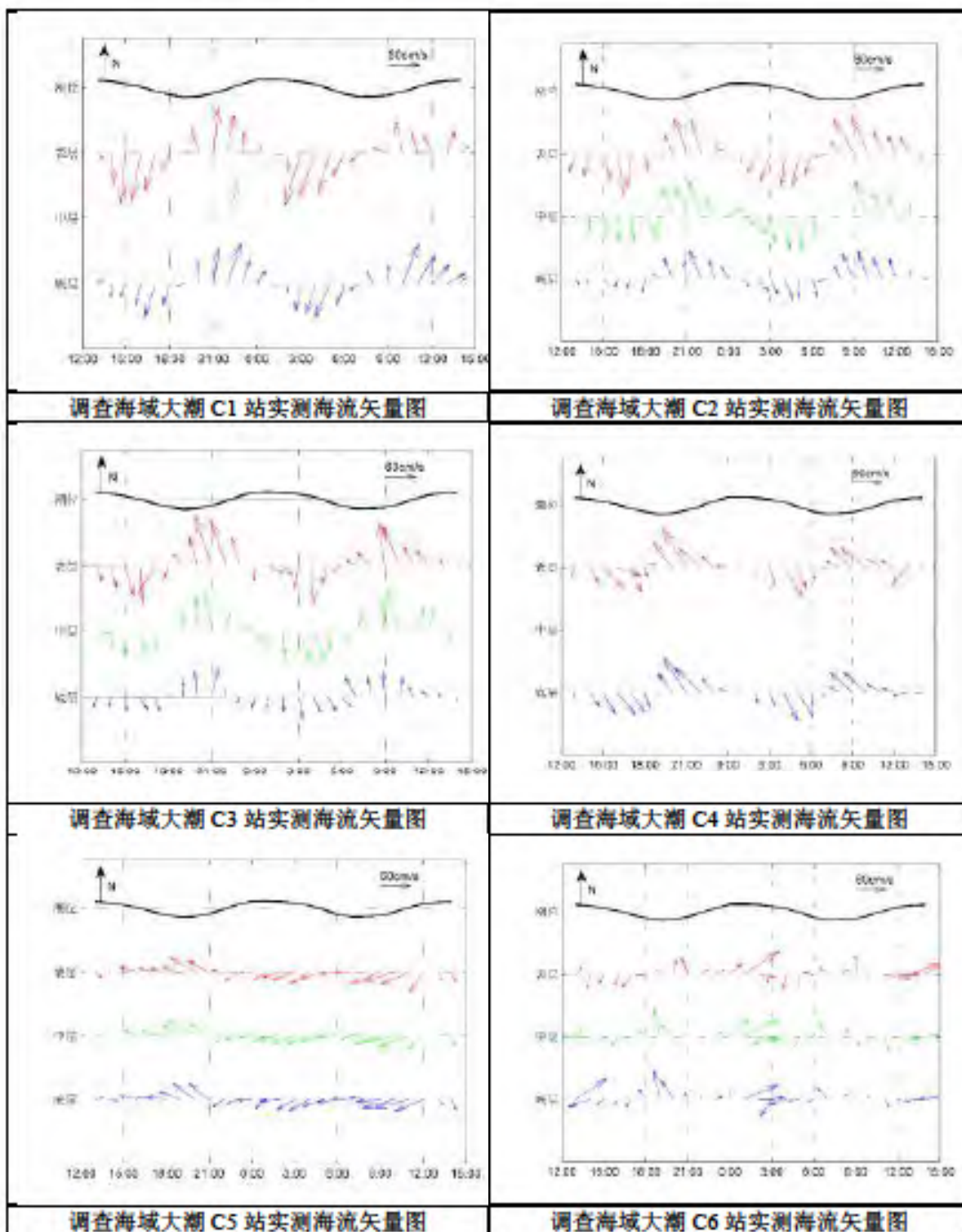
根据大潮期涨、落潮的统计结果（表6.1-3），大潮期间涨、落潮流流速的平均值多在9.6 cm/s~68.0cm/s之间。从涨、落潮的平均流速垂向分布来看，最大涨潮流平均值为68.0cm/s，方向为234.6°，出现在C8站表层；最大落潮流速平均值为59.6cm/s，方向181.9°，出现在C7站的中层。

由表6.1-3还可看到，实测涨潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为96.6cm/s、88.3cm/s、84.5cm/s，流向分别为342.2°、252.8°、255.8°，分别出现在C3站、C8站和C8站；实测落潮流的最大流速，其表、中、底层的流速依次为101.8cm/s、81.0cm/s、84.2cm/s，流向分别为196.3°、224.0°、234.5°，分别出现在C1站、C8站和C8站。

总体而言，各站层涨、落潮历时互有长短。

表 6.1-2 调查海域大潮期各测站涨潮流、落潮流统计表

潮次	站位	测层	涨潮流(小时、cm/s、°)					落潮流(小时、cm/s、°)				
			T	Vme an	Dme an	Vma r	Dma r	T	Vme an	Dme an	Vma r	Dma r
大潮	C1	表层	11	43.8	358.7	85.1	5.5	15	50.2	189.0	101.8	196.3
		中层										
		底层	13	43.5	22.5	77.9	19.9	13	36.8	195.8	87.8	203.1
	C2	表层	15	48.5	335.8	78.9	337.1	11	42.2	191.3	78.3	171.1
		中层	9	49.7	350.3	71.8	342.1	17	40.8	161.4	64.8	174.1
		底层	13	35.7	346.2	57.6	339.5	13	24.2	177.0	42.8	158.3
	C3	表层	13	47.7	340.9	96.6	342.2	13	39.9	178.9	88.8	178.4
		中层	13	39.3	10.4	76.2	345.4	13	37.0	166.7	61.6	157.6
		底层	12	28.9	346.9	54.2	11.4	14	24.3	173.8	41.9	169.6
	C4	表层	11	42.1	307.9	86.5	330.2	15	30.8	172.5	66.3	148.4
		中层										
		底层	11	39.9	307.6	79.2	328.7	15	31.6	176.2	60.4	154.0
	C5	表层	13	35.6	242.9	56.9	252.4	13	27.9	269.1	42.2	248.6
		中层	13	34.5	265.1	58.1	248.6	13	26.3	260.6	43.1	248.6
		底层	13	36.8	244.9	61.0	255.6	13	30.3	275.1	41.9	293.6
	C6	表层	15	30.0	22.7	75.7	55.6	11	26.1	191.6	48.4	100.9
		中层	13	30.4	358.2	70.1	62.6	13	23.0	191.9	39.9	97.4
		底层	15	30.3	18.8	66.6	54.1	11	21.3	214.4	40.8	249.6
	C7	表层	14	19.7	164.2	34.3	183.9	12	59.3	183.3	72.7	202.9
		中层	14	14.5	133.8	32.1	188.6	12	59.6	181.9	72.2	200.8
		底层	13	17.7	231.2	32.6	150.8	13	54.4	179.4	72.7	154.7
	C8	表层	13	68.0	234.6	87.7	238.0	13	53.2	209.1	86.5	227.5
		中层	13	66.4	231.9	88.3	252.8	13	50.0	236.2	81.0	224.0
		底层	13	45.6	227.1	84.5	255.8	13	49.9	221.1	84.2	234.5
	C9	表层	12	23.7	270.4	53.5	261.7	14	23.4	186.4	44.6	154.3
		中层	14	20.2	341.3	29.9	342.8	12	17.1	171.7	32.1	114.7
		底层	14	20.5	328.9	28.2	329.1	12	22.6	150.1	43.0	111.7
	C10	表层	13	11.3	265.4	26.9	266.3	13	34.0	144.7	78.7	151.0
		中层										
		底层	17	18.3	346.2	31.4	346.3	9	21.0	148.3	60.1	146.4
	C11	表层	12	10.6	307.9	30.2	276.4	14	20.7	188.8	29.6	157.9
		中层	11	15.0	315.2	46.0	282.7	15	21.1	189.1	40.5	255.8
		底层	13	24.7	309.1	47.5	321.4	13	15.0	179.8	30.5	169.5
	C12	表层	11	9.6	279.0	16.3	248.3	15	23.4	157.1	47.5	128.7
		中层	13	19.9	332.2	36.5	339.3	13	20.7	178.7	40.3	241.8
		底层	14	15.1	336.1	25.9	348.3	12	13.3	172.2	17.6	145.3



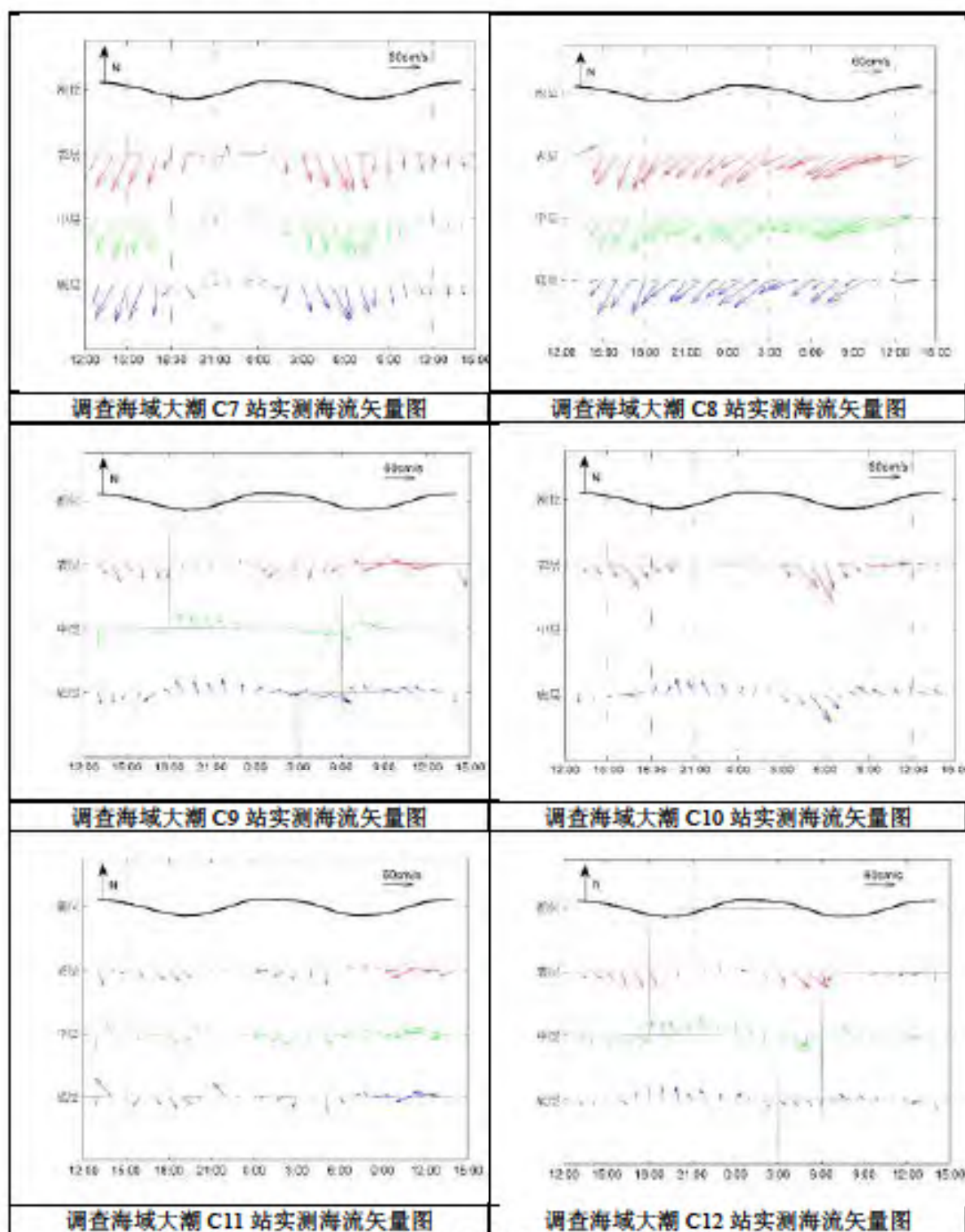


图 6.1-4 调查海域大潮实测海流矢量图

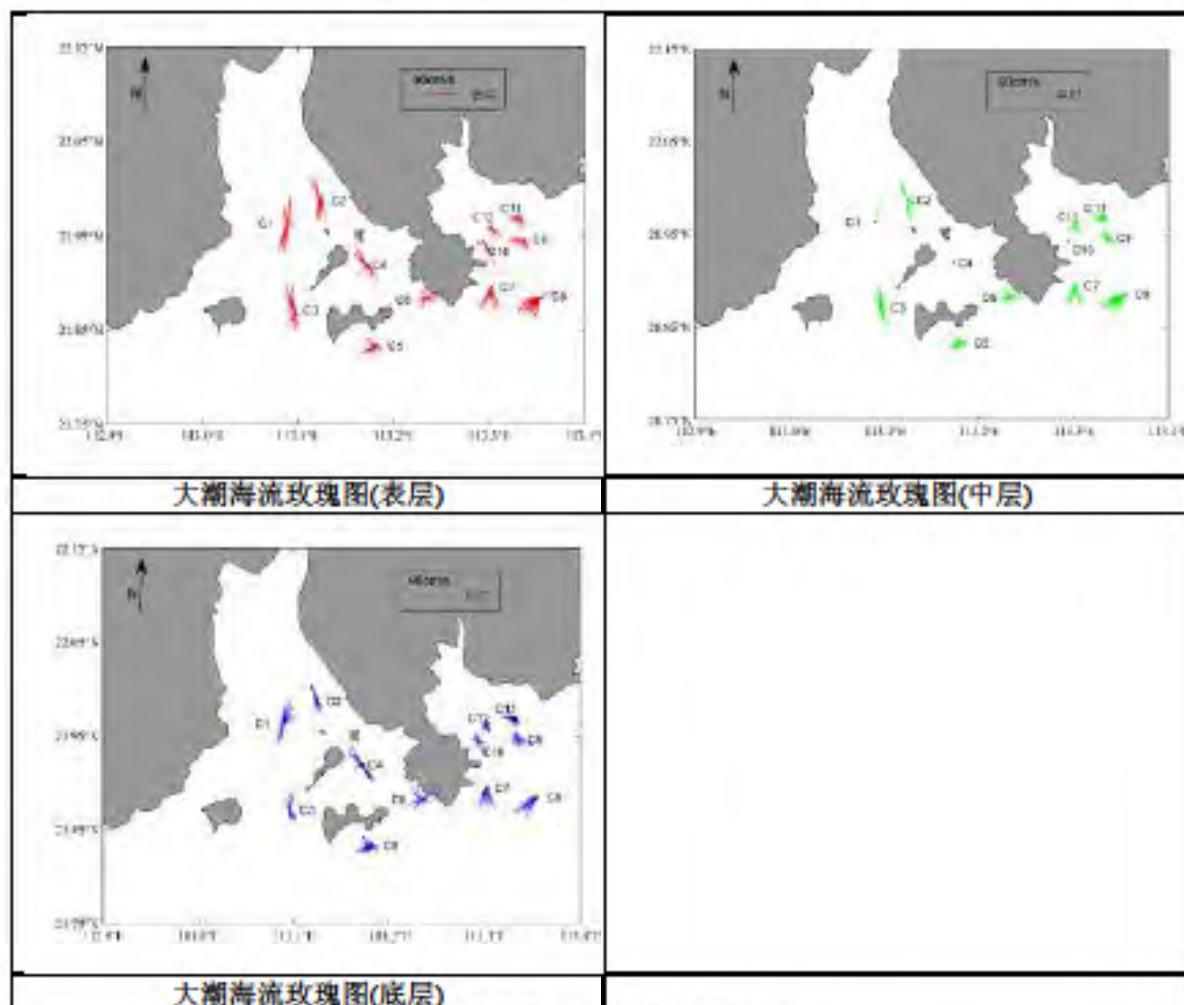


图 6.1-5 大潮海流玫瑰图

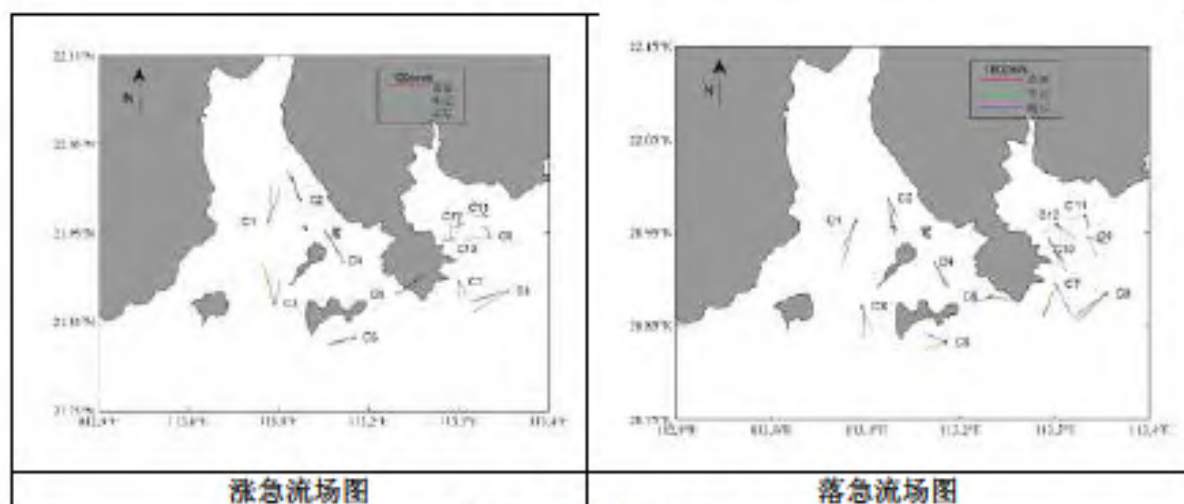


图 6.1-6 潮流流场图

2.潮流分析

根据《海洋调查规范》，选用“引入差比关系的准调和分析方法”对各站层海流观测资料进行分析计算，得出观测期间各站层的余流和O1（主要太阴全日分潮）、K1（太阴太阳合成全日分潮）、M2（主要太阴半日分潮）、S2（主要太阳半日分潮）、M4（M2分潮的倍潮）和MS4（M2和S2的复合分潮）等6个主要分潮流的调和常数以及它们的椭圆要素等潮流特征值。

在我国通常采用主要分潮流的椭圆长半轴之比F作为划分潮流性质的依据，表6.1-4出了12个测站各层表征潮流性质的特征值 $F[F=(WO1+WK1)/WM2]$ ，式中W为分潮流椭圆长半轴]。从表6.1-4可见，潮流性质在各站层主要表现为不规则半日潮流，部分站层表现为规则半日潮流。所以，调查海区的潮流性质是混合潮流，以不规则半日潮流为主。

表6.1-5给出了调查海域各站层主要分潮流的椭圆要素值。由表6.1-5可以看出，总体而言，在岛的西侧，上述6个主要分潮流中以M2分潮流椭圆长半轴（即最大流速）为最大，其次为K1分潮，O1、S2分潮流椭圆长半轴（即最大流速）次之，M4、MS4分潮流长半轴（最大流速）最小。M2分潮较大反映了岛西侧海域的半日潮流特征；在岛的东侧，以K1分潮流椭圆长半轴最大，其次为O1分潮、M2、S2次之，M4、MS4最小，体现了明显的日潮流特征。

各站层中M2分潮流长半轴（最大流速）的最大为48.2cm/s、方向30.1°，出现在C1站表层；K1分潮流长半轴最大为40.4 cm/s，方向117.1°（C8站表层）；O1分潮流长半轴最大为32.7cm/s，方向117.1°（C8站表层）。由图6.1-9可见，在岛的西侧海域，主要分潮流最大流速的方向（即潮流椭圆长半轴的方向）受岸线影响明显，岛的东侧海域潮流方向较为紊乱。

表 6.1-4 调查海域各测流站潮流性质的特征值 F

海区	站位	测层	特征值 F	潮型
高栏岛	C1	表层	0.9	不规则半日潮流
		中层		
		底层	0.9	不规则半日潮流
	C2	表层	0.9	不规则半日潮流
		中层	1.1	不规则半日潮流
		底层	1.5	不规则半日潮流
	C3	表层	0.3	规则半日潮流
		中层	1.4	不规则半日潮流
		底层	1.4	不规则半日潮流
	C4	表层	0.7	不规则半日潮流
		中层		
		底层	0.5	不规则半日潮流
	C5	表层	5.4	规则日潮流
		中层	6.0	规则日潮流
		底层	4.4	不规则半日潮流
	C6	表层	1.0	不规则半日潮流
		中层	3.0	不规则日潮流
		底层	2.3	不规则日潮流
	C7	表层	3.0	不规则日潮流
		中层	2.9	不规则日潮流
		底层	2.7	不规则日潮流
	C8	表层	7.4	规则日潮流
		中层	8.9	规则日潮流
		底层	9.1	规则日潮流
	C9	表层	4.7	规则日潮流
		中层	2.4	不规则日潮流
		底层	4.6	规则日潮流
	C10	表层	1.4	不规则半日潮流
		中层		
		底层	3.2	不规则日潮流
	C11	表层	4.6	规则日潮流
		中层	3.9	不规则日潮流
		底层	3.8	不规则日潮流
	C12	表层	1.3	不规则半日潮流
		中层	3.1	不规则日潮流
		底层	3.2	不规则日潮流

表 6.1-5 调查海域各站主要分潮流及椭圆率 (单位: cm/s, °)

站位	测层	O1					K1				
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率
C1	表层	20.1	30.1	6.0	120.1	-0.3	24.9	30.1	7.4	120.1	-0.3
	中层										
	底层	15.8	37.3	3.9	307.3	0.2	19.5	37.3	4.8	307.3	0.2
C2	表层	17.2	117.6	10.7	207.6	-0.6	21.3	117.6	13.4	207.6	-0.6
	中层	18.4	330.3	0.3	60.3	-0.0	22.7	330.3	0.4	60.3	-0.0
	底层	18.7	332.0	0.5	242.0	0.0	23.1	332.0	0.6	242.0	0.0
C3	表层	5.1	135.8	0.5	225.8	-0.1	6.3	315.8	0.7	45.8	-0.1
	中层	23.3	343.5	1.2	253.5	0.1	28.9	343.5	1.5	253.5	0.1
	底层	15.1	348.9	1.0	78.9	-0.1	18.7	348.9	1.3	78.9	-0.1
C4	表层	11.8	18.8	0.1	288.8	0.0	14.6	18.8	0.1	288.8	0.0
	中层										
	底层	8.4	28.3	0.1	118.3	-0.0	10.4	208.3	0.1	298.3	-0.0
C5	表层	25.9	30.2	12.9	300.2	0.5	32.1	30.2	15.9	300.2	0.5
	中层	26.8	48.3	11.9	318.3	0.4	33.1	14.7	48.3	318.3	0.4
	底层	25.2	43.2	7.8	313.2	0.3	31.2	43.2	9.7	313.2	0.3
C6	表层	8.4	321.3	4.3	51.3	-0.5	10.4	141.3	5.4	231.3	-0.5
	中层	20.3	351.8	11.9	81.8	-0.6	25.1	171.8	14.7	261.8	-0.6
	底层	15.5	347.4	3.0	77.4	-0.2	19.2	347.4	8.1	77.4	-0.2
C7	表层	28.1	315.3	20.0	45.3	-0.7	34.8	315.3	24.8	45.3	-0.7
	中层	27.0	330.5	17.8	60.5	-0.7	33.4	330.5	22.0	60.5	-0.7
	底层	25.1	330.6	20.0	60.6	-0.8	31.0	330.6	24.7	60.6	-0.8
C8	表层	32.7	117.1	8.9	207.1	-0.3	40.4	117.1	11.1	207.1	-0.3
	中层	31.6	110.0	9.8	200.0	-0.3	39.1	110.0	12.1	200.0	-0.3
	底层	30.1	52.2	19.6	142.2	-0.6	37.2	52.2	24.2	142.2	-0.6
C9	表层	25.8	105.9	6.6	15.9	0.3	31.9	105.9	8.2	15.9	0.3
	中层	15.8	248.7	11.0	338.7	-0.7	19.6	248.7	13.6	338.7	-0.7
	底层	29.4	260.3	8.9	350.3	-0.3	36.3	260.3	11.1	350.3	-0.3
C10	表层	12.7	330.2	8.8	60.2	-0.7	15.7	330.2	10.9	60.2	-0.7
	中层										
	底层	21.7	351.4	9.5	81.4	-0.4	26.8	351.4	11.7	81.4	-0.4
C11	表层	17.5	104.6	3.9	14.6	0.2	21.7	104.6	4.8	14.6	0.2
	中层	17.5	96.6	5.2	186.6	-0.3	21.6	276.6	6.4	6.6	-0.3
	底层	19.8	99.3	0.3	189.3	-0.0	24.5	279.3	0.4	9.3	-0.0
C12	表层	8.2	41.3	0.03	311.3	0.0	10.1	221.3	0.04	131.3	0.0
	中层	21.5	22.6	3.4	292.3	0.2	26.6	22.6	4.2	292.3	0.2
	底层	15.5	9.5	5.7	99.5	-0.4	19.2	9.5	7.0	99.5	-0.4

续上表

站位	测层	M2					S2				
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率
C1	表层	48.2	186.1	6.6	276.1	-0.1	19.2	6.1	2.6	96.1	-0.1
	中层										
	底层	40.7	197.9	7.4	287.9	-0.2	16.3	17.9	3.0	107.9	-0.2
C2	表层	43.5	172.3	0.7	82.3	0.0	17.3	352.3	0.3	262.3	0.0
	中层	37.7	167.7	4.9	257.7	-0.1	15.0	347.7	2.0	77.7	-0.1
	底层	28.0	163.5	4.4	253.5	-0.2	11.2	343.5	1.8	73.5	-0.2
C3	表层	43.5	167.7	5.7	257.7	-0.1	17.4	167.7	2.3	257.7	-0.1
	中层	36.5	173.0	2.1	263.0	-0.1	14.6	173.0	0.9	263.0	-0.1
	底层	23.9	174.3	4.5	84.3	0.2	9.6	174.3	1.8	84.3	0.2
C4	表层	36.5	140.7	2.8	50.7	0.1	14.6	320.7	1.1	230.7	0.1
	中层										
	底层	37.1	143.7	1.9	53.7	0.1	14.8	323.7	0.7	233.7	0.1
C5	表层	10.8	133.3	4.3	43.3	0.4	4.3	133.3	1.7	43.3	0.4
	中层	10.0	127.3	3.6	37.3	0.4	4.0	127.3	1.5	37.3	0.4
	底层	12.7	128.8	2.9	38.8	0.2	5.1	128.8	1.2	38.8	0.2
C6	表层	18.8	58.5	10.5	148.4	-0.6	7.5	58.5	4.2	148.4	-0.6
	中层	15.0	90.1	5.4	180.1	-0.4	6.0	90.1	2.2	180.1	-0.4
	底层	14.9	99.8	8.1	189.8	-0.5	5.9	99.8	3.2	189.8	-0.5
C7	表层	20.6	190.2	1.6	100.2	0.1	8.2	10.2	0.6	280.2	0.1
	中层	20.7	183.5	4.3	93.5	0.2	8.2	3.5	1.7	273.5	0.2
	底层	20.8	187.7	2.4	97.7	0.1	8.3	7.7	0.9	277.7	0.1
C8	表层	9.9	74.4	7.3	164.4	-0.7	3.9	74.4	2.9	164.4	-0.7
	中层	8.0	59.8	6.6	149.8	-0.8	3.2	59.8	2.6	149.8	-0.8
	底层	7.4	4.8	0.4	94.8	-0.1	2.9	4.8	0.2	94.8	-0.1
C9	表层	12.4	141.4	1.2	51.4	0.1	4.9	321.4	0.5	231.4	0.1
	中层	14.7	137.5	1.6	227.5	-0.1	5.9	137.5	0.6	227.5	-0.1
	底层	14.4	146.8	2.4	236.8	-0.2	5.7	146.8	1.0	236.8	-0.2
C10	表层	19.7	315.5	0.4	225.5	0.0	7.9	315.5	0.2	225.5	0.0
	中层										
	底层	15.0	143.6	1.7	53.6	0.1	6.0	323.6	0.7	233.6	0.1
C11	表层	8.6	299.2	4.4	209.2	0.5	3.4	299.2	1.8	209.2	0.5
	中层	10.1	280.2	4.7	190.2	0.5	4.0	280.2	1.9	190.2	0.5
	底层	11.5	298.7	3.6	208.7	0.3	4.6	298.7	1.4	208.7	0.3
C12	表层	13.5	138.3	1.1	228.3	-0.1	5.4	318.2	0.4	48.2	-0.1
	中层	15.5	154.8	0.5	64.8	0.0	6.2	154.8	0.2	64.8	0.0
	底层	10.7	149.7	0.9	59.7	0.1	4.3	149.7	0.4	59.7	0.1

续上表

站位	测层	M4					MS4				
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率
C1	表层	4.2	45.5	0.4	135.5	-0.1	2.5	225.5	0.2	315.5	-0.1
	中层										
	底层	4.4	171.9	1.3	261.9	-0.3	2.7	171.9	0.8	261.9	-0.3
C2	表层	4.5	156.2	0.9	246.2	-0.2	2.7	156.2	0.5	246.2	-0.2
	中层	5.2	126.0	0.4	36.0	0.1	3.1	126.0	0.2	36.0	0.1
	底层	3.7	176.3	1.3	86.3	0.4	2.2	176.3	0.8	86.3	0.4
C3	表层	5.2	198.2	2.4	108.2	0.5	3.1	198.2	1.5	108.2	0.5
	中层	4.9	139.7	0.7	229.7	-0.1	2.9	139.7	0.4	229.7	-0.1
	底层	5.1	168.5	2.3	258.5	-0.4	3.1	168.5	1.4	258.5	-0.4
C4	表层	4.8	165.6	2.2	255.6	-0.5	2.9	165.6	1.3	255.6	-0.5
	中层										
	底层	4.9	153.3	0.8	243.3	-0.2	2.9	153.3	0.5	243.3	-0.2
C5	表层	4.0	79.9	2.3	349.9	0.6	2.4	259.9	1.4	169.9	0.6
	中层	4.1	63.7	1.7	333.7	0.4	2.5	243.7	1.0	153.7	0.4
	底层	4.6	52.5	0.9	322.5	0.2	2.8	232.5	0.6	142.5	0.2
C6	表层	7.0	27.3	2.5	297.3	0.4	4.2	207.3	1.5	117.3	0.4
	中层	9.8	36.5	3.0	306.5	0.3	5.9	36.5	1.8	306.5	0.3
	底层	9.6	39.1	1.5	309.1	0.2	5.8	219.1	0.9	129.1	0.2
C7	表层	2.3	51.0	1.1	321.0	0.5	1.4	51.0	0.7	321.0	0.5
	中层	4.1	40.9	0.8	310.9	0.2	2.5	40.9	0.5	310.9	0.2
	底层	2.9	34.4	0.6	304.4	0.2	1.7	34.4	0.4	304.4	0.2
C8	表层	4.0	39.1	0.2	309.1	0.0	2.4	219.1	0.1	129.1	0.0
	中层	4.5	50.5	0.1	140.5	-0.0	2.7	230.5	0.1	320.5	-0.0
	底层	2.9	47.9	1.2	317.9	0.4	1.7	47.9	0.7	317.9	0.4
C9	表层	1.8	315.1	0.5	225.1	0.3	1.1	315.1	0.3	225.1	0.3
	中层	1.5	149.9	0.3	59.9	0.2	0.9	149.9	0.2	59.9	0.2
	底层	0.9	56.6	0.1	326.6	0.2	0.5	236.6	0.1	146.6	0.2
C10	表层	3.3	346.9	0.4	76.9	-0.1	2.0	166.9	0.2	256.9	-0.1
	中层										
	底层	3.6	112.7	0.8	22.7	0.2	2.2	112.7	0.5	22.7	0.2
C11	表层	1.3	114.2	1.0	24.2	0.7	0.8	114.2	0.6	24.2	0.7
	中层	1.5	136.5	0.03	46.5	0.0	0.9	136.5	0.02	46.5	0.0
	底层	3.0	147.2	1.2	57.2	0.4	1.8	147.2	0.7	57.2	0.4
C12	表层	2.6	291.1	0.7	21.1	-0.3	1.6	111.1	0.4	201.1	-0.3
	中层	2.9	337.3	0.2	247.3	0.1	1.8	337.3	0.1	247.3	0.1
	底层	1.0	307.1	0.8	217.1	0.8	0.6	307.1	0.5	217.1	0.8

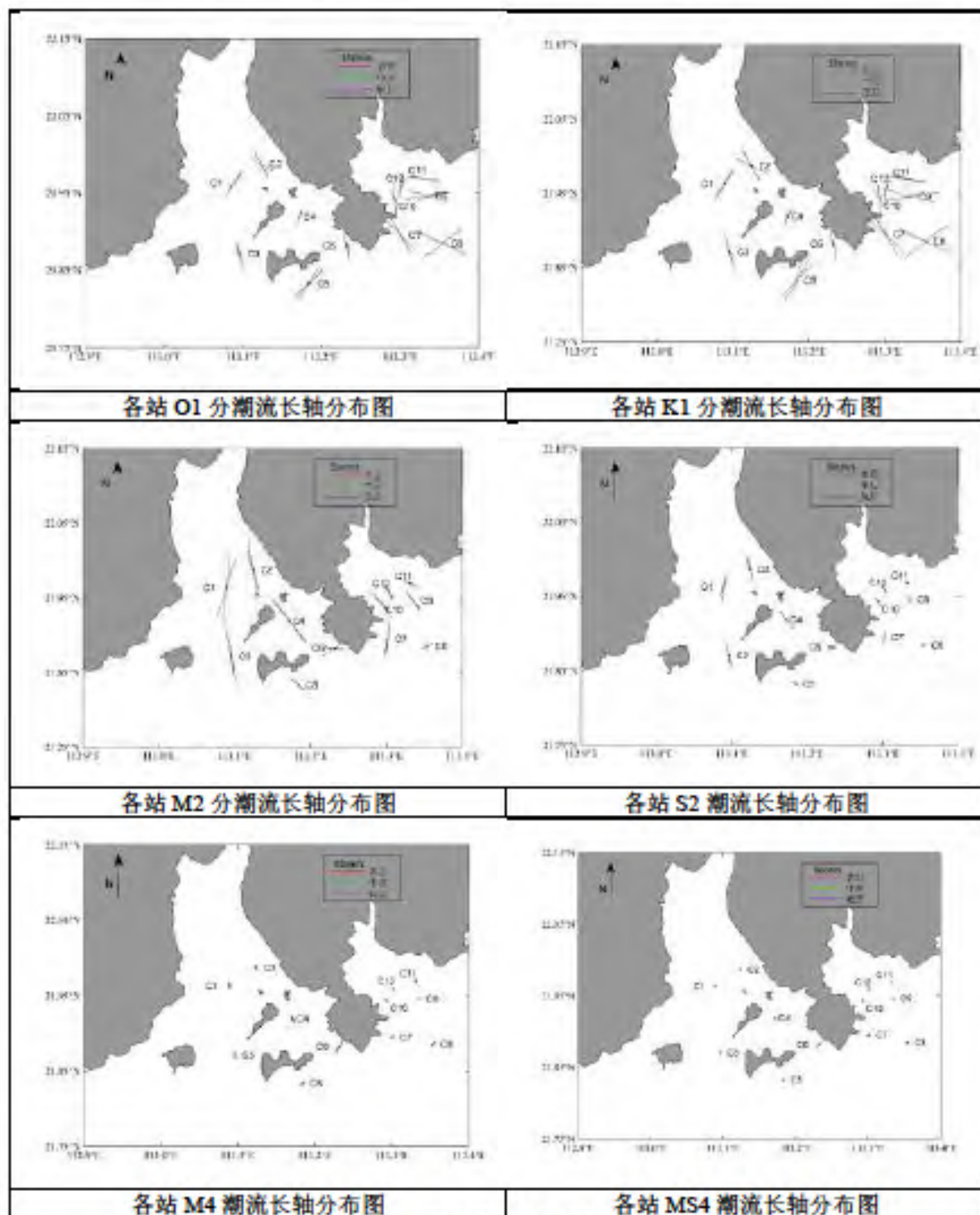


图 6.1-9 各站潮流长轴分布图

6.1.2.2 冬季海流

本节利用大潮期9个测站的同步连续观测资料，对调查海区的实测流场进行了以下分析。

1、实测流场分析

大潮期海流观测于2017年1月11日9时—2017年1月12日10时期间进行。实测海流的涨落潮流统计结果见表6.1-6，实测海流逐时矢量图见，实测海流平面分布玫瑰图见图6.1-11。根据上述图表分析如下：

由图6.1-10可见，各站层的流速值过程线多起伏，实测海流以潮流为主，总体而言，岛的西侧海域各站层涨潮方向偏北，落潮方向偏南，受陆地影响较大；岛的东侧海域涨、落潮方向不明显。各站层流速随涨落潮变化而变化，表、中、底层的流向比较接近。

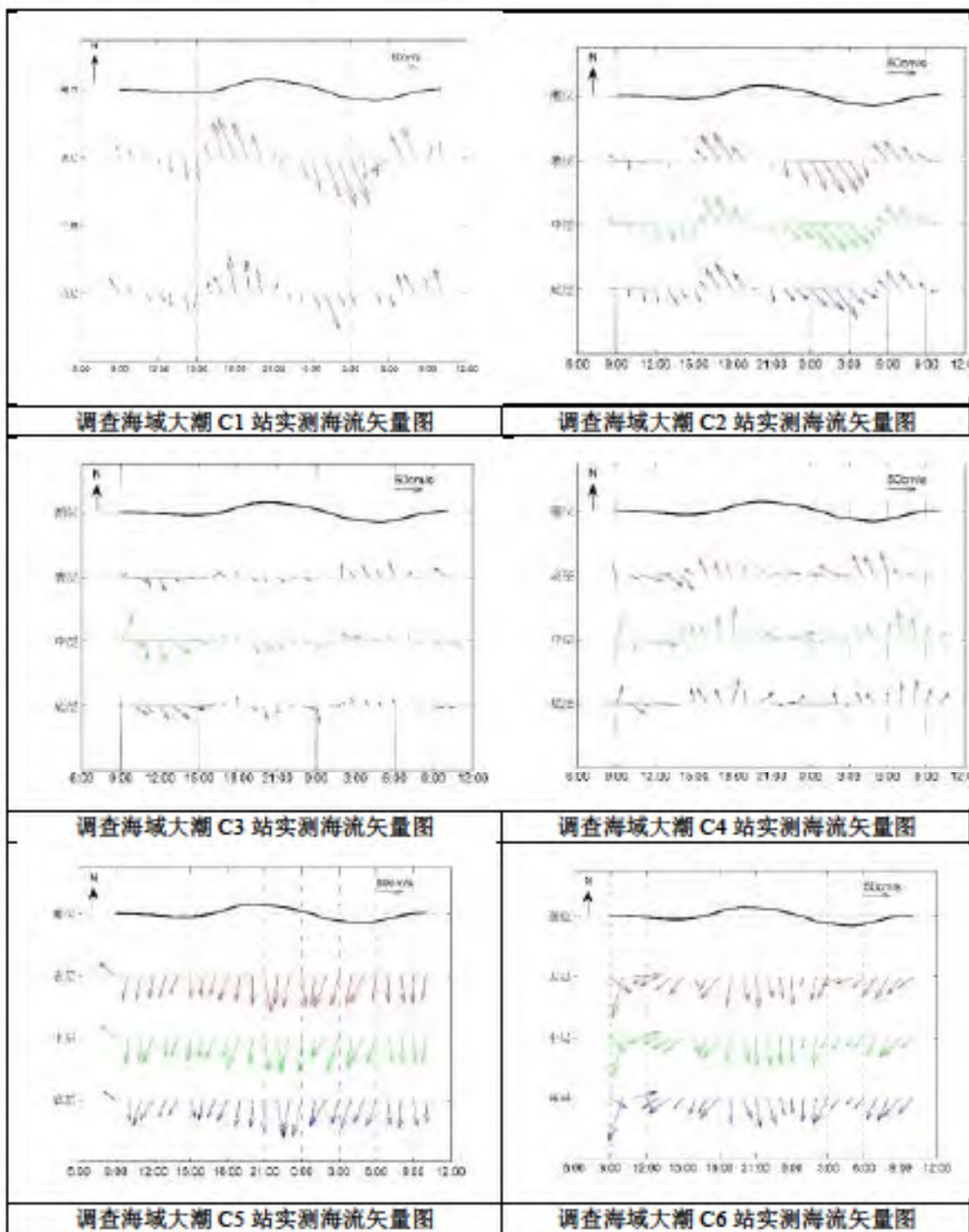
根据大潮期涨、落潮的统计结果(表6.1-6)，大潮期间涨、落潮流流速的平均值多在8.2cm/s~46.0cm/s之间。从涨、落潮的平均流速垂向分布来看，最大涨潮流平均值为46.0cm/s，方向为199.1°，出现在C5站底层；最大落潮流速平均值为43.4cm/s，方向167.2°，出现在C6站的表层。

由表6.1-6还可看到，实测涨潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为66.0cm/s、59.8cm/s、62.8cm/s，流向分别为353.8°、308.0°、303.1°，均出现在C5站；实测落潮流的最大流速，其表、中、底层的流速依次为77.0cm/s、68.3cm/s、75.1cm/s，流向分别为236.6°、217.3°、197.6°，分别出现在C1站、C6站和C6站。

总体而言，各站层涨、落潮历时互有长短。

表 6.1-6 调查海域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	Vme an	Dme an	Vma x	Dma x	T	Vme an	Dme an	Vma x	Dma x	
测 次	C1	表层	13	31.9	290.9	66.0	353.8	13	38.8	177.0	77.0	236.6
		中层	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		底层	12	30.7	314.6	57.4	357.2	14	19.9	154.8	58.4	192.1
	C2	表层	11	28.7	304.0	53.6	323.8	15	24.4	161.7	60.3	189.0
		中层	12	26.2	298.6	49.1	326.8	14	29.1	145.1	55.0	168.8
		底层	11	25.6	307.3	47.7	324.9	15	25.9	144.5	55.8	187.0
	C3	表层	14	13.9	306.2	35.8	356.2	12	13.2	129.4	38.7	166.7
		中层	12	16.9	270.7	46.6	350.5	14	18.1	137.9	33.4	240.1
		底层	11	8.2	276.2	16.4	359.0	15	18.6	121.5	33.1	168.4
	C4	表层	14	23.6	317.5	37.5	348.5	12	16.5	86.3	34.6	139.4
		中层	15	24.5	317.4	50.9	356.3	11	20.3	105.5	36.8	228.9
		底层	13	25.6	354.2	41.1	355.6	13	16.4	121.4	30.8	267.8
	C5	表层	12	45.3	197.8	54.3	306.9	14	40.5	189.1	60.1	307.8
		中层	12	45.0	203.0	59.8	308.0	14	40.6	187.4	53.7	205.3
		底层	13	46.0	199.1	62.8	303.1	13	39.3	192.2	54.0	214.1
	C6	表层	15	33.6	223.0	49.0	248.6	11	43.4	167.2	69.8	197.2
		中层	14	31.9	221.0	44.3	255.3	12	42.0	171.7	68.3	217.3
		底层	14	34.8	217.9	48.1	236.3	12	41.2	160.9	75.1	197.6
	C7	表层	13	23.2	291.4	36.9	357.4	13	30.2	188.0	62.9	291.0
		中层	16	21.9	286.3	35.7	353.6	10	21.2	193.2	30.4	291.2
		底层	16	22.6	310.7	36.4	355.7	10	21.0	161.7	55.8	251.2
	C8	表层	9	15.4	252.3	37.0	305.6	17	36.6	149.6	71.5	206.0
		中层	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		底层	17	23.5	299.7	46.4	352.1	9	26.5	181.1	59.8	280.6
	C9	表层	13	25.0	283.5	32.6	334.6	13	28.3	168.2	50.2	252.4
		中层	12	21.1	279.9	29.3	348.3	14	23.0	151.1	40.2	260.1
		底层	13	24.4	307.5	40.7	344.8	13	22.3	149.9	36.9	239.2



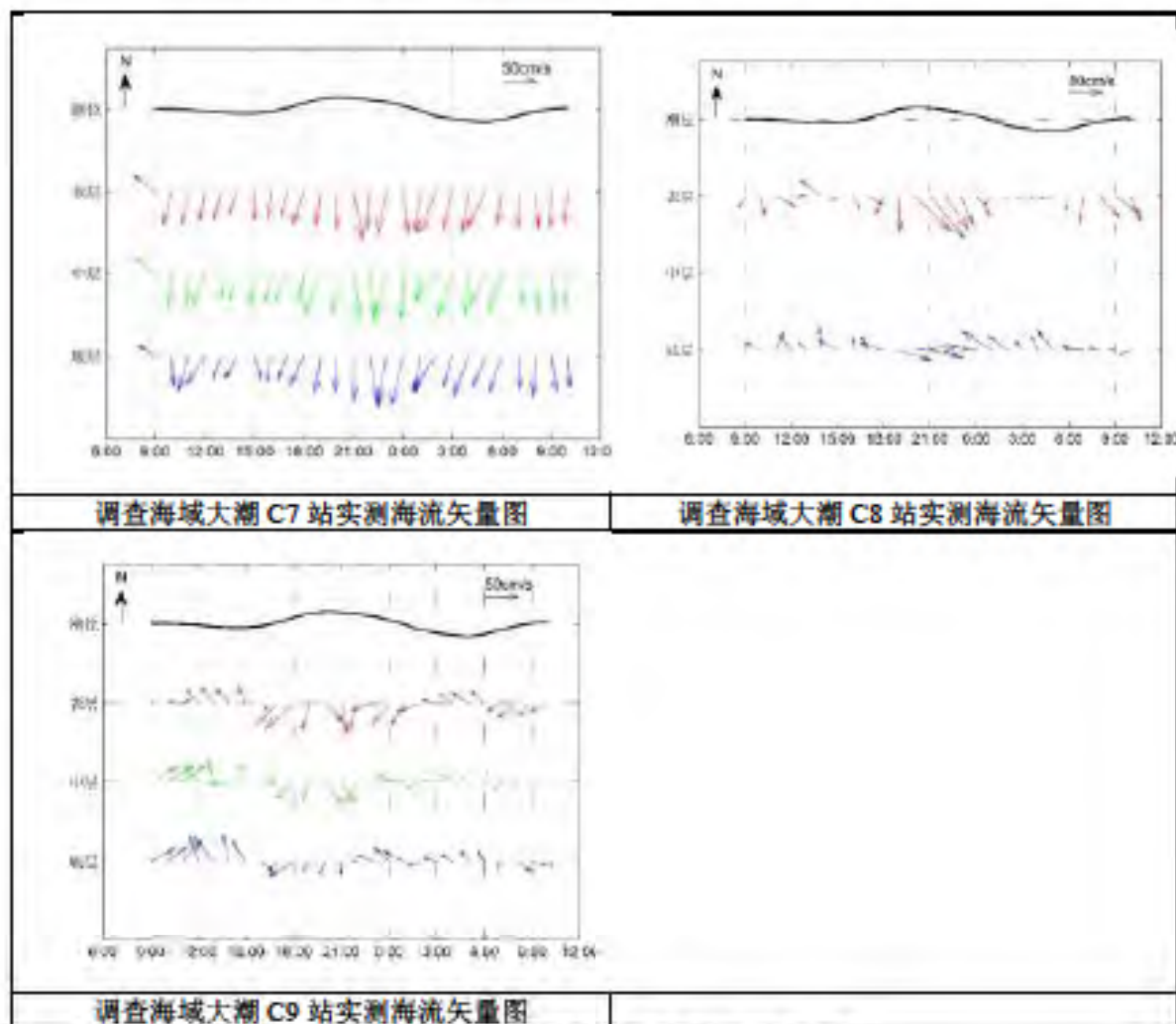


图 6.1-10 调查海域大潮实测海流矢量图

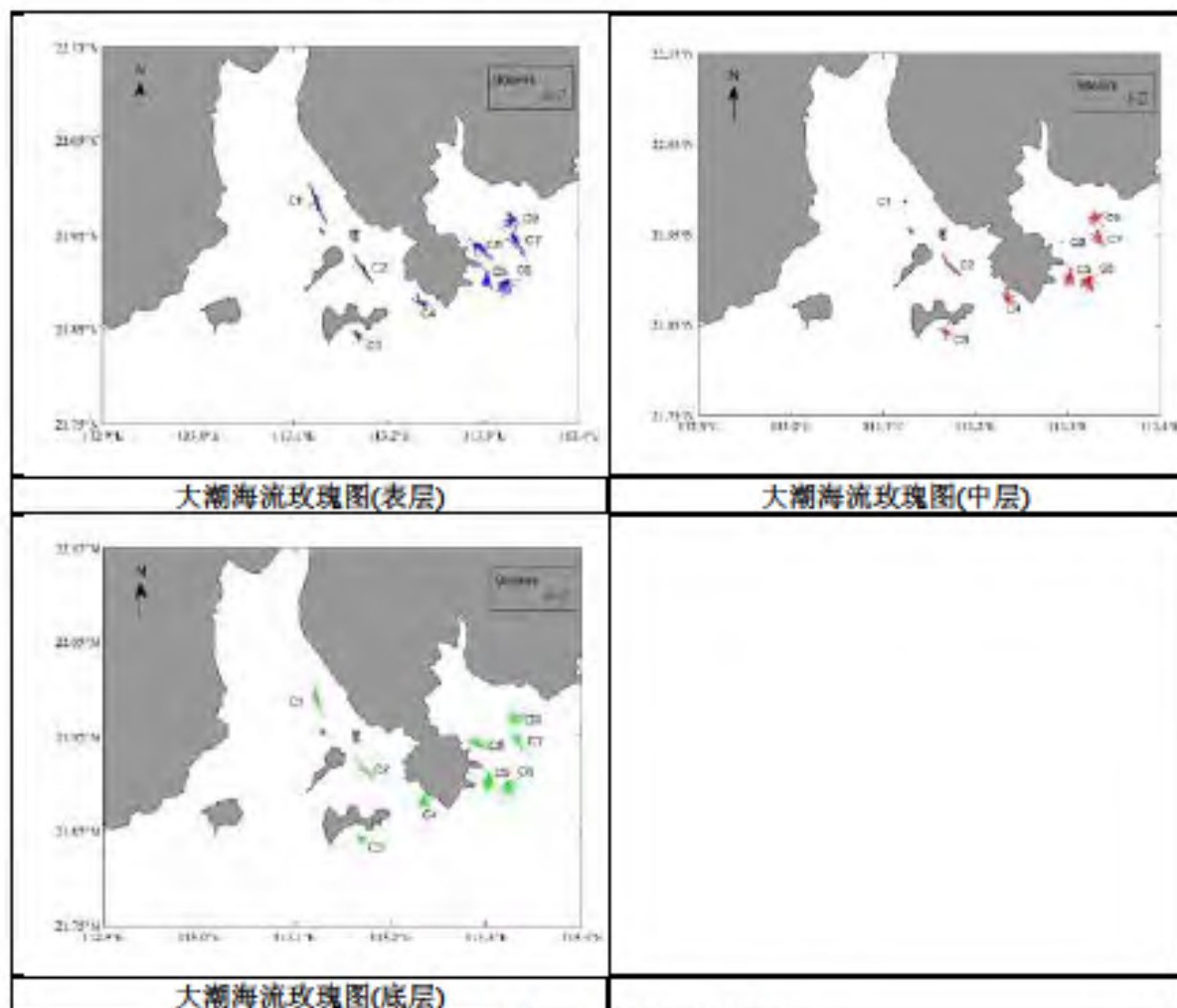


图 6.1-11 大潮海流玫瑰图

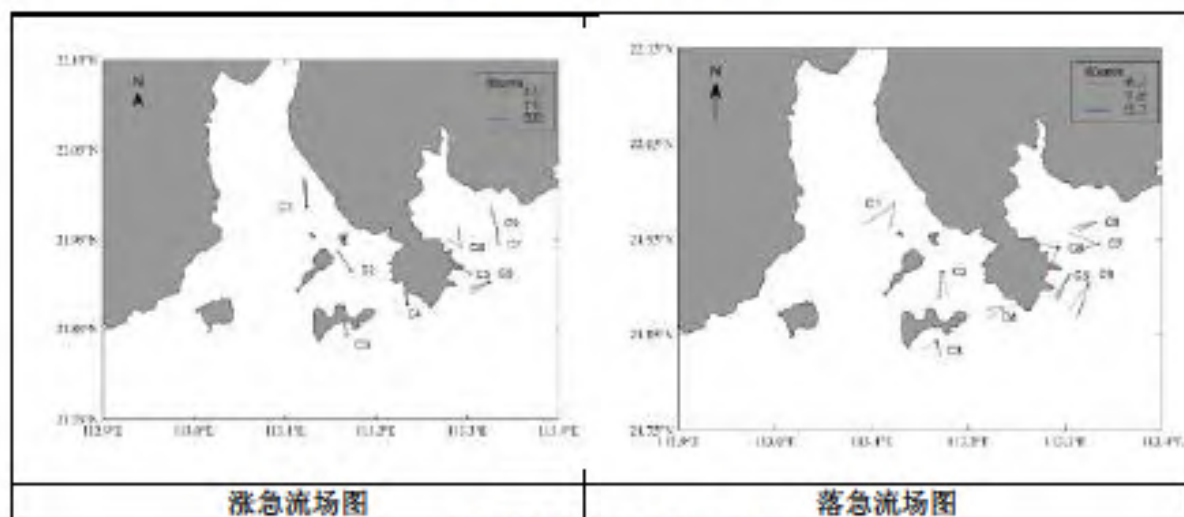


图 6.1-12 潮流流场图

2.潮流分析

根据《海洋调查规范》，选用“引入差比关系的准调和分析方法”对各站层海流观测资料进行分析计算，得出观测期间各站层的余流和O1（主要太阴全日分潮）、K1（太阴太阳合成全日分潮）、M2（主要太阴半日分潮）、S2（主要太阳半日分潮）、M4（M2分潮的倍潮）和MS4（M2和S2的复合分潮）等6个主要分潮流的调和常数以及它们的椭圆要素等潮流特征值。

在我国通常采用主要分潮流的椭圆长半轴之比 F 作为划分潮流性质的依据，表6.1-7列出了9个测站各层表征潮流性质的特征值 $F[F=(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}]$ ，式中 W 为分潮流椭圆长半轴。从表6.1-7可见，潮流性质在各站层主要表现为不规则半日潮流，部分站层表现为规则半日潮流。所以，调查海区的潮流性质是混合潮流，以不规则半日潮流为主。

表6.1-8给出了调查海域各站层主要分潮流的椭圆要素值。由表6.1-8可以看出，总体而言，在岛的两侧，上述6个主要分潮流中以M2分潮流椭圆长半轴（即最大流速）为最大，其次为K1分潮，O1、S2分潮流椭圆长半轴（即最大流速）次之，M4、MS4分潮流长半轴（最大流速）最小。M2分潮较大反映了岛西侧海域的半日潮流特征；

各站层中M2分潮流长半轴（最大流速）的最大为32.5cm/s、方向158.1°，出现在C1站表层；K1分潮流长半轴最大为14.8 cm/s，方向342.6°（C1站表层）；O1分潮流长半轴最大为11.9cm/s，方向342.6°（C1站表层）。由图3.5-11可见，在岛的西侧海域，主要分潮流最大流速的方向（即潮流椭圆长半轴的方向）受岸线影响明显，岛的东侧海域潮流方向较为紊乱。