深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程东南角陆域形成

海洋环境影响报告书

建设单位：盐田港东区国际集装箱码头有限公司

编制单位：深圳市汉宇环境科技有限公司

二〇二二年十二月

目 录

目 录 I
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 4
1.3. 相关情况分析判定 4
1.4. 关注的主要环境问题及环境影响 5
1.5. 主要结论 6
第二章 总则 7
2.1. 编制依据 7
2.1.1. 国家法律、法规及规范性文件 7
2.1.2. 地方性法规及规范性文件 8
2.1.3. 相关导则、标准及技术规范 10
2.1.4. 相关规划 11
2.1.5. 项目相关资料 12
2.2. 环境功能区划 13
2.2.1. 近岸海域环境功能区划 13
2.2.2. 海洋环境功能区划 13
2.2.3. 广东省海洋生态红线 13
2.2.4. 环境空气功能区划 19
2.2.5. 声环境功能区划 19
2.2.6. 生态功能分区管控 19
2.2.7. 环境功能区划汇总 19
2.3. 评价标准 32
2.3.1. 环境质量标准 32
2.3.2. 污染物排放标准 37
2.4. 评价等级与评价范围 38
2.4.1. 海洋环境评价等级与评价范围 38
2.4.2. 环境风险评价等级与评价范围 40

2.4.3. 其他环境评价 40
2.5. 主要环境保护目标 41
2.6. 主要环境影响因素识别与评价因子筛选 46
2.6.1. 主要环境影响因素识别 46
2.6.2. 评价因子筛选 47
第三章 建设项目工程概况 48
3.1. 建设项目基本情况 48
3.2. 本项目用海情况 48
3.3. 主要建设内容 49
3.3.1. 本项目码头前沿护岸填海 50
3.3.2. 本项目东南角围堰护岸 54
3.3.3. 本项目陆域形成填海区域 57
3.4. 总平面布置 57
3.5. 施工机械 63
3.6. 土石方平衡 63
3.7. 施工进度安排 63
第四章 建设项目工程分析 65
4.1. 环境影响因子分析 65
4.2. 工艺流程及产污环节 65
4.3. 污染源概况与源强核算 66
4.3.1. 水污染源 66
4.3.2. 大气污染源 72
4.3.3. 噪声污染源 73
4.3.4. 固体废物 73
4.4. 污染源汇总 74
4.5. 非污染生态影响分析 76
第五章 建设项目周边环境概况 77
5.1. 自然环境概况 77
5.1.1. 地理位置 77

5.1.2. 气候气象 77
5.1.3. 土壤类型 81
5.1.4. 自然资源 81
5.2. 区域污染源调查 81
第六章 环境质量现状调查与评价 83
6.1. 大气环境质量现状调查与评价 83
6.2. 海洋水文动力环境现状调查与评价 83
6.2.1. 冬季海洋水文动力（2022 年 1 月 ） 83
6.2.2. 夏季海洋水文动力（2022 年 6 月 ） 110
6.3. 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价 140
6.3.1. 地形地貌 140
6.3.2. 冲淤演变 142
6.3.3. 海床冲淤变化 150
6.4. 海水水质现状调查与评价 161
6.4.1. 调查项目与分析方法 164
6.4.2. 评价标准与评价方法 165
6.5. 海洋沉积物质量调查与评价 189
6.5.1. 调查时间 189
6.5.2. 调查项目与分析方法 189
6.5.3. 评价标准与评价方法 190
6.5.4. 沉积物监测结果及评价 190
6.6. 海洋生物质量调查结果与评价 192
6.6.1. 调查项目与分析方法 192
6.6.2. 评价标准与评价方法 193
6.6.3. 生物质量监测结果及评价 193
6.7. 海洋生态环境现状调查与评价 197
6.7.1. 调查项目与分析方法 197
6.7.2. 评价标准与评价方法 198
6.7.3. 秋季海洋生态（2021 年 10 月） 200

6.7.4. 春季海洋生态（2022 年 3 月） 212
6.8. 海洋渔业资源现状调查与评价 225
6.8.1. 站位设置与调查方法 225
6.8.2. 秋季渔业资源调查概况（2021 年 10 月） 228
6.8.3. 春季渔业资源调查概况（2022 年 3 月） 243
6.9. 近岸海域环境质量状况 258
第七章 环境影响预测与评价 260
7.1. 环境影响预测与评价 260
7.1.1. 大气环境影响评价 260
7.1.2. 声环境影响预测与评价 261
7.1.3. 固体废物环境影响预测与评价 263
7.1.4. 海洋水环境环境影响评价 263
第八章 环境风险预测与评价 297
8.1. 环境风险评价原则与工作程序 297
8.2. 风险源与环境敏感目标 298
8.2.1. 风险源 298
8.2.2. 环境风险敏感目标 299
8.3. 环境风险潜势初判 299
8.4. 风险识别 300
8.4.1. 作业系统危险性识别 300
8.4.2. 有毒有害物质扩散途径识别 300
8.5. 风险事故情形分析 300
8.5.1. 同类工程事故调查 300
8.5.2. 风险事故情景（最大可信事故）的确定 302
8.5.3. 事故源强核算 302
8.6. 环境风险分析 303
8.6.1. 溢油泄漏对水环境影响分析 303
8.7. 突发船舶溢油事故环境风险防范措施 313
8.8. 港区应急体系及应急物资 314

8.9. 区域应急情况 320
8.9.1. 海上应急能力 320
8.9.2. 区域应急能力 323
8.10. 环境风险结论 337
第九章 环境保护措施 340
9.1. 施工期环境保护措施 340
9.1.1. 大气污染防治措施 340
9.1.2. 水污染防治措施 341
9.1.3. 噪声污染防治措施 342
9.1.4. 固体废物处置措施 342
9.1.5. 海洋生态保护措施 343
第十章 环境影响经济损益分析 346
10.1. 环境保护投资估算 346
10.2. 环境效益分析 347
10.3. 经济效益分析 348
10.4. 社会效益分析 348
10.5. 环境损益经济分析 350
第十一章 环境管理与监测计划 352
11.1. 环境管理机构和职责 352
11.2. 环境管理措施 352
11.2.1. 施工期环境管理 352
11.3. 环境监测计划 354
11.3.1. 施工期环境监理 354
第十二章 建设项目合理性、合法性分析 359
12.1. 建设项目与产业政策符合性分析 359
12.2. 建设项目与相关规划符合性分析 359
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 359
12.2.2. 与《广东省主体功能区规划》的相符性分析 359

12.2.3. 与《深圳市国土空间总体规划》的相符性分析 360
12.2.4. 与《深圳港总体规划（2035 年）》的相符性分析 360
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 361
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362
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 363
12.3. 建设项目与相关环境管理要求符合性分析 365
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 365
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 369
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 .. 370
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 .. 370
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 371
12.4. 建设项目选址环境合理性符合性分析 372
12.4.1. 与饮用水水源保护区的符合性 372
12.4.2. 与深圳市基本生态控制线的符合性 372
12.4.3. 与海洋功能区划的符合性 372
12.4.4. 与广东省海洋生态红线的符合性 373
第十三章 环境影响评价结论 374
13.1. 建设项目概况 374
13.2. 环境质量现状 374
13.3. 主要环境影响及措施 377
13.4. 项目建设环境合理性 379

13.5. 公众参与 379
13.6. 综合结论 379
附件 381
附件 1 环评委托书 382
附件 2 建设单位营业执照 383
附件 3 项目立项文件 384
附件 4 项目用地用海文件 388
附件 5 关于《深圳港总体规划环境影响报告书》的审查意见 395
附件 6 关于深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程环境影响报告书的批复（深环批〔2022〕000010 号）） 400
附件 7 报告评审专家意见及复审意见 402

第一章 概述

1.1. 建设项目背景与特点

2021 年，十三届全国人大四次会议审议通过的《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》指出：“建设现代化综合交通运输体系，加快建设世界级港口群和机场群”，并把“建设洋山港区小洋山北侧、天津北疆港区 C 段、广州南沙港五期、深圳盐田港东区等集装箱码头”列入交通强国建设工程的项目清单。

为落实国家重大战略，盐田港东区国际集装箱码头有限公司拟新建深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程。项目位于广东省深圳市盐田区，大鹏湾北岸，项目设计年吞吐量 300 万 TEU，拟建设 3 个 20 万吨级集装箱泊位，水工结构按照可靠泊 3.2 万 TEU 集装箱船设计，岸线长度 1470m，后方陆域总面积约 120.11 万㎡，主要布置集装箱堆场、道路、配套区等。

深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程陆域环评已取得《关于深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程环境影响报告书的批复》（深环批〔2022〕000010 号），该项目用海已取得《自然资源部办公厅关于深圳港盐田港区集装箱码头三期工程等 2 个项目用海调整有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕1780 号）：深圳港盐田港区集装箱码头三期工程填海用海和深圳港盐田港区集装箱码头扩建工程港池用海均位于广东省深圳市盐田港附近海域。深圳港盐田港区集装箱码头三期工程填海于 2004 年经国务院批准，用海面积 89.676 公顷（1345.14 亩），目前已填成陆 84.2264 公顷（1263.396 亩）；深圳港盐田港区集装箱码头扩建工程港池用海于 2007 年经国务院批准，用海面积 305.75 公顷（4586.25 亩）。根据用海调整申请，深圳港盐田港区集装箱码头三期工程填海用海变更为 87.0557 公顷（1305.8355 亩），用海期限至 2054 年 6 月 16 日，深圳港盐田港区集装箱码头扩建工程港池用海变更为 308.5478 公顷（4628.217 亩），用海期限至 2057 年 4 月 12 日。

本项目（深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程东南角陆域形成）范围位于深圳港盐田港区集装箱码头三期工程填海范围中。根据自然资办函

〔2022〕1780号，深圳港盐田港区集装箱码头三期工程填海目前已填成陆84.2264公顷，用海调整后填海用海变更为87.0557公顷，即剩余2.8293公顷未填成陆区域为本项目的陆域形成范围。本项目建设内容为围填海2.8293公顷，其中约0.7194公顷为码头前沿护岸填海，约0.7737公顷为东南角围堰护岸填海，约1.3362公顷为陆域形成填海，建成后作为深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程的陆域组成，本项目不包括围填海后的陆域建设、基桩工程、港池疏浚、航道疏浚等工程。

受建设单位盐田港东区国际集装箱码头有限公司委托，深圳市汉宇环境科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作。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。

盐田区地图

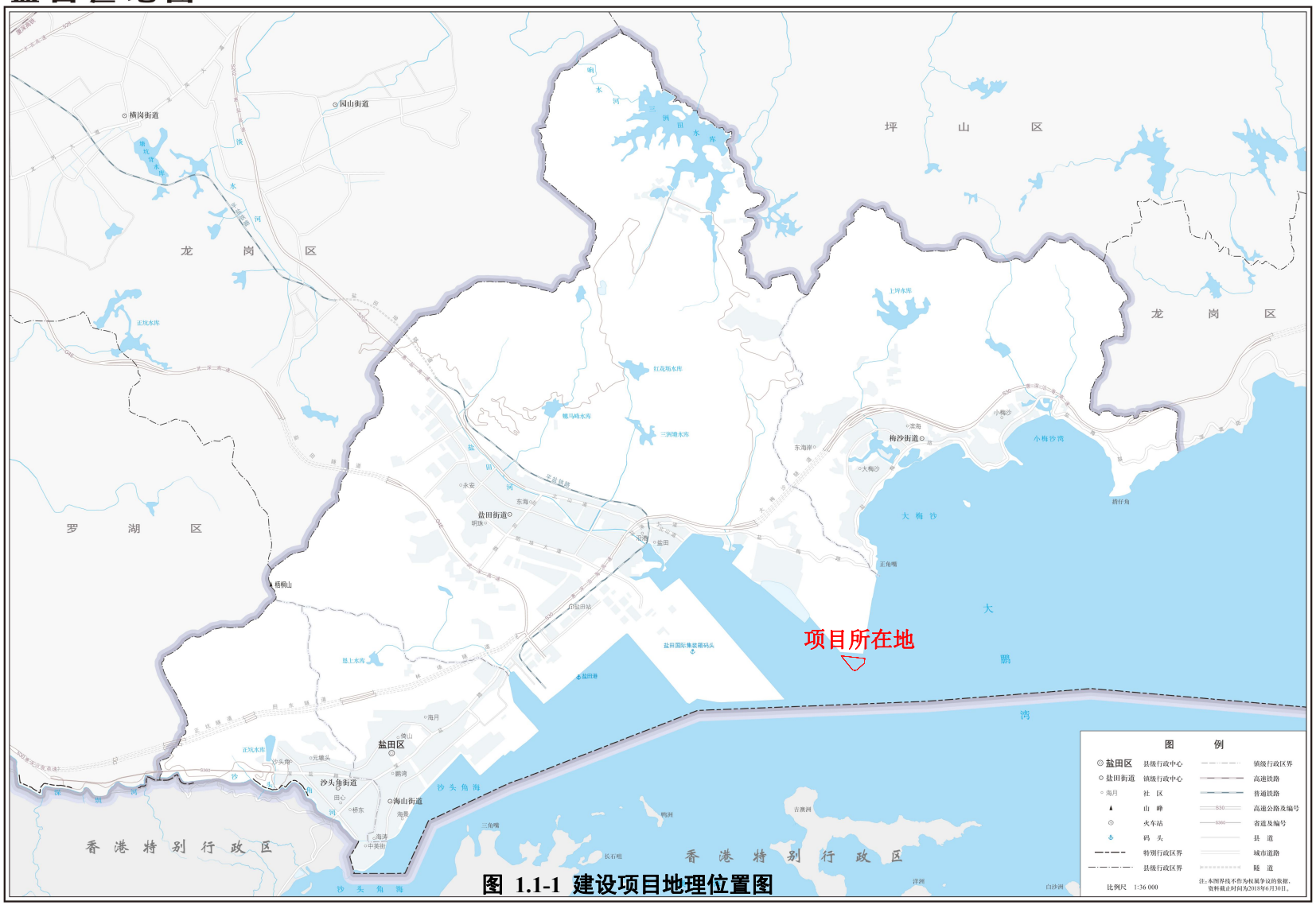


图 1.1-1 建设项目地理位置图

审图号：粤S（2018）090号

广东省国土资源厅 监制

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。

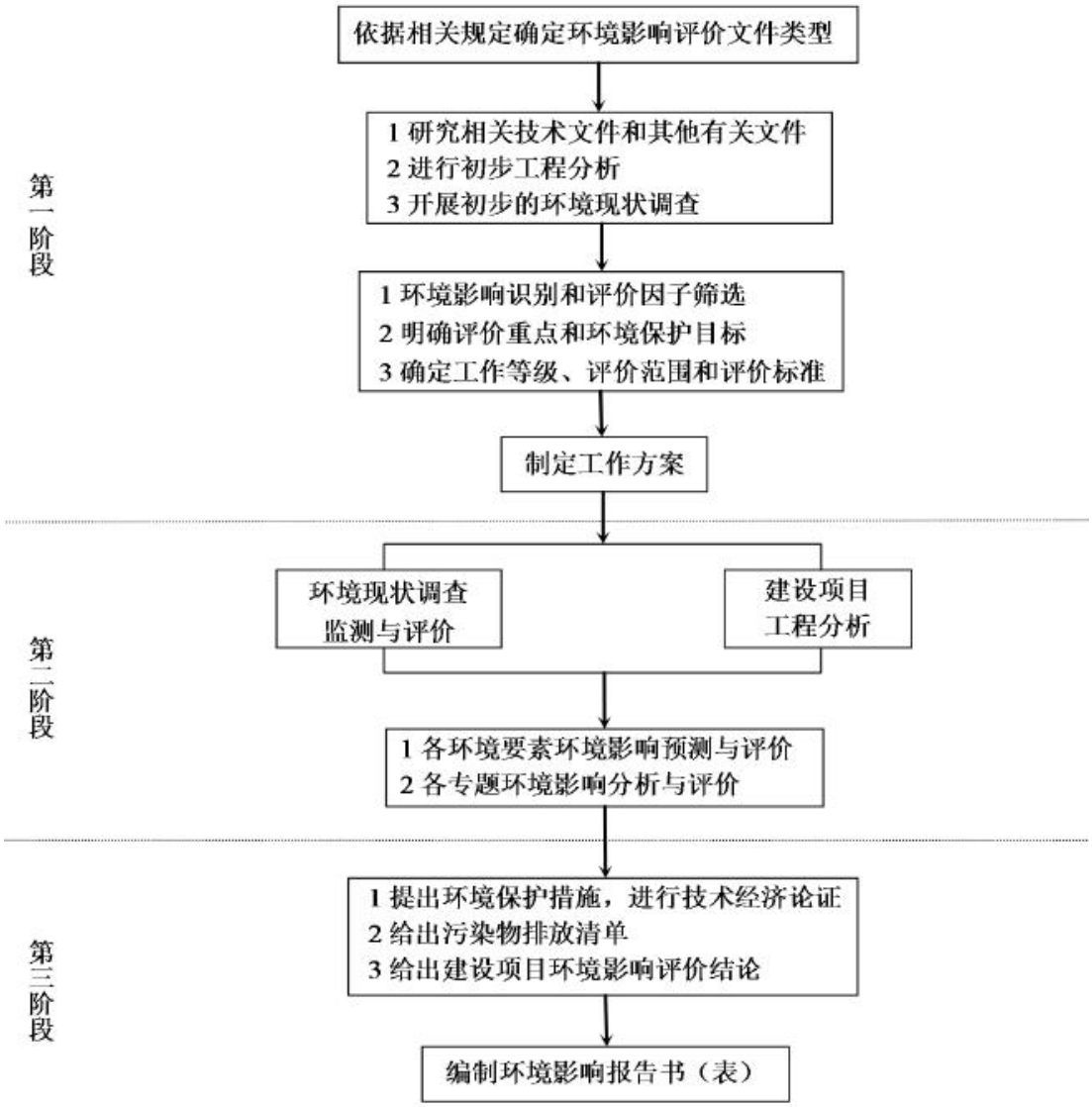


图 1.2-1 建设项目评价技术路线图

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“148 围填海工程及海上堤坝工程”的“围填海工程”，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》（2021 年修改），深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程属于鼓励类“二十五、水运”中的“1、深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级及以上）建设；4、大型港口装卸自动化工程”。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盐田区，大鹏湾北岸，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

深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程东南角陆域形成主要为施工期影响：

（1）本项目施工期围填海引起的悬浮泥沙所影响的区域限于施工区附近海域，通过合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量减少抛石施工作业对底泥的搅动强度和范围。做好施工设备的日常维修检查工作，保持水上作业设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复，以及生态补偿减少影响。

（2）本项目施工期船舶废气、机械与车辆尾气产生的 CO、NOx、SO_2 等，通过通风扩散，保养维修，使用低污染油品减少影响，产生的烟尘颗粒物洒水抑尘、地面硬化、物料覆盖等减少影响。

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

（4）本项目施工期船舶生活垃圾、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。

1.5. 主要结论

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及要求，从环境保护的角度来讲，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、法规及规范性文件

(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》，2017 年 11 月 5 日起施行；

(9)《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修改；

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

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

(12)《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日第三次修正；

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

(14)《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；

(15)《风景名胜区条例》，2016 年 2 月 6 日修订；

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

(17)《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；

(18)《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日第二次修订；

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

(20)《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）；

(21)《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

(22) 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；

(23) 《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》；

(24) 《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；

(25) 《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；

(26) 《产业结构调整指导目录》，2021 年修改；

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

(28) 《国家重点保护野生植物名录》，2021 年 8 月 7 日；

(29) 《国家重点保护野生动物名录》，2021 年 2 月 1 日；

(30) 《国家危险废物名录》，2021 年；

(31) 《危险化学品目录（2018 年版）》，2018 年 2 月；

(32) 《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；

(33) 《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

(34) 《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》，2019 年 11 月 29 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》，2019 年 3 月 1 日施行；

(4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2018 年 11 月 29 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) 《广东省重点保护陆生野生动物名录》，2021 年 7 月 1 日；

(12) 《广东省海洋生态红线》，广东省人民政府，2017 年 9 月；

(13) 《广东省近岸海域环境功能区划》，粤府办〔1999〕68 号；

(14) 《广东省地下水功能区划》，粤办函〔2009〕459 号；

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

(16) 《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；

(17) 《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。

(18) 《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；

(19) 《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；

(20) 《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；

(21) 《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；

(22) 《广东省环境保护厅 广东省海洋与渔业厅关于<广东省近岸海域污染防治的实施方案（2018—2020 年）>》(粤环函〔2018〕1158 号)，2018 年 7 月 6 日；

(23) 《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；

(24) 《深圳经济特区生态环境保护条例》，2021 年 9 月 1 日施行；

(25) 《深圳经济特区建设项目环境保护条例》，2018 年 12 月 27 日修正；

(26)《深圳经济特区饮用水源保护条例》，2018 年 12 月 27 日修正；

(27)《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》，2020 年 8 月 26 日修正；

(28)《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；

(29)《深圳经济特区海域污染防治条例》，2018 年 12 月 27 日修正；

(30)《深圳经济特区排水条例》，2021 年 1 月 1 日施行；

(31)《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；

(32)《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）；

(33)《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）；

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

(35)《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；

(36)《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；

(37)《深圳市海洋功能区划》，深府〔2004〕158 号；

(38)《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；

(39)《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）；

(40)《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。

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)《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143—2017）；

(12)《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）；

(13)《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218—2018）；

(14)《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663—2013）；

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

(16)《地表水环境质量评价办法（试行）》；

(17)《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192—2015）；

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

(19)《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000—2010）；

(20)《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034—2013）；

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

(22)《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198—2020）；

(23)《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025—2012）；

(24)《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884—2018）；

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)《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

(9)《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；

(10)《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)《深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程工程可行性研究报告》；

(2)《深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程工程初步设计方案》；

(3)《深圳市发展和改革委员会关于深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程项目核准的复函》，深圳市发展和改革委员会；

(4)《深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程用地预审与选址意见书》；

(5)《广东省交通运输厅关于深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程（一期）航道通航条件影响评价的审核意见》；

(6)《深圳港盐田港区东港作业区一期工程及配套工程岩土工程勘察报告》，中交第三航务工程勘察设计院有限公司；

(7)《深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程潮流及海床冲淤数模专题研究报告》；

(8)《深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程海域使用论证报告书》，浙江省水利河口研究院（浙江省海洋规划设计研究院）；

(9) 《深圳港盐田港区集装箱码头三期工程填海（东港区）海域使用权优化调整海域使用论证报告书》（2022 年 6 月）；

(10) 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），本项目所在区域的近岸海域环境功能区划为正角咀－沙角头三类功能区，临近区域为秤头角－正角咀二类功能区、秤头角－泥壁角三类功能区，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
秤头角－泥壁角三类功能区	1.0	12.8	一般工业用水、滨海风景旅游	GB3097-1997 第三类标准
秤头角－正角咀二类功能区	2.5	23.4	水产养殖、海水浴场、海上运动	GB3097-1997 第二类标准
正角咀－沙角头三类功能区	1.5	18.1	一般工业用水、滨海风景旅游	GB3097-1997 第三类标准

2.2.2. 海洋环境功能区划

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沙头角-盐田正角咀港口航运区，临近海域为沙头角旅游休闲娱乐区、大梅沙湾-南澳湾旅游休闲娱乐区。

2.2.3. 广东省海洋生态红线

根据《广东省海洋生态红线》，本项目用地范围不在禁止类或限制类红线区，不涉及自然岸线。临近海域的海洋生态红线区有大梅沙-溪涌重要滨海旅游区限制类红线区。临近海域的自然岸线有大梅沙西、大梅沙东、溪涌湾、沙鱼涌口、官湖角。

表 2.2-2 广东省海洋环境功能区划（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	A5-16	沙头角旅游休闲娱乐区	深圳市	东至：114°14′29″ 西至：114°13′34″ 南至：22°32′32″ 北至：22°33′22″	旅游休闲娱乐区	64 1970	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海； 2.保护主要旅游景观用海； 3.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度。	1.生产废水、生活污水须达标排海； 2.加强海域生态环境监测； 3.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
2	A2-21	沙头角—盐田正角咀港口航运区	深圳市	东至：114°18′43″ 西至：114°14′17″ 南至：22°33′09″ 北至：22°35′21″	港口航运区	825 17894	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.适当保障盐田渔港用海需求； 3.改善水动力条件和泥沙冲淤环境； 4.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海，避免对大小梅沙旅游区造成污染； 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。
3	A5-17	大梅沙湾—南澳湾旅游休闲娱乐区	深圳市	东至：114°28′47″ 西至：114°17′57″ 南至：22°32′19″ 北至：22°36′54″	旅游休闲娱乐区	6349 34055	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海； 2.适当保障港口航运、口岸区用海需求； 3.保护砂质海岸、基岩海岸； 4.依据生态环境的承载力，合理控制	1.生产废水、生活污水须达标排海； 2.加强海域生态环境监测； 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

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
							旅游开发强度； 5.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源。	

表 2.2-3 广东省海洋生态红线区（摘录）

序号	代码	管控类别	类型	名称	地理位置（四至）	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
						面积（km^2）	海岸线长度（km）		
170	44-Xj20	限制类	重要滨海旅游区	大梅沙-溪涌重要滨海旅游区限制类红线区	114°17′57.29″-114°22′44.39″E；22°34′57.8″-22°36′43.58″N	17.69	14.72	自然景观及其海域生态环境	管控措施：禁止围填海，依据海域生态环境承载力，控制旅游区开发强度。不得新增入海陆源工业排污口。实行海洋垃圾巡查清理制度，有效清理海洋垃圾。禁止从事可能改变和影响滨海旅游的开发建设活动。严格保护砂质海岸与基岩海岸。 环境保护要求：生产废水、生活污水须达标排放；加强海域生态环境监测；执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

表 2.2-4 广东省大陆自然岸线（摘录）

主体岸线代码	主体岸线类型	名称	地理位置（起止坐标）	岸线长度（m）	生态保护目标	管控措施	备注
44-o037	砂质岸线	大梅沙西	位于大鹏湾；起点坐标：114°18′29.538″E 22°35′55.147″N；终点坐标：114°18′07.571″E 22°35′03.152″N。	2236	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，向海一侧 3.5 海里内禁止采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，保持自然岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。	含砂质岸线 1510 米，基岩岸线 726 米。
44-o038	砂质岸线	大梅沙东	位于大鹏湾；起点坐标：114°18′50.011″E 22°36′05.101″N；终点坐标：114°18′30.985″E 22°35′56.407″N。	602	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，向海一侧 3.5 海里内禁止采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，保持自然岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。	/
44-q022	基岩岸线	溪涌湾	位于大鹏湾；起点坐标：114°22′28.589″E 22°36′43.265″N；	10087	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，向海一侧 3.5 海里内禁止采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，保持自然岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损	含砂质岸线 3487 米，基岩岸线 6007 米，河口岸线 593 米。

主体岸线代码	主体岸线类型	名称	地理位置（起止坐标）	岸线长度（m）	生态保护目标	管控措施	备注
			终点坐标：114°18′55.807″E 22°35′58.535″N。			自然岸线的整治与修复。维持河口区域自然属性，保持河口基本形态稳定，保障河口行洪安全和航道通行。允许开展航道疏浚工程，禁止新增围填海、采挖海砂及其他可能破坏河口生态系统功能的开发活动，保障海洋生物洄游通道。	
44-q023	基岩岸线	沙鱼涌口	位于大鹏湾；起点坐标：114°24′51.671″E 22°36′52.070″N；终点坐标：114°24′27.529″E 22°36′43.250″N。	854	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，保持自然岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。	/
44-q024	基岩岸线	官湖角	位于大鹏湾；起点坐标：114°25′39.202″E 22°35′57.505″N；终点坐标：114°24′39.204″E 22°36′45.497″N。	2928	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性，向海一侧 3.5 海里内禁止采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，保持自然岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复。	含砂质岸线 889 米，基岩岸线 2039 米。

2.2.4. 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。

2.2.5. 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），本项目目前未开发建设，未有声环境功能分区。

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。本项目建成后为盐田港港口场站属于 4a 类交通服务区域，其与相邻功能区的距离参见三、（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。

2.2.6. 生态功能分区管控

本项目所在区域为海域，根据《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》，海域为重点管控单元沙头角-盐田正角咀港口航运区（HZD-7）。

2.2.7. 环境功能区划汇总

本项目区域环境功能属性、相应的环境功能区划图见下图表。

表 2.2-5 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	正角咀－沙角头三类功能区
6	海洋环境功能区	沙头角-盐田正角咀港口航运区
7	地下水环境功能区	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	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	生态功能分区管控	沙头角-盐田正角咀港口航运区（HZD-7）
16	用地类型	港口用地

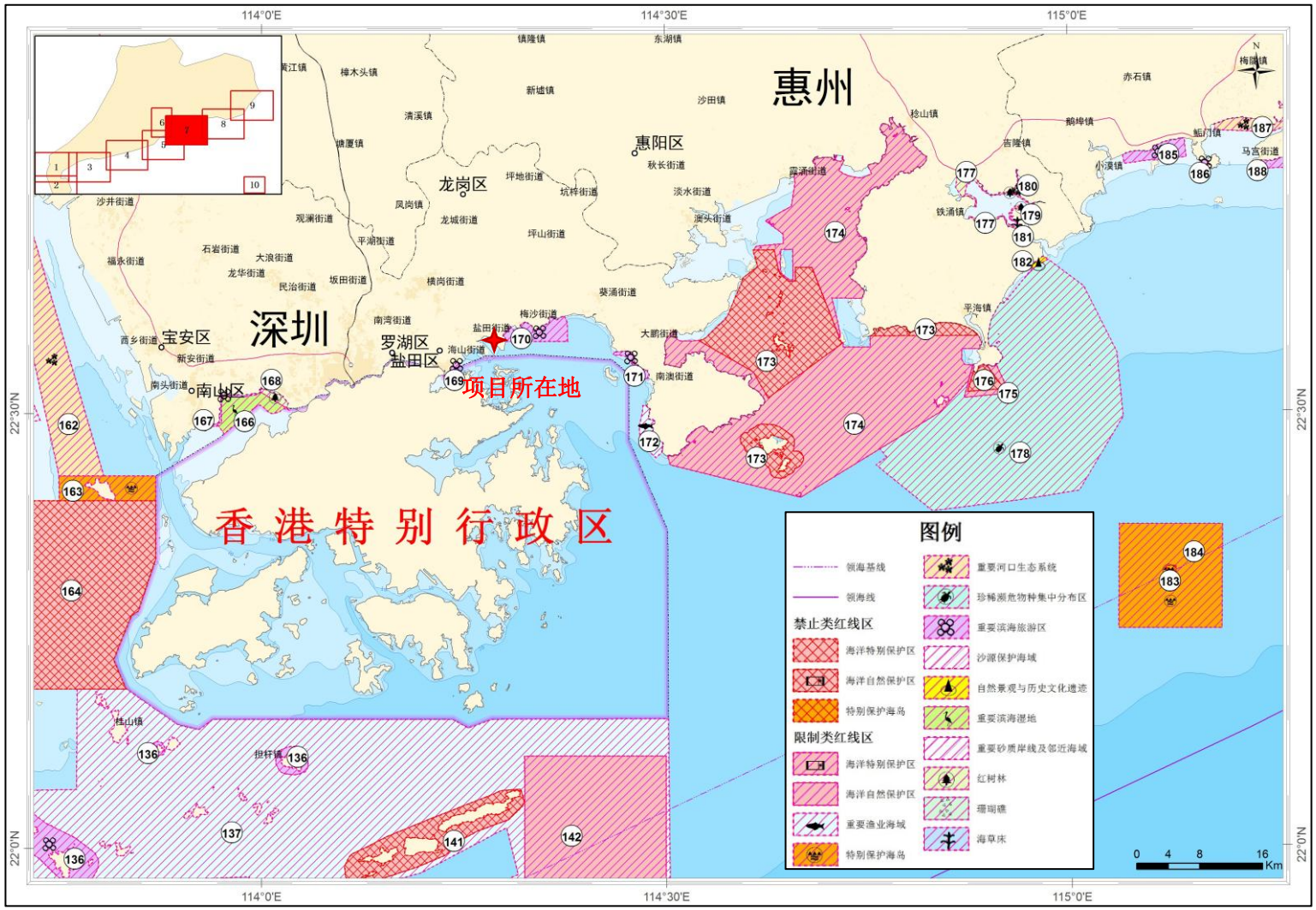


图 2.2-1 建设项目与广东省海洋生态红线的关系图

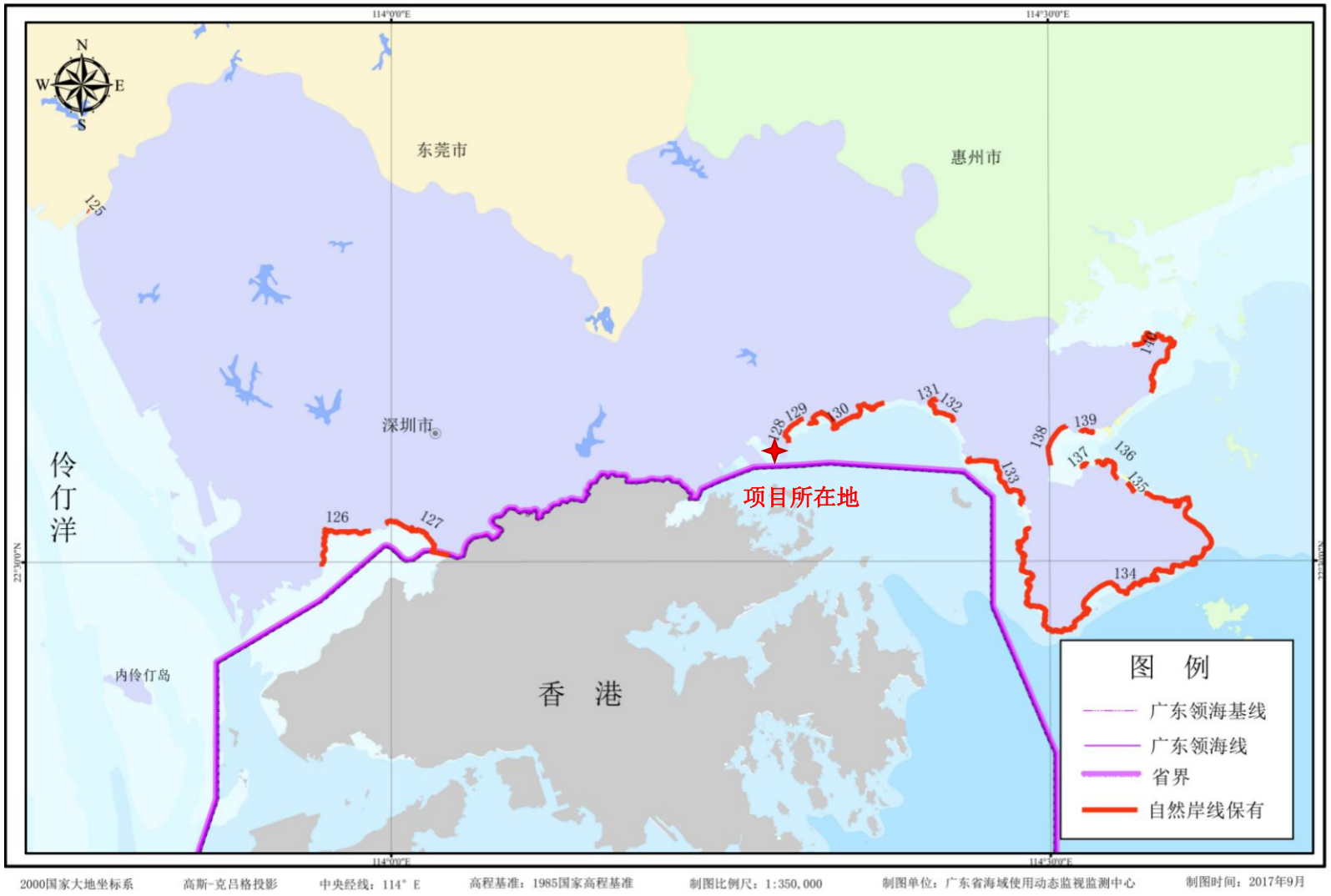


图 2.2-2 建设项目与深圳市大陆海岸线自然岸线的关系图

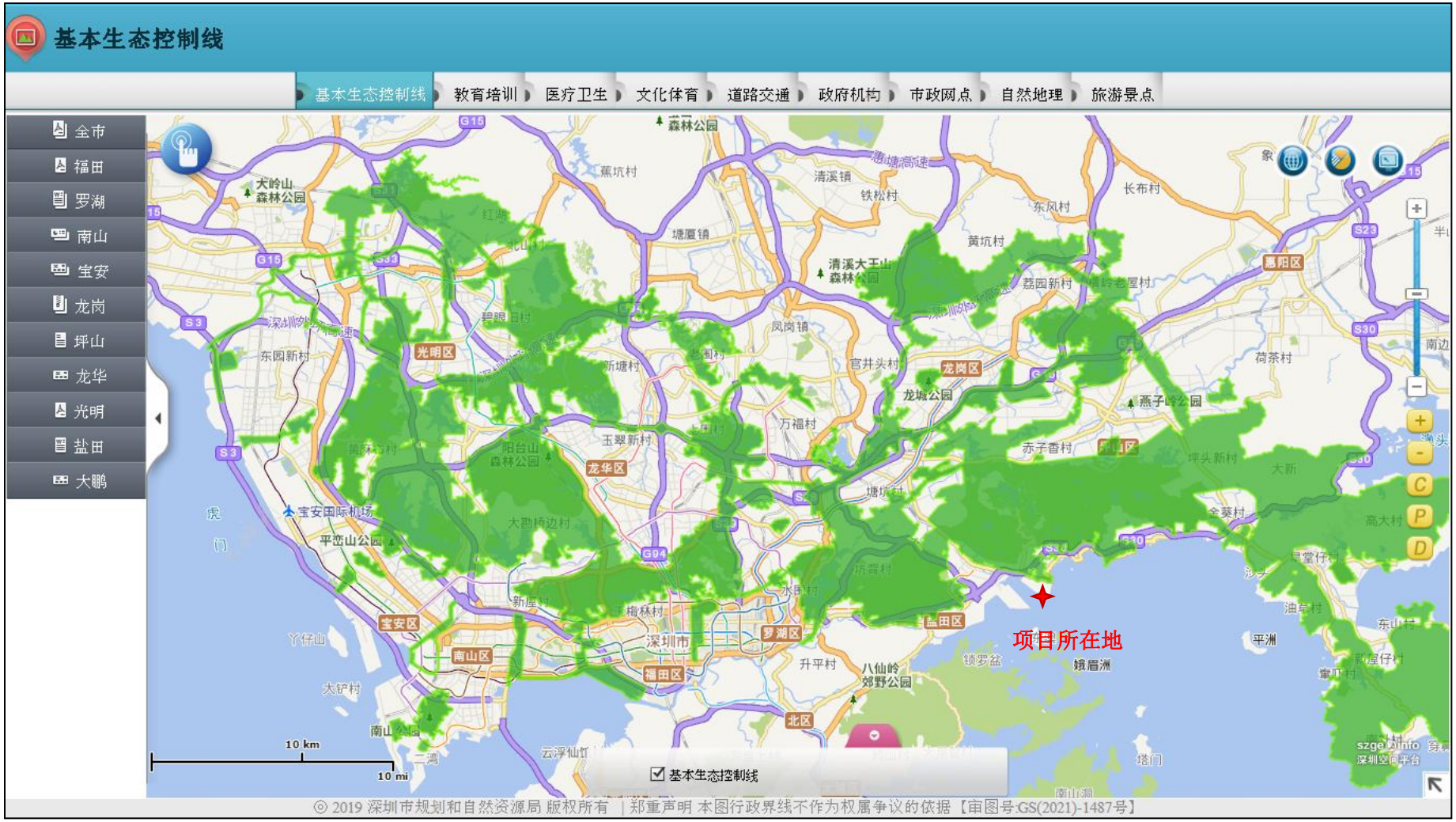


图 2.2-3 建设项目与深圳市基本生态控制线的关系图

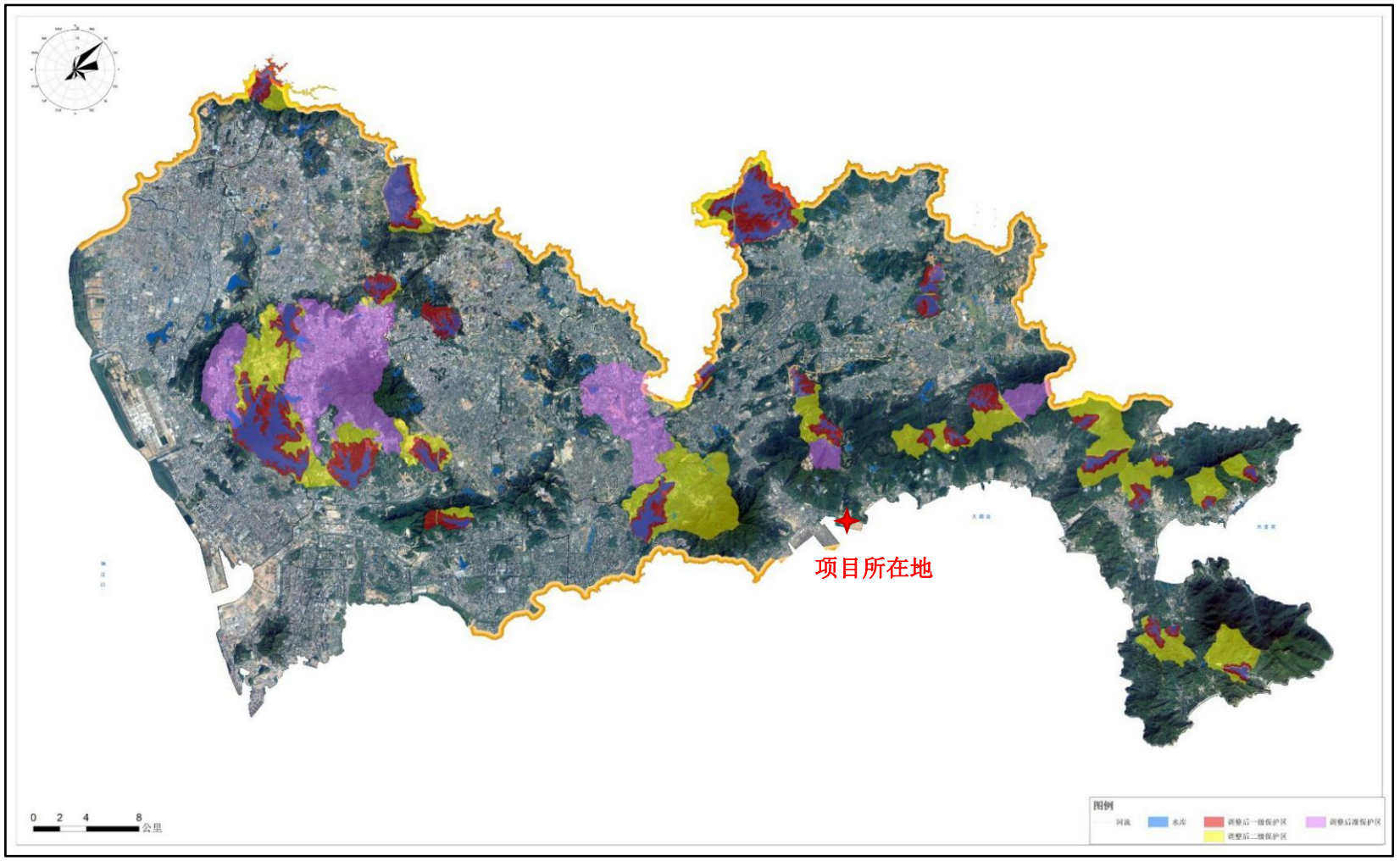


图 2.2-4 建设项目与饮用水水源保护区的关系图

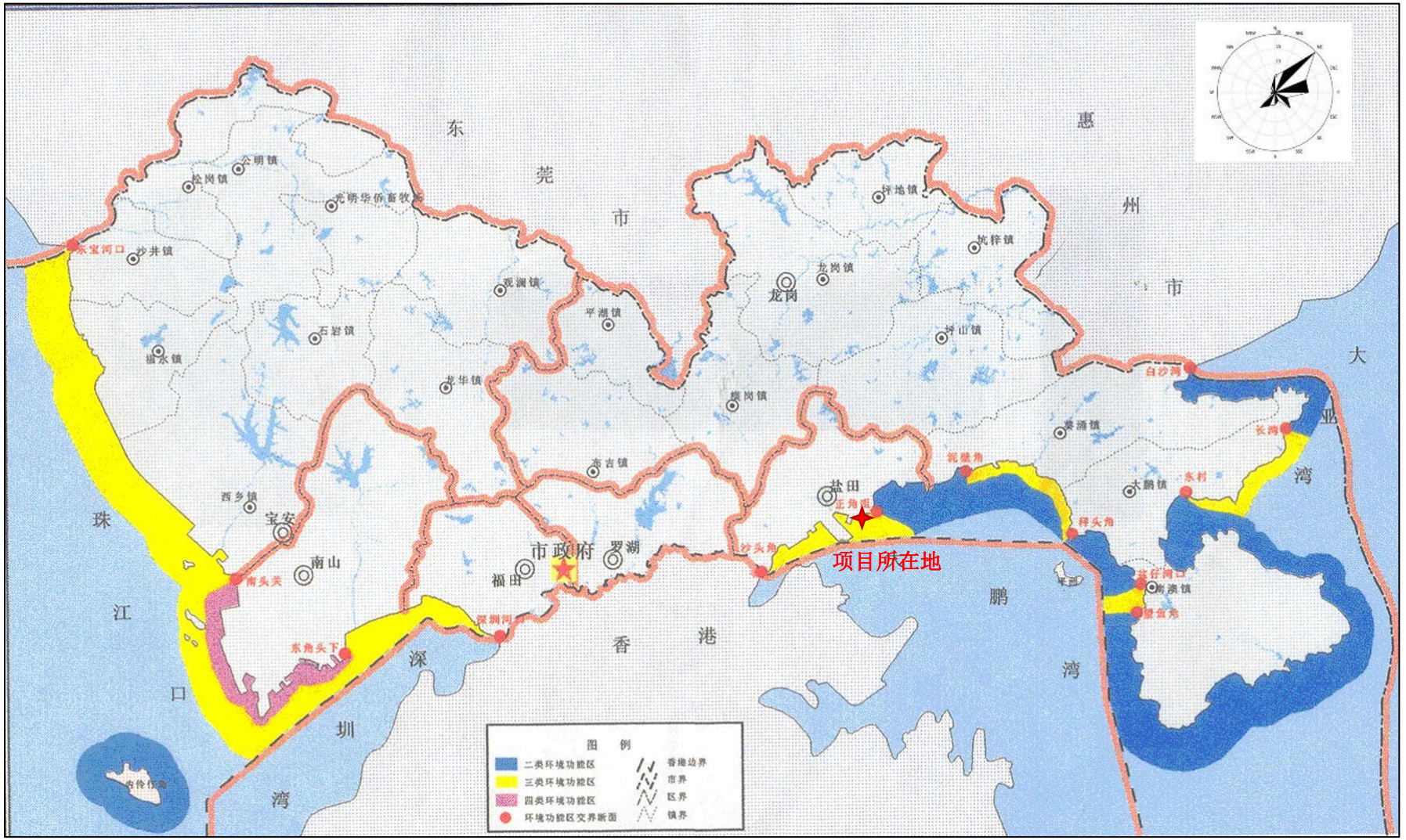


图 2.2-5 建设项目所在区域近岸海域环境功能区划图

图 2.2-6 建设项目所在区域海洋环境功能区划图

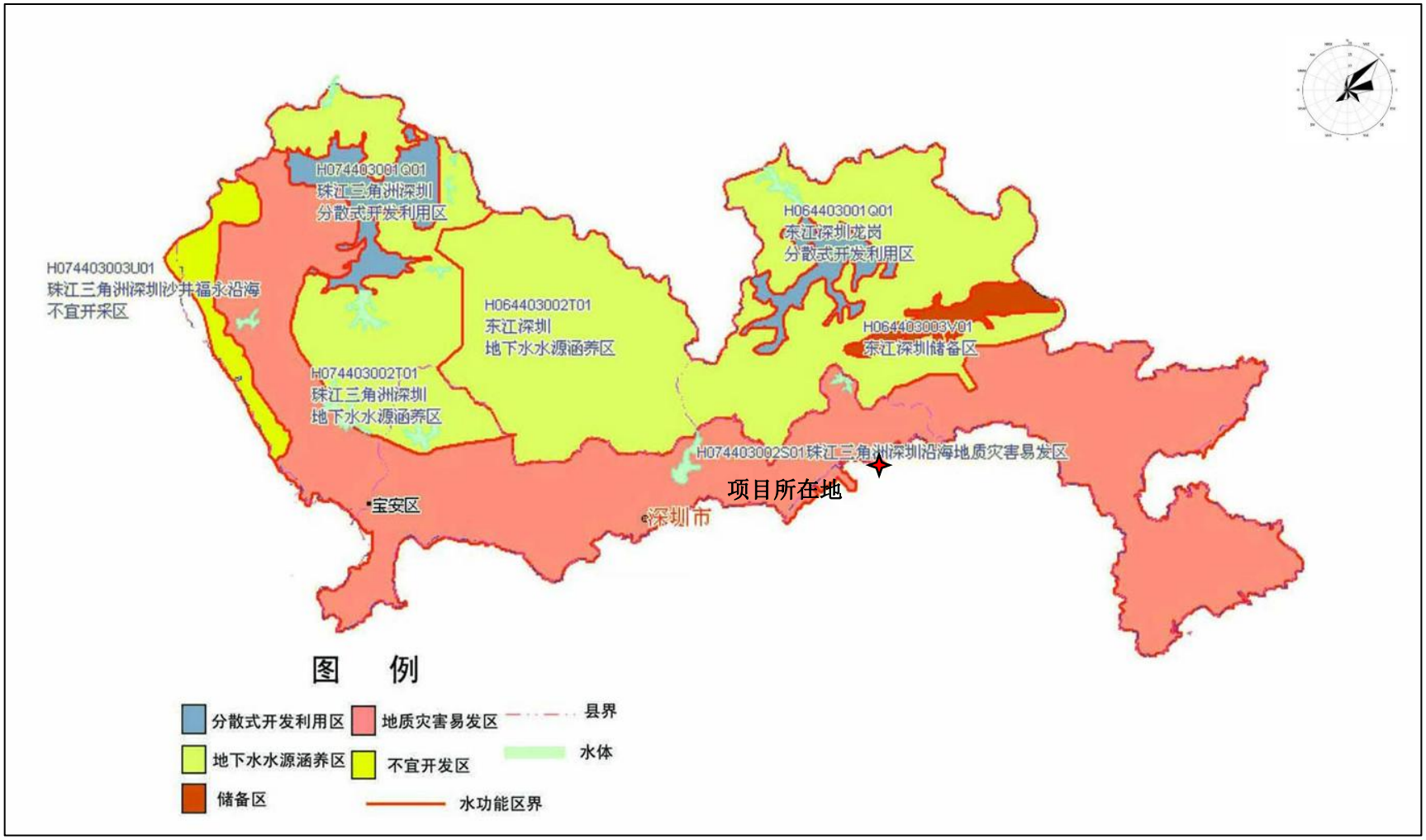


图 2.2-7 建设项目所在区域地下水环境功能区划图

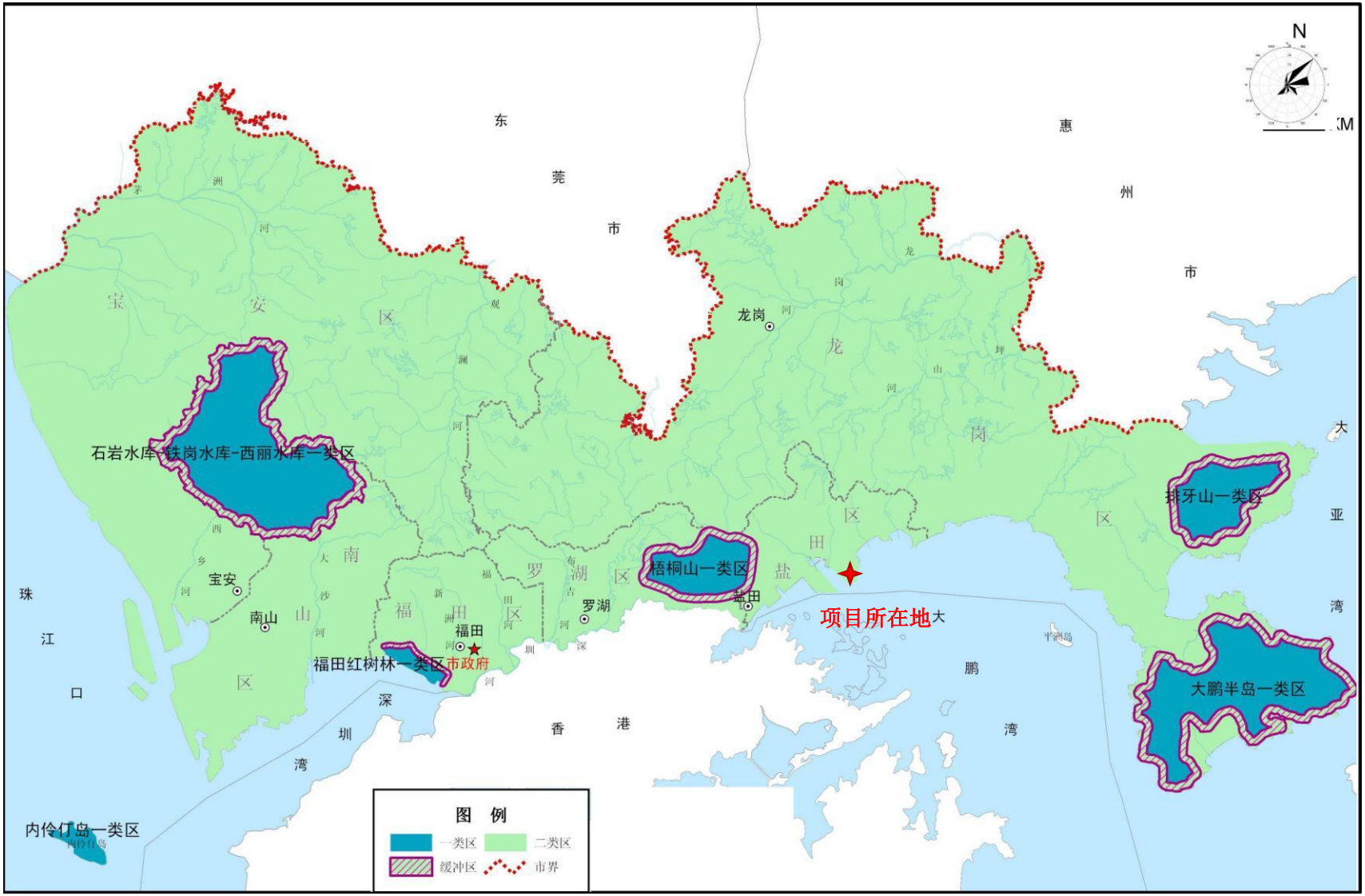


图 2.2-8 建设项目所在区域环境空气功能区划图

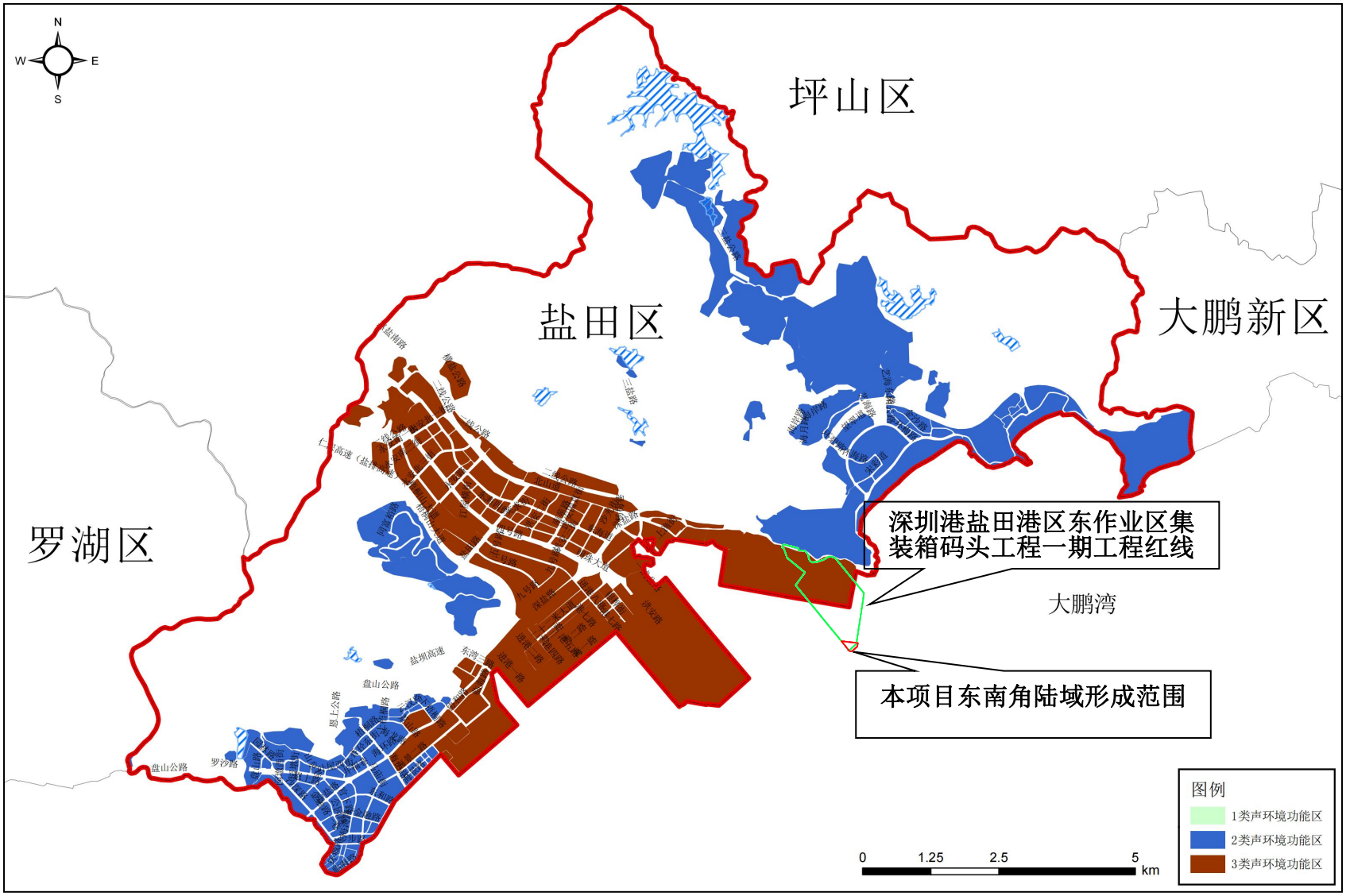


图 2.2-9 建设项目所在区域声环境功能区划图

图 2.2-11 建设项目所在区域“三线一单”管控单元图

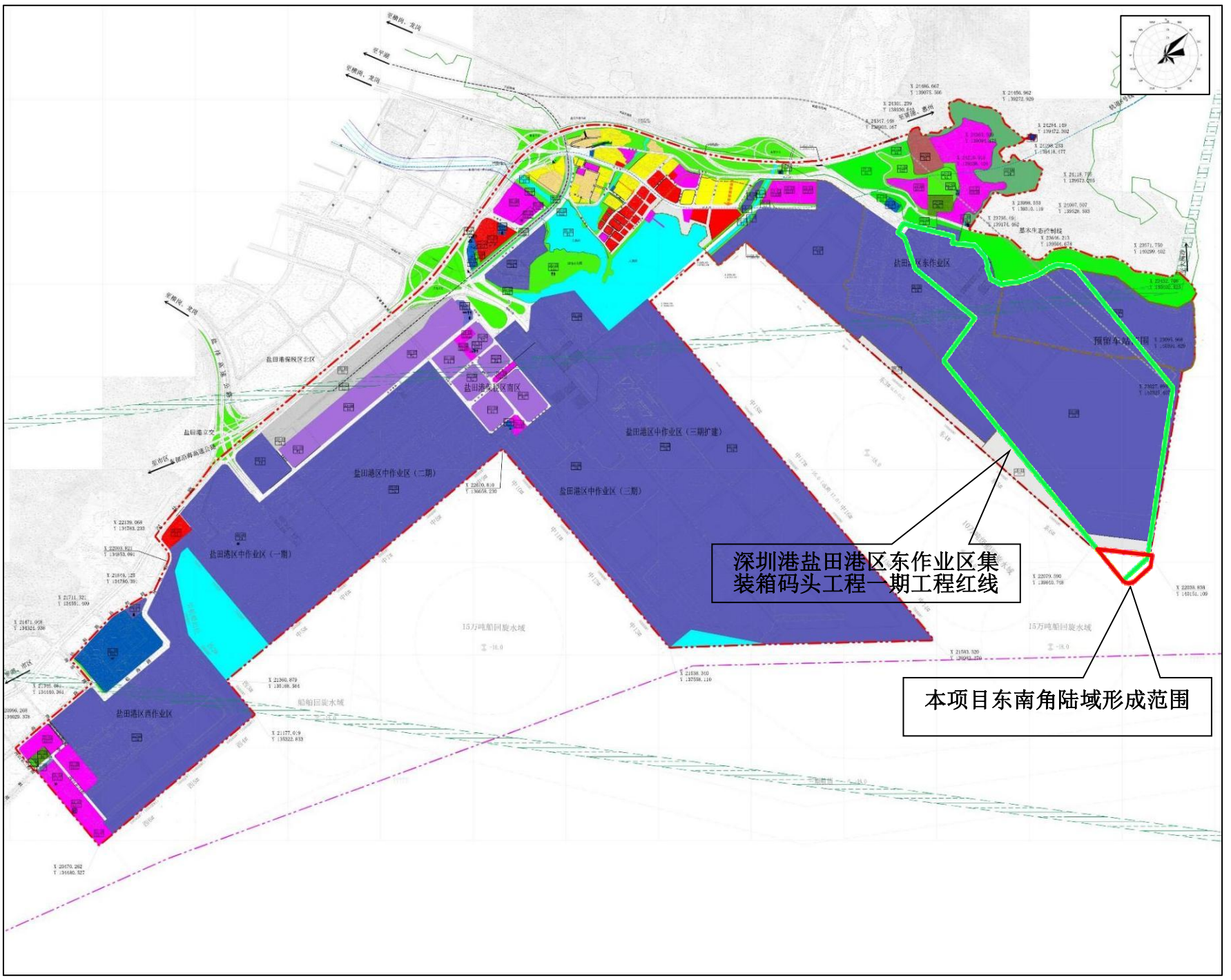


图 2.2-12 建设项目所在区域法定图则

2.3. 评价标准

2.3.1. 环境质量标准

2.3.1.1.海水环境质量标准

本项目近岸海域环境功能区划为正角咀－沙角头三类功能区，海洋环境功能区划为沙头角－盐田正角咀港口航运区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准；本项目东侧为近岸海域环境功能区划为秤头角－正角咀二类功能区，海洋环境功能区划为大梅沙湾-南澳湾旅游休闲娱乐区，执行第二类海水水质标准；项目所在地及西侧为正角咀－沙角头三类功能区，执行第三类海水水质标准。海水水质标准的具体限值如下表所示。

表 2.3-1 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
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℃，其它季节不超过 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

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
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
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

2.3.1.2.海洋沉积物质量标准

本项目近岸海域环境功能区划为正角咀－沙角头三类功能区，海洋环境功能区划为沙头角－盐田正角咀港口航运区，执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）的第二类标准。本项目东侧为近岸海域环境功能区划为秤头角－正角咀二类功能区，海洋环境功能区划为大梅沙湾-南澳湾旅游休闲娱乐区，执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）的第一类标准；项目所在地及西侧为正角咀－沙角头三类功能区，执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）的第二类标准。海洋沉积物质量标准的具体限值如下表所示。

表 2.3-2 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。				

2.3.1.3.海洋生物质量标准

本项目近岸海域环境功能区划为正角咀－沙角头三类功能区，海洋环境功能区划为沙头角－盐田正角咀港口航运区，执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）的第二类标准；本项目东侧为近岸海域环境功能区划为秤头角－正角咀二类功能区，海洋环境功能区划为大梅沙湾-南澳湾旅游休闲娱乐区，执行《海洋生物质

量》（GB18421-2001）的第一类标准；项目所在地西侧为正角咀－沙角头三类功能区，执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）的第二类标准。甲壳类和鱼类生物体内污染物质含量的评价标准参考《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，其中石油烃污染物含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。海洋生物质量标准的具体限值如下表所示。

表 2.3-3 海洋生物质量（单位：mg/kg）

项目	贝类			甲壳类	鱼类
	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
镉≤	0.2	2.0	5.0	2.0	0.6
铅≤	0.1	2.0	6.0	2.0	2.0
铬≤	0.5	2.0	6.0	/	/
砷≤	1.0	5.0	8.0	8.0	5.0
铜≤	10	25	50（牡蛎 100）	100	20
锌≤	20	50	100（牡蛎 500）	150	40
石油烃≤	15	50	80	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。

2.3.1.4.环境空气质量标准

本项目所在区域属于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。

表 2.3-4 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	

2.3.1.5.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，建成后为港口码头 4a 类声环境功能区。本项目用地范围及场界外 25 米内（相邻区域为 3 类声环境功能区划时），40 米内（相邻区域为 2 类声环境功能区划时）为 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准。

表 2.35 声环境质量标准

标准类别	昼间	夜间
4a 类	70 dB(A)	55 dB(A)

2.3.2. 污染物排放标准

2.3.2.1.水污染物排放标准

本项目施工期陆域生活污水经临时化粪池处理后拉运至盐田水质净化厂；陆域场地施工废水沉淀、隔油后回用。

2.3.2.2.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 2.3-6 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	

2.3.2.3.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）。

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)

2.3.2.4.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》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）（2013 年修订）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物转移管理办法》等进行管理。

2.3.2.5.船舶污染物排放要求

施工期船舶生活污水、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。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. 海洋环境评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本工程施工期污废水拉运或回用，均不直接排放入海，属于污染影响型，应按照三级 B 进行评价；本项目围填海、码头区护岸、东南角围堰护岸工程垂直投影面积及外扩范围 A1 及扰动水底面积 A2 为 0.028293km^2，即 A1≤0.15；或 A2≤0.5，本工程也属于水文要素影响型，评价等级为三级。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），工程评价等级划分如下：

表 2.4-1 海洋环境影响评价等级判据

海洋工程分类	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	水环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
围海、填海、海上堤坝类工程	城镇建设填海，工业与基础设施建设填海，区域（规划）开发填海，填海造地，填海围垦，海湾改造填海，滩涂改造填海，人工岛填海等填海工程	$30\times10^4m^2$及其以下	生态环境敏感区	1	1	2	1
			一般区域	2	3	3	2

备注：

1、海洋生态环境敏感区指海洋生态服务功能价值较高，且遭受损害后较难恢复其功能的海域。主要包括自然保护区，珍稀濒危海洋生物的天然集中分布区，海湾、河口海域，领海基点及其周边海域，海岛及其周围海域，重要的海洋生态系统和特殊生境（红树林、珊瑚礁等），重要的渔业水域，海洋自然历史遗迹和自然景观等。本项目所在海域海洋环境功能区划为沙头角－盐田正角咀港口航运区，属于一般区域。

2、本项围填海规模 $2.8293\times10^4m^2$，属于 $30\times10^4m^2$ 及其以下。

表 2.4-2 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级的判定依据

评价等级	工程类型和工程内容
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；连片和单项海砂开采工程；其他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 $50\times10^4m^2$~$30\times10^4m^2$ 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 2km~1km）等工程；连片和单项海砂开采工程；其他类型海洋工程中较严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目。

3	面积 $30\times10^4m^2$~$20\times10^4m^2$ 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 1km~0.5km）等工程；连片和单项海砂开采工程；其他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。
注：其他类型海洋工程的工程规模可按照上表中工程规模的分档确定。	

备注：本项目围填海、码头区护岸、东南角围堰护岸总面积约 2.8293 万 m^2，属于其他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。

本项目水文动力环境评价、生态和生物资源环境影响评价等级为二级，水质环境、沉积物环境海洋地形地貌与冲淤环境影响评价为三级。

结合本项目的建设内容、规模及特点，以及所在海域的自然条件和敏感目标分布情况，本项目评价范围以项目用海外缘线为起点向外扩展，涵盖可能受到影响的环境保护目标。西至沙头角旅游休闲娱乐区（涵盖），东至大鹏湾秤头角附近（涵盖大梅沙-溪涌重要滨海旅游区限制类红线区），北至项目陆域与海域交界，南至粤港临界线，坐标详见下表。

表 2.4-3 建设项目海洋环境评价范围

序号	东经	北纬
1	114°25′58.10″	22°34′37.30″
2	114°25′58.15″	22°33′39.55″
3	114°20′10.30″	22°33′59.83″
4	114°16′28.53″	22°33′54.96″
5	114°13′40.11″	22°32′35.24″
6	114°13′37.54″	22°32′38.58″

2.4.2. 环境风险评价等级与评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及本项目环境风险分析结果，本项目环境风险事件为施工船舶浮吊船、方驳施工过程中的溢油风险，施工期浮吊船的数量为 1 艘，燃料油储存量为 20t，方驳数量 1 艘，燃料油储存量为 15t，以上共 35t，燃料油临界量为 2500t（油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）），q/Q=0.014＜1，环境风险潜势为Ⅰ，做简单分析。

2.4.3. 其他环境评价

1、声环境

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），本项目目前为海域，未开发建设，未有声环境功能分区。本项目工程存在于施工期，施工机械较少，200m 范围内无陆域声环境敏感点且远离陆域声环境敏感点，影响有限，施工期考虑场界达标性，评价内容适当从简。

2、大气环境

本项目工程存在于施工期，本项目远离陆域大气环境敏感点，施工机械较少，大气污染物主要为施工扬尘、机械与车辆尾气、船舶尾气，废气排放量较小，场地扩散条件较好并随施工停止污染随之消失，在施工时做好扬尘防治、机械船舶尾气防治措施，影响范围有限，评价内容适当从简。

3、陆域生态、土壤、地下水

本项目为围填海陆域形成项目，目前为海域，未开发建设，不涉及陆域生态环境、土壤及地下水的污染，因此不涉及上述要素的评价。

2.5. 主要环境保护目标

本项目主要环境保护目标为海域范围的大梅沙-溪涌重要滨海旅游区限制类红线区以及幼鱼、幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区，其它海域范围不涉及鱼类产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、海洋自然保护区和珍稀水生生物。

表 2.5-1　环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	大地 2000 投影坐标系		敏感点类型	规模	方位	距离/m	环境要素
		X	Y					
1	大梅沙-溪涌重要滨海旅游区限制类红线区	531039	2498424	限制类海洋生态红线	/	东	1264	海洋水质、海洋生态、风险
2	幼鱼、幼虾保护区	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		幼鱼、幼虾	/	项目所在海域		
3	南海北部幼鱼繁育场保护区	位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线、17 个基点连线以内水域		南海北部幼鱼繁育场	/	项目所在海域		

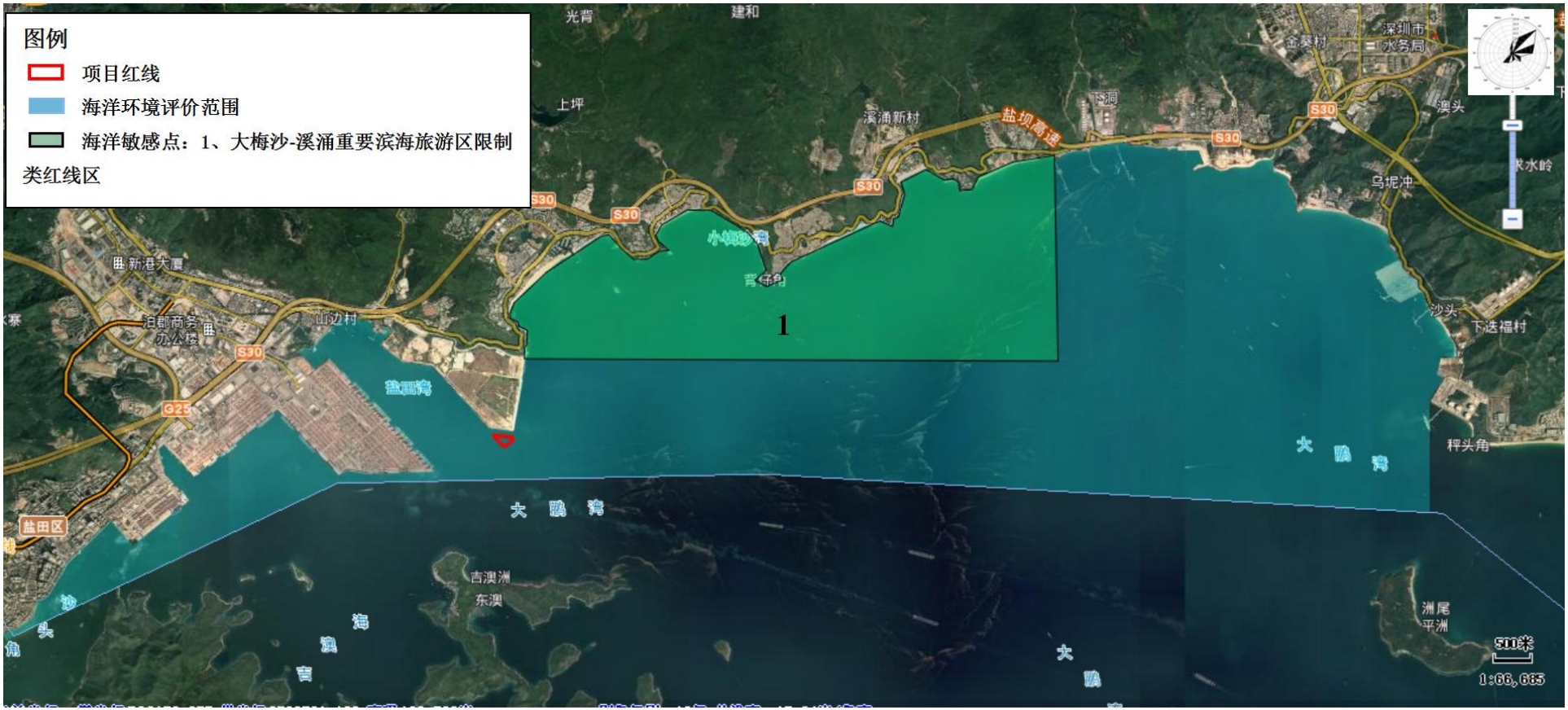


图 2.5-1 海洋环境保护目标评价范围图

根据《中国海洋渔业水域图（第一批）》（农业部第 189 号公告）中的南海国家级及省级保护区分布示意图和南海北部幼鱼繁育场保护区示意图（见下图），本项目所处海域为幼鱼、幼虾保护区，周围海域为南海北部幼鱼繁育场保护区。

1、幼鱼、幼虾保护区

该保护区为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，保护期为每年的 3 月 1 日~5 月 31 日。

该保护区的管理要求：保护期间禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入上述海域内生产，防止或减少对渔业资源的损害。

2、南海北部幼鱼繁育场保护区

该保护区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，保护期为 1~12 月。

该保护区的管理要求：保护期内禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产，防止或减少对渔业资源的损害。

根据幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区的管理要求和《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），自然保护区为经各地人民政府批准而进行特殊保护和管理的区域，结合《中华人民共和国自然保护区条例》的相关规定，上述渔业资源保护区均不属于水生生物自然保护区和水产种质资源保护区，由于项目所在区域属于幼鱼、幼虾保护区，故将其列为环境保护目标。

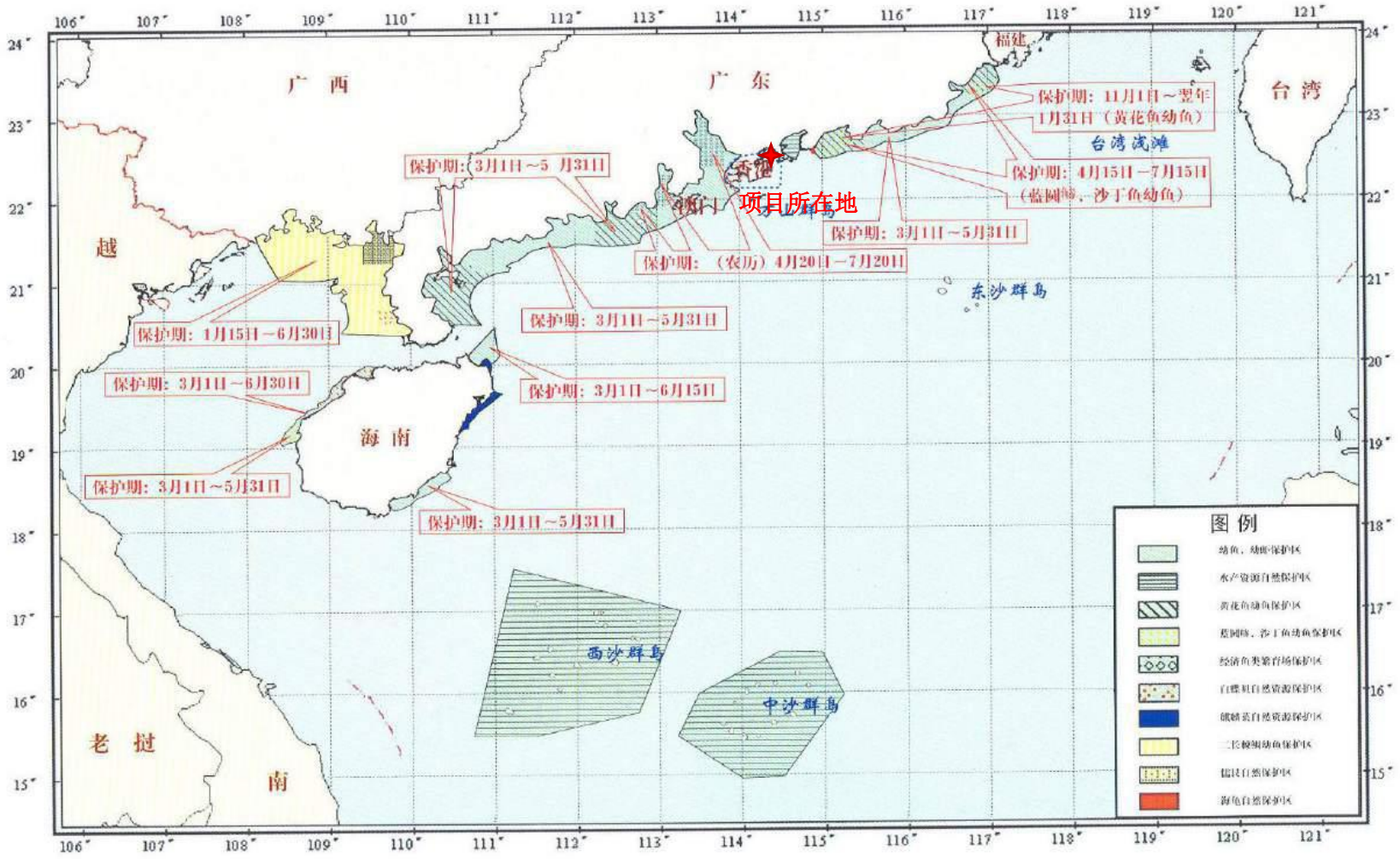


图 2.5-2 南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

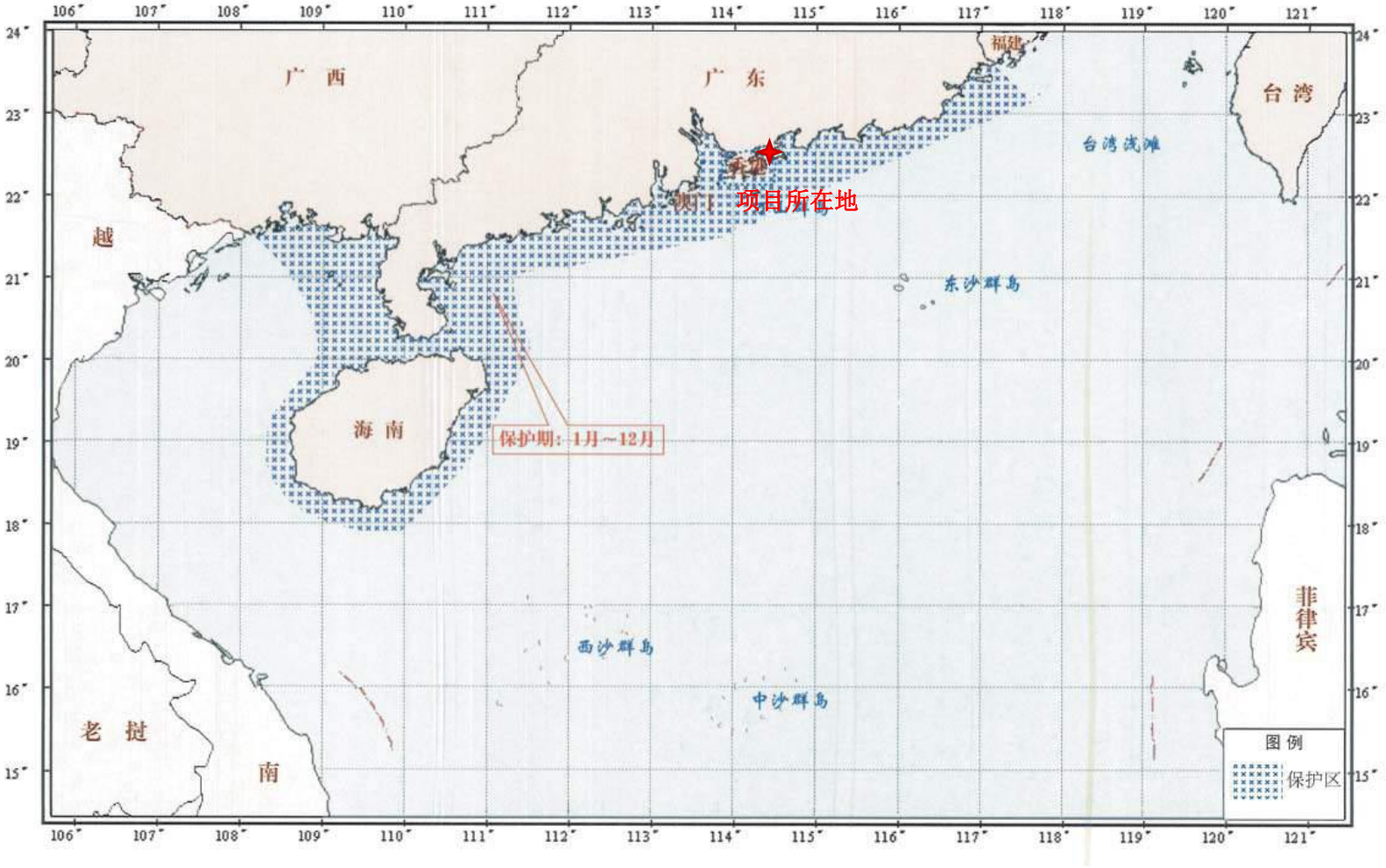


图 2.5-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

2.6. 主要环境影响因素识别与评价因子筛选

2.6.1. 主要环境影响因素识别

主要环境影响因素识别见下表。

表2.6-1 环境影响要素和评价因子分析一览表

环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
海水水质、沉积物	悬浮泥沙	码头前沿护岸填海抛石、东南角围堰护岸抛石、陆域形成填海抛石产生的悬浮泥沙影响	+++
	施工污废水	船舶含油污水、施工废水、生活污水	+
	固体废物	施工人员生活垃圾	+
海洋生态	底栖生物、鱼卵、仔稚鱼、游泳生物等	施工产生的悬浮泥沙损害海洋生物生存环境，围填海施工破坏底栖生境，造成底栖生物损失，引发生态系统服务功能损失，填海区对生物资源影响，对渔业资源和渔业生产的影响，生物资源损害等	+++
海洋水文动力	潮流	工程建设改变局部海域地形引起的水文动力情势的变化	++
地形地貌与冲淤环境	地貌演变及冲淤环境变化	水动力改变引起地形地貌和冲淤环境变化	+
环境风险	溢油风险	溢油事故对海洋生态的影响	+
声环境	LeqdB（A）	施工机械	+
大气环境	扬尘、NOx等	施工扬尘、机械与车辆尾气、船舶尾气	+
注1：+表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要的分析与影响预测；			
注2：++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测；			
注3：+++环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点的影响分析与影响预测。			

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2.6-2 环境影响要素和评价因子分析一览表

环境要素	现状评价因子	主要预测评价项目
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
海水水质	pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、悬浮物、汞、镉、铅、总铬、砷、铜、锌、氰化物、硫化物、挥发性酚、石油类	施工期SS扩散
冲淤环境	地形地貌及冲淤环境	冲淤环境
海洋沉积物环境	汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物、石油类	定性分析
海洋生态环境	叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵、仔稚等	生物损失量
环境风险	溢油风险	溢油事故对海洋生态的影响
声环境	/	厂界达标性
大气环境	颗粒物、NO_2等	定性分析

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：深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程东南角陆域形成

2、建设单位：盐田港东区国际集装箱码头有限公司

3、建设性质：新建

4、建设地点：广东省深圳市盐田区，大鹏湾北岸。

5、建设规模：本项目建设内容为围填海 2.8293 公顷，其中约 0.7194 公顷为码头前沿护岸填海，约 0.7737 公顷为东南角围堰护岸填海，约 1.3362 公顷为陆域形成填海，建成后作为深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程的陆域组成。

6、总投资：本项目总投资为 1.13 亿元，其中环保投资额约 150 万元，占总投资额的 1.33%。

7、建设工期：预计 2023 年 2 月至 2023 年 5 月，建设工期约为 3.5 个月。

3.2. 本项目用海情况

本项目（深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程东南角陆域形成项目）位于深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程东南角，一期工程用海范围位于深圳港盐田港区集装箱码头三期工程填海范围中。根据自然资办函〔2022〕1780 号，深圳港盐田港区集装箱码头三期工程填海目前已填成陆 84.2264 公顷，用海调整后填海用海变更为 87.0557 公顷，即剩余 2.8293 公顷未填成陆区域为本项目的陆域形成范围。本项目 2.8293 公顷需建设成码头前沿，东南角陆地填海、东南角围堰及护岸三块区域，分别为深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程码头前沿，东南角填海陆地、围堰及护岸的组成部分，与深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程其他海洋工程项目同步实施。

图 3.2-1 本项目用海示意图

3.3. 主要建设内容

深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程东南角陆域形成项目围填海面积共 2.8293 公顷，其中约 0.7194 公顷为码头前沿护岸填海，约 0.7737 公顷为东南角围堰护岸填海，约 1.3362 公顷为陆域形成填海。

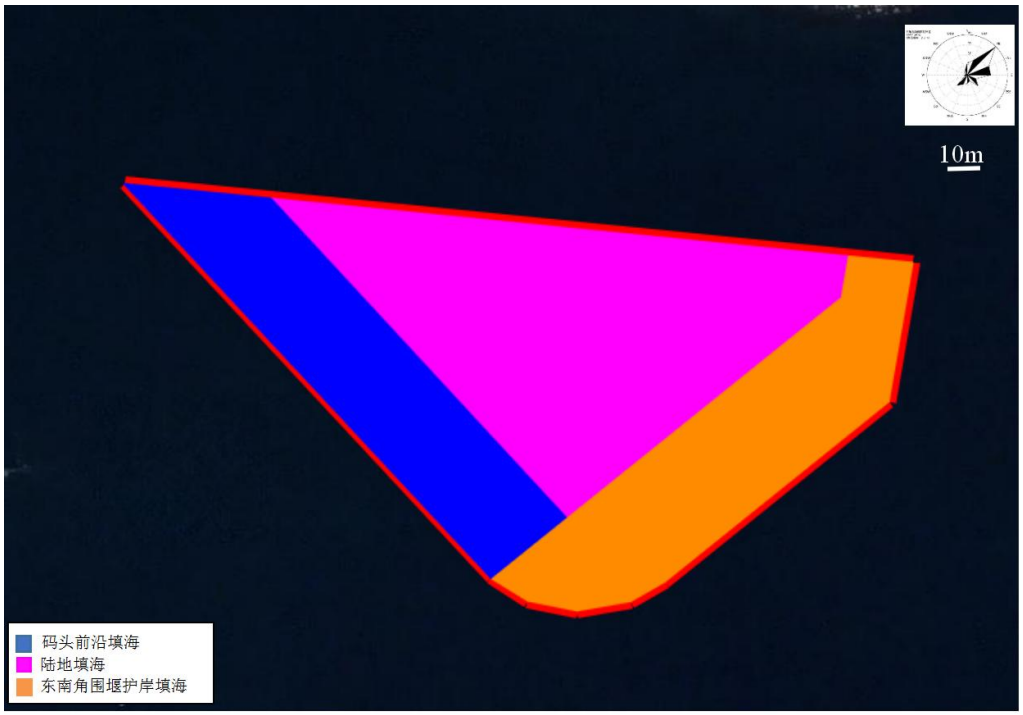


图 3.3-1 本项目东南角陆域形成示意图

3.3.1. 本项目码头前沿护岸填海

一期工程码头前沿线总长 1470m，其中本项目占总长 170m~211m，宽度约 38m，总面积约 0.7194 公顷。

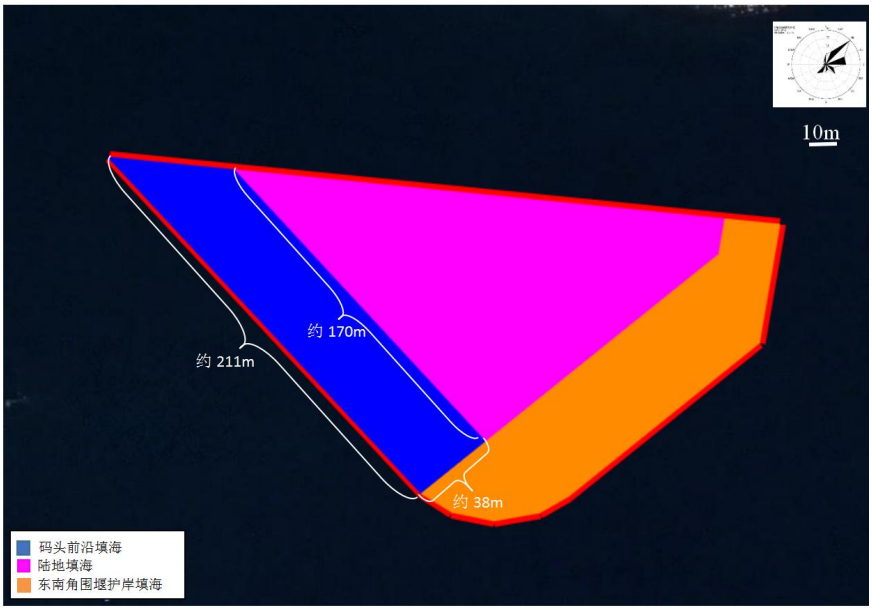


图 3.3-2 本项目码头前沿区域示意图

本项目码头前沿护岸填海区域西段（约 70~110m）主体采用斜坡式抛石堤结构，结合东南角陆域形成护岸统筹考虑，避免重复抛填和开挖，在打桩后再抛填

块石形成斜坡式护岸。临海侧护坡主体采用 5t 护面块石，堤顶设置预制混凝土方块式挡土墙，挡土墙顶部设置现浇砼胸墙，码头后沿与挡土墙间设简支板连接。

本项目码头前沿填海填海区域与东侧护岸衔接段（约 100m）选择直立式方案。由于东南角东侧围堰因红线影响推荐采用直立式结构，为了与东侧围堰可靠连接，南段与东侧护岸衔接段直立式方案同样采用预制方块式结构，基础采用全清淤后抛石基床。码头后沿与顶部方块间设简支板连接。抛石基床海侧设 8t 块石护面，坡脚设 200～300kg 护底块石和 400～600kg 抛石棱体。陆域回填顶标高为 6.0m，方块陆侧 6m 范围内回填抛石棱体，棱体外坡度 1：1.25，内坡度 1：1，内坡设置二片石+混合倒滤层。

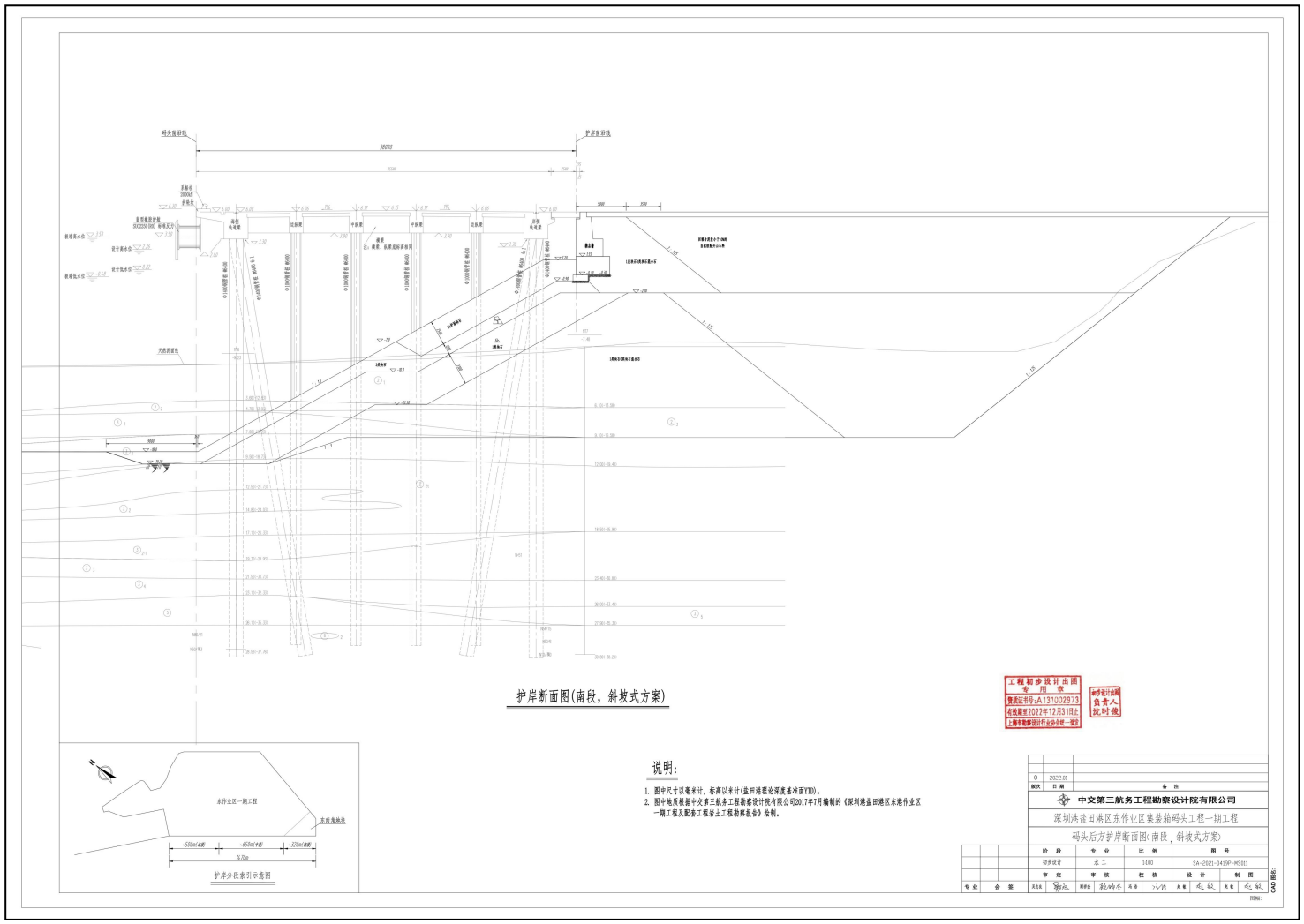


图 3.3-3 本项目码头前沿护岸填海区域西段（约 70~110m）结构示意图

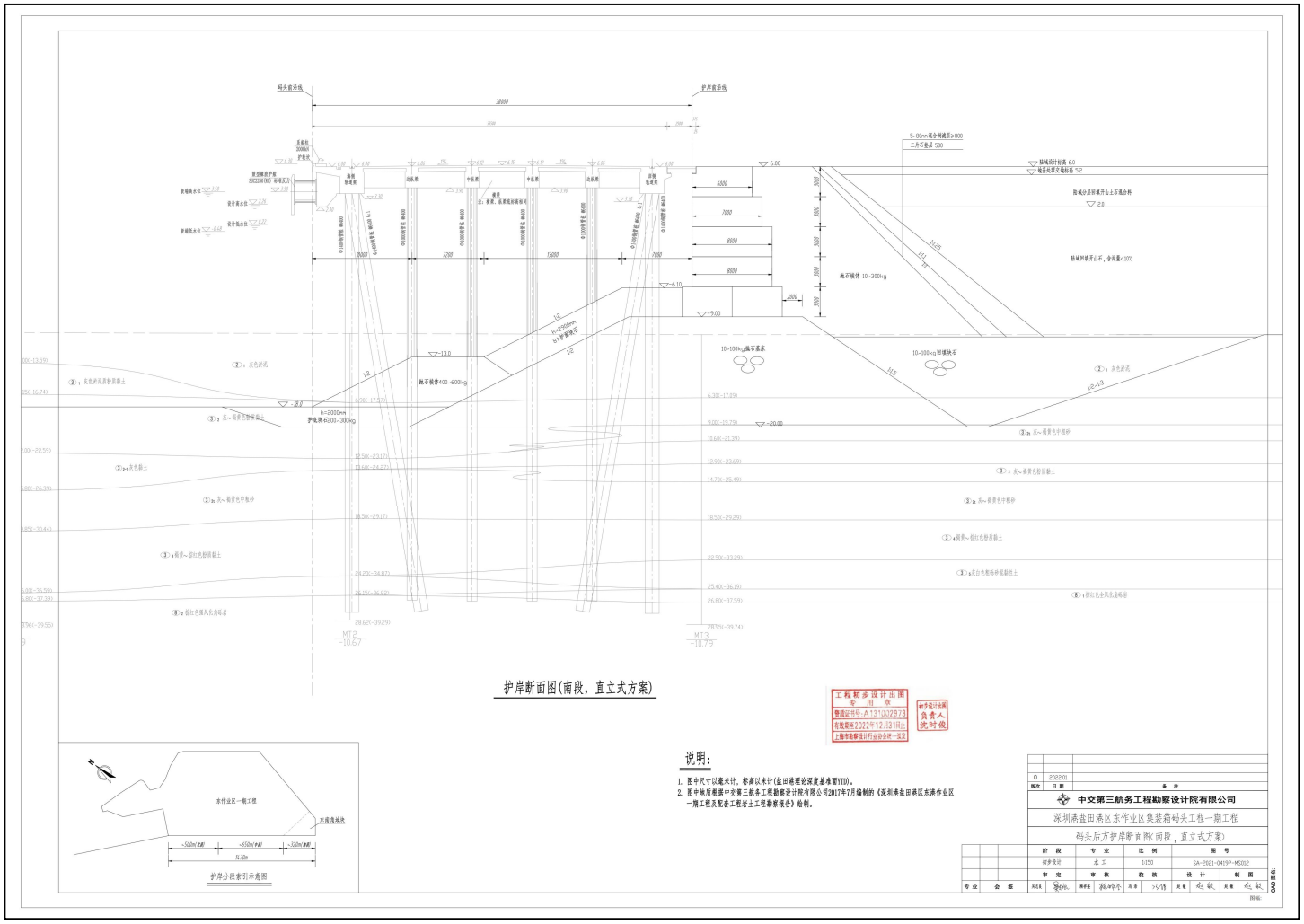


图 3.3-4 本项目码头前沿护岸填海区域与东侧护岸衔接段（约 100m）结构示意图

3.3.2. 本项目东南角围堰护岸

一期工程码头东南角围堰护岸占地面积约 0.7737 公顷，分 A 段和 B 段，其中 A 段内侧长约 146m，宽约 25m，本项目占 A 段内侧长约 17m，宽约 25m；B 段（同本项目 B 段）内侧长约 174m，宽约 44m。围堰 A 段长约 146m（本项目占 17m），B 段长 174m（同本项目），宽约 6~10m。

图 3.3-5 本项目东南角围堰护岸示意图

东侧护岸 A 段采用直立式预制方块结构，东侧护岸 B 段向内拐折，与 A 段夹角 140°，形成凸角，如采用斜坡堤需要采取加强措施，因此采用与 A 段相同的结构型式。同时考虑到码头后方护岸南段结构为斜坡式，因此在 B 段向西拐折 100m，该 100m 也为直立式，海侧护面与码头后方斜坡式护岸平顺过渡。

根据现场施工条件，重力式直立堤可采用预制方块式结构，基础采用全清淤，抛石基床。暂定清淤边坡为 1:3，要求开挖底宽满足设计要求，在开挖底标高满足设计要求并验收后，立即抛填堤心石至高程-11.0m。在抛石堤中部抛填基床至高程-9.0m，在抛石基床上安装预制混凝土方块，共 4 层，安装至高程 3.0m，再现浇防浪墙，防浪墙顶标高为 9.5m。重力式直立堤抛石基床海侧设置 4t 扭王字块护面和宽度约 20m 的抛石护底 200～300kg，厚度不小于 2.0m。重力方块式结构陆域回填顶标高为 6.0m，距离护岸堤顶边线 6m 范围内回填抛石棱体，棱体外坡度 1：1.25，内坡度 1：1，内坡设置二片石+混合倒滤层。

A 段为直立式，北端已建东围堰为斜坡式，两者连接处结构应采取加强措施，

考虑到小角度的 SSE 向和 SE 向入射，波浪会沿堤身结构侧面形成 stem 波，波浪沿直立堤斜向传播时能量不断积聚，积聚的能量对直斜相交段产生强烈冲击，影响过渡段护面块体的稳定，因此对于 A 段已建东围堰连接段采用，先将已建东围堰端头开挖，两者过渡段长约 50m，护面块体应规则摆放，使之互相咬合，同时放缓过渡段扇形坡面的坡度。

B 段为直立式，码头后方护岸南段主体为斜坡式，两者连接处结构采用将 B 段向西拐折 100m，该 100m 采用直立式护岸，避免了 90°转角与斜坡式衔接位置扇形坡面水位附近护面块体易受外海斜向波浪入射的不利影响而失稳，同时也方便了施工，保证了与东侧护岸 B 段的可靠连接。直立式护岸向西沿港内延伸 100m 后波浪显著降低，此时直立式抛石基床护面再与码头后方南段斜坡式护面进行平顺过渡，确保护岸结构稳定安全。

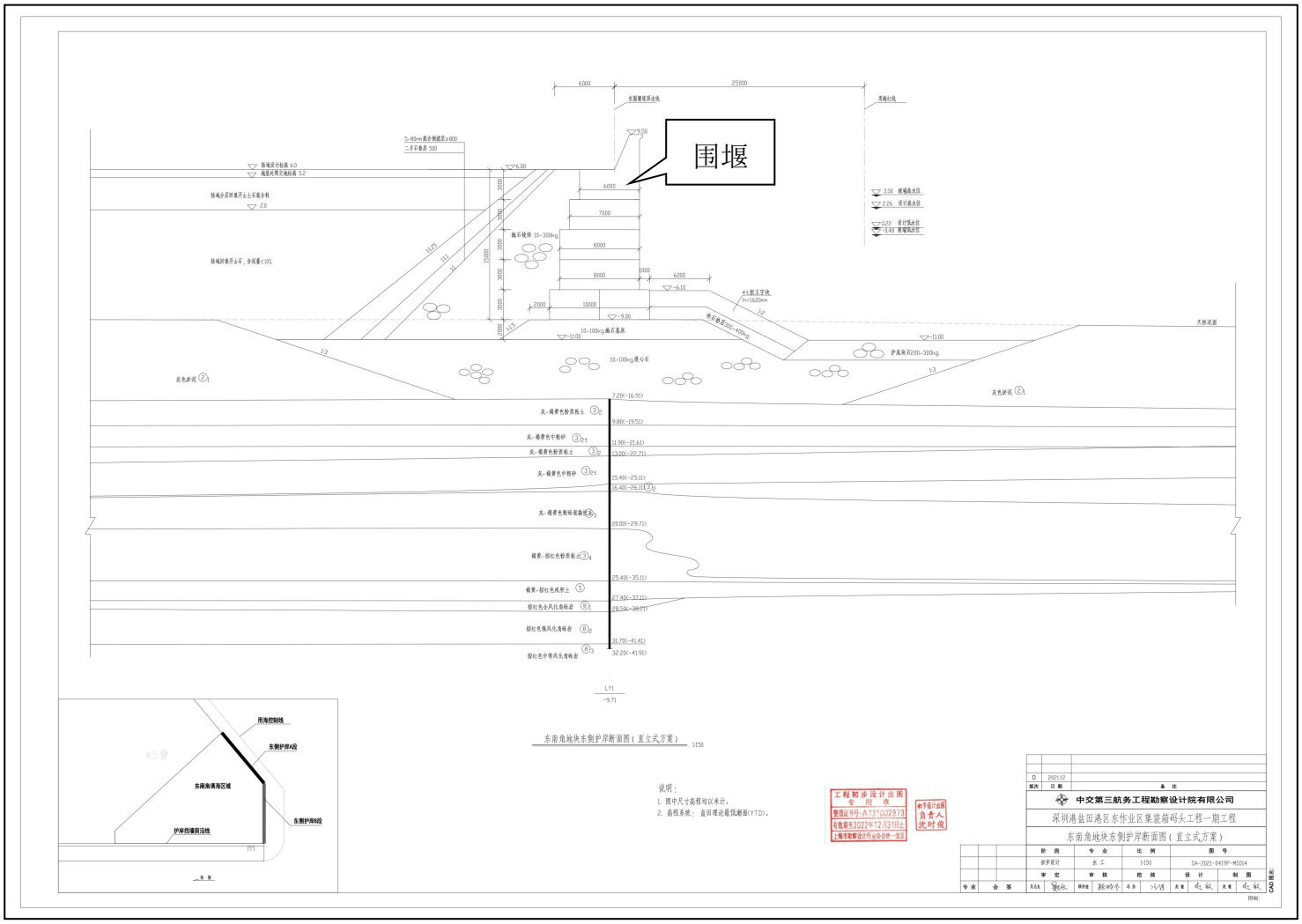


图 3.3-6 本项目东南角围堰护岸结构示意图

3.3.3. 本项目陆域形成填海区域

本项目陆域形成填海区域约 1.3362 公顷。

填海方案为：设计标高+2.0m 以下回填含泥量较小的混合料或开山土石料，要求含泥量小于 5%~10%，粒径小于 20cm；设计标高+2.0m 以上分层回填含泥量相对较高的混合料或开山土石料，+2.0m～+4.0m 分层厚度为 1m，+4.0m 以上分层厚度为 0.5m。

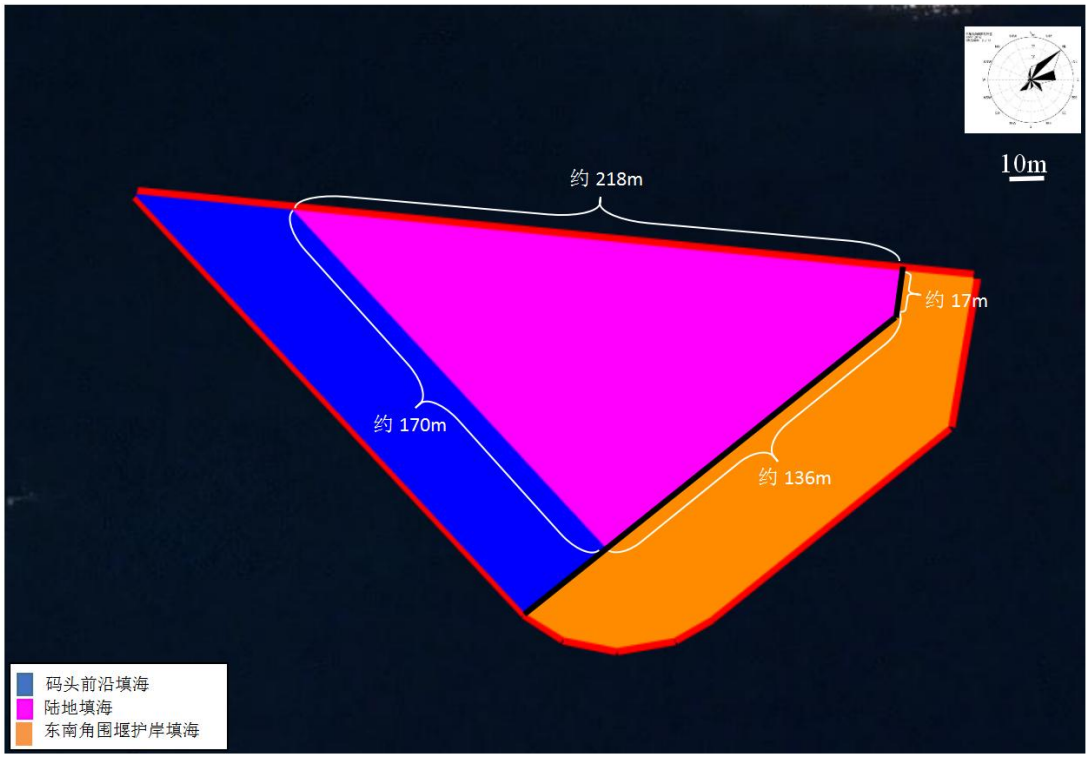


图 3.3-7 本项目陆域形成填海区域示意图

3.4. 总平面布置

深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程东南角陆域形成项目（本项目）围填海面积共 2.8293 公顷，其中约 0.7194 公顷为码头前沿护岸填海，约 0.7737 公顷为东南角围堰护岸填海，约 1.3362 公顷为陆域形成填海。本项目分别为深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程码头前沿，东南角填海陆地、围堰及护岸的组成部分。

图 3.4-1 东作业区集装箱码头工程一期工程现场图片

1、一期工程水域布置方案

深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程泊位长度 1470m，前沿线与规划岸线重合，方位角为 N140°～320°。停泊水域宽度取 123m，设计泥面高程为-18.0m，满足 20 万吨级集装箱船满载靠泊需求。回旋水域直径取 2 倍设计船长，为 800m，布置于码头前方，设计底高程-17.4m，可满足 20 万吨级集装箱船满载乘潮（乘潮水位 1.22m）进港或控制营运吃水（15.8m）全潮通航进港的要求。码头前沿顶标高考虑避免极端情况码头面上水，场地整体土方平衡等因素，取为 6m。

2、一期工程陆域布置方案

一期工程陆域总面积约为 120.11 万㎡，最大宽度 1470m，陆域平均纵深约 816m，陆域设计高程 5.8m。范围内的主要功能区主要包括：码头前方作业地带、自动化重空箱堆场区、空箱堆场区、闸口区、生产配套区等。

①码头

码头采用满堂式布置形式，码头前方作业地带总宽度为 91m。码头前沿至岸桥海侧轨道中心 4m；岸桥轨距 30m，轨内布置舱盖板区域、1 条特殊箱装卸车道和 1 条行政车道；岸桥陆侧轨道至一线重箱堆场间共 57m，包括 7 条装卸车道、6 条行驶车道（东港横一路 25m）。

②自动化重空箱堆场

自动化重空箱堆场具体布置为1#～3#自动化堆场，面积总计约54.74万㎡，自动化轨道吊作业线平行于码头前沿线布置。1#、2#自动化堆场呈矩形布置，纵深均为473m，宽度为424～440m；3#堆场为多边形，堆场纵深为357m，堆场宽度约258～483m。自动化重空箱堆场主要用于普通重箱、冷藏箱、超限箱、危险货物集装箱和空箱堆放，共布置22个轨道吊箱区。其中，1#、2#堆场纵向布置8个箱区（1A～1H、2A～2H），3#堆场纵向布置6个箱区（3A～3F）；冷藏箱区分两处布置，分别位于1#、2#堆场第8条箱区东侧半条箱区（1H、2H）；超限箱区位于3#堆场第6条箱区（3F）；危险货物集装箱堆场位于3#堆场第5条箱区(3E)，占地面积约0.6万m^2，地面箱位数120TEU。其余箱区均为空重箱混堆箱区，采用空、重箱“外重内空”的混合堆放方式。自动化集装箱堆场内近期采用“端部调头”的港内、外车辆空间分离方式，内外集卡调头区分别位于每条箱区的两端，一期工程的4条纵向道路间隔布置为内、外集卡专用道路，堆场内也间隔布置内、外集卡专用作业通道，两者的运行区域采用围网进行隔离。

③空箱堆场

空箱堆场位于自动化重空箱堆场后方，功能上划分为自动化空箱堆场和普通空箱堆场。自动化空箱堆场布置于东港横二路北侧，共4条箱区，1#、2#自动化空箱堆场各2条箱区（1J、1K、2J、2K）。普通空箱堆场布置于自动化空箱堆场后方，分为1#普通空箱堆场（1L、1M）、2#普通空箱堆场（2L、2M），采用空箱堆高机作业。此外，2#普通空箱堆场预留布置两组轨道，远期可适时调整为自动化空箱堆场（2L、2M）。

④进出港闸口

港区公路集疏运进港设置2级闸口、出港设置3级闸口，采用进出合一的方式对接盐港东立交，闸口区总长度约675m，进港主闸口设14条车道，出港主闸口设10条车道，合计24条。

⑤生产配套设施

东作业区将与中、西作业区统筹经营，拆装箱等可考虑利用中作业区现有设施完成。东作业区主要建设污水处理站、消防泵站、加压泵站、变电所、电池更换站、机修车间、前方办公楼、中控楼、设备维修配套辅助用房、闸口等相关单

体；此外，根据海关要求，建设临时查验区域。港区内主干道路采用“三横四纵”的道路网络，宽度 12 至 33m，内外集卡专用道路间隔布置，用围网隔离。

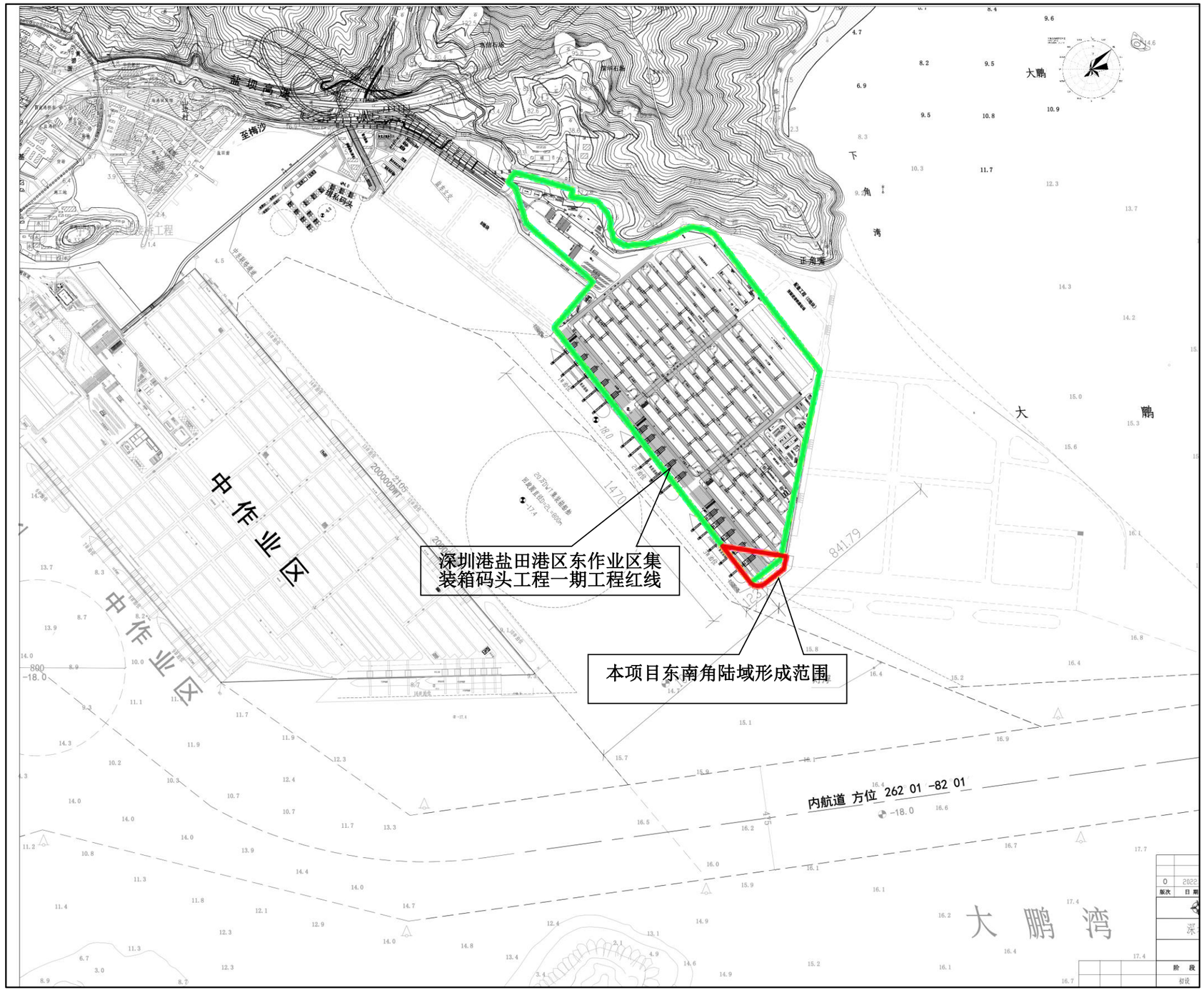


图 3.4-2 本项目平面布置图 1

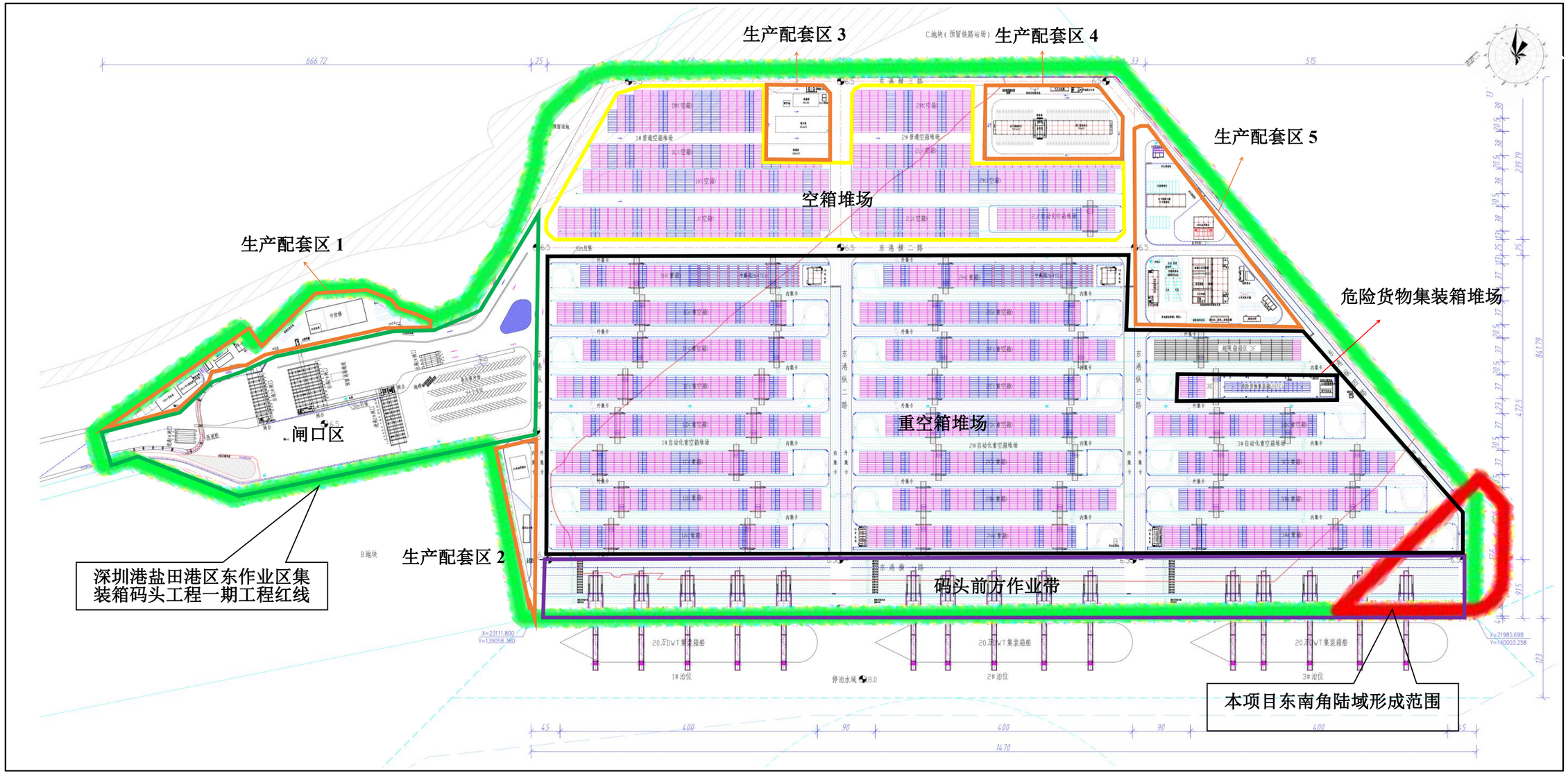


图 3.4-3 本项目平面布置图 2

3.5. 施工机械

本项目施工机械海域主要有用于海域抛石的浮吊船和方驳，陆域主要有用于从陆域岸边往海域抛石的自卸汽车和挖土机，具体如下：

表 3.5-1 施工机械一览表

施工机械名称	声源位置	数量（台）
浮吊船（100t）	海域	1
方驳（500t）		1
挖土机	陆域	1
自卸汽车（25t）		10

3.6. 土石方平衡

深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程东南角陆域形成项目围填海面积共 2.8293 公顷，抛石填海总量为 621446m^3，建成后作为深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程码头前沿，东南角填海陆地、围堰及护岸的组成部分，项目 3 块区域总体上同时施工。

本项目围填海所用土石料计划从周边工程购买，须满足《围填海工程填充物质成分限值》（GB 30736-2014）第二类围填海填充物质标准要求。土石料计划堆存于一期工程东南侧陆域，与本项目距离 230m~1000m 区域，其中约 0.7194 公顷为码头前沿护岸填海，抛石主要为块石、块石混合石、护面块石等重人工制石，抛石总量约 116457m^3，施工期约 3 个月；约 0.7737 公顷为东南角围堰护岸填海，抛石主要为块石、块石混合石、护面块石等重人工制石，抛石总量约 268891m^3，施工期约 3.5 个月；约 1.3362 公顷为陆域形成填海，抛石为开山石及开山土石混合料（部分来源于原护岸块石），含泥量小于 5~10%（取 10%），抛石总量约 236098m^3，施工期约 2 个月。

3.7. 施工进度安排

深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程于 2022 年 10 月开始建设，2026 年 4 月完工，建设工期为 42 个月。深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程东南角陆域形成计划于 2023 年 2 月开始建设，2023 年 5 月完工，建设工期为 3.5 个月，施工人数约 100 人。一期工程施工进度安排具体见下图。

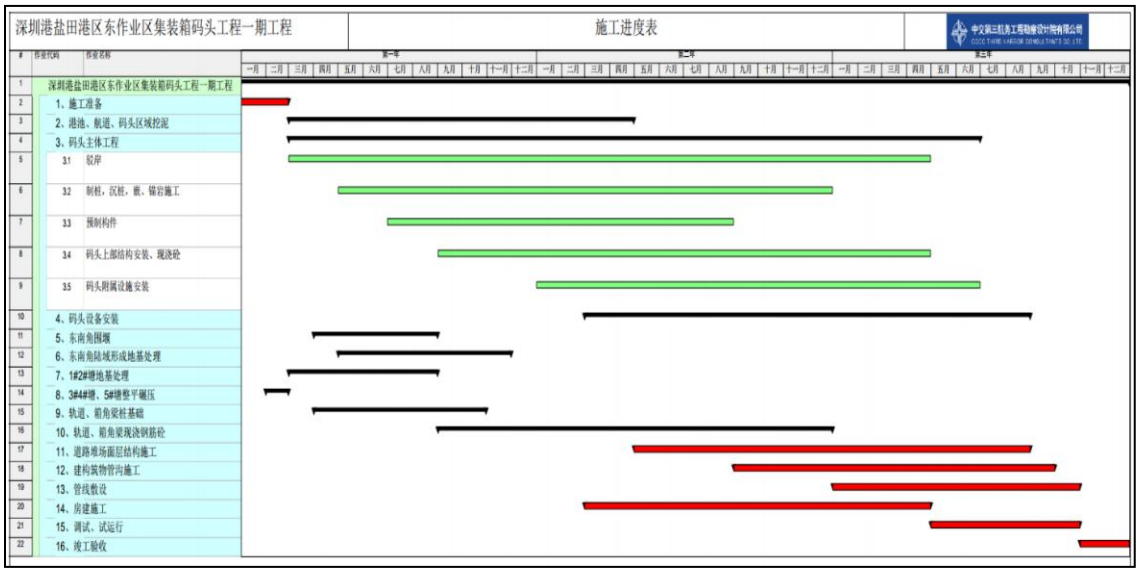

深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程
施工进度表
中交第三航务工程勘察设计院有限公司
CCCC THIRD HARBOR CONSULTANTS CO.,LTD.
第一年
第二年
第三年
一月 二月 三月 四月 五月 六月 七月 八月 九月 十月 十一月 十二月
深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程
1、施工准备
2、港池、航道、码头区域挖泥
3、码头主体工程
3.1 驳岸
3.2 制桩，沉桩，嵌、锚岩施工
3.3 预制构件
3.4 码头上部结构安装、现浇砼
3.5 码头附属设施安装
4、码头设备安装
5、东南角围堰
6、东南角陆域形成地基处理
7、1#2#塘地基处理
8、3#4#塘、5#塘整平碾压
9、轨道、箱角梁桩基础
10、轨道、箱角梁现浇钢筋砼
11、道路堆场面层结构施工
12、建构筑物管沟施工
13、管线敷设
14、房建施工
15、调试、试运行
16、竣工验收

图 3.7-1 施工时序图

第四章 建设项目工程分析

4.1. 环境影响因子分析

陆域形成主要在施工期产生污染，运营期无污染产生。

本项目施工期主要环境影响因子分析见下表。

表 4.1-1 主要环境影响因子分析

评价项目	污染源分析
环境空气	（1）施工船舶废气； （2）施工扬尘； （3）施工机械与车辆尾气废气。
水环境	（1）陆域施工人员生活污水； （2）陆域场地施工废水； （3）船舶生活污水； （4）船舶油污水； （5）抛石作业产生的悬浮物。
声环境	施工期主要为施工作业机械、船舶、运输车辆等产生的施工噪声。
生态环境	（1）对海洋水文动力、冲淤环境等的影响； （2）对生物资源、海洋生态的影响。
固体废物	施工人员生活垃圾等
环境风险	船舶溢油污染对海域的影响。

4.2. 工艺流程及产污环节

项目施工期工艺流程及产污环节见下图。本项目码头前沿护岸填海、东南角围堰护岸填海、东南角陆域形成填海均采用抛石填海，主要使用自卸汽车和挖土机从陆域往海里卸填石块，或使用浮吊船和方驳往海里吊卸石块，产生的污染物包括生活污水、废气、生活垃圾、噪声及抛石对海域水文动力、水质、生态环境的影响。上述工程区域同步实施。

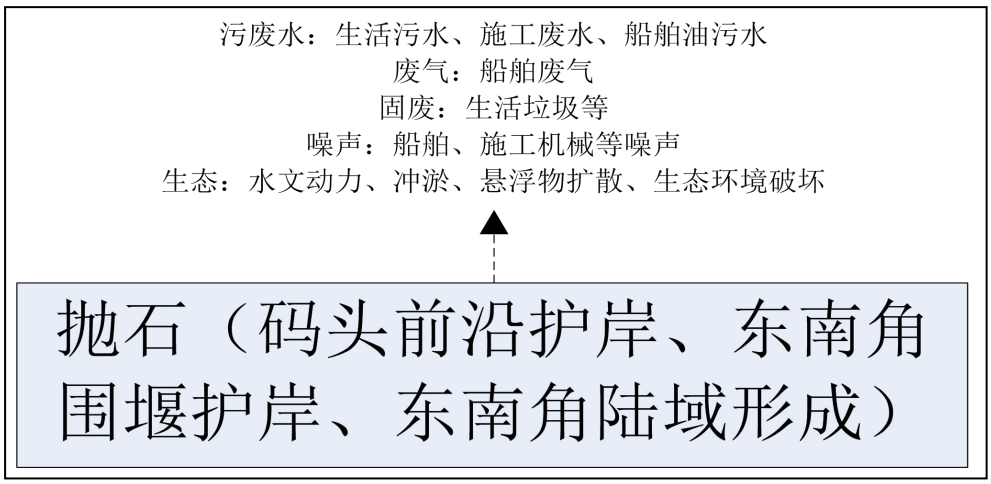


图 4.2-1　本项目施工期施工工艺流程及产污环节

4.3. 污染源概况与源强核算

4.3.1. 水污染源

1、陆域生活污水

本项目陆域施工人数约 100 人/d，项目现场设置临时生态厕所（临时化粪池），生活污水经临时化粪池处理后拉运至盐田水质净化厂。施工人员人均生活用水系数取 80L/d，排水系数取 90%，则用水量为 8m³/d，则污水量为 7.2m³/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	2.88	临时化粪池	340	2.448	盐田水质净化厂	500
BOD_5	200	1.44		182	1.3104		300
SS	220	1.584		154	1.1088		400
NH_3-N	25	0.18		24	0.1728		---

2、陆域场地施工废水

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。

3、船舶生活污水

工程施工船舶为 2 艘，平均施工船舶上的工作人员为 15 人，生活污水的发生量按照每人每天 80L 计算，生活污水的产生量为 2.4m^3/d，项目施工期船舶生活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。

4、船舶油污水

施工期间的船舶含油污水主要来自船舶的舱底含油污水等，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，工程施工船舶为 2 艘，每艘产生含油污水 0.14t/d，共 0.28t/a，处理前油污水含油浓度约为 2000mg/L。本项目施工船舶产生的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，不在港区排放。

施工船舶产生的船舶含油污水、生活污水，按照《港口工程建设管理规定》，港口工程应当按照法规和技术标准要求同时建设船舶污染物接收设施，并做好与城市公共转运、处置设施的衔接。

5、水域施工悬浮物

本项目（深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程东南角陆域形成项目）围填海面积共 2.8293 公顷，其中约 0.7194 公顷为码头前沿护岸填海，约 0.7737 公顷为东南角围堰护岸填海，约 1.3362 公顷为陆域形成填海。本项目分别为深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程码头前沿，东南角填海陆地、围堰及护岸的组成部分，与深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程其他海洋工程项目同步实施。**综合考虑本项目及周边海域的拟建、在建项目，本项目施工悬浮物对周边环境的影响考虑本项目及一期工程其他海洋工程的综合影响。**

深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程码头区主要施工内容包括疏浚、基桩工程、护岸工程（抛石）；港池区域主要施工内容为疏浚；东南角填海区域主要施工内容为疏浚、抛石；航道区域主要施工内容为疏浚；东南角围堰及护岸区域施工内容主要为疏浚、抛石。一期工程水域所有施工前均须先疏浚。一期工程总疏浚方量 401 万 m^3，其中 47.3 万 m^3 原人工块石及开挖礁石作为填料回填至新护岸，海抛泥量为 353.7 万 m^3。

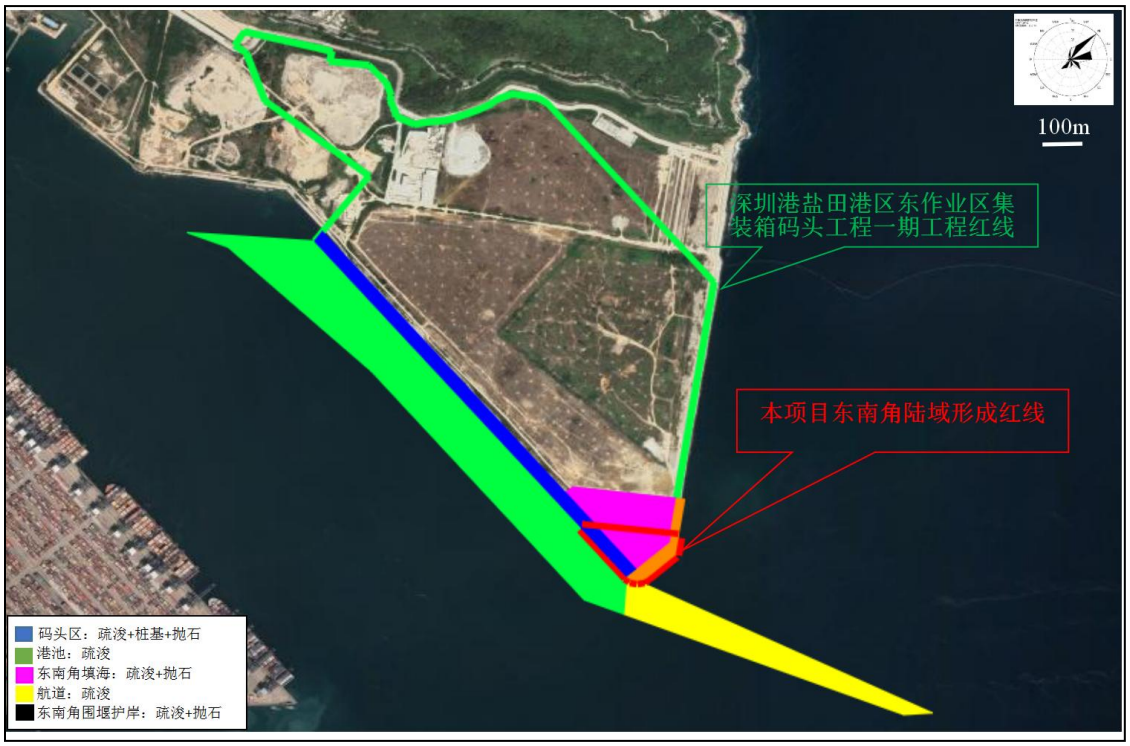


图 4.3-1 一期工程水域施工区域图

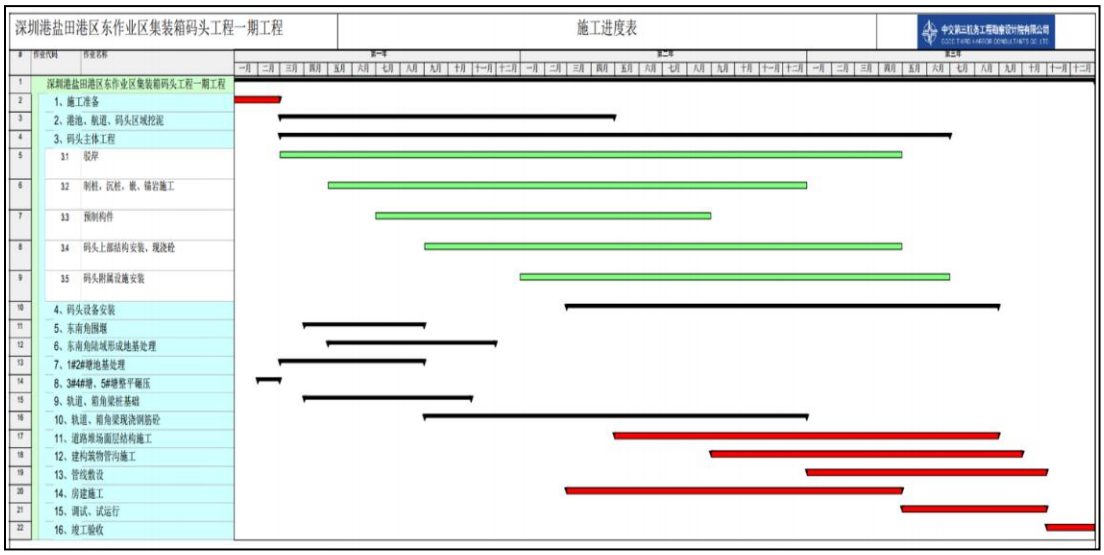


图 4.3-2 一期工程水域施工时序图

（1）码头区、港池、航道、东南角疏浚作业产生的悬浮物

一期工程拟采用 1 艘 6000 m^3 的自航耙吸式挖泥船、2 艘 13 m^3 抓斗船进行码头区、东南角填海区疏浚、港池疏浚、航道疏浚，配 4 艘 2000m^3 泥驳船将疏浚泥抛至惠州港马鞭洲 30 万吨级航道扩建工程疏浚物临时性海洋倾倒区。工作时主要使用耙吸式挖泥法直接将较软的沉积底泥抽至泥驳船中，当遇较坚硬的土石块时需使用抓斗抓取。疏浚总方量 401 万 m^3 中，原码头护岸及东侧护岸石泥

上部的原人工护岸块石 43.3 万 m^3 为抓斗船垂直抓取，基本不产生悬浮物，剩余的 357.7 疏浚泥石位于海床底部，施工疏浚时对海水的搅动是引起悬浮物的主要原因，期间产生悬浮泥沙源强计算如下：

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021），疏浚作业悬浮物（SS）发生量可按下式计算：

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

式中：

Q—疏浚作业悬浮物产生量（t/h）；

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

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

T—挖泥船疏浚效率（m^3/h）；一期工程疏浚可分为 2 大区域，疏浚时间为 14 个月，一为码头+东南角区域，疏浚总量约为 853808m^3，施工期约 2 个月，月工作约 26d，每天按 16h，则疏浚效率为 1026.2m^3/h；二为港池+航道区域，疏浚总量约为 272.3 万 m^3，施工期共 12 个月，月工作约 26d，每天按 16h，则实际疏浚效率为 545.5m^3/h（据设计单位提供资料，6000m^3 耙吸船的最大疏浚效率为 846m^3/h）。

W_0—悬浮物发生系数（t/m^3），宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 $38.0\times10^{-3} t/m^3$。

以上可计得一期工程码头+东南角区域疏浚时悬浮物产生量为 43.372t/h（12.048kg/s），港池+航道区域疏浚时悬浮物产生量为 23.054t/h（6.404kg/s）。

（2）桩基施工作业源强

一期工程桩基施工主要是钢管桩振沉施工过程中，钢管桩打入时会产生悬浮泥沙，源强计算如下：

$$M=0.25.\pi.d^2.h.\rho.(1-\theta_1).\alpha.n$$

其中，*M*—桩基施工时产生的泥沙量，kg；

d—桩基直径，916 根 1.4m 钢管桩，964 根 1m 钢管桩；

h—桩基插入泥下深度，平均 20m；

ρ—覆盖层泥沙密度，根据设计方案平均约为 1900kg/m^3；

θ—为泥沙天然含水率（%），取 40%。

α—为泥沙中悬浮颗粒所占百分率（%），取 45%；

n—起沙量，一般取 10%。

沉桩、嵌锚岩施工时间为 20 个月，月工作约 26d，每天按 12h，则一期工程桩基施工悬浮物产生量为 0.356t/h（0.099kg/s）。

（3）抛石作业源强

按照施工计划表，一期工程码头驳岸施工为 24 个月，东南角围堰施工为 5 个月，东南角陆域形成地基处理 7 个月。其中码头护岸抛石总量为 898643m^3（本项目），东南角护岸围堰施工抛石总量为 379965m^3，东南角陆域形成抛石 892602m^3。抛石采用分层、分段的方法依次进行抛填，采用重锤夯实工艺进行夯实。抛石一方面由于抛石时将细颗粒泥沙带入水中增加水体悬浮物浓度；另一方面抛石下沉后挤出的泥沙过程也产生颗粒悬浮物。

①码头护岸抛石

一期工程码头护岸抛石量为 898643m^3，抛石主要为块石、块石混合石、护面块石等重人工制石，这些石料中基本不含泥土，主要为抛石下沉后挤出悬浮泥沙源强：

$$S_1=(1-\theta_1).\rho_1.\alpha_1.P.R_0$$

式中：

S_1——为抛石挤淤的悬浮物源强（kg/s）；

θ_1——为海底沉积物天然含水率（%），取 40%。

ρ_1——为沉积物中颗粒湿密度（kg/m³），取 1900 kg/m³；

α_1——为沉积物中悬浮颗粒所占百分率（%），取 45%；

R_0——悬浮物发生系数，取 10%；

P——为平均挤淤强度（m^3/s），根据施工方案，一期工程码头护岸抛石总量为 898643m^3**（本项目约为 116457m^3）**，施工 24 个月**（本项目约 3 个月）**，月工作约 26d，每天按 16h，计算得到 0.025m^3/s。

以上计算得码头护岸抛石挤淤的悬浮物源强 1.283kg/s。

②东南角护岸围堰施工抛石

一期工程东南角护岸围堰施工抛石量为379965m³，抛石主要为块石、块石混合石、护面块石等重人工制石，这些石料中基本不含泥土，主要为抛石下沉后挤出悬浮泥沙源强：

$$S_1=(1-\theta_1).\rho_1.\alpha_1.P.R_0$$

式中：

S_1——为抛石挤淤的悬浮物源强（kg/s）；

θ_1——为海底沉积物天然含水率（%），取40%。

ρ_1——为沉积物中颗粒湿密度（kg/m³），取1900 kg/m³；

α_1——为沉积物中悬浮颗粒所占百分率（%），取45%；

R_0——悬浮物发生系数，取10%；

P——为平均挤淤强度（m³/s），根据施工方案，东南角护岸围堰施工抛石总量为379965m³**（本项目约为268891m³）**，施工5个月**（本项目约为3.5个月）**，月工作约26d，每天按16h，计算得到0.05m³/s。

以上计算得东南角围堰护岸施工抛石挤淤的悬浮物源强2.603kg/s。

③东南角陆域形成抛石

一期工程东南角陆域形成抛石量为892602m³，抛石为开山石及开山土石混合料，含泥量小于5~10%（取10%），则：

1）石料中颗粒物入水形成的悬浮沙源强

东南角陆域形成抛石方量为892602m³，7个月，月工作约26d，每天按16h，含泥量以10%计，该区域先清淤再抛石，泥土进入海水后可形成悬浮泥沙的比率按10%计。按照开山石密度2.6~2.8 t/m³（取2.7 t/m³），则可计算抛投石料中颗粒物入水后可形成悬浮沙的发生量约为2.299kg/s。

2）抛石下沉后挤出悬浮泥沙源强：

$$S_1=(1-\theta_1).\rho_1.\alpha_1.P.R_0$$

式中：

S_1——为抛石挤淤的悬浮物源强（kg/s）；

θ_1——为海底沉积物天然含水率（%），取40%。

ρ_1——为沉积物中颗粒湿密度（kg/m³），取1900 kg/m³；

α_1——为沉积物中悬浮颗粒所占百分率（%），取45%；

R_0——悬浮物发生系数，取 10%；

P——为平均挤淤强度（m^3/s），根据施工方案，陆域形成抛石总量为 892602m^3（**本项目约为 236098m^3**），施工 7 个月（**本项目约为 2 个月**），月工作约 26d，每天按 16h，计算得到 0.085m^3/s。

以上计算得东南角陆域形成抛石下沉后挤出悬浮泥沙源强 4.368kg/s。

以上计得东南角陆域形成合计抛石源强为 6.667kg/s。

按施工进度计划顺序，先在码头区、东南角区域进行疏浚；疏浚完成后转移至港池和航道区域疏浚，同时码头进行基桩工程，码头护岸抛石、东南角区域围堰及填海；待围堰和填海结束后进行剩余工作，可进一步得到水域施工悬浮物产生的组合源强：

表 4.3-4 施工单项源强表

序号	施工内容	悬浮物源强
1	码头区、东南角区域疏浚	12.048kg/s
2	港池+航道区域疏浚	6.404kg/s
3	码头基桩	0.099kg/s
4	码头护岸抛石	1.283kg/s
5	东南角围堰护岸施工抛石	2.603kg/s
6	东南角陆域形成抛石	6.667kg/s

表 4.3-5 施工顺序组合源强表

序号	施工内容	施工用时（月）
1	码头区、东南角区域疏浚（12.048kg/s）	2
2	港池+航道区域疏浚（6.404kg/s）+码头基桩（0.099kg/s）+码头护岸抛石（1.283kg/s）+东南角围堰护岸（2.603kg/s）+东南角填海（6.667kg/s）	7（**本项目存在于其中 3.5 个月**）
3	港池疏浚+航道疏浚（6.404kg/s）+码头基桩（0.099kg/s）+码头护岸抛石（1.283kg/s）	5
4	码头基桩（0.099kg/s）+码头护岸抛石（1.283kg/s）	8
5	码头护岸抛石（1.283kg/s）	4

4.3.2. 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。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后，对周边影响较小。

2、机械与车辆尾气

施工过程使用的施工机械以柴油为燃料，会产生一定量废气；施工运输车辆燃烧柴油或汽油会排放一定量的尾气。施工机械废气和大型运输车辆尾气中含有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。

3、船舶废气

施工船舶以柴油为燃料，施工过程中产生一定量的燃油废气，包括CO、NOx、SO_2等。施工过程中上述大气污染物产生量不大，且影响范围有限、污染时间较短，施工中断或停止污染随之消失，故在后续评价中不进行定量评价。

4.3.3. 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 4.3-7 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 1m）
浮吊船（100t）	海域	1	85
方驳（500t）		1	95
挖土机	陆域	1	95
自卸汽车（25t）		10	95

4.3.4. 固体废物

（1）陆域生活垃圾

本项目陆域施工人数约 100 人，施工人员产生的生活垃圾按 0.5kg/人·天进行计算，排放量约 50kg/d，统一收集后交由环卫部门处置。

（2）船舶垃圾

施工船舶生活垃圾产生按每日 0.5kg/人计，施工船舶人员共 30 人，施工期船舶生活垃圾产生量约为 15kg/d，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，由施工船舶自行委托有资质的船舶垃圾接受单位处置。

4.4. 污染源汇总

本项目运营期污染源汇总详见下表。

表 4.4-1 本项目污染源汇总

要素	污染源	主要污染物	产生量	排放量	处理措施
废水	陆域生活污水	废水量（万 t）	0.0756	0.0756	经临时化粪池处理后拉运至盐田水质净化厂
		COD（t）	0.302	0.257	
		BOD_5（t）	0.151	0.138	
		SS（t/）	0.166	0.116	
		NH_3-N（t）	0.019	0.018	
	施工废水	石油类、SS	一定量	一定量	沉淀、隔油后回用
	船舶生活污水	废水量（万 t）	0.0252	/	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
	船舶油污水	废水量（万 t）	0.00294	/	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
	码头护岸抛石产生的悬浮物	悬浮物（kg/s）	1.283	1.283	1、合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量减少抛石施工作业对底泥的搅动强度和范围。做好施工设备的日常维修检查工作，保持水上作业设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复，施工期通过环境监理，加强对周边海域及受影响水质考核点的监测，必要时通过采取设置防污帘，减少施工强度等措施减少对周边环境的影响。 2、生态补偿。
	东南角围堰护岸施工抛石产生的悬浮物		2.603	2.603	
	东南角陆域形成抛石		6.667	6.667	
废气	船舶废气、机械与车辆尾气、抛石扬尘与运输扬尘	CO、NOx、SO_2、颗粒物等	一定量	一定量	通风扩散，保养维修，使用低污染油品

要素	污染源	主要污染物	产生量	排放量	处理措施
噪声	车辆、船舶机械设备噪声	等效声级dB(A)	85~95		低噪声设备、隔声、减振等
固体废物	船舶垃圾	船舶生活垃圾（t）	1.575	/	收集后交环卫部门处理
		其他垃圾	一定量	/	由船方委托有资质单位统一收集处置
	陆域生活垃圾	陆域职工生活垃圾（t/a）	5.25	/	交由环卫部门处置

4.5. 非污染生态影响分析

根据本项目工程的特点，工程海洋生态影响主要有如下几个方面：

（1）施工期对海洋水文动力、冲淤环境的影响分析

本项目围填海改变局部海域的地形，由此对该海域的水文动力环境会产生一定的影响；导致附近海域潮流场的改变，从而对项目所在海域的冲淤环境产生一定的影响。

（2）施工期对海域生态的影响分析

项目建设破坏了底栖生物赖以生存的底质环境，可能造成部分底栖生物直接死亡，水域疏浚产生的悬浮泥沙对浮游生物、游泳动物等也将产生一定的影响；此外，工程改变区域自然环境和生态环境，对工程区局部海域的生态环境和生物多样性造成一定的影响。

（3）施工期对渔业资源的影响分析

本项目施工作业场附近水体在施工期将受到一定程度污染，浮游生物、底栖生物等饵料生物量将有所减少，水生环境及饵料生物的改变，将使鱼类密度有所降低，在施工结束后，影响不再持续。

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。

盐田区位于深圳经济特区东部，距市中心 12 千米。辖区面积 74.99 平方公里，西接罗湖区，东连大鹏新区，北邻龙岗区与坪山区，南与香港新界山水相接，沙头角口岸与香港直接相通。地理坐标北纬 22°26′59″至 22°51′49″，东经 113°45′44″至 114°34′21″。辖区依山面海，北部为梧桐山和梅沙尖，南临大鹏湾。

本项目位于深圳市盐田区盐田港。

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，湿季的降水量占全年的 83%，多年平均降水量为 1911.9mm。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 2.2m/s，风向频率玫瑰图见下图。

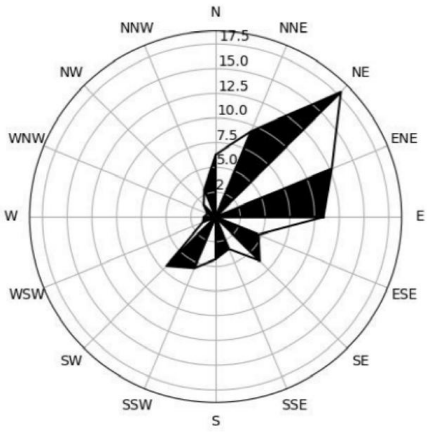


图 5.1-1 近 20 年深圳市风向玫瑰图

深圳市气象站近 20 年来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

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（℃）		36.1	2004-07-01	37.5
累年极端最低气温（℃）		6.0	2016-01-24	1.7
多年平均气压（hPa）		1006.3		
多年平均水汽压（hPa）		22.2		
多年平均相对湿度(%)		73.5		
多年平均降雨量(mm)		1911.9	2000-04-14	
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)	56.9		
	多年平均冰雹日数(d)	0.1		
	多年平均大风日数(d)	3.5		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		21.8	2018-09-16	30.0，ENE
多年平均风速（m/s）		2.2		
多年主导风向、风向频率(%)		NE，17.9%		
多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）		3.2		
*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）

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

表 5.1-3 深圳市气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	6.3	9.4	17.9	12.7	10.9	4.7	6.3	3.5	4.3
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	5.6	7	1.4	1.2	0.9	1.7	3.0	3.2	

表 5.1-4 深圳市气象站月平均气温统计（单位℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温	15.5	16.9	19.4	23.2	26.4	28.2	29	28.9	27.9	26.6	21.7	17.3

盐田区地处北回归线以南，属亚热带海洋性气候，四季温和，雨量充足，日照时间长，年平均温度 22.7℃。每年 4-10 月为雨季，年累计平均降雨量 1500 毫

米～2500 毫米。2020 年，盐田区年降雨量 1894.0 毫米，为各区最大，年最大日雨量 180.4 毫米，8 月 19 日台风海高斯“影响期间出现在小三洲站；最大 1 小时雨量 70.1 毫米，9 月 30 日出现在盐田港站；年均暴雨日数 10.3 天，为各区最多。

深圳盐田海洋站累年平均风速 2.5 米/秒，年主导风向为东南和东南东向，出现频率均为 29%和 19%，风向和风速随季节变化明显。秋、冬季盛行偏北风，春季仍以偏东风居多，夏季盛行东南季风，东南风频率最大达 45%，次多风向为东南东。春、夏、秋、冬季风速相差不大，其风速多年平均值为 2.2～2.9 米/秒之间。历年最大风速为 20.6 米/秒，风向东南东，出现在 2008 年 09 月 24 日。

深圳盐田海洋站强风向为东南东，最大风速为 20.6 米/秒，次强风向为东南和北北东，最大风速为 16.6 米/秒，常年风向为东南，累年出现频率为 29％，其对应的平均风速为 3.2 米/秒，最大风速为 16.6 米/秒。常年次风向为东南东，累年出现频率为 19％，其对应的平均风速为 3.3 米/秒，最大风速为 20.6 米/秒。其余各风向出现频率分布在 0％~13％之间。

由上述资料可知，工程海域年均风速在 2.2~2.9m/s 之间。夏季(6、7、8 月)主导风为 SE 风，年平均风速为 3.2m/s；冬季（12、1、2 月）主导风为 NNE 风，年平均风速为 3.9m/s。

盐田海洋站气象统计结果如下表所示。

表 5.1-5 盐田海洋站各月常风向及频率（%）

月份	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**/**
常风向	NNE	ESE	SE	SE	SE	SE	/
频率	22	23	23	27	30	38	/
次风向	SE	SE	E	ESE	ESE	ESE	/
频率	20	23	21	23	26	16	/
月份	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**累年**
常风向	SE	SE	SE	SE	NNE	NNE	SE
频率	45	45	35	24	29	32	29
次风向	ESE	ESE	ESE	ESE	SE	SE	ESE
频率	15	18	19	23	20	17	19

表 5.1-6 盐田海洋站各月平均风速和最大风速（m/s）

月份	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**/**
平均	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.4	/

最大	13.8	13.7	15.5	15.1	13	16	/
风向	NNE	NNE	NNE	E	NNE	ESE	/
日期	6	19	9	19	14	30	/
年份	2006	2005	2010	2008	2006	2012	/
月份	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**累年**
平均	2.6	2.4	2.9	2.7	2.7	2.5	2.5
最大	20.5	18.1	20.6	15.5	14.7	16.6	20.6
风向	ESE	ESE	ESE	SE	NNE	NNE	ESE
日期	24	22	24	4	12	5	24
年份	2012	2008	2008	2015	2003	2008	2008

表 5.1-7 盐田海洋站各向年平均风速、最大风速与频率（风速：m/s，频率：%，C=0.0%）

风向	**N**	**NNE**	**NE**	**ENE**	**E**	**ESE**	**SE**	**SSE**
平均风速	1.8	3.9	2.3	2	2.7	3.3	3.2	2.5
最大风速	10.5	16.6	12.8	10.7	15.1	20.6	16.6	14
频率	1	13	3	6	13	19	29	6
风向	**S**	**SSW**	**SW**	**WSW**	**W**	**WNW**	**NW**	**NNW**
平均风速	1.6	1.5	1.6	1.6	1.3	1.1	1.3	1
最大风速	11.5	12.3	7	8.1	11	7.8	8.6	9.2
频率	1	1	3	2	0	0	1	0

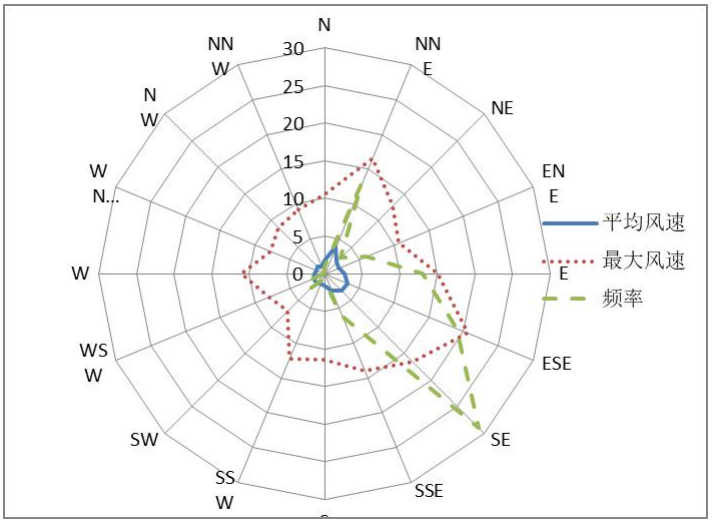


图 5.1-2 盐田港风玫瑰图

5.1.3. 土壤类型

盐田区区域内地质较古老，基岩多为花岗岩。形成土壤为赤红壤，土壤有机质少，砂粒多；山地土壤以薄土层为主，腐殖质层薄。盐田土壤含有较高盐分及有机质，对其抗剪性能（土体抵抗剪切破坏能力）有一定影响。全区有 4 个土类（即赤红壤、红壤、山地黄壤和滨海沙土），8 个土属；成土母岩多为花岗岩和砂页岩。赤红壤是主要地带性土壤，分布在海拔 300 米以下的丘陵、岗地和山坡地，是面积最多、分布最广、利用潜力较大的土壤类型，包括花岗岩赤红壤、砂页岩赤红壤、侵蚀赤红壤和耕型赤红壤等 4 个亚型；红壤主要分布在海拔 300～600 米的山地中上部，包含花岗岩红壤和砂页岩红壤 2 个亚型；山地黄壤属于垂直地带性土壤，主要分布在海拔 600 米以上的山地；滨海沙土属于非地带性土类，成土母质为海积母质，主要分布在大鹏湾和大亚湾滨海地区。多数土壤类型呈酸性反应，速效钾较高，缺磷，少氮，属于较贫瘠的土类。

5.1.4. 自然资源

盐田区屏山傍海，自然环境得天独厚，海岸蜿蜒曲折，海滨栈道长 19.50 千米，沙滩、岛屿错落，海积海蚀崖礁散布其间。海域辽阔，可建深水港。水产资源极为丰富，有鲤鱼、蛇鲹、兰圆够、金色小沙丁、金钱鱼、大眼绸、带鱼、三刺绸、盲曹和鲈鱼等 40 余种名贵鱼种，还有虾、蟹、贝类和藻类 10 余种。

2020 年，盐田区森林面积有 4720 公顷，在盐田区山地自然分布的维管束植物有约 200 科 1500 种，其中以热带区系成分所占的比例较高，常见的科有樟科、茶科、桃金娘科、野牡丹科、梧桐科、大戟科、蔷薇科、金缕梅科、壳斗科、桑科、冬青科、芸香科、菊科、兰科、莎草科和禾本科等，并分布有红树科、金虎尾科、山柑科、肉实科、花柱草科、棕榈科和露兜树科等典型的热带科。另外，还发现了刺桫椤、穗花杉、白桂木、土沉香、粘木、福建观音座莲、野生南山茶等珍稀、濒危物种。野生动物资源也比较丰富，有 24 目 64 科 196 种，国家重点保护野生动物有蟒蛇、鸢、赤腹鹰、褐翅鸦鹃、穿山甲、小灵猫等。

5.2. 区域污染源调查

本项目 2.8293 公顷需建设成码头前沿，东南角陆地填海、东南角围堰及护岸三块区域，分别为深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程码头前

沿，东南角填海陆地、围堰及护岸的组成部分，与深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程其他海洋工程项目同步实施。

根据《深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程环境影响报告书》（2022 年 10 月），一期工程施工期主要的污染源及采取的措施包括：

（1）施工期陆域生活污水经临时化粪池处理后拉运至盐田水质净化厂处理；施工废水经隔油沉淀后回用；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；疏浚、基桩工程、护岸工程、围填海及护岸抛石引起的悬浮泥沙所影响的区域限于施工区附近海域，通过合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量抛石施工作业对底泥的搅动强度和范围。做好施工设备的日常维修检查工作，保持水上作业设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复，以及生态补偿减少影响。

（2）施工期船舶废气、机械与车辆尾气产生的 CO、NOx、SO_2 等，通过通风扩散，保养维修，使用低污染油品减少影响，产生的烟尘颗粒物洒水抑尘、地面硬化、物料覆盖等减少影响。

（3）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。

（4）施工期船舶生活垃圾、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；建筑垃圾回收利用或交有资质单位收集处理；疏浚物外运抛至惠州港马鞭洲 30 万吨级航道扩建工程疏浚物临时性海洋倾倒区；弃方、钻渣及泥浆回用或运至管理部门指定的弃渣场进行处置。

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

根据《深圳市生态环境质量报告书（2021 年）》，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 深圳市环境空气监测数据统计

污染物	指标	单位	检测值	标准值	占标率	达标情况
SO_2	年平均值	μg/m³	6	60	10.0%	达标
	98%分位日均值	μg/m³	9	150	6.0%	达标
NO_2	年平均值	μg/m³	24	40	60.0%	达标
	98%分位日均值	μg/m³	53	80	66.3%	达标
PM_{10}	年平均值	μg/m³	37	70	52.9%	达标
	95%分位日均值	μg/m³	78	150	52.0%	达标
$PM_{2.5}$	年平均值	μg/m³	18	35	51.4%	达标
	95%分位日均值	μg/m³	39	75	52.0%	达标
CO	95%分位日均值	mg/m³	0.8	4	20.0%	达标
O_3	90%分位日均值	μg/m³	130	160	81.3%	达标

6.2. 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委托国家海洋局深圳海洋环境监测中心站于 2022 年 1 月（冬季）及 2022 年 6 月（夏季）在项目周边海域开展的水文调查结果。

6.2.1. 冬季海洋水文动力（2022 年 1 月 ）

本次冬季海洋水文观测在项目周边海域设置 6 个海流、含沙量、水温、盐度调查站位（D1~D6），设置 4 个潮汐调查站位（W1~W4），站位布设见下图，实际观测站位坐标见下表。

本项目冬季海洋水文观测时间为：大潮期：2022 年 1 月 17 日 11：00 至 18 日 13：00。

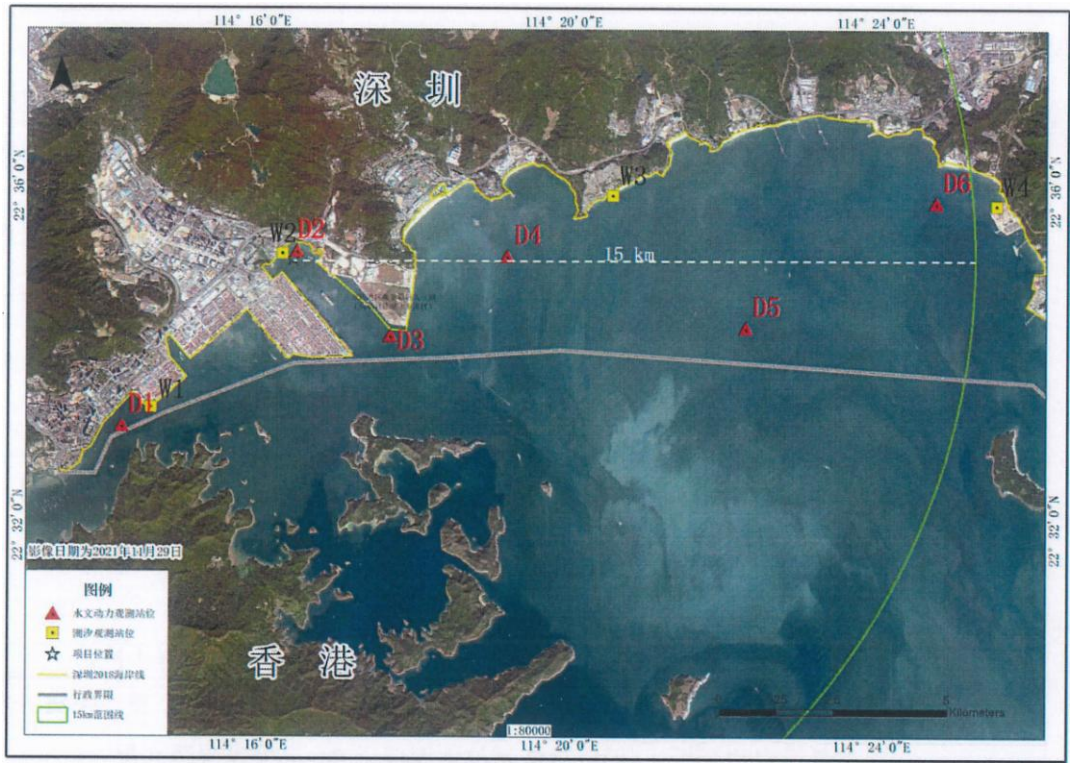


图6.2-1 海洋水文观测站位图

表6.2-1 冬季海洋水文观测实际站位坐标表

站位	纬度	经度
D1	22.5532°	114.2393°
D2	22.5876°	114.2766°
D3	22.5710°	114.2967°
D4	22.5867°	114.3217°
D5	22.5727°	114.3726°
D6	22.5974°	114.4132°
W1	22.5568°	114.2455°
W2	22.5870°	114.2734°
W3	22.5986°	114.3442°
W4	22.5968°	114.4262°

6.2.1.1.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 时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盐田海洋站 2019 年 1 月 1 日 00 时至 12 月 31 日 23 时的自动观测潮位数据进行潮汐调和分析，获得各分潮的调和常数，见下表。计算得出潮汐 F 值为 1.80。表明盐田港附近海域潮汐属不规则半日混合潮。

表 6.2-2 盐田海洋站潮汐调和常数表

分潮	Q1	O1	K1	N2	M2	S2	K2	MS4	M4	M6
振幅（m）	0.05	0.28	0.35	0.08	0.35	0.14	0.04	0.06	0.09	0.04
迟角（°）	229	249	297	244	261	284	285	346	284	103

各个潮位测点潮位及海流测点水深变化情况见下图，数据见下表。W1、W2、W3 和 W4 测点最高潮分别为 1.65m、 1.65m、m、1.73m 和 1.65m(基于 1985 年国家高程基准，下同)， 最低潮分别为-0.16m、-0.17m、m、-0.06m 和-0.14m。各测点平均最高潮约为 1.67m,出现在 1 月 17 日 22 时左右：平均最低潮约为-0.13m，最低潮出现在 1 月 18 日 04 时前后。W1、W2 和 W4 测点涨潮历时约为 14h，落潮历时约为 13h，W3 测点涨潮历时约为 13h，落潮历时约为 14h，各测点涨落潮历时接近。各测点实测最大潮差分别为 1.81m、1.82m、1.79m 和 1.79m。从潮位变化曲线可以看出，从盐田港向大鹏湾方向依次分布的 W1-W2-W3-W4 测点潮位变化规律比较一致， 潮位及高低潮潮时差别不明显，各潮位测点的潮位变化与 D1~D6 海流测点实测的水位变化趋势基本保持一致。 分析认为，大鹏湾海域潮位空间差别较小，整个区域潮位变化规律基本保持一致。

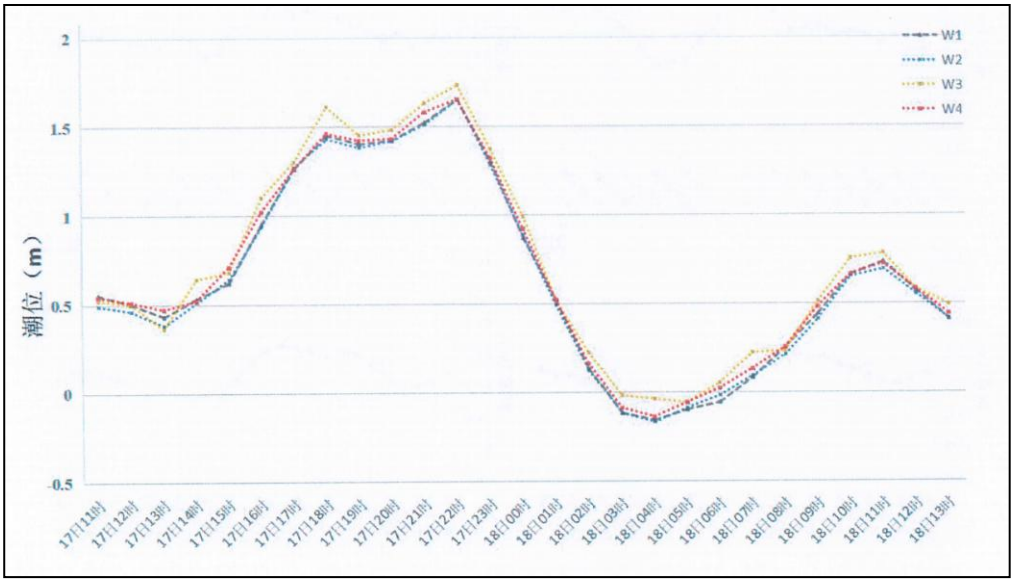


图 6.2-2 潮位变化曲线

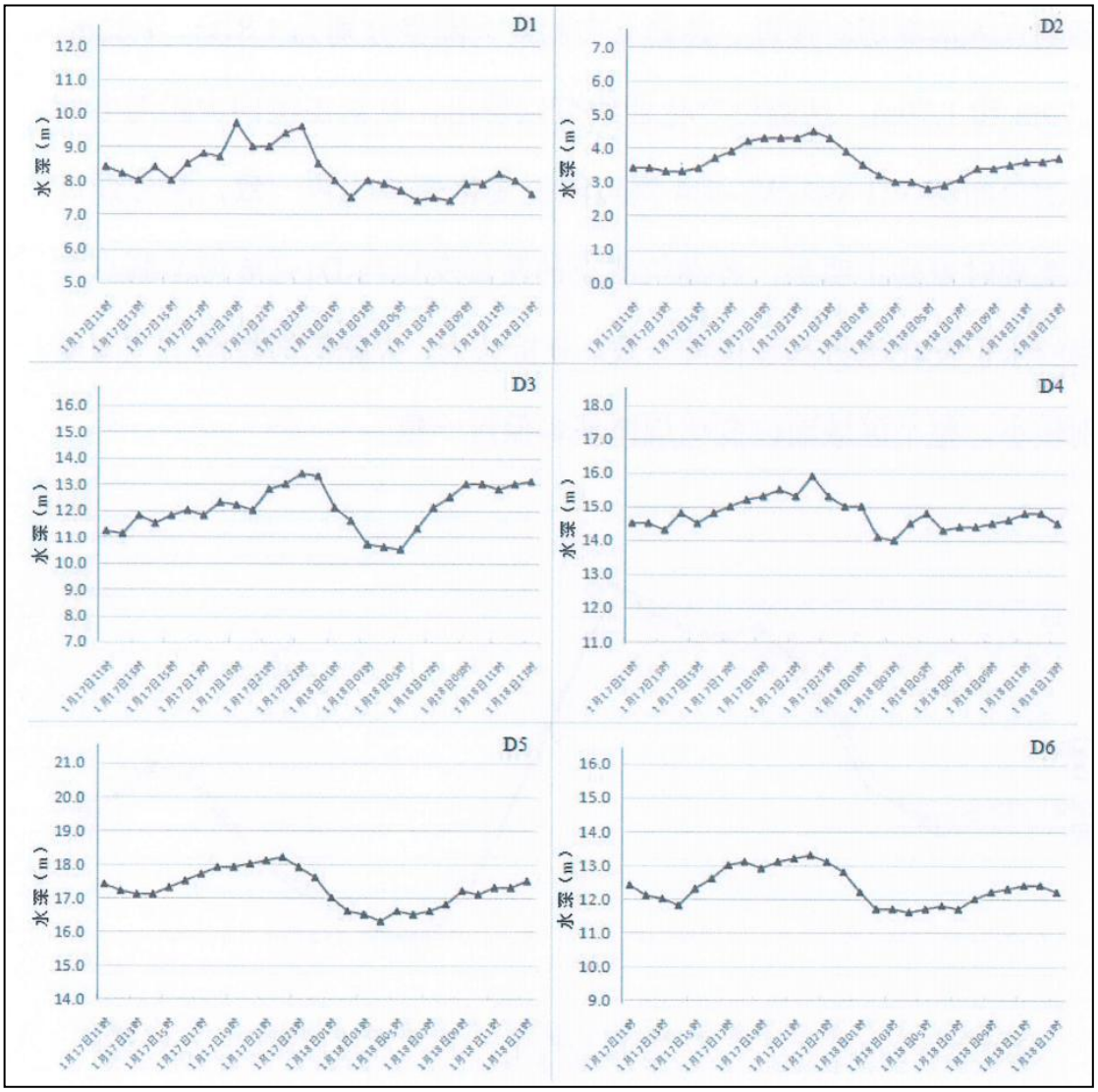


图 6.2-3 海流观测水深变化曲线

表 6.2-3 潮位水深观测值（单位：m）

时间	W1	W2	W3	W4	D1	D2	D3	D4	D5	D6
1 月 17 日 11 时	0.55	0.49	0.52	0.54	8.7	3.4	11.2	14.5	17.4	12.4
1 月 17 日 12 时	0.50	0.46	0.50	0.51	8.2	3.4	11.1	14.5	17.2	12.1
1 月 17 日 13 时	0.43	0.38	0.36	0.47	8.0	3.3	11.8	14.3	17.1	12.0
1 月 17 日 14 时	0.53	0.51	0.64	0.52	8.4	3.3	11.5	14.8	17.1	11.8
1 月 17 日 15 时	0.62	0.64	0.68	0.71	8.0	3.4	11.8	14.5	17.3	12.3
1 月 17 日 16 时	0.95	0.94	1.10	1.02	8.5	3.7	12.0	14.8	17.5	12.6
1 月 17 日 17 时	1.26	1.27	1.30	1.26	8.8	3.9	11.8	15.0	17.7	13.0
1 月 17 日 18 时	1.45	1.43	1.61	1.46	8.7	4.2	12.3	15.2	17.9	13.1
1 月 17 日 19 时	1.40	1.38	1.45	1.42	9.7	4.3	12.2	15.3	17.9	12.9
1 月 17 日 20 时	1.42	1.42	1.48	1.43	9.0	4.3	12.0	15.5	18.0	13.1
1 月 17 日 21 时	1.52	1.51	1.63	1.58	9.0	4.3	12.8	15.3	18.1	13.2
1 月 17 日 22 时	1.65	1.65	1.73	1.65	9.4	4.5	13.0	15.9	18.2	13.3
1 月 17 日 23 时	1.30	1.28	1.37	1.32	9.6	4.3	13.4	15.3	17.9	13.1
1 月 18 日 00 时	0.87	0.88	0.99	0.92	8.5	3.9	13.3	15.0	17.6	12.8
1 月 18 日 01 时	0.52	0.49	0.52	0.52	8.0	3.5	12.1	15.0	17.0	12.2
1 月 18 日 02 时	0.13	0.12	0.22	0.16	7.5	3.2	11.6	14.1	16.6	11.7
1 月 18 日 03 时	-0.12	-0.12	-0.02	-0.09	8.0	3.0	10.7	14.0	16.5	11.7
1 月 18 日 04 时	-0.16	-0.17	-0.04	-0.14	7.9	3.0	10.6	14.5	16.3	11.6
1 月 18 日 05 时	-0.10	-0.09	-0.06	-0.06	7.7	2.8	10.5	14.8	16.6	11.7
1 月 18 日 06 时	-0.06	-0.02	0.05	0.02	7.4	2.9	11.3	14.3	16.5	11.8
1 月 18 日 07 时	0.08	0.09	0.22	0.13	7.5	3.1	12.1	14.4	16.6	11.7
1 月 18 日 08 时	0.25	0.21	0.23	0.25	7.4	3.4	12.5	14.4	16.8	12.0
1 月 18 日 09 时	0.44	0.41	0.51	0.48	7.9	3.4	13.0	14.5	17.2	12.2
1 月 18 日 10 时	0.66	0.65	0.75	0.66	7.9	3.5	13.0	14.6	17.1	12.3
1 月 18 日 11 时	0.73	0.69	0.78	0.72	8.2	3.6	12.8	14.8	17.3	12.4
1 月 18 日 12 时	0.57	0.55	0.58	0.58	8.0	3.6	13.0	14.8	17.3	12.4
1 月 18 日 13 时	0.41	0.41	0.49	0.44	7.6	3.7	13.1	14.5	17.5	12.2

注：潮位数据基于 1985 国家高程基准。

6.2.1.2.海流

（1）实测海流结果

水体流动的流速、流向是表征一个测点水体运动的主要参数，根据 D1-D6 六个测点大潮期的海流观测资料，对比统计不同水层海流变化情况见下图，各测点最大流速见下表。

D1 测点位于盐田港西部沙头角狭长水域处，水深约 8m，该测点随深度增加海流流速呈现逐渐减小的趋势，但差别不太明显，最大流速出现在表层，流速达到 24.32 cm/s (流向 25)，各水层海流流向变化比较一致，以沿狭长水域方向的东北-西南方向往复海流为主；D2 测点位于盐田国际集装箱码头与盐田港东港区之间近岸区域，即金色海岸码头临近水域，水深最浅(大潮期间均低于 5m)，按照

要求只观测表层和底层海流，该测点海流方向比较分散，南北方向的海流略明显；位于盐田国际集装箱码头与盐田港东港区之间航道出口区域的 D3 站位，水深约 12m，表层-0.2H 层-0.4H 层-0.6H 层-0.8H 层-底层海流流速呈现减小的趋势，最大海流分布在表层，流速为 23.57cm/s，流向为 319，沿岸方向流比较明显；D4 测点和 D5 测点分别位于大小梅沙附近水域和背仔角东南侧海域，D5 测点离岸最远，水深较深，平均水深约 17m，D4 测点和 D5 测点各层海流变化规律比较相似，海流比较大，尤其是 1 月 18 日 04 时之后海流明显增强，东西方向流比较明显；位于最东侧的 D6 测点大潮期水深范围约为 11.6m-13.3 m，该测点各层海流流向及变化规律比较一致， 沿岸东方向海流比较明显，最大海流出现在 0.8H 水层(流速 24.13cm/s，流向为 119)。

总体来说，大鹏湾西部盐田港内湾水域的海流较小，东部开阔海域海流较大，不同深度海流特征和变化规律略有差异，表层海流流速略大于其他水层，大多测点底层海流较小。另外，各个测点海流在涨落潮交替期间波动较大，海流比较紊乱，流向常常发生突变，涨潮期和落潮期海流相对比较稳定。

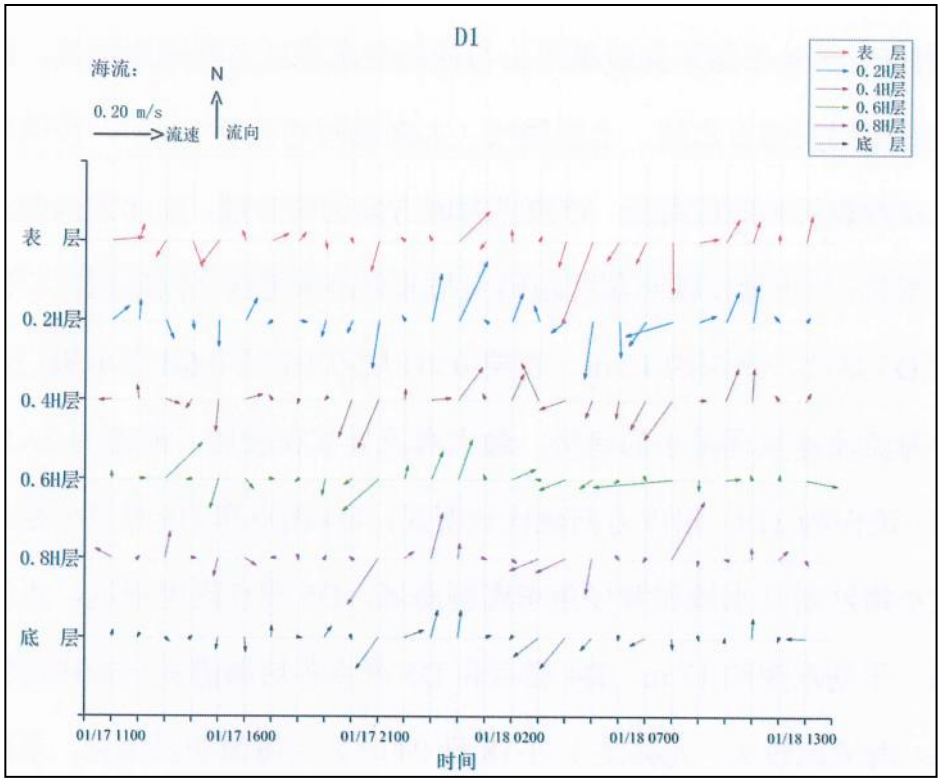


图 6.2-4 D1 测点海流分层流速矢量图

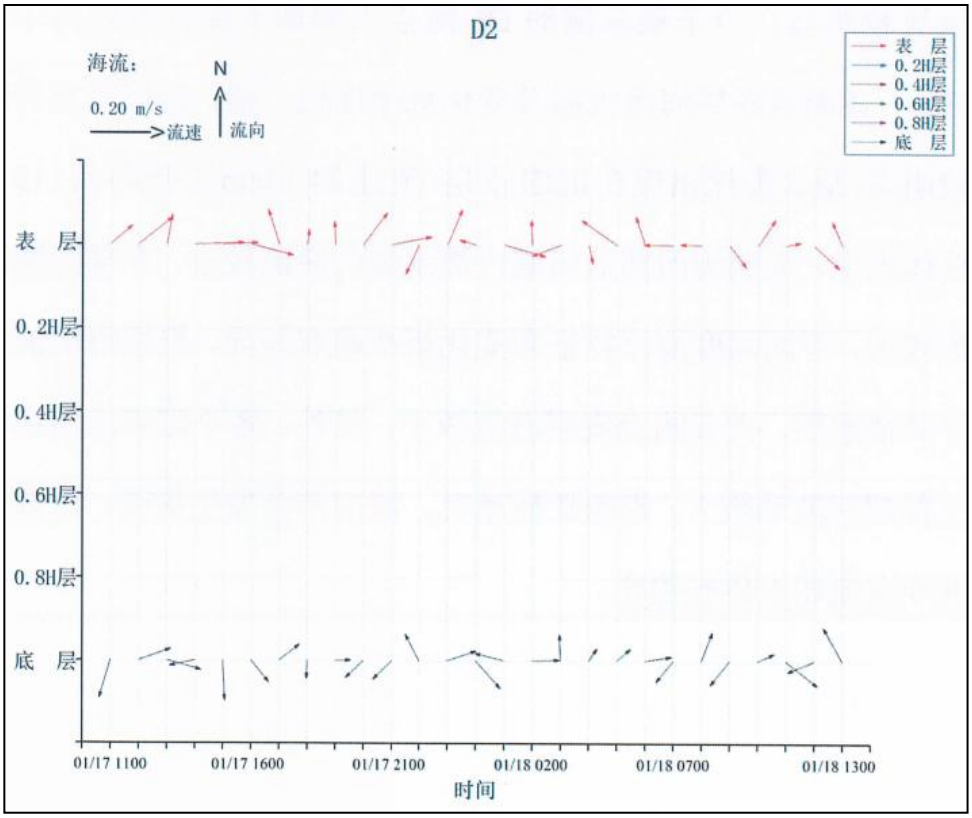


图 6.2-5 D2 测点海流分层流速矢量图

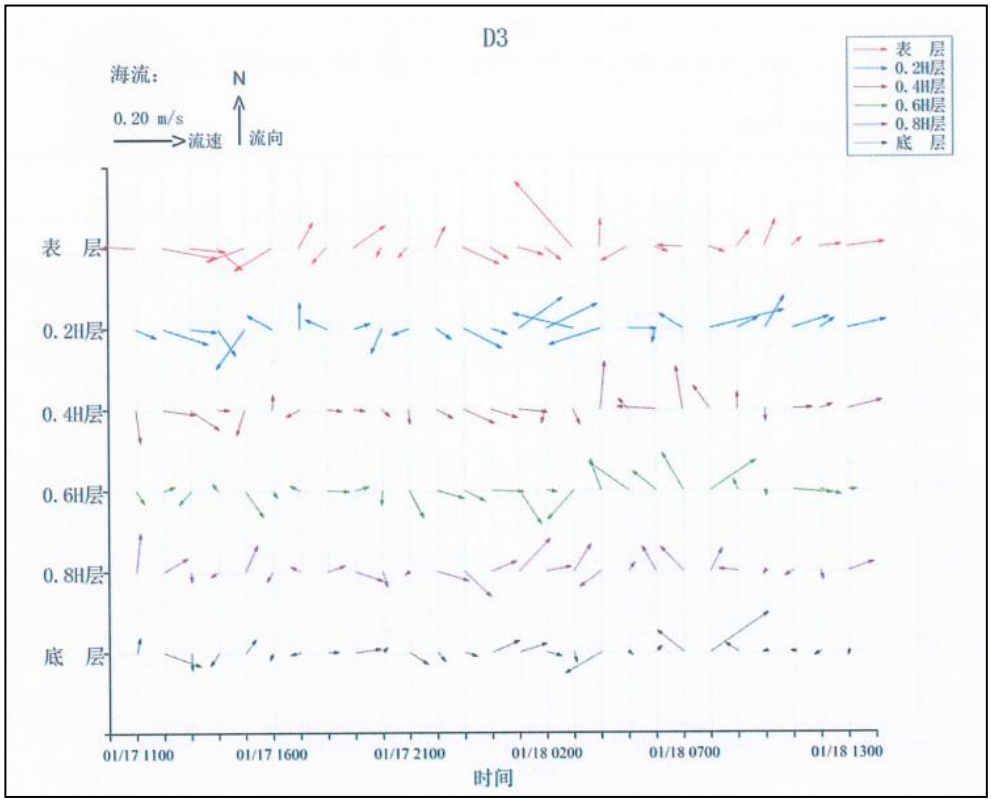


图 6.2-6 D3 测点海流分层流速矢量图

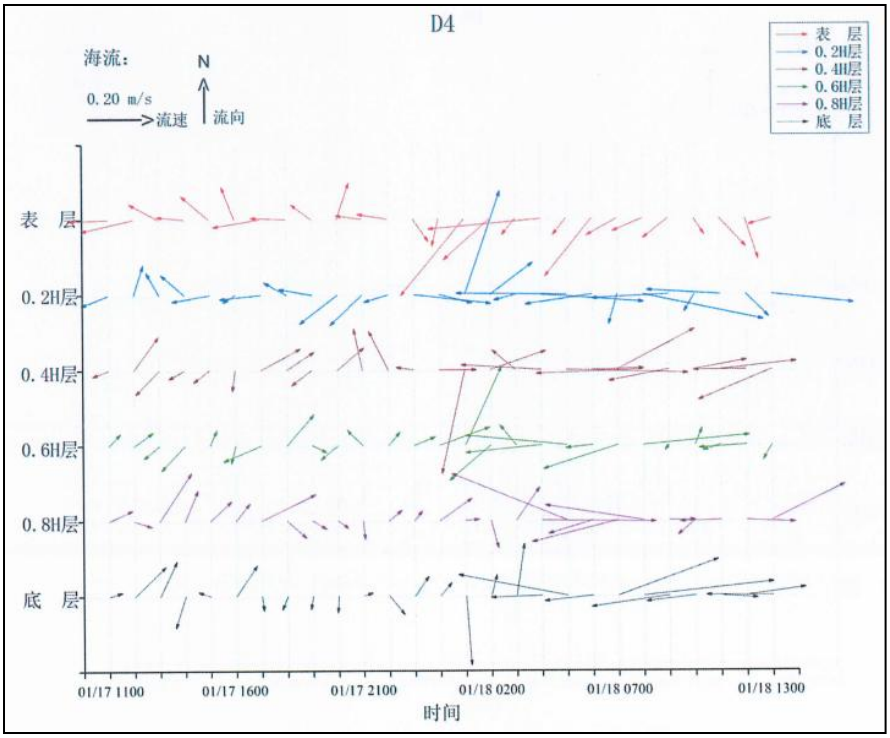


图 6.2-7 D4 测点海流分层流速矢量图

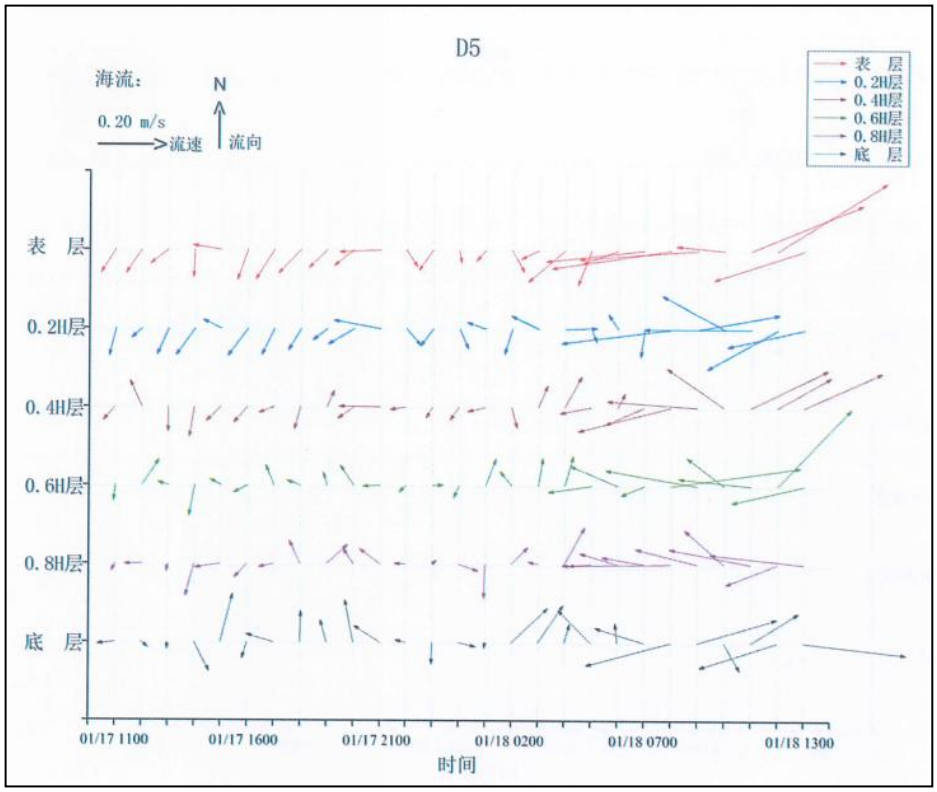


图 6.2-8 D5 测点海流分层流速矢量图

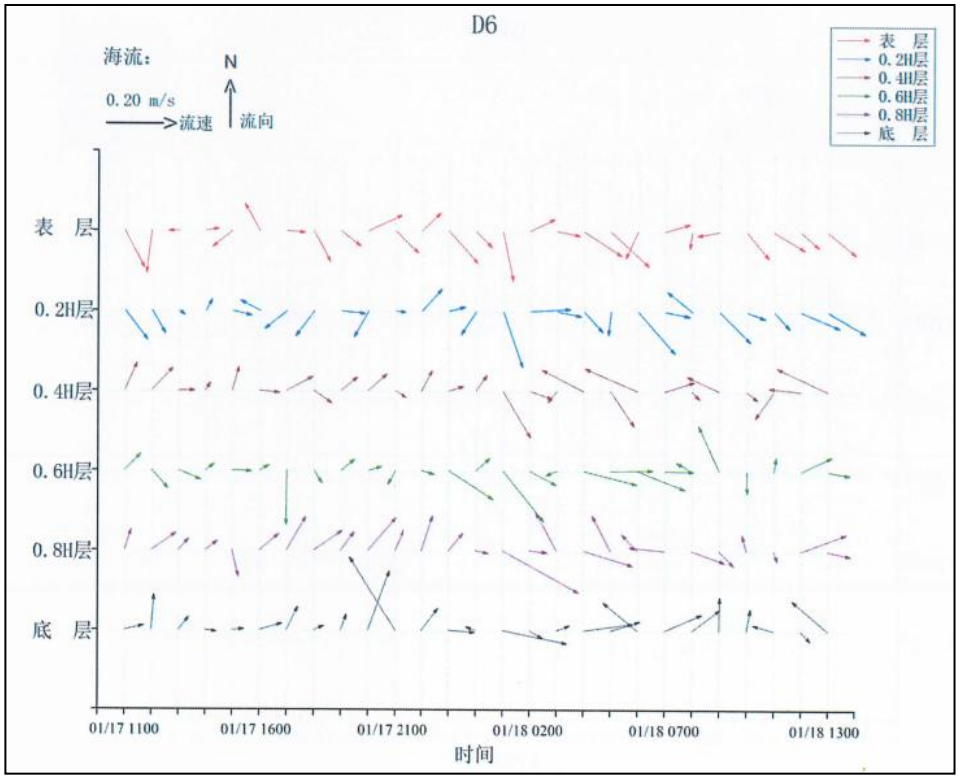


图 6.2-9 D6 测点海流分层流速矢量图

表 6.2-4 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（m/s）	流向（°）	流速（m/s）	流向（°）	流速（m/s）	流向（°）	流速（m/s）	流向（°）	流速（m/s）	流向（°）	流速（m/s）	流向（°）
D1	10.96	219	18.32	30	22.24	265	14.61	203	18.2	25	24.32	201
D2	10.67	128	-	-	-	-	-	-	-	-	13.02	88
D3	18.85	56	12.27	44	14.64	57	12.93	5	20.66	77	23.57	319
D4	37.89	84	36.61	292	30.95	85	35.66	92	35.75	102	33.06	265
D5	29.15	96	30.52	269	36.78	82	26.96	256	31.25	263	36.23	58
D6	23.66	328	24.13	119	17.98	141	15.95	293	16.27	161	14.23	132

（2）垂向平均海流

对比发现大鹏湾区域内各测点垂向平均海流具有一定的差异性，D1、D3、D4测点垂向平均海流以沿岸和沿水道方向的往复流为主，D2测点位于近岸区域海流比较分散，流向变化规律性不强，南北方向的海流略明显。位于大鹏湾东部海域的D5、D6测点沿岸单一方向的海流比较明显，D5测点偏西方向流较强，D6测点偏东、偏东南南方向海流较明显。各测点海流垂向平均流速矢量及玫瑰分布见下图。

分析认为大鹏湾及其附近海域海流受涨落潮和海陆地理空间分布影响较大，外侧海流涌入涌出大鹏湾及其附近海域，造成西部海域湾内以沿水道方向的往复海流为主;东部开阔海域可能在涨落潮因素作用下，又受海岸地形的影响比较大，

个别区域形成沿某一特定方向的海流，表现出部分涡旋的特征。

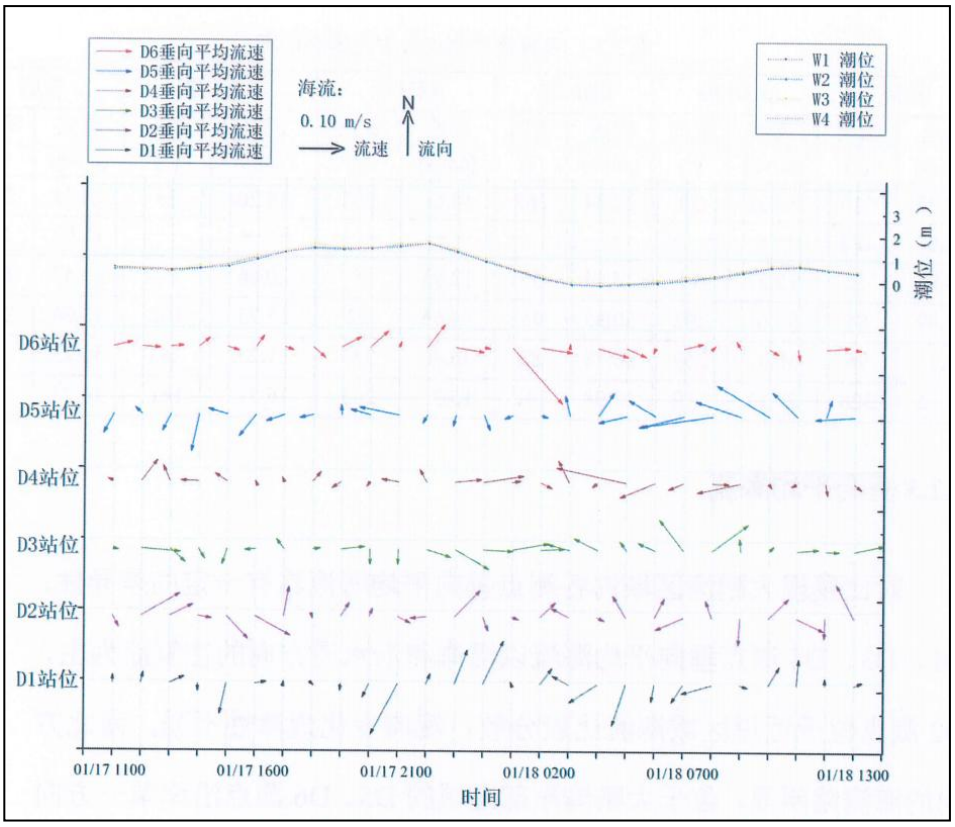


图 6.2-10 各海流观测点垂向平均流速矢量图及潮位变化曲线图

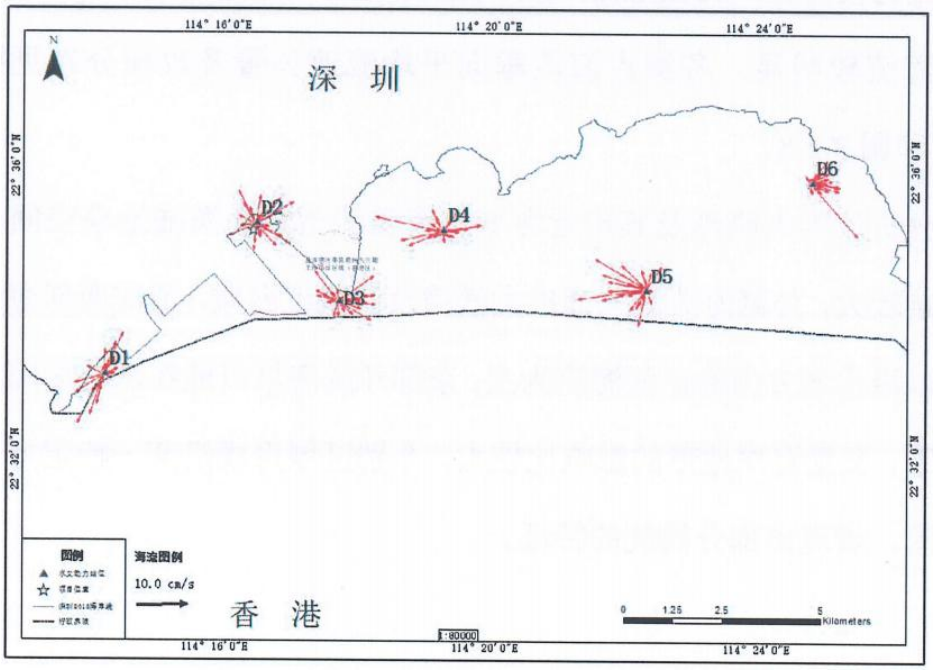


图 6.2-11 各海流观测点垂向平均海流玫瑰分布图

（3）涨落潮潮流

根据W1、W2、W3和W4测点潮位变化，把测区海流分为落潮阶段和涨潮阶段。落潮大概分为四个时段，分别是17日11时至17日13时、17日18时至17日19时、17日23时至18日04时、18日12时至18日13时;涨潮为三个时段，分别是17日14时至17日17时、17日20时至17日22时、18日05时至18日11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。

对比发现D1和D4测点涨潮阶段以沿大鹏湾外海进入湾内的偏西南方向流为主，落潮阶段又以流向大鹏湾的外部的偏东北方向流为主，往复流特征比较明显;D2、 D3测点位于近岸区域，可能受沿岸地形和径流的影响涨潮阶段和落潮阶段海流流向变化不明显；D5和D6测点涨潮阶段和落潮阶段均呈现出稳定的单一方向海流，D5测点西方向海流较明显，D6测点偏东方向流较明显，该区域很可能存在一定程度的涡旋。

表 6.2-5 落潮时段和涨潮时段潮流表

测点	落潮时段		涨潮时段	
	流速（m/s）	流向（°）	流速（m/s）	流向（°）
D1	2.16	16	2.25	204
D2	2.31	53	1.32	81
D3	3.76	91	0.74	29
D4	1.59	60	3.40	270
D5	1.05	270	6.91	270
D6	4.64	105	1.98	73

（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见下表，各测点垂线平均余流矢量见下图。从余流分布情况来看位于盐田港西港区附近狭长水域的 D1 测点余流较小，仅为 0.19 cm/s，流向偏向西方向，D2、D3 测点余流偏向东北、东方向，可能是受径流、地形等因素的影响造成的;位于大小梅沙海域附近的 D4 测点余流大小为 1.16 cm/s，朝向大小梅沙湾内方向；背仔角东南外侧海域 D5 和研究区最东侧的 D6 测点余流最明显，D5 测点余流达到 4.09 cm/s (流向 270°)，D6 测点余流为 316cm/s(流向 95°)，该段海域可能受近岸圆弧状岸基地形的影响，D4、D5 测点余流向西部辐射，D6 测点形成反方向回旋余流，朝向东南沿岸方向。

总的来说，研究区西部测点余流较小，东部测点余流较大，部分测点沿岸余

流较明显，很可能是受地形、径流和风的影响。

表 6.2-6 各测点余流表（大潮）

测点	余流	
	流速（m/s）	流向（°）
D1	0.19	251
D2	1.75	63
D3	2.02	81
D4	1.16	289
D5	4.09	270
D6	3.16	95

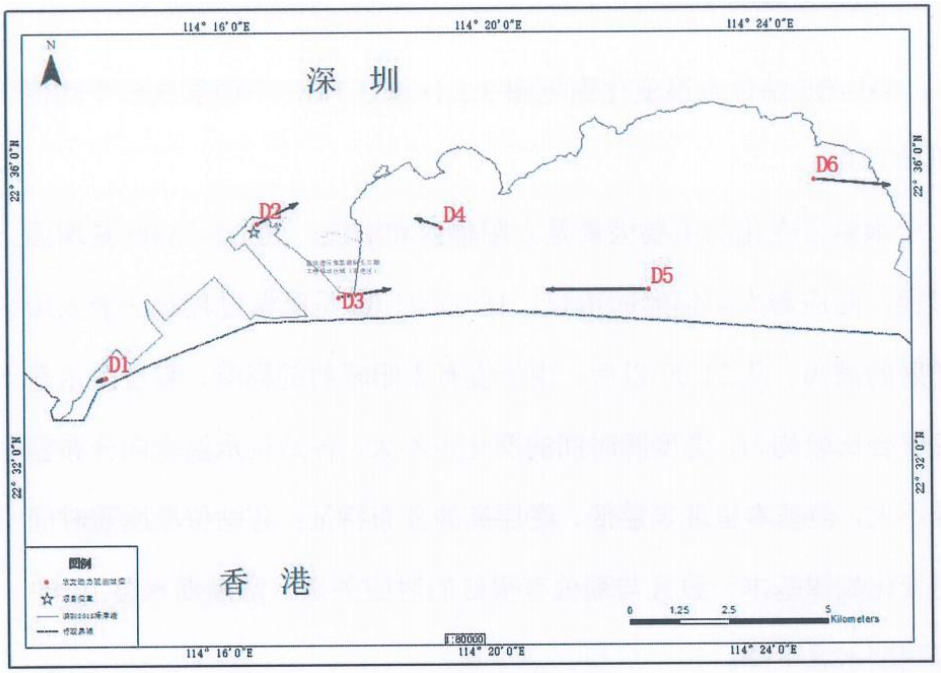


图 6.2-12 各测点余流矢量图

6.2.1.3.水温

D1~D6 站位水温变化图见图 6.2-13~图 6.2-18，不同层次日平均值见图 6.2-19，水温平面分布见图 6.2-20。

水温日变化的主要因素是太阳辐射和潮流，10:00~15:00 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。各站位水温垂向分布差异不大，但基本呈现表层低、底层高的分布特征；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。

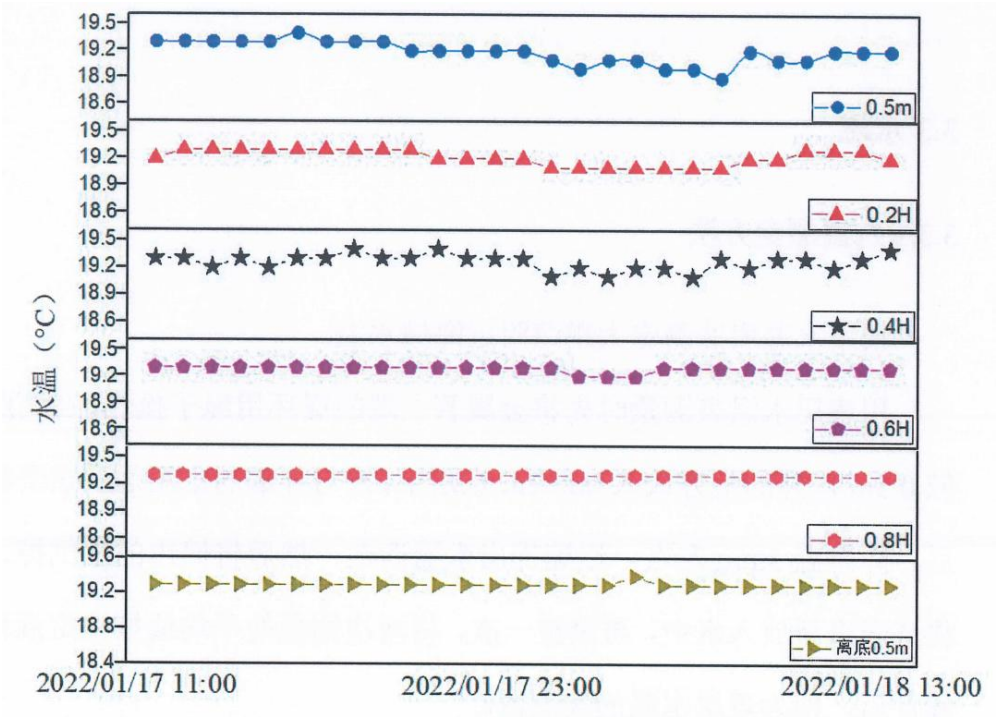


图 6.2-13 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D1 站水温图

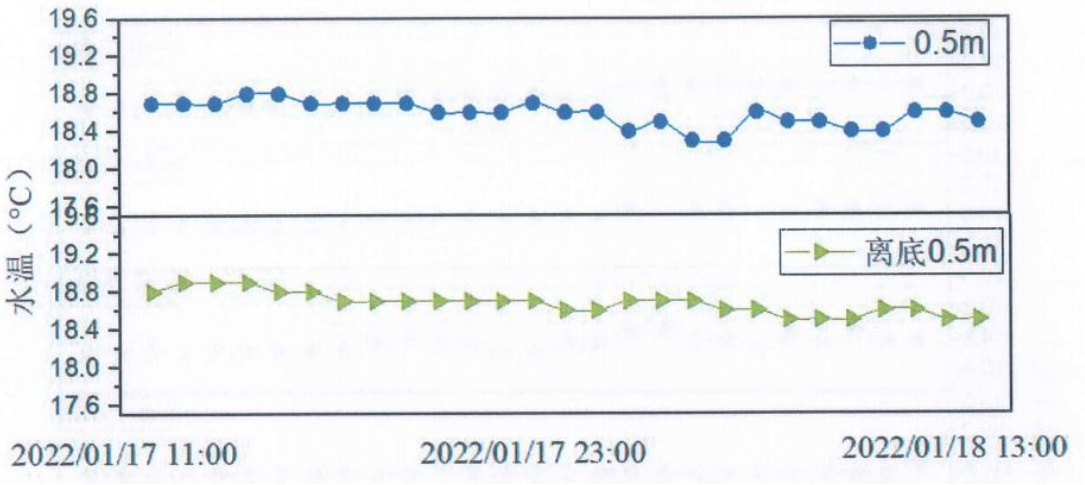


图 6.2-14 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D2 站水温图

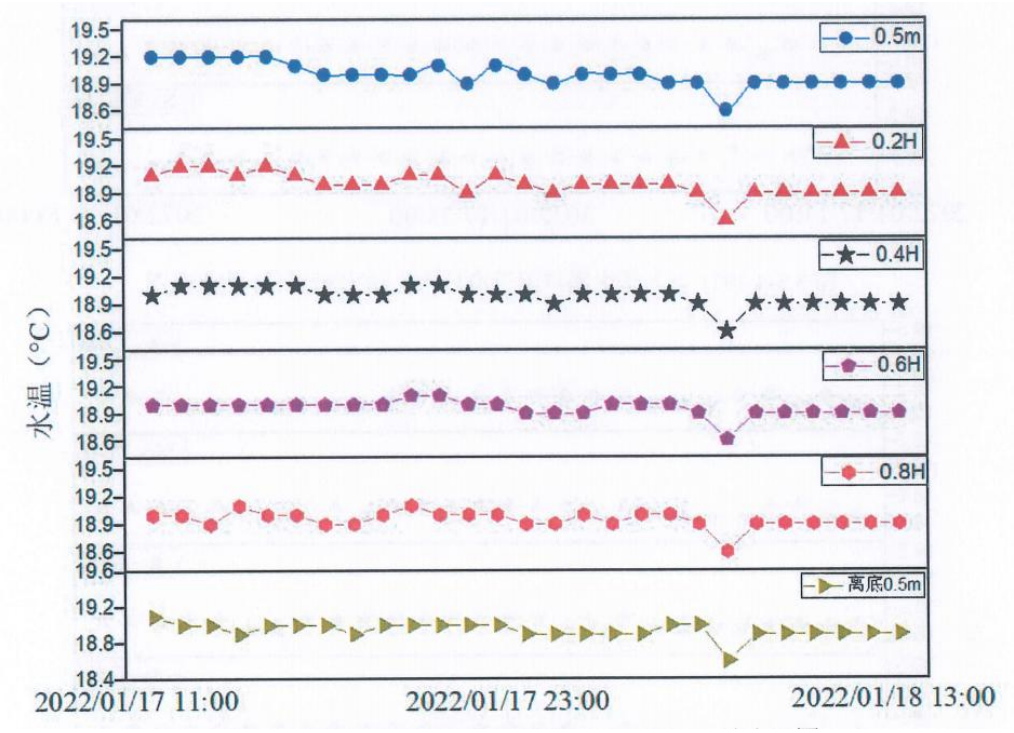


图 6.2-15 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D3 站水温图

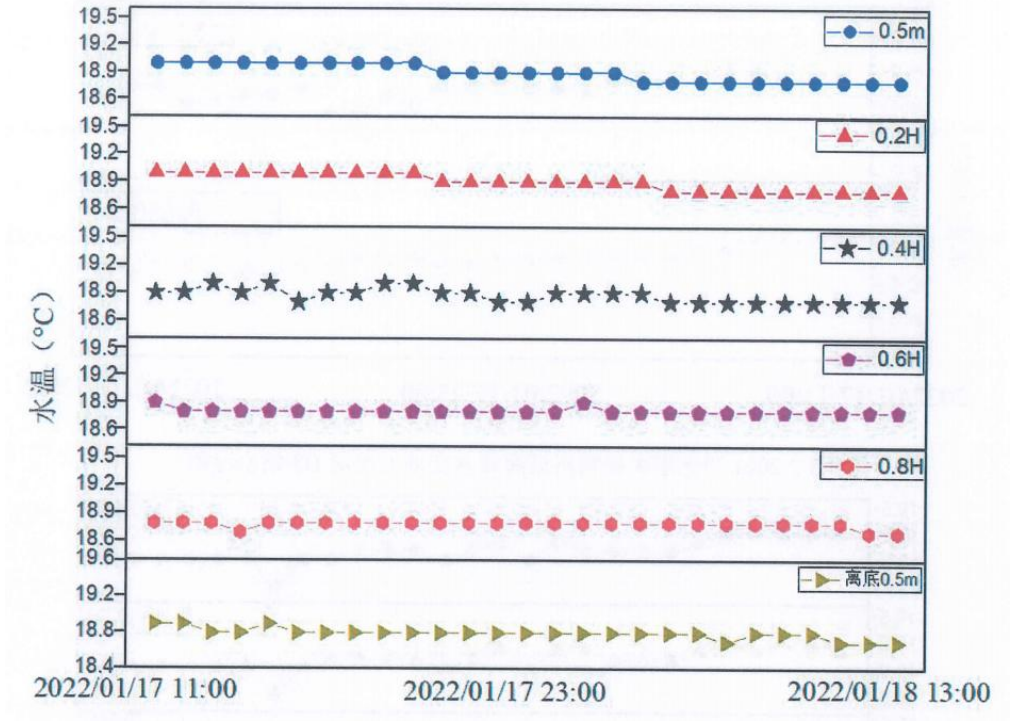


图 6.2-16 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D4 站水温图

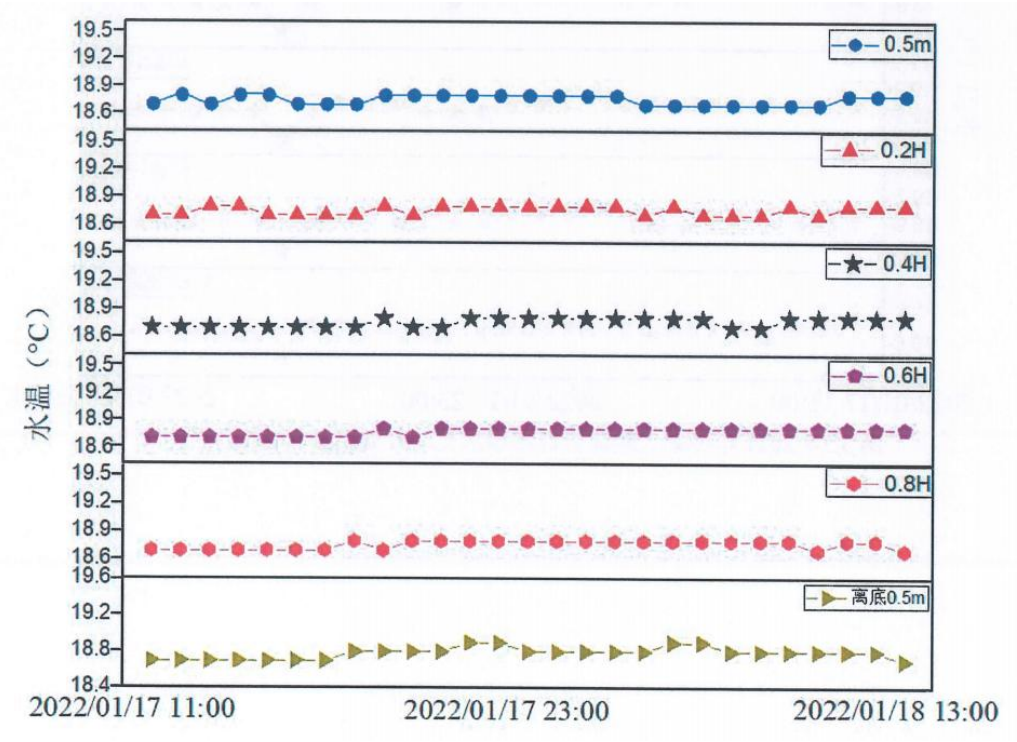


图 6.2-17 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D5 站水温图

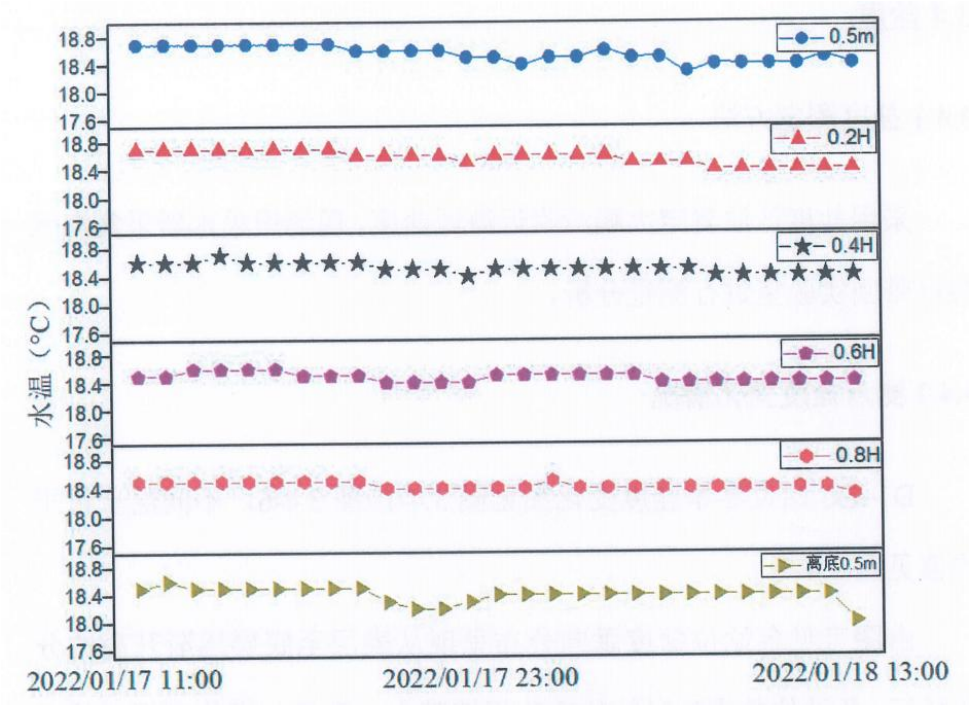


图 6.2-18 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D6 站水温图

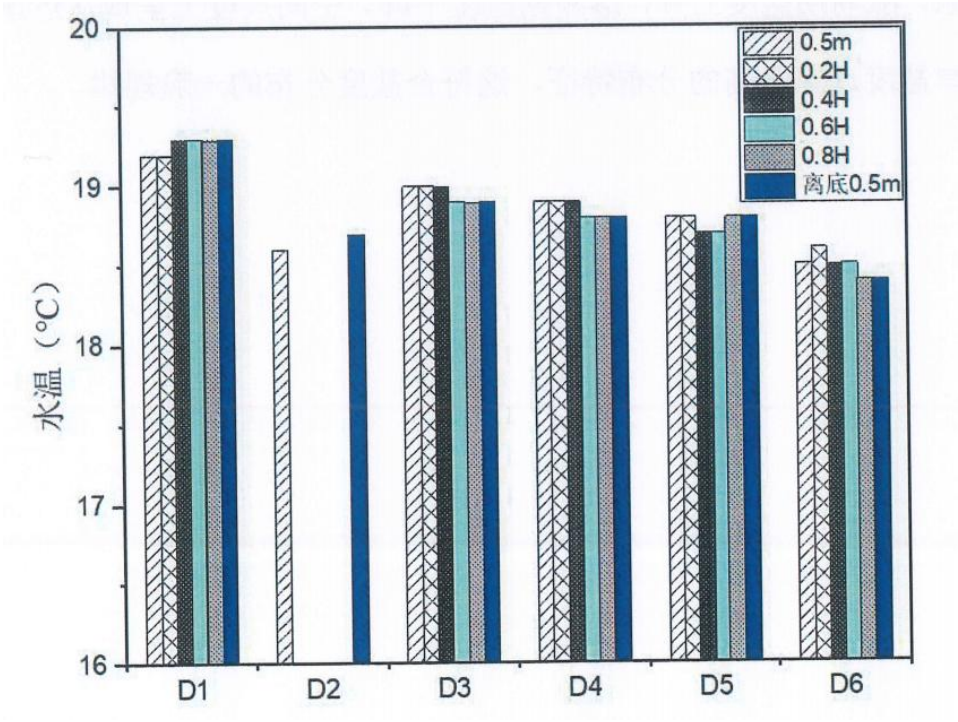


图 6.2-19 2021 年冬季大鹏湾附近海域水温各站位不同层次日平均值

图 6.2-20 各站位水温平面分布图

6.2.1.4.盐度

D1~D6 站位冬季盐度变化图见图 6.2-21~图 6.2-26，不同层次日平均值见图 6.2-27，，盐度平面分布见图 6.2-28。

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。空间尺度上呈现从近岸到远岸盐度逐渐升高的分布特征，这符合盐度分布的一般规律。

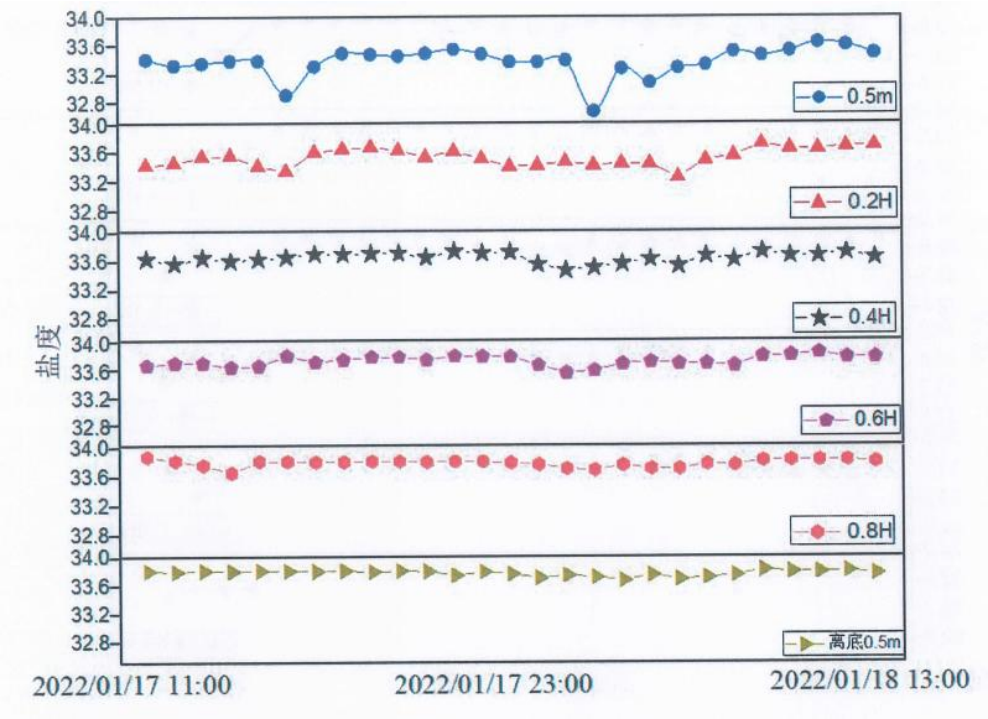


图 6.2-21 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D1 站盐度图

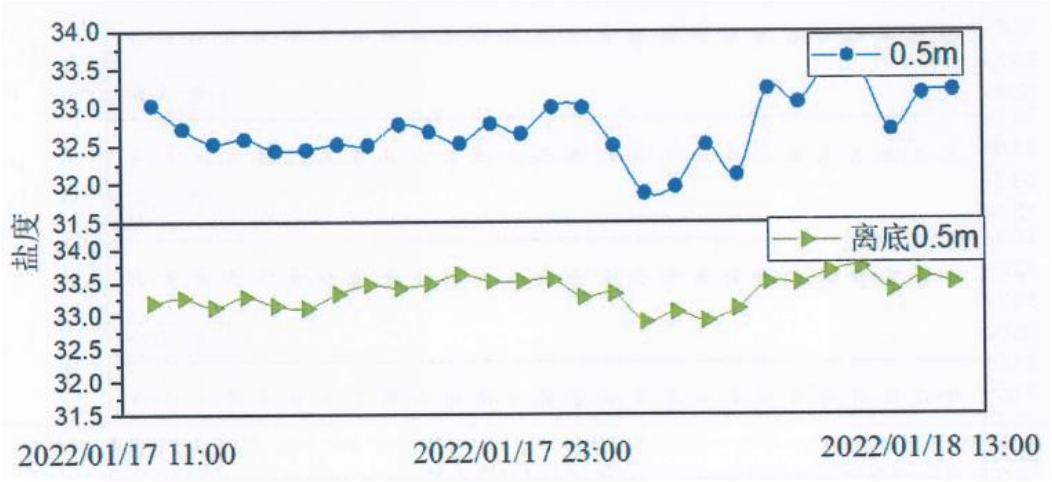


图 6.2-22 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D2 站盐度图

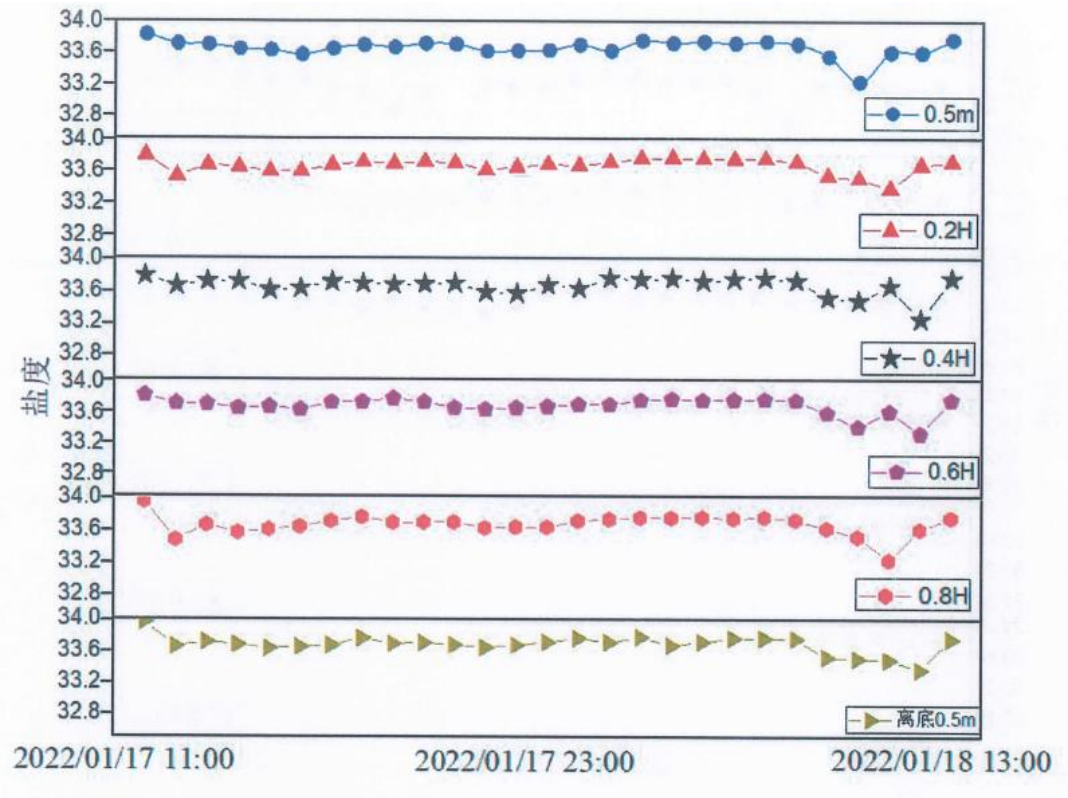


图 6.2-23 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D3 站盐度图

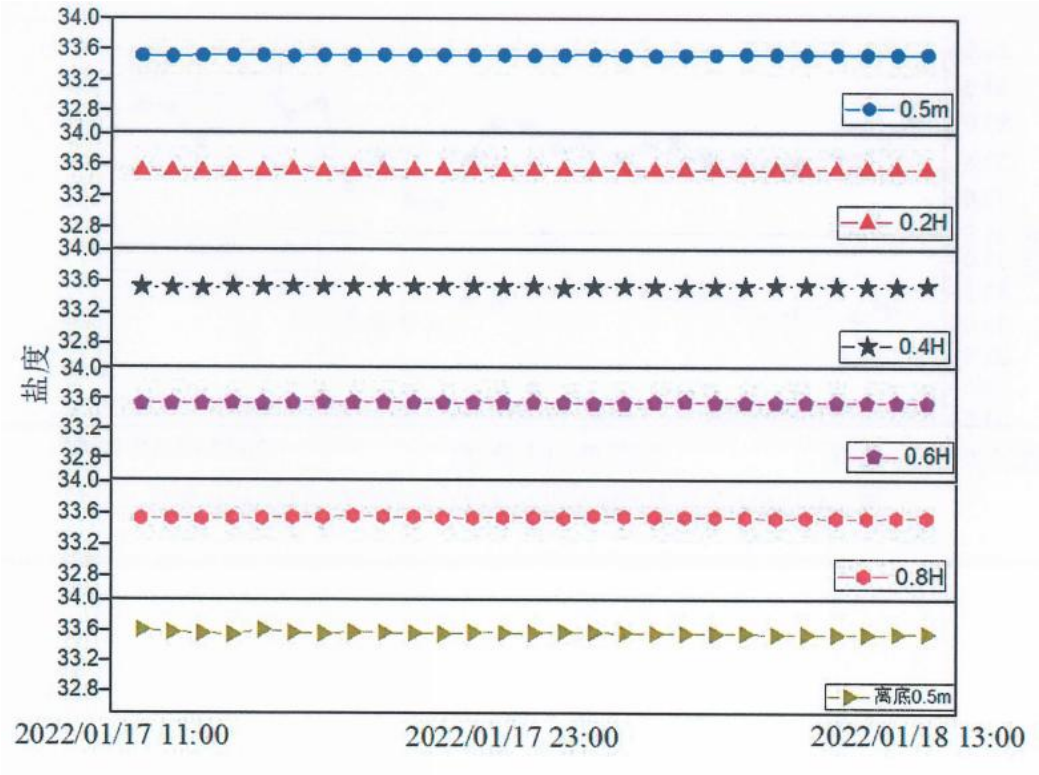


图 6.2-24 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D4 站盐度图

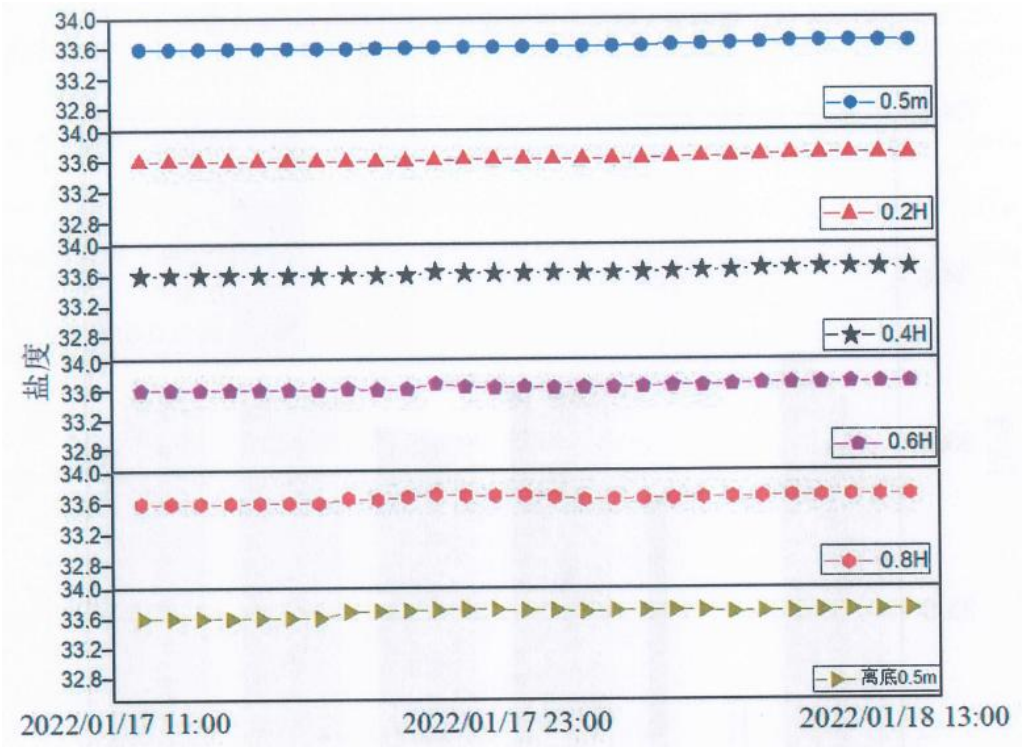


图 6.2-25 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D5 站盐度图

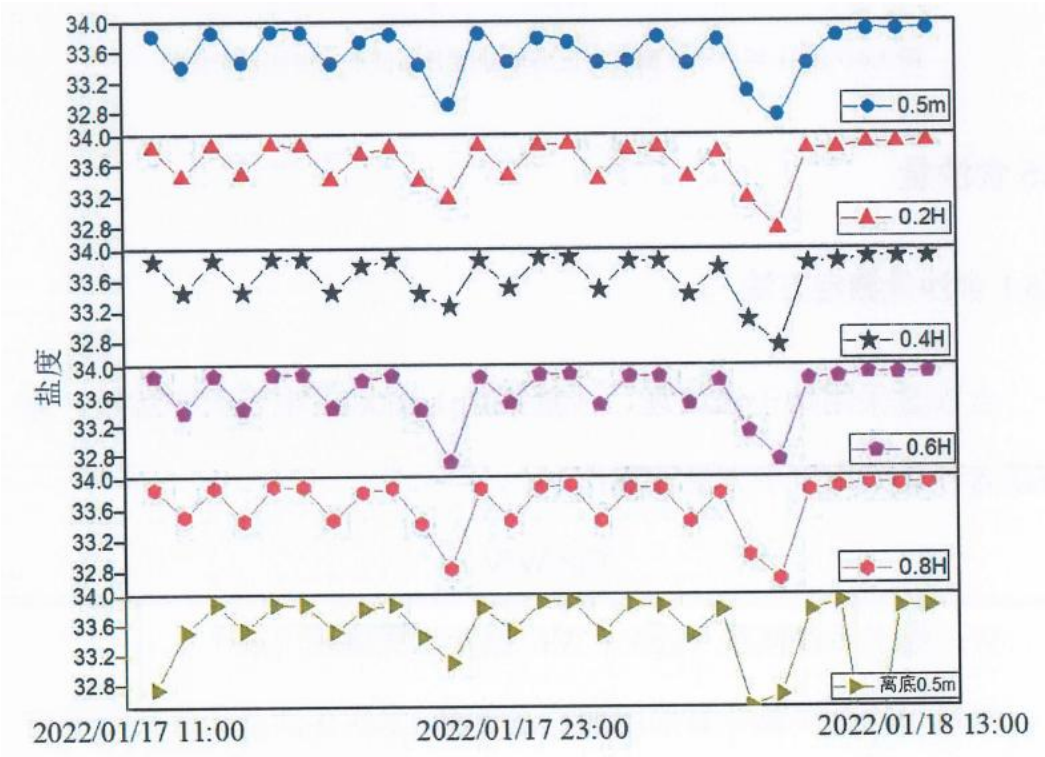


图 6.2-26 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D6 站盐度图

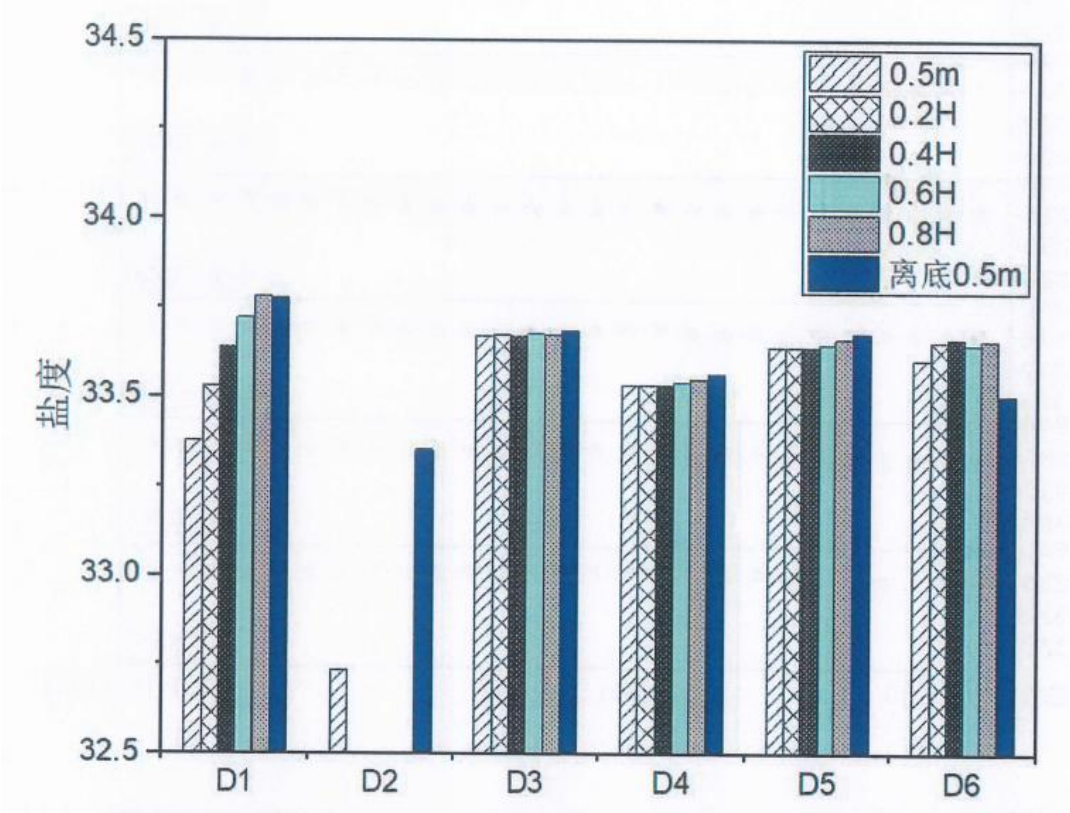


图 6.2-27 2021 年冬季大鹏湾附近海域盐度各站位不同层次日平均值

图 6.2-28 各站位盐度平面分布图

6.2.1.5.含沙量

D1~D6 站位冬季含沙量图见图 6.2-29~图 6.2-34，含沙量表见下表。

从悬浮泥沙过程线图及分布表中可以看出 D2、D4、D6 站点平均含沙量较高，D1、D3、D5 站位含沙量相对较低;各垂向变化较大，但基本呈现由表层至底层逐渐升高的分布特征。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。

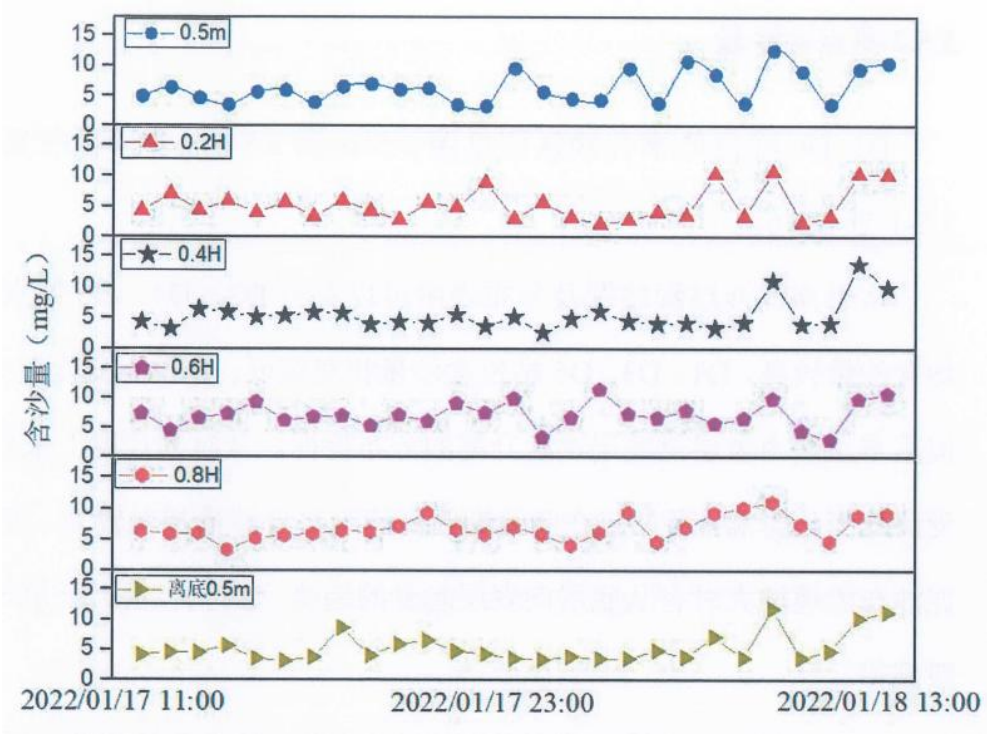


图 6.2-29 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D1 站含沙量图

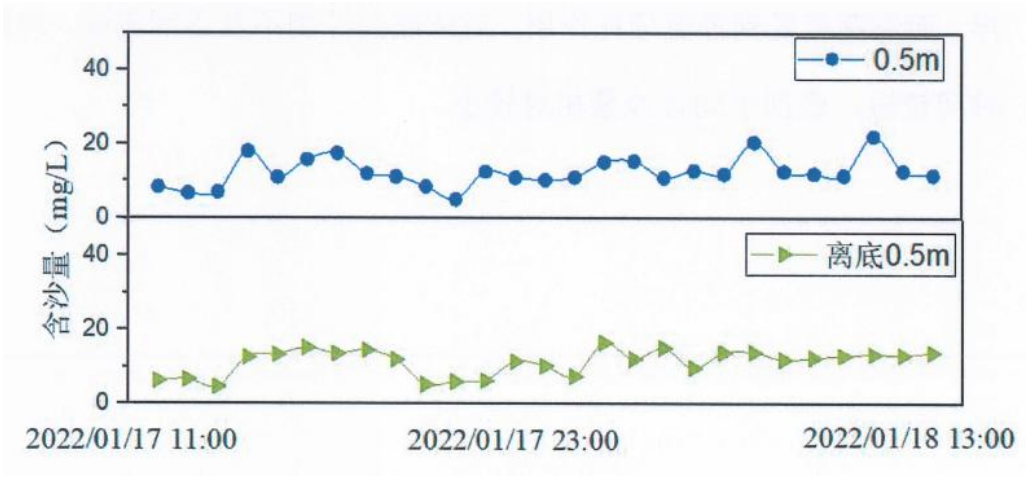


图 6.2-30 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D2 站含沙量图

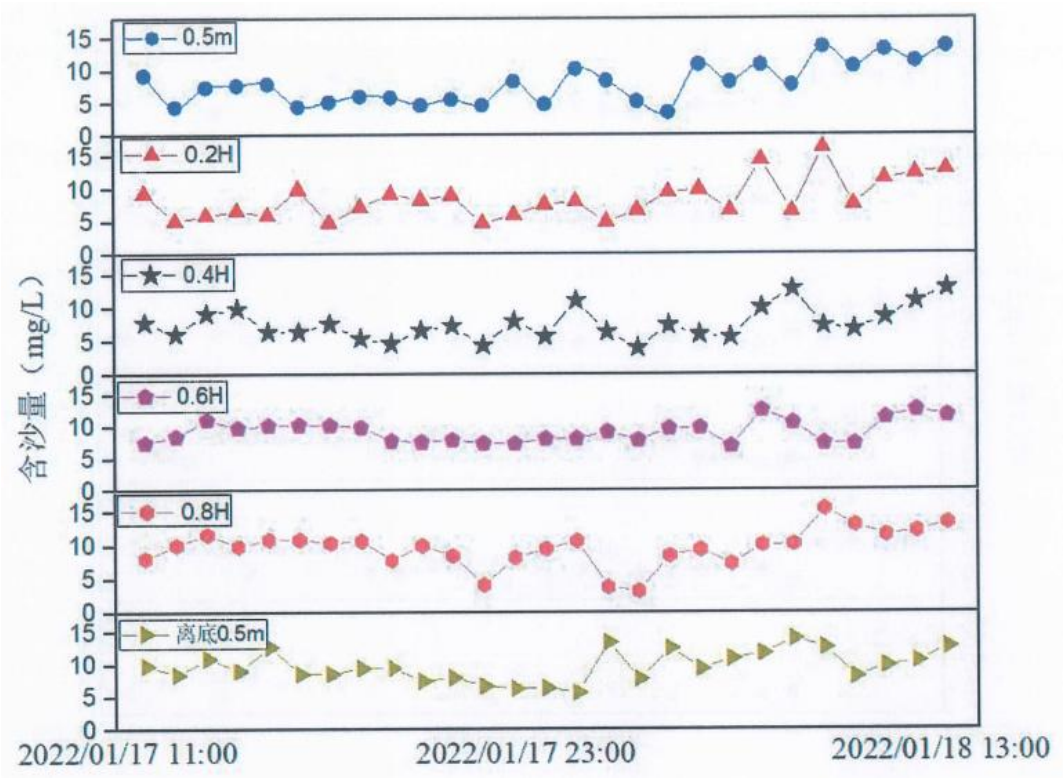


图 6.2-31 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D3 站含沙量图

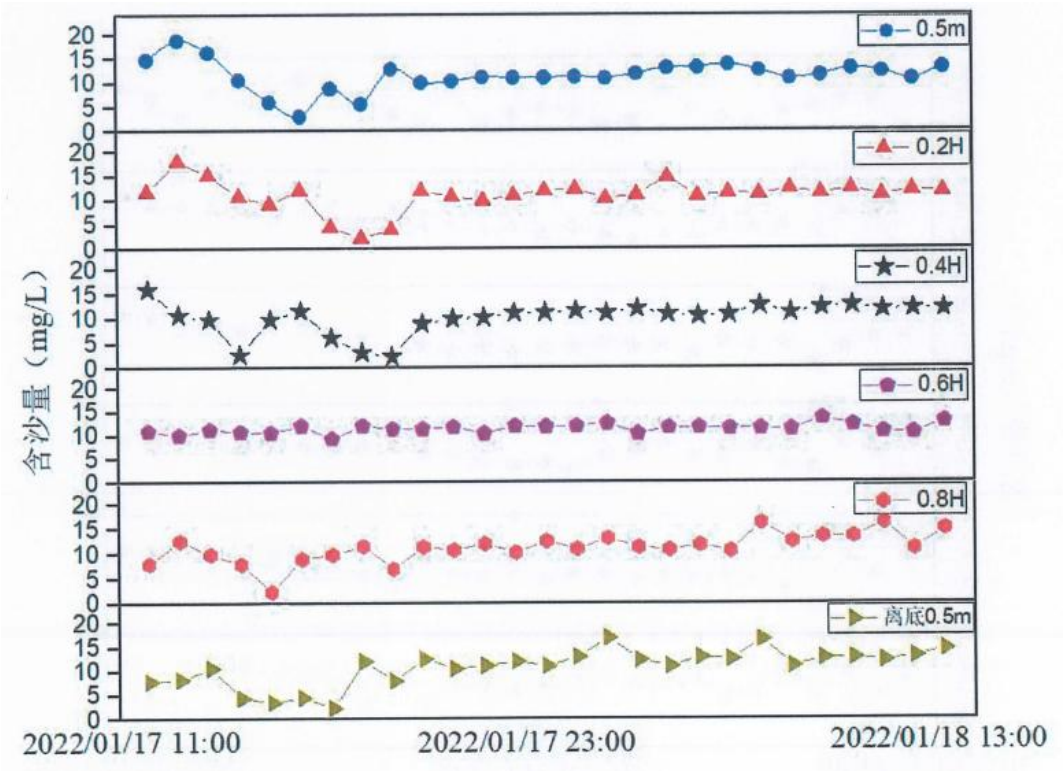


图 6.2-32 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D4 站含沙量图

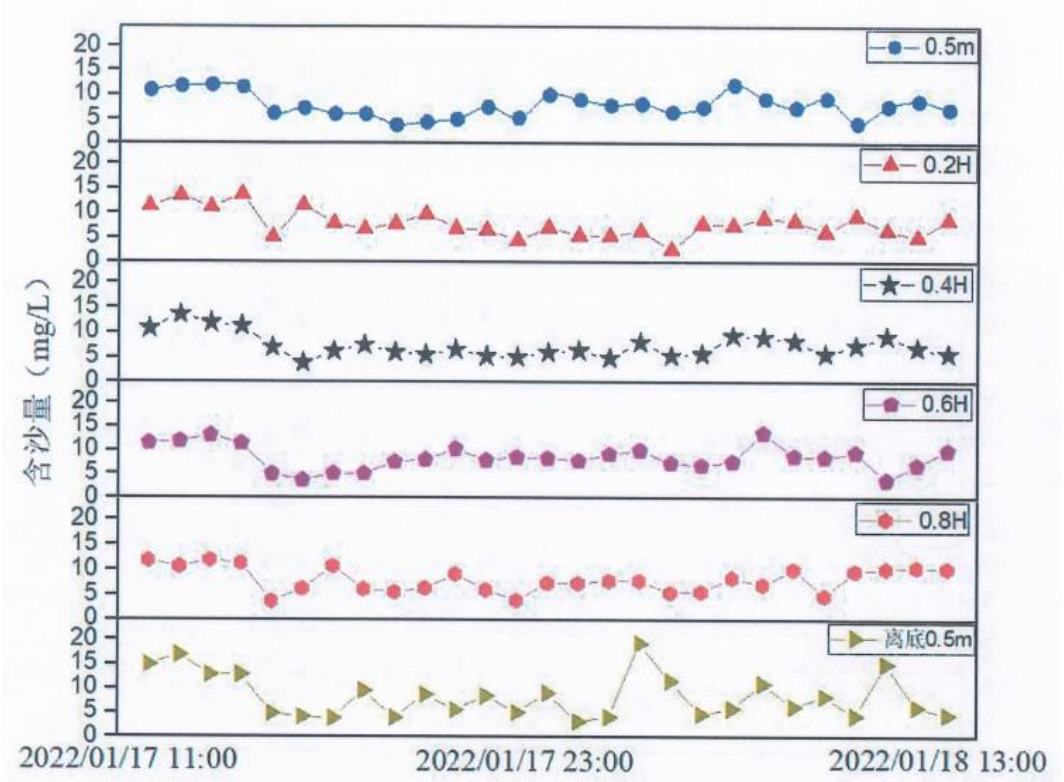


图 6.2-33 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D5 站含沙量图

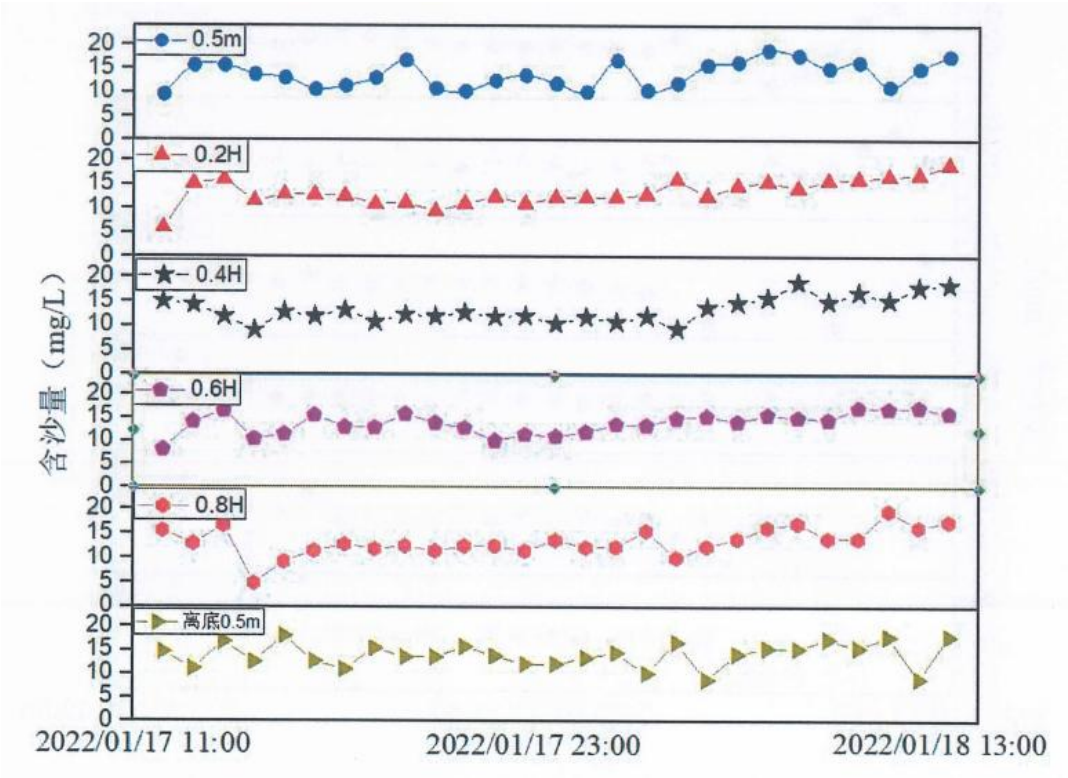


图 6.2-34 2021 年冬季大鹏湾附近海域水文动力观测 D6 站含沙量图

表 6.2-7 大鹏湾附近海域 2021 年冬季海流观测 D1 站含沙量表（mg/L）

时间	D1						
	0.5m	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	离底 0.5m	垂向平均
2022/01/17 11:00	5	4.3	4.4	7.4	6.4	4.2	5.3
2022/01/17 12:00	6.4	7.1	3.3	4.5	5.9	4.6	5.3
2022/01/17 13:00	4.7	4.4	6.4	6.6	6.1	4.6	5.5
2022/01/17 14:00	3.6	5.9	6	7.3	3.4	5.7	5.3
2022/01/17 15:00	5.7	4	5.2	9.3	5.3	3.6	5.5
2022/01/17 16:00	6	5.7	5.4	6.2	5.7	3.2	5.4
2022/01/17 17:00	4	3.4	5.9	6.8	6	3.8	5.0
2022/01/17 18:00	6.6	6	5.8	7	6.5	8.7	6.8
2022/01/17 19:00	7	4.3	4	5.3	6.3	4.1	5.2
2022/01/17 20:00	6.1	2.8	4.4	7.1	7.2	6	5.6
2022/01/17 21:00	6.3	5.7	4.2	6.1	9.3	6.6	6.4
2022/01/17 22:00	3.6	4.9	5.6	9.1	6.6	4.8	5.8
2022/01/17 23:00	3.4	9	3.7	7.5	5.9	4.3	5.6
2022/01/18 00:00	9.6	3	5.2	9.9	7	3.6	6.4
2022/01/18 01:00	5.7	5.7	2.7	3.4	5.9	3.4	4.5
2022/01/18 02:00	4.6	3.2	4.9	6.7	4.1	3.9	4.6
2022/01/18 03:00	4.4	2.2	6.1	11.4	6.2	3.6	5.7
2022/01/18 00:00	9.6	2.8	4.5	7.3	9.4	3.6	6.2
2022/01/18 05:00	3.9	4.1	4.1	6.7	4.7	4.9	4.7
2022/01/18 06:00	10.8	3.5	4.2	7.9	7	3.8	6.2
2022/01/18 07:00	8.6	10.3	3.4	5.7	9.3	7.2	7.4
2022/01/18 08:00	3.9	3.4	4.3	6.6	10.2	3.7	5.4
2022/01/18 09:00	12.6	10.7	11	9.9	11.1	11.9	11.2
2022/01/18 10:00	9.1	2.4	4	4.5	7.5	3.7	5.2

2022/01/18 11:00	3.7	3.4	4.2	3	4.8	4.8	4.0
2022/01/18 12:00	9.5	10.3	13.7	9.8	8.9	10.3	10.4
2022/01/18 13:00	10.5	10.2	9.9	10.7	9.2	11.3	10.3
max	12.6	10.7	13.7	11.4	11.1	11.9	11.2
min	3.4	2.2	2.7	3.0	3.4	3.2	4.0
ave	6.5	5.3	5.4	7.2	6.9	5.3	6.1

表 6.2-8 大鹏湾附近海域 2021 年冬季海流观测 D2 站含沙量表（mg/L）

时间	D2		
	0.5m	离底 0.5m	垂向平均
2022/01/17 11:00	8.5	6.2	7.4
2022/01/17 12:00	6.8	6.6	6.7
2022/01/17 13:00	7.1	4.6	5.9
2022/01/17 14:00	18.1	12.6	15.4
2022/01/17 15:00	11.1	13.3	12.2
2022/01/17 16:00	15.9	15.2	15.6
2022/01/17 17:00	17.6	13.6	15.6
2022/01/17 18:00	12.1	14.5	13.3
2022/01/17 19:00	11.3	12	11.7
2022/01/17 20:00	8.6	5.2	6.9
2022/01/17 21:00	5.1	5.9	5.5
2022/01/17 22:00	12.6	6.2	9.4
2022/01/17 23:00	11	11.4	11.2
2022/01/18 00:00	10.4	10.2	10.3
2022/01/18 01:00	11.1	7.4	9.3
2022/01/18 02:00	15.2	16.5	15.9
2022/01/18 03:00	15.5	12.1	13.8
2022/01/18 00:00	11	15.1	13.1
2022/01/18 05:00	12.9	9.7	11.3
2022/01/18 06:00	12	13.8	12.9
2022/01/18 07:00	20.6	13.9	17.3
2022/01/18 08:00	12.7	11.9	12.3
2022/01/18 09:00	12.1	12.4	12.3
2022/01/18 10:00	11.6	12.9	12.3
2022/01/18 11:00	22.2	13.3	17.8
2022/01/18 12:00	12.8	13.1	13
2022/01/18 13:00	11.7	13.8	12.8
max	22.2	16.5	19.4
min	5.1	4.6	4.9
ave	12.5	11.2	11.9

表 6.2-9 大鹏湾附近海域 2021 年冬季海流观测 D3 站含沙量表（mg/L）

时间	D3						
	0.5m	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	离底 0.5m	垂向平均
2022/01/17 11:00	9.4	9.3	7.8	7.5	8.1	9.9	8.7
2022/01/17 12:00	4.5	5.1	6.1	8.5	10.1	8.5	7.1
2022/01/17 13:00	7.5	5.9	9.2	11.1	11.7	11	9.4
2022/01/17 14:00	7.8	6.6	9.9	9.8	9.9	9.1	8.9
2022/01/17 15:00	8	5.9	6.4	10.2	10.9	12.8	9.0
2022/01/17 16:00	4.5	9.9	6.4	10.3	10.9	8.6	8.4
2022/01/17 17:00	5.2	4.8	7.6	10.2	10.4	8.6	7.8
2022/01/17 18:00	6.1	7.2	5.4	9.9	10.7	9.5	8.1

2022/01/17 19:00	5.9	9.2	4.6	7.8	7.8	9.5	7.5
2022/01/17 20:00	4.7	8.3	6.6	7.6	10	7.5	7.5
2022/01/17 21:00	5.6	9	7.3	7.9	8.5	8	7.7
2022/01/17 22:00	4.7	4.7	4.4	7.4	4.1	6.7	5.3
2022/01/17 23:00	8.4	6	8	7.3	8.2	6.3	7.4
2022/01/18 00:00	4.9	7.6	5.7	8.1	9.5	6.4	7.0
2022/01/18 01:00	10.3	8	11.1	8.1	10.7	5.7	9.0
2022/01/18 02:00	8.5	4.9	6.4	9.2	3.8	13.5	7.7
2022/01/18 03:00	5.3	6.7	4	7.9	3.2	7.8	5.8
2022/01/18 00:00	3.6	9.4	7.4	9.7	8.5	12.6	8.5
2022/01/18 05:00	11	9.9	6	9.8	9.4	9.4	9.3
2022/01/18 06:00	8.3	6.6	5.6	6.9	7.3	11	7.6
2022/01/18 07:00	10.9	14.3	10	12.5	10.1	11.8	11.6
2022/01/18 08:00	7.8	6.5	12.8	10.6	10.2	14.1	10.3
2022/01/18 09:00	13.7	16.2	7.3	7.4	15.5	12.7	12.1
2022/01/18 10:00	10.7	7.6	6.8	7.3	13.1	8.2	9.0
2022/01/18 11:00	13.3	11.5	8.6	11.4	11.6	9.9	11.1
2022/01/18 12:00	11.5	12.3	11	12.6	12.2	10.6	11.7
2022/01/18 13:00	13.8	12.9	12.9	11.7	13.4	12.8	12.9
max	13.8	16.2	12.9	12.6	15.5	14.1	12.9
min	3.6	4.7	4.0	6.9	3.2	5.7	5.3
ave	8.0	8.4	7.6	9.2	9.6	9.7	8.8

表 6.2-10 大鹏湾附近海域 2021 年冬季海流观测 D4 站含沙量表（mg/L）

时间	D4						
	0.5m	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	离底 0.5m	垂向平均
2022/01/17 11:00	14.9	11.7	15.9	10.9	8	7.8	11.5
2022/01/17 12:00	18.9	18	10.7	10	12.6	8.2	13.1
2022/01/17 13:00	16.4	15.1	9.8	11.2	9.9	10.6	12.2
2022/01/17 14:00	10.7	10.7	2.7	10.7	7.9	4.3	7.8
2022/01/17 15:00	6.1	9.2	9.8	10.5	2.3	3.4	6.9
2022/01/17 16:00	3.1	12	11.5	12	8.9	4.4	8.7
2022/01/17 17:00	8.9	4.4	6.1	9.2	9.8	2.2	6.8
2022/01/17 18:00	5.7	2.2	3.1	12	11.5	12	7.8
2022/01/17 19:00	12.9	4	2.3	11.3	6.9	7.9	7.6
2022/01/17 20:00	10.1	11.8	8.9	11.3	11.4	12.5	11.0
2022/01/17 21:00	10.4	10.7	9.9	11.7	10.7	10.5	10.7
2022/01/17 22:00	11.2	9.9	10.2	10.4	12	11.1	10.8
2022/01/17 23:00	11.1	10.9	11.1	11.9	10.2	12	11.2
2022/01/18 00:00	11.1	11.9	11.2	11.8	12.5	11	11.6
2022/01/18 01:00	11.3	12.2	11.6	11.9	10.9	12.9	11.8
2022/01/18 02:00	11	10.3	11.1	12.5	13.1	16.9	12.5
2022/01/18 03:00	11.9	11.1	12	10.3	11.3	12.3	11.5
2022/01/18 00:00	13.1	14.7	10.9	11.6	10.8	11	12.0
2022/01/18 05:00	13.2	10.8	10.5	11.7	11.8	12.9	11.8
2022/01/18 06:00	13.8	11.5	10.8	11.4	10.6	12.5	11.8
2022/01/18 07:00	12.6	11.2	12.6	11.5	16.2	16.6	13.5
2022/01/18 08:00	11	12.3	11.2	11.3	12.5	11.1	11.6
2022/01/18 09:00	11.6	11.4	12.2	13.5	13.5	12.7	12.5
2022/01/18 10:00	13	12.3	12.6	12.2	13.5	12.8	12.7

2022/01/18 11:00	12.4	11	11.8	10.7	16.2	12.2	12.4
2022/01/18 12:00	10.8	12	12	10.5	11	13.1	11.6
2022/01/18 13:00	13.2	11.7	11.9	12.9	15	14.6	13.2
max	18.9	18.0	15.9	13.5	16.2	16.9	13.5
min	3.1	2.2	2.3	9.2	2.3	2.2	6.8
ave	11.5	10.9	10.2	11.4	11.1	10.7	11.0

表 6.2-11 大鹏湾附近海域 2021 年冬季海流观测 D5 站含沙量表（mg/L）

时间	D5						
	0.5m	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	离底 0.5m	垂向平均
2022/01/17 11:00	11.1	11.4	10.8	11.6	11.9	15	12.0
2022/01/17 12:00	11.9	13.5	13.6	11.9	10.7	17	13.1
2022/01/17 13:00	12.1	11.2	11.9	13.2	12	12.9	12.2
2022/01/17 14:00	11.7	13.8	11.3	11.5	11.4	12.9	12.1
2022/01/17 15:00	6.3	5.1	7	5.1	3.8	4.9	5.4
2022/01/17 16:00	7.4	11.6	3.9	3.8	6.3	4.2	6.2
2022/01/17 17:00	6.1	7.9	6.2	5.2	10.8	3.9	6.7
2022/01/17 18:00	6.1	6.7	7.5	5.2	6.2	9.6	6.9
2022/01/17 19:00	3.9	7.8	6	7.6	5.6	4	5.8
2022/01/17 20:00	4.5	9.8	5.5	8.1	6.4	8.8	7.2
2022/01/17 21:00	5.1	6.9	6.6	10.4	9.2	5.6	7.3
2022/01/17 22:00	7.6	6.6	5.3	8	6.1	8.5	7.0
2022/01/17 23:00	5.4	4.5	5.1	8.6	4	5.1	5.5
2022/01/18 00:00	10.1	7.1	6	8.4	7.4	9.1	8.0
2022/01/18 01:00	9.1	5.5	6.4	7.9	7.4	3.2	6.6
2022/01/18 02:00	8	5.4	4.9	9.2	7.9	4.1	6.6
2022/01/18 03:00	8.3	6.4	8.1	10.1	7.9	19.4	10.0
2022/01/18 00:00	6.6	2.6	5.4	7.4	5.5	11.6	6.5
2022/01/18 05:00	7.6	7.8	5.7	6.9	5.7	4.7	6.4
2022/01/18 06:00	12.2	7.5	9.4	7.7	8.5	5.9	8.5
2022/01/18 07:00	9.3	9	9.1	13.7	7.1	11	9.9
2022/01/18 08:00	7.5	8.5	8.3	8.9	10.2	6.3	8.3
2022/01/18 09:00	9.4	6.2	5.7	8.6	4.9	8.4	7.2
2022/01/18 10:00	4.3	9.4	7.4	9.6	9.8	4.4	7.5
2022/01/18 11:00	7.8	6.5	9.3	3.9	10.3	15.1	8.8
2022/01/18 12:00	8.9	5.2	6.9	7	10.6	6.2	7.5
2022/01/18 13:00	7.2	8.7	5.8	10.1	10.4	4.6	7.8
max	12.2	13.8	13.6	13.7	12.0	19.4	13.1
min	3.9	2.6	3.9	3.8	3.8	3.2	5.4
ave	8.0	7.9	7.4	8.5	8.1	8.4	8.0

表 6.2-12 大鹏湾附近海域 2021 年冬季海流观测 D6 站含沙量表（mg/L）

时间	D6						
	0.5m	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	离底 0.5m	垂向平均
2022/01/17 11:00	9.7	6	15	8.2	15.6	14.7	11.5
2022/01/17 12:00	15.8	15.2	14.3	14.1	13	11.2	13.9
2022/01/17 13:00	15.8	16.1	11.9	16.5	16.7	16.9	15.7
2022/01/17 14:00	13.9	11.6	9.1	10.5	4.9	12.6	10.4
2022/01/17 15:00	13.2	13	12.8	11.5	9.3	18.1	13.0
2022/01/17 16:00	10.8	12.9	11.9	15.5	11.5	12.7	12.6
2022/01/17 17:00	11.5	12.7	13.2	13	12.8	11	12.4
2022/01/17 18:00	13.2	11	10.8	12.9	11.9	15.5	12.6

2022/01/17 19:00	16.9	11.3	12.3	15.8	12.5	13.6	13.7
2022/01/17 20:00	11	9.5	11.9	13.9	11.5	13.6	11.9
2022/01/17 21:00	10.4	11.1	12.7	12.8	12.5	15.8	12.6
2022/01/17 22:00	12.6	12.5	11.8	10.1	12.5	13.8	12.2
2022/01/17 23:00	13.7	11.1	12	11.4	11.5	12.1	12.0
2022/01/18 00:00	12	12.3	10.4	11	13.7	12.1	11.9
2022/01/18 01:00	10.3	12.3	11.7	12	12.2	13.4	12.0
2022/01/18 02:00	16.9	12.4	10.8	13.6	12.3	14.5	13.4
2022/01/18 03:00	10.6	12.9	11.9	13.4	15.6	10.1	12.4
2022/01/18 00:00	12.1	16	9.4	14.9	10.1	16.7	13.2
2022/01/18 05:00	15.9	12.7	13.8	15.3	12.4	8.8	13.2
2022/01/18 06:00	16.5	14.8	14.7	14.1	13.9	14.2	14.7
2022/01/18 07:00	19	15.6	15.7	15.6	16.3	15.4	16.3
2022/01/18 08:00	17.9	14.3	18.9	15	17.1	15.3	16.4
2022/01/18 09:00	15.2	15.9	14.9	14.6	14	17.4	15.3
2022/01/18 10:00	16.5	16.2	16.9	17.1	14	15.5	16.0
2022/01/18 11:00	11.4	16.7	15.2	16.9	19.7	17.9	16.3
2022/01/18 12:00	15.2	17.1	17.9	17.2	16.4	9	15.5
2022/01/18 13:00	17.8	19.2	18.4	16	17.5	18	17.8
max	19.0	19.2	18.9	17.2	19.7	18.1	18.7
min	9.7	6.0	9.1	8.2	4.9	8.8	7.8
ave	13.9	13.4	13.3	13.8	13.4	14.1	13.7

6.2.1.6.海洋气象

本项目海洋水文观测期间的风速范围 0.2m/s-4m/s，以东南风为主，最大风速为 4m/s，最小风速为 0.2m/s，平均风速为 1.6m/s。

6.2.2. 夏季海洋水文动力（2022 年 6 月 ）

本次夏季海洋水文观测在项目周边海域设置 6 个海流、含沙量、水温、盐度调查站位（D1~D6），设置 4 个潮汐调查站位（W1~W4），站位布设见下图，实际观测站位坐标见下表。

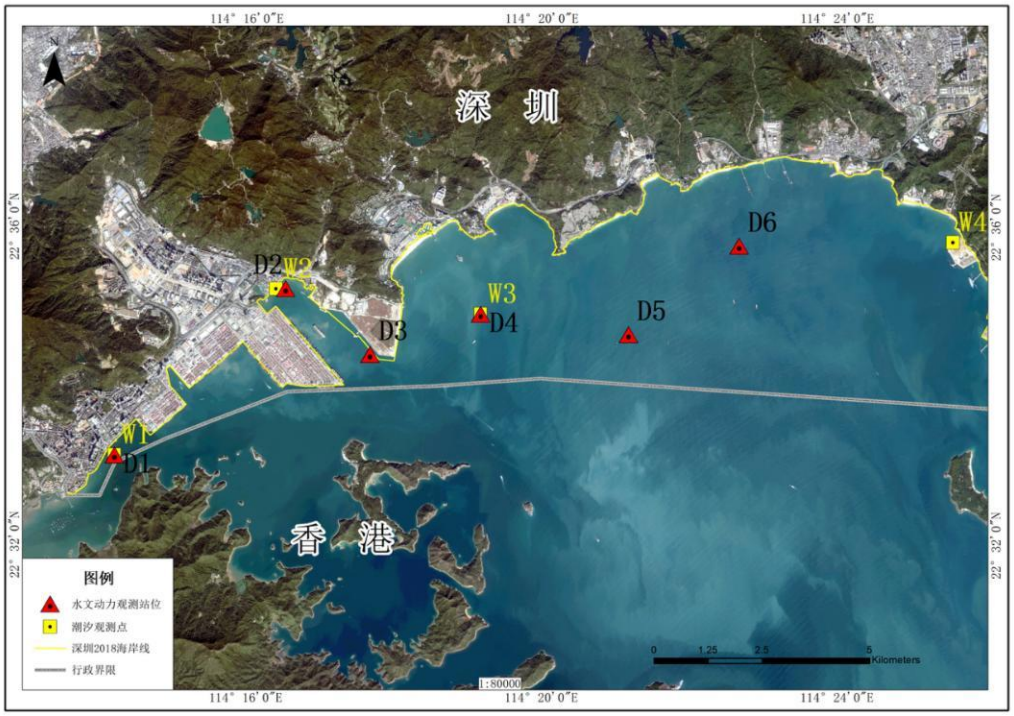


图6.2-35 海洋水文观测站位图

表6.2-13 夏季海洋水文观测实际站位坐标表

站位	纬度	经度
D1	22.5521 º	114.2369 º
D2	22.5871 º	114.2755 º
D3	22.5733 º	114.2946 º
D4	22.5817 º	114.3196 º
D5	22.5775 º	114.3529 º
D6	22.5960 º	114.3779 º
W1	22.5521 º	114.2369 º
W2	22.5870 º	114.2734 º
W3	22.5817 º	114.3196 º
W4	22.5968 º	114.4262 º

6.2.2.1.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≤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盐田海洋站 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。因此可以判定大鹏湾附近海域潮汐属不规则半日混合潮。

各个潮位站位的潮位及海流站位水深变化情况见下图，数据见下表。W1、W2、W3 和 W4 站位最高潮分别为 1.37 m、1.46 m、1.44 m 和 1.47 m（基于 1985 年国家高程基准，下同），最低潮分别为-0.44 m、-0.38 m、-0.40 m 和-0.28 m。各站位平均最高潮约为 1.44 m，出现在 6 月 2 日 8 时前后；平均最低潮约为-0.38 m，最低潮出现在 6 月 1 日 17 时前后。W1 和 W3 站位涨潮历时约为 12 h，落潮历时约为 14 h，W2 和 W4 站位涨潮历时约为 13 h，落潮历时约为 13 h，各站位涨落潮历时接近。各站位实测最大潮差分别为 1.76 m、1.7 5m、1.74 m 和 1.70 m。从潮位变化曲线可以看出，从盐田港向大鹏湾方向依次分布的 W1-W2-W3-W4 站位潮位变化规律比较一致，潮位及高低潮潮时差别不明显，各潮位站位的潮位变化与各海流站位实测的水位变化趋势基本保持一致。分析认为，大鹏湾海域潮位空间差别较小，整个区域潮位变化规律基本保持一致。

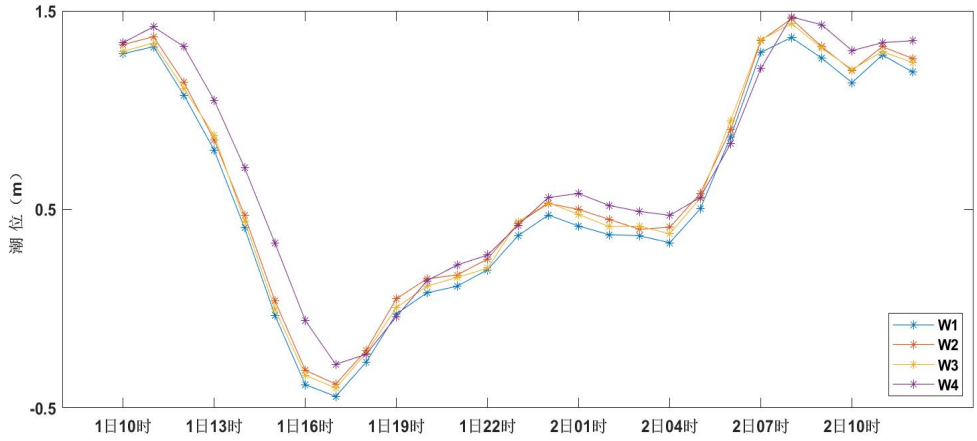


图 6.2-36　潮位变化曲线

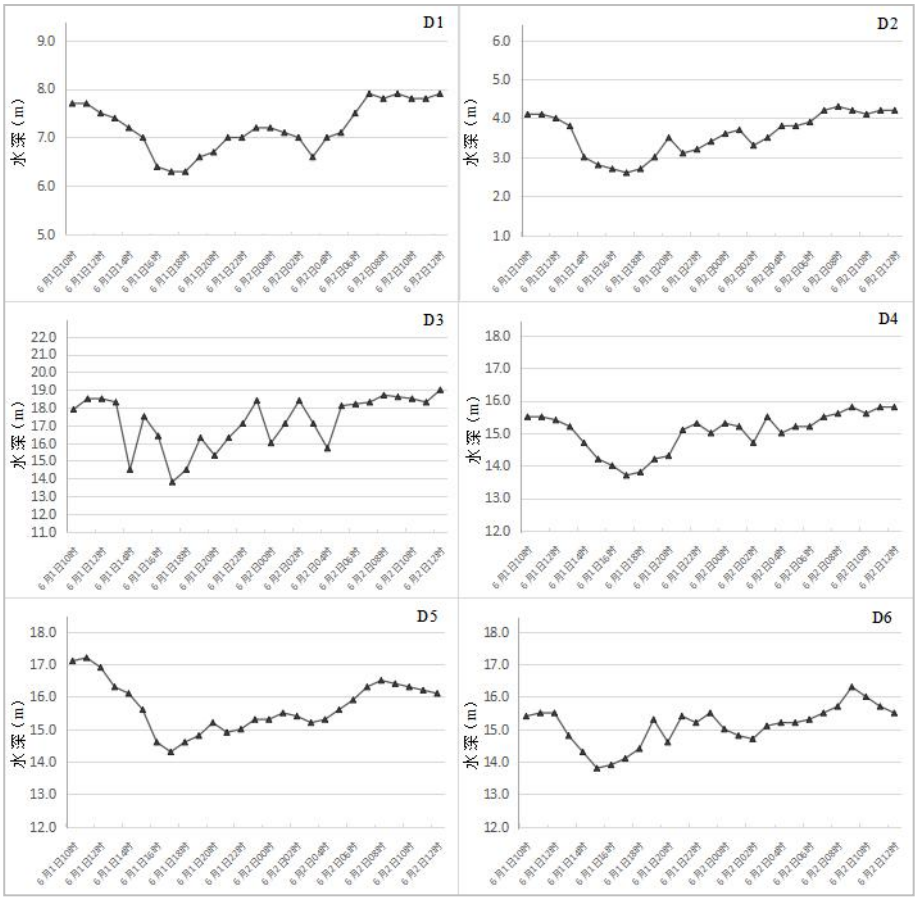


图 6.2-37　海流观测水深变化曲线

表 6.2-14　潮汐及水深测量数据（单位：m）

时间	W1	W2	W3	W4	D1	D2	D3	D4	D5	D6
6 月 1 日 10 时	1.28	1.33	1.30	1.34	7.7	4.1	17.9	15.5	17.1	15.4
6 月 1 日 11 时	1.32	1.37	1.34	1.42	7.7	4.1	18.5	15.5	17.2	15.5
6 月 1 日 12 时	1.08	1.14	1.11	1.32	7.5	4.0	18.5	15.4	16.9	15.5
6 月 1 日 13 时	0.80	0.85	0.87	1.05	7.4	3.8	18.3	15.2	16.3	14.8

6 月 1 日 14 时	0.41	0.47	0.44	0.71	7.2	3.0	14.5	14.7	16.1	14.3
6 月 1 日 15 时	-0.03	0.04	0.00	0.33	7.0	2.8	17.5	14.2	15.6	13.8
6 月 1 日 16 时	-0.38	-0.31	-0.33	-0.06	6.4	2.7	16.4	14.0	14.6	13.9
6 月 1 日 17 时	-0.44	-0.38	-0.40	-0.28	6.3	2.6	13.8	13.7	14.3	14.1
6 月 1 日 18 时	-0.27	-0.21	-0.22	-0.23	6.3	2.7	14.5	13.8	14.6	14.4
6 月 1 日 19 时	-0.03	0.05	0.01	-0.04	6.6	3.0	16.3	14.2	14.8	15.3
6 月 1 日 20 时	0.08	0.15	0.11	0.14	6.7	3.5	15.3	14.3	15.2	14.6
6 月 1 日 21 时	0.11	0.17	0.16	0.22	7.0	3.1	16.3	15.1	14.9	15.4
6 月 1 日 22 时	0.20	0.25	0.20	0.27	7.0	3.2	17.1	15.3	15.0	15.2
6 月 1 日 23 时	0.37	0.43	0.44	0.42	7.2	3.4	18.4	15.0	15.3	15.5
6 月 2 日 00 时	0.47	0.53	0.53	0.56	7.2	3.6	16.0	15.3	15.3	15.0
6 月 2 日 01 时	0.42	0.50	0.47	0.58	7.1	3.7	17.1	15.2	15.5	14.8
6 月 2 日 02 时	0.37	0.45	0.41	0.52	7.0	3.3	18.4	14.7	15.4	14.7
6 月 2 日 03 时	0.37	0.40	0.42	0.49	6.6	3.5	17.1	15.5	15.2	15.1
6 月 2 日 04 时	0.33	0.41	0.38	0.47	7.0	3.8	15.7	15.0	15.3	15.2
6 月 2 日 05 时	0.50	0.58	0.56	0.56	7.1	3.8	18.1	15.2	15.6	15.2
6 月 2 日 06 时	0.86	0.90	0.95	0.83	7.5	3.9	18.2	15.2	15.9	15.3
6 月 2 日 07 时	1.29	1.35	1.35	1.21	7.9	4.2	18.3	15.5	16.3	15.5
6 月 2 日 08 时	1.37	1.46	1.44	1.47	7.8	4.3	18.7	15.6	16.5	15.7
6 月 2 日 09 时	1.26	1.32	1.31	1.43	7.9	4.2	18.6	15.8	16.4	16.3
6 月 2 日 10 时	1.14	1.20	1.21	1.30	7.8	4.1	18.5	15.6	16.3	16.0
6 月 2 日 11 时	1.28	1.32	1.30	1.34	7.8	4.2	18.3	15.8	16.2	15.7
6 月 2 日 12 时	1.19	1.26	1.24	1.35	7.9	4.2	19.0	15.8	16.1	15.5

注：潮位数据基于 1985 国家高程基准。

6.2.2.2.海流

（1）实测海流结果

水体流动的流速、流向是表征一个站位水体运动的主要参数，根据 D1~D6 六个站位大潮期的海流观测资料，对比统计不同水层海流变化情况见下图，各站位最大流速见下表。

D1 站位位于盐田港西部沙头角狭长水域处，平均水深约 7.2 m，该站位海流在垂向上变化规律比较一致，沿狭长水域方向的东北-西南方向往复海流为主，最大流速出现在 0.6H 水层，流速达到 20.66 cm/s（流向 249°）。位于盐田港湾内的 D2 站位水深最浅，低于 5.0 m，各层海流均较小，最大海流仅为 13.91 cm/s（流向 27°），存在不明显的西南-东北方向往复流。D3 站位位于盐田国际集装箱码头与盐田

港东港区之间航道出口区域，水深约 17.2 m，表层、0.2H 层、0.4H 层、0.6H 层海流较大；而 0.8H 层、底层海流较小，最大海流出现在 0.2H 层，流速为 24.21 cm/s，流向为 179°，各水层流向变化规律比较一致，以沿岸的西北-东南方向流为主。D4 站位位于大小梅沙附近水域，平均水深约 15.0 m，各层海流流向变化有所差别，表层海流流向较为分散，0.2H 水层以西向、西南向海流为主，0.4H、0.6H、0.8H 和底层水层海流主导流向为东北-西南向，该站位海流较急，流速垂向变化规律不明显，最大流速为 41.93 cm/s，出现在底层，流向为 352°。D5 站位位于背仔角东南侧海域，离岸最远，水深介于 14.3~17.2 m，大体上海流流速随深度增加逐渐变小，各水层海流相对比较分散，东北-西南方向海流略明显，最大流速出现在 0.4H 水层，流速为 33.28 cm/s，流向为 116°。D6 站位位于背仔角东侧海域，平均水深约 15.1 m，表层海流主导流向为东北-西南向，0.2H 和 0.4H 水层以东西向海流为主，0.6H-0.8H-底层海流流速较小，海流流向紊乱，流向较为分散，最大海流出现在底层，流速 31.72 cm/s，流向为 177°。

总体来说，大鹏湾盐田港西部和盐田港湾内水域海流较小，东部开阔海域海流较大，不同站位、不同深度的海流特征和变化规律有所差异，各水层海流特征及其变化规律存在较大差异性。另外，各个站位海流在涨落潮交替期间，即平潮期和停潮期海流波动较大，流向常常发生突变，涨潮期和落潮期海流较明显，流向相对比较稳定。

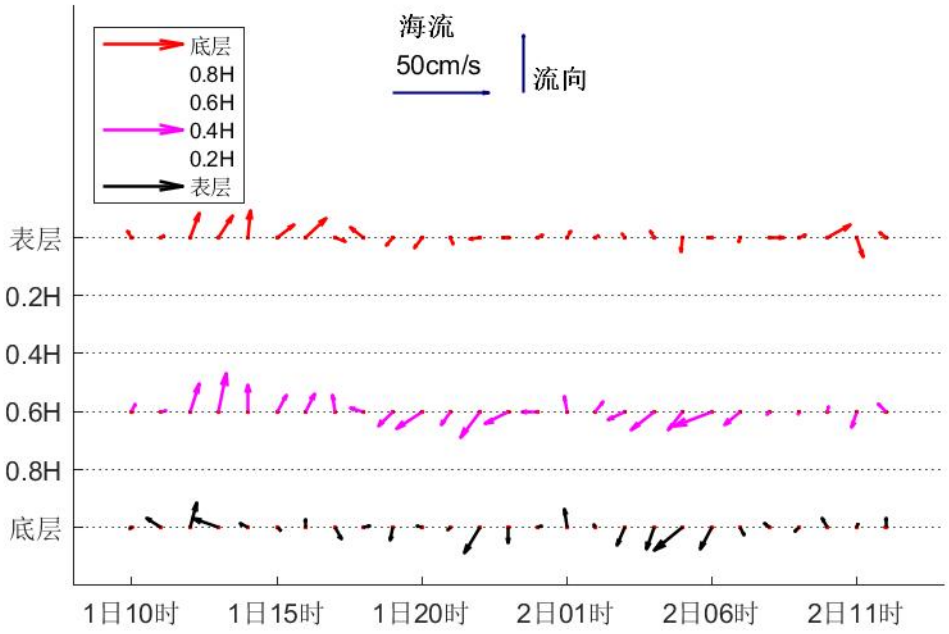


图 6.2-38　D1 站位海流分层矢量图

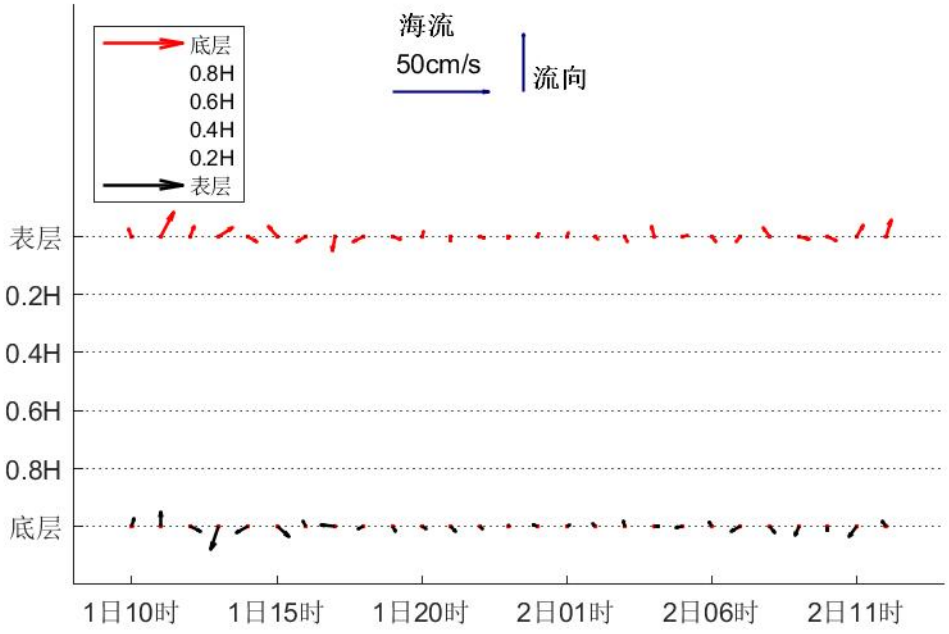


图 6.2-39　D2 站位海流分层矢量图

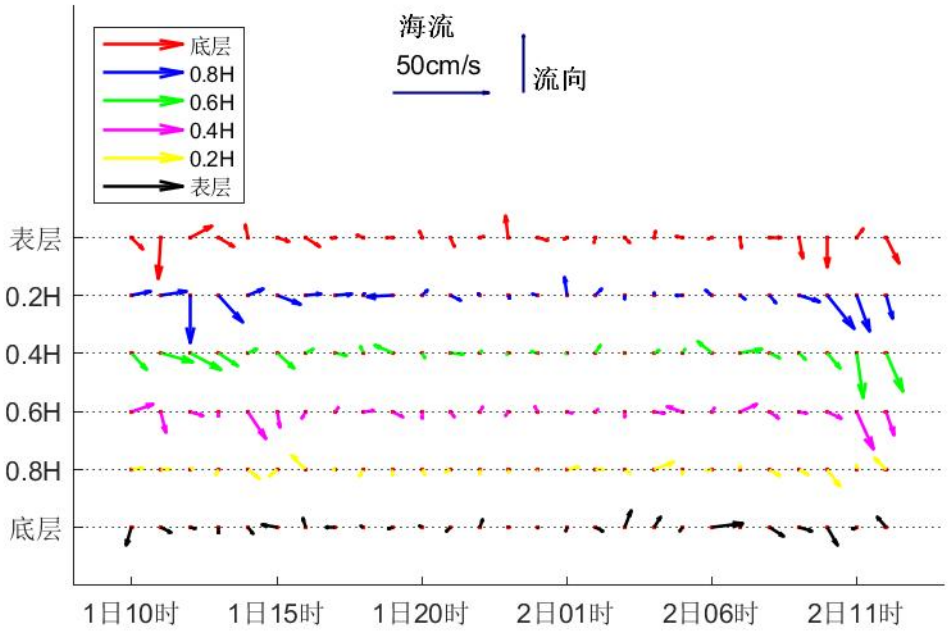


图 6.2-40　D3 站位海流分层矢量图

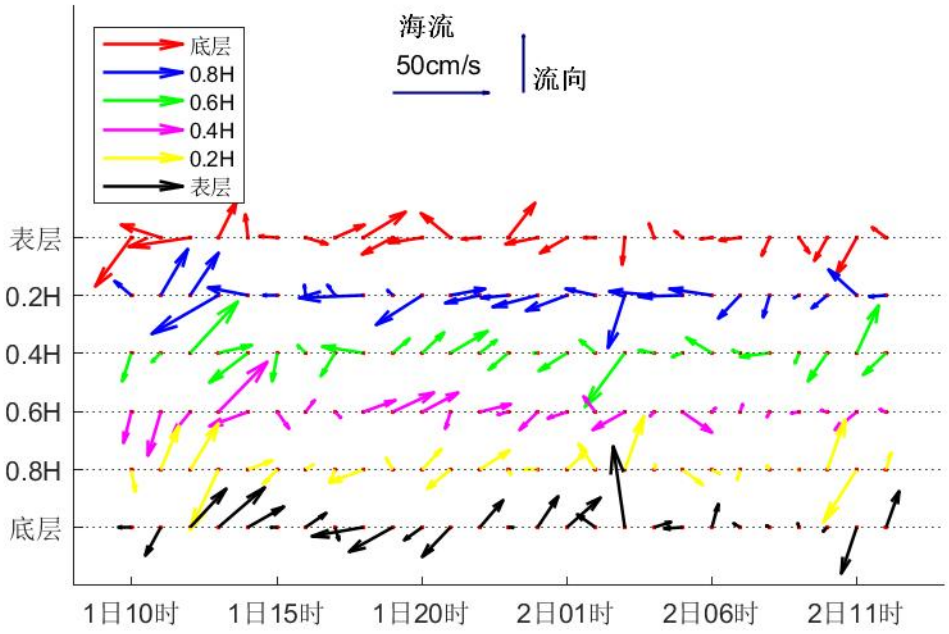


图 6.2-41　D4 站位海流分层矢量图

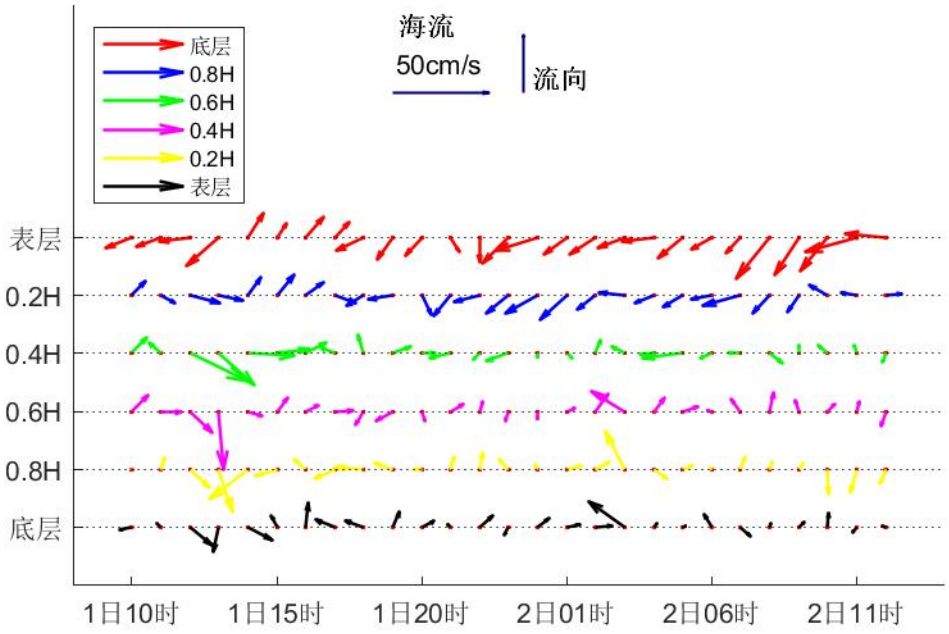


图 6.2-42　D5 站位海流分层矢量图

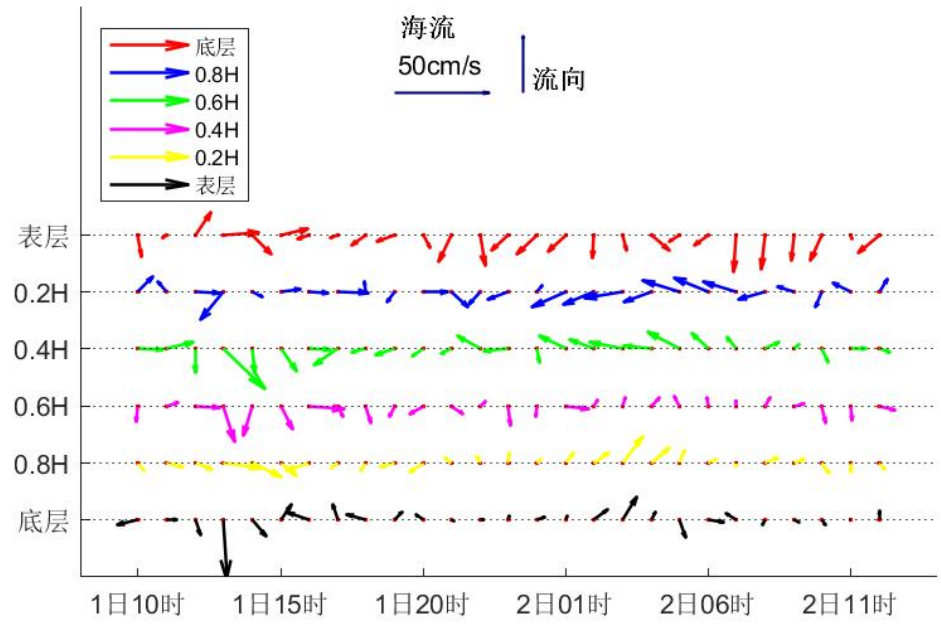


图 6.2-43　D6 站位海流分层矢量图

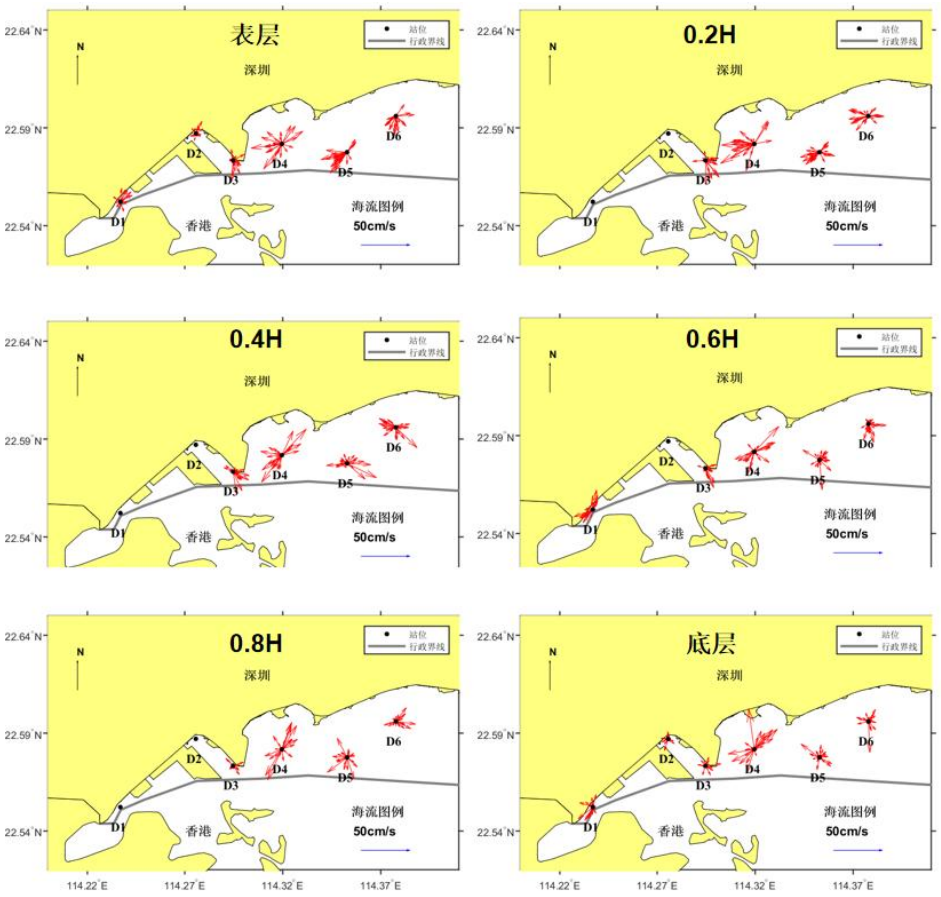


图 6.2-44 各层海流玫瑰分布图

表 6.2-15 各海流站位最大流速统计表

站位	表层		0.2H 层		0.4H 层		0.6H 层		0.8H 层		底层	
	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 (°)
D1	14.66	47	——	——	——	——	20.66	249	——	——	19.00	231
D2	13.91	27	——	——	——	——	——	——	——	——	12.65	198
D3	21.28	184	24.21	179	23.50	171	21.47	157	10.98	71	15.99	83
D4	31.68	262	39.74	240	36.39	43	35.90	44	34.36	205	41.93	352
D5	27.55	254	20.00	255	33.28	116	30.24	175	25.04	233	23.19	306
D6	19.66	183	20.56	287	30.03	134	19.74	164	20.31	98	31.72	177

（2）垂向平均海流

对比发现，大鹏湾区域内各站位垂向平均海流具有一定的差异性，D1、D4 站位垂向平均海流以沿岸和沿水道方向的往复流为主；位于盐田港湾内的 D2 站位平均海流矢量较小，也存在不明显的西南

-东北方向往复流；盐田港东港区的 D3 站位海流集中在东南方向，沿即港口向外海流比较显著；位于大鹏湾东部海域的 D5 站位海流比较分散；D6 站位垂向平均海流以沿岸的西北-东南方向往复流为主。各站位垂向平均海流矢量及玫瑰分布见下图。

分析认为，大鹏湾及其附近海域海流受涨落潮和海陆地理空间分布影响较大，外侧海流涌入涌出大鹏湾及其附近海域，造成西部海域湾内以沿水道方向的西南-东北方向往复海流为主；东部开阔海域的东南-西北方向海流比较显著，个别区域可能受涨落潮、海岸及海域地形等的共同作用海流又有较大的差异性。

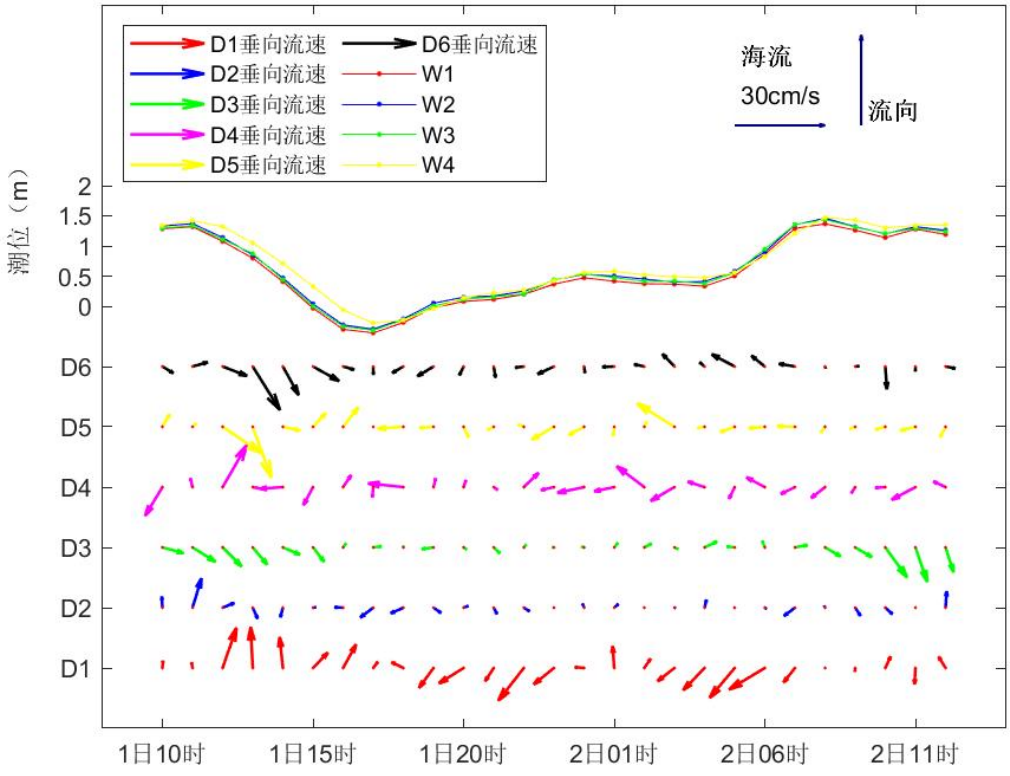


图 6.2-45 各站位垂向平均海流矢量图及潮位变化曲线

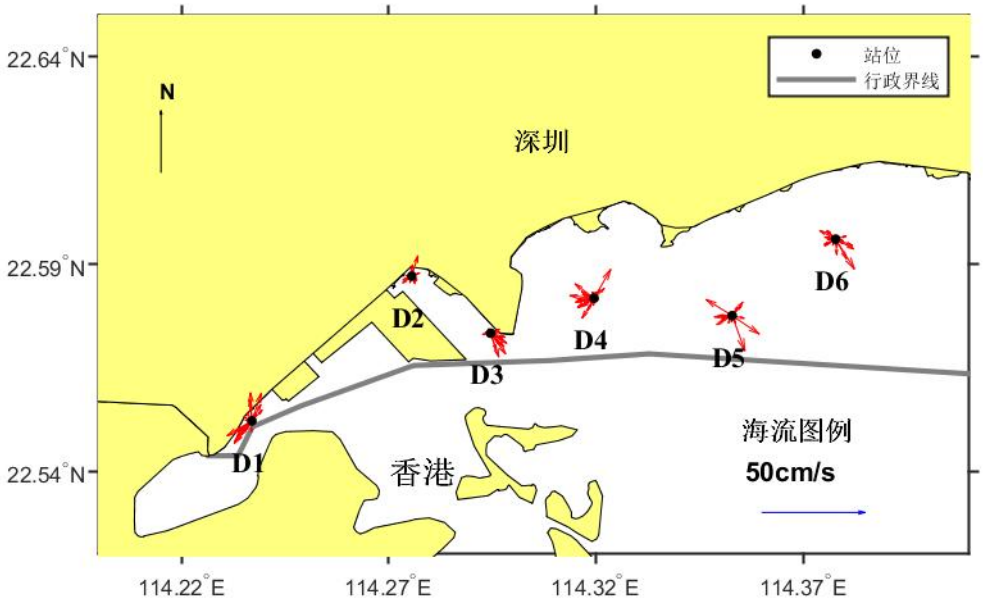


图 6.2-46 各站位垂向平均海流玫瑰分布图

（3）涨落潮潮流

根据 W1、W2、W3 和 W4 站位潮位变化，把调查海域海流分为落潮阶段和涨潮阶段。落潮分为三个时段，分别是 1 日 11 时至 1 日 17 时、2 日 00 时至 2 日 04 时、2 日 08 时至 2 日 12 时，涨潮为三个时段，分别是 1 日 10 时至 1 日 11 时、1 日 17 时至 2 日 00 时、2 日 04 时至 2 日 08 时。根据涨落潮时段垂向平均海流的矢量叠加计算出各个站位涨落潮时平均海流，见下表。

对比发现，D1 站位涨潮阶段以沿大鹏湾外海进入湾内的偏西南方向流为主，落潮阶段又以流向大鹏湾的外部的偏北方向流为主，往复流特征比较明显；盐田港湾内的 D2 站位海流均较小，涨潮阶段以偏西南方向流为主，落潮阶段以偏东北方向流为主，也存在不明显的往复流特征；D3 站位涨落潮阶段均以沿岸向外海的东南方向流为主，且落潮流速明显高于涨潮流速；D4 站位涨潮阶段和落潮阶段均呈现

出稳定的单一方向海流，以偏西向海流为主；D5、D6 站位涨潮阶段以偏西方向海流为主，落潮阶段以偏东南方向海流为主。

表 6.2-16 落潮时段和涨潮时段潮流表

站位	落潮时段		涨潮时段	
	流速（cm/s）	流向（°）	流速（cm/s）	流向（°）
D1	3.58	1	6.64	231
D2	0.67	55	0.35	207
D3	5.30	130	0.98	106
D4	3.11	281	3.44	258
D5	1.19	148	3.76	255
D6	3.28	140	2.79	250

（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见下图。从余流分布情况来看位于盐田港西港区附近狭长水域的 D1 站位余流大小为 2.31 cm/s，流向偏西；盐田港湾内的 D2 站位余流非常小，流速仅为 0.26 cm/s，流向 112°；D3 站位余流最大，为 3.21 cm/s，沿岸向外海东南方向流出，可能是受陆地径流、地形等因素的影响造成的；D4 站位余流偏向西方向，大小为 3.13 cm/s；背仔角东南外侧海域 D5 站位余流达到 1.69 cm/s，流向偏西南方向；D6 站位余流大小为 1.83 cm/s，流向偏南。

总的来说，大鹏湾各站位余流均不大，大多流向与海域水道或海岸线方向保持一致，很可能是受地形、风等因素的影响。

表 6.2-17 各站位余流表（大潮）

站位	余流	
	流速（cm/s）	流向（°）
D1	2.31	270
D2	0.26	112
D3	3.21	126
D4	3.13	273
D5	1.69	232
D6	1.83	184

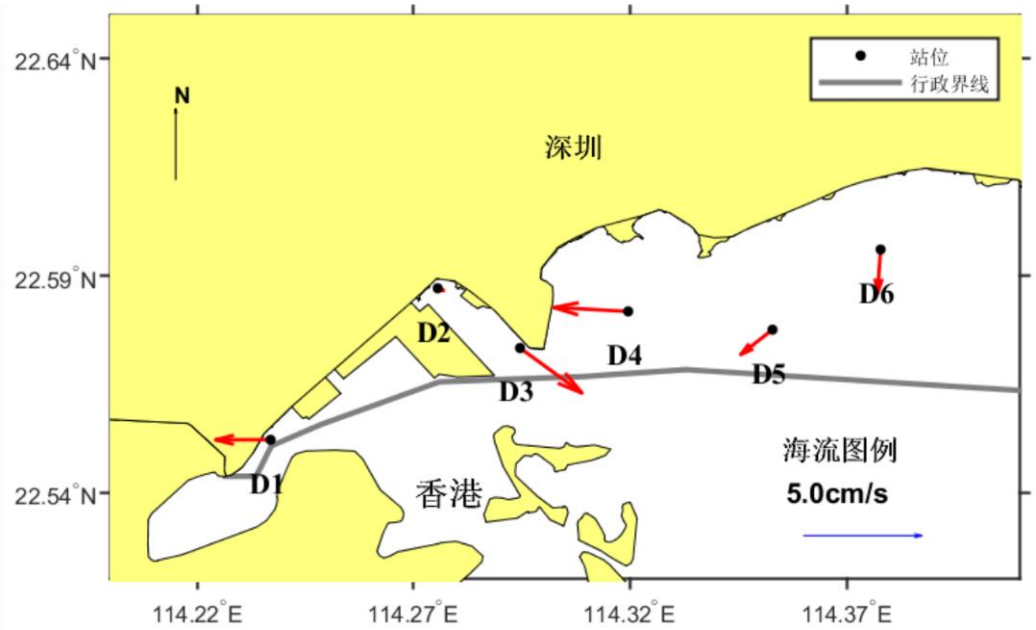


图 6.2-47 各站位余流矢量图

6.2.2.3.水温

D1~D6 站位水温变化图见图 6.2-48~图 6.2-53，不同层次水温平均值见图 6.2-54，水温平面分布见图 6.2-55。

水温日变化的主要因素是太阳辐射和潮流，本次调查大鹏湾附近海域 D1、D3、D4、D5 和 D6 站位大潮期水温较低，平均水温分别为 26.9℃、26.1℃、26.6℃、26.4℃和 26.9°C；D2 水温较高，平均水温分别为 28.4℃。各站位水温垂向分布差异较大，呈现表层高、底层低的分布特征，整体来说，水温随深度增加呈现逐

渐下降的变化趋势，底层水温明显低于表层水温，且各站位表层和底层水温比较稳定。但中间层水温变化较大，尤其在涨落潮期间一些站位中间层水温存在明显波动和突变。分析认为，很可能受太阳辐射影响，表层受热充足，海水垂向层结明显，同时受夏季西南季风影响，南海北部普遍存在上升流系，夏季上升流系影响到大鹏湾顶，叠加本次天文大潮侵袭，引起不同层次水温特殊的变化规律。

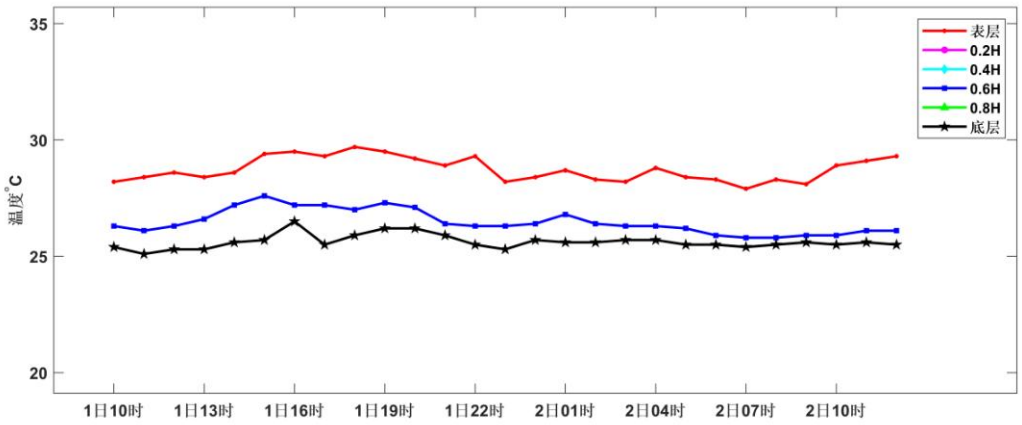


图 6.2-48　D1 站位水温变化曲线

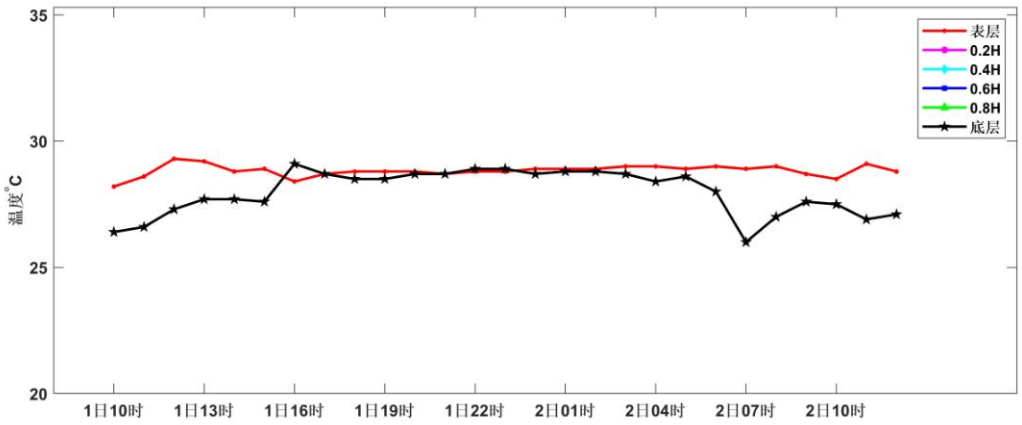


图 6.2-49　D2 站位水温变化曲线

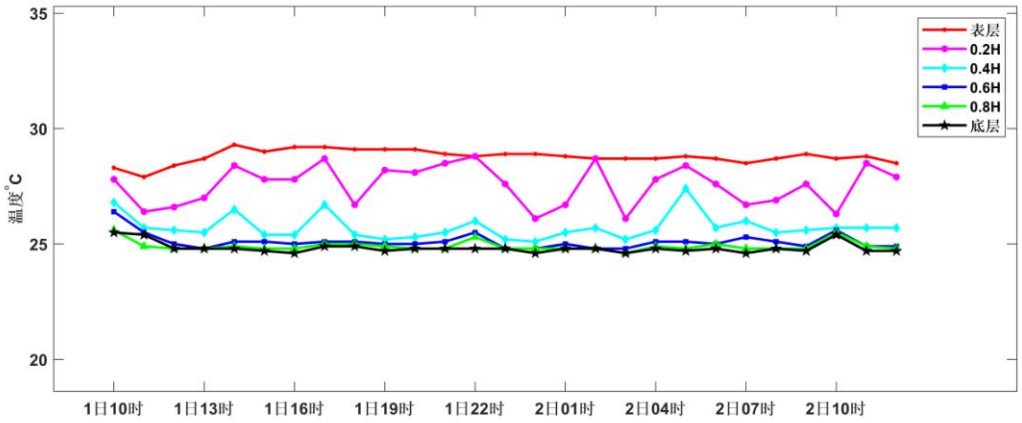


图 6.2-50　D3 站位水温变化曲线

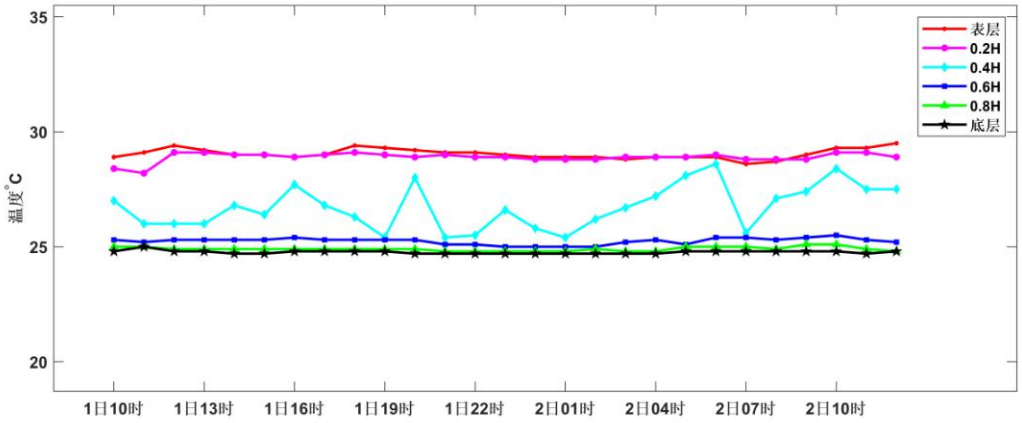


图 6.2-51　D4 站位水温变化曲线

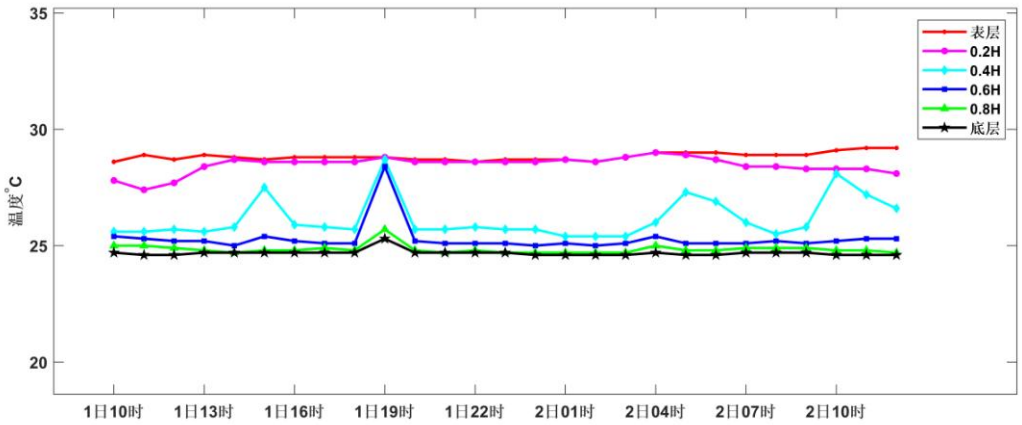


图 6.2-52　D5 站位水温变化曲线

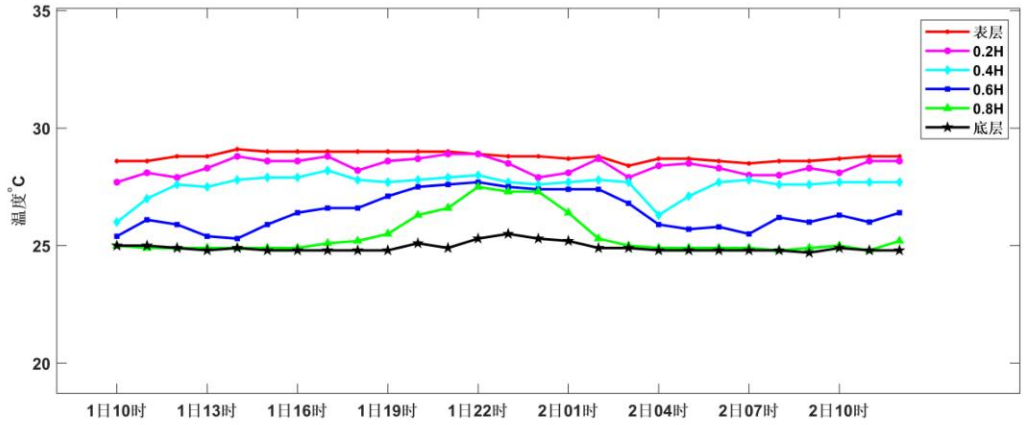


图 6.2-53　D6 站位水温变化曲线

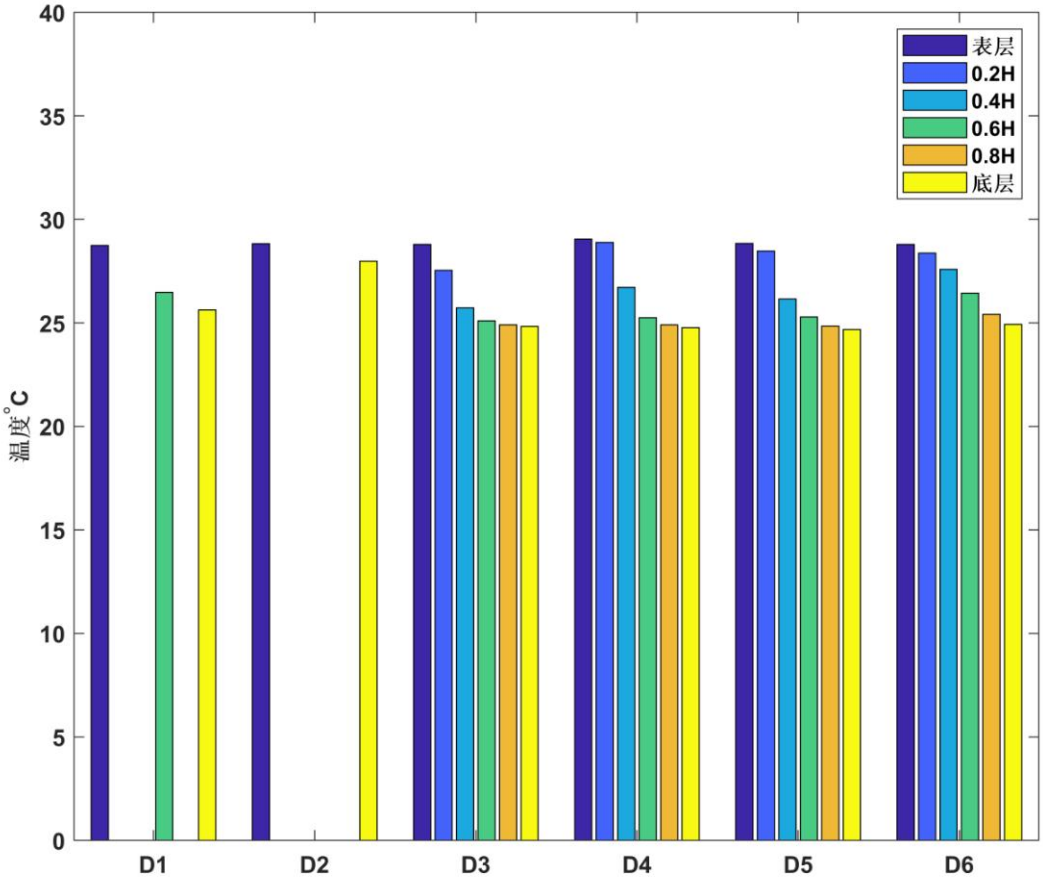


图 6.2-54 各站位不同层次平均水温柱状分布图

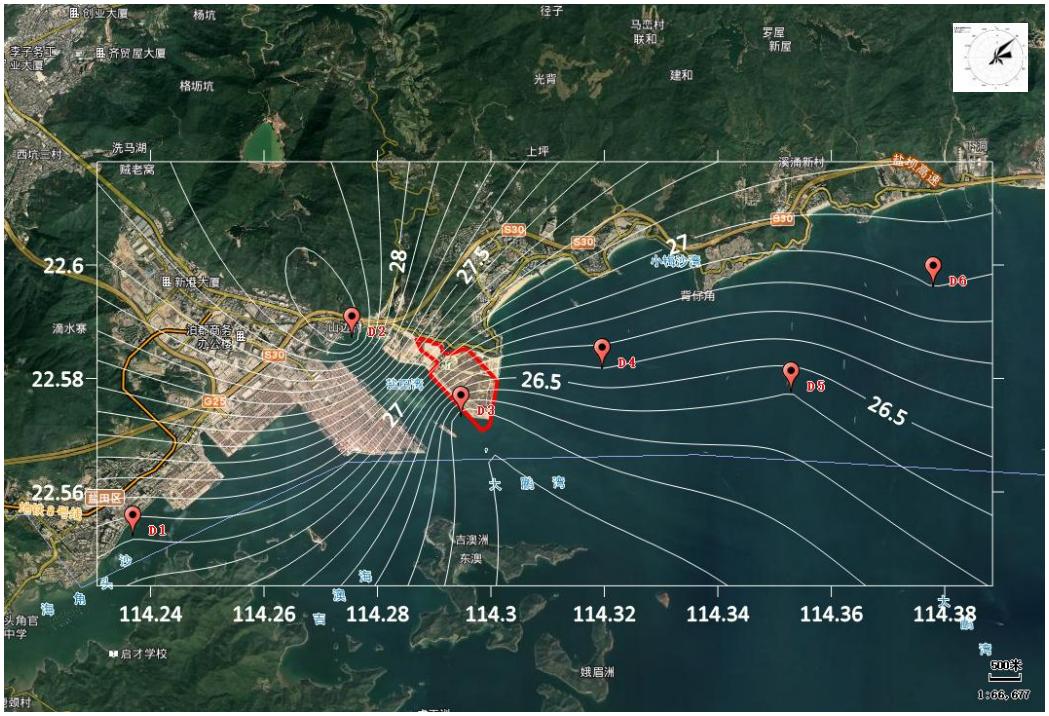


图 6.2-55 各站位水温平面分布图

6.2.2.4.盐度

D1~D6 站位夏季盐度变化图见图 6.2-56~图 6.2-61，不同层次日平均值见图 6.2-62，盐度平面分布见图 6.2-63。

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，且与潮位变化存在一定的关系，涨潮期盐度有上升的趋势，落潮期盐度呈现下降趋势，但变化不明显。D3、D4、D5 站位平均盐度值相对较高、D1、D2、D6 站位平均盐度相对较低，空间尺度上呈现从近岸到远岸盐度逐渐升高的分布特征，这符合盐度分布的一般规律。

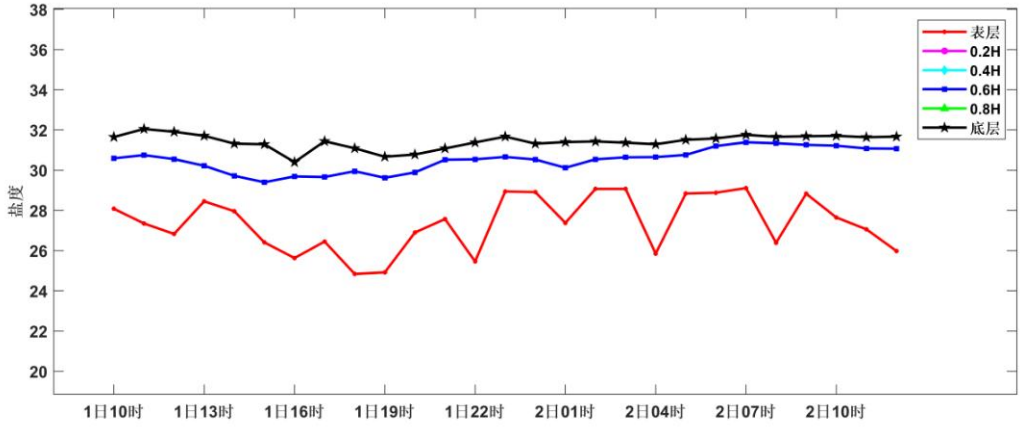


图 6.2-56 D1 站位盐度变化曲线

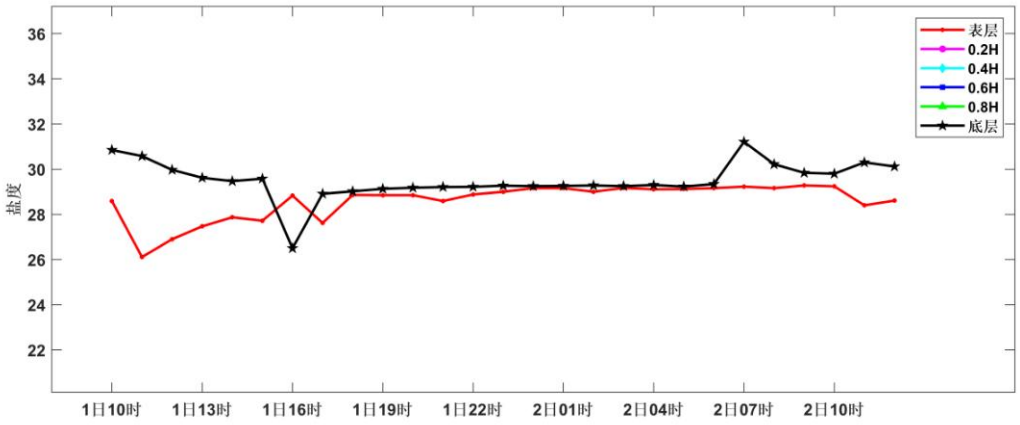


图 6.2-57　D2 站位盐度变化曲线

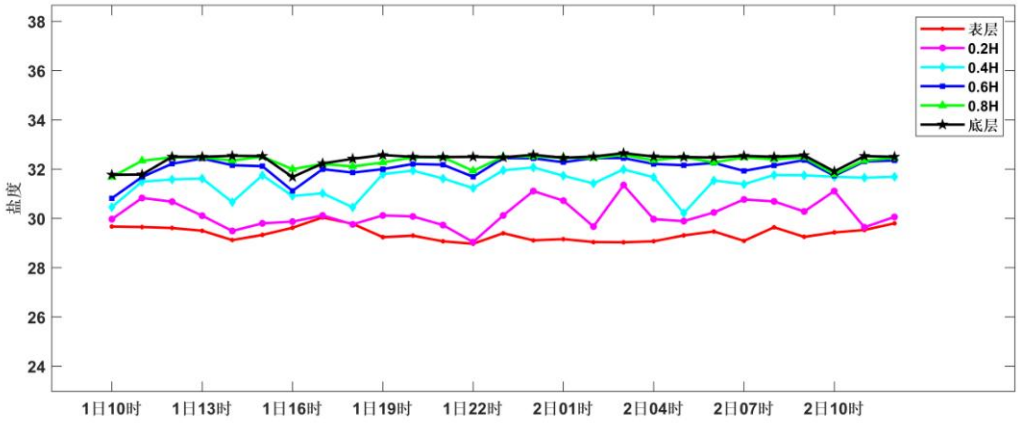


图 6.2-58　D3 站位盐度变化曲线

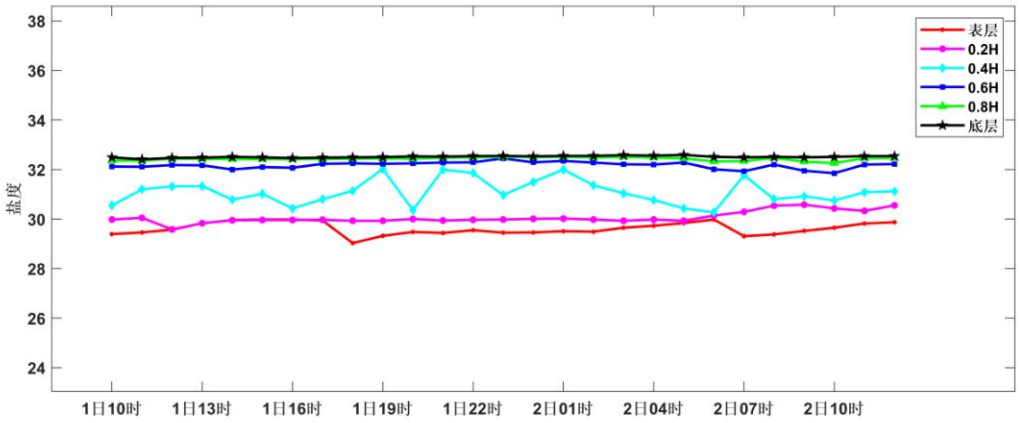


图 6.2-59　D4 站位盐度变化曲线

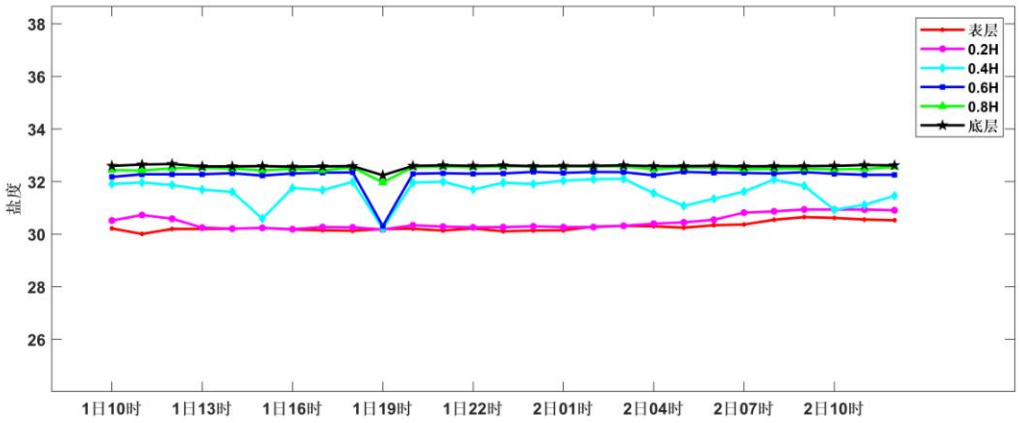


图 6.2-60　D5 站位盐度变化曲线

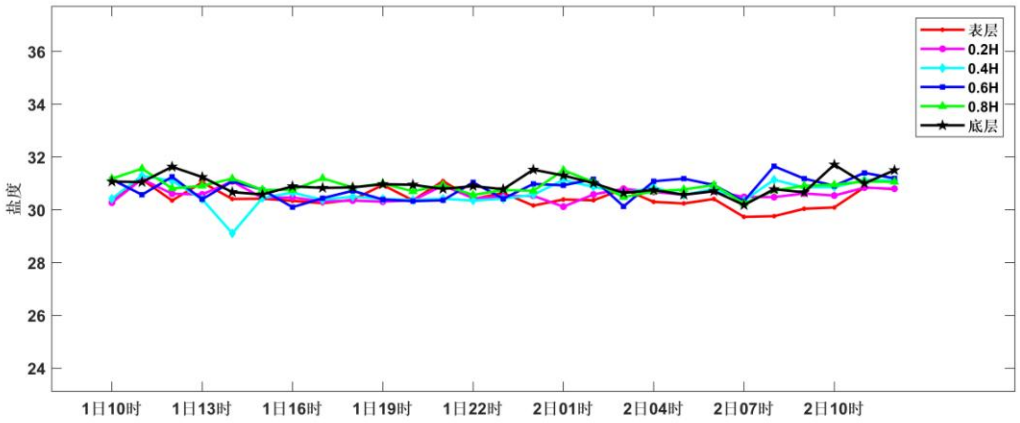


图 6.2-61　D6 站位盐度变化曲线

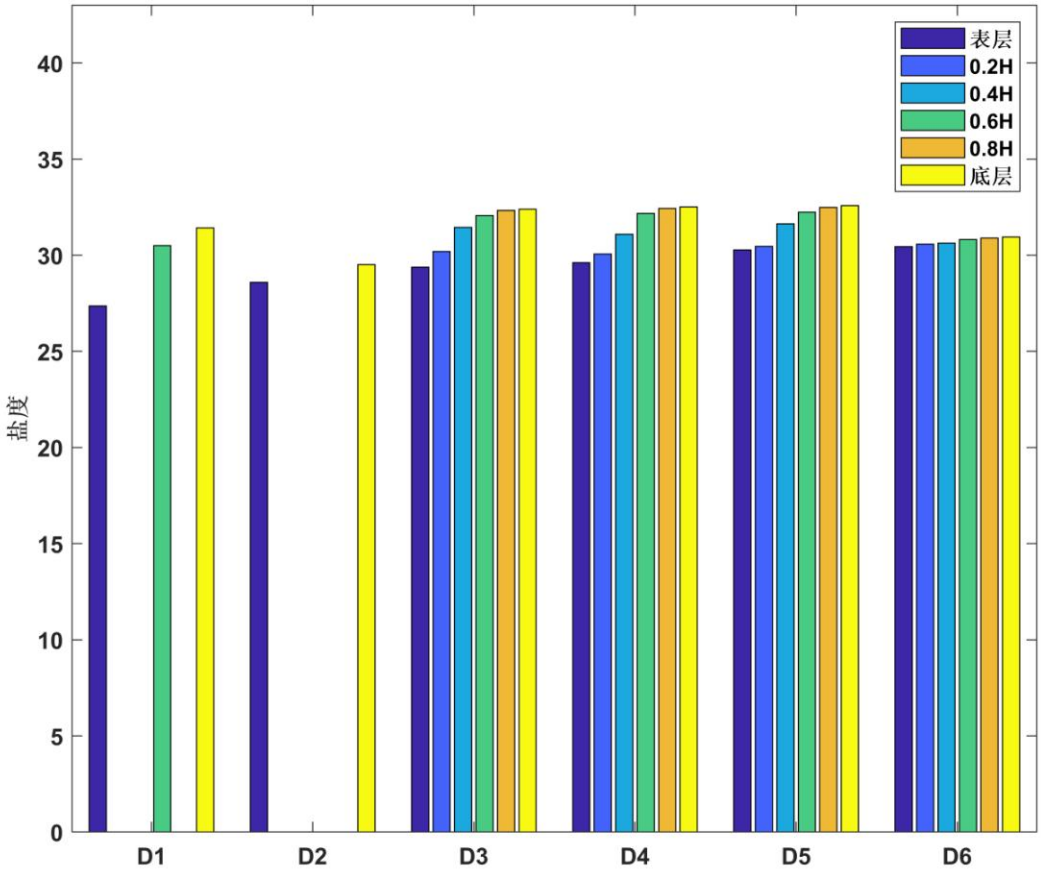


图 6.2-62 各站位不同层次平均盐度柱状分布图

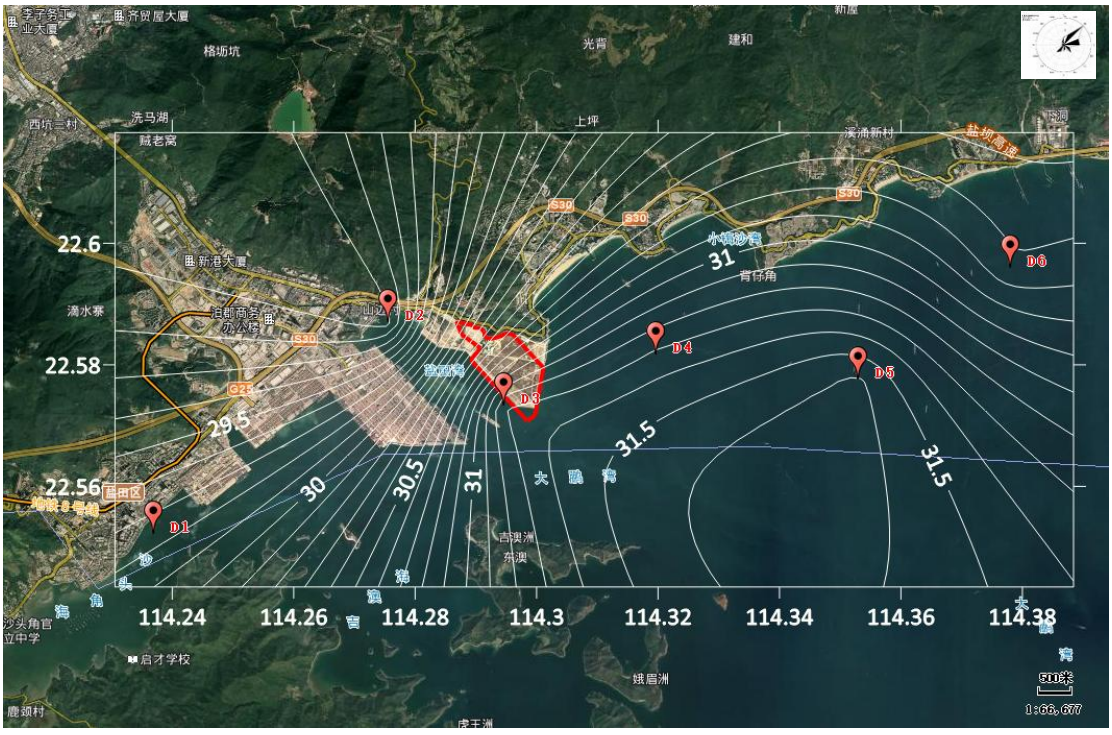


图 6.2-63 各站位盐度平面分布图

6.2.2.5.含沙量

D1~D6 站位夏季含沙量图见下图，含沙量表见下表。

从悬浮泥沙过程线图及分布表中可以看出 D1、D2、D3、D4 站位平均含沙量较高，D5、D6 站位含沙量相对较低；各站位呈现由表层到底层逐渐升高的变化趋势，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，且各站位含沙量在涨落潮期间略有差别，落潮期平均含沙量一般高于涨潮期，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。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。

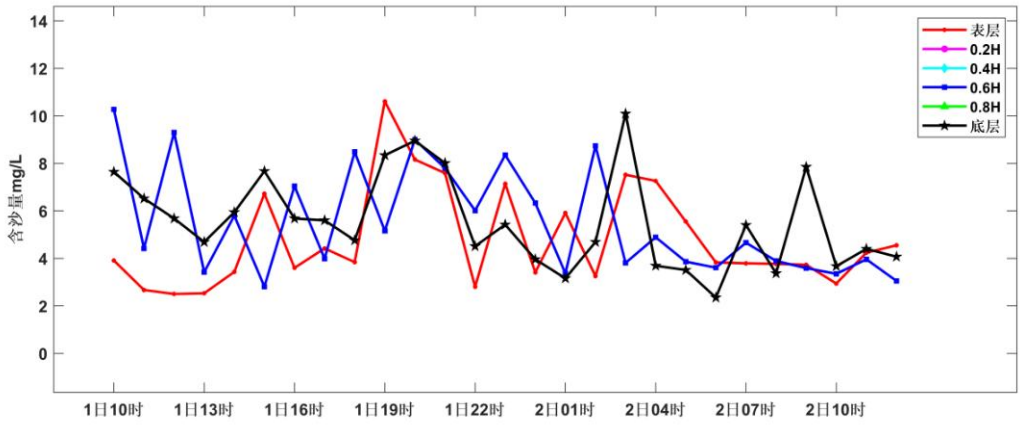


图 6.2-64　D1 站位含沙量变化曲线

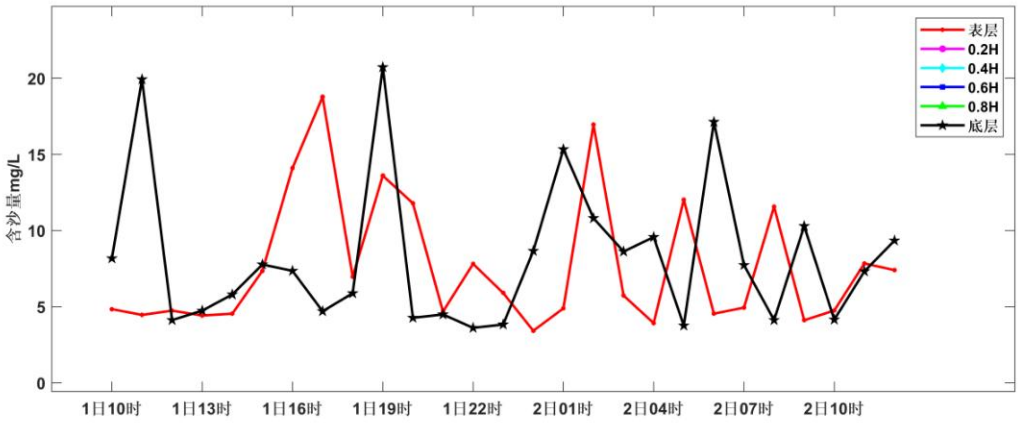


图 6.2-65　D2 站位含沙量变化曲线

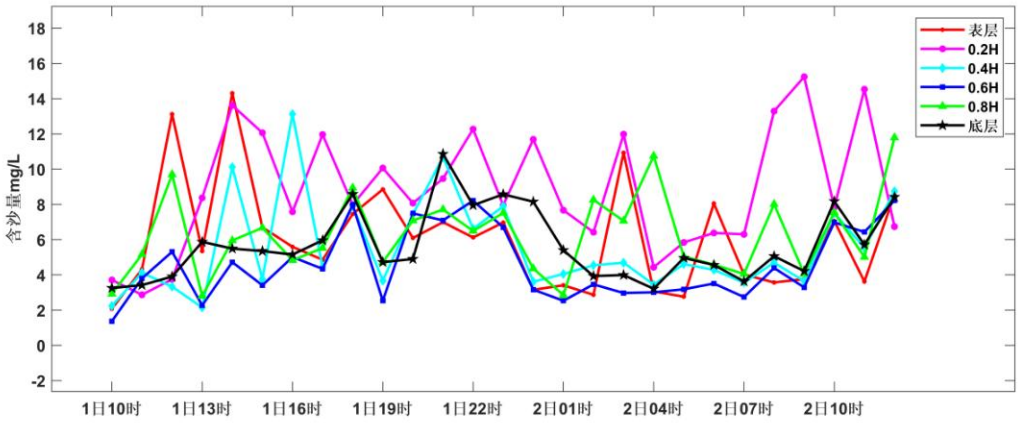


图 6.2-66　D3 站位含沙量变化曲线

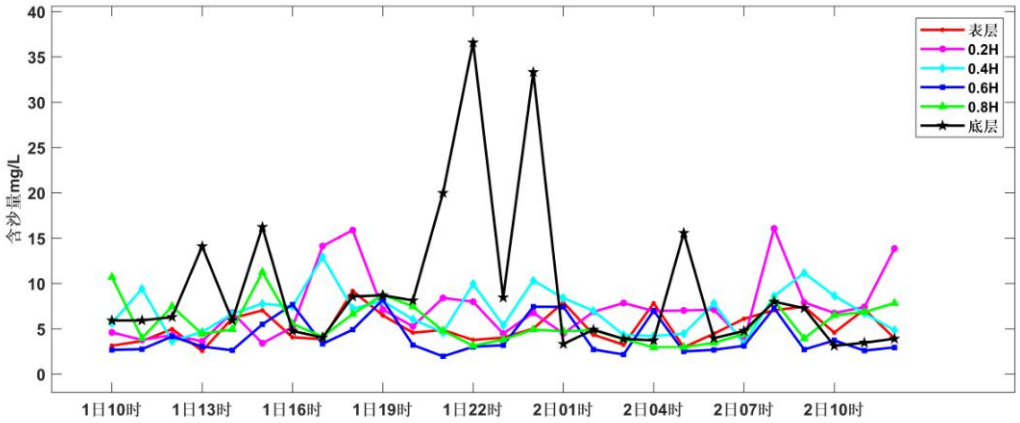


图 6.2-67　D4 站位含沙量变化曲线

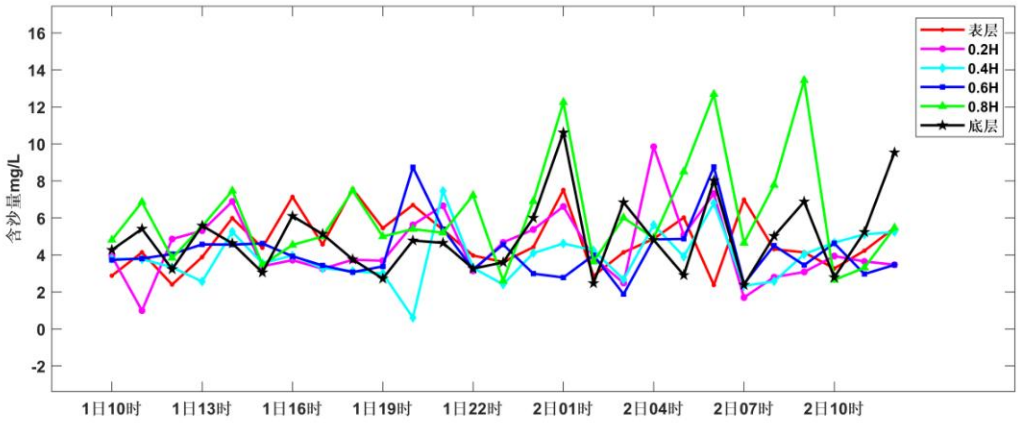


图 6.2-68　D5 站位含沙量变化曲线

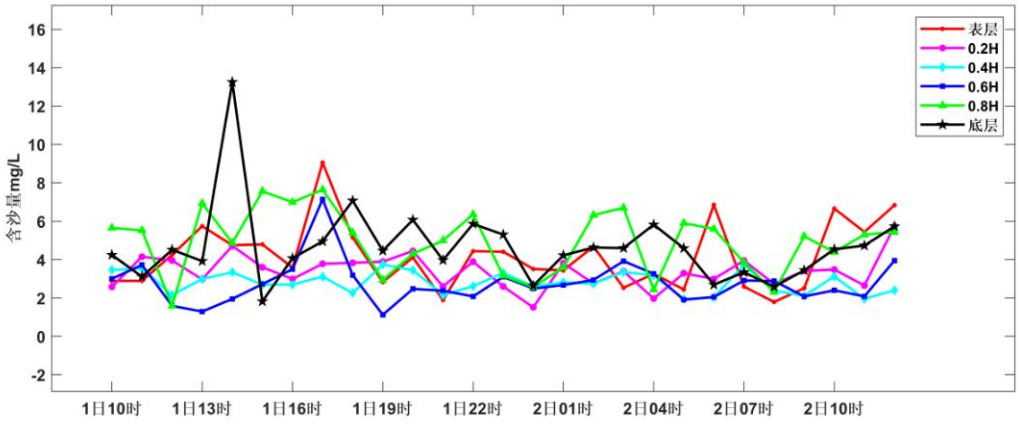


图 6.2-69　D6 站位含沙量变化曲线

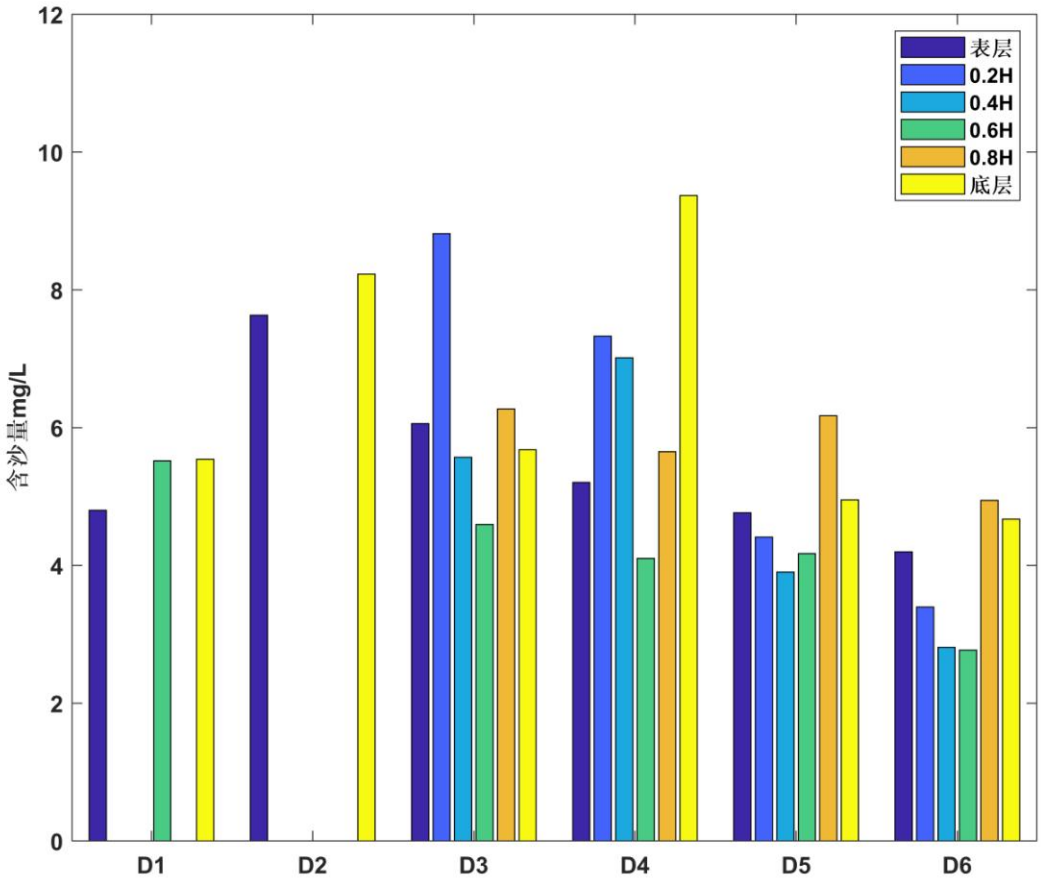


图 6.2-70 各站位不同层次平均含沙量柱状分布图

表 6.2-18 D1 站位含沙量统计表（mg/L）

观测时间	D1						
时:分	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂向平均
2022/06/01 10:00	3.91	-	-	10.27	-	7.64	7.27
2022/06/01 11:00	2.67	-	-	4.42	-	6.52	4.54
2022/06/01 12:00	2.50	-	-	9.30	-	5.68	5.83
2022/06/01 13:00	2.53	-	-	3.42	-	4.69	3.55
2022/06/01 14:00	3.43	-	-	5.80	-	5.94	5.06
2022/06/01 15:00	6.72	-	-	2.81	-	7.67	5.73
2022/06/01 16:00	3.60	-	-	7.04	-	5.68	5.44
2022/06/01 17:00	4.42	-	-	3.99	-	5.60	4.67
2022/06/01 18:00	3.84	-	-	8.48	-	4.76	5.69
2022/06/01 19:00	10.61	-	-	5.16	-	8.34	8.04
2022/06/01 20:00	8.16	-	-	9.00	-	8.95	8.70
2022/06/01 21:00	7.59	-	-	7.80	-	8.01	7.80

2022/06/01 22:00	2.80	-	-	6.01	-	4.51	4.44
2022/06/01 23:00	7.14	-	-	8.35	-	5.42	6.97
2022/06/02 00:00	3.41	-	-	6.33	-	3.96	4.57
2022/06/02 01:00	5.91	-	-	3.37	-	3.16	4.15
2022/06/02 02:00	3.25	-	-	8.74	-	4.69	5.56
2022/06/02 03:00	7.52	-	-	3.81	-	10.09	7.14
2022/06/02 04:00	7.26	-	-	4.89	-	3.69	5.28
2022/06/02 05:00	5.55	-	-	3.86	-	3.51	4.31
2022/06/02 06:00	3.83	-	-	3.61	-	2.35	3.26
2022/06/02 07:00	3.79	-	-	4.66	-	5.40	4.62
2022/06/02 08:00	3.77	-	-	3.89	-	3.37	3.68
2022/06/02 09:00	3.73	-	-	3.59	-	7.85	5.06
2022/06/02 10:00	2.94	-	-	3.35	-	3.67	3.32
2022/06/02 11:00	4.24	-	-	3.96	-	4.40	4.20
2022/06/02 12:00	4.55	-	-	3.05	-	4.07	3.89
最大值	10.61	-	-	10.27	-	10.09	8.70
最小值	2.50	-	-	2.81	-	2.35	3.26
平均值	4.80	-	-	5.52	-	5.54	5.29

表 6.2-19　D2 站位含沙量统计表（mg/L）

观测时间	D3						
时:分	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂向平均
2022/06/01 10:00	4.84	-	-	-	-	8.17	6.51
2022/06/01 11:00	4.46	-	-	-	-	19.92	12.19
2022/06/01 12:00	4.74	-	-	-	-	4.12	4.43
2022/06/01 13:00	4.42	-	-	-	-	4.74	4.58
2022/06/01 14:00	4.54	-	-	-	-	5.80	5.17
2022/06/01 15:00	7.35	-	-	-	-	7.77	7.56
2022/06/01 16:00	14.1	-	-	-	-	7.35	10.73
2022/06/01 17:00	18.78	-	-	-	-	4.70	11.74
2022/06/01 18:00	6.96	-	-	-	-	5.88	6.42
2022/06/01 19:00	13.60	-	-	-	-	20.72	17.16
2022/06/01 20:00	11.79	-	-	-	-	4.27	8.03
2022/06/01 21:00	4.68	-	-	-	-	4.49	4.59

2022/06/01 22:00	7.81	-	-	-	-	3.61	5.71
2022/06/01 23:00	5.90	-	-	-	-	3.83	4.87
2022/06/02 00:00	3.42	-	-	-	-	8.66	6.04
2022/06/02 01:00	4.89	-	-	-	-	15.33	10.11
2022/06/02 02:00	16.95	-	-	-	-	10.81	13.88
2022/06/02 03:00	5.73	-	-	-	-	8.62	7.18
2022/06/02 04:00	3.92	-	-	-	-	9.57	6.75
2022/06/02 05:00	12.02	-	-	-	-	3.76	7.89
2022/06/02 06:00	4.54	-	-	-	-	17.13	10.84
2022/06/02 07:00	4.94	-	-	-	-	7.73	6.34
2022/06/02 08:00	11.57	-	-	-	-	4.12	7.85
2022/06/02 09:00	4.11	-	-	-	-	10.29	7.2
2022/06/02 10:00	4.75	-	-	-	-	4.15	4.45
2022/06/02 11:00	7.84	-	-	-	-	7.32	7.58
2022/06/02 12:00	7.40	-	-	-	-	9.34	8.37
最大值	18.78	-	-	-	-	20.72	17.16
最小值	3.42	-	-	-	-	3.61	4.43
平均值	7.63	-	-	-	-	8.23	7.93

表 6.2-20　D3 站位含沙量统计表（mg/L）

观测时间	D3						
时:分	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂向平均
2022/06/01 10:00	2.07	3.71	2.24	1.37	2.92	3.25	2.59
2022/06/01 11:00	4.32	2.87	4.12	3.80	5.16	3.42	3.95
2022/06/01 12:00	13.12	3.75	3.33	5.31	9.70	3.90	6.52
2022/06/01 13:00	5.35	8.37	2.15	2.27	2.80	5.87	4.47
2022/06/01 14:00	14.31	13.62	10.11	4.72	5.95	5.49	9.03
2022/06/01 15:00	6.70	12.06	3.76	3.41	6.67	5.35	6.33
2022/06/01 16:00	5.59	7.58	13.12	5.01	4.83	5.15	6.88
2022/06/01 17:00	4.86	11.96	4.44	4.34	5.52	5.96	6.18
2022/06/01 18:00	7.45	7.98	7.91	7.98	8.94	8.58	8.14
2022/06/01 19:00	8.85	10.06	3.67	2.53	4.72	4.72	5.76
2022/06/01 20:00	6.09	8.07	7.44	7.49	7.08	4.90	6.85
2022/06/01 21:00	6.99	9.46	10.68	7.09	7.71	10.86	8.80

2022/06/01 22:00	6.12	12.27	6.62	8.21	6.49	7.95	7.94
2022/06/01 23:00	6.97	7.95	7.89	6.70	7.51	8.57	7.60
2022/06/02 00:00	3.15	11.69	3.61	3.16	4.36	8.15	5.69
2022/06/02 01:00	3.41	7.67	4.05	2.53	2.85	5.40	4.32
2022/06/02 02:00	2.87	6.42	4.54	3.46	8.26	3.93	4.91
2022/06/02 03:00	10.93	11.98	4.69	2.97	7.06	3.99	6.94
2022/06/02 04:00	3.06	4.43	3.45	3.01	10.75	3.21	4.65
2022/06/02 05:00	2.76	5.84	4.61	3.18	5.04	4.96	4.40
2022/06/02 06:00	8.05	6.38	4.28	3.51	4.58	4.56	5.23
2022/06/02 07:00	4.02	6.30	3.56	2.74	4.05	3.63	4.05
2022/06/02 08:00	3.57	13.29	4.69	4.39	8.01	5.06	6.50
2022/06/02 09:00	3.76	15.24	3.64	3.29	4.06	4.21	5.70
2022/06/02 10:00	7.06	7.83	7.50	6.98	7.54	8.17	7.51
2022/06/02 11:00	3.62	14.53	5.54	6.43	5.01	5.71	6.81
2022/06/02 12:00	8.57	6.74	8.75	8.22	11.79	8.42	8.75
最大值	14.31	15.24	13.12	8.22	11.79	10.86	9.03
最小值	2.07	2.87	2.15	1.37	2.80	3.21	2.59
平均值	6.06	8.82	5.57	4.60	6.27	5.68	6.17

表 6.2-21　D4 站位含沙量统计表（mg/L）

观测时间	D4						
时:分	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂向平均
2022/06/01 10:00	3.15	4.61	5.65	2.68	10.71	5.92	5.45
2022/06/01 11:00	3.66	3.78	9.42	2.76	3.98	5.93	4.92
2022/06/01 12:00	4.98	4.31	3.65	4.16	7.47	6.30	5.15
2022/06/01 13:00	2.57	3.63	4.66	3.05	4.43	14.10	5.41
2022/06/01 14:00	6.17	6.80	6.66	2.64	4.95	5.94	5.53
2022/06/01 15:00	7.04	3.41	7.78	5.50	11.25	16.23	8.54
2022/06/01 16:00	4.07	5.19	7.48	7.68	5.55	4.77	5.79
2022/06/01 17:00	3.85	14.13	12.92	3.35	4.14	4.05	7.07
2022/06/01 18:00	9.19	15.89	7.22	4.91	6.63	8.57	8.74
2022/06/01 19:00	6.49	7.13	8.07	8.20	8.77	8.70	7.89
2022/06/01 20:00	4.58	5.27	6.05	3.22	7.48	8.14	5.79
2022/06/01 21:00	4.88	8.41	4.61	1.97	4.78	19.98	7.44

2022/06/01 22:00	3.77	8.00	9.95	3.02	3.14	36.58	10.74
2022/06/01 23:00	4.04	4.48	5.39	3.20	3.82	8.45	4.90
2022/06/02 00:00	5.03	6.78	10.33	7.44	4.93	33.32	11.31
2022/06/02 01:00	7.92	4.49	8.40	7.43	4.73	3.33	6.05
2022/06/02 02:00	4.35	6.88	6.99	2.73	4.86	4.91	5.12
2022/06/02 03:00	3.25	7.85	4.33	2.17	3.88	3.89	4.23
2022/06/02 04:00	7.84	6.97	4.21	7.01	2.96	3.73	5.45
2022/06/02 05:00	2.97	7.03	4.46	2.51	2.98	15.58	5.92
2022/06/02 06:00	4.46	7.12	7.81	2.69	3.46	3.97	4.92
2022/06/02 07:00	6.11	3.68	3.32	3.13	4.42	4.77	4.24
2022/06/02 08:00	7.06	16.08	8.62	7.30	8.14	8.00	9.20
2022/06/02 09:00	7.45	7.92	11.17	2.72	3.94	7.27	6.75
2022/06/02 10:00	4.59	6.75	8.65	3.73	6.50	3.13	5.56
2022/06/02 11:00	7.15	7.41	6.71	2.60	6.86	3.47	5.70
2022/06/02 12:00	3.97	13.86	4.86	2.96	7.84	3.91	6.23
最大值	9.19	16.08	12.92	8.20	11.25	36.58	11.31
最小值	2.57	3.41	3.32	1.97	2.96	3.13	4.23
平均值	5.21	7.33	7.01	4.10	5.65	9.37	6.45

表 6.2-22　D5 站位含沙量统计表（mg/L）

观测时间	D5						
时:分	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂向平均
2022/06/01 10:00	2.88	3.92	3.79	3.73	4.81	4.27	3.90
2022/06/01 11:00	4.14	0.99	3.77	3.81	6.86	5.41	4.16
2022/06/01 12:00	2.40	4.86	3.34	4.05	3.84	3.23	3.62
2022/06/01 13:00	3.89	5.31	2.56	4.57	5.55	5.58	4.58
2022/06/01 14:00	5.99	6.89	5.25	4.56	7.47	4.63	5.80
2022/06/01 15:00	4.39	3.39	3.55	4.62	3.47	3.05	3.75
2022/06/01 16:00	7.14	3.72	3.97	3.93	4.54	6.10	4.90
2022/06/01 17:00	4.57	3.25	3.28	3.43	5.00	5.13	4.11
2022/06/01 18:00	7.57	3.74	3.13	3.07	7.48	3.76	4.79
2022/06/01 19:00	5.45	3.69	3.00	3.38	5.00	2.72	3.87
2022/06/01 20:00	6.70	5.63	0.61	8.74	5.40	4.78	5.31
2022/06/01 21:00	5.36	6.66	7.46	5.40	5.20	4.65	5.79

2022/06/01 22:00	3.97	3.14	3.30	3.22	7.23	3.26	4.02
2022/06/01 23:00	3.62	4.68	2.41	4.56	2.60	3.60	3.58
2022/06/02 00:00	4.42	5.37	4.10	2.99	6.90	6.00	4.96
2022/06/02 01:00	7.51	6.62	4.62	2.78	12.25	10.61	7.40
2022/06/02 02:00	2.87	3.86	4.25	3.99	3.64	2.47	3.51
2022/06/02 03:00	4.14	2.48	2.68	1.88	6.01	6.84	4.01
2022/06/02 04:00	4.87	9.85	5.63	4.84	4.92	4.81	5.82
2022/06/02 05:00	6.02	5.08	3.91	4.87	8.50	2.91	5.22
2022/06/02 06:00	2.37	7.31	6.80	8.76	12.69	8.02	7.66
2022/06/02 07:00	6.99	1.70	2.33	2.44	4.65	2.38	3.42
2022/06/02 08:00	4.31	2.80	2.57	4.51	7.78	5.02	4.50
2022/06/02 09:00	4.14	3.08	4.04	3.45	13.44	6.88	5.84
2022/06/02 10:00	3.27	3.94	4.67	4.63	2.65	2.79	3.66
2022/06/02 11:00	4.23	3.65	5.11	2.97	3.31	5.24	4.09
2022/06/02 12:00	5.47	3.47	5.24	3.46	5.47	9.54	5.44
最大值	7.57	9.85	7.46	8.76	13.44	10.61	7.66
最小值	2.37	0.99	0.61	1.88	2.60	2.38	3.42
平均值	4.77	4.41	3.90	4.17	6.17	4.95	4.73

表 6.2-23　D6 站位含沙量统计表（mg/L）

观测时间	D6						
时:分	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂向平均
2022/06/01 10:00	2.89	2.58	3.46	3.00	5.65	4.24	3.64
2022/06/01 11:00	2.89	4.15	3.54	3.72	5.52	3.11	3.82
2022/06/01 12:00	4.25	3.95	2.15	1.59	1.59	4.51	3.01
2022/06/01 13:00	5.74	2.97	2.99	1.29	6.93	3.92	3.97
2022/06/01 14:00	4.75	4.71	3.34	1.95	4.87	13.25	5.48
2022/06/01 15:00	4.79	3.60	2.69	2.72	7.56	1.82	3.86
2022/06/01 16:00	3.58	2.99	2.70	3.50	6.99	4.07	3.97
2022/06/01 17:00	9.05	3.78	3.11	7.14	7.64	4.95	5.95
2022/06/01 18:00	5.15	3.83	2.26	3.19	5.40	7.07	4.48
2022/06/01 19:00	2.83	3.89	3.74	1.12	2.93	4.46	3.16
2022/06/01 20:00	4.11	4.45	3.45	2.47	4.30	6.07	4.14
2022/06/01 21:00	1.89	2.60	2.16	2.38	4.99	3.97	3.00

2022/06/01 22:00	4.44	3.89	2.61	2.08	6.36	5.86	4.21
2022/06/01 23:00	4.41	2.60	3.31	3.10	3.16	5.30	3.65
2022/06/02 00:00	3.51	1.51	2.60	2.49	2.57	2.64	2.55
2022/06/02 01:00	3.44	3.81	2.82	2.67	3.60	4.22	3.43
2022/06/02 02:00	4.68	2.75	2.74	2.94	6.32	4.63	4.01
2022/06/02 03:00	2.53	3.39	3.35	3.92	6.70	4.60	4.08
2022/06/02 04:00	3.26	1.97	3.19	3.26	2.43	5.82	3.32
2022/06/02 05:00	2.44	3.29	1.94	1.91	5.90	4.59	3.35
2022/06/02 06:00	6.85	2.99	2.03	2.05	5.60	2.69	3.70
2022/06/02 07:00	2.59	3.95	3.73	2.91	3.85	3.34	3.40
2022/06/02 08:00	1.79	2.73	2.39	2.88	2.31	2.58	2.45
2022/06/02 09:00	2.51	3.41	2.11	2.08	5.21	3.44	3.13
2022/06/02 10:00	6.66	3.48	3.12	2.40	4.39	4.54	4.10
2022/06/02 11:00	5.44	2.65	1.96	2.08	5.30	4.73	3.69
2022/06/02 12:00	6.83	5.74	2.40	3.95	5.43	5.73	5.01
最大值	9.05	5.74	3.74	7.14	7.64	13.25	5.95
最小值	1.79	1.51	1.94	1.12	1.59	1.82	2.45
平均值	4.20	3.39	2.81	2.77	4.94	4.67	3.80

6.2.2.6.海洋气象

本项目海洋水文观测期间的风速范围 0.1m/s-4.8m/s，以东南风为主，最大风速为 4.8m/s，最小风速为 0.1m/s，平均风速为 1.69m/s。

6.3. 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《深圳港盐田港区集装箱码头三期工程填海（东港区）海域使用权优化调整海域使用论证报告书》中的资料。

6.3.1. 地形地貌

（1）地形特征

项目所在的大鹏湾东、西、北三面被陆地环抱，东有大鹏半岛，西为九龙半岛，湾口朝南，宽约 10km，自湾口向西北契入内陆至沙头角约 32km。陆地以山地丘陵为主，沿岸有狭小的平原分布。

大鹏湾属山地溺谷港湾，山丘临海，岸高坡陡。湾口左右由大鹏角和大浪咀两个岬角遥相对应，海湾西南侧多岛屿，北侧岸线曲折且岬湾相间（如大、小梅沙），湾间海滩不发育。盐田港位于海湾的西段，处在海岸山脉梧桐山的东麓、盐田泻湖与沙头角间的平直岸段。该区段南有九龙半岛掩护，西北至东北为陆地环境，东北有正角咀屏障，水域较平静。大鹏湾内一般水深超过 14m，最大水深可达 22m。盐田河口以西为海积带，正角咀以东为海蚀带。工程地带岸边基岩裸露，岩滩间沙砾滩一般宽仅几十米。离岸 300m～400m 范围内底质为中细砂，以外底质为淤泥。由于波浪由湾口向湾顶逐渐减弱，潮流强度也由湾口向湾顶逐渐变小，湾内水下陆相和海相物质的组成也由东向西逐步变细。项目所在的海域地形见下图，深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程港池海域水深基本在 17.5m 左右，新增填海区水深在 9m~10m 之间。

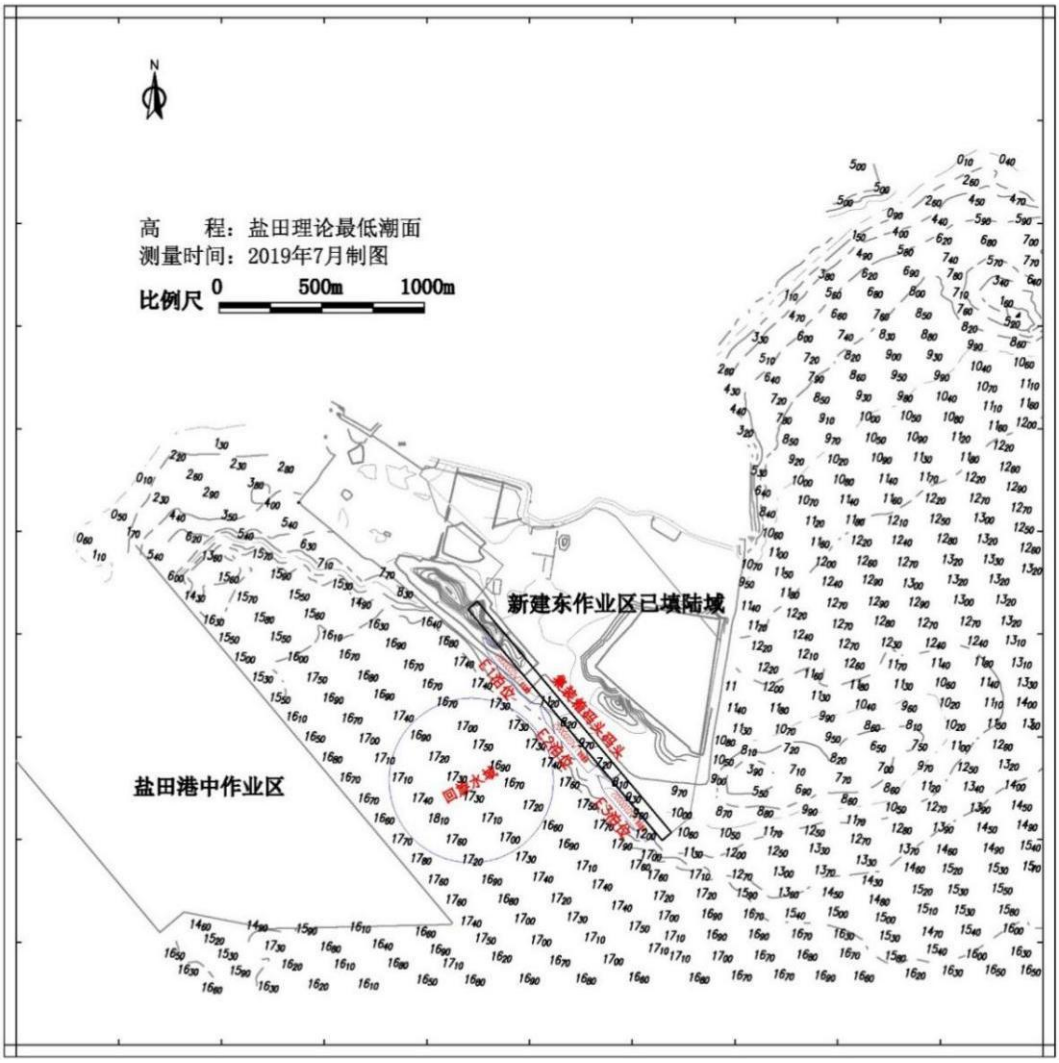


图 6.3-1　项目海域现状地形图

（2）地貌特征

大鹏湾海岸地貌主要包括沙堤、岩滩和沙（砾石）滩等。其中沙堤分布于海积平原的外缘，在盐田、大梅沙和小梅沙较为发育，长约 1000m～2000m，宽 100m～200m，高出海面 5m～10m。沙堤背后为泻湖平原，有小河流穿过沙堤入海。沙堤由中粗砂和中细砂组成。

岩滩广泛分布于陡峭岩石岸和基岩岸岬角的前沿，发育面积由 500m～1000m 不等。岩滩一带海蚀地貌发育，浪蚀槽和海蚀崖等随处可见。岩滩后缘伴随着陡崖或海蚀崖，崖高 30m～70m，坡度 45°以上，崖脚散布着经波浪磨圆了的大岩块。

沙（砾石）滩发育于岬角小湾内，在盐田、大梅沙、小梅沙和沙头角一带广泛分布。砾石滩比较典型的是盐田湾内，滩宽 25m，滩坡度 11°～15°，砾石直径 2mm～40mm，磨圆度很好。沙滩长度为 100m～1500m，宽 30m～40m，坡度 4°～10°，均为分选好的中细沙。

大鹏湾海底地貌单一，仅发育水下浅滩，滩面宽阔平坦，由湾顶向湾口倾斜。水下浅滩主要为粉砂质泥组成。近岸海底坡度较陡，5m、10m 等深线紧贴岸边。本项目所在的盐田东港区岸线是深圳港为数不多的可供规模开发的深水岸线，码头前沿水深大体在 12~17m 之间，适当疏浚可以满足 20 万吨船舶靠泊；码头前沿线向陆侧至盐田东作业区 5#填海地块填海成陆的接岸结构部分水深逐渐变浅。

6.3.2. 冲淤演变

（1）岸滩演变趋势

图 6.3-2 为盐田港区东作业区实施前（1973 年洋红线 1991 年灰色线 1997 年黄色线）后（2016 年红色线）大鹏湾海域 5m、10m、15m 和 20m 等深线变化。该图中还给出了盐田港发展过程中 2001 年（青色线）和 2006 年（绿色线）两个时间的相应等深线。

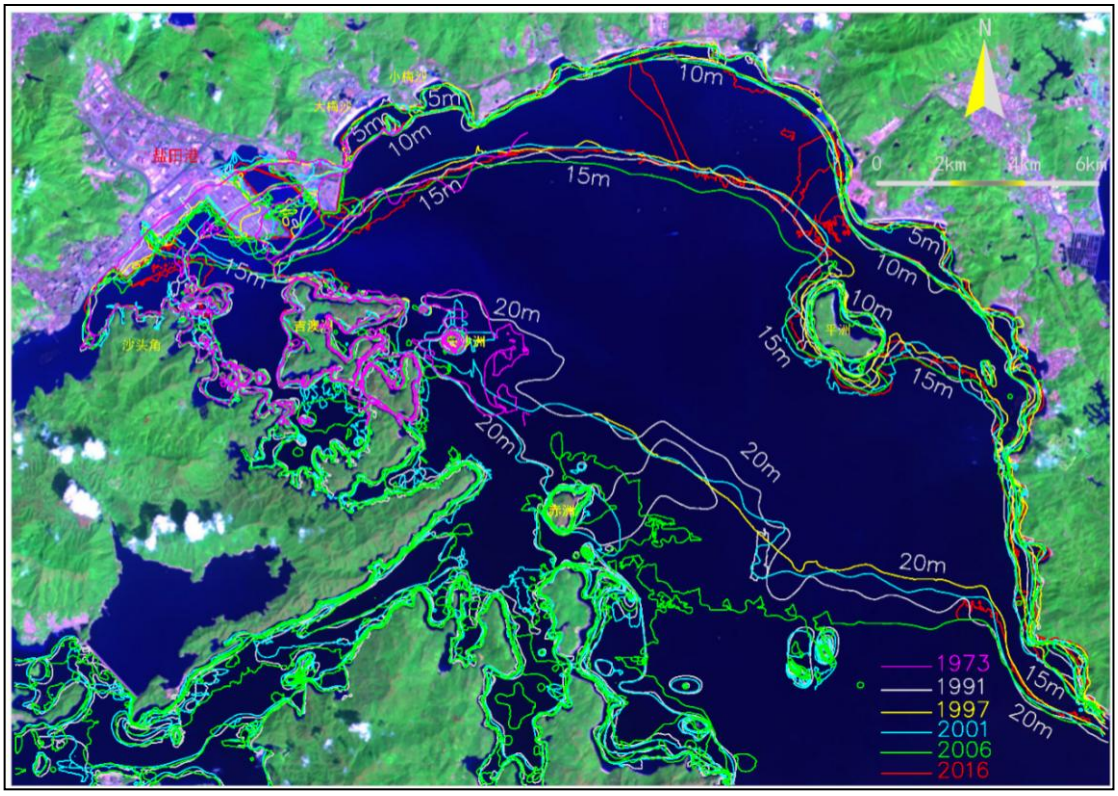


图 6.3-2 盐田港区东作业区实施前后大鹏湾海域水下地形演变趋势

为了分析大鹏湾水下地形变化的总体趋势，主要关注图 6.3-2 中盐田港附近、大小梅沙、白沙洲、平洲、赤洲至大鹏湾口组成的水域。可以看到，实施后（时间点 2014 年）盐田港港区附近局部水深明显增大、15m 等深线抵达码头作业区，形成了深水港区航道；实施前后盐田港东侧大梅沙和小梅沙海湾岬湾内海域 5m 和 10m 等深线走向及位置均一直相当稳定，岬湾外侧 15m 等深线走向基本一致，在向离岸方向上摆动幅度约为 500m，看不出存在向岸或离岸的单向性演变趋势；大鹏湾北部湾顶、平洲至湾口东岸附近沿线海域 5m、10m 和 15m 等深线和湾口附近东岸侧 20m 等深线位置、形态与走向变化甚微。平洲西北侧有两个 15m 等深线区延伸至岸边，乃是当地建设 LNG 栈桥式码头开挖航道所致。此外，还可以看出，1973 年至 2006 年，20m 等深线覆盖的面积总体上略有缩小。前文已述，工程区海域乃至整个大鹏湾，水下地形主要受到台风大浪的影响会发生季节性变化。上述多年地形资料对比也表明，未发现单向性演变趋势。

盐田港的建设与发展对大、小梅沙岸滩演变产生影响如何，一直是引人关注的问题之一。2007 年 3 月（1-1 至 12-12 共 12 个断面）和 2017 年 9 月（D0~D19、X0~X8 共 29 个断面）两次实测了大、小梅沙岸滩地形，实测断面位置如图 6.3-3 所示，2007 年 3 月和 2017 年 9 月实测沙滩断面地形形态见图 6.3-4~图 6.3-10，

给出了依据不同时间海图资料取得的沙滩断面地形形态，附加了分别依据 1973 年 8 月海图（1:15000）、2016 年（1：2000）和 2019 年 7 月（1：5000）实测水下地形测图资料所得到的沙滩断面地形形态。

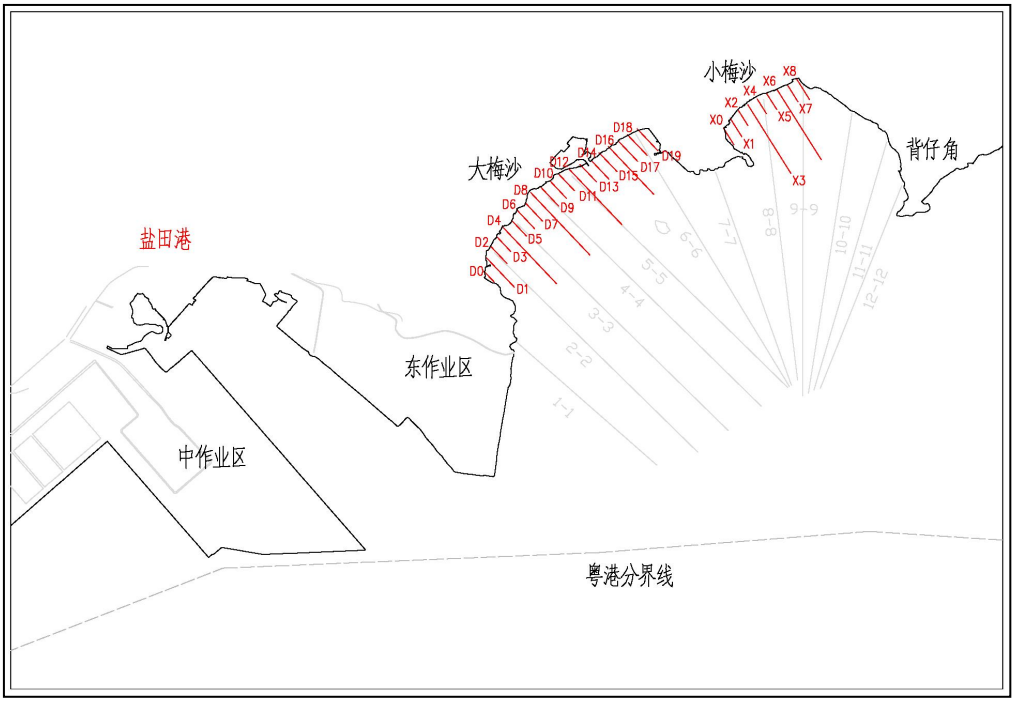
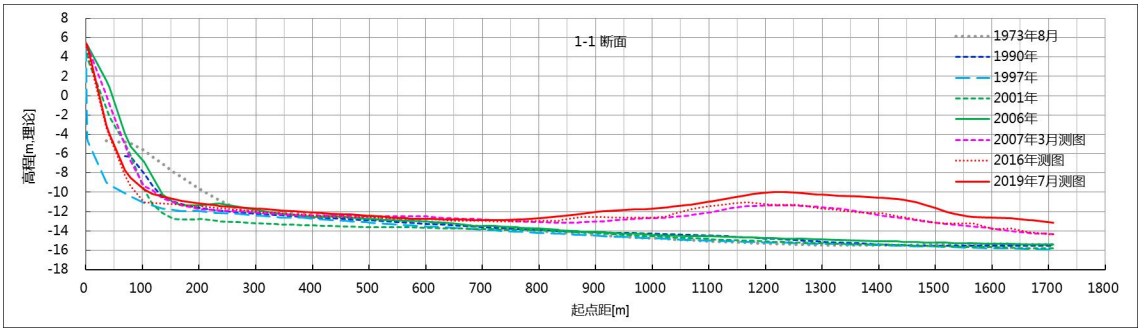


图 6.3-3 盐田港东侧大小梅沙沙滩地形实测断面位置示意图

（2007 年 3 月断面灰色虚线 12 个断面，2017 年 9 月断面红色实线）

实测资料表明，大、小梅沙沙滩形态总体上一直相当稳定，尤其是在各自沙滩的中部区域。年际间沙滩断面形态会有些交替冲淤变化，通常情况下其变化幅度在±1m 范围内。大、小梅沙海域 15m 等深线附近海床的变化是受台风大浪影响出现的季节性冲淤的结果。因此，大、小梅沙沙滩形态和海床形态也会因地形测量时间的季节不同而有一定差异。1973 年以来，沙滩断面地形形态不存在明显的单向增高或单向降低的变化趋势。离岸约 1000m 以外（12m 等深线以远）海床总体呈现小幅度淤积。



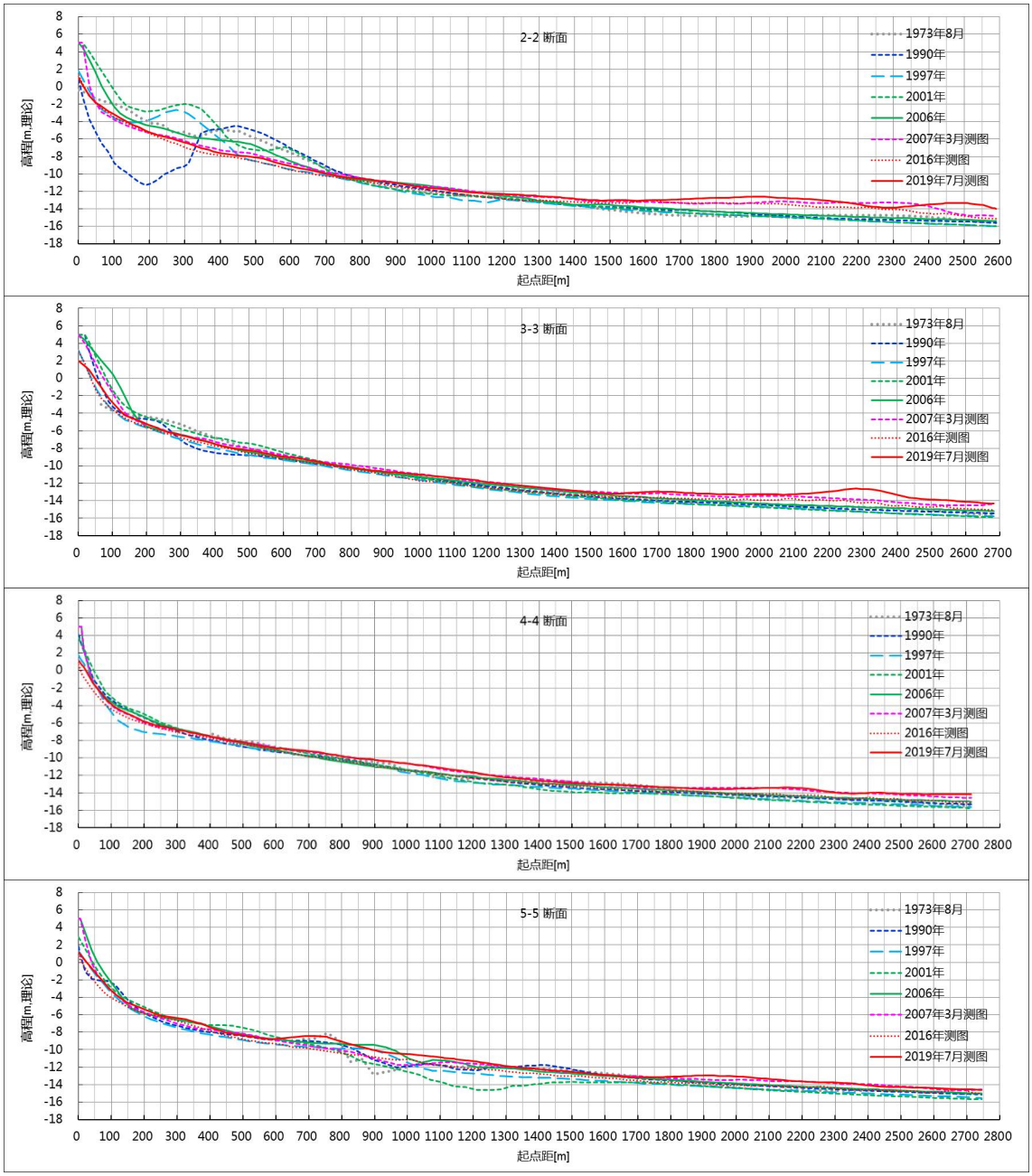
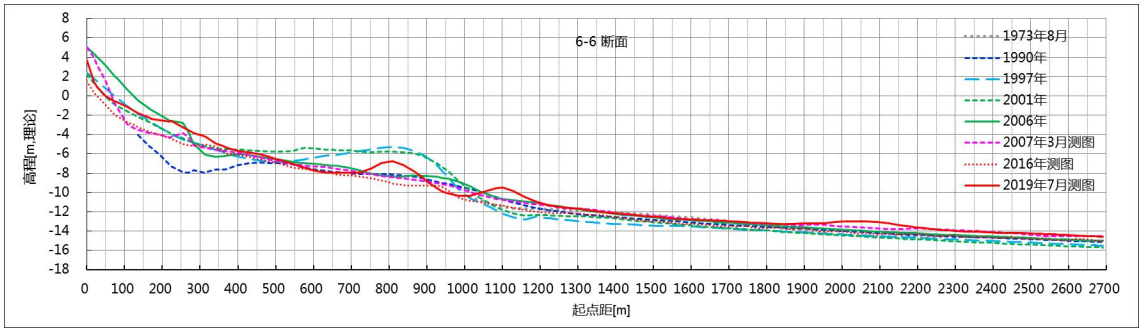


图 6.3-4a 盐田港东侧大小梅沙 2007 年 3 月实测沙滩断面及不同时间海图断面地形形态



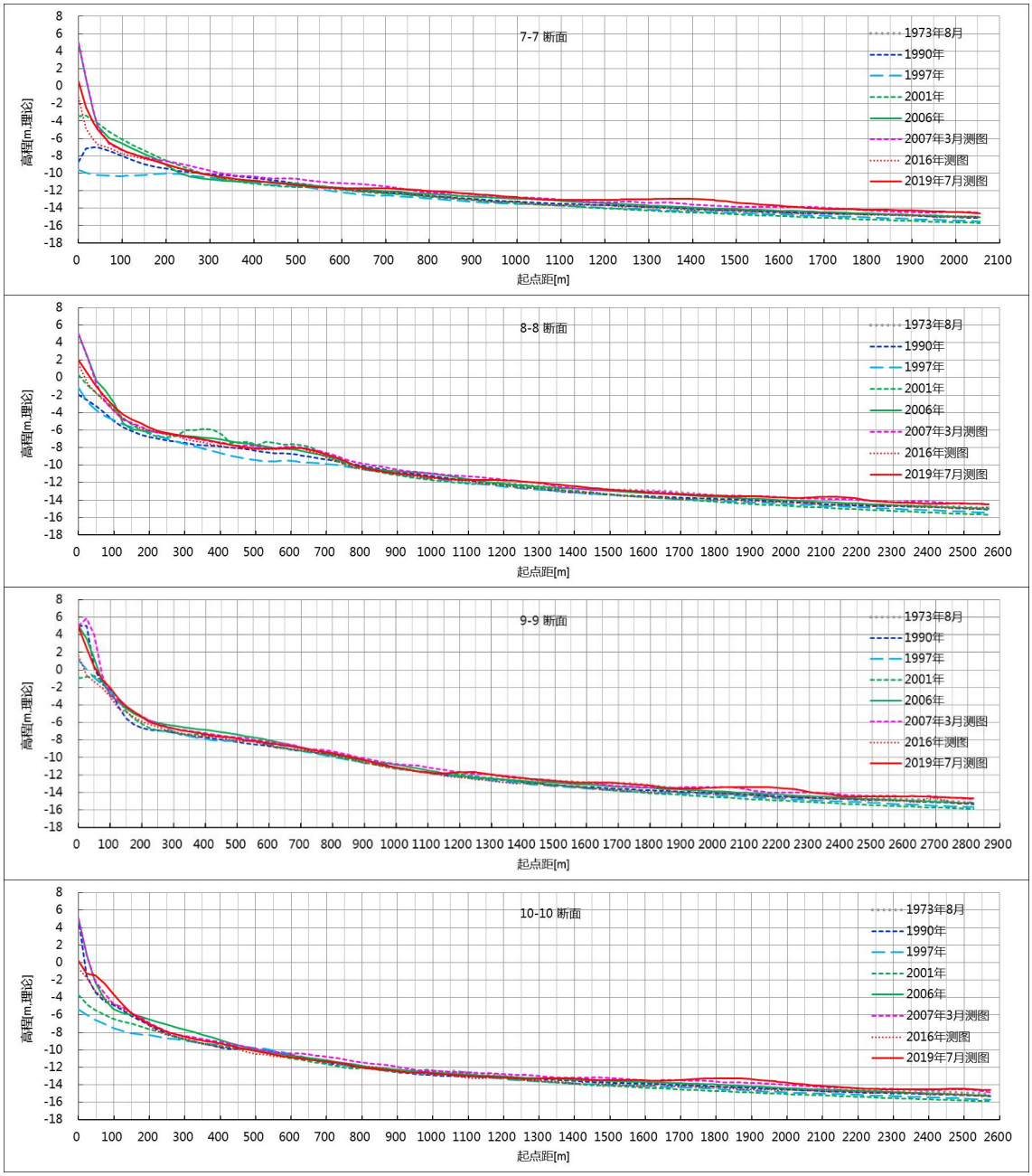
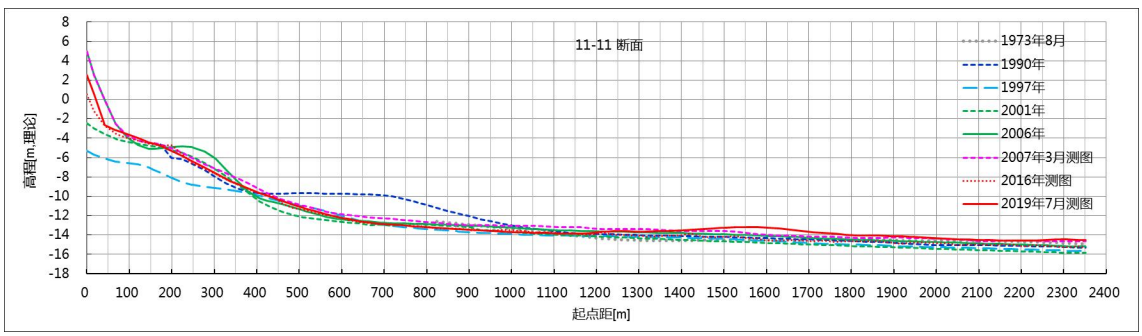


图 6.3-4b 盐田港东侧大小梅沙 2007 年 3 月实测沙滩断面及不同时间海图断面地形形态



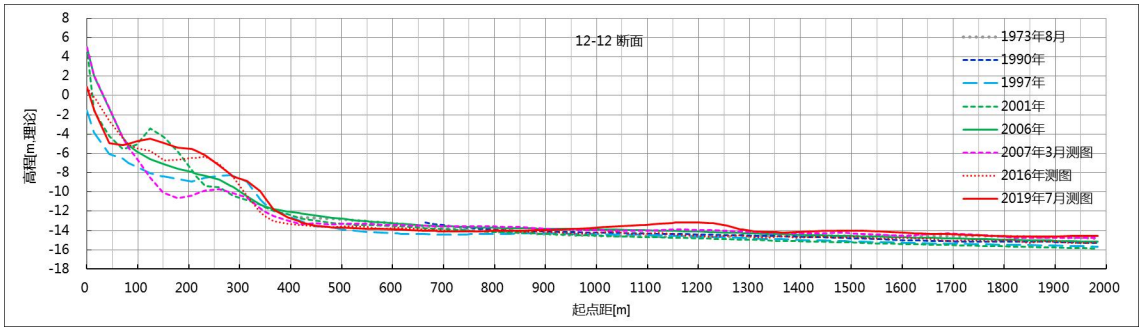


图 6.3-5 盐田港东侧大小梅沙 2007 年 3 月实测沙滩断面及不同时间海图断面地形形态

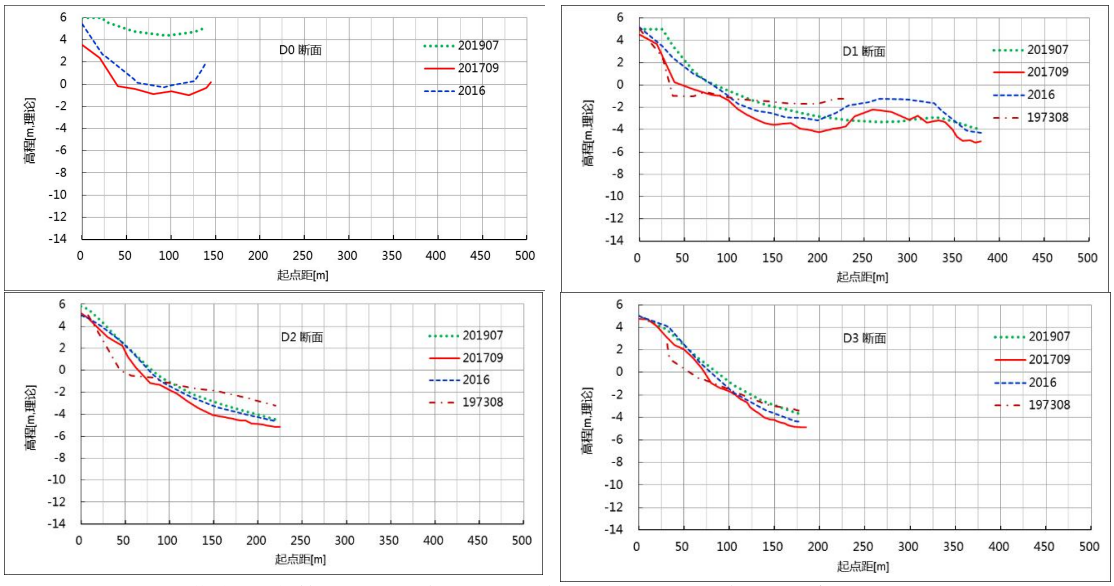
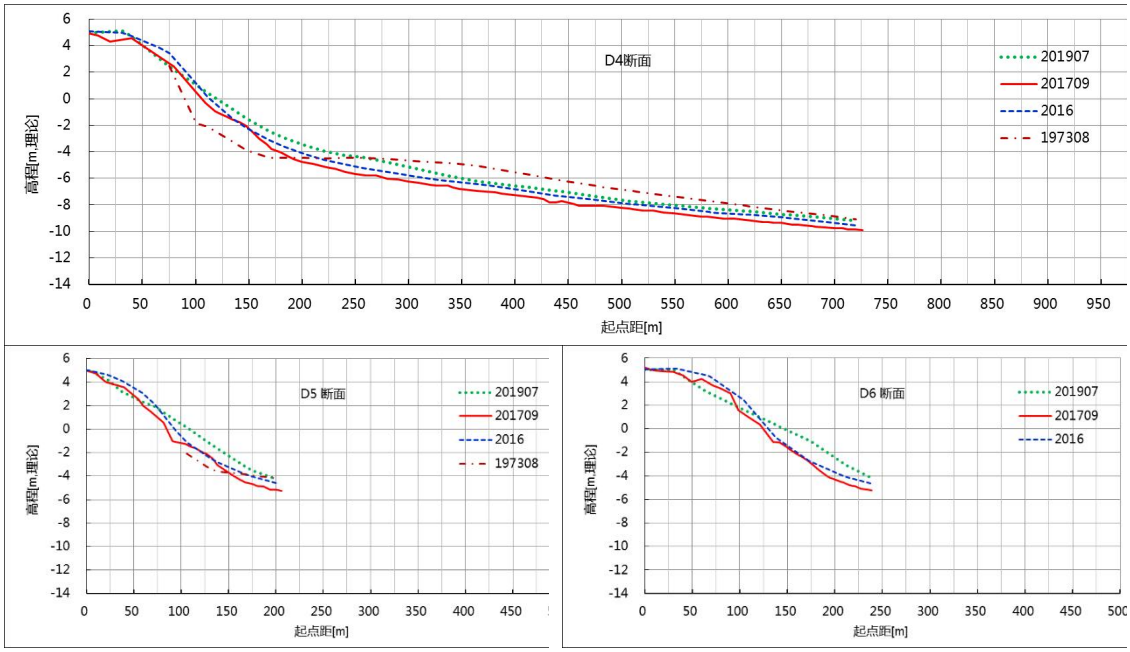


图 6.3-6 盐田港东侧大梅沙 2016 年、2017 年 9 月和 2019 年 7 月实测沙滩断面地形形态



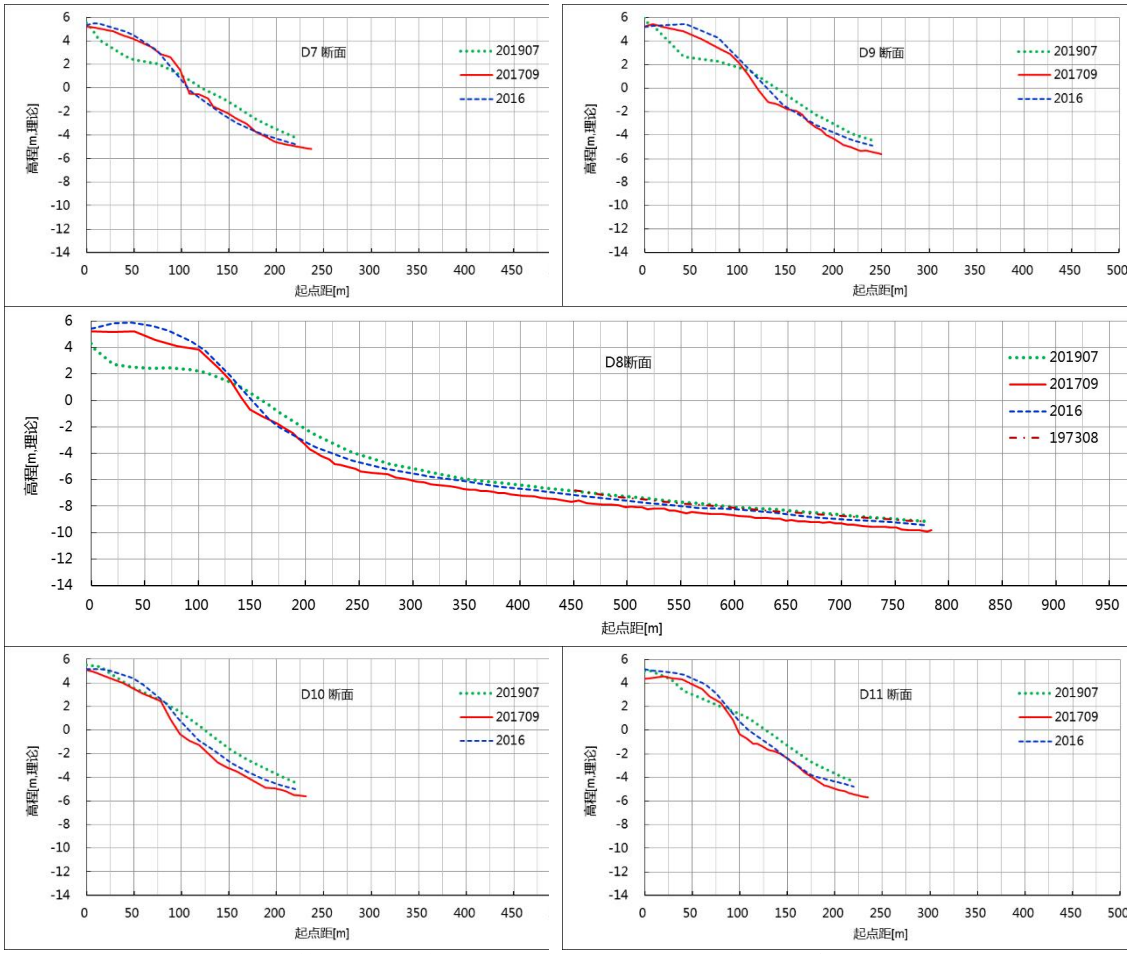
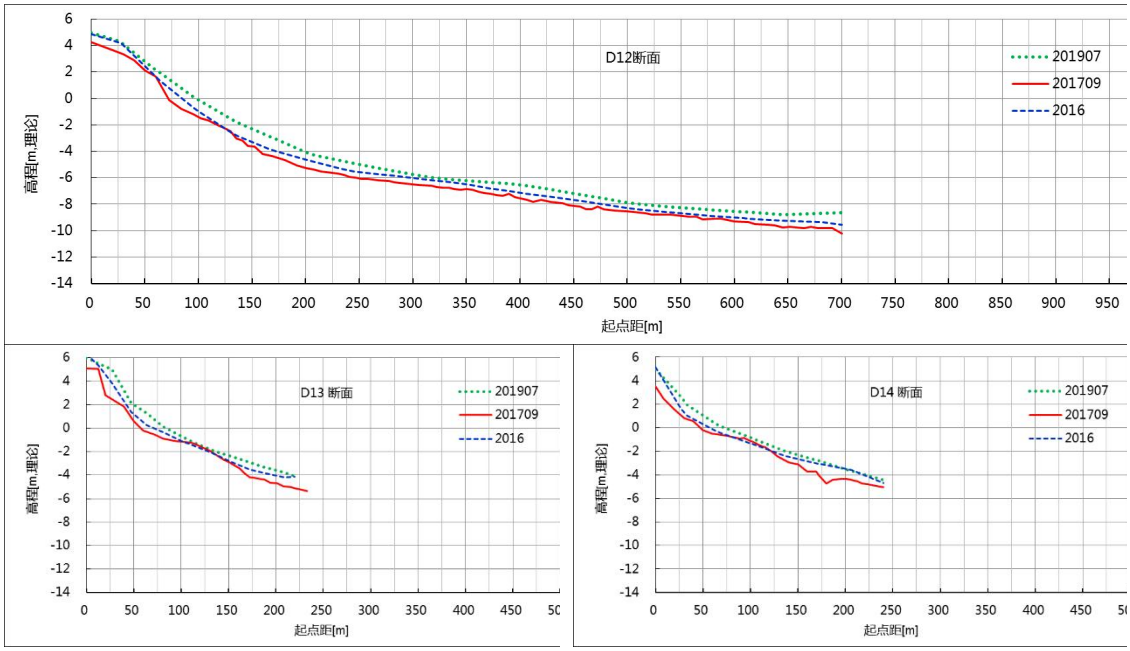


图 6.3-7 盐田港东侧大梅沙 2016 年、2017 年 9 月和 2019 年 7 月实测沙滩断面地形形态



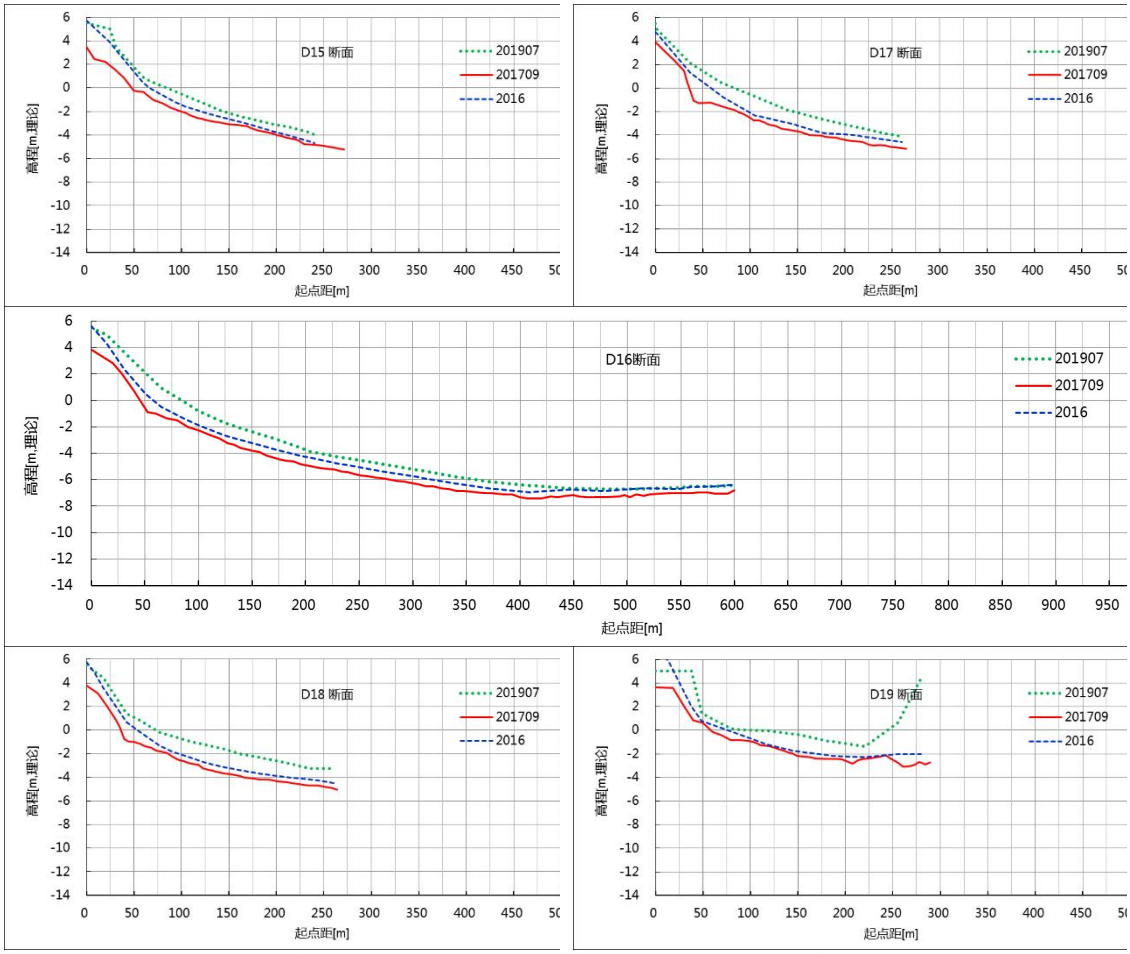
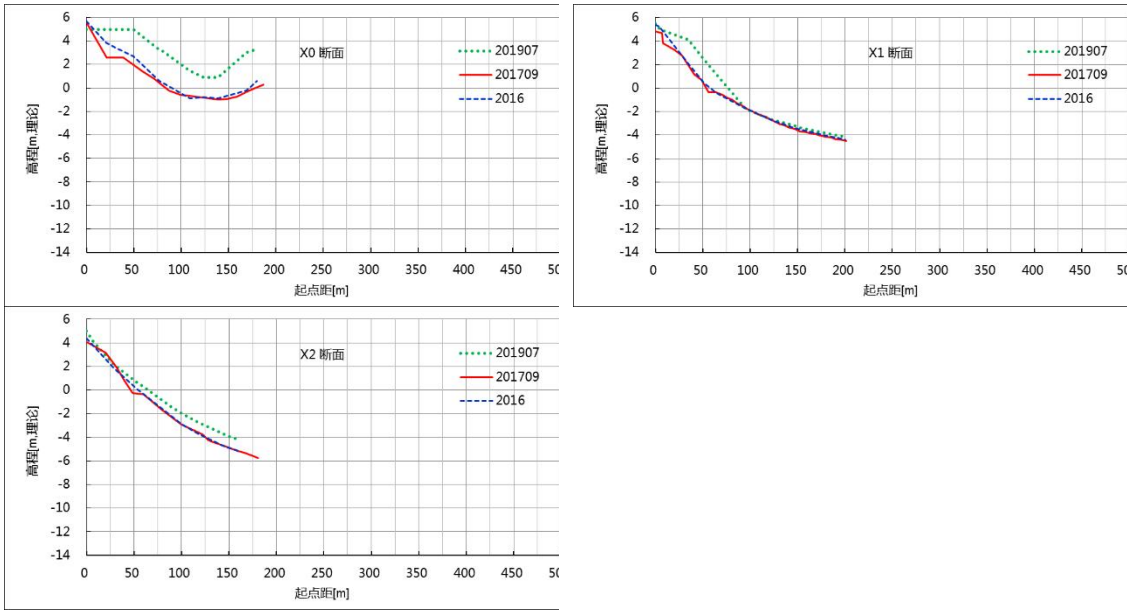


图 6.3-8 盐田港东侧大梅沙 2016 年、2017 年 9 月和 2019 年 7 月实测沙滩断面地形形态



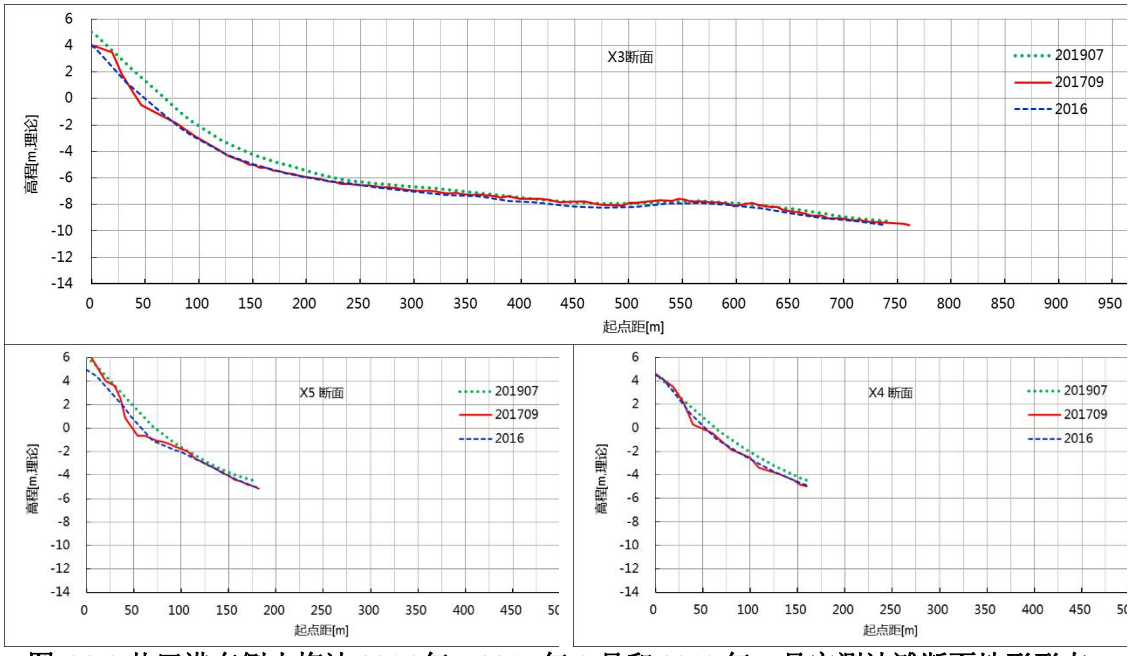


图 6.3-9 盐田港东侧小梅沙 2016 年、2017 年 9 月和 2019 年 7 月实测沙滩断面地形形态

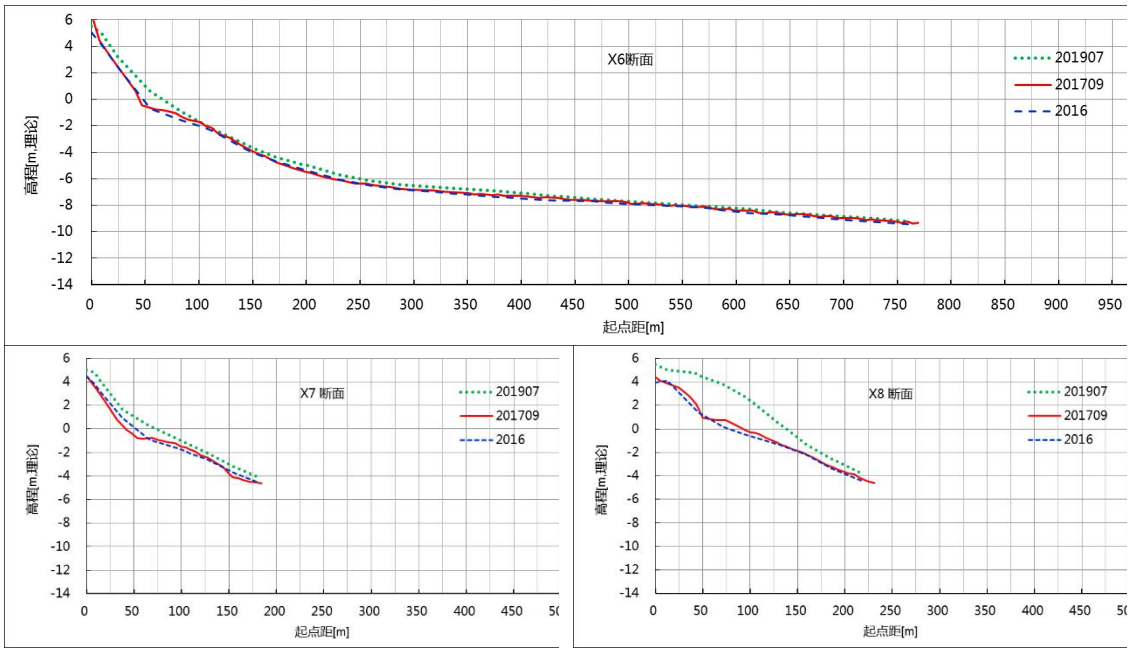


图 6.3-10 盐田港东侧大梅沙 2016 年、2017 年 9 月和 2019 年 7 月实测沙滩断面地形形态

6.3.3. 海床冲淤变化

东作业区实施前（1973 年、1991 年、1997 年）、实施中（2001 年、2006 年）和实施后（2016 年、2019 年 7 月）盐田港附近海域水下地形、1973~2019 年工程区附近海域等深线变化见下图，其底图为东作业区实施前 1997 年 1 月版海图地形。

分析工程区附近海域水下地形变化可见，总体上等深线变化最大的区域基本局限于粤港分界线北侧盐田港港池航道和码头填筑区，盐田港东侧大、小梅沙海

域和西侧沙头角海域的等深线相当稳定。具体而言，盐田港码头及港池航道区受其自身建设施工的直接影响大，码头区增高成陆而港池航道浚深降低，浚深区降低幅度在 7～12m 左右；无论是盐田港实施前的 1973 年至 1991 年，还是盐田港东作业区工程（1997 年）前后，盐田港东侧大、小梅沙海域 5m 和 10m 等深线的位置与形态均相当稳定，15m 等深线则存在一定幅度离岸向岸交替变化，看不出因盐田港建设有向岸或离岸的单向性移动变化趋势；1991 年以来白沙洲附近 20m 等深线面积有所减少，局部区域可能存在缓慢的累积性淤积现象。前文已述，大、小梅沙海域 15m 等深线形态变化主要受台风大浪的影响所致。岸滩总体基本维持在冲淤平衡状态，表明沙滩资源和海域水动力环境保持良好。

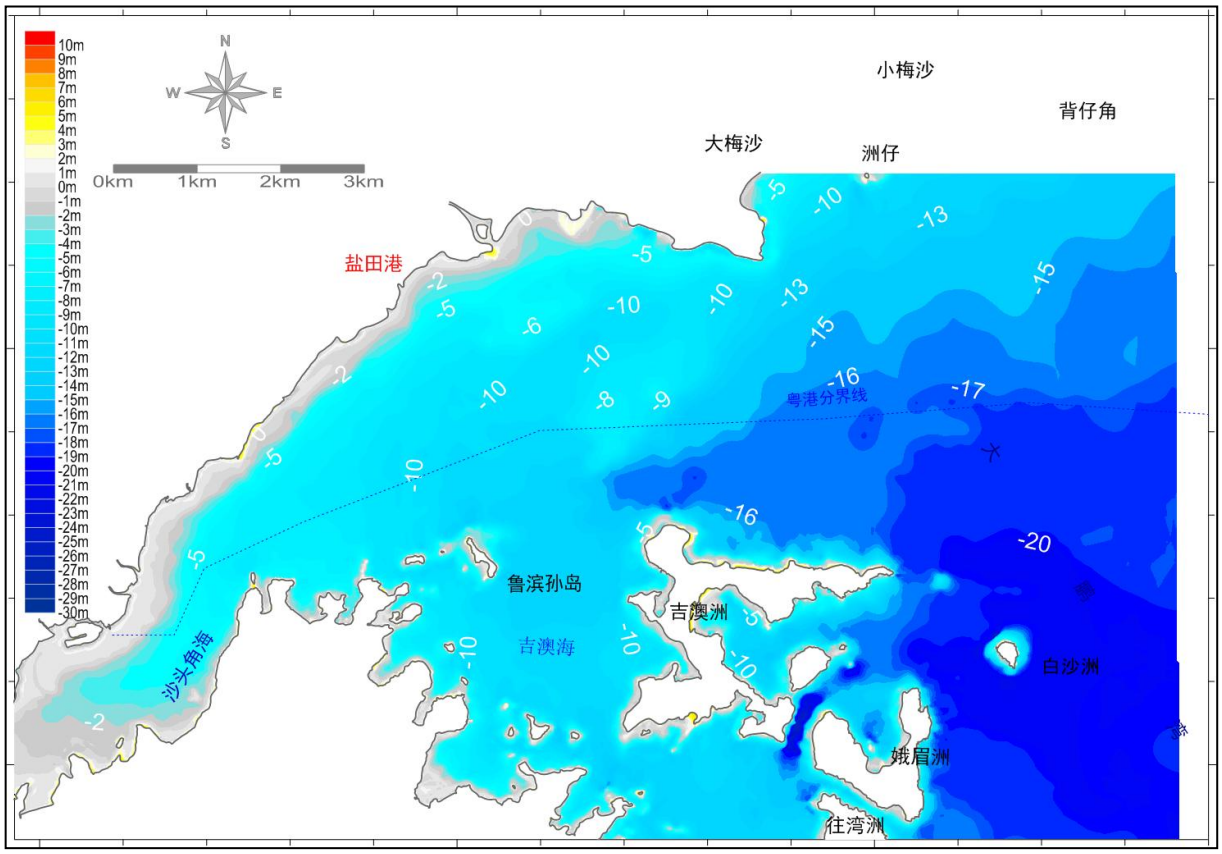


图 6.3-11a 盐田港附近海域 1973 年 8 月版海图水下地形形态

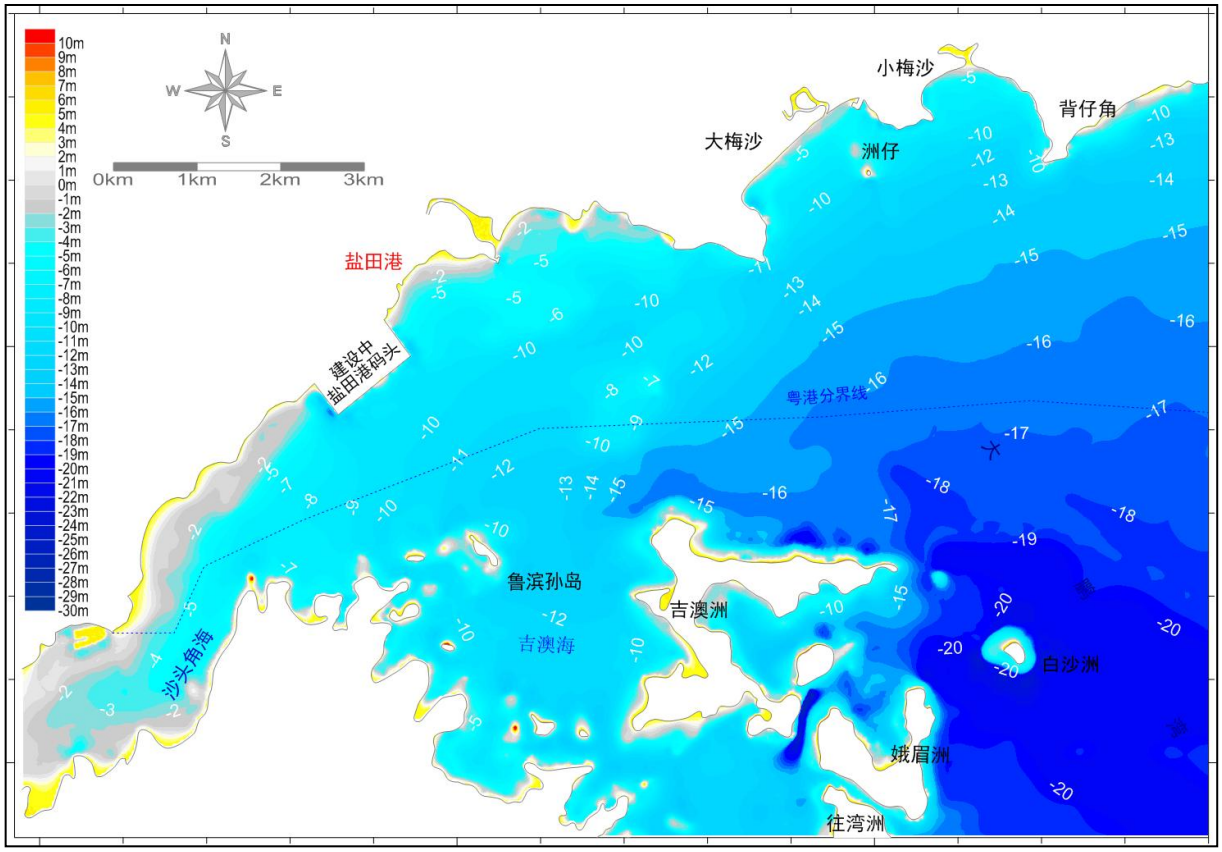


图 6.3-11b 盐田港附近海域 1991 年 12 月版海图水下地形形态

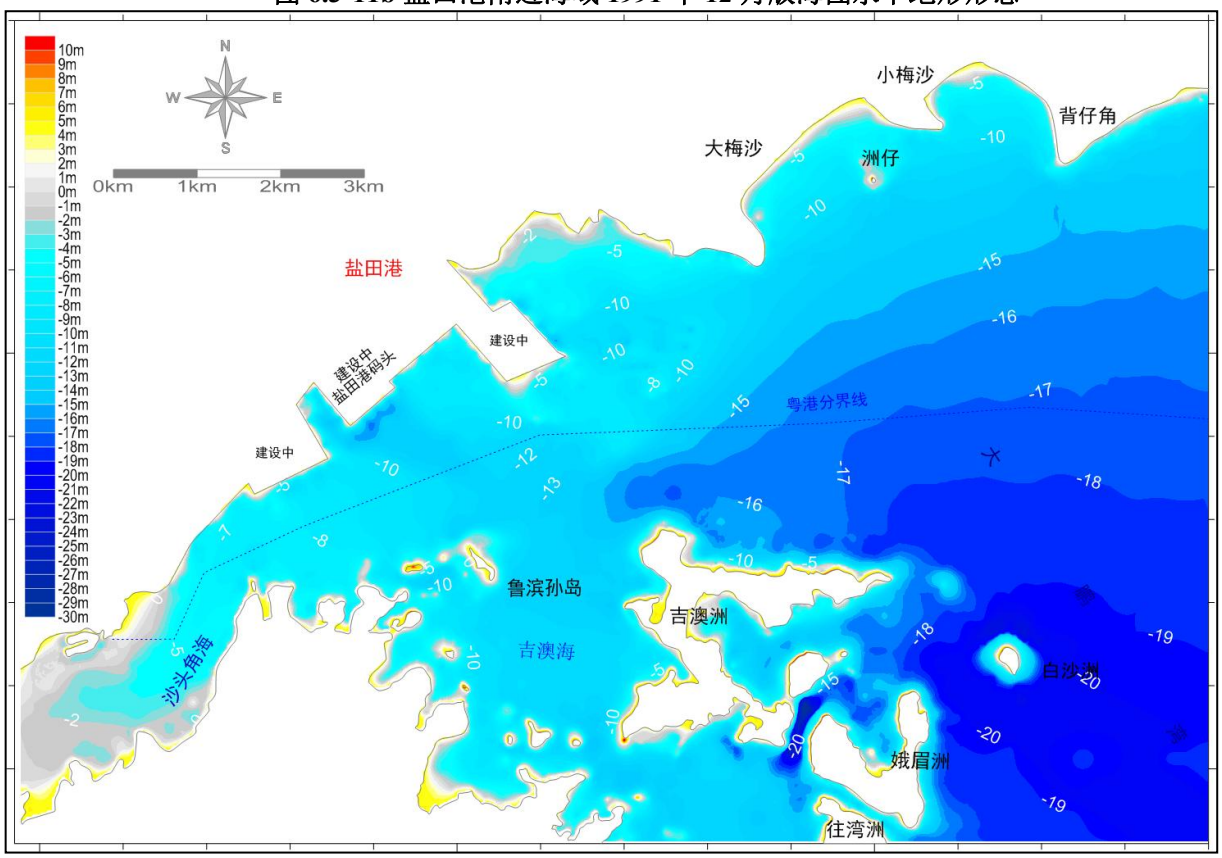


图 6.3-11c 盐田港附近海域 1997 年 1 月版海图水下地形形态

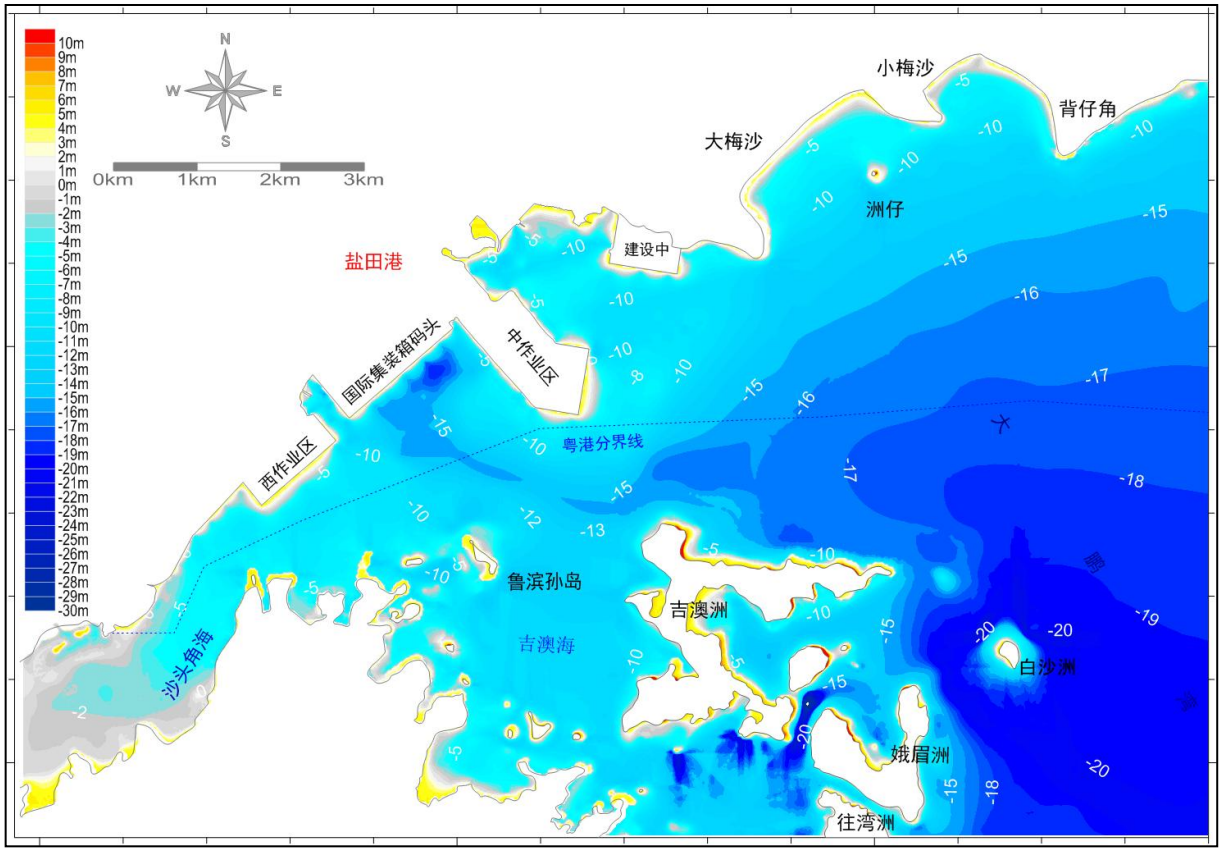


图 6.3-11d 盐田港附近海域 2001 年 12 月版海图水下地形形态

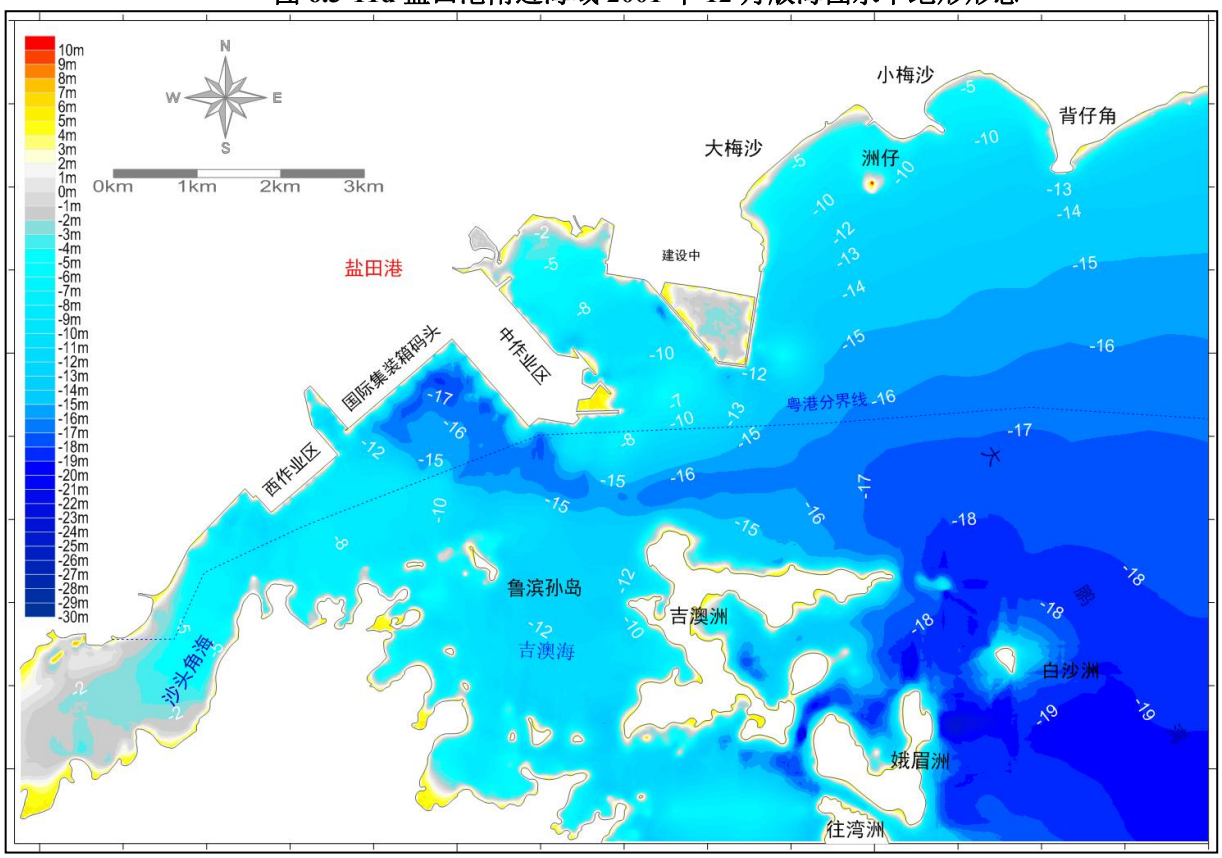


图 6.3-11e 盐田港附近海域 2006 年 9 月版海图水下地形形态

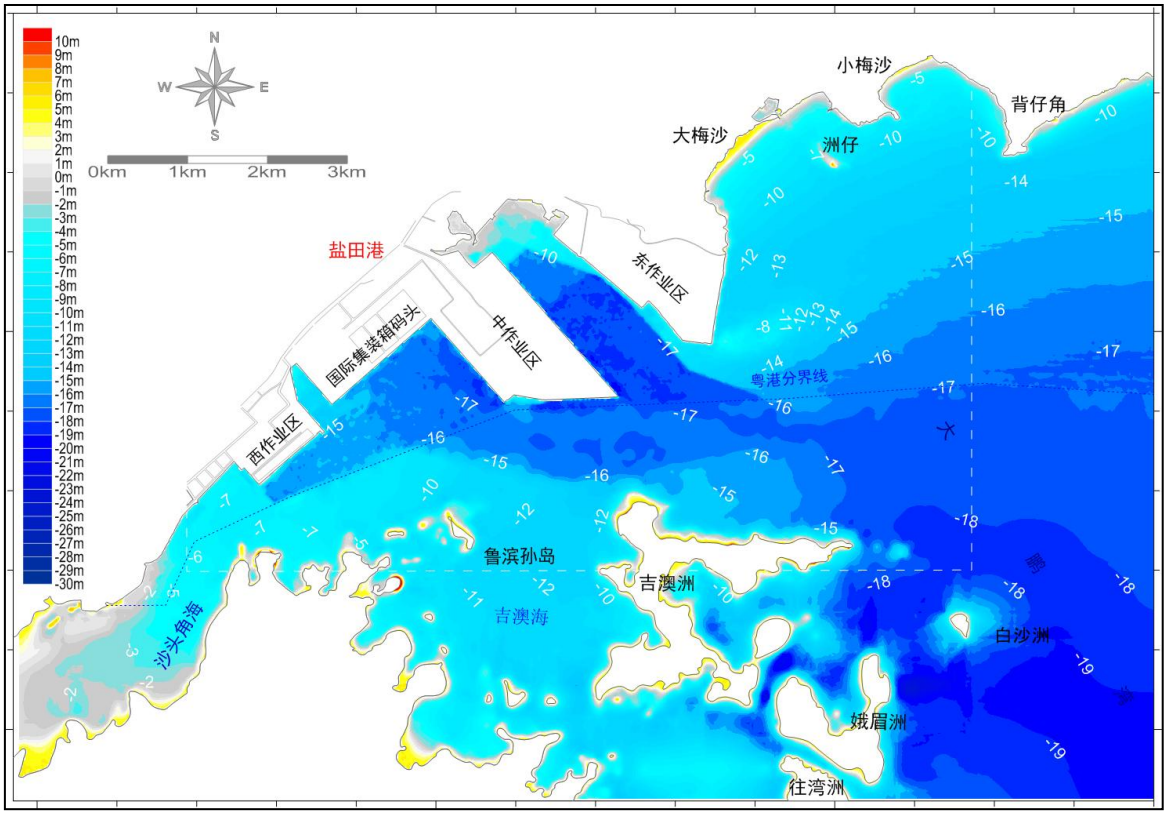


图 6.3-11f 盐田港附近海域 2016 年测图水下地形形态（整合 2006 年 9 月和 2016 年 9 月海图）

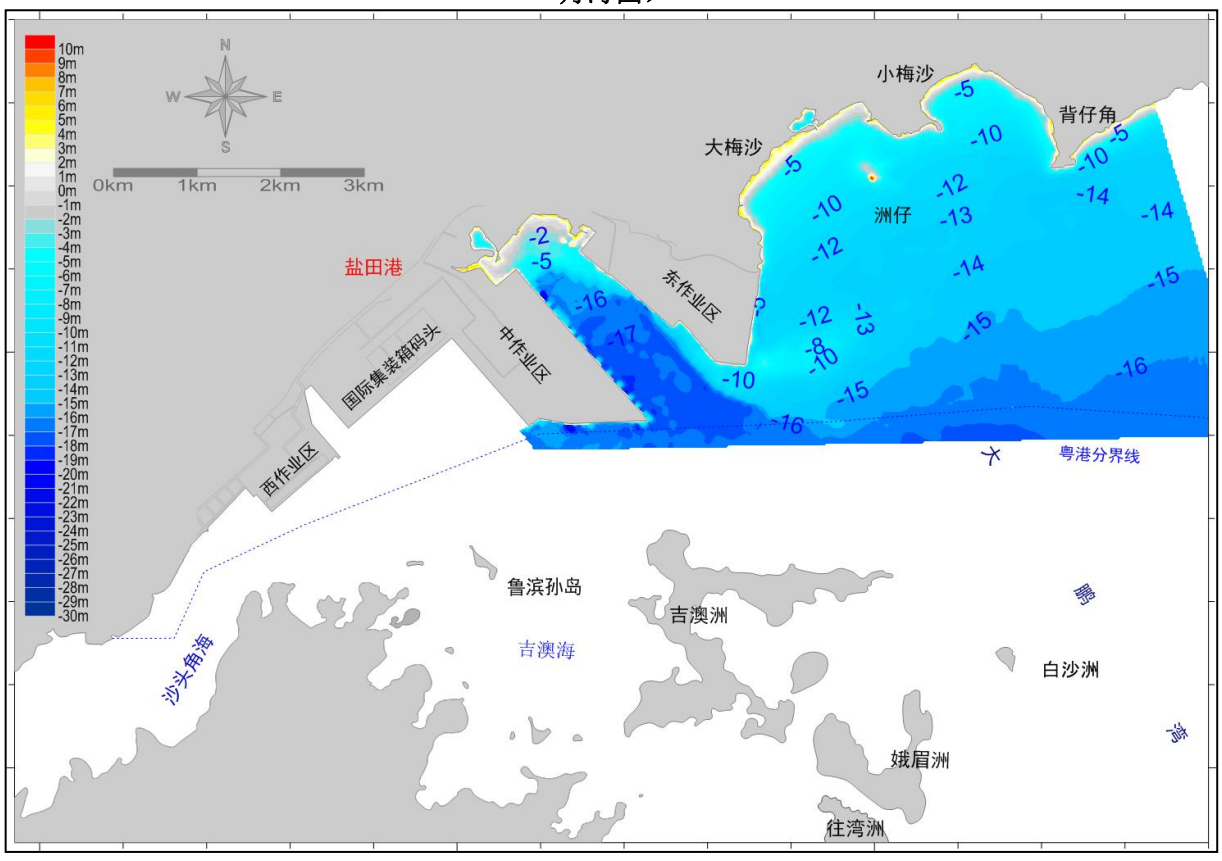


图 6.3-11g 盐田港附近海域 2019 年 7 月测图水下地形形态

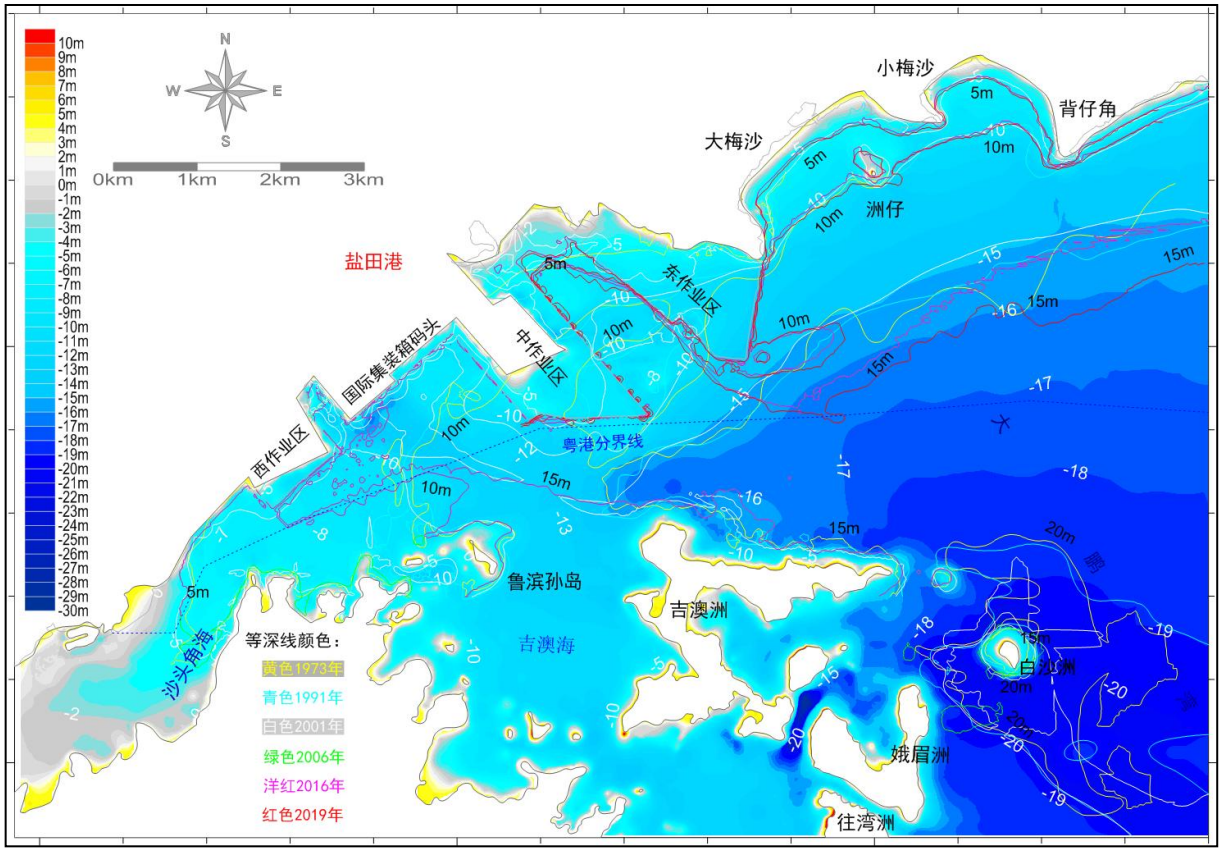


图 6.3-12　1973 年~2019 年盐田港附近海域水下地形变化(底图为 1997 年 1 月版海图)

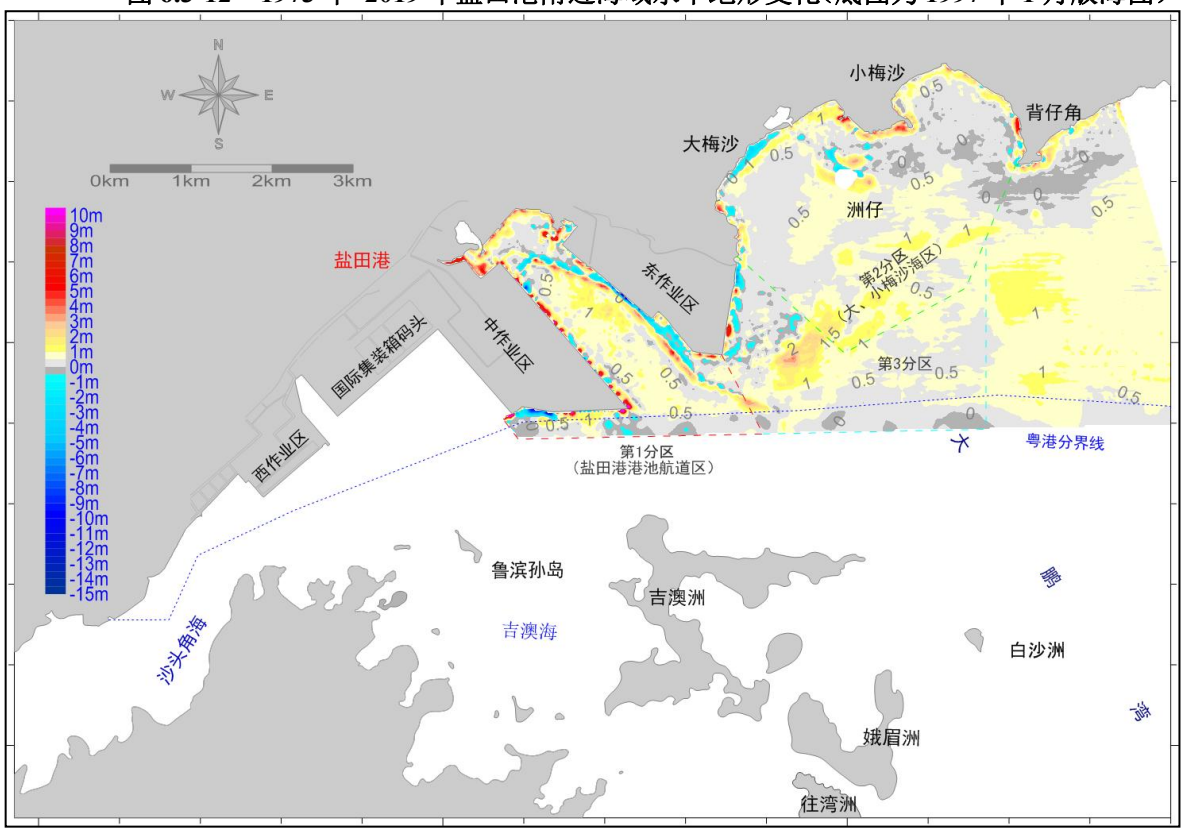


图 6.3-13　2016 年测图~2019 年 7 月测图盐田港海域可比区水下地形变化

分析结果表明，港池航道区 80.4%面积地形增高，该区域总体平均增高了 0.687m；大、小梅沙和第 3 分区地形增高面积占比分别为 89.8%和 87.7%，该两区域地形总体均呈现小幅增高，分别平均增高了 0.544m 和 0.504m。两次测图可比区总体上地形平均增高了 0.584m。据资料记载，2016-2019 年期间，直接大鹏湾的台风有 1604、1622、1702、1707、1713、1714、1716、1720、1804、1816、1822、1823 和 1826 号共计 13 个。由此可见，总体而言，工程区海域含沙量较低，水动力条件较弱，多年来等深线变化不大，海床基本稳定，未发现单向性演变趋势。

东作业区实施前（1973 年、1991 年、1997 年）、实施中（2001 年、2006 年）和实施后（2016 年、2019 年 7 月）盐田港附近海域水下地形依次如图 6.3-14。1973~2019 年工程区附近海域等深线变化见图 6.3-14，其底图为东作业区实施前 1997 年 1 月版海图地形。

分析工程区附近海域水下地形变化可见，总体上等深线变化最大的区域基本局限于粤港分界线北侧盐田港港池航道和码头填筑区，盐田港东侧大、小梅沙海域和西侧沙头角海域的等深线相当稳定。具体而言，盐田港码头及港池航道区受其自身建设施工的直接影响大，码头区增高成陆而港池航道浚深降低，浚深区降低幅度在 7～12m 左右；无论是盐田港实施前的 1973 年至 1991 年，还是盐田港东作业区工程（1997 年）前后，盐田港东侧大、小梅沙海域 5m 和 10m 等深线的位置与形态均相当稳定，15m 等深线则存在一定幅度离岸向岸交替变化，看不出因盐田港建设有向岸或离岸的单向性移动变化趋势；1991 年以来白沙洲附近 20m 等深线面积有所减少，局部区域可能存在缓慢的累积性淤积现象。前文已述，大、小梅沙海域 15m 等深线形态变化主要受台风大浪的影响所致。岸滩总体基本维持在冲淤平衡状态，表明沙滩资源和海域水动力环境保持良好。

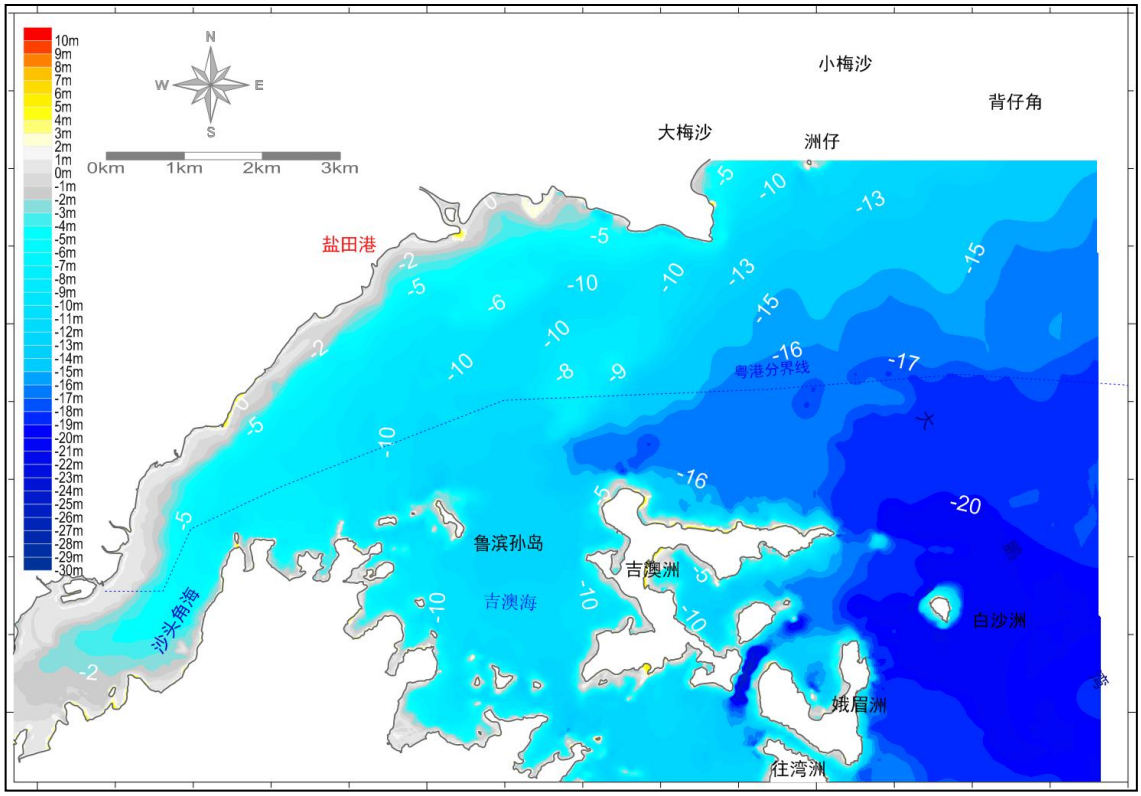


图 6.3-14a 盐田港附近海域 1973 年 8 月版海图水下地形形态

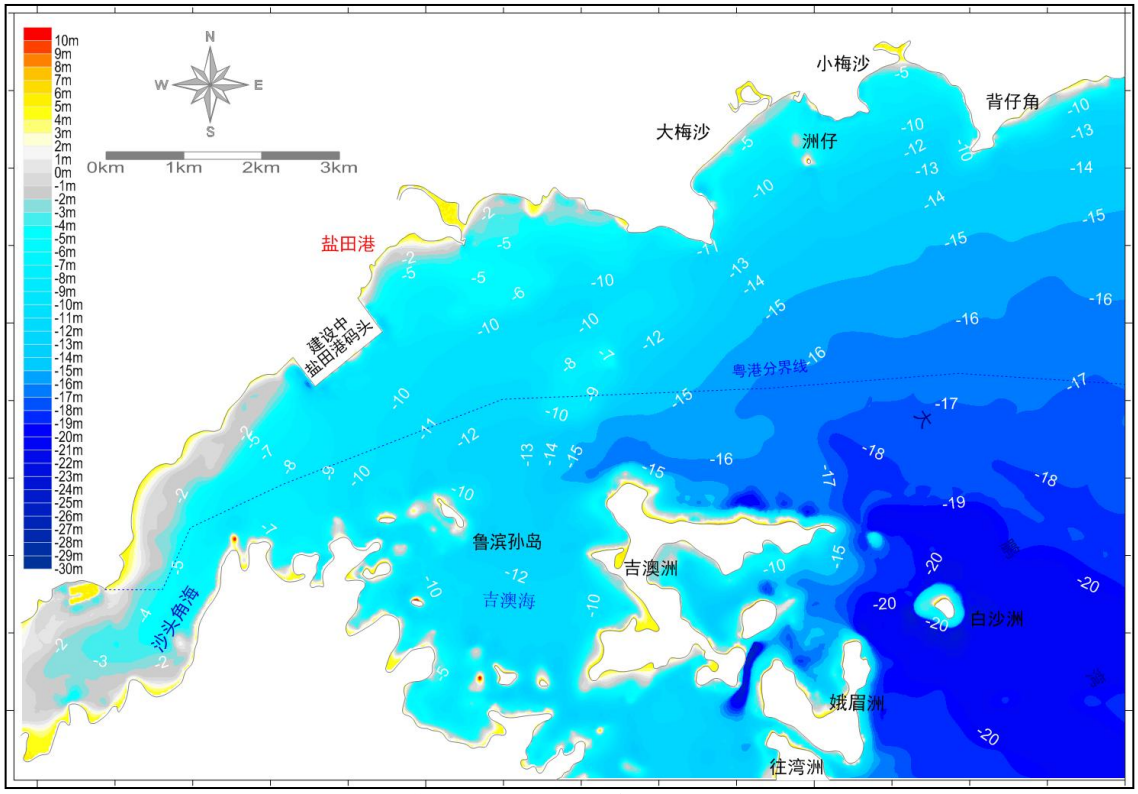


图 6.3-14b 盐田港附近海域 1991 年 12 月版海图水下地形形态

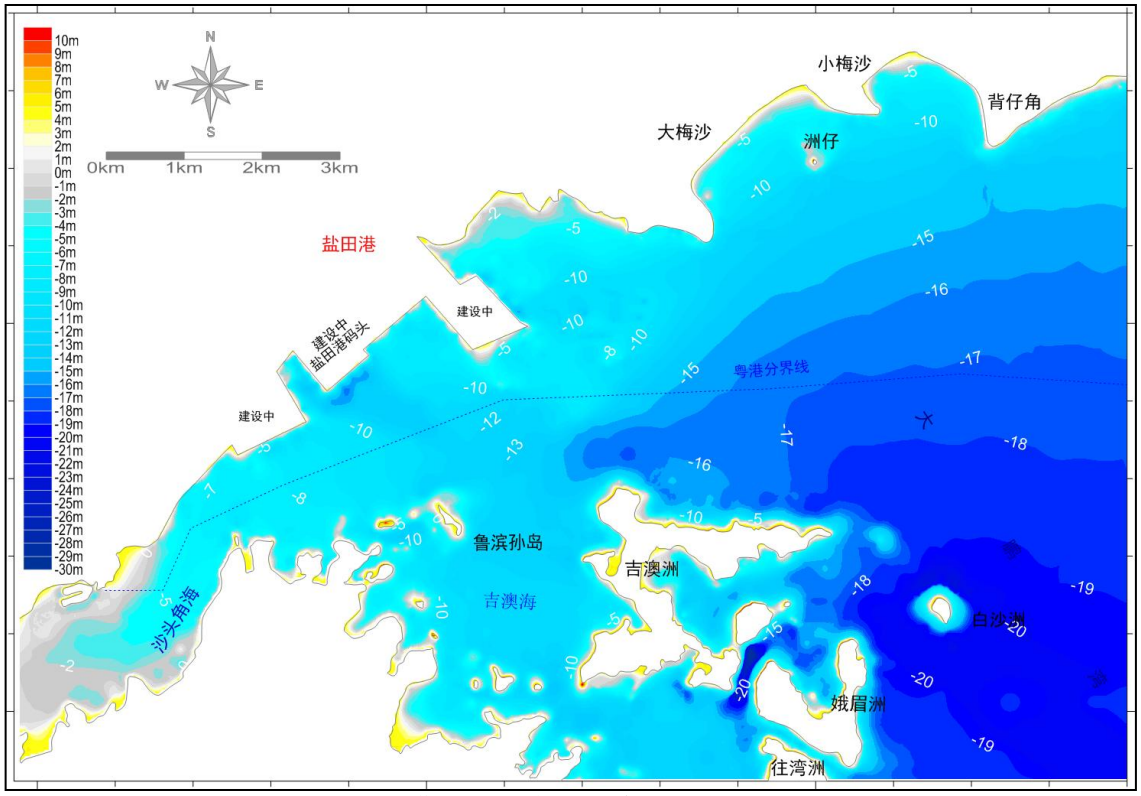


图 6.3-14c 盐田港附近海域 1997 年 1 月版海图水下地形形态

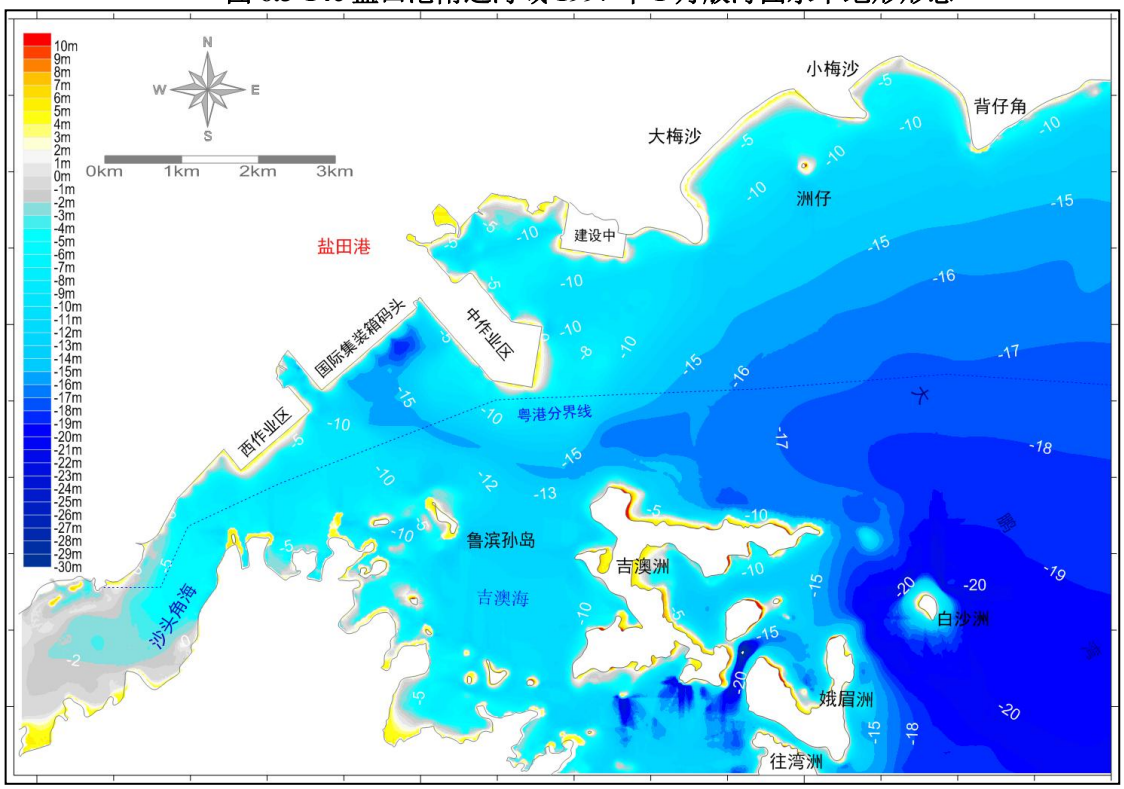


图 6.3-14d 盐田港附近海域 2001 年 12 月版海图水下地形形态

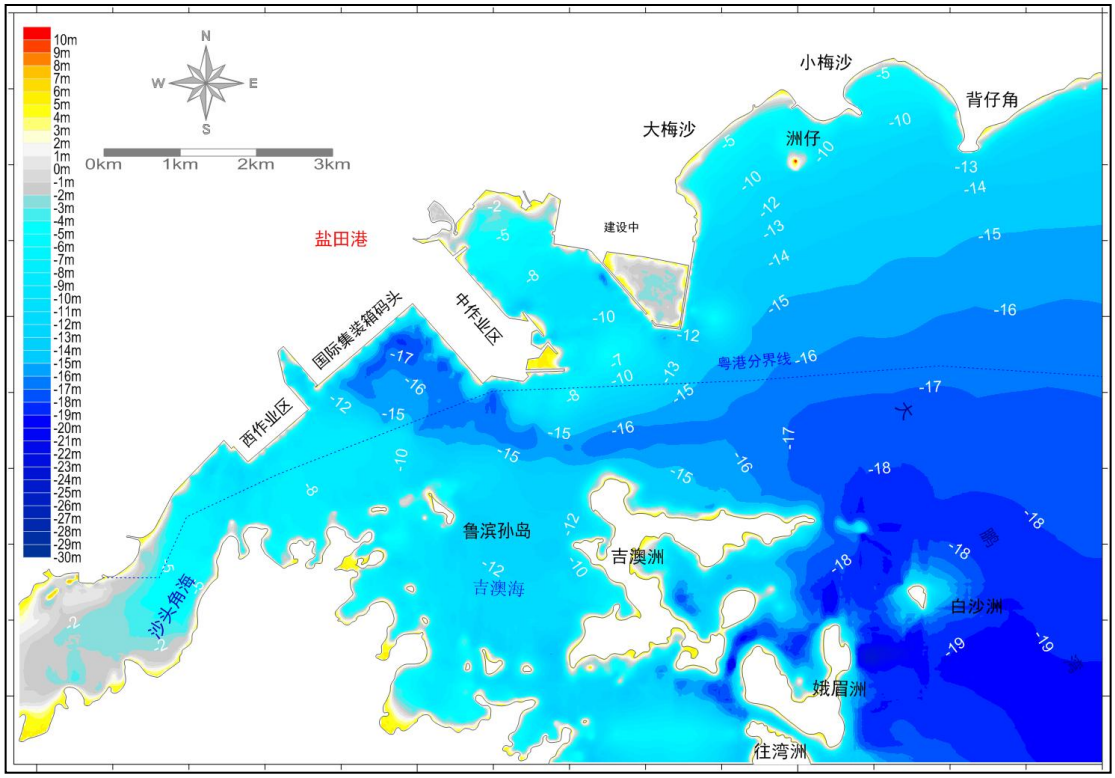


图 6.3-14e 盐田港附近海域 2006 年 9 月版海图水下地形形态

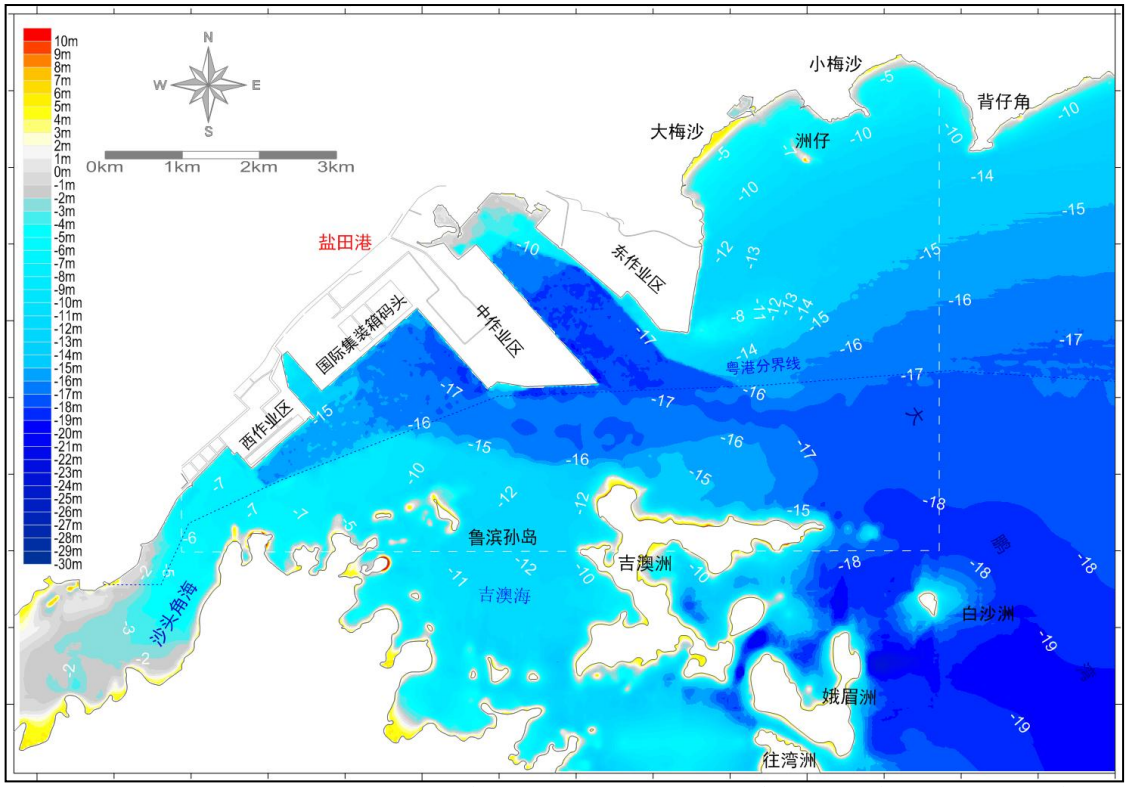


图 6.3-14f 盐田港附近海域 2016 年测图水下地形形态（整合 2006 年 9 月和 2016 年 9 月海图）

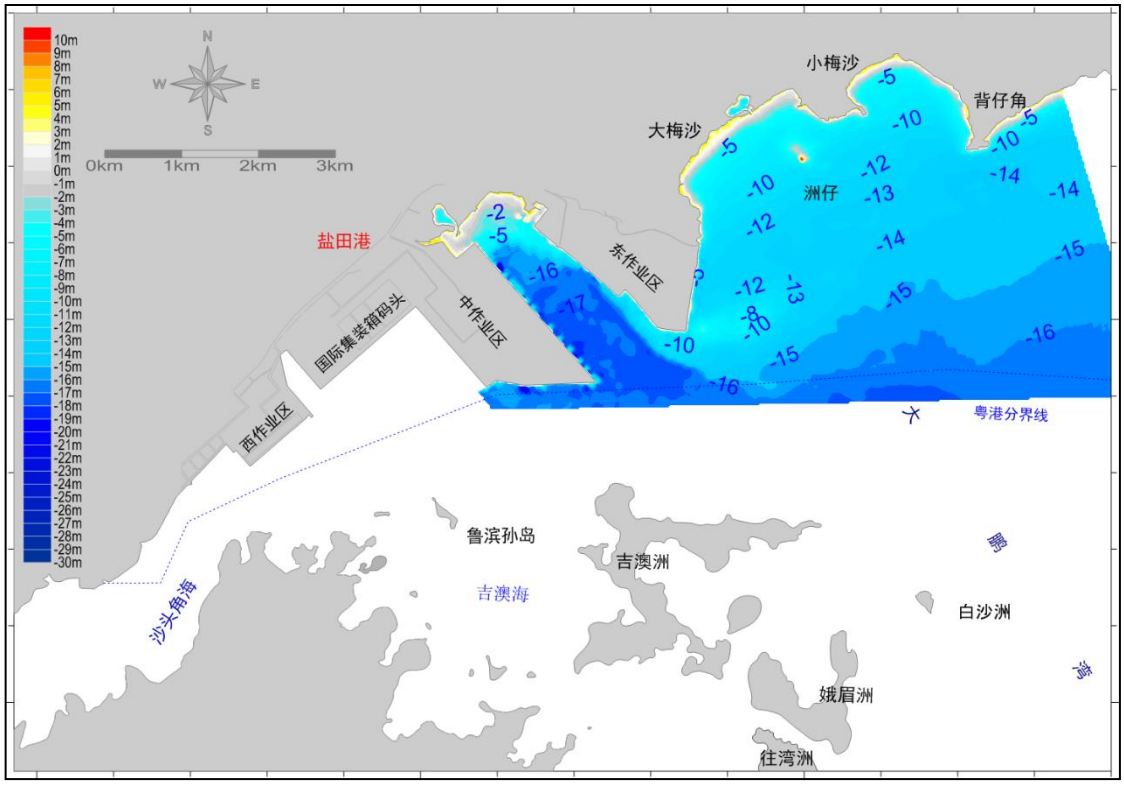


图 6.3-14g 盐田港附近海域 2019 年 7 月测图水下地形形态

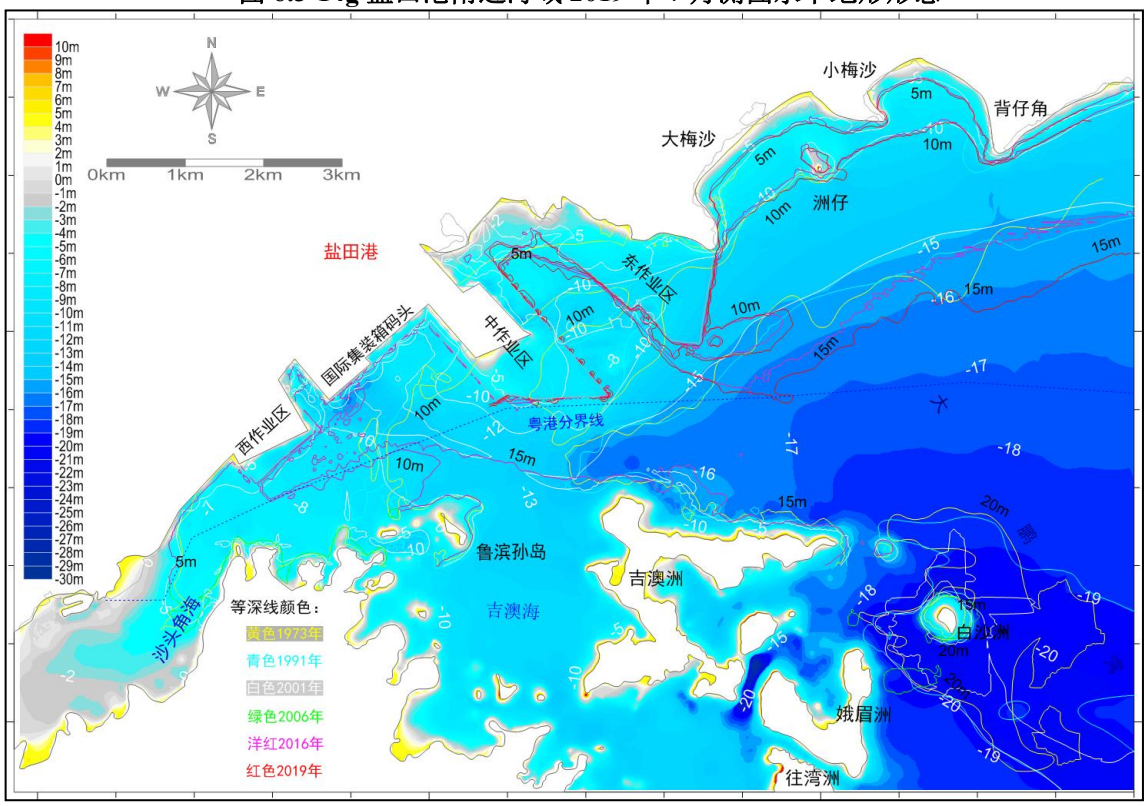


图 6.3-14h 1973 年~2019 年盐田港附近海域水下地形变化（底图为 1997 年 1 月版海图）

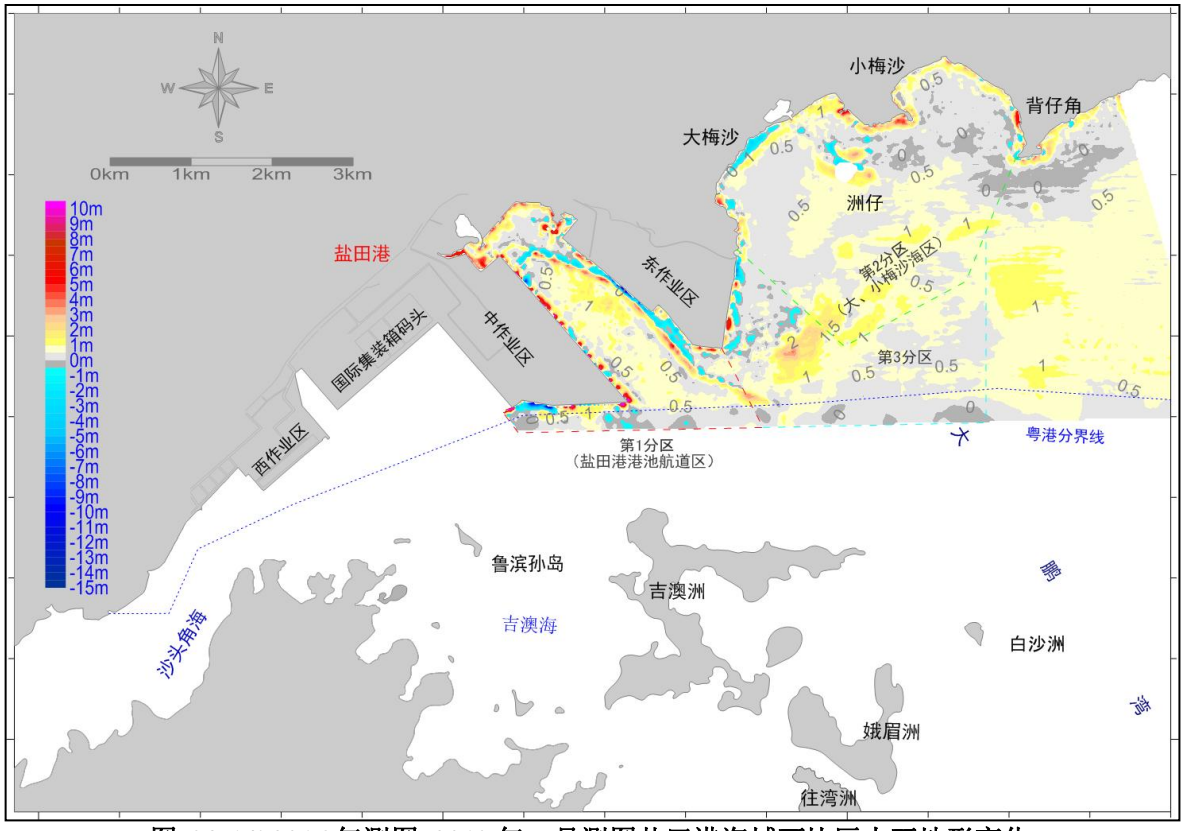


图 6.3-14i 2016 年测图~2019 年 7 月测图盐田港海域可比区水下地形变化

分析结果表明，港池航道区 80.4%面积地形增高，该区域总体平均增高了 0.687m；大、小梅沙和第 3 分区地形增高面积占比分别为 89.8%和 87.7%，该两区域地形总体均呈现小幅增高，分别平均增高了 0.544m 和 0.504m。两次测图可比区总体上地形平均增高了 0.584m。据资料记载，2016-2019 年期间，直接大鹏湾的台风有 1604、1622、1702、1707、1713、1714、1716、1720、1804、1816、1822、1823 和 1826 号共计 13 个。上述两次实测地形变化结果，能够比较真实反映台风大浪与平常潮流与波浪动力综合作用引起工程海域海床泥沙冲淤的状况，也可以为相关的泥沙数模验证计算提供可靠依据。

6.4. 海水水质现状调查与评价

本评价委托广东海洋大学海洋资源与环境监测中心于 2021 年 10 月 30 日-11 月 7 日（秋季）及广东林阳海洋科技有限公司于 2022 年 3 月 12 日-14 日（春季）在本项目所在海域（盐田港附近海域）进行了海水水质现状调查。

2021 年 10 月 30 日-11 月 7 日（秋季）调查共设置 25 个水质站位，15 个沉积物站位、15 个生物生态站位、3 个潮间带断面，具体站位见下图表。2022 年 3 月 12 日-14 日（春季）调查共设置 25 个水质站位、15 个生物生态站位、3 个

潮间带断面，具体站位见表 6.8-2 及图 6.8-2。由 2021 年秋季与 2022 年春季的海洋环境调查站位分布图可知，两季调查站位布设对评价区域具有全面覆盖性及代表性。

图 6.8-1　2021 年 10 月海洋环境调查站位图

表 6.8-1　2021 年 10 月调查海域环境质量现状调查站位表

站位	经度（E）	纬度（N）	调查内容
S1	114°15′25.21″	22°33′18.38″	水质、沉积物、生态
S2	114°16′01.28″	22°33′51.64″	水质、沉积物、生态
S3	114°16′21.92″	22°33′32.31″	水质
S4	114°17′10.19″	22°33′35.47″	水质
S5	114°17′00.54″	22°34′45.49″	水质、沉积物、生态
S6	114°17′27.41″	22°34′22.24″	水质、沉积物、生态
S7	114°18′13.96″	22°34′11.54″	水质
S8	114°17′39.49″	22°33′39.13″	水质、沉积物、生态
S9	114°18′34.28″	22°33′45.66″	水质
S10	114°19′29.39″	22°35′35.94″	水质、沉积物、生态
S11	114°19′42.63″	22°35′00.87″	水质、沉积物、生态
S12	114°19′57.19″	22°34′19.53″	水质
S13	114°20′33.02″	22°34′02.38″	水质、沉积物、生态
S14	114°21′54.26″	22°34′01.42″	水质
S15	114°24′15.51″	22°33′59.98″	水质、沉积物、生态
S16	114°22′01.55″	22°36′01.37″	水质、沉积物、生态
S17	114°22′24.78″	22°35′19.30″	水质
S18	114°23′01.42″	22°34′46.21″	水质、沉积物、生态
S19	114°23′12.39″	22°34′00.46″	水质、沉积物、生态
S20	114°25′10.88″	22°34′1.42″	水质
S21	114°24′33.24″	22°36′5.49″	水质、沉积物、生态
S22	114°24′57.00″	22°35′31.05″	水质
S23	114°25′23.92″	22°34′40.61″	水质、沉积物、生态
S24	114°25′46.75″	22°33′59.64″	水质
S25	114°25′58.71″	22°33′18.68″	水质、沉积物、生态
C1	114°16'6.73"	22°34'59.44"	潮间带生物

C2	114°17'47.16"	22°34'22.52"	潮间带生物
C3	114°17'57.96"	22°35'23.27"	潮间带生物
备注：其中渔业资源调查断面为 S2、S6、S8、S9、S11、S13、S15、S17、S18、S20、S21、S24			

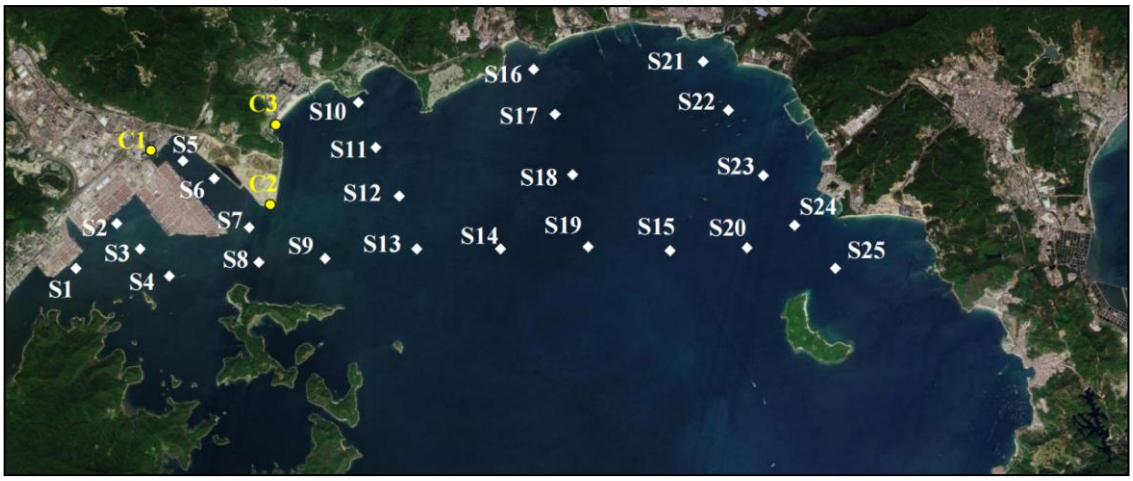


图 6.8-2　2022 年 3 月海洋环境调查站位图

表 6.8-2　2022 年 3 月调查海域环境质量现状调查站位表

站位	经度（E）	纬度（N）	调查内容
S1	114°15′25.21″	22°33′18.38″	水质、生态
S2	114°16′01.28″	22°33′51.64″	水质、生态
S3	114°16′21.92″	22°33′32.31″	水质
S4	114°17′10.19″	22°33′35.47″	水质
S5	114°17′00.54″	22°34′45.49″	水质、生态
S6	114°17′27.41″	22°34′22.24″	水质、生态
S7	114°18′13.96″	22°34′11.54″	水质
S8	114°17′39.49″	22°33′39.13″	水质、生态
S9	114°18′34.28″	22°33′45.66″	水质
S10	114°19′29.39″	22°35′35.94″	水质、生态
S11	114°19′42.63″	22°35′00.87″	水质、生态
S12	114°19′57.19″	22°34′19.53″	水质
S13	114°20′33.02″	22°34′02.38″	水质、生态
S14	114°21′54.26″	22°34′01.42″	水质
S15	114°24′15.51″	22°33′59.98″	水质、生态
S16	114°22′01.55″	22°36′01.37″	水质、生态
S17	114°22′24.78″	22°35′19.30″	水质
S18	114°23′01.42″	22°34′46.21″	水质、生态
S19	114°23′12.39″	22°34′00.46″	水质、生态
S20	114°25′10.88″	22°34′1.42″	水质
S21	114°24′33.24″	22°36′5.49″	水质、生态
S22	114°24′57.00″	22°35′31.05″	水质
S23	114°25′23.92″	22°34′40.61″	水质、生态
S24	114°25′46.75″	22°33′59.64″	水质

S25	114°25′58.71″	22°33′18.68″	水质、生态
C1	114°16'6.73"	22°34'59.44"	潮间带生物
C2	114°17'47.16"	22°34'22.52"	潮间带生物
C3	114°17'57.96"	22°35'23.27"	潮间带生物
备注：其中渔业资源调查断面为 S2、S6、S8、S9、S11、S13、S15、S17、S18、S20、S21、S24			

6.4.1. 调查项目与分析方法

2021 年 10 月 30 日-11 月 7 日（秋季）以及 2022 年 3 月 12 日-14 日（春季）的调查项目均为：水温、水深、透明度、盐度、pH、溶解氧、悬浮物、浊度、化学需氧量（COD_{Mn}）、活性磷酸盐、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、硫化物、汞、砷、锌、镉、铅、铜、铬、镍、石油类和挥发酚等 22 项。

各调查项目的分析方法如下表所示。

表 6.8-3 水质监测项目分析方法及检出限

序号	项目名称	分析方法	检出限	方法标准
1	水深	测深绳法	0. 1m	《海洋调查规范》 GB/T 12763.2-2007/4.8
2	水温	表层水温表法	0.1℃	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/25. 1
3	透明度	海水透明度观测法	-	《海洋调查规范》 GB/T 12763.2-2007/10
4	浊度	浊度计法	-	《海洋监测规范第 4 部 分：海水分析》 GB17378 4-2007/30.1
5	盐度	盐度计法	0.0050	《海洋监测规范》 GB17378 4-2007/29 1
6	pH	pH 计法	0.02	《海洋监测规范》 GB17378 4-2007/26
7	悬浮物	重量法	0.8 mg/L	《海洋监测规范》 GB17378 4-2007/27
8	溶解氧	碘量法	0.32 mg/L	《海洋监测规范》 GB17378 4-2007/31
9	化学需氧量(COD)	碱性高锰酸钾法	0. 15 mg/L	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/32
10	活性磷酸 盐	磷钼蓝分光光度法	-	海洋监测规范》 GB17378.4-2007/39. 1
11	硝酸盐	锌-镉还原法	-	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/38.2
12	亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	-	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/37

13	氨氮	次溴酸盐氧化法	-	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/36.2
14	铜	电感耦合等离子体质谱 法	0. 12×10^{-3} mg/L	《海洋监测技术规程》 HY/T147. 1-2013/5
15	铅	电感耦合等离子体质谱 法	0.07×10^{-3} mg/L	《海洋监测技术规程》 HY/T147. 1-2013/5
16	锌	电感耦合等离子体质谱 法	0. 10×10^{-3} mg/L	《海洋监测技术规程》 HY/T147 1-2013/5
17	镉	电感耦合等离子体质谱 法	0.03×10^{-3} mg/L	《海洋监测技术规程》 HY/T147. 1-2013/5
18	铬	电感耦合等离子体质谱 法	0.05×10^{-3} mg/L	《海洋监测技术规程》 HY/T147. 1-2013/5
19	镍	电感耦合等离子体质谱 法	0.23×10^{-3} mg/L	《海洋监测技术规程》 HY/T147. 1-2013/5
20	砷	原子荧光法	0.50×10^{-3} mg/L	《海洋监测规范》 GB17378 4-2007/11 1
21	汞	原子荧光法	0.007×10^{-3} mg/L	《海洋监测规范》 GB17378 4-2007/5 1
22	石油类	紫外分光光度法	0.003 mg/L	《海洋监测规范》 GB17378 4-2007/13 2
23	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	2.00×10^{-3} mg/L	《海洋监测规范第 4 部 分：海水分析》 GB17378.4-2007/18. 1
24	挥发酚	氨基安替比林分光光度 法	1.0×10^{-3} mg/L	《海洋监测规范第 4 部 分：海水分析》 GB17378.4-2007/19 4

注： “- ”标准方法中没标明检出限。

6.4.2. 评价标准与评价方法

（1）评价标准

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），本项目调查站点所处功能区以及执行水质标准要求见下表。

表 6.4-4 各监测点位海洋水质评价标准

序号	监测时间	监测点位	所在海洋功能区	执行标准
1	2021 年 10 月(秋季)以及 2022 年 3 月（春季）	S1~S9	沙头角-盐田正角咀港口航运区	《海水水质标准》(GB3097- 1997)三类标准
2		S10~S24	大梅沙湾-南澳湾旅游休闲区	《海水水质标准》(GB3097- 1997)二类标准
3		S25	南澳湾-大鹿湾农渔业区	

（2）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 10 月（秋季）海水水质调查结果

2021年10月（秋季）项目所在海域海水环境状况及评价结果见下表。

水深：测值在 11.1m~21.6m 之间。

透明度：测值在 2.0m~11.0m 之间。

浊度：表层测值在 0.48 NTU~4.22NTU 之间；底层测值在 0.44 NTU~4.96NTU 之间。

水温：表层测值在 25.0℃~26.1℃之间；底层测值在 25.1℃~26.0℃之间。

盐度：表层测值在 25.8424~33.0281 之间；底层测值在 23.4560~33.1216 之间。

悬浮物：表层测值在 1.9mg/L~23.4mg/L 之间，底层测值在 9.6mg/L~25.4mg/L 之间。

pH 值：表层测值在 8.17~8.23 之间，底层测值在 8.14~8.23 之间，所有站位均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

溶解氧：表层测值在 5.86mg/L~8.34mg/L 之间，底层测值在 5.85mg/L~7.53mg/L 之间。所有站位均符合第二类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

化学需氧量：表层测值在 0.43mg/L~1.01mg/L 之间，底层测值在 0.34mg/L~1.06mg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

无机氮：表层测值在 0.001mg/L~0.056mg/L 之间，底层测值在 0.003mg/L~0.053mg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

活性磷酸盐：表层测值在 0.007mg/L~0.028mg/L 之间，底层测值在 0.007mg/L~0.024mg/L 之间，均符合第二类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

铜：表层测值在 0.27μg/L~2.52μg/L 之间，底层测值在 0.30μg/L~1.73μg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

锌：表层测值在 0.99μg/L~6.46μg/L 之间，底层测值在 1.31μg/L~3.83μg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

铅：表层测值在 0.20μg/L~1.22μg/L 之间，底层测值在 0.22μg/L~1.19μg/L 之间，均符合第二类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

镉：表层测值在 0.03μg/L~0.19μg/L 之间，底层测值在 0.03μg/L~0.13μg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

镍：表层测值在 1.22μg/L~3.37μg/L 之间，底层测值在 1.22μg/L~3.60μg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

总铬：表层测值在 0.15μg/L~0.38μg/L 之间，底层测值在 0.13μg/L~0.64μg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

汞：表层测值均为 ND，底层测值在 ND~0.013μg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

砷：表层测值在 ND~3.04μg/L 之间，底层测值在 ND~3.68μg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

石油类：测值在 0.018mg/L~0.045mg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

硫化物：表层测值在 ND~12.1μg/L 之间，底层测值在 ND~16.6μg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

挥发酚：表层测值在 ND~4.54μg/L 之间，底层测值在 ND~4.54μg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

评价结果显示，水体中 pH 值、化学需氧量、无机氮、石油类、铜、镉、锌、镍、总铬、铅、砷、汞、硫化物以及挥发酚含量均符合第一类海水水质标准；溶解氧、活性磷酸盐含量则均符合第二类海水水质标准。

表 6.4-5 海水水质调查结果表

站位	层次	水深	透明度	浊度	温度	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	石油类	活性磷酸盐	挥发酚	硫化物	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
		m	m	NTU	℃			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
S1	表	18.3	2.7	2.58	26.0	30.1059	8.22	8.34	0.86	13.7	0.030	0.007	ND	5.27	0.001	ND	0.006	0.007	ND	2.13	6.46	0.03	0.31	0.91	0.15	1.22
	底			4.29	26.0	32.6314	8.16	6.61	1.02	13.9	-	0.007	ND	ND	0.014	0.001	0.004	0.019	ND	2.28	1.59	0.03	0.22	0.55	0.2	1.33
S2	表	16.4	2.2	3.79	25.9	32.3453	8.20	5.86	0.97	16.40	0.036	0.008	ND	ND	0.004	ND	0.017	0.021	ND	2.71	3.67	0.03	0.23	0.47	0.17	1.25
	底			4.96	25.9	28.7740	8.16	6.54	1.06	24.2	-	0.010	ND	8.41	0.019	ND	0.013	0.032	ND	2.84	3.83	0.03	0.28	0.59	0.13	1.22
S3	表	11.4	3.0	2.41	25.9	31.0171	8.23	7.44	0.93	4.2	0.042	0.028	ND	ND	0.001	ND	0.024	0.025	ND	ND	2.54	0.04	0.46	1.04	0.15	1.36
	底			2.54	25.9	29.3409	8.19	7.04	0.62	23.4	-	0.013	ND	9.27	0.006	ND	0.033	0.039	ND	0.75	2.3	0.03	1.19	0.54	0.13	1.32
S4	表	17.8	2.0	3.40	25.6	30.8145	8.21	7.58	0.95	19.4	0.022	0.011	ND	ND	0.004	ND	0.028	0.032	ND	1.31	2.01	0.03	0.3	0.86	0.19	1.34
	底			3.29	25.8	31.5580	8.20	6.51	1.01	13.2	-	0.013	ND	ND	0.006	ND	0.024	0.03	ND	0.63	1.93	0.03	0.73	0.44	0.19	1.4
S5	表	17.7	2.0	3.04	26.1	30.1975	8.17	7.23	0.93	22.9	0.043	0.015	ND	ND	0.005	0.015	0.036	0.056	ND	ND	2.43	0.05	0.58	0.54	0.17	1.37
	底			2.94	25.9	31.3340	8.14	6.50	0.78	17.2	-	0.012	ND	ND	0.031	0.022	ND	0.053	ND	2.19	1.31	0.03	0.3	0.64	0.2	1.46
S6	表	18.1	2.6	2.85	26.0	31.1497	8.19	7.34	1.01	23.4	0.027	0.009	ND	11.5	0.006	ND	0.017	0.023	ND	1.3	1.19	0.03	0.2	0.43	0.21	1.39
	底			2.77	25.9	32.2249	8.17	7.02	0.88	10.2	-	0.008	ND	ND	0.009	ND	ND	0.009	ND	1.7	1.89	0.07	0.31	0.43	0.21	1.61
S7	表	18.9	3.0	2.00	26.1	31.0908	8.20	7.45	0.82	19.8	0.037	0.011	ND	ND	0.002	ND	0.011	0.013	ND	0.58	1.67	0.04	1.22	0.81	0.22	1.5
	底			2.62	26.0	30.5826	8.17	6.51	0.85	13.0	-	0.012	ND	ND	0.012	ND	0.023	0.035	ND	1.16	1.6	0.06	0.34	0.5	0.21	1.58
S8	表	18.5	5.5	2.87	25.7	29.8971	8.22	7.33	0.95	4.0	0.040	0.008	ND	ND	0.003	ND	0.005	0.008	ND	1.96	0.99	0.04	0.34	0.28	0.21	1.69
	底			1.47	25.7	31.9245	8.21	6.77	0.34	17.6	-	0.010	ND	ND	0.004	ND	0.012	0.016	ND	ND	1.67	0.06	0.51	0.35	0.17	1.56

站位	层次	水深	透明度	浊度	温度	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	石油类	活性磷酸盐	挥发酚	硫化物	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
		m	m	NTU	℃			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
S9	表	21.6	4.5	1.23	25.5	30.6690	8.22	7.32	0.96	19.6	0.034	0.008	ND	ND	0.002	ND	0.004	0.006	ND	2.66	3.72	0.07	0.34	1.51	0.27	1.8
	底			2.74	25.6	31.4974	8.22	7.53	0.79	21.0	-	0.008	ND	ND	0.002	ND	0.004	0.006	ND	1.21	1.56	0.13	0.49	1.03	0.19	1.85
S10	表	11.1	7.5	1.99	25.9	31.1982	8.21	7.40	0.76	16.9	0.045	0.009	ND	7.27	0.002	ND	0.007	0.009	ND	1.58	1.87	0.18	0.54	0.42	0.21	2.08
	底			3.52	25.7	29.8212	8.21	7.19	0.80	25.4	-	0.012	ND	ND	0.003	0.003	0.027	0.033	ND	1.56	1.74	0.11	0.41	0.47	0.23	1.99
S11	表	11.8	6.0	1.01	25.8	29.9687	8.22	7.24	0.76	3.8	0.038	0.011	ND	ND	0.002	ND	0.021	0.023	ND	ND	1.38	0.03	0.49	0.37	0.23	1.86
	底			0.92	25.9	23.4560	8.22	7.21	0.80	17.4	-	0.012	ND	ND	0.002	ND	0.016	0.018	ND	2.09	1.73	0.09	0.39	0.34	0.22	1.67
S12	表	19.9	7.0	0.82	25.7	29.1735	8.23	7.42	0.70	13.8	0.022	0.009	ND	ND	0.002	ND	0.016	0.018	ND	0.88	1.65	0.16	0.4	0.8	0.26	1.93
	底			2.46	25.8	29.9559	8.22	7.11	0.81	20.0	-	0.011	ND	ND	0.003	0.006	0.011	0.02	ND	1.35	1.79	0.07	0.31	0.44	0.23	2
S13	表	18.1	5.5	1.00	25.7	25.8424	8.23	7.48	0.73	21.2	0.024	0.010	ND	ND	0.002	ND	0.026	0.028	ND	ND	1.28	0.08	0.31	0.27	0.28	2.08
	底			0.63	25.8	32.7865	8.23	6.76	0.73	10.8	-	0.009	ND	ND	0.002	0.007	0.015	0.024	ND	ND	1.62	0.07	0.52	0.43	0.33	2.18
S14	表	19.1	5.0	1.40	25.7	31.3242	8.23	7.77	0.58	14.2	0.024	0.012	ND	ND	0.002	ND	0.007	0.009	ND	1.19	1.26	0.07	0.2	0.33	0.29	2.24
	底			1.62	25.8	32.2051	8.22	7.16	0.64	15.8	-	0.008	ND	16.6	0.002	ND	0.018	0.02	ND	1.52	1.63	0.04	0.22	0.76	0.3	2.19
S15	表	16.5	5.0	1.28	25.4	30.0462	8.20	6.97	0.73	10.3	0.020	0.010	ND	ND	0.003	0.006	0.027	0.036	ND	1.56	1.44	0.06	0.37	0.44	0.34	2.26
	底			1.86	25.3	32.7715	8.17	6.80	0.69	14.2	-	0.011	ND	ND	0.006	ND	0.015	0.021	ND	2.45	1.53	0.05	0.24	0.3	0.3	2.3
S16	表	13.1	6.5	1.34	25.7	31.3401	8.23	6.98	0.73	14.4	0.021	0.009	4.20	ND	0.002	ND	0.027	0.029	ND	ND	1.86	0.05	0.22	0.87	0.3	2.76
	底			0.92	25.9	32.8801	8.20	6.10	0.57	11.4	-	0.008	ND	14.3	0.005	ND	0.015	0.02	0.013	1.96	3.06	0.07	0.46	0.58	0.31	2.92
S17	表	17.2	3.5	1.06	25.2	29.0049	8.18	6.59	0.66	17.2	0.022	0.011	2.21	ND	0.003	ND	0.037	0.04	ND	1.52	3.03	0.06	0.5	0.82	0.38	2.87

站位	层次	水深	透明度	浊度	温度	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	石油类	活性磷酸盐	挥发酚	硫化物	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
		m	m	NTU	℃			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
	底			1.13	25.2	30.6718	8.18	6.57	0.67	22.9	-	0.009	ND	ND	0.003	ND	0.029	0.032	ND	0.54	2.47	0.05	0.55	0.46	0.45	2.53
S18	表	17.1	3.5	4.22	25.0	31.6356	8.18	6.56	0.70	16.6	0.020	0.011	ND	ND	0.006	ND	0.005	0.011	ND	0.59	2.06	0.04	0.77	0.55	0.28	2.97
	底			1.86	25.1	33.1216	8.17	6.60	0.64	17.6	-	0.009	2.21	ND	0.005	ND	0.001	0.006	ND	1.65	2.6	0.07	0.56	0.48	0.33	2.64
S19	表	17.3	4.5	1.29	25.1	31.2505	8.17	6.54	0.87	5.6	0.018	0.011	ND	12.1	0.005	ND	0.008	0.013	ND	1.56	4.39	0.07	0.62	0.34	0.28	2.62
	底			1.35	25.2	32.8867	8.17	5.85	0.71	17.6	-	0.012	2.21	ND	0.006	ND	0.001	0.007	ND	ND	1.58	0.05	0.43	0.35	0.29	2.75
S20	表	17.0	3.8	1.17	25.1	33.0281	8.18	6.60	0.70	16.2	0.029	0.014	ND	ND	0.005	ND	0.004	0.009	ND	1.14	1.59	0.08	0.46	1.04	0.34	2.53
	底			0.91	25.2	29.8527	8.17	6.29	0.61	23.0	-	0.013	ND	ND	0.004	ND	0.002	0.006	ND	1.13	1.86	0.05	0.52	0.64	0.34	2.59
S21	表	12.4	5.5	0.64	25.8	32.5851	8.22	7.07	0.51	1.9	0.024	0.009	4.54	ND	0.001	ND	ND	0.001	ND	ND	1.7	0.06	0.5	0.61	0.33	2.72
	底			0.85	25.9	29.2700	8.19	6.66	0.41	22.8	-	0.013	ND	ND	0.006	ND	0.02	0.026	ND	2.41	1.67	0.05	0.43	0.36	0.26	2.86
S22	表	14.7	5.0	0.48	25.8	31.5153	8.23	7.77	0.72	19.2	0.028	0.011	2.21	ND	0.001	ND	0.003	0.004	ND	ND	2.19	0.19	0.32	0.55	0.31	2.9
	底			0.79	25.9	30.9562	8.20	7.09	0.77	16.4	-	0.012	ND	ND	0.002	ND	0.002	0.004	ND	2.2	1.65	0.09	0.54	0.53	0.64	2.84
S23	表	14.6	8.0	0.68	25.7	31.3775	8.22	6.98	0.91	2.2	0.022	0.012	2.21	ND	0.001	ND	0.012	0.013	ND	2.64	1.79	0.11	0.76	0.37	0.28	2.88
	底			0.44	25.9	29.7915	8.21	6.99	0.60	19.0	-	0.020	4.54	ND	0.001	ND	0.005	0.006	ND	3.68	2.07	0.05	0.34	0.45	0.27	3.27
S24	表	15.5	10.0	1.68	25.5	30.7058	8.23	7.02	0.72	16.0	0.024	0.021	ND	ND	0.001	ND	0.007	0.008	ND	3.04	3.33	0.09	0.92	2.52	0.34	3.37

站位	层次	水深	透明度	浊度	温度	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	石油类	活性磷酸盐	挥发酚	硫化物	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
		m	m	NTU	℃			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
	底			0.66	26.0	30.2084	8.19	7.02	0.62	9.6	-	0.023	4.54	ND	0.002	ND	0.012	0.014	ND	2.88	2.24	0.04	0.35	1.73	0.41	3.21
S25	表	17.5	11.0	0.98	25.6	31.2479	8.20	7.03	0.43	18.7	0.018	0.018	4.20	ND	0.001	0.001	0.009	0.011	ND	2.7	1.99	0.08	0.82	0.99	0.31	3.2
	底			1.20	25.8	30.5667	8.19	6.88	0.70	10.5	-	0.024	2.21	ND	0.001	ND	0.002	0.003	ND	2.12	1.8	0.11	0.67	0.43	0.27	3.6
最小值	表	11.1	2.0	0.48	25.0	25.8424	8.17	5.86	0.43	1.9	0.018	0.007	ND	ND	0.001	ND	ND	0.001	ND	ND	0.99	0.03	0.2	0.27	0.15	1.22
最大值		21.6	11.0	4.22	26.1	33.0281	8.23	8.34	1.01	23.4	0.045	0.028	4.54	12.1	0.006	0.015	0.037	0.056	ND	3.04	6.46	0.19	1.22	2.52	0.38	3.37
平均值		16.5	5.0	1.81	25.6	30.7412	8.21	7.17	0.78	14.1	0.028	0.012	3.26	9.0	0.003	0.007	0.015	0.018	ND	1.72	2.3	0.07	0.49	0.73	0.26	2.17
最小值	底	-	-	0.44	25.1	23.4560	8.14	5.85	0.34	9.6	-	0.007	ND	<2.00	0.001	ND	ND	0.003	ND	ND	1.31	0.03	0.22	0.3	0.13	1.22
最大值		-	-	4.96	26.0	33.1216	8.23	7.53	1.06	25.4	-	0.024	4.54	16.6	0.031	0.022	0.033	0.053	0.013	3.68	3.83	0.13	1.19	1.73	0.64	3.6
平均值		-	-	1.95	25.7	30.8428	8.19	6.77	0.72	17.1	-	0.012	3.14	12.2	0.006	0.008	0.013	0.02	ND	1.83	1.95	0.06	0.45	0.55	0.27	2.19
《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类标准					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	-	7.8~8.5（同时不超出该海域正常变动范围的0.2pH单位）	＞6	≤2	人为增加的量≤10	≤0.05	≤0.015	≤5	≤20	-	-	-	≤0.2	≤0.05	≤20	≤20	≤1	≤1	≤5	≤50	≤5
《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准（S10~S24、S25）						-		＞5	≤3		≤0.05	≤0.03	≤5	≤50	-	-	-	≤0.3	≤0.2	≤30	≤50	≤5	≤5	≤10	≤100	≤10

站位	层次	水深	透明度	浊度	温度	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	石油类	活性磷酸盐	挥发酚	硫化物	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
		m	m	NTU	℃			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
					2℃																					
《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准（S1~S9）					人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	-	6.8~8.8（同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位）	＞4	≤4	人为增加的量≤100	≤0.30	≤0.03	≤10	≤100	-	-	-	≤0.4	≤0.2	≤50	≤100	≤10	≤10	≤50	≤200	≤20

注： “- ”表示未监测该指标，“ND”表示未检出或低于检出限。

表 6.4-6 海水水质评价指数统计表

站位	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发酚	硫化物	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
S1	表	0.415	0.550	0.215	0.018	0.233	0. 100	ND	0.053	ND	0.043	0.065	0.006	0.031	0.018	0.001	0.061
	底	0.360	0.068	0.255	0.048	0.233	0.000	ND	ND	ND	0.046	0.016	0.006	0.022	0.011	0.001	0.067
S2	表	0.400	0.336	0.243	0.053	0.267	0. 121	ND	ND	ND	0.054	0.037	0.006	0.023	0.009	0.001	0.062
	底	0.360	0.093	0.265	0.080	0.333	0.000	ND	0.084	ND	0.057	0.038	0.007	0.028	0.012	0.001	0.061
S3	表	0.430	0.229	0.233	0.063	0.933	0. 140	ND	ND	ND	ND	0.025	0.008	0.046	0.021	0.001	0.068
	底	0.390	0.086	0. 155	0.098	0.433	0.000	ND	0.093	ND	0.015	0.023	0.006	0. 119	0.011	0.001	0.066

站位	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发酚	硫化物	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
S4	表	0.405	0.279	0.238	0.080	0.367	0.073	ND	ND	ND	0.026	0.020	0.007	0.030	0.017	0.001	0.067
	底	0. 143	0. 104	0.253	0.075	0.433	0.000	ND	ND	ND	0.013	0.019	0.006	0.073	0.009	0.001	0.070
S5	表	0.370	0. 154	0.233	0. 140	0.500	0. 143	ND	ND	ND	ND	0.024	0.010	0.058	0.011	0.001	0.068
	底	0.340	0. 107	0. 195	0. 133	0.400	0.000	ND	ND	ND	0.044	0.013	0.006	0.030	0.013	0.001	0.073
S6	表	0.390	0. 193	0.253	0.058	0.300	0.092	ND	0. 115	ND	0.026	0.012	0.006	0.020	0.009	0.001	0.070
	底	0.370	0.079	0.220	0.023	0.267	0.000	ND	ND	ND	0.034	0.019	0.015	0.031	0.009	0.001	0.080
S7	表	0.400	0.232	0.205	0.033	0.367	0. 124	ND	ND	ND	0.012	0.017	0.007	0. 122	0.016	0.001	0.075
	底	0.370	0. 104	0.213	0.088	0.400	0.000	ND	ND	ND	0.023	0.016	0.012	0.034	0.010	0.001	0.079
S8	表	0.420	0. 189	0.238	0.020	0.267	0. 133	ND	ND	ND	0.039	0.010	0.009	0.034	0.006	0.001	0.085
	底	0.405	0.011	0.085	0.040	0.333	0.000	ND	ND	ND	ND	0.017	0.012	0.051	0.007	0.001	0.078
S9	表	0.420	0. 186	0.240	0.015	0.267	0. 115	ND	ND	ND	0.053	0.037	0.014	0.034	0.030	0.001	0.090
	底	0.415	0.261	0. 198	0.015	0.267	0.000	ND	ND	ND	0.024	0.016	0.025	0.049	0.021	0.001	0.093
S10	表	0. 171	0.333	0.253	0.030	0.300	0. 149	ND	0. 145	ND	0.053	0.037	0.035	0. 108	0.042	0.002	0.208
	底	0. 171	0.217	0.267	0. 110	0.400	0.000	ND	ND	ND	0.052	0.035	0.023	0.081	0.047	0.002	0. 199
S11	表	0.200	0.244	0.253	0.077	0.367	0. 128	ND	ND	ND	ND	0.028	0.006	0.097	0.037	0.002	0. 186
	底	0.200	0.228	0.267	0.060	0.400	0.000	ND	ND	ND	0.070	0.035	0.017	0.078	0.034	0.002	0. 167
S12	表	0.229	0.344	0.233	0.060	0.300	0.074	ND	ND	ND	0.029	0.033	0.031	0.081	0.080	0.003	0. 193
	底	0.200	0. 172	0.270	0.067	0.367	0.000	ND	ND	ND	0.045	0.036	0.015	0.062	0.044	0.002	0.200
S13	表	0.229	0.378	0.243	0.093	0.333	0.079	ND	ND	ND	ND	0.026	0.016	0.063	0.027	0.003	0.208

站位	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发酚	硫化物	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
	底	0.229	0.022	0.243	0.080	0.300	0.000	ND	ND	ND	ND	0.032	0.013	0. 105	0.043	0.003	0.218
S14	表	0.229	0.539	0. 193	0.030	0.400	0.079	ND	ND	ND	0.040	0.025	0.014	0.040	0.033	0.003	0.224
	底	0.200	0.200	0.213	0.067	0.267	0.000	ND	0.332	ND	0.051	0.033	0.009	0.043	0.076	0.003	0.219
S15	表	0. 129	0.094	0.243	0. 120	0.333	0.068	ND	ND	ND	0.052	0.029	0.011	0.074	0.044	0.003	0.226
	底	0.057	0.000	0.230	0.070	0.367	0.000	ND	ND	ND	0.082	0.031	0.011	0.047	0.030	0.003	0.230
S16	表	0.229	0. 100	0.243	0.097	0.300	0.069	0.841	ND	ND	ND	0.037	0.010	0.045	0.087	0.003	0.276
	底	0. 143	0.389	0. 190	0.067	0.267	0.000	ND	0.287	0.065	0.065	0.061	0.015	0.091	0.058	0.003	0.292
S17	表	0.086	0. 117	0.220	0. 133	0.367	0.073	0.441	ND	ND	0.051	0.061	0.012	0.099	0.082	0.004	0.287
	底	0.086	0. 128	0.223	0. 107	0.300	0.000	ND	ND	ND	0.018	0.049	0.010	0. 111	0.046	0.005	0.253
S18	表	0.086	0. 133	0.233	0.037	0.367	0.068	ND	ND	ND	0.020	0.041	0.009	0. 154	0.055	0.003	0.297
	底	0.057	0. 111	0.213	0.020	0.300	0.000	0.441	ND	ND	0.055	0.052	0.015	0. 111	0.048	0.003	0.264
S19	表	0.057	0. 144	0.290	0.043	0.367	0.061	ND	0.242	ND	0.052	0.088	0.013	0. 124	0.034	0.003	0.262
	底	0.057	0.528	0.237	0.023	0.400	0.000	0.441	ND	ND	ND	0.032	0.010	0.086	0.035	0.003	0.275
S20	表	0.071	0. 111	0.233	0.030	0.467	0.096	ND	ND	ND	0.038	0.032	0.016	0.092	0. 104	0.003	0.253
	底	0.057	0.283	0.203	0.020	0.433	0.000	ND	ND	ND	0.038	0.037	0.010	0. 104	0.064	0.003	0.259
S21	表	0.200	0. 150	0. 170	0.003	0.300	0.079	0.907	ND	ND	ND	0.034	0.012	0. 100	0.061	0.003	0.272

站位	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发酚	硫化物	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
	底	0. 114	0.078	0. 137	0.087	0.433	0.000	ND	ND	ND	0.080	0.033	0.011	0.086	0.036	0.003	0.286
S22	表	0.229	0.539	0.240	0.013	0.367	0.092	0.441	ND	ND	ND	0.044	0.038	0.064	0.055	0.003	0.290
	底	0. 143	0. 161	0.257	0.013	0.400	0.000	ND	ND	ND	0.073	0.033	0.019	0. 107	0.053	0.006	0.284
S23	表	0.200	0. 100	0.303	0.043	0.400	0.073	0.441	ND	ND	0.088	0.036	0.023	0. 151	0.037	0.003	0.288
	底	0. 171	0. 106	0.200	0.020	0.667	0.000	0.907	ND	ND	0. 123	0.041	0.009	0.068	0.045	0.003	0.327
S24	表	0.229	0. 122	0.240	0.027	0.700	0.079	ND	ND	ND	0. 101	0.067	0.019	0. 183	0.252	0.003	0.337
	底	0. 114	0. 122	0.207	0.047	0.767	0.000	0.907	ND	ND	0.096	0.045	0.008	0.071	0. 173	0.004	0.321
S25	表	0. 143	0. 128	0. 143	0.037	0.600	0.061	0.841	ND	ND	0.090	0.040	0.017	0. 163	0.099	0.003	0.320
	底	0. 100	0.044	0.233	0.010	0.800	0.000	0.441	ND	ND	0.071	0.036	0.023	0. 133	0.043	0.003	0.360
超标率	表	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	底	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：“ND”表示未检出或低于检出限。

二、2022 年 3 月（春季）海水水质调查结果

2022年3月（春季）项目所在海域海水环境状况见表6.4-7，评价结果见表6.4-8。

水深：测值在 15.0m~18.1m 之间。

透明度：测值在 4.5m~6.0m 之间。

浊度：表层测值在 0.40NTU~1.48NTU 之间；底层测值在 0.46NTU~1.74NTU 之间。

水温：表层测值在 18.6℃~21.6℃之间；底层测值在 18.1℃~19.9℃之间。

盐度：表层测值在 31.1~31.8 之间；底层测值在 31.3~31.9 之间。

悬浮物：表层测值在 ND~18.8mg/L 之间，底层测值在 5.9mg/L~16.3mg/L 之间。

pH 值：表层测值在 8.18~8.32 之间，底层测值在 8.13~8.19 之间，所有站位均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

溶解氧：表层测值在 7.23mg/L~9.35mg/L 之间，底层测值在 7.33mg/L~9.56mg/L 之间。所有站位均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

化学需氧量：表层测值在 ND~1.14mg/L 之间，底层测值在 ND~0.99mg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

无机氮：表层测值在 0.038mg/L~0.019mg/L 之间，底层测值在 0.034mg/L~0.082mg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

活性磷酸盐：表层测值在 0.001mg/L~0.008mg/L 之间，底层测值在 0.002mg/L~0.009mg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

铜：表层测值在 ND~3.43μg/L 之间，底层测值在 ND~3.64μg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

锌：表层测值在 ND~45.8μg/L 之间，底层测值在 ND~49.6μg/L 之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

铅：表层与底层的测值均为ND，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

镉：表层与底层的测值均为ND，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

镍：表层测值在1.64μg/L~2.68μg/L之间，底层测值在1.62μg/L~4.09μg/L之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

总铬：表层测值在ND~2.19μg/L之间，底层测值在ND~1.84μg/L之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

汞：表层测值在ND~0.014μg/L之间，底层测值在ND~0.013μg/L之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

砷：表层测值在1.09~4.65μg/L之间，底层测值在1.09~6.01μg/L之间，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

石油类：测值在0.01mg/L~0.15mg/L之间，均符合第二类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

硫化物：表层与底层的测值均为ND，均符合第一类海水水质标准。各站位均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

挥发酚：表层测值在ND~6.72μg/L之间，底层测值在ND~7.03μg/L之间，S1~S9站的测值符合第三类海水水质标准，而S10~S25偶有站位出现超二类海水水质标准，其仅略超二类海水水质标准，但未超三类海水水质标准(主要集中在S19~S22，该区域为渔船或游玩船只主要活动区域，受到人类活动一定的影响)。整体上，表层达标率为88.0%，底层达标率为84%。

评价结果显示，水体中pH值、化学需氧量、无机氮、溶解氧、活性磷酸盐、铜、镉、锌、镍、总铬、铅、砷、汞、硫化物均符合第一类海水水质标准；石油类含量则均符合第二类海水水质标准；仅挥发酚含量略超相应功能区划要求的海水水质标准，即表层超标率为12%，底层超标率为16%。

表 6.4-7 海水水质调查结果表

站位	层次	水深	透明度	浊度	温度	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	石油类	活性磷酸盐	挥发酚	硫化物	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
		m	m	NTU	℃			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
S1	表	16.2	4.5	1.48	20.3	31.4	8. 18	7.55	0.77	4.6	0.03	0.006	2.50	ND	0.002	0.061	0.056	0. 119	0.009	1. 18	10.8	ND	ND	3.43	ND	1.86
	底			1.74	18.8	31.6	8.20	7.34	0.98	6.0	-	0.005	1.88	ND	0.001	0.012	0.068	0.081	0.010	1.48	7. 10	ND	ND	2.57	ND	1.98
S2	表	16.2	4.5	0.64	21.3	31.5	8.30	7.63	0.60	8.2	0.02	0.002	1.46	ND	0.001	0.033	0.056	0.090	0.012	2.47	ND	ND	ND	2.43	2.04	2.24
	底			0.86	19. 1	31.5	8.30	7.63	0.84	8.7	-	0.002	ND	ND	0.001	0.010	0.067	0.078	0.012	3.51	12.0	ND	ND	2.64	1.84	4.09
S3	表	16.2	4.5	0.50	21.2	31.6	8.31	7.23	0.55	6.5	0.07	0.002	ND	ND	0.001	0.022	0.055	0.078	ND	1. 15	17.0	ND	ND	1.79	1.05	2.68
	底			0.61	19.0	31.7	8.32	7.39	0.68	10.9	-	0.002	ND	ND	0.001	0.008	0.067	0.076	ND	1.29	12. 1	ND	ND	2.43	1.22	2.40
S4	表	16.2	4.5	0.66	21.3	31.5	8.32	8.22	0.70	10.8	0.02	0.002	ND	ND	ND	0.006	0.064	0.070	0.014	1.09	16.7	ND	ND	2. 11	0.94	2.44
	底			1.61	19.0	31.6	8.32	7.75	0.62	10.3	-	0.002	ND	ND	0.001	0.005	0.068	0.074	ND	3.45	15.0	ND	ND	1.57	0.86	1.62
S5	表	16.2	4.5	0.66	21. 1	31.6	8.28	8.41	0.45	7.9	0.03	0.001	ND	ND	0.001	0.018	0.055	0.074	ND	1.22	11.6	ND	ND	1.71	1. 17	1.72
	底			1. 16	19.0	31.6	8.23	7.33	0.52	10.2	-	0.003	2.66	ND	0.001	0.010	0.070	0.081	ND	1. 16	20.4	ND	ND	1.43	ND	2. 10
S6	表	16.2	4.5	0.49	21.2	31.6	8.29	8. 19	0.72	7.2	0.02	0.005	2.06	ND	0.001	0.005	0.059	0.065	ND	1. 16	27.6	ND	ND	1.93	1.42	1.89
	底			1.35	18.9	31.6	8.23	7.41	0.31	8.0	-	0.009	1.35	ND	0.001	0.009	0.066	0.076	ND	1.36	26.8	ND	ND	1.79	0.57	1.98
S7	表	16.2	4.5	0.65	21.5	31.3	8.24	7.95	0.64	4.5	0. 11	0.001	1.35	ND	0.001	0.011	0.061	0.073	ND	3.58	45.8	ND	ND	2.29	1.97	1.64
	底			1.40	18.5	31.4	8.24	7.46	0.33	12.9	-	0.009	1.25	ND	0.002	0.013	0.061	0.076	ND	1. 19	38.5	ND	ND	1.90	1.69	1.80
S8	表	16.2	4.5	0.64	21.5	31.3	8.25	8.33	0.69	9.9	0.04	0.002	1.56	ND	ND	0.000	0.072	0.072	ND	2.21	5.90	ND	ND	2.57	1.57	2. 11
	底			1.05	18.4	31.3	8.24	7.64	0.40	11.8	-	0.003	1.56	ND	0.001	0.003	0.069	0.073	ND	4.26	<3. 1	ND	ND	1.79	0.60	2.39
S9	表	16.2	4.5	0.75	21.6	31.4	8.23	8.39	0.63	11.3	0.03	0.001	2.76	ND	ND	0.012	0.051	0.063	0.009	3.53	10.8	ND	ND	1.79	1.64	2. 19

站位	层次	水深	透明度	浊度	温度	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	石油类	活性磷酸盐	挥发酚	硫化物	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
		m	m	NTU	℃			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
	底			1.63	18.5	31.5	8.24	7.82	0.31	7.6	-	0.004	2.03	ND	0.001	0.003	0.062	0.066	ND	1.09	49.6	ND	ND	1.93	1.31	2. 15
S10	表	18.1	6.0	0.72	21.3	31.6	8.32	8.65	0.52	8.4	0.05	0.002	1.88	ND	ND	0.002	0.054	0.056	ND	1.26	12. 1	ND	ND	1.86	1.43	2. 10
	底			0.46	18. 1	31.7	8.32	8.67	0.60	6.7	-	0.002	3.54	ND	ND	0.003	0.054	0.057	ND	1.93	7.32	ND	ND	1.79	0.72	2.37
S11	表	18.1	6.0	0.49	21.0	31.6	8.32	8.81	0.42	7.3	0.01	0.001	3.49	ND	ND	0.006	0.062	0.068	ND	1.34	8.67	ND	ND	1.86	0.40	2. 11
	底			1.29	18.7	31.7	8.31	8.87	0.46	8.3	-	0.003	2.76	ND	ND	0.012	0.070	0.082	ND	1.50	19.0	ND	ND	1.71	0.57	2. 11
S12	表	18.1	6.0	0.61	20.6	31.6	8.27	8.57	0.23	18.8	0.07	0.002	2.55	ND	ND	0.003	0.046	0.049	ND	2.55	17.4	ND	ND	1.60	<0.3	2.58
	底			0.57	19.4	31.6	8.30	8.62	0.35	6.5	-	0.005	2.66	ND	ND	0.006	0.063	0.069	ND	2. 14	5.07	ND	ND	2. 14	1.28	2.47
S13	表	18.1	6.0	0.52	20.5	31.5	8.28	8.60	0.45	15.6	0. 11	0.003	ND	ND	ND	0.006	0.078	0.084	ND	4.03	3.84	ND	ND	1.86	1. 17	1.81
	底			0.46	19.2	31.7	8.32	8.82	0.54	16.3	-	0.002	1.88	ND	ND	0.018	0.064	0.082	0.007	1.63	13.3	ND	ND	2.71	0.86	2.09
S14	表	18.1	6.0	1. 13	20.6	31.5	8.29	9.30	0.42	8.0	0.03	0.002	1.67	ND	ND	0.010	0.041	0.051	ND	1.29	17.8	ND	ND	2.64	0.79	2.03
	底			0.60	19.3	31.6	8.33	8.90	0.76	8.8	-	0.002	1.56	ND	ND	0.004	0.056	0.060	ND	2.60	6.73	ND	ND	2.64	1.02	1.89
S15	表	18.0	6.0	1. 10	20.7	31.7	8.31	9.30	1. 14	17.2	0.09	0.004	3.49	ND	ND	0.004	0.049	0.053	ND	1.85	3.43	ND	ND	2.50	1.63	1.86
	底			0.58	19.9	31.8	8.33	9.44	ND	9.0	-	0.002	ND	ND	ND	0.011	0.050	0.061	ND	1.45	19.2	ND	ND	2.43	1.59	2.24
S16	表	18.0	6.0	0.71	20.7	31.6	8.30	9.06	0.52	10.0	0.06	0.003	2.34	ND	ND	0.006	0.049	0.055	ND	2.44	5.48	ND	ND	2.79	1. 17	1.88
	底			0.83	19.4	31.6	8.32	8.50	0.82	10.8	-	0.003	ND	ND	ND	0.003	0.053	0.056	ND	1.20	ND	ND	ND	2.28	0.33	2.29
S17	表	18.0	6.0	0.70	20.7	31.8	8.32	8.98	0.44	6.9	0.05	0.002	ND	ND	ND	0.010	0.046	0.056	ND	1.28	3.48	ND	ND	2.57	<0.3	2.04
	底			0.79	19.8	31.9	8.33	9.03	0.92	8.2	-	0.004	ND	ND	ND	0.008	0.056	0.064	0.010	1.29	ND	ND	ND	2.64	1.07	2.20
S18	表	18.0	6.0	0.55	20.9	31.7	8.31	9. 14	0.45	6.4	0. 10	0.002	ND	ND	ND	0.009	0.041	0.050	ND	1.39	ND	ND	ND	2.79	1.48	2.06

站位	层次	水深	透明度	浊度	温度	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	石油类	活性磷酸盐	挥发酚	硫化物	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
		m	m	NTU	℃			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
	底			0.70	19.9	31.8	8.32	8.90	0.99	8.3	-	0.004	4.69	ND	ND	0.007	0.039	0.046	ND	1.26	11.6	ND	ND	ND	1.60	1.99
S19	表	18.0	6.0	0.58	20.5	31.5	8.30	8.92	0.42	7.6	0.05	0.004	6.72	ND	ND	0.010	0.041	0.051	ND	2.35	8.59	ND	ND	ND	0.97	1.90
	底			0.77	19.3	31.6	8.32	9.03	0.59	8.9	-	0.002	5.63	ND	ND	0.001	0.054	0.055	ND	1.31	17.4	ND	ND	3.57	1.84	2.08
S20	表	17.8	6.0	0.57	20.7	31.6	8.30	9.35	ND	12.5	0. 10	0.008	5.78	ND	ND	0.005	0.074	0.079	ND	1.58	12.3	ND	ND	ND	1.32	2.38
	底			0.66	19.6	31.8	8.32	9.56	0.76	6.4	-	0.005	3.96	ND	ND	0.009	0.047	0.056	ND	1.51	ND	ND	ND	3.64	1.34	2. 12
S21	表	15.5	5.5	0.75	18.9	31. 1	8.20	8.75	0.56	13.6	0.08	0.002	2.50	ND	ND	0.021	0.049	0.070	0.009	1.72	9.40	ND	ND	ND	2. 19	1.83
	底			1.23	19.2	31.6	8.22	8.80	0.45	8.9	-	0.003	7.03	ND	ND	0.012	0.047	0.059	ND	1.29	ND	ND	ND	3.00	ND	2.32
S22	表	16.0	5.5	0.75	18.7	31.4	8.27	8.57	0.38	11.0	0. 15	0.002	5. 16	ND	ND	0.005	0.061	0.066	ND	1.39	3.82	ND	ND	2.72	1.28	2.48
	底			1.20	19. 1	31.8	8.33	8.91	0.75	6.5	-	0.002	5.94	ND	ND	0.003	0.037	0.040	ND	1.38	13.7	ND	ND	2.86	1.47	2.08
S23	表	16.0	5.5	0.55	18.6	31.5	8.25	8.77	0.37	11.0	0.06	0.002	1.25	ND	ND	0.013	0.049	0.062	ND	3.50	4.87	ND	ND	2.79	ND	2.37
	底			0.86	19.0	31.9	8.34	8.90	0.63	10.0	-	0.002	3.59	ND	ND	0.002	0.032	0.034	0.008	4.56	8.47	ND	ND	2.71	0.43	2. 16
S24	表	16.0	5.5	0.40	18.7	31.2	8.26	8.65	0.33	ND	0.06	0.004	3.59	ND	ND	0.010	0.040	0.050	ND	4.65	12. 1	ND	ND	2.21	1.71	1.93
	底			0.82	19.0	31.6	8.32	8.89	0.71	5.9	-	0.002	5.42	ND	ND	0.007	0.052	0.059	ND	3.93	24.6	ND	ND	1.36	1. 14	2.28
S25	表	15.0	5.5	0.60	18.6	31.3	8.26	8.66	0.45	7.9	0. 15	0.002	4.85	ND	ND	0.001	0.037	0.038	0.010	3.67	14. 1	ND	ND	1. 14	1.28	2.27

站位	层次	水深	透明度	浊度	温度	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	石油类	活性磷酸盐	挥发酚	硫化物	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
		m	m	NTU	℃			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
	底			1.24	19.0	31.7	8.33	8.88	0.54	6.0	-	0.002	ND	ND	ND	0.011	0.040	0.051	ND	6.01	ND	ND	ND	1.43	0.57	2. 11
最小值	表	15.0	4.5	0.40	18.6	31. 1	8. 18	0.40	ND	ND	0.01	0.001	ND	ND	ND	0.000	0.037	0.038	ND	1.09	ND	ND	ND	ND	ND	1.64
最大值	表	18. 1	6.0	1.48	21.6	31.8	8.20	1.48	1. 14	18.8	0. 15	0.008	6.72	ND	0.002	0.061	0.078	0. 119	0.014	4.65	45.8	ND	ND	3.43	2. 19	2.68
平均值	表	16.9	5.4	0.69	20.5	31.5	8.30	0.69	0.54	9.7	0.06	0.003	3.00	ND	0.000 3	0.012	0.054	0.066	0.011	2. 16	12.3	ND	ND	2.24	1.36	2. 10
最小值	底	-	-	0.46	18. 1	31.3	8.30	0.46	ND	5.9	-	0.002	ND	ND	ND	0.001	0.032	0.034	ND	1.09	ND	ND	ND	ND	ND	1.62
最大值	底	-	-	1.74	19.9	31.9	8.31	1.74	0.99	16.3	-	0.009	7.03	ND	0.002	0.018	0.070	0.082	0.013	6.01	49.6	ND	ND	3.64	1.84	4.09
平均值	底	-	-	0.98	19. 1	31.6	8.32	0.98	0.62	8.9	-	0.003	3.30	ND	0.000 4	0.008	0.056	0.064	0.009	2. 15	17.3	ND	ND	2.29	1.09	2.21
《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类标准					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℃	-	7.8~8.5（同时不超出该海域正常变动范围的0.2pH单位）	＞6	≤2	人为增加的量≤10	≤0.05	≤0.015	≤5	≤20	-	-	-	≤0.2	≤0.05	≤20	≤20	≤1	≤1	≤5	≤50	≤5
《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准（S10~S24、S25）						-		＞5	≤3		≤0.05	≤0.03	≤5	≤50	-	-	-	≤0.3	≤0.2	≤30	≤50	≤5	≤5	≤10	≤100	≤10
《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准（S1~S9）					人为造成的海水温升不超过	-	6.8~8.8（同时不超出该海域	＞4	≤4	人为增加的量≤100	≤0.30	≤0.03	≤10	≤100	-	-	-	≤0.4	≤0.2	≤50	≤100	≤10	≤10	≤50	≤200	≤20

站位	层次	水深	透明度	浊度	温度	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	石油类	活性磷酸盐	挥发酚	硫化物	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
		m	m	NTU	℃			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
					当时当地 4℃		正常变动范围的 0.5pH 单位）																			

注：“ND’表示未检出或低于检出限，“- ”表示未监测该指标。

表 6.4-8 海水水质评价指数统计表

站位	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发酚	硫化物	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
S1	表	0.380	0.041	0. 193	0.298	0.200	0. 100	0.25	ND	0.045	0.024	0. 108	ND	ND	0.069	ND	0.093
	底	0.400	0.097	0.245	0.203	0. 167	-	0. 188	ND	0.050	0.030	0.071	ND	ND	0.051	ND	0.099
S2	表	0.500	0.019	0. 150	0.225	0.067	0.067	0. 146	ND	0.060	0.049	ND	ND	ND	0.049	0.010	0. 112
	底	0.500	0.019	0.210	0. 195	0.067	-	ND	ND	0.060	0.070	0. 120	ND	ND	0.053	0.009	0.205
S3	表	0.510	0. 127	0. 138	0. 195	0.067	0.233	ND	ND	ND	0.023	0. 170	ND	ND	0.036	0.005	0. 134
	底	0.520	0.084	0. 170	0. 190	0.067	-	ND	ND	ND	0.026	0. 121	ND	ND	0.049	0.006	0. 120
S4	表	0.520	0. 141	0. 175	0. 175	0.067	0.067	ND	ND	0.070	0.022	0. 167	ND	ND	0.042	0.005	0. 122
	底	0.520	0.014	0. 155	0. 185	0.067	-	ND	ND	ND	0.069	0. 150	ND	ND	0.031	0.004	0.081
S5	表	0.480	0. 192	0. 113	0. 185	0.033	0. 100	ND	ND	ND	0.024	0. 116	ND	ND	0.034	0.006	0.086
	底	0.430	0. 100	0. 130	0.203	0. 100	-	0.266	ND	ND	0.023	0.204	ND	ND	0.029	ND	0. 105
S6	表	0.490	0. 132	0. 180	0. 163	0. 167	0.067	0.206	ND	ND	0.023	0.276	ND	ND	0.039	0.007	0.095
	底	0.430	0.078	0.078	0. 190	0.300	-	0. 135	ND	ND	0.027	0.268	ND	ND	0.036	0.003	0.099
S7	表	0.440	0.068	0. 160	0. 183	0.033	0.367	0. 135	ND	ND	0.072	0.458	ND	ND	0.046	0.010	0.082
	底	0.440	0.065	0.083	0. 190	0.300	-	0. 125	ND	ND	0.024	0.385	ND	ND	0.038	0.008	0.090
S8	表	0.450	0. 170	0. 173	0. 180	0.067	0. 133	0. 156	ND	ND	0.044	0.059	ND	ND	0.051	0.008	0. 106
	底	0.440	0.016	0. 100	0. 183	0. 100	-	0. 156	ND	ND	0.085	ND	ND	ND	0.036	0.003	0. 120
S9	表	0.430	0. 186	0. 158	0. 158	0.033	0. 100	0.276	ND	0.045	0.071	0. 108	ND	ND	0.036	0.008	0. 110

站位	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发酚	硫化物	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
	底	0.440	0.032	0.078	0. 165	0. 133	-	0.203	ND	ND	0.022	0.496	ND	ND	0.039	0.007	0. 108
S10	表	0.486	0.352	0. 173	0. 187	0.067	0. 167	0.376	ND	ND	0.042	0.242	ND	ND	0. 186	0.014	0.210
	底	0.486	0.359	0.200	0. 190	0.067	-	0.708	ND	ND	0.064	0. 146	ND	ND	0. 179	0.007	0.237
S11	表	0.486	0.411	0. 140	0.227	0.033	0.033	0.698	ND	ND	0.045	0. 173	ND	ND	0. 186	0.004	0.211
	底	0.457	0.433	0. 153	0.273	0. 100	-	0.552	ND	ND	0.050	0.380	ND	ND	0. 171	0.006	0.211
S12	表	0.343	0.322	0.077	0. 163	0.067	0.233	0.51	ND	ND	0.085	0.348	ND	ND	0. 160	ND	0.258
	底	0.429	0.341	0. 117	0.230	0. 167	-	0.532	ND	ND	0.071	0. 101	ND	ND	0.214	0.013	0.247
S13	表	0.371	0.333	0. 150	0.280	0. 100	0.367	ND	ND	ND	0. 134	0.077	ND	ND	0. 186	0.012	0. 181
	底	0.486	0.415	0. 180	0.273	0.067	-	0.376	ND	0.035	0.054	0.266	ND	ND	0.271	0.009	0.209
S14	表	0.400	0.593	0. 140	0. 170	0.067	0. 100	0.334	ND	ND	0.043	0.356	ND	ND	0.264	0.008	0.203
	底	0.514	0.444	0.253	0.200	0.067	-	0.312	ND	ND	0.087	0. 135	ND	ND	0.264	0.010	0. 189
S15	表	0.457	0.593	0.380	0. 177	0. 133	0.300	0.698	ND	ND	0.062	0.069	ND	ND	0.250	0.016	0. 186
	底	0.514	0.644	ND	0.203	0.067	-	ND	ND	ND	0.048	0.384	ND	ND	0.243	0.016	0.224
S16	表	0.429	0.504	0. 173	0. 183	0. 100	0.200	0.468	ND	ND	0.081	0. 110	ND	ND	0.279	0.012	0. 188
	底	0.486	0.296	0.273	0. 187	0. 100	-	ND	ND	ND	0.040	ND	ND	ND	0.228	0.003	0.229
S17	表	0.486	0.474	0. 147	0. 187	0.067	0. 167	ND	ND	ND	0.043	0.070	ND	ND	0.257	ND	0.204
	底	0.514	0.493	0.307	0.213	0. 133	-	ND	ND	0.050	0.043	ND	ND	ND	0.264	0.011	0.220
S18	表	0.457	0.533	0. 150	0. 167	0.067	0.333	ND	ND	ND	0.046	ND	ND	ND	0.279	0.015	0.206

站位	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发酚	硫化物	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
	底	0.486	0.444	0.330	0. 153	0. 133	-	0.938	ND	ND	0.042	0.232	ND	ND	ND	0.016	0. 199
S19	表	0.429	0.452	0. 140	0. 170	0. 133	0. 167	1.344	ND	ND	0.078	0. 172	ND	ND	ND	0.010	0. 190
	底	0.486	0.493	0. 197	0. 183	0.067	-	1. 126	ND	ND	0.044	0.348	ND	ND	0.357	0.018	0.208
S20	表	0.429	0.611	ND	0.263	0.267	0.333	1. 156	ND	ND	0.053	0.246	ND	ND	ND	0.013	0.238
	底	0.486	0.689	0.253	0. 187	0. 167	-	0.792	ND	ND	0.050	ND	ND	ND	0.364	0.013	0.212
S21	表	0. 143	0.389	0. 187	0.233	0.067	0.267	0.500	ND	0.045	0.057	0. 188	ND	ND	ND	0.022	0. 183
	底	0.200	0.407	0. 150	0. 197	0. 100	-	1.406	ND	ND	0.043	ND	ND	ND	0.300	ND	0.232
S22	表	0.343	0.322	0. 127	0.220	0.067	0.500	1.032	ND	ND	0.046	0.076	ND	ND	0.272	0.013	0.248
	底	0.514	0.448	0.250	0. 133	0.067	-	1. 188	ND	ND	0.046	0.274	ND	ND	0.286	0.015	0.208
S23	表	0.286	0.396	0. 123	0.207	0.067	0.200	0.250	ND	ND	0. 117	0.097	ND	ND	0.279	ND	0.237
	底	0.543	0.444	0.210	0. 113	0.067	-	0.718	ND	0.040	0. 152	0. 169	ND	ND	0.271	0.004	0.216
S24	表	0.314	0.352	0. 110	0. 167	0. 133	0.200	0.718	ND	ND	0. 155	0.242	ND	ND	0.221	0.017	0. 193
	底	0.486	0.441	0.237	0. 197	0.067	-	1.084	ND	ND	0. 131	0.492	ND	ND	0. 136	0.011	0.228
S25	表	0.314	0.356	0. 150	0. 127	0.067	0.500	0.970	ND	0.050	0. 122	0.282	ND	ND	0. 114	0.013	0.227
	底	0.514	0.437	0. 180	0. 170	0.067	-	ND	ND	ND	0.200	ND	ND	ND	0. 143	ND	0.211

站位	层次	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发酚	硫化物	汞	砷	锌	镉	铅	铜	总铬	镍
超标率	表	0	0	0	0	0	0	12%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	底	0	0	0	0	0	-	16%	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.5. 海洋沉积物质量调查与评价

6.5.1. 调查时间

本评价委托广东海洋大学海洋资源与环境监测中心于2021年10月30日-11月7日（秋季）在本项目所在海域（盐田港附近海域）进行了海洋沉积物质量调查。

6.5.2. 调查项目与分析方法

2021年11月（秋季）海洋沉积物仅采集海底表层沉积物共15个站点。调查分析要素为铜、铅、锌、镉、砷、汞、镍、硫化物、石油类和有机碳等10项。分析方法、采用分析标准、检出限等见下表。

表6.5-1　沉积物调查项目分析方法及检出限

序号	项目名称	分析方法	检出限	方法标准
1	铜	电感耦合等离子体质 谱法	0.008×10^{-6}	《海底沉积物化学分析方法》GB/T 20260-2006/10
2	锌	电感耦合等离子体质 谱法	0.160×10^{-6}	《海底沉积物化学分析方法》GB/T 20260-2006/10
3	铅	电感耦合等离子体质 谱法	0.070×10^{-6}	《海底沉积物化学分析方法》GB/T 20260-2006/10
4	镉	电感耦合等离子体质 谱法	0.015×10^{-6}	《海底沉积物化学分析方法》GB/T 20260-2006/10
5	镍	电感耦合等离子体质 谱法	0.003×10^{-6}	《海底沉积物化学分析方法》GB/T 20260-2006/10
6	汞	原子荧光法	0.002×10^{-6}	《海洋监测规范》GB17378.5-2007/5.1
7	砷	原子荧光法	0.06×10^{-6}	《海洋监测规范》GB17378.5-2007/11.1
8	石油类	紫外分光光度法	3.0×10^{-6}	《海洋监测规范》GB17378.5-2007/13.2
9	硫化物	离子选择电极法	0.20×10^{-6}	《海洋监测规范》 GB 17378.5-2007/17.2
10	有机碳	重铬酸钾氧化-还原容 量法	0.03 %	《海洋监测规范》GB17378.5-2007/18.1

注：“-”标准方法中没标明检出限

6.5.3. 评价标准与评价方法

（1）评价标准：按《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 标准执行，见表 6.5-2。

（2）评价方法：评价方法采用单项污染指数加超标率法，即第 i 项污染指数 Si=Ci/C。 式中 Ci 为第 i 项调查值，C 为沉积物标准值。

表 6.5-2 各监测点位海洋沉积物评价标准

序号	监测时间	监测点位	所在海洋功能区	执行标准
1	2021 年 10 月（秋季）	S1 、S2 、S5 、S6 、S8	沙头角-盐田正角咀港口航运区	二类
2		S10 、S11 、S13 、S15、S16 、S18 、S19 、S21、S23	大梅沙湾-南澳湾旅游休闲区	一类
3		S25	南澳湾-大鹿湾农渔业区	

6.5.4. 沉积物监测结果及评价

2021 年 10 月（秋季）项目所在海域海洋沉积物质量状况见表 6.5-3，评价结果见表 6.5-4。

结果表明，锌、铜、镉、汞、砷以及有机碳含量均符合第一类海洋沉积物质量标准；各有一个站位的石油烃、硫化物及铅含量超出第一类海洋沉积物质量标准。综上，本次沉积物调查的各个指标达标率分别为：铜(100%)、锌(100%)、铅(93.3%)、镉(100%)、汞(100%)、砷(100%)、石油类(93.3%)、硫化物(93.3%)、总有机碳(100%)，均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

铜：测值在 4.14×10^{-6} ~19.3×10^{-6} 之间，平均值为 11.4×10^{-6}。

锌：测值在 27.6×10^{-6} ~109×10^{-6} 之间，平均值为 68.3×10^{-6}。

铅：测值在 23.0×10^{-6} ~60.4×10^{-6} 之间，平均值为 45.5×10^{-6}。

镉：测值在 0.079×10^{-6} ~0.242×10^{-6} 之间，平均值为 0.160×10^{-6}。

镍：测值在 4.10×10^{-6} ~29.3×10^{-6} 之间，平均值为 17.6×10^{-6}。

汞：测值在 0.005×10^{-6} ~0.048×10^{-6} 之间，平均值为 0.029×10^{-6}。

砷：测值在 3.06×10^{-6} ~9.71×10^{-6} 之间，平均值为 7.10×10^{-6}。

石油类：测值在 72.2×10^{-6} ~1062×10^{-6} 之间，平均值为 258×10^{-6}。

硫化物：测值在 15.0×10^{-6} ~350×10^{-6} 之间，平均值为 72.2×10^{-6}。

有机碳：测值在 0.25×10^{-2}~1.56×10^{-2} 之间，平均值为 0.96×10^{-2}。

表 6.5-3 评价海域沉积物质量调查结果

站位	石油类	硫化物	汞	砷	锌	镉	铅	铜	镍	有机碳
	×10⁻⁶									%
S1	129	55.4	0.035	11.4	106	0.240	49.2	22.3	23.2	1.31
S2	183	64.9	0.034	11.2	104	0.274	56.4	22. 1	23.4	1.29
S5	595	99.4	0.031	10.9	108	0.347	74.9	25.3	16.6	1.07
S6	248	41.9	0.022	7.97	93.9	0.427	64.0	17.2	13.2	0.64
S8	212	47.6	0.033	10.5	97.4	0.264	54.3	17.3	26. 1	1.46
S10	72.2	15.0	0.005	3.06	27.6	0. 101	43.6	5.09	4. 10	0.25
S11	135	35.3	0.009	4.83	38.0	0. 114	43.9	5.07	6.52	0.46
S13	1062	350	0.047	9.71	92. 1	0.242	51. 1	17.7	23.5	1.55
S15	106	55.6	0.036	8.43	95.2	0.203	47. 1	15.6	26.2	1.37
S16	139	23.0	0.028	5.43	39.8	0. 123	46.4	5.30	8.95	0.53
S18	238	60.8	0.048	9.62	102	0.208	52.0	16.8	27.8	1.56
S19	299	81.2	0.045	8.68	109	0.202	60.4	19.3	29.3	1.52
S21	199	43.3	0.011	5. 11	29.8	0.079	23.0	4. 14	9.33	0.34
S23	184	18.3	0.028	7.84	76.6	0. 176	44.2	12.7	20.7	1. 12
S25	149	40. 1	0.035	8.31	73.0	0. 155	42.9	12. 1	19.8	0.93
最小值	72.2	15.0	0.005	3.06	27.6	0.079	23.0	4.14	4.10	0.25
最大值	1062	350	0.048	9.71	109	0.242	60.4	19.3	29.3	1.56
平均值	258	72.2	0.029	7.10	68.3	0.160	45.5	11.4	17.6	0.96

表 6.5-4 评价海域沉积物质量评价系数

站位	石油类	硫化物	汞	砷	锌	镉	铅	铜	有机碳
S1	0. 129	0. 111	0.070	0. 175	0.303	0. 160	0.379	0.223	0.438
S2	0. 183	0. 130	0.069	0. 173	0.297	0. 183	0.434	0.221	0.429
S5	0.595	0. 199	0.062	0. 168	0.307	0.232	0.576	0.253	0.357
S6	0.248	0.084	0.043	0. 123	0.268	0.284	0.492	0. 172	0.213
S8	0.212	0.095	0.067	0. 161	0.278	0. 176	0.418	0. 173	0.486
S10	0. 144	0.050	0.026	0. 153	0. 184	0.203	0.727	0. 145	0. 127
S11	0.271	0. 118	0.045	0.242	0.253	0.228	0.732	0. 145	0.231
S13	2. 123	1. 165	0.233	0.485	0.614	0.484	0.851	0.507	0.774

S15	0.212	0. 185	0. 182	0.422	0.635	0.405	0.784	0.445	0.686
S16	0.277	0.077	0. 138	0.272	0.265	0.246	0.774	0. 151	0.266
S18	0.477	0.203	0.240	0.481	0.677	0.417	0.867	0.479	0.782
S19	0.599	0.271	0.225	0.434	0.729	0.404	1.007	0.552	0.762
S21	0.397	0. 144	0.054	0.256	0. 199	0. 158	0.383	0. 118	0. 169
S23	0.368	0.061	0. 138	0.392	0.511	0.353	0.737	0.363	0.559
S25	0.298	0. 134	0. 174	0.415	0.486	0.310	0.715	0.347	0.467
超标率	6.67%	6.67%	0	0	0	0	6.67%	0	0
备注	S1、S2、S5、S6、S8 执行第二类沉积物质量标准，其余站位执行第一类沉积物质量标准								

6.6. 海洋生物质量调查结果与评价

本评价委托广东海洋大学海洋资源与环境监测中心于 2021 年 10 月 30 日-11 月 7 日（秋季）及广东林阳海洋科技有限公司于 2022 年 3 月 12 日-14 日（春季）在本项目所在海域（盐田港附近海域）进行了海洋生物质量调查。

6.6.1. 调查项目与分析方法

2021 年 10 月 30 日-11 月 7 日（秋季）以及 2022 年 3 月 12 日-14 日（春季）的调查项目均为：在渔业资源调查的生物样品中挑选有代表性物种，分析其中的铜、锌、铅、镉、汞、砷以及石油烃等 7 项。

分析方法、采用方法标准、检出限等见下表。

表 6.6-1 生物质量调查项目分析方法及检出限

序号	调查项目	分析方法	检出限	方法标准
1	铜	电感耦合等离子体质谱法	0.08×10^{-6}	《海洋监测技术规程》HY/T147 3-2013/6
2	镉	电感耦合等离子体质谱法	0.03×10^{-6}	《海洋监测技术规程》HY/T147 3-2013/6
3	铅	电感耦合等离子体质谱法	0.03×10^{-6}	《海洋监测技术规程》HY/T147 3-2013/6
4	锌	电感耦合等离子体质谱法	1.66×10^{-6}	《海洋监测技术规程》HY/T147 3-2013/6
5	汞	原子荧光法	0.002×10^{-6}	《海洋监测规范》GB17378 6-2007/5 1
6	砷	电感耦合等离子体质谱法	$0. 18\times10^{-6}$	《海洋监测技术规程》HY/T147 3-2013/6
7	石油烃	荧光分光光度法	0.2×10^{-6}	《海洋监测规范》GB17378.6-2007/13

6.6.2. 评价标准与评价方法

（1）评价标准：生物体内污染物质(除石油烃外)含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准，标准限值见表 6.6-2。

（2）评价方法：评价方法采用单项污染指数法，即第 i 项污染指数 Si=Ci/C。式中 Ci 为第 i 项调查值，C 为生物体标准值。

表 6.6-2　海洋鱼类、甲壳类生物体内污染物评价标准(鲜重)

调查项目	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	石油烃
鱼类 $(\times10^{-6})\leq$	0.3	20	2.0	40	0.6	5.0	20
甲壳类 $(\times10^{-6})\leq$	0.2	100	2.0	150	2.0	8.0	20

6.6.3. 生物质量监测结果及评价

一、2021 年 10 月（秋季）海洋生物质量调查结果

2021 年 10 月（秋季），对 S02 站(皮氏叫姑鱼)、S06 站(日本金线鱼)、S08 站(二长棘鲷)、S09 站(墨吉对虾、刺鲳)、S11 站(褐海鳗、黑斑鲫)、S13 站(多纹线碟鱼、褐海鳗)、S15 站(二长棘鲷、黑斑鲫)、S17 站(日本童鳙、墨吉对虾)、S18 站(日本燕鱵)、S20 站(皮氏叫姑鱼、黄鳍笛鲷)、S21 站(长棘银鲈)以及 S24 站(斑点鸡笼鲳、线纹鳗鲶)等海洋生物样品进行生物质量的测定，调查结果见表 6.6-3，评价结果见表 6.6-4。

结果显示，生物样品的汞、锌、镉、铜、铅等检测指标的含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》中的“海洋生物质量评价标准”，仅砷存在略超该标准，其砷超标率为 5.26%。石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》的评价标准，无超标现象。

表 6.6-3　评价海域海洋鱼类、甲壳类生物质量调查结果

站位	生物体名称	石油烃	汞	砷	锌	镉	铅	铜
		×10^{-6} (鲜重)						
S2	皮氏叫姑鱼	1.1	0.031	1. 12	3. 13	ND	ND	0.29
S6	日本金线鱼	1.7	0.012	1.93	3.44	ND	ND	0.20
S8	二长棘鲷	1.7	0.019	2.27	4.38	ND	ND	0.28
S9	墨吉对虾	2.8	0.014	2.81	14.3	ND	0. 13	3.60
S9	刺鲳	3.8	0.021	2.47	3.98	ND	0.05	0.31
S11	褐海鳗	1.0	0.025	2.99	7.21	ND	0.03	0.36
S11	黑斑鲫	3.1	0.018	1.53	10. 1	ND	0.07	1.30
S13	多纹线碟鱼	2.2	0.003	0.32	10.0	ND	ND	0.43
S13	褐海鳗	2.4	0.030	8.03	5. 15	ND	ND	0. 19
S15	二长棘鲷	1.4	0.026	1.73	5.05	ND	ND	0.32
S15	黑斑鲫	0.4	0.018	1.49	7.33	ND	0.06	0.33
S17	日本童鳙	3.2	0.026	0.73	3.99	ND	ND	0. 16
S17	墨吉对虾	1.4	0.023	2.45	14. 1	ND	ND	5.34
S18	日本燕魟	6.8	0.038	3.51	5.67	ND	ND	0.32
S20	皮氏叫姑鱼	4.3	0.085	0.65	5. 13	ND	ND	0.29
S20	黄鳍笛鲷	1.7	0.032	3. 19	4.25	ND	ND	0.29
S21	长棘银鲈	1.6	0.052	1.05	8.42	ND	0.04	0.31
S24	斑点鸡笼鲳	2.5	0.023	1.35	2.96	ND	0.04	0. 17
S24	线纹鳗鲶	3.3	0.015	2. 12	4.03	ND	ND	0.25

注：“ND”表示检测结果小于检测限。

表 6.6-4　评价海域鱼类、甲壳类生物质量评价指数

站位	生物体名称	石油烃	汞	砷	锌	镉	铅	铜
S2	皮氏叫姑鱼	0.055	0. 104	0.224	0.078	ND	ND	0.015
S6	日本金线鱼	0.085	0.041	0.386	0.086	ND	ND	0.010
S8	二长棘鲷	0.085	0.062	0.454	0. 110	ND	ND	0.014
S9	墨吉对虾	0. 140	0.070	0.351	0.095	ND	0.067	0.036
S9	刺鲳	0. 190	0.071	0.494	0. 100	ND	0.027	0.015
S11	褐海鳗	0.050	0.083	0.599	0. 180	ND	0.015	0.018
S11	黑斑鲫	0. 155	0.061	0.305	0.254	ND	0.035	0.065

S13	多纹线碟鱼	0. 110	0.010	0.064	0.251	ND	ND	0.022
S13	褐海鳗	0. 120	0. 100	1.607	0. 129	ND	ND	0.010
S15	二长棘鲷	0.070	0.087	0.346	0. 126	ND	ND	0.016
S15	黑斑鯽	0.020	0.060	0.298	0. 183	ND	0.032	0.017
S17	日本童鳙	0. 160	0.087	0. 145	0. 100	ND	ND	0.008
S17	墨吉对虾	0.070	0. 114	0.307	0.094	ND	ND	0.053
S18	日本燕魟	0.340	0. 125	0.703	0. 142	ND	ND	0.016
S20	皮氏叫姑鱼	0.215	0.284	0. 131	0. 128	ND	ND	0.015
S20	黄鳍笛鲷	0.085	0. 108	0.639	0. 106	ND	ND	0.014
S21	长棘银鲈	0.080	0. 172	0.210	0.210	ND	0.019	0.015
S24	斑点鸡笼鲳	0. 125	0.076	0.270	0.074	ND	0.022	0.008
S24	线纹鳗鲡	0. 165	0.051	0.423	0. 101	ND	ND	0.012
超标率		0	0	5.26%	0	0	0	0

注：“ND”表示未检出。

二、2022 年 3 月（春季）海洋生物质量调查结果

对 S2 站(黄斑蓝子鱼)、S6 站(鲾)、S8 站(小带鱼)、S9 站(龙头鱼)、S11 站(二长棘鲷、四指马鲅)、S13 站(墨吉对虾、小带鱼)、S15 站(银鲳、墨吉对虾)、S17 站(日本金线鱼)、S18 站(丽叶鲹)、S20 站(鲬)、S21 站(鲳)以及 S24 站(短棘鳊、金钱鱼)、S25 站(鱵)等海洋生物样品进行生物质量的测定，其调查结果见表 6.6-5，评价指数见表 6.6-6。

结果显示，生物样品的汞、砷、锌、镉、铜、铅等检测指标的含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》中的“海洋生物质量评价标准”。石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》的评价标准，无超标现象。

表 6.6-5　评价海域海洋鱼类、甲壳类生物质量调查结果

站位	生物体名称	汞	铜	铅	镉	锌	砷	石油烃	含水率
		×10^{-6} (干重)							%
S2	黄斑蓝子鱼	ND	3.8	0. 16	ND	19.0	ND	25.5	76.9
S6	鲾	0. 136	5.5	0.09	0.021	42.0	ND	23.3	75.9
S8	小带鱼	0.059	5.6	0.19	0.044	24.4	0.5	6.1	75.5
S9	龙头鱼	0.085	3.8	0.14	0.053	24.7	0.8	23.4	81.8
S11	二长棘鲷	0.270	2.4	ND	0.011	16.3	2.0	50.4	83.4
S11	四指马鲅	0.081	6.0	0.08	0.006	29.3	0.6	21.1	73.8
S13	墨吉对虾	0.031	23.3	0.05	ND	62.5	0.3	13.2	76.3
S13	小带鱼	0.071	4.5	0.16	0.007	29.0	0.5	27.1	80
S15	银鲳	ND	8.4	ND	0.047	27.5	0.4	9.7	78.7
S15	墨吉对虾	0.037	21.6	0.05	0.007	62.0	ND	33.8	75.6
S17	日本金线鱼	0.357	3.4	ND	0.018	22.2	0.6	46. 1	78.5
S18	丽叶鲹	0.044	3.7	0.19	0.016	46.8	1.4	30.0	77.4
S20	鲬	0.051	2.6	0.30	0.013	30.6	0.5	30.1	83.1
S21	鰤	0.033	5.0	ND	0.084	21.6	3.2	8.9	73.4
S24	短棘鳊	0. 159	3.3	ND	ND	47. 1	0.7	12.7	82. 1
S24	金钱鱼	0. 162	4.1	ND	ND	27.5	1.7	13.8	78.2
S25	鱵	0.064	4.0	ND	0. 122	56.6	0.6	15.0	77.3

注：“ND”表示未检出。

表 6.6-6　评价海域鱼类、甲壳类生物质量评价指数

站位	生物体名称	汞	铜	铅	镉	锌	砷	石油烃
S2	黄斑蓝子鱼	ND	0.044	0.018	ND	0. 110	ND	0.295
S6	鲾	0. 109	0.066	0.011	0.008	0.253	ND	0.281
S8	小带鱼	0.048	0.069	0.023	0.018	0.149	0.025	0.075
S9	龙头鱼	0.052	0.035	0.013	0.016	0.112	0.029	0.213
S11	二长棘鲷	0. 149	0.020	ND	0.003	0.068	0.066	0.418
S11	四指马鲅	0.071	0.079	0.010	0.003	0.192	0.031	0.276

站位	生物体名称	汞	铜	铅	镉	锌	砷	石油烃
S13	墨吉对虾	0.024	0.276	0.006	ND	0.370	0.014	0. 156
S13	小带鱼	0.047	0.045	0.016	0.002	0.145	0.020	0.271
S15	银鲳	ND	0.089	ND	0.017	0. 146	0.017	0. 103
S15	墨吉对虾	0.030	0.264	0.006	0.003	0.378	ND	0.412
S17	日本金线鱼	0.256	0.037	ND	0.006	0. 119	0.026	0.496
S18	丽叶鲹	0.033	0.042	0.021	0.006	0.264	0.063	0.339
S20	鲬	0.029	0.022	0.025	0.004	0.129	0.017	0.254
S21	鳐	0.029	0.067	ND	0.037	0. 144	0. 170	0. 118
S24	短棘鳊	0.095	0.030	ND	ND	0.211	0.025	0. 114
S24	金钱鱼	0. 118	0.045	ND	ND	0. 150	0.074	0. 150
S25	鱵	0.048	0.045	ND	0.046	0.321	0.027	0. 170
超标率		0	0	0	0	0	0	0

注：“ND”表示未检出；评价指数已依据要求将干重含量换算成湿重含量进行计算。

6.7. 海洋生态环境现状调查与评价

本评价委托广东海洋大学海洋资源与环境监测中心于2021年10月30日-11月7日（秋季）及广东林阳海洋科技有限公司于2022年3月12日-14日（春季）在本项目所在海域（盐田港附近海域）进行了海洋生态环境现状调查。具体调查站位见表6.8-1、表6.8-2及图 6.8-1、图6.8-2。

6.7.1. 调查项目与分析方法

2021年10月30日-11月7日（秋季）以及2022年3月12日-14日（春季）的生态调查内容均包括叶绿素a、浮游植物、浮游动物、鱼卵仔稚鱼、浅海底栖生物和潮间带生物等海洋生物。其中，叶绿素a、浮游植物、浮游动物、鱼卵仔稚鱼、浅海底栖生物等共设15个站位(与海水环境质量调查同步进行，潮间带生物共设3个采样断面。

各生物调查项目的采样和分析均按《海洋调查规范-海洋生物调查》(GB12763.6-2007)和《海洋监测规范》(GB17378－2007)中规定的方法进行，见下表。

表 6.7-1　海洋生物质量监测项目、方法和仪器

序号	项目	引用标准及分析方法	仪　器
1	叶绿素 a	《海洋监测规范》 GB17378.7-2007/8.2 分光光度法	岛津 UV-2450 紫外可见分光光度计
2	浮游生物 (浮游植物、浮游动物)	《海洋监测规范》 GB17378.7-2007/5 浮游生物生态调查	生物显微镜
3	鱼卵仔稚鱼	《海洋调查规范》 GB/T 12763.6-2007/9 鱼类浮游生物调查	生物显微镜
4	底栖生物	《海洋调查规范》GB/T 12763.6-2007/10 大型底栖生物调查 /11 小型底栖生物调查	生物显微镜
5	潮间带生物	《海洋调查规范》 GB/T 12763.6-2007/12 潮间带生物调查	生物显微镜

6.7.2. 评价标准与评价方法

（1）叶绿素 a

叶绿素 a 含量采用 Jeffrey-Humphrey(1975)的改进公式计算：

$$Chla=11.85\times(E_{664}-E_{750})-1.54\times(E_{647}-E_{750})-0.08\times(E_{630}-E_{750})v/VL$$

其中，Chla 为叶绿素 a 浓度，μg/L；v 为样品提取液体积，mL；V 为海水样品实际用量，L；L 为测定池光程，cm；E_{750}、E_{664}、E_{647}、E_{630} 分别为 750 nm，664 nm，647 nm，630 nm 波长处的吸光值。

初级生产力采用叶绿素法，按照 Cadee 和 Hegeman(1974)提出的简化的计算真光层初级生产力公式估算：P=Ps×E×D/2。

式中，P 为每日现场的初级生产力(mgC/m·d)；E 为真光层深度(m)，取透明度的 3 倍(Yukuya，1980)；D 为白昼时间(h)，即日出到日落的时间长度；P 为表层水浮游植物的潜在生产力(mgC/m·h)。

$$Ps=Cn\times Q$$

Q 为同化系数，采用近海海水平均同化系数 3.7(引自 2001 年彭云辉等同化系数的计算值)；Cn 为表层叶绿素 a 含量。

（2）生物生态优势度(Y)及计算方法

优势种的概念有两个方面涵义，一方面指占有广泛的生境，可以利用较高的资源，具广泛适应性，在空间分布上表现为空间出现频率（fi）较高，另一方面，表现为个体数量(ni)庞大，丰度百分比(ni/N)较高。

设：fi——第 i 个种在各样方中的出现频率；

ni——群落中第 i 个物种在空间中的丰度；

N——群落中所有物种的总丰度；

综合优势种概念的两个方面，得出优势种优势度(Y)的计算公式：

$$Y=ni/N\times fi$$

本报告规定优势度 Y≥0.02 时为优势种。

（3）生物生态评价方法及其指数计算

本次调查的海洋生物生态群落评价包括群落多样性、群落均匀度和群落单纯度四个方面。

香农－威纳(Shannon—Weaner)多样性指数：

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

式中，H′——为物种多样性指数值；S——为样品中的总种数；Pi——为第 i 种的个体丰度(ni)与总丰度(N)的比值(ni/N)。

一般认为，正常环境，该指数值高；环境受污染，该指数值降低。

均匀度指数：

$$J'=H'/\log_2 S$$

式中，J′——表示均匀度指数值；H′——表示物种多样性指数值；S——表示样品中总种数。

丰富度指数：

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

式中，d——表示丰富度指数值；S——表示样品中的总种数；N——表示群落中所有物种的总丰度。

单纯度指数：

$$C=SUM(ni/N)^2$$

式中，C——表示单纯度指数；N——为群落中所有物种丰度或生物量，ni 为第 i 个物种的丰度或生物量。

一般而言，健康的环境，物种均匀度和丰富度指数值高，单纯度指数值低；污染环境，物种均匀度和丰富度指数值低，单纯度指数值高。

6.7.3. 秋季海洋生态（2021 年 10 月）

6.7.3.1.叶绿素 a

叶绿素浓度范围为 0.93~2.39 mg/m^3，平均浓度为 1.30 mg/m^3，见下表。初级生产力均值为 423.85 mgC/m^2·d(189.69 mgC/m^2·d~805.59 mgC/m^2·d)。

表 6.7-2　叶绿素 a 和初级生产力调查结果

站号	叶绿素 a(mg/m^3)	初级生产力(mgC/m^2·d)
S1	5.12	805.59
S2	3.66	469.23
S5	2.54	296.04
S6	1.89	286.36
S8	1.14	365.38
S10	1.10	480.77
S11	0.97	339.16
S13	1.16	371.79
S15	2.39	696.39
S16	1.05	397.73
S18	0.93	189.69
S19	1.48	388.11
S21	1.82	583.33
S23	0.98	456.88
S25	1.08	692.31
最小值	0.93	189.69
最大值	2.39	805.59
均值	1.30	423.85

6.7.3.2.浮游植物

（1）种类组成

本次调查共鉴定出浮游植物 5 门 36 属 85 种(种类名录见附录Ⅰ)。硅藻门种类最多，共 28 属 72 种，占总种类数的 84.7%；甲藻门出现 5 属 9 种，占总种类数的 10.7%；蓝藻门各出现 1 属 2 种，占总种类数的 2.4%；金藻门和绿藻门各出现 1 属 1 种，占总种类数的 1.2%；出现种类较多的属为硅藻门中的角毛藻属(4 种)以及硅藻门中的根管藻属(3 种)，见下表。

表 6.7-3　浮游植物种类组成

类群	属数	种类数	种类组成比例(%)
硅藻门	28	72	84.6
甲藻门	5	9	10.6
蓝藻门	1	2	2.4
绿藻门	1	1	1.2
金藻门	1	1	1.2
总计	36	85	100.0

（2）细胞丰度及平面分布

浮游植物细胞丰度均值为 77.82×10^4cells/L(11.38×10^4cells/L~174.48×10^4cells/L)。最高值出现在 S1 站，最小值出现在 S25 站。构成细胞丰度的主要种为柔弱菱形藻，占总丰度的 44.72%。

（3）优势种

调查海域共出现浮游植物优势种 4 种，分别为柔弱菱形藻、窄隙角毛藻、热带骨条 藻以及中肋骨条藻。

（4）物种多样性指数

浮游植物水采样品的单纯度指数(C)均值为 0.28(0.16~0.57)，多样性指数(H')均值为 2.57(1.46~3.17)，均匀度指数(J')均值为 0.54(0.31~0.68)，丰富度指数(d)均值为 6.68(4.84~9.40)，见下表。

表 6.7-4　浮游植物物种多样性指数值

站位	C	H'	J'	d
S1	0.57	1.46	0.31	4.84
S2	0 31	2 29	0 46	6 27
S5	0.24	2.78	0.53	7.01
S6	0 21	2 80	0 58	6 46
S8	0. 18	2.89	0.61	7.01
S10	0.31	2.31	0.52	5. 13

S11	0. 16	3.00	0.65	5.94
S13	0.28	2.80	0.59	6.42
S15	0 24	2 66	0 49	9 40
S16	0.40	2.00	0.44	4.88
S18	0 19	3 17	0 60	8 88
S19	0.30	2.79	0.54	8. 11
S21	0.40	2. 12	0.46	6.88
S23	0.23	2.54	0.57	5. 17
S25	0.24	2.94	0.68	7.81
最小值	0.16	1.46	0.31	4.84
最大值	0.57	3.17	0.68	9.40
平均值	0.28	2.57	0.54	6.68

注： “- ”表示该站位物种偏少，不予计算。

6.7.3.3.浮游动物

(1)种类组成

共鉴定出浮游动物 65 种(类)，隶属于 8 门 41 属(种类名录见附录Ⅱ)，以节肢动物门的(种)最多，为 36 种(类)，占总种数的 55.38%。其次为刺胞动物门(13 种)，占总种类数的 20.0%。

(2)总生物量、总丰度及平面分布

调查海域浮游动物丰度均值为 31.29ind/m^3(5.31~104.48 ind/m^3)，S18 站丰度最高，S5 站的丰度最低。浮游动物生物量平均值为 30.00mg/m^3(8.68~67.67 mg/m^3)，S15 站生物量最高，S21 站的生物量最低，见下表。

表 6.7-5 浮游动物生态特征

站位	丰度(ind./m^3)	生物量(mg/m^3)
S1	17.56	34. 16
S2	23.02	66.76
S5	5.31	15.82
S6	9.50	41.06
S8	23.23	26.85
S10	12.00	10. 18
S11	63.33	21.07
S13	57.39	36.92
S15	56.00	67.67
S16	9.37	8.93

S18	104.48	59.03
S19	36.67	18.17
S21	14.74	8.68
S23	21.33	22.01
S25	15.38	12.69
最小值	5.31	8.68
最大值	104.48	67.67
平均值	31.29	30.00

（3）优势种

浮游动物优势种类有 10 种，分别为：莹虾幼体、短尾类溞状幼体、长尾类幼虫、亨氏莹虾、肥胖软箭虫、异体住囊虫、鱼卵、中型莹虾、尖刺唇角水蚤以及奥氏胸刺水蚤。莹虾幼体是最主要优势种，优势度和平均丰度分别为 0.165 和 6.87 ind./m^3，占总丰度的 19.03%。其次为短尾类溞状幼体，优势度和平均丰度分别为 0.161 和 5.04 ind./m^3，占总丰度的 16.11%，见下表。

表 6.7-6　浮游动物优势种特征

优势种	*Y*	平均丰度(ind/m^3)	丰度占比(%)
莹虾幼体 *Lucifer larva*	0.165	6.87	19.03
短尾类溞状幼体 *Brachyura zoea*	0.161	5.04	16.11
长尾类幼虫 *Macrura larva*	0.057	1.80	5.75
亨氏莹虾 *Lucifer hanseni*	0.055	2.28	6.31
肥胖软箭虫 *Flaccisagitta enflata*	0.043	2.10	5.36
异体住囊虫 *Oikopleura dioica*	0.042	3.66	7.02
鱼卵 *Fish eggs*	0.039	1.23	3.93
中型莹虾 *Lucifer intermedius*	0.032	2.27	4.83
尖刺唇角水蚤 *Labidocera acuta*	0.023	2.02	3.87
奥氏胸刺水蚤 *Centropages orsinii*	0.022	1.53	3.25

（4）物种多样性指数

浮游动物单纯度指数(C)均值为 0.19(0.08~0.65)；多样性指数(H′)均值为 3.39(1.23~4.21)，均匀度指数(J′)均值为 0.73(0.36~0.86)，丰富度指数(d)均值为 7.91(3.49~10.29)，见下表。其中，多样性指数 H′以 S8 站最高，S1 站最低；均匀度指数 J′与丰富度指数(d)均以 S16 站最高，S1 站最低；单纯度指数(C)以 S1 站最高，S8 站最低。

表 6.7-7　浮游动物物种多样性指数

站位	*C*	*H′*	*J′*	*d*
S1	0.65	1.23	0.36	3.49
S2	0.50	1.85	0.45	5. 10
S5	0. 13	3.45	0.86	8.94
S6	0. 15	3.59	0.78	10.23
S8	0.08	4.21	0.84	9.87
S10	0. 16	3.41	0.75	8.85
S11	0.22	2.93	0.63	5.79
S13	0. 11	3.69	0.74	7.41
S15	0. 14	3.68	0.72	8.45
S16	0.09	3.94	0.86	10.29
S18	0. 11	3.71	0.75	6.45
S19	0. 10	3.91	0.79	8.33
S21	0. 13	3.56	0.78	8.55
S23	0. 10	3.98	0.83	8.82
S25	0. 11	3.68	0.81	8.05
最小值	0.08	1.23	0.36	3.49
最大值	0.65	4.21	0.86	10.29
平均值	0.19	3.39	0.73	7.91

6.7.3.4. 鱼卵仔稚鱼

(1) 种类组成

本次调查的鱼卵共检出 4 科 7 种，仔稚鱼共检出 4 科 5 种(种类名录见附录III) ，详见下表。

表 6.7-8　鱼卵仔稚鱼种类组成

种类		S01	S02	S05	S06	S08	S10	S11	S13	S15	S16	S18	S19	S21	S23	S25
鱼卵	沙丁鱼属 *Sardina sp*	11	5	0	0	3	0	0	4	0	0	3	8	11	2	4
	鲱属 *Clupea sp*	5	1	1	0	0	2	3	3	4	2	1	0	0	3	2
	鲱科 *Clupeidae spp*	3	14	2	0	0	3	0	0	2	1	2	1	0	1	0
	飞鱼科 *Exocoetidae spp*	2	0	3	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
	白鳍飞鱼 *Cypselurus unicolor*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	狗母鱼科 *Synodontid*	1	1	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	2	1	3

	ae spp															
	鳀科 *Engraulidae spp*	0	6	11	1	5	0	13	5	12	7	11	10	8	6	3
	总计	23	27	19	2	9	7	16	13	20	12	18	21	22	13	13
仔稚鱼	雀鲷科 *Pomacentridae spp*	1	0	0	1	0	0	0	3	1	0	1	0	1	1	0
	鳀科 *Engraulidae spp*	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0
	赤鼻棱鳀 *Thryssa kammalensis*	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
	青鳞小沙丁鱼 *Sardinella zunas*	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
	鲻 *Liza haematocheila*	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
	合计	3	3	2	2	1	1	1	4	4	2	5	0	2	2	2

(2)密度分布

调查海域的鱼卵密度均值为 1.5 个/m^3(0.21~2.88 个/m^3)，S18 站最多(2.88 个/m^3)，而 S6 站最少(仅 0.21 个/m^3)。仔稚鱼密度均值为 0.23 尾/m^3(0~0.80 尾/m^3)，S18 站的仔稚鱼密度最高，达 0.80 尾/m^3，仅 S19 站位未检出仔稚鱼，见下表。

表 6.7-9　　鱼卵仔稚鱼密度特征

站位	鱼卵		仔稚鱼		滤水量(m^3)
	数量(个)	密度(个/m^3)	数量(尾)	密度(尾/m^3)	
S1	23	2.12	3	0.28	10.84
S2	27	2.45	3	0.27	11.01
S5	19	1.62	2	0.17	11.72
S6	2	0.21	2	0.21	9.72
S8	9	1.25	1	0.14	7.19
S10	7	0.51	1	0.07	13.78
S11	16	1.62	1	0.10	9.90

S13	13	0.81	4	0.25	16.02
S15	20	1.14	4	0.23	17.49
S16	12	1.07	2	0.18	11.19
S18	18	2.88	5	0.80	6.24
S19	21	1.47	0	0.00	14.31
S21	22	1.85	2	0.17	11.90
S23	13	1.81	2	0.28	7.19
S25	13	1.75	2	0.27	7.42
最小值	2	0.21	0	0.00	6.24
最大值	27	2.88	5	0.80	17.49
平均值	15.67	1.50	2.27	0.23	11.06

6.7.3.5.底栖生物

(1)种类组成

共鉴定底栖生物 5 门 15 科 16 种(种类名录见附录Ⅳ)，包括环节动物、软体动物、棘皮动物、纽形动物及节肢动物。其中，软体动物和环节动物种类数较多，软体动物 8 种，占种类总数的 50.0%；环节动物 5 种，各占种类总数的 31.25%；棘皮动物、节肢动物以及纽形动物各为 1 种，各占种类总数的 6.25%，见下表和下图。

表 6.7-10　底栖动物生态特征

类群	种数		栖息密度(ind./m^2)		生物量(g/m^2)	
	N	占比(%)	均值	占比(%)	均值	占比(%)
软体动物	8	50.0	46.7	68.63	21.34	98.22
环节动物	5	31.25	16.0	23.53	0.27	1.23
棘皮动物	1	6.25	2.7	3.9	0.05	0.22
节肢动物	1	6.25	1.3	2.0	0.04	0.20
纽形动物	1	6.25	1.3	2.0	0.03	0.13
总计	16	100	68.0	100	21.73	100

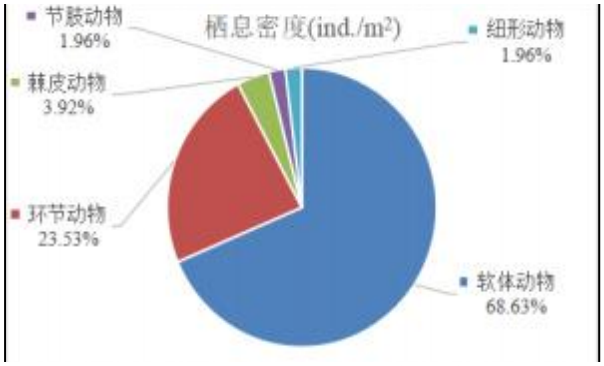


图 6.7-1　秋季底栖生物栖息密度组成

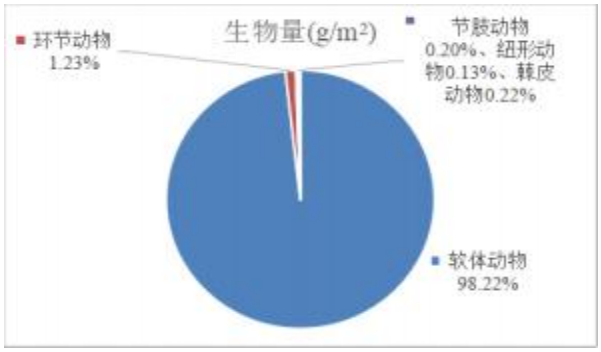


图 6.7-2　秋季底栖生物生物量组成

本次调查，软体动物主要代表种为近江牡蛎和粗帝汶蛤；环节动物主要代表种为巢海毛虫。

（2）优势种

秋季调查出现的 16 种生物中，优势度在 0.02 以上的优势种有 3 种，分别为粗帝汶蛤、双鳃内卷齿蚕以及棒锥螺。

（3）生物量和栖息密度

底栖生物总栖息密度和总生物量生物量为 1020 ind./m^2 与 325.94g/m^2，见下表，其中栖息密度范围为 40~160 ind./m^2，平均值为 68.00ind./m^2；生物量范围为 0.66~101.90 g/m^2，平均值为 21.72 g/m^2。其中，栖息密度以软体动物最大(达 700.00ind./m^2)，占总栖息密度的 68.63%，而节肢动物、纽形动物则最小(仅 20.00ind./m^2)，各占总栖息密度的 1.96%；生物量仍以软体动物最大，为 320.0 g/m^2，占总生物量的 98.22%，而生物量最小的则为纽形动物，其生物量仅为 0.42 g/m^2，占总生物量的 0.13%。

表 6.7-11　秋季底栖生物栖息密度和生物量分布(单位：生物量 g/m² ，栖息密度 ind./m²)

站位	项目	软体动物	环节动物	棘皮动物	节肢动物	纽形动物	合计
S1	栖息密度	40.00	20.00	0.00	0.00	0.00	60.00
	生物量	28.54	0.50	0.00	0.00	0.00	29.04
S2	栖息密度	60.00	20.00	0.00	0.00	0.00	80.00
	生物量	101.32	0.58	0.00	0.00	0.00	101.90
S5	栖息密度	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	40.00
	生物量	0.00	0.00	0.24	0.00	0.42	0.66
S6	栖息密度	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00
	生物量	90.20	0.00	0.00	0.00	0.00	90.20
S8	栖息密度	0.00	40.00	0.00	20.00	0.00	60.00
	生物量	0.00	0.44	0.00	0.66	0.00	1.10
S10	栖息密度	60.00	20.00	0.00	0.00	0.00	80.00
	生物量	9.22	0.26	0.00	0.00	0.00	9.48
S11	栖息密度	40.00	20.00	20.00	0.00	0.00	80.00
	生物量	0.22	0.18	0.48	0.00	0.00	0.88
S13	栖息密度	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	40.00
	生物量	1.76	0.48	0.00	0.00	0.00	2.24
S15	栖息密度	40.00	20.00	0.00	0.00	0.00	60.00
	生物量	27.80	0.76	0.00	0.00	0.00	28.56
S16	栖息密度	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00
	生物量	10.04	0.00	0.00	0.00	0.00	10.04
S18	栖息密度	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80.00
	生物量	23.50	0.00	0.00	0.00	0.00	23.50
S19	栖息密度	40.00	20.00	0.00	0.00	0.00	60.00
	生物量	1.94	0.22	0.00	0.00	0.00	2.16
S21	栖息密度	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	40.00
	生物量	4.58	0.18	0.00	0.00	0.00	4.76
S23	栖息密度	60.00	20.00	0.00	0.00	0.00	80.00
	生物量	10.12	0.20	0.00	0.00	0.00	10.32
S25	栖息密度	140.00	20.00	0.00	0.00	0.00	160.00
	生物量	10.90	0.20	0.00	0.00	0.00	11.10

(4)生物量和栖息密度的水平分布

调查区海域内各站位底栖生物的栖息密度差异较大，最高栖息密度出现在 S25 号站，为 160.00 ind./m^2，而最低底栖生物栖息密度则出现在 S6、S5、S13、S21 号站，均为 40.00 ind./m^2，S5 站在港池内，曾经疏浚，现在底质硬，底栖生物样品很少；最高生物量也出现在 S2 号站，为 101.90 g/m^2；最低则为 S5 号站位，所采到底栖生物很少，主要原因可能是该站位为港池，曾经进行疏浚，底质坚硬平坦。见下图。

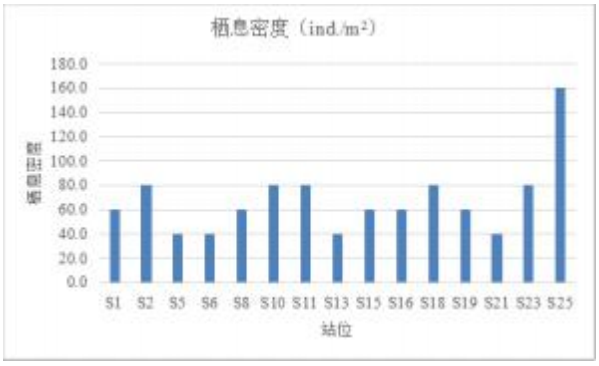


图 6.7-3　秋季底栖生物栖息密度水平分布

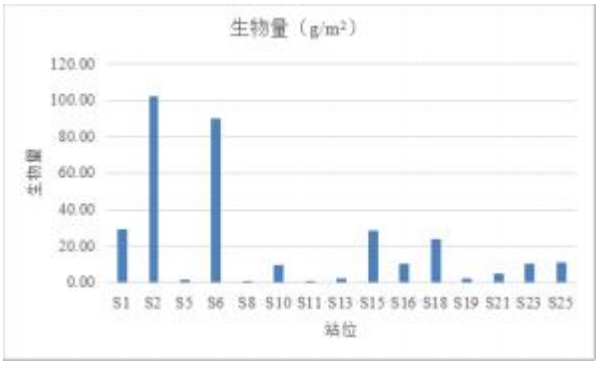


图 6.7-4　秋季底栖生物生物量水平分布

(5)物种多样性分析

底栖生物调查中，多样性指数(*H′*)均值为 1.27(0.92-2.00)，均匀度指数(*J′*)均值为 0.95(0.67-1.00)，丰富度度指数(*J′*)均值为 0.38(0.24-0.68)，见下表。

表 6.7-12　底栖动物多样性指数值

站位	多样性指数(*H′*)	均匀度指数(*J′*)	丰富度指数(*d*)
S1	1.58	1.00	0.49
S2	2.00	1.00	0.68
S5	1.00	1.00	0.27
S6	1.00	1.00	0.27
S8	1.58	1.00	0.49
S10	1.50	0.95	0.46
S11	1.50	0.95	0.46
S13	1 00	1 00	0 27
S15	0.92	0.92	0.24
S16	0.92	0.92	0.24
S18	1.50	0.95	0.46
S19	0.92	0.92	0.24
S21	1.00	1.00	0.27
S23	1.50	0.95	0.46
S25	1.06	0.67	0.39
最小值	0.92	0.67	0.24
最大值	2.00	1.00	0.68
平均	1.27	0.95	0.38

注：无生物站位的 H′与 J′不予计算(用“- ”表示)

6.7.3.6. 潮间带底栖生物

(1)种类组成

潮间带采集定性样品共鉴定大型底栖 4 门 25 种(种类名录见附录Ⅴ)。其中，软体动物占优势，共 14 种，占总种类数的 56.0%；节肢动物门 8 种，占总种类数的 32.0%；环节动物门 2 种，占总种类数的 8.0%；刺胞动物门 1 种，仅占总种类数的 4.0%。

(2)栖息密度、生物量组成与分布

C2 断面因 2017 年强台风“山竹”的影响，原潮间带生境已被破坏。由于疫情，现已对断面所在区域进行围蔽待修葺，待修期间为避免再次遭遇台风破坏，已在堤下的护岸有序堆积大量巨石和泥沙，导致堤岸下方的潮间带区域被砂石不同程度的覆盖。C2 采样断面已被围蔽，无法进入采样断面开展生物样品采集，因此不纳进本次潮间带调查的生物栖息密度和生物量的数据统计。调查区域内的 2 个断面的平均栖息密度和平均生物量分别为 193.33 ind./m^2 和 122.87 g/m^2，见下表。

表 6.7-13　调查区潮间带生物栖息密度(ind./m^2)　及百分比组成统计表

断面	潮区	刺胞动物		环节动物		节肢动物		软体动物		合计
		密度	%	密度	%	密度	%	密度	%	密度
C1	高	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	中	0.00	0.00	0.00	0.00	608.00	98.7	24.00	33.3	632.0
	低	0.00	0.00	24.00	100	8.00	1.3	48.00	66.7	80.0
	平均	0.00	0.00	8.00	100	205.33	100	24.00	100	237.33
C2	高	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	中	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	低	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	平均	/	/	/	/	/	/	/	/	/
C3	高	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	中	0.00	0.00	0.00	0.00	32.00	50.0	328.00	87.2	360.0
	低	8.00	100	0.00	0.00	32.00	50.0	48.00	12.9	88.0
	平均	2.67	100	0.00	0.00	21.33	100	125.33	100	149.33

注：“/”无进行生物样品采集。

表 6.7-14　调查区潮间带生物重量(g/m²)及百分比组成统计表

断面	潮区	刺胞动物		环节动物		节肢动物		软体动物		合计
		生物重量	%	生物 重量	%	生物重量	%	生物重量	%	生物重量
C1	高	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	中	0.00	0.00	0.00	0.00	149.84	99.9	11.28	2.8	161.12
	低	0.00	0.00	0.56	100	0.08	0.1	393.28	97.2	393.92
	平均	0.00	0.00	0.19	100	49.97	100	134.85	100	185.01
C2	高	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	中	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	低	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	平均	/	/	/	/	/	/	/	/	/
C3	高	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	中	0.00	0.00	0.00	0.00	6.40	19.4	129.36	88.1	135.76
	低	2.32	100	0.00	0.00	26.56	81.6	17.52	11.9	46.40
	平均	0.77	100	0.00	0.00	10.99	100	48.96	100	60.72

注：“/”无进行生物样品采集。

(3)主要物种

主要物种包括为网纹纹藤壶 *Amphibalanus reticulatus*、平轴螺 *Planaxis sulcatus*、弧边招潮蟹 *Uca(Deltuca)arcuata* 以及镶珠核果螺 *Drupa musiva*。

近江牡蛎 *Crassostrea rivularis*，节肢动物门藤壶科。本次调查该种仅在 C1 断面的中潮区出现，栖息密度为 424.00ind./m²，是全部调查断面中栖息密度最大的物种。

平轴螺 *Planaxis sulcatus*，软体动物门平轴螺科。本次调查主要出现在 C3 断面的中潮区，其在 C3 断面中潮区栖息密度为 192.00ind./m²，是 C3 断面的底栖生物栖息密度主要组成者之一。

弧边招潮蟹 *Uca(Deltuca)arcuata*，软体动物门沙蟹科。本次调查主要出现在 C1 断面的中潮区，其在 C1 断面中潮区栖息密度为 80.00ind./m²，是 C1 断面的底栖生物栖息密度主要组成者之一。

镶珠核果螺 *Drupa musiva*，软体动物门骨螺科。本次调查主要出现在 C3 断面的中潮区，其在 C3 断面中潮区栖息密度为 48.00ind./m^2，是 C3 断面的底栖生物栖息密度主要组成者之一。

6.7.4. 春季海洋生态（2022 年 3 月）

6.7.4.1.叶绿素 a

叶绿素浓度范围为 0.70~1.81 mg/m^3，平均浓度为 1.27 mg/m^3，见下表。初级生产力均值为 392.21 mgC/m^2·d(183.57 mgC/m^2·d~496.50 mgC/m^2·d)。

表 6.7-15　叶绿素 a 和初级生产力调查结果

站号	叶绿素 a (mg/m^3)	初级生产力(mgC/m^2 ·d)
S1	0.70	183.57
S2	1.75	458.92
S5	1.81	474.65
S6	1.75	458.92
S8	1.62	424.82
S10	0.92	321.68
S11	0.94	328.67
S13	0.88	307.69
S15	1.30	454.55
S16	1. 14	398.60
S18	1.24	433.57
S19	1.42	496.50
S21	1.06	339.74
S23	1.25	400.64
S25	1.25	400.64
最小值	0.70	183.57
最大值	1.81	496.50
均值	1.27	392.21

6.7.4.2.浮游植物

(1)种类组成

本次调查共鉴定出浮游植物 3 门 28 属 50 种(种类名录见附录Ⅰ)。硅藻门种类最多，共 17 属 33 种，占总种类数的 66.0%；甲藻门出现 9 属 15 种，占总种类数的 30.0%；金藻门各出现 2 属 2 种，占总种类数的 4.0%。出现种类较多的属为硅藻门中的角毛藻属(10 种)以及甲藻门中的角藻属(6 种)，见下表。

表 6.7-16　浮游植物种类组成

类群	属数	种类数	种类组成比例(%)
硅藻门	17	33	66.0
甲藻门	9	15	30.0
金藻门	2	2	4.0
总计	28	50	100.0

(2)细胞密度及平面分布

浮游植物细胞密度均值 3.02×10^4cells/L(0.25×10^4cells/L~10.30×10^4cells/L)。最高值出现在 S19 站，最小值出现在 S5 站。构成细胞密度的主要种为柔弱菱形藻，占总密度的 31.28%。

(3)优势种

调查海域共出现浮游植物优势种 6 种，分别为北方劳德藻、短刺角毛藻、柔弱根管藻、柔弱角毛藻、柔弱角毛藻。

(4)物种多样性指数

浮游植物水采样品的单纯度指数(C)均值为 0.19(0.11~0.32)，多样性指数(H')均值为 2.89(2.05~3.53)，均匀度指数(J')均值为 0.77(0.65~0.87)，丰富度指数(d)均值为 1.36(0.72~1.91)，见下表。

表 6.7-17　浮游植物物种多样性指数值

站位	C	H'	J'	d
S1	0.11	3.53	0.85	1.91
S2	0.24	2.37	0.75	0.84
S5	0.18	2.77	0.87	1.02
S6	0.25	2.86	0.73	1.58
S8	0.16	2.96	0.86	1.25

S10	0.32	2.05	0.73	0.72
S11	0.20	2.74	0.82	1.07
S13	0.13	3.45	0.86	1.78
S15	0.20	2.81	0.70	1.38
S16	0.20	2.84	0.73	1.39
S18	0.21	2.81	0.66	1.57
S19	0.24	2.59	0.65	1.30
S21	0.13	3.39	0.83	1.54
S23	0.13	3.39	0.78	1.72
S25	0.22	2.74	0.70	1.32
最小值	0.11	2.05	0.65	0.72
最大值	0.32	3.53	0.87	1.91
均值	0.19	2.89	0.77	1.36

注：“- ”表示该站位物种偏少，不予计算。

6.7.4.3.浮游动物

(1)种类组成

共鉴定出浮游动物 42 种(类)，隶属于 6 门 29 属(种类名录见附录Ⅱ)，以节肢动物门的(种)最多，为 24 种(类)，占总种数的 57.14%。其次为刺胞动物门(9 种)，占总种类数的 21.43%。

(2)总生物量、总密度及平面分布

调查海域浮游动物密度均值为 401.18 ind/m^3(28.65~2400.85 ind/m^3)，S15 站密度最高，S2 站的密度最低。浮游动物生物量平均值为 82.44 mg/m^3(9.88~292.36 mg/m^3)，S15 站生物量最高，S2 站的生物量最低，见下表。

表 6.7-18　浮游动物生态特征

站位	密度(ind./m^3)	生物量(mg/m^3)
S1	37.88	15.20
S2	28.65	9.88

S5	212.42	32.49
S6	121.73	10.39
S8	189.81	40.92
S10	403.51	213.76
S11	299.33	143.76
S13	1264. 11	86.30
S15	2400.85	292.36
S16	348.31	110.55
S18	156.95	66.99
S19	407.20	90.84
S21	54.46	40.96
S23	42.70	22.72
S25	49.76	59.55
最小值	28.65	9.88
最大值	2400.85	292.36
平均值	401.18	82.44

(3)优势种

浮游动物优势种类有 7 种，分别为：夜光虫、中华哲水蚤、哲水蚤幼体、瘦尾胸刺水蚤、肥胖三角溞、拟细浅室水母以及鱼卵。夜光虫是最主要优势种，优势度高达 0.524，其平均密度为 210.27ind./m^3，占总密度的 52.41%。其次为瘦尾胸刺水蚤，优势度和平均密度分别为 0.146 和 58.60 ind./m^3，占总密度的 14.61%，见下表。

表 6.7-19　浮游动物优势种特征

优势种	*Y*	平均丰度(ind/m^3)	丰度占比(%)
莹虾幼体 *Lucifer larva*	0.165	6.87	19.03
短尾类溞状幼体 *Brachyura zoea*	0.161	5.04	16.11
长尾类幼虫 *Macrura larva*	0.057	1.80	5.75
亨氏莹虾 *Lucifer hanseni*	0.055	2.28	6.31
肥胖软箭虫 *Flaccisagitta enflata*	0.043	2.10	5.36

异体住囊虫 *Oikopleura dioica*	0.042	3.66	7.02
鱼卵 *Fish eggs*	0.039	1.23	3.93
中型莹虾 *Lucifer intermedius*	0.032	2.27	4.83
尖刺唇角水蚤 *Labidocera acuta*	0.023	2.02	3.87
奥氏胸刺水蚤 *Centropages orsinii*	0.022	1.53	3.25

（4）物种多样性指数

浮游动物单纯度指数(*C*)均值为 0.37(0.18~0.71)；多样性指数(*H′*)均值为 2.14(1.07~2.91)，均匀度指数(*J′*)均值为 0.52(0.24~0.75)，丰富度指数 (*d*) 均值为 3.42(1.67~4.55)。其中，均匀度指数 *J′*与多样性指数 *H′*均以 S2 站最高，S13 站最低；单纯度指数(*C*)则反之，即以 S13 站最高，S2 站最低；丰富度指数(*d*)以 S18 站最高，S15 站最低。

表 6.7-20 浮游动物物种多样性指数

站位	***C***	***H′***	***J′***	***d***
S1	0.21	2.55	0.69	3.30
S2	0.18	2.91	0.75	4.17
S5	0.68	1.18	0.27	3.55
S6	0.56	1.38	0.34	3.12
S8	0.30	2.41	0.56	3.62
S10	0.26	2.35	0.51	3.83
S11	0.23	2.46	0.60	2.81
S13	0.71	1.07	0.24	2.80
S15	0.58	1.33	0.35	1.67
S16	0.23	2.49	0.59	3.08
S18	0.38	2.24	0.49	4.55
S19	0.52	1.64	0.40	2.66
S21	0.27	2.47	0.59	4.25
S23	0.18	2.86	0.75	3.46
S25	0.26	2.73	0.65	4.35
最小值	0.18	1.07	0.24	1.67

最大值	0.71	2.91	0.75	4.55
平均值	0.37	2.14	0.52	3.42

6.7.4.4.鱼卵仔稚鱼

（1）种类组成

本次调查的鱼卵共检出 7 种，仔稚鱼共检出 6 种(种类名录见附录III)，详见下表。

表 6.7-21　鱼卵种类组成

站位	沙丁鱼属 *Sardina sp*	鲱属 *Clupea sp*	鲱科 *Clupeidae spp*	鲹科 *Carangidae spp*	蛇鳗科 *Ophichthyidae spp*	鳗鲡科 *Anguillidae spp*	鳀科 *Engraulidae spp*	总计
S1	234	112	35	0	5	0	0	386
S2	83	12	15	0	0	5	2	117
S5	38	1	20	6	1	3	3	72
S6	4	2	8	1	0	3	0	18
S8	23	5	6	0	0	1	5	40
S10	0	2	3	7	0	1	0	13
S11	0	3	8	0	2	3	1	17
S13	2	2	3	2	0	0	1	10
S15	125	78	133	1	0	1	0	338
S16	183	58	64	11	12	9	0	337
S18	153	11	23	1	3	0	0	191
S19	156	41	23	1	0	8	1	230
S21	248	112	145	1	0	2	8	516
S23	217	0	114	0	0	1	8	340
S25	278	34	79	0	1	3	3	398

表 6.7-22　仔稚鱼种类组成

种类	鳢科 Sillaginidae spp	细鳞鲷 Teraponjarbua	尖吻鲈 Lates calcarifer	鲹科 Carangidae spp	竹荚鱼 Sardinellazunas	鲻 Liza haematocheila	合计

S1	0	0	0	0	1	1	2
S2	0	0	0	0	0	0	0
S5	0	1	0	0	0	0	1
S6	2	0	1	0	0	0	3
S8	0	0	0	0	1	0	1
S10	1	0	0	0	0	0	1
S11	0	0	0	0	0	0	0
S13	0	0	0	0	0	0	0
S15	0	0	0	0	0	1	1
S16	0	0	0	0	0	0	0
S18	0	0	0	0	0	0	0
S19	0	0	0	0	0	0	0
S21	0	0	0	0	0	0	0
S23	0	0	0	0	0	0	0
S25	0	0	0	0	0	0	0

（2）密度分布

调查海域的鱼卵密度均值为18.19个/m^3(1.04~51.70个/m^3)，S15站最多(51.70个/m^3)，而S13站最少(仅1.04个/m^3)。仔稚鱼密度均值为0.06尾/m3(0~0.22尾/m^3)，S6站的仔稚鱼密度最高，达0.22尾/m^3，S2、S11、S13以及S16~S25站等站位未检出仔稚鱼，见下表。

表 6.7-23　鱼卵仔稚鱼密度特征

站位	鱼卵		仔稚鱼		滤水量(m^3)
	数量(个)	密度(个/m^3)	数量(尾)	密度(尾/m^3)	
S1	386	29.65	2	0. 15	13.02
S2	117	9.88	0	0.00	11.84
S5	72	4.95	1	0.07	14.55
S6	18	1.35	3	0.22	13.37
S8	40	4.82	1	0. 12	8.31
S10	13	2.63	1	0.20	4.95
S11	17	3.56	0	0.00	4.77

S13	10	1.04	0	0.00	9.60
S15	338	51.70	1	0. 15	6.54
S16	337	19.01	0	0.00	17.73
S18	191	22.52	0	0.00	8.48
S19	230	15.31	0	0.00	15.02
S21	516	44.69	0	0.00	11.54
S23	340	30.87	0	0.00	11.01
S25	398	30.85	0	0.00	12.90
最小值	10	1.04	0	0.00	4.77
最大值	516	51.70	3	0.22	17.73
平均值	202	18.19	0.60	0.06	10.91

6.7.4.5.底栖生物

(1)种类组成

共鉴定底栖生物 4 门 15 科 17 种(种类名录见附录Ⅳ),包括环节动物、软体动物、棘皮动物及螠虫动物门。其中，软体动物和环节动物种类数较多，软体动物 10 种，占种类总数的 58.82%；环节动物 4 种，占种类总数的 23.53%；棘皮动物为 2 种，占种类总数的 11.76%；螠虫动物仅有 1 种，占种类总数的 5.88%。见下表及下图。

表 6.7-24　底栖动物生态特征

类群	种数		栖息密度(ind./m²)		生物量(g/m²)	
	N	占比(%)	均值	占比(%)	均值	占比(%)
环节动物门	4	23.53	22.67	29.31	0.88	5.23
棘皮动物门	2	11.76	4.00	5.17	0.15	0.86
软体动物门	10	58.82	48.00	62.07	15.20	89.99
螠虫动物门	1	5.88	2.67	3.45	0.66	3.92
总计	17	100	77.33	100	16.89	100

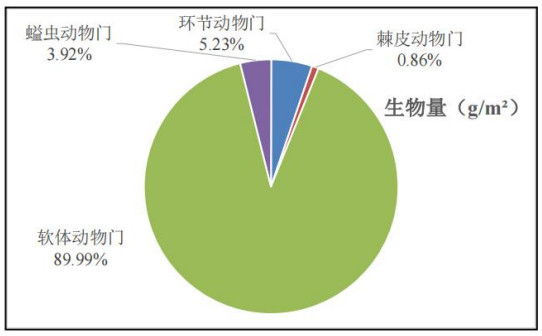


图 6.7-1　春季底栖生物栖息密度组成

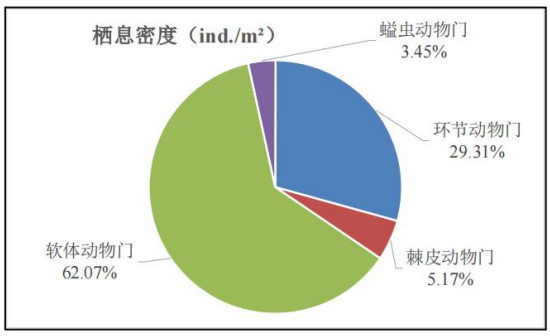


图 6.7-2 春季底栖生物生物量组成

本次调查，软体动物主要代表种为棒锥螺和粗帝汶蛤；环节动物主要代表种为双鳃内卷齿蚕。

（2）优势种

春季调查出现的 19 种生物中，优势度在 0.02 以上的优势种有 2 种，分别为双鳃内卷齿蚕和粗帝汶蛤。

（3）生物量和栖息密度

底栖生物总栖息密度和总生物量生物量为 1160.00 ind./m^2 与 253.36g/m^2，见下表。其中栖息密度范围为 20.00~120.00 ind./m^2，平均值为 77.33ind./m^2；生物量范围为 1.20~49.78 g/m^2，平均值为 16.89 g/m^2。其中，栖息密度以软体动物最大(达 720.00ind./m^2)，占总栖息密度的 62.07%，而蠕虫动物则最小(仅 40.00ind./m^2)，占总栖息密度的 3.45%；生物量仍以软体动物最大，为 228.00 g/m^2，占总生物量的 89.99%，而生物量最小的则为棘皮动物，其生物量仅为 2.18 g/m^2，占总生物量的 0.86%。

表 6.7-25　春季底栖生物栖息密度和生物量分布(单位：生物量 g/m^2，栖息密度 ind./m^2)

站位	项目	环节动物	棘皮动物	软体动物	蠕虫动物	合计
S1	栖息密度	40.00	0.0	60.00	0.0	100.00
	生物量	2.94	0.0	9.82	0.0	12.76
S2	栖息密度	20.00	0.0	40.00	0.0	60.00
	生物量	1.46	0.0	41.14	0.0	42.60
S5	栖息密度	0.00	20.0	20.00	0.0	40.00
	生物量	0.00	0.2	6.90	0.0	7.14
S6	栖息密度	20.00	0.0	80.00	0.0	100.00
	生物量	0.22	0.0	49.56	0.0	49.78
S8	栖息密度	20.00	0.0	40.00	0.0	60.00
	生物量	0.20	0.0	7.66	0.0	7.86
S10	栖息密度	20.00	20.0	20.00	20.0	80.00
	生物量	0.26	1.5	0.44	5.0	7.12

S11	栖息密度	40.00	20.0	40.00	0.0	100.00
	生物量	0.50	0.5	0.22	0.0	1.20
S13	栖息密度	0.00	0.0	20.00	0.0	20.00
	生物量	0.00	0.0	2.38	0.0	2.38
S15	栖息密度	0.00	0.0	40.00	20.0	60.00
	生物量	0.00	0.0	25.36	5.0	30.34
S16	栖息密度	40.00	0.0	60.00	0.0	100.00
	生物量	2.22	0.0	10.44	0.0	12.66
S18	栖息密度	40.00	0.0	40.00	0.0	80.00
	生物量	1.56	0.0	18.38	0.0	19.94
S19	栖息密度	0.00	0.0	60.00	0.0	60.00
	生物量	0.00	0.0	8.86	0.0	8.86
S21	栖息密度	40.00	0.0	40.00	0.0	80.00
	生物量	2.04	0.0	4.72	0.0	6.76
S23	栖息密度	20.00	0.0	80.00	0.0	100.00
	生物量	0.28	0.0	24.32	0.0	24.60
S25	栖息密度	40.00	0.0	80.00	0.0	120.00
	生物量	1.56	0.0	17.80	0.0	19.36

(4)生物量和栖息密度的水平分布

调查区海域内各站位底栖生物的栖息密度差异较大，最高栖息密度出现在S25站，为120.00 ind./m^2，而最低底栖生物栖息密度则出现在S13站(仅20.00ind./m^2)，而S5站在港池内，曾经疏浚，现在底质硬，底栖生物样品也很少(仅40.00ind./m^2)；最高生物量也出现在S6站，为49.78 g/m^2；最低则为S11站位(仅1.20 g/m^2)，其中，S5站所采到底栖生物也较少，主要原因可能是该站位为港池，曾经进行疏浚。见下图。

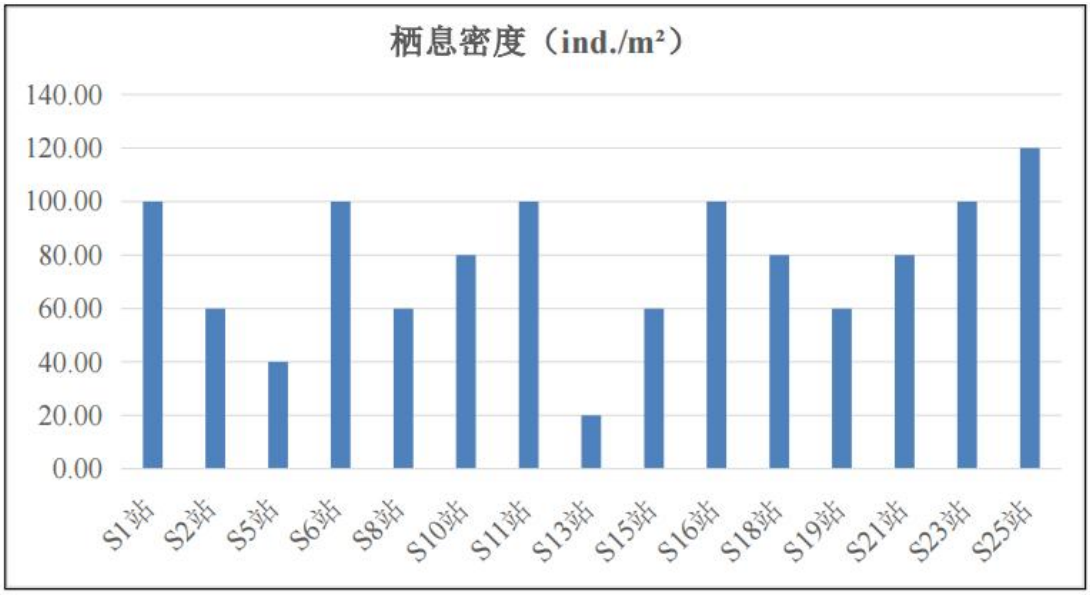


图 6.7-3　春季底栖生物栖息密度水平分布

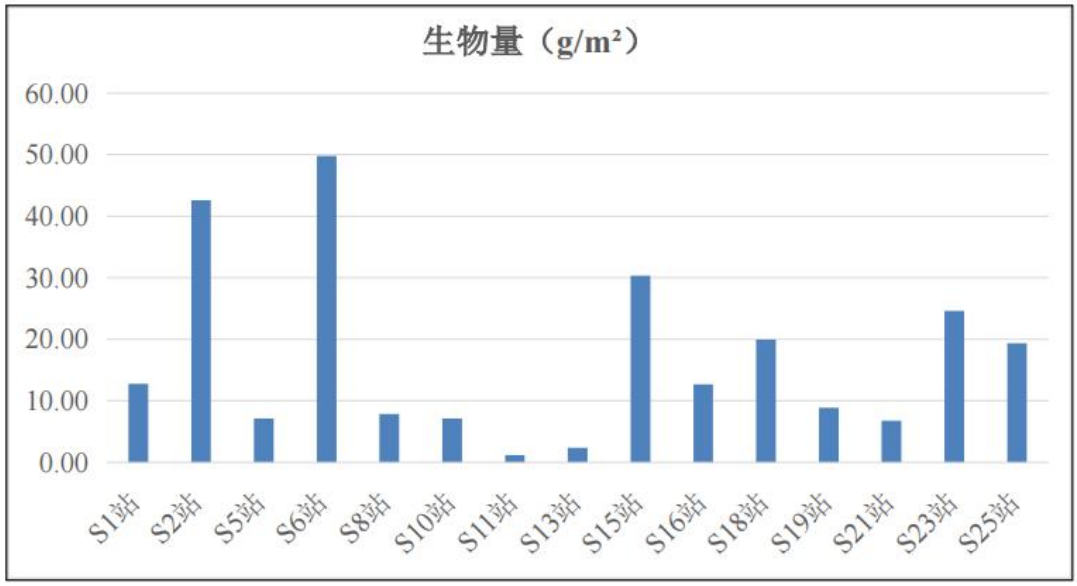


图 6.7-4　春季底栖生物生物量水平分布

（5）物种多样性分析

底栖生物调查中，多样性指数(H′)均值为 1.67(0.00-2.32)，均匀度指数(J′)均值为 0.98(0.92-1.00)，丰富度度指数(d)均值为 0.56(0.00-0.87)，见下表。

表 6.7-26　底栖动物多样性指数值

站位	多样性指数(*H′*)	均匀度指数(*J′*)	丰富度指数(*d*)
S1	2.32	1.00	0.87
S2	1.58	1.00	0.49
S5	1.00	1.00	0.27

S6	2.32	1.00	0.87
S8	1.58	1.00	0.49
S10	2.00	1.00	0.68
S11	1.92	0.96	0.65
S13	0.00	-	0.00
S15	1.58	1.00	0.49
S16	1.92	0.96	0.65
S18	2.00	1.00	0.68
S19	0.92	0.92	0.24
S21	2.00	1.00	0.68
S23	1.92	0.96	0.65
S25	1.92	0.96	0.63
最小值	0.00	0.92	0.00
最大值	2.32	1.00	0.87
平均	1.67	0.98	0.56

注：无生物站位的 H′与 *J′*不予计算(用“- ”表示)

6.7.4.6.潮间带底栖生物

（1）种类组成

潮间带采集定性样品共鉴定大型底栖 3 门 24 种(种类名录见附录Ⅴ)。其中，软体动物占优势，共 16 种，占总种类数的 66.67%；节肢动物门 7 种，占总种类数的 29.17%；刺胞动物门 1 种，占总种类数的 4.17%。

（2）栖息密度、生物量组成与分布

C2 断面因 2017 年强台风“山竹”的影响，原潮间带生境已被破坏。由于疫情，现已对断面所在区域进行围蔽待修葺，待修期间为避免再次遭遇台风破坏，已在堤下的护岸有序堆积大量巨石和泥沙，导致堤岸下方的潮间带区域被砂石不同程度的覆盖。C2 采样断面已被围蔽，无法进入采样断面开展生物样品采集，因此不纳进本次潮间带调查的生物栖息密度和生物量的数据统计。调查区域内的 2 个断面的平均栖息密度和平均生物量分别为 132.00ind./m^2 和 96.16 g/m^2，见下表。

表 6.7-27　调查区潮间带生物栖息密度(ind./m²) 及百分比组成统计表

断面	潮区	刺胞动物		节肢动物		软体动物		合计
		密度	%	密度	%	密度	%	密度
C1	高	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	中	0.00	0.00	248.00	93.94	72.00	64.29	320.00
	低	0.00	0.00	16.00	6.06	40.00	35.71	56.00
	平均	0.00	0.00	88.00	100.0	37.33	100.0	125.33
C2	高	/	/	/	/	/	/	/
	中	/	/	/	/	/	/	/
	低	/	/	/	/	/	/	/
	平均	/	/	/	/	/	/	/
C3	高	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	中	0.00	0.00	56.00	77.78	272.00	82.93	328.00
	低	16.00	100.0	16.00	22.22	56.00	17.07	88.00
	平均	5.33	100.0	24.00	100.0	109.33	100.0	138.66

注：“/”无进行生物样品采集。

表 6.7-28　调查区潮间带生物重量(g/m²) 及百分比组成统计表

断面	潮区	刺胞动物		节肢动物		软体动物		合计
		生物重量	%	生物重量	%	生物重量	%	生物重量
C1	高	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	中	0.00	0.00	115.04	99.86	33.76	11.38	148.80
	低	0.00	0.00	0.16	0.14	262.80	88.62	262.96
	平均	0.00	0.00	38.40	100.0	98.85	100.0	137.25
C2	高	/	/	/	/	/	/	/
	中	/	/	/	/	/	/	/
	低	/	/	/	/	/	/	/
	平均	/	/	/	/	/	/	/
C3	高	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	中	0.00	0.00	35.44	82.65	94.40	78.56	129.84
	低	2.16	100.0	7.44	17.35	25.76	21.44	35.36
	平均	0.72	100.0	14.29	100.0	40.05	100.0	55.07

注：“/”无进行生物样品采集。

（3）主要物种

主要物种包括为网纹纹藤壶 Amphibalanus reticulatus、平轴螺 Planaxis sulcatus、弧边招潮蟹 Uca (Deltuca) arcuata。

纹纹藤壶 Amphibalanus reticulatus，节肢动物门藤壶科。本次调查该种仅在 C1 断面的中潮区出现，栖息密度为 160.00ind./m^2 ，是 C1 断面中栖息密度最大的物种。

平轴螺 Planaxis sulcatus，软体动物门平轴螺科。本次调查主要出现在 C3 断面的中 潮区，其在 C3 断面中潮区栖息密度为 144.00ind./m^2，是 C3 断面的底栖生物栖息密度主 要组成者之一。

弧边招潮蟹 Uca (Deltuca) arcuata，软体动物门沙蟹科。本次调查主要出现在 C1 断 面的中潮区，其在 C1 断面中潮区栖息密度为 64.00ind./m^2 ，是 C1 断面的底栖生物栖息密度主要组成者之一。

6.8. 海洋渔业资源现状调查与评价

6.8.1. 站位设置与调查方法

（1）站位设置

本评价委托广东海洋大学海洋资源与环境监测中心于 2021 年 10 月 30 日-11 月 7 日（秋季）及广东林阳海洋科技有限公司于 2022 年 3 月 12 日-14 日（春季）在本项目所在海域（盐田港附近海域）进行了海洋渔业资源现状调查。

2021年10月30日-11月7日（秋季）调查与2022年3月12日-14日（春季）调查均共设置 12个渔业资源调查站位，两季调查站位一致，具体站位见表6.8-1及图6.8-1。

表 6.8-1　2021 年秋季调查站位经纬度

站位	经 度 (E)	纬 度 (N)	站位	经 度 (E)	纬 度 (N)
S2	114°16'01.28"	22°33'51.64"	S15	114°24'15.51"	22°33'59.98"
S6	114°17'27.41"	22°34'22.24"	S17	114°22'24.78"	22°35'19.30"
S8	114°17'39.49"	22°33'39. 13"	S18	114°23'1.42"	22°34'46.21"
S9	114°18'34.28"	22°33'45.66"	S20	114°25'10.88"	22°34'1.42"
S11	114°19'42.63"	22°35'00.87"	S21	114°24'33.24"	22°36'5.49"
S13	114°20'33.02"	22°34'02.38"	S24	114°25'46.75"	22°33'59.64"

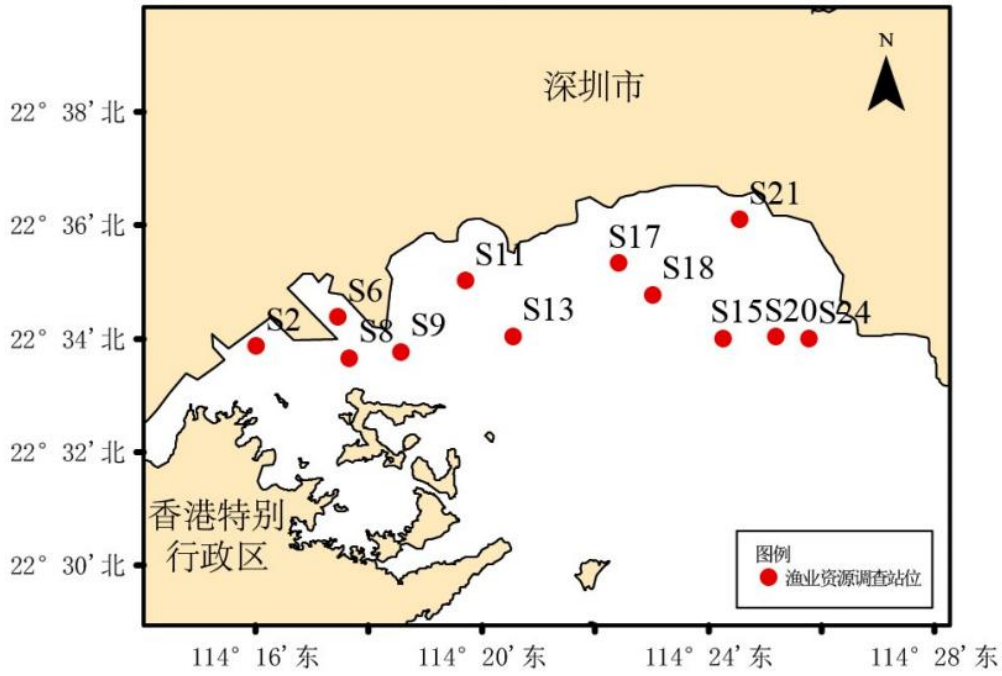


图 6.8-1　2021 年秋季调查站位图

（2）调查方法和样品采集

现场调查采样和分析参照《海洋调查规范-海洋生物调查》(GB12763.6－2007)、《海洋渔业资源调查规范》(SCT 9403-2012)、《海洋生物生态调查技术规程》(国家海洋局 908 专项办公室，2006)中渔业资源调查的要求进行。综合拖速、拖向、流向、流速、风向、风速等多种因素，在距预设站位位置 2 n mile~4 n mile 时放网，起网时正好达到预设站位位置或附近，每站位渔业资源调查的拖网时长约 30min，拖网时长按照具体地点底质情况、综合进行调整，最后渔获物均换算为单位小时的重量渔获率(kg/h)和尾数渔获率(尾/h)，因海况等原因，每站拖网时间和拖网速度不一致，在数据分析时统一标准化至 3 kn/h。临放网前准确测定船位，放网时间以停止曳纲投放，曳纲着底开始受力时为准。临起网前必须准确测定船位，起网过程中，绞纲机起网速度保持一致，起网时间以开始卷收曳纲的时间为准。如遇严重破网等渔捞事故导致渔获物大量减少时，则重新拖网另外计算。

起网后，将拖网网囊的全部渔获物倒在甲板上，渔获物总质量在 30 kg~40 kg 以下的，全部取样分析，大于 40 kg 时，从中挑出大型的和稀有的标本后，从渔获物中随机取出渔获物分析样品 20 kg 后，然后把余下的渔获物按品种和不同规格装箱，记录该站次准确渔获总重量(kg)，并从中再留取特殊需要的样品，如不

同体长组的年龄、胃含物和怀卵量的样品等。继而对渔获物进行分类统计，现场称量，同时完成随机抽样和网次总质量估计工作。

（3）样品处理与数据分析

1)样品鉴定及分析

各站的渔获样品在现场或带回实验室进行分析和测定，鉴定资料主要包括但不限于《中国海洋鱼类(上、中、下三卷)》(陈大刚、张美昭著)、《中国鱼类系统检索(上、下册)》(成庆泰、郑葆珊等)、《中国海洋生物图集第八册》(黄宗国、林茂等)、《拉汉世界鱼类系统名典》(伍汉霖、邵广昭等)、《南海对虾类》(谢瑞玉、钟振如)，并将鉴定出来的种名和拉丁名依照 Nelson 分类系统进行核对，对同种异名等进行更正，确定其分类地位，确定无误后录入 Excel 保存和分析。

2)扫海面积法

鱼类、虾类、蟹类、虾蛄类、头足类、贝类等渔业资源密度采用底拖网扫海面积法估算。计算公式为：

$$D = \frac{C}{qa}$$

式中：

D——渔业资源密度，单位为尾/km^2 或 kg/km^2；

C——平均每小时拖网渔获量，单位为尾/网·h 或 kg/网·h；

a——每小时网具取样面积，单位为 km^2/网·h；

q——网具捕获率，取值范围为 0~1，本报告中取 0.5。

3)优势度计算方法

对于生物群落结构，不同物种的重要性是不相同的，其生态优势度也具有一定差异。优势种即是具有成功的生态学条件的物种，在此条件下，该物种对其他相联系的物种具有一定的控制能力。本文使用相对重要性指数 IRI(Pinkas，1971)来衡量各渔获物类群的生态优势度：

$$IRI=(N+W)\times F$$

N：某一渔获种类的数量占总渔获数量的百分比(%)

W：该渔获种类的重量占总渔获质量的百分比(%)

F：该渔获种类在各站位的渔获物中出现的频率(%)

4)多样性指数

多样性指数可以把物种多度分布所含信息提炼成单一统计量，用于判断群落或生态系统的稳定性。其中，Margalef 种类丰富度指数和 Shannon-Wiener 指数是基于物种数目反映群落结构的复杂程度；Pielou 指数则反映的是群落种类组成的均匀度，是群落的多样性指数和该群落理论上最大多样性指数比。

Margalef 种类丰富度指数：$D=(S-1)/\log_2 N$

Pielou 均匀度指数：$J'=H'/\log 2S$

Shannon-Wiener 多样性指数：$H'=-\sum_{i=1}^{S}(P_i\log_2 P_i)$

式中：*ni*为种*i*的个体数；*S*为物种数；*N*为全部种的个体总数；*Pi*为第*i*个种的多度比例，即*Pi*=Ni/N。

6.8.2. 秋季渔业资源调查概况（2021 年 10 月）

1) 总种类分布

秋季各站位出现的种类情况见下表。调查海域内共捕获游泳生物 70 种，其中鱼类 47 种，甲壳类 19 种，头足类 2 种，贝类 1 种。渔获物种类名录见附录 VI。总种类数 S17 站位最高，为 25 种；S18 站位最低，仅 15 种。

表 6.8-2 秋季各站位出现种类统计

类群	S2	S6	S8	S9	S11	S13	S15	S17	S18	S20	S21	S24	总计
鱼类	16	11	13	14	14	12	14	15	14	13	15	14	47
甲壳类	4	6	6	5	-	8	6	7	1	10	6	8	19
头足类	1	-	1	1	2	2	-	2	-	-	1	-	2
贝类	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
总计	21	17	20	20	16	22	20	25	15	23	22	22	70

注：“-”表示在该站位没有发现。

2)秋季总渔获率分布

秋季各站位的渔获率见表 4-3。秋季各站位渔业资源的平均重量渔获率和平均尾数渔获率分别为 3.98 kg/h 和 272 尾/h。其中：鱼类平均重量渔获率和平均尾数渔获率分别为 3.59 kg/h 和 200 尾/h。甲壳类平均重量渔获率和平均尾数渔获率分别为 0.35 kg/h 和 69 尾/h。头足类平均重量渔获率和平均尾数渔获率分别为 0.04 kg/h 和 3 尾/h。贝类平均重量渔获率和平均尾数渔获率分别小于 0.01 kg/h 和 1 尾/h。各站位重量渔获率从高到低依次为

S15>S17>S2>S8>S21>S24>S9>S6>S13>S18>S20>S11。各站位尾数渔获率从高到低依次为 S8>S21>S9>S17>S15>S2>S24>S13>S6>S20>S18>S11。

表 6.8-3　秋季各站位游泳生物总渔获率

站位	重量渔获率(kg/h)					尾数渔获率(尾/h)				
	鱼类	甲壳类	头足类	贝类	总计	鱼类	甲壳类	头足类	贝类	总计
S2	5.11	0.15	0.01	-	5.28	279	15	2	-	296
S6	3.02	0.22	-	-	3.24	188	45	-	-	233
S8	4.42	0.60	0.02	-	5.04	351	215	4	-	569
S9	3.92	0.19	0.03	-	4.14	265	82	4	-	351
S11	0.70	-	0.12	-	0.83	36	-	4	-	40
S13	2.62	0.10	0.04	-	2.76	211	33	4	-	247
S15	5.26	0.82	-	-	6.09	223	91	-	-	314
S17	5.32	0.33	0.22	<0.01	5.86	236	103	8	2	348
S18	2.55	0.00	-	-	2.55	105	2	-	-	108
S20	1.61	0.72	-	-	2.33	76	68	-	-	144
S21	4.63	0.21	0.07	-	4.90	283	70	8	-	360
S24	3.89	0.80	-	-	4.70	150	106	-	-	256
平均	3.59	0.35	0.04	<0.01	3.98	200	69	3	<1	272

注：“-”表示在该站位没有发现。

3)秋季总资源密度

秋季各站位的资源密度见下图。秋季各站位渔业资源的平均重量资源密度和尾数资源密度分别为 511.17 kg/km^2 和 34991 尾/km^2。其中鱼类平均重量资源密度和尾数资源密度分别 461.29 kg/km^2 和 25748 尾/km^2，甲壳类平均重量资源密度和尾数资源密度分别为 44.39 kg/km^2 和 8883 尾/km^2，头足类平均重量资源密度和尾数资源密度分别为 5.46 kg/km^2 和 339 尾/km^2，贝类平均重量资源密度和尾数资源密度分别为 0.02 kg/km^2 和 21 尾/km^2。各站位重量资源密度从高到低排列依次为 S15 > S17 > S2 > S8 >S21 > S24 > S9 > S6>S13>S18>S20>S11，各站位尾数资源密度从高到低排列依次为 S8>S21>S9>S17>S15>S2>S24>S13>S6>S20>S18>S11。

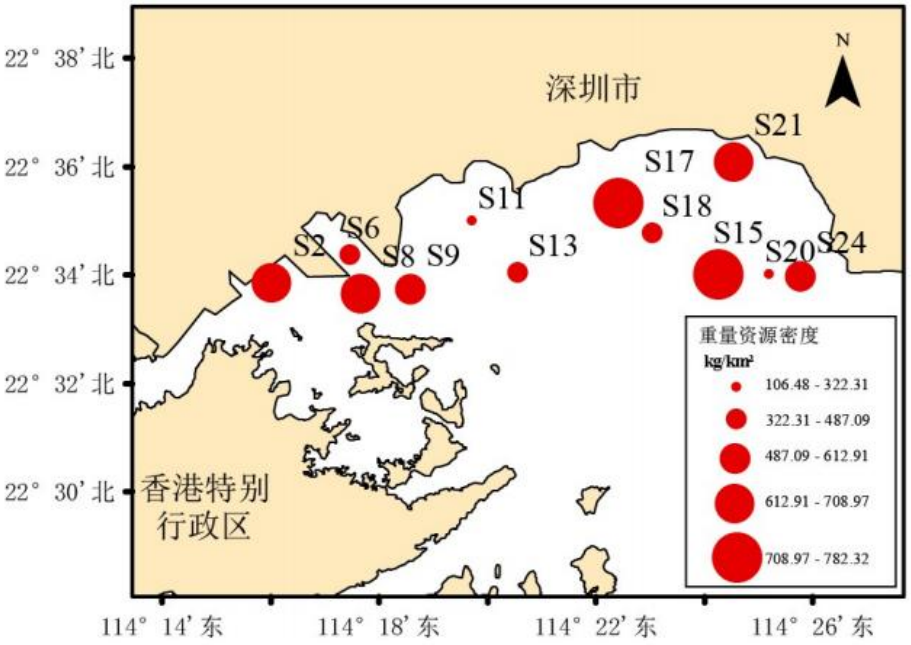


图 6.8-2　秋季渔业资源重量资源密度图

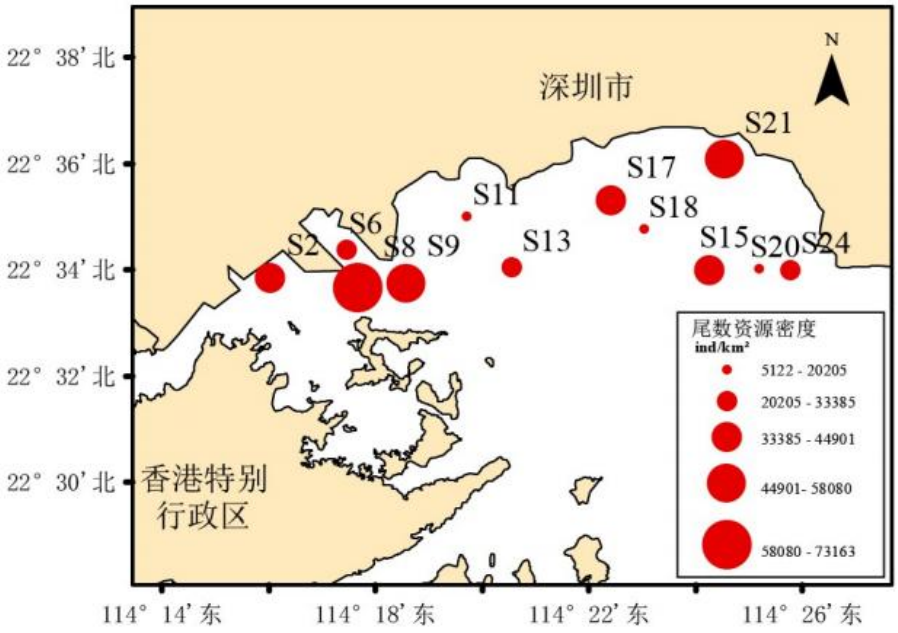


图 6.8-3 秋季渔业资源尾数资源密度图

表 6.8-4　秋季各站位游泳生物资源密度

站位	重量资源密度(kg/km²)					尾数资源密度(尾/km²)				
	鱼类	甲壳类	头足	贝类	总计	鱼类	甲壳	头足	贝类	总计
S2	657.21	19.60	1.35	-	678. 17	35917	1928	241	-	38086
S6	388.71	28.24	-	-	416.95	24105	5785	-	-	29890
S8	568.59	77. 14	2.37	-	648. 10	45113	27582	467	-	73163
S9	503.89	24.39	3.68	-	531.96	34127	10519	467	-	45113
S11	90.62	-	15.85	-	106.48	4670	-	452	-	5122
S13	336.40	12.42	5.60	-	354.41	27118	4218	452	-	31789
S15	676.49	105.83	-	-	782.32	28625	11751	-	-	40376
S17	683.58	42. 11	28.05	0.21	753.96	30357	13188	995	249	44789
S18	327.88	0.44	-	-	328.32	13559	301	-	-	13860
S20	206.62	93. 17	-	-	299.79	9771	8742	-	-	18513
S21	594.78	26.49	8.67	-	629.94	36329	8958	995	-	46282
S24	500.74	102.91	-	-	603.65	19284	13627	-	-	32912
平均	461.29	44.39	5.46	0.02	511.17	25748	8883	339	21	34991

注：“-”表示在该站位没有发现

6.8.2.1.鱼类资源概况

1）秋季鱼类种类组成

秋季各站位鱼类种类数见下表。秋季调查共捕获鱼类 47 种，隶属于 9 目 25 科 39 属，其中以鲈形目最多，为 14 科 24 属 31 种；其次为鲱形目，有 2 科 5 属 5 种；其余目鱼类种类数在 1~3 种之间。各站位的鱼类种类数在 11~16 之间，S2 站位鱼类种类数最高，S6 站位鱼类种类数最低。

表 6.8-5　秋季各站位鱼类种类数

站位	S2	S6	S8	S9	S11	S13	S15	S17	S18	S20	S21	S24	总计
种类数	16	11	13	14	14	12	14	15	14	13	15	14	47

2）秋季鱼类资源密度估算

秋季各站位鱼类资源密度见下图和下表。调查海域鱼类资源的平均重量资源密度和平均尾数资源密度分别为 461.29 kg/km² 和 25748 尾/km²。重量资源密度以 S17 站位(683.58

kg/km^2)最高，S11 站位(90.62 kg/km^2)最低。尾数资源密度以 S8 站位 (45113 尾/km^2)最高，S11 站位(4670 尾/km^2)最低。

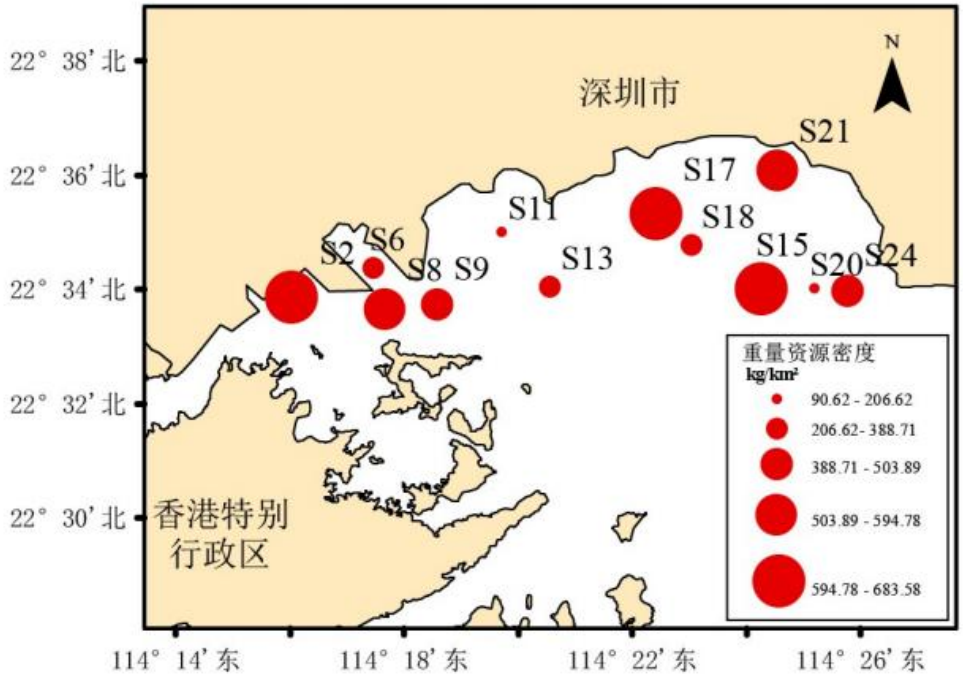


图 6.8-4 秋季鱼类资源重量资源密度图

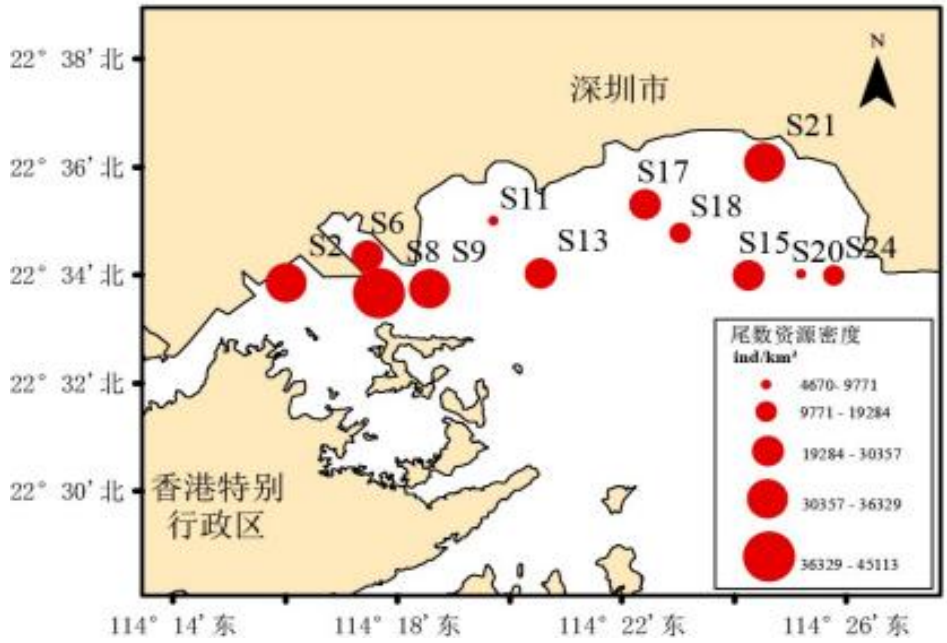


图 6.8-5 秋季鱼类资源尾数资源密度图

表 6.8-6 秋季各站位鱼类资源密度

站 位	S2	S6	S8	S9	S11	S13	S15
重量资源密度(kg/km²)	657.21	388.71	568.59	503.89	90.62	336.40	676.49
尾数资源密度(尾/km²)	35917	24105	45113	34127	4670	27118	28625
站 位	S17	S18	S20	S21	S24	平均	

重量资源密度(kg/km²)	683.58	327.88	206.62	594.78	500.74	461.29
尾数资源密度(尾/km²)	30357	13559	9771	36329	19284	25748

3)秋季鱼类优势种

秋季调查鱼类 *IRI* 指数见下表。从下表可以看出，秋季鱼类 *IRI*>1000 的优势种有 4 种，分别为斑鰶、短吻鲳、颈斑鲳和褐篮子鱼。其中斑鰶的平均重量资源密度为 127.35 kg/km²，平均尾数资源密度为 4037 尾/km²；短吻鲳的平均重量资源密度为 78.19 kg/km²，平均尾数资源密度为 6715 尾/km²；颈斑鲳的平均重量资源密度为 49.74 kg/km²，平均尾数资源密度为 4953 尾/km²；褐篮子鱼的平均重量资源密度为 34.13 kg/km²，平均尾数资源密度为 2954 尾/km²。

表 6.8-7　秋季调查鱼类 IRI 指数

种　名	出现频率	平均重量资源密度		平均尾数资源密度		*IRI*
	(%)	(kg/km²)	(%)	(尾/km²)	(%)	
斑鰶	100.00%	127.35	27.61%	4037	15.68%	4329
短吻鲳	100.00%	78. 19	16.95%	6715	26.08%	4303
颈斑鲳	66.67%	49.74	10.78%	4953	19.24%	2001
褐篮子鱼	91.67%	34. 13	7.40%	2954	11.47%	1730
斑鰭银姑鱼	66.67%	1.88	0.41%	1507	5.85%	417
弯棘鳞	75.00%	6.71	1.45%	794	3.08%	340
线纹鳗鲇	25.00%	29.47	6.39%	1147	4.45%	271
细条银口天竺鲷	83.33%	1.57	0.34%	595	2.31%	221
日本瞳鲬	50.00%	9.21	2.00%	241	0.94%	147
拟矛尾虾虎鱼	66.67%	1.69	0.37%	355	1.38%	116
黑棘鲷	16.67%	30.77	6.67%	46	0. 18%	114
长圆银鲈	41.67%	6.81	1.48%	132	0.51%	83
截尾银姑鱼	41.67%	5.65	1.22%	189	0.73%	82
中国鲳	50.00%	3.58	0.78%	133	0.51%	65
褐牙鲆	25.00%	9.26	2.01%	61	0.24%	56
黄吻棱鳀	25.00%	2.04	0.44%	289	1. 12%	39
皮氏叫姑鱼	33.33%	3. 16	0.68%	103	0.40%	36
棕斑兔头鲀	16.67%	6.35	1.38%	45	0. 17%	26
游鰭叶鲹	25.00%	1.82	0.40%	141	0.55%	24

黄鳍棘鲷	16.67%	5.59	1.21%	43	0. 17%	23

种　名	出现频率	平均重量资源密度		平均尾数资源密度		*IRI*
	(%)	(kg/km²)	(%)	(尾/km²)	(%)	
鰤	25.00%	2. 14	0.46%	116	0.45%	23
黑尾小沙丁鱼	25.00%	2.78	0.60%	57	0.22%	21
二长棘鲷	25.00%	2.07	0.45%	67	0.26%	18
中线鹦天竺鲷	25.00%	1.01	0.22%	121	0.47%	17
日本燕魟	8.33%	8.38	1.82%	25	0. 10%	16
卵鳎	25.00%	1. 10	0.24%	97	0.38%	15
细纹鳐	25.00%	0.72	0. 16%	111	0.43%	15
长棘银鲈	16.67%	2.23	0.48%	43	0. 17%	11
短棘银鲈	16.67%	1.83	0.40%	47	0. 18%	10
李氏鰤	8.33%	1.88	0.41%	187	0.72%	9
斑点鸡笼鲳	8.33%	4. 13	0.90%	21	0.08%	8
刺鲳	16.67%	1.45	0.32%	40	0. 16%	8
鲬	8.33%	3.88	0.84%	19	0.08%	8
海鳗	8.33%	3.50	0.76%	20	0.08%	7
花鲹	8.33%	2.88	0.62%	40	0. 16%	7
平鲷	8.33%	2.08	0.45%	21	0.08%	4
龙头鱼	16.67%	0.21	0.05%	33	0. 13%	3
小黄鱼	8.33%	0.97	0.21%	19	0.08%	2
印度舌鳎	8.33%	0.72	0. 16%	25	0. 10%	2
褐海鳗	8.33%	0.91	0.20%	13	0.05%	2
日本金线鱼	8.33%	0.49	0. 11%	25	0. 10%	2
印度侧带小公鱼	8.33%	0. 11	0.02%	43	0. 17%	2
绿斑细棘虾虎鱼	8.33%	0.24	0.05%	21	0.08%	1
宽条鹦天竺鲷	8.33%	0.20	0.04%	20	0.08%	1
蓝圆鲹	8.33%	0.20	0.04%	13	0.05%	1
丽叶鲹	8.33%	0. 16	0.03%	13	0.05%	1
鹿斑鳐	8.33%	0.07	0.01%	13	0.05%	1

4)主要经济鱼类生态特征

①斑鰶 *Konosirus punctatus*

斑鰶隶属于鲱形目、鲱科、窝斑鰶属，俗名扁鰶、刺儿鱼、姑罗等。分布于印度洋至太平洋海域。斑鰶为中上层鱼类，生活在近岸和河口水域，适盐范围较广。以浮游生物和海底藻类为食，繁殖期在 2~6 月。

②短吻鳊 *Leiognathus brevirostris*

短吻鳊隶属于鲈形目、鳊科、鳊属，俗名金钱仔、小鞍斑鳊等。分布于印度和太平洋海域，包括印度、泰国、马来西亚和日本等地区，以及我国台湾、广东等沿岸。短吻鳊生活在河口的泥底质的水域，常成群出现。以小型浮游生物为食，繁殖期在 6~7 月。

③颈斑鳊 *Nuchequula nuchalis*

颈斑鳊隶属于鲈形目、鳊科、项鳊属，俗名金钱仔、树叶仔、花令仔、石威等。分布于台湾海峡、南海和西北太平洋。颈斑鳊生活在近岸和河口的泥底质的水域，喜集群，通常在水上层活动。以小型浮游生物为食，繁殖期在 6~7 月。

④褐篮子鱼 *Siganusfuscescens*

褐篮子鱼隶属于鲈形目、篮子鱼科、篮子鱼属，俗称臭肚、泥猛等。广泛分布于西太平洋海域。在热带地区栖息于底质平坦的浅水区或珊瑚礁区，在纬度较高的水域栖息于岩礁区或潜水礁区。杂食性，以藻类及小型附着性无脊椎动物为食。全年皆产，一般采用拖网、刺网捕捞。

6.8.2.2. 甲壳类资源概况

1)秋季甲壳类种类组成

秋季调查甲壳类种类数见下表。秋季共捕获甲壳类 19 种，隶属于 2 目 5 科 13 属，其中以对虾科最多(10 种)，其次为梭子蟹科(5 种)，虾蛄科(2 种)，其余科均为 1 种。各站位的甲壳类种类数在 0~10 之间，S20 站位甲壳类种类数最高，S11 站位未发现甲壳类，种类数为 0。

表 6.8-8　秋季各站位甲壳类种类数

站位	S2	S6	S8	S9	S11	S13	S15	S17	S18	S20	S21	S24	总计
甲壳类	4	6	6	5	-	8	6	7	1	10	6	8	19

注：“-”表示在该站位没有发现

2) 秋季甲壳类资源密度估算

秋季甲壳类资源密度评估结果见下图和下表。调查海域内平均重量资源密度为44.39 kg/km^2，重量资源密度最高出现于 S15 站位，为 105.83 kg/km^2；S11 站位为发现甲壳类，重量资源密度最低，为 0 kg/km^2。

调查海域内平均尾数资源密度为 8883 尾/km^2 尾数资源密度最高出现于 S8 站位，为 27582 尾/km^2；S11 站位为发现甲壳类，尾数资源密度最低为 0 尾/km^2。

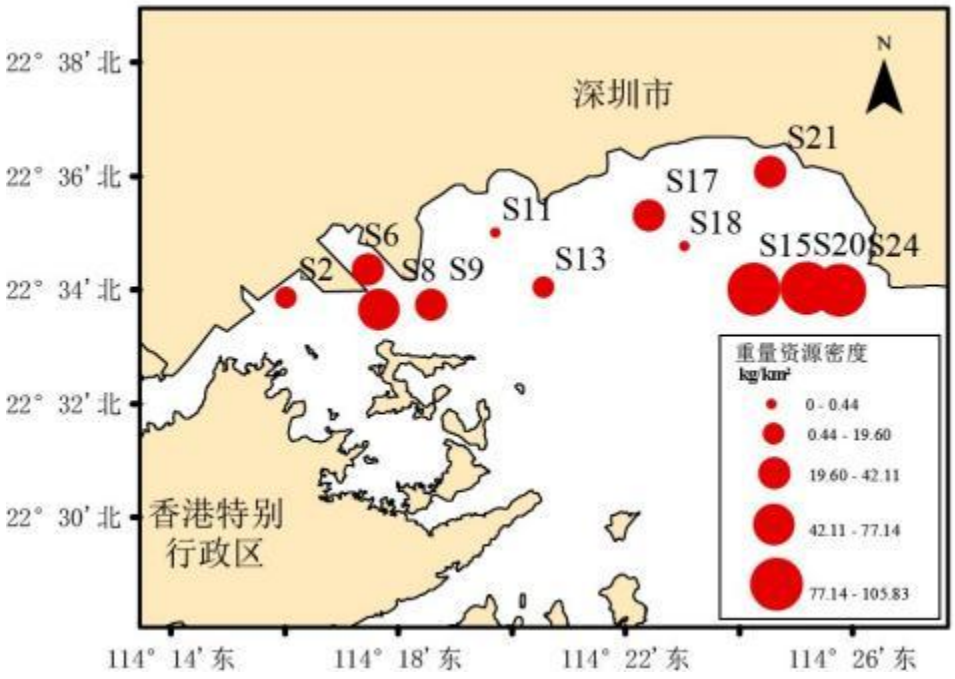


图 6.8-6 秋季甲壳类资源重量资源密度图

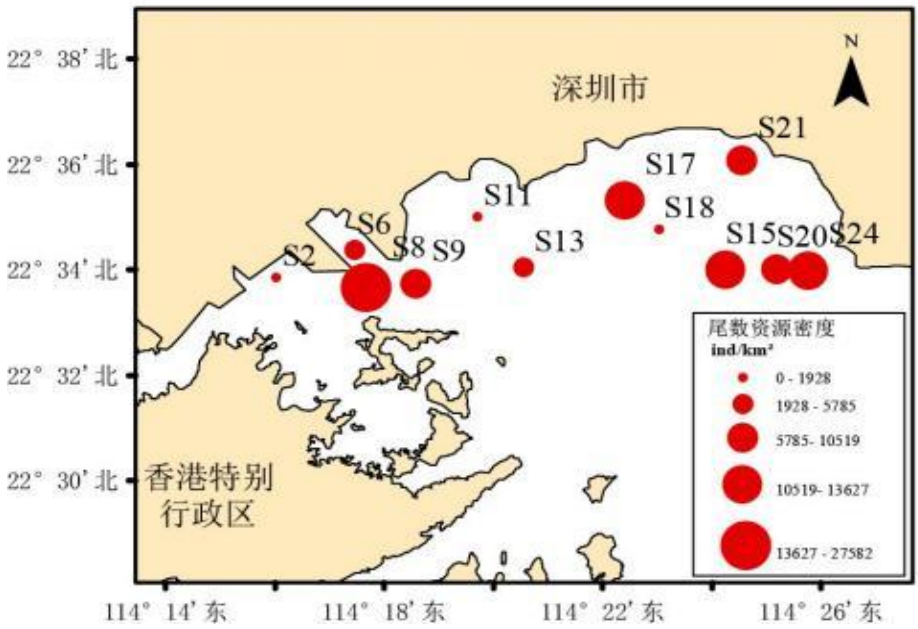


图 6.8-7 秋季甲壳类资源尾数资源密度

表 6.8-9　秋季各站位甲壳类资源密度

站位	重量资源密度(kg/km²)				尾数资源密度(尾/km²)			
	蟹类	虾类	虾蛄类	总计	蟹类	虾类	虾蛄类	总计
S2	4.45	15.15	-	19.60	241	1687	-	1928
S6	3.69	24.55	-	28.24	1687	4098	-	5785
S8	69.43	6.34	1.37	77.14	24543	2571	467	27582
S9	19.79	4.01	0.59	24.39	9817	467	234	10519
S11	-	-	-	0	-	-	-	0
S13	5.98	5.85	0.60	12.42	2561	1507	151	4218
S15	95.75	9.10	0.98	105.83	7232	3917	603	11751
S17	19.52	15.49	7.10	42.11	9455	3484	249	13188
S18	0.44	-	-	0.44	301	-	-	301
S20	62.64	9.37	21.16	93.17	4885	2057	1800	8742
S21	14.58	11.91	-	26.49	6221	2737	-	8958
S24	79.28	10.20	13.43	102.91	9771	1543	2314	13627
平均	31.29	9.33	3.77	44.39	6393	2006	485	8883

注：“-”表示在该站位没有发现

3)秋季甲壳类优势种

秋季调查甲壳类 *IRI* 指数见下表。秋季甲壳类 *IRI*>1000 的优势种有 2 种，分别为日本关公蟹和宽突赤虾。其中日本关公蟹的平均重量资源密度为 13.25 kg/km²，平均尾数资源密度为 5521 尾/km²；宽突赤虾的平均重量资源密度为 1.88 kg/km²，平均尾数资源密度为 906 尾/km²。

表 6.8-10　秋季调查甲壳类 IRI 指数

种　名	出现频率	平均重量资源密度		平均尾数资源密度		*IRI*
	(%)	(kg/km²)	(%)	(尾/km²)	(%)	
日本关公蟹	83.33%	13.25	29.85%	5521	62.15%	7666
宽突赤虾	75.00%	1.88	4.24%	906	10.19%	1083
红星梭子蟹	33.33%	9.27	20.88%	483	5.43%	877
近缘新对虾	58.33%	3.45	7.78%	348	3.92%	682
长叉三宅虾蛄	50.00%	1.76	3.97%	421	4.74%	436

周氏新对虾	58.33%	1.05	2.36%	307	3.46%	339
矛形梭子蟹	33.33%	0.91	2.05%	282	3. 17%	174
墨吉对虾	25.00%	2.37	5.33%	63	0.71%	151
猛虾蛄	25.00%	2.01	4.52%	64	0.72%	131
三疣梭子蟹	8.33%	6.78	15.27%	25	0.28%	130
细巧仿对虾	25.00%	0. 12	0.28%	186	2.09%	59
晶莹蟳	16.67%	0.73	1.64%	40	0.45%	35
亨氏仿对虾	16.67%	0.09	0. 19%	55	0.62%	14
须赤虾	8.33%	0.07	0. 16%	83	0.93%	9
钝齿蟳	8.33%	0.27	0.61%	21	0.24%	7
刀额仿对虾	8.33%	0. 19	0.44%	20	0.23%	6
鹰爪虾	8.33%	0. 10	0.23%	25	0.28%	4
豆形拳蟹	8.33%	0.08	0. 19%	21	0.24%	4
沙栖新对虾	8.33%	<0.01	0.01%	13	0. 14%	1

4) 主要甲壳类生态特征

①日本关公蟹 *Heikeopsisjaponica*

日本关公蟹，隶属于十足目、关公蟹科、拟平家蟹属。栖于潮间带及近岸水深 40-130 米的泥沙底。分布于日本、朝鲜，以及中国的台湾、福建、浙江、江苏、广东等沿海地 区。

②宽突赤虾 *Metapenaeopsis palmensis*

宽突赤虾，隶属于十足目、对虾科、赤虾属。主要栖息于 10~100 米水深范围，分 布于我国台湾岛及广东、广西等地，在马来西亚、印度尼西亚、澳大利亚和新几内亚等 国均有分布

6.8.2.3.头足类资源概况

1) 秋季头足类种类组成

秋季调查仅捕获头足类 2 种，隶属于 2 科 2 属，见下表。分别为杜氏枪乌贼和曼氏无针乌贼。杜氏枪乌贼出现在 S11、S13 和 S17 站位，曼氏无针乌贼则出现在 S2、S8、S9、S11、S13、S17 和 S21 共 7 个站位中。

表 6.8-11 秋季各站位头足类种类数

站位	S2	S6	S8	S9	S11	S13	S15	S17	S18	S20	S21	S24	总计
甲壳类	1	-	1	1	2	2	-	2	-	-	1	-	10

注：“-”表示在该站位没有发现

2) 秋季头足类资源密度估算

秋季头足类资源密度评估结果见下表。调查海域内平均重量资源密度为 5.46 kg/km^2，重量资源密度最高值出现于 S17 站位，为 28.05 kg/km^2；尾数资源密度最高值出现于 S17 和 S21 站位，为 995 尾/km^2。S6、S15、S18、S20 和 S24 为发现头足类，重量资源密度和尾数资源密度最低。

表 6.8-12　秋季各站位头足类资源密度

站　位	S2	S6	S8	S9	S11	S13	S15
重量资源密度(kg/km^2)	1.35	-	2.37	3.68	15.85	5.60	-
尾数资源密度(尾/km^2)	241	-	467	467	452	452	-
站　位	S17	S18	S20	S21	S24	平均	
重量资源密度(kg/km^2)	28.05	-	-	8.67	-	5.46	
尾数资源密度(尾/km^2)	995	-	-	995	-	339	

注：“-”表示在该站位没有发现

6.8.2.4. 贝类资源概况

秋季调查中贝类仅捕获毛蚶 1 种，出现在 S17 站位。其重量资源密度和尾数资源密 度分别为 0.21 kg/km^2 和 249 尾/km^2。

6.8.2.5. 幼体比例

所谓幼体是指其长度(体长、叉长、肛长、胴长、体盘宽、头胸甲长、甲宽)小于最小性成熟长度(体长、叉长、肛长、胴长、体盘宽、头胸甲长、甲宽)的个体。长度测量标准是：鱼类中的鳗鲡目和鲈形目带鱼科种类为肛长；软骨鱼类中的鳐、魟类为体盘宽；底层近底层鱼类为体长；中上层鱼类为叉长；头足类为胴长；虾类、虾蛄类为头胸甲长；蟹类为甲宽。根据这一标准来计算调查海域渔业资源幼体所占的比例。

秋季调查各站位鱼类资源幼体比例见下表。鱼类幼体尾数比例变化范围为 44.44%~71.50%，平均为 54.87%。鱼类幼体尾数资源密度变化范围为 2411~32257 尾/km^2，平均为 14402 尾/km^2。鱼类幼体重量比例变化范围为 22.42%~54.37%，平均为 38.51%。鱼类幼体重量资源密度变化范围为 28.39~289.69 kg/km^2，平均为 180.76 kg/km^2。

表 6.8-13　鱼类幼体比例及其密度

站位	幼体尾数比例(%)	幼体重量比例(%)	幼体尾数资源密度(尾/km²)	幼体重量资源密度(kg/km²)
S2	48.32	37.32	17356	245.26
S6	63.00	50.60	15186	196.68
S8	71.50	50.95	32257	289.69
S9	45.89	31.97	15661	161. 11
S11	51.61	31.33	2411	28.39
S13	67.78	54.37	18380	182.90
S15	51.58	36. 12	14764	244.37
S17	51.64	39.42	15676	269.48
S18	44.44	22.42	6026	73.52
S20	55.26	32.36	5400	66.85
S21	52.74	36. 15	19160	214.99
S24	54.67	39. 13	10542	195.93

秋季调查各站位甲壳类资源幼体比例见下表。甲壳类幼体尾数比例变化范围为41.76%~100.00%，平均为57.40%。甲壳类幼体尾数资源密度变化范围为301~16830尾/km²，平均为5226尾/km²。甲壳类幼体重量比例变化范围为19.49%~100.00%，平均为36.98%。甲壳类幼体重量资源密度变化范围为0.44~43.65 kg/km²，平均为16.20 kg/km²。

表 6.8-14　甲壳类幼体比例及其密度

站位	幼体尾数比例(%)	幼体重量比例(%)	幼体尾数资源密度(kg/km²)	幼体重量资源密度(尾/km²)
S2	62.50	21. 19	1205	4. 15
S6	41.67	24.22	2411	6.84
S8	61.02	37.61	16830	29.02
S9	57.78	19.49	6077	4.75
S11	-	-	-	-
S13	60.71	37.05	2561	4.60
S15	56.41	41.24	6629	43.65
S17	54.72	33.25	7216	14.00
S18	100.00	100.00	301	0.44
S20	44. 12	30.70	3857	28.60
S21	47.22	28.39	4230	7.52
S24	45.28	33.66	6171	34.64

秋季调查各站位头足类资源幼体比例见下表。头足类幼体尾数比例变化范围为33.33%~100.00%，平均为83.33%。头足类幼体尾数资源密度变化范围为151~995尾/km²，平均为467尾/km²。头足类幼体重量比例变化范围为4.83%~100.00%，平均为74.19%。头足类幼体重量资源密度变化范围为0.77~8.67 kg/km²，平均为3.78 kg/km²。

表 6.8-15　头足类幼体比例及其密度

站位	幼体尾数比例(%)	幼体重量比例(%)	幼体尾数资源密度(kg/km²)	幼体重量资源密度(尾/km²)
S2	100.00	100.00	241	1.35
S6	-	-	-	-
S8	100.00	100.00	467	2.37
S9	100.00	100.00	467	3.68

S11	33.33	4.83	151	0.77
S13	100.00	100.00	452	5.60
S15	-	-	-	-
S17	50.00	14.48	498	4.06
S18	-	-	-	-
S20	-	-	-	-
S21	100.00	100.00	995	8.67
S24	-	-	-	-

6.8.2.6.群落多样性水平

1)鱼类群落多样性水平

秋季调查海域鱼类群落多样性指数见下表。各站位多样性指数(*H'*)的变化范围为1.54~2.28 之间，平均值为 1.88。均匀度指数(*J'*)的变化范围为 0.61~0.86 之间，平均值为0.72。丰富度指数(*D*)的变化范围为 0.99~1.54 之间，平均值为 1.28。

表 6.8-16 秋季各站位鱼类多样性指数

断　面	多样性指数(*H'*)	均匀度指数(*J'*)	丰富度指数(*D*)
S2	1.70	0.61	1.43
S6	1.61	0.67	0.99
S8	1.80	0.70	1. 12
S9	1.78	0.67	1.25
S11	2.28	0.86	1.54
S13	1.54	0.62	1.08
S15	1.72	0.65	1.27
S17	2.03	0.75	1.36
S18	2. 19	0.83	1.37
S20	2.20	0.86	1.31
S21	2.08	0.77	1.33
S24	1.62	0.61	1.32
平均	1.88	0.72	1.28

2)甲壳类群落多样性水平

秋季调查海域甲壳类群落多样性指数见下表。各站位多样性指数(*H'*)的变化范围为0.50~1.97 之间，平均值为 1.01。均匀度指数(*J'*)的变化范围为 0.28~0.89 之间，平均值为0.54。丰富度指数(*D*)的变化范围为 0.40~0.99 之间，平均值为 0.51。

表 6.8-17 秋季各站位甲壳类群落多样性指数

断　面	多样性指数(*H'*)	均匀度指数(*J'*)	丰富度指数(*D*)
S2	1.07	0.77	0.40
S6	1.60	0.89	0.58

S8	0.50	0.28	0.49
S9	0.50	0.31	0.43
S11	-	-	-
S13	1.41	0.68	0.84
S15	1.19	0.66	0.53
S17	1.13	0.58	0.63
S18	-	-	-
S20	1.97	0.86	0.99
S21	1.08	0.60	0.55
S24	1.68	0.81	0.74
平均	1.01	0.54	0.51

注：“-”表示多样性无法计算

3)总多样性水平

秋季调查海域渔业资源群落多样性指数见下表。各站位多样性指数(*H'*)的变化范围为1.90~2.78之间，平均值为2.24。均匀度指数(*J'*)的变化范围为0.62~0.89之间，平均值为0.75。丰富度指数(*D*)的变化范围为1.47~2.24之间，平均值为1.87。

表 6.8-18　秋季各站位渔业资源群落多样性指数

断　面	多样性指数(*H'*)	均匀度指数(*J'*)	丰富度指数(*D*)
S2	1.90	0.62	1.90
S6	2.10	0.74	1.55
S8	1.99	0.67	1.70
S9	2.06	0.69	1.77
S11	2.44	0.88	1.76
S13	1.97	0.64	2.03
S15	2.17	0.72	1.79
S17	2.46	0.76	2.24
S18	2.24	0.83	1.47
S20	2.78	0.89	2.24
S21	2.43	0.79	1.95
S24	2.32	0.75	2.02
平均	2.24	0.75	1.87

6.8.3. 春季渔业资源调查概况（2022年3月）

1)总种类分布

春季各站位出现的种类情况见下表。调查海域内共捕获游泳生物68种，其中鱼类47种，甲壳类17种，头足类2种，贝类2种。渔获物种类名录见附录I。总种类数S17站位最高，为26种；S6站位最低，仅14种。

表 6.8-19 春季各站位出现种类统计

类群	S2	S6	S8	S9	S11	S13	S15	S17	S18	S20	S21	S24	总计
鱼类	13	9	12	14	13	14	16	16	13	13	14	12	47
甲壳类	3	5	5	5	-	8	7	7	1	8	6	7	17
头足类	1	-	-	1	2	2	-	2	-	-	1	-	2
贝类	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2
总计	17	14	17	20	15	24	23	26	15	21	21	19	68

注：“-”表示在该站位没有发现

2)春季总渔获率分布

春季各站位的渔获率见下表。春季各站位渔业资源的平均重量渔获率和平均尾数渔获率分别为4.59 kg/h和280尾/h。其中：鱼类平均重量渔获率和平均尾数渔获率分别为4.20 kg/h和207尾/h；甲壳类平均重量渔获率和平均尾数渔获率分别为0.33 kg/h和68尾/h；头足类平均重量渔获率和平均尾数渔获率分别为0.06 kg/h和3尾/h；贝类平均重量渔获率和平均尾数渔获率分别为0.01 kg/h和1尾/h。各站位重量渔获率从高到低依次为S17>S15>S2>S9>S21>S8>S20>S18>S24>S13>S6>S11。各站位尾数渔获率从高到低依次为S15>S17>S8>S9>S20>S21>S2>S13>S24>S6>S18>S11。

表 6.8-20 春季各站位游泳生物总渔获率

站位	重量渔获率(kg/h)					尾数渔获率(尾/h)				
	鱼类	甲壳类	头足类	贝类	总计	鱼类	甲壳类	头足类	贝类	总计
S2	6.21	0.12	0.05	-	6.38	316	13	8	-	336
S6	1.16	0.19	-	-	1.35	88	38	-	-	126
S8	4.81	0.09	-	-	4.90	363	25	-	-	388
S9	5.03	0.24	0.05	-	5.32	273	106	7	-	387
S11	0.70	-	0.12	-	0.82	35	-	4	-	39
S13	2.19	0.13	0.04	-	2.36	155	35	4	-	193
S15	7.75	0.88	-	-	8.63	366	117	-	-	484
S17	9.64	0.33	0.37	<0.01	10.34	286	103	10	4	403
S18	3.60	0.00	-	0.08	3.68	105	2	-	14	122
S20	2.84	0.97	-	-	3.81	162	201	-	-	363
S21	4.72	0.21	0.07	-	4.99	279	70	8	-	356
S24	1.73	0.77	-	-	2.50	58	104	-	-	162
平均	4.20	0.33	0.06	0.01	4.59	207	68	3	1	280

注：“-”表示在该站位没有发现

3) 春季总资源密度

春季各站位的资源密度见下图和下表。春季各站位渔业资源的平均重量 资源密度和尾数资源密度分别为 590. 15 kg/km^2 和 35975 尾/km^2。其中：鱼类平均重量资 源密度和尾数资源密度分别 539.61 kg/km^2 和 26644 尾/km^2；甲壳类平均重量资源密度和 尾数资源密度分别为 42.21 kg/km^2 和 8718 尾/km^2；头足类平均重量资源密度和尾数资源 密度分别为 7.48 kg/km^2 和 420 尾/km^2 ；贝类平均重量资源密度和尾数资源密度分别为 0.85 kg/km^2 和 192 尾 /km^2 。各站位重量资源密度从高到低排列依次为 S17>S15>S2>S9>S21>S8>S20>S18>S24>S13>S6>S11，各站位尾数资源密度从高到低排列依次为 S15>S17>S8>S9>S20>S21>S2>S13>S24>S6>S18>S11。

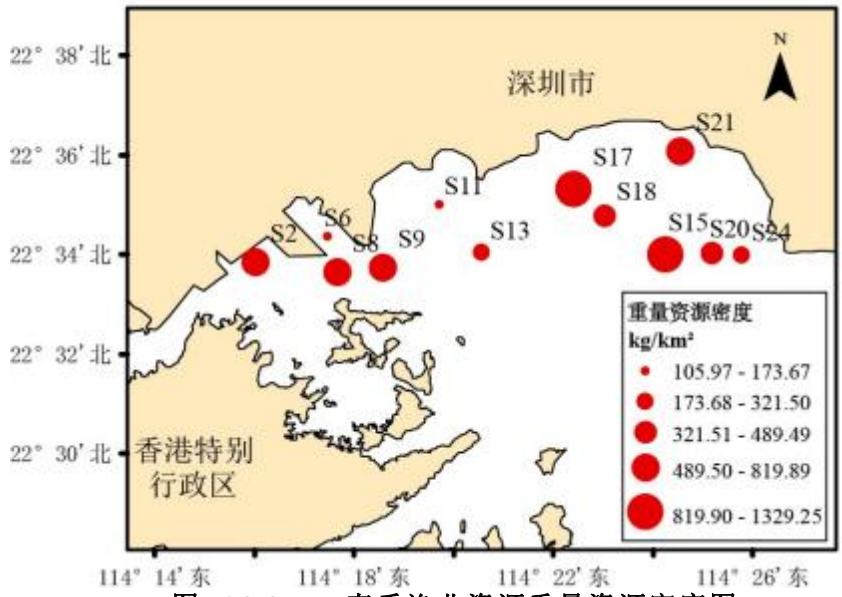


图 6.8-8 春季渔业资源重量资源密度图

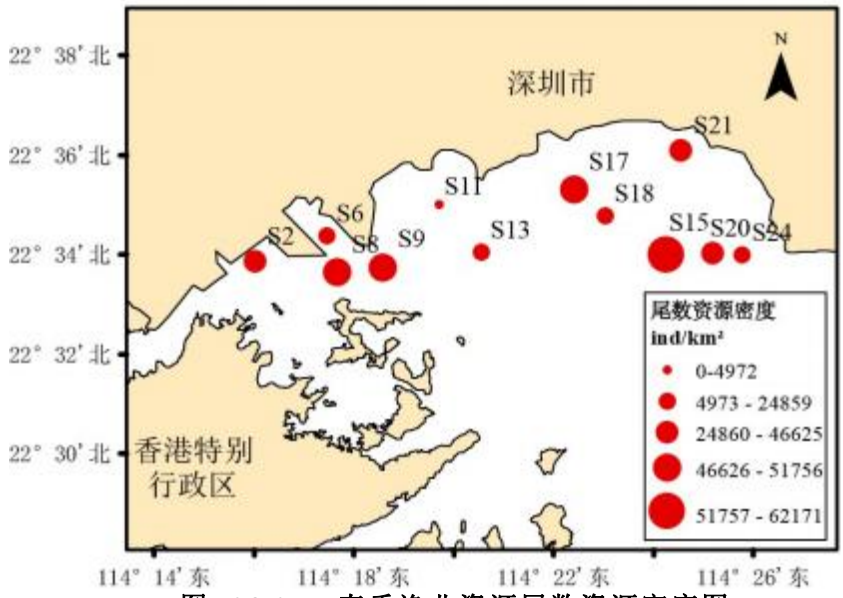


图 6.8-9 春季渔业资源尾数资源密度图

表 6.8-21 春季各站位游泳生物资源密度

站位	重量资源密度(kg/km^2)					尾数资源密度(尾/km^2)				
	鱼类	甲壳类	头足类	贝类	总计	鱼类	甲壳类	头足类	贝类	总计
S2	798.56	15.15	6.17	-	819.89	40577	1687	964	-	43229
S6	148.73	24.95	-	-	173.67	11329	4821	-	-	16150
S8	618.40	11.99	-	-	630.40	46672	3272	-	-	49944
S9	646.75	30.88	6.07	-	683.70	35140	13635	935	-	49710
S11	89.94	-	16.03	-	105.97	4520	-	452	-	4972
站位	重量资源密度(kg/km^2)					尾数资源密度(尾/km^2)				
	鱼类	甲壳类	头足类	贝类	总计	鱼类	甲壳类	头足类	贝类	总计
S13	280.99	17.19	5.60	-	303.78	19887	4520	452	-	24859
S15	995.79	113.61	-	-	1109.4	47106	15066	-	-	62171
S17	1239.7	41.96	47.17	0.38	1329.2	36827	13188	1244	498	51756
S18	462.82	0.44	-	9.80	473.06	13559	301	-	1808	15668
S20	365.33	124.16	-	-	489.49	20827	25798	-	-	46625
S21	606.45	26.54	8.67	-	641.66	35831	8958	995	-	45784
S24	221.87	99.63	-	-	321.50	7457	13370	-	-	20827
平均	539.61	42.21	7.48	0.85	590.15	26644	8718	420	192	35975

注：“-”表示在该站位没有发现

6.8.3.1.鱼类资源概况

1)春季鱼类种类组成

春季各站位鱼类种类数见下表。春季调查共捕获鱼类 47 种，隶属于 11 目 27 科 39 属，其中以鲈形目最多，为 14 科 23 属 31 种；其次为鲱形目，有 2 科 4 属 4 种；其余目鱼类种类数在 1~3 种之间。各站位的鱼类种类数在 9~16 之间，S15 和 S17 站位鱼类种类数最高，S6 站位鱼类种类数最低。

表 6.8-22 春季各站位鱼类种类数

站位	S2	S6	S8	S9	S11	S13	S15	S17	S18	S20	S21	S24	总计
种类数	13	9	12	14	13	14	16	16	13	13	14	12	47

2)春季鱼类资源密度估算

春季各站位鱼类资源密度见下图和下表。调查海域鱼类资源的平均重量资源密度和平均尾数资源密度分别为 539.61kg/km^2 和 26644 尾/km^2。重量资源密度以 S17 站位(1239.74kg/km^2)最高，S11 站位(89.94kg/km^2)最低。尾数资源密度以 S15 站位(47106 尾/km^2)最高，S11 站位(4520 尾/km^2)最低。

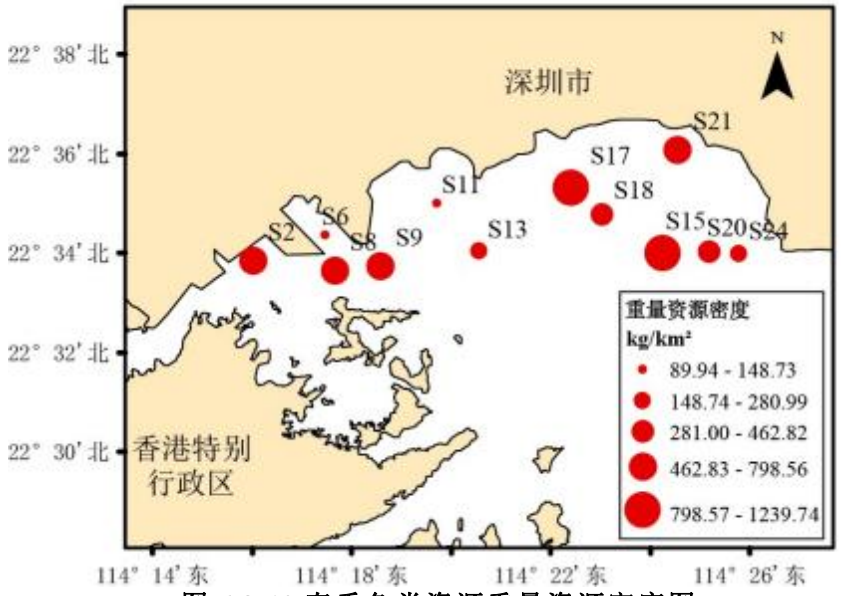


图 6.8-10 春季鱼类资源重量资源密度图

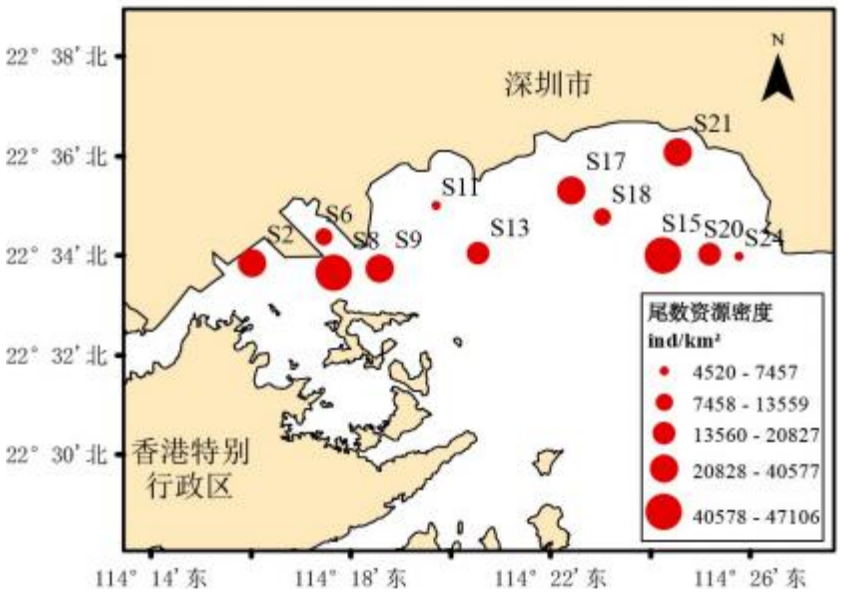


图.6.8-11 春季鱼类资源尾数资源密度图

表 6.8-23 春季各站位鱼类资源密度

站位	S2	S6	S8	S9	S11	S13	S15
重量资源密度(kg/km²)	798.56	148.73	618.40	646.75	89.94	280.99	995.79
尾数资源密度(尾/km²)	40577	11329	46672	35140	4520	19887	47106
站位	S17	S18	S20	S21	S24	平均	
重量资源密度(kg/km²)	1239.74	462.82	365.33	606.45	221.87	539.61	
尾数资源密度(尾/km²)	36827	13559	20827	35831	7457	26644	

3)春季鱼类优势种

春季调查鱼类 *IRI* 指数见下表。从下表可以看出，春季鱼类 *IRI*>1000 的优势种有 4 种，分别为短吻鲾、斑鰶、颈斑鲾和褐篮子鱼。其中短吻鲾的平均重量资源密度为 100.02kg/km²，平均尾数资源密度为 7163 尾/km²；斑鰶的平均重量资源密度为 134.49kg/km²，平均尾数资源密度为 4262 尾/km²；颈斑鲾的平均重量资源密度为 46.24kg/km²，平均尾数资源密度为 4562 尾/km²；褐篮子鱼的平均重量资源密度为 35.32kg/km²，平均尾数资源密度为 3058 尾/km²。

表 6.8-24 春季调查鱼类 IRI 指数

种名	出现频率	平均重量资源密度		平均尾数资源密度		*IRI*
	(%)	(kg/km²)	(%)	(尾/km²)	(%)	
短吻鲾	83.33	100.02	18.54	7163	26.88	3785
斑鰶	91.67	134.49	24.92	4262	16.00	3751
颈斑鲾	66.67	46.24	8.57	4562	17.12	1713
褐篮子鱼	91.67	35.32	6.55	3058	11.48	1652
斑鰭银姑鱼	66.67	2.98	0.55	1620	6.08	442
弯棘鳞	75.00	6.71	1.24	794	2.98	317
线纹鳗鲇	33.33	27.43	5.08	1063	3.99	302
细条银口天竺鲷	83.33	1.58	0.29	595	2.23	210
黑棘鲷	16.67	60.21	11.16	67	0.25	190
长圆银鲈	33.33	15.53	2.88	187	0.70	119
日本瞳鲬	41.67	9.11	1.69	244	0.92	108
拟矛尾虾虎鱼	58.33	1.69	0.31	357	1.34	96
中国鲳	50.00	3.80	0.70	153	0.57	64
截尾银姑鱼	33.33	6.12	1.13	197	0.74	62
银鲳	16.67	14.81	2.74	201	0.75	58
褐牙鲆	25.00	9.26	1.72	61	0.23	49
黄鰭棘鲷	16.67	9.72	1.80	64	0.24	34
皮氏叫姑鱼	33.33	3.16	0.59	103	0.39	32
黄吻棱鳀	16.67	2.04	0.38	289	1.08	24
棕斑兔头鲀	16.67	6.35	1.18	45	0.17	22
游鰭叶鲹	25.00	1.82	0.34	141	0.53	22

鰤	25.00	2.14	0.40	116	0.44	21
中线鹦天竺鲷	25.00	1.01	0.19	121	0.45	16
二长棘鲷	25.00	2.07	0.38	67	0.25	16
卵鳎	25.00	1.10	0.20	97	0.36	14
细纹鳐	25.00	0.72	0.13	111	0.42	14
日本燕魟	8.33	8.38	1.55	25	0.09	14
黑尾小沙丁鱼	16.67	2.75	0.51	58	0.22	12
长棘银鲈	16.67	2.23	0.41	43	0.16	10
李氏鰶	8.33	1.88	0.35	187	0.70	9
短棘银鲈	16.67	1.83	0.34	47	0.17	9
带鱼	16.67	0.83	0.15	75	0.28	7
鲃	8.33	3.88	0.72	19	0.07	7
日本金线鱼	16.67	1.02	0.19	54	0.20	7
刺鲳	16.67	1.20	0.22	33	0.12	6
乔氏吻鱲	8.33	2.69	0.50	43	0.16	5
小带鱼	8.33	2.11	0.39	63	0.24	5
鰡	8.33	1.63	0.30	41	0.16	4
龙头鱼	16.67	0.21	0.04	33	0.12	3
小黄鱼	8.33	0.97	0.18	19	0.07	2
印度舌鳎	8.33	0.72	0.13	25	0.09	2
褐海鳗	8.33	0.91	0.17	13	0.05	2
印度侧带小公鱼	8.33	0.13	0.02	50	0.19	2
丽叶鲹	8.33	0.31	0.06	25	0.09	1
绿斑细棘虾虎鱼	8.33	0.24	0.04	21	0.08	1
宽条鹦天竺鲷	8.33	0.20	0.04	20	0.08	1
鹿斑鳐	8.33	0.07	0.01	13	0.05	1

4)主要经济鱼类生态特征

①短吻鳐 *Leiognathusbrevirostris*

短吻鳐隶属于鲈形目、鳐科、鳐属，俗名金钱仔、小鞍斑鳐等。分布于印度和太平洋海域，包括印度、泰国、马来西亚和日本等地区，以及我国台湾、广东等沿岸。短吻鳐生活在河口的泥底质的水域，常成群出现。以小型浮游生物为食，繁殖期在 6~7 月。

②斑鰶 *Konosiruspunctatus*

斑鰶隶属于鲱形目、鲱科、窝斑鰶属，俗名扁鰶、刺儿鱼、姑罗等。分布于印度洋至太平洋海域。斑鰶为中上层鱼类，生活在近岸和河口水域，适盐范围较广。以浮游生物和海底藻类为食，繁殖期在 2~6 月。

③颈斑鳐 *Nuchequulanuchalis*

颈斑鳐隶属于鲈形目、鳐科、项鳐属，俗名金钱仔、树叶仔、花令仔、石威等。分布于台湾海峡、南海和西北太平洋。颈斑鳐生活在近岸和河口的泥底质的水域，喜集群，通常在水上层活动。以小型浮游生物为食，繁殖期在 6~7 月。

④褐篮子鱼 *Siganusfuscescens*

褐篮子鱼隶属于鲈形目、篮子鱼科、篮子鱼属，俗称臭肚、泥猛等。广泛分布于西太平洋海域。在热带地区栖息于底质平坦的浅水区或珊瑚礁区，在纬度较高的水域栖息于岩礁区或潜水礁区。杂食性，以藻类及小型附着性无脊椎动物为食。全年皆产，一般采用拖网、刺网捕捞。

6.8.3.2.甲壳类资源概况

1)春季甲壳类种类组成

春季调查甲壳类种类数见下表。春季共捕获甲壳类 17 种，隶属于 2 目 4 科 12 属，其中以对虾科最多(10 种)，其次为梭子蟹科(4 种)，虾蛄科(2 种)，关公蟹科(1 种)。各站位的甲壳类种类数在 0~8 之间，S13 和 S20 站位甲壳类种类数最高，S11 站位未发现甲壳类，种类数为 0。

表 6.8-25 春季各站位甲壳类种类数

站位	S2	S6	S8	S9	S11	S13	S15	S17	S18	S20	S21	S24	总计
甲壳类	3	5	5	5	-	8	7	7	1	8	6	7	17

注：“-”表示在该站位没有发现

2)春季甲壳类资源密度估算

春季甲壳类资源密度评估结果见下图和下表。调查海域内平均重量资源密度为42.21kg/km^2，重量资源密度最高出现于 S20 站位，为 124.16kg/km^2；S11 站位为发现甲壳类，重量资源密度最低，为 0kg/km^2。

调查海域内平均尾数资源密度为 8718 尾/km^2，尾数资源密度最高出现于 S20 站位，为 25798 尾/km^2；S11 站位为发现甲壳类，尾数资源密度最低为 0 尾/km^2。

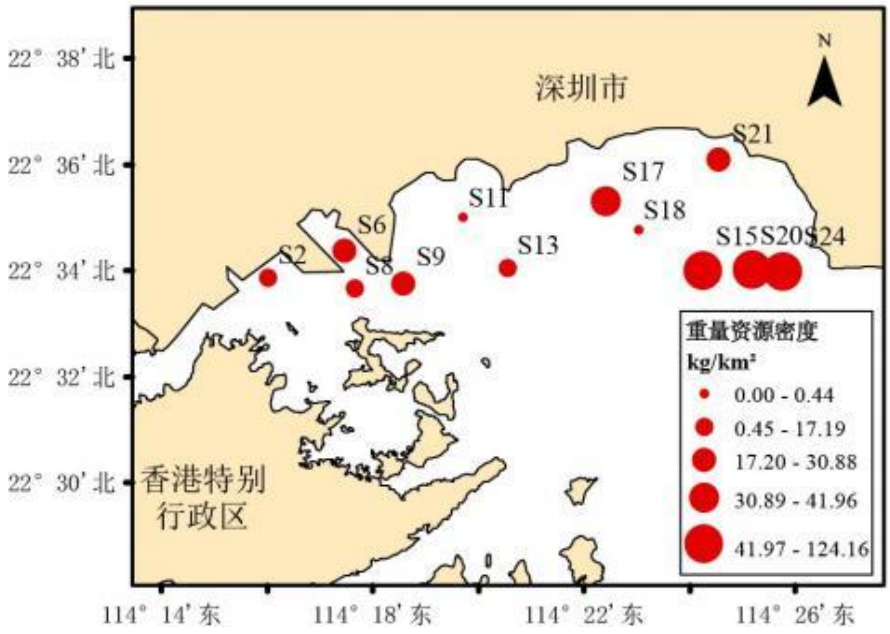


图 6.8-12 春季甲壳类资源重量资源密度图

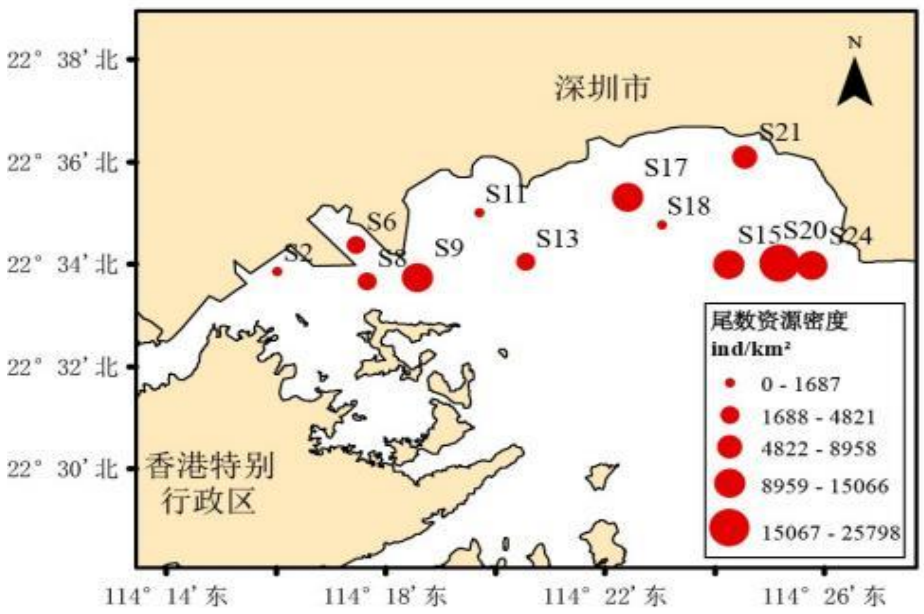


图 6.8-13 春季甲壳类资源尾数资源密度

表 6.8-26 春季各站位甲壳类资源密度

站位	重量资源密度(kg/km²)				尾数资源密度(尾/km²)			
	蟹类	虾类	虾蛄类	总计	蟹类	虾类	虾蛄类	总计
S2	.	15.15	.	15.15	.	1687	.	1687
S6	3.20	21.75	.	24.95	1687	3134	.	4821
S8	4.28	6.34	1.37	11.99	234	2571	467	3272
S9	26.28	4.01	0.59	30.88	12934	467	234	13635
S11	.	.	.	0	.	.	.	0
S13	8.99	7.60	0.60	17.19	2712	1657	151	4520
S15	97.61	10.12	5.88	113.61	8136	4520	2411	15066
S17	19.53	15.33	7.10	41.96	9455	3484	249	13188
S18	0.44	.	.	0.44	301	.	.	301
S20	94.48	8.52	21.16	124.16	22455	1543	1800	25798
S21	14.58	11.95	.	26.54	6221	2737	.	8958
S24	76.00	10.20	13.43	99.63	9514	1543	2314	13370
平均	28.78	9.25	4.18	42.21	6137	1945	635	8718

注：“-”表示在该站位没有发现

3)春季甲壳类优势种

春季调查甲壳类 *IRI* 指数见下表。春季甲壳类 *IRI*>1000 的优势种为日本关公蟹，其平均重量资源密度为 11.55kg/km²，平均尾数资源密度为 5240 尾/km²。

表 6.8-27 春季调查甲壳类 IRI 指数

种名	出现频率	平均重量资源密度		平均尾数资源密度		*IRI*
	(%)	(kg/km²)	(%)	(尾/km²)	(%)	
日本关公蟹	75.00	11.55	27.36	5240	60.11	6561
红星梭子蟹	33.33	9.46	22.41	495	5.68	936
宽突赤虾	66.67	1.80	4.26	838	9.61	924
近缘新对虾	58.33	3.46	8.19	348	3.99	710
长叉三宅虾蛄	50.00	2.17	5.14	572	6.56	585
周氏新对虾	58.33	1.05	2.48	307	3.52	350
矛形梭子蟹	33.33	0.64	1.51	357	4.10	187
墨吉对虾	25.00	2.37	5.61	63	0.72	158
猛虾蛄	25.00	2.01	4.76	64	0.73	137
三疣梭子蟹	8.33	6.78	16.06	25	0.29	136

细巧仿对虾	25.00	0.11	0.26	186	2.13	60
亨氏仿对虾	16.67	0.10	0.24	63	0.72	16
须赤虾	8.33	0.07	0.17	83	0.95	9
晶莹鼢	8.33	0.36	0.84	19	0.22	9
刀额仿对虾	8.33	0.19	0.46	20	0.23	6
鹰爪虾	8.33	0.10	0.24	25	0.29	4
沙栖新对虾	8.33	<0.01	0.01	13	0.14	1

4)主要甲壳类生态特征

日本关公蟹 *Heikeopsisjaponica*

日本关公蟹，隶属于十足目、关公蟹科、拟平家蟹属。栖于潮间带及近岸水深 40-130 米的泥沙底。分布于日本、朝鲜，以及中国的台湾、福建、浙江、江苏、广东等沿海地区。

6.8.3.3.头足类资源概况

1)春季头足类种类组成

春季调查仅捕获头足类 2 种，隶属于 2 科 2 属，见下表。分别为杜氏枪乌贼和曼氏无针乌贼。杜氏枪乌贼出现在 S11、S13 和 S17 站位，曼氏无针乌贼则出现在 S2、S9、S11、S13、S17 和 S21 共 6 个站位中。

表 **6.8-28** 春季各站位头足类种类数

站位	**S2**	**S6**	**S8**	**S9**	**S11**	**S13**	**S15**	**S17**	**S18**	**S20**	**S21**	**S24**	**总计**
头足类	1	-	-	1	2	2	-	2	-	-	1	-	2

注：“-”表示在该站位没有发现

2)春季头足类资源密度估算

春季头足类资源密度评估结果见下表。调查海域内平均重量资源密度为 7.48kg/km^2，平均尾数资源密度为 420 尾/km^2。重量资源密度和尾数资源密度最高值均出现于 S17 站位，分别为 47.17kg/km^2 和 1244 尾/km^2。S6、S8、S15、S18、S20 和 S24 未发现头足类，重量资源密度和尾数资源密度最低。

表 6.8-29 春季各站位头足类资源密度

站位	**S2**	**S6**	**S8**	**S9**	**S11**	**S13**	**S15**
重量资源密度(kg/km^2)	6.17	-	-	6.07	16.03	5.60	-
尾数资源密度(尾/km^2)	964	-	-	935	452	452	-
站位	S17	S18	S20	S21	S24	平均	
重量资源密度(kg/km^2)	47.17	-	-	8.67	-	7.48	
尾数资源密度(尾/km^2)	1244	-	-	995	-	420	

注：“-”表示在该站位没有发现

6.8.3.4.贝类资源概况

春季调查中贝类仅捕获2种，隶属于2科2属，分别为毛蚶和棒锥螺。毛蚶仅出现在S17站位，其重量资源密度和尾数资源密度分别为0.38kg/km^{2}和498尾/km^2。棒锥螺仅出现在S18站位，其重量资源密度和尾数资源密度分别为9.80kg/km^{2}和1808尾/km^2。

6.8.3.5.幼体比例

所谓幼体是指其长度(体长、叉长、肛长、胴长、体盘宽、头胸甲长、甲宽)小于最小性成熟长度(体长、叉长、肛长、胴长、体盘宽、头胸甲长、甲宽)的个体。长度测量标准是：鱼类中的鳗鲡目和鲈形目带鱼科种类为肛长；软骨鱼类中的鳐、魟类为体盘宽；底层近底层鱼类为体长；中上层鱼类为叉长；头足类为胴长；虾类、虾蛄类为头胸甲长；蟹类为甲宽。根据这一标准来计算调查海域渔业资源幼体所占的比例。

春季调查各站位鱼类资源幼体比例见下表。鱼类幼体尾数比例变化范围为38.30%~63.64%，平均为50.05%。鱼类幼体尾数资源密度变化范围为2561~28284尾/km^2，平均为13431尾/km^2。鱼类幼体重量比例变化范围为28.44%~50.29%，平均为38.43%。鱼类幼体重量资源密度变化范围为38.53~476.68kg/km^2，平均为208.59kg/km^2。

表6.8-30 鱼类幼体比例及其密度

站位	幼体尾数比例(%)	幼体重量比例(%)	幼体尾数资源密度(尾/km^2)	幼体重量资源密度(kg/km^2)
S2	45.74%	40.45%	18561	323.02
S6	38.30%	30.33%	4339	45.11
S8	60.60%	47.32%	28284	292.63
S9	54.55%	39.97%	19167	258.51
S11	56.67%	42.84%	2561	38.53
S13	63.64%	50.29%	12655	141.31
S15	42.86%	34.41%	20188	342.65
S17	50.68%	38.45%	18662	476.68
S18	53.33%	38.50%	7231	178.19
S20	45.68%	33.97%	9514	124.1
S21	47.22%	36.15%	16920	219.23
S24	41.38%	28.44%	3086	63.1

春季调查各站位甲壳类资源幼体比例见下表。甲壳类幼体尾数比例变化范围为42.86%~100.00%，平均为58.95%。甲壳类幼体尾数资源密度变化范围为301~11056尾/km^2，平均为4528尾/km^2。甲壳类幼体重量比例变化范围为31.37%~100.00%，平均为45.22%。甲壳类幼体重量资源密度变化范围为0.44~46.65kg/km^2，平均为15.92kg/km^2。

表6.8-31 甲壳类幼体比例及其密度

站位	幼体尾数比例(%)	幼体重量比例(%)	幼体尾数资源密度(kg/km^2)	幼体重量资源密度(尾/km^2)

S2	57.14%	44.85%	964	6.79
S6	65.00%	46.99%	3134	11.72
S8	57.14%	43.31%	1870	5.19
S9	53.14%	38.49%	7246	11.89
S11	-	-	-	-
S13	53.33%	35.62%	2411	6.12
S15	58.00%	41.06%	8738	46.65
S17	49.06%	31.37%	6470	13.16
S18	100.00%	100.00%	301	0.44
S20	42.86%	32.55%	11056	40.41
S21	66.67%	46.83%	5972	12.43
S24	46.15%	36.33%	6171	36.20

春季调查各站位头足类资源幼体比例见表 4-15。头足类幼体尾数比例变化范围为60.00%~100.00%，平均为 87.78%。头足类幼体尾数资源密度变化范围为 301~995 尾/km^2，平均为 366 尾/km^2。头足类幼体重量比例变化范围为 32.15%~100.00%，平均为 79.57%。头足类幼体重量资源密度变化范围为 5.15~21.36kg/km^2，平均为 4.42kg/km^2。

表 6.8-32 头足类幼体比例及其密度

站位	幼体尾数比例(%)	幼体重量比例(%)	幼体尾数资源密度(kg/km²)	幼体重量资源密度(尾/km²)
S2	100.00	100.00	964	6.17
S6	-	-	-	-
S8	-	-	-	-
S9	100.00	100.00	935	6.07
S11	66.67	32.15	301	5.15
S13	100.00	100.00	452	5.60
S15	-	-	-	-
S17	60.00	45.29	746	21.36
S18	-	-	-	-
S20	-	-	-	-
S21	100.00	100.00	995	8.67
S24	-	-	-	-

6.8.3.6.群落多样性水平

1)总多样性水平

春季调查海域渔业资源群落多样性指数见下表。各站位多样性指数(*H'*)的变化范围为 1.82~2.52 之间，平均值为 2.22。均匀度指数(*J'*)的变化范围为 0.64~0.89 之间，平均值为 0.76。丰富度指数(*D*)的变化范围为 1.34~2.30 之间，平均值为 1.77。

表 6.8-33 春季各站位渔业资源群落多样性指数

断面	多样性指数(*H'*)	均匀度指数(*J'*)	丰富度指数(*D*)
S2	1.82	0.64	1.50
S6	1.88	0.71	1.34
S8	2.00	0.71	1.48
S9	2.05	0.68	1.76
S11	2.37	0.88	1.64
S13	2.46	0.77	2.27
S15	2.32	0.74	1.99
S17	2.52	0.77	2.30
S18	2.41	0.89	1.45
S20	1.96	0.64	1.86

S21	2.40	0.79	1.86
S24	2.50	0.85	1.81
平均	2.22	0.76	1.77

2)鱼类群落多样性水平

春季调查海域鱼类群落多样性指数见下表。各站位多样性指数(*H'*)的变化范围为 1.22~2.26 之间，平均值为 1.90。均匀度指数(*J'*)的变化范围为 0.56~0.91 之间，平均值为 0.74。丰富度指数(*D*)的变化范围为 0.86~1.43 之间，平均值为 1.23。

表 6.8-24 春季各站位鱼类多样性指数

断面	多样性指数(*H'*)	均匀度指数(*J'*)	丰富度指数(*D*)
S2	1.62	0.63	1.13
S6	1.22	0.56	0.86
S8	1.80	0.72	1.02
S9	1.79	0.68	1.24
S11	2.21	0.86	1.43
S13	2.01	0.76	1.31
S15	1.85	0.67	1.39
S17	2.09	0.75	1.43
S18	2.26	0.88	1.26
S20	1.66	0.65	1.21
S21	2.03	0.77	1.24
S24	2.26	0.91	1.23
平均	1.90	0.74	1.23

3)甲壳类群落多样性水平

春季调查海域甲壳类群落多样性指数见下表。各站位多样性指数(*H'*)的变化范围为 0.41~1.62 之间，平均值为 1.15。均匀度指数(*J'*)的变化范围为 0.25~0.85 之间，平均值为 1.65。丰富度指数(*D*)的变化范围为 0.27~0.83 之间，平均值为 0.56。

表 6.8-25 春季各站位甲壳类群落多样性指数

断面	多样性指数(*H'*)	均匀度指数(*J'*)	丰富度指数(*D*)
S2	080	072	027
S6	1.37	0.85	0.47
S8	1.13	0.70	0.49
S9	0.41	0.25	0.42

S11	-	-	-
S13	1.52	0.73	0.83
S15	1.52	0.78	0.62
S17	1.13	0.58	0.63
S18	-	-	-
S20	0.96	0.46	0.69
S21	1.08	0.60	0.55
S24	1.62	0.83	0.63
平均	1.15	0.65	0.56

注：“-”表示多样性无法计算

6.9. 近岸海域环境质量状况

本评价引用《深圳市生态环境质量报告书（2019 年）》，《深圳市生态环境质量报告书（2016~2020）》、《深圳市生态环境质量报告书（2021 年）》中2019 年~2021 年期间东部海域的相关结论对近岸海域的水质现状进行评价。

2019 年：2019 年全市近岸海域环境功能区水质达标率为 72.7%，其中东部海域 8 个环境功能区全部达标，水质达标率为 100%；水质类别以一类水为主，占比 75%，二类水占比 25%，东部海域整体水质为优。东部海域环境质量各个测点水质均能达到或优于二类标准，其中达到一类标准的点位共 2 个，占比 14.3%，其余点位达到二类标准，占比 85.7%。

2020 年：2020 年，全市近岸海域水质一般，东部海域水质优于西部海域。东部海域 11 个测点达到国家海水水质第一类标准，占比 57.9%；8 个测点达到国家海水水质第二类标准，占比 42.1%。2020 年，深圳近岸海域超海水水质第二类标准的项目有无机氨、活性磷酸盐、溶解氧、pH 值、化学需氧量、石油类和非离子氨。东部海域海水样品溶解氧超标率为 15.2%，无机氨超标率为 l.0%，整体水质保持优良。

2021 年：2021 年深圳市近岸海域水质维持东优西劣格局不变。东部海域 19 个测点达到国家海水水质第一类标准，占比 86.4%；3 个测点达到第二类标准，占比 13.6%。2021 年，深圳近岸海域超海水水质第二类标准的项目有无机氨、活性磷酸盐、溶解氧、pH 值、化学需氧量、石油类和非离子氨。东部海域海水样品溶解氧超标率为 3.5%，无机氨超标率为 0.9%，整体均值达到或优于第二类标

准。

根据深圳市生态环境质量报告书近 3 年监测结果，本项目所在的东部海域主要超标污染物为溶解氧及无机氮，超标的原因可能是周边生活污染源和工业污染源排放的影响，但东部海域整体水质保持优良。

第七章 环境影响预测与评价

7.1. 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、机械与车辆尾气、船舶废气。

1、施工扬尘：

工程施工期间产生的扬尘主要来源于施工扬尘与运输扬尘，其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增加，影响环境空气质量

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 处的颗粒物浓度值在 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。根据有关资料，在距路边下风向 50m，颗粒物浓度含量大于 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/m^3 之间，平均增加量为 0.115mg/m^3。

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、船舶废气：施工车辆、挖土机、施工船舶等因燃油产生的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳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、船舶废气对周围环境影响较小。

总体上，本项目远离陆域大气环境敏感点，施工机械较少，大气污染物主要为施工扬尘、机械与车辆尾气、船舶尾气，废气排放量较小，场地扩散条件较好并随施工停止污染随之消失，在施工时做好扬尘防治、机械船舶尾气防治措施，则对周边环境影响较小。

7.1.2. 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：

$$L_{A=}{}^{10\lg\left(\sum_{i=I}^{n}10^{Li/10}\right)}$$

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，本项目 200m 范围内无陆域声环境敏感点且远离陆域声环境敏感点，施工期主要预测陆域施工机械的厂界达标性，由于陆域施工器械分布较广，流动性较大，缺乏详细区域的施工计划和设备组合清单，不能对施工噪声影响作出精确的预测，本环评将所有施工机械集中于项目近中心位置进行预测，其离项目西侧、东侧、南侧、北侧边界距离约为 104m、104m、76m、76m，通过采取低噪声设备、加强管理等噪声削减量按 15dB（A）考虑。根据以上预测方法，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	11	20	40	60	100	200
施工期	**69.6**	**64.4**	**58.4**	**54.9**	**50.4**	**44.4**

预测结果表明，施工期约在距离施工噪声源 11m 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 60m 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，当位于在离施工边界较近的区域施工时，对场界的噪声影响将加强，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）合理安排施工机械设备组合，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。

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的损坏而产生很强噪声的设备。

4）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。

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低噪声设备，加强检修，合理安排施工计划等等噪声防治措施，确保施工场界环境噪声达标排放。

7.1.3. 固体废物环境影响预测与评价

本项目施工船舶生活垃圾收集后交由环卫部门处置，其它船舶垃圾交由施工船舶自行委托有资质的船舶污染物接受单位处置。陆域施工人员生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处置。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。

7.1.4. 海洋水环境环境影响评价

综合考虑本项目及周边海域的拟建、在建项目，本项目施工悬浮物对周边环境的影响考虑本项目及一期工程其他海洋工程的综合影响。

7.1.4.1. 水动力环境影响预测

根据技术规范要求，建立工程海域二维潮流模型。用差分方法对二维波流运动基本方程组（如下）进行离散，得到离散方程组，从而得出流速、流向、潮位。考虑滩地随涨、落潮或淹没或露出，采用活动边界技术，以保证计算的精度和连续性。

7.1.4.1.1. 二维潮流运动方程

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}(hu)+\frac{\partial}{\partial y}(hv)=0$$

$$\frac{\partial uh}{\partial t}+\frac{\partial uuh}{\partial x}+\frac{\partial uvh}{\partial y}-fvh+gh\frac{\partial \zeta}{\partial x}=\frac{\partial}{\partial}[A_x h\frac{\partial u}{\partial x}]+\frac{\partial}{\partial}[A_y h\frac{\partial u}{\partial y}]-g\frac{u(u^2+v^2)^{1/2}}{C^2}$$

$$\frac{\partial vh}{\partial t}+\frac{\partial uvh}{\partial x}+\frac{\partial vvh}{\partial y}+fuh+gh\frac{\partial \zeta}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial}[A_x h\frac{\partial v}{\partial x}]+\frac{\partial}{\partial}[A_y h\frac{\partial v}{\partial y}]-g\frac{v(u^2+v^2)^{1/2}}{C^2}$$

式中：

h为平均海平面起算的海面高度；

u,v 为深度平均流速东、北分量；

H=ζ +h为总水深；

f为柯氏参量；

A_x, A_Y 为水平方向的紊动粘滞系数，采用经验公式计算：

$$A_x=5.93\sqrt{g}\,|u|\,h/c$$

$$A_y=5.93\sqrt{g}\,|v|\,h/c$$

c 为谢才系数，$c=\left|h^{1/6}\right|/n$，n 糙度系数。

7.1.4.1.2. 定解条件

（1）边界条件

计算域与其它水域相通的开边界Γ_1上有：

$$\zeta(x,y,t)|_{\Gamma_1}=\zeta^*(x,y,t)$$ （7.1-6）

或

$$\left.\begin{aligned}u(x,y,t)|_{\Gamma_1}&=u^*(x,y,t)\\ v(x,y,t)|_{\Gamma_1}&=v^*(x,y,t)\end{aligned}\right\}$$ （7.1-7）

计算水域与陆地交界的固边界Γ_2上有：

$$\vec{U}\cdot\vec{n}\Big|_{\Gamma_2}=0$$ （7.1-8）

式中：$\vec{n}$为固边界法向；$\zeta^*(x,y,t)$、$u^*(x,y,t)$和$v^*(x,y,t)$为已知值(实测或准实测或分析值)。式(6.1-8)中的$\vec{U}$为流速矢量($\left|\vec{U}\right|=\sqrt{u^2+v^2}$)，其物理意义为流速矢量沿固边界的法向分量为零。

（2）初始条件

$$\left.\begin{aligned}\zeta(x,y,t)\big|_{t=t_0}&=\zeta_0(x,y,t_0)\\ u(x,y,t)\big|_{t=t_0}&=u_0(x,y,t_0)\\ v(x,y,t)\big|_{t=t_0}&=v_0(x,y,t_0)\end{aligned}\right\}$$ （7.1-9）

式中：$\zeta_0(x,y,t_0)$、$u_0(x,y,t_0)$和$v_0(x,y,t_0)$为初始时刻t_0的已知值。

7.1.4.1.3. 数值方法

方程离散计算格式：

将一个时间步长分为两个半步长, 在每个半时间步长内，依下述求解过程计算潮位及 x，y 方向流速。离散差分方程如下：

前半步长：

$$AZ\mathrm{l}u_{i-\frac{1}{2},j}^{n+\frac{1}{2}}+BZ\mathrm{l}\zeta_{i,j}^{n+\frac{1}{2}}+CZ\mathrm{l}u_{i+\frac{1}{2},j}^{n+\frac{1}{2}}=DZ\mathrm{l}$$

$$AU\mathrm{l}\zeta_{i,j}^{n+\frac{1}{2}}+BU\mathrm{l}u_{i+\frac{1}{2},j}^{n+\frac{1}{2}}+CU\mathrm{l}\zeta_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}}=DU\mathrm{l}$$

$$v_{i,j+\frac{1}{2}}^{n+\frac{1}{2}} = FV1/EV1$$

后半步长：

$$AZ2v_{i,j-\frac{1}{2}}^{n+1} + BZ2\varsigma_{i,j}^{n+1} + CZ2v_{i,j+\frac{1}{2}}^{n+1} = DZ2$$

$$AV2\varsigma_{i,j}^{n+1} + BV2v_{i,j+\frac{1}{2}}^{n+1} + CV2\varsigma_{i,j+1}^{n+1} = DV2$$

$$u_{i+\frac{1}{2},j}^{n+1} = FU2/EU2$$

上式中 AZ1，BZ1，CZ1，DZ1，AU1，BU1，CU1，DU1，AZ2，BZ2，CZ2，AV2，BV2，CV2，DZ2，DV2 为已知系数。

7.1.4.1.4. 本模型采用基本条件

（1）计算区域

模型计算区域选择由 22°05′N～22°50′N，114°12′E～114°54′E 为外海开边界构成的区域，东西长大约 82.2km，南北宽大约 79.7km。

模型采用三角形网格剖分计算区域，根据项目规划方案，工程前后部分区域由水变陆，工程前后采用同一套计算网格，通过把工程后的水深变成负数使水点变成陆点。为了更好地研究本工程实施以后对项目附近海区水动力的影响，计算网格在项目所在区域进行局部加密，工程区最小网格为 20m，外海开边界最大网格为 1.5km，计算时间步长为 20s，网格剖分示意图见下图。

潮汐现象可视作为许多不同周期振动的叠加，分潮振幅(H)和迟角(g)只与地点有关，称为潮汐调和常数。从理论上讲，分潮的数目是很多的，但大部分影响不大，一般以 M_2、S_2、N_2`、$K_2$、$K_1$、$O_1$、$P_1$、$Q_1$ 这 8 个主要分潮为主，因此计算域的外海开边界选取 8 个主要分潮($M_2$、$S_2$、$N_2$`、K_2、K_1、O_1、P_1、Q_1)叠加，其值根据历史调查资料计算的调和常数和有关文献提供，在模型计算和调试过程中根据部分水文观测站的实测潮位结果进行实时调整，以尽可能拟合潮位过程线。

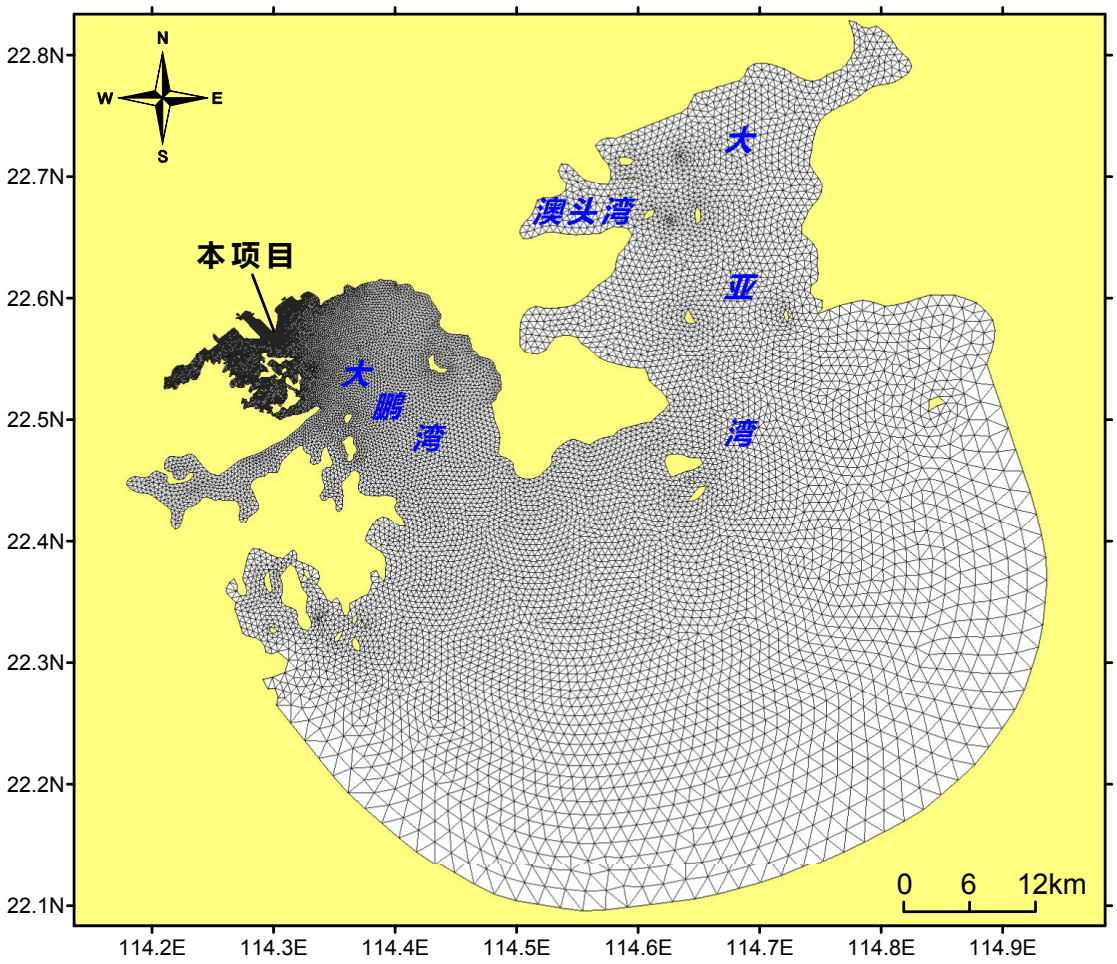


图 7.1-1a 模型计算网格(大范围)

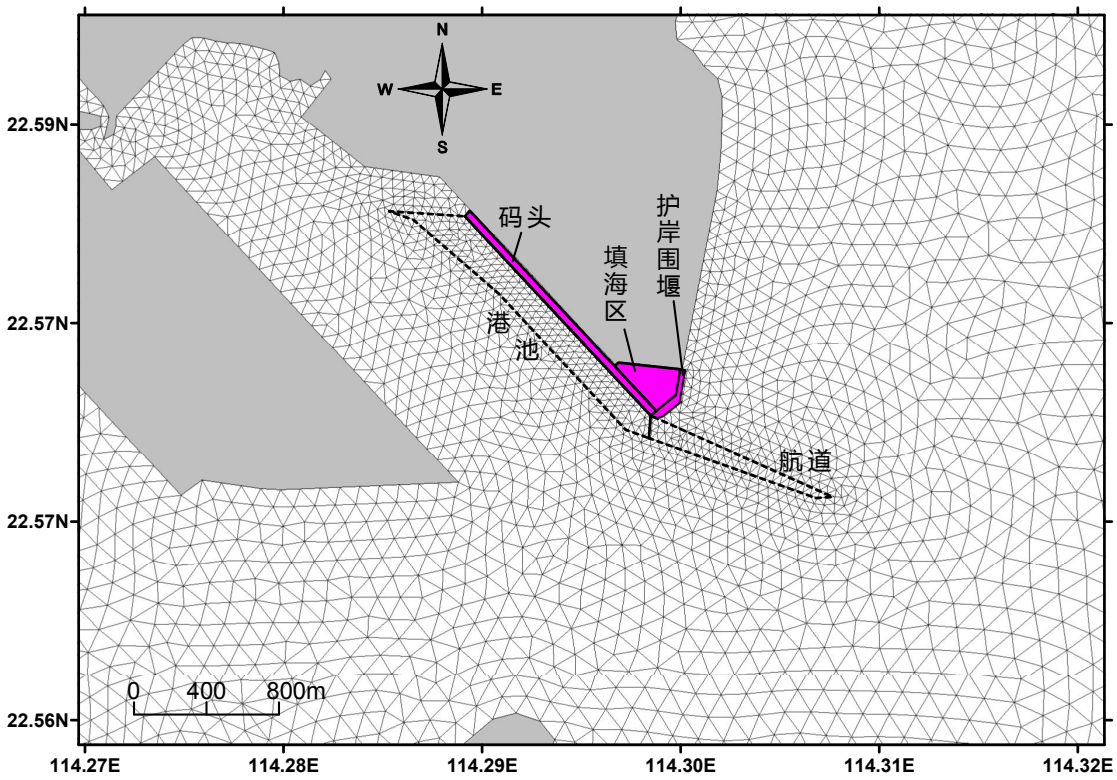


图 7.1-1b 模型计算网格(工程区附近)

（2）计算水深

模型水深由以下海图给出：中国人民共和国海事局2015年出版的汕尾港及惠洲港（海图编号80203 ，比例尺1：120000），中国人民解放军海军司令部航海保证部2018年出版的大鹏湾（海图编号15369，比例尺1：60000）、2017年出版的大鹏湾至香港（海图编号15381，比例尺1：50000），工程区的局部水深采用实测的1：500水下地形数据。所有海图水深和实测水深都经过绘图水深和平均海平面的转化。

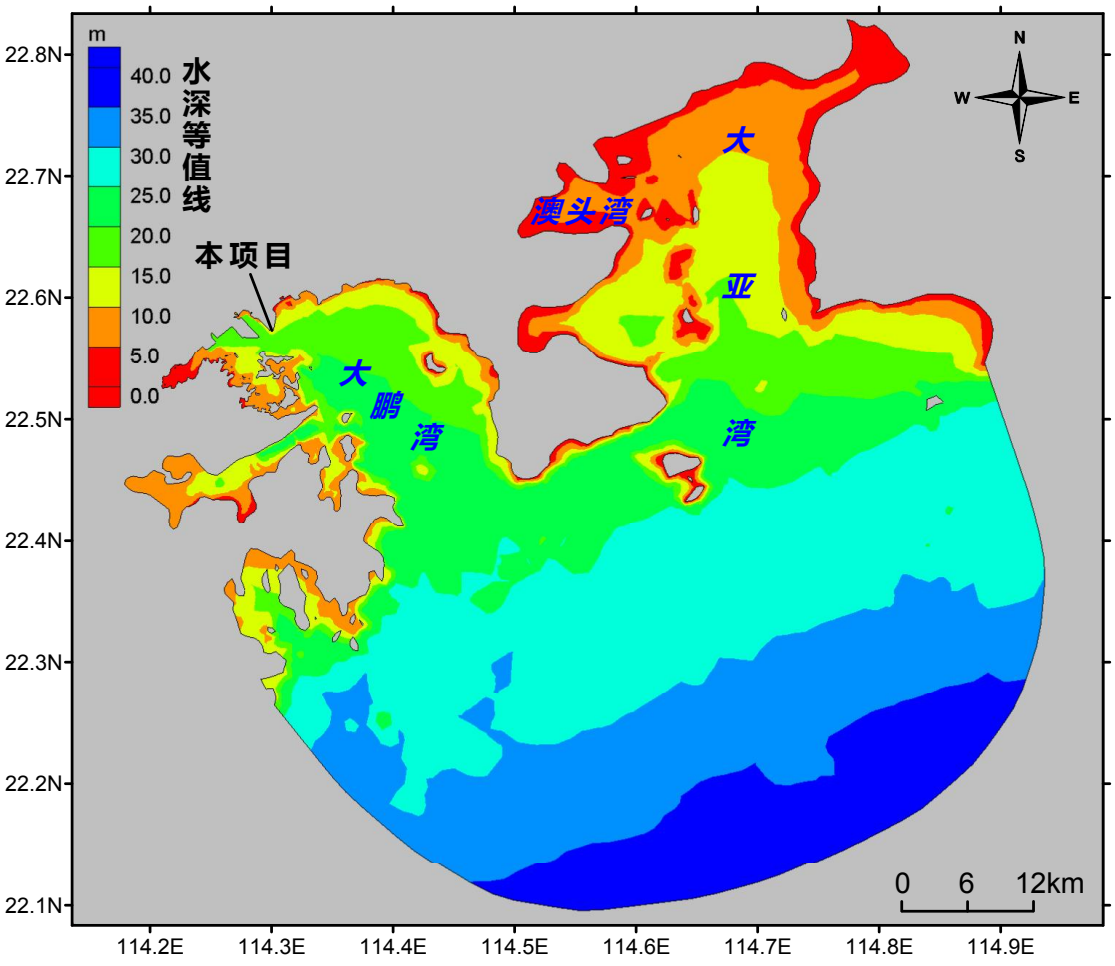


图 7.1-2 模型计算水深

7.1.4.1.5. 模型验证

模型的验证采用2022年1月17～18日大潮期间的6个站点（D1，D2，D3，D4，D5，D6）的潮流资料和4个站点（W1、W2、W3和W4）的潮位资料与计算结果

比较，调查站位位置、绘制潮位曲线和流向、流速曲线如下图。由于实测流速为表、0.6H、底层或表、底层，在比较时采用垂向平均流速、流向资料。

从验证结果可以看出，模拟潮位与实测潮位基本吻合。比较各站流速流向验证结果，模拟流速流向与实测值的趋势大体一致，流速、流向模拟以最大流速时拟合较好，转流时刻拟合相对较差。总体来说，模型对于项目附近海域具有重现能力，能够反映项目附近海域的水动力特征。

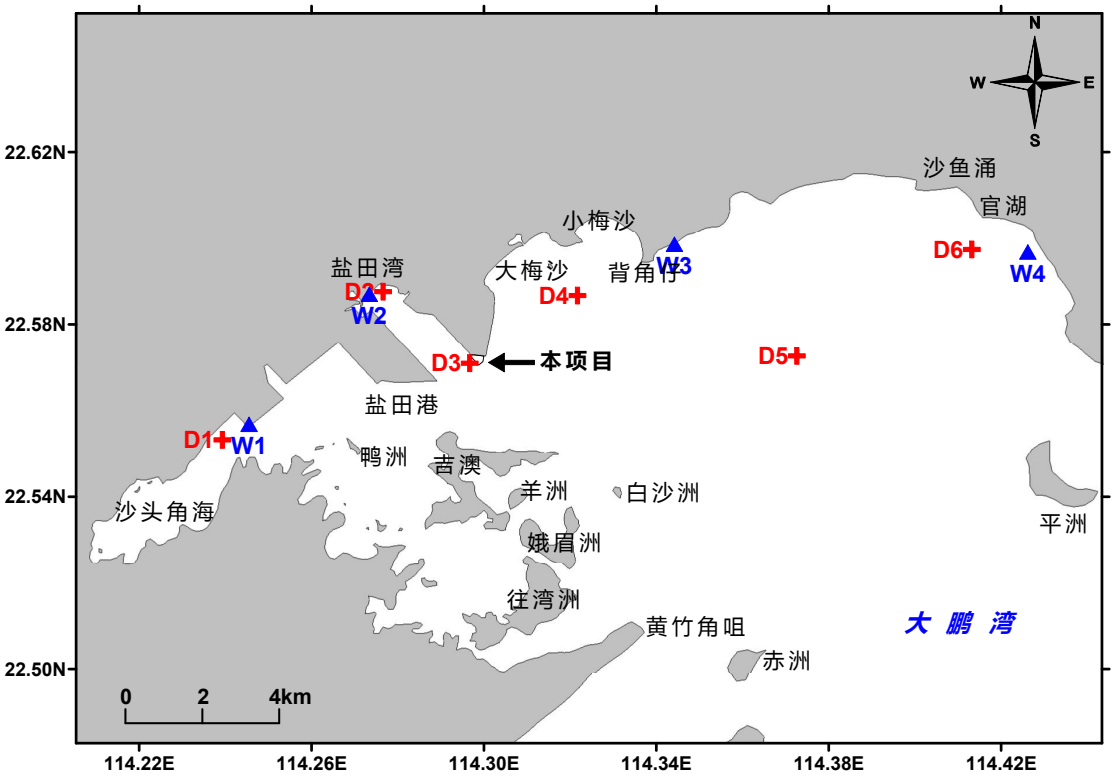


图 7.1-3 测流点和验潮点示意图

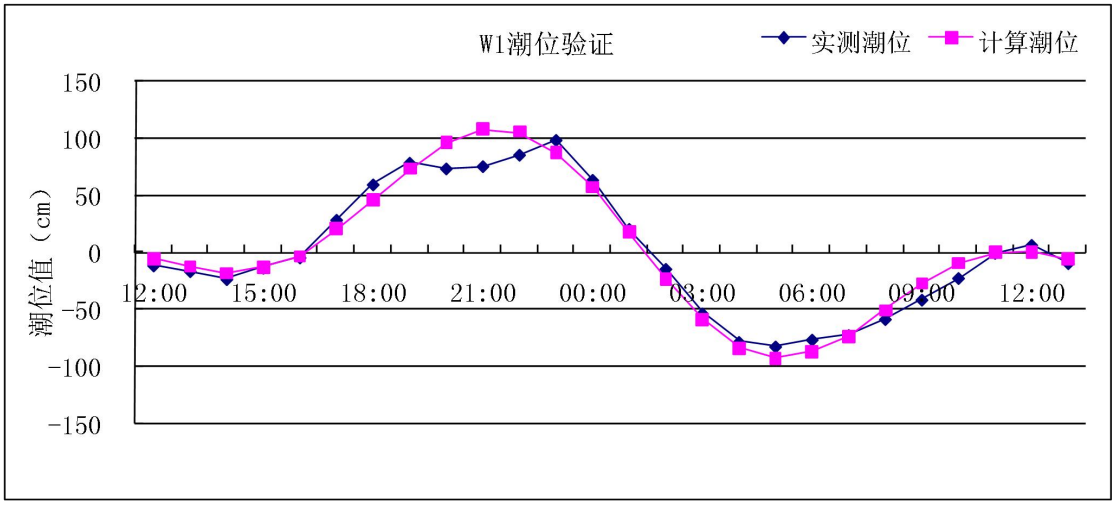


图 7.1-4a　W1 站潮位验证曲线（2022 年 1 月 17～18 日）

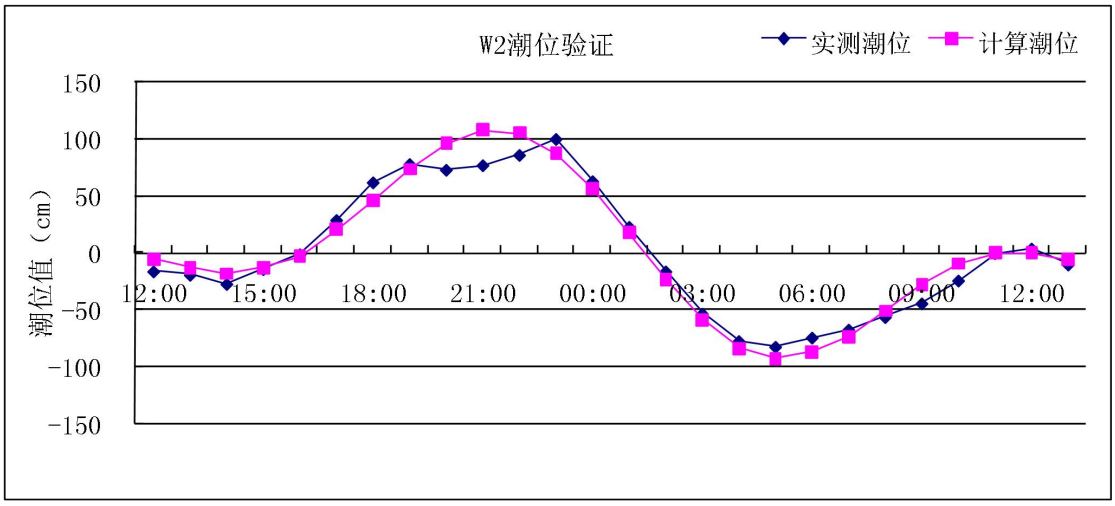


图 7.1-4b　W2 站潮位验证曲线（2022 年 1 月 17～18 日）

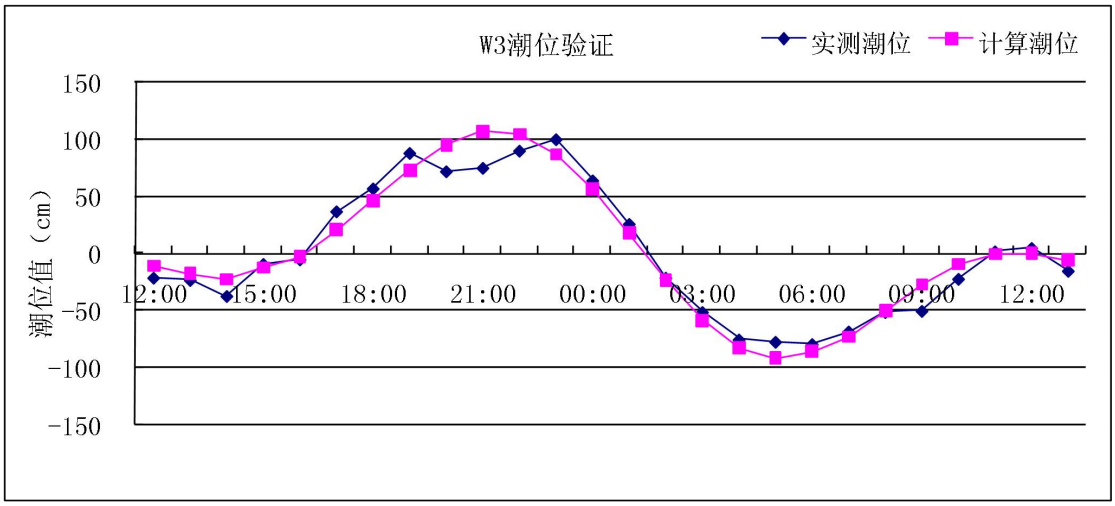


图 7.1-4c　W3 站潮位验证曲线（2022 年 1 月 17～18 日）

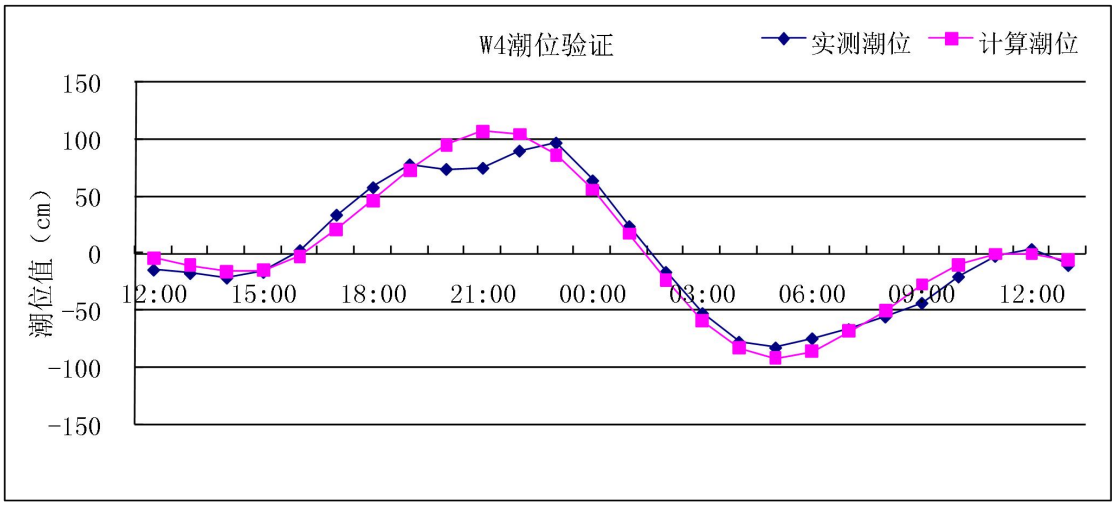


图 7.1-4d　W4 站潮位验证曲线（2022 年 1 月 17～18 日）

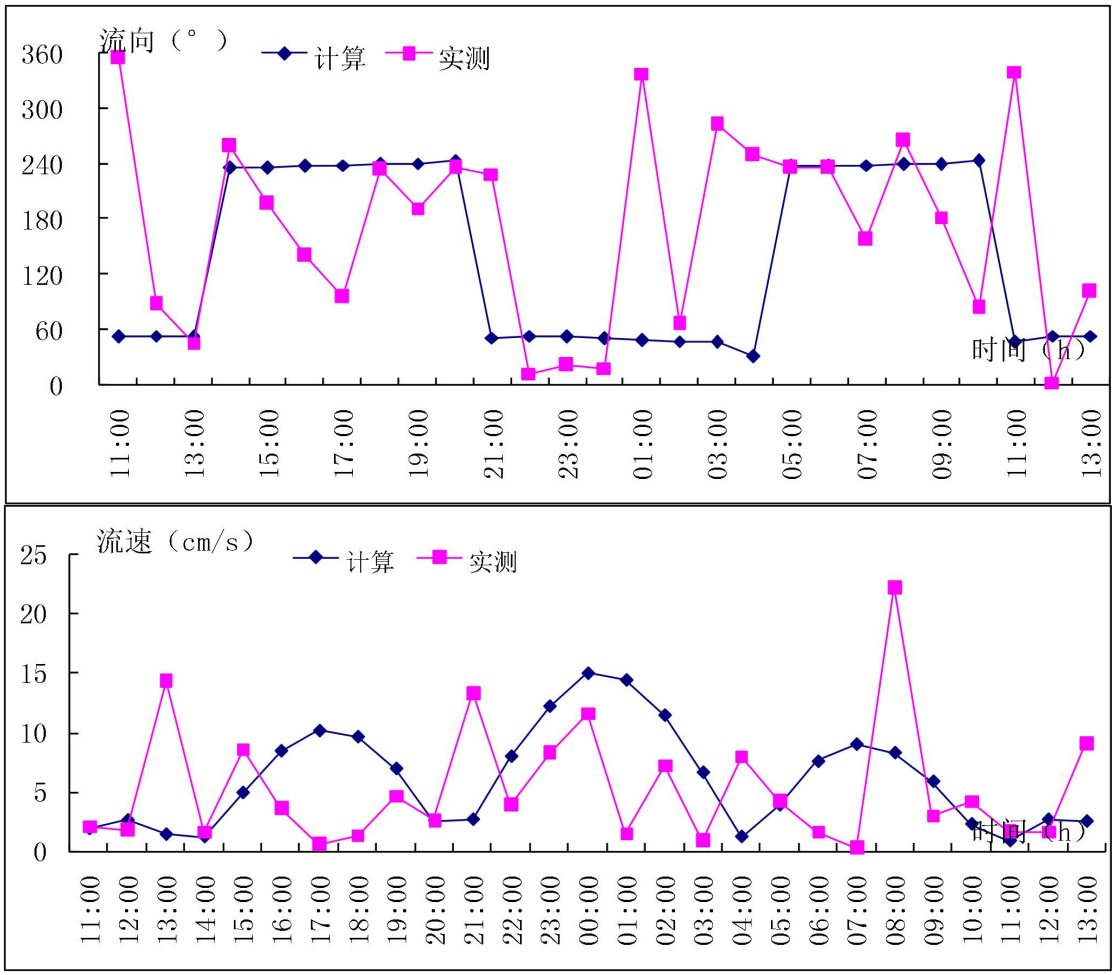
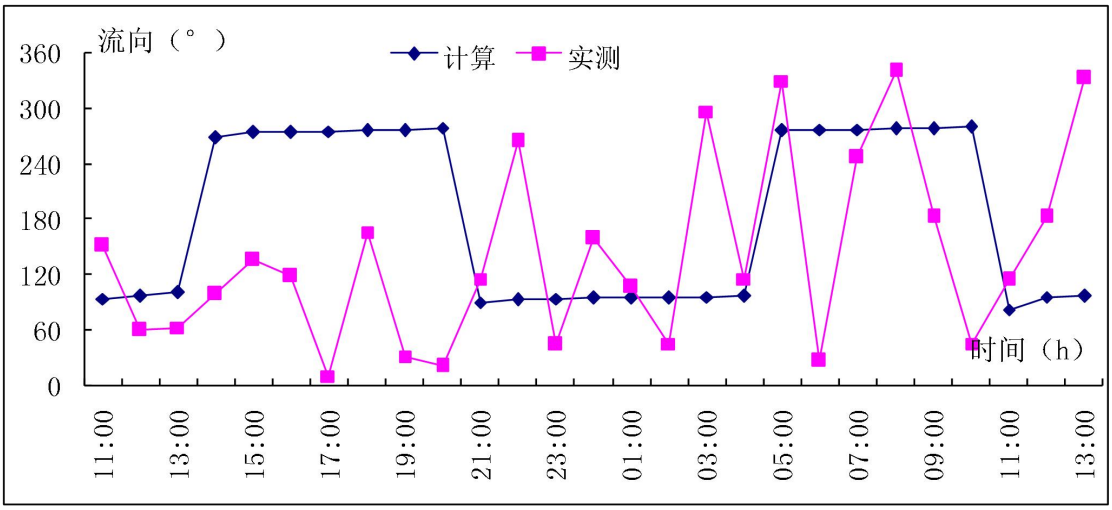


图 7.1-5　D1 站流速流向验证



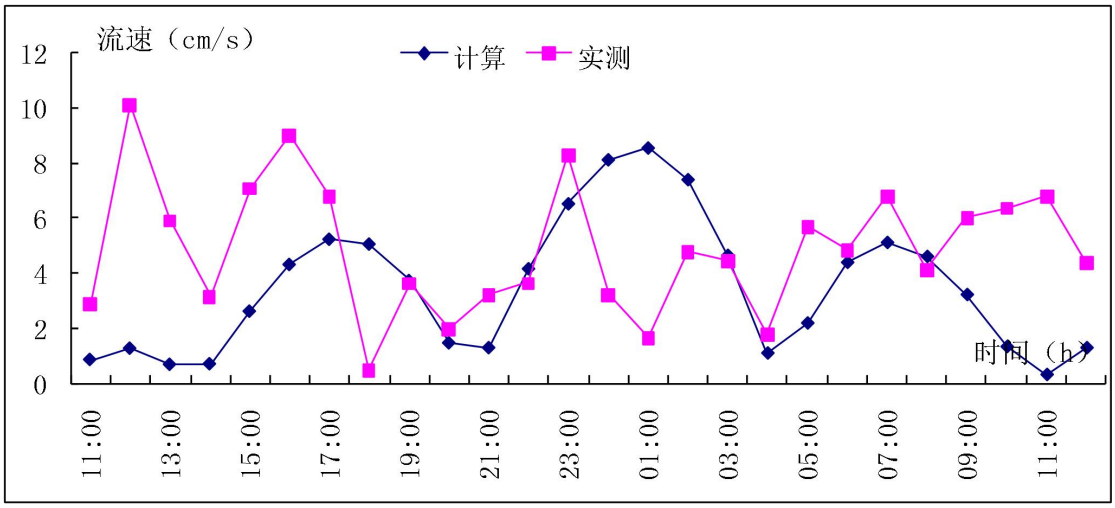
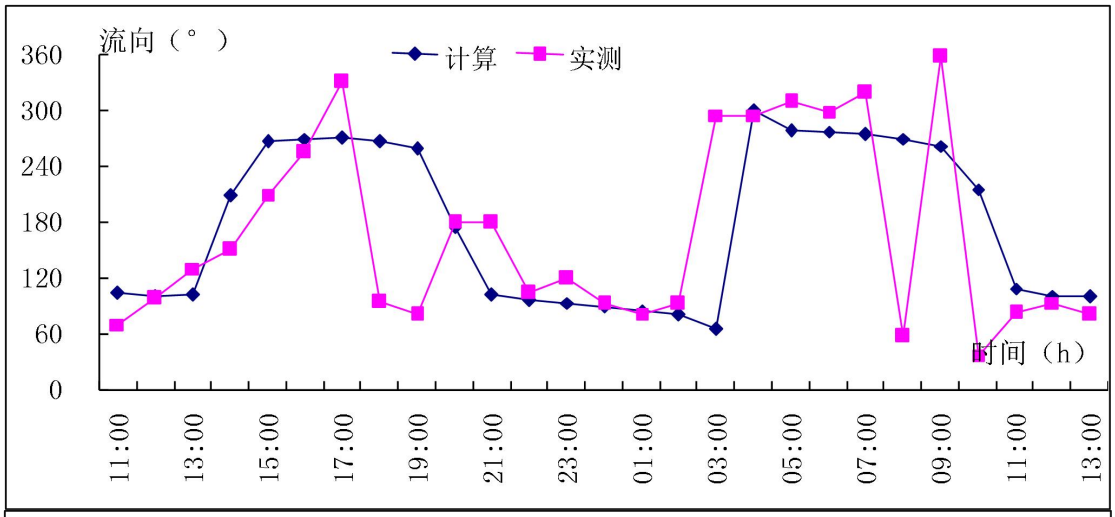


图 7.1-6 D2 站流速流向验证



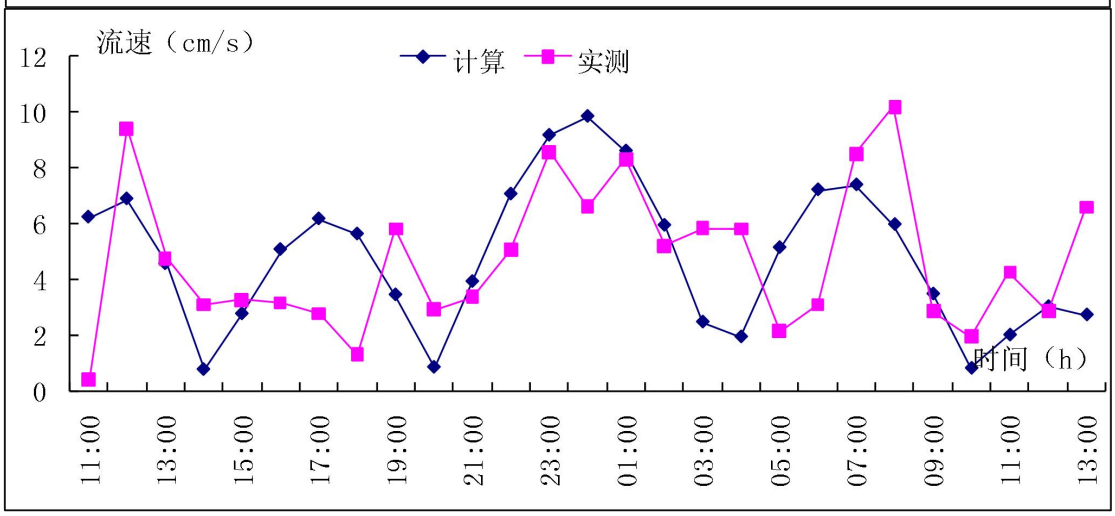


图 7.1-7　D3 站流速流向验证

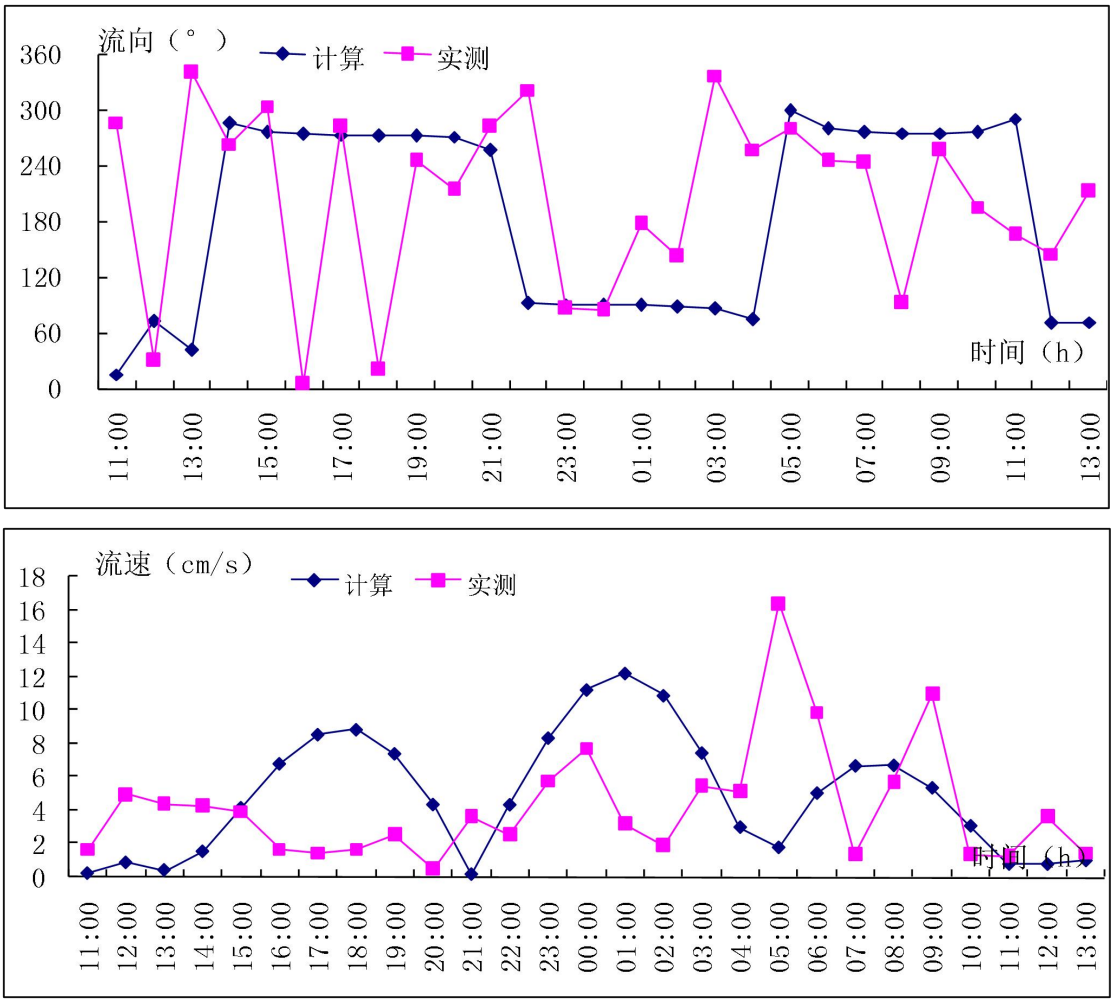
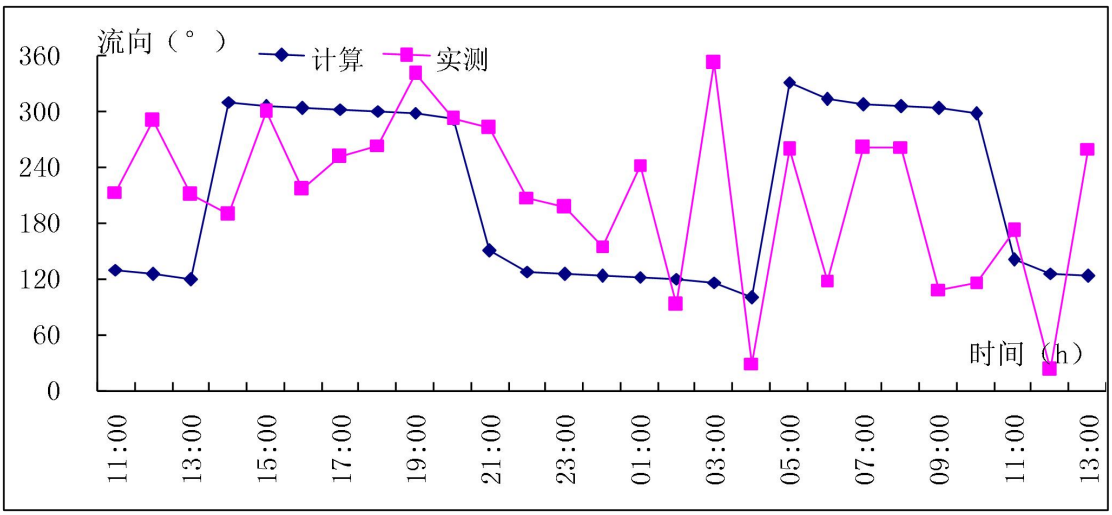


图 7.1-8　D4 站流速流向验证



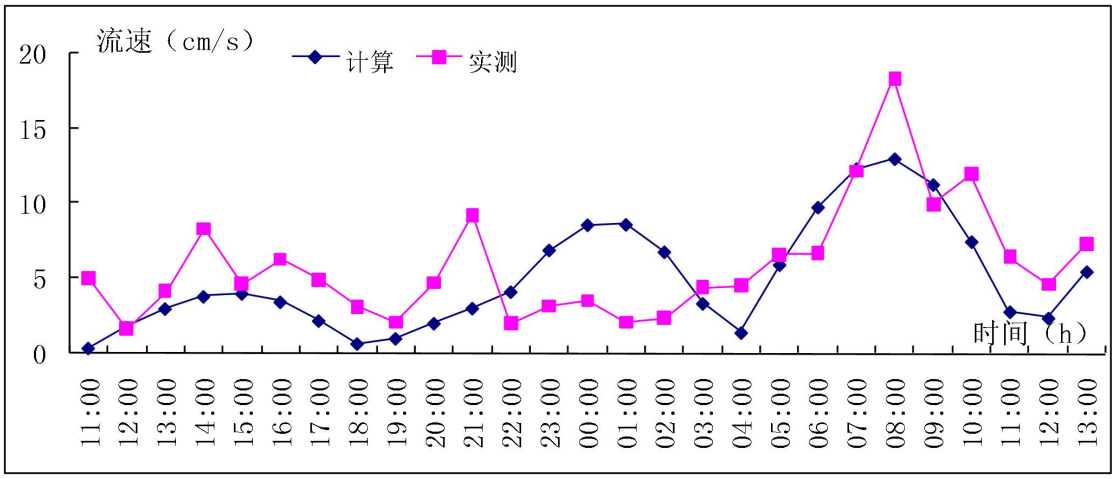


图 7.1-9　D5 站流速流向验证

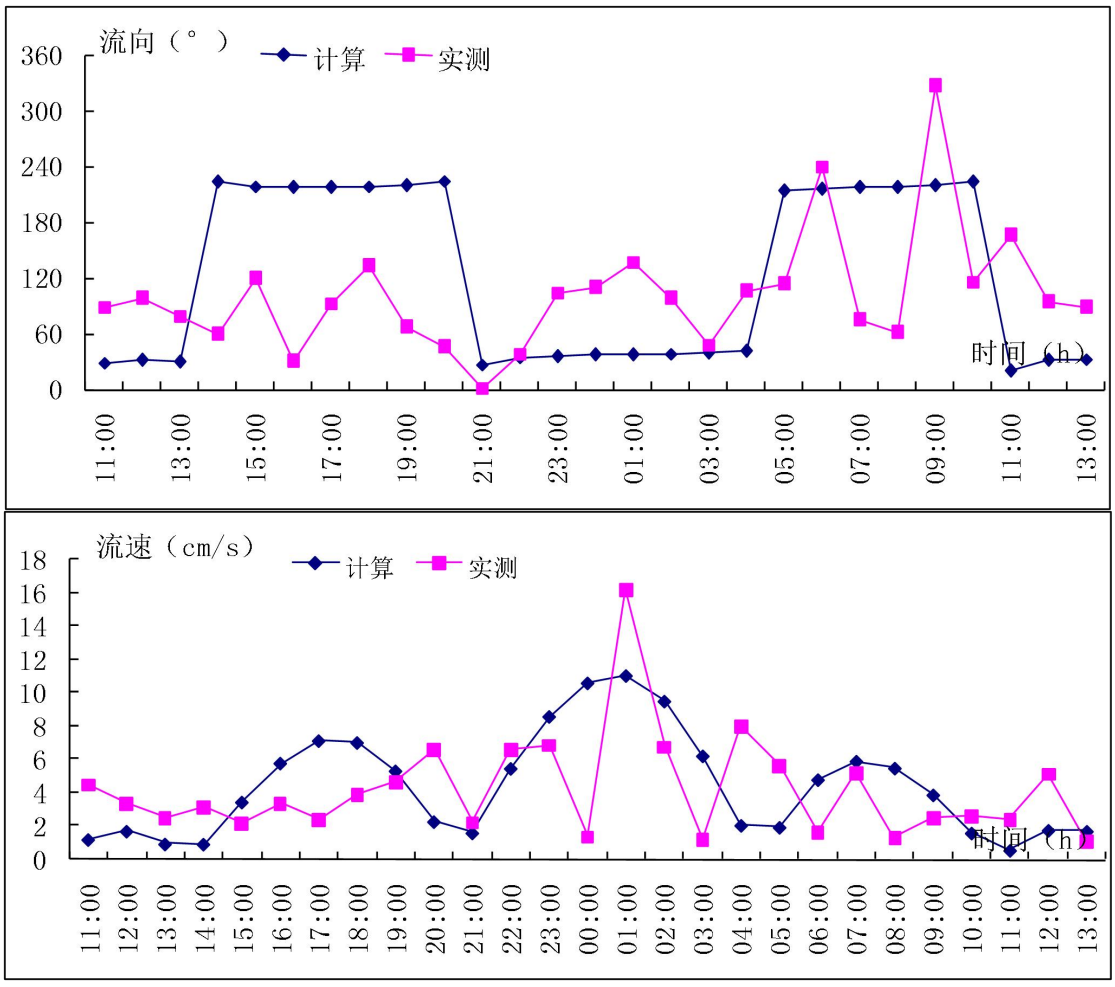


图 7.1-10　D6 站流速流向验证

7.1.4.1.6. 工程前后项目区域潮流动力场变化分析

大鹏湾为末次海侵海平面上升淹没而形成的溺谷海湾，东、北、西三面为陆地，只有南口向海，为半封闭型海湾，海水交换能力弱，湾内水动力也较弱。湾

口宽约 10km，南北长约 21km，大鹏湾内大浪咀至大鹏角以北的大部分区域水深超过 10m，湾内岸线曲折，岛屿众多，岛屿与陆地或岛屿之间常常形成峡窄的过水通道。大鹏湾陆地径流微弱，潮汐主要受南海潮波系统控制，以不规则半日潮为主。湾内平均潮差 1m 左右，最大潮差 2.70m。

大范围流场，大鹏湾湾内的最大落潮流速在 40cm/s 左右，最大涨潮流速在 30cm/s 左右，流速较大的区域出现在大鹏湾的湾口处、西南部赤水门水道形成的狭道处。一般而言，受陆地岸线的控制作用，潮流呈明显的往复流性质，即涨潮时由南向北上溯，落潮时由北向南下泄。落潮流流速要大于涨潮流流速，这与实测海流资料相一致。

在项目所在区域位于大鹏湾湾顶区，无论是涨潮流还是落潮流，项目所在的近岸区域最大流速都小于 20cm/s。整体上来看，项目所在区域的水动力微弱，这对于码头作业是有利条件。

从工程前后的流速改变图来看，由于填海和护岸围堰形成新的突伸岬角，在岬角附近形成小范围的挑流区，流速比工程前略有增大，最大增加幅度在 9cm/s 左右；而填海区东西两侧则受到阻挡，流速比工程前略有减小，最大减小幅度在 10cm/s 左右。工程后港池和回漩水域疏浚和填海造地对流场的影响范围和幅度都较小，影响范围只局限在工程区附近的小范围内，流速改变绝对值大于 2cm/s 的范围与项目区的最远距离为 510m 左右。由此可见，从流速改变的幅度和范围来分析，项目工程建设对于水动力场的改变都很小。

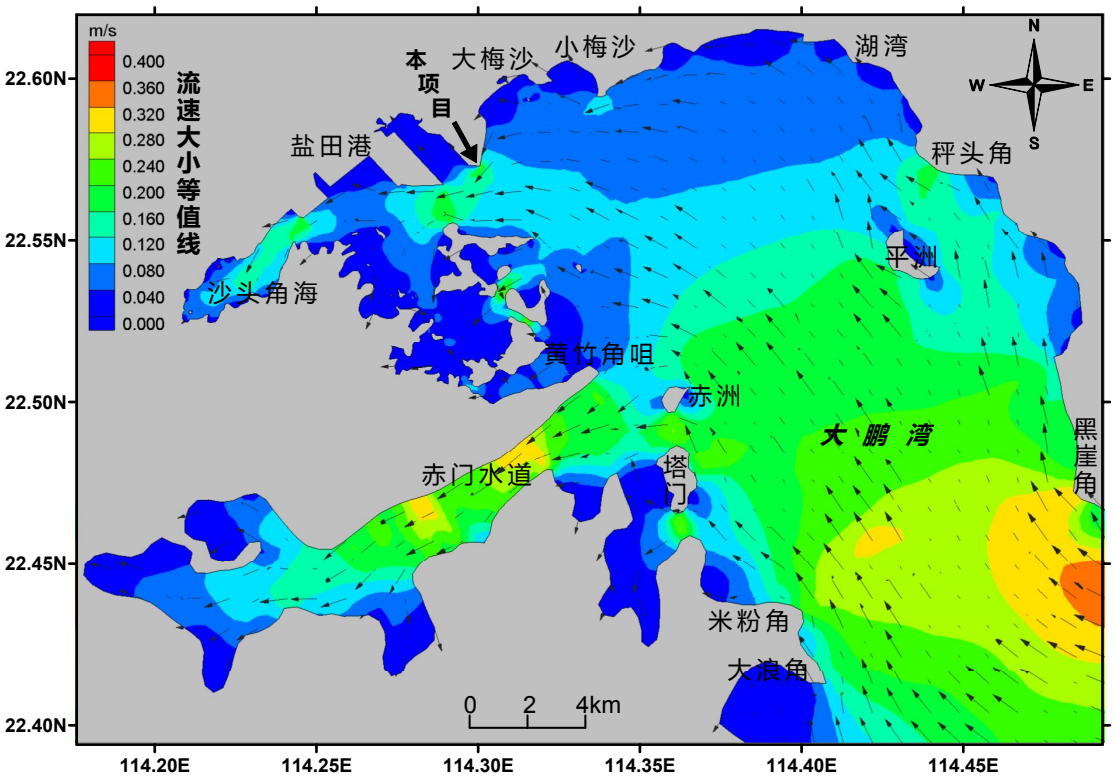


图 7.1-11a 大鹏湾涨急流场图（大范围）

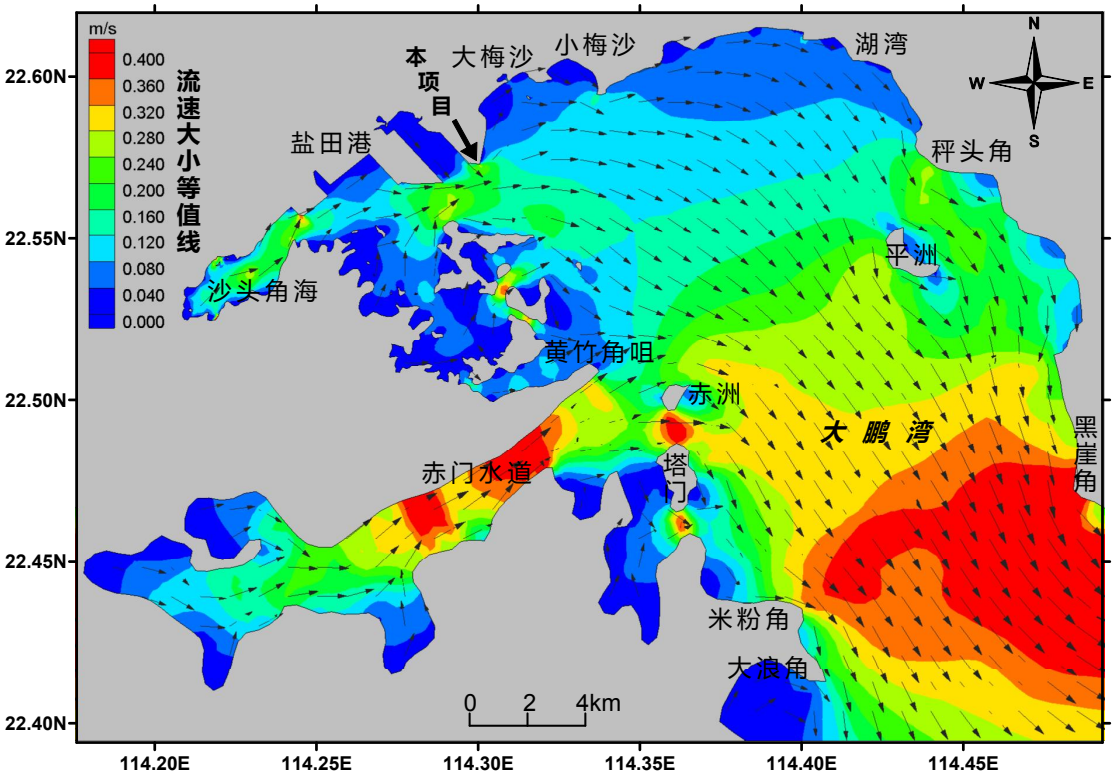


图 7.1-11b 大鹏湾落急流场图（大范围）

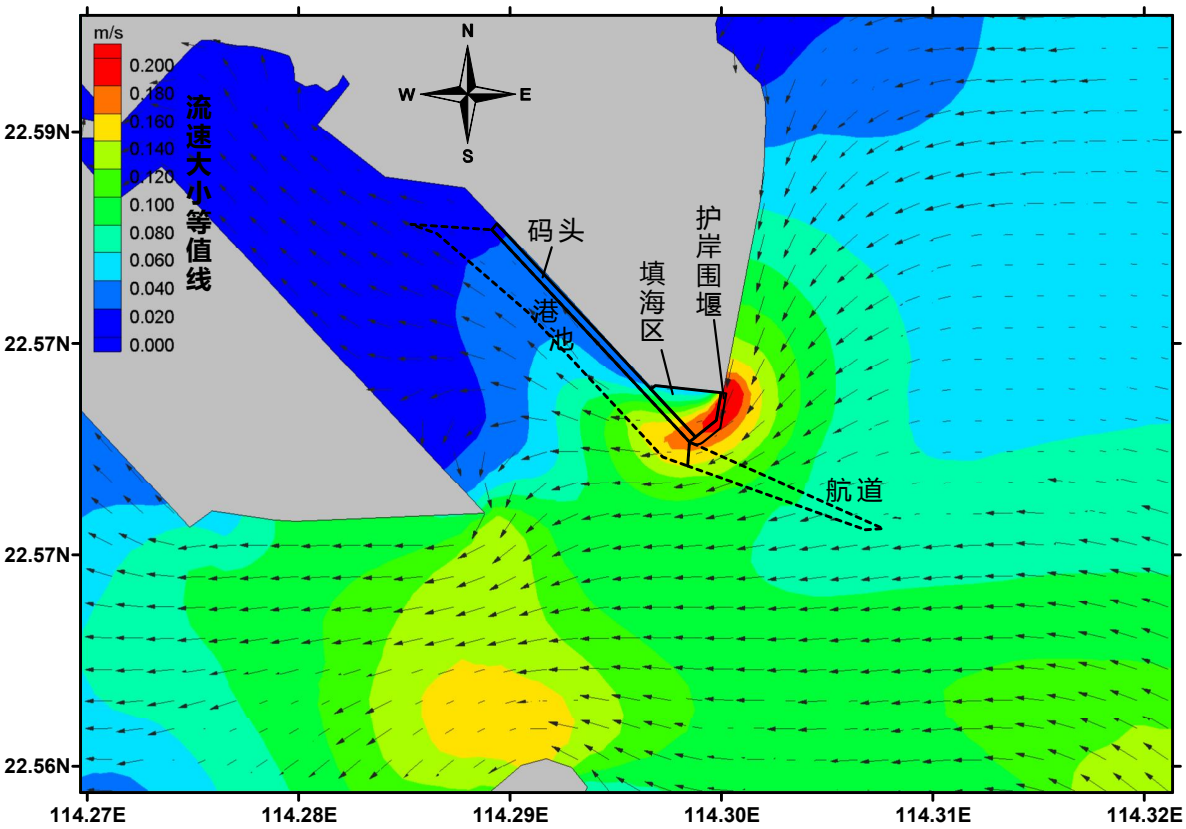


图 7.1-12a 大潮期，项目附近海域涨急流场（现状）

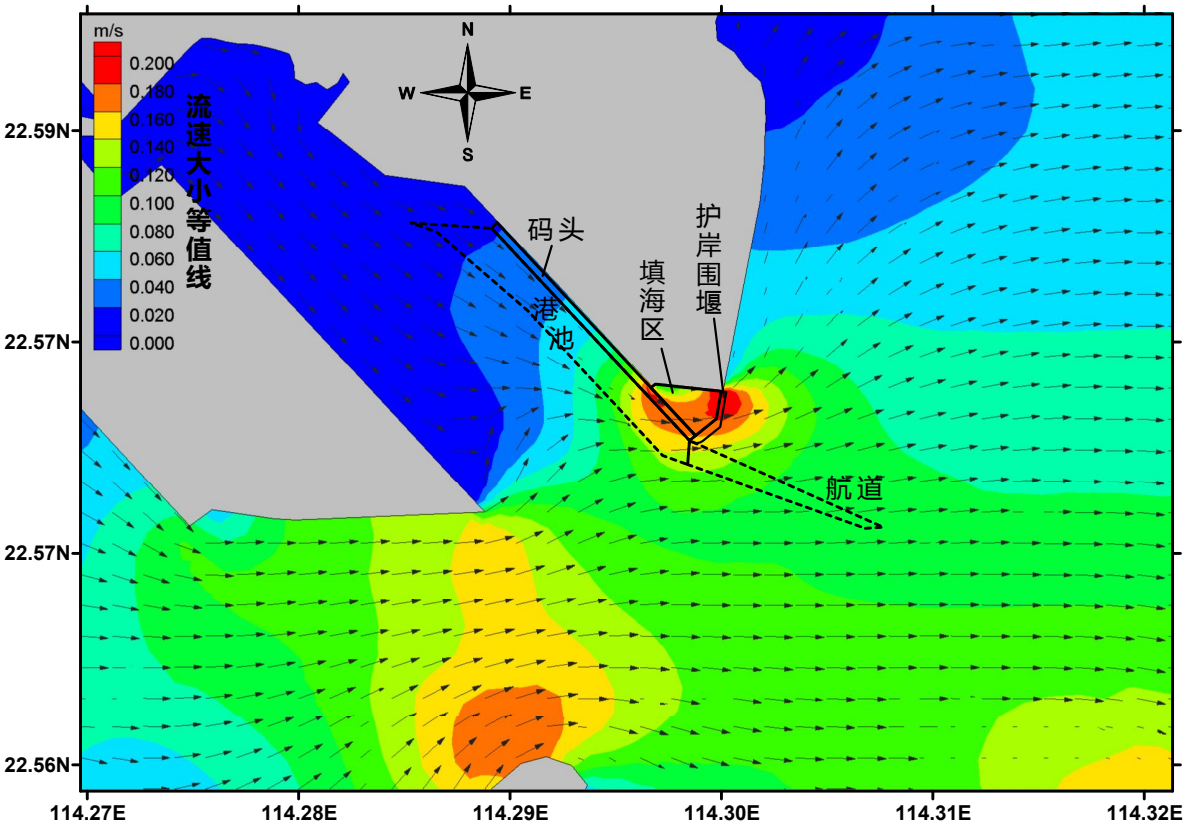


图 7.1-12b 大潮期，项目附近海域落急流场（现状）

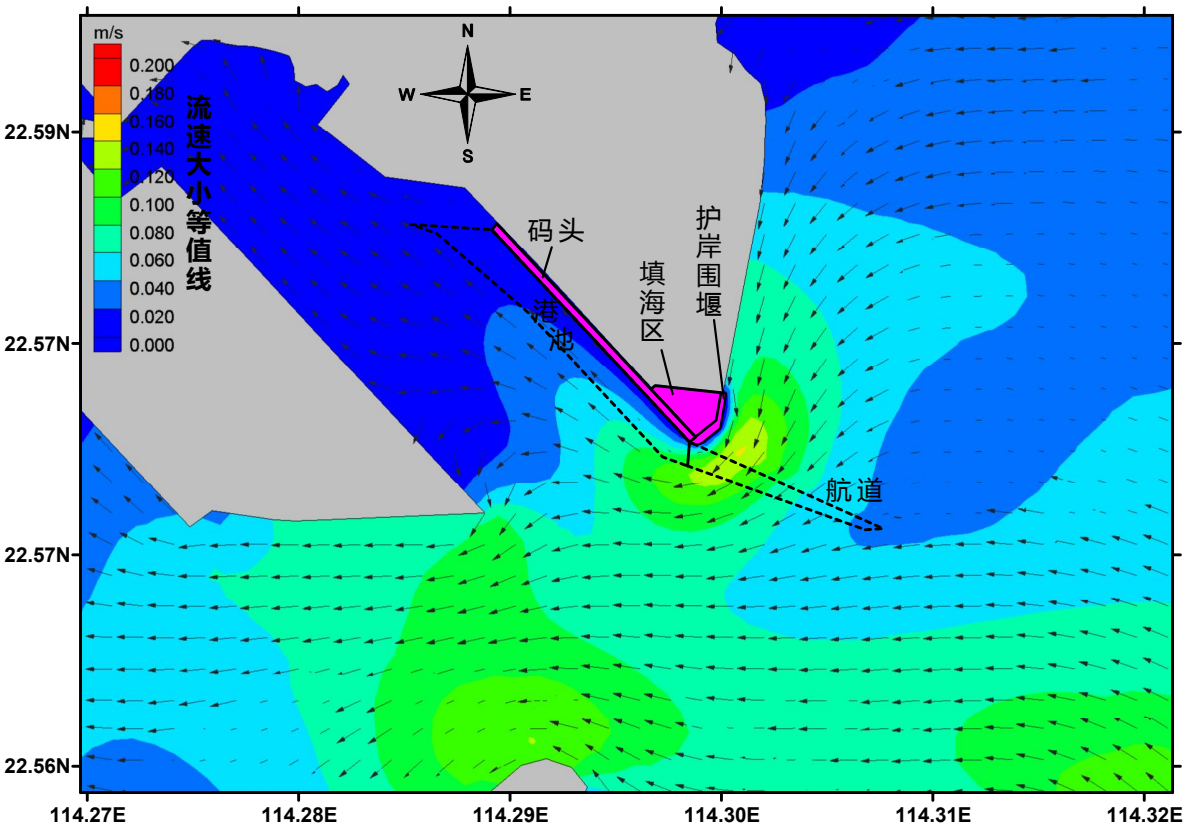


图 7.1-13a 大潮期，项目附近海域涨急流场（工程后）

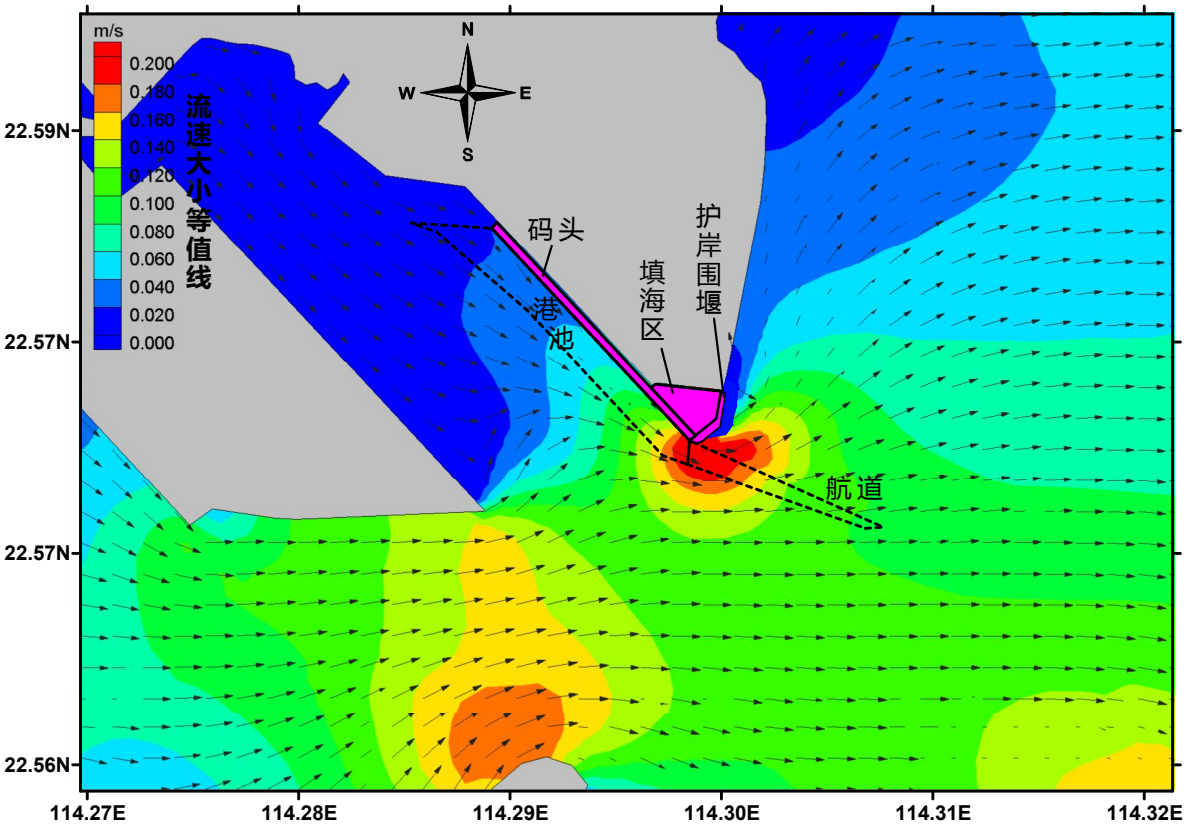


图 7.1-13b 大潮期，项目附近海域落急流场（工程后）

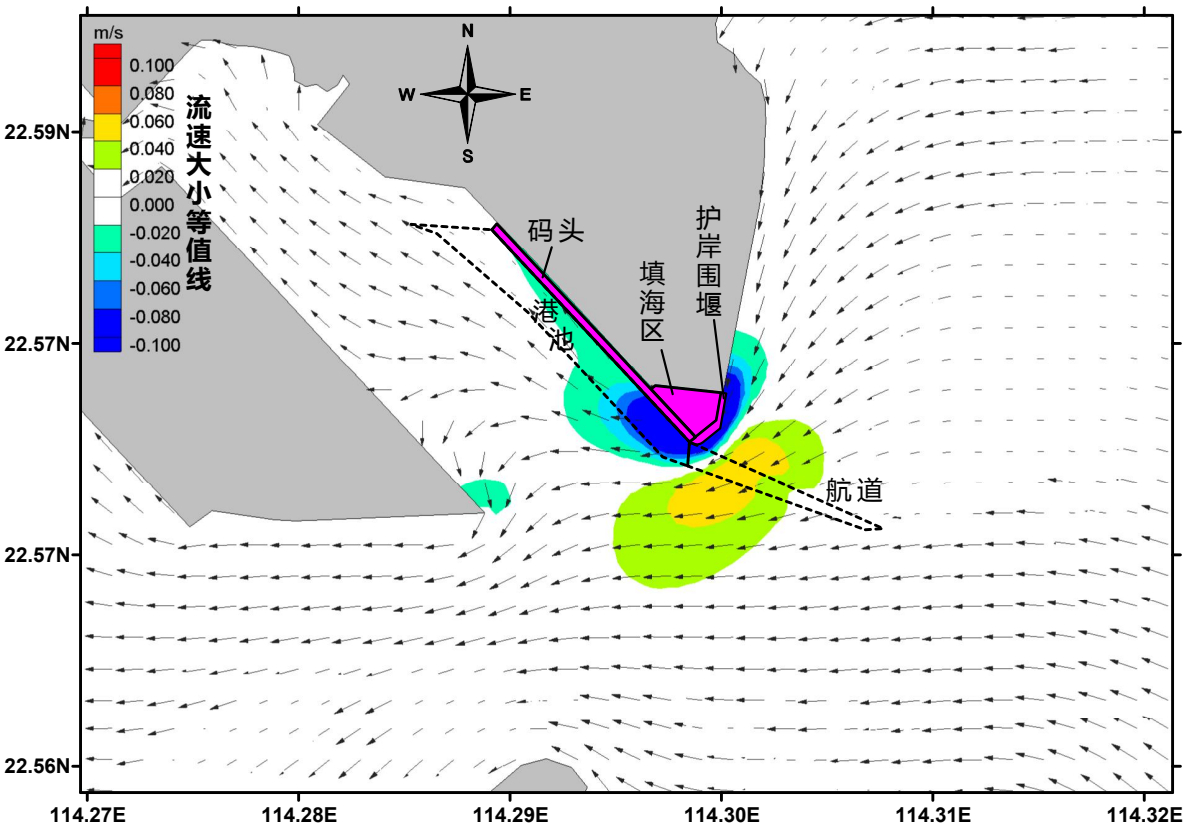


图 7.1-14a 大潮期，工程前后涨急流速改变图

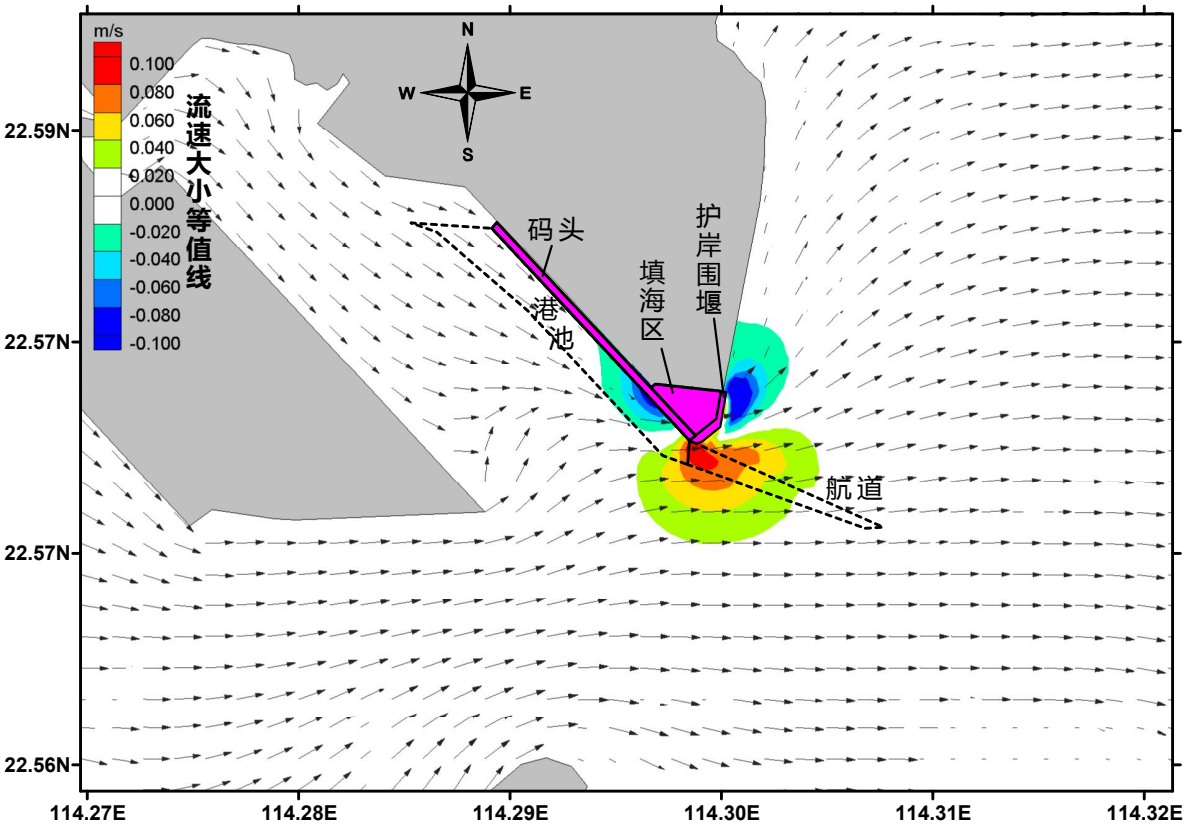


图 7.1-14b 大潮期，工程前后落急流速改变图

7.1.4.1.7. 工程前后特征点流速变化分析

为了对比分析工程前后水动力场的改变，选取 8 个特征点绘出一个潮周期的潮流图进行对比。流速对比点位置、工程前后流速对比见下图表。

经分析，由于填海区形成新的突伸岬角，在岬角以南海域形成一定的挑流作用，流速略有增大；而在填海区的东西两侧，则受到填海区的阻挡流速略有下降。其中位于岬角附近的 P1 点流速增幅最大；而工程前位于岬角附近的 P5 和 P6 点工程后位于受到阻挡流速下降幅度最大。P1、P2、P3、P4 点的最大流速分别增加 4.3cm/s、3.1cm/s、1.5cm/s、1.9cm/s；平均流速分别增加 0.3cm/s、1.1cm/s、0.3cm/s、1.3cm/s。P5、P6、P7、P8 点的最大流速分别下降 10.0cm/s、7.8cm/s、1.1cm/s、0.2cm/s；平均流速分别下降 6.2cm/s、4.4cm/s、0.8cm/s、0.5cm/s。

需要指出的是，流速的变化只局限于项目区及周边的小范围内，对于大范围的流场影响影响较小。

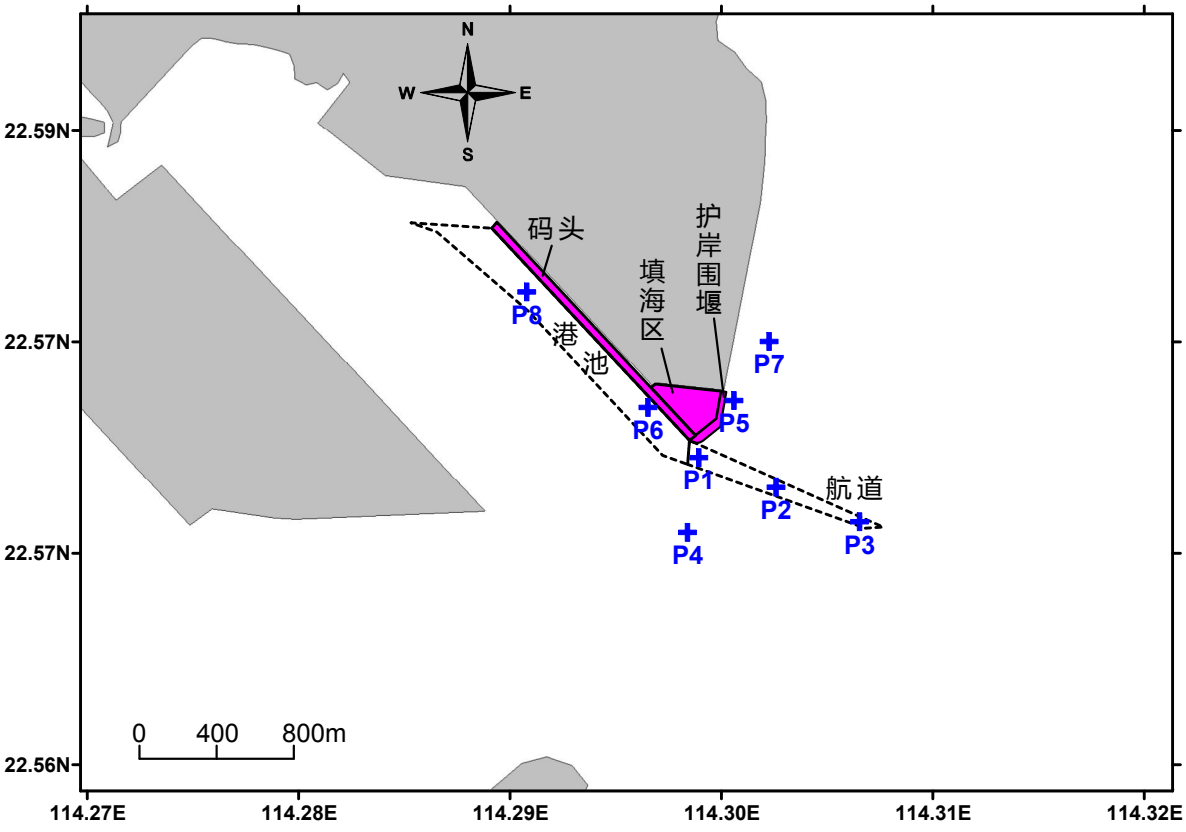


图 7.1-18 流速对比点位置示意图

表 7.1-3 工程前后特征点流速变化

特征点	大潮期					
	流速平均值(cm/s)			流速最大值(cm/s)		
	工程前	工程后	增减	工程前	工程后	增减
P1	7.6	7.9	**0.3**	15.5	19.8	**4.3**
P2	6.1	7.2	**1.1**	15.0	18.1	**3.1**
P3	5.2	5.5	**0.3**	12.9	14.4	**1.5**
P4	6.1	7.4	**1.3**	15.2	17.1	**1.9**
P5	9.8	3.6	**-6.2**	19.5	9.5	**-10.0**
P6	6.5	2.1	**-4.4**	15.2	7.4	**-7.8**
P7	4.3	3.5	**-0.8**	8.5	7.5	**-1.1**
P8	1.3	0.8	**-0.5**	2.7	2.5	**-0.2**

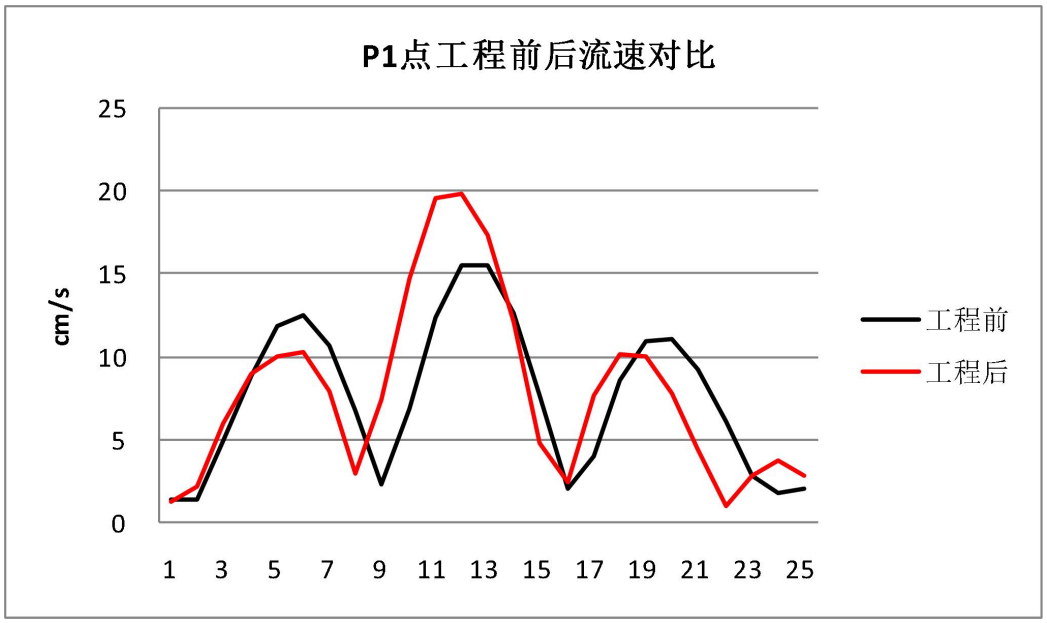


图 7.1-19a 工程前后 P1 点流速对比图

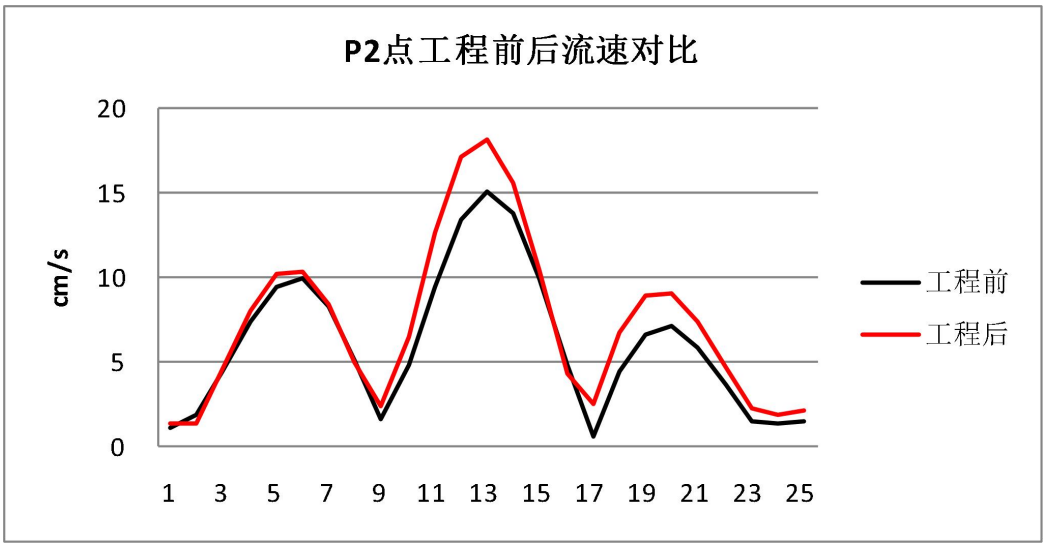


图 7.1-19b 工程前后 P2 点流速对比图

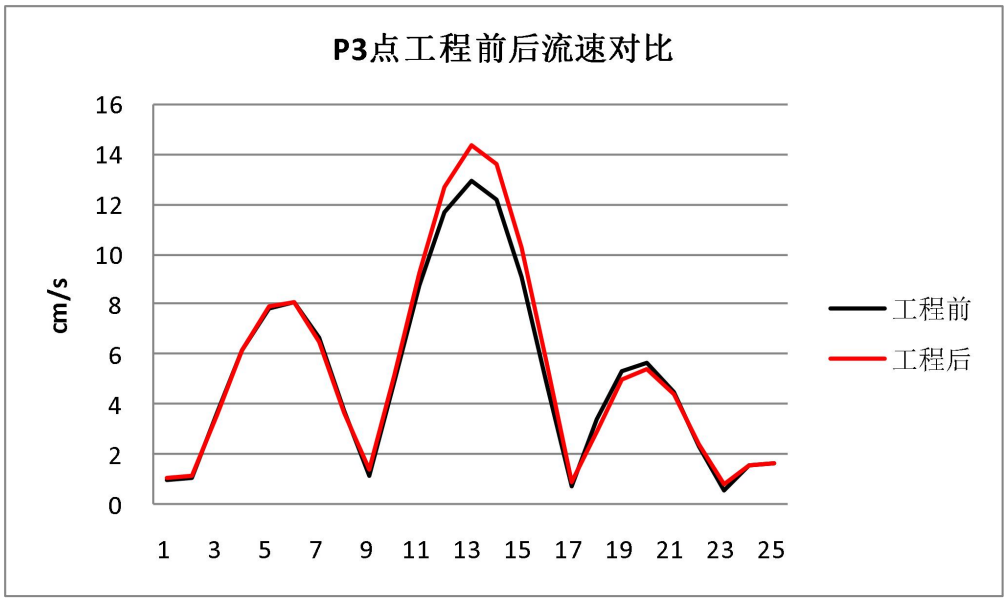


图 7.1-19c 工程前后 P3 点流速对比图

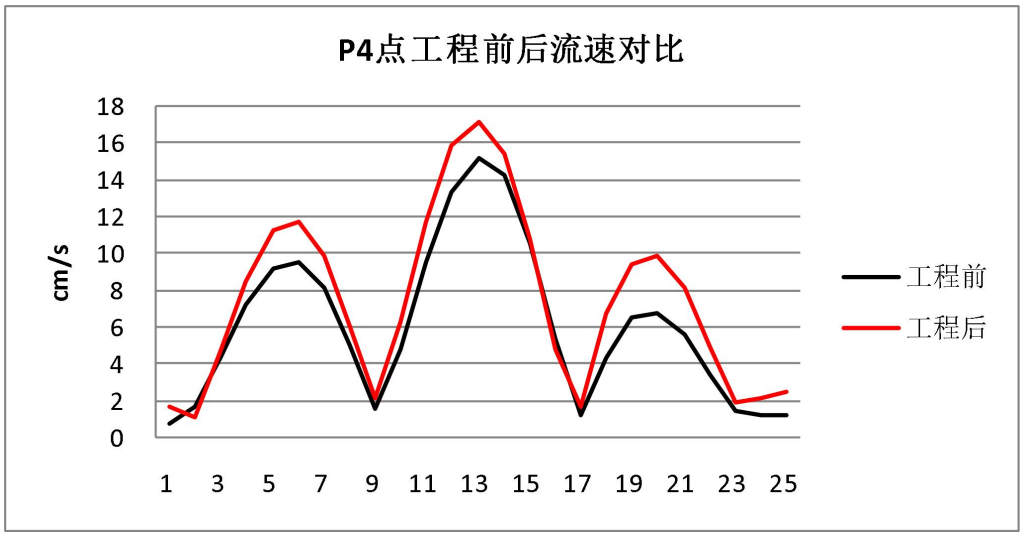


图 7.1-19d 工程前后 P4 点流速对比图

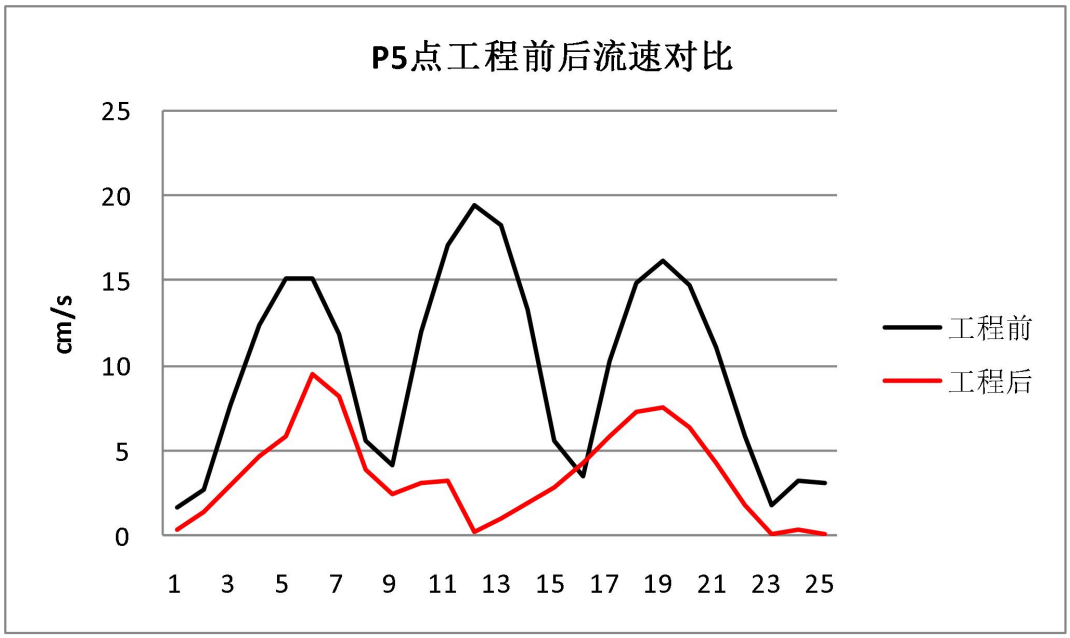


图 7.1-19e 工程前后 P5 点流速对比图

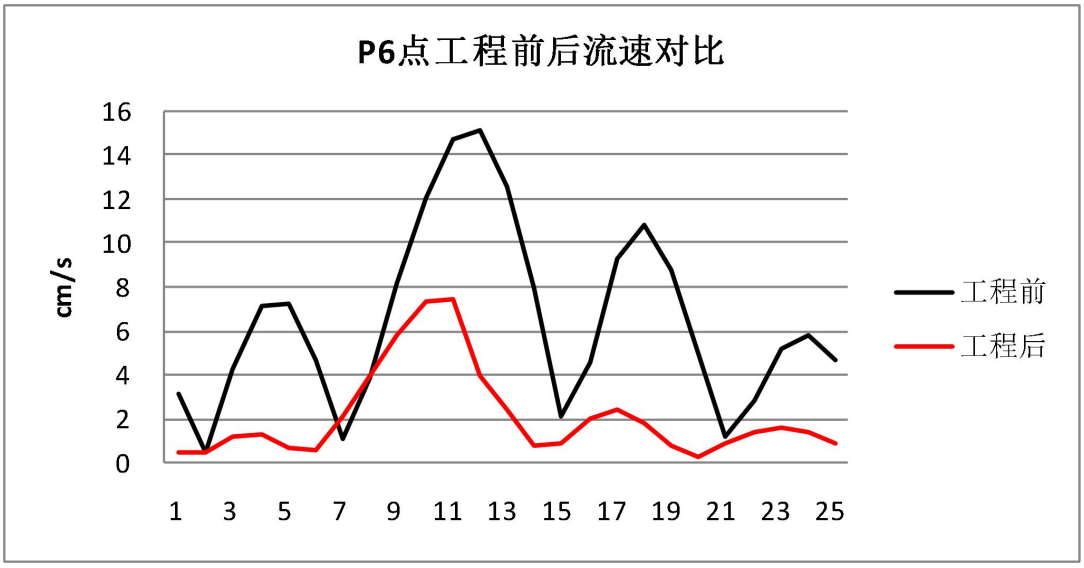


图 7.1-19f 工程前后 P6 点流速对比图

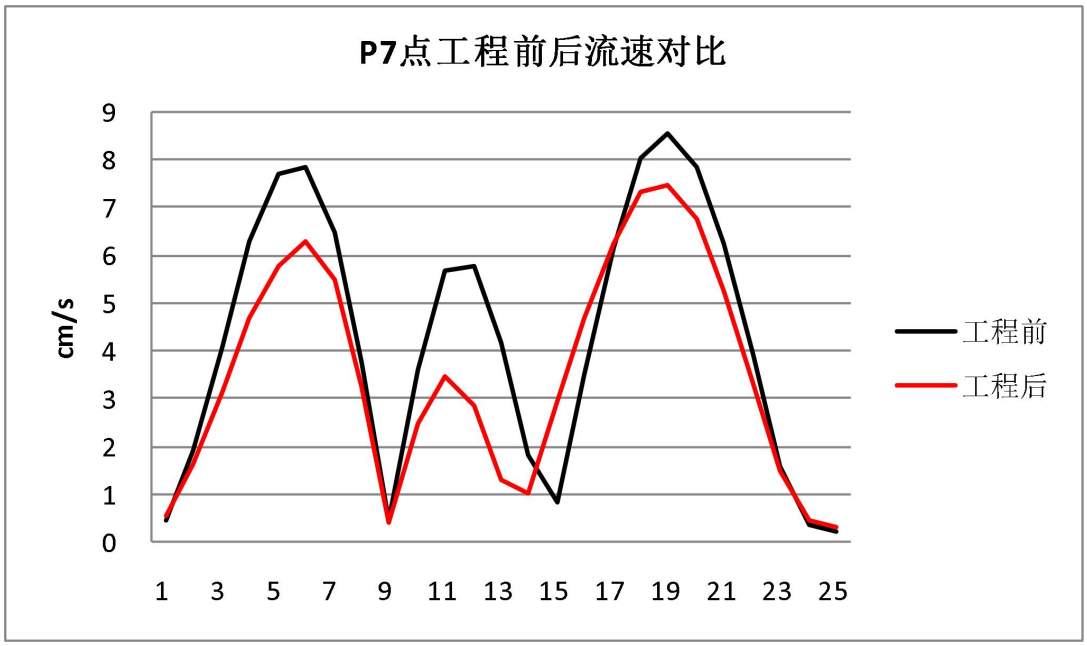


图 7.1-19g 工程前后 P7 点流速对比图

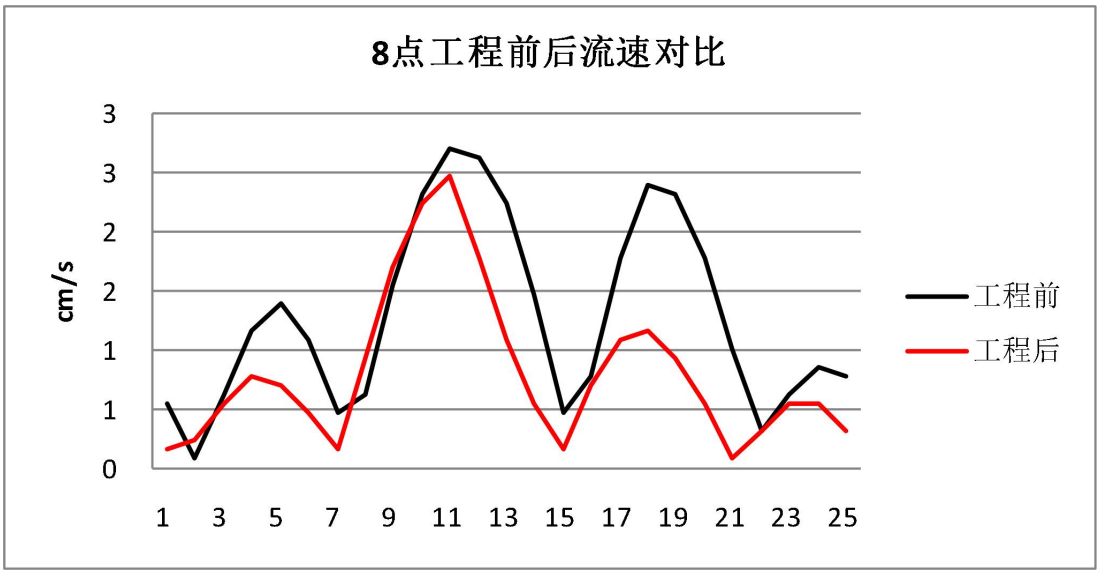


图 7.1-19h 工程前后 P8 点流速对比图

7.1.4.2. 海水水质影响预测

7.1.4.2.1. 二维潮流泥沙输运方程

1、悬沙输运扩散模式

根据《水运工程模拟试验技术规范》（JTS/T 231-2021）及有关研究方法，建立工程海域二维潮流泥沙输运扩散模型。用差分方法对二维潮流泥沙输运扩散基本方程组(如下)进行离散，得到离散方程组，根据潮流模型计算出的水位、流速，从而得出在潮流动力作用下的水体含沙量分布考虑滩地随涨、落潮或淹没或露出，采用活动边界技术，以保证计算的精度和连续性。

二维潮流泥沙输运扩散基本方程：

$$\frac{\partial}{\partial t}(hc)+\frac{\partial}{\partial x}(uhc)+\frac{\partial c}{\partial y}(uhc)=\frac{\partial}{\partial x}\left(h\cdot D_x\cdot\frac{\partial c}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(h\cdot D_y\cdot\frac{\partial c}{\partial y}\right)-F\cdot h\cdot c+S$$

(7.1-9)

式中：c 为污染物浓度；u、v 为 x、y 方向的速度分量（m/s）；h 为水深（m）；D_x、D_y 为 x、y 方向的扩散系数（m^2/s），悬沙紊动扩散系数 D_x 和 D_y 可取与相应的水流紊动粘性系数 N_x，N_y 相同数值，其取值范围为 2～10m^2/s，本模型取 5 m^2/s；F 为衰减系数（$\frac{dc}{dt}=F\cdot c$）；S 为源漏项（$m^3/s/m^2$）；u、v 和 h 由水动力模型提供。

采用三阶有限差分格式进行离散，上述解的定解条件为：

初始条件：$C(x,y,0)=C_0$；

陆边界条件：$\frac{\partial C}{\partial n}=0$（沿法线方向的浓度梯度为零）；

水边界条件：$C(x_0,y_0,t)=0$（流入）、$C(x_0,y_0,t)=$计算值（流出）。

2、数值方法

将一个时间步长分为两个半步长，在每个半时间步长内，依下述求解过程计算潮位及x，y方向流速。离散差分方程如下：

前半步长：

$$As1S_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}}+Bs1S_{i,j}^{n+\frac{1}{2}}+Cs1S_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}}=Ds1$$

后半步长：

$$As2S_{i,j-1}^{n+1} + Bs2S_{i,j}^{n+1} + Cs2S_{i,j+1}^{n+1} = Ds2$$

上式中As1,Bs1,Cs1,Ds1,As2,Bs2,Cs2,Ds1,Ds2为已知系数。

7.1.4.2.2. 悬浮泥沙源强

深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程悬浮泥沙产生源包括码头区挖泥、港池和航道疏浚作业产生的悬浮物，桩基施工作业产生的悬浮物，抛石作业（码头护岸抛石、东南角围堰护岸施工抛石、东南角陆域形成抛石）产生的悬浮物。按施工进度计划顺序，先在码头区、东南角区域进行疏浚；疏浚完成后转移至港池和航道区域疏浚，同时码头进行基桩工程，码头护岸抛石、东南角区域围堰及填海；待围堰和填海结束后进行剩余工作，可进一步得到水域施工悬浮物产生的组合源强：

表 7.1-4 施工单项源强表

序号	施工内容	悬浮物源强
1	码头区、东南角区域疏浚	12.048kg/s
2	港池+航道区域疏浚	6.404kg/s
3	码头基桩	0.099kg/s
4	码头护岸抛石	1.283kg/s
5	东南角围堰护岸施工抛石	2.603kg/s
6	东南角陆域形成抛石	6.667kg/s

表 7.1-5 施工顺序组合源强表

序号	施工内容	施工用时（月）
工况 1	码头区、东南角区域疏浚（12.048kg/s）	2
工况 2	港池+航道区域疏浚（6.404kg/s）+码头基桩（0.099kg/s）+码头护岸抛石（1.283kg/s）+东南角围堰护岸（2.603kg/s）+东南角填海（6.667kg/s）	7（本项目存在于其中 3.5 个月）
工况 3	港池疏浚+航道疏浚（6.404kg/s）+码头基桩（0.099kg/s）+码头护岸抛石（1.283kg/s）	5
工况 4	码头基桩（0.099kg/s）+码头护岸抛石（1.283kg/s）	8
工况 5	码头护岸抛石（1.283kg/s）	4

本项目对工况 2 进行预测如下：

7.1.4.2.3. 悬浮泥沙（SS）影响分析

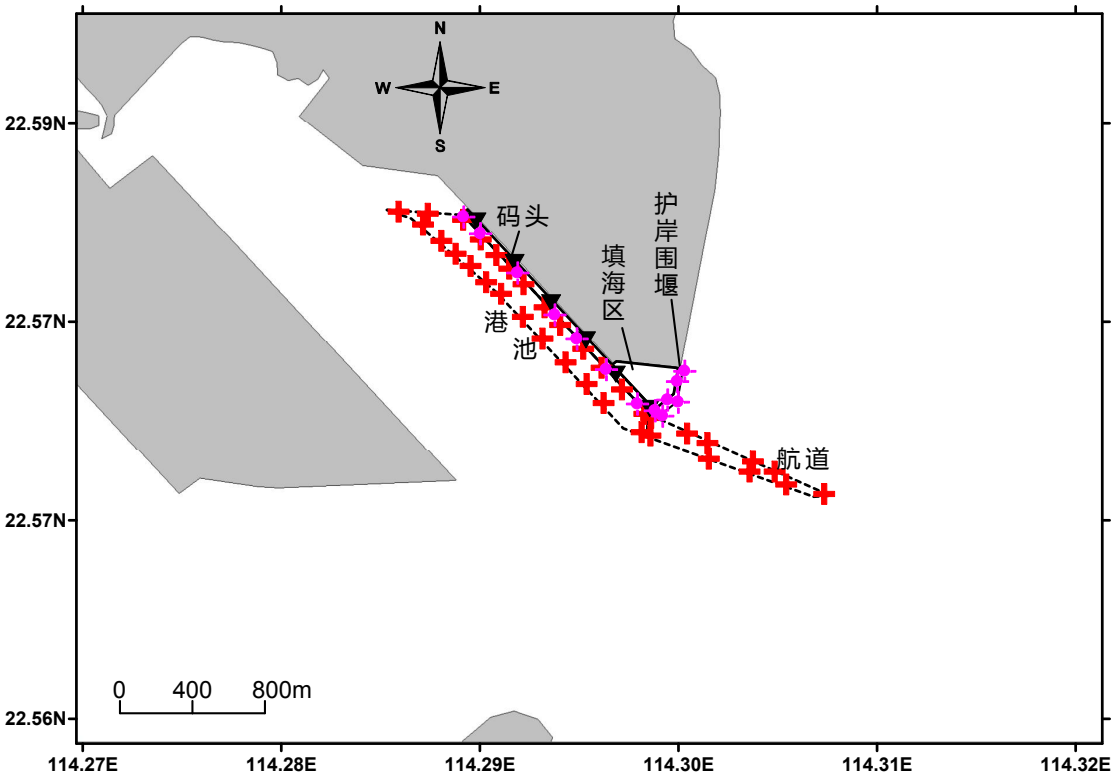


图 7.1-20a 悬浮泥沙源点位置示意图（沿着边界点均匀布设）

1、悬浮物分布的计算结果及分析

下图是大中小潮全潮周期内悬浮物扩散达到平衡后的最大浓度增值包络线分布图。泥沙的扩散除了自身的沉降外，主要受到潮流输运作用的影响，因此泥沙的扩散方向基本与潮流方向相同，悬沙扩散范围顺着水流方向沿岸边扩散分布。

由扩散总图可以看出，本项目施工过程中，悬浮泥沙扩散的范围主要在疏浚区周边的小范围内。

悬浮泥沙增量影响的水域面积统计见下表。

工况 2：港池、航道区域疏浚、码头基桩、码头护岸抛石、东南角围堰护岸、东南角填海悬浮泥沙增量大于 10mg/L（超 I、II 类海水水质）、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L（超 III 类海水水质）、大于 150mg/L（超 IV 类海水水质）的海域面积最大值分别为 **2.931km²、1.400km²、0.693km²、0.393km²、0.262km²**。悬浮泥沙（SS）增量>10mg/L 等值线边缘在不同方向距项目区的最远距离分别为：东向 0.89km、南向 0.39km、西向 0.85km、北向 0.18km。

对敏感点的影响：从预测结果及及扩散包络范围分析，施工期悬浮泥沙增量>10mg/L 等值线影响范围不涉及大梅沙-溪涌重要滨海旅游区限制类红线区及沙头角重要滨海旅游区限制类红线区，施工期悬浮泥沙对周边环境敏感点影响较小。

对考核点的影响：本项目周边区域共有 7 个考核监测点，具体点位如下：

表 7.1-6 考核点具体点位

序号	点位编号	经纬度	备注
1	LH026	114.233862,22.548260	陆海联动
2	LH027 （沙头角湾口）	114.244000,22.557000	省控点
3	LH028	114.256300,22.562800	国控点
4	LH029	114.293665,22.568629	陆海联动
5	LH030	114.311600,22.590500	陆海联动
6	LH031 （小梅沙湾口）	114.327000,22.598000	省控点
7	LH069	114.351000,22.560000	国控点

图 7.1-20b 项目周边区域水质考核监控点图

从悬浮物预测结果及扩散包络范围分析，本项目施工期对周边 7 个考核点位的悬浮物污染影响，主要是对 LH029 点位的影响，对剩余 6 个考核点位影响较小。其中工况 2 对该点悬浮物增量约为 20mg/L，本次现状调查靠近考核点 LH029 点位 S8 悬浮物浓度最大值为 17.6mg/L 作为本底值，按最不利影响叠加增量后为 37.6mg/L，可以满足悬浮物三类水质标准要求（≤100mg/L），但将超过一、二类水质标准要求（≤10mg/L）。

需要指出的是，上述计算结果是在未采取任何防护措施的情况下得出的，如

果在施工过程中采取一定的措施，比如可视悬浮物扩散情况，在项目施工区周围的浑水区投放设置防污帘，可以最大限度的控制 SS 扩散范围，缩短影响时间。此外，施工过程悬浮泥沙对海水水质的影响，时间是短暂的，这种影响一旦施工完毕，在较短的时间内（12 个小时以内）也就结束。

表 7.1-7a 悬浮泥沙（SS）增量包络面积（km^2）

浓度 / 工况	>10mg/L (超一、二类水质)	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L (超三类水质)	>150mg/L (超四类水质)
工况 2	2.931	1.400	0.693	0.393	0.262

表 7.1-7b 大于 10mg/L 悬浮泥沙（SS）增量扩散距离统计

扩散方向	>10mg/L 等值线距项目区的最远距离
东向	0.89km
南向	0.39km
西向	0.85km
北向	0.18km

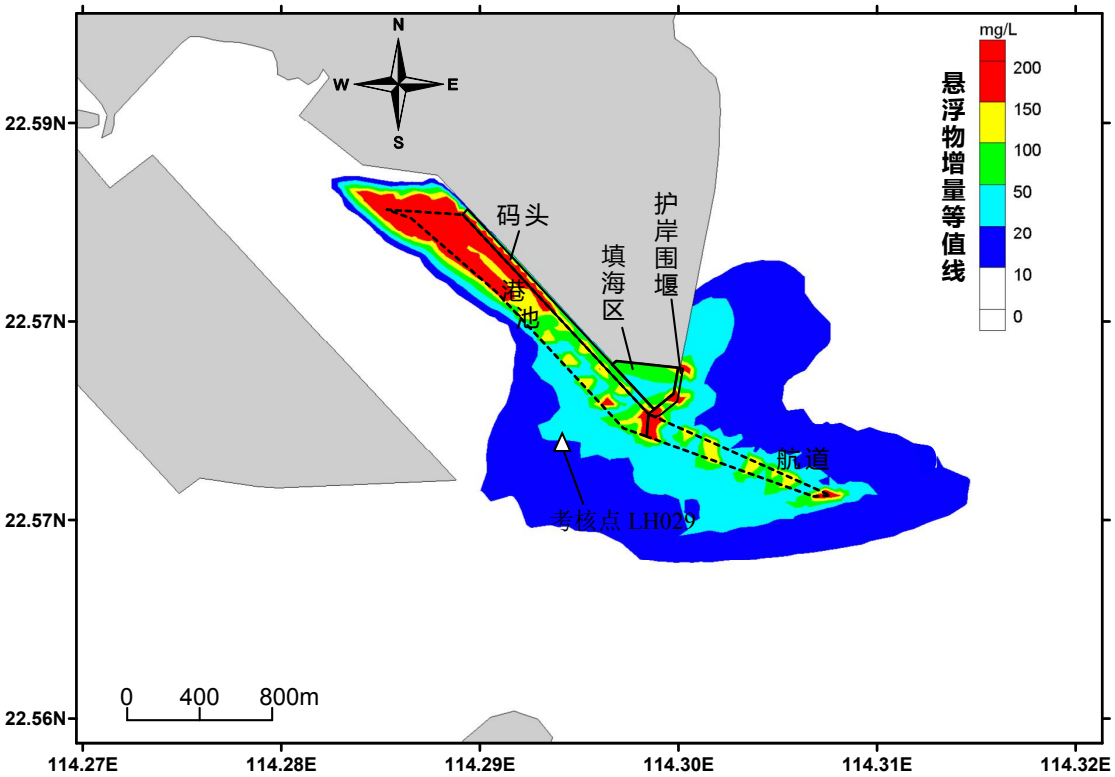


图 7.1-21 工况 2，港池、航道疏浚、码头基桩、码头护岸抛石、东南角围堰护岸、东南角填海施工悬浮物扩散包络范围

7.1.4.3. 冲淤影响预测

根据 2022 年 1 月 17 日至 18 日在拟建工程区域周边海域观测的 6 站实测含沙量资料统计，项目拟建工程区域周边水域的平均含沙量 0.00935kg/m^3。

为了定量地研究项目工程完成以后周边近岸区的泥沙回淤情况，在完成潮流数值计算以后，对于泥沙的淤积影响进行计算分析。回淤强度的计算采用以下公式进行计算：

$$p = \frac{\alpha swt}{\gamma_d}[1-(\frac{V2}{V1})^{2m}]$$

式中，ω为泥沙沉速，单位 m/s，根据 2022 年 1 月的实测悬沙含量和粒度分析资料，项目拟建工程周边海区所含悬沙为粘土质粉砂和粉砂，在此取粘土质粉砂的沉速为 0.05cm/s。

7.1.4.3.1. 计算参数的确定

α 为沉降几率，取 0.67；

t 为年淤积历时，单位取秒（S），一年即为 31557600 秒；

S 为水体平均悬沙含量，单位：kg/m^3；

γ_d 为泥沙干容重，按照公式 $\gamma_d = 1750 \times D_{50}^{0183}$ 计算，单位为 kg/m^3，D_{50} 为泥沙中值粒径；

V1，V2 分别为数值计算工程前、工程后全潮平均流速，单位为 m/s，全潮平均流速的取值采用流速大小绝对值的平均值；

M 根据当地的流速与含沙量的关系近似取作 1。

根据以上的设定和潮流数值模拟计算的结果，计算得到工程后每年回淤强度情况，绘制出冲淤强度等值线图 (+表示淤积，-表示冲刷)。

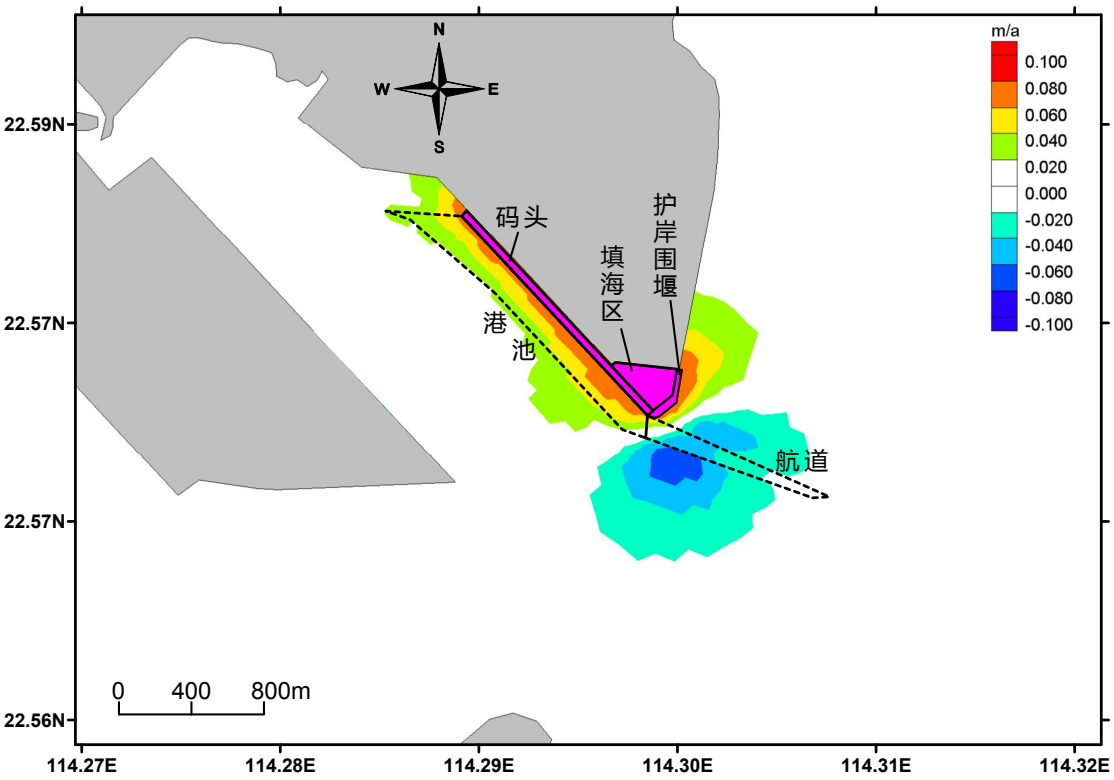


图 7.1-22 工程后拟建工程附近海区冲淤图

7.1.4.3.2. 计算结果分析

由上图可以看出，本工程完成以后，填海区外扩，填海区岬角突伸外侧挑流作用增强，平均流速略有增强，工程后将产生最大 7cm/a 的冲刷，填海区的两侧则由于流速下降而产生最大 8cm/a 的淤积。

上图中所示为项目工程完成以后第一年的最大冲淤强度，随着水下地形的改变，其水动力场也发生相应的改变，大概经过两至三年的时间，项目填海区周围海域即可达到冲淤平衡状态。整体上本工程对于项目周边海域的冲淤幅度和影响范围都较小。

由工程前后冲淤分析可知，工程前后项目区域的冲淤强度在 0.08m/a 左右。港池淤积量也很小，有利于维持港池和航道的水深。

7.1.4.4.海洋沉积物环境影响分析

本工程施工过程对海洋沉积物的可能影响主要来自施工产生悬浮泥沙的扩散和沉降。

施工悬浮泥沙对水质影响包括两个方面：一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后，经过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围位于挖泥点附近，这部分

泥沙对施工区外的沉积物基本没影响；二是粒度较小的颗粒物进入水体而影响海水水质，并长时间悬浮于水体中，经过相对较长距离的扩散后再沉降。随着粒度较小的悬浮物的扩散及沉淀，从项目施工区域漂移的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。工程建设除了对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，其他污染物混入较少，项目在施工过程中产生的泥沙主要来自海底的疏浚物，工程施工会使泥沙的位置发生少量的移动，对工程海域沉积物的质量影响较小。本项目施工期污废水不外排，船舶油污水委托专业机构接收处理或由码头接受处理，对海域水质的影响不大，对沉积物环境基本上没有影响。此外，施工中船舶生活垃圾妥善收集后交由环卫部门处理，其它垃圾委托专业机构处理接收、转移、处置，避免直接排入海域，工程海域沉积物的质量基本不受影响。

7.1.4.5. 海洋生态环境影响预测与评价

本项目建设对海洋生态环境的影响主要是施工期间对生活在其中的海洋生物产生不良影响。海洋生物按生活习性可分为浮游生物、游泳生物和底栖生物三大生态类群，工程建设期间悬浮泥沙对不同生态类群的影响方式和影响程度也不尽相同。

7.1.4.5.1. 工程填海、抛石作业对海洋生态环境的影响

本项目对生物资源环境影响较大的施工环节主要是工程填海抛石作业。其中，受施工影响较大的生物是底栖生物，施工作业对底栖生物的直接影响首先表现在挖泥区范围内的底栖生物将被彻底地损伤破坏，挖泥所激起的悬浮泥沙的二次沉淀将掩埋挖泥区两侧的底栖生物，此外，由于挖泥机械搅动，使得海底淤泥和细砂悬混上浮，从而在作业区内生一条羽状浑浊带，对海洋生物，特别是对底栖生物造成很大的影响，将导致大量底栖生物死亡，悬浮泥沙的二次沉淀对挖泥区附近的底栖生物也产生一定的影响，当大量悬浮物运移到贝类养殖区或在滩涂上沉积下来，可引起贝类的外套腔和水管受到堵塞致死。

施工产生的悬浮泥沙使水体发生浑浊，不利于浮游植物的光合作用，影响浮游植物细胞分裂和生长、繁殖能力，从而降低了单位水体内浮游植物的数量，最终导致作业点附近局部海域初级生产力水平的下降。在水生食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者也是上一营养级生物的饵料，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体

中拥有的生物量也相应地减少。那么以这些浮游动物为食的一些鱼类，会由于饵料的贫乏而导致资源量下降。然而，以捕食鱼类为生的一些高级消费者（如蛇鳚类），会由于低营养级生物数量的减少，而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增多，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

其次是对浮游动物的影响，尤其是滤食性浮游动物。这主要是滤食性浮游动物会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱，如过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞动物的鳃组织，造成呼吸困难而窒息死亡；悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能和感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；据有关资料，水中悬浮物质含量的增多，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。而在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。由于透光度的变化，会改变靠光线强弱而进行垂直迁移的某些浮游动物的生活规律。另外，水中高浓度悬浮物中有毒（害）物质的释出，通过新陈代谢积累在浮游生物和游泳生物体内，进而对生物本身及食物链的上一级动物产生毒害作用；悬浮物中释出的有机物分解，消耗水体中的氧气，降低溶氧量，从而影响生物的呼吸作用甚至导致死亡。悬浮物的增加会刺激游泳生物，使之难以在附近水体栖身而逃离现场，因而会减少附近海域内游泳动物的种类和数量。

除此以外，施工使水体浑浊还会影响某些种类的生长发育（如鱼卵和幼体）；混浊的水体使某些种类的游动、觅食、躲避敌害、抵抗疾病和繁殖的能力下降，降低生物群体的更新能力；影响基础饵料生物生长，使鱼类得不到充足的食物；影响鱼类的正常活动和洄游。根据相关室内生态实验研究成果，悬浮物含量为300mg/L 水平，而且每天做短时间的搅拌，鱼类仅能存活 3~4 周，悬浮物含量在200mg/L 以下水平的短期影响，鱼类不会直接致死。本项目施工期间会产生悬浮物含量较高浓度区，但由于游泳生物的回避效应，施工开始时会驱散项目海域附近的游泳生物，因此施工期间产生的悬浮泥沙对其影响不大，且随着项目施工的完成，这种影响将随之消失。

从水环境影响预测结果来看，工程施工造成悬沙增量大于 10mg/L 的包络线影响在工程施工区域附近 2.931km^2 范围内。因此，本工程引起的悬浮物增加对海洋生物影响范围是局部的。根据以往疏浚工程产生的悬浮物的影响程度来看，

疏浚工程对水质的影响延续 12 小时内可基本消除。因此，疏浚工程对水质的影响属于短期环境效应，随着疏浚挖泥作业的结束，水质将逐渐恢复，随之而来的便是生物的重新植入。浮游生物和游泳生物群落的重新建立所需要的时间较短，浮游生物群落的重现建立只需要几周的时间，游泳生物由于活动能力强，也会很快进入作业点。浮游生物群落的重新建立，主要靠海水的运动将其它地方的浮游生物带入作业点及附近海域，并且有可能很快恢复到初的水平。

7.1.4.5.2. 海上施工对渔业资源和渔业生产的影响

项目海上施工会对渔业捕捞产生一定影响。鱼类等水生生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的。疏浚作业引起悬浮物质含量变化，并由此造成水体混浊度的变化，其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，鱼类将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。然而，这种效应会对渔业资源产生两方面的影响：一是由于产卵场环境发生骤变，在鱼类产卵季节，从外海洄游到该区域产卵的群体，因受到干扰而改变其正常的洄游路线；二是在该区域栖息、生长的一些种类，也会改变其分布和洄游规律。项目海上施工造成局部水中悬浮物质含量过高，使鱼类的腮腺积聚泥沙微粒，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，甚至导致鱼类窒息死亡。不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关实验数据，悬浮物质的含量为 80000mg/L 时，鱼类多只能存活一天；含量为 6000mg/L 时，多能存活一周；含量为 300mg/L 时，若每天作短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量达到 2300mg/L 时，则鱼类能存活 3～4 周。通常认为悬浮物质的含量在 200mg/L 以下时，不会导致鱼类直接死亡。但在施工作业点中心区附近的鱼类，即使悬浮物浓度过高也未能引起死亡，但其腮部会严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。

7.1.4.5.3. 水下工程噪声及振动对海洋生物的影响分析

听觉和声交流是海洋生物在海中赖以生存的能力，海洋工程所产生的水下噪声会对某些海洋生物的听力和声交流造成干扰，水工建筑物施工时引起周边海域环境振动，影响海洋生物生存环境。本项目填海抛石作业等施工作业，其产生的噪声属于中低频噪声，会对工程区域的海洋生物造成一定程度的噪声污染影响。水下工程噪声会使海洋动物改变生活规律，如改变浮游和潜水规律、更改发音的

形式（音量和节奏）等，甚至导致它们无法避开障碍物而发生“致命”的碰撞。噪声的增大也会干扰海洋哺乳动物利用听觉进行沟通的能力，比如：海洋动物可能因为噪声而无法侦察到猎物或在合作狩猎时不能有效沟通，使觅食受到影响；干扰个体间交流，干扰交配季节雌、雄个体间的声通讯，导致失去潜在配偶，对后代的繁殖产生影响，不利于生存。如果海洋动物无法忍受某种噪声的滋扰，它们会集体迁移，离开噪声区域，改变其活动范围，由此也打破原有的生态系统平衡。海洋动物暴露在高强度的声音之下，可能导致暂时性听觉缺失或灵敏度减弱。而当声强足够高时，会导致动物听力永久性缺失，或灵敏度永久性减弱。本项目拟采用低噪声机械设备、合理安排施工时间等环保措施，项目造成海洋生物损失将通过经济赔偿和增殖放流等措施进行补偿，在此基础上，水下工程噪声及振动对海洋生物造成的影响在可接受范围内。

7.1.4.5.4. 施工废水对海洋生态环境的影响

本项目施工期陆域施工人员产生的生活污水经收集后拉运至盐田水质净化厂处理，不会对项目附近近岸海域的生态环境产生明显的影响。

陆域施工废水主要是雨季时场地地表径流，其水量不大，主要污染物为 SS，其浓度约 600mg/L；另外，还将产生少量施工机具清洗废水，主要污染物为石油类和 SS，其浓度一般为 6mg/L 和 400mg/L。场地废水可经沉淀池处理后达标排放或回用于施工场地洒水等，对环境影响轻微。

本项目施工期船舶产生的生活污水和机舱含油污水由施工单位自行委托专门的有资质单位的污水接收船接收后统一处理，不直接排放，不会对项目附近近岸海域的生态环境产生明显的影响。

总体来说，本项目施工期对项目附近海域生态环境没有产生明显的影响，项目施工期对海域生态环境的影响是可以接受的。

7.1.4.6. 生物资源影响预测与评价

根据《深圳港盐田港区集装箱码头三期工程填海（东港区）海域使用权优化调整海域使用论证报告书》（2022年6月）：

根据《深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程围填海项目生态评估报告》，经生态评估，该项目共造成海洋生态系统服务价值损失为 893.26 万元/年，造成海洋生物资源 20 年损失总量为 1908.12 万元。深圳港盐田港区东作业区集装箱

码头工程一期工程建设用地面积 120.11 公顷，盐田港东区一期工程围填海的生态损害计算直接引用《深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程围填海项目生态评估报告》的评估结果，盐田港东区一期工程围填海造成海洋生态系统服务价值损失为 552.77 万元/年（=893.26 万元/年*116.7217 公顷/188.6181 公顷），造成海洋生物资源 20 年损失总量为 1180.79 万元（=1908.12 万元/年*116.7217 公顷/188.6181 公顷）。盐田港东区一期工程围填海造成的生物损害实施生态补偿用于海洋环境生态建设，其中对海洋生物资源 20 年损失总量 1180.79 万元进行足额补偿，对 552.77 万元/年的海洋生态系统服务价值损失实施 3 年补偿，生态建设经费预算总额为 2839.1 万元（=1209 万元+552.77 万元/年*3 年）。

底栖生物和潮间带生物按成体生物处理，商品价格按照经济贝类市场价格计算（10 元/kg）；游泳生物按成体生物处理，价格按海鱼的平均价格计算（15 元/kg）；鱼卵仔鱼折算成商品鱼苗进行计算，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，则鱼卵仔鱼损失量可折算成商品鱼苗。商品鱼苗价格取市场价为 0.5 元/尾。各种海洋生物的直接经济损失额见表下表。盐田港东区一期工程用海海洋生物直接经济损额为 571.97 万元。按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，当进行生物资源损害赔偿时，应根据补偿年限对直接经济损失总额进行校正。填海破坏底质和渔业资源空间对生物造成了不可逆影响，生物资源损害的补偿年限应不低于 20 年，按 20 年进行赔偿，施工产生的悬浮泥沙对海洋生物产生持续性影响的年限低于 3 年，按 3 年进行补偿；由此计算，盐田港东区一期工程调整填海和施工期造成的生态损失总赔偿额为 1744.72 万元。

表 7.1-7 海洋生物资源损失汇总及生态赔偿额估算

影响因素	生物资源	直接损失量		单价	直接经济损失额（万元）	补偿年限	经济补偿额（万元）
填海	底栖生物	0.25t		13 元/kg	0.33	20 年	6.5
	鱼卵	2.25×106 粒	折算成商品鱼苗 2.43 万尾	0.46 元/尾	1.12		22.36
	仔稚鱼	3.6×104 粒					
	游泳生	0.14t		18 元/kg	0.25		5.04

	物					
港池疏浚	底栖生物	19.91t		13 元/kg	25.88	77.65
悬浮泥沙影响	鱼卵	1081.76×106 粒	折算成商品鱼苗 1170 万尾	0.46 元/尾	538.2	1614.6
	仔稚鱼	1766×104 粒				
	游泳动物	3.44t		18 元/kg	6.19	18.58
合计					571.97	1744.72

通过生物损失和生态损害计算，深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程共造成的生态损害补偿金额为 2839.1+1744.72=4583.82 万元，涵盖本项目生态损害补偿金额。

第八章 环境风险预测与评价

8.1. 环境风险评价原则与工作程序

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施， 明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。评价工作程序如下图：

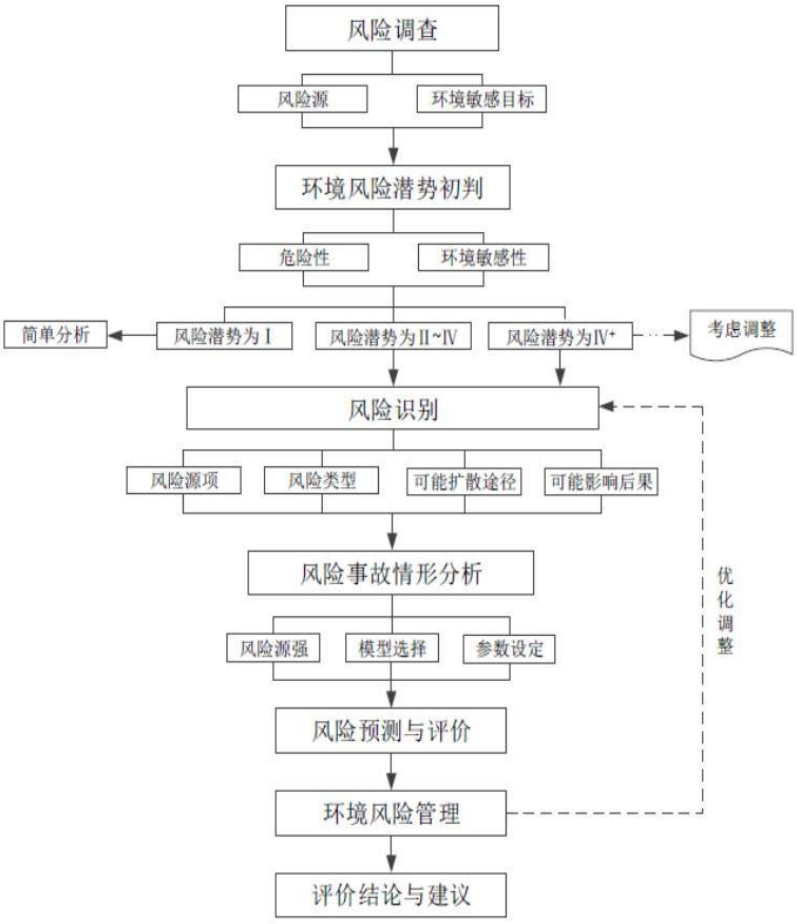


图 8.1-1 风险评价工作程序

8.2. 风险源与环境敏感目标

8.2.1. 风险源

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的相关规定，本项目主要危险物质为施工船舶的燃料油，主要环境风险为施工船舶因碰撞溢油对海域的污染事故。

燃料油理化性质如下：

化学性质：主要为碳氢化合物，其组成结构以烷属(族)、环烷属(族)、芳香属(族)这三大系列的结构为主，其性质依据燃料油的组成成分呈现差异。

物理性质：燃料油的物理性质随其化学组成的不同而有差异，颜色从深棕、墨绿到黑色；含有硫化物较高的燃料油散发着强烈刺鼻的臭味；燃料油的密度均比水小；燃料油不溶于水，但可溶于有机溶剂，如苯、香精、醚、三氯甲烷、硫化碳、四氯化碳等，也能局部溶解于酒精之中。

表 8.2-1 船舶燃油理化性质表

类别	中文名称：燃料油	英文名：fueloil	危险性类别：可燃液体
理化性质	外观与性状：有色透明液体，挥发	主要用途：用于柴油机	
	熔点（℃）：无资料	溶解性：不溶于水，溶于醇等溶剂	
	沸点（℃）：360-460	相对密度（水＝1）：0.85	
	燃烧热（kJ/l）：30000-46000	相对密度（空气＝1）：1.59-4	
	闪点（℃）：≥60	引燃温度（℃）：250	
燃烧爆炸危险性	稳定性：常温常压下稳定	燃烧分解产物：一氧化碳二氧化碳	
	混合物：由各族烃类和非烃类的组成的	禁忌物：强氧化剂	
	有害物成分：烷烃、环烷烃和芳香烃、含硫、氧、氮化合物。		
	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。		
毒性	吸入高浓度蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。		

8.2.2. 环境风险敏感目标

环境风险敏感目标见 2.5 章节。

表 2.5-1　环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	大地 2000 投影坐标系		敏感点类型	规模	方位	距离/m	环境要素
		X	Y					
1	大梅沙-溪涌重要滨海旅游区限制类红线区	531039	2498424	限制类海洋生态红线	/	东	1264	海洋水质、海洋生态、风险
2	幼鱼、幼虾保护区	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		幼鱼、幼虾	/	项目所在海域		
3	南海北部幼鱼繁育场保护区	位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线、17 个基点连线以内水域		南海北部幼鱼繁育场	/	项目所在海域		

8.3. 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B，本项目主要危险物质为施工船舶的燃料油，主要环境风险为施工船舶因碰撞溢油对海域的污染事故。项目涉及的危险物质及其临界量情况详见下表，项目危险物质数量与临界量比值Q=0.014<1，非重大危险源。本项目环境风险潜势为Ⅰ，进行简单分析。

表8.3-1 本项目危险物质最大存在量

船机名称	规格	数量	单艘船用燃料油量 q（t）	单艘船燃油舱单舱燃油量（t）	有害物质临界量 Q（t）	q/Q
浮吊船	100t	1 艘	20	10	2500	0.008
方驳	500t	1 艘	15	7.5	2500	0.006
合计	合计 q/Q					0.014

8.4. 风险识别

8.4.1. 作业系统危险性识别

本项目施工船包括浮吊船和方驳，主要施工为抛石，作业区域位于 2.8293 公顷围填海区域，水上污染事故主要为施工船舶因碰撞溢油对海域的污染。

8.4.2. 有毒有害物质扩散途径识别

本项目发生溢油泄漏后，有毒有害物质的扩散途径主要是泄漏的油类物质将直接进入大鹏湾海域，危害项目周边海域的水质及生态环境。

8.5. 风险事故情形分析

8.5.1. 同类工程事故调查

8.5.1.1.水上交通事故发生统计

根据《深圳海事局 2021 年工作总结》，2021 年，船舶交通流量约 66.27 万艘次，同比增长 4.74%，船舶进出港 51.55 万艘次，同比增长 1.28%。发生纳入统计的事故 25 宗，其中一般等级事故 2 宗，死亡/失踪 1 人，沉船 1 艘，直接经济损失 476.76 万元，四项指标同比两升两平，水上交通事故发生率 0.038‰（万分之零点三八）。救助遇险人员 94 人，水上人命救助成功率 100%。

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。

8.5.1.2.溢油事故统计与分析

（1）50 吨以上事故统计

根据我国沿海 50 吨以上溢油事故统计资料（资料来源：海事系统和劳辉统计），1973～2008 年共发生 50 吨以上溢油事故 76 起（见下表），总溢油量 39415 吨，平均 518 吨/起，单次最大溢油量为 8000 吨。

表 8.5-1　1973～2008 年我国沿海 50 吨以上溢油事故统计表

溢油事故分档（吨）	等级	溢油次数	占总次数（%）	溢油量（吨）	平均溢油量（吨）	占总溢油量（%）
50~100（不含 100）	一般	13	17	922	71	2.3
100~500（不含 500）	较大	44	58	10179	231	25.9
500~1000（不含 1000）	重大	11	14	7933	721	20.1
1000 以上	特别重大	8	11	20381	2547	51.7
总计		76	100	39415	518	100

上述事故按船舶类型分，油轮事故 46 起，货轮事故 19 起，集装箱船事故 4 起，码头管线事故 3 起，其他事故 4 起，分别占事故总数的 60.5%、25%、5.3%、3.9%和 5.3%。泄漏油品中原油 14 起，泄漏量 19472 吨，平均 1391 吨/起；燃油 28 起，泄漏量 6707 吨，平均 240 吨/起；其他货油 34 起，泄漏量 13236 吨，平均 389 吨/起。上述事故按事故原因分，碰撞 40 起，触礁 13 起，沉没 5 起，操作性事故 5 起，其他事故 13 起，分别占事故总数的 52.6%、17.1%、6.6%、6.6%和 17.1%。

（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 8.5-2　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是多方面的，但是最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，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。

8.5.2. 风险事故情景（最大可信事故）的确定

设定本项目的风险事故情景（最大可信事故）如下：

施工船舶施工过程中发生碰撞的溢油事故，事故发生处选择护岸围堰靠外围施工转角处，距大梅沙-溪涌重要滨海旅游区敏感点较近的点作为代表性预测点。

（1）风险物质为船舶燃料油（不溶于水），考虑工况为风向为项目区域夏季主导风向 SE、冬季常风向 NNE、结合水域敏感点选取不利风向 NW 和 SW。

（2）夏季平均风速 3.2m/s、冬季平均风速 3.9m/s，近七级大风 13.8m/s（七级 13.9m/s 及以上停航），发生时刻为大潮涨潮初期、大潮落潮初期。重点分析对海洋水环境和水生生态环境造成危害；

8.5.3. 事故源强核算

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，由上表可知，本项目选取施工期最大单艘船燃油舱单舱燃油量，即按浮吊船 1 个燃料油边舱 10t 溢油量作为泄露量。

海域事故源项分析具体见下表。

表 8.5-3　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	填海区域船舶碰撞事故	护岸围堰靠外围施工转角处	燃料油	10t

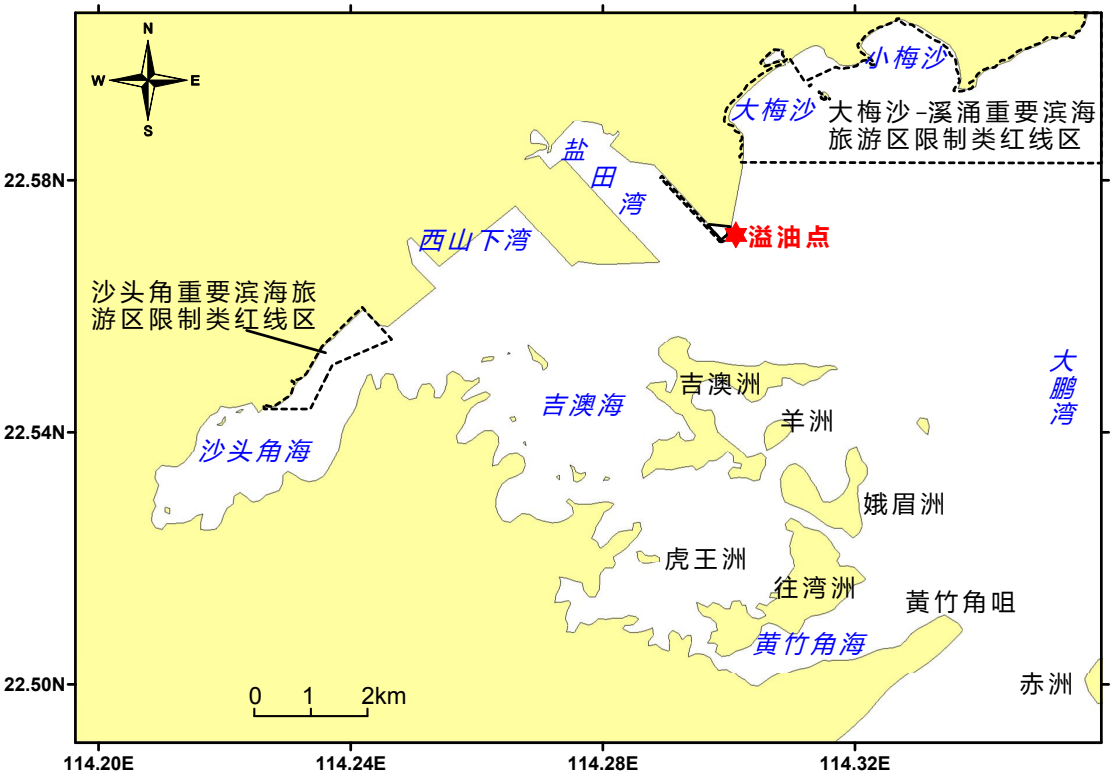


图 8.5-1 溢油源点位置示意图

8.6. 环境风险分析

8.6.1. 溢油泄漏对水环境影响分析

8.6.1.1. 模型选取

由于溢油发生在不同地点时扩散范围差异较大，每个油粒子代表的溢油油膜面积和影响范围跟溢油点、溢油发生时间（涨潮、落潮）、风速、流速、波浪等因素有关，所以，每个油粒子代表的溢油油膜面积是一个受多因素影响的、不断变化的值。溢油模拟的情况只是一个大概的范围，具体的油膜范围受多种环境影响因子控制。

1、溢油漂移趋势预测模型

溢油在海洋水体中的运动主要表现为两种过程：在平流作用下的整体位移和在湍流作用下的扩散。溢油自身的表面扩散过程持续时间很短，而持续时间较长的运动形式主要表现为平流输运和湍流扩散，这两种过程总是同时存在，通常称为“平流－扩散”问题。本报告主要采用“油粒子”方法来模拟溢油在海洋环境中的时空行为。用确定性方法模拟平流过程，采用“油粒子”随机走动方法模拟湍流扩散过程。

（1）溢油运动的模拟

①漂移

根据拉格朗日观点，单个粒子在Δt时段内由漂移过程引起的位移可表达为：

$$\overline{\Delta S_i} = \left(\overline{U_i} + \overline{U_w}\right)\Delta t$$

式中：

$\overline{\Delta S_i}$——第i粒子的位置；

$\overline{U_i}$——质点初始位置处的平流速度；

$\overline{U_w}$——风应力直接作用在油膜上的风导速度。输移介质的平流$\overline{U_i}$是潮流、风海流的合成流。平流所引起的每个油粒子在x方向和y方向的位移容易求得：

$$\Delta x_i = u_i \cdot \Delta t$$
$$\Delta y_i = v_i \cdot \Delta t$$

式中：

u_i、v_i——$\overline{U_i}$在x方向和y方向的分量；

Δt——时间步长。

风导输移是引起平流输移的另一重要因素，风对海面上溢油的作用除了风生海流外，还有一部分是风应力直接作用在油膜上。风对溢油输移的直接作用可用下式来表示：

$$\overline{U_w} = f \cdot W$$

式中：

W——风速向量；

f——风因子矩阵，风导速度一般为风速的0.8～5.8%，偏角在0～45°之间，本文近似取为0.03。

②水平扩散过程

溢油入海后即漂浮于海面，迅速扩散成油膜，并随风逐渐漂移，随着油膜的变薄及易挥发物质的逸出，油膜厚度减至大约0.5 μm后在破碎波和海流的作用下，连续油膜破碎，在海水紊流的作用下，油膜小碎片向四处飘散，形成更大的污染区。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》中推荐的Blokker油膜扩散经验公式。

$$D_t^3 - D_0^3 = 24k(\rho_w - \rho_0)\frac{\rho_0}{\rho_w}\cdot\frac{V\cdot t}{\pi}$$

式中：

D_t——扩散到t时的油膜直径(m)；

D_0——初始时刻油膜直径(m)；

V——溢油体积(m^3)；

t——时间(min)；

ρ_0——油的密度；

ρ_w——海水密度；

k——经验系数，根据Jeffery的经验数据，k的平均值为216。

Blokker公式为静水经验公式，没有考虑湍流扩散过程，近年来，许多学者采用随机走步方法来模拟这一过程，油膜用若干“油粒子”来代表，“油粒子”随机扩散过程可以用下式描述。

$$\overline{\Delta\alpha} = R\cdot\sqrt{6k_\alpha\Delta t}$$

式中：$\Delta\alpha$ ——α 方向上的湍动扩散距离(α 代表 x、y 坐标)；

R ——[-1，1]之间的均匀分布随机数；

k_α ——α 方向上的湍流扩散系数；

Δt ——时间步长。

因此，单个粒子在 Δt 时段内的位移可表示为：

$$\overline{\Delta\gamma_i} = \left(\overline{U_i} + \overline{U_w}\right)\Delta t + \overline{\Delta\alpha}$$

（2）溢油挥发模型

本文海面溢油主要考虑的是柴油，其质量传递速率主要由风引起，可根据《建设项目环境风险评价技术导则》规定的Suttion公式计算：

$$Q_l = a[\frac{P_s M}{RT_S}]\cdot u^{(2-n)/(2+n)}\cdot r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q_l——质量蒸发速度(kg/s)；

P_s——液体表面蒸汽压(Pa)；

M——分子量；

R——气体常数(8.314J/mol·K)；

Ts——大气温度(K)，计算时取25℃(即298K)；

u——风速(m/s)；

r——液池半径(m)；

a，*n*——大气稳定度系数。一般在计算时取中性稳定度对应的*a*和*n*值(取值参考《建设项目环境风险评价技术导则》)。

2、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。

8.6.1.2. 预测及结果分析

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），典型水上溢油事故情形模拟参数分别选取典型风向（冬季主导风/夏季主导风/不利风向）、风速（冬季主导风平均风速/夏季主导风平均风速/不利风速）、潮型（涨潮/落潮）。

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，溢油时间分别选取涨潮初期和落潮初期两种时刻。据统计，本海区冬半年盛行偏北风（NNE），平均风速 3.9m/s；夏半年盛行东南东风（SE），平均风速 3.2m/s，所以考虑两种情况下的平均风状况。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 NE 向风的 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 8.6-1　溢油模拟工况

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 (围堰护岸外侧区域)	燃料油 10t	夏季主导风 SE	3.9	涨潮初期
2					落潮初期
3			冬季主导风 NNE	3.2	涨潮初期
4					落潮初期
5			不利风向 NE	13.8	涨潮初期
6					落潮初期

溢油点位及溢油的油膜扩散范围见下图。

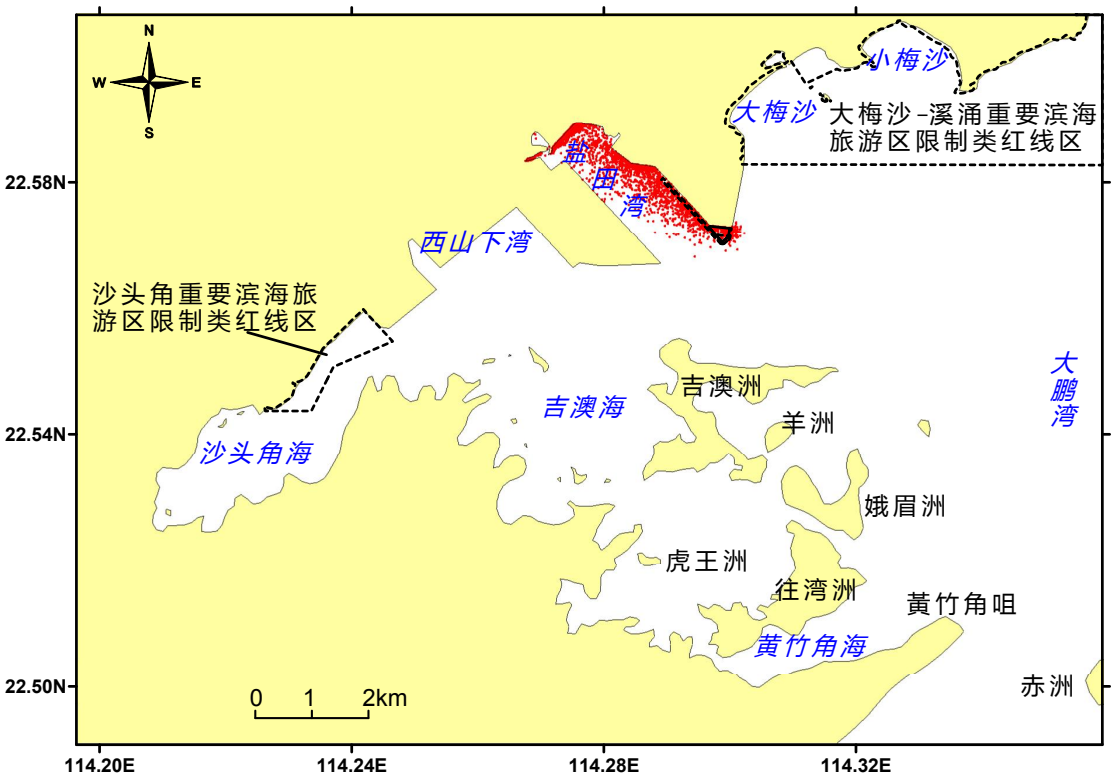


图 8.6-1a　工况 1 油膜扩散范围(SE 向风，3.2m/s，涨潮初期)

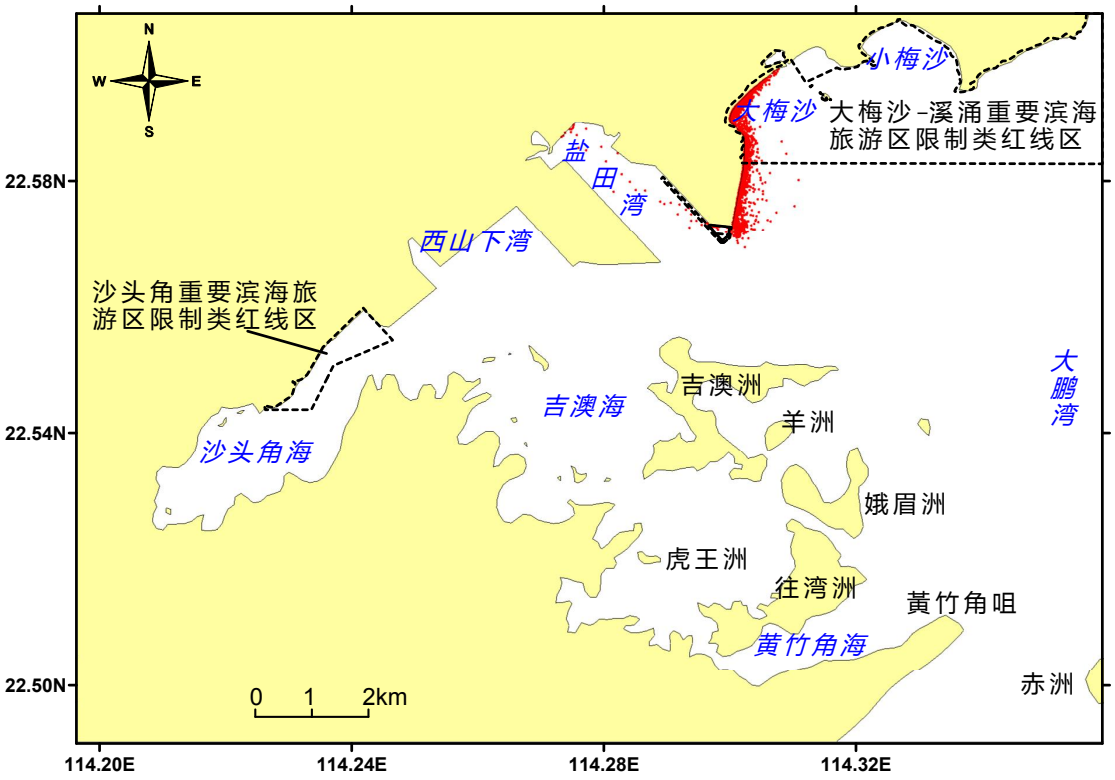


图 8.6-1b　工况 2 油膜扩散范围(SE 向风，3.2m/s，落潮初期)

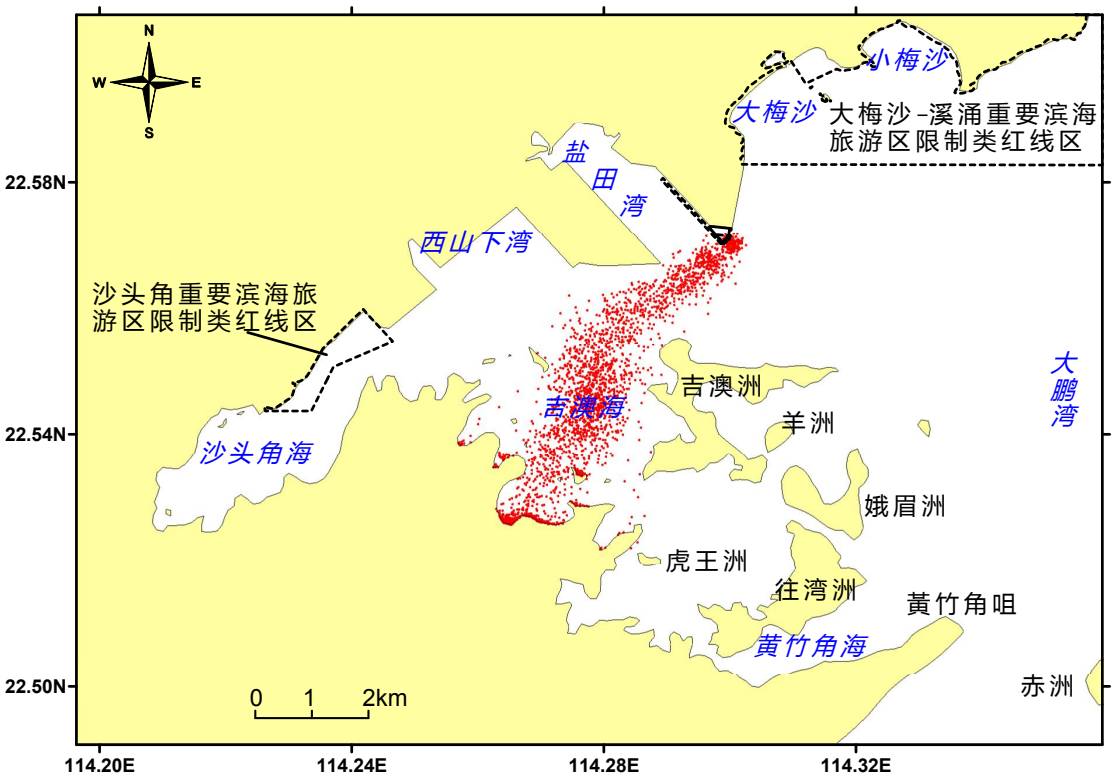


图 8.6-1c　工况 3 油膜扩散范围(NNE 向风，3.9m/s，涨潮初期)

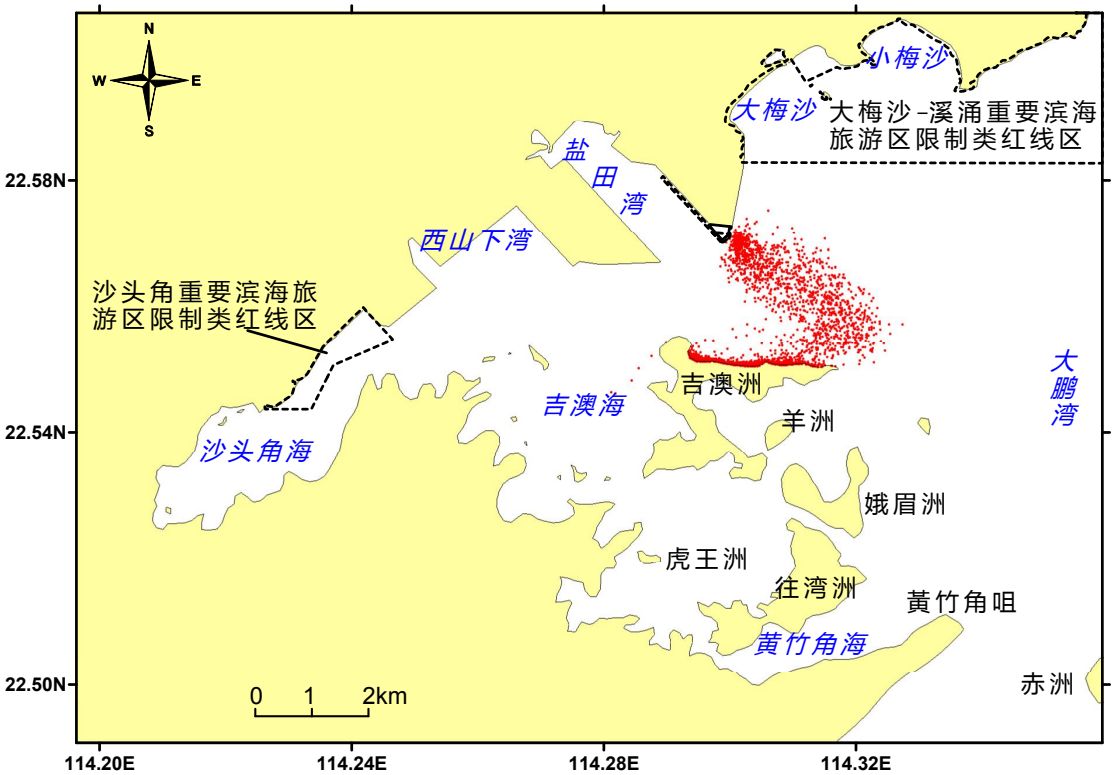


图 8.6-1d　工况 4 油膜扩散范围(NNE 向风，3.9m/s，落潮初期)

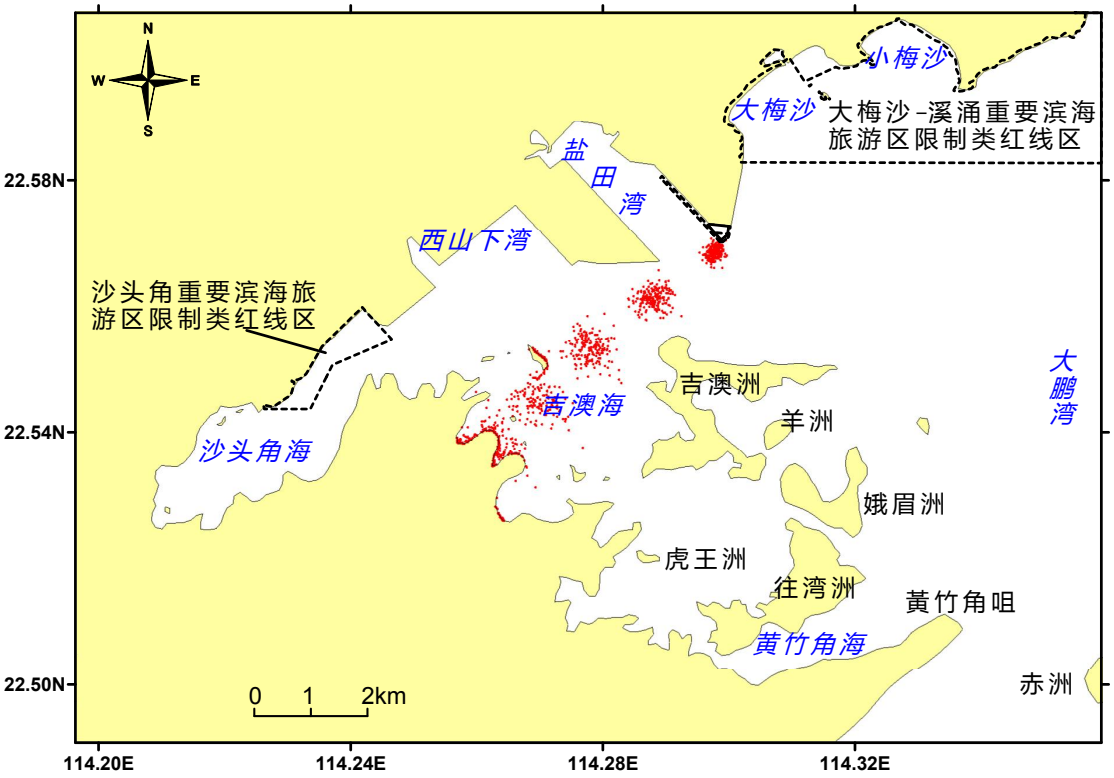


图 8.6-1e　工况 5 油膜扩散范围(NE 向风，13.8m/s，涨潮初期)

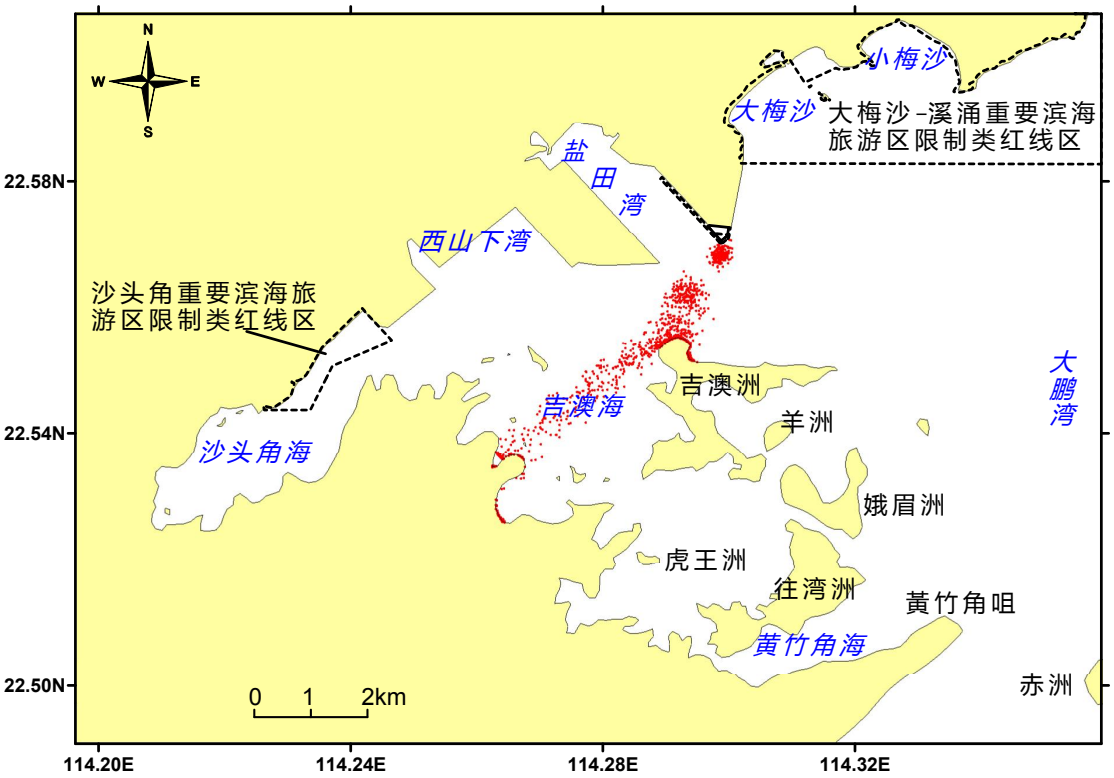


图 8.6-1f　工况 6 油膜扩散范围(NE 向风，13.8m/s，落潮初期)

各种工况油膜扩散的影响范围见下表。

表 8.6-2a 各工况油膜漂移扩散影响范围(km^2)

溢油后时间（小时）	工况 1	工况 2	工况 3	工况 4	工况 5	工况 6
3	0.0614	0.0342	0.092	0.11	0.092	0.068
6	0.0952	0.0678	0.1884	0.2912	0.0961	0.1121
9	0.1764	0.0735	0.2723	0.3463	0.1221	0.2153
12	0.1455	0.098	0.5786	0.1353	0.1044	0.2307
15	0.386	0.1337	0.6787	0.1201	0.1275	0.1614
21	0.2425	0.1662	0.6422	0.1354	0.0942	0.1152
24	0.11	0.1722	0.4436	0.1634	0.0831	0.1152
27	0.1405	0.1786	0.3264	0.1387	0.0942	0.0834
30	0.143	0.2037	0.2725	0.1951	0.0888	0.0954
33	0.169	0.2408	0.2876	0.2399	0.072	0.0954
36	0.1475	0.2048	0.2725	0.1763	0.072	0.0714
39	0.1665	0.1945	0.2725	0.1089	0.072	0.0954
42	0.174	0.1845	0.2498	0.1089	0.0777	0.0954
45	0.169	0.1836	0.2346	0.1341	0.0777	0.1071
48	0.1565	0.1786	0.1968	0.1242	0.0777	0.0714
51	0.178	0.1746	0.2246	0.1014	0.0405	0.1191
54	0.17	0.1884	0.2168	0.16	0.0453	0.1071
57	0.1895	0.2153	0.2044	0.21	0.0405	0.0714
60	0.161	0.2324	0.1892	0.18	0.0429	0.0834
63	0.1965	0.1884	0.2091	0.12	0.0429	0.0924
66	0.1625	0.2089	0.1741	0.1224	0.0429	0.1071
69	0.169	0.2007	0.1892	0.1326	0.0378	0.0924
72	0.183	0.1908	0.1626	0.1122	0.0504	0.0954
扫海面积	4.0158	3.6577	13.0795	7.7622	8.7857	7.7546
抵岸地点	盐田港码头	盐田港码头、大梅沙	吉澳海	吉澳洲	吉澳海	吉澳洲、吉澳海
抵岸时间	0.5h	9h、3h	9h	8h	4h	2.5h、5h

对敏感区的影响	--	大梅沙-溪涌出重要滨海旅游区限制类红线区	--	--	--	--

(2)溢油模拟结果分析

根据上图表，溢油的扩散受风应力和潮流的共同影响。由于本海区水动力条件较弱，在向岸风情况下油膜不易稀释和扩散。

工况 1，SE 向风溢油发生在涨潮初期，大部分油粒子向盐田湾湾内扩散，对外海的影响很小。

工况 2 ，SE 向风溢油发生在落潮初期，大部分油粒子沿近岸往大梅沙方向扩散，只有很小部分油粒子往盐田湾湾内扩散。

工况 3，NNE 向风溢油发生在涨潮初期，溢油主要向溢油点的西南方向即吉澳海扩散，溢油大约发生 9 小时后大部分油粒子在吉澳海靠岸并停止运动。

工况 4，NNE 向风溢油发生在落潮初期，油粒子先随落潮流向东南方向扩散，再随涨潮流和 NNE 向风在吉澳洲岛东北岸靠岸。

工况 5 和工况 6，油粒子受 NE 向大风的影响，一直向西南方向运动，溢油发生在涨潮时（工况 5），大约在 5 个小时左右即扩散吉澳海海域并迅速靠岸；溢油发生在落潮时（工况 6），部分油粒子在吉澳洲岛西北角靠岸，大部分油粒子在吉澳海靠岸。

工况 1 至工况 6 的扫海面积分别为 4.0158km^2、3.6577km^2、13.0795km^2、7.7622km^2、8.7857km^2、7.7546km^2。

8.6.1.3. 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泄漏进入大鹏湾海域后，漂浮性的不溶于水油类漂浮在水面上，在大鹏湾水流及风的作用下随水流漂移扩散。从不溶性物质-溢油事故油膜的扩散范围包络范围分析表明，对生态敏感保护目标大梅沙-溪涌重要滨海旅游区限制类红线区西侧边缘区有一定的影响，因此应采取有效措施防范溢油事故的发生，配备充足的应急物质及时阻断溢油的扩散。在溢油事故状态下溢油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，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 当油类物质浓度较高时，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：油类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。

综上，一旦发生溢油泄漏事故，将严重影响工程所在海域的海洋环境，直接影响的是水质，进而是生态环境及底质环境。油类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。

8.7. 突发船舶溢油事故环境风险防范措施

（1）施工作业船舶海上施工应严格遵守水上水下作业活动通航安全管理规定，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

（2）申请划定安全作业区，严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域，并提前、定时发布航行公告。

（3）施工作业期间所有施工船舶须按照交通信号管理规定显示信号，合理布设警示和助航标志。

（4）施工作业船舶在施工期间加强值班了望，应有专人负责监护，避免施工船进入航道影响过往船舶正常航行。

（5）施工单位和施工船舶必须根据港区船舶动态，合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避让的措施。

（6）施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告。

（7）建设单位在工程开工前应向当地政府提交一份施工方案计划表。当地政府应合理安排营运期船舶靠、离港及船舶在航道行驶，避免发生船舶碰撞

（8）时刻关注天气变化情况，遇到不利风况时，应提醒船舶引航员高度警惕，杜绝应疏忽或人为因素导致溢油事故发生。

（9）建立溢油应急体系和制定溢油应急预案。在海事部门组织领导下，组成联合抗溢油联网应急系统。应急计划中须对应急人员、设施及器材的配备作因地制宜的和详细的规定；

（10）轮船进出港和进出锚地实施引航员制度。并规定引航员的培训与考核制度，引航员的职责、以及引航员对航道、浅滩、礁石、港口水文气象条件熟悉的培训。

（11）按《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》(2018 年 3 月 19 日修正版)，码头对所用船舶及其人员应提出严格的书面管理要求及所应承担的防止船舶溢油责任和义务，并落实本条例规定的防治污染有关措施。船员对可能出现事故溢油的人为原因与自然因素应学习、了解，提高溢油危害的认识及安全运输的责任感和责任心。

（11）一旦发生溢油事故，建设单位在自行处置的同时，组织应急处置中的围油栏布放，提供围油栏布放艇，在 30 分钟内拖带应急围油栏及清污设备物资到达事故现场。

（12）配备充足的应急物资，如围油栏、收油机、油拖网、吸油材料、溢油分散剂、溢油分散剂喷洒装置、储存装置、围油栏布放艇、溢油应急处置船等。

8.8. 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调整、完善具体事项及应急方案。

1、公司外部环境事件应急信息报告对象及电话号码见下表，工程部应关注相关方联系方式可能的变化，保持相关方联系电话为最新。

表 8.5-6 外部救援单位及政府有关部门联系电话

对象	单 位 名 称	电话号码
盐田区	深圳市生态环境局盐田管理局	22358950
	深圳市生态环境局盐田管理局执法科	25229739
	深圳市生态环境监测站盐田分站	25228722
	盐田区应急管理局	22320230
	盐田区公安分局	25550692
	大鹏海关	81395010
	盐田港派出所	25291199
	盐田边检站	84499400
	盐田海事局	25290310
	盐田区人民医院	25216030
	盐田港拖轮公司	25290213

对象	单 位 名 称	电话号码
	盐田区消防大队	25550119
	盐田交警大队	25550431
	盐田社区工作站	25207744
深圳市	深圳市应急管理局	82003399
	深圳市生态环境局	12369
	深圳市交通运输局	83168123
	深圳引航站	25290573
	深圳海上搜救中心	12395/83797011
	深圳市公安消防局	110
	深圳市交通事故及堵塞报警电话	110
	深圳市治安报警电话	110
	深圳市医疗急救报警电话	120
国家/省	广东省交通厅	020-83730850
	国家交通部（海上搜救中心）	010-65292218
周边楼宇	海港大厦	25290119
	海关大厦	13798482769
公司保安	盐田区保安服务有限公司	13714798857
	深圳市保安服务公司	13510441721
	深圳市中保国安保安实业有限公司	13420979604
专业清污单位	深圳市宝裕实业有限公司	13751086710
	深圳市深投环保科技有限公司	83125905

2、企业专职消防队

盐田国际专职消防队建于 1995 年，消防队共 36 人，其中指挥员 10 名，战斗员 21 名，司机 5 名，分三班值班。配置 2 台指挥车，2 台水罐泡沫消防车，1 台救护车；主要负责港区火灾扑救、危险货物应急处理、各类事故应急救援、救护转送等工作。同时接受市应急指挥中心 110 的统一调派。2017 年 12 月 12 日，在盐田区应急管理局主持下成立了盐田区危险化学品专业应急救援队，负责港区和盐田区危险化学品应急救援。

盐田国际专职消防队 10 名指挥员均来自国内消防部队的退伍军人，具有多年的消防抢险实战经验；21 名消防战斗员由公司内部培训，经消防队考核合格后担任。消防队配备应急救援器材主要有：全封闭防化服、防毒全面罩、绝缘手套、耐酸碱胶手套、护目镜、化学防护服、正压式空气呼吸器、堵漏器材、化学吸液棉等。港区内主要消防设施配备情况见下表。

表 8.5-7 港区内主要消防设施情况

序号	类别	名称	型号	数量	位置
1	固定式消	消火栓	DN65	259 个	15L/S

序号	类别	名称	型号	数量	位置
	防设施				
2	消防水系统	消防管网	消防管 200mm 网状型（90L/S）	1 套	港区
3	移动式消防设施	手提式干粉灭火器	MFZL4	3650 个	港区
4	灭火器	推车式干粉灭火器	MFZC30	20 个	港区
5	消防设施	消防水带	内扣式	50 卷	三期消防楼
6	消防供水安全设施	消防泵房	/	1 个	海六路
7	消防设施	消防泵	XBD50/70-HY	6	泵房内
8	消防设施	消防水池	4500m^3	3	港区
9	消防设施	自动灭火系统	热气溶胶灭火装置	4	变电所
10	安全防护设施	国际通岸法兰	/	2	前沿
11	消防设施	防火门	甲级防火门	6	变电所
12	逃生设施	疏散门	不锈钢门	4	变电所
13	逃生设施	消防电源	应急灯 2*18W	10	变电所
14	消防车	消防水	德国 MANN，ZXF5180GXFPM70，水 6000L/泡沫 2000L；有效喷射距离水大于等于 65m，泡沫大于等于 60m	2	应急物资中心

3、外部消防和救援力量

盐田国际依托的外部消防和救援单位主要为深圳市消防救援支队盐田水上消防救援站、盐田区消防救援大队、盐田海事局、盐田港派出所、盐田港拖轮公司，其中盐田港拖轮公司、盐田海事局、盐田港派出所就处于港内，详见下表

表 8.5-8 盐田国际外部可依托消防救援力量

应急部门	应急力量	到达时间

水域应急力量	盐田港拖轮公司	共配备5艘消拖两用船，分别为拖一、拖五、拖八、拖十、拖十二，可用于扑救船舶、可燃和易燃液体火灾，也可用于一般火灾。拖一、拖五、拖十排水量为360m³/h，最大射程110m船上装配抗海水泡沫液5t；拖八、拖十二排水量为1500m³/h，最大射程120m，船上装配抗海水泡沫液8t	港内
	盐田水上中消防救援大队	配备两艘排水量分别600m³、320m³消防船，320m³消防船装配抗海水泡沫液15t，可扑救船舶、可燃和易燃液体火灾，也可用于一般火灾	10min
	盐田海事局	配备海事巡逻船2艘	港内
	盐田港派出所	配备公安巡逻船1艘	港内
陆域	盐田区消防救援大队	主要为港区及后方区域的消防、抢险、救援服务	10min
应急力量	黄贝岭特勤大队	配备有烟雾车、防化车、多功能车、洗消车等特种装备，可处理生化、危险货物等特大型抢险应急救援	30min

盐田国际水上消防依托设在港区内的盐田港拖轮公司，配备 5 艘消拖两用船；另外，深圳市消防救援支队盐田水上消防救援站可在 10min 以内到达盐田国际。陆域消防力量可以依托盐田区消防救援大队等。

4、应急设备

盐田国际设有消防救护中心并存放有应急物资，详见下表。

表 8.5-9 盐田国际消防救护中心应急物资一览表

序号	设备名称	型号/规格	库存数量	配备场所
1	消防车（MAN）	6（T）水/2（T）泡沫	2台	消防救护中心
2	救护车	奔驰XY5030XJHG－BIZBV	1台	消防救护中心
3	巡逻车	VE397	1台	消防救护中心
		VE327	1台	消防救护中心
		VE328	1台	消防救护中心
4	小孔堵漏枪	VetterD-53909	1套	消防救护中心
5	安思尔全封闭重型防化服	TRELLCHEMEVO	2套	消防救护中心
6	气体检测仪（Drager）	X-am3000	1套	消防救护中心
		X-am7000（2）	2套	消防救护中心
7	便携式多功能辐射检测仪	COLIY910	5套	消防救护中心
8	红外测距仪	Leica	1套	消防救护中心
9	红外线测温仪Raytek	ST80-IS	2套	消防救护中心
10	对讲机	防爆对讲机	3部	消防救护中心
		防爆对讲机电池	6块	消防救护中心

序号	设备名称	型号/规格	库存数量	配备场所
		MOTOROLA对讲机	4部	消防救护中心
11	德尔格空气呼吸器	PSS-3600	12套	消防救护中心
12	吸油棉	吸油片	15箱	消防救护中心
		吸油肠	6箱	消防救护中心
		卷状吸油棉	15箱	消防救护中心
13	水鞋	代尔塔	14双	消防救护中心
14	消防员灭火防护胶靴	登月FZL-YD-900	40双	消防救护中心
		代尔塔（OPS）	34双	消防救护中心
15	机动车排气火花熄灭器	LEEHZ/明文立发CNAL	30个	消防救护中心
16	手提式防爆探照灯	海洋王RJW7102/LT	5个	消防救护中心
17	洗眼器	Fend-all	1套	消防救护中心
18	五六式一次性防化服	Honeywell	94件	消防救护中心
19	防化服（OPS）	Honeywell	100套	消防救护中心
20	防爆排烟机		1套	消防救护中心
21	轻型升降泛光灯	海洋王SFW6120	1台	消防救护中心
22	半面罩（Sperian）	斯博瑞安	10个	消防救护中心
23	全面罩（Sperian）	COSMO	9个	消防救护中心
24	全面罩（Drager）	德尔格	26个	消防救护中心
25	牛皮手套	Honeywell	9双	消防救护中心
26	防化手套	Deltaplus	10双	消防救护中心
		Honeywell（OPS）	30双	消防救护中心
27	防冲击眼罩	HoneywellM	30个	消防救护中心
28	消防员安全带	NTR	5条	消防救护中心
29	3M防颗粒口罩	8233	49	消防救护中心
30	隔热服	BRISTOL	5套	消防救护中心
31	滤毒盒	Honeywell/G110	92个	消防救护中心
32	滤毒罐（Drager）	德尔格	34个	消防救护中心
33	滤毒盒	霍尼韦尔/1784000	32	消防救护中心
34	充气机（Drager）	德尔格	1套	消防救护中心
35	可伸缩铲式担架	荣昌	2个	消防救护中心
36	防爆毯	-	2个	消防救护中心
37	消防水带（胶质）	-	23条	消防救护中心
38	救生圈	-	4	消防救护中心
39	大喇叭	TOA800MHZ	4个	消防救护中心
40	油桶搬运夹	DG1000B/Hu-Lift	3个	消防救护中心
41	管道堵漏工具	DEN313/Nwepig	7套	消防救护中心
42	罐体堵漏工具	DEN312/Nwepig	7套	消防救护中心
43	移动式防爆风机	DSFT250/沪一	2个	消防救护中心

5、危险货物集装箱堆场配备的应急物资详见下表。

表 8.5-10 危险货物集装箱堆场应急物资配备情况表

序号	设施名称	数量	位置	备注

1	耐酸碱与橡胶手套	9双	危险货物集装箱堆场值班室	
2	防毒面罩	5个	危险货物集装箱堆场值班室	
3	防毒滤罐	6个	危险货物集装箱堆场值班室	
4	护目镜	2副	危险货物集装箱堆场值班室	
5	简易防化服	10套	危险货物集装箱堆场值班室	
6	消防靴	4双	危险货物集装箱堆场值班室	
7	防溢反应推车	1台	危险货物集装箱堆场值班室	
8	化学吸液棒	3件	危险货物集装箱堆场值班室	
9	化学吸液棉	5件	危险货物集装箱堆场值班室	
10	剪钳	1把	危险货物集装箱堆场值班室	
11	200m红白防护栏带	100卷	危险货物集装箱堆场值班室	
12	危废收集桶大	3个	危险货物集装箱堆场值班室	
13	反光锥	90个	危险货物集装箱堆场值班室	
14	移动式紧急洗眼器	4个	危险货物集装箱堆场值班室	
15	管道堵漏工具	1套	危险货物集装箱堆场值班室	
16	罐体堵漏工具	1套	危险货物集装箱堆场值班室	
17	应急雨棚	1套	危险货物集装箱堆场值班室	
18	正压式呼吸器	4套	危险货物集装箱堆场值班室	
19	应急药箱	1套	危险货物集装箱堆场值班室	

6、溢油应急物质

本项目溢油应急物质拟放置于工程材料库，参考《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JTT451-2017）配置如下：

表 8.5-11 海港从事油类物质和类油物质作业码头水上溢油应急设施、设备、物质配备要求

设备名称		靠泊能力
		150000 吨级~300000 吨级
围油栏	永久布放型（m）	实体结构码头的单个泊位不低于码头泊位长度、最大设计船型设计船宽的 2 倍与 100m 之和；栈桥式、支墩式码头的单个泊位不低于最大设计船型设计船长的 2 倍、2 倍设计船宽与 200m 之和
	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）	125
油拖网[a]	总容量（m^3）	8
	数量（套）	2
吸油材料	数量（t）	10

溢油分散剂	浓缩型溢油分散剂，数量（t）	7.5
溢油分散剂喷洒装置	喷洒速度（t/h）	0.94
储存装置	有效容积（m^3）	125
围油栏布放艇	数量（艘）	1
溢油应急处置船	回收舱容（m^3）	250
	收油能力（m^3/h）	125
注a：仅适用于油品的黏度大于6000cSt或在港区水域的水温可能低于油品凝点的情况下配备		

8.9. 区域应急情况

8.9.1. 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。

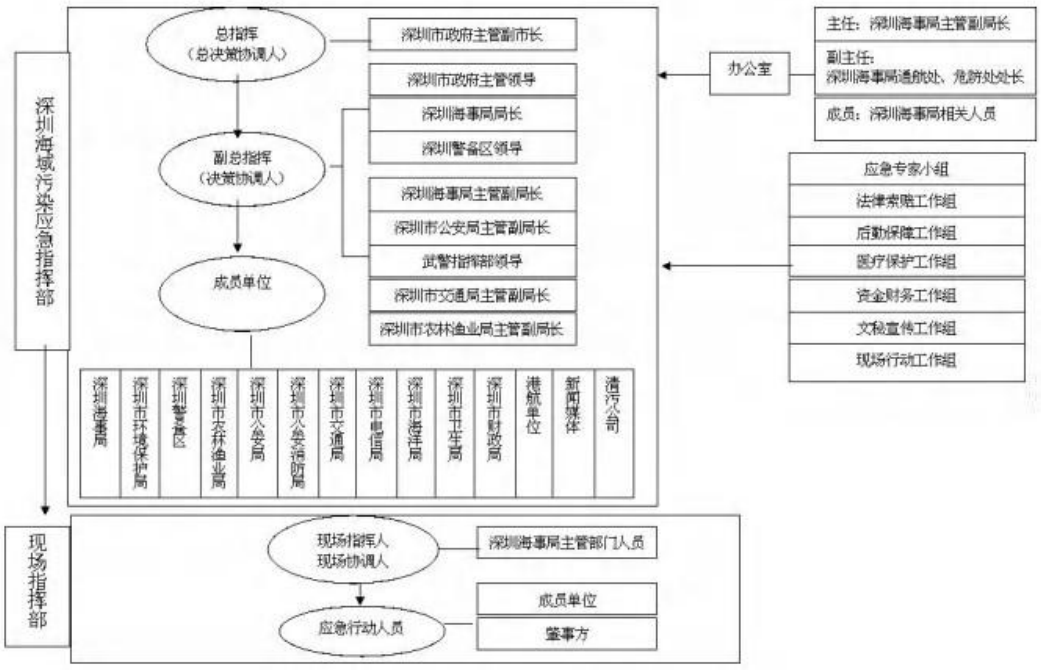


图8.6-1 深圳海域船舶污染应急指挥体系图

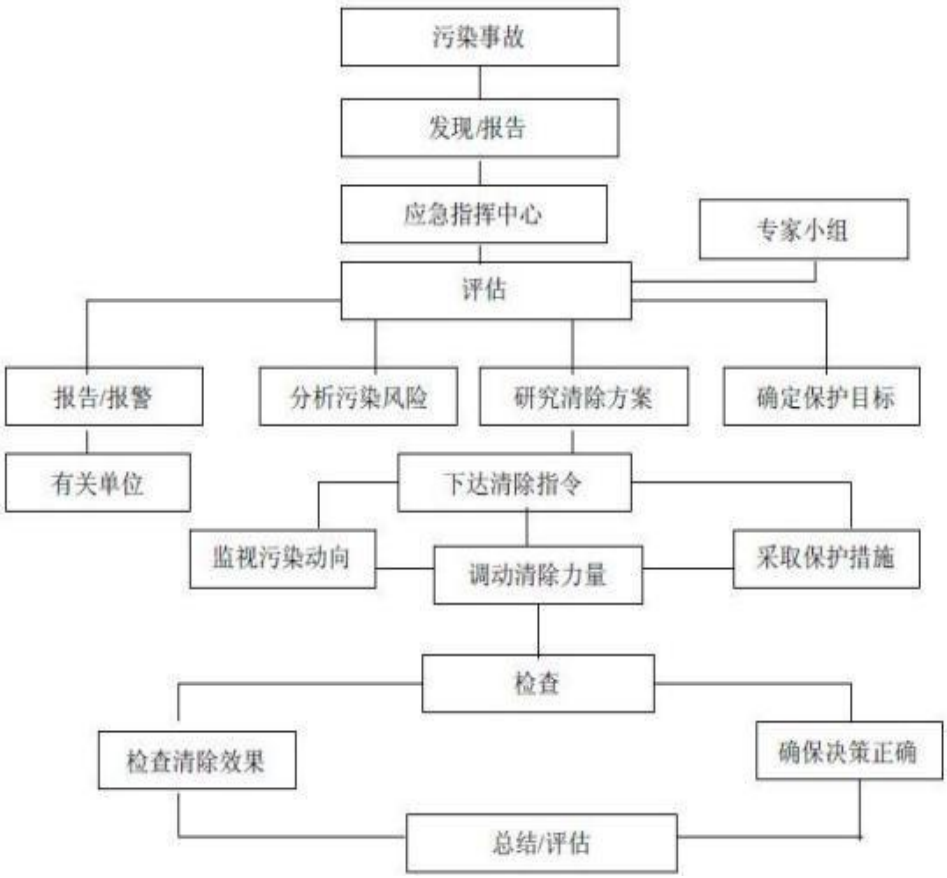


图 8.6-2 深圳海域溢油应急反应程序图

8.9.2. 区域应急能力

深圳市目前已制定了《深圳市生态环境局突发环境事件应急预案》，其主要内容如下。

一、适用范围

本预案适用于市生态环境局对突发环境事件的应急准备与响应。

突发辐射事故按照《深圳市突发辐射事故应急预案》执行；突发海洋污染事件按照《深圳市海域污染应急预案》执行；重污染天气按照《深圳市空气污染应急预案》执行。

二、突发环境事件分级

按照突发事件性质、社会危害程度、可控性和影响范围，突发环境事件分为特别重大（Ⅰ级）、重大（Ⅱ级）、较大（Ⅲ级）和一般（Ⅳ级）四级。

1、特别重大突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为特别重大突发环境事件：

（1）因环境污染直接导致 30 人以上死亡或 100 人以上中毒或重伤的；

（2）因环境污染疏散、转移人员 5 万人以上的；

（3）因环境污染造成直接经济损失 1 亿元以上的；

（4）因环境污染造成区域生态功能丧失或该区域国家重点保护物种灭绝的；

（5）因环境污染造成市级集中式饮用水水源地取水中断的。

2、重大突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为重大突发环境事件：

（1）因环境污染直接导致 10 人以上 30 人以下死亡或 50 人以上 100 人以下中毒或重伤的；

（2）因环境污染疏散、转移人员 1 万人以上 5 万人以下的；

（3）因环境污染造成直接经济损失 2000 万元以上 1 亿元以下的；

（4）因环境污染造成区域生态功能部分丧失或该区域国家重点保护野生动植物种群大批死亡的；

（5）因环境污染造成区级集中式饮用水水源地取水中断的；造成香港特别行政区重大环境影响的突发环境污染事件。

3、较大突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为较大突发环境事件：

（1）因环境污染直接导致 3 人以上 10 人以下死亡或 10 人以上 50 人以下中毒或重伤的；

（2）因环境污染疏散、转移人员 5000 人以上 1 万人以下的；

（3）因环境污染造成直接经济损失 500 万元以上 2000 万元以下的；

（4）因环境污染造成国家重点保护的动植物物种受到破坏的；

（5）因环境污染造成集中式饮用水水源地取水中断，但尚未达到重大突发环境事件级别的；

（6）造成相邻城市重要环境影响的突发环境污染事件。

4、一般突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为一般突发环境事件：

（1）因环境污染直接导致 3 人以下死亡或 10 人以下中毒或重伤的；

（2）因环境污染疏散、转移人员 5000 人以下的；

（3）因环境污染造成直接经济损失 500 万元以下的；

（4）因环境污染造成跨区级行政区域纠纷，引起一般性群体影响的；

（5）对环境造成一定影响，尚未达到较大突发环境事件级别的。

上述分级标准有关数量的表述中，“以上”含本数，“以下”不含本数。

三、突发环境事件分级

深圳市突发环境事件的类型主要包括：

（1）生产安全事故次生环境污染事件。企业在生产经营过程中遭遇生产安全事故，致使危险化学品、危险废物泄漏、火灾或爆炸引起水体、大气、土壤次生污染。

（2）交通事故次生突发环境事件。危险化学品、危险废物在运输过程中遭遇交通事故，致使大面积泄漏，引起水体、大气、土壤次生污染。

（3）违法排污突发环境事件。企业或自然人非法违法排放废水、废气或倾倒危险废物导致水体、大气和土壤污染。

（4）自然灾害次生突发环境事件。因台风、暴雨等极端天气或自然灾害，环境风险物质泄漏导致水体、大气和土壤污染。

四、组织机构和职责

1、应急指挥部办公室

根据《深圳市突发环境事件应急预案》的规定，深圳市突发环境事件应急指挥部办公室（以下简称应急指挥部办公室）设在市生态环境局。应急指挥部办公室主任由市生态环境局局长担任；应急指挥部办公室副主任由市生态环境局分管环境应急工作的副局长担任；应急指挥部办公室工作成员由市饮用水源保护管理办公室、市执法支队、各管理局市生态环境监测站、市智控中心以及局内相关业务处室主要负责人组成。

应急指挥部办公室负责制定和修订突发环境事件应急预案并组织实施应急演练；建立环境监测预警体系；组织开展突发环境事件风险评估，组织实施环境安全隐患排查和治理工作；初步判断突发环境事件等级与响应级别，按预案规定程序启动应急响应，组织和指挥应急资源处置突发环境事件；负责向市政府和上级生态环境主管部门报告突发环境事件信息或提请支援。应急指挥部办公室的日常办事机构为市生态环境局环境应急管理处（以下简称“应急处”）。

2、现场指挥部

发生突发环境事件时，应急指挥部办公室自动转为现场指挥部。现场指挥部实行现场指挥官负责制。现场指挥官由市生态环境局局长担任，执行指挥官由市生态环境局分管应急副局长担任或指定由应急处处长担任。现场指挥官的职责是：签署预案启动指令，决定现场应急处置方案和应急监测方案并组织实施，统筹指挥各应急工作组及有关单位开展现场应急处置工作，提出事件级别调整建议并组织应对，组织报送突发环境事件应急处置信息。

3、应急工作组

现场指挥部下设综合协调组、现场调查组、应急监测组、污染处置组、后勤保障组、新闻宣传组、损害评估组、专家咨询组共 8 个应急工作组，各工作组组长由牵头部门负责人担任或现场指挥官任命。

（1）综合协调组

综合协调组由应急处牵头，应急处、办公室、事发地管理局、局相关业务处指定人员和环境问题特邀专家组成，应急处处长担任组长。

职责：负责事件信息收集、研判，提出预警或响应建议；按规定组织报送突

发环境事件应急处置信息；传达或落实上级

有关环境应急处置指令和意见；协调市、区（新区及合作区）环境应急力量处置突发环境事件；组织供应环境应急处置物资；协调市应急管理局、公安、交通等部门联合应急处置；组织参与突发环境事件调查处理。

（2）现场调查组

现场调查组由市执法支队牵头，市执法支队、市饮用水源保护管理办公室、局相关业务处室和事发地管理局指定人员组成，市执法支队队长担任组长。

职责：组织查找确定污染物来源及责任主体；事件相关环境违法行为调查取证；污染应急处置现场及周边环境巡查监督执法；参与突发环境事件信访和舆情应对；参与突发环境事件调查处理。

（3）应急监测组

应急监测组由市生态环境监测站牵头，市生态环境监测站、市环境科学研究院指定人员组成，由市生态环境监测站站长担任组长。

职责：负责拟定应急监测方案，实施现场环境监测；提供事故现场污染物监测数据；分析研判污染影响范围、程度和扩散趋势；及时提供监测和分析研判报告；协助舆情应对和事故调查处理。

（4）污染处置组

污染处置组由应急处牵头，应急处、市执法支队、市饮用水源保护管理办公室、事发地管理局、局相关业务处、环境应急专家、市污染应急处置专业队指定人员组成，应急处处长担任组长。

职责：组织事故现场污染物控制、收集、转移和安全处置，负责事故现场作业安全管理。

（5）后勤保障组

后勤保障组由局办公室牵头，办公室、应急处、事发地管理局指定人员组成，办公室主任担任组长。

职责：提供应急响应处置有关人员交通、办公和生活后勤保障；协助组织提供大宗应急物资。

（6）新闻宣传组

新闻宣传组由市智控中心牵头，市智控中心、局相关业务处、事发地管理局

和环境问题特邀专家组成，市智控中心主任担任组长。

职责：负责收集、分析和研判突发环境事件相关信访、网络舆情和群体性事件信息，组织协调应急处置；负责与媒体沟通，编制事件新闻通稿；向媒体通报相关的突发环境事件信息。

（7）损害评估组

损害评估鉴定组由市环科院牵头，市执法支队、市饮用水源保护管理办公室、市生态环境监测站、事发地管理局和局相

关业务处指定人员组成，由市环科院负责人担任组长。

职责：负责收集应急处置评估佐证材料；调查环境损害程度；评估突发环境事件直接经济损失；编制突发环境事件应急处置污染损害评估报告。

（8）专家咨询组

专家咨询组由应急处牵头，从市生态环境局环境应急专家库中选取相关领域的专家组成，组长由现场指挥官指定。

职责：负责对突发环境事件的影响范围、危害程度、发展趋势、事件级别等进行研判；提供现场处置方案；提供应急决策技术支持。

4、各管理局应急职责

各管理局负责编制实施本单位突发环境事件应急预案；开展区域环境风险评估；督导辖区企业开展突发环境事件应急预案备案管理；督促辖区企业开展环境安全隐患排查和治理；负责指挥、协调所辖应急力量处置突发环境事件；负责及时向区政府（管委会）、市生态环境局报告突发环境事件信息。

五、运行机制

1、预防、监测和预警

1.1 预防

1.1.1 市生态环境局和各管理局主要从以下几方面做好突发环境事件的预防工作：

（1）严格按照《深圳经济特区环境保护条例》《深圳经济特区建设项目环境保护条例》的相关规定审批新建项目，从源头上降低环境风险。

（2）市生态环境局和各管理局组织开展企业突发环境事件风险评估。对于沿海可能发生重大海洋环境污染事故的单位还应开展海上溢油及危险化学品泄

漏环境风险评估，确定企业的环境风险等级，建立环境风险台账，实施环境风险分级管理。

（3）市生态环境局和各管理局指导、监督企业开展环境安全隐患排查，督促企业采取措施消除环境安全隐患。

（4）市生态环境局密切留意市应急管理局、市三防应急指挥部等其他单位部门关于突发环境事件的通报信息，配合做好因台风、暴雨导致的环境污染事件应急处置。

1.1.2 各管理局根据辖区的环境风险特征，开展区域性环境风险评估，排查区域环境安全薄弱环节，采取相应措施降低区域环境风险。

1.1.3 市生态环境局和各管理局、市执法支队按照相关法律、法规、标准和规范性文件要求开展日常的环境执法监察行动，督促企业守法经营，避免环境违法行为引起突发环境事件。

1.1.4 市饮用水源保护管理办公室按照相关法律、法规、标准和规范性文件要求开展日常的水源保护区巡查，及时发现水源保护区存在的隐患和违法行为，及时通报市生态环境局。

1.1.5 企业应当建立环境安全主体责任制，建立健全环境安全风险分级管控和隐患排查治理机制，将污染防治设施的安全管理纳入企业的安全生产管理体系。

1.1.6 企业应当组织编制突发环境事件应急预案，并在生态环境部门备案。对于沿海可能发生重大海洋环境污染事故的单位，还应组织编制防治海洋工程污染损害海洋环境应急预案，并向生态环境部门、海洋行政主管部门备案。

1.2 监测

1.2.1 应急处加强各类突发公共事件、非法违法排污事件信息接收和研判，对可能导致突发环境事件的信息及时跟进、监控和报告。

1.2.2 市生态环境局、各管理局要与应急管理局、交通、城管、水务等部门建立应急联动机制，实现信息共享，便于接到突发事件信息后第一时间启动应急响应。

1.2.3 市生态环境监测站对可能涉突发环境事件的数据（包括地表水、地下水、海洋、大气、土壤）进行跟踪监测并及时报告。

1.2.4 相邻区（新区）管理局要建立突发环境事件的信息互联互通机制，突发环境事件可能影响到相邻区域时，第一时间向相邻的管理局通报，并向市生态环境局报告。

1.2.5 企业作为环境风险管理的责任主体，发生突发环境事件时应及时向属地政府和管理局报告事件信息。

1.3 预警

1.3.1 预警级别

按照突发环境事件的紧急程度、发展态势和可能造成的危害程度，环境事件的预警分为Ⅰ级（特别重大）、Ⅱ级（重大）、Ⅲ级（较大）和Ⅳ级（一般），分别用红色、橙色、黄色和蓝色标示。

蓝色预警（Ⅳ级）：研判将要发生一般突发环境事件。黄色预警（Ⅲ级）：研判将要发生较大突发环境事件。橙色预警（Ⅱ级）：研判将要发生重大突发环境事件。

红色预警（Ⅰ级）：研判将要发生特别重大突发环境事件。根据事态发展情况和采取措施的效果，预警级别可以升、降或解除。

突发环境事件即将发生或发生的可能性增大时，市生态环境局或事发地管理局对事件信息进行评估，必要时召集有关专家会商。会商内容作为确定预警级别和发布预警信息的依据。

1.3.2 预警信息发布

Ⅰ级、Ⅱ级突发环境事件预警信息，由省政府应急办根据省人民政府授权负责发布。Ⅲ级预警信息，经市环境应急指挥部办公室主任审签后予以发布，并于2小时内将发布的预警信息报市应急管理局备案。特殊情况需报市政府审定的，市生态环境局应及时报送市应急管理局，市应急管理局核定意见后报市政府分管领导签发。

Ⅳ级预警信息，由事发地管理局负责发布，同时报市生态环境局、各区政府（管委会）备案。特殊紧急情况下，市政府认为有必要发布的突发环境事件预警信息，可不受预警级别限制。

突发环境事件预警信息内容包括：发布机关、发布时间、事件的类别、预警级别、起始时间、可能影响范围、警示事项、事态发展、相关措施和咨询电话等。

突发环境事件预警信息主要通过深圳市突发事件预警信息发布系统（设在市气象局）发布,也可在市生态环境局网站和市应急管理局网站发布，也可充分利用广播电台、电视台、报刊、移动互联网应用（手机短信、微博、微信等）等通信手段和传播媒介发布。

国务院及生态环境部、广东省政府发布的可能影响我市的突发环境事件预警信息，市生态环境局应及时通过深圳市突发事件预警信息发布系统转发并注明信息来源。

1.3.3 预警响应措施

预警信息发布后，应急指挥部办公室和各管理局应采取但不限于以下行动：

（1）及时收集和上报突发环境事件信息，公布信息接报和咨询电话，向社会公告需要采取的安全防护措施、避免和减轻危害的建议。

（2）通知现场指挥部应急工作组牵头单位按本预案规定组成应急工作组，进入待命状态。

（3）针对污染事件类型和污染物种类，调集环境应急物资与装备，确保其能够随时投入正常使用。

（4）环境监测组立即赶赴现场，研究制定方案并开展应急监测，第一时间为现场指挥部应急决策提供环境监测数据支持。

当事态得到有效控制，能够确认不会演变为突发环境事件时，预警发布单位宣布解除预警。

1.4 应急处置与救援

1.4.1 预案启动条件

当出现以下情形时启动本预案，成立现场指挥部，应急指挥部办公室主任或副主任到达现场指挥应急处置工作：

（1）初步确认为较大（Ⅲ级）以上突发环境事件；

（2）配合国家、省政府和上级生态环境部门应对特别重大（Ⅰ级）或重大（Ⅱ级）突发环境事件；

（3）市领导到达现场指挥处置的涉及次生环境污染的突发事件；

（4）因环境污染造成集中式饮用水源地取水中断的事件；

（5）因环境污染造成 1 人以上死亡，或 3 人以上中毒（重伤），或引起群

体性事件的；

（6）发生一般（Ⅳ级）突发环境事件，事发地区政府（管委会）或管理局提请启动Ⅲ级应急响应的。

应急处置期间，现场指挥官或执行指挥官坚守现场，因其他工作需要离开现场时，指定临时负责人代为履行现场指挥官的职能。

1.4.2 信息报告和共享

1.4.2.1 深圳市建立突发环境事件信息报告员制度，聘请新闻媒体记者、街道网格员、派出所民警、企业安全环保管理人员等担任突发环境事件信息报告员。

突发环境事件接报电话为 23911751，其他相关应急电话见附件。

1.4.2.2 市生态环境局值班人员接到事发单位、突发环境事件

信息报告员、市民及相关部门有关突发事件信息报告后，尽可能了解以下情况并作好记录：事件发生的时间、地点、单位名称、联系人、联系电话；污染类别；事件原因；主要污染物；污染影响区域；已采取的控制措施；人员伤亡情况等。值班人员第一时间将接收的信息通报应急处值班工作人员。

应急处接到报告后，立即通知事发地管理局在第一时间赶

赴事件现场调查核实信息。发生在饮用水源保护区的突发环境事件，还应通知市饮用水源保护管理办公室赴事件现场调查核实信息。

1.4.2.3 市生态环境监测站在常规环境监测过程中发现监测数据突发异常变化时，应加大监测频次和监测范围进行跟踪，同时向应急处报告。

1.4.2.4 现场调查信息证实已满足应急预案的启动条件时，应

急处处长提出建议，由市生态环境局主任或分管副主任宣布启动本预案。

1.4.2.5 事件信息初报

一般（Ⅳ级）突发环境事件发生后，事发地管理局报告市生态环境局和属地政府（管委会），市生态环境局立即向市委值班室（电话：0755-88133333）、市政府总值班室（电话：0755-82003399）报告情况，电话报告时间不超过 60 分钟、书面报告时间不超过 90 分钟。

较大（Ⅲ级）突发环境事件发生后，市生态环境局要立即向市委值班室、市政府总值班室报告，电话报告时间不超过 30 分钟、书面报告时间不超过 45 分钟。

重大（Ⅱ级）或特别重大（Ⅰ级）突发环境事件发生后，市生态环境局要立

即向市委值班室、市政府总值班室报告，电话报告时间不超过 15 分钟、书面报告时间不超过 30 分钟。特殊情况下，市生态环境局在向市委值班室、市政府总值班室报告信息的同时，可直接向省政府应急办（省政府总值班室）（电话：020-83132001、83132003）报告情况。

初报的书面报告应当报告突发环境事件的发生时间、地点、信息来源、事件起因和性质、基本过程、主要污染物和数量、应急监测情况、人员受害情况、环境敏感点受影响情况、事件发展趋势、应急处置情况、拟采取的措施以及下一步工作建议等，并提供可能受到突发环境事件影响的环境敏感点的分布示意图。

1.4.2.6 事件信息续报

续报是在初报的基础上以书面形式报告有关确切的数据和事件处置进展情况。

接到市委、市政府总值班室要求电话核报的信息，市生态环境局和事发地管理局要通过各种渠道迅速核实，按照时限要求反馈相关情况。原则上，电话反馈时间不得超过 15 分钟；要求书面核报的信息，反馈时间不得超过 30 分钟。如遇特殊情况确实无法按要求时间核报，应在规定时间内及时解释原因，并继续做好相关工作。

1.4.2.7 处理结果报告

处理结果报告是在初报和续报的基础上以书面形式报告处置突发环境事件的措施、过程和结果，突发环境事件潜在或者间接危害以及经济损失、社会影响、遗留问题、责任追究等详细情况。

1.4.2.8 特殊情形报告

发生下列一时无法判明等级的突发环境事件，市生态环境局按照重大（II 级）或者特别重大（I 级）突发环境事件的报告程序上报：

（1）对饮用水水源保护区造成或者可能造成影响的；

（2）涉及居民聚居区、学校、医院等敏感区域和敏感人群的；

（3）涉及重金属或者类金属污染的；

（4）有可能发生跨市（境）污染影响的；

（5）因环境污染引发群体性事件，或者社会影响较大的；

（6）市生态环境局认为有必要报告的其他突发环境事件。

1.4.2.9 涉外事件报告

当突发环境事件造成港澳台人员或外籍人士伤亡，或环境污染可能波及香港时，应急指挥部办公室及时通报市外办、市港澳办、市台办。

1.4.3 先期处置

1.4.3.1 事故单位是突发环境事件先期处置的责任主体，发生突发环境事件时应组织本单位应急力量进行有效的先期应急处置。

1.4.3.2 事发地管理局接到突发环境事件信息后，立即报告市生态环境局和属地政府（管委会），并组织应急力量对辖区内较大、重大、特别重大突发环境事件实施先期处置。

1.4.3.3 对于重大或特别重大突发环境事件，应急指挥部办公室组织应急力量进行先期处置。

1.4.3.4 先期处置的工作内容主要包括营救受伤人员，搜寻、疏散因环境污染受到威胁的人员；采取必要措施控制污染源、拦截污染物、开展环境应急监测、隔离事件现场；报告突发环境事件信息。

1.4.4 应急响应

1.4.4.1 启动突发环境事件应急响应的权限：

Ⅰ级响应：发生或可能发生特别重大突发环境事件，省政府决定启动Ⅰ级应急响应，发布启动应急程序的命令。应急指挥部办公室提请启动《深圳市突发环境事件应急预案》。

Ⅱ级响应：发生或可能发生重大突发环境事件，省政府决定启动Ⅱ级响应，发布启动应急程序的命令。应急指挥部办公室提请启动《深圳市突发环境事件应急预案》。

Ⅲ级响应：发生或可能发生较大突发环境事件，应急指挥部办公室提请市政府启动Ⅲ级响应，或发生一般突发环境事件的所在地区政府（管委会）提出请求，市政府决定启动Ⅲ级响应。Ⅲ级响应由市突发环境事件应急指挥部组织实施，应急指挥部办公室向各成员单位发布启动应急响应的通知。

Ⅳ级响应：发生或可能发生一般突发环境事件，各管理局决定启动Ⅳ级响应，由区（新区及合作区）突发环境事件应急指挥部组织实施。需要多部门联动应急处置的，各管理局报请区政府（管委会）同步启动应急响应。

1.4.4.2Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级响应

特别重大、重大、较大突发环境事件的应急响应，按照《深圳市突发环境事件应急预案》规定执行。应急指挥部办公室启动本预案开展以下处置工作：

（1）综合协调组负责事件信息动态收集、研判，提出调整预警或响应等级建议；按规定组织报送突发环境事件应急处置信息；传达或落实上级有关环境应急处置指令和意见；协调市、区（新区及合作区）环境应急力量协同应急处置；组织供应环境应急处置物资；协调市应急管理局、公安、交通等部门联合应急处置。

（2）现场调查组负责组织力量查找确定污染物来源及责任主体；污染处置现场及周边环境巡查监督，环境违法行为调查取证。

（3）应急监测组根据事发地地理、水文、气象条件，环境风险受体及其分布情况，拟定应急监测方案（包括监测项目、采样位置、监测频次、采样时间等）并组织实施，尽快出具监测数据。初期，可适当多布设监测点位；当污染情况基本掌握后，调整监测点位和监测方法。应急监测组还需依据监测数据预测污染物扩散趋势，比对分析污染区和非污染区的环境质量，绘制污染物分布简图。

（4）污染处置组负责研究制定污染应急处置方案，采取收集、导流、拦截、降污和转移等措施有效防止泄漏物质、消防水、受污染雨水等污染物扩散至周边环境。组织污染物控制、收集、转移和安全处置，负责事故现场作业安全管理。

（5）后勤保障组负责提供应急响应处置有关人员交通、办

公和生活后勤保障；协助组织提供大宗应急物资。

（6）新闻宣传组负责收集、分析和研判突发环境事件相关信访、网络舆情和群体性事件信息，组织、协调和处理有关信访、舆情问题和群体性事件应急处置。编缉突发事件应急处置相关新闻信息；在市新闻办的指导下向媒体发布相关突发环境事件信息。

（7）专家咨询组负责对突发环境事件的影响范围、危害程度、发展趋势、事件级别等的研判；提供现场处置方案；提供应急决策技术支持。

损害评估鉴定组依据《突发环境事件应急处置阶段污染损害评估工作程序规定》开展应急处置全过程调查取证工作，为污染损害评估固化佐证材料。

1.4.4.3Ⅳ级响应

（1）事发地管理局启动本部门应急预案，召集辖区内的环境应急力量投入现场应急处置工作。

（2）区（新区及合作区）环境应急指挥部迅速组织应急处置力量实施环境应急监测、现场调查、污染源控制、污染消除、人员疏散等工作，同时分析事件的发展趋势，采取相应措施避免事态失控，及时向区政府（管委会）和市生态环境局报告应急处置进展情况。

（3）事发地管理局提出应急支援请求时，市生态环境局派

出应急工作组或启动本预案应对。

1.4.5 指挥协调

实施Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级应急响应时，应急指挥部办公室的指挥协调工作主要包括：

（1）及时向市政府、省生态环境厅报告突发环境事件的应急处置信息，传达部署上级应急指令。

（2）按程序发布相应级别的预警信息。

（3）及时启动本预案，按相关程序建议启动更高级别的突发环境事件应急预案。

（4）迅速组织深圳市环境污染应急处置队、市生态环境监测站的应急力量赶赴事发现场展开应急行动。

（5）先期处置期间成立现场指挥部，现场指挥官统一指挥各应急力量开展应急救援工作。

1.4.6 现场指挥

实施Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级应急响应时，市生态环境局的主要现场指挥工作包括：

（1）组织所属应急力量全力协助上级指挥的现场应急处置工作。

（2）研究制定并实施现场污染处置和应急监测方案，具体指挥和协调深圳市环境污染应急处置队、市生态环境监测站实施污染应急处置与应急监测工作。

（3）协调相关部门建立现场安全警戒区和交通管制区域。

（4）根据现场环境监测数据和专家意见，预测污染物扩散范围与强度，确定群众疏散和返回的时机。

（5）及时向上级报告应急处置行动的进展情况；

（6）当事件需要扩大应急时，向市政府提请支援。

1.4.7 处置措施

1.4.7.1 环境风险物质事故引起的突发环境事件，按本预案之专项预案《环境风险物质事故次生突发环境事件应急预案》处置。

1.4.7.2 突发大气环境污染事件，按本预案之专项预案《突发空气污染事件应急预案》处置。

1.4.7.3 集中式饮用水源保护区污染事件，按本预案之专项预案《饮用水源保护区突发污染事件应急预案》处置。

1.4.7.4 土壤污染事件，按本预案之专项预案《突发土壤污染事件应急预案》处置。

1.4.7.5 危险废物经营单位突发环境事件，按本预案之专项预案《危险废物经营单位突发环境事件应急预案》处置。

1.4.8 响应升级

当事态的发展难以控制，事件级别有上升趋势时，现场指挥官征询专家咨询组意见后向市政府或市应急管理局提请启动更高等级环境应急预案。指挥权上移后，应急指挥部办公室配合现场应急处置工作。

当突发环境事件衍生出其他公共事件，目前采取的应急措施不足以控制严峻的态势，需由多家专业应急机构同时参与处置时，现场指挥官及时向市政府、市应急管理局报告，建议指挥其他应急机构参与处置行动。

1.4.9 社会动员

实施Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级应急响应时，按照市政府的决定、命令，市生态环境局动员相关的危险废物经营、环保工程及环保咨询单位参与突发环境事件的应对工作。

1.4.10 信息发布

实施Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级应急响应时，新闻宣传组指定新闻发言人在市委宣传部（市政府新闻办）的指导下，统一对外发布有关突发环境事件的信息。

Ⅰ级、Ⅱ级或敏感突发环境事件后，5 小时内要发布权威信息，24 小时内要举行新闻发布会。

1.4.11 安全防护

1.4.11.1 现场指挥官指定一人担任应急处置现场的安全管理员，具体承担应急处置作业的安全监护工作。

1.4.11.2 现场的应急处置作业（含应急监测），至少两人一组执行任务，不得单独行动。

1.4.11.3 现场应急处置人员应根据不同类型的突发环境事件安全风险特征，配备相应的专业防护装备，采取必要的安全防护措施。

1.4.11.4 市生态环境局和事发地管理局协助公安部门、民政部门做好可能受环境影响公众的安全防护工作，主要包括：根据突发环境事件的性质、特点，告知受影响区域的公众采取安全防护措施；根据污染物的危害特性和扩散趋势，协助组织群众安全疏散撤离。

1.4.12 应急终止

1.4.12.1 当事件现场同时满足以下条件时，可宣布应急终止。

（1）事件现场得到控制，污染原因已经消除；

（2）环境监测表明，污染因子已降至规定限值以内；

（3）事件造成的危害已经基本消除且无继发的可能；

（4）现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；

（5）采取了必要的防护措施保护公众的安全健康免受再次危害。

现场指挥官宣布环境应急响应行动终止前，必须征询专家咨询组意见。

1.4.12.2 应急终止程序

（1）I、Ⅱ级突发环境事件的应急响应，由省政府决定终止行动。

（2）Ⅲ级突发环境事件的应急响应，由市突发环境事件应急指挥部总指挥决定或授权现场指挥官决定终止行动。

（3）Ⅳ级突发环境事件的应急响应，由区（新区及合作区）

突发环境事件应急指挥部决定终止行动。

8.10. 环境风险结论

本项目环境风险主要为船舶碰撞溢油对周边海域水质及生态的影响。本项目一旦发生溢油风险事故，将会对海域环境造成严重污染和破坏。建设单位必须提高防范意识，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">燃料油</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td colspan="5">20</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 人</td><td colspan="2">5km 范围内人口数 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="5">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB ☐</td><td>AFTOX ☐</td><td>其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="4">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m</td></tr>
<tr><td colspan="4">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="5">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">突发船舶溢油事故环境风险防范措施</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）定时对施工场地内裸露土地进行洒水抑尘。

（2）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；

（3）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；

（4）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；

（5）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；

（6）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；

（7）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。

9.1.2. 水污染防治措施

1、悬浮物污染防治措施

（1）抛石施工将引起附近水域悬浮物含量增高，为减少清淤过程中泥沙释放量，选择适当的设备十分重要。在进行抛石工程中，施工单位应合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量减少抛石施工作业对底泥的搅动强度和范围。做好施工设备的日常维修检查工作，保持水上作业设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复，施工期通过环境监理，加强对周边海域及受影响水质考核点的监测，必要时通过采取设置防污帘，减少施工强度等措施减少对周边环境的影响。

（2）优化抛石施工作业面布置：施工前应从避让来往船只的角度优化作业面布置，避免发生航舶碰撞事故。

（3）作业季节及作业周期：合理安排项目抛石施工进度，尽量避免避开鱼、虾产卵和洄游季节。

（4）加强与当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作，避免造成船舶碰撞事故。

（5）施工作业的监督：施工环境监理中应加强施工作业的监督，避免施工单位的不规范操作。

（6）抛石作业期间应委托有资质单位开展施工期环境监理和监测工作，编制环境监理报告，并及时将监测结果反馈于工程施工单位。若发现问题及时解决，同时也为可能发生的环境污染纠纷仲裁提供法律依据。

2、污水污染防治措施

（1）施工船舶产生的船舶含油污水、生活污水，按照《港口工程建设管理规定》，港口工程应当按照法规和技术标准要求同时建设船舶污染物接收设施，并做好与城市公共转运、处置设施的衔接。

（2）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临时化粪池处理后拉运至盐田水质净化厂，对区域水质环境的影响较小。

（3）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。

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，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）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。

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。

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）船舶生活垃圾交由环卫部门处置，其它垃圾交由施工船舶自行委托有资质的船舶污染物接受单位处置，生活垃圾及其它船舶垃圾（如危险废物）应分类收集，避免生活垃圾及危险废物混合外委处理。

（3）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。

（4）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。

（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。

9.1.5. 海洋生态保护措施

1、生态保护要求

针对本项目造成不利影响的对象、范围、时段和程度，根据环境保护目标的要求，提出预防、减缓、恢复、补偿、管理和监测等对策措施。

项目建设对海洋生物资源与生态环境保护应按照“谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损坏谁修复”的原则。根据影响评价的结果，制定可行的海洋生物资源保护措施，以建立完善的生态补偿机制。

2、生态保护措施

本项目建设对海洋生态环境造成的影响主要发生在项目施工期。本项目涉海工程施工内容主要包括：围填海抛石，项目施工期造成的生态环境影响主要有填海区永久占海影响底栖生物及其生境，占用海洋生物赖以生存的海域，抛石施工环节引入的如海悬沙对海洋生物造成一定影响。本项目生态环境保护措施如下：

（1）施工期造成的泥沙悬浮将对附近海洋生态环境产生一定影响。项目施工过程产生的船舶含油污水、施工废水、生活污水及生活垃圾，若未有效收集和处理而排入海域将对海域环境造成重大破坏，因此应按照报告书的各项环境保护措施提出的具体要求加以实施、认真落实、严格管理。

（2）施工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。

（3）施工单位应在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，增强施工人员对海洋生物保护的意识。

（4）合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量减少抛石施工作业对底泥的搅动强度和范围。做好施工设备的日常维修检查工作，保持水上作业设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复，施工期通过环境监理，加强对周边海域及受影响水质考核点的监测，必要时通过采取设置防污帘，减少施工强度等措施减少对周边环境的影响。

（5）施工期间和工程建成后，应对项目附近的生态环境质量进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

3、生态恢复与补偿措施

根据《关于印发中国水生生态资源养护保护行动纲要的通知》、《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》，建设单位应当按照有关法律规定，制定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。本项目按照“损失多少，补偿多少”的生态补偿原则，对工程造成的生态资源损失予以补偿。本项目港池、航道区域疏浚、码头基桩、码头护岸抛石、东南角围堰护岸、东南角填海工程会对工程附近海域的生物资源造成一定损失，应在海洋渔业主管部门指导下制定和实施生态补偿方案。

目前国内对于海洋开发工程，采取的生态修复和补偿措施主要为海洋生物人工放流增殖技术。增殖放流是指采用放流、底播、移植等人工方式向海洋、江河、湖泊、水库等公共水域投放活体水生生物亲体、苗种等活体水生生物的行为，是恢复渔业资源、优化水生生物群落结构、提高渔业生产力的有效手段。

根据以往运作经验，在海域连续三年进行海洋生物资源的人工放流，基本可以补充项目施工等造成的渔业资源损失。增殖放流主要考虑放流的品种和数量、放流前后的管理，从而实施增殖放流的计划。通过增殖放流的方式，弥补区域因本工程建设而受损的海洋生物资源，增加食物网的复杂性，逐渐修复形成良好的区域海洋生态环境，维护区域海洋生态环境的稳定性以及多样性。

建设单位应根据海域实际情况并在渔业等相关主管部门指导下，认真制定增殖放流实施方案，高度重视增殖放流物种的选择，严格按照《水生生物增殖放流管理规定》在增殖放流水域开展放流活动，用于增殖放流的亲体、苗种等水生生物必须是本地种。严禁使用外来种、杂交种、选育种及其他不符合生态要求的水

生物种进行增殖放流。按照《水生生物增殖放流技术规程》（SC/T 9401-2010）要求，采取科学合理的方式投放苗种，以降低放流苗种的应激反应和外界不利影响。弥补区域因本工程建设而受损的海洋生物资源，增加食物网的复杂性，逐渐修复形成良好的区域海洋生态环境，维护区域海洋生态环境的稳定性以及多样性。

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 1.13 亿元，其中环保投资额约 150 万元，占总投资额的 1.33%，详见下表。

表 10.1-1 本项目环保投资估算表

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	洒水抑尘、易产生扬尘物料覆盖处理、运输车辆冲洗等。	20
	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临时化粪池处理后拉运至盐田水质净化厂； 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、生活污水按要求建设船舶污染物接收设施。	50
	声	1、选用低噪声先进设备和工艺； 2、减震隔声设施； 3、加强管理和机械维修保养。	10
	固体废物	1、生活垃圾收集后交给环卫部门统一处置； 2、船舶垃圾自行委托有资质的船舶垃圾接受单位处置。	70
	海洋生态	1、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。 2、海洋生态补偿费用。	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	纳入主体工程
	小计		150
合计			150

10.2. 环境效益分析

1、环境影响经济损失分析

环境经济损失是指采取相应环保措施后，工程项目仍然可能造成的环境损失，本工程的环境经济损失主要包括生态破坏经济损失、水污染经济损失、沉积物污染经济损失等。本项目环境影响经济损失主要为施工期抛石引起的悬浮泥沙以及填海区导致海域生物的损失。

（1）在工程建设中，由于工程占地及海域施工作业产生的悬浮泥沙也造成海洋生物一定的损失。工程施工属于短期行为，其影响也属于短期、可恢复性质。悬浮物浓度增加引起的水质超标也属于短期、可恢复性质，不会产生长期的、不可恢复性的不良影响。以上生态环境损失，部分是永久性损失（如填海区导致海域生物的损失），有些可以通过适当的环保措施来减缓直至消除。有些是阶段性的，如施工水域附近局部海域水体悬浮物增加导致浮游生物受到的损害，施工期的扰动影响将随施工结速而逐渐消失。本项目对水质环境的影响主要来源于抛石填海。根据水质预测结果，施工引起悬浮泥沙扩散所影响的区域限于施工区附近海域，影响范围和程度均较小。

（2）沉积物环境损失项目建设运营过程中，对海洋沉积物的影响主要是通过影响水质而对沉积物造成的间接影响。根据沉积物质量调查，评价区沉积物质量现状良好，施工过程对水质的影响较小，对沉积物造成的间接影响不明显。因此，周围海域沉积物环境质量不会因本项目的影响而产生明显变化，即沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。考虑沉积物环境影响较小，其经济损失忽略不计。

2、环境正效益分析

本项目的环境正效益主要体现在：通过落实各项环境保护措施将本项目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”。工程在采取必要的环保措施后，一方面将在很大程度上降低本项目对环境产生的不良影响，另一方面环保投资本身也将产生效益。本项目虽然投入一定资金用于防治污染，但可为建设单位减少许多不必要的经济损失，以保证工程顺利实施；从长远来看，本项目的建设能够引导相关产业的发展，同时，项目对增加就业、促进当地经济和社会的可持续发展都将起着十分积

极的意义。因此，本工程的建设能够带来持久、良好的经济社会效益，对深圳的经济发展和城市形象提升具有推动作用。

环保措施的环境经济效益是指在采取环保措施后所得到的直接和间接的效益。直接效益为资源、能源和回收利用所产生的收益；间接效益为采取环保措施后海洋生物资源损害减少，或因减少水环境影响而使海洋生物资源受损降低。就本项目而言，环境经济效益主要由间接效益组成。

（1）本项目通过落实各项环保措施，将本项目对评价海域环境质量的负面影响减至最低，在取得明显经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

（2）在海洋行政主管部门的相关指导下，通过生态补偿，把项目施工过程对海洋生物资源不可避免的损害进行补偿，即通过缴纳生态补偿费用或通过生态恢复的方式，补偿生态的损失，能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态的平衡。项目施工期对水环境的影响主要为悬浮物，其影响是暂时性的，将会随着工程项目的竣工而停止，只要在施工过程中做到文明施工、合理作业、落实各项环境保护措施和防范措施，可以将施工期对水环境的影响减少到较低水平；总环境影响和损失可以接受，项目的环境正效益明显。

10.3. 经济效益分析

根据设计方案，本工程总投资 1.13 亿元，本项目的营运收入参考盐田国际码头和西港区码头近年来收费标准和变动情况，营运期内保持不变，测算达产年东作业区营运收入为 265484 万元（含增值税），其中增值税销项税 15027 万元，应税营业收入 250457 万元。本项目运营可以取得良好的经济效益。

10.4. 社会效益分析

本项目为深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程的重要组成部分，一期工程的社会效益包括：

1、是推动粤港澳大湾区建设，服务国家“一带一路”倡议的需要

盐田港区位于粤港澳大湾区的核心地段，是“一带一路”交汇点上的重要出海口，也是 21 世纪海上丝绸之路建设的排头兵和主力军。港口物流是全球经济互联互通的关键纽带。盐田港区 20 万吨级集装箱泊位的建设发展是助推深圳在粤港澳大湾区建设中引领湾区基础设施互联互通、促进湾区物流航运联动发展和

和连接广深港澳科技创新资源共享的重要纽带，盐田港区港口设施的升级、码头效率的提高可有效提升供应链人流、物流、信息流、资金流等核心要素的流动性，加快以制造业为核心的现代产业体系的构建与发展。

粤港澳大湾区是中国建设世界级城市群参与全球竞争的重要载体，同时也是“一带一路”倡议辐射亚太面向全球的重要支撑区。盐田港区作为巨大的贸易港，通过海上连接世界，对大湾区统筹海陆空物流，成为重要的交通枢纽具有不可或缺的支撑作用。

因此，本项目建设可更高效地服务于粤港澳大湾区的资源整合和资源共享，对“一带一路”沿线各国各地区实现更紧密合作具有非常重要的支撑作用。

2、是提高盐田港区集装箱泊位等级，强化深圳港集装箱干线港地位的需要

盐田港区作为全球单港区集装箱吞吐量最大的港口之一，是全球超大型集装箱船的首选挂靠港，亟待提升泊位等级与数量。目前盐田港区可停靠 15 万吨级及以上超大型集装箱船的泊位仅有 8 个，由于等级兼顾，当 3 艘 20 万吨级船舶同时靠泊时，可停靠 15 万吨级泊位仅有 4 个。但近两年大船到港数量明显增加，高峰日船舶待泊数量和待泊时间都有所增加，高峰日大船泊位利用率达到 75%以上，船舶滞港现象逐步显露。而一旦待泊等泊现象发生，不仅将极大削弱港口对大型班轮公司的吸引力，更将对全球贸易产生重要影响。因此，为了主动适应全球集装箱船舶大型化、航商联盟化、航线轴心化的发展趋势，积极应对周边港口的激烈竞争，巩固和强化盐田港区的竞争力，启动东作业区建设 20 万吨级泊位是十分必要的。

3、是优化盐田港区泊位结构、适应超大型集装箱船靠泊数量增长的需要

盐田港区 10 万吨级以上大船靠泊近些年呈现高速增长态势，特别是 20 万吨级集装箱船到港艘次增长迅速，2020 年达到 847 艘次，是 2014 年的 4 倍。

同时，高峰周大船靠泊比例增加。盐田港区每周靠泊船舶数量约 85 艘（不含驳船），其中 10 万吨级及以上大船靠泊数量达 45%，15 万吨级及以上大船靠泊数量达 20%。这种现象造成大船泊位非常紧张，对作业组织效率提出更高要求，且极大限制了大船业务发展空间。

从最大靠泊能力来看，目前盐田港区仅能够同时停靠 5 艘 20 万吨级集装箱船，其中三个泊位需兼顾停靠 15 万吨级集装箱船舶，16#泊位需减载靠泊 20 万

吨级。根据吞吐量和船型发展，现状 20 万吨级泊位的能力和数量均无法满足日益增长的需求。20 万吨级集装箱专用泊位紧张与空缺，不利用港口竞争力的保持与长远发展。因此，有必要及时启动 20 万吨级泊位的建设，以满足大型化、艘次多的超大型集装箱船靠泊的需要。

4、是缓解等泊现象、减少大船待泊时间，提高盐田港区竞争力的需要

一期工程建设可缓解盐田港区现状等泊现象，减少大船待泊时间，从而降低船舶运营成本，提高船公司和码头收入，同时也能显著降低社会物流成本，节约社会资源。因此，20 万吨级集装箱泊位的建设不仅是企业实现财务效益的要求，更是提高国民经济效益的最优选择。

5、是降低集装箱船运输成本，促进腹地外贸稳定发展的需要

超大型集装箱船的规模经济效益是班轮公司追求大型化的主要动力，也是班轮公司提高竞争力的有效手段，特别是在货运量大、大船投入最多、竞争最激烈的远东至欧美主干航线上。随着船舶尺度的增大，超大型集装箱船载箱量不断提高，船舶固定成本以外的其它成本变化不大，从而降低了单箱成本。根据测算，马士基 1.8 万 TEU 船相比 1.3 万 TEU 船，每箱建造成本可节省约 26%、油耗降低 35%、比目前亚欧航线上的平均单船油耗降低 50%，比“艾玛·马士基”（1.5 万 TEU）低 20%。单箱成本的降低，有助于推动班轮公司降低集装箱海运运价，从而为腹地进出口企业降低物流成本，促进腹地外贸稳定发展。

10.5. 环境损益经济分析

本项目总投资为 1.13 亿元，其中环保投资额约 150 万元，占总投资额的 1.33%。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，能够促进盐田港的快速良性发展，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海域环境带来一定负面的影响，项目所在海域的属性发生改变，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，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）对项目周边海域受影响的国控水质考核点实施监测，满足国控断面考核要求，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。

11.3. 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涵盖于深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程环境监测计划中，根据《深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程环境影响报告书》（2022 年 10 月），如下表所示：

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，敏感点和颐荟 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）
水质	水温（℃）、透明度、悬浮物质、粪大肠菌群（个／L）、pH、溶解氧、化学需氧量（COD）、生化需氧量（BOD_5）、无机氮（以 N 计）、非离子氨（以 N 计）、活性磷酸盐（以 P 计）、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、硒、镍、氰化物、硫化物（以 S 计）、挥发性酚、石油类、阴离子表面活性剂	港口及周边海域 6 个点：S1、S2、S3、S4、S5、S6（如下表图），潮间带生物为 T1、T2	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	《海水水质标准》（GB3097-1997），S1、S2、S3、S6 第三类海水水质标准，S4、S5 第二类海水水质标准
沉积物	汞（$\times10^{-6}$）、镉（$\times10^{-6}$）、铅（$\times10^{-6}$）、锌（$\times10^{-6}$）、铜（$\times10^{-6}$）、铬（$\times10^{-6}$）、砷（$\times10^{-6}$）、有机碳（$\times10^{-2}$）、硫化物（$\times10^{-6}$）、石油类（$\times10^{-6}$）			《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），S1、S2、S3、S6 第二类标准，S4、S5 第一类标准
生态生物资源	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、鱼卵仔、底栖生物、潮间带生物			/

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：

S1:114.275601072,22.585026859

S2:114.293665,22.568629（同考核点 LH029）

S3:114.312246687,22.566460286

S4:114.319700000,22.583302778

S5：114.311600000,22.590500000（同考核点 LH030）

S6：114.256300000,22.562800000（同考核点 LH028）

图 11.3-1 施工期监测点位图

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《产业结构调整指导目录》（2021 年修改），深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程属于鼓励类“二十五、水运”中的“1、深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级及以上）建设；4、大型港口装卸自动化工程”。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

2021 年，十三届全国人大四次会议审议通过的《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》指出：“建设现代化综合交通运输体系，加快建设世界级港口群和机场群”，并把“建设洋山港区小洋山北侧、天津北疆港区 C 段、广州南沙港五期、深圳盐田港东区等集装箱码头”列入交通强国建设工程的项目清单。

深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程作为《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。

盐田港区东部作业区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：“以生态保护为前提，强化东部港区航运优势，提升高端航运服务功能，大力提升海洋科技创新能力，进一步拓展海洋生物、海洋科研、海洋教育的发展空间。将盐田打造成为国际航运枢纽和离岸商贸中心，将大鹏打造成为世界级滨海生态旅游度假区”本项目位于盐田港区，项目建设有利于盐田国际航运枢纽和离岸商贸中心的打造，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。

盐田港区是集装箱干线港的重要组成部分，依托集装箱运输发展现代物流。盐田港区规划东作业区岸线自北向南成三段顺岸折线型布置，北、中顺岸成 169°折角，中、南顺岸成 137°折角，陆域纵深在 410~1300m，陆域面积约 327 万 m^2。其中：北段岸线长 995m，可布置 10 万吨级和 15 万吨级集装箱泊位各 1 个。**中段岸线长 1470m，可布置 20 万吨级集装箱泊位 3 个，北、中段与中作业区间形**

成宽为 845~1040m 的楔形港池。南段岸线规划为预留发展区，可布置 20 万吨级以上泊位 3 个。

本项目填海造地后作为盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程的陆域组成部分，一期工程利用东作业区中段岸线 1470m 建设 3 个 20 万吨级集装箱泊位，因此，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。

依托“六湾区一半岛五岛群”的海洋空间格局，打造形成陆海一体、协同有序、绿色活力的海洋空间。划定海洋生态空间和海洋开发利用空间，严守海洋生态保护红线。加大海岸带、海湾、海岛等海洋生态空间的保护力度，实行分类保护。统筹布局和优化提升海洋生产、生活、生态空间，提高人工岸线利用效率，严格限制建设项目占用自然岸线。严格落实国家围填海管控政策，除国家重大项目外，全面禁止围填海。严格落实国家围填海管控政策，除国家重大项目外，全面禁止围填海。

本项目为《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》交通强国建设工程，该项目用海已取得《自然资源部办公厅关于深圳港盐田港区集装箱码头三期工程等 2 个项目用海调整有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕1780 号）。建设单位按照有关法律规定，制定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。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。

盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程，利用东作业区中段岸线 1470m 建设 3 个 20 万吨级集装箱泊位，东作业区一期工程依托海岸线向陆一侧已确权填海区域实施，根据《深圳港总体规划（2035 年）》，通过对原确权的填海范围优化调整后，减小填海面积 2.6193 公顷，增加岸线 210.7m，满足 3 个 20 万吨集装箱码头建设用海需求，不新增用海，项目用海不新增占用岸线，增加港口岸线 210.7m，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。

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盐田港区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。

措施及主要调整建议：

1、现状港区污水已纳入市政管网，由盐田污水处理厂统一处理排放。

2、为促进深圳市建成“和谐深圳”的目标，建议在下一步规划方案实施前，港口建设部门首先委托专业单位进行规划新建港区景观规划的研究和编制工作，如前海湾作业区、宝安综合作业区、盐田港区东作业区等，使自然景观的美融合到现代化的工业景观中，做到人与自然的和谐发展。

3、深圳海域航道交叉处船舶溢油风险概率较高，如大鹏湾航道，且该处风浪很大，采用普通的围油栏和收油机效果很差，必须配备专业的应急清污船。在盐田港区设备库配置 1 艘大型溢油回收船，用于对中大等规模的溢油事故进行应急处置，船上配备一定数量的应急设备，用于过驳或储存回收的污油，同时可以在外海作业。

3、规划实施过程要本着早期预防、清洁生产、循环经济、综合整治的原则，严格落实国家、广东省和深圳市的各项环境保护规定，按照规划提出的节能减排建议，推广盐田、蛇口等部分港口企业的先进经验，以降低规划实施对环境造成的不利影响，提高资源的综合利用效率。

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）优化调整...盐田港区规划方案，确保与广东省海洋功能区划相协调。（四）优化调整....盐田港区等部分岸线，确保符合深圳市城市总体规划要求。（六）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。（七）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。（八）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。

深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程为集装箱码头，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。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。项目生活生产污废水经有效收集达标处理后进入盐田水质净化厂处理，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，深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程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。

12.3. 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）

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。

本项目所在海域为沙头角至正角咀近岸海域。根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）和《深圳市近岸海域环境功能区划》（深府办〔1999〕39 号），沙头角至正角咀近岸海域为三类环境功能区，主要适用于

一般工业用水区、滨海风景旅游区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。项目污水、废水经处理后回用或拉运，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“三线一单”生态环境分区管控方案》（深府〔2021〕41 号）、《深圳市环境管控单元生态环境准入清单》（深环〔2021〕138 号），本项目陆域为一般管控单元盐田港（盐田片）（YB67）、海域为重点管控单元沙头角-盐田正角咀港口航运区（HZD-7）。

二、HZD-7 沙头角-盐田正角咀港口航运区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。

2）提高盐田港岸线及后方陆域利用效率，控制港口占用土地和岸线的规模。

（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）加强盐田港区环境污染治理，生产废水、生活污水需收集并处理达标后排海。

3）严格监督港口、船舶污水达标排放；定期清理盐田港可能产生的溢油。

（4）环境风险防控

加强盐田港海域的动态监测，提高风险预警反应能力。

本项目施工船舶的含油废水外委有资质单位处理，不排入水体。本项目落实各项环境风险措施，加强对施工船舶污染防治及溢油等风险预警，采取防止溢流和渗漏的措施。本项目围填海取得相关用海手续，生活生产污废水收集拉运处理或回用。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）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。

本项目使用符合环保要求的施工船，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，建设单位委托浙江省水利河口研究院对项目用海编制了《深圳港盐田港区集装箱码头三期工程填海（东港区）海域使用权优化调整海域使用论证报告书》（2022 年 6 月）并取得了自然资源部的批复（自然资办函〔2022〕1780 号）。本项目建设单位按照有关法律规定，制定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。

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，设置隔声减振等噪声防治措施，确保建筑施工场界环境噪声达标排放。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，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）》，项目所在海域的海洋功能区划为“沙头角-盐田正角咀港口航运区”。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.适当保障盐田渔港用海需求；3.改善水动力条件和泥沙冲淤环境；4.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源。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，避免对大小梅沙旅游区造成污染；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。

本项目施工区域为交通运输用海，本项目施工期悬浮泥沙会对周边渔业造成一定影响，落实施工期环保措施减少影响，并给予生态补偿；经预测，本项目实施对水动力条件和泥沙冲淤环境的改变较小；本项目用海取得自然资源部的批复（自然资办函〔2022〕1780 号）。本项目位于深圳港盐田港区集装箱码头三期工程填海用海 87.0557 公顷中。本项目生产废水及生活污水回用或拉运，不排海，对周边海域环境影响较小。本项目建成后落实跟踪监测，落实各项环保措施，维护周边海域水质及生态环境。

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盐田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。

第十三章 环境影响评价结论

13.1. 建设项目概况

深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程东南角陆域形成位于广东省深圳市盐田区，大鹏湾北岸，围填海 2.8293 公顷，其中约 0.7194 公顷为码头前沿护岸填海，约 0.7737 公顷为东南角围堰护岸填海，约 1.3362 公顷为陆域形成填海，建成后作为深圳港盐田港区东作业区集装箱码头工程一期工程的陆域组成。

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（2021 年）》，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。

2、海水水质环境现状

（1）2022 年 10 月（秋季）海水水质调查结果

评价结果显示，水体中 pH 值、化学需氧量、无机氮、石油类、铜、镉、锌、镍、总铬、铅、砷、汞、硫化物以及挥发酚含量均符合第一类海水水质标准；溶解氧、活性磷酸盐含量则均符合第二类海水水质标准。

（2）2022 年 3 月（春季）海水水质调查结果

评价结果显示，水体中 pH 值、化学需氧量、无机氮、溶解氧、活性磷酸盐、铜、镉、锌、镍、总铬、铅、砷、汞、硫化物均符合第一类海水水质标准；石油类含量则均符合第二类海水水质标准；仅挥发酚含量略超相应功能区划要求的海水水质标准，即表层超标率为 12%，底层超标率为 16%。

3、海洋沉积物环境

结果表明，锌、铜、镉、汞、砷以及有机碳含量均符合第一类海洋沉积物质

量标准；各有一个站位的石油烃、硫化物及铅含量超出第一类海洋沉积物质量标准。综上，本次沉积物调查的各个指标达标率分别为：铜(100%)、锌(100%)、铅(93.3%)、镉(100%)、汞(100%)、砷(100%)、石油类(93.3%)、硫化物(93.3%)、总有机碳(100%)，均满足《广东省海洋功能区划》的要求。

4、海洋生物质量

（1）2021年10月（秋季）海洋生物质量调查结果

结果显示，生物样品的汞、锌、镉、铜、铅等检测指标的含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》中的“海洋生物质量评价标准”，仅砷存在略超该标准，其砷超标率仅为5.26%。石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》的评价标准，无超标现象。

（2）2022年3月（春季）海洋生物质量调查结果

结果显示，生物样品的汞、砷、锌、镉、铜、铅等检测指标的含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》中的“海洋生物质量评价标准”。石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》的评价标准，无超标现象。

5、海洋生态环境

（1）秋季海洋生态（2021 年 10 月）

叶绿素浓度范围为 0.93~2.39mg/m^3，平均浓度为 1.30mg/m^3，见下表。初级生产力均值为 423.85mgC/m^2·d(189.69mgC/m^2·d~805.59mgC/m^2·d)。

本次调查共鉴定出浮游植物 5 门 36 属 85 种。硅藻门种类最多，共 28 属 72 种，占总种类数的 84.7%；甲藻门出现 5 属 9 种，占总种类数的 10.7%；蓝藻门各出现 1 属 2 种，占总种类数的 2.4%；金藻门和绿藻门各出现 1 属 1 种，占总种类数的 1.2%；出现种类较多的属为硅藻门中的角毛藻属(4 种)以及硅藻门中的根管藻属(3 种)。

共鉴定出浮游动物 65 种(类)，隶属于 8 门 41 属，以节肢动物门的(种)最多，为 36 种(类)，占总种数的 55.38%。其次为刺胞动物门(13 种)，占总种类数的 20.0%。

本次调查的鱼卵共检出 4 科 7 种，仔稚鱼共检出 4 科 5 种。

共鉴定底栖生物 5 门 15 科 16 种，包括环节动物、软体动物、棘皮动物、纽形动物及节肢动物。其中，软体动物和环节动物种类数较多，软体动物 8 种，占

种类总数的 50.0%；环节动物 5 种，各占种类总数的 31.25%；棘皮动物、节肢动物以及纽形动物各为 1 种，各占种类总数的 6.25%。

潮间带采集定性样品共鉴定大型底栖 4 门 25 种。其中，软体动物占优势，共 14 种，占总种类数的 56.0%；节肢动物门 8 种，占总种类数的 32.0%；环节动物门 2 种，占总种类数的 8.0%；刺胞动物门 1 种，仅占总种类数的 4.0%。

（2）春季海洋生态（2022 年 3 月）

叶绿素浓度范围为 0.70~1.81mg/m^3，平均浓度为 1.27mg/m^3，见下表。初级生产力均值为 392.21mgC/m^2·d(183.57mgC/m^2·d~496.50mgC/m^2·d)。

本次调查共鉴定出浮游植物 3 门 28 属 50 种。硅藻门种类最多，共 17 属 33 种，占总种类数的 66.0%；甲藻门出现 9 属 15 种，占总种类数的 30.0%；金藻门各出现 2 属 2 种，占总种类数的 4.0%。出现种类较多的属为硅藻门中的角毛藻属(10 种)以及甲藻门中的角藻属(6 种)。

共鉴定出浮游动物42种(类)，隶属于6门29属，以节肢动物门的(种)最多，为24种(类)，占总种数的57.14%。其次为刺胞动物门(9种)，占总种类数的21.43%。

本次调查的鱼卵共检出 7 种，仔稚鱼共检出 6 种。

共鉴定底栖生物 4 门 15 科 17 种，包括环节动物、软体动物、棘皮动物及蠕虫动物门。其中，软体动物和环节动物种类数较多，软体动物 10 种，占种类总数的 58.82%;环节动物 4 种，占种类总数的 23.53%;棘皮动物为 2 种，占种类总数的11.76%;蠕虫动物仅有 1 种，占种类总数的 5.88%。

潮间带采集定性样品共鉴定大型底栖 3 门 24 种。其中，软体动物占优势，共 16 种，占总种类数的 66.67%；节肢动物门 7 种，占总种类数的 29.17%；刺胞动物门 1 种，占总种类数的 4.17%。

6、渔业资源

（1）秋季渔业资源（2021 年 10 月）

调查海域内共捕获游泳生物 70 种，其中鱼类 47 种，甲壳类 19 种，头足类 2 种，贝类 1 种。总种类数 S17 站位最高，为 25 种；S18 站位最低，仅 15 种。

（2）春季渔业资源（2022 年 3 月）

调查海域内共捕获游泳生物 68 种，其中鱼类 47 种，甲壳类 17 种，头足类 2 种，贝类 2 种。渔获物种类名录见附录 I。总种类数 S17 站位最高，为 26 种；S6 站位最低，仅 14 种。

13.3. 主要环境影响及措施

1、水环境

（1）水文动力环境影响

由于填海和护岸围堰形成新的突伸岬角，在岬角附近形成小范围的挑流区，流速比工程前略有增大，最大增加幅度在 9cm/s 左右；而填海区东西两侧则受到阻挡，流速比工程前略有减小，最大减小幅度在 10cm/s 左右。工程后港池和回漩水域疏浚和填海造地对流场的影响范围和幅度都较小，影响范围只局限在工程区附近的小范围内，流速改变绝对值大于 2cm/s 的范围与项目区的最远距离为 510m 左右。由此可见，从流速改变的幅度和范围来分析，本项目工程建设对于水动力场的改变都很小。

（2）地形地貌与冲淤环境影响

本工程完成以后，填海区外扩，填海区岬角突伸外侧挑流作用增强，平均流速略有增强，工程后将产生最大 7cm/a 的冲刷，填海区的两侧则由于流速下降而产生最大 8cm/a 的淤积。随着水下地形的改变，其水动力场也发生相应的改变，大概经过两至三年的时间，本项目填海区周围海域即可达到冲淤平衡状态。整体上本工程对于项目周边海域的冲淤幅度和影响范围都较小。由工程前后冲淤分析可知，工程前后项目区域的冲淤强度在 0.08m/a 左右。港池淤积量也很小，有利于维持港池和航道的水深。

（3）海洋水质环境影响

1）悬浮泥沙扩散影响：码头护岸抛石、东南角围堰护岸、陆域形成产生的悬浮物，经预测，本工程施工的悬沙扩散影响有限，工程对水环境的影响仅在施工期内产生，施工结束后，施工悬浮物的影响也随之消失。通过合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量抛石施工作业对底泥的搅动强度和范围等，可减少施工期悬浮泥沙对周边环境影响。

2）施工废水及生活污水影响：施工期生活污水经化粪池处理后，拉运至盐田水质净化厂处理达标后排放，施工废水预处理后回用场地；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。

（4）海洋沉积物环境影响

项目在施工过程中产生的泥沙主要来自海底的疏浚物，工程施工会使泥沙的位置发生少量的移动，对工程海域沉积物的质量影响较小。本项目施工期污废水不外排，船舶油污水委托专业机构接收处理或由码头接受处理，对海域水质的影响不大，对沉积物环境基本上没有影响。此外，施工中船舶生活垃圾妥善收集后交由环卫部门处理，其它垃圾委托专业机构处理接收、转移、处置，避免直接排入海域，工程海域沉积物的质量基本不受影响。

（5）海洋生态影响

本项目对海洋生态环境的影响主要表现为工程填海、抛石作业施工造成的悬浮泥沙对海洋生态环境的影响，填海区对生物资源环境的影响，对渔业资源和渔业生产的影响，以及水下工程噪声及振动对海洋生物的影响。本项目通过落实施工期污染防治措施，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。同时采取生态损失补偿措施，减少对海洋生态环境的影响。

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。

通过以上措施，项目施工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，本项目对周边环境影响较小，通过加强施工管理和施工组织，合理安排施工时间，隔声减振等噪声防治措施，确保施工场界环境噪声达标排放。

4、固体废物

本项目施工船舶生活垃圾收集后交由环卫部门处置，其它船舶垃圾交由施工船舶自行委托有资质的船舶污染物接受单位处置。陆域施工人员生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处置。妥善处理后，对周边环境影响较小。

5、环境风险

本项目环境风险主要为船舶碰撞溢油对周边海域水质及生态的影响。本项目一旦发生溢油风险事故，将会对海域环境造成严重污染和破坏。建设单位必须提高防范意识，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2022年11月14日，在盐田国际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。报告征求意见稿形成后，建设单位采用网络平台公开、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。

13.6. 综合结论

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及要求，从环境保护的角度来讲，本项目的建设是可行的。