深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）

环境影响报告书

建设单位：安速捷码头仓储服务（深圳）有限公司

编制单位：深圳市汉宇环境科技有限公司

编制单位：海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司

二〇二四年十月

目　录

第一章 概述 1
1.1. 建设项目背景与特点 1
1.2. 环境影响评价工作过程 7
1.3. 相关情况分析判定 8
1.4. 关注的主要环境问题及环境影响 9
1.5. 主要结论 11
第二章 总则 12
2.1. 编制依据 12
2.1.1. 国家法律、法规及文件依据 12
2.1.2. 地方性法规及规范性文件 14
2.1.3. 相关导则、标准及技术规范 17
2.1.4. 相关规划 18
2.1.5. 项目相关资料 19
2.2. 环境功能区划 20
2.2.1. 近岸海域环境功能区划 20
2.2.2. 海洋功能区划 20
2.2.3. 深圳市海洋生态红线 21
2.2.4. 地下水环境功能区划 24
2.2.5. 环境空气功能区划 24
2.2.6. 声环境功能区划 24
2.2.7. 环境质量标准 24
2.2.8. 生态功能分区管控 37
2.2.9. 环境功能区划汇总 37
2.3. 评价标准 52
2.3.1. 污染物排放标准 52
2.4. 评价等级与评价范围 56
2.4.1. 水环境影响评价等级及评价范围 56
2.4.2. 大气环境影响评价等级与评价范围 59

2.4.3. 声环境评价等级与评价范围 61
2.4.4. 土壤环境评价等级与评价范围 62
2.4.5. 地下水环境评价等级与评价范围 62
2.4.6. 陆域生态环境评价等级与评价范围 62
2.4.7. 环境风险评价等级与评价范围 63
2.5. 主要环境保护目标 69
2.6. 环境影响因素识别与评价因子筛选 82
2.6.1. 环境影响因素识别 82
2.6.2. 评价因子筛选 82
第三章 建设项目工程概况 85
3.1. 建设项目基本情况 85
3.2. 大铲湾港区集装箱码头工程建设及环保审批情况 85
3.3. 主要建设内容 92
3.4. 货运量及船型 94
3.4.1. 港口吞吐量 94
3.4.2. 设计船型 94
3.4.3. 货物种类 95
3.5. 总平面布置 96
3.5.1. 水域布置方案 96
3.5.2. 陆域布置方案 96
3.6. 航道与锚地 99
3.6.1. 航道 99
3.6.2. 锚地 99
3.7. 装卸及堆存 100
3.7.1. 码头前沿装卸作业方案 102
3.7.2. 自动化集装箱堆场装卸作业方案 103
3.7.3. 危险货物集装箱堆场作业方案 105
3.7.4. 超限箱作业方案 106
3.7.5. 冷藏箱堆场作业方案 107

3.7.6. 集装箱水平运输方案 107
3.7.7. 装卸工艺流程 107
3.7.8. 危险货物 108
3.7.9. 设备配置 138
3.8. 水工建筑物 138
3.9. 水域疏浚清淤 142
3.10. 配套工程 144
3.10.1. 生产及辅助设施 144
3.10.2. 供电及照明工程 149
3.10.3. 给排水工程 149
3.10.4. 通信控制 158
3.11. 施工机械 158
3.12. 施工进度安排 159
3.13. 用海用地情况 159
3.14. 项目地现状及周边在建工程 161
第四章 建设项目工程分析 166
4.1. 环境影响因子分析 166
4.2. 工艺流程及产污环节 167
4.2.1. 施工期工艺流程及产污环节 167
4.2.2. 运营期工艺流程及产污环节 167
4.3. 施工期污染源概况与源强核算 168
4.3.1. 施工期水污染源 168
4.3.2. 施工期大气污染源 171
4.3.3. 施工期噪声污染源 173
4.3.4. 施工期固体废物 173
4.3.5. 施工期生态 175
4.4. 运营期污染源概况与源强核算 176
4.4.1. 运营期水污染源 176
4.4.2. 运营期大气污染源 184

4.4.3. 运营期噪声污染源 186
4.4.4. 运营期固体废物 187
4.4.5. 生态 191
4.5. 污染源汇总 193
第五章 建设项目周边环境概况 196
5.1. 自然环境概况 196
5.1.1. 地理位置 196
5.1.2. 气候气象 196
5.1.3. 土壤类型 199
5.1.4. 工程地质 199
5.1.5. 水文 203
5.1.6. 地形、地貌及泥沙 206
5.1.7. 自然资源 207
5.2. 区域市政排水设施建设情况 208
5.3. 区域污染源调查 208
第六章 环境质量现状调查与评价 209
6.1. 大气环境质量现状调查与评价 209
6.1.1. 大气环境达标区判定 209
6.1.2. 大气特征污染因子现状调查 209
6.2. 地下水环境质量现状调查与评价 215
6.3. 声环境质量现状调查与评价 222
6.4. 土壤环境质量现状调查与评价 224
6.5. 陆域生态环境质量现状调查与评价 233
6.6. 海洋水文动力环境现状调查与评价 234
6.6.1 秋季海洋水文动力（2021 年 11 月 ） 235
6.6.2.春季海洋水文动力（2022 年 4 月 ） 257
6.7. 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价 289
6.8. 海水水质现状调查与评价 295
6.9. 海洋沉积物质量调查与评价 319

6.10. 海洋生物质量调查结果与评价 326
6.11. 海洋生态环境现状调查与评价 330
6.12. 近岸海域环境质量现状调查与评价 376
第七章 环境影响预测与评价 378
7.1. 施工期环境影响预测与评价 378
7.1.1. 大气环境影响评价 378
7.1.2. 地表水环境影响预测与评价 379
7.1.3. 声环境影响预测与评价 379
7.1.4. 固体废物环境影响预测与评价 382
7.1.5. 陆域生态环境影响评价 383
7.1.6. 海洋环境影响评价 383
7.2. 运营期环境影响预测与评价 452
7.2.1. 大气环境影响预测与评价 452
7.2.2. 水环境影响预测与评价 455
7.2.3. 声环境影响预测与评价 462
7.2.4. 土壤环境影响评价 469
7.2.5. 地下水环境影响评价 473
7.2.6. 固体废物环境影响评价 473
7.2.7. 海洋环境的影响评价 474
第八章 环境风险预测与评价 476
8.1. 环境风险识别 476
8.1.1. 物质危险性识别 476
8.1.2. 作业系统危险性识别 476
8.1.3. 有毒有害物质扩散途径识别 478
8.1.4. 风险事故类型识别 479
8.1.5. 环境风险保护目标 480
8.1.6. 环境风险识别结果 485
8.2. 风险事故情形分析 486
8.2.1. 同类工程事故调查 486

8.2.2. 代表性危险物质的确定 495
8.2.3. 风险事故情景（最大可信事故）的确定 500
8.2.4. 事故源强核算 501
8.3. 环境风险分析 507
8.3.1. 溢油及化学品泄漏事故预测分析 507
8.3.2. 大气环境风险分析 534
8.3.3. 土壤环境风险分析 560
8.3.4. 地下水环境风险分析 560
8.4. 环境风险防范与管控措施 563
8.4.1. 自然灾害风险防范措施和应急方法 563
8.4.2. 船舶载运危险货物集装箱进出港口管理要求 564
8.4.3. 码头前沿装卸事故泄漏防控体系 567
8.4.4. 码头前沿突发船舶溢油事故风险防范措施 568
8.4.5. 集装箱堆场风险防范措施 569
8.4.6. 危险货物集装箱装、卸车作业安全防范措施 571
8.4.7. 控制气体泄漏防范措施 574
8.4.8. 控制火源防范措施 575
8.4.9. 预警监控措施 576
8.4.10. 危险货物集装箱堆场受污染排水收集系统及去向 576
8.4.11. 管理措施 576
8.4.12. 人员疏散和撤离 577
8.5. 港区应急体系及应急物资 578
8.6. 区域应急情况 579
8.6.1. 海上应急能力 579
8.6.2. 区域应急能力 582
8.7. 环境风险应急预案编制要求 582
8.8. 安全评价结论 590
8.9. 环境风险结论 592
第九章 环境保护措施 595

9.1. 施工期环境保护措施 595
9.1.1. 大气污染防治措施 595
9.1.2. 水污染防治措施 596
9.1.3. 噪声污染防治措施 597
9.1.4. 固体废物处置措施 602
9.1.5. 陆域生态保护措施 603
9.1.6. 海洋生态保护措施 603
9.1.7. 海洋生态修复措施 604
9.2. 运营期环境保护措施 610
9.2.1. 大气污染防治措施 610
9.2.2. 水污染防治措施 611
9.2.3. 噪声污染防治措施 612
9.2.4. 固体废物处置措施 612
9.2.5. 地下水与土壤污染防治措施 614
9.2.6. 陆域生态保护措施 617
9.2.7. 海域生态保护措施 617
第十章 环境影响经济损益分析 618
10.1. 环境保护投资估算 618
10.2. 环境效益分析 620
10.3. 经济效益分析 621
10.4. 社会效益分析 621
10.5. 环境损益经济分析 622
第十一章 环境管理与监测计划 624
11.1. 环境管理机构和职责 624
11.2. 环境管理措施 624
11.2.1. 施工期环境管理 624
11.2.2. 运营期环境管理 626
11.2.3. 排污口规范化建设 627
11.3. 环境监测计划 627

11.3.1. 施工期环境监理 627
11.3.2. 运营期环境监测制度与计划建议 630
11.3.3. 事故应急监测 635
11.3.4. 环境监测档案建立 636
11.4. 建设项目竣工环保验收“三同时”制度 636
11.5. 污染物排放清单 638
11.6. 总量控制 640
第十二章 建设项目合理性、合法性分析 641
12.1. 建设项目与产业政策符合性分析 641
12.2. 建设项目与相关规划符合性分析 641
12.2.1. 与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035 年远景目标纲要》相符性分析 641
12.2.2. 与《广东省主体功能区规划》的相符性分析 642
12.2.3. 与《深圳市国土空间总体规划》的相符性分析 642
12.2.4. 与《深圳港总体规划（2035 年）》的相符性分析 642
12.2.5. 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2022〕7号）的符合性分析 643
12.2.6. 与广东省和深圳市海岸带综合保护与利用规划的符合性分析644
12.2.7. 与《深圳港总体规划环境影响报告书》（2011 年）及其规划环评审查意见的相符性分析 644
12.2.8. 与《深圳港集装箱码头危险货物专项规划（2035 年）》（深交〔2020〕318 号）相符性分析 646
12.3. 建设项目与相关环境管理要求符合性分析 647
12.3.1. 与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）、《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》（深府〔2021〕41 号）相符性分析 647
12.3.2. 与《关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168 号）相符性分析 652

12.3.3. 与《广东省人民政府关于印发广东省加强滨海湿地保护严格管控围填海实施方案的通知》（粤府〔2019〕33号）的相符性分析 .. 653
12.3.4. 与《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》的相符性分析 .. 654
12.3.5. 与《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施<“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025年）>的通知》（深污防攻坚办〔2022〕30号）的相符性分析 655
12.4. 建设项目选址环境合理性符合性分析 655
12.4.1. 与饮用水水源保护区的符合性 655
12.4.2. 与深圳市基本生态控制线的符合性 655
12.4.3. 与海洋功能区划的符合性 656
12.4.4. 与广东省海洋生态红线的符合性 657
12.4.5. 与《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（2018年）的符合性 657
第十三章 环境影响评价结论 661
13.1. 建设项目概况 661
13.2. 环境质量现状 661
13.3. 主要环境影响及措施 666
13.4. 项目建设环境合理性 669
13.5. 公众参与 669
13.6. 综合结论 670

第一章 概述

1.1. 建设项目背景与特点

深圳港位于广东省珠江三角洲南部，东临大亚湾、西抵珠江口、南连香港，是我国沿海主要港口和华南地区集装箱干线港。全市 260km 的海岸线被九龙半岛分割为东、西两大港口群：西部海岸线自与东莞交界的东宝河河口至深圳河口，岸线总长 100.6km，现建有南山港区、大铲湾港区和宝安港区；东部海岸线从大鹏湾的沙头角至大亚湾内深圳与惠州交界处的高山脚，岸线总长 156.7km，现建有盐田港区和大鹏港区。大铲湾港区位于深圳市宝安区西乡大铲湾港区，大、小铲岛以东，南头半岛西侧。大铲湾港区水路南距香港 20n mile，北至广州 40n mile，通过珠江三角洲水网与三角洲各地区及港澳沟通，经西江可与我国西南地区联系，海轮经香港暗士敦水道及铜鼓航道可通达国内沿海及世界各地港口。

大铲湾港区于 2005 年开港建设，目前已建深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程，陆域总面积 112.1 万 m^2，码头岸线 1830 米，建有 5 个集装箱泊位，设计年吞吐能力为 250 万 TEU。

随着深圳城市重心西移，原有为深圳港西部港域南山港区配套的土地资源逐步腾退转换为城市用地，港口用地的持续萎缩严重制约着南山港区的发展，导致已建成码头无法支撑城市发展需要的港口吞吐量需求，也影响港口业务拓展。2021 年 9 月，《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划》提出为更好发挥交通运输在全省经济社会中的支撑引领作用，加快建设现代综合交通运输体系，将深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程纳入“十四五”发展规划的重大建设项目。2021 年 6 月发布的《深圳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》和 2022 年 2 月发布的《深圳市综合交通“十四五”规划》，提出打造全球贸易枢纽港，巩固提升世界级集装箱枢纽港地位，推进深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程的建设。

为落实广东省及深圳市“十四五”发展重大战略，安速捷码头仓储服务（深圳）有限公司拟新建深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）（以下简称“本项目”）。本项目位于广东省深圳市宝安区西乡街道大铲湾港区，珠江口伶仃

洋矾石水道东南部、深圳市南头半岛西侧，深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程北侧，建设 2 个 20 万吨级集装箱船泊位，岸线总长 955.53m，陆域总面积约 52.3 万 m^2，码头年设计吞吐量 200 万 TEU，主要布置码头前沿作业区、集装箱堆场（含危险货物堆场）、道路、配套区等。

深圳港大铲湾港区集装箱码头于 2001 年 12 月取得深圳市人民政府出具的用海批复（深府函〔2001〕95 号），批准面积 545 公顷。深圳市海洋局于 2008 年 8 月为本项目进行海域使用权变更登记，对用海面积进行核准，核准后的用海面积为 436.14 公顷，并取得海域使用权证书（国海证 084403006 号）。

2004 年，深圳大铲湾现代港口发展有限公司委托深圳市环境科学研究院开展深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程环境影响评价工作，报告对整个港区陆域形成（含本项目 52.3 万 m^2 陆域）以及一期工程的环境影响已进行了评价，原国家环境保护总局《关于深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程环境影响报告书审查意见的复函》（环审〔2004〕591 号文）中对陆域形成工程进行了批复，批复建设内容主要为：一次性形成 6.5 平方公里陆域，一期集装箱码头用地 177.34 万平方米，码头岸线 1830 米，新建 5 个集装箱泊位(无危险品箱业务)，其中 3 个为 10 万吨级集装箱泊位，2 个为 7 万吨级集装箱泊位，设计年吞吐能力 250 万标箱。2004 年 6 月，大铲湾港区陆域形成工程正式动工。

2007 年深圳大铲湾现代港口发展有限公司委托深圳市环境科学研究院开展深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程环境影响评价工作，形成了《深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程环境影响报告书》，原国家环境保护总局《关于深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程环境影响报告书的批复》（环审〔2007〕324 号文）中批复建设内容主要为：建设 4 个 10 万吨级集装箱专用泊位，并进行港池疏浚和护岸，建设堆场、道路、给水、排水、供用电、照明、通讯、信息系统、绿化等工程。年设计通过能力 200 万标箱，码头岸线长 1700 米。主要运转货种为原材料、杂货等，无危险品货种。

深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程规划岸线总长 1700m，由两部分组成，其中南侧 955.53m 岸线属于招商局集团，北侧剩余岸线 744.47m 属于深圳市大铲湾港口投资发展有限公司。本项目由招商局港口控股有限公司的全资子公司安速捷码头仓储服务（深圳）有限公司建设。

本项目建设方案与原深圳港大铲湾港区集装箱码头一期、二期工程环评及批复内容相比，所需填海区域范围未变，码头前沿结构均采用重力式沉箱结构。主要的变化在于：原二期工程1700米岸线建设4个10万吨级集装箱泊位，年设计通过能力200万TEU，而本项目于955.53米岸线建设2个20万吨级集装箱泊位，年设计通过能力200万TEU，码头等级有所提高，码头等级一船舶停泊吨位由10万吨级上升至20万吨级，造成停泊和回旋水域的疏浚深度较之前有所加深，疏浚工程量有所加大。此外，本项目陆域平面布置、建设方案较原环评时发生了较大变化，由原来的主要运转货种为原材料、杂货等，无危险品货种，转变为拟增加危货装卸及堆场（78TEU）。

根据《港口建设项目重大变动清单（试行）》，码头等级提高、新增危货装卸及堆场属于重大变动需重新进行环评，同时，由于码头等级提高，码头前沿港池区域的浚深需增加，疏浚量亦增加。本项目主要包括疏浚工程及陆域建设工程，即本项目主要针对深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）的停泊和回旋水域疏浚工程（海域施工期）以及陆域建设内容（填海工程完成后对整个陆域建设的施工期及运营期）进行评价，本次评价内容不包含深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程已批未填的8.24公顷围填海工程。

受建设单位安速捷码头仓储服务（深圳）有限公司委托后，深圳市汉宇环境科技有限公司和海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司组成本项目环境影响评价工作组，具体分工如下表所示：

表1-1 环评单位分工情况

章节	编制单位	分工情况
第一章 概述	深圳市汉宇环境科技有限公司	建设项目背景与特点、环境影响评价工作过程、相关情况分析判定、关注的主要环境问题及环境影响、主要结论（陆域部分）
	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	主要结论（海域部分）
第二章 总则	深圳市汉宇环境科技有限公司	编制依据、环境功能区划、环境质量标准（海水、海洋沉积物、海洋生物、地下水、环境空气、声环境、土壤环境）、污染物排放标准、评价等级与评价范围（大气、声、土壤、地下水、陆域生态、环境风险）、主要环境保护目标（陆域）、环境影响因素识别与评价因子筛选

	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	环境质量标准（围填海工程填充物质成分限值、疏浚物海抛质量标准）、海洋环境影响评价等级、主要环境保护目标（海域）
第三章 建设项目工程概况	深圳市汉宇环境科技有限公司	陆域工程概况
	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	海域工程概况
第四章 建设项目工程分析	深圳市汉宇环境科技有限公司	陆域工艺流程及产污环节、污染源强计算（除悬浮泥沙源强外）
	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	海域施工工艺流程及产污环节、悬浮泥沙源强
第五章 建设项目周边环境概况	深圳市汉宇环境科技有限公司	第五章所有内容
	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	/
第六章 环境质量现状	深圳市汉宇环境科技有限公司	大气、地下水、声、土壤、陆域生态、地形地貌与冲淤环境质量现状
	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	海洋水文动力、海水水质、海洋沉积物、海洋生物质量、海洋生态、近岸海域环境质量
第七章 环境影响预测与评价	深圳市汉宇环境科技有限公司	大气、地表水、声环境、固体废物、陆域生态环境影响预测与评价
	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	海洋环境影响预测与评价
第八章 环境风险预测与评价	深圳市汉宇环境科技有限公司	第八章所有内容（除台风、风暴潮等海洋环境风险预测与评价）
	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	台风、风暴潮等海洋环境风险预测与评价
第九章 环境保护措施	深圳市汉宇环境科技有限公司	大气、水、噪声、固废、陆域生态保护措施
	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	海洋生态保护措施、海洋生态修复措施
第十章 环境影响经济损益分析	深圳市汉宇环境科技有限公司	第十章所有内容
	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	/
第十一章 环境管理与监测计划	深圳市汉宇环境科技有限公司	陆域环境监测计划
	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	海域环境监测计划
第十二章 建设项目合理性、合法性分析	深圳市汉宇环境科技有限公司	第十二章所有内容
	海域海岛环境科技研究院	/

	（天津）有限公司	
第十三章 环境影响评价结论	深圳市汉宇环境科技有限公司	陆域环境影响评价结论
	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司	海域环境影响评价结论

接受委托后，评价单位组织相关技术人员到现场进行了实地踏勘，收集了有关资料，在此基础上编制了本项目环境影响报告书。

目前项目取得深圳市发展和改革委员会《关于深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）项目核准的复函》（深发改核准(2024)5 号）以及深圳市 2024 年度重大项目证书（项目编码：2306-440306-04-01-231248），用地于 2021 年 10 月 19 日取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 440306202100108 号，深圳市规划和自然资源局宝安管理局），用海于 2008 年 8 月 15 日已取得《海域使用权证书》（国海证 084403006 号，深圳市人民政府），在安全评价方面，建设单位委托石家庄常丰环境工程有限公司编制了《安速捷码头仓储服务（深圳）有限公司深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）安全条件论证报告》（2024 年 2 月），《安速捷码头仓储服务（深圳）有限公司深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）安全预评价报告》（2024 年 2 月），并于 2022 年 2 月取得了《深圳市交通运输局关于深圳港大铲湾集装箱码头二期工程（南段）安全条件审查的行政许可决定书》（深交许（规划）〔2024〕2 号）。

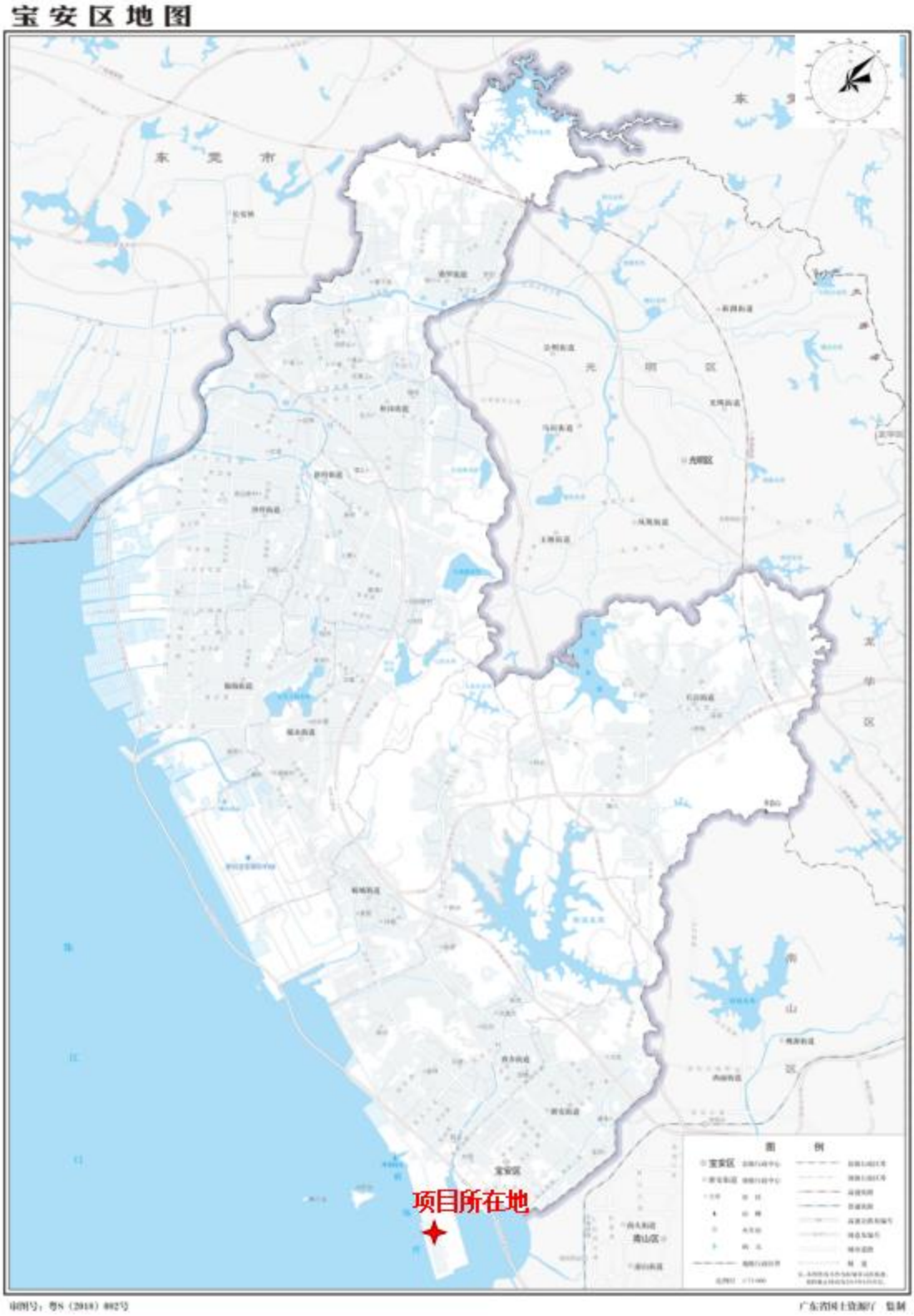


图 1.1-1 建设项目地理位置图

1.2. 环境影响评价工作过程

环境影响评价工作一般分为三个阶段，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。具体流程见下图所示。

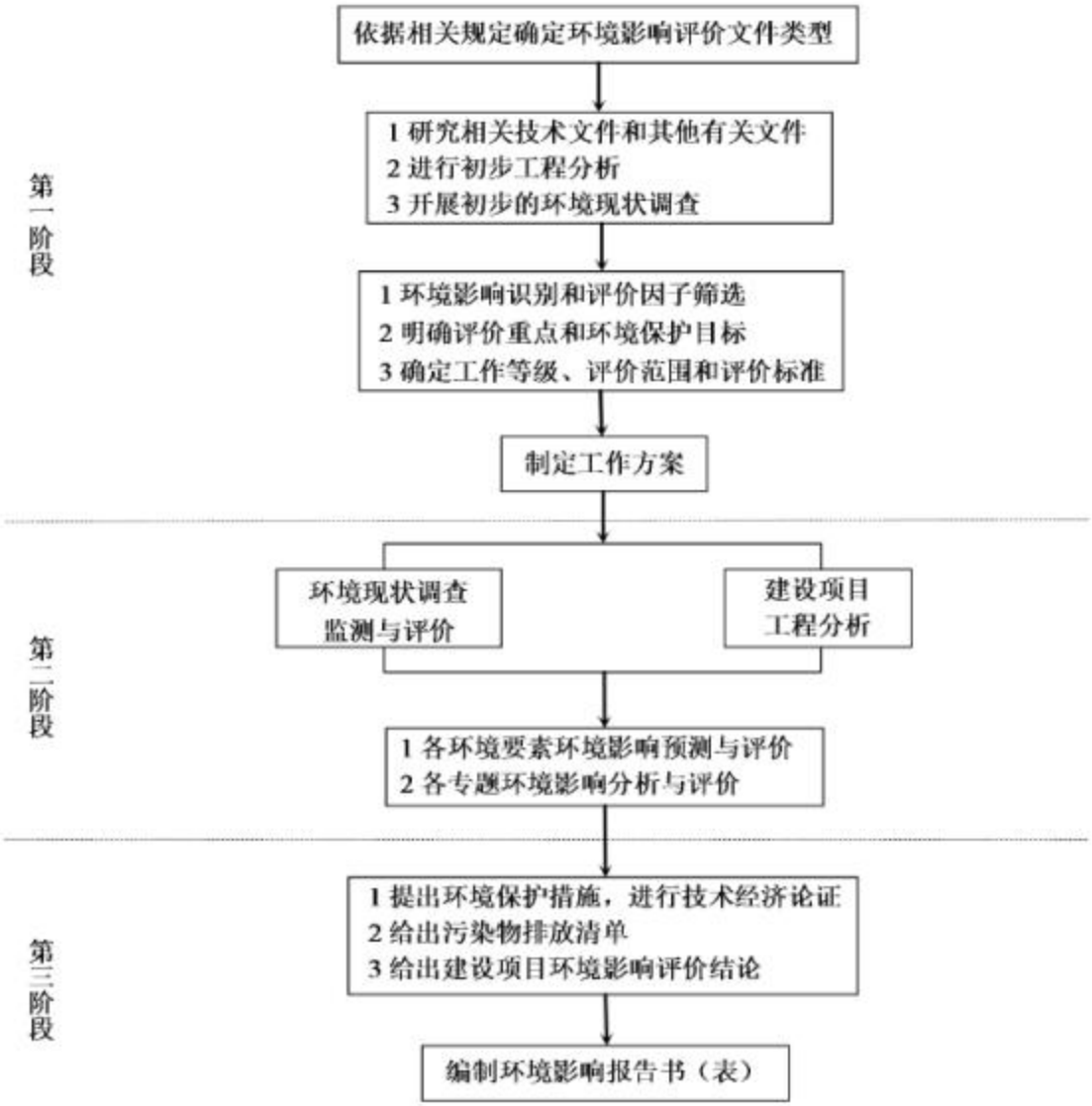


图 1.2-1 建设项目评价技术路线图

海洋工程环境影响评价工作一般可分为三个阶段：准备工作阶段、正式工作阶段、报告书或报告表编制阶段。具体流程见下图所示。

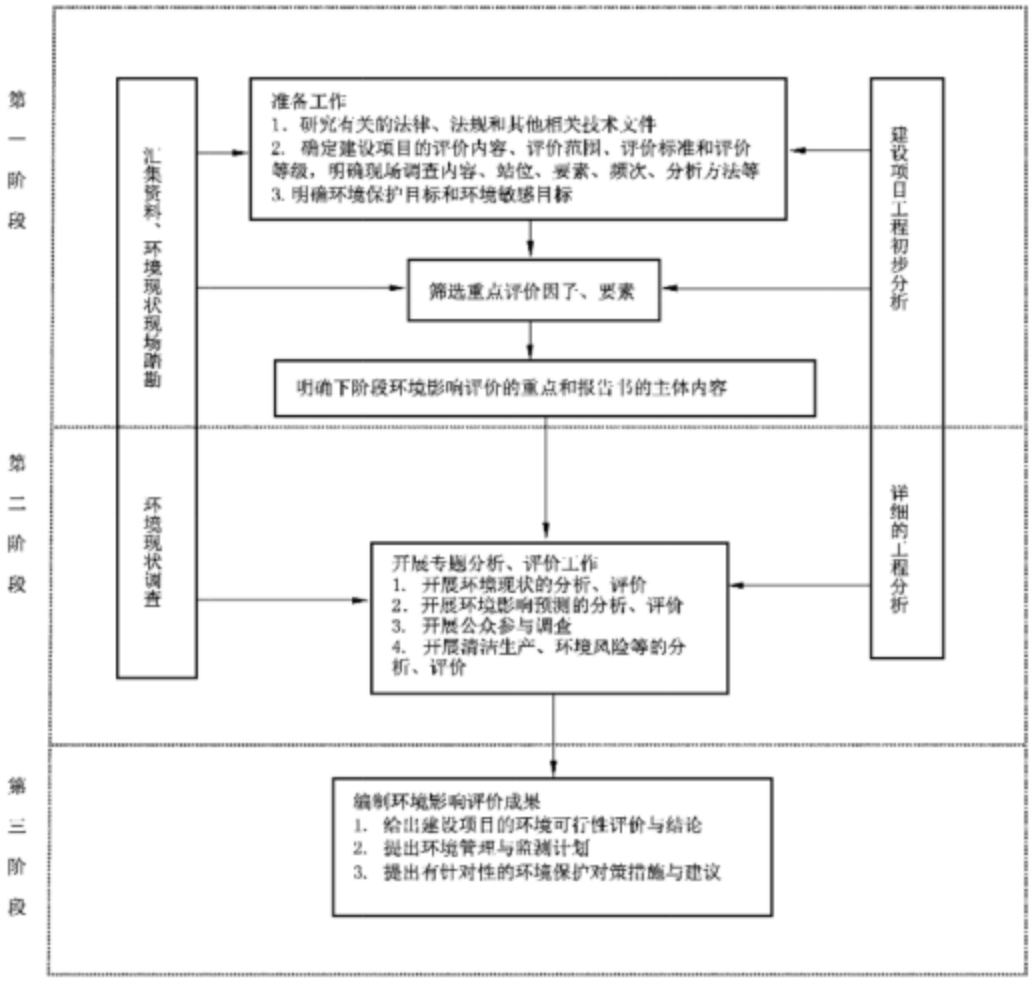


图 1.2-2 海洋工程环境影响评价工作阶段框图

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》、《建设项目环境保护管理条例》、《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录》（2021 年版），本项目属于名录中“134 集装箱专用码头”的“单个泊位 3000 吨级及以上的内河港口；单个泊位 3 万吨级及以上的海港；涉及危险品、化学品的；涉及环境敏感区的”，需编制环境影响报告书并报相关部门审批。

（2）建设项目与产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于鼓励类“二十五、水运”中的“1、...沿海港口公共基础设施建设；2、港口枢纽建设...”。根据《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016 年修订）》，本项目不属于该目录所列的鼓励发展类、限制发展类、禁止发展类项目，属于允许发展类项

目。项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中禁止开发的行业。因此，本项目建设与相关产业政策相符。

（3）建设项目与相关规划符合性分析

本项目位于广东省深圳市宝安区大铲湾港区，项目的建设符合《广东省主体功能区规划》、《深圳市国土空间总体规划》（2020-2035 年）、《深圳港总体规划（2035 年）》、《深圳港总体规划环境影响报告书》（2011 年）等文件的要求，详细分析见第十二章。

（4）建设项目与相关环境管理要求符合性分析

本项目的建设符合《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》（深府〔2021〕41号）、《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》（2020年修订）、《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施<“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025年）>的通知》（深污防攻坚办〔2022〕30号）等文件的要求，详细分析见第十二章。

（4）建设项目选址环境合理性分析

本项目选址不涉及饮用水水源保护区、不在深圳市基本生态控制线范围内。项目用海符合所在海域海洋功能区划要求。项目不在禁止类红线区及限制类红线区范围内，符合《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》（粤府函〔2017〕275 号）等文件的要求，详细分析见第十二章。

1.4. 关注的主要环境问题及环境影响

1、施工期：

（1）本项目施工期陆域生活污水经移动环保厕所收集后拉运至固戍水质净化厂处理；施工废水经隔油沉淀后回用。海域施工期间，船舶生活污水、船舶含油污水由施工单位委托具有相应资质的接收单位统一接收处理，均不外排入海；疏浚工程合理安排工程施工流程，避免在同一位置同时使用大量施工机械，避免对局部区域的海洋生物造成大规模扰动。尽量减短工期以减少悬浮物影响持续时间，减轻对海洋生态影响。

（2）本项目施工期施工机械与车辆尾气、船舶尾气，通过通风扩散，保养维修，安装废气处理设施减少影响，施工产生的扬尘通过洒水抑尘、地面硬化、物料覆盖等减少影响。

（3）本项目施工期机械设备、车辆、船舶等产生的噪声，通过选用低噪声设备、隔声、减振、围挡等减少噪声影响。

（4）本项目施工期陆域生活垃圾收集后交环卫部门处理，海域施工期间，船舶上的生活垃圾由船方统一收集后委托有资质单位统一收集处置；建筑垃圾回收利用或交有资质单位收集处理；施工弃方回用或运至管理部门指定的弃渣场进行处置。本项目疏浚工程的疏浚物经检测后，部分可用于后方填海区域，其余疏浚土外抛至指定倾倒区。疏浚土外抛航线以施工通航保障方案及海事部门批复为准，可沿公用航道抛至珠江口外 1#倾倒区。项目施工产生疏浚土外抛工作由建设单位或施工单位在项目施工前按相关管理制度进行申请。

2、运营期：

（1）本项目运营期陆域生活污水经化粪池处理、船舶生活污水经收集池收集并检疫消毒后经市政管网进入固戍水质净化厂处理；本项目船舶含油污水、维修场地初期雨水、机械冲洗及维修含油废水经自建污水处理站处理；本项目外排废水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26－2001）中第二时段三级标准及固戍水质净化厂进水标准的较严者后经市政管网进入固戍水质净化厂处理。

（2）本项目运营期外来船舶尾气通过尽量使用岸电，通风扩散减少影响；外来运输车辆尾气通过通风扩散、改善油品使用质量减少影响；汽车扬尘通过洒水抑尘减少影响；污水处理站臭气通过喷洒除臭剂、通风扩散减少影响；机械维修废气通过烟尘收集设备、通风扩散减少影响等。

（3）运营期机械设备噪声通过使用低噪声设备、隔声、减振等减少影响。

（4）本项目运营期船舶生活垃圾、陆域生活垃圾收集后交环卫部门处理；船舶其它垃圾由船方委托有资质单位统一收集处置；陆域职工生活垃圾交由环卫部门处置；废钢铁、废钢丝绳、废木材、废轮胎、生化污泥（需鉴定，若为危险废物则作为危险废物进行管理）、废电池（锂电池）等一般工业固体废物回收利用或交有资质单位收集处理；含油污泥、废矿物油、废抹布/手套定期交由有危险废物处置资质的单位拉运处理。

（5）本项目运营期通过有效的大气、污废水、噪声、固体废物防治措施，避免污染物排入海域。维护性疏浚方面，尽量可能选择在海流平静的潮期，同时，

应对整个施工进行合理规划，尽量缩短施工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

1.5. 主要结论

陆域：本项目符合国家和地方相关产业政策的要求，符合相关规划的要求，符合生态控制线管理规定。项目施工期、运营期产生的废水、废气、噪声、固体废物等会对周围环境有一定的影响，通过采取各项环境保护措施后这些环境影响基本能够得到控制，项目建设对周边环境影响可控。本评价认为，该项目在全面落实报告书中提出的各项环保措施、确保各类污染物达标排放的前提下，从环境保护的角度来讲，本项目的建设是可行的。

海域：本项目工程选址符合相关规划和环保政策的要求，通过对工程所在区域环境质量的现状调查与评价、施工期和运营期对海洋环境的影响预测和评价，提出了一系列有针对性的环境保护措施。建设单位在严格执行国家各项环境保护法律、法规，加强监督管理，合理安排施工，全面落实报告书中提出的各项环保措施，确保施工期和运营期的各类污染物均有合理去向的前提下，不会对海洋环境造成长期的负面影响，施工期和运营期的环境风险总体可控。从海洋环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

第二章 总则

2.1. 编制依据

2.1.1. 国家法律、法规及文件依据

(1)《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日第二次修正；

(3)《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；

(4)《中华人民共和国水污染防治法》2017 年 6 月 27 日第二次修正；

(5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日起施行；

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

(8)《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023 年 10 月 24 日第二次修订；

(9)《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起施行；

(10)《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修正；

(11)《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修改；

(12)《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日第四次修正；

(13)《中华人民共和国港口法》，2018 年 12 月 29 日第三次修正；

(14)《中华人民共和国野生动物保护法》，（2022 年 12 月 30 日第二次修订）；

(15)《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行；

(16)《中华人民共和国自然保护区条例》，2017 年 10 月 7 日第二次修订；

(17)《风景名胜区条例》，2016 年 2 月 6 日修订；

(18)《危险化学品安全管理条例》，2011 年 12 月 1 日起施行（2013 年修正）；

(19)《中华人民共和国海洋倾废管理条例》，2017 年 3 月 1 日修订；

(20)《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日第三次修订；

(21)《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日修订；

(22) 关于国际海事组织《73/78 国际防止船舶造成污染公约》附则I、IV、V和VI修正案生效的通知（2006 年）；

(23)《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处理管理管理规定》（交通运输部令〔2015〕第 6 号）；

(24)《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

(25) 关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知；

(26)《排污许可管理条例》，国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日施行；

(27)《碳排放权交易管理办法（试行）》，部令第 19 号，2021 年 2 月 1 日施行；

(28)《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》，环综合〔2021〕4 号；

(29) 关于印发《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》的通知，环办环评函〔2021〕277 号；

(30)《国务院办公厅印发关于划定并严守生态保护红线的若干意见》；

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

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

(34)《国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021 年 11 月 2 日；

(35)《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；

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

(37)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评〔2016〕150号；

(38)《产业结构调整指导目录》（2024年本）；

(39)《市场准入负面清单（2022年版）》，发改体改规〔2022〕397号；

(40)《国家重点保护野生植物名录》，2021年8月7日；

(41)《国家重点保护野生动物名录》，2021年2月1日；

(42)《国家危险废物名录》，2021年；

(43)《危险化学品目录（2018年版）》，2018年2月；

(44)《首批重点监管的危险化学品名录》，安监总管三〔2011〕95号；

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

(46)《关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168号），2018年11月30日；

(47)《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24号），2018年7月14日

(48)《广东省人民政府关于印发广东省加强滨海湿地保护严格管控围填海实施方案的通知》（粤府〔2019〕33号），2019年3月26日

2.1.2. 地方性法规及规范性文件

(1)《广东省环境保护条例》，2022年11月30日修正；

(2)《广东省水污染防治条例》，2021年1月1日施行；

(3)《广东省大气污染防治条例》，2022年11月30日施行；

(4)《广东省固体废物污染环境防治条例》，2022年11月30日修订；

(5)《广东省渔业管理条例》，2019年9月25日修订；

(6)《广东省海域使用管理条例》，2021年9月29日修订；

(7)《广东省野生动物保护管理条例》，2020年3月31日修订；

(8)《广东省实施〈中华人民共和国噪声污染防治法〉办法》，2018年11月29日修正；

(9)《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；

(10)《广东省实施<中华人民共和国海洋环境保护法>办法》，2018 年 11 月 29 日；

(11)《广东省碳排放管理试行办法》，粤府令第 275 号，2020 年 5 月 12 日修订；

(12)《广东省重点保护陆生野生动物名录》，2021 年 7 月 1 日；

(13)《广东省海洋生态红线》，广东省人民政府，2017 年 9 月；

(14)《广东省近岸海域环境功能区划》，粤府办〔1999〕68 号；

(15)《广东省地下水功能区划》，粤办函〔2009〕459 号；

(16)《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》，粤环〔2011〕14 号；

(17)《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（粤府〔2013〕9 号），广东省人民政府，2013 年 1 月 31 日；

(18)《广东省人民政府关于修改<广东省海洋功能区划（2011-2020 年）>的通知》（粤府函〔2016〕328 号），广东省人民政府，2016 年 10 月 11 日。

(19)《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》，粤府〔2012〕120 号；

(20)《广东省环境保护厅 广东省发展和改革委员会关于广东省主体功能区规划的配套环保政策》，粤环〔2014〕7 号；

(21)《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，粤府〔2020〕71 号；

(22)《广东省生态环境厅关于印发广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》，粤环〔2021〕10 号；

(23)《广东省交通运输厅 广东省工业和信息化厅 广东省生态环境厅 广东省住房和城乡建设厅 广东海事局关于联合印发<广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案>的通知》（粤交港〔2021〕547 号），2021 年 9 月 13 日；

(24)《广东省人民政府办公厅关于印发广东省2021年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》，粤办函〔2021〕58号；

(25)《深圳经济特区生态环境保护条例》，2021年9月1日施行；

(26)《深圳经济特区建设项目环境保护条例》，2018年12月27日修正；

(27)《深圳经济特区饮用水源保护条例》，2018年12月27日修正；

(28)《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》，2020年8月26日修正；

(29)《深圳市扬尘污染防治管理办法》，2018年12月21日深圳市人民政府令第315号修正；

(30)《深圳经济特区海域污染防治条例》，2018年12月27日修正；

(31)《深圳经济特区排水条例》，2021年1月1日施行；

(32)《深圳经济特区污染物排放许可证管理办法》，1999年9月8日深圳市人民政府令第87号发布，根据2020年6月15日深圳市人民政府令第331号修正；

(33)《深圳市基本生态控制线管理规定》，2005年10月17日深圳市人民政府令第145号发布，根据2013年9月3日深圳市人民政府令第254号修改；

(34)《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕424号）；

(35)《深圳市生态环境局关于深圳市饮用水水源保护区优化调整公告》，深府函〔2019〕258号）；

(36)《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》，深府〔1996〕352号；

(37)《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》，深府〔2008〕98号；

(38)《市生态环境局关于印发〈深圳市声环境功能区划分〉的通知》，深环〔2020〕186号；

(39)《深圳经济特区海域保护与使用条例》；

(40)《关于印发深圳市近岸海域环境功能区划的通知》，深府厅〔1999〕39号；

(41)《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施<“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025 年）>的通知》（深污防攻坚办〔2022〕30 号）；

(42)《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016 年修订）》，深发改〔2016〕1154 号；

(43)《国际海运危险货物规则》（2024 年 1 月 1 日修正）；

(44)《水路危险货物运输规则》（1996 年 11 月 4 日交通部令）；

(45)《国内水路运输管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2014 年第 2 号）；

(46)《港口危险货物安全管理规定》（2019 年 11 月 28 日修订）。

2.1.3. 相关导则、标准及技术规范

(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 地下水环境》（HJ 610—2016）；

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

(6)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）；

(7)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）；

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

(10)《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485—2014）；

(11)《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》；

(12)《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143—2017）；

(13)《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）；

(14)《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218—2018）；

(15)《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499—2020）；

(16)《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663—2013）；

(17)《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ 664—2013）；

(18)《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192—2015）；

(19)《溢油应急处置船应急装备物资配备要求》（JT/T 1144—2017）；

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

(21)《港口危险货物集装箱堆场安全作业规程》（GB/T 36029—2018）；

(22)《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000—2010）；

(23)《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034—2013）；

(24)《地下水污染源防渗技术指南（试行）》（环办土壤函〔2020〕72号）；

(25)《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198—2020）；

(26)《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025—2012）；

(27)《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）；

(28)《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884—2018）；

(29)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942—2018）；

(30)《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819—2017）；

(31)《水运工程模拟试验技术规范》（JTS/T 231-2021）；

(32)《港口危险货物集装箱堆场设计规范》（JTS176-2020）；

(33)《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）；

(34)《围填海工程填充物质成分限值》（GB30736-2014）；

(35)《疏浚物海洋倾倒分类标准和评价程序》。

2.1.4. 相关规划

(1)《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，十三届全国人大四次会议，2021年3月11日；

(2)《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），广东省人民政府，2012年9月14日；

(3)《深圳市国土空间总体规划》（2020-2035年）（草案），深圳市规划和自然资源局，2021年6月11日；

(4)《深圳港总体规划》（2035），深圳市人民政府，2019年7月；

(5)《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》（粤府〔2017〕120号），广东省人民政府 国家海洋局，2017年10月27日；

(6)《深圳市海岸带综合保护与利用规划（2018-2035）》，市规划国土委，2018 年 9 月 7 日；

(7)《深圳港总体规划环境影响报告书》（环审〔2011〕321 号），原环境保护部，2011 年；

(8)《深圳港集装箱码头危险货物专项规划（2035 年）》（深交〔2020〕318 号），深圳市交通运输局，2020 年 12 月；

(9)《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号），2021 年 11 月 9 日

(10)《广东省生态环境厅关于印发广东省海洋生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2022〕7 号），2022 年 4 月 27 日；

(11)《市规划国土委关于印发<深圳市海洋环境保护规划（2018-2035 年）>的通知》，深圳市规划和国土资源委员会（市海洋局），2018 年 8 月。

2.1.5. 项目相关资料

(1)《深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）工程可行性研究报告》；

(2)《深圳市发展和改革委员会关于深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（955 米）项目核准的复函》，深圳市发展和改革委员会；

(3)《深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）建设用地规划许可证（地字第 440306202100108 号）；

(4)《深圳港大铲湾集装箱码头生态评估报告》，国家海洋局深圳海洋环境监测中心站；

(5)《安速捷码头仓储服务（深圳）有限公司深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）安全条件论证报告》（2024 年 2 月）；

(6)《安速捷码头仓储服务（深圳）有限公司深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）安全预评价报告》（2024 年 2 月）；

(7)《关于深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程环境影响报告书审查意见的复函》（环审〔2004〕591 号）及其环评报告；

(8)《关于深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程环境影响报告书审查意见的复函》（环审〔2007〕324 号）及其环评报告；

(9) 建设单位提供的其他资料、文件。

2.2. 环境功能区划

2.2.1. 近岸海域环境功能区划

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）、《深圳市近岸海域环境功能区划》（深府办〔1999〕39号）及《关于调整深圳市大铲湾近岸海域环境功能区划的意见的函》粤环函〔2007〕741号，本项目所在区域的近岸海域环境功能区划为南头关界－西乡港口功能区，临近区域为西乡-东宝河口三类功能区、东角头下－南头关界港池外三类功能区及东角头下－南头关界港池内四类功能区，具体如下表所示。

表 2.2-1 深圳市近岸海域环境功能区划（摘录）

功能区名称	平均宽度（公里）	长度（公里）	主要功能	水质目标
南头关界－西乡港口功能区	3.0	9.1	港口	GB3097-1997第三类标准，沿岸1.2km范围内的港池执行四类水质标准
西乡-东宝河口三类功能区	3.0	32.6	一般工业用水、滨海风景旅游、水产养殖	GB3097-1997第三类标准，其中有毒有害物质及石油类执行二类标准
东角头下－南头关界港池外三类功能区	2.0	21.9	一般工业用水、滨海风景旅游	GB3097-1997第三类标准
东角头下－南头关界港池内四类功能区	1.0	22.9	港口、城市排污混合区	GB3097-1997第四类标准

2.2.2. 海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（粤府〔2013〕9号）、《广东省人民政府关于修改<广东省海洋功能区划（2011-2020年）>的通知》（粤府函〔2016〕328号），本项目所在区域的海洋功能区划为大铲湾-蛇口湾港口航运区，北侧临近海域的海洋功能区划为沙井-福永工业与城镇用海区，东侧临近海域的海洋功能区划为前海工业与城镇用海区，西侧为伶仃洋保留区。

2.2.3. 深圳市海洋生态红线

根据《深圳市国土空间总体规划（2020-2035 年）》，本项目用地用海范围不涉及陆域及海洋生态保护红线，本项目不涉及自然岸线。

表 2.2-2 广东省海洋功能区划（摘录）

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）岸段长度（米）	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
1	A2-20	大铲湾-蛇口湾港口航运区	深圳市	东至：113°56′58″ 西至：113°49′10″ 南至：22°25′29″ 北至：22°33′32″	港口航运区	5626 31067	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2 适当保障蛇口渔港、西部通道及旅游娱乐用海需求； 3.优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 4.严格控制西部通道至邮轮母港滨海休闲带的围填海； 5.维护深圳港西部航道水深条件，禁止建设破坏港口岸线和航道资源的构筑物； 6 改善水动力条件和泥沙冲淤环境； 7.优先保障军事用海需求。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.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。
2	A3-19	沙井-福永工业与城镇用海区	深圳市	东至：113°50′44″ 西至：113° 44′45″ 南至：22°33′15″ 北至：22°44′27″	工业与城镇用海区	3953 24459	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2.保障宝安渔港用海需求； 3.适当保障港口航运、旅游娱乐用海需求； 4.该区域开发须经过严格论证，重点保障防洪纳潮、航道畅通、海洋环境保护等需要；	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

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）岸段长度（米）	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
							5.工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的影响； 6.加强对围填海的动态监测和监管。	
3	A3-20	前海工业与城镇用海区	深圳市	东至：113°53′26″ 西至：113° 51′28″ 南至：22°31′05″ 北至：22°33′20″	工业与城镇用海区	650 13194	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2.保障港口航运、旅游娱乐用海需求； 3.围填海需严格论证，优化平面布局，节约集约利用海域资源； 4.加强对围填海的动态监测和监管。	1.加强前海海域环境综合整治，改善海域环境质量 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。
4	A8-10	伶仃洋保留区	珠海市、中山市、广州市、东莞市、深圳市	东至：113°52′01″ 西至：113° 26′53″ 南至：22°22′39″ 北至：22°47′36″	保留区	63421 104960	1. 维护海域防洪纳潮功能； 2. 保障珠江口中华白海豚国家级自然保护区管理配套设施建设用海需求； 3. 适当保障工业与城镇用海需求； 4.通过严格论证，合理安排相关开发活动。	1.保护伶仃洋生态环境； 2.加强对陆源污染物及船舶排污、海洋工程和海洋倾废的监控； 3.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量标准维持现状。

2.2.4. 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号），本项目所在区域无地下水环境功能区划，参照珠江三角洲深圳沿海地质灾害易发区，地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848－2017）Ⅲ类标准。

2.2.5. 环境空气功能区划

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98号），本项目所在区域的环境空气功能区划为二类，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准。

2.2.6. 声环境功能区划

根据《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186号），本项目未开发建设，为3类声环境功能区。

根据《通知》：规划建设的交通干线和交通服务区域：未建成投入使用前按照当前声环境功能区类别管理，建成投入使用后参照1-3条调整为4a或4b类声环境功能区。

本项目建成后为港口码头，属于4a类交通服务区域，其与相邻功能区的距离参见《通知》三、（四）1、（1）临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主的道路两侧区域的划分。本项目四周相邻区域为3类声环境功能区，距离25米以内的区域（含25米处的建筑物）划为4a类声环境功能区。

2.2.7. 环境质量标准

2.2.7.1.海水环境质量标准

根据深圳市近岸海域环境功能区划，本项目近岸海域环境功能区划为南头关界-西乡港口功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准，沿岸1.2km范围内的港池执行四类水质标准。本项目离岸距离约900m，在1.2km以内，因此执行四类水质标准。

本项目临近区域西乡-东宝河口三类功能区，执行GB3097-1997第三类海水水质标准，其中有毒有害物质及石油类执行二类标准；本项目临近区域东角头下

－南头关界港池外三类功能区，执行 GB3097-1997 第三类海水水质标准，港池内四类功能区执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类海水水质标准。

表 2.2-3 本项目所在及邻近区域的近岸海域环境功能区划和海水环境质量标准表

	功能区名称	水质目标	备注
项目所在区域	南头关界－西乡港口功能区	GB3097-1997 第三类标准，沿岸 1.2km 范围内的港池执行四类水质标准	本项目离岸距离在 1.2km 以内，因此执行四类水质标准。
项目临近区域	西乡-东宝河口三类功能区	GB3097-1997 第三类标准，其中有毒有害物质及石油类执行二类标准	
	东角头下－南头关界港池外三类功能区	GB3097-1997 第三类标准	
	东角头下－南头关界港池内四类功能区	GB3097-1997 第四类标准	

根据广东省海洋功能区划，本项目所在区域的海洋功能区划为大铲湾-蛇口湾港口航运区，执行海水水质四类标准；北侧临近海域的海洋功能区划为沙井-福永工业与城镇用海区，执行海水水质四类标准；东侧临近海域的海洋功能区划为前海工业与城镇用海区，执行海水水质三类标准；西侧为伶仃洋保留区，海水水质维持现状。

表 2.2-4 本项目所在及邻近区域的海洋功能区划和海水环境质量标准表

	功能区名称	水质目标	备注
项目所在区域	大铲湾-蛇口湾港口航运区	GB3097-1997 第四类标准	
项目临近区域	沙井-福永工业与城镇用海区	GB3097-1997 第四类标准	位于本项目西南侧 1.1km
	前海工业与城镇用海区	GB3097-1997 第三类标准	位于本项目东南侧 1.8km
	伶仃洋保留区	维持现状	位于本项目西南侧 1.3km

表 2.2-5 海水水质标准（单位：除 pH 为无量纲外，其他为 mg/L）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	漂浮物质	海面不得出现膜、浮沫和其他漂浮物质			海面无明显油膜、浮沫和其他漂浮物质

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
2	色、臭、味	海水不得有异色、异臭、异味			海水不得有令人厌恶和感到不快的色、臭、味。
3	悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的≤150
4	大肠菌群≤（个／L）	10000			—
		供人生食的贝类增养殖水质≤700			
5	粪大肠菌群≤（个／L）	2000			—
		供人生食的贝类增养殖水质≤140			
6	病原体	供人生食的贝类养殖水质不得含有病原体			
7	水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
8	pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
		同时不超出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		同时不超出该海域正常变动范围的 0.5 pH 单位	
9	溶解氧＞	6	5	4	3
10	化学需氧量≤（COD）	2	3	4	5
11	生化需氧量≤（BOD_5）	1	3	4	5
12	无机氮≤（以 N 计）	0.2	0.3	0.4	0.5
13	非离子氨≤（以 N 计）	0.02			
14	活性磷酸盐≤（以 P 计）	0.015	0.03		0.045
15	汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
16	镉≤	0.001	0.005	0.01	
17	铅≤	0.001	0.005	0.01	0.05
18	六价铬≤	0.005	0.01	0.02	0.05
19	总铬≤	0.05	0.1	0.2	0.5
20	砷≤	0.02	0.03	0.05	
21	铜≤	0.005	0.01	0.05	
22	锌≤	0.02	0.05	0.1	0.5
23	硒≤	0.01	0.02		0.05

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
24	镍≤	0.005	0.01	0.02	0.05
25	氰化物≤	0.005		0.1	0.2
26	硫化物≤（以 S 计）	0.02	0.05	0.1	0.25
27	挥发性酚≤	0.005		0.01	0.05
28	石油类≤	0.05		0.3	0.5

2.2.7.2.海洋沉积物质量标准

本项目近岸海域环境功能区划为南头关界－西乡港口功能区，执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第三类标准；本项目临近区域西乡-东宝河口三类功能区，执行 GB18668-2002 第二类标准；本项目临近区域东角头下－南头关界港池外三类功能区，执行 GB18668-2002 第二类标准，港池内四类功能区执行 GB18668-2002 第三类标准。

表 2.2-6 本项目所在及邻近区域的近岸海域环境功能区划和海洋沉积物质量标准表

	功能区名称	水质目标	备注
项目所在区域	南头关界－西乡港口功能区	GB18668-2002 第三类标准	
项目临近区域	西乡-东宝河口三类功能区	GB18668-2002 第二类标准	
	东角头下－南头关界港池外三类功能区	GB18668-2002 第二类标准	
	东角头下－南头关界港池内四类功能区	GB18668-2002 第三类标准	

根据广东省海洋功能区划，本项目所在区域的海洋功能区划为大铲湾-蛇口湾港口航运区，执行海洋沉积物质量三类标准；北侧临近海域的海洋功能区划为沙井-福永工业与城镇用海区，执行海洋沉积物质量三类标准；东侧临近海域的海洋功能区划为前海工业与城镇用海区，执行海洋沉积物质量二类标准；西侧为伶仃洋保留区，海洋沉积物质量维持现状。

表 2.2-7 本项目所在及邻近区域的海洋功能区划和海洋沉积物质量标准表

	功能区名称	水质目标	备注
项目所在区域	大铲湾-蛇口湾港口航运区	GB18668-2002 第三类标准	
项目临近区域	沙井-福永工业与城镇用海区	GB18668-2002 第三类标准	位于本项目西南侧 1.1km
	前海工业与城镇用海区	GB18668-2002 第二类标准	位于本项目东

			南侧 1.8km
	伶仃洋保留区	维持现状	位于本项目西南侧 1.3km

表 2.2-8 海洋沉积物质量

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	废弃物及其他	海底无工业、生活废弃物，无大型植物碎屑和动物尸体等		海底无明显工业、生活废弃物，无明显大型植物碎屑和动物尸体等
2	色、臭、结构	沉积物无异色、异臭，自然结构		/
3	大肠菌群/（个/g 湿重）≤	200[1)]		/
4	粪大肠菌群/（个/g 湿重）≤	40[2)]		/
5	病原体	供人生食的贝类增养殖底质不得含有病原体		/
6	汞（$\times10^{-6}$）≤	0.20	0.50	1.00
7	镉（$\times10^{-6}$）≤	0.50	1.50	5.00
8	铅（$\times10^{-6}$）≤	60.0	130.0	250.0
9	锌（$\times10^{-6}$）≤	150.0	350.0	600.0
10	铜（$\times10^{-6}$）≤	35.0	100.0	200.0
11	铬（$\times10^{-6}$）≤	80.0	150.0	270.0
12	砷（$\times10^{-6}$）≤	20.0	65.0	93.0
13	有机碳（$\times10^{-2}$）≤	2.0	3.0	4.0
14	硫化物（$\times10^{-6}$）≤	300.0	500.0	600.0
15	石油类（$\times10^{-6}$）≤	500.0	1000.0	1500.0
16	六六六（$\times10^{-6}$）≤	0.50	1.00	1.50
17	滴滴涕（$\times10^{-6}$）≤	0.02	0.05	0.10
18	多氯联苯（$\times10^{-6}$）≤	0.02	0.20	0.60

1）除大肠菌群、粪大肠菌群、病原体外，其余数值测定项目（序号 6~18）均以干重计。
2）对供人生食的贝类增养殖底质，大肠菌群（个/g 湿重）要求≤14。
3）对供人生食的贝类增养殖底质，粪大肠菌群（个/g 湿重）要求≤3。

2.2.7.3.海洋生物质量标准

贝类：本项目近岸海域环境功能区划为南头关界-西乡港口功能区，执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第三类标准；本项目临近区域西乡-东宝河口三类功能区，执行 GB18421-2001 第二类标准；本项目临近区域东角头下－南头关界港池外三类功能区，执行 GB18421-2001 第二类标准，港池内四类功能区执行

GB18421-2001 第三类标准。此外，内伶仃岛近岸 3.0km 内及广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区执行 GB18421-2001 第一类标准。

甲壳类、软体类、鱼类：生物体内污染物质含量的评价标准参考《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

石油烃：污染物含量评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

表 2.2-9 本项目所在及邻近区域的近岸海域环境功能区划和贝类海洋生物质量标准表

	功能区名称	水质目标	备注
项目所在区域	南头关界－西乡港口功能区	GB18421-2001 第三类标准	
项目临近区域	西乡-东宝河口三类功能区	GB18421-2001 第二类标准	
	东角头下－南头关界港池外三类功能区	GB18421-2001 第二类标准	
	东角头下－南头关界港池内四类功能区	GB18421-2001 第三类标准	
	内伶仃岛近岸 3.0km 内	GB18421-2001 第一类标准	位于本项目西南 13.9km
	广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区	GB18421-2001 第一类标准	位于本项目西南 15.6km

根据广东省海洋功能区划，本项目所在区域的海洋功能区划为大铲湾-蛇口湾港口航运区，执行海洋生物质量三类标准；北侧临近海域的海洋功能区划为沙井-福永工业与城镇用海区，执行海洋生物质量三类标准；东侧临近海域的海洋功能区划为前海工业与城镇用海区，执行海洋生物质量二类标准；西侧为伶仃洋保留区，海洋生物质量标准维持现状。

表 2.2-10 本项目所在及邻近区域的海洋功能区划和贝类海洋生物质量标准表

	功能区名称	水质目标	备注
项目所在区域	大铲湾-蛇口湾港口航运区	GB18421-2001 第三类标准	
项目临近区域	沙井-福永工业与城镇用海区	GB18421-2001 第三类标准	位于本项目西南侧 1.1km
	前海工业与城镇用海区	GB18421-2001 第二类标准	位于本项目东南侧 1.8km
	伶仃洋保留区	维持现状	位于本项目西南侧 1.3km

表 2.2-11 海洋生物质量（单位：mg/kg）

项目	贝类			甲壳类	鱼类	软体类
	第一类	第二类	第三类			
感官要求	贝类的生长和活动正常，贝类不得沾粘油污等异物，贝肉的色泽、气味正常，无异色、异臭、异味		贝类能生存，贝肉不得有明显的异色、异臭、异味	/	/	/
粪大肠菌群（个/kg）≤	3000	5000	/	/	/	/
麻痹性贝毒≤	0.8			/	/	/
总汞≤	0.05	0.10	0.30	0.2	0.3	0.3
镉≤	0.2	2.0	5.0	2.0	0.6	5.5
铅≤	0.1	2.0	6.0	2.0	2.0	10
铬≤	0.5	2.0	6.0	/	/	/
砷≤	1.0	5.0	8.0	8.0	5.0	10.0
铜≤	10	25	50（牡蛎100）	100	20	100
锌≤	20	50	100（牡蛎500）	150	40	250
石油烃≤	15	50	80	20	20	20
六六六≤	0.02	0.15	0.50	/	/	/
滴滴涕≤	0.01	0.10	0.50	/	/	/
注： 1 以贝类去壳部分的鲜重计。 2 六六六含量为四种异构体总和。 3 滴滴涕含量为四种异构体总和。						

2.2.7.4.地下水环境质量标准

本项目所在区域无地下水环境功能区划，参照珠江三角洲深圳沿海地质灾害易发区，地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848－2017）Ⅲ类标准。石油烃（C_{10}-C_{40}）参照执行《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62号）中第二类用地筛选值标准。

表 2.2-12 地下水质量标准

序号	项目	III类
1	色（铂钴色度单位）	≤15
2	嗅和味	无
3	浑浊度/NTU[a]	≤3
4	肉眼可见物	无
5	pH（无量纲）	6.5≤pH≤8.5
6	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）/（mg/L）	≤450
7	溶解性总固体/（mg/L）	≤1000
8	硫酸盐/（mg/L）	≤250
9	氯化物/（mg/L）	≤250
10	铁/（mg/L）	≤0.3
11	锰/（mg/L）	≤0.10
12	铜/（mg/L）	≤1.00
13	锌/（mg/L）	≤1.00
14	铝/（mg/L）	≤0.20
15	挥发性酚类（以苯酚计）/（mg/L）	≤0.002
16	阴离子表面活性剂/（mg/L）	≤0.3
17	耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2计）/（mg/L）	≤3.0
18	氨氮（以 N 计）/（mg/L）	≤0.50
19	硫化物/（mg/L）	≤0.02
20	钠/（mg/L）	≤200
21	总大肠菌群/（MPN[b]/100mL 或 CFU[c]/100mL）	≤3.0
22	细菌总数/（CFU/mL）	≤100
23	亚硝酸盐/（以 N 计）（mg/L）	≤1.00
24	硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤20.0
25	氰化物/（mg/L）	≤0.05
26	氟化物/（mg/L）	≤1.0
27	碘化物/（mg/L）	≤0.08
28	汞/（mg/L）	≤0.001
29	砷/（mg/L）	≤0.01
30	硒/（mg/L）	≤0.01
31	镉/（mg/L）	≤0.005
32	铬（六价）/（mg/L）	≤0.05

序号	项目	III类
33	铅/（mg/L）	≤0.01
34	三氯甲烷/（μg/L）	≤60
35	四氯化碳/（μg/L）	≤2.0
36	苯/（μg/L）	≤10.0
37	甲苯/（μg/L）	≤700
38	石油烃（C_{10}-C_{40}）/（mg/L）	≤1.2（第二类用地筛选值）

2.2.7.5.环境空气质量标准

本项目所在区域为二类环境空气质量功能区，SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_X、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）及其 2018 年修改单二级标准；氨、硫化氢、TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；NMHC 参照执行《大气污染物综合排放标准详解》（原国家环境保护局科技标准司）中提出的限值 2.0mg/m³；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554—93）厂界浓度限值新改扩建二级标准。

表 2.2-13 环境空气质量标准

污染物	取值时间	浓度限值（μg/m³）	标准来源
SO_2	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）及其 2018 年修改单二级标准
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO_2	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	
O_3	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
PM_{10}	年平均	70	
	24 小时平均	150	
$PM_{2.5}$	年平均	35	
	24 小时平均	75	
NO_X	年平均	50	

	24 小时平均	100	
	1 小时平均	250	
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	
NH_3	1 小时平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）附录 D
H_2S	1 小时平均	10	
TVOC	8 小时平均	600	
NMHC	1 小时平均	2000	《大气污染物综合排放标准详解》
臭气浓度	1 次值	20（无量纲）	GB 14554—93 厂界浓度限值新改扩建二级标准

2.2.7.6.声环境质量标准

根据《市生态环境局关于印发深圳市声环境功能区划分的通知》（深环〔2020〕186 号），本项目现状未开发建设，为 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准。

本项目建成后为港口码头 4a 类声环境功能区。本项目四周相邻区域为 3 类声环境功能区，距离 25 米以内的区域（含 25 米处的建筑物）划为 4a 类声环境功能区。

表 2.2-14 声环境质量标准（GB3096-2008）（等效声级：LAeq:dB）

标准类别	昼间	夜间
3 类	65	55
4a 类	70	55

2.2.7.7.土壤环境质量标准

本项目所在用地为港口用地，属于第二类用地，执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，项目周边的居住用地、公共管理与公共服务用地、绿地与广场用地属于第一类用地，执行 GB36600-2018 第一类用地筛选值。具体标准限值如下表所示。

表 2.2-15 土壤环境质量

序号	项目	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
1	砷（mg/kg）	20	60
2	镉（mg/kg）	20	65
3	铬（六价）（mg/kg）	3.0	5.7

序号	项目	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
4	铜（mg/kg）	2000	18000
5	铅（mg/kg）	400	800
6	汞（mg/kg）	8	38
7	镍（mg/kg）	150	900
8	四氯化碳（mg/kg）	0.9	2.8
9	氯仿（mg/kg）	0.3	0.9
10	氯甲烷（mg/kg）	12	37
11	1,1-二氯乙烷（mg/kg）	3	9
12	1,2-二氯乙烷（mg/kg）	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯（mg/kg）	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	10	54
16	二氯甲烷（mg/kg）	94	616
17	1,2-二氯丙烷（mg/kg）	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷（mg/kg）	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷（mg/kg）	1.6	6.8
20	四氯乙烯（mg/kg）	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷（mg/kg）	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷（mg/kg）	0.6	2.8
23	三氯乙烯（mg/kg）	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷（mg/kg）	0.05	0.5
25	氯乙烯（mg/kg）	0.12	0.43
26	苯（mg/kg）	1	4
27	氯苯（mg/kg）	68	270
28	1,2-二氯苯（mg/kg）	560	560
29	1,4-二氯苯（mg/kg）	5.6	20
30	乙苯（mg/kg）	7.2	28
31	苯乙烯（mg/kg）	1290	1290
32	甲苯（mg/kg）	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯（mg/kg）	163	570
34	邻二甲苯（mg/kg）	222	640
35	硝基苯（mg/kg）	34	76
36	苯胺（mg/kg）	92	260

序号	项目	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
37	2-氯酚（mg/kg）	250	2256
38	苯并[a]蒽（mg/kg）	5.5	15
39	苯并[a]芘（mg/kg）	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽（mg/kg）	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽（mg/kg）	55	151
42	䓛（mg/kg）	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽（mg/kg）	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘（mg/kg）	25	70
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）（mg/kg）	826	4500

2.2.7.8.围填海工程填充物质成分限值

深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程已批 8.24 公顷填海工程作为周边在建工程与本项目疏浚工程同时进行，本项目疏浚范围内的部分砂经射流抽吸式采砂船泵入吸砂管后在船舱进行分选，成品砂由驳船运到驳岸区域通过皮带机打上岸，砂在岸上由汽车运输至本项目红线范围的陆域指定范围临时堆存，后期可用于码头后方填海工程区，其余疏浚土外抛至指定抛泥区，抛泥区暂定为珠江口外 1#倾倒区。疏浚土外抛航线以施工通航保障方案及海事部门批复为准，可沿公用航道抛至珠江口外 1#倾倒区。项目施工产生疏浚土外抛工作由建设单位或施工单位在项目施工前按相关管理制度进行申请。

根据《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002），本项目所处区域为海洋港口水域，适用于第三类沉积物质量标准。根据《围填海工程填充物质成分限值》（GB 30736-2014），拟用于围填海工程的填充物质各检测指标限值应满足下表相关规定。在符合 GB 18668 的第三类海洋沉积物质量要求的海洋功能区内使用的物质，为第三类围海工程填充物质，因此，本项目执行第三类围海工程填充物质标准。

表 2.2-16 围填海工程填充物质成分限值（GB 30736-2014）（$\times10^{-6}$）

污染因子	Hg	As	Pb	Cd	Cu	Zn	Cr	OC/%	Oil	S^{2-}
第一类	0.2	20	60	0.5	35	150	80	2.0	500	300
第二类	0.5	65	130	1.5	100	350	150	3.0	1000	500
第三类	**1.2**	**112**	**300**	**6**	**240**	**720**	**324**	**5**	**1800**	**720**

2.2.7.9.疏浚物海抛质量标准

根据《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014），疏浚物在进行海洋倾倒前应进行理化检验，将疏浚物中主要化学组分的浓度值与疏浚物类别化学评价限值进行比较，按照疏浚物分类方法，对疏浚物进行分类。疏浚物分为三类：清洁疏浚物、沾污疏浚物和污染疏浚物。确定为沾污疏浚物和污染疏浚物的疏浚物应进行三项生物学检验，包括水相疏浚物生物毒性检验、固相疏浚物生物毒性检验和疏浚物中化学组分的生物累积检验。根据疏浚物的类别和生物学检验结果，确定疏浚物的海洋处置方式。疏浚物海洋倾倒分类和评价工作流程见下图，疏浚物海洋倾倒化学评价限制见下表。

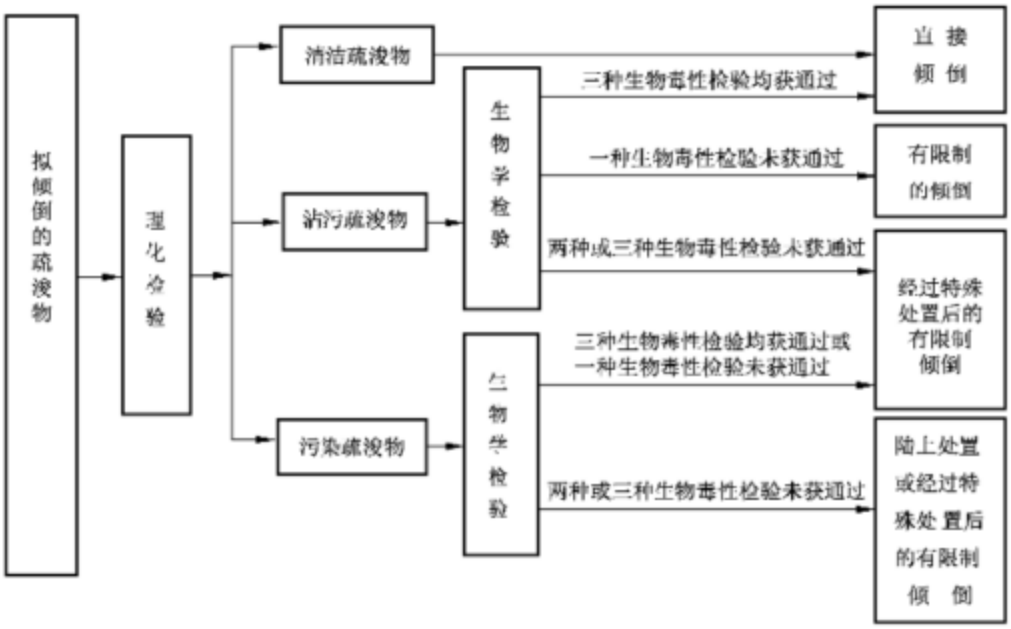


图 2.2-1 疏浚物海洋倾倒分类和评价工作流程

表 2.2-17 疏浚物类别化学评价限值

化学组分	w/10^{-6}		化学组分	w/10^{-6}	
	下限	上限		下限	
砷	20.0	100.0	铅	75.0	250.0
镉	0.80	5.0	汞	0.30	1.0
铬	80.0	300.0	锌	200.0	600.0
铜	50.0	300.0	有机碳[a]	2.0	4.0
硫化物	300.0	800.0	滴滴涕	0.020	0.10
油类	500.0	1500.0	多氯联苯总量	0.020	0.60
六六六	0.50	1.50			
a 有机碳的单位为 10^{-2}。					

根据《疏浚物海洋倾倒分类标准和评价程序》，疏浚物化学检验需对疏浚物中的下列组分进行分析检测：

必测项目：疏浚物的粒度和下表中所列的污染物项目，但六六六（666）、滴滴涕（DDT）和多氯联苯总量（∑PCB）除外。

选测项目：六六六（666）、滴滴涕（DDT）、多氯联苯总量（∑PCB）、多环芳烃总量（∑PAHs）、总磷（TP）、总氮（TN）和三丁基锡（TBT）等。

表 2.2-18 疏浚物分类化学筛分水平（10^{-6}）

污染物	下限	上限
砷（As）	20.0	100.0
镉（Cd）	0.80	5.00
铬（Cr）	80.0	300.0
铜（Cu）	50.0	300.0
铅（Pb）	75.0	250.0
汞（Hg）	0.3	1.0
锌（Zn）	200.0	600.0
有机碳（10^{-2}）	2.0	4.0
硫化物	300.0	800.0
油类	500.0	1500.0
六六六（666）	0.50	0.10
滴滴涕（DDT）	0.02	0.10
多氯联苯总量（∑PCB）	0.02	0.60

2.2.8. 生态功能分区管控

根据《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环〔2021〕138 号）、《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41 号）、《深圳市生态环境局关于印发深圳市“三线一单” 生态环境分区管控方案 2023 年度动态更新成果的通知》（深环〔2024〕154 号）、《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案 2023 年度动态更新成果》，本项目所在区域生态功能分区管控单元陆域为一般管控单元大铲湾港（YB30），海域为重点管控单元大铲湾-蛇口湾港口航运区（HZD-4）。本项目不涉及优先保护单元。

2.2.9. 环境功能区划汇总

综上所述，本项目区域环境功能属性汇总于下表，相应的环境功能区划图如下。

表 2.2-19 区域环境功能属性一览表

编号	环境功能区类别	建设项目所属类别
1	是否在“生态保护红线”内	否
2	是否在“海洋生态红线”内	否
3	是否在“基本生态控制线”内	否
4	是否在“饮用水源保护区”内	否
5	近岸海域环境功能区	南头关界－西乡港口功能区
6	海洋环境功能区	大铲湾-蛇口湾港口航运区
7	地下水环境功能区	参照珠江三角洲深圳沿海地质灾害易发区，III类
8	环境空气功能区	二类
9	声环境功能区	现状执行 3 类标准，建成后执行 4a 类
10	是否涉及基本农田保护区	否
11	是否涉及自然保护区	否
12	是否涉及风景名胜区	否
13	是否涉及文物保护单位	否
14	是否涉及自然岸线	否
15	是否涉及广东省严格保护岸段名录	否
16	城市污水服务范围	固戍水质净化厂
17	生态功能分区管控	一般管控单元：大铲湾港（YB30） 重点管控单元：大铲湾-蛇口湾港口航运区（HZD-4）
18	用地类型	港口用地

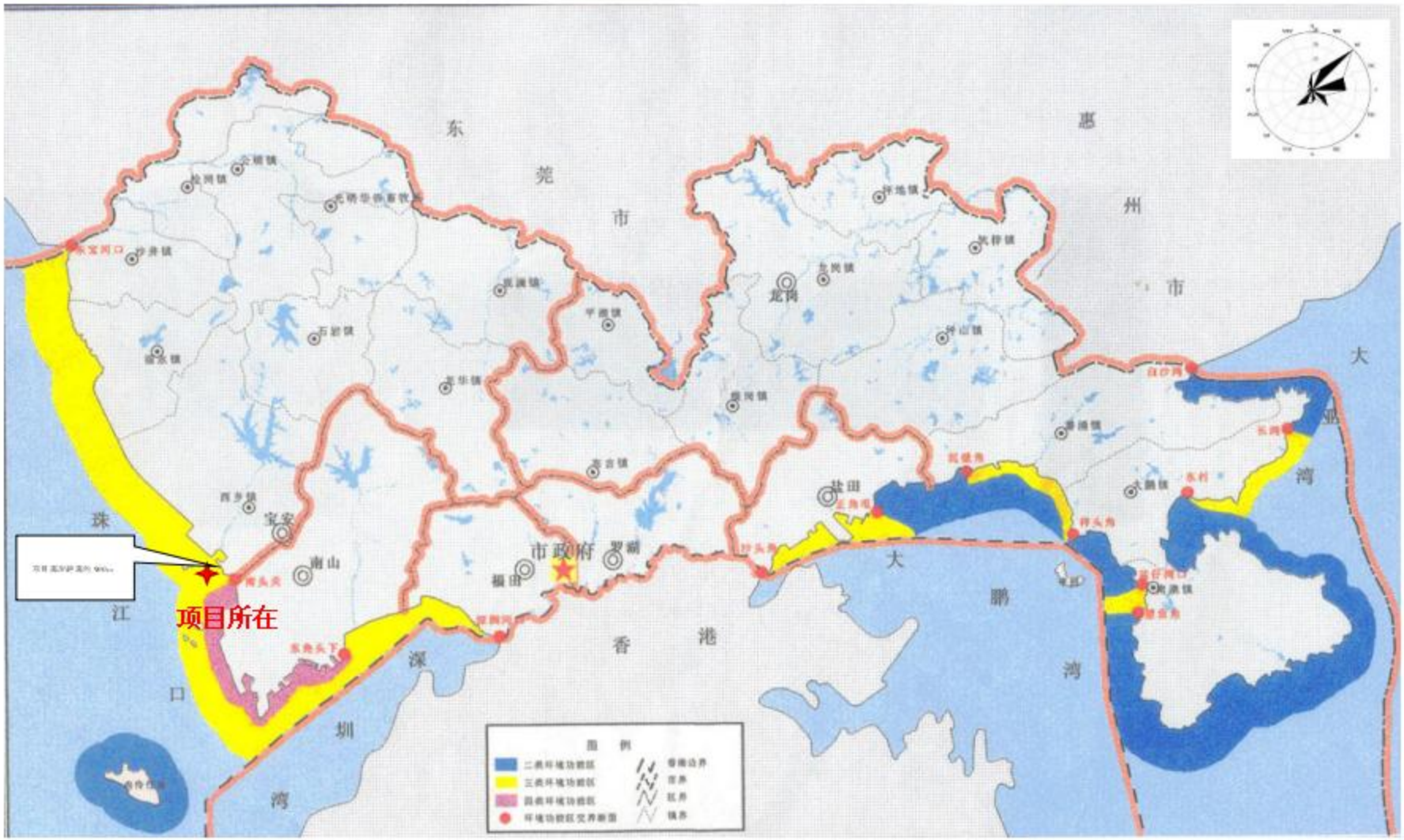


图 2.2-2 建设项目所在区域近岸海域环境功能区划图



图 2.2-3 建设项目所在区域海洋环境功能区划图

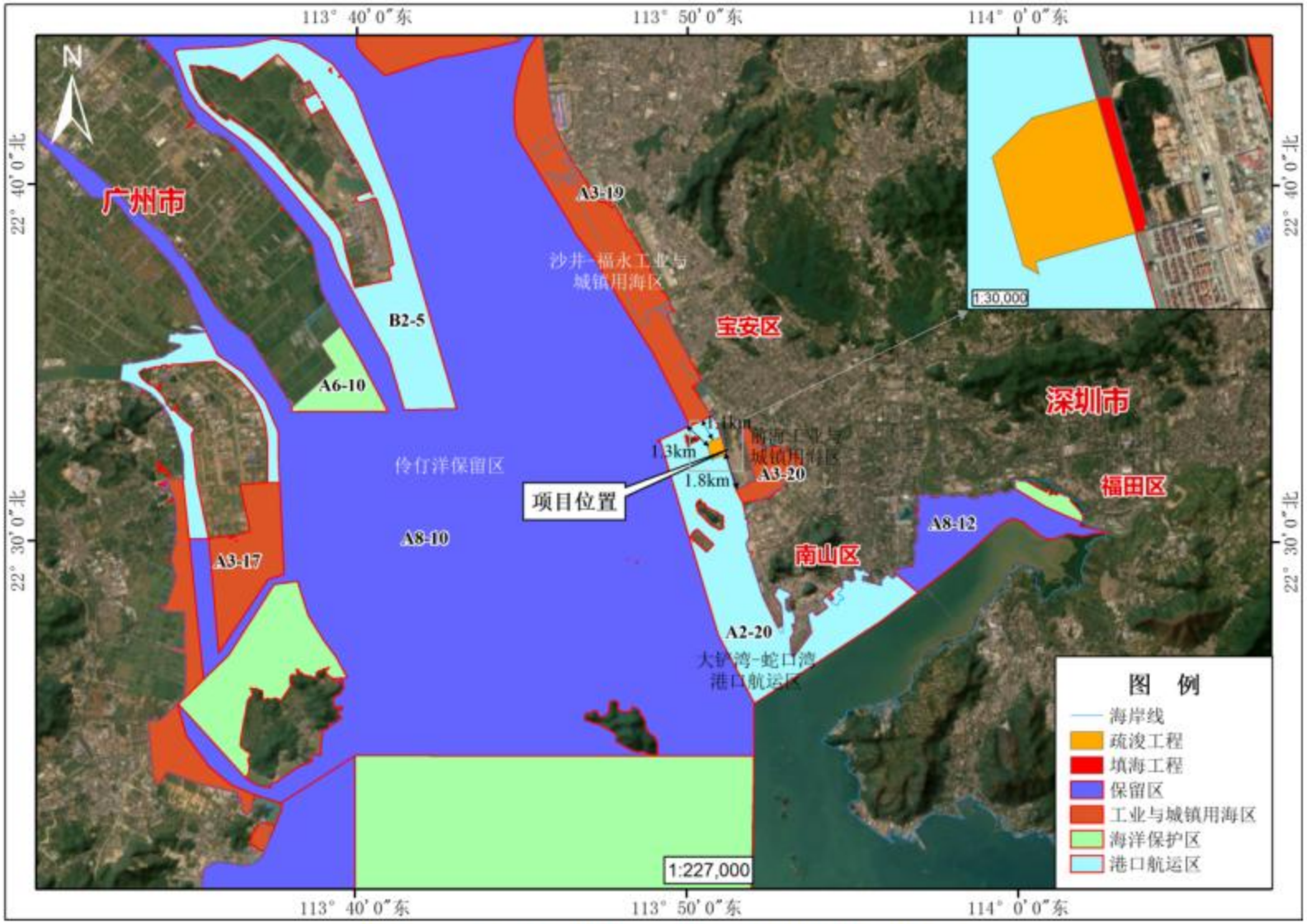


图 2.2-4 建设项目所在区域海洋环境功能区划图（放大图）

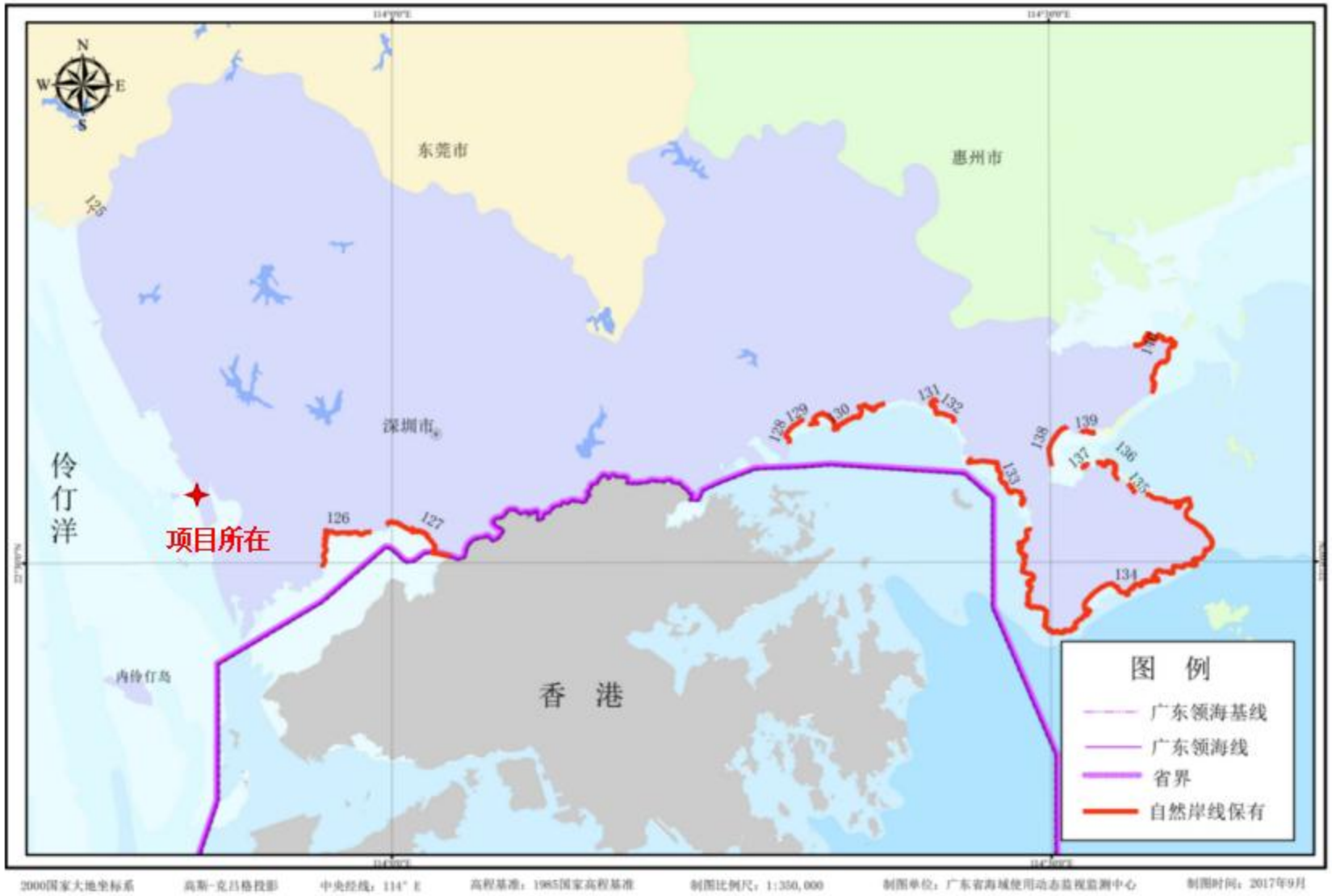


图 2.2-5 建设项目与深圳市大陆海岸线自然岸线的关系图



图 2.2-6 建设项目与周边深圳市生态红线的关系图

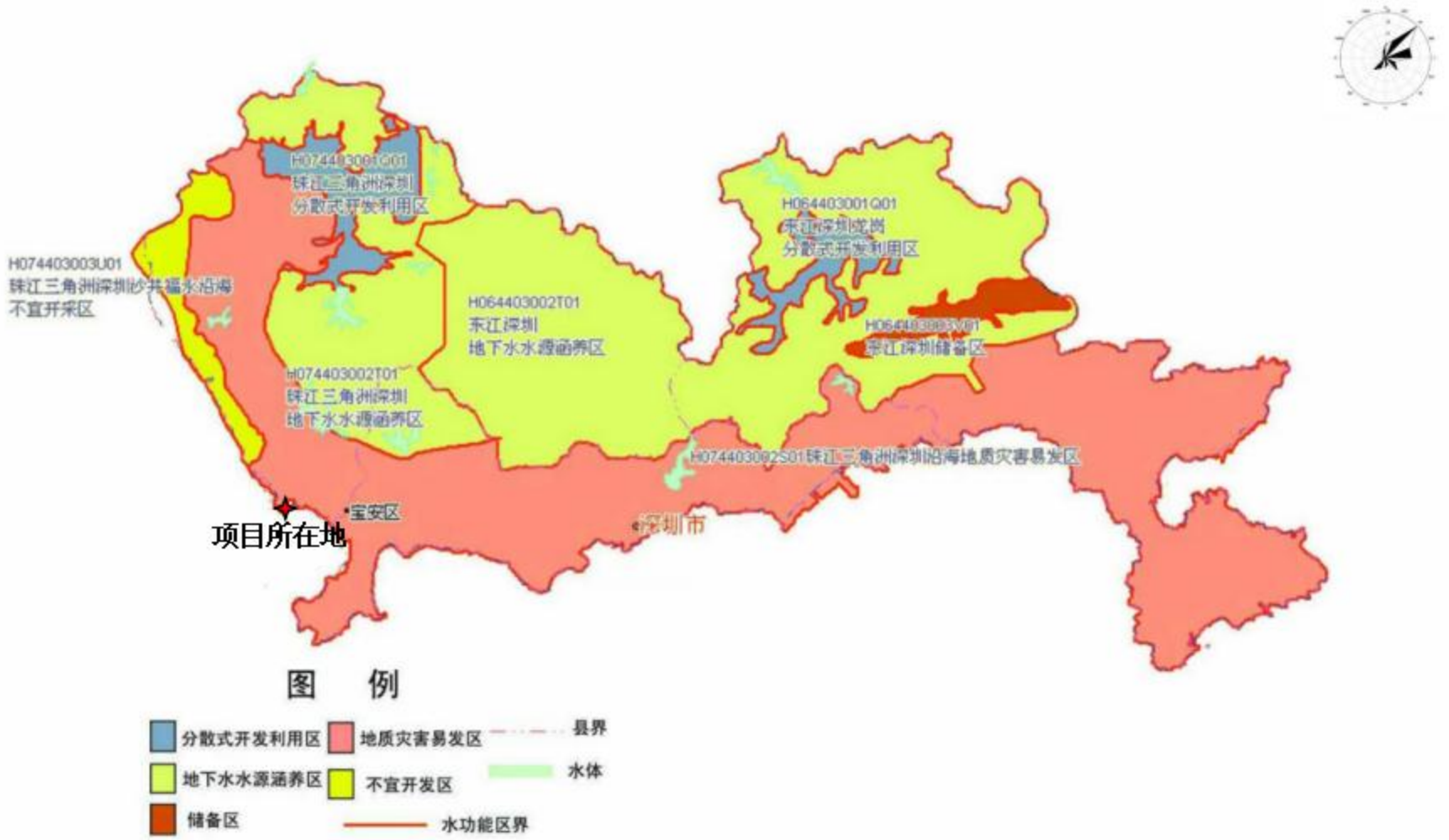


图 2.2-7 建设项目所在区域地下水环境功能区划图

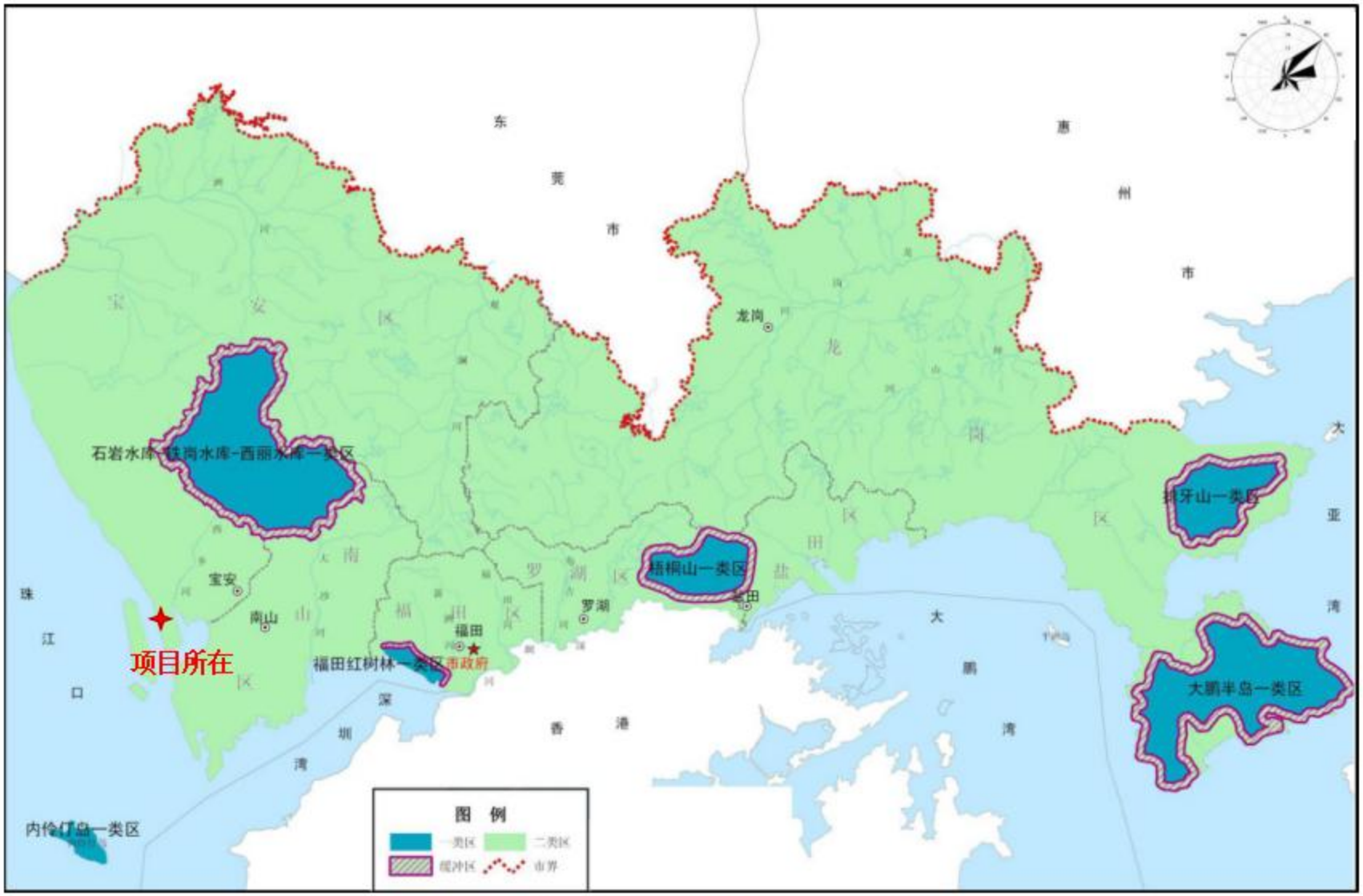


图 2.2-8 建设项目所在区域环境空气功能区划图

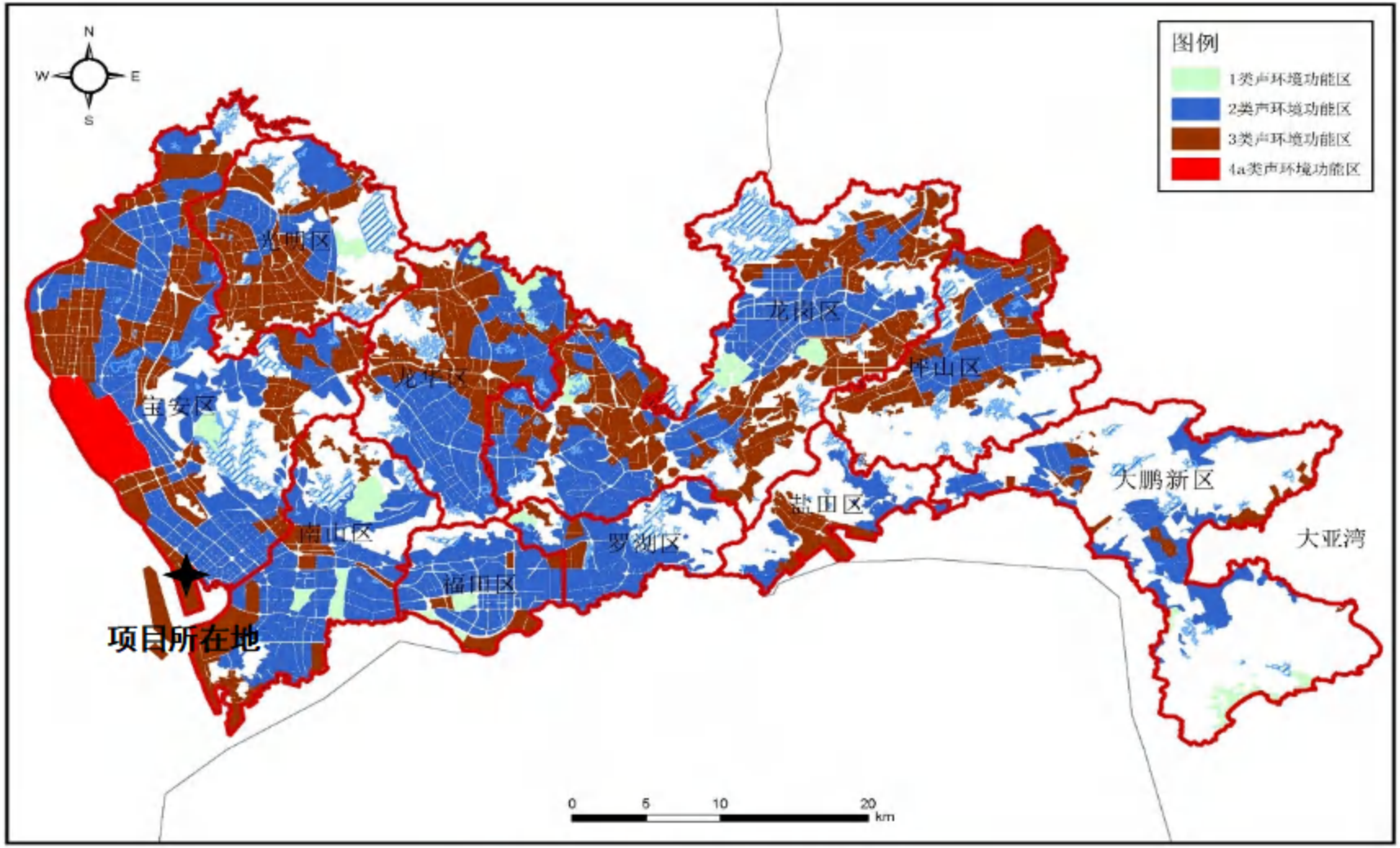


图 2.2-9 建设项目所在区域声环境功能区划图

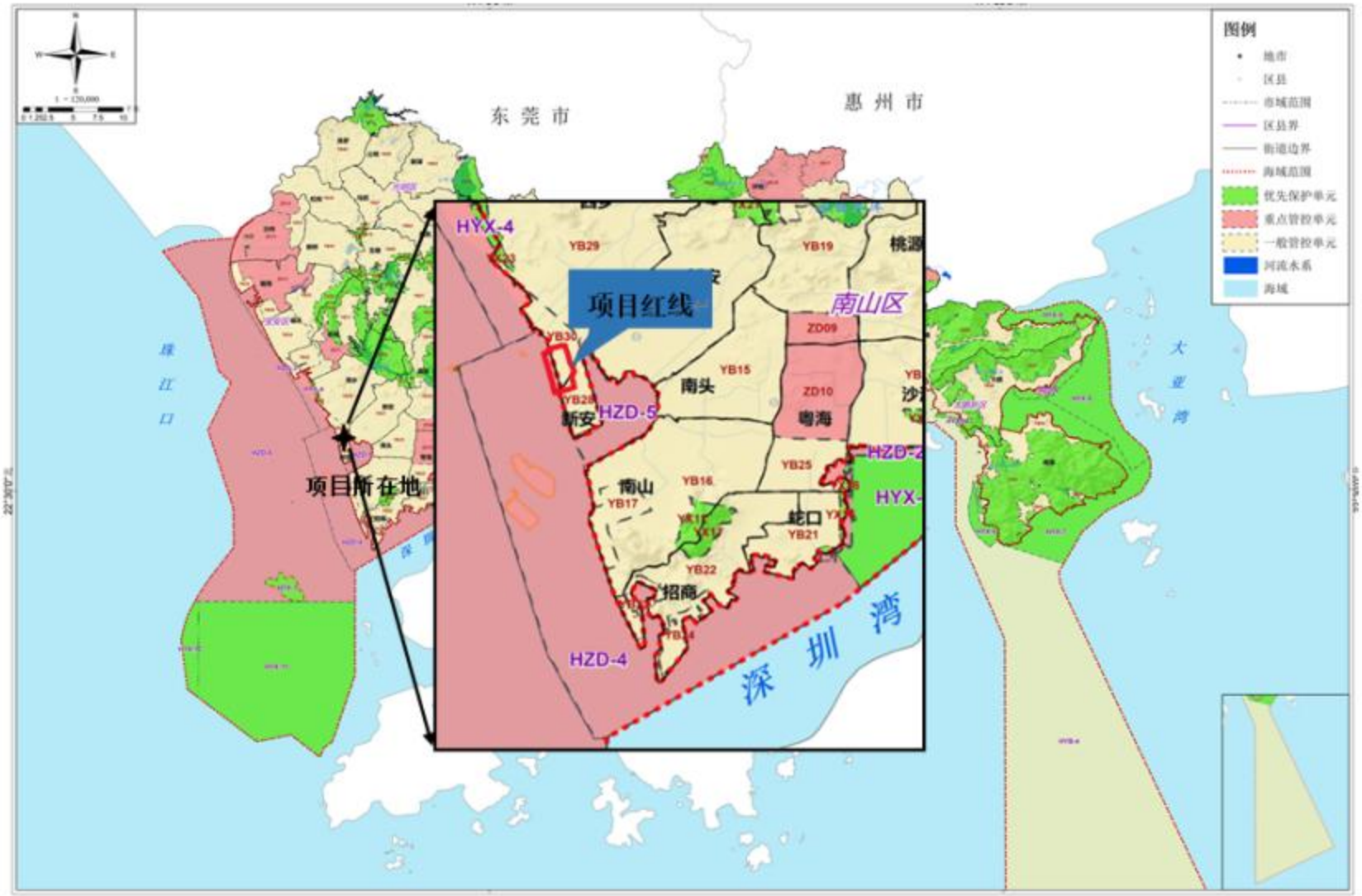


图 2.2-10 建设项目所在区域“三线一单”管控单元图

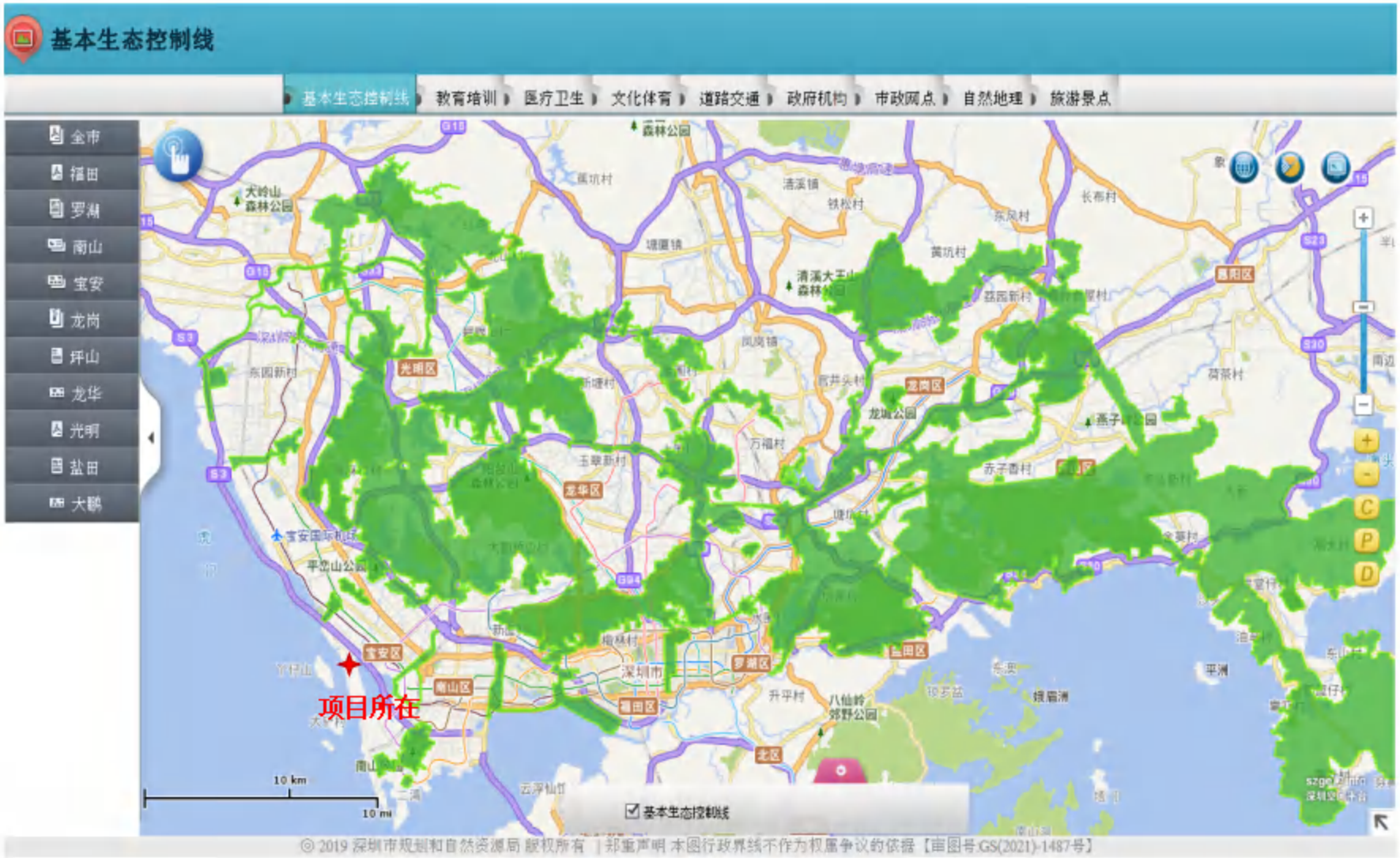


图 2.2-11 建设项目与深圳市基本生态控制线的关系图

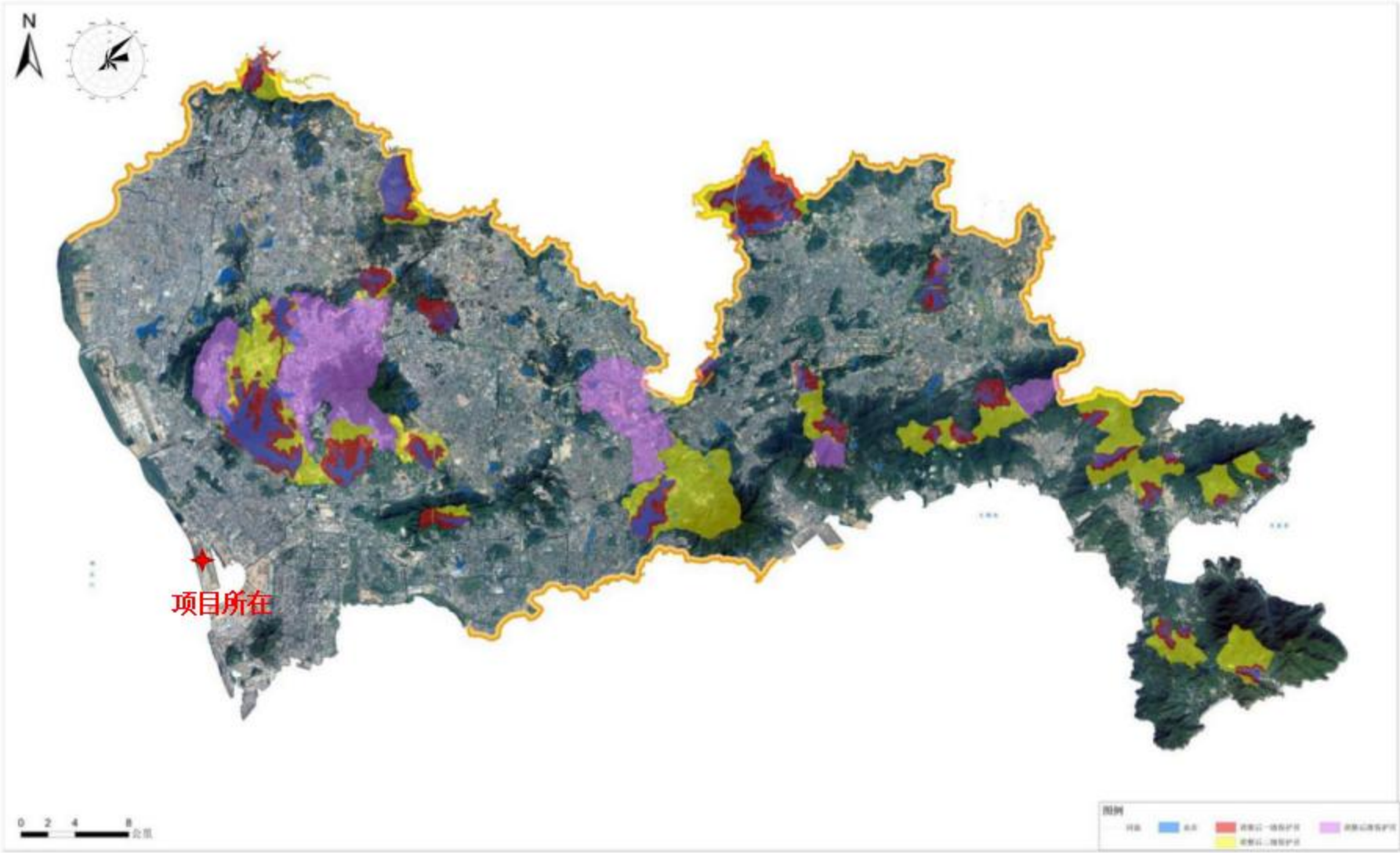


图 2.2-12 建设项目与饮用水水源保护区的关系图

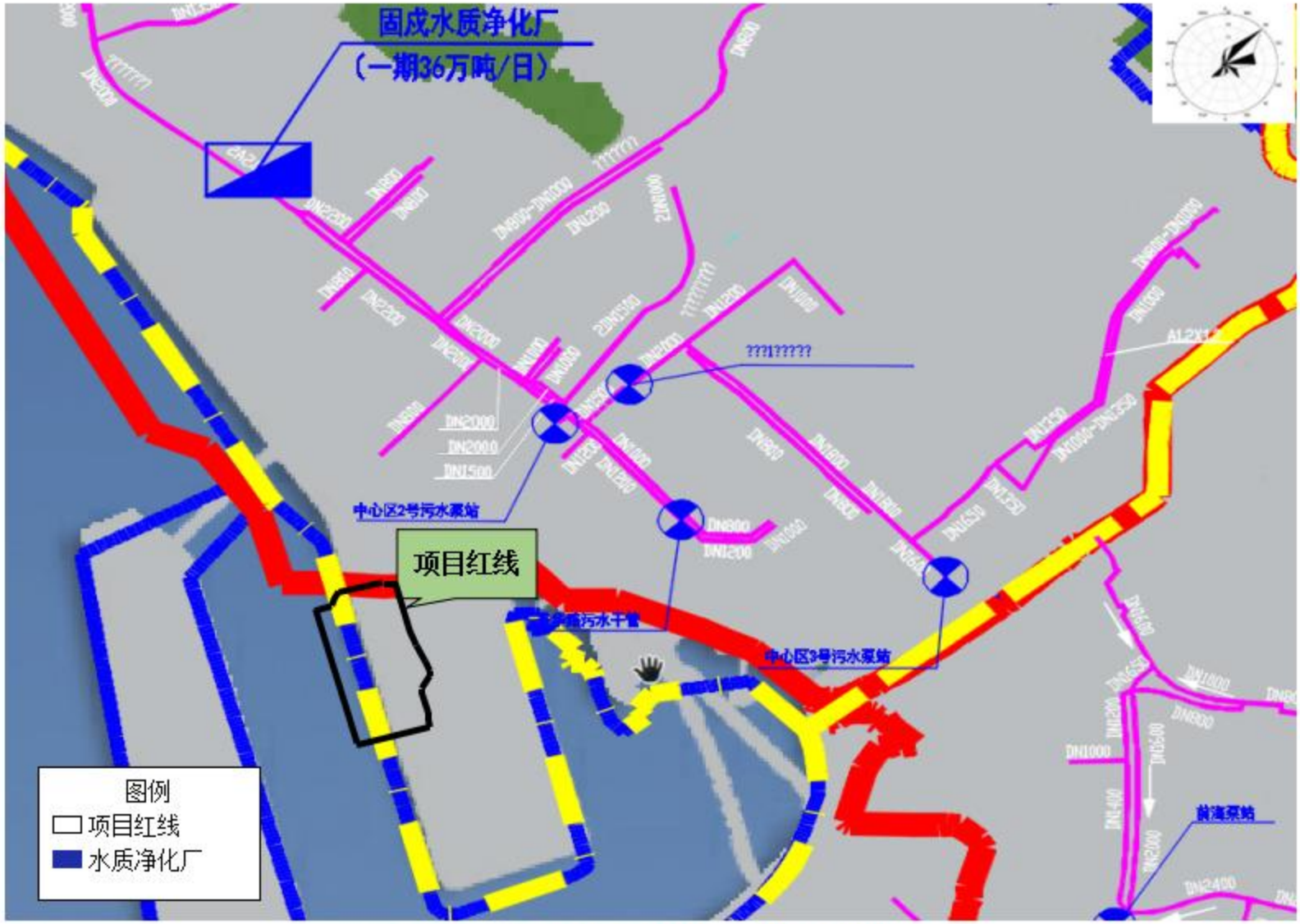


图 2.2-13 建设项目所在区域城市污水服务范围图

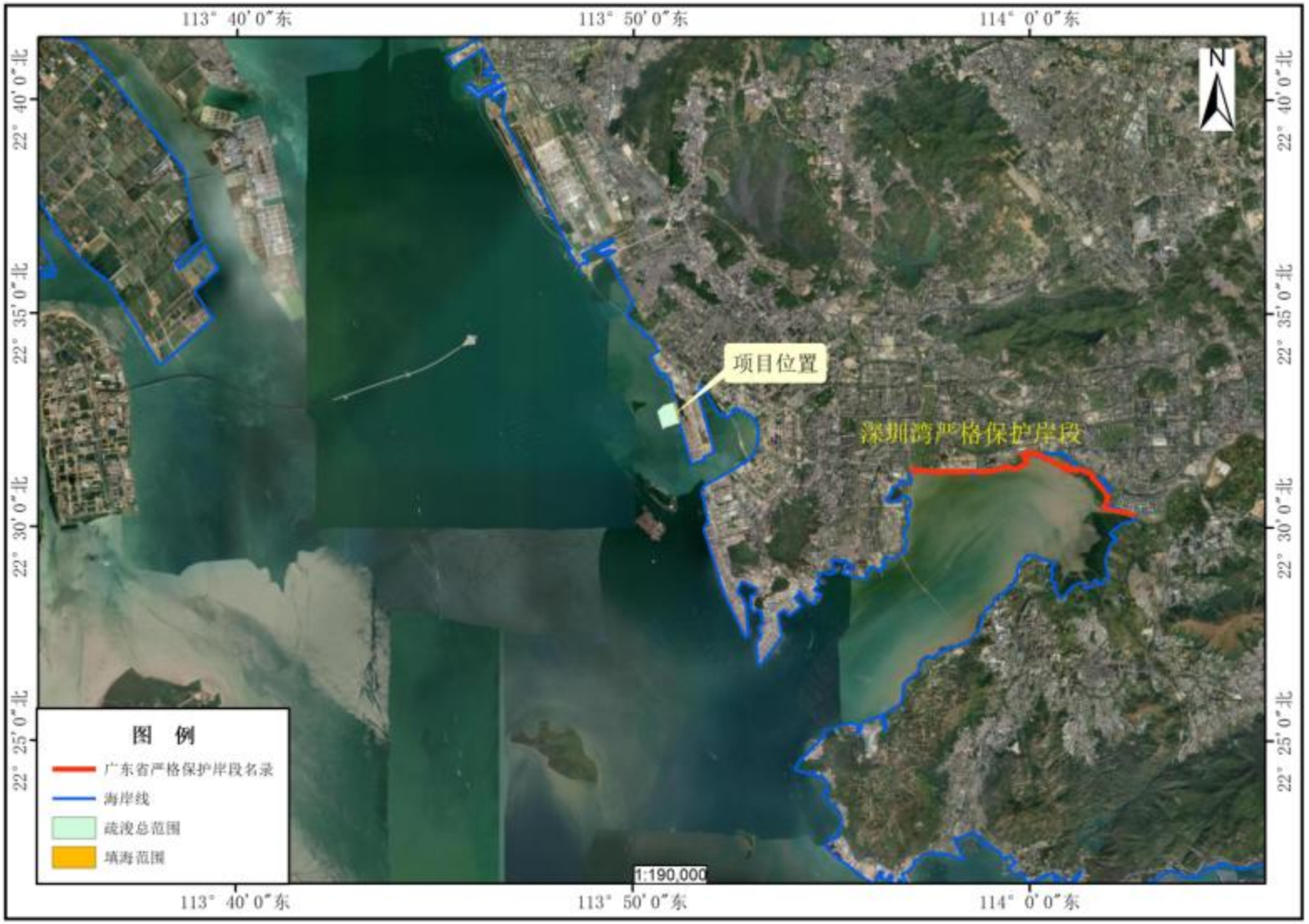


图 2.2-14 建设项目与广东省严格保护岸段的位置关系

2.3. 评价标准

2.3.1. 污染物排放标准

2.3.1.1.水污染物排放标准

本项目施工期生活污水经移动环保厕所收集后拉运至固戍水质净化厂；陆域场地施工废水沉淀、隔油后回用；海域施工期，施工船舶上配备含油污水收集罐，船舶含油污水统一收集后交有资质的单位接收处理。

本项目运营期陆域生活污水经化粪池处理、船舶生活污水经收集池收集后经市政管网进入固戍水质净化厂处理，生活污水执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）中第二时段三级标准；本项目运营期船舶含油污水、维修场地初期雨水、机械冲洗及维修含油废水经污水处理站处理达标后，经市政污水管网进入固戍水质净化厂处理。本项目外排废水执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）中第二时段三级标准及固戍水质净化厂进水标准的较严者。具体标准限值如下表所示。

表 2.3-1 运营期污废水执行标准（单位：mg/L，pH 除外）

序号	污染物	固戍水质净化厂进水标准	《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）第二时段三级标准	本项目执行标准值
1	pH（无量纲）	6~9	6~9	6~9
2	SS	180	400	180
3	BOD_5	130	300	130
4	COD	260	500	260
5	NH_3-N	35	/	35
6	石油类	/	20	20

2.3.1.2.大气污染物排放标准

本项目施工期主要大气污染物为施工扬尘和施工机械尾气，建议施工扬尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段颗粒物的无组织排放监控浓度；施工机械尾气 SO_2 和 NOx 执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段的无组织排放监控浓度，光吸收系

数和林格曼黑度执行《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）中表 1 的 II 类浓度限值，具体如下：

表 2.3-2 施工期大气污染物排放标准

废气类型	执行标准	排放标准限值		
扬尘	DB44/27-2001	1.0 mg/m^3		
机械尾气	DB44/27-2001	颗粒物：1.0mg/m^3 SO_2：0.40mg/m^3 NOx：0.12mg/m^3 一氧化碳：8mg/m^3		
	GB 36886-2018	额定功率	光吸收系数（m^{-1}）	林格曼黑度
		Pmax<19	2.00	1
		19≤Pmax<37	1.00	1（不能有可见烟）
		Pmax>37	0.80	

施工期船舶废气执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）排放限值标准，根据本工程所用船舶参数，本项目海域施工期间，使用的施工船舶额定净功率均大于 37kw，由此确定本项目船舶为第 1 类船机，因此，执行下表中的排放标准限值。

表 2.3-3a 船舶废气排放标准限值

阶段	单缸排量（SV）（L/缸）	额定净功率（P）（kW）	CO（g/kWh）	HC+NO_x（g/kWh）	CH_4（g/kWh）	PM（g/kWh）
第一阶段	SV<0.9	P≥37	5.0	7.5	1.5	0.40
第二阶段			5.0	5.8	1.0	0.3

另外，根据《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168 号），沿海及内河港口城市航行的船舶硫氧化物、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物等大气污染物应满足下表的要求：

表 2.3-3b 船舶大气污染物排放控制要求

污染物	时限要求	排放控制要求
硫氧化物和颗粒物	2019 年 1 月 1 日起	海船进入排放控制区，应使用硫含量不大于 0.5% m/m 的船用燃油。
	2020 年 3 月 1 日起	未使用硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施的船舶进入排放控制区只能装载和使用其按照本方案规定应当使用的船用燃油。
氮氧化物	2000 年 1 月 1 日及以后建造（以铺设龙骨日期为准，下同）或进行船用柴油发动机重大改装的国际航行船舶	所使用的单台船用柴油发动机输出功率超过 130 千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第一阶段氮氧化物排放限值要求。

	2011 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的国际航行船舶	所使用的单台船用柴油发动机输出功率超过 130 千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求。
	2015 年 3 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的中国籍国内航行船舶	
	2022 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的、进入沿海控制区海南水域和内河控制区的中国籍国内航行船舶	所使用的单缸排量大于或等于 30 升的船用柴油发动机应满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。

本项目运营期外来船舶尾气、外来运输车辆尾气、扬尘、机械维修废气排放的颗粒物、锡及其化合物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳无组织排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27—2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值；食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）；污水处理站恶臭污染物氨、硫化氢、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 新扩改建标准二级标准。

表 2.3-4 大气污染物排放限值

污染物名称	第二时段无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度限值（mg/m^3）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
二氧化硫		0.4
氮氧化物		0.12
锡及其化合物		0.24
一氧化碳		8

表 2.3-5 饮食业油烟排放标准（试行）

污染物项目	大型饮食业单位（基准灶头数≥6，对应灶头总功率≥10.00×10^8J/h，对应排气罩灶面总投影面积≥$6.6m^2$）	
油烟	最高允许排放浓度	2.0 mg/m^3
	净化设备最低去除效率	85%

表 2.3-6 恶臭污染物排放标准

污染物项目	厂界标准值 mg/m^3	
氨	二级 新扩改建	1.5
硫化氢		0.06
臭气浓度（无量纲）		20

2.3.1.3.噪声污染排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）场界外 4 类声环境功能区标准。

表 2.3-7 建筑施工场界环境噪声排放标准

时段	昼间	夜间
施工期	70 dB(A)	55 dB(A)

表 2.3-8 工业企业厂界环境噪声排放标准

时段	昼间	夜间
运营期（4 类）	70 dB(A)	55 dB(A)

2.3.1.4.固体废物处置规范要求

生活垃圾暂存、处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《深圳市生活垃圾分类管理条例》的相关要求。

一般工业固体废物暂存、处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求，贮存场所应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物暂存、处置应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《国家危险废物（2021 年版）》等的有关规定。

2.3.1.5.船舶污染物排放要求

本项目运营期船舶压舱水不在项目水域内排放。船舶水污染物执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）中将含油污水“收集并排入接收设施”，生活污水“利用船载收集装置收集，排入接收设施”的规定。此外，船舶垃圾执行“在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施”的要求。

2.4. 评价等级与评价范围

2.4.1. 水环境影响评价等级及评价范围

一、根据《地表水环境影响评价导则》（HJ2.3-2018），本项目的地表水环境影响包括水污染影响型和水文要素影响型。

1、水污染影响型：本项目施工期生活污水经移动环保厕所收集后拉运至固戍水质净化厂；陆域场地施工废水沉淀、隔油后回用；海域施工期，施工船舶上配备含油污水收集罐，船舶含油污水统一收集后交有资质的单位接收处理，施工期污水均不直接外排入海。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目属于污染影响型，评价等级为三级 B，其评价范围应符合以下要求：

a) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；

b) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域，具体见风险水环境评价范围。

2、水文要素影响型：根据工程内容，本项目疏浚工程将对工程区域海底造成扰动，对水文动力环境造成影响，本项目疏浚总面积约为 0.7370km^2，A_1≤0.15km^2，A_2＞0.5km^2。综上，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），评价等级为二级。本次地表水环境影响评价纳入海洋环境影响评价中统筹考虑。

二、本项目涉及码头工程，适用于《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105—2021）。根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》，本项目涉及集装箱码头，位于现有大铲湾港区，影响区域为重要生境，生态影响评价等级应为二级，水文动力环境评价等级为二级，冲淤环境评价等级为三级，水质和沉积物环境评价等级为二级。

表 2.4-1 海港建设项目评价等级划分表

港口性质	工程特性	影响区域	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
集装箱、多用途、通用	现有港区	**重要生境**	二	二	三	二
		一般生境	三	三	三	三

和杂货码头等工程						

三、本项目施工内容涉及水域疏浚清淤工程。根据《海洋工程环境影响评价技术导则（GB/T19485-2014）》确定海洋环境影响评价等级。本项目疏浚工程的水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境评价工作等级分别为 1、1、2、1。由于本项目海洋工程低于 $30\times10^4m^2$，因此本项目的海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级为 3 级。

由于按照《海洋工程环境影响评价技术导则（GB/T19485-2014）》，本项目疏浚工程的水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境、海洋地形地貌与冲淤环境影响评价工作等级分别为 1、1、2、1、3，均高于或等于《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105—2021）的评价等级，本着就高不就低的原则，本项目评价等级按照海洋工程环境影响评价技术导则（GB/T19485-2014）》确定。

表 2.4-2 海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和生物资源影响评价等级判据

海洋工程类型	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
其他海洋工程	水下基础开挖等工程；**疏浚**、冲（吹）填等工程：海中取土（沙）等工程：挖人式港池，船坞和码头等工程；海上水产品加工工程等	开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒量大于$300\times10^4m^3$	生态敏感海域	1	1	2	1

备注：2 个 20 万吨规模的水域疏浚工程量 1690 万立方米。

表 2.4-3 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

评价等级	工程类型
1	面积$50\times10^4m^2$以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于2km）等工程；其它类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目。
2	面积$50\times10^4m^2$～$30\times10^4m^2$的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度2km～1km）等工程；其它类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目。

3	**面积$30\times10^4m^2$～$20\times10^4m^2$的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度1km～0.5km）等工程；其它类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目。**

本项目海洋水文动力环境影响评价工作等级为 1 级，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），1 级评价项目的海洋水文动力环境影响评价范围垂向（垂直于工程所在海域中心的潮流主流向）距离一般不小于 5km；纵向（潮流主流向）距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。

（1）海洋水文动力环境影响评价范围

本项目海洋水文动力环境影响评价工作等级为 1 级，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），1 级评价项目的海洋水文动力环境影响评价范围垂向（垂直于工程所在海域中心的潮流主流向）距离一般不小于 5km；纵向（潮流主流向）距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。

（2）海水水质环境影响评价范围

本项目水质环境影响评价工作等级为 1 级，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），海洋水质环境现状的调查与评级范围，应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。

（3）海洋沉积物环境影响评价范围

本项目海洋沉积物环境影响评价工作等级为 2 级，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），海洋沉积物环境影响评价范围应将建设项目可能影响海洋沉积物的区域包括在内，一般情况下应与海洋水质、海洋生态环境和生物资源的现状调查与评价范围保持一致。

（4）海洋生态和生物资源环境影响评价范围

本项目海洋生态和生物资源环境评价工作等级为 1 级，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），应以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定调查和评价范围，扩展距离一般不小于 8km～30km。

（5）海洋地形地貌与冲淤环境影响评价范围

本项目海洋地形地貌与冲淤环境影响评价工作等级为 3 级，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），海洋地形地貌与冲淤环境影响评价范围一般应不小于水文动力环境影响评价范围，同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特征的要求。

综上所述，结合项目海区的海洋功能区划和敏感目标情况，海洋环境影响评价范围确定为以项目用海外缘线为边界，向东、西、南、北各外扩 15km，即以 1、2、3、4 点和海岸线所围成的封闭区域，评价范围总面积为 566.90km^2。

表 2.4-4 评价范围四至坐标表

编号	东经	北纬
1	113° 41' 40.392"	22° 40' 48.854"
2	113° 42' 00.586"	22° 23' 59.738"
3	113° 54' 37.807"	22° 24' 09.007"
4	113° 46' 19.241"	22° 40' 59.241"

2.4.2. 大气环境影响评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，选择推荐模式中的估算模式对项目的大气环境评价工作进行分级。结合项目的工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判断进行分级。

（1）估算模型参数

表 2.4-5 估算模式参数

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	4565000 人（宝安区 2023 年人口数）
最高环境温度/℃		37.5
最低环境温度/℃		1.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	☑是□否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	□是☑否
	岸线距离/km	—
	岸线方向/°	—

备注：本项目 3km 范围内有大型水体，本项目废气主要为无组织排放，无高架源，故不考虑海岸线熏烟。

（2）污染源参数

根据工程分析可知，本项目废气主要为无组织排放，本项目运营期采取相应措施后，废气无组织排放源强见下表。

表2.4-6无组织输入参数表

编号	污染物	排放速率（kg/h）	长度（m）	宽度（m）	高度（m）	初始扩散参数	环境质量标准（小时值：μg/m³）
M1	硫化氢	0.00004	18	15	1.5	1.40	10
	氨	0.0011	18	15	1.5	1.40	200
M2	SO_2	0.28	955	123	16.5	23.26	500
	NOx	0.853	955	123	16.5	23.26	250
	颗粒物	0.238	955	123	16.5	23.26	900*

备注：①M1 为污水处理站臭气，M2 为外来船舶尾气。②颗粒物按 3 倍的 TSP 日平均质量浓度限值折算为 1 小时平均质量浓度限值，此处为折算后的值。③面源长度、宽度、高度的取值依据：M1 长、宽、高分别为污水处理站的长度 18m、宽度（15m）以及废气通风排放高度（1.5m）；M2 长、宽分别为码头岸线长度、码头前沿停泊水域宽度，根据本项目设计船型，20 万吨级集装箱船高度为 33.5m，其满载时吃水为 17m，因此其尾气排放高度为 33.5-17=16.5m。

（3）估算模式计算结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），大气环境影响评价工作分级的划分依据为主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 Pi（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$，同时依据“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，并取评价等级最高者作为项目的评价等级”。其中 P_i 定义为：

$$P_i=\frac{C_i}{C_{0i}}\times 100\%$$

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

Ci—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

本次估算模式计算结果详见下表。

表 2.4-7 主要污染物最大地面浓度占标率一览表

排气形式	编号	代表性污染物	小时折算限值（μg/m³）	最大落地浓度 Ci（μg/m³）	最大占标率 Pi（%）	D10%最远距离（m）
无组织排放	M1	硫化氢	10	0.26	2.55	/
		氨	200	6.58	3.29	/
	M2	SO_2	500	4.00	0.80	/
		NOx	250	12.18	4.87	/
		颗粒物	900	3.40	0.38	/

表 2.4-8 环境影响评价技术导则大气环境评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax≥10%
二级评价	1%≤Pmax＜10%
三级评价	Pmax＜1%

根据估算结果，本项目主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率最大值 1%≤Pmax=4.87%＜10%，大气评价工作等级为二级评价，根据大气导则要求不须进一步预测。

本项目属于二级评价项目，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价范围为以厂址为中心区域，边长取 5km 的矩形。

2.4.3. 声环境评价等级与评价范围

施工期：根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），对于以固定声源为主的建设项目，满足一级评价的要求，一般以项目边界向外 200m 为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小。本项目声环境评价参考一级评价等级要求，将本项目施工期声环境评价范围确定为项目边界向外 200m 区域。

运营期：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目属于“所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口

数量变化不大”，声环境影响评价等级确定为三级，评价范围确定为场界外 200m 以内的范围。

2.4.4. 土壤环境评价等级与评价范围

本项目涉及危险货物作业及堆存。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，本项目属于“交通运输仓储邮政业-涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储”，评价项目类别为 II 类。本项目对土壤环境影响主要为污染影响型。本项目陆域总面积约 52.3 万 m^2（hm^2），占地规模≥50 hm^2，确定为“大型”。

本项目厂界 200m 范围内涉及“学校”土壤环境敏感目标，土壤环境敏感程度确定为“敏感”。

综上所述，本项目土壤环境影响评价等级确定为二级，评价范围确定为本项目用地范围及场界外 200 m 的陆域范围。

2.4.5. 地下水环境评价等级与评价范围

本项目拟建设 2 个 20 万吨级集装箱泊位，且涉及危险货物作业及堆存。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目属于“131、集装箱专用码头-单个泊位 3 万吨级及以上的海港；涉及危险品、化学品的”，评价项目类别为 II 类。本项目为港口用地，环境敏感程度为“不敏感”。本项目地下水环境影响评价等级确定为三级，本项目区域属滨海台地平原区，为填海造地而成，项目周边无地下水环境敏感点，结合项目边界范围，评价范围定为本项目陆域范围。

2.4.6. 陆域生态环境评价等级与评价范围

本项目陆域总面积约 52.3 万 m^2=0.523km^2≤20km^2，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.2 按以下原则确定评价等级：

“a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；

b）涉及自然公园时，评价等级为二级；

c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

d）根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

e）根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f）当工程占地规模大于 20km²时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；

6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485。”

本项目陆域生态环境不涉及上述 a）~f）情形，评价等级确定为三级。

本项目陆域生态环境评价范围根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）确定：生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。本项目陆域生态环境评价范围为本项目陆域范围。

2.4.7. 环境风险评价等级与评价范围

（1）评价等级

①危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），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，按照导则表 1 确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 核查运营期涉及的突发环境事件风险物质，根据附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算，计算公式如下：

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

式中：q_1，q_2，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, …, 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≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目危货堆场中危险品箱分类储存，每小类货种划定最大储存箱位数，因此，**Q 值计算过程中取每小类危险品货种中临界量最小的货种作为代表进行计算（仅从临界量角度单方面考虑，假设相应类别的箱位均全堆放临界量较小的同种危货物质）**。本项目船舶燃油量按最不利 2 艘 20 万吨级船舶进港考虑，根据建设单位提供资料，燃料油舱满载燃料油最大约 10000 吨，则最大存在共 20000 吨燃油。

根据以上公式可以计算出本项目危险物质数量与临界量比值如下表所示：

表 2.4-9　项目风险潜势辨识表

类别	代表性危险物质	最大限存量 TEU	货物净重（t/TEU）	最大存在量/t	临界量/t	Q 值
船舶燃油	燃油	/	/	20000	2500	8
第 2.1 项 易燃气体	1,1-二氟乙烷	60	12.4	744	5	148.8
第 3 类易燃液体（不含退敏爆炸品）	甲苯二异氰酸酯	90	18.8	1692	2.5	676.8
第 4.2 项 易于自燃的物质	磷	30	21	630	5	126
第 4.3 项 遇水放出易燃气体的物质	钾（浸没在矿物油或液体石蜡中）	50	21	1050	2500	0.42
第 5.1 项氧化性物质（不含硝酸铵）	氯酸钾	90	22.3	2007	100	20.07
第 5.2 项 有机过氧化物	过氧化氢和过乙酸混合物	20	17.8	356	100	3.56
第 6.1 项毒性物质（不含剧毒化学品）	异氰酸盐(酯)	60	20.5	1230	50	24.6
第 8 类 腐蚀性物质	溴溶液	90	20.08	1807.2	2.5	722.88
第 9 类 杂项危险物质与物品	连二亚硫酸锌	105	18.46	1938.3	5	387.66

废矿物油	油类物质	/	/	10	2500	0.004
项目 Q 值						2118.794

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 C.1 评估生产工艺情况，确定本项目行业及生产工艺为“管道、港口/码头等-涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等”M=10 以及“危险物质贮存罐区”（危货堆场），M=5，合计 M=15，即 M2。

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P1。

表 2.4-10 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

②大气环境敏感程度（E）的分级

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，距离本项目 5km 半径范围内的居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约 8.1 万人，周边 5km 人口总数大于 5 万人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 D.1，确定本项目大气环境敏感程度为 E1。

表 2.4-11 大气功能敏感性分区

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

③地表水环境敏感程度（E）的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 D.3，确定地表水环境敏感性分区为 F3。

表 2.4-12 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 D.4，项目周边存在重要湿地、红树林、海上自然保护区等，确定环境敏感目标分级为 S1。

表 2.4-13 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

根据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，确定本项目地表水环境敏感程度（E）分级为 E2。

表 2.4-14 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2

S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

④地下水环境敏感程度（E）的分级

地下水环境敏感程度（E）的分级主要根据项目地下水功能敏感性与包气带防污性能确定。

其中，项目选址及周边无地下水集中式饮用水源保护区及准保护区、其它特殊地下水资源保护区，地下水功能敏感性为 G3。

表 2.4-15　地下水功能敏感性分区

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 D.7，本项目包气带岩土不满足 D2 和 D3 的条件，确定包气带防污性能分级为 D1。

表 2.4-16 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。	

根据地下水功能敏感性与包气带防污性能等级，可以确定本项目地下水环境敏感程度（E）分级为 E2。

表 2.4-17　地下水环境敏感程度分级

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

⑤环境风险潜势划分

本项目大气环境敏感程度为 E1，地表水环境敏感程度为 E2，地下水环境敏感程度为 E2。项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，因此根据建设项目环境风险潜势划分，得出大气环境风险潜势为IV^+，地表水环境风险潜势为IV，地下水环境风险潜势为IV。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，所以本项目环境风险潜势综合等级为IV^+。

表 2.4-18 建设项目环境风险潜势划分

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

⑤评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价等级划分依据（下表所示），可以分别确定本项目的大气环境风险评价等级为一级，地表水环境风险评价等级为一级，地下水环境风险评价等级为一级，因此本项目的环境风险评价等级为一级。

表 2.4-19 评价工作等级划分

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

（2）评价范围

本项目大气环境风险评价范围为项目边界外 5km 范围内的区域；地下水环境风险评价范围为本项目陆域范围；本项目涉及运营期溢油、危险货物泄漏的水环境风险，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）5.3.2.2，涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域水环境风险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：西至伶仃洋西侧海域（涵盖万顷沙重要涂滩及浅海水域、广州中山交界重要渔业资源产卵场、淇澳-担杆岛地方级自然保护区海域），南至广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区海域，东至广东内伶仃岛-福田国家级自然保护

区（福田红树林区域）及深圳湾重要涂滩及浅海海域，北至狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口附近海域，坐标详见下表。

表 2.4-20 建设项目水环境评价范围

序号	东经	北纬
1	113.66420	22.70418
2	113.73951	22.73795
3	113.73398	22.55835
4	113.81487	22.59618

2.5. 主要环境保护目标

本项目周边环境敏感区见下图表。本项目涉及的陆域范围主要环境保护目标为周边社区的居民区、学校、医院等，本项目对海域的影响主要是水环境风险影响，主要环境风险保护目标为项目周边的红树林、重要涂滩及浅海水域、自然保护区、重要渔业资源产卵场、重要河口生态系统，幼鱼、幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区、珠江口经济鱼类繁育保护区、无居民海岛、国控点位、严格保护岸段等。

表 2.5-1　环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	坐标		环境保护目标类型	规模	方位	距离/m	环境要素	环境功能区划
		经度	纬度						
1	腾讯地块（在建）	113.858662	22.546743	师生	约 13000 人	东	99	声环境、大气、环境风险（大气）	声 3 类区、大气二类区
2	居住用地 1（规划）	113.858012	22.555385	居民	约 4000 人	东北	467	大气、环境风险（大气）	大气二类区
3	前海铂寓	113.857502	22.558151	居民	约 3000 人	东北	698		
4	居住用地 2（规划）	113.878964	22.557909	居民	约 5500 人	东北	887		
5	居住用地 3（规划）	113.856305	22.560147	居民	约 2700 人	东北	942		
6	蚝业社区	113.861022	22.559693	居民	约 16000 人	东北	1072		
7	海滨社区	113.866676	22.557960	居民	约 14000 人	东北	1117		
8	福中福社区	113.849541	22.575972	居民	约 40000 人	北	1273		
9	渔业社区	113.859894	22.567638	居民	约 50000 人	东北	1613		
10	海裕社区	113.870966	22.562359	居民	约 55000 人	东北	1734		
11	劳动社区	113.856654	22.570213	居民	约 54000 人	北	1870		
12	海旺社区	113.878927	22.558025	居民	约 65000 人	东	2292		
13	径贝社区	113.871181	22.570943	居民	约 30000 人	东北	2512		
14	麻布社区	113.867683	22.574075	居民	约 35000 人	东北	2536		
15	永丰社区	113.856482	22.577680	居民	约 50000 人	北	2592		
16	海华社区	113.880729	22.569569	居民	约 35000 人	东北	3155		
17	西乡社区	113.872833	22.577594	居民	约 20000 人	东北	3156		
18	盐田社区	113.857384	22.582358	居民	约 50000 人	北	3178		
19	乐群社区	113.870644	22.580663	居民	约 30000 人	东北	3203		

20	前湾社区	113.882124	22.519702	居民	约 2000 人	东南	3269		
21	新乐社区	113.891201	22.547350	居民	约 45000 人	东	3332		
22	共乐社区	113.867308	22.580169	居民	约 40000 人	北	3337		
23	海富社区	113.886545	22.564416	居民	约 30000 人	东北	3359		
24	翻身社区	113.880988	22.574780	居民	约 30000 人	东北	3570		
25	安乐社区	113.892833	22.558644	居民	约 34000 人	东	3656		
26	龙珠社区	113.873714	22.582440	居民	约 15000 人	东北	3724		
27	海乐社区	113.894990	22.561432	居民	约 40000 人	东北	3917		
28	流塘社区	113.883789	22.583061	居民	约 55000 人	东北	4062		
29	文汇社区	113.889454	22.576967	居民	约 25000 人	东北	4079		
30	河东社区	113.876579	22.575122	居民	约 20000 人	东北	4260		
31	固戍社区	113.839243	22.592159	居民	约 45000 人	北	4301		
32	宝民社区	113.894303	22.570444	居民	约 20000 人	东北	4375		
33	河西社区	113.874691	22.588469	居民	约 14000 人	东北	4402		
34	妈湾社区	113.884338	22.509253	居民	约 1500 人	东南	4417		
35	桂湾社区	113.900764	22.538971	居民	约 55000 人	东南	4445		
36	固兴社区	113.848300	22.595169	居民	约 33000 人	北	4629		
37	甲岸社区	113.899240	22.564592	居民	约 22000 人	东北	4641		
38	建安社区	113.898403	22.568519	居民	约 17000 人	东北	4723		
39	新安湖社区	113.899916	22.562865	居民	约 23000 人	东北	4731		
40	庄边社区	113.881495	22.588024	居民	约 19000 人	东北	4794		
1	宝安区红树林 1	113.864772	22.550252	红树林	约 6.65 万平方米	东	1594	海水、环境风险（海水）	
2	小铲岛	113.835278	22.547861	无居民海岛	约 24.4277 万平方米	西	1217		

3	南山区红树林 1	113.876628	22.523709	红树林	约 1.26 万平方米	东南	2800		
4	南山区红树林 2	113.885373	22.540031	红树林	约 388.64 平方米	东南	2880		
5	大铲岛	113.844056	22.513583	无居民海岛	65 万平方米	西南	2948		
6	深圳西湾红树林地方级湿地自然公园	113.828242	22.593772	重要涂滩及浅海水域	约 46.20 万平方米	西北	4440		
7	细丫岛	113.818944	22.547278	无居民海岛	约 7700 平方米	西	6758		
8	细丫西岛	113.817333	22.546972	无居民海岛	约 830 平方米	西	7093		
9	广东内伶仃岛-福田国家级自然保护区（福田红树林区域）	113.972162	22.507020	重要涂滩及浅海水域、红树林等生态系统	约 1520 万平方米	东南	14844		
10	广东内伶仃岛-福田国家级自然保护区（内伶仃岛区域）	113.803676	22.413464	海岛生态系统	约 522.74 万平方米	西南	13871		
11	广州中山交界重要渔业资源产卵场	113.673213	22.522298	重要渔业资源产卵场	约 5550.87 万平方米	西	14147		
12	万顷沙重要涂滩及浅海水域	113.671668	22.567960	重要涂滩及浅海水域	约 1833.02 万平方米	西	15271		
13	深圳湾重要涂滩及浅海海域	113.973	22.506	重要涂滩及浅海水域	约 1530.956 万平方米	东南	9915		
14	广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区	113.763302	22.314017	白海豚生境	约 45960.03 万平方米	西南	15578		
15	宝安区红树林 2	113.825120	22.601314	红树林	约 1.61 万平米	西北	15839		

16	淇澳-担杆岛地方级自然保护区	113.648332	22.461281	红树林	约4583.51万平方米	西南	18689		
17	广州南沙区红树林2	113.644171	22.658744	红树林	约1万平方米	西北	24380		
18	中山市红树林	113.580329	22.485001	红树林	约43.5万平方米	西	25699		
19	广州南沙区红树林1	113.585566	22.622095	红树林	约18.2万平方米	西北	26154		
20	广东中山翠亨国家湿地公园	113.584707	22.523390	湿地公园	约338.3万平方米	西	27132		
21	狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	113.616918	22.738514	重要河口生态系统	约1830万平方米	西北	29107		
22	东莞黄唇鱼地方级自然保护区	113.634317	22.785516	自然保护区	约639.2万平方米	西北	31767		
23	情侣路近岸重要滩涂及浅海水域	113.599169	22.305893	重要涂滩及浅海水域	约2137.6万平方米	西南	32566		
24	广州南沙区红树林3	113.613588	22.749380	红树林	约7.1万平方米	西北	32851		
25	幼鱼、幼虾保护区	项目所在海域		幼鱼、幼虾	广东省沿岸由粤东的南澳岛屿至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海20m水深以内海域	项目所在海域	0		
26	南海北部幼鱼繁育场保护区	项目所在海域		南海北部幼鱼繁育场	位于南海北部及北部湾沿岸40m等深线、17个基点连线以内水域	项目所在海域	0		

27	珠江口经济鱼类繁育保护区	项目所在海域		珠江河口经济鱼虾等	从珠海市金星门水道的铜鼓角起，经内伶仃岛东角咀至深圳市妈湾下角止三点连线以北，广州市番禺区的莲花山至东莞市的新沙二点连线以南的水域	项目所在海域	0		
28	GDN02001	113.71	22.66	国控点位	/	西北	18862		
29	GDN02003	113.73	22.54	国控点位	/	西	11754		
30	GDN02004	113.96	22.49	国控点位	/	东南	12343		
31	GDN02006	113.89	22.44	国控点位	/	东南	11796		
32	GDN02007	113.74	22.41	国控点位	/	西南	18041		
33	GDN02011	113.86	22.47	国控点位	/	南	7774		
34	GDN02018	113.8	22.54	国控点位	/	西	4529		
35	GDN02001	113.71	22.66	国控点位	/	西北	18862		
36	深圳湾严格保护岸段	起点坐标：22°30'17.986"N，114°2'39.300"E 终点坐标：22°31'23.639"N，113°57'1.386"E		广东省严格保护岸段	13203 米	东	10230		

图例

项目红线

大气评价范围

大气环境风险评价范围

陆域敏感点

序号	名称	序号	名称
1	腾讯地块（在建）	21	新乐社区
2	居住用地1（规划）	22	共乐社区
3	前海铂寓	23	海富社区
4	居住用地2（规划）	24	翻身社区
5	居住用地3（规划）	25	安乐社区
6	蚝业社区	26	龙珠社区
7	海滨社区	27	海乐社区
8	福中福社区	28	流塘社区
9	渔业社区	29	文汇社区
10	海裕社区	30	河东社区
11	劳动社区	31	固戍社区
12	海旺社区	32	宝民社区
13	径贝社区	33	河西社区
14	麻布社区	34	妈湾社区
15	永丰社区	35	桂湾社区
16	海华社区	36	固兴社区
17	西乡社区	37	甲岸社区
18	盐田社区	38	建安社区
19	乐群社区	39	新安湖社区
20	前湾社区	40	庄边社区

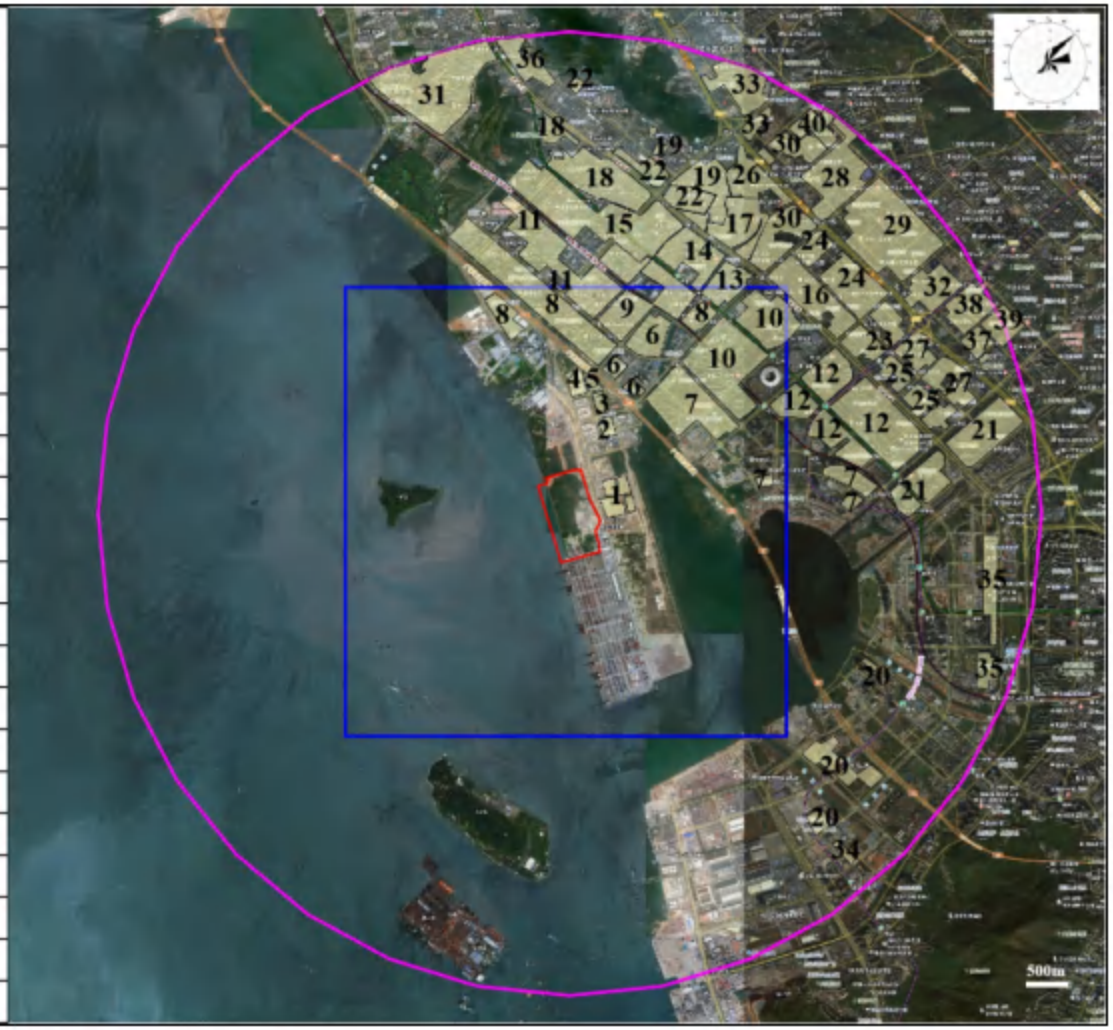


图 2.5-1　陆域环境保护目标分布及大气、大气环境风险评价范图



图 2.5-2 施工期水环境评价范围图



图 2.5-3　水域环境保护目标分布及水环境风险评价范图



图 2.5-4-1 声环境（运营期）、土壤、陆域生态、地下水及地下水环境风险评价范围图



图 2.5-4-2 声环境（施工期）评价范围图

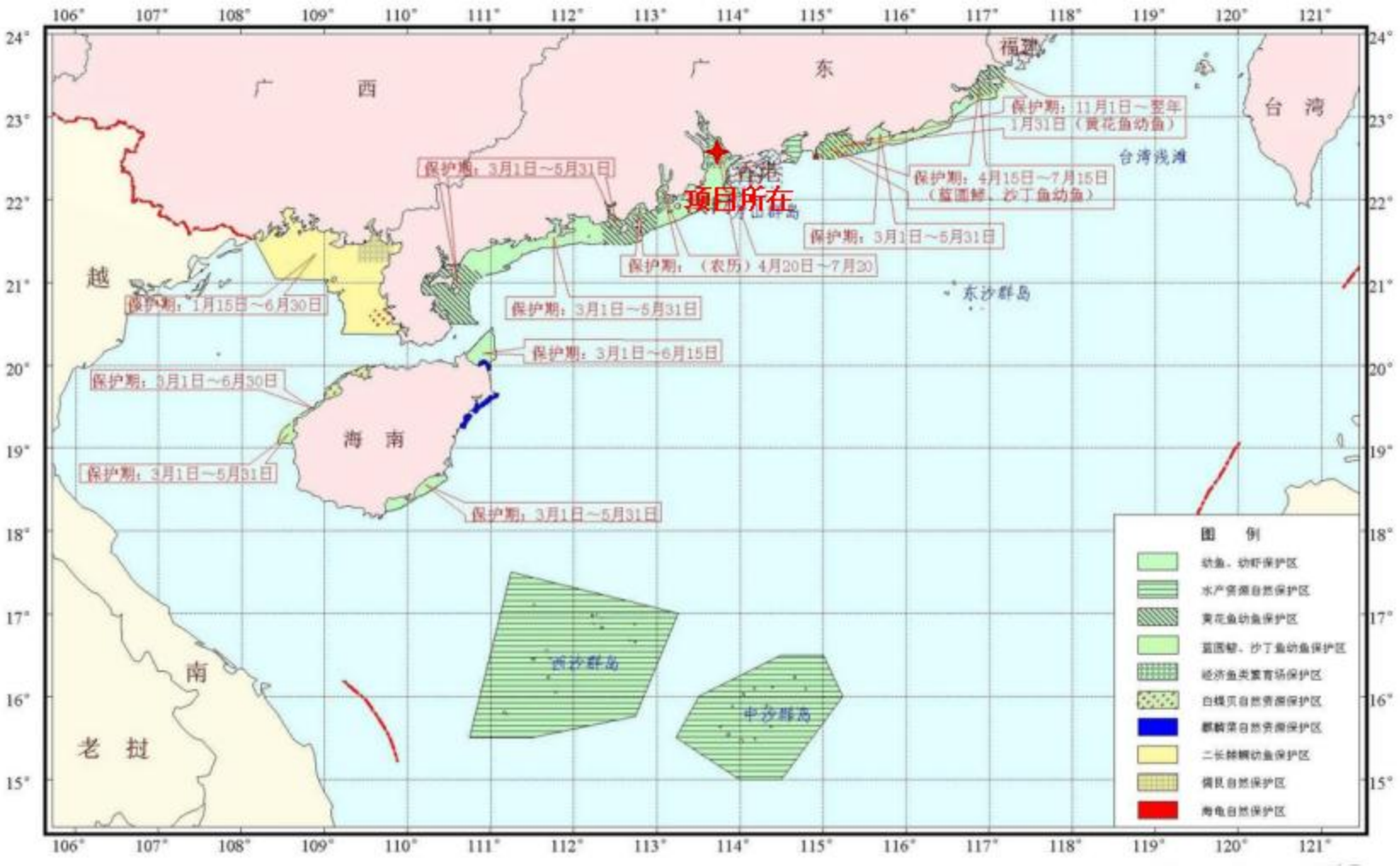


图 2.5-5 南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

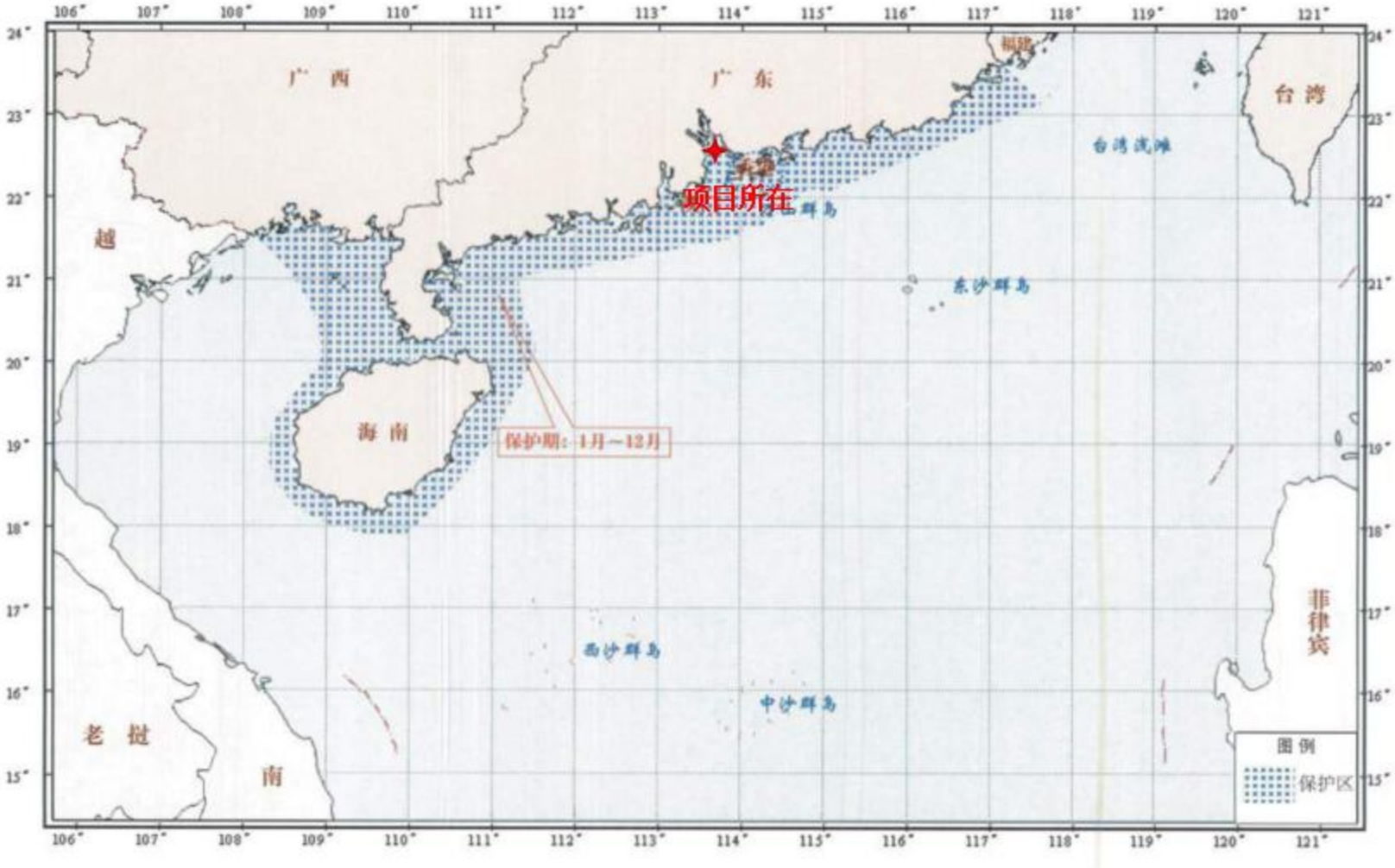


图 2.5-6 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

2.6. 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.6.1. 环境影响因素识别

环境影响因素识别见下表。

2.6.2. 评价因子筛选

根据环境影响因素识别结果，结合区域环境功能要求和环境保护目标，确定本项目的评价因子见下表。

表 2.6-1 建设项目环境影响因素识别表

开发活动 / 环境因子	施工期				运营期							
	疏浚工程	土建工程	结构工程	设备安装	废水处理	船舶停靠	货物装卸	维修保养	危货堆存	疏浚维护	风险	货物运输
水环境	-2SP									-1SP	-2LP	-2LP
地下水环境					-1LP			-1LP	-1LP		-1LP	
环境空气	-1SP	-1SP	-1SP	-1SP	-1LP	-2LP	-1LP	-1LP				-1LP
声环境	-1SP	-2SP	-2SP	-2SP			-2LP	-1LP				-1LP
土壤环境					-1LP			-1LP	-1LP		-1LP	
陆域生态环境		-2LP										
海洋生态环境	-2SP		-2SP							-2SP		
人群健康		-1SP					-1LP				-2LP	
社会经济												+3LW

影响程度：1—轻微；2—一般；3—显著。　　影响范围；P—局部；W—大范围。
影响时段：S—短期；L—长期。　　影响性质：+—有利；—不利。

表 2.6-2 建设项目环境影响评价因子表

环境要素	环境现状评价因子	环境影响评价
水文动力	潮位、海流、水温、盐度、含沙量等	流速、流向、潮位、冲淤环境等变化影响评价

海洋水质	pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、悬浮物、油类、铜、铅、锌、镉、砷、总铬	悬浮泥沙变化影响评价
海洋沉积物	油类、总汞、砷、锌、镉、铅、铜、铬、硫化物、有机碳	沉积物变化情况
海洋生物质量	海洋生物质量：石油烃、汞、砷、锌、镉、铅、铜和铬	海洋生物资源损害价值评估
海洋生态环境	叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、鱼卵仔、稚鱼、底栖生物、潮间带生物、中华白海豚	
地下水环境	K^++Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油烃	地下水的影响评价
环境空气	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_X、TSP、NH_3、H_2S、臭气浓度	TSP、NH_3、H_2S、锡及其化合物、颗粒物等废气污染物影响评价
声环境	等效连续 A 声级	噪声对周边环境的影响评价
土壤环境	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃	土壤的影响评价
陆域生态环境	动植物、生态系统	动植物、生态系统等情况
环境风险	/	溢油风险、危货泄漏风险等影响

第三章 建设项目工程概况

3.1. 建设项目基本情况

1、项目名称：深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）

2、建设单位：安速捷码头仓储服务（深圳）有限公司

3、建设性质：新建

4、建设地点：广东省深圳市宝安区西乡街道大铲湾港区，珠江口伶仃洋矾石水道东南部、深圳市南头半岛西侧，深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程北侧。

5、建设规模：建设 2 个 20 万吨级集装箱船泊位，岸线总长 955.53m，陆域总面积约 52.3 万 m^2，码头年设计吞吐量 200 万 TEU，主要布置码头前沿作业区、集装箱堆场（含危险货物堆场）、道路、配套区等。

6、总投资：620190.43 万元。

7、劳动定员：共计 265 人。

8、年运营天数：泊位 330d；堆场 360d，日工作按 24h 计。

9、建设工期：深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）计划于 2024 年 12 月开始建设，2027 年 12 月完工，建设工期约 36 个月。

3.2. 大铲湾港区集装箱码头工程建设及环保审批情况

深圳港大铲湾港区集装箱码头于 2001 年 12 月取得深圳市人民政府出具的用海批复（深府函〔2001〕95 号），批准面积 545 公顷。为大铲湾的工程开发，深圳市大铲湾港口投资发展有限公司具体组织开发前的研究工作。码头规划分四期开发，一期工程规模为 250 万标箱，由中港合资建设，按照深圳市政府的要求，须于 2007 年底前建成两个泊位开港。

2003 年，深圳大铲湾现代港口发展有限公司委托国家海洋局南海海洋工程勘察与环境研究院开展深圳港大铲湾港区集装箱码头工程项目海域使用论证工作，形成了《深圳港大铲湾港区集装箱码头工程海域使用论证报告书》（报批稿）。

2003 年 9 月，深圳大铲湾现代港口发展有限公司更名为深圳市大铲湾港口投资发展有限公司，海域使用权人变更为“深圳市大铲湾港口投资发展有限公

司”。深圳市海洋局于 2008 年 8 月为本项目进行海域使用权变更登记，对用海面积进行核准，核准后的用海面积为 436.14 公顷。大铲湾港区集装箱码头取得海域使用权证书（国海证 084403006 号）。

2004 年，深圳大铲湾现代港口发展有限公司委托深圳市环境科学研究院开展深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程环境影响评价工作，报告对整个港区陆域形成（含本项目 52.3 万 m^2 陆域）以及一期工程的环境影响已进行了评价，原国家环境保护总局《关于深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程环境影响报告书审查意见的复函》（环审〔2004〕591 号文）中对陆域形成工程进行了批复，批复建设内容主要为：一次性形成 6.5 平方公里陆域，一期集装箱码头用地 177.34 万平方米，码头岸线 1830 米，新建 5 个集装箱泊位(无危险品箱业务)，其中 3 个为 10 万吨级集装箱泊位，2 个为 7 万吨级集装箱泊位，设计年吞吐能力 250 万标箱。2004 年 6 月，大铲湾港区陆域形成工程正式动工。2008 年深圳大铲湾现代港口发展有限公司对深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程 4#、5#泊位进行竣工环境保护验收，取得原中华人民共和国环境保护部《关于深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程 4#、5#泊位竣工环境保护验收意见的函》（环验〔2008〕264 号）；2010 年深圳大铲湾现代港口发展有限公司对深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程 1#、2#、3#泊位进行竣工环境保护验收，取得原中华人民共和国环境保护部《关于深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程 1#、2#、3#泊位竣工环境保护验收意见的函》（环验〔2010〕117 号）。

2007 年深圳大铲湾现代港口发展有限公司委托深圳市环境科学研究院开展深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程环境影响评价工作，形成了《深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程环境影响报告书》，原国家环境保护总局《关于深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程环境影响报告书的批复》（环审〔2007〕324 号文）中批复建设内容主要为：建设 4 个 10 万吨级集装箱专用泊位，并进行港池疏浚和护岸，建设堆场、道路、给水、排水、供用电、照明、通讯、信息系统、绿化等工程。年设计通过能力 200 万标箱，码头岸线长 1700 米。主要运转货种为原材料、杂货等，无危险品货种。

3、二期工程（南段）-本项目

深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程规划岸线总长 1700m，由两部分组成，其中南侧 955.53m 岸线属于招商局集团，北侧剩余岸线 744.47m 属于深圳市大铲湾港口投资发展有限公司。本项目由招商局港口控股有限公司的全资子公司安速捷码头仓储服务（深圳）有限公司建设。

本项目建设方案与原深圳港大铲湾港区集装箱码头一期、二期工程环评及批复内容相比，所需填海区域范围未变，码头前沿结构均采用重力式沉箱结构。主要的变化在于：原二期工程 1700 米岸线建设 4 个 10 万吨级集装箱泊位，年设计通过能力 200 万 TEU，而本项目于 955.53 米岸线建设 2 个 20 万吨级集装箱泊位，年设计通过能力 200 万 TEU，码头等级有所提高，码头等级一船舶停泊吨位由 10 万吨级上升至 20 万吨级，造成停泊和回旋水域的疏浚深度较之前有所加深，疏浚工程量有所加大。本项目回旋水域并未增加，仅由疏浚深度增加导致疏浚工程量增加。本项目用海范围与原有用海范围位置关系图见图 3.2-3，本项目原有宗海位置图见图 3.2-4，原有宗海界址图见图 3.2-5，可见本项目用海范围未超过原有用海范围。此外，本项目陆域平面布置、建设方案较原环评时发生了较大变化，由原来的主要运转货种为原材料、杂货等，无危险品货种，转变为拟增加危货装卸及堆场（78TEU）。

根据《港口建设项目重大变动清单（试行）》，码头等级提高、新增危货装卸及堆场属于重大变动需重新进行环评。本项目主要包括疏浚工程及陆域建设工程，即本项目主要针对深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）的停泊和回旋水域疏浚工程（海域施工期）以及陆域建设内容（填海工程完成后对整个陆域建设的施工期及运营期）进行评价，本次评价内容不包含深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程已批未填的 8.24 公顷围填海工程。



图 3.2-1 大铲湾港区集装箱码头二期工程范围示意图

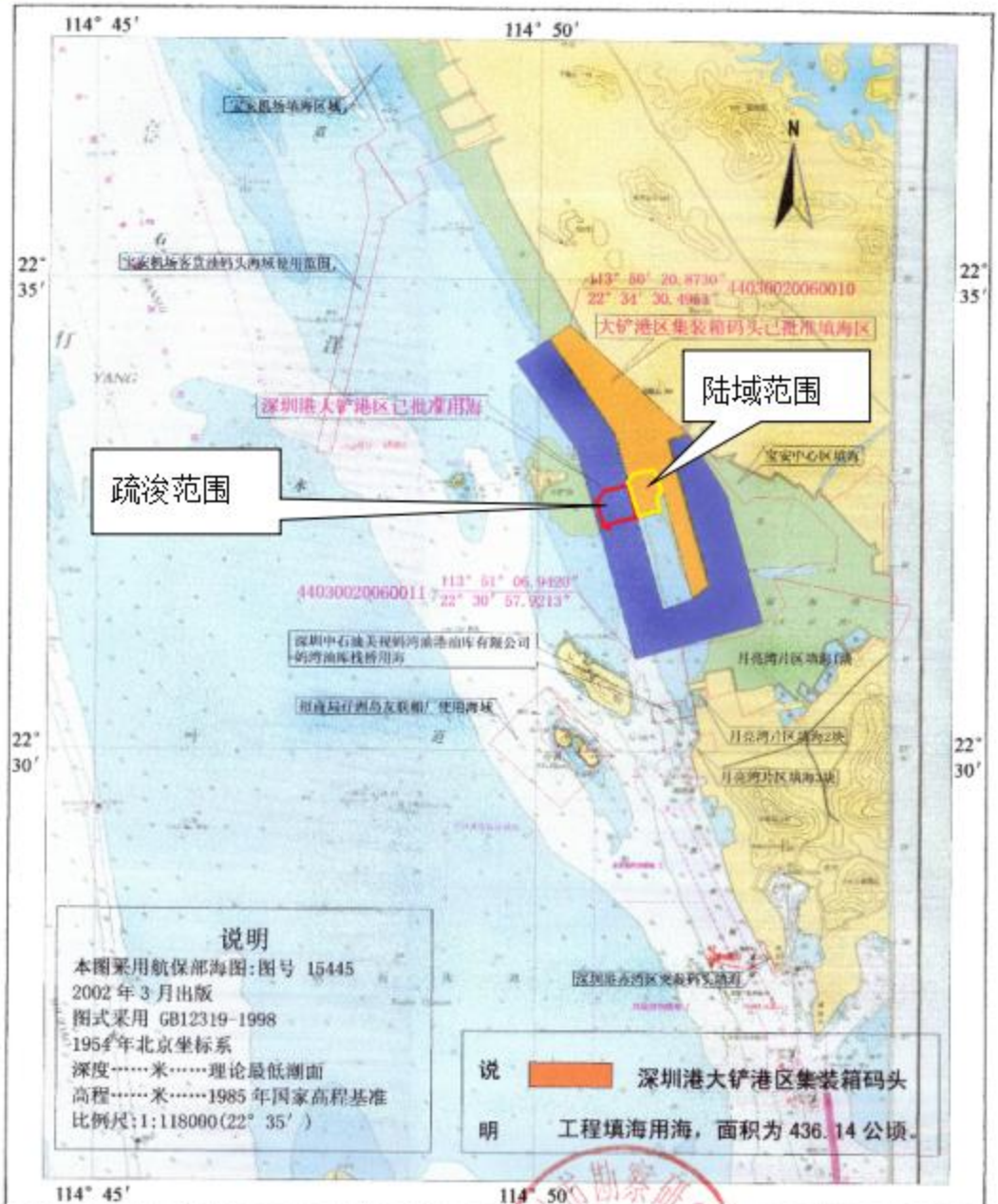


图 3.2-2 疏浚工程及填海工程示意图



图 3.2-3 本项目用海范围与原有用海范围位置关系图

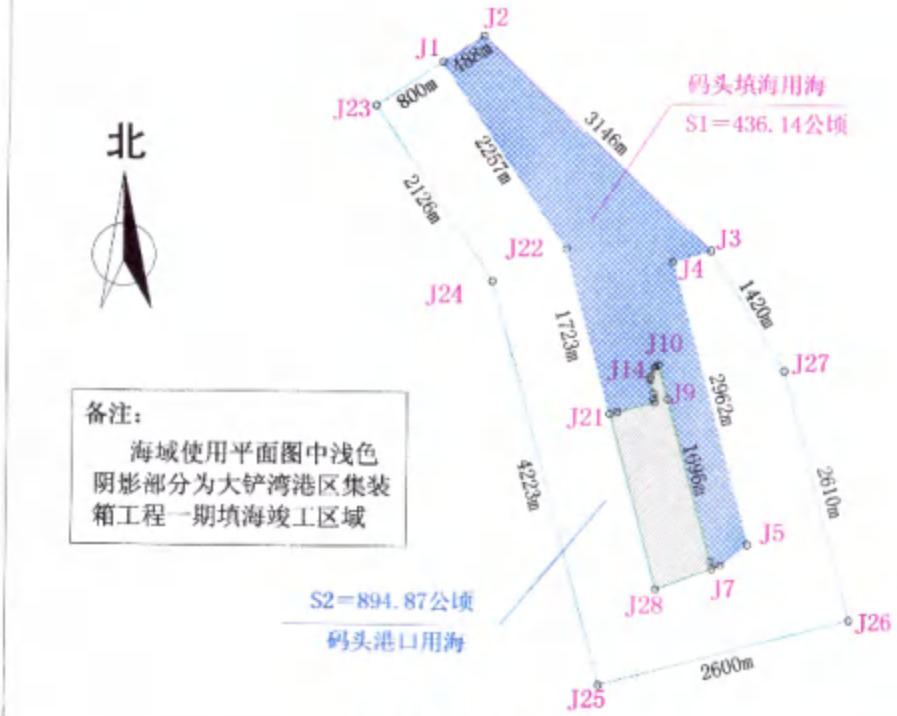
深圳港大铲港区集装箱码头工程用海海位置图 （1）



用海单位	深圳市大铲湾港口投资发展有限公司		
测量单位	深圳市勘察研究院有限公司		
测　量	宁伙南	审　核	丁建宏
日　期	二〇〇八年三月		

图 3.2-4 本项目原有宗海位置图

深圳港大铲港区集装箱码头工程使用海域平面图 （1）



宗海使用界址点成果表

界址点	北京54大地坐标系		界址点	北京54大地坐标系	
	经度（L）	纬度（B）		经度（L）	纬度（B）
J1	113° 50′ 06.81″	22° 34′ 21.48″	J15	113° 51′ 23.62″	22° 32′ 34.40″
J2	113° 50′ 20.87″	22° 34′ 30.50″	J16	113° 51′ 23.65″	22° 32′ 33.97″
J3	113° 51′ 42.42″	22° 33′ 21.77″	J17	113° 51′ 23.55″	22° 32′ 33.41″
J4	113° 51′ 29.14″	22° 33′ 17.89″	J18	113° 51′ 23.59″	22° 32′ 32.85″
J5	113° 51′ 57.80″	22° 31′ 45.34″	J19	113° 51′ 24.03″	22° 32′ 31.45″
J6	113° 51′ 48.61″	22° 31′ 38.41″	J20	113° 51′ 11.12″	22° 32′ 28.00″
J7	113° 51′ 45.72″	22° 31′ 37.32″	J21	113° 51′ 08.40″	22° 32′ 27.28″
J8	113° 51′ 44.98″	22° 31′ 39.69″	J22	113° 50′ 51.72″	22° 33′ 21.12″
J9	113° 51′ 28.58″	22° 32′ 32.67″	J23	113° 49′ 43.78″	22° 34′ 06.69″
J10	113° 51′ 25.15″	22° 32′ 43.73″	J24	113° 50′ 26.08″	22° 33′ 09.84″
J11	113° 51′ 23.94″	22° 32′ 43.40″	J25	113° 51′ 06.94″	22° 30′ 57.92″
J12	113° 51′ 23.85″	22° 32′ 42.65″	J26	113° 52′ 34.37″	22° 31′ 21.28″
J13	113° 51′ 22.24″	22° 32′ 39.86″	J27	113° 52′ 09.13″	22° 32′ 42.83″
J14	113° 51′ 22.24″	22° 32′ 38.87″	J28	113° 51′ 26.10″	22° 31′ 30.10″

说明：

由J1～J22点围城的填海面积为：S1＝436.14公顷（合6542.10亩）。

由J1、J23～J27、J3～J7、J28、J21、J22点围城的用海面积为：S2＝894.87公顷（合13423.05亩）。

使用海域单位	深圳市大铲湾港口投资发展有限公司				
测量单位	深圳市勘察研究院有限公司	测量者	宁 秋 南	测量日期	2008年3月

图 3.2-5 本项目原有宗海界址图

3.3. 主要建设内容

本项目建设 2 个 20 万吨级集装箱船泊位，岸线总长 955.53m，陆域总面积约 52.3 万 m^2，码头年设计吞吐量 200 万 TEU，主要布置码头前沿作业区、集装箱堆场（含危险货物堆场）、道路、配套区等。主要经济技术指标及工程组成一览表如下：

表 3.3-1 本项目主要经济技术指标一览表

序号	项目名称		单位	数量	备注
1	设计吞吐量		万 TEU	200	
2	设计通过能力		万 TEU	200	
3	泊位岸线长度		m	955.53	2 个 20 万吨级集装箱泊位
4	水工过渡段长度		m	42	
5	水域疏浚		万 m^3	1690	疏浚范围为停泊水域和回旋水域，疏浚总面积约为 73.7 万 m^2
6	陆域总面积		万 m^2	52.3	
	其中	码头前沿作业地带	万 m^2	8.4	码头前沿作业地带宽度 88m
		集装箱堆场		31.1	
		港内生产区道路		5.1	
		辅建区面积		6.1	含辅建区道路、单体及周边区域面积，不含绿化
		港区绿化		1.6	
7	建筑总面积		万 m^2	2.85	
8	水域面积		万 m^2	73.7	
9	港区定员		人	265	
10	工程总投资		万元	620190.43	
11	建设期		年	3	

表 3.3-2 本项目工程组成一览表

工程分类	单项工程名称	工程内容
主体工程	海域	海域施工主要为港池疏浚工程，总工程量为1690万m^3，其中回旋水域挖方量约1410万m^3，停泊水域挖方量约280万m^3。
	陆域	陆域总面积约52.3万m^2，主要布置码头前沿作业区、集装箱堆场（含危险货物堆场）、道路、配套区等。 1、码头前沿作业地带宽 88m，采用自动化双小车岸桥作业，岸桥轨内布置舱盖板和特殊作业通道，轨后布置装卸作业车道。 2、由南往北布置A、B两个区块，共布置12个箱区（从西往东为A01~A06、B01~B06），其中靠海侧A01~A05、B01~B05主要布置重

		箱堆场（含冷藏箱堆场），陆侧2个箱区A06、B06为空箱堆场。 3、道路：进港闸口为一级闸口，布置7车道（包括超宽车道及行政通道），宽42m，闸口内设置缓冲区。出港闸口采用二级闸口，1#闸口为企业闸口，布置5车道，宽27.5m；2#闸口为海关闸口，同样布置5车道，宽27.5m。港区内主干道路采用“二横三纵”的道路网络，码头前沿布置横一路，堆场后方设置横二路，陆域南、中间、北侧分别布置纵一路~纵三路。 4、配套区：辅助生产区和辅助生活区由北往南依次布置港区变电站（非本项目建设运营）、维修区、闸口区、办公生活区、海关查验区。
公辅工程	给水	由市政给水管网供给。
	排水	码头污废水处理达标后经管道排入固戍水质净化厂处理。
	供配电	本项目建设自动化集装箱码头（自动/电动装卸、内卡自动/电动运输），主要使用电能，年耗电量3478.74万度。
依托工程	回旋水域	停泊水域宽度为123m，设计底高程-18.0m。回旋水域布置在停泊水域前方，按椭圆形布置，沿水流方向长度取920m，垂直水流方向长度取677m，回旋水域设计底高程与西部公共航道相同，为-17.5m。
	航道	利用广州港航道、铜鼓航道、西部公共航道等进出港。
	锚地	利用蜘洲岛锚地、三门岛锚地、大坦尾锚地等锚地。
环保工程	废气	1、施工期： 通过洒水抑尘、地面硬化、物料覆盖等抑制施工扬尘；通过保养维修、使用低污染油品及通风扩散控制机械与车辆尾气。 2、运营期： 码头设置岸电，减少外来船舶尾气排放；定期洒水、清扫，抑制扬尘产生；外来运输车辆汽车尾气通过稀释扩散；污水处理站废气通过喷洒除臭剂、通风扩散、食堂废气通过安装高效油烟净化器处理后高空排放；机械维修废气产生的少量颗粒物、锡及其化合物。
	废水	1、施工期： （1）陆域生活污水经移动环保厕所收集后拉运至固戍水质净化厂； （2）施工废水经沉淀、隔油后回用。 2、运营期： （1）船舶生活污水、陆域生活污水经化粪池处理后排入市政管网，最终进入固戍水质净化厂处理。 （2）机械冲洗维修废水、维修场地初期雨水、船舶含油废水等经污水处理站处理达标后排入市政管网，最终进入固戍水质净化厂处理。
	噪声	采用低噪声设备、隔声、减振等综合治理措施
	固废	1、施工期： （1）陆域生活垃圾：交由环卫部门处置； （2）土石弃方及清淤淤泥通过运输车运往管理部门指定的淤泥渣土受纳场处置。 2、运营期： （1）生活垃圾：交由环卫部门处置； （2）一般工业固体废物：主要为废钢铁、废钢丝、废轮胎、生化污泥、废电池（锂电池），回收利用或交有资质单位收集处理；

		（3）危险废物：主要为含油污泥、废矿物油、废抹布/手套等，定期交由有危险废物处置资质的单位拉运处理。
	环境风险	危货堆场配备应急处理场，应急处理箱，应急处置池（5.5×4×3.5m）和事故水池（有效容积820m³）；污水处理站、维修区、危货堆场、危废仓库防渗处理；港区配备相应的应急物资。

主要工程的施工程序见下图。

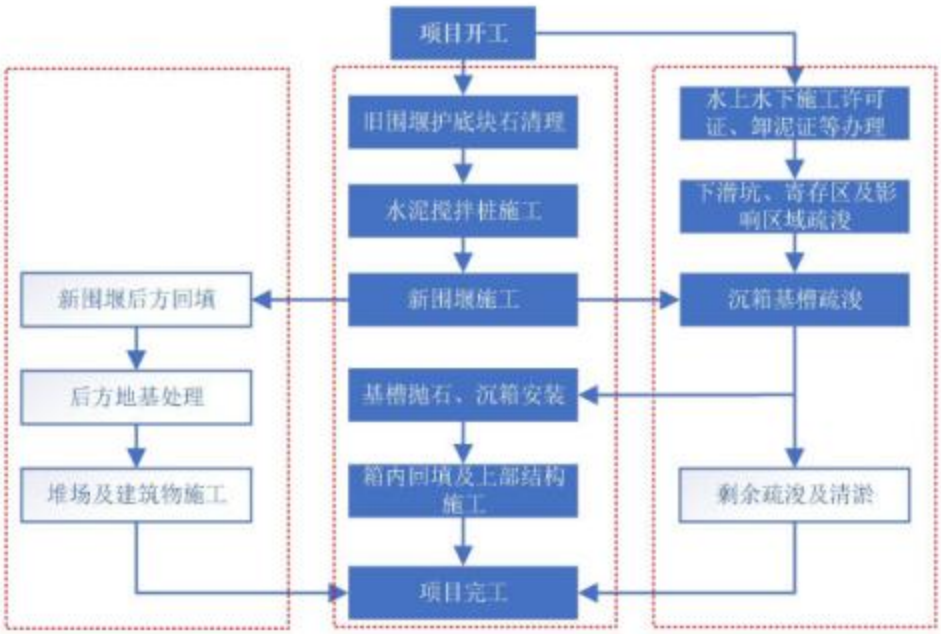


图 3.3-1 主要工程的施工程序图

3.4. 货运量及船型

3.4.1. 港口吞吐量

本项目集装箱吞吐量为 200 万 TEU，全部为外贸运输，外贸来往亚洲、非洲、欧美等地区。

表 3.4-1 年设计吞吐量 单位：万 TEU

货物	合计		进港		出港	
	合计	外贸	合计	外贸	合计	外贸
集装箱	200	200	100	100	100	100

3.4.2. 设计船型

本项目设计到港船型为 20 万吨级集装箱船，兼顾船型为 5-15 万吨级外贸运输船及 3000 吨级驳船。具体如下表所示。

表 3.4-2 设计船型主尺度

船舶吨级 DWT（t）	总长（m）	型宽（m）	型深（m）	满载吃水（m）	备注
20 万吨级集装箱船	400	61.5	33.5	17.0	设计船型
实船 MSC GULSUN	399.9	61.5	33.2	16.4	载箱量 23756TEU
实船 HMM ALGECIRAS	399.9	61	33.2	16.2	载箱量 23964TEU
15 万吨级集装箱船	367	51.2	29.9	16.0	设计兼顾船型
12 万吨级集装箱船	367	48.2	29.7	15.5	设计兼顾船型
10 万吨级集装箱船	346	45.6	24.8	14.5	设计兼顾船型
7 万吨级集装箱船	300	40.3	24.3	14.0	设计兼顾船型
5 万吨级集装箱船	293	32.3	21.8	13.0	设计兼顾船型
3 万吨级集装箱船	241	32.3	19.0	12.0	设计兼顾船型
5 千吨级集装箱船	121	19.2	9.2	6.9	设计兼顾船型
3000 吨级驳船	68~86	15.8~18	/	3.5~4.0	设计兼顾船型

3.4.3. 货物种类

本项目码头主要货物种类如下表所示：

表 3.4-3 本项目货物种类

货物种类	备注
普通箱	电子类、纺织、服装、机械配件等
冷藏箱	海鲜、水果等
危险货物	《国际危险货物海运规则》中： 1、装卸种类：第 2.1 项易燃气体、第 2.2 项非易燃无毒气体、第 3 类易燃液体（不含退敏爆炸品）、第 4.1 项易燃固体（不含退敏爆炸品）、第 4.2 项易于自燃的物质、第 4.3 项遇水放出易燃气体的物质、第 5.1 项氧化物质（不含硝酸铵）、第 5.2 项有机过氧化物、第 6.1 项毒性物质（不含剧毒化学品）、第 6.2 项感染性物质、第 8 类腐蚀性物质、第 9 类杂项危险物质与物品。 2、堆存种类：第 2.1 项易燃气体（不含除气雾剂（UN1950）以外烃类物质和 LNG）、第 2.2 项非易燃无毒气体、第 3 类易燃液体（不含退敏爆炸品）、第 4.1 项易燃固体（不含退敏爆炸品）、第 4.2 项易于自燃的物质、第 4.3 项遇水放出易燃气体的物质、第 5.1 项氧化物质（不含硝酸铵）、第 5.2 项有机过氧化物、第 6.1 项毒性物质（不含剧毒化学品及Ⅰ类包装物质）、第 6.2 项感染性物质、第 8 类腐蚀性物质、第 9 类杂项危险物质与物品。

3.5. 总平面布置

3.5.1. 水域布置方案

本项目自大铲湾一期工程往北顺岸连续布置 2 个 20 万吨级集装箱泊位，码头岸线长 955.53m，码头面高程+5.8m，码头前沿线方位角为 164°23"~344°23"，与一期保持一致。

码头前沿停泊水域宽度为 123m，底高程为-18.0m，回旋水域布置在停泊水域前方，按椭圆形布置，沿水流方向长度取 920m，垂直水流方向长度取 677m；回旋水域设计底高程与西部公共航道相同，为-17.5m。

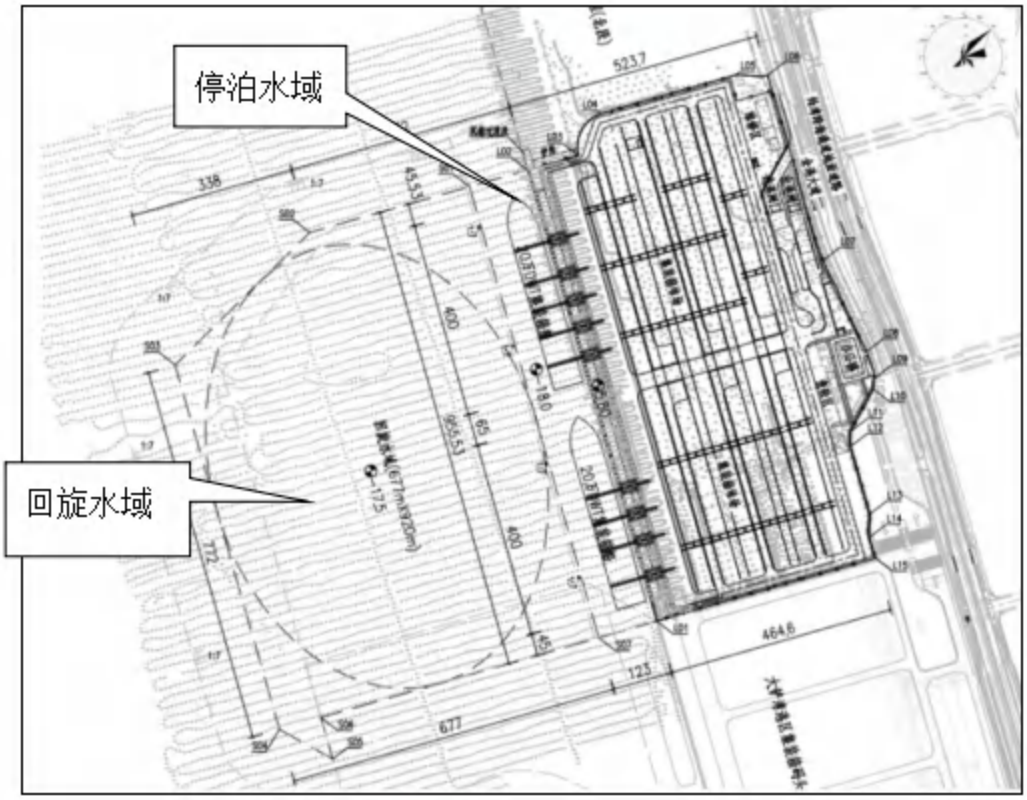


图 3.5-1 水域布置平面图

3.5.2. 陆域布置方案

本方案码头前沿装卸船采用自动化双小车岸桥，码头前沿作业地带宽 88m，由三部 分组成：一是码头前沿到海侧轨中心线之间的距离为 4m；二是装卸桥轨距 35m，布置舱盖板放置区、特殊作业通道；三是陆侧轨中心线到堆场边线的距离 49m，布置横一路。

堆场平行码头前沿线布置，纵深 332m，由南往北布置 A、B 两个区块，共布置 12 个箱区（从西往东为 A01~A06、B01~B06），其中靠海侧 A01~A05、B01~B05 主要布置重箱堆场（含冷藏箱堆场），B01 堆场北端布置换电站，B03 堆场北端布置危险货物集装箱堆场，危险货物集装箱堆场面积 5264m^2，采用双悬臂 ARMG 作业，轨距 34m，相邻箱区悬臂下依次布置 IGV 车道和外集卡车道，悬臂相对布置侧的轨道距离为 19/22m。陆侧 2 个箱区 A06、B06 为空箱堆场，采用双悬臂 ARMG 作业，轨距 37m。堆场内设置 2 座变电所，高杆灯布置在外集卡车道。

辅助生产区和辅助生活区由北往南依次布置港区变电站、维修区、闸口区、办公生活区、海关查验区。

港区变电站（非本项目建设运营）为本项目提供电源。

维修区布置机修车间及工具材料库（含溢油应急设备库）、污水处理站、维修场地、调箱门机。

办公生活区主要布置综合办公楼、宿舍楼（与供水加压站合建）、地面停车场等。

结合海关和海事部门查验要求，本工程布置有普通货物集装箱查验台及查验场地及危险货物集装箱查验场地。普通货物集装箱查验台及查验场地布置在进港闸口北侧，临近 110KV 中心站，其中布置查验台面积 1350m^2，共 20 个查验车位；布置落地查验区面积 1785m^2，共 20 个 40 尺集装箱落地查验位。危险货物集装箱查验场地布置在 B03 箱条北端，临近危险货物集装箱堆场及纵三路，布置落地查验棚 450m^2，共 12 个 20 尺落地查验位。

本项目进出港闸口采用集中布置的方案，布置在陆域中部。进港闸口为一级闸口，布置 7 车道（包括超宽车道及行政通道），宽 42m，闸口内设置缓冲区。出港闸口采用二级闸口，1#闸口为企业闸口，布置 5 车道，宽 27.5m；2#闸口为海关闸口，同样布置 5 车道，宽 27.5m。出港闸口外需对金港大道进行局部改造，设置平交路口。

本方案设置“2 横 3 纵”的环形路网，码头前沿布置横一路，堆场后方设置横二路，陆域南、中间、北侧分别布置纵一路~纵三路。

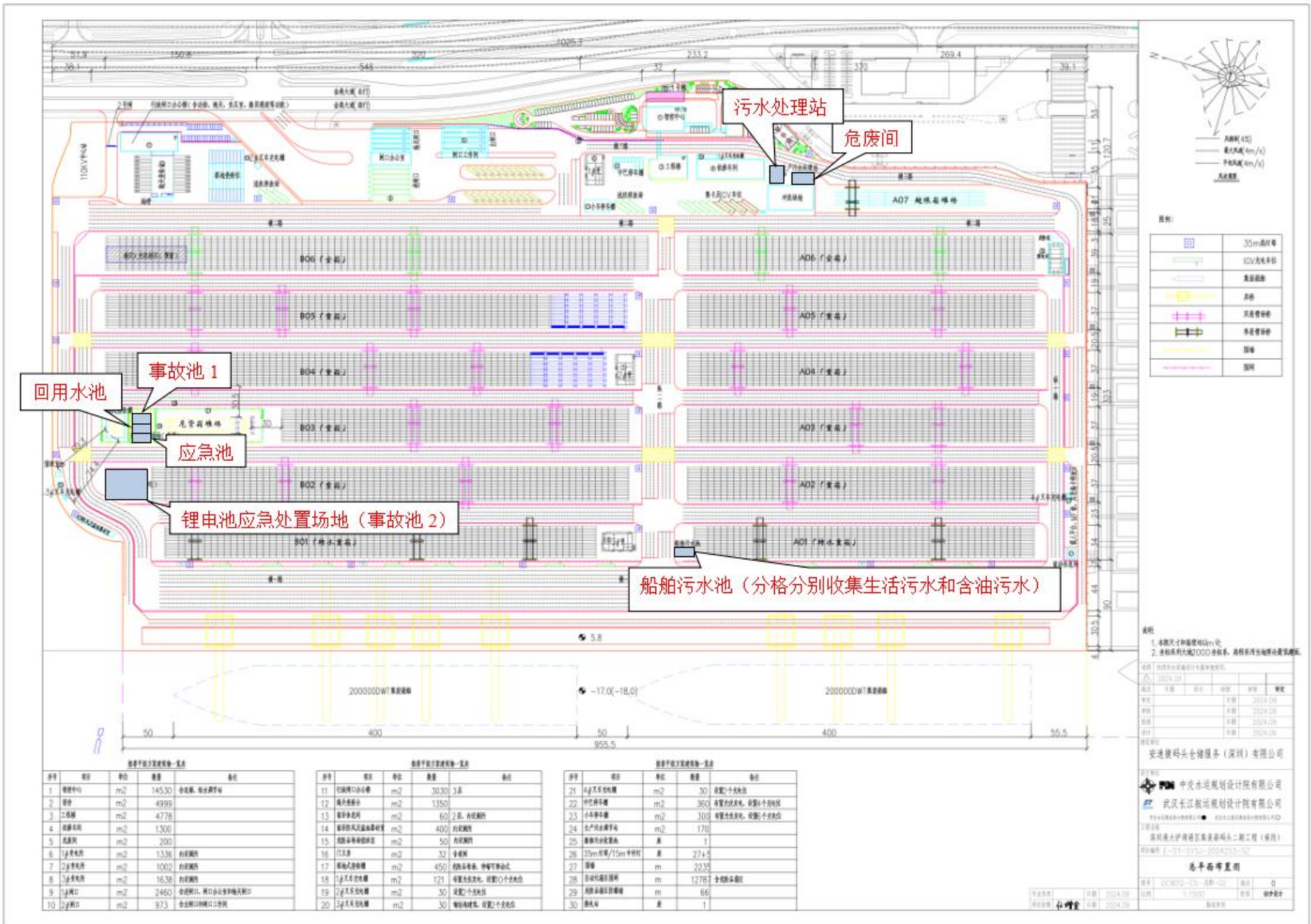

污水处理站
危废间
回用水池
事故池 1
应急池
锂电池应急处置场地（事故池 2）
船舶污水池（分格分别收集生活污水和含油污水）

图 3.5-2 平面布置图

3.6. 航道与锚地

3.6.1. 航道

本项目船舶拟利用广州港航道、铜鼓航道、西部公共航道、大铲湾一期港池进出港。本项目通航 20 万吨级集装箱船需要的航道设计底高程与西部港区公用航道一致，取-17.5m。本项目拟利用现有航道进出港，其中广州港出海航道、铜鼓航道以及西部港区公用航道、马湾水道、龙鼓水道现状均可通航 20 万吨级集装箱船。

3.6.2. 锚地

本项目 20 万吨级集装箱船需要的锚地水深取 20.4m，珠江口周边锚地有：蜘洲岛南大型船舶候潮、引航、检疫、防台锚地，大担尾引航、候 泊、防台锚地，三门岛超大型船舶作业、防台锚地（2 个，编号 7SM 和 8SM），担杆列岛超大型船舶作业、防台锚地，以及数个外轮应急防台锚地和钻井平台船舶临时检修、防台锚地。

本项目考虑利用珠江口外的蜘洲岛锚地、三门岛锚地、大坦尾锚地等锚地。

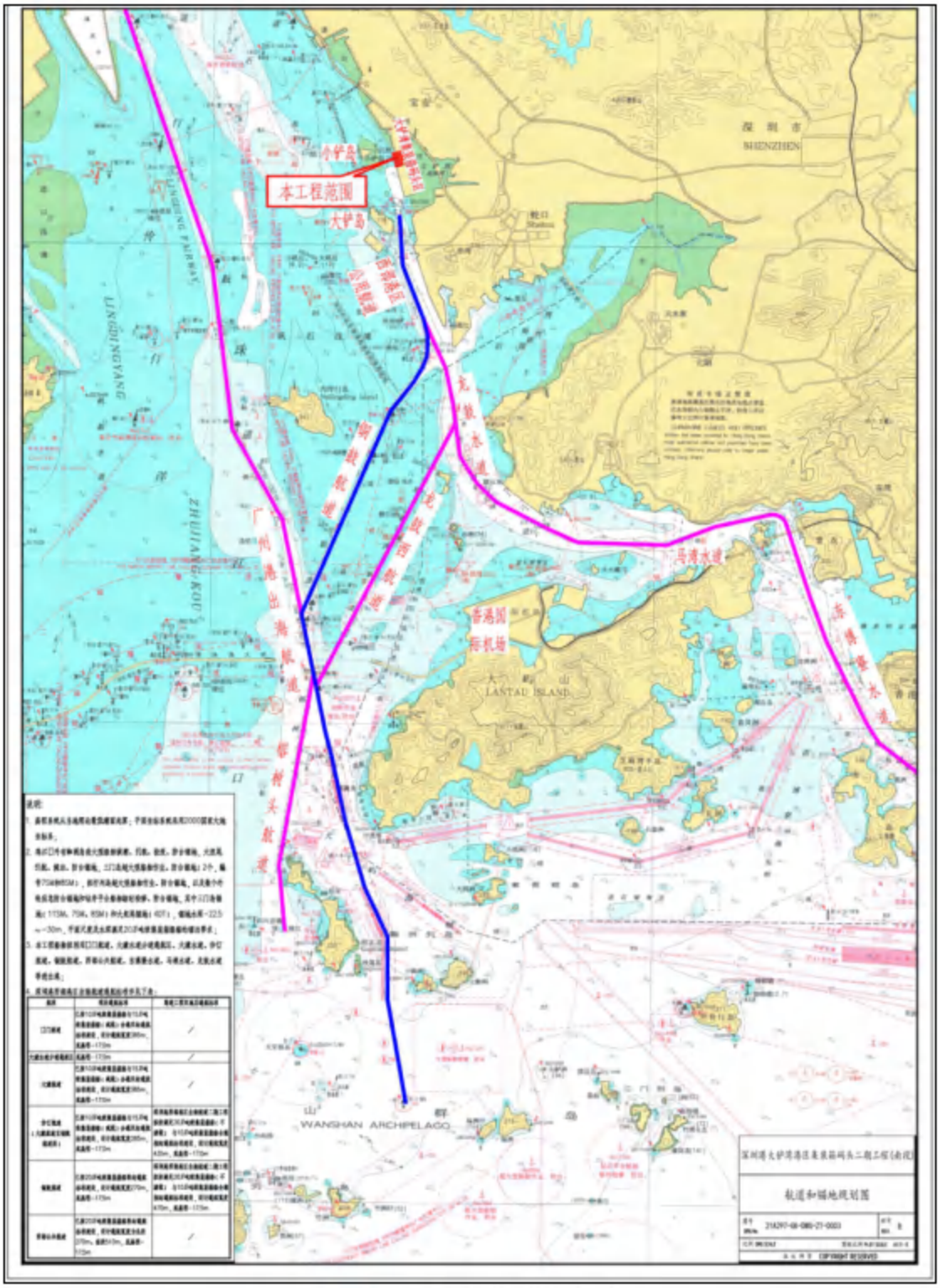


图3.6-1 本项目航道及锚地位置图

3.7. 装卸及堆存

根据深圳港西部港区集装箱的营运特点及本工程项目的建设规模、功能定位，本工程设计时所采用的主要工艺设计参数详见下表。

（1）建设规模：本工程建设 2 个 20 万吨级集装箱泊位，集装箱年计划吞吐量 200 万 TEU。

其中泊位通过能力按交通运输部《海港总体设计规范》（JTS165-2013）中公式计算如下：

$$P_t = \frac{T_y A_\rho}{\frac{Q}{pt_g} + \frac{t_f}{t_d}} Q$$

$$p = np_1K_1K_2\ (1-K_3)\ K_4$$

P_t—集装箱码头泊位设计通过能力（TEU/a）；

T_y—泊位年可营运天数，取 330d；

A_ρ—泊位有效利用率，取 68%；

p—设计船时效率（TEU/h）；

Q—集装箱单船装卸箱量（TEU），取 3000TEU；

t_g—昼夜装卸作业时间（h），取 24h；

t_f—船舶的装卸辅助作业及船舶靠离泊时间之和，取 4h；

t_d—昼夜小时数，取 24h；

n—岸边集装箱装卸桥配备台数，取 4.5 台；

p_1—岸边集装箱装卸桥台时效率（自然箱/h），取 33 自然箱/h；

K_1—集装箱标准箱折算系数，根据本港区统计资料取 1.65；

K_2－岸边集装箱装卸桥同时作业率，取 90%；

K_3－装卸船作业倒箱率，取 5%；

K_4－可吊双箱和双小车集装箱装卸桥的新型高效集装箱装卸桥船时效率提高系数，取 1.2。

经计算，本工程一个泊位年设计通过能力为 101.5 万 TEU/a，两个总体设计年通过能力为 203 万 TEU/a，可满足 200 万 TEU/a 的吞吐量需求。

（2）需要在码头装卸的危险货物集装箱种类为：第 2.1 项易燃气体、第 2.2 项非易燃无毒气体、第 3 类易燃液体（不含液态退敏爆炸品）、第 4.1 项易燃固体（不含退敏爆炸品）、第 4.2 项易于自燃的物质、第 4.3 项遇水放出易燃气体

的物质、第 5.1 项氧化物质（不含硝酸铵）、第 5.2 项有机过氧化物、第 6.1 项毒性物质（不含剧毒化学品）、第 6.2 项感染性物质、第 8 类腐蚀性物质、第 9 类杂项危险物质与物品。

（3）集装箱装卸主要工艺设计参数见下表：

表 3.7-1 本项目自动化装卸特点

序号	项目名称		单位	数量
1	泊位年营运天数		天	330
2	堆场年营运天		天	360
3	堆场不平衡系数			1.2
4	泊位有效利用率		%	68
5	水水中转箱比例		%	40
6	各种集装箱占总运量百分比	普通重箱	%	65.8
		空箱		30
		超限箱		0.4
		冷藏箱		3
		危险货物集装箱		0.5
		可混堆		0.45
		不可混堆		0.35
7	各种集装箱平均堆存期	普通重箱	天	5
		空箱		14
		超限箱		5
		冷藏箱		4
		危险货物集装箱		5

本工程拟建设为全自动化集装箱码头，自动化集装箱码头方案以堆场“边装卸”为主，堆场平行于码头岸线布置，码头前沿采用自动化双小车岸桥作业，堆场采用双悬臂 ARMG，水平运输采用智能导引车（IGV），堆场内港外集卡装卸运输车道呈 P 形，港外集卡和港内 IGV 交通组织完全物理分离。

3.7.1. 码头前沿装卸作业方案

本方案码头前沿装卸船作业设备采用自动化双小车岸桥，并结合水平运输采用智能导引车（IGV）的装卸工艺特点，码头前沿作业区总宽度为 90m（码头前沿线至堆场第一个箱条轨道场桥海侧轨道中心线的间距）。其中码头前沿线至岸桥海侧轨道中心线的距离为 4m，岸桥轨距为 30m，岸桥轨内从海侧至陆侧依次布置舱盖板堆放区、1 条特殊箱装卸车道和 1 条集卡作业超车道（兼作行政车道），特殊箱装卸车道主要作为超限箱及直装直取危险货物集装箱运输通道。岸桥副小车与 IGV 的交互作业在岸桥陆侧轨后完成，岸桥陆侧轨后布置 5 条 IGV 作业车

道及 6 条 IGV 快速行车道。双小车岸桥陆侧轨后为全自动化作业区，通过围网与码头前沿非自动化作业区域进行隔离。船舶装卸作业过程中甲板上集装箱的拆装锁销在岸桥中转作业平台上完成。辅助作业人员进出码头前方作业采用专用车辆通过码头前沿行政车道进出，保证辅助作业人员安全的同时，避免对自动化作业流程产生影响，码头前沿作业地带布置断面图如下所示：

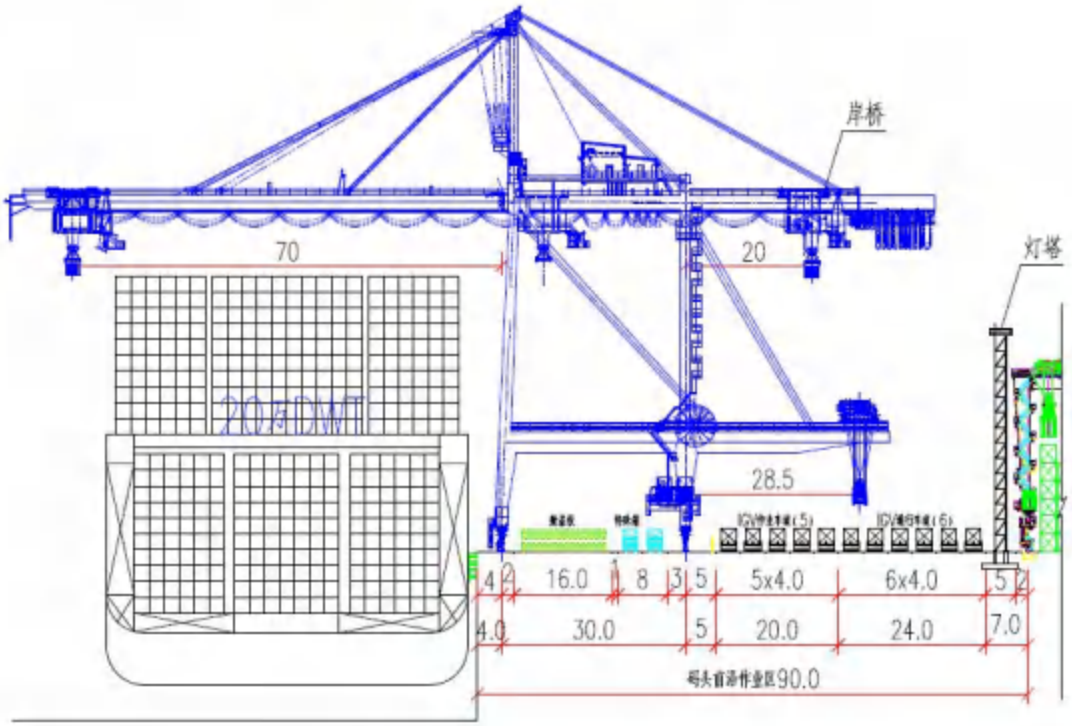


图 3.7-1 码头前方作业带布置图

3.7.2. 自动化集装箱堆场装卸作业方案

本工程自动化集装箱堆场平行码头岸线布置，海侧第一个箱条为水水中转专用堆场，采用单悬臂自动化轨道吊（以下简称 ARMG）作业，其他堆场均采用双悬臂 ARMG 作业。ARMG 一侧悬臂下为港内 IGV 作业车道，另一侧为港外人工驾驶外集卡作业车道，相邻箱区两两相对布置。悬臂侧相邻箱区轨道中心间距为 20.5m（港外集卡作业车道）及 19m（港内 IGV 作业车道），布置 2 条作业车道和 2 条超车道；在海侧第一个转水箱条与第二个箱条间为港内 IGV 作业车道，结合仿真模拟，此处两个箱条间悬臂侧轨道中心间距为 23m，共布置 5 条车道，其中 2 条作业车道，3 条超车道兼作 IGV 缓冲车道。

A、B 自动化堆场纵向分别布置 6 个、共布置 12 个自动化箱区，堆场陆侧最后一个箱区（A06、B06）为空箱专用堆场，其余箱区均为重箱堆场，由于专用空箱堆场无法满足全部空箱堆存需求，本工程重箱堆场考虑兼顾空箱堆存。

第一排转水重箱堆场单悬臂 ARMG 轨距 34m，轨内布置 11 排重箱；其他重箱堆场双悬臂 ARMG 轨距 37m，轨内布置 12 排重箱；重箱堆场堆高均按 6 层高箱考虑，轨道吊起升高度 21.2m，外伸距 4.75m，额定起重量 41t。空箱堆场双悬臂 ARMG 轨距 39m，轨内密排布置 14 排空箱；空箱堆场堆高按 9 层高箱考虑，轨道吊起升高度 27m，外伸距 4.75m，额定起重量 8t。

堆场平面布局及自动化堆场区典型断面详见下图：

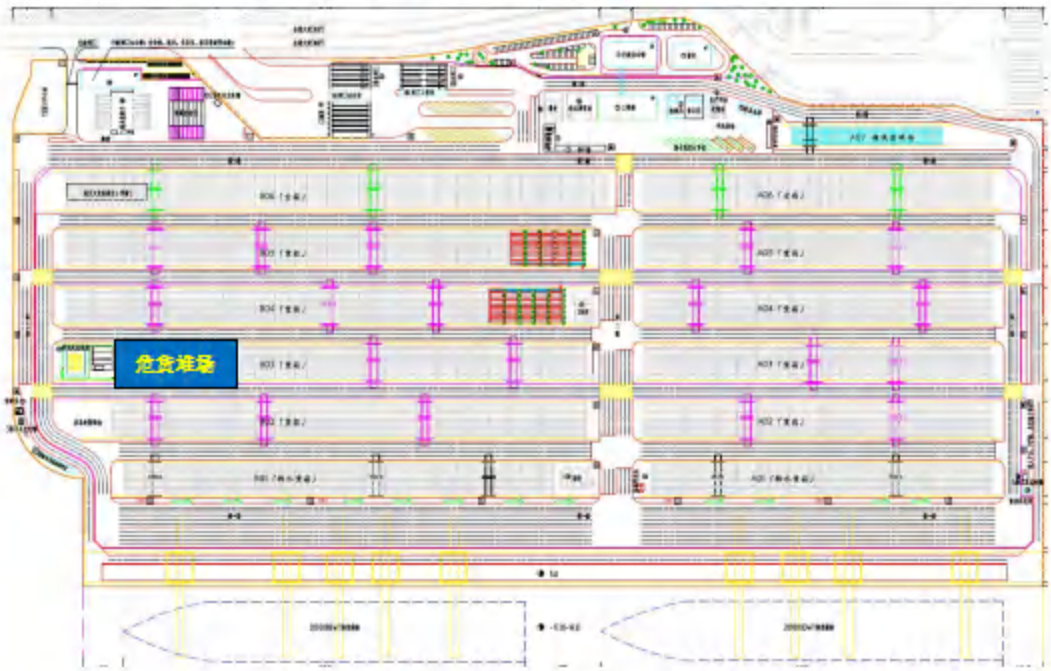
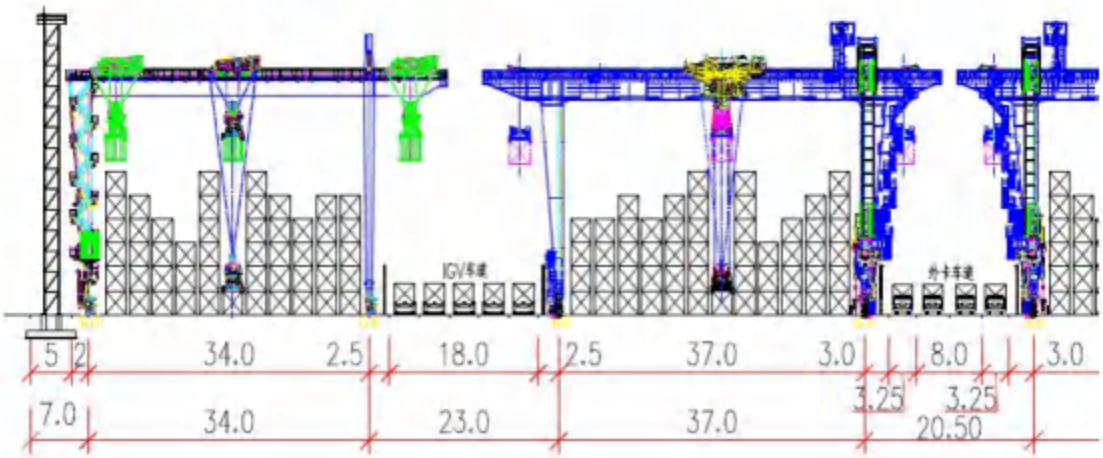


图 3.7-2 堆场区平面布局图

自动化集装箱堆场典型断面如下图所示：



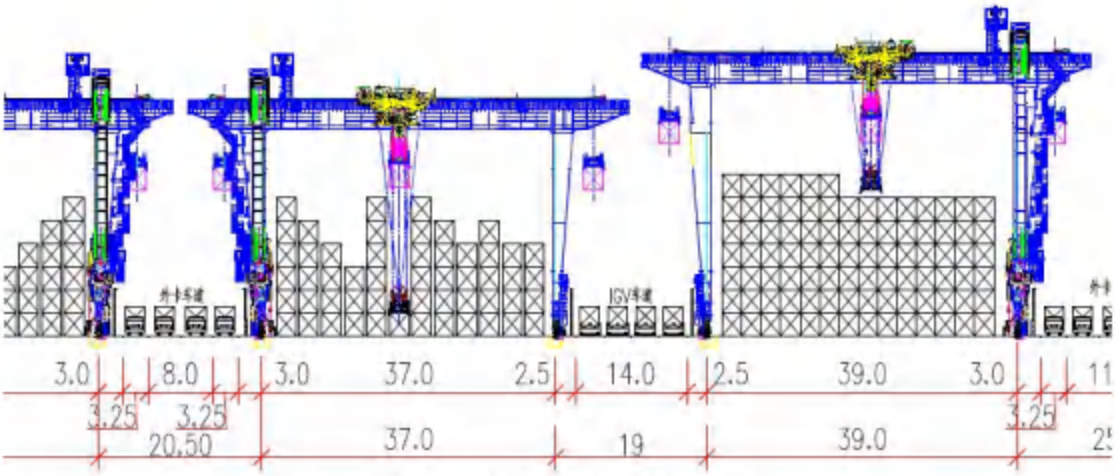


图3.7-3 集装箱堆场典型断面图

3.7.3. 危险货物集装箱堆场作业方案

1）危险货物集装箱混堆

根据临近的南山港区统计，第 8 类和第 9 类危险货物集装箱约占危险货物集装箱总量的 75%，根据《港口作业安全要求 第 3 部分：危险货物集装箱》（GB16994.3-2021），装载锂电池的危险货物集装箱不应与易燃危险货物集装箱堆存在同一堆存区域；装载 8 类、9 类固态危险货物的集装箱，当所载货物无危险性，包装类非I、II类且不属于危险化学品时，可与普通货物集装箱混堆。混堆时应满足下列要求：

① 堆存场所设置明显的标志标识，列明货物品名和应急处置措施；

② 堆存场所配备相应的设施设备，并加强安全巡查；

③ 在具有从业资格的装卸管理人员指挥或监控下作业；

④ 堆存在普通货物集装箱的外侧；

⑤ 叠放时，放置在普通货物集装箱的上层；

⑥ 混堆场地危险货物集装箱堆存高度不高于 3 层。

考虑将本工程符合混堆条件的第 8 类、第 9 类危险货物集装箱在普通重箱堆场进行堆存（指定堆存在 A02、A03、B02、B03 箱区），其余危险货物集装箱于危货专用堆场进行堆存。

2）危险货物集装箱专用堆场

本工程设置危险货物集装箱专用堆场，危险货物集装箱堆场周边利用围网封闭，与自动化集装箱堆场共用 ARMG，考虑到消防等需求，ARMG 轨内布置 6

排危险货物集装箱，危险货物集装箱堆场地面箱位为 78TEU，其中易燃危险货物集装箱类型堆高 2 层，其余危险货物集装箱堆高不超过 3 层。危险废物最长堆存时间为 5 天。

码头作业危险货物集装箱，大部分危货箱在专用危货专用堆场一次堆存后输运出港；小部分危货箱由于货类限制不在港堆存采用直装直取的作业方式。

堆场内各危险货物集装箱相互堆存间距应严格按照《港口作业安全要求第 3 部分：危险货物集装箱》（GB16994.3-2021）要求执行，具体如下：

表 3.7-2 危险货物集装箱堆存要求表

类项		2.1	2.2	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	8	9
易燃气体	2.1	×	×	2	1	2	×	2	2	×	4	1	×
无毒不燃气体	2.2	×	×	1	×	1	×	×	1	×	2	×	×
易燃液体	3	2	1	×	×	2	2	2	2	×	3	×	×
易燃固体	4.1	1	×	×	×	1	×	1	2	×	3	1	×
易自燃物质	4.2	2	1	2	1	×	1	2	2	1	3	1	×
遇水放出易燃气体的物质	4.3	×	×	2	×	1	×	2	2	×	2	1	×
氧化剂	5.1	2	×	2	1	2	2	×	2	1	3	2	×
有机过氧化物	5.2	2	1	2	2	2	2	2	×	1	3	2	×
毒害品	6.1	×	×	×	×	1	×	1	1	×	1	×	×
感染性物质	6.2	4	2	3	3	3	2	3	3	1	×	3	×
腐蚀品	8	1	×	×	1	1	1	2	2	×	3	×	×
杂类危险物质和物品	9	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

注：表中隔离数码含义如下：
1——相距 3m，
2——相距 10m，
3——相距 30m，
4——相距 30m，
X——无隔离要求。

3.7.4. 超限箱作业方案

本工程在自动化集装箱堆场外对应 A 箱区横二路东侧与横三路间布置一处超限箱堆场，超限箱堆场采用远程操控的 ARMG 作业，超限箱堆高不超过 2 层；

超限箱堆场 ARMG 轨距 21m，起升高度 15.5m，外伸距 6.5m，额定起重量 50t，配置可旋转吊具，兼顾调箱门功能。

3.7.5. 冷藏箱堆场作业方案

本工程布置两处冷藏箱堆场，分别布置在 B04、B05 箱区南端以主干道分隔，冷藏箱堆场最大堆高 5 层，与普通重箱堆场共用 ARMG 进行作业。冷藏箱插拔操作人员通过主干路到达冷藏箱箱区位置，并利用门禁系统刷卡的方式进入封闭的冷藏箱堆箱区；在箱区内，某一排冷藏箱设置有箱底式人员通道，操作人员通过该通道进入冷藏箱架进行冷藏箱电源插拔作业。

3.7.6. 集装箱水平运输方案

集装箱水平运输采用智能引导车（IGV），IGV 采用智能化导航和避障技术，实现在港区内的自动行驶和作业。在港区堆场附近设置 IGV 换电站，补充电能。同时，为减少一次性设备投资，本方案 IGV 考虑租用。

另外，危险货物集装箱及其他特殊箱水平运输考虑采用人工驾驶的集装箱牵引半挂车进行作业，牵引车为电驱动。

3.7.7. 装卸工艺流程

（1）船←→自动化集装箱堆场

集装箱船←→自动化双小车岸桥←→IGV←→ARMG←→重箱堆场、冷藏箱堆场、空箱堆场

（2）船←→危险货物集装箱堆场

船←→自动化双小车岸桥←→IGV←→ARMG（远程操控）←→危险货物集装箱堆场

船←→自动化双小车岸桥（远程操控）←→电动人工驾驶内集卡←→ARMG（远程操控）←→危险货物集装箱堆场（对于不适宜采用 IGV 运输的危险货物集装箱）

（3）船←→超限箱堆场

船←→自动化双小车岸桥（远程操控）←→电动人工驾驶内集卡←→ARMG（远程操控）←→超限箱堆场

（4）自动化集装箱堆场←→货主

重箱堆场、冷藏箱堆场、空箱堆场←→ARMG←→港外集装箱牵引半挂车←→货主

（5）危险货物集装箱堆场←→货主

危险货物集装箱堆场←→ARMG（远程操控）←→港外集装箱牵引半挂车←→货主

（6）超限箱堆场←→货主

超限箱堆场←→ARMG（远程操控）←→港外集装箱牵引半挂车←→货主

（7）船←→货主

船（危险货物集装箱）自动化双小车岸桥（远程操控）←→港外集装箱牵引半挂车←→货主

3.7.8. 危险货物

1、危险货物种类

本工程危险货物种类包括《国际海运危险货物规则》和我国《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）中除第 1 类爆炸品、2.3 项毒性气体和第 7 类放射性物质之外的其他危险货物，具体见下表。

表 3.7.-3 本项目危货种类

类别	类别名称	项别	堆场操作模式	码头操作模式
第 1 类	爆炸品	/	拒绝接收	拒绝接收
第 2 类	气体	第 2.1 项易燃气体	可堆存（不含除气雾剂（UN1950）以外烃类物质和 LNG）	可装卸
		第 2.2 项非易燃无毒气体	可堆存	可装卸
		第 2.3 项毒性气体	拒绝接收	拒绝接收
第 3 类	易燃液体	第 3 类易燃液体（不含退敏爆炸品）	可堆存	可装卸
第 4 类	易燃固体、易自燃物质、遇水放出易燃气体的物质	第 4.1 项易燃固体(不含退敏爆炸品)	可堆存	可装卸
		第 4.2 项易于自燃的物质	可堆存	可装卸
		第 4.3 项遇水放出易燃气体的物质	可堆存	可装卸
第 5 类	氧化物质及有机过氧化物	第 5.1 项氧化性物质（不含硝酸铵）	可堆存	可装卸
		第 5.2 项有机过氧化	可堆存	可装卸

类别	类别名称	项别	堆场操作模式	码头操作模式
		物		
第 6 类	有毒和感染性物质	第 6.1 项毒性物质（不含剧毒化学品）	可堆存（不含Ⅰ类包装物质）	可装卸
		第 6.2 项感染性物质	可堆存	可装卸
第 7 类	放射性物质	/	拒绝接收	拒绝接收
第 8 类	腐蚀性物质	/	可堆存	可装卸
第 9 类	杂项危险物质与物品	/	可堆存	可装卸

本项目泊位装卸作业危险货种包括：第 2.1 项易燃气体、第 2.2 项非易燃无毒气体、第 3 类易燃液体（不含退敏爆炸品）、第 4.1 项易燃固体（不含退敏爆炸品）、第 4.2 项易于自燃的物质、第 4.3 项遇水放出易燃气体的物质、第 5.1 项氧化物质（不含硝酸铵）、第 5.2 项有机过氧化物、第 6.1 项毒性物质（不含剧毒化学品）、第 6.2 项感染性物质、第 8 类腐蚀性物质、第 9 类杂项危险物质与物品。

本项目堆场堆存作业危险货种包括：第 2.1 项易燃气体（不含除气雾剂（UN1950）以外烃类物质和 LNG）、第 2.2 项非易燃无毒气体、第 3 类易燃液体（不含退敏爆炸品）、第 4.1 项易燃固体（不含退敏爆炸品）、第 4.2 项易于自燃的物质、第 4.3 项遇水放出易燃气体的物质、第 5.1 项氧化物质（不含硝酸铵）、第 5.2 项有机过氧化物、第 6.1 项毒性物质（不含剧毒化学品及Ⅰ类包装物质）、第 6.2 项感染性物质、第 8 类腐蚀性物质、第 9 类杂项危险物质与物品。

到港危险货物集装箱最大堆存量、平均货重、包装方式如下：

表 3.7-4 到港危险货物集装箱最大堆存量、平均货重、包装方式

类别	类别名称	项别	设计最大堆存量（TEU）	平均集装箱货重（t）	包装方式
第 2 类	气体	第 2.1 项易燃气体	60	12.4	罐装、钢瓶装
		第 2.2 项非易燃无毒气体	80	12.4	罐装、钢瓶装
第 3 类	易燃液体	第 3 类易燃液体（不含液态退敏爆炸品）	90	18.8	桶装、罐装

第 4 类	易燃固体、易自燃物质、遇水放出易燃气体的物质	第 4.1 项易燃固体(不含退敏爆炸品)	80	21	袋装、桶装
		第 4.2 项易于自燃的物质	30	21	袋装、桶装
		第 4.3 项遇水放出易燃气体的物质	50	21	袋装、桶装
第 5 类	氧化物质及有机过氧化物	第 5.1 项氧化性物质	90	22.3	桶装
		第 5.2 项有机过氧化物	20	17.8	桶装
第 6 类	有毒和感染性物质	6.1 类有毒物质(不包括剧毒化学品)	60	20.5	桶装
		6.2 类感染性物质	10	20.8	桶装
第 8 类	腐蚀性物质	/	90	20.08	袋装、桶装、罐装
第 9 类	杂项危险物质与物品	/	105	18.46	袋装、桶装、罐装

本项目作业货种主要危险性质如下：

第 2.1 项：易燃气体

气体是在 50℃时蒸气压大于 300 千帕的物质，或 20℃时在 101.3 千帕标准压力下完全是气态的物质。气体的运输状态依照其物理状态分为：压缩气体、液化气体、冷冻液化气体、溶解气体。第 2 类危险货物包括压缩气体、液化气体、冷冻液化气体、溶解气体，以及一种或多种气体与一种或多种其他类别物质的蒸气的混合物、充有气体的物品和气雾剂。易燃气体系指在 20℃和 101.3 千帕标准压力下：

a 在与空气的混合物中按体积占 13%或更少时可点燃的气体；

b 与空气混合，可燃幅度至少为 12 个百分点的气体，不论易燃性下限如何。

第 2.1 项危险货物的主要危险特性是易燃易爆性，此外还存在扩散性、受热膨胀性，以及腐蚀性、易产生和积聚静电荷等其它危险特性。

第 2.2 项：非易燃无毒气体

非易燃无毒气体包括：

a 窒息性气体——会稀释或取代通常在空气中的氧气的气体；

b 氧化性气体———一般而言，通过提供氧气，比空气更能引起或促使其他材料燃烧的气体；

c 不属于其它项别的气体。

注：未经液化或冷冻液化，在温度 20℃时、压力低于 200 千帕的条件下运输的非易燃无毒气体可按普通货物要求运输。第 2.2 项危险货物的主要危险特性是窒息性、氧化性，此外还存在扩散性、受热膨胀性等其它危险特性。

第 3 类：易燃液体（不含液态退敏爆炸品）

易燃液体是在通常称为闪点的温度（闭杯试验不高于 60℃，或开杯试验不高于 65.6℃）时放出易燃蒸气的液体或液体混合物、或是在溶液或悬浮液中含有固体的液体（如油漆、清漆、喷漆等等，但不包括由于它们的危险特性而划入其他类别的物质）。本类还包括：

a 在温度等于或高于其闪点的条件下提交运输的液体；

b 以液态在高温条件下运输或提交运输、并且在温度等于或低于最高运输温度下放出易燃蒸气的物质。

注：闪点高于 35℃，而且不持续燃烧的液体可按普通货物运输。

表 3.7-5　第 3 类危险货物的危险类别和包装类别

包装类别	闪点（闭杯）℃	粗沸点℃
Ⅰ	—	≤35
Ⅱ	＜23	＞35
Ⅲ	≥23 和≤60	＞35

粘性物质或粘性易燃液体的危险类别和包装类别不超过Ⅲ类。由于高温下进行运输或提交运输而被划为易燃液体的物质，列入 3 类包装。

第 3 类危险货物的主要危险特性是易燃易爆性，此外还存在挥发性、易流淌、易产生和积聚静电荷、聚合性，以及毒害性、腐蚀性等其它危险特性。

第 4.1 项：易燃固体（不包括固体退敏爆炸品）

易燃固体是易于燃烧的固体和摩擦可能起火的固体。易于燃烧的固体为粉状、颗粒状或糊状物质，这些物质如与点火源接触即能容易地起火，并且火焰会迅速蔓延，十分危险。危险不仅来自于火，还可能来自毒性燃烧产物。金属粉特

别危险，一但着火就难以扑灭，因为常用的灭火剂如二氧化碳或水只能增加危险性。易燃固体的主要危险特性是易燃性，此外还存在易爆性、毒害性，以及挥发性、腐蚀性等其它危险特性。

第 4.2 项：易于自燃物质

易于自燃物质包括：

a 发火物质——即使只有少量与空气接触不到 5 分钟便燃烧的物质，包括混合物和溶液（液体或固体）；

b 自热物质——发火物质以外的与空气接触不需要能源供应便能够自己发热的物质。这类物质只有数量很大（几千克）并经过长时间（几小时或几日）才会燃烧。

易于自燃物质的包装：

aⅠ类包装：所有发火固体和发火液体；

bⅡ类包装：用 25mm 立方体试样在 140℃下做试验时取得肯定结果的自热物质；

cⅢ类包装：其他对应试验时取得肯定结果的，与包装件相对应的自热物质。

第 4.2 项危险货物的主要危险特性是自燃性、自热性，以及挥发性、腐蚀性等其它危险特性。

第 4.3 项：遇水放出易燃气体的物质

物质与水接触可能放出易燃气体，这种气体与空气混合能够形成爆炸性混合物。这种混合物很容易被所有平常的火源点燃，所产生的冲击波和火焰可能对人和环境造成危害。

遇水放出易燃气体物质的包装：

aⅠ类包装：在环境温度下遇水起剧烈反应并且所产生的气体通常显示自燃的倾向，或在环境温度下遇水容易起反应，释放易燃气体的速度等于或大于每千克物质在任何一分钟内释放 10L；

bⅡ类包装：在环境温度下遇水容易起反应，释放易燃气体的最大速度等于或大于每千克物质每小时释放 20L，并且不符合Ⅰ类包装的标准；

cⅢ类包装：在环境温度下遇水反应缓慢，释放易燃气体的最大速度等于或大于每千克物质每小时释放 1L，并且不符合Ⅰ类包装或Ⅱ类包装的标准。

第 4.3 项危险货物的主要危险特性是遇水放出易燃气体，以及衍生的易燃易爆性等其它危险特性。

第 5.1 项：氧化性物质

氧化性物质是本身未必燃烧，但通常因放出氧可能引起或促使其他物质燃烧的物质。这类物质可能装在物品内。

氧化性物质包括氧化性固体和氧化性液体。包装按高度危险性、中等危险性、轻度危险性分为I、II、III类包装。氧化性物质的主要危险特性是氧化性，以及毒害性、腐蚀性等其它危险特性。氧化剂具有：①强烈的氧化性；②受热撞击分解性；③助燃性；④与酸、水作用的分解性；⑤腐蚀毒害性等。

第 5.2 项：有机过氧化物

有机过氧化物是一种有机物质，它含有两价的-O-O-结构，可看作是过氧化氢的衍生物，即其中一个或两个氢原子被有机原子团所取代。有机过氧化物是热不稳定物质，可能发生放热的自加速分解。此外，这类物质还可能具有下列性质中的一种或数种：a 可能发生爆炸性分解；b 迅速燃烧；c 对碰撞或摩擦敏感；d 与其它物质起危险反应；e 损害眼睛。

有机过氧化物按其危险性程度分为七种类型，其分类同一个容器允许装载的最大数量直接相关。有机过氧化物的类属条目为 UN3101~UN3120。第 5.2 项危险物质的主要危险特性是氧化性，以及有机物的毒害性、腐蚀性等其它危险特性。

有机过氧化物是指分子组成中含有过氧基的有机物，其本身易燃易爆，极易分解，对热、震动或摩擦极为敏感。有机过氧化物具有分解爆炸性和易燃性。

第 6.1 类：毒性物质（不包括剧毒化学品）

有毒物质是在吞食、吸入或与皮肤接触后可能造成死亡或严重受伤或损害人类健康。6.1 项物质，包括农药，按其在运输中的毒性危险程度划入如下三个包装类别：aI类包装：具有非常剧烈毒性危险的物质及制剂；bII类包装：具有严重毒性危险的物质及制剂；cIII类包装：具有较低毒性危险的物质及制剂。包装类别的划分指标如下表。

表 3.7-6 口服摄入、皮肤接触、吸入粉尘和烟雾确定分类的标准

包装类别	口服毒性：LD50（mg/kg）	批复接触毒性：LD50（mg/kg)	吸入粉尘和烟雾毒性：LD50（mg/L)
I	≤5.0	≤50	≤0.2
II	＞5.0 和≤50	＞5.0 和≤200	＞0.2 和≤2.0
III	＞50 和≤300	＞200 和≤1000	＞2.0 和≤4.0

本工程不允许作业剧毒危险货物，因此I类包装的 6.1 项物质不得在码头装卸和在危险货物集装箱堆场储存。6.1 项危险货物的主要危险特性是毒性，此外还可能存在易燃、腐蚀等危险特性。

第 6.2 项：感染性物质

6.2 项包括感染性物质、生物物品、培养物、病患者试样、医学或临床废物等。感染性物质是已知或有理由认为含有病原体的物质。病原体是指可造成人或动物感染疾病的微生物（包括细菌、病毒、立克次氏剂、寄生虫、真菌）和其他媒介，如病毒蛋白。6.2 项感染性物质的分类和所涉及的联合国危险货物运输编号和名称如下：

A 类——以某种形式运输的感染性物质。在与之发生接触时，可造成健康的人或动物的永久性失残、生命危险或致命疾病。UN2814 感染性物质，对人感染 UN2900 感染性物质，只对动物感染

B 类——不符合列入 A 类标准的感染性物质。UN3373B 类生物物质 UN3291 临床废弃物，未具体说明的，未另作规定的，或（生物）医学废弃物，未另作规定的，或管制的医学废弃物，未另作规定的。感染性物质均使用防漏主贮器、防漏辅助容器和外容器包装，从 UN 号和包装上容易识别。一般情况下也不易泄漏。6.2 项危险物质的危险特性是对接触的人、动物的感染性。当感染性物质产生意外泄漏时，应就地停止作业，泄漏物污染的人员作业服装等应及时脱掉，迅速用大量清水冲洗人员受污染的皮肤并进行消毒，避免其他作业人员接触泄漏物，做好人员隔离和防护，通知专业机构对泄漏物和泄漏现场进行处理和消杀，以及人员防感染的后期处理。

第 8 类：腐蚀性物质

腐蚀性物质是通过化学作用在接触生物组织时会造成严重损伤或在渗漏时会严重损害甚至毁坏其他货物或运输工具的物质。第 8 类物质和制剂按照它们在运输中的危险程度划入下列三个包装类别：

a Ⅰ类包装：非常危险的物质和制剂；

b Ⅱ类包装：显示中等危险性的物质和制剂；

cⅢ类包装：显示轻度危险性的物质和制剂。

8 类危险货物的主要危险特性是腐蚀性和毒性，此外还可能存在易燃、氧化、等危险特性。

1）腐蚀性 腐蚀品接触人的皮肤、眼睛、肺部、食道等，会引起表皮细胞组织发生破坏而造成灼烫，而且被腐蚀性物品灼烫的伤口不易愈合。内部器官被灼伤时，严重的会引起炎症，甚至会造成死亡。特别是接触氢氟酸时，能发生剧痛，使组织坏死，如不及时治疗，会导致严重后果。

2）毒害性 不挥发物质也有毒害性，可与蛋白质发生反应；也有一部分能挥发出有强烈腐蚀和毒害性的气体，可能引起附近作业人员的急性中毒事故。

3）易燃、易爆性 约 83%列入管理的腐蚀品具有引发火灾的危险性，一些无机腐蚀品尽管自身不燃，但具有较强的氧化性，如硫酸、硝酸等，与如甘油、乙醇、木屑、纸张等可燃物接触或遇高温时，会产生氧化反应而自燃起火，因而有燃烧、爆炸危险。

第 9 类：杂项危险物质和物品

第 9 类物质和物品细分为：a 以微细粉尘吸入可危害健康的物质(石棉类)：UN2212、UN2590；b 会放出易燃气体的物质：UN2211、UN3314；c 锂电池组：UN3090、UN3091、UN3480、UN3481；d 救生设备:UN2990、UN3072、UN3268；e 一旦发生火灾可形成二噁英的物质和物品：UN2315、UN3432、UN3151、UN3152，以及含这类物质的变压器、冷凝器和设备等；f 在高温下运输或提交运输的物质：液体 UN3257，固体 UN3258；g 危害环境物质：固体 UN3077，液体 UN3082；h 转基因微生物或转基因生物体：UN3245；i 运输过程中存在危险但不能满足其他类别定义的其他物质和物品：UN1841、UN1845、UN1931、UN1941、UN1990、UN2071、UN2216、UN2807、UN2969、UN3166、UN3171、UN3316、UN3334、UN3335、UN3359、UN3363。

第 9 类危险货物的危险特性较轻微，但却稍高于普通货物，因此仍按危险货物进行管理，但也有其特殊性：根据 2022 年 12 月 1 日实施的 GB16994.3-2021《港口作业安全要求第 3 部分：危险货物集装箱》标准第 7.6 条规定：装载锂金属电池组、锂离子电池组的危险货物集装箱不应与易燃危险货物集装箱堆存在同一个堆存区域。根据 2022 年 12 月 1 日实施的 GB16994.3-2021《港口作业安全要求第 3 部分：危险货物集装箱》标准第 7.7 条规定：装载 8 类、9 类固态危险货物的集装箱，当所载货物无副危险性，包装类非Ⅰ、Ⅱ类且不属于危险化学品时，可与普通货物集装箱混堆。

本项目常见货物种类基本理化性质如下表所示。

表 3.7-7 本工程危货堆场危险货物种类表（预计）

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
1	2.1	1,1-二氟乙烷(制冷气体R152a)	1030	气态	/	钢瓶，400L	气态	-117	-24.7	-79	0.9	531.96	-1222.85	113.6	/	18	3.7	部分混溶	5	易燃气体类别1，加压气体，特异性靶器官毒性一次接触类别3
2	2.1	液化石油气	1075	液态	/	储罐，23kg	无色气体或黄棕色油状液体，有特殊臭味	/	/	-74	/	/	/	/	426~537	33	5	/	10	易燃气体类别1，加压气体，压缩气体生殖细胞致突变性类别1B
3	2.1	烟雾剂	1950	气态	/	罐装，2L	气体	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	易燃，其他具体信息不定*
4	2.1	异丁烷	1969	气态	/	钢瓶，400L	液化的气体	-160	-10.5	-71.5	2.06	304	2856.6	135	460	8.4	1.8	不互溶	10	加压气体（压缩气体），易燃气体类别1
5	2.1	丙烷	1978	气态	/	钢瓶，400L	液化的气体	-187.6	-42.1	-104.44	1.83kg/m³	853	-2217.8	96.8	450	9.5	2.1	微溶	10	易燃气体类别1，加压气体
6	2.1	二氟甲烷(制冷气体R32)	3252	气态	/	钢瓶，400L	有轻微酯味的无色气体	-136.1	-51.7	-78.5	1.1	1422.4(21.1℃)	/	78.4	647.8	31	14	不溶	/	易燃气体类别1，加压气，压缩气体
7	2.2	压缩空气	1002	气态	/	钢瓶，400L	无色无味气体	-213	-195	/	/	/	气化热205.2kJ/kg	-140.7	/	/	/	/	/	加压气体，压缩气体
8	2.2	压缩氩	1006	气态	/	钢瓶，400L	压缩气体	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	加压气体（压缩气体）
9	2.2	二氧化碳	1013	气态	/	钢瓶，400L	无色无臭气体	-56.6(527kPa)	-78.5	/	1.56(-79℃)	1013.25(-39℃)	/	31	/	/	/	溶	/	加压气体，压缩气体特异性靶器官毒性-一次接触：麻醉效应类别3
10	2.2	二氟氯甲烷(制冷气体R22)	1018	气态	/	钢瓶，400L	压缩气体	-146	-38.1	/	1.49	922.06	-65.7	96	632.2	/	/	溶	/	加压气体，严重眼损伤/眼刺激类别2B，生殖毒性类别1B，特异性靶器官毒性一次接触类别3，危害臭氧层类别1
11	2.2	灭火器，装有压缩或液化气体	1044	/	/	钢瓶	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12	2.2	压缩氮	106	气	/	钢瓶，	压缩气	-209.9	-195.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	加压气体（压缩气体），急性吸入毒性

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
			6	态		400L	体													类别 5
13	2.2	氧化亚氮	1070	气态	/	钢瓶，400L	压缩气体	-90.8	-88.5	/	1.8	5070	/	36.5	/	/	/	微溶	/	氧化性气体类别 1，加压气体，生殖毒性类别 1A，特异性靶器官毒性一次接触类别 3，特异性靶器官毒性反复接触类别 1
14	2.2	压缩氧	1072	气态	/	钢瓶，400L	压缩气体	/	-183	/	/	/	/	/	/	/	/	部分混溶	1000	氧化性气体类别 1，加压气体（压缩气体），急性吸入毒性类别 5，皮肤腐蚀/刺激类别 3，严重眼损伤/眼刺激类别 2A
15	2.2	冷冻液态氩	1951	液态	/	钢瓶，400L	无色无臭的惰性气体	-189.2	-185.7	/	1.4(-186℃)	202.64(-179℃)	/	-122.3	/	/	/	微溶	/	加压气体，压缩气体
16	2.2	冷冻液态氦	1963	液态	/	钢瓶，400L	无色无臭的惰性气体	-272.1	-268.9	/	0.15(-271℃)	202.64(-268℃)	/	-267.9	/	/	/	不溶	/	加压气体，压缩气体
17	2.2	冷冻液态氮	1977	液态	/	钢瓶，400L	压缩液体，无色无臭	-209.8	-195.6	/	0.81(-196℃)	1026.42(-173℃)	/	-147	/	/	/	微溶	/	加压气体，压缩气体
18	2.2	四氟甲烷(制冷气体R14)	1982	液态	/	钢瓶，400L	液化的气体	-183.6	-127.8	/	1.89	/	/	/	/	/	/	不互溶	/	加压气体，特异性靶器官毒性一次接触类别 3
19	2.2	三氟甲烷(制冷气体R23)	1984	气态	/	钢瓶，400L	压缩气体	-155	-84	/	1.422	4185	/	33	/	/	/	部分混溶	/	特异性靶器官毒性一次接触类别 3，加压气体（压缩气体）
20	2.2	冷冻液态二氧化碳	2187	液态	/	钢瓶，400L	无色无臭气体	‘-56.6(527kPa)	-78.5	/	1.56(-79℃)	1013.25(-39℃)	/	31	/	/	/	溶	/	加压气体，压缩气体，特异性靶器官毒性-一次接触：麻醉效应类别 3
21	2.2	制冷机，含非易燃、无毒气体 或氨溶液(UN 2672)	2857	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
22	2.2	液化气体，未另作规定的	3163	液态	/	钢瓶，400L	液化的气体	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	特异性靶器官毒性一次接触类别 3，加压气体（压缩气体）

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
23	3	丙酮	1090	液态	II	罐箱，容积21.6m³	液体	-95	56	-18	0.791	24	1788.7	235.5	540	13	2.1	混溶	10	易燃液体类别 2，严重眼损伤/眼刺激类别 2，特异性靶器官毒性一次接触类别 3
24	3	丁酸丁酯；乙酸丁酯	1123	液态	III	罐箱，容积21.6m³	液体	-92	164	49.4	0.88	1.7	4839.6	338.95	420	6.1	1	不溶	/	致癌物质类别 2，特异性靶器官毒性一次接触类别 3，易燃液体类别 3
25	3	粘合剂	1133	液态	II	200kg桶罐装	液体	-48	90-141	-13	0.882	2.91	/	/	230	7	0.9	不互溶	/	易燃液体类别 2，急性经口毒性类别 3，吸入危害类别 1，皮肤腐蚀刺激类别 2，严重眼损伤/眼刺激类别 2A，特异性靶器官毒性一次接触类别 3，生殖毒性类别 2，特异性靶器官毒性反复接触类别 2，危害水生环境-急性危险类别 2，危害水生环境-长期危险类别 2
26	3	液态萃取香料	1169	液态	III	200kg	液体	/	/	<60	/	/	/	/	/	/	/	不互溶	/	易燃液体类别 3，皮肤腐蚀刺激类别 2，严重眼损伤/眼刺激类别 2A
27	3	乙醇(酒精)	1170	液态	II/III	罐箱，容积21.6m³	无色液体，有酒香	-114.1	78.3	14	0.79	5.33(19℃)	1365.5	243.1	363	19	3.3	混溶	/	易燃液体类别 2
28	3	乙二醇乙醚（2-乙氧基乙醇）	1171	液态	III	罐箱，容积21.6m³	液体	-100	135	43(TCC)49(OC)	0.93	0.53	/	/	235	15.6	1.7	混溶	50	易燃液体类别 3，急性吸入毒性类别 3，生殖毒性类别 1B
29	3	乙酸乙酯	1173	液态	II	罐箱，容积21.6m³	液体	-84	77.1	-4	0.9	10.1	2247.89	250.1	426	11.4	2	部分混溶	10	特异性靶器官毒性一次接触类别 3，易燃液体类别 2
30	3	甲基•乙基酮(丁酮）	1193	液态	II	罐箱，容积21.6m³	液体	-85.9	79.6	-9	0.81	9.49	2441.8	260	404	11,5	1,8	部分混溶	10	易燃液体类别 2，严重眼损伤/眼刺激类别 2A，特异性靶器官毒性一次接触类别 3
31	3	液态萃取调味剂	1197	液态	II	200kg桶罐装	液体	/	/	16	/	4.261	/	/	/	/	/	混溶	/	易燃液体类别 2，急性经口毒性类别 5，急性经皮肤毒性类别 5，皮肤腐蚀刺激类别 3，皮肤致敏物类别 1，严重眼损伤/眼刺激类别 2A，危害水生环境-长期危险类别 2
32	3	异丁醇	1212	液态	III	200kg桶罐装	液体	-108	108	28	0.8	1.17	2667.7	274.6	415	10.9	1.2	溶	/	易燃液体类别 3，皮肤腐蚀刺激类别 2，严重眼损伤/眼刺激类别 1，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别 3（呼吸道刺

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
																				激），特异性靶器官毒性一次接触类别3
33	3	甲醇	1230	液态	Ⅱ	罐箱，容积21.6m³	无色澄清液体，有刺激性气味	-97.8	64.8	11	0.79	13.33(21.2℃)	723	240	385	36.5	6	溶	10	易燃液体,类别 2；急性毒性-经口,类别3*；急性毒性-经皮,类别 3*；急性毒性-吸入,类别 3*；特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1
34	3	单体丙烯酸甲酯，稳定的	1247	液态	Ⅱ	200kg桶罐装	液体	-48	101	10	0.94	5.33	/	/	430	12.5	2.1	微溶	10	易燃液体类别 2，急性经口毒性类别 5，皮肤腐蚀/刺激类别 2，皮肤致敏物类别 1，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别 3（呼吸道刺激），致癌物质类别 2，特异性靶器官毒性反复接触类别 2，危害水生环境-长期危险类别 3
35	3	涂料	1263	液态	Ⅲ	200kg桶罐装	液体	/	161-197	40	0.786	0.3	/	/	76	/	0.9	不互溶	/	急性经口毒性类别 4，急性经皮肤毒性类别 5，皮肤腐蚀/刺激类别 2，严重眼损伤/眼刺激类别 2A，生殖毒性类别 2，特异性靶器官毒性一次接触类别 3，特
36	3	香料制品，含有易燃溶剂	1266	液态	Ⅱ	200kg桶罐装	液体	/	/	21	/	/	/	/	/	19	3.3	混溶	/	急性经口毒性类别 5，皮肤腐蚀/刺激类别 3，严重眼损伤/眼刺激类别 2A，特异性靶器官毒性一次接触类别 3，易燃液体类别 2
37	3	石油馏出物	1268	液态	Ⅲ	200kg桶罐装	液体	/	157	67	0.784	/	/	/	/	/	/	部分混溶	/	急性经口毒性类别 5，皮肤腐蚀/刺激类别 3，严重眼损伤/眼刺激类别 1，特异性靶器官毒性一次接触类别 3，吸入危害类别 1，危害水生环境-急性危险类别 1，危害水生环境-长期危险类别 1，易燃液体类别 3
38	3	松油	1272	液态	Ⅲ	200kg桶罐装	液体	/	190-230	59	0.9	/	/	/	/	/	/	不互溶	2500	易燃液体类别 3，危害水生环境-长期危险类别 3
39	3	甲苯	1294	液态	Ⅱ	罐箱，容积21.6m³	无色透明液体，有类似苯的芳香气味	-94.9	110.6	4	0.87	3.8(25℃)	3905	318.6	535	7.1	1.1	不溶	10	易燃液体,类别 2；皮肤腐蚀/刺激,类别 2；生殖毒性,类别 2；特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）；特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2*；吸入危害,类别 1；危害水生环境-急性危害,类别 2；危害水生环境-长期危害,类别 3
40	3	松节油	129	液	Ⅲ	200kg	液体	/	>170	32-46	0.88-0.9	/	/	/	/	/	/	不互溶	2500	易燃液体类别 3，皮肤腐蚀/刺激类别 2，

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
			9	态		桶罐装					2									皮肤致敏物类别 1，严重眼损伤/眼刺激类别 2A，危害水生环境-急性危险类别 2，危害水生环境-长期危险类别
41	3	二甲苯	1307	液态	III	200kg 桶罐装	液体	-25.5	144.4	25	0.87	/	4563.3	357.2	463	7.1	1	不互溶	10	皮肤腐蚀/刺激类别 2，危害水生环境-急性危险类别 2，易燃液体类别 3
42	3	树脂溶液，易燃	1866	液态	I/II/III	罐箱，容积 21.6m³	淡黄色液体	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
43	3	易燃液体，未另作规定的	1993	液态	I/II/III	罐箱，容积 21.6m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
44	3	液态焦油、沥青	1999	液态	III	200kg 桶罐装	无塌落性膏体	/	157.22-287.7778	40.5	0.98	0.27	/	/	232	6	0.9	/	2500（焦油应该也属于油类物质吧）	易燃液体类别 3，急性经口毒性类别 5，皮肤腐蚀/刺激类别 2，严重眼损伤/眼刺激类别 2A，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别 3（呼吸道刺激），特异性靶器官毒性一次接触类别 3，致癌物质类别 2，危害水生环境-急性危险类别 3，危害水生环境-长期危险类别 3
45	3	甲基丙烯酸正丁酯，稳定的	2227	液态	III	200kg 桶罐装	液体	-75	163	52	0.889	0.7	/	/	294	8	2	/	/	易燃液体类别 3，皮肤腐蚀/刺激类别 2，皮肤致敏物类别 1，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别 3（呼吸道刺激），危害水生环境-急性危险类别 2
46	3	N,N-二甲基甲酰胺	2265	液态	III	200kg 桶罐装	液体	-61	153	58	0.983	0.5	1915.46	374	445	15.2	2.2	混溶	5	急性经口毒性类别 5，急性经皮肤毒性类别 4，急性吸入毒性类别 4，皮肤腐蚀/刺激类别 3，严重眼损伤/眼刺激类别 2，致癌物质类别 2，生殖毒性类别 1B，吸入危害类别 2，易燃液体类别 3
47	3	甲基丙烯酸异丁酯，稳定的	2283	液态	III	200kg 桶罐装	液体	-60.9	155	49	0.886	0.48	/	/	294	8	2	不溶	100	易燃液体类别 3，急性经口毒性类别 4，皮肤腐蚀/刺激类别 2，皮肤致敏物类别 1，严重眼损伤/眼刺激类别 2A，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别 3（呼吸道刺激），生殖细胞致突变性类别 2，危害水生环境-急性危险类别 1，危害水生环境-长期危险类别 2
48	3	丙烯酸	234	液	III	200kg	液体	-64.6	145.9	39.5	0.9	0.44	-4073	327	393	9.9	1.4	不溶	10	易燃液体类别 3，皮肤腐蚀/刺激类别 2，

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
		正丁酯，稳定的	8	态		桶罐装														严重眼损伤/眼刺激类别 2A，皮肤致敏物类别 1，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别 3（呼吸道刺激），危害水生环境-急性危险类别 2，危害水生环境-长期危险类别 3
49	3	α-蒎烯	2368	液态	III	200kg桶罐装	液体	-55	155	32.22	0.858	0.63	-6124.9	/	255	7.1	0.8	微溶	100	易燃液体类别 3，皮肤腐蚀刺激类别 2，皮肤致敏物类别 1，吸入危害类别 1，危害水生环境-急性危险类别 1，危害水生环境-长期危险类别 1
50	3	易燃液体，腐蚀性，未另作规定的	2924	液态	I/II/III	罐箱，容积21.6m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
51	3	酒精饮料	3065	液态	III	200kg桶罐装	液体	/	83.3	26.4	0.908	43.6	/	/	/	19	3.3	混溶	/	易燃液体类别 3
52	3	涂料	3469	液态	II/III	400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
53	3	涂料	3470	液态	II/III	400kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
54	4.1	铝粉，有涂层的	1309		III	50kg袋装	无塌落性膏体	/	110.6-200	/	1.7	3	/	/	/	/	/	不互溶	/	易燃固体类别 2，皮肤腐蚀刺激类别 2，生殖毒性类别 2，特异性靶器官毒性一次接触类别 3，特异性靶器官毒性反复接触类别 2，危害水生环境-急性危险类别 2，危害水生环境-长期危险类别 3，易燃液体类别 3
55	4.1	萘	1334	固态	III	400kg桶(箱)//120kg罐/50kg袋	固态	80.2	218	79	1.145	0.0131	40205	475.2	526	5.9	1	不溶	5	易燃固体类别 2，致癌物质类别 2，危害水生环境-急性危险类别 1，危害水生环境-长期危险类别 1
56	4.1	红磷	1338	固态	III	200kg桶罐装	紫红色无定形粉末，无臭，具有金	590(4357kPa)	/	/	2.2	4357(590℃)	/	/	260	/	48~64(mg/m³)	不溶	/	易燃固体 类别 1 对水生环境的危害-长期危害 类别 3

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
							属光泽，暗处不发光													
57	4.1	废橡胶或回收橡胶	1345	固态	II	400kg	橡胶固体	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
58	4.1	樟脑，合成的	2717	固态	III	50kg袋装	细碎固体	174-180	204	66		0.024	/	/	/	3.5	0.6	不互溶	/	易燃固体类别 1，急性经口毒性类别 4，急性经皮肤毒性类别 4，急性吸入毒性类别4，皮肤腐蚀/刺激类别 2，严重眼损伤/眼刺激类别 1，皮肤致敏物类别 1，特异性靶器官毒性一次接触类别 2，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别 3（呼吸道刺激），特异性靶器官毒性反复接触类别 2，危害水生环境-长期危险类别 3
59	4.2	碳	1361	固态	II/III	400kg	黑色固体	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	易燃
60	4.2	活性炭	1362	固态	II/III	400kg	黑色固体	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	易燃
61	4.2	白磷（黄磷）	1381	固态	/	200kg桶罐装	固态	44.1	280	<20	1.828	0.13（76.6℃）	-3093.2	721	30	/	/	不溶	5	易燃
62	4.2	连二亚硫酸钠	1384	固态	II	50kg袋装	细碎固体	300	1390	/	2.2	/	/	/	250	/	/	溶	5	自热物质和混合物类别 1
63	4.3	钾	2257	固态	I	250kg桶/120kg罐	银白色柔软金属	63.6	759	/	0.86	1.33(443℃)	/	/	/	/	/	与水禁配	2500	遇水放出易燃气体的物质和混合物 类别 1 皮肤腐蚀/刺激 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激 类别 1
64	5.1	氯酸钾	1485	固态	II	400kg桶(箱)//120kg罐/50kg袋	无色片状结晶或白色颗粒粉末，味咸而凉	356	400	/	2.32	/	/	/	/	/	/	溶	100	氧化性液体 类别 3 对水生环境的危害-急性危害 类别 2 对水生环境的危害-长期危害 类别 2
65	5.1	高氯酸钾	1489	固态	II	50kg袋装	细碎固体	525	/	/	2.52	/	/	/	/	/	/	混溶	/	氧化性固体类别 1
66	5.1	高锰酸	149	固	II	50kg袋	细碎固	240	/	/	2.7	/	/	/	/	/	/	混溶	100	氧化性固体类别 2，危害水生环境-急性

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
		钾	0	态		装	体													危险类别 1，危害水生环境-长期危险类别 1
67	5.1	氯酸钠	1495	固态	II	内衬聚乙烯塑料袋的铁桶，50kg	无色无臭结晶，味咸而凉，有潮解性	248~261	300	/	2.49	/	/	/	/	/	/	易溶	100	氧化性固体 类别 1 对水生环境的危害-急性危害 类别 2 对水生环境的危害-长期危害 类别 2
68	5.1	高氯酸钠	1502	固态	II	50kg袋装	细碎固体	482	/	/	2.52	/	/	/	/	/	/	易溶	/	氧化性固体类别 1
69	5.1	过氧化氢水溶液	2014	液态	II	罐箱，容积21.6m³	液体	-33	108	/	1.10-1.20	3.07	/	/	/	100	40	混溶	/	皮肤腐蚀/刺激类别 1A，严重眼损伤/眼刺激类别 1，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别 3（呼吸道刺激），氧化性液体类别 2
70	5.1	过氧化氢，稳定的	2015	液态	I	60L/250L	无色透明液体，有微弱的特殊气味	-2(无水)	158(无水)	/	1.46(无水)	0.13(15.3℃)	/	/	/	/	/	溶	/	氧化性液体 类别 1 皮肤腐蚀/刺激 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触：呼吸道刺激 类别 3
71	5.1	水合次氯酸钙	2880	固态	II	/	细碎固体	100	/	/	2.35	/	/	/	/	/	/	溶	100	皮肤腐蚀/刺激类别 1B，严重眼损伤/眼刺激类别 1，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别 3（呼吸道刺激），危害水生环境-急性危险类别 1，危害水生环境-长期危险类别 1，氧化性液体类别 2
72	5.1	过氧化氢和过乙酸混合物	3149	液态	II	罐箱，容积21.6m³	无色透明液体，有特殊气味	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	100[按照过氧乙酸临界量 5 计算]	有机过氧化物 F 型皮肤腐蚀/刺激 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触：呼吸道刺激 类别 3
73	5.2	液态 E 型有机过氧化物	3107	液态	/	200kg桶/罐装	液体	-20	/	>60	/	/	/	/	/	/	/	不互溶	/	易燃液体类别 4，有机过氧化物 E 型，严重眼损伤/眼刺激类别 2A，生殖毒性类别 1B，特异性靶器官毒性反复接触类别 2，危害水生环境-长期危险类别 1
74	5.2	固态 E 型有机	3108	固态	/	/	无塌落性膏体	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	部分混溶	/	有机过氧化物 E 型，急性经口毒性类别 5，皮肤腐蚀/刺激类别 3，皮肤致敏物类

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
		过氧化物																		别1，严重眼损伤/眼刺激类别2A，特异性靶器官毒性反复接触类别2
75	5.2	液态F型有机过氧化物	3109	液态	/	200kg桶罐装	液体	-10	/	61	1.04	0.4	/	/	>295	/	/	混溶	50	有机过氧化物F型，吸入危害类别1，皮肤腐蚀/刺激类别1B，严重眼损伤/眼刺激类别1，急性吸入毒性类别3，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别3（呼吸道刺激），特异性靶器官毒性反复接触类别2，危害水生环境-急性危险类别2，危害水生环境-长期危险类别2，易燃液体类别4
76	5.2	固态F型有机过氧化物	3110	固态	/	/	细碎固体	38-41	130	/	1.56	/	/	/	/	/	/	/	100	有机过氧化物F型，皮肤腐蚀/刺激类别2，严重眼损伤/眼刺激类别2A，危害水生环境-急性危险类别1，危害水生环境-长期危险类别1
77	6.1	苯胺	1547	液态	II	200kg桶罐装	液体	-6.2	184-186	70 (TCC)	1.02	2	/	/	617	11	1.3	混溶	5	急性经口毒性类别3，急性经皮肤毒性类别3，急性吸入毒性类别3，严重眼损伤/眼刺激类别1，皮肤致敏物类别1，生殖细胞致突变性类别2，特异性靶器官毒性反复接触类别1，危害水生环境-急性危险类别1，危害水生环境-长期危险类别2
78	6.1	钡化合物，未另作规定的	1564	固态	III	铁桶，净重100kg	白色固体	1580	330	/	4.25-4.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/
79	6.1	二氯甲烷	1593	液态	III	200kg桶罐装	液体	-97	40	-14.1	1.325	/	/	237	556	22	14	部分混溶	10	严重眼损伤/眼刺激类别2A，致癌物质类别2，特异性靶器官毒性一次接触类别1，特异性靶器官毒性一次接触类别3，特异性靶器官毒性反复接触类别1，皮肤腐蚀/刺激类别2
80	6.1	固态苯酚	1671	固态	II	/	细碎固体	43	181.7	79	1.06	101.33	/	/	715	8.6	1.7	混溶	5	急性经口毒性类别3，急性经皮肤毒性类别3，急性吸入毒性类别3，皮肤腐蚀/刺激类别1B，严重眼损伤/眼刺激类别1，

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
																				生殖细胞致突变性类别 2，特异性靶器官毒性反复接触类别 2，危害水生环境-急性危险类别 2，危害水生环境-长期危险类别 2
81	6.1	三氯乙烯	1710	液态	III	200kg桶罐装	液体	-87	87	/	1.464	7.9	/	299	420	90	12.5	不溶	10	生殖细胞致突变性类别 2，致癌物质类别 1B，特异性靶器官毒性一次接触类别 3，危害水生环境-长期危险类别 3，皮肤腐蚀/刺激类别 2
82	6.1	苄基氯	1738	液态	II	200kg桶罐装	液体	-39	179	67	1.1	2.93	/	/	585	14	1.1	不互溶	50	急性吸入毒性类别 3，皮肤腐蚀/刺激类别 2，严重眼损伤/眼刺激类别 1，致癌物质类别 1B，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别 3（呼吸道刺激），特异性靶器官毒性反复接触类别 2，危害水生环境-急性危险类别 2
83	6.1	3-氯-1，2-环氧丙烷	2023	液态	II	罐箱，容积21.6m³	无色油状液体，有氯仿样刺激气味	-25.6	117.9	34	1.18(20℃)	1.8(20℃)	/	/	/	21	3.8	微溶	50	易燃液体 类别 3 急性经口毒性 类别 3 急性经皮肤毒性 类别 3 皮肤腐蚀/刺激 类别 1B 皮肤致敏物 类别 1 严重眼损伤/眼刺激 类别 1 急性吸入毒性 类别 3 致癌性 类别 1B
84	6.1	丙烯酰胺，固态	2074	固态	III	50kg/袋	白色结晶性粉末	82-86	125	138	1.322	0.21(84.5℃)		120	424	20.6	2.7	溶	50	急性毒性-经口,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 皮肤致敏物,类别 1 生殖细胞致突变性,类别 1B 致癌性,类别 1B 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1
85	6.1	甲苯二异氰酸酯	2078	液态	II	200kg桶罐装	液体	21	251	110.5	1.225	/	/	/	>620	9.5	0.9	不互溶	2.5	皮肤腐蚀/刺激类别 2，皮肤致敏物类别 1，严重眼损伤/眼刺激类别 2A，急性吸入毒性类别 1，呼吸道致敏物类别 1，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别 3（呼吸道刺激），致癌物质类别 2，危害水生环境-长期危险类别 3
86	6.1	异氰酸盐(酯)，	2206	液态	II	200kg桶罐装	液体	31-32	39.1	＜-15	1.04				534			反应	/	急性经口毒性类别 4，急性经皮肤毒性

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
		毒性，未另作规定的																		类别5，急性吸入毒性类别4，皮肤腐蚀/刺激类别2，严重眼损伤/眼刺激类别2A，呼吸道致敏物类别1，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别3（呼吸道刺激）
87	6.1	氟硅酸钠	2674	固态	III	铁桶，净重100kg	白色颗粒或结晶性粉末	/	/	/	2.679	/	/	/	/	/	/	/	50	急性经口毒性 类别 3 急性经皮肤毒性 类别 3 急性吸入毒性 类别 3
88	6.1	苯酚溶液	2821	液态	II	200kg桶罐装	液体	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 2* 严重眼损伤/眼刺激,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 3
89	6.1	间苯二酚	2876	固态	III	50kg桶装	细碎固体	110	281	127	1.27	0.13(108.4℃)	2847.8		608	1.4	0.13	混溶	100	皮肤腐蚀/刺激类别 2，严重眼损伤/眼刺激类别 2，危害水生环境-急性危险类别 1
90	6.1	硫甘醇	2966	液态	II	桶，100kg	/	-16	282	139.5	1.18	/	/	/	/	/	/	溶	/	/
91	8	固态二氟化氢铵	1727	固态	II	400kg桶(箱)//120kg罐/50kg袋	白色透明晶体，略带酸味，易潮解	125.6	240	/	1.5	/	/	/	/	/	/	易溶	50	急性经口毒性 类别 3 皮肤腐蚀/刺激 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激 类别 1
92	8	苯甲酰氯	1736	液态	II	罐箱，容积21.6m³	无色发烟液体	-1	197	72.2	1.22	0.13(32.1℃)	3272.1	/	185	4.9	1.2	不溶	5	皮肤腐蚀/刺激 类别 1B 皮肤致敏物 类别 1 严重眼损伤/眼刺激 类别 1 对水生环境的危害-急性危害 类别 1
93	8	溴或溴溶液	1744	液态	I	200kg桶罐装	液体	-7.2	58.78	113	3.12	23.33						混溶	2.5	急性吸入毒性类别 2，皮肤腐蚀/刺激类别 1A，严重眼损伤/眼刺激类别 1，危害水生环境-急性危险类别 1
94	8	甲酸	1779	液态	II	200kg桶罐装	无色透明发烟液体，有强烈刺激性酸味	8.2	100.8	68.9(0℃)	1.23	5.33(24℃)	254.4	306.8	410	57	18	混溶	10	皮肤腐蚀/刺激 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激 类别 1
95	8	次氯酸盐溶液	1791	液态	II/III	罐箱，容积	黄色有刺激性	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	溶	100	皮肤腐蚀/刺激 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激 类别 1 对水生环境的危害-急性危

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
						21.6m³	臭味的液体													害 类别 1 对水生环境的危害-长期危害 类别 1
96	8	磷酸溶液	1805	液态	III	200kg 桶/罐装	液体	42	261	>61	1.42	/	/	/	/	/	/	混溶	10	金属腐蚀物类别 1，皮肤腐蚀/刺激类别 1B，严重眼损伤/眼刺激类别 1，易燃液体类别 4
97	8	固态氢氧化钾	1813	固态	II	400kg 桶(箱)/ /120kg 罐/50kg 袋	白色晶体，易潮解	360.4	1320	/	1.45	0.13(719℃)	/	/	/	/	/	溶	/	皮肤腐蚀/刺激 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激 类别 1
98	8	固态氢氧化钠	1823	固态	II	400kg 桶(箱)/ /120kg 罐/50kg 袋	白色不透明固体，易潮解	318.4	1390	/	2.12	0.13(739℃)	/	/	/	/	/	易溶	/	皮肤腐蚀/刺激 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激 类别 1
99	8	氢氧化钠溶液	1824	液态	II/III	罐箱，容积 21.6m³	无色透明液体	/	/	/	1.35	/	/	/	/	/	/	易溶	/	皮肤腐蚀/刺激 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激 类别 1
100	8	液态消毒剂	1903	液态	II/III	200kg 桶/罐装	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
101	8	N, N-二甲基环己胺	2264	液态	II	罐箱，容积 21.6m³	无色液体	-60	160	7.2	0.85	/	/	/	304	6.1	0.9	不溶	50	易燃液体 类别 3 急性经皮肤毒性 类别 3 皮肤腐蚀/刺激 类别 1 严重眼损伤/眼刺激 类别 1 急性吸入毒性 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触：呼吸道刺激 类别 3 特异性靶器官毒性-一次接触 类别 1 对水生环境的危害-急性危害 类别 1 对水生环境的危害-长期危害 类别 1
102	8	异佛尔酮二胺	2289	液态		200kg 桶/罐装		10	274	117	0.924							微溶		皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 皮肤致敏物,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 3
103	8	氯化铁溶液	2582	液态	III	罐箱，容积 21.6m³	黄色液体	306	316	316	2.9	/	/	/	/	/	/	易溶	/	皮肤腐蚀/刺激 类别 1 严重眼损伤/眼刺激 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触：呼吸道刺激 类别 3 特异性靶器官毒性-一次接触 类别 2
104	8	冰醋酸，或乙酸溶液，按重量 含	2789	液态	II	罐箱，容积 21.6m³	无色液体，有刺鼻的醋酸	16.6	117.9	39	1.05	1.5	-873	321.6	426	16	5.4	溶于水	10	易燃液体 类别 3 皮肤腐蚀/刺激 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激 类别 1

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
		酸大于80%					味。													
105	8	乙酸溶液，按重量含酸10%-50%；乙酸溶液，按重量含酸50%-80%	2790	液态	Ⅱ	罐箱，容积21.6m³	无色液体，有刺鼻的醋酸味。	16.6	117.9	39	1.05	1.5	-873	321.6	426	16	5.4	溶于水	12.5[按乙酸临界量10计算]	易燃液体 类别 3 皮肤腐蚀/刺激 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激 类别 1
106	8	电池组，湿的，装有酸液蓄电	2794	固态		罐箱	固体	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	腐蚀性，其他具体信息不定*
107	8	电池组，湿的，装有碱液蓄电	2795	固态		罐箱	固体	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	腐蚀性，其他具体信息不定*
108	8	硫酸，含酸不超过51%	2796	液态		200kg桶/罐装		10.37	338		1.83							溶	10	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
109	8	2-(2-氨基乙氧基)乙醇	3055	液态	Ⅲ	玻璃瓶、塑料瓶或金属桶外普通木箱	无色微粘稠液体	12.5	218~224	126.7(0℃)	1.05	/	/	/	/	/	/	混溶	/	皮肤腐蚀/刺激 类别 1严重眼损伤/眼刺激 类别 1
110	8	涂料	3066	液态	Ⅱ/Ⅲ	罐箱	无色微粘稠液体	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
111	8	液态烷基苯酚	3145	液态	Ⅱ/Ⅲ	罐箱	无色液体	-8	293	150	0.937	/	/	/	/	/	/	不溶	1[按4-壬基苯酚、壬基酚临界量计]	造成皮肤刺激、严重眼刺激、怀疑对生育能力或胎儿造成伤害、对水生生物毒性极大并具有长期持续影响
11	8	丙酸	346	液		200kg		-20.8	141	54	0.99	1.33		339	485	14.9	3	混溶	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
2			3	态		桶罐装														严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）
113	8	碘	3495	固态	Ⅲ	/	固体	113.5	184.35	/	4.93	/	/	/	/	/	/	不易溶	100	金属腐蚀物类别 1，急性经皮肤毒性类别 4，急性吸入毒性类别 4，皮肤腐蚀/刺激类别 1B，严重眼损伤/眼刺激类别 1，危害水生环境-急性危险类别 1
114	9	苯甲醛	1990	液态	Ⅲ	200kg桶罐装	液体	-26	179	62.7	1.04	0.13	/	/	/	/	1.4	不溶	10	易燃液体类别 4，急性经口毒性类别 4，急性吸入毒性类别 5，皮肤腐蚀/刺激类别 3，严重眼损伤/眼刺激类别 2A，皮肤致敏物类别 1，特定的靶器官毒性 - 单次曝光类别 3（呼吸道刺激），危害水生环境-急性危险类别 2
115	9	聚苯乙烯珠粒料，可膨胀，会放出易燃气体	2211	固态	Ⅲ	400kg桶(箱)//120kg罐/50kg袋	无色、无臭、无味的有光泽透明固体	/	/	/	1.04~1.06	/	/	/	500(乳胶)	/	10(g/m³)	不溶	/	皮肤腐蚀/刺激 类别 2严重眼损伤/眼刺激 类别 2A 急性吸入毒性 类别 4
116	9	鱼粉	2216	固态	Ⅲ	400kg桶(箱)//120kg罐/50kg袋	褐色至绿褐色	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
117	9	石棉，温石棉	2590	固态	Ⅲ	内包装30kg，外包装400kg	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	生殖细胞致突变性 类别 2致癌性 类别 1A特异性靶器官毒性-反复接触 类别 1
118	9	磁化材料	2807	固态	/	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
119	9	救生设备，自动膨胀式	2990	固态	/	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
120	9	非自动膨胀式救生设备，装备	3072	固态	/	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
		中含有危险物品																		
121	9	对环境有害的固态物质，未另作规定的	3077	固态	II/III	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
122	9	对环境有害的液态物质，未另作规定的	3082	液态	/	/	液态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
123	9	锤金属电池组(包括锤合金电池组）	3090	固态	/	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
124	9	装在设备中的锂金属电池组或同设备包装在一起的锂金属电池组	3091	固态	/	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
125	9	易燃气体驱动的或燃料电池车辆，易燃液体驱动的	3166	固态	/	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
126	9	锂电池驱动的	3171	固态	/	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

序号	种类	物质名称	UN号	物态	包装类别	包装规格（最大）	外观与性状	熔点(℃)	沸点(℃)	闪点(℃)	相对密度（水=1）	饱和蒸气压(kPa)	燃烧热(kJ/mol)	临界温度(℃)	引燃温度(℃)	爆炸上限%(V/V)	爆炸下限%(V/V)	溶解性(水)	临界量(t)	危害性
		车辆																		
127	9	安全装置	3268	固态	/	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
128	9	化学品箱或急救箱	3316	固态	/	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
129	9	锂离子电池组(包括聚合物锂离子电池）	3480	固态	/	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
130	9	装在设备中的锂离子电池组或 同设备包装在一起的锂离子电 池组(包括聚合锂离子电池组）	3481	固态	/	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
131	9	镜/金属氢化物蓄电池组 (镍氢电池组）	3496	固态	/	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
132	9	储能装置	3536	固态	/	/	固态	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

2、危险货物集装箱作业工艺流程

（1）集装箱船←→危险货物集装箱堆场

集装箱船←→ 自动化双小车岸桥←→ 电动集卡←→ARMG ←→危险货物集装箱堆场

（2）危险货物集装箱堆场←→货主

危险货物集装箱堆场←→ARMG ←→集装箱牵引半挂车（港外）←→港外

3、危险货物运输路线

危货箱堆场位于港区整个陆域的西北侧，四周均为装卸运输车道，其中南侧紧邻港区纵三路。危货箱堆场四周设置 2.5m 高围网，实行全封闭管理，设置两处出入口，出入口宽度 5m，与场外道路通畅衔接，并设置安全警示标志，满足应急情况车辆进出。

4、危险货物集装箱堆场作业方案

本工程在码头装卸和堆存的危险货物集装箱种类为：第 2.1 项、第 2.2 项、第 3 类（不含退敏爆炸品）、第 4.1 项（不含退敏爆炸品）、第 4.2 项、第 4.3 项、第 5.1 项、第 5.2 项、第 6.1 项（不含剧毒品）、第 6.2 项、第 8 类、第 9 类。

（1）危险货物集装箱混堆

本项目第 8 类和第 9 类危险货物集装箱约占危险货物集装箱总量的 75%，根据《港口作业安全要求 第 3 部分：危险货物集装箱》（GB16994.3-2021），装载 8 类、9 类固态危险货物的集装箱，当所载货物无危险性，包装类非 I、II 类且不属于危险化学品时，可与普通货物集装箱混堆。混堆时应满足下列要求：① 堆存场所设置明显的标志标识，列明货物品名和应急处置措施；② 堆存场所配备相应的设施设备，并加强安全巡查；③ 在具有从业资格的装卸管理人员指挥或监控下作业；④ 堆存在普通货物集装箱的外侧；⑤ 叠放时，放置在普通货物集装箱的上层。考虑将本工程符合混堆条件第 8 类、第 9 类危险货物集装箱在普通重箱堆场进行堆存，其余危险货物集装箱放于危货专用堆场进行堆存。如锂电池、鱼粉、安全装置等。

（2）危险货物集装箱专用堆场

本工程设置危险货物集装箱专用堆场，危险货物集装箱堆场周边利用围网封闭，堆场内采用 RMG 作业，RMG 轨距 37m，为双悬臂结构形式，考虑到消防等需求，RMG 轨内布置 8 排危险货物集装箱，其中易燃危险货物集装箱类型堆高 2 层，其余危险货物集装箱堆高不超过 3 层；另外堆场内设置了部分电源插座，满足需要温度控制危险货物集装箱的堆存。危险货物堆场地面箱位数 78TEU，危险货物平均堆存期为 5d。

堆场内各危险货物集装箱相互堆存间距应严格按照《港口作业安全要求 第 3 部分：危险货物集装箱》（GB 16994.3-2021）要求执行，具体如下：

表 3.7-8　危险货物集装箱堆存要求表

类 项		2.1	2.2	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	8	9
易燃气体	2.1	~	~	2	1	2	~	2	2	~	4	1	~
无毒不燃气体	2.2	~	~	1	~	1	~	~	1	~	2	~	~
易燃液体	3	2	1	~	~	2	1	2	2	~	3	~	~
易燃固体	4.1	1	~	~	~	1	~	1	2	~	3	1	~
易自燃物质	4.2	2	1	2	1	~	1	2	2	1	3	1	~
遇水放出易燃气体的物质	4.3	~	~	1	~	1	~	2	2	~	2	1	~
氧化剂	5.1	2	~	2	1	2	2	~	2	1	3	2	~
有机过氧化物	5.2	2	1	2	2	2	2	2	~	1	3	2	~
毒害品	6.1	~	~	~	~	1	~	1	1	~	1	~	~
感染性物质	6.2	4	2	3	3	3	2	3	3	1	~	3	~
腐蚀品	8	1	~	~	1	1	1	2	2	~	3	~	~
杂类危险物质 和物品	9	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~

注：表中数码含义如下：
1——相距 3m，
2——相距 10m，
3——相距 30m，
4——相距 30m，
~——无一般隔离要求；

5、地基处理及防渗

危险品堆场面层结构采用防渗混凝土，抗渗等级 P6 级。危险品堆场具体结构层从上而下分别为：抗弯拉强度 5MPa 混凝土面层 45cm，抗渗等级 P6 级，防

水土工布，HDPE 防渗土工膜 2.0mm，防水土工布，6%水泥稳定碎石基层厚 20cm，级配碎石垫层 20cm，地基压实。排水沟同样采用 P6 等级防渗混凝土。

6、消防及安全

危险品堆场的防雷采用独立避雷针及避雷线的防雷接地方式，避雷线塔基础作环形接地装置，避雷线塔钢结构与基础钢筋焊接，避雷线塔接地电阻要求不大于 10 欧。

港区的消防用水由市政提供，在港区设置供水调节站供给港区的消防用水。供水调节站设置消防水池及消防加压泵房，供给港区的消防用水。陆域消防站依托城市消防站，项目周边有西乡消防救援大队和新乐消防救援站，分别距离本项目约 3.3km 及 2.2km，可以满足本项目陆域消防依托需求。水上消防可依托蛇口水上消防中队，距离本项目约 5.4 海里。

危险货物集装箱堆场四周设置室外消火栓，最大间距不超过 60m 且消防扑救面一侧的消火栓数量不少于 2 个。根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），在危险货物集装箱堆场配置推车式干粉灭火器、手提式干粉灭火器。在危险货物集装箱堆场边缘分散设置黄沙箱，每只沙箱容积不小于 0.25m³，相邻 2 个黄沙箱间距不大于 60m，黄沙箱储存总量不小于 1m³。堆场设置降温喷淋给水系统，主要为需降温的危险货物箱进行喷水冷却，当室外环境温度超过 30°C 时，在确保堆存箱体未发生泄漏的情况下，根据货种类别、性能等进行喷洒降温，确保遇水发生反应或释放有毒有害气体的货种不在喷洒降温范围内。危险货物堆场的喷淋降温管网系统，由回用水池收集喷淋降温废水及雨水作为给水水源由水泵加压后，提供危险货物集装箱堆场洒水喷枪的喷淋降温用水。

7、喷淋设施

危险货物堆场在值班室、应急处置场地等附近设置淋浴洗眼器，洗眼器带声光报警及流量信号传输功能。危险货物堆场设置降温喷淋给水系统，主要为需降温的危险货物箱进行喷水冷却。降温喷淋管网呈支状布置，主管管径 DN150，压力等级 1.6MPa，供给堆场区域的喷枪供水。根据堆存货种需求开启喷淋降温系统，一次开启喷枪数量为 2 台，各喷枪逐次轮流启动；每台喷枪均可独立控制，控制系统位于危险货物堆场值班室。

8、应急设施

本工程设置有危险货物堆场，拟在危险货物堆场边设置应急处置场地、应急处置池及事故水池。沿堆场四周设置排水明沟，雨水、降温喷淋水、消防废水以及泄漏事故时的冲洗废水均通过排水明沟收集。事故状态下的泄漏废水、雨水和消防用水汇集至事故水池。沿堆场设置钢格板排水明沟，沟末端设置 2 个切换闸板阀。通过切换闸板阀的启闭来实现水流向的改变。应急处置场地四周设置排水沟，沟末端设置 2 个电动闸阀，通过切换闸板阀的启闭来实现水流向的改变，应急状态下的处置场地泄漏废水收集至应急处置池。事故水池及应急处置池的事故污水委托有危险废物处置资质的单位接收处理。事故水池尺寸为 21×13×4m（有效容积 820m³），应急池尺寸为 5.5×4×3.5m。

9、监控系统

在危险品堆场喷枪设置喷枪电磁阀，每个喷枪配 1 组电磁阀（常闭），喷洒控制采用总线控制系统控制，每次开启 1 个喷枪，轮换开启；各电磁阀采用 24V 供电，实现危险品堆场喷洒降温的功能。平时，常开回用水池进水口气动阀，关闭事故水池集水口气动阀。事故时，人工远程关闭回用水池进水口气动阀，打开事故水池气动阀，相应关闭回用水池出水口气动阀。实现事故时候的联动控制功能。另堆场设置一套 PLC 控制系统，采用现场仪表信号并实现远程自动控制连锁功能，现场仪表均为给排水专业配套提供。

在本危险品堆场考虑红外双色探测器以及感温光纤探测器，高温季节应定时对箱区和箱体进行测温，根据气温和箱体温度变化情况和危险货物的理化性质，采取喷淋、空箱置顶、遮阳等降温措施。当夏季室外温度在 30°C 时，集装箱内温度可能超过 50°C，采用联锁喷淋降温可以有效降低箱内危险货物温升带来的事故隐患。温度过高则联锁堆场喷洒系统进行降温处理。其次，在围墙四周均设置户外型防爆火灾报警按钮、户外型防爆声光报警器、消防电话设施，信号送至港区消控室。火灾自动报警系统的供电线路消防联动线路应采用耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防电话线缆采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。明敷的线管采用刷防火漆处理。视频火灾报警系统由视频火灾报警主机、前端图像火灾探测器及线缆组成。视频火灾报警主机设置在港区的消防控制室内，视频火灾报警主机配套视频存储设备以及分析管理软件等，在堆场内设置图像火灾探测器作为前端探测设备进行火灾（烟雾、火焰）探测报警。危险品堆场南北围网内两侧均匀布置

固定式可燃气体浓度探测器，安装高度距地 0.5m。探测控制器主机位于堆场值班室，探测器采用总线形式连接。

10、配套及辅助设施

危货箱堆场设置管理用房并配备值班人员进行 24 小时值班管理，管理用房内设置危险货物堆场管理信息系统显示终端，工作人员可操作终端监控危货箱堆场装卸作业和消防情况。管理用房内设置报警电话，火警报警电话可与港区消防控制室和外线消防部门联系。

管理用房内按规定配备必要的个人防护器材：防护服、防护眼镜、应急冲淋洗眼装置（2 套、设置在值班室、应急处理场地附近）等、应急急救用品（常用药品等）。

危货箱堆场设置独立的污水收集系统，堆场火灾时所产生的消防废水应收集后外运处置。设置危货箱事故应急处理场地，并设置应急事故收集池（有效容积 50m3），危货箱发生泄漏事故时，立即转移至处理场地进行处理。处理后产生的少量污水及冲洗废水由应急事故收集池收集后外运处置。

危货箱堆场设置防雷设施：在箱区两侧布置独立的接闪杆。

危险货物集装箱堆场四周设置室外消火栓，最大间距不超过 60m，且消防扑救面一侧的消火栓数量不少于 2 个。

配备与堆存货种相适应的灭火器材、砂箱等设施。根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），在危险货物集装箱堆场配置推车式干粉灭火器、手提式干粉灭火器等，并在危险货物集装箱堆场边缘分散设置黄沙箱，每只沙箱容积不小于 0.25m^3，相邻 2 个黄沙箱间距不大于 60m，黄沙箱储存总量不小于 1m3。

危货箱堆场设置喷淋降温设施及喷枪，并覆盖所有有降温需求的箱位。当室外气温超过 30℃时，启动喷枪进行降温喷洒。喷淋降温洒水控制系统的控制柜和监控终端设置在堆场管理用房内，操作方式分为手动模式和自动模式。在危货箱箱区两端设置防爆的电源插座，用于需温度控制的危货箱堆存时使用。

危货箱堆场设置防火防爆安全标志、严禁烟火标志等，并在堆场入口处设置安全责任牌、箱区布置平面图、货种安全性告知牌等。

危货箱堆场各设 2 处出入口，可作为应急疏散出口。

进入危险货物集装箱堆场的港内外集卡应设火星熄灭装置和车辆静电拖地带，静电拖地带应触及地面，车内配备灭火器材，车顶悬挂危险标志灯，并遵守港区有关危险货物车辆运行路线及速度等规定：入场时车辆车速应不大于5km/h，场内行驶的车速应不大于10km/h。

在危货箱堆场的出入口设置消除人体静电装置。

3.7.9. 设备配置

装卸及堆存机械设备具体情况详见下表：

表 3.7-9 装卸机械设备配置一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量
1	自动化双小车岸边集装箱装卸桥	轨距 35m，外伸距 70m，吊具下额定 起重量 70t	台	9
2	自动化集装箱轨道龙门吊	双悬臂，轨距 34m，有效外伸距 4.7m， 堆 6 过 7 ，吊具下起重量 41t	台	24
3	自动化空箱轨道龙门吊	双悬臂，轨距 37m，有效外伸距 4.7m，堆高 9 层，吊具下起重量 8t	台	4
4	IGV（租用）	载 1×40 ′/45 ′和 2×20 ′箱	台	80
5	充电站设施	8 个电池充电位	项	1
6	电动集卡	载 1×40 ′/45 ′和 2×20 ′箱	台	5
7	调箱门机	远控	台	1
8	地磅	称重 120t，3.4m×18m	台	10
9	检修车		台	4
10	叉车	起重量 3t/5t	台	18
11	集装箱正面吊运车	额定起重量 45t	台	2
12	机修设备		项	1
13	高空作业车		台	1
14	其他		项	1

3.8. 水工建筑物

本项目主要水工建筑物包括20万吨级集装箱码头和封头段护岸，其中码头长度955.53m，前沿顶高程5.8m，前沿底高程-18m；封头段护岸长度88m，前沿顶高程5.8m，前沿底为基槽边坡。码头主体结构的设计使用年限为50年。

（1）码头

码头结构采用重力式沉箱结构，码头结构主要持力层为风化岩层，抛石基床平均厚度4m，基床顶标高为-18m，采用10～100kg块石重锤夯实。沉箱底

15.7m(含 1m 前趾)，高 19.8m，单个沉箱重 3950 吨，沉箱混凝土强度等级为 C40。沉箱内回填砂，沉箱顶现浇胸墙，混凝土强度等级为 C40。沉箱后设抛石棱体，棱体后设置倒滤结构，回填中粗砂并振冲至 N≥15 击。现状围堰前方陆域回填砂形成陆域。

码头前沿布置 2 条轨道梁，轨距 35m，前轨距海侧 4m。现浇轨道梁下采用Φ1000mmPHC 桩作为基础，桩间距 3m，桩尖进入岩层。部分锚碇区域轨道梁下采用 2 根Φ800mmPHC 桩作为基础，桩间距 2m。轨道梁高 2.5m，梁宽 1.5m。

码头在沉箱垂直方向布置 SC1600 两鼓一板标准反力鼓型橡胶护舷，间距 19m，考虑到适应小型船舶的靠泊需要，两个鼓型橡胶护舷之间增设 SA500H2500L 拱型护舷。码头前沿布置 2000kN 系船柱，间距约 19m。岸桥钢轨型号为 A150。

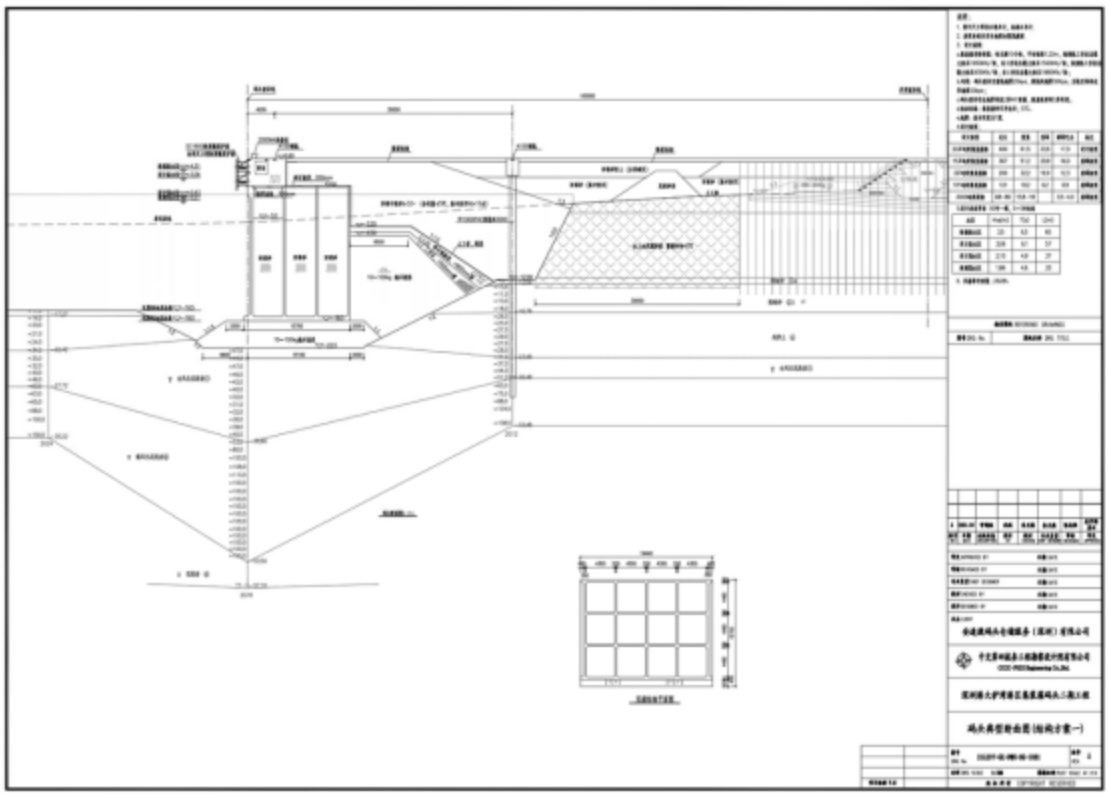


图 3.8-1 码头结构剖面图

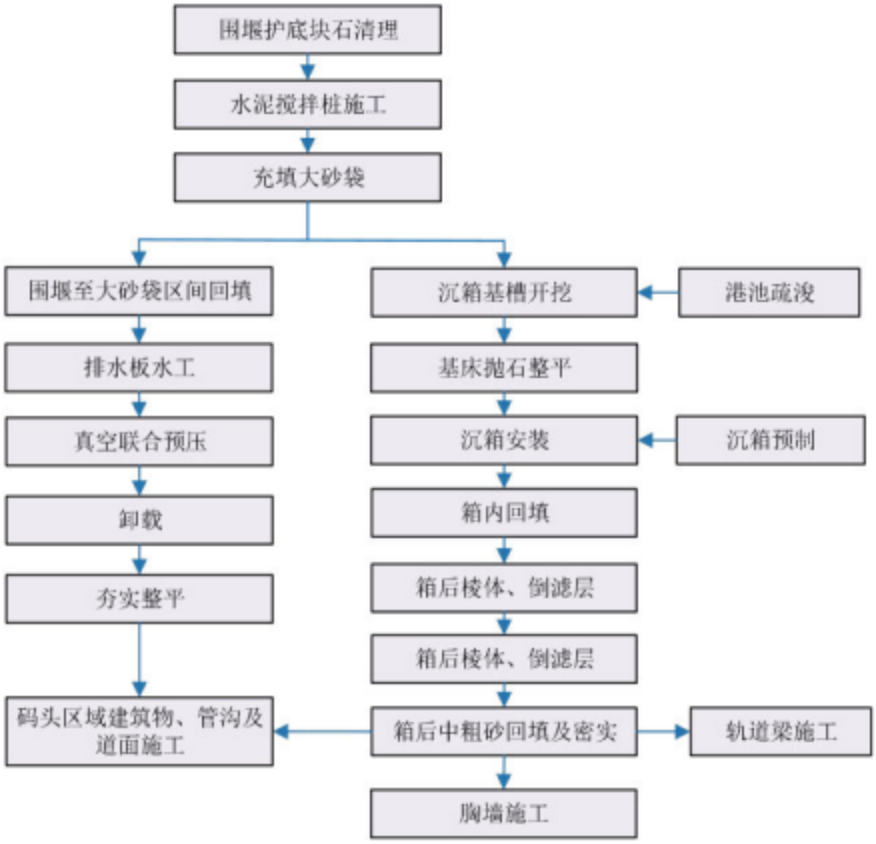


图 3.8-2 码头主体工程主要施工工序示意图

（2）封头段护岸

重力式沉箱方案在岸线北端采用直角封头，沉箱与后方陆域之间需设置护岸结构形成封闭区域进行陆域回填，长度 46m。

护岸采用斜坡式结构。沉箱基槽开挖时已挖除软土位置直接回填块石形成堤心，靠近岸边尚有软土位置需清除淤泥后再回填堤心块石。护面按抵御 50 年一遇波浪设计，采用 2t 扭王字块护面，垫层块石采用 100~ 200kg 块石，坡脚抛设 300-500kg 块石棱体。堤顶浇筑混凝土挡土墙。堤后设置二片石、碎石倒滤和土工布倒滤结构。

重力式沉箱方案在岸线北端设置 42m 长预留段。预留段布置两个沉箱，沉箱底宽 15.7m(含 1m 前趾)，高 19.8m，单个沉箱重 2800 吨，沉箱混凝土强度等级为 C40。沉箱内回填砂，沉箱顶现浇胸墙，混凝土强度等级为 C40。

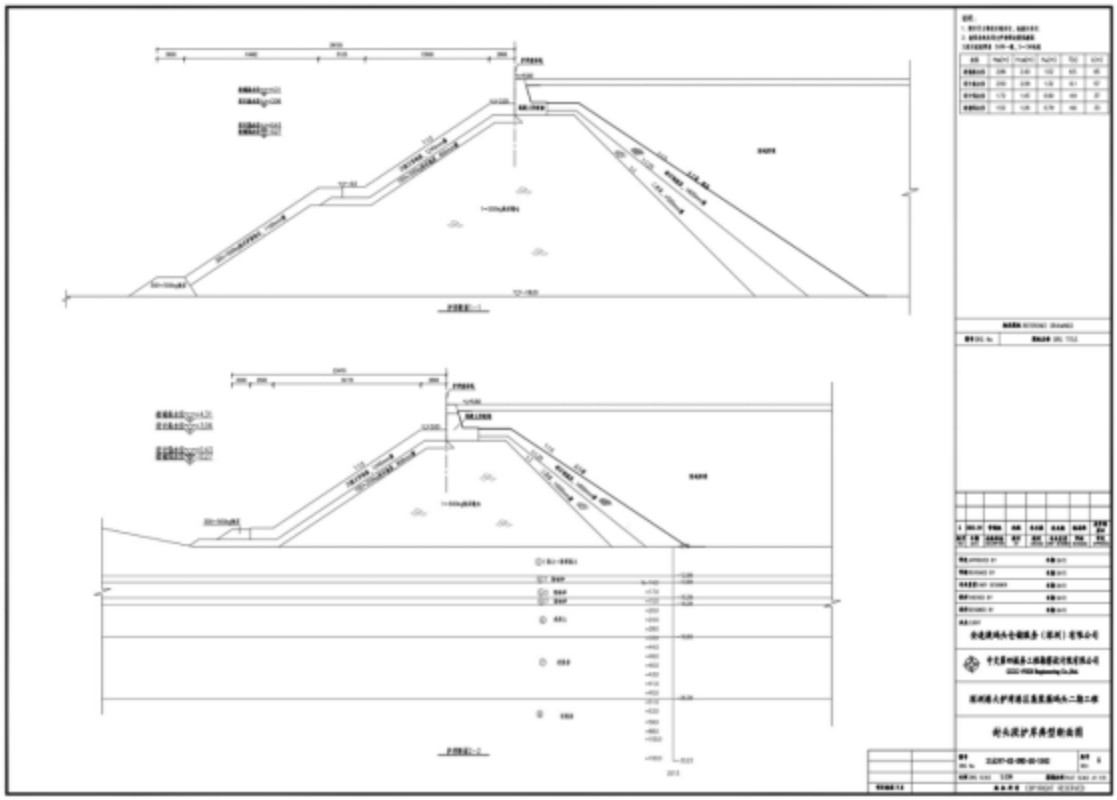


图 3.8-3 封头段护岸剖面图

（3）土石方平衡

本项目场地堆存了约 73 万 m^3 的素填土料，另外，根据对港池水域范围的地质分析，港池范围存在约 50 万 m^3 的砂资源可利用，还有现有围堰大堤外存在约 5.2 万 m^3 的 200~300kg 块石。本次设计拟合理利用场地现有填料资源，最大限度实现土方平衡，减少弃土外抛，降低工程造价。

根据土方情况进行调配，通过优化场地开挖标高和计算地基处理沉降回填量，最终基本实现土方平衡，场地土方量计算详见下表。

根据场地内的砂石料情况，可用于码头结构的砂石料包括开挖块石，港池疏浚砂以及场地开挖的土石混合料，使码头结构在满足安全使用的前提下做到造价最省，施工简单。对本工程区域内的土、砂、石资源进行综合利用，本项目可用于码头回填的土石方量，包括沉箱内回填围堰堤脚开挖的 200~300kg 块石，码头区回填的中粗砂以及码头后方 2.6m 标高以上回填的土石混合料量。

表 3.8-1 项目场地土方量计算结果

序号	项目	方量(万 m^3)
1	开挖(采)量合计	101.7

1.1	场地开素填土量	49
1.2	开挖卸载素填土量	24.5
1.3	围堰堤脚开挖 200~300kg 块石量	5.2
1.4	港池水域区疏浚射流法可采砂量	23.0
2	**回填量合计**	**101.3**
2.1	码头沉箱内回填块石利用量	5.2
2.2	码头后方 2.6m 标高以上回填土石混合料量	11.1
2.3	码头区回填中粗砂量	23.0
2.4	后方场地回填素填土量	7.6
2.5	围堤区回填素填土量	29.9
2.6	夯沉补料回填土石混合料量	17.8
2.7	粘土密封墙区域换填素填土量	1.7
2.8	集装箱间区填土回填量和空地填土回填素填土量	3.8
2.9	换填土石混合料(处理完毕后上覆填土层较薄区域)	1.2

3.9. 水域疏浚清淤

本项目疏浚范围包括停泊水域和回旋水域，疏浚总面积约为 73.7 万 m^2。停泊水域宽度（垂直于岸线方向）约 0.12km，长度约 1km，设计底高程为-18.0m，疏浚前底床高程范围约为-3.73m~-13.53m（水深自北向南递增）。回旋水域宽度 0.67km，长度约 1km，设计底高程为-17.5m，疏浚前底床高程范围约为 -1.63m~-14.33m（水深自北向南递增）。疏浚量采用平均水深法计算，最终估算回旋水域挖方量约 1410 万 m^3，停泊水域挖方量约 280 万 m^3，本项目 2 个 20 万吨规模的水域疏浚总量为 1690 万 m^3。项目疏浚范围见图 3.5-1。工程前后水深地形图见图 3.9-1 和图 3.9-2。

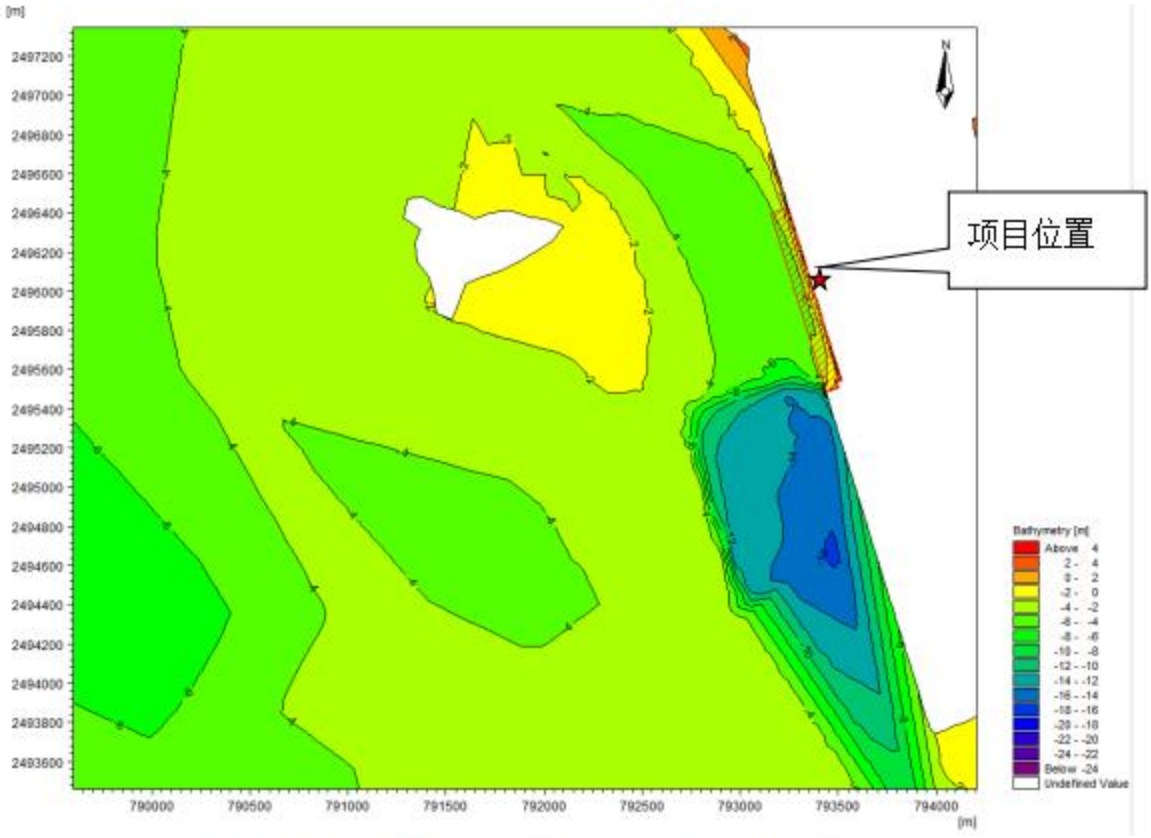


图 3.9-1 水深地形图（工程前，项目周边海域现状）

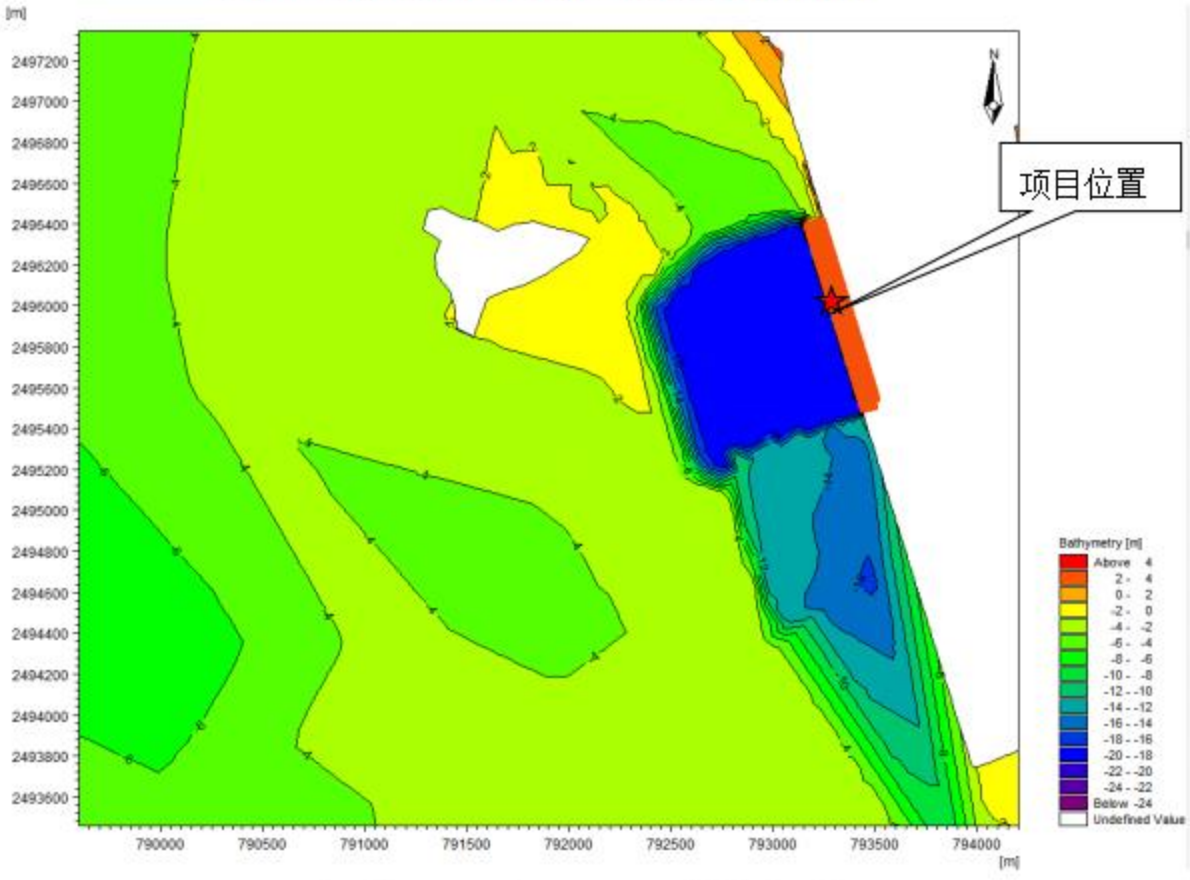


图 3.9-2 水深地形图（工程后，项目周边海域水深地形）

根据现有地质资料，本项目水域疏浚大部分为淤泥，并有部分粘土及砂。本工程疏浚船舶拟采用射流抽吸式采砂船、耙吸式挖泥船、抓斗挖泥船配合泥驳船组合进行施工。本项目疏浚范围内的部分砂经射流抽吸式采砂船泵入吸砂管后在船舱进行分选，成品砂由驳船运到驳岸区域通过皮带机打上岸，砂在岸上由汽车运输至本项目红线范围的陆域指定范围临时堆存，后期可用于码头后方填海工程区；全风化花岗岩及强风化花岗岩疏浚拟采用抓斗挖泥船开挖，其余土质均采用耙吸挖泥船清淤，挖起后的疏浚土均外抛至指定抛泥区，抛泥区暂定为珠江口外1#倾倒区，运距约 76km。疏浚土外抛航线以施工通航保障方案及海事部门批复为准，可沿公用航道抛至珠江口外 1#倾倒区。项目施工产生疏浚土外抛工作由建设单位或施工单位在项目施工前按相关管理制度进行申请。

3.10. 配套工程

3.10.1. 生产及辅助设施

本项目建设的生产及辅助建（构）筑物主要有港区办公综合楼、侯工楼、机修车间及工具材料库、查验平台、暂扣仓库、1#~3#变电所、供水加压站、污水处理站、进出港闸口及停车场闸口、闸口办公室、前方办公室、大门及门卫、灯塔基础、路灯基础、围墙、围网、绿化等，推荐平面方案总建筑面积约 2.8 万 m^2。具体如下：

表 3.11-1 本项目建、构筑物一览表

序号	项目名称	建筑面积 ㎡	层数	建筑高度 m	结构形式	基础形式	建筑类别	备注
1	综合办公楼	总建筑面积 11720 地上:9720 地下:2000	9	43	钢筋砼框架剪力墙结构	桩基础	二类高层	功能：一层大堂，二层大堂、空中花园，三层、四层船代、货代、口岸办公，六层~八层港区办公，九层展厅，地下室为设备及停车。一层高 7.0m，其余层高 4.5m 占地 60m×18m
2	宿舍楼	3000	4	15	钢筋砼框架	桩基础	多层建筑	与供水加压站合建
3	机修车间及工具材料库	2544	1	10.5	门式刚架轻钢结构	桩基础	丁类厂房	设置 1 台 Q=15 吨电动单梁起重机，单梁吊轨顶标高 7.0m，内设溢油应急设备库 240 ㎡
4	查验平台	1650	1	7	钢结构	独立基础	单层建筑	查验平台高出地面 1.35m（四周设置挡土墙，回填土后再做混凝土面层），上面设置门式刚架结构的钢雨棚。
5	海关办公室	75	1	4.2	钢筋砼框架	扩展基础	辅助建筑	
6	进港闸口	565	1	8	钢结构	桩基础	辅助建筑	顶棚投影面积 1130 ㎡，7 车道，6 地磅。
7	1#出港闸口	253	1	8	钢结构	桩基础	辅助建筑	顶棚投影面积 506 ㎡，5 车道。
8	2#出港闸口	416	1	8	钢结构	桩基础	辅助建筑	顶棚投影面积 832 ㎡，5 车道，4 地磅。
9	值班室	12	1	3.6	钢筋砼框架	扩展基础	辅助建筑	

序号	项目名称	建筑面积 m^2	层数	建筑高度 m	结构形式	基础形式	建筑类别	备注
10	进港闸口办公室	80	1	4.5	钢筋砼框架	扩展基础	辅助建筑	
11	出港闸口办公室	50	1	4.5	钢筋砼框架	扩展基础	辅助建筑	
12	门卫及大门	20	1	3.9	钢筋砼框架	扩展基础	辅助建筑	
13	1#变电所	2160	2	9	钢筋砼框架	筏板基础	丁类设备房	中心变电所，首层为电缆夹层，二层为电气设备间及控制用房，其中控制用房的面积为 432 平方米
14	2#变电所	1793	2	8.5	钢筋砼框架	筏板基础	丁类设备房	首层为电缆夹层，二层为电气设备间及控制用房，其中控制用房的面积为 65 平方米，
15	3#变电所	2880	3	12.5	钢筋砼框架	筏板基础	丁类设备房	首层为电缆夹层，二层为电气设备间及控制用房，三层为码头前方候工，其中控制用房的面积为 65 平方米
16	换电站基础	288	/	/	/	筏板基础	/	混凝土基础
17	港区变电站	600	1	5	钢筋砼框架	桩基础	丁类设备房	设电缆沟
18	40m 灯塔基础	15 座	/	/	钢结构	独立基础	构筑物	包括基础及上部钢结构
19	25m 路灯基础	5 座	/	/	/	/	构筑物	

序号	项目名称	建筑面积 m^2	层数	建筑高度 m	结构形式	基础形式	建筑类别	备注
20	10m 路灯基础	40 座	/	/	/	/	构筑物	
21	冷藏箱插座架	21 座	4		钢结构	扩展基础	构筑物	平面尺寸：1.6×25m
22	污水提升泵站	污水提升泵站	1	3.5	钢筋砼	筏板基础	地下水池	平面尺寸 3.0×2.0m,共两座
		阀门井	1	1.2	钢筋砼	筏板基础	地下水池	平面尺寸 1.5×2.0m,共两座
23	供水加压站（与宿舍楼合建）	泵房	1	6.5	钢筋砼框架	筏板基础	辅助建筑	平面尺寸 36×10m
		消防水池	1	4.5	钢筋砼	筏板基础	地上水池	平面尺寸 18×10m,共两座
		生活水池	1	4	不锈钢	筏板基础	成品水箱	平面尺寸 20×10m,共两座
24	污水处理站（5t/h）	设备用房 270	1	6.5	钢筋砼框架	扩展基 础	辅助建筑	平面尺寸 18X15m
		地下水池 180	1	4.2	钢筋砼	筏板基 础	地下水池	平面尺寸 18X10m
25	垃圾装运棚	80	1	6.5	钢筋砼框架	扩展基 础	辅助建筑	平面尺寸 8X10m
26	应急处置池	40	1	4	钢筋砼	筏板基 础	地下水池	平面尺寸 5X8m
27	事故水池	341	1	4	钢筋砼	筏板基 础	地下水池	平面尺寸 31X11m
28	围墙	长 2312m	1	2.5	砖混	扩展基 础	构筑物	透空式
29	围网	长 8700m					构筑物	成品金属围网
30	箱变基础	1 座			砼结构	筏板基 础	构筑物	基础尺寸 16x5x1.5m（长 x 宽 x 深）
31	充电桩基	2 座			砼结构	筏板基 础	构筑物	基础尺寸 1x1x1.5m（长 x 宽 x 深）

序号	项目名称	建筑面积 m^2	层数	建筑高度 m	结构形式	基础形式	建筑类别	备注
	础							
32	绿化	1.7w						
合 计	总建筑面积	28518						

3.10.2. 供电及照明工程

根据工程需求，在本工程红线范围内拟设一座 110/10.5kV 港区变电站**（由其他建设单位组织设计施工运营，因此不在本项目的评价范围内）**，装机容量 2x50MVA。本工程港区内 3 座 10kV 变电站 10kV 电源均引自新建港区变电站。

在本工程设计范围内设置 3 座变电所，为 1~3#变电所。

1#变电所设在辅建区，主要为辅建区内各建筑物、闸口、道路照明等供电。1#变电所 10/0.4kV 的接线方式为单母线分段放射式供电，分断母线之间设联络开关，当 1 路 10kV 进线发生故障时，另 1 路 10kV 进线带变电所全部二级负荷。

2#变电所设在冷藏箱堆场旁，主要为冷藏箱、轨道吊、灯塔、维修箱等供电。2#变电所 10/0.4kV 的接线方式为单母线分段放射式供电，分断母线之间设联络开关，当 1 路 10kV 进线发生故障时，另 1 路 10kV 进线带变电所全部二级负荷。

3#变电所设在海侧堆场区，主要为岸桥、轨道吊、灯塔、维修箱、船舶岸电等供电。3#变电所 10/0.4kV 的接线方式为单母线分段放射式供电，分断母线之间设联络开关，当 1 路 10kV 进线发生故障时，另 1 路 10kV 进线带变电所全部负荷。

船用岸电供电系统：本工程船用岸电供电系统按照国际标准 IEC80005-1 及国家行业标准《码头船舶岸电设施建设技术规范》JTS155-2019 设计。本工程在码头设置 3 套 3150kVA 高压变频岸电装置，输出 6.6kV60Hz 和 6kV50Hz 制式电源，提供 20 万吨级泊位船用岸电，3 套岸电装置输出端设置电气连锁，当其中一套发生故障，由另外 2 套提供备用供电方案。每个泊位设置 4 个岸电接电箱，满足船舶任何方向靠泊时的用电。另配置 1 套移动式低压岸电卷盘车，集成低压变压器及插座箱、电缆卷盘于一体，输出 440V60Hz 和 400V50Hz 用于低压船舶临时停靠使用岸电。

3.10.3. 给排水工程

1、给水

本工程给水水源均由市政给水管网供给，港区给水系统与市政供水干管设 1 处接管点，位于港区设计红线处。接管点要求：公称直径 DN250，水压不低于 0.30MPa。

1）港区船舶+生活给水系统：生活供水管网呈环状布置，市政供水管经生活给水泵组加压后供给；

2）生产+环保给水系统：生产供水管网呈枝状布置，回用水经回用水泵组加压后供给；

3）港区独立的消防给水系统：消防供水管网呈环状布置，市政供水经消防泵组加压后供给。

码头前沿船舶给水管沿综合管沟架空敷设，间隔约 60m 布置若干船舶给水栓；集卡停车场区域给水管架空敷设在集装箱堆场下方；辅建区各处建筑物用水均可由港区生活给水管网引入。港区设置中水系统，用于供给场地冲洗、道路喷洒、绿化浇灌等生产及环保用水。港区主要道路旁均按规范设置地上式室外消火栓，室外消火栓最大间距不超过 120m。火灾时可供给消防车用水。港区各供水系统给水计量采用远传式水表计量，并可在总控室显示。

危险货物堆场在值班室、应急处置场地等附近设置淋浴洗眼器，洗眼器带声光报警及流量信号传输功能。危险货物堆场设置降温喷淋给水系统，主要为需降温的危险货物箱进行喷水冷却，防止因温度骤升引起的自燃、爆炸风险，以减少火灾隐患。降温喷淋管网呈支状布置，主管管径 DN150，压力等级 1.6MPa，供给堆场区域的喷枪供水。当室外环境温度超过 30°C 时，根据堆存货种需求开启喷淋降温系统，一次开启喷枪数量为 2 台，各喷枪逐次轮流启动；每台喷枪均可独立控制，控制系统位于危险货物值班室。

埋地给水及消防管道采用聚乙烯（PE）给水管，电热熔连接，砂砾垫层基础。管沟内敷设的生活给水管及架空管道均采用衬塑钢管，法兰连接。管沟内敷设的生产给水管及架空管道均采用无缝钢管，焊接。

2、中水回用

危险货物堆场雨水平时状态收集经沉砂池、隔油池等处理后排入回用水池，用于危险货物堆场喷淋降温；多余部分可通过阀门切换，排入雨水管网。事故时，危险货物堆场的雨水全部收集排入事故池，不可进入港区雨水管网。

3、排水

（1）雨水工程

①出水口

冲洗场地（兼顾普通集装箱冲洗和流机冲洗）初期雨水经排水沟收集后排至污水处理站进行处理后进入市政管网，后期洁净雨水溢流排入附近雨水管网（初期雨水按排水沟围闭范围 10mm 降雨量计算，后期雨水视为洁净雨水）。危险货物堆场洁净雨水排入回用水池，用于危险货物堆场和 B02、B03、A02、A03 堆场降温喷淋。

普货堆场区采用排水沟收集雨水，根据堆场坡度沿堆场箱条中间布置，排水沟宽度 500mm，排水管雨水汇至排水井，由排水管道排入码头前沿水域。辅建区和堆场作业区外侧道路采用雨水口和暗管相结合的雨水系统，收集雨水排至码头前沿水域。

根据港区平面和后方雨水管网布置情况，码头前沿设置 7 个排水口。结合水工结构情况，码头区（码头前沿至后方道路 41m）采用钢筋混凝土结构排水箱涵，截面尺寸为 1500×1500mm、排水坡度 1‰，出水口底标高均为 1.3m，每个出水口泄流量约 2.7m^3/s，可满足港区雨水排除需求。

②雨水管网

雨水工程设计原则是就近排入天然水体，以减小雨水管沟断面、长度及埋深等。结合地形和各区域功能需求，港区堆场区采用排水明沟收集，由排水管道排入码头前沿水域。辅建区雨水管网采用雨水口和暗管相结合的雨水系统，道路两侧每隔 20～40m 布设双篦雨水口，雨水经雨水口收集后汇入雨水干管，干管沿道路边缘敷设，并每隔约 20～40m 设置雨水检查井，管道在检查井内采用管顶相齐连接。

根据《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）第 7.6 条规定，综合管沟内设置自动排水设施。综合管沟地板靠边缘布置 B200 排水沟，排水坡度 2‰，深度 0.15~0.25m；沟内每隔约 100m 设置集水坑，集水坑尺寸为 1.0×0.8×1.0m，集水坑设置钢格盖板，保证人员通行安全；集水坑内设置潜水泵将积水就近排入附近雨水管网；潜污泵 Q=20t/h、H=15m、N=1.5kW，潜水泵采用液位控制器，根据坑内水位情况自动启停。

（2）污水工程

本项目东侧金港大道设有 1 条 DN800 市政污水管，可接纳本项目的船舶生活污水和港区生活污水。

本项目生活污水主要来源于智控中心、宿舍、变电所卫生间、闸口办公室、工程部大楼、值班室、边检房、船舶等建筑物。码头前沿设置船舶生活污水接口DN65，将污水收集至船舶生活污水收集池，再泵至后方市政污水管网；2#、3#变电所、危险货物堆场值班室、边检房等建筑较为分散，其卫生间生活污水采用化粪池预处理后，泵入管沟压力生活污水管，再排入港区后方重力流生活污水管网；其他建筑生活污水利用重力污水管道收集，排入市政污水管网。港区生活污水主要由市政污水管网预留的 WA-82-24H1 和 WA-82-11A 污水井接收，下游管径为 d400。港区排入市政污水管的管径为 d300~d400，泄流量约 25~53L/s。

冲洗场地冲洗污水和初期雨水采用排水沟收集，污水排入污水处理站，处理达标后进入市政污水管网；码头前沿设置船舶底舱含油污水接口 DN65，将污水收集至船舶含油污水收集池，再泵至后方污水处理站，处理达标后进入市政污水管网。

本项目压力污水干管管径为 DN100，室外重力污水干管管径为 d300~d400。

本工程在危险货物堆场周边设置排水沟，在各水池进水口位置设置电动阀门，用于不同状态排水沟收集排水去向切换。平时收集洁净雨水和降温喷淋回水，洁净雨水和降温喷淋回水排至回用水池，池内设置加压泵用于危险货物堆场降温喷淋；发生事故泄漏时，封闭排水沟收集泄漏危险货物排入应急处置池，后续由专业单位对池内废液进行处置；消防时，排水沟收集废水排至事故水池，废水后续由专业单位进行处置。

根据《港口危险货物集装箱堆场设计规范》（JTS176-2020）及《水运工程环保设计规范》（JTS 149-2018），危险货物集装箱堆场必须设置独立的应急处理场地和应急处置池。应急处理场地面积不应小于 2 个 TEU 箱位所占面积，应急处置池容积不应小于 40m^2。本工程在危险货物堆场设置应急处置场地、应急处置池，并在应急处置场边缘设置洗眼器。其中应急处置池尺寸为 5.5×4×3.5m，有效容积＞40m^2，满足规范要求。用于危险货物泄漏时，收集储存液体危险货物；本工程危险货物堆场消防用水流量 40L/s、持续时间 3h、一次消防用水量 432m^3，考虑发生事故时下雨或消防车协助灭火等情况适当增加事故池容积，以确定本事故池尺寸为 21×13×4m、有效容积约 820m^3；回用水池尺寸为 21×5.2×4m，

有效容积＞300m³”，蓄水可满足危险货物堆场和 B02、B03、A02、A03 堆场 2 次喷淋降温用水需求（单次喷淋降温用水约 130m³）。

本项目雨水管网平面布置图、生活污水管网平面布置图、含油污水管网平面布置图、危险货物堆场排水平面布置图如下所示。

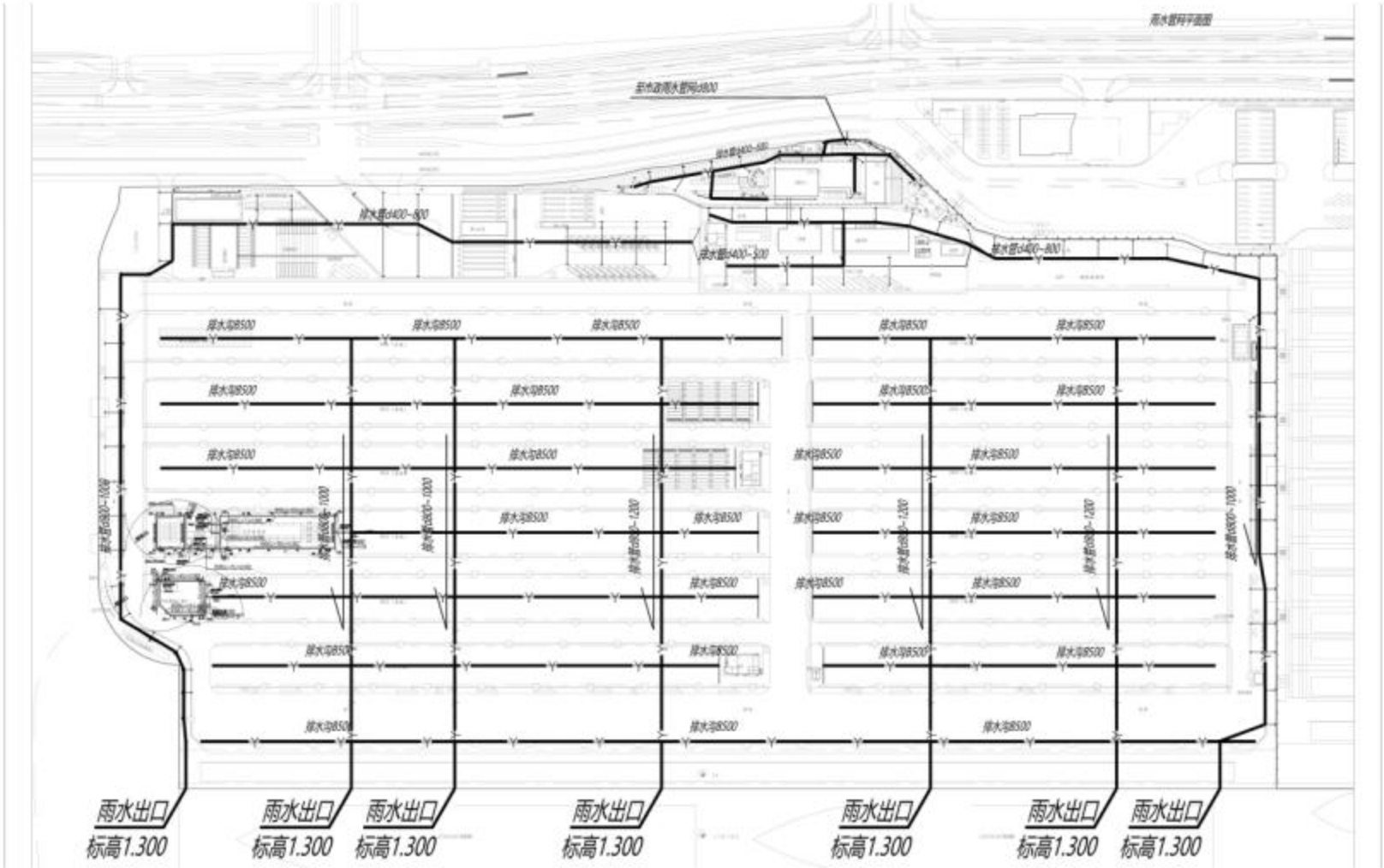


图 3.11-1 雨水管网平面布置图

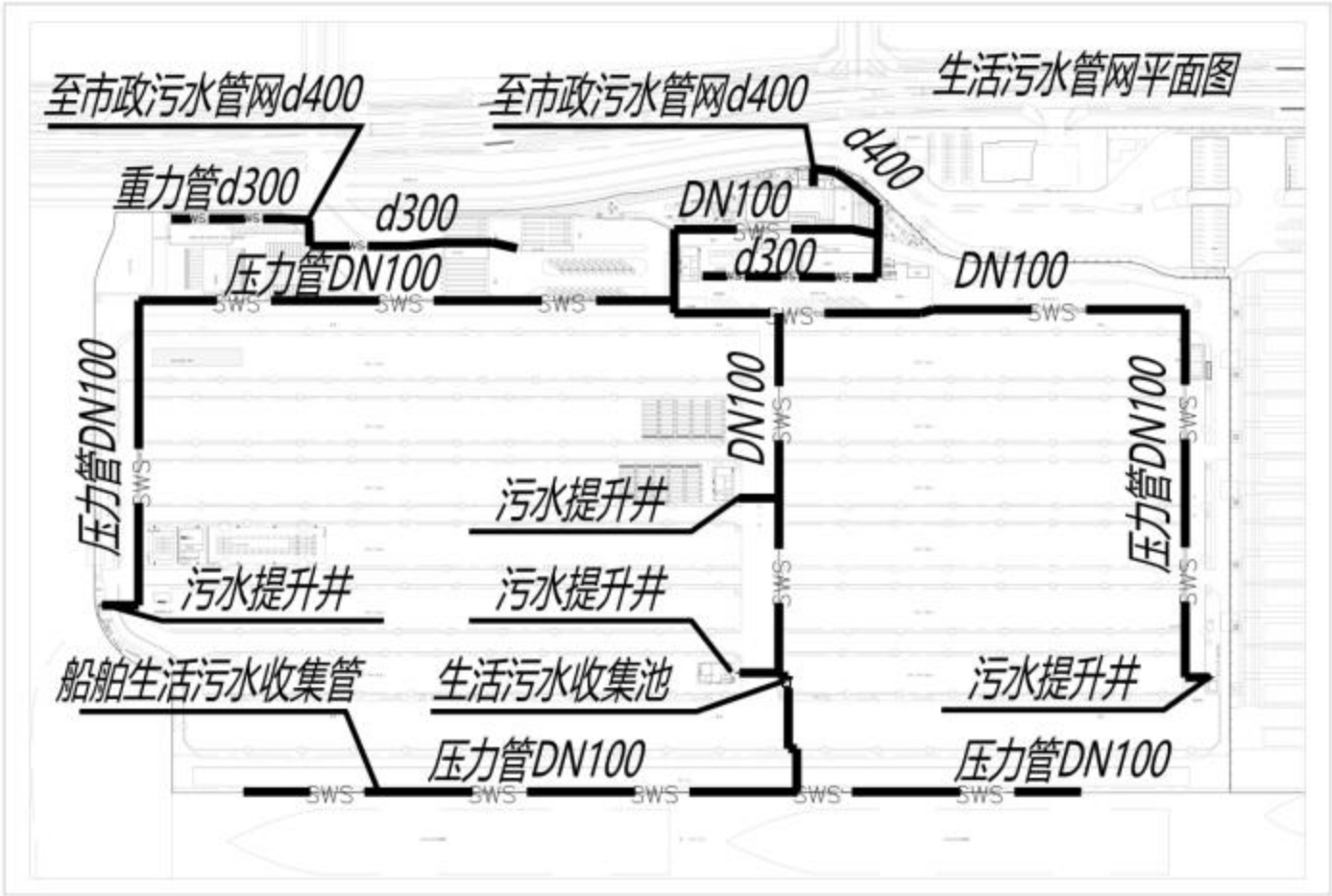


图 3.11-2 生活污水管网平面布置图

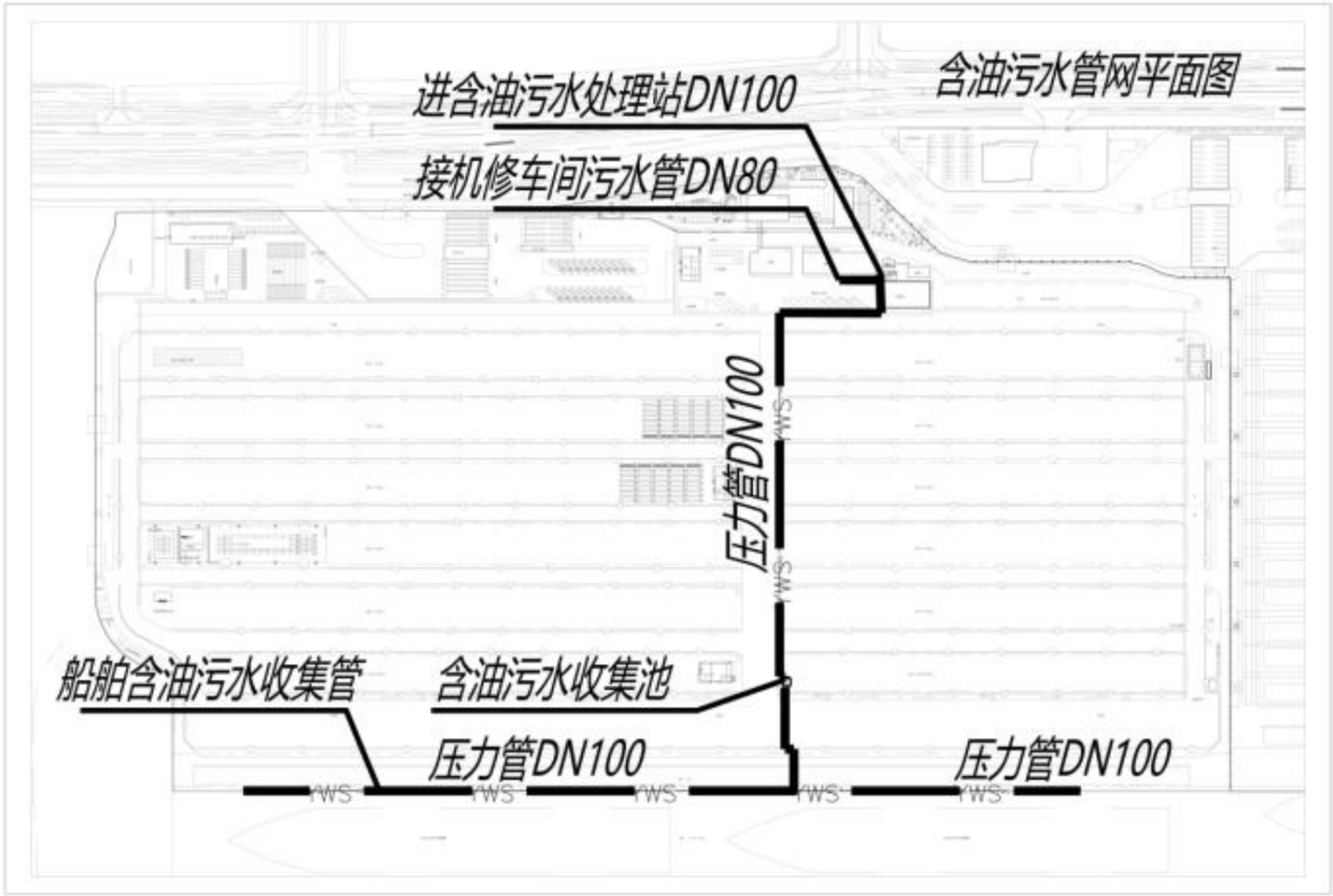


图 3.11-3 含油污水管网平面布置图

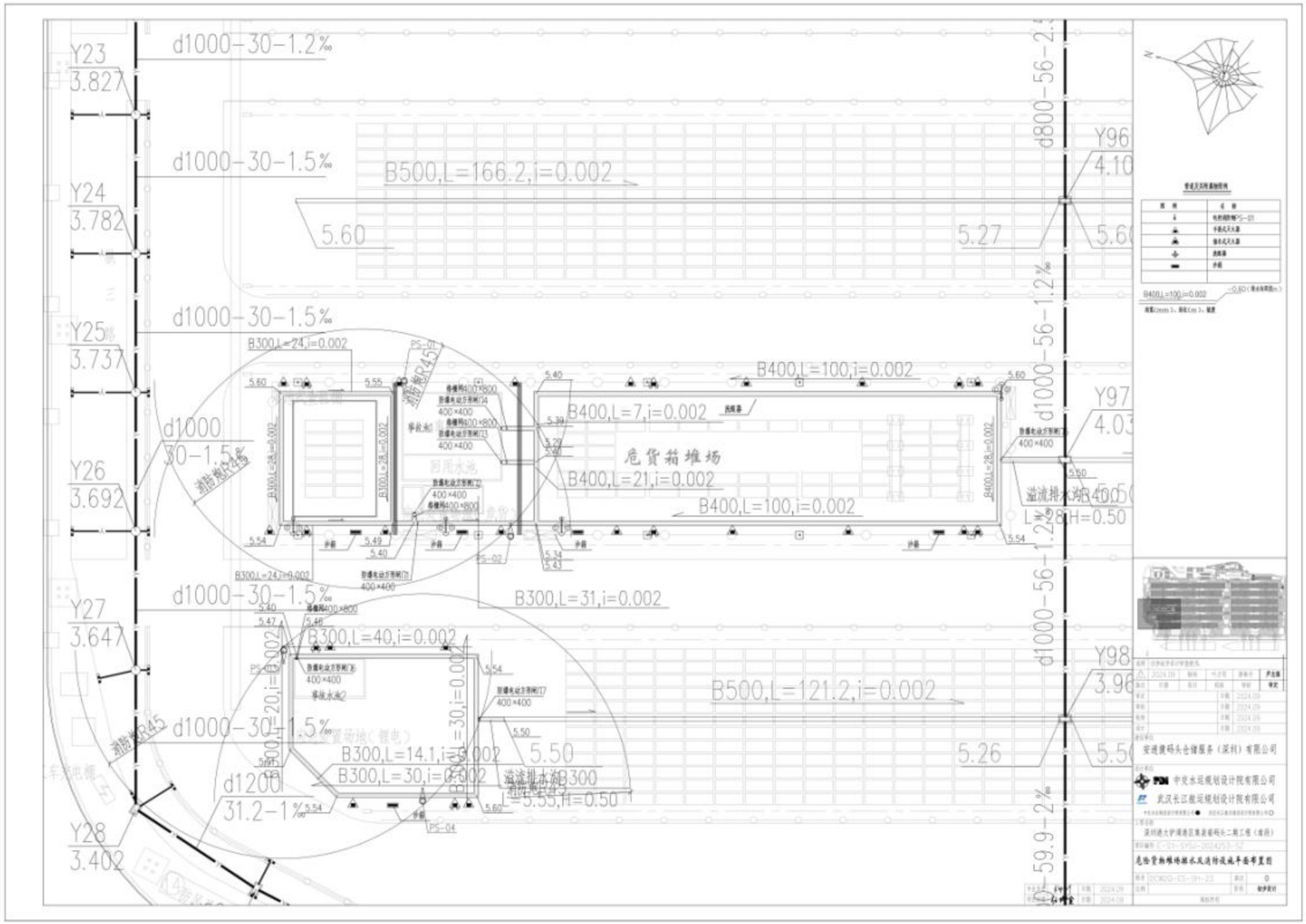


图 3.11-4 危险货物堆场排水平面布置图

3.10.4. 通信控制

本工程通信设施包括常规有线电话通信、无线调度电话通信、工业电视、北斗导航差分站、4/5G 宽带数据专网和船岸通信。本项目控制及计算机管理系统包括有线网络系统、无线网络系统、码头管理信息系统、智能理货系统、计算机系统、网络安全系统、闸口监控系统、室外照明控制系统、火灾自动报警及消防联动控制系统、冷藏箱监控系统、门禁系统、管沟设备控制系统、岸桥和轨道吊自动化控制系统、人员及车辆定位系统、GIS 地理信息系统、停车场管理系统、红外测温预警系统、管网漏损检测系统、口岸信息化系统等。另外，危险货物集装箱堆场设置值班室、污水池、事故水池、应急处置池、回用水池的控制及计算机管理系统，实现港区自动化运作控制。

3.11. 施工机械

本项目陆域和海域施工的施工机械如下表所示。

表 3.12-1 工程施工机械一览表

序号	施工位置	施工机械名称	数量	备注
1	陆域	钻孔桩机	3	
2		150t 吊机	1	
3		履带起重机	2	
4		冲桩机	2	
5		钻机	1	
6		潜孔锤	2	
7		振动锤	1	
8		高压风机	3	
9		履带吊	1	
10		汽车吊	1	
11		柴油锤击桩机	1	
12	海域	射流采砂船	1	采砂能力为400~800m^3/h，用于疏浚工程中的采砂环节
13		耙吸式挖泥船	1	挖泥效率2500m^3/h，用于疏浚工程中的开挖环节
14		抓斗挖泥船	7	容量为20m^3，用于疏浚工程中的开挖环节
15		泥驳船	12	用于运输成品砂和抛泥

序号	施工位置	施工机械名称	数量	备注
16		开底泥驳船	1	用于运输成品砂和抛泥

3.12. 施工进度安排

深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）计划于 2024 年 12 月开始建设，2027 年 12 月完工，建设工期为 36 个月，主要施工时序包括施工准备、水域疏浚、地基处理、码头及附属设施、堆场建筑物配套、设备采购及安装、自动化调试。本项目施工人数平均约 500 人，施工营地位于本项目用地范围内。

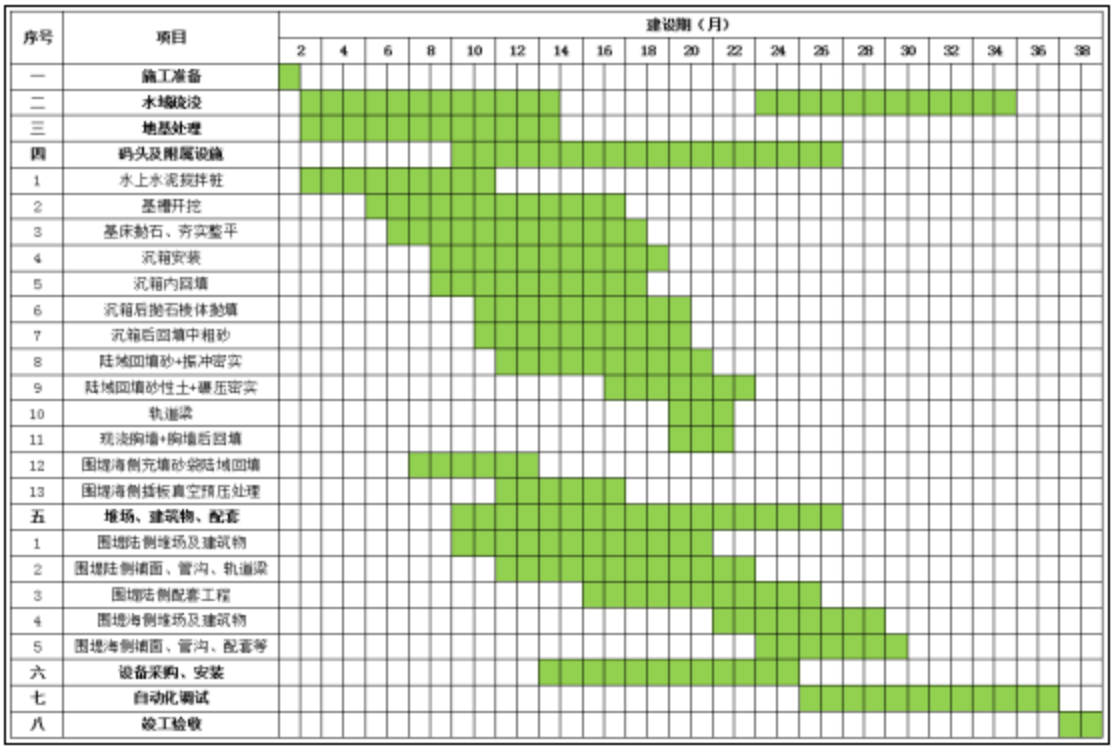


图 3.13-1 施工时序图

3.13. 用海用地情况

根据项目 2008 年取得的《海域使用权证书》（国海证 084403006 号），大铲港区集装箱码头已批准填海区为 436.14 公顷，码头港口已批准用海为 894.87 公顷。本项目陆域总面积约 52.3 万 m^2，已完成填海形成陆域 44.06 万 m^2，剩余深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程 8.24 公顷陆域尚未完成填海（不属于本项目的评价范围），均在已批准填海区范围内；本项目港口用海水域面积为 68.8 万 m^2，位于码头港口已批准用海范围内。根据项目建设用地规划许可证（地字第 440306202100108 号），本项目用地面积 522762.13m^2，土地用途为港口用地。本项目用海用地情况符合要求。



图 3.14-1 用海用地示意图

3.14. 项目地现状及周边在建工程

项目所在地自 2008 年形成陆域，现状主要为灌木、乔木、草植，以及部分空集装箱临时堆放场，项目北侧为空地，南侧紧邻大铲湾集装箱码头一期工程，西侧为伶仃洋海域，项目东侧临金港大道及在建妈湾跨海通道。

受妈湾跨海通道施工影响，金港大道现状为双向 4 车道，妈湾跨海通道（月亮湾大道~沿江高速）工程规划等级为城市快速路，道路分为地面、地下两部分，其中地下道路规划等级为城市快速路，设计速度 80km/h，横断面布设双向 6 车道，地面道路规划等级为城市主干路，设计速度 40km/h，横断面布设为双向 6 车道。

项目东侧隔妈湾跨海通道为腾讯科技(深圳)有限公司的“互联网+”未来科技城项目（即在建腾讯地块），未来规划分为 DY01 及 DY02 地块，其中 DY01 地块主导用地性质为新型产业用地混合公共管理与服务设施用地（M0+GIC），主导功能为研发，开发规模为 200 万平方米，其中研发用房不小于 150 万平方米，配设不小于 129 万平方米其他功能包括舍食堂、商业（包含将店、会设中心）等。DY02 地块为白色用地（WH），适宜发展以公园绿地为主导，兼容商业、文化娱乐等功能。目前 DY01 在建地块为 05 及 04 地块，其中 DY01-05 地块主要布局学校、宿舍公寓等，DY01-04 地块为在建的商业办公楼等，DY01-01、02、03 地块目前尚未建设，为施工营地及空地。

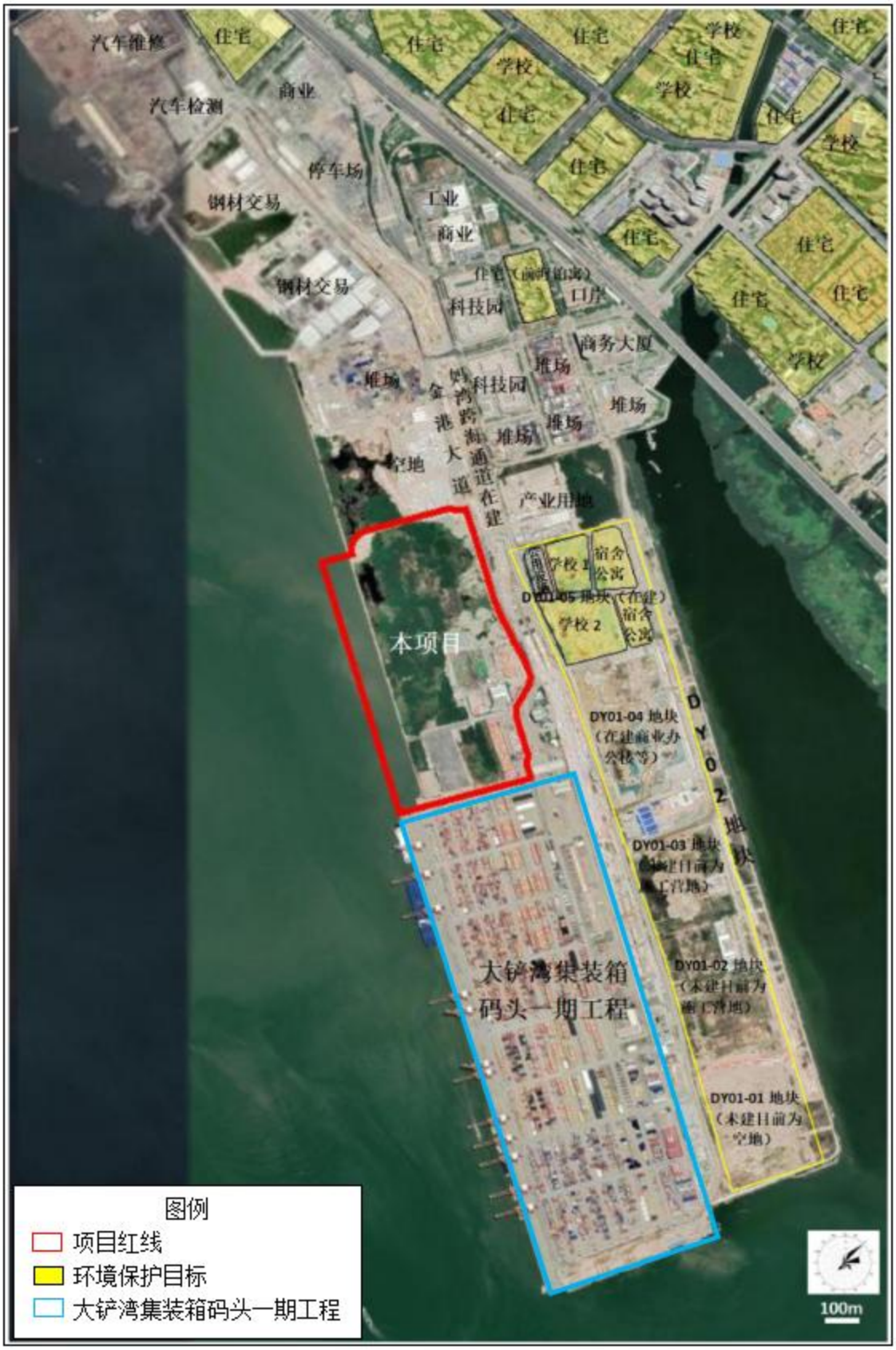


图 3.15-1 项目地现状及周边在建工程



图 3.15-2 项目所在地及周边现状图 1



图 3.15-3 项目所在地及周边现状图 2



图 3.15-4 项目所在地及周边现状图 3

	
腾讯地块在建 DY01-05 及 04 地块	**腾讯地块在建 DY01-05 地块**
	
腾讯地块在建 DY01-04 地块	**腾讯地块施工营地**

	
在建妈湾跨海通道	前海铂寓

图 3.15-5 项目所在地及周边现状图 4

第四章 建设项目工程分析

4.1. 环境影响因子分析

本项目施工期及运营期主要污染源分析见下表。

表 4.1-1 主要污染源分析

评价项目		污染源分析
环境空气	施工期	（1）施工扬尘； （2）施工机械与车辆尾气废气； （3）船舶尾气。
	运营期	（1）外来运输车辆尾气； （2）船舶废气； （3）扬尘； （4）污水处理站废气； （5）食堂废气； （6）机械维修废气。
水环境	施工期	（1）施工人员生活污水； （2）陆域场地施工废水； （3）船舶含油污水。 （4）基槽开挖、抛石作业与挖泥船疏浚作业产生的悬浮物
	运营期	（1）陆域生活污水（含食堂含油污水）； （2）船舶含油污水、船舶生活污水、维修场地初期雨水、机械冲洗及维修含油废水；
声环境	施工期	施工期主要为施工作业机械、运输车辆、船舶等产生的施工噪声。
	运营期	车辆、机械设备等产生的噪声。
生态环境	施工期	陆域场地平整施工对陆域动植物、生态环境产生的影响。 海域区域疏浚施工对海洋生态环境的影响。
固体废物	施工期	施工人员生活垃圾、施工建筑垃圾、弃土石方、危险废物、疏浚物。
	运营期	船舶生活垃圾、陆域生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物、疏浚物。
环境风险	运营期	运营期船舶溢油污染、危险品箱因装卸失误或碰撞入海、危险品箱堆场泄漏及火灾爆炸污染等突发环境事故可能对水环境、大气环境、土壤及地下水造成的影响。

4.2. 工艺流程及产污环节

4.2.1. 施工期工艺流程及产污环节

本项目施工期各阶段工艺流程及产污环节见下图。

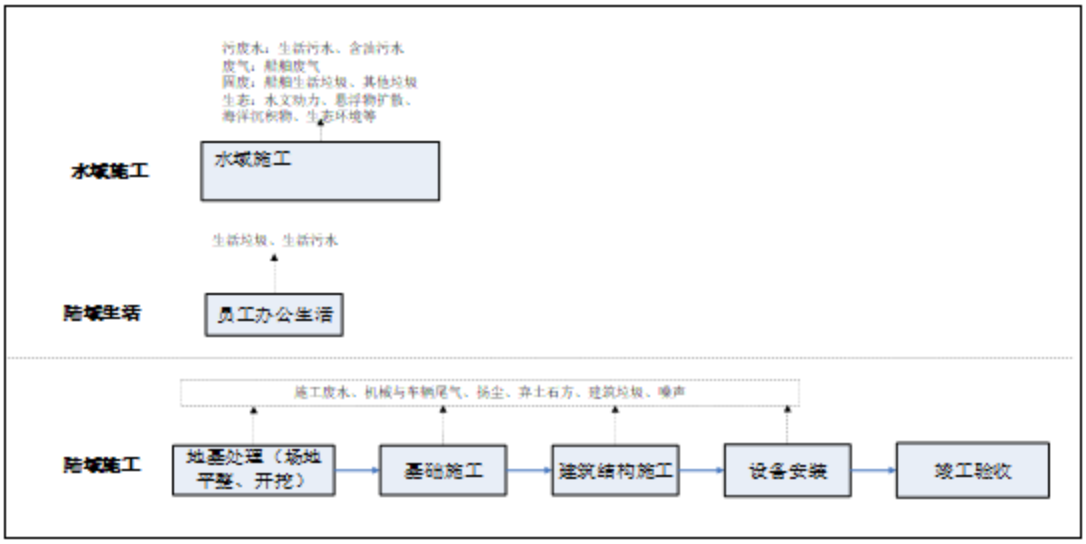


图 4.2-1　本项目施工期施工工艺流程及产污环节

4.2.2. 运营期工艺流程及产污环节

本项目运营期工艺流程及产污环节见下图。

本项目危险货物堆场危货堆存过程中无挥发性有机废气产生。根据设计单位提供资料，危险货物包装严密，满足特定的安全标准。此外，本项目不涉及危险货物集装箱的打开包装作业，只进行装卸、储存，且堆存时间较短（最大堆存时间仅为 5 天）。因此在包装完好且短暂堆存的情况下，危险货物集装箱专用堆场无挥发性有机废气产生与排放。

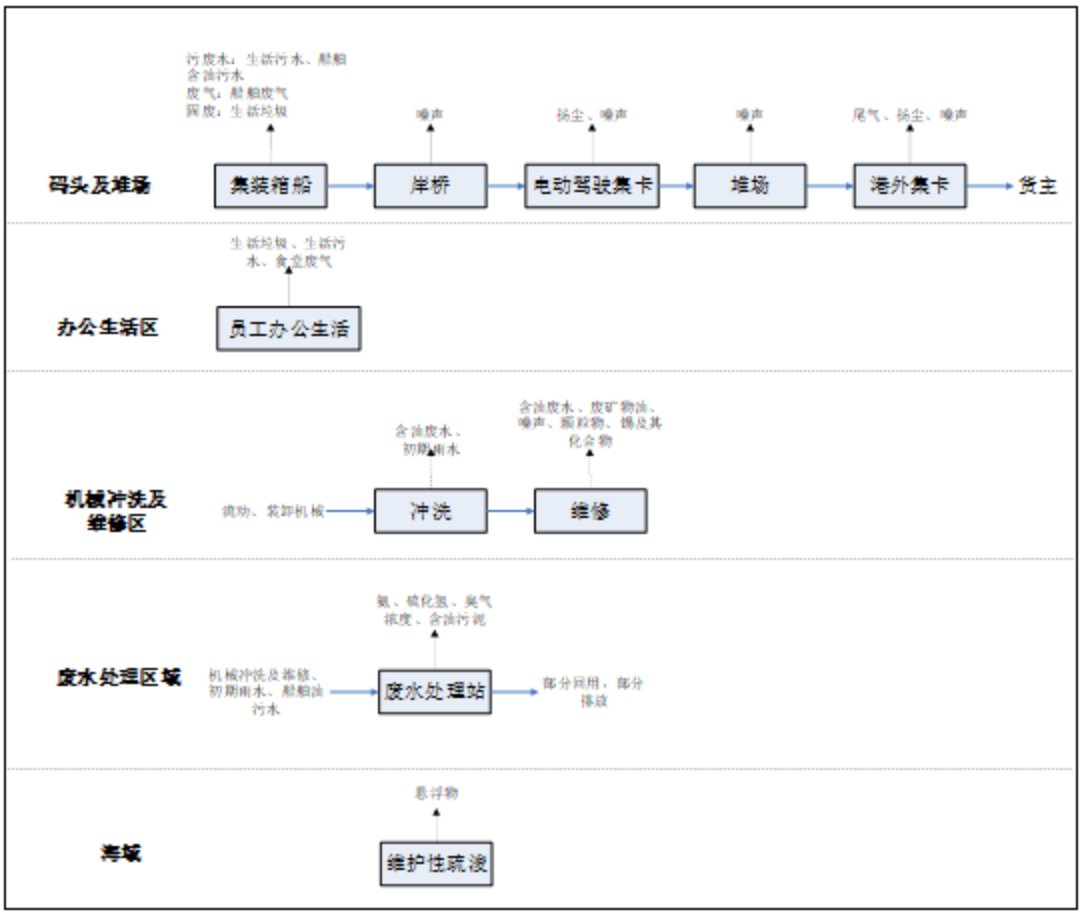


图 4.2-2 本项目运营期工艺流程及产污环节过程

4.3. 施工期污染源概况与源强核算

4.3.1. 施工期水污染源

1、生活污水

项目施工人数约 500 人/d，在场内设置施工营地及临时生态厕所（含化粪池），船舶及陆域生活污水经移动环保厕所收集后拉运至固戍水质净化厂处理。施工人员人均生活用水系数取 180L/d，排水系数取 90%，则用水量为 90 m^3/d，则污水量为 81m^3/d，则施工期间生活污水综合主要污染物负荷量见下表。

表 4.3-1 施工期生活污水污染负荷

污染物名称	产生浓度 mg/L	产生量 kg/d	治理措施	排放浓度 mg/L	排放量 kg/d	排放去向	标准值 mg/L
COD_{Cr}	400	32.4	临时化粪池	340	27.54	固戍水质净化厂	500
BOD_5	200	16.2		182	14.742		300
SS	220	17.82		154	12.474		400
NH_3-N	25	2.025		24	1.944		---

2、施工废水

陆域场地施工废水主要来自于施工机械设备的维修、清洗，离开项目区域的车辆冲洗，泥浆水等。施工废水的主要污染物为石油类和SS，其浓度一般为6mg/L和400~600mg/L，施工废水可经沉淀、隔油后回用。

本次海域施工船舶数量为500t级7艘，1000t级12艘，3000t级2艘，船舶含油污水主要来自船舶舱底油污水，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），船舶吨级DWT：500~1000（t）的舱底油污水产生量为0.14~0.27 t/d·艘，3000~7000（t）的舱底油污水产生量为0.81~1.96 t/d·艘，500t级船舶舱底油污水产生量为0.14 t/d·艘计，1000t级船舶舱底油污水产生量为0.27 t/d·艘计，3000t级船舶舱底油污水产生量为0.81 t/d·艘计，本项目施工作业船舶舱底油污水产生量共5.84t/d，舱底水中含油量约为5000mg/L，则石油类产生量约为29.2kg/d。本工程施工期船舶含油污水统一收集后交由可接收处理含油污水的资质单位处理，不外排入海。

3、施工悬浮物

本次评价内容不包含深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程已批未填的8.24公顷围填海工程，但根据项目工期安排，填海工程中码头工程的基槽开挖、抛石作业与本项目挖泥船疏浚作业同时发生，因此将填海工程中码头工程的基槽开挖、抛石作业视为周边拟建在建工程，分别对上述泥沙源强进行计算，与本项目挖泥船疏浚作业一并预测分析对海域环境的影响。

（1）码头工程悬浮泥沙源强

1）基槽开挖作业

根据项目施工方案，项目基槽开挖机械拟采用容量为20m^{3}的抓斗挖泥船，根据抓斗容量（20m^3）和抓斗挖泥船每小时生产效率，考虑泥水比为2:1，根据《大铲湾港区三期及辅建区陆域形成补充工程岩土工程详细勘察报告》，施工区域水底淤泥干密度取1600kg/m^3，计算得到挖泥船的开挖效率R=20×12×2/3×1600=256000（kg/h），泥沙悬浮率取5%。因此，得到本项目码头基槽开挖作业悬浮泥沙源强Q=256000×5%/3600=3.56（kg/s）。

2）抛石作业

①回填料悬浮泥沙

本项目抛石总量约为 $1.23\times10^5m^3$，结合施工工期安排，考虑到需在风浪条件较好的情况下组织抛石作业施工，抛石作业实际施工工期约为 6 个月，每月施工 20 天，考虑抛石作业机械周转、标高复核等工序，每日实际抛石作业时间约 4 小时，抛石强度约为 $256.26m^3/h$，石料中泥土含量取 5%，泥士进入海水后悬浮泥沙产生系数 10%。根据上式计算结果可知，抛石施工时回填料带入的悬浮泥沙源强约为 Q=256.26×1600×5%×10%/3600=0.56kg/s。

②抛石挤淤悬浮泥沙

抛石强度约为 $256.26m^3/h$，参考《海岸工程中悬浮泥沙源强选取研究概述》（王时悦，2016 年）中的挤淤强度，平均挤淤强度为抛石强度的 20%，取值为 $51.26m^3/h$；底质悬浮比例 a_1 取值为 15%。则根据上式计算结果可知，抛石施工时，悬浮泥沙源强约为 51.26×1600×15%/3600=3.42kg/s。

抛石作业中回填料悬浮泥沙及抛石挤淤同时发生，悬沙总源强为 3.98kg/s。综上，根据施工工序，码头基槽开挖完成后进行基床抛石，同一位置点基槽开挖和抛石作业先后产生悬浮泥沙，其中，抛石作业悬浮泥沙源强相对较大，故，为确定悬浮泥沙最大扩散范围，码头工程的悬浮泥沙源强为 3.98kg/s。

（2）挖泥船疏浚作业悬浮泥沙源强

根据项目施工方案，项目的停泊水域和回旋水域的疏浚船舶拟采用射流抽吸式采砂船、耙吸式挖泥船、抓斗挖泥船配合泥驳船组合进行施工。

1）射流抽吸式采砂船

射流抽吸式采砂船利用高压水射流冲开地层，启动吸砂泵后，吸砂管插入砂层，将砂水混合物沿吸管吸入，在混合室混合后进入扩散管，逐渐降压后沿砂管排入砂舱的滚筛，通过滚筛分离杂质后进入砂舱。“射流法”采砂工艺可以把港池底部范围的砂料抽出来，同时对砂料进行清洗去泥。在清洗去泥的过程中，射流点位附近会产生悬沙溢流。由于采砂过程中高压射流作业和洗沙溢流过程均产生悬浮泥沙，悬浮泥沙源强应采用高压射流作业和洗沙溢流产生悬浮泥沙之和。

①高压射流作业悬浮泥沙源强

本项目拟使用采砂能力为 $400\sim800m^3/h$ 的射流抽吸式采砂船，考虑实际采砂速率为 $500m^3/h$，砂的干密度约为 $1.5t/m^3$，$500m^3$ 松砂的干重为 500×1.5=750（t）。高压射流产生的悬浮泥沙以粘土颗粒为主，扰动砂层产生悬浮泥沙约为 5%，故

射流产生的悬浮物源强约为：750×5%×1000/3600=10.42kg/s。

②洗沙溢流悬浮泥沙源强

一般来说，松砂砂层中粉砂含量在6.1-13.4%之间，粘土含量在1.1%-6.0%之间，粉砂和粘土含量之和取为10%，按照粉砂和粘土全部溢流计算，溢流产生的悬浮物源强为：750×10%×1000/3600=20.83kg/s.

因此，射流采砂再悬浮和溢流产生的悬浮泥沙源强合计为31.25 kg/s。

2）耙吸式挖泥船

本项目拟使用挖泥效率2500m³/h的耙吸式挖泥船，输泥管内充泥系数为0.2，则挖泥速率为500m³/h，根据Mott MacDonald在1990年的疏浚泥沙再悬浮系数试验数据，耙吸式挖泥船泥沙再悬浮率取值为5kg/m³，计算得到耙吸式挖泥船悬浮泥沙源强为500×5/3600=0.69kg/s。

3）抓斗挖泥船

项目所在海域底床的全风化和强风化岩石通过抓斗船配泥驳外抛，根据抓斗容量（20m³）并考虑泥水比为2:1，施工区域水底淤泥干密度取1600kg/m³，泥沙悬浮率取5%，得到抓斗挖泥船悬浮泥沙源强为3.56（kg/s）。

根据施工方案，射流抽吸式采砂船、耙吸式挖泥船和抓斗挖泥船疏浚作业同时进行，其中，采砂船施工区域包含整个疏浚作业区，考虑到其航线不固定，且采砂船到达下一个位置点时，上一个位置点所产生的悬浮泥沙可能未完全沉降，因此根据整个疏浚区域来考虑悬浮泥沙源强点，为了考虑最大可能产生的悬浮泥沙，采用采砂船、抓斗挖泥船和耙吸式挖泥船三者所造成悬沙源强的最大值进行计算，由此确定挖泥船疏浚作业的悬浮泥沙源强确定为31.25kg/s。

4.3.2. 施工期大气污染源

1、施工扬尘

施工期间对大气环境的影响主要表现为施工扬尘与运输扬尘。

扬尘主要产生在以下环节：①土方挖掘和现场堆放扬尘；②建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子和砖等）的搬运及堆放扬尘；③建筑垃圾和弃土的清理及堆放扬尘；④物料运输车辆造成的道路扬尘。

扬尘排放量核定根据《深圳市建筑施工扬尘排放量计算方法》按物料衡算方法进行，即根据建筑面积（市政工地按施工面积）、施工期和采取的扬尘污染防治措施，按基本排放量和可控排放量分别计算。

建筑工程、市政工程：

$W = W_B + W_K$

$W_B = A \times B \times T$

$W_K = A \times (P_{11} + P_{12} + P_{13} + P_{14} + P_2 + P_3) \times T$

W：建筑施工扬尘排放量，吨；

W_B：基本排放量，吨；

W_K：可控排放量，吨；

A：施工面积，万平方米，施工面积为三倍开挖宽度乘以施工长度；

B：基本排放量排放系数，吨/万平方米·月，本项目参照市政工程，取 1.77；

T：施工期，月；

P_{11}、P_{12}、P_{13}、P_{14}：各项控制扬尘措施所对应的一次扬尘可控制排放量排污系数，吨/万平方米·月，见下表；

P_2、P_3：控制运输车辆；扬尘所对应二次扬尘可控排放量系数，吨/万平方米·月，见下表。

表 4.3-2　建筑施工扬尘可控排放系数

扬尘类型	扬尘污染防治措施	可控排放量排放系数 P 吨/万平方米•月		
		代码	达标	
			是	否
一次扬尘（累计计算）	道路硬化管理	P_{11}	0	1.65
	边界围挡	P_{12}	0	0.82
	裸露地面覆盖	P_{13}	0	1.03
	易扬尘物料覆盖	P_{14}	0	0.62
二次扬尘（P3 不累计计算）	运输车辆封闭	P_2	0	2.72
	运输车辆机械冲洗装置	P_3	0	/
	运输车辆简易冲洗装置	P_3	1.02	4.08

本项目占地面积约为 522762.13m^2，建筑施工期 28 个月。根据上述公式，项目施工期扬尘量 W=3*52.28*1.77*28+3*52.28*1.02*28=12252t。因此在采取道路

硬化管理、边界围挡、裸露地面和物料覆盖、运输车辆封闭和运输车辆机械冲洗装置等有效的扬尘污染防治措施下，项目施工期场地内扬尘产生量为 12252 t。

2、机械与车辆、船舶尾气

施工过程使用的施工机械与车辆、船舶以柴油为燃料，会产生一定量废气，尾气中含有 CO、NOx、SO_2等污染物，此部分废气排放量不大，间歇排放，且场地扩散条件较好，影响范围有限，其环境影响较小，因此后续评价不进行定量分析。

4.3.3. 施工期噪声污染源

根据设计方案，本项目施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》、《建筑施工场界环境噪声排放标准及测量方法》等资料，各施工设备噪声源强见下表。

表 4.3-3 工程施工设备噪声源强（单位：dB(A)）

施工机械名称	声源位置	数量	噪声值 Leq/dB（A）（测距 5m）
钻孔桩机	陆域	3	110
150t 吊机		1	90
履带起重机		2	90
冲桩机		2	110
钻机		1	100
潜孔锤		2	100
振动锤		1	100
高压风机		3	95
履带吊		1	90
汽车吊		1	90
柴油锤击桩机		1	110
绞吸式挖泥船	海域	2	90
抓斗挖泥船		14	85
泥驳船		12	80
开底泥驳船		1	80

4.3.4. 施工期固体废物

（1）生活垃圾

本项目施工人数约 500 人，施工人员产生的生活垃圾按 0.5 kg/人·天进行计算，排放量约 250 kg/d（90t/a），统一收集后交由环卫部门处置。

（2）建筑垃圾

本项目建筑废弃物主要包括施工过程中的混凝土，钢筋、金属碎片、塑料碎片、抛弃在现场的破损工具、零件、容器、报废的机械等，本项目建筑面积约为 28518 ㎡，根据同类项目经验，建筑过程中每平方米建筑面积产生约 50 kg 的建筑垃圾，则工程建设期间产生的建筑垃圾量为 1425.9t。混凝土可由施工单位交由合法的处置场加工成形成再生骨料，钢筋、金属碎片等可考虑回收利用，其余建筑垃圾交有资质单位收集处理。

（3）弃石土方

预计本项目陆域工程约产生 50 万方弃土，通过运输车运往管理部门指定的余泥渣土受纳场处置。

（4）危险废物

施工期产生的危险废物（如废油漆、油漆桶等）交有危废处置资质单位拉运处理。

（5）疏浚物

本项目 2 个 20 万吨规模的水域疏浚总量为 1690 万 m^3，其中回旋水域挖方量约 1410 万 m^3，停泊水域挖方量约 280 万 m^3。疏浚范围内的部分砂经射流抽吸式采砂船泵入吸砂管后在船舱进行分选，成品砂由驳船运到驳岸区域通过皮带机打上岸，砂在岸上由汽车运输至本项目红线范围的陆域指定范围临时堆存，后期可用于码头后方填海工程区，用于回填的疏浚物约为 101 万 m^3。其余疏浚土外抛至指定抛泥区，抛泥区暂定为珠江口外 1#倾倒区，运距约 76km。根据 2021 年 9 月 19 日生态环境部发布的《关于启用珠江口外 1#临时性海洋倾倒区的公告》，珠江口外 1#临时性海洋倾倒区用于处置符合相关标准和要求的疏浚物。本项目产生的疏浚物根据《疏浚物海洋倾倒分类标准和评价程序》《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）完成理化检验并满足相应标准后，可沿公用航道抛至珠江口外 1#倾倒区。项目施工产生疏浚土外抛工作由建设单位或施工单位在项目施工前按相关管理制度进行申请。疏浚土外抛航线以施工通航保障方案及海事部门批复为准。

4.3.5. 施工期生态

1、海域

本项目海域施工造成的生态影响为港池疏浚开挖对周围海域水动力及生态环境的影响。水文动力条件的改变主要体现在流速和流向变化，进而影响海水中污染物质的扩散，影响近岸表层沉积物时空分布特征，同时水动力扰动变化还会影响浮游植物的生长。根据第 7.1.6 节评价结果，工程建设对水文动力环境的影响范围较小，影响程度较轻，主要集中在工程区域附近，对周边海域大潮流场无影响。此外，由于本工程水域疏浚施工占据一定面积的海域，开挖作业对底质生态环境造成扰动和破坏，造成底栖生物资源损失；同时，施工产生的悬浮泥沙扩散将会造成以浮游动物为主的海洋生物资源损失，但本项目疏浚工程对海洋生物资源的影响是短期的，随着施工作业的结束，底栖生物、浮游生物等资源将会重新植入。建设单位将在工程建成后开展生态补偿工作，弥补工程建设对海洋生态环境的影响。

2、陆域

本项目用地除西侧填海区未填海外，现状已填成陆域主要为空集装箱堆场、空地、野长的乔灌木，其中乔木主要类型为野长的银合欢、桉树、漆树等，草灌木包括野长金叶女贞、竹节草、鬼针草、田菁等，均属于深圳常见种，项目区域内无珍稀濒危野生植物和古树名木，项目范围未发现珍稀濒危野生动物，现有动物种类以鸟类和蛙类、鼠、蜥蜴等常见的动物为主，整体生态环境较差。

项目土地利用性质为港口用地。本项目施工营地设置在场地内，施工时尽可能将现有场地乔灌木进行移栽保护，减少对陆域生态的影响。

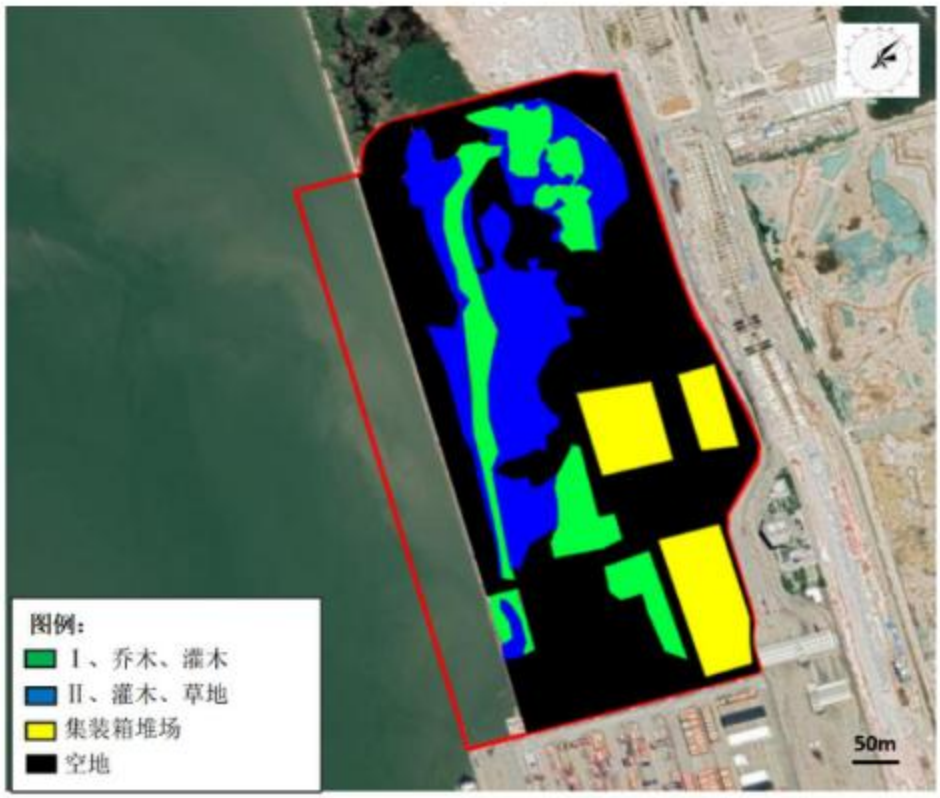


图 4.3-1 土地利用现状（含植被分布）图

4.4. 运营期污染源概况与源强核算

4.4.1. 运营期水污染源

1、水平衡

本项目用水主要包括船舶供给用水、陆域职工生活用水、机械冲洗维修用水、码头道路堆场喷淋用水、绿化用水等。

项目设 1 个污水处理站（处理能力 5t/h）位于场地东北侧，用于处理船舶含油污水、维修场地初期雨水、机械冲洗及维修含油废水。废水处理达标后经市政污水管网进入固戍水质净化厂处理化。运营期陆域生活污水经化粪池处理（食堂废水经隔油池）、船舶生活污水经收集池收集并检疫消毒经市政管网进入固戍水质净化厂处理。

项目水平衡见下表及下图。

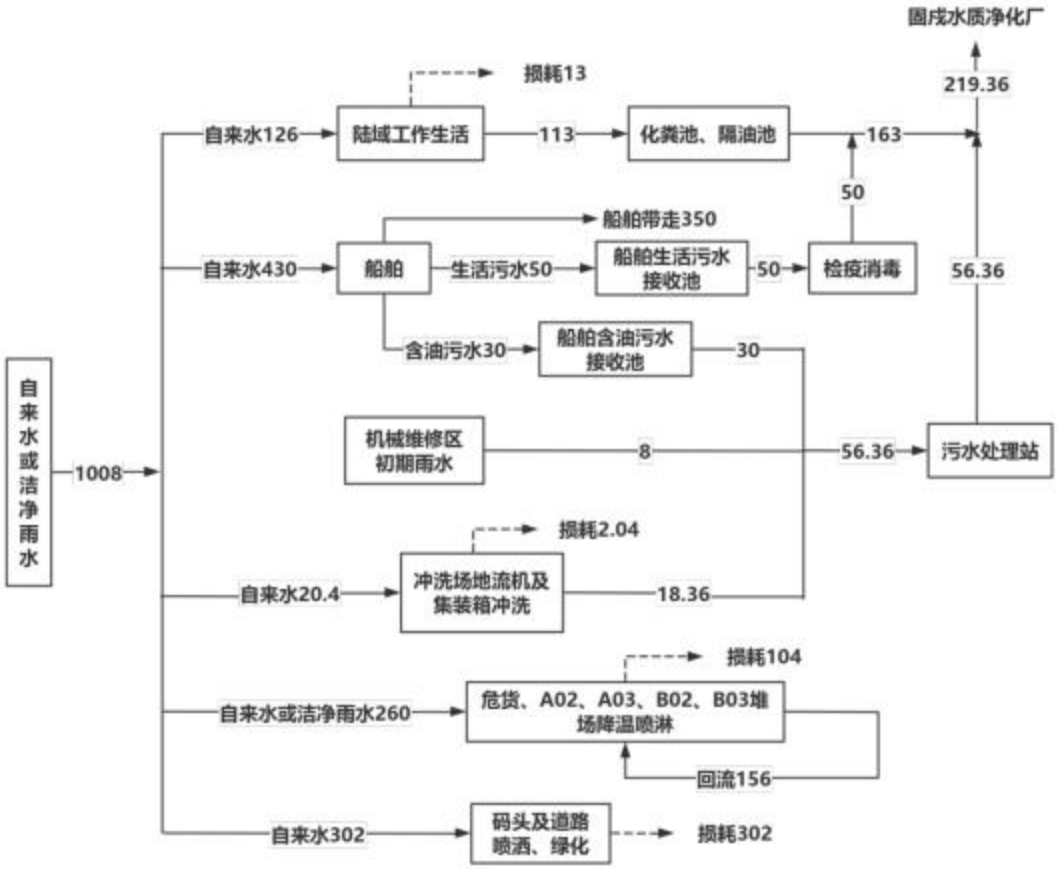


图 4.4-1　项目运营期水平衡图（m^3/d）

表 4.4-1　用水和排水情况统计表

用水项目	设计用水数量	单位	用水系数	单位	日新鲜用水量（m^3/d）	排污系数	日污废水产生量（m^3/d）	去向
船舶生活	2	艘	215	m^3/艘·d	430	/	50	在码头前沿设置船舶生活污水接口，需要时可通过船舶生活污水接口接收船舶生活污水，由生活污水收集池统一收集后，经压力生活污水管输送至市政污水管。
船舶含油污水						/	30	污水处理站
人员工作生活*	700	人	180	L/（d.人）	126	0.9	113	化粪池（食堂废水经隔油池）处理后进入市政管网
冲洗场地流机冲洗	24	台	700	L/台·d	16.8	0.9	15.12	污水处理站
冲洗场地集装箱冲洗	12	TEU	300	L/TEU/d	3.6	0.9	3.24	污水处理站
堆场降温喷淋用水	2	次	130	m^3/次	260	/	/	危货、A02、A03、B02、B03 堆场喷淋降温，部分回流至回用水池继续用于降温喷淋，部分蒸发损耗
码头及道路等喷洒	135000	m^2	2	L/m^2·d	270	/	/	蒸发损耗
绿化	16000	m^2	2	L/m^2·d	32	/	/	蒸发损耗

备注：正式员工 265 人，其他外来人员+正式员工按 700 人考虑。

1、船舶污废水

根据设计方案，船舶补水量约 430m³/d，包括生活用水及设备用水，船舶产生的污废水包括生活污水、船舶油污水。船舶平均停泊时间为 2 天。

生活污水：到港船只按每天 20 万吨级 2 艘船停靠设计，根据设计资料，每艘船生活污水产生量约 25m³/d，共 50m³/d。

船舶含油污水：参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）的船舶油污水水量资料，按 2 艘 20 万吨级船同时停靠，每艘船舶油污水发生量约为 15t/d.艘，产生含油污水共 30t/d。船舶油污水主要污染物为石油类，浓度约为 2000mg/L。

码头前沿设置船舶生活污水和含油污水接收口，分别将船舶污水接收至堆场区船舶生活污水收集池和船舶含油污水收集池。船舶生活污水经检疫消毒灭活等措施后排至港区生活污水管网，再排入港外市政污水管网；船舶含油污水经压力管道送至生产污水处理站进行除油处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）中第二时段三级标准及固戍水质净化厂进水标准的较严者后经市政管网进入固戍水质净化厂处理。

2、陆域污废水

经前文分析，本项目运营期人员工作生活用水 126m³/d，污水产生量约为 113m³/d，经化粪池处理后（食堂废水经隔油池）经市政管网进入固戍水质净化厂处理。机械冲洗及维修用水量 30m³/d，废水产生量 27m³/d，经管网进入污水处理站处理。

3、初期雨水

本项目为集装箱码头，不涉及煤炭、矿石、水泥、粮食等干散货装卸及堆存，初期雨水收集主要收集维修场地冲洗区初期雨水。参照《室外排水设计规范（GB50014-2021）》（2021 年版）雨水设计流量计算公式，本项目地表雨水径流量按下式计算：

$$Q_s = q \times \Psi \times F \times 10^{-3}$$

式中：Qs—地表雨水径流量（m³/次）；

q—查《深圳市暴雨强度公式及查算图表》，取深圳市 3 年重现期 15min 暴雨强度 307.31L/s/hm²；

Ψ—径流系数，《室外排水设计规范（GB50014-2021）》中“各种屋面、混

凝土或沥青路面”，取 0.85；

F—汇水面积（m^2），取本项目维修场地冲洗区可能受场地污染占地面积约 1000m^2；

初期雨水量每次为下雨时前 15min 收集量，按年 130 次，由上式可计算得到本项目初期雨水收集量约为 8m^3/d。

废水处理工艺及各污染物处理情况一览表见下图表。经设计单位提供资料，在金港大道边设置有一条市政污水管，主管管径 DN800，可以接纳本工程的生活污水，本项目生产污废水经污水处理站处理后通过排污管道接驳其管道，最终进入固戍水质净化厂处理。

经分析，本项目外排废水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB 44/26—2001）中第二时段三级标准及固戍水质净化厂进水标准的较严者后经市政管网进入固戍水质净化厂处理。

4、船舶压舱水

我国对船舶压舱水的处理主要由国家质量监督检验检疫总局和海事局负责。具体为：

（1）《国家质量监督检验检疫总局关于启用《压舱水申报单》的通知》（国家质量监督检验检疫总局，国质检函〔2001〕139 号）：为了加强对入境船舶的检验检疫监督管理，防止有害生物随压舱水传入我国，国家质检总局设计了《压舱水申报单》，证单编号：1－4－1，自 2001 年 7 月 1 日启用。国际航行船舶入境时，均应填写《压舱水申报单》，申报压舱水装载和排放情况，检验检疫机构据此确定是否允许排放或采取相应的处理措施。

（2）海事局：根据《船舶压载水和沉积物管理监督管理办法（试行）》（中华人民共和国海事局海危房〔2019〕15 号，2019 年 1 月 22 日施行），为防止船舶压载水和沉积物引入的有害水生生物和病原体对我国水域生态环境、人身健康、资源和财产造成污染和损害，管理办法将于 2019 年 1 月 22 日起实施，经验积累期至 2023 年 12 月 31 日。办法要求，需要置换压载水的船舶应当在距离最近陆地至少 200 海里，水深至少 200 米的水域实施压载水置换;航程小于 200 海里的，可在距离最近陆地至少 50 海里，水深至少 200 米的水域实施置换。我国与相邻国家另有约定的除外。

按照《公约》要求需要处理压载水的船舶，其排放的压载水中存活水生生物含量应当满足每立方米水体中最小尺寸大于等于 50 微米的存活水、生生物少于 10 个；每毫升水体中最小尺寸小于 50 微米且大于等于 10 微米的存活水生生物少于 10 个；有毒霍乱弧菌每 100 毫升少于 1 个菌落形成单位；埃氏大肠杆菌每 100 毫升少于 250 个菌落形成单位；肠道球菌每 100 毫升少于 100 个菌落形成单位。此外，船舶排放压载水应当提前 12 小时向当地海事管理机构报告；在尚不具备港口压载水接收处理能力的港口，海事管理机构应当允许船舶离开我国管辖水域对压载水进行置换并处理后再次进入锚地或港口。

根据广东地区港口运行情况以及大铲湾港区现状，进港船舶多为班轮，船方考虑运输成本，都会重载进出港，因此基本不存在压舱水排放问题，且大铲湾港要求压舱水不得在项目水域内排放。

本项目污水处理站工艺流程如下所示：

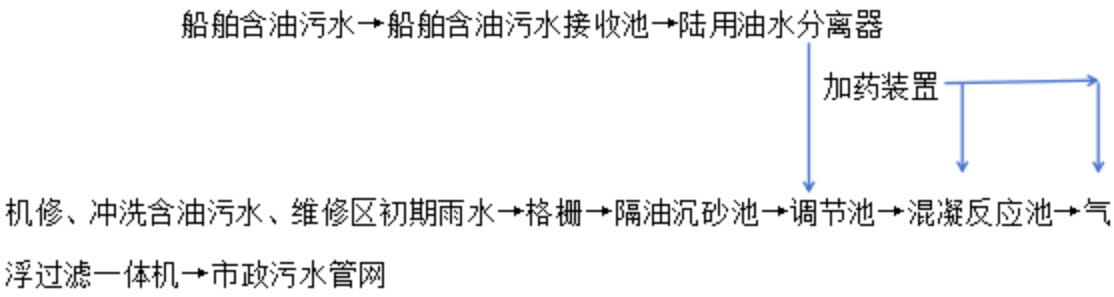


图 4.4-2 污水处理工艺流程

表 4.4-2　运营期生活污水污染负荷

污染物名称	产生浓度 mg/L	产生量 kg/d	产生量 t/a	治理措施	排放浓度 mg/L	排放量 kg/d	产生量 t/a	排放去向	标准值 mg/L
COD_{Cr}	400	45.360	16.330	化粪池、隔油池	340	38.556	13.880	固戍水质净化厂	500
BOD_5	200	22.680	8.165		182	20.639	7.430		300
SS	220	24.948	8.981		154	17.464	6.287		400
NH_3-N	25	2.835	1.021		24	2.722	0.980		---

表 4.4-3 生产废水污染物源强及处理预估情况表

废水种类	水量 m^3/d	指标	pH	COD	BOD_5	NH_3-N	SS	石油类
冲洗场地流机及集装箱冲洗	18.36	产生浓度（mg/L）	6~9	300	150	20	300	300
		产生量（t/a）	/	1.983	0.991	0.132	1.983	1.983
机械维修区初期雨水	8	产生浓度（mg/L）	6~9	300	50	20	300	10
		产生量（t/a）	/	0.917	0.153	0.061	0.917	0.031
船舶含油污水	30	产生浓度（mg/L）	6~9	300	150	20	300	2000
		产生量（t/a）	/	3.240	1.620	0.216	3.240	21.6
生产废水平均总产生	56.36	产生浓度（mg/L）	6~9	300	136	20	300	1164
		产生量（t/a）	/	6.087	2.759	0.406	6.087	23.617

废水种类	水量 m^3/d	指标	pH	COD	BOD_5	NH_3-N	SS	石油类
生产废水排放	56.36	排放浓度（mg/L）	6~9	150	68	20	150	20
		去除效率	/	50%	50%	0	50%	98.3%
排放限值（固戍水质净化厂进水标准与《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）第二时段三级标准较严者）	56.36	排放浓度（mg/L）	6~9	260	130	35	180	20
		排放量（t/a）	/	5.275	2.638	0.406	3.652	0.406

4.4.2. 运营期大气污染源

本项目为自动化装卸堆存码头，码头装卸、堆存设备、车辆主要使用电能清洁能源。码头的废气来源主要包括外来船舶停靠时产生的少量尾气、外来运输车辆行驶过程产生一定量的汽车尾气及扬尘，以及自身产生的污水处理站废气、食堂废气、机械维修废气。本项目危险货物集装箱专用堆场堆存的危货种类包括丙酮、乙醇、乙酸乙酯等挥发性有机物。根据设计单位提供资料，危险货物包装严密，满足特定的安全标准。此外，本项目不涉及危险货物集装箱的打开包装作业，只进行装卸、储存，且堆存时间较短（最大堆存时间仅为 5 天）。因此在包装完好且短暂堆存的情况下，危险货物集装箱专用堆场无挥发性有机废气产生与排放。

本项目采取定性及定量分析方式分析，总体上港口通风条件较好，污染物稀释扩散快，通过洒水抑尘等措施加以控制，对大气环境影响较小。

1、外来船舶尾气

外来运输船舶在靠泊码头时，主机关闭，只有辅机柴油机运转，部分采用码头岸电系统为靠泊船舶提供辅助能源，柴油机尾气主要污染物为 SO_2、NOx、颗粒物等。据建设单位提供资料，码头平均每天最大按到港 2 艘计，每艘停泊约 2 天，在不使用岸电的情况下，每天总耗油量约 10000L/d（416.7L/h），本项目运营期岸电使用率约 20%，在使用岸电的情况下，每天耗油量为 8000L/d（333.3L/h）。参考《社会区域类环境影响评价》中有关柴油发电机的相关参数：发电机运行时主要大气污染物排放系数颗粒物 0.714g/L、NOx2.56g/L，本项目到港船舶柴油含硫量为 0.1%m/m（即质量分数为 0.1%，密度取 0.84t/m^3，核算出 SO_2 产生量为 0.84g/L。因此可计算出 SO_2、NOx、颗粒物排放源强为 0.280kg/h（2.218t/a）、0.853kg/h（6.758t/a）、0.238kg/h（1.885t/a）。

2、码头堆场装卸、内部运输车辆尾气

本项目船舶码头装卸、堆场装卸、港内自动集卡运输（码头→堆场）车辆及装卸设备均主要使用电能，因此基本无装卸及内部运输车辆尾气产生。

3、外来运输车辆尾气

港外集卡运输（堆场→货主）部分使用柴油，部分使用电能（按 30%计），因此会产生一定量的车辆尾气。码头年吞吐量 200 万 TEU，根据设计每辆港外

集卡装载 1 个标准箱，港内车辆行驶车速约 30km/h，平均进出行驶距离为 0.5km 计算。根据《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018），压燃式发动机标准循环（稳态工况）排放限值 CO 为 1.5g/(kw.h)、THC 为 0.13g/(kw.h)、NOx 为 0.4g/(kw.h)、PM 为 0.01g/(kw.h)，载货汽车低速行驶载运重或空箱平均按 80kw 计算，则可计得本项目外来车辆运输废气 CO：2.8t/a，THC：0.243t/a，NOx：0.747t/a，PM：0.019t/a。

根据《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段》(GB17691-2018)、《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施<“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025 年）>的通知》（深污防攻坚办〔2022〕30 号），自 2021 年 7 月 1 日起深圳市重型柴油车全面实施国六 a 排放标准，自 2023 年 7 月 1 日起，实施重型柴油车国六 b 排放标准。随着深圳市管控措施的加严及电能车使用比例的增加，外来运输车辆尾气排放量逐渐减小。总体上说，运输车辆尾气受油品因素影响较大，且港口通风条件较好，污染物稀释扩散快，对周边环境影响较小。

4、扬尘

本项目为集装箱整箱密封装卸堆存，不涉及煤炭、矿石、水泥、粮食等干散货装卸及堆存，主要为车辆行驶过程产生的少量扬尘，总体上说，通过每日洒水抑尘、清洁道路等措施，加上港口通风条件较好，污染物稀释扩散快，影响较小。

5、污水处理站废气

本项目中 H_2S、NH_3 主要产生于污水处理站废水处理过程，有机物质在缺氧和好氧条件下，因微生物消化降解作用产生的还原态气体，经水解、曝气或自身挥发而逸入环境空气。

根据美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1g 的 BOD_5，可产生 0.00012g 的 H_2S 和 0.0031g 的 NH_3。本项目污水处理站生化处理系统日 BOD_5 削减量约为 4.485kg/d，可计得下表：

表 4.4-4 污水处理站处理情况一览表

位置	废气种类	污染源参数	污染物名称	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放限值（mg/m³）
污水处理站	污水处理站废气	长宽高=18*15*1.5m	硫化氢	0.00002	0.00019	0.06
			氨	0.0006	0.005	1.5

6、食堂废气

本项目建成后食堂每天预计运行 8 个小时，产生的油烟排气量约为 100000m³/h，油烟废气浓度为 13~15mg/m³，油烟收集后经 1 套高效油烟净化器处理后（处理效率 90%以上），油烟排放浓度≤2mg/m³。

表 4.4-5 食堂油烟产排源强一览表

污染来源	污染源参数	污染物	产生源强		治理措施		排放源强		执行标准
			浓度 mg/m³	速率 Kg/h	处理设备	处理效率（%）	浓度 mg/m³	速率 Kg/h	浓度 mg/m³
食堂油烟	风量 100000 m³/h	油烟	15	1.5	高效油烟净化器	93.33%	1	0.1	2

总体上，食堂废气经高效油烟净化器处理后高空达标排放，则对周边环境影响较小。

7、机械维修废气

本项目机械维修区，主要作业为流动机械冲洗，装卸机械设备的定期保养（换电车润滑油、更换零件）。但若装卸过程中发现机械因意外事件碰撞损坏，则会进行小修的钻孔、切割、焊接等工作（非正常作业，若机械须大修则外委处理），偶尔产生少量的颗粒物、锡及其化合物，机械维修作业排放大气污染物较少，且设备经过定期保养更换零件后其损坏发生可能性较小，总体上说，港口通风条件较好，污染物稀释扩散快，影响较小。

4.4.3. 运营期噪声污染源

运营期噪声源为装卸机械及运输设备，参照《港口工程环境保护设计规范》中相关经验数据，噪声源强见下表。

表 4.4-6 项目运营期设备噪声源强

序号	设备名称	声源位置	数量	声压级/dB(A)（测距 1m）	采取措施	排放特征
1	自动化双小车岸边集 装箱装卸桥	码头	9	85	低噪声设备、减震	间歇
2	自动化集装箱轨道龙门吊	堆场	24	85	低噪声设备、减震	间歇
3	自动化空箱轨道龙		4	75	低噪声设备、	间歇

序号	设备名称	声源位置	数量	声压级/dB(A)（测距 1m）	采取措施	排放特征
	门吊				减震	
4	IGV（租用）		80	80	低噪声设备、减震	间歇
5	电动集卡		5	80	低噪声设备、减震	间歇
6	调箱门机		1	80	低噪声设备、减震	间歇
7	检修车		4	75	低噪声设备、减震	间歇
8	叉车		18	75	低噪声设备、减震	间歇
9	集装箱正面吊运车		2	75	低噪声设备、减震	间歇
10	机修设备		1	80	低噪声设备、减震	间歇
11	高空作业车		1	60	低噪声设备、减震	间歇
12	电动单梁起重机	机械维修车间	1	80	低噪声设备、隔声、减震	间歇
13	砂轮机		1	90	低噪声设备、隔声、减震	间歇
14	空压机		1	90	低噪声设备、隔声、减震	间歇
15	起重机		1	85	低噪声设备、隔声、减震	间歇
16	剥胎机		1	85	低噪声设备、隔声、减震	间歇
17	钻床		1	95	低噪声设备、隔声、减震	间歇
18	车床		1	85	低噪声设备、隔声、减震	间歇
19	铣床		1	85	低噪声设备、隔声、减震	间歇
20	切割机		2	90	低噪声设备、隔声、减震	间歇
21	电焊机		3	90	低噪声设备、隔声、减震	间歇

4.4.4. 运营期固体废物

1、船舶垃圾

本项目船舶生活垃圾产生量为 0.5kg/d·人，按每天 2 艘船停靠，平均每艘船载员 50 人计，则运营期船舶生活垃圾产生量为 50kg/d（16.5t/a），收集后交由环卫部门处理。此外，还包括塑料废弃物、操作废弃物、货物残留物、电子垃圾等船舶垃圾收集进入港区设置的船舶垃圾接收设施并委托相关单位处置。船舶航行路途中产生的船舶垃圾收集及处置应符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）要求。

2、陆域固体废物

（1）职工生活垃圾

工作人员生活垃圾按照每天 0.5kg/人计算，按 700 人计，则每天共计产生生活垃圾 350kg/d，共计 126t/a，收集后交由环卫部门处置。

（2）一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物主要包括装卸机械作业损耗的废钢铁、废钢丝绳、废木材、废轮胎、生化污泥、废电池（锂电池）等，根据建设单位和设计单位提供资料，产生量约为 282t/a，集中收集后交由相关资质回收公司回收利用或处置。

（3）危险废物

项目运营产生的危险废物主要来源于机械维修，主要包括含油污泥、废矿物油、废抹布/手套、废切屑液等，根据建设单位和设计单位提供资料，共计 44t/a，收集后定期交由有危险废物处置资质的单位拉运处理，详见下表。

表 4.4-7 一般固体废物产生及处置情况一览表

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	产生量（t/a）	存储方式	储存位置	处理方式
1	废钢铁	生产辅助耗材	固体	钢铁	60	箱装	一般固废暂存区	交废品回收站回收利用或相关单位处置
2	废钢丝绳	生产辅助耗材	固体	钢铁	40	箱装	一般固废暂存区	
3	废木材	生产辅助耗材	固体	钢铁	40	箱装	一般固废暂存区	
4	废轮胎	运输耗材更换	固体	橡胶	60	箱装	一般固废暂存区	
5	生化污泥*	废水处理	固体	有机物	42	袋装	污水处理站	
6	废电池（锂电池）	运输、机械设备耗材更换	固体	锂	40	箱装	一般固废暂存区	

备注：生化污泥须按照《危险废物鉴别标准通则》和《危险废物鉴别技术规范》的要求进行鉴定，若属于危险废物，则交由有相应资质的单位进行处理。

表 4.4-8 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	含油污泥	HW08	900-210-08	24	废水含油污水预处理污泥	固态	矿物油	矿物油	不定期	T，I	收集贮存于污水处理站
2	废矿物油	HW08	900-249-08	10	机械维修	液态	矿物油	矿物油	不定期	T，I	分类收集贮存于危险废物仓库
3	废抹布/手套	HW49	900-041-49	10	机械维修	固态	矿物油	矿物油	不定期	T	
4	废切屑液	HW09	900-006-09	5	机械维修	液态	油/水、烃/水混合物或乳化液	油/水、烃/水混合物或乳化	不定期	T	

								液			

表 4.4-9　危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	建筑面积/m^2	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期
1	污水处理站	含油污泥	HW08	900-210-08	污泥暂存间	50	桶装，密封	50	半年
2	危险废物仓库	废矿物油	HW08	900-249-08	危险废物仓库	50	瓶装，密封	50	
3		废抹布/手套	HW49	900-041-49			桶装，密封		
4		废切屑液	HW09	900-006-09			桶装，密封		

4.4.5. 生态

项目建成后采取乔一灌一草组合方式复绿，绿化面积 16000m^2，通过加强港区绿化，对陆域生态环境的影响较小。

运营期主要的海洋环境影响为可能的环境风险事故以及维护性疏浚。

（1）项目运行期间，运营期船舶溢油污染、危险品箱因装卸失误或碰撞入海、危险品箱堆场泄漏及火灾爆炸污染等突发环境事故可能对海域造成影响。

（2）本项目运营期定期对航道、港池维护性疏浚包含在整个大铲湾港区的维护性疏浚实施计划中，暂无属于本项目明确的疏浚区分范围。每年航道、港池淤积约 0.1m 至 0.2m，总体上淤积量较小。维护性疏浚原则上一年两次，建设单位将定期根据海事部门要求进行扫海测量，并根据测量的结果确定是否需要进行维护性疏浚。大铲湾港区维护性疏浚实施计划（暂定）如表 4.4-10 所示。

营运期港池疏浚会产生一定的悬浮泥沙，悬浮泥沙对附近海域的影响是暂时性的，伴随着疏浚结束，悬浮泥沙会很快沉降。营运期港池疏浚会破坏原有潮间带生物、底栖生物的栖息环境，造成工程区域内潮间带生物、底栖生物死亡，悬浮泥沙扩散也会造成海洋生物资源损失。应尽量可能选择在海流平静的潮期，尽量减少在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业。同时，应对整个维护性疏浚进行合理规划，尽量缩短施工期，以减轻维护性疏浚可能带来的水生生态环境影响。产生的疏浚物应进行妥善处理，避免对环境造成破坏。

表 4.4-10　大铲湾港区维护性疏浚实施计划（暂定）

序号	内容	详细描述
1	项目目标	对大铲湾港区进行维护性疏浚，清除港池内淤泥，保障港区的通航能力。本项目码头前沿停泊水域设计底高程-18.0m，回旋水域设计底高程-17.5m，通过维护性疏浚确保停泊水域和回旋水域维持在设计高程。
2	责任部门	本项目临近深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程与大铲湾港区集装箱码头二期工程（北段），因此在进行维护性疏浚之前，应与深圳大铲湾港口投资发展有限公司进行充分沟通，对维护性疏浚工作进行衔接，共同负责本项目及其附近海域的维护性疏浚工作。
3	疏浚频率	维护性疏浚原则上一年两次，建设单位将定期根据海事部门要求进行扫海测量，并根据测量的结果确定是否需要进行维护性疏浚。
4	疏浚范围	疏浚范围通常包括本项目码头前沿停泊水域和回旋水域，可根据

		港区实际淤积情况对疏浚范围进行调整。
5	施工方式	采用挖泥船、抓斗船等船舶进行淤泥清除，船舶数量和型号可根据清淤量确定。
6	人员配置	配置 1 名项目经理，负责整体项目管理与协调； 技术人员若干名，负责施工方案设计、现场技术指导等；施工人员根据施工规模确定，负责具体操作机械设备进行疏浚作业；安全环保专员若干名，负责施工期间的安全监督与环保措施落实。
7	环境保护措施	营运期港池疏浚会破坏原有潮间带生物、底栖生物的栖息环境，造成工程区域内潮间带生物、底栖生物死亡，悬浮泥沙扩散也会造成海洋生物资源损失。应对维护性疏浚进行合理规划，选择在海流平静的潮期，尽量减少在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业。采用先进的船舶设备和熟练的施工团队，尽量缩短施工期，减少对海域生态环境的影响。产生的疏浚物应进行妥善处理，避免对环境造成破坏。

4.5. 污染源汇总

本项目运营期污染源汇总详见下表。

表 4.5-1　本项目施工期及运营期污染源汇总

时期	要素	污染源	主要污染物	产生量	排放量	处理措施
施工期	废水	生活污水	废水量（万 t/a）	2.916	2.916	经移动环保厕所收集后拉运至固戍水质净化厂
			COD（t/a）	9.914	9.914	
			BOD_5（t/a）	5.307	5.307	
			NH_3-N（t/a）	4.491	4.491	
			SS（t/a）	0.700	0.700	
		施工废水	石油类、SS	一定量	一定量	沉淀、隔油后回用
		含油废水	石油类（kg/d）	29.2	29.2	收集后交由资质单位处理
	废气	船舶废气、机械与车辆尾气	CO、NOx、SO_2等	一定量	一定量	通风扩散，保养维修，使用低污染油品
		施工扬尘	颗粒物（t）	55728	12252	洒水抑尘、地面硬化、物料覆盖等
	噪声	车辆、机械设备噪声	等效声级 dB(A)	80~110		低噪声设备、隔声、减振、围挡等
	固体废物	陆域生活垃圾	陆域施工人员生活垃圾（t/a）	90	/	交由环卫部门处置
		建筑垃圾	建筑垃圾（t/a）	1425.9	/	回收利用或交有资质单位收集处理
		弃石土方	弃石土方（万 t）	50	/	运至管理部门指定的弃渣场进行处置

时期	要素	污染源	主要污染物	产生量	排放量	处理措施
		危险废物	危险废物（t）	一定量	/	交有资质单位处理
		疏浚物	疏浚物（万 m^3）	1690	约 1589	项目施工产生疏浚土外抛工作由建设单位或施工单位在项目施工前按相关管理制度进行申请
运营期	废水	生活污水	废水量（万 t/a）	4.082	4.082	经化粪池处理后（食堂废水经隔油池）经市政管网进入固戍水质净化厂处理。
			COD（t/a）	16.330	13.880	
			BOD_5（t/a）	8.165	7.430	
			SS（t/a）	8.981	6.287	
			NH_3-N（t/a）	1.021	0.980	
		生产废水(流机及集装箱冲洗、船舶含油污水、初期雨水）	废水量（万 t/a）	2.03	2.03	经污水处理站处理后经市政管网进入固戍水质净化厂处理。
			COD（t/a）	6.087	5.275	
			BOD_5（t/a）	2.579	2.638	
			NH_3-N（t/a）	0.406	0.406	
			SS（t/a）	6.087	3.652	
			石油类（t/a）	23.617	0.406	
	废气	外来船舶尾气	SO_2	2.218	2.218	尽可能使用岸电，通风扩散
			NOx	6.758	6.758	
			颗粒物	1.885	1.885	
		外来运输车辆尾气	CO（t/a）	2.800	2.800	通风扩散，改善油品
			THC（t/a）	0.243	0.243	
			NOx（t/a）	0.747	0.747	
			PM（t/a）	0.019	0.019	
		扬尘	颗粒物（t/a)	少量	少量	洒水抑尘、通风扩散

时期	要素	污染源	主要污染物	产生量	排放量	处理措施
		污水处理站废气	硫化氢（t/a）	0.00019	0.00019	喷洒除臭剂、通风扩散
			氨(t/a)	0.005	0.005	
		食堂废气	油烟（t/a）	一定量	少量	高效油烟净化器
		机械维修废气	颗粒物、锡及其化合物	少量	少量	通风扩散
	噪声	机械设备噪声	等效声级 dB(A)	65~110		低噪声设备、隔声、减振等
	固体废物	船舶垃圾（塑料废弃物、操作废弃物、货物残留物、电子垃圾等）	船舶生活垃圾（t/a）	16.5	/	收集后交由环卫部门处置
			其他垃圾	一定量	一定量	船舶垃圾收集进入港区设置的船舶垃圾接收设施并委托相关单位处置
		陆域职工生活垃圾	陆域职工生活垃圾（t/a）	126	/	交由环卫部门处置
		一般工业固体废物	废钢铁、废钢丝绳、废木材、废轮胎、生化污泥、废电池（锂电池）等	282	/	回收利用或交有资质单位收集处理
		危险废物	含油污泥（t/a）	24	/	定期交由有危险废物处置资质的单位拉运处理
			废矿物油（t/a）	10	/	
			废抹布/手套（t/a）	10	/	
			废切屑液（t/a）	5	/	

第五章 建设项目周边环境概况

5.1. 自然环境概况

5.1.1. 地理位置

深圳是中国南部海滨城市，毗邻香港。位于北回归线以南，东经 113°46′至 114°37′，北纬 22°27′至 22°52′。地处广东省南部，珠江口东岸，东临大亚湾和大鹏湾；西濒珠江口和伶仃洋；南边深圳河与香港相连；北部与东莞、惠州两城市接壤。辽阔海域连接南海及太平洋。

深圳港是我国沿海主要港口和华南地区集装箱干线港，本项目位于广东省深圳市宝安区西乡街道大铲湾港区，珠江口伶仃洋矾石水道东南部、深圳市南头半岛西侧，深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程北侧。

5.1.2. 气候气象

深圳属于南亚热带海洋性季风气候。区内气候温暖湿润，近 20 年（2002-2021 年）平均气温为 23.4℃，极端最高气温为 37.5℃，极端最低气温为 1.7℃。区内雨量充沛，具有明显的干季和湿季，4 月至 9 月为湿季，10 月至次年 3 月为干季，多年平均降水量为 1818.1mm。受南亚热带季风的影响，常年主要风向以东北风为主，年平均风速为 2.1m/s，风向频率玫瑰图见下图。

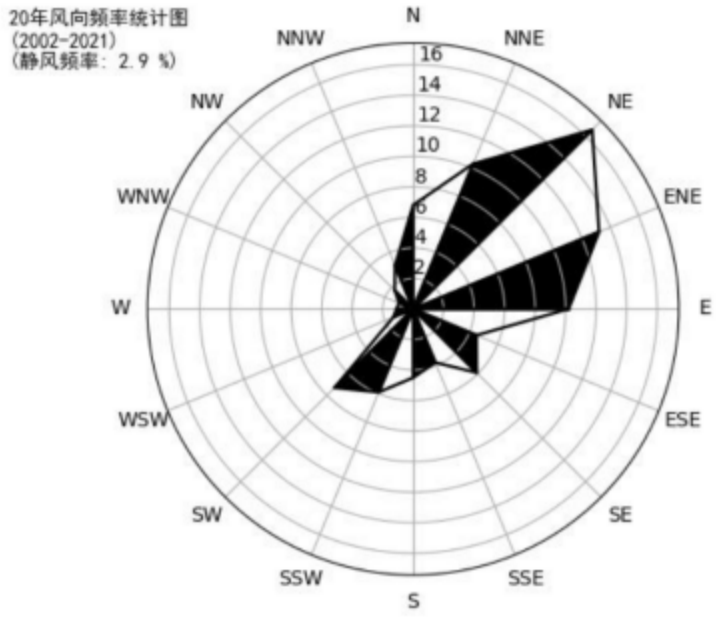


图 5.1-1 2002-2021 年深圳市风向玫瑰图

深圳市气象站近 20 年来（2002-2021 年）气候资料进行统计分析结果下表。

表 5.1-1　深圳市气象站常规气象项目统计（2002-2021）

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）		23.4		
累年极端最高气温（℃）		36.0	2004-07-01	37.5
累年极端最低气温（℃）		5.9	2016-01-24	1.7
多年平均气压（hPa）		1006.1		
多年平均水汽压（hPa）		22.3		
多年平均相对湿度(%)		73.5		
多年平均降雨量(mm)		1818.1	2005-08-20	240.0
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		
	多年平均雷暴日数(d)	59.7		
	多年平均冰雹日数(d)	0.1		
	多年平均大风日数(d)	3.4		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		21.7	2018-09-16	30.0，ENE
多年平均风速（m/s）		2.1		
多年主导风向、风向频率(%)		NE，16.6%		
多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）		2.9		
*统计值代表均值 **极值代表极端值		举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年最大值

表 5.1-2　气象站月平均风速统计（单位 m/s）（2002-2021）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.1	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4

表 5.1-3　深圳市气象站年风向频率统计（单位%）（2002-2021）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	6.8	10.3	16.6	13.2	10.2	4.5	5.9	3.8	4.5
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	5.9	7.3	1.4	1.1	1.0	1.7	3.1	2.9	

表 5.1-4　深圳市气象站月平均气温统计（单位℃）（2002-2021））

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温	15.7	17.1	19.5	23.0	26.5	28.3	29.1	28.8	28.0	25.5	21.9	17.3

深圳西部海域属于亚热带海洋性气候，常年夏无酷暑，冬无严寒，夏半年炎热多雨，冬半年温暖少雨。年均气温约 23.0℃，历史最高气温 39℃，历史最低

气温 0.2℃；多年平均降水在 1800-2300mm 之间，夏半年（4~9 月）约占全年降水量 85%，冬半年（10-3 月）仅占 15%；受海洋性气团与大陆气流的相互作用，大气中水汽不断增加，海域多年平均相对湿度约 80%。

工程区域所处海域属于南亚热带季风性气候，风向、风速具有季节性变化特点。根据赤湾海洋站 1992～2006 年实测风速资料统计，赤湾海洋站多年平均风速为 3.6m/s。常风向为 E、ENE、NE、S 向，出现频率分别为 16%、15%、13%、10%。强风向为 ESE，最大风速为 33m/s，次常风向为 ENE 和 SSE 向，最大风速分别为 27m/s 和 26m/s。冬季，风多集中在 NNE～E 向；春季，仍以偏 NE 风居多，但频率已变小，而 E 和 ESE 风却增多；夏季，盛行偏南季风；秋季，风又较集中于偏 NE 风向。年平均≥6 级大风日数为 34.8 天，年平均≥7 级大风日数为 8.9 天，年平均≥8 级大风日数为 2.4 天。本区各风向频率、平均风速、最大风速、赤湾站风玫瑰图见下图表。

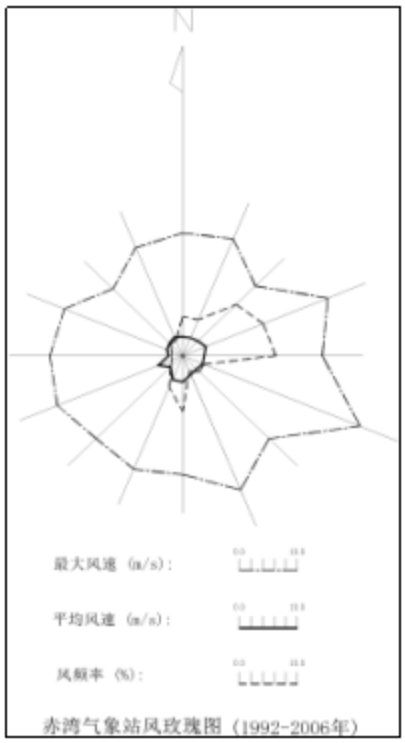


图 5.1-2　赤湾站风玫瑰图

表 5.1-5　赤湾站风向频率、平均风速和最大风速

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率（%）	6	7	13	15	16	4	4	3	10	6	3	2	2	2	3	3	1
最大风速（m/s）	22.0	22.7	17.7	27.0	24.0	33.0	21.0	26.0	21.3	22.0	21.0	23.3	22.8	22.0	17.0	21.0	

平均风速（m/s）	3.4	3.5	3.7	4.3	3.7	3.7	3.4	3.7	4.7	4.6	2.9	4.5	2.4	2.9	3.2	3.6	

5.1.3. 土壤类型

本地区土壤分为自成土和运积土两种。自成土主要为赤红壤，广泛分布于山地、丘陵和台地。它是由于气候及生物条件的影响，常年高温多雨，化学风化及淋溶作用强烈，红色风化壳发育深厚，在其上不同成土过程而形成，属于深圳市地带型土壤。土壤构成剖面为 A-AB-B-C 型，呈红褐色。A 为耕作层或表层，B 为淀积层或心土层，C 为母质层。花岗岩赤红壤面积分布较广，母质风化层较厚，砂页岩母质风化层则普遍较薄。土壤表层有机质多在 2.0%左右，而土壤流失严重的侵蚀赤红壤，表层有机质含量仅 0.2-0.4%，土壤中的磷、钾等矿物质含量高低因母质的不同而差异很大。

5.1.4. 工程地质

本评价引用《深圳港大铲湾港区集装箱码头二期岩土工程勘察报告》（中交第四航务工程勘察设计院有限公司）。根据区域地质资料，结合本次钻探揭露，本工程场地勘察深度范围内主要分布岩土层从上至下依次为：人工填土（①1 素填土、①2 填石、①3 填砂、①4 回填淤泥），其下为第四系全新统海积淤泥类土（③1 淤泥、③2 淤泥质土、③3 砂混淤泥），全新统冲洪积⑤1 黏土~粉质黏土、⑤2 粉细砂、⑤3 中粗砂混黏性土，上更新统湖沼沉积⑥1 淤泥质土、⑥2 细砂混淤泥，冲洪积⑥3 黏土~粉质黏土、⑥4 中粗砂·砾砂、⑥5 细砂，中更新统⑧1 残积土及全～中风化蓟县系的混合花岗岩。各地层岩性及野外特征自上而下依次描述为：

第四系全新统人工堆积层（Q_4^{ml}）

①1 素填土：杂色，稍湿，欠压实，由粉质粘土和砂颗粒等组成，含部分开山风化土和小碎石颗粒，土质不均。

①2 填石：杂色，欠压实，母岩以花岗岩、石英岩为主，粒径 5~30cm，混较多淤泥和中粗砂颗粒，该层在少量钻孔有揭露，但在场区的东北部有成片钻孔揭示有 5 米以上的填石片区，考虑为 15~20 年前抛石挤淤工艺形成，在部分钻孔中由于重力作用，部分块石已经下沉到淤泥层中。对地基处理排水板植入和桩基植入影响非常不利。

①3 填砂：灰色，饱和，松散~稍密，以中细砂为主，局部混较多淤泥和中粗砂颗粒，该层在较多钻孔有揭露，一般呈条陇状分布，考虑为 15~20 年前利用袋装砂为围堰快速形成。

①4 回填淤泥：灰色，饱和，软~极软，局部混少量砂颗粒，该层在较多钻孔有揭露，考虑为 15~20 年前港池航道开挖时，由海域吹填形成，饱水性非常足。

第四系海相沉积层（Q_4^m）

③1 淤泥：灰色，饱和，很软，局部含少量贝壳碎片和粉细砂颗粒，含少量有机质，稍具臭味，该层在整个探区广泛连续分布，基本所有钻孔均有揭示。参考周边工程试验结果，该层土的有机质含量范围为 1.9%~3.4%。

③2 淤泥质土：灰色，饱和，软，含少量有机质，稍具臭味，局部含少量贝壳碎片和粉细砂颗粒，局部夹软塑状粘土或粉质粘土，该层在大量钻孔有揭露。参考周边工程试验结果，该层土的有机质含量范围为 1.9%~3.4%。

③3 砂混淤泥：灰色，饱和，松散，以细砂为主，混较多淤泥和少量贝壳碎片，稍具臭味，该层在较多钻孔有揭露。

③4 黏土：灰色、灰白色等，饱和，中等，切面光滑，粘性较好，局部含较多细砂颗粒。

第四系全新统冲洪积层（Q_4^{al+pl}）

⑤1 黏土~粉质黏土：灰白、灰黄色，湿，中等~硬，切面光滑，粘性较好，局部含较多细砂颗粒，该层厚度较大，较广泛分布，在较多钻孔都有揭示。

⑤2 细砂：灰白色、浅黄色，饱和，松散~中密，级配不良，分选性一般，含少量贝壳碎片，在较多钻孔都有揭示。

⑤3 中粗砂混黏性土：灰白色、浅黄色，饱和，松散~中密，级配良好，混较多粘粒，在较多钻孔都有揭示。

第四系上更新统湖沼沉积层（Q_3^h）

⑥1 淤泥质土：浅灰、灰黑色，饱和，软，切面光滑，局部混砂及腐木碎，该层在较多钻孔中有揭露，呈不规律分布，局部夹软塑状黏性土。

⑥2 细砂混淤泥：灰黑～深灰色，饱和，松散~稍密，主要为细砂部分为中砂颗粒，颗粒级配不良，混较多淤泥，含少量有机质。

第四系上更新统冲洪积层（Q_3^{al+pl}）

⑥3 黏土~粉质黏土：灰白色、褐黄色等杂色，湿，硬～坚硬，有光泽，切面粗糙，粘性稍差，局部含较多的石英砂颗粒，该层较广泛分布，在较多钻孔有揭示。

⑥4 中粗砂·砾砂：灰白，褐黄色，饱和，中密局部密实，级配良好，分选性差，主要成分为石英质粗砂或砾砂，含少量中砂，在较多钻孔有揭示。

⑥5 细砂：灰白，褐黄色，饱和，中密，级配不良，分选性较好，主要成分为石英质，在少量钻孔有揭示，部分地段为中细砂颗粒。

第四系残积层(Q^{el})

⑧1 残积土：褐红、灰黄夹灰白等色，稍湿，可塑~硬塑，切面粗糙，以粉质粘土或粉土为主，含石英颗粒，由下伏混合花岗岩风化残积而成，原岩结构可辨，遇水软化。该层厚度较大，较广泛分布，在较多钻孔都有揭示。

蓟县系变质岩（Jx-Qby）

混合花岗岩：中粒变晶花岗结构，块状构造，主要矿物成份为石英、长石等。按其风化程度及裂隙发育程度的差异可将其分为全风化层、强风化层、中风化层（带），描述如下：

⑩1 全风化混合花岗岩：褐红、褐黄、灰黄等色，极软岩，极破碎，原岩结构基本破坏，但尚可辨认，中粒变晶花岗结构，块状构造，主要矿物成分除石英、云母外，其他已经基本风化成土，岩芯呈较坚硬黏性土~砂质黏性土，手可捏碎，浸水后软化崩解，风化不均，局部含强风化碎块，在较多钻孔均有揭示。

⑩2 强风化混合花岗岩：褐黄、褐红、灰白色，极软岩，极破碎，风化剧烈，**岩芯呈坚硬黏性土状**。岩石结构大部分被破坏，但原岩结构基本可辨，中粒变晶花岗结构，块状构造，主要矿物成分为石英、云母等。该层为本区基岩，稳定分布，由于钻孔深度原因部分钻孔没有被揭示。

⑩2-1 强风化混合花岗岩：褐黄、褐红、灰白色，极软岩，极破碎，风化剧烈，岩芯呈砾质黏性土状，局部含中风化碎块。岩石结构大部分被破坏，但原岩结构基本可辨，中粒变晶花岗结构，块状构造，主要矿物成分为石英、云母等。该层为本区基岩，稳定分布，由于钻孔深度原因部分钻孔没有被揭示。

⑩2-2 碎块状强风化混合花岗岩：灰黄色，灰红色，灰白色，中粗粒结构，块状构造，结构被大量破坏，**岩芯呈碎块状块石状，混夹少量风化黏性土**，主要矿物为石英，云母，长石等。该层零星揭示，埋藏深度较大。

⑩3 中风化混合花岗岩：褐黄、灰白色，较软岩、较硬岩，中粒变晶花岗结构，块状构造，主要矿物成分为石英、云母等，裂隙较发育，裂面铁染严重，岩芯呈块状、碎块状及短柱状，岩石质量较差，锤击较易碎，声不清脆~较清脆，岩体多呈碎裂状结构。该层为本区基岩，稳定分布，由于钻孔深度原因部分钻孔没有被揭示。



钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 2 页

工程名称	深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程(南段)					
工程编号	23K180		钻孔编号	CYT02		
孔口高程(m)	7.28	坐标(m) X = 2494425.69	开工日期	2024.03.27	稳定水位深度(m)	
孔口直径(mm)	127.00	Y = 485163.72	竣工日期	2024.03.28	测量水位日期	

地层编号	时代成因	层底高程 m	层底深度 m	分层厚度 m	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	取样	标贯击数	动探击数 (N)
①1	Q^{ml}	3.18	4.10	4.10		素填土：灰黄色，湿，欠压实状，主要成分为黏性土，混少量碎石。	1 3.75~3.95 2 5.30~5.50	4.15~4.45 +5 5.70~6.00 +5	
③1	Q_4^m	-4.22	11.50	7.40		淤泥：灰色，饱和，很软~软，滑腻，稍具臭味。	3 6.50~7.00 4 8.00~8.50 5 9.50~10.00 6 11.00~11.50 7 12.50~13.00	7.15~7.45 +1 8.65~8.95 +1 10.15~10.45 +1 11.65~11.95 +2 13.15~13.45 +4	
③2		-10.82	18.10	6.60		淤泥质土：灰色，饱和，中等，滑腻，稍具臭味。	8 14.00~14.50 9 15.75~15.95 10 17.50~17.70	14.65~14.95 +4 16.15~16.45 +4 17.70~18.00 +14	
⑤1	Q_4^{al+pl}	-13.72	20.00	1.90		黏土：黄褐色，饱和，中等，黏性好，切面较粗糙，18.50~18.80m处含角砾。		18.15~18.45 +25	
⑥1	Q^{el}	-17.22	24.50	4.50		残积土：红褐色，湿，坚硬，原岩结构已完全破坏，岩芯呈黏性土状，局部为砂质黏性土、粉土状，切面较粗糙，黏性较差，主要为下伏混合花岗岩风化残积而成。	11 20.50~20.70 12 21.75~21.95 13 23.40~23.60	20.70~21.00 +29 22.15~22.45 +34	
⑩1	Jx-Qby	-24.42	31.70	7.20		全风化混合花岗岩：红褐色，稍湿，极软岩，原岩结构尚可辨认，为中粒结构，块状构造，主要成分为石英、黏土矿物等，裂隙极发育，岩芯呈砂质黏性土状，岩芯手捏易散，岩芯浸水易软化崩解。	14 26.50~26.70 15 27.75~27.95 16 29.50~29.70	23.80~24.10 +42 25.15~25.45 +44 26.70~27.00 +47 28.15~28.45 +47 29.70~30.00 +49	
⑩2		-25.22	32.50	0.80		强风化混合花岗岩：黄褐色，稍湿，极软岩，原岩结构尚可辨认，为中粒结构，块状构造，主要成分为石英、黏土矿物等，裂隙极发育，岩芯呈砂质黏性土状，岩芯手捏易散，岩芯浸水易软化崩解。	17 32.55~32.75 18 33.55~33.75	31.15~31.45 +70 32.95~33.23 +70 34.35~34.79 +70 35.95~36.14	

中交第四航务工程勘察设计院有限公司 编制 校核 审核 图号 附图3-151

图 5.1-3 典型剖面钻孔柱状图

5.1.5. 水文

1、潮汐及水位

本项目附近的长期潮位站有赤湾验潮站，该站建于 1964 年。潮位资料主要依据该站 2015-2017 年逐时潮位资料和 1965-2012 年，2014-2018 年的年极值高水位资料，并参考附近大铲湾项目的相关报告资料。据实测资料统计分析，工程海域潮性系数 K=1.21，属不规则半日潮型，在一个太阳日内有两次高潮和两次低潮，但相邻的高潮（低潮）的潮位和潮时不相等，出现潮汐周日不等现象，同时浅海分潮也很显著。工程海域属弱潮区，潮差相对较小。落潮历时稍大于涨潮历时。本报告潮位及高程除特别说明外，统一采用大铲湾理论最低潮面，各基面关系如下图所示。

（1）基面关系图

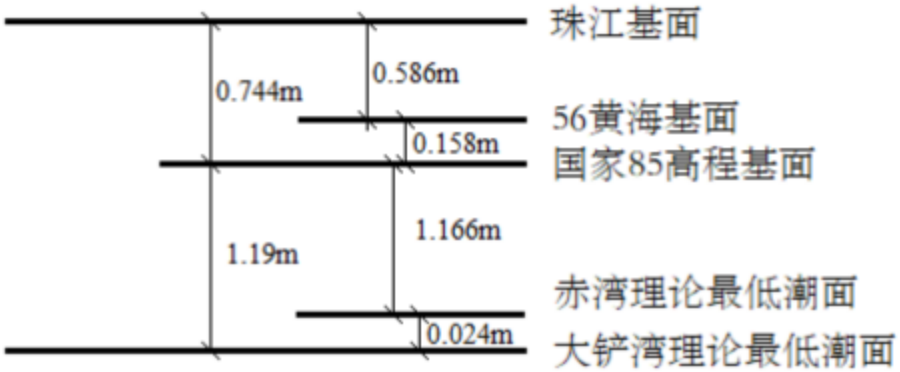


图 5.1-4　基面关系图

（2）潮位特征值

潮位特征值见下表。

表 5.1-6　潮位特征值表

站　名 项　目		赤湾站
潮位(m)	平均潮位	1.76
	平均高潮位	2.41
	平均低潮位	1.04
	实测最高潮位	4.19
	实测最低潮位	-0.17
潮差（m）	平均涨潮差	1.37
	平均落潮差	1.37
	实测最大涨潮差	3.27
	实测最大落潮差	3.37
	平均涨潮历时	6:03

	平均落潮历时	6:22
	最大涨潮历时	18:30
	最大落潮历时	11:15
基面	赤湾理论最低潮面	

（3）设计水位

本工程海域水文资料主要为赤湾站（国家基本站）的实测潮位资料，本工程的设计水位如下：

设计高水位：3.06m

设计低水位：0.43m

极端高水位：4.38m

极端低水位：-0.27m

100 年一遇极端高水位:4.58m

乘潮水位（2h，90%）：1.72m

平均大潮高潮位：3.17m

2、波浪

本海区的波浪主要以风浪为主，涌浪较少。珠江口伶仃洋海域的波浪以风浪为主，涌浪少见。赤湾深入珠江口内，距珠江口约 60 km，且珠江口附近岛屿很多，深圳湾口西侧有内伶仃岛和矾石浅滩为屏障，外海涌浪很难传入。无浪和小浪日数多。在周年观测期间，<0.5m 的天数占 90%以上。大浪少，该海区出现的大浪主要是台风浪。1983 年 9 号台风在珠江口登陆，在瞬时风速 30m/s 以上，风向 NNW 时，实测最大波高可达 1.92m。

3、水流

本地区潮流属不规则半日潮流，潮流呈往复流性质,流向大致顺着水道或深槽。

大铲湾附近水域的涨潮流势主要受暗士顿水道涨潮主流的作用和影响。其主要流势特征：涨潮主流之流路与矾石水道深泓基本一致，即北北西向。流至大铲岛附近时，受岸线边界影响，水流在大铲岛东南侧分为两股，一股顺着大铲湾港区前沿以近北向上溯，另一股则偏西继续循矾石水道，最后汇入川鼻深槽。落潮流势主要表现为从矾石水道东侧浅滩落潮流沿小铲岛以东峡口进入大铲湾，再循妈湾港区与大铲岛之间峡口下泄进入暗士顿水道的贴岸潮流。大铲岛附近的落潮

流在大铲岛北端分流，一股顺大铲岛与小铲岛之间的水域下泄，为主流区，流向指向大铲湾湾内；另一股顺大铲水道下泄，水流平顺。大铲岛～小铲岛东侧的大铲湾港区的落潮流势主要表现为矾石水道东侧浅滩下泄的落潮流沿小铲岛以东峡口进入大铲湾，再循妈湾港区与大铲岛之间峡口下泄进入暗士顿水道的贴岸潮流。

大铲湾湾口附近水域槽道如大铲水道、暗士顿水道上段的涨、落潮最大流速一般较大，在 0.9～1.60m/s 之间，一般为落潮最大流速大于涨潮最大流速，出现在落潮中后期。而涨、落潮平均流速一般不是很大，为 0.3～0.5m/s。根据 2002 年洪季大、小潮（大潮：6 月 11 日～6 月 12 日、小潮：6 月 20 日～6 月 21 日）、枯季大潮（12 月 4 日～12 月 5 日）的分层潮流观测资料，大铲岛以东（12#、13#点）海域涨潮最大流速 1.18m/s，涨潮流向 315～350 度；落潮最大流速 1.26m/s，涨潮流向约 150 度。

5.1.6. 地形、地貌及泥沙

1、地形地貌

伶仃洋是珠江流域泥沙淤填古大珠江河口湾过程中形成的二级口湾之一，湾口呈喇叭状，走向接近 NNW～SSE 方向，湾顶宽约 4km，湾口澳门至香港大濠岛之间宽约 30km，纵向长达 72km，水域面积约 2110k ㎡，其内分布有内伶仃岛、大铲岛、小铲岛、桂山岛、淇澳岛等大小岛屿约 350 个。珠江河口虎门、焦门、洪奇门和横门四大口门分别位于伶仃洋北口和西岸，其水沙汇入量占珠江八大口门径流量和输沙量一半以上；伶仃洋东岸无大的河流注入，自北向南分布有交椅湾、大铲湾、妈湾、深圳湾等海湾。伶仃洋在径流和潮流的综合作业下形成了大致以-5m 等深线为界的三滩二槽的水下地貌，即西滩、西槽、中滩以及东槽和东滩，纵观地形变化，伶仃洋三滩二槽的格局基本稳定。东槽自虎门起上端为穿鼻水道，其落潮流作用较强，水深-10m 以上；中段矾石水道为拦门浅段和盐水契滞留点，水深在-6～-7m；下段为南头水道，接香港暗士顿水道，其-10m 等深线北端伸至大铲岛一带。

2、泥沙运动

珠江为丰水少沙河流，口外伶仃洋海域含沙量不高，内伶仃洋大量悬沙主要来自西北部的珠江东四口门，伶仃洋海域含沙量的总体分布是西北高、东南低。

深圳西部海域底表层沉积物以细颗粒物质为主，其中中值粒径为 0.055mm 左右，粘土质粉砂和粉砂质粘土约占 50%～60%，主要分布在浅滩区域，局部砾砂和粗砂以及混合型沉积物主要分布在深槽或水动力较强的水域。

伶仃洋为喇叭形河口湾，其西侧海区以径流作用为主、径流来沙占珠江的 38.4%,浅滩不断淤涨；东侧海区以潮流作用为主、来沙占珠江的 9.3%，海区平均含沙量小于 0.1kg/m³,来砂量不大，基本处于冲淤平衡状态。

伶仃洋受径流和潮流的综合作业下形成了大致以-5m 等深线为界的三滩两槽的水下地貌，即西滩、西槽、中滩以及东槽和东滩。东槽自虎门起上端为穿鼻水道，其落潮流作用较强，水深-10m 以上；中段矾石水道为拦门浅段和盐水契滞留点，水深在-6～-7m，下段为南头水道，下接香港暗士敦水道，其-10m 等深线末端伸至大铲岛至妈湾一带。南头～暗士敦水道潮流作用较强、性质为涨潮流冲刷槽，涨潮主流偏深槽东侧，落潮主流偏深槽西侧，该深槽长期保持相对稳定状态。根据多年的资料分析，伶仃洋的演变规律主要为：总趋势是淤浅减小，滩地以淤积为主，西槽淤积较强东槽淤积较弱。在伶仃洋内部，滩地沉积西部快东部慢，北部快南部慢，西滩平均淤积速率为 2cm/a～3cm/a，东滩平均淤积速率为 0.5cm/a～1.5cm/a。深圳湾的平均淤积速率为 1cm/a～3cm/a。

5.1.7. 自然资源

宝安区屏山傍海，自然环境得天独厚，海岸蜿蜒曲折。海域辽阔，可建深水港。生物资源极为丰富，陆生野生动物共有 281 种，其中鸟类 193 种，受国家重点保护的有 24 种：兽类 28 种，其中国家重点保护的有 4 种：爬行类 43 种，其中国家重点保护的有 5 种：两栖类 17 种，其中国家重点保护的有 1 种。境内野生动物主要分布在东北部和西部地区而以羊台山区域为主要栖息地。宝安区野生水生动物丰富而尤其以海洋水生动物为主，主要分布在伶仃洋渔场（珠江口）。其中属于国家重点保护的有 2 种：（一级）中华白海豚（兽纲、鲸日、海豚科）、（二级）克氏海马鱼（鱼纲、海龙鱼目、海龙鱼科）。属于省重点保护的有 5 种：中华鲎、南方鲎、圆尾鲎（肢口纲、剑尾目、鲎科），时鱼（硬骨鱼纲、鲱形日、鲱科）、刺海马（硬骨鱼纲、刺鱼目、海龙科）。

宝安区现有林地 7962.5 公顷，森林覆盖率 23.8%。2018 年，宝安区将建成森林小镇、森林人家、森林休闲旅游基地、特色主题公园各一个；2020 年，新

建生态景观林带 17.41 公里、湿地公园 4 个、新增自然教育中心 3 个和 3338 亩森林抚育任务。

5.2. 区域市政排水设施建设情况

经设计单位提供资料，在金港大道边设置有一条市政污水管，主管管径 DN800，可以接纳本工程的污废水，本项目全厂污废水通过排污管道接驳其管道，最终进入固戍水质净化厂处理。

固戍水质净化厂位于宝安区西乡中心区繁华地带、宝源路以南、西湾红树林东侧，服务范围包括新安街道、西乡街道、福永南片区，以及石岩街道的料坑片区，服务面积 114 平方千米，服务人口约 200 余万。一期工程规模 24 万 m^3/d，二期工程规模 32 万 m^3/d，目前均稳定运行。一期工程处理工艺采用预处理＋改良型 A^2/O 生物池＋辅助化学除磷工艺，二期处理工程采用预处理＋多段强化脱氮改良型 A2/O＋辅助化学除磷工艺，出水设计标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）准 IV 类标准，出水排放至固戍涌还用于厂区内景观绿化带的浇灌和周边生态河湖的补给。

5.3. 区域污染源调查

本项目位于大铲湾港区突堤西侧，目前项目北侧为空地及堆场，东北侧为堆场、科技园等，主要污染源为机械设备及运输车辆噪声；东侧为在建的妈湾跨海通道及为腾讯科技（深圳）有限公司的“互联网+”未来科技城项目（主要建设创新型产业用房、商业、生活配套设施、科技展览馆、数据及智慧控制中心等），项目目前在施工中，主要污染源为施工器械及燃油车辆的尾气，主要含 CO、NOx、SO_2 等污染物，以及施工噪声等；南侧紧邻已建深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程，港区产生的污废水经处理后经市政管网进入固戍水质净化厂处理，港区货物运输车辆、装卸设备尾气因场地扩散条件较好，对周边环境影响较小。

第六章 环境质量现状调查与评价

6.1. 大气环境质量现状调查与评价

6.1.1. 大气环境达标区判定

根据《深圳市生态环境质量报告书（2023 年度）》，深圳市环境空气中的二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物年平均浓度达到国家环境空气质量二级标准，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物和一氧化碳的日平均以及臭氧日最大 8 小时滑动平均的特定百分位数浓度达到国家环境空气质量二级标准，深圳市属于达标区。具体如下表。

表 6.1-1　2023 年深圳市平均大气环境监测结果统计表

污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	标准值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	7	150	4.67	达标
NO_2	年平均质量浓度	21	40	52.50	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	45	80	56.25	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	35	70	50.00	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	68	150	45.33	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	18	35	51.43	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	37	75	49.33	达标
CO	年平均质量浓度	600	——	——	——
	24 小时平均第 95 百分位数	800	4000	20.00	达标
O_3	年平均质量浓度	60	——	——	——
	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数	131	160	81.88	达标

6.1.2. 大气特征污染因子现状调查

本项目委托广州市环美机电检测技术有限公司于 2023 年 6 月 27 日~7 月 3 日对大气特征污染因子进行现状调查。

（一）监测点位

具体如下表与下图所示。

表 6.1-2 大气环境补充监测点位表

编号	名称	监测因子
A1	场界内	TVOC、NMHC、TSP、NH_3、H_2S、NOx、

		臭气浓度



图 6.1-1 大气环境补充监测点位图

（二）监测时间与频次

小时值：NMHC、NH_3、H_2S、NOx 和臭气浓度为 1h 均值浓度，平均每天采样四次，时间分别为 02:00 时、08:00 时、14:00 时和 20:00 时，每次采样 60min，连续监测 7d。

日均值：TSP 为 24h 平均浓度，每天采样一次，每次采样 24h，连续监测 7d。

8h 均值：TVOC 为 8h 均值，每天采样一次，每次采样 8h，连续监测 7d。

备注说明：监测期间同时观测并记录气温、气压、风向、风速等气象要素。

（三）监测方法

具体监测方法具体如下表所示。

表 6.1-3 大气环境补充监测方法

监测项目	检测方法与方法来源	使用仪器	检出限 mg/m³

H_2S	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年亚甲基蓝分光光度法（B） 3.1.11（2）	紫外可见分光光度计/722S 型	0.001
NH_3	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 533-2009	紫外可见分光光度计/752N 型	0.01
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	气相色谱仪/GC-2014C 型	0.07
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》HJ 1263-2022	电子天平/AUW120D 型	0.007
TVOC	固体吸附-热解吸-气相色谱质谱法 GB/T 18883-2022 附录 D	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 UItra System	0.0003
NOx	《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号）	紫外可见分光光度计/752N 型	0.005
臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定三点比较式臭袋法》HJ1262-2022	臭气采样真空瓶	10（无量纲）

（四）监测期间气象条件

监测期间的气象条件如下表所示。

表 6.1-4 A1 监测点气象条件

监测日期及监测频次		监测点位、监测项目及监测结果				
		A1场界内				
		天气状况	风向	风速（m/s）	环境温度（℃）	环境气压（kPa）
6月27日	02:00-03:00	晴	西南	1.9	26.8	100.9
	08:00-09:00	晴	西南	1.5	29.3	100.6
	14:00-15:00	晴	西南	1.6	32.4	100.2
	20:00-21:00	晴	西南	1.7	29.7	100.5
	日均值	晴	西南	1.9	31.2	100.5
06月28日	02:00-03:00	晴	西南	1.8	27.3	100.7
	08:00-09:00	晴	西南	1.6	29.1	100.6
	14:00-15:00	晴	西南	2.0	32.0	100.2
	20:00-21:00	晴	西南	1.3	29.5	100.4
	日均值	晴	西南	2.0	32.0	100.2
06月29日	02:00-03:00	阴	东北	1.7	26.9	100.7

	08:00-09:00	阴	东北	1.4	29.3	100.5
	14:00-15:00	阴	东北	1.4	32.1	100.1
	20:00-21:00	阴	东北	1.6	28.7	100.3
	日均值	阴	东北	1.4	30.8	100.1
06月30日	02:00-03:00	阴	西北	1.7	26.9	100.8
	08:00-09:00	阴	西北	1.5	28.7	100.6
	14:00-15:00	阴	西北	1.3	33.2	100.2
	20:00-21:00	阴	西北	1.3	28.5	100.4
	日均值	阴	西北	1.3	30.6	100.2
07月01日	02:00-03:00	阴	西南	2.1	27.5	100.7
	08:00-09:00	阴	西南	1.7	28.5	100.5
	14:00-15:00	阴	西南	1.5	32.7	100.2
	20:00-21:00	阴	西南	1.6	28.7	100.4
	日均值	阴	西南	2.1	30.2	100.3
07月02日	02:00-03:00	晴	西南	1.8	27.4	100.8
	08:00-09:00	晴	西南	1.6	28.8	100.6
	14:00-15:00	晴	西南	1.5	32.7	100.1
	20:00-21:00	晴	西南	1.6	29.3	100.5
	日均值	晴	西南	1.8	30.8	100.3
07月03日	02:00-03:00	晴	南	2.0	28.1	100.8
	08:00-09:00	晴	南	1.8	28.9	100.5
	14:00-15:00	晴	南	1.4	31.5	100.2
	20:00-21:00	晴	南	1.7	29.5	100.4
	日均值	晴	南	2.0	31.5	100.4

（五）监测结果及评价

本项目大气补充监测结果见下表。由监测结果可知，监测点的 TVOC、NH_3、H_2S 均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 中其他污染物空气质量浓度参考限值，TSP、NOx 满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准限值，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》限值。

表 6.1-5 大气环境质量监测结果

监测日期及监测时间		监测点位、监测项目及监测结果（单位：mg/m³）								
		A1 场界内								
		小时值						日均值		8 小时值
		H_2S	NH_3	NMHC	NOx	臭气浓度		TSP	NOx	TVOC
06月27日	02:00-03:00	＜0.001	0.04	1.71	0.041	8:05	＜10	0.181	0.043	0.0022
	08:00-09:00	＜0.001	0.07	1.82	0.048	10:05	＜10			
	14:00-15:00	＜0.001	0.12	1.74	0.053	12:05	＜10			
	20:00-21:00	＜0.001	0.05	1.64	0.043	14:05	＜10			
06月28日	02:00-03:00	＜0.001	0.05	1.49	0.042	8:05	＜10	0.192	0.043	0.0085
	08:00-09:00	＜0.001	0.08	1.58	0.049	10:05	＜10			
	14:00-15:00	＜0.001	0.13	1.78	0.054	12:05	＜10			
	20:00-21:00	＜0.001	0.04	1.59	0.043	14:05	＜10			
06月29日	02:00-03:00	＜0.001	0.05	1.31	0.043	8:05	＜10	0.187	0.044	0.0086
	08:00-09:00	＜0.001	0.07	1.45	0.050	10:05	＜10			
	14:00-15:00	＜0.001	0.11	1.50	0.055	12:05	＜10			
	20:00-21:00	＜0.001	0.05	1.49	0.044	14:05	＜10			
06月30日	02:00-03:00	＜0.001	0.05	1.46	0.042	8:05	＜10	0.203	0.042	0.0043
	08:00-09:00	＜0.001	0.07	1.41	0.049	10:05	＜10			
	14:00-15:00	＜0.001	0.12	1.66	0.054	12:05	＜10			
	20:00-21:00	＜0.001	0.03	1.44	0.046	14:05	＜10			
07月01日	02:00-03:00	＜0.001	0.04	1.71	0.043	8:05	＜10	0.193	0.043	0.0026
	08:00-09:00	＜0.001	0.08	1.61	0.049	10:05	＜10			
	14:00-15:00	＜0.001	0.13	1.32	0.053	12:05	＜10			
	20:00-21:00	＜0.001	0.05	1.65	0.045	14:05	＜10			

07月02日	02:00-03:00	＜0.001	0.05	1.50	0.042	8:05	＜10	0.184	0.044	0.0052
	08:00-09:00	＜0.001	0.08	1.57	0.051	10:05	＜10			
	14:00-15:00	＜0.001	0.11	1.78	0.054	12:05	＜10			
	20:00-21:00	＜0.001	0.05	1.42	0.042	14:05	＜10			
07月03日	02:00-03:00	＜0.001	0.06	1.53	0.041	8:05	＜10	0.195	0.043	0.0133
	08:00-09:00	＜0.001	0.07	1.66	0.048	10:05	＜10			
	14:00-15:00	＜0.001	0.10	1.68	0.052	12:05	＜10			
	20:00-21:00	＜0.001	0.06	1.60	0.044	14:05	＜10			
评价标准		0.010	0.200	2.00	0.25	20		0.300	0.1	0.600
备注：“＜”表示监测结果低于该项目方法检出限；										

表 6.1-6　大气环境监测结果统计表 单位：mg/m³

监测点位	污染物	平均时间	最小值	最小占标率%	最大值	最大占标率%	评价标准	达标分析
A1	硫化氢	1h 平均	0.0005	5	0.0005	5	0.01	达标
	氨	1h 平均	0.03	15	0.13	65	0.2	达标
	非甲烷总烃	1h 平均	1.31	65.5	1.82	92	2	达标
	臭气浓度	1h 平均	5	25	5	25	20	达标
	NOx	1h 平均	0.041	16.4	0.055	22	0.25	达标
	NOx	24h 平均	0.042	42	0.044	44	0.1	达标
	TSP	24h 平均	0.181	60.33	0.203	67.67	0.3	达标
	TVOC	8h 平均	0.0022	0.37	0.0133	2.22	0.6	达标

备注：计算占标率时，未检出浓度按检出限一半进行统计占标率。

6.2. 地下水环境质量现状调查与评价

本项目委托广州市环美机电检测技术有限公司于 2023 年 7 月 3 日对地下水环境进行现状调查。

（一）监测点位

具体如下图与下表所示。



图 6.2-1 地下水环境补充监测点位图

表 6.2-1 地下水环境补充监测点位表

编号	名称	备注说明
U1	上游：危险货物堆场区域	水质及水位监测点
U2	上游：机修与污水处理站区域	
U6	下游：场地内西南	
U3	中部：场地内中部	水位监测点
U4	中上部：场地外东	
U5	下游：场地内东南	

（二）监测因子与频次

监测因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、SO_4^{2-}、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、

铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油烃。

监测频次：采样 1 天，一天 1 次。

（三）监测方法

具体监测方法如下表所示。

表 6.2-2 地下水环境监测方法

监测项目	监测方法与方法来源	使用仪器	检出限 mg/L
pH 值	《水质 pH 值的测定电极法》HJ 1147-2020	便携式多参数分析仪/DZB-712 型	/
溶解性总固体	地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	电子天平/BS224S 型	4mg/L
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB11892-1989	滴定管	0.5mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计/752N 型	0.025mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ/T 346- 2007	紫外可见分光光度计/752N 型	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB7493-1987	紫外可见分光光度计/752N 型	0.003mg/L
硫酸盐	地下水质分析方法 第 65 部分：硫酸盐的测定 比浊法 DZ/T 0064.65-2021	紫外可见分光光度计/752N 型	1.0mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计/752N 型	0.0003mg/L
氰化物	地下水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021	紫外可见分光光度计/752N 型	0.002mg/L
氯化物	地下水质分析方法 第 50 部分：氯化物的测定 银量滴定法 DZ/T 0064.50-2021	滴定管	3.0mg/L
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 多管发酵法（B）5.2.5（1）	生化培养箱/LRH-250A 型	2MPN/100mL
细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》HJ 1000-2018	电热恒温培养箱/DNP-9082A 型	/
总砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光谱仪/AFS-230E	0.0003mg/L
总汞			0.00004mg/L

六价铬	《地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021	可见分光光度计/722S 型	0.004mg/L
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	具塞滴定管	0.05mmol/L
镉	《地下水质分析方法 第 21 部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法》DZ/T 0064.21-2021	原子吸收分光光度计/AA-6880F/AAC	0.17μg/L
铅			1.24μg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB 7484-1987	离子计/PXSJ-216	0.05mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11911-1989	原子吸收分光光度计/AA-6300C 型	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
钾	《地下水质分析方法第 27 部分：钾和钠量的测定 火焰发射光谱法》DZ/T0064.27-2021	原子吸收分光光度计/AA-6300C 型	0.132mg/L
钠			0.067mg/L
钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》 GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计/AA-6300C 型	0.02mg/L
镁			0.002mg/L
石油烃（C_{10}-C_{40}）	《水质 可萃取性石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法 》HJ 894-2017	气相色谱仪/Agilent8860GC	0.01mg/L
重碳酸根	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	滴定管	5mg/L
碳酸根			5mg/L

（四）地下水水位监测结果

本项目地下水水位监测结果如下表。

表 6.2-3 本项目地下水位监测结果

监测点位	监测日期	监测项目及监测结果			单位
		地面高程	水面高程	埋深	
U1 危险货物堆场区域	07 月 03 日	3.6	1.8	1.8	m
U2 机修与污水处理站区域		3.8	1.1	2.7	m
U3 场地内中部		4.5	3.4	1.1	m
U4 场地外东		4.6	4.1	0.5	m
U5 场地外东南		4.6	3.8	0.8	m
U6 场地内西南		3.8	3.1	0.7	m

由监测结果可知，项目区域地下水流向为由南往北，地下水水位为 1.1~4.1m。

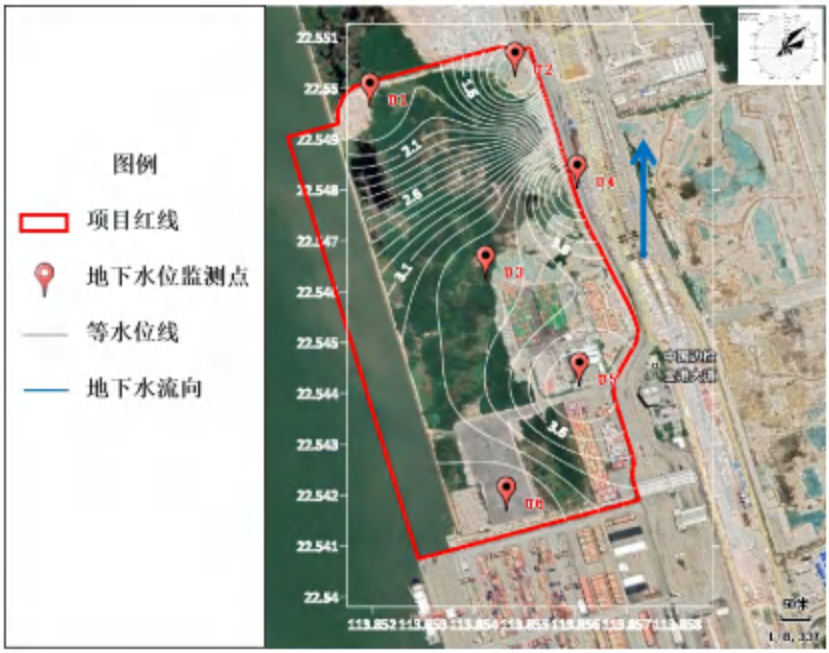


图 6.2-2 地下水流向图

表 6.2-4 水力坡度

水位点	与U2 高差	与U2 距离	水力坡度
U1	0.7	172	0.004
U3	2.3	458	0.005
U4	3.0	511	0.006
U5	2.7	736	0.004
U6	2.0	962	0.002
平均值			0.004

（五）地下水水质监测结果及评价

地下水水质现状评价采用标准指数法，标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重，标准指数计算公式分为以下两种情况：

1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法为：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标注浓度值，mg/L。

2）对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法如下：

$$S_{pH_i} = \frac{7.0 - pH_i}{7.0 - pH_{sd}} \qquad (pHi \leq 7.0)$$

$$S_{pH_i} = \frac{pH_i - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad (pHi > 7.0)$$

式中：pH_i——监测点处的 pH 值；

pH_{sd}——标准中 pH 值下限；

pH_{su}——标准中 pH 值上限。

本项目所在区域地下水水质监测结果及标准指数法评价结果见下表。

地下水监测点的各项检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水标准限值，石油烃（C_{10}-C_{40}）满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中的附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标标准。

表 6.2-5 地下水水质监测结果

监测项目	U1	U2	U6	评价标准	单位	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
pH 值	7.2	7.2	7.3	6.5≤pH≤8.5	无量纲	7.3	7.2	7.23	0.0471	100%	0
溶解性总固体	594	608	567	≤1000	mg/L	608	567	590	17.016	100%	0
高锰酸盐指数	2.2	1.9	2.1	≤3.0	mg/L	2.2	1.9	2.07	0.1247	100%	0
氨氮	0.141	0.132	0.095	≤0.50	mg/L	0.141	0.095	0.123	0.0199	100%	0
硝酸盐氮	4.08	3.99	3.52	≤20.0	mg/L	4.08	3.52	3.86	0.2455	100%	0
亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	≤1.00	mg/L	/	/	/	/	0	0
硫酸盐	58	53	49	≤250	mg/L	58	49	53	3.6818	100%	0
挥发酚	ND	ND	ND	≤0.002	mg/L	/	/	/	/	0	0
氰化物	ND	ND	ND	≤0.05	mg/L	/	/	/	/	0	0
氯化物	121	114	103	≤250	mg/L	121	103	113	7.4087	100%	0
总大肠菌群	ND	ND	ND	≤3.0	MPN/100mL	/	/	/	/	0	0
细菌总数	74	63	51	≤100	CFU/mL	74	51	63	9.39	100%	0
砷	0.0030	0.0034	0.0031	≤0.01	mg/L	0.0034	0.0030	0.0032	0.00017	100%	0
总汞	ND	ND	ND	≤0.001	mg/L	/	/	/	/	0	0
六价铬	ND	ND	ND	≤0.05	mg/L	/	/	/	/	0	0
总硬度	252	304	194	≤450	mg/L	304	194	250	44.93	100%	0
镉	ND	ND	ND	≤0.005mg/L	μg/L	/	/	/	/	0	0
铅	4.86	8.16	6.76	≤10μg/L	μg/L	8.16	4.86	6.59	1.35	100%	0

监测项目	U1	U2	U6	评价标准	单位	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
氟化物	0.08	0.15	0.12	≤1.0	mg/L	0.15	0.08	0.12	0.029	100%	0
石油烃（C_{10}-C_{40}）	ND	ND	ND	1.2	mg/L	/	/	/	/	0	0
铁	ND	ND	ND	≤0.3	mg/L	/	/	/	/	0	0
锰	ND	ND	ND	≤0.10	mg/L	/	/	/	/	0	0
钾	9.76	9.76	9.67	---	mg/L	9.76	9.67	9.73	0.042	100%	0
钠	11.4	14.0	16.6	---	mg/L	16.6	11.4	14.0	2.123	100%	0
钙	68.2	62.6	65.3	---	mg/L	68.2	62.6	65.4	2.287	100%	0
镁	1.45	2.02	2.01	---	mg/L	2.02	1.45	1.83	0.266	100%	0
重碳酸根	212	189	78	---	mg/L	212	78	160	58.51	100%	0
碳酸根	ND	ND	ND	---	mg/L	/	/	/	/	0	0
备注：“ND”表示小于检出限的结果，“---”表示相应标准对该项目无限值要求。											

表 6.2-6　地下水标准指数

监测项目	U1	U2	U6
pH 值	0.133	0.133	0.2
溶解性总固体	0.594	0.608	0.567
高锰酸盐指数	0.733	0.633	0.700
氨氮	0.282	0.264	0.190
硝酸盐氮	0.204	0.1995	0.176
亚硝酸盐氮	0.0015	0.0015	0.0015
硫酸盐	0.232	0.212	0.196
挥发酚	0.075	0.075	0.075
氰化物	0.02	0.02	0.02
氯化物	0.484	0.456	0.412
总大肠菌群	0.33	0.33	0.33
细菌总数	0.74	0.63	0.51
砷	0.3	0.34	0.31
总汞	0.0004	0.0004	0.0004
六价铬	0.04	0.04	0.04
总硬度	0.56	0.676	0.43
镉	0.017	0.017	0.017
铅	0.486	0.816	0.676
氟化物	0.08	0.15	0.12
石油烃（C_{10}-C_{40}）	0.0042	0.0042	0.0042
铁	0.05	0.05	0.05
锰	0.05	0.05	0.05
钠	0.057	0.07	0.083

备注：计算标准指数时，未检出浓度按检出限一半进行统计标准指数。

6.3. 声环境质量现状调查与评价

本项目委托广州市环美机电检测技术有限公司于 2023 年 6 月 27 日~28 日对声环境进行现状调查。

（一）监测点位

根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021），声环境现场监测布点应覆盖整个评价范围，包括厂界和声环境保护目标。本项目 200m 范围内存

在在建声环境保护目标腾讯地块（含学校及宿舍）。因此在本项目边界外四周（N1、N2、N3、N4）及声环境保护目标腾讯地块（N5）处共设 5 个环境噪声监测点，监测点位如下图所示。



图 6.3-1 声环境补充监测点位图

（二）监测因子与频次

监测因子：等效连续 A 声级。

监测频次：连续 2 天，每天昼夜各一次，每次 20min。

备注说明：记录监测点的主要噪声源，监测避开短时不稳定人为活动噪声影响。

（三）监测方法

本项目噪声监测方法如下表。

表 6.3-1 噪声监测方法

监测项目	监测方法与方法来源	使用仪器	检出限
环境噪声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	噪声统计分析仪 HS6288E 型	35 dB（A）

（四）监测结果及评价

本项目噪声监测结果如下表所示。

由噪声监测结果可知，本项目用地四周厂界昼夜噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准，敏感点昼夜声环境质量可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准。

表 6.3-2　环境噪声监测结果（单位：dB（A））

检测点位	检测因子（单位）	时段	检测结果		标准限值	达标情况
			06 月 27 日	06 月 28 日		
N1	Leq (dB（A）)	昼间	60.1	57.5	65	达标
		夜间	51.6	50.4	55	达标
N2	Leq (dB（A）)	昼间	56.4	53.9	65	达标
		夜间	50.3	50.1	55	达标
N3	Leq (dB（A）)	昼间	58.7	58.1	65	达标
		夜间	50.5	50.7	55	达标
N4	Leq (dB（A）)	昼间	58.6	58.4	65	达标
		夜间	51.5	48.5	55	达标
N5	Leq (dB（A）)	昼间	59.5	58.3	65	达标
		夜间	53.1	50.8	55	达标

6.4. 土壤环境质量现状调查与评价

本项目委托广州市环美机电检测技术有限公司于 2023 年 7 月 1 日对土壤环境进行现状调查。

（一）监测点位

具体如下表与下图所示。

表 6.4-1 土壤环境补充监测点位表

编号	名称	备注说明
S1	危险货物堆场区域	柱状样点
S2	机修与污水处理站区域	
S3	场地内中部	
S4	场地外东	表层样点
S5	场地内西南	
S6	场地外东南（敏感点腾讯地块学校及宿舍）	



图 6.4-1 土壤环境补充监测点位图

（二）监测因子与频次

监测因子：pH 值、总砷、镉、六价铬、铜、铅、总汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C_{10}-C_{40}）。

监测频次：采样 1 天，一天 1 次。

（三）监测方法

具体监测方法具体如下表所示。

表 6.4-2 土壤监测方法

监测项目	监测方法与方法来源	使用仪器	检出限
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	气质联用仪 8890-5977B	1.0 μg/kg
氯乙烯			1.0 μg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0 μg/kg
二氯甲烷			1.5 μg/kg
反式-1,2 二氯乙烯			1.4 μg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2 μg/kg
顺式-1,2 二氯乙烯			1.3 μg/kg

氯仿			1.1 μg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3 μg/kg
四氯化碳			1.3 μg/kg
苯			1.9 μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3 μg/kg
三氯乙烯			1.2 μg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1 μg/kg
甲苯			1.3 μg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2 μg/kg
四氯乙烯			1.4 μg/kg
氯苯			1.2 μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2 μg/kg
乙苯			1.2 μg/kg
对，间-二甲苯			1.2 μg/kg
邻-二甲苯			1.2 μg/kg
苯乙烯			1.1 μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2 μg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2 μg/kg
1,4-二氯苯			1.5 μg/kg
1,2-二氯苯			1.5 μg/kg
苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气质联用仪 8890-5977B	0.004mg/kg
2-氯苯酚			0.06 mg/kg
硝基苯			0.09 mg/kg
萘			0.09 mg/kg
苯并[a]蒽			0.1mg/kg
䓛			0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
苯并[a]芘			0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）	《土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定气相色谱法》 HJ 1021-2019	气相色谱仪 Agilent8860GC	6mg/kg
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	精密 PH 计 PHS-3C 型	/
总砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪 AFS-230E	0.01mg/kg
总汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪 AFS-230E	0.002 mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T	原子吸收分光光度计	0.01 mg/kg

	17141-1997	AA-6880F/AAC	
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ1082-2019	原子吸收分光光度计 AA-6300C 型	0.5 mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6300C 型	1 mg/kg
铅			10 mg/kg
镍			3mg/kg

（四）监测结果及评价

本项目土壤环境质量监测结果见下表，根据监测结果，S1~S5 监测点所有监测指标监测值均可以达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中建设用地土壤污染风险筛选值限值（第二类用地），S6（敏感点腾讯地块学校及宿舍）监测点所有监测指标监测值均可以达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中建设用地土壤污染风险筛选值限值（第一类用地）。

表 6.4-3 本项目土壤监测结果一览表

序号	检测项目	S1（危险货物堆场区域）			S2（机修与污水处理站区域）			S3（场地内中部）			S4（场地外东）	S5（场地内西南）	S6（场地外东南）	单位	第一类限值 mg/kg	第二类限值 mg/kg	最大污染指数	达标情况
	采样深度	0.1～0.3	1.2～1.4	2.5～2.7	0.2～0.4	1.1～1.3	2.1～2.3	0.1～0.3	0.7～0.9	2.1～2.5	0.1～0.3	0.2～0.4	0～0.2	m				
1	pH 值（无量纲）	9.28	8.90	8.38	8.54	8.55	10.28	8.11	8.17	8.56	8.45	7.80	8.72	/	/	/	/	达标
2	阳离子交换量	7.04	7.22	6.74	6.31	6.63	6.76	5.95	6.55	6.28	6.33	5.86	5.98	cmol/kg	/	/	/	达标
3	氧化还原电位	493	477	506	463	503	464	475	516	504	493	533	458	mV	/	/	/	达标
4	土壤容重	1.63	1.69	1.74	1.59	1.77	1.59	1.70	1.62	1.65	1.69	1.74	1.63	g/cm^3	/	/	/	达标
5	孔隙度	48.3	49.6	47.0	47.5	53.6	52.5	53.6	50.1	51.4	57.2	55.3	44.9	%	/	/	/	达标
6	饱和导水率	0.39	0.37	0.35	0.36	0.36	0.41	0.40	0.36	0.42	0.41	0.36	0.32	mm/min	/	/	/	达标
7	总砷	10.1	6.16	9.33	4.87	7.54	9.14	9.28	10.6	7.88	10.9	2.74	3.20	mg/kg	20	60	0.18	达标
8	总汞	0.241	0.095	0.087	0.386	0.105	0.063	0.096	0.114	0.082	0.086	0.020	0.034		8	38	0.01	达标
9	镉	0.16	0.16	0.18	0.33	0.16	0.22	0.17	0.18	0.15	0.24	0.18	0.14		20	65	0.0037	达标
10	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		3.0	5.7	0.044	达标
11	铜	36	32	54	30	34	38	39	52	40	34	22	48		2000	18000	0.003	达标
12	铅	36	34	47	55	43	21	24	45	58	25	21	28		400	800	0.0725	达标
13	镍	31	26	33	15	26	28	32	38	30	22	9	34		150	900	0.042	达标
14	石油烃（C_{10}-C_{40}）	10	10	11	12	9	18	25	14	13	18	24	14		826	4500	0.0056	达标
15	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		92	260	7.69E-06	达标
16	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		250	2256	1.33E-05	达标

序号	检测项目	S1（危险货物堆场区域）			S2（机修与污水处理站区域）			S3（场地内中部）			S4（场地外东）	S5（场地内西南）	S6（场地外东南）	单位	第一类限值 mg/kg	第二类限值 mg/kg	最大污染指数	达标情况
	采样深度	0.1～0.3	1.2～1.4	2.5～2.7	0.2～0.4	1.1～1.3	2.1～2.3	0.1～0.3	0.7～0.9	2.1～2.5	0.1～0.3	0.2～0.4	0～0.2	m				
17	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		34	76	0.00059	达标
18	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		25	70	0.00064	达标
19	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		5.5	15	0.0033	达标
20	䓛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		490	1293	3.87E-05	达标
21	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		5.5	15	0.0067	达标
22	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		55	151	0.00033	达标
23	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.55	1.5	0.033	达标
24	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		5.5	15	0.0033	达标
25	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.55	1.5	0.033	达标
26	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		12	37	1.35E-05	达标
27	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.12	0.43	0.0012	达标
28	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		12	66	7.58E-06	达标
29	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		94	616	1.22E-06	达标
30	反式-1,2二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	μg/kg	10	54	1.3E-05	达标
31	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		3	9	6.67E-05	达标
32	顺式-1,2二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		66	596	1.09E-06	达标
33	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.3	0.9	0.0006	达标

序号	检测项目	S1（危险货物堆场区域）			S2（机修与污水处理站区域）			S3（场地内中部）			S4（场地外东）	S5（场地内西南）	S6（场地外东南）	单位	第一类限值 mg/kg	第二类限值 mg/kg	最大污染指数	达标情况
	采样深度	0.1～0.3	1.2～1.4	2.5～2.7	0.2～0.4	1.1～1.3	2.1～2.3	0.1～0.3	0.7～0.9	2.1～2.5	0.1～0.3	0.2～0.4	0～0.2	m				
34	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		701	840	7.74E-07	达标
35	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.9	2.8	0.00023	达标
36	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		1	4	0.00024	达标
37	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.52	5	0.00013	达标
38	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.7	2.8	0.00021	达标
39	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		1	5	0.00011	达标
40	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		1200	1200	5.42E-07	达标
41	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.6	2.8	0.00021	达标
42	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		11	53	1.32E-05	达标
43	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		68	270	2.22E-06	达标
44	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		2.6	10	0.00006	达标
45	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		7.2	28	2.14E-05	达标
46	对，间-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		163	570	1.05E-06	达标
47	邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		222	640	9.38E-07	达标
48	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		1290	1290	4.26E-07	达标
49	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		1.6	6.8	8.82E-05	达标

序号	检测项目	S1（危险货物堆场区域）			S2（机修与污水处理站区域）			S3（场地内中部）			S4（场地外东）	S5（场地内西南）	S6（场地外东南）	单位	第一类限值 mg/kg	第二类限值 mg/kg	最大污染指数	达标情况
	采样深度	0.1～0.3	1.2～1.4	2.5～2.7	0.2～0.4	1.1～1.3	2.1～2.3	0.1～0.3	0.7～0.9	2.1～2.5	0.1～0.3	0.2～0.4	0～0.2	m				
50	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		0.05	0.5	0.0012	达标
51	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		5.6	20	3.75E-05	达标
52	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		560	560	1.34E-06	达标

备注：“ND”表示小于检出限的结果，计算标准指数时，未检出浓度按检出限一半进行统计标准指数。

表 6.4-4 本项目土壤监测数据一览表

序号	检测项目	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
1	pH 值（无量纲）	/	12	10.28	7.80	8.645	0.613	100	0	0
2	阳离子交换量	cmol/kg	12	7.22	5.86	6.471	0.412	100	0	0
3	氧化还原电位	mV	12	533	458	490.417	22.333	100	0	0
4	土壤容重	g/cm^3	12	1.77	1.59	1.67	0.058	100	0	0
5	孔隙度	%	12	57.2	44.9	50.917	3.515	100	0	0
6	饱和导水率	mm/min	12	0.42	0.32	0.376	0.0287	100	0	0
7	总砷	mg/kg	12	10.9	2.74	7.645	2.69	100	0	0
8	总汞		12	0.241	0.020	0.117	0.096	100	0	0
9	镉		12	0.33	0.14	0.189	0.050	100	0	0
10	六价铬		12	/	/	/	/	/	0	0
11	铜		12	54	22	38.25	8.889	100	0	0
12	铅		12	58	21	36.42	12.506	100	0	0
13	镍		12	38	9	27	7.916	100	0	0
14	石油烃（C_{10}-C_{40}）		12	25	9	14.83	5.129	100	0	0
15	苯胺		12	/	/	/	/	/	0	0
16	2-氯苯酚		12	/	/	/	/	/	0	0
17	硝基苯		12	/	/	/	/	/	0	0
18	萘		12	/	/	/	/	/	0	0
19	苯并[a]蒽		12	/	/	/	/	/	0	0
20	䓛		12	/	/	/	/	/	0	0
21	苯并[b]荧蒽		12	/	/	/	/	/	0	0
22	苯并[k]荧蒽		12	/	/	/	/	/	0	0
23	苯并[a]芘		12	/	/	/	/	/	0	0
24	茚并[1,2,3-cd]芘		12	/	/	/	/	/	0	0
25	二苯并[a,h]蒽		12	/	/	/	/	/	0	0
26	氯甲烷		12	/	/	/	/	/	0	0
27	氯乙烯		12	/	/	/	/	/	0	0
28	1,1-二氯乙烯		12	/	/	/	/	/	0	0
29	二氯甲烷		12	/	/	/	/	/	0	0
30	反式-1,2 二氯乙烯		12	/	/	/	/	/	0	0
31	1,1-二氯乙烷		12	/	/	/	/	/	0	0
32	顺式-1,2 二氯乙烯		12	/	/	/	/	/	0	0
33	氯仿		12	/	/	/	/	/	0	0
34	1,1,1-三氯乙烷		12	/	/	/	/	/	0	0
35	四氯化碳		12	/	/	/	/	/	0	0
36	苯		12	/	/	/	/	/	0	0
37	1,2-二氯乙烷		12	/	/	/	/	/	0	0
38	三氯乙烯		12	/	/	/	/	/	0	0

序号	检测项目	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
39	1,2-二氯丙烷		12	/	/	/	/	/	0	0
40	甲苯		12	/	/	/	/	/	0	0
41	1,1,2-三氯乙烷		12	/	/	/	/	/	0	0
42	四氯乙烯		12	/	/	/	/	/	0	0
43	氯苯		12	/	/	/	/	/	0	0
44	1,1,1,2-四氯乙烷		12	/	/	/	/	/	0	0
45	乙苯		12	/	/	/	/	/	0	0
46	对，间-二甲苯		12	/	/	/	/	/	0	0
47	邻-二甲苯		12	/	/	/	/	/	0	0
48	苯乙烯		12	/	/	/	/	/	0	0
49	1,1,2,2-四氯乙烷		12	/	/	/	/	/	0	0
50	1,2,3-三氯丙烷		12	/	/	/	/	/	0	0
51	1,4-二氯苯		12	/	/	/	/	/	0	0
52	1,2-二氯苯		12	/	/	/	/	/	0	0

6.5. 陆域生态环境质量现状调查与评价

本项目用地除西侧填海区未填海外，现状已填成陆域主要为空集装箱堆场、空地、野长乔灌木，其中乔木主要类型为野长银合欢、桉树、漆树等，草灌木包括野长金叶女贞、竹节草、鬼针草、田菁等，均属于深圳常见种，项目区域内无珍稀濒危野生植物和古树名木，项目范围未发现珍稀濒危野生动物，现有动物种类以鸟类和蛙类、鼠、蜥蜴等常见的动物为主，整体生态环境较差。





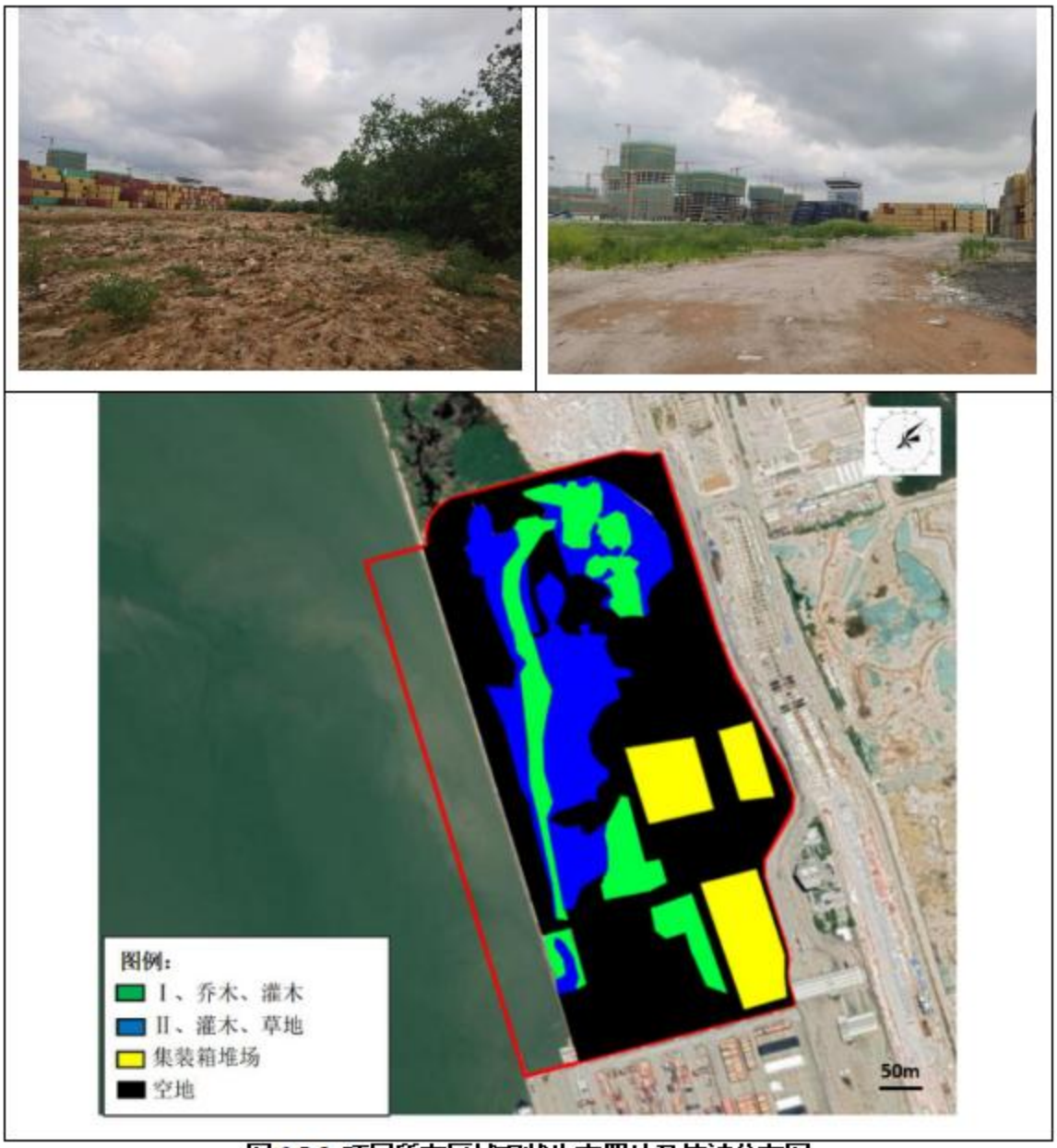


图 6.5-1 项目所在区域现状生态照片及植被分布图

6.6. 海洋水文动力环境现状调查与评价

本项目水文动力环境现状资料引用[redacted]于2021年11月23日-24日（秋季）及2022年4月1日-2日（春季）在项目周边海域开展的水文调查结果。

6.6.1 秋季海洋水文动力（2021 年 11 月 ）

本次秋季海洋水文观测布设 6 个水文动力、悬浮泥沙调查站位，站名为 H1～H5 和 H8。并设立 3 个潮位观测站位，即 M1、M2 和 M3，M1 和 M3 潮位分别采用[redacted]赤湾站点和福永测点的自动观测数据。



图6.6-1 海洋水文动力调查站位分布图

表6.6-1　海洋水文动力调查站位坐标与观测内容

站号	经度(E)	纬度(N)	调查内容	备注
H1	[redacted]		海流、含沙量、水温、盐度	
H2			海流、含沙量、水温、盐度	
H3			海流、含沙量、水温、盐度	
H4			海流、含沙量、水温、盐度	
H5			海流、含沙量、水温、盐度	
H8			海流、含沙量、水温、盐度	
M1			潮汐	赤湾站点
M2			潮汐	小铲岛

M3	[redacted]	潮汐	福永测点

6.6.1.1.潮位

根据《海港水文规范》潮汐性质可按下列公式计算标准进行判别：

$$F = \frac{H_{O_1} + H_{K_1}}{H_{M_2}}$$

即参考最主要的两个日分潮 K_1、O_1 的振幅之和与最主要的半日分潮 M_2 振幅的比值大小把潮汐划分成各种类型。当 F≤0.5 时为规则半日潮，当 0.5＜F≤2.0 为不规则半日混合潮，当 2.0＜F≤4.0 时为不规则全日混合潮，当 F＞4.0 时为规则全日潮。

采用最小二乘法对研究海域附近赤湾海洋站 2021 年 1 月 1 日至 12 月 31 日的自动观测小时潮位数据进行潮汐调和分析，获得各分潮的调和常数。计算得出潮汐 F 值介于 0.5~2.0 之间。因此可以判定珠江口附近海域潮汐属不规则半日混合潮。

本次调查对珠江口珠江口附近海域大潮期间潮位进行全程监测，各潮位观测站位潮位及海流站位水深变化见下图表。据统计，M1、M2 和 M3 站位实测最大潮差分别为 2.09m、2.15m 和 2.26m，潮差接近；M1 和 M2 站位涨潮历时约为 14h，落潮历时约为 12h，M3 涨潮历时约为 13h，落潮历时约为 13h。从观测期间过程曲线图可以看出，从南山蛇口向深圳机场附近海域南北分布的 M1-M2-M3 站位潮位变化和高低潮呈现出有序的时间差。各潮位站位的潮位变化与海流站位水深变化趋势基本保持一致。

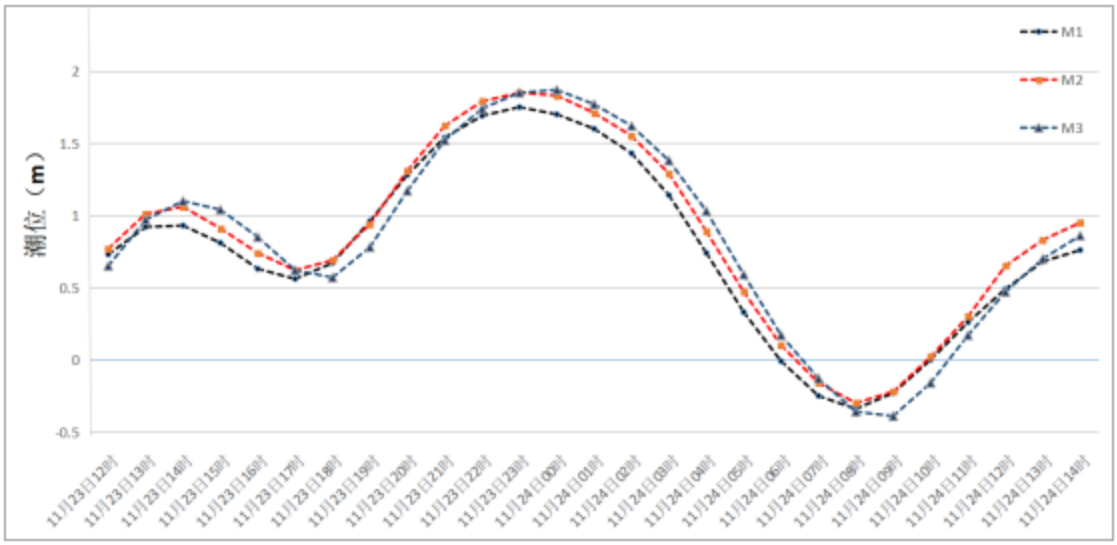


图 6.6-2　潮位变化曲线

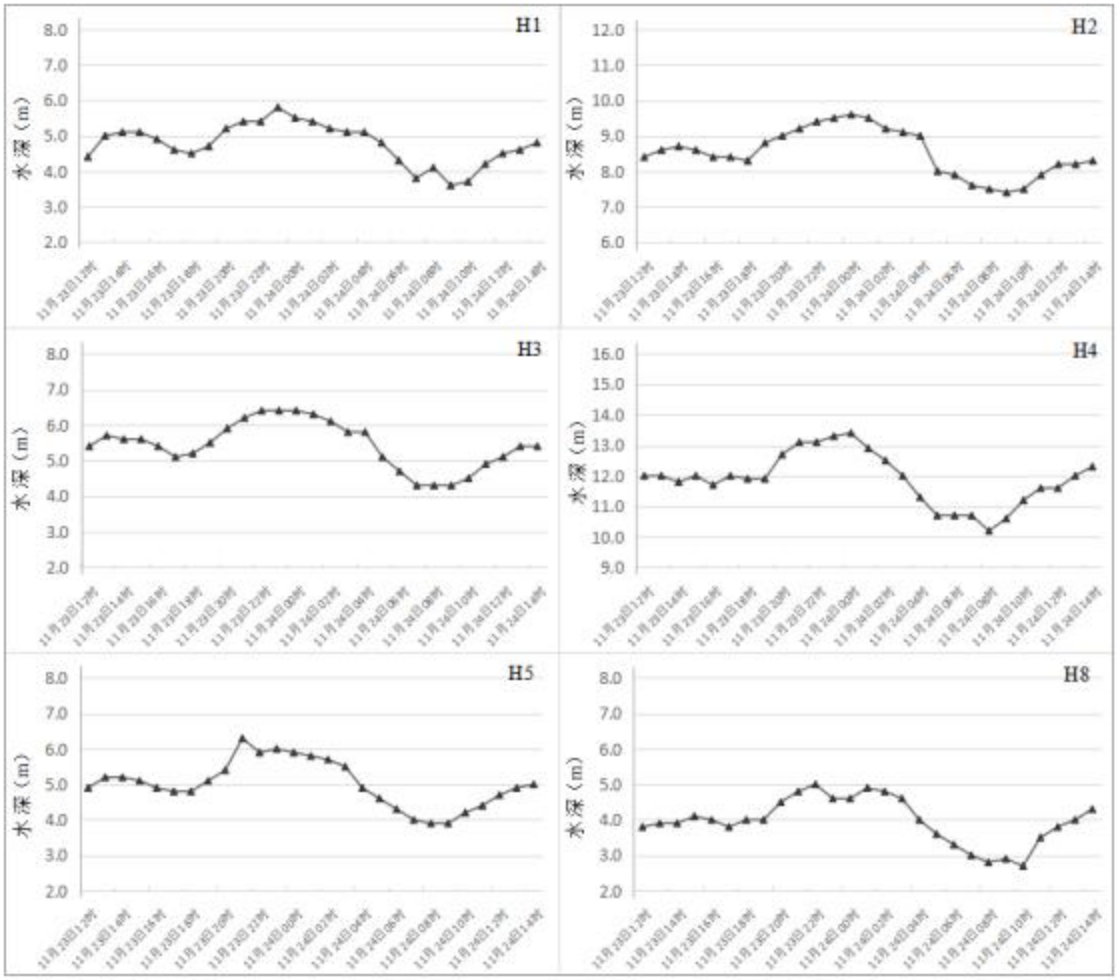


图 6.6-3　各海流观测站位水深变化曲线

表 6.6-2　潮汐及海流站位水深观测数据（单位：m）

时间	M1	M2	M3	H1	H2	H3	H4	H5	H8
11月23日12时									
11月23日13时									
11月23日14时									
11月23日15时									
11月23日16时									
11月23日17时									
11月23日18时									
11月23日19时									
11月23日20时									
11月23日21									

时									
11月23日22时									
11月23日23时									
11月24日00时									
11月24日01时									
11月24日02时									
11月24日03时									
11月24日04时									
11月24日05时									
11月24日06时									
11月24日07时									
11月24日08时									
11月24日09时									
11月24日10时									
11月24日11时									
11月24日12时									
11月24日13时									
11月24日14时									

注：潮位数据基于 1985 国家高程基准

6.6.1.2. 海流

（1）实测海流结果

水体流动的流速、流向是表征一个站位水体运动的主要参数，根据六个站位大潮期的海流观测资料，各站位最大流速见下表，对比统计不同水层海流变化情况见下图。

调查区域最北侧的 H1 站位位于深圳宝安综合港区附近，深圳机场三跑道扩建工程北部海域，平均水深约 4.8 m。该站位海流较小，流速介于 2.22 cm/s~42.96

cm/s 之间，主要以南北方向海流为主，涨潮时沿珠江口向上游的偏西北和偏北方向的海流比较明显，落潮时以向下游的偏东南方向的海流为主，表层-中层-底层海流呈现出逐渐减小的变化趋势，最大海流出现在表层，流速为 42.96 cm/s，流向 163 °；H2 站位位于深圳宝安机场西，深中通道西人工岛北部海域，平均水深约 8.5 m。该站位海流流速介于 1.33 cm/s~103.87 cm/s 之间，南北方向海流比较集中，涨潮时沿珠江口向上游的偏北方向的海流比较明显，落潮时以向下游的偏南方向的海流为主，随深度增加海流呈现出逐渐减小的变化规律，最大海流出现在表层，流速达到 103.87 cm/s，流向 162 °；H3 站位位于东人工岛近岸海域，平均水深 5.4m 左右。海流介于 1.32 cm/s~95.40 cm/s 之间，表层、中层海流较大，底层海流略小，涨潮时沿岸向上游偏西北方向的海流比较明显，落潮时向下游偏东南方向的海流较明显；H4 站位位于深中通道西人工岛南部海域，水深较深，平均水深约 11.9 m。海流介于 0.88 cm/s~117.98 cm/s 之间，表层海流较大，底层海流较小，随深度增加海流呈现逐渐减小的变化趋势，各层海流具有较明显的涨落潮特征，涨潮时以偏北方向流为主，落潮时以偏南方向流为主；H5 站位位于大铲岛西南海域，水深 5.0 m 左右。海流介于 8.56 cm/s~48.62 cm/s 之间，底层海流较小，而中层、表层海流较大，各层海流特征比较一致，涨潮时以沿珠江口向上游的偏西北方向流为主，落潮时以偏东南方向流为主；H8 站位位于大铲岛与大铲湾码头之间水域，该处水域通道较窄，平均水深约 4.0 m 左右。海流介于 2.56 cm/s~52.30 cm/s 之间，各层海流变化特征非常相似，涨潮时以沿水域通道偏西北方向流为主，落潮时偏东南方向流比较明显；H1、H5 站位海流较小；而 H2、H3 和 H4 站位相对于其他站位海流较明显，最大海流均超过 95.00 cm/s，海流极大值出现在 H4 站位的表层，海流流速达到 117.98 cm/s（流向 181 °），出现在落潮中间时刻，即 11 月 24 日 06 时；

总体来说，大铲湾海域各站位海流涨落潮期间流速较大，平潮和停潮期间流速较小；整体以沿岸和沿水道方向的往复流为主，涨潮时以偏北和偏西北方向海流为主，落潮时偏南和偏东南方向海流又较明显，各站位整体上随深度增加海流呈现逐渐减小的变化趋势，但不同层次海流变化特征比较相似。

表 6.6-3 各海流观测站位最大流速统计表

站位	底层		0.8H层		0.6H层		0.4H层		0.2H层		表层	
	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)

H1	[redacted]
H2	
H3	
H4	
H5	
H8	

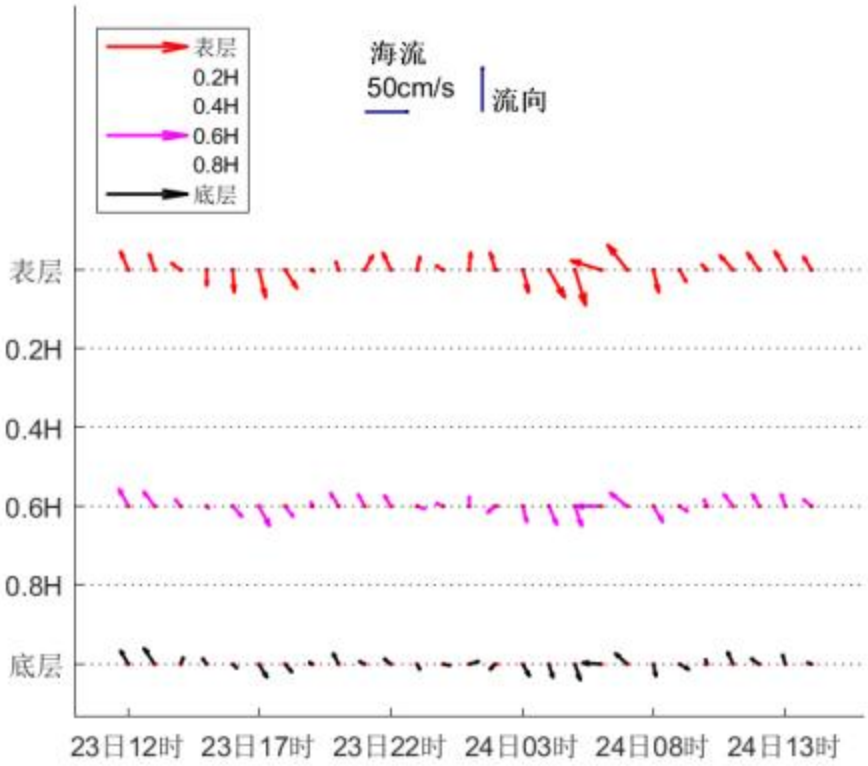


图 6.6-4 H1 站位海流分层矢量图

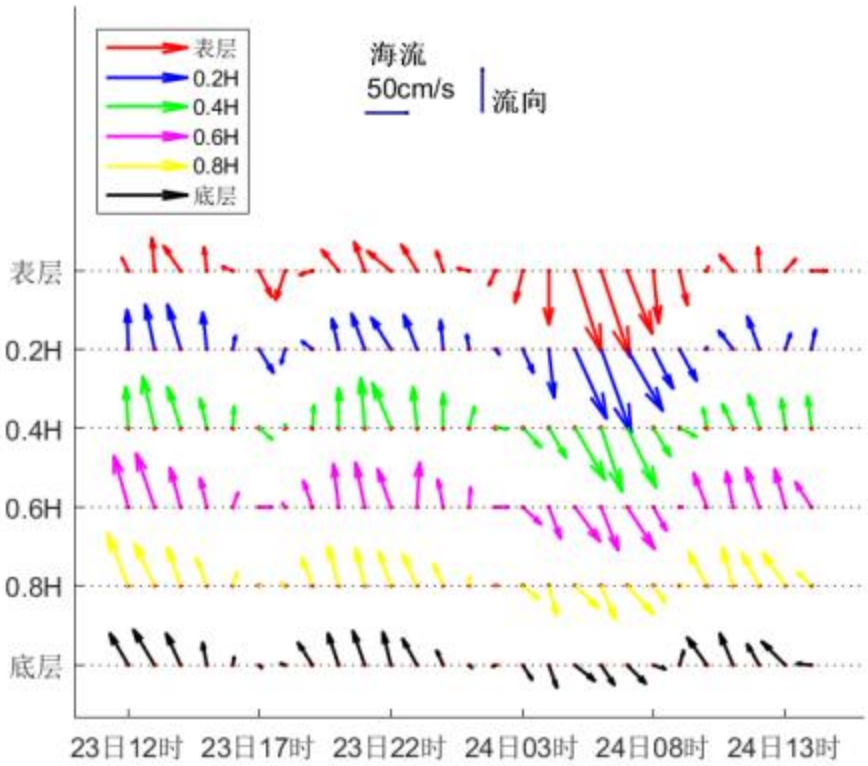


图 6.-6-5 H2 站位海流分层矢量图

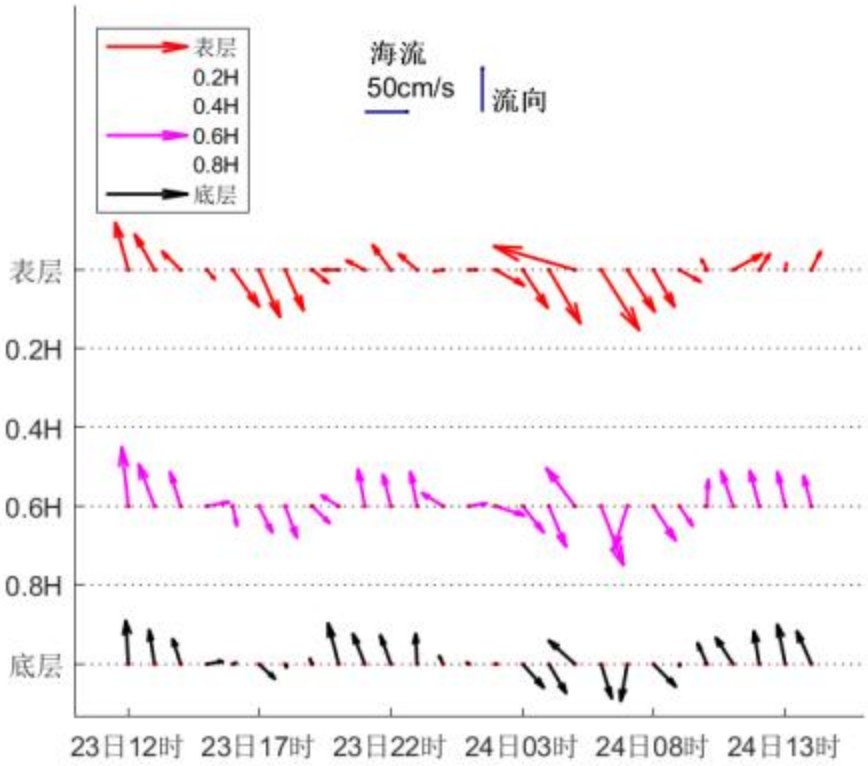


图 6.6-6 H3 站位海流分层矢量图

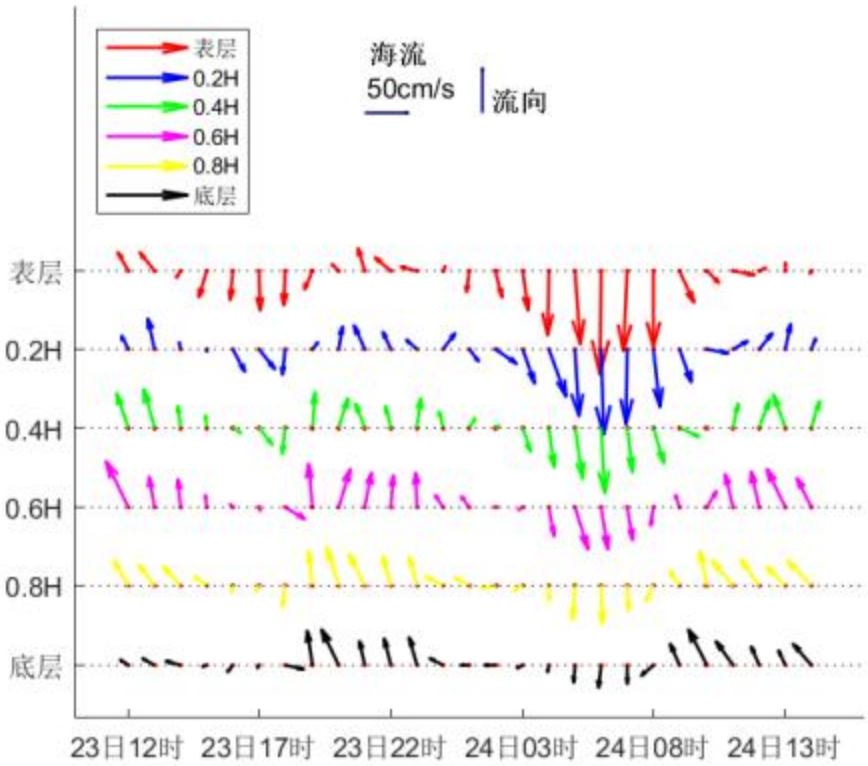


图 6.6-7 H4 站位海流分层矢量图

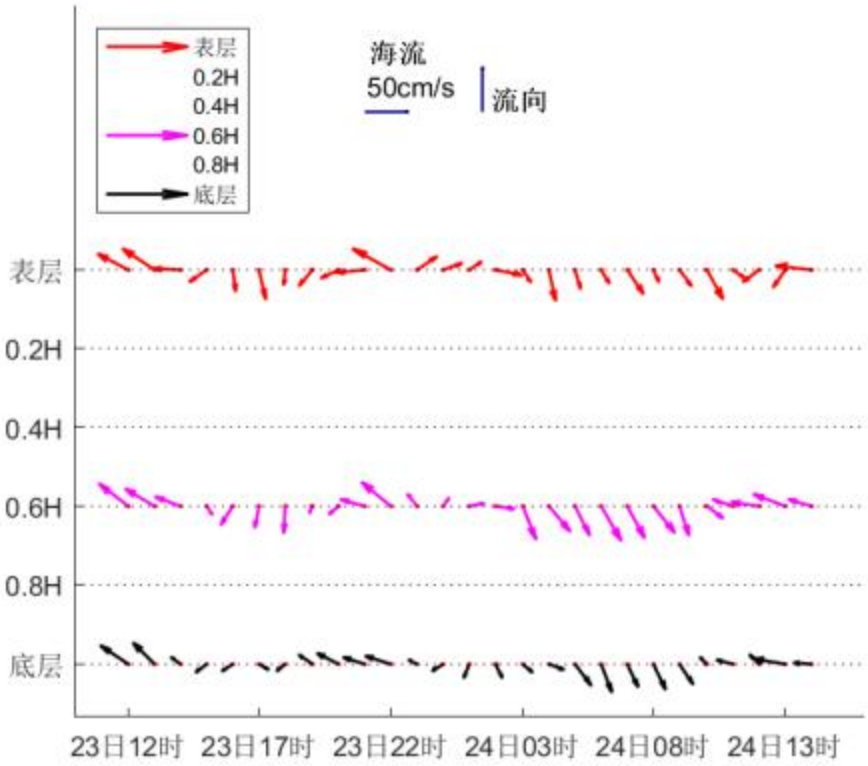


图 6.6-8 H5 站位海流分层矢量图

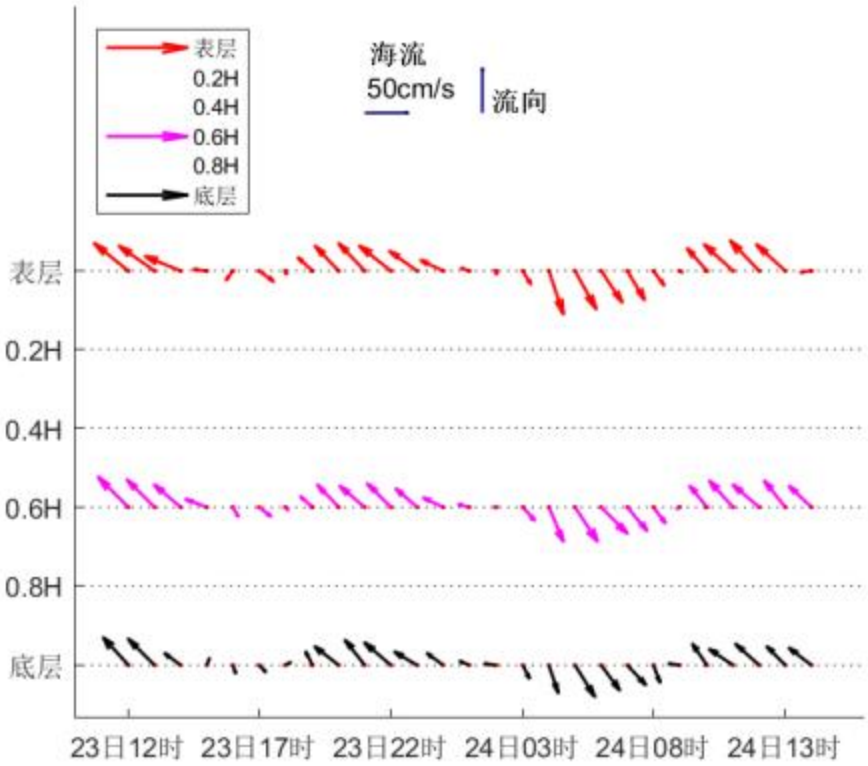


图 6.6-9 H8 站位海流分层矢量图

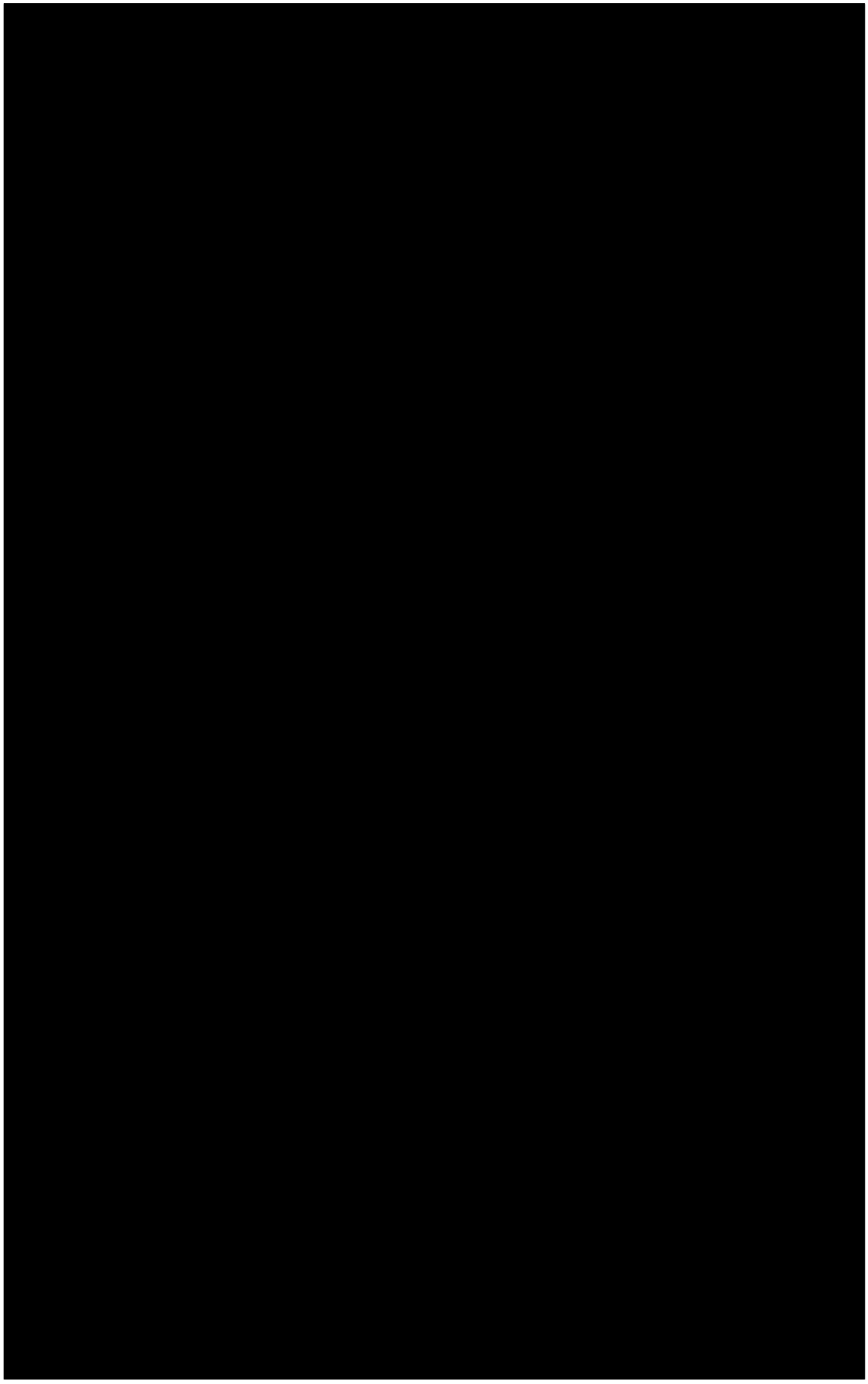


图 6.6-10　各站位海流玫瑰分布图

（2）垂向平均海流

H1~H5、H8 站位垂向平均海流及潮位变化曲线及各站位垂向平均海流玫瑰分布见下图。结果表明调查海域中间区域的 H2、H3、H4 站位海流较大，垂向平均最大海流出现在 H2 站位落潮期间，流速为 67.19 cm/s，流向 160°（11 月 24 日 06 时），H2、H4 站位和位于大铲岛与大铲湾码头之间水域的 H8 站位海流较大，分布比较集中。位于近岸海域的 H1、H3 站位和最下游的 H5 站位海流流向比较分散。各个站位海流变化规律比较一致，在涨潮阶段以偏北偏西北方向的海流为主，落潮阶段以偏南偏东南方向的海流为主，表现出有规律的往复流。但受海域空间和地形的影响，个别站位表现出一定的差异性，如 H1 站位海流较小，且北方向流发散很可能受近岸宝安综合港区等地形的影响，H8 站位很可能受大铲岛与大铲湾码头的影响，涨落潮期间往复海流更偏向于西北-东南方向；位于大铲岛附近的 H5 站位海流背向海岛区域呈现分散分布特征。

总的来说，大铲湾海域海流很可能受涨落潮变化和地形的影响较大，各个站位在大潮涨落潮中间阶段海流较明显，呈现出有规律的往复流特征，在平潮和停潮期间海流较小，海流流向表现出不稳定性。不同区域海域情况不同，不同站位海流受海域空间和地形的影响又呈现出一定的差异性。

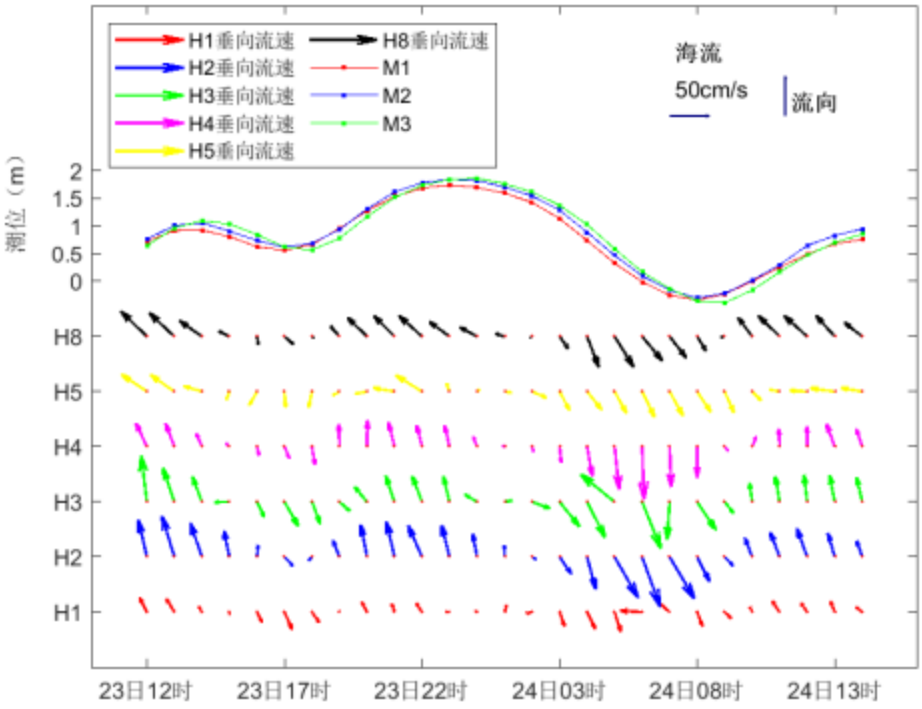


图 6.6-11 各站位垂向平均海流及潮位变化曲线



图 6.6-12 各站位垂向平均海流玫瑰分布图

（3）余流

实测海流中除天文引潮力作用引起的潮流之外的海流称为余流，余流主要受地形、风、径流及其它因素的影响。把一个完整潮周期内海流的矢量平均值做为潮周期站位处的余流值。计算得出实测大潮期各层余流见下表，各站位垂线平均余流矢量分布见下图。

H1、H3 和 H4 站位余流较小，均低于 3.00 cm/s；位于深圳宝安机场西侧的 H2 站位余流较大，为 9.26 cm/s，偏向正北方向；位于大铲岛附近狭窄水道内的 H8 站位余流最大，为 10.08cm/s，流向偏向西北方向，可能是因为珠江径流接近大铲岛时，形成反方向回旋余流；位于大铲湾海域下游离岸较远的 H5 站位余流方向偏向西南方向，很可能是珠江径流受海域空间和岛屿地形的影响造成的。H1~H4 和 H8 站位余流偏向北和西方向很可能受风和地形的影响，据赤湾海洋站气象观测资料，11 月 23 至 24 日珠江口海域主演盛行南风，从下游向上游的风特征比较明显。总的来说，珠江口附近海域海流余流很可能受河道径流、海域空间地形和风的影响较大。

表 6.6-4 各站位余流表（大潮）

站位	余流	
	流速（cm/s）	流向（°）
H1	[redacted]	
H2		
H3		
H4		
H5		
H8		

[redacted]

图 6.6-13 各站位余流矢量分布图

6.6.1.3. 水温

影响水温变化的主要因素是太阳辐射和潮流等，本次调查珠江口附近海域H1、H2、H3、H4、H5 和 H8 站位大潮期平均水温分别为 21.2 °C、22.2 °C、22.0 °C、

22.0 °C、22.2 °C 和 22.8 °C。各站位水温垂向分布有所差异，但整体呈现出表层低-底层高的分布特征，可能是因为珠江口海域水深较浅，水温层结现象不明显，海水尤其是表层海水受空气气温的影响较大，赤湾海洋站气象观测资料表明 11 月 23 日至 24 日气温较低，平均气温明显低于水温（最低气温达到 15.0 °C），分析认为，空气与海水的热传导交互作用导致表层-中层等海水温度低于底层，海水温度随深度较小呈现逐渐降低的变化趋势。各站位水温变化及不同层次水温平均值见下图。

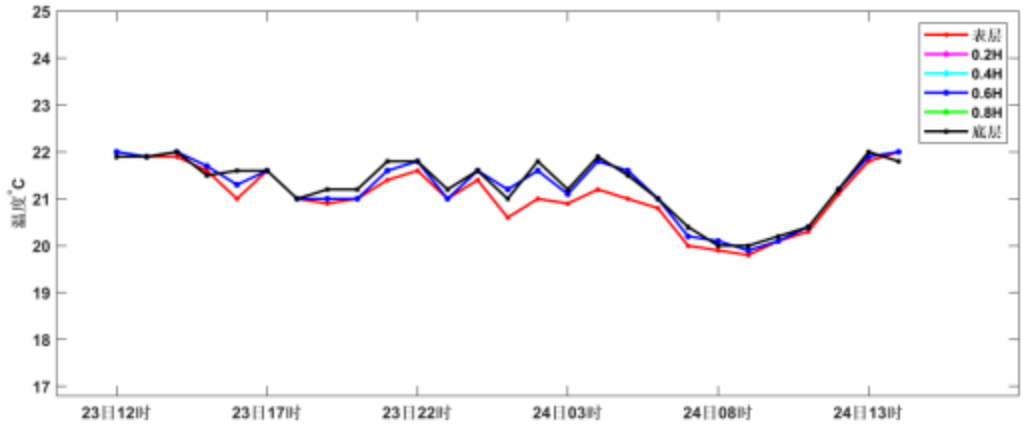


图 6.6-14 H1 站位水温变化曲线

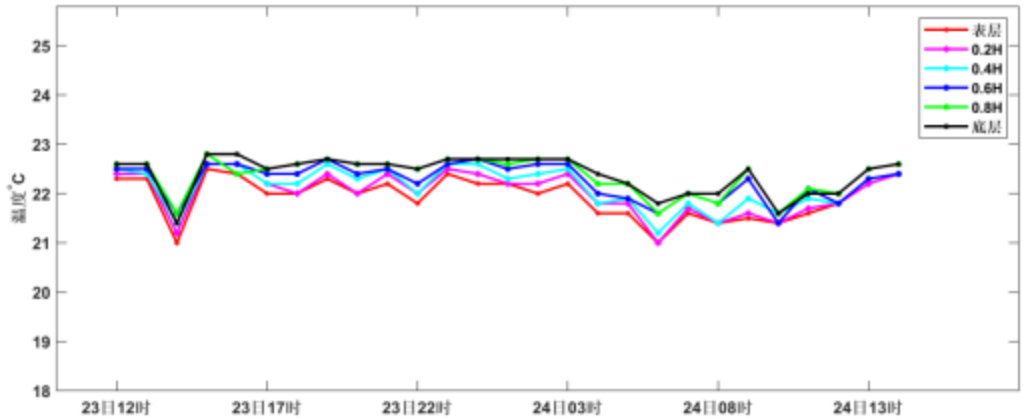


图 6.6-15 H2 站位水温变化曲线

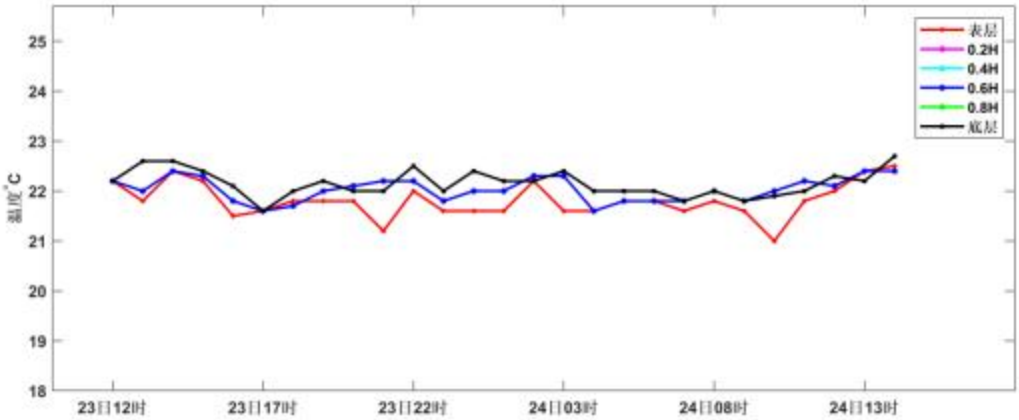


图 6.6-16H3 站位水温变化曲线

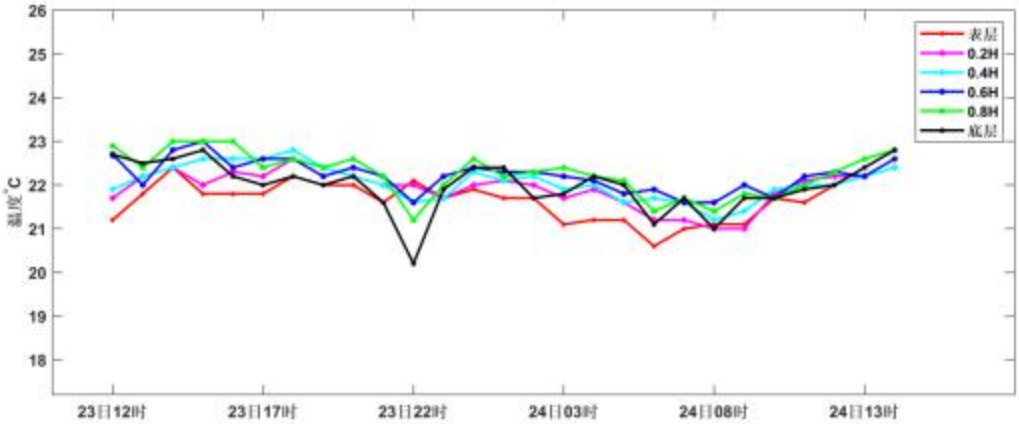


图 6.6-17 H4 站位水温变化曲线

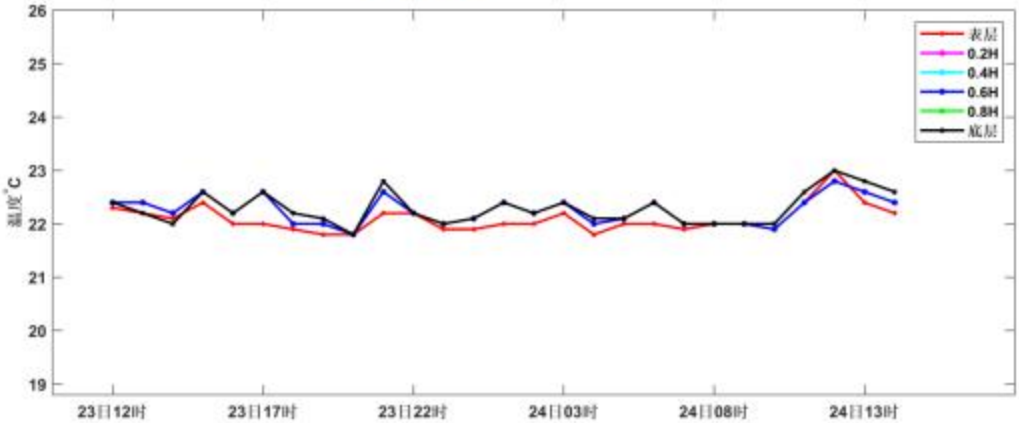


图 6.6-18 H5 站位水温变化曲线

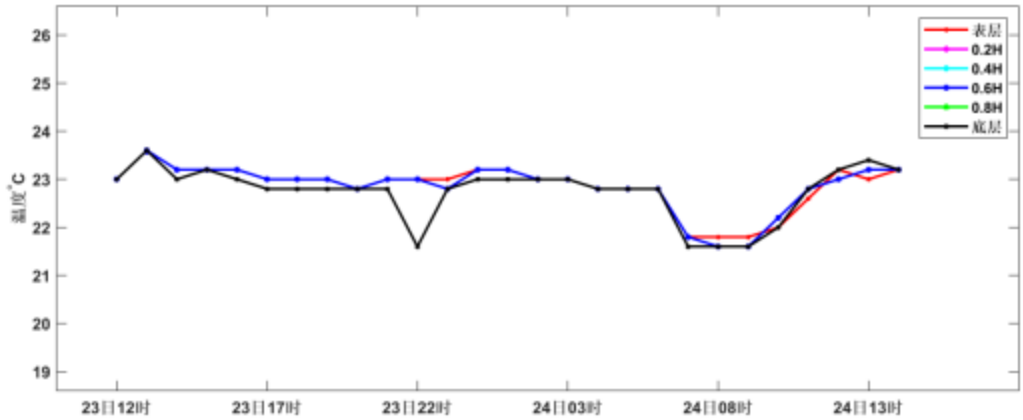


图 6.6-19 H8 站位水温变化曲线

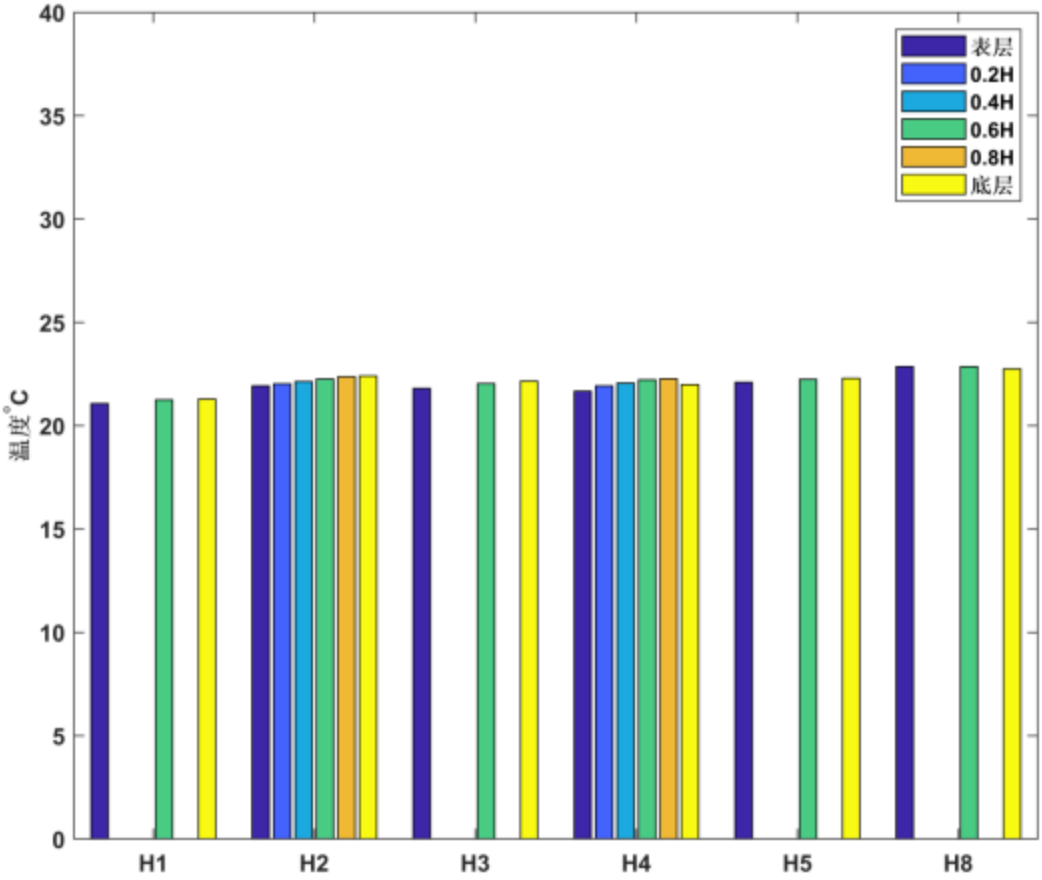


图 6.6-20 各站位不同层次平均水温柱状分布图

6.6.1.4. 盐度

H1、H2、H3、H4、H5 和 H8 站位大潮期平均盐度分别为 20.9、22.8、26.0、25.7、28.3 和 30.8。从珠江口上游到下游盐度呈现出逐渐增高的变化趋势；各站位盐度垂向分布呈现从表层低-底层高的分布特征；各站位盐度随时间的变化规律基本一致，且与潮位变化存在较好的对应关系，涨潮期盐度有上升的趋势，落

潮期盐度呈现下降趋势。H3、H4、H5 站位和 H8 站位盐度值相对较高、H1、H2 站位盐度相对较低。各站位秋季盐度变化见下图，不同层次日平均值见下图。

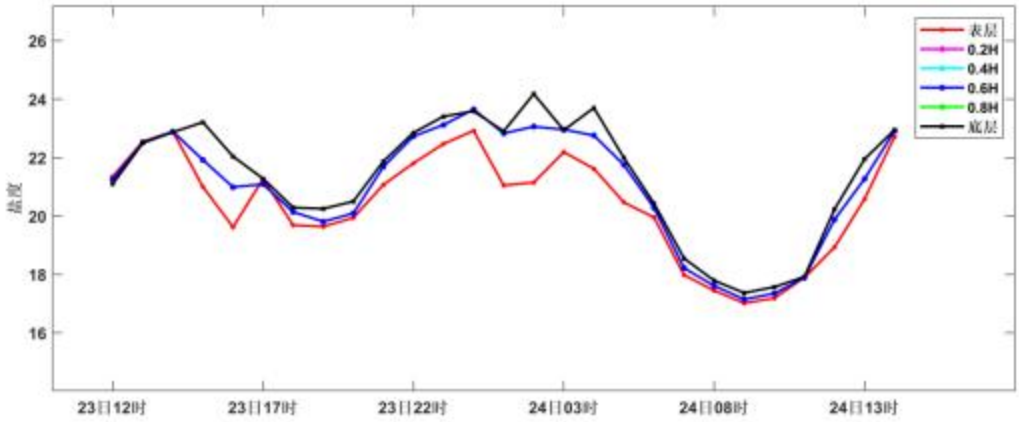


图 6.6-21 H1 站位盐度变化曲线

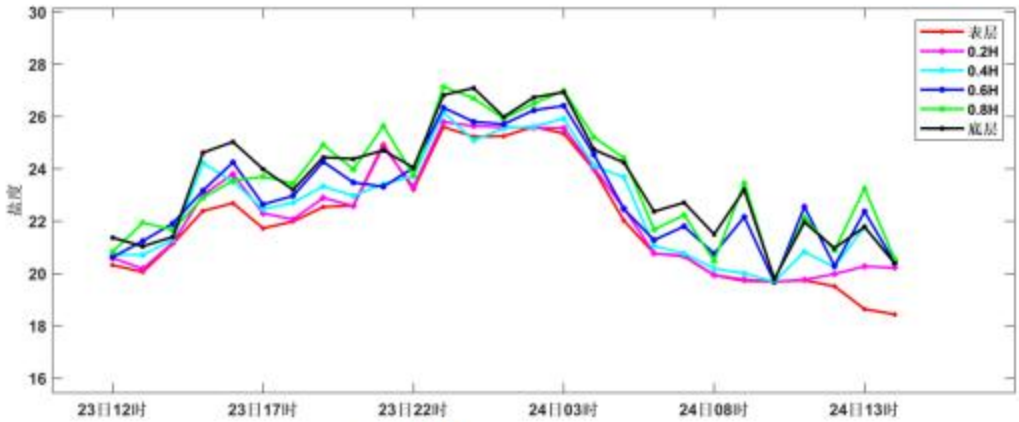


图 6.6-22H2 站位盐度变化曲线

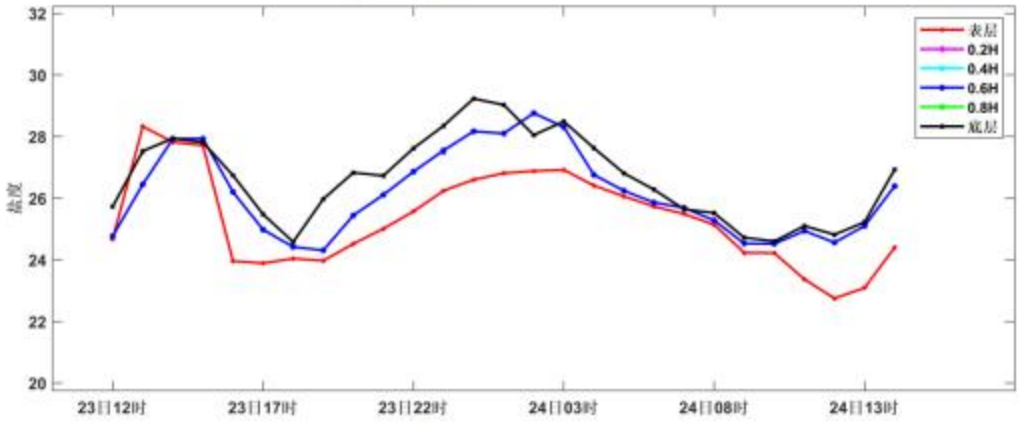


图 6.6-23 H3 站位盐度变化曲线

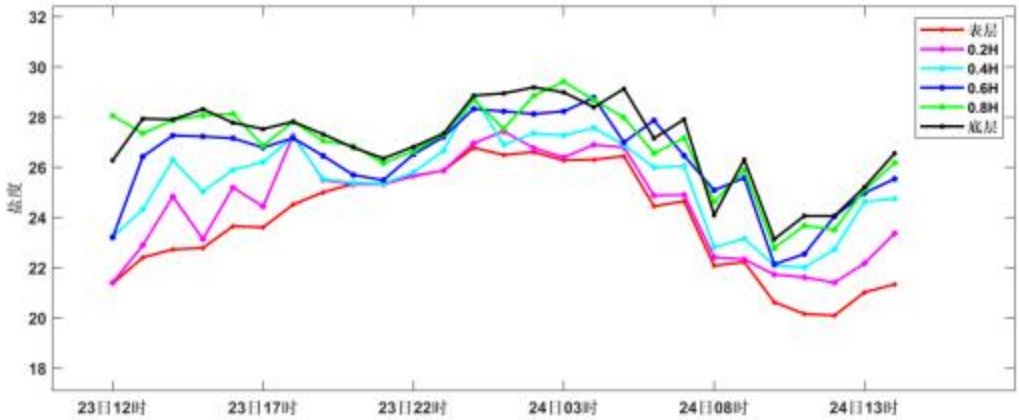


图 6.6-24 H4 站位盐度变化曲线

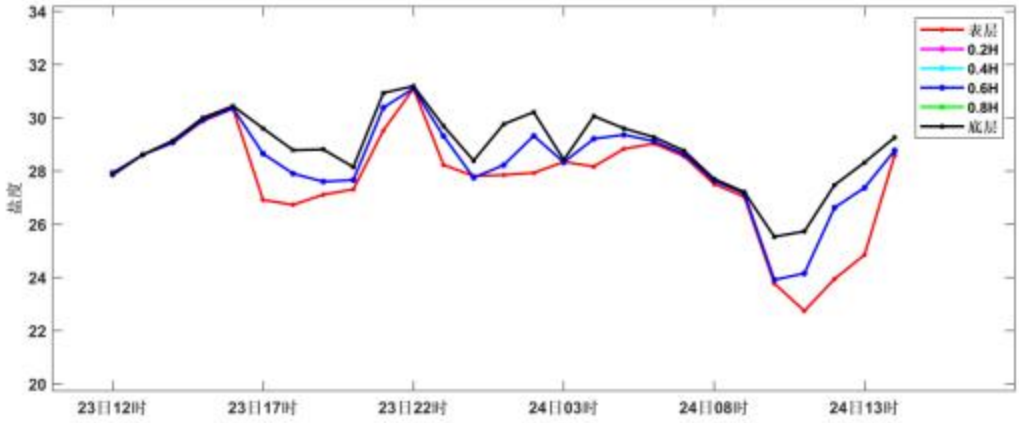


图 6.6-25 H5 站位盐度变化曲线

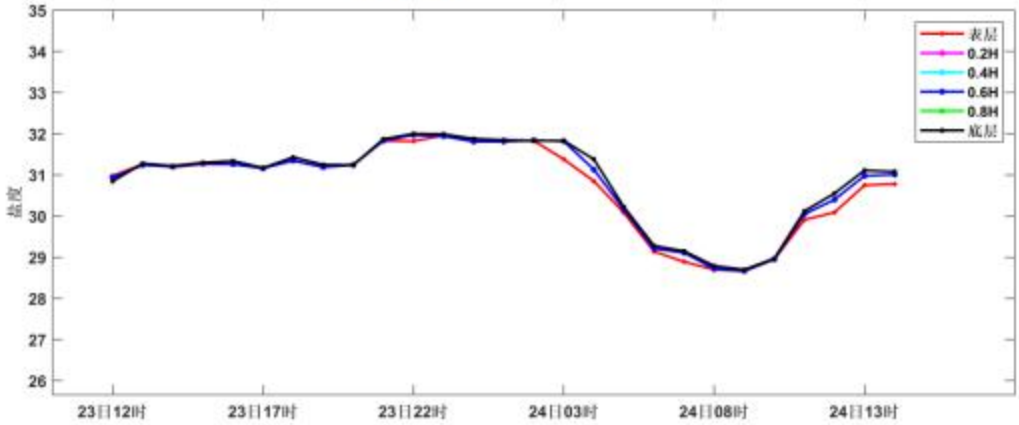


图 6.6-26 H8 站位盐度变化曲线

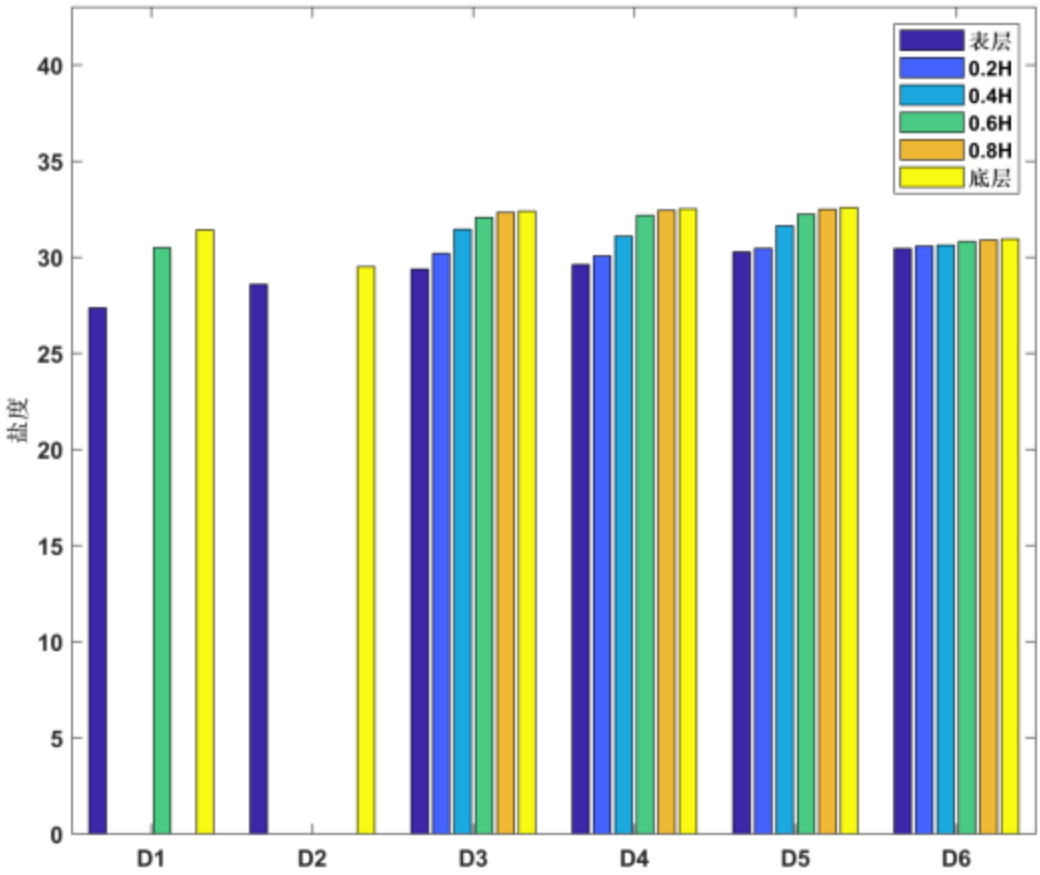


图 6.6-27 各站位不同层次平均盐度柱状分布图

6.6.1.5. 含沙量

从悬浮泥沙过程线图及分布表中可以看出位于近岸海域的 H1、H3、H8 站位平均含沙量较高，而离岸较远的 H2、H4 和 H5 站位含沙量相对较低；各站位从表层到底层含沙量大致呈现逐渐增大的变化趋势，但不太明显。从时间尺度上来看，受流速变化的影响，各站位在涨急落急时刻含沙量较高，在平潮期和停潮期含沙量略低。表明泥沙在流速增大时有从底层向表层起悬的趋势。整体来说，近岸海域相比于远岸海域含沙量较高；上游海域相比于下游海域含沙量略高，且含沙量随深度增加呈现逐渐增大的变化趋势。

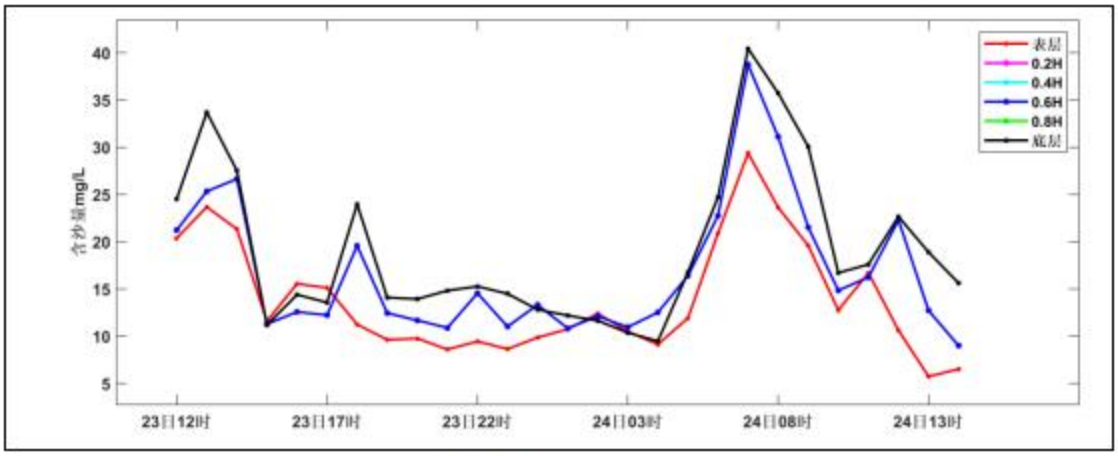


图 6.6-28 H1 站位含沙量变化曲线

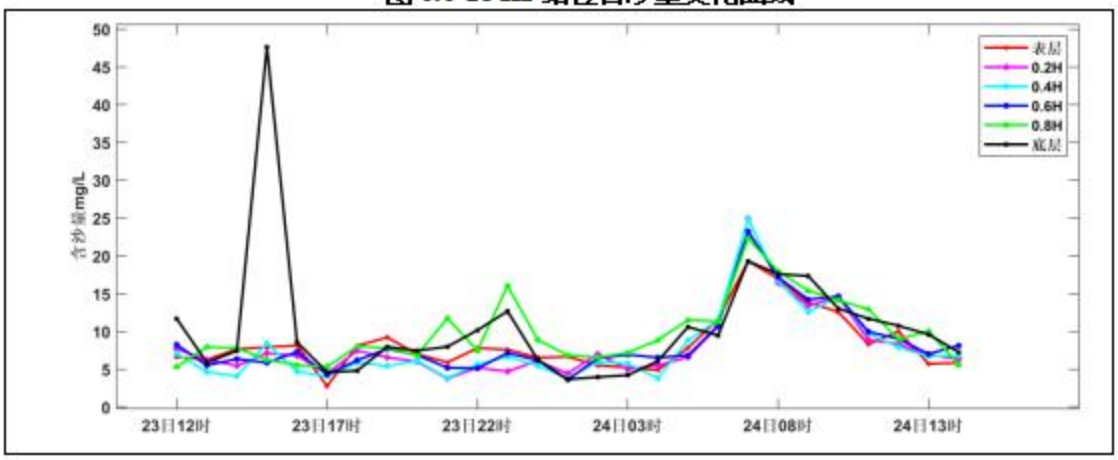


图 6.6-29 H2 站位含沙量变化曲线

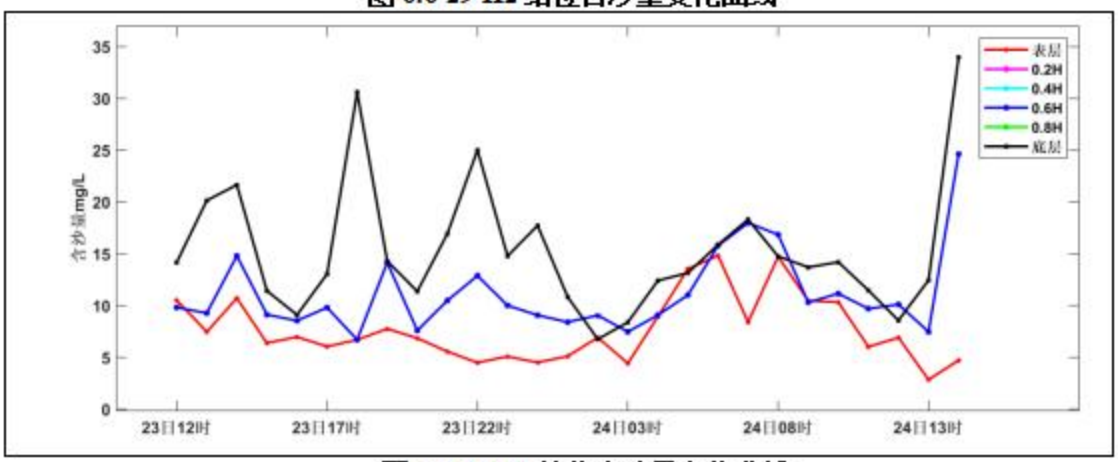


图 6.6-30 H3 站位含沙量变化曲线

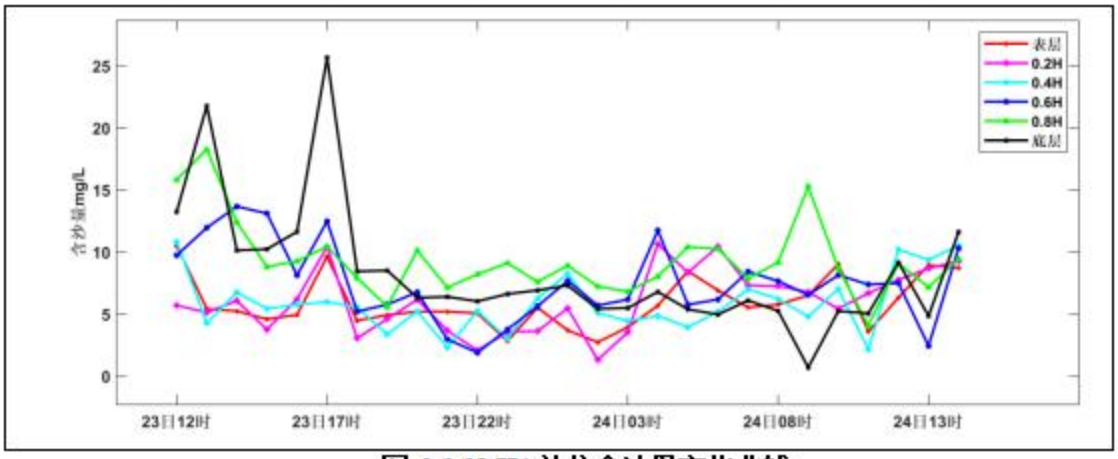


图 6.6-31 H4 站位含沙量变化曲线

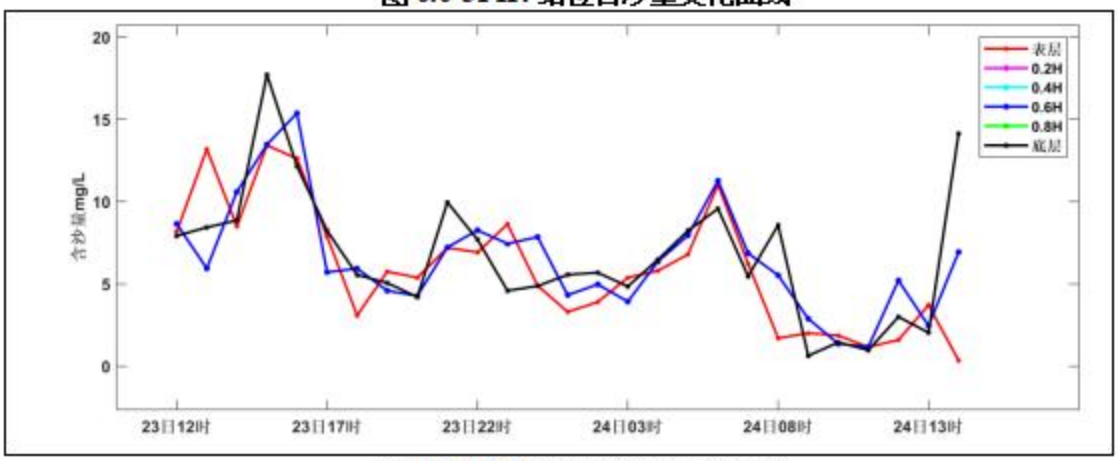


图 6.6-32 H5 站位含沙量变化曲线

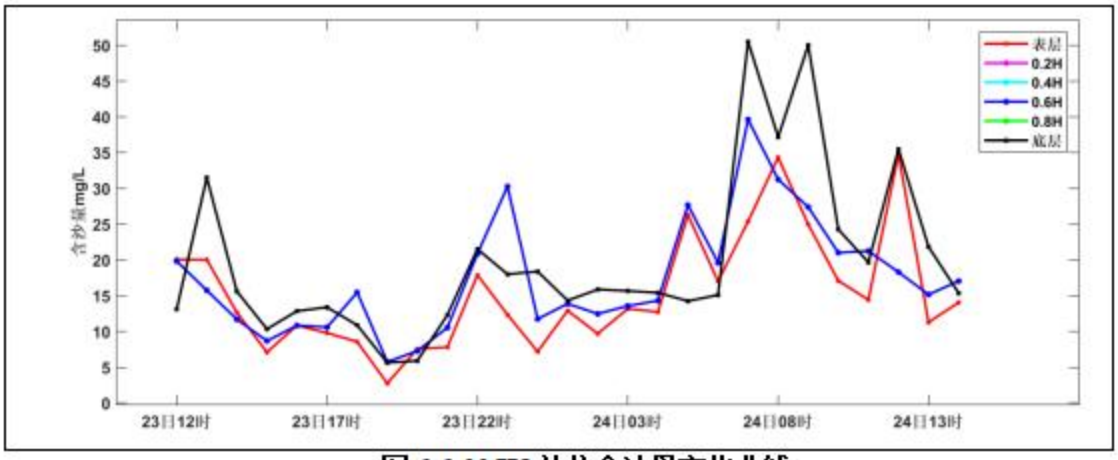


图 6.6-33 H8 站位含沙量变化曲线

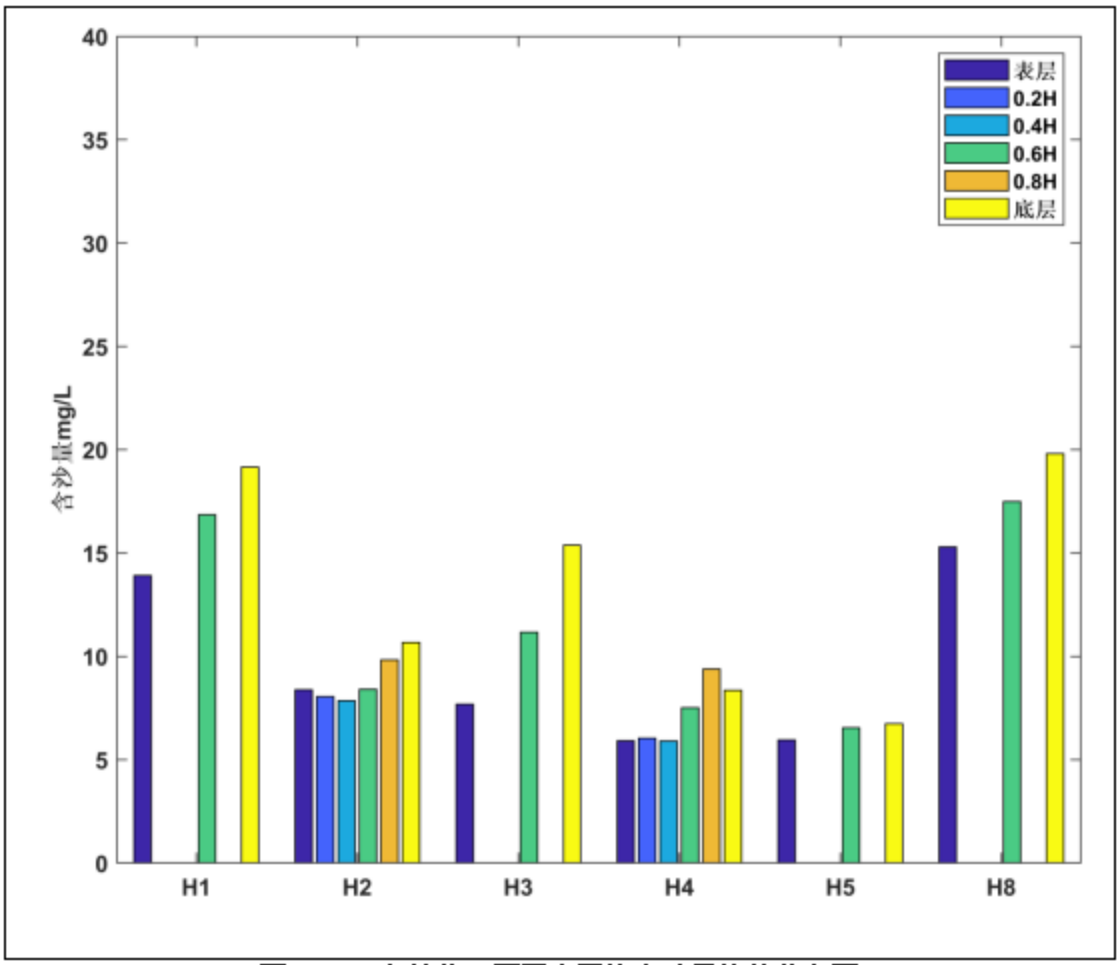


图 6.6-34 各站位不同层次平均含沙量柱状分布图

6.6.1.6. 小结

本项目所在海域 2021 年 11 月秋季 6 个海洋水文动力调查表明：珠江口海域 M1、M2、M3 站位潮位变化规律比较一致，实测最大潮差介于 2.09 m~2.26 m，各站位涨落潮历时接近。从南山蛇口向深圳机场附近海域南北分布的 M1-M2-M3 站位潮位变化和高低潮呈现出有序的时间差。各观测站位的潮位变化与海流站位水深变化趋势基本保持一致；总体来说，珠江口海域各站位海流涨落潮期间流速较大，平潮期及停潮期流速较小，大多站位随深度增加海流呈现逐渐减小的变化趋势；调查海域海流比较集中，呈现出较明显的往复流特征，即涨潮时以偏北和偏西北方向海流为主，落潮时又以偏南和偏东南方向海流为主；个别站位受海域空间和地形的影响较大较大，海流表现出一定的差异性，调查海域中间区域和狭窄水域海流较大，流向分布集中，上游近岸海域和下游水域海流较小，流向分散；珠江口附近海域海流余流很可能受河道径流、海域空间地形和风的影响较大；各

站位水温垂向分布有所差异，但整体呈现出表层低-底层高的分布特征，可能是因为珠江口海域水深较浅，水温层结现象不明显，调查期间气温明显较低，海水尤其是表层海水温度很可能受空气气温的影响较大，冷空气与海水的热传导交互作用导致表层-中层等海水温度低于底层，海水温度随深度较小呈现逐渐降低的变化趋势；调查海域从珠江口上游到下游盐度呈现出逐渐增高的变化趋势；各站位盐度垂向分布呈现从表层低-底层高的分布特征；各站位盐度随时间的变化规律基本一致，且与潮位变化存在较好的对应关系，涨潮期盐度有上升的趋势，落潮期盐度呈现下降趋势；珠江口近岸海域含沙量较高，离岸较远区域含沙量相对较低；且在涨急落急时刻含沙量较高，在平潮期和停潮期含沙量略低。表明泥沙在流速增大时有从底层向表层起悬的趋势。上游海域相比于下游海域含沙量略高，且含沙量随深度增加呈现逐渐增大的变化趋势。

6.6.2.春季海洋水文动力（2022 年 4 月 ）

本次夏季海洋水文观测在珠江口附近海域布设 6 个水文动力、悬浮泥沙调查站位，站名为 H5～H10。并设立 2 个潮位观测站位，即 W1 和 W2，W1 和 W2 潮位分别采用[redacted]赤湾站点和福永测点的自动观测数据。所有测点站位分布见下图表。



图6.6-35　海洋水文动力调查站位分布图

表6.6-5　海洋水文动力调查站位坐标与观测内容

站号	经度(E)	纬度(N)	调查内容	备注
H5			海流、含沙量、水温、盐度	
H6			海流、含沙量、水温、盐度	
H7			海流、含沙量、水温、盐度	
H8			海流、含沙量、水温、盐度	
H9			海流、含沙量、水温、盐度	
H10			海流、含沙量、水温、盐度	
W1			潮汐	赤湾站点
W2			潮汐	福永测点

6.6.2.1 潮位

根据《海港水文规范》潮汐性质可按下列公式计算标准进行判别：

$$F=\frac{H_{O_1}+H_{K_1}}{H_{M_2}}$$

即参考最主要的两个日分潮 K_1、O_1 的振幅之和与最主要的半日分潮 M_2 振幅的比值大小把潮汐划分成各种类型。当 $F \le 0.5$ 时为规则半日潮，当 $0.5 \prec F \le 2.0$ 时为不规则半日混合潮，当 $2.0 \prec F \le 4.0$ 时为不规则全日混合潮，当 $F \succ 4.0$ 时为规则全日潮。经分析判定赤湾站点附近海域潮汐属于不规则半日混合潮。

各个潮位测点潮位及海流站位水深变化情况见下图表。W1 最高潮为 1.75 m(基于 1985 年国家高程基准，下同)，出现在 4 月 1 日 23 时；最低潮为 0.00 m，最低潮出现在 4 月 2 日 05 时。W2 最高潮为 1.87 m，出现在 4 月 2 日 00 时；最低潮为-0.26 m，最低潮出现在 4 月 1 日 18 时。W1 测点涨潮历时约为 13 h，落潮历时约为 14 h，W2 测点涨潮历时约为 14 h，落潮历时约为 13 h。W1、W2 测点实测最大潮差分别为 1.75 m 和 2.13 m。从潮位变化曲线可以看出，从深圳蛇口向深圳宝安机场附近海域南北分布的 W1-W2 测点潮位变化规律比较一致，潮位曲线及高低潮潮时呈现出有序的时间差，各潮位测点的潮位变化与 H5~H10 海流测点实测的水位变化趋势基本保持一致。

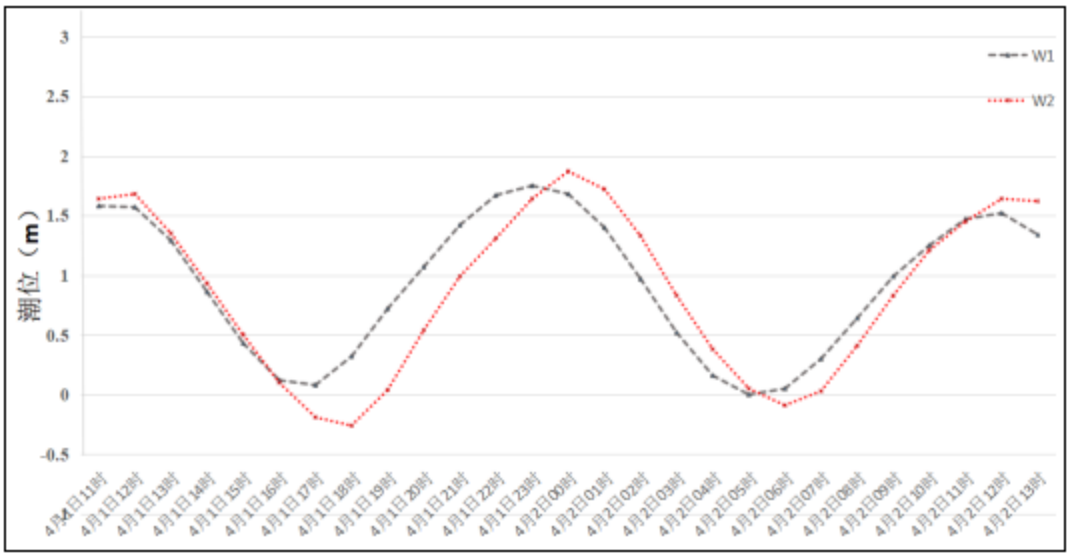


图 6.6-36　潮位变化曲线

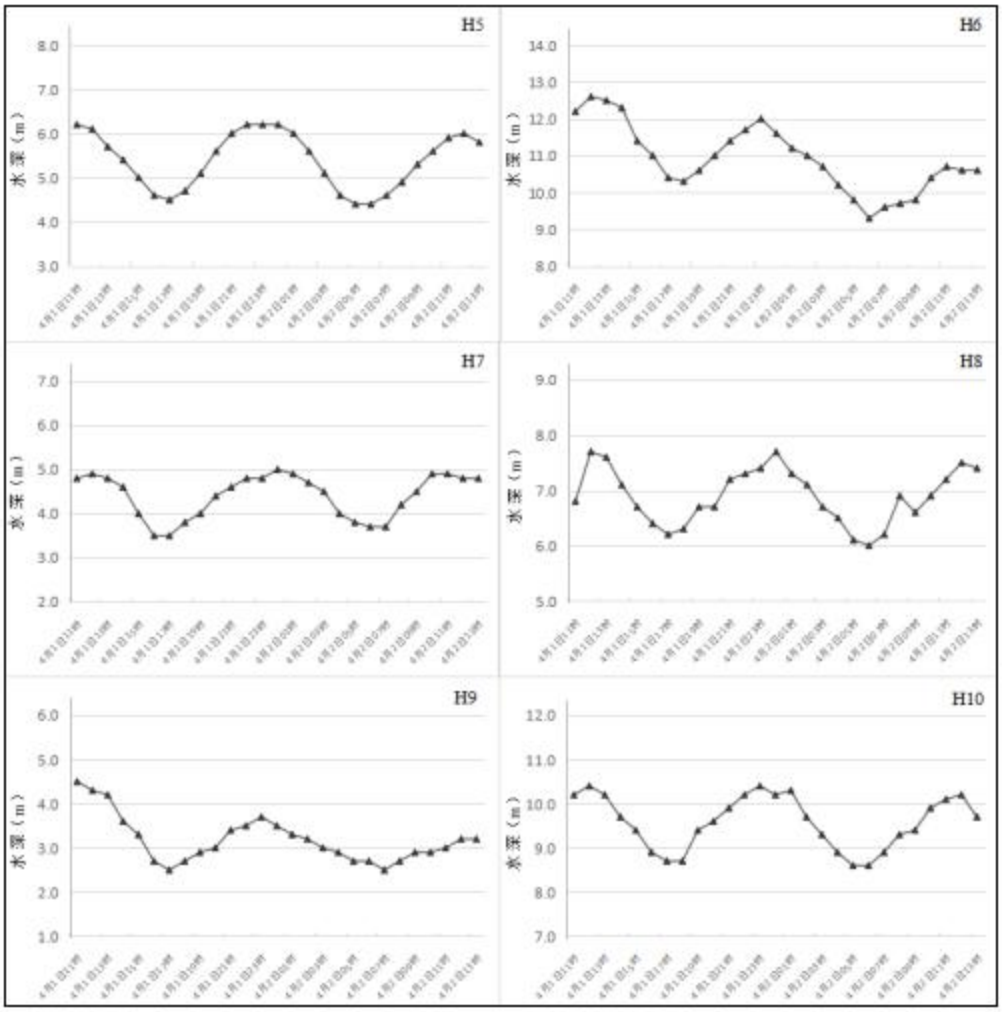


图 6.6-37　海流观测站位水深变化曲线

表 6.6-6　潮汐及海流测点水深测量数据（单位：m）

时间	W1	W2	H5	H6	H7	H8	H9	H10
4 月 1 日 11 时								
4 月 1 日 12 时								
4 月 1 日 13 时								
4 月 1 日 14 时								
4 月 1 日 15 时								
4 月 1 日 16 时								
4 月 1 日 17 时								
4 月 1 日 18 时								
4 月 1 日 19 时								
4 月 1 日 20 时								
4 月 1 日 21 时								
4 月 1 日 22 时								
4 月 1 日 23 时								
4 月 2 日 00 时								
4 月 2 日 01 时								

4月2日02时	[redacted]											
4月2日03时												
4月2日04时												
4月2日05时												
4月2日06时												
4月2日07时												
4月2日08时												
4月2日09时												
4月2日10时												
4月2日11时												
4月2日12时												
4月2日13时												

注：潮位数据基于1985国家高程基准

6.6.2.2 海流

（1）实测海流结果

水体流动的流速、流向是表征一个测点水体运动的主要参数，根据H5～H10六个测点大潮期的海流观测资料，各测点最大流速，对比统计不同水层海流变化情况见下图表。

H5测点位于大铲岛西南海域，平均水深5.4 m左右。最大海流出现在表层，流速达到94.48 cm/s（流向174°），随深度增加海流流速呈现逐渐减小的趋势。各水层海流变化规律比较一致，涨潮时以沿珠江口向上游的偏西北方向流为主，落潮时以偏东南方向流为主，形成有规律的往复海流。H6测点位于孖洲岛西南侧海域，水深较深，为10.9 m左右，最大流速出现在0.2 H层，流速达到76.52 cm/s（流向150°），六层海流变化规律比较一致，同样以沿水域方向的西北-东南方向往复海流为主。H7测点位于前海湾湾内，水深很浅，平均水深约为4.4m，该测点海流特征比较特殊，海流均较小，流速介于1.11 cm/s~21.85 cm/s之间，湾口向湾内东北-西南方向海流略微明显，其他方向海流分布比较分散。H8测点位于大铲岛西北附近海域，平均水深约6.9 m，海流介于7.38 cm/s~96.05 cm/s之间，表层海流较大，底层海流较小，最大流速出现在表层，达到96.05 cm/s（流向148°），随深度增加海流流速呈现逐渐减小的趋势，各层海流具有较明显的涨落潮特征，涨潮时以偏西北方向海流为主，落潮时以偏东南方向流为主。调查区域最北侧的H9测点位于小铲岛与大铲湾码头之间水域，该处水域通道较窄，水深较浅，平均水深约3.2 m左右，海流介于6.68 cm/s~69.70 cm/s之间，表层海流较大，中、

底层海流略小，涨潮时以沿水域向上游偏西北方向的海流为主，落潮时以沿岸向下游东南方向的海流为主。H10 位于深圳赤湾集装箱码头航道附近水域，平均水深 9.6 m，随深度增加，海流流速呈现逐渐递减的趋势，海流极值出现在中间水层（0.6H），最大流速达到为 99.07 cm/s（流向 326°），以沿岸偏西北-东南方向海流为主。

总体来说，大铲湾海域各测点海流涨落潮期间流速较大，平潮期间流速较小；整体以沿岸和沿水道方向的往复流为主，涨潮时以偏北和偏西北方向海流为主，落潮时偏南和偏东南方向海流又较明显，且不同层次海流变化特征比较相似。

表 6.6-7 各海流观测点最大流速统计表

测点	底层		0.8H层		0.6H层		0.4H层		0.2H层		表层	
	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)	流速(cm/s)	流向(°)
H5												
H6												
H7												
H8												
H9												
H10												

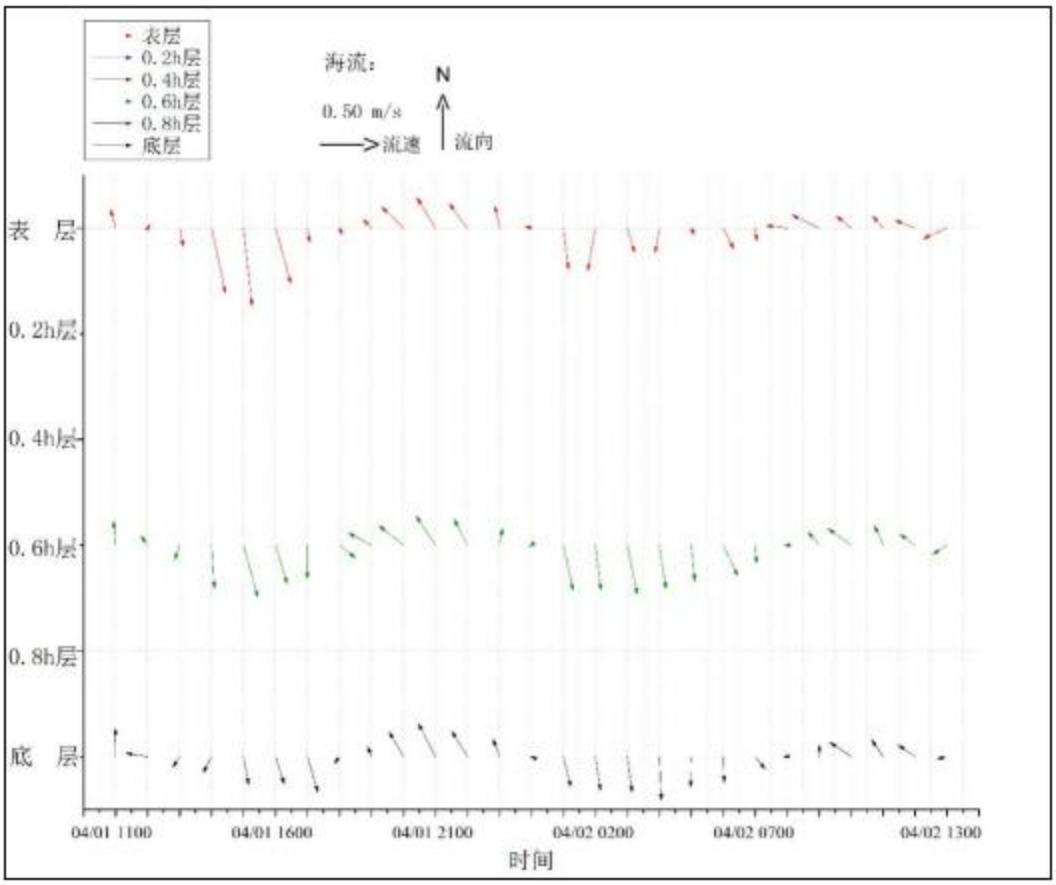


图 6.6-38 H5 测点海流分层流速矢量图

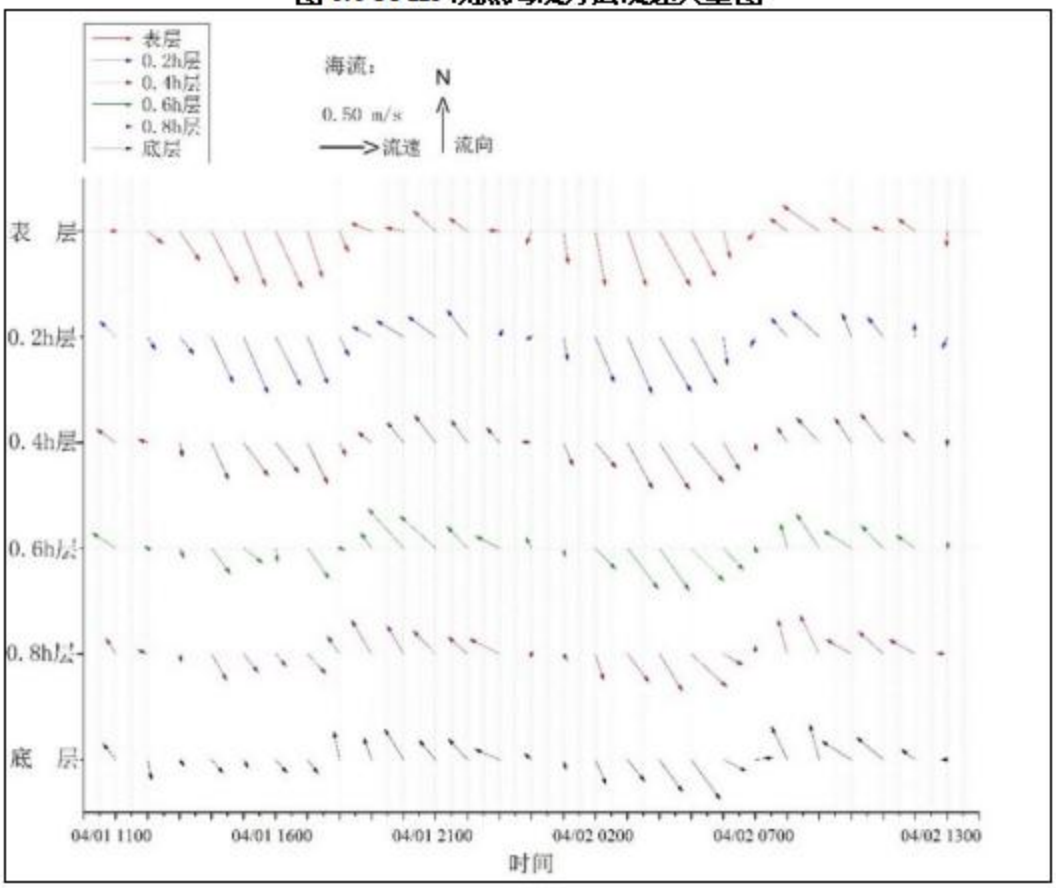


图 6.6-39 H6 测点海流分层流速矢量图

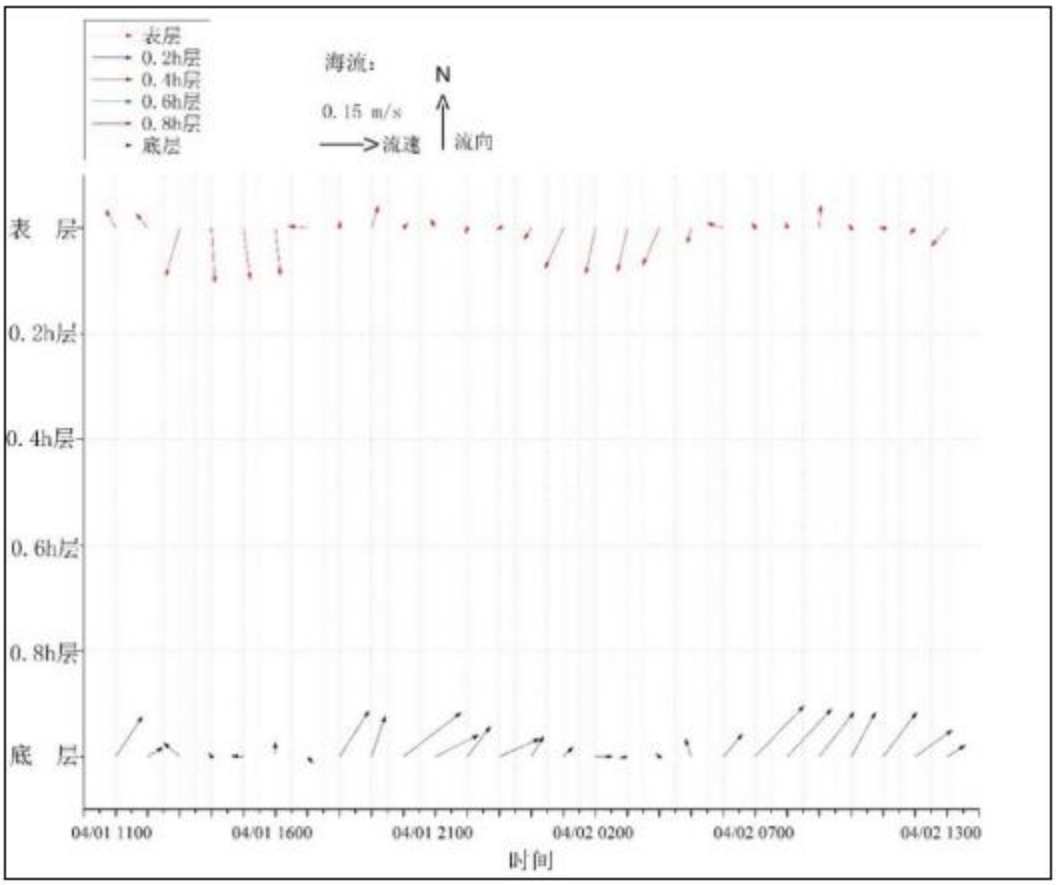


图 6.6-40 H7 测点海流分层流速矢量图

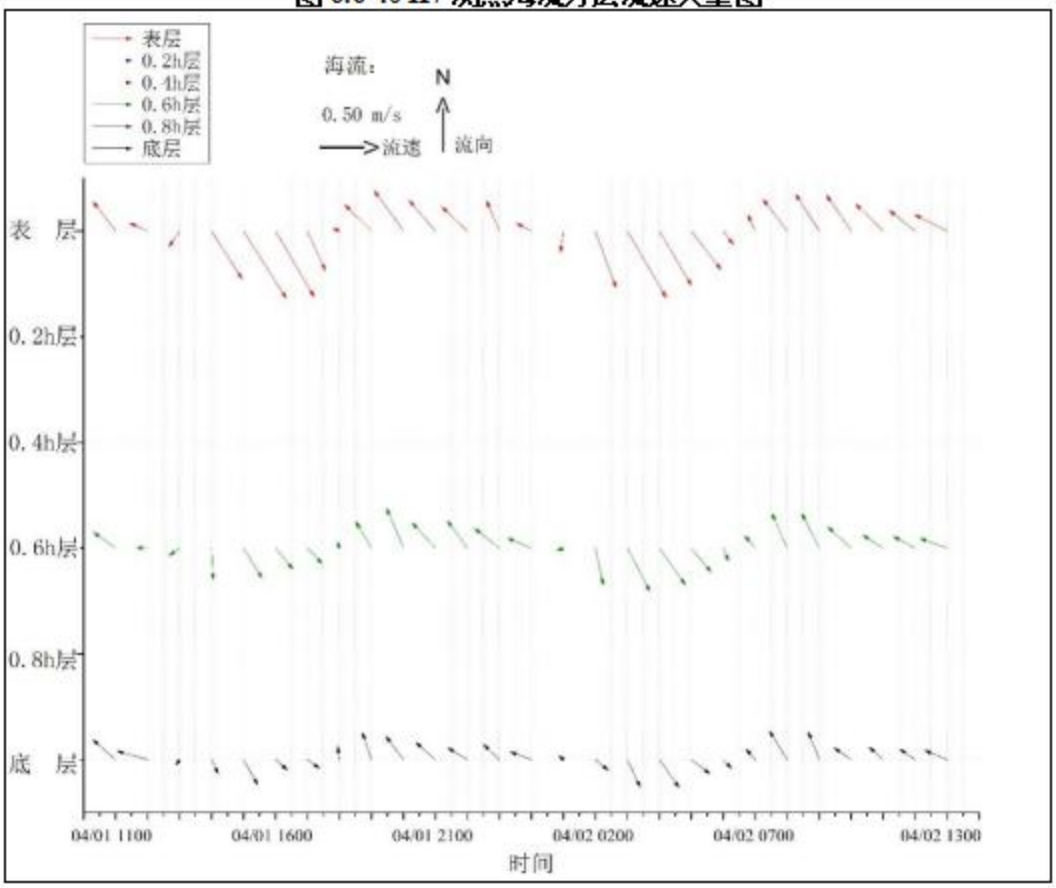


图 6.6-41 H8 测点海流分层流速矢量图

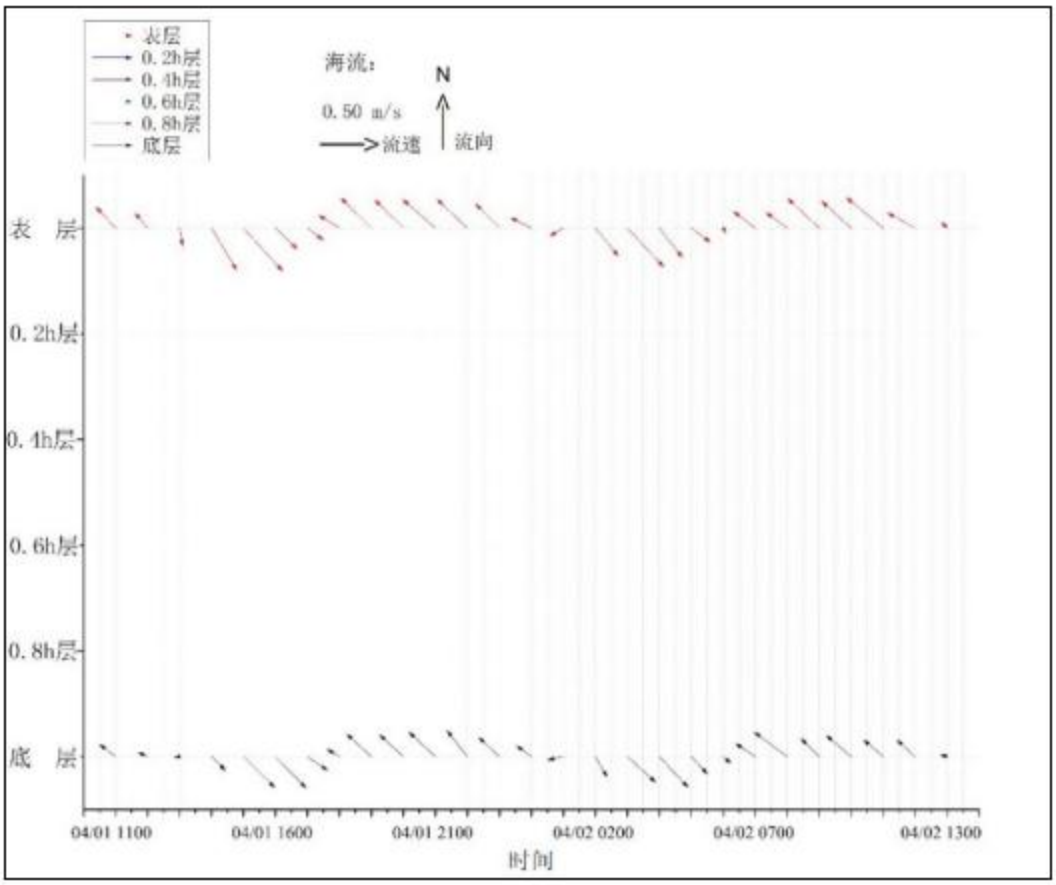


图 6.6-42 H9 测点海流分层流速矢量图

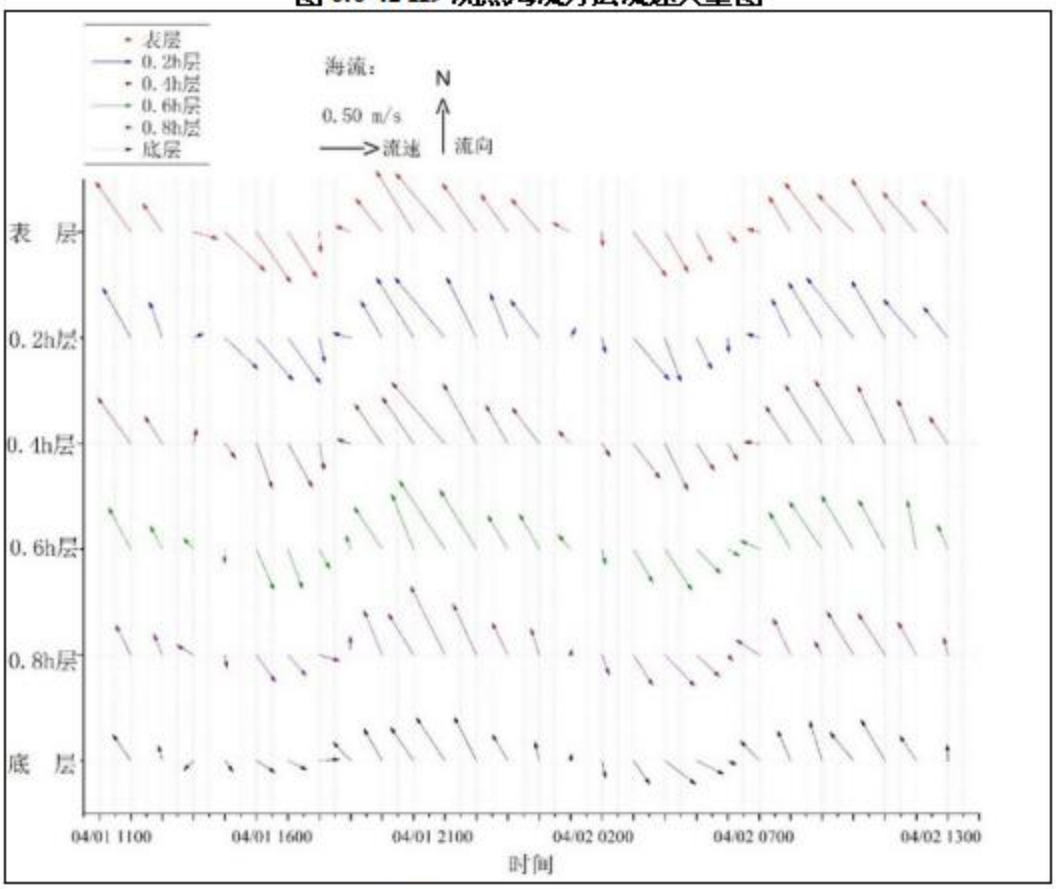


图 6.6-43 H10 测点海流分层流速矢量图

（2）垂向平均海流

H5~H10 测点垂向平均海流及潮位变化曲线，各测点垂向平均海流玫瑰分布图见下图。结果表明位于近岸较窄水域通道的 H9 和 H10 测点海流较大，垂向平均最大海流出现在 H10 测点涨潮期间，流速为 91.90 cm/s，流向 324°（4 月 1 日 21 时），位于大铲湾下游海域的 H5、H6 测点的海流相对较小，海流流向分布相对分散；位于前海湾内的 H7 测点海流更加特殊，其海流相比于其他湾外测点明显较小，最大垂向平均海流仅位 11.84 cm/s（流向 51°），且流向比较分散。各个测点海流变化规律比较一致，在涨潮阶段以偏北偏西北方向的海流为主，落潮阶段以偏南偏东南方向的海流为主，表现出有规律的往复流。但受海域空间和地形的影响，个别测点表现出一定的差异性，如 H8、H9 测点很可能受大铲岛、小铲岛的影响，涨落潮期间往复海流更偏向于西北-东南方向；H7 测点受前海湾半闭合地形的影响，海流特征更加特殊，海流流向分布较发散，不同水层海流变化规律差异性较大。

总的来说，大铲湾海域海流受涨落潮变化和地形的影响较大，各个测点在大潮涨落潮中间阶段海流较明显，呈现出有规律的往复流特征，在涨落潮变化交替阶段海流较小，海流流向出现明显的波动。不同区域海域情况不同，不同测点海流受海域空间和地形的影响又表现出一定的差异性。

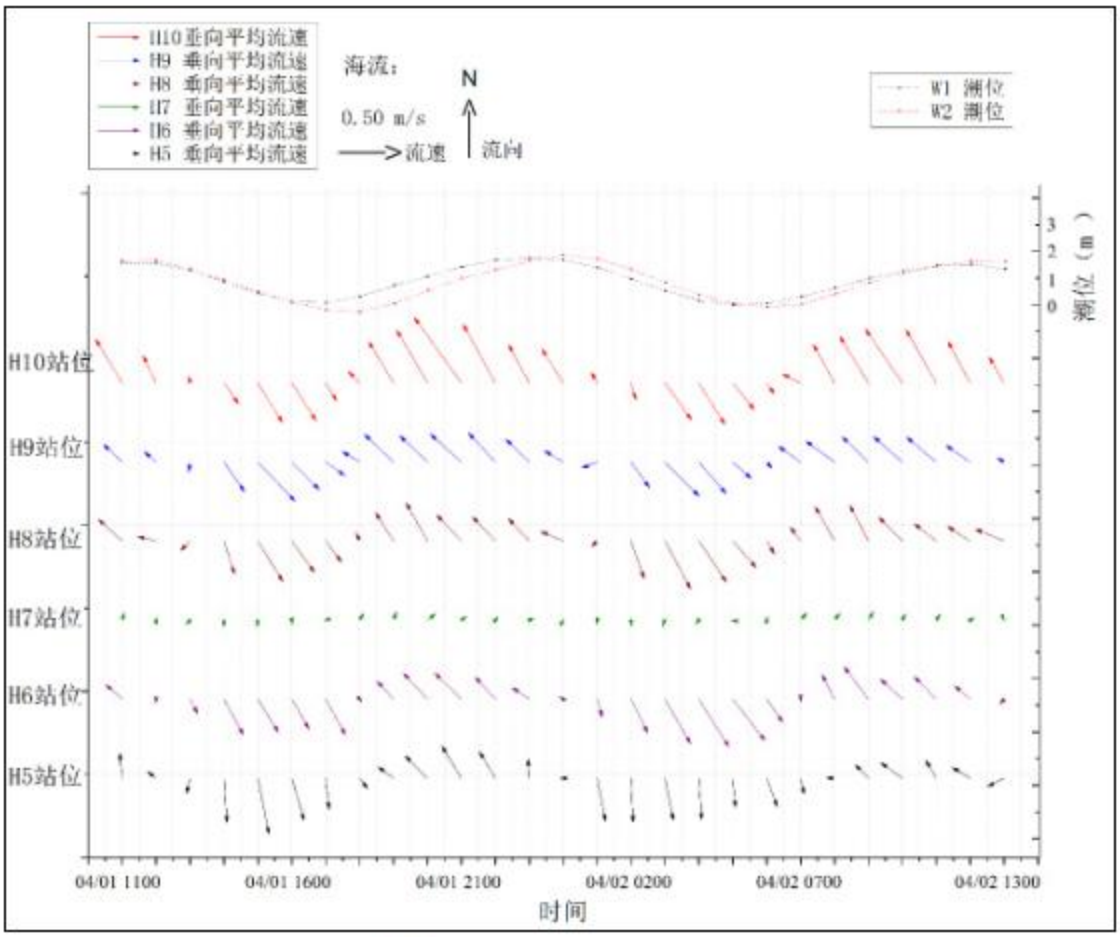


图 6.6-44 各测点垂向平均海流及潮位变化曲线



图 6.6-45 各测点垂向平均海流玫瑰分布图

（3）涨落潮潮流

根据 W1、W2 测点潮位变化，把测区海流分为落潮阶段和涨潮阶段。落潮大概分为三个时段，分别是 4 月 1 日 11 时至 4 月 1 日 17 时、4 月 2 日 00 时至 4 月 2 日 05 时、4 月 2 日 12 时至 4 月 2 日 13 时；涨潮大概分为两个时段，分别是 4 月 1 日 18 时至 4 月 1 日 23 时、4 月 2 日 06 时至 4 月 2 日 12 时。根据涨落潮时段垂向平均海流的矢量叠加计算出各个测点涨落潮时平均海流，见下表。

表 6.6-8 落潮时段和涨潮时段潮流表

测点	落潮时段		涨潮时段	
	流速（cm/s）	流向（°）	流速（cm/s）	流向（°）
H5				
H6				

H7		[redacted]	
H8			
H9			
H10			

对比发现涨潮阶段各测点以沿海域向上游的偏北、偏西北方向的流为主，落潮阶段海流流向大多相反，以顺流向下游的偏南、偏东南方向的流为主。落潮期矢量平均海流最大出现在 H6 测点，为 32.42 cm/s（流向为 152°）；涨潮期矢量平均海流最大出现在 H10 测点，为 56.52 cm/s（流向为 328°）；H7 测点涨潮期和落潮期海流矢量平均值均最小。

（4）余流

实测海流中除天文引潮力作用引起的潮流之外的海流称为余流，余流主要受地形、风、径流及其它因素的影响。把一个完整潮周期内海流的矢量平均值做为潮周期测点处的余流值。计算得出实测大潮期各层余流，各测点垂线平均余流矢量见下图表。

表 6.6-9 各测点余流表（大潮）

测点	余流	
	流速（cm/s）	流向（°）
H5	[redacted]	
H6		
H7		
H8		
H9		
H10		

余流分布情况表明，由于受地形影响位于大铲湾内的 H7 测点余流较小，仅为 2.65 cm/s，流向偏向东北方向；位于大铲湾下游离岸较远的 H5、H6 测点余流偏向南方向，可能是受珠江口径流的影响；H9 和 H8 测点余流流向偏向西北和西方向，可能是因为受到岛屿影响，如当西北-东南方向的径流流经小铲岛东侧狭窄通道时或流向大铲岛东侧通道时，很可能会受到岛屿的阻截作用，形成回旋余流，造成 H9 余流沿小铲岛偏向西北方向，H8 测点余流偏向西方向。总的来说，大铲湾邻近海域海流余流很可能受河道径流、海域空间和地形的影响较大。



图 6.6-46 各测点余流矢量分布图

6.6.2.3 水温

H5~H10 站位春季水温变化图，不同层次日平均值见下图。

水温日变化的主要因素是太阳辐射和潮流，4 月 1 日 11:00~15:00 是增温过程，对应着太阳辐射的增强；16:00~21:00 是降温过程对应着太阳辐射的减弱。从 21:00 以后，由于没有太阳辐射的影响，整层海水垂直混合比较均匀，温度随时间的变化也不大。另外需要特别指出的是由于 1 日夜间强冷空气降临，2 日水温显著低于 1 日。各站位水温垂向分布差异不大，各站位温度随时间的变化规律基本一致且与潮位有很好的对应关系，涨潮期水温上升，落潮期水温下降。

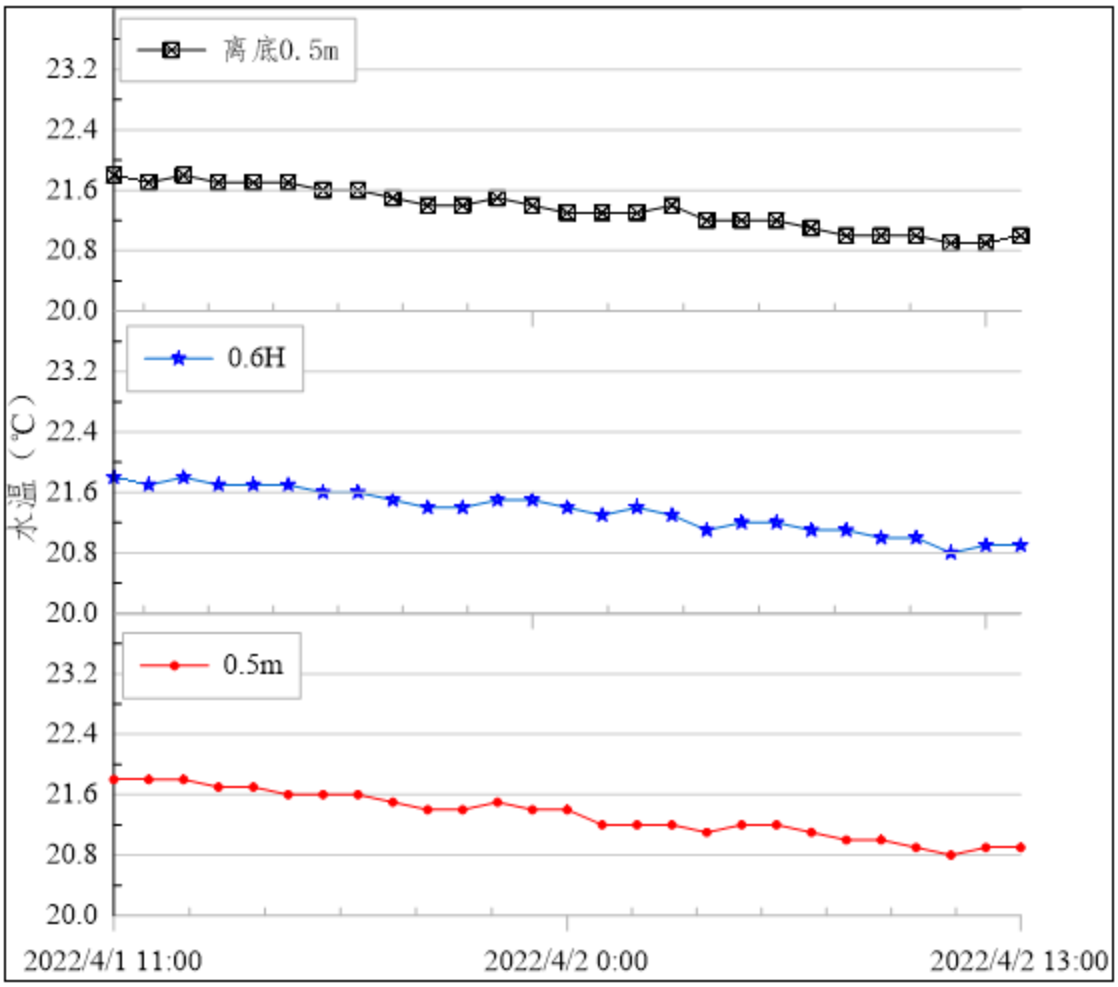


图 6.6-47 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H5 站水温图

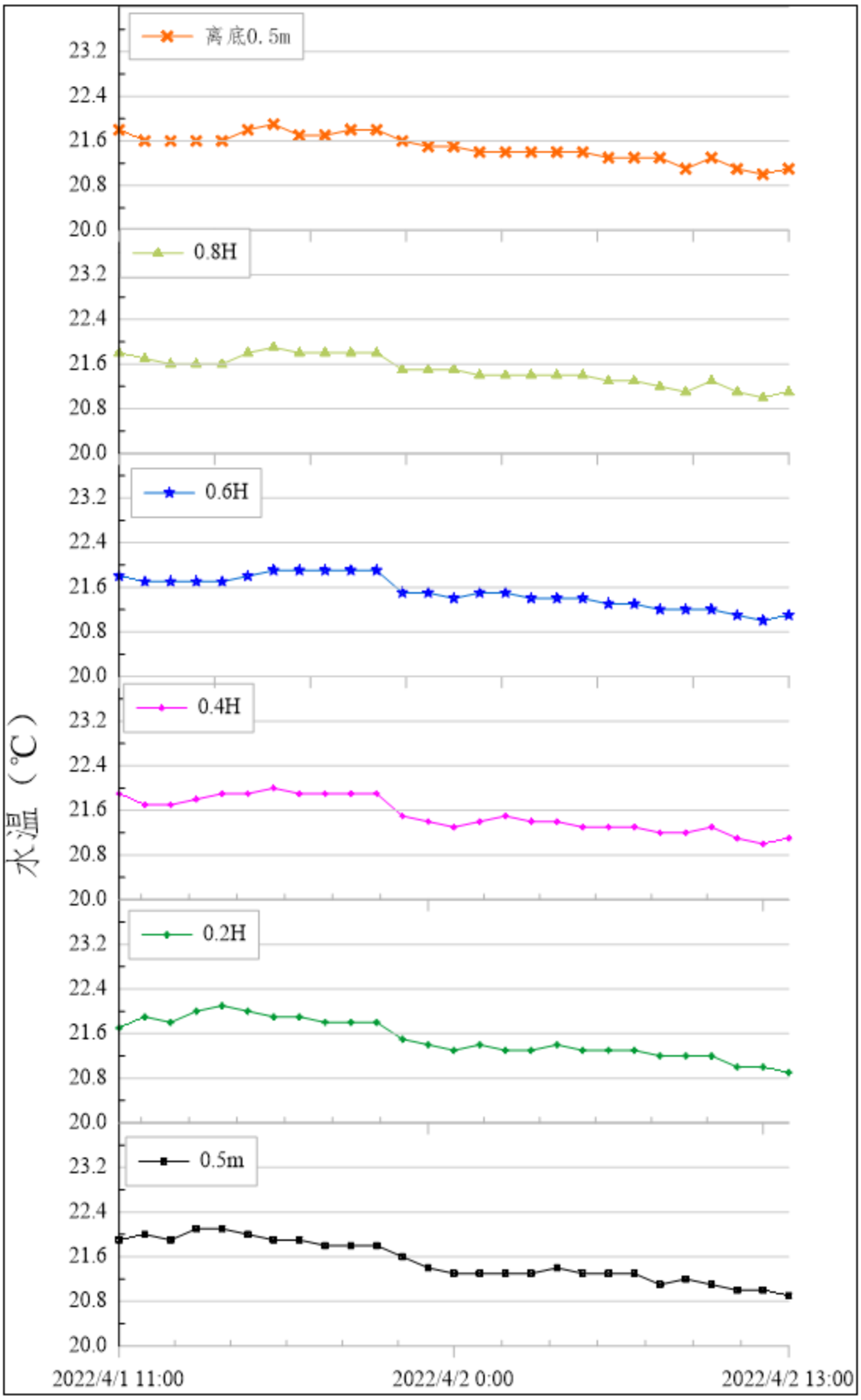


图 6.6-48 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H6 站水温图

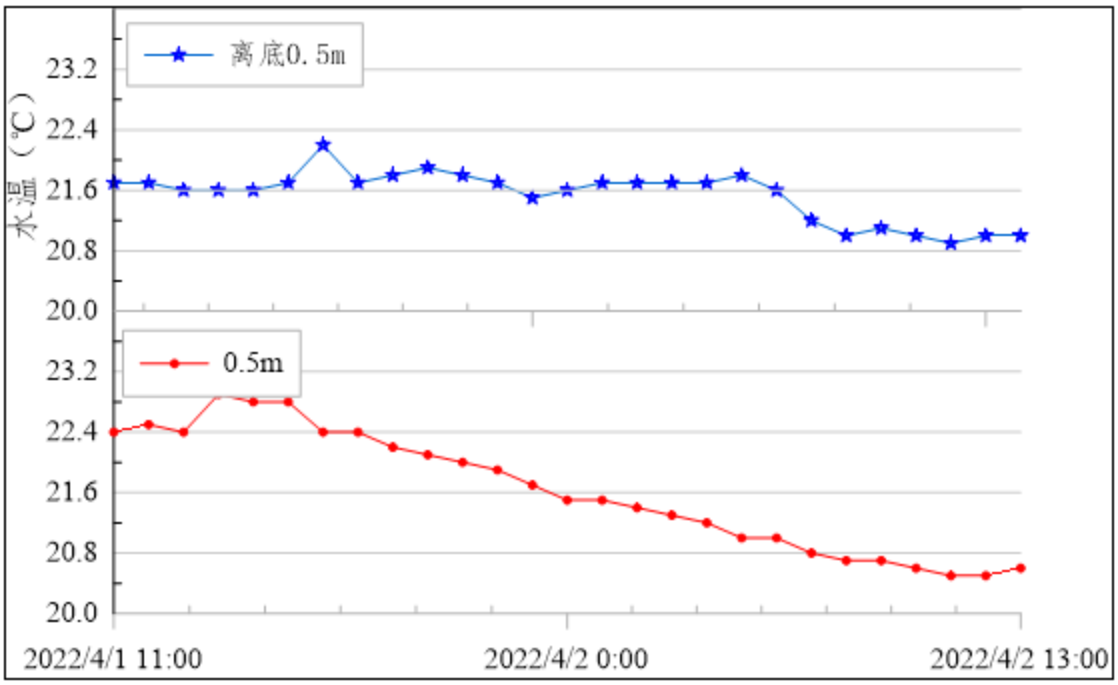


图 6.6-49 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H7 站水温图

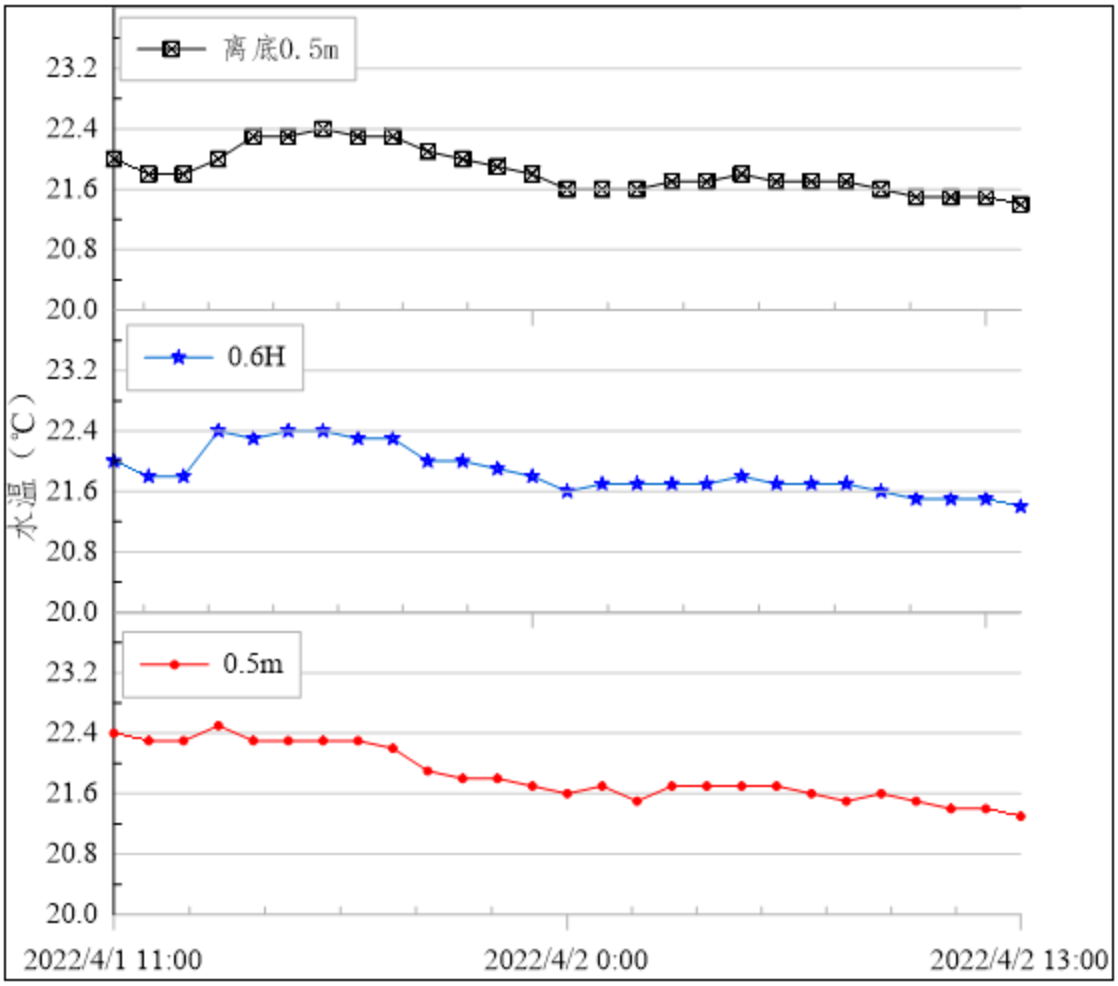


图 6.6-50 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H8 站水温图

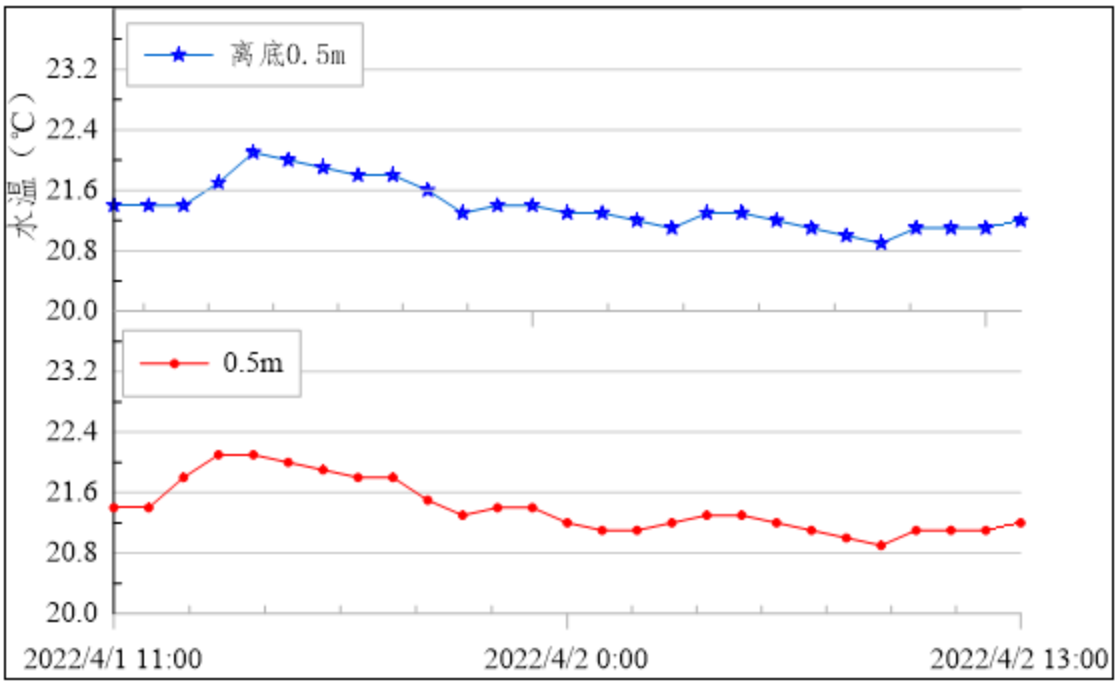


图 6.6-51 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H9 站水温图

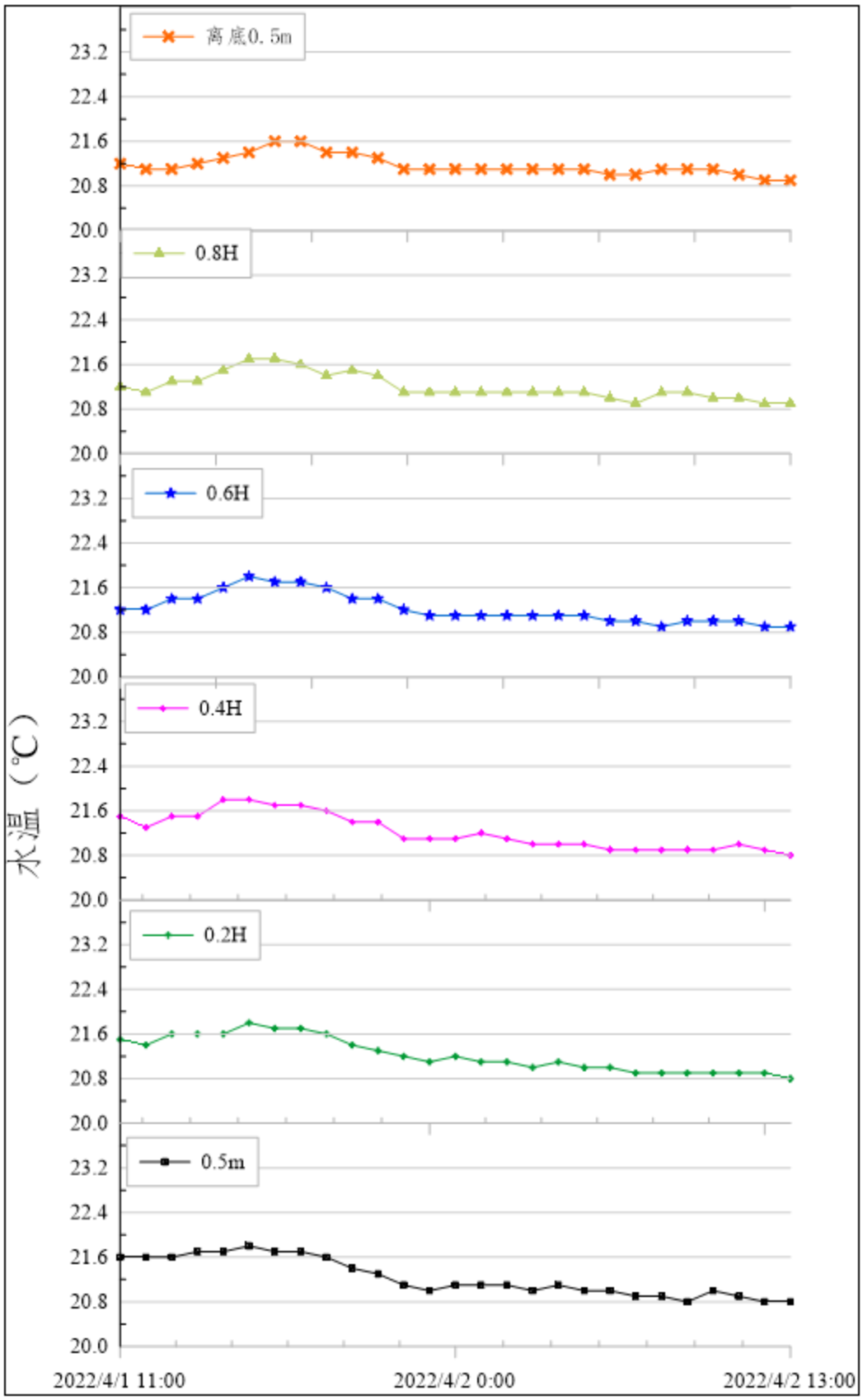


图 6.6-52 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H10 站水温图

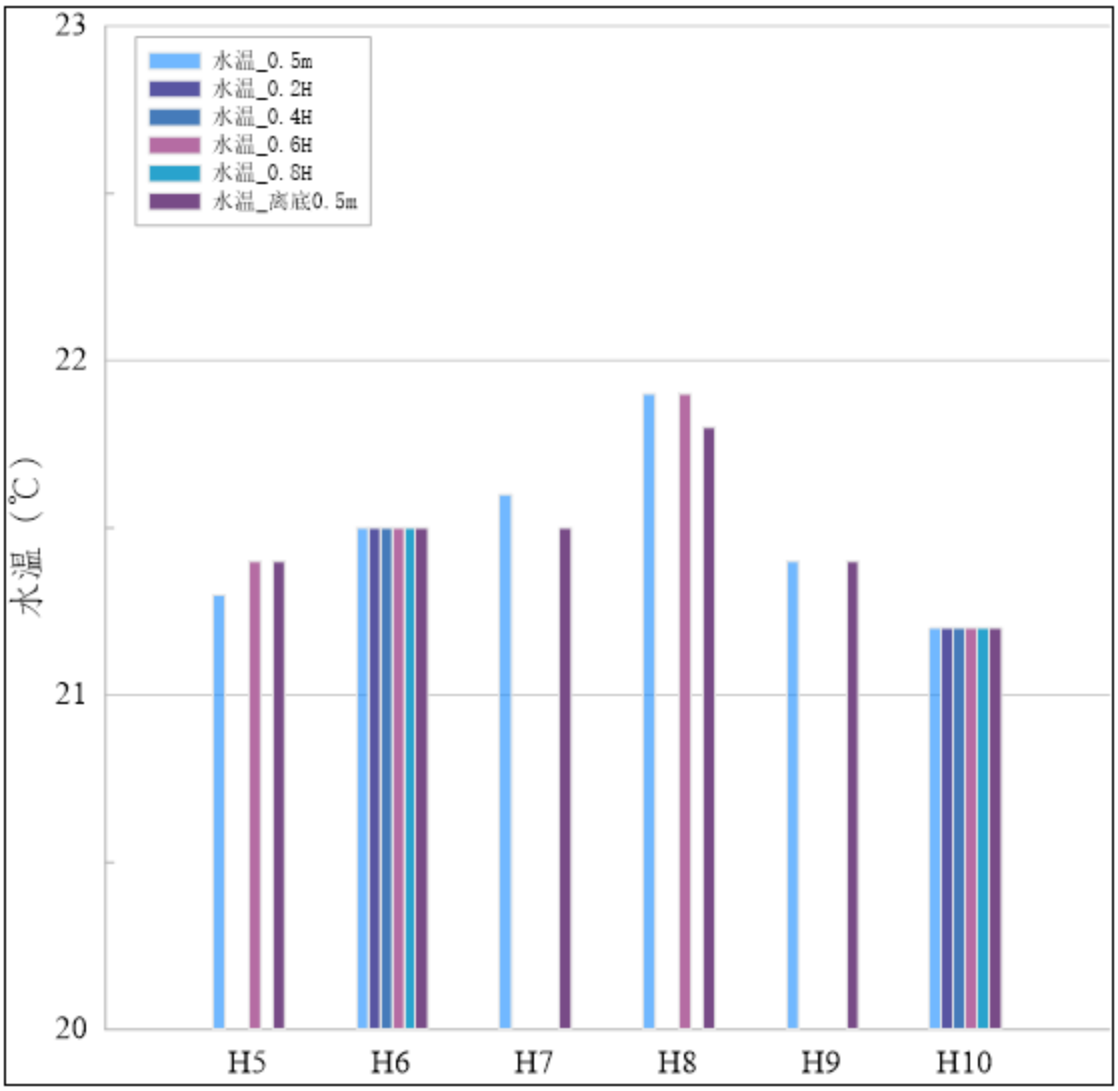


图 6.6-53 2022 年春季大铲湾邻近海域水温各站位不同层次日平均值

6.6.2.4 盐度

H5~H10 站位春季盐度变化图，不同层次日平均值见下图。

由图可见各站位盐度垂向分布呈现从表层至底层逐渐升高的分布特征；各站位盐度随时间的变化规律基本一致且与潮位有很好的对应关系，涨潮期盐度上升，落潮期盐度下降。H10 站位盐度最高，H5 最低，其他站位差异不大，基本符合从珠江口上游至下游盐度逐渐升高的分布特征。

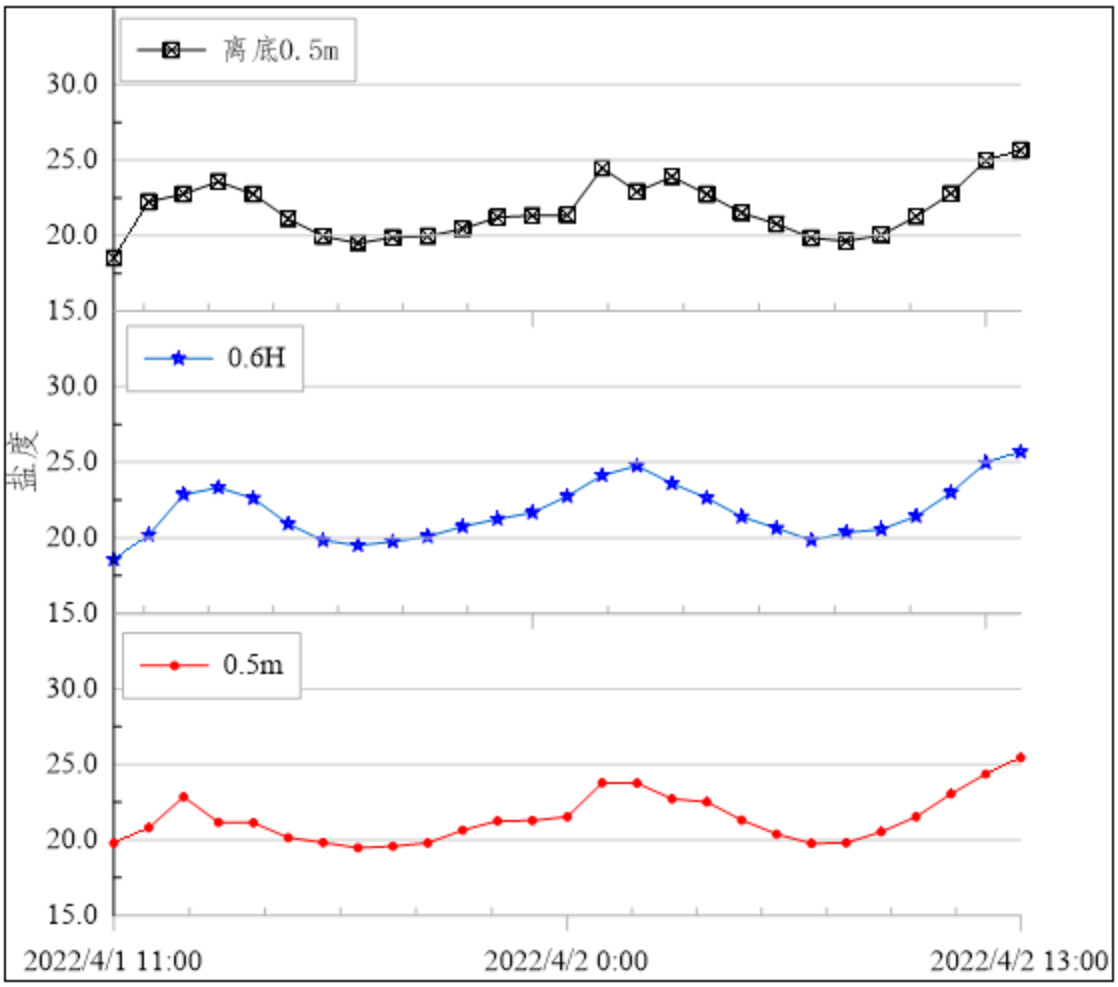


图 6.6-54 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H5 站盐度图

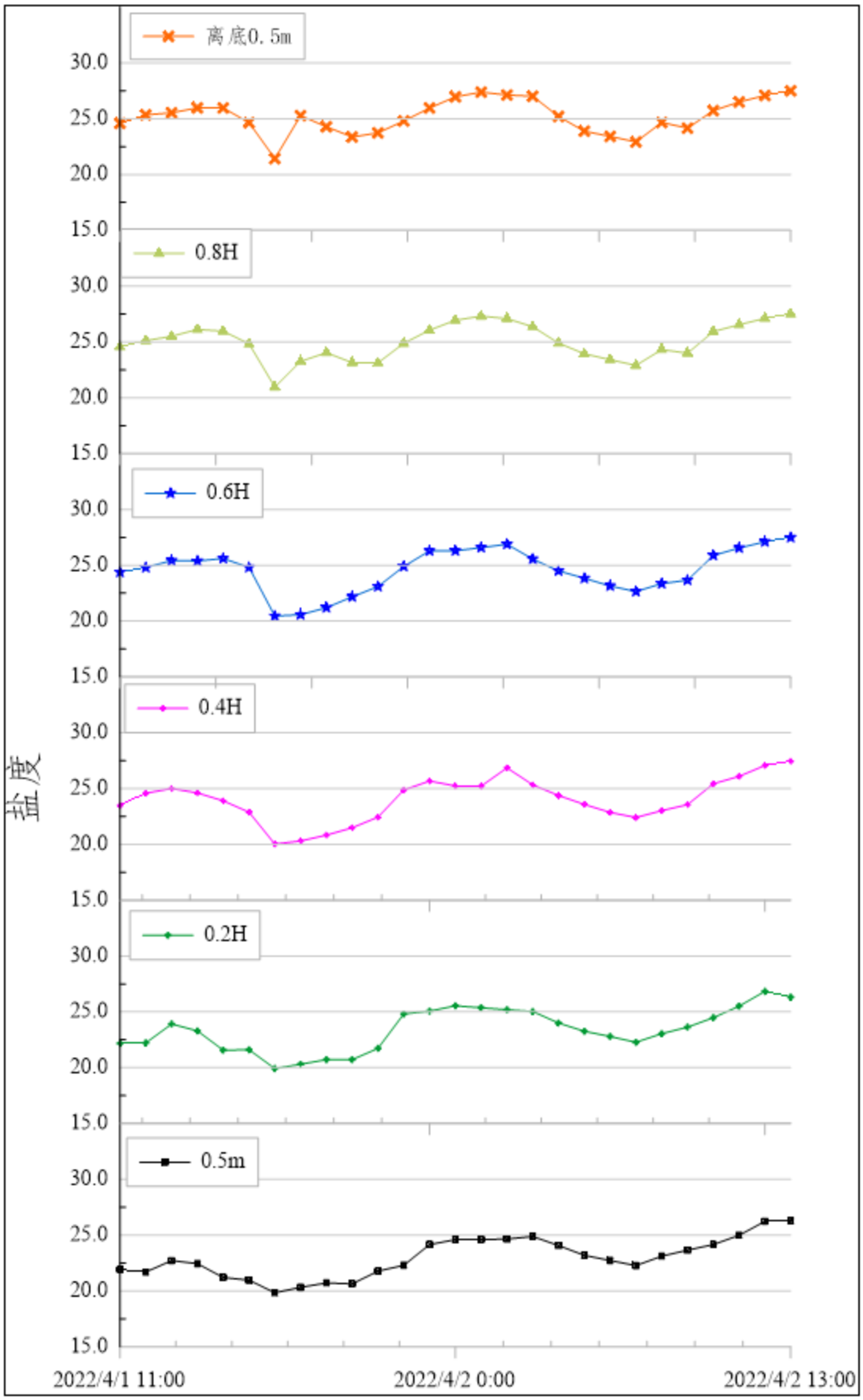


图 6.6-55 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H6 站盐度图

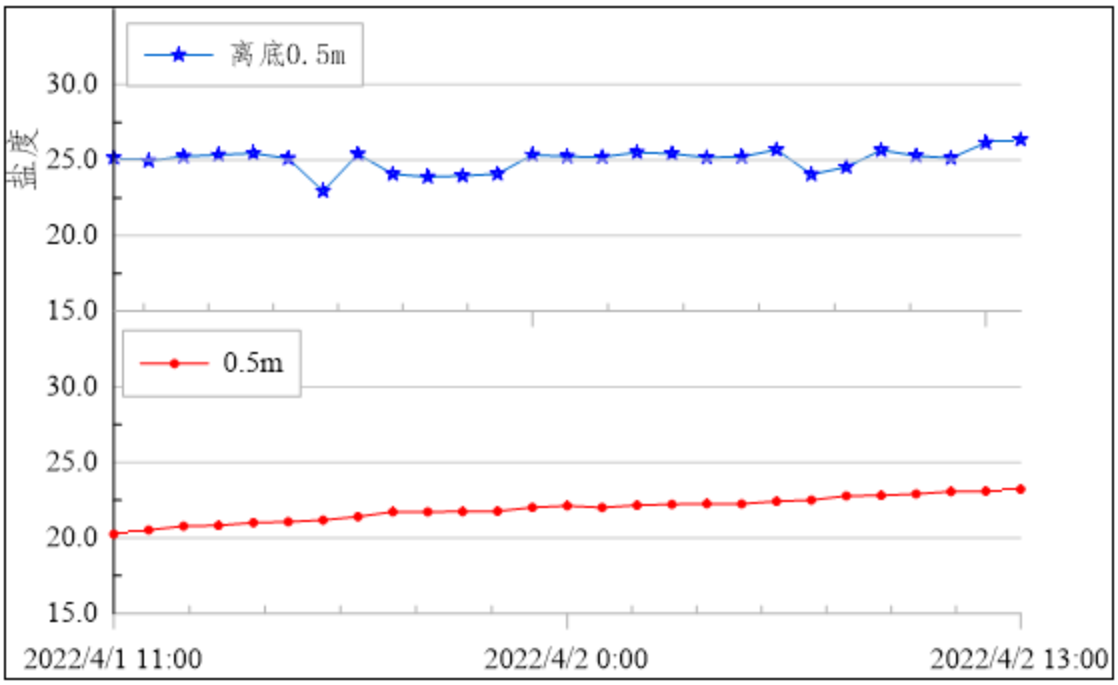


图 6.6-56 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H7 站盐度图

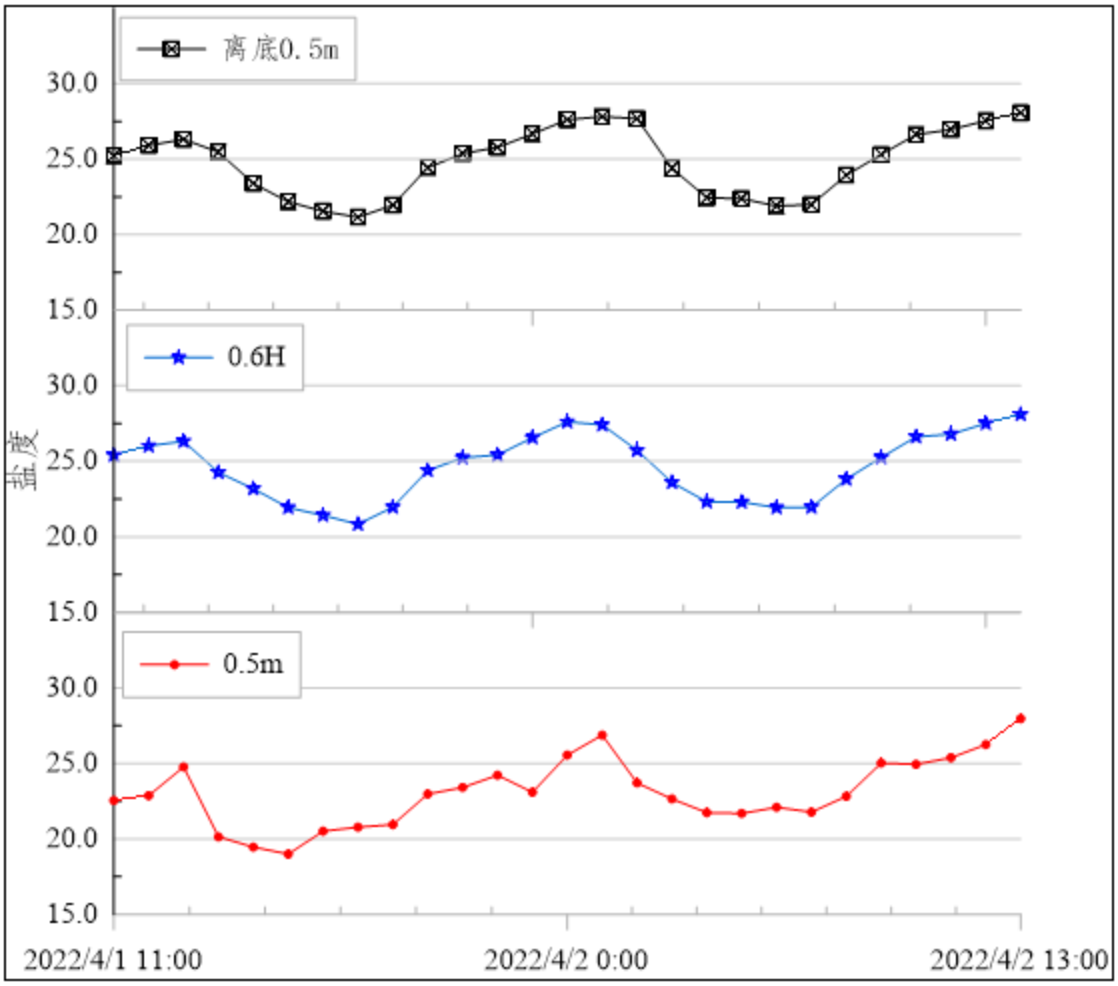


图 6.6-57 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H8 站盐度图

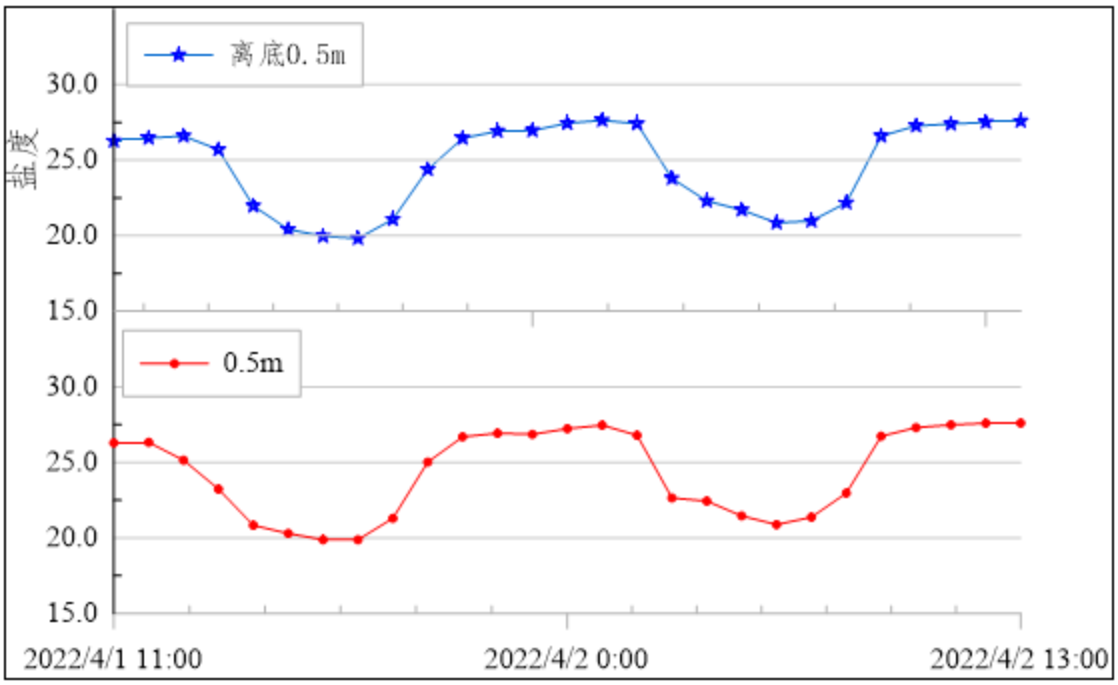


图 6.6-58 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H9 站盐度图

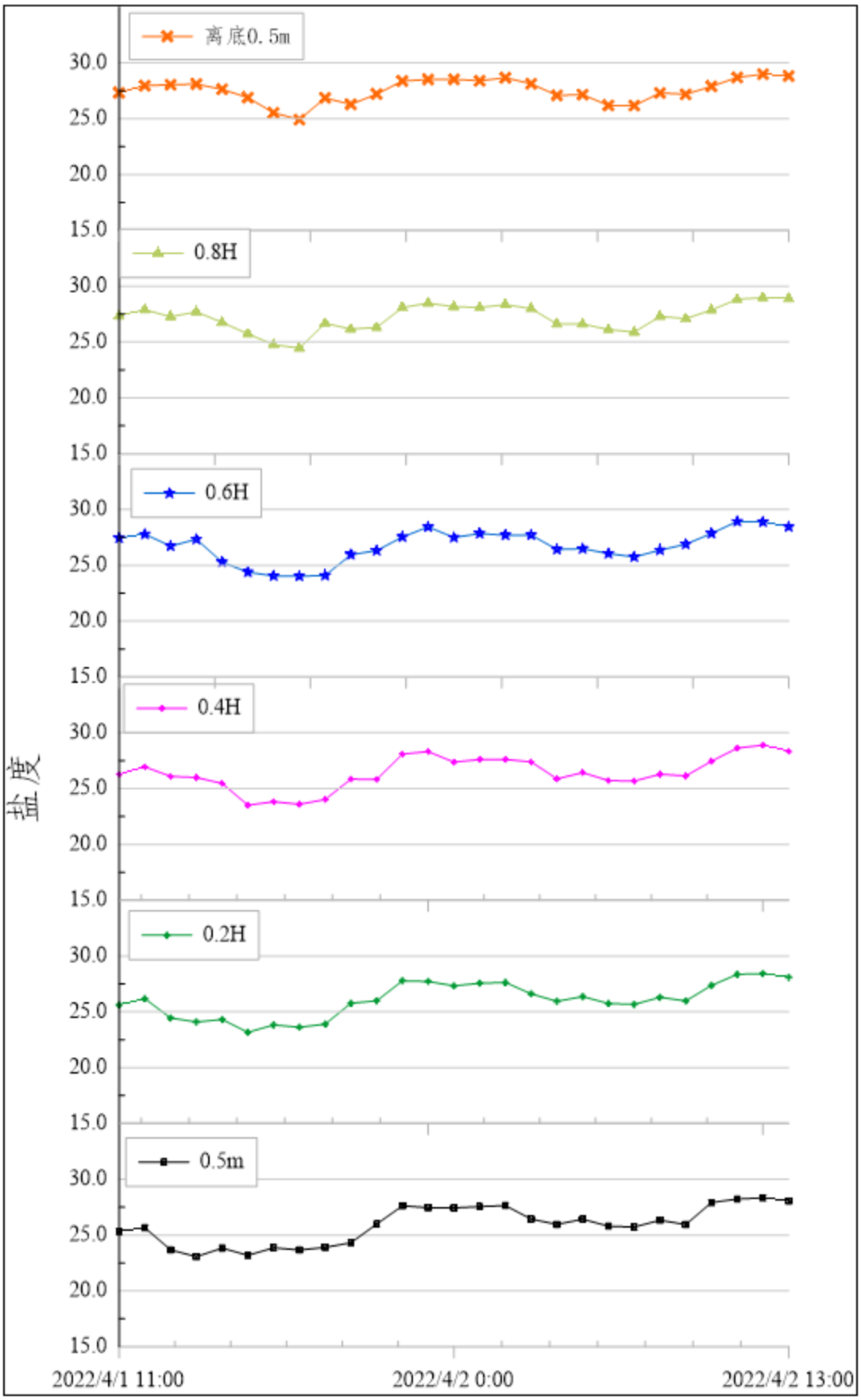


图 6.6-59 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H10 站盐度图

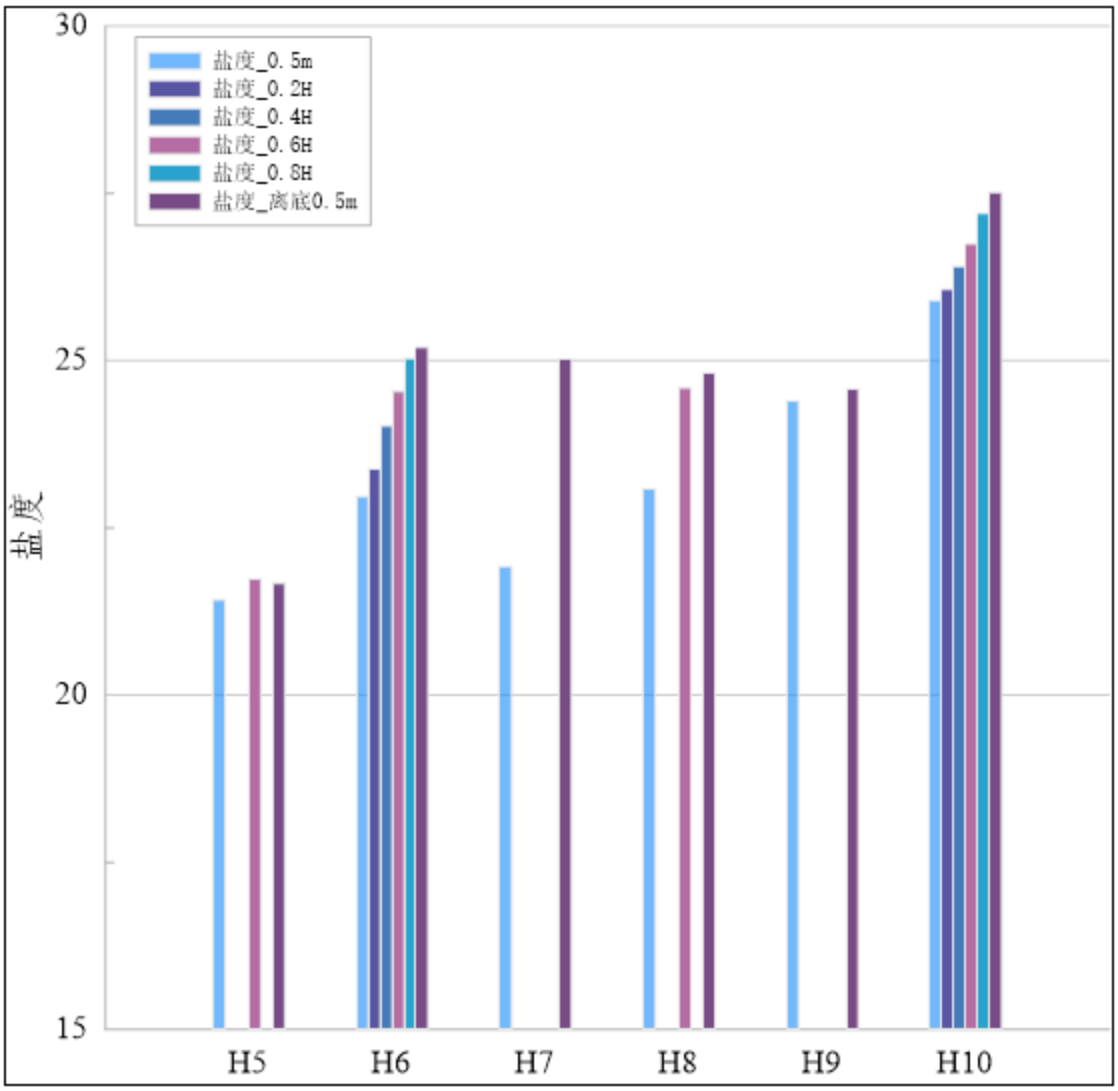


图 6.6-60 2022 年春季大铲湾邻近海域盐度各站位不同层次日平均值

6.6.2.5 含沙量

从悬浮泥沙过程线图及分布表中可以看出 H9 站点平均含沙量最高，H8 站点其次，H5 站点含沙量最底，符合从河口上游至下游、从近岸到远岸逐渐降低的分布规律。含沙量呈现底层高、中层其次、表层底的分布特征。从时间尺度上来看，受流速变化影响，各站点在测流期间高流速时含沙量相对较高，表明泥沙在流速增大时有从底层向表层起悬的趋势，这符合泥沙运动的一般规律。另外需要指出的是由于 1 号夜间冷空气降临，强风搅动水体，导致 2 日含沙量显著高于 1 日。

各站点平均含沙量在涨落潮期间略有差别，基本呈现落潮大于涨潮，表明在径流与落潮流的合力下，水流冲刷床底造成更多的底沙悬浮，而涨潮流受到径流

顶托作用，对床底的冲刷不及落潮流强，冲刷时间较短，底部平均含沙量相对较小。

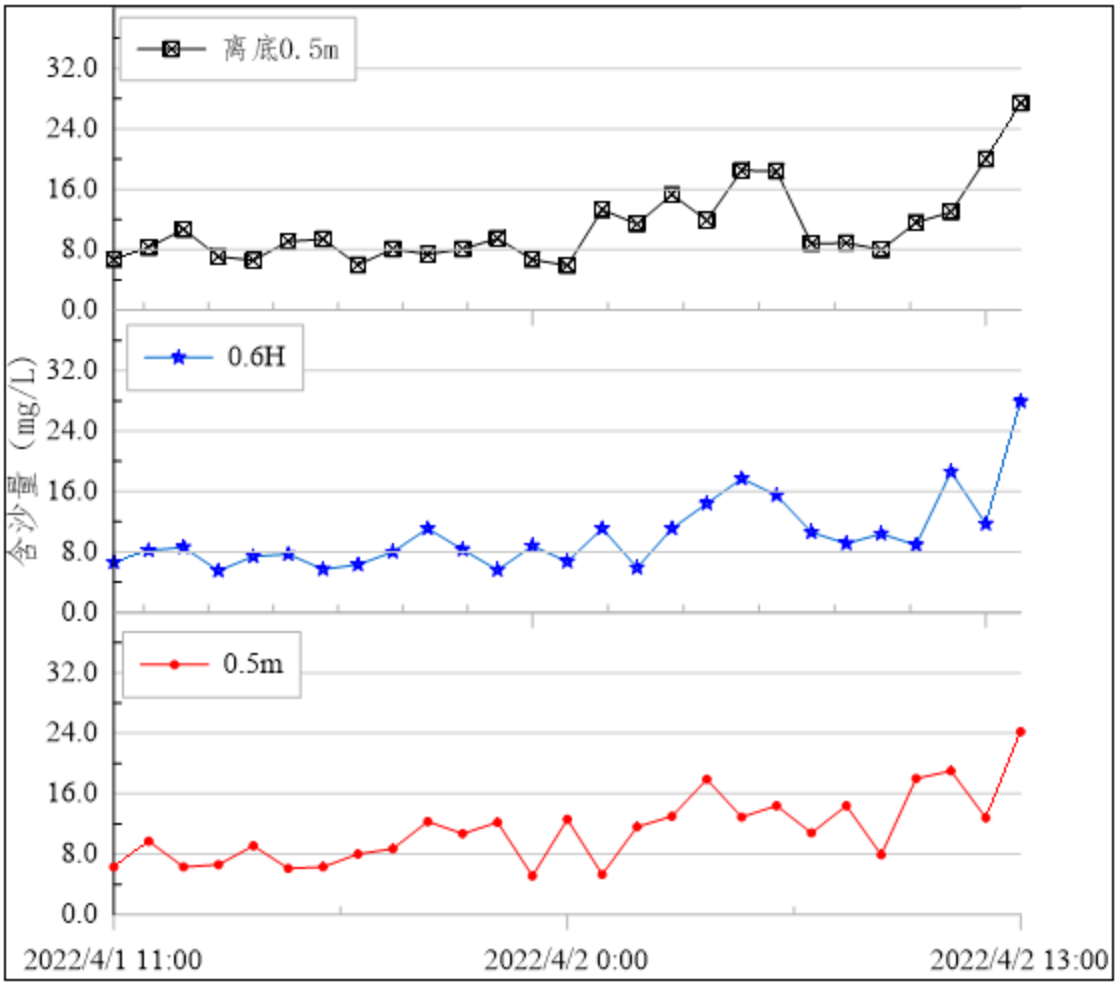


图 6.6-61 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H5 站含沙量图

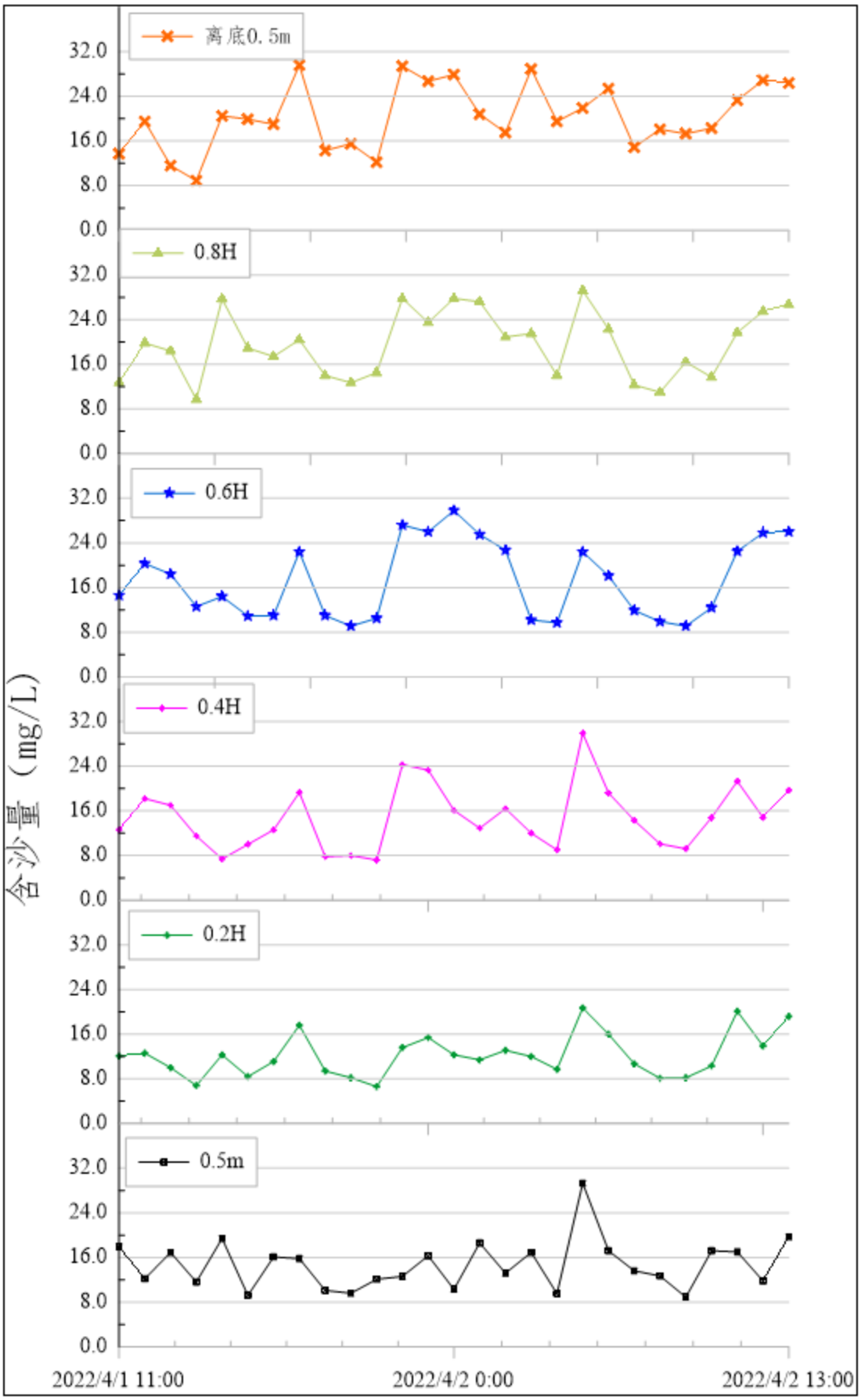


图 6.6-62 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H6 站含沙量图

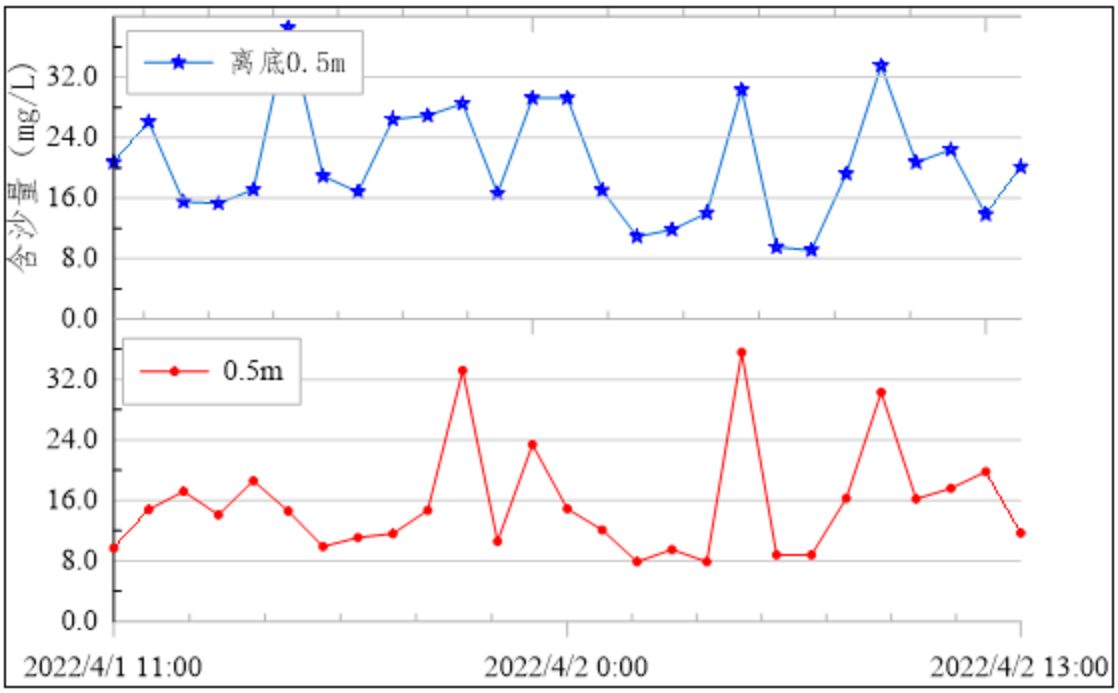


图 6.6-63 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H7 站含沙量图

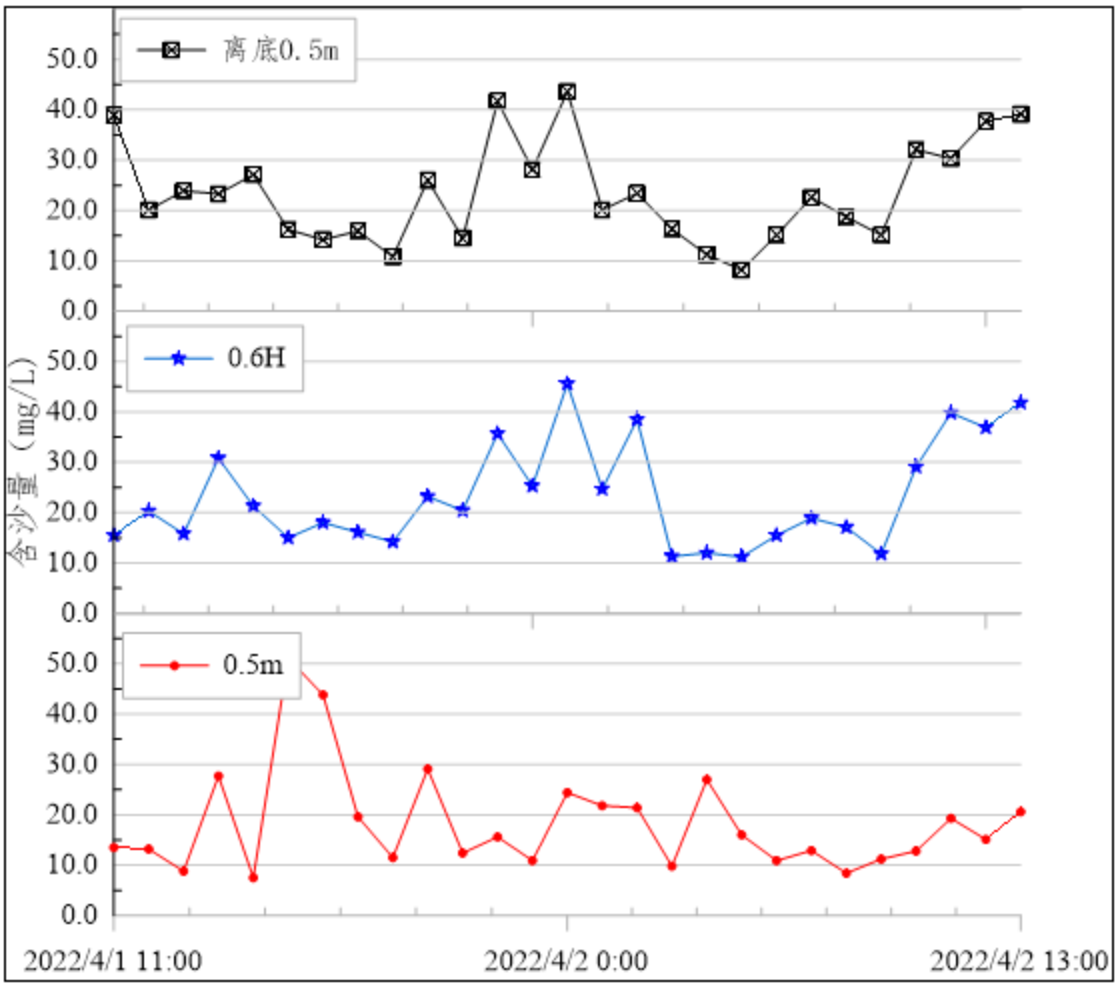


图 6.6-64 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H8 站含沙量图

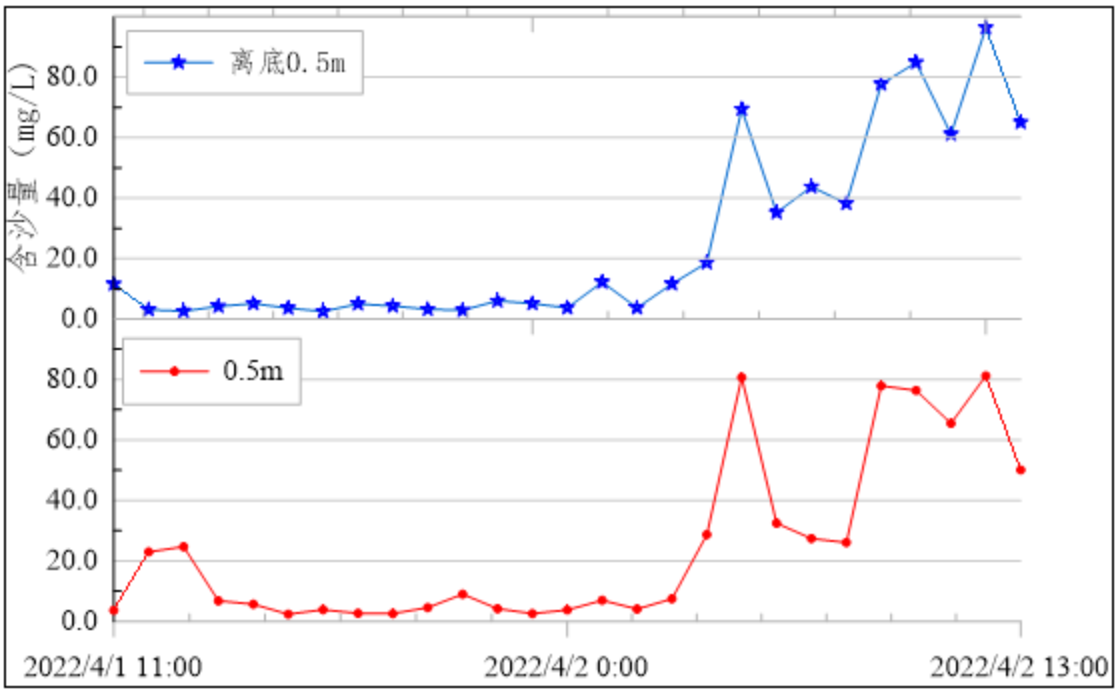


图 6.6-65 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H9 站含沙量图

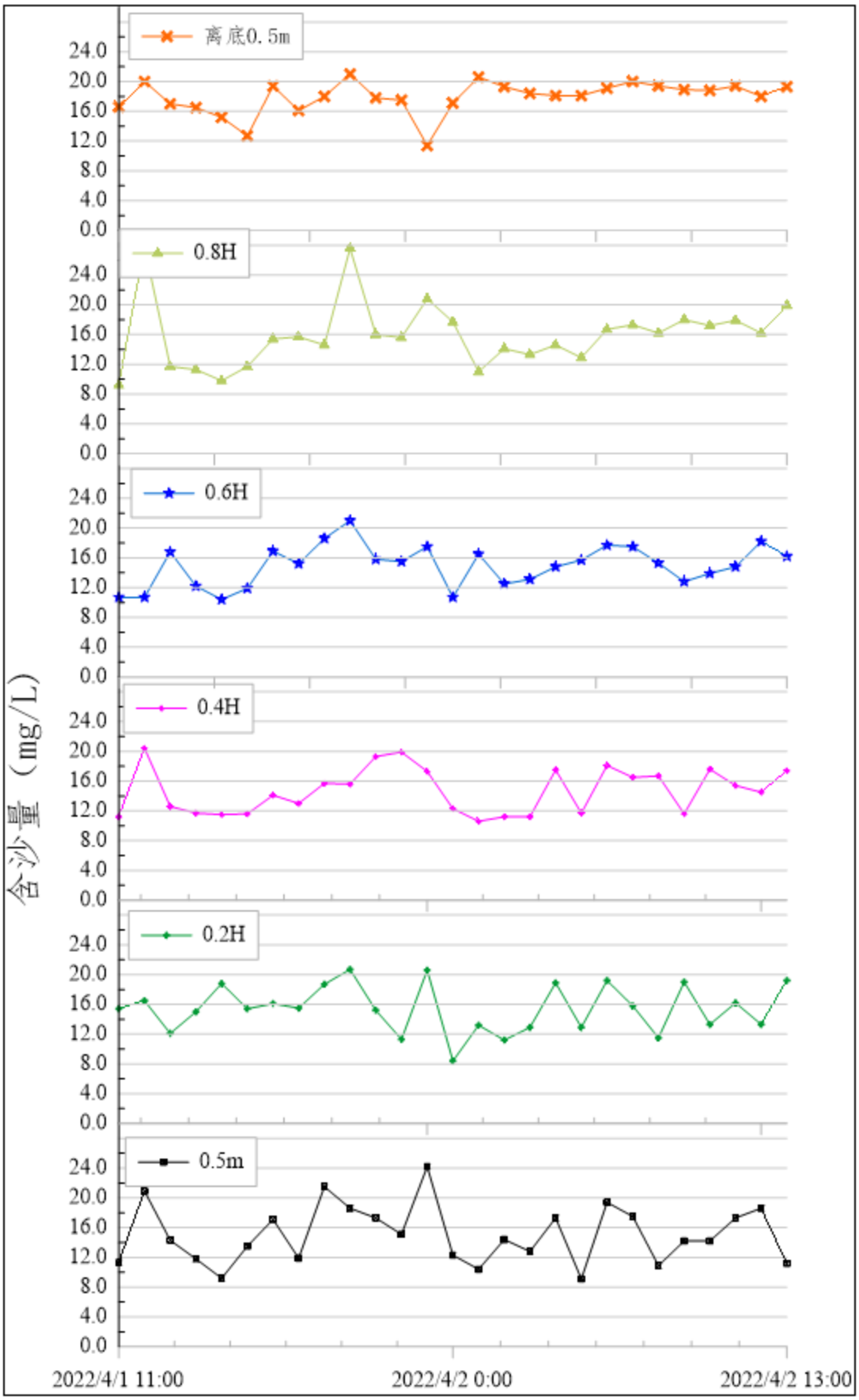


图 6.6-66 2022 年春季大铲湾邻近海域海流观测 H10 站含沙量图

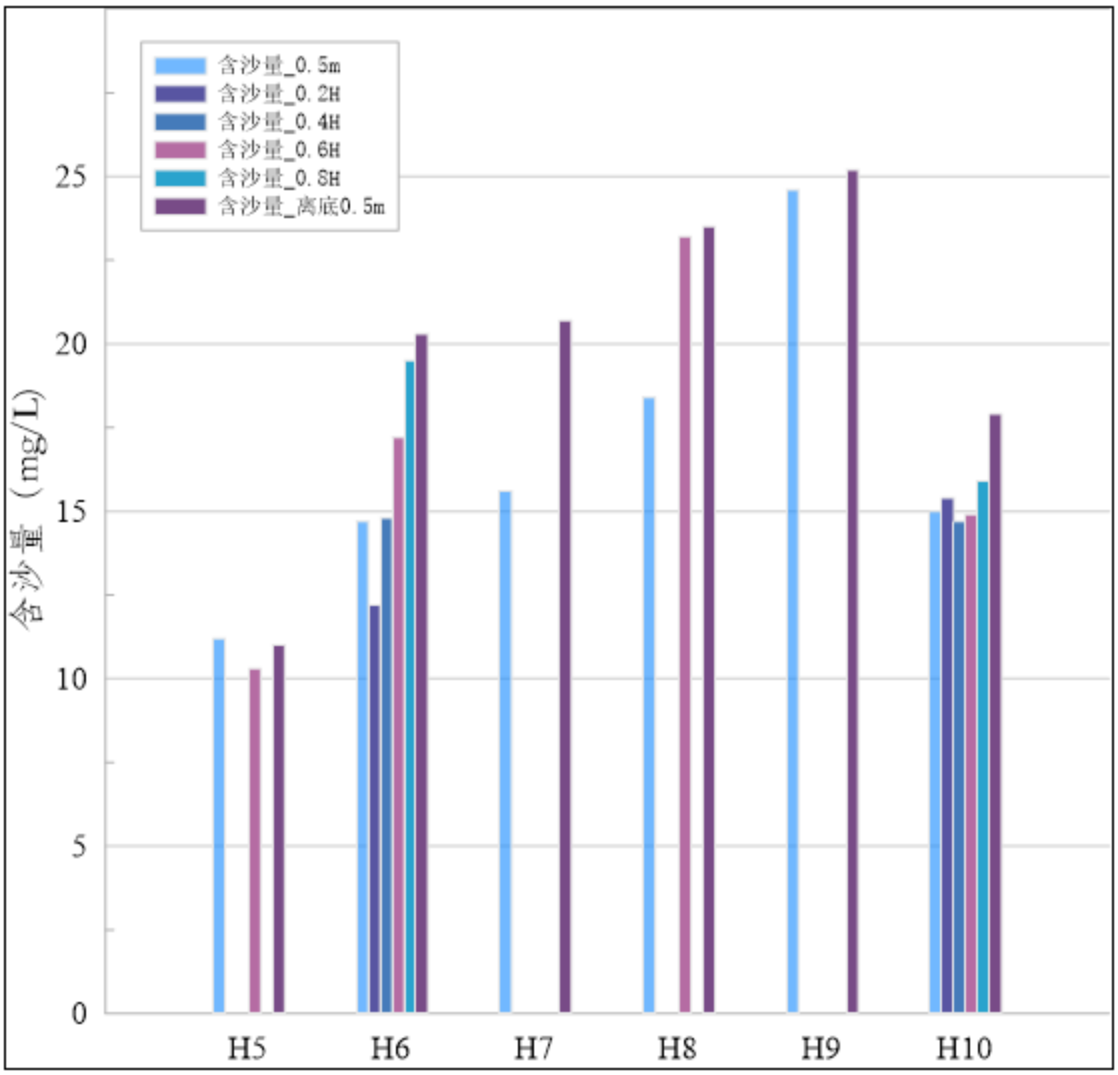


图 6.6-67 2022 年春季大铲湾邻近海域含沙量各站位不同层次日平均值

6.6.2.6 小结

本项目所在海域 2022 年 4 月春季 6 个海洋水文动力调查表明：大铲湾海域 W1、W2 测点潮位变化规律比较一致，实测最大潮差介于 1.75 m~2.13 m。从南山蛇口向深圳机场附近海域南北分布的 W1-W2 测点潮位变化和高低潮呈现出有序的时间差。各观测点的潮位变化与 H3~H8 海流测点水位变化趋势基本保持一致。总体来说，大铲湾海域各测点海流涨落潮期间流速较大，平潮期间流速较小；大多测点随深度增加海流呈现逐渐减小的变化趋势；调查区域往复流特征比较明显，海流流向比较集中，涨潮时以偏北和偏西北方向海流为主，落潮时偏南和偏东南方向海流又比较明显。个别站位受海域空间和地形的影响较大较大，海流表现出一定的差异性，湾内水域海流较小，流向相对分散，上游近岸及狭窄水域海

流较大，流向分布集中，下游水域海流较小，流向分散；大铲湾附近海域海流余流很可能受河道径流、海域空间和地形的影响较大。各站位水温垂向分布差异不大，盐度垂向分布呈现从表层至底层逐渐升高的分布特征。各站位温度、盐度随时间的变化规律基本一致且与潮位有很好的对应关系，涨潮期水温、盐度上升，落潮期水温、盐度下降。各站点盐度基本符合从珠江口上游至下游盐度逐渐升高的分布特征。含沙量从河口上游至下游含沙量逐渐降低，含沙量呈现底层高、中层其次、表层底的分布特征。从时间尺度上来看，受流速变化影响，各站点在测流期间高流速时含沙量相对较高，表明泥沙在流速增大时有从底层向表层起悬的趋势，这符合泥沙运动的一般规律。各站点平均含沙量在涨落潮期间略有差别，基本呈现落潮大于涨潮，表明在径流与落潮流的合力下，水流冲刷床底造成更多的底沙悬浮，而涨潮流受到径流顶托作用，对床底的冲刷不及落潮流强，冲刷时间较短，底部平均含沙量相对较小。

6.7. 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

本项目地形地貌与冲淤环境现状资料引用《深圳港大铲湾集装箱码头生态评估报告》（2022 年度）中的资料。

伶仃洋位于东经 113°33'~114°19'，北纬 22°12'~22°45'之间，是珠江流域泥沙淤填成珠江河口湾过程中形成的二级河口湾之一。湾型呈喇叭状，走向接近 NNW—SSE 方向，湾顶宽约 4km，湾口澳门至香港大濠岛之间宽约 30km，纵向长达 72km，水域面积约 2110km²，其内分布有内伶仃岛、大铲岛、小铲岛、桂山岛、淇澳岛等大小岛屿约 350 个。珠江河口虎门、蕉门、洪奇门和横门四大口门分别位于伶仃洋北口和西岸，其水沙汇入占珠江八大口门径流量和输沙量一半以上；伶仃洋东岸无大的河流入注，自北向南分布有交椅湾、大铲湾、妈湾、深圳湾等海湾。伶仃洋在径流和潮流的综合作业下形成了大致以 5m 等深线为界的三滩二槽的水下地貌，即西滩、西槽、中滩以及东槽和东滩，纵观地形变化，伶仃洋三滩二槽的格局基本稳定。东槽自虎门起上端为穿鼻水道，其落潮流作用较强，水深 10m 以上；中段矾石水道为拦门浅段和盐水契滞留点，水深在 6~7m；下段为南头水道，接香港暗士顿水道，其 10m 等深线北端伸至大铲岛一带。

宝安区地形以丘陵、台地及平原为主，全区总地势中间高四周低，可分为四个区：中部丘陵谷地区、北部台地丘陵区、西部滨海平原区、西南滨海台地平原

区。平原主要分布在西部及西南滨海地区，中、北部为丘陵谷地区。层状地形发育，一、二级台地（5～25m），三级台地（30～45 m）。I级夷平面（50～100 m），II级夷平面（200～250 m），III级夷平面（355～400 m），以II级夷平面最为发育。西部、西南沿海海岸地貌发育，主要有海蚀平原、海积阶地、海滩等，海滩以淤泥质海滩为主。

项目附近的珠江口伶仃洋东岸福永镇与沙井镇岸线走向近 SN 向，沿岸陆域为冲积海积平原，泥质潮滩宽约 1300m，0m～-5m 水下浅滩宽约 1700m，-5m 等深线距岸约 3000m。大铲湾口门南侧贴岸发育有一条较短的深槽，其底部高程多在 4.0～6.0m；2m 深槽宽约 150m，长约 1.2km，仅延伸至铲湾渠水廊道口门附近。

项目附近水深地形演变受几十年来的大规模滩涂围垦与港区开发影响较大。前海湾周边海区 2002～2009 年冲淤分析表明，小铲岛周边海区整体呈轻微冲刷态势，7 年间冲刷深度多在 0.5m 以内，而大铲岛、孖洲西北侧的涨潮流尾流区，则发育狭长的淤积带，靠近岛屿附近最大淤积厚度超过 1m。受大铲湾港区开发与深圳西部港区公共航道建设的影响，蛇口至大铲湾沿岸海床下切幅度较大，其中妈湾至蛇口段下切幅度多在 5m 以内，前海湾口门附近海床下切深度超过 10m。前海湾内西乡河至新圳河之间的近岸水域呈显著淤积态势，平均淤厚可达 1～2m，这主要是沿岸滩涂围填开发所致；除此之外湾内绝大部分区域呈现冲刷态势，海床下切深度多在 0.5m 左右，湾内深槽区海床冲刷深度略大，多在 1～2m 之间。前海湾在此期间表现出来的海床冲刷特征，主要与大铲湾港区大突堤建设期间的吹填造陆及工程后湾内滩槽格局重新发育有关。

2009 年以来前海湾周边海区冲淤变化分析表明，大铲岛至深圳机场之间的海区整体呈轻微淤积态势，海床淤厚多在 0.5m 以内；前海湾内以淤积作用为主，海床淤积厚度多在 0.5m 以内，其中西乡河口和湾口南岸附近海床淤积厚度局部最大超过 2m。根据中山大学、南京大学等单位的研究成果，前海湾地区自然沉积速率的量级约为 0.5-2.0cm/a，而 2009～2013 年之间的沉积速率已经超过 6.2cm/a，沉积速率的明显增加主要与近年来本海区的大规模开发建设密切相关。

2013 年以来为了改善前海湾水动力与水环境，对前海湾进行了清淤，前海平均清淤了近 2m，清淤量 $1093.58\times10^4m^3$，其中前海中原有的深槽进行了回填，回填量约为 $55.16\times10^4m^3$。

根据《深圳港大铲湾集装箱码头生态评估报告》（2022 年度）：工程继续填海后部分海域由海变陆，工程前沿区域主要呈冲刷态势，填海区前沿以及填海区南侧近岸区域产生冲刷，最大冲刷强度约 25cm/a，继续填海区与已围填部分相接区域产生淤积，最大淤积强度约 7cm/a 左右。整体来看，冲淤变化大于 2cm/a 的影响范围主要集中在工程区前沿及下游紧邻区域，对周边海域的影响较小。

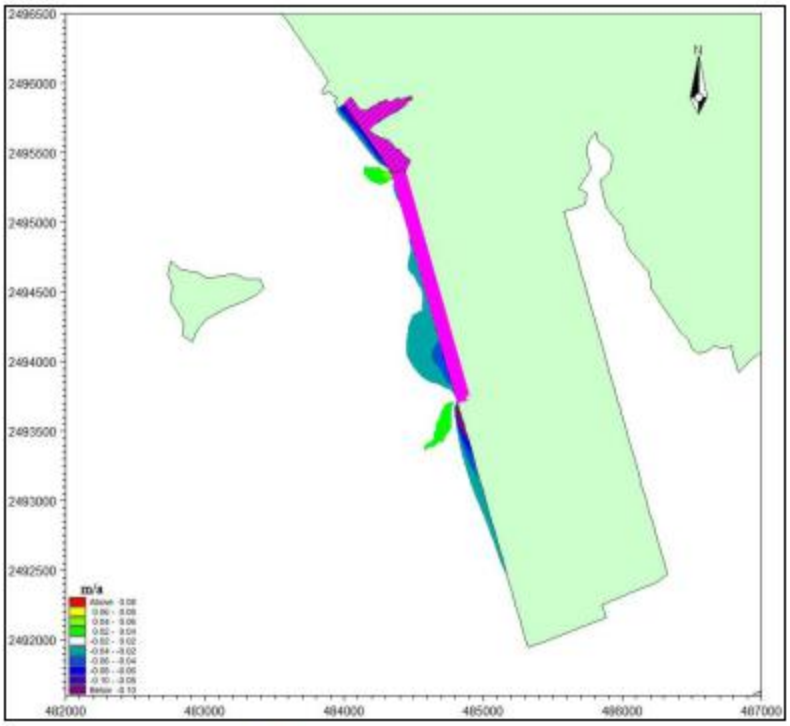


图 6.7-1 项目附近海域冲淤变化图

海洋环境现状调查：

本评价引用[redacted]于2021年11月11日至2021年11月20日（秋季）及2022年5月18日至2022年5月27日（春季）在本项目所在海域进行的海洋环境现状调查报告。

秋季监测包括20个海水水质、10个海洋沉积物、12个海洋生态、12个生物体质量以及3个潮间带生物调查站位。春季监测包括监测包括22个海水水质、12个海洋沉积物、12个海洋生态、12个生物体质量以及3个潮间带生物调查站位。站位坐标与调查内容见下图表。

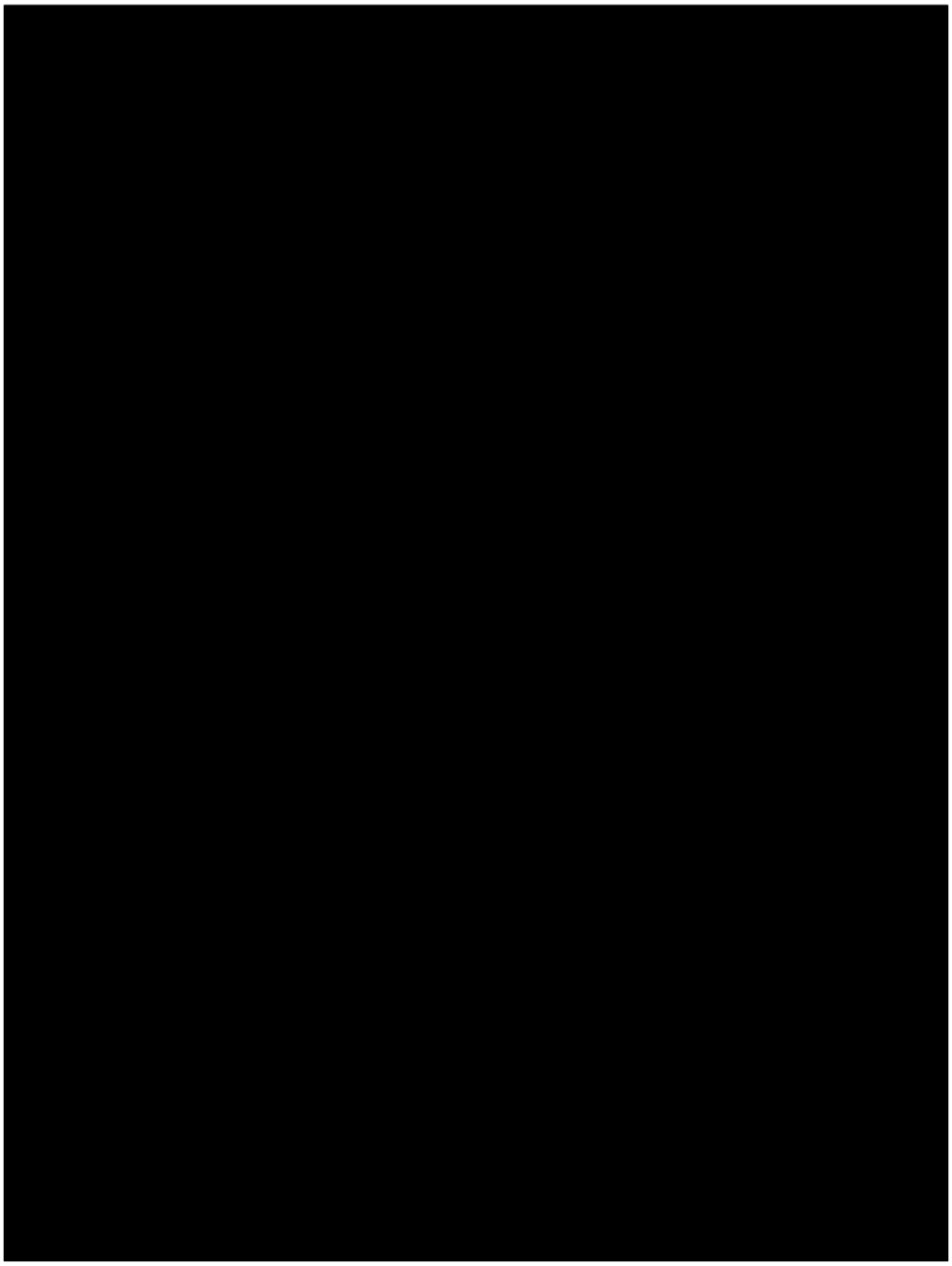


图6.7-2　2021年秋季海洋环境调查站位图

表 6.7-1　2021 年秋季调查海域环境质量现状调查站位表

站号	地理坐标		监测项目			
	经度(E)	纬度(N)	海水水质	海洋沉积物	海洋生物生态	潮间带生物
D1	[redacted]		√			
D2			√	√	√	
D3			√	√	√	
D4			√		√	
D5			√	√		
D6			√	√	√	
D7			√		√	
D8			√		√	
D9			√			
D10			√	√	√	
D11			√	√	√	
D12			√	√		
D13			√		√	
D14			√			
D15			√		√	
D16			√			
D17			√	√		
D18			√	√		
D19			√	√	√	
D20			√		√	
W1						√
W2						√
W3						√

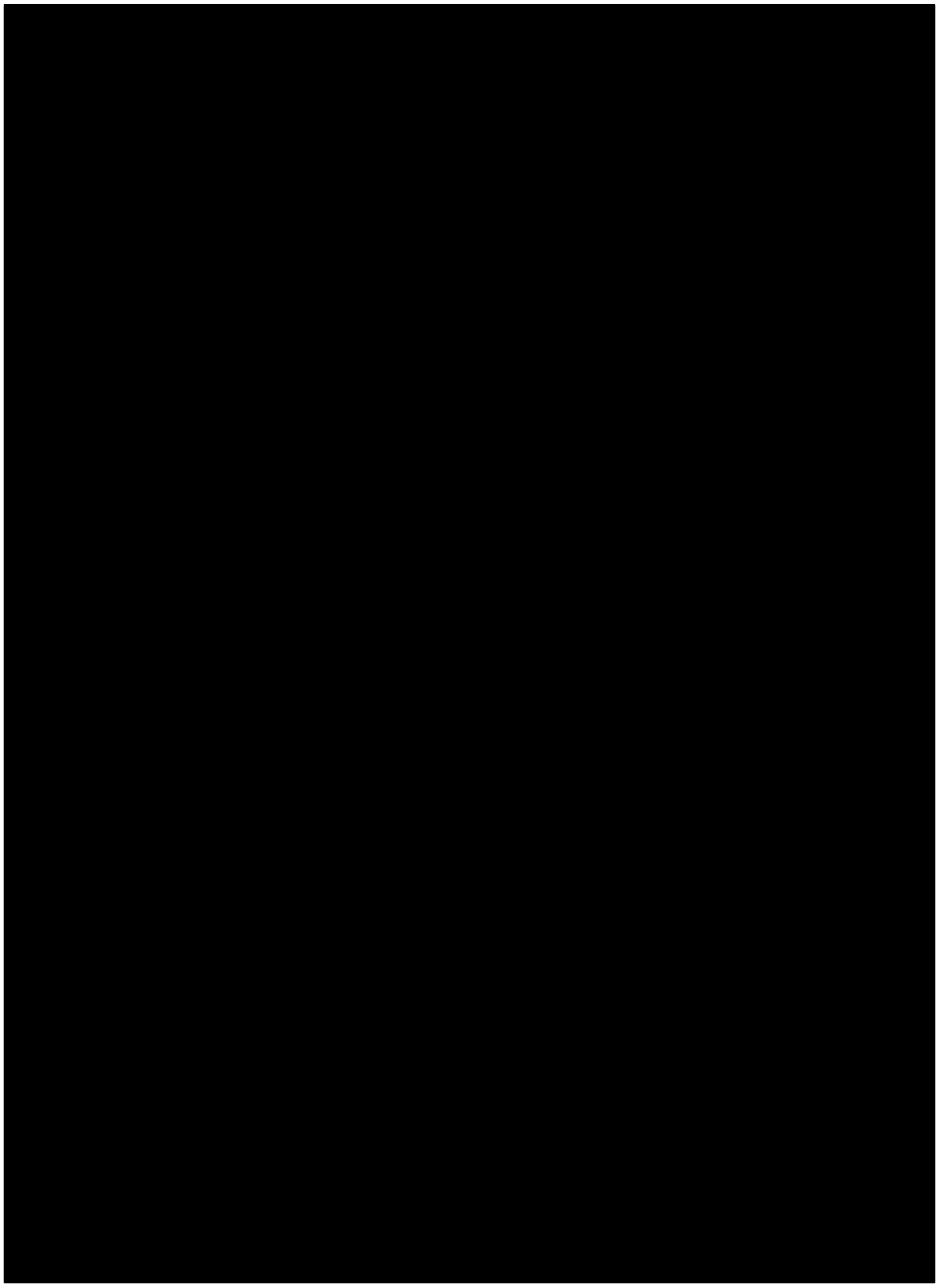


图 6.7-3　2022 年春季海洋环境调查站位图

表 6.7-2　2022 年春季调查海域环境质量现状调查站位表

站号	地理坐标		监测项目			
	经度(E)	纬度(N)	海水水质	海洋沉积物	海洋生物生态	潮间带生物
D2			√	√	√	
D3			√	√	√	
D4			√		√	
D5			√	√		
D6			√	√	√	
D7			√		√	
D8			√		√	
D9			√			
D10			√	√	√	
D11			√	√	√	

站号	地理坐标		监测项目			
	经度(E)	纬度(N)	海水水质	海洋沉积物	海洋生物生态	潮间带生物
D12	[redacted]		√	√		
D13			√		√	
D15			√		√	
D16			√			
D17			√			
D18			√	√		
D19			√	√		
D20			√	√	√	
D21			√	√		
D22			√	√	√	
W1						√
W2						√
W3						√

6.8. 海水水质现状调查与评价

（1）调查参数选择

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），疏浚、挖入式港池和码头建设水质调查参数表如下：

序号	建设项目类型	水质调查参数
6	海洋矿产资源勘探开发及其附属工程类海底管道、海底电光级类工程基础开挖，疏浚，冲（吹）填，倾倒，海中取土（沙），水下炸礁（岩），爆破挤淤，需填海的码头，挖入式港池、船坞和码头，污水海洋处置（污水排海），海上水产品加工等其他海洋工程	酸碱度、盐度、悬浮物，化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、氰化物、硫化物、氟化物，挥发性酚、有机氯农药（六六六、滴滴涕）、石油类、重金属、多环芳烃、多氯联苯等

实际调查参数为：pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、悬浮物、油类、铜、铅、锌、镉、砷、总铬。调查参数与导则要求基本一致，根据本项目实际需求进行了适当增减。

（2）评价标准

水质、沉积物、海洋生物按照《广东省海洋功能区划(2011－2020 年)》中调查站位所在功能区的海洋环境评价标准执行。鱼类、软体类和甲壳类采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的标准。

表 6.8-1 2021 年秋季海水、沉积物、海洋生物质量评价标准表

海洋功能区	站　位	评价标准

海洋功能区	站　位	评价标准
前海工业与城镇用海区	D16	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
大铲湾-蛇口湾港口航运区	D13、D19	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
伶仃洋保留区	D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8、D9、D10、D11、D12、D14、D15、D17、D18、D20	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状

表 6.8-2　2022 年春季海水、沉积物、海洋生物质量评价标准表

海洋功能区	站　位	评价标准
前海工业与城镇用海区	D17、D21、D22	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
大铲湾-蛇口湾港口航运区	D13、D20	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
伶仃洋保留区	D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8、D9、D10、D11、D12、D15、D16、D18、D19	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状

（3）评价方法：水质评价采用单因子标准指数法。

单项水质标准指数法的计算方法如下：

$$S_{i,j}=\frac{C_{i,j}}{C_{i,s}}$$

式中：$S_{i,j}$—第 i 站评价因子 j 的标准指数；

$C_{i,j}$—第 i 站评价因子 j 的调查浓度，mg/L；

$C_{j,s}$—评价因子 j 的评价标准，mg/L。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j}=DO_s/DO_j \qquad DO_j \leqslant DO_f$$

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

式中：$S_{DO,j}$—溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j—溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s—溶解氧的水质评价标准限制，mg/L；

DO_f—饱和溶解氧浓度，mg/L，$DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$；

S—实用盐度符号，量纲一；

T—水温，℃

对海水中 pH 值的标准指数用下式计算：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \leqslant 7.0$$

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

式中：PI_{pH}——pH 的污染指数；

pH——pH 的实测值；

pH_{su}——pH 评价标准的上限值，

pH_{sd}——pH 评价标准的下限值。

水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

一、2021 年秋季海水水质调查结果及评价

2021年秋季水质调查20个站位，对pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、悬浮物、油类、铜、铅、锌、镉、砷、总铬共17项监测要素进行监测，统计结果见下表：

表 6.8-3 水质监测结果统计表

层次		pH	盐度	溶解氧	COD	BOD	悬浮物	油类	无机氮	活性磷酸盐	砷	锌	镉	铅	铜	总铬
				(mg/L)						(μg/L)						
表层	最小值															
	最大值															
	平均值															
底层	最小值															
	最大值															
	平均值															
全海区	最小值															
	最大值															
	平均值															

●pH

本次监测海域表层 pH 变化范围为(7.90～8.03)，均值为 7.97，底层 pH 变化范围为(7.93～8.05)，均值为 7.99；全海区 pH 变化范围为(7.90～8.05)，均值为 7.98。

●盐度

本次监测海域表层盐度变化范围为(20.779～32.748)，均值为 26.416，底层盐度变化范围为(24.608～29.956)，均值为 27.585；全海区盐度变化范围为(20.779～32.748)，均值为 26.686。

●溶解氧(DO)

本次监测海域表层溶解氧变化范围为(6.24～8.10) mg/L，均值为 7.25 mg/L，底层溶解氧变化范围为(6.58～8.00) mg/L，均值为 7.47 mg/L；全海区溶解氧变化范围为(6.24～8.10) mg/L，均值为 7.30 mg/L。

●化学需氧量(COD)

本次监测海域表层 COD 变化范围为(0.71～1.64) mg/L，均值为 1.20 mg/L，底层 COD 变化范围为(1.03～1.42) mg/L，均值为 1.22 mg/L；全海区 COD 变化范围为(0.71～1.64) mg/L，均值为 1.21 mg/L。

●生化需氧量(BOD)

本次监测海域表层 BOD 变化范围为(0.88～1.92) mg/L，均值为 1.42 mg/L，底层 BOD 变化范围为(0.96～1.97) mg/L，均值为 1.38 mg/L；全海区 BOD 变化范围为(0.88～1.97) mg/L，均值为 1.41 mg/L。

●悬浮物

本次监测海域表层悬浮物变化范围为(1.1～33.4) mg/L，均值为 5.9 mg/L，底层悬浮物变化范围为(1.4～11.6) mg/L，均值为 4.2 mg/L；全海区悬浮物变化范围为(1.1～33.4) mg/L，均值为 5.5 mg/L。

●油类

本次监测海域表层油类变化范围为(0.027～0.049) mg/L，均值为 0.035 mg/L。

●无机氮(DIN)

本次监测海域表层无机氮变化范围为(0.607～1.91) mg/L，均值为 1.40 mg/L，底层无机氮变化范围为(0.758～1.86) mg/L，均值为 1.28 mg/L；全海区无机氮变化范围为(0.607～1.91) mg/L，均值为 1.38 mg/L。

●活性磷酸盐(DIP)

本次监测海域表层活性磷酸盐变化范围为(7.17～40.2) μg/L，均值为 23.1 μg/L，底层活性磷酸盐变化范围为(5.22～36.1) μg/L，均值为 24.5 μg/L；全海区活性磷酸盐变化范围为(5.22～40.2) μg/L，均值为 23.5 μg/L。

●砷

本次监测海域表层砷变化范围为(1.4～2.1) μg/L，均值为 1.8 μg/L，底层砷变化范围为(1.7～2.0) μg/L，均值为 1.8 μg/L；全海区砷变化范围为(1.4～2.1)

μg/L，均值为 1.8 μg/L。

●锌

本次监测海域表层锌变化范围为(14.4～53.8) μg/L，均值为 29.1 μg/L，底层锌变化范围为(17.7～29.8) μg/L，均值为 23.8 μg/L；全海区锌变化范围为(14.4～53.8) μg/L，均值为 27.9 μg/L。

●镉

本次监测海域表层镉变化范围为(ND～0.078) μg/L，均值为 0.006 μg/L，底层镉含量较低，各站位底层镉均为未检出；全海区镉变化范围为(ND～0.078) μg/L，均值为 0.005 μg/L。

●铅

本次监测海域表层铅变化范围为(3.99～7.04) μg/L，均值为 5.43 μg/L，底层铅变化范围为(3.84～14.1) μg/L，均值为 6.09 μg/L；全海区铅变化范围为(3.84～14.1) μg/L，均值为 5.58 μg/L。

●铜

本次监测海域表层铜变化范围为(2.06～8.35) μg/L，均值为 4.92 μg/L，底层铜变化范围为(4.69～10.5) μg/L，均值为 6.28 μg/L；全海区铜变化范围为(2.06～10.5) μg/L，均值为 5.23 μg/L。

●总铬

本次监测海域表层总铬变化范围为(ND～1.9) μg/L，均值为 0.2 μg/L，底层总铬变化范围为(ND～0.6) μg/L，均值为 0.4 μg/L；全海区总铬变化范围为(ND～1.9) μg/L，均值为 0.3 μg/L。

根据相应海洋功能区划，D16 站位采用海水三类标准评价，D13、D19 站位采用海水四类标准评价，其余站位采用海水维持现状标准评价。监测站位各评价因子单项标准指数见下表：

表 6.8-4 监测站位各评价因子单项标准指数(D16 站位)(三类标准)



备注：参照第三类水质评价标准。

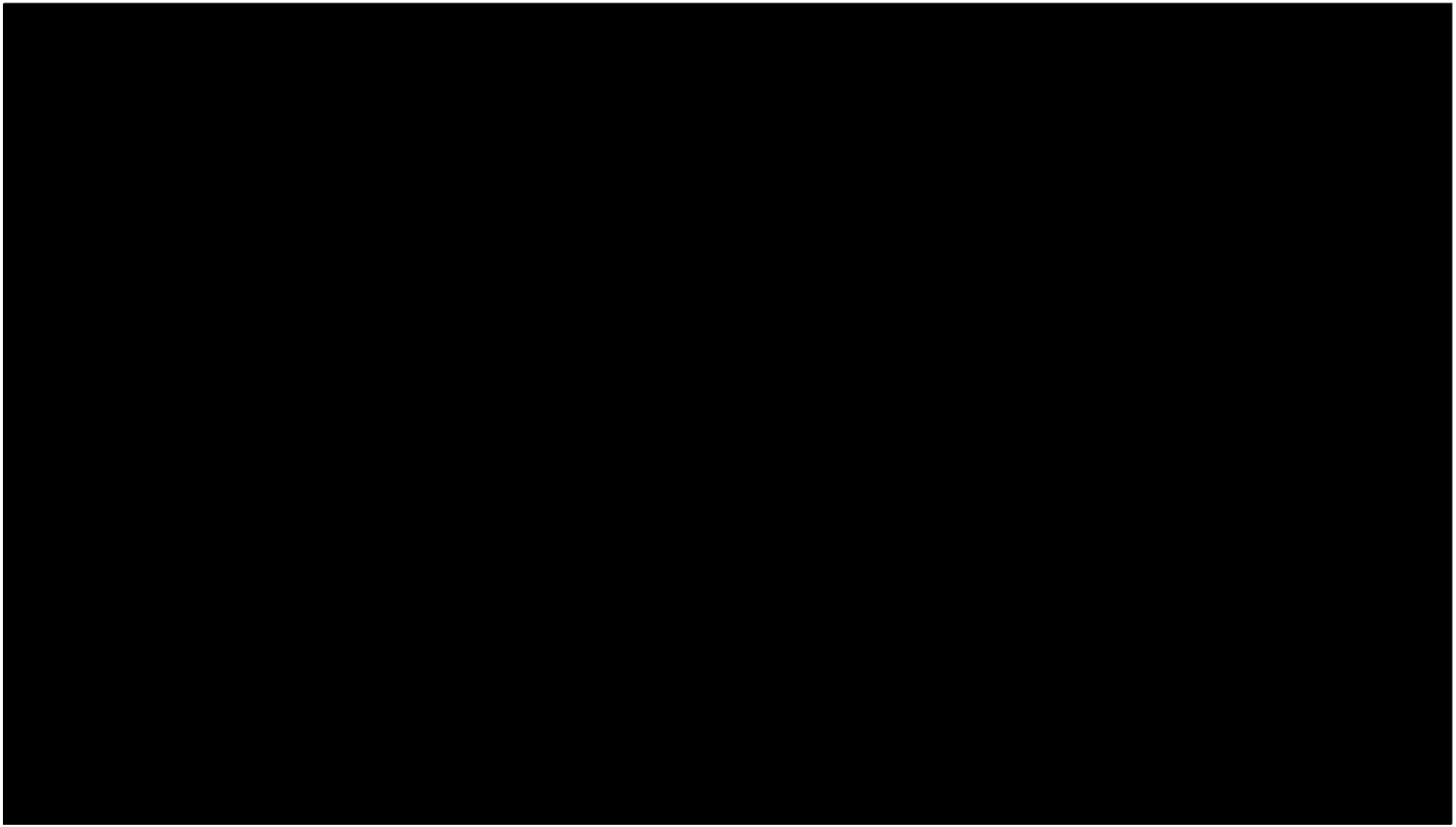
表 6.8-5　监测站位各评价因子单项标准指数(D13、D19 站位)(四类标准)



备注：参照第四类水质评价标准。

表 6.8-6　监测站位各评价因子单项标准指数(其余站位)(一类标准)

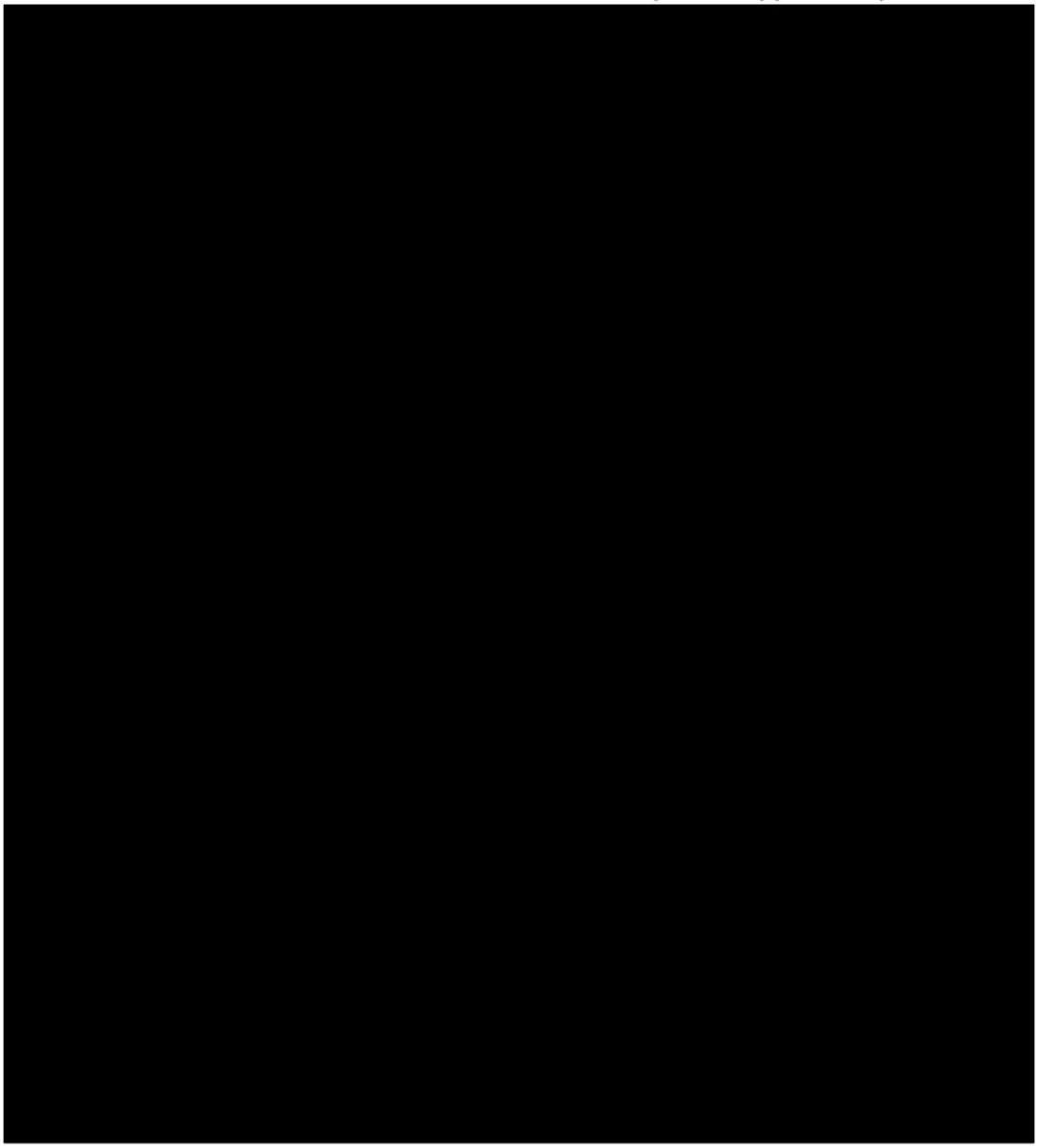




[redacted]

备注：参照第一类水质评价标准。

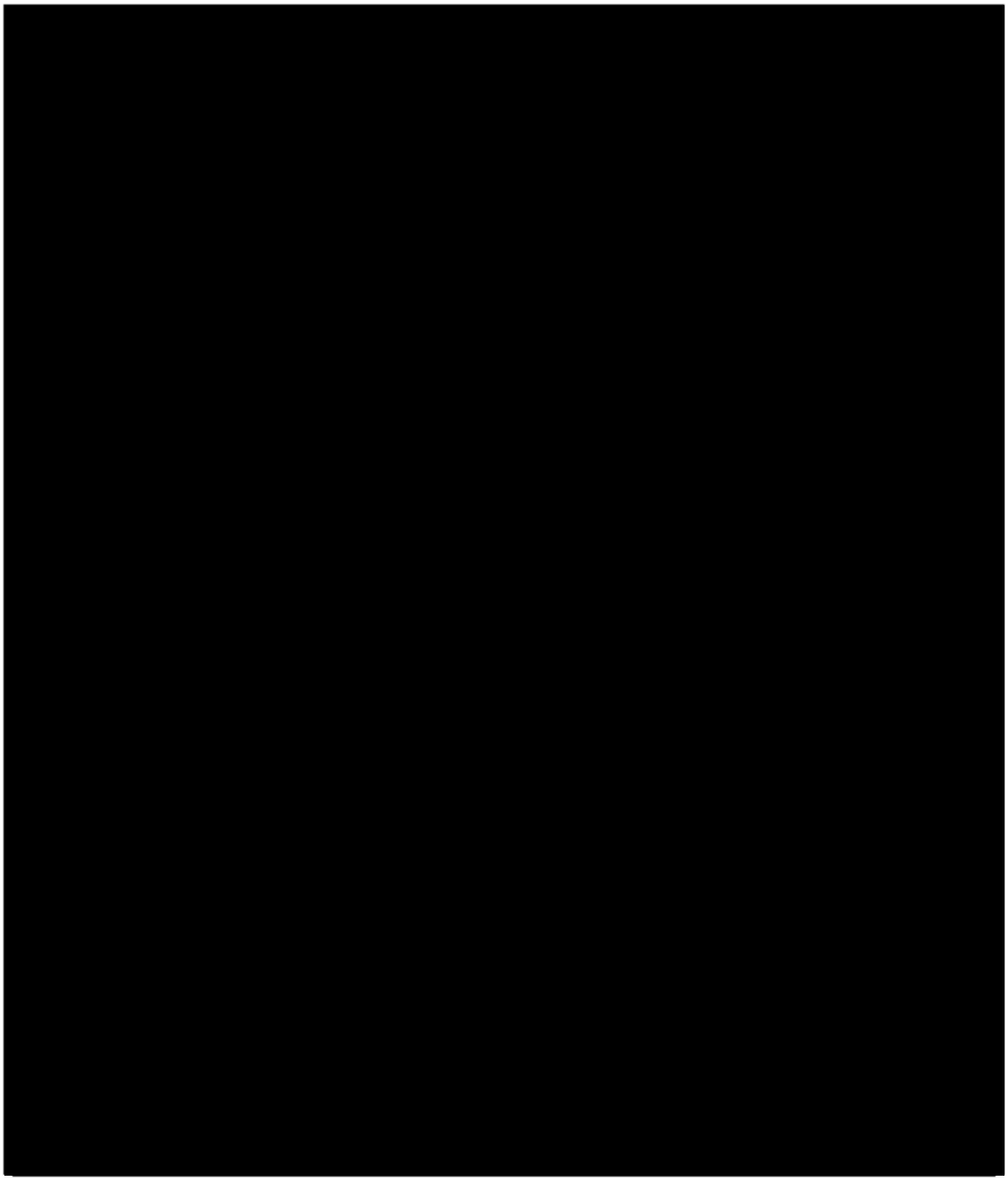
表 6.8-7　监测站位各评价因子单项标准指数(其余站位)(二类标准)



备注：参照第二类水质评价结果。

表 6.8-8　监测站位各评价因子单项标准指数(其余站位)(三类标准)

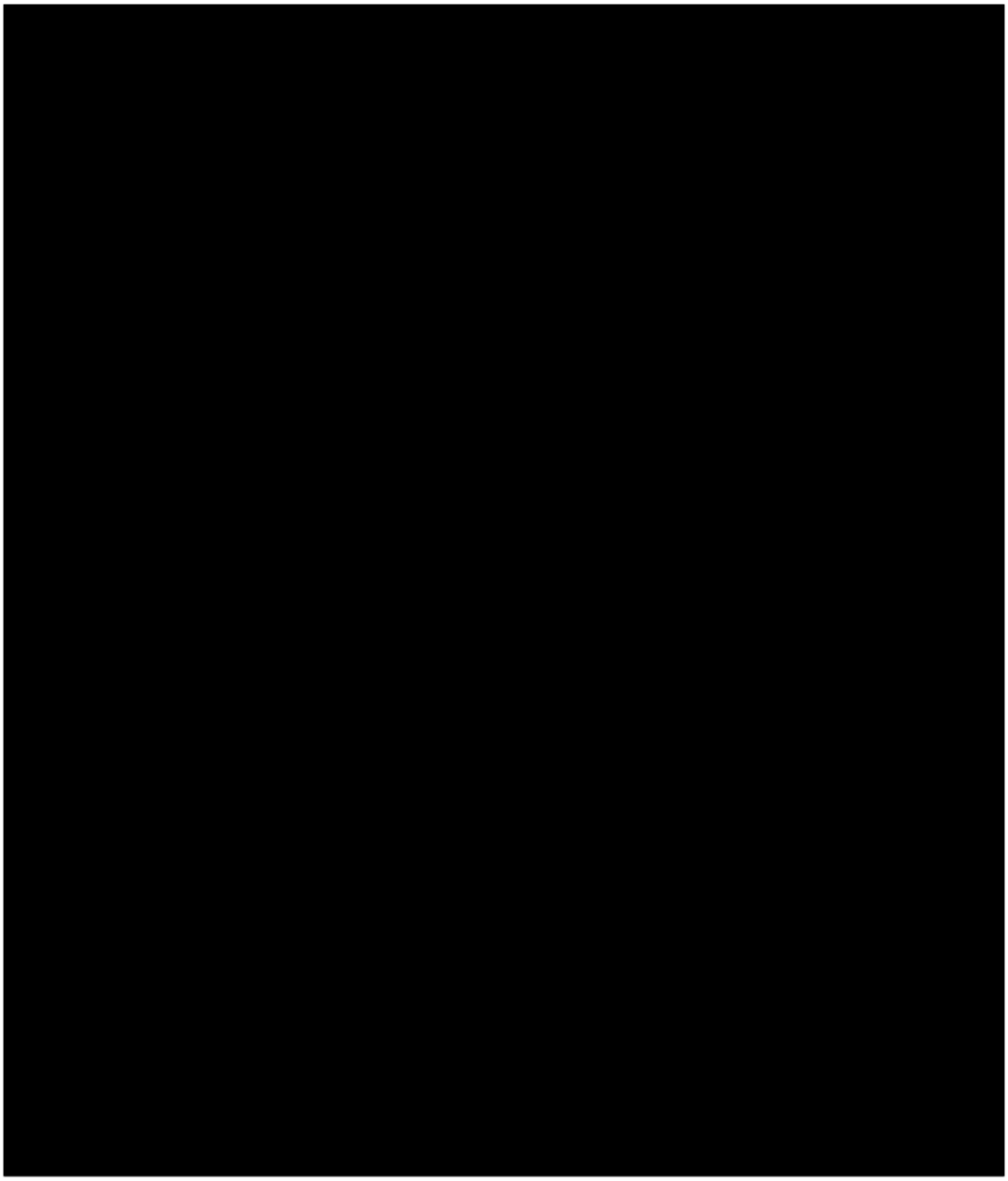




备注：参照第三类水质评价结果。

表 6.8-9　监测站位各评价因子单项标准指数(其余站位)(四类标准)





备注：参照第四类水质评价结果。

评价结果显示：

2021 年秋季水质调查 20 个站位，调查海域 D16 站位海水 pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、砷、锌、镉、铅、铜、总铬和油类符合《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类水质标准；无机氮含量超出三类水质标准。调查海域 D13 和 D19 站位海水 pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、砷、锌、镉、铅、铜、总铬和油类符合第四类水质标准；两站位表层海水无机氮含量均不满足四类水质标准。其余站位海水 pH、溶解氧、化学需氧量、砷、镉、总铬和油类符合第一类水质标准；生化需氧量符合第二类水质标准；锌和铜水质符合第三类水质标准；活性磷酸盐和铅符合第四类水质标准；无机氮全部站位均不满足四类水质标准。由于珠江口海域承载市政排污，而且是沿岸大型的江河入海口，其所携带的污染物将进入调查海域对海水质量造成影响。本项目施工期和运营期产生的生活污水、船舶油污水、施工废水等均妥善处理，不向海域直接排放，因此不会造成海水质量超标加剧。

二、2022 年春季海水水质调查结果

2022年春季水质调查20个站位，对pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、悬浮物、油类、铜、铅、锌、镉、砷、总铬共17项监测要素进行监测，统计结果见下表：

表 6.8-10 水质监测结果统计表

层次		pH	盐度	溶解氧	COD	BOD	悬浮物	油类	无机氮	活性磷酸盐	砷	锌	镉	铅	铜	总铬
				(mg/L)						(μg/L)						
表层	最小值															
	最大值															
	平均值															
底层	最小值															
	最大值															
	平均值															
全海区	最小值															
	最大值															
	平均值															

- **pH**

本次监测海域表层 pH 变化范围为(7.45～8.75)，均值为 7.89，底层 pH 变化范围为(7.59～7.85)，均值为 7.77；全海区 pH 变化范围为(7.45～8.75)，均值为 7.86。

- **盐度**

本次监测海域表层盐度变化范围为(1.677～9.560)，均值为 5.258，底层盐度变化范围为(4.484～11.425)，均值为 8.641；全海区盐度变化范围为(1.677～11.425)，均值为 6.135。

- **溶解氧(DO)**

本次监测海域表层溶解氧变化范围为(7.79～17.92) mg/L，均值为 10.26 mg/L，底层溶解氧变化范围为(7.59～8.66) mg/L，均值为 7.89 mg/L；全海区溶解氧变化范围为(7.59～17.92) mg/L，均值为 9.64 mg/L。

- **化学需氧量(COD)**

本次监测海域表层 COD 变化范围为(1.49～5.56) mg/L，均值为 2.55 mg/L，底层 COD 变化范围为(1.34～2.18) mg/L，均值为 1.90 mg/L；全海区 COD 变化范围为(1.34～5.56) mg/L，均值为 2.38 mg/L。

- **生化需氧量(BOD)**

本次监测海域表层 BOD 变化范围为(0.68～8.50) mg/L，均值为 2.38 mg/L，底层 BOD 变化范围为(0.27～1.44) mg/L，均值为 0.91 mg/L；全海区 BOD 变化范围为(0.27～8.50) mg/L，均值为 1.99 mg/L。

- **悬浮物**

本次监测海域表层悬浮物变化范围为(8.1～28.2) mg/L，均值为 15.5 mg/L，底层悬浮物变化范围为(10.2～14.1) mg/L，均值为 12.1 mg/L；全海区悬浮物变化范围为(8.1～28.2) mg/L，均值为 14.6 mg/L。

- **油类**

本次监测海域表层油类变化范围为(0.016～0.038) mg/L，均值为 0.023 mg/L。

- **无机氮(DIN)**

本次监测海域表层无机氮变化范围为(0.821～1.54) mg/L，均值为 1.22 mg/L，底层无机氮变化范围为(0.620～1.31) mg/L，均值为 0.923 mg/L；全海区无机氮变化范围为(0.620～1.54) mg/L，均值为 1.14 mg/L。

- **活性磷酸盐**

本次监测海域表层活性磷酸盐变化范围为(13.9～69.6) μg/L，均值为 34.4 μg/L，底层活性磷酸盐变化范围为(27.5～40.1) μg/L，均值为 33.5 μg/L；全海区活性磷酸盐变化范围为(13.9～69.6) μg/L，均值为 34.2 μg/L。

- **砷**

本次监测海域表层砷变化范围为(1.9～3.0) μg/L，均值为 2.3 μg/L，底层砷变化范围为(2.1～2.5) μg/L，均值为 2.4 μg/L；全海区砷变化范围为(1.9～3.0)

μg/L，均值为 2.3 μg/L。

- **锌**

本次监测海域表层锌变化范围为(3.79～174) μg/L，均值为 52.6 μg/L，底层锌变化范围为(7.09～283) μg/L，均值为 127 μg/L；全海区锌变化范围为(3.79～283) μg/L，均值为 71.8 μg/L。

- **镉**

本次监测海域表层镉变化范围为(ND～0.054) μg/L，均值为 0.029 μg/L，底层镉变化范围为(ND～0.043) μg/L，均值为 0.016 μg/L；全海区镉变化范围为(ND～0.054) μg/L，均值为 0.026 μg/L。

- **铅**

本次监测海域表层铅变化范围为(1.20～3.62) μg/L，均值为 1.84 μg/L，底层铅变化范围为(1.34～3.85) μg/L，均值为 2.19 μg/L；全海区铅变化范围为(1.20～3.85) μg/L，均值为 1.93 μg/L。

- **铜**

本次监测海域表层铜变化范围为(2.98～7.11) μg/L，均值为 4.50 μg/L，底层铜变化范围为(3.49～6.37) μg/L，均值为 5.09 μg/L；全海区铜变化范围为(2.98～7.11) μg/L，均值为 4.65 μg/L。

- **总铬**

本次监测海域表层总铬变化范围为(ND～24.1) μg/L，均值为 1.9 μg/L，底层总铬变化范围为(ND～ND) μg/L，均值为 ND μg/L；全海区总铬变化范围为(ND～24.1) μg/L，均值为 1.4 μg/L。

根据相应海洋功能区划，D17、D21、D22 站位采用海水三类标准评价，D13、D20 站位采用海水四类标准评价，其余站位采用海水维持现状标准评价。监测站位各评价因子单项标准指数见下表：

表 6.8-11　监测站位各评价因子单项标准指数(D17、D21、D22 站位)(三类标准)



备注：参照第三类水质评价标准。

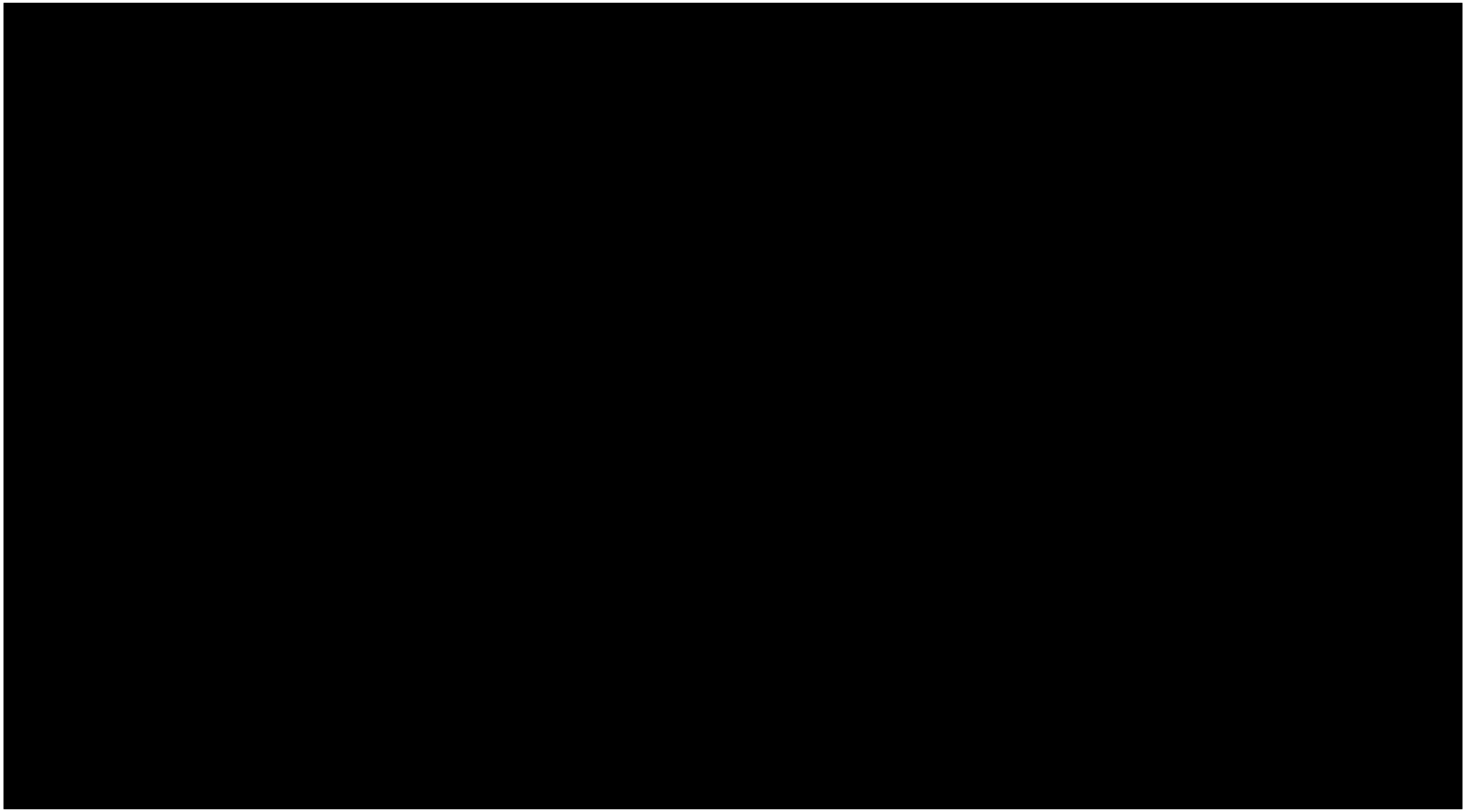
表 6.8-12　监测站位各评价因子单项标准指数(D13、D20 站位)(四类标准)



备注：参照第四类水质评价标准。

表 6.8-13　监测站位各评价因子单项标准指数(其余站位)(一类标准)







备注：参照第一类水质评价标准。

表 6.8-14　监测站位各评价因子单项标准指数(其余站位)(二类标准)





备注：参照第二类水质评价标准。

表 6.8-15　监测站位各评价因子单项标准指数(其余站位)(三类标准)

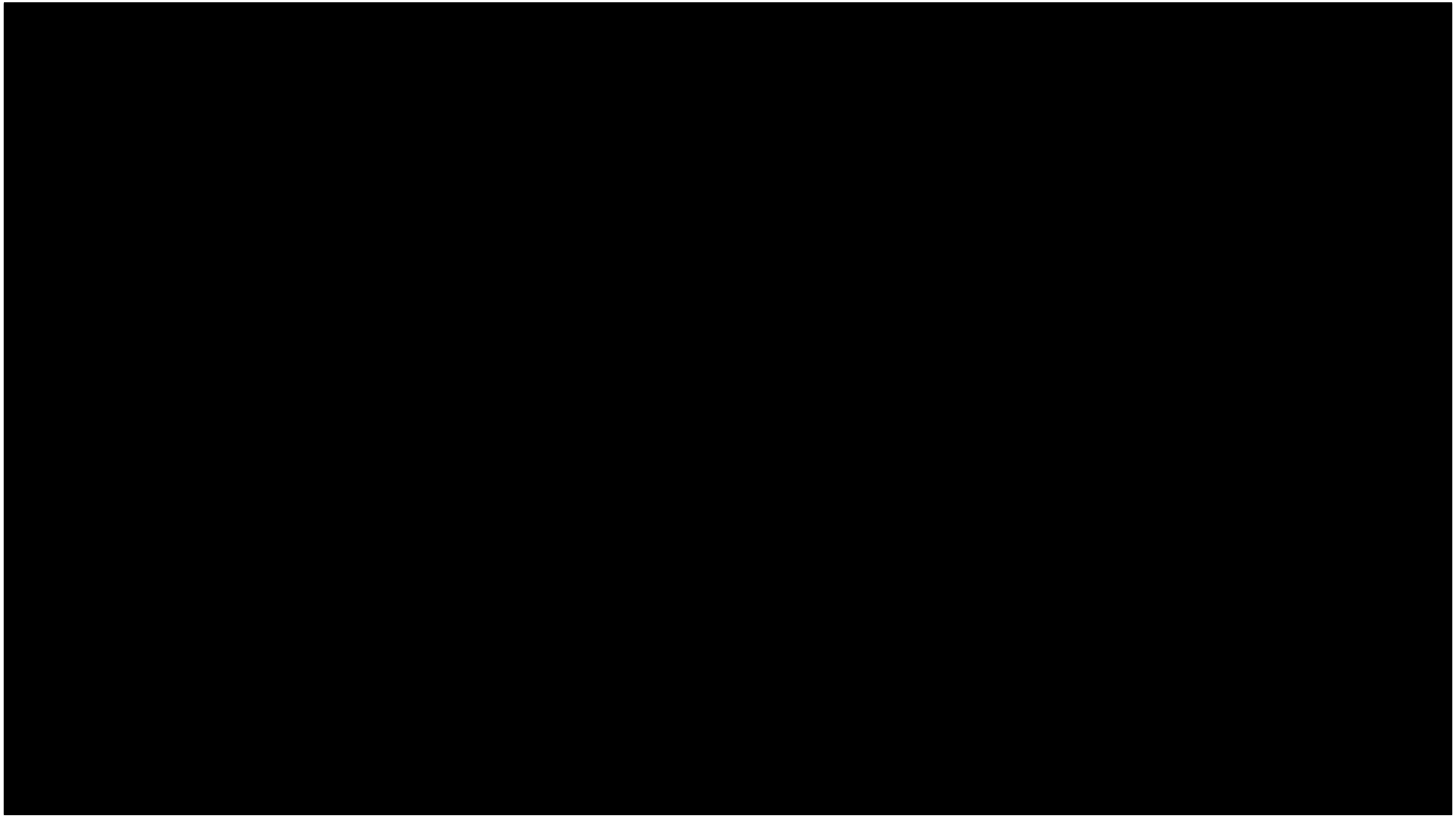




备注：参照第三类水质评价结果。

表 6.8-16　监测站位各评价因子单项标准指数(其余站位)(四类标准)







备注：参照第四类水质评价结果。

评价结果显示：

2022 年春季水质调查 20 个站位，调查海域 D17、D21、D22 站位海水 pH、活性磷酸盐、砷、锌、镉、铅、铜、总铬和油类水质标准指数均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类水质标准；D21 和 D22 站位表层海水化学需氧量和生化需氧量超出三类水质标准；三个站位表层海水溶解氧和无机氮均超出三类水质标准。调查海域 D13 和 D20 站位海水 pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、砷、锌、镉、铅、铜、总铬和油类符合第四类水质标准；两站位表层海水无机氮含量均不满足四类水质标准。 其余站位海水砷、镉、总铬和油类符合第一类水质标准；铅和铜符合第二类水质标准；pH 符合第三类水质标准；溶解氧、化学需氧量、生化需氧量和锌符合第四类水质标准；活性磷酸盐部分站位超出四类水质标准，站位超标率为 18.18%，无机氮全部站位均不满足四类水质标准。由于珠江口海域承载市政排污，而且是沿岸大型的江河入海口，其所携带的污染物将进入调查海域对海水质量造成影响。本项目施工期和运营期产生的生活污水、船舶油污水、施工废水等均妥善处理，不向海域直接排放，因此不会造成海水质量超标加剧。

6.9. 海洋沉积物质量调查与评价

（1）评价标准

本项目沉积物按照《广东省海洋功能区划(2011-2020 年)》中调查站位所在功能区的海洋环境评价标准执行，质量评价执行《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)标准。

表 6.9-1　沉积物质量评价标准

序号	评价因子	第一类	第二类	第三类	引用标准
1	汞≤	0.20×10^{-6}	0.50×10^{-6}	1.0×10^{-6}	《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)
2	镉≤	0.5×10^{-6}	1.5×10^{-6}	5.0×10^{-6}	
3	铅≤	60.0×10^{-6}	130.0×10^{-6}	250.0×10^{-6}	
4	锌≤	150.0×10^{-6}	350.0×10^{-6}	600.0×10^{-6}	
5	铜≤	35.0×10^{-6}	100.0×10^{-6}	200.0×10^{-6}	
6	铬≤	80.0×10^{-6}	150.0×10^{-6}	270.0×10^{-6}	
7	砷≤	20×10^{-6}	65×10^{-6}	93×10^{-6}	
8	有机碳≤	2.0×10^{-2}	3.0×10^{-2}	4.0×10^{-2}	

序号	评价因子	第一类	第二类	第三类	引用标准
9	硫化物≤(以 S 计)	300.0×10^{-6}	500.0×10^{-6}	600.0×10^{-6}	
10	石油类≤	500.0×10^{-6}	1000.0×10^{-6}	1500.0×10^{-6}	

（1）评价方法：沉积物质量评价采用单项指数法。

一、2021 年秋季海水沉积物调查结果及评价

2021 年秋季海水沉积物质量现状调查结果见下表：

表 6.9-2 沉积物质量现状调查结果

站位	油类	总汞	砷	锌	镉	铅	铜	铬	硫化物	有机碳
	(μg/g)									(10^{-2})
D2										
D3										
D5										
D6										
D10										
D11										
D12										
D17										
D18										
D19										
最小值										
最大值										
平均值										

- **油类**

本次监测海区沉积物油类变化范围为(9.7~224.3) μg/g，均值为 48.8 μg/g。

- **总汞**

本次监测海区沉积物总汞变化范围为(0.044~0.188) μg/g，均值为 0.092 μg/g。

- **砷**

本次监测海区沉积物砷变化范围为(11.8~38.0) μg/g，均值为 23.9 μg/g。

- **锌**

本次监测海区沉积物锌变化范围为(76.0~221) μg/g，均值为 124 μg/g。

- **镉**

本次监测海区沉积物镉变化范围为(0.07~0.52) μg/g，均值为 0.22 μg/g。

- **铅**

本次监测海区沉积物铅变化范围为(22.8~60.3) μg/g，均值为 38.6 μg/g。

- **铜**

本次监测海区沉积物铜变化范围为(21.2~338) μg/g，均值为 68.3 μg/g。

- **铬**

本次监测海区沉积物铬变化范围为(26.5~152) μg/g，均值为 67.7 μg/g。

- **硫化物**

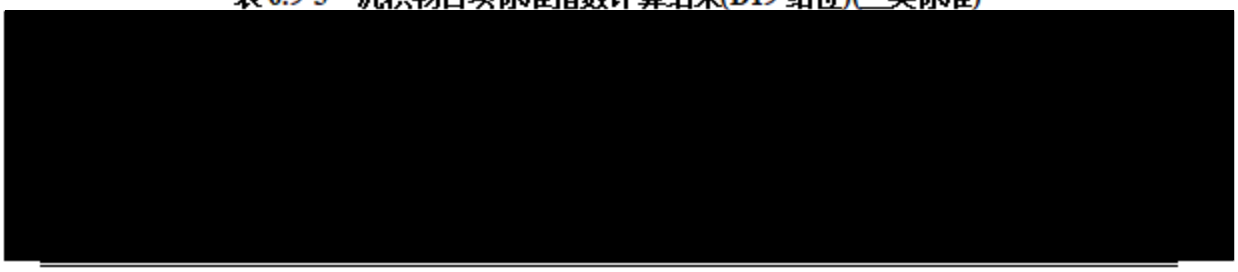
本次监测海区沉积物硫化物变化范围为(44~261) μg/g，均值为 112 μg/g。

- **有机碳**

本次监测海区沉积物有机碳变化范围为$(0.50\sim1.15)\times10^{-2}$，均值为$0.83\times10^{-2}$。

根据监测结果，对监测海域的沉积物现状进行评价，监测站位各评价因子单项标准指数见下表：

表 6.9-3　沉积物各项标准指数计算结果(D19 站位)(三类标准)



备注：参照三类沉积物质量标准。

表 6.9-4　沉积物各项标准指数计算结果(其余站位)(一类标准)



备注：参照一类沉积物质量标准。

表 6.9-5　沉积物各项标准指数计算结果(其余站位)(二类标准)



备注：参照二类沉积物质量标准。

表 6.9-6　沉积物各项标准指数计算结果(其余站位)(三类标准)



备注：参照三类沉积物质量标准。

评价结果显示：

2021 年秋季沉积物调查 9 个站位，调查海域 D19 站位沉积物总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物、石油类满足《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）三类标准；调查海域其余站位沉积物总汞、有机碳、硫化物和石油类满足沉积物一类标准；镉、铅、锌和砷满足沉积物二类标准；铬满足沉积物三类标准；D3 站位沉积物铜含量超出沉积物三类标准。由于珠江口海域承载市政排污，而且是沿岸大型的江河入海口，其所携带的污染物将进入调查海域对海洋沉积物造成影响。本项目施工期和运营期产生的生活污水、船舶油污水、施工废水等均妥善处理，不向海域直接排放，因此不会造成海洋沉积物质量超标加剧。

二、2022 年春季海水沉积物调查结果及评价

2022 年春季沉积物质量现状调查结果见下表：

表 6.9-7 沉积物质量现状调查结果





- **油类**

  本次监测海区沉积物油类变化范围为(6.7~127) μg/g，均值为 50.0 μg/g。

- **总汞**

  本次监测海区沉积物总汞变化范围为(0.043~0.637) μg/g，均值为 0.180 μg/g。

- **砷**

  本次监测海区沉积物砷变化范围为(7.81~23.1) μg/g，均值为 16.7 μg/g。

- **锌**

  本次监测海区沉积物锌变化范围为(30.4~205) μg/g，均值为 108 μg/g。

- **镉**

  本次监测海区沉积物镉变化范围为(ND~0.40) μg/g，均值为 0.18 μg/g。

- **铅**

  本次监测海区沉积物铅变化范围为(11.8~66.1) μg/g，均值为 38.8 μg/g。

- **铜**

  本次监测海区沉积物铜变化范围为(5.2~217) μg/g，均值为 53.2 μg/g。

- **铬**

  本次监测海区沉积物铬变化范围为(26.7~122) μg/g，均值为 53.9 μg/g。

- **硫化物**

  本次监测海区沉积物硫化物变化范围为(76~137) μg/g，均值为 105 μg/g。

- **有机碳**

  本次监测海区沉积物有机碳变化范围为(0.25~1.58)×10^{-2}，均值为 0.98×10^{-2}。

根据监测结果，对监测海域的沉积物现状进行评价，监测站位各评价因子单项标准指数见下表：

表 6.9-8　沉积物各项标准指数计算结果(D21、D22 站位)(二类标准)

[redacted]

备注：参照二类沉积物质量标准。

表 6.9-9　沉积物各项标准指数计算结果(D20 站位)(三类标准)

[redacted]

备注：参照三类沉积物质量标准。

表 6.9-10 沉积物各项标准指数计算结果(其余站位)(一类标准)

[redacted]

备注：参照一类沉积物质量标准，镉未检出部分取检出限的 1/4 参与计算。

表 6.9-11　沉积物各项标准指数计算结果(其余站位)(二类标准)

[redacted]



备注：参照二类沉积物质量标准。

表 6.9-12　沉积物各项标准指数计算结果(其余站位)(三类标准)



备注：参照三类沉积物质量标准。

评价结果显示：

2022 年春季沉积物调查 9 个站位，调查海域 D21 和 D22 站位沉积物总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物和石油类满足《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）二类标准；调查海域 D20 站位沉积物总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物和石油类满足沉积物三类标准；其余站位采用维持现状标准评价标准，首先采用一类标准评价。调查海域其余站位沉积物镉、铅、有机碳、硫化物和石油类满足沉积物一类标准；锌、铬和砷满足沉积物二类标准；沉积物满足沉积物三类标准。D2 站位铜含量超出沉积物三类标准。由于珠江口海域承载市政排污，而且是沿岸大型的江河入海口，其所携带的污染物将进入调查海域对沉积物质量造成影响。本项目施工期和运营期产生的生活污水、船舶油污水、施工废水等均妥善处理，不向海域直接排放，因此不会造成沉积物质量超标加剧。

6.10. 海洋生物质量调查结果与评价

（1）评价标准

本项目监测海域生物体贝类（双壳类）按照所在功能区划，生物体体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》(GB18421-2001)规定的标准值进行评价；甲壳类、鱼类和软体类生物体内污染物质含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准；石油烃：污染物含量评价标准采

用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

表 6.10-1 海洋贝类生物质量标准值(×10⁻⁶鲜重)

项目	第一类	第二类	第三类
总汞≤	0.05	0.10	0.30
镉≤	0.2	2.0	5.0
铅≤	0.1	2.0	6.0
砷≤	1.0	5.0	8.0
铜≤	10	25	50(牡蛎 100)
锌≤	20	50	100(牡蛎 500)
石油烃≤	15	50	80

表 6.10-2 生物质量评价标准(×10⁻⁶鲜重)

标准	Hg	Cu	Pb	Cd	Zn	石油烃
鱼类	0.3	20	2.0	0.6	40	20
甲壳类	02	100	2.0	2.0	150	20
软体类	0.3	100	10.0	5.5	250	20

（2）评价方法：海洋生物质量评价采用单项指数法。

一、2021年秋季海洋生物质量调查结果及评价

2021年秋季在调查海域进行了12个站位的生物质量调查，调查生物种类以鱼类、甲壳类和头足类为主，调查内容包括石油烃、汞、砷、锌、镉、铅、铜和铬。现状调查及评价结果见下表：

表 6.10-3 生物质量现状调查结果(鲜重)

项目 / 站位	类群	石油烃	总汞	砷	锌	镉	铅	铜	铬
		鲜重(μg/g)							
[redacted]									



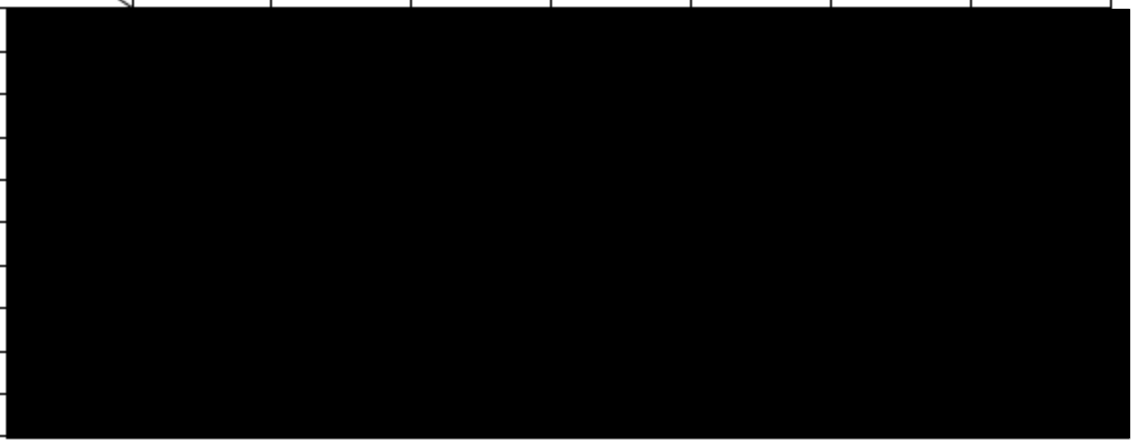
表 6.10-4 生物质量现状调查结果(干重)

项目 站位	类群	石油烃	总汞	砷	锌	镉	铅	铜	铬
		干重(μg/g)							



表 6.10-5 各类生物体内重金属和石油烃质量指数(鲜重)

项目 站位	类群	总汞	铜	铅	镉	锌	石油烃





根据监测结果，2021 年秋季海洋生物质量调查海域 12 个站位生物体体内的石油烃、汞、铜、铅、镉和锌含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准。

二、2022 年春季海洋生物质量调查结果及评价

2022 年春季在调查海域进行了 12 个站位的生物质量调查，调查生物种类以鱼类、甲壳类和头足类为主，调查内容包括石油烃、汞、砷、锌、镉、铅、铜和铬。现状调查及评价结果见下表：

表 6.10-6 生物质量现状调查结果 (鲜重)

项目 / 站位	类群	石油烃	总汞	砷	锌	镉	铅	铜	铬
		鲜重(μg/g)							
[redacted]									

表 6.10-7 生物质量现状调查结果 (干重)

项目 / 站位	类群	石油烃	总汞	砷	锌	镉	铅	铜	铬
		干重(μg/g)							
[redacted]									



表 6.10-8　各类生物体内重金属和石油烃质量指数(鲜重)

站位＼项目	类群	总汞	铜	铅	镉	锌	石油烃



根据监测结果，2022 年春季海洋生物质量调查海域 12 个站位生物体体内总汞、铜、铅、镉和锌含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准；生物体铜和石油烃部分站位超出标准，站位超标率分别为 8.33%和 16.67%。

6.11. 海洋生态环境现状调查与评价

（1）采样方法

1)浮游植物和浮游动物：

浮游植物和浮游动物样品分别采用浅水Ⅲ型浮游生物网、浅水Ⅰ型浮游生物网由海底(离底 2.0 m)至海面作垂直拖网 1 次。采样步骤如下：

a.船只到站时，先核对站位，待船停稳后，测其实际水深，确定采样层次及钢丝绳应放长度。

b.下网采样前检查网具有否破损，网底管是否处于正常状态，确认网具完好后方可放网入水，网口贴近水面开始计数，下网速度一般不超过 1 m/s，当沉锤着底，钢丝绳出现松弛时，立即停车，记下绳长。

c.网具到达海底后可立即起网，速度保持在 0.5 m/s 左右，网口离开水面时减速并及时停车，把网升至适当高度，用冲水设备自上而下反复冲洗网衣外表面(切勿使冲洗的海水进入网口)，使粘附于网上的标本集中于网底管内。

d.将网收入甲板，开启网底管活门，把标本装入标本瓶，再关闭网底管活门，用洗耳球吸水冲洗筛绢套，如此反复多次，直至残留标本全部收入标本瓶中，分别用鲁哥试剂和样品体积 5%的甲醛溶液进行浮游植物和浮游动物的固定。

2)鱼卵和仔稚鱼：分定量采样和定性采样两种方式。定量采样采用垂直拖网，与浮游动物I型网同步采集，采集方法与浮游生物采样方法相同，在此不再赘述。定性采样采用水平拖网，使用大型浮游生物网采集，采样方法如下：

a.水平拖网可与底栖拖网作业同时进行，待调查船航向稳定后开始放网。开动绞车将网具吊于舷外，然后慢速下降。一般在海水表层(0~3 m)进行水平拖网，拖网航速控制在 1~2 kn，拖网时间 10~15 min。

b.起网后用冲水设备自上而下反复冲洗网衣外表面，使粘附于网上的标本集中于网底管内。

c.将网收入甲板，开启网底管活门，把标本装入标本瓶，再关闭网底管活门，用洗耳球吸水冲洗筛绢套，反复多次，直至残留标本全部收入标本瓶中，按样品体积的 5%加入甲醛溶液进行固定。

3)底栖生物：分定性和定量两种方法采集。其中定量样品采用抓斗式采泥器采集，定性样品用阿氏拖网采集。采样方法如下：

定量样品(沉积物样品)采集：

a.慢慢开动绞车，提升采泥器至略超过船舷，转动吊杆将其送出舷外，开始时慢速下降，入水后再快速下降，采泥器着底后立即停车。

b.慢慢开动绞车提升采泥器，离底后改用快中速，接近水面时减速。当采泥器超过船舷时，立即停车，转动吊杆使之移入舷内，再慢慢下降，将采泥器放在预先准备好的白铁盘中。先从活门处观察沉积物的颜色、厚度等情况，并作好记录。然后将采泥器缓慢提起，使泥样落盘中。

c.将采到的沉积物样品移入漩涡分选器筒体中，利用水流通过漩涡发生器搅动样品。从出水口溢出的水体和生物流到套筛，将截留在筛网内的动物按类别装瓶。难挑拣的生物连同余渣带回实验室，在解剖镜下挑拣。采泥标本用 5%甲醛溶液固定保存。

定性样品(拖网样品)采集：

a.拖网应在每一测站各调查项目完成后进行，待调查船航向稳定后投网。开动绞车将网具吊于舷外，然后慢速下降。放出绳长一般为水深的三倍左右。拖网航速控制在 2 kn 左右。拖网时间从放绳完毕，网着底始至起网止。

b.降低船速，然后起网，网尾部接近船舷时停车。转动吊杆方向将网移入舷内，慢慢将网放下，解开网袋，将捕获物倾入盘中，并将挂夹在网目上的生物挑拣干净。

c.自网中取出标本后，按类群或大小、软硬分别装瓶或装袋，加固定液保存或者冷冻保存。标本量大时，可取一定比例的样品进行换算。

4)潮间带生物：分定量取样和定性采集。定量取样时，依据潮带划分，各潮区(带)均应布有取样站位，通常高潮区(带)布设 2 站、中潮区(带)布设 3 站、低潮区(带)布设 1~2 站。采样方法如下：

定量样品采集：

a.软相(泥滩、泥沙滩、沙滩)用 25 cm×25 cm×30 cm 定量框，每站 4 个样方。取样时，先将取样器挡板插入框架凹槽，用力将其插入滩涂内，然后用铁锹清除挡板外侧的泥沙再拔去挡板，以便铲取框内样品。

b.岩石岸取样一般用 25 cm×25 cm 的定量框，每站取 2 个样方。若生物栖息密度很高，且分布较均匀，可采用 10 cm×10 cm 的定量框。取样时，应先将框内

的易碎生物(如：牡蛎、藤壶等)计数，并观察记录优势种的覆盖面积。然后再用小铁铲、凿子或刮刀将框内所有生物刮取干净。

定性样品采集：

每站定量取样的同时，应尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全，以作分析时参考，但定性样品务必与定量样品分装，切勿混淆。

5)渔业资源：租用单拖渔船进行，游泳生物监测每站拖曳时间为 1 小时，拖网速度控制在 3.0 节左右。具体操作如下：

a.拖网：拖网作业前，记录各项渔捞参数。拖网船载到站前 2 nmile 处停车下网，拖网放出的曳纲长度视拖网船的速度和水深、流速、底质等情况而定。记录开始拖网时的船位。拖网船下网后，向设定的站位方向拖曳，速度保持恒定。起网前正确测定船位，收绞两条曳纲时，速度保持一致。遇到网具破损导致渔获物明显误差时，应重新拖网。

b.渔获收集：起网过程中尽量将网衣内的渔获抖出或抖至网囊处。网囊吊上甲板后，打开囊网系绳，抖净囊网存鱼。将渔获物全部倾倒于甲板上后，按要求进行样品处理。

（2）评价标准

本项目海域海洋生态环境现状调查参考《近岸海域环境监测规范》(HJ 442-2008)中的指标进行评价。

表 6.11-1 海洋生态调查评价标准

生物多样性指数 *H'*	生境质量等级
≥ 3.0	优良
≥ 2.0 < 3.0	一般
≥ 1.0 < 2.0	差
< 1.0	极差

（3）海洋生物生态评价方法

依据《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》(GB 17378.7-2007)附录 B“污染生态调查资料常用评述方法”中方法，进行如下参数统计。

(1)多样性指数

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

式中：H' ——种类多样性指数；

n——样品中的种类总数；

Pi——第 i 种的个体数(ni)与总个体数(N)的比值；

S——样品中的种类总数。

(2)均匀度

$$J = H'/\log_2 S$$

式中：J——均匀度；

H' ——种类多样性指数；

S——样品中的种类总数。

(3)丰富度

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

式中：d——丰富度；

S——样品中的种类总数；

N——所有站每个种出现的总个体数。

(4)优势度

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

式中：Y——优势度；

n_i——第 i 种的个体数；

f_i——该种在各站中出现的频率；

N——所有站每个种出现的总个体数。

本文定义优势种 $Y \geqslant 0.02$ 的种类为优势种。

一、2021年秋季海洋生态环境现状调查结果及评价

2021 年秋季在调查海域进行了海洋生态环境现状调查，共布设 12 个海洋生态调查站位，调查内容主要包括叶绿素 a 与初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类浮游生物(鱼卵仔鱼)、渔业资源进行 3 个断面潮间带调查。

1、叶绿素 a 与初级生产力

调查海域 12 个调查站位表层水体叶绿素 a 平均含量为 3.4 mg·m^{-3}，变化范围为(1.8~5.9) mg·m^{-3}，最高值出现在 D6 和 D13 站，最低值出现在 D3 和 D11 站。

影响水体叶绿素 a 分布的因子较多，如环境因子(潮汐、透明度、浊度、水深、盐度等)、生物因子(浮游植物密度等)、化学因子(无机营养盐等)，只有深入测定各因子的参数，才能探讨其与叶绿素 a 含量分布状况之间的相关关系。

(2)初级生产力

对初级生产力进行估算统计，结果显示调查海域初级生产力平均值为 326.6 mgC/m^2•d，变化范围为(182.0~447.3) mgC/m^2•d，其中以 D13 站最高，D3 站最低(表 7.3-1)。初级生产力反映出单位时间和单位面积内浮游植物的生产水平，其水平高低取决于初级生产者浮游植物或用叶绿素浓度代表的多少生物量和单位初级生产者的生产能力同化数，受到光、温度、辐射、营养盐、浮游植物等多种生态因子的综合影响。

表 6.11-2 叶绿素 a 和初级生产力分布情况

站位	水深 (m)	透明度 (m)	叶绿素 (mg·m^{-3})	初级生产力 (mgC/m^2•d)
[redacted]				

站位	水深 (m)	透明度 (m)	叶绿素 ($mg \cdot m^{-3}$)	初级生产力 ($mgC/m^2 \cdot d$)
[redacted]				

(3)评价与小结

调查海域的叶绿素 a 含量及初级生产力均处于较低水平，不同区域存在一定的差别。

2、浮游植物

(1)种类组成和优势种

本次调查经初步鉴定有浮游植物 3 门 32 属 98 种(详见附录 I—浮游植物种类名录)。其中以硅藻门出现的种类为最多，达 26 属 86 种，占总种类数的 87.76%；甲藻门次之，出现了 5 属 11 种，占总种类数的 11.22%；蓝藻门种类最少，仅有 1 种，占 1.02%。硅藻门中，角毛藻属出现的种类数最多，为 21 种；根管藻属和圆筛藻属次之，分别为 14 种和 12 种，其它属出现的种类较少。甲藻门的角藻属出现种类最多，共 7 种，其他属出现种类较少。

表 6.11-3 浮游植物种类组成

类群	属数	种类数	种类组成比例(%)
[redacted]			

以优势度 $Y \geqslant 0.02$ 为判断标准，本次调查的浮游植物优势种共出现 11 种。其中，旋链角毛藻的优势度最高，为 0.154，出现频率为 100%，为本次调查的第一优势种，在整个调查区域广泛分布。

表 6.11-4 浮游植物优势种及优势度

序号	中文名	拉丁文	类群	优势度	出现频率
[redacted]					

序号	中文名	拉丁文	类群	优势度	出现频率

(2)生物密度

本次调查结果表明，浮游植物生物密度变化范围为(1349.56×10^3~9998.33×10^3) cells/m^3，平均为 4764.99×10^3 cells/m^3。生物量较丰富。最高生物量出现在 D20 站，最低为 D4 站；最高生物量约为最低值的 7 倍左右，相差甚大。

生物量组成以硅藻占绝对优势，其数量占总生物量的 98.21%，在 12 个站位均有出现；其他三种藻类合计仅占总生物量的 1.79%。

表 6.11-5 浮游植物生物密度(单位：×10^3cells/m^3)

(3)多样性水平

本次调查，各站位浮游植物种数变化范围(33~69)种，平均 52 种。Shannon-weaver 多样性指数范围为(3.37~4.81)，平均为 4.30，以 D11 站最高，D2 站最低。均匀度指数范围为(0.67~0.83)，平均为 0.76，其中以 D4 站最高，D2 站最低。丰富度指数范围为(1.47~3.05)，平均为 2.33，其中以 D11 站最高，D2 站最低。总的来说，本海区浮游植物生境质量处于优良水平。

表 6.11-6 浮游植物的多样性及均匀度指数

[redacted]

3、浮游动物

(1)种类组成

本次调查的浮游动物经初步鉴定有 9 个生物类群，共 89 种，其中原生动物 1 种，刺胞动物 28 种，栉水母动物 1 种，枝角类 2 种，介形类 2 种，桡足类 30 种，十足类 1 种，毛颚类 4 种，被囊类 1 种；另有浮游幼体 19 种。

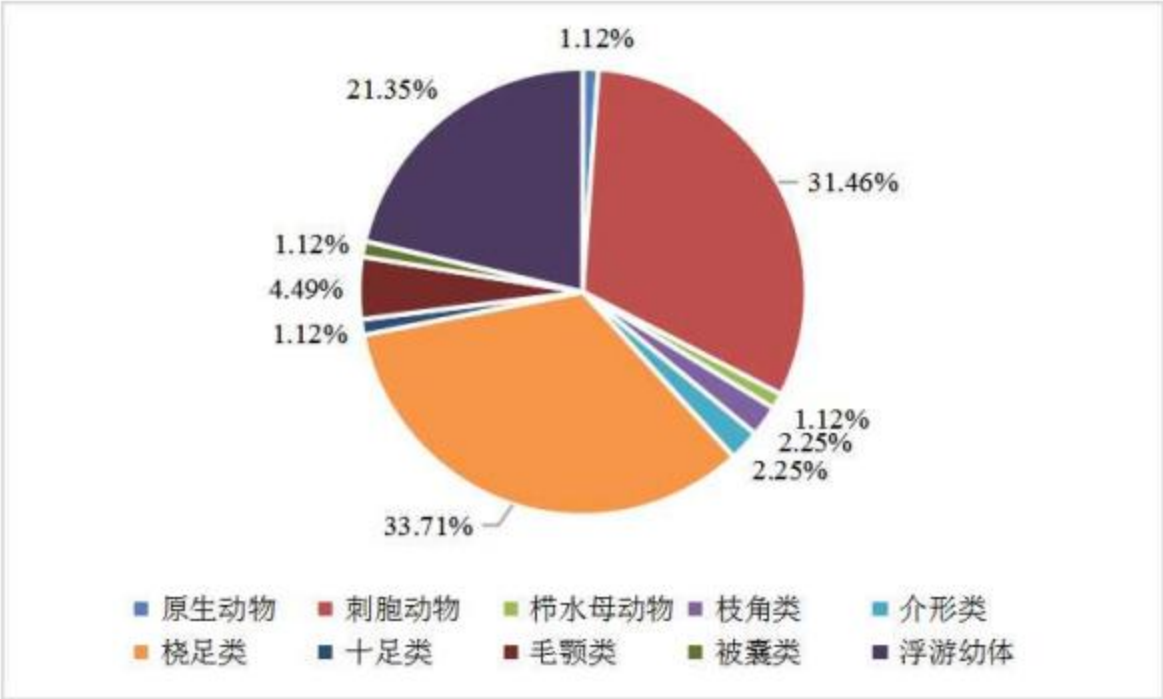


图 6.11-1 浮游动物种类组成

(2)浮游动物生物量、密度及分布

本次结果显示，调查海域各站位浮游动物湿重生物量分布不均匀，差异较大，变化幅度为(86.3~233.3) mg/m³，平均生物量为 145.0 mg/m³。在密度分布方面，各站位变化幅度为(81.50 ~702.50) ind/m³，平均密度为 273.74 ind/m³。在整个调查区中，湿重生物量最高值出现在 D19 站位，最低值出现在 D11 站位；密度最高值出现在 D10 站位，最低值出现在 D8 站位。最高生物量是最低生物量的 3 倍左右；而最高密度是最低密度的 9 倍左右。

表 6.11-7 浮游动物生物量及密度

[redacted]



(3)生物多样性指数及均匀度

本次调查海域站位的浮游动物平均出现种类为 31 种，各站位浮游动物种数变化范围(20~40)种，最高值出现在 D15 站，最低值出现在 D2 站；种类多样性指数变化范围为(2.45~4.42)之间，平均为 3.68，最高值出现在 D7 站，最低值出现在 D19 站；种类均匀度范围在(0.53~0.98)之间，平均为 0.75，最高值出现在 D2 站，最低值出现在 D19 站；丰富度指数范围为(2.65~4.89)，平均为 3.79，其中 D7 站丰富度最高，D13 站最低。总的来说，本海区浮游动物生境质量处于优良水平。

表 6.11-8 浮游动物的多样性指数及均匀度



(4)优势种及其分布

以优势度 $Y \geqslant 0.02$ 为判断标准，本次调查的浮游动物优势种共出现 9 种，分别是半球美螅水母、球型侧腕水母、微刺哲水蚤、亚强次真哲水蚤、强额孔雀哲水蚤、亨生莹虾、肥胖箭虫、百陶箭虫和异体住囊虫，其中，亨生莹虾为第一优势种。本调查海域浮游动物的优势种分布较广泛，优势种站位出现频率在(75.00% ~ 100.00%)之间。

表 6.11-9 浮游动物的优势种及优势度

[redacted]

4、鱼卵仔、稚鱼

(1)种类组成

本次调查为 11 月秋季，出现的鱼卵和仔、稚鱼种类一般。通过垂直拖网和水平拖网调查了 12 个站位，经鉴定，鱼类浮游生物(定量)共出现 4 种鱼卵，4 种仔稚鱼，共计 5 个鱼卵和仔、稚鱼种类；鱼类浮游生物(定性)共出现了 6 种鱼卵和 13 种仔稚鱼，共计 16 个鱼卵和仔、稚鱼种类。

表 6.11-10 鱼卵、仔鱼种类组成(定量)

[redacted]

(2)数量分布

调查海区的定量样品中，各站位采获鱼卵平均值为 1.68 粒/m³，采获鱼卵数量最多的为 D6 站，为 4.05 粒/m³；各站位采获鱼卵平均值为 0.30 尾/m³，采获仔稚鱼数量最多的为 D20 站，为 1.11 尾/m³。

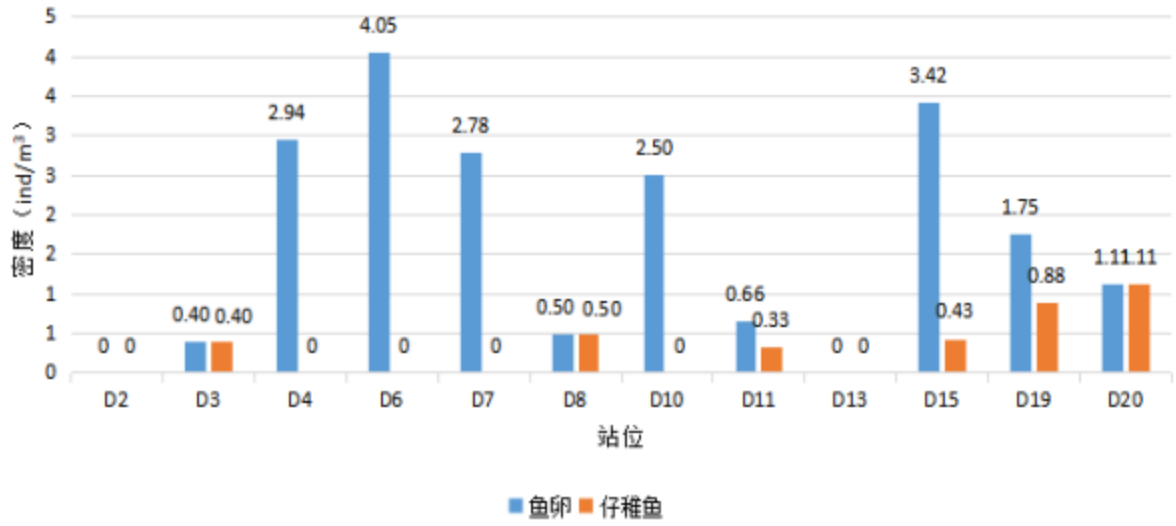


图 6.11-2 调查海域鱼卵、仔稚鱼密度分布

调查海区的定性样品中，采获鱼卵种类最多为 D19 站，为 5 种；采获仔稚鱼种类最多为 D11 站，为 8 种，见下图。

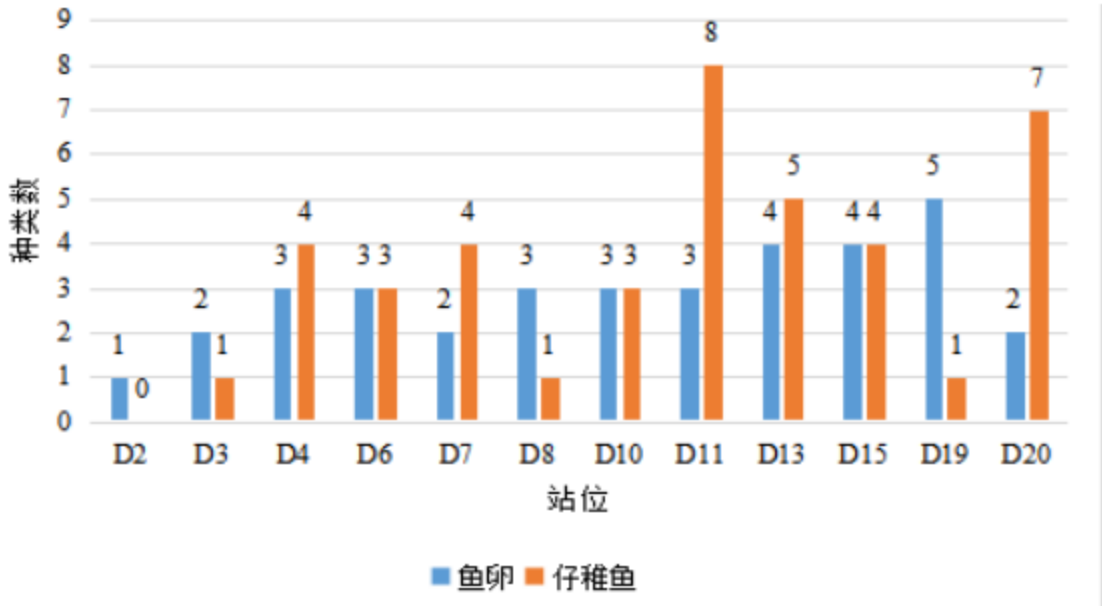


图 6.11-3 调查海域鱼卵、仔稚鱼种类分布

(3)主要种类及数量分布

鲻属 *Liza* sp.喜栖息于沿岸砂泥底质地形的海域，而河口区或红树林等半淡咸水海域亦常见其踪迹，亦常侵入河川下游。本次调查站有大量鲻属鱼卵聚集，

定性样品中龟鲮属鱼卵出现频率为 100.00%，仔稚鱼出现频率为 66.66%。

鲷科 Sparidae sp.是我国沿海重要经济鱼类，本次调查各站位鱼卵(定性)出现频率 91.66%。

鳚科 Blenniidae sp.住在岩礁或珊瑚礁潮间带，本次调查调查各站位仔稚鱼(定性)出现频率 75.00%。

鱚科 Sillaginidae sp.为沿岸的小型鱼类，主要栖息于泥沙底质的沿岸沙滩、河口红树林区或内湾水域，甚至淡水域。本次调查调查各站位仔稚鱼(定性)出现频率 75.00%。

5、底栖生物

(1)种类组成

调查海域大型底栖生物(定量分析)已鉴定有 6 个类群 17 种，其中脊索动物 1 种，环节动物 5 种，软体动物 4 种，节肢动物 5 种，棘皮动物 1 种和刺胞动物 1 种。

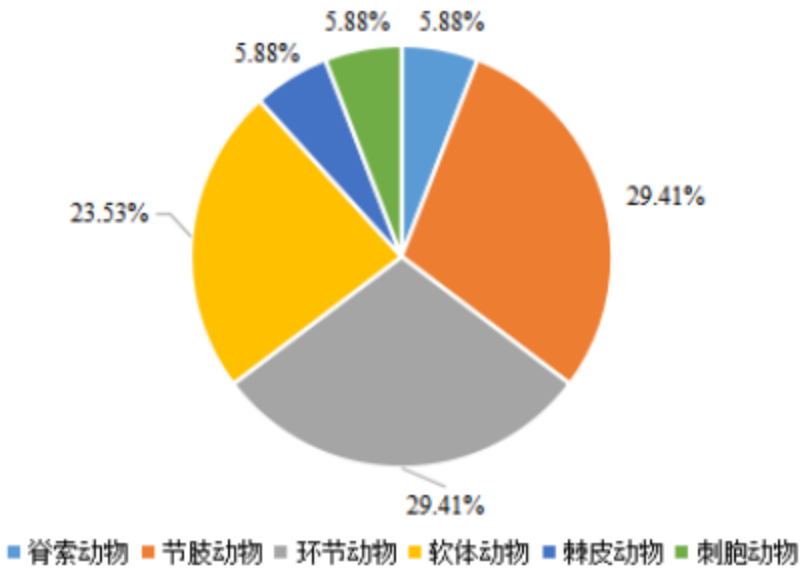


图 6.11-4 大型底栖生物(定量)种类组成

调查海域大型底栖生物(定性分析)已鉴定有 59 种。脊索动物种类数最多为 30 种，占比 50.85%；节肢动物 21 种，占比 35.59%；软体动物 4 种，占比 6.78%；刺胞动物和棘皮动物各 2 种，分别占比 3.39%。

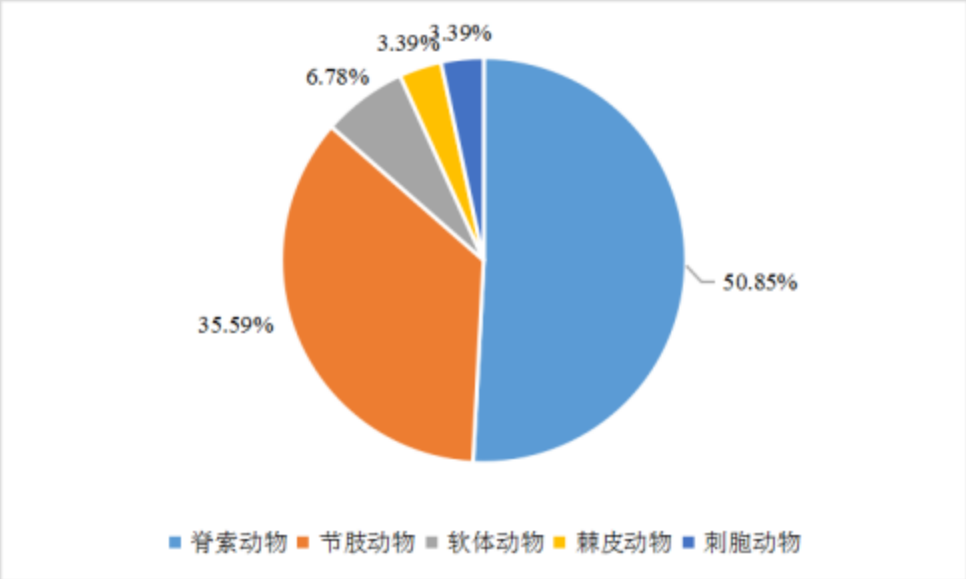


图 6.11-5 大型底栖生物(定性)种类组成

(2)底栖生物栖息密度和生物量

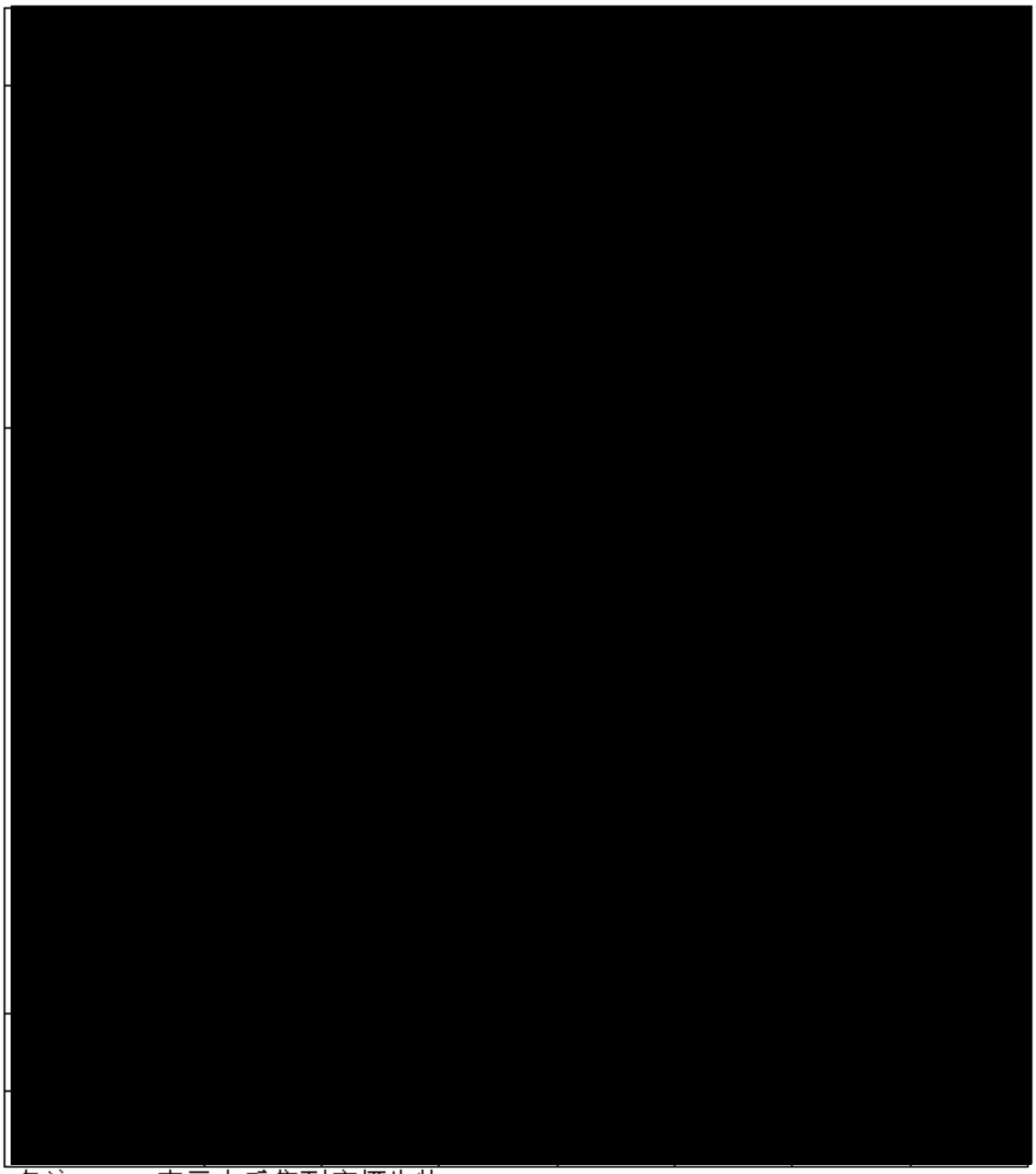
调查海区大型底栖生物平均栖息密度为 16.13 ind/m^2，以节肢动物密度最大，为 7.78 ind/m^2，占总平均密度的 48.27%；环节动物其次，为 4.45 ind/m^2，占总平均密度的 27.59%；棘皮动物、脊索动物和刺胞动物最少，均为 0.56 ind/m^2，分别占总平均密度的 3.45%。

调查海区大型底栖生物平均生物量为 16.68 g/m^2 ,以棘皮动物居首位，为 7.88 g/m^2，占总生物量的 47.25%；刺胞动物次之，生物量为 5.39 g/m^2，占总生物量的 32.30%；脊索动物和环节动物占比较小，分别为 0.23%和 0.86%。

以各站位调查情况来看，12 个调查站位中，除 D3 和 D6 站未发现底栖生物外，其他 10 个站位的栖息密度范围为(6.67~60.02) ind/m^2，生物量范围为(0.07~122.40) g/m^2。其中，以 D20 站栖息密度和生物量最大。

表 6.11-11 底栖生物各类群的生物量和栖息密度

[redacted]

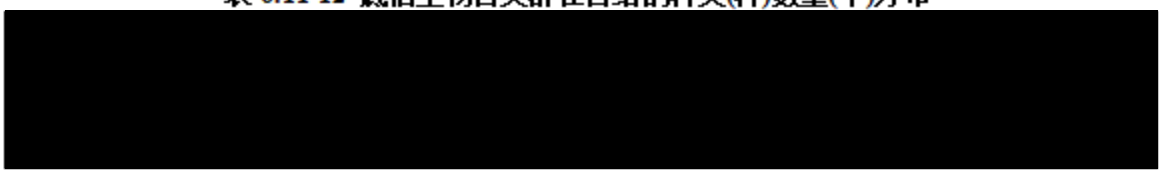


备注：“—”表示未采集到底栖生物。

(3)数量分布和优势种

底栖生物各类群在各站的种类数和个体数量分布。其中 D11 站的底栖生物种类最多，有 20 种；D7 站底栖生物数量最多，共 104 个；D4 站底栖生物种类最少，只有 5 种，D19 站底栖生物数量最少，只有 9 个。除个别站位，节肢动物在大部分站位的出现种类和数量最多，脊索动物次之，刺胞动物最少。

表 6.11-12 底栖生物各类群在各站的种类(种)数量(个)分布





底栖动物(定量分析)优势度 $Y \geq 0.02$ 时即被认定为优势种。调查结果显示，本航次底栖生物有优势种 1 种，为短脊鼓虾，优势度为 0.057。

表 6.11-13 底栖动物优势种及优势度



(4)底栖生物物种多样性指数

调查海域各站位底栖生物种数变化范围在(0～8)种之间，多样性指数(H')变化范围在(0~2.95)之间。其中，仅 D20 多样性指数＞2，生境质量处于一般水平，其他站生境质量处于差或极差水平。总的来说，本海区底栖生物多样性属于较差水平。

表 6.11-14 底栖生物多样性指数及均匀度



备注：“—”表示未采集到底栖生物或多样性无法计算。

6、潮间带生物

(1)潮间带生物的种类组成和生态特性

本次调查设置 3 个潮间带调查断面，各断面底质情况为：W1 断面底质为岩石和泥滩，W2 断面底质为岩石，W3 断面底质为岩石和沙滩。调查潮间带生物生物(定性分析)中，3 个断面采集到的潮间带生物经鉴定有 1 种环节动物、7 种节肢动物、1 种脊索动物和 13 种软体动物，共 4 个门类，22 种。详见附录VI-潮间带(定性)生物种类名录。

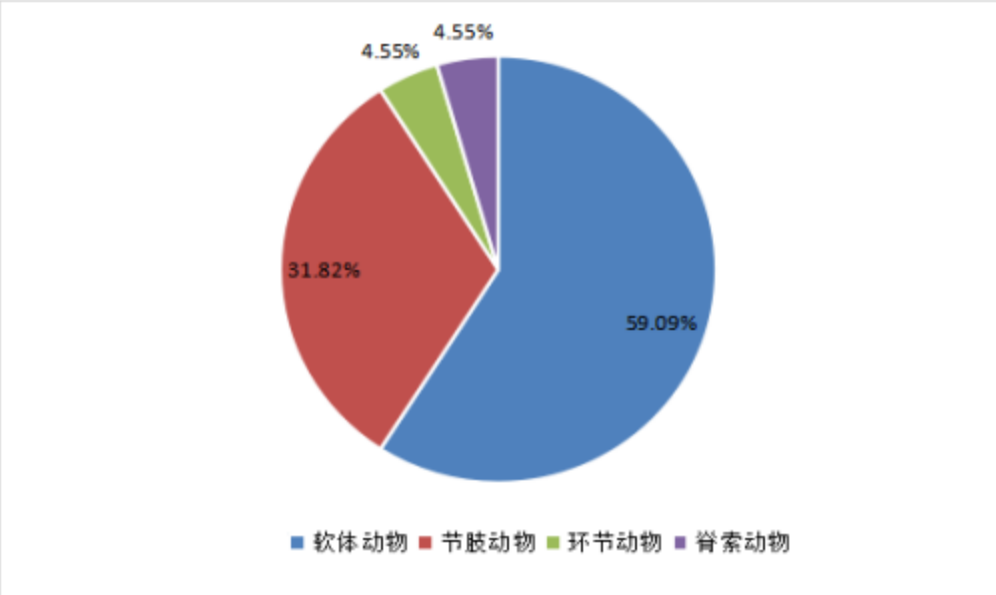


图 6.11-6 潮间带生物种类组成(定性)

调查潮间带生物(定量分析)中，3 个断面采集到的生物经鉴定有 4 个类群 29 种，其中节肢动物 10 种、软体动物 14 种、环节动物 3 种和脊索动物 2 种(详见附录VII-潮间带(定量)生物种类名录)。其中，软体动物占种类数的比例最高为 48.28%，其次是节肢动物，为 34.48% 。

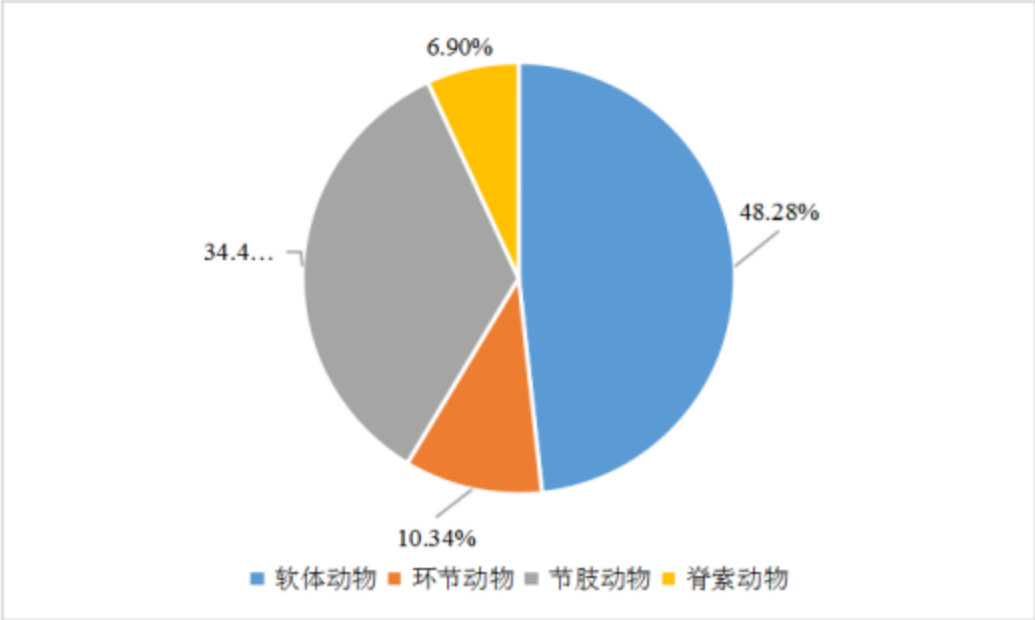


图 6.11-7 潮间带生物种类组成(定量)

以优势度 Y≥0.02 为判断标准，本次调查的潮间带生物优势种共出现 3 种，分别为齿纹蜒螺、团聚牡蛎和黑荞麦蛤。其中，齿纹蜒螺优势度最高，为 0.403，为本次调查的第一优势种。

表 6.11-15 潮间带生物优势种及优势度

[redacted]

(2)潮间带生物量及栖息密度

a、生物量及栖息密度的分布

调查断面潮间带生物平均栖息密度为575.63 ind/m²，平均生物量为1998.95 g/m²。

在3个调查断面的水平分布方面，栖息密度最高值出现在W3断面，平均栖息密度为856.00 ind/m²，W2栖息密度略低于W3断面，为851.56 ind/m²。生物量最高值出现在W2断面，平均生物量为3898.92 g/m²；最低平均栖息密度和生物量均出现在W1断面，栖息密度为19.33 ind/m²，生物量为20.09 g/m²。

在垂直分布上，潮间带生物的栖息密度，最高为中潮区，最低为高潮区，即中潮区＞低潮区＞高潮区。生物量最高值为低潮区，最低为高潮区，即低潮区＞中潮区＞高潮区。

表 6.11-16 调查海域潮间带生物量及栖息密度



b、生物量及栖息密度的组成

在栖息密度的组成中，最高为软体动物，为 1626.44 ind/m^2，占总栖息密度的 94.18%；节肢动物其次，为 90.00 ind/m^2，占总栖息密度的 5.21%；环节动物和脊索动物最低，分别为 6.44 ind/m^2 和 4.00 ind/m^2，占总栖息密度的 0.37%和 0.23%。

在潮间带生物量的组成中，以软体动物居首位，为 5895.96 g/m^2，占总生物量的 98.32%；其次为节肢动物，其生物量为 97.77 g/m^2，占 1.63%；环节动物和脊索动物最低，分别为 0.82 g/m^2 和 2.30 g/m^2，仅占总生物量的 0.01%和 0.04%。

表 6.11-17 调查海域潮间带生物量及栖息密度的组成



(3)潮间带生物多样性指数

采用 Shannon-Wiener 指数法测定潮间带生物的多样性指数，一般认为，正常海域环境该指数值高，污染环境该指数低。

计算结果显示，3 个断面的高潮带多样性指数范围为(0.59~1.90)；平均值为 1.11；中潮带多样性指数范围为(1.25~2.08)，平均为 1.69；低潮带多样性指数范围为(2.00~2.22)，平均值为 2.08。各调查断面多样性指数、均匀度指数和丰富度指数的平均值：低潮带＞中潮带＞高潮带，可见低潮区生态多样性略高于高潮区和中潮区。总体来说，本海域低潮带生态环境较差，中、高潮带生境质量较差。

表 6.11-18　调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

[redacted]

备注：“—”表示未采集到潮间带生物或仅采获 1 种潮间带生物种类。

7、游泳动物

(1)游泳动物种类组成

本次调查，共捕获游泳动物 57 种，其中：鱼类 33 种，虾类 14 种，蟹类 8 种，头足类 2 种。种类数最多是 D13 站，共 22 种，种类数最少是 D3 站，仅有 7 种。

表 6.11-19 各站位出现种类统计结果

[redacted]



(2)游泳动物渔获率

本次调查各站位的游泳动物平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.682 kg/h 和 70.98 ind/h，其中鱼类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.353 kg/h 和 24.63 ind/h，占总平均重量渔获率和总平均个体渔获率分别为 51.79%和 34.70%；虾类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.170 kg/h 和 34.91 ind/h，占总平均重量渔获率和总平均个体渔获率分别为 24.97%和 49.18%；蟹类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.157 kg/h 和 11.13 ind/h，占总平均重量渔获率和总平均个体渔获率分别为 22.97%和 15.68%；头足类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.002 kg/h 和 0.31 ind/h，占总平均重量渔获率和总平均个体渔获率分别为 0.27%和 0.43%。

无论是平均重量渔获率或平均个体渔获率，都是鱼类最多，虾类和蟹类次之，头足类最少。重量渔获率最高是 D13 站，为 1.402 kg/h；最低是 D3 站，为 0.083 kg/h。个体渔获率最高是 D13 站，为 288.00 ind/h；最低是 D3 站，为 8.73 ind/h。

表 6.11-20 重量渔获率(kg/h)和个体渔获率(ind/h)





(3)游泳动物资源密度

本次调查各站位的游泳动物平均重量密度和平均个体密度分别为 39.49 kg/km^{2}和 4151.59 ind/km^2，其中游泳动物的鱼类平均重量密度和平均个体密度分别为 20.56 kg/km^{2}和 1445.53 ind/km^2，占总平均重量密度和平均个体密度分别为 52.06%和 34.82%；虾类平均重量密度和平均个体密度分别为 9.93 kg/km^{2}和 2042.52 ind/km^2，占总平均重量密度和平均个体密度分别为 25.15%和 49.20%；蟹类平均重量密度和平均个体密度分别为 8.89 kg/km^{2}和 645.04 ind/km^2，占总平均重量密度和平均个体密度分别为 22.51%和 15.54%；头足类平均重量密度和平均个体密度分别为 0.11 kg/km^{2}和 18.50 ind/km^2，占总平均重量密度和平均个体密度分别为 0.28%和 0.45%。

无论是平均重量密度还是平均个体密度，都是鱼类最多，虾类和蟹类次之。重量密度最高是 D13 站，为 84.15 kg/km^2；最低为 D3 站，为 4.95 kg/km^2。个体密度最高是 D13 站，为 17278.61 ind/km^2；最低是 D3 站，为 523.60 ind/km^2。

表 6.11-21 重量密度(kg/km^2)和个体密度(ind/km^2)





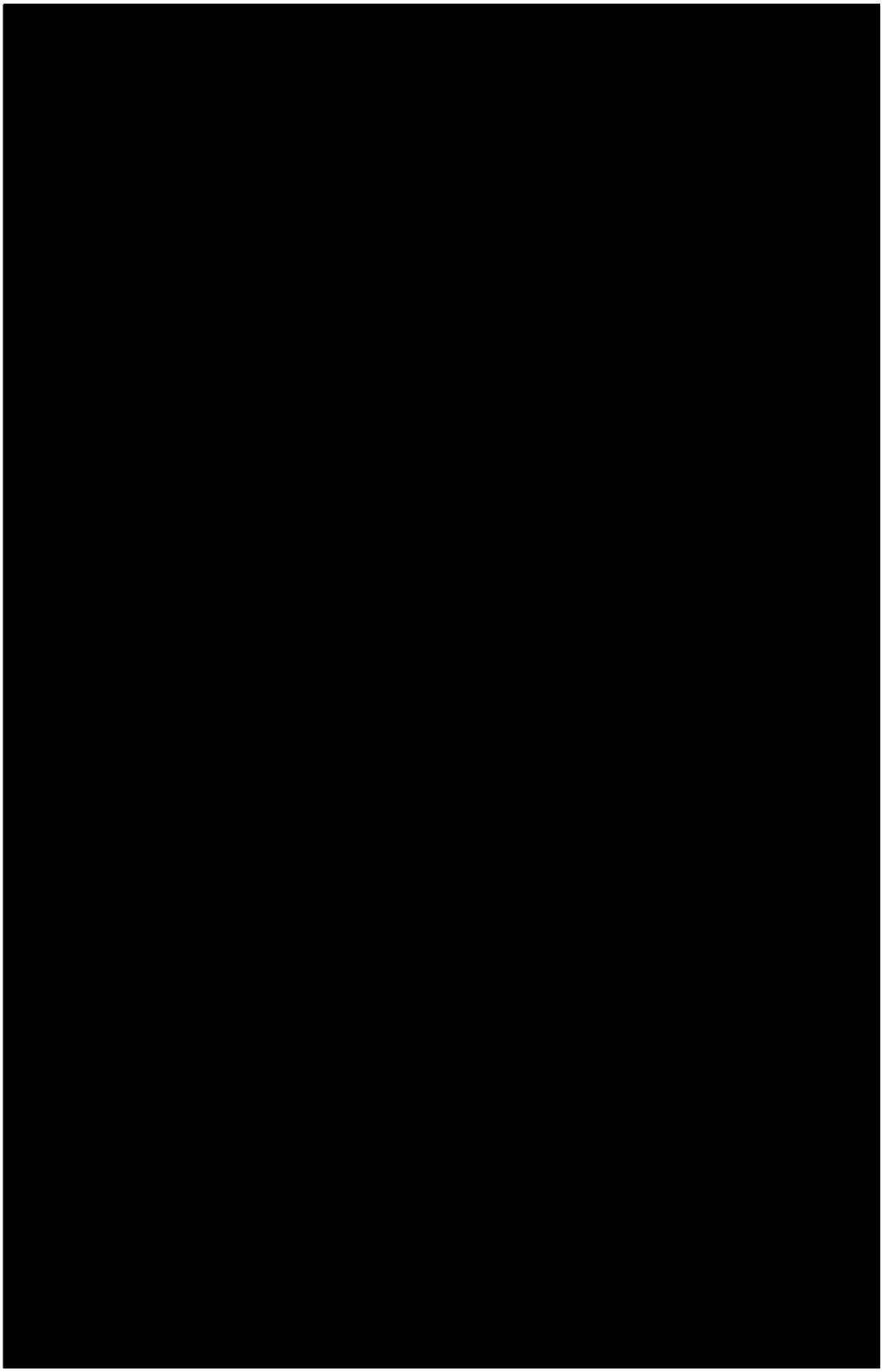
(4)游泳动物的优势种

根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 *IRI*，来分析渔获物数量组成中其生态优势种的成分，依此确定优势种。*IRI* 计算公式为 $IRI=(N+W)F$。式中：N－某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比，W－某一种类的重量占渔获总重量的百分比，F－某一种类的出现的站位数占调查总断面数的百分比。

本次调查结果表明，游泳动物中 IRI 值在 500 以上的有 4 种，分别为：孔鰕虎鱼、周氏新对虾、鲬和亨氏仿对虾，由此确定这 4 种为游泳动物的优势种，其中，周氏新对虾为第一优势种广泛分布于调查海区。

表 6.11-22 鱼类的 IRI 指数







2021 年秋季海洋生态环境现状调查表明：调查海域叶绿素 a 平均含量为 3.4 $mg \cdot m^{-3}$，初级生产力平均值为 326.6 $mgC/m^2 \cdot d$，叶绿素 a 含量和初级生产力处于较低水平，不同区域存在一定的差别。浮游植物、浮游动物均匀度指数和丰富度的平面分布趋势基本一致，生物多样性处于优良水平，底栖生物生境质量处于较差水平。本次调查为秋季，出现的鱼卵仔鱼种类数量处于一般水平；潮间带低潮带的多样性一般，中高潮带的多样性较差；游泳动物（渔业资源）较丰富，其中，周氏新对虾为第一优势种广泛分布于调查海区。

二、2022 年春季海洋生态环境现状调查结果及评价

2022 年春季在调查海域进行了海洋生态环境现状调查，共布设 12 个海洋生态调查站位，调查内容主要包括叶绿素 a 与初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类浮游生物(鱼卵仔鱼)、渔业资源及进行 3 个断面潮间带调查。

1、叶绿素 a 与初级生产力

(1)叶绿素 a

调查海域 12 个调查站位表层水体叶绿素 a 平均含量为 19.9 $mg \cdot m^{-3}$，变化范围为(2.5~118.2) $mg \cdot m^{-3}$，最高值出现在 D13 站，最低值出现在 D8 站。

影响水体叶绿素 a 分布的因子较多，如环境因子(潮汐、透明度、浊度、水深、盐度等)、生物因子(浮游植物密度等)、化学因子(无机营养盐等)，只有深入测定各因子的参数，才能探讨其与叶绿素 a 含量分布状况之间的相关关系。

(2)初级生产力

对初级生产力进行估算统计，结果显示调查海域初级生产力平均值为 809.3 $mgC/m^2 \cdot d$，变化范围为(137.5~4779.4) $mgC/m^2 \cdot d$，其中以 D13 站最高，D7 站最

低。初级生产力反映出单位时间和单位面积内浮游植物的生产水平，其水平高低取决于初级生产者浮游植物或用叶绿素浓度代表的多少生物量和单位初级生产者的生产能力同化数，受到光、温度、辐射、营养盐、浮游植物等多种生态因子的综合影响。

表 6.11-23 叶绿素 a 和初级生产力分布情况



(3)评价与小结

调查海域的叶绿素 a 含量及初级生产力均处于较高水平，不同区域差异较大。

2、浮游植物

(1)种类组成和优势种

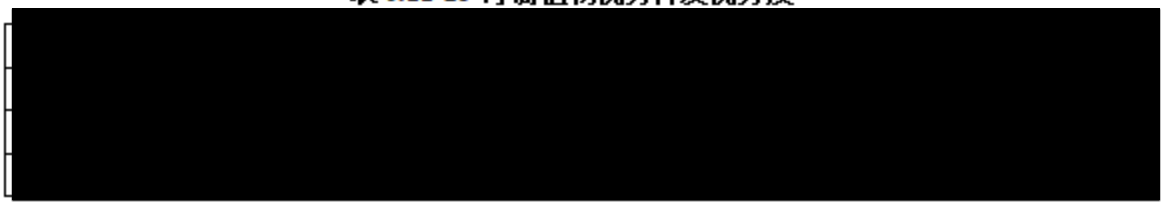
本次调查经初步鉴定有浮游植物 4 门 26 属 60 种。其中以硅藻门出现的种类为最多，达 19 属 41 种，占总种类数的 68.33%；绿藻门次之，出现了 1 属 9 种，占总种类数的 15.00%；另有甲藻门 3 属 7 种，蓝藻门 3 属 3 种。硅藻门中，圆筛藻属出现的种类数最多，为 9 种；角毛藻属次之，出现 7 种。绿藻门中，盘星藻属出现种类最多，共 9 种；甲藻门中，角藻属出现 5 种。其他属出现种类较少。

表 6.11-24 浮游植物种类组成



以优势度 $Y \geqslant 0.02$ 为判断标准，本次调查的浮游植物优势种较少，仅出现 3 种，为洛氏角毛藻、中肋骨条藻和热带骨条藻，三者占总生物量的 93.40%，在整个调查区域广泛分布。

表 6.11-25 浮游植物优势种及优势度



(2)生物密度

本次调查结果表明，浮游植物生物密度变化范围为(40.32×10³～24246.58×10³) cells/m³，平均为 2494.94×10³cells/m³，生物密度较丰富。最高生物密度出现在 D22 站，最低为 D11 站；最高生物密度约为最低值的 601 倍左右，相差较大。

生物密度组成以硅藻为主，其数量占总生物密度的 98.52%，在 12 个站位均有出现；其他三种藻类合计仅占总生物密度的 1.48%。

表 6.11-26 浮游植物生物密度(单位：×10³cells/m³)



(3)多样性水平

本次调查，各站位浮游植物种数变化范围(12~25)种，平均 18 种。Shannon-weaver 多样性指数范围为(0.81~3.56)，平均为 2.03，以 D15 站最高，D8 站最低。均匀度指数范围为(0.19~0.82)，平均为 0.50，其中 D15 站最高，D7 和 D8 站最低。丰富度指数范围为(1.16~3.19)，平均为 2.02，其中 D11 站最高，D4 站最低。总的来说，本海区浮游植物生境质量处于一般水平。

表 6.11-27 浮游植物的多样性及均匀度指数

[redacted]

3、浮游动物

(1)种类组成

本次调查的浮游动物经初步鉴定有 9 个生物类群，共 46 种，其中桡足类 17 种，刺胞动物 4 种，枝角类 2 种，毛颚类 1 种，等足类 1 种，端足类 1 种，十足类 4 种，被囊类 1 种另有浮游幼体 15 种。

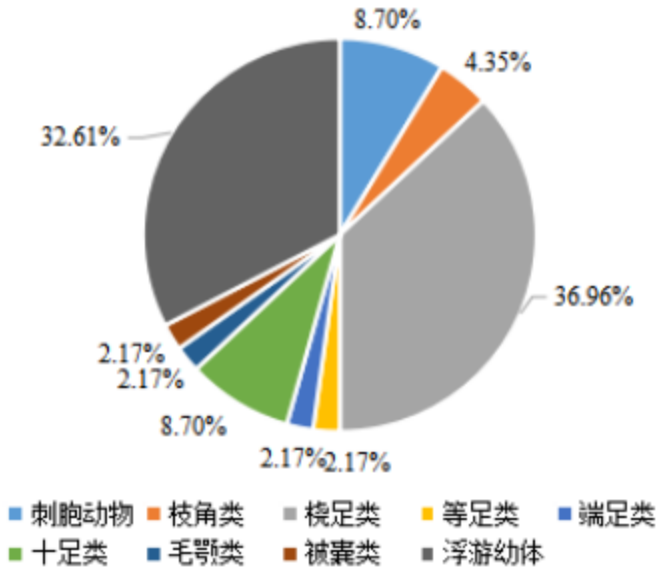


图 6.11-8 浮游动物种类组成

(2)浮游动物生物量、密度及分布

本次结果显示，调查海域各站位浮游动物湿重生物量分布不均匀，差异较大，

变化幅度为(14.3~172.8) mg/m³，平均生物量为 57.1 mg/m³。在密度分布方面，各站位变化幅度为(34.87~3086.59) ind/m³，平均密度为 450.04 ind/m³。在整个调查区中，湿重生物量最高出现在 D3 站位，最低值出现在 D4 站位。密度最高出现在 D10 站位，最低值出现在 D22 站位。最高生物量是最低生物量的 12 倍左右；而最高密度是最低密度的 89 倍左右。

表 6.11-28 浮游动物生物量及密度

[redacted]

(3)生物多样性指数及均匀度

本次调查海域站位的浮游动物平均出现种类为 12 种，各站位浮游动物种数变化范围(2~22)种，最高值出现在 D15 站，最低值出现在 D4 站；种类多样性指数变化范围为(0.49~2.88)之间，平均为 2.01，最高值出现在 D20 站，最低值出现在 D4 站；种类均匀度范围在(0.40~0.83)之间，平均为 0.61，最高值出现在 D22 站，最低值出现在 D10 站；丰富度指数范围为(0.17~2.71)，平均为 1.42，其中 D15 站丰富度最高，D4 站最低。总的来说，本海区浮游动物生境质量处于一般水平。

表 6.11-29 浮游动物的多样性指数及均匀度

[redacted]



(4)优势种及其分布

以优势度 $Y \geqslant 0.02$ 为判断标准，本次调查的浮游动物优势种出现 3 种，分别是简长腹剑水蚤、强额孔雀哲水蚤和中华异水蚤，其中以强额孔雀哲水蚤优势度最高，为 0.123，在本调查海域分布较广泛。

表 6.11-30 浮游动物的优势种及优势度



4、 鱼卵仔、稚鱼

(1)种类组成

本次调查为 5 月春季，出现的鱼卵和仔、稚鱼种类一般。通过垂直拖网和水平拖网调查了 12 站位，经鉴定，鱼类浮游生物(定量)共出现 4 种鱼卵和 9 种仔、稚鱼；鱼类浮游生物(定性)共出现了 11 种仔稚鱼。

表 6.11-31 鱼卵、仔鱼种类组成(定量)



[redacted]

(2)数量分布

调查海区的定量样品中，鱼卵的平均密度为 9.21 个/m^3，其中 D7 站鱼卵密度最高，为 60.10 个/m^3，D2、D4、D6 站和 D10 站未有鱼卵采获；仔、稚鱼的平均密度为 17.32 尾/m^3，采获仔、稚鱼数量最多的为 D7 站，为 86.89 尾/m^3，D4 和 D6 未有仔稚鱼采获。

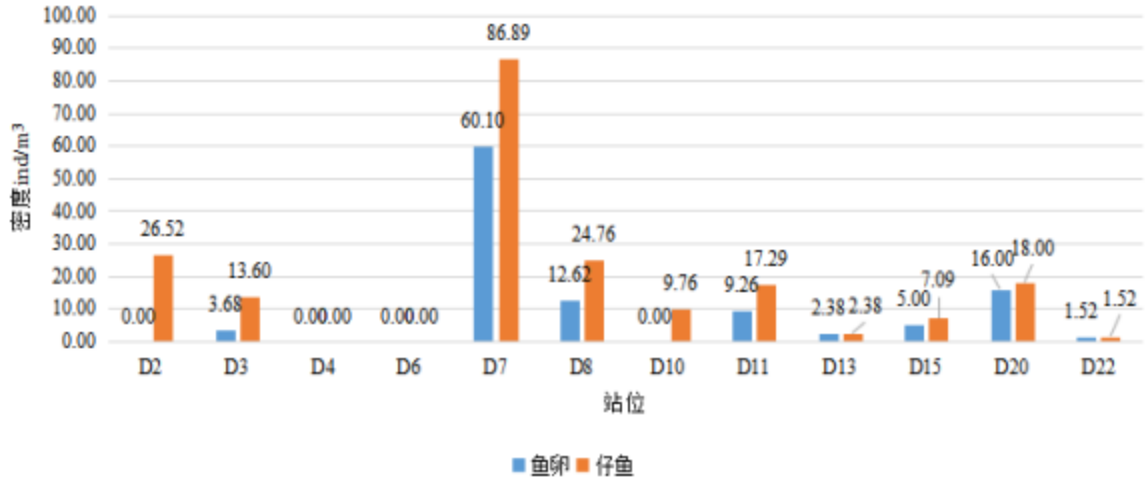


图 6.11-9 调查海域鱼卵、仔稚鱼密度分布

调查海区的定性样品中，各站位均未有鱼卵采获；采获仔、稚鱼种类变化范围为(2~6)种，各站位均有仔、稚鱼采获，种类分布较为均匀，其中 D13 站采获仔鱼种类最多。

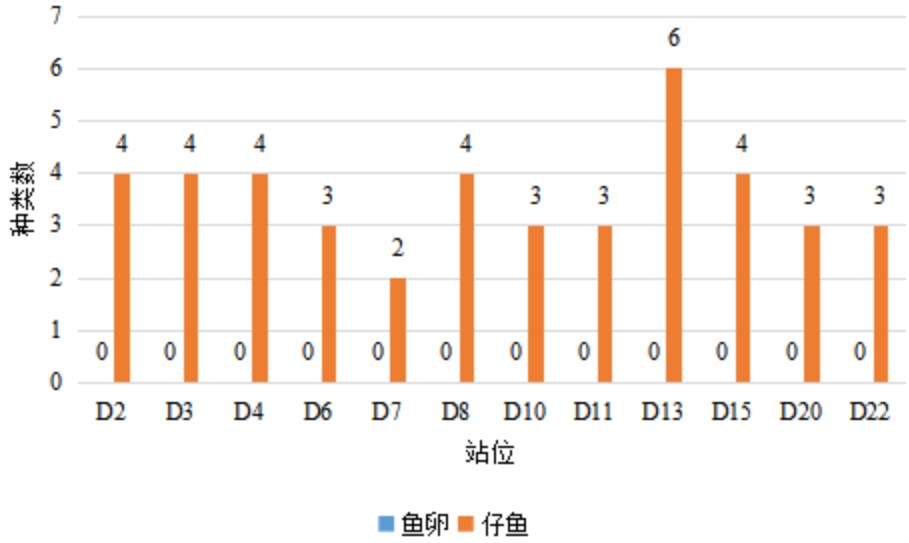


图 6.11-10 调查海域鱼卵、仔稚鱼种类分布

(3)主要种类及数量分布

海鳀属(*Nematalosa* sp.)鱼类为海洋性近沿海洄游小型鱼类，亦常可发现于河口区产卵。有集群洄游之习性，产卵季在春夏之间，在沿岸或内湾结群繁殖，分批产卵，卵浮性，产卵后，鱼群分散索饵。本次调查有海鳀属鱼卵大量聚集，平均密度为 4.68 个/m^3。

小公鱼属（*Stolephorus* sp.）属于鳀亚科下的一个属，为近海小型鱼类，产量大。本次调查小公鱼属鱼卵出现频率为 50.00%，平均密度为 1.38 个/m^3。

5、底栖生物

(1)种类组成

调查海域大型底栖生物(定量分析)已鉴定有 5 个类群 27 种，其中环节动物 13 种，节肢动物 3 种，软体动物 9 种，刺胞动物 1 种和螠虫动物 1 种。

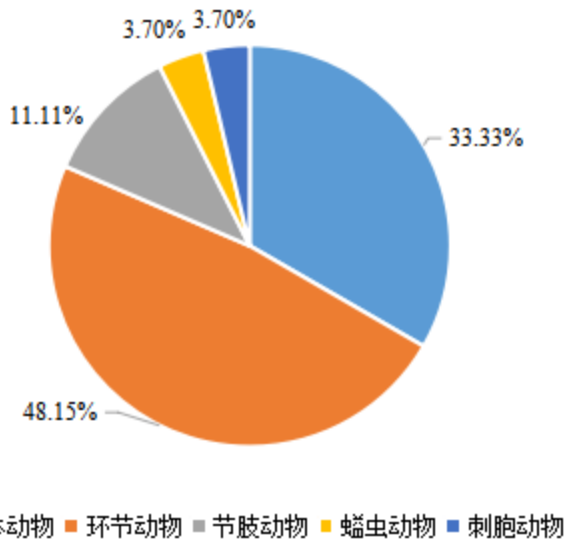


图 6.11-11 大型底栖生物(定量)种类组成

调查海域大型底栖生物(定性分析)已鉴定有 57 种。其中脊索动物 12 种、节肢动物 24 种、棘皮动物 3 种、刺胞动物 2 种、环节动物 1 种和软体动物 15 种；节肢动物占总种类数最多，为 42.11%。

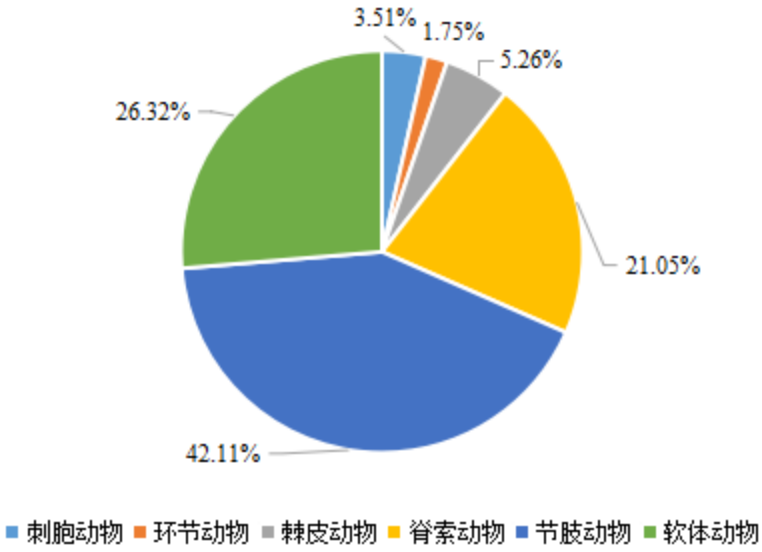


图 6.11-12 大型底栖生物(定性)种类组成

(2)底栖生物栖息密度和生物量

调查海区大型底栖生物平均栖息密度为 24.58 ind/m²，以环节动物密度最大，为 12.08 ind/m²，占总平均密度的 49.15%；软体动物其次，为 10.00 ind/m²，占总平均密度的 40.68%；蠕虫动物最少，为 0.42 ind/m²，占总平均密度的 1.69%。

调查海区大型底栖生物平均生物量为15.08 g/m²,以软体动物居首位，为13.97 g/m²，占总生物量的92.68%；环节动物次之，生物量为0.54g/m²，占总生物量的3.57%；刺胞动物占比最小，仅为0.55%。

调查海域 12 站位栖息密度范围为(0~70.00)ind/m²；生物量范围为(0~128.10)g/m²。其中，以 D4 站栖息密度和生物量最大，D2 站未采集到生物。

表 6.11-32 底栖生物各类群的生物量和栖息密度

[redacted]



备注：“—”表示未采集到底栖生物。

(3)数量分布和优势种

底栖生物各类群在各站的种类数和个体数量分布(定性分析)。其中 D4 站的底栖生物种类最多，有 14 种；D8 站种类最少，仅有 6 种；D10 站生物数量最多，共 176 个；D3 站生物数量最少，仅 9 个。除个别站位，节肢动物在大部分站位的出现种类和数量最多，脊索动物次之，D8 和 D10 站出现较多棘皮动物，D4 和 D10 站出现较多软体动物，刺胞动物和环节动物出现最少。

表 6.11-33 底栖生物各类群在各站的种类(种)数量(个)分布





底栖动物(定量分析)优势度 $Y \geq 0.02$ 时即被认定为优势种。调查结果显示，本航次底栖生物有优势种 2 种，分别为中华内卷齿蚕和钩齿短脊虫

表 6.11-34 底栖动物优势种及优势度



(4)底栖生物物种多样性指数

调查海域各站位底栖生物种数变化范围在(0~5)种之间，多样性指数(H')变化范围在(0~2.32)之间，均匀度(J')变化范围在(0~1.00)之间，丰富度(d')变化范围在(0~0.86)之间。总的来说，本海区底栖生物多样性属于较差水平。

表 6.11-35 底栖生物多样性指数及均匀度



备注：“—”表示未采集到底栖生物或多样性无法计算。

6、潮间带生物

(1)潮间带生物的种类组成和生态特性

本次调查设置 3 个潮间带调查断面，各断面底质情况为：W1 断面底质为岩石和泥滩，W2 断面底质为岩石，W3 断面底质为岩石和沙滩。调查潮间带生物生物中，3 个断面采集到的潮间带生物经鉴定有软体动物 10 种和节肢动物 6 种。

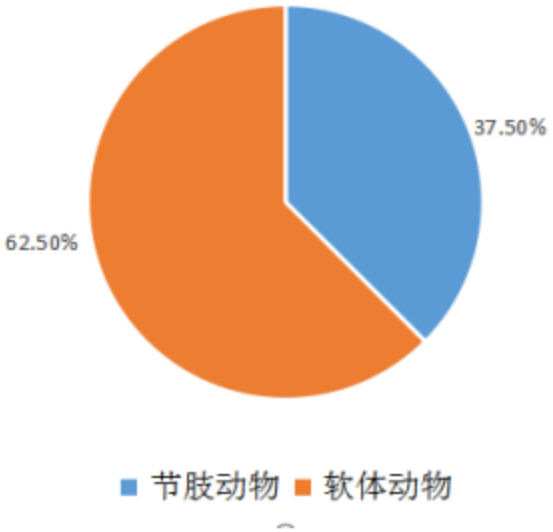


图 6.11-13 潮间带生物种类组成(定性)

调查潮间带生物中，3 个断面采集到的生物经鉴定有 3 个类群 16 种，其中节肢动物 5 种、软体动物 7 种和环节动物 4 种。软体动物占种类数的比例最高为 43.755%，节肢动物次之，为 31.25% 。

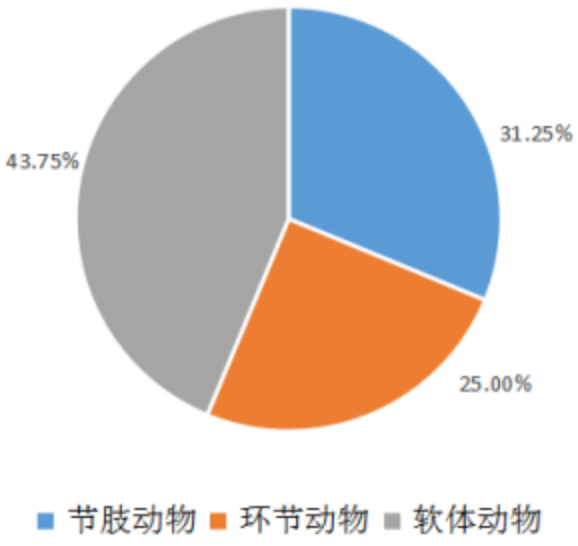


图 6.11-14 潮间带生物种类组成(定量)

以优势度 Y≥0.02 为判断标准，本次调查的潮间带生物优势种共出现 4 种，其中粗糙滨螺为第一优势种。

表 6.11-36 潮间带生物优势种及优势度

[redacted]

(2)潮间带生物量及栖息密度

a、生物量及栖息密度的分布

调查断面潮间带生物平均栖息密度为3643.63 ind/m²，平均生物量为5037.20 g/m²。

在3个调查断面的水平分布方面，栖息密度最高值出现在W2断面，平均栖息密度为7727.78 ind/m²，生物量最高值出现在W2断面，平均生物量为9377.17 g/m²；最低平均栖息密度出现在W1断面，为134.67 ind/m²，最低平均生物量出现在W1断面，为18.50 g/m²。

在垂直分布上，潮间带生物的栖息密度和生物量，最高为低潮带，最低为高潮区，即低潮带＞中潮带＞高潮带。

表 6.11-37 调查海域潮间带生物量及栖息密度

[redacted]

b、生物量及栖息密度的组成

在栖息密度的组成中，最高为软体动物，平均栖息密度为 10873.55 ind/m²，占总栖息密度的 99.22%；环节动物最少，平均栖息密度为 41.34 ind/m²，占总栖

息密度的 0.38%。

在潮间带生物量的组成中，以软体动物居首位，为 14822.59 g/m^2，占总生物量的 97.16%；环节动物最少，其生物量为 4.46 g/m^2，占 0.03%。

表 6.11-38 调查海域潮间带生物量及栖息密度的组成

[redacted]

备注：“—”表示未采集到潮间带生物。

(3)潮间带生物多样性指数

采用 Shannon-Wiener 指数法测定潮间带生物的多样性指数，一般认为，正常海域环境该指数值高，污染环境该指数低。

计算结果显示，3 个断面的高潮带多样性指数范围为(0.47~0.76)；平均值为 0.60；中潮带多样性指数范围为(0.92~1.48)，平均为 1.25；低潮带多样性指数范围为(1.39~1.78)，平均为 1.57。各调查断面多样性指数、均匀度指数和丰富度指数的平均值：低潮带＞中潮带＞高潮带。总的来说，调查海域潮间带 3 个断面生境质量较差。

表 6.11-39 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

[redacted]



7.3.7 游泳动物

(1)游泳动物种类组成

本次调查，共捕获游泳动物 67 种，其中：鱼类 40 种，蟹类 8 种，虾类 17 种，头足类 2 种。种类数最多是 D2 站，共 20 种，种类数最少是 D22 站，仅有 2 种。

表 6.11-40 各站位出现种类统计结果



(2)游泳动物渔获率

本次调查各站位的游泳动物平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.745 kg/h 和 80.20 ind/h。其中鱼类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.452 kg/h 和 33.47 ind/h，占总平均重量渔获率和总平均个体渔获率分别为 60.66%和 41.73%；虾类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.139 kg/h 和 31.85 ind/h，占总平均重量渔获率和总平均个体渔获率分别为 18.69%和 39.71%；蟹类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.153 kg/h 和 14.66 ind/h，占总平均重量渔获率和总平均个体渔获率分别为 20.55%和 18.28%；头足类平均重量渔获率和平均

个体渔获率分别为 0.001 kg/h 和 0.22 ind/h，占总平均重量渔获率和总平均个体渔获率分别为 0.10%和 0.28%。

无论是平均重量渔获率或平均个体渔获率，都是鱼类最多。重量渔获率最高是 D4 站，为 1.891 kg/h；最低是 D8 站，为 0.104 kg/h。个体渔获率最高是 D3 站，为 364.00 ind/h；最低是 D8 站，为 9.33 ind/h。

表 6.11-41 重量渔获率(kg/h)和个体渔获率(ind/h)



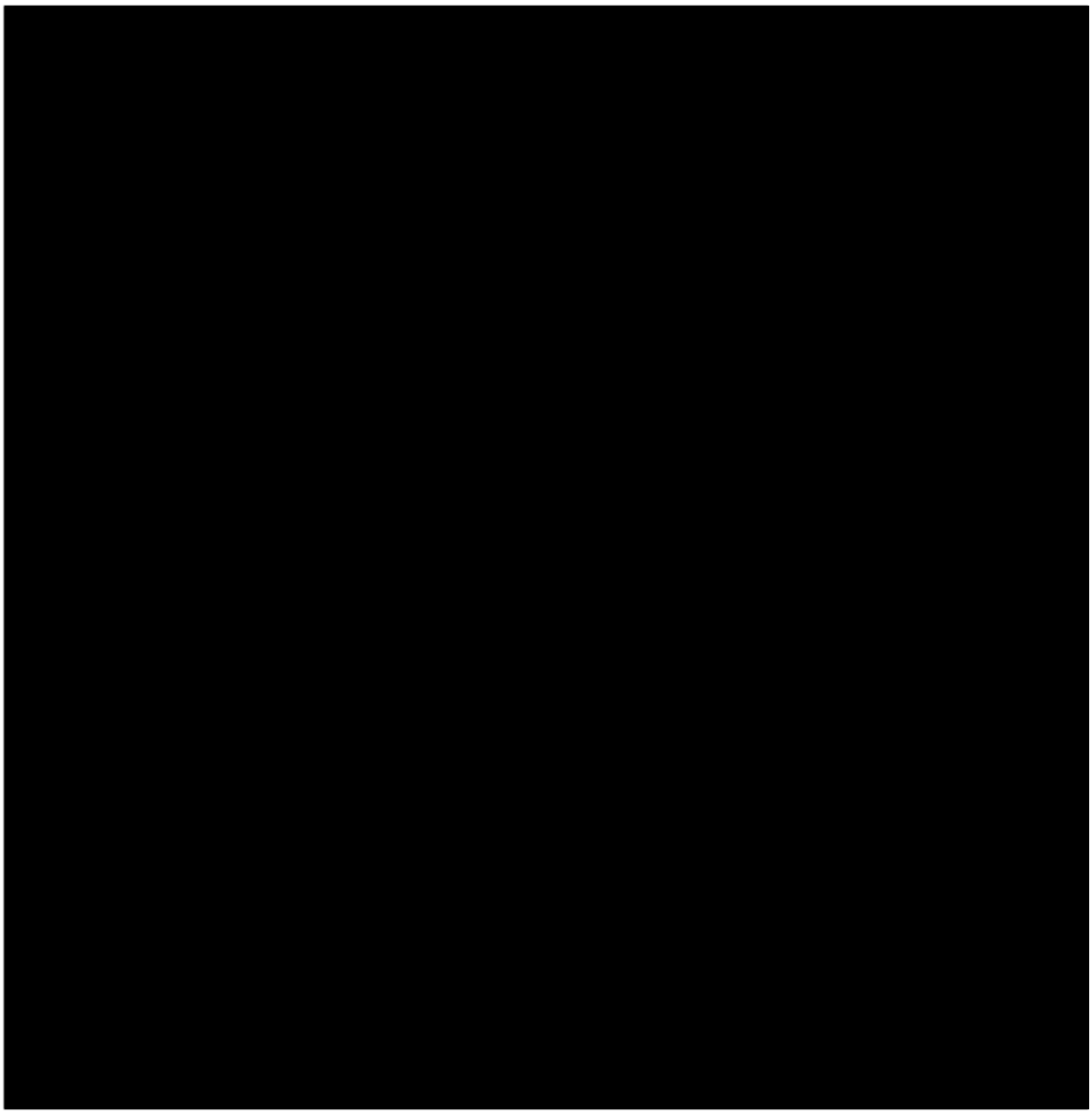
(3)游泳动物资源密度

本次调查各站位的游泳动物平均重量密度和平均个体密度分别为 55.92 kg/km^{2}和 6014.11 ind/km^2，其中游泳动物的鱼类平均重量密度和平均个体密度分别为 33.92 kg/km^{2}和 2509.80 ind/km^2，占总平均重量密度和平均个体密度分别为 60.67%和 41.73%；虾类平均重量密度和平均个体密度分别为 10.45 kg/km^{2}和

2388.14 ind/km²，占总平均重量密度和平均个体密度分别为 18.68%和 39.71%；蟹类平均重量密度和平均个体密度分别为 11.49 kg/km²和 1099.50 ind/km²，占总平均重量密度和平均个体密度分别为 20.55%和 18.28%；头足类平均重量密度和平均个体密度分别为 0.06 kg/km²和 16.67 ind/km²，占总平均重量密度和平均个体密度分别为 0.10%和 0.28%。

无论是平均重量密度和平均个体密度，都是鱼类最多。重量密度最高是 D4 站，为 141.85 kg/km²；最低是 D8 站，为 7.72 kg/km²。个体密度最高是 D3 站，为 27297.81 ind/km²；最低是 D8 站，为 699.95 ind/km²。

表 6.11-42 重量密度(kg/km²)和个体密度(ind/km²)



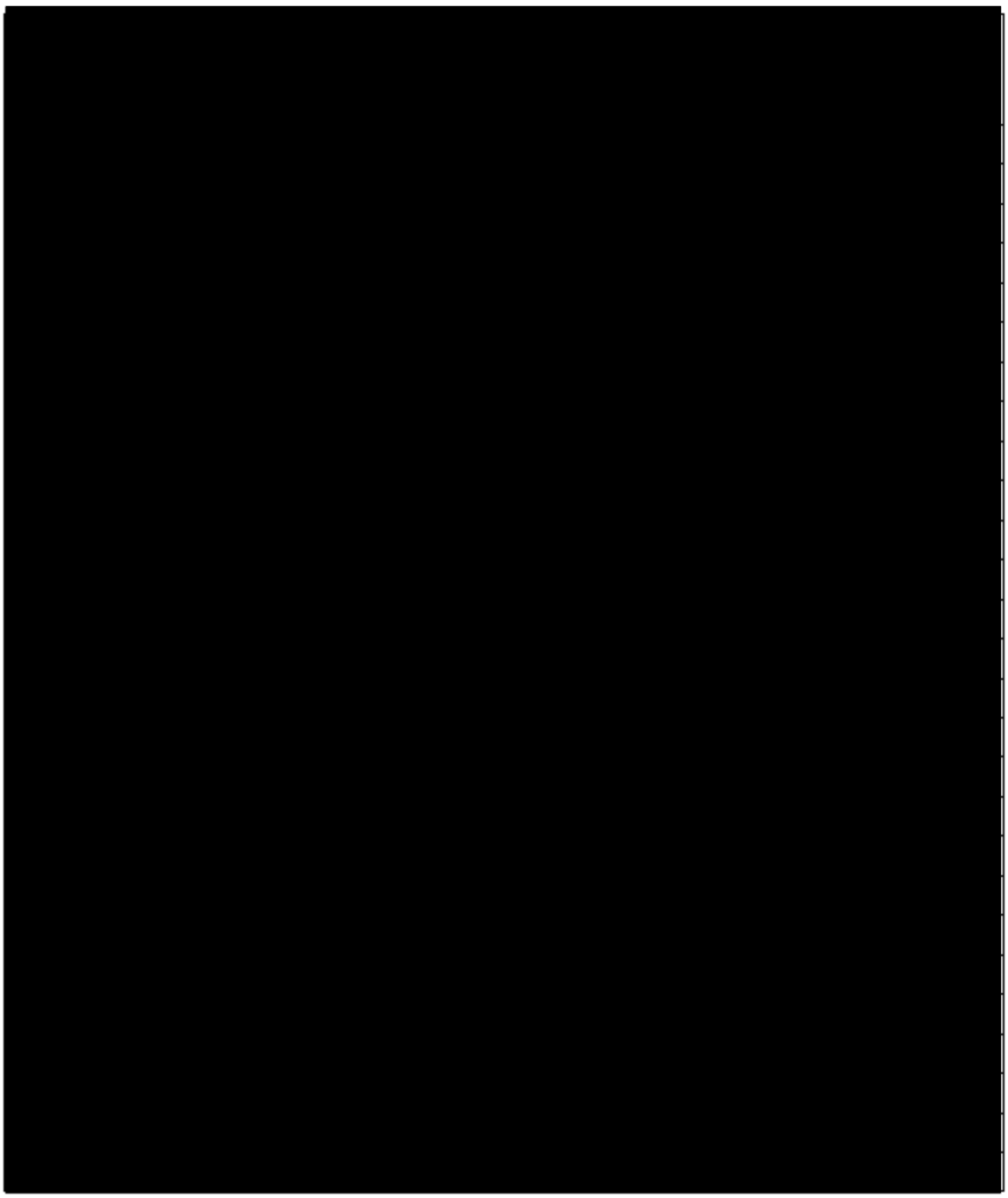
(4)游泳动物的优势种

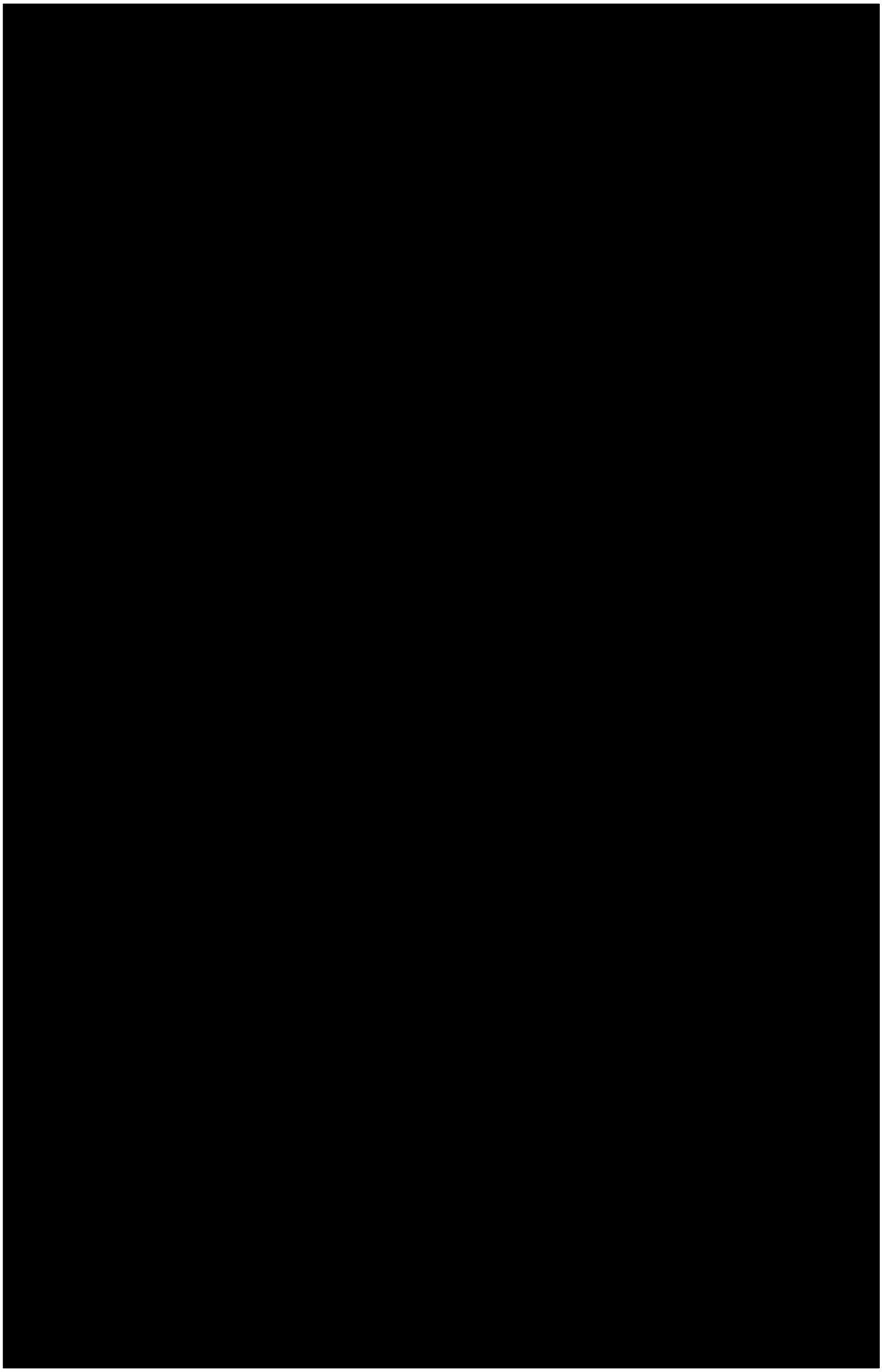
根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数

IRI，来分析渔获物数量组成中其生态优势种的成分，依此确定优势种。*IRI* 计算公式为 *IRI=(N+W)F*。式中：*N*－某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比，*W*－某一种类的重量占渔获总重量的百分比，*F*－某一种类的出现的站位数占调查总断面数的百分比。

本次调查结果表明，游泳动物中 IRI 值在 500 以上的有 3 种，分别为：中华海鲇、近亲蟳以及近缘新对虾，由此确定这 3 种为鱼类的优势种，其中，近缘新对虾为第一优势种广泛分布于调查海区。

表 6.11-2-43 鱼类的 IRI 指数





调查海域叶绿素 a 平均含量为 19.9 mg·m^{-3}，初级生产力平均值为 809.3

mgC/m²•d，叶绿素 a 含量和初级生产力处于较高水平，不同区域差异较大。浮游植物和浮游动物的生物多样性处于一般水平，底栖生物生物多样性处于较差水平。本次调查为春季，出现的鱼卵仔鱼种类数量均一般；潮间带的生境质量较差；游泳动物(渔业资源)一般，其中，近缘新对虾为第一优势种广泛分布于调查海区。

总结：

1、本项目所在海域2021年秋季海洋环境现状调查监测包括20个海水水质、10个海洋沉积物、12个海洋生态、12个生物体质量、3个潮间带生物调查站位。

监测结果表明：D16站位海水pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、砷、锌、镉、铅、铜、总铬和油类符合《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类水质标准；无机氮含量超出三类水质标准；D13和D19站位海水pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、砷、锌、镉、铅、铜、总铬和油类符合第四类水质标准；两站位表层海水无机氮含量均不满足四类水质标准；其余维持现状站位海水pH、溶解氧、化学需氧量、砷、镉、总铬和油类符合第一类水质标准；生化需氧量符合第二类水质标准；锌和铜符合第三类水质标准；活性磷酸盐和铅符合第四类水质标准；无机氮全部站位均不满足四类标准。

调查海域D19站位沉积物总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物、石油类满足《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)第三类沉积物标准；其余站位沉积物总汞、有机碳、硫化物和石油类满足第一类沉积物标准，镉、铅、锌和砷满足第二类沉积物标准，铬满足第三类沉积物标准。D3站位铜含量超出沉积物三类标准。

调查海域所有站位生物体体内的石油烃、汞、铜、铅、镉和锌含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准；调查区沉积物粒度组成以粉砂粒级为主，粉砂粒级含量变化范围为(53.34～62.77)%；粘土粒级是沉积物粒度组成的次要组分，变化范围为(23.34～43.05)%；最少为砂粒级，变化范围为(0.06～23.32)%。

调查海域叶绿素 a 平均含量为 3.4 mg·m⁻³，初级生产力平均值为 326.6 mgC/m²•d，叶绿素 a 含量和初级生产力处于较低水平，不同区域存在一定的差别。浮游植物、浮游动物均匀度指数和丰富度的平面分布趋势基本一致，生物多样性处于优良水平，底栖生物生境质量处于较差水平。本次调查为秋季，出现的

鱼卵仔鱼种类数量处于一般水平；潮间带低潮带的多样性一般，中高潮带的多样性较差；游泳动物（渔业资源）较丰富，其中，周氏新对虾为第一优势种广泛分布于调查海区。

2、本项目所在海域2022年春季海洋环境现状调查监测包括20个海水水质、12个海洋沉积物、12个海洋生态、12个生物体质量、3个潮间带生物调查站位。

监测结果表明：D17、D21、D22站位海水pH、活性磷酸盐、砷、锌、镉、铅、铜、总铬和油类符合《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类水质标准；D21和D22站位表层海水化学需氧量和生化需氧量超出三类水质标准；三个站位表层海水溶解氧和无机氮均超出三类水质标准；D13和D20站位海水pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、砷、锌、镉、铅、铜、总铬和油类符合第四类水质标准；两站位表层海水无机氮含量均不满足四类水质标准；其余维持现状站位海水砷、镉、总铬和油类符合第一类水质标准；铅和铜符合第二类水质标准；pH符合第三类水质标准；溶解氧、化学需氧量、生化需氧量和锌符合第四类水质标准；活性磷酸盐部分站位超出四类水质标准，站位超标率为18.18%，无机氮全部站位均不满足四类水质标准；

调查海域D21和D22站位沉积物总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物和石油类满足《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)第二类沉积物标准；D20站位沉积物总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物和石油类满足第三类沉积物标准。其余站位沉积物镉、铅、有机碳、硫化物和石油类满足第一类沉积物标准，锌、铬和砷满足第二类沉积物标准，总汞满足第三类沉积物标准；D2站位铜含量超出沉积物三类标准。

调查结果显示，调查海域所有站位生物体体内的总汞、铜、铅、镉和锌含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准；生物体铜和石油烃部分站位超出标准，站位超标率分别为8.33%和16.67%。调查区D5和D12站位沉积物粒度为粉砂质砂，D18站位为砂，其余站位沉积物粒度组成以粉砂粒级为主，粉砂粒级含量变化范围为(52.32～63.03)%；粘土粒级是沉积物粒度组成的次要组分，变化范围为(30.57～47.68)%；最少为砂粒级，变化范围为(0.00～13.21)%。

调查海域叶绿素 a 平均含量为 19.9 mg·m^{-3}，初级生产力平均值为 809.3 mgC/m^2•d，叶绿素 a 含量和初级生产力处于较高水平，不同区域差异较大。浮游植物和浮游动物的生物多样性处于一般水平，底栖生物生物多样性处于较差水平。本次调查为春季，出现的鱼卵仔鱼种类数量均一般；潮间带的生境质量较差；游泳动物(渔业资源)一般，其中，近缘新对虾为第一优势种广泛分布于调查海区。

表 6.11-3 春秋季海洋生态调查结果汇总表



6.12. 近岸海域环境质量现状调查与评价

根据中华人民共和国生态环境部官网的海水水质监测信息公开系统，项目评价范围内的监测点位如下图所示，包括 GDN02001、GDN02003、GDN02004、GDN02006、GDN02007、GDN02011、GDN02018 等 7 个点位。



图 6.12-1 项目评价范围内国控点分布图

项目评价范围内的监测点位的统计结果如下表所示。

表 6.12-1　评价范围内国控点位水质监测结果统计

地市	点位编码	实测经度	实测纬度	监测时间	pH	溶解氧 mg/L	化学需氧量 mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐 mg/L	石油类 mg/L	水质类别
深圳	GDN02001	113.71	22.66	2024-07	7.82	6.5	1.5	1.573	0.027	0.004	劣四类
深圳	GDN02003	113.73	22.54	2024-07	7.86	6.43	1.5	1.722	0.019	0.007	劣四类
深圳	GDN02004	113.96	22.49	2024-07	8.83	11.42	2.8	1.201	0.144	0.024	劣四类
深圳	GDN02006	113.89	22.44	2024-07	8.06	6.55	1.4	1.269	0.029	0.007	劣四类
深圳	GDN02007	113.74	22.41	2024-07	7.91	1 6.52	1.4	1.537	0.025	0.006	劣四类
深圳	GDN02011	113.86	22.47	2024-07	8.09	7.4	1.1	1.567	0.021	0.007	劣四类
深圳	GDN02018	113.8	22.54	2024-07	7.85	5.17	1.05	1.397	0.032	0.01	劣四类

根据监测统计结果分析可知，项目评价范围内共 7 个国控点位，水质均属于劣四类标准。

第七章 环境影响预测与评价

7.1. 施工期环境影响预测与评价

7.1.1. 大气环境影响评价

根据工程分析，在本项目施工建设期间，产生的主要大气影响是扬尘污染。不同施工阶段产生扬尘的环节较多，且各处的扬尘排放方式不同、影响因素不同、持续时间也不固定，既有面源污染，也有线源污染。

1、施工扬尘：

工程施工期间产生的扬尘对环境的不利影响表现在以下几个方面：

（1）使大气中悬浮颗粒物含量聚增，影响环境空气质量

港口施工一般为多点施工，点源与面源共同作用对环境空气产生影响。类比同类码头施工现场起尘实测资料，在沙石料堆存过程中的风蚀起尘、运输车辆装卸时产生的粉尘污染、道路二次扬尘、混凝土搅拌的粉尘污染、场地扬尘等共同作用下，施工扬尘产生量较大。

①施工机械影响：在干旱无雨季节，当风力超过 4 级（风速 5.5m/s 以上）时，施工现场扬尘的影响范围可超过施工场地周边以外 50m 以上的距离。类比同类型码头施工的监测结果进行分析，在场地内集中施工时，一般机械作业情况下，距污染源 100m 处的 TSP 浓度值在 0.12~0.78mg/m^3 之间；浓度影响随风速的变化而变化，总的趋势是小风、静风天气作业影响范围小，大风天作业污染较大；但不管任何风速情况下，对 500m 以外的环境空气影响微小。

②施工场地内运输车辆影响：根据同类项目建设经验，施工期施工区域内车辆大多行驶在土路便道上，路面含尘量较高，道路扬尘比较严重，特别在混凝土工序阶段。根据有关资料，在距路边下风向 50m，TSP 浓度含量大于 10mg/m^3。类比分析结果表明，如无有效的防尘措施，道路施工扬尘影响范围超过 200m，洒水可有效抑制扬尘量，在施工下风向 200m 外，环境空气 TSP 浓度不会超过二级标准。

③施工场地外运输车辆影响：港口施工运输车辆道路扬尘并不局限于施工场地范围内。汽车运输沙石对运输线路的粉尘污染源按类比浓度方法确定，根据同

类港口沙石料汽车运输线路两侧 20～25m 总悬浮颗粒物检测结果，运输线路两侧 20～25m 的 TSP 增加量为 0.072～0.158mg/m³ 之间，平均增加量为 0.115mg/m³。

④施工场地堆场扬尘影响：施工场地堆场扬尘也是施工期空气污染的重要来源之一。堆场物料的种类、性质及堆场附近的风速与起尘量有很大关系，比重较小的物料较易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相对较大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘等。通过洒水，可抑制扬尘量约 80%。

综上，项目施工过程中产生的扬尘不仅影响大气环境质量和景观，并影响在施工现场的作业人员和附近的群众的健康。因此，应对施工扬尘引起重视，特别是在大风和晴天或气候干燥的情况下，应向施工作业面采取洒水、物料覆盖、地面硬化等措施，尽可能减少扬尘的产生量。

2、施工机械尾气：施工车辆、挖土机等因燃油产生的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烃类等污染物对大气环境也将有所影响，但此类污染物排放量不大，且表现为间歇特征；同时项目施工过程中加强施工机具管理，确保油料燃烧完全，施工机械尾气对周围环境影响较小。

总体上，本项目施工区域相对于居民区位于主导风向下风向，施工时做好扬尘防治，则对周边环境影响较小。

3、船舶尾气：海上施工过程中，施工船舶和机械将有少量的废气产生，主要污染物为 SO_2、NOx 等。由于废气污染源具有间歇性和流动性，且施工作业区位于海上，扩散面积大，污染物排放量小，对施工作业区的大气环境影响较小。在工程结束后，该类污染即可消失。

7.1.2. 地表水环境影响预测与评价

本项目施工期船舶及陆域生活污水经移动环保厕所收集后拉运至固戍水质净化厂处理，船舶含油污水统一收集后交由资质单位处理，陆域施工废水可经沉淀、隔油后回用，不外排入海，对地表水环境影响较小，不会造成海水质量超标加剧。

7.1.3. 声环境影响预测与评价

1、噪声预测模式

施工机械噪声主要为中低频噪声，且多处于户外，无有效的隔声屏障，因此

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4－2021)中推荐的无指向性点声源几何发散衰减预测模型，对单台设备噪声衰减进行预测，再通过多台机械同时作业的总等效连续 A 声级计算施工噪声的影响，确定超标范围和强度。

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式为：

$$L_r = L_{r0} - 20\lg\frac{r}{r_0}$$

式中：Lr、Lr_0分别是距声源距离为 r、r_0处点的声压级，dB(A)。

多个机械同时作业的总等效连续 A 声级计算公式为：

$$L_A = 10\lg\left(\sum_{i=1}^{n}10^{Li/10}\right)$$

式中：L_i－第 i 噪声源的噪声值，dB(A)；

n－声源个数。

2、噪声预测结果

预测源强见 4.3.3 章节，其中水域疏浚施工主要位于开阔海域，使用的挖泥抓斗船等施工船舶的数量较少，且施工场区周围 1km 范围内无居民区等声环境敏感点分布，因此，施工期对声环境的影响较小。施工期主要为陆域施工机械对厂界及周边环境敏感点的影响，本项目中心离项目西侧、东侧、南侧、北侧距离约为 262m、262m、513m、513m，离评价范围内敏感点腾讯地块（在建）距离为 392m（腾讯地块（在建）距离本项目红线最近距离 99m），通过采取低噪声设备、加强管理、围挡等噪声削减量按 15dB（A）考虑。得出不同施工阶段在不同距离处的噪声预测值，见下表。

表 7.1-1　不同距离受纳点的噪声值（单位：dB(A)）

距离(m) 施工时段	10	20	39	80	121	150	200	216	350	385	500
施工期	81.7	75.6	69.8	63.6	60.0	58.1	55.6	55.0	50.8	50.0	47.7

预测结果表明，施工期约在距离施工噪声源 39m 左右达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523 -2011）昼间限值 70dB（A），在 121m 左右达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类昼间标准 60dB（A），在 216m 左右达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523 -2011）夜间限值 55dB（A），在 385m 左右达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类夜间标

准 50dB（A）。

项目施工期主要影响的环境敏感目标为腾讯地块（在建），结合噪声现状监测数据对代表性敏感点腾讯地块（在建）临路一排进行预测：

表 7.1-2 本项目施工期对周边敏感点影响情况表

本项目敏感点噪声预测	现状值		贡献值		预测值		超标量		执行标准	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
腾讯地块（在建）临路一排	58.9	52.0	49.8	49.8	59.4	54.0	0.0	0.0	70	55

根据对声环境评价范围内敏感点腾讯地块（在建）临路一排预测结果，本项目施工期通过采取低噪声设备、加强管理、围挡等措施，声环境敏感点临路一排噪声预测值能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准要求。

在本项目实际施工过程中，由于施工器械具有流动性，当位于在离敏感点较近区域施工时，对敏感点的噪声影响将加强，因此建设单位须加强管理和采取有效措施，降低施工噪声对周边环境的影响。在施工过程应做好以下噪声防治措施：

1）施工机械应尽量选用高性能、低噪声的设备，对施工机械应合理使用、加强维修，以降低噪声。

2）对于噪声较高的设备应设置隔声间或隔声罩，同时结合采取其他的减振、消声等降噪措施，在厂界设置围挡，尽可能减轻由于施工给周围声环境带来的影响。

3）合理安排施工机械设备组合，尽量减少机械设备的使用数量，避免高噪声设备同时在相对集中的地点工作，尽可能使机械设备较均匀的使用，闲置的设备应予以关闭或减速。

4）一切动力机械设备都应适时维修，特别是因松动部件的震动或降低噪声部件（如消音器）的损坏而产生很强噪声的设备。

5）对施工车辆造成的噪声影响要加强管理，应尽量选择低噪声的车辆进行运输，减少使用重型柴油引擎车辆，以降低噪声污染，并在环境敏感点禁止车辆鸣笛。同时，对车辆定期添加润滑剂以控制噪声产生，保持上路车辆有良好状态，另外，还要加强项目区内的交通管制，尽量避免在周围居民休息期间运输作业。

6）合理布置机械设备及运输车辆的进出，高噪声设备及车辆的进出应安置在离敏感点相对较远的方位。

7）根据《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》（2020 年修订）的第二十七条相关规定：建筑施工作业可能向周围环境排放噪声的，施工单位应当按相关技术规范要求采取安装在线监测设备，设置隔声围挡、隔声屏、隔声房、未硬化路面铺设路面减振覆板等噪声防治措施，确保建筑施工场界环境噪声达标排放。

总体上说，通过加强施工管理和施工组织，合理安排施工时间，施工单位按相关技术规范要求采取安装在线监测设备，设置隔声围挡、隔声屏、隔声房、未硬化路面铺设路面减振覆板等噪声防治措施，确保建筑施工场界环境噪声达标排放。

7.1.4. 固体废物环境影响预测与评价

本项目陆域施工人员生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处置。建筑垃圾交相关单位回收利用或交有资质单位收集处理。土石弃方通过运输车运往管理部门指定的余泥渣土受纳场处置。危险废物交有危险废物处理资质单位处理。本项目疏浚工程的疏浚物经检测后若满足围填海工程填充物质成分标准，则部分砂可由射流法抽吸采砂船挖起后通过泥泵和管道吹填至陆域，分选后用于沉箱后方，其余疏浚土考虑外抛至珠江口外 1#倾倒区。疏浚土外抛航线以施工通航保障方案及海事部门批复为准，可沿公用航道抛至珠江口外 1#倾倒区。禁止疏浚土随意外排入海，减少对水环境的污染。项目施工产生疏浚土外抛工作由建设单位或施工单位在项目施工前按相关管理制度进行申请。综上所述，通过采取上述措施后，项目施工期产生的固体废物基本不会对区域环境产生明显的影响。

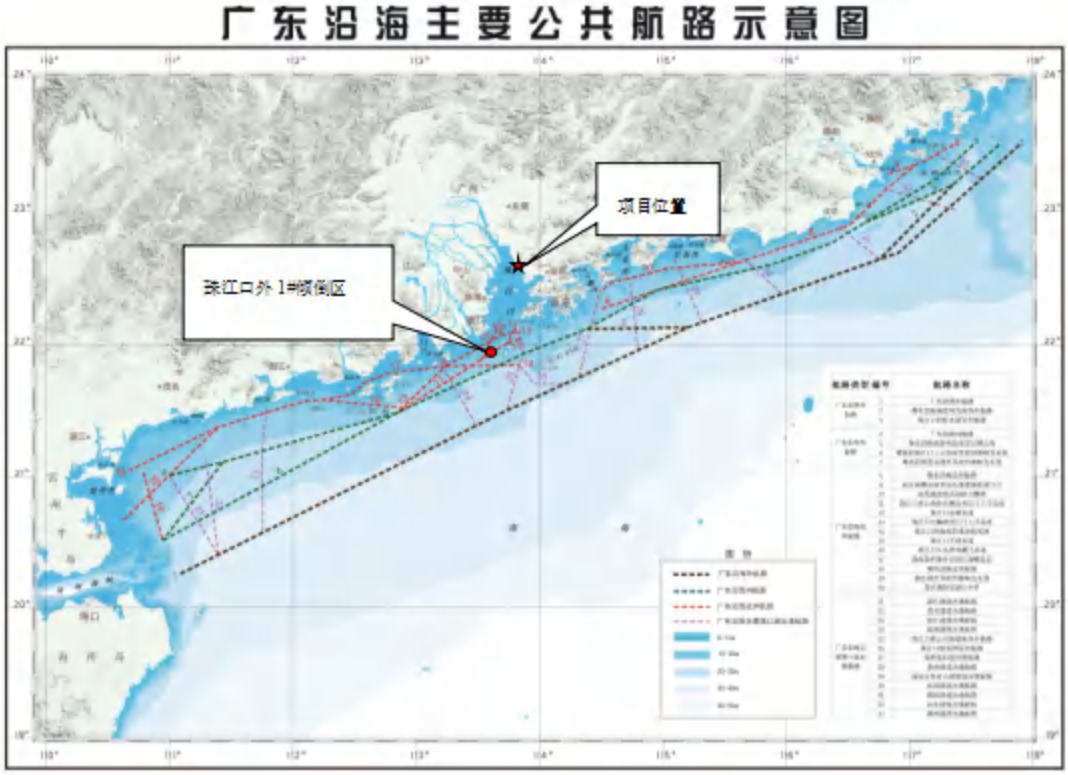


图 7.1-1 项目位置与倾倒区位置关系图

7.1.5. 陆域生态环境影响评价

本项目用地除西侧填海区未填海外，现状主要为空集装箱堆场、空地、野长乔灌木，其中乔木主要类型为银合欢、桉树、漆树等，草灌木包括金叶女贞、竹节草、鬼针草、田菁等，均属于深圳常见种，项目区域内无珍稀濒危野生植物和古树名木，项目范围未发现珍稀濒危野生动物，现有动物种类以鸟类和蛙类、鼠、蜥蜴等常见的动物为主。本项目建成后占地面积约 52.3 公顷，根据项目所在区域法定图则，该区域用地性质为港口用地。建成后绿化面积 16000 平方米，本项目建设对陆域生态环境影响较小。

7.1.6. 海洋环境影响评价

本次海洋环境影响评价工作主要针对的工程内容为港池疏浚，疏浚范围内的部分砂经射流抽吸式采砂船泵入吸砂管后在船舱进行分选，成品砂由驳船运到驳岸区域通过皮带机打上岸，砂在岸上由汽车运输至本项目红线范围的陆域指定范围临时堆存，后期可用于码头后方填海工程区，其余疏浚土外抛至指定抛泥区，抛泥区暂定为珠江口外 1#倾倒区，禁止疏浚土随意外排入海，减少对水环境的

污染。疏浚土外抛航线以施工通航保障方案及海事部门批复为准，可沿公用航道抛至珠江口外 1#倾倒区。项目施工产生疏浚土外抛工作由建设单位或施工单位在项目施工前按相关管理制度进行申请。且本项目码头工程需在填海工程完工后继续进行陆域建设，因此，本报告将深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程已批未填 8.24 公顷填海工程视为周边拟建在建工程，一并预测分析对海域环境的影响。

7.1.6.1.水文动力环境影响分析

一、水文动力模型简介

本研究中采用丹麦水力学研究所研制的平面二维数值模型 MIKE21FM 来研究工程海域的潮流场运动及海域污染物扩散影响，该模型采用非结构三角网格剖分计算域，三角网格能较好的拟合陆边界，网格设计灵活且可随意控制网格疏密，该软件具有算法可靠、计算稳定、界面友好、前后处理功能强大等优点，已在全球 70 多个国家得到应用，有上百例成功算例，计算结果可靠，为国际所公认。MIKE21FM 采用标准 Galerkin 有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

模型基于二维平面不可压缩雷诺（Reynolds）平均纳维埃-斯托克斯（Navier-Stokes）浅水方程建立，在该方程中采用了 Boussinesq 假设和静水压力假设，从而能够更加准确地对潮面曲线及潮流进行模拟计算。对水平动量方程和连续方程在 $h=\eta+d$ 范围内进行积分后可得到下列二维深度平均浅水方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}}{\partial y}=hS \tag{7-1}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y}=&f\bar{v}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial x}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x}+\frac{\tau_{sx}}{\rho_0}-\frac{\tau_{bx}}{\rho_0}-\\&\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x}+\frac{\partial s_{xy}}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xx}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{xy}\right)+hu_sS\end{aligned} \tag{7-2}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y}=&-f\bar{u}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial y}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y}+\frac{\tau_{sy}}{\rho_0}-\frac{\tau_{by}}{\rho_0}-\\&\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x}+\frac{\partial s_{yy}}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xy}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{yy}\right)+hv_sS\end{aligned} \tag{7-3}$$

其中：

t：时间；

x, y：卡迪森（Cartesian）平面坐标；

η：潮面高程；

d：静水深度；

$h = \eta + d$：总水深；

u, v：深度平均流速 x，y 方向的分量，$\bar{u}$，$\bar{v}$ 可按下式计算：

$$h\bar{u} = \int_{-d}^{\eta} u dz \qquad (7\text{-}4)$$

$$h\bar{v} = \int_{-d}^{\eta} u dz \qquad (7\text{-}5)$$

f：科氏力系数，$f = 2\Omega\sin\varphi$，Ω为地球自转角速度，φ为地理纬度；

g：重力加速度；

ρ：水密度；

ρ_0：基准水密度；

$S_{xx}, S_{xy}, S_{yx}, S_{yy}$：辐射应力张量分量；

T_{ij}：水质点侧向应力，包括粘滞摩擦力、紊流摩擦力、对流力等，在该模型中采用一个涡旋粘滞系数：

$$T_{xx} = 2A\frac{\partial\bar{u}}{\partial x},\quad T_{xy} = 2A\left(\frac{\partial\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial\bar{u}}{\partial y}\right),\quad T_{xy} = 2A\frac{\partial\bar{v}}{\partial y} \qquad (7\text{-}6)$$

其中，A 为水平涡动粘滞力系数，可按 $A = c_s{}^2 l^2\sqrt{2S_{ij}S_{ij}}$计算，

$S_{ij} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i}\right)$（i，j=1，2），在该模型中通过输入$c_s$来确定 A 值，$S_{ij}$ 由系统自动计算捕获。

τ_{sx}, τ_{sy}：海面风摩阻 x，y 方向分量；

τ_{bx}, τ_{by}：海底摩阻 x，y 方向分量，可按下列各式确定：

$\vec{\tau}_b = (\tau_{bx}, \tau_{by})$

$$\frac{\vec{\tau}_b}{\rho_0} = c_f \vec{u}_b |\vec{u}_b|$$

$$c_f = \frac{g}{\left(Mh^{1/6}\right)^2}$$

$M = \frac{25.4}{k_s^{1/6}}$，在该模型中通过输入曼宁数 M 值来实现对海底摩阻的模拟。

u_s, v_s：奇点（源）排水量的 x，y 向分量。

初始条件：

$$\begin{Bmatrix} h(x,y,0) = H \\ U_x(x,y,0) = 0 \\ U_y(x,y,0) = 0 \end{Bmatrix} \quad (7\text{-}7)$$

其中，H 为计算开始时刻各个边界潮位的平均值。

二、计算域和网格设置

1）计算域设置及模拟方案

本项目所建立的海域数学模型计算域范围以及岸线和水深见图 7.1.6.1-1，整个计算海域范围为珠江口附近海域，坐标范围为北纬 20°34'28.905"N ~ 23°5'49.792"N，东经 111°38'39.036"E~ 115°52'7.169"E；投影坐标系为 UTM-49，对应计算海域范围为 X：566715.33m~1003254.35m，Y：2275416.67m~2556340.62m。模拟采用非结构三角网格，用动边界的方法对干、湿网格进行处理，整个模拟区域内由 25098 个节点和 47621 个三角单元组成。为了清楚地了解项目工程区域及其周边海域水动力环境变化情况，该海域数值模拟采用 4 级嵌套模型进行网格逐级加密，采用网格空间最大面积控制分别为 16km^2、4km^2、0.16km^2、0.01km^2，采用的最小空间网格分辨率为 5m，数值模拟海域网格分布加密情况见图 7.1.6.1-2。

2）水深和岸界

项目建设前水深：水深选取 2005 年以来中国人民解放军海军司令部航海保证部制作的 1：25 万（15020 号，珠江口至琼州海峡；15300 号，碣石湾至珠江口）海图和 1：15 万（15440 号，珠江口及附近）海图水深资料；同时，项目附

近水深采用实际测量的比例尺为 1:500 和 1:1000 的现状水深地形资料。将不同来源的水深数据统一至以平均海平面为基准面后，插值到各个网格点。

项目建设后水深：项目主要建设内容为码头的填海工程和停泊水域、回旋水域的疏浚工程，项目建设后的水深数据结合项目拟定建设情况对项目填海区域和疏浚区域范围内的设计底标高进行调整。其中，本项目停泊水域疏浚区域内，疏浚前底床高程范围约为-13.53m~-3.73m（水深自北向南递增），疏浚后的底床高程为-19.93m；在回旋水域疏浚区域内，疏浚前底床高程范围约为-14.33m~-1.63m（水深自北向南递增），疏浚后底床高程为-19.43m（深度基准为当地平均海平面）。本项目南侧紧邻大铲湾一期停泊水域和回旋水域，故本项目南侧水深相对较深。

岸线：采用最新的天地图岸线、最新遥感影像观测资料、海图中岸界以及项目附近海岸线勘测资料。

3）大海域模型水边界输入

开边界：对于潮（或斜压）计算，在边界上的自由面升高η(t)可以被给定。通常还可以使用 Sommerfeld 辐射边界条件：

$$\frac{\partial \phi}{\partial t} + \gamma \frac{\partial \phi}{\partial n} = 0 \qquad (7\text{-}8)$$

其中：

ϕ：η、u1、…等量中的任何一个；

γ：源自计算域内部的近边界处扰动的位相速度。

在本次研究中的海域的开边界上，通过给定开边界水位驱动模式运行：采用 MIKE 21 Toolbox 中的潮汐预测工具 Tide Prediction of Height，根据开边界的地理位置和模拟时间来预测潮汐高度，形成开边界潮位数据文件。

4）径流条件输入

珠江口的“八大口门”中，“东四门”的虎门、蕉门、洪奇门和横门位于珠江东侧，注入伶仃洋；“西四门”磨刀门、鸡啼门、虎跳门和崖门位于珠江西侧，在黄茅海等处注入南海。本项目位于伶仃洋东侧水域，伶仃洋作为珠江主要出海口和最大的河口湾，汇集了珠江入海“东四门”的虎门、蕉门、洪奇门和横门 4

个口门的径流，多年平均径流量约占珠江河口年径流总量的 61%。项目模拟根据项目周边的主要入海河口的多年平均径流量进行径流条件的输入。

5）干湿边界处理

模型中对干湿边界的处理采用动边界技术，在计算过程中，系统会监视每一个单元的水深变化值，根据对干边界（dry），漫水区（flood）和湿水区（wet）预先所设定的不同水深值（陆地值：0.005，漫水区：0.05m，湿水区：0.1m），判断计算单元的水深类型，从而采取相应的处理方法。

简单地说，如果监测到单元的水深值小于干水深临界值，则系统将把该单元从计算中移除，该网格单元将被冻结不再参与计算，直至重新被淹没为止，输入该单元的动量通量为 0。当某一网格单元处于淹没状态但水深小于湿水深度时，模型中将不再在该网格点处进行动量方程的计算，仅计算连续方程。

6）计算时间步长

在模型计算中，时间步长分为总时间步长和内部计算时间步长，其中总时间步长决定了结果输出的形式，同时，每个总时间步长点都对应着一个内部时间步长点，为满足计算稳定的要求，在总时间步长间动态插入内部时间步长。

在该模型中最小时间步长取 0.01s，最大时间步长取 30s。

7）底床糙率

海底摩阻根据曼宁（manning）数确定，曼宁（manning）数采用 Varying in domain 形式，项目位置附近曼宁数取值为 60。

8）涡粘系数

采用 Smagorinsky 常系数，取 Cs=0.28。

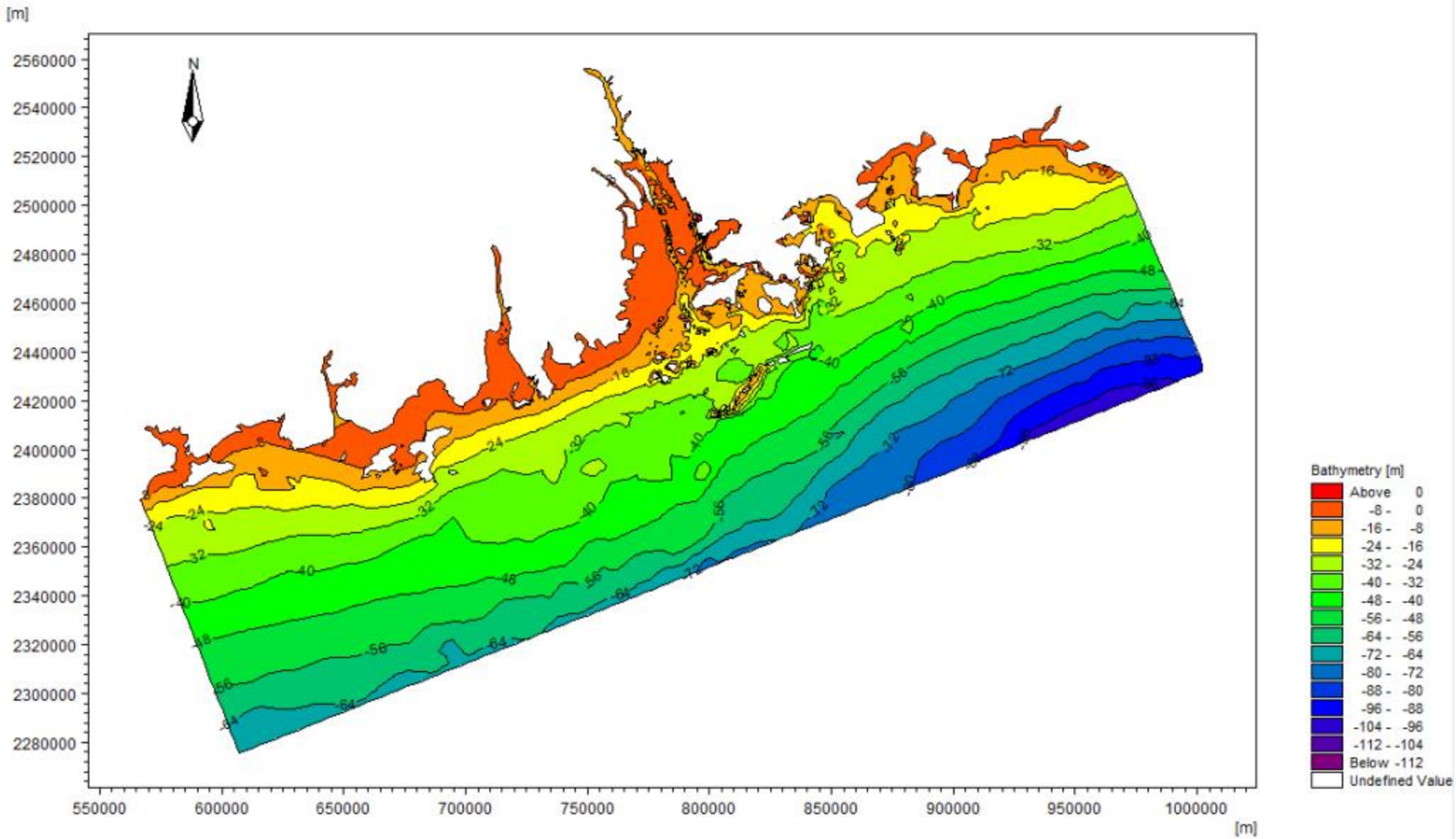


图 7.1.6.1-1（a）水深地形图（模拟计算海域范围）

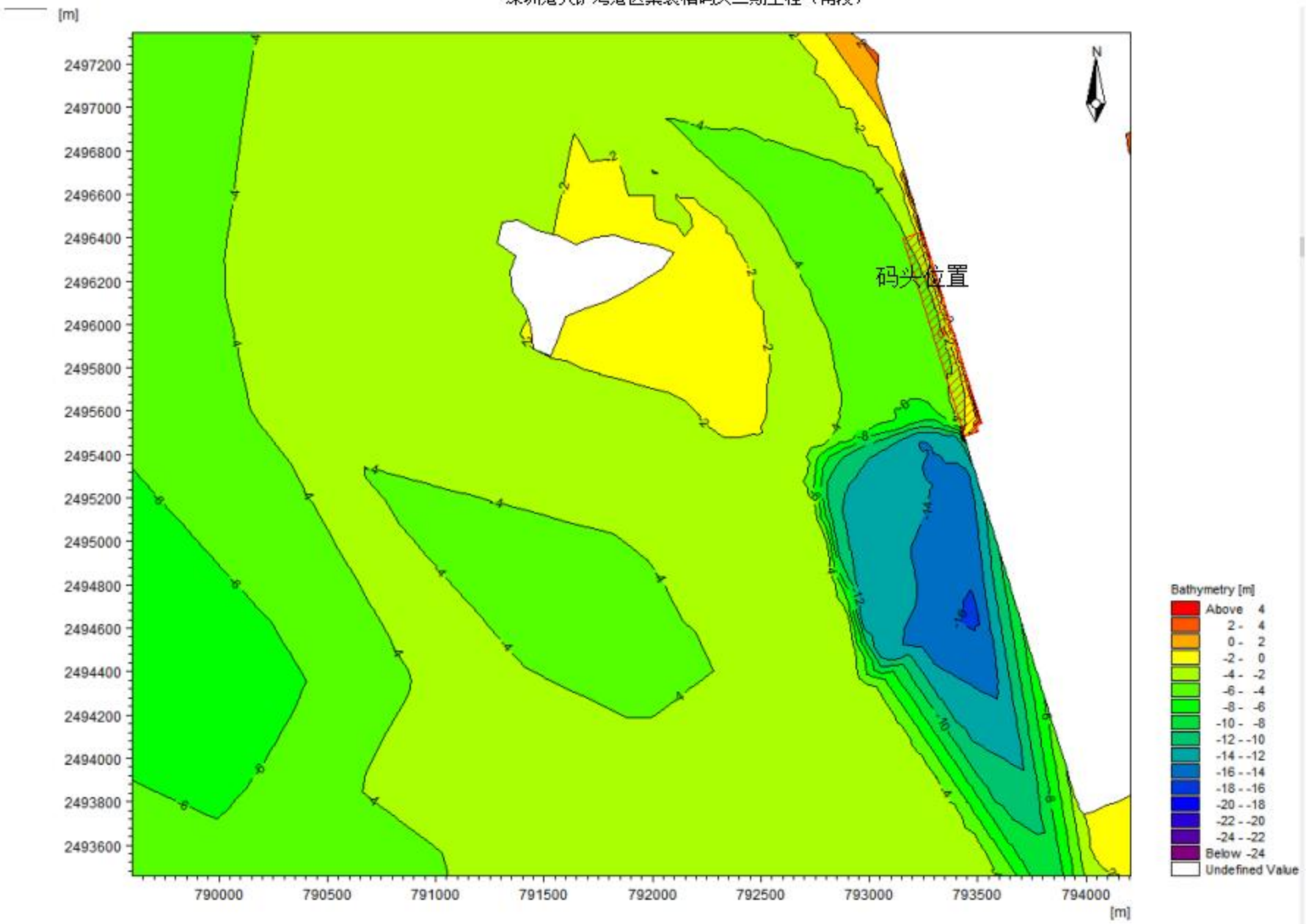


图 7.1.6.1-1（b）水深地形图（工程前，项目周边海域现状）

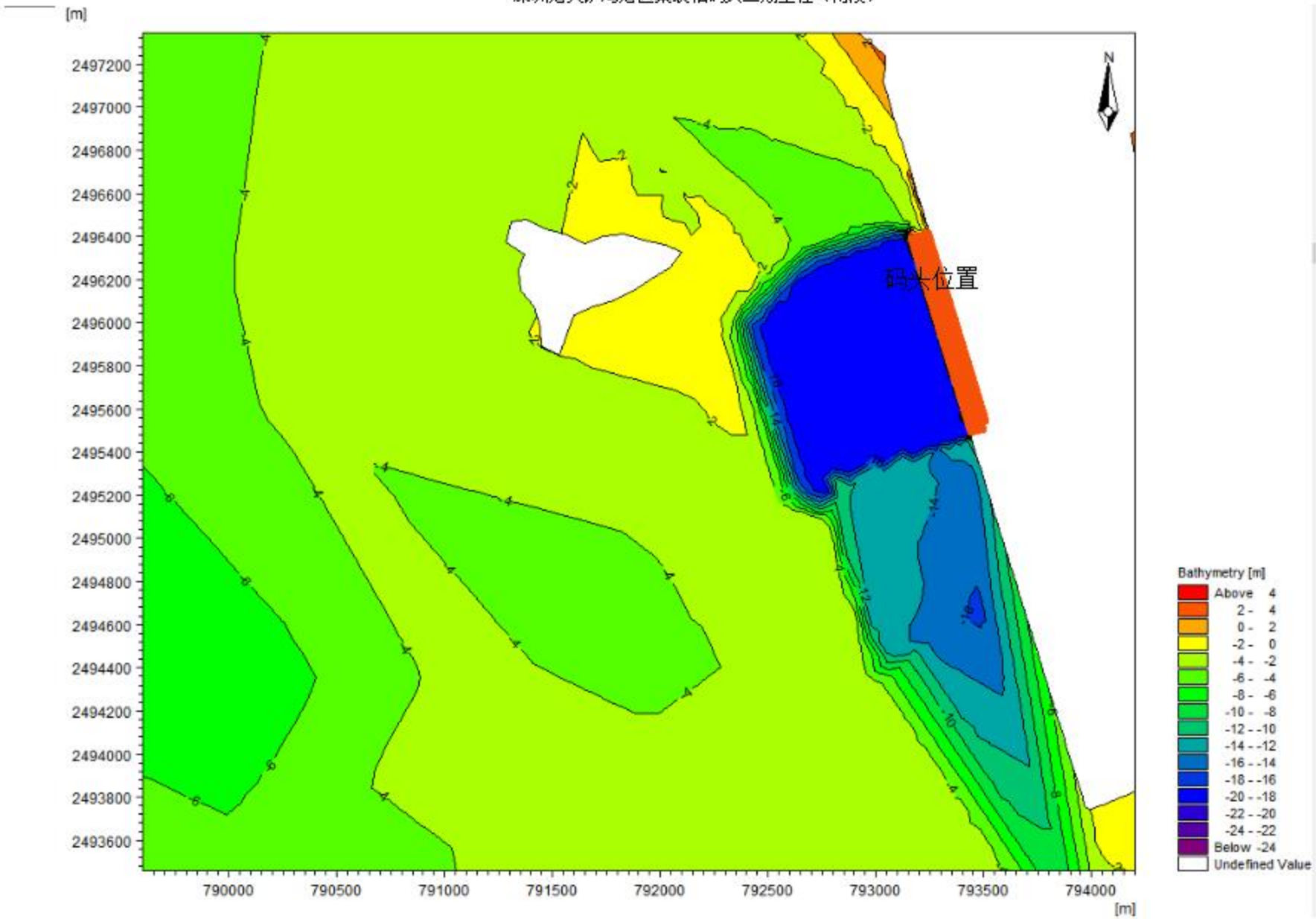


图 7.1.6.1-1（c）水深地形图（工程后，项目周边海域水深地形）

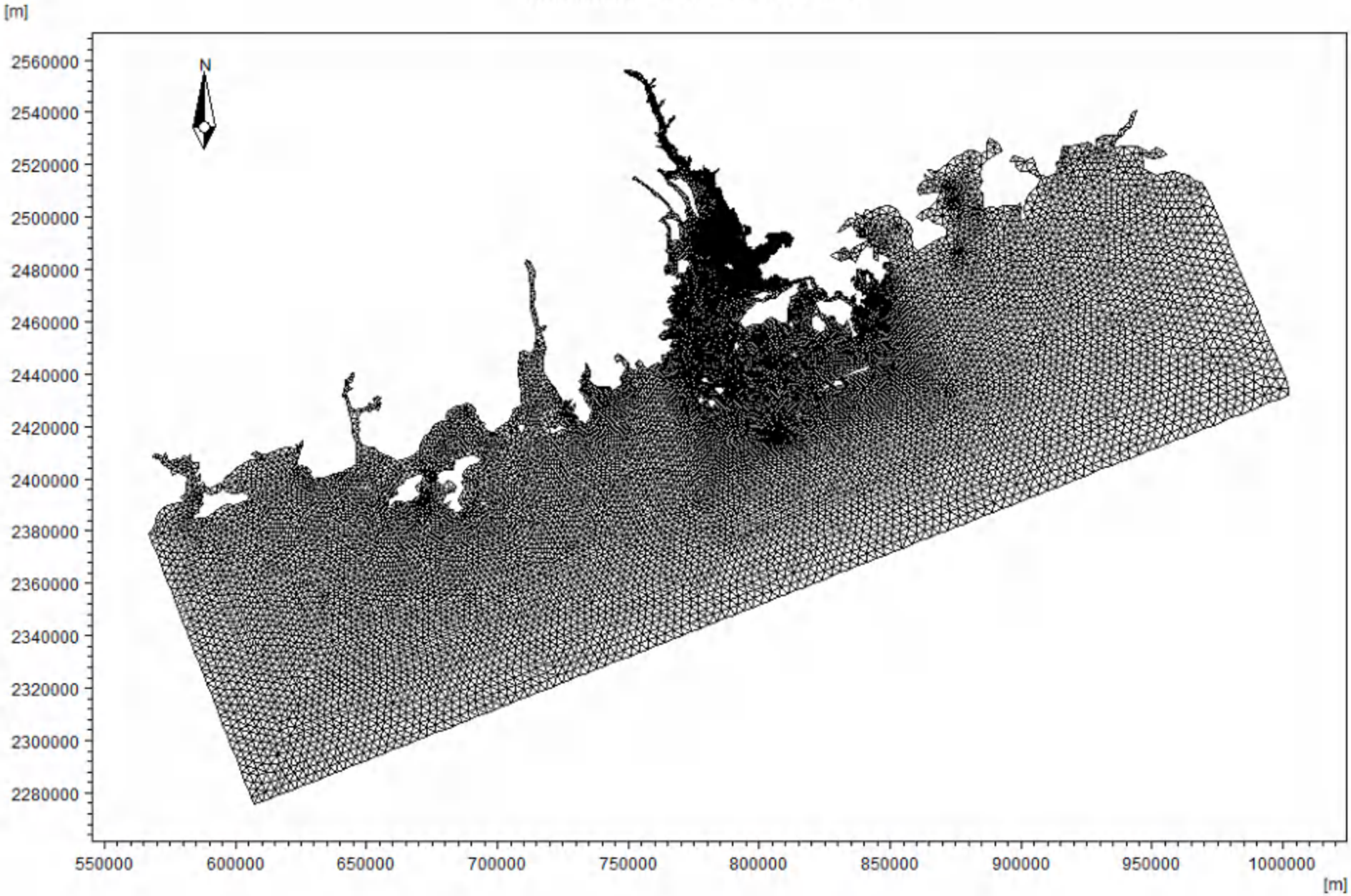


图 7.1.6.1-2（a） 整个模拟计算海域范围网格加密设置示意图

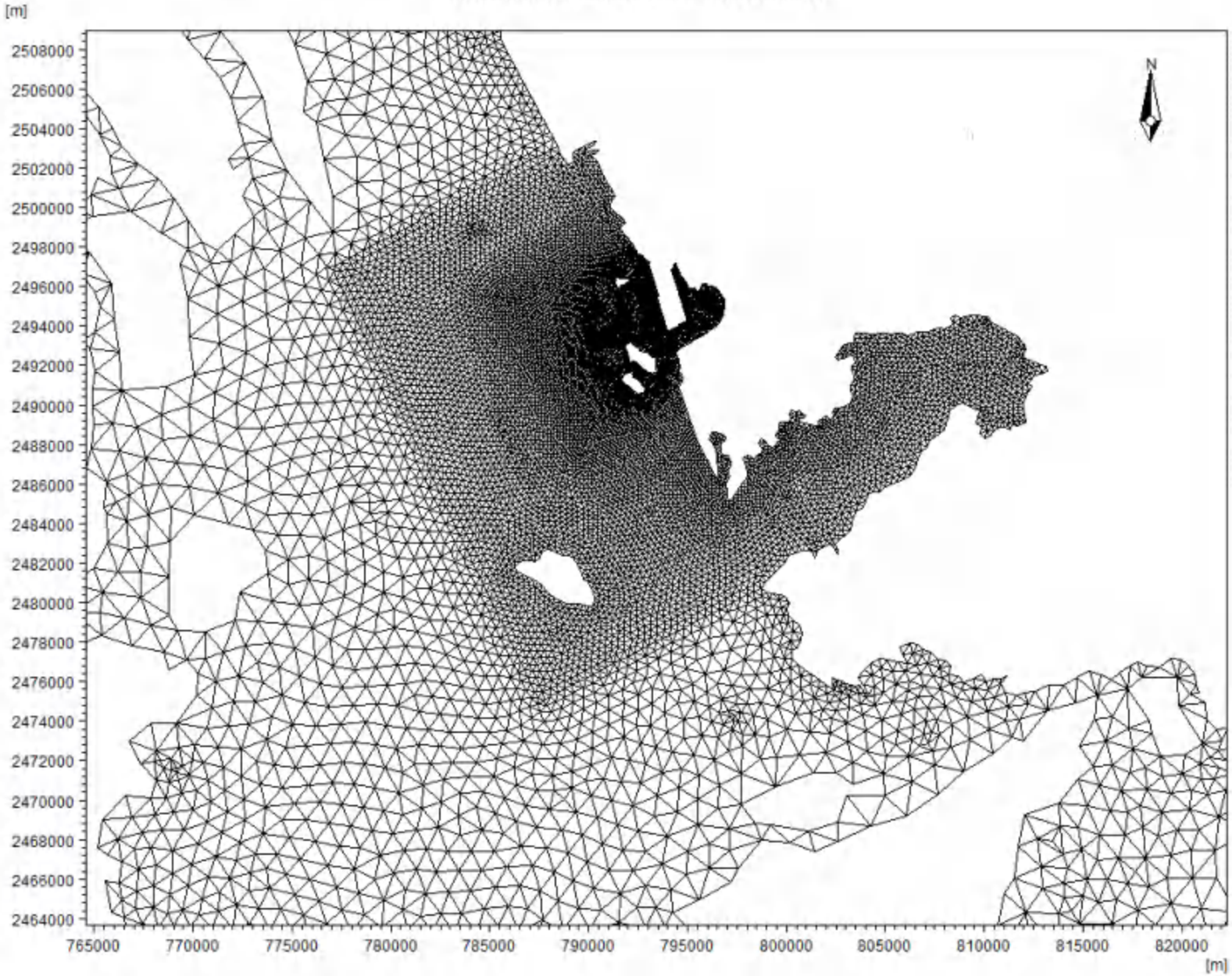


图 7.1.6.1-2（b） 项目所在海域网格加密设置示意图（伶仃洋内，二~四级加密区）

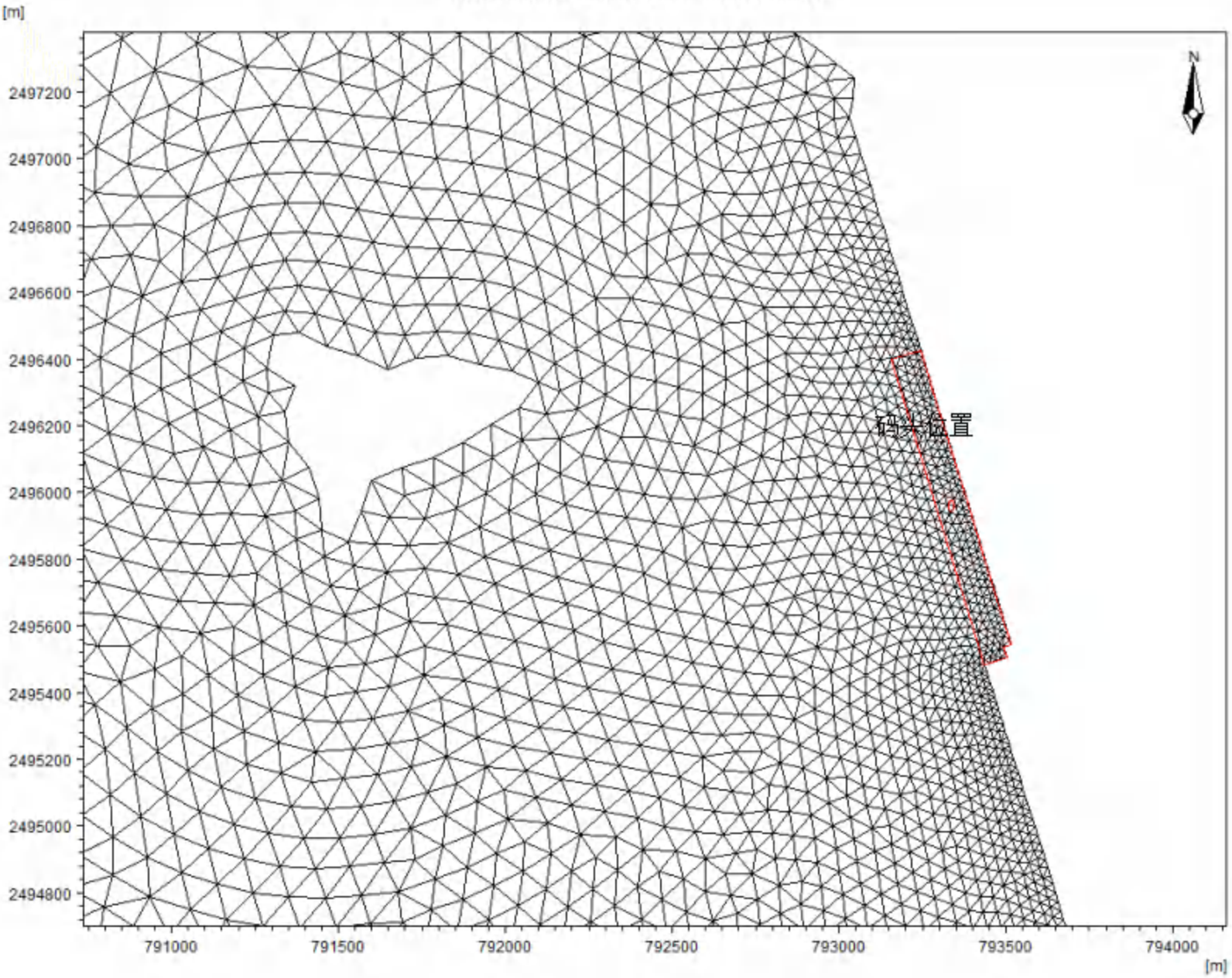


图 7.1.6.1-2（c） 项目周边网格加密设置示意图

三、潮位潮流验证

珠江河网上游由北江、东江、主干流西江以及众多支流组成，珠江入海口自东到西分为虎门、蕉门、洪奇门、横门（东四门），磨刀门、鸡啼门、虎跳门及崖门（西四门）共八大珠江径流入海口门，以上共同构成了珠江特有的“三江汇聚，八口分流”的河网特征，珠江口分为伶仃洋、黄茅海和磨刀门三部分，海域自然环境主要受到径流、潮汐等因素的影响，水动力过程颇为复杂。

项目位于伶仃洋内的大铲湾海域，海域水动力环境主要受到潮汐和珠江东四门径流的共同作用影响，结合海域河口的地貌地势情况，珠江口东四门入海水体整体由伶仃洋北侧、西北侧向南侧外海海域输移，因此，东四门丰、枯水期径流量变化对实际海流的流速、流向大小会产生一定影响。对于径潮动力作用环境下的水动力场，由于潮位受其它非潮汐驱动力的影响较小，对于潮位的验证是首要的，因此，模型主要对项目所在海域的潮位观测数据进行验证，并对项目附近的海流观测站位流速过程趋势和流向进行验证。

项目所在海域的潮位、潮流验证采用大潮期间（2021 年 11 月 23 日 12:00～11 月 24 日 14:00）在大铲湾附近海域布设的 3 个潮位观测站位和 4 个海流观测站位，潮位潮流验证点位置如图 7.1.6.1-3 所示，坐标详见表 7.1.6.1-1。C1~C3 站潮位模拟实测对比曲线如图 7.1.6.1-4~图 7.1.6.1-6 所示，A1~A4 站流速、流向模拟实测对比曲线如图 7.1.6.1-7~图 7.1.6.1-10 所示。通过对比验证结果表明，对应观测点的潮位和潮流模拟结果与实测潮位和潮流资料基本吻合，模拟流速、流向与实测流速、流向随时间变化趋势基本一致，海流的涨落潮最大、最小值与实测值基本一致；受径流和周边岛屿（内伶仃岛）地形影响，A3 站位涨潮流实测呈现出了一定的旋转特征，即涨潮时流向逐渐向东偏转，但总的变化趋势基本呈往复流动；此外，除在潮流转流时刻外，其他时刻流向验证均接近于实测流向。因此，模型采用的计算方法和相关参数（曼宁系数、水平扩散系数等）取值合理，模拟精度满足要求，能够客观反映本海域的水动力运动特性。

表 7.1.6.1-1　水文观测站位坐标

序号	验证内容	经度	纬度	X_UTM（m）	Y_UTM（m）
C1	潮位	113° 52.860′ E	22° 27.442′ N	796505.07	2486302.01
C2	潮位	113° 50.400′ E	22° 32.940′ N	792090.48	2496373.16

序号	验证内容	经度	纬度	X_UTM（m）	Y_UTM（m）
C3	潮位	113° 45.678' E	22° 40.907' N	783718.89	2510931.44
A1	流速、流向	113° 48.086' E	22° 34.995' N	788050.44	2500092.65
A2	流速、流向	113° 46.651' E	22° 32.867' N	785663.04	2496117.40
A3	流速、流向	113° 48.721' E	22° 26.413' N	789437.27	2484266.79
A4	流速、流向	113° 50.726' E	22° 31.405' N	792703.61	2493549.42

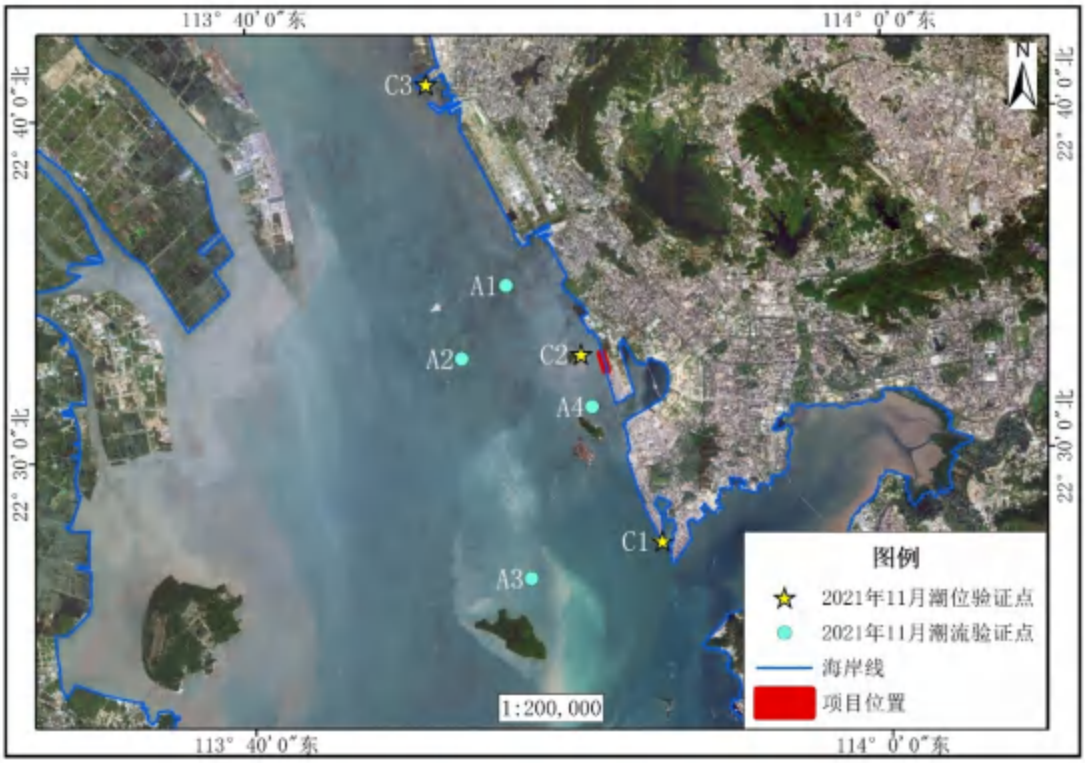


图 7.1.6.1-3 潮位潮流验证点位置示意图

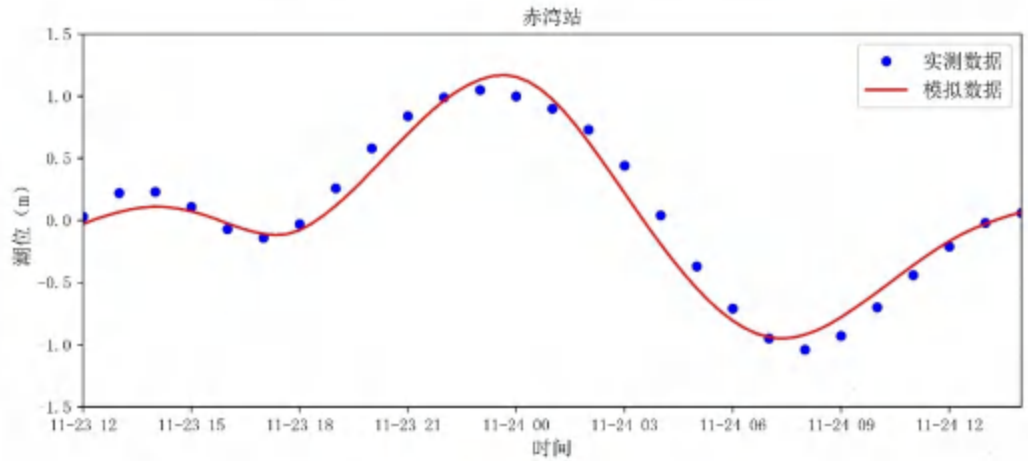


图 7.1.6.1-4 C1 站潮位验证曲线

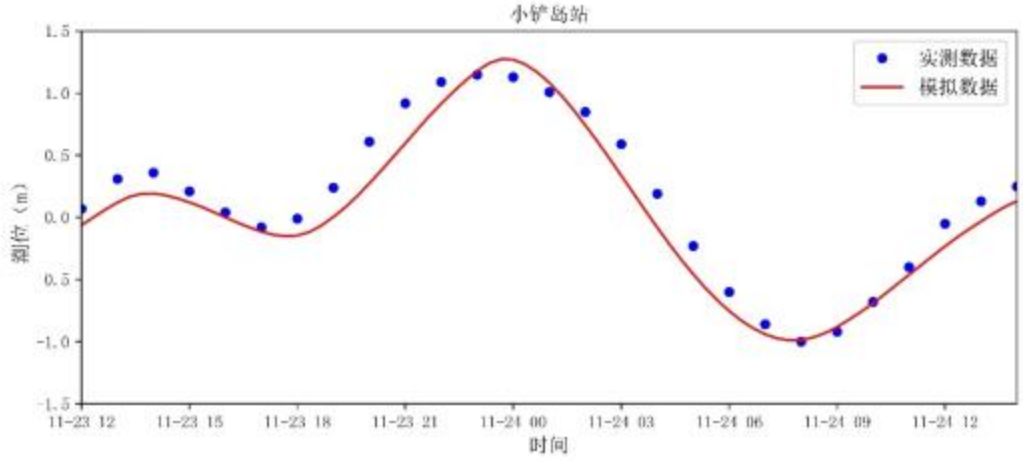


图 7.1.6.1-5　C2 站潮位验证曲线

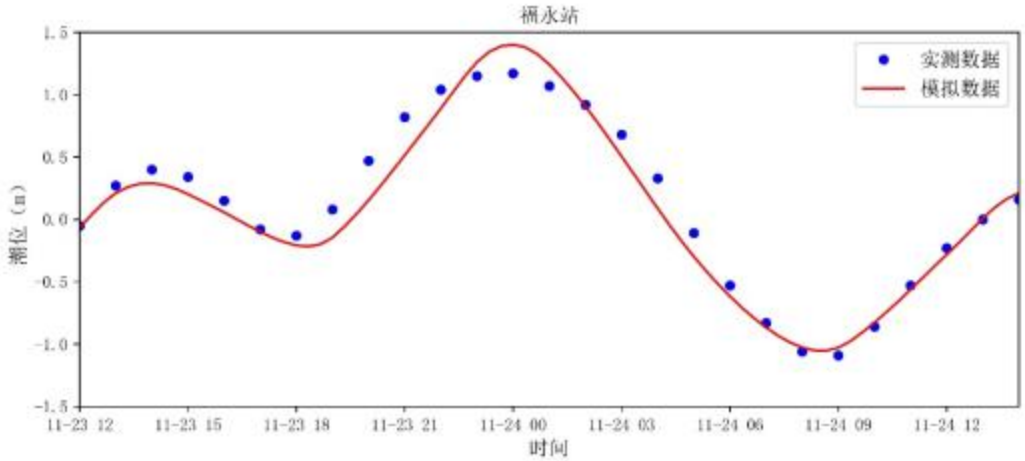


图 7.1.6.1-6　C3 站潮位验证曲线

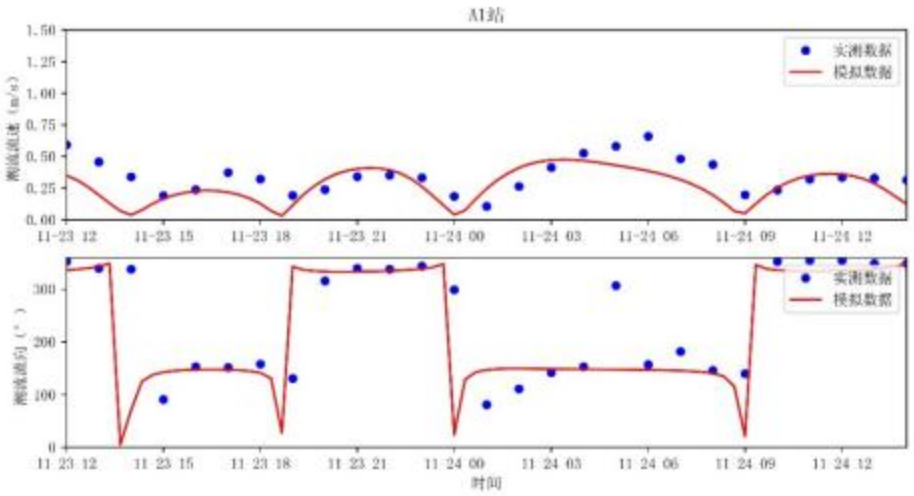


图 7.1.6.1-7　A1 站潮流流速、流向验证曲线

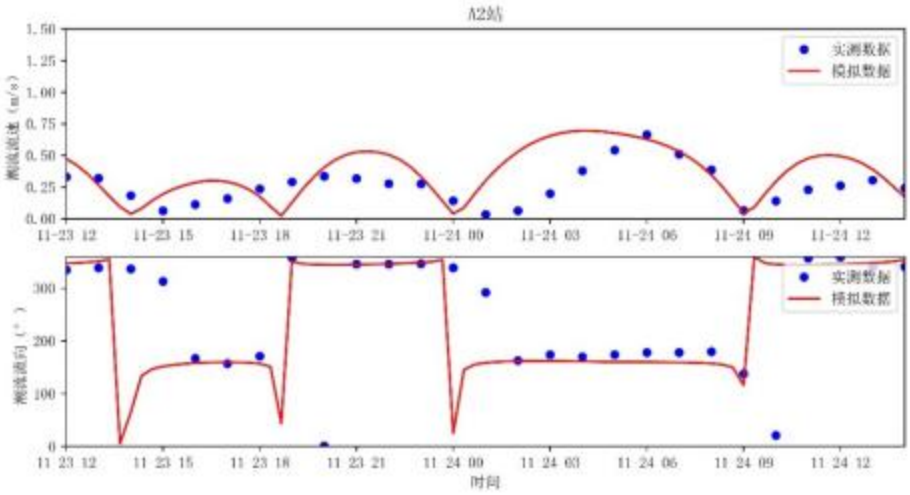


图 7.1.6.1-8　A2 站潮流流速、流向验证曲线

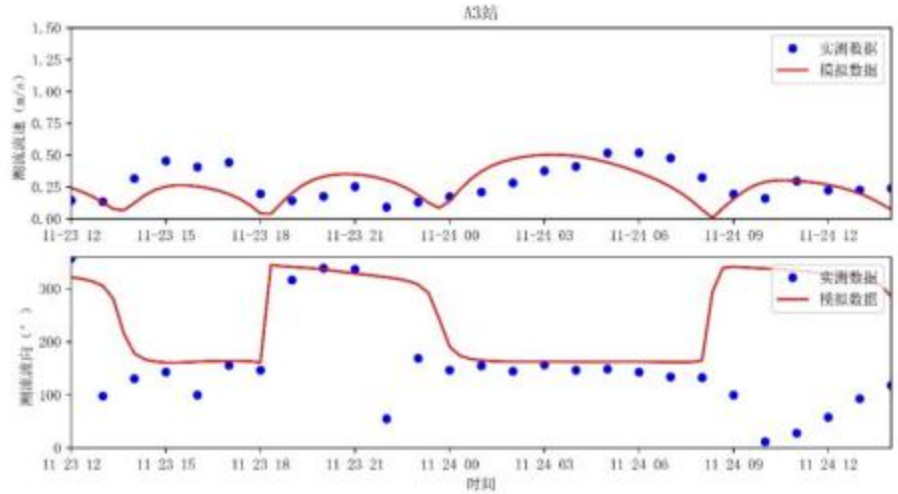


图 7.1.6.1-9　A3 站潮流流速、流向验证曲线

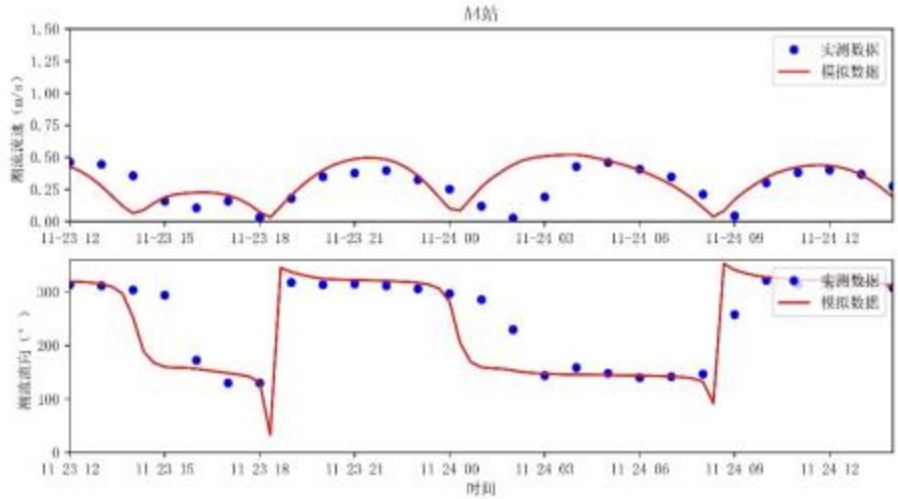


图 7.1.6.1-10　A4 站潮流流速、流向验证曲线

四、工程前后流场特征和变化分析

（1）大海域潮流场数值模拟

大潮期间大海域潮流场现状见图 7.1.6.1-11~图 7.1.6.1-12，分析采用大铲湾附近海域（北纬 22°32'56.400"N，东经 113°50'24.000"E）的涨、落急时刻潮流场。

模拟范围内的海域大潮期间涨急时（图 7.1.6.1-11），计算域内流速高值区主要位于伶仃洋海域，万山群岛南侧的海域整体涨潮流流向为自 E 向 W 流，并在万山群岛附近经各主要水道进入伶仃洋。涨潮时，部分涨潮水体自 E 向 W 流通过香港南侧的担杆水道和大担尾水道，并在香港离岛区大屿山岛西侧的大屿海峡附近转为 N 向进入伶仃洋；部分涨潮水体经珠海至大屿山岛西侧的大西水道自 S 向 N 流进入伶仃洋；部分涨潮水体经龙鼓水道自 E 向 W 流，在龙鼓洲附近转为 NE 向并与其他涨潮水体相汇，随后转为 N 向流向伶仃洋河口湾，各主要水道位置示意图如图 7.1.6.1-13 所示。伶仃洋内海域涨潮流整体由 S 向 N 流，主要流速介于 35cm~60cm/s 之间，其中部海域流速最大。

模拟范围内的海域大潮期间落急时（图 7.1.6.1-12），计算域内流速高值区主要位于伶仃洋海域，万山群岛南侧的海域整体落潮流流向为自 W 向 E 流，伶仃洋内的潮流水体在万山群岛附近经担杆水道、大担尾水道、大西水道和龙鼓水道等主要流道进入南海。落潮时，伶仃洋内海域潮流整体由 N 向 S 流，主要流速介于 50cm~85cm/s 之间，落潮流速相对涨潮流速增大。

综合海域涨落潮时刻的流场情况，模拟范围内的流速高值区主要位于伶仃洋海域，伶仃洋的潮流整体上呈 S-N 向往复流流动。伶仃洋海区水流运动主要受外海潮波和径流的共同作用，受北侧珠江口东四门（虎门、蕉门、洪奇门、横门）径流的影响，涨潮流速小于落潮流速。

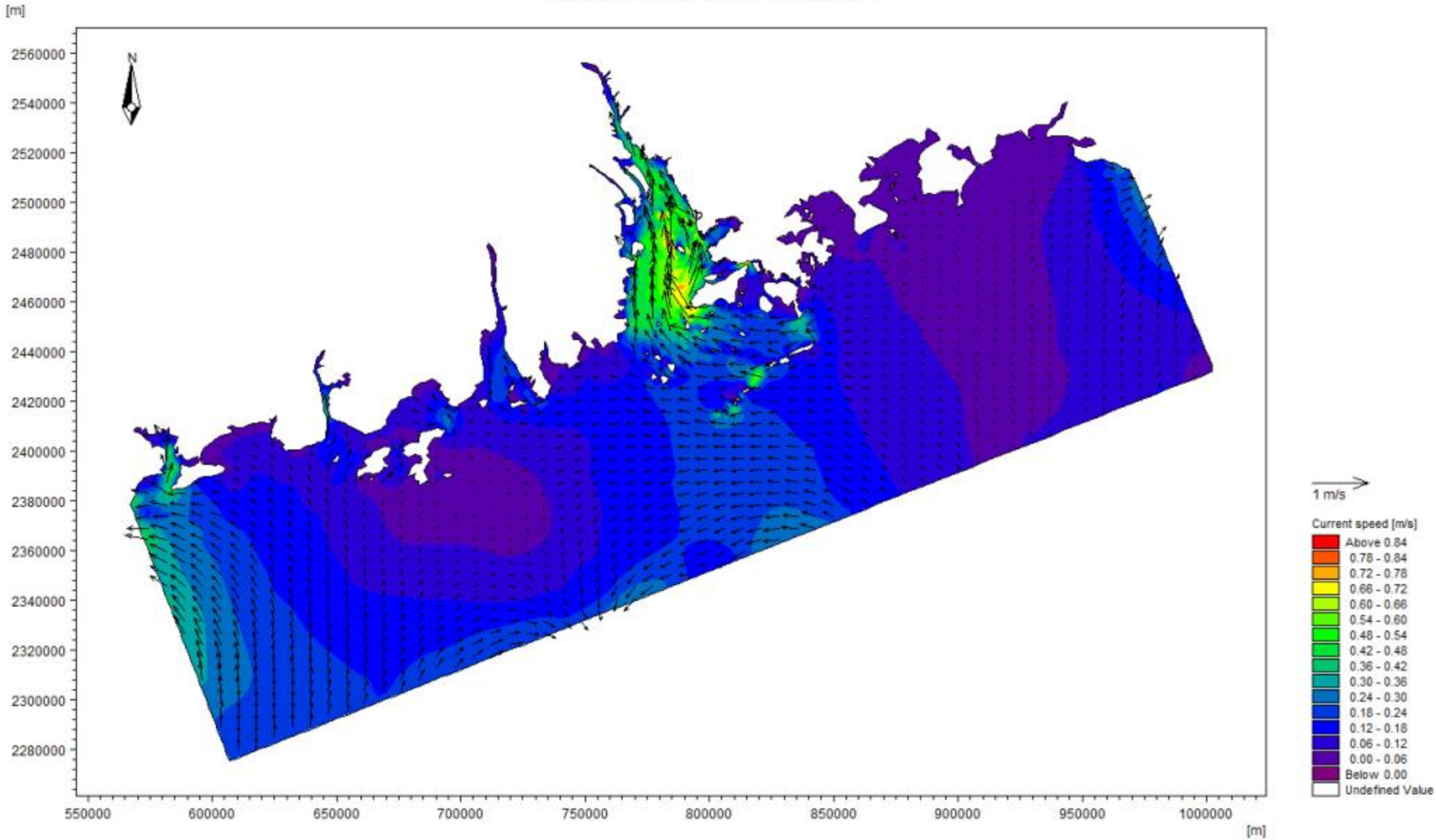


图 7.1.6.1-11（a） 大海域潮流场速度分布图（涨急时，大潮期）

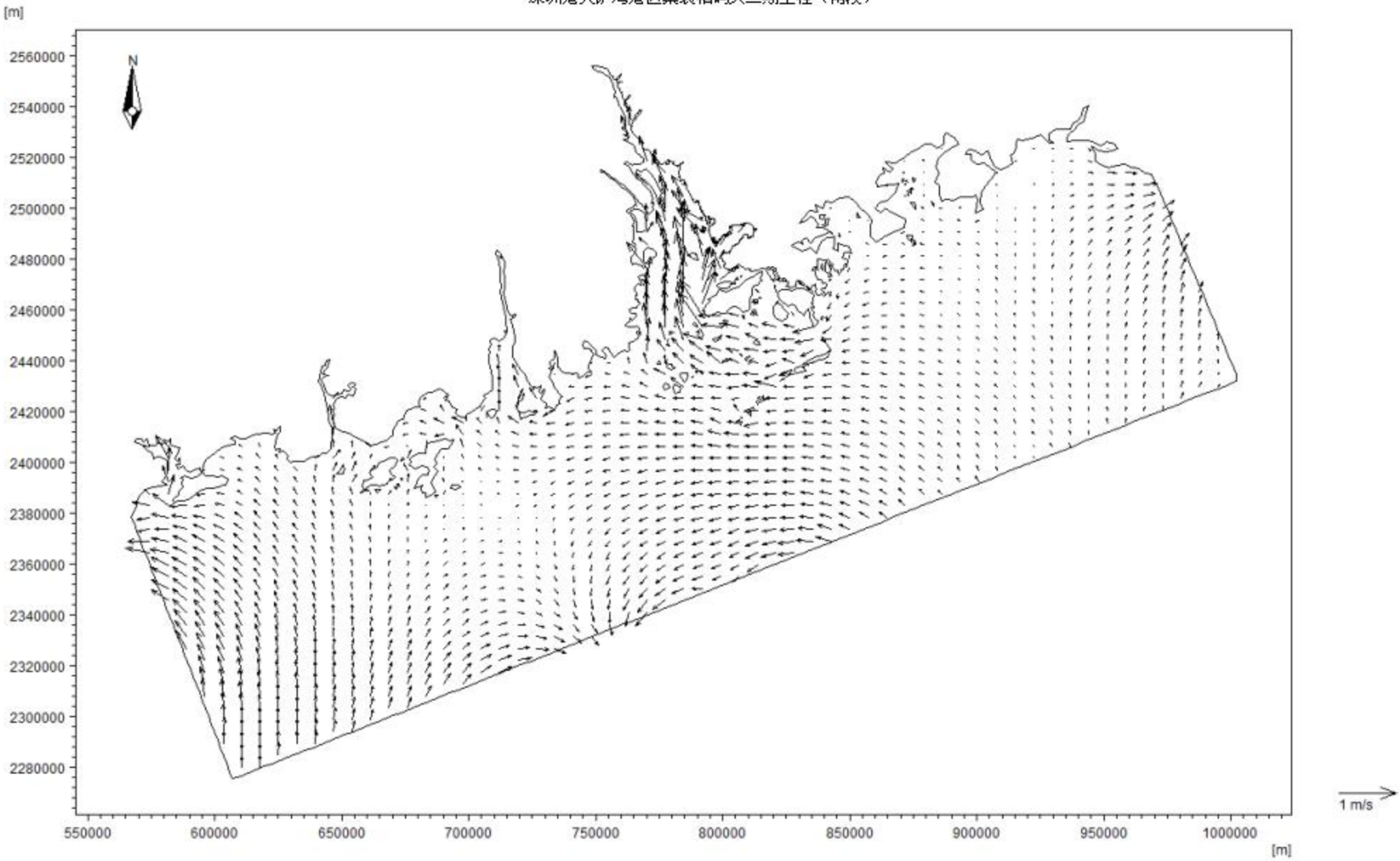


图 7.1.6.1-11（b） 大海域潮流场流矢图（涨急时，大潮期）

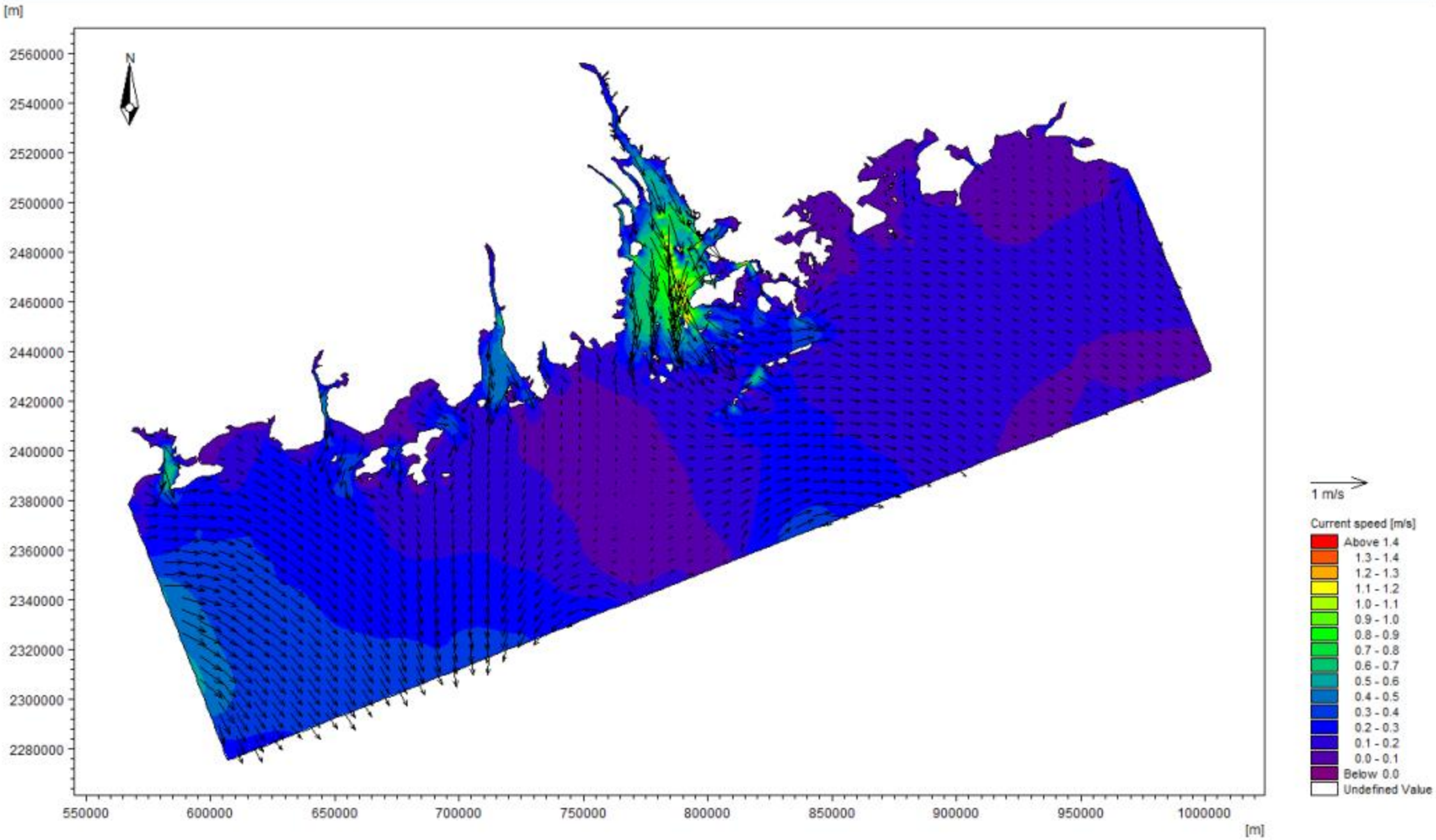


图 7.1.6.1-12（a） 大海域潮流场速度分布图（落急时，大潮期）

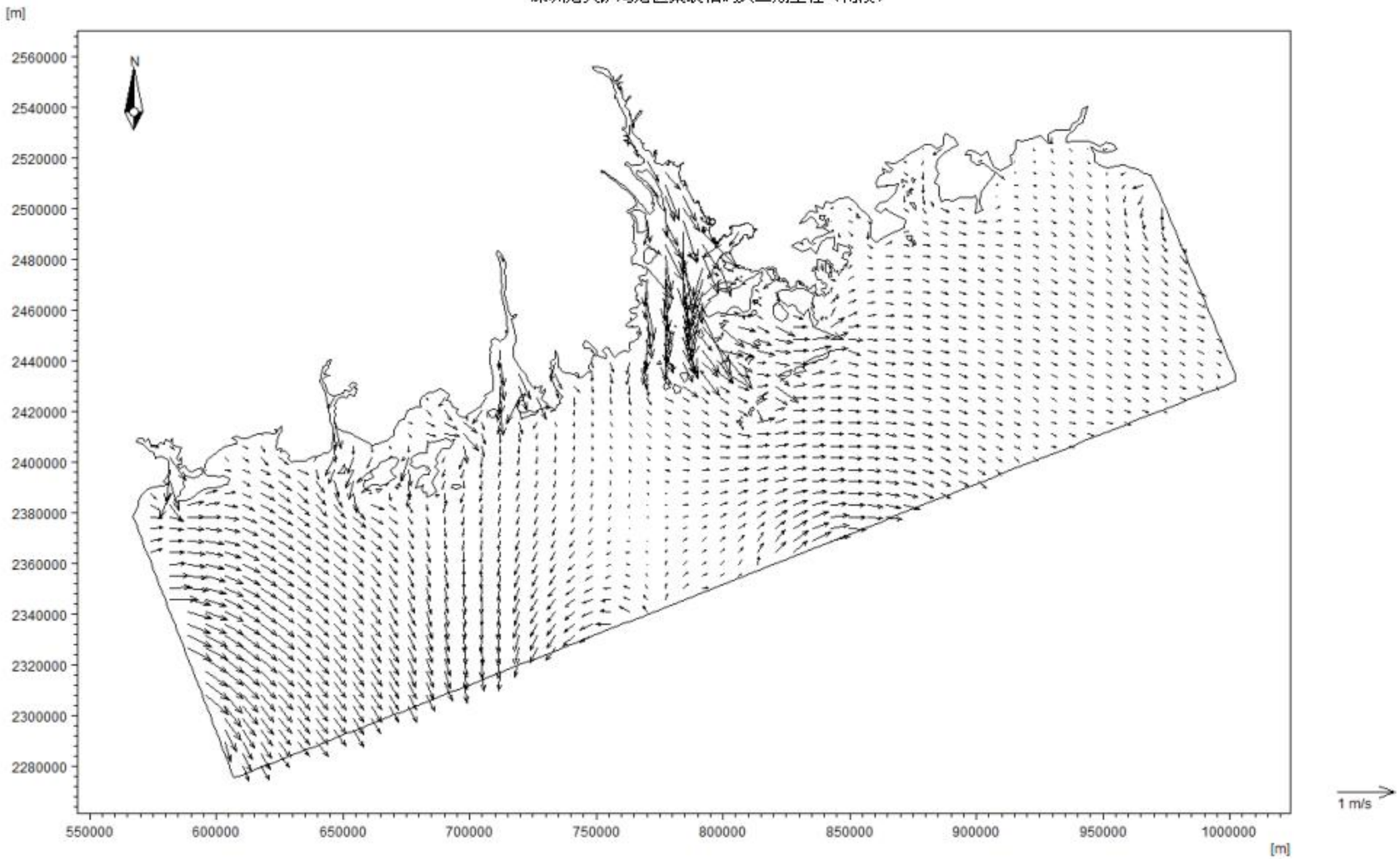


图 7.1.6.1-12（b） 大海域潮流场流矢图（落急时，大潮期）



图 7.1.6.1-13 伶仃洋南侧潮流流道、主要岛屿地理位置示意图

（2）项目周边海域（伶仃洋海域）潮流场数值模拟

图 7.1.6.1-14 和图 7.1.6.1-15 为项目建设前和建设后的周边大潮期间涨急时潮流场，图 7.1.6.1-16 和图 7.1.6.1-17 为项目建设前和建设后的周边大潮期间落急时潮流场。

涨急时刻，受水深地形和两侧现状岸线的影响，伶仃洋海域潮流流向基本为平行于岸线的沿岸流，涨潮流向整体由 S 向 N 流，其中，受两侧岸线影响，大铲岛以北海域水体向 NW 向偏转。涨急时刻，伶仃洋海域主要流速介于 35cm~60cm/s 之间，中部海域（内伶仃岛至其北侧 15km 范围）流速相对较大，其中，内伶仃岛东北侧流速最大，可达约 85cm/s，中部海域东侧近岸流速最大可达约 80cm/s。同时，受东四门入海径流动力影响，伶仃洋北侧潮流动力逐渐减弱，潮流流速向北侧趋于减小。项目建设完成后，涨急时刻项目周边海域的潮流场与项目建设前基本相同。

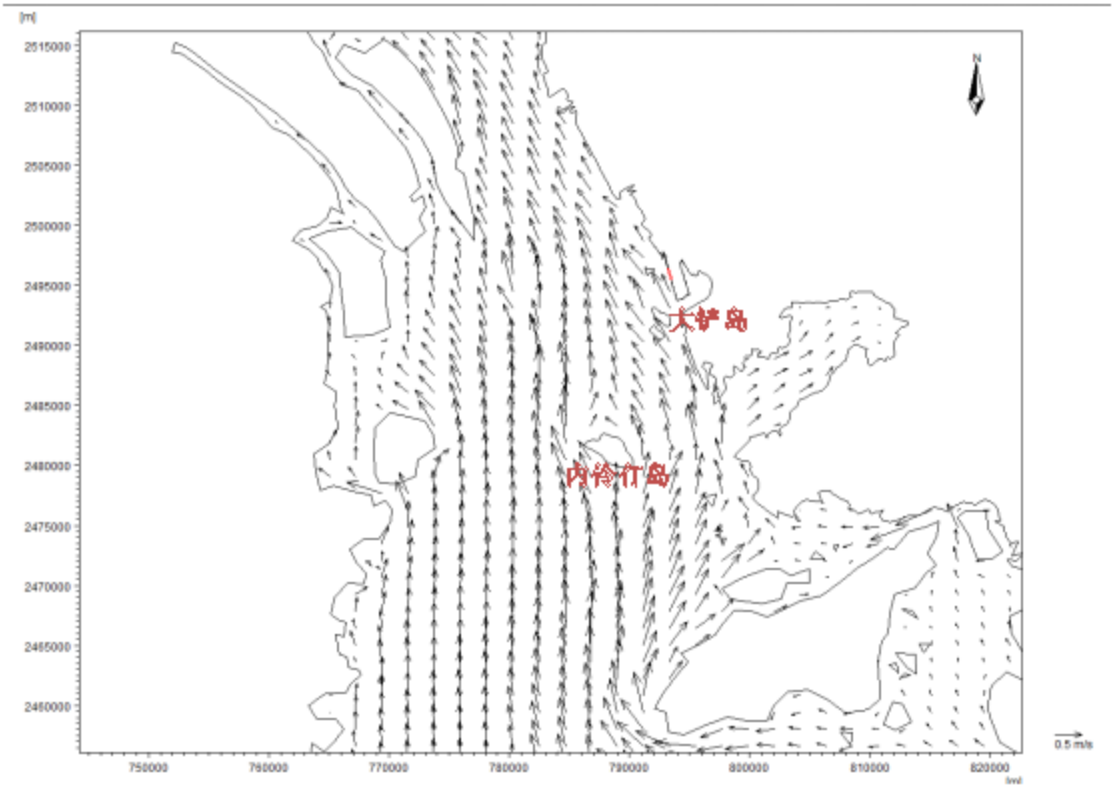


图 7.1.6.1-14　项目建设前周边海域潮流场（涨急时）

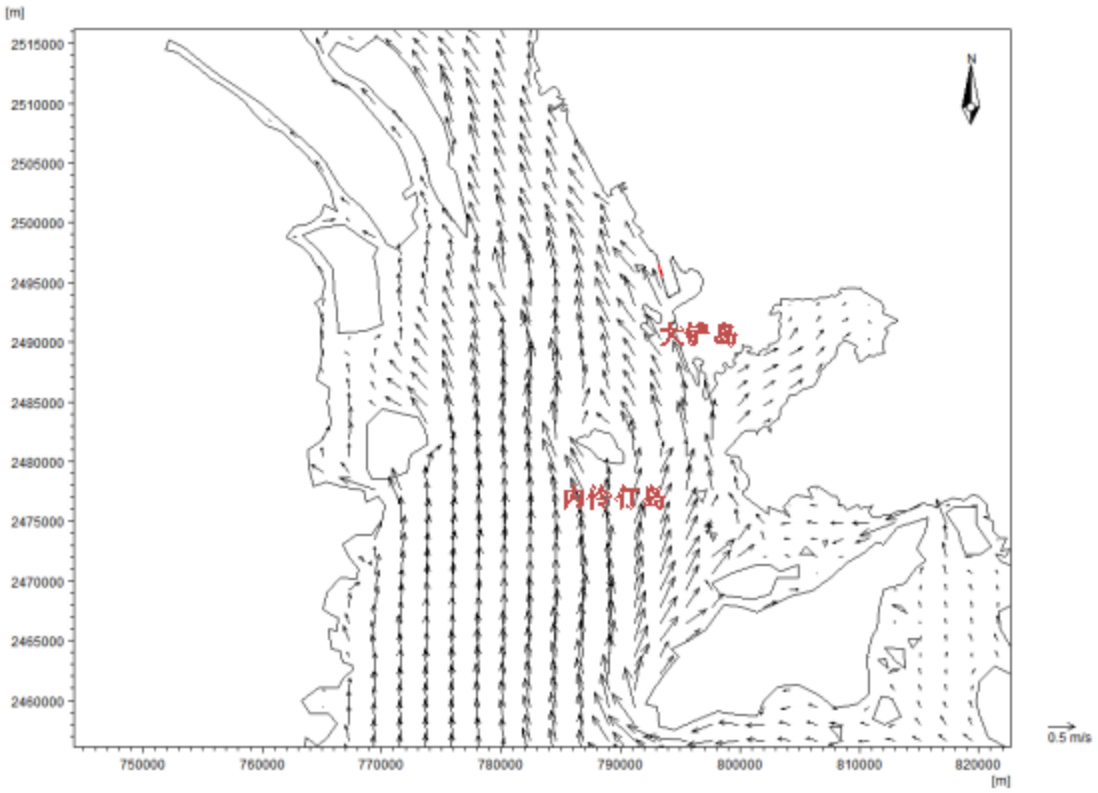


图 7.1.6.1-15　项目建设后周边海域潮流场（涨急时）

落急时刻，受水深地形和两侧现状岸线的影响，伶仃洋海域潮流流向基本为平行于岸线的沿岸流，涨潮流向整体呈由 N 向 S 流，其中，受两侧岸线和东四门入海径流动力影响，大铲岛以北水体呈自 NW 向 SE 向流。落急时刻，伶仃洋海域主要流速介于 55cm~80cm/s 之间，伶仃洋中南部海域（内伶仃岛北侧 5km 至内伶仃岛南侧 30km 范围）流速相对较大，其中，香港离岛区大屿山岛西侧的大屿海峡处流速最大，约为 130cm/s，中部海域东侧近岸最大流速可达 95cm/s。受东四门入海径流动力影响，海域落潮水体动力较强。项目建设完成后，落急时刻项目周边海域的潮流场与项目建设前基本相同。

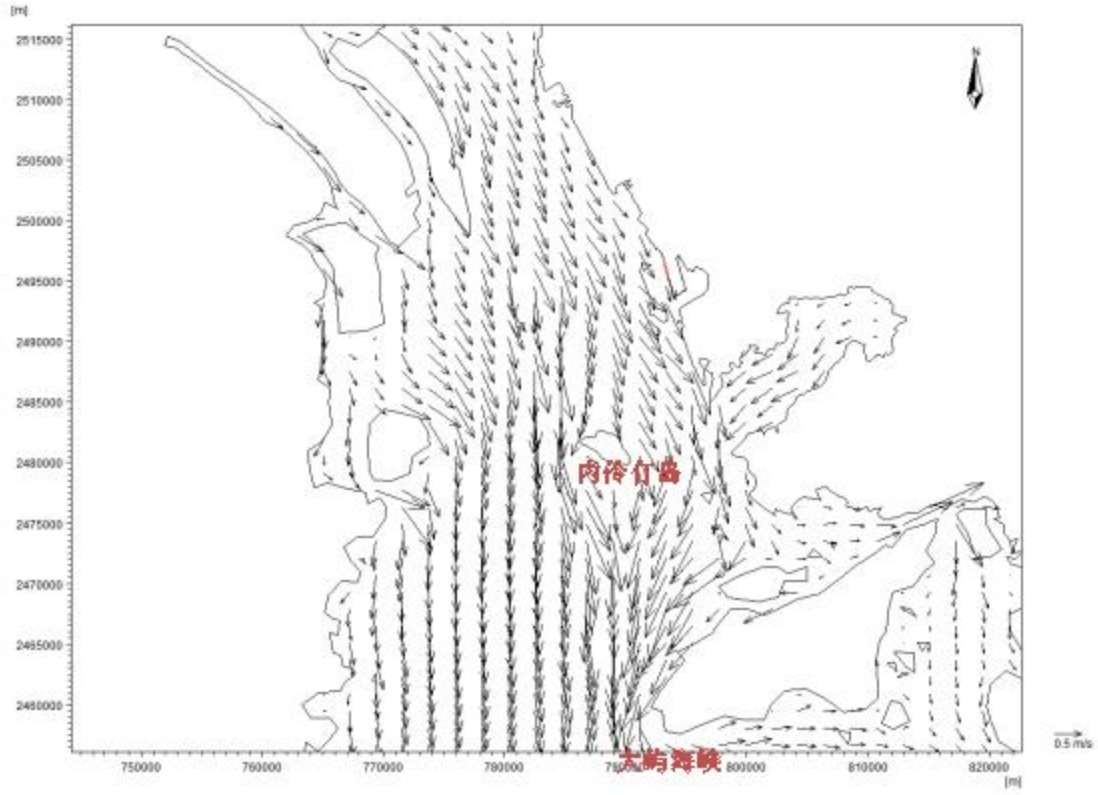


图 7.1.6.1-16　项目建设前周边海域潮流场（落急时）

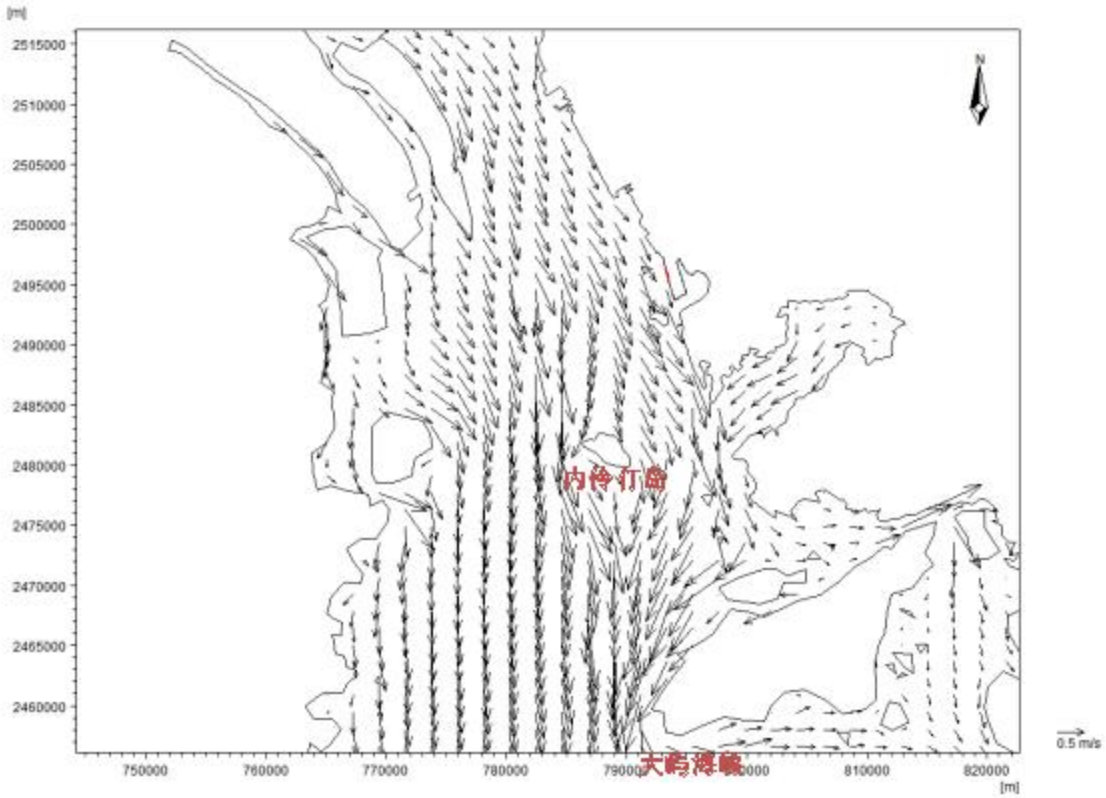


图 7.1.6.1-17　项目建设后周边海域潮流场（落急时）

（3）项目建设前后小范围流场的变化结果对比分析

为了清楚反映项目建设前、后对周边小范围海域潮流场的影响，局部放大了小范围流场，图 7.1.6.1-18 和图 7.1.6.1-19 分别为项目建设前、后的大潮期间涨急时刻小范围潮流场，图 7.1.6.1-20 和图 7.1.6.1-21 分别为项目建设前、后的大潮期间落急时刻小范围潮流场。同时，将项目建设前后的大潮期涨急、落急时刻流场进行对比，得到流速变化（工程后-工程前）情况如图 7.1.6.1-22 和图 7.1.6.1-23 所示，结果表明：

项目周边小范围海域的潮流流向整体平行于东侧岸线，流向为 SE-NW 向，项目西侧临近小铲岛，潮流经过小铲岛附近发生绕流，沿主流向两侧（小铲岛 NW 侧和 SE 侧）流速较小，垂直于主流向两侧（小铲岛 NE 侧和 SW 侧）流速较大，并在小铲岛附近垂直主潮流向分为两支（小铲岛东、西侧）流道，项目建设位置处于小铲岛东侧流道，项目码头的填海工程建设和停泊水域、回旋水域的疏浚工程，会对项目周边小范围的潮流流态产生一定影响：

1）本项目停泊水域宽度（垂直于岸线方向）约 0.12km，长度约 1km，疏浚前底床高程范围约为-3.73m~-13.53m（水深自北向南递增），疏浚后的底床高程为-19.93m，停泊水域的疏浚深度为 6.4m~16.2m；回旋水域宽度 0.67km，长度约 1km，疏浚区域内，疏浚前底床高程范围约为-1.63m~-14.33m（水深自北向南递增），疏浚后底床高程为-19.43m，回旋水域疏浚深度为 5.1m~17.8m。项目南侧紧邻大铲湾一期码头及其停泊水域和回旋水域，故本项目南侧水深相对较深。项目建设位置处于小铲岛东侧流道范围内，项目的疏浚深度较大，因此，疏浚作业完成后，局部水深增大，小铲岛东侧流道水体通量略有增大，但由于停泊水域和回旋水域的过水断面面积大幅度增加约 1.4~11.9 倍，停泊水域和回旋水域的单宽流量整体减小，流速减小。

2）本项目的码头占用原有岸线长度约 1km，码头宽度（垂直于岸线方向）约 95m。原岸线与小铲岛间的水流通道宽度约 1.1km，流道主流向平行于原岸线。码头工程建设后，形成的新的人工岸线垂直于岸线向海侧推移约 95m，水流通道局部过水断面宽度被束窄。同时，考虑项目疏浚作业完成后，小铲岛东侧流道水体通量略有增大，码头建设后流道局部过水断面宽度被束窄进一步使得沿主流向上的项目两侧一定范围内水体动能增大、流速增大。

涨急时刻，潮流经过小铲岛附近时发生绕流，在小铲岛东南侧 1.5km 处垂直于主潮流向分为两支流道，并于小铲岛西北侧 1km 处两支流道汇合，项目建设位置处于小铲岛东侧流道。项目建设前，小铲岛 NE 侧 1km 范围内为流速高值区，最大流速可达 65cm/s；项目建设位置流速相对较小，其中，码头拟建位置水域流速整体小于 40cm/s，停泊水域流速值范围为 42cm/s~50cm/s，回旋水域流速值范围为 45cm/s~55cm/s。项目建设后，小铲岛东侧流道水体通量略有增大，但由于停泊水域和回旋水域过水断面面积大幅度增加，停泊水域和回旋水域的单宽流量整体减小，停泊水域流速值减小至 20cm/s 内，回旋水域流速值范围减小至 5cm/s~25cm/s；同时，加之码头形成的新的人工岸线使得流道局部过水断面宽度被束窄，沿主流向上的项目两侧（NW 侧和 SE 侧）2km 范围内水体动能增大，流速增大，流速增值最大处位于小铲岛东侧岬角附近，增大约 18cm/s。同时，项目建设后，潮流经过近岸侧时潮流流向略向北侧偏转，其他区域略向西侧偏转。

落急时刻，潮流经过小铲岛附近时发生绕流，在小铲岛西北侧 1km 处垂直于主潮流向分为两支流道，并于小铲岛东南侧 1.5km 处两支流道汇合。项目建设前，小铲岛 SE 侧 1.5km 范围为流速高值区，覆盖本项目建设范围，最大流速可达 79cm/s；其中，码头拟建位置水域流速基本小于 60cm/s，停泊水域流速值范围为 50cm/s~79cm/s，回旋水域流速值范围为 35cm/s~79cm/s。项目建设后，小铲岛东侧流道水体通量略有增大，但由于停泊水域和回旋水域过水断面面积大幅度增加，停泊水域和回旋水域的单宽流量整体减小，停泊水域流速整体基本减小至 45cm/s 内，回旋水域流速值范围基本减小至 5cm/s~35cm/s 内。其中，回旋水域的中部区域流速降幅最大，流速减小约 60cm/s；同时，加之码头形成的新的人工岸线使得流道局部过水断面宽度被束窄，沿主流向上的项目两侧（NW 侧和 SE 侧）2.5km 范围内水体动能增大，流速增大，流速增值最大处位于项目 NW 侧附近，流速增大约 20cm/s，潮流经过近岸侧时潮流流向略向东侧偏转。

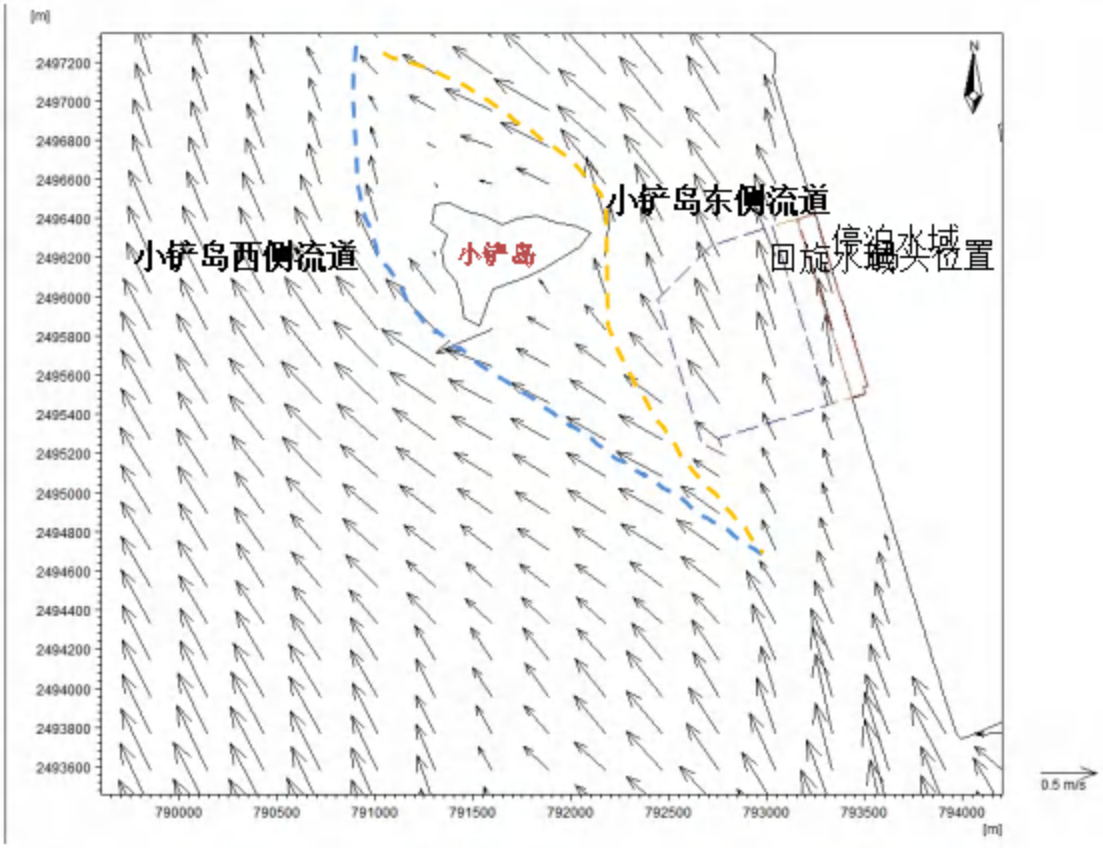


图 7.1.6.1-18　项目建设前周边小范围海域潮流场（涨急时）

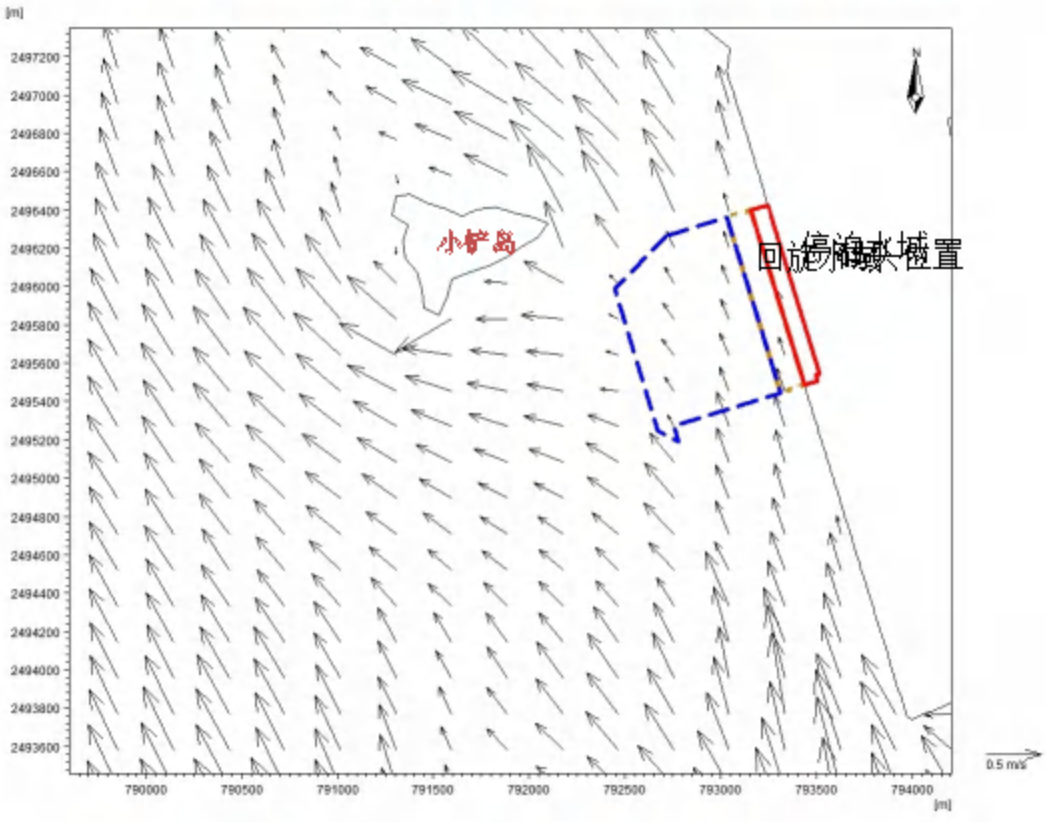


图 7.1.6.1-19　项目建设后周边小范围海域潮流场（涨急时）

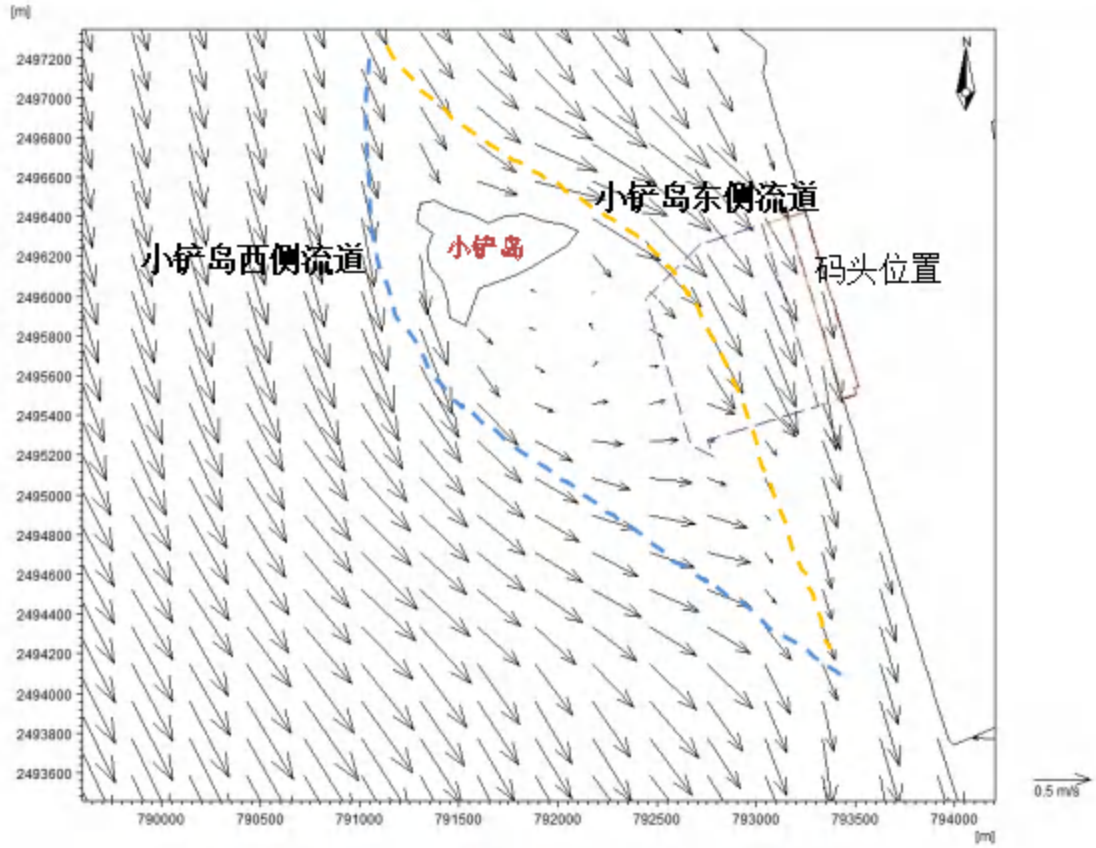


图 7.1.6.1-20　项目建设前周边小范围海域潮流场（落急时）

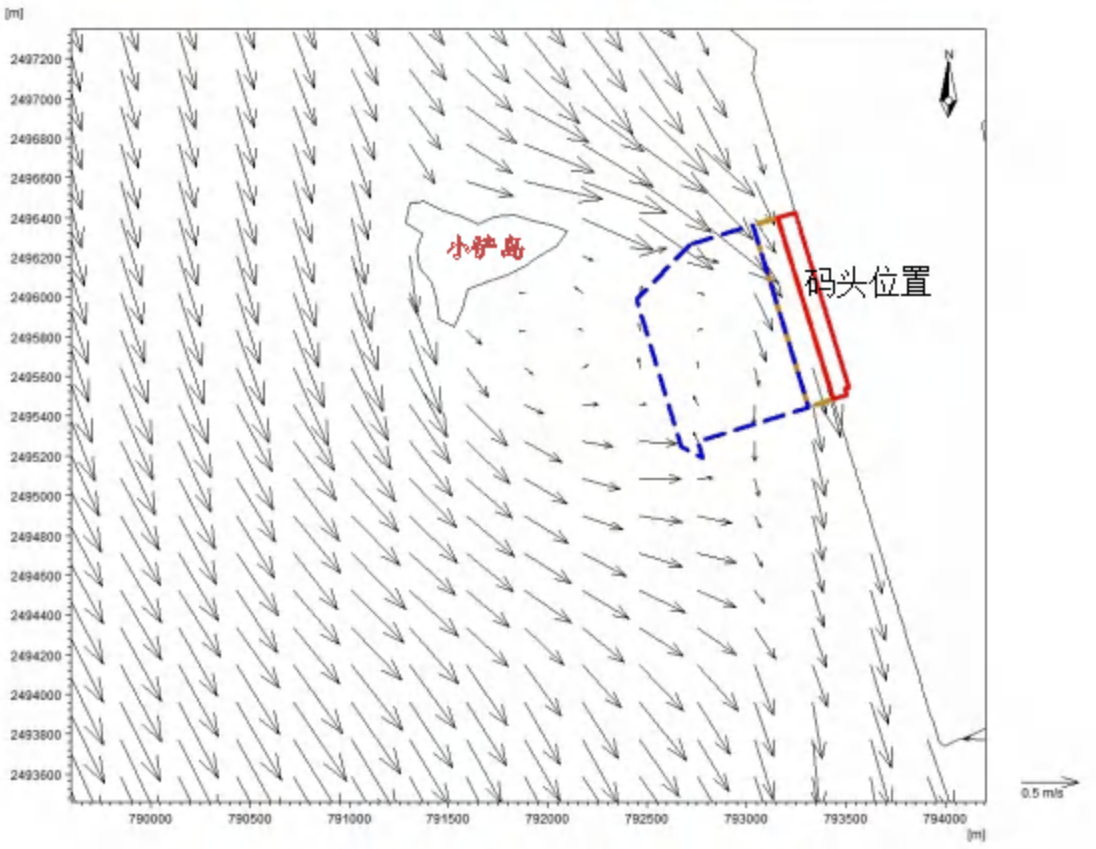


图 7.1.6.1-21　项目建设后周边小范围海域潮流场（落急时）

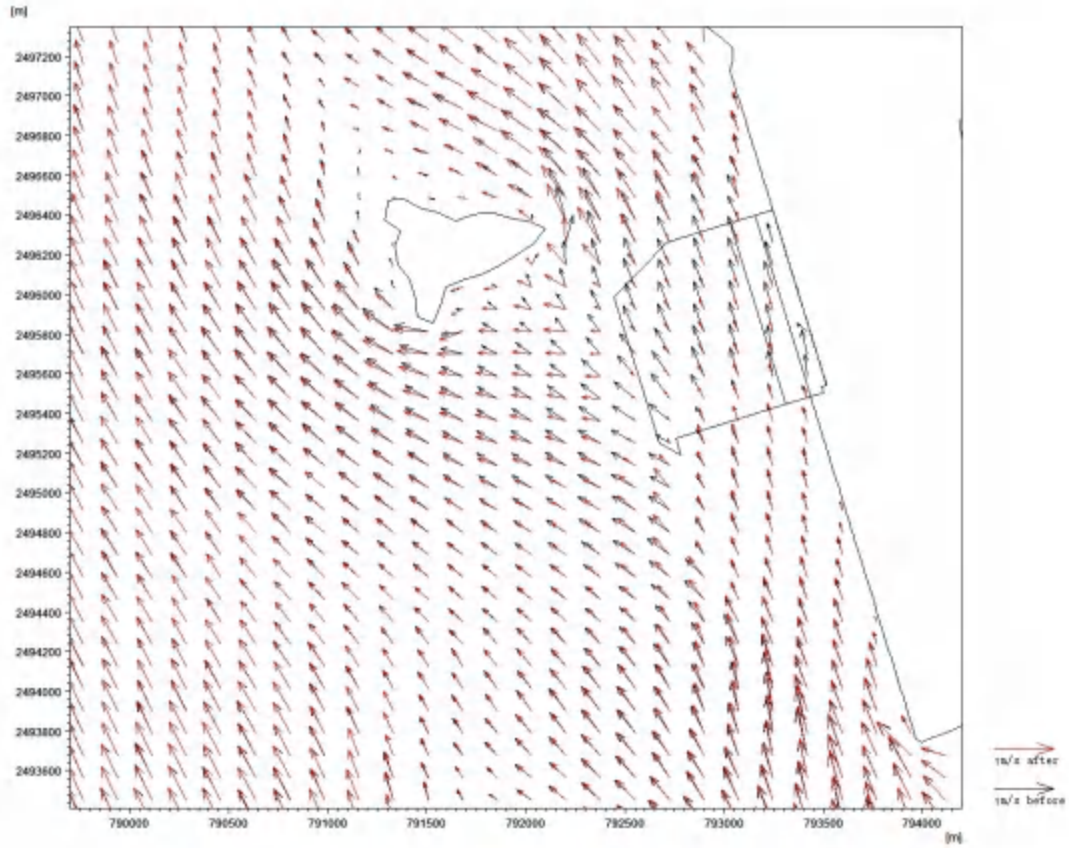


图 7.1.6.1-22（a） 项目建设前后周边小范围海域流矢对比图（涨急时）

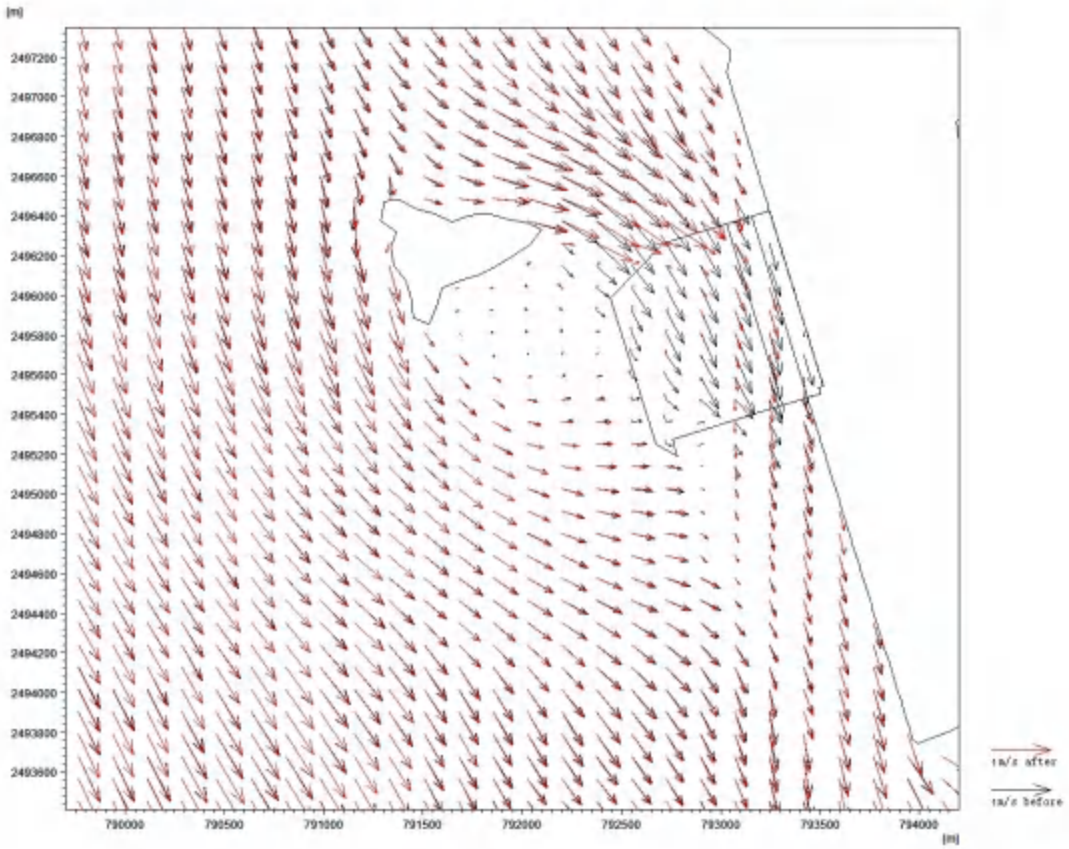


图 7.1.6.1-22（b） 项目建设前后周边小范围海域流矢对比图（落急时）

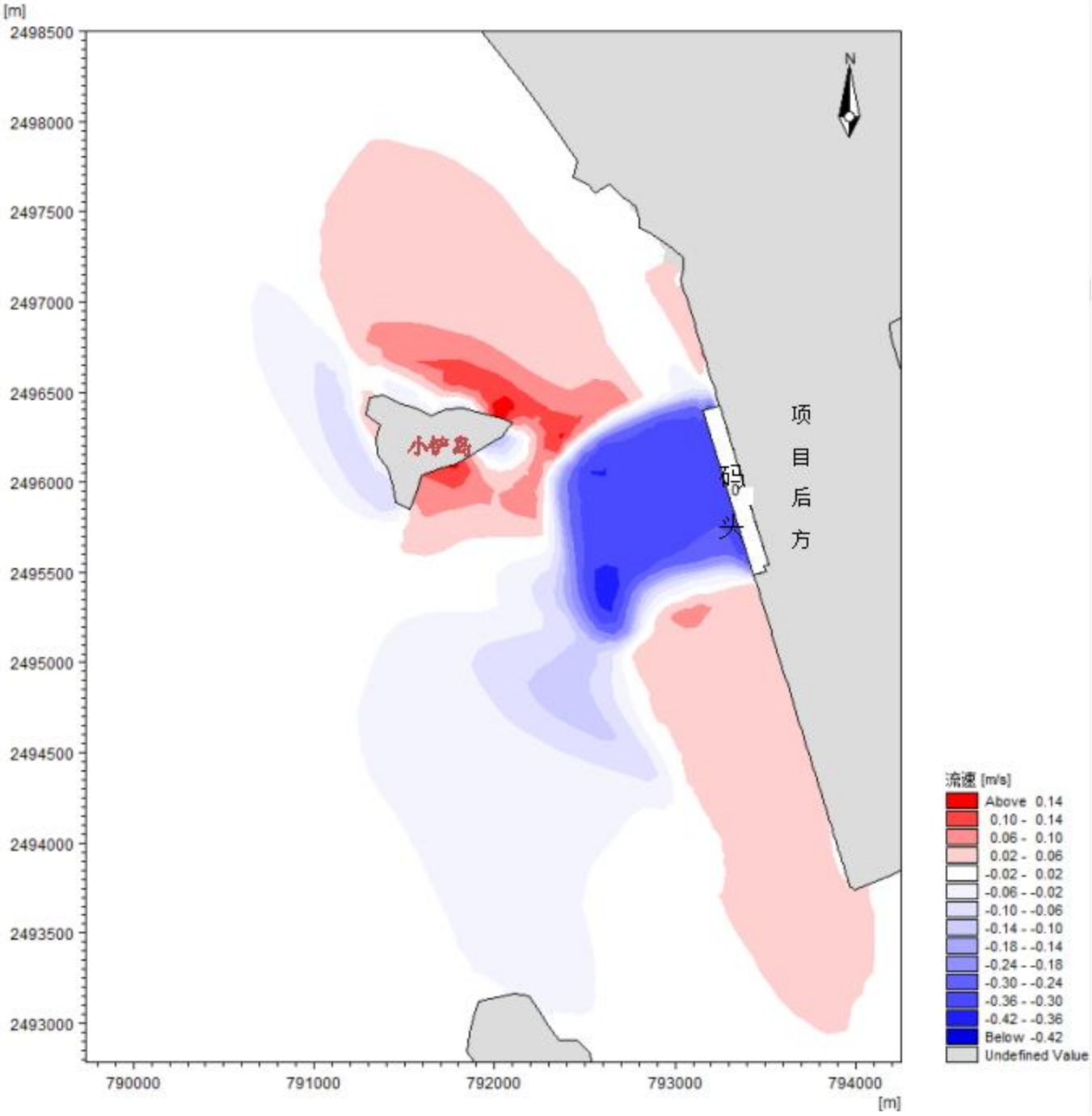


图 7.1.6.1-23（a） 项目建设前后（建设后-建设前）周边小范围海域潮流场流速对比图（涨急时）

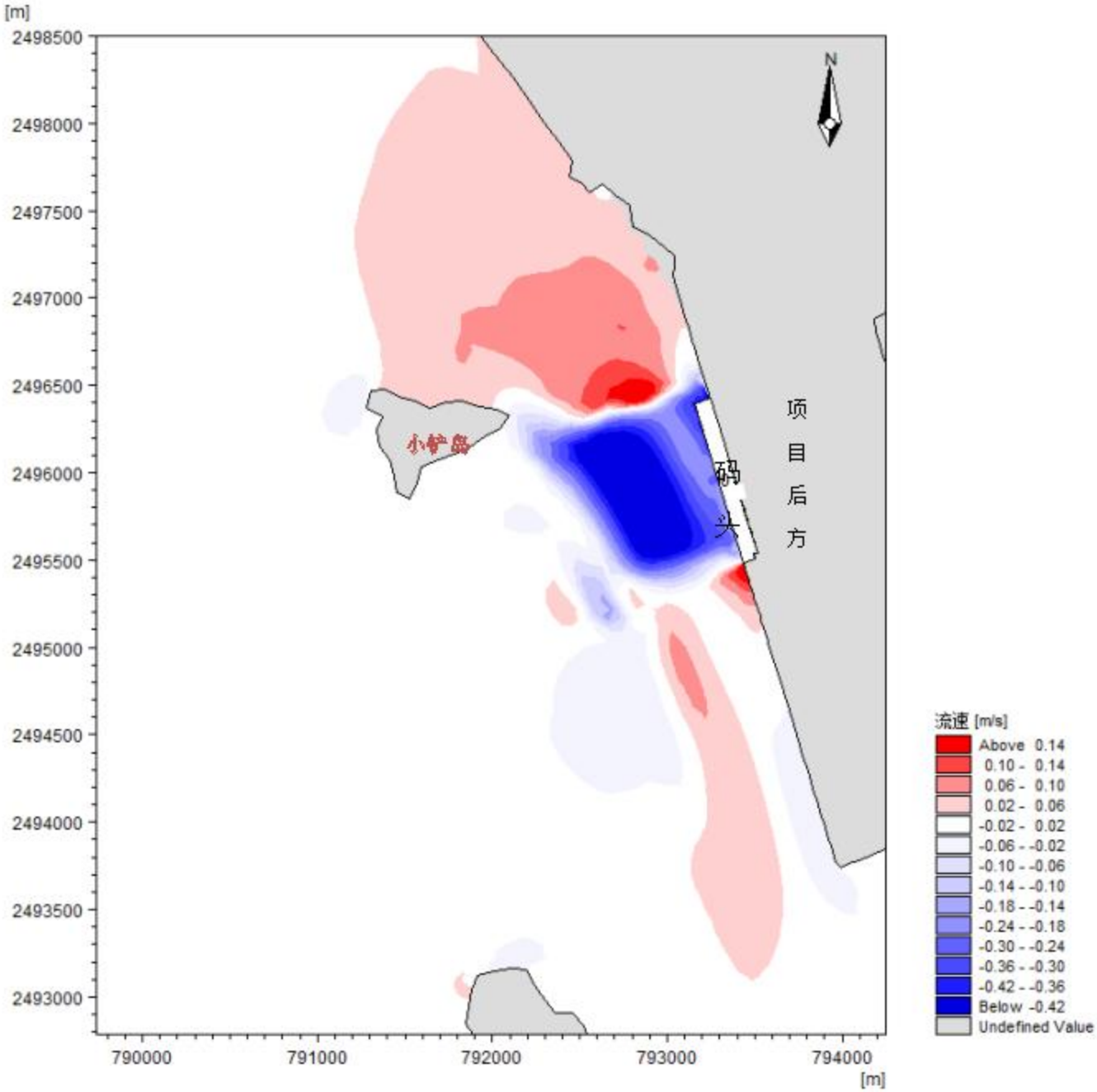


图 7.1.6.1-23（b） 项目建设前后（建设后-建设前）周边小范围海域潮流场流速对比图（落急时）

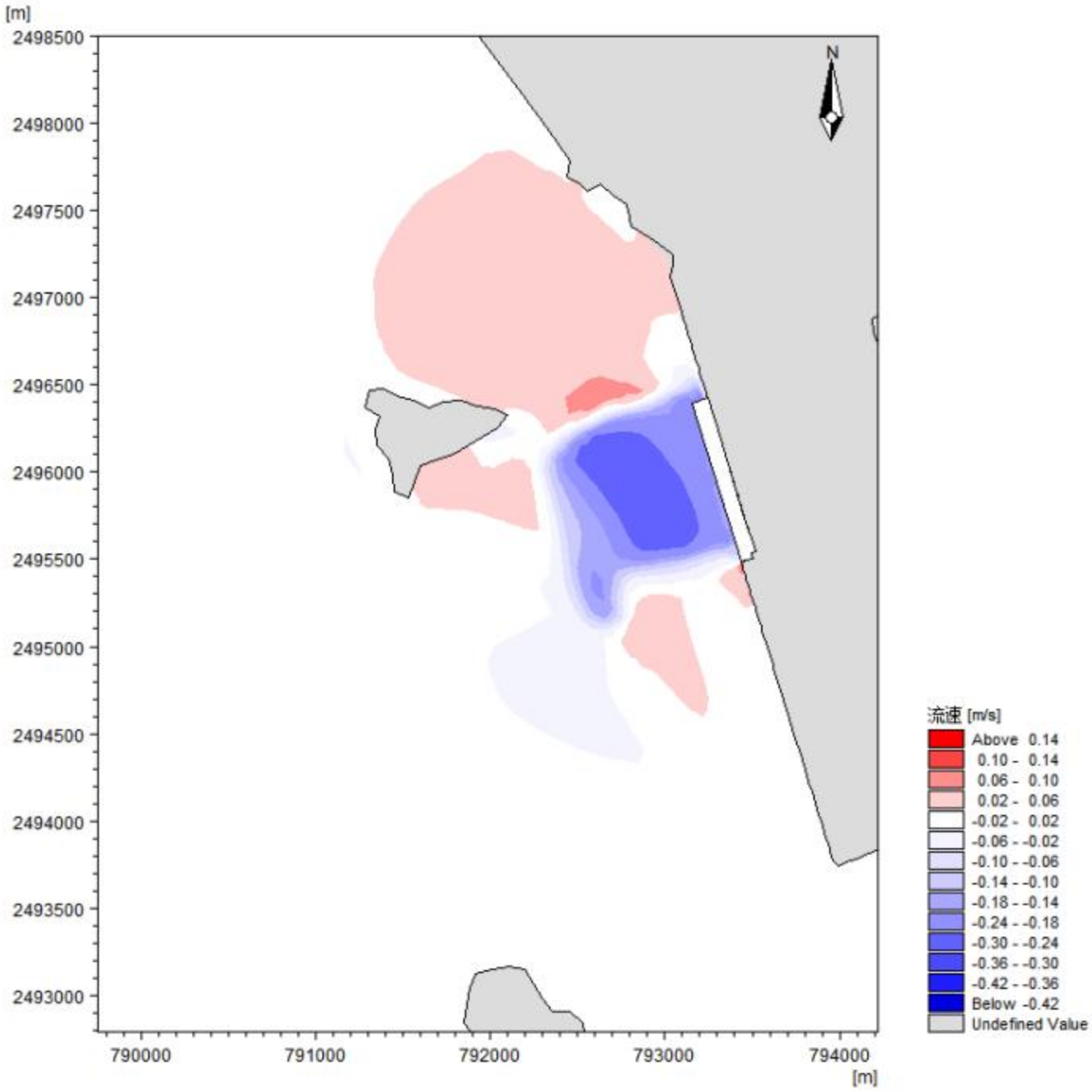


图 7.1.6.1-23（c） 项目建设前后（建设后-建设前）周边小范围海域潮流场流速对比图（全潮平均）

根据全潮平均流速的变化情况（图 4.3-23（c）），项目建设后，项目回旋水域和停泊水域流速整体减小，流速值减小幅度约为 15cm/s~28cm/s；项目所在小铲岛东侧水道流量增大，加之码头形成的新的人工岸线使得流道局部过水断面宽度被束窄，沿主流向上的项目两侧（NW 侧 1.5km 和 SE 侧 1km）范围内水体动能增大，流速增大。流速变化超过 6cm/s 的区域限于项目周边约 200m 范围内。

为清晰反应项目及附近小范围海域的流速变化情况，选取 14 个特征点位置流速进行对比，得到相应特征点位置的全潮平均流速的变化情况（表 7.1-3）。

表 7.1-3 项目附近水动力场特征点坐标及流速变化情况

特征点编号	位置	经度（E）	纬度（N）	全潮平均流速变化		
				建设前流速（m/s）	建设后流速（m/s）	变化率
1	项目北侧900m	113°50'34.996"	22°33'20.399"	0.44	0.48	9%
2	小铲岛东侧岬角北侧	113°50'25.418"	22°33'1.219"	0.41	0.44	7%
3	项目北侧130m	113°50'44.862"	22°32'56.780"	0.38	0.44	16%
4	项目回旋水域（北侧边界点）	113°50'45.685"	22°32'52.394"	0.38	0.17	-55%
5	项目回旋水域（西侧边界点）	113°50'36.094"	22°32'43.622"	0.25	0.07	-72%
6	项目回旋水域（西侧边界点）	113°50'43.566"	22°32'19.503"	0.24	0.07	-71%
7	项目回旋水域（南侧边界点）	113°50'47.377"	22°32'17.545"	0.14	0.11	-21%
8	项目回旋水域（中部）	113°50'50.662"	22°32'37.766"	0.38	0.10	-74%
9	项目停泊水域（北侧边界点）	113°50'57.087"	22°32'55.442"	0.33	0.15	-55%
10	项目停泊水域（西侧边界中部）	113°51'1.750"	22°32'40.391"	0.39	0.18	-54%
11	项目停泊水域（南侧边界点）	113°51'6.334"	22°32'25.590"	0.21	0.20	-5%
12	项目南侧120m	113°51'9.698"	22°32'22.421"	0.19	0.23	21%
13	项目南侧280m	113°50'58.956"	22°32'14.269"	0.16	0.19	19%
14	项目西南侧280m	113°50'39.775"	22°32'11.485"	0.29	0.25	-14%



图 7.1.6.1-24 项目及周边小范围海域水动力分析特征点位置示意图

综上所述，项目的建设工程对大海域潮流基本无影响，但对其附近小范围的潮流场将造成一定影响，但其影响范围小（约 2.5km 范围内），且影响程度不大，总体来说项目建设对潮流的影响是可以接受的。

7.1.6.2.地形地貌与冲淤环境影响分析

潮流等水动力改变会导致海底产生蚀淤变化。海岸地貌是在河流、海洋动力作用下，在既定地质基础上所产生的侵蚀或堆积作用的产物。工程的建设会改变原有的岸线形态，引起波浪和潮流等水动力改变，导致海底产生蚀淤变化。

一、海岸带泥沙运动规律及影响冲淤变化的动力因素

（1）泥沙来源

海岸带附近泥沙来源有四个方面：①河流来沙；②由邻近岸滩搬运而来；③由当地崖岸侵蚀而成；④海底来沙。

（2）泥沙运移形态

沙质海岸的泥沙运移形态有推移和悬移两种。淤泥沙海岸的泥沙运移形态以悬移为主，底部可能有浮泥运动或推移运动。海岸带泥沙运动方式可分为与海岸线垂直的横向运动和与海岸线平直的纵向运动。

海底泥沙冲淤变化是在波浪和海流等动力因素综合作用下的结果。

1）波浪的作用

在沙质海岸，波浪是造成泥沙运动的主要动力。大部分泥沙运动发生在波浪破碎区以内。当波浪的传播方向与海岸线斜交时，波浪破碎后所产生的沿岸流将带动泥沙顺岸移动。沿岸泥沙流若遇到突堤等水工建筑物则将从其上游根部开始淤积。

在粉砂淤泥质海岸，波浪掀起的泥沙除随潮流进出港口和航道外，在风后波浪减弱的过程中会形成浮泥。此种浮泥除自身可能流动外，又易为潮流掀扬，转化为悬移质，增加潮流进港和航道的泥沙数量。

2）海流的作用

在淤泥质海岸，潮流是输沙的主要动力，在波浪较弱的海岸区，潮流可能是掀沙的主要因素。由于动力因素减弱，降低了携沙能力，导致落淤。在沙质海岸的狭长海湾等特定地形条件下，海流流速较大，可对泥沙运动起主导作用。这里的海流不仅起输沙作用，还起着掀沙作用。

二、冲淤变化预测模型简介

1、模型简介

MIKE21FM 采用标准 Galerkin 有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

泥沙控制方程为：

$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial t}+u\frac{\partial \bar{c}}{\partial x}+v\frac{\partial \bar{c}}{\partial y}=\frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial x}\left(hD_x\frac{\partial \bar{c}}{\partial x}\right)+\frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial y}\left(hD_y\frac{\partial \bar{c}}{\partial y}\right)+Q_L C_L\frac{1}{h}-S \qquad (7\text{-}9)$$

式中：

$\bar{c}$ ——水深平均悬浮泥沙浓度（g/m^3）；

u，v——水深平均流速（m/s）；

D_x，D_y——分散系数（m^2/s）；

h——水深（m）；

S——沉积/侵蚀源汇项（$g/m^3/s$）；

Q_L——单位水平区域内点源排放量（$m^3/s/m^2$）；

C_L——点源排放浓度（g/m^3）。

沉积物沉积和侵蚀计算公式

（1）粘性土沉积和侵蚀

1）沉积速率

根据 Krone (1962)等提出的方法计算粘性土沉积，公式如下：

$$S_D=w_s c_b p_d \qquad (7\text{-}10)$$

式中：

S_D——沉积速率；

w_s——沉降速度（m/s）；

c_b——底层悬浮泥沙浓度（kg/m^3）；

p_d——沉降概率；

沉降速度计算公式：

$$w_s=\begin{cases} kc^{\gamma}, c \le 10\ kg/m^3 \\ w_{s,r}\left(1-\dfrac{c}{c_{gel}}\right)^{w_{s,n}}, c > 10\ kg/m^3 \end{cases} \qquad (7\text{-}11)$$

式中：

c——体积浓度；

k，γ——系数，γ取值介于 1~2 之间；

$w_{s,r}$——沉降速度系数；

$w_{s,n}$——组分能量常数；

c_{gel}——泥沙絮凝点。

沉降概率公式：

$$P_1 = \begin{cases} 1 - \dfrac{\tau_b}{\tau_{cd}}, \tau_b \le \tau_{cd} \\ 0, \tau_b > \tau_{cd} \end{cases} \quad (7\text{-}12)$$

式中：

τ_b——海底剪应力（N/m^2）；

τ_{cd}——沉积临界剪应力（N/m^2）。

2）泥沙浓度分布

泥沙浓度分布计算包括 2 种方法：

①Teeter 公式

$$c_b = \bar{c}\beta \quad (7\text{-}13)$$

式中：

$$\beta = 1 + \frac{P_e}{1.25 + 4.75 p_b^{2.5}}$$

$$p_e = \frac{w_s h}{D_z} = \frac{6 w_s}{k U_f}$$

k——Von Karman 常数（0.4）；

U_f——摩擦速度，$\sqrt{\tau_b / \rho}$。

②Rouse 公式

$$-\varepsilon \frac{dC}{dz} = w_s C \quad (7\text{-}14)$$

底层悬浮泥沙浓度公式：

$$c_b = \frac{\bar{c}}{RC} \quad (7\text{-}15)$$

式中：

ε——扩散系数，$\varepsilon = kU_f z\left(1-\frac{z}{h}\right)$；

C——悬浮泥沙浓度，$C = C_a\left[\frac{a}{h-a}\frac{h-z}{z}\right]^R, a \le z \le h$；

z——垂向笛卡尔坐标。

h——水深；

C_a——深度基准面处的悬浮泥沙浓度；

a——深度基准面；

$\bar{c}$——水深平均浓度；

R——Rouse 参数，$R = \frac{w_s}{kU_f}$。

3）底床侵蚀

根据底床密实程度，侵蚀计算可以分为 2 种方式：

①密实、固结底床侵蚀计算公式

$$S_E = E\left(\frac{\tau_b}{\tau_{ce}}-1\right)^n, \tau_b > \tau_{ce} \qquad (7\text{-}16)$$

式中：

E——底床侵蚀度（$kg/m^2/s$）；

τ_b——底床剪切力（N/m^2）；

τ_{ce}——侵蚀临界剪切力（N/m^2）；

n——侵蚀能力。

②软、部分固结底床侵蚀计算公式

$$S_E = E\exp\left[\alpha\left(\tau_b-\tau_{ce}\right)^{1/2}\right], \tau_b > \tau_{ce} \qquad (7\text{-}17)$$

α——参考系数。

（2）非粘性土沉积和侵蚀

1）无量纲颗粒参数的确定

根据 Van Rijn (1984)等提出的方法计算非粘性土再悬浮，公式如下：

$$d^* = d_{50}\left[\frac{(s-1)g}{\nu^2}\right]^{\frac{1}{3}} \qquad (7\text{-}18)$$

式中：

S——颗粒比重；

G——重力加速度；

v——粘滞系数；

d_{50}——中值粒经。

2）底床临界起动流速

泥沙悬浮的判定通过实际摩擦流速 U_f 和临界摩擦流速 $U_{f,cr}$ 的比较得以实现。其主要通过两种方式，一种是利用泥沙运移阶段参数 T；另一种是利用临界摩擦流速 $U_{f,cr}$ 和沉降速度的比值。

①泥沙运移阶段参数 T

$$T = \begin{cases} \left(\dfrac{U_f}{U_{f,cr}} \right) - 1, U_f > U_{f,cr} \\ 0, U_f \le U_{f,cr} \end{cases} \qquad (7\text{-}19)$$

式中：

$$U_f = \sqrt{ghI} = \frac{\sqrt{g}}{C_z}\left|\vec{V}\right|$$

I——能量梯度；

C_z——谢才系数（$m^{1/2}/s$）（=18ln（4h/d_{90}））；

$\left|\vec{V}\right|$——流速（m/s）。

②临界摩擦流速 $U_{f,cr}$ 和沉降速度的比值

$$\frac{U_{f,cr}}{w_s} = \begin{cases} \dfrac{4}{d^*}, 1 < d^* \le 10 \\ 0.4, d^* > 10 \end{cases} \qquad (7\text{-}20)$$

3）沉降速度

非粘性土沉降速度公式：

$$w_s = \begin{cases} \dfrac{(s-1)gd^2}{18v}, d \le 100 \quad \mu m \\ \dfrac{10v}{d}\left\{ \left[1 + \dfrac{0.01(s-1)gd^3}{v^2} \right]^{0.5} - 1 \right\}, 100 < d \le 1000 \quad \mu m \\ 1.1[(s-1)gd]^{0.5}, d_b > 1000 \quad \mu m \end{cases}$$

（7-21）

式中：

d——非粘性土颗粒粒径；

s——非粘性土密度；

v——粘滞度；

g——重力加速度。

4）悬移质运移

悬移质泥沙平衡浓度计算公式：

$$\bar{c}_e = \frac{q_s}{\bar{u}h} \qquad q_s = \int_a^h c \cdot dy \qquad a = k_s = 2d_{50} \tag{7-22}$$

式中：

$\bar{u}$ ——水深平均流速（m/s）；

q_s ——悬移质运移量（kg/m/s）；

c——距离底床 y（m）处的悬浮泥沙浓度（kg/m^3）；

u——距离底床 y（m）处的流速（m/s）；

h——水深（m）；

a——底床分层厚度（m）；

k_s ——等效粗糙高度（m）；

d_{50} ——中值粒径。

5）非粘性土浓度分布

非粘性土浓度分布主要取决于湍流扩散系数 ε_s 和沉降速度 w_s。

①湍流扩散系数计算公式为：

$$\varepsilon_s = \beta \Phi \varepsilon_f \tag{7-23}$$

$$\beta = \begin{cases} 1 + \left(\dfrac{w_s}{U_f} \right)^2, \dfrac{w_s}{U_f} < 0.5 \\ 1, 0.5 \le \dfrac{w_s}{U_f} < 0.25 \\ \text{不悬浮}, \dfrac{w_s}{U_f} \ge 2.5 \end{cases} \tag{7-24}$$

式中：

β——扩散因子；

Φ——阻尼系数。

②非粘性土浓度分布

非粘性土浓度分布由 Peclet 系数 P_e 确定：

$$P_e = \frac{C_{rc}}{C_{rd}} \qquad (7\text{-}25)$$

式中：

C_{rc}——Courant 对流系数（$=w_s \Delta t / h$）；

C_{rd}——Courant 扩散系数（$=\varepsilon_f \Delta t / h^2$）；

ε_f——水深平均流体扩散系数。

6）非粘性土沉积

$$S_d = -\left(\frac{\bar{c}_e - \bar{c}}{t_s}\right), \bar{c}_e < \bar{c} \qquad (7\text{-}26)$$

$$t_s = \frac{h_s}{w_s} \qquad (7\text{-}27)$$

$$\bar{c}_e = 10^6 \cdot F \cdot C_a \cdot s \qquad (7\text{-}28)$$

$$F = c / c_a \qquad (7\text{-}29)$$

式中：

$\bar{c}_e$——平衡浓度；

s——相对密度，取 2.65。

7）非粘性土侵蚀

$$S_e = -\left(\frac{\bar{c}_e - \bar{c}}{t_s}\right), \bar{c}_e > \bar{c} \qquad (7\text{-}30)$$

2、沉积物类型

根据该区附近近期表层沉积物的调查资料，本区表层沉积物质以淤泥为主。

3、含沙量率定

项目所在海域的含沙量验证采用大潮期间（2021 年 11 月 24 日 02:00～11 月 24 日 14:00）在大铲湾附近海域布设的 2 个水体含沙量监测站位，验证点位

置如图 7.1.6.2-1 所示，坐标详见表 7.1.6.2-1。本次验证共选取项目附近的 2 个站位进行含沙量验证，含沙量验证曲线如图 7.1.6.2-2 所示。

表 7.1.6.2-1　含沙量监测站位坐标

序号	验证内容	经度	纬度	X_UTM（m）	Y_UTM（m）
A1	水体含沙量	113° 48.086' E	22° 34.995' N	788050.44	2500092.65
A4	水体含沙量	113° 50.726' E	22° 31.405' N	792703.61	2493549.42

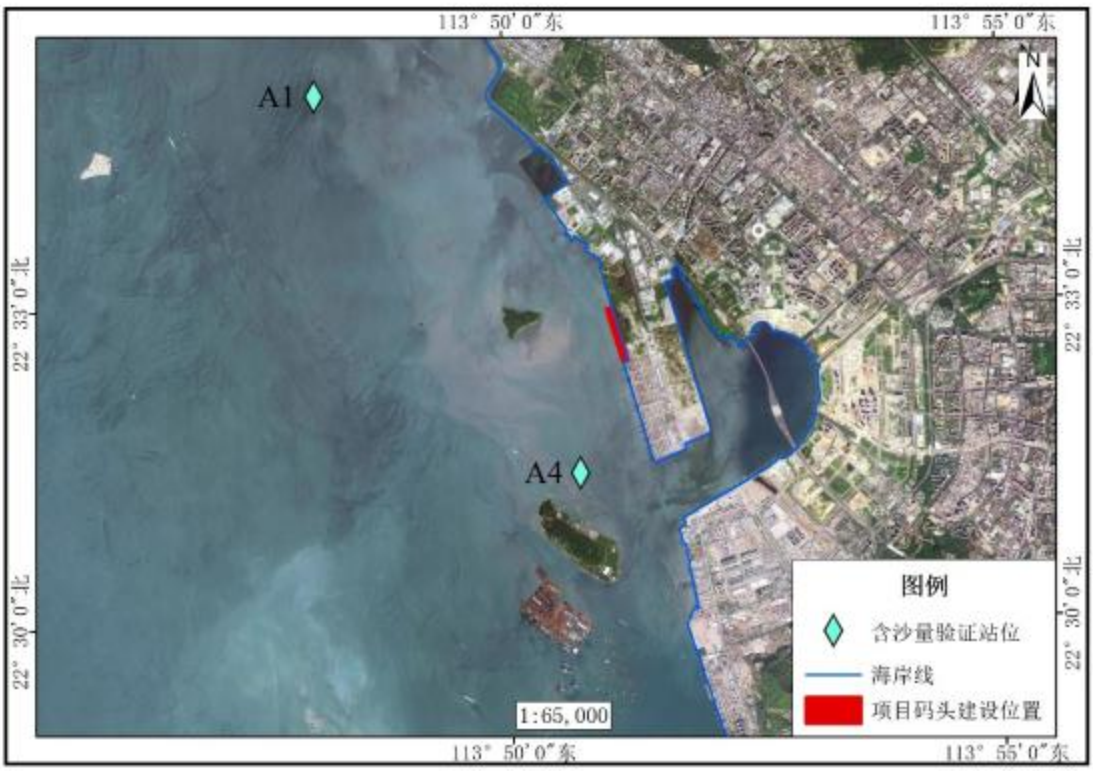


图 7.1.6.2-1 水体含沙量验证点位置示意图

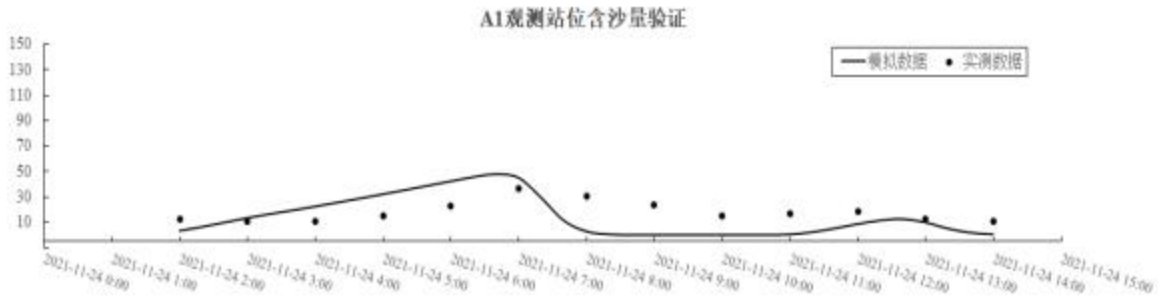


图 7.1.6.2-2（a） A1 站含沙量验证曲线

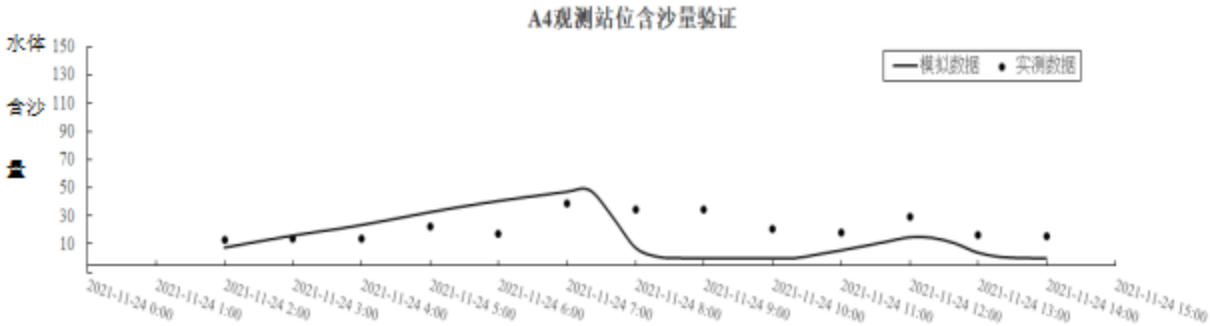


图 7.1.6.2-2（b）A4 站含沙量验证曲线

验证结果表明，项目所在海域属含沙量低值区，模拟结果和实测的含沙量均低于 50mg/L，模拟的含沙量峰值与实测值相近，模拟的含沙量达到峰值的时刻与实测值一致，含沙量变化趋势基本一致，一个潮期平均含沙量的偏差在±30%以内，验证结果符合《海岸与河口潮流泥沙模拟技术规程》（JTJ/T2332-98）的相关要求，水沙数学模型可用于模拟底床冲淤变化过程。

三、项目建设前后地形地貌与冲淤环境影响预测分析

通过项目建设前后（工程后-工程前）年冲淤变化（见图 7.1.6.2-3）可知，大范围海域冲淤变化趋势基本一致，对项目建设后周边海域年冲淤变化分析如下：

（1）项目周边沿岸 15km、垂直于岸线 3km 范围内存在冲淤变化，其余位置冲淤环境无明显变化。这是由于项目周边小范围海域潮流主要为 SE-NW 向沿岸往复流，项目主要对周边沿岸潮流场产生一定影响，冲淤变化区域沿主流向呈带状分布，垂直于主流向 3km 范围外的海域输沙保持相对平衡。

（2）项目的 NW 侧呈现沿主流向长度约 4km 的冲刷带，年冲刷量约为 0.5~6cm，项目的 SE 侧呈现沿主流向长度约 10km 的冲刷带，年冲刷量变化约为 0.5~45cm。这是由于停泊水域和回旋水域疏浚作业完成后，项目所处流道水体通量略有增大，加之码头建设后流道局部过水断面宽度被束窄，使得沿流道主流向上的项目两侧一定范围内水体动能增大、流速增大，水体的剪切应力增大，水体对悬浮颗粒物和表层沉积物的搬运能力增强，促使了泥沙起动和输移。

（3）项目 NW 侧冲刷带的冲刷范围和冲刷量均小于 SE 侧冲刷带，这是由于项目所在海域水动力受外海潮波和径流的共同作用，受北侧珠江口东四门径流的影响，落潮流速大于涨潮流速，落潮期的水体动能相对涨潮期较大。其中，

在项目 SE 侧冲刷带范围内，年冲刷量超过 5cm 的区域沿主流向长度约 1.5km，基本可覆盖大铲湾一期停泊水域和回旋水域位置，因此，本项目的建设使得周边水体动能增大，可明显改善大铲湾一期停泊水域和回旋水域的淤积情况。

（4）项目所在位置及项目的 SW 侧呈现垂直于主流向宽度约 3km 的淤积带。项目的 SW 侧整体淤积程度较小，年淤积量基本低于 5cm。项目的停泊水域和回旋水域范围淤积程度较大，年淤积量主要集中在 10~50cm 范围内，其中，停泊水域和回旋水域范围内的北侧局部淤积程度最大，年淤积量可达 60cm 以上，这是由于此处流速变化（减小）的梯度较大，水体挟沙能力的迅速降低使得泥沙迅速在此处落淤。

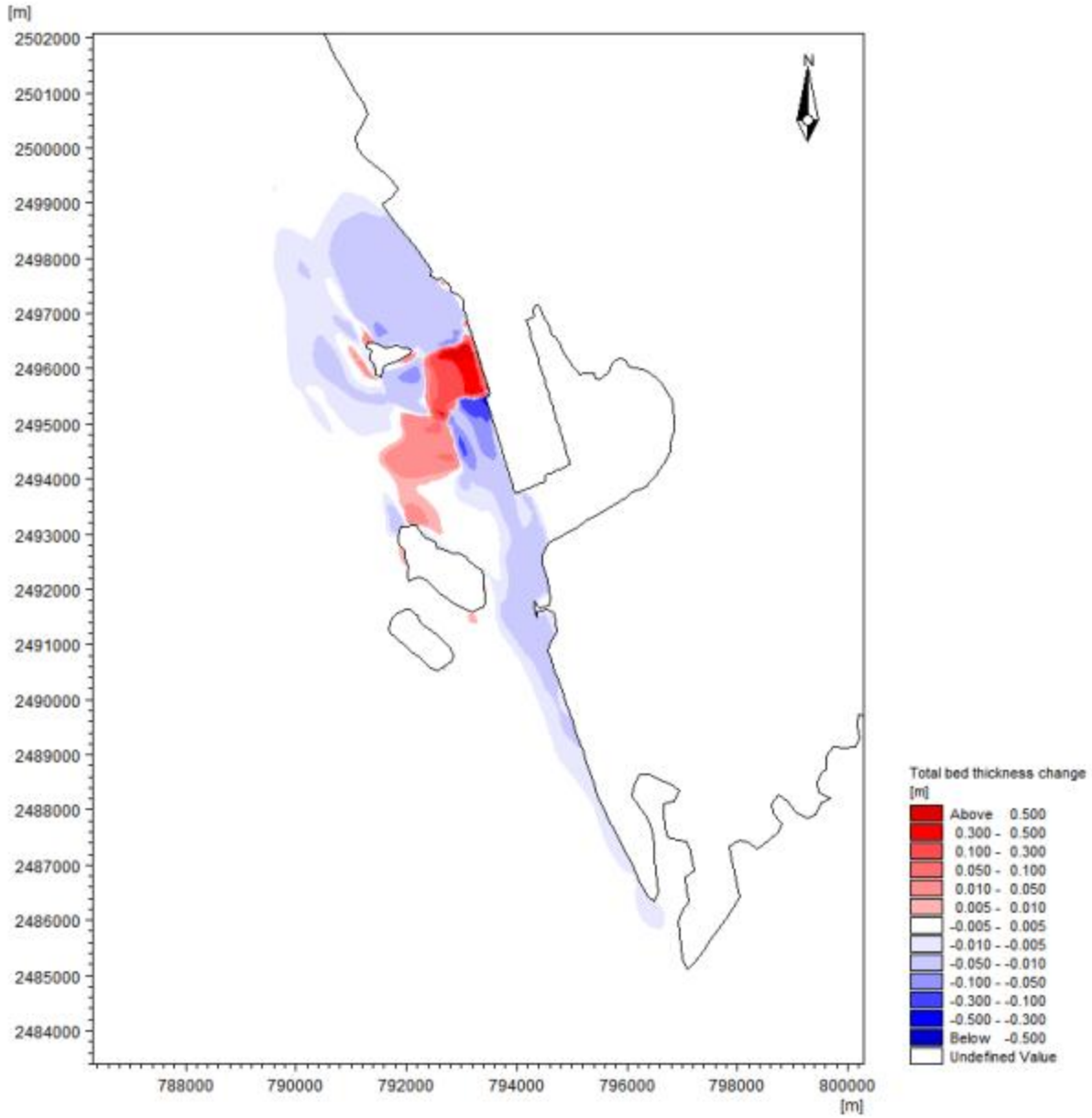


图 7.1.6.2-3（a） 项目建设前后（工程后-工程前）年冲淤变化示意图

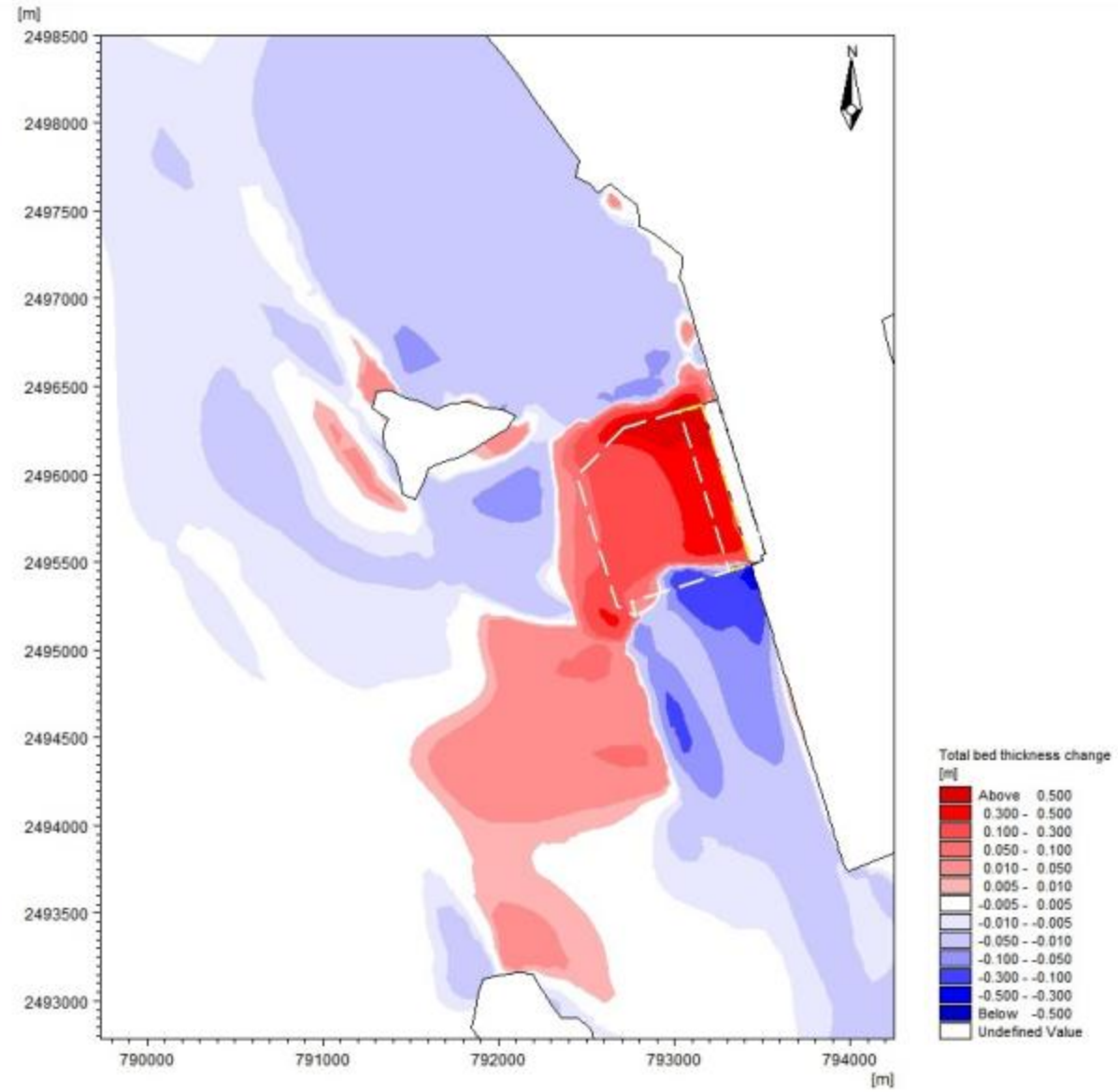


图 7.1.6.2-3（b） 项目建设前后（工程后-工程前）1 年冲淤变化示意图（局部放大）

为清晰反应项目及附近小范围海域的冲淤变化情况，选取 14 个特征点位置（如图图 7.1.6.1-24）冲淤量进行对比，得到相应特征点位置的冲淤的变化情况（表 7.1-4）。

表 7.1-4 项目附近海域特征点坐标及冲淤变化情况

特征点编号	位置	经度（E）	纬度（N）	第一年冲淤变化情况
				冲淤变化（m）
1	项目北侧900m	113°50'34.996"	22°33'20.399"	-0.02（冲刷）
2	小铲岛东侧岬角北侧	113°50'25.418"	22°33'1.219"	-0.02（冲刷）

特征点编号	位置	经度（E）	纬度（N）	第一年冲淤变化情况
				冲淤变化（m）
3	项目北侧130m	113°50'44.862"	22°32'56.780"	+0.03（淤积）
4	项目回旋水域（北侧边界点）	113°50'45.685"	22°32'52.394"	+0.53（淤积）
5	项目回旋水域（西侧边界点）	113°50'36.094"	22°32'43.622"	+0.06（淤积）
6	项目回旋水域（西侧边界点）	113°50'43.566"	22°32'19.503"	+0.20（淤积）
7	项目回旋水域（南侧边界点）	113°50'47.377"	22°32'17.545"	+0.04（淤积）
8	项目回旋水域（中部）	113°50'50.662"	22°32'37.766"	+0.22（淤积）
9	项目停泊水域（北侧边界点）	113°50'57.087"	22°32'55.442"	+0.74（淤积）
10	项目停泊水域（西侧边界中部）	113°51'1.750"	22°32'40.391"	+0.36（淤积）
11	项目停泊水域（南侧边界点）	113°51'6.334"	22°32'25.590"	-0.13（冲刷）
12	项目南侧120m	113°51'9.698"	22°32'22.421"	-0.27（冲刷）
13	项目南侧280m	113°50'58.956"	22°32'14.269"	-0.05（冲刷）
14	项目西南侧280m	113°50'39.775"	22°32'11.485"	+0.06（淤积）

综上所述，项目周边沿岸 15km、垂直于岸线 3km 范围内存在冲淤变化，冲淤变化区域沿主流向呈带状分布，但仅在项目周边 1.5km 局部范围内年冲淤变化量超过±5cm，冲淤变化对项目及周边海域环境影响程度不大。因此，项目建设对海域冲淤环境会产生一定的影响，但影响相对较小。

7.1.6.3.海水水质影响分析

一、悬沙发生点设置

本项目施工过程仅在码头工程抛石阶段涉及少量因人为外带输运而来的悬浮泥沙，其他施工过程产生的悬沙均为原本的水底泥沙悬浮物。项目主要涉及码头工程和停泊水域、回旋水域疏浚工程两项工程内容，根据项目施工组织计划安排和施工工艺，码头工程引起的悬浮泥沙由基槽开挖和抛石两种施工方式产生，疏浚工程引起的悬浮泥沙由挖泥船疏浚产生，选取部分代表点进行模拟、预测和分析。

悬沙发生点位置见图 7.1.6.3-1。结合项目施工作业顺序和项目平面布置，码头工程的基槽开挖和抛石作业、挖泥船疏浚作业均为持续性作业，选取码头、停泊水域和回旋水域作为悬沙发生区，将典型特征点作为悬沙发生点，选取 24 个悬浮泥沙计算点进行预测，为使计算简化且不失合理性，将每个源点视为定点连续源，模拟一个大潮期的悬浮泥沙扩散范围。



图 7.1.6.3-1 项目施工悬沙发生点

二、悬浮泥沙源强

根据项目工期安排，码头工程的基槽开挖、抛石作业与采砂船、挖泥船疏浚作业多种施工形式同时发生，分别对上述泥沙源强进行计算。

1、码头工程悬浮泥沙源强

（1）基槽开挖作业

根据项目施工方案，项目基槽开挖机械拟采用容量为 20m³ 的抓斗挖泥船。抓斗式挖泥船利用旋转式挖泥机的吊杆及钢索来悬挂泥斗并放入海底抓取泥土，抓取泥土后转动驾驶挖泥机至泥驳卸泥，卸泥后挖泥机继续返回挖掘地点进行挖泥，如此循环作业。由于挖泥船抓斗的机械搅动作用，使得海底底土起浮，同时，抓斗在提升过程会泄漏少量底泥，造成水体悬浮物含量升高，水质下降。

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）的相关要求，挖泥船疏浚悬浮物源强的计算方法如下：

$$Q=\frac{R}{R_0}TW_0 \qquad (7\text{-}31)$$

其中：

Q — 疏浚作业悬浮泥沙发生量，单位为 t/h；

R — 现场流速悬浮物临界粒子累计百分比，无实测资料时可取 89.2%；

T — 挖泥船疏浚效率(m^3/h)；

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

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

根据抓斗容量（20m³）和抓斗挖泥船每小时挖泥斗数，考虑泥水比为 2:1，计算得到抓斗挖泥船的开挖效率为 20×12×2/3×1600=160（m³/h）。故，本项目施工采用的抓斗式挖泥船的设计生产能力为 160m³/h，即抓斗挖泥船的疏浚效率 T。计算得到本项目码头基槽开挖作业的悬浮泥沙源强为：

$Q_{疏浚}$=89.2%/80.2%×100×38.0×10^{-3}=6.77（t/h）=1.88（kg/s）。

（2）抛石作业

基槽开挖完成，通过水下测量基床符合设计要求后，进行基床抛石，抛石石料采用 10～100kg 块石。抛石施工中，回填料悬浮泥沙和抛石挤淤两种形式同时发生，因此分别对回填料悬浮泥沙源强和抛石挤淤悬浮泥沙源强进行计算。

1）回填料悬浮泥沙

参考《填海工程悬浮物对海域环境影响的数值拟研究》（崔雷等，2017），抛石施工作业时产生的悬浮泥沙产生量可按下式计算：

$$Q = E \times c \times a \times \rho \qquad (7\text{-}32)$$

其中：

Q 为抛石作业悬浮泥沙源强，kg/s；

E 为抛石作业效率，m^3/s；

c 为石料中泥土含量，%(体积)，以 5%计；

a 为泥土进入海水后悬浮泥沙产生系数，以 10%计；

ρ 为泥土密度，取 $1600kg/m^3$。

本项目抛石总量约为 $1.23\times10^5m^3$，结合施工工期安排，考虑到需在风浪条件较好的情况下组织抛石作业施工，抛石作业实际施工工期约为 6 个月，每月施工 20 天，考虑抛石作业机械周转、标高复核等工序，每日实际抛石作业时间约 4 小时，抛石强度约为 $256.26m^3/h$，石料中泥土含量取 5%。结合《海洋工程施工悬浮泥沙源强及扩散规律研究进展》（张琴（上海勘测设计研究院有限公司），海洋科学，2021 年）的相关研究，抛卸悬浮物源强采用单位时间抛卸量与起悬比相乘计算得到，起悬比一般取 5%～10%，本项目回填料中的泥沙为松散泥土，颗粒间粘结力较低，故起悬比相对较大，故进入海水后悬浮泥沙产生系数取值为 10%。根据上式计算结果可知，抛石施工时回填料带入的悬浮泥沙源强约为 $Q=256.26\times1600\times5\%\times10\%/3600=0.56kg/s$。

2）抛石挤淤悬浮泥沙

根据《水运工程技术四十年》（人民交通出版社，1996 年），块石抛填施工挤淤形成的颗粒物悬浮源强按下式计算：

$$S_1 = (1-\theta_1)\cdot\rho_1\cdot\alpha_1\cdot P \qquad (7\text{-}33)$$

式中：

S_1为抛石挤淤的悬浮物源强（kg/s）；

θ_1为沉积物天然含水率（%）；

ρ_1为泥沙中颗粒物湿密度（g/cm^3）；

α_1为泥沙中悬浮物颗粒所占百分率（%）；

P为平均挤淤强度。

抛石强度约为 256.26m3/h，，平均挤淤强度为抛石强度的 20%，取值为 51.26m3/h；参考《海岸工程中悬浮泥沙源强选取研究概述》（王时悦，2016 年）项目底质悬浮比例 取值为 15%。根据上式计算结果可知，抛石施工时，悬浮泥沙源强约为 51.26×1600×5%/3600=3.42kg/s。同时，结合《海洋工程施工悬浮泥沙源强及扩散规律研究进展》（张琴（上海勘测设计研究院有限公司），海洋科学，2021 年）的相关研究，抛石挤淤泥沙源强在 1.39～4.11 kg/s 范围内，故本项目抛石挤淤悬浮泥沙源强在合理范围内。

抛石作业中回填料悬浮泥沙及抛石挤淤同时发生，悬沙总源强为 3.98kg/s。

综上，根据施工工序，码头基槽开挖完成后进行基床抛石，同一位置点基槽开挖和抛石作业先后产生悬浮泥沙，其中，抛石作业悬浮泥沙源强相对较大，故，为确定悬浮泥沙最大扩散范围，**码头工程的悬浮泥沙源强为** 3.98kg/s**。**

2、挖泥船疏浚作业悬浮泥沙源强

根据现有地质资料，本项目水域疏浚大部分为淤泥，并有部分粘土及砂。本工程疏浚船舶拟采用射流抽吸式采砂船、耙吸式挖泥船、抓斗挖泥船配合泥驳船组合进行施工。本项目疏浚范围内的部分砂经射流抽吸式采砂船泵入吸砂管后在船舱进行分选，成品砂由驳船运到驳岸区域通过皮带机打上岸，砂在岸上由汽车运输至本项目红线范围的陆域指定范围临时堆存，后期可用于码头后方填海工程区；全风化花岗岩及强风化花岗岩疏浚拟采用抓斗挖泥船开挖，其余土质均采用耙吸挖泥船清淤，挖起后的疏浚土均外抛至指定抛泥区，抛泥区暂定为珠江口外 1#倾倒区，运距约 76km。疏浚土外抛航线以施工通航保障方案及海事部门批复为准，可沿公用航道抛至珠江口外 1#倾倒区。禁止疏浚土随意外排入海，减少对水环境的污染。项目施工产生疏浚土外抛工作由建设单位或施工单位在项目施工前按相关管理制度进行申请。

1）射流抽吸式采砂船

射流抽吸式采砂船利用高压水射流冲开地层，启动吸砂泵后，吸砂管插入砂层，将砂水混合物沿吸管吸入，在混合室混合后进入扩散管，逐渐降压后沿砂管排入砂舱的滚筛，通过滚筛分离杂质后进入砂舱。“射流法”采砂工艺可以把港池底部范围的砂料抽出来，同时对砂料进行清洗去泥。在清洗去泥的过程中，射流点位附近会产生悬沙溢流。由于采砂过程中高压射流作业和洗沙溢流过程均产生悬浮泥沙，悬浮泥沙源强应采用高压射流作业和洗沙溢流产生悬浮泥沙之和。

①高压射流作业悬浮泥沙源强

本项目拟使用采砂能力为 400~800m^3/h 的射流抽吸式采砂船，考虑实际采砂速率为 500m^3/h，砂的干密度约为 1.5t/m^3，500m^3 松砂的干重为 500×1.5=750（t）。高压射流产生的悬浮泥沙以粘土颗粒为主，扰动砂层产生悬浮泥沙取经验值为 5%，故射流产生的悬浮物源强约为：750×5%×1000/3600=10.42kg/s。

②洗沙溢流悬浮泥沙源强

一般来说，松砂砂层中粉砂含量在 6.1-13.4%之间，粘土含量在 1.1%-6.0%之间，粉砂和粘土含量之和取为 10%，按照粉砂和粘土全部溢流计算，溢流产生的悬浮物源强为：750×10%×1000/3600=20.83kg/s.

因此，射流采砂再悬浮和溢流产生的悬浮泥沙源强合计为 31.25 kg/s。

2）耙吸式挖泥船

本项目拟使用挖泥效率 2500m3/h 的耙吸式挖泥船，耙吸式挖泥船疏浚悬浮物污染源强主要来自挖泥时的泥沙再悬浮以及泥舱溢流排放的悬沙。

根据《挖泥船疏浚悬浮物源强及环境影响对比分析》（曾建军， 广东省海洋发展规划研究中心）的相关研究， 挖泥效率 4500m3/h 的耙吸式挖泥船挖泥时产生的悬浮泥沙源强约为 21.11 kg/s，计算本项目挖泥效率 2500m3/h 的耙吸式挖泥船挖泥时产生的悬浮泥沙源强约为 11.73 kg/s。

3）抓斗挖泥船

项目所在海域底床的全风化和强风化岩石通过抓斗船配泥驳外抛。根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）的相关要求，考虑本项目抓斗容量（20m^3）和抓斗挖泥船每小时挖泥斗数，考虑泥水比为 2:1，得到抓

斗本项目施工采用的抓斗挖泥船的的疏浚效率为 160m³/h，抓斗挖泥船疏浚作业的悬浮泥沙源强为 1.88（kg/s）。

根据施工方案，射流抽吸式采砂船、耙吸式挖泥船和抓斗挖泥船疏浚作业同时进行，其中，采砂船施工区域包含整个疏浚作业区，考虑到其航线不固定，且采砂船到达下一个位置点时，上一个位置点所产生的悬浮泥沙可能未完全沉降，因此根据整个疏浚区域来考虑悬浮泥沙源强点，为了考虑最大可能产生的悬浮泥沙，采用采砂船、抓斗挖泥船和耙吸式挖泥船三者所造成悬沙源强的最大值进行计算，由此确定项目停泊水域和回旋水域施工的悬浮泥沙源强为 31.25kg/s。

3、悬浮泥沙扩散预测结果

项目码头填海和疏浚施工环节引起的悬浮泥沙扩散最大范围统计结果见下表。由计算结果可知，大于 10mg/L 增量浓度悬浮泥沙的最大扩散距离约 2.52km，最大扩散范围 6.1543km²；大于 20mg/L 增量浓度悬浮泥沙的最大扩散距离约 2.09km，最大扩散范围 4.6460km²；大于 50mg/L 增量浓度悬浮泥沙的最大扩散距离约 1.55km，最大扩散范围 2.8635km²；大于 100mg/L 增量浓度悬浮泥沙的最大扩散距离约 1.02 km，最大扩散范围 1.8496km²；大于 150mg/L 增量浓度悬浮泥沙的最大扩散距离约 0.75km，最大扩散范围 1.4891km²。

表 7.1.6.3-1 码头工程、疏浚施工产生悬浮物（SS）最大包络线影响范围

浓度（SS）	影响面积（km²）	最大影响距离（km）
SS＞150 mg/L	1.4891	0.75
100 mg/L＜SS≤150 mg/L	0.3605	1.02
50 mg/L＜SS≤100 mg/L	1.0139	1.55
20 mg/L＜SS≤50 mg/L	1.7825	2.09
10 mg/L＜SS≤20 mg/L	1.5083	2.52

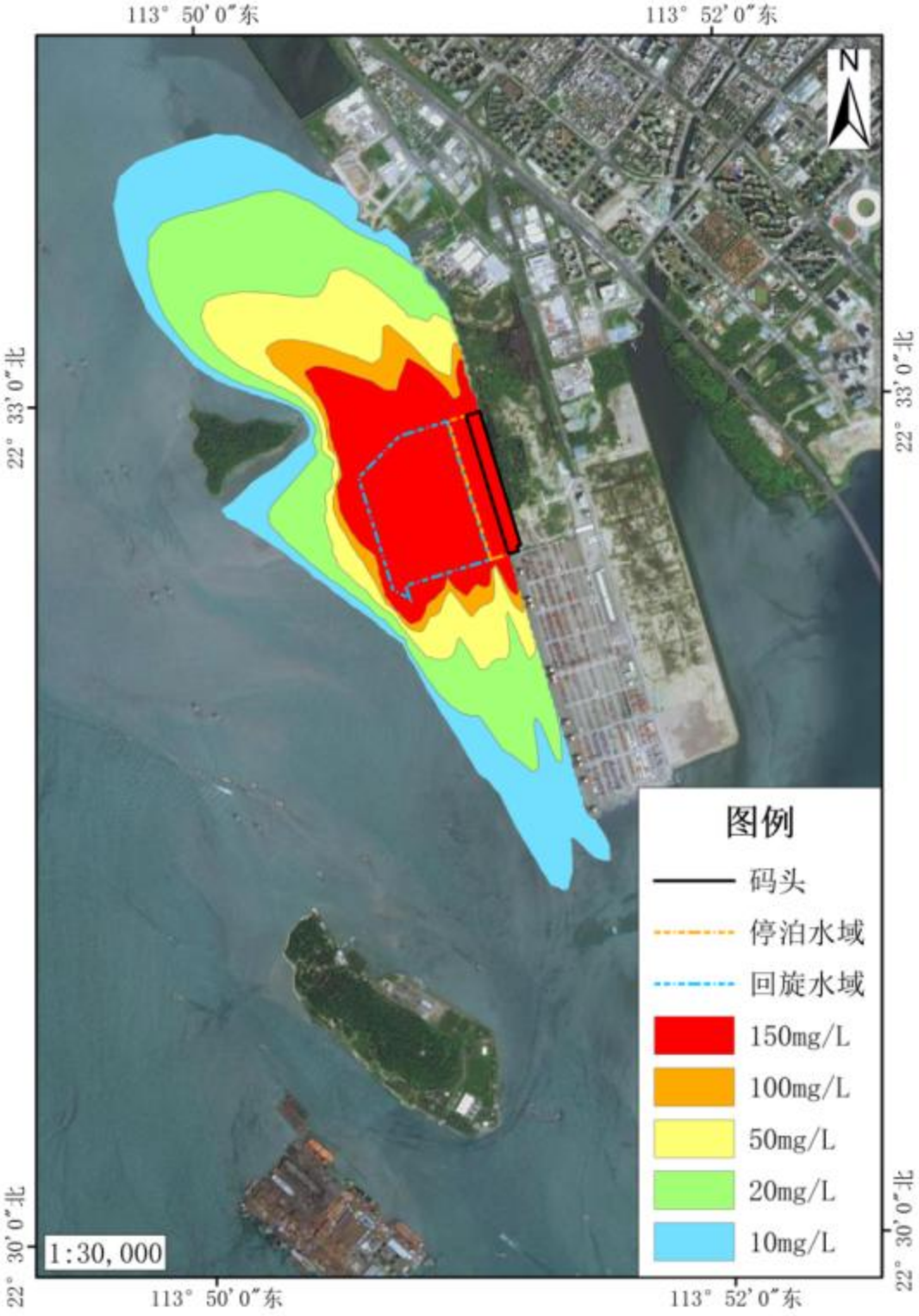


图 7.1.6.3-2 施工产生悬浮物（SS）最大包络线影响范围示意图

4、施工期对海水水质的影响分析

（1）施工悬浮泥沙

本工程对环境造成影响最大的是码头施工和港池航道疏浚过程中产生的悬浮物，施工期悬浮泥沙对项目附近海域的影响时间是暂时性的，伴随着施工期结束，悬浮泥沙很快会沉降。因此，海上水工作业时需合理规划管理，施工悬浮泥沙对周边海域水质环境影响较小。

（2）施工生活污水

施工期生活污水主要污染物为 COD、BOD、SS 等，这些生活污水如未经处理直接排放至海域，则会造成局部水体污染。本工程施工期生活污水均收集处理，不向海排放，对环境影响较小。

（3）施工船舶含油污水

施工船舶产生的机舱油污水应按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的要求予以排放，本项目船舶含油污水进行排放时，需由有专业资质的污水接收船负责接收，并转运至岸上交由有资质的油污水处置单位进行相关处理，接收及转运过程接受生态环境管理部门监督，禁止直接排入海中。

7.1.6.4.纳潮量变化情况分析

一、基本方程和计算方案

海湾纳潮量为高潮水量与低潮水量之差，本报告采用数值模型对项目建设带来的纳潮量变化进行研究，计算纳潮量的方法为对潮波计算结果采用最小二乘法进行调和分析，得到潮汐调和常数，通过潮波数值模拟结果，得到湾内各个网格的平均潮差与其代表面积的乘积，然后累加求和得到海湾平均纳潮量。

平均纳潮量$\overline{Q_m}$计算公式如下：

$$\overline{Q_m} = \sum_{i=1}^{n} \Delta H_m^i S_i \qquad (7\text{-}34)$$

式中：

$\overline{Q_m}$—平均纳潮量，单位为立方米每秒（m^3/s）；

ΔH_m^i—第 i 个网格的平均潮差，单位为米（m）；

S_i—第 i 个网格的面积，单位为平方米（m^2）；

n—计算域网格数，单位为个。

对潮波计算结果采用最小二乘法进行调和分析，得到潮汐调和常数，半日潮海湾平均潮差可依据潮汐调和常数进行计算。模型第 i 个网格的平均潮差ΔH_m^i计算公式如下：

$$\Delta H_m^i = 2.02H_{M_2}^i + 0.58\frac{(H_{S_2}^i)^2}{H_{M_2}^i} + 0.08\frac{(H_{K_1}^i + H_{O_1}^i)^2}{H_{M_2}^i} \quad (7\text{-}35)$$

式中：

ΔH_m^i—第 i 个网格的平均潮差，单位为米（m）；

$H_{M_2}^i$—第 i 个网格半日分潮M_2的振幅，单位为米（m）；

$H_{S_2}^i$—第 i 个网格半日分潮S_2的振幅，单位为米（m）；

$H_{K_1}^i$—第 i 个网格全日分潮K_1的振幅，单位为米（m）；

$H_{O_1}^i$—第 i 个网格全日分潮O_1的振幅，单位为米（m）。

本节通过统计一个大小潮周期项目停泊水域和回旋水域范围的平均纳潮量，给出项目建设前后纳潮量及其变化程度。

二、纳潮量影响评估

项目建设后，本项目停泊水域和回旋水域水深增加，纳潮量略有增加，纳潮量计算结果如表 7.1.6.4-1 所示。项目建设前，纳潮量为 1.0520×10⁶m³，项目建设后纳潮量为 1.0540×10⁶m³，项目建设后，纳潮量变化值为增加 2000m³，纳潮量增加幅度为 0.19%。因此，项目建设后纳潮量略有增大，但由于项目所在位置为相对开阔海域，项目建设对纳潮量的影响程度不大。

表 7.1.6.4-1 项目建设前后停泊水域、回旋水域纳潮量统计

潮量分析	项目建设前	项目建设后
纳潮量（×10⁶m³）	1.0520	1.0540
潮量变化值（×10⁶m³）	-	+0.002
潮量变化百分比（%）	-	+0.19%

7.1.6.5.海洋沉积物环境影响预测与评价

本项目对海洋沉积物环境的影响主要表现在施工产生的悬浮泥沙对海洋沉积物的影响。填海施工和港池疏浚过程中会扰动海床泥沙，导致施工海域海水中悬浮泥沙浓度增加，根据悬沙预测范围，项目施工对沉积物环境的影响范围最大为 6.1543km^2，最远影响距离为 2.52km。项目施工直接影响海洋沉积物环境的区域为港池疏浚区域，此区域海洋沉积物环境改变较大，但疏浚工程结束后，随着时间推移，海洋沉积物环境逐渐趋于稳定。整个施工过程产生的悬浮泥沙主要来源于已有海域表层沉积物本身，故对沉积物环境产生的影响较小，且悬沙影响仅发生于施工作业期间，施工结束后海洋沉积物将会逐渐恢复至原有水平。

7.1.6.6.海洋生态环境（包括生物资源）影响预测与评价

一、施工期生态影响环境分析

施工期的生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要是填海造陆改变了海域自然属性，永久占用生物栖息地，所占水域的底栖生物全部消失，对海洋生境造成不可逆破坏。间接影响则是施工过程中清淤、回填土整平等环节造成局部水域悬浮物增加，海水透明度降低，水质恶化，对区域海洋生物造成损害。随着工程的结束，悬浮物对海洋生物的影响也会逐渐消失。

本项目疏浚工程的疏浚物经检测后若满足围填海工程填充物质成分标准，则部分砂可由射流法抽吸采砂船挖起后通过泥泵和管道吹填至陆域，分选后用于沉箱后方，其余疏浚土考虑外抛至珠江口外 1#倾倒区。禁止疏浚土随意外排入海，减少对海洋生态环境的污染。项目施工产生疏浚土外抛工作由建设单位或施工单位在项目施工前按相关管理制度进行申请。

二、海洋生物资源损失量

（一）海洋生物资源损失量评估方法

本项目选取[redacted]于 2021 年 11 月和 2022 年 5 月在项目附近海域开展的海洋环境调查资料作为海洋生物资源现状调查资料，详见表 7.1.6.5-1。

表 6.5-1　海洋生物资源密度及数据来源

资源	单位	春季资	秋季资	平均值	调查	调查	数据

类别		源密度	源密度		时间	单位	来源
鱼卵	[redacted]						
仔稚鱼							
鱼类							
虾类							
蟹类							
头足类							
底栖生物							
潮间带生物							

（1） 占用渔业水域的海洋生物资源量损害评估

围填海项目直接占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按下式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

D_i——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾(个)每平方千米[尾(个)/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]、千克每平方千米（kg/km²）；

S_i——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km²）或立方千米（km³）。

（2） 污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估

适用于污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于 15d（不含 15d）；

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过 15d（含 15d）。

1） 一次性平均受损量评估

某种污染物浓度增量超过《海水水质标准》（GB 3097-1997）中Ⅱ类标准值对海洋生物资源损害，按下式计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

W_i——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

D_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/km^2）、个平方千米（个/km^2）、千克平方千米（kg/km^2）；

S_i——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km^2）；

K_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率（%）；生物资源损失率取值参见表 7.1.6.5-2；

n——某一污染物浓度增量分区总数。

2） 持续性损害受损量评估

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15d 时，应计算生物资源的累计损害量。计算以年为单位的生物资源的累计损害量按下式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

M_i——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

W_i——第 i 种类生物资源一次平均损失量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

T——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个（个）。

表 7.1.6.5-2 污染物对各类生物损失率

污染物i的超标倍数（B_i）	各类生物损失率（%）			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
B_i≤1倍	5	<1	5	5
1<B_i≤4倍	5~30	1~10	10~30	10~30
4<B_i≤9倍	30~50	10~20	30~50	30~50
B_i≥9倍	≥50	≥20	≥50	≥50

注：

1.本表列出污染物i的超标倍数(B_i)，指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据；

2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数；

3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整；

4.本表对pH、溶解氧参数不适用。

（二）海洋生物资源损失量评估结果

一）直接占用海域造成的生物损失量评估

本项目港池疏浚面积 73.73 公顷，港池疏浚开挖破坏了原有潮间带生物、底栖生物的栖息环境，施工过程将会造成用海区域内潮间带生物、底栖生物全部死亡。该部分直接占用海域造成的底栖生物损失量：W_i=15.88g/m^2×73.73 公顷=11708kg；该部分直接占用海域造成的潮间带生物损失量：W_i=3518.08g/m^2×73.73 公顷=2593876kg。

二）悬浮泥沙扩散造成的海洋生物资源损失量评估

根据施工方案，工程采用 1 艘 500m^3/h 的射流采沙船取砂，1 艘 2500m^3/h 的耙吸式挖泥船和 7 艘 20m^3 抓斗船进行港池清淤，根据《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS181-5-2012)，20m^3 抓斗船的小时生产率约为 800m^3。根据与施工单位的调研，本工程每天的施工时间为 8h，每日生产量约为 6.88 万方，2 个 20 万吨规模的水域疏浚总方量为 1690 万方，需要施工时间为 261 天，影响周期约为 18 个周期。项目区域平均水深约为-2.0m，本项目港池疏浚面积 73.73 公顷，经计算，本项目港池疏浚施工悬浮物扩散造成鱼卵损失 3.28×10^8 粒，仔稚鱼损失 5.31×10^8 尾，成体游泳动物资源 537.79kg。详见下表。

表 7.1.6.5-3 继续填海施工悬浮物造成海洋生物资源损失情况

悬浮物增量范围	渔业资源	资源密度	影响面积	损失率	影响周期	损失量
10~20mg/L	鱼卵	5.45ind/m^3	1.5083km^2	5%	18	14796423粒
	仔稚鱼	8.81ind/m^3	1.5083km^2	5%	18	23918621尾
	鱼类	27.24kg/km^2	1.5083km^2	1%	18	7.40kg
	虾类	10.19kg/km^2	1.5083km^2	1%	18	2.77kg
	蟹类	10.19kg/km^2	1.5083km^2	1%	18	2.77kg
	头足类	0.09kg/km^2	1.5083km^2	1%	18	0.02kg
20~50mg/L	鱼卵	5.45ind/m^3	1.7825km^2	15%	18	52458975粒
	仔稚鱼	8.81ind/m^3	1.7825km^2	15%	18	84800655尾
	鱼类	27.24kg/km^2	1.7825km^2	5%	18	43.70kg
	虾类	10.19kg/km^2	1.7825km^2	5%	18	16.35kg
	蟹类	10.19kg/km^2	1.7825km^2	5%	18	16.35kg
	头足类	0.09kg/km^2	1.7825km^2	5%	18	0.14kg
50~100mg/L	鱼卵	5.45ind/m^3	1.0139km^2	40%	18	79570872粒

	仔稚鱼	8.81ind/m³	1.0139km²	40%	18	128627410尾
	鱼类	27.24kg/km²	1.0139km²	15%	18	74.57kg
	虾类	10.19kg/km²	1.0139km²	15%	18	27.90kg
	蟹类	10.19kg/km²	1.0139km²	15%	18	27.90kg
	头足类	0.09kg/km²	1.0139km²	15%	18	0.24kg
≥100mg/L	鱼卵	5.45ind/m³	1.8496km²	50%	18	181445760粒
	仔稚鱼	8.81ind/m³	1.8496km²	50%	18	293309568尾
	鱼类	27.24kg/km²	1.8496km²	20%	18	181.38kg
	虾类	10.19kg/km²	1.8496km²	20%	18	67.85kg
	蟹类	10.19kg/km²	1.8496km²	20%	18	67.85kg
	头足类	0.09kg/km²	1.8496km²	20%	18	0.60kg

三、海洋生物资源损害价值评估

（一）生物资源损害赔偿和补偿年限（倍数）的确定

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

——各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算；

——占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3~20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿；

——一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍；

——持续性生物资源损害的补偿分 3 种情形，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3 年~20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

本项目港池疏浚开挖占用渔业水域的一次性生物资源损害补偿年限取 3 年，施工期悬浮泥沙扩散造成的持续性生物资源损害补偿年限取 3 年。

（二）生物资源经济价值计算方法

（1） 鱼卵、仔稚鱼经济价值计算

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按下式计算：

$$M = W \times P \times E$$

式中：

M——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

W——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

P——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的算换比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位为百分比（%）；

E——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。

（2） 幼体生物资源经济价值计算

幼体生物资源的经济价值应折算成成体进行计算。当折算成成体的经济价值低于鱼类苗种价格时，则按鱼类苗种价格计算。幼体折算成成体的经济价值按下式计算：

$$M_i = W_i \times P_i \times G_i \times E$$

式中：

M_i——第 i 种类生物幼体的经济损失额，单位为元（元）；

W_i——第 i 种类生物幼体损失的资源额，单位为尾（尾）；

P_i——第 i 种类生物幼体折算为成体的换算比例，按 100%计算，单位为百分比（%）；

G_i——第 i 种类生物幼体长成最小成熟规格的重量，鱼、蟹类按平均成体的最小成熟规格 0.1kg/尾计算，虾类按平均成体的最小成熟规格 0.005kg/尾~0.01kg/尾计算，单位为千克每尾（kg/尾）；

E——第 i 种类生物成体商品价格，按当时当地主要水产品平均价格计算，单位为元每千克（元/kg）。

（3） 成体生物资源经济价值计算

成体生物资源经济价值按下式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M_i——第 i 种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

W_i——第 i 种类生物成体生物资源损失的资源额，单位为千克（kg）；

E_i——第 i 种类生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg）。

（4） 潮间带生物经济价值计算

潮间带生物经济价值按下式计算：

$$M = W \times E$$

式中：

M——经济损失额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E——生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算（如当年统计资料尚未发布，可按上年度统计资料计算），单位为元每千克（元/kg）。

（三）海洋生物资源损害价值评估结果

港池疏浚开挖占用渔业水域的一次性生物资源损害补偿年限取 3 年，施工期污染物扩散造成的持续性生物资源损害补偿年限取 3 年；鱼苗价格取 0.2 元/尾，成体游泳动物价格取 15 元/kg，潮间带生物、底栖生物价格取 5 元/kg。

（1） 鱼卵、仔稚鱼经济价值的计算

本项目施工期悬浮物扩散造成鱼卵损失 3.28×10^8 粒，仔稚鱼损失 5.31×10^8 尾，鱼苗价格取 0.2 元/尾，造成的鱼卵、仔稚鱼经济价值损失：

M_i=[(3.28×10⁸×0.01+5.31×10⁸×0.05)×3]×0.2 元=1789.8 万元

（2） 成体游泳动物资源经济价值的计算

本项目施工期悬浮物扩散造成成体游泳动物资源损失 537.79kg，成体游泳动物价格取 15 元/kg，造成的成体游泳动物经济价值损失：

M_i=537.79×15 元=0.81 万元

（3） 潮间带生物、底栖生物经济价值的计算

本项目港池疏浚开挖 73.73 公顷，该部分直接占用海域造成的底栖生物损失量 11708kg，潮间带生物损失量 2593876kg。潮间带生物、底栖生物价格取 5 元/kg，造成的经济价值损失：

M_i=（11708+2593876）×3×5 元=3908.38 万元

综上所述，本项目建设造成海洋生物资源损失 5698.99 万元，其中，鱼卵、仔稚鱼经济价值损失 1789.8 万元，成体游泳动物资源经济价值损失 0.81 万元，潮间带生物和底栖生物经济价值损失 3908.38 万元。

7.1.6.7.主要环境敏感区影响预测与评价

一、对广东省生态保护红线的影响分析

本项目不占用生态红线区。工程邻近的生态保护红线区包括：本项目周边存在深圳市宝安区红树林，南山区红树林，深圳西湾红树林地方级湿地自然公园海域环境保护目标。

根据水文动力环境数值模拟预测结果，项目的建设工程对大海域潮流基本无影响，但对其附近小范围的潮流场将造成一定影响，影响范围小（约 2.5km 范围内），且影响程度不大，总体来说项目建设对潮流的影响是可以接受的；项目周边沿岸 15km、垂直于岸线 3km 范围内存在冲淤变化，冲淤变化区域沿主流向呈带状分布，但仅在项目周边 1.5km 局部范围内年冲淤变化量超过±5cm，冲淤变化对项目及周边海域环境影响程度不大。因此，项目建设对海域冲淤环境会产生一定的影响，但影响相对较小。

根据悬浮泥沙数值模拟结果，10mg/L 增量浓度悬浮泥沙的最大扩散距离约 2.52km，最大扩散范围 6.1543km^2，悬浮泥沙扩散范围主要集中在大铲湾集装箱码头区域，工程施工产生的悬浮泥沙未扩散到以上生态红线区。施工产生的悬浮泥沙影响是短期的，随着工程建设的停止而结束。因此，本项目施工不会对生态红线区产生不利影响。项目周边生态保护红线区与 10mg/L 悬沙包络线范围叠加示意图如下所示。



图 7.1.6.6-1 项目周边生态保护红线区与 10mg/L 悬沙包络线范围叠加示意图

二、对保护区的影响分析

根据水文动力环境数值模拟预测结果，项目的建设工程对大海域潮流基本无影响，但对其附近小范围的潮流场将造成一定影响，影响范围小（约 2.5km 范围内），且影响程度不大，总体来说项目建设对潮流的影响是可以接受的；项目周边沿岸 15km、垂直于岸线 3km 范围内存在冲淤变化，冲淤变化区域沿主流向呈带状分布，但仅在项目周边 1.5km 局部范围内年冲淤变化量超过±5cm，冲淤变化对项目及周边海域环境影响程度不大。因此，项目建设对海域冲淤环境会产生一定的影响，但影响相对较小。根据悬浮泥沙数值模拟结果，10mg/L 增量浓度悬浮泥沙的最大扩散距离约 2.52km，最大扩散范围 6.1543km^2。

本项目评价范围内存在中华白海豚自然保护区，中华白海豚属于国家一级保护动物。中华白海豚自然保护区位于本项目西南方 15.6km 处，距离本项目较远，本项目建设对中华白海豚自然保护区无影响，对中华白海豚及其生境无影响。本项目位于珠江口经济鱼类繁育场保护区和省级幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区的部分水域，港池疏浚改变了保护区部分海域原有的生境，造成部分海域渔业生产功能的永久性丧失，但项目工程区域面积占整个珠江口海域面积的比例相对较小，对整个珠江口的海洋生物生境影响较小，在积极有效的生态修复补偿措施下，对海洋生态系统影响可以得到弥补。项目施工中对保护区的水质等会产生一定影响，但影响时间较短且随着施工结束而消失，不会对保护区产生长期的、累积的不良影响。因此，本项目施工对以上保护区的影响较小。

三、对无居民海岛的影响分析

本项目附近的无居民海岛包括大铲岛（距本项目 2.9km）、小铲岛（距本项目 1.2km）、细丫岛（距本项目 6.8km）、细丫西岛（距本项目 7.1km）。

根据水文动力环境数值模拟预测结果，项目的建设工程对大海域潮流基本无影响，但对其附近小范围的潮流场将造成一定影响，影响范围小（约 2.5km 范围内），且影响程度不大，对大铲岛、细丫岛、细丫西岛无影响。涨急时刻，项目建设导致小铲岛在东侧流道水体通量略有增大，但由于停泊水域和回旋水域过水断面面积大幅度增加，停泊水域和回旋水域的单宽流量整体减小，停泊水域流速值减小至 20cm/s 内，回旋水域流速值范围减小至 5cm/s~25cm/s；同时，加之码头形成的新的人工岸线使得流道局部过水断面宽度被束窄，沿主流向上的项目两

侧（NW 侧和 SE 侧）2km 范围内水体动能增大，流速增大，流速增值最大处位于小铲岛东侧岬角附近，增大约 18cm/s。落急时刻，项目建设导致小铲岛东侧流道水体通量略有增大，但由于停泊水域和回旋水域过水断面面积大幅度增加，停泊水域和回旋水域的单宽流量整体减小，停泊水域流速整体基本减小至 45cm/s 内，回旋水域流速值范围基本减小至 5cm/s~35cm/s 内。其中，回旋水域的中部区域流速降幅最大，流速减小约 60cm/s；同时，加之码头形成的新的人工岸线使得流道局部过水断面宽度被束窄，沿主流向上的项目两侧（NW 侧和 SE 侧）2.5km 范围内水体动能增大，流速增大，流速增值最大处位于项目 NW 侧附近，流速增大约 20cm/s。总体来说项目建设会对小铲岛附近潮流产生一定影响，但影响范围小，且影响程度不大，影响是可以接受的。

项目周边沿岸 15km、垂直于岸线 3km 范围内存在冲淤变化，冲淤变化区域沿主流向呈带状分布，但仅在项目周边 1.5km 局部范围内年冲淤变化量超过±5cm，冲淤变化对项目及周边海域环境影响程度不大。根据悬浮泥沙数值模拟结果，10mg/L 增量浓度悬浮泥沙的最大扩散距离约 2.52km，最大扩散范围 6.1543km^2。项目建设对细丫岛、细丫西岛无影响。项目建设导致小铲岛东侧、西北侧出现轻度淤积，淤积量约为 0.01～0.05m/a，小铲岛北侧和南侧出现轻度冲刷，冲刷量约为 0.01～0.05m/a。项目建设导致大铲岛北侧、西侧、南侧出现轻度淤积，北侧淤积量约为 0.01～0.05m/a，西侧、南侧淤积量约为 0.005～0.01m/a。大铲岛西南侧出现轻度冲刷，冲刷量约为 0.01～0.05m/a。总体来说，项目建设对无居民海岛冲淤环境会产生一定的影响，但影响相对较小。

因此，项目建设不会对生态红线区产生不利影响，不会对保护区产生长期的、累积的不良影响，不会对无居民海岛产生长期的、累积的不良影响。

四、对国控点位的影响分析

本项目评价范围内包括包括 GDN02001、GDN02003、GDN02004、GDN02006、GDN02007、GDN02011、GDN02018 等 7 个点位，水质均属于劣四类标准。GDN02018 位于本项目西部 4.5km 处，距离本项目最近。由于珠江口海域承载市政排污，而且是沿岸大型的江河入海口，其所携带的污染物将进入调查海域对海水质量造成影响。

根据悬浮泥沙数值模拟结果，10mg/L 增量浓度悬浮泥沙的最大扩散距离约 2.52km，最大扩散范围 6.1543km^2，不会涉及评价范围内的国控点位。本项目施工期和运营期产生的生活污水、船舶油污水、施工废水等均妥善处理，不向海域直接排放，因此本项目建设不会造成国控点位的海水质量超标加剧。

7.2. 运营期环境影响预测与评价

7.2.1. 大气环境影响预测与评价

本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本项目不需进一步预测与评价，仅对污染物排放量进行核算。

（1）大气污染物排放量核算

本项目大气污染物排放量核算见下表。

表 7.2-1 项目大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m^3）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
一般排放口				
1#（食堂废气）	油烟	1	0.1	0.288
有组织排放总计				
有组织排放总计	油烟			0.288

表 7.2-2 项目大气污染物无组织排放量核算表

排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
				标准名称	浓度限值（mg/m^3）	
M1	外来船舶废气	SO_2	使用岸电、通风扩散	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27－2001)中第二时段标准	0.4	2.218
		NOx			0.12	6.758
		颗粒物			1.0	1.885
M2	外来运输车辆尾气	NOx	通风扩散	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27－2001)中第二时段标准	0.12	0.747
		CO			8	2.800
		THC		/	/	0.243
		PM			/	0.019

排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
				标准名称	浓度限值（mg/m³）	
M3	扬尘	颗粒物	通风扩散	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27－2001)中第二时段标准	1	少量
M4	1#污水处理站废气	硫化氢	喷洒除臭剂、通风扩散	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 新扩改建标准二级标准	0.06	0.00019
		氨			1.5	0.005
		臭气浓度			20（无量纲）	少量
M5	机械维修废气	颗粒物	通风扩散	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27－2001)中第二时段标准	1	少量
		锡及其化合物			0.24	少量
无组织排放总计						
无组织排放总计	SO_2					2.218
	NOx					7.505
	CO					2.800
	THC					0.243
	PM					0.019
	硫化氢					0.00019
	氨					0.005
	颗粒物					1.885
	锡及其化合物					少量

表 7.2-3 项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	SO_2	2.218
2	NOx	7.505
3	CO	2.800
4	THC	0.243
5	PM	0.019
6	硫化氢	0.00019
7	氨	0.005
8	颗粒物	1.885
9	锡及其化合物	少量
10	油烟	0.288

（2）大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为二级，因此，无需设置大气防护距离。

（3）小结

经预测及分析，本项目运营期外来船舶尾气、外来运输车辆尾气、扬尘、机械维修废气排放的颗粒物、锡及其化合物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳无组织排放能够满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27—2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值；食堂油烟能满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）；污水处理站恶臭污染物氨、硫化氢、臭气浓度排放能满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 新扩改建标准二级标准限值要求。

表 7.2-4 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级☑		三级☐		
	评价范围	边长=50km□		边长 5～50km☑		边长=5 km☐		
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥ 2000t/a□		500～2000t/a□		＜500 t/a☑		
	评价因子	基本污染物(SO_2、NOx、CO) 其他污染物(THC、PM、硫化氢、氨、颗粒物、锡及其化合物、油烟、臭气浓度)			包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑			
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准 □		附 录 D ☑		其他标准☑
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	（2022、2023）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑		
	现状评价	达标区☑			不达标区□			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☑ 本项目非正常排放源 □ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL 2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥ 50km□		边 长 5～50km □		边 长 = 5 km □		
	预测因子	预测因子( )			包括二次 $PM_{2.5}$ □			

				不包括二次 $PM_{2.5}$ □	
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%□		$C_{本项目}$最大占标率＞100% □	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□	$C_{本项目}$最大标率＞10% □	
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%□	$C_{本项目}$最大标率＞30% □	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（ ）h	$C_{非正常}$占标率≤100% □	$C_{非正常}$占标率＞100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标 □		$C_{叠加}$不达标 □	
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% □		k ＞-20% □	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（）		有组织废气监测 □ 无组织废气监测 □	无监测□
	环境质量监测	监测因子：（非甲烷总烃、TVOC、硫化氢、氨、TSP）		监测点位数（1）	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受 ☑不可以接受 □			
	大气环境防护距离	距（ ）厂界最远（）m			
	污染源年排放量	SO_2:（2.218）t/a	NO_X:（7.505）t/a	颗粒物:（1.885）t/a	
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

7.2.2. 水环境影响预测与评价

1、本项目污废水处理情况

本项目运营期陆域生活污水经化粪池处理（食堂废水经隔油池处理）、船舶生活污水经收集池收集后经市政管网进入固戍水质净化厂处理；本项目运营期船舶含油污水、维修场地初期雨水、机械冲洗及维修含油废水经污水处理站处理达标后经市政污水管网进入固戍水质净化厂处理。本项目外排废水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26－2001）中第二时段三级标准及固戍水质净化厂进水标准的较严者。

2、本项目废水处理工艺可行性分析

本项目生产废水包括含油污水、维修场地初期雨水、机械冲洗及维修含油废水，主要污染因子包括 pH（6~9）、COD（300mg/L）、BOD_5（138mg/L）、NH_3-N（20mg/L）、SS（300mg/L）、石油类（2000mg/L）等。本项目需要去除的主要因子为船舶含油污水中的石油类（标准限值 20mg/L），COD、BOD_5、

NH_3-N、SS 进水浓度较低，较接近外排废水的执行标准（COD 260mg/L）、BOD_5 130mg/L、NH_3-N 35mg/L、SS180mg/L），处理难度较低。

根据本项目污水处理站工艺流程，船舶含油污水从船舶含油污水接收池进入陆用油水分离器，经过油水分离器分离出来的含油物统一收集交由有资质的单位拉运处理，剩余的较清洁的水再经调节池、混凝反应池、气浮过滤一体机进一步处理后进入市政污水管网，船舶含油污水在经过陆用油水分离器和气浮一体机共同处理的双重保障下，可达到有效去除，去除效率可达 98%，具体分析如下：

陆用油水分离器分离油、水的原理为：油污水经污油泵由入口处切向进入油水分离装置的前置过滤器，在扩散的管道内减速作螺旋翻滚运动，与多层环形隔板碰撞形成较大的油滴后上升至顶部，污油在油位检测器的控制下定期自动向污油柜排放，未分离的含油污水则依次进入由多组粗粒化材料结构组成的精处理罐中，非匀相分散系的油污水以一定的流速通过粗粒化材料，呈分散相的油粒被截留、聚集、附着后剥离，迅速分离上升达到油水分离的目的。陆用油水分离器油水分离的效率可达 90%。

气浮过滤一体机通过向废水中通入空气，并以微小气泡的形式从水中析出成为载体，使废水中的乳化油、微小悬浮颗粒等物质粘附在气泡上，随气泡一起上浮到水面，形成气、水、油珠三相混合体。通过收集气泡、浮油达到除油的目的。根据相关资料查询及文献调研，气浮过滤去除石油类的效率可达 89%~97%。

根据表 4.4-3 废水污染物源强核算及污水处理站处理效率分析，本项目 pH、COD、BOD_5、NH_3-N、SS、石油类的排放浓度为 6~9（无量纲）、150mg/L、69mg/L、20mg/L、150mg/L、20mg/L，满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）中第二时段三级标准及固戍水质净化厂进水标准的较严者。因此本项目废水处理能够处理达标排放，废水处理工艺是可行的。

3、依托水质净化厂可行性分析

固戍水质净化厂位于宝安区西乡中心区繁华地带、宝源路以南、西湾红树林东侧，服务范围包括新安街道、西乡街道、福永南片区，以及石岩街道的料坑片区，服务面积 114 平方千米，服务人口约 200 余万。一期工程规模 24 万 m^3/d，二期工程规模 32 万 m^3/d，目前均稳定运行。一期工程处理工艺采用预处理＋改良型 A^2/O 生物池＋辅助化学除磷工艺，二期处理工程采用预处理＋多段强化脱

氮改良型 A^2/O＋辅助化学除磷工艺，出水设计标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）准 IV 类标准，出水排放至固戍涌还用于厂区内景观绿化带的浇灌和周边生态河湖的补给。

固戍水质净化厂2023年实际处理量17405万m^3/a，即日处理量约48万m^3/d，剩余8万m^3/d，本项目处理后外排的工业水量为12m^3/d，固戍水质净化厂从水量上可接受本项目工业废水。经设计单位提供资料，在金港大道边设置有一条市政污水管，主管管径DN800，可以接纳本工程的污废水，固戍水质净化厂进水指标为：COD：260mg/L，BOD_5：130mg/L，SS：180mg/L，NH_3-N：35mg/L，本项目外排工业废水水质为：COD：150mg/L，BOD_5：69mg/L，NH_3-N：20mg/L，SS：150mg/L，固戍水质净化厂从水量、水质上可接纳本项目污废水。本项目污水纳入固戍水质净化厂是可行的。经前文及工程分析章节，本项目工业废水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26－2001）中第二时段三级标准及固戍水质净化厂进水标准的较严者后经市政管网最终进入固戍水质净化厂处理，在水量及水质上是符合要求的。

采取上述措施后，本项目运营期对水环境影响较小。

表 7.2-5 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生产废水	COD、BOD、SS、氨氮、石油类等	市政污水管网	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	TW001	污水处理站	“格栅+隔油沉砂池+调节池+混凝反应池+气浮过滤一体机”工艺处理	DA001	☑是 □否	☑总排放口

表 7.2-6 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度/°	纬度/°					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DA001	113.855225758	22.549487419	2.03	市政污水管网	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	固戍水质净化厂	SS	10mg/L
									BOD_5	10mg/L

					市政污水管网	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/		COD	40mg/L
									NH_3-N	2mg/L

表 7.2-7 建设项目运营期地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☑；水文要素影响型 ☑		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 □；饮用水取水口 □；涉水的自然保护区 ☑；重要湿地 ☑；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☑；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☑；涉水的风景名胜区 □；其他 □		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 □；间接排放 ☑；其他 □		水温 □；径流 □；水域面积 □
	影响因子	持久性污染物 □；有毒有害污染物 □；非持久性污染物 ☑；pH 值 □；热污染 □；富营养化 □；其他 ☑		水温 □；水位（水深） □；流速 ☑；流量 □；其他 ☑
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级 □；二级 □；三级 A □；三级 B ☑		一级 □；二级 ☑；三级 □
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 □；在建 □；拟建 ☑；其他 ☑	拟替代的污染源□	排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；既有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 ☑；夏季 □；秋季 ☑；冬季 □		生态环境保护主管部门 □；补充监测 □；其他（引用） □
	区域水资源开发利用状况	未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 ☑；夏季 □；秋季 ☑；冬季 □		水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 □
	补充监测（引用）	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 ☑；夏季 □；秋季 ☑；冬季 □	（pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、悬浮物、油类、铜、铅、锌、镉、砷、总铬）	监测断面或点位个数（20）个
现状评价	评价范围	河流：长度（项目附近）km；湖库、河口及近岸海域：面积（约 250）km^2		
	评价因子	（pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、悬浮物、油类、铜、铅、锌、镉、砷、总铬等）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 □；II类 □；III类 □；IV类 □；V类 □ 海域：第一类 ☑；第二类 ☑；第三类 ☑；第四类 ☑ 规划年评价标准（/）		
	评价时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 ☑；夏季 □；秋季 ☑；冬季 □		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ：达标 □；不达标 ☑		达标区 □ 不达标区 ☑

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="5">水环境控制单元或断面水质达标状况 ：达标 □；不达标 □
水环境保护目标质量状况 ：达标 □；不达标 □
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ：达标 □；不达标 □
底泥污染评价 □
水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □
水环境质量回顾评价 □
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="5">河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（16）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">（水文动力、地形地貌冲淤环境、水质悬浮物、沉积物、海洋生态）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="5">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □
设计水文条件 □</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="5">建设期 ☑；生产运行期 □；服务期满后 □
正常工况 □；非正常工况 □
污染控制和减缓措施方案 □
区（流）域环境质量改善目标要求情景 □</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解 □：解析解 □；其他 □
导则推荐模式 ☑：其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="8">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □
水环境控制单元或断面水质达标 □
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 □</td></tr>
<tr><td rowspan="5">污染源排放量核算（污废水处理达标后纳管排放，工业废水）</td><td>污染物名称</td><td colspan="4">排放量/（t/a）</td></tr>
<tr><td>COD</td><td colspan="4">0.130</td></tr>
<tr><td>BOD_5</td><td colspan="4">0.043</td></tr>
<tr><td>SS</td><td colspan="4">0.259</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td colspan="4">0.017</td></tr>
<tr><td>替代源排放</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/</td></tr>
</table>

	情况					（mg/L）
		（/）	（/）	（/）	（/）	（/）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 ☑				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动 ☑；自动 □；无监测 □		手动 ☑；自动 □；无监测 □	
		监测点位	（港口及周边海域 4 个点：D1、D2、D3、D4）		（污水处理站总出水口）	
		监测因子	（pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、悬浮物、油类、铜、铅、锌、镉、砷、总铬等）		（流量、pH 值、化学需氧量、氨氮、石油类）	
	污染物排放清单	☑				
评价结论		可以接受 ☑；不可以接受 □				
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

7.2.3. 声环境影响预测与评价

1、噪声预测模式

①室内声源

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 Lp1 和 Lp2。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按以下公式近似求出：

$$L_{P2} = L_{P1} - (TL + 6)$$

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB（A）

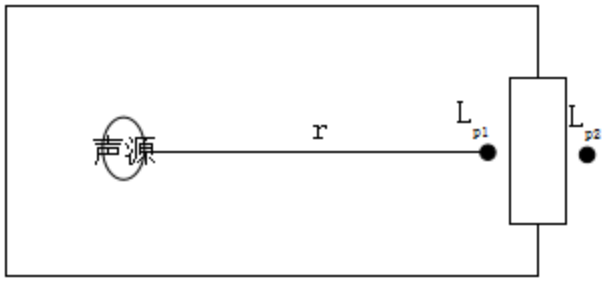


图7.2-1 室内声源等效为室外声源图例

也可按以下公式计算某一室内声源靠近转护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{P1} = L_w - 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8

R—房间常数；$R = S\alpha/(1-\alpha)$，S 为房间内表面面积，m^2；α为平均吸声系数

r—声源到靠近转护结构某点处的距离，m

然后按公式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{P1i}(T) = 10\lg\left(\sum_{j=1}^{N} 10^{0.1 L_{P1,j}}\right)$$

式中：$L_{p1,j}$（T）—靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB

$L_{p1,j}$—室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB

N—室内声源总数

在室内近似为扩散声场时，按公式计算出靠近室外围护结构处的声压级

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：$L_{p2,j}$（T）—靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB

T_i—围护结构 i 倍频带的隔声量，dB

然后按公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$Lw = L_{p2}(T) + 10\lg s$$

然后按室外声源预测方法计出预测点处的 A 声级。

②室外声源

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r / r_0) - \Delta L$$

式中：$L_p(r)$—噪声源在预测点的声压级，dB（A）；

$L_p(r_0)$—参考位置r_0处的声压级，dB（A）；

r_0—参考位置距声源中心的位置，m；

r—声源中心至预测点的距离，m；

ΔL—各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减），dB（A）。

③总声压级

$$Leq(T) = 10\lg(\frac{1}{T})[\sum_{i=1}^{M} t_{out,i} 10^{0.1L_{out,i}} + \sum_{j=1}^{N} t_{in,j} 10^{0.1L_{in,i}}]$$

式中:T 为计算等效声级的时间；

M 为室外声源个数；N 为室内声源个数；

$t_{out,i}$为 T 时间内第 i 个室外声源的工作时间；

$t_{in,j}$为 T 时间内第 j 个室内声源的工作时间；

t_{out}和t_{in}均按 T 时间内实际工作时间计算。

2、预测情景

本项目预测情景考虑设备运行情况详见下表。

表 7.2-8　项目主要噪声源调查清单（室外）

序号	设备位置	声源名称	数量	空间相对位置/m			声源源强 dB(A)(测距 1m)	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	码头	自动化双小车岸边集 装箱装卸桥	9	-235	-5	5	85	低噪声设备、减震	0-24 时
2	堆场	自动化集装箱轨道龙门吊	24	/	/	/	85	低噪声设备、减震	0-24 时
3		自动化空箱轨道龙门吊	4	/	/	/	75	低噪声设备、减震	0-24 时
4		IGV（租用）	80	/	/	/	80	低噪声设备、减震	0-24 时
5		电动集卡	5	/	/	/	80	低噪声设备、减震	0-24 时
6		调箱门机	1	/	/	/	80	低噪声设备、减震	0-24 时
7		检修车	4	/	/	/	75	低噪声设备、减震	0-24 时
8		叉车	18	/	/	/	75	低噪声设备、减震	0-24 时
9		集装箱正面吊运车	2	/	/	/	75	低噪声设备、减震	0-24 时
10		机修设备	1	/	/	/	80	低噪声设备、减震	0-24 时
11		高空作业车	1	/	/	/	60	低噪声设备、减震	0-24 时

备注：①码头区域设备为室外固定源，堆场设备为室内，机械车间设备为室内固定源，堆场设备车辆为流动源。室外声源通过隔声、减震、低噪声设备、管理措施降噪量取 25dB（A）。取项目用地中心点为（X,Y,Z=0,0,0）。②集装箱装卸过程为全自动化模式，其动作缓慢，箱体不会发生剧烈碰撞，因此集装箱装卸过程仅有机械设备噪声，几乎无箱体碰撞噪声。

表 7.2-9　项目主要噪声源调查清单（室内）

序号	设备安装位置	设备名称	数量	单台噪声源强 dB（A）（1m）	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB（A）	运行时段	建筑物插入损失 dB（A）	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 dB（A）	建筑物外距离（m）
1	机械维修车间	电动单梁起重机	1	80	低噪声设备、隔声、减震	125	440	1	6	64	0-24 时	30	34	1
2		砂轮机	1	90	低噪声设备、隔声、减震	60	532	1	6	74	0-24 时	30	44	1
3		空压机	1	90	低噪声设备、隔声、减震	60	532	1	6	74	0-24 时	30	44	1
4		起重机	1	85	低噪声设备、隔声、减震	60	532	1	6	69	0-24 时	30	39	1
5		剥胎机	1	85	低噪声设备、隔声、减震	60	532	1	6	69	0-24 时	30	39	1
6		钻床	1	95	低噪声设备、隔声、减震	60	532	1	6	79	0-24 时	30	49	1
7		车床	1	85	低噪声设备、隔声、减震	60	532	1	6	69	0-24 时	30	39	1
8		铣床	1	85	低噪声设备、隔声、减震	60	532	1	6	69	0-24 时	30	39	1
9		切割机	1	90	低噪声设备、隔声、减震	60	532	1	6	74	0-24 时	30	44	1
10		电焊机	1	90	低噪声设备、隔声、减震	60	532	1	6	74	0-24 时	30	44	1

3、预测结果与评价

（1）厂界噪声

根据噪声源强和噪声预测模式计算，本项目项目运营期厂界噪声预测结果如下表。

表 7.2-10　项目运营期厂界噪声预测结果（dB(A)）

场界	时间	贡献值	执行标准	达标情况
东侧场界	昼间	39.6	70	达标
	夜间		55	达标
南侧场界	昼间	35.7	70	达标
	夜间		55	达标
西侧场界	昼间	41.0	70	达标
	夜间		55	达标
北侧场界	昼间	35.6	70	达标
	夜间		55	达标

（2）敏感点

本项目声环境评价范围内（200m）共 1 处敏感点，为腾讯地块（在建，建设为国家级示范性数字化科技园区）。腾讯地块距离本项目红线最近处为 99m，其与本项目中间为城市主干路金港大道。根据腾讯地块平面布置图，包含幼儿园、九年一贯制公办学校（含宿舍）等。本项目所在区域为 3 类声环境功能区，距离 25 米以内的区域（含 25 米处的建筑物）划为 4a 类声环境功能区。腾讯地块临路一排为 1 栋 3F 幼儿园，距离金港大道约 17 米＜25 米，因此执行 4a 类标准，其余教学楼及宿舍与金港大道距离＞25 米，执行 3 类标准。本项目预测声环境敏感点时以距离本项目红线最近的敏感点幼儿园进行预测。腾讯地块其余教学楼及宿舍区位于本项目声环境评价范围 200 米外，按照导则可不进行预测。本评价为评价运营期对腾讯地块教学楼和宿舍区（执行 3 类标准）的影响，同时对其进行预测。预测结果详见下表。

表 7.2-11　项目运营期敏感点噪声预测结果（dB(A)）

本项目敏感点噪声预测	现状值		贡献值		预测值		超标量		执行标准	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
腾讯地块（在建）临	58.9	52.0	25.7	25.7	58.9	52.0	0.0	0.0	70	55

路一排（3F幼儿园）										
腾讯地块其余教学楼及宿舍区	58.9	52.0	15.1	15.1	58.9	52.0	0.0	0.0	65	55

根据预测结果，在采取减振、隔声等降噪措施后，项目四周场界噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）厂界外声环境功能区 4 类标准的要求，敏感点腾讯地块（在建）临路一排的幼儿园预测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，腾讯地块其余教学楼及宿舍区预测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。本项目运营期产生的噪声对周边环境的影响较小。

表 7.2-12　声环境影响自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□	三级☑			
	评价范围	200 m☑	大于 200 m□	小于 200 m□			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	国外标准□			
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区☑	4a 类区☑	4b 类区□
	评价年度	初期□	近期☑	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法□	收集资料□			
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☑	已有资料□	研究成果□			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他☑				
	预测范围	200 m☑	大于 200 m□	小于 200 m□			
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
	厂界噪声贡献值	达标☑	不达标□				
	声环境保护目标处噪声值	达标☑	不达标□				
环境监测	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测□	自动监测□	手动监测□	无	

工作内容		自查项目		
计划		监测□		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：()	监测点位数()	无监测☑
评价结论	环境影响	可行☑	不可行□	
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）” 为内容填写项。				

7.2.4. 土壤环境影响评价

本项目土壤污染途径主要包括危货堆场、危废暂存区、污水处理站以及污水管线等储存、使用化学品过程，因储存容器、设备破损发生泄漏，进而发生垂直入渗、地表漫流等途径影响土壤。

表 7.2-13 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染物指标	备注
危货堆场	危货暂存	垂直入渗、地面漫流	有机、酸、碱、石油烃等	危货储存容器发生破损、泄漏
危废库	危废暂存	垂直入渗、地面漫流	有机、石油烃等	危废暂存容器发生破损、泄漏
污水处理站及污水管网	废水处理	垂直入渗、地面漫流	有机、石油烃等	防腐层破损、管道破损

1、土壤环境影响分析

本项目运营期可能对土壤产生影响的区域主要有危货堆场、机械维修区、危废暂存区、污水处理站以及污水管线等区域，采取源头控制+过程防控措施，对工艺、管道、设备、原辅材料储存及处理构筑物采取相应的防渗、防漏措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，则可以有效控制本项目对土壤环境的影响。

2、土壤环境影响预测

（1）正常工况

项目危货堆场、危废暂存区、污水处理站以及污水管线等区域，若没有适当的防漏措施，其中的有毒有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。本项目厂内危货堆场、危废暂存区、污水处理站以及污水管线等区域等均采取硬底化和防渗措施。

（2）非正常工况

本项目建成运营后，运营期非正常状况主要包括：危货堆场防渗层破损，废水收集管道破损；污水处理设施发生泄漏，防渗层破损；危废暂存间防渗层破损等。在发生上述情况时会造成地面漫流，从而直接影响土壤，本项目非正常工况对区域土壤环境的影响主要是有害物质泄漏到地面，经过迁移、转化、吸收等作用部分进入土壤中。

结合项目各储存区域泄漏对土壤污染的危害情况，本次评价选取危货堆场污染物泄漏液对区域土壤环境的影响程度作为预测。本项目危货堆存作业时，由于操作不当破坏包装物、箱体及防渗层时发生泄漏，防渗层破损导致排出的污染物进入土壤，可在土壤中进行累积，对土壤环境造成影响，主要影响途径是垂直入渗和地面漫流。本项目预测场景主要考虑危货包装箱体且防渗层破裂，选取常见的对土壤污染影响较大的有机物一甲苯作为预测因子，通过垂直入渗进入土壤环境的累积影响。预测时段按防渗层破损未及时发现，事故持续时间为：危货堆场平均堆存时间 5d，在货物再次转运期间被巡逻人员发现后采取措施为止。

本次评价采用饱和水流进行计算，具体如下：

$$X_E = \frac{C_i \cdot V}{\rho_b \cdot D}$$

其中，X_E：污染物的输入值，mg/（kg•d）；

Ci：污染物的浓度，mg/m^3；甲苯约为 0.87×10^{9}mg/m^3。

V：污染物输入的速度，m/d；根据本次项目素填土层平均渗透系数 0.374mm/min，即 0.539m/d。

ρb：土壤容重，g/cm^3；取监测结果 1.66g/cm^3。

D：土壤厚度，m。根据项目地勘报告，素填土层土壤厚度约 6m（6m 以下为淤泥质土隔水层 0.66×10^{-7} cm/s）。

则污染物累积输入值为： $X = X_E \cdot n$

式中，X：n 天污染物的累积输入值，mg/kg；

N：污染物累积输入时间，d。预测时段按防渗层破损未及时发现，事故持续时间为 5 天（平均堆存时间）发现并得到及时处理。

根据前述公式，计算非正常工况下项目评价范围内土壤环境累积输入量，垂直入渗对土壤环境的影响具体预测参数及预测结果如下表所示：

表 7.2-14　非正常情况垂直入渗土壤环境影响预测结果分析

预测因子	污染物浓度 Ci（mg/m^3）	污染物输入速度 V（m/d）	土壤容重 ρb（g/cm^3）	土壤厚度 D（m）	污染物输入 X_E[mg/（kg•d）]	累积时间 N(d)	累积输入量 X(mg/kg)	筛选值（mg/kg）	管制值（mg/kg）
甲苯	870000000	0.539	1.66	6	4.7E+04	5	2.4E+05	1200	1200

根据上述预测结果显示，在危货包装箱体且防渗层破裂情景下，产生的有机液体直接下渗至土壤深处约 6m，污染物甲苯入渗至土壤累积值为 2.4E+5mg/kg。甲苯的累积输入量已超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险管制值，已对土壤环境造成污染，在长时间渗透状态下，污染物会不断累积，且随时间推移逐步向深层迁移。本项目危货堆场与周边环境敏感点距离较远，若及时发现问题并得到妥善处理，对其影响较小。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），污染影响型建设项目，其评价工作等级为一级，二级的，预测方法可进行类别分析，参考《深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程现状环境影响评估报告》（2020 年）对 H01 危险货物集装箱堆场进行的土壤监测点位监测，以及《招商局深圳孖洲岛修造船海工基地现状环境影响评估报告》（2021 年）对污水处理站土壤监测点位监测数据，监测结果表明在采取地面防渗防漏的措施下，H01 危险货物集装箱堆场、污水处理站的土壤各污染物浓度均能够达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准。因此，建设单位应严格参照土壤地下水防渗体系建设要求，完善项目防渗和收集措施。加强巡逻检查，及时发现物料或液体泄漏情况，及时清理处置，确保不被长期搁置。

根据上述分析，项目危货堆场、危废暂存区、污水处理站以及污水管线等区域按要求做好防渗防漏措施，加强检查巡逻，则项目建设完成后对周边土壤的环境影响较小。

表 7.2-15 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□	
	占地规模	（52.3）hm^2	
	敏感目标信息	敏感目标（腾讯地块（在建））、方位（东）、距离（99m）	

<table>
<tr><td rowspan="5"></td><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降□；地面漫流☑；垂直入渗☑；地下水位□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">有机、酸、碱等</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">有机物</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I类□；II类☑；III类□；IV类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感☑；较敏感□；不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级☑；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑；c）□；d）□</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">阳离子交换量、氧化还原电位、土壤容重、孔隙度</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0~0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td></td><td>0~0.5m
0.5~1.5m
1.5~3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">基本因子和特征因子</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">基本因子和特征因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618□；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">满足 GB 36600 中的标准要求</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">甲苯</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E□；附录 F□；其他☑</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（深度 6m）
影响程度（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 45 项+石油烃（C_{10}~C_{40}）</td><td>每 5 年一次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">土壤环境影响可以接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

7.2.5. 地下水环境影响评价

本项目可能发生地下水污染的主要区域包括危货堆场、机修车间（含危废暂存区）、污水处理站以及污水管线等区域，危废库应按国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置，危险废物暂存场所地面做防渗处理，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。本项目工具材料库（含一般固体废物暂存区）为一般防渗区域，防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10-7cm/s。除上述重点防渗区及一般防渗区，其它区域为简单防渗区，防渗技术要求为一般地面硬化。生活污水、生产废水经废水处理设施处理后入固戍水质净化厂处理。施工时选取材质较好的管道和加强施工质量，运营期加强维护和检查，可以有效防止管道管线泄漏情况。

参考《深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程现状环境影响评估报告》（2020 年）对 H01 危险货物集装箱堆场进行的地下水监测点位监测数据，以及《招商局深圳孖洲岛修造船海工基地现状环境影响评估报告》（2021 年）对污水处理站地下水监测点位监测数据，监测结果表明在采取地面防渗防漏的措施下，H01 危险货物集装箱堆场及污水处理站地下水各污染物浓度各污染物均能够达到《地下水质量标准》（GB/T14848－2017）Ⅲ类标准等标准要求。

通过以上源头防控措施及分区防控措施，做好防渗防漏措施，加强检查巡逻，则项目建设完成后对周边地下水的环境影响较小。

7.2.6. 固体废物环境影响评价

1、船舶生活垃圾

船舶生活垃圾交由环卫部门处置，其它垃圾由船方自行委托船舶污染物接收单位接收处置，对周边环境影响较小。

2、陆域固体废物

（1）职工生活垃圾

工作人员生活垃圾收集后交由环卫部门处置。

（2）一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物主要包括装卸机械作业损耗的废钢铁、废钢丝绳、废木材、废轮胎、生化污泥、废电池（锂电池）等，集中收集后交由废品回收公司回收处理。

（3）危险废物

项目运营产生的危险废物主要来源于机械维修，主要包括含油污泥、废矿物油、废抹布/手套等，收集后定期交由有危险废物处置资质的单位拉运处理。

通过以上处置措施，本项目运营期产生的固体废物均由相关单位收集统一处理，不直接外排入环境，因此对环境的影响较小。

7.2.7. 海洋环境的影响评价

本项目建成后对海域生态环境的影响主要表现在：

1、生活、生产废水对海域生态环境的影响，若未经处理排入海洋，将对海洋环境造成严重污染；

2、码头生活垃圾、船舶垃圾等固体废弃物对周围环境的影响，若未妥善收集处理，将严重污染海洋环境；

3、港口机械作业噪声和交通运输车辆噪声对周边海域声环境的影响，对海洋生态环境造成一定的干扰；

4、以燃油为动力的交通工具的尾气对海洋周边大气环境的影响；

5、维护性疏浚对周边海域的影响，将会破坏原有潮间带生物、底栖生物的栖息环境，造成工程区域内潮间带生物、底栖生物死亡，悬浮泥沙扩散也会造成海洋生物资源损失。

6、船舶往来停泊会产生一定的生活污水、含油污水及生活垃圾等，若未妥善收集处理，可能会对港口周边的海水水质产生严重影响，导致浮游植物大量死亡，影响食物链循环，造成海洋生态系统平衡破坏，势必对浮游动物、鱼类及其他海洋生物造成影响。此外，船舶往来会产生一定的噪声和振动，也可能破坏海洋生物的正常摄食和繁衍行为，造成生物种群的破坏。

针对以上营运期对海域生态环境可能产生的影响：本项目将采取以下措施将影响降至最低：

①防止大气污染方面：本项目在营运过程疏导好场内交通，减少机械和车辆的怠速时间，减少废气排放，本工程加强管理，采取道路洒水清扫措施，避免道路扬尘。

②污水控制方面：本工程排水体制采用雨、污分流制。生活污水经化粪池处理后，船舶含油污水、维修场地初期雨水、机械冲洗及维修含油废水经污水处理站处理后经市政管网进入固戍水质净化厂处理。

③噪声控制方面：优先选用低噪音设备，对车船鸣笛及车速进行限制。

④固体废弃物控制方面：对生产垃圾进行回收。船舶垃圾（塑料废弃物、操作废弃物、货物残留物、电子垃圾等）收集进入港区设置的船舶垃圾接收设施并委托相关单位处置。本项目配置有垃圾车、垃圾箱等设备。

⑤维护性疏浚方面：应尽量可能选择在海流平静的潮期，避免对敏感目标造成影响；同时尽量减少在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业。同时，应对整个施工进行合理规划，尽量缩短施工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

⑥港口往来船舶需执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）中将含油污水“收集并排入接收设施”，生活污水“利用船载收集装置收集，排入接收设施”的规定。此外，船舶垃圾执行“在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施”的要求。同时，应采用降噪和减振的机械设备，配合港区工作人员对船舶往来进行合理规划和调控，减少对港口附近海域的海洋生态系统、鱼类及其他海洋生物产生破坏和干扰。

通过以上措施，则项目运营期对海域生态环境影响较小。

第八章 环境风险预测与评价

8.1. 环境风险识别

8.1.1. 物质危险性识别

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的相关规定，对本项目涉及的危险性物质进行识别。

根据《国际海运危险货物规则》和我国《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012），本项目泊位装卸作业危险货种包括：第 2.1 项易燃气体、第 2.2 项非易燃无毒气体、第 3 类易燃液体（不含退敏爆炸品）、第 4.1 项易燃固体（不含退敏爆炸品）、第 4.2 项易于自燃的物质、第 4.3 项遇水放出易燃气体的物质、第 5.1 项氧化物质（不含硝酸铵）、第 5.2 项有机过氧化物、第 6.1 项毒性物质（不含剧毒化学品）、第 6.2 项感染性物质、第 8 类腐蚀性物质、第 9 类杂项危险物质与物品。

本项目堆场堆存作业危险货种包括：第 2.1 项易燃气体（不含除气雾剂（UN1950）以外烃类物质和 LNG）、第 2.2 项非易燃无毒气体、第 3 类易燃液体（不含退敏爆炸品）、第 4.1 项易燃固体（不含退敏爆炸品）、第 4.2 项易于自燃的物质、第 4.3 项遇水放出易燃气体的物质、第 5.1 项氧化物质（不含硝酸铵）、第 5.2 项有机过氧化物、第 6.1 项毒性物质（不含剧毒化学品及Ⅰ类包装物质）、第 6.2 项感染性物质、第 8 类腐蚀性物质、第 9 类杂项危险物质与物品。

各类危险品的危险特性见本报告 3.7.6 章节，本项目拟经营危险货种的理化性质见表 3.7-7。

8.1.2. 作业系统危险性识别

1. 本工程危险品箱装卸存储工艺

（1）集装箱船←→危险货物集装箱堆场

集装箱船←→ 自动化双小车岸桥←→ 电动集卡←→ARMG ←→危险货物集装箱堆场

（2）危险货物集装箱堆场←→货主

危险货物集装箱堆场←→ARMG ←→集装箱牵引半挂车（港外）←→港外

2. 风险环节分析

①水上运输

水上运输过程包括船舶航行过程、到港靠泊、锚地停泊等。水上污染事故主要分为两类，分别是油污染事故和化学品泄漏事故，多为船舶交通事故引起。根据以往事故发生的规律，船舶事故主要发生在港区码头和航道。船舶污染事故典型事故地点和诱因见下表。

表 8.1-1 水上运输风险环节分析一览表

发生地点	发生源	风险事故类型	发生原因
航道	船舶	燃料油泄漏； 集装箱落入海中，发生危险化学品泄漏	船舶碰撞
港池	船舶		船舶碰撞、船与码头碰撞、操作失误
锚地	船舶		船舶碰撞

②装卸和堆存

集装箱运输是比较安全的运输形式，发生在装卸环节的大规模集装箱污染事故很少发生。根据本项目危险品装卸的特点，该过程可能发生的污染事故及原因见下表。

表 8.1-2 码头装卸和堆场堆存的风险环节分析一览表

事故原因	风险事故类型	危害
操作失误、设备故障、技术缺陷导致箱体破损，引发泄漏事故	危险品泄漏	泄漏危险品随雨水排口排入海洋引起水体污染；气态危险品由大气扩散或火灾、爆炸产生二次污染物由大气扩散导致周围人员中毒
操作失误、设备故障、技术缺陷导致箱体破损，在极端条件下引发危险品火灾和爆炸	危险品火灾和爆炸	
管理不善或喷淋设备故障导致危险品箱温度过高，引发危险品自燃，进而导致火灾和爆炸		

A、由于装卸机械、吊具等故障造成危险品箱的脱落、摔坏，导致危险化学品发生泄漏；

B、由于装卸司机及集装箱牵引车司机违章作业或操作不当，发生危险品箱在装卸过程摔落或车辆相撞造成危险品箱破损，导致危险化学品发生泄漏；

C、由于管理不善或设备故障导致危险品箱温度过高，引发危险品自燃，进而导致火灾和爆炸；

D、危险品箱泄漏物质在极端条件下引发火灾和爆炸，造成二次污染。

③其他

雷击、地震、台风、人为破坏、外界火源、管理不善（主要是货主瞒报或货物本身质量问题）等事故也可能诱发集装箱船舶发生泄漏、火灾和爆炸危险，进而导致有毒有害物质进入环境内。

工程主要环境风险致因分析见下图。

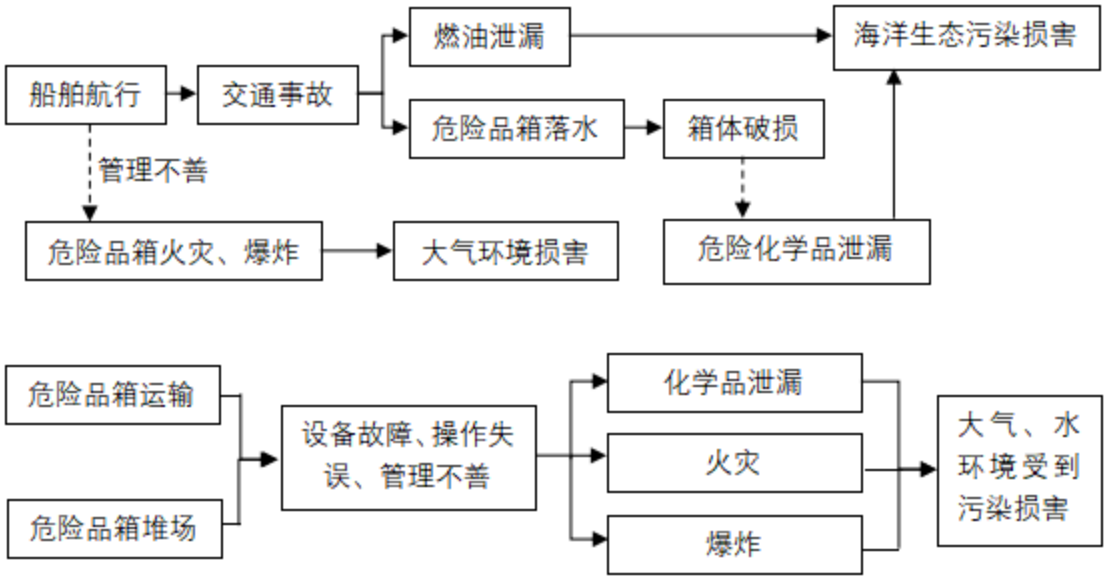


图 8.1-1 环境风险致因分析图

8.1.3. 有毒有害物质扩散途径识别

1、泄漏

本项目发生危险品泄漏后，有毒有害物质的扩散途径主要是大气、地表水及地下水。在水上运输过程中，泄漏的危险品将直接进入伶仃洋海域；在陆地装卸和堆存过程中，泄漏的危险品一方面将可能通过雨水管网进入伶仃洋海域，另一方面则可能渗入土壤，对地下水环境造成威胁。

危险品泄漏进入伶仃洋海域后，可溶性的化工品溶入水体随水流迁移扩散；漂浮性的不溶于水危险品漂浮在水面上，在伶仃洋海域水流及风的作用下随水流漂移扩散。危险品泄漏后，部分物质挥发至大气中，在风的作用下在空气中迁移扩散。

2. 火灾和爆炸次生环境污染

本项目中危险品发生火灾及爆炸后，有毒有害物质（包括次生污染物）将在风的作用下在空气中迁移扩散。

8.1.4. 风险事故类型识别

本项目营运期可能存在的环境风险事故主要为危险品泄漏（跑、冒、漏）、火灾和爆炸，风险特征如下表所示。

表 8.1-3 本项目风险特征一览表

风险类型	风险因素	风险原因	发生概率	危害
泄漏	水上泄漏事故	由于船舶相撞、操作失误、极端天气等造成	小	大
	码头泄漏事故	操作失误、设备故障、技术缺陷导致箱体破损，引发泄漏事故	小	大
	堆场泄漏事故		小	中
火灾爆炸	船舶海上火灾爆炸事故	主要是人为因素导致，包括操作失误、设备故障、技术缺陷导致箱体破损，在极端条件下引发危险品火灾和爆炸；货主瞒报或货物本身质量问题导致危险品火灾和爆炸；管理不善或喷淋设备故障导致危险品箱温度过高，引发危险品自燃，进而导致火灾和爆炸次生环境污染	小	大
	码头/堆场火灾爆炸		小	大

（1）泄漏

本项目陆域范围主要环境保护目标为周边社区的居民区、学校、医院等，本项目海域主要环境风险保护目标为项目周边的红树林、重要涂滩及浅海水域、自然保护区、重要渔业资源产卵场、重要河口生态系统，幼鱼、幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区、珠江口经济鱼类繁育保护区、无居民海岛、国控点位、严格保护岸段等。

若船舶在航线或码头处因船舶碰撞、码头和堆场装卸作业操作不当等原因而发生危险品泄漏事故，一旦进入伶仃洋海域，极大可能会对海域环境保护目标生态环境造成较大威胁。码头及堆场作业区发生危险品泄漏（跑、冒、漏）事故时，可能会导致项目区域大气中污染物浓度超标，影响大气环境质量，严重时会对人体身体健康产生危害。

（2）火灾爆炸次生环境污染

本项目危险货物中的第 2 类易燃气体、第 3 类易燃液体、第 4 类易燃固体、易于自燃的物质、遇水放出易燃气体的物质；第 5 类：氧化性物质和有机过氧化物等在火灾或爆炸过程中可能产生浓烟、物质蒸汽、未燃烧组分、次生污染物 CO 和 SO_2 或其他衍生物、有毒物质和腐蚀性物质蒸汽；可造成大气污染，

危害周边人群身体健康；若因管理不善或喷淋设备故障导致危险品箱温度过高，引发危险品自燃，同样易导致火灾和爆炸事故。

8.1.5. 环境风险保护目标

项目厂址周边的环境保护目标、距厂界的距离具体见表 2.5-1，其中距危货堆场的周边人居环境敏感点距离如下表：

表 8.1-4 距危货堆场的周边环境敏感点距离

环境保护目标名称	坐标		环境保护目标类型	规模	方位	距离危货堆场/m
	经度	纬度				
腾讯地块（在建）	113.858662	22.546743	学校及宿舍	约 13000 人	东	482
居住用地 1（规划）	113.858012	22.555385	居住用地	约 4000 人	东北	724
前海铂寓	113.857502	22.558151	住宅	约 3000 人	东北	912
居住用地 2（规划）	113.878964	22.557909	居住用地	约 5500 人	东北	1014
居住用地 3（规划）	113.856305	22.560147	居住用地	约 2700 人	东北	1116
蚝业社区	113.861022	22.559693	社区	约 16000 人	东北	1324
海滨社区	113.866676	22.55796	社区	约 14000 人	东北	1396
福中福社区	113.849541	22.575972	社区	约 40000 人	北	1452
渔业社区	113.859894	22.567638	社区	约 50000 人	东北	1816
劳动社区	113.856654	22.570213	社区	约 54000 人	北	1980
海裕社区	113.870966	22.562359	社区	约 55000 人	东北	2000
海旺社区	113.878927	22.558025	社区	约 65000 人	东	2570
径贝社区	113.871181	22.570943	社区	约 30000 人	东北	2770
永丰社区	113.856482	22.57768	社区	约 50000 人	北	2784
麻布社区	113.867683	22.574075	社区	约 35000 人	东北	2788
盐田社区	113.857384	22.582358	社区	约 50000 人	北	3360

西乡社区	113.872833	22.577594	社区	约 20000 人	东北	3406
河东社区	113.876579	22.575122	社区	约 20000 人	东北	3410
海华社区	113.880729	22.569569	社区	约 35000 人	东北	3432
共乐社区	113.867308	22.580169	社区	约 40000 人	北	3540
海富社区	113.886545	22.564416	社区	约 30000 人	东北	3644
新乐社区	113.891201	22.54735	社区	约 45000 人	东	3758
翻身社区	113.880988	22.57478	社区	约 30000 人	东北	3890
安乐社区	113.892833	22.558644	社区	约 34000 人	东	3904
龙珠社区	113.873714	22.58244	住宅	约 15000 人	东北	3954
前湾社区	113.882124	22.519702	社区	约 2000 人	东南	4010
乐群社区	113.870644	22.580663	社区	约 30000 人	东北	3562
海乐社区	113.89499	22.561432	社区	约 40000 人	东北	4142
流塘社区	113.883789	22.583061	社区	约 55000 人	东北	4328
文汇社区	113.889454	22.576967	社区	约 25000 人	东北	4356
固戍社区	113.839243	22.592159	社区	约 45000 人	北	4372
宝民社区	113.894303	22.570444	社区	约 20000 人	东北	4542
河西社区	113.874691	22.588469	住宅	约 14000 人	东北	4658
固兴社区	113.8483	22.595169	社区	约 33000 人	北	4848
桂湾社区	113.900764	22.538971	社区	约 55000 人	东南	4850
建安社区	113.898403	22.568519	社区	约 17000 人	东北	4894
甲岸社区	113.89924	22.564592	社区	约 22000 人	东北	4896

庄边社区	113.881495	22.588024	社区	约 19000 人	东北	4954
新安湖社区	113.899916	22.562865	社区	约 23000 人	东北	5188
妈湾社区	113.884338	22.509253	社区	约 1500 人	东南	5276
宝安区红树林 1	113.864772	22.550252	红树林	约 6.65 万平方米	东	1140
小铲岛	113.835278	22.547861	无居民海岛	约 24.4277 万平方米	西	1350
南山区红树林 1	113.876628	22.523709	红树林	约 1.26 万平方米	东南	3648
细丫岛	113.818944	22.547278	无居民海岛	约 7700 平方米	西	3429
南山区红树林 2	113.885373	22.540031	红树林	约 388.64 平方米	东南	3458
大铲岛	113.844056	22.513583	无居民海岛	65 万平方米	西南	3495
细丫西岛	113.817333	22.546972	无居民海岛	约 830 平方米	西	3630
深圳西湾红树林地方级湿地自然公园	113.828242	22.593772	重要涂滩及浅海水域	约 46.20 万平方米	西北	4492
宝安区红树林 2	113.82512	22.601314	红树林	约 1.61 万平米	西北	15946
广东内伶仃岛-福田国家级自然保护区（福田红树林区域）	113.972162	22.50702	重要涂滩及浅海水域、红树林等生态系统	约 1520 万平方米	东南	10519
广东内伶仃岛-福田国家级自然保护区（内伶仃岛区域）	113.803676	22.413464	海岛生态系统	约 522.74 万平方米	西南	14678
广州中山交界重要渔业资源产卵场	113.673213	22.522298	重要渔业资源产卵场	约 5550.87 万平方米	西	15474

万顷沙重要涂滩及浅海水域	113.671668	22.56796	重要涂滩及浅海水域	约1833.02万平方米	西	15502
深圳湾重要涂滩及浅海海域	113.973	22.506	重要涂滩及浅海水域	约1530.956万平方米	东南	9915
广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区	113.763302	22.314017	白海豚生境	约45960.03万平方米	西南	16462
淇澳-担杆岛地方级自然保护区	113.648332	22.461281	红树林	约4583.51万平方米	西南	18978
广州南沙区红树林2	113.644171	22.658744	红树林	约1万平方米	西北	24520
中山市红树林	113.580329	22.485001	红树林	约43.5万平方米	西	25850
广州南沙区红树林1	113.585566	22.622095	红树林	约18.2万平方米	西北	26386
广东中山翠亨国家湿地公园	113.584707	22.52339	湿地公园	约338.3万平方米	西	27360
狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	113.616918	22.738514	重要河口生态系统	约1830万平方米	西北	29254
东莞黄唇鱼地方级自然保护区	113.634317	22.785516	自然保护区	约639.2万平方米	西北	31894
情侣路近岸重要滩涂及浅海水域	113.599169	22.305893	重要涂滩及浅海水域	约2137.6万平方米	西南	33206
广州南沙区红树林3	113.613588	22.74938	红树林	约7.1万平方米	西北	33050

幼鱼、幼虾保护区	项目所在海域	幼鱼、幼虾	广东省沿岸由粤东的南澳岛屿至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海20m水深以内海域	项目所在海域	210
南海北部幼鱼繁育场保护区	项目所在海域	南海北部幼鱼繁育场	位于南海北部及北部湾沿岸40m等深线、17个基点连线以内水域	项目所在海域	210
珠江口经济鱼类繁育保护区	项目所在海域	珠江河口经济鱼虾等	从珠海市金星门水道的铜鼓角起，经内伶仃岛东角咀至深圳市妈湾下角止三点连线以北，广州市番禺区的莲花山至东莞市的新沙二点连线以南的水域	项目所在海域	210

GDN02001	113.71	22.66	国控点位	/	西北	18862
GDN02003	113.73	22.54	国控点位	/	西	11754
GDN02004	113.96	22.49	国控点位	/	东南	12343
GDN02006	113.89	22.44	国控点位	/	东南	11796
GDN02007	113.74	22.41	国控点位	/	西南	18041
GDN02011	113.86	22.47	国控点位	/	南	7774
GDN02018	113.8	22.54	国控点位	/	西	4529
GDN02001	113.71	22.66	国控点位	/	西北	18862
深圳湾严格保护岸段	起点坐标：22°30'17.986"N，114°2'39.300"E 终点坐标：22° 31'23.639"N，113°57'1.386"E		广东省严格保护岸段	13203 米	东	10230

8.1.6. 环境风险识别结果

经分析，本项目主要包括四个危险单元：

（1）航道运输及港池水域风险：水上溢油、危险品泄漏，重点是对水环境的影响；

（2）码头前沿风险：水上溢油、危险品泄漏及火灾爆炸，包括了对水环境和大气环境的影响；

（3）危险品堆场内风险：危险品泄漏及火灾爆炸，包括了对地表水环境、土壤环境、地下水环境和大气环境的影响；

（4）港区内运输路线风险：危险品泄漏及火灾爆炸，包括了对地表水环境、地下水环境和大气环境的影响。

环境风险识别汇总具体见下表，危险单元分布具体见下表。

表 8.1-5　建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	危险货物堆场	危险货物集装箱	见表 3.7-7	危险品泄漏、火灾爆炸	大气、水环境、地下水、土壤	见表 2.5-1 及表 8.1-4
2	码头前沿	危险品装卸		危险品泄漏、火灾爆炸 燃料油泄漏	大气、水环境	
3	其他堆场作业区（主要是运输道路）	危险品运输车辆		危险品泄漏、火灾爆炸	大气、水环境	
4	危货集装箱运输船舶：水运航线及港池水域	危险品运输船		燃料油泄漏 危险品泄漏	海水	

8.2. 风险事故情形分析

根据 8.1 节风险识别，并结合本项目特点，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型。

8.2.1. 同类工程事故调查

8.2.1.1. 自然灾害风险分析

（1）热带气旋

热带气旋是华南沿海地区夏季常见的灾害性天气之一。热带气旋经过的地区，人们的生命财产和海上工程设施都会受到不同程度的破坏和威胁。

根据中国气象局热带气旋资料中心提供数据分析，1949～2019 年间登陆广东省的热带气旋共计 262 个，年平均 3.7 个，年最多为 7 个，年最少为 1 个；其中，强度未知或弱于热带低压 17 个，热带低压（10.8～17.1m/s，蒲福风级 6～7

级）50 个，热带风暴（17.2～24.4 m/s，蒲福风级 8～9 级）57 个，强热带风暴（24.5～32.6m/s，蒲福风级 10～11 级）73 个，台风（32.7～41.4m/s，蒲福风级 12～13 级）55 个，强台风（41.5～50.9 m/s，蒲福风级 14～15 级）8 个，超强台风（≥51.0 m/s，蒲福风级 16 级）2 个，分别为 2014 年 7 月的“威马逊”和 2015 年 10 月的“彩虹”。

2010～2019 年对工程海域造成较大影响的热带气旋的不完全统计如表 7.3-1，其中登陆最早的是在 6 月 6 日（1804 号），登陆最迟的是在 10 月 21 日（1622 号），平均每年对工程海域有影响的热带气旋有 3～4 个。热带气旋引起的狂风暴雨，给经济建设和生命、财产都带来了巨大的破坏。

表 8.2-1　2010～2019 年对工程海域带来较大影响的热带气旋不完全统计

编号	名字	登陆时强度	登陆时间	登陆地
1003	灿都	台风	2010年07月22日	广东吴川
1103	莎莉嘉	热带风暴	2011年06月11日	广东汕头
1104	海马	热带风暴	2011年06月23日	广东阳西-电白
1117	纳沙	台风	2011年09月29日	海南文昌
1117	纳沙	台风	2011年09月29日	广东徐闻
1206	杜苏芮	强热带风暴	2012年06月30日	广东珠海
1208	韦森特	强台风	2012年07月24日	广东台山
1213	启德	台风	2012年08月17日	广东湛江
1311	尤特	强台风	2013年08月14日	广东阳西-电白
1319	天兔	强台风	2013年09月22日	广东汕尾
1407	海贝思	热带风暴	2014年06月15日	广东汕头
1409	威马逊	超强台风	2014年07月18日	广东湛江
1415	海鸥	强台风	2014年09月16日	海南文昌
1415	海鸥	强台风	2014年09月16日	广东湛江
1510	莲花	台风	2015年07月09日	广东汕尾
1522	彩虹	超强台风	2015年10月04日	广东湛江
1604	妮妲	台风	2016年08月02日	广东深圳
1608	电母	热带风暴	2016年08月18日	广东湛江
1622	海马	台风	2016年10月21日	广东汕尾
1702	苗柏	强热带风暴	2017年06月12日	广东深圳、汕尾
1707	洛克	热带风暴	2017年07月23日	中国香港
1713	天鸽	强台风	2017年08月23日	广东珠海
1714	帕卡	强热带风暴	2017年08月27日	广东台山
1716	玛娃	热带风暴	2017年09月03日	广东汕尾
1720	卡努	强热带风暴	2017年10月16日	广东湛江
1804	艾云尼	热带风暴	2018年06月06日	广东湛江
1809	山神	热带低压	2018年07月18日	海南万宁
1816	贝碧嘉	热带风暴/台风	2018年08月16日	广东雷州

编号	名字	登陆时强度	登陆时间	登陆地
1822	山竹	强台风	2018年09月13日	广东台山
1823	百里嘉	热带风暴	2018年10月18日	广东湛江
1907	韦帕	热带风暴	2019年08月01日	广东湛江

热带气旋带来的狂风巨浪可能导致码头设施受损，破坏码头结构，严重威胁作业人员和船舶的安全。在极端天气条件下，码头可能无法正常作业。热带气旋携带的泥沙可能会沉积在航道和港池区域，影响通航安全。热带气旋可能导致污染物泄露，对周围海域水质环境造成污染。在热带气旋的影响下，疏浚过程中产生的悬浮泥沙可能会扩散到更广泛的区域，对项目周边的环境敏感目标产生影响。

（2）风暴潮

风暴潮是由热带气旋、温带气旋、海上隐线等风暴过境所伴随的强风和气压骤变而引起叠加在天文潮位之上的海面震荡或非周期性异常升高（降低）现象。分为台风风暴潮和温带风暴潮两种。深圳市以台风风暴潮为主。

参考《2020 年广东省海洋灾害公报》统计数据，广东省沿海 2020 年共发生风暴潮过程 5 次，其中 2 次风暴潮过程致灾，预警级别为黄色，分别为 2007 号“海高斯”台风风暴潮和 2017 号“沙德尔”台风风暴潮；1 次过程达到蓝色预警级别，为 2016 号“浪卡”台风风暴潮。其余风暴潮过程均为蓝色预警级别以下。与近 5 年相比，2020 年广东省沿海风暴潮具有致灾次数少、灾害强度和损失小的特点。5 次风暴潮过程中，其中 2 次灾害性风暴潮，少于平均值（3 次），“海高斯”台风风暴潮造成直接经济损失 0.49 亿元，“沙德尔”台风风暴潮未造成直接经济损失。风暴潮灾害直接经济损失为近 5 年平均值（17.41 亿元）的 3%。

2020 年 8 月 19 日 6 时前后，台风“海高斯”在广东省珠海市金湾区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 12 级（35m/s），中心最低气压为 970 百帕。珠江口沿岸各海洋站观测到 50～150cm 的最大风暴增水，其中深圳市的赤湾站最高潮位达到当地黄色警戒潮位。

2018 年 9 月份，22 号超强台风“山竹”正面袭击珠江口地区，导致的最大增水达到 247cm，造成 5 省（区）近 300 万人受灾，5 人死亡，1 人失踪，160.1 万人紧急避险转移和安置。5 省（区）的 1200 余间房屋倒塌，800 余间严重损坏，近 3500 间一般损坏，直接经济损失达到 52 亿元。

风暴潮会搅动海洋水体，影响海水内部氧环境，改变海洋生物生存环境。风

暴潮带来的降雨可能导致海水倒灌，进入沿海地区的淡水系统，对陆域生态环境造成影响。风暴潮可能引起海岸侵蚀、码头等建筑物渗水、坍塌。同时未固结的建筑材料将随水流扩散入海，造成海域水体悬浮物浓度大幅扩散，对海水水质和海洋生态环境产生影响，对项目周边的红树林、保护区、生态保护红线等环境敏感目标产生影响。

8.2.1.2.水上交通事故发生统计

根据《深圳海事局 2022 年工作总结》，2022 年，船舶交通流量约 49.79 万艘次，同比减少 24.87%，船舶进出港 37.08 万艘次，同比减少 27.43%。发生水上交通事故 25 宗，其中一般等级事故 1 宗，无较大等级及以上事故，死亡/失踪 2 人，沉船 1 艘，直接经济损失 898.45 万元，四项指标同比两升两平，水上交通事故发生率 0.05‰（万分之零点五）。救助遇险人员 295 人，水上人命救助成功率 99%。

根据深圳商报 2020 年 07 月 11 日报道，10 年来，深圳海域交通事故发生率连续保持在万分之 0.4 以下。

2022 年 5 月 17 日约 2234 时，珠海经济特区某有限公司所属油船“XX318”轮与深圳市某股份有限公司所属拖轮考核监控点“XXX12”轮在盐田港 YICT9#泊位对开水域发生碰撞事故，考核监控点事故造成“XX318”轮球鼻艏轻微凹陷，“XXX12”轮沉没、2 人死亡，少量油污入海并被及时清理回收，直接经济损失约 800 万元，构成一般等级水上交通事故。

8.2.1.3.溢油事故统计与分析

（1）50 吨以上事故统计

根据《中国海洋灾害公报》，1971～2011 我国沿海年共发生 50 吨以上溢油事故 73 起（见下表），总溢油量 48927 吨，平均 670 吨/起。

表 8.2-2　1971～2011 年我国沿海 50 吨以上溢油事故统计表

年份	特别重大溢油事故		重大溢油事故		较大溢油事故	
	次数/次	溢油量/t	次数/次	溢油量/t	次数/次	溢油量/t
1971-1980	5	16589	2	1545	8	1841
1981-1990	2	4813	4	2822	6	1293
1991-2000	3	3500	5	3271	26	5044
2001-2011	3	5200	1	900	8	2109
合计	13	30102	12	8538	48	10287

由上表可知，1971—2011 这 41 年间,共发生特别重大溢油事故 13 起，发生频率为 0.32 次/年，溢油总量达 30102 吨，其中 20 世纪 70 年代发生 4 起，80 年代、90 年代各发生 3 起，21 世纪以来共发生 3 起，各年代之间无明显差别。发生重大溢油事故 12 起，发生频率为 0.29 次/年，溢油总量达 8538 吨，21 世纪以来只发生 1 起重大溢油事故,这与近年来设备技术水平的提升和风险防范措施的完善密切相关。较大溢油事故 48 起，发生频率为 1.17 次/年，溢油总量为 10287 吨，较大溢油事故在 90 年代发生频率较高，共发生 22 起，可能与 90 年代处于经济快速增长的上升期，对于溢油污染的重视不够，港口、船舶设备条件不够先进，应急防范措施薄弱有关。

（2）泄漏地点及泄漏原因统计

根据对我国近 15 年 452 起泄漏污染事故的统计分析，因碰撞和搁浅而导致的船舶泄漏事故比例高达 55.3%（见下表），大部分都发生在近岸海域，相应的泄漏量占总泄漏量的 43.6%，因此船舶溢油事故对近海的环境污染危害特别大。

表 8.2-3　国内船舶泄漏污染事故地点和原因统计表

事故原因	泄漏事故次数	占总数比例（%）	溢出事故发生地区					
			码头	港湾	进港航道	近岸 50 哩以内	外海	其他地区
机械事故	11	2	0	1	1	5	3	1
碰撞	126	28	5	41	25	45	9	1
爆炸	31	7	5	4	0	6	15	1
失火	17	4	10	2	0	1	4	0
搁浅	123	27	1	27	40	53	0	2
撞击	46	10	18	15	5	5	2	1
结构损坏	94	21	8	9	4	7	54	12
其他原因	4	1	1	0	0	2	1	0
总计	452	100	48	99	75	124	88	18

对溢油事故统计分析表明，虽然发生溢油事故的原因来自多方面，但主要的原因是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高，加之轮机失控，造成船舶触礁和搁浅，进而引发重大溢油事故。特别是在河口、港湾、沿海等近岸水域，由于海底地形复杂多变，船舶溢油事故发生的可能性较外海大得多。

8.2.1.4.集装箱船舶水域污染事故统计与分析

1、集装箱船舶事故案例分析

对集装箱船、危险品箱、集装箱码头的突发性风险事故的典型案例分析，可以反映出在这些运输环节和某种特定的情况下，有可能发生的典型突发风险事故。以下这些事故是来自交通部海事局的典型案例，均属于国内曾经发生过的，具有代表性的事故案例。

①危险品箱突然冒毒烟或漏液事故

2004 年 4 月 2 日，中国籍“中远汉堡”集装箱班轮，在行驶途中，危险品集装箱突然冒毒烟，后经分析认定为氯化氢气体，系该集装箱运输货物中的甲基三氯硅烷泄漏所至。

2018 年 11 月 4 日凌晨，福建泉州码头的一艘石化产品运输船发生泄漏，69.1 吨碳九产品漏入近海，造成水体严重污染。

②集装箱落水事故

2001 年 4 月 2 日，中国籍集装箱船“广源 9”在上海港黄浦江因与他船碰撞，至使集装箱落入江中，其中 3 只集装箱载剧毒危险品，没有破损。

2003 年 11 月 5 日，长江安徽鞋湖段，一艘集装箱因雾中紧急避让小船，导致船体倾斜，20 多只集装箱附入长江，其中多个集装箱装有危险品白磷，无箱体破损。

2019 年 1 月 2 日凌晨，地中海航运旗下的一艘名为“MSC Zoe”超大型集装箱船在北海遭遇恶劣天气，超 270 个集装箱落水。其中三个集装箱装载了有机过氧化物。存在箱体破损。

③危险品箱受热分解起火事故

2003 年 8 月 3 日，巴拿马籍集装箱船“意实”号在深圳大鹏湾海域起火，原因是船上集装箱内的物品受热分解引起内部起火。该艘外轮总吨位 69246 吨，船上共有 3709 个集装箱货柜，共装有 47 个危险品集装箱，起火时正在大鹏湾的 4 号锚地待泊进港。起火点周边的 25 个集装箱中的 8 个打火机集装箱于 8 月 5 日安全过驳吊离，解除了集装箱爆炸的危险。深圳搜救机构出动了多艘消防船，使用高压消防喷水枪不停向船上的集装箱喷水降温，部分集装箱烧黑变形后发出刺鼻焦味。事故现场冒烟箱最多时约有 60 个，救助人员尽快吊离失火外轮上的集装箱，对于完好、燃烧不大的集装箱直接吊离。

2019 年 5 月 25 日泰国林查班港的“KMTC HONGKONG”号集装箱船发生爆炸和火灾事故，爆炸原因是储存有危险化学品集装箱发生自燃（为瞒报危险化学品）。初步调查发现总计有 18 个集装箱装有化学品，其中 13 个集装箱的含有次氯酸钙，5 个集装箱含有石蜡。爆炸和火灾导致 130 多人受伤，其中 50 人因烧伤而住院治疗。

④灾害天气致使大型装卸集装箱机械落海事故：2020-2021 年来，集装箱落水事故频发：

2020 年 11 月 30 日，ONEApus 在从盐田港到长滩港的途中遇到恶劣天气，造成 1816 个集装箱损坏和落水，损失高达 16 亿元。

2020 年 12 月 2 日，马士基旗下的“MUNICH MAERSK”集装箱船在 Schiermonikog island 以北约 90 海里处 200 个集装箱坠海。

2021 年 1 月 2 日，长荣旗下 EVERLIBERAL 集装箱船在从釜山驶往洛杉矶的途中，在日本九州岛西南海域遭遇巨浪和强风，导致 36 个 40 尺集装箱落水，船上倒塌 21 个 40 尺集装箱。

2021 年 1 月 16 日，马士基的“MAERSKESEN”在从厦门到洛杉矶的路上遭遇恶劣天气，造成约 750 个集装箱落水，部分集装箱倒塌损坏。

2021 年 10 月 22 日，ZIM 旗下一艘名为“ZIMKINGSTON”的运力 4526TEU 集装箱船从上海经釜山驶往温哥华，在温哥华岛附近 30 海里左右坠海，由于波涛汹涌，进港的船舶在恶劣的天气下向一侧倾斜，导致约 40 多个集装箱坠海丢失，落水的集装箱中有多个容器装有可燃危险品。

8.2.1.5.陆域范围内污染事故统计与分析

1、危险货物集装箱堆场事故案例分析

装卸和堆存过程潜在事故主要是有毒有害物质的泄漏和火灾爆炸。相对于水上污染事故而言，危险品箱的岸上污染事故发生概率极低，广州港 6 个已运营多年的危险品箱码头均未发生涉及危险品箱的陆域突发污染事故。

近年来典型事故案例：

2015 年 8 月 12 日，位于天津滨海新区塘沽开发区的天津东疆保税港区瑞海国际物流有限公司所属危险品仓库发生爆炸，事故造成 165 人遇难，8 人失踪，798 人受伤住院治疗；304 幢建筑物、12428 辆商品汽车、7533 个集装箱受损。

事故起因是瑞海公司危险品仓库运抵区南侧集装箱内的硝化棉由于湿润剂散失出现局部干燥，在高温（天气）等因素的作用下加速分解放热，积热自燃，引起相邻集装箱内的硝化棉和其他危险化学品长时间大面积燃烧，导致堆放于运抵区的硝酸铵等危险化学品发生爆炸。通过分析事发时瑞海公司储存的 111 种危险货物的化学组分，确定至少有 129 种化学物质发生爆炸燃烧或泄漏扩散，其中，氢氧化钠、硝酸钾、硝酸铵、氰化钠、金属镁和硫化钠这 6 种物质的重量占到总重量的 50%。同时，爆炸还引燃了周边建筑物以及大量汽车、焦炭等普通货物。本次事故残留的化学品与产生的二次污染物逾百种，对局部区域的大气环境、水环境和土壤环境造成了不同程度的污染。

2、危险货物集装箱堆场事故概率计算

（1）液态危险品泄漏事故

根据《国际危规》要求，液态危险品一般有两种包装形式：①罐箱；②桶装（例如 500L/50kg 金属桶/塑料桶、200L/400L 钢瓶等）包装后用木箱或框架固定，放入集装箱运输。其中液态物质罐箱的使用较为普遍。

参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E，对于常压单包容储罐、气体储罐等，泄漏孔径为 10mm 的事故概率为 1.00×10^{-4}/a，10min 内泄漏完或储罐全破裂的事故概率为 5.0×10^{-4}/a。

考虑到本项目事故类型为由于在运输途中船舶及车辆颠簸，罐体安全附件受振动而产生紧固部件松动，或个别零件因腐蚀、制造缺陷或疲劳而损坏等原因造成的储罐泄漏事故发生。由于储罐整体破裂的机会极少，常见泄漏事故类型为小孔泄漏事故，评估取罐箱泄漏的事故概率为：泄漏孔径为 10mm 的泄漏事故，概率为 1.00×10^{-4}/a。

（2）固态危险品泄漏事故

固态危险品在运输过程中需按照《国际危规》包装要求进行妥善包装，一般在独立小件包装的基础上再装入集装箱运输。发生箱体破裂且内包装泄漏的可能性很小，另外固体危险品发生泄漏后一般能够及时进行清扫回收利用，泄漏后造成的影响较小。因此本评价中不作为最大可信事故。

（3）易自燃物质事故

根据汪世锋《基于事故树分析法的危险品集装箱安全对策分析》（中国水运，2009 年第 09 卷）中分析，4.2 类易自燃物质的事故树图如图 7.2-8 所示，该研究通过对基本事件的结构重要度定性分析可知，X_1 和 X_{22} 的结构重要度系数居第一位，对顶上事件发生的影响最大，X_{13}、X_{14}、X_{15} 和 X_{16} 等的结构重要度次之，为较为重要的基本事件，其他事件的作用更弱。从表示系统安全性的最小径集可以看出 4.2 类危险品集装箱事故预防途径有 7 个，只要保证任何一组最小径集中基本事件的集合都不发生，顶上的事件便不会发生。另外，通过分析近年来公布的集装箱自燃事件，多因货主瞒报货物导致。因此，在完善的管理体系和应急制度条件下，易自燃物质发生自燃的概率很低，本评价中不作为最大可信事故。

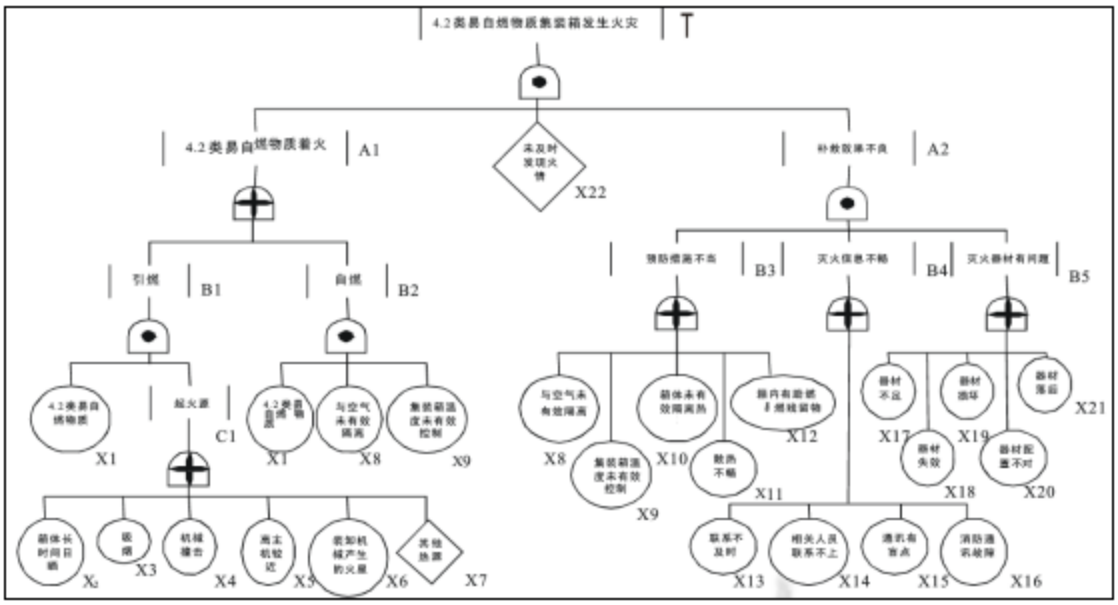


图 8.2-1　4.2 类易自燃物质集装箱发生火灾事故树图

3、陆域范围运输装卸过程中车辆及正面吊机燃料泄漏（0#柴油）

考虑到集装箱牵引车、正面吊机的燃料装载量较少，车辆状况与日常维护保养密切相关。在集装箱堆场内车辆运行管理完善，发生燃料泄漏的可能性极小。因此本评价中不作为最大可信事故。

4、关于易燃物质火灾的事故概率，参考《环境风险评价实用技术、方法和案例》中事故树，确定 8.70×10^{-5}/a。

8.2.2. 代表性危险物质的确定

本项目涉及危险货物操作及堆存，根据其特点和环境敏感特征，主要考虑大气环境和海洋环境风险，重点分析可能对海洋环境造成水生生物生境影响、对周边人群健康造成大气环境影响的物质。

根据以上章节所列的风险事故情景，筛选典型危险物质。

1、船舶燃料油泄漏，主要发生在海域范围，即航道和港池的事故情景。

2、危险物质泄漏，包括海域码头前沿和陆域堆场范围。

（1）典型危险物质筛选

通过本项目泊位作业货种及堆场作业货种的识别并对比各类货种的最大堆存量、毒性、水溶性、与水反应性、火灾危险性、腐蚀性、包装形式、临界量及大气终点浓度等方面，筛选代表性危险物质。具体分析如下：

①设计堆存数量

本项目危货堆场中各类危险品箱设计堆存情况详见表 8.2-3，可见堆存量除第 4.2 项易于自燃的物质、第 4.3 项遇水放出易燃气体的物质、第 5.2 项有机过氧化物、第 6.2 项感染性物质外较少外，其他危货类别对存量较多。

表 8.2-4 本项目装卸作业货种范围及最大堆存量一览表

序号	类别	最大堆存量 TEU	平均货重 t	总堆存量 t
1	第 2.1 项易燃气体	60	12.4	744
2	第 2.2 项非易燃无毒气体	80	12.4	992
3	第 3 类易燃液体（不含液态退敏爆炸品）	90	18.8	1692
4	第 4.1 项易燃固体(不含退敏爆炸品)	80	21	1680
5	第 4.2 项易于自燃的物质	30	21	630
6	第 4.3 项遇水放出易燃气体的物质	50	21	1050
7	第 5.1 项氧化性物质（不含硝酸铵）	90	22.3	2007
8	第 5.2 项有机过氧化物	20	17.8	356
9	第 6.1 项有毒物质(不包括剧毒化学品）	60	20.5	1230
10	第 6.2 项感染性物质	10	20.8	208

11	第 8 类腐蚀性物质	90	20.08	1807.2
12	第 9 类杂项危险物质和物品和物质	105	18.46	1938.3

②包装形式

本项目危险化学品是装载在集装箱内，通过海运运输，其主要的包装形式符合《国际海运危险货物规则》中相关要求。考虑到固态物质一般包装严密，即使因事故落入水中，一般可以整箱打捞，箱体保持完整，因此对于危险化学品泄漏重点分析液态和气态物质。固态物质的事故风险主要集中在储存环境变化导致物质自燃甚至爆炸。

③火灾危险性

本工程作业货种存在易燃的气体、固体、液体：

本项目第 2.1 项易燃气体均以钢瓶小量包装，第 5.2 项有机过氧化物闪点较高且小量包装，相对较安全；

第 4.1 项易燃固体、第 4.2 项易于自燃的物质、第 4.3 项遇水放出易燃气体的物质有萘、白磷、钾、樟脑、炭和活性炭，本项目危货中白磷的闪点较低，<20℃，在外界环境高温、干燥的情况下更易发生自燃并产生火灾的危险，因此选择白磷作为发生火灾危险性事故的代表性物质，其发生火灾燃烧生成毒性气体五氧化二磷。

第 3 类易燃液体中乙酸丁酯、甲醇、单体丙烯酸甲酯、二甲苯、甲苯及丙烯酸丁酯临界量较小，均为 10t，其中甲醇、单体丙烯酸甲酯、甲苯属于易燃液体类别 2（易燃性较高），含碳量分别为 37.5%、62.1%、91.3%，因此选择含碳量较高的甲苯作为发生火灾危险性事故的代表性物质，其发生火灾燃烧生成毒性气体一氧化碳。

④可溶性及不可溶性、毒性、挥发性

根据《散装运输危险液体化学品船舶构造与设备规则》（2019 年修正）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）、临界量及毒性终点浓度，本项目对水环境及大气环境危害性较大的物质如下表所示：

表 8.2-5 本项目装卸作业危货危害程度一览表

序号	储存物质	类别	危害级别	临界量(t)	毒性终点浓度-1(mg/m³)	毒性终点浓度-2(mg/m³)	闪点)(℃)	理化性质

1	松油	X	/	2500	/	/	59	有机、易燃液体、挥发、不溶
2	松节油	X	Ⅱ	2500	/	/	32-46	有机、易燃液体、挥发、不溶
3	α-蒎烯	X	/	100	/	/	32.22	有机、易燃液体、挥发、微溶
4	白磷	X	Ⅱ	5	5.5	0.91	＜20	无机、易燃固体、不挥发、不溶
5	二氯甲烷	Y	Ⅲ	10	24000	1900	-14.1	有机、液体、挥发、溶
6	丁酸丁酯	Y	Ⅳ	/	/	/	49.4	有机、易燃液体、挥发、不溶
7	甲醇	Y	Ⅳ	10	9400	2700	11	有机、易燃液体、挥发、溶
8	单体丙烯酸甲	Y	Ⅲ	10	3500	580	10	有机、易燃液体、挥发、微溶
9	甲苯	Y	Ⅲ	10	14000	2100	4	有机、易燃液体、挥发、不溶
10	二甲苯	Y	Ⅲ	10	11000	4000	25	有机、易燃液体、挥发、不溶
11	丙烯酸丁酯	Y	Ⅲ	10	2500	680	39.5	有机、易燃液体、挥发、不溶
12	过氧化氢溶液	Y	Ⅳ	/	/	/	/	无机、不易挥发、溶
13	苯胺	Y	Ⅱ	5	76	46	/	有机、液体、挥发、溶
14	苯酚	Y	Ⅱ	5	770	88	/	有机、液体、挥发、溶
15	三氯乙烯	Y	Ⅱ	10	20000	2400	/	有机、液体、挥发、不溶
16	甲苯二异氰酸	Y	Ⅱ	2.5	3.6	0.59	110.5	有机、液体、易挥发、不溶
17	甲酸	Y	Ⅱ	10	470	47	68.9	有机、液体、易挥发、溶
18	次氯酸盐溶液	Y	/	100	1800	290	/	无机、液体、不易挥发、溶
19	氢氧化钠溶液	Y	Ⅳ	/	/	/	/	无机、液体、不挥发、溶
20	异佛尔酮二胺	Y	/	/	/	/	117	有机、液体、微溶

21	氯化铁溶液	Y	/	/	/	/	316	无机、液体、不挥发、溶
22	硫酸	Y	III	10	/	/	/	无机、液体、不易挥发、溶
23	丙酸	Y	IV	100	/	/	/	有机、液体、不易挥发、溶
24	溴	/	III	2.5	56	1.6	113	有机、液体、挥发、溶

根据本项目的环境敏感性，分水环境和大气环境分别筛选：

A. 水环境

通过查询《散装运输危险液体化学品船舶构造与设备规则》对 X 类、Y 类及 Z 类货种的分类，并根据 MARPOL73/78 公约附则II基于 GGESAMP（海洋污染专家组）的研究报告，通过对化学品多项污染特性进行的综合评判，污染特性综合判别指标 包括：①生物累积和生物降解；②水生生物的毒性；③对人类健康的危害（对哺乳动物 毒性）；④对海洋野生生物及海底生态环境的影响；⑤对海岸休憩环境的影响等。其中最重要的指标为化学品本身的生物积累特性和其对水生生物的毒性。确定 X 类货种危害性最大，Y 类次之，Z 类危害性最小。水上运输或港池作业过程中若发生泄漏，泄漏的危险品将直接进入伶仃洋海域，可溶性的化工品溶入水体随水流迁移扩散，主要受到潮流影响较大；漂浮性的不溶于水危险品漂浮在水面上，在水流及风的作用下随水流漂移扩散，受潮流及风向双重影响较大。

有机物方面，本项目涉及 3 种 X 类危险物种，分别为松油、松节油和α-蒎烯，选取松节油作为有机不溶性代表性物质；因苯胺属于 Y 类物质对水环境危害较大且易溶于水，作为有机溶性代表性物质。

无机物方面，从溶解性、强酸、强碱性考虑对水环境的影响，选取无机可溶性强酸硫酸（强氧化性及强腐蚀性）及可溶性强碱氢氧化钠溶液（强腐蚀性）作为代表性物质。

B.大气环境

本项目厂址周边 5km 范围内居住人较多，以大气环境风险影响尤为突出。大气对人居环境的影响主要体现在挥发性液体的泄漏，产生有毒有害的气体，根据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）物质危害性分级，I级为极度危害、II级为高度危害、III级为中度危害、IV级为轻度危害。经查本项目无

I级极度危害物质，表 8.2-4 中，属于II级（高度危害）的液体分别是苯胺、苯酚、三氯乙烯、甲苯二异氰酸酯及甲酸，溴作为III级（中度危害）危险物质，但其具有较低的临界量以及毒性终点浓度，综合挥发性、临界量及毒性终点浓度，选取甲苯二异氰酸酯以及溴作为大气环境风险的代表性物质。

C.土壤和地下水环境

本项目危险货种存在固体、气体、液体三种形式，液态危险货种的下渗对土壤和地下水产生危害的可能性比固态和气态更大，且其危害的途径是对土壤及动植物地下水环境水质产生毒害作用，本次选取储存规格较大的甲苯作为土壤和地下水环境风险的代表性物质。

④相关预测参数的可得性

考虑到需对典型物质进行进一步模式预测和分析，各类物质的理化特性参数的可得性也是重点考虑的因素之一。为了确保结果的准确性，优先选常见的、理化特性参数相对齐全的物质。

经过上述筛选，最终确定本项目涉及的各类危险货物所产生的主要风险具体见下表。

表 8.2-6　本项目各类货物典型风险物质筛选一览表

风险单元	典型物质	独立包装量	关注的主要风险	选取原因
海域范围	硫酸（第 8 类）	桶罐，200kg	无机物，酸性，泄漏对水环境、水生生态影响	酸溶于水，强氧化性及腐蚀性
	氢氧化钠溶液（第 8 类）	罐箱，容积 21.6m³（29.2t）	强碱性，泄漏对水生生态影响	碱溶于水，强腐蚀性
	松节油（第 3 类）	桶罐，200kg	有机物，泄漏对水生生态影响	不溶于水，高度危害，对水生生物危害大
	苯胺（第 6.1 项）	桶罐，200kg	有机物，泄漏对水生生态影响	溶于水、高度危害，低临界量，对水生生物危害较大
陆域范围	白磷（第 8 类）	桶罐，200kg	燃烧后生成有毒有害气体，影响大气环境	易燃，燃烧产生有毒物质五氧化二磷
	甲苯（第 3 类）	罐箱，容积 21.6m³（18.8t）	有机物，燃烧后生成有毒有害气体，影响大气环境，对土壤及地下水环境影响	易燃，含碳量高，燃烧产生有毒物质一氧化碳
	甲苯二异氰	桶罐，200kg	有毒有机物，泄漏对大气环境	挥发性，高度危

	酸酯（第 6.1 项）		影响	害，低临界量，低大气终点浓度
	溴（第 8 类）	桶罐，200kg	无机物，泄漏大气环境影响	挥发性、低临界量、低大气终点浓度

8.2.3. 风险事故情景（最大可信事故）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，最大可信事故的定义为：在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故，即给公众带来严重危害，对环境造成严重污染的事故。本节对本工程可能发生的事故概率进行分析，并预测事故发生时污染物排放量，从而确定最大可信事故如下：

1、航道运输及港池的事故情景（船舶碰撞事故），包括：

（1）由航道转入回旋水域在回旋水域发生碰撞事故，船舶燃料油油仓破裂燃油全部入海对海洋环境的影响；

（2）装卸过程中，松节油桶入海全泄漏对海洋环境的影响；

（3）装卸过程中，苯胺桶入海全泄漏对海洋环境的影响；

（4）装卸过程中，硫酸桶入海全泄漏对海洋环境的影响；

（5）装卸过程中，氢氧化钠罐箱入海全泄漏对海洋环境的影响。

2、陆域范围内的事故情景，主要为危险货物堆场堆存。

本项目中危险货物罐桶类比风险导则中附录 E 的泄漏频率表，危险货物罐桶严格按照危险货物运输要求包装，包装的材质、种类与所装危险货物的性质相适应，具有一定的强度，能够经受不同方式运输条件下的一般风险；内外包装之间有适当的衬垫，本项目筛选最大可信事故为泄漏孔径为 10mm，发生频率为 1×10^{-4}/a。设置事故情景如下：

（1）白磷罐箱破裂发生自燃时，分析次生危险物质五氧化二磷对大气环境的影响；

（2）甲苯罐箱破裂发生燃烧时，分析次生危险物质一氧化碳对大气环境的影响；

（3）甲苯二异氰酸酯桶发生泄漏，泄漏孔径为 10mm，分析对大气环境的影响，或发生渗漏对土壤、地下水环境的影响；

（4）溴罐箱发生泄漏，泄漏孔径为 10mm，分析对大气环境的影响。

8.2.4. 事故源强核算

8.2.4.1.海域危险事故源项的确定

8.2.4.1.1. 溢油量分析

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），水上溢油漂移扩散预测的油类物质宜采用水运工程建设项目或区域内装卸、储运的有代表性的持久性油类物质，输入值取可能最大水上溢油事故的溢油量，预测起始点取事故多发点。新建水运工程建设项目的可能最大水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定。根据建设单位提供资料，到港船舶设计船型为 20 万吨，共 10-15 个油箱，考虑最大 1 个燃料油舱满载燃料油全部泄漏（约 2000 吨）作为本项目的最大可信溢油事故。

8.2.4.1.2. 危险货物泄漏源项分析

船上运载的危险货物在极端气象条件、进出港及装卸时，可能发生集装箱落水事故。一般情况下集装箱包装严密，落水后可以整箱打捞。本评价从不利角度考虑，按照根据包装特点，按照一整箱/一个独立包装完全泄漏的情景，设置风险事故源项。

8.2.4.1.3. 海域事故源项分析汇总

海域事故源项分析具体见下表。

表 8.2-7 本项目海域事故源项分析

事故类型		泄漏点	泄漏种类	泄漏规模
溢油事故	船舶碰撞事故	回旋水域	燃料油	2000t
硫酸泄漏事故	码头操作性事故	码头前沿停泊水域	硫酸	200kg
氢氧化钠泄漏事故	码头操作性事故	码头前沿停泊水域	氢氧化钠	29.2t
松节油泄漏事故	码头操作性事故	码头前沿停泊水域	松节油	200kg
苯胺泄漏事故	码头操作性事故	码头前沿停泊水域	苯胺	200kg

8.2.4.2.陆域危险物质泄漏事故源项的确定

8.2.4.2.1. 危险物质泄漏事故

鉴于本项目危险集装箱堆放于危货堆场，均为相对独立的，因此泄漏情景均为假设一个集装箱发生泄漏事故的情况。

1、危险物质泄漏量的确定

经与建设单位确认，危险货物一般会有多种包装规格，本评价按最大包装规格量进行保守预测。

2、事故应急处置时间的确定

考虑到本项目将严格按照危险货物集装箱堆场的设计规范要求进行建设和运营，设有独立的应急处理场，可以在短期内完成泄漏事故的处置，根据（HJ 169-2018）8.2.2 物质泄漏量的计算，蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15-30min 计，因此泄漏事故的时间设定为 30min。

3、**液体泄漏速率**

Q_L用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L—液体泄漏速度，kg/s；

C_d—液体泄漏系数，裂口圆形取 0.65。

A—裂口面积，m^2，10mm 孔径取 0.0000785；

ρ—泄漏液体密度，kg/m^3，甲苯二异氰酸酯约 1225，苯胺约 1022，溴约 3119；

P—容器内介质压力，Pa，约 101325；

P_0—环境压力，Pa，约 101325；

g —重力加速度，$9.81m/s^2$。

h —裂口之上液位高度，桶罐取 1m。

可计得甲苯二异氰酸酯、溴液体泄漏速度分别为 0.277kg/s、0.705kg/s。

4、泄漏液体蒸发量

根据（HJ 169-2018），泄漏液体蒸发量为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发之和。由于闪蒸蒸发、热量蒸发主要是低沸点的压缩液体产生蒸发的情况。根据（HJ 169-2018）F.1.4.1 和 F.1.4.2 闪蒸蒸发和热量蒸发估算公式，当泄漏液体沸点大于储存温度/环境温度时，其热量蒸发速度为负，计算结果无意义，本项目泄漏液体甲苯二异氰酸酯和溴液体沸点为 251℃和 58.78℃，危险堆场存储温度为常温，因此可不考虑液体闪蒸蒸发和热量蒸发产生的蒸发量。本项目的危险品泄漏后的污染发生量主要考虑来自质量蒸发，质量蒸发速度按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / \left(R \times T_0\right) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q_3—质量蒸发速度，kg/s；

a，n—大气稳定度系数；

p—液体表面蒸气压，Pa；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数；J/mol·K；

T_0—环境温度，K；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m。按液体泄漏 30min 形成 1cm 厚液池。

液体泄漏事故源强计算参数如下表：

表 8.2-8 液体泄漏事故计算参数

物质	气象	Q_3（kg/s）	n	a	p（Pa）	R（J/(mol.K)）	T(K)	u(m/s)	液池面积（m^2）	r（m）	M(kg/mol)
甲苯二异氰酸酯	最不利气象	3.799E-04	0.3	5.285E-03	162.5	8.314	298.15	1.5	16.3	2.3	0.174
	最常见气象	6.826E-04	0.25	4.685E-03	275	8.314	308.75	1.9	16.3	2.3	0.174
溴	最不利气象	2.423E-02	0.3	5.285E-03	27000	8.314	298.15	1.5	6.4	1.4	0.16
	最常见气象	4.155E-02	0.25	4.685E-03	44000	8.314	308.75	1.9	6.4	1.4	0.16

液体泄漏事故源强计算结果见下表：

表 8.2-9 液体泄漏事故污染源强

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/（kg/s）	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	气象条件	泄露液体蒸发速率/(kg/s)	蒸发时间/min	泄漏液体蒸发量/kg
甲苯二异氰酸酯储存容器泄露	危货堆场	甲苯二异氰酸酯	大气扩散	0.277	30	200	最不利气象	3.799E-04	30	0.684
							最常见气象	6.826E-04	30	1.229
溴储存容器泄露	危货堆场	溴	大气扩散	0.705	30	1269	最不利气象	2.423E-02	30	43.609
							最常见气象	4.155E-02	30	74.783

8.2.4.2.2. 危险物质火灾爆炸事故

（1）甲苯泄漏发生火灾事故

本项目甲苯的最大包装形式为罐箱 21.6m³（18.8t），本项目以 1 个甲苯罐箱破裂发生火灾并引发自燃事故为情景开展其火灾次生污染物一氧化碳的大气环境风险预测。

参照 HJ 169-2018 中火灾伴生事故一氧化碳产生量计算方法如下：

$$G_{一氧化碳}=2330qCQ$$

式中：$G_{一氧化碳}$——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，根据甲苯的含碳量，取 91.3%；

q——化学不完全燃烧值，取 6%；

Q——参与燃烧的物质量，t/s。由物质燃烧速度和燃烧面积确定，考虑到集装箱本身具备一定隔离液体的作用，燃烧面积根据 1 个罐箱的占地面积计算，面积取 12.12m²。物质燃烧速度计算公式如下：

$$\frac{dm}{dt}=\frac{0.001Hc}{Cp\ (Tb-T0)+Hvap}$$

式中：dm/dt——燃烧速率，kg/m²·s；

Hc——液体燃烧热，J/kg。甲苯的燃烧热为 40550000。

Hvap——气化热，J/kg。甲苯的气化热为 361000J/kg。

Cp——比热容，J/kg·K。甲苯的定压比热容为 1746J/kg·K。

Tb——沸点，K。甲苯的沸点为 110.6℃，383.75K。

T0——周围温度，K。为 298.15K。

据此计算，CO 的产生量为 0.123kg/s，危货堆场设置有火灾报警系统及气体检测系统、消防灭火系统，有 24h 人员值守，港区除自身具备消防条件外，周围消防应急力量较近（10min 左右可达到现场），一般发生火情可迅速组织力量进行灭火，按 1h 火灾得以控制计算 CO 产生量为 442kg。

（2）磷自燃发生火灾事故

本项目白磷的最大包装形式为桶罐包装（200kg），本项目以白磷桶罐破裂发生火灾并引发自燃事故为情景开展其火灾次生污染物五氧化二磷的大气环境风险预测。

1）燃烧速度

本项目白磷燃烧面积按桶罐包装直径为 0.8m，根据相关研究实验数据（黄丽丽,朱国庆,张国维,沈一洲.白磷储罐火灾热辐射下的最小安全距离[J].消防科学与技术,2012,31(04):385-387.）模拟出的不同直径的白磷燃烧速曲线图可查询不同燃烧直径下白磷的燃烧速率，白磷的燃烧速率为 0.016kg/（$m^2 \cdot s$），则白磷的燃烧速度为 0.008kg/s。根据氧气充足情况下白磷的燃烧化学式：

$4P + 5O_2 = 2P_2O_5$

则五氧化二磷的产生速率为 0.018kg/s，即本项目假设情景下，白磷自燃产生的白色烟气中五氧化二磷的释放速率为 0.018kg/s，按 1h 火灾得以控制计算五氧化二磷产生量为 66kg。

8.2.4.2.3. 陆域事故源项分析汇总

陆域事故情景详见下表。

表 8.2-10 本项目陆域事故源项分析

序号	风险源	最大可信事故情景描述	风险因子	事故概率		泄漏量
				数值	来源	
1	桶罐	装卸、运输、堆存时甲苯二异氰酸酯桶罐发生泄漏，泄漏孔径为 10mm	甲苯二异氰酸酯	1.00×10^{-4}	参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E	200kg
2	桶罐	装卸、运输、堆存时溴罐箱发生泄漏，泄漏孔径为 10mm	溴	1.00×10^{-4}	参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E	200kg
3	桶罐	堆存时装有白磷的桶罐发生火灾	五氧化二磷	8.70×10^{-5}	《环境风险评价实用技术、方法和案例》事故树	66kg
4	罐箱	堆存时装有甲苯的罐箱发生火灾	一氧化碳	8.70×10^{-5}	《环境风险评价实用技术、方法和案例》事故树	442kg

8.3. 环境风险分析

8.3.1. 溢油及化学品泄漏事故预测分析

8.3.1.1.溢油泄漏事故环境风险评价

一、溢油模型

海上溢油的扩散行为受气象条件和潮流特征等环节条件以及溢油本身化学性质的影响，会经历拓展、漂移及风化等复杂过程。溢油刚发生时，油膜主要在海中进行扩展过程，持续时间较短，随后在海中进行漂移和风化过程，持续时间较长。目前对溢油数值模拟研究的方法基本有两种，一种是基于对流扩散方程，将油膜视作一般污染物；另一种是 “油粒子”模型，采用拉格朗日随机走动发和粒子云团来描述溢油过程。“油粒子”模型将油膜分散成大量油粒子，油膜视为这些“油粒子”组成的粒子云团，该方法可以较好地反应海上溢油在各种环境因素影响下的行为情况，目前在溢油研究中被广泛使用。

本次计算采用丹麦水利研究所 DHI 开发的 MIKE21/3 OS 模块进行溢油的数值模拟，其基本原理是基于拉格朗日体系，模拟溢油在海水中的扩展、漂移、风化等过程，并且能全面反应油膜的漂移轨迹、扫海面积以及溢油物理化学属性的改变情况，是国际上应用较广的溢油预测模型模拟系统之一。

在模型中油被分为两部分：轻质挥发部分(分子量小于 160g/mol，沸点小于 300°C)和重质部分(分子量大于 160g/mol，沸点 300°C 以上)，石蜡和沥青作为油中的特殊成分，不参与降解、蒸发和溶解过程。模型中油被离散为大量的油粒子，每个油粒子代表一定的油量，每个粒子都在模型被单独计算。溢油发生后，油残留物的化学组分变化是物理和生物过程的结果、这通常称为油的风化过程，在模型中油的风化过程主要包括蒸发、扩散、乳化、溶解、沉降、感光氧化和生物降解等，过程示意图见下图。

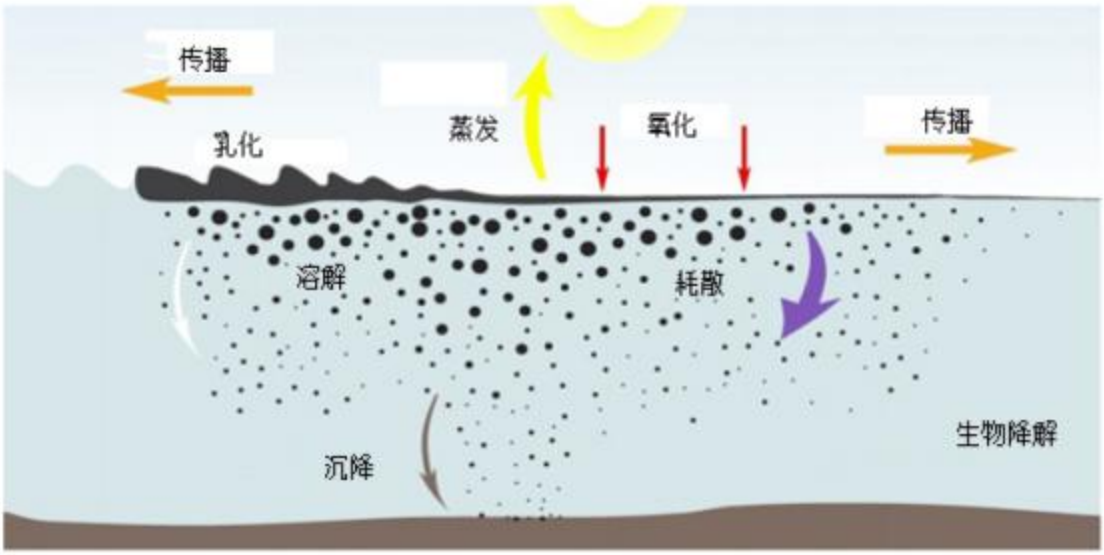


图 8.3-1 溢油风化过程示意图

（1）扩展过程

溢油的扩展过程主要受重力、粘力和表面张力的影响。模型采用的是修正的 Fay 重力-粘性力公式计算油膜的扩展过程：

$$\frac{dA_0}{dt}=K_\alpha A_0^{1/3}\left(\frac{V_0}{A_0}\right)^{4/3}$$

$$V_0=R_0^2\pi h_0$$

式中，A_0为油膜扩展面积，V_0为溢油体积，K_α为系数，h_0为油膜初始厚度，取 10cm，t为时间。

（2）漂移过程

“油粒子”模型将漂移过程分为对流和紊动扩散两个主要过程，在每个计算步长内，油粒子的变化都是这两个过程综合作用下的结果。

1、对流过程

油粒子在潮流和风力的作用下产生对流位移，可以表示为：

$$U_P=U_S+C_W\cdot U_W\cdot\sin(\theta-\pi+\theta_W)$$

$$V_P=V_S+C_W\cdot U_W\cdot\cos(\theta-\pi+\theta_W)$$

式中，U_P、V_P分别为油粒子在 x、y 方向的对流移动分速度；U_S、V_S分别是表面流速在 x、y 方向的分速度；U_W为海面上 10m 处的风速；θ为风向角；C_W

为风漂移系数，一般取值为 0.03~0.04 之间，本模型取值为 0.03；θ_W为风偏转角，可表示为：

$$\theta_W = \beta \exp\left(\frac{\alpha |U_W|^3}{g\gamma_w}\right)$$

其中，α=-0.3×10^{-8}；β=28.38′；g 为重力加速度；γ_w为运动粘度。本模型取模型默认值，θ_W=28°。

2、紊流扩散过程

每个油粒子的空间是由水流的随机脉动所导致的，对于二维的情况，可以将随机走动的距离形式表示为：

$$\Delta S_\alpha = R \cdot \sqrt{6 D_\alpha \cdot \Delta t}$$

其中 ΔS_α为在 α 方向上的一个时间步长内可能扩散走动的距离，D_α为 α 方向上的扩散系数，R为-1 到 1 的随机数。

（3）溢油风化过程

溢油的风化包括蒸发、乳化以及溶解等过程。其过程十分复杂，与溢油自身属性、温度、风、阳光等许多因素有关。

1、蒸发过程

油类蒸发指液态的石油烃变成气态造成油膜与空气间进行物质交换的过程，油类的蒸发受油品本身及环境因素影响，油品本身性质决定着油类在水中的蒸发率，油膜厚度、风场及温度、水温、风速计太阳辐射等因素也影响着油类的蒸发。油膜蒸发是风化过程的主要部分，大多数原油的蒸发量可达 40%，蒸发数量一般占总溢油量的 20%~40%。蒸发率由下式表达：

$$N_i^e = K_{ei} \cdot P_i \cdot \frac{M_i}{\rho_i} / (RT)$$

式中：N_i^e为蒸发率，P为蒸汽压，i为不同的油组分，R为气体常数，K_{ei}为物质传输系数，M为分子量，T为温度，ρ为油组分密度，K_{ei}由下式估算：

$$K_{ei} = K \cdot A_0^{0.045} \cdot Sc_i^{-2/3} \cdot U_W^{0.78}$$

其中，K为蒸发系数，Sc为蒸汽 Schmidts 数，模型取 2.7。

2、乳化过程

乳化是油与水经过扰动作用后混合在一起，油膜被打碎成油滴不断向水体运动，同时卷吸海水形成黑褐色的乳化物。这种乳化物可以长期漂浮于海上，体积、粘度和比重都比原来大得多，这是由于其吸收了大量海水的原因。溢油的乳化会极大影响到扩撒、蒸发等其它过程，严重地妨碍了溢油的清理工作。溢油的乳化受油膜厚度、水流紊动作用以及环境条件等的影响。

油膜的乳化包括形成水包油型及油包水型两个物化过程。在溢油发生最初的时刻，扩散是最主要的运动方式，由于其是一种物理过程，油膜在自身伸展压缩运动及水流和风浪的扰动下破碎，将油膜分散成各种粒径的油滴，油滴进入水中，形成水包油型乳化。从油膜中扩散到水中的油量损失可由下式计算：

a. 形成水包油乳化物的过程

溢油在海上的扩散过程中，水流的紊动作用将油膜打碎成油滴，油滴分散到水体后进而形成了水包油的乳化物。这些乳化物表面化学性质稳定，可以防止油滴返回油膜。在静风条件下油膜的伸展压缩运动是主要的分散作用力，而在大风的情况下波浪破碎是主要因素。溢油的损失量计算为：

$$D = D_a + D_b$$

$$D_a = \frac{0.11\left(1+U_W\right)^2}{3600}$$

$$D_b = \frac{1}{1+50\mu_0 h_s \gamma}$$

式中，D_a为油类进入到水中的分量，D_b为进入水体后没有返回的分量，μ_0为油的粘度，γ为油和水的表面张力。

油粒子返回油膜速率为：

$$\frac{dV_0}{dt} = D_a\left(1-D_b\right)$$

b. 形成油包水乳化物的过程

当水进入油类中，形成油包水型乳化，会增加油类的含水率。油类含水率变化由下式得出：

$$\frac{dY_W}{dt} = R_a - R_b$$

$$R_a = K_a\left(Y_W^{\max} - Y_W\right)\frac{(1+U_W)}{\mu_0}$$

$$R_b = K_b Y_W \frac{1}{A_s \cdot \mu_0 \cdot W_a}$$

其中，R_a、R_b分别为水的吸收速率和释放速率，A_s为溢油的沥青含量，W_a为溢油的石蜡含量，Y_W为乳化物含水率，$Y_W^{\max}$为最大含水率，K_a、K_b分别为吸收系数和释放系数。$Y_W^{\max}$取值为 0.75。

3、溶解

溢油有微弱的溶于水的特性，主要是低碳的轻油组分溶解于水。在整个溢油扩散的过程中其溶解量通常不会超过溢油总量的 1%，可以忽略不计。但考虑到溶解于水中的溢油具有一定的毒性，溢油扩散数值模拟中需要进行溶解量的计算。

溶解率可表示为：

$$\frac{dV_{di}}{dt} = K_{di} \cdot X_i \cdot C_i^S A_0 \frac{M_i}{\rho_i}$$

$$K_{di} = 2.36 \cdot 10^{-6} e_i$$

$$e_i = \begin{cases} 1.4 & \text{烷烃} \\ 2.2 & \text{芳香烃} \end{cases}$$

其中，V_{di}为溢油溶解量，K_{di}为溶解传质系数，X_i为摩尔分数，C_i^S为溶解度，M为摩尔质量。

（4）溢油物理化学性质的变化

进入水体的溢油的物理化学性质会随着乳化和蒸发等过程的进行而不断地发生变化。在“油粒子”模型中，溢油的浓度和厚度都以粒子的体积以及网格面积表示。本模型考虑了溢油的密度、粘度和热容量的变化。

具体参数设置见下表。

表 8.3-1　　溢油模型参数设置表

参数名称	取值	说明
溢油类型	原油	
源强	2000t	

轻组分油密度	755kg/m^3		
重组分油密度	940kg/m^3		
水的运动粘性系数	1.14e-006m^2/s		
20℃下油的动力粘度	1.4cP		
风漂移系数 C_W	0.025		对流过程
风偏向角 θ_W	28°		对流过程
乳化率	2.1e-006 s/m^2		乳化过程
油的乳化物最大含水率 Y_W^{max}	0.75		乳化过程
吸收系数 K_a	5e-007		乳化过程
释出系数 K_b	1.2e-005		乳化过程
传质系数 K_{di}	2.36e-006		溶解过程
蒸发系数 K	0.06		蒸发过程
蒸汽 Schmidts 数 Sc	2.7		蒸发过程
油品组分	轻组分油（重量低于 160 克/摩尔，沸点远低于 300 摄氏度）	83%	
	重组分油(重量超过 160 g / mol，沸点高于 300°C）	40%	
	油中的蜡质（保守）	8%	
	油中沥青质含量（保守）	2%	

（5）油粒子扩散边界条件处理

油粒子在漂移的过程中可能到达陆地的边界，这时，认为这些粒子粘附在陆地上，在计算中该粒子退出计算程序，不再参与计算。这种处理方法有一定的局限性，因为登陆的油粒子有可能在湍流的作用下重新回到水中，但目前还无法对这些过程进行合理的定量描述。

二、溢油源强

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），水上溢油漂移扩散预测的油类物质宜采用水运工程建设项目或区域内装卸、储运的有代表性的持久性油类物质，输入值取可能最大水上溢油事故的溢油量，预测起始点取事故多发点。新建水运工程建设项目的可能最大水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定。根据建设单位提供资料，到港

船舶设计船型为 20 万吨，共 10-15 个油箱，考虑最大 1 个燃料油舱满载燃料油全部泄漏（约 2000 吨）作为本项目的最大可信溢油事故。

三、溢油工况

（1）流场参数

考虑到大潮期间潮流流速较大，油膜在大潮期扩散范围最大，因此在流场验证良好的基础上，在 2022 年 4 月实测潮型中选择大潮期的水动力场作为计算流场。

（2）气象参数

据统计，本海域夏季主导风为 S，冬季主导风为 ENE。此外，为了研究最不利风向情况下溢油的扩散，本次评价选取 NNE 风向的 6 级风最大风速（13.8m/s）作为不利风速，模拟时长为 72 小时，模拟工况组合情况如下表。

（3）计算工况

溢油形式主要分为瞬时和连续溢油，一般而言，溢油量的 10%为瞬时溢油，90%为连续溢油。结合本工程实际情况，预测以燃料油作为油品的主要代表，考虑连续 1h 溢油的情况，以大潮作为主要的潮流形式。溢油发生时刻分涨初和落初两种时刻。

溢油计算条件组合见下表。

表 8.3-2 各种风险条件组合表

工况	溢油位置	油种和溢油量	典型风向	风速（m/s）	发生时刻
1	溢油点 (回旋水域)	燃料油 2000t	夏季主导风 S	4.7	涨潮初期
2					落潮初期
3			冬季主导风 ENE	4.3	涨潮初期
4					落潮初期
5			不利风向 NNE	13.8	涨潮初期
6					落潮初期

三、溢油结果

根据预测结果，在夏季主导风 S 风向平均风速（4.7m/s）下， 涨潮时，油膜向 NNW 北漂移，溢油泄漏后 0.9h 后抵岸，1.8h 后对深圳西湾红树林地方级湿地自然公园重要滩涂及浅海海域环境产生影响；落潮时，油膜向 SE 向漂移，溢油泄漏后 1.1h 后抵岸。

在冬季主导风 NNE 风向平均风速（4.3m/s）下，溢油事故发生于涨潮时，油膜向 NNW 向漂移，而后在落潮流作用下油膜在珠江口往复运动，而后在万顷沙海域附近抵岸。油膜漂移范经过广州中山交界重要渔业资源产卵场和万顷沙重要滩涂及浅海水域；油膜约在 33.6h 后进入广州中山交界重要渔业资源产卵场；34.2h 后油膜进入万顷沙重要滩涂及浅海水域；溢油事故发生于落潮时，油膜首先向 SE 向漂移，而后在涨潮流作用下油膜在珠江口往复运动，而后在万顷沙海域附近抵岸。油膜漂移范经过广州中山交界重要渔业资源产卵场和万顷沙重要滩涂及浅海水域；油膜约在 27.2h 后进入广州中山交界重要渔业资源产卵场；32.3h 后油膜进入万顷沙重要滩涂及浅海水域。

在不利风向 NNE 不利风速（13.8m/s）下，溢油事故发生于涨潮时，在涨潮流和风的双重作用下油膜向 W 向漂移，而后在落潮流作用下沿 SW 向运动，最后在珠海情侣路抵岸。油膜漂移范经过中华白海豚自然保护区和情侣路近岸重要滩涂及浅海水域；油膜约在 7.3h 后进入中华白海豚自然保护区；30.6h 后油膜进入情侣路近岸重要滩涂及浅海水域；溢油事故发生于落潮时，溢油向南漂移，泄漏后 0.6h 在大铲岛抵岸。

各种工况油膜扩散的影响范围见下表。

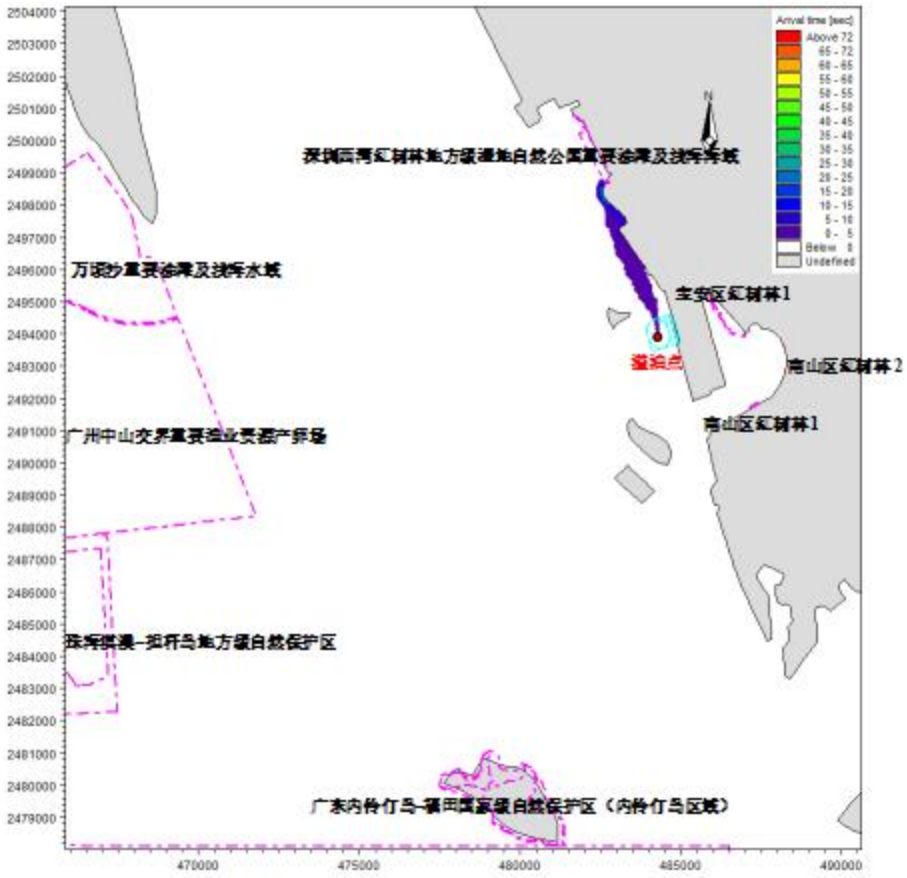


图 8.3-2 夏季主导风涨潮时溢油扫海范围

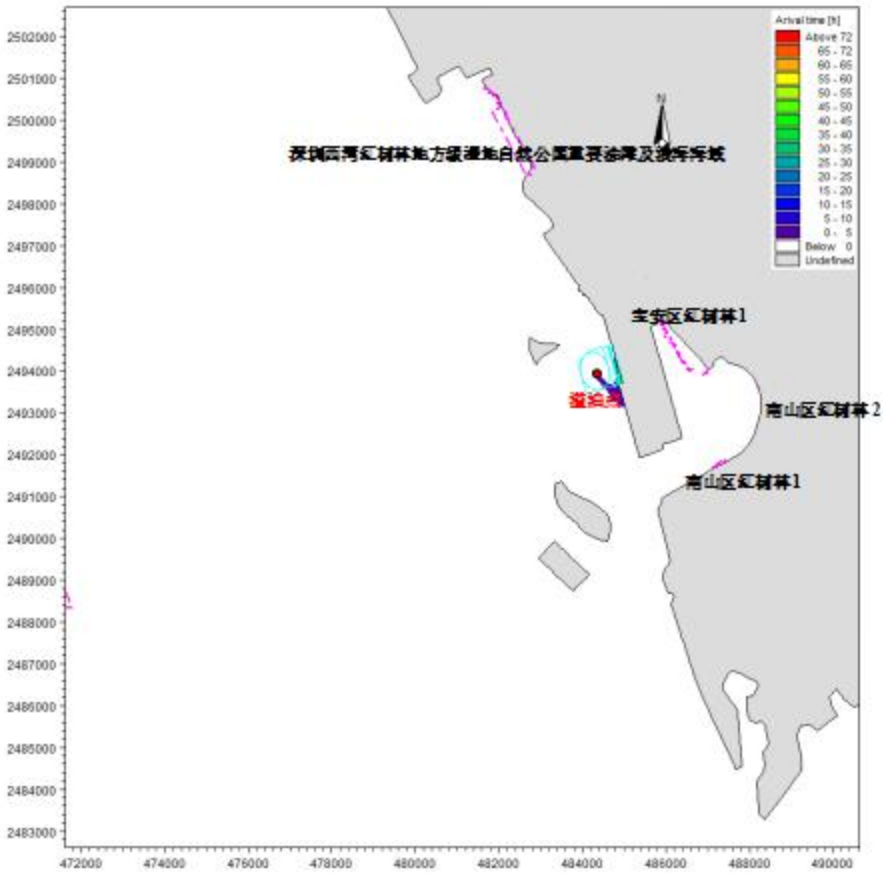


图 8.3-3 夏季主导风落潮时溢油扫海范围

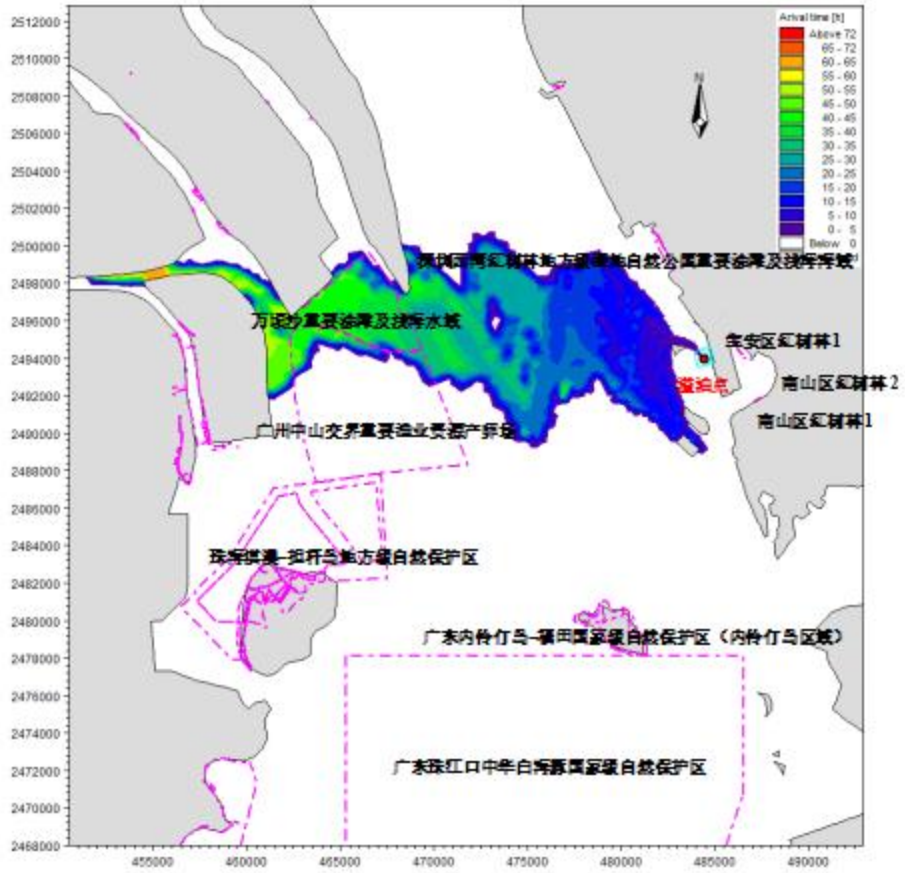


图 8.3-4　冬季主导风涨潮时溢油扫海范围

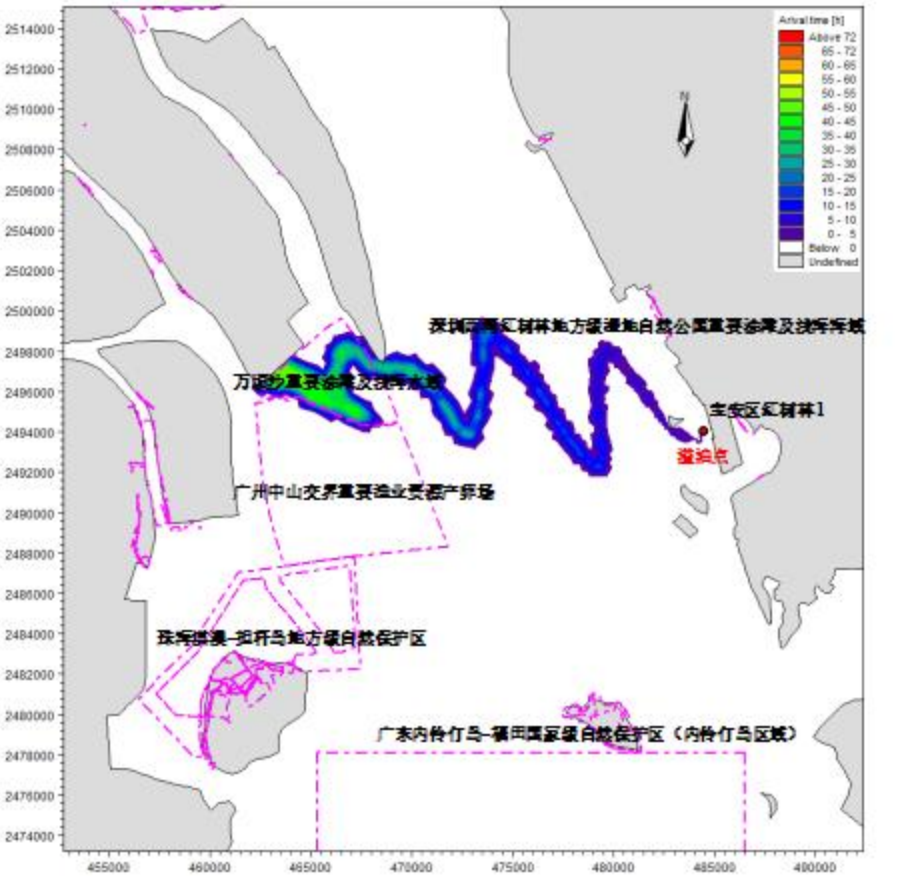


图 8.3-5　冬季主导风落潮时溢油扫海范围

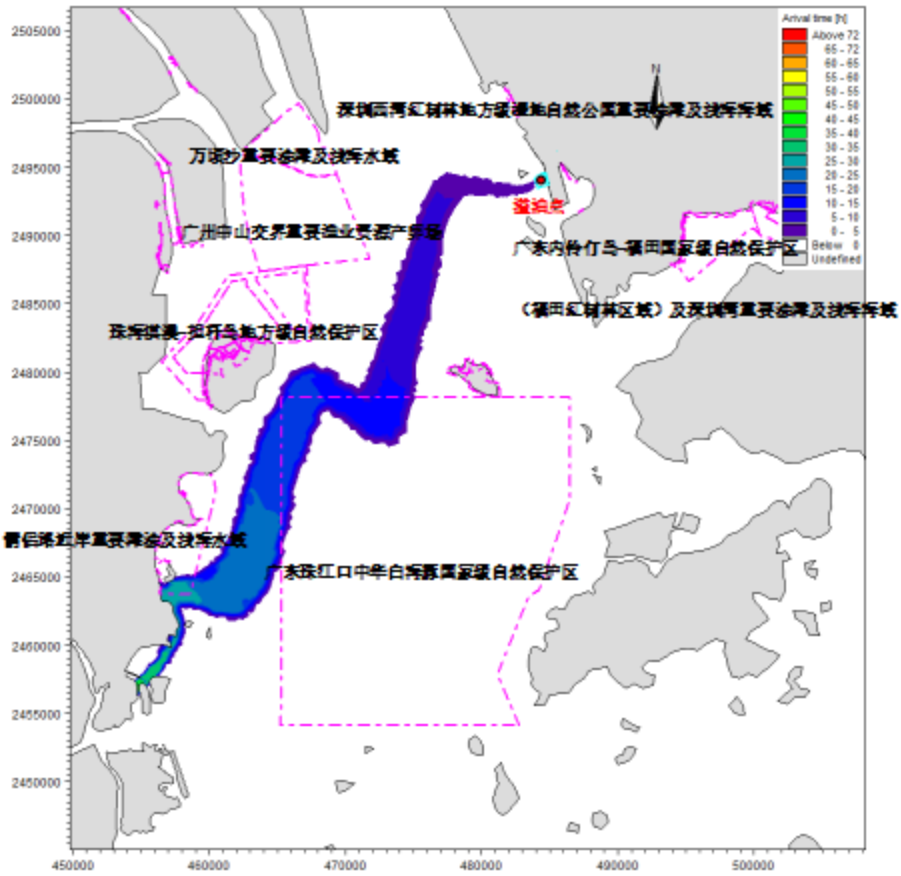


图 8.3-6　不利风向涨潮时溢油扫海范围

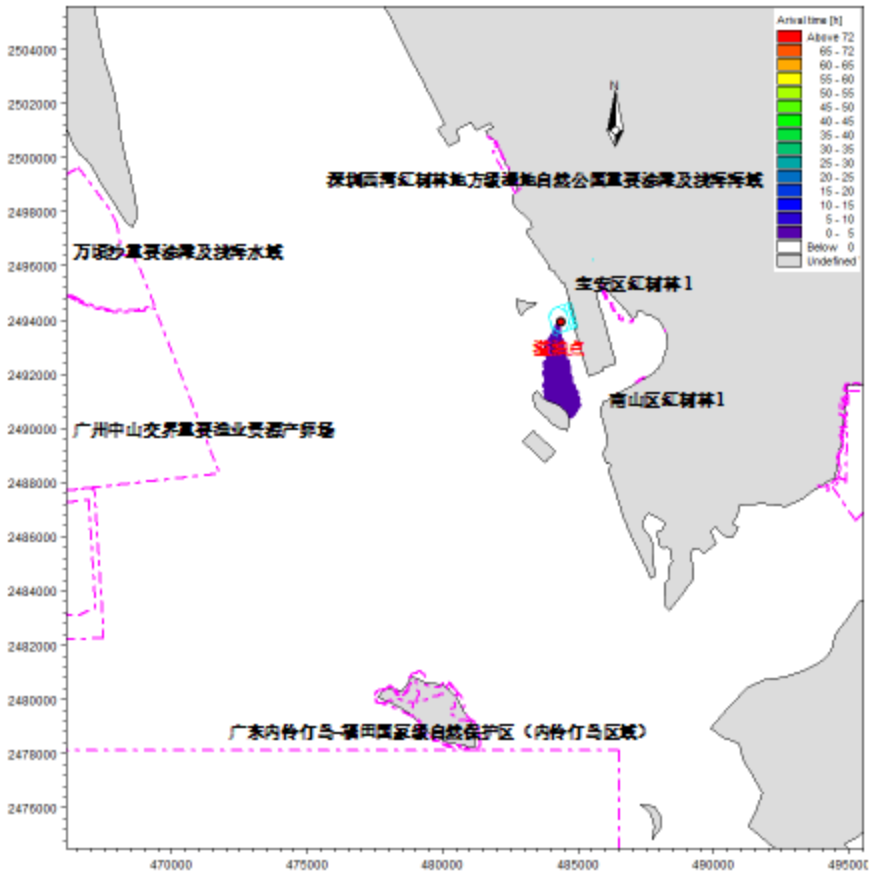


图 8.3-7 不利风向落潮时油扫海范围

表 8.3-3 不同工况下油膜的扫海面积、影响岸线长度和抵达敏感区时间

风向	风速（m/s）	涨/落潮	漂移距离（km）	扫海面积（km^2）	污染岸线长度（km）	抵岸时间（h）	抵达敏感点时间																							
							宝安区红树林1	小铲岛	南山区红树林1	南山区红树林2	大铲岛	深圳西湾红树林地方级湿地自然公园重要涂滩及浅海海域	细丫岛	细丫西岛	宝安区红树林2	广东内伶仃岛-福田国家级自然保护区（福田红树林区域）及深圳湾重要涂滩及浅海海域	广东内伶仃岛-福田国家级自然保护区（内伶仃岛区域）	广州中山交界重要渔业资源产卵场	万顷沙重要涂滩及浅海水域	广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区	珠海淇澳-担杆岛地方级自然保护区	狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	东莞黄唇鱼地方级自然保护区	广州南沙区红树林3	广州南沙区红树林2	广州南沙区红树林1	中山市红树林	广东中山翠亨国家湿地公园	情侣路近岸重要滩涂及浅海水域
夏季主导风 S	4.7	涨潮	5.2	1.21	3.4	0.9	/	/	/	/	/	1.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		落潮	0.8	0.15	0.3	1.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
冬季主导风 ENE	4.3	涨潮	33.1	121.72	109.5	35.9	/	1.2	/	/	5.1	/	2.1	2.7	/	/	/	33.6	34.2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		落潮	22	24.01	26.8	41.5	/	2.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	27.2	32.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
不利风向 NNE	13.8	涨潮	43.7	126.17	1.6	19.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	7.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	30.6
		落潮	0.92	2.11	1.1	0.6	/	/	/	/	0.6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

8.3.1.2.不溶于水类化学品泄漏事故环境风险评价

本次选取松节油作为不溶于水且密度小于水类化学品的预测因子，选择码头前沿操作性事故导致泄漏事故分别进行预测。

（1）模拟工况组合

不溶于水且密度比水小的物质可以类似看做为油粒物质，其扩散规律与溢油扩散规律相似，区别仅在于由于泄漏量的不同，扩散范围和面积有所区别，扩散方向基本相同。根据潮流状况与盛行风况的条件确定预测组合，潮型选择大潮期，泄漏时间分别选取涨潮初期和落潮初期两种时刻，松节油泄露量约为 200kg，假设所有的松节油在 1 分钟内全部泄漏。本次评价选取 NNE 风向的 6 级风最大风速（13.8m/s）作为不利风速，模拟时长为 72 小时，模拟工况组合情况如下表。

表 8.3-4　松节油扩散模拟工况组合

工况	泄漏位置	泄漏量	典型风向	风速（m/s）	发生时刻
1	泄漏点(码头前沿水域)	松节油 200kg	不利风向 NNE	13.8	涨潮初期
2					落潮初期

（2）结果分析

在不利风向不利风速下，泄漏事故发生于涨潮时，松节油在六级风作用下向 W 向漂移，而后在落潮流作用下往西南向运动。8.2h 后松节油进入中华白海豚自然保护区；19.5h 后松节油进入情侣路近岸重要滩涂及浅海水域，并在此处抵岸。

在不利风向不利风速下，泄漏事故发生于落潮时，松节油向南漂移，泄漏后 0.8h 在大铲岛抵岸。

不利条件下松节油的扫海面积、影响岸线长度和抵达敏感区时间（0~72h）见下图表。

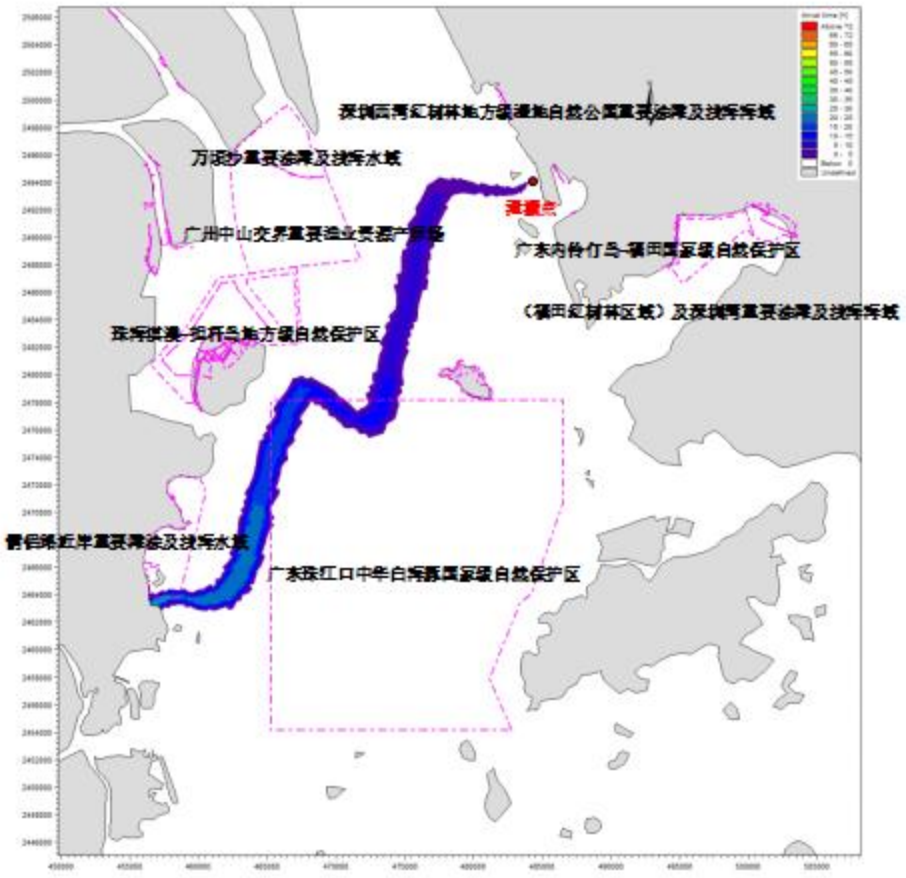


图 8.3-8a　工况 1 污染物扩散范围(NNE 向风，13.8m/s，涨潮初期)

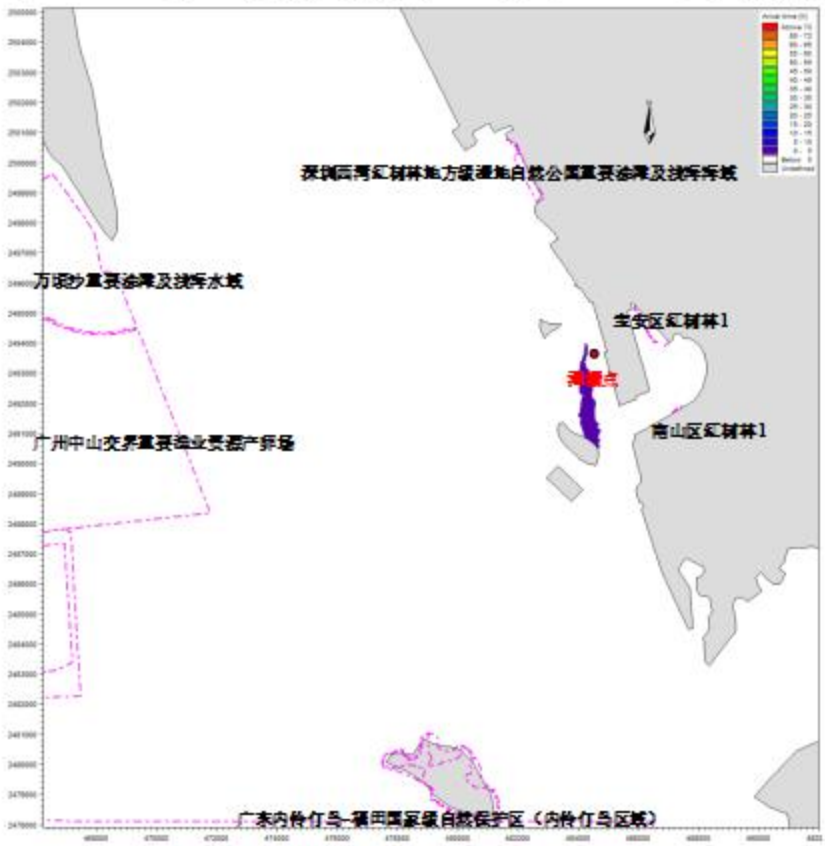


图 8.3-8b　工况 2 污染物扩散范围(NNE 向风，13.8m/s，落潮初期)

表 8.3-5 不同工况下油膜的扫海面积、影响岸线长度和抵达敏感区时间

风向	风速（m/s）	涨/落潮	漂移距离（km）	扫海面积（km^2）	污染岸线长度（km）	抵岸地点	抵岸时间（h）	抵达敏感点时间																							
								宝安区红树林1	小铲岛	南山区红树林1	南山区红树林2	大铲岛	深圳西湾红树林地方级湿地自然公园重要涂滩及浅海海域	细丫岛	细丫西岛	宝安区红树林2	广东内伶仃岛-福田国家级自然保护区（福田红树林区域）及深圳湾重要涂滩及浅海海域	广东内伶仃岛-福田国家级自然保护区（内伶仃岛区域）	广州中山交界重要渔业资源产卵场	万顷沙重要涂滩及浅海水域	广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区	珠海淇澳-担杆岛地方级自然保护区	狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	东莞黄唇鱼地方级自然保护区	广州南沙区红树林3	广州南沙区红树林2	广州南沙区红树林1	中山市红树林	广东中山翠亨国家湿地公园	情侣路近岸重要滩涂及浅海水域
不利风向NNE	13.8	涨潮	41.5	58.01	0.8	珠海情路路	21.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8.2	/	/	/	/	/	/	/	/	19.5
		落潮	3	0.56	0.8	大铲岛	0.8	/	/	/	/	0.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

8.3.1.3.溶于水类化工品事故泄漏预测分析

1、预测模式

采用二维对流扩散模式，预测事故工况下溶于水类化学品输运扩散，本次预测以硫酸、氢氧化钠、苯胺为代表，预测其泄漏对环境的影响。

溶于水类化学品在海流作用下输移扩散，其方程为：

$$\frac{\partial(HS)}{\partial t}+\frac{\partial(HuS)}{\partial x}+\frac{\partial(HvS)}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}(HD_x\frac{\partial S}{\partial x})+\frac{\partial}{\partial y}(HD_y\frac{\partial S}{\partial y})+HS_A$$

式中左端第二、三项是物质平流项，右端前两项表示湍流形成的弥散项，S为泄漏物质浓度；Dx、Dy为分散系数；SA为泄漏物质排放速率；H=h+ζ为从自由海面到计算深度的距离；u，v是x，y方向上的流速。

边界条件：

在岸边界上，物流不能穿越边界，即 $\frac{\partial\bar{S}}{\partial\bar{n}}=0$ ；（n为陆边界的法线方向）；

在水边界，在开边界上，流出时： $\frac{\partial S}{\partial t}+V_n\frac{\partial S}{\partial n}=0$ ；

流入时：S=S*=0，本项目不设置汇入源强。

初始条件：S（x,y,t=0）=0，即初始条件从零值算起，考虑泄漏物质的浓度增量。

因可溶性物质在水中主要受到潮流影响，因此本次计算不考虑风的作用，本次预测选择码头前沿操作性事故进行预测。

2、模拟工况组合

根据潮流状况确定预测组合。潮型选择大潮期，泄漏时间分别选取涨潮初期和落潮初期两种时刻。

模拟工况组合情况如下表。

表 8.3-6　硫酸、氢氧化钠、苯胺扩散模拟工况组合

工况	溢油位置	货种和泄漏量	发生时刻
1	泄漏点 (码头前沿水域)	硫酸 200kg	涨潮初期
2			落潮初期
3	泄漏点 (码头前沿水域)	氢氧化钠 29.2 吨	涨潮初期
4			落潮初期
5	泄漏点	苯胺 200kg	涨潮初期

6	(码头前沿水域)		落潮初期

3、结果分析

（1）硫酸

本项目硫酸泄漏后，主要会对水体酸碱产生影响。根据相关资料，水体的pH直接或间接地影响着海洋生物的生长、发育、繁殖以及病情等。。鱼类最适宜在中性或微碱性的水体中生长，即pH值为6.5-8.5，鱼类生长最适宜的PH值为7.8-8.5，在pH值6-9时，仍属于安全范围。如果pH值低于6或高于9，就会对鱼类造成不良影响。在《海水水质标准》（GB3097-1997）中，第一类至第四类海水水质标准PH值的限值是6.8~8.8。本项目200kg硫酸泄漏与水体混合后pH最小值按2（490mg/L），背景值平均值为8（对应硫酸浓度0.0005mg/L），则硫酸泄漏后可能污染面积按pH<6.8（对应硫酸浓度>0.0078mg/L）预测。

根据预测结果，涨潮时刻硫酸泄漏时随水流往NNW向扩散，随后沿着落潮流在码头附近往复运动。可能污染影响的海域包络线面积范围（即pH<6.8海域）为60.76Km^2，污染范围长度为19.5km，影响范围涉及周边海域保护目标为宝安区红树林1、小铲岛、南山区红树林1、南山区红树林2、大铲岛、深圳西湾红树林地方级自然公园重要滩涂及浅海海域、细丫岛以及细丫西岛。

落潮时刻硫酸泄漏时随水流往SSE向扩散，随后沿着落潮流在码头附近往复运动。可能污染影响的海域包络线面积范围（即pH<6.8海域）为82.82Km^2，污染范围长度为21.1km，影响范围涉及周边海域保护目标为宝安区红树林1、小铲岛、南山区红树林1、南山区红树林2、大铲岛、细丫岛以及细丫西岛。

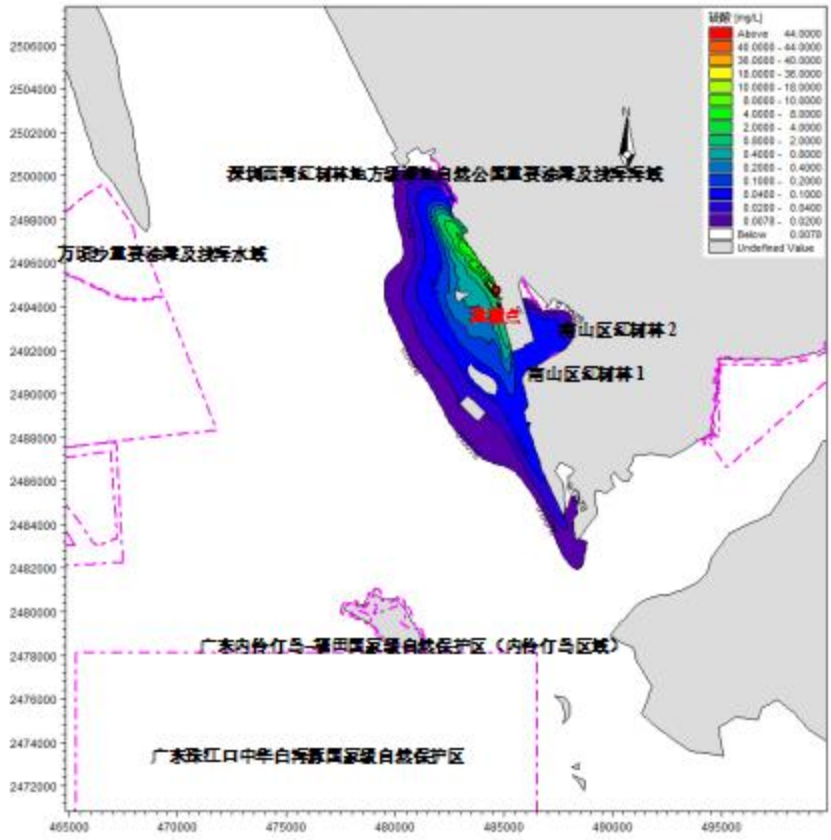


图 8.3-9 涨潮期硫酸泄漏包络线图

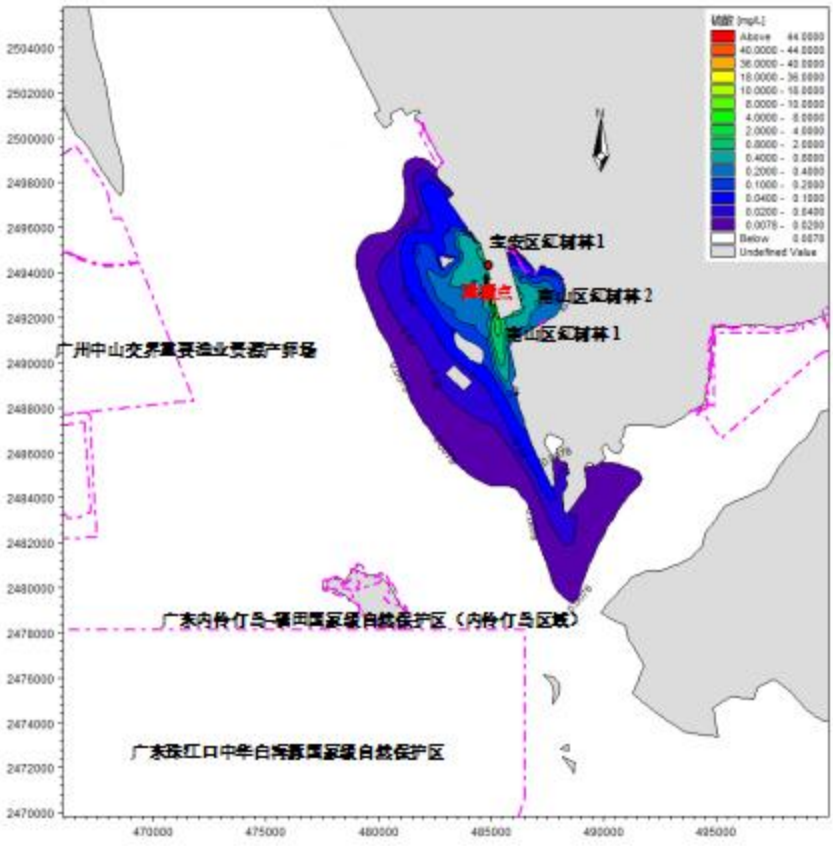


图 8.3-10 落潮期硫酸泄漏包络线图

（2）氢氧化钠

本项目氢氧化钠泄漏后，主要会对水体酸碱产生影响。在《海水水质标准》（GB3097-1997）中，第一类至第四类海水水质标准 PH 值的限值是 6.8~8.8。本项目 29.2 吨氢氧化钠泄漏与水体混合后 pH 最大值按 10（4mg/L），背景值平均值为 8(对应氢氧化钠浓度 0.04mg/L),则氢氧化钠泄漏后可能污染面积按 pH>8.8（对应氢氧化钠浓度>0.25mg/L）预测。

根据预测结果，涨潮时刻氢氧化钠泄漏时随水流往 NNW 向扩散，随后沿着落潮流在码头附近往复运动。可能污染影响的海域包络线面积范围（即 pH>8.8 海域）为 15.53Km^2，污染范围长度为 10.3km，影响范围涉及周边海域保护目标为小铲岛、大铲岛、细丫岛及细丫西岛。

落潮时刻氢氧化钠泄漏时随水流往 SSE 向扩散，随后沿着落潮流在码头附近往复运动。可能污染影响的海域包络线面积范围(即 pH>8.8 海域)为 20.37Km^2，污染范围长度为 12.8km，影响范围涉及周边海域保护目标为宝安区红树林 1、小铲岛、南山区红树林 1、南山区红树林 2、大铲岛、细丫岛及细丫西岛。

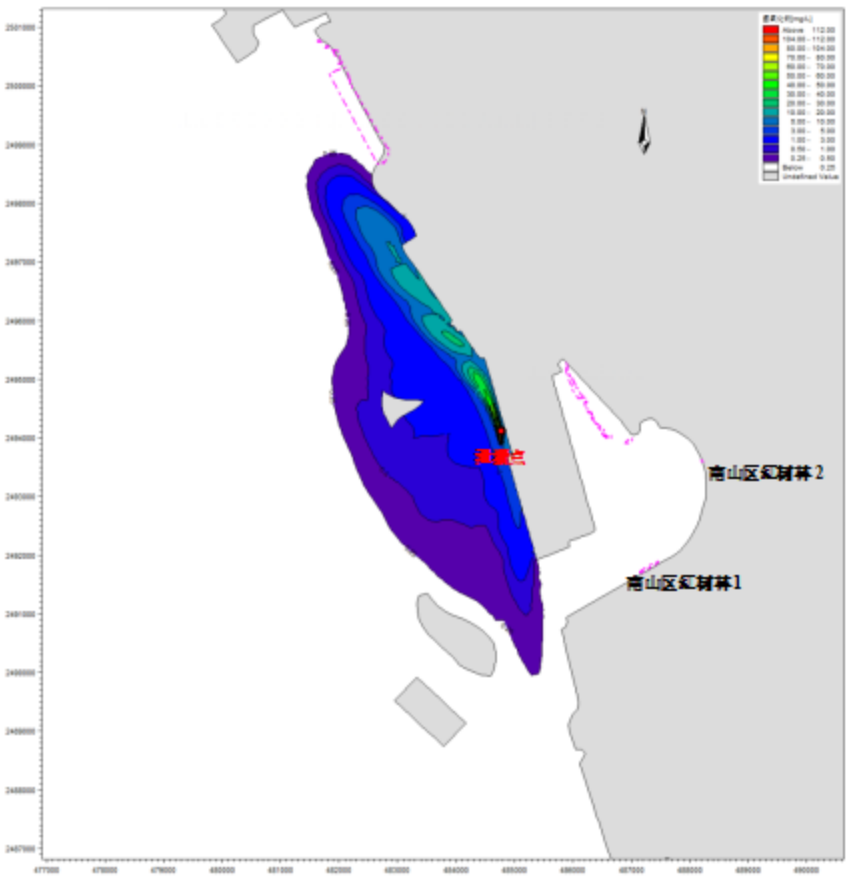


图 8.3-11 涨潮期氢氧化钠泄漏包络线图

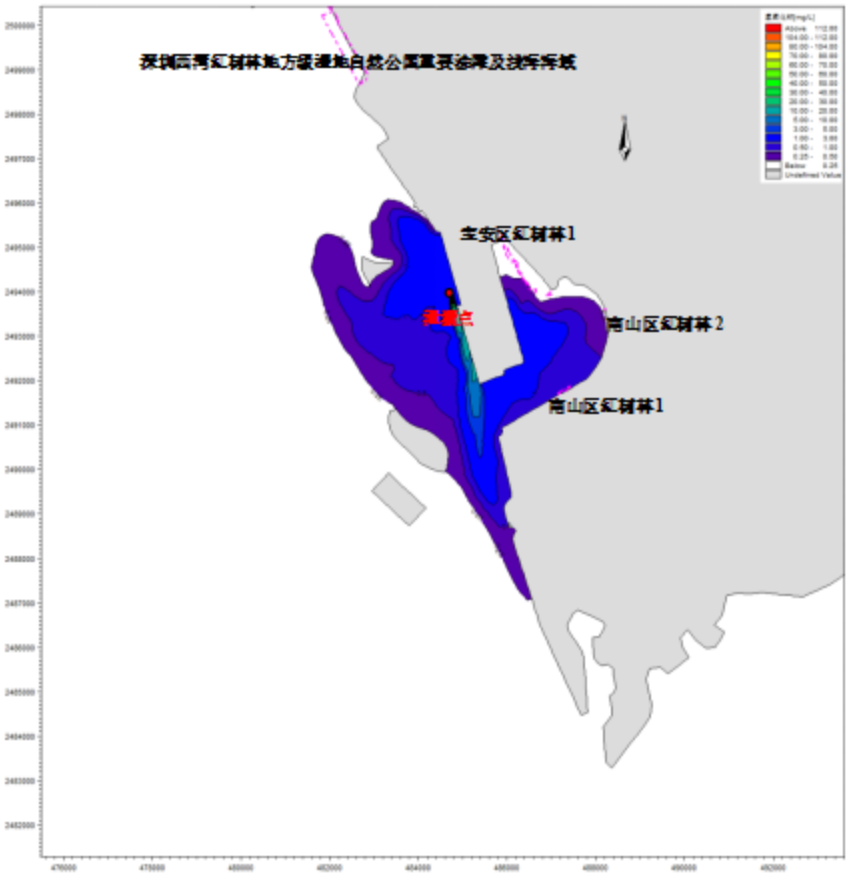


图 8.3-12 落潮期氢氧化钠泄漏包络线图

（3）苯胺

毒理研究表明，苯胺对水生生物有很强的毒害作用。根据文献《应用物种敏感性分布评估苯胺的水生生态风险》（生态环境学报，胡习邦，环境保护部华南环境科学研究所），苯胺 LC50 或 EC50（鱼类）最小值为 0.143mg/L，参考《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中集中式生活饮用水地表水源地苯胺限值为 0.1mg/L，本项目苯胺泄漏后可能污染面积按浓度增值>0.1mg/L 预测。

根据预测结果，涨潮时刻苯胺泄漏时随水流往 NNW 向扩散，随后沿着落潮流在码头附近往复运动。可能污染影响的海域包络线面积范围（即浓度增值>0.1mg/L 海域）为 15.64Km^2，污染范围长度为 10.5km，影响范围涉及周边海域保护目标为小铲岛、大铲岛、细丫岛及细丫西岛。

落潮时刻苯胺泄漏时随水流往 SSE 向扩散，随后沿着落潮流在码头附近往复运动，可能污染影响的海域包络线面积范围（即浓度增值>0.1mg/L 海域）为 20.54Km^2，污染范围长度为 21.4km，影响范围涉及周边海域保护目标为宝安区

红树林 1、小铲岛、南山区红树林 1、南山区红树林 2、大铲岛、细丫岛及细丫西岛。

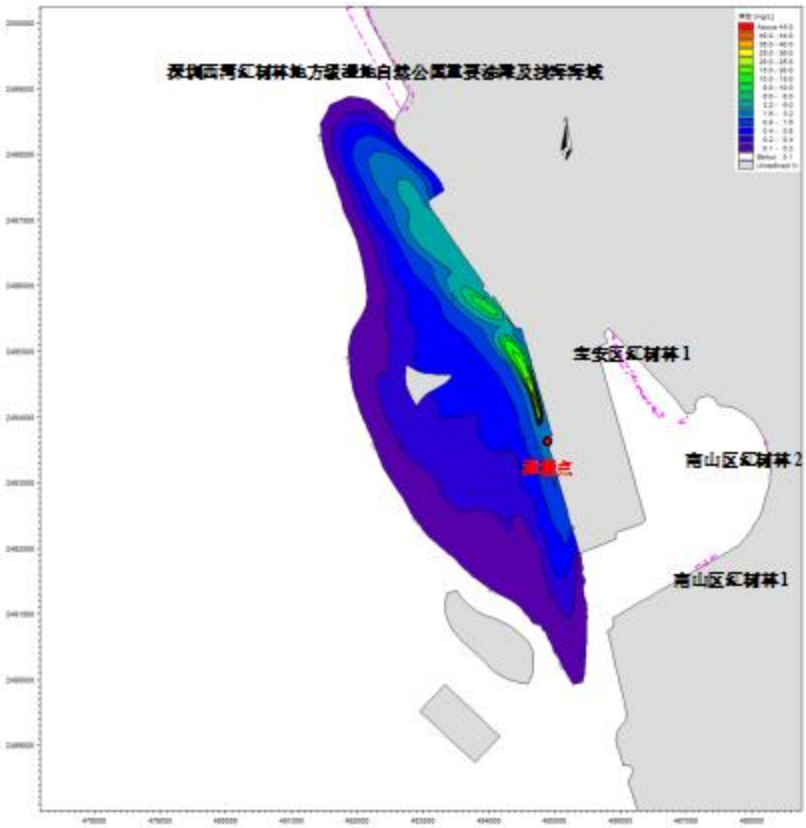


图 8.3-13 涨潮期苯胺泄露包络线图

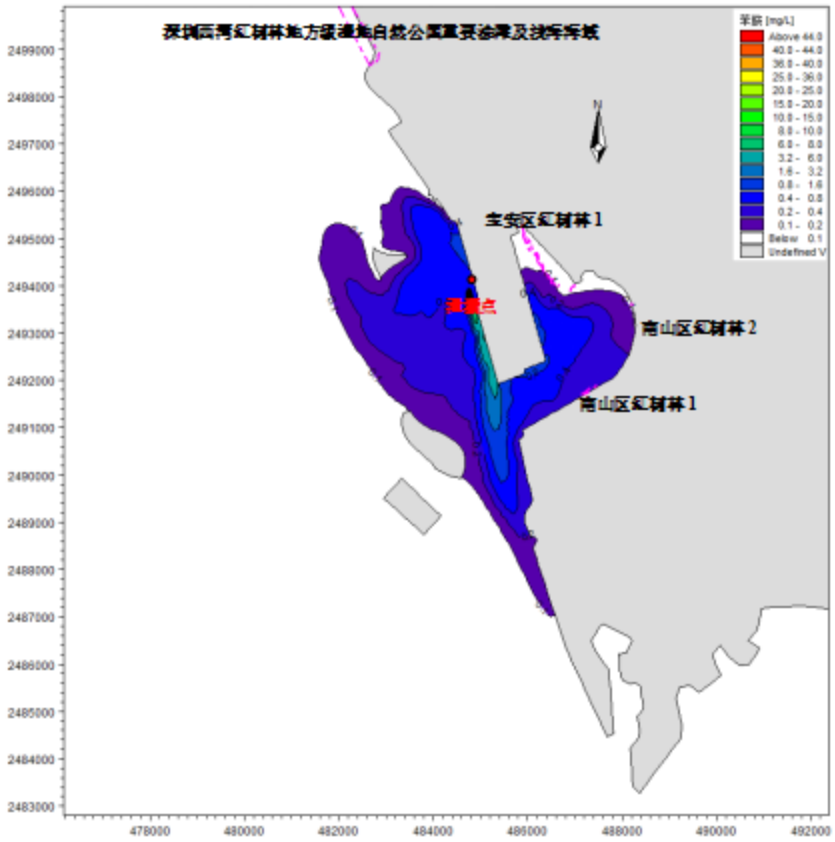


图 8.3-14 落潮期苯胺泄露包络线图

（4） 硫酸、氢氧化钠放热影响分析

硫酸具强氧化性、脱水性、强腐蚀性，进入水体后大量放热；氢氧化钠具有强碱性、吸水性及腐蚀性，溶于水后大量放热。对海洋生物如浮游动植物、底栖生物、潮间带生物、红树林等的生存产生较大影响。海洋生物对温度变化较为敏感，因为它们通常生活在温度相对稳定的环境中。温度变化会影响海洋生物的生存、代谢、繁殖、发育和免疫应答等多种生命活动。温度对海洋生物的新陈代谢速率有显著影响。例如，高温胁迫可能导致某些海洋生物的呼吸速率降低，这可能是由于高温导致细胞内代谢元件损伤。温度对海洋生物的生殖和发育阶段也有重要影响。随着海表温度的升高，某些物种的繁殖比例可能会减少，温度上升可能通过影响胚胎的代谢活动和发育，导致不良后果。

根据上述硫酸及氢氧化钠泄漏预测结果，涨潮时刻硫酸泄漏影响范围涉及周边海域保护目标为宝安区红树林 1、小铲岛、南山区红树林 1、南山区红树林 2、大铲岛、深圳西湾红树林地方级自然公园重要滩涂及浅海海域、细丫岛以及细丫西岛。落潮时刻硫酸泄漏影响范围涉及周边海域保护目标为宝安区红树林 1、小

铲岛、南山区红树林 1、南山区红树林 2、大铲岛、细丫岛以及细丫西岛。涨潮时刻氢氧化钠泄漏污染范围长度为 10.3km，影响范围涉及周边海域保护目标为小铲岛、大铲岛、细丫岛及细丫西岛。落潮时刻氢氧化钠泄漏影响范围涉及周边海域保护目标为宝安区红树林 1、小铲岛、南山区红树林 1、南山区红树林 2、大铲岛、细丫岛及细丫西岛。

表 8.3-7 不同工况下溶于水泄漏物质的扫海面积和抵达敏感区时间

泄漏物质	涨/落潮	漂移距离（km）	扫海面积（km^2）	抵达敏感点时间（h）																					
				宝安区红树林 1	小铲岛	南山区红树林 1	南山区红树林 2	大铲岛	深圳西湾红树林地方级湿地自然公园重要涂滩及浅海海域	细丫岛	细丫西岛	宝安区红树林 2	广东内伶仃岛-福田国家级自然保护区（福田红树林区域）及深圳湾重要涂滩及浅海海域	广东内伶仃岛-福田国家级自然保护区（内伶仃岛区域）	广州中山交界重要渔业资源产卵场	万顷沙重要涂滩及浅海水域	广东珠江口中白海豚国家级自然保护区	珠海淇澳-担杆岛地方级自然保护区	狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	东莞黄唇鱼地方级自然保护区	广州南沙区红树林 3	广州南沙区红树林 2	广州南沙区红树林 1	中山市红树林	广东中山翠亨国家湿地公园	情侣路近岸重要滩涂及浅海水域
硫酸	涨潮	19.5	60.76	12.6	2.6	9.2	10.4	6.8	2.5	4.1	4.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	落潮	21.1	82.82	6.8	5.3	3.1	5.4	2.9	/	5.8	6.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氢氧化钠	涨潮	10.3	15.53	/	2.2	/	/	6.1	/	3.5	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	落潮	12.8	20.37	6.5	4.8	2.7	5.3	2.3	/	5.1	5.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯胺	涨潮	10.5	15.64	/	2.6	/	/	6.8	/	4.1	4.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	落潮	21.4	20.54	6.2	5.3	2.5	5.1	2.9	/	5.8	6.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

8.3.1.4. 对海洋环境敏感目标及生态影响分析

本项目风险事故溢油及危险品泄漏进入伶仃洋海域后，可溶性的化工品溶入水体随水流迁移扩散；漂浮性的不溶于水危险品漂浮在水面上，在伶仃洋水流及风的作用下随水流漂移扩散。从不溶性物质-溢油事故油膜及化学品泄漏的扩散范围，可溶性化学品的扩散包络范围分析表明，对周边生态敏感保护目标有一定的影响，因此应采取有效措施防范溢油或化学品泄漏事故的发生，配备充足的应急物质及时阻断溢油及化学品泄漏的扩散。溢油及化学品泄漏会对泄漏海域沿线生态、水质、底质等环境造成不利影响如下。

1、对水质及底质环境的影响：

受溢油和化学品有毒有害物质影响的水域，油膜覆盖在海水表面，可溶性组分不断溶于水中，在风浪的冲击下油膜不断破碎分散，并与水混合成为乳化油，增加了水中的石油浓度；化学品则增加水中酸碱、有机等物质浓度，从而影响水的物理化学和生物化学过程。同时部分有毒有害物质重组分可自行沉积，或粘附在悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面，影响沉积物表面物理性质和化学成分。

2、对浮游生物的影响：

（1）浮游植物 泄漏的有毒有害物质粘附于浮游植物细胞上，导致浮游植物在强光、毒害等不利因素的作用下很快死亡。如在溢油海域中，漂浮在水面表层的油膜阻断了水体与大气的气体交换，白天浮游植物进行光合作用所需二氧化碳得不到满足，夜晚浮游植物生理代谢所需氧气也难从大气中获取，因而浮游植物的正常生理活动会受到不利影响。沉降于潮间带或浅水海底的有害物质，致使一些海藻的孢子失去了合适的附着基质，浮游植物的繁殖受到不利影响。

（2）浮游动物 当有毒有害物质浓度较高时，其急性毒性影响可导致浮游动物在短期内死亡。当浓度较低时，可降低浮游动物的运动能力和摄食率，抑制浮游动物的趋化性，降低或阻抑其生殖行为，影响其正常生理功能，降低生长率。浮游动物被许多经济性生物所食，浮游动物的群落结构、数量特征的变动，不仅直接影响着海洋渔业资源，而且石油及有害物质的有毒成分可以通过生物富集和食物链传递，最终危害人类健康。

（3）游泳生物：有毒有害物质黏附于海洋鱼类、甲壳类、头足类和爬行类游泳动物体表后，堵塞和伤害游泳动物的呼吸系统，导致游泳动物窒息而亡，鱼

卵和幼体会被杀死；性成熟的鱼，当产卵洄游到严重油污、地理位置较窄、浅水和水交换不良处，也会被杀死；鱼类产卵场或孵化场受到严重污染，将影响鱼的怀卵数量和产卵行为，种群繁衍也许会受到伤害；无脊椎动物由于逃离污染区域的速度较鱼类慢，因此其损害更大。有毒有害物质不仅能降低甲壳类动物的摄食率和运动能力，还能抑制甲壳类动物的趋化性，阻抑或降低其生殖行为，延长其蜕皮时间，降低其生长率。而水域中大量的饵料生物浮游动、植物等数量减少，破坏了游泳生物的幼体及部分成体赖以生存的饵料基础，食物链网传递能量脱节，致使高营养级生物量下降，造成区域生态失衡。干扰游泳生物正常的生理、生化机能，从而会引起病变。

3、对底栖生物的影响：有毒有害物质溢出后，如石油污染衍生物质甚至石油颗粒会渐渐的沉入海底，底栖生物上常附着厚厚的一层污染物，并对底栖生物产生累积效应，而底栖生物基本上不做远距离迁移，所以一旦受到污染，它们便难以生存，导致其活性受抑制，发生突变、活动减弱，繁殖力下降，加速衰老和死亡。

4、对渔业资源的影响：

当毒性较大的物质进入水体时，将对该水域的鱼类造成多方面的危害。毒物的危害分为外毒和内毒两种。外毒主要侵害直接与水接触的体表粘膜，其中鳃的受害最严重。在外毒的作用下，鱼类往往分泌粘膜、凝结、堵塞在鳃丝之间，干扰破坏呼吸机能，严重时则窒息死亡。内毒进入水生动物体内、干扰生物新陈代谢的正常进行。最常见的是与酶反应，使之变性，失去生物催化剂的机能。毒物进入水生动物的体内成为内毒。

毒物对水生物的毒性，取决于毒物的性质、浓度(或升量)及接触时间。若进入水体的毒物浓度高，短时间可造成水生动物的大批死亡。但浓度较低时，生物并不立即死亡，甚至看不到异常。但随作用时间的延长，其不良影响将细胞一器官一组织一个体一群落等不同水平上表现出现。如阻碍鱼类生殖器官的发育、抑制产卵、阻止卵的受精与发育、损坏感觉器官、影响探饵摄食、损害呼吸机能、降低游泳能力，生长受阻、体重下降，对病害的抵抗力减低、易生病、易成畸形等等。有些毒物进入水生动物机体后，难以转化、排出，而会在体内蓄积下来，

当这些毒物继续补给时，它们在体内积累的数量将逐渐增多，这类毒物称为积累性毒物或蓄积性毒物。积累性毒物可以沿食物链转移、具有最大的潜在危害。

5、对涂滩及浅海水域、红树林等生态系统的影响

涂滩及浅水域、红树林通常是海洋生物活动最集中的场所，如贝类、幼鱼、海鸟等活动在该区域，也包括海草层。该类水域海洋生物对有毒有害物质异常敏感，油污或有害物质进入沿海涂滩水域、湿地、红树林时，会对湿地、红树林、海洋等生态系统造成破坏，导致生态环境破坏，生物多样性下降。

① 对海鸟的危害

漂浮于海面上的石油污染物粘附在海鸟羽毛上，破坏羽毛的保温性能，使海鸟体重增加而丧失飞翔能力，体质下降导致死亡；海鸟将石油或有害污染物吞食，其神经系统将受到损伤而死亡。

②对海洋鱼类的危害

海面油污短期内不会对成鱼产生明显的危害，但毒性较大的燃料油及有害化学物质能大量毒杀类，阻塞鱼鳃，鱼很快窒息死亡。有害物质对鱼卵鱼仔及幼鱼危害很大，会造成孵化幼鱼畸形，鱼仔和鱼卵死亡等。

③对滩涂和湿地的影响

遮蔽的岸线如滩涂和湿地等资源的生态价值很高，当落潮后，鸟类和其它动物在此觅食，涨潮时又是幼鱼活动的场所，这种水域对油等有害物质的净化能力较弱，若受到影响，影响周期很长。

④对红树林的影响

红树林中各种各样的生物聚集，形成了复杂的生态系统。一旦受到污染将难以清理修复，严重影响红树林的正常长生和破坏生物生活觅食的栖息地，对生态系统造成长期影响。

综上，一旦发生溢油和化学品泄漏事故，将严重影响工程所在海域的海洋环境，直接影响的是水质，进而是周边的浮游生物、鱼类资源、涂滩及浅海水域、红树林等生态系统。有毒有害物质的影响范围及时间随泄漏量、应急时机、采取的措施力度而变化，泄漏量越小、应急越及时、采取的措施越到位，则影响范围可控制在很小的范围内并不会产生潜在的不良影响；反之，则污染范围可能会波及大面积海域，并产生中长期影响。建设单位应配备充足的围油栏、吸油毡、分

散剂等溢油处理器材；编制突发环境事件应急预案加强演练，事故发生后可迅速做出反应，有效地防止污染事故的发生及扩散，最大限度地降低溢油和化学品泄漏对水生生物的影响。

8.3.2. 大气环境风险分析

1、预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中 G2 推荐的理查德森数进行判定本项目泄漏事故产生有毒有害气体是属于重质气体还是轻质气体。

1）判定是连续排放还是瞬时排放

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/Ur$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

Ur——10m 高处风速，取 1.5m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 T_d＞T 时，可被认为是连续排放的；当 T_d≤T 时，可被认为是瞬时排放的。

污染物到达最近的受体点（规划敏感点：腾讯学校 482m）的时间分别是 T=2×482/1.5=643s，小于各污染物的排放时间 T_d1800s，可认为各污染物是连续排放。

②重质气体和轻质气体判定

连续排放

$$R_i=\frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3，取 1.293；

Q——连续排放烟羽排放速率，kg/s；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m，取 10；

Ur——10m 高处风速，取 1.5 m/s。

表 8.3-8 重质气体和轻质气体判定表

物质	prel（kg/m³）	pa（kg/m³）	Q(kg/s)	D_{rel} (m)	Ur (m/s)	Ri	气体类型	预测模型
甲苯二异氰酸酯	6	1.293	3.799E-04	10	1.5	0.041	轻质	AFTOX
溴	7.13	1.293	2.423E-02	10	1.5	0.165	轻质	AFTOX
一氧化碳	1.25	1.293	0.123	10	1.5	-0.098	轻质	AFTOX
五氧化二磷	4.9	1.293	0.018	10	1.5	0.145	轻质	AFTOX

根据计算结果，上述气体均为轻质气体，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 推荐的 AFTOX 模型（轻质气体）进行预测。

2、预测因子

根据本项目所涉及物质的风险识别结果以及相应的环境质量要求，选择甲苯二异氰酸酯、溴，以及甲苯引发火灾产生的一氧化碳，白磷引发火灾产生的五氧化二磷作为泄漏或火灾风险事故预测因子。

3、预测范围与计算点

1）预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，由预测模型计算获取。

2）计算点距离风险源 5000m 范围内，距离风险源 500m 范围内设置 50m 间距，大于 500m 范围内设置 100m 间距。

4、气象参数

本次选取最不利气象条件进行后果预测，其中取最不利气象条件 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。最常见气象条件 D 类稳定度，平均 1.9m/s 风速，日最高温度 35.6℃，平均相对湿度 74%。

5、评价标准

本次评价标准选取按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 选取，其中 1 级毒性终点浓度为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，但超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

表 8.3-9 危险物质大气毒性终点浓度值选取

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/（mg/m³）	毒性终点浓度-2/（mg/m³）
1	甲苯二异氰酸酯	26471-62-5	3.6	0.59
2	溴	7726-95-6	56	1.6
3	一氧化碳	630-08-0	380	95
4	五氧化二磷	1314-56-3	50	10

6、事故排放影响预测内容

（1）给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

（2）给出各关心点的有毒有害物质浓度随意见变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

（3）开展关心点概率分析，即有毒有害气体（物质）剂量负荷对个体的大气伤害概率、关心点处气象条件的频率、事故发生概率的乘积，以反映关心点处人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性。

7、预测结果

（1）甲苯二异氰酸酯桶罐泄漏事故

在甲苯二异氰酸酯事故排放时，在最常见/最不利气象条件下，根据预测结果，泄漏点 67.321m/228.391m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-2（0.59mg/m³），泄漏点 25.911m/75.088m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-1（3.6mg/m³）。泄漏点距离其四周最近的敏感点为腾讯地块（在建）482m，因此甲苯二异氰酸酯泄漏事故排放时，影响范围未涉及周边敏感点。因此，甲苯二异氰酸酯事故造成的短时大气毒性终点浓度仅对环境空气质量造成短时的扰动，随事故的结束而结束，不会影响到周边常住人口。

表 8.3-10 事故源项及事故后果基本信息表-甲苯二异氰酸酯（10mm 孔径）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲苯二异氰酸酯桶罐泄漏（泄漏孔径为 10mm）				
环境风险类型	危险化学品泄漏				
泄漏设备类型	桶罐	操作温度/℃	25	操作压力/atm	1

泄漏危险物质	甲苯二异氰酸酯	最大存在量/kg	200	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/（kg/s）	0.277	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	200
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	1.229/0.684	泄漏频率	1.00×10^{-4}/a
事故后果预测（最常见气象条件）					
指标		浓度值/mg/m^3	最远影响距离/m	到达时间/min	
大气毒性终点浓度-1		3.6	25.911	1	
大气毒性终点浓度-2		0.59	67.321	2	
环境敏感点		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)	
腾讯地块（在建）		未超标	未超标	1.55E-02	
居住用地 1（规划）		未超标	未超标	7.25E-03	
前海铂寓		未超标	未超标	4.64E-03	
居住用地 2（规划）		未超标	未超标	3.78E-03	
居住用地 3（规划）		未超标	未超标	3.14E-03	
蚝业社区		未超标	未超标	2.25E-03	
海滨社区		未超标	未超标	2.03E-03	
福中福社区		未超标	未超标	1.88E-03	
渔业社区		未超标	未超标	1.22E-03	
海裕社区		未超标	未超标	1.01E-03	
劳动社区		未超标	未超标	1.03E-03	
海旺社区		未超标	未超标	6.17E-04	
径贝社区		未超标	未超标	5.09E-04	
麻布社区		未超标	未超标	5.00E-04	
永丰社区		未超标	未超标	5.02E-04	
海华社区		未超标	未超标	1.81E-04	
西乡社区		未超标	未超标	1.91E-04	
盐田社区		未超标	未超标	2.10E-04	

乐群社区	未超标	未超标	1.78E-04
前湾社区	未超标	未超标	4.57E-05
新乐社区	未超标	未超标	8.66E-05
共乐社区	未超标	未超标	1.44E-04
海富社区	未超标	未超标	1.14E-04
翻身社区	未超标	未超标	6.23E-05
安乐社区	未超标	未超标	6.02E-05
龙珠社区	未超标	未超标	5.29E-05
海乐社区	未超标	未超标	3.22E-05
流塘社区	未超标	未超标	1.94E-05
文汇社区	未超标	未超标	1.80E-05
河东社区	未超标	未超标	1.90E-04
固戍社区	未超标	未超标	1.72E-05
宝民社区	未超标	未超标	1.07E-05
河西社区	未超标	未超标	7.73E-06
妈湾社区	未超标	未超标	1.36E-06
桂湾社区	未超标	未超标	4.50E-06
固兴社区	未超标	未超标	4.53E-06
甲岸社区	未超标	未超标	3.95E-06
建安社区	未超标	未超标	3.98E-06
新安湖社区	未超标	未超标	1.74E-06
庄边社区	未超标	未超标	3.36E-06
事故后果预测（最不利气象条件）			
指标	浓度值 /mg/m³	最远影响距离 /m	到达时间/min
大气毒性终点浓度-1	3.6	75.088	2
大气毒性终点浓度-2	0.59	228.391	4
环境敏感点	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度/(mg/m³)
腾讯地块（在建）	未超标	未超标	1.70E-01
居住用地 1（规划）	未超标	未超标	8.62E-02

前海铂寓	未超标	未超标	5.86E-02
居住用地 2（规划）	未超标	未超标	4.90E-02
居住用地 3（规划）	未超标	未超标	4.18E-02
蚝业社区	未超标	未超标	3.14E-02
海滨社区	未超标	未超标	2.87E-02
福中福社区	未超标	未超标	2.70E-02
渔业社区	未超标	未超标	2.00E-02
海裕社区	未超标	未超标	1.76E-02
劳动社区	未超标	未超标	1.78E-02
海旺社区	未超标	未超标	1.13E-02
径贝社区	未超标	未超标	3.54E-03
麻布社区	未超标	未超标	2.95E-03
永丰社区	未超标	未超标	3.08E-03
海华社区	未超标	未超标	2.04E-09
西乡社区	未超标	未超标	4.28E-09
盐田社区	未超标	未超标	1.55E-08
乐群社区	未超标	未超标	1.62E-09
前湾社区	未超标	未超标	1.94E-17
新乐社区	未超标	未超标	8.51E-14
共乐社区	未超标	未超标	8.29E-11
海富社区	未超标	未超标	3.30E-12
翻身社区	未超标	未超标	1.09E-15
安乐社区	未超标	未超标	6.86E-16
龙珠社区	未超标	未超标	1.28E-16
海乐社区	未超标	未超标	2.17E-19
流塘社区	未超标	未超标	3.70E-22
文汇社区	未超标	未超标	1.42E-22
河东社区	未超标	未超标	3.82E-09
固戍社区	未超标	未超标	8.18E-23

宝民社区	未超标	未超标	2.43E-25
河西社区	未超标	未超标	4.67E-27
妈湾社区	未超标	未超标	0.00E+00
桂湾社区	未超标	未超标	7.18E-30
固兴社区	未超标	未超标	7.67E-30
甲岸社区	未超标	未超标	1.54E-30
建安社区	未超标	未超标	1.65E-30
新安湖社区	未超标	未超标	0.00E+00
庄边社区	未超标	未超标	2.23E-31

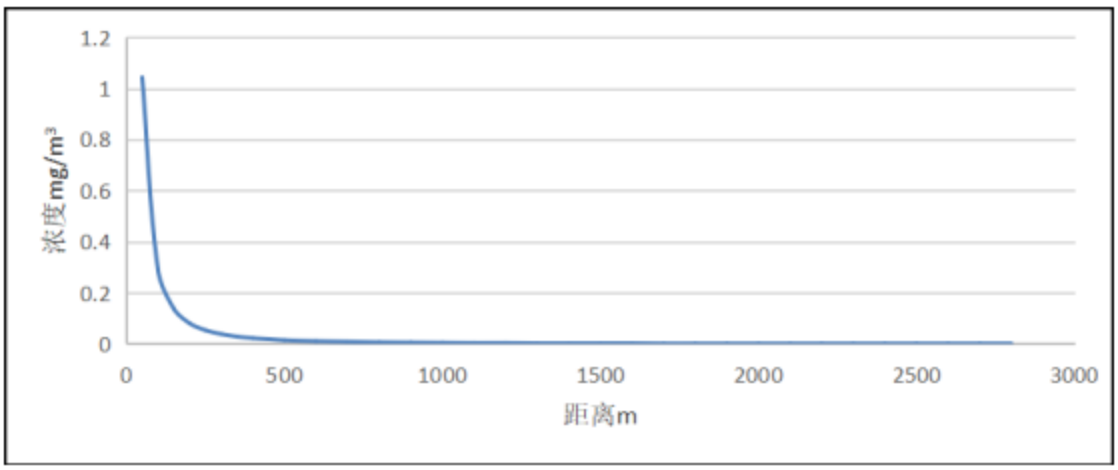


图 8.3-15a 甲苯二异氰酸酯泄漏事故排放在下风向不同距离处最大浓度（最常见气象条件）

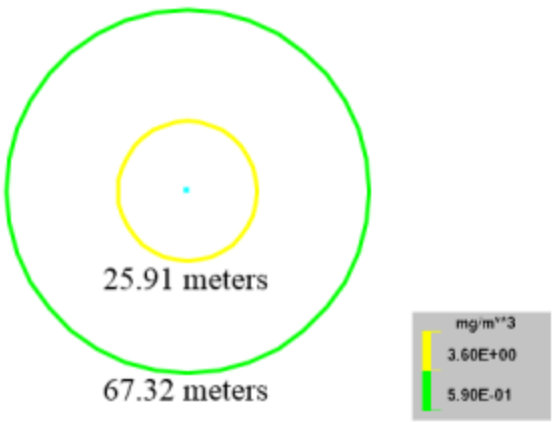


图 8.3-15b 甲苯二异氰酸酯泄漏事故排放最大影响区域图（最常见气象条件）

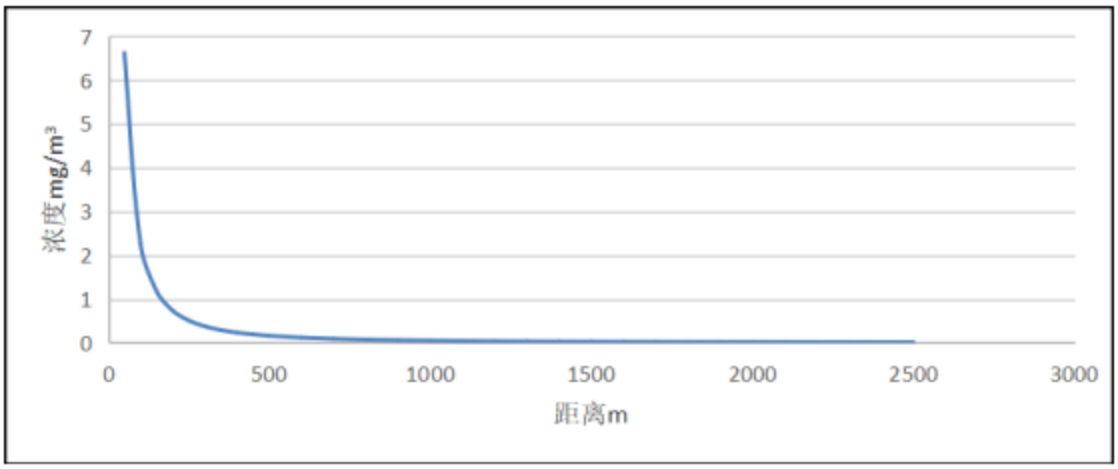


图 8.3-15c 甲苯二异氰酸酯泄漏事故排放在下风向不同距离处的最大浓度（最不利气象条件）

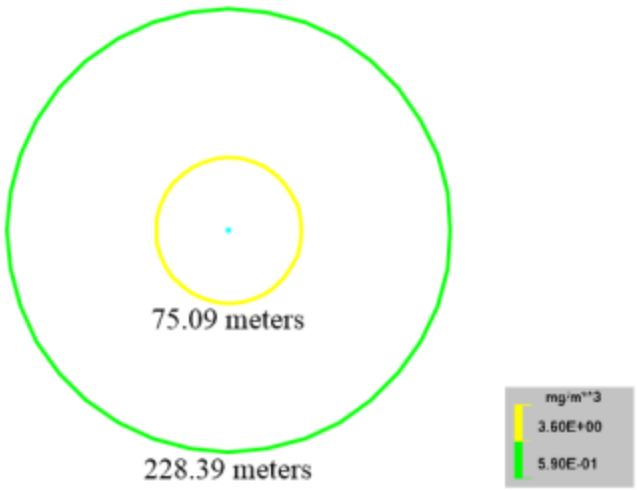


图 8.3-15d 甲苯二异氰酸酯泄漏事故排放最大影响区域图（最不利气象条件）

（2）溴桶罐泄漏事故

在溴事故排放时，在最常见/最不利气象条件下，根据预测结果，泄漏点358.42m/1520.83m范围内会将超过大气毒性终点浓度-2（1.6mg/m³），泄漏点53.34m/178.41m范围内会将超过大气毒性终点浓度-1（56mg/m³）。溴泄漏事故排放时，在最常见气象条件下影响范围未涉及周边敏感点；在最不利气象条件下，影响周围环境敏感点包括腾讯地块（在建）、居住用地1（规划）、前海铂寓、居住用地2（规划）、居住用地3（规划）、蚝业社区、海滨社区、福中福社区，超标时间5.149~30min，超标持续时间24.851min，最大浓度值10.755mg/m³。

表8.3-11 事故源项及事故后果基本信息表-溴（10mm孔径）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	溴桶罐泄漏（泄漏孔径为10mm）				
环境风险类型	危险化学品泄漏				
泄漏设备类型	桶罐	操作温度/℃	25	操作压力/atm	1
泄漏危险物质	溴	最大存在量/kg	200	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/（kg/s）	0.705	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	200
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	74.783/43.609	泄漏频率	1.00×10^{-4}/a
事故后果预测（最常见气象条件）					
指标		浓度值/mg/m³	最远影响距离/m	到达时间/min	
大气毒性终点浓度-1		56	53.339	1	
大气毒性终点浓度-2		1.6	358.418	6	
环境敏感点		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)	
腾讯地块（在建）		未超标	未超标	9.53E-01	
居住用地1（规划）		未超标	未超标	4.46E-01	
前海铂寓		未超标	未超标	2.86E-01	
居住用地2（规划）		未超标	未超标	2.33E-01	
居住用地3（规划）		未超标	未超标	1.93E-01	
蚝业社区		未超标	未超标	1.39E-01	
海滨社区		未超标	未超标	1.25E-01	

福中福社区	未超标	未超标	1.16E-01
渔业社区	未超标	未超标	7.51E-02
海裕社区	未超标	未超标	6.22E-02
劳动社区	未超标	未超标	6.35E-02
海旺社区	未超标	未超标	3.79E-02
径贝社区	未超标	未超标	3.13E-02
麻布社区	未超标	未超标	3.07E-02
永丰社区	未超标	未超标	3.09E-02
海华社区	未超标	未超标	1.12E-02
西乡社区	未超标	未超标	1.18E-02
盐田社区	未超标	未超标	1.29E-02
乐群社区	未超标	未超标	1.10E-02
前湾社区	未超标	未超标	2.81E-03
新乐社区	未超标	未超标	5.33E-03
共乐社区	未超标	未超标	8.85E-03
海富社区	未超标	未超标	6.99E-03
翻身社区	未超标	未超标	3.83E-03
安乐社区	未超标	未超标	3.70E-03
龙珠社区	未超标	未超标	3.25E-03
海乐社区	未超标	未超标	1.98E-03
流塘社区	未超标	未超标	1.19E-03
文汇社区	未超标	未超标	1.10E-03
河东社区	未超标	未超标	1.17E-02
固戍社区	未超标	未超标	1.06E-03
宝民社区	未超标	未超标	6.58E-04
河西社区	未超标	未超标	4.75E-04
妈湾社区	未超标	未超标	8.39E-05
桂湾社区	未超标	未超标	2.77E-04
固兴社区	未超标	未超标	2.78E-04

甲岸社区	未超标	未超标	2.43E-04
建安社区	未超标	未超标	2.45E-04
新安湖社区	未超标	未超标	1.07E-04
庄边社区	未超标	未超标	2.07E-04
事故后果预测（最不利气象条件）			
指标	浓度值 /mg/m^3	最远影响距离/m	到达时间/min
大气毒性终点浓度-1	56	178.409	3
大气毒性终点浓度-2	1.6	1520.834	20
环境敏感点	超标时间 /min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)
腾讯地块（在建）	5.149 - 30	24.851	1.08E+01
居住用地 1（规划）	8.294 - 30	21.706	5.45E+00
前海铂寓	10.432 - 30	19.568	3.70E+00
居住用地 2（规划）	11.517 - 30	18.483	3.10E+00
居住用地 3（规划）	12.607 - 30	17.393	2.64E+00
蚝业社区	15.808 - 30	14.192	1.98E+00
海滨社区	16.883 - 30	13.117	1.81E+00
福中福社区	16.939 - 30	13.061	1.70E+00
渔业社区	未超标	未超标	1.26E+00
海裕社区	未超标	未超标	1.11E+00
劳动社区	未超标	未超标	1.13E+00
海旺社区	未超标	未超标	7.13E-01
径贝社区	未超标	未超标	2.24E-01
麻布社区	未超标	未超标	1.86E-01
永丰社区	未超标	未超标	1.94E-01
海华社区	未超标	未超标	1.29E-07
西乡社区	未超标	未超标	2.71E-07
盐田社区	未超标	未超标	9.80E-07
乐群社区	未超标	未超标	1.02E-07
前湾社区	未超标	未超标	1.22E-15

新乐社区	未超标	未超标	5.38E-12
共乐社区	未超标	未超标	5.24E-09
海富社区	未超标	未超标	2.08E-10
翻身社区	未超标	未超标	6.91E-14
安乐社区	未超标	未超标	4.33E-14
龙珠社区	未超标	未超标	8.10E-15
海乐社区	未超标	未超标	1.37E-17
流塘社区	未超标	未超标	2.34E-20
文汇社区	未超标	未超标	8.95E-21
河东社区	未超标	未超标	2.41E-07
固戍社区	未超标	未超标	5.17E-21
宝民社区	未超标	未超标	1.53E-23
河西社区	未超标	未超标	2.95E-25
妈湾社区	未超标	未超标	0.00E+00
桂湾社区	未超标	未超标	4.53E-28
固兴社区	未超标	未超标	4.85E-28
甲岸社区	未超标	未超标	9.73E-29
建安社区	未超标	未超标	1.04E-28
新安湖社区	未超标	未超标	0.00E+00
庄边社区	未超标	未超标	1.41E-29

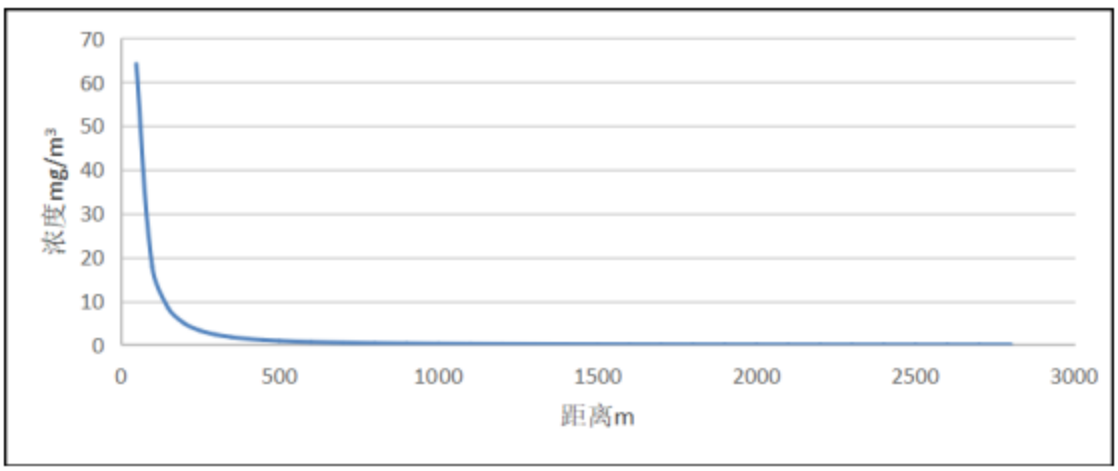


图 8.3-16a 溴泄漏事故排放在下风向不同距离处最大浓度（最常见气象条件）

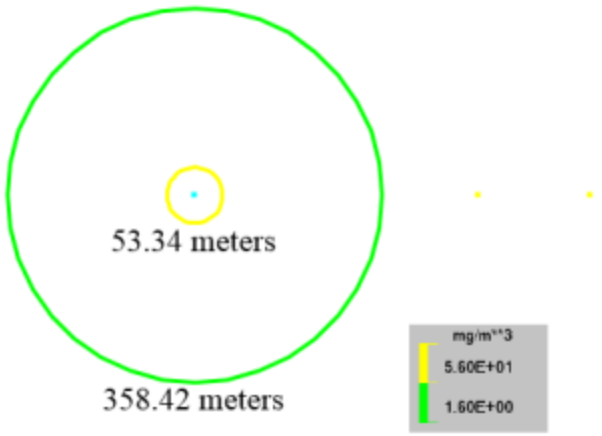


图 8.3-16b 溴泄漏事故排放最大影响区域图（最常见气象条件）

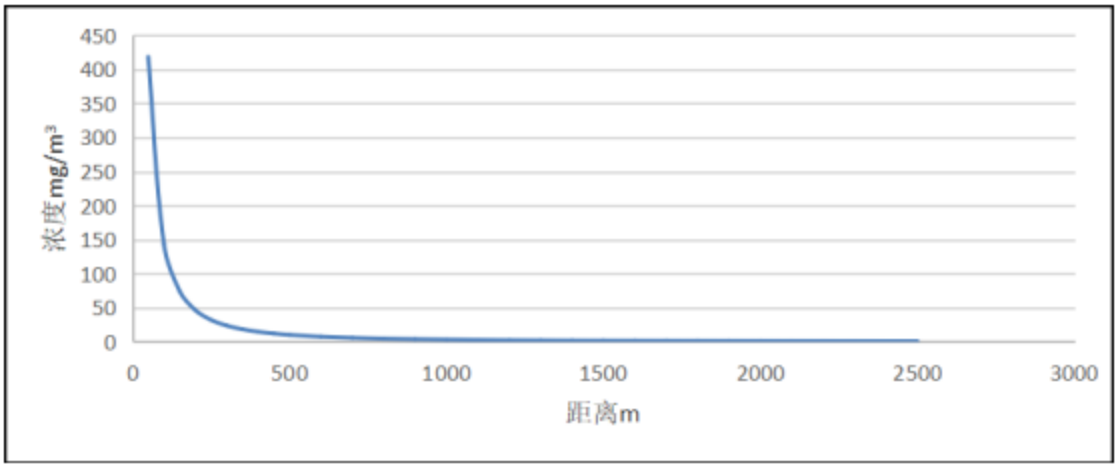


图 8.3-16c 溴泄漏事故排放在下风向不同距离处的最大浓度（最不利气象条件）

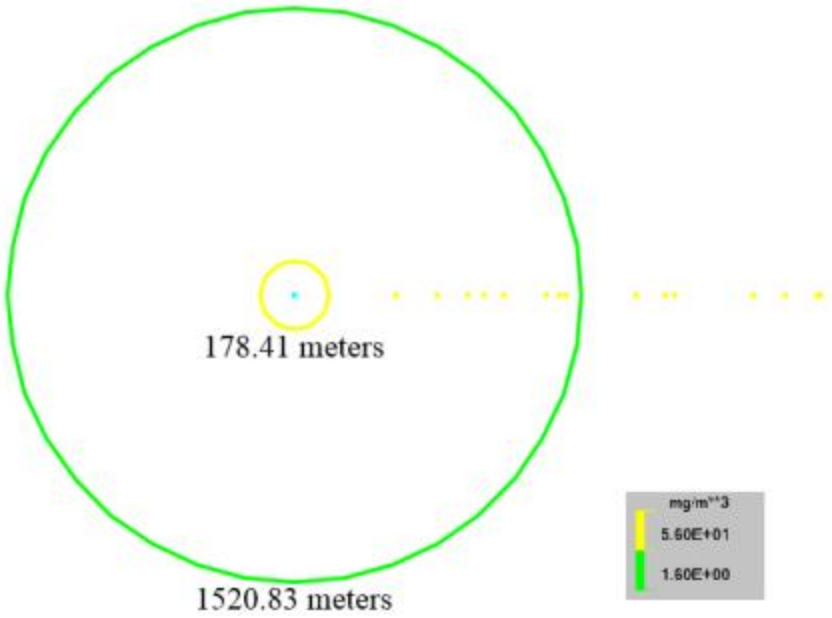


图 8.3-16d 溴泄漏事故排放最大影响区域图（最不利气象条件）

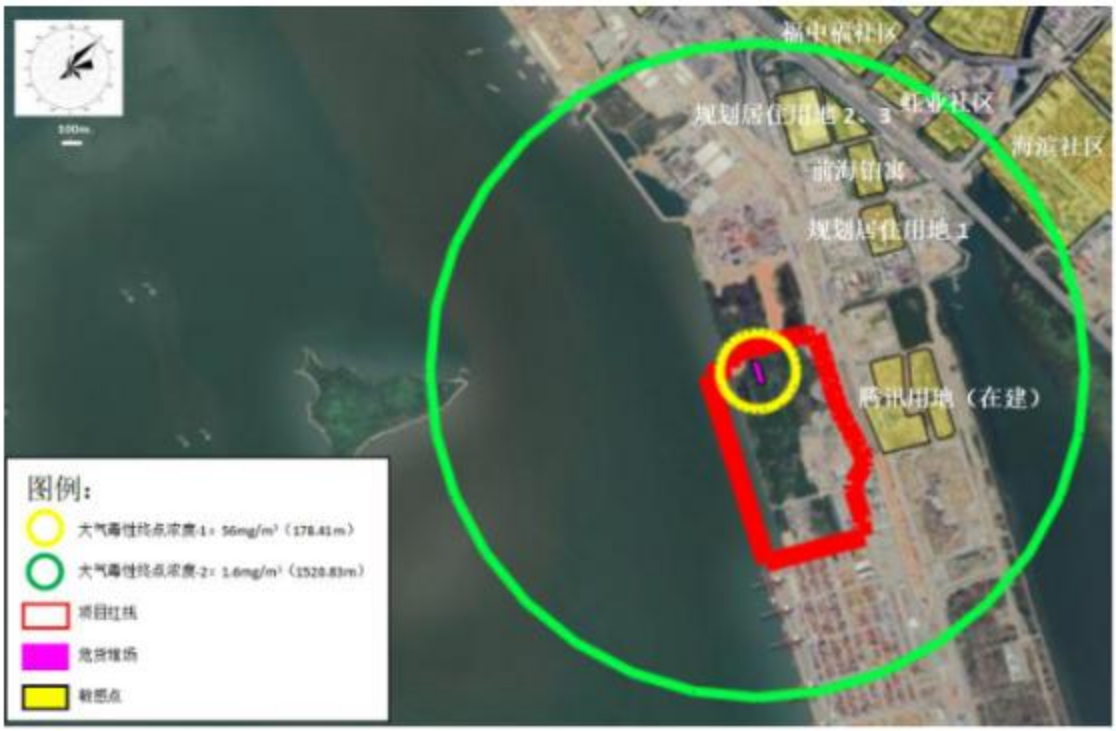


图 8.3-16e 溴泄漏事故影响范围图

溴泄漏关心点伤害概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + erf\left(\frac{Y-5}{\sqrt{2}}\right)\right] \qquad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - erf\left(\frac{|Y-5|}{\sqrt{2}}\right)\right] \qquad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中：

P_E一人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y一中间量，量纲1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t ln[C^n \cdot t_e]$$

其中：

At、Bt、n一一与毒物性质有关的参数，见导则附表I.2；

C一一接触的质量浓度，mg/m^3。从最不利角度考虑，本次评价取最大浓度；

te一一接触C质量浓度的时间，min。本次评价取各关心点超过毒性终点浓度-1的时间。

各关心点事故发生概率见下表，根据计算，溴泄漏事故下各关心点人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率均为0。

表8.3-12　大气伤害概率估算表

危险物质	气象条件	敏感目标名称	A_t	B_t	n	C(mg/m^3)	te(min)	Y	PE
溴	最不利气象条件	腾讯地块（在建）	-12.4	1	2	10.755	24.851	-4.436	0.00E+00
		居住用地1（规划）	-12.4	1	2	5.446	21.706	-5.933	0.00E+00
		前海铂寓	-12.4	1	2	3.7	19.568	-6.809	0.00E+00
		居住用地2	-12.4	1	2	3.097	18.483	-7.222	0.00E+00

		（规划）							
		居住用地3（规划）	-12.4	1	2	2.638	17.393	-7.604	0.00E+00
		蚝业社区	-12.4	1	2	1.98	14.192	-8.381	0.00E+00
		海滨社区	-12.4	1	2	1.812	13.117	-8.637	0.00E+00
		福中福社区	-12.4	1	2	1.703	13.061	-8.766	0.00E+00

（3）甲苯泄漏引发火灾的一氧化碳事故

在甲苯泄漏引发火灾的一氧化碳事故排放时，在最常见/最不利气象条件下，根据预测结果，72.97m/347.7m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3），34.954m/150.26m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）。泄漏点距离其四周最近的敏感点为腾讯地块（在建）482m，因此甲苯泄漏引发火灾的一氧化碳事故排放时，影响范围未涉及周边敏感点。因此，甲苯泄漏引发火灾的一氧化碳事故造成的短时大气毒性终点浓度仅对环境空气质量造成短时的扰动，随事故的结束而结束，不会影响到周边常住人口。

表 8.3-13 事故源项及事故后果基本信息表-一氧化碳

风险事故情形分析			
代表性风险事故情形描述	甲苯泄漏引发火灾的一氧化碳事故		
环境风险类型	火灾		
事故后果预测（最常见气象条件）			
指标	浓度值/mg/m^3	最远影响距离/m	到达时间/min
大气毒性终点浓度-1	380	34.954	1
大气毒性终点浓度-2	95	72.97	2
环境敏感点	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)
腾讯地块（在建）	未超标	未超标	2.91E+00
居住用地 1（规划）	未超标	未超标	1.36E+00
前海铂寓	未超标	未超标	8.70E-01
居住用地 2（规划）	未超标	未超标	7.09E-01
居住用地 3（规划）	未超标	未超标	5.89E-01
蚝业社区	未超标	未超标	4.23E-01
海滨社区	未超标	未超标	3.81E-01
福中福社区	未超标	未超标	3.53E-01
渔业社区	未超标	未超标	2.29E-01

海裕社区	未超标	未超标	1.90E-01
劳动社区	未超标	未超标	1.93E-01
海旺社区	未超标	未超标	1.16E-01
径贝社区	未超标	未超标	9.55E-02
麻布社区	未超标	未超标	9.36E-02
永丰社区	未超标	未超标	9.40E-02
海华社区	未超标	未超标	3.40E-02
西乡社区	未超标	未超标	3.59E-02
盐田社区	未超标	未超标	3.93E-02
乐群社区	未超标	未超标	3.34E-02
前湾社区	未超标	未超标	8.57E-03
新乐社区	未超标	未超标	1.62E-02
共乐社区	未超标	未超标	2.70E-02
海富社区	未超标	未超标	2.13E-02
翻身社区	未超标	未超标	1.17E-02
安乐社区	未超标	未超标	1.13E-02
龙珠社区	未超标	未超标	9.91E-03
海乐社区	未超标	未超标	6.03E-03
流塘社区	未超标	未超标	3.63E-03
文汇社区	未超标	未超标	3.36E-03
河东社区	未超标	未超标	3.56E-02
固戍社区	未超标	未超标	3.22E-03
宝民社区	未超标	未超标	2.00E-03
河西社区	未超标	未超标	1.45E-03
妈湾社区	未超标	未超标	2.56E-04
桂湾社区	未超标	未超标	8.43E-04
固兴社区	未超标	未超标	8.48E-04
甲岸社区	未超标	未超标	7.41E-04
建安社区	未超标	未超标	7.45E-04

新安湖社区	未超标	未超标	3.27E-04
庄边社区	未超标	未超标	6.29E-04
事故后果预测（最不利气象条件）			
指标	浓度值/mg/m^3	最远影响距离/m	到达时间/min
大气毒性终点浓度-1	380	150.263	3
大气毒性终点浓度-2	95	347.702	5
环境敏感点	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)
腾讯地块（在建）	未超标	未超标	5.51E+01
居住用地 1（规划）	未超标	未超标	2.79E+01
前海铂寓	未超标	未超标	1.90E+01
居住用地 2（规划）	未超标	未超标	1.59E+01
居住用地 3（规划）	未超标	未超标	1.35E+01
蚝业社区	未超标	未超标	1.01E+01
海滨社区	未超标	未超标	9.29E+00
福中福社区	未超标	未超标	8.73E+00
渔业社区	未超标	未超标	6.48E+00
海裕社区	未超标	未超标	5.69E+00
劳动社区	未超标	未超标	5.77E+00
海旺社区	未超标	未超标	3.66E+00
径贝社区	未超标	未超标	1.15E+00
麻布社区	未超标	未超标	9.55E-01
永丰社区	未超标	未超标	9.96E-01
海华社区	未超标	未超标	6.59E-07
西乡社区	未超标	未超标	1.39E-06
盐田社区	未超标	未超标	5.02E-06
乐群社区	未超标	未超标	5.23E-07
前湾社区	未超标	未超标	6.27E-15
新乐社区	未超标	未超标	2.76E-11

共乐社区	未超标	未超标	2.68E-08
海富社区	未超标	未超标	1.07E-09
翻身社区	未超标	未超标	3.54E-13
安乐社区	未超标	未超标	2.22E-13
龙珠社区	未超标	未超标	4.15E-14
海乐社区	未超标	未超标	7.02E-17
流塘社区	未超标	未超标	1.20E-19
文汇社区	未超标	未超标	4.58E-20
河东社区	未超标	未超标	1.24E-06
固戍社区	未超标	未超标	2.65E-20
宝民社区	未超标	未超标	7.85E-23
河西社区	未超标	未超标	1.51E-24
妈湾社区	未超标	未超标	0.00E+00
桂湾社区	未超标	未超标	2.32E-27
固兴社区	未超标	未超标	2.48E-27
甲岸社区	未超标	未超标	4.99E-28
建安社区	未超标	未超标	5.33E-28
新安湖社区	未超标	未超标	3.32E-32
庄边社区	未超标	未超标	7.23E-29

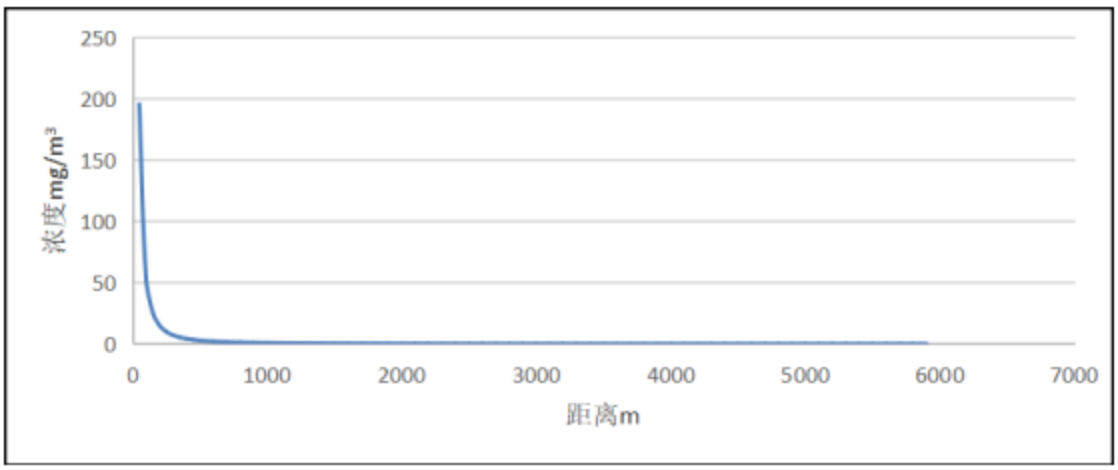


图 8.3-17a 甲苯泄漏引发火灾的一氧化碳事故排放在下风向不同距离处最大浓度(最常见气象气象条件）

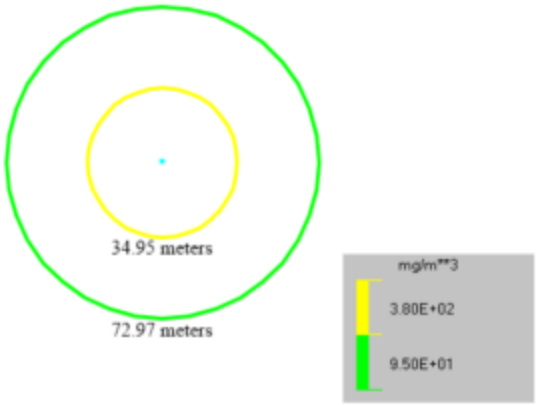


图 8.3-17b 甲苯泄漏引发火灾的一氧化碳事故排放最大影响区域图（最常见气象气象条件）

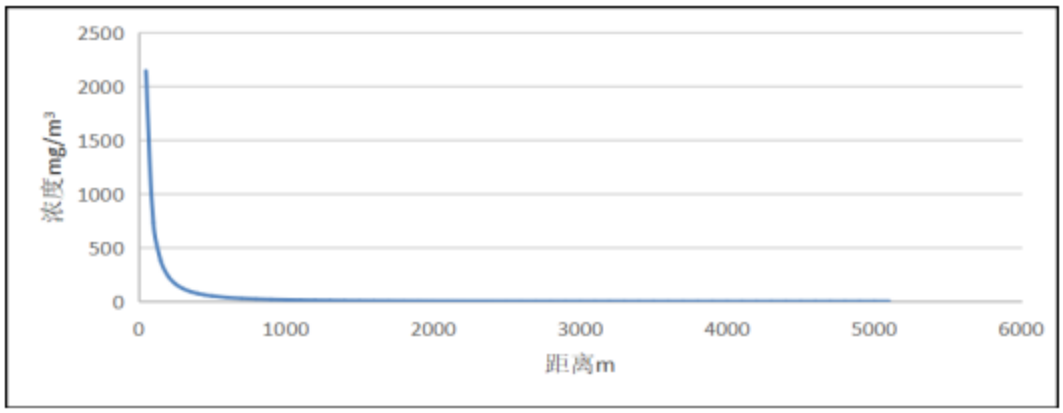


图 8.3-17c 甲苯泄漏引发火灾的一氧化碳事故排放在下风向不同距离处的最大浓度(最不利气象条件）

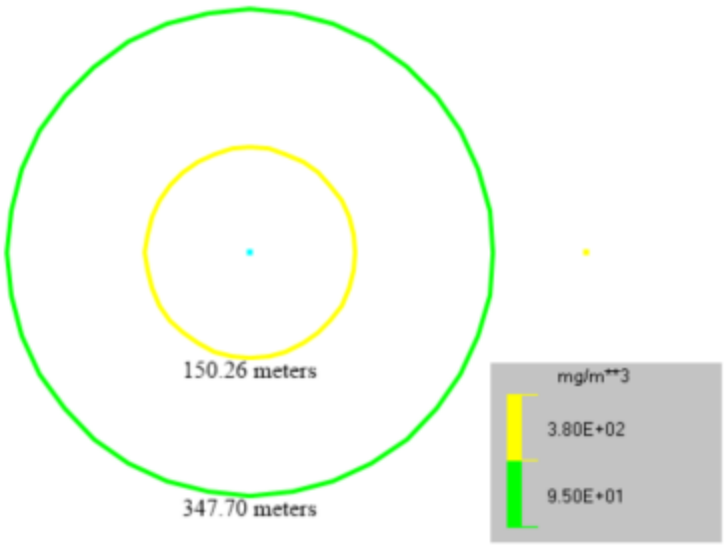


图 8.3-17d 甲苯泄漏引发火灾的一氧化碳事故排放最大影响区域图（最不利气象条件）

（4）白磷泄漏引发火灾的五氧化二磷事故

在白磷泄漏引发火灾的五氧化二磷事故排放时，在最常见/最不利气象条件下，根据预测结果，86.243m/428.878m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-2（10mg/m^3），36.442m/161.939m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-1（50mg/m^3）。泄漏点距离其四周最近的敏感点为腾讯地块（在建）482m，因此白磷泄漏引发火灾的五氧化二磷事故排放时，影响范围未涉及周边敏感点。因此，白磷泄漏引发火灾的五氧化二磷事故造成的短时大气毒性终点浓度仅对环境空气质量造成短时的扰动，随事故的结束而结束，不会影响到周边常住人口。

表 8.3-14 事故源项及事故后果基本信息表-五氧化二磷

风险事故情形分析			
代表性风险事故情形描述	白磷泄漏引发火灾的五氧化二磷事故		
环境风险类型	火灾		
事故后果预测（最常见气象条件）			
指标	浓度值/mg/m^3	最远影响距离/m	到达时间/min
大气毒性终点浓度-1	50	36.442	1
大气毒性终点浓度-2	10	86.243	2
环境敏感点	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)
腾讯地块（在建）	未超标	未超标	4.18E-01
居住用地 1（规划）	未超标	未超标	1.95E-01
前海铂寓	未超标	未超标	1.25E-01
居住用地 2（规划）	未超标	未超标	1.02E-01
居住用地 3（规划）	未超标	未超标	8.46E-02
蚝业社区	未超标	未超标	6.08E-02
海滨社区	未超标	未超标	5.48E-02
福中福社区	未超标	未超标	5.08E-02
渔业社区	未超标	未超标	3.29E-02
海裕社区	未超标	未超标	2.73E-02

劳动社区	未超标	未超标	2.78E-02
海旺社区	未超标	未超标	1.66E-02
径贝社区	未超标	未超标	1.37E-02
麻布社区	未超标	未超标	1.35E-02
永丰社区	未超标	未超标	1.35E-02
海华社区	未超标	未超标	4.89E-03
西乡社区	未超标	未超标	5.16E-03
盐田社区	未超标	未超标	5.66E-03
乐群社区	未超标	未超标	4.81E-03
前湾社区	未超标	未超标	1.23E-03
新乐社区	未超标	未超标	2.33E-03
共乐社区	未超标	未超标	3.88E-03
海富社区	未超标	未超标	3.06E-03
翻身社区	未超标	未超标	1.68E-03
安乐社区	未超标	未超标	1.62E-03
龙珠社区	未超标	未超标	1.43E-03
海乐社区	未超标	未超标	8.68E-04
流塘社区	未超标	未超标	5.23E-04
文汇社区	未超标	未超标	4.84E-04
河东社区	未超标	未超标	5.12E-03
固戍社区	未超标	未超标	4.63E-04
宝民社区	未超标	未超标	2.88E-04
河西社区	未超标	未超标	2.08E-04
妈湾社区	未超标	未超标	3.68E-05
桂湾社区	未超标	未超标	1.21E-04
固兴社区	未超标	未超标	1.22E-04
甲岸社区	未超标	未超标	1.07E-04
建安社区	未超标	未超标	1.07E-04
新安湖社区	未超标	未超标	4.70E-05

庄边社区	未超标	未超标	9.05E-05
事故后果预测（最不利气象条件）			
指标	浓度值/mg/m³	最远影响距离/m	到达时间/min
大气毒性终点浓度-1	50	162.700	3
大气毒性终点浓度-2	10	429.291	6
环境敏感点	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
腾讯地块（在建）	未超标	未超标	8.25E+00
居住用地 1（规划）	未超标	未超标	4.18E+00
前海铂寓	未超标	未超标	2.84E+00
居住用地 2（规划）	未超标	未超标	2.38E+00
居住用地 3（规划）	未超标	未超标	2.02E+00
蚝业社区	未超标	未超标	1.52E+00
海滨社区	未超标	未超标	1.39E+00
福中福社区	未超标	未超标	1.31E+00
渔业社区	未超标	未超标	9.69E-01
海裕社区	未超标	未超标	8.52E-01
劳动社区	未超标	未超标	8.64E-01
海旺社区	未超标	未超标	5.47E-01
径贝社区	未超标	未超标	1.72E-01
麻布社区	未超标	未超标	1.43E-01
永丰社区	未超标	未超标	1.49E-01
海华社区	未超标	未超标	9.86E-08
西乡社区	未超标	未超标	2.08E-07
盐田社区	未超标	未超标	7.51E-07
乐群社区	未超标	未超标	7.83E-08
前湾社区	未超标	未超标	9.38E-16
新乐社区	未超标	未超标	4.12E-12

共乐社区	未超标	未超标	4.02E-09
海富社区	未超标	未超标	1.60E-10
翻身社区	未超标	未超标	5.30E-14
安乐社区	未超标	未超标	3.32E-14
龙珠社区	未超标	未超标	6.21E-15
海乐社区	未超标	未超标	1.05E-17
流塘社区	未超标	未超标	1.79E-20
文汇社区	未超标	未超标	6.86E-21
河东社区	未超标	未超标	1.85E-07
固戍社区	未超标	未超标	3.96E-21
宝民社区	未超标	未超标	1.18E-23
河西社区	未超标	未超标	2.26E-25
妈湾社区	未超标	未超标	0.00E+00
桂湾社区	未超标	未超标	3.48E-28
固兴社区	未超标	未超标	3.72E-28
甲岸社区	未超标	未超标	7.47E-29
建安社区	未超标	未超标	7.98E-29
新安湖社区	未超标	未超标	0.00E+00
庄边社区	未超标	未超标	1.08E-29

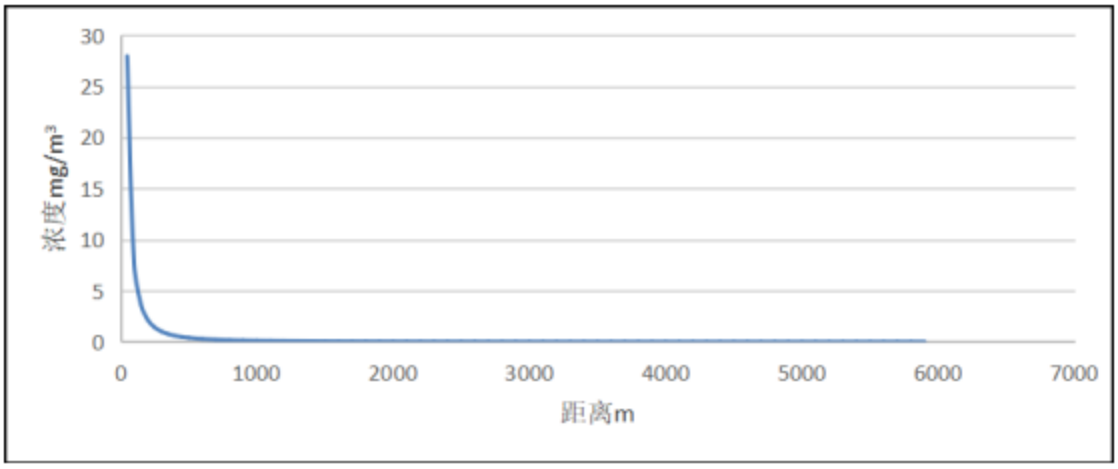


图 8.3-18a 白磷泄漏引发火灾的五氧化二磷事故排放在下风向不同距离处最大浓度(最常见气象气象条件)

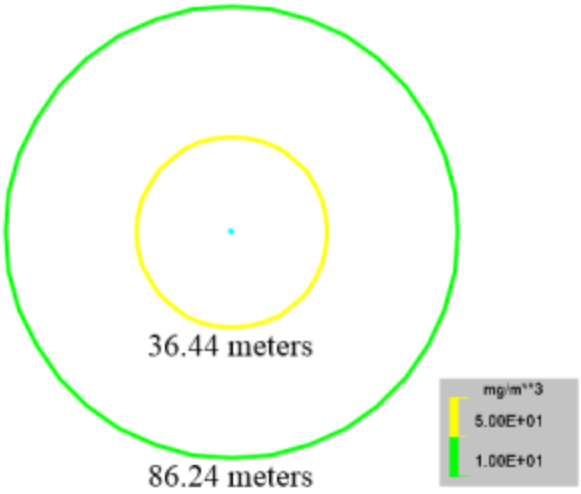


图 8.3-18b 白磷泄漏引发火灾的五氧化二磷事故排放最大影响区域图（最常见气象气象条件）

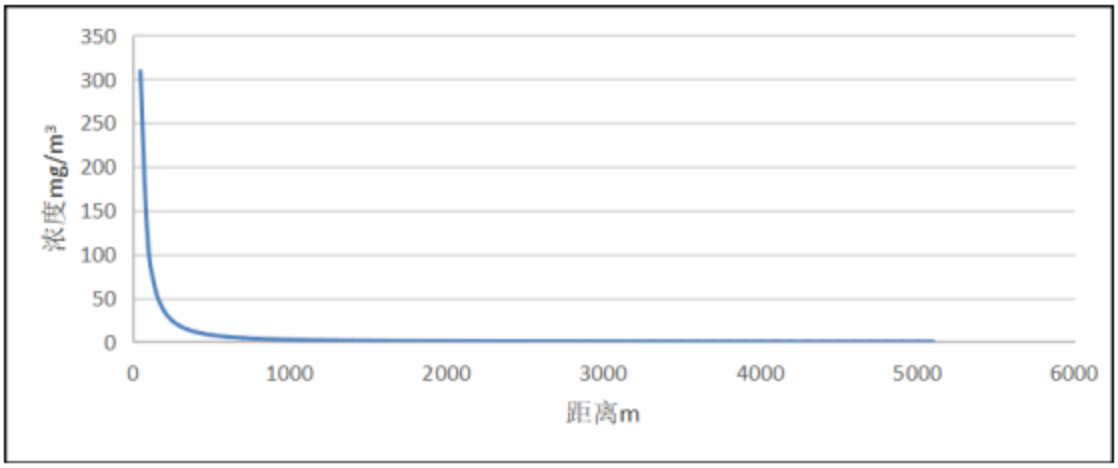


图 8.3-18c 白磷泄漏引发火灾的五氧化二磷事故排放在下风向不同距离处的最大浓度(最不利气象条件)

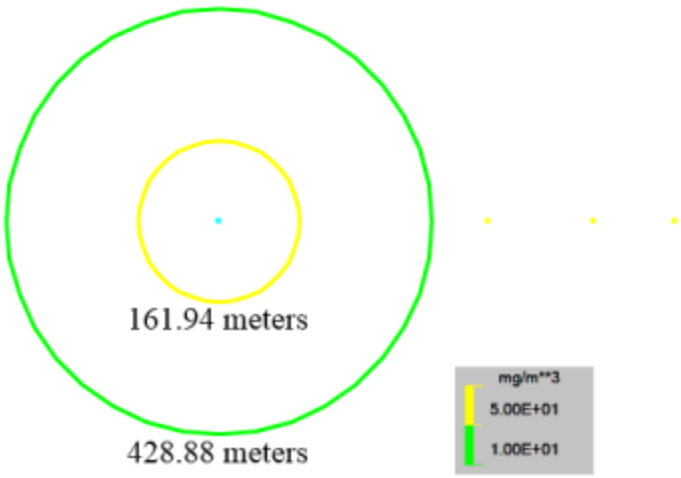


图 8.3-18d 白磷泄漏引发火灾的五氧化二磷事故排放最大影响区域图（最不利气象条件）

综上，本项目对代表性物质甲苯二异氰酸酯、溴泄漏，以及甲苯泄漏引发火灾的一氧化碳事故，白磷泄漏引发火灾的五氧化二磷的预测结果表明，本项目化学品泄漏或引发的火灾，在常见气象或不利气象条件下可能会对周边敏感点造成一定的影响，本次各类预测的最不利情形为：溴泄漏事故排放时，在最不利气象条件下 1520.83m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-2，影响周围环境敏感点包括腾讯地块（在建）、居住用地 1（规划）、前海铂寓、居住用地 2（规划）、居住用地 3（规划）、蚝业社区、海滨社区、福中福社区，超标时间 5.149~30min，超标持续时间 24.851min，最大浓度值 10.755mg/m³，根据计算，溴泄漏事故下各关心点人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率均为 0。因此建设单位应做好各项风险的预防和应急措施，并根据相关要求编制风险事故应急预案，加强演练，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求，在事故时及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势，减少泄漏及火灾事故对周边环境和居民的影响。

8.3.3. 土壤环境风险分析

本项目运营期可能对土壤产生影响的区域主要有危货堆场、机械维修区、危废暂存区、污水处理站以及污水管线等区域，采取源头控制+过程防控措施，对工艺、管道、设备、原辅材料储存及处理构筑物采取相应的防渗、防漏措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，则可以有效控制本项目对土壤环境的影响。

8.3.4. 地下水环境风险分析

本项目危货堆场堆存货物时，可能污染地下水的事故情形为由于操作不当破

坏包装箱体及防渗层，液体穿过损坏防渗层通过包气带进入地下水，从而污染地下水，影响地下水水质。

1、情景设置

本项目渗漏时间按照危货堆场平均堆存期 5d 发现，即 5 天内发现渗漏事故并及时采取补救措施，预测情景为集装箱包装箱体及防渗层破裂，以泄漏液体的主要污染物甲苯（18.8t）作为预测因子。

2、预测方法

（1）预测模型概化

当项目运转出现事故时，含有污染物的废水将以入渗的形式进入含水层，根据地下水评价导则，项目地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，取平行地下水流动方向为 X 轴正方向，污染物浓度分布模型如下：

$$C(x,\ y,\ t)=\frac{m_M/M}{4\pi nt\sqrt{D_L D_T}}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

x，y——计算点出的位置坐标；

t——时间，d；

C（x，y，t）——t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M——承压含水层的厚度，m；

m_M——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d；

D_T——横向弥散系数，m^2/d；

π——圆周率。

（2）模型参数选取

① 含水层厚度：

本项目所在区域潜水含水层厚度约 5m。

② 瞬时注入的示踪剂质量 m_M：

见前表污染物泄漏量，18800kg。

③ 含水层的平均有效孔隙度 n

根据本次监测取 0.51。

④ 水流速度

水流速度使用达西公式 u=KI/n，式中，K 为含水层渗透系数，根据潜水含水层监测平均渗透系数 0.38mm/min（0.547m/d），I为地下水水力坡度，取平均值 0.004，n 孔隙率取平均值 0.51；则水流速度为 0.00429m/d。

⑤ 纵向弥散系数 D_L和横向弥散系数 D_T

纵向弥散系数按公式 DL=αL×u 计算，参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，结合评价区地下水流速较缓的实际情况，纵向弥散度选用 10m。由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数：DL=10×0.00429m/d=0.0429m²/d，横向弥散系数取纵向弥散系数的 0.1 倍，为 0.00429m²/d。

（3）预测因子参照标准

项目场地所在区域地下水水质目标执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准。

表 8.3-16《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

序号	项目	Ⅲ类标准（μg/L）
1	甲苯	≤700

3、预测结果

项目预测时，以泄漏点为（0，0）坐标，分别预测污染发生后不同时间段，不同坐标处示踪剂的浓度，预测结果如下：

表 8.3-17 废水调节池泄漏情景预测结果一览表

预测时间（d）	污染物	预测内容	预测结果
100	甲苯	最大预测浓度（mg/L）	432376
		最远超标距离（m）	10.93
1000		最大预测浓度（mg/L）	43238
		最远超标距离（m）	30.89
61820000		最大预测浓度（mg/L）	0.7
		最远超标距离（m）	无超标点

4、预测结果分析

在不考虑土壤颗粒吸附去除条件下，当渗漏发生 100 天时，下游甲苯最大预测浓度分别为 432376mg/L，最远超标距离为 10.93m；当渗漏发生 1000 天后，

下游最大预测浓度为 43238mg/L，最远超标距离为 30.89m；当渗漏发生 61820000 天后，此时甲苯最能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准，不存在超标点。本项目危货堆场与周边环境敏感点距离较远，对其影响较小，建设单位应严格落实源头防控措施分区防控措施，防止对地下水的环境影响。

8.4. 环境风险防范与管控措施

8.4.1. 自然灾害风险防范措施和应急方法

8.4.1.1.施工期

本工程所在区域常受台风、风暴潮袭击影响，为避免台风暴雨带来损失，做好防台、防汛工作，主要抓好以下几方面：

（1）当进入台风季节，要专门成立防、抗台风领导小组，由项目经理、项目副经理、专职安全员和各施工队长组成，定期和不定期地制定研究防台抗台的施工方案，强化防台抗台措施，发现问题及时现场解决，确保工期和质量。

（2）指派专人收听、收看天气预报和台风信息，并经常与气象部门联系，及时掌握天气动态，为合理地安排施工项目提供科学依据。

（3）召开防台防汛专题会议，通报上级防台防汛有关信息、指示，部署防台抗台工作计划，听取和解决各部门提出有关问题。

（4）时向各部门传递台风动向，随时掌握工地防台动态，及时下达防台、抗台、避风、抢险等指令。

（5）当台风来临前，各种施工机械提前停放在安全地带。各种临时房屋、工棚等设施必须加固。雨季来临之前及时疏通临时排水设施，保证场区内排水畅通。

（6）认真检查各区的工具、仓库等设备、设施、物资，检查防台防汛预备的落实情况。由工程管理部负责准备和安置防台物资，严禁挪作他用。

8.4.1.2.运营期

（1）建立健全预警机制

加强与气象、海洋部门的合作，确保第一时间获取台风、风暴潮等自然灾害的预警信息。建立预警信息发布系统，通过港口信息平台、广播、手机短信等多种方式，及时将预警信息传达给港口内所有人员和船舶。

（2）加强港口设施检查与维护

定期检查港口设施，对港口内的码头、泊位、仓库、大型机械设备、进出港航道等设施进行定期检查，确保其处于良好状态。对易受台风、风暴潮影响的设备进行加固处理，如增加支撑结构、加固缆绳等。

（3）制定应急预案

编制详细的应急预案，明确应急响应流程、人员分工、物资储备、抢险救灾措施等。组织应急演练，定期组织港口内人员进行应急演练，提高应急响应能力和协同作战能力。

（4）储备应急物资

储备必要的应急物资，确保物资完好可用。定期检查应急物资的数量和质量，确保其处于完好可用状态。

（5）加强人员培训

开展防灾减灾知识培训，提高港口内人员的防灾减灾意识和自救互救能力。组织应急技能培训，对港口内人员进行应急技能培训，如使用应急设备、进行人员疏散等。

8.4.2. 船舶载运危险货物集装箱进出港口管理要求

（1）根据《中华人民共和国海洋环境保护法》：

第六十七条 载运具有污染危害性货物进出港口的船舶，其承运人、货物所有人或者代理人，必须事先向海事行政主管部门申报。经批准后，方可进出港口、过境停留或者装卸作业。

第七十一条 船舶发生海难事故，造成或者可能造成海洋环境重大污染损害的，国家海事行政主管部门有权强制采取避免或者减少污染损害的措施。

国家海事行政主管部门负责所辖港区水域内非军事船舶和港区水域外非渔业、非军事船舶污染海洋环境的监督管理，并负责污染事故的调查处理；对在中华人民共和国管辖海域航行、停泊和作业的外国籍船舶造成的污染事故登轮检查处理。船舶污染事故给渔业造成损害的，应当吸收渔业行政主管部门参与调查处理。

（2）根据《船舶载运危险货物安全监督管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2018 年第 11 号）：

第二条船舶在中华人民共和国管辖水域载运危险货物的活动，适用本规定。

第三条 交通运输部主管全国船舶载运危险货物的安全管理工作。国家海事管理机构负责全国船舶载运危险货物的安全监督管理工作。各级海事管理机构按照职责权限具体负责船舶载运危险货物的安全监督管理工作。

第二十条 船舶载运危险货物进出港口，应当在进出港口 24 小时前（航程不足 24 小时的，在驶离上一港口前），向海事管理机构办理船舶载运危险货物申报手续，提交申请书和交通运输部有关规章要求的证明材料，经海事管理机构批准后，方可进出港口。

船舶在运输途中发生危险货物泄漏、燃烧或者爆炸等情况的，应当在办理船舶载运危险货物申报手续时说明原因、已采取的控制措施和目前状况等有关情况，并于抵港后送交详细报告。

定船舶、定航线、定货种的船舶可以办理定期申报手续。定期申报期限不超过 30 天。

第三十三条 载运危险货物的船舶应当遵守海事管理机构关于航路、航道等区域性的特殊规定。

第三十六条 载运危险货物的船舶发生水上险情、交通事故、非法排放、危险货物落水等事件，应当按照规定向海事管理机构报告，并及时启动应急预案，防止损害、危害的扩大。

海事管理机构接到报告后，应当立即核实有关情况，按照相关应急预案要求向上级海事管理机构和县级以上地方人民政府报告，并采取相应的应急措施。

依据以上法律、法规条文，船舶载运危险货物进出港口必须得到海事部门许可，经海事部门批准后，方可进出港口、过境停留或者装卸作业。安全环保责任主体是船舶或船公司。

（1）根据《港口危险货物安全管理规定》（2017 年 9 月 4 日交通运输部发布根据 2019 年 11 月 28 日《交通运输部关于修改〈港口危险货物安全管理规定〉的决定》修正）：

第四十五条 危险货物港口经营人在危险货物港口装卸、过驳作业开始 24 小时前，应当将作业委托人以及危险货物品名、数量、理化性质、作业地点和时间、安全防范措施等事项向所在地港口行政管理部门报告。所在地港口行政管理

部门应当在接到报告后 24 小时内作出是否同意作业的决定，通知报告人，并及时将有关信息通报海事管理机构。报告人在取得作业批准后 72 小时内未开始作业的，应当重新报告。未经所在地港口行政管理部门批准的，不得进行危险货物港口作业。时间、内容和方式固定的危险货物港口装卸、过驳作业，经所在地港口行政管理部门同意，可以实行定期申报。

第五十七条 所在地港口行政管理部门应当建立危险货物事故应急体系，制定港口危险货物事故应急预案。应急预案应当依法经当地人民政府批准后向社会公布。所在地港口行政管理部门应当在当地人民政府的领导下推进专业化应急队伍建设和应急资源储备，定期组织开展应急培训和应急救援演练，提高应急能力。

第五十八 危险货物港口经营人应当制定本单位危险货物事故专项应急预案和现场处置方案，依法配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，每半年至少组织一次应急救援培训和演练并如实记录，根据演练结果对应急预案进行修订。应急预案应当具有针对性和可操作性，并与所在地港口行政管理部门公布的港口危险货物事故应急预案相衔接。

危险货物港口经营人应当将其应急预案及其修订情况报所在地港口行政管理部门备案，并向本单位从业人员公布。

第五十九条 危险货物港口作业发生险情或者事故时，港口经营人应当立即启动应急预案，采取应急行动，排除事故危害，控制事故进一步扩散，并按照有关规定向港口行政管理部门和有关部门报告。

危险货物港口作业发生事故时，所在地港口行政管理部门应当按规定向上级行政管理部门、当地人民政府及有关部门报告，并及时组织救助。

依据以上法规条文，港口危险货物作业必须得到所在地港口行政管理部同意方可作业。港口危险货物作业的安全环保责任主体是码头。

船舶上载运的危险货物集装箱可分为在码头“装卸作业”和“过境停留”两种，“过境停留”危险货物集装箱简称“过境箱”，“过境箱”在船上不做任何移动，由托运人或承运人承担全部责任。在码头方面，仅对“装卸作业”的危险货物集装箱负有安全生产的主体责任，具体监管措施有：

把好资料审核关。操作部根据“公司危险货物集装箱操作分类表”，审核船公司或其代理递交的申报信息，核实所申报的危险货物集装箱是否在所能接受的范围之内，然后向港口行政管理部门（交通局）申报，在得到批准后方可操作。

把好进港关。在危险货物集装箱卸船前或进闸前，指挥手、装卸工、理货员、现场指导员严格进行箱体检查，发现危标不全、不符或箱体有残损的不得卸船和进闸。要立即报告值班经理协调处理。

把好装卸关。操作部告知岸桥、场桥、正面吊，叉车等司机，并做好监护工作。装卸司机要严格按照危险货物集装箱装卸要求，按章操作。

把好运输关。拖车司机要严格按照危险货物集装箱运输要求，谨慎驾驶。

把好堆存和配载关。严格按照《危险货物集装箱港口作业安全规程》（JT397-2007）和《国际海运危险货物规则》（以下简称国际危规）的要求，做好隔离、堆码和积载安排。

把好检查关。操作部及安保部经常检查危险货物集装箱在场情况，发现异常及时报告值班经理和部门主管，值班经理应及时协调处理或启动预案。

把好开箱关。危险货物集装箱开箱前，作业指导员、拆装箱人员要依据“国际危规”或“化学品安全技术说明书”或“国际化学品安全卡”，清楚危险货物的危险危害性，掌握急救、消防或溢漏应急处置措施。根据需要穿戴好必要的个人防护用品，做好各项应急准备，易燃集装箱在开箱门前，使用多气体检测仪对箱门附近的环境进行检测，确认安全后方可开箱门。

8.4.3. 码头前沿装卸事故泄漏防控体系

本项目中危险货物集装箱一旦泄漏进入水体或由于泄漏发生火灾爆炸事故产生的伴生有毒有害气体，将分别对水体和大气造成严重影响。因此泄漏处理要及时、得当，避免重大事故的发生。要成功地控制化学品的泄漏，必须事先进行计划，并且对化学品的化学性质和反应特性有充分的了解。泄漏事故控制一般分为泄漏源控制和泄漏物处置两部分。

泄漏源控制在满足相应条件的情况下，通过控制化学品的溢出或泄漏来消除化学品的进一步扩散，主要使用以下方法：

（1）通过关闭有关阀门、停止作业或通过采取改变工艺流程、物料走副线、局部停车、打循环、减负荷运行等方法。

（2）装卸过程中，一旦发生泄漏，应立即停止作业。

（3）容器发生泄漏后，应采取措施修补和堵塞裂口，制止化学品的进一步泄漏。配备围油栏、吸油毡、分散剂等溢油处理器材，对于码头前沿泄漏的危险化学物质，根据其性质特点判断处理方式，例如油性物质用吸油毡处理。保证将事故废水控制在场界范围内，不使其进入水体，要求本项目采取以下措施：

1）危险货物集装箱在装卸前仔细检查外观，若发现箱体异常（如泄漏等）则首选原地处置；

2）迅速采用防渗沙袋将事故废水隔离；依据货物的理化性质采用相应的应急措施；

3）用防水布和沙袋封闭所有出入口及雨水、污水等所有通向外界的通道，确保事故废水控制在本工程范围内；

4）将泄漏物收集至危险货物集装箱堆场设置的危险品箱事故应急处理场地处理。

5）雨水口处于关闭状态，防止污水或其他非雨水流体进入雨水系统。

（4）严格按照“先卸后装”的原则进行危险货物的装卸。

8.4.4. 码头前沿突发船舶溢油事故风险防范措施

随着工程建设并投入使用，势必增加该水域船舶交通量，为最大限度减低溢油事故的发生概率，减缓溢油污染事故后果，确保水域生态环境安全，至关重要。结合区域环境特征和本项目特点，提出有针对性是溢油风险防范措施，主要有以下几点：

（1）加强船舶航行管理与操船作业：接受海事部门船舶监管，建立进出港航道及船舶交通管制系统，实施对船舶的全航程监控；加强船舶航行的管理，可有效避免船舶碰撞、搁浅等。

（2）制定水上溢油风险应急预案：为最大限度减低溢油事故的发生概率，减缓溢油污染事故后果，建立健全快速科学有效的溢油应急预案显得尤为重要。溢油应急预案结合工程所在水域的实际，做到科学合理、快速有效。本项目溢油应急预案应纳入港区环境污染事故应急预案。

（3）配备溢油应急设备：根据该水域溢油污染风险事故特点和周围环境敏感资源分布情况，按相关规划和标准要求，提出本工程溢油应急设备配备方案。

本工程溢油应急设备的配备应主要适用于船舶燃料油等持久性油类泄漏的应急需求。本工程应根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）配备溢油应急设备。本项目码头布置 2 个 20 万吨级集装箱泊位，因此需满足《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)中表 4 海港其他码头水上溢油应急设施、设备、物质配置要求中 150000 吨级~300000 吨级配置要求，如下表所示。

表 8.4-1 海港其他码头水上溢油应急设施、设备、物质配置要求（节选）

设备名称	靠泊能力	
	150000 吨级~300000 吨级	
围油栏	应急型（m）	不低于最大设计船型设计船长的 3 倍
收油机	总能力（m^3/h）	12.5
拖油网[a]	数量（套）	1
吸油材料	数量（t）	2
溢油分散剂	浓缩型溢油分散，数量（t）	1.5
溢油分散剂喷洒装置	数量（套）	1
储存装置	有效容积（m^3）	12
注 a：仅适用于油品的粘度大于 6000cSt 或在港区水域的水温可能低于油品凝点的情况下配备。		

8.4.5. 集装箱堆场风险防范措施

根据《港口危险货物集装箱堆场设计规范》（JTS 176-2020），港口危险货物集装箱堆场内应配备应急器材，应参考如下表格并根据实际需要确定。

表 8.4-2 危险货物集装箱堆场应急器材基本配置要求

序号	应急器材名称	数量
1	化学防护服（轻型和重型）	4 套
2	空气呼吸器	2 套
3	空气呼吸器备用钢瓶	2 只
4	防毒面具	4 副
5	红外线测温仪	1 台
6	便携式可燃气体检测仪	1 台
7	便携式有毒气体检测仪	1 台
8	堵漏设备	1 套
9	救援担架	1 台
10	防爆对讲机	1 套
11	应急处置容器箱	1 个
12	吸附材料	根据实际需要配备
13	空铁桶、空塑料桶等容器	
14	多用水枪	
15	软刷和塑料簸箕	
16	警戒线	

17	急救药品	

此外还应落实以下风险防范措施：

（1）危险货物堆场通过建设围墙使其形成独立的作业地带远离生产、生活辅助作业区，危险货物堆场四周设有泄漏收集沟；

（2）危险货物堆场设置温湿度计，堆场内配置喷淋设施，当场地温度超过30℃时及时对危险货物集装箱进行喷淋降温；

（3）所有危险品按类别分开堆垛，严禁不同类型危险货物混堆。严格按照《危险货物集装箱港口作业安全规程》（JT397-2007）等相关规范要求进行危险货物堆存和隔离。

（4）在现场值班室和设备间配备防毒面具等危险化学品防护用具；禁止携带易燃易爆品进入危险品堆场区域；每天进行消防安全巡查，每月进行联合消防安全检查，及时消除消防隐患；委托专业消防机构，定期保养维护各类消防设施；

（5）危险货物堆场应根据国家标准规范的要求设置可燃气体检测报警仪、高毒货物毒性气体检测报警仪、火灾报警装置等报警装置；

（6）危险货物堆场按照法规标准要求配置足够的消防设施，委托有资质的单位对防雷设施进行定期检测。

（7）定期（两小时一次）对危险货物堆场现场进行巡查，巡检人员携带便携式可燃气体报警仪对危险货物堆场进行可燃气体检测；

（8）本项目拒绝堆存的物质，如第1类爆炸品、第2.3类毒性气体、第7类放射性物质、自反应物质、固体退敏爆炸品、液态退敏爆炸品和列入国家剧毒化学品目录的物质，不进入危险箱中转堆场堆存，在装卸运输过程中应配备沙子和抗溶性泡沫液以应对可能出现的泄漏性事故。

（9）危货箱堆场设管理用房并配备值班人员进行24小时值班管理，管理用房内设置危险货物堆场管理信息系统显示终端，工作人员可操作终端监控危货箱堆场装卸作业和消防情况。管理用房内设置报警电话，火警报警电话可与港区消防控制室和外线消防部门联系。管理用房内按规定配备必要的个人防护器材（防护服、防护眼镜、应急冲淋洗眼装置等）、应急急救用品（常用药品等）。

（10）危货箱堆高：堆场内各危险货物集装箱相互堆存间距应严格按照《港口危险货物集装箱安全管理规程》（JT397-2007）要求执行，易燃易爆危险货物集装箱类型堆高2层，其余危险货物集装箱堆高不超过3层。

（11）危货箱堆场设置独立的污水收集系统，堆场火灾时所产生的消防废水应收集后外运处置。设置危货箱事故应急处理场地，并设置应急事故收集池，危货箱发生泄漏事故时，立即转移至处理场地进行处理。处理后产生的少量污水及冲洗废水由应急事故收集池收集后外运处置。

（12）危货箱堆场设置防雷设施，在箱区两侧布置独立的避雷塔。

（13）危货箱堆场四周按相关规范设置消火栓，并配备与堆存货种相适应的灭火器材、砂箱、吸附材料等设施。配备自给正压式呼吸器，防毒服，戴防尘面具（全面罩）给事故发生时进行应急处理的人员使用。

（14）危货箱堆场设置喷淋降温设施，并覆盖所有箱位。喷淋降温洒水控制系统的控制柜和监控终端设置在堆场管理用房内，操作方式分为手动模式和自动模式。在危货箱箱区两端设置防爆的电源插座，用于需温度控制的危货箱堆存时使用。

（15）危货箱堆场设置防火防爆安全标志、严禁烟火标志等，并在堆场入口处设置安全责任牌、箱区布置平面图、货种安全性告知牌等。

（16）危货箱堆场应设置应急疏散出口，出口位置应考虑紧急疏散要求。

（17）为危货箱堆场管理人员配备便携式有毒和可燃气体探测器。

（18）危险货物集装箱的装卸、储运和管理应按《危险货物集装箱港口作业安全规程》（JT397-2007）和《港口作业安全要求第 3 部分：危险货物集装箱》（GB16994.3-2021）等标准的有关规定执行。

（19）进入危险货物集装箱堆场的港内外集卡应设火星熄灭装置和车辆静电拖地带，静电拖地带应触及地面，车内配备灭火器材，车顶悬挂危险标志灯，并遵守港区有关危险货物车辆运行路线及速度等规定。

（20）危货集装箱堆场 24 小时专人看守，通过视频监控及定期巡查记录，及时监控，一旦发生事故，立即采取应急措施。

（21）装卸、堆存的危化品种类与量不得超过本报告的种类与存放量。

8.4.6. 危险货物集装箱装、卸车作业安全防范措施

本工程设置危险货物集装箱专用堆场，危险货物集装箱堆场周边利用围网封闭，堆场内采用 RMG 作业，RMG 轨距 37m，为双悬臂结构形式，考虑到消防等需求，RMG 轨内布置 8 排危险货物集装箱，危险货物集装箱堆场地面箱位为

78TEU，其中易燃危险货物集装箱类型堆高 2 层，其余危险货物集装箱堆高不超过 3 层；另外堆场内设置了部分电源插座，满足需要温度控制危险货物集装箱的堆存。堆场内各危险货物集装箱相互堆存间距应严格按照《港口作业安全要求 第 3 部分：危险货物集装箱》（GB 16994.3-2021）要求执行。

（1）本工程危险品箱的装卸必须严格按照《国际海运危险货物规则》和我国《水运危险货物运输规则》执行，危险货物集装箱在装船或卸船前，检查系泊是否安全。作业方应会同船方对集装箱外观进行检查，重点检查集装箱结构是否有损坏、有无洒漏或渗漏现象。发现异常应通知有关部门处理。在未处理之前不得装卸。尚在船舶上的危险货物发生包装破损、渗漏、受到污染或不符合有关规定时，不得进行装卸，由货物业主单位采取应急堵漏措施。

（2）根据《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），为避免电气设备故障产生的火花，可能引燃引爆危险货物，限制岸边集装箱装卸桥的作业位置，使岸边集装箱装卸桥支腿距最近的码头前沿高压接电箱的距离大于 20 米。建设单位应在码头上标识出岸边集装箱装卸桥可装卸危险货物集装箱的区域，在运营船舶靠泊之前岸边集装箱装卸桥应根据船舶装载危险货物集装箱的情况移动至相应区域，在进行易燃易爆危险货物或与其他物质会产生易燃易爆危险货物的集装箱装卸作业时岸边集装箱装卸桥不得行走，确保处于区域之内的行走机构的供电电源处于切断状态；当装卸危险货物集装箱为非易燃易爆危险货物的集装箱时，电气设备可以不进行改造或限制作业位置措施。

（3）装卸危险货物集装箱的作业指挥人员及司机，要做到小心作业、稳起稳落，严禁拖、碰、撞集装箱。

（4）装卸危险货物，应根据货物性质选用合适的装卸机具。装卸易燃、易爆货物，装卸机械应安置火星熄灭装置，禁止使用非防爆型电器设备；装卸易燃危险货物集装箱期间，不得进行加油、加水（岸上管道加水除外）等作业；易燃易危爆险货物集装箱装卸时，距装卸地点 50m 范围内为禁止明火作业区域；危险货物集装箱作业、堆存区域不得进行车辆维修、保养等工作。

（5）从事危险货物集装箱装、卸作业人员，应熟知各类危险货物的性质，并经港口有关部门的培训，经考核合格者，方可参加作业。作业前，应详细了解所装卸危险货物的性质、危险程度、安全和医疗急救措施，并严格照有关操作规

程作业。

（6）在装卸作业中，双方密切配合，严格执行操作规程，掌握作业进度，防止事故的发生。

（7）操作前，对危险货物集装箱等仔细检查，作业时，由专人负责正常巡视，发现泄漏及时处理。

（8）雷电和暴风雨天气以及附近有火情时停止装卸作业。

（9）船舶装卸危险品箱时应严格船公司提供的配载图进行配载，不得随意变更配载位置。

（10）对装卸和运输危险货物集装箱的燃油车辆和机械安装有火星熄灭器和车辆静电拖地带。

（11）集装箱装卸作业应符合《集装箱港口装卸作业安全规程》（GB11602-2007）的要求。

（12）作业前应对作业机械、工属具与作业现场进行全面的安全检查，确保安全后方可进行作业。

（13）作业前应明确集装箱的类型及装载情况，对于超限箱等有特殊作业要求的集装箱，应制定周密、可靠的装卸作业方案，注重工属具的配备、计量装置的使用和管理，避免超负荷作业。

（14）严格按照操作规程作业，严禁违章作业，如拖曳、超速起吊、超负荷起吊等。

（15）各种流动机械司机应严格遵守司机安全操作规程，出车前进行车辆的各项安全检查，特别是刹车系统的检查，严禁车辆带病运转。

（16）应结合港口大型机械的抗风等级、各种自然条件的具体情况制定合理可行的大风情况下允许作业操作规程。大型机械作业完毕，应对大型机械采取有效的防风措施。当风力影响到船舶安全靠泊或装卸的安全操作时，必须停止作业。风暴过后，要对起重机械、集装箱吊具、工属具、配电线路、轨道进行安全检查。

（17）对于空箱专用堆场的堆码应采取有效的预防措施，包括：限制堆高层数、紧密堆装、使集装箱组成刚性整体、与地面固定物连接等。

（18）带缆作业人员和甲板作业人员配备救生衣和防滑鞋等特殊防护用品。

（19）大型集装箱船靠泊前，码头岸桥应停到适当位置，避让靠泊船只。

（20）集装箱装、卸船顺序应按配载图严格规范作业。

（21）作业人员上下集装箱或在箱顶操作时，应制定安全作业规程和采取安全措施。例如：作业人员在未离开箱顶或作业箱区域前，起重机械严禁在该区域内作业；为高处作业人员配备防坠落装置等。

（12）所有车辆必须在划出的车道线内按车流图行驶，并按规定的位置停车，出入大门按规定的通道通过检查口，在启运转弯时，要有行车警告信号，严禁超速驾驶。

8.4.7. 控制气体泄漏防范措施

本项目增加危险货物集装箱作业种类中增加的第 2 类包括：第 2.1 项易燃气体、第 2.2 项非易燃无毒气体，本项目不涉及有毒气体类危险货物集装箱的装卸作业。但本项目装卸的易挥发的液体危险货物一旦泄漏，可能会产生有毒有害气体；有些危险货物爆炸燃烧会产生二次有毒有害气体。故必须采取气体泄漏防范措施。

（1）本项目根据所装卸危险货物的特性，将配备相应的防护用品。本项目危货集装箱堆场将配备气体检测仪、灭火毯、自给式空气呼吸器、呼吸器气瓶、全面罩、一次性防化服、防护手套、干粉灭火器、二氧化碳灭火器等应急设施设备。

（2）危险货物集装箱的装卸必须严格按照《国际海运危险货物规则》和我国《水运危险货物运输规则》、《危险货物集装箱港口作业安全规程》（JT397—2007）执行。易燃气体等危险货物集装箱在装船或卸船前,作业方将会同船方对集装箱进行检查（气体检测仪等），重点检查集装箱结构是否有损坏、有无泄漏现象。发现异常情况将通知有关部门处理。在未处理之前不会装卸。

（3）易燃气体等危险货物集装箱装卸时，距装卸地点 50m 范围内为禁止明火作业区域。

（4）作业中，将严格按照相关操作规程进行作业。

（5）装卸易燃气体等危险货物集装箱期间，不进行加油、加水（岸上管道加水除外）等作业。

（6）易燃气体等危险货物集装箱作业、堆存区域不进行车辆维修、保养等工作。

（7）利用实时监控设备，对船舶舶靠离泊、装卸作业过程进行实时远程监控，一旦出现险情，及时反应，防止事态扩大。

（8）应制订本单位事故应急救援预案，配备必要的器材、设备。应急预案应定期组织演练，做好记录，适时进行修订。

（9）装卸过程中一旦发现或发生易燃气体泄漏，作业方将立即启动环境风险应急预案，采取包括但不限于以下措施：立即上报消防等相关部门、设置警戒区、疏散人员，做好处置易燃气体及火灾的准备工作，配合相关专业部门做好易燃气体泄漏的相应处置工作。

8.4.8. 控制火源防范措施

加强用火管理，涉及危险货物的场所应严禁烟火，设专职防火检查员负责消防安全和用火管理。在防爆区域内各专业选择相应的防爆电器设备、防爆通信设备；防爆区域内的电动阀门、开关、电风扇、空调、照明灯具、有线电话、无线电话等所有用电设备均选用防爆产品。供电线路、通信线路、控制线路均按规范要求选材和敷设。采取防静电措施控制静电火花的产生，参与危险货物装卸工作的人员服装、鞋子等应为不产生静电电火花的专业劳保用品。具体如下：

（1）建立完善的消防安全管理制度：制定严格的消防安全规章制度，确保消防设施的齐全和完好，定期进行安全设施检查，保证防火安全设施的齐全和完好。

（2）加强设备维护和保养：对装卸和搬运设备进行定期检查和维护，确保设备运行良好，避免因设备故障、维护不当增加火灾风险。

（3）使用防静电材料和安装避雷设施：在装卸和运输过程中，使用防静电材料、安装避雷设施，进行静电消除，以防止静电和雷电引起的火灾危险。

（4）配备合适的消防设备：配备合适的消防设备，如干粉灭火器、泡沫灭火器等，以便及时扑灭火灾。

（5）保持通风良好，保持阴凉干燥的环境：危险货物场地应通风良好，保持阴凉干燥，设置防火防雨设施和隔离设施。

（6）使用防爆型电器设备：危险货物场地的灯火和电器设备必须是防爆型，特别是在夏季高温季节，必须专门设计喷淋装置。

（7）设立安全告知牌和逃生路线牌：在危险货物场地设立安全告知牌和逃生路线牌，明确指示逃生路线。

（8）建立严格的操作规程和安全制度：建立严格的操作规程和安全制度，禁止在危险货物集装箱堆场附近产生明火现象。

8.4.9. 预警监控措施

设置集装箱码头设置码头管理信息系统、智能理货系统、计算机系统、网络安全系统、闸口监控系统、室外照明控制系统、火灾自动报警及消防联动控制系统、冷藏箱监控系统、门禁系统、管沟设备控制系统、危险货物集装箱堆场控制系统、岸桥和轨道吊自动化控制系统、人员及车辆定位系统、GIS 地理信息系统、红外测温预警系统、管网漏损检测系统、口岸信息化系统等，加强监控。

8.4.10. 危险货物集装箱堆场受污染排水收集系统及去向

危险货物集装箱堆场受污染排水主要包括以下四种：①高温季节降温喷淋水；②堆场箱区的初期雨水；③事故时的雨水；④泄漏事故时的泄漏物及处置废水；⑤消防事故时的消防废水。其中，①②种情况的排水主要含悬浮物质，无其他污染，沉淀后可作为喷淋水循环使用；③④⑤两种情况的污水已经受到污染，必须运送到港外交由具有危险废物处理资质的单位接收处理。

本工程设置有危险货物堆场，拟在危险货物堆场边设置应急处置场地、应急处置池及事故水池。沿堆场四周设置排水明沟，雨水、降温喷淋水、消防废水以及泄漏事故时的冲洗废水均通过排水明沟收集。其中洁净雨水和喷淋降温水收集至回用水池；事故状态下的泄漏废水、雨水和消防用水汇集至事故水池。沿堆场设置钢格板排水明沟，沟末端设置 2 个切换闸板阀。通过切换闸板阀的启闭来实现水流向的改变。应急处置场地四周设置排水沟，沟末端设置 2 个电动闸阀，通过切换闸板阀的启闭来实现水流向的改变，应急状态下的处置场地泄漏废水收集至应急处置池。事故水池及应急处置池的事故污水委托有危险废物处置资质的单位接收处理。事故水池尺寸为 21×13×4m（有效容积 820m^3），应急池尺寸为 5.5×4×3.5m。

8.4.11. 管理措施

（1）危险货物集装箱装卸作业必须严格执行《港口危险货物安全管理规定》（2012 年 11 月 27 日）、《港口危险货物集装箱安全管理规程》（JT397-2007）、《国际海上危险货物运输规则（IMDGCODE）》和《危险化学品安全管理条例》

（国务院第 344 号令）等国家和行业标准和法规。

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

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

8.4.12. 人员疏散和撤离

为防止一旦发生风险事故，对影响范围内人员的影响，对于人员的疏散和撤离，要求如下：

（1）疏散、撤离负责人事故发生后，由各负责人作为疏散、撤离组织负责人。

（2）撤离路线：建设单位在应急预案中应制定全港人员的应急疏散路线。相应负责人应将发生事故的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向(根据设立的风向标)等气象情况向应急指挥部作详细报告后确定疏散、撤离路线。为使疏散计划执行期间港区内员工能从容撤离灾区，要随时了解员工状况，采取必要之应变措施，根据港区内疏散路线，员工按照指示迅速撤离、疏散至指定集合地点并清点人数。

（3）事故现场人员清点、撤离方式、方法当发生重大泄漏事故时，由应急指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。在疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，指导警戒区内的员工有序的离开。警戒区域内的负责人应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人滞留后，向指挥组汇报撤离人数，进行最后撤离。人员不要在低洼处滞留；要查清是否有人留在泄漏区或污染区。如有没有及时撤离人员，应由配戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。

（4）项目建设方应加强对该范围内人群的环境风险和安全宣教，对项目可能对周围环境造成的影响进行客观的宣传。

（5）周边区域的工厂、社区人员的疏散发生重大事故时，可能危及周边区

域的单位、社区安全时，根据当时的气象条件、污染物可能扩散的区域和污染物的性质，由应急指挥部决定是否需要向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系。政府部门根据实际需要对周边区域的工厂，社区和村落的人员进行疏散时，由公安、民政部门、街道组织抽调力量负责组织实施，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门的人员进行动员和疏导，使周边区域的人员安全疏散。

（6）人员在撤离、疏散后的报告事故现场、非事故现场和周边区域的人员按指挥组命令撤离、疏散至安全地点集中后，由相关负责人清点、统计人数后，及时向指挥组报告。

8.5. 港区应急体系及应急物资

本项目环境风险应急依托协作条件及参考应急物资如下，在本项目进行环保验收前，建设单位应根据项目建设具体情况进行应急预案编制并进一步完善具体应急方案，在码头、危货堆场、配套区、普通堆场等场所配备充足的应急物资，加强日常突发环境事件应急演练。

常见应急物资包括：自给式空气呼吸器、呼吸器气瓶、防护服、堵漏工具、防护面罩、防护眼镜、防护手套、防化靴、消防水带、水枪、扳手、灭火器、灭火毯、气体检测仪、防爆探照灯、红外线测温仪、红外测距仪、安全绳、缓降器、吸附垫、吸附棉、防爆风机、溢漏物收集桶、洗眼器、篷布、油布、水码、围油栏、收油网、收油机、溢油分散剂、围油栏清洗机等。

本项目建成后应与街道、应急管理部门、消防部门、周边企业建立区域突发事件应急联动机制建设，实现区域合作和资源共享，提升协同应对突发事件的能力，包括：

建立突发事件信息互通机制。加强突发事件信息的互通共享，对发生或可能发生在区域，可能影响友邻的事故灾难及自然灾害第一时间进行信息通报，共享第一时间进行上报及研判，积极协同配合，确保信息互通、协调顺畅。

建立突发事件联动处置机制。严格执行应急联动响应机制，发生涉及区域的突发事件需要共同处置的，应统筹协调应急力量和应急资源，密切配合、协同作战，共同参与跨区域突发事件处置。

建立应急资源共享机制。切实掌握区域资源现状，加强应急资源储备和应急力量建设，在接到区域应急救援请求后，应根据实际情况，迅速调配应急力量、应急物资，力所能及支援需方，支援方到达现场后接受受援方统一指挥和安排。

建立应急救援联合演练机制。推动联合演训工作，强化双方应急救援指挥、应急处置的衔接，实现区域突发环境事件的联防联控。

8.6. 区域应急情况

8.6.1. 海上应急能力

一、国家级应急预案

2000年4月，原交通部和国家环保总局联合发布实施《中国海上溢油应急计划》及各大海区溢油应急计划，其中《南方海区溢油应急计划》适用于深圳水域。

二、省市级应急体系

（1）珠江口区域应急体系

1999年，广东、深圳和香港、澳门四个海事机构开始商谈船舶溢油污染应急合作事宜，并于2001年联合制定了《珠江口区域海上船舶溢油应急计划》，作为对日后在广东、深圳、香港、澳门港口海事部门管辖水域发生重大油污事故时，各方合作采取相应措施及行动的依据及行动指南。该预案包括敏感资源区域划分及优先保护次序、应急组织机构、运作方式、报警程序、预案的启动和终止程序、应急资源情况等。为有效协调各合作成员的工作，在广东海事局设立秘书处，各辖区根据本辖区情况，设立应急组织。

（1）深圳市应急体系

①经深圳市政府批准、成立于1996年的深圳海上搜寻救助分中心是深圳海上船舶溢油应急体系的组织指挥机构，深圳海救分中心由海事、公安、消防、渔政渔监、海关、边防、医疗、气象、民政、救捞以及直升机公司、拖轮公司、清污公司等成员单位组成，有明确的职责分工和应急反应程序。

②施行海域污染应急预案

深圳港早在1997年就组织制定了《深圳港油污应急计划》，并由深圳市政府批准后予以实施。深圳海救中心、深圳海事局根据海域污染应急工作发展形势的需要，重新编制了《深圳海域污染应急计划》，作为深圳市海上污染应急工作的

重要文件予以实施。

根据《深圳经济特区海域污染防治条例》的相关规定，深圳辖区经营油品、化学品的危险品码头和沿岸仓储等单位在深圳海救分中心、深圳海事局的组织指导下，都已开展了辖区防污染应急计划的编制和实施工作。

③初步建立组织指挥协调系统

海上溢油应急组织指挥协调系统是海上溢油应急工作的神经网络和指挥中枢。目前，深圳海上溢油应急体系的组织指挥协调系统依托海事指挥中心，建设了东、西部海域船舶交通管理（VTS）系统，以及在主要港区建立了闭路电视监控（CCTV）系统，建成以VHF为主要通道的通讯系统，设立了12395海上救助专用电话，建立了覆盖近岸海域的溢油漂移模型，能够预测溢油的漂移路径。

④初步构建应急力量体系

深圳海上污染应急反应力量由政府、社会、企业等建设的多层次应急反应力量构成。

A、政府的应急力量

政府的应急力量主要由海事部门、公安消防、武警部队等应急力量和深圳市政府投资建设的政府应急设备设施组成，包括了海事巡逻船艇、海事人员队伍、公安队伍、武警部队、政府防污设备设施等。其中海事部门的应急力量在船舶溢油应急行动中担任组织指挥协调角色，主要负责船舶污染应急反应行动的组织、协调、指挥和现场管理、监视，保证清污应急行动快速、有效地实施。

B、社会专业的应急力量

社会专业的应急力量主要由社会上的股份制清污公司或会员制清污公司组成，包括了各个公司拥有的防污设备设施、作业船艇、车辆、作业人员、指挥人员等，社会清污公司专业性强，按市场机制运作，日常从事港口船舶污染物接收等港口服务行业，而船舶溢油应急时作为专业清污队伍力量，目前深圳辖区共有9家具有一级资质的船舶污染专业清除单位，大大增强了辖区的应急清污能力。

C、企业兼职的应急力量

企业兼职的清污力量主要由深圳辖区的各个码头经营公司、航运公司等在码头和船舶上配备的溢油应急设备设施和兼职作为应急人员的码头作业人员和船员等组成。目前深圳辖区各危险品码头已经配备了一定的围控设备。

D、社会辅助的应急力量

深圳海域船舶污染应急指挥体系及溢油应急反应程序见下图。

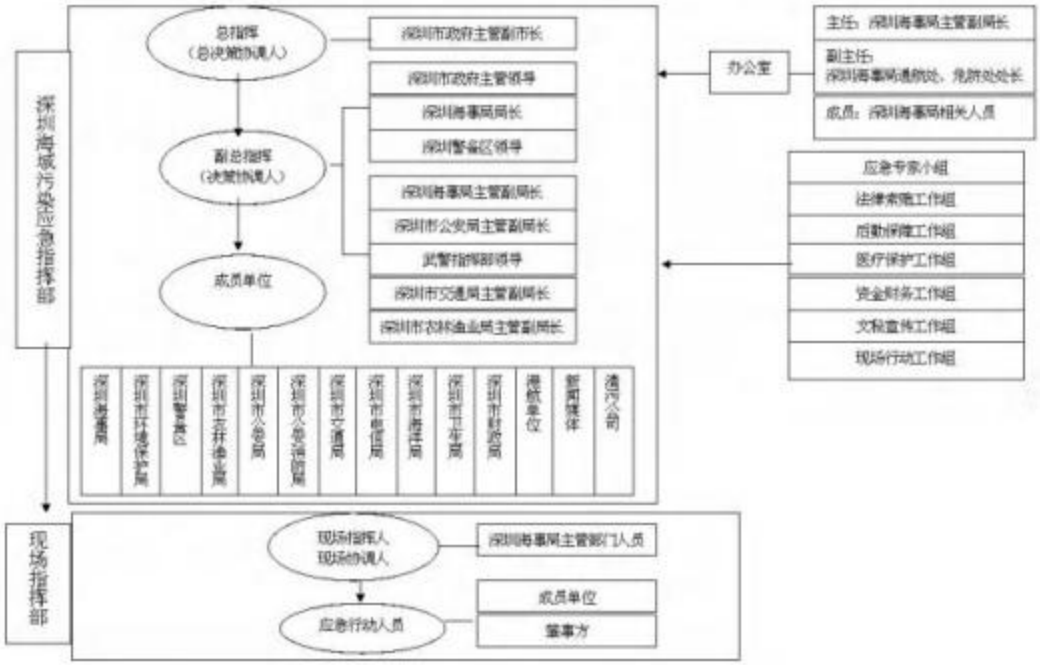


图8.6-1 深圳海域船舶污染应急指挥体系图



图 8.6-2 深圳海域溢油应急反应程序图

8.6.2. 区域应急能力

根据项目消防设计，本项目周边可依托的消防力量为：

1）水上消防依托

本工程水上消防可依托蛇口水上消防中队，距离本工程约 5.4 海里。

本工程不单独设置水上消防站。另外赤湾配有 1 艘消拖两用船（赤港拖 5）消防能力为 1500m³/h，可以满足本工程水上消防依托。建议建设单位在本工程投用前与水上消防依托单位签到安全救援协议。

2）陆上消防依托

本工程不新建陆域消防站，陆域消防站依托城市消防站，本工程周边有西乡消防救援大队和新乐消防救援站，分别距离本工程约3.3km 及2.2km，可在 10min 抵达本工程所在地，满足陆域消防依托需求。

另外，根据 2023 年 9 月 28 日深圳市宝安区公示的《大铲湾北部片区控制性详情规划（草案）》，本工程东北侧规划建设一座一级普通消防站，距离本工程约 1km，该消防站建成后，外部消防力量可在 5min 抵达本工程所在地。

8.7. 环境风险应急预案编制要求

企业应根据《深圳市生态环境局关于印发深圳市企业事业单位突发环境事件应急预案编制指南（试行）的通知》（深圳市生态环境局，2022 年 5 月 17 日），在项目投入运营前编制突发环境事件应急预案并到相关主管部门备案：

一、环境应急预案编制程序

企业环境应急预案编制程序包括成立应急预案编制工作组、资料收集与现场踏勘、环境风险评估、环境应急资源调查、应急预案编制、应急预案评审、应急预案备案及应急演练共 8 个步骤。

（一）成立预案编制工作组

企业应结合本单位部门职能，成立以单位主要负责人（或分管负责人）为组长，相关部门人员参加的环境应急预案编制工作组，明确工作职责和任务分工，制定工作计划，组织开展环境应急预案编制。如果企业委托服务机构编制预案，则服务机构的编制人员应参加工作组。

（二）资料收集与现场踏勘

环境应急预案编制工作组应收集与预案编制相关的法律法规、技术标准、相关应急预案、国内外同行业企业突发环境事件应急处置资料，同时收集本单位污染防治设施相关技术资料，以及环境风险物质、环境风险受体、环境应急资源等相关资料。

编制工作组应详细踏勘企业的废水和废气处理设施、环境应急设施、危险废物贮存场所、危险化学品仓库以及相关生产车间。

（三）环境风险评估

企业突发环境事件风险评估报告依据两个指南编制：

1.企业环境风险现状调查、突发环境事件情景及其后果分析、环境安全隐患排查与治理等按照《深圳市企业突发环境事件风险评估技术指南（试行）》和《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南（试行）》的相关规定编制。

2.企业突发环境事件风险分级按照 HJ941 的相关规定执行。其中，环境风险物质及其临界量在 HJ941 附录 A 中选取，HJ941 附录 A 中没有列出的环境风险物质及其临界量，按本指南附件 2 选取。确定环境风险物质时，应充分考虑生产原料、燃料、产品、中间产品、副产品、催化剂、辅助生产物料、“三废”污染物等，而不是仅仅考虑危险化学品或危险废物。

（四）环境应急资源调查

企业环境应急资源调查报告依据《环境应急资源调查指南（试行）》编制，报告应给出企业环境应急资源储备与应急需求是否匹配的分析结论。

（五）编制环境应急预案

依据突发环境事件风险评估和环境应急资源调查结果，组织编制环境应急预案。环境应急预案应注重针对性和可操作性，且与生态环境主管部门应急预案和本单位其他应急预案良好衔接。

较大或重大环境风险等级企业的环境应急预案通常由综合预案、专项预案和应急处置卡构成预案体系。一般环境风险等级企业的环境应急预案通常由综合预案与应急处置卡组成。

（六）环境应急预案评审

环境应急预案编制完成后，企业应组织评审。

评审分为内部评审和外部评审，内部评审由企业负责人组织有关部门和人员开展，内部评审可邀请相关专家参与。外部评审由企业组织深圳市生态环境局认定的环境应急预案评审专家、可能受影响的居民代表、周边企业代表和生态环境部门代表等。预案经评审并修改完善后，由企业主要负责人签署发布。

（七）环境应急预案备案

企业环境应急预案签署发布后20个工作日内登录《广东省环境应急综合管理系统》申请备案。企业应按系统提示要求填报并上传所有盖章版备案材料，文字材料采用pdf格式。主要包括环境应急预案备案表、环境应急预案、环境应急预案编制说明、环境风险评估报告、环境应急资源调查报告、环境应急预案评审意见与评分表、厂区平面布置图、厂区风险单元分布图、企业周边环境风险受体分布图、雨水污水和各类事故废水流向图等。

（八）环境应急演练

预案发布生效后，企业应在三个月内组织开展环境应急演练检验预案的适用性和有效性，提高企业的环境应急响应能力。演练结束后，企业应及时开展总结评估，必要时重新修订完善预案。企业应每年度组织开展专项环境应急演练。

二、综合预案编制要点

（一）总则

1.编制目的

简述环境应急预案编制的目的。

2.编制依据

简述应急预案编制所依据的法律、法规、规章、标准和规范性文件以及相关应急预案等。

3.适用范围

说明环境应急预案适用的地理或工作范围。

4.突发环境事件分级

根据企业的实际情况，按照突发环境事件的性质、严重程度、可控性、影响范围等进行事件分级。

通常可将企业的突发环境事件划分C级（车间级）、B级（公司级）和A级（社会级）：

C 级：指事件出现在厂内车间或单元且企业部门能独立处理。

B 级：指污染范围在厂界内且企业能独立处理。

A 级：指污染范围超出厂界或污染范围在厂界内但超出企业的独立处理能力，为了防止事件扩大，需要调动外部力量应对。

5.环境应急工作原则

说明企业环境应急工作的原则，要求简明扼要、明确具体。

6.应急预案体系

说明企业应急预案体系的构成情况，明确综合预案、专项预案、应急处置卡等预案的名称、数量，以及采用专章或专篇的形式。

说明企业应急预案与企业内部其他预案（生产安全事故预案）的关系。

说明企业应急预案和政府及有关部门应急预案的关系。

辅以预案关系图，表述预案之间横向关联及上下衔接关系。

（二）环境风险概述

简述企业可能发生的突发环境事件风险种类、可能性、严重程度以及影响范围等，可列表描述。

（三）环境应急组织机构及职责

企业环境应急组织机构应根据突发环境事件风险和应急工作需要设置，通常设置为企业环境应急领导小组，确定日常办事机构，下设综合协调组、污染处置组、应急监测组、应急保障组和专家咨询组等应急功能组。

企业环境应急领导小组、日常办事机构及各应急功能组应明确负责人和具体工作职责。综合协调组的主要职责是信息报送、协调企业内部应急资源实施应急处置、对接社会应急力量及新闻媒体；污染处置组的主要职责是采取收集、导流、拦截和降污等措施有效防止泄漏物和事故废水等扩散至外环境；应急监测组的主要职责是实施环境应急监测，提供污染物种类和浓度的监测数据，进而确定污染范围；应急保障组的主要职责是为应急处置提供后勤保障；专家咨询组的主要职责是为现场应急处置决策提供技术支持。

环境应急预案应列出企业所有承担环境应急职责人员的姓名、所在部门、日常职务、应急职务和联系电话等。

（四）预防与预警

1.预防

依据《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南（试行）》等标准规范，明确环境安全隐患排查和治理机制，实现隐患闭环管理。

企业环境安全标准化建设情况、污染防治设施及危险废物储存场所安全风险评估开展情况等同步纳入分析。

2.预警

预警机制是指企业根据事故或事件信息、外部机构发布的相关预警信息等，指示企业内部相关部门和人员做好突发环境事件防范和应对准备的响应工作机制。

预案应依据潜在突发环境事件危害程度、影响范围等因素，明确预警分级标准，如由高到低分为红色、黄色、蓝色预警等级。

预案应明确监控信息的获得途径，明确对预警信息分析研判的主体、程序、时限和内容，明确预警信息发布主体与发布内容，明确预警信息接收、调整和解除程序。

（五）应急响应

1.信息报告

（1）信息接收与内部处理

明确 24 小时应急值守电话、突发环境事件信息接收和企业内部信息报告程序的规定。

（2）信息上报

明确突发环境事件发生后向企业上级主管部门、属地街道办、属地生态环境部门等报告突发事件信息的流程、内容、时限和责任人。信息报告时限应与属地生态环境部门的预案规定相衔接。

突发环境事件信息报告内容至少包括事件发生的时间、地点、原因、基本过程、主要污染物与数量、人员受害情况、已污染的范围、事件发展趋势、应急处置情况及相关措施建议等。如果可能，要报告监测数据。

（3）信息传递

明确环境事件发生后，向可能受到影响的企业周边单位、环境敏感区责任单位通报突发环境事件信息的方法、程序和责任人。

2.分级响应

针对C级（车间级）、B级（公司级）和A级（社会级）事件，确定不同级别事件的现场应急机构和负责人，分别明确应急指挥协调、应急资源调配、应急处置等响应程序与内容。

预案应根据事件发展态势，明确事件升级的应急响应程序。

3.污染处置

针对可能发生的突发环境事件类型、污染物特性、危害程度和影响范围，结合地理环境条件，明确有效防止泄漏物、消防废水、超标废水废气扩散至厂区外环境的各项应急处置程序与措施。

涉及到人员安全救护时，应明确人员撤离路径、救援职责、救援措施与注意事项。

此环节通常应给出查询专项预案或应急处置卡的路径。

4.应急监测

环境应急监测环节，预案应明确：

（1）制定应急监测方案，包括可能受影响区域的应急监测布点、监测频次，以及特征污染物等。若企业自身没有监测能力，可与协议单位共同制定监测方案。

（2）突发环境事件发生时立即开展应急监测。若企业自身没有监测能力，应迅速与政府部门所属环境监测机构或其他协议监测机构联系，确保能够第一时间获得环境监测支持。

5.应急结束

预案要明确现场应急响应结束的基本条件和要求。通常，同时满足以下几方面时可终止应急响应：

（1）事件现场得到控制，事件致因已消除；

（2）污染源泄漏或释放已得到完全控制；

（3）事件造成的危害已彻底消除，无继发可能；

（4）经征询专家意见，事件现场各种专业应急处置行动无继续的必要；

（5）采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害。

确认满足上述条件后，现场指挥宣布结束应急响应。

（六）善后处置

明确现场污染物的后续处置措施、洗消措施以及环境应急相关设施、设备、场所的维护。必要时，企业应明确突发环境事件责任追究的规定。

（七）保障措施

环境应急预案应明确：

1.应急通讯保障。明确与环境应急工作相关的单位和人员联络方式方法，安排 A/B 角，建立健全环境应急通讯系统（如应急微信群）。

2.应急人力资源保障。企业环境应急人力资源包括专兼职应急队伍和应急专家，应针对性制定提高人员应急处置能力的方案。

3.应急物资装备保障。明确企业必备的环境应急物资与装备的类型、性能、数量、存放位置、管理责任人及联系方式等。

4.其他保障。根据实际应急工作需要，确定经费、后勤、医疗、运输等其他相关保障措施。

（八）预案管理

1.预案培训与演练

明确对员工开展环境应急培训的计划、方式和要求。

明确环境应急演练的形式、频次、情景、内容及演练评估总结等要求。环境应急演练可与消防应急演练或生产安全事故应急演练联合开展。

2.预案修订

明确预案评估、修订和变更的时限及基本要求等。

（九）附则

1.预案的签署和解释

明确预案签署人，预案解释部门。

2.预案实施

明确预案实施的时间节点。

3.附件

（1）企业应急通讯录；

（2）外部单位（政府生态环境部门、应急部门、消防部门、属地街道办，社会救援单位、专家、环境风险受体单位等）通讯录；

（3）企业环境应急物资与装备清单及分布图或说明；

（4）厂区平面布置图、企业四至图、周边环境风险受体分布图；

（5）厂区环境风险单元分布图；

（6）雨水、污水和各类事故废水流向图；

（7）人员撤离路线图。

三、专项预案编制要点

企业应根据自身的环境风险制定专项预案，可按照环境要素（水环境、大气环境、土壤环境）、污染物类别（废水、废气、危险废物）、次生污染事件（危险化学品泄漏、火灾爆炸次生污染等）和环境风险单元分类，企业的专项预案可能包括：突发火灾爆炸事故次生污染事件专项预案、突发危险废物污染事件专项预案、突发危险化学品泄漏污染事件专项预案、突发土壤污染事件专项预案、生产废水超标排放事件专项预案、生产废气超标排放事件专项预案及污染防治设施有限空间安全事故专项预案。通常，危险废物经营单位还应编制运输事故次生污染事件专项预案。

专项预案的内容主要包括突发环境事件致因分析、预防监控措施、应急职责分配、应急处置措施、应急终止等内容。

（一）突发环境事件致因分析

分析潜在突发环境事件发生的原因及可能的影响范围与危害程度等。

（二）预防和监控措施

根据可能发生的事件类型，明确各项预防和监控措施，包括环境安全隐患排查与治理、制定污染防治设施操作规程、视频监控措施及环境应急物资储备等。

（三）应急职责分配

根据可能发生的事件类型和应急处置需求，将综合预案中各应急功能组的职责具体化，或者针对特定岗位规定相关人员的应急职责，明确管理范畴和负责应对的主要事项。

（四）应急处置措施

针对事件类型，明确具体的应急处置程序及措施。可针对特定的事件类型采用流程图或表单等形式，简明表达各项应急处置要点。对于可能涉及到的空间信息，可在平面布置图上标注并辅以说明。

此环节应同时明确以下内容：污染源切断措施、污染物控制措施（污染物收集、拦截、导流等）、污染消除措施（现场降污或转移处置等）、应急监测和监控措施、受影响人员的安全防护与疏散、应急终止、应急保障和后期处置等。需要做好与应急处置卡有机衔接。

（五）应急终止

明确现场应急响应终止的具体条件和注意事项。

四、应急处置卡编制要点

针对特定事件情景、关键岗位、重要应急设施编制相应的环境应急处置卡（见附件 3）。企业的环境应急处置卡可能包括：某种废水污染因子超标排放应急处置卡、某种废气污染因子超标排放应急处置卡、事故应急池应急操作卡、雨水排放口闸门应急操作卡、污水排放口闸门应急操作卡、排污管道泄漏应急处置卡、某种危险废物泄漏应急处置卡、某种危险化学品泄漏应急处置卡、污染防治设施有限空间安全事故应急处置卡等。应急处置卡须明确特定的现场应急处置措施和职责，包括：

（一）责任部门与责任人；

（二）主要风险描述；

（三）企业内部信息报告方式；

（四）应急处置措施（或操作要领）；

（五）注意事项（如人员安全防护）等；

（六）外部救援联系方式。

应急处置卡应在适宜的位置粘贴上墙。

8.8. 安全评价结论

一、根据《安速捷码头仓储服务（深圳）有限公司深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）安全条件论证报告》（2024 年 2 月）：8.3.2 事故危险性评价结果：

1.危险货物集装箱一旦发生泄漏事故，易燃气体泄漏扩散，易燃、有毒液体流淌、蒸发，并根据不同的气象条件向下风向扩散，既对环境造成污染，又对人体健康造成危害，严重时可能发生火灾爆炸和中毒窒息等事故。

2.危险货物集装箱堆场位于港区内部，根据事故模拟结果，发生一般事故对港区外部影响相对较小。如发生重大事故，不排除对周边单位和人员造成不利影响。

3.根据模拟计算，危险货物集装箱发生火灾爆炸、有毒物质泄漏扩散对周边单位、人员的风险是可以接受的，但由于火灾爆炸、有毒物质泄漏扩散事故的发生，其条件、规模、后果等具有不确定性，现有手段无法完全准确预测；且由于堆场堆存危险货物种类和数量多，易引发二次事故，导致事故后果扩大。

4.本工程一旦发生船舶靠离泊事故，可能导致危险货物集装箱损坏，并引发泄漏、火灾爆炸事故或人员受到物体打击、高处坠落、落水淹溺、机械伤害等伤亡事故；风、波浪、潮流等自然条件对船舶靠离泊影响较大，本工程船舶靠离泊有拖轮协助，可减少自然条件的影响。

5.本工程装卸、堆存作业主要危险岗位危险性排序从上至下依次为：装卸工、集卡司机、机修工、远控人员。其中装卸工岗位属于“显著危险”，需采取措施重点防范；集卡司机、机修工岗位属于“比较危险”；远控人员属于“稍有危险”。作业时应认真遵守安全操作规程，落实安全措施，才能防止意外事故发生。

总体评价结论：安速捷码头仓储服务（深圳）有限公司深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）安全条件符合现行国家法律、法规、规章及标准的规定和要求。

二、根据《深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）安全条件论证报告》（2024 年 2 月）：

本工程为自动化集装箱码头工程，危险货物集装箱涉及的种类有：第 2.1 项、第 2.2 项、第 3 类（不含退敏爆炸品）、第 4.1 项（不含退敏爆炸品）、第 4.2 项、第 4.3 项、第 5.1 项（不含硝酸铵）、第 5.2 项、第 6.1 项（不含剧毒化学品）、第 6.2 项、第 8 类、第 9 类。

本工程存在的主要危险因素有：起重伤害、车辆伤害、泄漏、火灾、爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、淹溺、机械伤害、触电、高处坠落等。其中火灾、爆炸、中毒和窒息事故可能蔓延到本工程界区之外，但是通过采取有效的安全措施，其风险能够得到控制，风险可接受。

本工程南侧已建的深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程危险货物集装箱堆场构成一级港口危险货物重大危险源，其一旦发生泄漏扩散事故，将会影响到本工程南侧设备设施及作业人员。本工程建成后拟与大铲湾一期工程建立联防联控机制，实现企业与企业之间信息互通，加强协调联系。

本工程所在地的自然条件及水文条件，如大风、台风、大雨、雷暴、雾、气温、地震、潮汐、波浪等均会对本工程建设和运营造成一定影响，但可采取有效措施予以降低风险。

本工程位于深圳港大铲湾区突堤西侧集装箱码头区，符合《深圳港总体规划（2035 年）》《深圳市综合交通"十四五"规划》《深圳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的规划要求，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类建设项目，符合国家产业政策。本工程与周边相关设施的距离满足国家有关规定要求。

安全条件论证结论：本工程具备建设的基本安全条件，危险货物集装箱产生的事故风险可接受。

二、根据《安速捷码头仓储服务（深圳）有限公司深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）安全预评价报告》：深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）建设项目安全条件符合现行安全生产法律法规、标准规范的要求。

根据《深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）安全设施设计专篇》：深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）设计中已按有关标准和规范的要求采取了相应的安全设施和对策措施，并制定了相应的事故应急预案与措施，能够防范与控制建设项目存在的危险因素，满足工程建成后的整体安全生产的条件。

8.9. 环境风险结论

本项目环境风险主要为船舶漏油溢油，航道运输及港池、码头前沿、危险品堆场内危险品泄漏对水体、大气、土壤、地下水的影响，以及本项目中危险品发生火灾及爆炸后产生的次生灾害。本项目一旦发生较大规模风险事故，将会对区域陆域及海域环境造成严重污染和破坏。项目建设运营过程中，必须提高防范意识，在环境保护竣工验收前制定环境突发事故应急预案并到环境主管部门备案并定期更新，配备污染事故应急设备，定期开展应急培训和应急演练，提高突发环

境风险事故的应急处置能力。在认真落实报告书提出的各项风险防范与应急措施，最大限度的降低风险事故发生概率和减轻风险事故污染损害后果前提下，项目建设的环境风险是可以接受的。

表 8.9-1 环境风险评价自查表

<table>
<tr><th colspan="3">工作内容</th><th colspan="5">完成情况</th></tr>
<tr><td rowspan="6">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td colspan="5">见表 3.7-7</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td colspan="5">见表 3.7-7</td></tr>
<tr><td rowspan="5">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数>1000 人</td><td colspan="2">5km 范围内人口数>5 万 人</td></tr>
<tr><td colspan="4">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td>_____人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1 □</td><td>F2 □</td><td>F3 ☑</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1 ☑</td><td>S2 □</td><td>S3 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1 □</td><td>G2 □</td><td>G3 ☑</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>D1 ☑</td><td>D2 □</td><td>D3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q<1 □</td><td>1≤Q<10 □</td><td>10≤Q<100 □</td><td>Q>100 ☑</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1 □</td><td>M2 ☑</td><td>M3 □</td><td>M4 □</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1 ☑</td><td>P2 □</td><td>P3 □</td><td>P4 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1 ☑</td><td>E2 □</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1 □</td><td>E2 ☑</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>E1 □</td><td>E2 ☑</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+ ☑</td><td>IV □</td><td>III □</td><td>II □</td><td>I □</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级 ☑</td><td>二级 □</td><td>三级 □</td><td>简单分析 □</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害 ☑</td><td colspan="2">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄漏 ☑</td><td colspan="2">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气 ☑</td><td>地表水 ☑</td><td>地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="2">计算法 ☑</td><td>经验估算法 □</td><td>其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB □</td><td>AFTOX ☑</td><td>其他 □</td></tr>
<tr><td>预测结果</td><td colspan="4">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 178.409m</td></tr>
<tr><td colspan="2">地表水</td><td colspan="5">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1520.834m
最近环境敏感目标_____，到达时间_____h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="5">下游厂区边界到达时间_____d</td></tr>
<tr><td colspan="5">最近环境敏感目标_____，到达时间_____d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="5">见 8.4 章节</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="5">在采取本评价提出的建议后，项目存在的环境风险是可控的</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，“_____”为填写项。</td></tr>
</table>

第九章 环境保护措施

9.1. 施工期环境保护措施

9.1.1. 大气污染防治措施

（1）施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡，其高度不得低于 2.5m；

（2）定时对施工场地内裸露土地进行洒水抑尘。

（3）气象部门发布建筑施工扬尘污染天气预警期间，应停止土石方挖掘等作业；

（4）对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当覆盖处理。若在工地内堆放，应当采取覆盖防尘网或者防尘布，配合定期洒水等措施，防止风蚀起尘；

（5）工程弃土等在 48 小时内未能清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施；

（6）在进行产生大量泥浆的施工作业时，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外溢，废浆应当采用密封式罐车外运；

（7）严禁现场露天搅拌混凝土，应当使用预拌混凝土；

（8）运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃，尽量选择对周围环境影响较小的运输路线；

（9）根据《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施<“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025 年）>的通知》（深污防攻坚办〔2022〕30 号），落实工地扬尘治理“7 个 100%”治理措施。推动评选建设绿色示范工地，及时宣传推广建设经验。即全市所有建设工程工地 100%落实：施工围挡及外架 100%全封闭，出入口及车行道 100%硬底化，出入口 100%安装冲洗设施，易起尘作业面 100%湿法施工，裸露土及易起尘物料 100%覆盖，出入口 100%安装总悬浮颗粒物在线监测设备。2022 年起，推动混凝土搅拌站、砂石建材堆场及建筑面积 5 万平方米以上的建筑工地安装监控设施；

（10）选用燃烧充分的施工机具，减少施工机具尾气排放，及时维修，随时保持施工机械的完好并正常使用；必须采用安装了再生式柴油颗粒捕集器的柴油工程机械进行施工，鼓励使用 LNG 或电动工程机械；

（11）对施工机械、运输车辆、船舶产生的废气，应采用符合国家排放标准的施工机械和运输车辆，采用符合标准的燃料，同时加强对施工机械和车辆的维修和保养。

（12）根据《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）及《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日实施），建设单位应将扬尘治理费用列入工程造价；建设工地安装扬尘在线监控管理平台；建筑面积 5 万平方米以上工地安装扬尘在线监测系统并与市管理平台联网，完善在线监测数据传输机制,实现部门间共享，将监测数据作为扬尘超标监管、污染天气应急应对停工、错峰施工落实情况的重要依据；将扬尘污染防治内容纳入工程监理合同；监督施工单位按照合同落实扬尘污染防治措施，监督监理单位按照合同落实扬尘污染防治监理责任等。

9.1.2. 水污染防治措施

（1）施工现场设置生态厕所和临时化粪池，施工人员生活污水经移动环保厕所收集后拉运至固戍水质净化厂，对区域水质环境的影响较小。

（2）施工场地废水经沉淀、隔油处理后回用于车辆冲洗或场地冲洗，严禁直接排入工程附近海域。

（3）采取功率合适的施工机械设备，从源头减少疏浚施工期悬浮泥沙产生量；合理安排施工进度计划，在施工质量保证的情况下，尽量缩短工期，以减轻挖泥施工对施工区的影响，使挖泥区的生物尽快恢复。

（4）港池疏浚时，控制挖泥船的溢流时间，或设防溢流控制装置，以减少悬浮泥沙进入库区水域；采用抓斗式挖泥船施工时，应采取措施以减少悬浮泥沙的扩散，如在疏浚区布设防污帘等。

（5）工程施工区域在其施工用海范围内，避免任意扩大范围，以减少施工作业对海洋生物资源的影响范围；疏浚施工过程严格控制施工作业带宽度。

（6）在疏浚作业进行中，做好施工设备的日常检修工作；控制挖泥船挖泥时吸泥管头部产生的悬浮泥沙不扩散，防止污染码头水域以外的水域；挖出的淤

泥应当按照政府有关部门的规定，运到指定位置妥善处置。为防止泥浆渗漏，在运泥途中加强观察、控制航速、减少外溢，一旦发现洒漏应及时采取补救措施。

（7）船舶含油污水、生活污水禁止随意倾倒，未经过处理不得直接排入附近水域。陆域生活污水通过项目区设置的移动环保厕所收集后由环卫部门定期清运，船舶生活污水统一收集后由陆域相关单位接收，不向施工海域直接排放。船舶含油污水统一收集后交由资质单位处理，不外排入海。

9.1.3. 噪声污染防治措施

A、一般性规定

（1）合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备均匀地使用。

（2）对本项目的施工进行合理布局，尽量使高噪声的机械设备远离附近的环境敏感点。

（3）一切动力机械设备都应适时维修，特别是因松动部件的震动或降低噪声部件(如消音器)的损坏而产生很强噪声的设备。

（4）在声源产生处进行控制，可通过选用低噪声设备，或通过使用消声器，消声管、减震部件等方法降低噪声。

（5）对进出施工场地的车辆加强管理，禁止车辆鸣笛。

（6）施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡。

（7）建设单位施工期间避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，同时可采取其他的消声、隔声措施尽可能减轻由于施工给周围环境带来的影响。如因特殊需要或生产工艺要求必须连续作业的，施工单位应当制定环境噪声防治方案，合理调整施工作业内容，采取有效的环境噪声防治措施，防止噪声干扰周围环境。

（8）施工单位应当根据建筑施工方案和建筑施工噪声污染防治方案的要求，按照建设项目的规模、施工现场条件、施工所用机械、作业时间等情况，安装噪声污染防治设施和监测设备，采取有效的噪声污染防治措施，并保持噪声污染防治设施和监测设备的正常使用。

（9）施工单位应当使用低噪声的施工机械和其他辅助施工设备。建筑施工作业可能向周围环境排放噪声的，施工单位应当按相关技术规范要求采取安装在线监测设备，设置隔声围挡、隔声屏、隔声房、未硬化路面铺设路面减振覆板等噪声防治措施，确保建筑施工场界环境噪声达标排放。

（10）施工单位应当在施工现场的显著位置设置公告栏，向周围单位和居民公布施工单位名称、施工时间、施工范围和内容、噪声污染防治方案、施工现场负责人及其联系方式、投诉渠道等。施工单位应当在施工现场设置环境噪声投诉来访接待场所，接待来访和投诉。

（11）重、中型载货汽车以及运输建筑废弃物、建筑材料等的机动车辆，应当按照公安机关交通管理部门规定的通行时间和路线行驶。前款规定的通行路线应当尽量避开噪声敏感建筑物集中区域，并向社会公布。

B、噪声污染防治技术要求

施工期噪声污染控制应符合《建设工程施工噪声污染防治技术规范（DB4403/T63-2020）》、《深圳市建设工程施工噪声污染防治技术指南》（深圳市生态环境局，2020 年 8 月）要求，并按照《深圳市建设工程施工噪声污染防治方案编制要点》编制施工噪声污染防治方案，落实深圳市建设工程施工噪声污染防治工作方案中各项要求：

1、施工前期准备

建设单位对建设工程施工噪声污染防治负总责。包括：在编制工程概预算时，应按照相关文件要求编制噪声污染防治费用预算清单，并纳入安全文明施工措施费；在工程招标时，应将噪声污染防治方案作为招标要求之一，并将噪声污染防治相关费用作为不可竞争费予以保障；在施工承包合同中，明确施工单位噪声污染防治责任。

设计单位负责在工程设计阶段提出合理的噪声污染防治措施。包括：在工程设计方案编制、施工组织方案、施工区域划分、施工工艺选择、施工设备技术参数确定、场地布局等前期策划工作中，充分考虑噪声污染防治要求；在工程设计阶段，优先选用有利于噪声污染防治的施工工艺和设备。

监理单位负责对施工单位噪声污染防治责任落实情况进行监督。包括：审查施工单位编制的噪声污染防治方案，并监督落实施工中各项噪声污染防治措施；

客观出具施工单位申请中午或夜间施工作业证明时需要提供的施工意见书，并监督中午或者夜间作业证明落实情况；

施工单位负责施工现场噪声污染防治措施的落实。包括编制噪声污染防治方案，并组织实施；工程开工前，在施工现场显著位置进行环保公示。

（1）编制施工噪声污染防治方案

在工程设计文件确定前，建设单位应组织设计等相关单位进行现场踏勘，提出噪声污染的具体措施和要求，并以书面形式提交给设计单位。

工程设计阶段，设计单位根据建设工程勘察文件和建设单位提供的噪声污染防治书面意见，优先选用有利于噪声污染防治的施工工艺和设备。

在工程开工前，施工单位应当根据建设单位、设计单位提出的噪声污染防治意见，结合施工工地现场条件、周边噪声敏感点分布，识别主要噪声污染源，明确噪声污染防治的具体措施，编制噪声污染防治方案。

噪声污染防治方案应严格按照国家和深圳市各类环保法律法规规章、规范性文件、标准规范、文件等要求编制。方案至少应包含施工设备关键信息、噪声污染防治措施、噪声监测点位、管理要求等内容。噪声污染防治方案应纳入安全文明施工专项方案，并在施工现场显著位置公示。施工现场情况改变导致噪声影响范围变化后，应及时修改方案。

（2）施工设备和工艺选型

1）一般要求

建设和施工单位应按照《建设工程施工噪声污染防治技术规范》附录 A，选用符合国家和深圳市相关要求的施工设备及工艺。

噪声污染防治方案中应列明产生噪声的施工设备的设备型号、正常工况运行时设备外 5 m 的声压级数据、购买日期、使用年限、设备日常保养记录等信息。

2）敏感区域特殊要求

在敏感区域内，禁止使用蒸汽桩机、锤击桩基等噪声严重超标的设备，宜采用符合国家相关标准或经实际监测近场 5 m 处噪声优于《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034）附录 A2 的低噪声施工设备。各施工阶段的具体要求如下：

基与基础工程。在具备条件的前提下，混凝土结构深基坑开挖作业宜采用盖挖法或半盖挖法施工工艺；混凝土预制桩或钢桩施工宜采用静压沉桩工艺，静力压桩宜选择液压式和绳索式压桩工艺。

主体结构工程。混凝土浇筑严禁现场露天搅拌，应采用预拌混凝土和预拌砂浆，宜采用固定形式的混凝土输送泵、低噪声混凝土振捣棒。混凝土后浇带、施工缝、结构胀模等剔凿宜使用人工。深基坑混凝土支撑拆除作业严禁采用爆破拆除工艺，应采用水幕切割、绳锯切割等低噪声技术。切割后的混凝土支撑禁止在场内破碎，应送往场外指定加工单位破碎处理。钢筋和木制模板应采用场外预制加工后送至工地，禁止进行钢筋扳直、切割成型等高噪声作业。

机电安装、装饰装修工程。安装打孔应选用低噪声的电钻机；风管、消防管安装过程中应采用螺杆支撑，减少振动产生的噪声。幕墙工程吊装宜采用双轨道吊装系统，人员施工采用吊篮。作业层宜采用隔声降噪布替代传统的防护网，隔声降噪布可采用双层涤纶基布、吸声棉等经特殊加工处理热合而成的布料。

3）中午或夜间特殊要求

施工单位因特殊需要或工艺需要必须进行施工作业的，应根据《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》要求，向区级生态环境主管部门申请开具中午或者夜间施工作业证明。

施工单位取得中午或者夜间施工作业证明后，应当在环保公示牌中进行公示。在中午或夜间时段施工作业时，禁止进行敞开式搅拌预拌砂浆作业，建材、设备、工具、模具传运堆放作业，以及捶打、敲击和锯割等高噪声作业；禁止采用蒸汽桩机、锤击桩机、旋挖桩机、破碎设备、泵锤机、筒门锯、金属切割机、降尘雾炮机等高噪声设备；禁止铰链式挖掘运输车辆在硬地面行驶。

在高考、中考、市级以上庆典或者运动会等特殊时期，生态环境主管部门和其他依法行使噪声监督管理权的部门可以对噪声排放的时间和区域作出限制性规定，并提前七日向社会公布。施工单位应遵照执行上述限制性措施，并严格特殊时期的噪声防控措施。

4）先进施工工艺和设备

设计阶段宜采用预制装配式框架结构、预制装配式剪力墙结构、预制装配式框架-现浇剪力墙（核心筒）结构等预制装配式混凝土结构体系。

钢筋加工作业宜采用专业化生产的成型钢筋，或在远离敏感区域设置钢筋加工预制场地。在高层和超高层建筑主体结构施工中，宜采用附着式升降脚手架。

施工通用设备选型时，宜采用电力供电的设备，逐步取代汽油、柴油能源设备；宜采用液压式冲击设备，逐步取代气压式设备。以空气动力性噪声源为主的施工机械，宜在气流通道或进排气口安装阻性消声器、抗性消声器、阻抗复合消声器等消声降噪设备。

（3）合理布置施工场地

1）场地平面布局

施工现场进行平面布局时，应充分考虑不同区域的噪声影响和需求。办公区和生活区，宜布置在靠近噪声敏感建筑物侧；起重机械、空压机等高噪声施工设备，宜远离施工现场办公区、生活区及周边噪声敏感建筑物布置；施工现场作业棚、库房、堆场、运输道路等宜远离噪声敏感建筑物，靠近交通干线和主要用料部位。

2）控制设备间距

高噪声施工设备，应与施工场界间隔一定距离，不同设备的控制距离要求参见《建设工程施工噪声污染防治技术规范》附录 B。若施工现场由于场地狭小等原因无法满足设备控制间距，应对高噪声设备采取相应的噪声污染控制措施。

3）场区围挡

施工围挡应按照《深圳市建设工程安全文明施工标准》要求设置，钢结构装配式围挡和 PVC 围挡应确保基座密封无泄漏。如果施工场界外 15 米内有噪声敏感建筑物，应将靠近噪声敏感建筑物侧的场界围挡设置为不低于 5 m 的隔声围挡（声屏障），隔声围挡应符合声屏障设计规范要求，相关设计指标见《建设工程施工噪声污染防治技术规范》附录 C。

4）环保公示要求

在施工现场大门出入口、围挡和围墙等醒目位置，应设置环保公示牌。公示内容包括：工程名称、使用机具、作业时间、现场项目负责人姓名、联系方式、主管部门等重要信息。同时，应根据施工进度安排，及时向周边居民公告主要噪声产生时段、噪声污染防治方案、以及中午或夜间施工作业证明等。

5）文明施工教育

施工单位应加强对现场人员的文明施工宣传教育。现场施工人员在施工材料装卸过程中应轻拿轻放，严禁高空掷抛、重摔重放；应提升吊装操作水平，严格控制吊装过程中的碰撞噪声。

出入施工工地的所有车辆，无特殊情况禁止鸣号，工地出入口限速 5 km/h，工地内其它区域限速 20 km/h，应避免急刹车、大马力启动加速等操作。

2、噪声污染控制措施

（1）通用设备应安装隔声罩（房）

当高噪声施工设备与施工场界间无法满足间距控制要求时，应对通用设备安装隔声罩或隔声房。小型可移动的施工设备，应安装隔声罩。小型可移动的施工设备包括移动式发电机、降尘雾炮机等。隔声罩相关设计要求参见《建设工程施工噪声污染防治技术规范》。大中型通用动力设备，应对设备基础做隔振处理，并设置独立的隔声房。大中型通用动力设备包括空压机、混凝土输送泵车等。隔声房相关设计要求参见《建设工程施工噪声污染防治技术规范》。

（2）高噪声工艺需在防护棚内操作

钢筋加工、木工、切割、破碎等高噪声施工作业，尽量安排在成型楼板室内。若现场无成型楼板室，应集中安置在具有隔声效果的封闭或半封闭工棚内，工棚可利用工地内集装箱货柜或采用专业隔声移动工棚，进出口应远离噪声敏感建筑物。

（3）铺设路面减振覆板

工地尚未硬化的路面，应进行钢板覆盖，减少因路面坑洼导致的车辆通过产生噪声；敏感区域内，进行路面开挖施工时，为避免对次日交通影响，必须对开挖路段进行钢板覆盖的路面恢复工作。钢板覆盖操作，应对钢板边缘进行橡胶包边形式处理，降低车辆通过时的噪声影响。

9.1.4. 固体废物处置措施

（1）生活垃圾：收集后交给环卫部门统一无害化处置，收集设施应加盖防雨淋，不得露天放置。

（2）建筑垃圾：建筑垃圾中木材、钢筋等可回收的尽量回收综合利用，其余建筑垃圾交有资质单位收集处理，不得随意抛弃和填埋。

（3）危险废物应委托有危废资质单位处理处置。

（4）项目土石弃方运至管理部门指定的弃渣场进行处置。

（5）加强对施工单位的监督管理，禁止将施工垃圾，倾倒至项目附近海域中。

（6）施工单位应将施工现场的零散材料堆场应量使地面硬化。在施工区内设置杂物停滞区、垃圾箱和卫生责任区，经常清理各类施工垃圾垃圾，并确定责任人和定期清除的周期。

（7）船舶生活垃圾做好日常的收集、分类与储存工作，靠岸后交由陆域处理。

（8）本项目疏浚工程的疏浚物经检测后若满足围填海工程填充物质成分标准，则部分砂可由射流法抽吸采砂船挖起后通过泥泵和管道吹填至陆域，分选后用于沉箱后方，其余疏浚土考虑外抛至珠江口外 1#倾倒区。疏浚土外抛航线以施工通航保障方案及海事部门批复为准，可沿公用航道抛至珠江口外 1#倾倒区。项目施工产生疏浚土外抛工作由建设单位或施工单位在项目施工前按相关管理制度进行申请。

9.1.5. 陆域生态保护措施

（1）加强施工管理，严格限制施工范围，禁止越线施工，严禁占用、破坏设计占地范围以外的生态环境。

（2）施工结束后，及时对场地进行绿化。尽量在短时间内完成施工，减少各种污染的持续期，保障对该区域生态的影响减小到最小程度。

（3）临时设施拆除后，应及时清理场地内建筑垃圾，尽量以施工前表层土或质量不低于施工前表层土的填土进行土壤整理，并合理布置景观绿化，恢复生态环境。

9.1.6. 海洋生态保护措施

（1）施工单位应合理安排施工方案，包括水域施工船舶数量、位置、挖泥进度，避免在同一位置同时使用大量施工机械，，尽量缩短工期，减少疏浚作业对底泥的搅动强度和范围，减轻对海洋生态影响。在射流法采砂工艺时，通过选择高效能、低溢流风险的射流泵，精确调整射流泵参数，使得射流更有效地采砂和清洗去泥，减少不必要的水体扰动，降低溢流风险。

（2）通过优化施工工艺、优化施工时序，严格控制施工悬浮物影响强度和范围。施工中采用 GPS 定位系统，对施工点位进行精确定位，减少疏浚作业过程中不必要的超挖土方量。

（3）需要外抛的疏浚泥土应运送到指定抛沙区倾倒，禁止疏浚土随意外排入海，减少对水环境的污染。

（4）加强对施工期间废水和固体废弃物的监控，严禁污染物直接向海域排放，从而保护项目附近敏感的海洋功能区和周边红树林。

（5）优化施工工序，缩短施工时间，施工时间避开产卵期，从而减少对珠江口经济鱼类繁育场保护区和省级幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区的影响。

（6）加强施工管理，杜绝非法捕捞；施工前应对施工水域海洋生物进行驱赶。

9.1.7. 海洋生态修复措施

本项目建设造成海洋生物资源损失 5698.99 万元。针对本项目建设造成的海洋经济损失，鼓励建设单位实施多种形式的生态补偿措施，包括但不限于增殖放流、红树林生态修复等。

（一）海洋生物资源恢复

依据《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国海域使用管理法》国务院印发的《中国水生生物资源养护行动纲要》等法律法规中明确，“对水生生物资源及水域生态环境造成破坏的，建设单位应当按照有关法律规定，制订补偿方案或补救措施，并落实补偿项目和资金”。2017 年，中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《生态环境损坏赔偿制度改革方案》要求，“进一步明确生态环境损坏赔偿范围、责任主体、索赔主体、损害赔偿解决途径等”。**因此，对项目造成的海洋生物资源损失进行补偿，通过增殖放流的方式，恢复海洋生物资源。**

1、增殖放流选址

根据《水生生物增殖放流技术规程》要求，增殖放流水域应选择在增殖放流对象的产卵场、索饵场或洄游通道，避免在倾废区、盐场、电厂、养殖场等进、排水区、沙滩边。

本项目增殖放流区域拟设置在珠江口、大铲湾等水质较好、水温和盐度适中、水文条件满足增殖放流物种的生长条件、人类活动较少、易于放流的开放海域实施增殖放流。

2、增殖放流品种

（1）科学确定增殖放流苗种

根据《水生生物增殖放流技术规程》、《广东省海洋生物增殖放流技术指南》，增殖放流物种选择原则为：应选择本地海洋生物种类；优质海洋经济物种、对海域生态修复具有重要作用的海洋物种、海洋珍稀濒危物种，包括广布种、区域种和地方特有种；经济鱼类以恋礁性鱼类、适合渔民转产转业和发展游钓休闲渔业品种为主；适应增殖放流海域生态环境且生势良好；在资源结构中明显低于历史上自然生态状况中的比例，资源衰退难以自然恢复；能大批量人工繁育苗种，满足增殖放流数量要求；暂养及增殖放流技术可行。禁止使用外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合生态要求的水生生物物种进行增殖放流。

（2）增殖放流苗种采购

根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》，“用于增殖放流的水生生物必须是本地种，严禁放流外来种、杂交种、选育种及其他不符合生态要求的水生生物。”**依据深圳市渔业服务与水产技术推广总站及深圳市水产行业协会等相关单位指导意见，适宜增殖放流的备选品种为：黄鳍鲷、紫红笛鲷、黑鲷、真鲷、花鲈、波纹巴非蛤、斑节对虾、长毛对虾、刀额新对虾、青石斑鱼等经济物种。**



图 9.1-1 增殖放流品种

鱼苗体长应在 5cm 以上；虾苗体长应在 2.5cm 以上；贝苗壳长应在 0.5cm 以上。放流苗种应当来自有资质的生产单位、检验机构认可。

（3）增殖放流规模

增殖放流数量不能超过增殖放流海域增殖放流容量。若某一品种放流数量过多，造成单一种群优势，将危害其它本地品种的生存，因此放流活动需考虑苗种品种间的平衡问题，合理搭配各个放流品种的数量。

（4）增殖放流时间

根据 2017 年起实施的南海海域伏季休渔政策，每年的 5 月 1 日 12 时至 8 月 16 日 12 时为休渔期。根据实际情况开始实施海洋生物增殖放流，增殖放流工作应尽量安排在休渔期进行。

为避开高强度捕捞压力时间，同时考虑放流品种繁殖特性，参考《广东省海洋生物增殖放流技术指南》的建议时间，拟于 2025 年至 2027 年期间，每年 4—9 月在增殖放流地点进行经济物种增殖放流。同时应选择晴朗、多云或阴天的时候进行投放。实际放流数量根据市场单价进行调整。

表 9.1-1 《广东省海洋生物增殖放流技术指南》建议放流时间

序号	物种名称	野生种群繁殖时间（月份）	建议选择增殖放流时间（月份）
1	红鲌	3～6	3～10
2	紫红笛鲷	3～5	3～10
3	红笛鲷	3～5	3～10
4	黑鲷	3～9	3～10
5	黄鳍鲷	10～翌年2	3～6
6	花尾胡椒鲷	2～5	3～10
7	青石斑鱼	3～6	3～10
8	斑节对虾	7～翌年2	3～6
9	日本对虾	12～翌年3	3～10

（5）增殖放流方式

按照《水生生物增殖放流技术规程》（SC/T 9401-2010）操作。

①苗种来源

苗种应当是本地种的原种或 F1 代，人工繁育的苗种应由具备资质的生产单位提供。应选择信誉良好、管理规范、科研力量雄厚、技术水平高、具有《水产苗种生产许可证》苗种生产单位。禁止使用外来种、杂交种、转基因种以及其他不符合生态要求的水生生物物种。人工繁育水生动物苗种，在实施前 15 天开始

投喂活饵进行野性驯化，在实施操作前 1 天视自残行为和程度酌情安排停食时间。

②苗种质量

要求规格整齐、活力强、外观完整、体表光洁；苗种合格率≥85%，死亡率、伤残率、体色异常率、挂脏率之和＜5%；不得检出水生动物疫病病种；国家、行业颁布的禁用药物不得检出，其他药物残留符合 NY5070 要求。

③苗种运输

根据不同增殖放流种类选择不同的运输工具、运输方法和运输时间。运输过程中，避免剧烈颠簸、阳光暴晒和雨淋。运输成活率达到 90%以上。

④苗种检测

增殖放流物种须经具备资质的水产品质量检验机构检验合格，由检验机构出具检验合格文件。

⑤投放方法

常规投放时人工将水生生物尽可能贴近水面（距水面不超过 1m）顺风缓慢放入放流水域。在船上投放时，船速小于 0.5m/s。

增殖放流过程中，要观测并记录投放海域的水域状况，包括水温、盐度、PH 值、溶解氧等水文参数，以及记录天气、风向和风力等气象参数。

（6）效果评价

增殖放流后，进行增殖放流效果评价，编写增殖放流效果评价报告。

（二）红树林生态修复

1、修复原则

坚持生态优先，自然修复。注重天然红树林和原生物种，尤其是濒危红树物种的保护和修复，优先开展退化红树林的修复；红树林生态修复宜充分利用红树林的自然再生能力，实现植被和生态系统的自然恢复。

坚持因地制宜，科学修复。生态修复的必要性充分，修复目标清晰，选址和修复技术方法科学合理；在植被修复的同时要充分考虑其他生物群落和生态过程，实现生态系统的修复；重视红树林周边滩涂和浅水水域的保护和修复，保障红树林地理空间的完整性和连通性。

坚持统筹规划，稳步推进。修复项目应与区域发展和国土空间规划相吻合，避免因红树修复破坏鸟类栖息地、海草床和盐沼等其他重要湿地，以及对泄洪通道等其他用途空间产生影响。

坚持公众参与，合理节约。考虑邻近社区民众的生计和受益，鼓励修复地周边区域公众的积极配合和参与；在保证红树林植被恢复的前提下应尽量采用成本经济的修复手段、技术和原材料，减少生境改造等造成的工程投入。

2、红树物种选择

（1）物种选择原则

新增红树应为乡土红树物种，参照《广东省主要乡土树种名录》及生态湿地片区历往乡土红树种类。

（2）品种及规格

综合考虑种植面积、种植地块和不同物种的潮间带分布特征等因素，参考《红树林生态修复手册》（自然资办函〔2021〕1809号附件）、《广东省主要乡土树种名录》等，确定适宜本地种植的红树品种及规格如表6.5-4所示。

	
白骨壤	桐花树
	
秋茄	木榄



海漆



卤蕨

图 9.1-1 红树植被意向图

表 9.1-1 红树种植苗木表

序号	名称	拉丁名	规格（cm）			
			基径	高度	冠幅	口袋直径
1	白骨壤	*Avicennia marina*	≥2	100-110	80-90	≥25
2	桐花树	*Aegiceras corniculatum*	≥2	120-130	100-110	≥25
3	秋茄	*Kandelia obovata*	≥3	130-140	110-120	≥25
4	木榄	*Bruguiera gymnorhiza*	≥4	160-180	130-140	≥50
5	海漆	*Excoecaria agallocha*	≥3	180-200	150-160	≥50
6	卤蕨	*Acrostichum aureum*	/	30-35	30-35	/
7	老鼠簕	*Acanthus ilicifolius*	/	60-80	30-35	/

（3）红树林管护

根据《红树林生态修复手册》（自然资办函〔2021〕1809 号附件），红树林生态修复工程实施后，应对修复区域和周边区域进行有效管护。在红树林种植后 1 年内宜间隔 1~2 个月开 1 次幼苗成活率的监测，当幼苗成活率小于 75%时宜开展补种。

（三）生态修复监测及效果评估

1、生态修复监测内容

本工程将在生态修复措施实施后开展生态修复跟踪监测，其中，监测内容、监测项目及监测频次见下表。

表 9.1-2 跟踪监测内容

监测内容	监测因子	监测频次	预算金额

红树林修复	植被种植、生态景观建设情况		修复完成后首年监测1次；修复完成3年后，跟踪监测1次	5699.79万元（包含增殖放流、红树林修复及跟踪监测等内容）
海洋生物资源恢复	海洋生物资源	浮游植物、浮游动物、鱼卵仔鱼、游泳生物、底栖生物、潮间带生物、大型藻类以及增殖放流生物品种等	修复完成后首年春秋季监测1次；修复完成3年后，春秋季跟踪监测1次	

2、效果评估内容

结合跟踪监测计划和监测结果，本项目拟开展效果评估，并编制评估报告。评估内容根据保护修复方案合理确定，应包括以下一项或多项：

——是否达到了设计方案的相关指标要求；

——是否有效恢复了海洋生物资源；

——是否有效恢复了滨海湿地生境和生物多样性；

——是否有效改善了水文动力和冲淤环境。

建设单位应严格落实本报告书提出的生态修复措施，并预留足够的经费用于增殖放流及效果实施跟踪监测工作。

9.2. 运营期环境保护措施

9.2.1. 大气污染防治措施

（1）码头前沿设置岸电接入设施，在港船舶尽量使用岸电，减少船舶靠港期间辅机燃油尾气排放。

（2）港区内加强了路面维修及清洁工作，同时配备洒水车，洒水降尘，定期清扫路面，运输车辆减少车速，减少扬尘。

（3）加强场区周边绿化以及污水处理站周边绿化。

（4）港区内主要装卸设备、运输车辆使用电能，对周边环境影响较小。港外运输车辆应符合深圳市大气防治政策，尽量选用清洁能源，改善油品使用品质。港区船舶因根据《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施<“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025 年）>的通知》（深污防攻坚办〔2022〕30 号），“本地注册船舶受电装置做到‘应改尽改’。到 2025 年，全市各类码头（油气化工码头除外）具备岸电供应能力，远洋船舶靠港期间岸电使用比例达到 10%

以上。”，跟进交通运输部关于“进入排放控制区船舶使用硫含量≤0.1%m/m 低硫油”的要求，适时强制执行。

（5）对装卸设备、运输车辆等进行定期保养，保证其处于良好的运转工况，可减少废气污染物排放。

（6）污水处理站硫化氢及氨产生量较小，通过喷洒除臭剂、通风稀释等防治设施，食堂废气经高效油烟净化器处理后高空达标排放，对周边环境影响较小。

（7）机械维修作业时配备可移动式烟尘收集过滤吸附设备收集处理，港口通风条件较好，污染物稀释扩散快，影响较小。

9.2.2. 水污染防治措施

1、到港船舶水污染防治措施

本项目陆域生活污水经化粪池处理、船舶生活污水经收集池收集后经市政管网进入固戍水质净化厂处理；本项目船舶含油污水、维修场地初期雨水、机械冲洗及维修含油废水经自建污水处理站处理；本项目外排废水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26－2001）中第二时段三级标准及固戍水质净化厂进水标准的较严者后经市政管网进入固戍水质净化厂处理。

2、港区污、废水污染防治措施及可行性论证

本项目船舶含油污水、维修场地初期雨水、机械冲洗及维修含油废水经自建污水处理站处理，采用“隔油+混凝沉淀破乳+气浮”进行处理，主要因船舶油污水、维修废水等含有浓度相对较高的石油类物质（乳化油、溶解油、重油），经隔油+混凝沉淀破乳+气浮后，将油类物质沉淀或转换为溶解类有机物。废水经以上处理单元处理后，可得到较好的排放水质。根据项目废水污染物源强核算及污水处理站处理效率分析，本项目 pH、COD、BOD5、NH_3-N、SS、石油类的排放浓度为 6~9（无量纲）、90mg/L、41.4mg/L、8mg/L、60mg/L、20mg/L，满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26－2001）中第二时段三级标准及固戍水质净化厂进水标准的较严者。

本项目废水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26－2001）中第二时段三级标准及固戍水质净化厂进水标准的较严者后排入市政管网，目前在金港大道边设置有一条市政污水管，主管管径 DN800，可以接纳本工程的污废水，本项目全厂污废水通过排污管道接驳其管道，最终进入固戍水质

净化厂处理。经分析，本项目生活、生产废水处理后能达到相关标准要求，废水处理工艺可行。目前在金港大道边设置有一条市政污水管，主管管径 DN800，可以接纳本工程的污废水，本项目全厂污废水通过排污管道接驳其管道，最终进入固戍水质净化厂处理，经前文分析，固戍水质净化厂在水量及水质上可接纳本项目，本项目废水处理方案可行。

9.2.3. 噪声污染防治措施

本项目营运期主要的噪声源是船舶、装卸及机械设备等。采取的防治措施如下：

（1）对高噪声设备采取吸声、消声和隔振等措施。

（2）将低噪声作为设备选型与招标的参数之一，尽可能选择低噪设备或有隔声设计的设备，并采用吸声、隔声、减振等技术措施，控制机械、动力设备噪声。装卸设备运行噪声主要通过加强管理和检测、保养，以降低噪声强度。

（3）进出港道路设置减速带、限速标志和禁止鸣笛标志，控制运输车辆行驶速度，减少道路扬尘和降低交通噪声。

（4）在交通路口、车站、车辆编组站、港口、码头、机场以及其他交通枢纽地区进行指挥作业时，应当使用低音广播系统或者无线电通讯方式，减轻噪声对周围环境的影响。机动船舶应当按照有关规定使用声响信号，在港口、通航水域航行、停泊时禁止使用高音喇叭。

9.2.4. 固体废物处置措施

（1）本项目到港船舶产生的生活垃圾由环卫部门收集处置，转交过程须符合海事及防疫等部门相关要求。其它船舶垃圾（如危险废物）应分类收集后外委处理，避免生活垃圾及危险废物混合。

（2）陆域职工生活垃圾统一收集，交由环卫部门处置。

（3）本项目一般工业固体废物分类收集，可回收部分交由回收公司回收利用，不可回收部分交由具备处理能力的单位拉运处置。

（4）危险废物收集后暂存于危废仓库，危废仓库设置防渗层、围堰等，危险废物定期交由有资质的单位拉运处置，并执行危废转移制度，具体要求如下：

1）危险废物的收集和包装有符合要求的包装容器、收集人员的个人防护设备。危险废物的收集容器应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。危险废物标签应标明以下信息：主要化学成分或危险废物名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、地址、联系人及电话。

2）危险废物的暂存要求

①、应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施和防风、防晒、防雨、防渗设施；

②、用于存放液体、半固体危险废物的地方，还须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位；

③、分类收集，不相容的危险废物堆放区必须有隔离间隔断；

④、危废库应按国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置，并做好防风、防雨、防晒、防渗措施，要使用专用储存设施，并将危险废物装入专用容器中，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋盛装，盛装危险废物的容器和胶袋必须张贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）的相关规定和要求附录所示的标签和要求，危险废物暂存场所地面做防渗处理，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。

⑤、危险废物的临时贮存设施须遵循《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定。

⑥、按环境保护图形标识规范设置警告标志。

⑦、应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有报警装置和应急防护设施。

⑧、危险废物四周应设置围堰或导流沟。

3）危险废物的运输及处置要求危险废物的运输应采取危险废物转移联单制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

9.2.5. 地下水与土壤污染防治措施

1、源头防控措施

（1）加强危险品货物装卸操作培训，减少因操作失误导致危险品泄漏进入土壤和地下水的可能性。

（2）定期巡查危险品货物堆场，若发现危险品泄漏，立即采取响应措施。

（3）加强污水处理站职工操作培训，减少因操作失误导致污水进入土壤和地下水的可能性。

（4）定期巡查污水处理站设备和构筑物，若发现污水泄漏，立即采取响应措施。

（5）危货堆场及其事故应急池、污水处理站等的各类池体和地面需有一定的防渗抗震要求，管道采用耐腐蚀管材。可以杜绝污染物从池体及储罐内跑漏。

污染源头的控制包括上述各类设施，严格按照国家相关规范要求，对管道、设备及相关构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏、渗，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度，做到“早发现、早处理”。

切实贯彻执行“预防为主、防治结合”的方针，严禁渗坑渗井排放，所有相关场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染，和对控制新污染源的产生有重要的作用。

2、分区防控措施

根据本项目各生产、生活功能单元可能产生废水污染物类型、天然包气带防污性能，以及污染控制难易程度，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，对不同的防治区进行不同发现和处理措施：

（1）本项目危货堆场、机修车间（含危废暂存区）、污水处理站、船舶污水接收池、事故池、应急池等为重点防渗区，防渗技术要求为等效黏土防渗层 $Mb\geq6.0m$，$K\leq1\times10^{-7}cm/s$；

（2）本项目工具材料库（含一般固体废物暂存区）为一般防渗区域，防渗技术要求为等效黏土防渗层 $Mb\geq1.5m$，$K\leq1\times10^{-7}cm/s$。

（3）除上述重点防渗区及一般防渗区，其它区域为简单防渗区，防渗技术要求为一般地面硬化。

重点防渗区及一般防渗区分布图见下图。

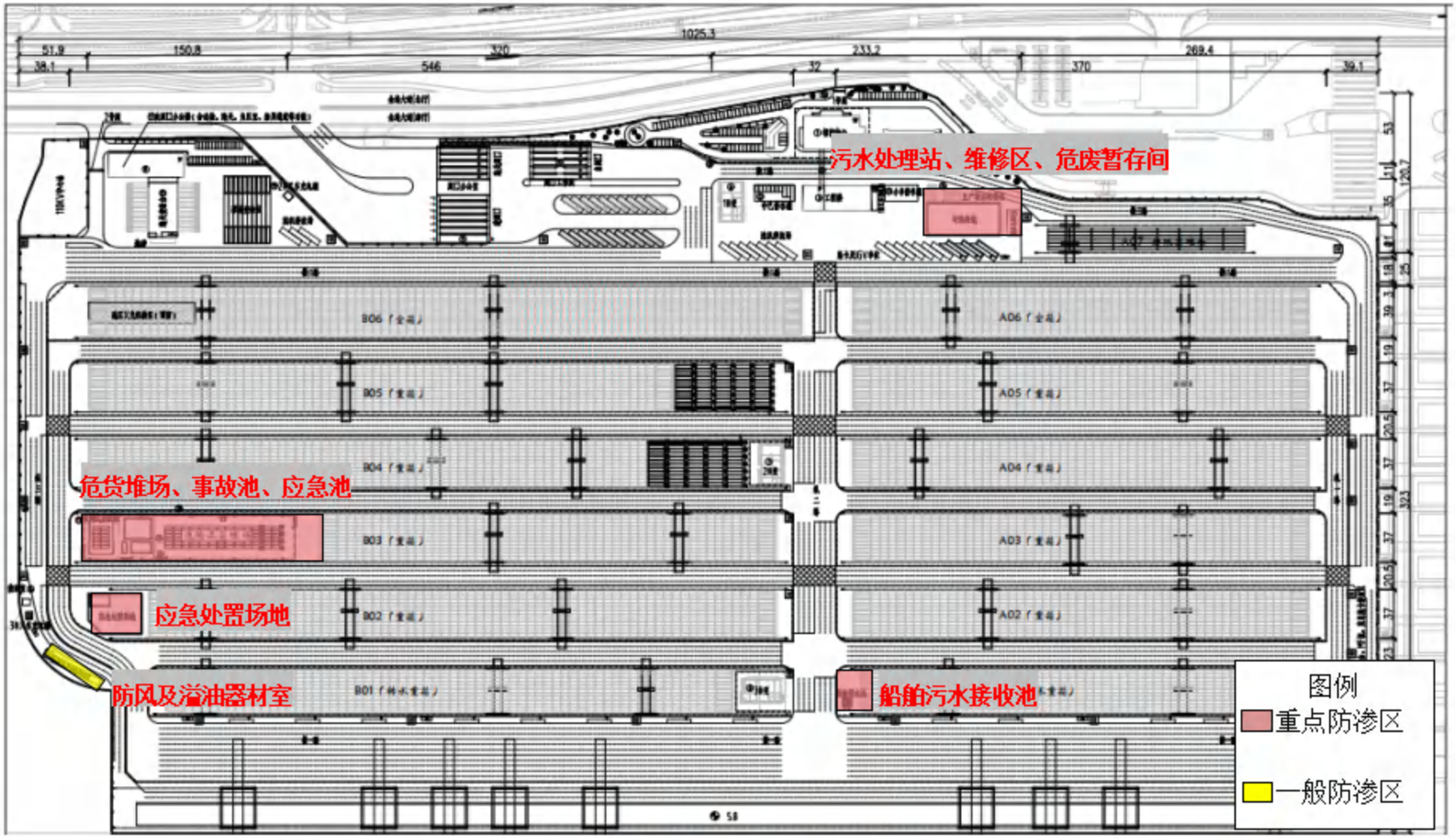


图 9.2-1　项目防渗分区示意图

9.2.6. 陆域生态保护措施

在施工结束后，应及时实施绿化；所选植物尽可能采用本地常见种类，若有必要引入外来植物种类，应持谨慎态度，须经专家论证其安全性，在得到专家认同后方可引入，避免出现类似薇甘菊、紫茎泽兰的物种侵袭事件。通过上述措施，在一定程度上降低项目建设的生态影响。

9.2.7. 海域生态保护措施

针对营运期对海域生态环境可能产生的影响：本项目将采取以下措施将影响降至最低：

①防止大气污染方面：本项目在营运过程疏导好场内交通，减少机械和车辆的怠速时间，减少废气排放，本工程加强管理，采取道路洒水清扫措施，避免道路扬尘。

②污水控制方面：本工程排水体制采用雨、污分流制。流动机械冲洗及维修废水、维修场地初期雨水、船舶油污水经污水处理站处理后入固戍水质净化厂处理。

③噪声控制方面：优先选用新型低噪音设备，对车船鸣笛及车速进行限制。

④固体废弃物控制方面：对生产垃圾进行回收。船舶垃圾（塑料废弃物、操作废弃物、货物残留物、电子垃圾等）收集进入港区设置的船舶垃圾接收设施并委托相关单位处置。本项目配置有垃圾车、垃圾箱等设备。

⑤维护性疏浚方面：应尽量可能选择在海流平静的潮期，避免对敏感目标造成影响；同时尽量减少在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业。同时，应对整个施工进行合理规划，尽量缩短施工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

通过以上措施，则项目运营期对海域生态环境影响较小。

第十章 环境影响经济损益分析

10.1. 环境保护投资估算

本项目总投资为 620190.43 万元，其中环保投资额约 1515 万元，占总投资额的 0.24%，详见下表。

表 10.1-1 本项目环保投资估算表（预计）

工程阶段	环境要素	环保措施建设内容	环保投资/万元
施工期	大气	设置施工围挡、洒水抑尘、易产生扬尘物料覆盖处理、运输车辆冲洗、安装 TSP 在线监测和视频监控系统等。	150
	水	1、施工现场设置生态厕所和临时化粪池，施工人员生活污水经移动环保厕所收集后拉运至固成水质净化厂； 2、施工场地废水经沉淀、隔油处理后回用于车辆冲洗或场地冲洗，严禁直接排入工程附近海域； 3、含油污水、生活污水拉运处理。	100
	声	1、选用低噪声先进设备和工艺(纳入主体工程)； 2、采取安装在线监测设备，设置隔声围挡、隔声屏、隔声房、未硬化路面铺设路面减振覆板等噪声防治措施； 3、合理布置施工场地，控制设备间距，文明施工教育。	100
	固体废物	1、生活垃圾收集后交给环卫部门统一处置； 2、建筑垃圾中木材、钢筋可考虑回收利用，其余建筑垃圾交有资质单位收集处理； 3、危险废物交有资质单位处理； 4、土石弃方运至管理部门指定的弃渣场进行处置； 5、本项目疏浚工程的疏浚物经检测后若满足围填海工程填充物质成分标准，则部分砂可由射流法抽吸采砂船挖起后通过泥泵和管道吹填至陆域，分选后用于沉箱后方，其余疏浚土考虑外抛，抛泥区暂定为珠江口外 1#倾倒区，运距约 76km。疏浚土外抛航线以施工通航保障方案及海事部门批复为准，可沿公用航道抛至珠江口外 1#倾倒区。项目施工产生疏浚土外抛工作由建设单位或施工单位在项目施工前按相关管理制度进行	纳入主体工程

工程阶段	环境要素	环保措施建设内容	环保投资/万元
		申请。	
	陆域生态	在施工结束后，应及时实施绿化；所选植物尽可能采用本地常见种类	纳入主体工程
	海洋生态	尽量避免或减少在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业。同时，应对整个施工进行合理规划，尽量缩短施工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。对于工程建设造成的资源损失量，将采取生态补偿措施（包含增殖放流、红树林修复等内容）进行恢复。	纳入主体工程
	施工监理	开展施工期环境监理和监测工作，编制环境监理报告	300
	小计		650
运营期	大气	1、港区内主要装卸设备、运输车辆使用电能； 2、污水处理站通过通风扩散及喷洒除臭剂； 3、港区内定期洒水抑尘。	80
	水	污水处理站处理船舶含油污水、维修场地初期雨水、机械冲洗及维修含油废水，生产废水、生活污水能纳管排放。	200
	声	1、对高噪声设备采取吸声、消声和隔振等； 2、进出港道路设置减速带、限速标志和禁止鸣笛标志。	85
	固体废物	1、陆域职工生活垃圾统一收集，交由环卫部门处置； 2、一般工业固体废物分类收集，可回收部分交由回收公司回收利用，不可回收部分交由具备处理能力的单位拉运处置； 3、危险废物收集后暂存于危废仓库，危废仓库设置防渗层、排水明渠、围堰等，危险废物定期交由有资质的单位拉运处置，并执行危废转移制度。	200
	地下水和土壤	1、事故应急池、污水处理站的各类池体防渗，管道采用耐腐蚀管材； 2、本项目危险品箱堆场、污水处理站、危废仓库为重点防渗区，防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s； 3、本项目冲洗箱场地、内卡维修工棚、冲洗区、机修车间、设备维修辅助用房、工程材料库为一般防渗区域，防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s。 4、除上述重点防渗区及一般防渗区，其它区域为简单防渗区，防渗技术要求为一般地面硬化。	150

工程阶段	环境要素	环保措施建设内容	环保投资/万元
	海域生态	1、燃油为动力的交通工具的尾气对海洋周边大气环境的影响； 2、各类生活、生产污废水有效收集处理，不排入海域； 3、码头生活垃圾、船舶垃圾等固体废弃物妥善收集处置不倒入海域； 4、优先选用新型低噪音设备，对车船鸣笛及车速进行限制，减少噪声影响；	纳入主体工程
	环境风险	溢油应急设施、设备、物质配备	纳入主体工程
	环境监测	运营期环境跟踪监测	150
	小计		865
合计			1515

10.2. 环境效益分析

1.、正效益分析

本项目通过落实各项环境保护措施将工程对评价区域的环境质量的负面影响减至最低，在取得明显的经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

2.、环境损失分析

本项目施工期陆域生活污水经移动环保厕所收集后拉运至固戍水质净化厂处理；施工废水经隔油沉淀后回用；本项目施工期施工机械与车辆尾气，通过通风扩散，保养维修，安装废气处理设施减少影响，施工产生的扬尘通过洒水抑尘、地面硬化、物料覆盖等减少影响；本项目施工期机械设备、车辆等产生的噪声，通过选用低噪声设备、隔声、减振、围挡等减少噪声影响；本项目施工期生活垃圾收集后交环卫部门处理；建筑垃圾回收利用或交有资质单位收集处理；施工弃方回用或运至管理部门指定的弃渣场进行处置。

本项目运营期船舶生活污水及陆域生活污水经管道收集后经化粪池、隔油池处理；本项目船舶含油污水、维修场地初期雨水、机械冲洗及维修含油废水经自建污水处理站处理；本项目外排废水处理达标经市政管网进入固戍水质净化厂处理；本项目运营期外来船舶尾气通过尽量使用岸电，通风扩散减少影响；外来运输车辆尾气通过通风扩散、改善油品使用质量减少影响；汽车扬尘通过洒水抑尘减少影响；污水处理站臭气通过喷洒除臭剂、通风扩散减少影响；机械维修废气通过烟尘收集设备、通风扩散减少影响等。运营期机械设备噪声通过使用低噪声

设备、隔声、减振等减少影响；本项目运营期船舶生活垃圾、陆域生活垃圾收集后交环卫部门处理；船舶其它垃圾由船方委托有资质单位统一收集处置；陆域职工生活垃圾交由环卫部门处置；一般工业固体废物回收利用或交有资质单位收集处理；危险废物交由有危险废物处置资质的单位拉运处理；本项目运营期通过有效的大气、污废水、噪声、固体废物防治措施，避免污染物排入海域。维护性疏浚方面，尽量可能选择在海流平静的潮期，同时，应对整个施工进行合理规划，尽量缩短施工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

10.3. 经济效益分析

本工程推荐方案总投资约 620190.43 万元，考虑 25%为企业自筹资金，75%银行贷款，贷款年利率为 5.0%。项目融资前所得税后财务内部收益率为 5.53%，资本金所得税后财务内部收益率为 6.00%，计算期内各年经营活动现金流入均大于现金流出，各年均有足够的净现金流量维持项目的正常运营，可保持项目财务的可持续性，本项目具备财务生存能力。本项目营业收入主要为装卸收入。本项目达产年装卸收入为 76200 万元，可以取得良好的经济效益。

10.4. 社会效益分析

1、本工程建设对践行国家“一带一路”重大倡议、增强大湾区港口群国际竞争力，强化深圳港远洋集装箱枢纽港地位，贯彻落实深圳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的重要举措。

本工程的建设对践行国家“一带一路”重大倡议，加快推进中国（广东）自由贸易试验区建设具有重要意义；本工程的建设是适应粤港澳大湾区基础设施互联互通，增强大湾区港口群国际竞争力的需要；本工程的建设是充分发挥深圳市“三区叠加”效应，贯彻落实深圳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的重要举措。

2、项目的建设是充分发挥优势资源，稳固招商港口在深圳港地位的重要举措。

目前招商港口所属西部港域的南山港区现有集装箱堆场面积约 280 公顷，2020-2022 年堆堆场平均利用率为 81%，峰值时达到 100%，远大于业内 70%的堆场利用率可操作上限警戒线。另外，港区后方形成的集装箱空箱外堆场、拖车

停车场等临时配套物流用地近年来随着前海自贸区的建设，面积大幅减少，从2016年初的约100公顷减少到目前约28公顷，严重影响了码头的处理能力和效率。港区堆场及后方配套用地的不足，严重制约了港口整体通过能力，同时也导致了港城发展矛盾的加剧。深圳港西部大铲湾港区港口用地较为充足，集疏运条件更加便捷，资源优势明显；同时，深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程是深圳港西部港域剩下的唯一集装箱码头深水岸线，是支撑西部港口群可持续发展的宝贵资源，招商港口集团需抢占先机，充分利用和发挥深圳集装箱港区优势的岸线资源，稳固招商港口在深圳港地位的重要举措。

3、项目建设可进一步增强招商港口深圳西部母港的装卸能力，有效解决深圳港吞吐能力不足，缓解港城矛盾，抢占深圳港集装箱装卸市场。

工程设计集装箱年吞吐量200万TEU，可有效解决深圳港吐能力不足，缓解南山港区堆场等配套用地受限和港区发展的矛盾，能较好的调整和优化西部港区功能布局，提升港区整体通过能力和综合服务水平。同时可进一步增强招商港口深圳西部母港的装卸能力，抢占港集装箱装卸市场。

工程设计集装箱年吞吐量200万TEU，可有效解决深圳港吐能力不足，缓解南山港区堆场等配套用地受限和港区发展的矛盾，能较好的调整和优化西部港区功能布局，提升港区整体通过能力和综合服务水平。同时可进一步增强招商港口深圳西部母港的装卸能力，抢占港集装箱装卸市场。

3、工程建设可进一步优化招商西部港口群的码头

目前，深圳港西部港口群集装箱航线仍以亚洲、中东印度、澳洲等近洋航线为主，2022年西部港口群欧美航线数量仅46条。西部港口群20万吨级等大型泊位数量较少，对船公司的吸引力不足，且大铲湾港区集装箱泊位时有发生船舶等待泊位靠泊的现象。西部港口群具备江海联运的独特优势，通过进一步完善码头基础设施建设，新建20万吨级大型泊位，可增强船公司开通远洋航线的信心，从而促进西部港口群调整集装箱航线结构，推动全港集装箱航线的完善。

10.5. 环境损益经济分析

本项目环境保护投资额约1515万元，占总投资额的0.24%。从环境保护角度而言，该环境保护措施投资对业主是可接受的，从经济角度论证，该项目的环境保护措施是可行的。项目的建设有着较大的社会效益和经济效益，能够促进深

圳港大铲湾港区的快速良性发展，进一步提升深圳市的城市形象和地位。项目对区域经济社会发展具有拉动作用，能促进当地经济和社会的可持续发展。同时，本工程的施工建设和营运会给项目所在周边环境带来一定负面的影响，并由此带来一定的经济损失，但是，与本工程带来社会效益比较而言，这些由环境影响造成的经济损失是可以接受的。同时，在项目施工建设和将来运营生产中，建设单位也将采取一定的环境保护措施来降低环境污染，努力将环境影响控制在最小范围和最低程度，并且这些环保措施是该类工程建设应用比较成熟的技术措施。因此，项目所采取的污染防治方法与环境保护措施在技术、经济上是合理的、可行的。

第十一章 环境管理与监测计划

11.1. 环境管理机构和职责

根据项目建设规模和环境管理的任务，应设1~2名环保专职或兼职人员，负责项目建设期的环境保护工作；项目建成后应设2~3名专职环境监督人员，负责本项目的环境保护监督管理及各项环保设施的运行管理工作，跟踪监测可委托有资质的单位承担。环境保护管理机构人员的主要职责是：

（1）贯彻执行环境保护法规和标准。

（2）组织制定和修改企业的环境保护管理规章制度并负责监督执行。

（3）制定并组织实施企业环境保护规划和计划。

（4）负责整理和统计企业跟踪监测资料及日常监测资料，并及时上报地方环保部门。

（5）检查企业环境保护设施的运行情况。

（6）落实企业污染物排放许可，加强对污染治理设施、治理效果以及治理后的污染物排放状况的监测检查。

（7）组织开展企业的环保宣传工作及环保专业技术培训，用以提高全体员工环境保护意识及素质水平。

11.2. 环境管理措施

11.2.1. 施工期环境管理

1、建设单位环境管理机构及职责

建设单位施工期应委任一名专兼职环境管理人员，具体负责和落实工程施工期环境保护管理工作，对施工期工区内的环境保护工作进行检查，协调各有关部门之间的环境保护工作，并配合地方环境保护部门共同作好工区的监督和检查工作。施工期建设单位环境管理主要职责如下：

（1）将环境保护措施纳入招标文件和施工承包合同；

（2）审核和安排环境保护工作经费；

（3）对环保设施设计方案、施工方案的环境保护篇章进行审核管理；

（4）监督和协调建设单位、施工单位、环境监理单位、工程监理单位及其它服务单位等所有参与建设单位的的环保工作；

（5）宣传并执行国家有关海洋保护法规、条例、标准，并监督相关部门执行；

（6）负责拟建工程施工期环境保护管理工作。负责监督各项环保措施的落实与执行情况；发现不合格项立即通知施工单位采取纠正和预防措施；

（7）施工现场应由工程海洋保护监理人员在施工现场跟踪监控管理，监察环境保护设施设置与实施情况；

（8）环境监测工作及监测计划的实施，可委托相关环境监测机构，按照有关监测技术规范进行环境监测，定期提供监测数据和分析报告；

（9）处理因工程实施而引起的环境污染事故和纠纷及向上级有关部门汇报；

（10）委托环境监理单位开展施工期间环境监理工作。

（11）积极落实污染防治措施，采取有效措施防止或减缓对海域环境的不利影响。

2、施工单位环境管理机构及职责

施工单位应设立环境保护办公室，安排专职环保工作人员，具体负责招标文件、设计文件、环境影响报告书及其批复要求的各项环保措施的实施，落实施工场地的环保措施和各项经费，接受有关部门对环保工作的监督和管理。环境保护办公室在施工单位进场时成立，建设工程环保验收合格后撤消。施工期施工单位环境管理主要职责如下：

（1）合理安排施工时间、方式，确保将规划实施建设对周围环境的影响减到最小，同时要做好施工人员卫生防疫工作；

（2）积极配合环境监理人员在施工现场跟踪监控管理工作，主动落实环保设施设置与建设使用；

（3）接受深圳市海洋和环保等行政主管部门的指导和监督，以便更好地履行职责；

（4）协助处理因工程建设所产生的环境问题而引起的各种投诉；纠正施工中影响环境的工程行为；

（5）出现情况及时向建设单位、行政主管部门汇报；

（6）保存施工期环保设施和措施落实情况的相关台账、图片和视频，环境验收时移交建设单位；

（7）针对施工过程可能发生的突发环境事件编制综合性应急预案并演练，对突发环境事件进行应急处置。

（8）定期向建设单位、监理单位汇报承包合同中环保条款的执行情况。

3、监理单位环境管理机构及职责

监理单位受建设单位委托，在建设单位授权范围内开展施工期间环境保护监理工作，按照国家和地方有关环境保护法律法规、政策法令、标准以及环境影响报告书、环境保护设计文件和合同、标书中的有关内容对施工期环境保护工作进行监理，制定具体监理方案，确保落实各项环境保护措施、工程实施进度和质量。

施工监理单位主要职责如下：

（1）编制环境监理实施细则，确定环境监理项目和内容；

（2）对施工单位进行监理，防止和减轻由施工活动引起的环境污染；

（3）全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施情况和效果，及时处理和解决施工中出现的环境污染事件；

（4）负责落实环境监测计划的实施，审核有关环境报表，根据监测结果，对施工及管理提出相应要求，尽量减少施工给环境带来的不利影响；

（5）作好监理记录及监理报告，组织质量评定，参与竣工验收。

11.2.2. 运营期环境管理

1、环境管理要求

项目建成后，建设单位应按照省、市、区生态环境局的要求加强对企业的环境管理，建立健全的企业环保监督和管理制度。工程运营期建设单位环境管理重点任务包括：

（1）建立相关环境管理制度，如教育培训制度、环保设施管理、监控制度、环境管理台账制度、环保奖惩制度、环保信息公开制度、报告制度等；

（2）落实本报告及批复要求的各项环境保护措施及跟踪监测计划，实施并完成生态修复；

（3）检查监督环保设备、污染治理装置、安全消防措施的运行管理情况，负责处理各类污染事故以及相应的应急方案；

（4）负责企业环保安全管理教育和培训；

（5）建立和保存相关台账；

（6）落实、检查环保设施的运行状况，配合当地环保部门做好环境管理、验收、监督和检查工作。

（7）积极落实污染防治措施，采取有效措施防止或减缓对海域环境的不利影响。

11.2.3. 排污口规范化建设

根据国家及省市环境保护主管部门的有关文件精神，项目需实行排污口规范化建设，该项工作是实施污染物总量控制的基础性工作之一。通过对排污口规范化建设，能够促进企业加强环境管理和污染治理；有利于加强对污染源的监督管理，逐步实现污染物排放的科学化、定量化管理；提高人们的环境意识，保护和改善环境质量。

排污口规范化建设技术要求：

1.按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》要求规范排污口建设。

2.按照《环境保护图形标志》的规定，规范化的排污口应设置相应的环境保护图形标志牌。

3.按要求填写由国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污口档案。

4.规范化整治排污口有关设施属于环境保护设施，公司应将其纳入本单位设备管理，并选派责任心强、有专业知识和技能的专、兼职人员对排污口进行管理。

11.3. 环境监测计划

11.3.1. 施工期环境监理

11.3.1.1.环境监理方案

1、环境监理内容

环境监理内容为定期到施工现场对建设项目污染防治和生态保护的情况进行检查，督促各项环保措施是否按照环评报告及批复要求落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。

2、环境监理工作方法

（1）巡视：主要是根据施工区域污染产生情况并结合工程进度，定期对施工现场进行巡视，及时了解施工现场区域的环境质量状况及污染防治措施落实情况。

（2）检查：定期组织相关人员对施工单位环境保护措施执行情况进行检查，以便及时发现环境隐患和不足，共同督促进行整改。

（3）监测：环境监理人员通过环境监测可获取具体的污染物浓度数据，经观察、分析数据，及时、准确地发现建设项目施工过程中对环境的影响。

（4）召开环境例会：定期召开环境例会，在各施工单位汇报环境保护工作的基础上，结合巡视、检查中发现的各类环境问题提出整改意见和通知，并就一些重点问题和共性问题达成一致意见，以便会后遵照执行和实施。

（5）记录与报告：环境监理部每月向建设单位及环境保护主管部门提交“环境监理月报”；工程完工后，向项目建设单位提交工程监理工作竣工报告，并提交全部环境监理档案资料，作为建设项目试运行申请及竣工环境保护验收的必备文件。

（6）下发环境监理整改通知单、环境监理业务联系单：若环境监理人员检查发现环保污染问题时，应通知现场负责人员进行纠正。

11.3.1.2.施工期环境监测计划

本项目施工期环境监测计划如下表所示，其中海洋监测参考现状监测点位及监测内容，陆域监测根据施工期污染特点进行制定：

表 11.3-1 本项目施工期环境监测计划一览表

环境要素	监测项目	监测点位	监测频次	监测标准
大气	TSP、NOx	监测期主导风向上风向 1 个点 A1、下风向设 1 个点 A2	每个月监测一次	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27—2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值
噪声	Leq	厂界四周 N1、N2、N3、N4，敏感点腾讯地块 N5	每个月监测一次，昼夜各一次	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523 -2011）
水文动力	海流、含沙量、水温、盐度	港口及周边海域 4 个点：D1、D2、D3、D4	在施工开始前进行一次本底调查；施工期间，每年春、秋各采样监测一次	D2:、D4：执行《海水水质标准》（GB3097-1997）四类标准、《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）三类标准和《海洋生物质量》（GB18421-2001）三类标准、《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》、《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》；D3：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；D1：海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状
水质	pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、悬浮物、油类、铜、铅、锌、镉、砷、总铬等			
沉积物	总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物、石油类等			
海洋生物质量	石油烃、汞、砷、锌、镉、铅、铜和铬等			
生态生物资源	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类浮游生物(鱼卵仔鱼)等、中华白海豚			

环境要素	监测项目	监测点位	监测频次	监测标准

备注：具体监测点位及监测内容等可根据施工内容及环境主管部门要求做进一步调整。

海域监测点坐标：

S1:113° 48′ 58.26″,22° 34′ 22.2″；

S2:113° 50′ 4.86″,22° 31′ 56.7″；

S3:113° 52′ 22.92″,22° 31′ 47.7″；

S4:113° 51′ 17.1″,22° 28′ 41.1″。

11.3.2. 运营期环境监测制度与计划建议

11.3.2.1.污染源监测计划

参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107—2020）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）制定下表。

表 11.3-2 本项目运营期环境监测计划一览表

污染源	监测位置	监测项目	监测频率	执行标准

废气	港区无组织排放周界监控点，上风向 1 个点 A1，下风向 3 个点 A2、A3、A4	颗粒物、锡及其化合物、SO_2、NOx、CO、NH_3、H_2S、臭气浓度	每半年一次	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放监控浓度限值、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新扩改建标准二级标准
废水	污水处理站处理排放口 W1	COD、BOD、SS、氨氮、石油类等	每个季度一次	《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）中第二时段三级标准
噪声	项目厂界四周 N1、N2、N3、N4	等效连续 A 声级	每个季度一次，昼夜分别监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准

备注：具体监测点位及监测内容等可根据运营期情况及环境主管部门要求做进一步调整。

11.3.2.2.环境质量监测计划

本项目运营期环境质量监测计划如下：

表 11.3-3　环境质量监测方案

环境要素	监测项目	监测位置	监测频率	执行标准
水文动力	海流、含沙量、水温、盐度			
水质	pH、盐度、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、悬浮物、油类、铜、铅、锌、镉、砷、总铬等	港口及周边海域 4 个点：D1、D2、D3、D4	每年春、秋各采样监测一次	D2:、D4：执行《海水水质标准》(GB3097-1997)四类标准《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)三类标准和《海洋生物质量》(GB18421-2001)三类标准、《全国海岸带和海涂资源综合调查

沉积物	总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物、石油类等			简明规程》、《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》；D3：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；D1：海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状
海洋生物质量	石油烃、汞、砷、锌、镉、铅、铜和铬等			
生态生物资源	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类浮游生物(鱼卵仔鱼)等、中华白海豚			
土壤	GB36600 表 1 基本项目+石油烃	一类单元 1 个：SU1:污水处理站旁（深层土）； 二类单元 3 个：SU2:危货堆场旁（表层土）； SU3：项目中心附近（表层土） S4：机修区域（表层土）。	表层土壤 1 年 1 次，深层土壤 3 年 1 次	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
地下水	GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）+石油烃（C10-C40）	一类单元 1 个：SU1:二类单元 3 个：污水处理站旁（污染监测井）； SU2:危货堆场旁（污染监测井）； SU3：项目中心附近（对照监测井）	一类单元半年 1 次，二类单元 1 年 1 次	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类水质标准。石油烃（C10-C40）参照执行《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号）中第二类用地筛选值标准

备注：具体监测点位及监测内容等可根据运营期情况及环境主管部门要求做进一步调整。

海域监测点位机内容同施工期，施工结束后与验收一并开展海域环境监测。



图 11.3-1 施工期及运营期海域监测点位图

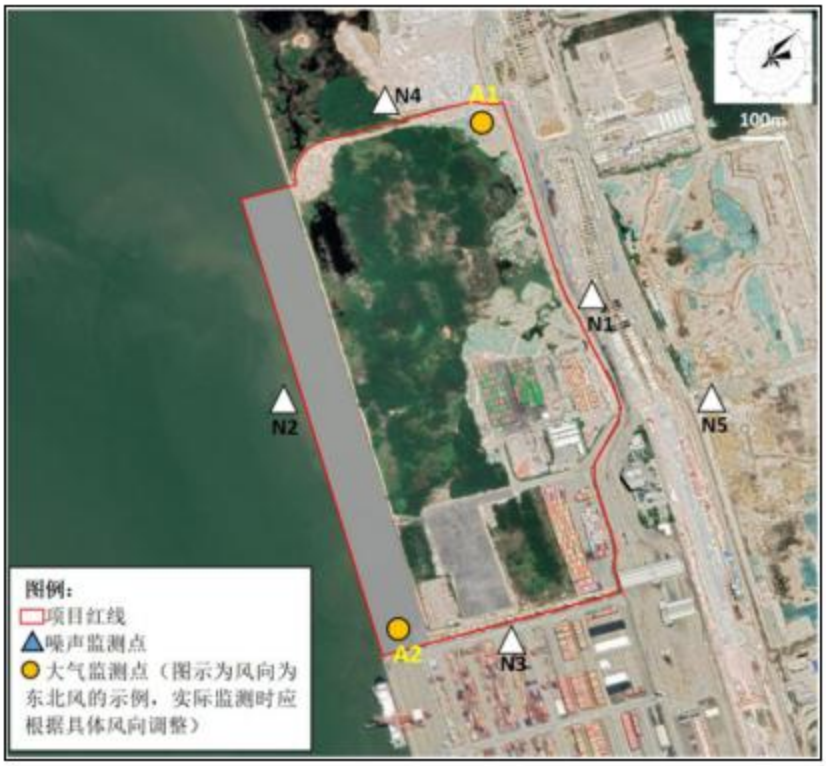


图 11.3-2 施工期陆域监测点位图

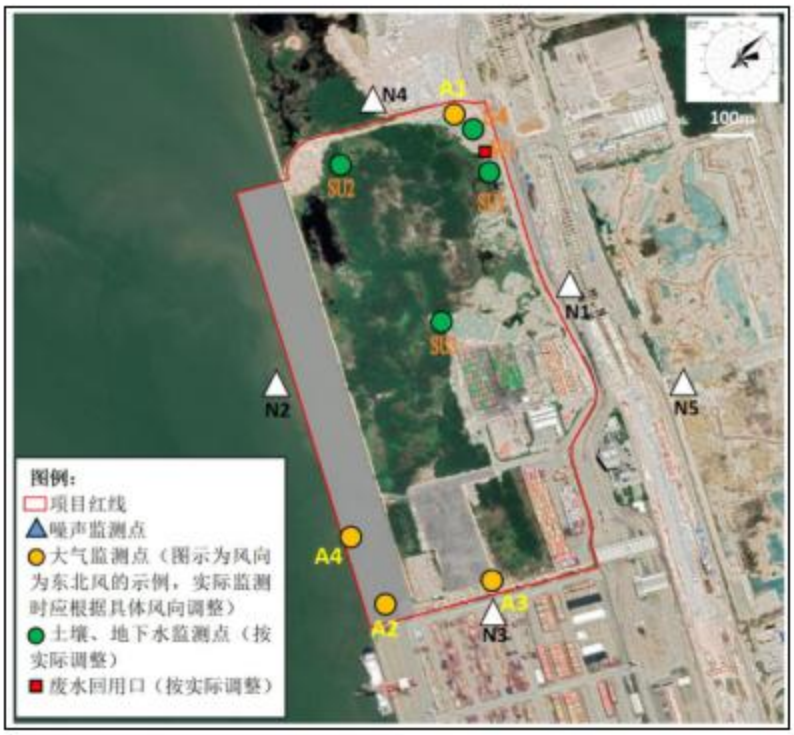


图 11.3-3 运营期陆域污染源及环境质量监测点位图

11.3.3. 事故应急监测

为及时了解和掌握本项目在发生事故后主要的大气和水污染物对周边环境的影响状况，掌握其扩散运移以及分布规律，及时地、有目的地疏散受影响范围内的人群，应急机构应制定事故应急监测方案。在事故发生时委托有资质的环境监测部门对事故周围的水、大气环境进行动态监测，监测工作应贯穿整个应急救援过程，应及时地将监测结果报告给应急救援指挥部。

（1）水环境应急监测计划

①监测布点

码头发生化学品事故泄漏后，应在事故泄漏点周边及海洋敏感目标设置事故应急监测点，严格掌握污染带的运移规律以及时空变化。

②监测项目

SS、COD、石油类、叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物等。

③监测频次

施工期和运营期间污染事故发生阶段。监测频率应根据污染程度，能反映所污染海域的海水水质和生态污染程度。以上监测均应委托具有相应资质的监测单位进行。

（2）大气环境应急监测计划

①监测布点

按照事故实际情况，当危货泄漏或发生火灾事故时大气监测布点应在港区边界、事故时主导风向下风向 5km 范围内轴线敏感点布设。严格控制事故时气态污染物的扩散范围和扩散范围，以及浓度变化。根据在敏感点监测点的监测浓度决定此敏感点是否进行人员疏散。

②监测项目

监测项目为：酸、碱、有机废气（非甲烷总烃、VOCs）、SO_2、NOx、CO、颗粒物等，针对具体泄漏物质进行监测。

③监测频次

事故监测频次应在每个监测点最好进行实时监测，没有条件的要做到隔 1 小时取样分析直至影响得到控制，密切注意大气污染物的浓度变化。

11.3.4. 环境监测档案建立

建议进行环境监测时，应注重监测数据的完整性和准确性，建立环保档案，做好数据积累工作。根据监测结果，对码头环保治理工程设施的运行状态与处理效果进行管理与监控；监测结果需定期向有关部门上报，发现问题及时反映，并积极协助解决。码头需具有全套操作规则和岗位责任制，制度应包括定期监测、事故检查、事故预防措施、风险应急计划等。

11.4. 建设项目竣工环保验收“三同时”制度

本项目竣工环境保护验收“三同时”一览表详见下表。

表 11.4-1　本项目“三同时”验收一览表

验收内容	验收项目	监测位置	监测项目	验收标准或效果
废水	生产废水	排放口	流量、pH、COD_{cr}、BOD_5、NH_3-N、SS、石油类	纳管（市政管网）废水处理达到：广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）中第二时段三级标准及固戍水质净化厂进水标准的较严者
废气	生产废气	四周厂界，上风向 1 个点，下风向 3 个点	颗粒物、锡及其化合物、SO_2、NOx、CO、NH_3、H_2S、臭气浓度	1、颗粒物、锡及其化合物、SO_2、NOx、CO：广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放监控浓度限值； 2、NH_3、H_2S、臭气浓度：《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 新扩改建标准二级标准
	食堂废气	食堂废气排气口	油烟	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）
噪声	厂界噪声	项目四周厂界外 1 m 处	LeqA	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的厂界外声环境功能区 4 类标准

验收内容	验收项目	监测位置	监测项目	验收标准或效果
固体废物	危险废物	—	—	贮存场所符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022），严格执行危险废物转移联单制度；危险废物交由有危险废物处理资质的单位处理
	一般工业固体废物	—	—	交相关单位或废品回收站回收利用
	生活垃圾	—	—	由环卫部门定期清运处理
环境风险	环境风险防范措施	—	—	相应的贮存容器、围堰、防渗地面、应急池、应急物资等（包括应急处置池和事故水池（有效容积8200m3））；做好各项风险的预防和应急措施，并根据相关要求编制风险事故应急预案，加强演练，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求。

11.5. 污染物排放清单

本项目排放清单如下表所示：

表 11.5-1 本项目排放清单一览表

种类	污染源	污染物名称	排放浓度	排放量	排放限值	污染物执行的排放标准	环保措施
废水	生产废水	废水量	/	2.03 万 m^3/a	/	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26－2001）中第二时段三级标准及固戍水质净化厂进水标准的较严者	经污水处理站处理达标后经市政污水管网进入固戍水质净化厂处理
		COD	260mg/L	5.275t/a	260mg/L		
		BOD_5	130mg/L	2.638t/a	130mg/L		
		NH_3-N	20mg/L	0.406t/a	35mg/		
		SS	180mg/L	3.652t/a	180mg/L		
		石油类	20mg/L	0.406 t/a	20mg/L		
	生活污水	废水量	/	4.082 万 m^3/a	/	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26－2001）中第二时段三级标准	经化粪池（食堂废水经隔油池）处理后经市政管网进入固戍水质净化厂处理
		COD_{Cr}	340mg/L	13.880t/a	500mg/L		
		BOD_5	182mg/L	7.430t/a	300mg/L		
		SS	154mg/L	6.287t/a	400mg/L		
		NH_3-N	24mg/L	0.980t/a	--		
废气	食堂油烟	油烟	1mg/m^3	0.288t/a	2.0mg/m^3	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）	油烟净化器
	污水处理站	硫化氢	0.00006kg/h	0.00019t/a	0.06mg/m^3	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 新扩改建标准二级	喷洒除臭剂、通风扩散
		氨	0.0016kg/h	0.005t/a	1.5mg/m^3		

种类	污染源	污染物名称	排放浓度	排放量	排放限值	污染物执行的排放标准	环保措施
		臭气浓度	一定量	一定量	20mg/m³	标准	
	外来船舶尾气、外来运输车辆尾气、扬尘	SO_2	2.218t/a	2.218t/a	0.4mg/m³	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27－2001)中第二时段标准	尽量使用岸电，洒水抑尘、通风扩散
		NOx	7.505t/a	7.505t/a	0.12mg/m³		
		CO	2.8t/a	2.8t/a	8mg/m³		
		颗粒物	1.904t/a	1.904t/a	1mg/m³		
	机械维修废气	颗粒物	少量	少量	1.0mg/m³		
		锡及其化合物	少量	少量	0.24mg/m³		
固体废物	生活垃圾	船舶生活垃圾、陆域职工生活垃圾产生量 152.5t/a，收集后交由环卫部门清运。					
	一般工业固体废物	一般工业固体废物（废钢铁、废钢丝绳、废木材、废轮胎、生化污泥、废电池（锂电池）等）产生量 282t/a，交相关单位或废品回收站回收利用					
	危险废物	危险废物（含油污泥、废矿物油、废抹布手套产生量 46t/a，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单要求管理，交由具有危险废物处理资质的单位处置。					
噪声	装卸、机械设备、运输车辆等动力设备噪声				《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）厂界外声环境功能区 4 类标准：昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）		低噪声设备、隔声、减振等

11.6. 总量控制

根据广东省生态环境厅《关于印发广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2021〕10 号）及《深圳市生态环境保护“十四五”规划》（深府〔2021〕71 号），总量控制指标主要为化学需氧量（COD_{cr}）、氨氮（NH_3-N）、氮氧化物（NOx）、挥发性有机物（VOCs）等。

废水：本项目生活污水、生产废水经污水处理站处理后经市政管网进入固戍水质净化厂，由固戍水质净化厂统一调配总量。

废气：本项目建成后废气主要为无组织排放，码头主要使用电能，因自身因素产生的排放量较小，因此，不建议设置总量控制指标。

第十二章 建设项目合理性、合法性分析

12.1. 建设项目与产业政策符合性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类“二十五、水运”中的“2．港口枢纽建设：码头泊位建设，船舶污染物港口接收处置设施建设及设备制造，港口危险化学品、油品应急设施建设及设备制造，国际邮轮运输及邮轮母港建设，港口岸电系统建设及船舶受电设施改造，船舶 LNG 加注设施和电动船充换电设施建设”。根据《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016年修订）》，本项目不属于该目录所列的鼓励发展类、限制发展类、禁止发展类项目，属于允许发展类项目。项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》中禁止开发的行业。因此，本项目建设与相关产业政策相符。

12.2. 建设项目与相关规划符合性分析

12.2.1. 与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》相符性分析

《深圳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，提出打造全球贸易枢纽港，巩固提升世界级集装箱枢纽港地位，加快超大型集装箱码头和深水航道建设，拓展航线布局，展国际中转和集拼业务，推进深港两地引航互认。“十四五”期间，深圳将进一步加快港口等基础设施建设，进一步提升港口枢纽能级，为将深圳打造为国际性综合交通枢纽助力。规划强调：加快盐田港区东作业区集装箱码头工程、大铲湾港区集装箱码头二期和三期工程、西部港区出海航道二期工程、小漠港区工程的建设。

深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）作为《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》确定的国家重大战略项目，是落实党中央、国务院交通强国国家战略的重要基础设施工程，工程实施十分必要和迫切，与该规划相符。

12.2.2. 与《广东省主体功能区规划》的相符性分析

《广东省主体功能区规划》将广东省陆地国土空间划分为优化开发、重点开发、生态发展（即限制开发，下同）和禁止开发四类主体功能区域。广东省域范围的优化开发区域指的是国家级优化开发区域——珠三角核心区。本项目所在的深圳市属于优化开发区域——珠三角核心区。

优化开发区发展布局为：以广州、深圳、珠海为核心，以广州、佛山同城化为示范，积极推动广佛肇（广州、佛山、肇庆）、深莞惠（深圳、东莞、惠州）、珠中江（珠海、中山、江门）的建设，构建珠江三角洲一体化发展格局。

优化开发区交通布局为：建设以广州港、深圳港、珠海港为沿海主要港口，佛山港、肇庆港为内河主要港口，惠州港、虎门港、中山港、江门港为沿海地区性重要港口的港口发展格局。

深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）属于深圳港规划的建设项目，因此，本项目建设符合《广东省主体功能区规划》。

12.2.3. 与《深圳市国土空间总体规划》的相符性分析

《深圳市国土空间总体规划》（2020-2035 年）中提出：“西部海域：重点保障港口航运和海洋产业发展空间，依托前海、蛇口、深圳湾、西湾、海洋新城等重点区域，发展海洋战略性新兴产业和高附加值航运服务业。推进国际邮轮港建设，推动海洋文化与旅游、创意产业结合，促进海洋文化繁荣构建西部活力湾区。”本项目位于西部海域大铲湾港区，项目建设有利于港口航运和高附加值航运服务业发展，因此，符合《深圳市国土空间总体规划》（2020-2035 年）的要求。

12.2.4. 与《深圳港总体规划（2035 年）》的相符性分析

根据《深圳港总体规划（2035）》（深圳市人民政府，2019 年 7 月），深圳港是我国沿海主要港口和集装箱干线港，国家综合运输体系的重要枢纽。规划深圳港将形成“两翼、六区、三主”的总体格局：“两翼”指东、西部两大港口群，“六区”指东部的盐田、大鹏港区和西部的南山、大铲湾、大小铲岛和宝安港区，“三主”指以集装箱运输为重点、体现深圳港核心竞争力的盐田、南山和大铲湾三大主体港区。

大铲湾港区：是集装箱运输重点港区，相应发展现代物流。

第 28 条大铲湾港区由大突堤和顺岸段两部分组成。突堤宽约 1200m，西侧 600m 为集装箱码头区，以远洋集装箱运输为主，可布置 8 个 10 万吨级及以上集装箱泊位，突堤端部可布置 1～2 个 10 万吨级以上集装箱泊位，兼顾支线驳船运输。

顺岸段南部岸线以接纳近洋航线集装箱船为主，布置 6 个 3 万吨级以上泊位，岸线中部预留大小铲岛港区跨海大桥通道位置。

顺岸段北部岸线为驳船岸线，大力发展集装箱江海联运。规划在大突堤东侧布局建设以近海旅游观光和交通服务为主的旅游客运码头，具体布局和方案由专项规划解决。

深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）位于大铲湾港区突堤，布设 2 个 20 万吨级集装箱泊位，本项目的建设符合《深圳港总体规划（2035）》的要求。

12.2.5. 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2022〕7 号）的符合性分析

根据《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》：坚持保护优先、自然恢复为主，按照“山水林田湖草沙生命共同体”整体保护和系统治理的思路，推动实施重大海洋生态保护修复工程，建立完善海洋生态监管体系，保护海洋生物多样性，提升海洋生态系统质量和稳定性。系统谋划、梯次推进海湾生态环境综合治理，强化美丽海湾建设与示范，带动和促进海洋生态环境全面持续改善。牢固树立安全发展理念，强化底线思维，加强海洋环境风险源头防控，强化应急响应能力建设，重视新污染物治理，保障海洋生态环境安全。

根据《深圳港大铲湾集装箱码头生态评估报告》：重视生态保护工作，采取人工增殖放流的生态补偿措施，因地制宜开展水域和陆域生态建设。加强港区绿化工作，对港区道路两侧、建筑物周围进行乔灌草结合的绿化工作，改善生态环境。

项目建设过程中提高防范意识，在环境保护竣工验收前制定环境突发事故应急预案并到环境主管部门备案并定期更新，配备污染事故应急设备，定期开展应急培训和应急演练，提高突发环境风险事故的应急处置能力，认真落实各项风险

防范与应急措施，最大限度的降低风险事故发生概率和减轻风险事故污染损害，重视新污染物治理，保障海洋生态环境安全。

12.2.6. 与广东省和深圳市海岸带综合保护与利用规划的符合性分析

根据《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，规划提出推进建设世界级港口群。建设以广州、深圳、珠海为核心的粤港澳大湾区国际航运中心港口群，提升广州、深圳、珠海国际航运综合服务能力，加强珠江口东西岸港口资源优化整合，推进东莞港、惠州港等区域港口建设，形成功能互补的港口、航运、物流设施和航运服务体系，提升港口群的国际竞争力。加强港口运输能力建设，重点推进沿海主要港口深水码头和专业化泊位建设，完善广州南沙港铁路、平南铁路、珠海高栏港疏港铁路等港口集输运系统。产业布局方面，重点打造全球金融中心、全球贸易中心、全球物流中心、国际化的消费中心、世界休闲旅游中心，主要布局在广州、深圳。

根据《深圳市海岸带综合保护与利用规划（2018-2035）》，规划提出优化陆海功能衔接。根据城市和港口发展需要，研究论证部分港口用地的功能定位，研究蛇口港的部分港口功能转型为南海服务、邮轮旅游服务、商业办公等现代服务业功能，研究大铲湾及盐田西港区城市功能转型。对东部大鹏湾 3 号、4 号、5 号锚地用海开展优化专项研究，整合缩减锚地用海规模；结合东部生态保护需求，整合缩减能源类设施用海；促进渔业用海升级，大力发展东部休闲渔业，缩减渔业养殖功能；严控东部油气码头设施规模，释放滨海旅游发展空间。

本项目为深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段），利用岸线 955.53m 建设 2 个 20 万吨级集装箱泊位，根据《深圳港大铲湾集装箱码头生态评估报告》本项目属于港口码头建设项目，符合核心管理区的管控要求。本项目最大限度的减少岸线资源的占用，不对现状地形地貌和海洋生态环境造成明显的不利影响。

12.2.7. 与《深圳港总体规划环境影响报告书》（2011 年）及其规划环评审查意见的相符性分析

一、深圳港总体规划环境影响报告书

《深圳港总体规划环境影响报告书》已经由交通部规划研究院编制完成。环境影响报告书中与本项目有关的规划调整及其他补充完善建议主要结论：

深圳港的性质为：是推进深圳市经济结构调整与升级、提升城市功能和地位的重要支撑；是港深全面合作、优势互补，共同打造全球现代化物流中心的重要平台；是珠江三角洲地区和广东省全面建设小康社会、率先实现现代化、提升国际竞争力的重要依托；是泛珠三角地区发展外向型经济、参与经济全球化、促进区域协调发展的重要战略资源。深圳港是我国沿海主要港口和集装箱干线港，是国家综合运输体系的重要枢纽；未来将依托珠江三角洲地区发达的外向型经济和加工制造业，充分发挥香港在国际贸易、金融、航运、信息方面的优势，与香港港口共同构筑高质量、高效率、高效益的现代化国际航运中心和物流中心。深圳港未来将以集装箱运输为主，兼顾能源和散杂货运输，积极发展和吸引物流、信息、代理、保险及金融等现代服务业，适度发展具有深圳特点的临港产业，大力拓展水上客运和滨海旅游服务等功能。

深圳港的功能：深圳港以满足日益增长的运输需求为出发点，一体化考虑香港及珠江三角洲地区港口总体发展需要，在巩固和强化装卸储存、中转换装、运输组织、临港工业、通信信息、生产生活服务等传统功能的同时，加强功能整合或升级，重点拓展和完善现代物流服务、航运商务服务、水上客运和国际邮轮母港、保税、航运配套产业等功能，提升港口在国际航运界的综合竞争力，提升港口在城市和地区现代化进程中的地位和作用，实现协调和可持续发展。预计 2020 年之前深圳港总吞吐量和集装箱吞吐量仍可保持低速平稳增长，2020 年之后将逐步进入成熟期，增长速度继续下降，总规模将达到一个相对稳定的水平。据此预测，2010 年、2020 年、2030 年深圳港总吞吐量分别为 2.8 亿吨、4.4 亿吨、4.8 亿吨，其中集装箱吞吐量分别为 2800 万 TEU、4000 万 TEU 和 4500 万 TEU。

二、规划环评审查意见

2011 年 10 月，根据原环境保护部以环审〔2011〕321 号文对《深圳港总体规划环境影响报告书》出具了审查意见。审查意见中提出，在《规划》优化调整和实施过程中，应重点做好如下工作：（一）坚持资源节约、集约利用的原则，提高土地利用效率，在充分利用现有岸线的基础上，适度开发，分布实施。（三）完善港区环境风险防范计划，编制港口污染事故应急预案，配套应急设备设施，完善区域联动应急反应机制。（四）在《规划》中增加生态保护和建设方案，明确生态保护、建设、补偿重点工程和生态监测计划，提出资金需求。（五）在《规

划》实施过程中，每隔五年左右进行一侧环境影响跟踪评价，在《规划》修编时应重现编制环境影响报告书。

本项目为集装箱码头，位于港口航运区，在港区陆域功能区布置时，按照“大堆场、小配套”的方式，将港区堆场利用率按最大化布置，以提高堆场堆存能力和通过能力；在港区配套方面，精简功能、集中布置；尽可能压缩配套区的布置以满足港区基本生产功能，陆域面积集约节约。本项目充分利用有限的深水岸线资源，实现对港口岸线资源的优化利用，岸线利用合理，与广东省海洋功能区划相协调，符合深圳市城市总体规划要求。本项目生活生产污废水经有效收集达标处理后进入固戍水质净化厂处理，落实废水、废气、固体废物、噪声、生态防治措施，落实环境风险防范措施，定期编制环境风险应急预案并到相关环境主管部门备案，配套应急设备设施，完善区域联动应急反应机制。本项目施工期及运营期落实生态保护措施及实施生态监测计划，定期开展环境影响跟踪评价。综上，本项目建设与深圳港总体规划环境影响报告书及其审查意见相符。

12.2.8. 与《深圳港集装箱码头危险货物专项规划（2035 年）》（深交〔2020〕318 号）相符性分析

该规划指出：2、大铲湾港区：规划危货堆场：远期顺岸段南部岸线 6 个 3 万吨级以上集装箱泊位后方可布置 1 片危险货物集装箱堆场；顺岸段南部岸线后方根据发展需要可规划新建 1 片集装箱装载进口整车（9 类危险货物）堆场。

本项目于大铲湾港区突堤布设 2 个 20 万吨级集装箱泊位，拟建设一处危货堆场（位于 B03 堆场北侧，地面箱位数 78TEU），泊位装卸作业危险货种包括第 2.1 项易燃气体、第 2.2 项非易燃无毒气体、第 3 类易燃液体（不含退敏爆炸品）、第 4.1 项易燃固体（不含退敏爆炸品）、第 4.2 项易于自燃的物质、第 4.3 项遇水放出易燃气体的物质、第 5.1 项氧化物质（不含硝酸铵）、第 5.2 项有机过氧化物、第 6.1 项毒性物质（不含剧毒化学品）、第 6.2 项感染性物质、第 8 类腐蚀性物质、第 9 类杂项危险物质与物品，符合《深圳港集装箱码头危险货物专项规划（2035 年）》（深交〔2020〕318 号）的要求，并取得了《深圳市交通运输局关于深圳港大铲湾集装箱码头二期工程（南段）安全条件审查的行政许可决定书》（深交许（规划）〔2024〕2 号），因此符合集装箱码头危货堆场准入的相关要求。

12.3. 建设项目与相关环境管理要求符合性分析

12.3.1. 与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）、《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》（深府〔2021〕41号）相符性分析

A、《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）

广东省环境管控单元总体管控要求：

环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。

全省共划定**陆域环境管控单元**1912个，其中，优先保护单元727个，主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域；重点管控单元684个，主要包括工业集聚、人口集中和环境质量超标区域；**一般管控单元501个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。**

全省共划定**海域环境管控单元**471个，其中优先保护单元279个，为海洋生态保护红线；**重点管控单元125个，主要为用于拓展工业与城镇发展空间、开发利用港口航运资源、矿产能源资源的海域**和现状劣四类海水海域；一般管控单元67个，为优先保护单元、重点管控单元以外的海域。

经查，本项目陆域环境管控单元为一般管控单元，海域管控单元为重点管控单元。

1.优先保护单元。

以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线，确保生态功能不降低。

——生态优先保护区。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。

——水环境优先保护区。饮用水水源保护区全面加强水源涵养，强化源头控制，禁止新建排污口，严格防范水源污染风险，切实保障饮用水安全，一级保护

区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。

——大气环境优先保护区。环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。

2.重点管控单元。

以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。

——省级以上工业园区重点管控单元。依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。

——水环境质量超标类重点管控单元。加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。

——大气环境受体敏感类重点管控单元。严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油

墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。

3.一般管控单元。

执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

B、《深圳市"三线一单"生态环境分区管控方案》（深府〔2021〕41号）《深圳市生态环境局关于印发深圳市"三线一单" 生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果的通知》（深环〔2024〕154 号）《深圳市"三线一单"生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果》

1、生态保护红线

本项目用地不涉及生态保护红线。

2、环境质量底线

根据《深圳市"三线一单"生态环境分区管控方案》（深府〔2021〕41号），"到2025年，主要河流水质达到地表水IV类及以上，国控、省控断面优良水体比例达80%。海水水质符合分级控制要求比例达95%以上。全市（不含深汕特别合作区）PM2.5年均浓度下降至18微克/立方米，环境空气质量优良天数比例达95%以上，臭氧日最大8小时平均第90百分位数控制在140微克/立方米以下。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。"

本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，项目生产废气达标后排放，对大气环境影响较小。

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）、《深圳市近岸海域环境功能区划》（深府办〔1999〕39号）及《关于调整深圳市大铲湾近岸海域环境功能区划的意见的函》粤环函〔2007〕741号，本项目所在区域的近岸海域环境功能区划为南头关界－西乡港口功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准，沿岸1.2km范围内的港池执行四类水质标准。项目污水、废水经处理后进入市政污水管网进入固戍水质净化厂处理，对水环境影响较小。

综上，本项目与"三线一单"环境质量底线相符。

3、资源利用上线

根据《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》（深府〔2021〕41号），“强化资源节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到或优于国家和省下达的控制目标，以先行示范标准推动碳达峰工作。到2025年，全市（不含深汕特别合作区）用水总量控制在24亿立方米，万元GDP用水量控制在6立方米/万元以下，再生水利用率达到80%以上，大陆自然岸线保有率在38.5%以上。”

项目营运过程中能够有效地利用资源，且相对于区域资源利用总量，项目资源消耗量较少，本项目与“三线一单”资源利用上线相符。

4、生态环境准入清单

根据《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环〔2021〕138号）、《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41 号）、《深圳市生态环境局关于印发深圳市“三线一单” 生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果的通知》（深环〔2024〕154 号）、《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果》，本项目陆域为一般管控单元：大铲湾港（YB30），海域为重点管控单元：大铲湾-蛇口湾港口航运区（HZD-4）。

一、大铲湾港（YB30）的管控要求如下：

（1）区域布局管控

1）除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高VOCs含量原辅材料项目。

2）占用人工岸线的建设项目应按照集约节约利用的原则，严格执行建设项目用海控制标准，提高人工岸线利用效率。

（2）能源资源利用

提高岸电使用率，靠泊的海船进入沿海排放控制区应使用硫含量≤0.5%m/m的低硫燃油，鼓励使用硫含量≤0.1%m/m 的低硫燃油。

（3）污染物排放管控

1）船舶的残油、废油应当回收，禁止排入水体。

2）船舶排放含油污水、生活污水，应当符合船舶污染物排放标准。

3）提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目用海，重点保障国家重大基础设施、国防工程、重大民生工程和国家重大战略规划用海。

（4）环境风险防控

1）在港口航运区加强对船舶污染防治及溢油等风险预警监测。

2）船舶装载运输油类或者有毒货物，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。

二、大铲湾-蛇口湾港口航运区（HZD-4）重点管控单元的管控要求如下：

（1）区域布局管控

1）严格控制新增围填海项目。

2）禁止在沿海陆域内新建不具备有效治理措施的化学制浆造纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船以及其他严重污染海洋环境的工业生产项目。

（2）能源资源利用

1）禁止非法占用、破坏海岸线和沙滩资源。

（3）污染物排放管控

1）排放陆源污染物的单位，必须向生态环境主管部门申报拥有的陆源污染物排放设施、处理设施和在正常作业条件下排放陆源污染物的种类、数量和浓度，并提供防治海洋环境污染方面的有关技术和资料。

2）定期清理近海海域垃圾和大铲湾、妈湾、赤湾可能产生的溢油，对孖洲、大铲岛码头作业区域及周边海域的环境进行监测。

3）开展港口、航道污染防控，减少港口、航道污染物入海。

（4）环境风险防控

对前湾电厂、妈湾电厂和妈湾油气储藏区等危险品设施及用地周边海域水环境生态进行严格的动态监测和管理，制定仓储事故应急预案，提高风险预警反应能力。

本项目为深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段），项目建设是落实党中央、国务院交通强国国家战略的重要基础设施工程，项目使用符合国家质量标准以及使用低毒低挥发性的原辅材料，本项目充分利用有限的深水岸线资源，

实现对港口岸线资源的优化利用，岸线利用合理。本项目采用集约化利用配套岸电，靠泊的海船进入沿海排放控制区应使用硫含量≤0.1%m/m 的低硫燃油。本项目到港船舶的残油、废油外委有资质单位处理，不排入水体。船舶含油污水、生活污水可外委有资质单位处理或纳入本项目污水处理站处理。本项目为国家重大战略规划用海，实现自动化装卸与堆存操作，主要使用电能，减少污染物排放。本项目落实各项环境风险措施，加强对港口航运区船舶污染防治及溢油等风险预警监测，对危险货物装载采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。本项目围填海取得相关用海手续，生产污废水收集处理达标后经市政管网排放。本项目的建设符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）、《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》（深府〔2021〕41 号）的要求。

12.3.2. 与《关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168 号）相符性分析

根据《关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》：

（一）硫氧化物和颗粒物排放控制要求：2022 年 1 月 1 日起，海船进入沿海控制区海南水域，应使用硫含量不大于 0.1%m/m 的船用燃油。

（二）氮氧化物排放控制要求：2022 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的、进入沿海控制区海南水域和内河控制区的中国籍国内航行船舶，所使用的单缸排量大于或等于 30 升的船用柴油发动机应满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。

（三）船舶靠港使用岸电要求：2022 年 1 月 1 日起，使用的单台船用柴油发动机输出功率超过 130 千瓦、且不满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值要求的中国籍公务船、内河船舶（液货船除外），以及中国籍国内沿海航行集装箱船、客滚船、3 千总吨及以上的客船和 5 万吨级及以上的干散货船，应加装船舶岸电系统船载装置，并在沿海控制区内具备岸电供应能力的泊位停泊超过 3 小时，或者在内河控制区内具备岸电供应能力的泊位停泊超过 2 小时，且不使用其他等效替代措施时，应使用岸电。鼓励中国航运企业和经营人对拥有的第 12 条规定之外的船舶加装船舶岸电系统船载装置，并在排放控制区内具备岸电供应能力的泊位停泊时使用岸电。

（四）其它相关要求：船舶可使用清洁能源、新能源、船载蓄电装置或尾气后处理等替代措施满足船舶排放控制要求。采取尾气后处理方式的，应当安装排放监测装置，产生的废水废液应当按照有关规定进行处理。船舶应严格执行其他现行国际公约和国内法律法规、标准规范关于大气污染物的排放控制要求。

本项目集装箱船使用含硫量为 0.1%m/m 的船用燃油，使用符合环保要求的集装箱船，港区每个泊位均配备岸电设施，船只按要求使用岸电，并按要求安装废气处理设施、监测设施处理和监测污染物，严格执行现行国际公约和国内法律法规、标准规范关于大气污染物的排放控制要求。

12.3.3. 与《广东省人民政府关于印发广东省加强滨海湿地保护严格管控围填海实施方案的通知》（粤府〔2019〕33 号）的相符性分析

（一）严格新增围填海项目报批。

根据《自然资源部国家发展和改革委员会关于贯彻落实〈国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知〉的实施意见》（自然资规〔2018〕5 号）的具体分类和规定，除国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批。

（四）妥善处置已取得海域使用权但未利用的围填海项目。

国发〔2018〕24 号文下发前已完成围填海的，沿海地级以上市人民政府要根据围填海工程进展情况，监督指导海域使用权人在符合国家产业政策的前提下节约集约利用，并进行必要的生态修复。已批准但尚未完成围填海的，最大限度控制围填海面积，并进行必要的生态修复，提升湿地生态功能。确需继续围填海的，由沿海地级以上市人民政府将意见报省自然资源厅审查，审查通过并报请省人民政府同意后，由该厅函复提出围填海的沿海地级以上市人民政府，并报自然资源部备案。具体按自然资规〔2018〕7 号文有关要求实施。

在用海手续方面，项目于 2008 年已取得海域使用权证书（国海证 084403006 号），大铲港区集装箱码头已批准填海区为 436.14 公顷，码头港口已批准用海为 894.87 公顷。本项目陆域总面积约 52.3 万 m^2，已完成填海形成陆域 44.06 万 m^2，剩余深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程已批 8.24 公顷陆域尚未完成填海（不属于本项目的评价范围），均在已批准填海区范围内。根据《深圳港大铲湾集装箱码头生态评估报告》，项目制定了项目对生态资源损失的生态补偿方案，采取增值放流等修复措施，改善水域生态环境，实现渔业资源可持续发展，促进

人与自然的和谐发展，维护水生生物多样性。根据《广东省自然资源厅关于明确已批准但尚未完成围填海项目生态修复相关事宜的通知》（粤自然资海域〔2023〕554 号）要求，6 月 28 日深圳市海洋发展局将《深圳港大铲湾集装箱码头生态保护修复方案（报批稿）》报送至广东省自然资源厅备案（深海发函〔2024〕167 号），按照相关政策要求完成了生态评估、生态修复方案报备工作。

12.3.4. 与《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》的相符性分析

根据《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》，第十九条 向周围环境排放工业噪声的，应当符合国家工业企业厂界环境噪声排放标准和地方环境噪声技术规范。向周围环境排放噪声的工业企业，应当通过合理布局固定设备、使用低噪声设备、调整作业时间、改进生产工艺等方式，并按照规定配置吸声、消声、隔声、隔振、减振等有效的噪声污染防治设施，防止环境噪声污染。第二十五条 施工单位应当根据建筑施工方案和建筑施工噪声污染防治方案的要求，按照建设项目的规模、施工现场条件、施工所用机械、作业时间等情况，安装噪声污染防治设施和监测设备，采取有效的噪声污染防治措施，并保持噪声污染防治设施和监测设备的正常使用。施工单位应当使用低噪声的施工机械和其他辅助施工设备。第二十七条 建筑施工作业可能向周围环境排放噪声的，施工单位应当按相关技术规范要求采取安装在线监测设备，设置隔声围挡、隔声屏、隔声房、未硬化路面铺设路面减振覆板等噪声防治措施，确保建筑施工场界环境噪声达标排放。第四十四条 在交通路口、车站、车辆编组站、港口、码头、机场以及其他交通枢纽地区进行指挥作业时，应当使用低音广播系统或者无线电通讯方式，减轻噪声对周围环境的影响。第四十七条 机动船舶应当按照有关规定使用声响信号，在港口、通航水域航行、停泊时禁止使用高音喇叭。

本项目施工期采取尽量使用低噪声设备，安装在线监测设备，设置隔声围挡、隔声屏、隔声房、未硬化路面铺设路面减振覆板等噪声防治措施，确保建筑施工场界环境噪声达标排放。运营期尽可能选择低噪设备或有隔声设计的设备，并采用吸声、隔声、减振等技术措施，控制机械、动力设备噪声。装卸设备运行噪声主要通过加强管理和检测、保养，以降低噪声强度。设置减速带、限速标志和禁止鸣笛标志，控制运输车辆行驶速度，降低交通噪声。在港口、通航水域航行、

停泊时禁止使用高音喇叭。使用低音广播系统或者无线电通讯方式，减轻噪声对周围环境的影响。

12.3.5. 与《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施<“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025 年）>的通知》（深污防攻坚办〔2022〕30 号）的相符性分析

根据《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施<“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025 年）>的通知》（深污防攻坚办〔2022〕30 号），落实工地扬尘治理“7 个 100%”治理措施。推动评选建设绿色示范工地，及时宣传推广建设经验。即全市所有建设工程工地 100%落实：施工围挡及外架 100%全封闭，出入口及车行道 100%硬底化，出入口 100%安装冲洗设施，易起尘作业面 100%湿法施工，裸露土及易起尘物料 100%覆盖，出入口 100%安装总悬浮颗粒物在线监测设备。2022 年起，推动混凝土搅拌站、砂石建材堆场及建筑面积 5 万平方米以上的建筑工地安装监控设施。推动各港口企业制定改造计划，到 2025 年港内拖车基本实现清洁化；开展氢燃料拖车示范应用。本地注册船舶受电装置做到“应改尽改”。到 2025 年，全市各类码头（油气化工码头除外）具备岸电供应能力，远洋船舶靠港期间岸电使用比例达到 10%以上。跟进交通运输部关于“进入排放控制区船舶使用硫含量≤0.1%m/m 低硫油”的要求，适时强制执行。

本项目施工期严格落实 7 个 100%要求，运营期要求到港船舶尽量使用岸电并要求进入排放控制区的船舶使用硫含量≤0.1%m/m 低硫油，因此与该文件相符。

12.4. 建设项目选址环境合理性符合性分析

12.4.1. 与饮用水水源保护区的符合性

根据《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕424 号）、《深圳市人民政府关于深圳市饮用水水源保护区优化调整事宜的通知》（深府函〔2019〕258 号），本项目不涉及饮用水水源保护区。

12.4.2. 与深圳市基本生态控制线的符合性

核查深圳市基本生态控制线范围图，本项目不在深圳市基本生态控制线范围内。因此，项目的建设符合《深圳市基本生态控制线管理规定》的相关要求。

12.4.3. 与海洋功能区划的符合性

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（粤府〔2013〕9 号）、《广东省人民政府关于修改<广东省海洋功能区划（2011-2020 年）>的通知》（粤府函〔2016〕328 号），本项目所在区域的海洋功能区划为大铲湾-蛇口湾港口航运区。其海域使用管理要求为：1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海；2 适当保障蛇口渔港、西部通道及旅游娱乐用海需求；3.优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源；4.严格控制西部通道至邮轮母港滨海休闲带的围填海；5.维护深圳港西部航道水深条件，禁止建设破坏港口岸线和航道资源的构筑物；6 改善水动力条件和泥沙冲淤环境；7.优先保障军事用海需求。海洋环境保护管理要求为：1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；2.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。

本项目为集装箱码头项目，主要建设内容包括码头工程及港池疏浚，拟建工程位于港口航运区，土地用途为港口用地。项目建设不会对蛇口渔港、西部通道及渡游娱乐用海需求产生影响；本项目码头建设采用顺岸式平面布置，体现了集约节约用海的要求；项目所在位置不涉及西部通道至邮轮母港滨海休闲带；项目建设不改变深圳港西部航道水深条件，项目建设过程中将对项目使用的连接航道、海域进行维护性疏浚，改善水动力条件和泥沙冲淤环境；项目不涉及军事用海需求。本项目重视生态保护工作，生产废水处理达标后同生活污水一起纳入市政管网进入固戍水质净化厂处理，不排海，对周边海域环境影响较小。本项目施工期各项污染物均妥善处理不排海，以维护周边海域水质及生态环境，对于工程建设造成的海洋生物资源损失量，建设单位将在工程完工后采取以人工增殖放流为主的生态补偿措施，对受损的资源进行恢复。本项目建成后将严格落实跟踪监测，落实本报告书提出的各项环保措施，因地制宜开展水域和陆域生态建设，改善生态环境。项目建设不会对海洋自然保护区、滨海湿地、红树林和珊瑚礁等重要海洋生态系统造成影响，可以保持海洋生态系统的健康性和调节能力。根据现状调查结果，本项目所在海域海水水质、海洋沉积物质量、海洋生物质量基本满足大铲湾-蛇口湾港口航运区的环境保护要求，海洋环境质量现状较好。在切实落实本报告书提出的各项环保措施的前提下，项目所在功能区的海洋环境质量状况可以维持较好的水平。

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，该项目的建设有利于发挥大铲湾港区海域的整体功能，项目用海符合所在海域海洋功能区划。

12.4.4. 与广东省海洋生态红线的符合性

根据《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》（粤府函〔2017〕275号），红线区分类管控要求如下：

保障海洋生态安全底线的前提下，根据不同类型的海洋生态红线分区，对区内各类海洋开发活动实施禁止类和限制类分类管控措施，但红线区的统一管理要求是禁止围填海。对于禁止类红线实施严格的禁止和保护，禁止围填海，禁止一切损害海洋生态的开发活动；对于限制类红线区，禁止围填海，但可在保护海洋生态的前提下，限制性地批准对生态环境没有破坏的公共或公益性涉海工程等项目。

本项目不在禁止类红线区及限制类红线区范围内，因此，本项目的建设符合《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》（粤府函〔2017〕275号）的要求。

12.4.5. 与《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（2018年）的符合性

根据《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（2018年）：

第一条 本原则适用于沿海、内河港口建设项目环境影响评价文件的审批。

第二条 项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、近岸海域环境功能区划、水环境功能区划、生态功能区划、海洋功能区划、生态环境保护规划、港口总体规划、流域规划等相协调，满足相关规划环评要求。

第三条 项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。通过优化项目主要污染源和风险源的平面布置，与居民集中区等环境敏感区的距离科学合理。

第四条 项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量产生不利影响的，提出了工程设计和施工方案优化、施工噪声及振

动控制、施工期监控驱赶救助、迁地保护、增殖放流、人工鱼礁及其他生态修复措施。对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计、生态修复等措施。对陆域生态造成不利影响的，提出了避让环境敏感区、生态修复等对策。

在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域生态系统造成重大不利影响。

第五条 项目布置及水工构筑物改变水文情势，造成水体交换、水污染物扩散能力降低且影响水质的，提出了工程优化调整措施。针对冲洗污水、初期雨污水、含尘废水、含油污水、洗箱（罐）废水、生活污水等，提出了收集、处置措施。在采取上述措施后，废（污）水能够得到妥善处置，排放或综合利用均符合相关标准，排污口设置符合相关要求。

第六条 煤炭、矿石等干散货码头项目，综合考虑建设性质、运营方式、货种等特点，针对物料装卸、输送和堆场储存提出了必要可行的封闭工艺优化方案，以及防风抑尘网、喷淋湿式抑尘等措施。油气、化工等液体散货码头项目，提出了必要可行的挥发性气体控制、油气回收处理等措施。散装粮食、木材及其制品等采用熏蒸工艺的，提出了采用符合国家相关规定的工艺、药剂的要求以及控制气体挥发强度的措施。根据国家相关规划或政策规定，提出了配备岸电设施要求。

在采取上述措施后，粉尘、挥发性气体等排放符合相关标准，不会对周边环境敏感目标造成重大不利影响。

第七条 对声环境敏感目标产生不利影响的，提出了优化平面布置、选用低噪声设备、隔声减振等措施。按照国家相关规定，提出了一般固体废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置要求。在采取上述措施后，噪声排放、固体废物处置等符合相关标准，不会对周边居民集中区等环境敏感目标造成重大不利影响。

第八条 根据相关规划和政策要求，提出了船舶污水、船舶垃圾、船舶压载水及沉积物等接收处置措施。

第九条 项目施工组织方案具有环境合理性，对取、弃土（渣）场、施工场地（道路）等提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出防治或处置措施。

其中，涉水施工对水质造成不利影响的，提出了施工方案优化及悬浮物控制等措施；针对施工产生的疏浚物，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。

第十条 针对码头、港区航道等存在的溢油或危险化学品泄漏等环境风险，提出了工程防控、应急资源配备、事故池、事故污水处置等风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。

第十一条 改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了“以新带老”措施。

第十二条 按相关导则及规定要求，制定了水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价、根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需要和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。

第十三条 对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。

第十四条 按相关规定开展了信息公开和公众参与。

第十五条 环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。

本项目建设与各项规划相协调，不占用环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，项目施工过程中产生的污染物均妥善处理，不向周围水域直接排放，对海洋环境造成的影响较小。根据第 7.1.6 节评价结果，工程建设对水文动力环境的影响范围较小，影响程度较轻，主要集中在工程区域附近，对周边海域大潮流场无影响。地形地貌与冲淤环境影响数值模拟结果显示，项目周边沿岸 15km、垂直于岸线 3km 范围内存在冲淤变化，冲淤变化区域沿主流向呈带状分布，但仅在项目周边 1.5km 局部范围内年冲淤变化量超过±5cm，冲淤变化对项目及周边海域环境影响程度不大。因此，项目建设对海域冲淤环境会产生一定的影响，但影响相对较小。此外，由于本工程水域疏浚施工占据一定面积的海域，开挖作业对底质生态环境造成扰动和破坏，造成底栖生物资源损失；同时，施工产生的悬浮泥沙扩散将会造成以浮游动物为主的海洋生物资源损失，但本项目疏浚工程对海洋生物资源的影响是短期的，随着施工作业的结束，底栖生物、浮游生物等资源

将会重新植入。建设单位将在工程建成后开展生态补偿工作，弥补工程建设对海洋生态环境的影响。项目运营期生产废水、生活污水经处理达标后排放，项目生产废气经处理后达标排放，设备噪声采取隔声减振等措施，一般固体废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置按相关要求执行，对周边环境敏感影响较小，针对溢油或危险化学品泄漏等环境风险，建设单位落实工程防控、应急资源配备、事故池、事故污水处置等风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求，对施工期、运营期提出了监测要求，项目按按相关规定开展了信息公开和公众参与，项目在充分考虑项目建设可能造成的各方面环境影响的条件下，提出了一系列有针对性的环境保护补充措施和建议，只要建设单位在施工及运营过程中能够切实落实本报告提出的各项环保对策措施，本工程的建设对周边环境产生的影响可以控制在较低的水平。因此不违背港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）的要求。

第十三章 环境影响评价结论

13.1. 建设项目概况

深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）位于广东省深圳市宝安区西乡街道大铲湾港区，珠江口伶仃洋矾石水道东南部、深圳市南头半岛西侧，深圳港大铲湾港区集装箱码头一期工程北侧。本项目建设 2 个 20 万吨级集装箱船泊位，岸线总长 955.53m，陆域总面积约 52.3 万 m^2，码头年设计吞吐量 200 万 TEU，主要布置码头前沿作业区、集装箱堆场（含危险货物堆场）、道路、配套区等。

13.2. 环境质量现状

1、环境空气质量现状

根据《深圳市生态环境质量报告书（2023 年度）》，2023 年深圳市环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物年平均浓度达到国家环境空气质量二级标准，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物和一氧化碳的日平均浓度以及臭氧日最大 8 小时滑动平均的特定百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。

根据大气环境质量补充监测结果，监测点的 TVOC、NH_3、H_2S 均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 中其他污染物空气质量浓度参考限值，TSP 满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准限值，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》限值。

2、地下水环境质量现状

本项目所在区域无地下水环境功能区划，参照珠江三角洲深圳沿海地质灾害易发区，地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848－2017）Ⅲ类标准。石油烃（C10-C40）参照执行《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号）中第二类用地筛选值标准。根据监测结果，项目区域

地下水监测点的各项检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水标准限值，石油烃（C_{10}-C_{40}）满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号）中第二类用地筛选值标准。

3、声环境质量现状

根据噪声监测结果，本项目用地四周厂界昼夜噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准，敏感点昼夜声环境质量可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准。(GB3096-2008)中 3 类标准。

4、土壤环境质量现状

根据监测结果，S1~S5 监测点所有监测指标监测值均可以达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中建设用地土壤污染风险筛选值限值（第二类用地），S6（敏感点腾讯地块学校及宿舍）监测点所有监测指标监测值均可以达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

5、陆域生态环境质量现状

本项目用地除西侧填海区未填海外，现状主要为空集装箱堆场、空地、野长乔灌木，其中乔木主要类型为银合欢、桉树、漆树等，草灌木包括金叶女贞、竹节草、鬼针草、田菁等，均属于深圳常见种，项目区域内无珍稀濒危野生植物和古树名木，项目范围未发现珍稀濒危野生动物，现有动物种类以鸟类和蛙类、鼠、蜥蜴等常见的动物为主。本项目建成后占地面积约 52.3 公顷，根据项目所在区域法定图则，该区域用地性质为港口用地。建成后绿化面积 16000 平方米，本项目建设对陆域生态环境影响较小。

6、水文动力现状

[redacted]于 2021 年 11 月和 2022 年 4 月在项目附近海域进行了水文调查。

（1）2021 年 11 月秋季水文动力调查结果

珠江口海域 M1、M2、M3 站位潮位变化规律比较一致，实测最大潮差介于 2.09m～2.26 m，各站位涨落潮历时接近。总体来说，珠江口海域各站位海流涨

落潮期间流速较大，平潮期及停潮期流速较小，大多站位随深度增加海流呈现逐渐减小的变化趋势；调查海域海流比较集中，呈现出较明显的往复流特征；个别站位受海域空间和地形的影响较大，海流表现出一定的差异性，调查海域中间区域和狭窄水域海流较大，流向分布集中，上游近岸海域和下游水域海流较小，流向分散；珠江口附近海域海流余流很可能受河道径流、海域空间地形和风的影响较大。各站位水温垂向分布有所差异，但整体呈现出表层低-底层高的分布特征。调查海域从珠江口上游到下游盐度呈现出逐渐增高的变化趋势，各站位盐度垂向分布呈现从表层低-底层高的分布特征；各站位盐度随时间的变化规律基本一致，且与潮位变化存在较好的对应关系，涨潮期盐度有上升的趋势，落潮期盐度呈现下降趋势。珠江口近岸海域含沙量较高，离岸较远区域含沙量相对较低；且在涨急落急时刻含沙量较高，在平潮期和停潮期含沙量略低。表明泥沙在流速增大时有从底层向表层起悬的趋势，上游海域相比于下游海域含沙量略高，且含沙量随深度增加呈现逐渐增大的变化趋势。

（2）2022 年 4 月春季水文动力调查结果

大铲湾海域 W1、W2 测点潮位变化规律比较一致，实测最大潮差介于 1.75 m~2.13 m，各观测点的潮位变化与海流测点水位变化趋势基本保持一致。总体来说，大铲湾海域各测点海流涨落潮期间流速较大，平潮期间流速较小；大多测点随深度增加海流呈现逐渐减小的变化趋势；调查区域往复流特征比较明显，海流流向比较集中，个别站位受海域空间和地形的影响较大，海流表现出一定的差异性，湾内水域海流较小，流向相对分散，上游近岸及狭窄水域海流较大，流向分布集中，下游水域海流较小，流向分散；大铲湾附近海域海流余流很可能受河道径流、海域空间和地形的影响较大。各站位水温垂向分布差异不大，盐度垂向分布呈现从表层至底层逐渐升高的分布特征各站点盐度基本符合从珠江口上游至下游盐度逐渐升高的分布特征。含沙量从河口上游至下游含沙量逐渐降低，含沙量呈现底层高、中层其次、表层底的分布特征。从时间尺度上来看，受流速变化影响，各站点在测流期间高流速时含沙量相对较高，表明泥沙在流速增大时有从底层向表层起悬的趋势，这符合泥沙运动的一般规律。各站点平均含沙量在涨落潮期间略有差别，基本呈现落潮大于涨潮，表明在径流与落潮流的合力下，水流

冲刷床底造成更多的底沙悬浮，而涨潮流受到径流顶托作用，对床底的冲刷不及落潮流强，冲刷时间较短，底部平均含沙量相对较小。

6、海水水质现状

在2021年11月秋季调查中，D16站位海水pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、砷、锌、镉、铅、铜、总铬和油类符合第三类水质标准；无机氮含量超出三类水质标准。D13和D19站位海水pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、砷、锌、镉、铅、铜、总铬和油类符合第四类水质标准；两站位表层海水无机氮含量均不满足四类水质标准。其余维持现状站位海水pH、溶解氧、化学需氧量、砷、镉、总铬和油类符合第一类水质标准；生化需氧量符合第二类水质标准；锌和铜符合第三类水质标准；活性磷酸盐和铅符合第四类水质标准；无机氮全部站位均不满足四类标准。

在2022年5月春季调查中，D17、D21、D22站位海水pH、活性磷酸盐、砷、锌、镉、铅、铜、总铬和油类符合第三类水质标准；D21和D22站位表层海水化学需氧量和生化需氧量超出三类水质标准；三个站位表层海水溶解氧和无机氮均超出三类水质标准。D13和D20站位海水pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、活性磷酸盐、砷、锌、镉、铅、铜、总铬和油类符合第四类水质标准；两站位表层海水无机氮含量均不满足四类水质标准。其余维持现状站位海水砷、镉、总铬和油类符合第一类水质标准；铅和铜符合第二类水质标准；pH符合第三类水质标准；溶解氧、化学需氧量、生化需氧量和锌符合第四类水质标准；活性磷酸盐部分站位超出四类水质标准，站位超标率为18.18%，无机氮全部站位均不满足四类水质标准。

7、海洋沉积物质量现状

在2021年11月秋季调查中，调查海域D19站位沉积物总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物、石油类满足第三类沉积物标准。其余站位沉积物总汞、有机碳、硫化物和石油类满足第一类沉积物标准，镉、铅、锌和砷满足第二类沉积物标准，铬满足第三类沉积物标准。D3站位铜含量超出沉积物三类标准。调查区沉积物粒度组成以粉砂粒级为主，粉砂粒级含量变化范围为(53.34～62.77)%；粘土粒级是沉积物粒度组成的次要组分，变化范围为(23.34～43.05)%；最少为砂粒级，变化范围为(0.06～23.32)%。

在2022年5月春季调查中，调查海域D21和D22站位沉积物总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物和石油类满足第二类沉积物标准；D20站位沉积物总汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物和石油类满足第三类沉积物标准。其余站位沉积物镉、铅、有机碳、硫化物和石油类满足第一类沉积物标准，锌、铬和砷满足第二类沉积物标准，总汞满足第三类沉积物标准；D2站位铜含量超出沉积物三类标准。调查区D5和D12站位沉积物粒度为粉砂质砂，D18站位为砂，其余站位沉积物粒度组成以粉砂粒级为主，粉砂粒级含量变化范围为(52.32～63.03)%；粘土粒级是沉积物粒度组成的次要组分，变化范围为(30.57～47.68)%；最少为砂粒级，变化范围为(0.00～13.21)%。

7、海洋生态环境现状

在2021年11月秋季调查中，调查海域叶绿素a平均含量为3.4 mg·m-3，初级生产力平均值为326.6 mgC/m²•d，叶绿素a含量和初级生产力处于较低水平，不同区域存在一定的差别。浮游植物、浮游动物均匀度指数和丰富度的平面分布趋势基本一致，生物多样性处于优良水平，底栖生物生境质量处于较差水平。本次调查为秋季，出现的鱼卵仔鱼种类数量处于一般水平；潮间带低潮带的多样性一般，中高潮带的多样性较差；游泳动物（渔业资源）较丰富，其中，周氏新对虾为第一优势种广泛分布于调查海区。

在2022年5月春季调查中，调查海域叶绿素a平均含量为19.9 mg·m^{-3}，初级生产力平均值为809.3 mgC/m²•d，叶绿素a含量和初级生产力处于较高水平，不同区域差异较大。浮游植物和浮游动物的生物多样性处于一般水平，底栖生物生物多样性处于较差水平。本次调查为春季，出现的鱼卵仔鱼种类数量均一般；潮间带的生境质量较差；游泳动物(渔业资源)一般，其中，近缘新对虾为第一优势种广泛分布于调查海区。

8、生物体质量现状

在2021年11月秋季调查中，调查海域所有站位生物体体内的石油烃、总汞、锌、镉、铅、铜均未超标，含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准。

在 2022 年 5 月春季调查中，调查海域所有站位生物体体内的总汞、铜、铅、镉和锌含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准；生物体铜和石油烃部分站位超出标准，站位超标率分别为 8.33%和 16.67%。

13.3. 主要环境影响及措施

1、水环境

一、施工期

施工废水及生活污水影响：施工期生活污水经移动环保厕所收集后拉运至固戍水质净化厂处理，施工废水处理后回用场地，不排海；船舶生活污水、船舶油污水由施工单位委托具有相应资质的接收单位统一接收处理，不在港区排放。本项目陆域生活污水和施工废水对水环境产生的影响较小。

水文动力环境影响数值模拟结果显示，项目的建设工程对大海域潮流基本无影响，但对其附近小范围的潮流场将造成一定影响，但其影响范围小（约 2.5km 范围内），且影响程度不大，总体来说项目建设对潮流的影响是可以接受的。

地形地貌与冲淤环境影响数值模拟结果显示，项目周边沿岸 15km、垂直于岸线 3km 范围内存在冲淤变化，冲淤变化区域沿主流向呈带状分布，但仅在项目周边 1.5km 局部范围内年冲淤变化量超过±5cm，冲淤变化对项目及周边海域环境影响程度不大。因此，项目建设对海域冲淤环境会产生一定的影响，但影响相对较小。

本项目工程建设对海水水质的影响主要为港池疏浚开挖和抛石挤淤等工程环节产生的悬浮泥沙扩散造成周边海域悬浮物浓度升高，根据悬浮泥沙扩散数模结果，10mg/L 增量浓度悬浮泥沙的最大扩散距离约 2.52km，最大扩散范围 6.1543km^2，悬浮泥沙扩散影响范围较小，且这种影响是暂时的，随着施工活动结束而消失。因此，项目建设对海水水质的影响范围和程度均较小。

本项目施工期各种污染物均妥善处理，不直接外排入海，不会对海洋沉积物环境造成明显的负面影响。

本项目为集装箱码头工程，建设内容为港池疏浚和码头建设。施工期的生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要是填海造陆改变了海域自然属性，永久占用生物栖息地，所占水域的底栖生物全部消失，对海洋生境造成不可逆破坏。间接影响则是施工过程中、清淤、回填土整平等环节造成局部水域

悬浮物增加，海水透明度降低，水质恶化，对区域海洋生物造成损害。随着工程的结束，悬浮物对海洋生物的影响也会逐渐消失。

根据生物损失量计算结果，港池疏浚直接占用海域造成的生物损失量分别为：底栖生物损失量 11708kg，潮间带生物损失量 2593876kg。施工悬浮物扩散造成鱼卵损失 3.28×10^8 粒，仔稚鱼损失 5.31×10^8 尾，成体游泳动物资源 537.79kg。

在工程建设完成后，建设单位将会采取增殖放流等措施对损失的海洋生物资源进行恢复，因此，项目建设对海洋生态环境的不利影响是可接受的。

综上，项目建设对海洋功能区、生态保护红线及保护区等环境敏感区的不利影响是可接受的。

二、运营期

本项目运营期陆域生活污水经化粪池处理、船舶生活污水经收集池收集后经市政管网进入固戍水质净化厂处理；本项目船舶含油污水、维修场地初期雨水、机械冲洗及维修含油废水经自建污水处理站处理；本项目外排废水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26－2001）中第二时段三级标准及固戍水质净化厂进水标准的较严者后经市政管网进入固戍水质净化厂处理。

本项目运营期通过有效控制废气、污废水、噪声、固废等措施，防止排入海域。对于维护性疏浚，应尽量可能选择在海流平静的潮期，避免对敏感目标造成影响；同时尽量减少在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业。同时，应对整个施工进行合理规划，尽量缩短施工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

2、大气环境

施工期大气影响主要来源于船舶废气、施工扬尘、机械与车辆尾气，通过采取洒水抑尘、地面硬化、物料覆盖等方式，可以减少扬尘的影响；通过通风扩散，保养维修，使用低污染油品等减少机械与车辆尾气。

本项目运营期外来船舶尾气通过尽量使用岸电，通风扩散减少影响；外来运输车辆尾气通过通风扩散、改善油品使用质量减少影响；汽车扬尘通过洒水抑尘减少影响；污水处理站臭气通过喷洒除臭剂、通风扩散减少影响；机械维修废气通过烟尘收集设备、通风扩散减少影响等。

通过以上措施，项目施工期及运营期对大气环境影响较小。

3、声环境

本项目施工期产生的噪声主要来自于本项目施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声。根据机械噪声衰减预测结果可见，本项目施工期噪声对周边敏感点会造成一定的影响，通过加强施工管理和施工组织，合理安排施工时间，设置隔声围挡、隔声屏、隔声房、未硬化路面铺设路面减振覆板等噪声防治措施，确保建筑施工场界环境噪声达标排放。

本项目运营期产生的噪声主要来自装卸机械及运输设备，本项目通过选用先进的、低噪声港口机械，降低装卸作业噪声。加强机械设备的定期检修和维护，避免机械故障等造成的振动及声辐射，采取隔声、减振等措施以减少噪声对外界环境的影响。根据预测结果，在采取减振、隔声等降噪措施后，项目四周场界噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）厂界外声环境功能区 4 类标准的要求，敏感点腾讯地块（在建）临路一排的幼儿园预测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，腾讯地块其余教学楼及宿舍区预测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，本项目运营期产生的噪声对周边环境的影响较小。

4、固体废物

本项目陆域施工人员生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处置。建筑垃圾交相关单位回收利用或交有资质单位收集处理。土石弃方通过运输车运往管理部门指定的余泥渣土受纳场处置。综上所述，通过采取上述措施后，项目施工期产生的固体废物基本不会对区域环境产生明显的影响。

本项目运营期船舶生活垃圾交由环卫部门处置，其它船舶垃圾收集进入港区设置的船舶垃圾接收设施并委托相关单位处置，对周边环境影响较小。陆域工作人员生活收集后交由环卫部门处置；本项目一般工业固体废物集中收集后交由废品回收公司回收处理；危险废物收集后定期交由有危险废物处置资质的单位拉运处理。

综上所述，通过采取上述措施后，项目施工期、运营期产生的固体废物对周边环境影响较小。

5、地下水与土壤污染防治措施

本项目运营期可能对土壤产生影响的区域主要有危货堆场、机械维修区、危

废暂存区、污水处理站以及污水管线等区域，采取源头控制+过程防控措施，对工艺、管道、设备、原辅材料储存及处理构筑物采取相应的防渗、防漏措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，根据本项目各生产、生活功能单元可能产生废水污染物类型、天然包气带防污性能，以及污染控制难易程度，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单防渗区，对不同的防治区进行不同发现和处理措施，本项目危货堆场、机修车间（含危废暂存区）、污水处理站、船舶污水接收池、事故池、应急池等为重点防渗区，本项目工具材料库（含一般固体废物暂存区）为一般防渗区域，除上述重点防渗区及一般防渗区，其它区域为简单防渗区。通过上述措施可以有效控制本项目对土壤环境的影响。

6、环境风险

本项目环境风险主要为船舶漏油溢油，航道运输及港池、码头前沿、危险品堆场内危险品泄漏对水体、大气、土壤、地下水的影响，以及本项目中危险品发生火灾及爆炸后产生的次生灾害。本项目一旦发生较大规模风险事故，将会对区域陆域及海域环境造成严重污染和破坏。项目建设运营过程中，必须提高防范意识，在环境保护竣工验收前制定环境突发事故应急预案并到环境主管部门备案并定期更新，配备污染事故应急设备，定期开展应急培训和应急演练，提高突发环境风险事故的应急处置能力。在认真落实报告书提出的各项风险防范与应急措施，最大限度的降低风险事故发生概率和减轻风险事故污染损害后果前提下，项目建设的环境风险是可以接受的。

13.4. 项目建设环境合理性

本项目建设符合相关规划，与相关环境管理要求相符，与本项目不在深圳市基本生态控制线范围内，不涉及饮用水水源保护区，本项目与相关环保法律法规、政策不相违背，符合“三线一单”管控要求，本项目建设具有环境合理性。

13.5. 公众参与

根据《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日施行），项目组在接受委托后，7个工作日内通过网络平台的方式开展了公众参与第一次公示，本项目于2023年6月16日在招商局港口（华南）营运中心网站首次公开环境影响评价信息情况，在首次环境影响评价信息公示期间，建设单位

未收到任何方面的意见。《深圳港大铲湾港区集装箱码头二期工程（南段）环境影响报告书（征求意见稿）》形成后，建设单位于2024年8月29日采用网络平台公开、报纸公开、现场张贴公告等方式将相关信息和公众意见表的网络链接进行公开，征求与该建设项目环境影响有关的意见。环境影响报告书征求意见稿公示时间共10个工作日，公示期间，建设单位未收到任何方面的意见。符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）的要求。向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，通过网络平台，公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明，公示期间，建设单位未收到任何方面的意见。

13.6. 综合结论

陆域：本项目符合国家和地方相关产业政策的要求，符合相关规划的要求，符合生态控制线管理规定。项目施工期、运营期产生的废水、废气、噪声、固体废物等会对周围环境有一定的影响，通过采取各项环境保护措施后这些环境影响基本能够得到控制，项目建设对周边环境影响可控。本评价认为，该项目在全面落实报告书中提出的各项环保措施、确保各类污染物达标排放的前提下，从环境保护的角度来讲，本项目的建设是可行的。

海域：本项目工程选址符合相关规划和环保政策的要求，通过对工程所在区域环境质量的现状调查与评价、施工期和运营期对海洋环境的影响预测和评价，提出了一系列有针对性的环境保护措施。建设单位在严格执行国家各项环境保护法律、法规，加强监督管理，合理安排施工，全面落实报告书中提出的各项环保措施，确保施工期和运营期的各类污染物均有合理去向的前提下，不会对海洋环境造成长期的负面影响，施工期和运营期的环境风险总体可控。从海洋环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。