广州珠江电厂煤码头1#泊位7万吨级改扩建项目
环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：广州珠江电力燃料有限公司

环评单位：广东智环创新环境科技有限公司

二〇二四年八月

目录

1 概述 4

1.1 建设项目背景 4
1.2 建设项目特点 8
1.3 评价工作过程 8
1.4 与相关产业政策及规划相符性判定 9
1.5 关注的主要环境问题及环境影响 10
1.6 综合评价结论 10

2 总则 11

2.1 编制依据 11
2.2 评价目的和评价重点 19
2.3 环境功能区划 19
2.4 评价工作等级 44
2.5 评价标准 52
2.6 评价因子 61
2.7 评价范围 62
2.8 环境保护目标 67

3 现有项目回顾性分析 96

3.1 现有项目概况 96
3.2 现有项目主要建设内容 97
3.3 现有项目货物及种类 100
3.4 现有项目到港代表船型 100
3.5 现有项目发展历程 101
3.6 海域岸线使用情况 104
3.7 现有项目平面布置方案 107
3.8 现有项目主要装卸设备 116
3.9 现有项目储运情况 117
3.10 公用工程 118
3.11 工艺路线及产污环节分析 118
3.12 现有项目污染源强分析及采取的环境保护措施 119
3.13 现有项目污染事故调查 140
3.14 现有工程的验收和环评批复落实情况 140
3.15 存在的主要环境问题及以新带老措施 144

4 改扩建项目概况与工程分析 146

4.1 改扩建项目概况 146
4.2 改扩建项目工程分析 180

5 区域环境质量现状 195

5.1 自然环境概况 195
5.2 社会经济概况 200
5.3 周边海域概况 202
5.4 周边码头调查 206

5.5 项目周边敏感点现状调查 211
5.6 水文动力调查 219
5.7 海水环境质量现状调查与评价 240
5.8 海洋沉积物环境质量现状调查与评价 279
5.9 环境空气质量调查与评价 285
5.10 地下水环境质量现状调查与评价 289
5.11 声环境质量现状调查与评价 289
5.12 土壤环境质量现状调查与评价 291
5.13 生态环境质量现状调查与评价 292

6 环境影响预测与评价 333

6.1 地表水环境分析 333
6.2 施工期环境空气影响分析 361
6.3 施工期噪声影响分析与评价 361
6.4 施工期固体废物影响分析与评价 364
6.5 施工期生态影响分析与评价 365
6.6 营运期环境空气影响分析 373
6.7 营运期噪声影响分析与评价 383
6.8 营运期固体废物影响分析与评价 384
6.9 营运期生态环境影响分析与评价 385
6.10 项目对通航环境、停泊环境的影响分析 386
6.11 对环境敏感目标的影响分析 387

7 环境风险评价 392

7.1 环境风险识别 392
7.2 风险事故情形分析 401
7.3 事故源强核算 406
7.4 码头区溢油事故后果预测分析 409
7.5 大气环境风险分析 430
7.6 地下水环境风险分析 440
7.7 环境风险管理 440
7.8 应急体系及应急物资 453
7.9 区域应急情况 455
7.10 突发环境事件应急预案编制要求 456
7.11 环境风险评价结论 463

8 环境保护措施及其可行性论证 467

8.1 施工期环保措施 467
8.2 营运期环保措施及可行性分析 472
8.3 建设项目三同时验收及环保投资估算 481

9 环保政策及规划相符性分析 491

9.1 建设项目与产业政策相符性分析 491
9.2 与主体功能区规划及配套环保政策的相符性分析 491
9.3 建设项目与相关规划相符性分析 493
9.4 与“三区三线”的符合性分析 518
9.5 与“三线一单”的相符性分析 519

9.6 建设项目与相关法律、法规、政策的相符性分析.....538
9.7 小结.....553

10 环境影响经济损益分析.....554

10.1 环保投资估算.....554
10.2 社会与经济效益分析.....554
10.3 环境影响损益分析.....554
10.4 环境影响经济损益分析结论.....556

11 环境管理与监测计划.....557

11.1 环境管理机构和职责.....557
11.2 环境监测计划.....563
11.3 污染物排放管理要求.....568

12 评价结论.....571

12.1 工程概况.....571
12.2 用（利用）海岸线、滩涂和海域状况.....571
12.3 区域规划和政策符合性结论.....572
12.4 环境现状调查结果与评价结论.....572
12.5 环境影响预测分析与评价结论.....575
12.6 环境风险分析与评价结论.....579
12.7 总量控制结论.....579
12.8 环境保护对策措施的合理性、可行性结论.....580
12.9 公众参与调查结论.....580
12.10 建设项目环境可行性结论.....580

附录 （春季）.....581

附录 I.....581
附录 II.....583
附录 III.....585
附录Ⅳ.....586
附录Ⅴ.....587

附录（秋季）.....589

附录 I.....589
附录 II.....592
附录 III.....593
附录Ⅳ.....594
附录Ⅴ.....594

1 概述

1.1 建设项目背景

广州珠江电力燃料有限公司成立于 1993 年 10 月，隶属于广州发展集团股份有限公司旗下广州发展能源物流集团有限公司，为广州市属国有企业。公司主要从事动力煤经营业务。广州发展燃料港口有限公司负责广州珠江电厂煤码头运营。

目前，广州珠江电厂码头共有 5 个码头泊位，包括 2 个卸船泊位，分别为 1#5 万吨级、2#7 万吨级煤炭散货卸船泊位，岸线长度分别为 290.8 米、275 米；3 个装船泊位，分别为 3#1000 吨级、4#2000 吨级、5#1000 吨级煤炭装船泊位。批复年卸煤量为 1137 万吨，其中 600 万吨专供珠江电厂燃煤机用煤，其余 540 万吨/年通过煤炭装船泊位出运专供广州电力企业集团下属电厂燃煤机。1# 5 万吨级煤炭卸船泊位环评批复文号为穗环南管影〔2004〕33 号，2007 年完成建设及开展竣工环保验收，环保验收文号为穗环管验〔2007〕145 号。2# 7 万吨级煤炭卸船泊位及 3 个装船泊位的环评批复文号为环审〔2010〕222 号，工程于 2015 年建成，并通过原环境保护部竣工环保验收，验收文号为环验〔2015〕186 号。

现有工程用海域面积 17.5474 公顷，其中 1#泊位 6.4219 公顷，2#泊位（含装船泊位（1#、2#、3#）11.1255 公顷；现有工程用地面积为 18.38 公顷，其中后方陆域面积为 15.3 公顷，码头水工面积为 3.08 公顷。

2023 年 3 月 13 日，交通运输部、国家发展改革委、自然资源部、生态环境部和水利部联合印发《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》，支持重点推进码头预留水工结构等级能力释放类等四类改建扩建项目的建设，通过对水域陆域条件、附属设施等改造，达到预留等级能力。为贯彻落实《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》精神，同时为了适应船舶大型化的发展要求，并充分利用岸线资源，进一步释放现有码头结构能力，发挥码头潜力，更好的提供专业化煤炭接卸和转运服务，促进企业高质量发展，广州珠江电力燃料有限公司拟实施“广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目”（以下简称“本改建项目”），将现有 1#泊位由 5 万吨级改扩建为 7 万吨级。项目总投资 5991.81 万元，其中环保投资约 156.88 万元，占总投资额的 2.62%。

本改建项目位于广州市南沙经济技术开发区坦头村的广州珠江电厂厂区内，大虎

西水道右岸，面对大虎山，中心地理坐标为 113°34′17.456″E,22°49′6.893″N（见图 1.1-1）。本次改扩建只为实现企业适应船舶大型化的发展要求，不新增卸煤量，即1#泊位升级改造后保持原批复的年卸煤量为 487 万吨。项目只对码头结构工程进行升级改造，主要涉及疏浚工程、水工建筑工程，不涉及码头配套的抓斗、运输廊道以及后方堆场等陆域工程。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院第 682 号令）等的规定，本改建项目必须开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本改建项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中“139、干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头”类，属于其规定的“单个泊位 1 万吨级及以上的沿海港口；”情形，应编制环境影响报告书。

受广州珠江电力燃料有限公司委托（附件 1），广东智环创新环境科技有限公司（以下简称“公司”）承担广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目环境影响评价工作。公司在接受了环境影响评价工作的委托后，立即组织项目参评人员到项目拟建地点进行现场踏勘，详细了解本工程内容，并收集了大量相关信息资料，按照相关法律法规和《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）等的要求，结合项目的特点，编制完成了《广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目环境影响报告书（送审稿）》。



图 1.1-1　　项目所在地理位置图



图 1.1-2　项目所在位置图

1.2 建设项目特点

广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目，地址位于广州市南沙经济技术开发区坦头村的广州珠江电厂厂区内，中心坐标为：113°34′17.456″E，22°49′6.893″N。本次改扩建只为实现企业适应船舶大型化的发展要求，不新增卸煤量，即 1#泊位升级改造后保持原批复的年卸煤量为 487 万吨。项目只对码头结构工程进行升级改造，主要涉及疏浚工程、水工建筑工程，不涉及码头配套的抓斗、运输廊道以及后方堆场等陆域工程。

（1）项目为码头结构能力释放项目，不新增用海、用地，不新增使用岸线。

（2）项目不新增卸煤量，为适应船舶大型化的发展要求，需对项目前后港池进行疏浚，对码头结构进行加固，以及对码头附属设施进行升级，新增码头排架 3.6m（2 根 ϕ1400 灌注桩）。

（3）本改建项目带来的环境影响主要表现在施工期疏浚工程以及码头结构加固时产生的悬浮泥沙对所在区域环境的影响，以及施工期和运营期使用船舶停靠期间产生的废气、废水、噪声以及固废对周边环境产生的影响，运营期船舶事故状态下溢油对周边水域环境造成不良影响等方面。本环评针对项目施工期和运营期的影响进行分析、预测和评价，并提出相应的环保措施。

1.3 评价工作过程

本次评价工作严格按照相关技术导则与标准规定的程序开展，在接受委托后，首先，项目组研究有关生态环境保护的法律、法规、政策、标准、规范、相关规划及其他技术文件等，分析建设项目选址、规模、性质和工艺路线等与相关法规政策文件的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础；第二，进行初步的工程分析，开展初步的环境现状调查，识别项目环境影响和筛选评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准，并制定工作方案；第三，进行详细建设项目工程分析和环境现状调查、监测与评价等；第四，进行各环境要素和各专题的环境影响预测、分析与评价；第五，提出环境保护措施，进行技术经济论证，给出污染物排放清单，给出建设项目环境影响评价结论；最后，编制完成《广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目环境影响报告书》。在上述工作期间，建设单位还按照相关要求开展公众参与工作。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本改建项目环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段。具体评价工作程序如下。

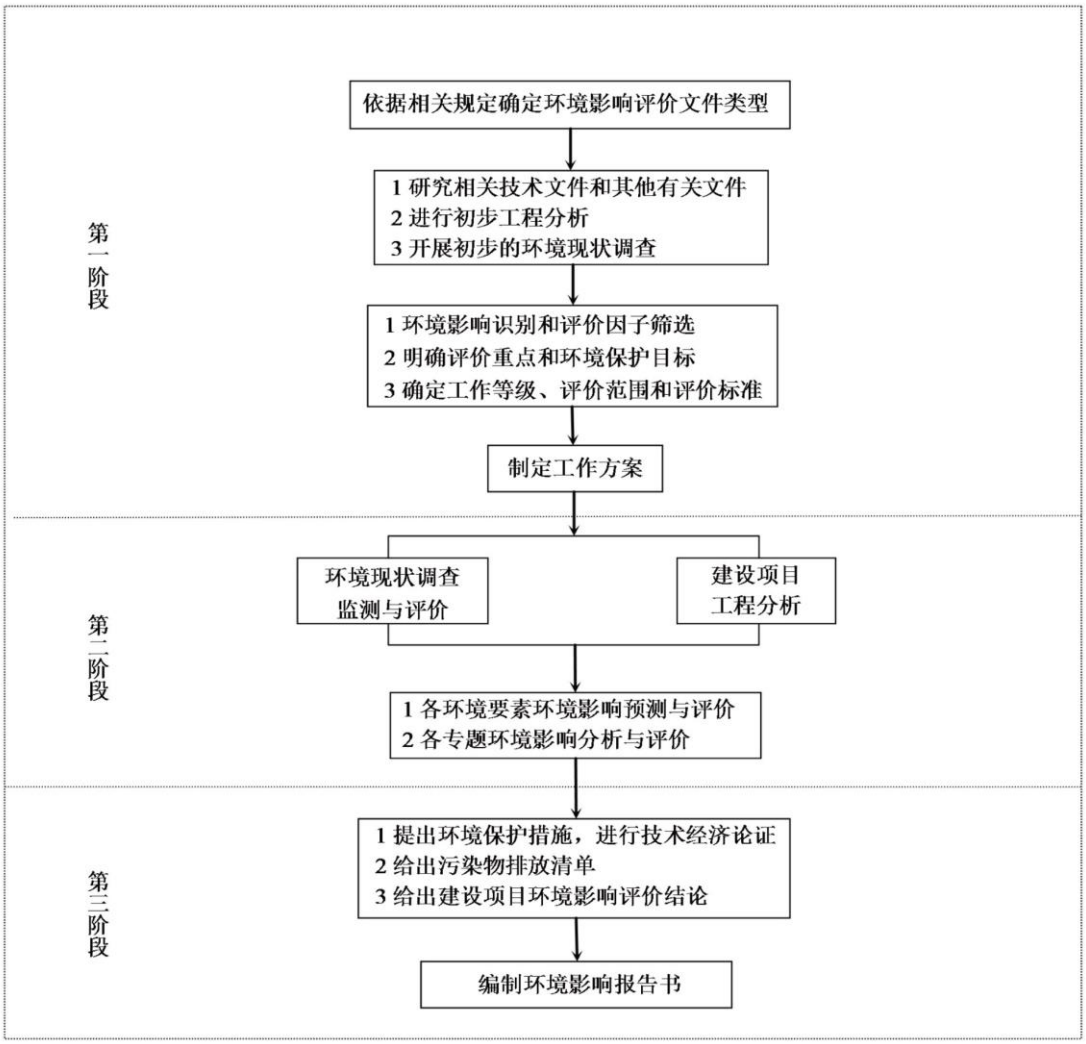


图 1.3-1　环评工作程序示意图

1.4 与相关产业政策及规划相符性判定

本改建项目符合国家产业政策，符合《全国海洋主体功能区规划》、《广东省海洋功能区划（2011-2020 年》、《广东省海洋主体功能区划》、《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》、《广东省海洋经济发展“十四五”规划》、《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》、《广州市海洋功能区划（2013-2020 年）》等规划，符合《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》、《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）、广东省和广州市“三线一单”的生态环境管控分区要求。

本改建项目与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》、《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求相符，与《广州市海洋经济发展“十四五”规划》、《广州市生态环境保护“十四五”规划》、《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》、《广州南沙新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》等地方规划文件的目标和要求。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本改建项目为码头结构能力释放项目，具体建设内容为对项目前后港池进行疏浚，对码头结构进行加固，以及对码头附属设施进行升级，新增码头排架 3.6m（2 根 ϕ1400 灌注桩），主要环境问题为上述工程施工和营运对海域水质、海洋生态、渔业资源、水动力及地形地貌冲淤的影响。

根据本改建项目特点，确定本评价将重点关注以下环境问题：

（1）疏浚工程以及码头结构加固等施工产生的悬浮物对周边的水质、海洋生态、渔业资源产生一定的影响；

（2）施工期和营运期船舶产生的含油污水，船舶工作人员产生的生活污水、生活垃圾，若直接排海将对海洋环境产生明显不利影响，需妥善处置；

（3）环境风险事故主要来自船舶燃油泄漏风险，考虑项目发生环境风险事故时对海洋环境的影响，提出切实可行的环境风险防范和应急措施。

1.6 综合评价结论

本改建项目建设符合国家产业政策，符合广东省、广州市相关规划要求。项目施工过程中产生的悬浮泥沙对水环境的影响是暂时的，产生的污废水和固体废物会得到妥善处置。同时，针对本改建项目的工程特点和环境特征，提出了相应的环境保护和污染防治对策措施、风险防范对策措施。在严格执行“三同时”，落实本报告书所提出的污染防治措施和风险防范对策的前提下，项目建设对海水水质、生态环境等因素的负面影响可以控制在可接受程度内。从环境保护的角度出发，广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及政策

（1） 《中华人民共和国环境保护法》（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 日修正）；

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

（4） 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；

（5） 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；

（6） 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；

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

（8） 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；

（9） 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修改）；

（10） 《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日起施行）；

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

（12） 《中华人民共和国海上交通安全法》（2021 年 9 月 1 日施行）；

（13） 《中华人民共和国航道法》（2016 年 7 月 2 日）；

（14） 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正）；

（15） 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；

（16） 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修正）；

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

（18） 《中华人民共和国海域使用管理法》（2002 年 1 月 1 日起施行）；

（19） 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日起施行）；

（20） 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日起施行）；

（21） 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2018 年 3 月 19 日第六次修订）；

（22） 《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院〔2007〕第 507 号，2018 年 3 月 19 日第三次修订）；

（23） 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；

（24） 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年

10月1日起施行）；

（25）《中华人民共和国海洋倾废管理条例》（国务院令第676号，2017年3月1日修订）；

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

（27）《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》（交通运输部令〔2019〕第40号）；

（28）《中华人民共和国海洋倾废管理条例实施办法》（2017年12月27日第二次修正）；

（29）《国家危险废物名录（2021年版）》，（生态环境部令第15号，2021年1月1日起施行）；

（30）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，（生态环境部第16号，2021年1月1日实施）；

（31）《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号）；

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

（33）《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）；

（34）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；

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

（36）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；

（37）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）；

（38）《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》（环境保护部公告，2017年第43号）；

（39）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）；

（40）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日起实施）；

（41）《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）；

（42）《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》（环发〔2015〕162号）；

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

（44）《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（交通运输部令〔2017〕15 号）；

（45）《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》（交通运输部令〔2019〕40 号）；

（46）《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162 号）；

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

（48）《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》（2017 年 2 月 7 日）；

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

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

（51）《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月 1 日）；

（52）《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海报批的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）；

（53）《港口工程建设管理规定》（2019 年 11 月 28 日第二次修正）；

（54）《珠江河口管理办法》（2017 年 12 月 22 日修正）；

（55）《交通运输部 国家发展改革委 自然资源部 生态环境部 水利部关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》（交水发〔2023〕18 号）；

（56）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；

（57）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号）；

（58）《海岸线保护与利用管理办法》（2017 年 3 月 1 日）；

（59）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）；

（60）《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165 号）。

2.1.2 地方法规及政策

（1） 《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日第三次修正）；

（2） 《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

（3） 《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）；

（4） 《广东省海域使用管理条例》（2021 年 9 月 29 日修正）；

（5） 《广东省渔业管理条例》（2019 年 9 月 25 日第三次修正）；

（6） 《广东省湿地保护条例》（2022 年 11 月 30 日第三次修正）；

（7） 《广东省人民政府关于印发〈广东省海洋功能区划（2011-2020 年）〉文本的通知》（粤府〔2013〕9 号）；

（8） 《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）；

（9） 《广东省海洋主体功能区划》（粤府函〔2017〕359 号）；

（10） 《广东省海洋生态红线》（粤府函〔2017〕275 号）；

（11） 《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）；

（12） 《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号）；

（13） 《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14 号）；

（14） 《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）；

（15） 《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）；

（16） 《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 日第二次修正）；

（17） 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 11 月 30 日第三次修正）；

（18） 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》（2018 年 11 月 29 日第三次修正）；

（19） 《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》（2019 年 3 月 1 日起施行）；

（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） 《广东省自然资源厅办公室关于启用我省新修测海岸线成果的通知》（广东省

自然资源厅办公室，2022年2月22日）；

（22）《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）；

（23）《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）；

（24）《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》（粤自然资规字〔2021〕4号）；

（25）《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）；

（26）《广东省人民政府关于印发广东省生态文明建设“十四五”规划的通知》（粤府〔2021〕61号）；

（27）《广东省生态环境厅关于印发<广东省水生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环函〔2021〕652号）；

（28）《用水定额第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）；

（29）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省港口布局规划（2021-2035 年）的通知》（粤府办〔2022〕9号）；

（30）《广东省自然资源厅关于明确涉海港池航道疏浚工程疏浚物中海砂处置问题的复函》（粤自然资矿管〔2022〕1098号）；

（31）《国务院关于<广东省国土空间规划（2021-2035 年）>的批复》（国函〔2023〕76号）；

（32）《广东省人民政府关于印发广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）的通知》（粤府〔2017〕119号）；

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

（34）《印发〈珠江三角洲环境保护规划纲要（2004-2020年）〉的通知》（粤府〔2005〕16号）；

（35）《粤港澳大湾区发展规划纲要》；

（36）《广东省人民政府关于印发<广东省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>的通知》（粤府〔2021〕28号）；

（37）《关于发布<广东省企业事业单位突发环境事件应急预案编制指南（试行）>的通知》（粤环办〔2020〕51号）；

（38）《广东省严格保护岸段名录》（粤府函〔2018〕28 号）；

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

（40）《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11 号）；

（41）《广州市规划和自然资源局关于印发〈广州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）〉的通知》（穗规划资源字〔2023〕33 号）；

（42）《国务院关于广州市城市总体规划的批复》（国函〔2016〕36 号）；

（43）《关于印发〈广州市地下水污染防治工作方案〉的通知》（穗环〔2020〕95 号）；

（44）《广州市生态环境局关于印发广州市土壤与地下水污染防治“十四五”规划的通知》（穗环〔2022〕128 号）；

（45）《广州市人民政府关于印发广州市城市环境总体规划（2014-2030 年）的通知》（穗府〔2017〕5 号）；

（46）《广东省人民政府关于广州市海洋功能区划（2013-2020 年）的批复》（粤府函〔2017〕250 号）；

（47）《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环〔2022〕122 号）；

（48）《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划（修订）的通知》（穗府〔2013〕17 号）；

（49）《广州市环境保护局关于印发〈广州市声环境功能区区划〉的通知》（穗环〔2018〕151 号）；

（50）《广东省人民政府关于广州南沙新区城市总体规划（2012-2025 年）的批复》（粤府函〔2015〕196 号）；

（51）《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规〔2021〕4 号）；

（52）《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83 号）；

（53）《广州市人民政府关于印发广州市部分乡镇及以下集中式饮用水水源保护区区划调整方案的通知》（穗府函〔2020〕222 号）；

（54）《广州市生态环境局关于加强一般工业固体废物环境管理的通知》（穗环〔2023〕

49 号）；

（55） 《广州市人民政府关于印发广州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035 年远景目标纲要的通知》（穗府〔2021〕7 号）；

（56） 《广州市南沙区、广州南沙开发区（自贸区南沙片区）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》；

（57） 《广东省人民政府关于广州南沙新区城市总体规划（2012-2025 年）的批复》（粤府函〔2015〕196 号）；

（58） 《广州市南沙区土地利用总体规划（2006-2020 年）》（调整完善）；

（59） 《关于广州港总体规划的批复》（交规划发〔2006〕55 号）；

（60） 《关于对广州港总体规划环境影响报告书审查意见的函》（环审〔2009〕12 号）；

（61） 《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；

（62） 《广州南沙新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》草案；

（63） 《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》；

（64） 《广州市湿地保护规划（2023-2035 年）》（征求意见稿）；

（65） 《广州市生态环境保护条例》（2022 年 1 月 16 日修订）；

（66） 《广州市湿地保护规定》（2017 年 11 月 30 日修订）；

（67） 《东莞市人民政府办公室关于印发〈东莞市生态环境保护“十四五”规划〉的通知》（东府办〔2022〕21 号）；

（68） 《广东省人民政府关于东莞市海洋功能区划（2013-2020 年）的批复》（粤府函〔2017〕252 号）；

（69） 《关于印发<东莞市黄唇鱼自然保护区功能区划>的通知》（东府办〔2011〕152 号）；

（70） 《关于印发深圳市近岸海域功能区划的通知》（深府办〔1999〕39 号）。

2.1.3 标准和技术规范

（1） 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

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

（3） 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（4） 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

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

（6） 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（7） 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（8） 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（9） 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）；

（10） 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（11） 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起施行）；

（12） 《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）；

（13） 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

（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）》（环办〔2011〕22 号）；

（17） 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；

（18） 《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34 号）；

（19） 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002 年 4 月）；

（20） 《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）；

（21） 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；

（22） 《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）；

（23） 《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）；

（24） 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）；

（25） 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 港口》（HJ 436-2008）；

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

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

（28） 《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2018〕2 号）；

（29） 《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》（海船舶〔2011〕588 号）；

（30） 《海水水质标准》（GB3097-1997）；

（31） 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；

（32） 《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T877-2013）；

（33） 《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号）；

（34） 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；

（35） 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（36） 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

（37） 《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107-2020）；

（38）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）。

2.1.4 其他依据

（1） 《广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目工程可行性研究报告》（2023 年 11 月）；

（2） 建设单位提供的其他资料、文件；

（3） 建设单位委托编制本改建项目环境影响报告书的委托书。

2.2 评价目的和评价重点

2.2.1 评价目的

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

2.2.2 评价重点

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

（1）施工期码头前沿停泊水域疏浚对水环境、水生生态环境的影响；

（2）营运期环境污染事故风险防范和应急处理措施；

（3）环境保护措施及其可行性论证。

2.3 环境功能区划

2.3.1 地表水环境功能区划

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）、《广州市水功能区调整方案（试行）》（穗环〔2022〕122 号），项目所在水域为小虎沥渔业工业用水区，主导功能为渔业、工业，水质管理目标为Ⅲ类。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）、《广州市水功能区调整方案（试行）》（穗环〔2022〕122 号）、《东莞市生态环境保护“十四五”规划》，项目地表水评价范围内各河段地表水环境功能区划详见表 2.3-1~表 2.3-2、图 2.3-1~图 2.3-2。

根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府

函〔2020〕83 号），本改建项目上游 21.4 km 为沙湾水道饮用水水源保护区（位于项目评价范围外），详见图 2.3-3。

表 2.3-1 评价范围内地表水环境功能区划（广州市）

序号	所在一级水功能区名称	二级水功能区名称	范围		所在行政区	长度/km	主导功能	2023 年水质管理目标
			起点	终点				
1	市桥水道开发利用区	市桥水道番禺景观用水区	龙湾	大刀围头	番禺区	18.0	景观	Ⅳ
2	莲花山水道开发利用区	莲花山水道莲花山渔业、工业用水区	莲花山	八唐尾	番禺区	11.0	渔业、工业	Ⅲ
3	沙湾水道开发利用区	沙湾水道番禺饮用、渔业用水区	张松	小虎山	南沙区、番禺区	26.0	饮用、渔业	Ⅲ
4	蹈岗水道开发利用区	蹈岗水道饮用农业用水区	南沙蹈江口	南沙梅山	南沙区	17.3	饮用、农业、渔业、工业	Ⅲ
5	小虎沥开发利用区	小虎沥渔业工业用水区	海心沙头	小虎围尾	南沙区	12.0	渔业、工业	Ⅲ
6	沙仔沥开发利用区	沙仔沥渔业工业用水区	黄阁镇沙仔围头至小虎围尾	沙仔沥与虎门水道交界	南沙区	5.5	渔业、工业	Ⅲ
7	虎门水道开发利用区	虎门水道渔业、农业用水区	东江口	舢板洲	南沙区	17.0	渔业、农业	Ⅲ
8	凫洲水道开发利用区	凫洲水道渔业工业用水区	虎门水道	蕉门水道	南沙区	7.0	渔业、工业	Ⅲ
9	虎门水道缓冲区	/	舢板洲	小铲岛	南沙区	46.0	/	Ⅲ
10	蕉门水道番禺开发利用区	/	番禺上冲	二十二涌口	南沙区	44.0	/	Ⅲ

表 2.3-2 评价范围内地表水环境功能区划（东莞市）

序号	河流名称	范围		所在行政区	长度/km	功能	水质目标
		起点	终点				
1	狮子洋	广州莲花山	广州大沙尾	东莞市	23	工农渔景	Ⅳ
2	狮子洋	广州大沙尾	广州凫洲	东莞市	17	工农渔景	Ⅲ
3	东江南支流	/	/	东莞市	/	/	Ⅲ
4	太平水道	/	/	东莞市	/	/	Ⅲ

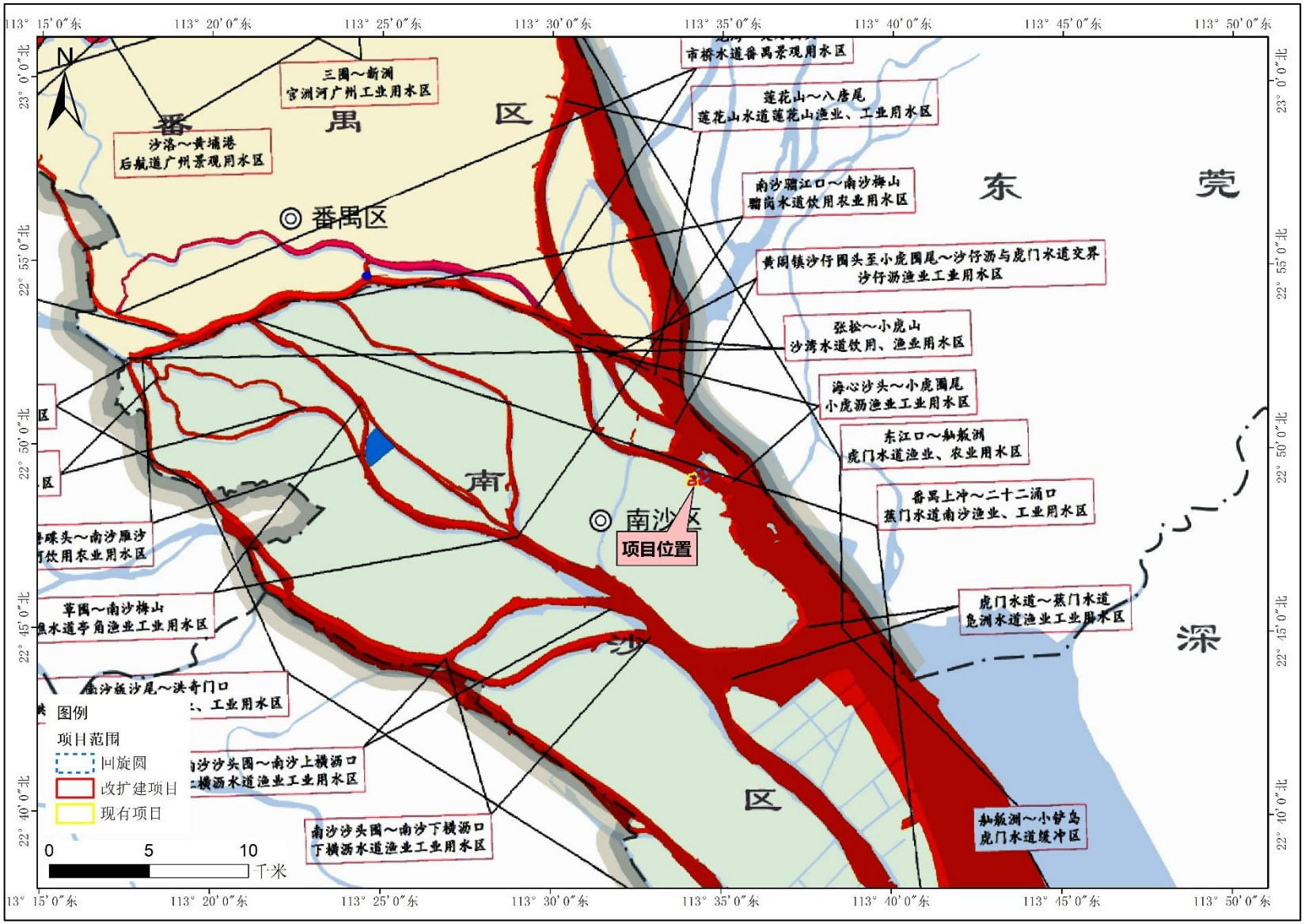


图 2.3-1　广州市地表水功能区划图

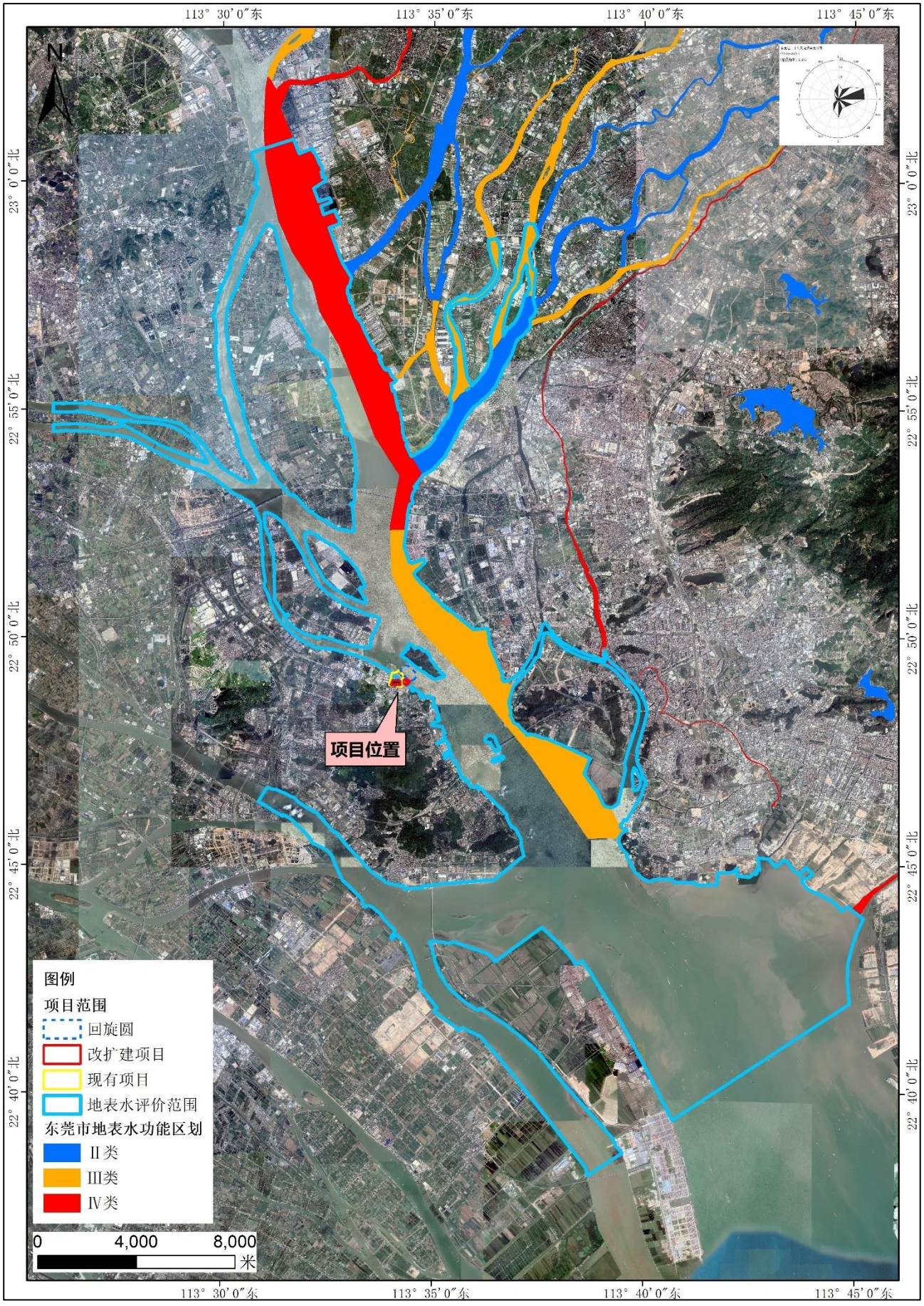


图 2.3-2　东莞市“十四五”地表水环境功能区划图

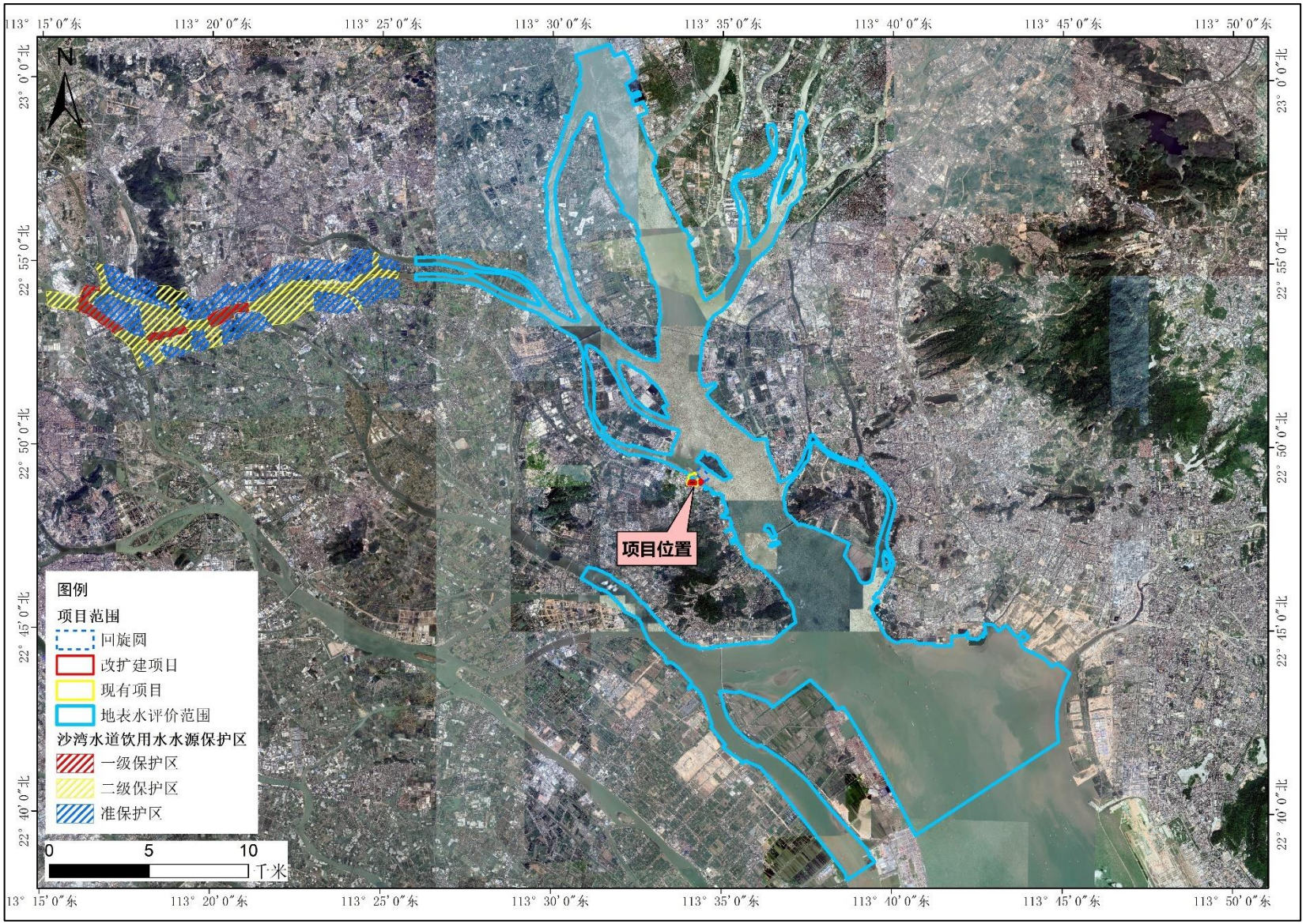


图 2.3-3　本改建项目与广州市饮用水水源保护区位置关系图

2.3.2 近岸海域功能区划

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）、深圳市人民政府办公厅印发的《深圳市近岸海域环境功能区划》（深府办〔1999〕39 号），本改建项目所在区域不涉及近岸海域功能区，项目评价范围内近岸海域功能区划详见下表及图 2.3-4。

表 2.3-3 评价范围内近岸海域环境功能区划

序号	行政区	功能区名称	范围	平均宽度/km	长度/km	主要功能	水质目标
1	东莞市	长安养殖区	东宝河口至虎门口	3	30	养殖、渔业	第三类
2	东莞市	港口、工业综合功能区	虎门沙角至沙田镇	3	40	港口、工业	第三类
3	东莞市	虎门景观旅游区	虎门沙角炮台遗址	1	4	景观、旅游	第三类
4	广州市	横档岛风景旅游区	上、下横档岛	/	0.5	风景、旅游	第二类
5	广州市	狮子洋、伶仃洋咸淡水综合功能区	凫洲经龙穴至新垦 22 涌	/	25.2	养殖、渔业、鱼类繁殖、航运、港口	第三类
6	广州市	龙穴岛风景功能区	龙穴岛及其周围海域	/	0.8	旅游、自然保护	第二类
7	深圳市	西乡-东宝河口三类功能区	/	3.0	32.6	一般工业用水、滨海风景旅游、水产养殖	第三类，其中有毒有害物质及石油类执行第二类

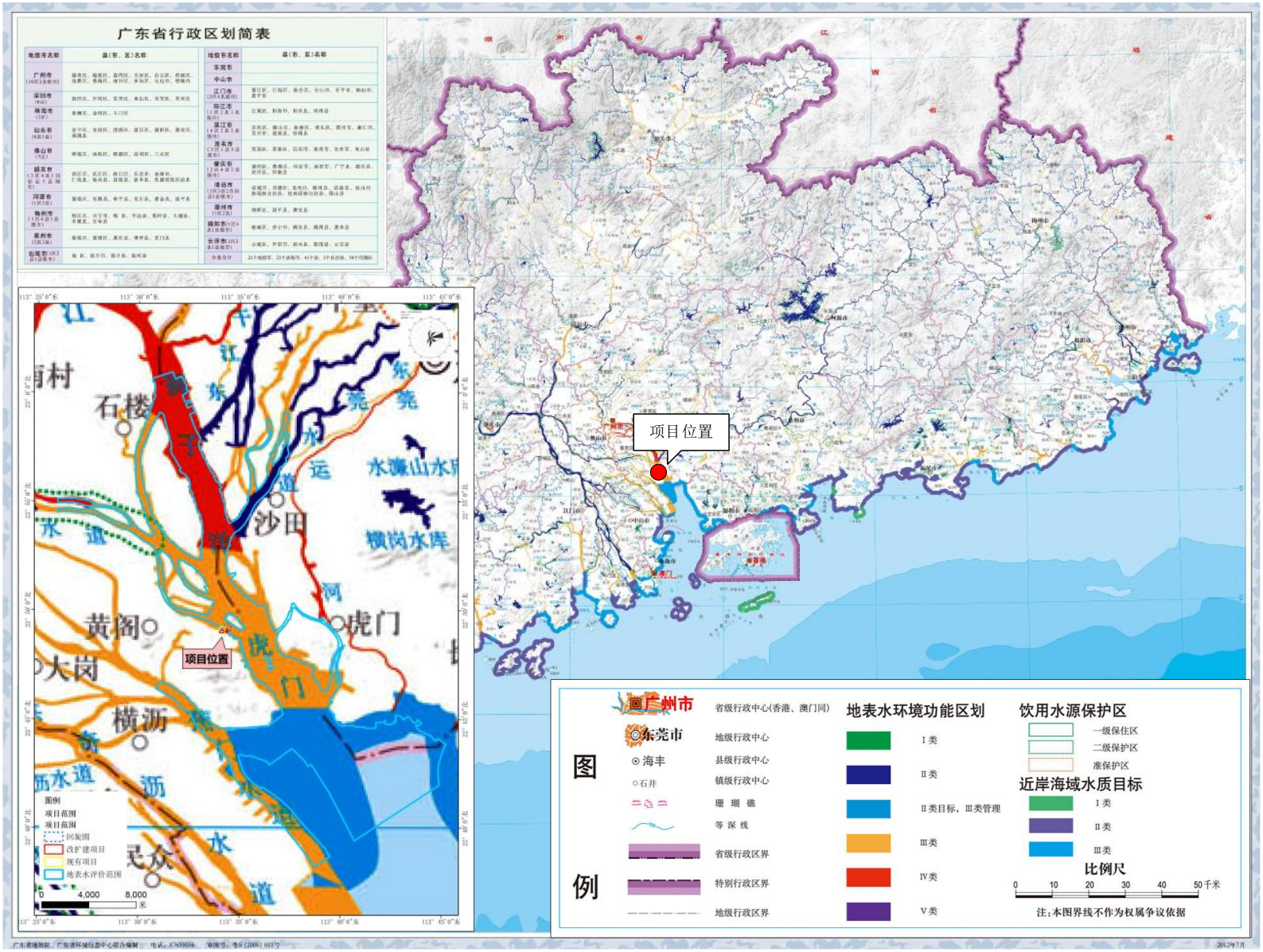


图 2.3-4 项目评价范围内近岸海域功能区划图

2.3.3 海洋功能区划

2.3.3.1 广东省海洋功能区划

根据《广东省人民政府关于印发<广东省海洋功能区划（2011-2020 年）>文本的通知》（粤函[2013]9 号）及《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），本改建项目所在海域属于南沙港航运区，评价范围内海洋功能区包括狮子洋保留区、伶仃洋保留区、沙田港口航运区、泥洲岛港口航运区、沙尾港口航运区、麻涌港口航运区、虎门海洋保护区、虎门旅游休闲娱乐区、蒲州旅游休闲娱乐区、交椅湾工业与城镇用海区、沙井-福永工业与城镇用海区。各功能区的分布情况详见表 2.3-4 及图 2.3-5，各功能区登记表详见表 2.3-5。

表 2.3-4 项目与评价范围内的广东省海洋功能区的相对位置和最近距离

序号	功能区类型	海洋功能区	与本改建项目相对位置和最近距离
1	港口航运区	南沙港口航运区	项目用海范围内
2		沙田港口航运区	项目东北向，约 3.0 km
3		泥洲岛港口航运区	项目北向，约 8.6 km
4		龙穴岛港口航运区	项目南向，约 9.4 km
5		沙尾港口航运区	项目北向，约 11.5 km
6		麻涌港口航运区	项目北向，约 16.7 km
7	保留区	狮子洋保留区	项目东向，约 33 m
8		伶仃洋保留区	项目西南向，约 8.4 km
9	旅游休闲娱乐区	蒲州旅游休闲娱乐区	项目西南向，约 4.5 km
10		虎门旅游休闲娱乐区	项目东南向，约 9.4 km
11	工业与城镇用海区	交椅湾工业与城镇用海区	项目东南向，约 12.2 km
12		沙井-福永工业与城镇用海区	项目东南向，约 20.6 km
13	海洋保护区	虎门海洋保护区	项目东南向，约 3.6 km

表 2.3-5 《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》登记表（本改建项目评价范围内海域）

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/hm^2	岸段长度/m	管理要求	
								海域使用管理	海洋环境保护
1	A2-15	南沙港口航运区	广州市	东至：113°35′52″ 西至：113°31′05″ 南至：22°46′57″ 北至：22°52′26″	港口航运区	923	14373	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.维持小虎沥、沙仔沥航道通畅，维护海上交通安全； 3.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 4.改善水动力条件和泥沙冲淤环境； 5.加强用海动态监测和监管，减少对东莞黄唇鱼市级自然保护区、蒲州旅游休闲娱乐区的影响。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。
2	A2-19	沙田港口航运区	东莞市	东至：113°36′14″ 西至：113°34′00″ 南至：22°50′07″ 北至：22°55′23″	港口航运区	409	13442	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.维持航道通畅，维护海上交通安全； 3.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 4.改善水动力条件和泥沙冲淤环境； 5.加强用海动态监测和监管。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。
3	B2-6	泥洲岛港口航运区	东莞市	东至：113°39′41″ 西至：113°36′27″ 南至：22°45′47″ 北至：22°48′40″	港口航运区	91	/	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.维持航道畅通，维护海上交通安全； 3.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 4.改善水动力条件和泥沙冲淤环境； 5.加强用海动态监测和监管。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系； 3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。

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/hm^2	岸段长度/m	管理要求	
								海域使用管理	海洋环境保护
4	B2-5	龙穴岛港口航运区	广州市	东至：113°43′01″ 西至：113°34′28″ 南至：22°33′41″ 北至：22°44′06″	港口航运区	5315	/	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.适当保障造船基地等工业用海需求； 3.维持航道畅通，维护海上交通安全； 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； 5.改善水动力条件和泥沙冲淤环境； 6 加强用海动态监测和监管。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.加强海洋环境监测； 3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。
5	A2-18	沙尾港口航运区	东莞市	东至：113°34′26″ 西至：113°32′57″ 南至：22°55′25″ 北至：22°59′22″	港口航运区	317	9712	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.维持航道通畅，维护海上交通安全； 3.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 4.改善水动力条件和泥沙冲淤环境； 5.加强用海动态监测和监管。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系； 3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。
6	A2-17	麻涌港口航运区	东莞市	东至：113°34′16″ 西至：113°31′03″ 南至：22°58′09″ 北至：23°03′09″	港口航运区	590	19063	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.维持航道通畅，维护海上交通安全； 3.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 4.改善水动力条件和泥沙冲淤环境； 5.加强用海动态监测和监管。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.加强海洋环境监测，建立完善的应急体系； 3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。
7	A8-11	狮子洋保留区	广州市 东莞市	东至：113°40′05″ 西至：113°26′21″ 南至：22°45′12″ 北至：23°06′33″	保留区	9941	65860	1.维护海域防洪纳潮功能； 2.通过严格论证，合理安排相关开发活动； 3.严格控制围填海，严格限制设置明显改变水动力环境的构筑物； 4.维护海上交通安全，优先保障军事用海需求。	1.保护狮子洋生态环境； 2.加强生态环境整治和修复，生产废水、生活污水须达标排海； 3.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量标准维持现状。

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/hm^2	岸段长度/m	管理要求	
								海域使用管理	海洋环境保护
8	A8-10	伶仃洋保留区	珠海市、中山市、广州市、东莞市、深圳市	东至：113°52′01″ 西至：113°26′53″ 南至：22°22′39″ 北至：22°47′36″	保留区	63421	104960	1.维护海域防洪纳潮功能； 2.保障珠江口中华白海豚国家级自然保护区管理配套设施建设用海需求； 3.适当保障工业与城镇用海需求； 4.通过严格论证，合理安排相关开发活动。	1，保护伶仃洋生态环境； 2.加强对陆源污染物及船排污、海洋工程和海洋倾废的监控； 3.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量标准维持现状。
9	A5-14	蒲州旅游休闲娱乐区	广州市	东至：113°37′20″ 西至：113°35′41″ 南至：22°44′33″ 北至：22°47′05″	旅游休闲娱乐区	160	6140	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海； 2.保障南沙客运港运海需求； 3.保护蒲州人工砂质海岸，禁止在沙滩上建设永久性构筑物； 4.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度。	1.保护红树林； 2.生产废水、生活污水须达标排海； 3.加强旅游区环境污染整治； 4.执行海水三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
10	A5-15	虎门旅游休闲娱乐区	东莞市	东至：113°40′04″ 西至：113°38′51″ 南至：22°44′32″ 北至：22°47′27″	旅游休闲娱乐区	399	5886	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海； 2.保障新湾渔港用海需求； 3.适当保障港口航运和工业与城镇用海需求； 4.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度； 5.围填海须严格论证，采取适当保护和恢复措施降低对东莞市黄唇鱼市级自然保护区的影响； 5.优先保障军事用海需求。加强军事设施保护。	1.生产废水、生活污水须达标排海； 2.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。

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/hm^2	岸段长度/m	管理要求	
								海域使用管理	海洋环境保护
11	A3-18	交椅湾工业与城镇用海区	东莞市	东至：113°44′54″ 西至：113°39′59″ 南至：22°43′04″ 北至：22°45′35″	工业与城镇用海区	1821	17078	1 相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2 保障沙角码头等港口航运的用海需求及海洋观测站用海需求； 3.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 4.工程建设期间采取有效措施降低对东莞黄唇鱼市级自然保护区的影响； 5.加强对围填海温排水的动态监测和监管。	1.加强东宝河河口海域环境综合整治，改善海域环境质量； 2.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。
12	A3-19	沙井-福永工业与城镇用海区	深圳市	东至：113°50′44″ 西至：113°44′45″ 南至：22°33′15″ 北至：22°44′27″	工业与城镇用海区	3953	24459	1 相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2 保障宝安渔港用海需求； 3.适当保障港口航运、旅游娱乐用海需求； 4.该区域开发须经过严格论证，重点保障防洪纳潮、航道畅通、海洋环境保护等需要； 5.工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的影响； 6.加强对围填海的动态监测和监管。	执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。
13	B6-28	虎门海洋保护区	东莞市	东至：113°39′41″ 西至：113°36′27″ 南至：22°45′47″ 北至：22°48′40″	海洋保护区	666	/	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.保障保护区配套设施、港口航运、旅游娱乐用海的需求； 3.严格按照国家有关海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理； 4.优先保障军事用海需求。	1.保护黄唇鱼及其生境； 2.加强保护区海洋生态环境监测； 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

2.3.3.2 广州市海洋功能区划

根据《广州市海洋功能区划（2013-2020 年）》，本改建项目位于南沙港口航运区，项目评价范围内涉及的广州市海洋功能区包括狮子洋保留区、龙穴岛港口区、蒲州风景旅游区、蒲州文体休闲娱乐区、伶仃洋保留区，各功能区分布情况详见下表及图 2.3-6。

表 2.3-6 项目评价范围内海洋功能区划（广州市）

序号	海洋功能区	功能区类型	与本改建项目相对位置和最近距离	环境保护要求
1	南沙港口航运区	港口区	项目用海所在	执行海水水质第四类标准、海洋沉积物质量第三类标准和海洋生物质量第三类标准
2	狮子洋保留区	保留区	项目东向，约 33m	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状
3	龙穴岛港口区	港口区	项目南向，约 9.4km	执行海水水质第四类标准、海洋沉积物质量第三类标准和海洋生物质量第三类标准
4	蒲州风景旅游区	风景旅游区	项目西南向，约 6.6km	执行海水水质第三类标准、海洋沉积物质量第二类标准和海洋生物质量第二类标准
5	蒲州文体休闲娱乐区	文体休闲娱乐区	项目西南向，约 4.5km	执行海水水质第三类标准、海洋沉积物质量第二类标准和海洋生物质量第二类标准
6	伶仃洋保留区	保留区	项目西南向，约 8.4km	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状

2.3.3.3 东莞市海洋功能区划

根据《东莞市海洋功能区划（2013-2020 年）》，本改建项目评价范围内的海洋功能区包括伶仃洋保留区、狮子洋保留区、太平水道保留区、麻涌港口区、沙尾港口区、沙田港口区、虎门风景娱乐区、泥洲岛港口区、虎门海洋自然保护区、交椅湾工业与城镇用海区。各功能区的分布情况详见下表及图 2.3-7。

表 2.3-7 项目评价范围内海洋功能区划（东莞市）

序号	海洋功能区	功能区类型	与本改建项目相对位置和最近距离	环境保护要求
1	伶仃洋保留区	保留区	项目西南向，约 8.4 km	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状
2	狮子洋保留区	保留区	项目东北向，约 1.3 km	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状
3	太平水道保留区	保留区	项目东向，约 5.1 km	执行第四类海水水质标准、第三类海洋沉积物和第三类海洋生物质量。
4	麻涌港口区	港口航运区	项目北向，约 16.7 km	执行第四类海水水质标准、第三类海洋沉积物和第三类海洋生物质量。
5	沙尾港口区	港口航运区	项目北向，约 11.5 km	执行第四类海水水质标准、第三类海洋沉积物和第三类海洋生物质量。
6	沙田港口区	港口航运区	项目东北向，约 3.0 km	执行第四类海水水质标准、第三类海洋沉积物和第三类海洋生物质量。
7	虎门风景娱乐区	旅游休闲娱乐区	项目东南向，约 9.4 km	执行第二类海水水质标准。
8	泥洲岛港口区	港口航运区	项目北向，约 8.6 km	执行第四类海水水质标准、第三类海洋沉积物和第三类海洋生物质量。
9	虎门海洋自然保护区	海洋保护区	项目东南向，约 3.6 km	执行海水水质第二类标准、海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准。
10	交椅湾工业与城镇用海区	工业与城镇用海区	项目东南向，约 12.2 km	执行海水水质第三类标准、海洋沉积物质量第二类标准和海洋生物质量第二类标准。

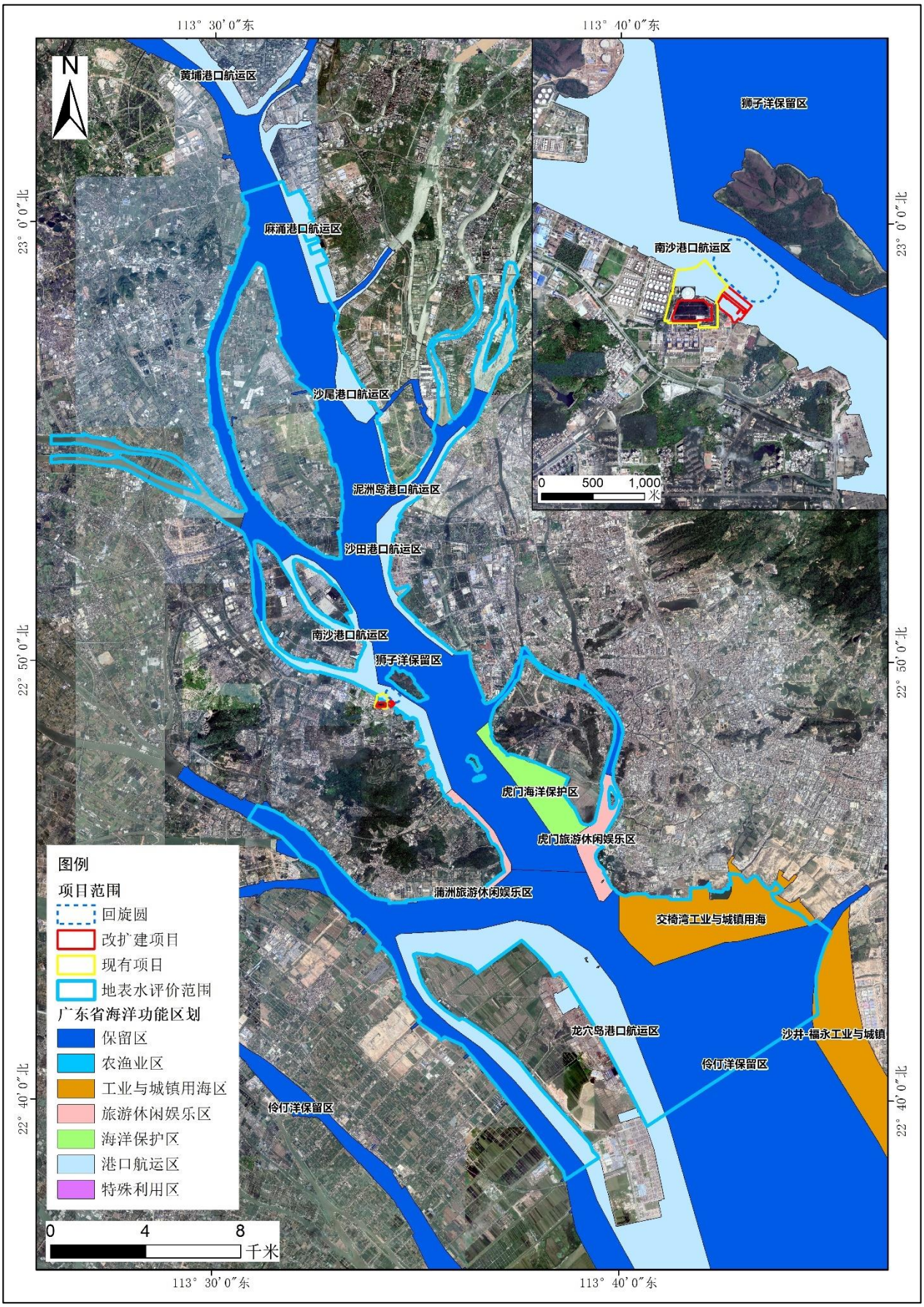


图 2.3-5　广东省海洋功能区划图

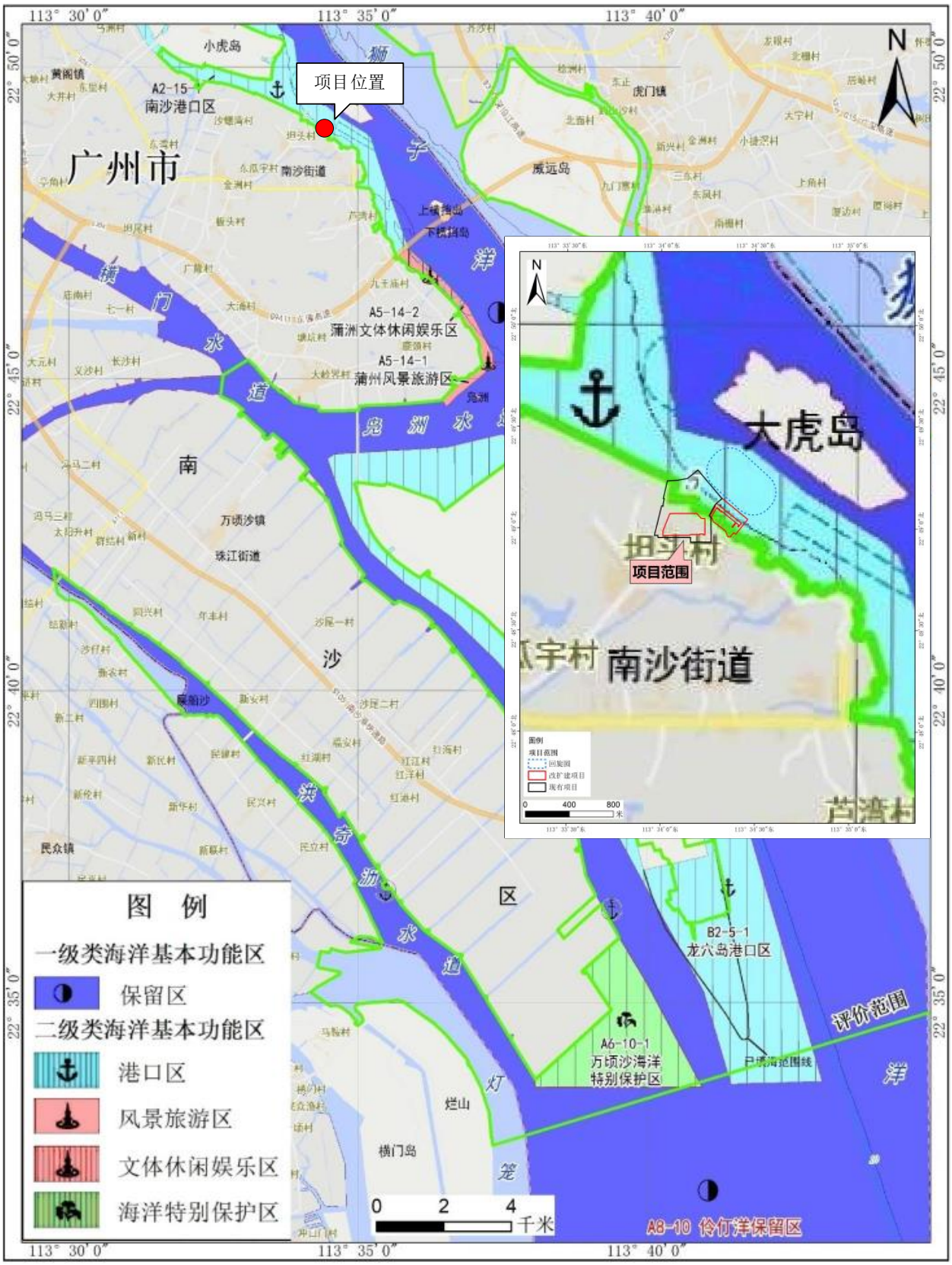


图 2.3-6 广州市海洋功能区划图

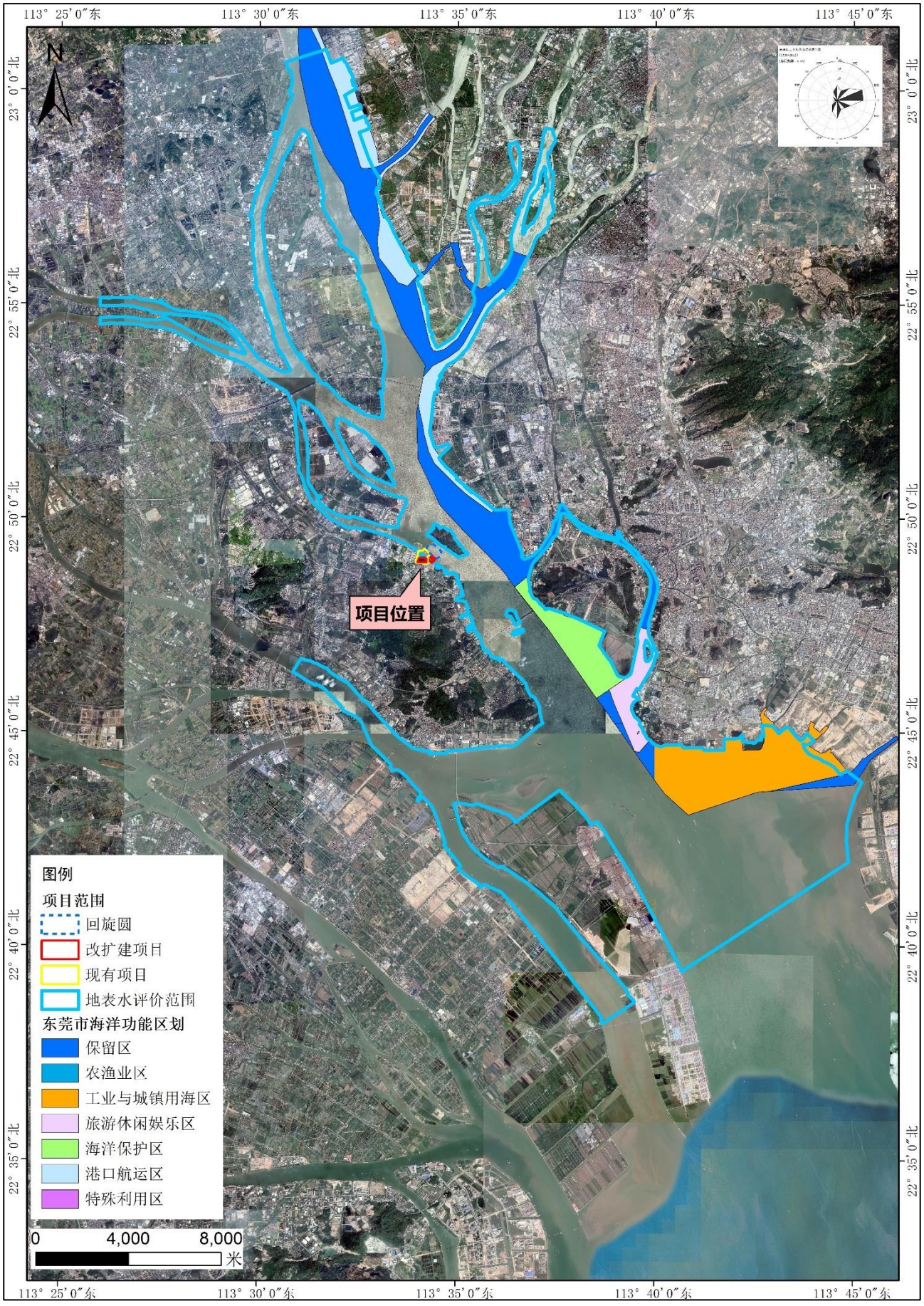


图 2.3-7 东莞市海洋功能区划图

2.3.4 环境空气功能区划

根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划（修订）的通知》（穗府〔2013〕17 号），本改建项目及评价范围均属于二类环境空气功能区，详见图 2.3-8~图 2.3-9。距离本改建项目最近的环境空气一类功能区为东莞市黄唇鱼市级自然保护区，距离为 3.7 km。



图 2.3-8　项目所在区域环境空气功能区划图（广州市番禺区、南沙区）

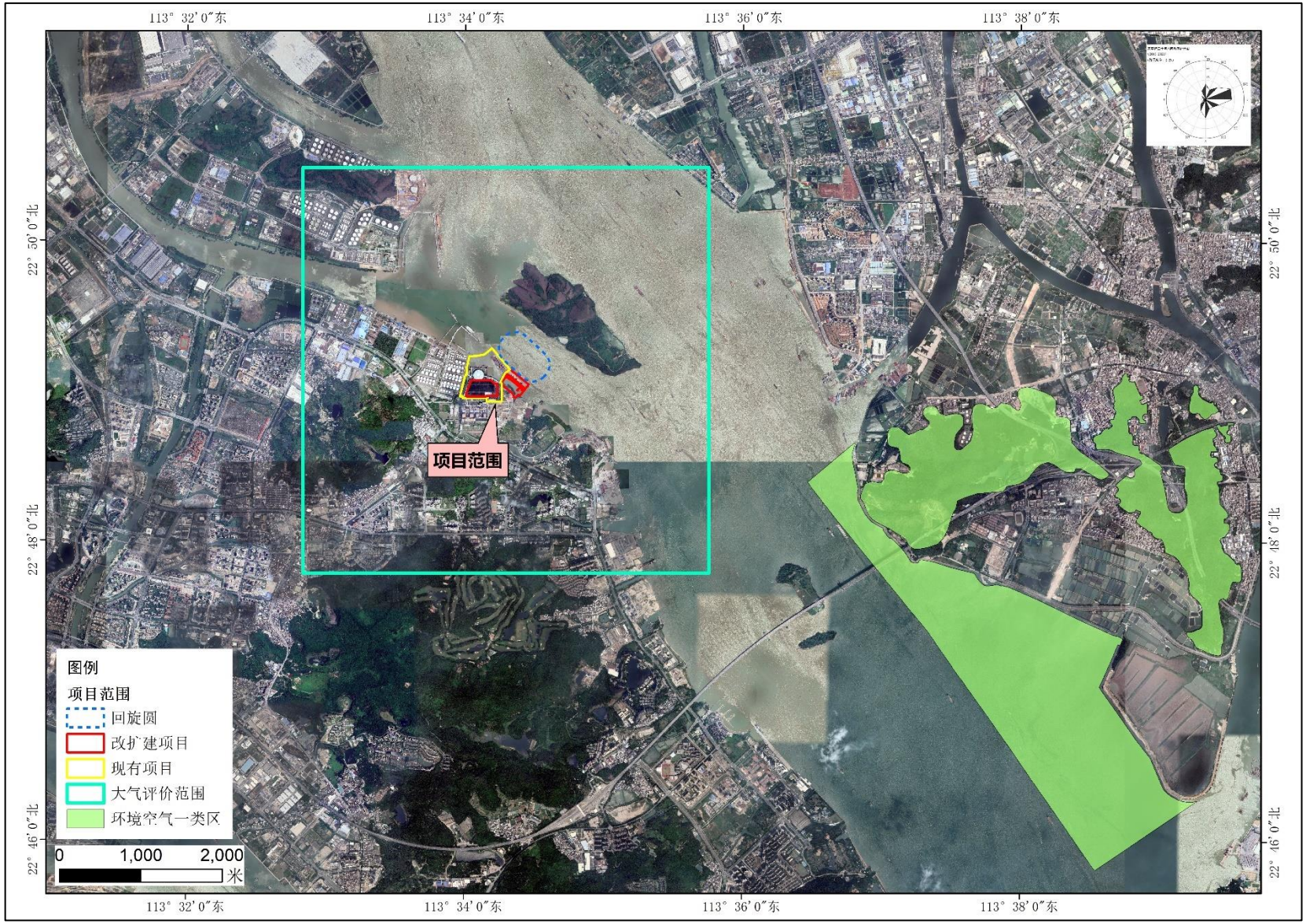


图 2.3-9　东莞市环境空气功能区划图（一类区外为二类区）

2.3.5 声环境功能区划

根据《广州市环境保护局关于印发<广州市声环境功能区区划>的通知》（穗环〔2018〕151 号），本改建项目位于 3 类声环境功能区。

项目东北侧紧邻小虎西水道 1（大虎爪至东方电机码头）。小虎西水道 1 为内河航道，属于交通干线。根据《广州市环境保护局关于印发<广州市声环境功能区区划>的通知》（穗环〔2018〕151 号），相邻区域为 3 类声环境功能区时，距离小虎西水道 1 的河堤护栏或堤外坡角纵深 15m 以内，若临街（或临河）建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临河建筑至小虎西水道 1 的河堤护栏或堤外坡角的区域划分为 4a 类声环境功能区；若临河建筑低于三层楼房时，将小虎西水道 1 的河堤护栏或堤外坡角两侧纵深 15m 的区域划分为 4a 类声环境功能区。

项目所在区域声环境功能区划详见图 2.3-10。

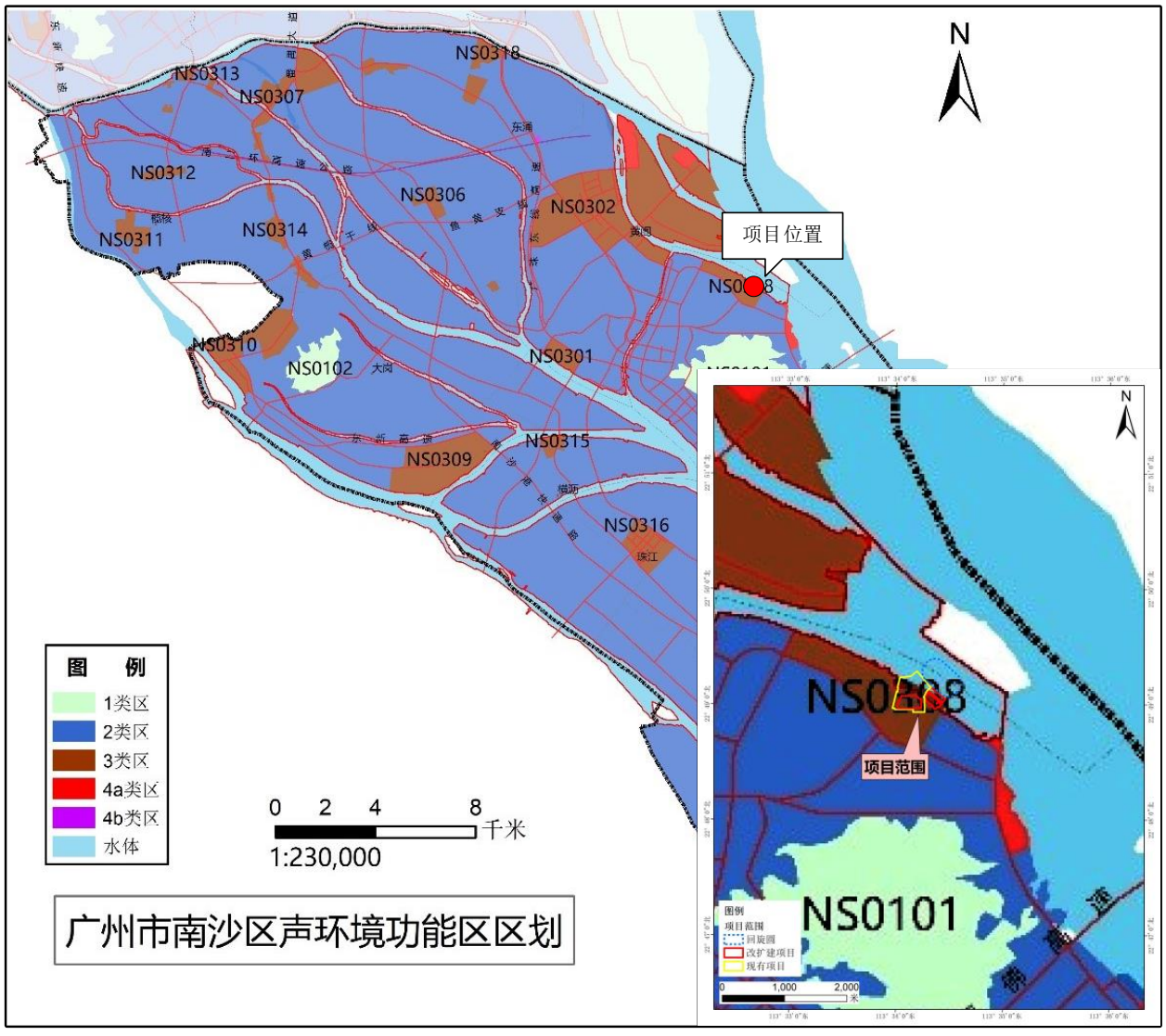


图 2.3-10 项目所在区域声环境功能区划

2.3.6 生态环境功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要》（2006~2020），本改建项目所在区域涉及 1 个一级功能区：珠江三角洲平原农业-都市经济生态区；二级功能区 1 个：珠江三角洲依山环城平原生态农业生态亚区；三级生态功能区 1 个：珠三角平原生态农业与河网营养物质保持生态功能区（E4-3-1），项目与广东省生态功能分区的位置关系图见图 2.3-11。

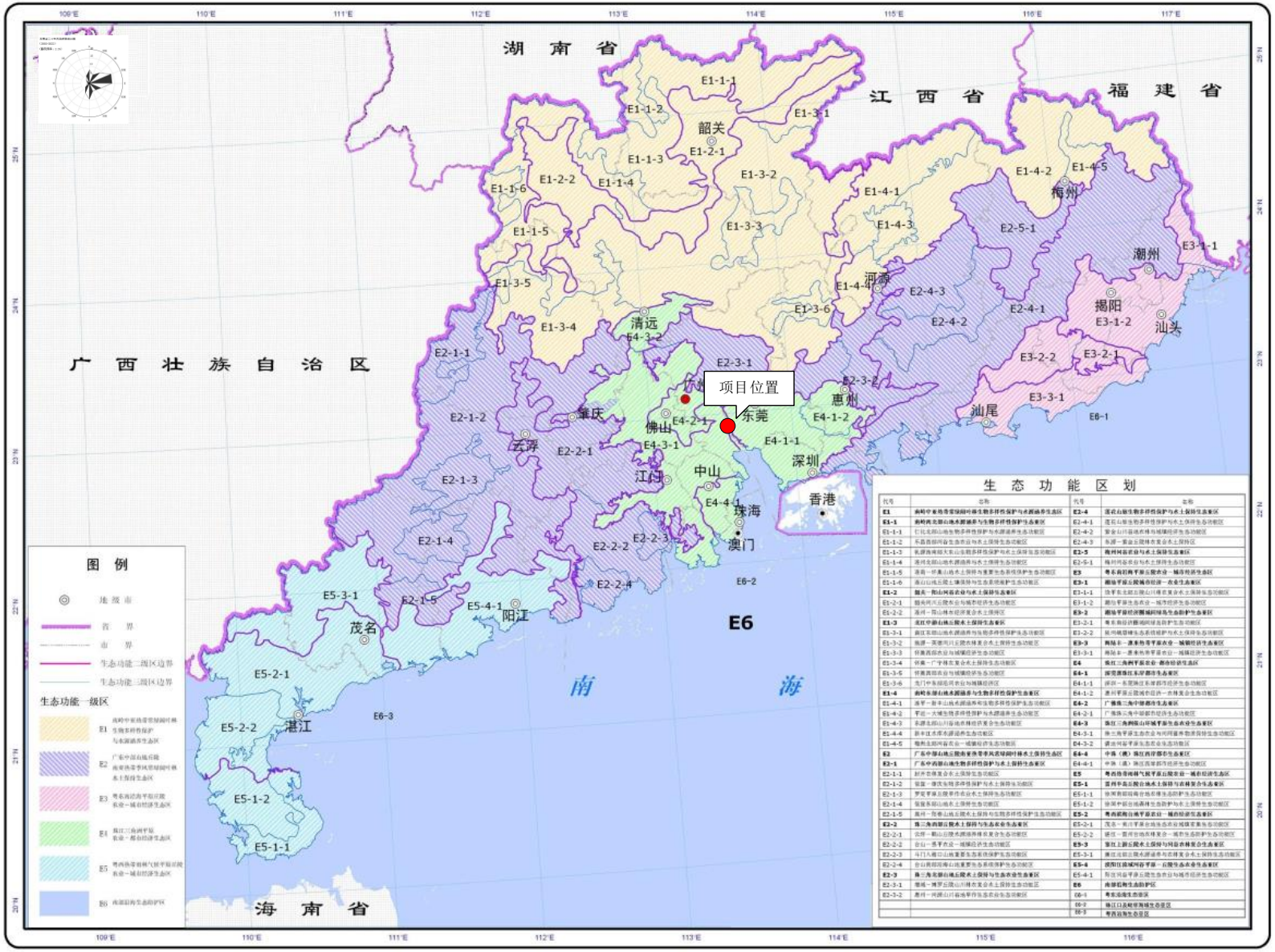


图 2.3-11 广东省生态功能区划图

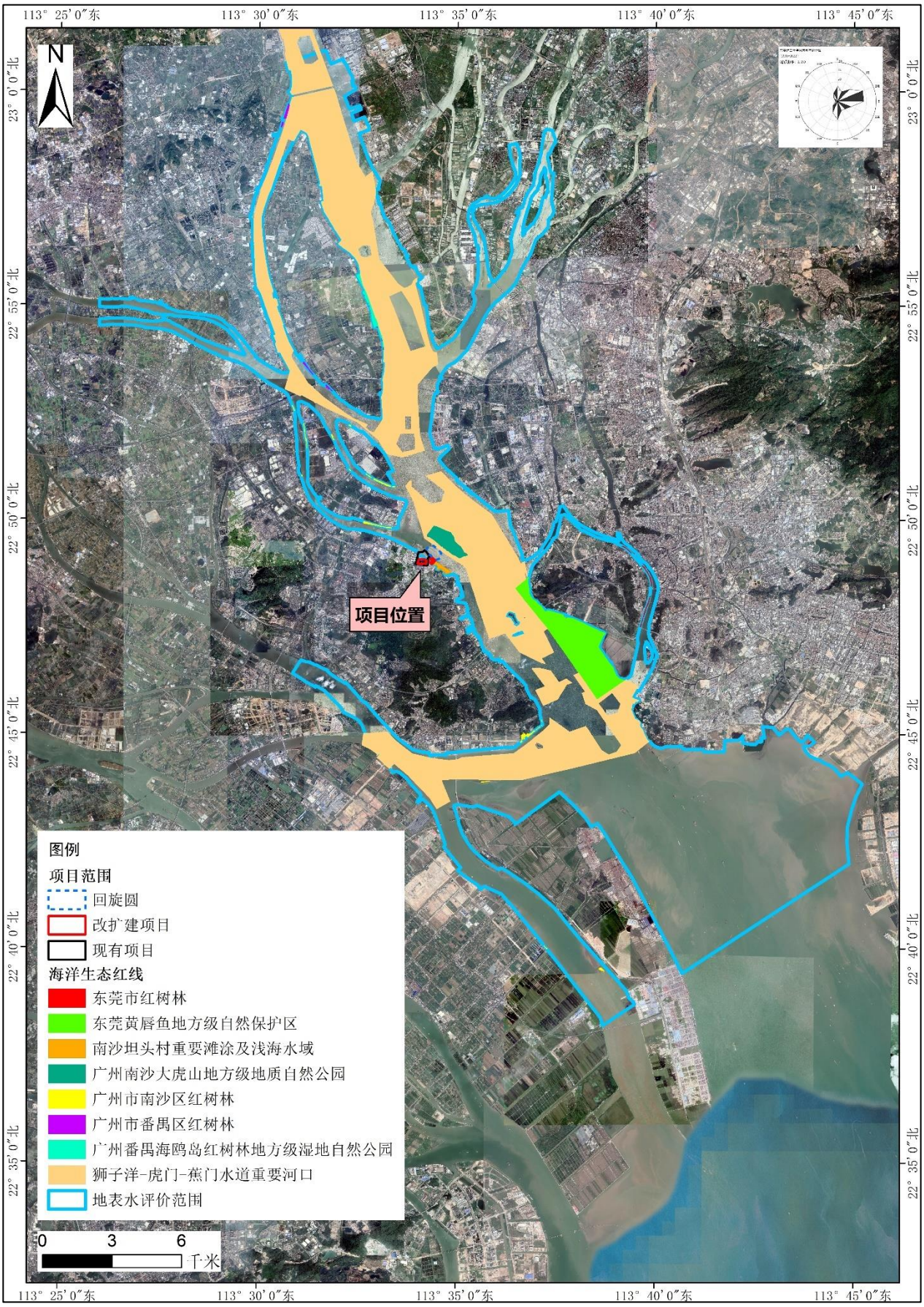


图 2.3-12　广东省海洋生态红线图



图 2.3-13　广东省海洋生态红线局部放大图

2.3.7 环境功能区划汇总

综上，本改建项目所在位置的环境功能区划属性见下表。

表 2.3-8 项目所在区域环境功能区划一览表

编号	环境功能区类别		建设项目所属类别
1	是否涉及“生态保护红线”		否
2	是否涉及“海洋生态红线”		否
3	是否涉及“自然岸线”		否，属于人工岸线
4	是否涉及“饮用水源保护区”		否
5	地表水环境功能区		小虎沥渔业工业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准
6	近岸海域环境功能区		无，本改建项目所在海域不属于近岸海域功能区
7	海洋环境功能区		南沙港口航运区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类标准
8	环境空气功能区		二类
9	声环境功能区		3 类、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	城市污水服务范围		是，黄阁水质净化厂
15	生态功能分区管控		珠三角平原生态农业与河网营养物质保持生态功能区（E4-3-1）
16	三线一单	陆域环境管控单元	南沙区黄阁镇东部一般管控单元（ZH44011530003）、南沙区南沙街道一般管控单元（ZH44011530014）
		生态空间管控单元	南沙区一般管控区（YS4401153110001）
		水环境管控单元	狮子洋广州市南沙街道控制单元（YS4401153210001）、狮子洋广州市黄阁镇控制单元（YS4401153210014）
		海域环境管控单元	南沙港口航运区-劣四类海域重点管控单元（HY44010020005）
		大气环境高排放重点管控区	广州市南沙区大气环境高排放重点管控区 11（YS4401152310001）
		大气环境受体敏感重点管控区	广州市南沙区大气环境受体敏感重点管控区 11（YS4401152340001）
		大气环境一般管控区	广州市南沙区大气环境一般管控区 11（YS4401153310001）
		岸线管控线	南沙经济开发区优化利用岸线（YS4401152620004）
		高污染燃料禁燃区	南沙区高污染燃料禁燃区（YS4401152540001）
17	用地类型		现状建设用地、水域

2.4 评价工作等级

2.4.1 地表水影响评价等级

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

（1） 水污染影响型评价等级

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

根据工程分析，本改建项目运营期时产生的废水种类主要包括船舶职工生活污水、初期雨水、码头员工生活污水、到港船舶油污水。码头地面冲洗水和初期雨水经收集沉淀后，回用于后方珠江电厂锅炉冲渣用水，船舶生活污水和陆域生活污水一并经化粪池处理后通过珠江电厂污水管道和市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理。船舶含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置，含煤废水、初期雨水经处理后回用于厂区、码头喷淋抑尘。本改建项目运营期废水均不直接排放到外环境中。项目施工污水包括船舶含油污水、船舶人员生活污水、陆域施工人员生活污水和砂石料冲洗废水。含油污水依托现有工程收集后交由有资质单位接收上陆域处理，施工船舶人员生活污水由现有船舶污染物接收设施接收后，统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理。施工期在施工场地设置环保厕所，经市政管网排至黄阁水质净化厂处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本改建项目施工期和运营期的废水均不外排，地表水评价等级按照表 2.4-1 的分级判据进行划分，评价等级为三级 B。

表 2.4-1 地表水评价等级判别表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m^3/d)；水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

（2） 水文要素影响型评价等级

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

本改建项目受影响的地表水域主要为近岸海域，本改建项目码头结构、接岸平台均为

透水式构筑物，码头、接岸工程、临时施工栈桥等工程垂直投影面积及外扩范围 A_1 为 0.01km^2，本工程前沿水域及拖轮泊位前沿水域疏浚总量约 7.798 万 m^3，主码头后方水域疏浚总量约 7.28 万 m^3，工程疏浚、桩基施工扰动水底面积 A_2 为 0.1615km^2，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 2 等级判断依据，本改建项目水文影响型评价等级判定为三级。

表 2.4-2 水文要素型建设项目地表水评价等级判定依据

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比 a	兴利库容占年径流量百分比 β /%	取水量占多年平均径流量百分比 γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2；工程扰动水底面积 A_2/km^2；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R /%		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2；工程扰动水底面积 A_2/km^2
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	a≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A_1≥0.3；或 A_2≥1.5 或 R≥10	A1≥0.3；或 A_2≥1.5；或 R≥20	A_1≥0.5；或 A_2≥3
二级	20＞a＞10；或不稳定分层	20＞β＞2；或季调节与不完全年调节	30＞γ＞10	0.3＞A_1＞0.05；或 1.5＞A_2＞0.2；或 10＞R＞5	0.3＞A_1＞0.05；或 1.5＞A_2＞0.2；或 20＞R＞5	0.5＞A_1＞0.15；或 3＞A2＞0.5
三级	**a≥20；或混合型**	**β≤2；或无调节**	**γ≤10**	**A_1≤0.05；或 A_2≤0.2；或 R≤5**	**A_1≤0.05；或 A_2≤0.2 或 R≤5**	**A_1≤0.15；或 A_2≤0.5**

2.4.2 海洋环境评价等级

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），对海洋环境要素评价等级进行判定：本改建项目位于南沙港区，项目用海范围与南沙坦头村重要滩涂及浅海水域生态保护红线距离约 2m，属于“生态环境敏感区”。本改建项目为散杂货码头，年吞吐量 487 万 t，不涉及围填海，疏浚量约 16.15×10^4 m^3，根据以上工程类型及规模分别确定各单项海洋环境影响评价等级，根据“就高不就低”原则，最终确定环评各海洋环境要素的评价等级，结果见下表。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），本改建项目水文动力环境评价等级为 2 级，水质环境为 1 级，沉积物环境评价等级为 3 级，生态和生物资源环境为 1 级，海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级为 3 级。

表 2.4-3 海洋水文动力、水质、沉积物、海洋生态和生物资源影响评价等级

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	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
其他海洋工程	疏浚工程	疏浚量大于 300×10^4 m^3	生态环境敏感区	1	1	2	1
		疏浚量 300×10^4 m^3~50×10^4 m^3		2	1	2	1
		疏浚量 50×10^4 m^3~10×10^4 m^3		2	1	3	1

表 2.4-4 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级

评价等级	工程类型和工程内容
1	面积 50×10^4 m^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 2 km）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 50×10^4 m^2~30×10^4 m^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 2 km~1 km）等工程；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 30×10^4 m^2~20×10^4 m^2 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（1 km~0.5 km）等工程；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表 2.4-3 中工程规模分档确定。	

2.4.3 大气环境评价等级

2.4.3.1 确定依据

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

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

式中：

P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m^3；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。一般选取 GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择对应的一级浓度限值；对于该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对于仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值和年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.4-5 的分级判据进行划分，如污染物 i 大于 1，取 P_i 值最大者(P_{max})

和其对应的 $D_{10\%}$。

表 2.4-5 大气环境评价等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}＜10%
三级	P_{max}＜1%

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

本改扩建项目不新增货物吞吐量，不新增大气污染源排放，即 P_{max}＜1%，评价等级保守按照三级定。

2.4.4 声环境评价等级

项目声评价区域属于 3 类、4a 类声环境功能区，评价范围内无声环境敏感目标，受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的规定，声环境评价等级定为三级。

2.4.5 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本改建项目属于附录 A 中的“130、干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头-单个泊位 1 万吨级及以上的沿海港口”，属于Ⅳ类项目，不开展地下水环境影响评价。

2.4.6 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本改建项目属于附录 A 中“交通运输仓储邮政业-其他”，属于Ⅳ类项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.4.7 陆生生态影响评价等级

项目无新增用地、用海面积。经过现场调查，项目陆域占地范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园、生态保护红线，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1 评价等级判定，本改建项目可直接进行生态影响简单分析。

2.4.8 环境风险评价工作等级

2.4.8.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定

环境风险潜势，按照导则的“表 1”确定评价等级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 核查运营期涉及的突发环境事件风险物质，根据附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算，计算公式如下：

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

式中：

q_1，q_2，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t;

Q_1, Q_2, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本改建项目仅对码头区 1#泊位进行升级改造，后方陆域各危险单元布局、危险物质种类及最大贮存量未发生变化，因此，本次环评仅对码头区危险单元的环境风险进行评价。

本改建项目运营过程中危险物质主要为船舶贮存的燃油。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）附录 C，5~8 万吨级散货船燃油舱燃油总量（载油率 80%）为 1760~4224 m³，则 7 万吨级散货船舶的燃油总量（载油率 80%）为 3403 m³，按载油率 80%计算可携带燃料油量为 3233 t（按油密度以 0.95t/ m³ 计）。

表 2.4-6 项目危险物质数量与临界量比值（Q）统计

危险物质	最大储存量/t	临界量/t	依据	Q 值
燃油	3233	2500	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）（HJ169－2018）表 B.1	1.3
合计				1.3

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 C.1 评估生产工艺情况，确定本改建项目行业及生产工艺为“其他”-“涉及危险物质使用、贮存的项目”，M=5，以 M4 表示。

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P4。见下表。

表 2.4-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

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

2.4.8.2 环境敏感程度（E）分级

2.4.8.2.1 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 D.1，确定本改建项目大气环境敏感程度为 E1，详见下表。

表 2.4-8 大气环境敏感程度分级

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

2.4.8.2.2 地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 D.3，确定地表水环境敏感性分区为 F2，详见下表。

表 2.4-9 地表水功能敏感性分区

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 D.4，确定环境敏感目标分级为 S1，详见下表。

表 2.4-10 环境敏感目标分级

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

根据项目地表水功能敏感性和环境敏感目标分级情况，确定本改建项目地表水环境敏感程度（E）分级为 E1，详见下表。

表 2.4-11 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

2.4.8.2.3 地下水环境

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

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

表 2.4-12 地下水功能敏感性分区

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

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 D.7，本改建项目包气带岩土不满足 D2 和 D3 的条件，确定包气带防污性能分级为 D1，详见下表。

表 2.4-13 包气带防污性能分级

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

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

表 2.4-14 地下水环境敏感程度分级

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

2.4.8.3 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ$^{+}$级，根据项目涉及的物质和工艺系统的危险性以及各要素环境敏感程度等级划分，可以确定本改建项目大气环境风险潜势为Ⅲ级，地表水环境风险潜势为Ⅲ级，地下水环境风险潜势为Ⅱ级，详见下表。

表 2.4-15 建设项目环境风险潜势划分

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

2.4.8.4 环境风险评价工作等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级划分依据（表 2.4-16 所示），可以分别确定本改建项目的大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为三级，因此本改建项目的环境风险评价等级为二级。

表 2.4-16 环境风险评价工作等级划分

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

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 地表水环境质量标准

本改建项目位于小虎沥渔业工业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅲ类标准；评价范围内，广州市莲花山水道莲花山渔业、工业用水区、沙湾水道番禺饮用、渔业用水区、蹈岗水道饮用农业用水区、沙仔沥渔业工业用水区、虎门水道渔业、农业用水区、凫洲水道渔业工业用水区、虎门水道缓冲区、蕉门水道番禺开发利用区、狮子洋（广州大沙尾至广州凫洲段，东莞市部分）、东江南支流、太平水道执行Ⅲ类标准，市桥水道番禺景观用水区、狮子洋（广州莲花山至广州大沙尾段，东莞市部分）执行Ⅳ类标准，详见下表。

表 2.5-1 地表水环境质量标准（mg/L，pH 无量纲）

序号	项目	III类标准	IV 类标准
1	pH	6~9	
2	DO	≥5	≥3
3	COD_{Mn}	6	10
4	COD_{Cr}	20	30
5	BOD_5	4	6
6	氨氮	1.0	1.5
7	TP	0.2（湖库 0.05）	0.3（湖库 0.1）
8	TN（湖、库，以 N 计）	1.0	1.5
9	铜	1.0	1.0
10	锌	1.0	2.0
11	氟化物	1.0	1.5
12	硒	0.01	0.01
13	砷	0.05	0.1
14	汞	0.0001	0.001
15	镉	0.005	0.005
16	六价铬	0.05	0.05
17	铅	0.05	0.05
18	氰化物	0.2	0.2
19	挥发酚	0.005	0.01
20	石油类	0.05	0.5
21	阴离子表面活性剂	0.2	0.3

序号	项目	III类标准	IV 类标准
22	硫化物	0.2	0.5
23	粪大肠菌群	10000 个/L	20000 个/L

2.5.1.2 海水环境质量标准

根据《广东省人民政府关于印发<广东省海洋功能区划（2011-2020 年）>文本的通知》（粤函[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）、《广州市海洋功能区划（2013-2020 年）》，本改建项目用海位于南沙港口航运区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类标准。项目评价范围内海域执行第二类、第三类、第四类标准。海水水质标准的具体限值如下表所示。

表 2.5-2 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	人为增加的量≤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＞	5	4	3
10	化学需氧量≤（COD）	3	4	5
11	生化需氧量≤（BOD_5）	3	4	5
12	无机氮≤（以 N 计）	0.3	0.4	0.50
13	非离子氨≤（以 N 计）	0.020		
14	活性磷酸盐≤（以 P 计）	0.030		0.045
15	汞≤	0.0002		0.0005
16	镉≤	0.005	0.010	

序号	项目	第二类	第三类	第四类
17	铅≤	0.005	0.010	0.050
18	六价铬≤	0.010	0.020	0.050
19	总铬≤	0.10	0.20	0.50
20	砷≤	0.030	0.050	
21	铜≤	0.010	0.050	
22	锌≤	0.050	0.10	0.50
23	硒≤	0.020		0.050
24	镍≤	0.010	0.020	0.050
25	氰化物≤	0.005	0.10	0.20
26	硫化物≤（以 S 计）	0.05	0.10	0.25
27	挥发性酚≤	0.005	0.010	0.050
28	石油类≤	0.05	0.30	0.50

2.5.1.3 海洋沉积物质量标准

本改建项目用海位于南沙港口航运区，执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）的第三类标准。评价范围内海域海洋沉积物质量执行第一类、第二类、第三类标准。海洋沉积物质量标准的具体限值如下表所示。

表 2.5-3　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		海都无明显工业、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

序号	项目	第一类	第二类	第三类
15	石油类（×10-6）≤	500.0	1000.0	1500.0
16	六六六（×10-6）≤	0.50	1.00	1.50
17	滴滴涕（×10-6）≤	0.02	0.05	0.10
18	多氯联苯（×10-6）≤	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。				

2.5.1.4 海洋生物质量标准

本改建项目用海位于南沙港口航运区，执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）的第三类标准。评价范围内海域双壳类贝类生物质量执行第一类、第二类、第三类标准；甲壳类、鱼类和头足类（含非双壳类贝类）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 2.5-4　海洋生物质量（单位：mg/kg）

项目	双壳类贝类			甲壳类	鱼类	头足类（含非双壳类贝类）
	第一类	第二类	第三类			
感官要求	贝类的生长和活动正常，贝类不得沾粘油污等异物，贝肉的色泽、气味正常，无异色、异臭、异味		贝类能生存，贝肉不得有明显的异色、异臭、异味	/	/	/
粪大肠菌群（个/kg）≤	3000	5000	/	/	/	/
麻痹性贝毒≤	0.8			/	/	/
总汞≤	0.05	0.10	0.30	0.2	0.3	0.3
镉≤	0.2	2.0	5.0	2.0	0.6	5.5
铅≤	0.1	2.0	6.0	2.0	2.0	10.0
铬≤	0.5	2.0	6.0	/	/	/
砷≤	1.0	5.0	8.0	/	/	/
铜≤	10	25	50（牡蛎 100）	100	20	100
锌≤	20	50	100（牡蛎 500）	150	40	250
石油烃≤	15	50	80	/	20	20

项目	双壳类贝类			甲壳类	鱼类	头足类（含非双壳类贝类）
	第一类	第二类	第三类			
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。						

2.5.1.5 环境空气质量标准

本改建项目评价区属于环境空气二类区功能区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、CO、O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095－2012）及其 2018 年修改单中的二级标准；氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 的参考限值，臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的厂界标准值。各评价因子环境质量标准详见下表。

表 2.5-5 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
SO_2	年平均	60	μg/Nm³	《环境空气质量标准》（GB3095－2012）二级
	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		
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		
TSP	年平均	200		
	24 小时平均	300		
O_3	日最大 8 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/Nm³	
	1 小时平均	10		
氨	1 小时平均	200 μg/m³	μg/Nm³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中“附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值”
硫化氢	1 小时平均	10 μg/m³		
臭气浓度	1 小时平均	20（无量纲）	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的厂界标准值

2.5.1.6 声环境质量标准

小虎西水道 1 的河堤护栏或堤外坡角两侧纵深 15m 范围内的本改建项目区域属于 4a 类声环境功能区，项目其他区域属于 3 类声环境功能区，3 类、4a 类声环境功能区分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类、4a 类标准，详见下表。

表 2.5-6 声环境质量标准

标准类别	昼间	夜间
3 类	65 dB(A)	55 dB(A)
4a 类	70 dB(A)	55 dB(A)

2.5.2 污染物排放标准

2.5.2.1 水污染物排放标准

1）施工期

根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）和《关于发布<船舶水污染物防治技术政策>的公告》（环境保护部 公告〔2018 年〕第 8 号）的要求，施工船舶含油污水、生活污水采用船上配备储污水箱进行收集和贮存，再由有接收能力的单位进行接收处理，不在本改建项目周边水域排放。

2）营运期

营运期项目含煤废水经收集沉淀后，回用于厂区、码头喷淋抑尘，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫用水的要求，见表 2.5-7。陆域生活污水经化粪池处理后通过珠江电厂污水管道和市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理，执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段三级标准，氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB T 31962-2015）的 A 级标准，见

表 2.5-8。本改建项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。

表 2.5-7 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫用水标准

序号	污染物	洗涤用水标准
1	pH	6.0~9.0
2	SS	--
3	BOD_5	10 mg/L
4	COD_{Cr}	--
5	溶解性总固体	1000 mg/L
6	氨氮	8 mg/L

表 2.5-8 水污染物排放限值（单位：mg/L，pH 除外）

序号	污染物	第二时段三级标准
1	pH（无量纲）	6~9
2	SS	400
3	BOD_5	300
4	COD	500
5	氨氮	45
6	石油类	20
7	动植物油	100

2.5.2.2 大气污染物排放标准

本改建项目施工期各类施工设备尾气排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值。

营运期船舶废气排放、煤炭装卸产生的颗粒物废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段中无组织排放监控浓度限值。含煤废水处理系统产生的恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）的二级厂界标准值。

表 2.5-9 大气污染物排放限值

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

表 2.5-10 恶臭污染物排放标准

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

2.5.2.3 噪声排放标准

本改建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）。

小虎西水道 1 的河堤护栏或堤外坡角两侧纵深 15m 范围内的本改建项目区域属于 4a 类声环境功能区，项目其他区域属于 3 类声环境功能区，营运期 3 类区、4a 类区的厂界噪声分别执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的 3 类、4 类标准。

表 2.5-11 建筑施工场界环境噪声排放标准

时段	昼间	夜间
施工期	70 dB(A)	55 dB(A)

表 2.5-12　运营期厂界噪声排放标准

厂界外声功能区类别	昼间	夜间
3 类	65 dB(A)	55 dB(A)
4 类	70 dB(A)	55 dB(A)

2.5.2.4 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》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》《广州市生态环境局关于加强一般工业固体废物环境管理通知》（穗环〔2023〕49 号）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》（GB18597-2023）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物转移联单管理办法》等进行管理。

2.5.2.5 船舶污染物排放要求

施工期船舶生活污水、舱底油污水由施工船方自行委托相关单位接收后统一处理，执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的规定。施工船舶的燃油废气执行《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168 号）硫氧化物和颗粒物排放控制要求：2019 年 1 月 1 日起，海船进入沿海控制区，应使用硫含量不大于 0.5%m/m 的船用燃油；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。

营运期船舶生活污水经收集后暂存于船舶生活污水收集池，通过管道和泵输送至后方陆域，与陆域生活污水一并经化粪池处理后通过珠江电厂污水管道和市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理；因卫生防疫或其他特殊要求不宜在码头处理则统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理。船舶含油废水可由本改建项目接收，经二级隔油处理后交由有资质单位处理，或由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。本改建项目为卸货泊位，无船舶压载水排放。船舶水污染物执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的规定。

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。

2.6 评价因子

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 3.1－2016）、《海洋工程环境影响评价技术导则》（GBT 19485-2014）等技术规范的有关要求，同时结合项目海域周边环境和工程自身特点，确定本改建项目环境质量现状评价因子和环境影响预测评价因子，详见表 2.6-1、表 2.6-2。

表 2.6-1 环境质量现状评价因子

序号	环境要素	现状评价因子
1	地表水环境	水温、pH、盐度、悬浮物、溶解氧、COD_{Mn}、氨、硝酸盐、亚硝酸盐、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、镉、锌、汞、砷、总铬
2	沉积物环境	砷、总汞、铬、镉、铅、铜、锌、石油类、硫化物、有机碳
3	海洋生态环境	叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵仔鱼、渔业资源
4	生物质量	铬、铜、铅、锌、镉、砷、汞、石油类
5	大气环境	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、TSP
6	声环境	等效连续 A 声级

表 2.6-2 环境影响评价因子与总量控制因子

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容
施工期	地表水环境	悬浮物	码头构筑物和疏浚施工
	沉积物环境	悬浮物	
	海洋生态环境	生物资源损失、生态服务功能损失	
	水文动力环境	工程周边海域海流流速、流向的变化	
	地形地貌与冲淤环境	工程周边海域地形地貌与冲淤环境变化	
	大气环境	SO_2、NO_2、TSP	
	声环境	等效连续 A 声级	
运营期	地表水环境	COD、BOD_5、氨氮、SS、石油类等	生活污水、舱底油污水及船舶压载水
	大气环境	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$	装卸设备
	声环境	等效连续 A 声级	装卸设备
	固废	生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物及维护性疏浚物	船舶及码头职工生活、维护性疏浚土
事故状态	海水水质、沉积物及生态环境、周边环境敏感目标	事故溢油、火灾伴生 CO	施工船舶发生溢油、溢油引起火灾

2.7 评价范围

2.7.1 地表水评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GBT 19485-2014）的要求（表 2.7-1），确定本改建项目海洋水文动力、水质、沉积物、生态和生物资源、海洋地形地貌与冲淤环境评价范围均取项目上下游各 20.8 km，具体范围见图 2.7-1，各控制点坐标见表 2.7-2。

表 2.7-1　地表水评价范围确定

环境要素	依据文件	评价等级	具体要求	评价范围
水文动力环境	GBT 19485-2014	2 级	垂向（垂直于工程所在海域中心的潮流主流向）距离：一般不小于5km； 纵向（潮流主流向）距离：不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。	项目上下游各 20.8 km①
水质环境		1 级	应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。	与水动力环境评价范围一致，取项目上下游各 20.8 km
沉积物环境		2 级	将建设项目可能影响海洋沉积物的区域包括在内，即调查与评价范围应能覆盖受影响区域,并能充分满足环境影响评价和预测的需求；一般情况下应与海洋水质、海洋生态和生物资源的现状调查与评价范围保持一致。	与水动力环境评价范围一致，取项目上下游各 20.8 km
生态和生物资源环境		1 级	以主要评价因子受影响方向的拓展距离确定调查和评价范围，拓展距离一般不能小于 8~30 km。	与水动力环境评价范围一致，取项目上下游各 20.8 km
海洋地形地貌与冲淤环境		1 级	应包括工程可能的影响范围，一般不小于水文动力环境影响评价范围，同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特征的要求。	与水动力环境评价范围一致，取项目上下游各 20.8 km
注：①、根据水动力调查结果，与项目距离最近的调查站位为 V7，一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离为 20.8 km。				

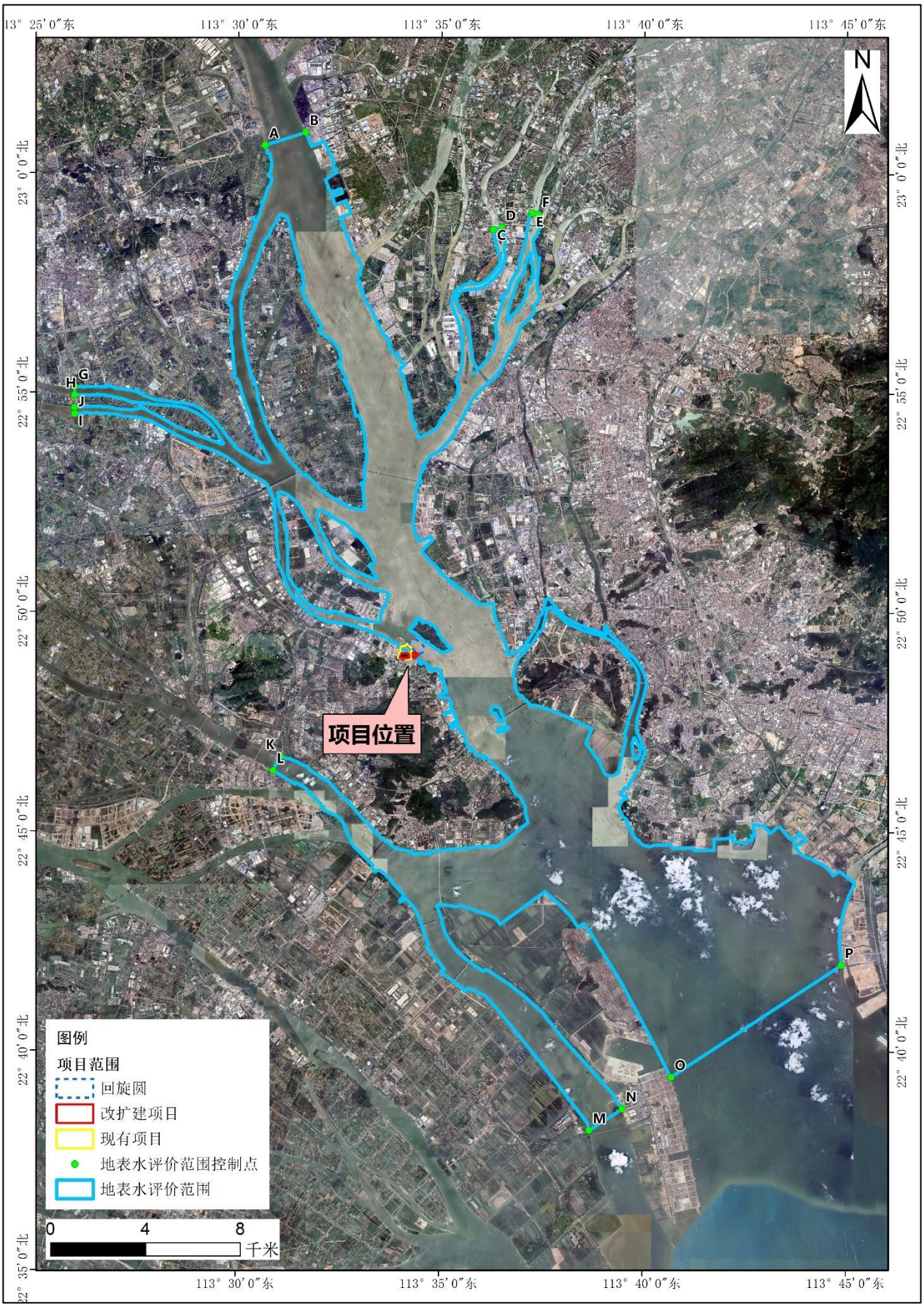


图 2.7-1 地表水评价范围图

表 2.7-2 地表水评价范围主要控制点坐标

编号	经度	纬度	编号	经度	纬度
A	113° 30′ 39.59″	23° 0′ 38.68″	I	113° 25′ 59.11″	22° 54′ 39.56″
B	113° 31′ 39.547″	23° 0′ 56.49″	J	113° 25′ 59.15″	22° 54′ 30.73″
C	113° 36′ 17.07″	22° 58′ 44.38″	K	113° 31′ 4.99″	22° 46′ 42.64″
D	113° 36′ 29.77″	22° 58′ 46.88″	L	113° 30′ 54.13″	22° 46′ 23.56″
E	113° 37′ 14.30″	22° 59′ 7.02″	M	113° 38′ 41.55″	22° 38′ 11.89″
F	113° 37′ 23.40″	22° 59′ 5.05″	N	113° 39′ 30.24″	22° 38′ 41.54″
G	113° 25′ 59.00″	22° 55′ 7.66″	O	113° 40′ 42.54″	22° 39′ 25.13″
H	113° 25′ 59.04″	22° 54′ 56.25″	P	113° 44′ 53.27″	22° 41′ 58.66″

2.7.2 大气环境评价范围

本改建项目环境空气评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），确定环境空气评价范围是以项目为中心，边长 5km×5km 的矩形区域范围，见图 2.7-2。

2.7.3 声环境评价范围

本改建项目的声环境评价范围为项目边界外 200m 包络线以内的范围，详见图 2.7-2。

2.7.4 陆域生态评价范围

本改建项目陆生生态评价范围为项目陆域厂界范围，详见图 2.7-2。

2.7.5 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目地表水环境风险评价范围同海洋水质评价范围，见图 2.7-1；大气环境风险评价范围为项目厂界外 5km 范围，见图 2.7-2。

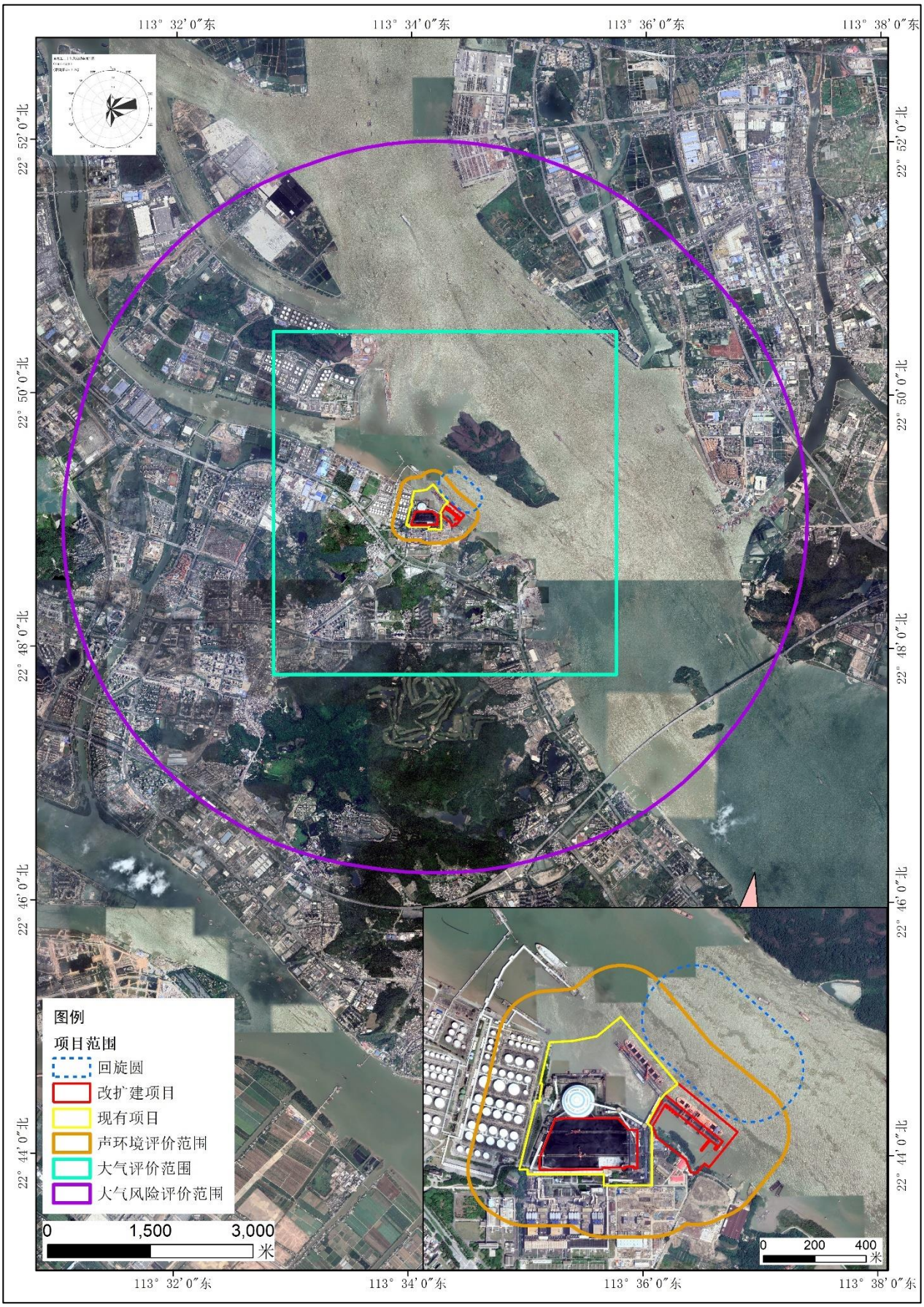


图 2.7-2　大气环境、声环境、陆域生态、大气环境风险评价范围图

2.8 环境保护目标

2.8.1 海洋环境保护目标

综合现场勘查和分析，结合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《东莞市海洋功能区划（2013-2020 年）》、《广州市海洋功能区划（2013-2020 年）》、《广东省海洋生态红线（2017 年）》等文件，依据本工程建设施工期和营运期对所在及邻近海洋功能区的影响程度，确定本工程海洋环境影响评价范围内有如下的主要海洋环境敏感目标，详见表 2.8-1 和图 2.8-1~图 2.8-15。

2.8.2 陆域环境保护目标

本改建项目声环境评价范围内无声环境保护目标，陆域生态环境评价范围内无生态保护目标。本改建项目大气环境保护目标、大气环境风险保护目标详见表 2.8-2 及图 2.8-16~图 2.8-17。

表 2.8-1　项目评价范围内主要海洋环境保护目标

类型	依据文件	敏感目标名称	行政区域	保护目标	方位	距离/km	敏感因素	环境保护要求
海洋生态红线	2022 年版海洋生态红线	东莞市红树林	东莞	红树林、海洋生物资源	东、东南	8.1	水、生态、风险	因 2022 年版海洋生态红线未公布管控要求，管控要求参考广东省“三线一单”、广州市“三线一单”、东莞市“三线一单”生态环境分区管控方案。
		东莞黄唇鱼地方级自然保护区	东莞	黄唇鱼及其生境	东南	3.6		
		南沙坦头村重要滩涂及浅海水域	广州	生态环境、生物资源	东南	2 m		
		广州南沙大虎山地方级地质自然公园	广州	生态环境、生物资源、地质	东北	477 m		
		广州市南沙区红树林	广州	红树林、海洋生物资源	西北，南	1.6		
		广州市番禺区红树林	广州	红树林、海洋生物资源	北	7.8		
		广州番禺海鸥岛红树林地方级湿地自然公园	广州	红树林、海洋生物资源	北	8.7		
		狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	广州、东莞	红树林、河口生态系统	东北	401 m		
优先保护单元	《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府	南沙坦头村重要滩涂及浅海水域	广州市	滩涂、海洋生物资源	东南	2 m		禁止采挖海砂；不得新增入海陆源工业直排口；严格控制河流入海污染物，海洋生态红线区陆源入海直排口污染物排放达标率达 100%；对已遭受破坏的海洋生态红线区，实施可行的整治修复措施，恢复原有生态功能；实行海洋垃圾巡查清理制度，有效清理海洋垃圾。
		狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	广州市、东莞市	河口生态系统	东北	401 m		1、禁止采挖海砂；不得新增入海陆源工业直排口；严格控制河流入海污染物，海洋生态红线区陆源入海直排口污染物排放达标率达 100%。

类型	依据文件	敏感目标名称	行政区域	保护目标	方位	距离/km	敏感因素	环境保护要求
	规〔2021〕4 号）							2、严格控制河流入海污染物排放；加强对受损重要河口生态系统的综合整治与生态修复。维持河口区域自然属对受损重要河口生态系统的综合整治与生态修复。维持河口区域自然属性，保持河口基本形态稳性，保持河口基本形态稳定，保障河口行洪安全。
		广州市南沙区红树林	广州市	红树林、海洋生物资源	西北，南	1.6		1、禁止采挖海砂；不得新增入海陆源工业直排口；严格控制河流入海污染物，海洋生态红线区陆源入海直排口污染物排放达标率达 100%。 2、禁止毁林挖塘、矿产资源开发及其他可能毁坏红树林资源的各类开发活动，保护和修复红树林植被。严格保护红树林及其生态系统，除科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外，限制开展其他活动。保护水禽筑巢区及主要觅食与栖息地，生产设施与水禽集中分布区之间应保留一定距离。对退化和受损的红树林生态系统开展滩涂恢复、树种补种等生态修复工程。
		广州南沙大虎山地质自然公园	广州市	生态环境、生物资源、地质	东北	477 m		1、禁止采挖海砂；不得新增入海陆源工业直排口；严格控制河流入海污染物，海洋生态红线区陆源入海直排口污染物排放达标率达 100%。 2、禁止围填海，禁止采石、爆破等危害海岸地貌形态、海岸景观的开发活动，保护自然景观完整性。禁止开展污染海洋环境、破坏岸滩整洁、排放海洋垃圾、引发岸滩蚀退等损害公众健康、妨碍公众亲水活动的开发活动，禁止占用沙滩和沿海防护林。严格控制岸线附近的景区建设工程。
		广州市番禺区红树林	广州	红树林、海洋生物资源	北	7.8		1、禁止采挖海砂；不得新增入海陆源工业直排口；严格控制河流入海污染物，海洋生态红线区陆源入海直排口污染物排放达标率达 100%。

类型	依据文件	敏感目标名称	行政区域	保护目标	方位	距离/km	敏感因素	环境保护要求
								2、禁止毁林挖塘、矿产资源开发及其他可能毁坏红树林资源的各类开发活动，保护和修复红树林植被。严格保护红树林及其生态系统，除科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外，限制开展其他活动。保护水禽筑巢区及主要觅食与栖息地，生产设施与水禽集中分布区之间应保留一定距离。对退化和受损的红树林生态系统开展滩涂恢复、树种补种等生态修复工程。
		广州番禺海鸥岛红树林地方级湿地自然公园	广州	红树林、海洋生物资源	北	8.7		1、禁止采挖海砂；不得新增入海陆源工业直排口；严格控制河流入海污染物，海洋生态红线区陆源入海直排口污染物排放达标率达 100%。 2、加强广州番禺海鸥岛红树林湿地自然公园的保护，严格执行国家和地方湿地保护有关规定。 3、禁止毁林挖塘、矿产资源开发及其他可能毁坏红树林资源的各类开发活动，保护和修复红树林植被。严格保护红树林及其生态系统，除科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外，限制开展其他活动。保护水禽筑巢区及主要觅食与栖息地，生产设施与水禽集中分布区之间应保留一定距离。对退化和受损的红树林生态系统开展滩涂恢复、树种补种等生态修复工程。
		东莞黄唇鱼地方级自然保护区-核心区	东莞	黄唇鱼及其生境	东南	7.3		1、禁止围填海，不得新增入海排污口。 2、禁止开展任何形式的开发建设活动，无特殊原因，禁止任何单位或个人进入。
		东莞黄唇鱼地方级自然保护区-一般控制区	东莞	黄唇鱼及其生境	东南	3.6		1、禁止围填海；不得新增入海排污口，实行海洋垃圾巡查清理制度，有效清理海洋垃圾。

类型	依据文件	敏感目标名称		行政区域	保护目标	方位	距离/km	敏感因素	环境保护要求
									2、禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游、繁殖珍稀濒危野生动物等活动外的其他生产建设活动。
广东省海洋功能区划	《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》	虎门海洋保护区		东莞	黄唇鱼及其生境	东南	3.6		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。
东莞市海洋功能区划	《东莞市海洋功能区划（2013-2020 年）》	虎门海洋自然保护区		东莞	黄唇鱼及其生境	东南	3.6		执行海水水质第二类标准、海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准。
自然保护区	《东莞市黄唇鱼自然保护区功能区划》（东府办〔2011〕152 号）	东莞市黄唇鱼市级自然保护区	实验区	东莞	黄唇鱼及其生境	东南	3.6		保护黄唇鱼及其生境。
			缓冲区			东南	7.2		
			核心区			东南	7.3		
珍稀海洋生物	/	黄唇鱼		/	黄唇鱼及其生境	/	/		保护黄唇鱼及其生境。
三场一通道	/	珠江口经济鱼类繁育场		/	经济鱼类繁育场	占用	/		禁渔期为每年农历 4 月 20 日至 7 月 20 日
		南海区幼鱼、幼虾保护区		/	幼鱼、幼虾	占用	/		禁渔期为每年 3 月 1 日至 5 月 31 日
		南海北部幼鱼繁育场保护区		/	幼鱼	占用	/		保护期为 1-12 月。管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业

类型	依据文件	敏感目标名称		行政区域	保护目标	方位	距离/km	敏感因素	环境保护要求
		沙仔-大虎-内伶仃岛海域中心产卵和索饵场		/	海洋经济鱼类产卵和索饵场	占用	/		/
红树林生态系统	/	东莞市红树林		东莞	红树林及其生境	东、东南	8.1		根据《广东省湿地保护条例》第四章红树林湿地保护，第三十三条禁止非法移植、采挖、采伐红树林或者采摘红树林种子。因科研、医药、更新、改造、抚育以及国家或者省重点项目等需要移植、采挖、采伐、采摘的，应当经地级以上市人民政府林业主管部门同意。经批准移植、采挖、采伐、采摘的，应当在指定的种类、数量、时间、地点内进行，并接受县级以上人民政府林业主管部门的监督检查。除国家重点项目外，禁止占用红树林湿地；确需占用或者临时占用的，应当开展不可避让性论证，依法办理审批手续。
		广州市南沙区红树林		广州		西北，南	1.6		
		广州市番禺区红树林		广州		北	7.8		
		广州番禺海鸥岛红树林地方级湿地自然公园		广州		北	8.7		
自然岸线	广东省政府2022年批复海岸线	海鸥岛自然岸线		广州	生态岸线、红树林岸线	西北	7.9	生态	/
		小虎岛自然岸线		广州	泥质岸线	西北	7.5		
		威远岛自然岸线		东莞	砂质岸线	东南	5.3		
		东莞市陆域自然岸线		东莞	砂质岸线、基岩岸线	东南	10.5		
国控监测站位	/	近岸海域	GDN01001	广州	水质	北	1.2	水、风险	位于狮子洋保留区，海水水质维持现状
			GDN01002	广州		北	12.5		位于狮子洋保留区，海水水质维持现状
			GDN19001	东莞		东南	5.8		位于虎门海洋自然保护区，执行海水水质第二类标准
			GDN19002	东莞		东南	13.4		位于伶仃洋保留区，海水水质维持现状
		河流	大龙涌口	广州	水质	西北	17.7	水、风险	位于市桥水道番禺景观用水区，执行Ⅳ类标准
			官坦	广州		西北	13.6		位于沙湾水道番禺饮用、渔业用水区，执行Ⅲ类标准
			虎门大桥	广州		东南	4.2		位于虎门水道渔业、农业用水区，执行Ⅲ类标准

类型	依据文件	敏感目标名称		行政区域	保护目标	方位	距离/km	敏感因素	环境保护要求
			沙田泗盛	东莞		东北	11.7		位于东江南支流，执行III类标准
航道	/	川鼻航道		/	通航环境	东	1.9	通航环境	/
		环大虎岛西侧公用航道		广州市	通航环境	占用	/	通航环境	/
锚地	/	坭洲头锚地 M1		/	停泊环境	北	8.5	停泊环境	/
		坭洲头锚地 M2		/		北	9.1		
		坭洲头锚地 M3		/		北	9.7		
		坭洲头锚地 M4		/		北	10.4		
		坭洲头锚地 M5		/		北	11.6		
		坭洲头锚地 M6		/		北	12.2		
		坭洲头锚地 M7		/		北	11.2		
		坭洲头锚地 M8		/		北	12.8		
		坭洲头锚地 M9		/		北	12.8		
		坭洲头锚地 M10		/		北	4.9		
		坭洲头锚地 M11		/		北	5.2		
		大虎锚地 M1		/		北	1.9		
		大虎锚地 M2		/		北	2.4		
		大虎锚地 M3		/		北	3.2		
		大虎锚地 M4		/		北	4.2		
		大虎锚地 M5		/		北	5.5		
		舢舨洲沙角锚地 M1		/		东南	5.5		
		舢舨洲沙角锚地 M2		/		东南	6.2		
		舢舨洲沙角锚地 M3		/		东南	7.0		
		舢舨洲沙角锚地 M4		/		东南	7.7		
		舢舨洲沙角锚地 M5		/		东南	8.4		
		舢舨洲沙角锚地 M7		/		东南	10.3		

类型	依据文件	敏感目标名称	行政区域	保护目标	方位	距离/km	敏感因素	环境保护要求
		舢舨洲沙角锚地 M8	/		东南	9.0		
		舢舨洲沙角锚地 M9	/		东南	9.7		
		舢舨洲沙角锚地 M10	/		东南	10.5		
		舢舨洲沙角锚地 M11	/		东南	12.1		
		舢舨洲沙角锚地 M12	/		东南	12.9		
		舢舨洲沙角锚地 M13	/		东南	13.6		
		舢舨洲沙角锚地 M14	/		东南	14.4		
		舢舨洲沙角锚地 M15	/		东南	15.2		
		舢舨洲沙角锚地 M16	/		东南	16.0		
		舢舨洲沙角锚地 M17	/		东南	16.8		
		舢舨洲沙角锚地 M18	/		东南	17.5		
		舢舨洲沙角锚地 M19	/		东南	18.3		
		舢舨洲沙角锚地 M20	/		东南	19.0		
		舢舨洲沙角锚地 M21	/		东南	20.1		
		舢舨洲沙角锚地 M22	/		东南	6.9		
		舢舨洲沙角锚地 M23	/		东南	6.2		
		舢舨洲沙角锚地 M24	/		东南	7.7		
		舢舨洲沙角锚地 M25	/		东南	4.2		
		舢舨洲沙角锚地 M26	/		东南	4.9		
		舢舨洲沙角锚地 M27	/		东南	5.7		
		舢舨洲沙角锚地 M28	/		东南	6.4		
		舢舨洲沙角锚地 M29	/		东南	7.9		
		舢舨洲沙角锚地 M30	/		东南	8.3		

表 2.8-2　项目陆域环境保护目标一览表

序号	行政区	敏感点名称	相对坐标系①		保护对象		保护内容	环境要素	环境功能区划	方位	距离/m
			X/m	Y/m	敏感点类型	规模					
1	南沙区	坦头村	-1067	-374	村庄	约 1290 人	环境空气质量	大气环境、大气环境风险	大气二类区	西南	425
2	南沙区	马鞍围	79	-451	村庄	约 320 人				南	467
3	南沙区	槽船村	446	-641	村庄	约 700 人				南	855
4	南沙区	碧桂园·天玺湾	100	-1013	住宅	约 5600 人				南	929
5	南沙区	牛孖街	448	-1351	村庄	约 1000 人				南	1326
6	南沙区	碧桂园玺悦	-193	-894	住宅	约 4352 人				南	746
7	南沙区	广州市执信中学（南沙学校）	-207	-1181	学校	约 2000 人				南	1028
8	南沙区	海力花园	-516	-1239	住宅	约 4800 人				南	1100
9	南沙区	时代长岛	-289	-1627	住宅	约 8880 人				南	1466
10	南沙区	白藤滘村	-746	-1290	村庄	约 1300 人				南	1194
11	南沙区	越秀东坡	-1222	-1158	住宅	约 5064 人				西南	1161
12	南沙区	南沙海关	679	-1841	行政办公	约 200 人				南	1861
13	南沙区	南沙区城市管理局	647	-1695	行政办公	约 100 人				南	1703
14	南沙区	南沙湾御苑	387	-2041	住宅	约 10800 人				南	2023
15	东莞市	恒大御景半岛	2257	2599	住宅	约 8920 人				东北	3279
16	南沙区	港航华庭	-38	-1828	住宅	约 2272 人				南	1817
17	南沙区	黄山鲁	-212	-1801	村庄	约 300 人				南	1664
18	南沙区	悠山时光	-803	-1840	住宅	约 1216 人				南	1736
19	南沙区	南沙街道办	-1214	-1500	行政办公	约 100 人				西南	1480
20	南沙区	蝴蝶洲	-1407	-1303	村庄	约 700 人				西南	1375
21	南沙区	碧桂园蜜柚	-1640	-1387	住宅	约 7200 人				西南	1570
22	南沙区	海棠花园	-1669	-1714	住宅	约 1400 人				西南	1847
23	南沙区	南沙碧桂园	-1606	-1812	住宅	约 57600 人				西南	1909

序号	行政区	敏感点名称	相对坐标系①		保护对象		保护内容	环境要素	环境功能区划	方位	距离/m
			X/m	Y/m	敏感点类型	规模					
24	南沙区	敏捷丽都	-1901	-1541	住宅	约 800 人				西南	1853
25	南沙区	东瓜宇社区	-1722	-1214	社区	约 6000 人				西南	1476
26	南沙区	皇家花园	-2646	-1619	住宅	约 500 人				西南	2430
27	南沙区	沙螺湾村	-2260	144	村庄	约 3000 人				西	1509
28	南沙区	南沙街公共资源交易中心	-1096	-1510	行政办公	约 50 人				南	1460
29	南沙区	金洲小学	-3163	-1614	学校	约 1200 人		大气环境风险		西南	2850
30	南沙区	金苑小区	-2843	-2034	住宅	约 2000 人				西南	2859
31	南沙区	板头社区	-2790	-2396	社区	约 7000 人				西南	3034
32	南沙区	裕兴村	-2931	-1582	村庄	约 1500 人				西南	2634
33	南沙区	越秀滨海新城	-2824	242	住宅	约 28600 人				西	2066
34	南沙区	沙仔村	-2991	3861	村庄	约 1700 人				西北	4197
35	南沙区	小虎村	-4423	3138	村庄	约 1000 人				西北	4713
36	南沙区	东湾社区	-4055	746	社区	约 17000 人				西	3384
37	南沙区	逸涛社区	-3417	628	社区	约 22000 人				西	2355
38	南沙区	金洲社区	-3376	-1530	社区	约 21000 人				西南	2980
39	南沙区	碧桂园云麓半山	-2197	-4083	住宅	约 760 人				西南	4240
40	南沙区	星河丹堤	-1579	-4143	住宅	约 7952 人				西南	4130
41	南沙区	红岭社区	-2148	-4344	社区	约 5000 人				西南	4475
42	南沙区	广隆社区	-3090	-3596	社区	约 9000 人				西南	4215
43	南沙区	九王庙社区	1130	-4212	社区	约 8000 人				东南	4308
44	南沙区	南北台社区	1265	-3195	社区	约 6000 人				东南	3324
45	南沙区	南沙区人民检察院	1595	-3058	行政办公	约 200 人				东南	3309
46	东莞市	蛇头湾村	4812	-348	村庄	约 800 人				东	4317
47	东莞市	围仔村	2900	3817	村庄	约 996 人				东北	4225

序号	行政区	敏感点名称	相对坐标系①		保护对象		保护内容	环境要素	环境功能区划	方位	距离/m
			X/m	Y/m	敏感点类型	规模					
48	东莞市	西大坦新区	2657	3358	住宅	约 4104 人				东北	3728
49	东莞市	穗丰年新区	3075	3544	住宅	约 972 人				东北	4125
50	东莞市	沙田瑞风实验学校	3143	3351	学校	约 2500 人				东北	4068
51	东莞市	芦湾村	689	-2499	村庄	约 3100 人				东北	2490
52	东莞市	旧围	4640	1617	村庄	约 1127 人				东北	4326
53	东莞市	利澳花园	3721	1964	住宅	约 7296 人				东北	3600
54	东莞市	碧桂园狮子洋	3501	1936	住宅	约 3720 人				东北	3404
55	东莞市	裕隆村	3377	2737	村庄	约 577 人				东北	3757
56	东莞市	新围村	3479	1644	村庄	约 1000 人				东北	3246
57	东莞市	天琴湾	3543	1249	住宅	约 3552 人				东北	3140
58	东莞市	碧海云天花园	3619	1042	住宅	约 12336 人				东北	3150
59	东莞市	礼顿金御海湾	3894	962	住宅	约 5920 人				东北	3423
60	东莞市	田屯村	4215	717	村庄	约 1171 人				东北	3704
61	南沙区	DN0104020 规划居住用地	-2564	-1453	规划居住用地	/		大气环境、大气环境风险		西南	2265
62	南沙区	DN0104032 规划幼儿园	-2435	-1125	规划幼儿园	/				西南	1970
63	南沙区	DN0104034 规划居住商业混合用地	-2483	-1439	规划居住商业混合用地	/				西南	2195
64	南沙区	DN0104036 规划居住商业混合用地	-2386	-1312	规划居住商业混合用地	/				西南	2044
65	南沙区	DN0105015 规划中小学用地	-663	-1277	规划中小学用地	/				南	1166

序号	行政区	敏感点名称	相对坐标系①		保护对象		保护内容	环境要素	环境功能区划	方位	距离/m
			X/m	Y/m	敏感点类型	规模					
66	南沙区	DN0105019 规划行政办公用地	-501	-1613	规划行政办公用地	/				南	1470
67	南沙区	DN0105035 规划居住用地	-892	-1477	规划居住用地	/				南	1416
注：①、以项目 1#泊位东南角（113.573530°E，22.816780°N）为原点，以正东方向为 X 轴、正北方向为 Y 轴。											

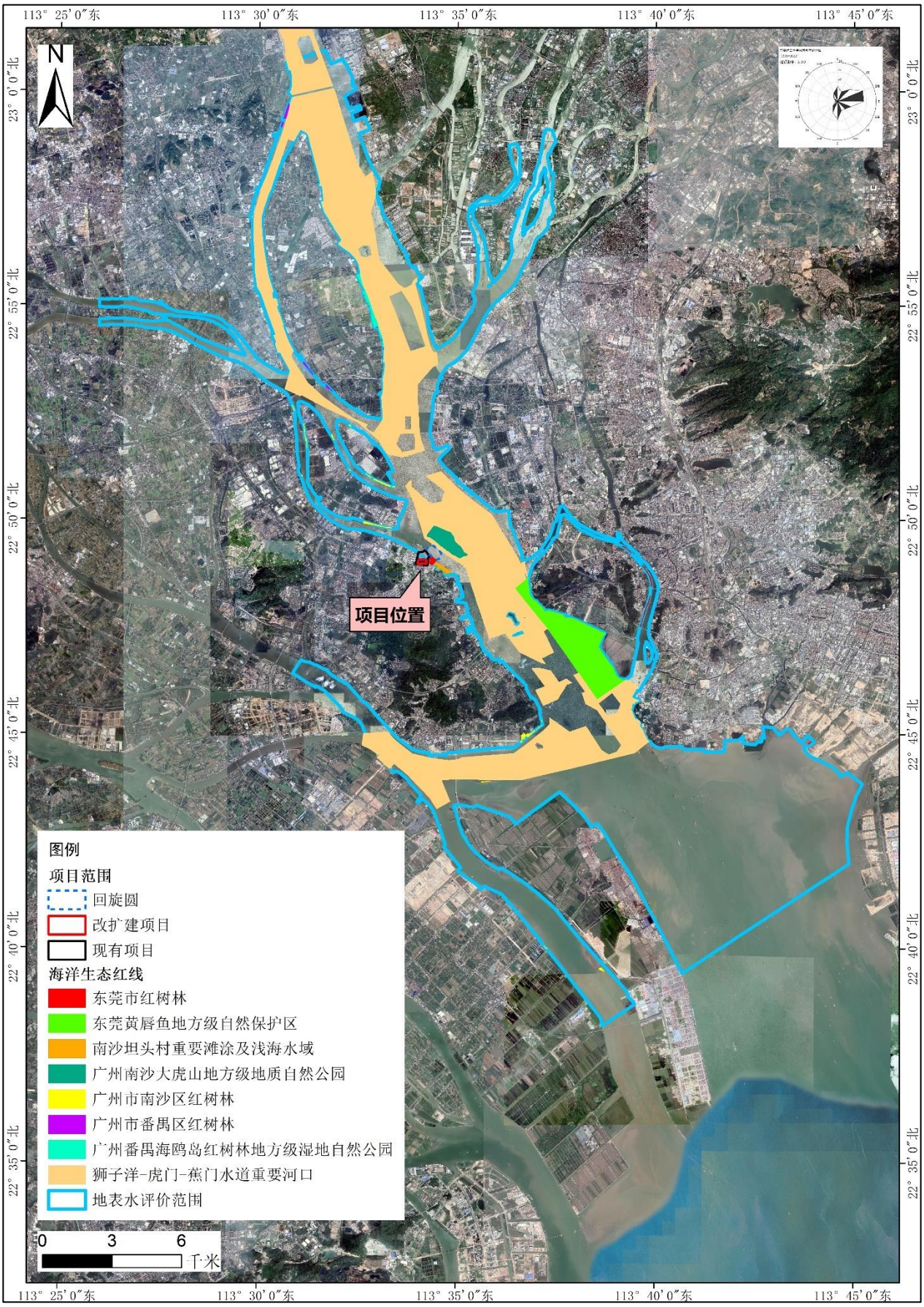


图 2.8-1 评价范围内海洋生态红线分布图



图 2.8-2 评价范围内海洋生态红线分布放大图

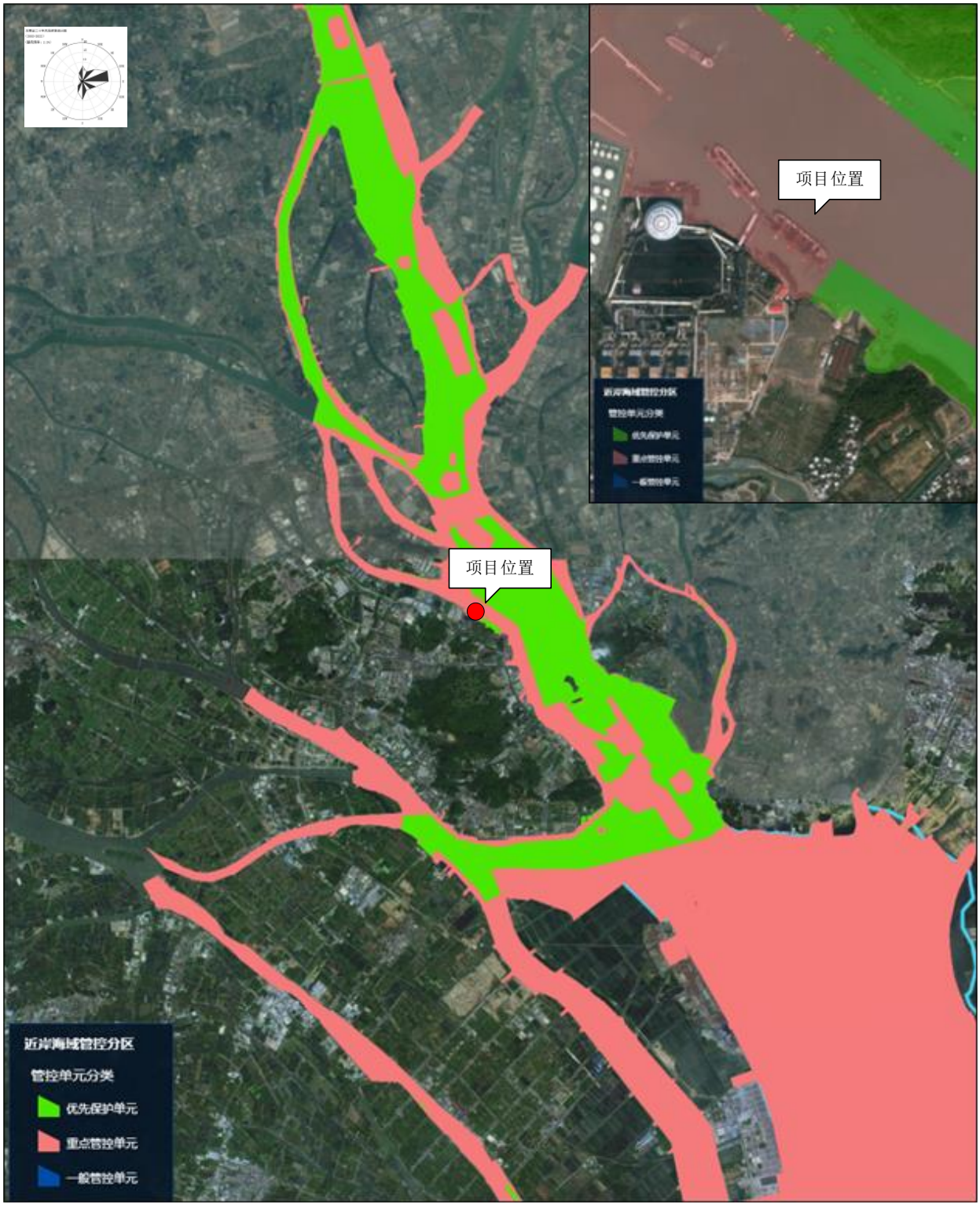


图 2.8-3　近岸海域优先保护单元分布图



图 2.8-4 虎门海洋保护区、虎门海洋自然保护区与本改建项目位置关系图

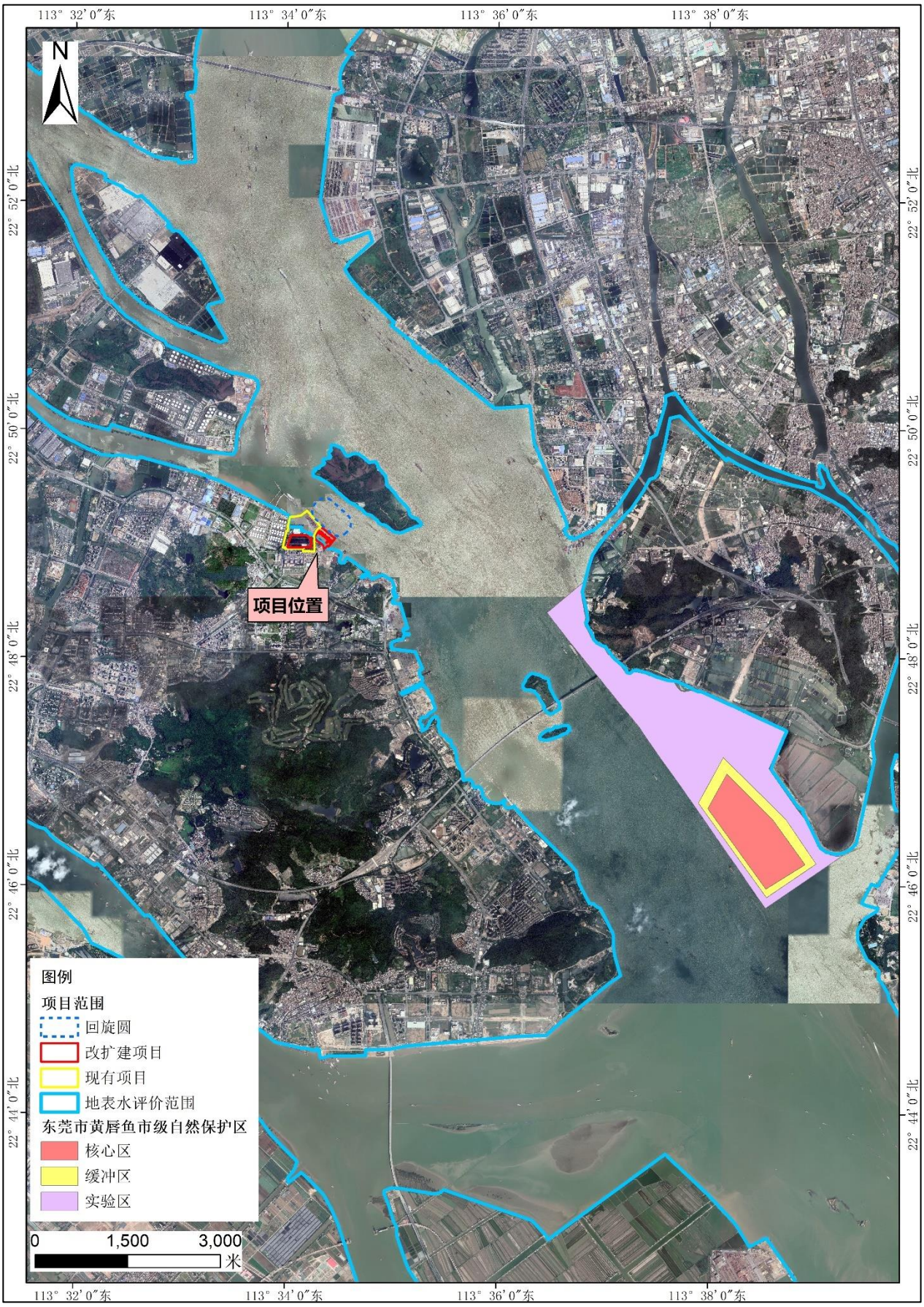


图 2.8-5 东莞市黄唇鱼市级自然保护区与本改建项目位置关系图

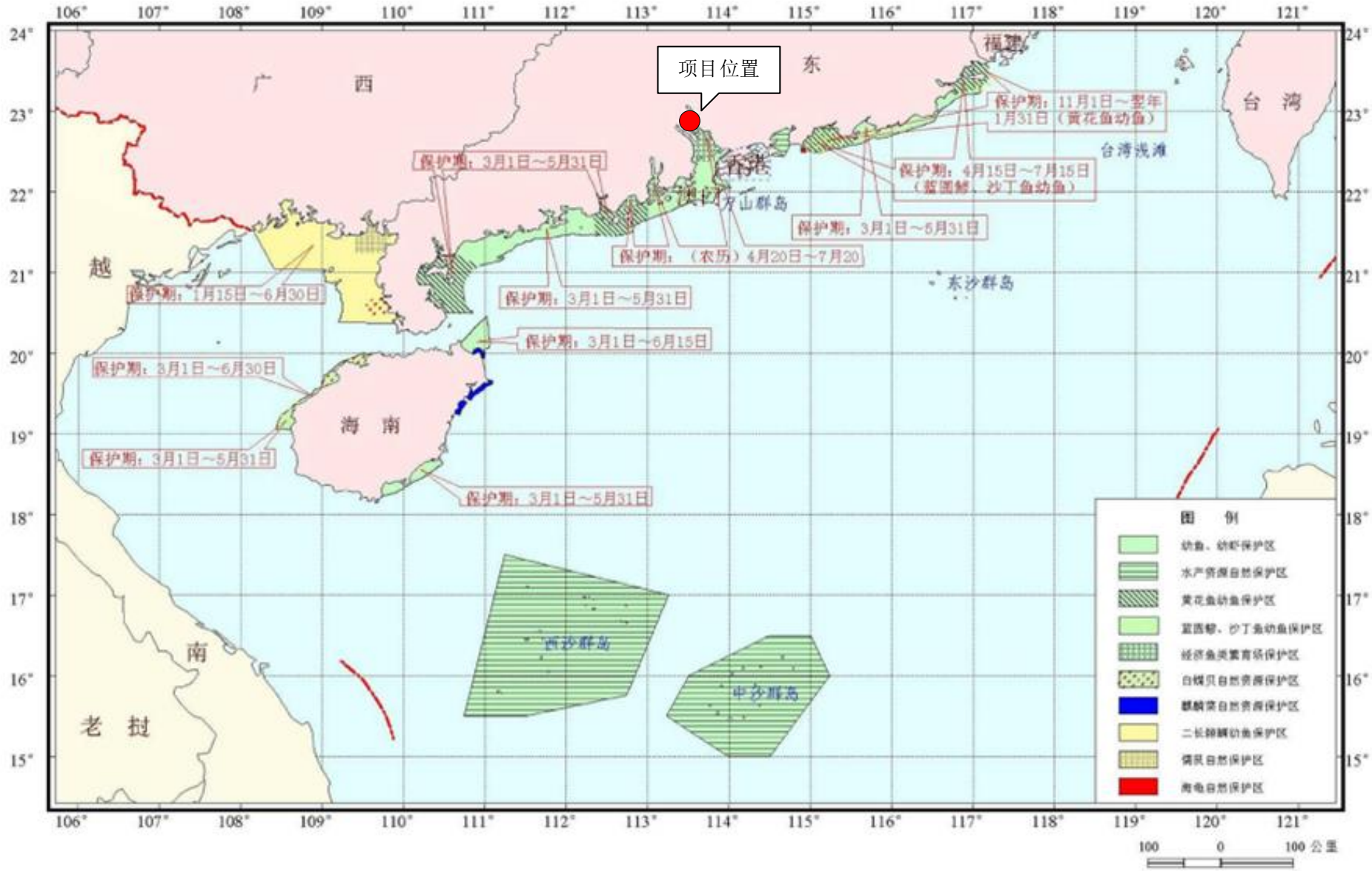


图 2.8-6 南海国家级及省级保护区分布示意图（摘自中国海洋渔业水域图（第一批））

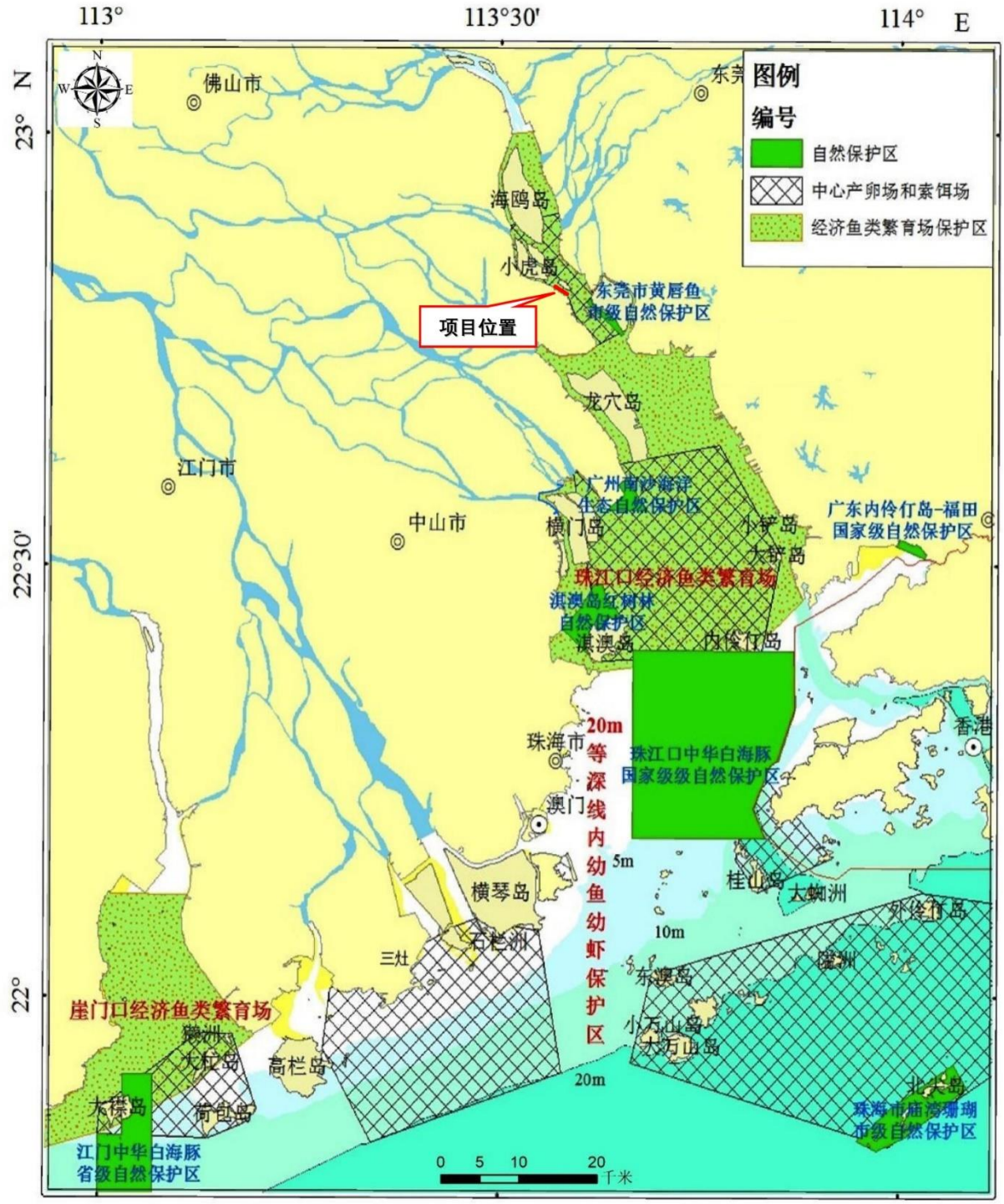


图 2.8-7　珠江河口渔业资源保护区与中心产卵、索饵场分布图



图 2.8-8 本改建项目与南海北部幼鱼繁育场保护区位置关系图

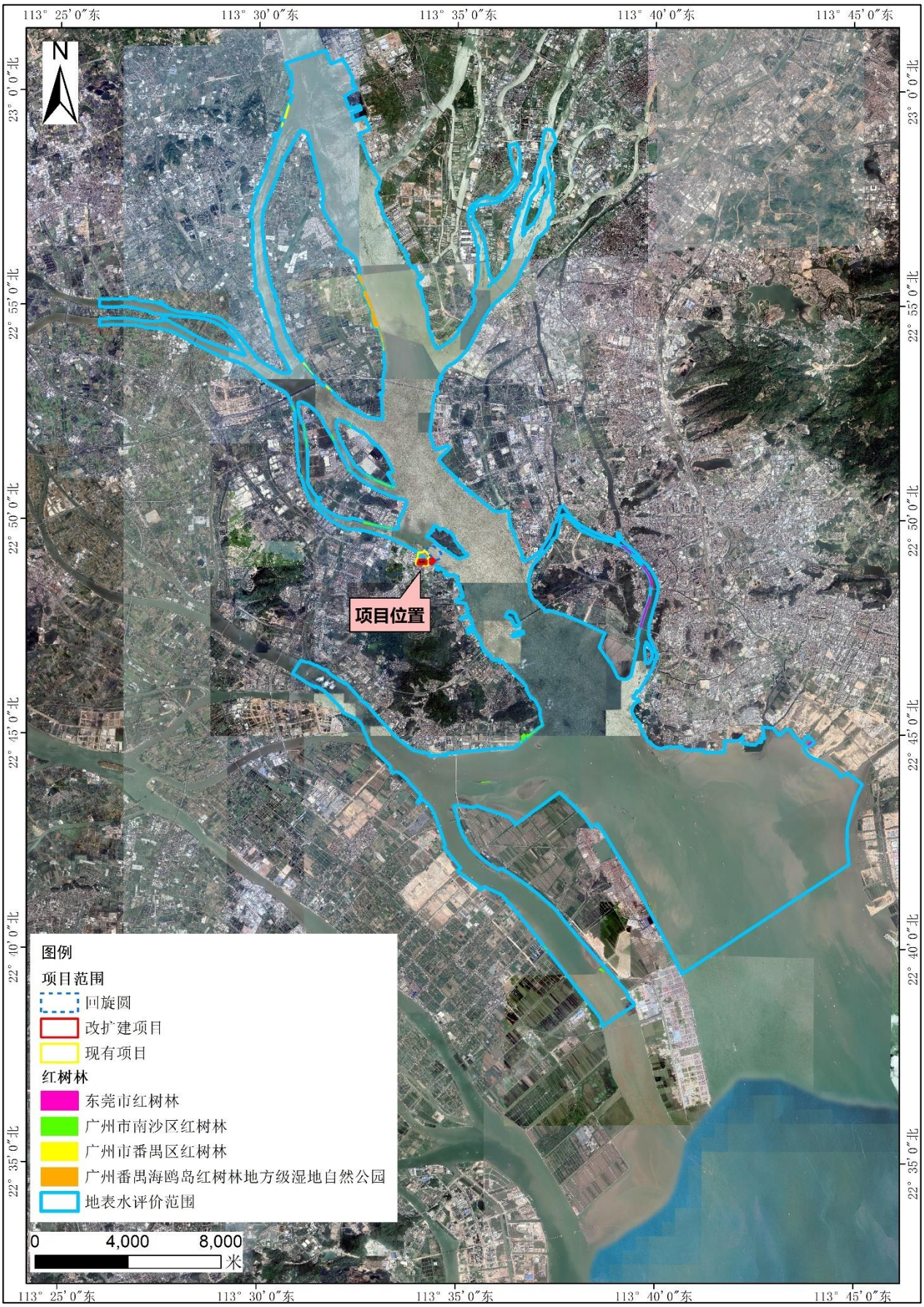


图 2.8-9 评价范围内红树林分布图

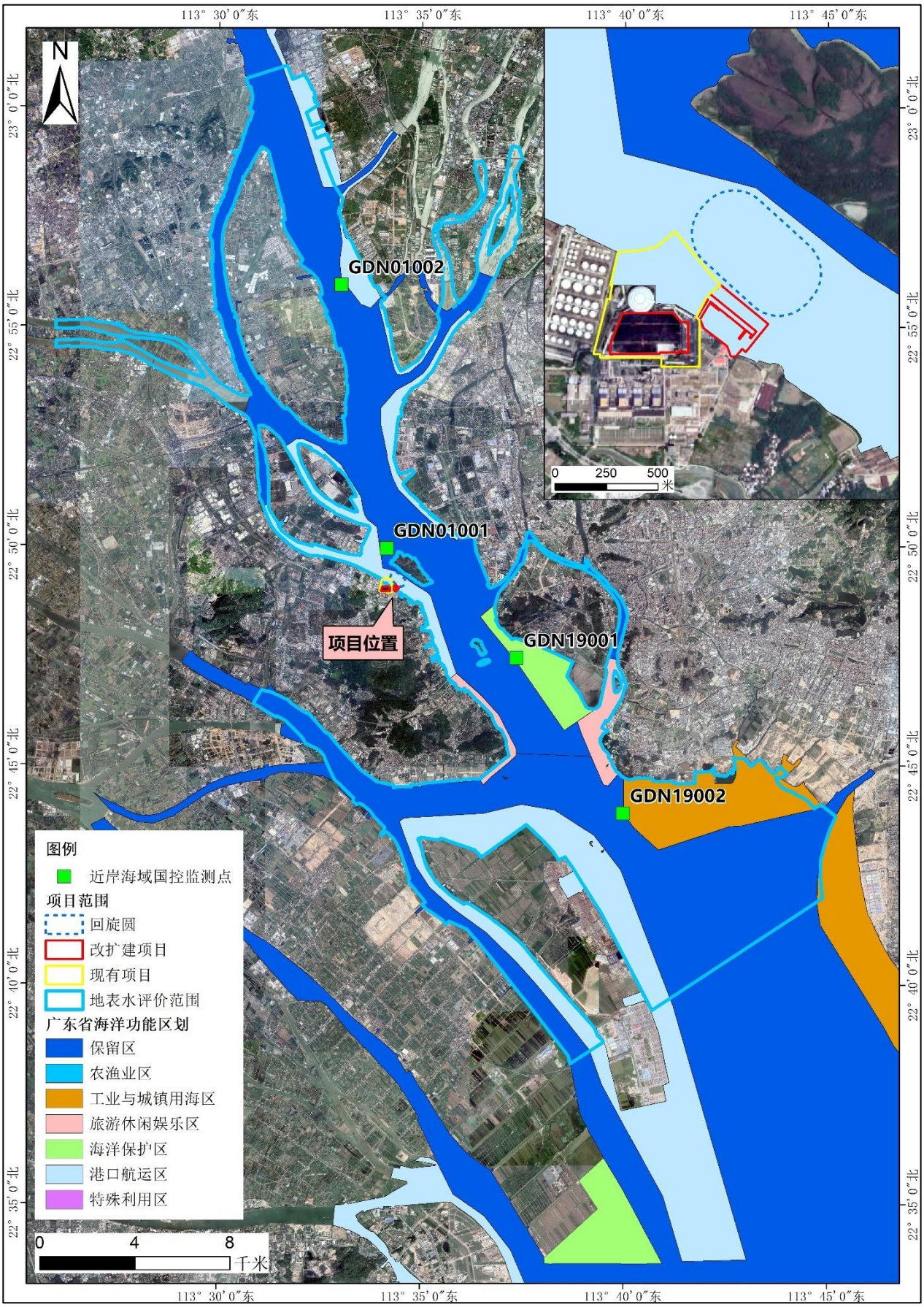


图 2.8-10 评价范围内近岸海域国控监测点分布图

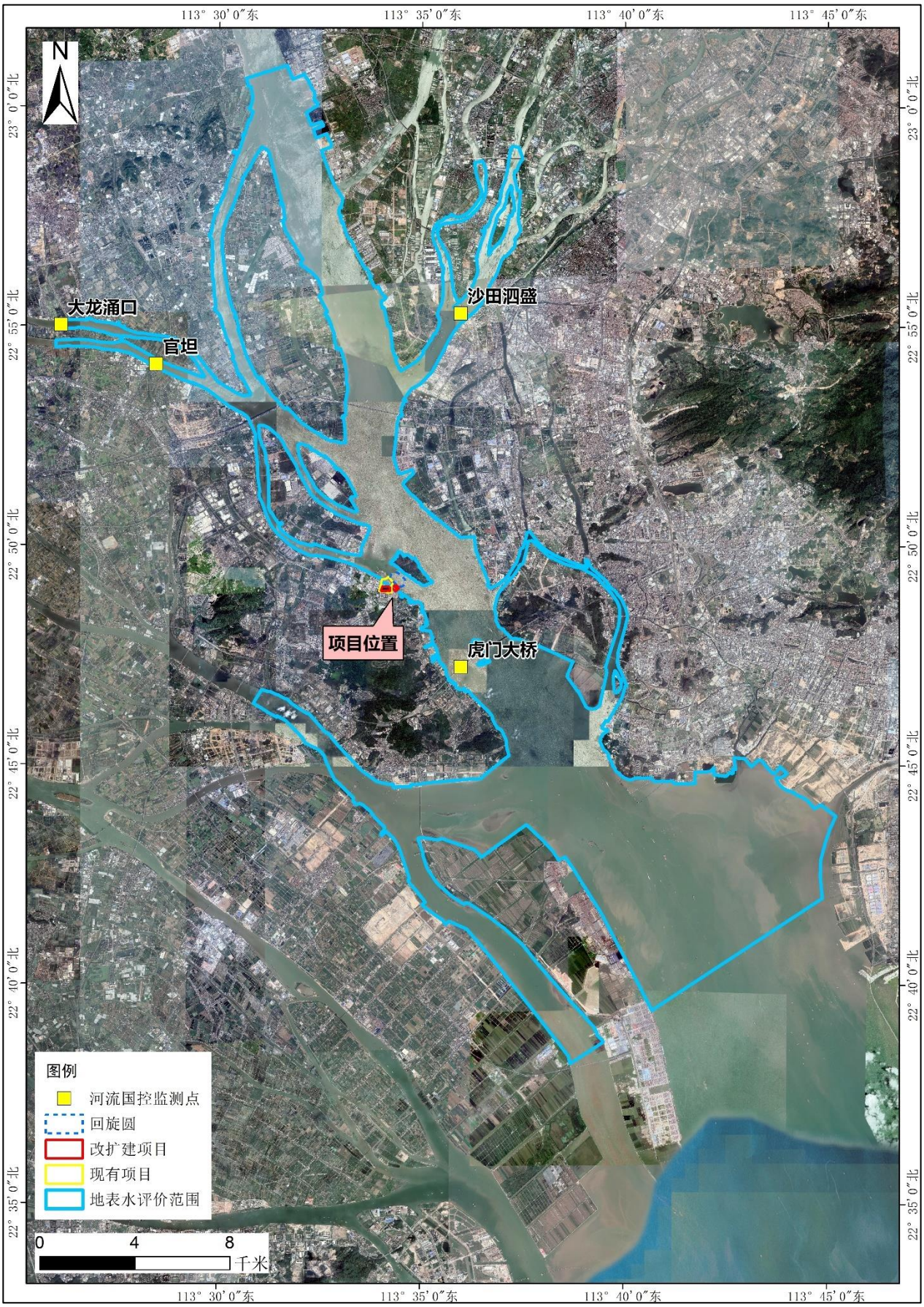


图 2.8-11　评价范围内河流国控监测点分布图

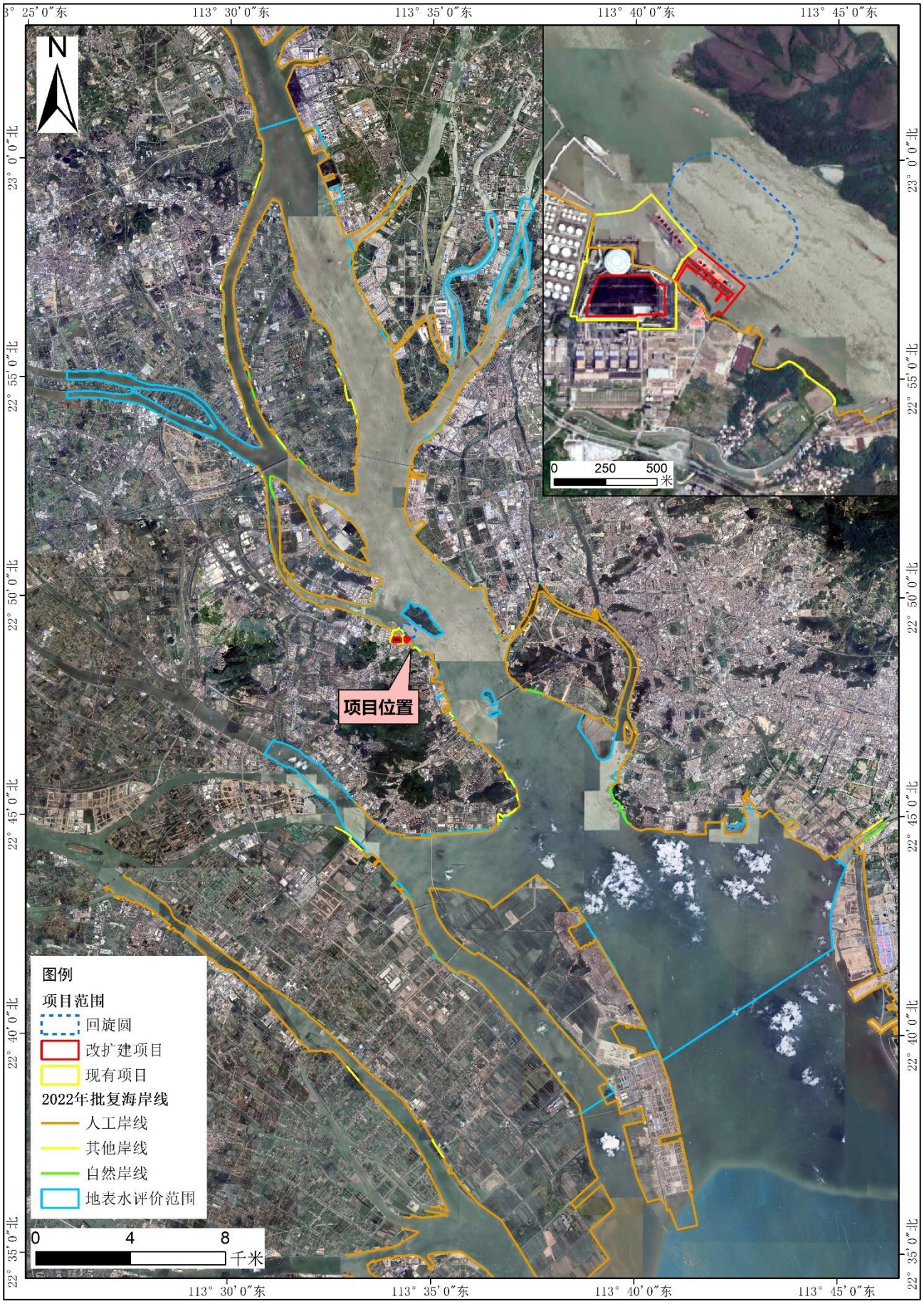


图 2.8-12　评价范围内自然岸线分布图

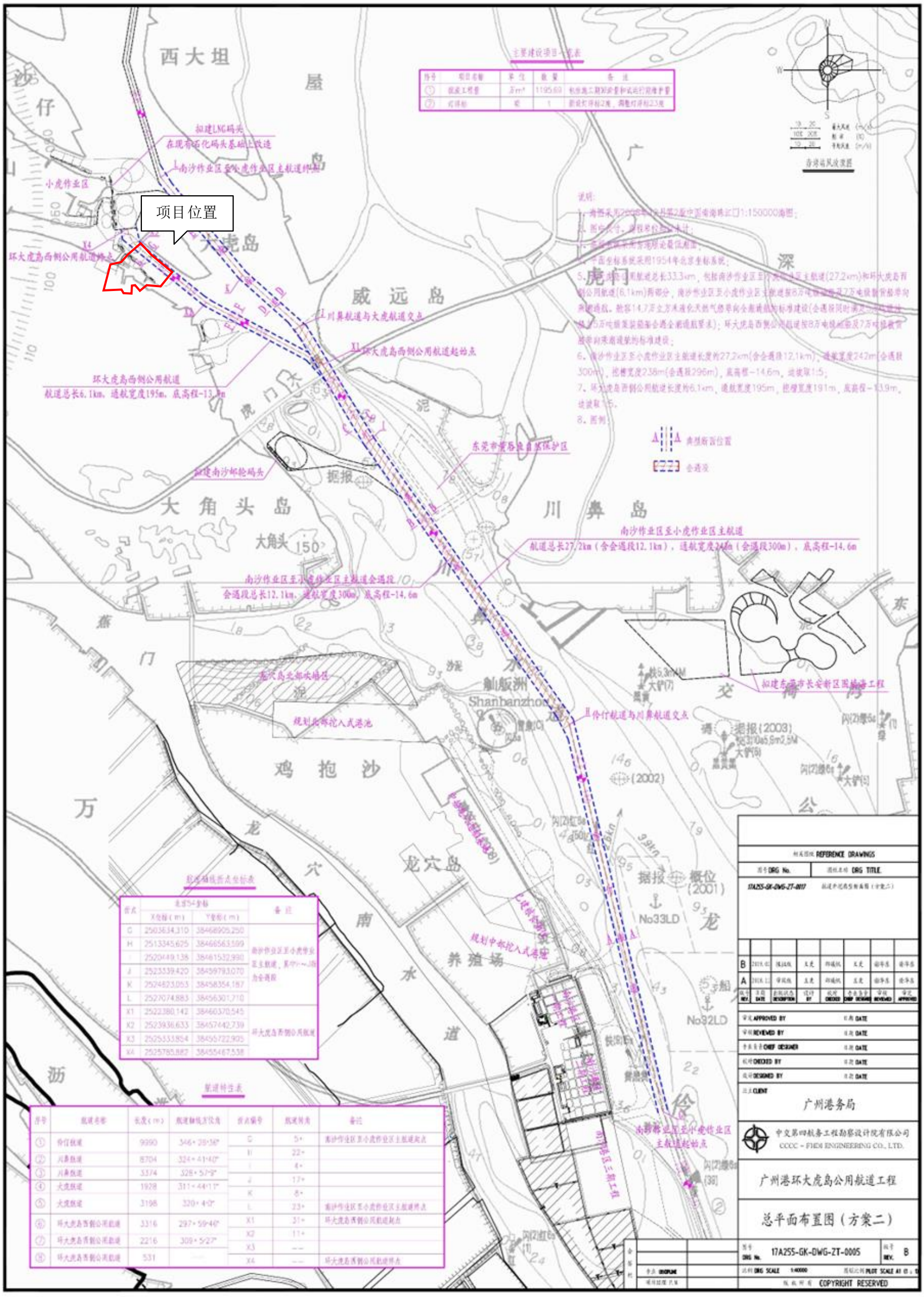


图 2.8-13　本改建项目与周边航道位置关系图

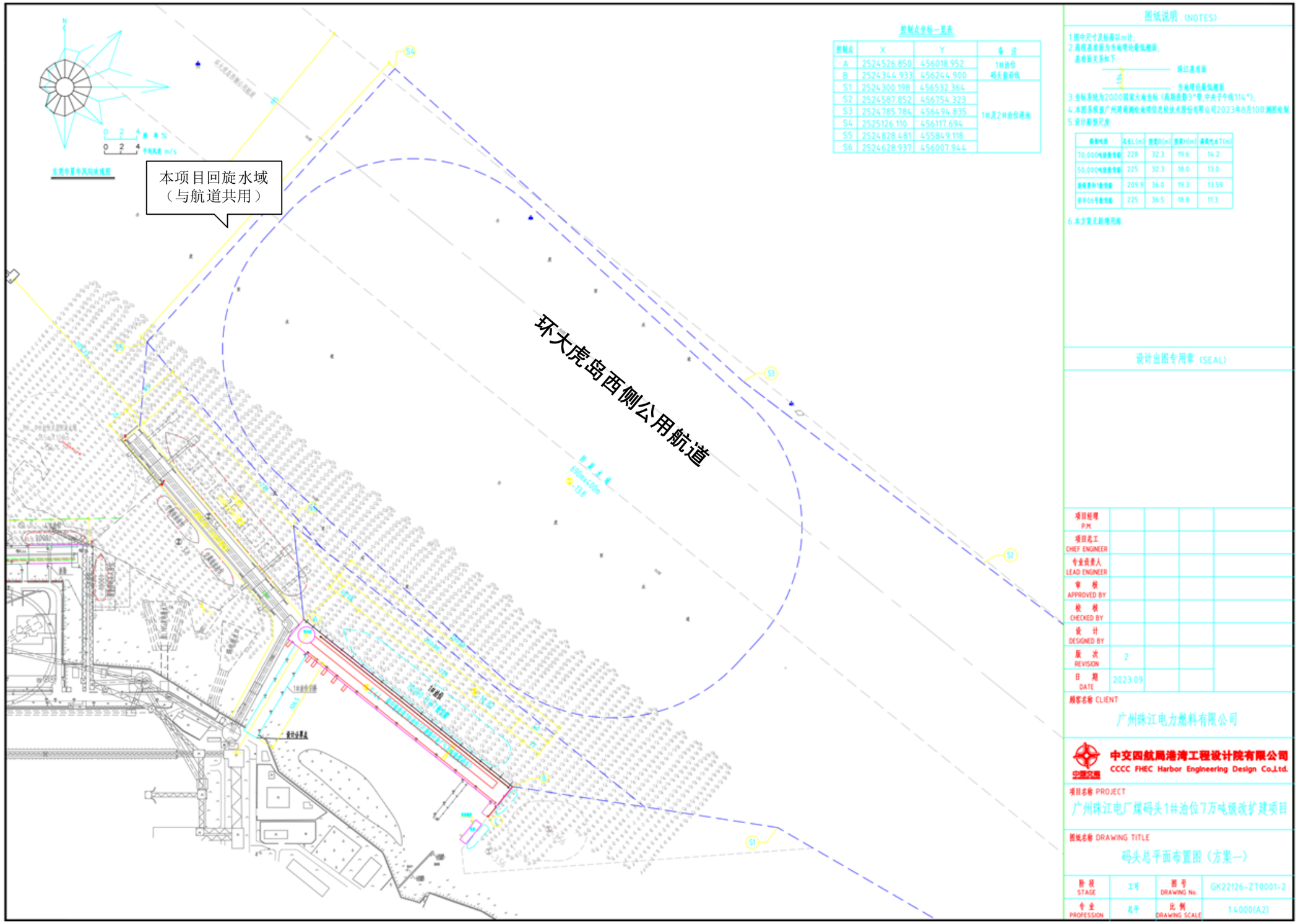


图 2.8-14　本改建项目与周边航道位置关系放大图

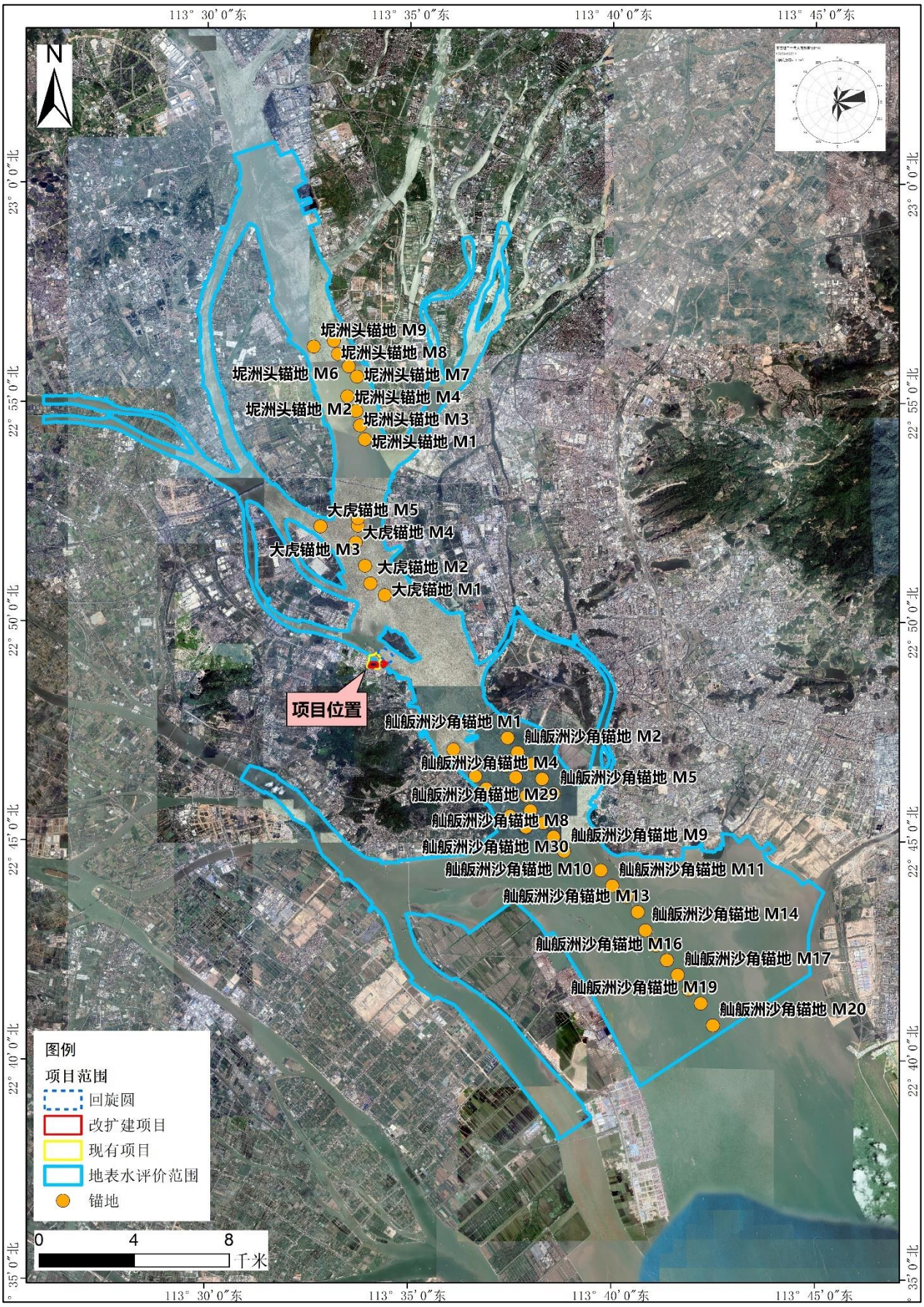


图 2.8-15　本改建项目与周边锚地位置关系图

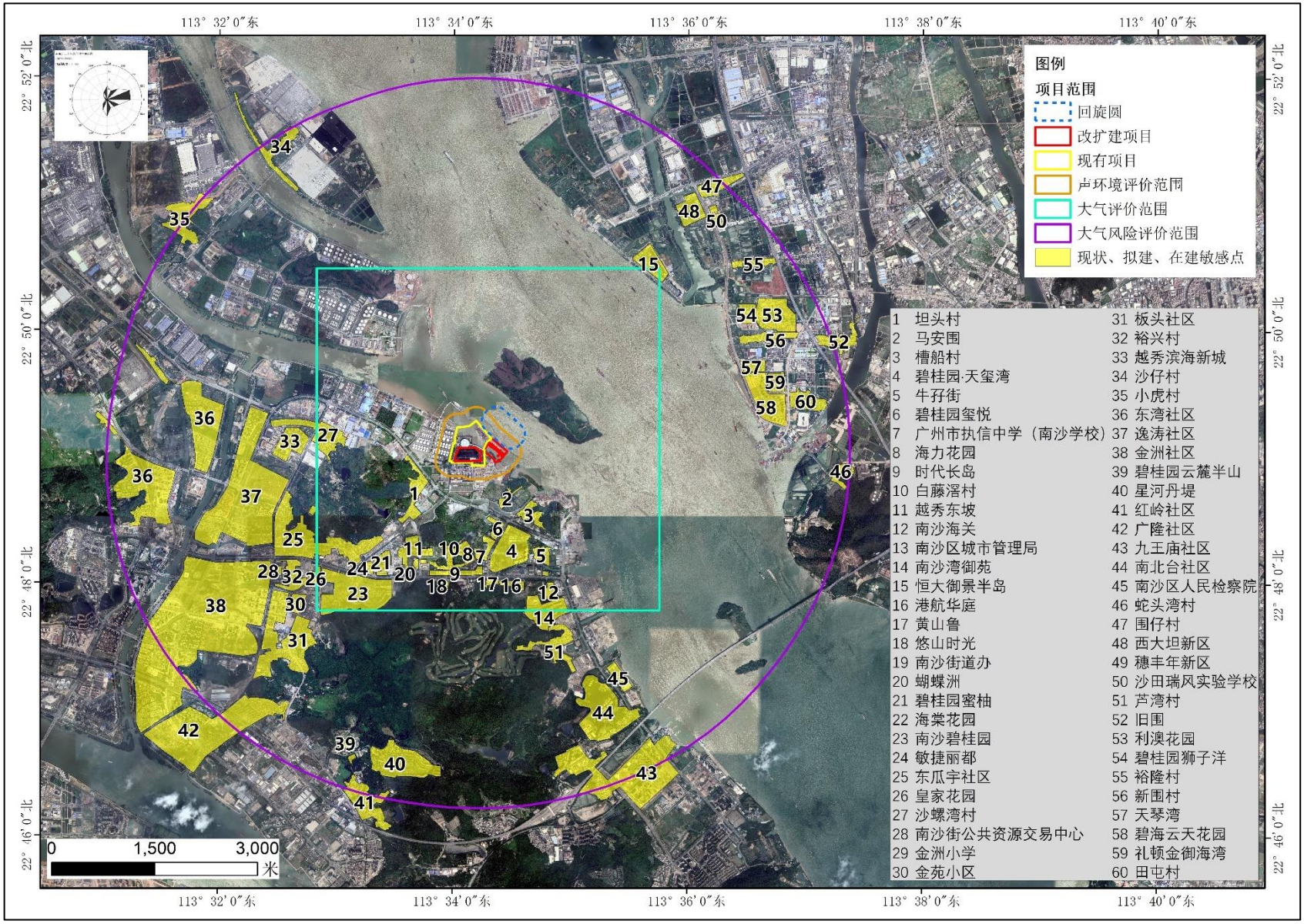


图 2.8-16　项目陆域现状、拟建、在建环境保护目标分布图

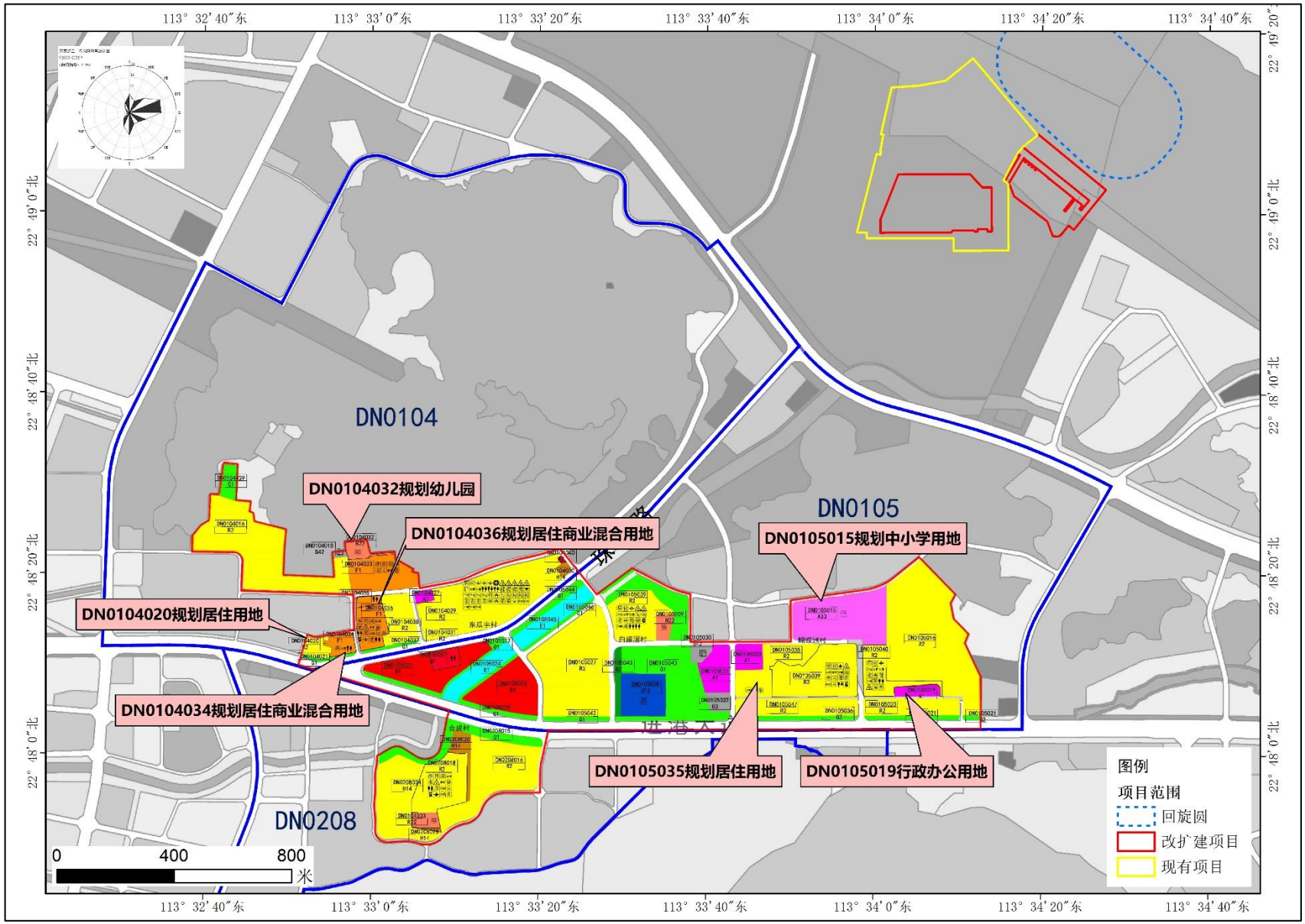


图 2.8-17 项目陆域规划环境保护目标分布图（广州南沙东瓜宇村（DN0104、DN0105、DN0208 管理单元）控制性详细规划调整）

3 现有项目回顾性分析

3.1 现有项目概况

目前，现有项目共有 5 个码头泊位，包括 2 个卸船泊位，分别为 1#5 万吨级、2#7 万吨级煤炭散货卸船泊位，岸线长度分别为 290.8 米、275 米；3 个装船泊位，分别为 3#1000 吨级、4#2000 吨级、5#1000 吨级煤炭装船泊位。现有项目基本情况如下：

表 3.1-1　现有项目基本情况

序号	项目	建设情况	
1	建设地点	广州市南沙经济技术开发区坦头村的广州珠江电厂厂区内，大虎西水道右岸，面对大虎山，中心地理坐标为 113°34′17.456″E,22°49′6.893″N。	
2	建设单位	广州珠江电力燃料有限公司	
3	占地/用海面积	现有工程用海域面积 17.5474 公顷，其中 1#泊位 6.4219 公顷，2#泊位（含装船泊位（1#、2#、3#）11.1255 公顷。 现有工程用地面积为 18.38 公顷，其中后方陆域面积为 15.3 公顷，码头水工面积为 3.08 公顷。	
4	岸线使用长度	现有项目使用岸线长度为 1026.08m，其中 1#泊位使用岸线长度为 290.08m。	
5	工作制度	年工作 330 天，作业班数为四班三运转，昼夜装卸时间为 21h/d。	
6	职工人数	201 人	
7	年工作天数	年工作 320 天	
8	现有泊位设置情况	1#泊位	泊位长度 290.08m，宽度 27.2m，停泊水域宽度 65m，码头面层高程为 5.44m，港池底高程为-13.59m，回旋水域尺度 690×400，泊位吨级 7 万吨，年吞吐量 487 万吨，吞吐货物为煤炭。
		2#泊位	泊位长度 280m，宽 27m，引桥长 114m，宽 20m，码头前沿高程为 4.60m，港池底高程为-16.40m，回旋水域尺度 570×345。年吞吐量 650 万吨，吞吐货物为煤炭。
		3#、4#泊位	包括一个 1000 吨级和一个 2000 吨级装煤泊位，泊位总长 153m，宽 20m，通过宽 20m 的后平台与陆域相连，码头前沿高程为 3.50m，港池底高程分别为-5.00m 和-5.70m，回旋水域尺度分别为 φ125m 和 φ140m。码头结构为高桩梁板结构，桩基为灌注桩。工程包括拆除重件码头北侧，1000 吨级码头泊位年装煤 150 万吨。2000 吨级码头泊位年装煤 250 万吨。
		5#泊位	1000 吨级重件码头 A 泊位，泊位长度 105m，码头面标高为 5.24m。该码头建设初期主要用于珠江电厂 4×300MW 燃煤机组建设期间重件接卸，如汽轮发电机、锅炉等。电厂建设完成后，重件码头的主要功能以煤炭装船为主，现状年煤炭装船量 140 万吨。

序号	项目	建设情况	
9	现有煤堆场设置情况	露天煤炭堆场	贮煤量约 34 万吨，占地面积约 65500m^2，四周设置挡风抑尘墙，降低风力，起到减少煤场扬尘污染。防风抑尘网 260×16(米)，一般设计比煤堆高 2 米左右。
		圆形煤炭仓	圆形煤炭堆场，直径 120m，占地面积约 11309m^2，贮煤量约 16~20 万 t。圆形煤仓配置 1 台圆形堆取料机，堆料能力为 3000t/h，取料能力为 1600t/h。

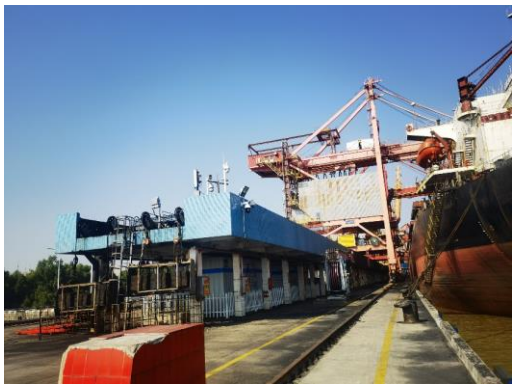
3.2 现有项目主要建设内容

现有项目主要包括主体工程、辅助工程、公用工程以及环保工程，共建设有 5 个码头泊位，包括 2 个卸船泊位和 3 个装船泊位。现有项目主要建设内容见下表：

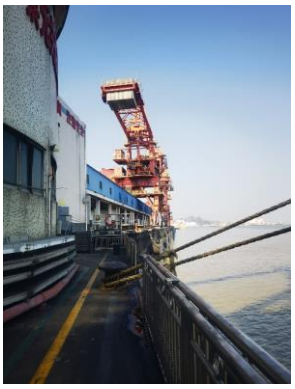
表 3.2-1　现有项目主要建设内容

项目			工程组成及主要建设内容				
主体工程	码头及港池	泊位名称	1#泊位	2#泊位	3#泊位	4#泊位	5#泊位
		泊位类型	煤炭卸船泊位		煤炭装船泊位		
		泊位规模	5 万吨级	7 万吨级	1000 吨级	2000 吨级	1000 吨级
		码头长度	290.8 m	275 m	总长 153 m		105m
		码头宽度	27.2 m	27 m	20 m		
		引桥	长 106.5m，宽 16m	长 114m，宽 20m	长 64m，宽 6m		
		码头面标高	5.44m	4.6m	3.5m		5.24m
		前沿底标高	-13.59m	-16.40m	-5.00m	-5.70m	-5.00m
		停泊水域宽度	65m		26m	28m	26m
		回旋水域尺寸	690m×400m	570m×345m	Φ125m	Φ140m	Φ125m
		用海面积	17.5474 公顷				
		岸线	1026.08m				
	后方陆域	露天煤炭堆场	贮煤量约 34 万吨，占地面积约 65500m^2。				
		封闭式圆形煤炭仓	圆形煤炭堆场，直径 120m，占地面积约 11309m^2，贮煤量约 16~20 万 t。				
		道路	道路宽 7~12m				
公用工程		供电	现状码头由后方的珠江电厂变电站提供 2 回的 6kV 电源，在码头前沿设置了船舶岸电设施，共有 2 套岸电系统，每套容量为 1000kW。				
		供水	由后方辅助区给水管网接管供给				
		排水	含煤污水、初期雨水通过统一处理后回用于降尘；船舶污水、码头职工生活污水纳入珠江电厂污水管网，排入市政污水管网进入黄阁水质净化厂处理后排放。				
辅助工程		装卸工程	3 台 1250t/h 桥式抓斗卸船机	2 台 1500t/h 链斗式连续卸船机	1500t/h 移动式装船机		
		输送机	设置 2 路固定式带式输送机，Q=2500t/h	设置 2 路固定式带式输送机，Q=3600t/h	码头设置 2 路固定式带式输送机，Q=1800t/h		
		港作车辆	现有项目的港作车辆包括交通车、工具车、维修车和环保车等。				

项目		工程组成及主要建设内容
环保工程	水污染防治工程	初期雨水、含煤污水：通过排水沟收集排至后方污水处理站统一处理；
		码头职工生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。
		船舶污水：已建一套船舶含油污水接收系统，管径 DN100，通过管道将污水送至后方统一处理、一套船舶生活污水接收系统，管径 DN100，船舶生活污水经收集至后排入市政污水管网。
	废气污染防治工程	到港船舶尾气及运输车辆、装卸设备尾气无组织排放
		项目通过限制码头、出运通道通行车辆速度，定期清洗车辆，主要通道定期洒水，保持路面湿润，降低路面扬尘等方式减少运输及装卸扬尘产生
		2#泊位带式输送机、各转运站间带式输送机封闭；各转运站密闭负压，分别配套袋式除尘器，各转运站粉尘废气经袋式除尘器处理后在厂区内无组织排放
		露天煤堆场设置射雾器以及 16m 孔隙率 50%的围挡遮围
	噪声污染防治工程	选用先进的低噪声机械、设备并加强维护；合理疏导交通，减少车辆鸣笛次数，进出港车辆禁止使用高音喇叭
	固废收集及处置	生活垃圾交由环卫部门清运
	环境风险应急设施	码头前沿区配置了相应数量的围油栏、收油机等溢油应急物资。 陆域设置了 3 个事故应急池，容量分别为 634.5m³ 、470m³ 、365.4m³ ，合计 1469.9 m³ 。



1#泊位现状



2#泊位现状



露天堆场



露天堆场防尘设施



岸电设施



引桥



船舶含油污水收集罐



含煤废水处理站



含煤废水处理站（沉淀池）



含煤废水收集系统



生活污水处理池



事故池

图 3.2-1　现有项目建设情况现状照片

3.3 现有项目货物及种类

码头现有 1#泊位卸煤量为 487 万吨/年，所接卸煤炭就地为广州珠江电厂 4×300MW 燃煤机组供煤约 350 万吨/年，另通过现有装船泊位中转煤炭 140 万吨/年（为广州电力企业集团下属广州发电厂和旺隆热电一期供煤 140 万吨/年）。

码头现有 2#泊位卸煤量 650 万吨/年，其中 250 万吨/年将用于珠江电厂 1×1000MW 超超临界机组改造扩建项目，剩余 400 万吨/年将通过装船泊位中转（其中为三水恒益电厂 2×600MW 燃煤发电机组中转供煤 250 万吨/年，为旺隆热电厂二期 2×300MW 热电联供燃煤机组中转供煤 150 万吨/年）。

码头现有泊位装煤量 540 万吨/年，其中 3#泊位装煤量为 140 万吨/年，4#泊位装煤量为 250 万吨/年，5#泊位装煤量为 150 万吨/年。

现有项目各泊位货物吞吐量详见下表。

表 3.3-1 现有项目各泊位设计货物吞吐量

泊位	船舶吨级（DWT）	用途	货种	已批复吞吐量（万吨/年）	实际吞吐量*（万吨/年）	备注
1#泊位	5 万	卸船	煤炭	487	390	含 2#泊位船舶减载后卸船
2#泊位	7 万	卸船	煤炭	650	569	/
卸船量小计			煤炭	1137	959	/
3#泊位	1000	装船	煤炭	140	140	/
4#泊位	2000	装船	煤炭	250	250	/
5#泊位	1000	装船	煤炭	150	150	/
装船量小计			煤炭	540	540	/
吞吐量合计			煤炭	1677	1499	/

*注：为现有项目近 5 年（2019 年~2023 年）各年统计平均值。

3.4 现有项目到港代表船型

现有项目主要到港船舶船型及尺寸见下表。

表 3.4-1 现有项目主要到港船舶情况

船舶吨级（DWT）	总长/m	型宽/m	型深/m	满载吃水/m
7 万	228	32.3	19.6	14.2
5 万	225	32.3	18.0	13.0
2000	65	14.0	4.0	3.5
1000	49.9	12.8	/	2.8

2023 年各泊位到港船舶数量情况见下表。

表 3.4-2 2023 年各泊位到港船舶数量

泊位	船型（吨级）	实际到港数量（艘/年）	备注
1#	50000	18	/
2#	70000	126	118 艘减载后移泊至#1 泊位续卸
装船泊位（1#、2#、3#）	1000~3000	3019	/

3.5 现有项目发展历程

1#卸船泊位于 1992 年兴建，1993 年竣工，原设计为 3.5 万吨级散货泊位，原码头长 250.08m，宽 27.2m。2004 年 11 月 3 日取得《广州市环境保护局关于广州珠江电厂煤码头技术改造工程环境影响报告书的审查意见》（穗环南管影〔2004〕33 号），并于 2007 年 8 月通过竣工验收，取得《广州市环境保护局关于广州珠江电厂煤码头技术改造工程竣工环保验收意见》（穗环管验〔2007〕145 号）。主要建设内容为将原有煤码头由原来的 250.08m 延长至 290.08m，宽为 27.2m 不变。将原有 40000DWT 散货泊位改造位 50000DWT 散货泊位，增设一台卸煤装卸桥。码头延长的同时，将原码头进行改造加固，并重建拖轮码头。改造后，设计年通过量由原来的 400 万吨增加到 487 万吨，所接卸煤炭就地为广州珠江电厂 4×300MW 燃煤机组供煤约 350 万吨/年，另通过现有装船泊位中转煤炭 140 万吨/年（为广州电力企业集团下属广州发电厂和旺隆热电一期供煤 140 万吨/年）。

2#卸船泊位于 2010 年 7 月 27 日取得《关于珠江电厂煤码头 7 万吨级泊位扩建工程环境影响报告书的批复》（环审〔2010〕222 号），并于 2015 年 8 月 4 日建设完成并取得中华人民共和国环境保护部《关于珠江电厂煤码头 7 万吨级泊位扩建工程竣工环境保护验收合格的函》（环验〔2015〕186 号），主要建设内容包括：新建 1 个 7 万吨级卸煤码头泊位（2#卸船泊位），改造原广州珠江电厂建材码头为 1000 吨级装煤码头泊位（3#、4#装船泊位），改扩建原重件码头 B 泊位为 2000 吨级装煤泊位煤炭储存依托后方陆域堆场系统（5#装船泊位），同时配套建设相应的给排水、生产、生活辅助等工程。新建 7 万吨级煤码头泊位长 275 米，改造后的建材码头泊位和重件码头 B 泊位总长 153 米。卸煤泊位采用 1500 吨/小时链斗式连续卸船机，煤炭经带式输送机送至陆域堆场堆存；装煤泊位采用 1500 吨/小时移动式装船机，煤炭经带式输送机送到移动式装船机，再由移动式装船机完成装船作业。2#泊位卸煤量 650 万吨/年，其中 250 万吨/年将用于珠江电厂 1×1000MW 超超临界机组改造扩建项目，剩余 400 万吨/年将通过装船泊位中转（其中为三水恒益电厂 2×600MW 燃煤发电机组中转供煤 250 万吨/年，为旺隆热电厂二期 2×300MW 热电联供燃煤机组中转供煤 150 万吨/年）。3#泊位装煤量为 140 万吨/年，4#泊位装煤量为 250 万吨/年，5#泊位装煤量

为 150 万吨/年。

后方陆域配备 2 座煤堆场，其中露天煤堆场贮煤量约 34 万吨，圆形煤炭堆场贮煤量约 16~20 万 t，每个泊位单独配套设置有卸船机、带式传输机、中转站等。露天煤堆场于 2010 年 1 月 15 取得广州市南沙区环境保护局《关于珠江电厂煤场环保技术改造工程环境影响报告表的审批意见》（穗南区环管影〔2010〕8 号），主要建设内容为：在珠江电厂露天煤场四周新建一道长 1289 米、高 22 米的挡风抑尘围墙，其中挡煤墙高 2 米、挡风抑尘墙高 20 米。拆除原有混凝土加气块生产车间、加气块磨机车间、加气块运行楼等其他附属建筑，拆除面积共 10265 平方米。在拆除后的场地新建一座设计贮煤量为 20 万级、直径 120 米的封闭式圆形煤场及九座转运站、栈桥、材料库、配电室等相关配套设施，本煤场环保技改项目负责堆放前沿珠江电厂万吨级煤码头接卸的煤炭。堆存的煤炭一方面用于珠江电厂发电生产，另一方面通过千吨级煤码头转运，供广州发展实业控股集团股份有限公司及集团旗下其他发电企业用煤。改造后圆形煤场配置 1 台圆形堆取料机，堆料能力 3600t/h，取料能力 1500t/h；露天煤场设有斗轮堆取料机，堆料能力 3000t/h，取料能力 1500t/h。

表 3.5-1　珠江电厂现状码头情况一览表

码头泊位	早期 93 年建设规模及用途			后续改扩建工程情况					
	规模		用途	扩建时间	规模		用途	环评批复文号	验收批复文号
1#泊位	3.5 万吨级卸煤泊位	卸煤量 400 万吨/年	专供珠江电厂 4×300MW 燃煤机用煤	2004 年 11 月	5 万吨级卸煤泊位（升级改造）	卸煤量 487 万吨/年	（1）350 万吨专供珠江电厂 4×300MW 燃煤机用煤； （2）140 万吨利用装船泊位专供广州电力企业集团下属广州发电厂和旺隆热电一期供煤 140 万吨/年	穗环南管影〔2004〕33 号	穗环管验〔2007〕145 号
2#泊位	/	/	/	2010 年 7 月	7 万吨级卸煤泊位（新建）	卸煤量 650 万吨/年	（1）250 万吨专供拟建 1×1000MW 机组用煤（批复内容）； （2）400 万吨利用装船泊位专供三水恒益电厂 2×600MW 燃煤发电机组中转供煤 250 万吨/年，为旺隆热电厂二期 2×300MW 热电联供燃煤机组中转供煤 150 万吨/年。	环审〔2010〕222 号	环验〔2015〕186 号
3#泊位	1000 吨级建材码头	装货量 21 万吨/年	卸船石灰石 11 万吨/年，装船石膏 10 万吨/年		1000 吨级装煤泊位（改建）	装煤量 150 万吨/年	专为以上广州电力企业集团下属电厂进行供煤	环审〔2010〕222 号	
4#泊位	1000 吨级装煤泊位（B）	装煤量 70 万吨/年	煤炭装船		2000 吨级装煤泊位（升级改造）	装煤量 250 万吨/年		环审〔2010〕222 号	
5#泊位	1000 吨级装煤泊位（A）	装煤量 70 万吨/年	煤炭装煤		1000 吨级装煤泊位（A）	装煤量 140 万吨/年		环审〔2010〕222 号	
堆场	/	/	煤堆场	2010 年 1 月	露天煤堆场贮煤量约 34 万吨，圆形煤炭堆场贮煤量约 16~20 万 t		贮存煤炭	穗南区环管影〔2010〕8 号	穗南开环管验〔2015〕56 号）

备注：（1）现有 4#、5#泊位为 1000 吨级煤炭装船泊位（A/B），早期 1993 年建设初期作为珠江电厂重件码头使用，接卸汽轮发电机、锅炉等重件；电厂建成后，改作为煤炭装船泊位使用；（2）2# 7 万吨级卸煤泊位为 2010 年批复新建码头。

3.6 海域岸线使用情况

3.6.1 海域使用方案

根据《广州港总体规划》，珠江西岸小虎岛到珠江电厂岸线段规划为广州港今后发展重要的能源、石化产品装卸区。广州港南沙港区（特别是其南沙作业区）是广州港近几年和未来重点发展的深水港区。

本工程位于大虎西水道右岸，现有项目占用的港口岸线为广州发展集团股份有限公司发展用地，属于规划的以能源、液体化工运输为主的小虎作业区范围。因此，现有项目的建设符合广州港总体规划的要求。

项目已取得海域使用权面积为 17.5474 公顷。2013 年，1#泊位取得《海域使用权证书》（国海证 2013C44011501300 号），用海面积共 6.4219 公顷，包括透水构筑物 1.0169 公顷、港池 5.4050 公顷。2014 年，《珠江电厂煤码头 7 万吨级泊位扩建工程》取得《海域使用权证书》（国海证 2014A44011501124 号），用海面积共 11.1255 公顷，包括透水构筑物 2.0624 公顷、港池 9.0631 公顷。

本次改扩建项目推荐方案仅需在已获批的海域使用范围内进行改造，项目用海性质及面积不做调整。

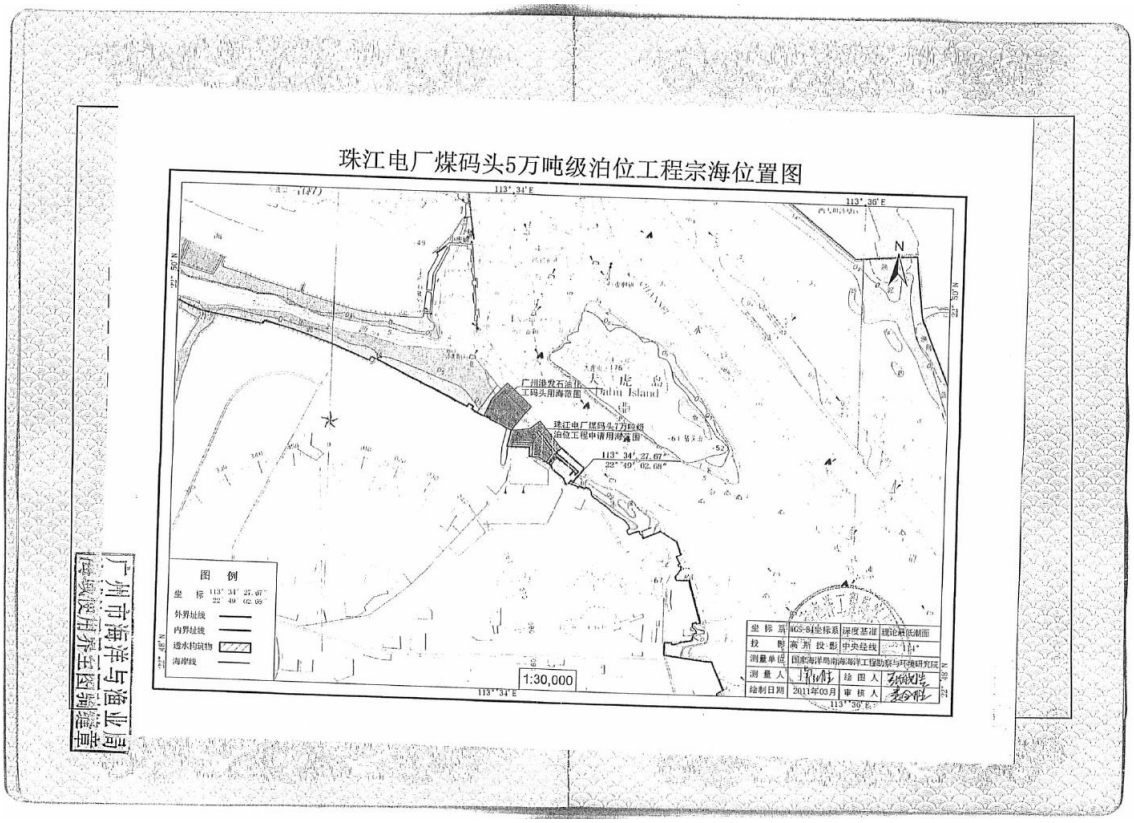
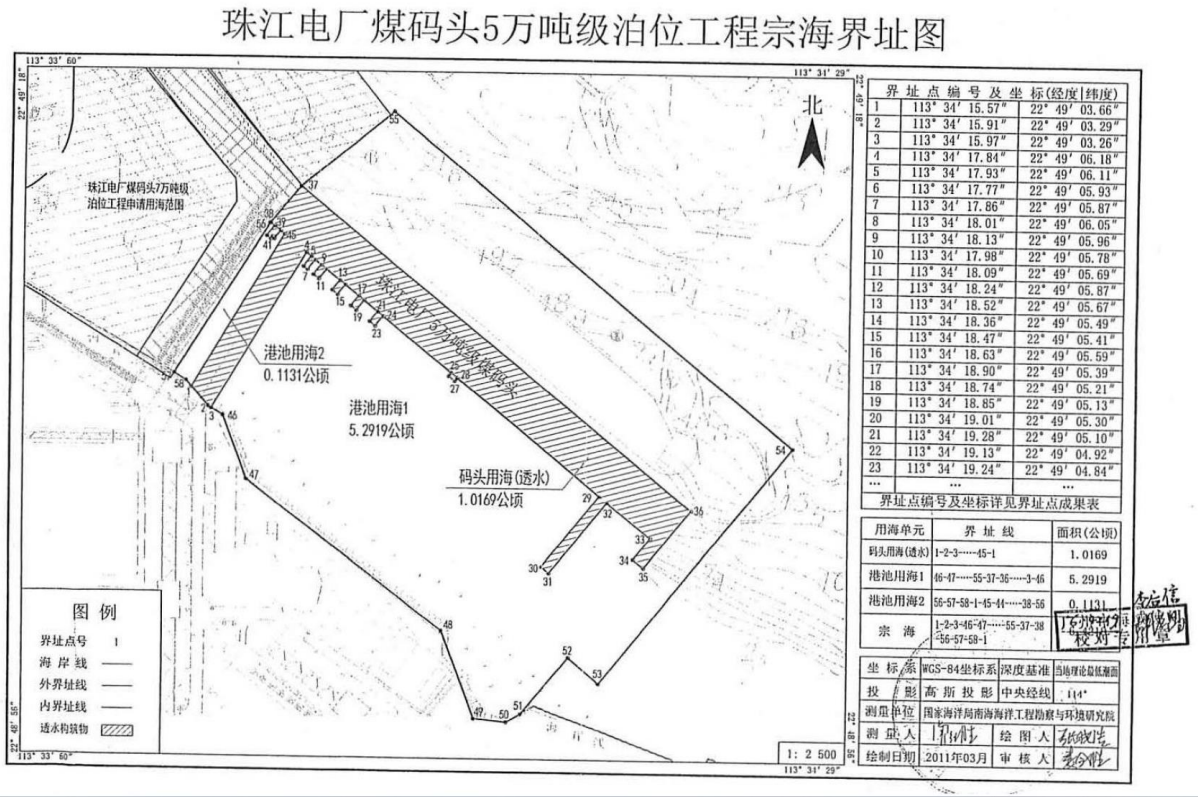


图 3.6-1　工程宗海位置图（国海证 2013C44011501300 号）



图 3.6-2 工程宗海位置图（国海证 2014A44011501124 号）



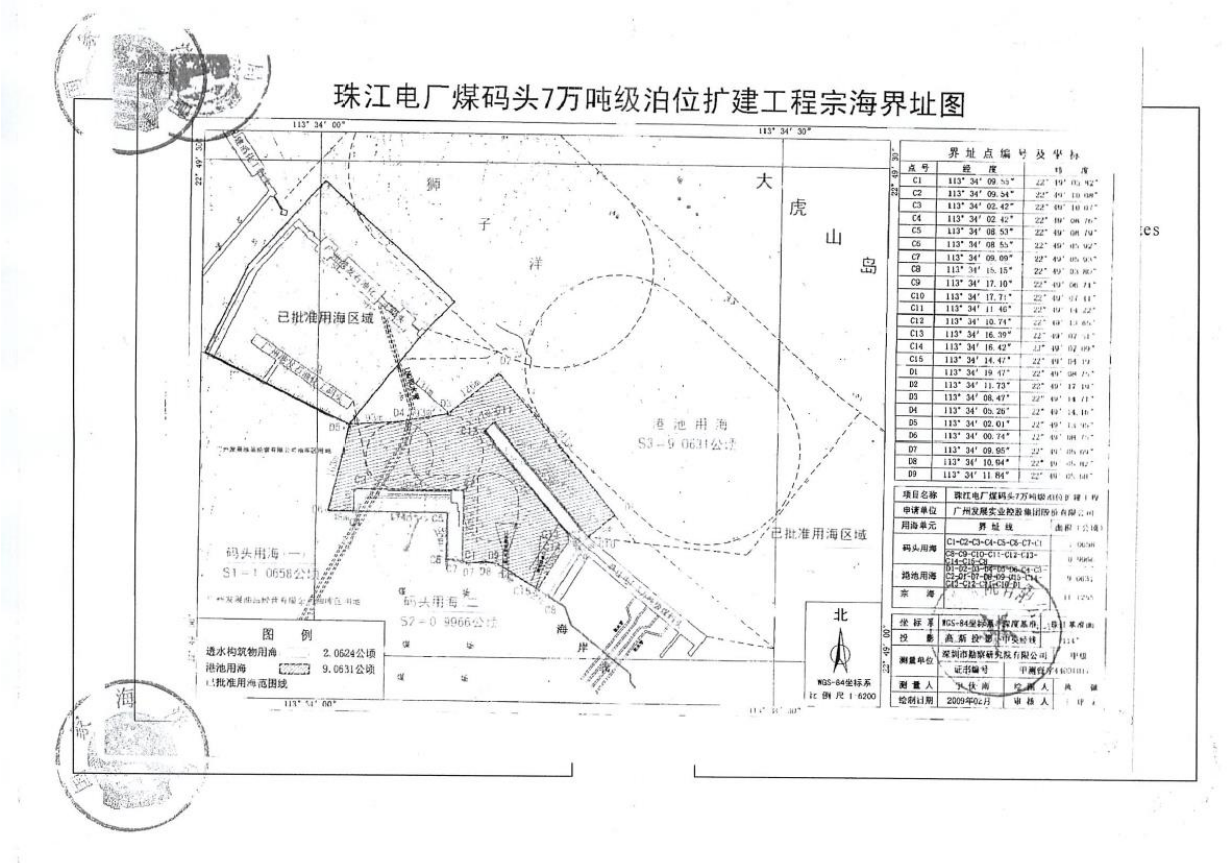
界址点编号	经度	纬度
1	113° 34′ 15.57″	22° 49′ 03.66″
2	113° 34′ 15.91″	22° 49′ 03.29″
3	113° 34′ 15.97″	22° 49′ 03.26″
4	113° 34′ 17.84″	22° 49′ 06.18″
5	113° 34′ 17.93″	22° 49′ 06.11″
6	113° 34′ 17.77″	22° 49′ 05.93″
7	113° 34′ 17.86″	22° 49′ 05.87″
8	113° 34′ 18.01″	22° 49′ 06.05″
9	113° 34′ 18.13″	22° 49′ 05.96″
10	113° 34′ 17.98″	22° 49′ 05.78″
11	113° 34′ 18.09″	22° 49′ 05.69″
12	113° 34′ 18.24″	22° 49′ 05.87″
13	113° 34′ 18.52″	22° 49′ 05.67″
14	113° 34′ 18.36″	22° 49′ 05.49″
15	113° 34′ 18.47″	22° 49′ 05.41″
16	113° 34′ 18.63″	22° 49′ 05.59″
17	113° 34′ 18.90″	22° 49′ 05.39″
18	113° 34′ 18.74″	22° 49′ 05.21″
19	113° 34′ 18.85″	22° 49′ 05.13″
20	113° 34′ 19.01″	22° 49′ 05.30″
21	113° 34′ 19.28″	22° 49′ 05.10″
22	113° 34′ 19.13″	22° 49′ 04.92″
23	113° 34′ 19.24″	22° 49′ 04.84″
…	…	…

界址点编号及坐标详见界址点成果表

用海单元	界 址 线	面积(公顷)
码头用海(透水)	1-2-3……45-1	1.0169
港池用海1	46-47……55-37-36……3-46	5.2919
港池用海2	56-57-58-1-45-44……38-56	0.1131
宗 海	1-2-3-46-47……55-37-38-56-57-58-1	6.4219

坐标系	WGS-84坐标系	深度基准	当地理论最低潮面
投 影	高斯投影	中央经线	114°
测量单位	国家海洋局南海海洋工程勘察与环境研究院		
测量人		绘图人	
绘制日期	2011年03月	审核人	

图 3.6-3　　工程用海范围图（国海证 2013C44011501300 号）



点号	经度	纬度
C1	113° 34′ 09.53″	22° 49′ 03.92″
C2	113° 34′ 09.54″	22° 49′ 10.08″
C3	113° 34′ 02.42″	22° 49′ 10.07″
C4	113° 34′ 02.42″	22° 49′ 08.76″
C5	113° 34′ 08.53″	22° 49′ 08.79″
C6	113° 34′ 08.55″	22° 49′ 05.92″
C7	113° 34′ 09.09″	22° 49′ 05.93″
C8	113° 34′ 15.15″	22° 49′ 03.76″
C9	113° 34′ 17.10″	22° 49′ 06.71″
C10	113° 34′ 17.71″	22° 49′ 07.11″
C11	113° 34′ 11.46″	22° 49′ 14.22″
C12	113° 34′ 10.74″	22° 49′ 13.65″
C13	113° 34′ 16.39″	22° 49′ 07.31″
C14	113° 34′ 16.42″	22° 49′ 07.09″
C15	113° 34′ 14.47″	22° 49′ 04.93″
D1	113° 34′ 19.47″	22° 49′ 08.75″
D2	113° 34′ 11.73″	22° 49′ 17.19″
D3	113° 34′ 08.47″	22° 49′ 14.41″
D4	113° 34′ 05.25″	22° 49′ 14.16″
D5	113° 34′ 02.01″	22° 49′ 13.90″
D6	113° 34′ 00.74″	22° 49′ 08.67″
D7	113° 34′ 09.05″	22° 49′ 05.03″
D8	113° 34′ 10.64″	22° 49′ 05.02″
D9	113° 34′ 11.84″	22° 49′ 05.10″

项目名称	珠江电厂煤码头7万吨级泊位扩建工程
申请单位	广州发展实业控股集团股份有限公司
用海单元	界 址 线
码头用海	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10-C11-C12-C13-C14-C15-C1
港池用海	D1-D2-D3-D4-D5-D6-D7-D8-D9-C15-C14-C13-C12-C11-C10-D1
宗 海	

坐标系	WGS-84坐标系	深度基准	当地理论最低潮面
投 影	高斯投影	中央经线	114°
测量单位	深圳市勘察研究院有限公司		审查
	证书编号	审测[ ]字[ ]第[ ]号	
测量人	张庆南	绘图人	审
绘制日期	2009年02月	审核人	审

图 3.6-4　　工程用海范围图（国海证 2014A44011501124 号）

码头各分项用海类型见下表。

表 3.6-1　分项用海类型表（已批复）

序号	用海方式	面积（公顷）	用海类型	批复
1	透水构筑物用海	1.0169	交通运输用海	《海域使用权证书》（国海证 2013C44011501300 号）
2		2.0624	交通运输用海	《海域使用权证书》（国海证 2014A44011501124 号）
3	港池用海	5.2919	港口用海	《海域使用权证书》（国海证 2013C44011501300 号）
4		0.1131	港口用海	
5		9.0631	港口用海	《海域使用权证书》（国海证 2014A44011501124 号）
合计		17.5474	/	

项目所在水域无需要拆迁建构筑物，也无水产养殖及其它设施。

3.6.2 港口岸线使用方案

现有项目使用岸线长度为 1026.08m。

3.6.3 申请用海期限

根据《海域使用权证书》国海证 2013C44011501300，用海期限终止日期为 2047 年 5 月 26 日，《海域使用权证书》（国海证 2014A44011501124 号），用海期限终止日期为 2062 年 11 月 27 日。

3.7 现有项目平面布置方案

3.7.1 陆域

（1）堆场

陆域配备 2 座煤堆场，其中露天煤堆场贮煤量约 34 万吨，主要为 1#卸船泊位配套，圆形煤炭堆场贮煤量约 16~20 万 t，主要为 2#卸船泊位配套，每个泊位单独配套设置有卸船机、带式传输机、中转站等，不交叉使用。露天煤堆场四周设置挡风抑尘墙，降低风力，起到减少煤场扬尘污染。防风抑尘网 260×16(米)，一般设计比煤堆高 2 米左右。

圆形封闭煤仓直径 120 m，贮煤量 16~20 万 t。圆形煤仓配置 1 台圆形堆取料机，堆料能力为 3000t/h，取料能力为 1600t/h。

（2）辅助建筑物

现有项目陆域设置 1~5 号转运站、T201~T204 号转运站、T207~T208 号转运站、T301~T305 号转运站对燃煤进行转运。1~2 号转运站用于 1#泊位与露天煤堆场间燃煤转运，3~4 号转运站用于露天堆场与珠江电厂间煤炭转运，5 号转运站用于露天堆场、圆形封闭煤仓与珠江电厂间煤炭转运，T201~T203 号转运站用于 2#泊位与圆形封闭煤仓间煤炭转运，

T204、T207~T208 号转运站用于圆形封闭煤仓与珠江电厂间煤炭转运，T301~T305 号转运站用于露天堆场与 3#~5#泊位间煤炭转运。

现有项目总平面布置见图 3.7-1。

3.7.2 水工建筑物

（1）1#、2#泊位

1#泊位现状为 5 万吨级泊位，长度 290.08m，宽度 27.2m，停泊水域宽度 65m，码头面层高程为 5.44m，港池底高程为-13.59m。通过引桥连通后方陆域。1#泊位平面布置见图 3.7-2，各主要里面布置情况见图 3.7-3~图 3.7-5。

2#泊位（原 7 万吨级煤码头扩建工程 1#泊位）为 7 万吨级泊位，采用连片式高桩梁板结构，泊位总长 280m，宽 27m，码头前沿高程 4.60 m，码头前沿设计底高程为-16.40 m，停泊水域宽度为 65 m。2#泊位引桥与 1#泊位的引桥平行，引桥长 114m，宽 20m，引桥面高程为 4.60m。

1#泊位、2#泊位共用回旋水域，沿水流方向长度为 690 米，垂直水流方向长度为 400 米，设计底高程为-16.70 m，该回旋水域借用环大虎岛西侧航道。

（3）3#、4#泊位

3#、4#泊位（原 7 万吨级煤码头扩建工程 2#、3#泊位）连续布置，所需的泊位长度为 145m，并以珠江电厂建材码头的岸线为前沿线。码头平台宽 20m，通过后平台与陆域相连，满足泊位宽度要求并为堆场道路及装卸工艺布置预留空间。码头前沿高程为 3.50m。在 3#泊位码头平台的西侧 30m 处需设有一个 20m×20m 的转运站平台，并用钢引桥与码头平台及后方陆域连接。

3#泊位码头前沿设计底高程为-5.00 m，回旋水域尺寸为 Ø125，设计底高程为-5.00 m。4#泊位码头前沿设计底高程为-5.70 m，回旋水域尺寸为 Ø140，设计底高程为-5.70 m。

（4）5#泊位

5#泊位为 1000 吨级泊位，泊位长度 105m，码头面标高为 5.24m。

（5）导助航设施、锚地

现有工程未设置锚地。现有工程由支航道至本码头调头区已布置有 6 个航道侧向标志，其中在调头区大虎岛一侧布置有 5#和 6#灯浮标。

3.7.3 道路和堆场

码头：海堤堤顶仅通行小型车辆，海堤后方设置 20m 宽道路，仅通行小型工程车辆，不堆载；

港区：堆场内道路呈环形布置，由于车流较少本工程道路宽度取为 9m。

3.7.4 消防

场地给水管成环状布置，并用阀门分成若干独立段，两消火栓之间距离不大于 120m，两阀门之间关断消火栓的数量不超过 5 个。场地消防采用低压给水系统，但场地不设消防站，发生火灾时依托附近陆域消防站。

3.7.5 供电及照明

现状码头由后方的珠江电厂变电站提供 2 回的 6kV 电源，能够满足现有项目的用电需要。现状码头在码头前沿设置了船舶岸电设施，共有 2 套岸电系统，每套容量为 1000kW。

3.7.6 通信

现状码头设有港区有线通信，有线通信网以光缆传输方式为主，微波备用。

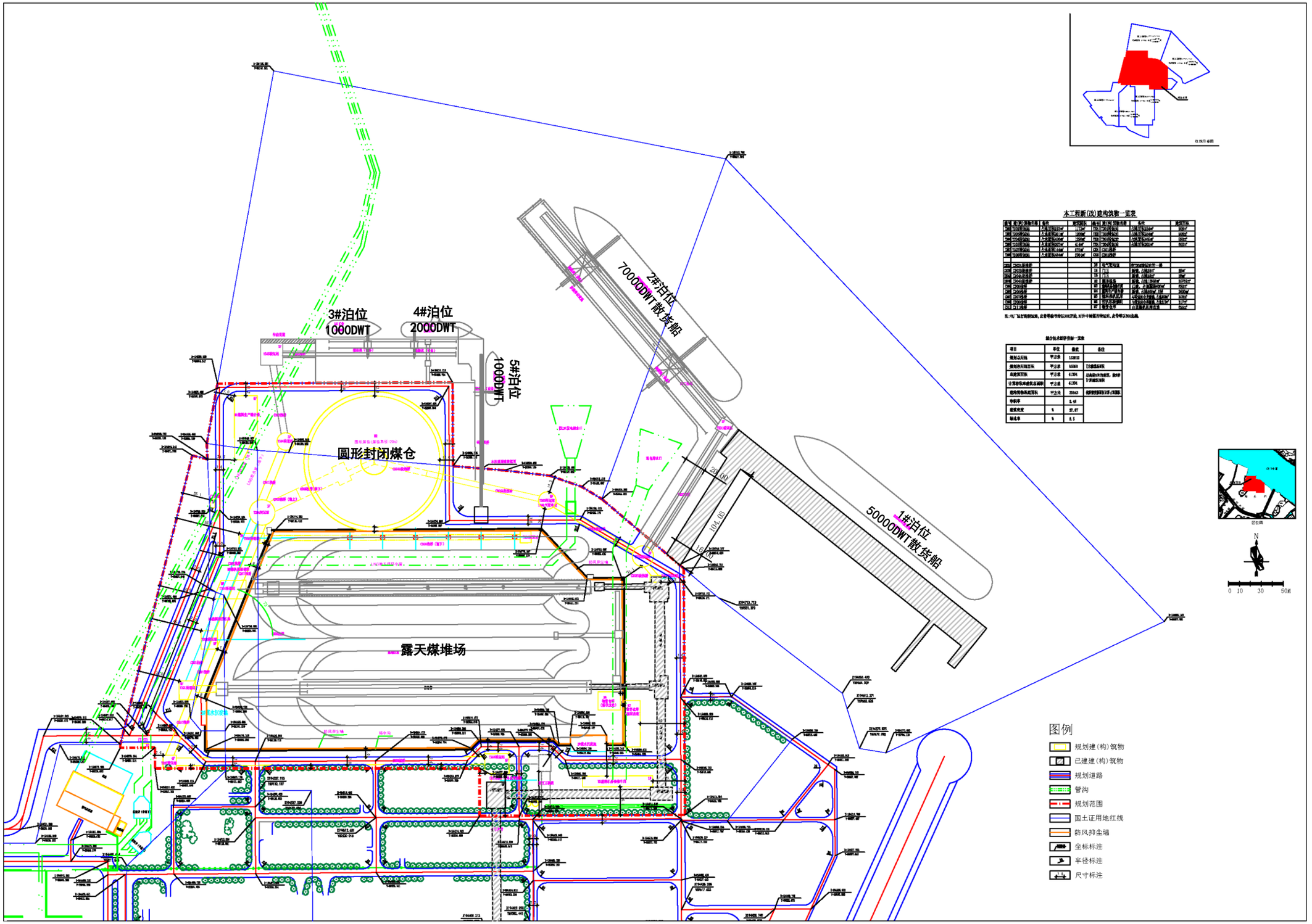


图 3.7-1　现有项目总平面布置图



表 3.7-1　　现有项目平面布置可视化图

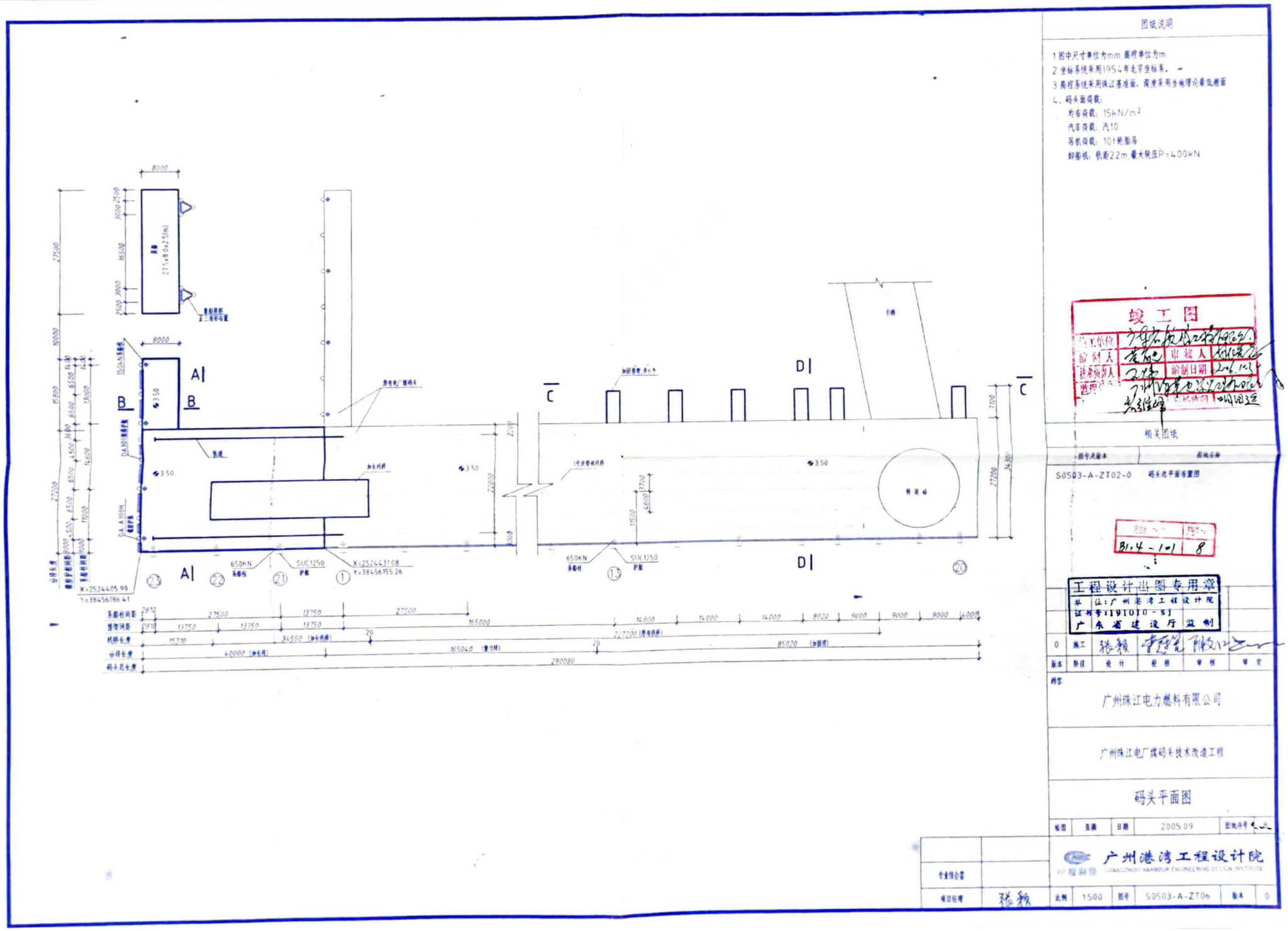


图 3.7-2　1#泊位现状平面图

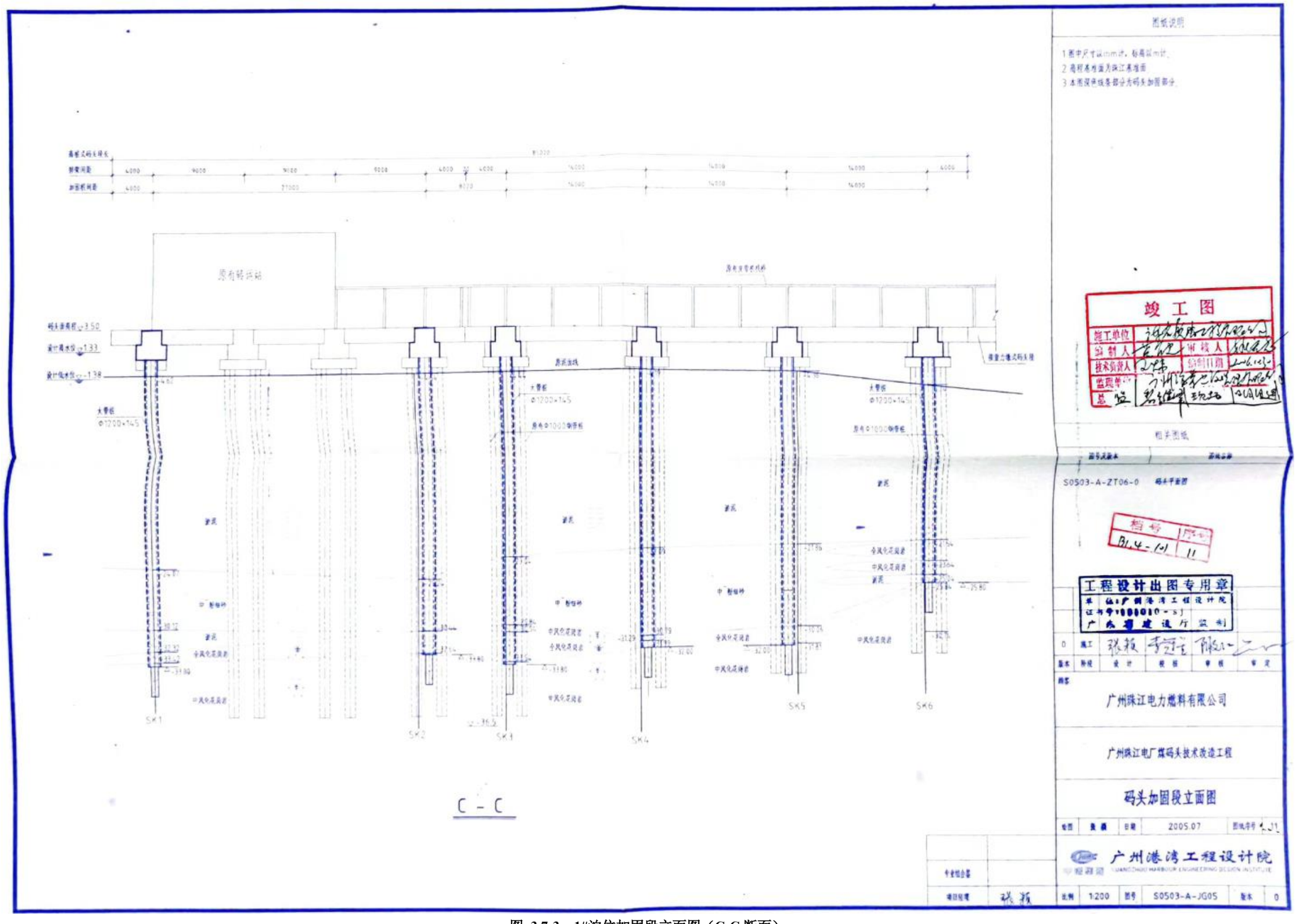


图 3.7-3 1#泊位加固段立面图（C-C 断面）

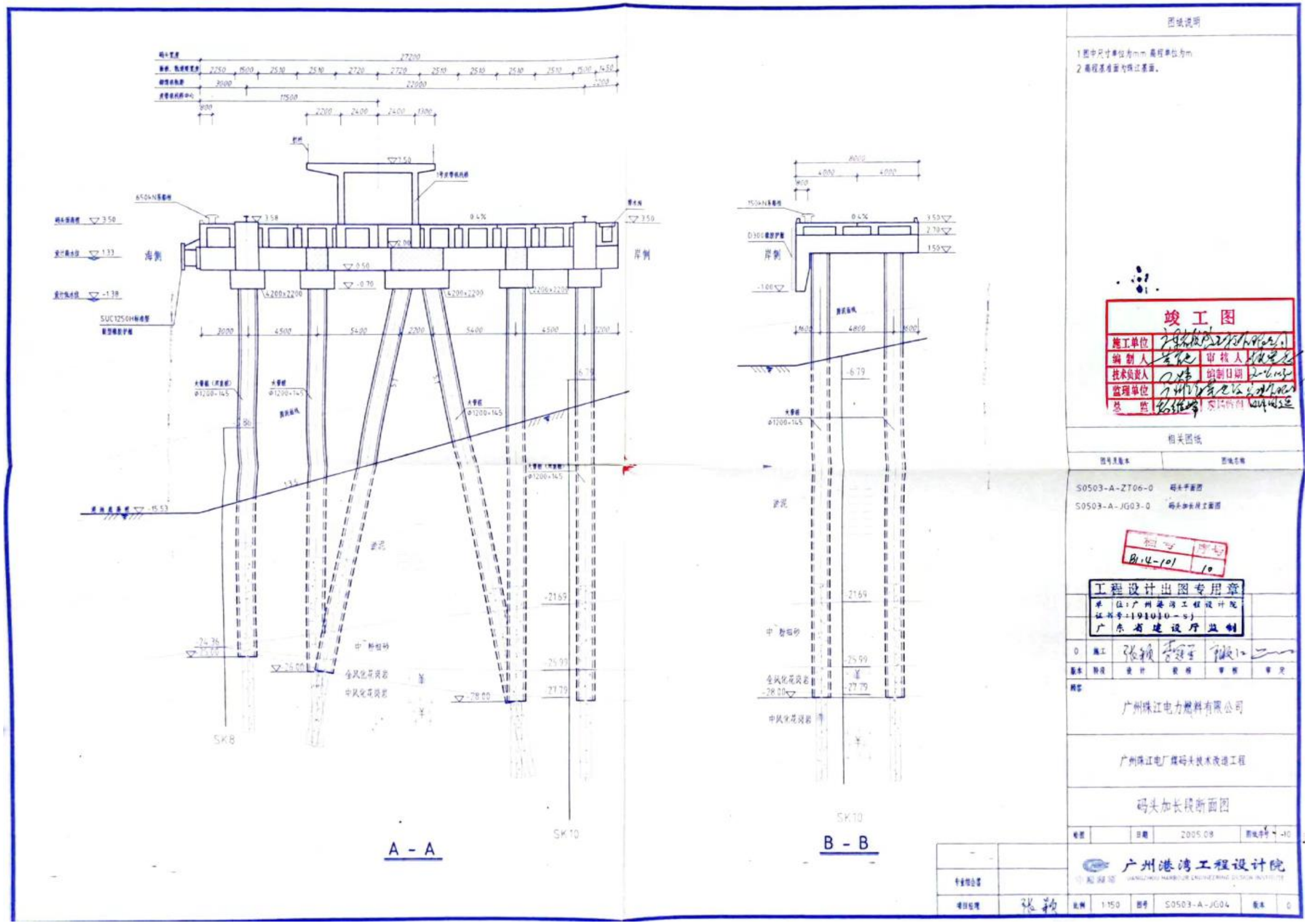


图 3.7-4　1#泊位加长段断面图（A-A 断面）

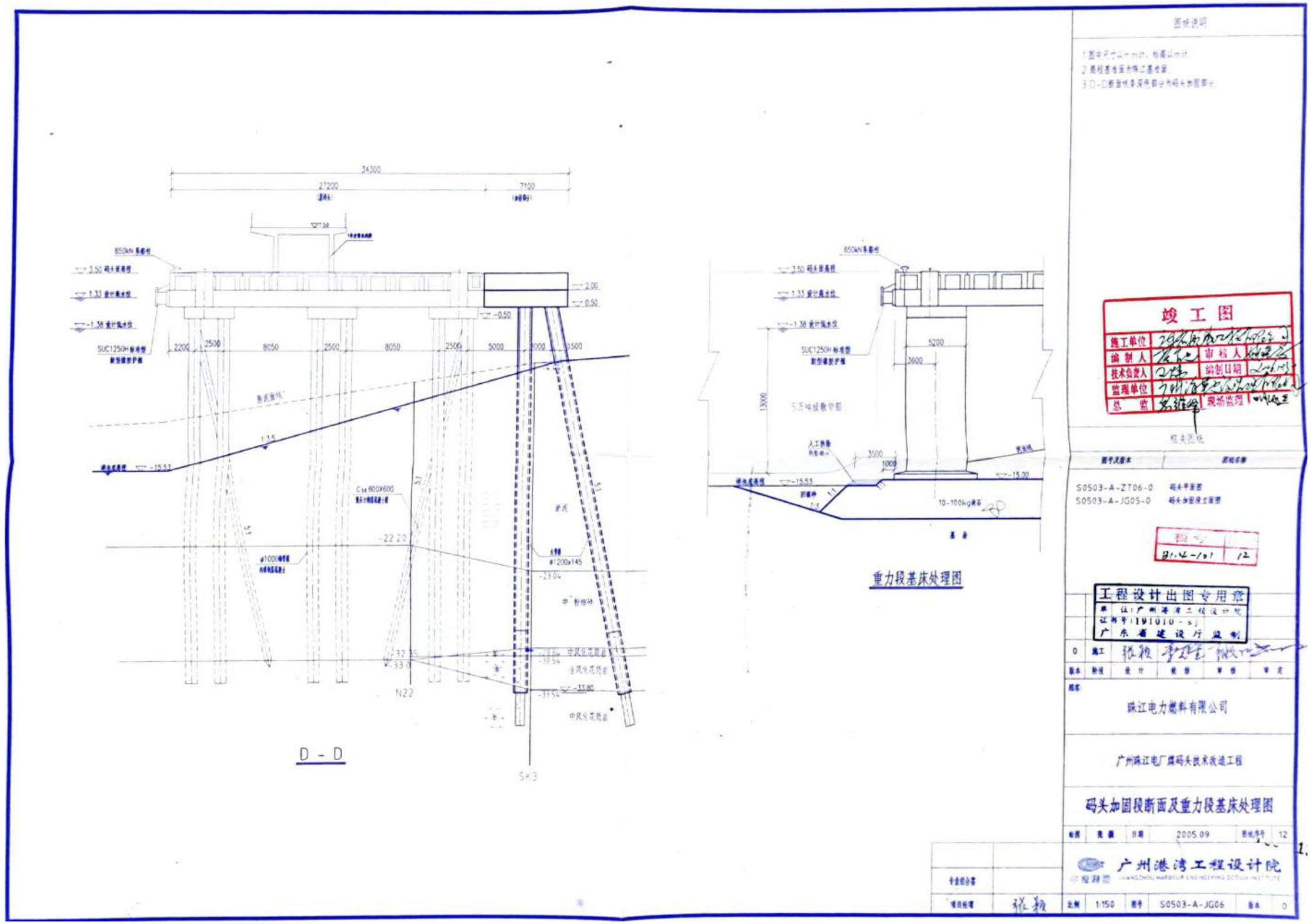


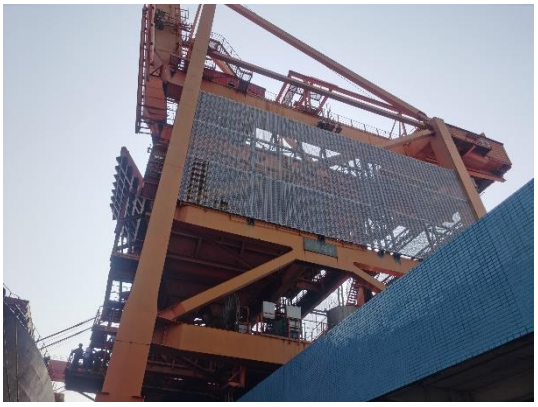
图 3.7-5　1#泊位加固段断面及重力段基床处理图（D-D 断面）

3.8 现有项目主要装卸设备

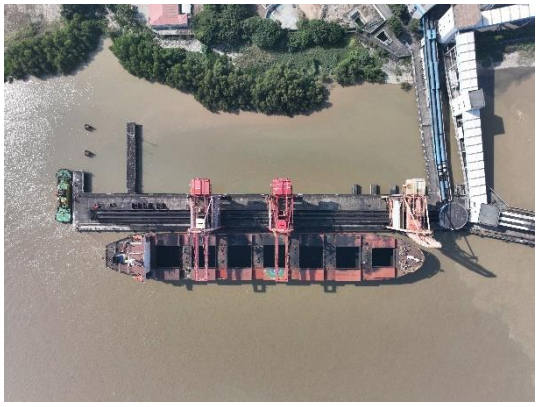
现有项目主要装卸设备包括桥式抓斗卸船机、带式输送机等，详见下表。

表 3.8-1 现有项目主要装卸设备一览表

设备名称	位置	型号及规格	数量	备注
桥式抓斗卸船机	1#泊位	1250t/h	3	电动
链斗式连续卸船机	2#泊位	1500t/h	2	电动
圆形堆取料机	室内堆场	3000t/h（堆料） 1500t/h（取料）	1	电动
斗轮堆取料机	室外堆场	3000t/h（堆料） 1200t/h（取料）	2	电动
装船机	装船泊位	1250t/h（1 台）1500t/h（2 台）	3	电动
带式输送机	厂区	B1200~1800mm	47	电动
推扒机	移动机械	小松 D65E-12（2 台） D65EX-16（7 台）	9	燃油
推土机	移动机械	小松 D155A-3（1 台） 山推 SD32（2 台）	3	燃油
装载机	移动机械	徐工 ZL50GV	6	燃油
滑移装载机	移动机械	山猫 980 （1 台） 徐工 XC760K（1 台）	2	燃油
滑移装载机	移动机械	柳工 385B-E	1	电动
挖掘机	移动机械	小松 PC200LC-8MO	1	燃油
叉车	移动机械	合力 CPCD30（3 吨） 合力 CPCD50(5 吨）	2	燃油
叉车	移动机械	林德 1 吨液压型	1	电动



桥式抓斗卸船机



带式输送机

图 3.8-1 现有项目主要装卸设备现场照片

3.9 现有项目储运情况

3.9.1 堆场

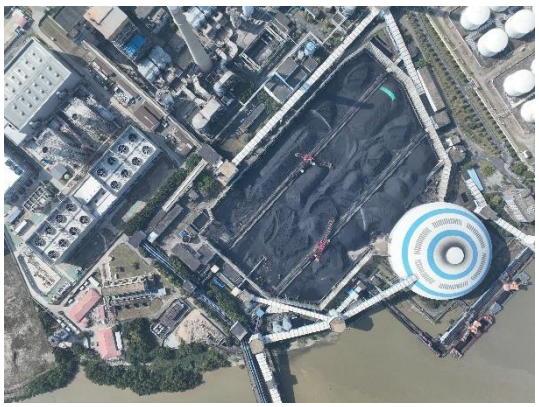
现有项目设置露天堆场、圆形封闭煤仓，详见下表。

表 3.9-1　现有项目堆场情况

堆场	货种	设计周转量（万吨/年）	最大对存量（万吨）
露天堆场	煤炭	34	34
圆形封闭煤仓	煤炭	20	20



露天堆场



露天堆场、圆形封闭煤仓俯瞰

图 3.9-1　堆场现场照片

3.9.2 转运站

现有项目陆域设置 1~5 号转运站、T201~T204 号转运站、T207~T208 号转运站、T301~T305 号转运站对燃煤进行转运。1~2 号转运站用于 1#泊位与露天煤堆场间燃煤转运，3~4 号转运站用于露天堆场与珠江电厂间煤炭转运，5 号转运站用于露天堆场、圆形封闭煤仓与珠江电厂间煤炭转运，T201~T203 号转运站用于 2#泊位与圆形封闭煤仓间煤炭转运，T204、T207~T208 号转运站用于圆形封闭煤仓与珠江电厂间煤炭转运，T301~T305 号转运站用于露天堆场与 3#~5#泊位间煤炭转运。

表 3.9-2　现有项目转运站情况

序号	转运站	现有工程设计转运量（万吨/年）	序号	转运站	现有工程设计转运量（万吨/年）
1	1 号转运站	487	9	T204 号转运站	536
2	2 号转运站	487	10	T207 号转运站	300
3	3 号转运站	487	11	T208 号转运站	300
4	4 号转运站	300	12	T301 号转运站	300
5	5 号转运站	300	13	T302 号转运站	268
6	T201 号转运站	733	14	T303 号转运站	536
7	T202 号转运站	733	15	T304 号转运站	536

序号	转运站	现有工程设计转运量（万吨/年）	序号	转运站	现有工程设计转运量（万吨/年）
8	T203 号转运站	733	16	T305 号转运站	536

3.10 公用工程

（1）给水工程

现有工程每隔约 40m 设一套冲洗栓，生产生活给水管径为 DN100。生产生活给水管径为 DN80，供给码头面冲洗栓及卸船机械防尘用水。码头面原设计设有冲洗栓、皮带机水嘴以及装卸机供水点。

（2）排水工程

现有项目采用分流制排水系统，即生活污水和雨水分别设置独立的排水系统。

码头面雨污水：经码头后沿排水沟收集至集污池，再由潜污泵送至后方污水处理站，处理合格后回收利用。

含煤污水：码头后沿设有排水沟，0.65m×1.0m（宽×深），含煤污水通过排水沟收集排至后方污水处理站统一处理。

生活污水：码头面设置环保型流动卫生间 2 座，规模为 1m^3/h。码头面的生活污水经收集至后方污水处理站统一处理后排入市政污水管网。

船舶污水：码头现状已建一套船舶含油污水接收系统，管径 DN100，通过管道将污水送至后方统一处理；一套船舶生活污水接收系统，管径 DN100，通过管道将污水送至后方统一处理。

3.11 工艺路线及产污环节分析

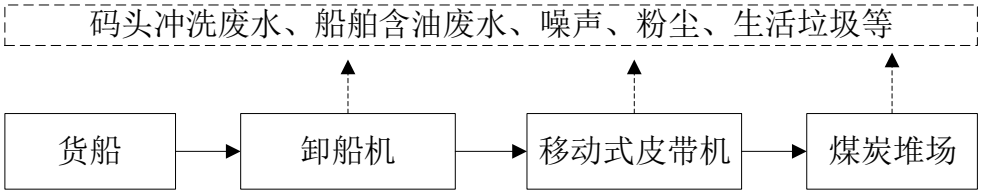


图 3.11-1　现有项目码头工艺流程图

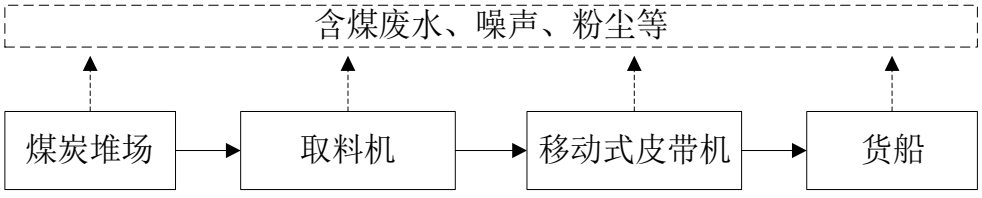


图 3.11-2　煤炭堆场工艺流程及产污环节

码头现有装卸工艺产污环节如下：

（1）到港船舶卸船时产生的粉尘；

（2）船舶及码头职工产生的生活污水、码头冲洗废水、到港船舶产生的舱底含油废水、初期雨水；

（3）船舶及码头职工产生的生活垃圾；

（4）各类生产机械噪声、码头运输车辆、到港船舶发动机和车辆、船舶鸣笛产生的噪声等。

3.12 现有项目污染源强分析及采取的环境保护措施

本报告主要根据现有项目实际建设情况，考虑码头满负荷运行状态下，结合污染源实测数据、相关产排污手册等，核算现有项目产排污情况。

3.12.1 现有项目运营期废水及采取的环境保护措施

3.12.1.1 现有项目运营期废水污染源强

现有项目水平衡情况见图 3.12-1，船舶污水接收管网平面布置见图 3.12-2，陆域厂区雨污管网平面布置见图 3.12-3。

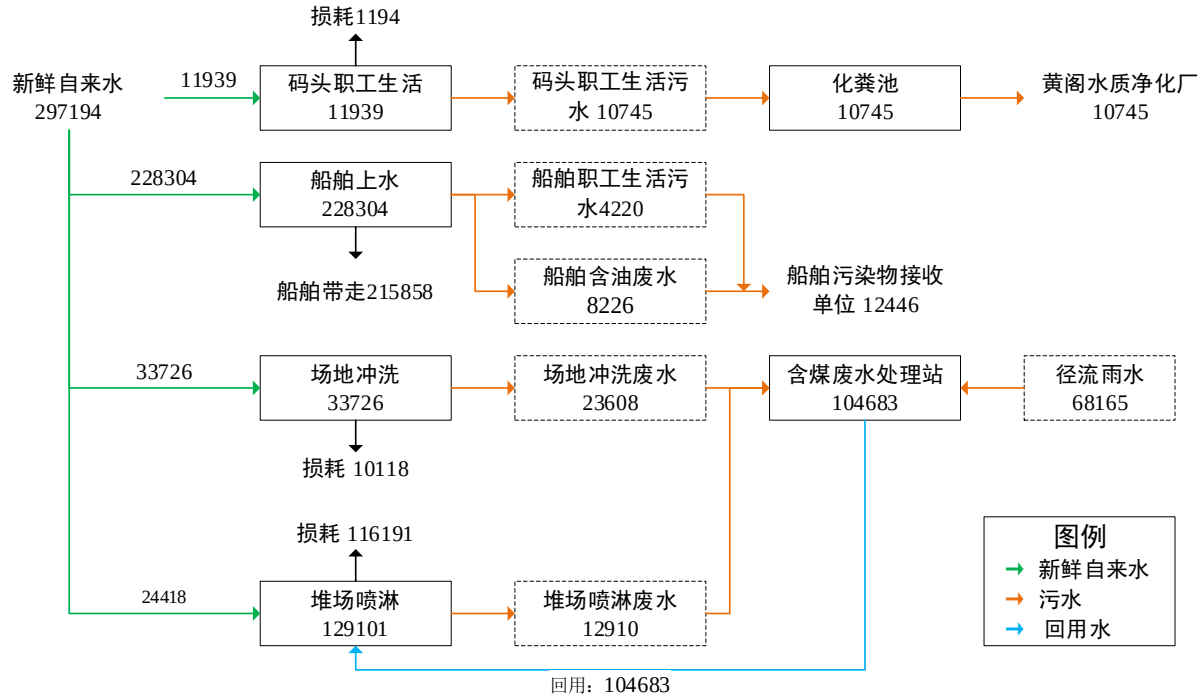


图 3.12-1　现有项目水平衡图

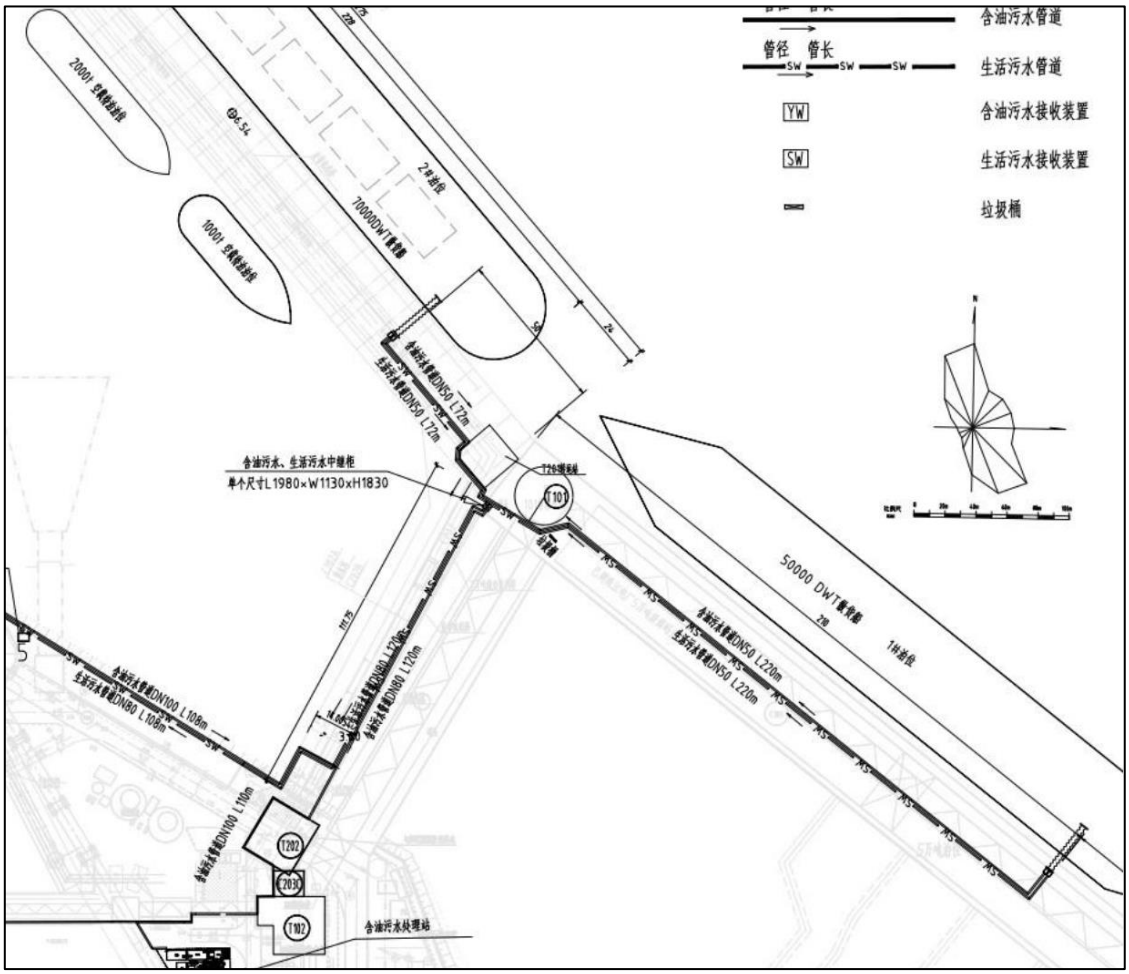


图 3.12-2 船舶污水接收管网平面布置图

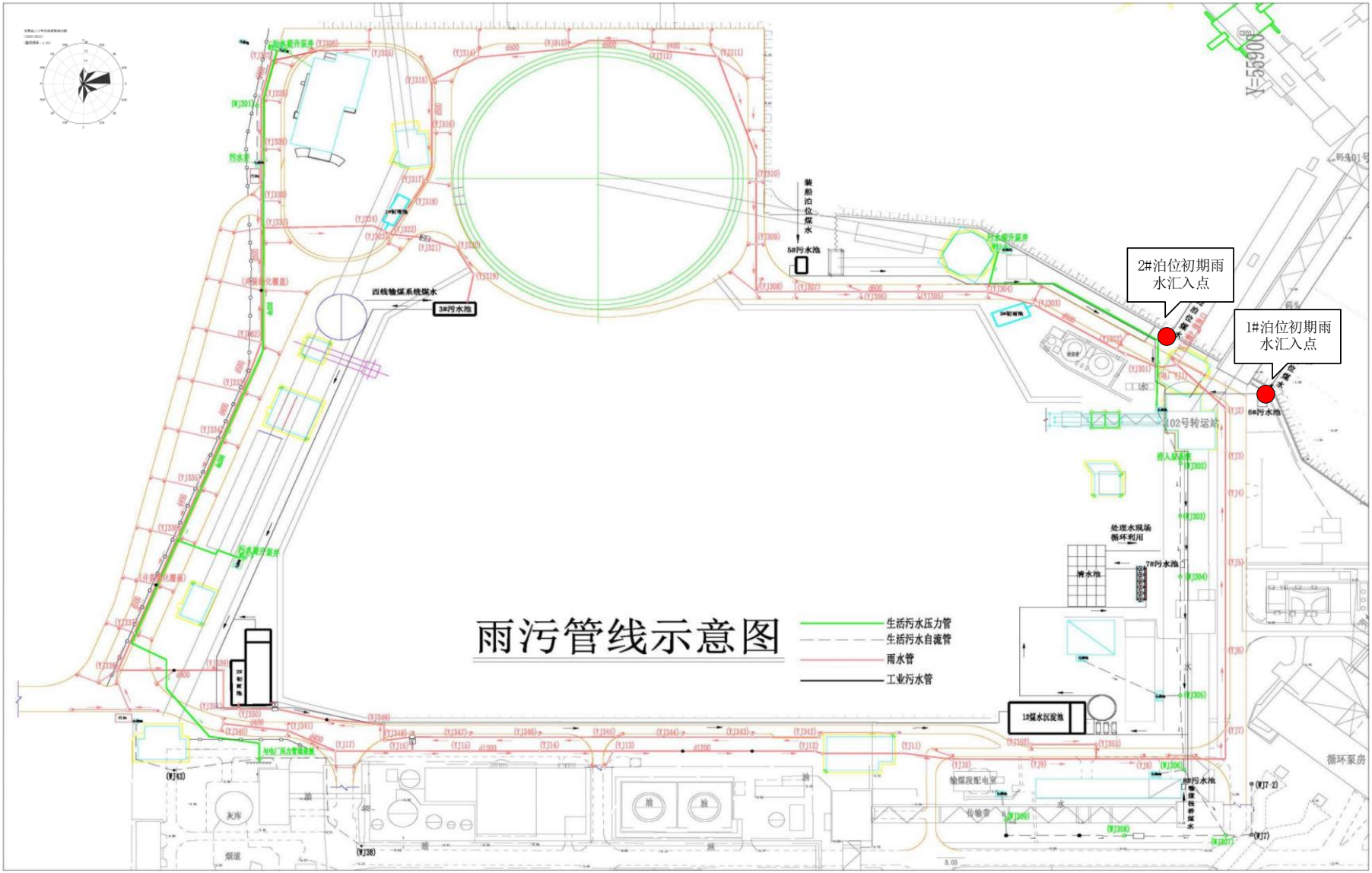


图 3.12-3　陆域厂区雨污管网平面布置图

（1）码头职工生活污水

项目码头现有职工 201 人，参考《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）中的超大城镇，人均生活用水量为 180L/d，则项目现有生活用水量约为 11939m³/a，生活污水产生量按照用水量的 90%计算，则约为 10746m³/a，污染物主要为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、动植物油等。

参考《广东省第三产业排污系数（第一批）》（粤环〔2003〕181 号）并类比当地居民生活污水污染物浓度产排情况，码头职工生活污水中各污染物产生情况详见下表。

码头现有项目员工办公生活污水经化类池预处理后满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段三级标准，氨氮满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB T 31962-2015）的 A 级标准，纳入珠江电厂污水管网，通过市政污水管网进入黄阁水质净化厂处理后排放。

表 3.12-1 码头现有项目生活污水污染物产排情况

污染物	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	动植物油
产生浓度(mg/L)	300	150	200	25	100
产生量(t/a)	3.224	1.612	2.149	0.269	1.075
排放浓度(mg/L)	250	120	150	15	50
排放量(t/a)	2.686	1.289	1.612	0.161	0.537

（2）船舶生活污水

船舶生活污水主要为到港船舶靠泊时间产生的生活污水，码头上设置船舶污染物接收设施，可接收停靠船舶生活污水。目前现状船舶生活污水实际由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置，未进入现有项目收集系统。

船员生活污水产生量按 80L/人·d 计，则船舶生活污水产生量详见下表。

表 3.12-2 现有项目运营期到港船舶生活污水产生量

泊位	到港船舶吨级（DWT）	到港船舶数量（艘/a）	靠泊时间（d/艘·次）	船舶定员（人/艘）	产污系数（L/人·d）	船舶生活污水量（t/a）
1#	50000	18	2	14	80	242
2#	70000	126	3	25	80	618
装船泊位（1#、2#、3#）	1000~3000	3019	1	7	80	3360
合计	/	/	/	/	/	4220

现有到港船舶生活污水产排情况见下表。

表 3.12-3　现有项目码头到港船舶生活污水污染物产生情况

污染物	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	动植物油
产生浓度(mg/L)	350	150	200	25	100
产生量(t/a)	0.870	0.373	0.497	0.062	0.249
排放浓度(mg/L)	350	150	200	25	100
排放量(t/a)	0.870	0.373	0.497	0.062	0.249

（3）船舶含油废水

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），船舶舱底油污水产生量按船型载重吨的 5%~10%确定，船舶舱底油污水产生量见下表。

表 3.12-4　船舶舱底油污水水量计算系数

船舶吨级 DWT(t)	舱底油污水产生量（t/d·艘）	现有项目取值（t/d·艘）	船舶吨级 DWT(t)	舱底油污水产生量（t/d·艘）	现有项目取值（t/d·艘）
500	0.14	/	25000~50000	7.00~8.33	8.33
500~1000	0.14~0.27	/	50000~100000	8.33~10.67	9.266
1000~3000	0.27~0.81	0.594	100000~150000	10.67~12.00	/
3000~7000	0.81~1.96	/	150000~200000	12.00~15.00	/
7000~15000	1.96~4.20	/	200000~300000	15.00~20.00	/
15000~25000	4.20~7.00	/	/	/	/

未经处理的舱底油污水中含油量约为 2000~20000mg/L（本次计算取 11000mg/L）。现有项目船舶舱底油污水水量及污染物产生量见下表。

表 3.12-5　现有项目船舶舱底油污水水量及污染物产生量

泊位	到港船舶吨级（DWT）	到港船舶数量（艘/a）	靠泊时间（d/艘·次）	舱底油污水产生量（t/d·艘）	含油量（mg/L）	舱底油污水产生量（t/a）	石油类产生量（t/a）
1#	50000	108	2	8.33	11000	1799	19.792
2#	70000	103	3	9.266	11000	2863	31.495
装船泊位（1#、2#、3#）	1000~3000	6000	1	0.594	11000	3564	39.204
合计	/	/	/	/	/	8226	90.491

现有项目设有一个含油废水处理站，可用于处理船舶含油废水。目前船舶含油废水实际由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。

（4）含煤废水

现有项目含煤废水包括场地冲洗废水、堆场喷淋废水、径流雨水。

1）场地冲洗废水

现有工程码头区面积约 3.08 万 m^2，无降雨情况下每天冲洗 1 次。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），码头面冲洗水量指标为 3~5 L/m^2·次，本次评价取 5 L/m^2·次。

根据东莞市气象局统计数据，东莞市累年平均降雨天数为 146 天，则无降雨天数为 219 天。项目按照每天冲洗一次计算得场地冲洗用水量为 154m^3/d、33726m^3/a，废水产生系数取 0.7，则场地冲洗废水产生量为 107.8m^3/d、23608.2m^3/a。

2）堆场喷淋废水

在无降雨情况下，露天堆场采用固定式喷枪洒水进行喷淋抑尘，控制煤炭堆垛表面含水率大于 6%，喷淋水多数降落在堆场煤炭堆内，少量流入废水管道。根据东莞市气象局统计数据，东莞市累年平均降雨天数为 146 天，则无降雨天数为 219 天。根据《煤炭矿石码头粉尘控制设计规范》（JTS 156-2015），煤炭堆场用水量指标为 2.0~3.0 L/m^2·次，本次评价取 3 L/m^2·次；夏秋季每天洒水 2~3 次，冬春季每天洒水 3~4 次，本次评价按平均每天 3 次计。项目露天堆场面积为 6.55 万 m^2，煤炭堆垛中水分去向以挥发为主，喷淋废水量系数取 0.1，计算得堆场喷淋用水量为 589.5 m^3/d、129101m^3/a，喷淋废水产生量为 58.95 m^3/d、12910m^3/a。

3）径流雨水

现有项目主要来自于码头面和堆场的径流雨污水。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），煤炭码头堆场径流雨水量按以下公式计算：

$$V=\varphi HF$$

式中 V——雨水径流量（m^3）；

φ——径流系数，取 0.1~0.4，依据堆场场地铺砌类型确定，本次评价取 0.4；

H——降雨深度（m）；

F——汇水面积（m^2）。

现有项目码头区面积约 3.08 万 m^2，仅收集初期雨水，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），码头面初期雨水的降雨深度取 0.01 m。根据东莞市气象局统计数据，东莞市累年平均降雨天数为 146 天。计算得码头面初期雨水量为 123.2m^3/d、17987.2m^3/a。

现有工程露天堆场面积约 6.55 万 m^2。根据东莞气象站近 20 年气象资料统计结果，年均降雨量为 1915.2 mm。计算得露天堆场雨水径流量为 50178 m^3/a，降雨情况下日均雨水径流量为 343.69 m^3/d。

综上，降雨情况下现有项目含煤废水产生量为 466.89m^3/d（146 d），无降雨情况下含煤废水产生量为 166.75m^3/d（219d），合计 104684m^3/a。现有项目设置有 3 座初期雨水池，总

容积 1500m³，可满足现有项目径流雨水暂存的需要。

现有项目场地冲洗废水、堆场喷淋废水、径流雨水经分类收集后，由潜污泵送至后方含煤废水处理站，处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫用水的要求后回用于厂区、码头喷淋抑尘，现有项目含煤废水处理站设计处理能力为 200m³ /h，可以满足现有项目含煤废水收集处理使用。

根据公司 2023 年 5 月对含煤废水处理站排放口的水质检测结果可知，含煤废水经处理后各污染物浓度为 pH7.1、$BOD_5$4.6mg/L、氨氮 0.09mg/L、溶解性总固体 293mg/L、铁 0.04mg/L、锰 0.01Lmg/L、溶解氧 6.1mg/L、总大肠杆菌未检出，均满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫用水的要求。

3.12.1.2 现有项目运营期废水污染防治措施

（1）船舶生活污水污染防治措施

现有项目现状设有船舶生活污水收集管道和收集池，设计为船舶生活污水经收集后暂存与船舶生活污水收集池，通过管道和泵输送至后方陆域，与陆域生活污水一并经化粪池处理后通过珠江电厂污水管道和市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理。现有项目到港船舶产生的生活污水目前实际为自行交有资质单位处理。

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>船舶生活污水收集管道</td><td>船舶生活污水收集池</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>化粪池</td><td>含煤废水处理站</td></tr>
</table>

图 3.12-4　生活污水收集、治理设施现状照片

现有项目现状陆域生活污水产生量为 33.58m³/d、10745m³/a，船舶生活污水产生量为 13.187m³/d、4220m³/a，合计 46.767m³/d、14965m³/a，项目现状化粪池的设计处理规模为 10m³/h，即 240m³/d，满足现有项目生活污水处理量需求。

根据广东卓鸿检测技术有限公司于 2023 年 3 月、5 月和 8 月对公司生活污水出口三次的监测（报告编号:GDZH〔环〕2301081、GDZH〔环〕2304059、GDZH〔环〕2307068），各污染物排放浓度满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段三级标准。

表 3.12-6　现有项目生活污水出口监测结果

检测项目	检测结果			评价标准	单位
	2023 年 2 月	2023 年 5 月	2023 年 8 月		
pH 值	6.8	6.7	6.9	6-9	无量纲
悬浮物	80	92	148	400	mg/L
化学需氧量	265	380	316	500	mg/L
五日生化需氧量	93.7	139	118	300	mg/L
氨氮	31.4	67.4	44	-	mg/L
总磷	2.36	6.4	5.04	-	mg/L
动植物油	0.99	0.38	0.26	100	mg/L

（2）船舶含油废水污染防治措施

现有项目现状已配套建设船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。

现有项目设有 3 个含油废水处理池，单个收集池 80m³，共 240m³，含油废水平均 7 天周转一次，项目现状产生含油废水 10.8m³/d、8226m³/a，可以满足暂存需求。





图 3.12-5　含油废水处理站现状照片

（3）船舶压载水污染防治措施

现有项目船舶在港区内无压载水排放。

（4）码头区含煤废水、初期雨水污染防治措施

公司现状建设有一套含煤废水处理系统，用于处理公司煤炭装卸、储存、中转、珠江电厂供煤等生产运营过程产生的含煤废水，以及厂区陆域、码头区的初期雨水。含煤废水处理系统的设计处理规模为 200m³/h，采用“调节池+电子絮凝器+离心沉淀反应器+中间池+过滤器”的处理工艺。含煤废水、初期雨水经处理后回用于厂区、码头喷淋抑尘。

含煤废水处理系统工艺流程简介：系统中含煤废水收集至沉淀池后进入调节池，通过提升水泵加压至电子絮凝器，电子絮凝器功能是使含煤废水中颗粒物抱团增大，经过离心反应沉淀器后，较大颗粒物在重力等作用下沉至底部排出，初步净化的水体自行流入中间水池，经中间加压泵送至多介质过滤器，达标后利用余压送至清水池。处理工艺属于物理净化，处理后的水体水质不发生改变，经清水泵加压后按工业水标准重新利用。

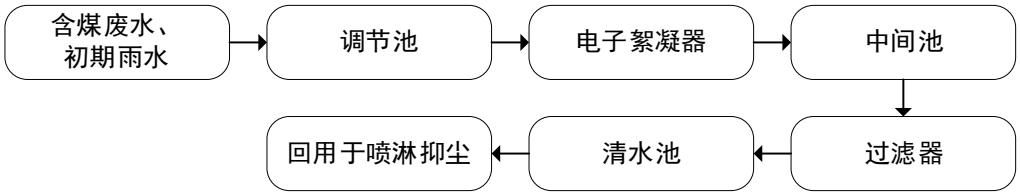


图 3.12-6　含煤废水、初期雨水工艺流程图



图 3.12-7　含煤废水处理系统现状照片

现有降雨情况下现有项目含煤废水产生量为 466.89m³/d（146 d），无降雨情况下含煤废水产生量为 166.75m³/d（219d），合计 104684m³/a，小于含煤废水处理系统的设计处理规模（200m³/h）；含煤废水、初期雨水经处理后各污染物浓度为，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫用水的要求。

根据广东卓鸿检测技术有限公司于 2023 年 3 月、5 月和 8 月对公司煤水处理站出口三次的监测（报告编号:GDZH〔环〕2301081、GDZH〔环〕2304059、GDZH〔环〕2307068），各污染物排放浓度满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫用水的要求。

表 3.12-7　现有项目煤水处理站出口监测结果

检测项目	检测结果			评价标准	单位
	2023 年 2 月	2023 年 5 月	2023 年 8 月		
pH 值	7.1	7.1	7.5	6-9	无量纲
色度	5L	5L	5L	15	度
臭和味	无	无	无	无不快感	-
浑浊度	0.5L	0.5L	0.5L	5	NTU
五日生化需氧量	4.6	4.6	3.1	10	mg/L
氨氮	0.165	0.09	0.102	5	mg/L
溶解性总固体	1100	293	2243	1000（2000）	mg/L
阴离子表面活性剂	0.24	0.05L	0.05L	0.5	mg/L
铁	0.03L	0.04	0.01	0.3	mg/L
锰	0.01L	0.01L	0.03	0.1	mg/L
溶解氧	5.1	6.1	4.1	2	mg/L
总大肠杆菌	90	未检出	70	-	MPN/L

3.12.2 现有项目运营期废气及采取的污染防治措施

3.12.2.1 现有项目运营期废气源强

现有项目 1#泊位主力代表船型为 50000 吨级，2#泊位主力代表船型为 70000 吨级，装船泊位（1#、2#、3#）主力代表船型为 1000~3000 吨级，现有项目已设置有岸电设备，停泊船使用岸电设备供电，不使用燃料发电，因此无燃料废气。

项目圆形堆场采用封闭储存，与封闭储存设施相连接的皮带机采用防护罩或廊道予以封闭，且跨道路段皮带机设置防洒落设施；转运站在转接落料处设置导料槽、密封罩、防尘帘等封闭设施，对布置有皮带机的楼层予以封闭，转运站内的上游皮带机密封罩和下游皮带机的导料槽等处设置除尘或抑尘设施。根据《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107-2020），现有项目废气源强不考虑圆形堆场和转运站粉尘废气。

现有项目码头排放的废气主要为装卸、储存产生的扬尘，均为无组织废气。现有项目装卸、储存环节排放粉尘计算如下：

1.煤炭堆场的静态起尘

煤炭装卸过程中的动态起尘是指煤炭在堆取料、中间转运等过程中的动态起尘，主要与散货的作业落差、装卸强度等有关；煤炭堆场的静态起尘是指煤炭堆场的料堆表面的静态起尘，主要与物料表面积、环境风速等有关。粉尘的主要污染物为颗粒物，以 TSP、PM_{10}、

$PM_{2.5}$表征。

①计算方法

经查阅相关文献，目前煤炭码头堆场动态起尘量、静态起尘量计算中，使用最为广泛的为《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）（以下简称“《规范》”）推荐的煤炭堆场起尘量计算公式，具体如下：

$$W' = E_w \times A_Y \times 10^{-3}$$

$$E_w = k_i \times \sum_{i=1}^{n} P_i \times (1-\eta) \times 10^{-3}$$

$$P_i = \begin{cases} 58 \times (u^* - u_t^*)^2 + 25 \times (u^* - u_t^*); & (u^* > u_t^*) \\ 0 \quad ; & (u^* \le u_t^*) \end{cases}$$

$$u^* = 0.4u(z)/ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \qquad (z > z_0)$$

式中：

W'：堆场起尘量，t/a；

Ew：料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数，kg/m²；

Ay：料堆表面积，m²；

Ki：风蚀过程中物料的粒度乘数；

n：料堆 1 年内受风力扰动的次数；

Pi：第 *i* 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势，g/m²；

η：污染控制措施对堆场扬尘的去除效率，%；

*u**：摩擦风速，m/s；

*ut**：阈值摩擦风速，起尘的临界摩擦风速，m/s；

u（*z*）：地面风速，m/s；

z：地面风速检测高度，m；

z_0：为地面粗糙度，m。

（2）堆场风蚀起尘量

项目现状堆场风蚀起尘量相关参数取值及计算过程如下：

①*Ki*：风蚀过程中物料的粒度乘数

参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》表 10，TSP、PM_{10}和$PM_{2.5}$的粒度乘数分别取 0.74、0.35 和 0.053。

②n：料堆 1 年内受风力扰动的次数

现有项目位于南部沿海，根据地区近 20 年气象资料统计，当地静风频率为 2.2%，则现有项目料堆 1 年内受风力扰动的次数为 356.97d。

③η：污染控制措施对堆场扬尘的去除效率

项目现状采取连续喷淋，堆场周周设置有围挡，参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技

术指南（试行）》，相关措施对堆场扬尘的去除效率如下表。

表 3.12-8　堆场操作扬尘控制措施的控制效率

料堆性质	控制措施	TSP 控制效率	PM_{10} 控制效率	$PM_{2.5}$ 控制效率
码头	定期洒水	74%	62%	52%
煤堆	建筑料堆的三边用孔隙率 50%的围挡遮围	90%	75%	63%

④摩擦风速（u*）及相关参数

摩擦风速计算公式为：

$$u^* = 0.4u(z)/ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \qquad (z > z_0)$$

相关参数及计算结果如下表所示。

表 3.12-9　　摩擦风速及相关参数取值及计算结果

序号	参数	煤	取值依据
1	U*	0.20	根据公式计算得出
2	u（z）	2.2	地区近 20 年平均风速
3	z	15	东莞市气象站风速仪测风高度
4	z_0	0.2	参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》，城市取 0.6，郊区取 0.2，现有项目位于城市边界郊区，取 0.2

⑤*Pi*：第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势

第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势（*Pi*）计算公式如下：

$$P_i = \begin{cases} 58\times(u^* - u_t^*)^2 + 25\times(u^* - u_t^*); & (u^* > u_t^*) \\ 0 \quad ; & (u^* \le u_t^*) \end{cases}$$

计算结果如下表所示。

表 3.12-10　第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势取值表

货种	U*	U*与 Ut*大小关系	Ut*	Pi
煤	0.20	<	1.02	0

注：Ut*取值参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》表 15。

⑥Ay：料堆表面积

项目露天堆场总面积 6.55 万 m^2，最大堆存能力为 34 万吨，堆放的煤炭形状简化成梯形体，则可估得堆场高度约为 2m，堆料表面积约为 2.1 万 m^2。

⑦Ew：料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数

料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数计算公式如下：

$$E_w = k_i \times \sum_{i=1}^{n} P_i \times (1-\eta) \times 10^{-3}$$

根据前文分析，经计算，现有项目风蚀潜势（*Pi*）为 0，则现有项目料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数（Ew）也为 0。

综上，根据前文分析，现有项目料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数（Ew）为 0，表示现有项目堆场货物与所在地区的气象条件影响不大，经采取相应的抑尘措施后，堆场受到风蚀作用所产生的颗粒物的量较少。

2.装卸过程的起尘量

（1）计算方法

装卸作业起尘量按下式计算：

$$Q_2 = \alpha\beta H e^{\omega_2(\omega_0-\omega)} Y / (1+e^{0.25(v_2-U)})$$

式中：

Q_2：装卸作业起尘量（kg/h）；

α：货物类型调节系数，项目为煤炭堆场，取值 1.2；

β：作业方式系数，装堆（船）时 β=1，取料时 β=2；

H：作业物料的落差（m），现有项目 1#泊位采用抓斗，控制作业物料落差在 0.3m 以内，本评价取 0.3m；2#泊位采用链斗式连续卸船机，物料落差在 0.15m 以内。

ω_2：水分作用系数，与散货性质有关，取 0.40～0.45，本评价取 0.45；

ω_0：水分作用效果的临界值，取含水率高于此值时水分作用效果增加不明显，与散货性质有关，煤炭的 ω_0 值取 6%；

ω：含水率（%），堆场定时喷洒水，控制的含水率在 5%左右；

Y：装卸作业效率（t/h）；

V_2：作业起尘量达到最大起尘量 50%时的风速（m/s），一般取 16m/；

U：风速，根据前文分析，取地区近 20 年平均风速，2.2m/s。

（2）装卸起尘量计算

现有项目 1#、2#泊位主要从事煤炭卸船，3#、4#、5#泊位主要从事煤炭装载，煤炭外运量均为从堆场直接转运至码头进行装船外运。

现有项目装卸煤炭以精煤为主，根据《煤炭产品品种和等级划分》（GB/T17608-2022），块煤的粒度在 13mm 以上，不属于粉尘，考虑到煤炭在装卸和运输等过程中可能因撞击、挤压等原因破碎形成小颗粒，根据建设单位实际运行经验，细小煤炭的比例约在 1~5%左右，本次评价煤炭中起尘物质含量取 5%。

表 3.12-11　各作业区域起尘量计算参数

作业区域	作业方式（Q2）	Y（万吨/年）	α	β	H（m）	ω_2	ω_0	ω	抓斗设计能力（t/h）	V_2（m/s）	U（m/s）	e	物料中起尘物质含量	年作业时间（h/a）
1#泊位	487	1.2	2	0.3	0.45	6%	5%	1250	16	2.2	2.718	5%	1855	487
2#泊位	650	1.2	2	0.15	0.45	6%	5%	1500	16	2.2	2.718	5%	3095	650
3#泊位	150	1.2	1	0.3	0.45	6%	5%	1500	16	2.2	2.718	5%	1429	150
4#泊位	250	1.2	1	0.3	0.45	6%	5%	1500	16	2.2	2.718	5%	2381	250
5#泊位	140	1.2	1	0.3	0.45	6%	5%	1500	16	2.2	2.718	5%	1333	140
露天堆场	487	1.2	2	0.3	0.45	6%	10%	1500	16	2.2	2.718	5%	1855	487
	487	1.2	1	0.3	0.45	6%	10%	1000	16	2.2	2.718	5%	2319	487

表 3.12-12　装卸、储存环节排放粉尘产生及排放情况

作业区域	作业方式	污染物	产生情况			污染防治措施		排放方式	排放情况			排放时间（h/a）
			核算方法	kg/h	t/a	工艺	去除效率		核算方法	kg/h	t/a	
1#泊位	卸船	TSP	系数法	2.162	4.011	输送点位连续洒水操作	74%	无组织	系数法	0.562	1.043	1855
		PM_{10}		0.757	1.404		62%			0.288	0.533	1855
		$PM_{2.5}$		0.115	0.213		52%			0.055	0.102	1855
2#泊位	卸船	TSP	系数法	0.865	2.677	设置围挡、输送点位连续洒水操作	74%	无组织	系数法	0.225	0.696	3095
		PM_{10}		0.303	0.937		62%			0.115	0.356	3095
		$PM_{2.5}$		0.046	0.142		52%			0.022	0.068	3095
小计	卸船	TSP	/	3.027	6.688	/	/	/	/	0.787	1.739	/
		PM_{10}		1.059	2.341		/			0.403	0.890	/
		$PM_{2.5}$		0.160	0.354		/			0.077	0.170	/
3#泊位	装船	TSP	系数法	0.432	0.618	输送点位连续洒水操作	74%	无组织	系数法	0.112	0.161	1429
		PM_{10}		0.151	0.216		62%			0.058	0.082	1429
		$PM_{2.5}$		0.023	0.033		52%			0.011	0.016	1429
4#泊位	装船	TSP	系数法	0.432	1.030	输送点位连续洒水操作	74%	无组织	系数法	0.112	0.268	2381
		PM_{10}		0.151	0.360		62%			0.058	0.137	2381
		$PM_{2.5}$		0.023	0.055		52%			0.011	0.026	2381
5#泊位	装船	TSP	系数法	0.432	0.577	输送点位连续洒水操作	74%	无组织	系数法	0.112	0.150	1333
		PM_{10}		0.151	0.202		62%			0.058	0.077	1333
		$PM_{2.5}$		0.023	0.031		52%			0.011	0.015	1333
小计	装船	TSP	/	1.297	2.224	/	/	/	/	0.337	0.578	/
		PM_{10}		0.454	0.778		/			0.173	0.296	/
		$PM_{2.5}$		0.069	0.118		/			0.033	0.057	/
露天堆场	卸料	TSP	系数法	2.114	3.922	射雾器以及16m 孔隙率50%的围挡遮围	90%	无组织	系数法	0.211	0.392	1855
		PM_{10}		0.740	1.373		75%			0.185	0.343	1855
		$PM_{2.5}$		0.112	0.208		63%			0.041	0.077	1855
	取料	TSP	系数法	0.846	1.961		90%	无组织	系数法	0.085	0.196	2319
		PM_{10}		0.296	0.686		75%			0.074	0.172	2319
		$PM_{2.5}$		0.045	0.104		63%			0.017	0.038	2319
小计	堆场	TSP	/	2.960	5.883	/	/	/	/	0.296	0.588	/
		PM_{10}		1.036	2.059		/			0.259	0.515	/
		$PM_{2.5}$		0.157	0.312		/			0.058	0.115	/

3.12.2.2 现有项目运营期废气防治采取的污染防治措施

①定期对煤炭堆场进行喷水，减少煤炭堆场的静态起尘量。

②装卸过程中开启雾炮、喷雾器等抑尘措施。

③定期对港区路面进行洒水，抑制道路上进出港车辆行驶过程中产生的二次扬尘。

④减少卸船作业的落差。

⑤在码头前沿的落料口处、堆场单斗装载车堆取料部位设喷水抑尘装置。

根据广州佳境有限公司于2023年12月对公司无组织废气的监测（报告编号:GDZH〔环〕2301081），各污染物排放浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准。

表 3.12-13　现有项目厂界无组织废气监测结果

检测项目	检测位置	检测结果		评价标准	单位
		12 月 27 日	12 月 28 日		
TSP	As1 1#泊位码头区	0.085	0.081	1.0	mg/m^3
	As2 2#泊位码头区	0.082	0.094		
	厂界上风向 As3	0.066	0.075		
	厂界下风向 As4	0.086	0.087		
	厂界下风向 As5	0.086	0.090		
	厂界下风向 As6	0.083	0.088		
氨	厂界上风向 As3	ND	ND	1.5	mg/m^3
	厂界下风向 As4	ND	ND		
	厂界下风向 As5	ND	ND		
	厂界下风向 As6	ND	ND		
硫化氢	厂界上风向 As3	ND	ND	0.06	mg/m^3
	厂界下风向 As4	0.001	0.001		
	厂界下风向 As5	0.004	0.004		
	厂界下风向 As6	0.005	0.005		
臭气浓度	厂界上风向 As3	＜10	＜10	20	无量纲
	厂界下风向 As4	＜10	＜10		
	厂界下风向 As5	＜10	＜10		
	厂界下风向 As6	＜10	＜10		

3.12.3 现有项目运营期噪声及采取的污染防治措施

3.12.3.1 噪声源强

现有项目营运期间的噪声主要来源于装卸机械噪声、港区内运输车辆噪声等，港区各类机械作业的噪声源强一般在 68～85dB（A）左右。一般情况下，船舶停靠后不鸣笛。现有项目主要噪声源具体见下表。

表 3.12-14　现有主要噪声源一览表

序号	声源	声级 dB（A）	产生方式
1	门座式起重机/轮胎起重机	85	间歇
2	汽车	68	间歇
3	牵引车	75	间歇
4	叉车	85	间歇
5	单斗装载车	75	间歇
6	轮胎吊	85	间歇

3.12.3.2 采取的噪声防治措施

现有项目已采取噪声防治控制措施如下：

①优先选用环保低噪声型生产设备；

②期维护设备使之处于良好的运行状态，以降低噪声影响；

③在厂界充分进行绿化。

3.12.3.3 噪声可达性分析

根据近年建设单位委托广州佳境有限公司对现有项目厂界的噪声例行监测数据（表 3.12-15）可知，现有项目 Ns1~Ns2 可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类标准，Ns4~Ns6 可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准，可见现有项目已采用的噪声污染防治措施是可行的。

表 3.12-15　现有项目噪声例行监测数据统计表 单位：dB（A）

采样点位	检测结果[dB(A)]									
	昼间				标准限值	夜间				标准限值
	2023.12.27		2023.12.28			2023.12.27		2023.12.28		
	Leq	Lmax	Leq	Lmax		Leq	Lmax	Leq	Lmax	
1#泊位码头区域内 Ns1	55.3	58.9	56.4	59.7	70	44.5	47.7	44.7	47.3	55
2#泊位码头区域内 Ns2	56.0	58.9	55.9	57.2	70	44.3	45.1	47.2	49.4	55
项目后方陆域北侧边界外 1mNs6	55.3	59.2	56.3	59.1	65	44.7	46.7	45.1	48.6	55
项目后方陆域东侧边界外 1mNs3	53.5	/	56.1	/	65	43.3	/	44.9	/	55
项目后方陆域南侧边界外 1mNs4	53.7	/	57.2	/	65	42.9	/	45.8	/	55
项目后方陆域西侧边界外 1mNs5	55.5	/	55.4	/	65	43.6	/	44.4	/	55

3.12.4 现有项目运营期固废及采取的污染防治措施

3.12.4.1 码头职工生活垃圾

项目码头定员为 201 人，根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，陆域生活垃圾产生量按 1.5kg/d•人计，则现有项目生活垃圾产生量为 110.048t/a，码头职工生活垃圾经收集后统一交由环卫部门清运。

3.12.4.2 到港船舶职工生活垃圾

综合考虑船员生活垃圾产生系数、港船舶停留时间等因素，现有项目船舶生活垃圾产生量详见下表。

表 3.12-16　现有项目到港船舶生活垃圾产生量

船舶类型	到港船舶数量（艘/a）	靠泊时间（d/艘·次）	船舶定员（人/艘）	产污系数（kg /人·d）	船舶生活垃圾量（t/a）
1#	108	2	14	1.5	4.536
2#	103	3	25	1.5	11.588
装船泊位（1#、2#、3#）	6000	1	7	1.5	63.000
合计	6211	/	/	1.5	79.124

到港船舶垃圾交码头生活垃圾管理人员收集处理，统一交由环卫部门清运。

3.12.4.3 危险废物

现有项目产生的危险废物包括：废矿物油，废含油抹布、废油桶，废蓄电池，废日光灯管，吸油毡等。危险废物暂存在库区的危废暂存间，定期交由相关有资质的单位处置。

3.12.4.4 一般工业固废

现有项目产生的一般工业固废包括：煤沉渣、废钢等。一般工业固废暂存在库区的一般工业固废暂存间，定期外售处置。

表 3.12-17　现有项目固体废物产生情况一览表

类别	废物编号	危险废物代码	废物名称	排放工序	产生量（t/a）	厂内包装、暂存方式	处理去向
危险废物	HW08	900-248-08	废矿物油	生产设备、车辆、液压设备及其他用油设备保养更换的废润滑油、废机油等。	10	桶装，暂存在危废暂存间	广州科丽能环保科技有限公司
	HW49	900-041-49	废含油抹布、废油桶、含油滤芯等	设备维修、保养等产生的废含油抹布及废油桶	1.80	桶装，暂存在危废暂存间	广州科丽能环保科技有限公司
	HW31	900-052-31	废铅蓄电池	用电设备更换	1.45	桶装，暂存在危废暂存间	肇庆市定江康宇有色金属再生资源有限公司
	HW29	900-023-29	废日光灯管	库区办公生活，约 500 只	0.04	桶装，暂存在危废暂存间	广州科丽能环保科技有限公司
	合计		/	/	13.29	/	/
一般工业固废	/	/	废钢材	维修零部件	1200	暂存于一般固废间	广州市福珑废旧金属有限公司
	/	/	煤沉渣	煤水处理站	14.8	/	交由珠江电厂发电回收利用
	合计		/	/	1214.8	/	/
生活垃圾	/	/	到港船舶生活垃圾	到港船舶	79.124	/	码头生活垃圾管理人员收集处理
	/	/	生活垃圾	库区办公生活	110.048	桶装，暂存在办公区垃圾集中点	委托环卫部门收集处理
	合计		/	/	189.171	/	/

表 3.12-18　现有项目危险废物汇总统计表

废物编号	危险废物代码	废物名称	排放工序	产生量（t/a）	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
HW08	900-248-08	废矿物油	生产设备、车辆、液压设备及其他用油设备保养更换的废润滑油、废机油等。	15	液态	废矿物油	石油类	1 次/年	毒性，易燃性	桶装，暂存在危废暂存间	危废暂存间
HW49	900-041-49	废含油抹布、废油桶	设备维修、保养等产生的废含油抹布及废油桶	1.5	固态	废矿物油	石油类	1 次/年	毒性，易燃性		
HW31	900-052-31	废铅蓄电池	库区日常交通	1.5	固态	树脂、含铅废物	含铅废物	1 次/年	毒性		
HW29	900-023-29	废日光灯管	库区办公生活	0.01	固态	玻璃、含汞废物	含汞废物	1 次/月	毒性		

3.12.5 现有项目环境风险防范措施

（1）环境风险防范措施

建设单位对现有项目制定了以下风险防范措施，其主要内容如下：

①施工船舶合理安排施工作业，在由船舶通过时提前采取避让措施，施工时遵守交通管理规则，并安排小拖轮监护。

②合理安排港区内船舶的作业，使船舶建的间距尽可能达，根据船舶装载状态、水文、气象和航道作业状况，合理安排船期，保证作业安全。

③合理安排船期，使船舶进出港时，进出港航道和回旋水域设计底高程满足航行水深要求。

④对港区船舶停泊水域和通航水深定期监测。

（2）应急设备与物质保障

根据现场调查，现有项目配备相应的溢油应急设备，港区所具备的现代化通讯设备，能够满足溢油应急通讯的需要。现有企业有建立专项的环保队伍，并定期对港口员工进行环保知识的培训，定期进行污染物事故的应急演练。现有项目应急物资能满足《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）及实际应急要求。

表 3.12-19　现有项目风险应急物资配备情况

序号	名称及型号	功能	数量	存放位置
1	装载车	铲运／搬运	2 辆	运行推扒机库
2	呼吸器	急救	2 套	码头调度室
3	泡沫、干粉灭火器材	灭火	185 个	生产、办公现场指定位置
4	消防栓	灭火	50 个	生产、办公现场指定位置
5	电焊机	应急焊接	8 台	检修机务检修业
6	气体切割机	应急切割	2 套	检修机务检修专业
7	雨衣、雨鞋等防护工具及用品	防护	若干	分发到岗位人员
8	防台、防汛物资	防台防汛	若干	防台防汛应急仓库
9	潜水泵（含水管）	防台防汛	2 套	防台防汛应急仓库
10	雨衣、雨裤	防台防	15 套	防台防汛应急仓库
11	防水电筒（含电池）	防台防汛	15 个	防台防汛应急仓库
12	防台石沙	防台防汛	28m	防台沙池
13	编织布 1.75M 宽 20 米	防台防汛	1 批	防台防汛应急仓库
14	铁铲	防台防汛	50 把	防台防汛应急仓库
15	编织袋	防台防汛	50 个	防台防汛应急仓库
16	塑料绳	防台防汛	4 捆	防台防汛应急仓库
17	皮带刀	防台防汛	1 把	防台防汛应急仓库

序号	名称及型号	功能	数量	存放位置
18	卷盘电源箱（含钳、铁线、麻绳适量）	防台防汛	2 个	防台防汛应急仓库
19	转盘式收油机	船舶溢油应急处置	1 台	5 万吨码头引桥
20	溢油分散剂喷洒装置	船舶溢油应急处置	1 台	5 万吨码头引桥
21	充气式围油栏动力站	船舶溢油应急处置	2 套	5 万吨码头引桥
22	充吸气机	船舶溢油应急处置	2 套	5 万吨码头引桥
23	橡胶充气式围油栏	船舶溢油应急处置	900m	5 万吨码头引桥
24	吸油毡	船舶溢油应急处置	1000kg	5 万吨码头引桥
25	吸油拖栏	船舶溢油应急处置	600m	5 万吨码头引桥
26	轻便储油罐	船舶溢油应急处置	2 个	5 万吨码头引桥
27	溢油分散剂	船舶溢油应急处置	800 kg	5 万吨码头引桥
28	急救药品	现场急救	1 批	各生产区配置
29	通讯设备（对讲机等）	通讯联系	30 台	运行、检修等
30	摄影数码设备等	提取证据	3 台	行政、运行、安健环等
31	小汽车	交通运输	2 台	行政部 / 生产区域
32	检测仪器（温度镭射枪、气体检测仪）	检测	2 套	运行部、检修部、调度部

3.12.6 现有项目污染物产生及排放汇总

表 3.12-20　现有项目污染物产生及排放汇总

环境要素	污染源	主要污染物	产生量（t/a)	排放量（t/a)	治理设施
废水	初期雨水	废水量（万 t/a)	9.7029	0	经处理后回用于降尘
	码头职工生活污水	废水量（t/a)	1.0745	1.0745	码头职工生活污水经收集至后纳入珠江电厂污水管网，排入市政污水管网进入黄阁水质净化厂处理后排放。
		COD_{cr}	3.224	2.686	
		BOD_5	1.612	1.289	
		SS	2.149	1.612	
		NH_3-N	0.269	0.161	
		动植物油	1.075	0.537	
	煤水	废水量（万 t/a)	68.3988	0	经收集后进入后方主厂，依托原有废水设施处理达标后回用于项目道路浇洒
		SS	157.026	0	
	船舶生活污水	废水量（万 t/a)	0.4220	0.4220	码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，禁止船舶直接向海域排放。
		COD_{cr}	1.477	1.477	
		BOD_5	0.633	0.633	
		SS	0.844	0.844	
		NH_3-N	0.105	0.105	

		动植物油	0.422	0.422	
	船舶舱底油污水	废水量（万 t/a)	0.8226	0.8226	
		石油类	90.491	90.491	
废气	码头	TSP	8.912	2.317	1#泊位输送点位连续洒水操作；2#设置围挡、输送点位连续洒水操作，无组织排放
		PM_{10}	3.119	1.185	
		$PM_{2.5}$	0.472	0.227	
	堆场	TSP	5.883	0.588	射雾器以及 16m 孔隙率 50%的围挡遮围，无组织排放
		PM_{10}	2.059	0.515	
		$PM_{2.5}$	0.312	0.115	
噪声	作业机械	等效声级	85～110dB(A)		选用低噪声设备
固废	危险废物	废矿物油、废含油抹布、废油桶等	13.29	0	暂存于一般固废间后委托有资质的单位进行处理
	一般工业固废	废钢材、煤沉渣	1214.8	0	交由珠江电厂发电回收利用
	到港船生活垃圾船	船舶职工生活垃圾	189.171	0	码头生活垃圾管理人员收集处理

3.13 现有项目污染事故调查

根据建设单位提供资料，码头现有工程自建设以来未发生重大环境污染事故。

3.14 现有工程的验收和环评批复落实情况

3.14.1 现有工程环评及验收情况

1#卸船泊位原设计为 3.5 万吨级散货泊位，于 1992 年兴建，1993 年竣工，原码头长 250.08m，宽 27.2m，2004 年 11 月取得《广州市环境保护局关于广州珠江电厂煤码头技术改造工程环境影响报告书的审查意见》（穗环南管影〔2004〕33 号）。2005 年完成技改延建工程设计，技改延长建设 40.0m，技改后码头由 3.5 万吨级散货泊位改造升级为 5 万吨级散货泊位，于 2007 年 8 月通过竣工验收，取得《广州市环境保护局关于广州珠江电厂煤码头技术改造工程竣工环保验收意见》（穗环管验〔2007〕145 号）并取得排污许可证，现有项目环保手续已完善。2023 年 10 月 28 日 1#泊位取得《广东省交通运输厅关于广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目航道通航条件影响评价审核意见的函》（粤交航政函〔2023〕515 号）。

2#卸船泊位于 2010 年 7 月取得《关于珠江电厂煤码头 7 万吨级泊位扩建工程环境影响报告书的批复》（环审〔2010〕222 号，见附件 3），并于 2015 年 8 月 4 日建设完成并取得

中华人民共和国环境保护部《关于珠江电厂煤码头 7 万吨级泊位扩建工程竣工环境保护验收合格的函》（环验〔2015〕186 号，见附件 4），主要建设内容包括：新建 1 个 7 万吨级卸煤码头泊位（2#卸船泊位），改造原广州珠江电厂建材码头为 1000 吨级装煤码头泊位（3#、4#装船泊位），改扩建原重件码头 B 泊位为 2000 吨级装煤泊位煤炭储存依托后方陆域堆场系统（5#装船泊位），同时配套建设相应的给排水、生产、生活辅助等工程。新建 7 万吨级煤码头泊位长 275 米，改造后的建材码头泊位和重件码头 B 泊位总长 153 米。卸煤泊位采用 1500 吨/小时链斗式连续卸船机，煤炭经带式输送机送至陆域堆场堆存；装煤泊位采用 1500 吨/小时移动式装船机，煤炭经带式输送机送到移动式装船机，再由移动式装船机完成装船作业。2#卸船泊位批复卸煤炭规模为 650 万吨、3#泊位年装煤规模为 150 万吨、4#泊位年装煤规模为 250 万吨、5#泊位年装煤规模为 140 万吨。

项目后方陆域已建成露天煤堆场和圆形煤炭堆场各一座，其中圆形煤炭堆场贮煤量约 20 万吨，主要为 1#卸船泊位配套，用作珠江电厂用煤存储堆场；露天煤堆场贮煤量约 34 万吨，主要为 2#卸船泊位配套，用作珠江电厂以及周边电厂公共煤周转堆场。每个泊位单独配套设置有卸船机、带式传输机、中转站等，不交叉使用。堆场于 2010 年 1 月 15 取得广州市南沙区环境保护局《关于珠江电厂煤场环保技术改造工程环境影响报告表的审批意见》（穗南区环管影〔2010〕8 号）。

3.14.2 环评批复及验收落实情况

根据《广州珠江电厂煤码头技术改造工程环境影响报告书》、《广州市环境保护局关于广州珠江电厂煤码头技术改造工程环境影响报告书的审查意见》（穗环南管影〔2004〕33 号）及《关于珠江电厂煤场环保技术改造工程环境影响报告表的审批意见》（穗南区环管影〔2010〕8 号），并结合现场调查情况，现有项目的环评批复要求及相应的落实情况如下表所示。可见，现有项目已落实环评批复中的相关要求。

表 3.14-1　现有项目相关的环境影响评价文件及落实情况

批复/备案时间	项目名称	环评批文号/核准号	主要建设内容	环评批复/核准意见要求	实际建设情况	**是否与批复一致**
2004 年 11 月	广州珠江电厂煤码头技术改造工程	《广州市环境保护局关于广州珠江电厂煤码头技术改造工程环境影响报告书的审查意见》（穗环南管影〔2004〕33 号）《关于广州珠江电厂煤码头技术改造工程竣工环保验收意见》（穗环管验〔2007〕145 号）	将原有煤码头由原来的 250.08m 延长至 290.08m，宽为 27.2m 不变。将原有 40000DWT 散货泊位改造位 50000DWT 散货泊位，增设一台卸煤装卸桥。码头延长的同时，将原码头进行改造加固，并重建拖轮码头。改造后，设计年通过量由原来的 400 万吨增加到 487 万吨。	将原有煤码头由原来的 250.08m 延长至 290.08m，宽为 272m 不变。将原有 40000DWT 散货泊位改造位 50000DWT 散货泊位，增设一台卸煤装卸桥。码头延长的同时，将原码头进行改造加固，并重建拖轮码头。改造后，设计年通过量由原来的 400 万吨增加到 487 万吨。	实际卸煤量已达到 599 万吨，其中 501 万吨为 2#泊位减载后转移至 1#泊位进行卸船	卸载能力超出批复量
				项目污水执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准，其中 pH6~9，SS<60mg/L，CODcr<90mg/L，BOD_5<20mg/L，石油类<5mg/L，LAS<5mg/L，氨氮<10mg/L。	**含煤污水：**通过排水沟收集排至后方污水处理站统一处理后回用于降尘；**生活污水：**码头职工生活污水和船舶生活污水经收集至后纳入珠江电厂污水管网，排入市政污水管网进入黄阁水质净化厂处理后排放。 **船舶污水：**码头现状已建一套船舶含油污水接收系统，管径 DN100，通过管道将污水送至后方收集池。	一致
				该项目废气执行《港口装作业煤粉尘浓度控制指标》(JT2006-84)和广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准，其中无组织排放监控浓度 0.10mg/m^3	污染物排放浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准。	一致
				该项目施工期间噪声应符合《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)；建成后厂区边界噪声执行《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)III 类标准(昼间<65dB(A)，夜间<55dB(A))	现有项目各厂界的昼间、夜间的噪声监测值均可满足《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求	一致
				该项目产生的固体废物按《一般工业固体废物贮存处置场污染物控制标准》(GB18599-2001)进行贮存和处置你公司应保证码头冲洗废水，初期雨水完全循环使用不外排保证该项目污染物量控制为污水排放量 0.6899 万吨/年，COD 排放总量 0.062 吨/年	初期雨水、煤水（含码头冲洗废水），经收集后进入煤水处理池集中处理后回用于降尘，不外排。	一致
2010 年 1 月	珠江电厂煤场环保技术改造工程	《关于珠江电厂煤场环保技术改造工程环境影响报告表的审批意见》（穗南区环管影〔2010〕8 号）《关于珠江电厂煤场环你技术改造工程建设项目验收意见的函竣工环境保护》（穗南开环管验〔2015〕56 号）	在珠江电厂露天煤场四周新建一道长 1289 米、高 22 米的挡风抑尘围墙，其中挡煤墙高 2 米、挡风抑尘墙高 20 米。拆除原有混凝土加气块生产车间、加气块磨机车间、加气块运行楼等其他附属建筑，拆除面积共 10265 平方米。在拆除后的场地新建一座设计贮煤量为 20 万级、直径 120 米的封闭式圆形煤场及九座转运站、栈桥、材料库、配电室等相关配套设施，本煤场环保技改项目负责堆放前沿珠江电厂万吨级煤码头接卸的煤炭。堆存的煤炭一方面用于珠江电厂发电生产，另一方面通过千吨级煤码头转运，供广州发展实业控股集团股份有限公司及集团旗下其他发电企业用煤。改造后圆形煤场配置 1 台圆形堆取料机，堆料能力 3600t/h，取料能力 1500t/h;露天煤场设有斗轮堆取料机，堆料能力 3000t/h，取料能力 1500t/h。	在珠江电厂露天煤场四周新建一道长 1289 米、高 22 米的挡风抑尘围墙，其中挡煤墙高 2 米、挡风抑尘墙高 20 米。拆除原有混凝土加气块生产车间、加气块磨机车间、加气块运行楼等其他附属建筑，拆除面积共 10265 平方米。在拆除后的场地新建一座设计贮煤量为 20 万级、直径 120 米的封闭式圆形煤场及九座转运站、栈桥、材料库、配电室等相关配套设施，本煤场环保技改项目负责堆放前沿珠江电厂万吨级煤码头接卸的煤炭。堆存的煤炭一方面用于珠江电厂发电生产，另一方面通过千吨级煤码头转运，供广州发展实业控股集团股份有限公司及集团旗下其他发电企业用煤。改造后圆形煤场配置 1 台圆形堆取料机，堆料能力 3600t/h，取料能力 1500t/h;露天煤场设有斗轮堆取料机，堆料能力 3000t/h，取料能力 1500t/h。	与批复一致	一致
				废水执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)一级标准(第二时段)。	**含煤污水：**通过排水沟收集排至后方污水处理站统一处理后回用于降尘；**生活污水：**码头职工生活污水和船舶生活污水经收集至后纳入珠江电厂污水管网，排入市政污水管网进入黄阁水质净化厂处理后排放。	一致

批复/备案时间	项目名称	环评批文号/核准号	主要建设内容	环评批复/核准意见要求	实际建设情况	**是否与批复一致**
				废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)二级标准(第二时段)	废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)二级标准(第二时段)	一致
				施工期间噪声应符合《建筑施工场果噪声限值》(GB12523-90)；建成后厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准	一致
2010 年 7 月	珠江电厂煤码头 7 万吨级泊位扩建工程	《关于珠江电厂煤码头 7 万吨级泊位扩建工程环境影响报告书的批复》（环审〔2010〕222 号），《关于珠江电厂煤码头 7 万吨级泊位扩建工程竣工环境保护验收合格的函》（环验〔2015〕186 号）	新建 1 个 7 万吨级卸煤码头泊位，改造原广州珠江电厂建材码头为 1000 吨级装煤码头泊位，改扩建原重件码头 B 泊位为 2000 吨级装煤泊位煤炭储存依托后方陆域堆场系统，同时配套建设相应的给排水、生产、生活辅助等工程。新建 7 万吨级煤码头泊位长 275 米，改造后的建材码头泊位和重件码头 B 泊位总长 153 米。卸煤泊位采用 1500 吨/小时链斗式连续卸船机，煤炭经带式输送机送至陆域堆场堆存;装煤泊位采用 1500 吨/小时移动式装船机，煤炭经带式输送机送到移动式装船机，再由移动式装船机完成装船作业。该项目建设符合国家产业政策，符合《广州港总体规划》和规划环评要求，与广东省近岸海域环境功能区划相协调。鉴于本项目距大虎岛咸淡水鱼产卵场保护区、东莞市黄唇色自然保护区、珠江口经济鱼类繁育保护区和幼鱼幼虾保护区等环境敏感目标较近，项目建设将导致事故状态下的环境风险概率增大，对上述环敏感目标产生较大潜在的环境影响，在全面落实报告书提出的各项生态保护及污染防治措施，特别是环境风险事故防范措施和应急预案得到落实后，环境不利影响能够得到缓解和控制。因此，我部同意你公司按照报告书中所列建设项目的性质、规模、地点、环境保护措施及下述要求进行建设。	营运期要实行“清污分流、雨污分流”，进一步提高水资源利用率。运营期应严格落实污水处理措施，收集地面冲洗及码头初期雨水，建设含尘污水处理站（处理能力 100 立方米/小时），含尘污水经过处理后回用于煤堆场降尘，不外排。生活污水收集后排入市政管网，最终进入黄沙黄阁污水处理厂处理。生产、生活等污水禁止在港区内直接排放	**含煤污水：**通过排水沟收集排至后方污水处理站统一处理后回用于降尘；**生活污水：**码头职工生活污水和船舶生活污水经收集至后纳入珠江电厂污水管网，排入市政污水管网进入黄阁水质净化厂处理后排放。	一致
				落实报告书提出的大气污染防治措施。应重点控制装卸系统环节的粉尘污染，落实码头卸料等处的喷淋系统建设，采取密闭输送方式，皮带机转接处安装密封机房、设置除尘装置，配备清扫车和洒水车定期对场地进行清理、洒水抑尘。风力大于 6 级时停止煤炭接卸作业。运营期，确保区域及周围敏感点大气满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中的二级标准要求	与批复一致	一致
				选用低噪声设备，优化厂区平面布置，使高噪声源尽量远离厂界，采取有效的噪声防治措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区排放限值的要求	与批复一致	一致
				制定环境风险事故应急预案，并与地区应急预案做好衔接。按规定配备必要的应急器材，加大风险监测和监控力度，定期开展事故环境风险应急演练。	与批复一致	一致

3.15 存在的主要环境问题及以新带老措施

现有项目建设时间较早，但在后续运营过程中，根据生态环境保护政策的要求，逐步完善了相关环保手续。现有项目废水、废气、固体废物、噪声等均得到了有效处理，均满足相关标准要求。此外，公司环境管理制度完善，环境保护档案资料齐全，制定了环境保护管理制度、环境污染应急预案，配备了相应的应急设施，建立了环境管理机构。建设单位近年的废水、废气和噪声监测结果均能符合相关排放标准。因此，本环评报告认为现有项目不存在明显的环保问题，无需进行“以新带老”措施升级。

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

项目码头近2年无环保投诉问题。

4 改扩建项目概况与工程分析

4.1 改扩建项目概况

4.1.1 基本情况

项目名称：广州珠江电厂煤码头#1 泊位 7 万吨级改扩建项目。

建设地点：建设地点不变，在现有项目建设用地范围内（广州市南沙经济技术开发区坦头村的广州珠江电厂厂区内，大虎西水道右岸，面对大虎山，中心地理坐标为 113°34′17.456″E，22°49′6.893″N）。

项目性质：改扩建。

建设单位：广州珠江电力燃料有限公司。

占地面积：改扩建项目在现有项目用地范围内进行扩建，不新增用地用海面积，现有工程用海域面积 17.5474 公顷，其中 1#泊位 6.4219 公顷。

总投资：5991.81 万元，其中环保投资约 156.88 万元，占总投资额的 2.62%。

施工期：本改建项目码头施工期约为 12 个月，其中港池疏浚分项工程工期为 60 天，高压灌浆工期为 135 天。

岸线使用长度：本次改扩建不涉及岸线改动，现有项目使用岸线长度为 1026.08m，其中 1#泊位使用岸线长度为 290.08m。

建设内容：本次改扩建只为实现企业适应船舶大型化的发展要求，不新增卸煤量，即 1#泊位升级改造后保持原批复的年卸煤量为 487 万吨。项目只对码头结构工程进行升级改造，主要涉及疏浚工程、水工建筑工程，不涉及码头配套的抓斗、运输廊道以及后方堆场等陆域工程。

工作制度：年工作 320 天，作业班数为四班三运转，昼夜装卸时间为 21h/d。

4.1.2 主要建设内容

改扩建项目主要包括**码头工程**，将现有 1#泊位由 5 万吨级改扩建为 7 万吨级煤炭泊位，主要涉及疏浚工程、水工建筑工程，其中**疏浚工程**总工程量 16.15 万 m^3，**水工建筑工程**主要为珠江电厂修复工程，本次扩建段结构新增码头排架 3.6m（2 根 φ1400 灌注桩）。

本次改扩建只对码头工程进行升级改造，不设计配套的抓斗以及运输廊道、堆场等陆域工程。

改扩建项目主要建设内容详见下表。

表 4.1-1　改扩建项目主要建设内容一览表

项目	主要建设内容		备注/依托情况
主体工程	码头工程（1#泊位）	泊位长度 290.08m，宽度 27.2m，停泊水域宽度 73m，回旋水域尺度 690×400，泊位吨级 7 万吨，年吞吐量 487 万吨，吞吐货物为煤炭。	5 万吨级散货泊位改造升级为 7 万吨级散货泊位
	疏浚工程	疏浚总工程量 16.15 万 m^3，包括港池疏浚工程 7.798 万 m^3，码头后沿开挖工程量 7.28 万 m^3。清除块石工程量 0.162 万 m^3，临时施工通道工程量 0.84 万 m^3	
	水工建筑工程	主要为珠江电厂修复工程，包括高桩结构段和重力式结构段进行结构加固，以及对码头附属设施进行升级。本次扩建段结构新增码头排架 3.6m（2 根 ϕ1400 灌注桩）	
	陆域形成及道路	后方陆域形成及道路不在本次评价范围之内。	依托现有工程
辅助工程	装卸工程	1#泊位共设 3 台 1250t/h 桥式抓斗卸船机，轨距 22m，基距 17m，前伸距 28m，起升高度轨上 22.5m，轨下 15m。	依托现有工程
	露天煤炭堆场	贮煤量约 34 万吨，占地面积约 65500m^2，四周设置挡风抑尘墙，降低风力，起到减少煤场扬尘污染。防风抑尘网 260×16(米)，一般设计比煤堆高 2 米左右。	依托现有工程
	封闭式圆形煤炭仓	圆形煤炭堆场，直径 120m，占地面积约 11309m^2，贮煤量约 16~20 万 t。圆形煤仓配置 1 台圆形堆取料机，堆料能力为 3000t/h，取料能力为 1600t/h。	依托现有工程
	港区道路、铁路等	港区道路、铁路不在本次评价范围之内。	依托现有工程
	生产及生活辅助建筑物	本次改扩建项目不涉及生产及生活辅助建筑物改造。	依托现有工程
	港作车辆	本改建项目的港作车辆包括交通车、工具车、维修车和环保车等，可考虑与后方珠江电厂联合配备。	依托现有工程
临时工程	抛泥区	疏浚土暂考虑外抛至大万山南疏浚物临时性海洋倾倒区，外抛运距 110km。	依托现有工程
公用工程	通信	依托临港现有通信设施	依托现有工程
	供电	现状码头由后方的珠江电厂变电站提供 2 回的 6kV 电源，在码头前沿设置了船舶岸电设施，共有 2 套岸电系统，每套容量为 1000kW。	依托现有工程
	给水	由后方辅助区给水管网接管供给	依托现有工程
	排水	含煤污水：通过排水沟收集排至后方污水处理站统一处理后回用于降尘；	依托现有工程
		生活污水：码头职工生活污水经收集至后纳入珠江电厂污水管网，排入市政污水管网进入黄阁水质净化厂处理后排放。	依托现有工程
		船舶污水：码头现状已建一套船舶含油污水接收系统，管径 DN100，通过管道将污水送至后方统一处理；一套船舶生活污水接收系统，管径 DN100，船舶生活污水经收集至后纳入珠江电厂污水管网，排入市政污水管网进入黄阁水质净化厂处理后排放。	依托现有工程
		对码头面雨污排水设施进行改造	现有工程改造

项目	主要建设内容		备注/依托情况
	消防系统	本改建项目依托附近陆域消防站 。	依托现有工程
环保工程	废水	码头职工生活污水经陆域主厂区生活污水处理设施处理后排入市政污水管网，现有项目设置有 2 处三级化粪池处理生活污水后纳入珠江电厂污水管网，排入市政污水管网进入黄阁水质净化厂处理后排放。	依托现有工程
		码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理。	依托现有工程
		初期雨水、煤水经收集后进入煤水处理池集中处理后回用于降尘。	依托现有工程
		项目码头冲洗水经收集后进入陆域主厂区冲洗废水处理设施处理后回用于道路喷洒及清洗，抑制二次扬尘	依托现有工程
	废气	到港船舶尾气及运输车辆、装卸设备尾气无组织排放	依托现有工程
		项目通过限制码头、出运通道通行车辆速度，定期清洗车辆，主要通道定期洒水，保持路面湿润，降低路面扬尘等方式减少运输及装卸扬尘产生	依托现有工程
	噪声	选用先进的低噪声机械、设备并加强维护；合理疏导交通，减少车辆鸣笛次数，进出港车辆禁止使用高音喇叭	依托现有工程
	固废	生活垃圾交由环卫部门清运	依托现有工程

4.1.3 改扩建后货物吞吐量

本次改扩建不新增吞吐量，现有工程 1#泊位卸煤量为 487 万吨/年。改扩建后各泊位货物吞吐量详见下表。

表 4.1-2 改扩建后各泊位设计货物吞吐量

泊位	船舶吨级（DWT）	用途	货种	现有已批复吞吐量（万吨/年）	改扩建后吞吐量（万吨/年）	增减情况（万吨/年）
1#泊位	5 万	卸船	煤炭	487	487	0

4.1.4 改扩建后到港船舶情况

改扩建后主要到港船舶船型及尺寸见下表。

表 4.1-3 改扩建后项目主要到港船舶情况

船舶吨级（DWT）	总长/m	型宽/m	型深/m	满载吃水/m
7 万	228	32.3	19.6	14.2

改扩建后 1#泊位到港船舶数量情况见下表。

表 4.1-4 改扩建后各泊位到港船舶数量

泊位	船型（吨级）	现有项目到港数量（艘/年）	改扩建后到港数量（艘/年）	增减情况（万吨/年）
1#	50000	108	0	-108
	70000	0	77	+77

4.1.5 主要工程量

本改扩建项目主要工程量见表 4.1-5。

表 4.1-5 码头工程量表

序号	项目		数量	单位	备注
1	1000 灌注桩	C30 混凝土	378.95	m^3	11 根
		1100 钢护筒	102.8	t	
		高应变检测	5	根	
		低应变检测	11	根	
2	面板	凿除	112	m^3	
		c40 混凝土修补	112	根	直径 25mm
3	栏杆		160	m	
4	横梁延长	钢结构	103.5	t	Q355
		植筋	522	根	直径 25mm
5	橡胶护弦 SUC1250	拆除	23	套	一鼓一板
		购买，安装	23	套	23
6	系船柱	拆除	14	套	650kN
		购买，安装	10	套	1000kN
7	快速脱缆	混凝土基础	22.4	m^3	C40
		植筋	160	根	
		购买安装	4	套	1000kN，单钩
8	高压灌浆		5250	m^3	
9	小袋混凝土 C25		267.75	m^3	
10	栅栏板，厚 300，长 4500*3600		238.14	m^3	长 4500*3600，49 块
11	碳纤维		13050	m^2	
12	磨耗层凿除		426.52	m^3	
13	磨耗层 C30 混凝土		426.52	m^3	
14	磨耗层钢丝网，4mm		42.65	t	
15	钢结构防腐涂层		276	M^2	

表 4.1-6 码头维修加固工程量表

序号	项目	单位	数量	备注
1	系船柱涂层防腐	座	22	
5	护轮坎破损修复	m^2	0.702	
6	π 板钢筋除锈修补	根	6	墩式码头
7	π 板混凝土裂缝修补	m^2	0.64	墩式码头
8	盖板裂缝修补	m^2	0.27	墩式码头
9	横梁裂缝修补面积	m^2	2.5	墩式码头
10	横梁钢筋除锈修补	根	14	墩式码头
11	边梁露筋修补	根	5	墩式码头

序号	项目	单位	数量	备注
12	边梁裂缝修补面积	m^2	0.74	墩式码头
13	轨道梁裂缝修补面积	m^2	1.02	墩式码头
14	边梁裂缝破损修复面积	m^2	0.6	西段高桩
15	轨道梁	m^2	0.1	西段高桩
16	横梁裂缝修补面积	m^2	0.68	西段高桩
17	横梁钢筋破损修补	根	4	西段高桩
18	π 板裂缝修补面积	m^2	5	西段高桩
19	π 板钢筋破损修补	根	73	西段高桩
20	边梁露筋修补	根	17	东段高桩
21	边梁裂缝修补面积	m^2	1.2	东段高桩
22	横梁裂缝修补面积	m^2	0.08	东段高桩
23	横梁钢筋破损修补	根	2	东段高桩
24	π 板裂缝修补面积	m^2	1.54	东段高桩
25	π 板钢筋破损修补	根	16	东段高桩
26	桩帽裂缝修补面积	m^2	1.45	东段高桩
27	桩帽钢筋破损修补	根	6	东段高桩
28	墩式结构段 7#-8＃方块间挡水板修复	个	1	破损长 130cm、高 45cm、深 45cm。外露 6 根横筋，最长 100cm
29	3＃引桥 3-B PHC 桩防腐蚀玻纤套筒＋环氧灌浆料	根	1	存在 2 条纵向裂缝，长 50cm、宽 3mm、深 3mm

4.1.6 四至情况

本改建项目位于广州市南沙经济技术开发区坦头村的广州珠江电厂厂区内，大虎西水道右岸，面对大虎山；后方是广州发展燃料港口有限公司储煤场；西北侧紧邻广州发展燃料港口有限公司 7 万吨级煤码头（2#泊位）；西侧为广州港发石油化工码头及广州发展碧辟油品有限公司油库区。



项目码头西南侧狮子洋水域



项目码头西北侧（2#码头）


项目码头东侧大虎山

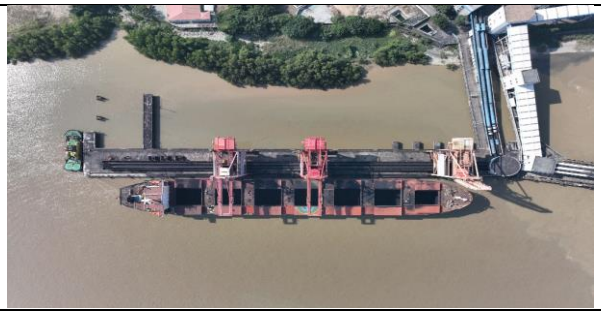

项目码头南侧珠江电厂


石油化工码头


敏感点-马鞍围（项目东南侧 467m）


敏感点-坦头村（项目西南侧 425m）


东北侧敏感点-大虎山地方级地质自然公园


项目码头现场（1#泊位）


项目堆场现场（漏填堆场）

图 4.1-1　项目四至图

4.1.7 总平面布置

本改建项目由靠泊 5 万吨级散货船升级改造为靠泊 7 万吨级散货船。由于现状码头前沿水域紧张复杂，故升级改造方案考虑不改变码头前沿线位置，复核泊位长度足够后，根据改扩建项目可行性研究报告，码头结构改造不改变海域使用面积，仅在 27.2m 码头面宽范围内进行改造。**本次改造无陆域部分内容。**

1#泊位的上游端点与 2#泊位相接，其前沿线与 2#泊位前沿线的夹角为 169°。泊位长 290.08m，前沿高程为 5.44m，通过长 108.74m，宽 16m 与后方陆域连接。停泊水域宽度由

65m 拓宽至 73m，设计底高程由-13.59m 浚深至-14.82m，回旋水域与 2#泊位共用，尺度为 690×400m，设计底高程-13.8m，可满足本改建项目 1#泊位 7 万吨级散货船回旋使用。

本改建项目 1#泊位由三部分结构组成：

（1）重力式结构段长 165.06m，码头面宽度为 27.2m，此结构段本次改造仅加固基床；

（2）东段高桩梁板段（原扩建段）长 40m，在 27.2m 码头平台内凿除面板，增加桩基、桩帽、浇注面板；

（3）西段高桩梁板段（原加固段）长 85.02m，在 27.2m 码头平台内凿除面板，增加桩基、桩帽、浇注面板。

泊位的主要尺度见下表。

表 4.1-7　各泊位主要尺度　单位：m

泊位名称	泊位长度	泊位宽度	码头前沿高程	码头前沿设计底高程	停泊水域宽度	回旋水域尺度	回旋水域设计底高程
1#泊位	290.08	27.2	5.44	-14.82	73	690×400	-13.8

项目整体平面布置情况见下图。

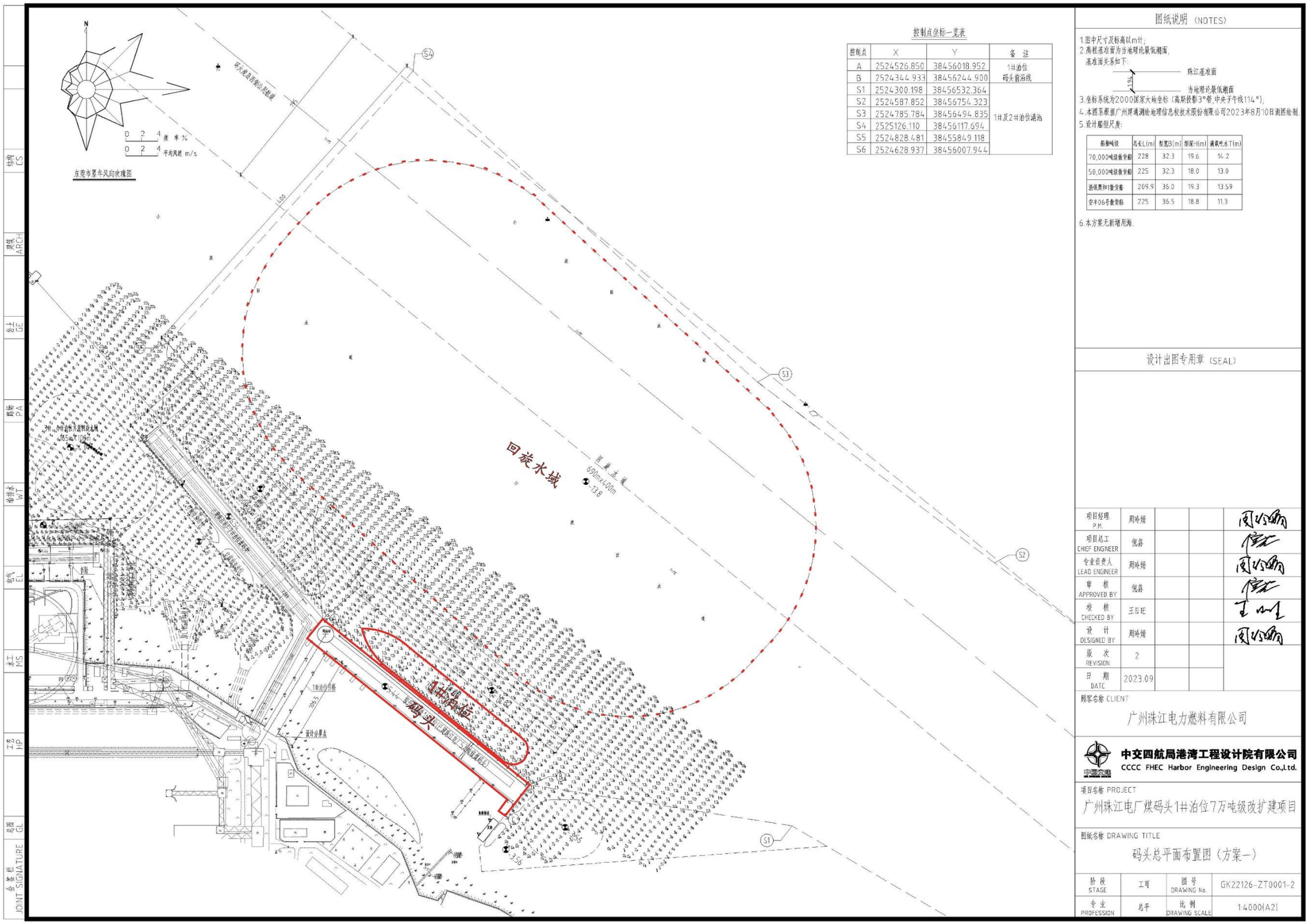
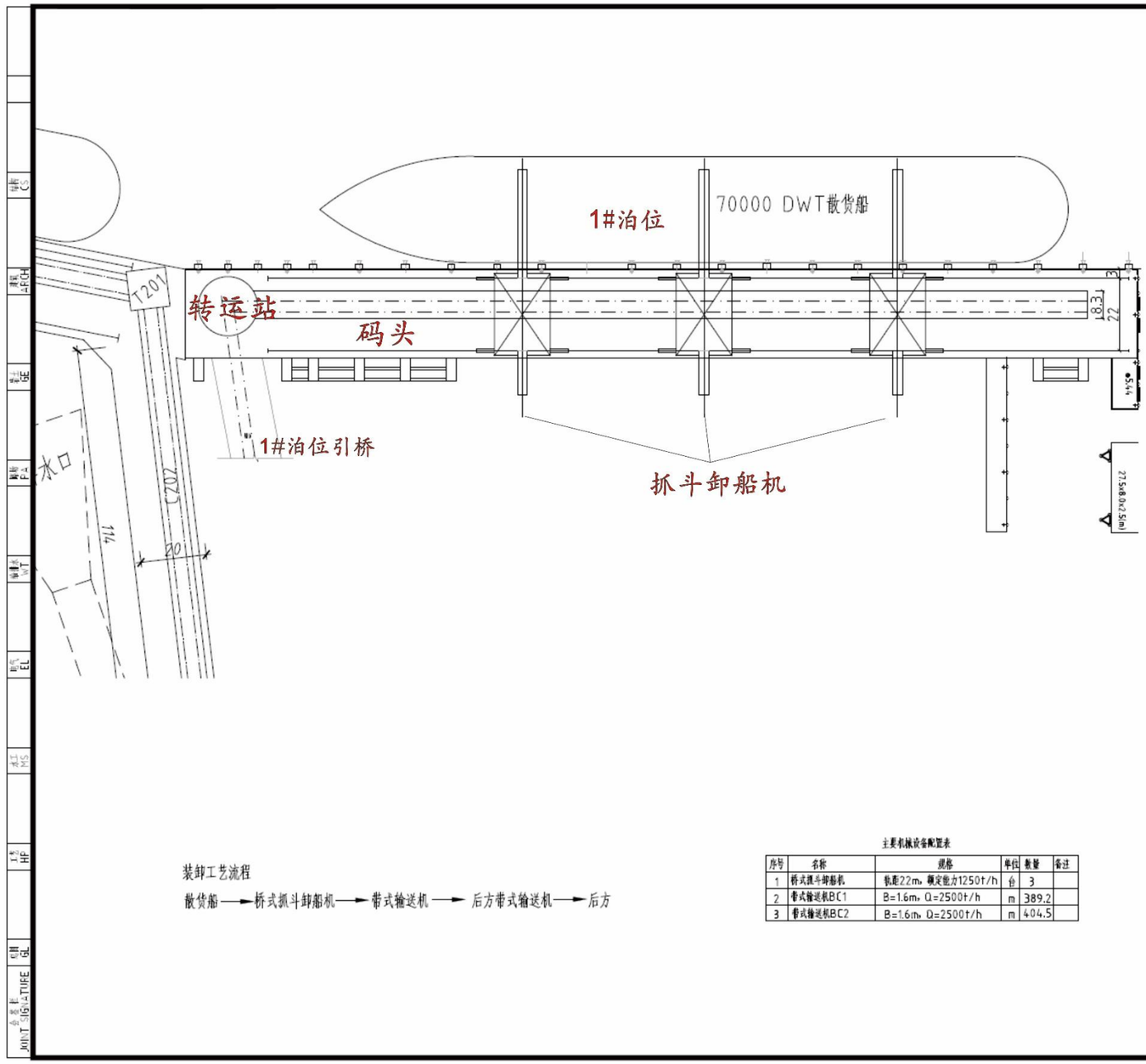


图 4.1-2　厂区平面布置图



图纸说明 (NOTES)

1.图中尺寸以标高以m计;

2.本工程改造部分对码头装卸设备进行调整,码头卸船和水平运输均采用原有工艺设备,本次仅对现有装卸设备进行更换.

3.设计船型尺度:

船舶吨级	总长L(m)	型宽B(m)	型深H(m)	满载吃水T(m)
70,000吨级散货船	228	32.3	19.6	14.2
50,000吨级散货船	225	32.3	18.0	13.0
海岬型和巴拿马型	289.9	36.0	19.3	13.59
安卡06号散货船	225	36.5	18.8	11.3

设计出图专用章 (SEAL)

项目经理 P.M.	周峙锡			
项目总工 CHIEF ENGINEER	倪 嘉			
专业负责人 LEAD ENGINEER	余开先			余开先
审 核 APPROVED BY	何建勋			
校 核 CHECKED BY	唐斌			
设 计 DESIGNED BY	余开先			余开先
版 次 REVISION	0			
日 期 DATE	2023.08			

主要机械设备配置表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	桥式抓斗卸船机	轨距22m，额定能力1250t/h	台	3	
2	带式输送机BC1	B=1.6m，Q=2500t/h	m	389.2	
3	带式输送机BC2	B=1.6m，Q=2500t/h	m	404.5	

建设单位 CLIENT
广州珠江电力燃料有限公司

中交四航局港湾工程设计院有限公司
CCCC FHEC Harbor Engineering Design Co.,Ltd.

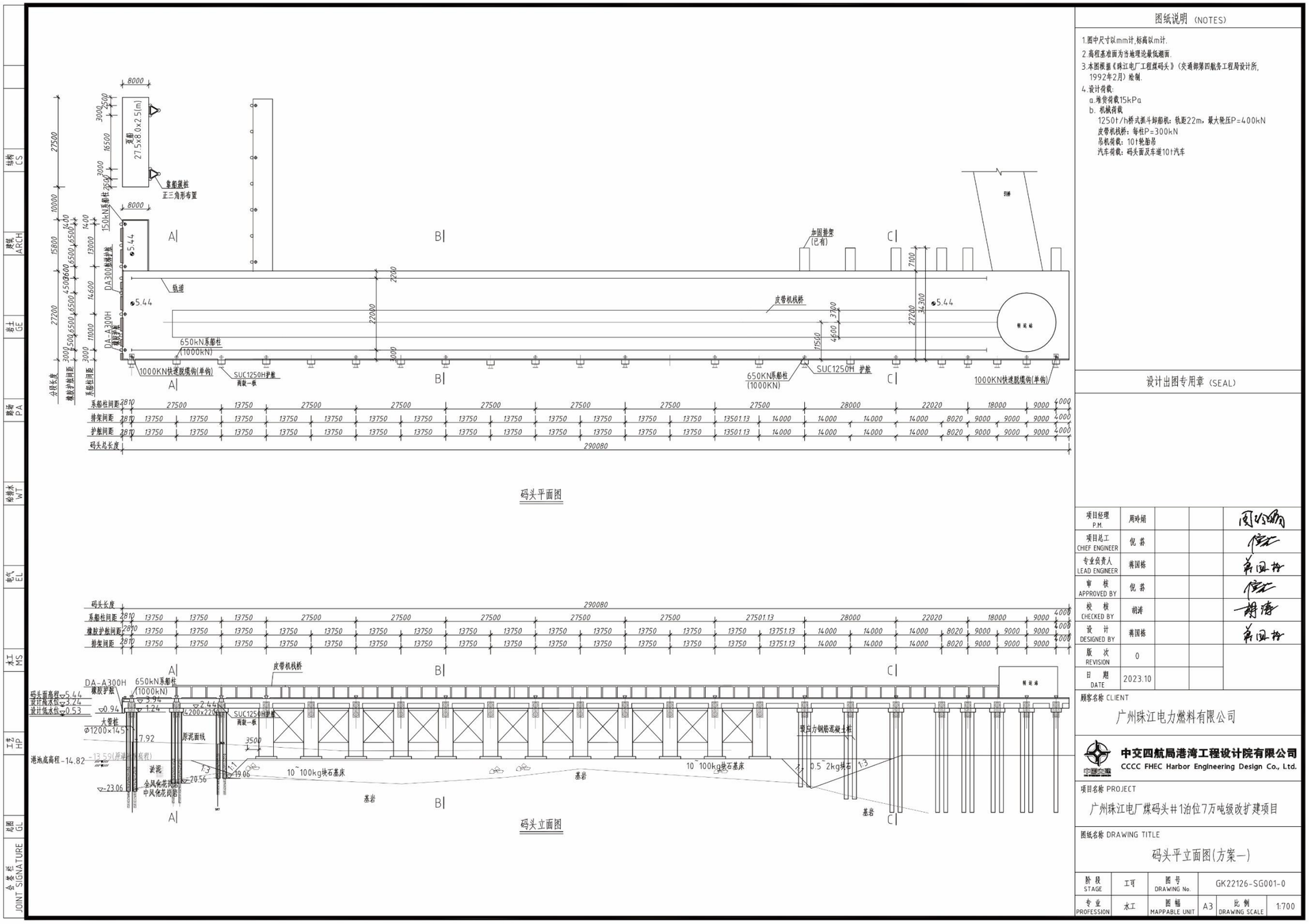
项目名称 PROJECT
广州珠江电厂煤码头1#泊位7万吨级改扩建项目

图纸名称 DRAWING TITLE
装卸工艺布置图

阶段 STAGE	工可	图号 DRAWING No.	GK22126-GY0001-0
专业 PROFESSION	工 艺	比例 DRAWING SCALE	1:800

会签栏 JOINT SIGNATURE: CS 结构 STR; HP 工艺 TECH; QL 电气 ELEC; EL 给排水 WT; PS 港务 PORT; GE 岩土 GEO

图 4.1-3 1#泊位码头装卸工艺平面布置图



图纸说明 (NOTES)

1.图中尺寸以mm计,标高以m计.
2.高程基准面为当地理论最低潮面.
3.本图根据《珠江电厂工程煤码头》(交通部第四航务工程局设计所,1992年2月)绘制.
4.设计荷载:
a.堆货荷载15kPa
b. 机械荷载
1250t/h桥式抓斗卸船机:轨距22m,最大轮压P=400kN
皮带机栈桥:每柱P=300kN
吊机荷载:10t轮胎吊
汽车荷载:码头面及车道10t汽车

设计出图专用章 (SEAL)

项目经理 P.M.	周玲娟			
项目总工 CHIEF ENGINEER	倪 芸			
专业负责人 LEAD ENGINEER	蒋国栋			
审 核 APPROVED BY	倪 芸			
校 核 CHECKED BY	胡涛			
设 计 DESIGNED BY	蒋国栋			
版 次 REVISION	0			
日 期 DATE	2023.10			

顾客名称 CLIENT
广州珠江电力燃料有限公司

中交四航局港湾工程设计院有限公司
CCCC FHEC Harbor Engineering Design Co., Ltd.

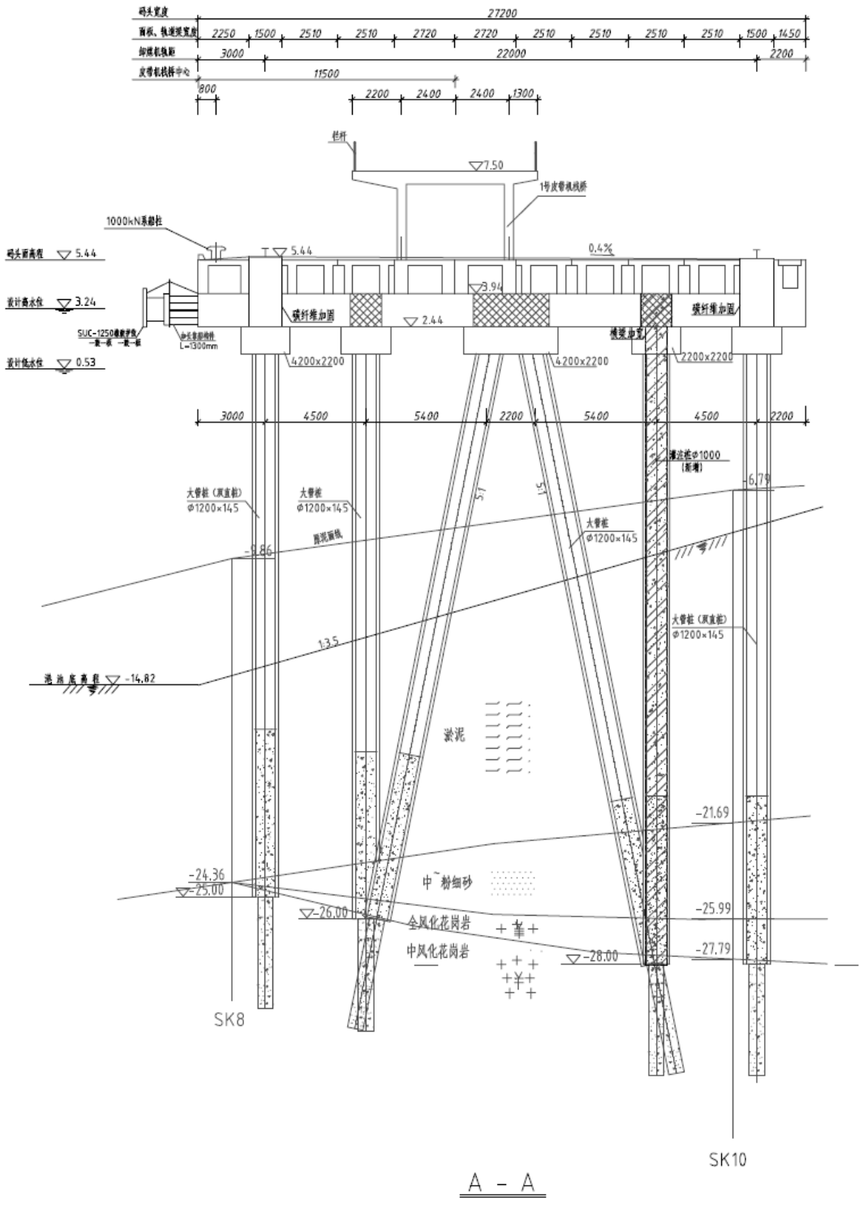
项目名称 PROJECT
广州珠江电厂煤码头#1泊位7万吨级改扩建项目

图纸名称 DRAWING TITLE
码头平立面图(方案一)

阶段 STAGE	工可	图号 DRAWING No.	GK22126-SG001-0		
专业 PROFESSION	水工	图幅 MAPPABLE UNIT	A3	比例 DRAWING SCALE	1:700

结构 CS | 建筑 ARCH | 岩土 GE | 预埋 PA | 给排水 WT | 电气 EL | 水工 MS | 工艺 HP | 总图 GL | 会签栏 JOINT SIGNATURE

图 4.1-4　项目码头立面布置图



图纸说明 (NOTES)

1.图中尺寸以mm计,标高以m计.
2.高程基准面为当地理论最低潮面.
3.本图根据《珠江电厂工程煤码头》(交通部第四航务工程局设计所, 1992年2月)绘制.
4.设计荷载:
a.堆货荷载15kPa
b.机械荷载
1250t/h桥式抓斗卸船机:轨距22m,最大轮压P=400kN
皮带机线桥:每柱P=300kN
吊机荷载:10t轮胎吊
汽车荷载:码头前沿车道10t汽车

设计出图专用章 (SEAL)

项目经理 P.M.	周咏娟			
项目总工 CHIEF ENGINEER	倪芸			
专业负责人 LEAD ENGINEER	蒋国栋			
审核 APPROVED BY	倪芸			
校核 CHECKED BY	胡涛			
设计 DESIGNED BY	蒋国栋			
版次 REVISION	0			
日期 DATE	2023.10			

顾客名称 CLIENT
广州珠江电力燃料有限公司

中交四航局港湾工程设计院有限公司
CCCC FHEC Harbor Engineering Design Co., Ltd.

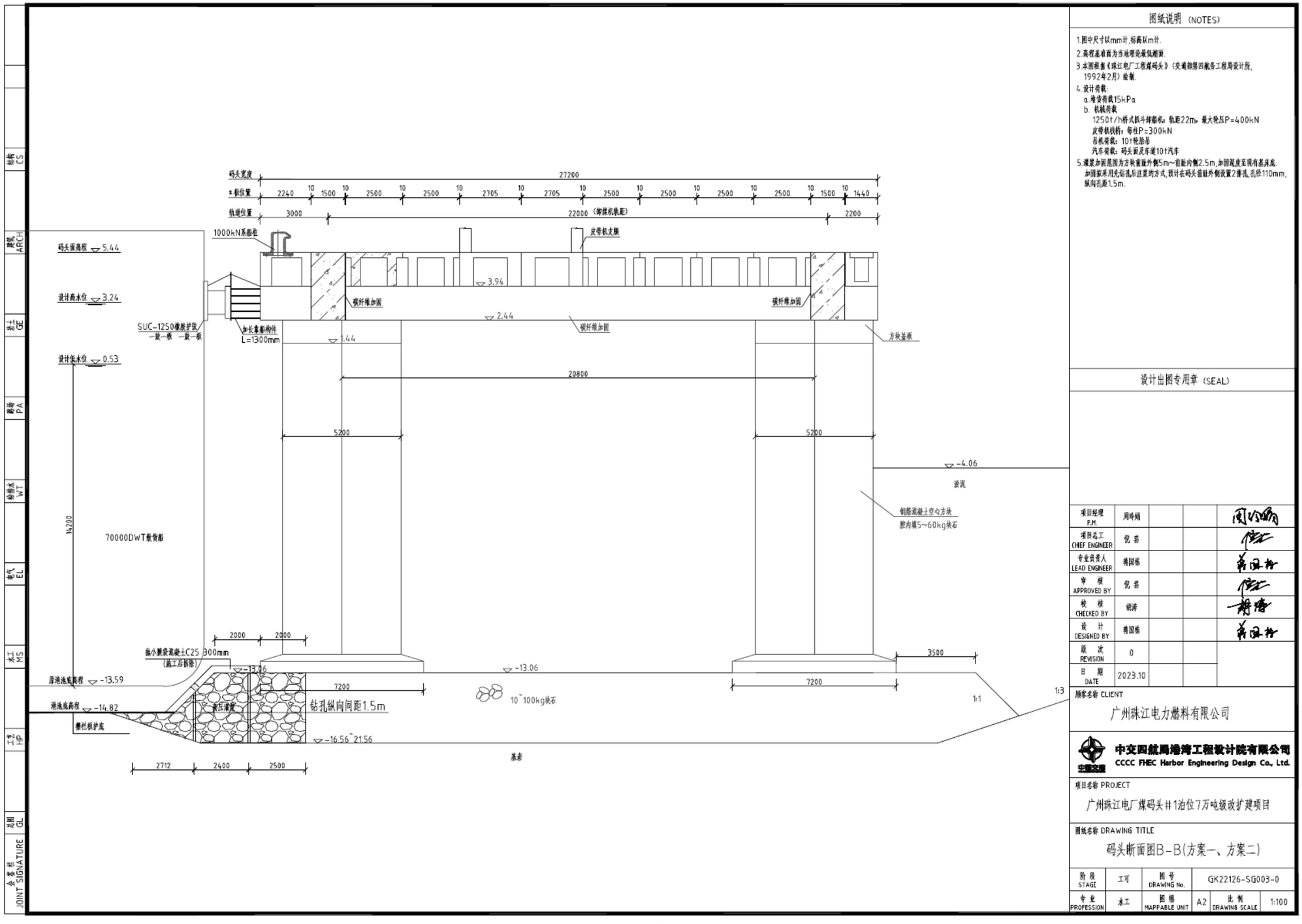
项目名称 PROJECT
广州珠江电厂煤码头#1泊位7万吨级改扩建项目

图纸名称 DRAWING TITLE
码头断面图A-A(方案一)

阶段 STAGE	工可	图号 DRAWING No.	GK22126-SG002-0		
专业 PROFESSION	水工	图幅 MAPPABLE UNIT	A2	比例 DRAWING SCALE	1:150

结构 CS 建筑 ARCH 岩土 GE 海洋 PA 给排水 WT 电气 EL 水工 MS 工艺 HP 总图 GL 会签栏 JOINT SIGNATURE

图 4.1-5 码头断面图 A-A



图纸说明 (NOTES)

1.图中尺寸以mm计,标高以m计.
2.高程基准面为当地理论最低潮面.
3.本图根据《珠江电厂工程煤码头》(交通部第四航务工程局设计所,1992年2月)绘制.
4.设计荷载:
a.堆货荷载15kPa
b. 机械荷载
1250t/h桥式抓斗卸船机: 轨距22m, 最大轮压P=400kN
皮带机栈桥: 每腿P=300kN
后机荷载: 10t轮胎吊
汽车荷载: 码头面及车道10t汽车
5.灌浆加固范围为方块堆置外侧5m~前趾内侧2.5m,加固深度至现有基床底.加固型采用先钻孔后注浆的方式,设计在码头前趾外侧设置2排孔,孔径110mm,纵向孔距1.5m.

设计出图专用章 (SEAL)

项目经理 P.M.	周玲娟			
项目总工 CHEF ENGINEER	倪 芳			
专业负责人 LEAD ENGINEER	蒋国栋			
审 核 APPROVED BY	倪 芳			
校 核 CHECKED BY	谢涛			
设 计 DESIGNED BY	蒋国栋			
版 次 REVISION	0			
日 期 DATE	2023.10			

顾客名称 CLIENT
广州珠江电力燃料有限公司

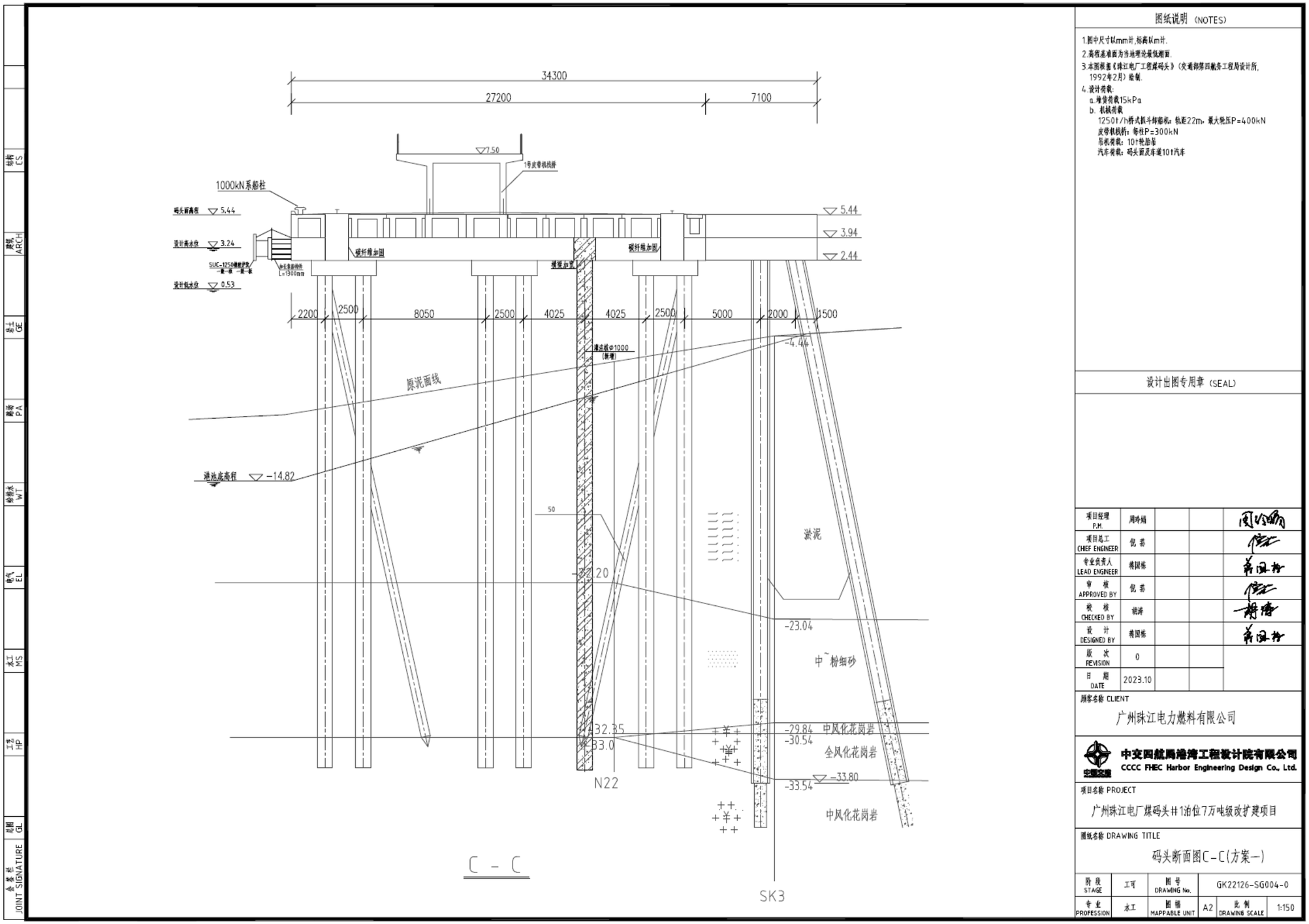
中交四航局港湾工程设计院有限公司
CCCC FHEC Harbor Engineering Design Co., Ltd.

项目名称 PROJECT
广州珠江电厂煤码头#1泊位7万吨级改扩建项目

图纸名称 DRAWING TITLE
码头断面图B-B(方案一、方案二)

阶段 STAGE	工可	图号 DRAWING No.	GK22126-SG003-0		
专业 PROFESSION	水工	图幅 MAPPABLE UNIT	A2	比例 DRAWING SCALE	1:100

图 4.1-6　码头断面图 B-B



图纸说明 (NOTES)

1.图中尺寸以mm计,标高以m计.
2.高程基准面为当地理论最低潮面.
3.本图根据《珠江电厂工程煤码头》(交通部第四航务工程局设计所,1992年2月)绘制.
4.设计荷载:
a.堆货荷载15kPa
b.机械荷载
1250t/h桥式抓斗卸船机:轨距22m,最大轮压P=400kN
皮带机栈桥:每柱P=300kN
后机荷载:10t轮胎吊
汽车荷载:码头面及车道10t汽车

设计出图专用章 (SEAL)

项目经理 P.M.	周吟娟			
项目总工 CHIEF ENGINEER	倪 芸			
专业负责人 LEAD ENGINEER	蒋国栋			
审 核 APPROVED BY	倪 芸			
校 核 CHECKED BY	胡涛			
设 计 DESIGNED BY	蒋国栋			
版 次 REVISION	0			
日 期 DATE	2023.10			

顾客名称 CLIENT
广州珠江电力燃料有限公司

中交四航局港湾工程设计院有限公司
CCCC FHEC Harbor Engineering Design Co., Ltd.

项目名称 PROJECT
广州珠江电厂煤码头#1泊位7万吨级改扩建项目

图纸名称 DRAWING TITLE
码头断面图C-C(方案一)

阶段 STAGE	工可	图号 DRAWING No.	GK22126-SG004-0		
专业 PROFESSION	水工	图幅 MAPPABLE UNIT	A2	比例 DRAWING SCALE	1:150

图 4.1-7 码头断面图 C-C

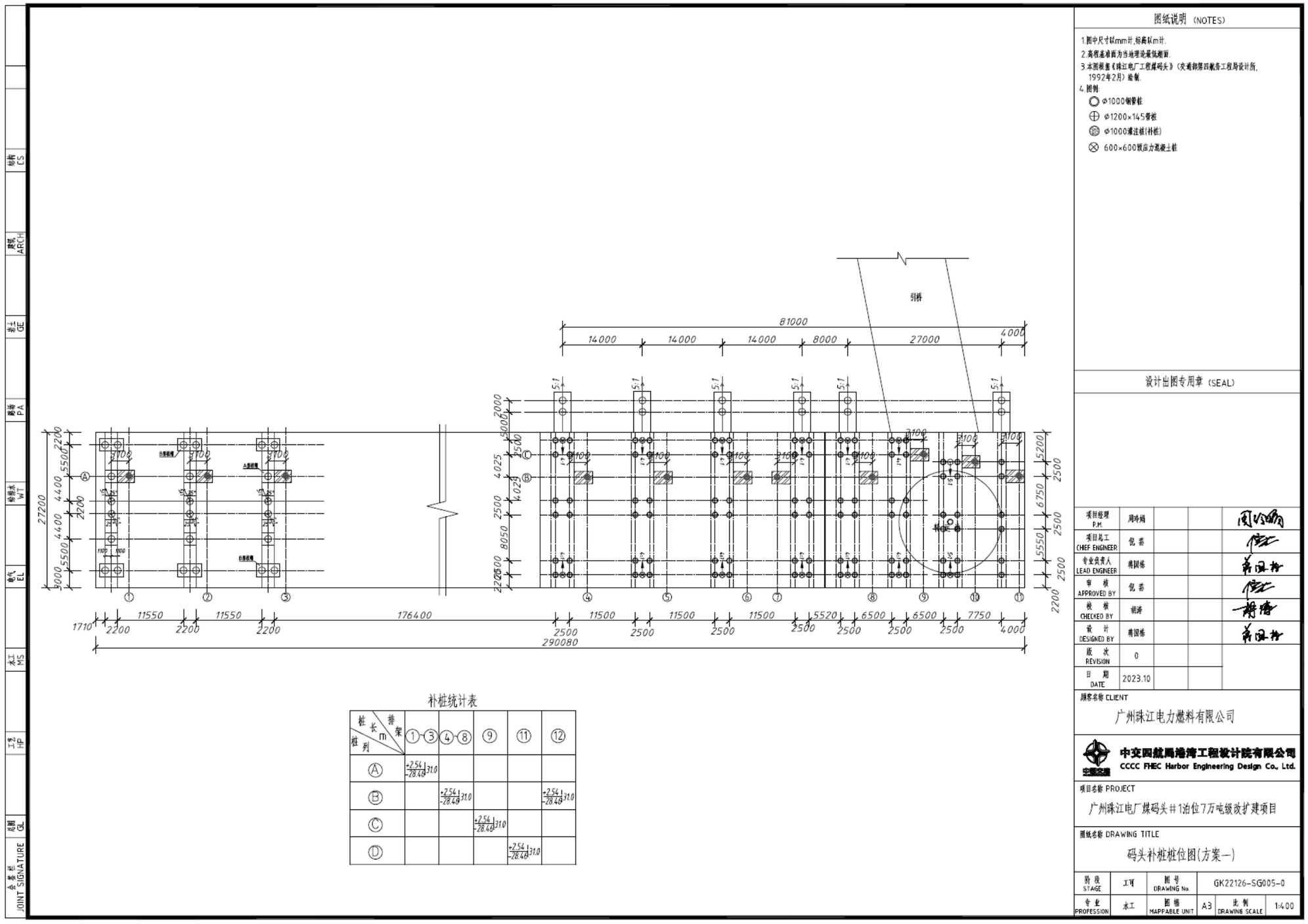


图 4.1-8　码头补桩桩位图

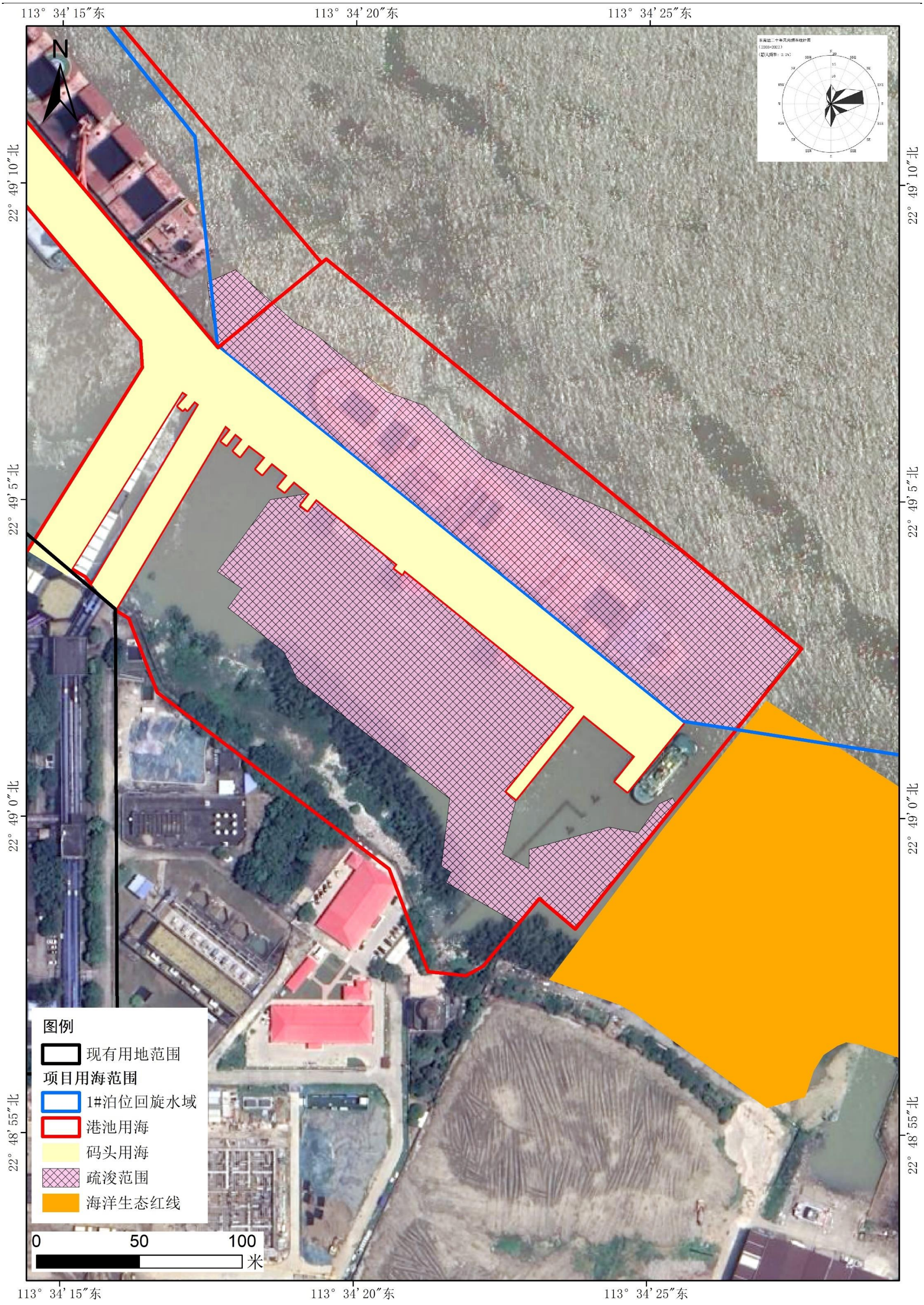


图 4.1-9　项目疏浚范围图

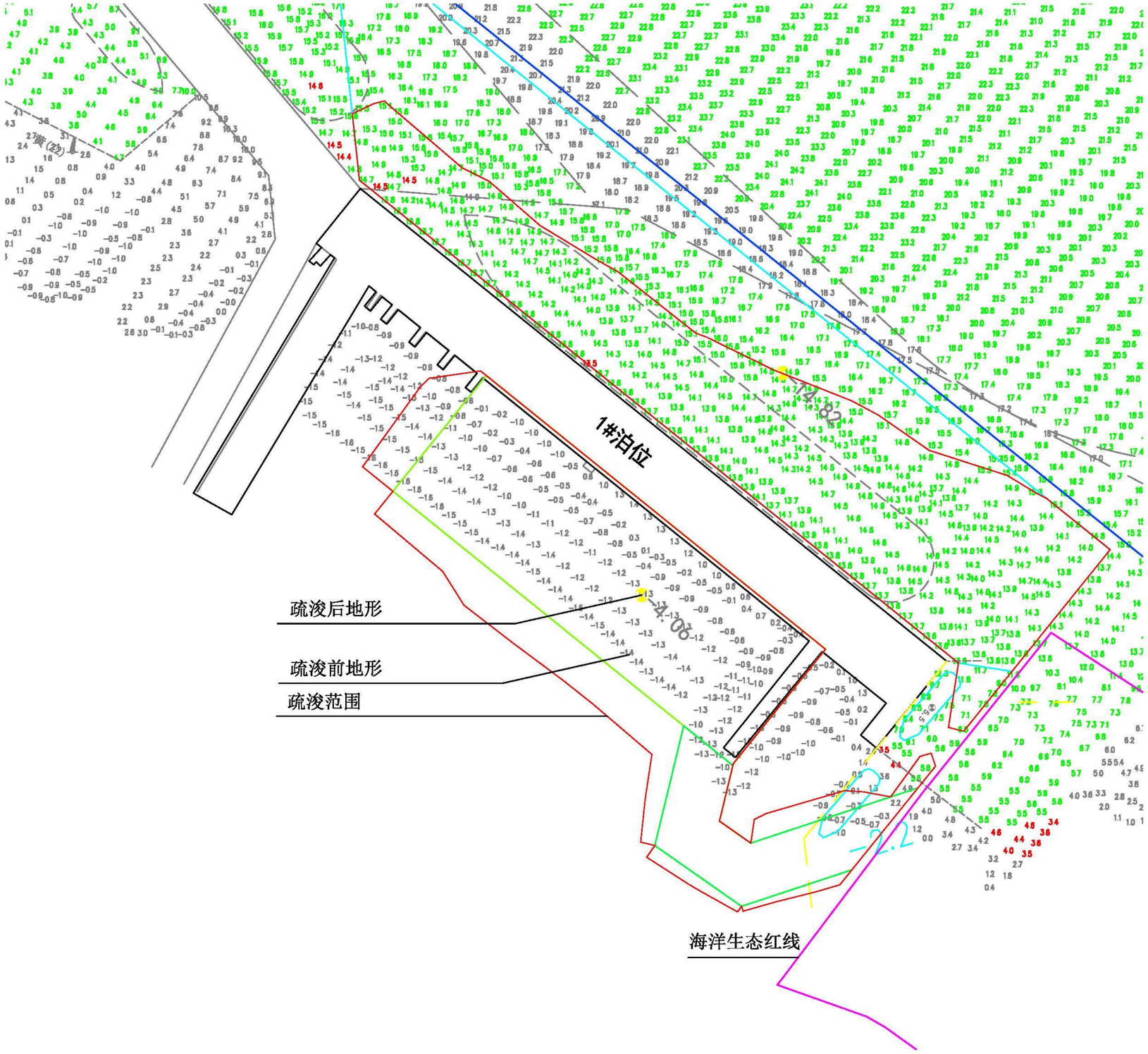


图 4.1-10　项目疏浚区域地形图

4.1.7.1 与相邻工程的关系

本改建项目位于广州港南沙港区的小虎作业区内，港区附近有以下水工建筑物：广州发展燃料港口有限公司 7 万吨级煤码头（2#泊位）、广州发展燃料港口有限公司装煤码头、广州港发 8 万吨级石油化工码头。

此外，工程区域附近还有 LNG 取水管及 LNG 发电排水口等地下管线。工程区域西北方向还有建滔（番禺南沙）化工码头、广州小虎石化码头以及粤海小虎石化码头等。

1#泊位距离上游港发 8 万吨级石油化工码头约 500m，距离小虎石化码头约 1.4km，满足危险品码头与散货码头之间的安全距离要求。

4.1.7.2 设计船型

1#泊位为卸煤泊位，升级改造后可停靠一艘 7 万吨级散货船。本改建项目的设计代表船型尺度见下表：

表 4.1-8 设计代表船型尺度表

船舶吨级 (DWT)	到港船舶数量（艘/a）	总长 L(m)	型宽 B (m)	型深 H (m)	满载吃水 T (m)	备注
70000DWT 散货船	90	228	32.3	19.6	14.2	规范船型

4.1.7.3 水域设计主尺度

（1）码头泊位长度

根据《海港总平面设计规范》，码头泊位长度按下式计算。

$$L_b=L+2d$$

式中：

L_b—码头泊位长度（m）；

L——设计船长（m）；

d——富裕长度（m）。

本改建项目码头泊位长度计算结果见下表。

表 4.1-9 码头泊位长度计算表 单位：m

泊位名称	设计船长 L	富裕长度 d	计算值	现状码头长度
1#泊位	228	25	278	290.08

现状码头泊位长度为 290.08m，满足规范要求。

（2）码头前沿设计底高程

根据《海港总平面设计规范》，码头前沿设计水深按下式计算。

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

式中：

D——码头前沿设计水深（m）；

T——设计船型满载吃水（m）；

Z_1——龙骨下最小富裕深度（m）；

Z_2——波浪富裕深度（m）；

Z_3——船舶因配载不均匀而增加的船尾吃水值（m）；

Z_4——备淤深度（m）。

码头前沿设计底高程=设计低水位-D

本改建项目码头前沿设计底高程计算结果见下表。

表 4.1-10　码头前沿设计底高程计算表　单位：m

计算项目	最大吃水 T	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	前沿水深 D	计算值	实际取值
单位	m	m	m	m	m	m	m	m
1#泊位	14.20	0.60	0	0.15	0.40	15.35	-14.82	-14.82

现码头前沿停泊水域设计底标高为-13.59m，不满足 7 万吨级散货船满载靠泊要求，需浚深至-14.82m。

（3）码头前沿停泊水域尺度

根据《海港总平面设计规范》，码头前沿停泊水域为码头前 2 倍设计船宽 B 的水域范围。

本改建项目码头前沿停泊水域尺度计算结果见下表。

表 4.1-11　码头前沿停泊水域尺度计算表　单位：m

泊位名称	设计船宽 B	计算值	实取值
70000DWT 散货船	32.3	64.60	73
浙银聚和 1 散货船	36.0	72	73
安丰 06 号散货船	36.5	73	73

现状停泊水域宽度为 65m，需将停泊水域拓宽至 73m。

（4）进出港航道宽度

根据《海港总平面设计规范》，本改建项目进出港航道按单向航道设计，航道有效宽度按下列公式计算。

$$W=A+2c$$

$$A=n（L\sin\gamma+B）$$

式中：

W——航道有效宽度（m）；

A——航迹带宽度（m）；

c——船舶与航道底边间的富裕宽度（m），取 0.75B；

n——船舶漂移倍数，取为 1.69；

L——设计船长；

γ——风、流压偏角（°），取为 7°；

B——设计船宽。

表 4.1-12　航道宽度计算表

船舶类型	船长 L(m)	型宽 B(m)	n	Y(°)	A(m)	c(m)	航道宽度 W(m)
7 万吨级散货船	228	32.3	1.69	7	101.55	24.23	150.0
浙银聚和 1 散货船	209.9	36	1.69	7	104.05	27	158.05
安丰 06 号散货船	225	36.5	1.69	7	108.00	27.38	162.75

经计算，浙银聚和 1 散货船需航道有效宽度为 158.05m，安丰 06 号散货船需航道有效宽度为 162.75m。

环大虎岛西侧公用航道段总长约 6.1 公里，按 8 万吨级油船及 7 万吨级散货船单向乘潮通航标准建设，设计底高程-13.9m，通航底高程为-13.5m，通航宽度 195m，对应挖槽宽度 191m，航道设计边坡取 1:5。现状航道可满足本次升级改造船型通航宽度要求。

（5）航道设计水深及底高程

根据《海港总平面设计规范》，航道通航水深和设计水深按下列公式计算。

$$D_0=T+Z_1+Z_2+Z_3+Z_4$$

$$D=D_0+Z_4$$

式中

D0——航道通航水深（m）；

T——设计船型满载吃水（m），取为 14.2m；

Z0——船舶航行时船体下沉值（m），取为 0.30m；

Z1——航行时龙骨下最小富裕深度（m），取为 0.20m；

Z2——波浪富裕深度（m），取为 0；

Z3——船舶装载纵倾富裕深度（m），取为 0.15；

D——航道设计水深（m）；

Z4——备淤富裕深度（m），取为 0.40m。

经计算，航道通航水深为 14.85m，航道设计水深为 15.25m。

7 万吨级散货船考虑乘潮进港，采用舢舨洲站的乘潮水位为 2.49m，乘潮历时 2 小时，乘潮保证频率 70%。

航道设计底高程=乘潮水位-航道设计水深=2.49-15.25=-12.96m

本改建项目的航道设计底高程满足现有广州港出海航道的通航标准。码头前沿的回旋水域范围内水深条件较好，水域无需浚深。

（6）回旋水域尺度

根据《海港总平面设计规范》，充分考虑工程所在地的水域现状、航道布置、水流特性

及其他自然条件，本改建项目码头回旋水域尺度计算结果见表 4.1-13。

回旋水域设计底高程取与航道设计底高程相同，1#泊位取为-12.96m。

表 4.1-13　回旋水域尺度计算表　单位：m

泊位名称	设计船长 L	水域尺度	计算值	实取值
1#泊位	228	2.5L×1.5L	570×342	690×400

现状 1#泊位与 2#泊位前沿回旋水域尺寸为 690×400m，设计水深-13.8m，可满足 1#泊位 7 万吨级散货船回旋使用。

4.1.7.4 陆域主尺度

本次改造无陆域部分内容。

4.1.7.5 高程设计

1、码头前沿高程

（1）按上水标准计算

根据《海港总平面设计规范》，有掩护港口的码头前沿高程为计算水位与超高之和，可按下列算式计算。

基本标准：码头面高程=设计高水位+（1.0~1.5）=3.24+（1.0~1.5）=4.24~5.24（m）

复核标准：码头面高程=极端高水位+（0~0.5）=4.32+（0~0.5）=4.32~4.82（m）

（2）按受力标准核算：

$$E=E_0+h$$

$$E_0=DWL+\eta-h0+\Delta_F$$

式中

E——码头前沿顶高程（m）；

E0——上部结构受力计算的下缘高程（m）；

h——码头上部结构高度（m）；

DWL——设计水位（m）；

η——水面以上波峰面高度（m）；

h_0——水面以上波峰面高出上部结构底面的高度（m）；

Δ_F——受力标准的富裕高度。

水面以上波峰面高度 η 按下列公式计算：

$$\eta=\frac{(1+\alpha)H}{2}+h_s$$

$$h_s=\frac{\pi\left[(1+\alpha)H\right]^2}{4L}cth\left(\frac{2\pi d}{L}\right)$$

式中

α——码头前沿波浪反射系数；

H——波高（m）；

hs——波浪中心超出静水面高度（m）；

d——水深（m）；

L——波长（m）。

表 4.1-14　码头面高程计算表　单位：m

DWL	h	η	⊿F	h_0	E
3.24	3	2.23	0~1	3.03	5.44~6.44

码头面高程为 5.44m~6.44m，现状码头面高程为 5.44m，满足规范要求。

4.1.7.6 航道、锚地

（1）航道

①航道尺度

根据《广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目工程可行性研究报告》经计算，本改建项目的航道有效宽度为 150m，升级改造后，业主提供船型浙银聚和 1 散货船需航道有效宽度为 158.05m，安丰 06 号散货船需航道有效宽度为 162.75m。

环大虎岛西侧公用航道段总长约 6.1 公里，按 8 万吨级油船及 7 万吨级散货船单向乘潮通航标准建设，设计底高程-13.9m，通航底高程为-13.5m，通航宽度 195m，对应挖槽宽度 191m，航道设计边坡取 1:5。现状航道可满足本次升级改造船型通航宽度要求。

码头前沿的回旋水域范围内水深条件较好，水域无需浚深。升级前停泊水域距离环大虎岛公用航道工程 254m，升级后停泊水域距离环大虎岛公用航道工程 246m。

②挖泥量

本改建项目主码头前沿水深条件较好，航道等级较高，根据设计要求仅需在小部分区域挖泥疏浚。副码头港池水域及主码头后方淤积较严重，根据设计要求需进行挖泥浚深。本改建项目前沿水域及拖轮泊位前沿水域疏浚总量约 7.798 万 m^3，挖泥边坡为 1:5。主码头后方水域疏浚总量约 7.28 万 m^3，挖泥边坡为 1:5。，清除块石工程量 0.162 万 m^3，临时施工通道工程量 0.84 万 m^3。

③抛泥区

疏浚土暂考虑外抛至大万山南疏浚物临时性海洋倾倒区，即 113°34’30”E、21°48’30"N；113°36’30"E、21°48'30"N；113°36’30”E、21°51’30"N；113°34’30”E、21°51’30"N 四点所围成的海域。四点所围成的海域，外抛运距按 110km 计。

（2）锚地

本改建项目宜为到港的 7 万吨级散货船设置港外锚地，并采用锚泊。锚地水深不应小于设计船型满载吃水的 1.2 倍，并适当考虑波浪富裕深度。经计算，锚地水深为 14.20×

1.2+0.4=17.44m，取为 17.50m。

单锚水域系泊半径可按下列公式计算：

风力≤7 级时：R=L+3h+90

风力＞7 级时：R=L+4h+145

式中：

R——单锚水域系泊半径（m）；

L——设计船长（m），取为 228m；

h——锚地水深（m），取为 17.50m。

经计算，风力小于等于 7 级时的单锚水域系泊半径为 370.50m，风力大于 7 级时的单锚水域系泊半径为 443m。

广州港现有锚地的使用较为紧张，本改建项目需加强与有关部门的协调，对本改建项目靠泊船舶的使用锚地进行统一规划布置。

（3）导助航设施

现状码头前沿水域助航设施完善。由支航道至本码头调头区已布置有 6 个航道侧向标志，其中在调头区大虎岛一侧布置有 5#和 6#灯浮标。本次改扩建项目仅将停泊水域拓宽浚深，回旋水域不做调整，故现状导助航设施不做调整。

（4）港池、航道冲淤变化预测

本区域泥沙运动不活跃，泥沙运动对工程建设方案影响不大。

（5）主要技术指标及工程量

本改建项目主要技术指标及工程量见下表。

表 4.1-15　本改建项目主要技术指标及工程量

序号	名称	单位	数量	尺度
1	港池疏浚	万 m^3	16.15	/
2	原码头范围内改造	m^2	7890.176	290.08m×27.2m

4.1.8 水工建筑物

4.1.8.1 水工建筑物的建设内容、规模

本改建项目的升级范围为：珠江电厂煤码头 1#泊位（5 万吨级）升级为靠泊 7 万吨级散货船。码头总长 290.08m，平台宽 27.2m，通过引桥与岸相连，码头面高程为 5.44m。停泊水域宽 65m，码头前沿底高程-13.59m。

水工建筑物结构安全等级为Ⅱ级，设计使用年限应根据码头主要构件剩余年限判断为准。

4.1.8.2 结构方案

根据《广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目工程可行性研究报告》，本次码头升级主要依据竣工图及《珠江电厂 5 万吨煤码头工程检测评估报告》（广州港湾工程质量检测有限公司，2022 年 12 月）。根据结构复核，更换码头系靠船附属设施，对不满足使用要求的构件进行加固，保证码头的安全使用。建议对港池进行疏浚，对高桩结构段和重力式结构段进行结构加固，以及对码头附属设施进行升级。

本改建项目的结构方案经过多次研究比选，扩建段结构方案为新增码头排架 3.6m（2 根φ1400 灌注桩）。

（1）结构方案

①码头修复

根据《珠江电厂 5 万吨煤码头工程检测评估报告》（广州港湾工程质量检测有限公司，2022 年 12 月）对码头进行加固修复按照检测结果对码头破损构件进行修补，对已锈蚀钢筋除锈并补充结构防腐等耐久性设计内容，可以恢复和提高码头构件的承载能力。主要包括梁、板、桩基等构件加固、裂缝修复、混凝土脱落修复等。

凿除码头区域混凝土磨耗层，铺设钢筋网、重新浇注混凝土恢复磨耗层。

②东段高桩梁板段（原扩建段）

a、不改变海域使用面积，仅在 27.2m 码头面宽范围内进行改造：凿开横梁侧边面板，横梁侧增设φ1000 灌注桩，通过植筋加宽横梁使得新增桩基与原码头结构形成整体；修补码头面板。

b、横梁和轨道梁裂缝宽度已超出规范限值，采用碳纤维方式加固，同时也可采取限载等措施。

c、码头外部应涂刷防腐涂层以增强结构耐久性。

d、为保证靠船构件与重力段保持一致，设置加长靠船构件（长约 1.13m）。

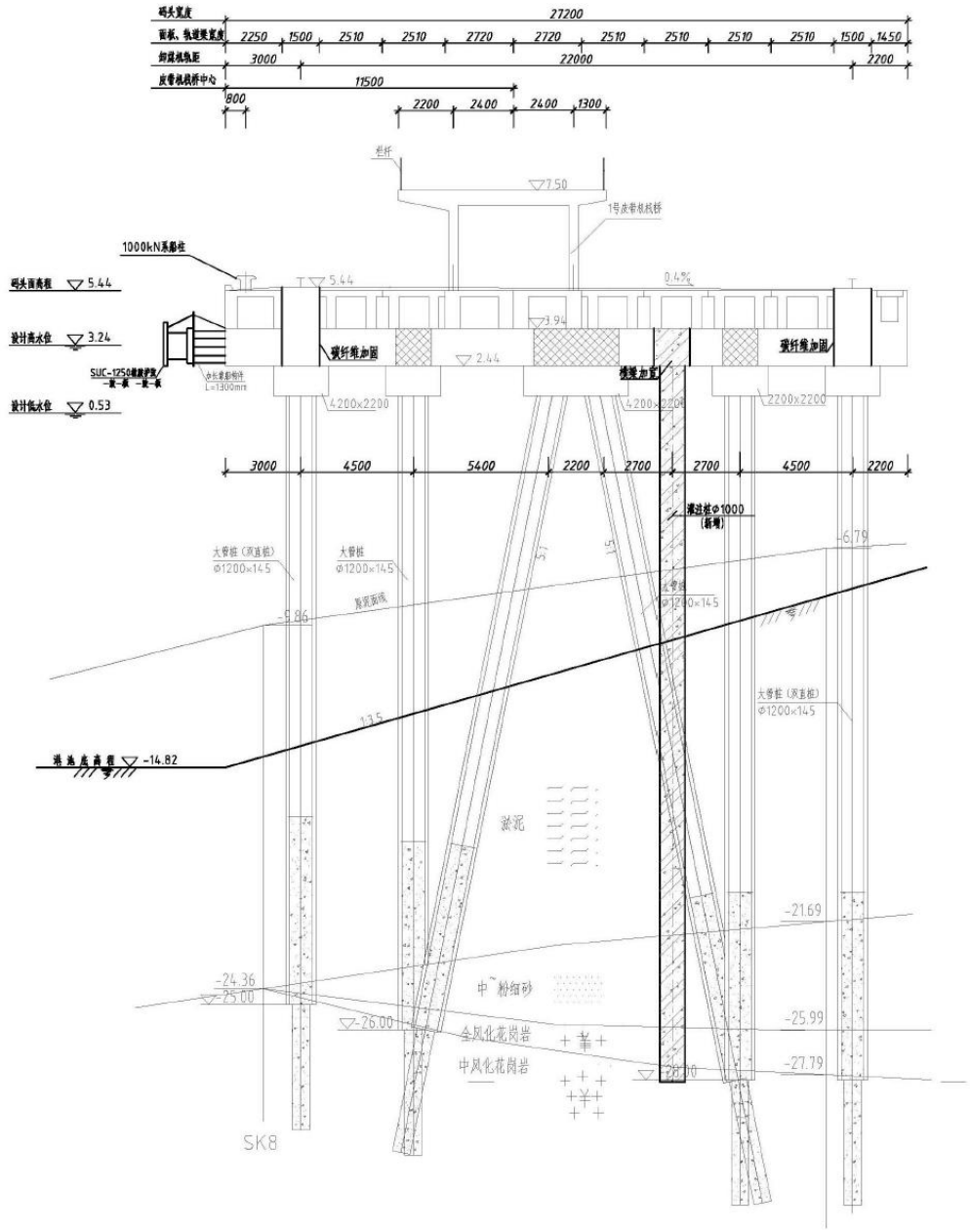


图 4.1-11　东段高桩梁板段（原扩建段）加固方案图

③重力式结构段

现码头前沿停泊水域设计底标高为-13.59m，不满足 7 万吨级散货船满载靠泊要求，需浚深至-14.82m。基床顶标高为-13.06m，浚深会开挖部分基床，影响基床的整体性和应力分布，故需对其前沿基床进行高压灌浆加固。

a、基床高压灌浆加固法：灌浆加固范围为方块前趾外侧 5m~前趾内侧 2.5m，加固深度至现有基床底。加固拟采用先钻孔后注浆的方式，预计在码头前趾外侧设置 2 排孔，孔径 110mm，纵向孔距 1.5m。

b、船舶靠泊时为避免其对基床的影响，设置加长靠船构件（长约 1.13m）。

c、重力式结构段后方回淤应定期清理，以减少后方土压力对重力式结构稳定性的影响。

d、横梁和轨道梁裂缝宽度已超出规范限值，采用碳纤维方式加固，同时也可采取限载等措施。

e、码头外部应涂刷防腐涂层以增强结构耐久性。

基床前肩的有效保护是本方案的关键，应通过典型施工以确定浆液配置方案的合理性、灌浆工艺的可实施性和有效性、施工工艺的安全性，以及成本和工期的可控性等。

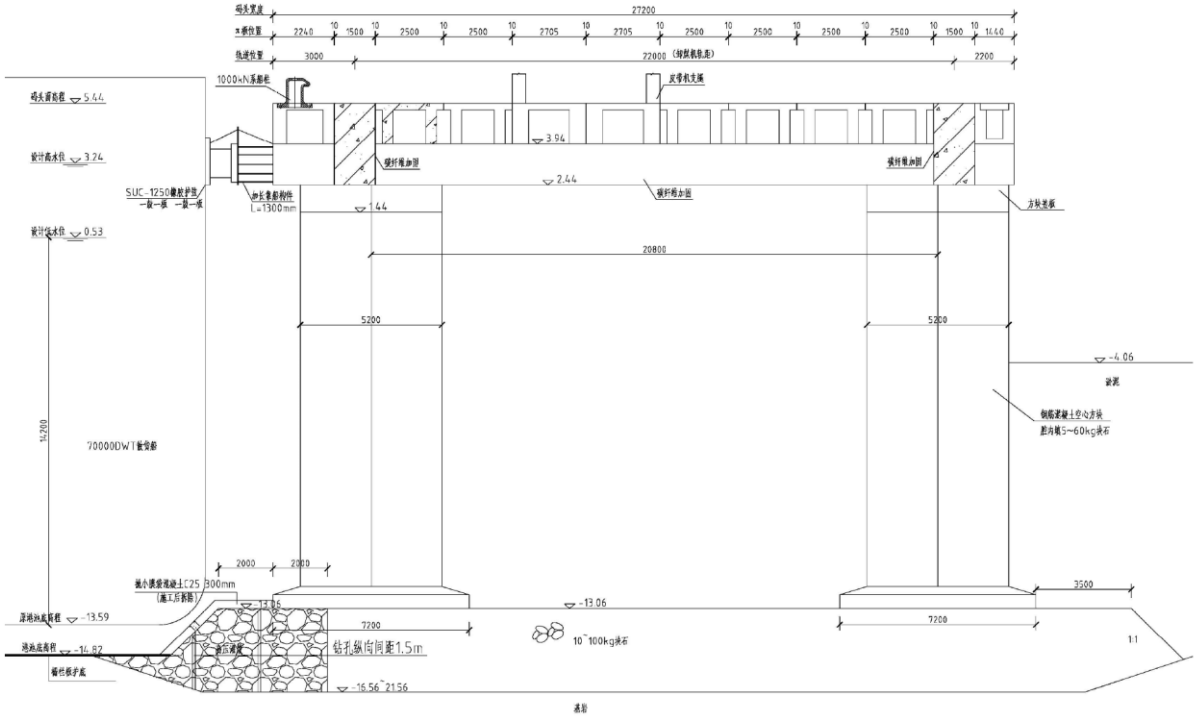


图 4.1-12　重力式结构段加固方案图

（3）码头附属设施

①系缆设施

现状系缆设施 650kN 系船柱不满足要求，更换为 1000kN 系船桩或快速脱缆钩。

②现状磨耗层

为了增强码头及引桥码头的排水性能及美观，现状码头面磨耗层均凿除后重新浇筑。为了增强码头混凝土面层的抗裂及耐磨性，现状码头面磨耗层混凝土浇筑时应按 1.2kg/m^3 的掺量掺入聚丙烯网状纤维充分均匀拌和。

（4）码头结构计算

码头采用易工水运工程结构 CAD 集成软件 V2.0《高桩框架式码头 CAD》计算软件及丰海港口工程计算系统（版本号：ver1.09.0420）进行计算，推荐方案（结构方案一）主要计算结构如下。

4.1.9 陆域形成及道路、堆场

后方陆域不在本次评价范围之内。

4.1.10 配套工程

4.1.10.1 港区道路、铁路等

港区道路、铁路依托现有工程，本次改扩建不改变。

4.1.10.2 供电照明

现状码头由后方的珠江电厂变电站提供 2 回的 6kV 电源，能够满足本改建项目的用电需要。现状码头在码头前沿设置了船舶岸电设施，共有 2 套岸电系统，每套容量为 1000kW。

本次码头升级改造的新增负荷仅为快速脱缆钩设备，拟从现有码头变电所引接电源，现状码头变电所富余容量能满足新增负荷的用电需求。

现状码头的供电方案、设备选择、照明方案及防雷均可满足本次改扩建项目的需求。码头变电所变压器的富余容量能满足新增用电负荷的使用需求，无需另行改造。

4.1.10.3 给水排水

（1）给水工程

本改建项目改扩建后给水依托现有工程，现有工程每隔约 40m 设一套冲洗栓，生产生活给水管径为 DN100。生产生活给水管径为 DN80，供给码头面冲洗栓及卸船机械防尘用水。码头面原设计设有冲洗栓、皮带机水嘴以及装卸机供水点。

（2）排水工程

本改建项目采用分流制排水系统，即生活污水和雨水分别设置独立的排水系统。

码头面雨污水：经码头后沿排水沟收集至集污池，再由潜污泵送至后方污水处理站，处理合格后回收利用。

含煤污水：码头面面积约为 7900m^2，经计算污水量为 79m^3，码头后沿设有排水沟，0.65m×1.0m（宽×深）。含煤污水通过排水沟收集排至后方污水处理站统一处理。

生活污水：码头面设置环保型流动卫生间 2 座，规模为 1m^3/h。码头面的生活污水经收集至后方污水处理站统一处理后排入市政污水管网。

船舶污水：码头现状已建一套船舶含油污水接收系统，管径 DN100，通过管道将污水送至后方统一处理；一套船舶生活污水接收系统，管径 DN100，通过管道将污水送至后方统一处理。

4.1.10.4 消防

本改建项目依托附近陆域消防站。

4.1.10.5 通信

现状码头设有港区有线通信，有线通信网以光缆传输方式为主，微波备用。通信现状可满足码头升级改造后的使用需求。

4.1.10.6 生产及生活辅助建筑物

本次改扩建项目不涉及生产及生活辅助建筑物改造。

4.1.10.7 港作车船

经《广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目工程可行性研究报告》计算，7 万吨级船舶所需的港作拖船的总功率为 3500kW。本改建项目所需的港作拖船可与广州港集团拖轮公司协调配备。

4.1.10.8 港作车辆

本改建项目的港作车辆包括交通车、工具车、维修车和环保车等，可考虑与后方珠江电厂联合配备。

4.1.10.9 劳动定员及工作制度

根据《广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目工程可行性研究报告》，本改建项目港区码头年作业天数为320天。项目作业班数为四班三运转，昼夜装卸时间为21h/d。

表 4.1-16　码头作业标准

船舶吨级（DWT）	作业标准				
	顺浪 H4%	横浪 H4%	允许风力	日最大降水量	能见度
70000	≤1.5m	≤1.2m	≤6 级	＜50mm	＞1km

4.1.11 设备选型

4.1.11.1 施工设备

项目施工期主要为港池疏浚设备和水工建筑工程修复设备，具体如下表。

表 4.1-17　施工设备配备表

序号	名称	规格	单位	数量	用途
1	抓斗式挖泥船	13m^3	艘	1	疏浚
2	抓斗式挖泥船	8m^3	艘	1	疏浚
3	自航方驳	700t	艘	1	灌注桩施工
4	泥驳	700t	艘	1	接驳疏浚土
5	起重船	1000t	艘	1	施工作业
6	多功能作业船	1000t	艘	1	施工作业
7	辅助小艇	载重 400kg	艘	1	辅助船
8	锚（机）艇调遣	载重 400kg	艘	2	施工定位辅助船
9	浮标	/	个	3	边界定位、警示
10	GPS 定位仪	定位仪	台	3	施工定位导航

4.1.11.2 运营期设备

装卸机械设备的数量根据作业线数和每条作业线的配机台数确定的。本工程装卸机械设备按码头原有配置，具体如下表。

表 4.1-18 装卸机械设备配备表

序号	名称	规格	单位	现有项目数量	改扩建后全厂数量	增减量
1	桥式抓斗卸船机	轨距 22m，额定能力 1250t/h	台	3	3	0
2	带式输送机 BC1	B=1.6m，Q=2500t/h	条	1	1	0
3	带式输送机 BC2	B=1.6m，Q=2500t/h	条	1	1	0

4.1.12 装卸工艺

4.1.12.1 主要设计参数

本改建项目原设计为 1 个 5 万吨级泊位，根据运营需要，升级改造为可靠泊 7 万吨级散货泊位，根据《广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目工程可行性研究报告》，本改建项目装卸工艺主要设计参数详见下表。

表 4.1-19 主要设计参数表

序号	项目	单位	数量	备注
1	泊位个数	个	1	
	泊位吨级	万吨级	7	
2	计划年吞吐量	万 t	487	煤炭，卸船
3	泊位利用率	%	65	
4	港口生产不平衡系数	/	1.3	
5	作业班数	班	四班三运转	
6	昼夜装卸作业时间	h	21	

设计范围：本改建项目装卸工艺的设计范围为拟扩建的一个 7 万吨级卸煤泊位的装卸工艺系统，设计分界处为引桥根部。

4.1.12.2 装卸工艺方案

（1）装卸工艺方案

本改建项目由原设计的可停靠 5 万吨级散货船升级为可停靠 7 万吨级散货船。原码头共设 3 台 1250t/h 桥式抓斗卸船机，轨距 22m，基距 17m，前伸距 28m，起升高度轨上 22.5m，轨下 15m。码头设置 2 路 B=1.6m，Q=2500t/h 固定式带式输送机。本次项目改造暂不对码头装卸设备进行调整，码头卸船和水平运输均采用原有工艺设备，根据《广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目工程可行性研究报告》，本次仅对现有装卸设备进行复核。

（2）装卸工艺流程

散货船→桥式抓斗卸船机→带式输送机→后方带式输送机→后方

4.1.12.3 泊位年通过能力、库场面积及容量计算

（1）泊位年通过能力

泊位年通过能力按下式计算：

$$P_t=\frac{TG}{\frac{t_z}{t_d-\sum t}+\frac{t_f}{t_d}}\rho$$

$$t_z=\frac{G}{P}$$

式中：

T——年日历天数，取 365d

G——设计船型的平均载货量；

t_z——装卸一艘设计船型所需的时间；

p——设计船时效率；

td——昼夜小时数，取 24h

∑t——昼夜非生产时间之和取 3h

ρ——泊位利用率，总的泊位利用率取 65%,；

t_f——船舶的装船辅助作业，技术作业以及船舶靠离泊位时间之和；

经计算，泊位年通过能力为 780 万 t，均满足现状卸煤能力（487 万 t）的要求。

（2）库场面积及容量计算

本次评价不涉及后方，后方库容保持现状不变，通过调节 2#码头吞吐量保持后方仓库储存量不变。

4.1.12.4 设备配置表

装卸机械设备的数量根据作业线数和每条作业线的配机台数确定的。本工程装卸机械设备按码头原有配置，具体如下见表。

表 4.1-20　卸机械设备配备表

序号	名称	规格	单位	数量
1	桥式抓斗卸船机	轨距 22m，额定能力 1250t/h	台	3
2	带式输送机 BC1	B=1.6m，Q=2500t/h	m	389.2
3	带式输送机 BC2	B=1.6m，Q=2500t/h	m	404.5

4.1.12.5 升级改造后装卸工艺的适应性复核

码头共设 3 台 1250t/h 桥式抓斗卸船机，轨距 22m，基距 17m，前伸距 28m，起升高度轨上 22.5m，轨下 15m。

现有设备装卸作业适应性分析如下：

（1）桥式抓斗卸船机前伸距作业适应性分析

7 万吨级散货船作业时所需桥式抓斗卸船机前伸距：36.5-9.1+3.25+0.4+3=34.05m

式中：36.5m 为船型宽；9.1m 为舱口至船舷距离；3.25m 为护舷和新增靠船构件总宽；0.4m 为船舶横摇 1.5°时增加量；3m 为前轨中心线至码头前沿线距离。

现有配备的桥式抓斗卸船机前伸距为 28m，不能完全满足 7 万吨级散货船作业要求，将增加清仓作业工作量。

（2）桥式抓斗卸船机起升高度作业适应性分析

轨上所需起升高度：3.24+19.6+1.2-7.5-5.44+7=18.1m

式中：3.24m 为设计高水位；19.6m 为 7 万吨级船舶型深；1.2m 为舱口高；7.5m 为船舶空载吃水；5.44m 为码头面高程，7m 为抓斗距离船舱口的高度。

现有设备起升高度轨上 22.5m，目前设备能满足作业要求。

经综合分析，装卸工艺设备均为利用原有设备，码头现有的桥式抓斗卸船机前伸距不能完全满足 7 万吨级散货船作业要求，作业时将增加清仓作业工作量。

4.1.13 施工条件、施工方法、工程进度计划

4.1.13.1 施工条件

（1）工程区域水陆交通便利，有利于施工材料和设备的运输。

（2）施工用电用水可由广州珠江电厂提供；施工场地可由广州发展燃料港口有限公司的生产用地提供，但面积不大，用地较为紧张。

（3）施工水域较为宽阔，但工程附近的码头泊位及其他建筑物和构筑物较多，水下存在暗管，船只来往频繁，水域使用较为紧张。

（4）工程区域附近的建筑材料，如砂、石料、钢筋、水泥以及各种板材型材等供应充足，质量良好，价格合理，可满足工程建设的需要。

（5）根据当地的自然条件，本工程施工期间受自然条件的影响较小，除出现较大的风雨天气外，一般情况下均可进行施工作业。

（6）广东地区有长期从事港口工程建设的施工队伍，其技术力量雄厚，施工方法先进，可以优质高效地承担本工程的施工任务。

4.1.13.2 施工方案

本改建项目按照作业条件分海上和陆上施工两条主要作业线同时施工。

（1）海上施工作业线施工顺序：

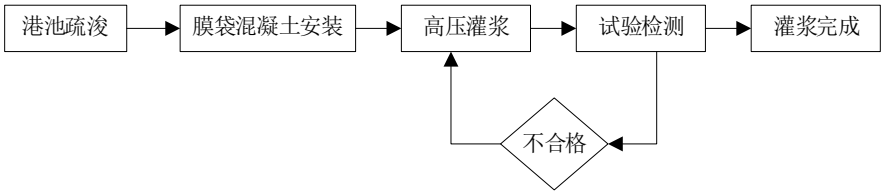


图 4.1-13　海上施工作业线施工顺序图

（2）陆上施工作业线施工顺序：

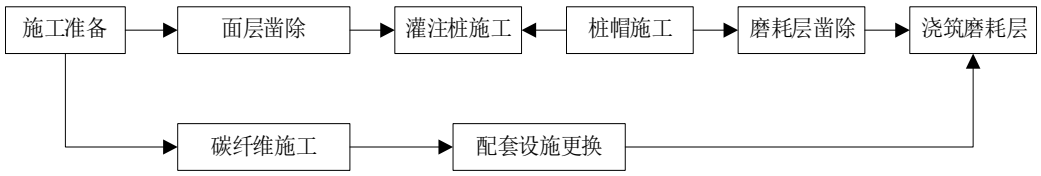


图 4.1-14　陆上施工作业线施工顺序图

（3）港池疏浚工艺流程

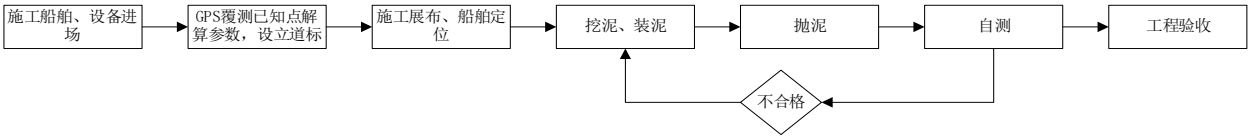


图 4.1-15　项目港池疏浚工艺流程

工艺说明：

项目港池疏浚为施工期疏浚，码头前沿区疏浚和码头后方桩基区疏浚，疏浚船舶为抓斗式挖泥船，其中前沿港池水域疏浚拟采用 13m^3 抓斗式挖泥船，后方港池疏浚拟采用 8m^3 抓斗式挖泥船，设置 1 艘抓斗船开控 1 组 1 天（2 班作业），将港池、码头后沿疏浚至设计底标高。

根据本工程的工可报告，项目疏浚采取 2 班制，工作时间为 12h/d，前后港池不同时施工，其中前沿港池疏浚量为 7.098 万 m^3，疏浚 30d，后方港池疏浚量为 7.28 万 m^3，疏浚 35d，则前沿港池疏浚效率为 7.098 万 m^3/30d/12h=197m^3/h，前沿港池疏浚效率为 7.28 万 m^3/25d/12h=173m^3/h。本工程前沿港池水域疏浚拟采用 13m^3 抓斗式挖泥船，后方港池疏浚拟采用 8m^3 抓斗式挖泥船开挖。

项目灌注桩直径 1.0m，入泥深度约 14.5m。项目设置需设置 11 个桩基，施工时间约 63d，每个灌注桩施工时间约 6d，每天灌注施工时间约 80 分钟。

施工船舶、设备进场：挖泥船定位放锚，各锚缆放好后根据 GPS 指引，通过收放各绞车将船移动到指定位置。泥驳在挖泥船放好锚后就可系靠。

GPS 覆测已知点解算参数，设立道标：挖泥船试挖后根据土质确定挖掘方案，正式开挖。施工过程中注意保证超宽超深，各斗位间重益 1/3-1/4 斗宽，确保不漏挖。施工中随时留意水位和触底深度，当前施工区域达到要求后再进行挪船。每次挪船横向不超过 2m，纵

向不超过斗宽如果是条幅开挖方式，横向移动时不超过 2/3 船宽。

施工展布、船舶定位：泥驳挖满后，挖泥船暂停施工，松开泥驳和挖泥船之间的缆绳，由泥驳前往指定弃渣区域弃渣或转运。

挖泥、装泥：挖泥船试挖后根据土质确定挖掘方案，正式开挖。施工过程中注意保证超宽超深，各斗位间重悉 1/3--1/4 斗宽，确保不漏挖。施工中随时留意水位和触底深度，当前施工区域达到要求后再进行挪船。每次挪船横向不超过 2m，纵向不超过斗宽。如果是条幅开挖方式，横向移动时不超过 2/3 船宽。

抛泥：泥驳挖满后，挖泥船暂停施工，松开泥驳和挖泥船之间的缆绳，由泥驳前往指定弃渣区域弃渣或转运。

自测：当施工区段疏浚完成后，组织自检测量并出图评估，如果发现有浅点、边坡不满足等情况，要重新进行补挖。

4.1.13.3 施工进度计划

本改建项目施工工期约为 12 个月，项目主要施工分项的施工进度安排：

（1）港池疏浚分项工程

疏浚总工期为 60 天，有效作业天数为 30 天，按每次进场有效作业时间为 7 天，共需 4 次疏浚机械进退场。本评价不包括维护性疏浚工程，维护性疏浚实施前由建设单位另行开展相关评价工作。根据本工程的工可报告，项目疏浚采取 2 班制，工作时间为 12h/d，前后港池不同时施工，其中前沿港池疏浚时间为 30d，后方港池疏浚时间为 35d，本工程前沿港池水域疏浚拟采用 13m^3 抓斗式挖泥船，后方港池疏浚拟采用 8m^3 抓斗式挖泥船开挖。

（2）高压灌浆

工期为 135 天，有效作业天数为 82.5 天，按每次进场有效作业时间为 7 天，需栅栏板安装班组进退场 2 次，注浆施工班组进退场 6 次。

（3）其他分项施工暂不考虑码头靠泊对作业影响。

（4）灌注桩施工

项目灌注桩直径 1.0m，入泥深度约 14.5m。项目设置需设置 11 个桩基，施工时间约 63d，每个灌注桩施工时间约 6d，每天灌注施工时间约 80 分钟。

表 4.1-21　施工进度安排表

序号			1	2	2.1	2.2	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4	4.1	4.2	4.3	4.4	5	6	6.1	6.2	7
任务			**施工准备**	**疏浚工程**	码头后方开挖	港池疏浚	**高压灌浆施工**	栅栏板预制	基床整平	栅栏板安装	膜袋混凝土安装	打设注浆孔	试验段施工	压注浆施工	**灌注桩施工**	面层凿除	灌注桩施工	桩基检测	桩帽及纵横梁施工	**结构耐久性修复**	**磨耗层浇筑**	磨耗层凿除	磨耗层浇筑	**项目验收**
进度计划	1月	1 周	■																					
		2 周	■																					
		3 周			■																			
		4 周			■																			
	2月	1 周			■																			
		2 周			■																			
		3 周			■																			
		4 周																						
	3月	1 周				■																		
		2 周																						
		3 周				■		■																
		4 周						■																
	4月	1 周				■		■																
		2 周						■																
		3 周				■																		
		4 周							■															
	5月	1 周																						
		2 周							■															
		3 周																						
		4 周								■														
	6月	1 周														■								
		2 周								■	■					■								
		3 周														■								
		4 周									■	■					■							
	7月	1 周															■							
		2 周									■	■	■				■							
		3 周															■							
		4 周									■	■					■							
	8月	1 周															■							
		2 周												■			■							
		3 周															■							
		4 周												■			■							
	9月	1 周																■		■				
		2 周												■				■		■				
		3 周																■		■				
		4 周												■				■	■	■				

序号			1	2	2.1	2.2	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4	4.1	4.2	4.3	4.4	5	6	6.1	6.2	7
任务			**施工准备**	**疏浚工程**	码头后方开挖	港池疏浚	**高压灌浆施工**	栅栏板预制	基床整平	栅栏板安装	膜袋混凝土安装	打设注浆孔	试验段施工	压注浆施工	**灌注桩施工**	面层凿除	灌注桩施工	桩基检测	桩帽及纵横梁施工	**结构耐久性修复**	**磨耗层浇筑**	磨耗层凿除	磨耗层浇筑	**项目验收**
	10月	1 周																						
		2 周																						
		3 周																						
		4 周																						
	11月	1 周																						
		2 周																						
		3 周																						
		4 周																						
	12月	1 周																						
		2 周																						
		3 周																						
		4 周																						

4.1.14 疏浚工程量及疏浚土处理方式

根据项目工程设计，疏浚总工程量 16.15 万 m^3，包括港池疏浚工程 7.098 万 m^3，码头后沿开挖工程量 7.28 万 m^3，清除块石工程量 0.162 万 m^3，临时施工通道工程量 0.84 万 m^3，项目疏浚工程量详见下表：

表 4.1-22 项目疏浚工程量 （单位：万 m^3）

开挖区域	开挖量	超挖量	施工回淤量	总工程量
港池水域	7.098	0.36	0.34	7.798
港池水域清除块石	0.162	0	0	0.162
码头后方水域	7.28	0	0	7.28
临时施工通道	0.84	0	0	0.84
合计	15.54	0.36	0.34	16.15

疏浚土暂考虑外抛至大万山南疏浚物临时性海洋倾倒区，即 113° 34’30”E、21° 48’30"N；113° 36’30"E、21° 48'30"N；113° 36’30”E、21° 51’30"N；113° 34’30”E、21° 51’30"N 四点所围成的海域。根据《2020 年全国可继续使用倾倒区名录》，大万山南疏浚物临时性海洋倾倒四点所围成的海域为可抛区，外抛运距按 110km 计，企业施工前，应根据实际情况向主管部门办理抛泥许可证。

4.1.15 港口岸线使用

本改扩建项目不新增用海及岸线使用，现有项目用海及岸线使用情况见 3.6 节。

4.1.16 土石方平衡

本改扩建项目需要对码头对应的前后港池水域进行疏浚，疏浚工程量为 16.15 万 m^3，疏浚土全部考虑外抛至大万山南疏浚物临时性海洋倾倒区。

4.2 改扩建项目工程分析

4.2.1 工艺路线及产污环节分析

4.2.1.1 施工作业工艺路线及产污环节分析

根据本改建项目工程施工特点，结合工程附近海域的环境特征，施工期主要产污染环节主要有以下几方面：

（1）码头构筑物建设、港池疏浚和岸坡挖泥等施工作业造成的悬浮泥沙增量对海洋环境的影响；

（2）施工期间产生的废气和噪声对工程区域大气和声环境产生的影响；

（3）施工队伍产生的生活垃圾和生活污水可能对海洋环境的影响；

（4）施工船舶产生的含油污水、船员生活污水和生活垃圾可能对海洋环境的影响。

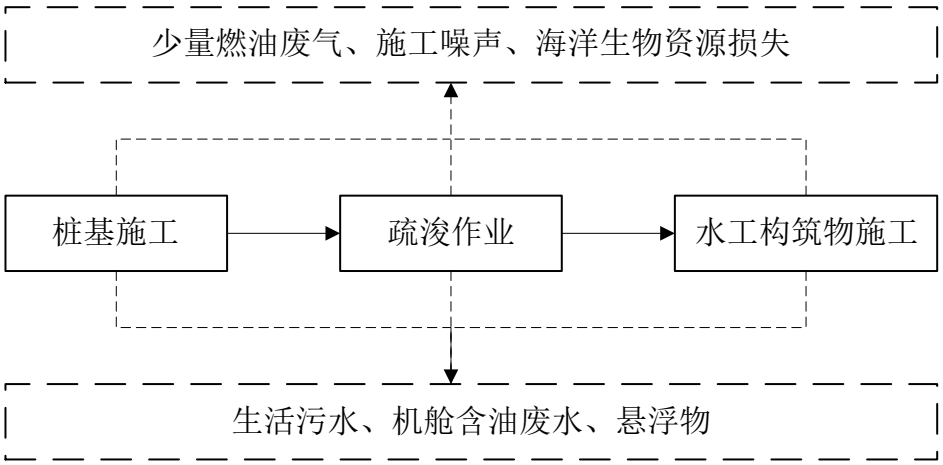


图 4.2-1　本改扩建项目施工期产污环境图

在码头构筑物建设、港池疏浚等施工作业过程中，由于机械作业的搅动，使得海底泥沙悬浮，将使施工点附近水体中 SS 的含量增加，其影响的程度与施工机械、疏浚方式和疏浚量有关。

本工程推荐方案港池疏浚产生的疏浚土方总量约 16.15 万 m^3，疏浚土主要为淤泥，拟将疏浚土外抛至业主指定的弃泥区域。

本工程码头构筑物建设和疏浚、挖泥施工产生的主要污染物为悬浮泥沙（SS），因桩基施工和抓斗的搅动作用，使水底泥沙悬浮，将造成水体混浊和水质下降。

此外，还有码头施工产生的扬尘、焊接废气和施工船舶燃油尾气等对大气环境产生的影响，以及码头施工设备产生的噪音影响。

4.2.1.2 运营期工艺路线及产污环节分析

改扩建后工艺路线与产物环节与现状一致。详见 3.11。

4.2.2 污染源强分析

4.2.2.1 施工期污染源分析

4.2.2.1.1　施工悬浮物

（1）疏浚施悬砂

本工程施工期主要进行港池疏浚、桩基施工。在码头构筑物施工过程中，主要进行码头桩基施工，打桩施工将引起桩基局部区域悬浮物质的增加，对附近水域内海水水质产生一定的影响。相对于疏浚施工，桩基施工产生的悬沙影响相对轻微。

本工程前沿港池水域疏浚拟采用 13m^3 抓斗式挖泥船，后方港池疏浚拟采用 8m^3 抓斗式挖泥船，设置 1 艘抓斗船开控 1 组 1 天（2 班作业），将港池、码头后沿疏浚至设计底标高。

本工程港池疏浚作业悬浮物发生量参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-1-2021）中的以下公式进行计算

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

上式中：

Q——疏浚施工悬浮物发生量（t/h）；

R——发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），项目无实测资料，取 89.2%；

R_0——发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比(%)，项目无实测资料，取 80.2%；

T——挖泥船疏浚效率（m^3/h）；

W_0——悬浮物发生系数（t/m^3），项目无实测资料，取 $38.0\times10^{-3}t/m^3$。

根据本工程的工可报告，项目疏浚采取 2 班制，工作时间为 12h/d，前后港池不同时施工，其中前沿港池疏浚量为 7.098 万 m^3，疏浚 30d，后方港池疏浚量为 7.28 万 m^3，疏浚 35d，则前沿港池疏浚效率为 7.098 万 $m^3/30d/12h=197m^3/h$，前沿港池疏浚效率为 7.28 万 $m^3/25d/12h=173m^3/h$。本工程前沿港池水域疏浚拟采用 $13m^3$ 抓斗式挖泥船，后方港池疏浚拟采用 $8m^3$ 抓斗式挖泥船开挖。

本改建项目港池疏浚施工过程中的悬浮物发生源强计算如下：

表 4.2-1　项目悬浮物发生源强计算表

产生区域	R	R_0	T	W_0	n	C	Fm	B	Q	
	/	/	m^3/h	t/m^3	次	m^3	/	/	t/h	kg/s
前沿港池	89.20%	80.20%	197	0.038	30	13	1.5	1	8.33	2.31
后方港池	89.20%	80.20%	173	0.038	30	8	1.5	1	7.33	2.03
合计	/	/	/	/	/	/	/	/	15.66	4.35

（2）桩基施工悬砂

桩基施工时产生的悬浮物泥沙量参考公式如下：

$$\mathbf{M=0.25\cdot\pi\cdot d^2\cdot h\cdot\rho\cdot n}$$

其中

M：桩基施工时产生的泥沙量，kg；

d：桩基直径，m；本项目桩基直径为 1.0m；

h：桩基入泥深度，m；灌注桩平均入泥深度为 14.5m；

ρ：覆盖层泥沙浓度，约为 $1.55\times10^3kg/m^3$；

n：泄漏量，按照垢工量的 1%估算。

项目灌注桩直径 1.0m，入泥深度约 14.5m。$0.25\times3.14\times1^2\times14.5\times1.55\times10^3\times1\%=176.43kg$。项目设置需设置 11 个桩基，施工时间约 63d，每个灌注桩施工时间约 6d，每天灌注施工时间约 80 分钟，则单根灌注桩施工时悬浮物产生源强为：176.43/（80×60）=0.036kg/s。

根据项目施工进度安排，灌注桩施工在疏浚工程完成以后实施，项目设置 1 艘方驳进

行灌注桩施工，方驳上设置 1 套施工装备，即项目灌注桩时产生的悬浮物产生源强为 0.036kg/s。

4.2.2.1.2 施工废水

（1）船舶含油污水

本工程施工船舶主要为抓斗挖泥船、起重船、方驳、泥驳、多功能作业船等，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），载重 500 吨以下的船舶舱底油污水产生量按 0.14m^3/d·艘计。

表 4.2-2 船舶舱底油污水水量表

船舶载重吨（t）	舱底油污水产生量（m^3/d 艘）	船舶载重吨（t）	舱底油污水产生量（m^3/d 艘）
500	0.14	3000-7000	0.81-1.96
500-1000	0.14-0.27	7000-15000	1.96-4.20
1000-3000	0.27-0.81	15000-25000	4.20-7.00

表 4.2-3 项目施工期船舶含油废水计算表

序号	船舶类型	船舶载重吨（t）	数量（艘）	计算系数（m^3/d 艘）	舱底油污水产生量（m^3/d 艘）
1	抓斗式挖泥船	2000	1	0.63	0.63
2	抓斗式挖泥船	1500	1	0.3	0.3
3	自航方驳	700	1	0.173	0.173
4	泥驳	700	1	0.173	0.173
5	起重船	1000	1	0.27	0.27
6	多功能作业船	1000	1	0.27	0.27
7	辅助小艇	0.4	1	0.14	0.14
8	锚（机）艇调遣	0.4	2	0.14	0.28
合计					2.236

根据计算，施工期每天产生油污水共约 2.236t。油污水主要污染因子为石油类，浓度约为 2000mg/L。根据《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》，机舱含油污水不得向沿海海域排放，依托现有工程收集后交由有资质单位接收上陆域处理。

（2）船舶人员生活污水

本项目施工期水上施工作业人员约为 91 人，项目所在区域属于《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T691461.3-2021）的“超特大城市”，施工人员用水量按每人每天 180L 计，排污系数按 90%计，则施工人员生活污水产生量约 14.742m^3/d。根据《排水工程》（下册）中典型生活污水中常浓度水质进行估算，污水中主要污染因子特征浓度：COD：250mg/L，BOD_5：150mg/L，SS：220mg/L，氨氮 40mg/L，动植物油 30mg/L。施工船舶人员生活污水

由现有船舶污染物接收设施接收后进入市政污水管网排至黄阁水质净化厂处理。

表 4.2-4 船舶人员生活污水产生及排放情况

污染物	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	动植物油
产生浓度(mg/L)	250	150	220	40	30
产生量(kg/d)	3.686	2.211	3.243	0.590	0.442
排放浓度(mg/L)	250	150	220	40	30
排放量(kg/d)	3.686	2.211	3.243	0.590	0.442

（3）陆域施工人员生活污水

按陆域码头施工高峰期 80 人/日估算，项目所在区域属于《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T691461.3-2021）的“超特大城市”，施工人员用水量按每人每天 180L 计，排污系数按 90%计，则生活污水产生量约 12.96m^3/d，施工期在施工场地设置环保厕所，经市政管网排至黄阁水质净化厂处理。

表 4.2-5 陆域施工人员生活污水产生及排放情况

污染物	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	动植物油
产生浓度(mg/L)	350	150	200	25	100
产生量(kg/d)	4.536	1.944	2.592	0.324	1.296
排放浓度(mg/L)	350	150	200	25	100
排放量(kg/d)	4.536	1.944	2.592	0.324	1.296

（4）砂石料冲洗废水

类比同类码头，施工作业砂石料冲洗废水产生量约 5m^3/d，施工现场设置沉淀池收集冲洗废水，主要污染物特征浓度 SS2000mg/L。除蒸发外全部循环使用于工程建设，不得排海。

4.2.2.1.3 施工废气

施工期的大气污染物主要为施工船舶产生的废气。

船舶废气排放量采用英国劳氏船级社推荐的方法，即每 1KW·h 平均耗油量 231g，单台施工船舶辅机数量为 1 台 50KW 辅机，日施工时长按 16h 计，则 7 艘施工船舶单日柴油耗油量为 1.294t/d。

项目船舶辅机以环保型轻柴油为燃料（密度按 0.855t/m^3 计算），则项目施工期日柴油耗油量为 1.513m^3/d，根据《大气环境工程师实用手册》，燃烧 1m^3 柴油排放的 SO_2 的量为 20Akg(A 为含硫量，%)，根据国家质量标准《船舶燃料油》(GB17411-2018)，A 按 0.5%计算；燃烧 1m^3 柴油排放的 NOx 的量按 1.4kg 计。项目不使用船舶岸电情况下，船舶到港期间燃油尾气产排污情况见下表。

表 4.2-6　项目施工船舶尾气产排污系数一览表

燃料名称	污染物	产污系数（kg/m³）	产生量（kg/d）	产生量（kg/h）
柴油	SO_2	0.1	0.151	0.009
	NO_X	1.4	2.118	0.132
	烟尘（颗粒物）	0.714	1.080	0.068

4.2.2.1.4 施工噪声

施工期间噪声源主要来自施工机械及船舶噪声等，主要施工机械噪声值见下表。

表 4.2-7　改扩建项目主要施工

序号	污染源	最大声级 dB（A）	测点与声源距离（m）	降噪方式
1	抓斗式挖泥船	85	5	选用低噪声施工设备
2	抓斗式挖泥船	85	5	
3	自航方驳	85	5	
4	泥驳	85	5	
5	起重船	90	5	
6	多功能作业船	80	5	
7	辅助小艇	80	5	
8	锚（机）艇调遣	80	5	

4.2.2.1.5 施工固废

项目施工过程中产生的固体废物主要为生活垃圾和建筑垃圾。

（1）生活垃圾

参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），施工船舶生活垃圾以人均 1.5kg/d 产生量计算，本工程船舶施工人员最多为 91 人计算，则施工船舶工作人员每天产生约 136.5kg 的生活垃圾。

本工程施工期生活垃圾产生量共 136.5kg/d。船舶生活垃圾待船舶靠岸后，集中收集上岸，交由环卫部门接收处理。

（2）建筑垃圾

项目结构施工过程会产生少量建筑垃圾，如断残钢筋头、包装袋、废旧设备等，均可以回收综合利用。

（3）疏浚弃土

本工程需要对码头及配套的港池进行疏浚施工，疏浚总量约 16.15 万 m^3，疏浚土拟外抛至大万山南疏浚物临时性海洋倾倒区。

4.2.2.1.6 施工期污染源强汇总

表 4.2-8 施工期污染源源强汇总

种类	污染源	主要污染物	产生量	环保措施及排污去向
废气	施工船舶	SO_2、NOx 和烟尘	少量	自然排放
悬浮物	疏浚、桩基施工	SS（kg/s）	4.386	加强施工管理，间断自然排海
废水	生活污水	水量（t/d）	27.702	收集上岸后，经市政污水运输车运输至污水处理厂处理。
		COD(kg/d)	8.222	
		BOD(kg/d)	4.155	
		SS(kg/d)	5.835	
		氨氮(kg/d)	0.914	
		动植物油(kg/d)	1.738	
	船舶舱底油污水	水量（t/d）	2.236	船舶收集后，交有能力处理的单位处理，不得向海域排放。
		石油类	少量	
噪声	施工船舶、施工机械	80~85dB(A)	等效连续 A 声级	加强施工作业管理，杜绝夜间施工
固废	生活垃圾	生活垃圾（kg/d)	136.5	交环卫部门接收处理
	疏浚土	疏浚土(m^3）	16.15 万	外抛至大万山南疏浚物临时性海洋倾倒区
	建筑垃圾	建筑垃圾	少量	运至政府部门指定的位置处置或综合利用

4.2.2.2 运营期污染源分析

4.2.2.2.1 改扩建项目运营期废水污染源强

（1）码头职工生活污水

本次改扩建项目不新增职工，因此生活污水不增加。

（2）船舶职工生活污水

船舶职工生活污水主要为到港船舶靠泊时间产生的生活污水，船舶人员生活污水由现有船舶污染物接收设施接收后进入市政污水管网排至黄阁水质净化厂处理。

改扩建项目船员生活污水产生量按 80L/人*d 计，则船舶职工生活污水产生量详见下表。

表 4.2-9 改扩建项目运营期到港船舶新增生活污水产生量

泊位	到港船舶吨级（DWT）	改扩建新增到港船舶数量（艘/a）	靠泊时间（d/艘·次）	船舶员工（人/艘）	产污系数（L/人*d）	船舶生活污水量（t/a）
1#	50000	-108	2	14	80	-241.92
	70000	77	3	25	80	462
合计		/	/	/	/	220.1

改扩建项目到港船舶生活污水产排情况见下表。

表 4.2-10　改扩建项目码头到港船舶新增生活污水污染物产生情况

污染物	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	动植物油
产生浓度(mg/L)	350	150	200	25	100
产生量(t/a)	0.077	0.033	0.044	0.006	0.022
排放浓度(mg/L)	350	150	200	25	100
排放量(t/a)	0.077	0.033	0.044	0.006	0.022

（3）改扩建工程码头冲洗废水和初期雨水、堆场喷淋废水

本次改扩建项目不新增用地范围，因此码头冲洗废水、初期雨水、堆场喷淋废水不增加。

（4）到港船舶含油污水

码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，禁止船舶直接向海域排放。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），船舶舱底油污水产生量见下表。

表 4.2-11　改扩建项目船舶舱底油污水水量计算系数

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

未经处理的舱底油污水中含油量约为 2000~20000mg/L（本次计算取 11000mg/L）。改扩建后 1#泊位年均到港 7 万 DWT 船舶约 77 艘，船舶舱底油污水水量及污染物产生量见下表。

表 4.2-12　改扩建项目新增船舶舱底油污水水量及污染物产生量

泊位	到港船舶吨级（DWT）	改扩建新增到港船舶数量（艘/a）	靠泊时间（d/艘·次）	新增舱底油污水产生量（t/d·艘）	含油量（mg/L）	新增舱底油污水产生量	新增石油类产生量
1#	50000	-108	2	8.33	11000	-1799.3	-19.79
	70000	77	3	9.266	11000	2140.4	23.54
合计		/	/	/	/	341.2	3.75

4.2.2.2.2 改扩建项目运营期废气污染源强

改扩建项目泊位主力代表船型为 70000 吨级，现有项目已设置有岸电设备，改扩建项目停泊船使用岸电设备供电，不使用燃料发电，因此无燃料废气。

改扩建项目不新增吞吐量，码头、后方堆场在装卸、储存等工序产生的扬尘不新增，同时，企业堆场拟采取精准抑尘措施进一步降低扬尘的产生量。

4.2.2.2.3 改扩建项目运营期噪声源强分析

改扩建项目运营期噪声主要来源于装卸机械噪声、港区内运输车辆噪声等，港区各类机械作业的噪声源强一般在 68～85dB（A）左右。一般情况下，船舶停靠后不鸣笛。与现有项目保持一致。

4.2.2.2.4 改扩建项目运营期运营期固废源强分析

（1）码头职工生活垃圾

项目码头定员为 201 人，码头职工生活垃圾经收集后统一交由环卫部门清运，与现有项目保持一致。

（2）到港船舶职工生活垃圾

综合考虑船员生活垃圾产生系数、港船舶停留时间等因素，本改建项目船舶生活垃圾产生量详见下表。

表 4.2-13　改扩建项目到港船舶生活垃圾产生量

泊位	到港船舶吨级（DWT）	改扩建新增到港船舶数量（艘/a）	靠泊时间（d/艘·次）	船舶定员（人/艘）	产污系数（kg/人·d）	船舶生活垃圾量（t/a）
1#泊位	50000	-108	2	14	1.5	-4.536
	70000	77	3	25	1.5	8.663
合计		/	/	/	/	4.127

到港船舶垃圾交码头生活垃圾管理人员收集处理，统一交由环卫部门清运。

（3）危险废物

改扩建项目产生的危险废物包括：废矿物油，废含油抹布、废油桶，废蓄电池，废日光灯管，吸油毡等。危险废物暂存在库区的危废暂存间，定期交由相关单位处置，与现有项目保持一致。

（4）一般工业固废

改扩建项目产生的一般工业固废包括：煤沉渣、废钢等。一般工业固废暂存在库区的一般工业固废暂存间，定期外售处置，与现有项目保持一致。

4.2.2.2.5 改扩建项目污染源强汇总

表 4.2-14　改扩建项目新增污染源强汇总

环境要素	污染源	主要污染物	新增产生量（t/a）	新增排放量（t/a）	治理设施
废水	初期雨水	废水量（万t/a）	0	0	经处理后回用于降尘
	码头职工生活污水	废水量（万t/a）	0	0	码头职工生活污水经收集至后纳入珠江电厂污水管网，排入市政污水管网进入黄阁水质净化厂处理后排放。
		COD_{cr}	0	0	
		BOD_5	0	0	
		SS	0	0	
		NH_3-N	0	0	
		动植物油	0	0	
	煤水	废水量（万t/a）	0	0	经收集后进入后方主厂，依托原有废水设施处理达标后回用于项目道路浇洒
		SS	0	0	
	船舶生活污水	废水量（万t/a）	0.0220	0.0220	码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，禁止船舶直接向海域排放。
		COD_{cr}	0.077	0.077	
		BOD_5	0.033	0.033	
		SS	0.044	0.044	
		NH_3-N	0.006	0.006	

		动植物油	0.022	0.022	
	船舶舱底油污水	废水量（万 t/a)	0.0341	0.0341	
		石油类	3.753	3.753	
废气	码头	TSP	0	0	1#泊位输送点位连续洒水操作；2#设置围挡、输送点位连续洒水操作，无组织排放
		PM_{10}	0	0	
		$PM_{2.5}$	0	0	
	堆场	TSP	0	0	射雾器以及 16m 孔隙率 50%的围挡遮围，无组织排放，堆场采取精准抑尘措施进一步降低扬尘的产生量
		PM_{10}	0	0	
		$PM_{2.5}$	0	0	
噪声	作业机械	等效声级	85～110dB(A)		选用低噪声设备
固废	危险废物	废矿物油、废含油抹布、废油桶等	0	0	暂存于一般固废间后外售
	一般工业固废	废钢材、煤沉渣	0	0	交由珠江电厂发电回收利用
	到港船生活垃圾船	船舶职工生活垃圾	4.127	0	码头生活垃圾管理人员收集处理

4.2.3 工程非污染环境影响分析

4.2.3.1 对水动力环境的影响

本工程完工后，由于码头构筑物的建设，以及港池停泊区、回旋水域疏浚后水深增大，将导致工程海域水动力环境发生一定程度的改变。

4.2.3.2 对海底地形地貌和冲淤环境的影响

本工程完工后，由于码头构筑物的建设，以及港池停泊区、回旋水域疏浚后水深增大，将导致工程海域海底地形地貌和冲淤环境发生一定程度的改变。

4.2.3.3 对周边海域通航环境的影响

本改建项目位于广州港南沙港区的小虎作业区内，港区附近有以下水工建筑物：广州发展燃料港口有限公司 7 万吨级煤码头（2#泊位）、广州发展燃料港口有限公司装煤码头、广州港发 8 万吨级石油化工码头。

此外，工程区域附近还有 LNG 取水管及 LNG 发电排水口等地下管线。工程区域西北方向还有建滔（番禺南沙）化工码头、广州小虎石化码头以及粤海小虎石化码头等。

1#泊位距离上游港发 8 万吨级石油化工码头约 500m，距离小虎石化码头约 1.4km，满足危险品码头与散货码头之间的安全距离要求。

本工程施工期和运营期，由于施工船舶及运营船舶来往有所增多，将不可避免地会对

上述航道和码头的通航环境产生一定的影响，建设单位已委托有资质单位编制本工程《通航安全评估报告》，将对本工程建设期和运营期对周边通航环境的影响进行分析，并提出减小本工程对项目周边通航环境影响的措施。

4.2.4 污染物排放“三本帐”及排放总量分析

表 4.2-15　改扩建项目“三本账”分析

项目	污染源	项目	现有项目		本项目新增		本项目完成后全厂		增减量		处理措施/排放去向
			产生量（t/a）	排放量（t/a）	产生量（t/a）	排放量（t/a）	产生量（t/a）	排放量（t/a）	产生量（t/a）	排放量（t/a）	
废水	初期雨水	废水量（万 t/a)	9.7029	0	0	0	9.7029	0	0	0	经处理后回用于降尘
	码头职工生活污水	废水量（万 t/a)	1.0745	1.0745	0	0	1.0745	1.0745	0	0	码头职工生活污水经收集至后纳入珠江电厂污水管网，排入市政污水管网进入黄阁水质净化厂处理后排放。
		COD_{cr}	3.224	2.686	0	0	3.224	2.686	0	0	
		BOD_5	1.612	1.289	0	0	1.612	1.289	0	0	
		SS	2.149	1.612	0	0	2.149	1.612	0	0	
		NH_3-N	0.269	0.161	0	0	0.269	0.161	0	0	
		动植物油	1.075	0.537	0	0	1.075	0.537	0	0	
	煤水	废水量（万 t/a)	68.3988	0	0	0	68.3988	0	0	0	经收集后进入后方主厂，依托原有废水设施处理达标后回用于项目道路浇洒
		SS	157.026	0	0	0	157.026	0	0	0	
	船舶生活污水	废水量（万 t/a)	0.4220	0.4220	0.0220	0.0220	0.4440	0.4440	+0.022	+0.0220	码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，禁止船舶直接向海域排放。
		COD_{cr}	1.477	1.477	0.077	0.077	1.554	1.554	+0.077	+0.077	
		BOD_5	0.633	0.633	0.033	0.033	0.666	0.666	+0.033	+0.033	
		SS	0.844	0.844	0.044	0.044	0.888	0.888	+0.044	+0.044	
		NH_3-N	0.105	0.105	0.006	0.006	0.111	0.111	+0.006	+0.006	
		动植物油	0.422	0.422	0.022	0.022	0.444	0.444	+0.022	+0.022	
	船舶舱底油污水	废水量（万 t/a)	0.8226	0.8226	0.0341	0.0341	0.8568	0.8568	+0.034	+0.0341	
		石油类	90.491	90.491	3.753	3.753	94.244	94.244	+3.753	+3.753	
废气	码头	TSP	8.912	2.317	0	0	8.912	2.317	0	0	1#泊位输送点位连续洒水操作；2#设置围挡、输送点位连续洒水操作，无组织排放
		PM_{10}	3.119	1.185	0	0	3.119	1.185	0	0	
		$PM_{2.5}$	0.472	0.227	0	0	0.472	0.227	0	0	
	堆场	TSP	5.883	0.588	0	0	5.883	0.588	0	0	射雾器以及 16m 孔隙率 50%的围挡遮围，无组织排放，堆场采取精准抑尘措施进一步降低扬尘的产生量
		PM_{10}	2.059	0.515	0	0	2.059	0.515	0	0	
		$PM_{2.5}$	0.312	0.115	0	0	0.312	0.115	0	0	
噪声	作业机械	等效声级	85～110dB(A)		85～110dB(A)		选用低噪声设备		不变		选用低噪声设备
固废	危险废物	废矿物油、废含油抹布、废油桶等	13.29	0	0	0	13.29	0	0	0	暂存于一般固废间后外售
	一般工业固废	废钢材、煤沉渣	1214.8	0	0	0	1214.8	0	0	0	交由珠江电厂发电回收利用
	到港船生活垃圾船	船舶职工生活垃圾	189.171	0	4.127	0	193.298	0	+4.126	0	码头生活垃圾管理人员收集处理

4.2.5 总量控制指标

1.本改建项目总量控制指标的确定

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号），确定本改建项目的污染物总量控制指标为 CODcr、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物。

2.本改建项目总量控制指标值的确定

根据前文分析，本改建项目完成后，废水排放量均不发生变化，仅船舶生活污水有所变化，码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，禁止船舶直接向海域排放，本质上不属于本改建项目所拥有的设施。

本项目不新增排放废气污染物，不属于总量控制指标。

综上，本次环评建议不对船舶生活污水污染物排放总量控制。

4.2.6 非正常工况污染源排放

4.2.6.1 非正常工况类型

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

4.2.6.2 废气非正常工况污染源强分析

本改建项目抑尘装置非正常工况是喷淋系统、雾炮等失效、检修、启闭等情况，非正常工况下处理效率为 0，废气排放源强具体见表 4.2-16。

企业定期对废气治理措施进行人工巡检，一旦发现出现故障现象，会立刻通知车间停产。因此，非正常工况的持续时间按 3h 计。

根据建设单位提供资料，废气处理装置停运、超标排放等情况发生概率较少，保守起见，发生频率按 1 次/年计。非正常排放源强按照现有项目满负荷产生源强计。

表 4.2-16　抑尘装置非正常工况废气源强

项目	位置	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	持续时间（h）	发生频率（次/年）
非正常排放速率（kg/h）	1#泊位	2.162	0.757	0.115	3	1
	露天堆场	2.960	1.036	0.157		

4.2.6.3 危险废物暂存设施

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

4.2.6.4 采取的防止事故排放发生的预防措施

本改建项目厂内设备定期检查此外，一旦发现处理设施不能正常运行时，系统会立即发出警报，以采取应对措施，具体如下：

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

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

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

5 区域环境质量现状

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

广州是广东省省会，广东省政治、经济、科技、教育和文化中心，国家中心城市、国际商贸中心和综合交通枢纽。广州市位于中国大陆南方，广东省中南部，珠江三角洲北缘，北江、西江、东江在此汇流入海。全市地处东经 112°57′~114°3′，北纬 22°26′~23°56′，东连惠州市博罗、龙门两县，西邻佛山市三水、南海和顺德区，北靠清远市市区和佛冈县、韶关市的新丰县，南接东莞市和中山市，与香港特别行政区、澳门特别行政区隔海相望。珠江口岛屿众多，水道密布，有虎门、蕉门、洪奇门等水道出海，使广州成为中国远洋航运的优良海港和珠江流域的进出口岸。广州是京广、广深、广茂、广梅汕和贵广、南广、武广、广深港、广珠城际铁路的交汇点，也是华南民用航空交通中心，与全国各地的联系极为密切。

项目所在的南沙区位于广州市最南端、珠江虎门水道西岸，是西江、北江、东江三江汇集之处。东与东莞市隔江相望，西与中山市、佛山市顺德区接壤，北以沙湾水道为界，与广州市番禺区隔水相连，南濒珠江出海口伶仃洋。规划总面积 803 平方千米，2022 年城市建成区面积为 153.13 平方千米。地处珠江出海口和粤港澳大湾区地理几何中心，是珠江流域通向海洋的通道，连接珠江口岸城市群和港澳地区的重要枢纽性节点，广州市唯一出海通道，距香港 38 海里、澳门 41 海里。

5.1.2 地形地质

广州市土地类型多样，适宜性广，地形复杂。地势自东北向西南降低，最高峰为北部从化区与惠州龙门县交界处的天堂顶，海拔 1210 米；东北部为中低山区；中部为丘陵盆地；南部为沿海冲积平原，是珠江三角洲的组成部分。由于受各种自然因素的互相作用，形成多样的土地类型。根据土地垂直地带可划分为以下几种：

（1）中低山地。是海拔 400 米～500 米以上的山地，主要分布在东北部，一般坡度在 20°～25°以上，成土母质以花岗岩和砂页岩为主。该类土地是重要的水源涵养林基地，宜发展生态林和水电。

（2）丘陵地。是海拔 400 米～500 米以下垂直地带内的坡地，主要分布在山地、盆谷地和平原之间，增城区、从化区、花都区以及市区东部、

北部均有分布，成土母质主要由砂页岩、花岗岩和变质岩构成。该类土地可作为用材林和经济林生长基地。

（3）岗台地。是相对高度 80 米以下，坡度小于 15°的缓坡地或低平坡地。主要分布在增城区、从化区、白云区和黄埔区，番禺区、花都区、天河区亦有零星分布，成土母质以堆积红土、红色岩系和砂页岩为主。该类土地可开发利用为农用地，适宜种植水果、经济林或牧草。

（4）冲积平原。主要有珠江三角洲平原，流溪河下游冲积的广花平原，番禺和南沙沿海地带的冲积、海积平原等，土层深厚，土地肥沃，是广州粮食、甘蔗、蔬菜的主要生产基地。

（5）滩涂。主要分布在南沙区南沙、万顷沙、新垦沿海一带。广州市常用耕地面积为 877.67 平方千米。

南沙区地貌表现为明显的河口冲积形态，区内水网密布，地势平坦。陆地大部分为平原田地，由河道沉积和人工围垦共同作用形成。南沙区陆域海拔较低，平均高程在 2 米以下，且大多为淤泥、软土，部分地区软土层厚度可达 40 米，地下水位较浅。全区零星分布大山龅、庐前山、骝岗山、大虎山、小虎山、黄山鲁、十八罗汉山等山丘，制高点位于黄山鲁山，最高点海拔 294.17 米。

5.1.3 自然资源

5.1.3.1 矿产资源

广州的地质构造复杂，矿产资源种类较为丰富。已发现矿产 47 种（含亚种），矿产地 820 处，已查明资源储量的矿产 30 处，矿产地 73 处，大中型矿区 32 处（大型 12 处，中型 20 处）。区内能源矿产和有色金属矿产十分短缺，呈零星分布，规模较小，品位不稳定。

南沙区主要矿产资源有花岗岩、红砂岩等。花岗岩主要分布在南沙街道、黄阁镇、大岗镇。红砂岩主要分布在黄阁镇、大岗镇。

5.1.3.2 水资源

广州市地处南方丰水区，境内河流水系发达，大小河流（涌）众多，水域面积广阔，集雨面积在 100 平方千米以上的河流有 22 条，河宽 5 米以上的河流 1368 条，总长 5092 千米，河道密度 0.75 千米/平方千米，具有岭南水乡文化特色，有助于改善城市景观、维持城市生态环境稳定。广州市水资源的主要特点是本地水资源较少，过境水资源相对丰富。全

市水域面积 744 平方千米，占全市土地面积的 10.15%。

南沙区水资源丰富，2022 年全区海岸线 195.13 千米，海域面积 337.78 平方千米，占广州市海域总面积的 88.26%。拥有海岛 11 个，其中面积大于 500 平方米的海岛有 10 个。南沙区处于海水淡水交汇点，水网密布，具有生态结构丰富的湿地生态系统，拥有广州市最大的湿地系统——南沙湿地。南沙湿地是珠三角地区保存较为完整、保护较为有力、生态较为良好的滨海河口湿地，适宜多种鸟类繁衍栖息。在珠三角地区的 126 种水鸟中，其中迁徙鸟类 87 种，在南沙均有发现。2022 年，南沙湿地入选广东省重要湿地名录，湿地面积 117.5 公顷，北至十八涌以南约 200 米，南至十九涌以北约 230 米，西至新港大道以东约 180 米，东至龙穴南水道以西约 160 米。南沙区是广州市红树林分布面积最大的区域，总面积为 198.18 公顷，其中万顷沙镇的红树林资源最为丰富，为南沙区红树林主要分布区。

5.1.3.3 生物资源

广州市的自然条件为多种动物栖息繁衍和植物生长提供良好的生态环境。生物种类繁多，生长快速。地带性植被为南亚热带季风常绿阔叶林，但天然林极少，山地丘陵的森林都是次生林和人工林。栽培作物具有热带向亚热带过渡的鲜明特征，是全国果树资源最丰富的地区之一，包括热带、亚热带和温带三大类、47 科、86 属、140 种和变种，共 500 多个品种（其中荔枝有约 70 个品种），是荔枝、龙眼、黄皮、乌（白）榄等起源和类型形成的中心地带。蔬菜以优质、多品种著称，有 15 类、127 种、370 多个品种。花卉包括鲜切花类（鲜切花、鲜切叶、鲜切枝），盆栽植物类（盆栽类、盆景、花坛植物），观赏苗木，食用与药用花卉，工业及其他用途花卉，草坪，种苗七大类。粮食、经济作物、畜禽、水产和野生动物种类繁多，不乏名优特品种。

南沙区土特产有南沙青蟹、新垦莲藕、庙南粉葛、蕉门红番薯、横沥甜玉米、潭洲白蔗等，其中新垦莲藕、庙南粉葛获批国家地理标志保护产品，新垦莲藕、南沙青蟹获批国家地理标志证明商标。

5.1.4 气象气候

5.1.4.1 气象特征

（1）南沙区

2022 年，南沙区平均气温 23.5℃，较近 10 年平均值（23.4℃）偏高 0.1℃，年降水量 1885.8 mm，较近 10 年平均值（1748.9 mm）偏多近 1 成；大雾日数 4 天。全年气候特征表现为开汛偏早，降水量总体正常、月际波动较大，初台晚、登陆台风多，高温天气出现晚、强度强、持续时间破纪录，阶段性气象干旱明显。

2022年南沙区年平均气温23.5℃，全年最低气温6.1℃，最高气温38.1℃。全年南沙区春季有70天，3月12日进入夏季，夏季持续时间235天，11月2日入秋，秋季持续时间60天，无气候学意义上的冬季。降水量1885.8 mm，其中8月4日录得全年最大日降水126.3 mm。开汛日为3月24日，较常年偏早18天。汛期（3月24日—10月26日）累计降水量1415.9mm，较近10年平均值（1388.8 mm）偏多近1成，约占全年降水量的75%；龙舟水期间（5月21日—6月20日）降水量为310.8 mm，较近10年平均值（245.8 mm）偏多近3成。南沙区年平均风速2.6米/秒，较近10年平均值（2.7米/秒）略偏小。3—7月主导风向为东南风，8月主导风向为偏东风，1—2月、9—12月主导风向为偏北风。南2022年平均相对湿度78%，较近10年平均值（73%）偏高5%。月平均相对湿度除4月、9月和10月偏低，其余各月均偏高，其中11月偏高最多，有19个百分点。12月22日录得年最小相对湿度20%。

（2）东莞市

东莞市属于亚热带季风气候，长夏无冬，光照充足，热量丰富，气候温暖，温度变幅小，雨量充沛，干湿季明显。2022年，东莞市年降雨量略偏少，年平均气温略偏高。年总降水量1755.9毫米，较常年平均值偏少7%；年平均气温23.1℃，较常年平均值偏高0.2℃；年日照时数1848.6小时，较常年平均值偏少2%。汛期总降水量1241.4毫米，较常年平均值偏少22%。年内1月、3月、7月、9月和11月平均气温偏高，与历史同期相比排名均位于偏高前十位，2月、5月和12月较常年平均气温偏低，分别位居历史最低第九、第四和第六位。年内日最高气温出现在7月28日，为37.7℃；年内日最低气温出现在2月21日，为5.5℃，年内无低温日（≤5℃）天气出现。

距离本改建项目最近的国家基本气象站为东莞站（59289）（113.578°E，22.982°N），位于东莞市南城区板岭植物园（郊外），海拔高度56米，与项目距离约22.8km。以下资料根据东莞气象站近20年（2003~2022年）的主要气候数据统计分析。

表5.1-1　东莞气象站近20年（2003~2022年）的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速（m/s）	2.4
极大风速(m/s)及出现的时间	29.7 相应风向：SSW 出现时间：2008年9月2日
年平均气温（℃）	23.0
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.1 出现时间：2019年7月18日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.8

项目	数值
	出现时间：2005 年 1 月 1 日
年平均相对湿度（%）	74.6
年均降水量（mm）	1915.2
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2710.9mm 出现时间：2008 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1298.6mm 出现时间：2011 年
年平均日照时数（h）	1928.3
近五年（2018-2022 年）平均风速(m/s)	2.2

5.1.4.2 风况

东莞气象站月平均风速如下表 5.1-1，06 月平均风速最大（2.7 米/秒），09 月、11 月风最小（2.2 米/秒）。

表 5.1-2　东莞累年各月平均风速（m/s）、平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7	2.6	2.3	2.2	2.3	2.2	2.3

东莞气象站主要风向为 E 和 ENE、S，占 36.9%，其中以 ENE 为主风向，占到全年 14.02%左右。

表 5.1-3　东莞累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频（%）	7.94	5.33	8.68	14.02	13.53	7.47	5.48	5.15	9.38	6.2	3.39	1.28	1.02	1.25	2.52	4.82	2.2	ENE

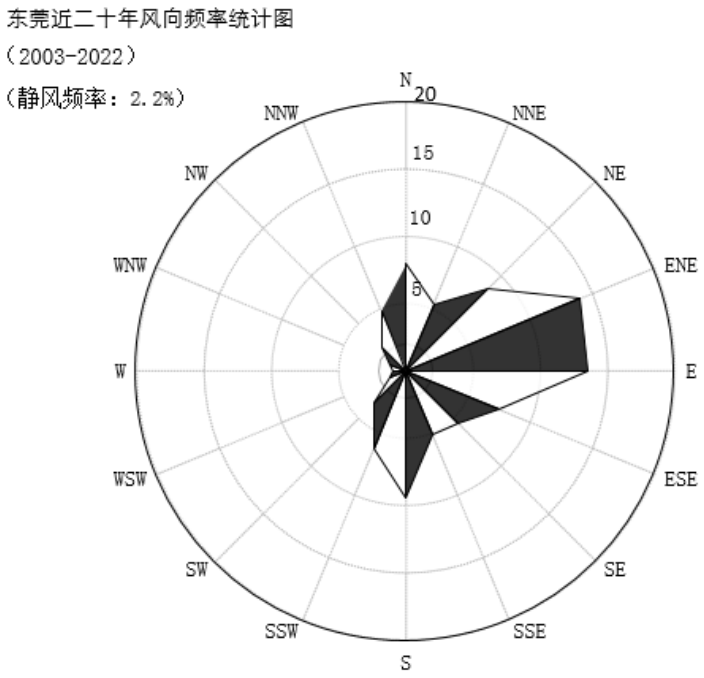


图 5.1-1　东莞气象站风向玫瑰图（统计年限：2003-2022 年）

5.1.4.3 气温

根据 2022 年东莞气象站的数据统计分析每月平均气温的变化情况，见表 5.1-4 和图 5.1-2。

东莞市 2022 年年均气温 23.15℃，气温年较差较小，6~9 月为持续高温天气。

表 5.1-4　东莞 2022 年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	16.86	13.32	21.76	23.22	24.58	27.86	30.04	28.41	29.43	25.73	22.50	14.12

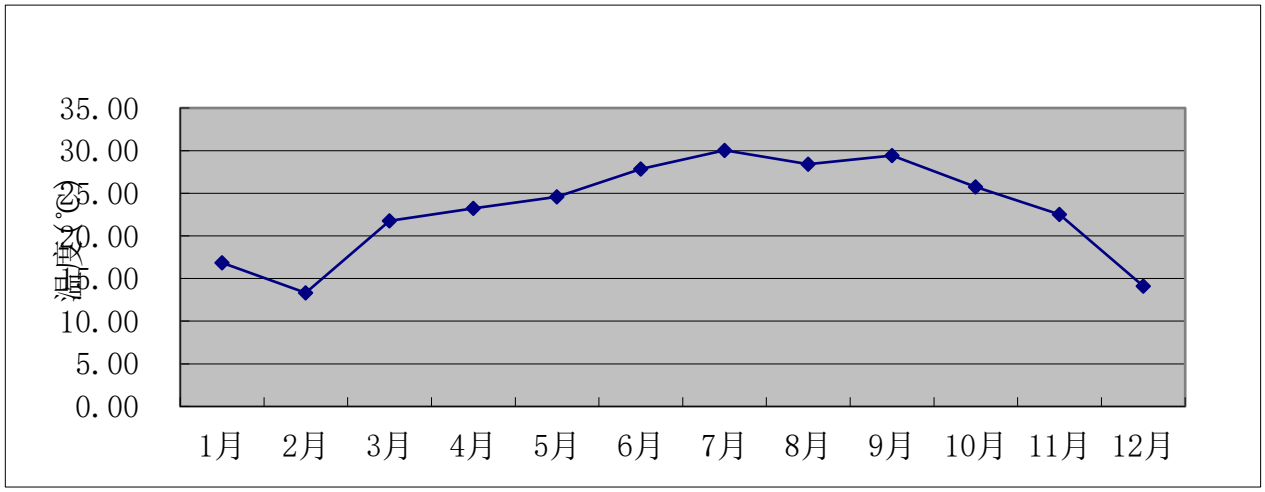


图 5.1-2　东莞 2022 年平均温度的月变化图

5.2 社会经济概况

5.2.1 广州市社会经济概况

广州市位于广东省中南部，2022 年辖越秀区、海珠区、荔湾区、天河区、白云区、黄埔区、花都区、番禺区、南沙区、从化区、增城区 11 个区，共 34 个镇、142 个街道。土地面积 7238.46 平方千米。年末户籍人口 1034.91 万人，常住人口 1873.41 万人，城镇化率 86.48%。

2023 年，广州市实现地区生产总值（初步核算数）30355.73 亿元，按可比价格计算，比上年（下同）增长 4.6%。其中，第一产业增加值 317.78 亿元，增长 3.5%；第二产业增加值 7775.71 亿元，增长 2.6%；第三产业增加值 22262.24 亿元，增长 5.3%。三次产业结构为 1.05：25.61：73.34。第一、第二、第三产业对经济增长的贡献率分别为 0.9%、15.0%和 84.1%。人均地区生产总值达 161634 元（按年平均汇率折算为 22938 美元），增长 4.5%。

2023 全年民营经济实现增加值 12590.28 亿元，比上年增长 5.2%，占地区生产总值比重为 41.5%。“3+5”战略性新兴产业合计实现增加值 9333.54 亿元，占地区生产总值比重为

30.7%。先进制造业增加值增长0.5%，占规模以上工业增加值比重为60.5%。装备制造业增加值增长1.6%，占规模以上工业增加值比重为47.2%。高技术制造业投资增长19.2%，占工业投资额比重为39.5%。现代服务业增加值14782.54亿元，增长4.9%，占第三产业比重为66.4%。生产性服务业增加值12595.49亿元，增长7.2%，占第三产业比重为56.6%。限额以上批发零售业实物商品网上零售额为2835.20亿元，增长8.9%，占社会消费品零售总额比重为25.7%。

2022年，广州生物医药与新型移动出行未来产业科技园纳入全国首批试点，广州市入选国家首批产业链供应链生态体系建设试点、国家首批综合货运枢纽补链强链城市、全国首批创建“新智慧城建”产业与应用示范基地城市、首批国家知识产权强市建设示范城市，获评国家食品安全示范城市，获批全国废旧物资循环利用体系建设重点城市。财政透明度列全国市级政府首位。

5.2.2 广州市南沙经济技术开发区社会经济概况

广州南沙经济技术开发区地处珠江三角洲经济区的几何中心，位于珠江出海口虎门水道西岸，是区域性水、陆交通枢纽，粤港澳合作新载体、21世纪海上丝绸之路枢纽港。广州南沙经济技术开发区于1993年5月12日被国务院批复成立，面积为9.9平方公里。2004年3月10日，广州南沙经济技术开发区被批准扩大面积至27.6平方千米。广州南沙经济技术开发区按照国批四至范围，涉及南沙街道、黄阁镇、万顷沙镇、珠江街道。园区分为四个区块，包括区块一：东至小虎沥，南至南涌，西至市南路，北至黄沙快线和黄沙路；区块二：东至金沙路、金珠路、合成桥、金岭路，南以大岭村为界，西以蕉门水道、蕉门河为界；北以小虎沥为界；区块三：北至环岛路，南至凫洲水道，西至南珠大桥，东至海滨大道；区块四：东至蕉门水道，南至十一涌，西至灵新公路，北至八涌。此外，除以上国批四至范围，《广州南沙经济技术开发区创建国家生态工业示范园区建设规划》中规划范围还包括南沙咨询科技园2.5平方公里，故总面积合计约30.1平方公里。

2022年11月25日，广州南沙经济技术开发区被生态环境部、商务部、科学技术部联合发文命名为“生态文明建设示范区（生态工业园区）”，是国家生态工业示范园区改名为生态文明建设示范区（生态工业园区）后首批命名的园区之一。

2022年，全区实现地区生产总值2252.58亿元，比上年（下同）增长4.2%。其中，第一产业增加值为72.28亿元，增长5.2%；第二产业增加值为995.50亿元，增长6.3%；第三产业增加值为1184.81亿元，增长2.5%。三次产业增加值的比例为3.2:44.2:52.6。

2022年，全区实现税收总额（含关税）798.15亿元，增长10.0%。其中，国内税收总

额 552.01 亿元，增长 9.4%。全区一般公共预算收入 117.02 亿元，增长 8.2%。其中，税收收入、非税收入分别占全区一般公共预算收入比重的 73.3%、26.7%。一般公共预算支出 295.00 亿元，增长 8.7%。全年区级财政用于改善民生的投入达 248.00 亿元，占本级预算支出总额的 84.0%。其中，教育支出 48.19 亿元，增长 13.9%；社会保障和就业支出 19.43 亿元，增长 32.9%；城乡社区事务支出 65.39 亿元，增长 6.8%。

2022 年，全区固定资产投资增长 8.0%。重大项目建设进展顺利，广州港南沙港区四期工程投入使用，狮子洋通道、1 南沙港国际通用码头先行工程开工建设，广汽丰田五线投产，芯粤能碳化硅芯片制造项目主体封顶，融捷能源锂离子电池基地、巨湾技研储能器件生产基地等重点项目顺利推进，香港科技大学（广州）一期投入使用，中山大学附属（南沙）口腔医院、广州医科大学附属肿瘤医院（南沙院区）等高水平专科医院动工建设。

5.3 周边海域概况

5.3.1 港口资源

根据广州综合交通枢纽总体规划（2018－2035 年），广州港是全国沿海主枢纽港和集装箱干线港，与世界 100 多个国家和地区的 400 多个港口有海运贸易往来，沿珠江两岸至入海口依次分布着内港、黄埔、新沙、南沙等四大港区。2017 年港口货物吞吐量 5.9 亿吨、港口集装箱吞吐量 2037 万标箱，世界排名分别为第 5 位、第 7 位。

根据《南沙综合交通枢纽规划（2020-2035 年）》，规划至 2035 年，实现广州港货物吞吐量达 7.5 亿吨（南沙港区约 5.4 亿吨），集装箱吞吐量达 3500 万标箱（南沙港区约 3050 万标箱），邮轮旅客吞吐量 250 万人次。

其中，南沙作业区为南沙港区的核心，规划港口岸线长约 60 公里，规划用地面积约 53 平方公里。南沙港区包含的沙仔岛作业区、小虎作业区、芦湾作业区规划港口岸线长分别是 4.1 公里、4.8 公里、4.8 公里。南沙客运港重点发展通达湾区城市的水上高速客运和国际国内邮轮休闲旅游客运，积极争取成为国家邮轮旅游发展实验区。

5.3.2 航道资源

广州港出海航道从珠江口外隘洲岛西侧的天然水深处至黄埔港区附近的西基调头区，从南往北，经过口门航道、大濠水道分道通航区、大濠航道、伶仃航道、川鼻航道、大虎航道、坭洲头航道、莲花山东航道、新沙航道等九个航道段至西基调头区，全长约 120km。川鼻航道位于项目西侧 1.6km。

广州港出海航道的建设经历了一期工程、二期工程、拓宽工程、三期工程、深水航道拓宽工程等阶段，其中广州港深水航道拓宽工程正在开展施工中，拓宽工程由珠江口外隘

洲岛南侧的天然水深处至南沙港区，在现有广州港出海航道的基础虎门陆地海砂淡化场航道疏浚工程环境影响报告书 110 上，按满载 10 万吨级集装箱船与 15 万吨级集装箱船（减载）双向通航标准进行拓宽，航道全长约 66.6km，航道通航宽度为 385m，底高程为-17.0m，内伶仃岛以南段边坡取 1:7，以北段边坡取 1:5。目前，拓宽工程南段 50.2km 范围的航道通航宽度为 385m、并已通过预验收，北段 16.4km 范围的航道通航宽度还是 243m。

航道现状为：珠江口至南沙港区的航道（南沙港区出海航道）长 66.6km，其中北段 16.4km 通航宽度为 243m、满足 10 万吨级集装箱船不乘潮单向通航、5 万吨级集装箱船不乘潮双向通航、兼顾 12 万吨级散货船乘潮单向通航的要求，南段 50.2km 通航宽度为 385m、满足 10 万吨级集装箱船与 15 万吨级集装箱船（减载）双向通航的要求，底高程均为-17.0m，边坡 1:5~1:10；广州港出海航道从南沙港区以北至西基调头区的航段长约 53.7km，航道底宽为 160m，底高程为-13.0m（莲花山东航道底高程为-13.2m），为 5 万吨级单向航道。

5.3.3 锚地资源

珠江狮子洋水道和伶仃洋水道天然水深一般大于 10m，最大水深达 20 多 m，且水面宽阔。有关部门已将该海域水深条件较好处辟为锚地，供船舶待泊、候潮、避风、过驳之用。本工程周边 20km 内共有锚地 45 个，见图 2.8-15。

表 5.3-1　本改建项目周边锚地

序号	名称	方位	距离（km）
1	坭洲头锚地 M1	北	8.4
2	坭洲头锚地 M2	北	9
3	坭洲头锚地 M3	北	9.6
4	坭洲头锚地 M4	北	10.3
5	坭洲头锚地 M5	北	11.5
6	坭洲头锚地 M6	北	12.1
7	坭洲头锚地 M7	北	11.2
8	坭洲头锚地 M8	北	12.8
9	坭洲头锚地 M9	北	12.7
10	坭洲头锚地 M10	北	4.9
11	坭洲头锚地 M11	北	5.2
12	大虎锚地 M1	北	1.7
13	大虎锚地 M2	北	2.3
14	大虎锚地 M3	北	3
15	大虎锚地 M4	北	4.1
16	大虎锚地 M5	北	5.5
17	舢舨洲沙角锚地 M1	东南	5.3
18	舢舨洲沙角锚地 M2	东南	6

序号	名称	方位	距离（km）
19	舢舨洲沙角锚地 M3	东南	6.8
20	舢舨洲沙角锚地 M4	东南	7.5
21	舢舨洲沙角锚地 M5	东南	8.3
22	舢舨洲沙角锚地 M7	东南	8.8
23	舢舨洲沙角锚地 M8	东南	9.5
24	舢舨洲沙角锚地 M9	东南	10.2
25	舢舨洲沙角锚地 M10	东南	11.9
26	舢舨洲沙角锚地 M11	东南	12.7
27	舢舨洲沙角锚地 M12	东南	13.5
28	舢舨洲沙角锚地 M13	东南	14.3
29	舢舨洲沙角锚地 M14	东南	15
30	舢舨洲沙角锚地 M15	东南	15.8
31	舢舨洲沙角锚地 M16	东南	16.6
32	舢舨洲沙角锚地 M17	东南	17.3
33	舢舨洲沙角锚地 M18	东南	18.1
34	舢舨洲沙角锚地 M19	东南	18.9
35	舢舨洲沙角锚地 M20	东南	19.9
36	舢舨洲沙角锚地 M21	东南	6.7
37	舢舨洲沙角锚地 M22	东南	6.1
38	舢舨洲沙角锚地 M23	东南	7.6
39	舢舨洲沙角锚地 M24	东南	4
40	舢舨洲沙角锚地 M25	东南	4.7
41	舢舨洲沙角锚地 M26	东南	5.5
42	舢舨洲沙角锚地 M27	东南	6.2
43	舢舨洲沙角锚地 M28	东南	7.7
44	舢舨洲沙角锚地 M29	东南	8.1
45	舢舨洲沙角锚地 M30	东南	8.4

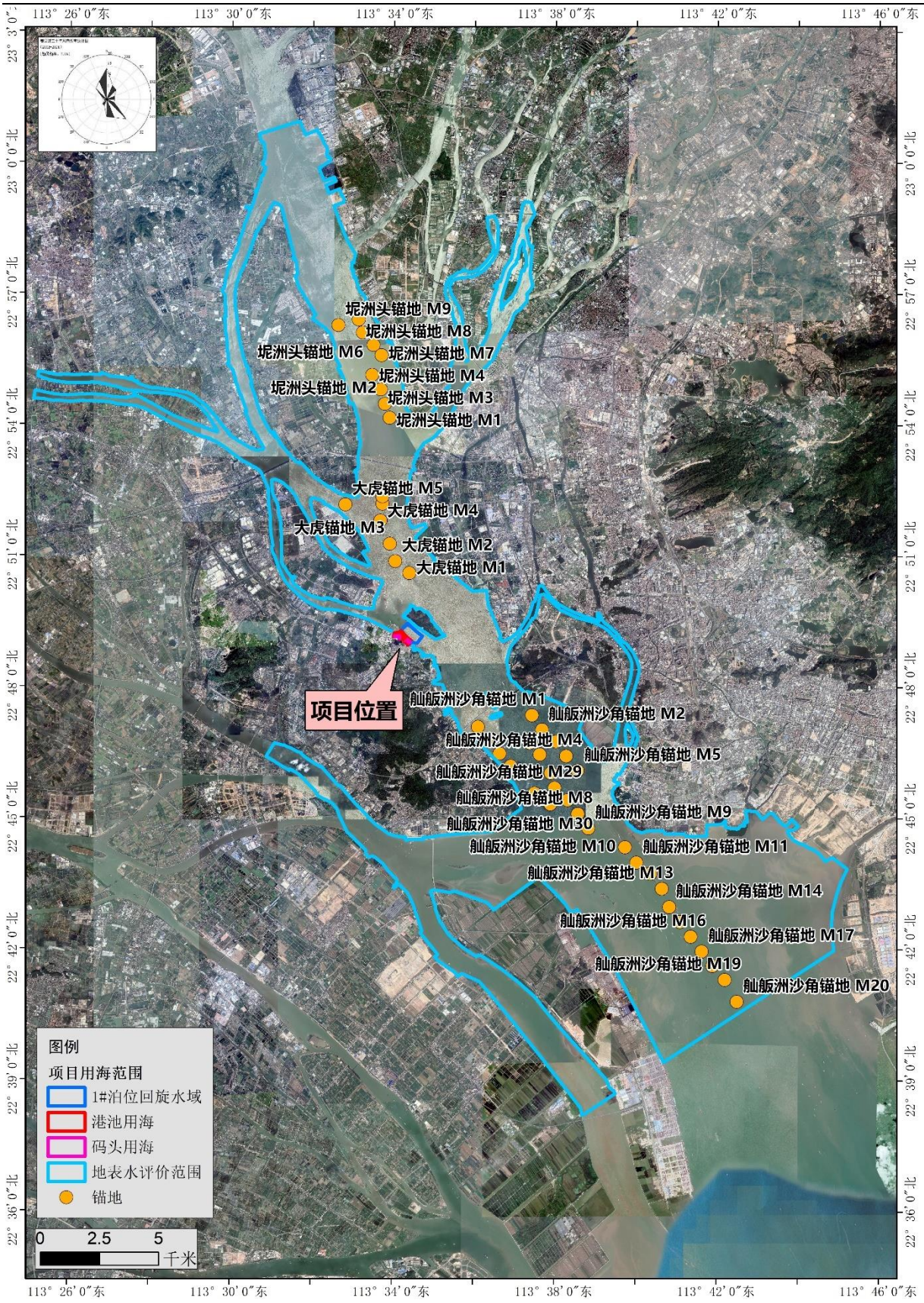


图 5.3-1　本改建项目与周边锚地位置关系图

5.4 周边码头调查

据调查，本改建项目所在拥有海域权属的码头有 64 家，见表 5.4-1、图 5.4-1。

表 5.4-1 项目周边码头海域权属一览表

序号	项目名称	使用权属	证书编号	起始日期	终止日期
1	东方国际集装箱（广州）有限公司配套码头	东方国际集装箱（广州）有限公司	2020D44011502434	2020/7/22	2057/7/16
2	东莞虎门港澳客运码头客运泊位用海项目	东莞虎门龙威客运有限公司	2020C44198100487	2019/12/31	2024/12/31
3	东莞虎门港澳客运码头联检大楼用海项目	东莞虎门龙威客运有限公司	2020C44198100509	2020/1/1	2024/12/31
4	东莞市滨海湾新区滨海大道市政工程	东莞市滨海湾新区市政建设中心	2021C44198200572	2020/3/1	2060/2/29
5	东莞市滨海湾新区滨海湾大桥工程	东莞市滨海湾新区市政建设中心	2021C44198200565	2020/3/1	2060/2/29
6	东莞市滨海湾新区海湾大道工程	东莞市滨海湾新区市政建设中心	2021C44198200580	2020/3/1	2060/2/29
7	东莞市滨海湾新区湾区大道工程	东莞市滨海湾新区管理委员会	2020C44198201352	1980/1/1	1980/1/1
8	东莞市虎门港沙田港区 5#、6#泊位工程港池用海	东莞虎门港国际集装箱码头有限公司	2013C44198301931	2008/12/31	2058/1/1
9	东莞市虎门港沙田港区二期工程	东莞市虎门港集装箱港务有限公司	2014C44198300515	2014/1/13	2060/1/12
10	东莞市虎门港沙田港区三期工程	广东鸿福实业投资有限公司	2016B44198301264	2016/8/29	2066/8/28
11	东莞市虎门宏业货柜码头迁建工程	东莞市虎门宏业货柜码头有限公司	2013C44198101866	2013/8/1	2063/7/31
12	东莞市虎门镇威远岛西南侧海岸景观综合整治项目	东莞市虎门镇人民政府重点工程建设办公室	2014C44198100197	2014/1/28	2054/1/27
13	东莞渔政码头	广东省渔政海监检查总队东莞支队	24419001	2001/12/15	2026/12/15
14	广东狮子洋游艇俱乐部工程	广东狮子洋游艇俱乐部有限公司	2018B44198300450	2018/5/9	2043/5/8
15	广深沿江高速东莞段项目	广东广深沿江高速公路有限公司	104400016	2010/8/10	2060/8/9
16	广深沿江高速公路（深圳段）项目	深圳市广深沿江高速公路投资有限公司	2017C44030002225	2008/7/23	2058/7/22

序号	项目名称	使用权属	证书编号	起始日期	终止日期
17	广深沿江高速公路深圳段二期工程（机场互通立交及深中通道深圳侧接线）	深圳市广深沿江高速公路投资有限公司	2020B44030600175	2017/12/29	2067/12/28
18	广州港发石油化工码头项目	广州港发石油化工码头有限公司	2015C44011501383	2015/5/22	2065/5/21
19	广州港鸿业石化码头工程项目	广州港鸿业石化码头有限公司	91100038	2009/10/16	2059/10/16
20	广州港南沙港区二期工程项目	广州南沙海港集装箱码头有限公司	91100059	2009/12/2	2059/12/2
21	广州港南沙港区近洋码头工程	广州近洋港口经营有限公司	2018D44011500420	2018/1/17	2068/1/16
22	广州港南沙港区粮食及通用码头	广州港股份有限公司	2014D44011501291	2014/7/15	2024/7/15
23	广州港南沙港区三期工程项目	广州港股份有限公司	2014A44011500811	2014/9/4	2062/1/30
24	广州港南沙港区一期工程	广州港南沙港务有限公司	74400018	2007/9/3	2057/9/2
25	广州港南沙港区一期工程工作船泊位扩建工程	广州港南沙港务有限公司	2015D44011500590	2014/11/3	2024/11/3
26	广州港南沙沙仔岛多用途码头	广州港南沙汽车码头有限公司	2014C44011501187	2014/4/22	2058/4/27
27	广州华凯石油燃气有限公司 3000 吨级液化气码头	广州华凯石油燃气有限公司	2018D44011501797	2016/3/29	2026/3/28
28	广州华隆石油化工有限公司华隆油库码头	广州华隆石油化工有限公司	2018D44011501133	2015/9/20	2025/9/19
29	广州南沙港口开发有限公司南沙港通用泊位-南伟码头	广州南沙港口开发有限公司	2014C44011501218	2014/9/12	2029/5/3
30	广州南沙国际物流分拨与配送中心一期项目	广州南沙国际物流有限公司	2020B44011502667	2020/10/19	2070/10/18
31	广州南沙国际邮轮码头工程	广州中交邮轮母港投资发展有限公司	2018D44011500414	2018/1/17	2043/1/16
32	广州南沙国际邮轮码头工程港池及支航道设计变更项目	广州中交邮轮母港投资发展有限公司	2020D44011501370	2020/5/25	2043/1/16
33	广州南沙货运区 1 号东发 2 号码头	广州番禺南沙货运实业有限公司	2015C44011500756	2015/2/9	2025/12/31
34	广州南沙游艇俱乐部	广州南沙开发建设有限公司	2017B44011500308	2017/2/15	2061/2/14

序号	项目名称	使用权属	证书编号	起始日期	终止日期
35	广州市华基液化气有限公司油气码头	广州市华基液化气有限公司	2020D44011502400	2020/10/26	2040/10/25
36	广州植之元油脂实有限公司一期、二期工程配套码头项目	广州植之元油脂实业有限公司	2016D44011501507	2016/5/20	2026/5/19
37	广州珠江电厂 5 万吨级煤码头	广州珠江电力燃料有限公司	2013C44011501300	2006/6/30	2047/5/26
38	国家海洋局东莞海洋环境监测站验潮站工程	国家海洋局南海预报中心	2021C44198100674	2020/9/15	2025/12/31
39	红莲大桥	广州市南沙新区产业园区开发建设管理局	2020D44011502245	2020/2/10	2060/2/9
40	虎门汽车渡轮码头	广东南沙虎门汽车渡轮有限公司	2019C44198300345	2018/9/1	2023/8/31
41	虎门顺景船排修理厂	东莞市虎门镇三东社区居民委员合	64419001	2005/12/6	2025/12/5
42	明珠湾大桥	广州市南沙区建设中心	2020D44011500453	2020/1/17	2024/1/16
43	南沙江海联运码头一期项目多用途码头工程	广州南沙开发区土地开发中心	2013B44000000200	2011/9/2	2061/9/1
44	南沙至中山高速公路项目	广州市高速公路有限公司	2020B44200002349	2020/9/28	2070/9/27
45	深圳地铁 11 号线工程	深圳市地铁集团有限公司	2015A44030600116	2015/1/29	2055/1/29
46	深圳港宝安综合港区一期工程项目	鑫科贤实业投资有限公司	2012A44030600533	2012/9/3	2062/9/3
47	深圳海洋科技研发服务基地项目	东莞骏安科技产业有限公司	2017B44198201940	2017/9/18	2067/9/17
48	深圳机场飞行区扩建工程填海（二期）项目	深圳市发展和改革委员会	2017A44030600638	2017/10/23	2061/5/26
49	深圳机场飞行区扩建工程项目	深圳机场第二条跑道项目前期工作小组办公室	2013A44030600878	2013/9/5	2061/5/26
50	深圳机场三跑道扩建项目	深圳市机场（集团）有限公司	2020A44030600226	2020/4/22	2070/4/21
51	深圳市海洋新兴产业基地项目	深圳市特区建设发展集团有限公司	2017A44030600433	2017/9/12	2067/9/11
52	深圳至中山跨江通道建设配套工程项目	保利长大工程有限公司	2020B44000000764	2020/4/9	2026/4/8
53	深圳至中山跨江通道项目	深中通道管理中心	2018A44000000219	2018/5/3	2068/5/2

序号	项目名称	使用权属	证书编号	起始日期	终止日期
54	深中通道东人工岛建设涉及深圳机场片区防洪排涝近期工程（第一部分）	深圳市水务工程建设管理中心	2020C44030001247	2020/5/9	2060/5/8
55	穗莞深城际轨道交通深圳机场至前海段工程	深圳铁路投资建设集团有限公司	2021D44030600041	1980/1/1	1980/1/1
56	天然气水合物钻采船（大洋钻探船）建设项目南部码头及岩心库	广州海洋地质调查局	2020A44011500149	2020/4/7	2060/4/6
57	西乡街道西湾片区景观提升工程（一期）B 段项目	深圳市宝安区西乡街道办事处	2021D44030600786	1980/1/1	1980/1/1
58	新建广州南沙港铁路（跨龙穴南水道、洪奇沥水道桥梁工程）	广州南沙港铁路有限责任公司	2020B44000001131	2020/5/21	2024/5/20
59	有荣船厂修船码头、船排	番禺南沙有荣船舶工业有限公司	2014C44011501421	2014/9/25	2034/9/24
60	粤港澳文化街项目	东莞意恒创意产业投资有限公司	2017B44198201894	2017/9/1	2067/8/31
61	粤海小虎石化库公用码头	粤海(番禺)石油化工储运开发有限公司	2015C44011500743	2015/2/9	2043/6/14
62	长安新民污水处理厂	东莞市长安镇人民政府	54400002	2005/9/21	2055/9/20
63	中国石油化工股份有限公司广东石油分公司小虎岛成品油储备库码头	中国石油化工股份有限公司广东石油分公司	2014C44011501196	2014/4/22	2057/10/8
64	虎门陆地海砂淡化场航道疏浚工程	广东虎门富民集团有限公司	2022A44011501124	2023/11/17	2025/1231

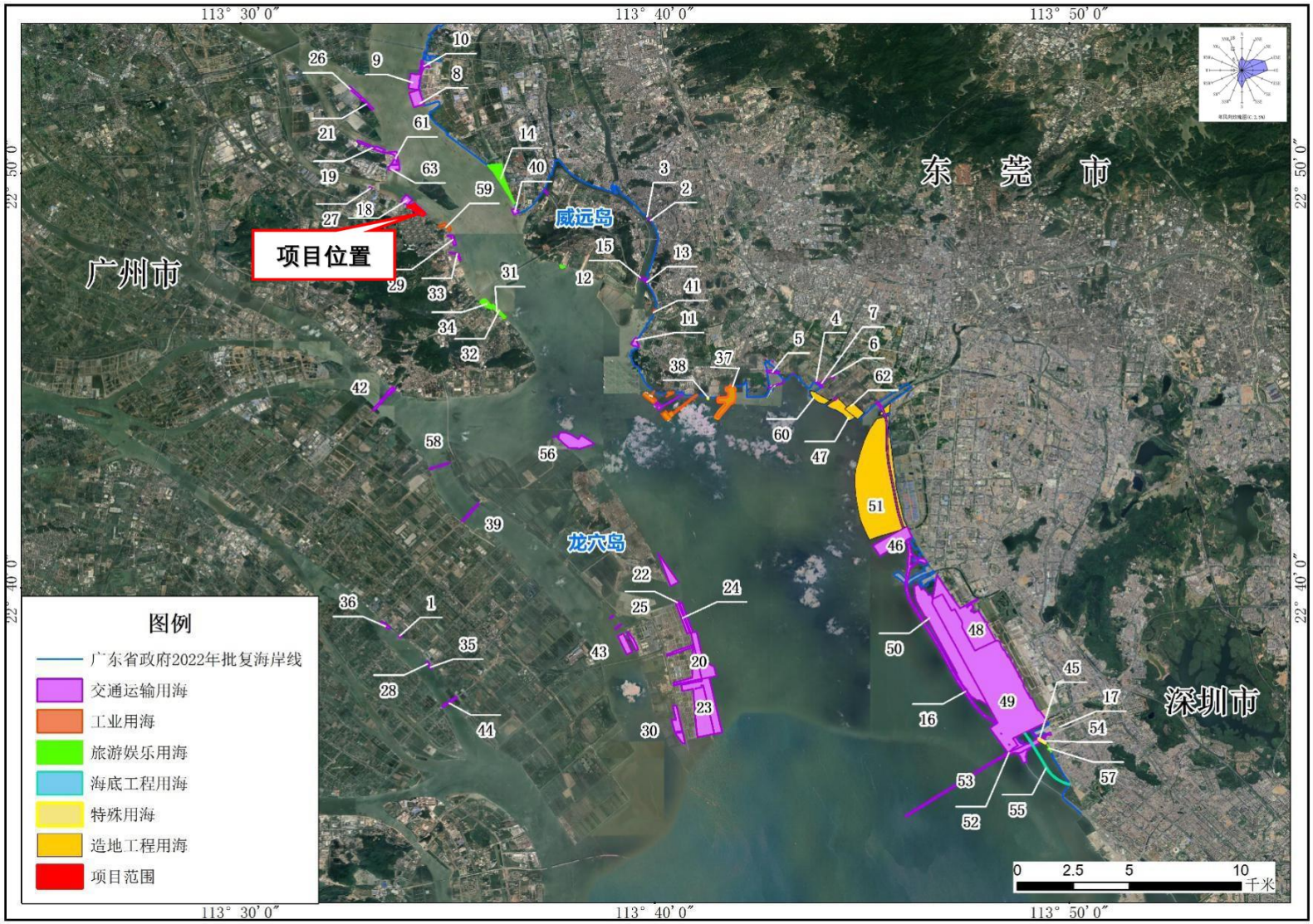


图 5.4-1 项目周边码头现状图

5.5 项目周边敏感点现状调查

5.5.1 岸线资源

根据广东省政府 2022 年批复海岸线，项目评价范围内岸线类型包括人工岸线、自然岸线、其他岸线，其中自然岸线包括海鸥岛自然岸线（生态岸线、红树林岸线）、小虎岛自然岸线（泥质岸线）、威远岛自然岸线（砂质岸线）、东莞市陆域自然岸线（砂质岸线、基岩岸线），评价范围内自然岸线分布详见**图 5.5-6**。

5.5.2 生态敏感区现状调查与评价

5.5.2.1 生态保护红线

根据 2022 年版海洋生态红线、《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规〔2021〕4 号），本项目评价范围内各优先保护单元范围与海洋生态保护红线范围一致，本次评价不对优先保护单元现状进行重复论述。

本项目周边生态保护红线见**表** 5.5-1、**图** 5.5-1~**图** 5.5-2。距离本项目最近的生态保护红线为南沙坦头村重要滩涂及浅海水域，位于本项目东南侧，与本项目用海范围距离约 2 m。

表 5.5-1 项目评价范围内生态保护红线

类型	敏感目标名称	行政区域	保护目标	方位	距离/km
海洋生态红线	东莞市红树林	东莞	红树林、海洋生物资源	东、东南	8.1
	东莞黄唇鱼地方级自然保护区	东莞	黄唇鱼及其生境	东南	3.6
	南沙坦头村重要滩涂及浅海水域	广州	生态环境、生物资源	东南	2 m
	广州南沙大虎山地方级地质自然公园	广州	生态环境、生物资源、地质	东北	477 m
	广州市南沙区红树林	广州	红树林、海洋生物资源	西北，南	1.6
	广州市番禺区红树林	广州	红树林、海洋生物资源	北	7.8
	广州番禺海鸥岛红树林地方级湿地自然公园	广州	红树林、海洋生物资源	北	8.7
	狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	广州、东莞	红树林、河口生态系统	东北	401 m

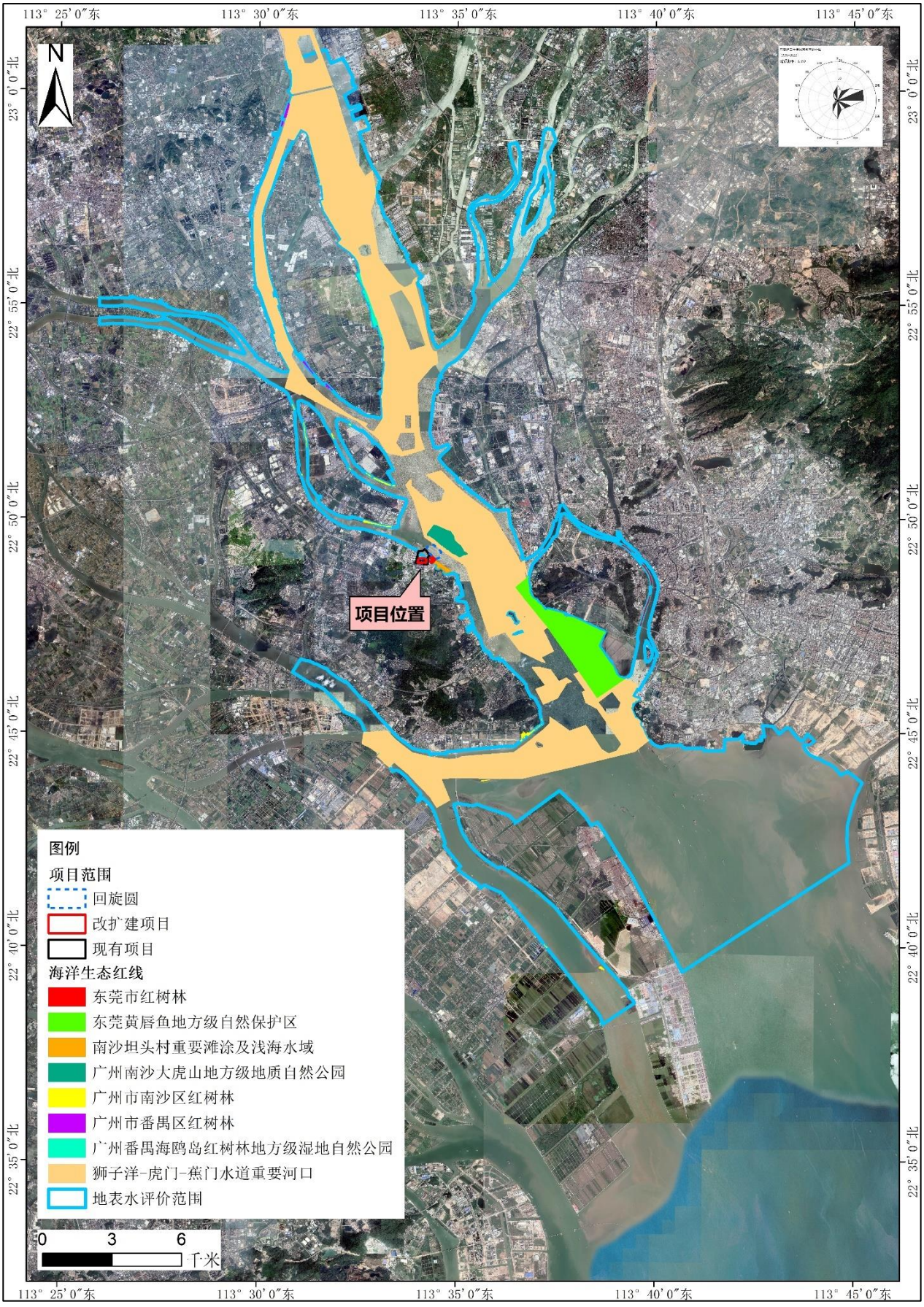


图 5.5-1 评价范围内海洋生态红线分布图

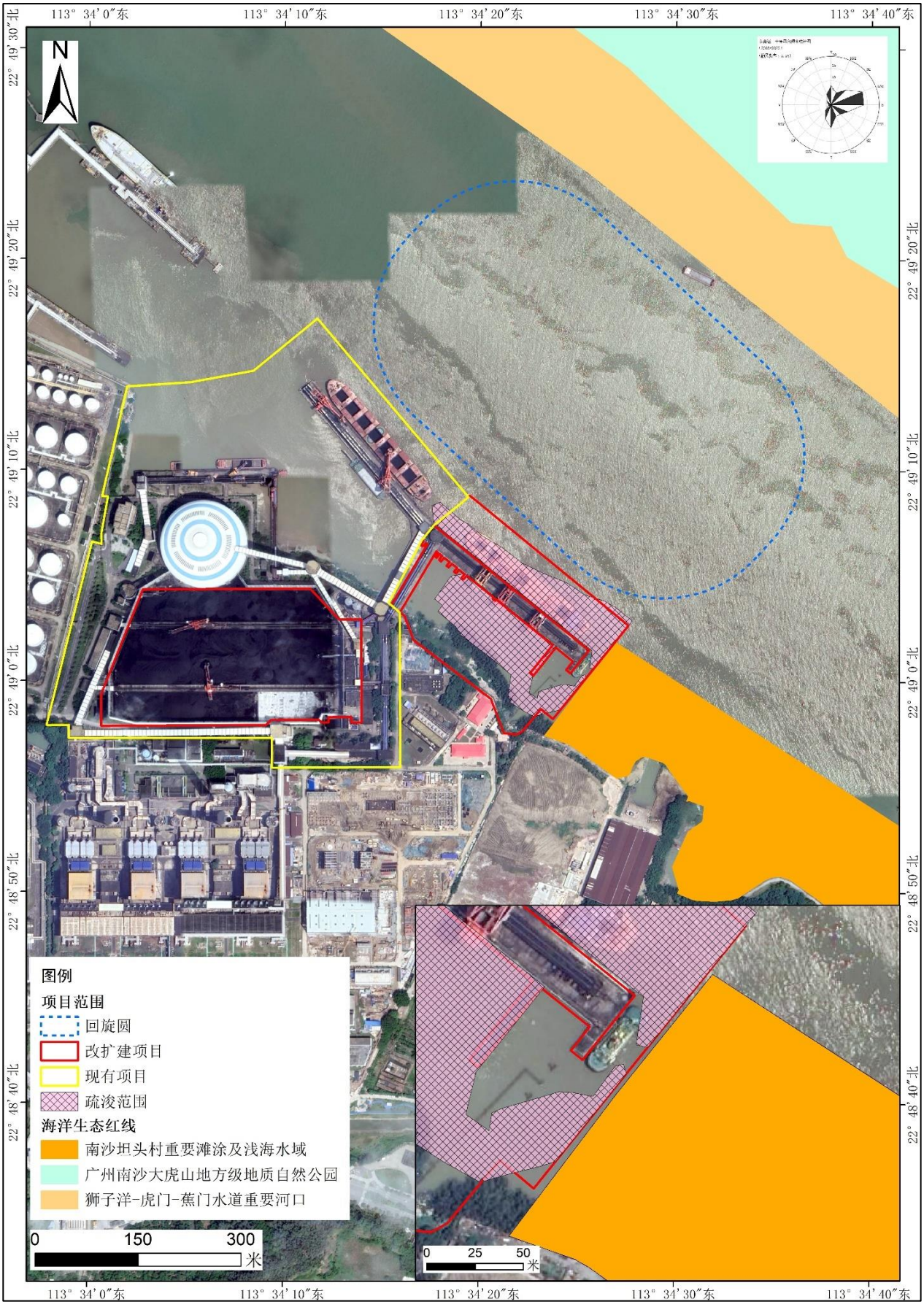


图 5.5-2 评价范围内海洋生态红线分布放大图

5.5.2.2 东莞市黄唇鱼市级自然保护区

东莞市黄唇鱼市级自然保护区的范围与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中“虎门海洋保护区”、《东莞市海洋功能区划（2013-2020 年）》中“虎门海洋自然保护区”一致，本次评价不对“虎门海洋保护区”、“虎门海洋自然保护区”现状进行重复论述。

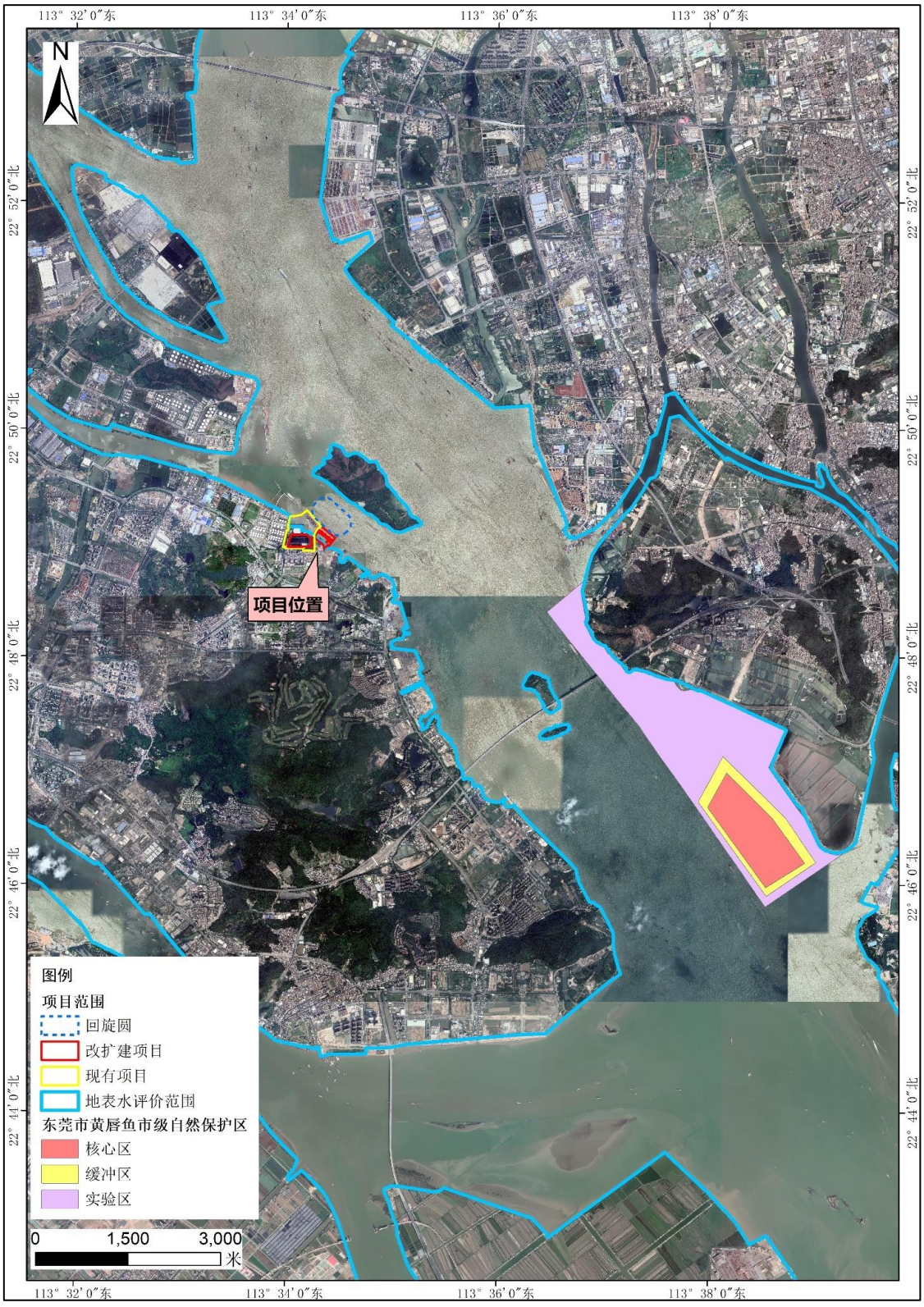


图 5.5-3 东莞市黄唇鱼市级自然保护区与本改建项目位置关系图

5.5.2.3 本项目与东莞市黄唇鱼市级自然保护区的位置关系

东莞市黄唇鱼市级自然保护区设立于 2005 年 5 月。根据《东莞市黄唇鱼自然保护区功能区划》（东府办〔2011〕152 号），东莞市黄唇鱼市级自然保护区划分为核心区、缓冲区和实验区，核心区面积 125.7 公顷，缓冲区面积 67.8 公顷，实验区面积 470.2 公顷。本项目与该自然保护区核心区、缓冲区、实验区的距离分别为 7.3 km、7.2 km、3.6 km，详见**图** 5.5-3。

5.5.2.3.1 地表水环境质量现状

根据 2021~2022 年《广东省近岸海域水质监测信息》中 GDN19001 的监测结果，东莞市黄唇鱼市级自然保护区所在水域的 pH、无机氮、活性磷酸盐不满足第二类标准，无机氮、活性磷酸盐最大超标倍数分别为 6.71、0.55。

5.5.2.3.2 海洋生态现状

根据中国科学院南海海洋研究所于 2022 年 4 月 16 日~ 4 月 17 日（春季大潮期间）和 2022 年 9 月 7 日～2022 年 9 月 9 日在项目附近海域 12 号调查站位的调查结果，东莞市黄唇鱼市级自然保护区所在水域的渔业资源现状如下：

东莞市黄唇鱼市级自然保护区内总重量渔获率为 0.88~2.43 kg/h，总个体渔获率为 104~176 ind/h，其中，甲壳类重量渔获率和个体渔获率分别为 0.10~0.18 kg/h、20~32 ind/h，鱼类重量渔获率和个体渔获率分别为 0.70~2.32 kg/h、84~144 ind/h。渔业资源密度的重量密度为 137.97~1822.44 kg/ km^2，个体密度为 16.28~119222.46 ind/km^2，其中：鱼类的重量密度和个体密度分别为 109.78~363.59 kg/km^2 和 13.15~22.54×10^3 ind/km^2；甲壳类的重量密度和个体密度分别为 16.40~28.18 kg/km^2 和 3.13~5.01×10^3 ind/km^2。幼体群体占所有游泳动物群体的比例为 53.85%~56.82%。

表 5.5-2 出现种类统计结果

断面	季节	甲壳类	鱼类	总计
12	春季	5	5	10
	秋季	3	9	12

表 5.5-3 各断面重量渔获率和个体渔获率及各类群百分比

断面	季节	总个体渔获率 ind/h	总重量渔获率 kg/h	类群		类群	
				甲壳类	鱼类	甲壳类	鱼类
				个体渔获率(ind/h)		重量渔获率(kg/h)	
				个体渔获比例(%)		重量渔获比例(%)	
12	春季	176.00	2.43	32	144	0.10	2.32
				18.18	81.82	4.32	95.68
	秋季	104.00	0.88	20	84	0.18	0.70

断面	季节	总个体渔获率 ind/h	总重量渔获率 kg/h	类群		类群	
				甲壳类	鱼类	甲壳类	鱼类
				个体渔获率(ind/h)		重量渔获率(kg/h)	
				个体渔获比例(%)		重量渔获比例(%)	
				19.23	80.77	20.43	79.57

表 5.5-4 调查站位的渔业资源密度

断面站位	季节	重量密度(kg/km^2)	个体密度(ind/km^2)
12	春季	1822.44	119222.46
	秋季	137.97	16.28

表 5.5-5 鱼类资源密度

断面	季节	重量密度(kg/km^2)	个体密度(×10^{3}ind/km^2)
12	春季	363.59	22.54
	秋季	109.78	13.15

表 5.5-6 甲壳类资源密度

断面	季节	重量密度(kg/km^2)	个体密度 (×10^{3}ind/km^2)
12	春季	16.40	5.01
	秋季	28.18	3.13

表 5.5-7 幼体比例

断面	季节	成体尾数	幼体尾数	总尾数	幼体比%
12	春季	38	50	88	56.82
	秋季	24	28	52	53.85

5.5.3 三场一通道

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

（1）南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域（图 5.1 18），保护期为 1-12 月。管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。

本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

（2）珠江口经济鱼类繁育场

珠江口经济鱼类繁育场范围从珠海市金星门水道的铜鼓角起，经内伶仃岛东角咀至深圳市妈湾下角止三点连线以北，番禺市的莲花山至东莞市的新沙二点连线以南的水域，保护期为每年的农历 4 月 20 日至 7 月 20 日。

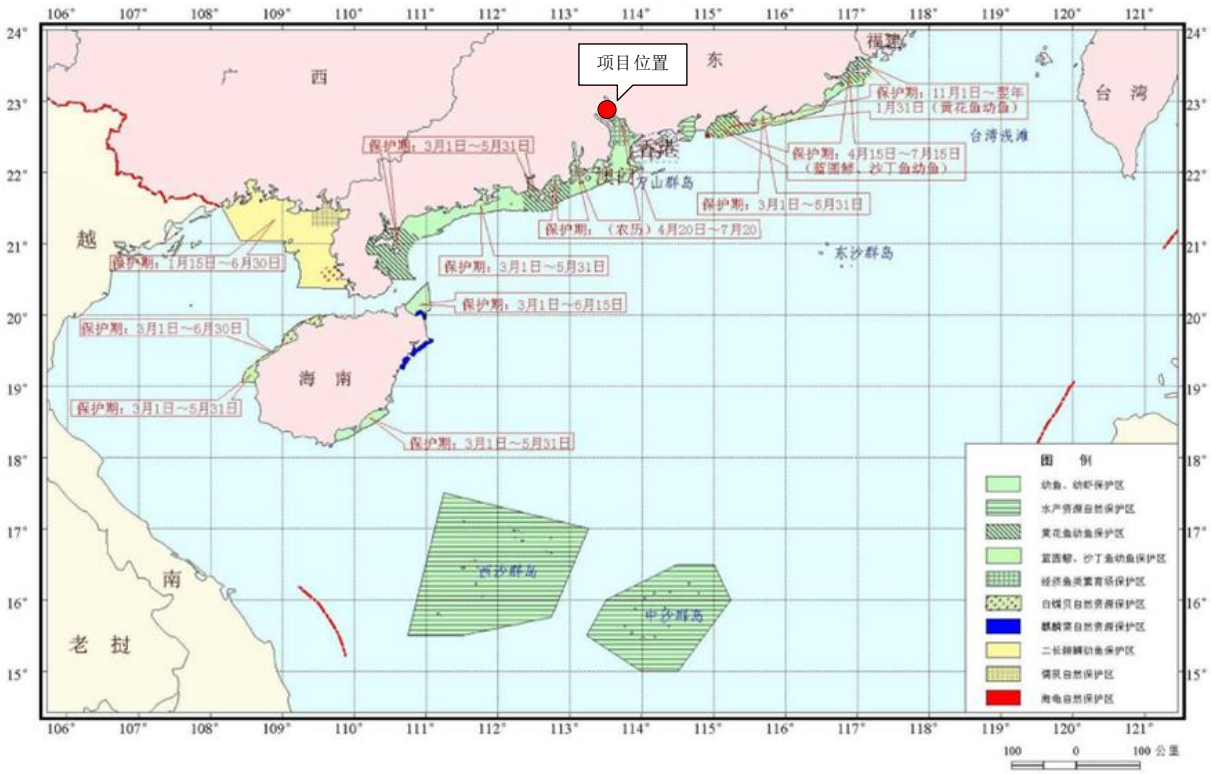


图 5.5-4 南海国家级及省级保护区分布示意图（摘自中国海洋渔业水域图（第一批））



图 5.5-5 项目与南海北部幼鱼繁育场保护区位置关系图

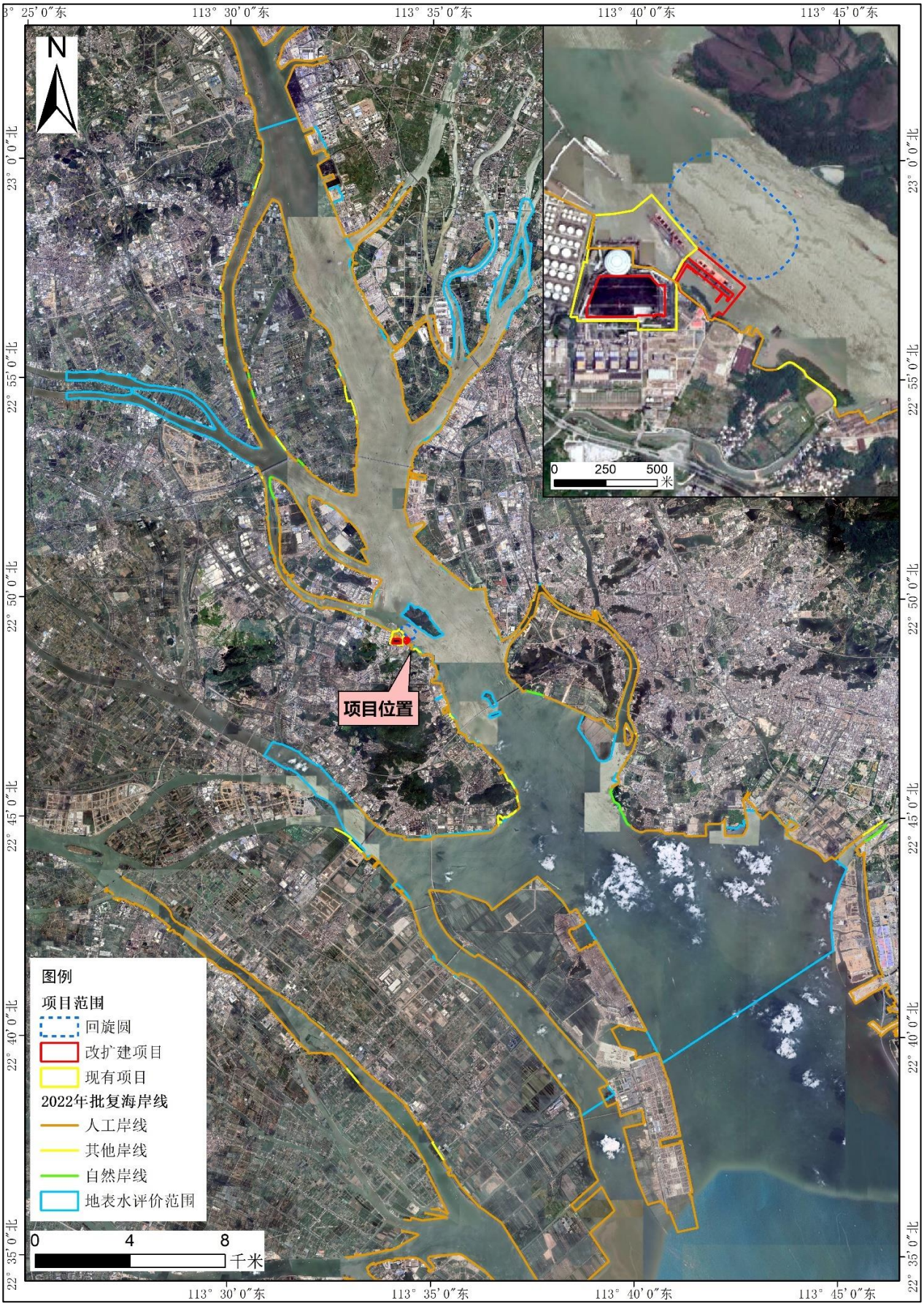


图 5.5-6　评价范围内自然岸线分布图

5.6 水文动力调查

本改建项目引用广州南科海洋工程中心于 2020 年 4 月 7 日~8 日在狮子洋海域进行的大潮水文观测，在海区内共布设水文连续观测站 8 个，编号为 V1～V8。 潮位站 2 个，设在 V3 和 V7 站。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)中海洋水文动力环境 2 级评价点位数量以及位置规定：2 级评价一般不少于 2 条断面，每条断面应布设 2 个~3 个站位。本改建项目水文水动力调查共有 8 个站位，符合《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）中海洋水文动力环境 2 级评价点位的规定。具体位置见图 5.6-1 及表 5.6-1。

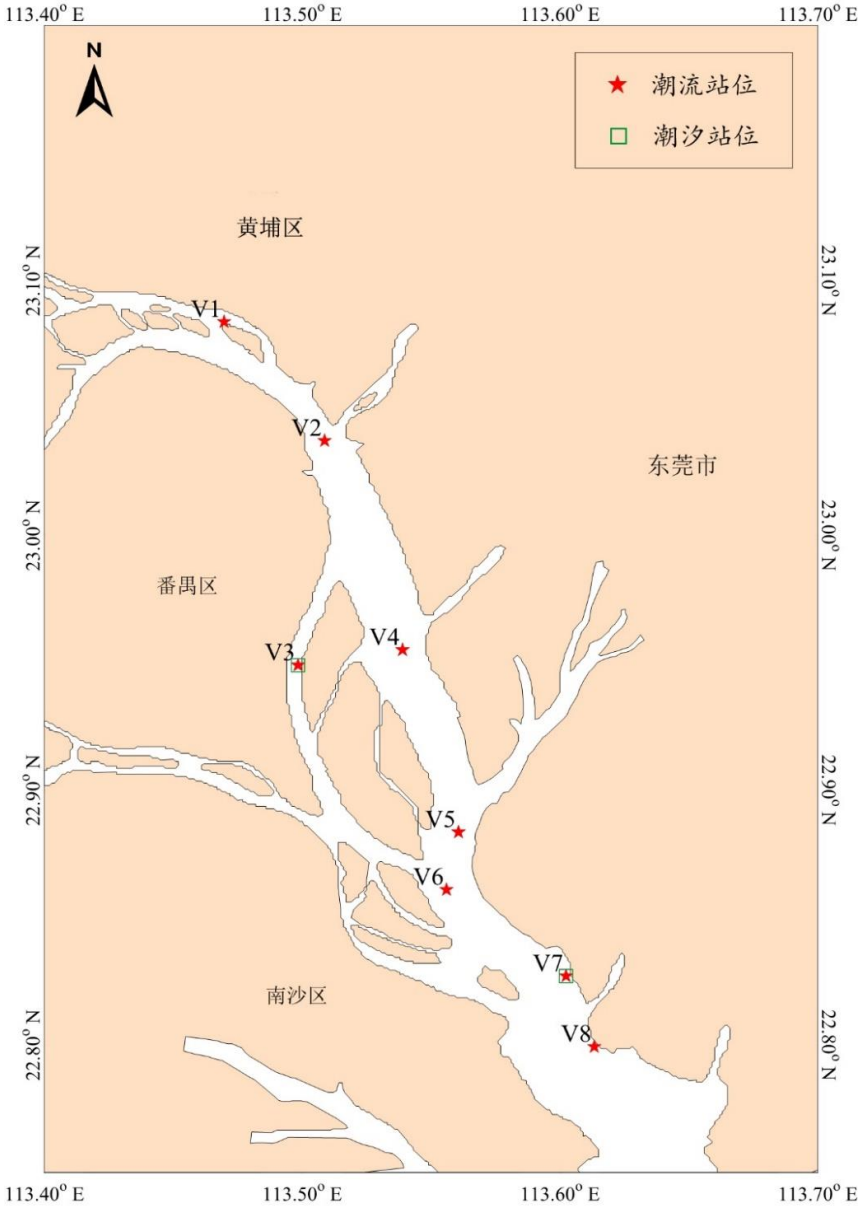


图 5.6-1　项目附近海域水文调查站位图

表 5.6-1　水文调查各测站坐标和观测项目

站位	坐标点		观测项目
	纬度	经度	
V1	23°05.026′N	113°28.183′E	海流、泥沙、温盐
V2	23°02.2279′N	113°30.523′E	海流、泥沙、温盐
V3	22°56.9432′N	113°29.9043′E	海流、泥沙、温盐、潮位
V4	22°57.302′N	113°32.336′E	海流、泥沙、温盐
V5	22°53.012′N	113°33.639′E	海流、泥沙、温盐
V6	22°51.658′N	113°33.359′E	海流、泥沙、温盐
V7	22°49.624′N	113°36.141′E	海流、泥沙、温盐、潮位
V8	22°47.961′N	113°37.068′E	海流、泥沙、温盐

5.6.1 潮汐

1、基面换算关系

潮位换算至 1985 国家高程基准面，基准面及换算关系见下图。

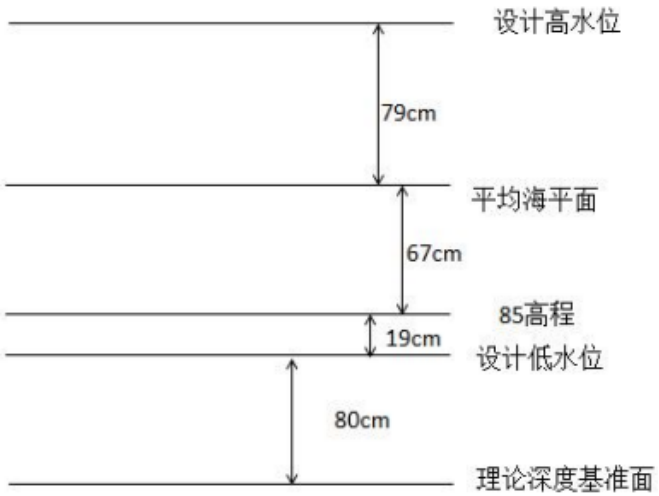


图 5.6-2　基面换算关系

2、潮汐性质与潮位特征

地球上的海水，受到月球和太阳的作用产生的一种规律性的上升下降运动称为潮汐。南海的潮汐主要是由太平洋潮波传入引起的协振潮。由引潮力产生的潮汐振动不大。

在大部分港口和海区， K_1、O_1、M_2 和 S_2 是四个振幅最大的主要分潮。这四个分潮的振幅值通常用来对潮汐运动形态进行分类。在我国，通常采用比值 $F=\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}}$ 来进行海港潮汐类型的判别，其中 H 表示分潮的振幅。当 $F<0.5$，潮汐为正规半日潮港或规则半日潮港；当 $0.5\le F<2.0$，潮汐为不规则半日潮港或不规则半日潮混合潮港；当 $2.0\le F\le 4.0$，

潮汐为不规则日潮港或不规则日潮混合潮港；当$F > 4.0$，潮汐为正规日潮港或规则日潮港。

由于此次潮位观测的潮位资料时间只有 26 小时左右，为了获得较准确的潮汐调和常数，我们采用引入差比数的最小二乘法对潮位进行调和分析，分析之前潮位进行了气压订正。差比数取自邻近的长期验潮站舢舨洲站的调和常数。分析得出的主要分潮的调和常数参见表 5.6-2。

据此调和常数，我们计算了特征值$F = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$，得出 V3 和 V7 站$F$值均为 0.7，属于不规则半日潮混合潮。

混合潮港的特点是显著的潮汐日不等现象，相邻高潮或低潮的不等以及涨落潮历时的不等情况每天都在改变。从图 5.6-3 的潮位过程曲线可以看到，狮子洋海域的潮汐日不等现象是显著的。

表 5.6-2　　主要分潮的调和常数（基于 26 小时）

图 5.6-3　　V3 和 V7 站的潮位过程曲线（2020/4/7-2020/4/8）

5.6.2 潮流

本节利用大潮期 8 个测站的同步连续观测资料，对调查海区的实测流场，潮流和余流进行了以下分析。

5.6.2.1 实测流场分析

总体而言，大部分站层落潮流历时长于涨潮流历时。

表 5.6-3　狮子洋海域各测站涨潮流、落潮流统计表

	/
狮子洋实测海流玫瑰图（底层）	

图 5.4-5　狮子洋实测海流玫瑰图

5.6.2.2 潮流分析

根据《海洋调查规范》，选用“引入差比关系的准调和分析方法”对各站层海流观测资料进行分析计算，得出观测期间各站层的余流和 O_1（主要太阴全日分潮）、K_1（太阴太阳合成全日分潮）、M_2（主要太阴半日分潮）、S_2（主要太阳半日分潮）、M_4（M_2 分潮的倍潮）和 MS_4（M_2 和 S_2 的复合分潮）等 6 个主要分潮流的调和常数以及它们的椭圆要素等潮流特征值。

在我国通常采用主要分潮流的椭圆长半轴之比 F 作为划分潮流性质的依据，表 5.6-4 列出了 8 个测站各层表征潮流性质的特征值 F[$F=(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}$，式中 W 为分潮流椭圆长半轴]，。从表可见，潮流性质在狮子洋海域各站层主要表现为不规则半日潮流，因此，狮子洋海域的潮流性质是混合潮流，以不规则半日潮流为主。

为主，受岸线影响明显。

表 5.6-4　狮子洋海域各测流站潮流性质的特征值 F

表 5.6-5　狮子洋海域各站主要分潮流及椭圆率（单位：cm/s，°）

各站 M_2 分潮流长轴分布图	各站 S_2 潮流长轴分布图
各站 M_4 潮流长轴分布图	各站 MS_4 潮流长轴分布图

图 5.4-6 各站潮流长轴分布图

5.6.2.3 可能最大流速和水质点可能最大运移距离

根据《海港水文规范》（JTS145-2）规定，可利用分潮流椭圆要素计算全潮观测期间各站层的潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离。

潮流和风海流为主的近岸海区，海流可能最大流速可取潮流可能最大流速与风海流可能最大流速的矢量和。

潮流的可能最大流速可按下列规定计算。

1)对规则半日潮流海区可按下式计算：

$$\vec{V}_{\max}=1.295\vec{W}_{M_2}+1.245\vec{W}_{S_2}+\vec{W}_{K_1}+\vec{W}_{O_1}+\vec{W}_{M_4}+\vec{W}_{MS_4} \quad (5.4.1)$$

2)对规则全日潮流海区可按下式计算

$$\vec{V}_{\max}=\vec{W}_{M_2}+\vec{W}_{S_2}+1.600\vec{W}_{K_1}+1.450\vec{W}_{O_1} \quad (5.4.2)$$

式中：

$\vec{V}_{\max}$——潮流的可能最大流速（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_2}$——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{S_2}$——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{K_1}$——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{O_1}$——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_4}$——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{MS_4}$——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

3）对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用式（5.4.1）和式（5.4.2）中的大值。

潮流水质点的可能最大运移距离可按下述方法计算：

规则半日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{\max}=184.3\vec{W}_{M_2}+171.2\vec{W}_{S_2}+274.3\vec{W}_{K_1}+295.9\vec{W}_{O_1}+71.2\vec{W}_{M_4}+69.9\vec{W}_{MS_4} \quad (5.4.3)$$

规则全日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{\max}=142.3\vec{W}_{M_2}+137.5\vec{W}_{S_2}+438.9\vec{W}_{K_1}+429.1\vec{W}_{O_1} \quad (5.4.4)$$

式中

$\vec{L}_{\max}$——潮流水质点的可能最大运移距离（距离：m，方向：°）

$\vec{W}_{M_2}$——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{S_2}$——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{K_1}$——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{O_1}$——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_4}$——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{MS_4}$——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用式（5.4.3）和式（5.4.4）中的大

值。

根据各站层的潮流性质，按式（5.4.1）-式（5.4.4）及相关规定，计算了各层潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离，计算结果列入表 5.6-4 中，由表可见，

表 5.6-6　调查海区各站层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离

注：　表中方向只为其一，±180°为另一方向

5.6.2.4 余流分析

（图 5.6-5）。

表 5.6-7　狮子洋海域各站大潮余流(单位：cm/s，°)

图 5.6-5　各站余流分布图

5.6.3 水温

海水温度的分布（包括平面和垂向）和变化主要受太阳辐射、风、海浪、海流等诸因素的影响。根据项目合同的技术要求，在设置的 8 个测流站上同时进行了水温观测，其观测结果见附件。

大潮期水温统计见表 5.6-8。由表可见，调查期间调查海区测得的水温最大值为 20.60℃，出现在 V4 站表层；测得水温的最小值为 16.31℃，出现在 V6 站中层。

利用本次测得到的水温资料，按层次分别计算平均值(表 5.6-8）。

图 5.6-6 为表、中、底层温度的周日变化过程曲线，由图可以看出：各站层水温呈不规则波动。总体而言，温度变化不大。

表 5.6-8 调查海域各站大潮水温统计(单位：℃)

图 5.6-6　各站温度过程曲线

5.6.4 盐度

海水盐度主要受蒸发、降水、潮流、沿岸流和海水混合等因素的影响。对本次全潮水文观测得到的盐度资料统计分析，结果如下：

大潮期盐度统计见表 5.6-9。由表可见，调查期间调查海区测得的盐度最大值为 3.24，出现在 V8 站中层；测得盐度的最小值为 0.10，出现在 V6 站。

利用本次测得到的水温资料，按层次分别计算平均值（表 5.6-9）。由表可见，盐度较小且变化不大。

为表、中、底层盐度的周日变化过程曲线，由图可以看出：各站层盐度曲线呈不规则波动状；盐度随深度变化不大。

表 5.6-9 调查海域各站大潮盐度统计

V3 站盐度过程曲线	V4 站盐度过程曲线

图 5.6-7　各站盐度过程曲线

5.6.5 悬浮泥沙

悬浮泥沙浓度是一种随机性很强的变量，在时间与空间上变化很大。其变化与分布特征主要受泥沙来源、潮流、波浪、底质等诸多因素控制。通常近海泥沙来源主要有：河流入海泥沙、海岸海滩和岛屿侵蚀泥沙以及海洋生物残骸形成的泥沙。

5.6.5.1 悬浮泥沙及其变化特征

为获取狮子洋海域悬浮泥沙浓度分布变化情况，对悬浮泥沙进行了观测。悬沙采样频率为每两小时一次，采样层次为表、中、底三层。表 5.6-10 的各子图分别给出了各站悬浮泥沙浓度的时间变化过程图，表 5.6-10 统计了各站悬浮泥沙浓度的特征值情况。

从悬沙观测的时间变化过程来看，各站表、中、底三层含沙量曲线呈不规则变化，大部分站层含沙量一般不超过 0.2kg/m^3。

从含沙量特征值统计表来看，表、中、底层最大悬浮泥沙浓度分别为 0.1873kg/m^3、0.1794kg/m^3、0.1781kg/m^3，分别出现在 V4 站、V6 站和 V6 站。

表 5.6-10 各站含沙量特征值统计表（$kg \cdot m^{-3}$）

V3 站悬浮泥沙浓度曲线	V4 站悬浮泥沙浓度曲线
V5 站悬浮泥沙浓度曲线	V6 站悬浮泥沙浓度曲线
V7 站悬浮泥沙浓度曲线	V8 站悬浮泥沙浓度曲线

图 5.6-8　各站悬浮泥沙浓度曲线

5.6.5.2 输沙量

影响悬沙运动的因素众多，有波浪、潮流、风等动力条件，此外悬沙运动与水质点的运动也不一致，为便于问题简化，在此仅讨论悬沙质量浓度与流速之间的关系。表 5.6-11 列出了根据现场观测流速、水深、含沙量参数计算出的全潮单宽输沙量统计结果。

观测期间最大涨潮输沙量出现于 V4 站，从各站净输沙量的方向来看，各站净输沙方向除 V5 站向涨潮方向外，其余站均往落潮方向输运（图 5.6-9）。

表 5.6-11　各站全潮单宽输沙量统计表

图 5.6-9　净输沙示意图

5.7 海水环境质量现状调查与评价

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

本改建项目海洋水质环境评价等级为1级，本评价收集了如下数据用以分析和评价其水环境质量现状：

（1）《国家地表水水质数据发布系统》发布的2023年11月评价范围内河流国控断面监测数据、广东省生态环境厅发布的项目评价范围内入海河流2021年第一季度至2023年第三季度监测数据、近岸海域水质常规监测站位2022年监测数据。

（2）引用中国科学院南海海洋研究所于2022年4月（春季）和2022年9月（秋季）在工程周边海域开展的质量现状调查结果；

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）中海洋水质环境1级评价中现状调查点位数量以及位置规定：河口最少布设20个调查站位，至少进行春季和秋季的

调查。本次调查共计 2 期，春季、秋季点位数量均为 21 个，现状调查数据符合导则对调查点位数量以及频次要求。

5.7.1 常规监测数据

5.7.1.1 地表河流常规监测数据

5.7.1.1.1 河流国控断面常规监测数据

（1）监测点位

本改建项目评价范围内地表河流国控断面常规监测点共 4 个，分别为大龙涌口、官坦、虎门大桥、沙田泗盛断面详见下图。

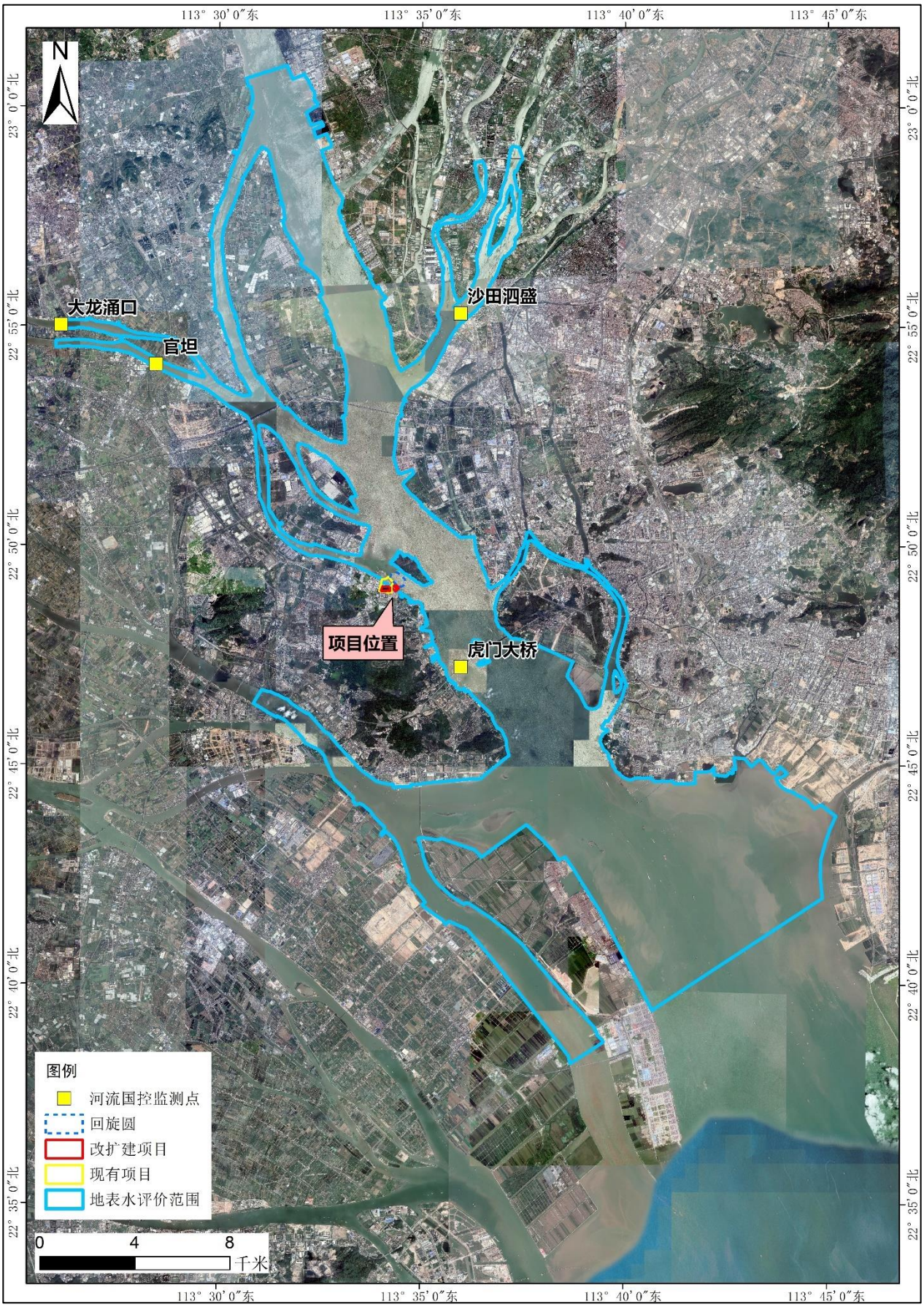


图 5.7-1 评价范围内河流国控断面分布图

（2）评价方法

采用单因子标准指数法对地表水现状进行评价，计算出各评价因子标准指数，对计算所得数据进行分析评价。

①单项水质参数 i 的标准指数：

$$S_i = C_i / C_s$$

式中：

C_i——水质参数 i 在监测点的实测值；

C_s——水质参数 i 的地表水水质标准。

②溶解氧（DO）的标准指数：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \qquad DO_j \leqslant DO_f$$

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

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值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，$DO_f=468/(31.6+T)$；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，$DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$；

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

③pH 的标准指数为：

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

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

式中：

pH_i——监测点处的 pH 值；

pH_{sd}——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

水质参数的标准指数＞1，表明该项水质参数超过了规定的水质指标，已经不能满足水体功能规划要求；水质参数的标准指数≤1，表明该项水质参数达到或优于规定的水质，可以满足水体功能规划要求。

（3）监测数据与评价

根据《国家地表水水质数据发布系统》，2023 年 11 月各国控监测断面地表水水质监测结果详见下表。

表 5.7-1　2023 年 11 月评价范围内河流国控监测断面监测数据统计

据上表可知，2023 年 11 月，虎门大桥断面、官坦断面、沙田泗盛断面的水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）的Ⅲ类标准，大龙涌口断面的水质满足 IV 类标准。

5.7.1.1.2 广东省入海河流水质常规监测数据

（1）监测点位

根据广东省生态环境厅发布的 2021~2023 年广东省各季度《入海河流监测信息》，项目评价范围内入海河流常规监测断面为虎门大桥，位于虎门水道渔业、农业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅲ类标准，监测点位详见图 5.7-2。

（2）评价方法

评价方法同 6.1.1.1。

（3）监测数据与评价分析

根据 2021 年第一季度至 2023 年第三季度广东省《入海河流监测信息》（https://gdee.gd.gov.cn/jhszl/ index.html）中的水质状况数据，项目评价范围内入海河流水质监测结果见表 5.7-2 和图 5.7-3。

根据统计结果，虎门大桥断面的溶解氧浓度存在超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准的情况，标准指数最大值为 2.17，其他污染物浓度均满足Ⅲ类标准，超标原因为周边污染源的汇入致使溶解氧浓度降低。

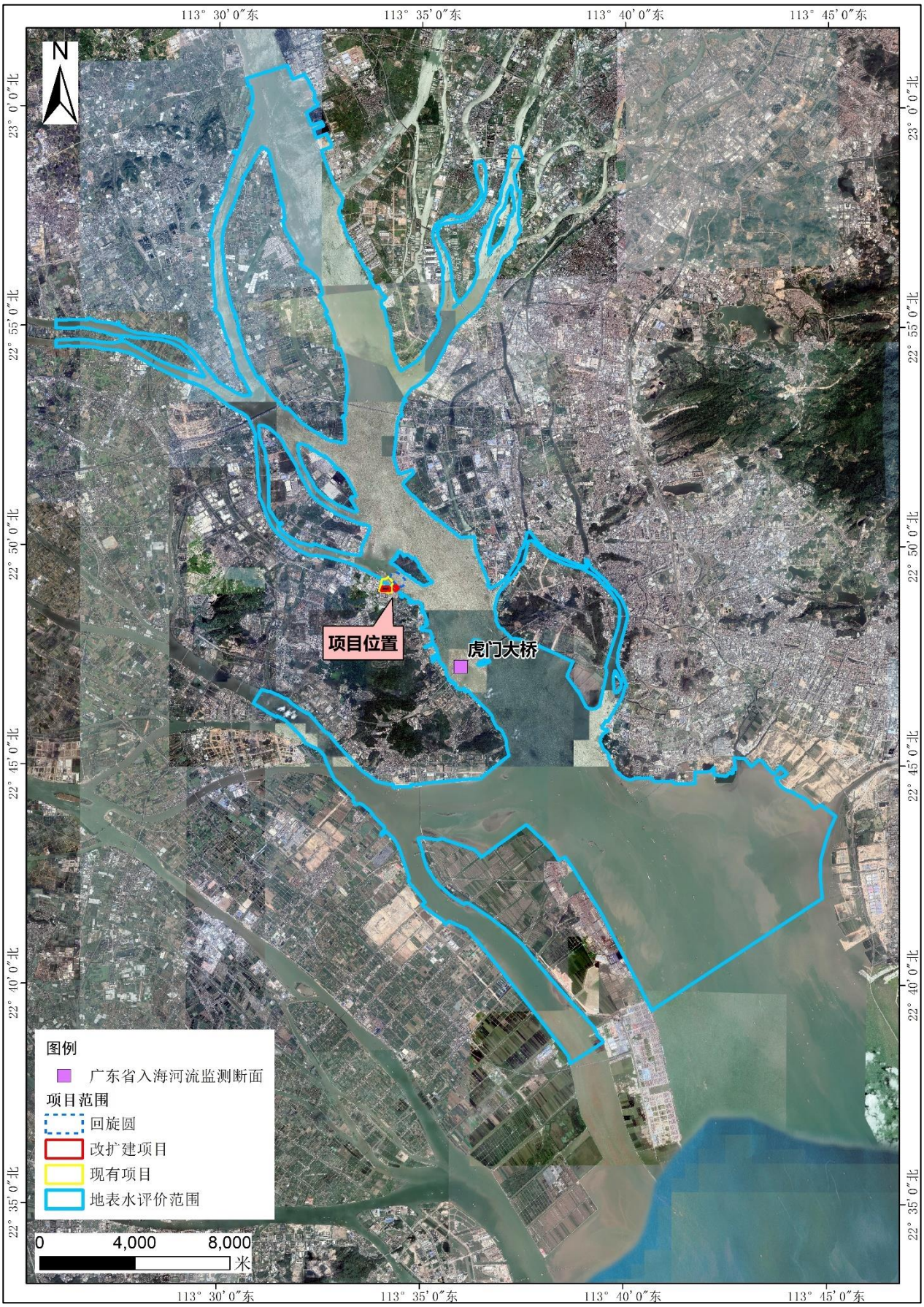


图 5.7-2　评价范围内广东省入海河流监测断面

表 5.7-2　2021~2023 年评价范围内入海河流监测数据与标准指数统计

项目	监测时间	电导率（μS/cm）	pH（无量纲）	溶解氧①	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物
监测数据（mg/L）	2021 年 1 月	2050	7	8.1	1.8	/	0.8	0.72	0.07	2.97	0.011	0.004	0.523
	2021 年 2 月	1750	8	10.6	3.1	/	/	0.31	0.05	2.67	/	/	/
	2021 年 3 月	1680	7	6.1	2.5	/	/	0.06	0.083	2.66	/	/	/
	2021 年 4 月	1150	7	5.8	2.3	/	0.7	0.02	0.06	2.46	0.002	0.003	0.468
	2021 年 5 月	1430	7	5.3	2.4	/	/	0.04	0.083	2.77	/	/	/
	2021 年 6 月	36.6	7	5.2	2.3	/	/	0.04	0.078	2.11	/	/	/
	2021 年 7 月	68	7	5.6	2	8	0.2	0.02	0.088	2.08	0.002	0.001	0.216
	2021 年 8 月	141	7	2.5	2.9	/	/	0.21	0.09	2.78	/	/	/
	2021 年 9 月	1190	7	3.6	3.2	/	/	0.05	0.005	2.61	/	/	/
	2021 年 10 月	14600	8	5.4	2.5	/	0.5	0.21	0.08	2.83	0.221	0.004	0.47
	2021 年 11 月	15200	7	5.1	2.4	/	/	0.12	0.098	2.17	/	/	/
	2021 年 12 月	22500	8	6.1	3.6	/	/	0.09	0.072	3.16	/	/	/
	2022 年 1 月	22300	8	6	2.3	/	0.5	0.28	0.077	2.09	0.008	0.01	0.547
	2022 年 2 月	9540	8	8.7	2.1	/	/	0.4	0.067	2.48	/	/	/
	2022 年 3 月	5110	7	7	2.9	/	/	0.38	0.04	2.75	/	/	/
	2022 年 4 月	4630	7	5.5	3.1	11.7	0.8	0.16	0.083	2.77	0.011	0.0004	0.34
	2022 年 5 月	4860	7	5.6	3.1	/	/	0.04	0.067	2.73	/	/	/
	2022 年 6 月	221	7	5.2	3.1	/	/	0.04	0.12	1.74	/	/	/
	2022 年 7 月	206	7	5.6	2.5	4.3	0.6	0.03	0.093	2.03	0.001	0.008	0.205
	2022 年 8 月	388	7	2.3	2	/	/	0.03	0.092	2.39	/	/	/
	2022 年 9 月	9970	6	5.1	3.6	/	/	0.02	0.073	2.36	/	/	/
	2022 年 10 月	15300	7	5.5	2.2	/	0.5	0.08	0.082	2.32	0.0001	0.002	0.487

项目	监测时间	电导率（μS/cm）	pH（无量纲）	溶解氧①	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物
	2022 年 11 月	23300	8	6.2	2.6	/	/	0.02	0.075	3	/	/	/
	2022 年 12 月	19300	8	6.2	2.2	/	/	0.02	0.097	2.48	/	/	/
	2023 年 1 月	27000	8	8.2	2.7	/	/	0.23	0.097	3.51	/	/	/
	2023 年 2 月	20800	8	8.3	3.1	/	0.5	0.4	0.09	3.32	0.004	0.019	0.569
	2023 年 3 月	19900	8	7.2	1.8	/	0.9	0.23	0.053	2.21	0.004	0.007	0.188
	2023 年 4 月	2030	7	4.8	2.6	10.8	0.9	0.06	0.058	3.17	0.004	0.006	0.372
	2023 年 5 月	2030	7	4.8	2.6	10.8	0.9	0.06	0.058	3.17	0.004	0.006	0.372
	2023 年 6 月	851	8	6.2	2.3	8.7	/	0.04	0.09	2.69	/	/	/
	2023 年 7 月	387	8	4.5	1.9	7	/	0.04	0.08	2.23	0.005	0.016	0.233
	2023 年 8 月	8300	7	5.2	/	/	/	0.02	0.09	2.39	/	/	/
	2023 年 9 月	1130	7	5.2	2.6	12.3	/	0.02	0.093	2.25	/	/	/
标准值（mg/L）		/	6~9	≥5	6	20	4	1.0	0.2	/	1.0	1.0	1.0
标准指数	2021 年 1 月	/	0.00	0.62	0.30	/	0.20	0.72	0.35	/	0.01	0.00	0.52
	2021 年 2 月	/	0.50	0.57	0.52	/	/	0.31	0.25	/	/	/	/
	2021 年 3 月	/	0.00	0.82	0.42	/	/	0.06	0.42	/	/	/	/
	2021 年 4 月	/	0.00	0.86	0.38	/	0.18	0.02	0.30	/	0.00	0.00	0.47
	2021 年 5 月	/	0.00	0.94	0.40	/	/	0.04	0.42	/	/	/	/
	2021 年 6 月	/	0.00	0.96	0.38	/	/	0.04	0.39	/	/	/	/
	2021 年 7 月	/	0.00	0.89	0.33	0.40	0.05	0.02	0.44	/	0.00	0.00	0.22
	2021 年 8 月	/	0.00	**2.00**	0.48	/	/	0.21	0.45	/	/	/	/
	2021 年 9 月	/	0.00	**1.39**	0.53	/	/	0.05	0.03	/	/	/	/
	2021 年 10 月	/	0.50	0.93	0.42	/	0.13	0.21	0.40	/	0.22	0.00	0.47
	2021 年 11 月	/	0.00	0.98	0.40	/	/	0.12	0.49	/	/	/	/
	2021 年 12 月	/	0.50	0.82	0.60	/	/	0.09	0.36	/	/	/	/
	2022 年 1 月	/	0.50	0.83	0.38	/	0.13	0.28	0.39	/	0.01	0.01	0.55

项目	监测时间	电导率（μS/cm）	pH（无量纲）	溶解氧①	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物
	2022 年 2 月	/	0.50	0.04	0.35	/	/	0.40	0.34	/	/	/	/
	2022 年 3 月	/	0.00	0.71	0.48	/	/	0.38	0.20	/	/	/	/
	2022 年 4 月	/	0.00	0.91	0.52	0.59	0.20	0.16	0.42	/	0.01	0.00	0.34
	2022 年 5 月	/	0.00	0.89	0.52	/	/	0.04	0.34	/	/	/	/
	2022 年 6 月	/	0.00	0.96	0.52	/	/	0.04	0.60	/	/	/	/
	2022 年 7 月	/	0.00	0.89	0.42	0.22	0.15	0.03	0.47	/	0.00	0.01	0.21
	2022 年 8 月	/	0.00	**2.17**	0.33	/	/	0.03	0.46	/	/	/	/
	2022 年 9 月	/	-0.50	0.98	0.60	/	/	0.02	0.37	/	/	/	/
	2022 年 10 月	/	0.00	0.91	0.37	/	0.13	0.08	0.41	/	0.00	0.00	0.49
	2022 年 11 月	/	0.50	0.81	0.43	/	/	0.02	0.38	/	/	/	/
	2022 年 12 月	/	0.50	0.81	0.37	/	/	0.02	0.49	/	/	/	/
	2023 年 1 月	/	0.50	0.61	0.45	/	/	0.23	0.49	/	/	/	/
	2023 年 2 月	/	0.50	0.60	0.52	/	0.13	0.40	0.45	/	0.00	0.02	0.57
	2023 年 3 月	/	0.50	0.69	0.30	/	0.23	0.23	0.27	/	0.00	0.01	0.19
	2023 年 4 月	/	0.00	**1.04**	0.43	0.54	0.23	0.06	0.29	/	0.00	0.01	0.37
	2023 年 5 月	/	0.00	**1.04**	0.43	0.54	0.23	0.06	0.29	/	0.00	0.01	0.37
	2023 年 6 月	/	0.50	0.81	0.38	0.44	/	0.04	0.45	/	/	/	/
	2023 年 7 月	/	0.50	**1.11**	0.32	0.35	/	0.04	0.40	/	0.01	0.02	0.23
	2023 年 8 月	/	0.00	0.96	/	/	/	0.02	0.45	/	/	/	/
	2023 年 9 月	/	0.00	0.96	0.43	0.62	/	0.02	0.47	/	/	/	/
注：①、饱和溶解氧浓度按年平均气温 23.0℃计算，为 8.57 mg/L。													

续上表

项目	监测时间	电导率 μS/cm	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	硝酸盐	亚硝酸盐	盐度
监测数据 mg/L	2021 年 1 月	2050	0.0002	0.0022	0.00002	0.00007	0.002	0.0001	0.002	0.0015	0.005	0.02	0.002	2.08	0.101	12.273
	2021 年 4 月	1150	0.0002	0.0016	0.00002	0.00007	0.002	0.0001	0.002	0.0002	0.02	0.02	0.002	2.1	0.234	6.563
	2021 年 7 月	68	0.0002	0.0023	0.00002	0.00002	0.002	0.00004	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.006	1.84	0.008	0.3
	2021 年 10 月	14600	0.0002	0.0029	0.00002	0.00009	0.002	0.00004	0.002	0.0007	0.005	0.12	0.002	2.35	0.14	8
	2022 年 1 月	22300	0.0002	0.003	0.00002	0.00012	0.002	0.00004	0.002	0.0008	0.005	0.02	0.002	1.67	0.11	14
	2022 年 4 月	4630	0.0002	0.0026	0.00002	0.00002	0.002	0.00004	0.002	0.0007	0.01	0.02	0.005	2.3	0.2	2.7
	2022 年 7 月	206	0.0002	0.0031	0.00002	0.00002	0.002	0.0002	0.002	0.0008	0.005	0.02	0.005	1.67	0.189	0.09
	2022 年 10 月	15300	0.0002	0.0029	0.00002	0.00002	0.002	0.00004	0.002	0.0008	0.005	0.02	0.005	2.03	0.14	8.873
	2023 年 2 月	20800	0.0002	0.0014	0.00002	0.00002	0.002	0.0002	0.002	0.0002	0.005	0.16	0.005	1.67	0.065	12.037
	2023 年 3 月	19900	0.0002	0.0014	0.00002	0.00009	0.002	0.0003	0.002	0.0002	0.02	0.02	0.005	1.75	0.02	11.22
	2023 年 4 月	2030	0.0002	0.002	0.00002	0.00002	0.002	0.001	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.005	2.68	0.037	0.975
	2023 年 5 月	2030	0.0002	0.002	0.00002	0.00002	0.002	0.001	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.005	2.68	0.037	0.975

项目	监测时间	电导率 μS/cm	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	硝酸盐	亚硝酸盐	盐度
	2023 年 7 月	387	0.0002	0.0034	0.00002	0.00002	0.002	0.0004	0.002	0.0008	0.02	0.02	0.005	1.98	0.009	0.1
标准值（mg/L）		/	0.01	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	0.2	0.005	0.05	0.2	0.2	/	/	/
标准指数	2021 年 1 月	/	0.02	0.04	0.20	0.01	0.04	0.00	0.01	0.30	0.10	0.10	0.01	/	/	/
	2021 年 4 月	/	0.02	0.03	0.20	0.01	0.04	0.00	0.01	0.04	0.40	0.10	0.01	/	/	/
	2021 年 7 月	/	0.02	0.05	0.20	0.00	0.04	0.00	0.01	0.04	0.10	0.10	0.03	/	/	/
	2021 年 10 月	/	0.02	0.06	0.20	0.02	0.04	0.00	0.01	0.14	0.10	0.60	0.01	/	/	/
	2022 年 1 月	/	0.02	0.06	0.20	0.02	0.04	0.00	0.01	0.16	0.10	0.10	0.01	/	/	/
	2022 年 4 月	/	0.02	0.05	0.20	0.00	0.04	0.00	0.01	0.14	0.20	0.10	0.03	/	/	/
	2022 年 7 月	/	0.02	0.06	0.20	0.00	0.04	0.00	0.01	0.16	0.10	0.10	0.03	/	/	/
	2022 年 10 月	/	0.02	0.06	0.20	0.00	0.04	0.00	0.01	0.16	0.10	0.10	0.03	/	/	/
	2023 年 2 月	/	0.02	0.03	0.20	0.00	0.04	0.00	0.01	0.04	0.10	0.80	0.03	/	/	/
	2023 年 3 月	/	0.02	0.03	0.20	0.02	0.04	0.01	0.01	0.04	0.40	0.10	0.03	/	/	/

项目	监测时间	电导率 μS/cm	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	硝酸盐	亚硝酸盐	盐度
	2023 年 4 月	/	0.02	0.04	0.20	0.00	0.04	0.02	0.01	0.04	0.10	0.10	0.03	/	/	/
	2023 年 5 月	/	0.02	0.04	0.20	0.00	0.04	0.02	0.01	0.04	0.10	0.10	0.03	/	/	/
	2023 年 7 月	/	0.02	0.07	0.20	0.00	0.04	0.01	0.01	0.16	0.40	0.10	0.03	/	/	/

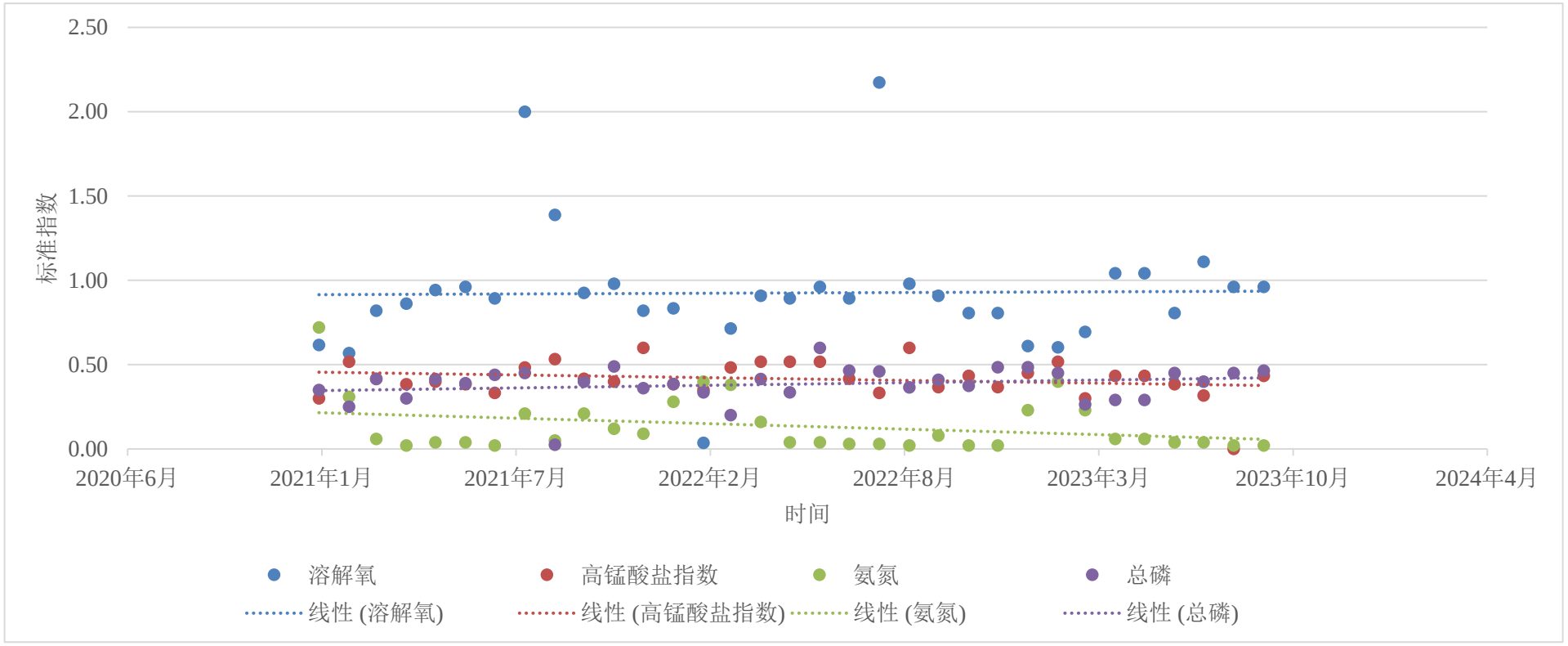


图 5.7-3 2021 年第一季度至 2023 年第三季度虎门大桥断面主要污染物标准指数

5.7.1.2 近岸海域常规监测数据

5.7.1.2.1 监测点位

根据广东省生态环境厅发布的《广东省 2022 年近岸海域水质监测信息》，项目评价范围内近岸海域常规监测点包括 GDN01001、GDN01002、GDN19001、GDN19002。根据《广东省人民政府关于印发<广东省海洋功能区划（2011-2020 年）>文本的通知》（粤函[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）、《广州市海洋功能区划（2013-2020 年）》，GDN01001、GDN01002、GDN19001、GDN19002 监测点分别执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第四类、第四类、第二类、第四类标准，监测点位详见下图。

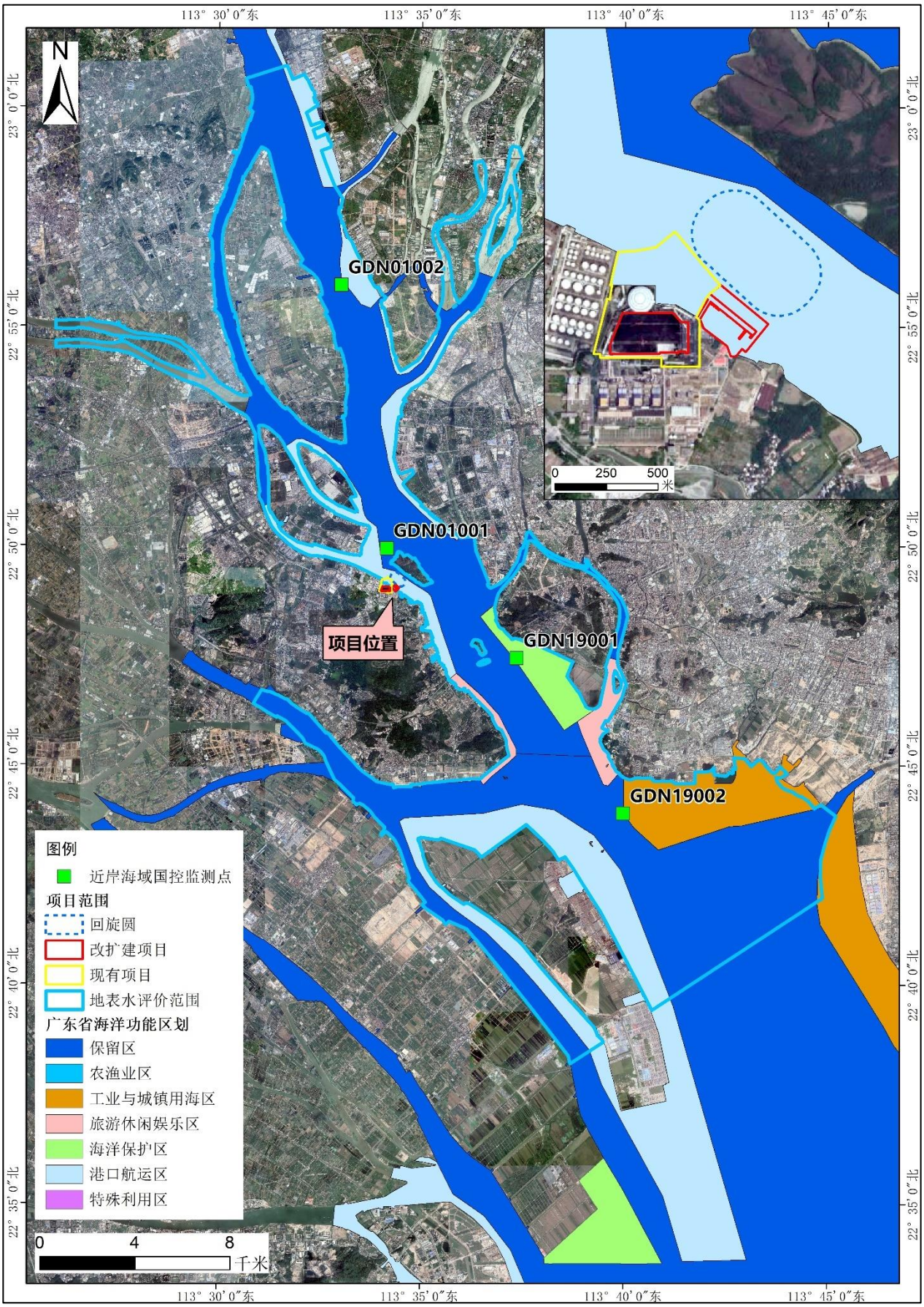


图 5.7-4 近岸海域常规监测点与海洋功能区划位置关系图

5.7.1.2.2 评价方法

评价方法同 6.1.1.1 小节。

5.7.1.2.3 监测数据与评价分析

根据 2021~2022 年《广东省近岸海域水质监测信息》（http://gdee.gd.gov.cn/jhszl/index.html）中的水质状况数据，项目评价范围内近岸海域水质监测结果见下表。

根据统计结果，GDN01001 监测点的 pH、无机氮、活性磷酸盐不满足《海水水质标准》（GB3097-1997）的第四类标准，最大超标倍数分别为 0.10、3.68、0.02；GDN01002 监测点的 pH、无机氮、活性磷酸盐不满足第四类标准，最大超标倍数分别为 0.98、5.01、0.11；GDN19001 监测点的 pH、无机氮、活性磷酸盐不满足第二类标准，无机氮、活性磷酸盐最大超标倍数分别为 6.71、0.55；GDN19002 监测点的无机氮、活性磷酸盐不满足第二类标准，无机氮、活性磷酸盐最大超标倍数分别为 3.41、0.04。各监测点超标原因为周边污染源的汇入。

表 5.7-3　2021~2022 年评价范围内近岸海域常规监测数据与标准指数统计

项目	时段	监测点	pH	无机氮	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	化学需氧量	铜	汞	镉	铅	总氮	总磷
监测数据(mg/L)	2021 年第一期	GDN01001	7.38	**2.396**	**0.051**	0.031	6.86	3.14	/	/	/	/	/	/
		GDN01002	7.38	**3.536**	**0.063**	0.037	6.44	1.81	/	/	/	/	/	/
		GDN19001	7.41	**2.356**	**0.066**	0.029	7.05	2.39	/	/	/	/	/	/
		GDN19002	7.73	**2.088**	**0.053**	0.032	7.28	2.76	/	/	/	/	/	/
	2021 年第二期	GDN01001	**7.58**	**1.844**	**0.061**	0.002	6.04	1.30	0.0018	0.000009	0.00001	0.00002	2.01	0.07
		GDN01002	**7.63**	**2.220**	**0.063**	0.002	5.58	1.75	0.0023	0.000007	0.00001	0.00002	2.72	0.07
		GDN19001	**7.70**	**1.781**	**0.055**	0.002	6.20	1.05	0.0016	0.000018	0.00001	0.00002	2.04	0.06
		GDN19002	7.69	**1.848**	**0.068**	0.005	6.05	1.20	0.0020	0.000013	0.00001	0.00002	2.14	0.07
	2021 年第三期	GDN01001	7.71	**1.908**	0.041	0.018	6.56	2.20	/	/	/	/	/	/
		GDN01002	7.65	**2.551**	**0.054**	0.015	6.72	2.95	/	/	/	/	/	/
		GDN19001	7.63	**2.086**	**0.049**	0.002	6.28	1.95	/	/	/	/	/	/
		GDN19002	7.63	**1.894**	**0.046**	0.002	6.50	1.45	/	/	/	/	/	/
	2022 年第一期	GDN01001	7.89	**2.341**	0.036	0.002	6.71	1.25	/	/	/	/	/	/
		GDN01002	7.94	**3.007**	0.045	0.008	6.39	2.30	/	/	/	/	/	/
		GDN19001	7.67	**2.313**	**0.036**	0.002	7.16	2.10	/	/	/	/	/	/
		GDN19002	7.63	**2.203**	0.039	0.002	7.04	1.70	/	/	/	/	/	/
	2022 年第二期	GDN01001	**6.78**	**1.615**	0.030	0.002	7.30	1.10	0.0020	0.000007	0.00002	0.00061	1.94	0.10
		GDN01002	**6.61**	**1.889**	**0.050**	0.002	6.34	1.85	0.0014	0.000005	0.00002	0.00004	2.16	0.09
		GDN19001	**6.57**	**1.966**	**0.047**	0.002	5.40	1.60	0.0027	0.000004	0.00002	0.00066	2.13	0.15
		GDN19002	7.09	**1.686**	0.043	0.002	6.24	1.55	0.0018	0.000004	0.00002	0.00004	2.10	0.13
	2022 年第三期	GDN01001	7.69	**2.077**	**0.046**	0.002	6.20	2.40	/	/	/	/	/	/
		GDN01002	7.55	**2.360**	**0.049**	0.002	5.64	2.85	/	/	/	/	/	/
		GDN19001	7.60	**1.960**	**0.046**	0.002	5.52	2.35	/	/	/	/	/	/
		GDN19002	7.68	**1.964**	**0.047**	0.002	5.36	2.45	/	/	/	/	/	/

项目	时段	监测点	pH	无机氮	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	化学需氧量	铜	汞	镉	铅	总氮	总磷
《海水水质标准》（GB3097-1997）		第二类标准	7.8~8.5	0.30	0.030	0.05	>5	3	0.010	0.0002	0.005	0.005	/	/
		第四类标准	6.8~8.8	0.50	0.045	0.50	>3	5	0.050	0.0005	0.010	0.050	/	/
标准指数	2021 年第一期	GDN01001	0.21	**4.79**	**1.13**	0.062	0.44	0.63	/	/	/	/	/	/
		GDN01002	0.21	**7.07**	**1.40**	0.074	0.47	0.36	/	/	/	/	/	/
		GDN19001	0.27	**7.85**	**2.20**	0.580	0.71	0.80	/	/	/	/	/	/
		GDN19002	0.41	**4.18**	**1.18**	0.064	0.41	0.55	/	/	/	/	/	/
	2021 年第二期	GDN01001	**0.32**	**3.69**	**1.34**	0.004	0.50	0.26	0.04	0.02	0.00	0.00	/	/
		GDN01002	**0.35**	**4.44**	**1.39**	0.004	0.54	0.35	0.05	0.01	0.00	0.00	/	/
		GDN19001	/	**5.94**	**1.83**	0.035	0.81	0.35	0.16	0.09	0.00	0.00	/	/
		GDN19002	0.38	**3.70**	**1.50**	0.009	0.50	0.24	0.04	0.03	0.00	0.00	/	/
	2021 年第三期	GDN01001	0.39	**3.82**	0.91	0.036	0.46	0.44	/	/	/	/	/	/
		GDN01002	0.36	**5.10**	**1.19**	0.031	0.45	0.59	/	/	/	/	/	/
		GDN19001	0.35	**6.95**	**1.63**	0.035	0.80	0.65	/	/	/	/	/	/
		GDN19002	0.35	**3.79**	**1.02**	0.004	0.46	0.29	/	/	/	/	/	/
	2022 年第一期	GDN01001	0.49	**4.68**	0.80	0.004	0.45	0.25	/	/	/	/	/	/
		GDN01002	0.52	**6.01**	1.00	0.016	0.47	0.46	/	/	/	/	/	/
		GDN19001	0.45	**7.71**	**1.20**	0.035	0.70	0.70	/	/	/	/	/	/
		GDN19002	0.35	**4.41**	0.87	0.004	0.43	0.34	/	/	/	/	/	/
	2022 年第二期	GDN01001	**1.10**	**3.23**	0.67	0.004	0.41	0.22	0.04	0.01	0.00	0.01	/	/
		GDN01002	**1.98**	**3.78**	**1.11**	0.004	0.47	0.37	0.03	0.01	0.00	0.00	/	/
		GDN19001	/	**6.55**	**1.55**	0.035	0.93	0.53	0.27	0.02	0.00	0.13	/	/
		GDN19002	0.05	**3.37**	0.94	0.004	0.48	0.31	0.04	0.01	0.00	0.00	/	/
		GDN01001	0.38	**4.15**	**1.02**	0.004	0.48	0.48	/	/	/	/	/	/

项目	时段	监测点	pH	无机氮	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	化学需氧量	铜	汞	镉	铅	总氮	总磷
	2022 年第三期	GDN01002	0.31	**4.72**	**1.09**	0.004	0.53	0.57	/	/	/	/	/	/
		GDN19001	0.33	**6.53**	**1.53**	0.035	0.91	0.78	/	/	/	/	/	/
		GDN19002	0.38	**3.93**	**1.04**	0.004	0.56	0.49	/	/	/	/	/	/

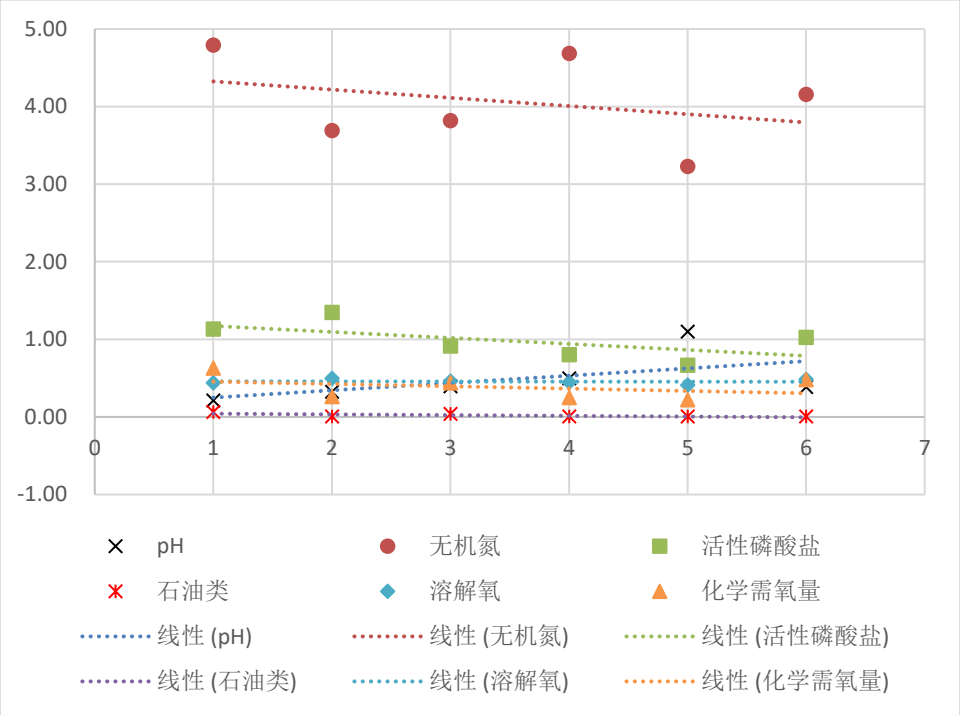


图 5.7-5 2021~2022 年 GDN01001 近岸海域国控监测点水质标准指数变化趋势

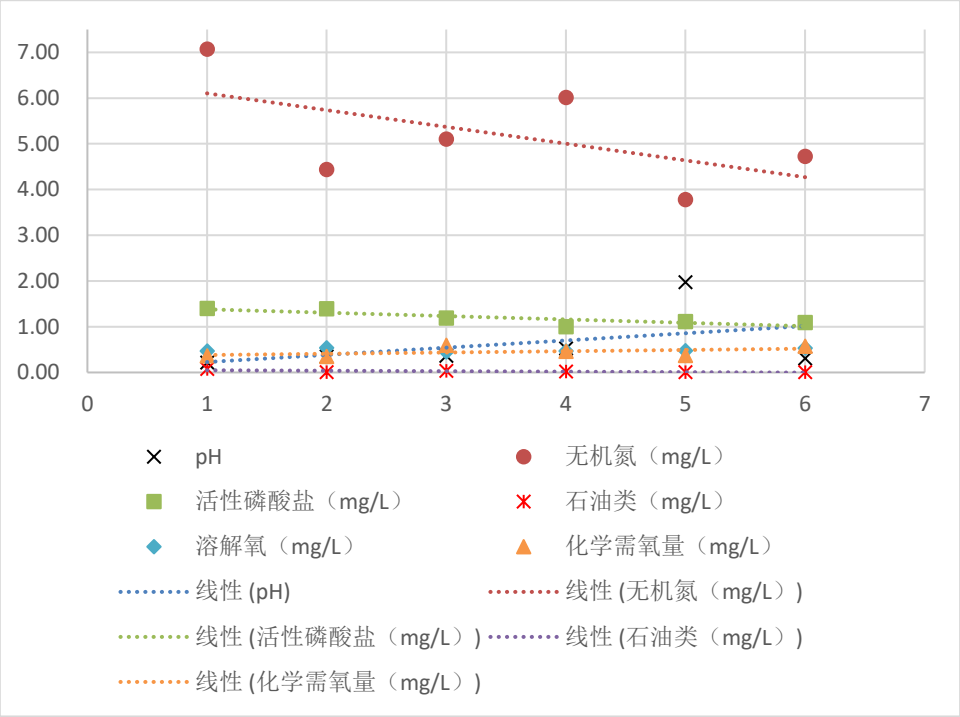


图 5.7-6 2021~2022 年 GDN01002 近岸海域国控监测点水质标准指数变化趋势

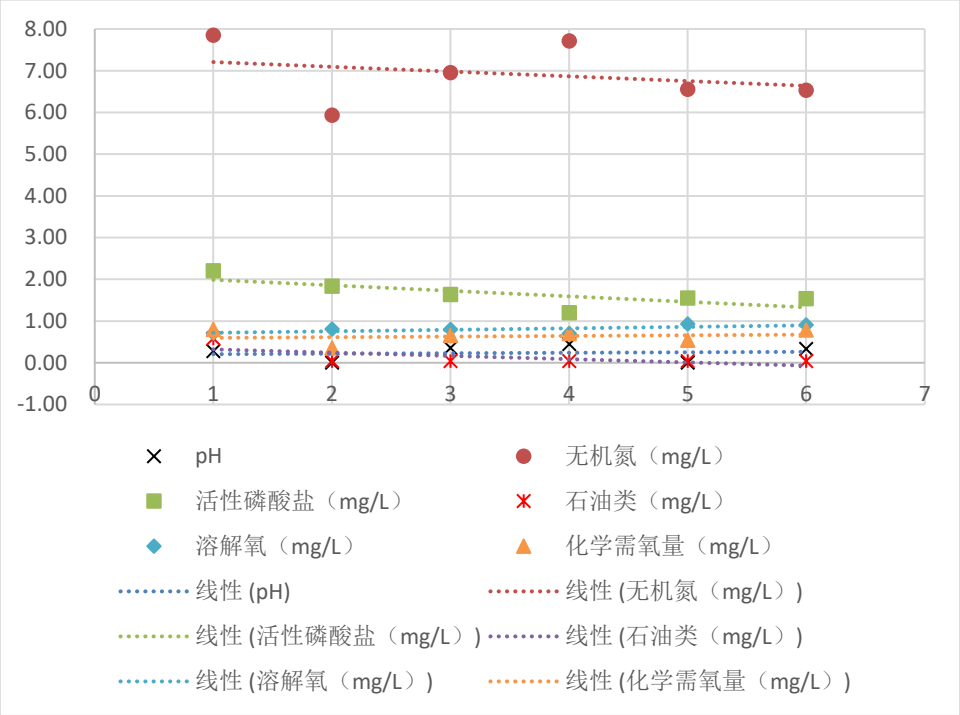


图 5.7-7　2021~2022 年 GDN19001 近岸海域国控监测点水质标准指数变化趋势

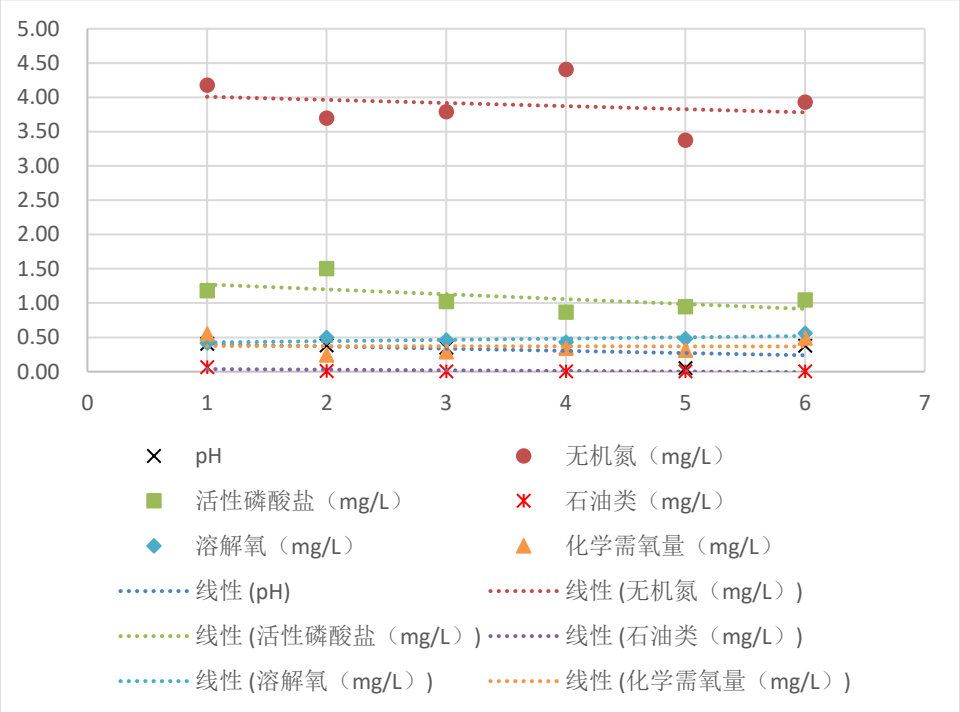


图 5.7-8　2021~2022 年 GDN19002 近岸海域国控监测点水质标准指数变化趋势

5.7.2 2022 年春季、秋季海水环境质量现状调查

本次评价引用《检测报告（报告编号：HX-2022-019）》（中国科学院南海海洋研究所海洋环境检测中心于 2022 年 4 月 16 日~ 4 月 17 日在项目附近海域开展的质量现状调查结果）、《检测报告（报告编号：HX-2022-047）》（中国科学院南海海洋研究所海洋环境检测中心于 2022 年 9 月 7 日～2022 年 9 月 9 日在项目附近海域开展的质量现状调查结果）、《广州市海洋资源（无居民海岛）环境（报告编号：GZHLT20211124002）》（广州海兰图检测技术有限公司于 2021 年 11 月 21 日在项目附近海域开展的潮间带生物调查结果）。

5.7.2.1 调查站位

中国科学院南海海洋研究所海洋环境检测中心于 2022 年 4 月 16 日~ 4 月 17 日（春季大潮期间）和 2022 年 9 月 7 日～2022 年 9 月 9 日在项目附近海域开展海水水质现状调查，共布设 21 个站位，其中水质 21 个站位点，沉积物 11 个站位，海洋生态 13 个站位，渔业资源断面 12 条，潮间带生物 3 个断面，并从渔业资源或潮间带中选取代表性样品（鱼、虾、贝三类生物）进行生物质量分析。广州海兰图检测技术有限公司于 2021 年 11 月 21 日在项目附近海域开展潮间带生物调查，本次评价选择项目附近 3 个断面进行评价。各站位布设见表 5.7-4 及图 5.7-9。

表 5.7-4 海洋环境调查站位布点一览表

站位	纬度（N）	经度（E）	调查内容
1	22°50.227′	113°37.646′	水质、沉积物、生态
2	22°49.722′	113°37.490′	水质、沉积物、生态
3	22°49.159′	113°37.026′	水质、沉积物、生态
4	22°48.612′	113°36.326′	水质、生态、渔业资源
5	22°48.278′	113°35.553′	水质、生态、渔业资源
6	22°49.705′	113°38.193′	水质、沉积物、生态
7	22°49.312′	113°39.203′	水质、沉积物、生态
8	22°47.821′	113°39.808′	水质
9	22°45.987′	113°39.203′	水质、沉积物、生态、渔业资源
10	22°45.820′	113°38.401′	水质
11	22°45.454′	113°37.541′	水质、沉积物、生态、渔业资源
12	22°47.646′	113°37.471′	水质、渔业资源
13	22°47.301′	113°37.000′	水质、沉积物、生态
14	22°46.907′	113°36.349′	水质、渔业资源
15	22°49.952′	113°35.821′	水质、渔业资源
16	22°49.639′	113°35.239′	水质、沉积物、生态、渔业资源
17	22°49.263′	113°34.416′	水质、渔业资源
18	22°51.275′	113°34.364′	水质、沉积物、生态、渔业资源

站位	纬度（N）	经度（E）	调查内容
19	22°50.988′	113°33.757′	水质
20	22°50.659′	113°33.349′	水质、沉积物、生态、渔业资源
21	22°49.857′	113°32.495′	水质、渔业资源
C1	22°50.304'	113°37.585'	潮间带
C2	22°50.289'	113°37.714'	潮间带
C3	22°50.029'	113°37.612'	潮间带
P4	22°49.862′	113°34.422′	潮间带
P5	22°49.350′	113°35.642′	潮间带
P6	22°49.131′	113°32.159′	潮间带

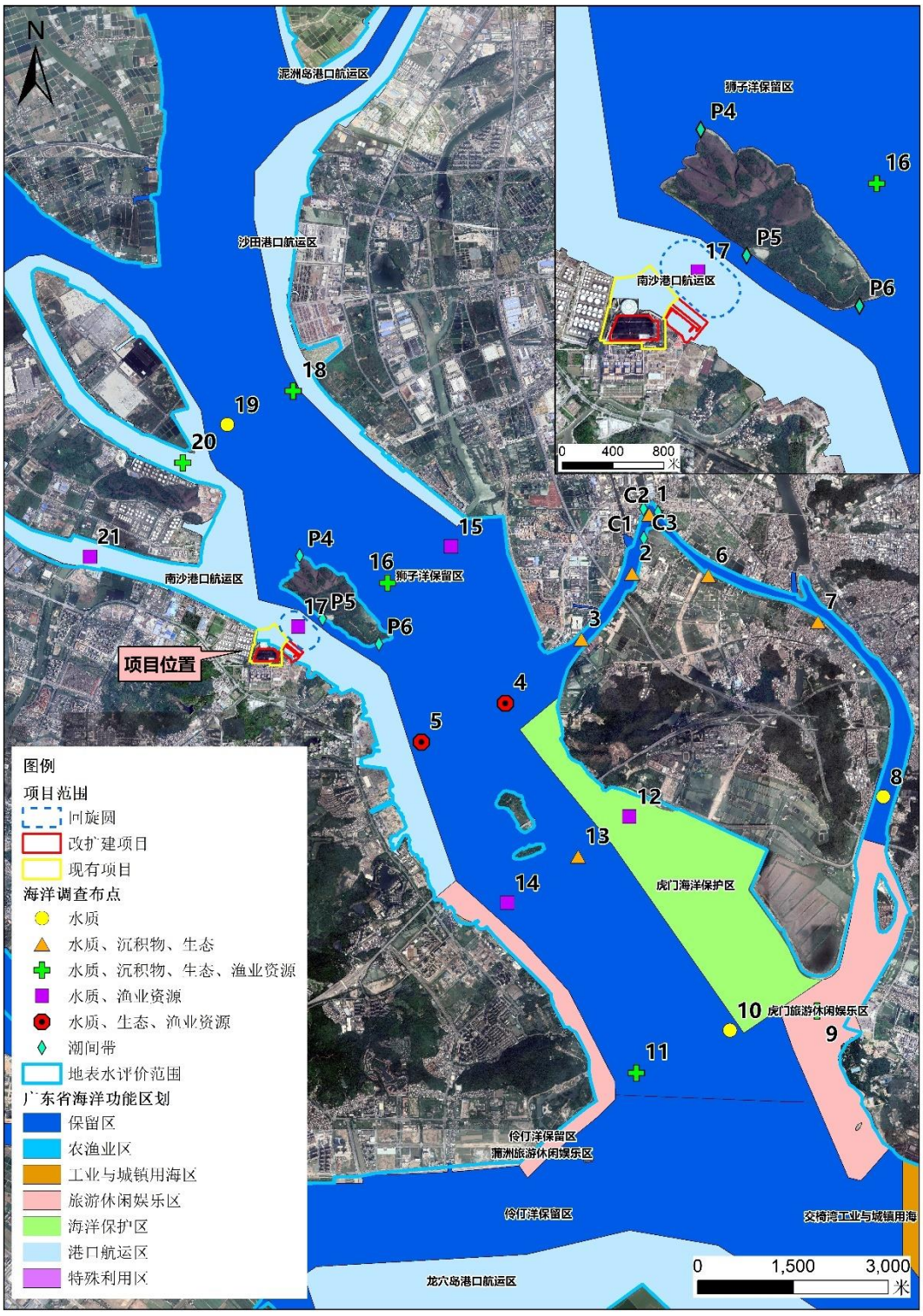


图 5.7-9　海洋调查站位分布图

5.7.2.2 调查项目

海洋水质调查项目包括水深、水温、pH、盐度、悬浮物、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD_{Mn}）、氨、硝酸盐、亚硝酸盐、活性磷酸盐、石油类、铜（Cu）、铅（Pb）、镉（Cd）、锌（Zn）、汞（Hg）、砷（As）、总铬（Cr）共 19 项。

5.7.2.3 采样及分析方法

（1）采样方法

所用调查船只进入预定站位，使用 GPS 进行定位，测量水深，并按照《海洋监测规范》（GB17378.3-2007）的要求采集水样，小于 10 m 采表层水样，10～20 m 采表、底层；其中表层为距表面 0.1～1m，底层为离底 2 m。样品的采集、保存、运输和分析均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）的要求进行。

（2）分析方法

样品的分析按照《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）进行，超出的项目参照其他行业标准测试，各项目的分析方法见下表。

表 5.7-5 水质要素分析方法

序号	监测项目	样品采集、预处理及保存方法	测定方法	检出限
1	pH	现场测定	GB17378.4/26-2007 pH 计法	——
2	盐度	常温保存	GB17378.4/29.1-2007 盐度计法	——
3	悬浮物	0.45 μm，φ60 mm 微孔滤膜现场过滤	GB17378.4/27-2007 重量法	2.0mg/L
4	溶解氧（DO）	加 1 mL $MnCl_2$ 和 1 mL KI-NaOH 溶液固定	GB17378.4/31-2007 碘量法	——
5	化学需氧量（COD_{Mn}）	——	GB17378.4/32-2007 碱性高锰酸钾法	——
6	氨	现场用 0.45μm，φ60mm 微孔滤膜过滤，过滤后-20℃冷冻保存	GB17378.4/36.2-2007 次溴酸盐氧化法	0.0004mg/L
7	硝酸盐		GB17378.4/38.2-2007 锌-镉还原法	0.0007mg/L
8	亚硝酸盐		GB17378.4/37-2007 奈乙二胺分光光度法	0.0003mg/L
9	活性磷酸盐		GB17378.4/39.1-2007 磷钼蓝分光光度法	0.001mg/L
10	石油类	加 H_2SO_4 至 pH<2，正己烷萃取	GB17378.4/13.2-2007 紫外分光光度法	0.004mg/L
11	铜（Cu）	用 0.45μm，φ60mm 微孔滤膜过滤加 HNO_3 至 pH<2 低温冷藏	GB17378.4/6.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	0.2μg/L
12	铅（Pb）		GB17378.4/7.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	0.03μg/L
13	镉（Cd）		GB17378.4/8.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	0.01μg/L

序号	监测项目	样品采集、预处理及保存方法	测定方法	检出限
14	锌（Zn）		GB17378.4/9.1-2007 火焰原子吸收分光光度法	3.1μg/L
15	砷（As）	用 0.45μm，φ60mm 微孔滤膜过滤加 H_2SO_4 至 pH<2 低温冷藏	GB17378.4/11.1-2007 原子荧光法	0.5μg/L
16	汞（Hg）	加 H_2SO_4 至 pH<2	GB17378.4/5.2-2007 冷原子吸收分光光度法	0.001μg/L
17	总铬（Cr）	加 H_2SO_4 至 pH<2 低温冷藏	GB17378.4/10.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	0.4μg/L

5.7.2.4 评价标准和方法

（1）评价标准

根据《广东省人民政府关于印发<广东省海洋功能区划（2011-2020 年）>文本的通知》（粤函[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）、《广州市海洋功能区划（2013-2020 年）》、《东莞市海洋功能区划（2013-2020 年）》，各调查站位水质执行标准详见下表。

表 5.7-6 各调查站位水质执行标准

站位编号	海洋功能区划要求			执行标准
	广东省海洋功能区划	广州市海洋功能区划	东莞市海洋功能区划	
1	维持现状	/	四	四
2	维持现状	/	四	四
3	维持现状	/	四	四
4	维持现状	维持现状	/	维持现状
5	维持现状	维持现状	/	维持现状
6	维持现状	/	四	四
7	维持现状	/	四	四
8	维持现状	/	四	四
9	三	/	二	二
10	维持现状	维持现状	/	维持现状
11	维持现状	维持现状	/	维持现状
12	二	/	二	二
13	维持现状	维持现状	/	维持现状
14	维持现状	维持现状	/	维持现状
15	维持现状	/	四	四
16	维持现状	维持现状	/	维持现状
17	四	四	/	四
18	维持现状	/	四	四
19	维持现状	维持现状	/	维持现状
20	四	四	/	四

站位编号	海洋功能区划要求			执行标准
	广东省海洋功能区划	广州市海洋功能区划	东莞市海洋功能区划	
21	四	四	/	四
注：一~四表示《海水水质标准》（GB3097-1997）的第一~四类标准。				

（2）评价方法

采用单因子标准指数法对地表水现状进行评价，计算出各评价因子标准指数，对计算所得数据进行分析评价。

①单项水质参数 i 的标准指数：

$$S_i = C_i / C_s$$

式中：

C_i——水质参数 i 在监测点的实测值；

C_s——水质参数 i 的地表水水质标准。

②溶解氧（DO）的标准指数：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \qquad DO_j \leqslant DO_f$$

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

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值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，$DO_f=468/(31.6+T)$；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，$DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$；

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

③pH 的标准指数为：

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

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

式中：

pH_i——监测点处的 pH 值；

pH_{sd}——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

水质参数的标准指数＞1，表明该项水质参数超过了规定的水质指标，已经不能满足水体功能规划要求；水质参数的标准指数≤1，表明该项水质参数达到或优于规定的水质，可以满足水体功能规划要求。

5.7.2.5 调查结果与评价

5.7.2.5.1 春季

1）海洋保护区

调查海域海洋保护区仅包括虎门海洋保护区，要求执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第二类标准。由调查及评价结果可知，海洋保护区包含 1 个调查站位，主要超标因子为 pH 和无机氮，超标率均为 100%；其他因子全部符合第二类标准。

2）旅游休闲娱乐区

调查海域旅游休闲娱乐区仅包括虎门旅游休闲娱乐区，要求执行第二类标准。由调查及评价结果可知，旅游休闲娱乐区包含 1 个调查站位，主要超标因子为无机氮，超标率为 100%；其他因子全部符合第二类标准。

3）港口航运区

调查海域港口航运区仅包括南沙港口航运区，要求执行第四类标准。由调查及评价结果可知，港口航运区包含 3 个调查站位，主要超标因子为无机氮，超标率为 80.0%；其他因子全部符合第四类标准。

4）保留区

位于保留区的调查站位有 16 个，其中 1~3、6~8、15、18 号站位执行第四类标准，4、5、10、11、13、14、16、19 号站位水质目标为维持现状。

（1）1~3、6~8、15、18 号站位

由调查及评价结果可知，1~3、6~8、15、18 号站位中，主要超标因子为无机氮，超标率为 100%，其他因子均符合第四类标准。

（2）4、5、10、11、13、14、16、19 号站位

4、5、10、11、13、14、16、19 号站位中，所有调查站位水质中的石油类、DO、Hg、Cu、Pb、Cd、As 和 Cr 均符合第一类标准；

大多数站位水质中的 Zn 均符合第一类标准，仅 12.5%站位水质中的 Zn 符合第二类标准；

所有调查站位水质中的 pH 均符合第三类标准；

大多数调查站位水质中的 COD 符合海水水质第一类标准，25%站位水质中的 COD 符合第二类标准；

43.8%站位水质中的活性磷酸盐符合海水水质第二类标准，56.2%站位水质中的活性磷酸盐符合海水水质第三类标准；

所有站位水质中的无机氮均超过第四类标准。

5.7.2.5.2 秋季

1）海洋保护区

调查海域海洋保护区仅包括虎门海洋保护区，要求执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第二类标准。由调查及评价结果可知，海洋保护区包含 1 个调查站位，主要超标因子为 pH、无机氮、活性磷酸盐，超标率均为 100%；其他因子全部符合第二类标准。

2）旅游休闲娱乐区

调查海域旅游休闲娱乐区仅包括虎门旅游休闲娱乐区，要求执行第二类标准。由调查及评价结果可知，旅游休闲娱乐区包含 1 个调查站位，主要超标因子为 pH、无机氮、活性磷酸盐，超标率均为 100%；其他因子全部符合第二类标准。

3）港口航运区

调查海域港口航运区仅包括南沙港口航运区，要求执行第四类标准。由调查及评价结果可知，港口航运区包含 3 个调查站位，主要超标因子为无机氮，超标率为 100.0%；其他因子全部符合第四类标准。

4）保留区

位于保留区的调查站位有 16 个，其中 1~3、6~8、15、18 号站位执行第四类标准，4、5、10、11、13、14、16、19 号站位水质目标为维持现状。

（1）1~3、6~8、15、18 号站位

由调查及评价结果可知，1~3、6~8、15、18 号站位中，主要超标因子为无机氮、活性磷酸盐，超标率分别为 100%、20%，其他因子均符合第四类标准。

（2）4、5、10、11、13、14、16、19 号站位

4、5、10、11、13、14、16、19 号站位中，所有调查站位水质中的石油类、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、As 和 Cr 均符合第一类标准；

所有调查站位水质中的 pH 均符合第三类标准；

20%站位水质中的 DO 符合第一类标准，80%站位水质中的 DO 符合第二类标准；

大多数调查站位水质中的 COD 符合第一类标准，6.7%站位水质中的 COD 符合第二类标准；

所有站位水质中的活性磷酸盐均符合第四类标准。

所有站位水质中的无机氮均超过第四类标准。

5.7.2.5.3 综合评价

总体而言，春秋两季水质调查结果基本一致，无机氮和无机磷含量较高。本次调查海水无机氮超标和活性磷酸盐主要来自于陆源输入的影响。

表 5.7-7　海水水质现状监测结果（春季）

表 5.7-8 海水水质标准指数（春季，海洋保护区，执行标准：第二类）

表 5.7-10　海水水质标准指数（春季，港口航运区，执行标准：第四类）

表 5.7-11　海水水质标准指数（春季，保留区，执行标准：第四类）

表 5.7-12　海水水质标准指数（春季，保留区，执行标准：维持现状）

表 5.7-13　海水水质现状监测结果（秋季）

站位	层次	水深	水温	盐度	pH	SS	石油类	DO	COD	亚硝酸盐	氨	硝酸盐	活性磷酸盐	Hg	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Cr

站位	层次	pH	石油类	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	Hg	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Cr

注：①、低于检出限的情况下，按检出限计。

表 5.7-16　海水水质标准指数（秋季，港口航运区，执行标准：第四类）

表 5.7-17　海水水质标准指数（春季，保留区，执行标准：第四类）

站位	层次	pH	石油类	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	Hg	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Cr

表 5.7-18 海水水质标准指数（春季，保留区，执行标准：维持现状）

站位	层次		石油类			无机氮	活性磷酸盐							

5.8 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

5.8.1 调查站位

本次评价引用《检测报告（报告编号：HX-2022-026）》（中国科学院南海海洋研究所海洋环境检测中心于 2022 年 4 月 16 日~ 4 月 17 日在项目附近海域开展的质量现状调查结果）、《检测报告（报告编号：HX-2022-048）》（中国科学院南海海洋研究所海洋环境检测中心于 2022 年 9 月 7 日～2022 年 9 月 9 日在项目附近海域开展的质量现状调查结果），调查期间共布设 11 个沉积物调查站位。详见表 5.7-4 和图 5.7-9。

5.8.2 调查项目

海洋沉积物调查项目包括砷（As）、总汞（Hg）、铬（Cr）、镉（Cd）、铅（Pb）、铜（Cu）、锌（Zn）、石油类、硫化物、有机碳共 10 项。

5.8.3 采样及分析方法

（1）采样方法

根据《海洋监测规范》（GB 17378.3-2007）中的要求，进行沉积物样品的采集、保存与运输。到达指定站位后，将绞车的钢丝绳与 0.05 m^2 抓斗式采泥器连接，同时测量站位水深，开动绞车将采泥器下放至离海底 3m～5m 时，全速开动绞车使其降至海底。然后将采泥器提至接样板上，打开采泥器上部耳盖，轻轻倾斜使上部积水缓慢流出后，用塑料到或勺从采泥器耳盖中仔细取上部 0cm～1cm 的沉积物。如遇砂砾层，可在 0cm～3cm 层内混合取样。现场记录底质类型，并分装与处理、保存。

（2）分析方法

样品的分析按照《海洋调查规范》（GB/T 12763.8-2007）和《海洋监测规范》（GB 17378.5-2007）进行，超出的项目参照其他行业标准，各项目的分析方法见下表。

表 5.8-1 沉积物分析方法

序号	监测项目	样品采集、预处理及保存方法	测试方法	检出限
1	有机碳	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/18.1-2007 重铬酸钾氧化-还原容量法	——
2	硫化物	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/17.3-2007 碘量法	4.0×10^{-6}
3	石油类	采集表层样品密封避光保存，正己烷萃取	GB17378.5/13.2-2007 紫外分光光度法	3.0×10^{-6}
4	铜（Cu）	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/6.2-2007 火焰原子吸收分光光度法	2.0×10^{-6}
5	铅（Pb）	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/7.2-2007 火焰原子吸收分光光度法	3.0×10^{-6}

序号	监测项目	样品采集、预处理及保存方法	测试方法	检出限
6	镉（Cd）	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/8.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	0.04 ×10^{-6}
7	铬（Cr）	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/10.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	2.0×10^{-6}
8	锌（Zn）	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/9-2007 火焰原子吸收分光光度法	6.0 ×10^{-6}
9	总汞（Hg）	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/5.2-2007 冷原子吸收光度法	0.005 ×10^{-6}
10	砷（As）	采集表层样品密封避光保存	GB17378.5/11.1-2007 原子荧光法	0.06×10^{-6}

5.8.4 评价标准和方法

根据《广东省人民政府关于印发<广东省海洋功能区划（2011-2020 年）>文本的通知》（粤函〔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）、《广州市海洋功能区划（2013-2020 年）》、《东莞市海洋功能区划（2013-2020 年）》，各调查站位海洋沉积物执行标准详见下表。

表 5.8-2 调查范围海洋沉积物执行标准

站位编号	海洋功能区划要求			执行标准
	广东省海洋功能区划	广州市海洋功能区划	东莞市海洋功能区划	
1	维持现状	/	三	维持现状
2	维持现状	/	三	维持现状
3	维持现状	/	三	维持现状
6	维持现状	/	三	三
7	维持现状	/	三	三
9	二	/	/	二
11	维持现状	维持现状	/	维持现状
13	维持现状	维持现状	/	维持现状
16	维持现状	维持现状	/	维持现状
18	维持现状	/	三	三
20	三	三	/	三
注：一~三表示《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）的第一~三类标准。				

本次评价采用标准指数法。

5.8.5 调查结果与评价

1、春季

1）旅游休闲娱乐区

调查海域旅游休闲娱乐区仅包括虎门旅游休闲娱乐区，要求执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第二类标准。由调查及评价结果可知，旅游休闲娱乐区仅包含 1 个调查

站位，主要超标因子为硫化物，其他海洋沉积物监测因子均符合第二类标准。

2）港口航运区

调查海域港口航运区仅包括南沙港口航运区，要求执行第三类标准。由调查及评价结果可知，港口航运区包含 1 个调查站位，所有海洋沉积物监测因子均符合第三类标准，无超标现象。

3）保留区

位于保留区的调查站位有 9 个，其中，1~3、11、13、16 号站位要求海洋沉积物维持现状，6、7、18 号站位要求执行第三类标准。

（1）6、7、18 号站位

6、7、18 号站位的总汞、铅、镉、砷、有机碳均符合第三类标准，33.3%站位的沉积物中铜、锌、铬、硫化物、石油类不符合第三类标准。

（2）1~3、11、13、16 号站位

1~3、11、13、16 号站位中，各调查站位中沉积物的砷浓度均符合第一类标准。

66.7%调查站位沉积物中总汞、有机碳符合第一类标准，16.7%站位沉积物中总汞、有机碳符合第二类标准，16.7%站位沉积物中总汞、有机碳符合第三类标准。

33.3%调查站位沉积物中铜、铬符合第一类标准，16.7%站位沉积物中铜、铬符合第二类标准，16.7%站位沉积物中铜、铬符合第三类标准，33.3%站位沉积物中铜、铬不符合第三类标准。

66.7%调查站位沉积物中铅符合第一类标准，16.7%站位沉积物中铅符合第二类标准，16.7%站位沉积物中铅不符合第三类标准。

66.7%调查站位沉积物中锌符合第一类标准，33.3%站位沉积物中锌不符合第三类标准。

66.7%调查站位沉积物中镉符合第一类标准，16.7%站位沉积物中镉符合第三类标准，16.7%站位沉积物中镉不符合第三类标准。

50%调查站位沉积物中硫化物符合第一类标准，16.7%站位沉积物中硫化物符合第三类标准，33.3%站位沉积物中硫化物不符合第三类标准。

50%调查站位沉积物中石油类符合第一类标准，50%站位沉积物中石油类符合第三类标准。

2、秋季

1）旅游休闲娱乐区

调查海域旅游休闲娱乐区仅包括虎门旅游休闲娱乐区，要求执行海洋沉积物二类标准。由调查及评价结果可知，旅游休闲娱乐区仅包含 1 个调查站位，主要超标因子为 Cu 和油

类，其他海洋沉积物监测因子均符合海洋沉积物第二类标准。

2）港口航运区

调查海域港口航运区仅包括南沙港口航运区，要求执行海洋沉积物第三类标准。由调查及评价结果可知，港口航运区包含 1 个调查站位，所有海洋沉积物监测因子均符合海洋沉积物第三类标准，无超标现象。

3）保留区

位于保留区的调查站位有 9 个，其中，1~3、11、13、16 号站位要求海洋沉积物维持现状，6、7、18 号站位要求执行第三类标准。

（1）6、7、18 号站位

6、7、18 号站位的总汞、铅、镉、砷、有机碳均符合第三类标准，66.7%站位的沉积物中铜、锌、铬、硫化物、石油类不符合第三类标准。

（2）1~3、11、13、16 号站位

1~3、11、13、16 号站位中，各调查站位中沉积物的镉浓度均符合第一类标准。

66.7%调查站位沉积物中总汞、铅符合第一类标准，33.3%站位沉积物中总汞、铅符合第二类标准。

16.7%调查站位沉积物中铜符合第一类标准，50%站位沉积物中铜符合第二类标准，33.3%站位沉积物中铜不符合第三类标准。

33.3%调查站位沉积物中锌符合第一类标准，33.3%站位沉积物中锌符合第二类标准，33.3%站位沉积物中锌不符合第三类标准。

66.7%调查站位沉积物中砷符合第一类标准，33.3%站位沉积物中砷符合第二类标准。

66.7%调查站位沉积物中铬符合第一类标准，16.7%站位沉积物中铬符合第三类标准，16.7%站位沉积物中铬不符合第三类标准。

50%调查站位沉积物中硫化物符合第一类标准，16.7%站位沉积物中硫化物符合第二类标准，33.3%站位沉积物中硫化物符合第三类标准。

83.3%调查站位沉积物中有机碳符合第一类标准，16.7%站位沉积物中有机碳符合第二类标准。

16.7%调查站位沉积物中石油类符合第一类标准，33.3%站位沉积物中石油类符合第三类标准，50%站位沉积物中石油类不符合第三类标准。

3、综合评价

本次调查结果显示：春季，除砷之外，1、2、6、9 号站位各监测指标有不同程度超标；秋季，相对于春季调查结果，调查呈现污染物扩散的趋势，1、2、3、6、7、9 号站位 Cu、

Zn、Cr、硫化物和石油类呈现不同程度超标，主要是受周边工业企业、养殖场及码头等陆源输入的影响。

表 5.8-3 海洋沉积物现状监测结果（春季）

项目 站位	总汞 10^{-6}	铜 10^{-6}	铅 10^{-6}	锌 10^{-6}	镉 10^{-6}	砷 10^{-6}	铬 10^{-6}	硫化物 10^{-6}	有机碳 %	石油类 10^{-6}

表 5.8-4 海洋沉积物质量指数（春季，旅游休闲娱乐区，执行标准：第二类）

项目 站位	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	硫化物	有机碳	石油类

表 5.8-5 海洋沉积物质量指数（春季，港口航运区，执行标准：第三类）

项目 站位	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	硫化物	有机碳	石油类

表 5.8-6 海洋沉积物质量指数（春季，保留区，执行标准：第三类）

项目 站位	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	硫化物	有机碳	石油类

表 5.8-7 海洋沉积物质量指数（春季，保留区，执行标准：维持现状）

项目 站位	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	硫化物	有机碳	石油类

注：①、海洋沉积物质量要求维持现状，其区域内的检测沉积物评价统一从第一类标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，评价至第三类标准。

②、■表示满足《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准，■表示满足第二类标准，■表示满足第三类标准，■表示不满足第三类标准。

表 5.8-8 海洋沉积物现状监测结果（秋季）

项目 站位	总汞 10^{-6}	铜 10^{-6}	铅 10^{-6}	锌 10^{-6}	镉 10^{-6}	砷 10^{-6}	铬 10^{-6}	硫化物 10^{-6}	有机碳 %	石油类 10^{-6}

表 5.8-9 海洋沉积物质量指数（秋季，旅游休闲娱乐区，执行标准：第二类）

项目 站位	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	硫化物	有机碳	石油类

表 5.8-10 海洋沉积物质量指数（秋季，港口航运区，执行标准：第三类）

项目 站位	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	硫化物	有机碳	石油类

表 5.8-11 海洋沉积物质量指数（秋季，保留区，执行标准：第三类）

项目 站位	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	硫化物	有机碳	石油类
超标率	0	66.7%	0	66.7%	0	0	66.7%	66.7%	0	66.7%

表 5.8-12 海洋沉积物质量指数（秋季，保留区，执行标准：维持现状）

项目 站位	总汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	硫化物	有机碳	石油类

5.9 环境空气质量调查与评价

5.9.1 环境空气达标区判定

根据《2022 年广州市生态环境状况公报》，2022 年广州市 $PM_{2.5}$ 年均值为 22 微克/立方米，同比下降 8.3%；PM_{10} 年均值为 39 微克/立方米，同比下降 15.2%；二氧化氮年均值为 29 微克/立方米，同比下降 14.7%；二氧化硫年均值为 6 微克/立方米，同比下降 25.0%；臭氧第 90 百分位浓度为 179 微克/立方米，同比上升 11.9%；一氧化碳第 95 百分位浓度为 1.0 毫克/立方米，同比持平。全年环境空气质量达标 306 天，达标天数比例 83.8%，未出现重度及以上污染。

根据《2022 年度东莞市生态环境状况公报》，2022 年，东莞市环境空气质量指数（AQI）范围在 18~199，达标天数为 292 天，达标天数比例为 80.0%，同比下降了 6.3 个百分点。

综上，结合生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统环境空气质量达标区判定（http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html），以 2022 年为基准年，广州市、东莞市均属于大气环境质量不达标区。

空气质量数据服务筛选结果

达标区判定

序号	文件类型	省份	市	年份	国控点数量	判定结果及详情
1	达标区判定	广东	广州市	2022	20	不达标区
2	达标区判定	广东	东莞市	2022	6	不达标区

图 5.9-1　项目所在区域环境空气质量达标区判定

5.9.2 基本污染物环境质量现状数据

为进一步调查本改建项目所在区域空气质量状况，本评价收集到东莞市城市空气质量监测点位南城西平站点（南城西平站点位于项目东北方向，距离约为 24.8 km，具体位置关系见图 5.9-2）。南城西平监测站点的 2022 年的例行监测数据分析，见表 5.9-1。

由表 5.9-1 可知，2022 年东莞市城市空气质量监测点位南城西平站点 SO_2 年平均质量浓度及第 98 百分位数日平均质量浓度、NO_2 年平均质量浓度及第 98 百分位数日平均质量浓、PM_{10} 年平均质量浓度及第 95 百分位数日平均质量浓度、$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度及第 95 百分位数日平均质量浓、CO 第 95 百分位数日平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准限值，O_3 第 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度不满足二级标准限值。

表 5.9-1　2022 年基本污染物环境质量现状

点位名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率	达标情况
	X	Y						
南城西平	16943	16463	SO_2	年平均质量浓度	6.68	60	11.13%	达标
				24 小时平均第 98 百分位数浓度	14	150	9.33%	达标
			NO_2	年平均质量浓度	29.57	40	73.93%	达标
				24 小时平均第 98 百分位数浓度	66	80	82.50%	达标
			PM_{10}	年平均质量浓度	36.77	70	52.53%	达标
				24 小时平均第 95 百分位数浓度	76	150	50.67%	达标
			$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	21.99	35	62.83%	达标
				24 小时平均第 95 百分位数浓度	48	75	64.00%	达标
			CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	1.0 mg/m³	4 mg/m³	25.00%	达标

点位名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率	达标情况
	X	Y						
			O_3	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数	190	160	118.75%	不达标
注：①、以项目 1#泊位东南角（113.573530°E，22.816780°N）为原点。								

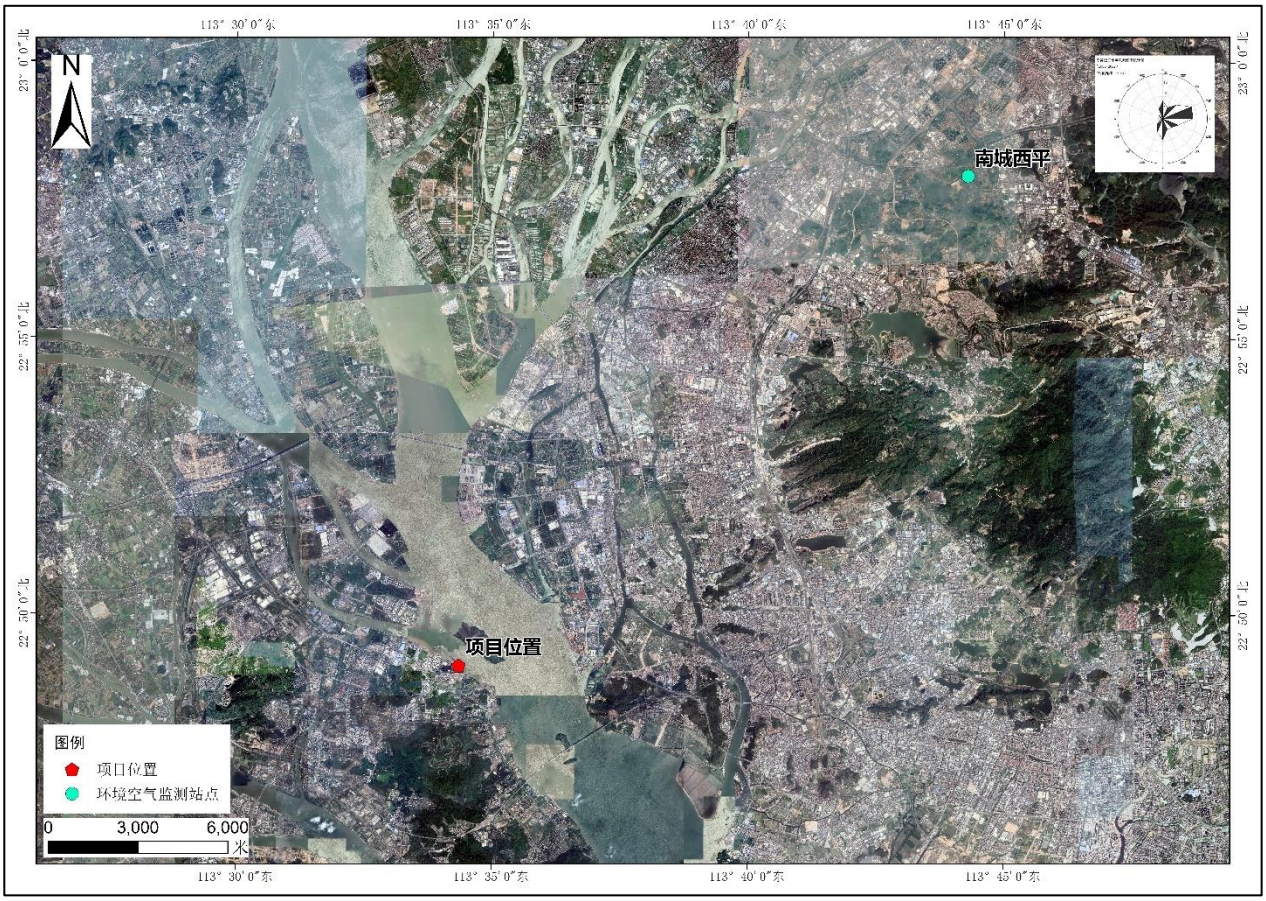


图 5.9-2　项目与南城西平站点关系图

5.9.3 环境空气质量现状补充监测

（1）监测方案

本次评价委托广州佳境有限公司于 2023 年 12 月 27 日~2024 年 1 月 2 日对 A1（项目所在地）、A2（坦头村）、A3（马鞍围）监测点的 TSP 进行监测。

1）监测因子：TSP。

2）监测点位：评价范围内共布设 3 个监测点，详见表 5.9-2 和图 5.9-3。

表 5.9-2　环境空气质量现状监测布点一览表

编号	点位	监测点坐标①		监测因子	监测时段	相对厂址位置	相对厂址范围
		X/m	Y/m				
A1	项目所在地	/	/	TSP	连续监测 7 天，每天应有 24 小时采样时间	/	/
A2	坦头村	-1067	-374			西南	425
A3	马鞍围	79	-451			南	467
注：①、以项目 1#泊位东南角为原点。							

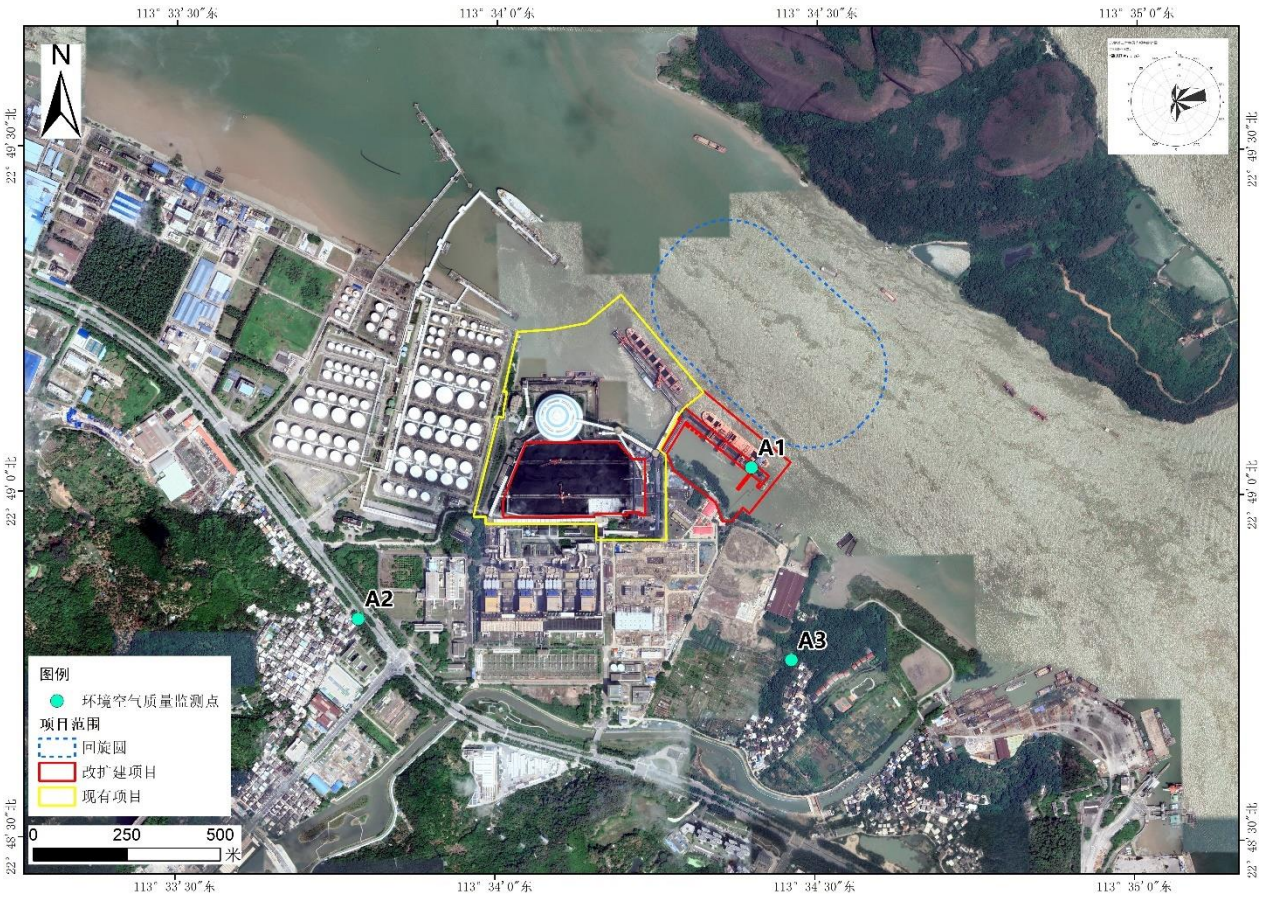


图 5.9-3 环境空气质量现状监测布点图

3）监测和分析方法

监测及分析方法按照国家环保局《环境监测技术规范》、《环境监测分析方法》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单要求的方法进行，具体见下表。

表 5.9-3 环境空气监测分析方法

监测项目	方法来源	使用仪器	检出限
TSP	HJ 1263-2022	电子天平 AUW220D	7 μg/m^3

（2）监测结果与分析

本改建项目环境空气质量现状补充监测结果见下表。

表 5.9-4 环境空气质量现状补充监测结果

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/（μg/m^3）	监测浓度范围/（μg/m^3）	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
	X	Y							
A1	位于厂区内		TSP	日均值	300	86~96	32%	0	达标
A2	-1067	-374	TSP	日均值	300	88~99	33%	0	达标
A3	79	-451	TSP	日均值	300	82~98	32.67%	0	达标

由上表可知，A1、A2、A3 监测点的 TSP 日均浓度范围分别为 86~96μg/m^3、88~99μg/m^3、82~98 μg/m^3，最大浓度占标率分别为 32%、33%、32.67%，均满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）其 2018 年修改单中的二级标准要求。

5.9.4 评价结论

综上所述，广州市南沙区、东莞市均属于环境空气质量不达标区。项目所在区域的 TSP 日均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095－2012）及其修改单二级标准的要求。

5.10 地下水环境质量现状调查与评价

本改建项目属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中的“130、干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头-单个泊位 1 万吨级及以上的沿海港口”，属于 IV 类项目，不开展地下水环境影响评价。

5.11 声环境质量现状调查与评价

本次评价委托广州佳境有限公司于 2023 年 12 月 27 日~28 日对本改建项目现场进行声环境质量现状监测。

5.11.1 监测布点

根据项目厂区及周围环境现状，共布设了 7 个监测点位，具体监测点位见下表及下图。

表 5.11-1 厂界噪声监测点位布设

编号	位置
N1	1#泊位码头区域内
N2	1#泊位码头南侧
N3	1#泊位码头北边界
N4	1#泊位码头西侧
N5	项目后方陆域南侧边界
N6	项目后方陆域西侧边界
N7	项目后方陆域北侧边界

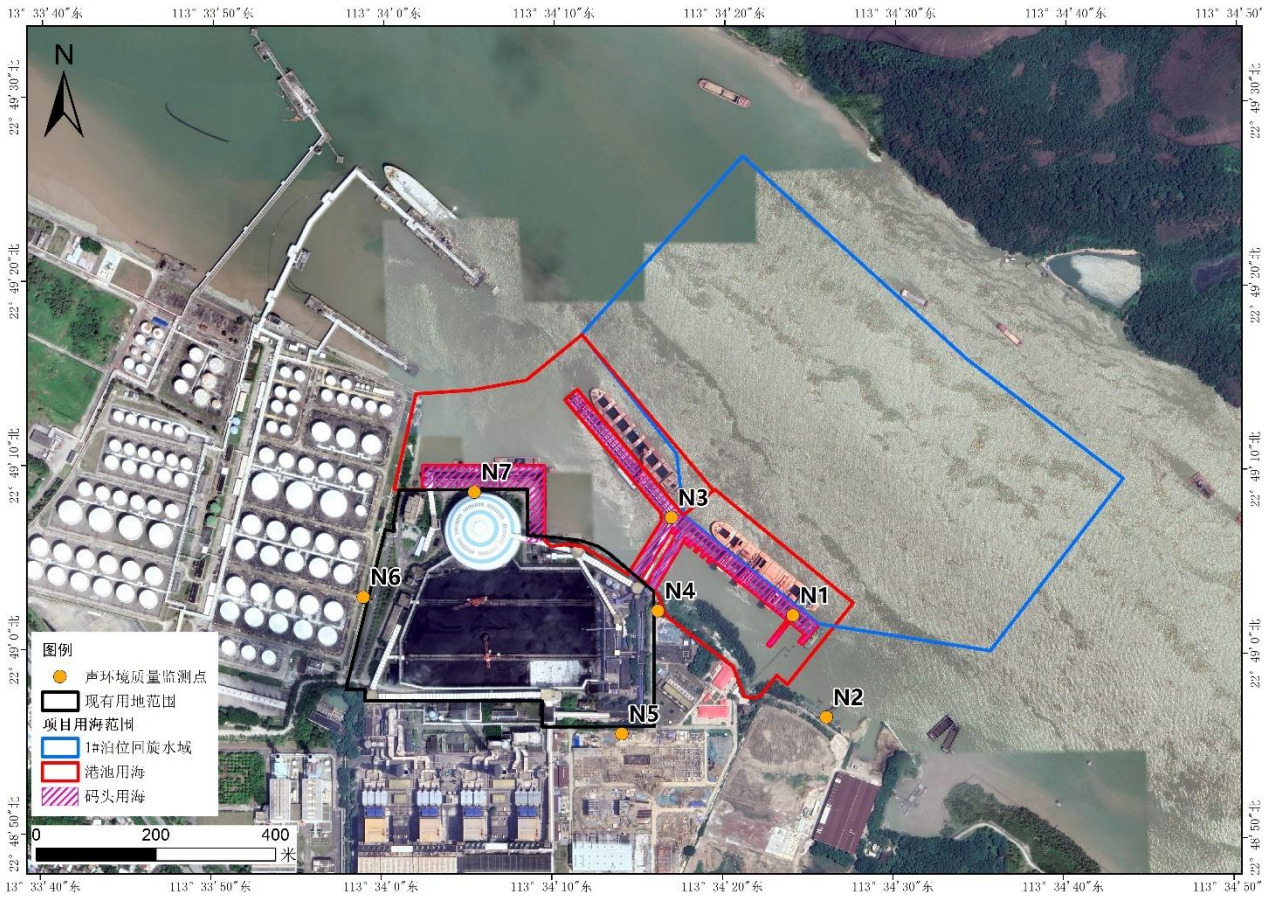


图 5.11-1　声环境质量现状监测布点图

5.11.2 监测项目

Leq——等效连续 A 声级［dB（A）］。

5.11.3 监测时间和频率

本改建项目声环境评价范围内无声环境保护目标，因此，仅对项目厂界声环境质量现状进行监测。各监测点连续监测 2 天，每天昼夜各监测 1 天。昼间监测时间段为 6：00~22：00，夜间监测时间段为 22：00~次日 06：00。

5.11.4 监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定进行，采用多功能声级计 AWA5688 测量每一测点的 Leq 值。

表 5.11-2　声环境质量现状监测和分析方法

类别	项目	检测方法	检出限	主要仪器
噪声	环境噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008	/	多功能声级计 AWA5688

5.11.5 监测结果

声环境质量现状监测结果见下表。

表 5.11-3 声环境质量现状监测结果

监测日期	监测点编号	监测时段	Leq 监测结果	执行标准	达标情况
2023.12.27	N1	昼间	57.3	70	达标
		夜间	44.2	55	达标
	N2	昼间	56.2	70	达标
		夜间	45.4	55	达标
	N3	昼间	56	70	达标
		夜间	45.3	55	达标
	N4	昼间	56.6	70	达标
		夜间	45.7	55	达标
	N5	昼间	56.5	65	达标
		夜间	44.8	55	达标
	N6	昼间	55.9	65	达标
		夜间	43.7	55	达标
	N7	昼间	55.5	70	达标
		夜间	44.4	55	达标
2023.12.28	N1	昼间	56.8	70	达标
		夜间	44.8	55	达标
	N2	昼间	56	70	达标
		夜间	46	55	达标
	N3	昼间	55.4	70	达标
		夜间	45.2	55	达标
	N4	昼间	57	70	达标
		夜间	45.6	55	达标
	N5	昼间	55.8	65	达标
		夜间	46.2	55	达标
	N6	昼间	56.2	65	达标
		夜间	46.7	55	达标
	N7	昼间	54.3	70	达标
		夜间	45.9	55	达标

根据监测结果可知，N1~N4、N7 监测点的昼间、夜间噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准，N5、N6 监测点的昼间、夜间噪声现状值均满足 3 类标准，因此，本改建项目厂界及周边区域声环境质量现状受现有项目影响较小。

5.12 土壤环境质量现状调查与评价

本改建项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中“交通运输仓储邮政业-其他”，属于 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。

5.13 生态环境质量现状调查与评价

5.13.1 陆域生态环境质量现状调查与评价

本改建项目位于城市城镇生态系统（工矿交通），项目不新增陆域用地范围，现有项目用地范围内，生产区均已硬化，非生产区主要绿化设施为人工绿化，不存在原生自然植被。本改建项目不对后方陆域进行改造，不改变原下垫面属性和土地利用格局。因此，本改建项目的建设不改变原有的陆域生态环境，对陆域生态系统不产生影响，不会改变现有的生态环境系统。

5.13.2 海洋生态环境质量现状调查与评价

5.13.2.1 海洋生物质量现状调查与评价

（1） 调查站位

本次评价引用《检测报告（报告编号：HX-2022-027）》（中国科学院南海海洋研究所海洋环境检测中心于 2022 年 4 月 16 日~ 4 月 17 日在项目附近海域开展的质量现状调查结果）、《检测报告（报告编号：HX-2022-049）》（中国科学院南海海洋研究所海洋环境检测中心于 2022 年 9 月 7 日～2022 年 9 月 9 日在项目附近海域开展的质量现状调查结果），共布设海洋生态 13 个站位、渔业资源断面 12 条、潮间带生物 3 个断面，详见表 5.7-4 和图 5.7-9。

（2） 调查内容

在潮间带生物、底栖生物和渔业资源调查的渔获物中选取当地常见的、有代表性的贝类、鱼类和甲壳类等生物中选取，分析其体内石油烃、铜（Cu）、铅（Pb）、镉（Cd）、锌（Zn）、总汞（Hg）、砷（As）和铬（Cr）共 8 项指标。

（3） 采样与分析方法

1）采样方法

①、贝类样品的采集

用清洁刮刀从其附着物上采集贝类样品，选取足够数量的完好贝类存于高密度塑料袋中，压出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入聚乙烯袋中并封口，存于冷冻箱中。

②、虾与中小型鱼样采集

按要求选取足够数量的完好生物样，放入干净的聚乙烯袋中，应防止袋子被刺破。挤出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过 48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

③、大型鱼类采集

测量并记下鱼样的体长、体重和性别。用清洁的金属刀切下至少 100g 肌肉组织，厚度至少 5cm，样品处理时，切除玷污或内脏部分。存于清洁的聚乙烯袋中，挤出空气并封口，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过 48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

2）分析方法

样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范》（GB 17378.6-2007）进行，超出范围，参照其他行业标准而行，各项目的分析方法见下表。

表 5.13-1 生物体分析方法

序号	监测项目	样品预处理及保存方法	测试方法	检出限
1	石油烃	取样后用聚乙烯袋分类装好冷冻保存	GB17378.6/13-2007 荧光分光光度法	0.2 ×10^{-6}
2	铜（Cu）		GB17378.6/6.3-2007 火焰原子吸收分光光度法	2.0 ×10^{-6}
3	铅（Pb）		GB17378.6/7.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}
4	镉（Cd）		GB17378.6/8.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	0.005×10^{-6}
5	锌（Zn）		GB17378.6/9.1-2007 火焰原子吸收分光光度法	0.4×10^{-6}
6	总汞（Hg）		GB17378.6/5.2-2007 冷原子吸收光度法	0.01×10^{-6}
7	砷（As）		GB17378.6/11.1-2007 原子荧光法	0.2×10^{-6}
8	铬（Cr）		GB17378.6/10.1-2007 无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}

（4） 评价标准和方法

采用标准指数法评价。海洋生物中贝类质量标准执行《海洋生物质量》（GB18421-2001），其他鱼类、甲壳类、软体类等海洋生物质量评价标准参照《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准。石油烃限值参考采用《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。

项目海洋生物执行标准要求具体见下表。

表 5.13-2 调查范围海洋生物质量执行标准

站位编号	海洋功能区划要求			执行标准
	广东省海洋功能区划	广州市海洋功能区划	东莞市海洋功能区划	
4	维持现状	维持现状	/	维持现状
5	维持现状	维持现状	/	维持现状

站位编号	海洋功能区划要求			执行标准
	广东省海洋功能区划	广州市海洋功能区划	东莞市海洋功能区划	
9	二	/	/	二
11	维持现状	维持现状	/	维持现状
12	一	/	一	一
14	维持现状	维持现状	/	维持现状
15	维持现状	/	三	三
16	维持现状	维持现状	/	维持现状
17	三	三	/	三
18	维持现状	/	三	三
20	三	三	/	三
21	三	三	/	三
C3	维持现状	/	三	三
注：一~三表示《海洋生物质量》（GB18421-2001）的第一~三类标准。				

（5） 调查结果与评价

1）春季

①、海洋保护区

调查海域海洋保护区仅包括虎门海洋保护区，保护区内采集到的生物体无贝类，采集到的鱼类重金属含量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，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）中规定的相应标准。

由调查及评价结果可知，虎门海洋保护区包含 1 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

②、旅游休闲娱乐区

调查海域旅游休闲娱乐区仅包括虎门旅游休闲娱乐区，旅游休闲娱乐区内采集到的生物体无贝类，采集到的鱼类重金属含量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，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）中规定的相应标准。

由调查及评价结果可知，虎门旅游休闲娱乐区包含 1 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

③、港口航运区

调查海域港口航运区仅包括南沙港口航运区，港口航运区内采集到的生物体无贝类，采集到的鱼类重金属含量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，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）中规定的相应标准。

由调查及评价结果可知，南沙港口航运区包含 3 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

④、保留区

调查海域保留区仅包括狮子洋保留区，保留区内采集到的贝类生物体要求海洋生物质量维持现状，采集到的鱼类、甲壳类重金属含量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，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）中规定的相应标准。

由调查及评价结果可知，保留区包含 8 个调查站位，所有站位中的鱼类、甲壳类质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。仅在 C3 站位中采集到贝类红树蚬，贝类体内的 Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Cr 均符合海洋生物质量第一类标准，石油烃含量超过《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。

2）秋季

①、海洋保护区

调查海域海洋保护区仅包括虎门海洋保护区，保护区内采集到的生物体贝类执行海洋生物质量一类标准，采集到的鱼类重金属含量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，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）中规定的相应标准。

由调查及评价结果可知，虎门海洋保护区包含 1 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

②、旅游休闲娱乐区

调查海域旅游休闲娱乐区仅包括虎门旅游休闲娱乐区，旅游休闲娱乐区内采集到的生物体无贝类，采集到的鱼类重金属含量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，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）中规定的相应标准。

由调查及评价结果可知，虎门旅游休闲娱乐区包含 1 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

③、港口航运区

调查海域港口航运区仅包括南沙港口航运区，港口航运区内采集到的生物体无贝类，采集到的鱼类重金属含量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，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）中规定的相应标准。

由调查及评价结果可知，南沙港口航运区包含 3 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

④、保留区

调查海域保留区仅包括狮子洋保留区，保留区内采集到的生物体无贝类，采集到的鱼类、甲壳类重金属含量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，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）中规定的相应标准。

由调查及评价结果可知，保留区包含 7 个调查站位，采集到的花鲹体内的石油烃含量超过《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。

综上，本次调查除花鲹中的石油烃超标外，其他生物体质量良好。

3）综合评价

春秋两季调查结果显示，本次调查除红树蚬、花鲹中的石油烃超标外，其他生物体质量良好。

表 5.13-3 海洋生物体质量调查结果（春季）（鲜重）

注：<或>代表超出检出限。

表 5.13-4 海洋生物质量指数（鲜重）（春季，海洋保护区）

表 5.13-5　海洋生物质量指数（鲜重）（春季，旅游休闲娱乐区）

表 5.13-9　海洋生物体质量调查结果（秋季）（鲜重）

表 5.13-13　海洋生物质量指数（鲜重）（秋季，保留区，执行标准：第三类）

			海洋生物质量指数

5.13.2.2 海洋生态现状调查与评价

（1） 调查站位

中国科学院南海海洋研究所于 2022 年 4 月 16 日~4 月 17 日（春季大潮期间）和 2022 年 9 月 7 日～2022 年 9 月 9 日在项目附近海域开展质量现状调查，共布设海洋生态 13 个站位、渔业资源断面 12 条、潮间带生物 3 个断面；秋季潮间带生物质量现状采用广州海兰图检测技术有限公司于 2021 年 11 月 21 日在项目附近海域 P4~P6 断面的调查结果进行评价。各调查站位详见表 5.7-4 和图 5.7-9。

（2） 调查内容

包括叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵仔鱼、渔业资源。

（3） 调查与分析方法

1）调查方法

①、叶绿素 a 和初级生产力：用容积为 5L 的有机玻璃采水器采集表层 0.5m 的水样，现场过滤，滤膜用保温壶冷藏，带回实验室分析，采用分光光度法测定叶绿素 a 的含量（引用标准：《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）。

初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 CaXee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算。

②、浮游植物：浮游植物的采集和分析均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）中规定的方法进行。

利用浮游生物浅水 III 型浮游生物网，网口面积 0.1m^2，采用垂直拖网法。样品现场用 5%甲醛溶液固定，带回实验室，进行种类鉴定和定量分析。定量计数用计数框，视野法计数，取其平均密度，通过过滤的水柱，测算出每个调查站位浮游植物的密度，单位以每立方米多少个细胞数表示（cells/m^3）。

③、浮游动物：浮游动物的采集和分析均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）中规定的方法进行。

以浅水 II 型浮游生物网采样，网口面积 0.08m^2，每个调查站从底至表垂直拖曳 II 型网，样品现场用 5%甲醛溶液固定保存，带回实验室进行种类鉴定，总生物量及栖息密度分布等分析。总生物量的研究采用湿重法，栖息密度分布采用个体计数法，然后根据滤水量换算为每 m^3 水体的浮游动物数量。

④、底栖生物：底栖生物调查方法按照《海洋监测规范》（GB/T 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中有关底栖生物的规定执行。

采泥底栖生物调查方法是采用抓斗式采泥器进行定量取样，取样面积为 0.05m^2，每个站采样 2 次。样品用 5%甲醛溶液固定后带回室内分析鉴定，生物量和栖息密度分别以 g/m^2 和栖息密度 ind/m^2 为单位。

⑤、潮间带生物：分别在项目区周边设 3 处潮间带代表断面，以 C1~C3 表示，其中 C1 调查断面为泥沙相；C2 和 C3 调查断面均为泥相。调查方法按照《海洋监测规范》（GB/T 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）进行。生物量和栖息密度分别以 g/m^2 和 ind/m^2 为计算单位。

⑥、鱼卵与仔稚鱼：采用拖网法，每个调查站采用水平拖网和垂直拖网两种方法，网具采用浅海浮游生物 I 型网。水平拖网于表层水平拖曳 10 分钟取得，拖速保持在 3 节左右，共获得 13 个鱼卵仔鱼样品，此样品为定性样品。垂直拖网每个调查站从底至表垂直拖曳浮游生物网，获得 13 个鱼卵仔鱼样品，此样品为定量样品。海上采得的浮游生物样品按体积 5%的量加入福尔马林溶液固定，带回实验室后将鱼卵仔鱼样品单独挑出，在解剖镜下计数和鉴定。定性样品以 ind/net 为计量单位进行统计，定量样品以 ind/m^3 为计量单位进行统计分析。

鱼卵仔稚鱼水平拖网拖速为 2kn，拖网 10min。

⑦、海洋渔业资源：渔业资源调查均按《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）及《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）进行，采样均于白天进行，每次放网 1 张。

本次渔业资源调查租用“粤番渔 01331”渔船进行。渔船主机功率 183.00kW，船长 15.8m、船宽 3.7m、型深 1.75m，使用的网具为底拖网，网宽 2.3m，网长 4.8m，平均拖速为 3.0 kn。游泳动物现场试捕网目尺寸：网口 4.5×4.5cm，网尾 2×2cm，拖时 0.5-1h。

对渔获物的渔获重量和尾数进行统计，记录网产量。根据调查海域的物种分布特征和经济种类等情况，将本次调查海域的渔获物分为鱼类、甲壳类和头足类等 3 个类群，并分

别从渔获率、资源密度、优势种、幼体比例、主要物种的生物学特征等方面统计分析。

2）分析方法

各调查项目的采样和分析均按《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）中规定的方法进行。各项目的分析方法见下表。

表 5.13-16 样品采集、分析方法一览表

序号	监测项目	样品预处理及保存方法	样品测定方法
1	叶绿素 a	滤膜过滤冷冻	GB/T12763.6-2007 萃取荧光法（叶绿素 a）
2	浮游植物	5%甲醛溶液固定	GB/T12763.6-2007 浓缩计数法鉴定和计数
3	浮游动物	5%甲醛溶液固定	GB/T12763.6-2007 计数框计数；体视显微镜鉴定；湿重测定生物量
4	底栖生物	底栖动物用 5%甲醛溶液固定；大型藻类用 6%甲醛溶液固定	GB/T12763.6-2007 人工鉴定种类、计数、测定生物量
5	潮间带生物	取样后用聚乙烯袋分类装好冷冻保存	GB/T12763.6-2007 人工鉴定种类、计数、生物学测定
6	鱼卵与仔稚鱼	5%甲醛溶液固定	GB/T12763.6-2007 计数框计数；体视显微镜鉴定

（4） 评价方法和内容

1）初级生产力

采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman(1974)提出的简化公式估算：

$$P = C_a QLt/2$$

式中：

P——初级生产力（mg·C/m²·d）；

Ca——表层叶绿素 a 含量（mg/m³）；

Q——同化系数（mg·C/(mgChl-a·h)），根据南海海洋研究所以往调查结果，这里取 3.70；

L——真光层的深度（m）；

t——白昼时间（h），11h。

2）优势度

优势度（Y）应用以下公式计算：

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

式中：

n_i——第 i 种的个体数；

f_i——该种在各站中出现的频率；

N——所有站每个种出现的总个体数。

3）多样性指数

Shannon-Wiener 指数计算公式为：

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

式中：

H'——种类多样性指数；

S——样品中的种类总数；

P_i——第 i 种的个体数与总个体数的比值。

4）均匀度

Pielou 均匀度公式为：

$$J = H'/log_2 S$$

式中：

J——均匀度；

H'——种类多样性指数；

S——样品中的种类总数。

5）鱼卵仔鱼

鱼卵仔鱼的密度计算方法根据面积、拖网距离和鉴定的鱼卵仔鱼数量，按以下公式计算单位体积内鱼卵仔鱼的分布密度：

$$V=N/(S\times L)$$

式中：

V——鱼卵仔鱼的分布密度，单位为个/m^3、尾/m^3；

N——每网鱼卵仔鱼数量，单位为(个，尾)；

S——网口面积，单位为 m^2；

L——拖网距离，单位为 m。

6）游泳生物评估资源密度和确定优势种的方法

评估资源密度的方法：资源数量的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区的资源重量密度和生物个体密度，求算公式为：

$$S=(y)/a(1-E)$$

其中：

S——重量密度（kg/ km^2）或个体密度（ind/ km^2）；

a——底拖网每小时的扫海面积（每小时的扫海面积为 0.02556 km^2）；

y——平均渔获率（kg/h）或平均生物个体密度（ind/h）；

E——逃逸率（取 0.5）。

确定优势种的方法：根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI，来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位，依此确定优势种。IRI 计算

公式为：

$$IRI=（N+W）F$$

式中：

N——某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比；

W——某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F——某一种类的出现的断面数占调查总断面数的百分比。

（5） 调查结果与评价

1）叶绿素 a 和初级生产力

I、春季

本次调查海区表层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 0.40mg/m³ ~21.57mg/m³，平均值为 5.74mg/m³，其中 1 号站叶绿素 a 含量最高，16 号站叶绿素 a 含量最低，为 0.40mg/m³ 。

低层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 0.40mg/m³ ~1.16mg/m³，平均值为 0.53mg/m³，其中 5 号站叶绿素 a 含量最高。

调查海域初级生产力的变化范围为 24.11mg·C/(m^2·d)~748.18mg·C/(m^2·d)，平均值为 186.30mg·C/（m^2·d)，其中 3 号站初级生产力水平最高，9 和 16 号站最低，均为 24.11mg·C/（m^2·d)。

表 5.13-17 叶绿素 a 和初级生产力测定结果（春季）

II、秋季

调查海域表层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 0.40mg/m³~38.98mg/m³，平均值为

9.87mg/m³，其中 7 号站叶绿素 a 含量最高，9、11 和 13 号站叶绿素 a 含量最低，均为 0.40mg/m³。

低层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 0.34mg/m³~0.45mg/m³，平均值为 0.40mg/m³。

调查海域初级生产力的变化范围为 24.11mg·C/(m^2·d)~1427.87mg·C/(m^2·d)，平均值为 387.49mg·C/（m^2·d），其中 7 号站初级生产力水平最高，11 号站最低，为 24.11mg·C/（m^2·d）。

表 5.13-18　叶绿素 a 和初级生产力测定结果（秋季）

2）浮游植物

I、春季

本次调查共记录浮游植物 6 门 44 属 64 种。其中以绿藻门出现的种类为最多，为 17 属 27 种，占总种数的 42.19%；其次为硅藻门出现 14 属 22 种，占总种数的 34.38%，蓝藻门出现 9 属 9 种，占总种数的 14.06%。绿藻门的栅藻出现种类数最多（7 种），其次是硅藻门的圆筛藻（5 种）。

最大优势种为小环藻，优势度为 0.098，丰度占调查海区总丰度的 22.28%，该优势种在 13 个调查站位中 6 个站有出现，出现率为 46.15%，其次为颗粒直链藻。

调查海区浮游植物丰度变化范围为 0.78×10^4 cells/m^3 ~ 772.07×10^4 cells/m^3，平均为 163.34×10^4 cells/m^3。浮游植物丰度组成以硅藻为首，蓝藻次之，绿藻、甲藻再次。

各站位浮游植物种数变化范围 6~35 种，Shannon-wiener 多样性指数范围为 0.956~3.989，平均为 2.368，各站多样性水平差异较大，多样性属于中等水平；Pielou 均匀度指数范围为

0.340~0.788，平均为 0.624。

表 5.13-19 浮游植物种类组成（春季）

类群	属数	种类数	种类组成比例（%）

表 5.13-20 浮游植物优势种及优势度（春季）

中文名	英文名	类群	优势度	占总丰度的百分比（%）
小环藻	*Cyclotella spp.*	硅藻	0.098	22.28

表 5.13-21 浮游植物丰度（×10^4cells/m^3）及其百分比值（%）（春季）

站位	总丰度	硅藻		甲藻		蓝藻		绿藻		其他	
		丰度	百分比%	丰度	百分比%	丰度	百分比%	丰度	百分比%	丰度	百分比%

表 5.13-22 浮游植物的多样性及均匀度指数（春季）

站位	种类数	多样性指数(H′)	均匀度（J)

II、秋季

本次调查共记录浮游植物 7 门 50 属 82 种。其中以硅藻门出现的种类为最多，为 16 属 32 种，占总种数的 39.02%；其次为绿藻门出现 19 属 30 种，占总种数的 36.59%。

最大优势种为伪鱼腥藻，优势度为 0.359，丰度占调查海区总丰度的 45.90%，该优势种在 13 个调查站位中 10 个站有出现，出现率为 76.92%；其次为细小平裂藻。

调查海区浮游植物丰度变化范围为 1.56×10^4cells/m^3 ~ 1961.60×10^4cells/m^3，平均为 370.79×10^4 cells/m^3。浮游植物丰度组成以蓝藻为首，硅藻次之，绿藻、甲藻再次。

各站位浮游植物种数变化范围 8~40 种。Shannon-wiener 多样性指数范围为 0.830~2.510，平均为 1.855，各站多样性水平差异较大，多样性属于较低水平；Pielou 均匀度指数范围为 0.250~0.710，平均为 0.459。

表 5.13-23 浮游植物种类组成（秋季）

类群	属数	种类数	种类组成比例（%）

表 5.13-24 浮游植物优势种及优势度（秋季）

中文名	英文名	类群	优势度	占总丰度的百分比（%）

表 5.13-25 浮游植物丰度（×10^4cells/m^3）及其百分比值（%）（秋季）

站位	总丰度	硅藻		甲藻		蓝藻		绿藻		其他	
		丰度	百分比%	丰度	百分比%	丰度	百分比%	丰度	百分比%	丰度	百分比%

表 5.13-26 浮游植物的多样性及均匀度指数（秋季）

站位	种类数	多样性指数(H′)	均匀度（J)

站位	种类数	多样性指数(H′)	均匀度（J)

3）浮游动物

春季

本次调查共记录浮游动物 6 个生物类群 39 种，其中桡足类 19 种，浮游幼体类 9 种，水螅水母类 5 种，枝角类 3 种，翼足类 2 种和糠虾类 1 种。

本次调查结果显示，各采样站浮游动物湿重生物量变化幅度为 77.50mg/m^3 ~ 853.26mg/m^3，平均生物量为 254.24mg/m^3。在个体数量分布方面，浮游动物密度变化幅度为 957.50ind/m^3~50097.83ind/m^3，平均密度 8214.38ind/m^3。

浮游动物种数变化范围 12~22 种；种类多样性指数范围为 1.362~2.698 之间，平均为 1.929，多样性属于较低水平；种类均匀度变化范围在 0.315~0.643 之间，平均为 0.474。

最大优势种为桡足类的小拟哲水蚤，平均密度为 4759.68ind/m^3，占浮游动物总密度的 57.94%，在 13 个调查站位中均有出现。

表 5.13-27　浮游动物生物量及密度（春季）

站位	密度（ind/m^3）	生物量（mg/m^3）
平均值	**8214.38**	**254.24**
范围	**957.50~50097.83**	**77.50~853.26**

表 5.13-28 浮游动物的多样性指数及均匀度（春季）

站位	种类数	多样性指数(H′)	均匀度（J）

表 5.13-29 浮游动物的优势种及优势度（春季）

中文名	拉丁文	优势度	平均密度（ind/m^3）	占总丰度百分比（%）
小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*			
中华异水蚤	*Acartiella sinensis*			
桡足类幼体	*Copepoda larvae*			
蔓足类幼体	*Cirripedia larvae*			
火腿伪镖水蚤	*Pseudodiaptomus poplesia*			

II、秋季

本次调查共记录浮游动物 6 个生物类群 31 种，其中桡足类 15 种，浮游幼体类 8 种，水螅水母类 3 种，翼足类和枝角类各 2 种，糠虾类 1 种。

各采样站浮游动物湿重生物量变化幅度为 30.63mg/m^3 ~ 500.00mg/m^3，平均生物量为 143.82mg/m^3。在个体数量分布方面，浮游动物密度变化幅度为 242.38ind/m^3~ 35375.00ind/m^3，平均密度 8732.26ind/m^3。

浮游动物种数变化范围 9~15 种；种类多样性指数范围为 1.117~2.536 之间，平均为 2.017，多样性属于中等水平；种类均匀度变化范围在 0.293~0.666 之间，平均为 0.560，最高出现在 3 号采样站，最低出现在 9 号采样站。

最大优势种为桡足类的小拟哲水蚤，平均密度为 2233.35ind/m^3，占浮游动物总密度的 25.58%，在 13 个调查站位中均有出现。

表 5.13-30 浮游动物生物量及密度（秋季）

站位	密度（ind/m³）	生物量（mg/m³）
1	35375	500

表 5.13-31 浮游动物的多样性指数及均匀度（秋季）

站位	种类数	多样性指数(H′)	均匀度（J）

表 5.13-32 浮游动物的优势种及优势度（秋季）

中文名	拉丁文	优势度	平均密度（ind/m³）	占总丰度百分比（%）
小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*			
桡足类幼体	*Copepoda larvae*			
拟长腹剑水蚤	*Oithona similis*			
中华异水蚤	*Acartiella sinensis*			

4）大型底栖生物

I、春季

本次调查共记录大型底栖动物 17 种，其中环节动物 11 种、节肢动物 3 种、软体动物 2 种和纽形动物 1 种。环节动物、节肢动物和软体动物分别占总种数的 64.71%、17.65%和 11.76%，环节动物是构成本次调查海区大型底栖生物的主要类群。

各采样站位的底栖生物栖息密度分布不均匀，变化范围从 0.00ind/m^2 ~ 190.00ind/m^2，平均栖息密度为 40.00ind/m^2，以环节动物的平均栖息密度最高，为 32.31ind/m^2，占总平均密度的 80.77%，其次为软体动物，节肢动物、纽形动物次之。

生物量平面分布也不均匀，变化范围从 0.00g/m^2~1.13g/m^2，平均生物量 0.27g/m^2。 以软体动物为首，其次为环节动物，纽形动物、节肢动物次之。

调查海域的各定量采样站位大型底栖生物出现种数变化的范围在 0~7 种/站。多样性指数（H′）变化范围在 0.000~2.522 之间，属于低水平。均匀度范围在 0.373~1.000 之间，各站位之间物种分布较均匀。

本次调查海域的底栖生物仅有 1 个优势种，为环节动物的泽光伪鳍缨虫，优势度为 0.098。

表 5.13-33 底栖生物各类群的生物量和栖息密度（春季）

站位	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	纽形动物
1	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					
2	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					
3	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					
4	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					
5	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					
6	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					
7	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					
9	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					
11	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					
13	栖息密度(ind/m^2)					
	生物量(g/m^2)					

站位	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	纽形动物
16	栖息密度(ind/m²)					
	生物量(g/m²)					
18	栖息密度(ind/m²)					
	生物量(g/m²)					
20	栖息密度(ind/m²)					
	生物量(g/m²)					
平均	**栖息密度(ind/m²)**					
	生物量(g/m²)					

表 5.13-34 各调查站位底栖生物出现种数与物种多样性指数（春季）

站位	种类数	多样性指数(*H'*)	均匀度（*J*）
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
9			
11			
13			
16			
18			
20			
平均			
范围	**0~7**		

表 5.13-35 底栖动物优势种及优势度（春季）

优势种	类群	优势度（*Y*）	平均密度(ind/m²)	占总生物栖息密度的百分比(%)
泽光伪鳍缨虫	环节动物			

II、秋季

本次调查共记录大型底栖动物 11 种，其中环节动物 7 种、软体动物和节肢动物各 2 种。环节动物、软体动物和节肢动物分别占总种数的 63.64%、18.18%和 18.18%，环节动物是构成本次调查海区大型底栖生物的主要类群。

各采样站位的底栖生物栖息密度分布不均匀，变化范围从 0.00ind/m²～90.00ind/m²，平均栖息密度为 16.92ind/m²，以环节动物的平均栖息密度最高，为 13.08ind/m²，占总平均密度的 77.27%；其次为节肢动物，软体动物次之。

生物量平面分布也不均匀，变化范围从 0.00g/m^2~0.55g/m^2，平均生物量 0.11g/m^2。 以软体动物为首，其次为环节动物，节肢动物次之。

调查海域的各定量采样站位大型底栖生物出现种数变化的范围在 0~7 种/站。多样性指数（H′）变化范围在 0.000~2.725 之间，属于低水平。均匀度范围在 0.946~1.000 之间，平均值为 0.979，各站位之间物种分布较均匀。

本次调查海域的底栖生物有 2 个优势种，为环节动物水丝蚓和稚齿虫，优势度分别为 0.087 和 0.021。

表 5.13-36 底栖生物各类群的生物量和栖息密度（秋季）

站位	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物
1	栖息密度(ind/m^2)				
	生物量(g/m^2)				
2	栖息密度(ind/m^2)				
	生物量(g/m^2)				
3	栖息密度(ind/m^2)				
	生物量(g/m^2)				
4	栖息密度(ind/m^2)				
	生物量(g/m^2)				
5	栖息密度(ind/m^2)				
	生物量(g/m^2)				
6	栖息密度(ind/m^2)				
	生物量(g/m^2)				
7	栖息密度(ind/m^2)				
	生物量(g/m^2)				
9	栖息密度(ind/m^2)				
	生物量(g/m^2)				
11	栖息密度(ind/m^2)				
	生物量(g/m^2)				
13	栖息密度(ind/m^2)				
	生物量(g/m^2)				
16	栖息密度(ind/m^2)				
	生物量(g/m^2)				
18	栖息密度(ind/m^2)				
	生物量(g/m^2)				
20	栖息密度(ind/m^2)				
	生物量(g/m^2)				
平均	**栖息密度(ind/m^2)**				
	生物量(g/m^2)				

表 5.13-37 各调查站位底栖生物出现种数与物种多样性指数（秋季）

站位	种类数	多样性指数(H')	均匀度（J）
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
9			
11			
13			
16			
18			
20			
平均			
范围			

表 5.13-38 底栖动物优势种及优势度（秋季）

优势种	类群	优势度（Y）	平均密度 (ind/m^2)	占总生物栖息密度的百分比(%)
水丝蚓	环节动物			
稚齿虫	环节动物			

5）潮间带生物

I、春季

本次调查共记录潮间带生物 8 种，其中环节动物 5 种，软体动物 2 种和节肢动物 1 种。环节动物占总种数的 62.50%，软体动物占总种数的 25.00%，节肢动物占总种数的 12.50%。环节动物是构成本次调查海区潮间带生物的主要类群。

平均生物量为 10.69g/m^2。平均生物量的组成中，以软体动物居首位，平均生物量为 7.87g/m^2，占总平均生物量的 73.61%；其次为环节动物，其平均生物量为 2.81g/m^2，占总平均生物量的 26.25%。平均生物量水平分布方面表现为 C1 断面>C3 断面>C2 断面，垂直分布上表现为高潮区＞中潮区＞低潮区。

平均栖息密度为 48.74ind/m^2。其中环节动物占首位，软体动物、节肢动物次之。平均栖息密度水平分布方面表现为 C3 断面>C2 断面>C1 断面，垂直分布方面表现为中潮区>高潮区>低潮区。

计算结果显示，3 条调查断面出现的种类数在 2~7 种/断面，多样性指数和均匀度指数平均值分别为 1.450 和 0.797，多样性指数属于较低水平，各断面物种间分布较为均匀。

表 5.13-39 潮间带平均生物量及平均栖息密度的组成（春季）

类 别	合 计	环节动物	软体动物	节肢动物
栖息密度（ind/m²）				
生物量（g/m²）				

表 5.13-40 潮间带平均生物量及平均栖息密度的水平分布（春季）

断面名称	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物
C1	栖息密度（ind/m²）				
	生物量（g/m²）				
C2	栖息密度（ind/m²）				
	生物量（g/m²）				
C3	栖息密度（ind/m²）				
	生物量（g/m²）				

表 5.13-41 潮间带平均生物量及平均栖息密度的垂直分布（春季）

潮带	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物
高	栖息密度（ind/m²）				
	生物量（g/m²）				
中	栖息密度（ind/m²）				
	生物量（g/m²）				
低	栖息密度（ind/m²）				
	生物量（g/m²）				

表 5.13-42 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度（春季）

断面名称	样方内出现的种类数	多样性指数(*H'*)	均匀度(*J'*)
C1			
C2			
C3			
平均			

II、秋季

本次调查共记录潮间带生物 8 种，其中节肢动物 6 种和软体动物 2 种。节肢动物占总种数的 75%，软体动物占总种数的 25%。节肢动物是构成本次调查海区潮间带生物的主要类群。

平均生物量为 37.26 g/m²，平均生物量的组成中，以节肢动物居首位，平均生物量为 29.51 g/m²，占总平均生物量的 79.20%；其次为软体动物，其平均生物量为 7.75 g/m²，占总平均生物量的 20.80%。平均生物量水平分布方面表现为 P4 断面>P6 断面>P5 断面，垂直分布上表现为高潮区＞中潮区＞低潮区。

平均栖息密度为 13.78 ind/m²。其中节肢动物占首位，软体动物次之。平均栖息密度水平分布方面表现为 P4 断面>P5 断面=P6 断面，垂直分布方面表现为高潮区>中潮区>低潮区。

计算结果显示，3 条调查断面出现的种类数在 4~6 种/断面，多样性指数和均匀度指数平均值分别为 2.121 和 0.921，多样性指数属于较低水平。

表 5.13-43 潮间带平均生物量及平均栖息密度的组成（秋季）

类别	合计	环节动物	软体动物	节肢动物
栖息密度（ind/m²）				
生物量（g/m²）				

表 5.13-44 潮间带平均生物量及平均栖息密度的水平分布（秋季）

断面名称	项 目	合 计	环节动物	软体动物	节肢动物
P4	栖息密度（ind/m²）				
	生物量（g/m²）				
P5	栖息密度（ind/m²）				
	生物量（g/m²）				
P6	栖息密度（ind/m²）				
	生物量（g/m²）				

表 5.13-45 潮间带平均生物量及平均栖息密度的垂直分布（秋季）

潮带	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物
高	栖息密度（ind/m²）				
	生物量（g/m²）				
中	栖息密度（ind/m²）				
	生物量（g/m²）				
低	栖息密度（ind/m²）				
	生物量（g/m²）				

表 5.13-46 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度（秋季）

断面名称	样方内出现的种类数	多样性指数(*H'*)	均匀度(*J'*)
P4			
P5			
P6			
平均			

6）鱼卵仔鱼

I、春季

经鉴定，采集的样品中至少共出现了鱼卵仔鱼 7 种，其中鲱形目和鲈形目各鉴定出 2 种，鳀形目、鲽形目和未定种各鉴定出 1 种。

本次水平拖网定性调查共采到鱼卵 465 粒，仔鱼 251 尾。13 个测站中全部采集到鱼卵，鱼卵数变化范围在 9ind/net ~72ind/net；仔鱼在 13 个监测站中也均有出现，仔鱼数变化范围在 5ind/net ~43ind/net。

垂直拖网定量调查共采到鱼卵 37 粒，仔鱼 59 尾。13 个测站中 8 个站采集到鱼卵，鱼

卵出现率为 61.54%，调查海区的鱼卵平均密度为 2.84 ind/m^3，变化范围在 0.00ind/m^3 ~8.57ind/m^3；仔鱼在 13 个监测站中均有出现，出现率为 100.00%，平均密度为 4.37ind/m^3。

凤鲚、小沙丁鱼是本次鱼卵和仔鱼调查出的主要种类。

表 5.13-47 调查海区鱼卵、仔鱼种类组成（春季）

种类		拉文种名	鱼卵	仔鱼
鲱形目	小沙丁鱼	*Shardinella* sp.	+	+
	凤鲚	*Coilia mystus*	+	+
鲻形目	鲻科	*Mugilidae*	+	+
鲈形目	多鳞鱚	*Sillago sihama*	+	+
	虾虎鱼科	*Gobiidae*	-	+
鲽形目	舌鳎科	*Cynoglossidae*	+	-
未定种		Unidentified	+	-

表 5.13-48 鱼类浮游生物水平拖网采获密度及其分布（春季）

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵（ind/net）	仔鱼（ind/net）
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
9		
11		
13		
16		
18		
20		
平均值		

表 5.13-49 鱼类浮游生物垂直拖网密度及其分布（春季）

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵（ind/m^3）	仔鱼（ind/m^3）
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵（ind/m³）	仔鱼（ind/m³）
9		
11		
13		
16		
18		
20		
平均值		

II、秋季

经鉴定，采集的样品仅出现 4 种仔鱼，其中鲈形目鉴定出 3 种和鲱形目鉴定出 1 种。

本次水平拖网定性调查仅采到仔鱼52尾，在13个监测站中均有出现，出现率为100.00%。各站采获仔鱼数量变化范围在 1ind/net~11ind/net，平均采获数量为 4ind/net。仅出现眶棘双边鱼、小沙丁鱼、虾虎鱼科和美肩鳃鳚四种仔鱼。

垂直拖网定量调查仅采到仔鱼 28 尾，在 13 个监测站中 12 个站有出现，出现率为 92.31%。各站采获仔鱼密度变化范围在 0.00ind/m3 ~20.00ind/m³，平均密度为 5.62ind/m³。仅出现眶棘双边鱼、小沙丁鱼、虾虎鱼科三种仔鱼。

表 5.13-50　调查海区鱼卵、仔鱼种类组成（秋季）

种类		拉文种名	鱼卵	仔鱼
鲱形目	小沙丁鱼	*Shardinella sp.*	-	+
鲈形目	眶棘双边鱼	*Ambassis gymnocephalus*	-	+
	美肩鳃鳚	*Omobranchus elegans*	-	+
	虾虎鱼科	*Gobiidae*	-	+

表 5.13-51　调查海区鱼卵、仔鱼种类组成（秋季）

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵（ind/net）	仔鱼（ind/net）
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
9		
11		
13		
16		

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵（ind/net）	仔鱼（ind/net）
18		
20		
平均值		

表 5.13-52　鱼类浮游生物垂直拖网密度及其分布（秋季）

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵（ind/m^3）	仔鱼（ind/m^3）
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
9		
11		
13		
16		
18		
20		
平均值		

7）渔业资源

I、春季

本次调查，共捕获游泳动物 26 种，其中：鱼类 17 种，甲壳类 9 种。渔业资源的平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 2.18kg/h 和 150.33ind/h，其中：甲壳类的平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.06kg/h 和 20.33ind/h；鱼类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 2.12kg/h 和 130.00ind/h。

本次调查各断面渔业资源密度的平均重量密度为 340.88kg/ km^2，平均个体密度为 23.53×10^3ind/km^2。其中：鱼类的平均重量密度和平均个体密度分别为 331.18kg/km^2 和 20.35×10^3ind/km^2；甲壳类的平均重量密度和平均个体密度分别为 9.69kg/km^2 和 3.18×10^3ind/km^2。鱼类的优势种 3 种，分别为：凤鲚、黑口鰕虎鱼和皮氏叫姑鱼，甲壳类的优势种有 3 种，分别为：变态蟳、周氏新对虾和近亲蟳。

本次调查幼体群体占所有游泳动物群体的比例为 60.98%，，鱼类幼体比例为 67.44%，甲壳类幼体比例为 14.75%。

表 5.13-53 各断面出现种类统计结果（春季）

断面	甲壳类	鱼类	总计
4			
5			
9			
11			
12			
14			
15			
16			
17			
18			
20			
21			

表 5.13-54 各断面重量渔获率和个体渔获率及各类群百分比（春季）

断面	总个体渔获率 ind/h	总重量渔获率 kg/h	类群		类群	
			甲壳类	鱼类	甲壳类	鱼类
			个体渔获率(ind/h)		重量渔获率(kg/h)	
			个体渔获比例(%)		重量渔获比例(%)	
4						
5						
9						
11						
12						
14						
15						
16						
17						
18						
20						

断面	总个体渔获率 ind/h	总重量渔获率 kg/h	类群		类群	
			甲壳类	鱼类	甲壳类	鱼类
			个体渔获率(ind/h)		重量渔获率(kg/h)	
			个体渔获比例(%)		重量渔获比例(%)	
21						
平均						

表 5.13-55 调查站位的渔业资源密度（春季）

断面站位	重量密度(kg/km^2)	个体密度(ind/km^2)
4		
5		
9		
11		
12		
14		
15		
16		
17		
18		
20		
21		
平均值		

表 5.13-56 鱼类资源密度（春季）

断面	重量密度(kg/km^2)	个体密度(×10^{3}ind/km^2)
4		
5		
9		
11		
12		
14		
15		
16		
17		
18		
20		
21		
平均值		

表 5.13-57 鱼类的 IRI 指数（春季）

种类	出现频率（%）	重量渔获率		个体渔获率		IRI
		（kg/h）	（%）	（ind/h）	（%）	
凤鲚						
黑口鰕						
皮氏叫姑鱼						
拉氏狼牙虾虎鱼						
白姑鱼						
大鳞龟鮻						
孔虾虎鱼						
棘头梅童鱼						
花鰶						
黄鳍棘鲷						
尖头黄鳍牙鯵						
金黄舌虾虎鱼						
三角舫						
裘氏小沙丁鱼						
四线天竺鲷						
扁鰶						
日本鳀						

表 5.13-58 甲壳类资源密度（春季）

断面	重量密度(kg/km^2)	个体密度(×10^{3}ind/km^2)
4		
5		
9		
11		
12		
14		
15		
16		
17		
18		
20		
21		
平均值		

表 5.13-59 甲壳类的 IRI 指数（春季）

种类	出现频率（%）	重量渔获率		个体渔获率		IRI
		（kg/h）	（%）	（ind/h）	（%）	
变态蟳						
周氏新对虾						
近亲蟳						
日本沼虾						
日本绒螯蟹						
锯齿长臂虾						
东方白虾						
哈氏仿对虾						
亨氏仿对虾						

表 5.13-60 各站位幼体比例（春季）

断面	成体尾数	幼体尾数	总尾数	幼体比%
4				
5				
9				
11				
12				
14				
15				
16				
17				
18				
20				
21				
平均值				

表 5.13-61 分类群成体尾数、幼体尾数和幼体比例（春季）

类群	成体尾数	幼体尾数	总尾数	幼体比%
鱼类				
甲壳类				

表 5.13-62 各种类尾数和幼体比例（春季）

类群	物种名	体长范围 mm		体重范围 g		幼体比例
		min.	max.	min.	max.	个数比%
甲壳类	变态蟳					
	东方白虾					
	哈氏仿对虾					
	亨氏仿对虾					
	近亲蟳					
	锯齿长臂虾					
	日本绒螯蟹					

类群	物种名	体长范围 mm		体重范围 g		幼体比例
		min.	max.	min.	max.	个数比%
	日本沼虾					
	周氏新对虾					
鱼类	白姑鱼					
	扁鰶					
	大鳞龟鲛					
	凤鲚					
	黑口鳓					
	花鳔					
	黄鳍棘鲷					
	棘头梅童鱼					
	尖头黄鳍牙鲬					
	金黄舌虾虎鱼					
	孔虾虎鱼					
	拉氏狼牙虾虎鱼					
	皮氏叫姑鱼					
	裘氏小沙丁鱼					
	日本鳀					
	三角舫					
	四线天竺鲷					

注：*为肛长，无标注为体长；“/”代表此项无数据。

II、秋季

本次调查，共捕获游泳动物 41 种，其中：鱼类 24 种，甲壳类 17 种。渔业资源的平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 1.48kg/h 和 154.67ind/h，其中：甲壳类的平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.20kg/h 和 33.67ind/h，鱼类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 1.28kg/h 和 121.00ind/h。

本次调查各断面渔业资源密度的平均重量密度为 230.86kg/ km^2，平均个体密度为 24.21 $\times10^3$ind/km^2。其中：鱼类的平均重量密度和平均个体密度分别为 199.75kg/km^2 和 18.94$\times10^3$ind/km^2；甲壳类的平均重量密度和平均个体密度分别为31.11kg/km^2和5.27$\times10^3$ind/km^2。鱼类的优势种 5 种，分别为：皮氏叫姑鱼、孔虾虎鱼、凤鲚、长丝犁突虾虎鱼和短吻红舌鳎，甲壳类的优势种仅有 1 种，为：近缘新对虾。本次调查幼体群体占所有游泳动物群体的比例为 62.18%，鱼类幼体比例为 58.33%，甲壳类幼体比例为 65.34%。

表 5.13-63 各断面出现种类统计结果（秋季）

断面	甲壳类	鱼类	总计
4			
5			
9			
11			
12			
14			
15			
16			
17			
18			
20			
21			

表 5.13-64 各断面重量渔获率和个体渔获率及各类群百分比（秋季）

断面	总个体渔获率 ind/h	总重量渔获率 kg/h	类群		类群	
			甲壳类	鱼类	甲壳类	鱼类
			个体渔获率(ind/h)		重量渔获率(kg/h)	
			个体渔获比例(%)		重量渔获比例(%)	
4						
5						
9						
11						
12						
14						
15						
16						
17						
18						
20						

断面	总个体渔获率 ind/h	总重量渔获率 kg/h	类群		类群	
			甲壳类	鱼类	甲壳类	鱼类
			个体渔获率(ind/h)		重量渔获率(kg/h)	
			个体渔获比例(%)		重量渔获比例(%)	
			4.65	95.35	1.60	98.40
21						
平均						

表 5.13-65 调查站位的渔业资源密度（秋季）

断面站位	重量密度(kg/km^2)	个体密度(ind/km^2)
4		
5		
9		
11		
12		
14		
15		
16		
17		
18		
20		
21		
平均值		

表 5.13-66 鱼类资源密度（秋季）

断面	重量密度(kg/km^2)	个体密度(×10^{3}ind/km^2)
4		
5		
9		
11		
12		
14		
15		
16		
17		
18		
20		
21		
平均值		

表 5.13-67　鱼类的 IRI 指数（秋季）

种类	出现频率（%）	重量渔获率		个体渔获率		IRI
		（kg/h）	（%）	（ind/h）	（%）	
皮氏叫姑鱼						
孔虾虎鱼						
凤鲚						
长丝犁突虾虎鱼						
短吻红舌鳎						
棘头梅童鱼						
矛尾虾虎鱼						
颈斑鲾						
截尾白姑鱼						
勒氏枝鳔石首鱼						
犬牙缰虾虎鱼						
拟矛尾虾虎鱼						
丝鳍海鲶						
白姑鱼						
少鳞鳢						
拉氏狼牙虾虎鱼						
褐蓝子鱼						
黄鲫						
赤鼻棱鳀						
棘线鲬						
四线天竺鲷						
尖尾鳗						
斑纹舌虾虎						
雷氏蜂巢虾虎鱼						

表 5.13-68　甲壳类资源密度（秋季）

断面	重量密度(kg/km^2)	个体密度(×10^{3}ind/km^2)
4		
5		
9		
11		
12		
14		
15		
16		
17		
18		
20		
21		
平均值		

表 5.13-69 甲壳类的 IRI 指数（秋季）

种类	出现频率（%）	重量渔获率		个体渔获率		IRI
		（kg/h）	（%）	（ind/h）	（%）	
近缘新对虾						
拟穴青蟹						
东方白虾						
刀额新对虾						
近亲蟳						
周氏新对虾						
日本沼虾						
哈氏仿对虾						
善泳蟳						
长叉口虾蛄						
锈斑蟳						
猛虾蛄						
亨氏仿对虾						
疾进蟳						
矛形梭子蟹						
伪装仿关公蟹						
日本绒螯蟹						

表 5.13-70 各站位幼体比例（秋季）

断面	成体尾数	幼体尾数	总尾数	幼体比%
4				
5				
9				
11				
12				
14				
15				
16				
17				
18				
20				
21				
平均值				

表 5.13-71 分类群成体尾数、幼体尾数和幼体比例（秋季）

类群	成体尾数	幼体尾数	总尾数	幼体比%
鱼类				
甲壳类				

表 5.13-72　　各种类尾数和幼体比例（秋季）

类群	物种名	体长范围 mm		体重范围 g		幼体比例
		min.	max.	min.	max.	个数比%
甲壳类	刀额新对虾					
	东方白虾					
	哈氏仿对虾					
	亨氏仿对虾					
	疾进蟳					
	近亲蟳					
	近缘新对虾					
	矛形梭子蟹					
	猛虾蛄					
	拟穴青蟹					
	日本绒螯蟹					
	日本沼虾					
	善泳蟳					
	伪装仿关公蟹					
	锈斑蟳					
	长叉口虾蛄					
	周氏新对虾					
鱼类	白姑鱼					
	斑纹舌虾虎					
	赤鼻棱鳀					
	短吻红舌鳎					
	凤鲚					
	褐蓝子鱼					
	黄鲫					
	棘头梅童鱼					
	棘线鲔					
	尖尾鳗					
	截尾白姑鱼					
	颈斑鲾					
	孔虾虎鱼					
	拉氏狼牙虾虎鱼					
	勒氏枝鳔石首鱼					
	雷氏蜂巢虾虎鱼					
	矛尾虾虎鱼					
	拟矛尾虾虎鱼					
	皮氏叫姑鱼					
	犬牙缰虾虎鱼					
	少鳞鱚					
	丝鳍海鲶					
	四线天竺鲷					
	长丝犁突虾虎鱼					

表 5.13-73　　春季、秋季海洋生态调查结果汇总表

调查时间	站位	叶绿素 *a* mg/m³		初级生产力 mg·C/(m²·d)	浮游植物	浮游动物		大型底栖生物		潮间带生物		鱼卵仔鱼垂直拖网采获密度		渔业资源		
		表层	底层		丰度（×10⁴ cells/m³）	密度 ind/m³	生物量 mg/m³	栖息密度 ind/m²	生物量 g/m²	栖息密度 ind/m²	生物量 g/m²	鱼卵 ind/m³	仔鱼 ind/m³	渔业资源密度 kg/km²	鱼类资源密度 kg/km²	甲壳类资源密度 kg/km²
春季	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
	7															
	9															
	11															
	12															
	13															
	14															
	15															
	16															
	17															
	18															
	20															
	21															
	C1															
	C2															
	C3															

调查时间	站位	叶绿素 *a* mg/m³		初级生产力 mg·C/(m²·d)	浮游植物	浮游动物		大型底栖生物		潮间带生物		鱼卵仔鱼垂直拖网采获密度		渔业资源		
		表层	底层		丰度（×10⁴ cells/m³）	密度 ind/m³	生物量 mg/m³	栖息密度 ind/m²	生物量 g/m²	栖息密度 ind/m²	生物量 g/m²	鱼卵 ind/m³	仔鱼 ind/m³	渔业资源密度 kg/km²	鱼类资源密度 kg/km²	甲壳类资源密度 kg/km²
秋季	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
	7															
	9															
	11															
	12															
	13															
	14															
	15															
	16															
	17															
	18															
	20															
	21															
	C1															
	C2															
	C3															

6 环境影响预测与评价

6.1 地表水环境分析

6.1.1 海洋水动力环境影响预测与评价

本项目所在海域为珠江口海域，根据 2020 年水文监测数据，在观测垂线上，各站在不同深度上的流速、流向相差不大，表层流速略大于底层流速，狮子洋 V1~V8 站点垂线温度、盐度、流速、流向平均值具体见下表所示，可以看到各站盐度、水温垂向上温度变化不大，因此垂线分层不明显，对垂线上水流变化影响很小，且附近海域基本上无明显沿岸流、上升流，因此本次评价采用二维动态模型进行预测。

根据《海岸与河口潮流泥沙模拟技术规范》及有关研究方法，本评价引用 Mike21 建立本项目所在海域二维潮流模型。用差分方法对二维潮流运动基本方程组进行离散，得到离散方程组，从而得出实时的流速、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。

表 6.1-1　调查海域各站大潮水温统计（单位：°C）

潮 期	站　位	测　层	最小值	最大值	平均值	站点平均值
大潮	V1	表 层				
	V2					
	V3					
	V4					
	V5					
	V6					

潮 期	站 位	测 层	最小值	最大值	平均值	站点平均值
	V7	表 层				
		中 层				
		底 层				
	V8	表 层				
		中 层				
		底 层				

表 6.1-2 各站含沙量特征值统计表（kg • m^{-3}）

站位	测层	最大值	最小值	平均值	平均
V1	表				
	中				
	底				
V2	表				
	中				
	底				
V3	表				
	中				
	底				
V4	表				
	中				
	底				
V5	表				
	中				
	底				
V6	表				
	中				
	底				
V7	表				
	中				
	底				
V8	表				
	中				
	底				

表 6.1-3　各站流速流向特征值统计表（cm/s、°）

海区	站位	测层	流速	流向	平均流速	平均流向
狮子洋	V1	表层				
		中层				
		底层				
	V2	表层				
		中层				
		底层				
	V3	表层				
		中层				
		底层				
	V4	表层				
		中层				
		底层				
	V5	表层				
		中层				
		底层				
	V6	表层				
		中层				
		底层				
	V7	表层				
		中层				
		底层				
	V8	表层				
		中层				
		底层				

6.1.2 预测模式

6.1.2.1 水动力计算

模型是基于二维平面不可压缩雷诺（ Reynolds）平均纳维埃- 斯托克斯（Navier-Stokes）浅水方程建立，对水平动量方程和连续方程在 h=η+d 范围内进行积分后可得到下列二维深度平均浅水方程：

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

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

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

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。

6.1.2.2 水质计算

与二维水动力数值模型对应，采用二维水质数值模型模拟评估区域污染物浓度的时空变化。其控制方程如下：

$$\frac{\partial(hc)}{\partial t}+\frac{\partial(huc)}{\partial x}+\frac{\partial(hvc)}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}\left[D_x h\frac{\partial c}{\partial x}\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[D_y h\frac{\partial c}{\partial y}\right]-Khc+Q_0$$

式中：

c——污染物浓度；

h——水深；

u、v——x、y 方向的垂线平均水平流速分量，由潮流场的数值计算得到；

K——污染物的衰减(或降解)系数；

D_x, D_y——x，y 方向各污染物的扩散系数；

Q_0——污染物源汇项。

6.1.3 水动力模型与设计水文条件

由于项目所在的珠江下游水系复杂，部分河流缺乏长时间序列的水文开边界数据资料，因此本次预测将以嵌套模型的方式建立不同尺度范围的大、小两套水动力模型，大模型预测范围外延至有水文数据的断面，分别为潭江长沙水文站、西江高要、北江石角、流溪河老鸦岗、东江博罗及外海边界，建立大尺度水动力模型后再从其中提取本项目预测范围的上、下游断面的流量与潮位数据作为小尺度模型的上、下游开边界条件。

6.1.3.1 大尺度水动力数值模型搭建

大尺度动力数值模型预测范围与网格划分见图 6.1-1~图 6.1-2。

①水深地形

模型水下地形采用中国人民解放军海军司令部航海保证部出版的海图，由于模型预测范围广，采用多张海图进行拼合，采用的海图主要有：珠江口及附近（编号 15440，比例尺 1:150000，2009 年出版），狮子洋（编号 15459，比例尺 1:12500，2010 年出版），小襟岛至潲洲（编号 15519，比例尺 1:75000，2009 年出版），三灶岛及附近（编号 15481，比例尺 1:30000，2011 年出版），坭洲头至舢板洲（编号 15461，比例尺 1:25000，2010 年出版），小蒲台岛至小襟岛（编号 15449，比例尺 1:75000，2010 年出版），崖门水道（编号 15491，

比例尺 1:30000，2010 年出版）。潭江石咀断面-长沙水文站断面的水下地形根据河流坡度、走向等插值而得。

②网格划分

本次评价采用三角形无结构网格划分计算区域，大尺度网格单元共 22546 个，网格节点共 17105 个，网格上通过外海向河口、河网区网格逐渐加密，对研究海域进行逐步划分，以确保网格在计算区域平滑过渡，提高计算效率并保证计算精度。三角形无结构网格具有描述方便、处理简单等特性，适用于对复杂区域简化处理。

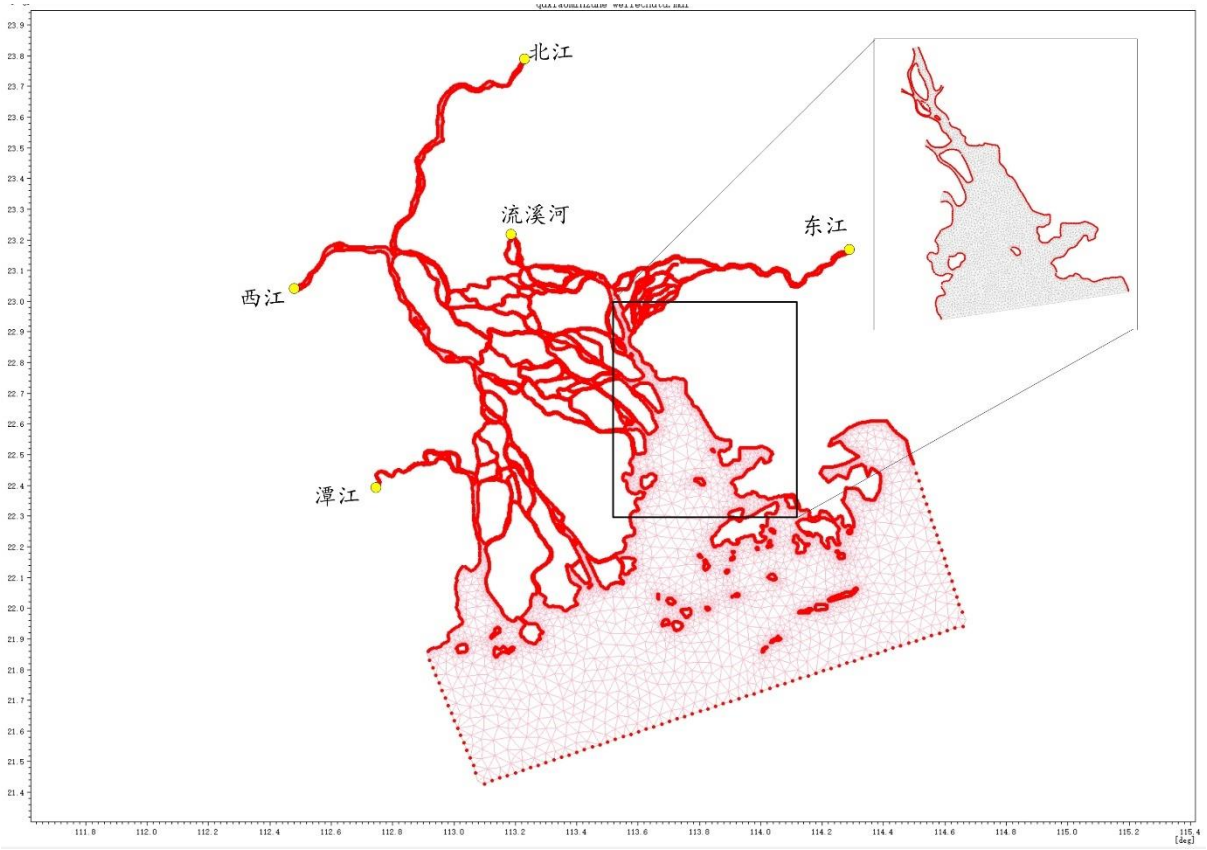


图 6.1-1　大尺度水动力模型模拟范围与网格划分

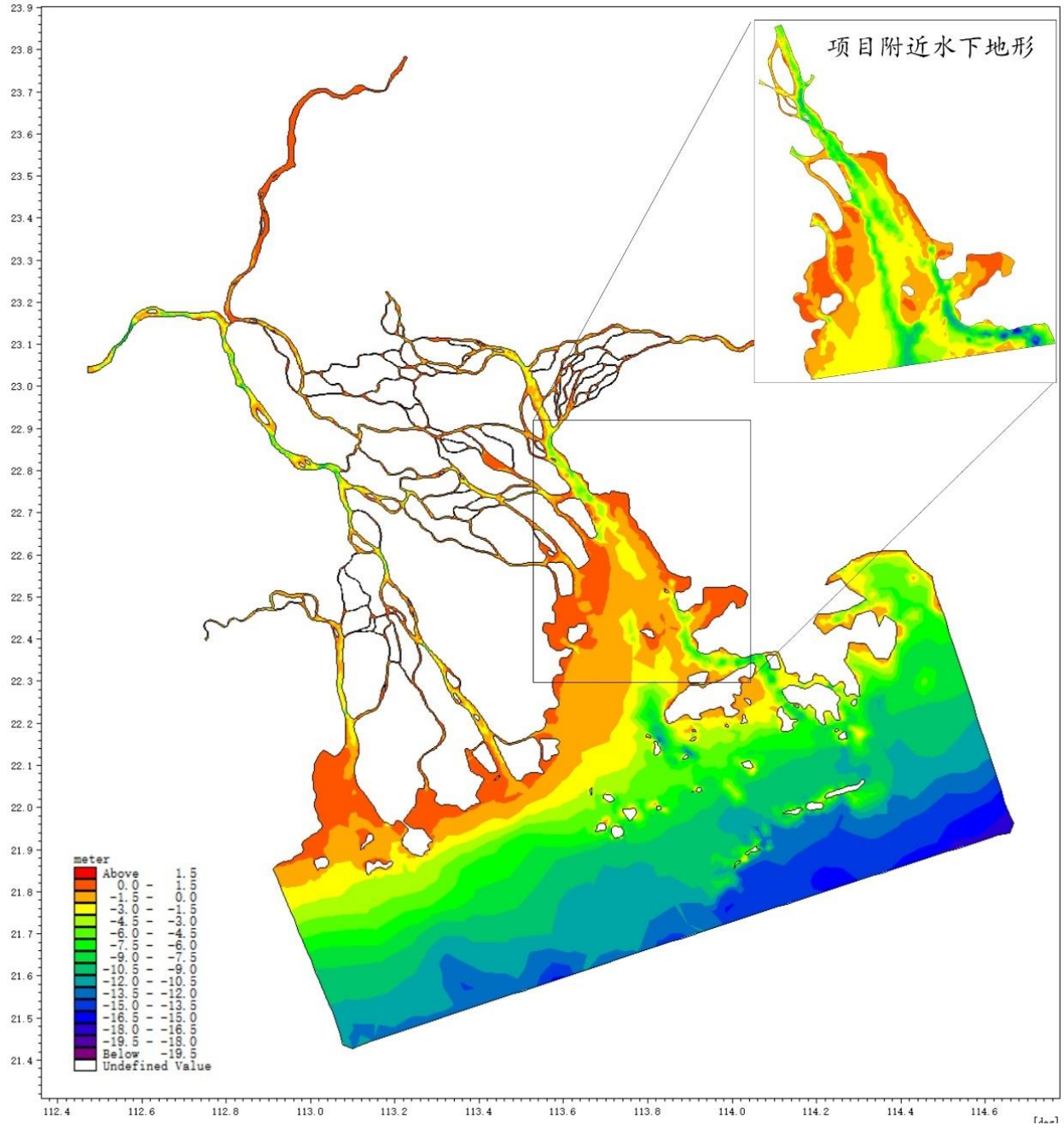


图 6.1-2　大尺度水动力模型地形

③边界条件

i.闭边界

采用不可入边界条件，即水流的法向速度为 0，数学表示为：

$$\vec{v} \cdot \vec{n} = 0$$

式中：

$\vec{v}$ —流速矢量。

$\vec{n}$ —闭边界法向单位矢量。

ii.水文边界条件

上边界：大尺度水动力数值模型上游边界为河流边界，其边界条件可由特征流量或水位给定。具体见下表。

表 6.1-4　本项目上边界水文条件设置　单位 m^3/s

预测时期	谭江	西江	北江	流溪河	东江
枯水期	100	2000	200	100	500

下边界：本评价以外海边界上各点的同时段潮位过程的组合序列为水文输入条件，外海边界考虑了9个天文分潮，即SA、Q1、O1、P1、K1、N2、M2、S2、K2，给定计算时间内各边界点的潮位过程为输入条件，其调和常数由ChinaTide程序分析得到。由于外海边界跨度较大，因此根据外海均匀分布的边界点分别给定潮位数据，以确保其插值数据的准确、稳定，外海潮位边界枯水期对应的时间为2020年3月15日00:00:00～2020年4月15日23:00:00。

④初始条件

取各个计算节点水位为-1m，流速为0。

⑤计算参数

i.计算时间与步长

根据验证水文数据的时间序列以及水文边界条件，枯水期模型计算时间为2020年3月15日00:00:00～2020年4月15日23:00:00。

计算步长主要依据预测计算的精确度要求，以及模型运行的稳定性要求，根据模型实际运行情况，计算步长取30s。

ii.糙率

依据相关文献资料，预测水域糙率取值范围为0.020~0.034，本项目糙率n取为0.032。

iii.基准面

以当地理论最低潮面为统一基准面。

iiii.其他计算条件

水动力计算时不考虑风应力，忽略蒸发与降水。

⑥率定与验证

模型计算时间为2020年3月15日00:00:00～2020年4月15日23:00:00，设定每小时输出水位、流速用于模型验证，模型的验证分两个部分：潮位验证和流速验证。其中潮位验证采用2020年4月7日~8日狮子洋海区V3、V7站的同步潮位观测资料；流速验证采用2020年4月7日~8日狮子洋海区大潮期3个站（V1、V2、V3）的同步30小时实测潮流资料。

计算水域潮位验证过程线见图 6.1-4。由图可知，计算潮位过程与站点实测过程线能较

好地吻合，模拟和实测的涨潮与落潮的总体变化趋势基本一致，模拟过程与与实测过程相位基本一致。本次模拟潮位验证的平均流速偏差为 10%，平均流向差为 10°，符合模型预测精度要求。流速误差主要出现在涨急与落急期间，误差最大的时刻发生在转流时刻，由于转流时刻流速很小，流向变化容易受到风和波浪等外力的作用。结合验潮站的潮位验证结果，说明本评价建立的二维动态数学能够准确的刻画研究水域的水流动态。

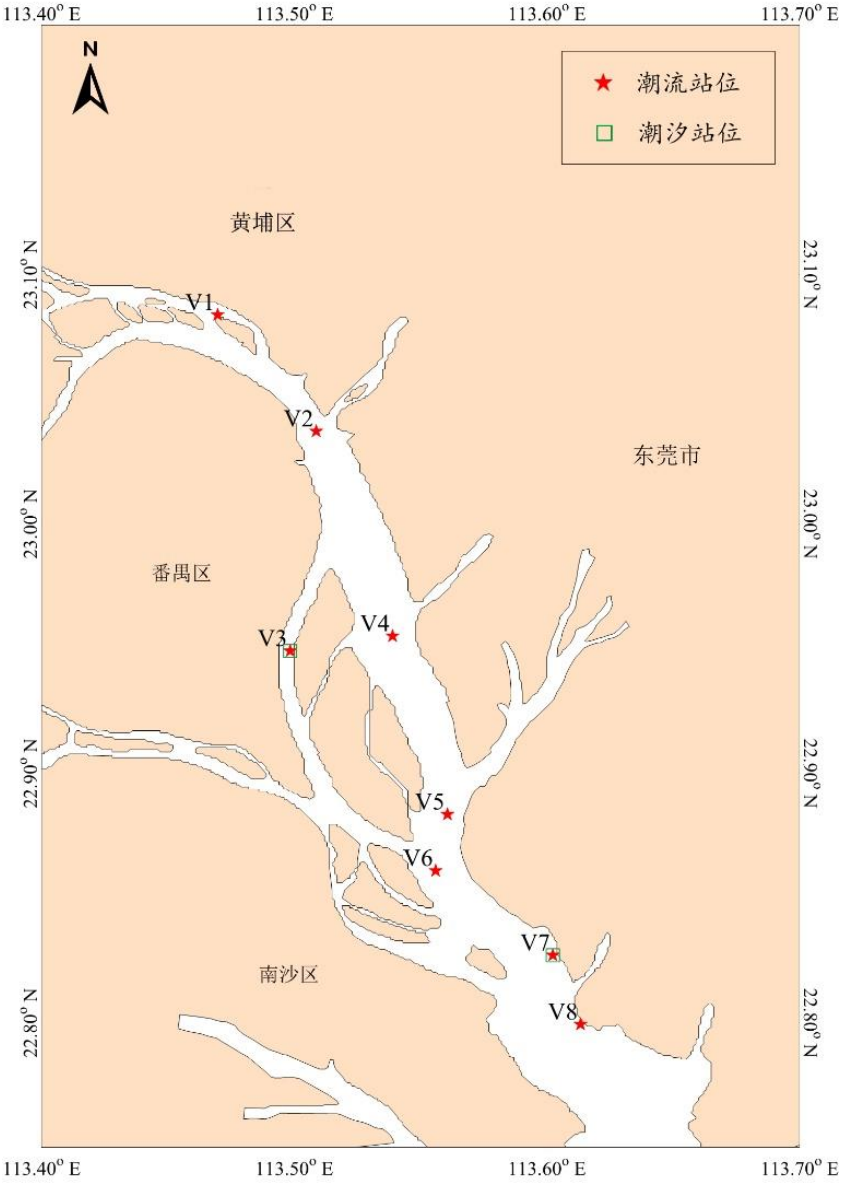


图 6.1-3 大模型验证点位分布图

图 6.1-4 大模型枯水期潮位验证图

图 6.1-5 大模型枯水期潮流验证

表 6.1-5 模型率定验证误差分析一览表

率定验证项	2020 年 4 月	率定验证项	2020 年 4 月
高低潮位时间相位差（h）	0.15	流向时间相位差（h）	0.12
高低潮潮位偏差（m）	0.09	平均流速偏差（%）	10
流速时间相位差（h）	0.3	平均流向差（°）	10

⑦输出小尺度模型边界

大尺度模型输出边界位置具体见图 6.1-6。考虑到模型计算前期不稳定，因此待模型稳定后的时刻开始输出各断面的水位数据作为后续小尺度模型的水动力边界条件，枯水期输出时间为 2020 年 3 月 15 日 00:00:00～2020 年 4 月 15 日 23:00:00。

6.1.3.2 小尺度水动力数值模型搭建

① 网格划分

模型采用三角形无结构网格对研究水域进行划分。三角形无结构网格具有描述方便、处理简单等特性，适用于对复杂区域简化处理，本流域小模型网格节点数 2687 个，网格单元数 3022 个。模型采用三角形网格剖分计算区域，工程前三角形网格节点数为 10325 个，三角形网格数为 16845 个。本项目的建设内容有码头建设和港池疏浚，不涉及围填海，涉及到疏浚后的水深变化，工程前后采用同一套计算网格，工程后回旋水域水深发生改变，由于本次桩基施工量很小，桩径为 1m，小于模型网格最小分辨率，桩基对流畅影响较小，

可忽略不计，本次流场计算不考虑桩基影响。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了局部加密，本项目附近区域的网格分辨率为 8m。网格剖分见图 6.1-6，局部加密区域见图 6.1-7。

②边界条件

i.闭边界

采用不可入边界条件，即水流的法向速度为 0，数学表示为：

$$\vec{v} \cdot \vec{n} = 0$$

式中：

$\vec{v}$ —流速矢量。

$\vec{n}$ —闭边界法向单位矢量。

ii.水文边界条件

本模型共 6 个水文边界，其中模型西边界上游由流量控制，模型东边界由水位控制，均从大尺度水动力模型中提取。

③初始条件

取各个计算节点水位为-1m，流速为 0。

④计算参数

i.计算时间与步长

根据大尺度水动力模型提供的边界条件，枯水期模型计算时间为 2020 年 3 月 15 日 00:00:00～2020 年 4 月 15 日 23:00:00。

计算步长主要依据预测计算的精确度要求，以及模型运行的稳定性要求，根据模型实际运行情况，计算步长取 30s。

ii.糙率

依据相关文献资料，预测水域糙率取值范围为 0.020~0.034，本项目糙率 n 取为 0.032。

iii.基准面

以当地理论最低潮面为统一基准面。

iiii.其他计算条件

水动力计算时不考虑风应力，忽略蒸发与降水。

⑤水动力计算结果

本项目小尺度模型预测水域涨、落潮时刻的流场具体见图 7.2 8~图 7.2 9。预测水域的潮汐属不规则半日潮，每天两涨两落，基本流态为往复流所控制，局部受地形阻挡发生偏转。

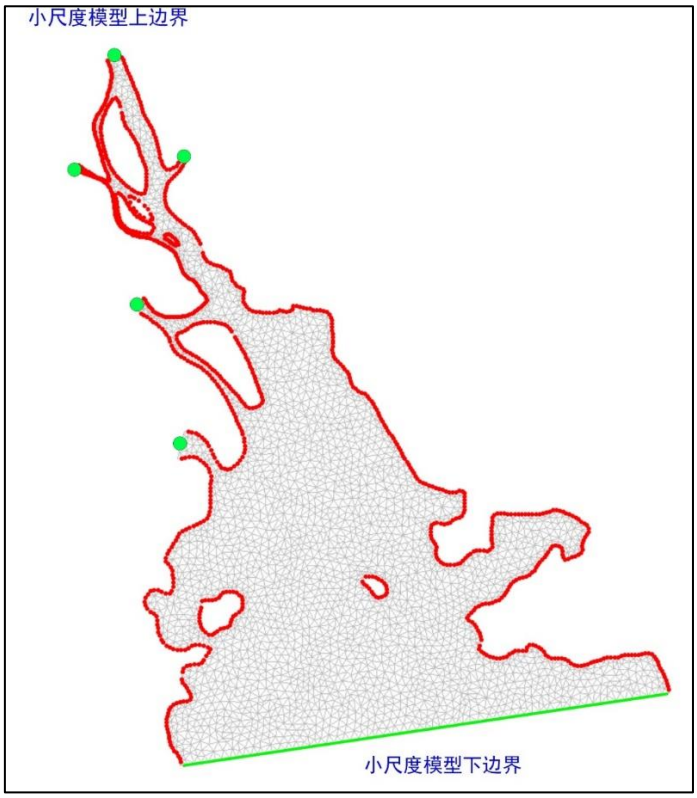


图 6.1-6　小模型计算网格以及边界

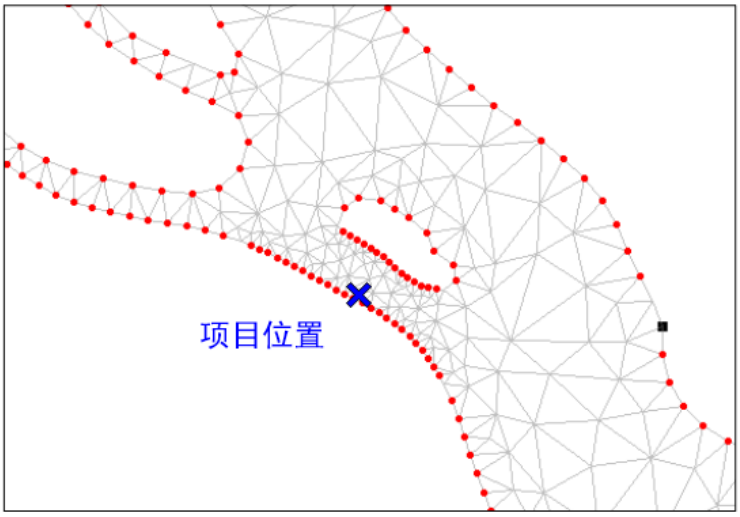


图 6.1-7　模型计算网格(项目区局部放大图)

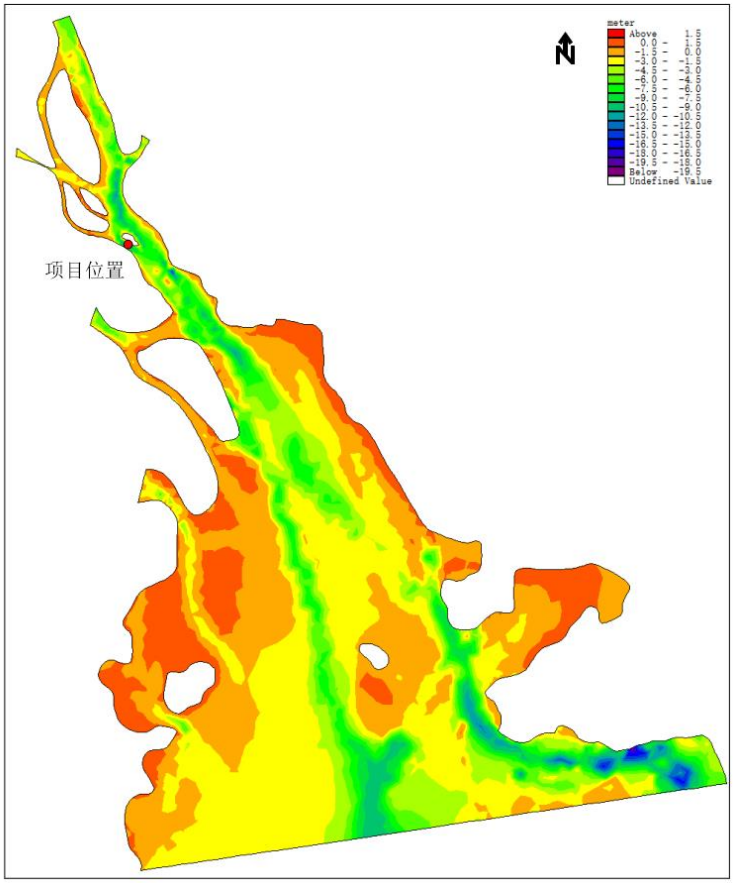


图 6.1-8　小模型计算网格地形

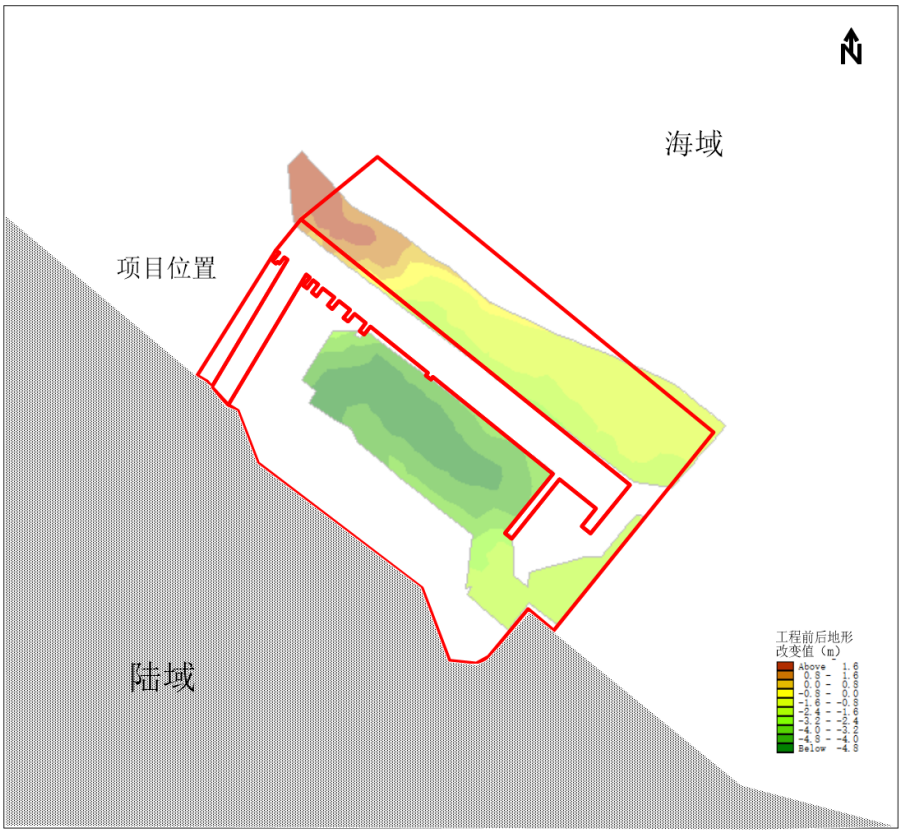


图 6.1-9　　工程前后地形改变值

6.1.3.3 工程前后项目区域潮流动力场变化分析

本工程位于珠江流域入海口，即广州港南沙港区的小虎作业区内，珠江河口向南开敞，河网密度较大，水丰沙少，岸线资源丰富。本工程位于珠江口喇叭顶以内，外海传进来的波浪受沿程众多岛屿（特别是上横挡岛、下横挡岛和大虎岛）及浅滩的影响逐渐消能，加之河道弯曲对波能辐射的屏蔽，使得外海波浪难以传达本工程水域。影响本港的波浪主要为河道有限风区的风浪及过往船舶航行兴浪。珠江河口平均潮差为 0.86~1.61m，最大潮差为 2.29~3.36m，属弱潮河口，一般是春、秋分潮差最大，夏、冬至潮差最小，汛期又普遍小于枯水期，狮子洋水域宽 2~3km，岸线弯曲变化较多，本区域的潮流属不规则半日潮流，基本上为往复流。虎门以内的涨、落潮流的方向与河道平行，流向较集中，水流与航道轴线的夹角一般为 5°~15°，垂线平均流速在 0.28~0.50m/s 之间。受径流影响，枯季的涨潮流速明显大于洪季，洪、枯季的落潮流速相差不大。

本工程位于蕉东联围的边滩上，地势低平。拟建码头段河岸较顺直，河面宽阔，周边环境较简单。后方陆域的迎水堤坡为石砌筑堤，坡外侧为向河缓倾的淤泥质滩面。由水动力预测结果可知，在未进行疏浚前，区域涨潮流速在 0.5~1.0m/s 之间，由于东侧大虎岛的水力阻碍形成了水流通道，项目位置涨落潮流速略高于周围水域，项目近岸区域落急流速大于涨急流速，本项目附近最大流速出现在位于项目东侧，60cm/s 左右，从整体上来看，本项目所在区域的水动力条件良好。工程疏浚后，由于项目所在地形加深，因此项目附近水动力条件有所变化。从工程前后的流速改变图来看，由于港池疏浚，水深增加，水动力条件在二维垂向平均流速上表现为流速减小，疏浚区的最大减小幅度在 20cm/s 左右，对岸的流速均有增加，最大增加幅度为 20cm/s 左右。工程实施后，港池疏浚对流场的影响范围和幅度不大，影响范围在工程区附近的小范围内，流速改变绝对值大于 5cm/s 的范围与项目区的最近距离为 500m 左右。由此可见，本项目工程建设对于水动力场的改变较小。

图 6.1-10 大潮期，工程前涨急流场（右侧为局部放大图）

图 6.1-11 大潮期，工程前落急流场（右侧为局部放大图）

图 6.1-12 大潮期，工程疏浚后涨急流场

图 6.1-13 大潮期，工程疏浚后落急流场

图 6.1-14　大潮期，工程前后涨急流速改变等值线图

图 6.1-15　大潮期，工程前后落急流速改变等值线图

6.1.4 海水水质环境影响预测与评价

6.1.4.1 二维潮流泥沙输运方程

根据《水运工程模拟试验技术规范》（JTS/T 231-2021），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进行离散，得到离散方程组，根据潮流模型计算出实时的水位、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：

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

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。

6.1.4.2 悬浮泥沙预测源强

1.计算工况

由于施工过程中，不同施工段所在位置不同，且不同时刻的水动力条件不同，因此，在不同的时刻，施工过程产生的悬浮泥沙影响范围是不同的，为了了解本项目整个施工过程中，可能影响到的全部范围情况，本次预测将上述施工对水质的影响分别设置工况进行预测：

根据本工程的工可报告，项目疏浚采取 2 班制，工作时间为 12h/d，前后港池不同时施工，其中前沿港池疏浚时间为 30d，后方港池疏浚时间为 35d，本工程前沿港池水域疏浚拟采用 13m^3 抓斗式挖泥船，后方港池疏浚拟采用 8m^3 抓斗式挖泥船开挖。项目灌注桩直径 1.0m，入泥深度约 14.5m。项目设置需设置 11 个桩基，施工时间约 63d，每个灌注桩施工时间约 6d，每天灌注施工时间约 80 分钟。

根据项目施工时序安排，前沿港池疏浚、后方港池疏浚、灌注桩施工不在同时施工，因此，典型工况设置为前沿港池疏浚、后方港池疏浚、灌注桩施工，施工位置选择在靠近南侧敏感点处。

最大悬沙包络工况（前沿港池疏浚）：源强取前沿港池疏浚、后方港池疏浚、灌注桩施工三种施工环节的最大值，即前沿港池疏浚，每间隔 50m 设置一个源强点，共布置源强点 4 个，每个源强点按 12 小时施工进行释放单独计算，模拟前沿港池疏浚的情景。

表 6.1-6　预测情景源强设置

模拟工况	施工名称	源强点		源强
		X	Y	kg/s
工况一	前沿港池疏浚	113.574158890	22.817187147	2.31
工况二	后方港池疏浚	113.573297900	22.816285925	2.03
工况三	灌注桩施工	113.573520524	22.817278342	0.037
典型工况	前沿港池疏浚	113.574153525	22.817213969	2.31
		113.573410553	22.817597525	2.31
		113.572841925	22.817970352	2.31
		113.571954114	22.818600671	2.31

典型情景和最不利情景的源强点位置具体见图 6.1-16。

2.模拟工况

悬浮泥沙的扩散范围和方向受水动力的影响，不同的水动力条件下其扩散范围和方向不同，本评价选取一个包含大、中、小潮的完整全潮周期（8 天）进行模拟。

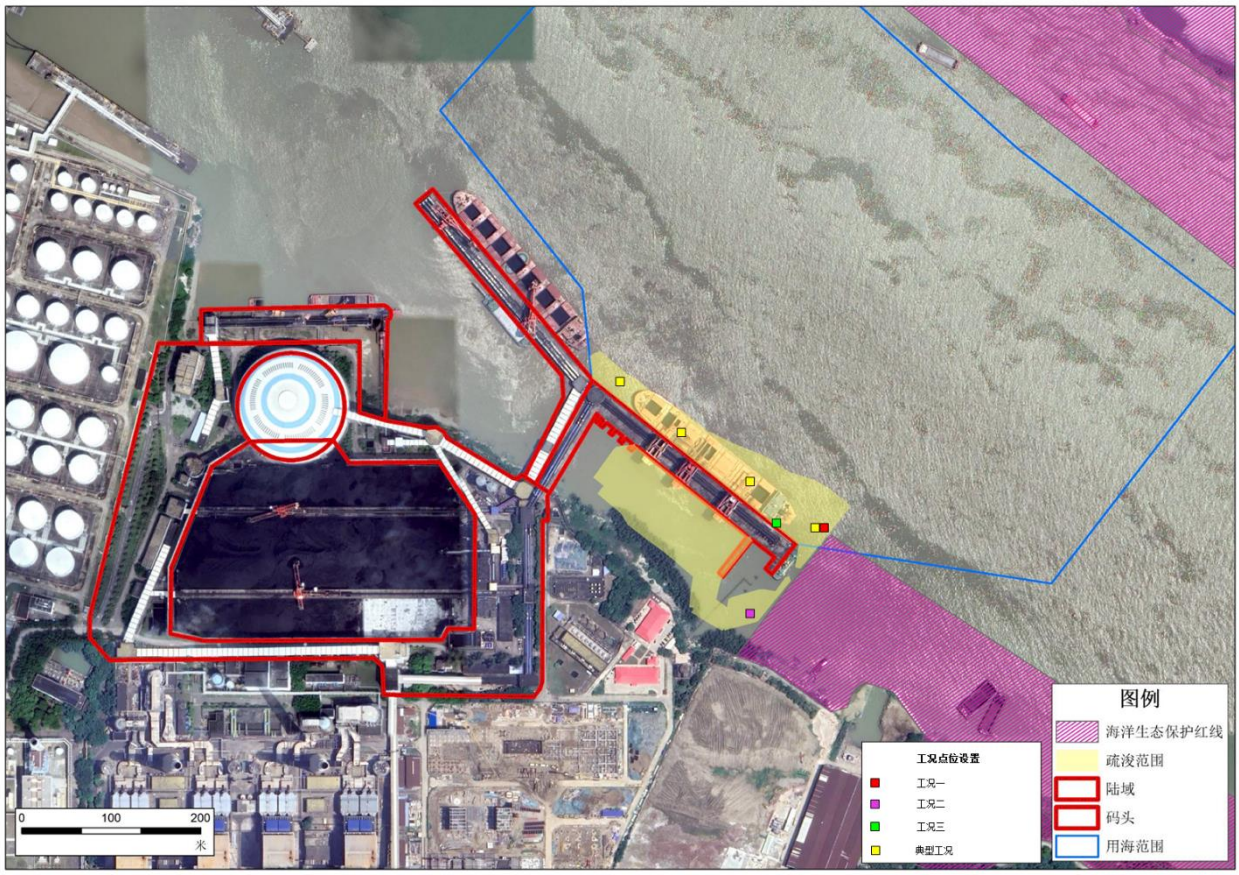


图 6.1-16　施工源强点位及工况设置图

6.1.4.3 悬浮物分布的计算结果及分析

悬浮物预测结果具体见表 6.1-7、图 6.1-18，悬沙包络线图为提取整个预测过程中各网格处的悬沙浓度最大值绘制的悬沙包络线图。

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。由图 6.1-18 可知，由于本项目所在区域的水动力条件较好，悬浮泥沙主要在大虎岛的水流通道中扩散，悬浮物以 NW-ES 方向扩散为主，这体现了项目所在区域水体流动的特点，即水流通道的涨潮流占主要方向。泥沙增量影响的水域面积统计见表 6.1-7。

典型情景中，2 艘挖斗船同时施工，叠加工况下悬浮泥沙增量大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L 的海域面积最大值分别为 0.88km^2、0.17 km^2、0.01 km^2。最不利情景中，挖斗船多点位同时施工，悬浮泥沙增量大于 10mg/L 大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L 的海域面积最大值分别为 9.74km^2、4.30km^2、0.05km^2、0.01km^2。

典型情景中悬浮泥沙扩散范围较小，最大扩散距离向西约 0.35km，东南两侧约 1.0km，悬浮物扩散范围主要分布在防水流通道西侧，由于项目位置距离生态红线、水质监控断面较近，悬沙范围会影响“南沙坦头村重要滩涂及浅海水域”。最不利情景中，悬浮泥沙最大扩散距离向西北侧约 1.9km，东南两侧约 8.6km，由于悬沙扩散范围较大，会影响海洋生态红线“南沙坦头村重要滩涂及浅海水域”、“广州市南沙区红树林”、“狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口”以及国控点位 GDN01001，其中，对南沙坦头村重要滩涂及浅海水域影响较大，悬浮泥沙增量大于 50mg/L，因此本工程在实施过程中应该做好悬浮泥沙防护措施，尽量选择对水体扰动较小的作业方式。

表 6.1-7　悬浮泥沙（SS）增量包络面积（km^2）

情景	编号	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L
典型情景叠加工况	F1	0.88	0.17	0.01	0.00	0.00
最不利情景叠加工况	F2	9.74	4.30	0.05	0.01	0.00

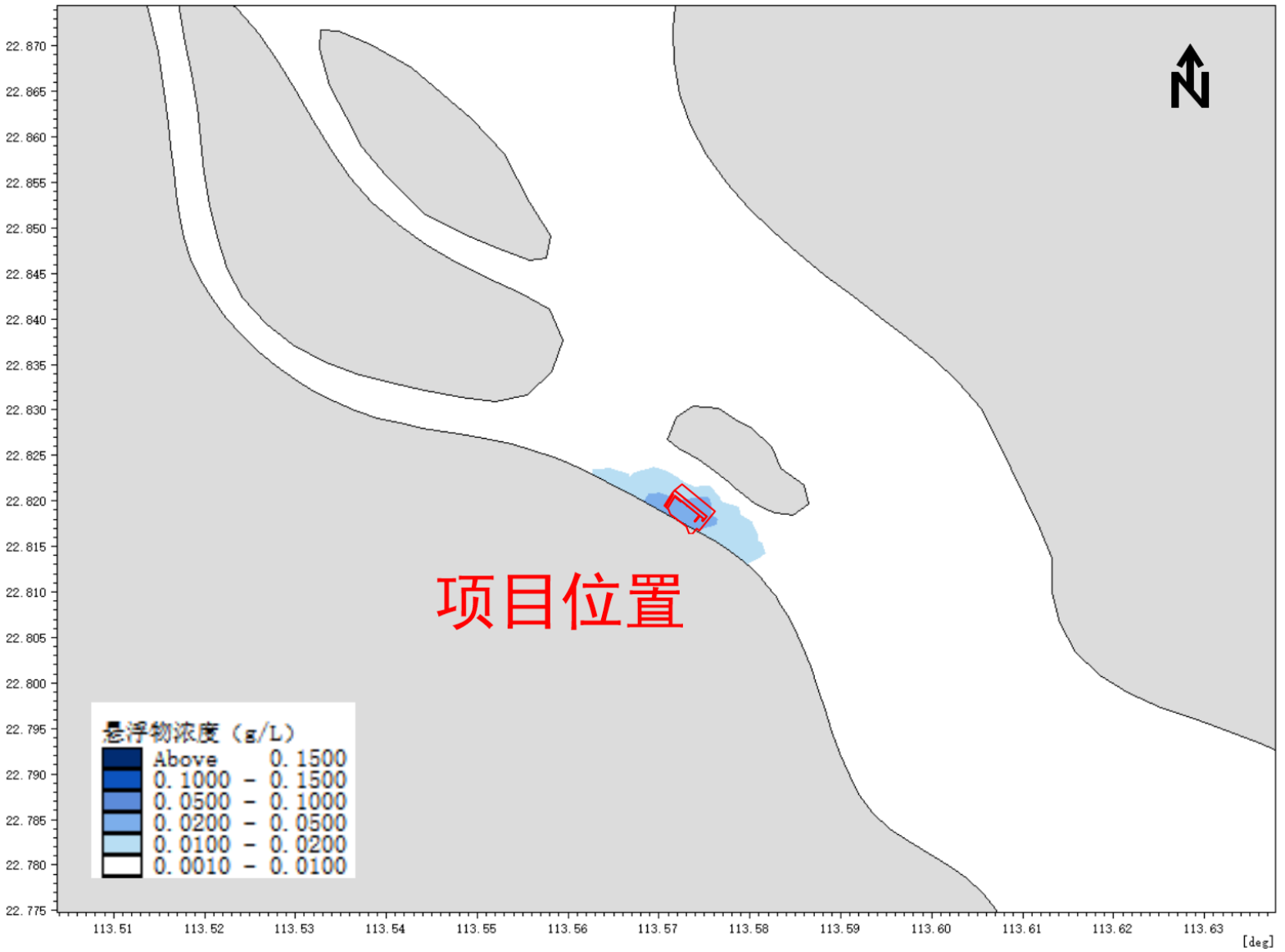


图 6.1-17　典型情景叠加工况悬沙包络线图

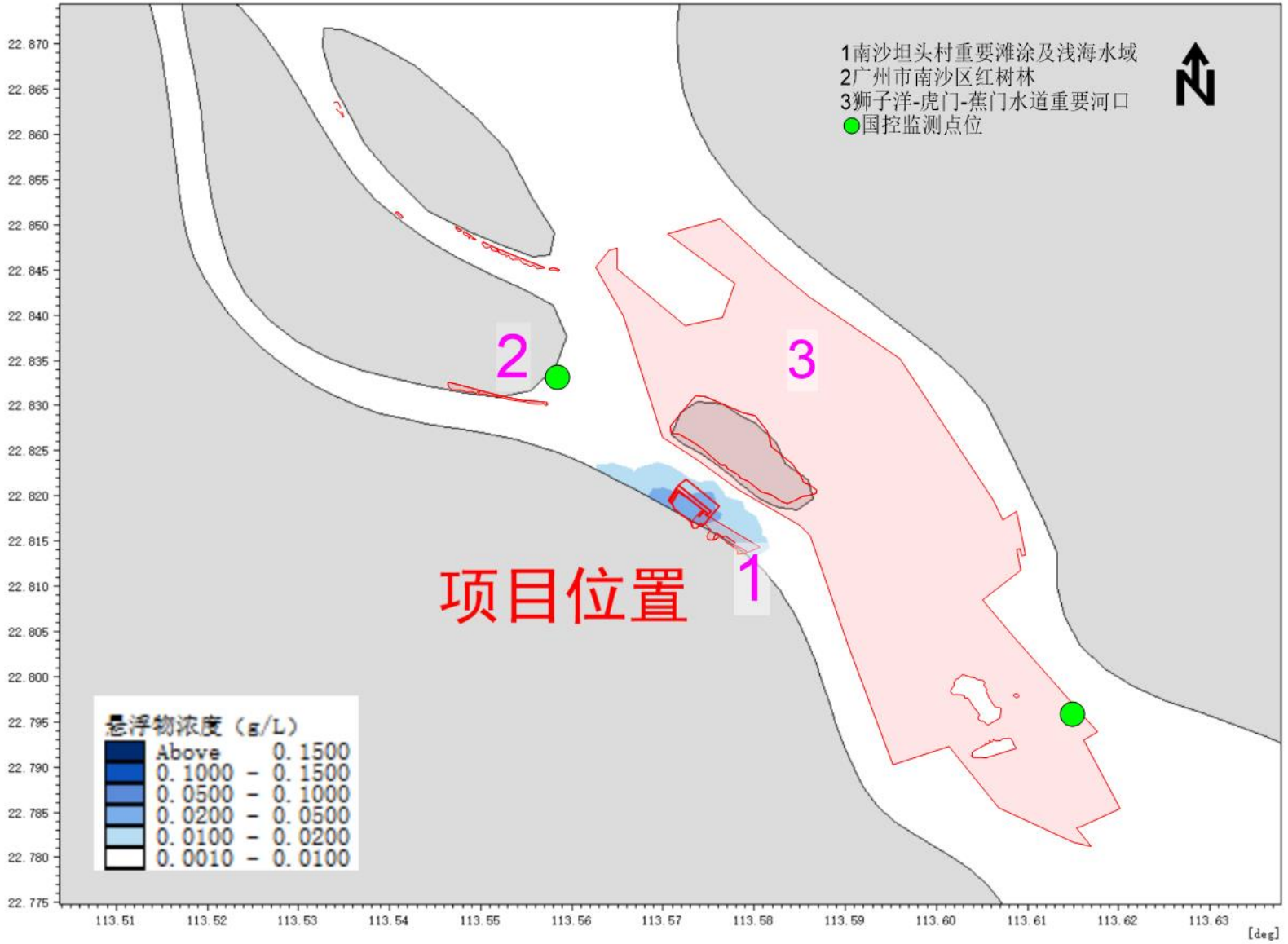


图 6.1-18　典型情景叠加工况悬沙包络线叠海域敏感目标图

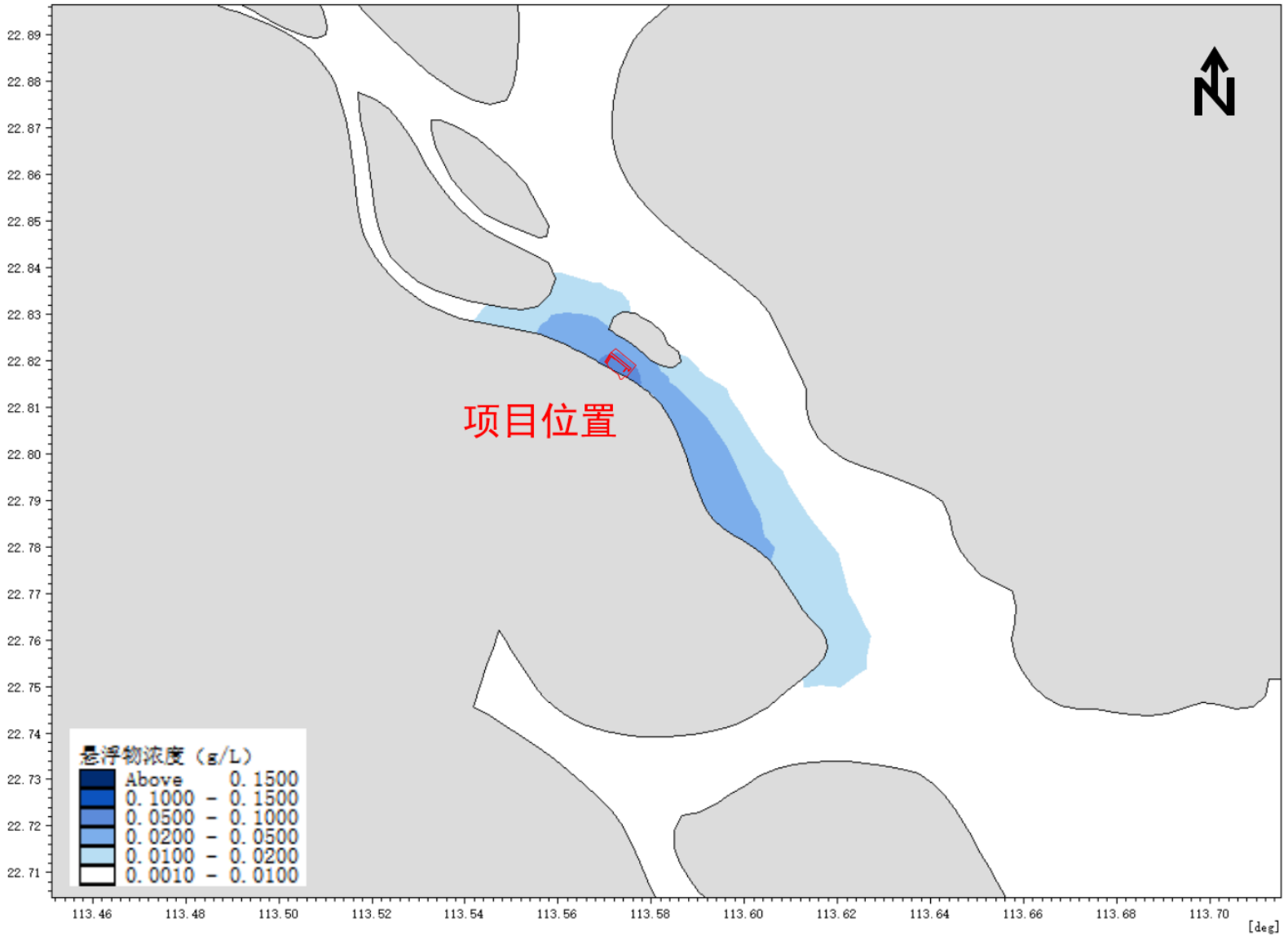


图 6.1-19　F2 最不利情景叠加工况悬沙包络线图

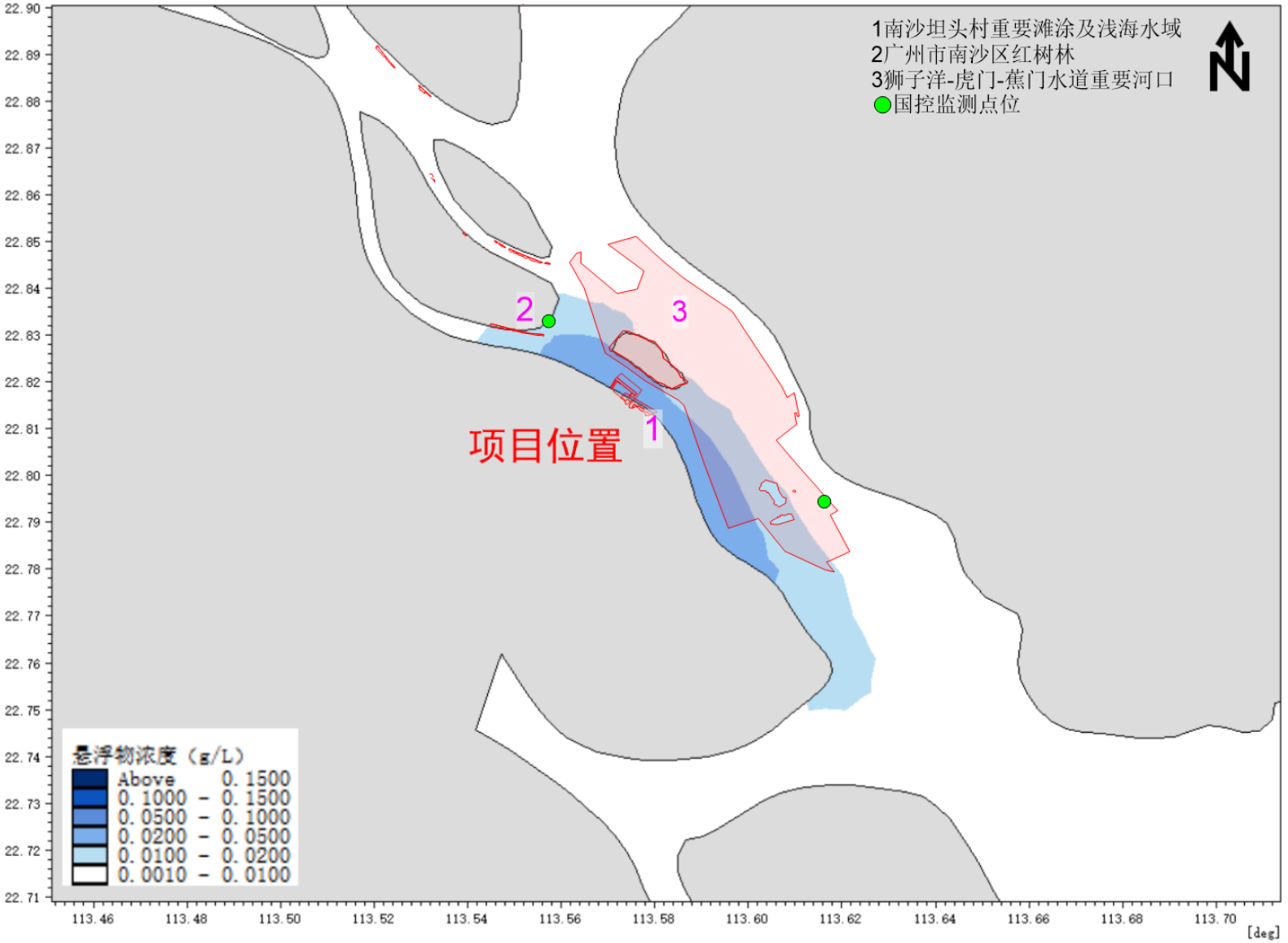


图 6.1-20　最不利典型情景叠加工况悬沙包络线叠海域敏感目标图

6.1.5 海洋地形地貌与冲淤环境影响分析

6.1.5.1 岸线变化分析

项目所在海域来沙主要是波浪作用下产生的底沙再悬浮，本工程不涉及围填海，附近为珠江河口，会有一定量的径流泥沙输入，工程实施后，水动力环境未产生明显变化，工程实施后对周围海域波浪影响较小，工程左右两侧水流流速变化值在 0.36cm/s 以内，不会对项目东侧的南沙坦头村重要滩涂及浅海水域产生明显影响，不会引起海岸的岸滩演变。

工程实施后在沿岸输沙作用下该区域会形成淤积直至产生新的动态平衡，海域沿岸输沙达到动态平衡后形成新的自然岸线，海域岸线不会产生明显的变化。

6.1.5.2 工程前后项目区域冲淤变化分析

1、计算方法及参数的确定

从定性角度而言，由于项目附近没有径流输入泥沙，海域底沙较粗，悬沙浓度低。为了定量地研究本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：泥沙沉速，单位 m/s，根据 2011 年 10 月的实测悬沙含量和粒度分析资料，本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；

α：沉降几率，取 0.67；

t：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，本评价取邻近站位的平均含沙量 0.02kg/m^3；

γ_d：泥沙干容重，按照公式 $\gamma_d=1750\times D_{50}^{0.183}$ 计算，单位为 kg/m^3，D_{50} 为泥沙中值粒径，泥沙中值粒径取粉砂质粘土为 0.003mm；

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。

2、计算结果分析

根据上述计算公式、参数的设定以及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具体见图 6.1-21（图中正值表示淤积，负值表示冲刷）。

由图 6.1-21 可知，本工程完成以后，码头港池内由于疏浚工程后的年最大淤积强度在 0.12m/a 左右，项目附近水域和港池淤积厚度平均在 0.05~0.14m/a；港池和回旋水域的对岸流速略有增大将产生一定的冲刷，最大冲刷强度在 0.12m/a 左右。

图 6.1-21 中所示为本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，本项目疏浚区域附近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。

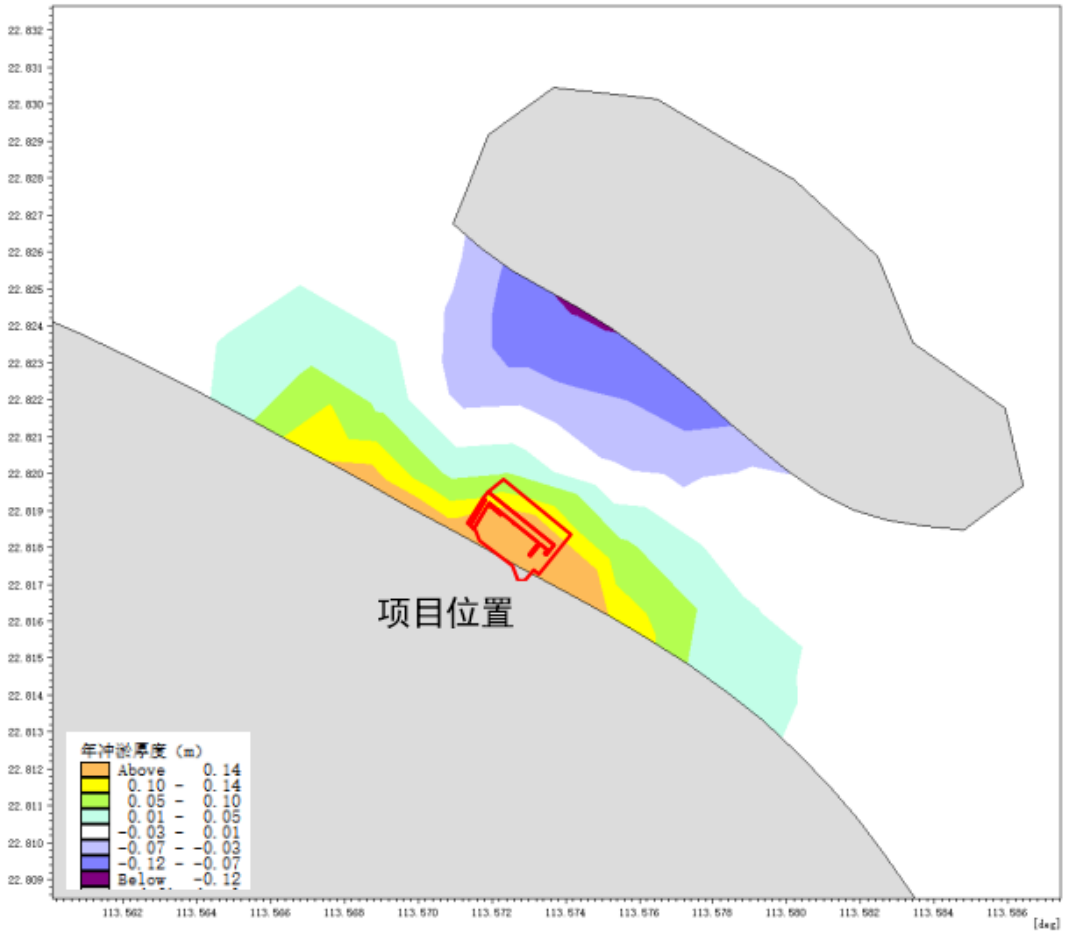


图 6.1-21　工程后拟建工程附近海区冲淤图

6.1.5.3 沉积物环境影响分析

项目施工对沉积物的影响主要是沉积物理化因子的物理转移，泥沙的扩散除了自身的沉降外，主要受到潮流的输运作用影响。本项目港池疏浚、桩基打桩等施工将产生一定的悬浮泥沙，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，其沉降范围位于施工区域附近，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。

根据预测，典型情景中悬浮泥沙扩散范围较小，叠加工况下悬浮泥沙增量大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L 的海域面积最大值分别为 0.88km^2、0.17 km^2、0.01 km^2。最不利情景中，悬浮泥沙增量大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L 的海域

面积最大值分别为 9.74km^2、4.30 km^2、0.05 km^2、0.01 km^2。最不利情景中，悬浮泥沙最大扩散距离向西北侧约 1.9km，东南两侧约 8.6km，悬浮泥沙的影响范围主要集中在大虎岛西南侧的水流通道内，因为此区域的水动力条件良好，因此项目施工对周围环境的影响范围相对较小。

根据海洋沉积物质量监测结果可知，工程区域的海洋沉积物质量状况良好，施工产生的沉积物来源于本海域，不会对本海域海洋沉积物的理化性质产生影响。施工悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。

因此，本工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。

6.1.6 废水排放影响分析

根据工程分析，本项目建成后，到码头靠泊的船舶含油污水和船员生活污水不直接排海，船舶生活污水和陆域生活污水一并经化粪池处理后通过珠江电厂污水管道和市政污水管网排入黄阁污水处理厂进行进一步处理；船舶含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置，含煤废水、初期雨水经处理后回用于厂区、码头喷淋抑尘，不会对海水水质环境产生明显不良的影响。因此本工程建成投产后，正常运营过程对海水水质、沉积环境质量不产生影响。

6.1.7 运营期维护性疏浚影响分析

根据前文，本次评价不包括维护性疏浚工程，维护性疏浚实施前由建设单位另行开展相关评价工作，本节评价仅供参考。

本项目在营运较长时间后，可能会维持一定频率的维护性疏浚。维护性疏浚将对项目水域底面悬沙淤积较大的地方进行短期疏浚，一般维护性疏浚施工工期为 1 次/年，维护性疏浚量约为 2~3 万 m³，每年维护性疏浚时间为 3 个月（1.5 个月/次），常规疏浚时间主要为 5~6 月或 10~11 月。

维护性疏浚作业使该水域底质短期内处于扰动过程，疏浚过程中造成悬浮物浓度增加，水体透光性减弱，光强减少，将对浮游植物的光合作用起阻碍作用。由于运营期维护性疏浚量比施工期疏浚量少、工期相对较短，本项目海区的冲淤量较小，维护疏浚频率较小，而且该海区沉积物环境质量较好，因此维护性疏浚的影响将比施工期时的疏浚影响要小很多，维护疏浚作对周围沉积物环境的影响较小。

6.1.8 地表水环境影响评价自查表

表 6.1-8　地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型☑；水文要素影响型☑</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；
涉水的自然保护区□；重要湿地□；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵地及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体□；涉水的风景名胜区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放☑；其他□</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积☑</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物☑；pH 值□；
热污染□；富营养化□；其他□</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）☑；流速☑；
流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级☑</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；
拟建□；其他□；</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；即有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；
枯水期□；冰封期□；
春季☑；夏季□；
秋季☑；冬季□</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门☑；
补充监测☑；其他☑</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；
枯水期□；冰封期□；
春季☑；夏季□；
秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；
补充监测□；其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；
枯水期□；冰封期□；
春季☑；夏季□；
秋季☑；冬季□</td><td>（水文：潮流、潮位、悬沙、温度、盐度、水深；水质：水温、pH 值、SS、盐度、DO、COD_{Mn}、BOD_5、活性磷酸盐、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As、Hg、石油类、硫化物、挥发酚）</td><td>春季潮流观测站 8 个、潮位站 2 个；水质调查站位春、秋季各 21 个</td></tr>
<tr><td></td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（128.5）km^2</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目	
现状评价	评价因子	（水温、pH 值、SS、盐度、DO、COD_{Mn}、BOD_5、活性磷酸盐、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As、Hg、石油类、硫化物、挥发酚）	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□；Ⅴ类□； 近岸海域：第一类☑；第二类☑；第三类☑；第四类□ 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□； 春季☑；夏季□；秋季☑；冬季□	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标□；不达标☑ 水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□ 水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标☑ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□	达标区□ 不达标区☑
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（862.3）km^2	
	预测因子	（潮流流速、流向、悬浮物）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□； 春季☑；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□	
	预测情景	建设期☑；生产运行期☑；服务期满后□ 正常工况☑；非正常工况☑ 污染控制可减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解☑；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标□；替代消减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境保护要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求☑ 满足区（流）域环境质量改善目标要求☑ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价☑ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□	

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="10"></td><td></td><td colspan="5">满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑</td></tr>
<tr><td rowspan="7">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>CODcr</td><td colspan="2">0.077</td><td colspan="2">250</td></tr>
<tr><td>BOD_5</td><td colspan="2">0.033</td><td colspan="2">120</td></tr>
<tr><td>SS</td><td colspan="2">0.044</td><td colspan="2">150</td></tr>
<tr><td>NH_3-H</td><td colspan="2">0.006</td><td colspan="2">15</td></tr>
<tr><td>动植物油</td><td colspan="2">0.022</td><td colspan="2">50</td></tr>
<tr><td>石油类</td><td colspan="2">3.753</td><td colspan="2">11000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放量情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ / ）</td><td>（ / ）</td><td>（ / ）</td><td>（ / ）</td><td>（ / ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；
其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；
其他（ ）m^3/s</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 ☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；
区域消减依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方法</td><td colspan="2">手动☑；自动□；无检测□</td><td colspan="2">手动□；自动□；无检测☑</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（2）</td><td colspan="2">（/）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（水温、pH、DO、SS、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、石油类、LAS 等）</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受□；</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项：“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

6.2 施工期环境空气影响分析

本改建项目施工期大气污染源主要为施工船舶废气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等，但船舶废气污染物排放量不大，且表现为间歇特征；同时，项目施工过程中加强施工船舶管理，确保燃油燃烧完全，施工船舶废气对周边环境影响较小。

6.3 施工期噪声影响分析与评价

6.3.1 噪声源强

本改建项目施工期噪声源主要为抓斗船和打桩船，噪声源强详见下表。

表 6.3-1 施工期噪声源强调查清单

声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声压级/距声源距离（dB(A)/m）		
抓斗式挖泥船	13m^3	-21	84	3	85/5	禁止鸣笛，加强日常维护	昼间
抓斗式挖泥船	8m^3	-58	140	3	85/5		
自航方驳	700t	-21	84	3	85/5		
泥驳	700t	-21	84	3	85/5		
起重船	1000t	-21	84	3	90/5		
多功能作业船	1000t	-21	84	3	80/5		
辅助小艇	载重400kg	-21	84	3	80/5		
锚（机）艇调遣	载重400kg	-21	84	3	80/5		

6.3.2 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》(HJ2.4-2021)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：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20\lg(\frac{r}{r_0})$$

式中：

L_r、L_{r0} 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：

$$L_A = 10\lg(\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1L_i})$$

式中：

L_i——第 i 噪声源的噪声值，dB(A);

n——声源个数。

本次预测采用环安噪声环境影响评价系统（NoiseSystem，V4.2.2023.4）进行预测。

6.3.3 预测结果与分析

本改建项目周边 200m 范围内无声环境保护目标，因此，仅对施工场界噪声进行预测。

施工期噪声预测贡献值等值线图见，施工场界噪声预测结果详见。

由预测结果可知，施工期项目昼间场界噪声为 dB(A)，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。本改建项目夜间不施工，不进行预测。因此，本改建项目施工噪声对周边声环境质量影响较小。

表 6.3-2 施工期昼间场界噪声预测结果与达标情况

场界位置	噪声贡献值/dB(A)	执行标准/dB(A)	达标情况
1#泊位港池南侧	61	70	达标



图 6.3-1 本改建项目昼间施工噪声贡献值等值线图

6.3.4 水下施工噪声影响分析

本改建项目水下噪声主要来源于项目机械施工作业、施工船舶和桩基打桩。根据《海上风电打桩水下噪声测量及其对大黄鱼的影响》（牛富强等），施工机械、施工船舶产生的水下噪声强度较低，对海洋生物几乎没有影响，但桩基打桩期间会辐射至水中高强度的冲击波。水下打桩噪声的能量分布在 50Hz~1kHz 范围，相比海洋环境背景噪声，提高了 40~50dB。海洋生物的听觉阈值是与频率相关的，即使同样强度的声压信号，频率不同对海洋生物的影响是不同的。参照《厦门北通道公铁两用桥工程环境影响评价报告》，海域船舶通行等所造成的水下噪声谱级相比原来的水下背景噪声提高仅约 4dB。

声波在水下传播具有随距离逐步衰减的规律，引起声波在介质中传播损失的原因，可

以归纳为四个方面：①扩展损失：由于声波波阵面在传播过程中不断扩展而引起的声强衰减（几何衰减）；②吸收损失：指在均匀介质中，由于介质粘滞、热传导以及其它驰豫过程引起的声强衰减；③散射：在海洋介质中，存在泥沙、气泡、浮游生物等悬浮粒子以及介质不均匀性引起的声波散射和声强衰减；④边界损失：包括海水上下界面对声波的吸收和反射损失。

厦门大学进行了相关研究：采用射线声学模型从计算机仿真得到的声信号随距离的变化关系（海深 40m，声源处于水下 3m，接收机处于水下 5m），见下图。

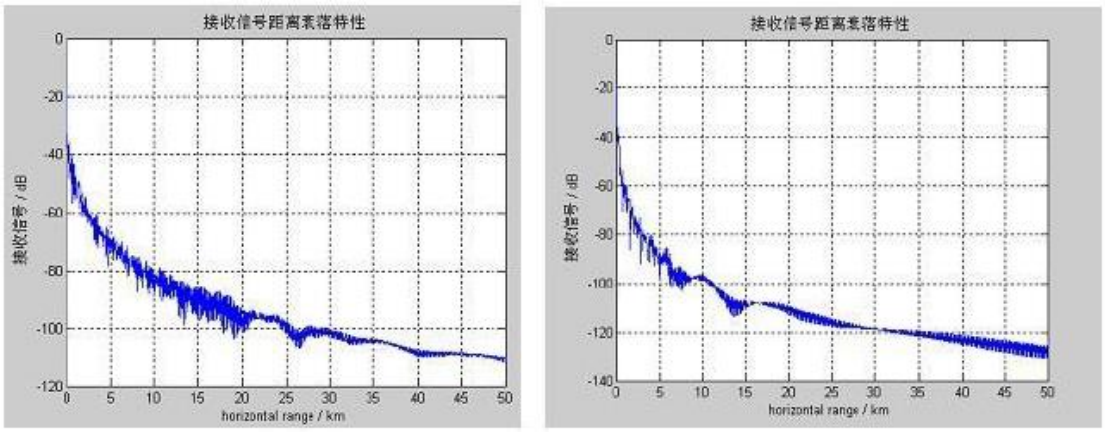


图 6.3-2　海况分别为 1 级和 3 级时的传播损失（载频 5kHz）

由上图可以看出，声波随距离的衰减曲线可以分成三部分，一部分是近距离处的平坦衰减，比较符合平方反比衰减规律；第二部分是近距离处的起伏衰落，其适用距离的上限可达 20km，这中间存在很大的衰落起伏，但这一部分的衰减也近似符合平方反比规律；第三部分则是处于较远距离，其衰减较为平坦，大致符合反比规律；更远处的衰落则更加平坦，在不同海况下，传播损失的差别很大。

综上，由于施工噪声有间歇性，且声波在水中的传播随距离的增加成反平方规律衰减，因此影响的范围非常有限，主要局限在工程附近海域。为减缓水下噪声对附近海洋生物的影响，一般采用软启动作业，打桩锤低能量缓慢启动过程中，让打桩点附近的鱼类，逃离危险区域。噪声属无残留污染，施工结束噪声污染也随之结束，周围声环境即可恢复至现状水平。在采取以上环保措施后，噪声对项目周边环境的影响是可接受的。

6.4 施工期固体废物影响分析与评价

本改建项目施工期固体废物包括施工船舶生活垃圾、桩基施工过程产生的钻孔钻渣、泥浆、疏浚过程产生的疏浚物等。

本改建项目施工船舶生活垃圾由施工船舶自行委托有资质的船舶污染物接受单位处置。疏浚物、钻孔钻渣禁止直接抛入地表水体中，通过运输船抛至大万山南疏浚物临时性海洋

倾倒区。项目桩基施工前设置泥浆池，开挖抽运出来的泥浆和水临时排到泥浆池，收集后用泥浆运输车将废弃泥浆运至管理部门指定的弃渣场进行处置。

综上所述，通过采取上述措施后，项目施工期产生的固体废物基本不会对区域环境产生明显的影响。

6.5 施工期生态影响分析与评价

6.5.1 施工期陆生生态影响分析与评价

本改建项目为水上施工，不新增陆域用地范围。现有项目用地范围内，生产区均已硬化，非生产区主要绿化设施为人工绿化，不存在原生自然植被。本改建项目不对后方陆域进行改造。因此，本改建项目的建设不会对陆生生态造成影响。

6.5.2 施工期水生生态影响分析

6.5.2.1 施工期对海洋生态和生物资源影响分析

（1）施工悬浮泥沙对渔业生产和渔业资源的影响

A.直接导致鱼类和其他水生生物死亡

水中大量存在的悬浮物对生物的毒理危害首先表现为堵塞或破坏海洋生物的呼吸器官，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，从而造成窒息死亡。室内毒性实验表明，前鳞鲳幼鱼在香港维多利亚港疏浚淤泥悬浮液中的中毒症状主要为缺氧窒息，镜检发现幼鱼鳃部不同程度地分布着悬浮微粒从而阻碍其正常呼吸。大颗粒悬浮物在沉降过程中还将直接覆盖底栖生物，如贝类、甲壳类，尤其是它们的稚幼体。长时期的累积覆盖影响将导致底栖生物的减产或死亡。悬浮颗粒粘附在动物体表面，也会干扰其正常的生理功能，滤食性游泳动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。

不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关的实验数据，悬浮物质的含量水平为 80000mg/L 时，鱼类最多只能存活一天；含量水平为 6000mg/L 时，最多能存活一周；含量水平为 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，则鱼类能存活 3～4 周。通常认为，悬浮物质的含量在 200mg/L 以下及影响较短期时，不会导致鱼类直接死亡。但在疏浚作业点中心区域附近的鱼类，即使高浓度的悬浮物质未能引起死亡，但其鳃部会严重受损，从而影响鱼类后续的存活和生长。

B.对鱼类行为的影响分析

鱼类和其他水生生物较易适应水环境的缓慢变化，对环境的急剧变化敏感。疏浚挖掘作业使作业区和附近的水体悬浮物含量增加，水体的浑浊度起了变化，从而导致鱼类和其

他游泳动物的行为变化，多数鱼类喜爱清水环境而规避浑浊水域，此外还有作业工程产生的挠动、噪声等干扰因素，疏浚作业对这些鱼类动物产生“驱赶效应”。繁殖群体的局部产卵通道同样可能受阻，导致产卵亲鱼受到干扰、阻碍，从而产生回避反应。群体向外海的洄游也同样可能受到一定影响。

C.对鱼类繁殖（鱼卵仔鱼）的影响分析

水体中过高的和细小的悬浮物颗粒会粘附于鱼卵表面，妨碍鱼卵的呼吸，不利于鱼卵的成活、孵化，从而影响鱼类繁殖。

D.减弱海域的饵料基础

水体悬浮颗粒的增加阻碍了光的透射，减弱真光层厚度，影响光合作用，因而使水域的浮游植物量减少、初级生产力下降，以浮游植物为饵料的浮游动物生物量下降，而捕食浮游动物为生的鱼类由于饵料减少，其丰度也会随之下降，掠食鱼类的大型鱼类又因上一级生产者资源下降寻觅不到食物。水体中悬浮物含量增加，对整个水域食物链的影响是多方面的。

E.根据主要经济鱼的资料分析，评价海域一带的主要经济鱼虾的产卵盛期主要集中在3～7 月。项目施工区域未发现大规模的产卵场和育肥场。但在项目疏浚挖掘施工过程中，将破坏施工区底质外貌和结构，局部水体的水质发生一定的变化，加上扰动噪声，透光率变化等一系列物理干扰，局部破坏或影响施工水域的生态环境、生物种群结构和饵料生物组成。而底栖生物种群结构和饵料生物组成的变化还将导致局部水域食物链失衡，使繁殖群体因饵料不足而影响性腺发育和繁殖，尤其对底层鱼类、底栖虾类和贝类影响较大。

在我国的南方，鱼类的洄游通道和产卵场不如北方海域那样明显，而且产卵场通常也是幼鱼的索饵场。在鱼类洄游通道方面，一些海洋鱼类随着季节变化洄游到河口附近产卵，亲体产卵后向深海扩散。

从历史资料来看，无论海水或淡水种类，在本评价区的产卵均是分散的，工程实施不会对特种渔业资源产卵、繁育产生明显影响。

（2）施工噪声对渔业资源的影响分析

施工过程中由于施工现场机械、船舶作业产生噪声，会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。

由于春夏季是鱼、虾类产卵、仔幼鱼索饵季节，建议海上施工尽量避开。

（3）对海洋生态系统服务功能的影响

我国近海生态系统服务功能划分为供给功能、调节功能、文化功能和支持功能四大类。根据工程分析，本工程建设对海洋生态系统服务功能的影响主要表现为对供给功能的食品

生产和支持功能中初级生产力、物种多样性造成影响。

A．工程建设对食品生产功能的影响

食品生产功能是指海洋生态系统提供给人类的贝类、鱼类、虾蟹、海藻等海产品的功能。海洋是一个巨大的食物库，从藻类到鱼虾贝类数十万种生物在其中繁衍生息。海洋是全球蛋白质的重要来源。工程建设产生的悬浮泥沙会对贝类、鱼类、虾蟹、海藻造成影响，从而对海洋的食品生产功能产生影响，但随着施工结束，悬浮泥沙对海域影响将随之消失。

B．工程建设对初级生产力的影响

初级生产：通过浮游植物、其它海洋植物和细菌生产固定有机碳，为海洋生态系统提供物质和能量来源。本改建项目施工期间工程会造成浮游植物和其它海洋之物造成影响，从而影响海洋服务系统的支持功能。

C．工程建设对物种多样性的影响

物种多样性维持：海洋不仅生活着丰富的生物种群，还为其提供重要的产卵场、越冬场和避难所等庇护场所。本工程所在海域不是重要的产卵场、越冬场；由工程建设引起丧失的各种底栖生物种类，在当地的广阔海域均有大量分布。因此工程建设不会造成物种多样性降低的生态问题。

6.5.2.2 项目用海对海洋生物资源损耗分析

（1）潮间带、底栖生物资源损失量

本改建项目施工范围不涉及潮间带，不会对周边潮间带生物资料造成明显影响。

码头桩基施工、疏浚等破坏或改变了底栖生物原有的栖息环境，对底栖生物产生较大影响。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）（以下简称《规程》），生物的资源损失按以下公式进行计算：

$$W_i=D_i\times S_i$$

式中：

W_i——第 i 种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg）。

D_i——评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米（尾(个)/km^2）、尾（个）每立方千米（尾(个)/km^3）或千克每平方千米（kg/km^3）。

S_i——第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km^2）或立方千米（km^3）。

根据 2022 年春季和 2022 年秋季的现状调查资料，底栖生物选取项目附近调查站位两季调查的平均生物量进行计算，平均生物量统计结果见表 6.5-1。

表 6.5-1 底栖生物生物量计算一览表

站位		底栖动物（g/m²）
2022 年春季	5	0
	16	0.17
	20	0.06
	平均值	0.078
2022 年秋季	5	0.55
	16	0
	20	0
	平均值	0.183
两季平均		0.130

根据项目概况和工程分析，本改建项目疏浚面积约为 31225 m²，项目拟 Φ1000 灌注桩 11 根，所以桩基占用海域面积约为 3.14×0.5²×11=8.64m²，具体各工程造成的底栖生物损失量见表 6.5-2。

表 6.5-2 底栖生物损失量一览表

工程	密度（g/m²）	破坏面积（m²）	生物损失量（kg）
桩基施工	0.130	8.64	0.001
疏浚		31225	4.059
合计			4.060

因此，项目建设造成底栖生物损失 4.060 kg。

（2）渔业资源损失量

本次评价中，施工期悬沙预测模拟工况分为典型情景、最不利情景。最不利情景叠加工况是指短期内不考虑成本，安排大量施工船舶设备满负荷施工工况；典型情景叠加工况是指在正常情况下，综合考虑施工成本、效率、安全等多方面因素，科学合理安排的施工工况。考虑施工成本与实际情况，最不利情景叠加工况较少发生，因此以正常施工工况即典型情景叠加工况计算本次生态补偿。

按照《规程》，悬浮物扩散范围内对海洋生物产生的持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} D_{ij} \times S_i \times K_{ij}$$

式中：

M_i 为第 i 种生物资源累计损害量；

W_i 为第 i 种生物资源一次性平均损失量，单位为尾或个或千克(kg)；

T 为污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个；

D_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾/km²、个/km² 或 kg/km²；

S_i 为某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 km²；

K_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为%；

n 为某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

1）污染物浓度增量区面积(S_i)和分区总数(n)

根据本报告 6.1 小节中悬浮泥沙预测结果，结合《规程》对污染物超标倍数的分类，本改建项目施工在典型情景叠加工况下引起的悬浮泥沙增量包络面积及分区见下表。

表 6.5-3 不同超标倍数的 SS 增量整体包络线面积

分区	超标倍数*(Bi)	悬浮物浓度增量范围(mg/L)	各污染区面积（km^2）	SS 增量各浓度分区平均最大包络线面积（km^2）
I区	Bi≤1 倍	10～20	0.88	（0.88-0.17-0.01）=0.7
II区	1＜Bi≤4 倍	20～50	0.17	（0.17-0.01）=0.16
III区	4＜Bi≤9 倍	50～100	0.01	（0.01-0）=0.01
IV区	Bi≥9 倍	≥100	0	0

2）生物资源损失率(K_{ij})

由于悬沙浓度增量小于 10mg/L 对生物影响较小，造成的损失率很小，因此近似认为悬浮泥沙对海生物不产生影响。参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，近似按超标倍数 Bi≤1、1＜Bi≤4 倍、4＜Bi≤9、Bi>9 倍损失率范围的中值确定本工程增量区的各类生物损失率，详见下表。

表 6.5-4 本工程悬浮物对各类生物损失率

超标倍数(B_i)	《规程》中污染物对各类生物损失率(%)		本工程悬浮物对各类生物资源损失率取值(%)	
	鱼卵和仔稚鱼	成体	鱼卵和仔稚鱼	成体
B_i≤1 倍	5	＜1	5	0.5
1＜B_i≤4 倍	5~30	1~10	10	5
4＜B_i≤9 倍	30~50	10~20	40	15
B_i≥9 倍	≥50	≥20	50	20

3）持续周期数（T）和计算区水深

根据建设单位提供资料，本改建项目有效疏浚工期约 30 天，桩基施工时间为 9 周（有效工期约 30 天），因此，项目施工阶段污染物浓度增量影响的持续周期数约为 2（15 天为 1 个周期），施工阶段悬沙扩散范围内的海域平均水深取 10.47m。

4）生物资源密度

本改建项目主体工程近岸，选取项目附近调查站位计算生物密度较全海域而言更具有代表性，根据 2022 年春季和 2022 年秋季海洋生态环境现状调查资料，项目附近调查站位两季调查数据计算平均生物量结果见表 6.5-5。

表 6.5-5 选取项目附近调查站位渔业资源生物量计算一览表

类别		鱼卵	仔稚鱼	游泳生物
		（粒/m^3）	（尾/m^3）	（kg/km^2）
2022 年春季	4	3.91	5.22	324.61
	5	6.43	12.14	312.73
	9	0	3.33	430.6
	11	0.63	0.63	507.88
	13	0	2.37	/
	16	0	0.63	264.21
	18	1.67	0.56	309.69
	20	6.67	9.17	309.56
	平均值	2.41	4.26	351.33
2022 年秋季	4	0	1.25	194.7
	5	0	0.94	125.43
	9	0	1	90.45
	11	0	0	84.19
	13	0	1.5	/
	16	0	0.88	259.88
	18	0	3.53	247.43
	20	0	5.63	283.98
	平均值	0.00	1.84	183.72
两季平均		1.21	3.05	267.52

5）悬浮泥沙扩散导致生物量损失情况

由表 6.5-6、表 6.5-7 可知，桩基、疏浚施工在典型情景叠加工况下产生的悬浮泥沙造成鱼卵损失 1389958 粒，仔鱼损失 3511245 尾，游泳生物损失 6.956kg。

表 6.5-6 施工期悬浮物扩散影响下鱼卵、仔稚鱼累计损害量计算

情景	分区	悬浮沙增量浓度（mg/L）	影响面积 Si（km^2）	生物资源损失率 Kij	生物资源密度 Dij		水深（m）	影响的持续周期数 T（个）	累计损害量 Mi	
				鱼卵和仔稚鱼	鱼卵（粒/m^3）	仔稚鱼（尾/m^3）			鱼卵（粒）	仔稚鱼（尾）
典型情景叠加工况	I区	10～20	0.7	5%	1.21	3.05	10.47	2	884519	2234429
	II区	20～50	0.16	10.0%					404351	1021453
	III区	50～100	0.01	40%					101088	255363
	IV区	≥100	0	50%					0	0
	合计								1389958	3511245

表 6.5-7 施工期悬浮物扩散影响下游泳生物累计损害量计算一览表

情景	**分区**	**悬浮沙增量浓度（mg/L）**	**影响面积 Si（km^2）**	**生物资源损失率 Kij**	**生物资源密度 Dij**	**影响的持续周期数 T（个）**	**累计损害量 Mi**
					游泳生物（kg/km^2）		**游泳生物（kg）**
典型情景叠加工况	I区	10～20	0.7	0.5%	267.52	2	1.873
	II区	20～50	0.16	5%			4.280
	III区	50～100	0.01	15%			0.803
	IV区	≥100	0	20%			0.000
	合计						**6.956**

（3）海域生物资源损失总量及生态赔偿额

①潮间带生物、底栖生物经济价值计算

根据《规程》，潮间带生物、底栖生物经济损失计算公式如下：

$$M = W \times E$$

式中：

M——经济损失额，单位为元；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E——生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价计算。

②鱼卵、仔稚鱼经济价值计算

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按下式计算：

$$M = W \times P \times E$$

式中：

M——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元；

W——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个、尾；

P——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算，单位为百分比（%）；

E——鱼苗的商品价格，元/kg，按市场平均价格计算。

③成体生物资源经济价值计算

成体生物资源经济价值按下式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M_i——第i种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

W_i——第i种类生物成体生物资源损失的资源量，单位为千克（kg）；

E_i——第i种类生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg），按市场平均价格计算。

上述各参数的取值如下：

潮间带和底栖生物的商品价格按市场经济贝类平均价格计算（15元/kg)；

鱼卵和仔稚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，仔稚鱼长到商品鱼苗按5%成活率计算。商品鱼苗价格取市场价为1元/尾。

游泳生物的商品价格按市场平均海鱼价格计算（20元/kg)。

按照《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。桩基施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限应不低于20年，按20年进行赔偿，港池疏浚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，本工程造成的潮间带及底栖生物资源损害赔偿总额为 0.18 万元（表 6.5-8）；桩基、疏浚施工在典型情景时叠加工况下由于悬浮泥沙影响造成的鱼卵、仔鱼及游泳生物资源损害赔偿总额分别为 8.92 万元、100.01 万元、0.10 万元，合计 56.88 万元。

因此，本改建项目对海域生物资源造成的影响为桩基施工、港池疏浚对潮间带生物和底栖生物的损害以及桩基、疏浚施工在典型情景时由于悬浮泥沙影响对鱼卵、仔鱼及游泳生物等资源的损害，生态补偿总额为 56.88 万元。

表 6.5-8　潮间带及底栖生物资源损害赔偿总额

生物资源	工程	直接损失量/kg	单价（元）	直接经济损失额（万元）	补偿年限（年）	累计赔偿额（万元）
潮间带生物	桩基施工	/	15	/	20	/
	港池疏浚	/	15	/	3	/
底栖生物	桩基施工	0.001	15	0.0000	20	0.0000
	港池疏浚	4.059	15	0.0061	3	0.0183
合计	/	/	/	0.0061	/	0.0183

表 6.5-9　不同情景下鱼卵、仔鱼及游泳生物资源损害赔偿总额

情景	生物资源	工程	直接损失量	单价（元）	生长到商品鱼苗成活率	直接经济损失额（万元）	补偿年限（年）	累计赔偿额（万元）
典型情景叠加工况	鱼卵（粒）	悬浮泥沙	1389958	1	1%	1.39	3	4.17
	仔稚鱼（尾）		3511245	1	5%	17.56	3	52.67
	游泳生物（kg）		6.956	20	/	0.01	3	0.04
	合计					18.96	/	56.88

6.6 营运期环境空气影响分析

6.6.1 气象资料调查

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的气象数据要求，选择地面气象观测站应遵循“先基准站，次基本站，后一般站”的原则，本改建项目所在地 50 km 范围内没有基准站，距离较近的气象站包括东莞站（基本站，距离约 22.8 km）、番禺站（一般站，距离约 27.4 km）。遵循“先基准站，次基本站，后一般站”的原则，本次评价选用较近的东莞站（59289）（113.578°E，22.982°N）的气象观测资料进行气象资料

分析。

东莞气象站位于东莞市南城区板岭植物园（郊外），海拔高度 56 米。本评价调查了东莞气象站近 20 年（2003~2022 年）的主要气候统计资料以及 2022 年连续一年的逐日、逐次的常规气象观测资料。本评价收集的气象资料满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对气象观测资料的要求。

6.6.1.1 近 20 年常规气候统计资料

表 6.6-1 东莞气象站近 20 年（2003~2022 年）的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.4
最大风速(m/s)及出现的时间	29.7 相应风向：SSW 出现时间：2008 年 9 月 2 日
年平均气温（℃）	23.0
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.1 出现时间：2019 年 7 月 18 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.8 出现时间：2005 年 1 月 1 日
年平均相对湿度（%）	74.6
年均降水量（mm）	1915.2
年均日降水量≥0.1mm 日数（d）	139.2
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2710.9mm 出现时间：2008 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1298.6mm 出现时间：2011 年
年平均日照时数（h）	1876.6

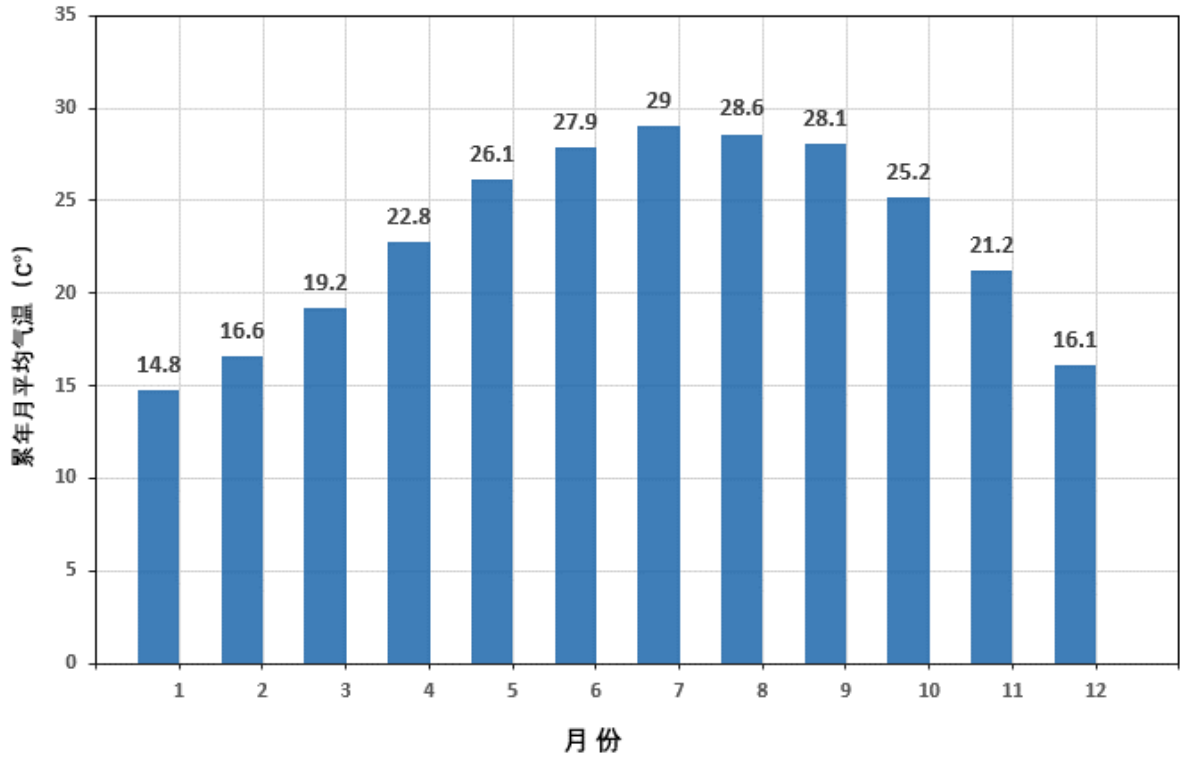


图 6.6-1　东莞市近 20 年累年月平均气温变化

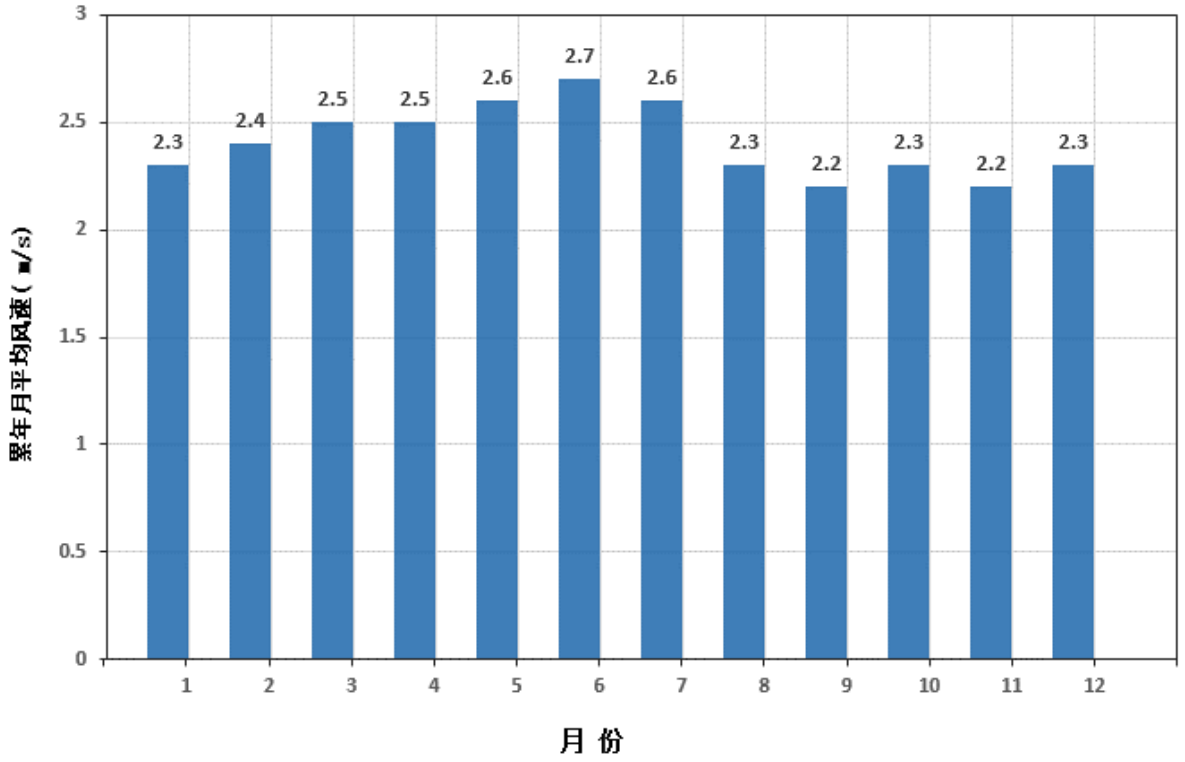


图 6.6-2　东莞市近 20 年累年月平均风速变化

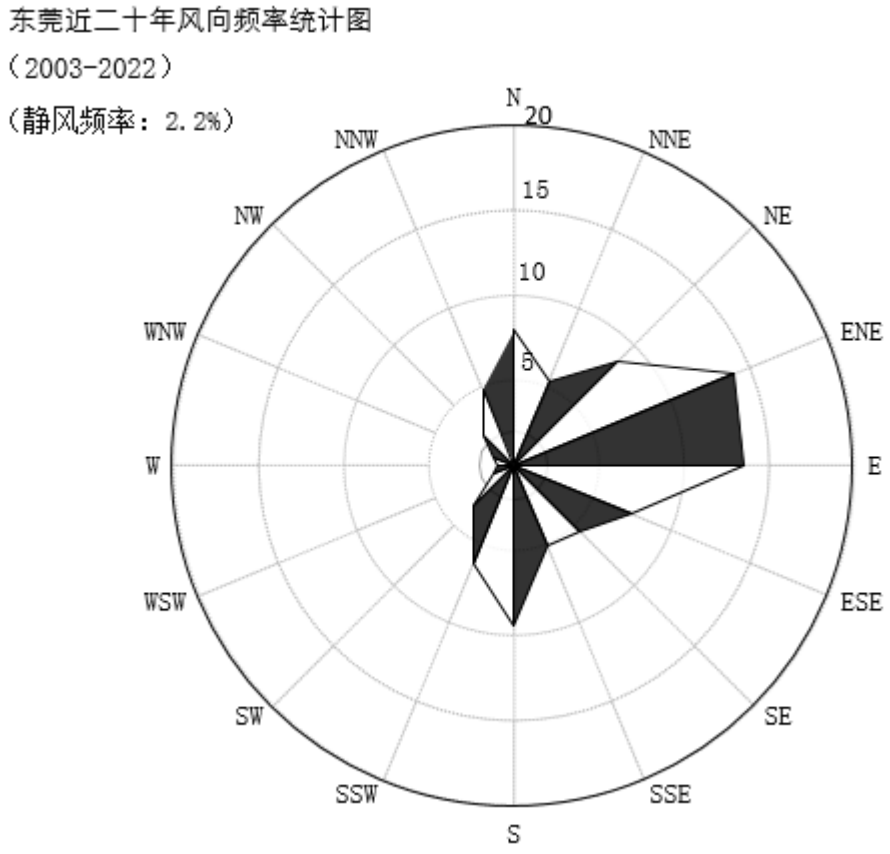


图 6.6-3　东莞气象站风向玫瑰图（统计年限：2003-2022 年）

6.6.1.2 东莞市 2022 年气象资料

东莞市 2022 年连续一年逐日、逐次常规地面气象观测资料进行统计分析，包括：温度、风向、风速、总云量数据。

（1）温度

根据 2022 年东莞气象站的数据统计分析每月平均气温的变化情况，见表 6.6-2 和图 6.6-4。

表 6.6-2　东莞 2022 年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	16.86	13.32	21.76	23.22	24.58	27.86	30.04	28.41	29.43	25.73	22.50	14.12

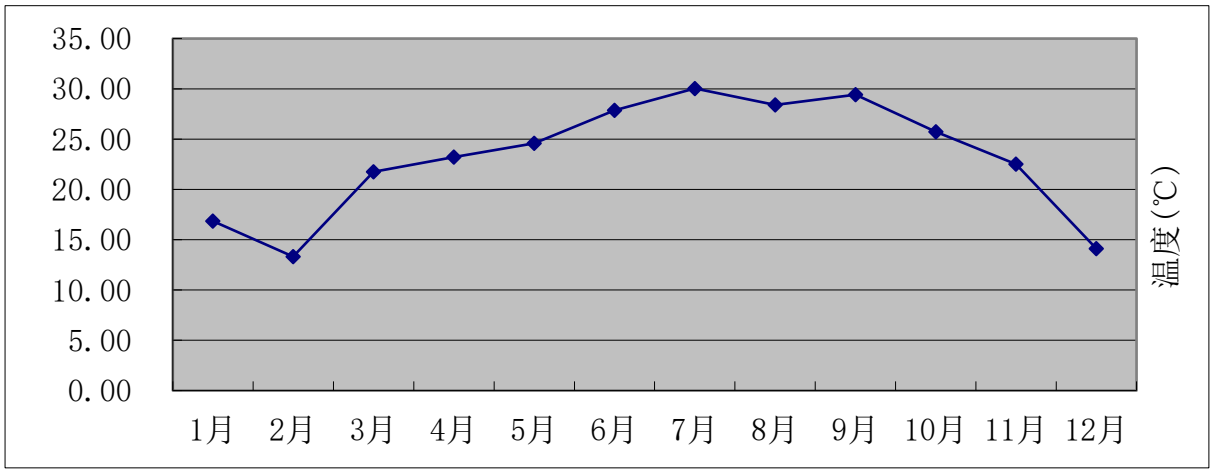


图 6.6-4　东莞 2022 年平均温度的月变化图

（2）风速、风频

根据数据统计分析每月平均风速统计结果见表 6.6-3、图 6.6-5，各季小时平均风速日变化情况，统计结果见表 6.6-4、图 6.6-6。东莞市 2022 年年均风频的月变化见表 6.6-5，年均风频的季变化及年均风频见表 6.6-6，风频玫瑰图见图 6.6-7，风速玫瑰图见图 6.6-8。

表 6.6-3　东莞 2022 年平均风速的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	1.95	2.27	2.19	2.23	2.02	2.58	2.44	2.10	2.01	2.42	1.87	2.47

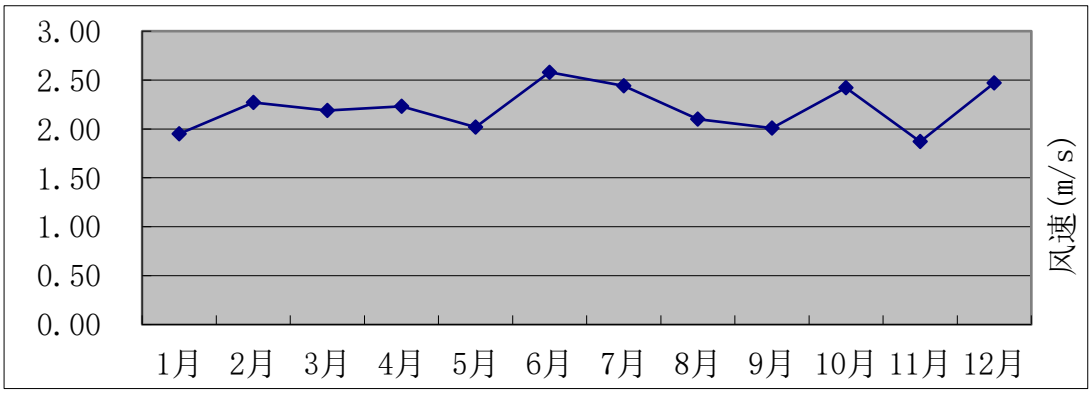


图 6.6-5　东莞 2022 年平均风速的月变化图

表 6.6-4　东莞 2022 年季小时平均风速日变化

风速(m/s) / 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.85	1.75	1.78	1.68	1.57	1.83	1.74	1.86	2.28	2.37	2.51	2.44
夏季	2.01	2.02	1.91	1.87	1.87	1.88	1.87	2.14	2.36	2.36	2.57	2.61
秋季	1.79	1.85	1.75	1.72	1.62	1.81	1.83	1.98	2.21	2.53	2.68	2.52
冬季	2.02	2.02	1.99	2.22	2.18	2.27	2.27	2.35	2.55	2.62	2.72	2.66
风速(m/s) / 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.73	2.71	2.49	2.56	2.42	2.23	2.27	2.20	2.26	2.08	2.06	1.85
夏季	2.66	2.73	2.89	2.85	2.79	2.61	2.72	2.50	2.58	2.55	2.35	2.19
秋季	2.57	2.41	2.44	2.33	2.21	2.29	2.06	2.00	2.08	1.99	1.99	1.90
冬季	2.59	2.50	2.41	2.25	2.08	2.02	1.89	1.92	1.91	1.99	2.02	2.06

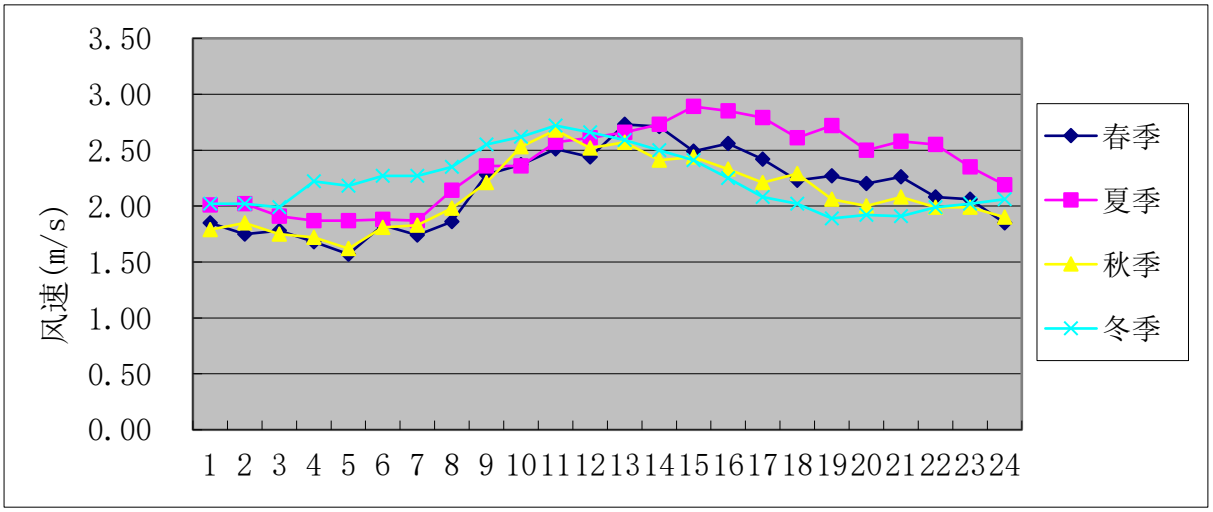


图 6.6-6　东莞市 2022 年季小时平均风速的日变化图

表 6.6-5　东莞 2022 年平均风频的月变化

风频(%) / 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	13.58	8.60	8.33	20.03	18.95	5.11	1.21	0.67	2.82	2.55	1.21	0.81	0.40	1.21	1.88	9.68	2.96
二月	22.47	8.93	9.67	17.11	12.35	2.98	1.34	1.04	1.64	1.93	0.89	1.04	1.64	1.93	2.08	11.76	1.19
三月	5.38	2.96	5.91	10.08	16.13	9.68	4.30	4.03	16.40	6.85	3.49	1.34	2.82	1.34	2.15	4.30	2.82
四月	9.58	3.61	7.08	9.86	9.03	6.11	5.00	6.39	24.17	7.08	1.11	0.97	0.83	0.69	2.22	4.86	1.39
五月	6.85	4.30	9.01	12.10	17.47	6.32	3.76	6.85	18.82	4.17	1.48	1.08	1.21	1.08	1.48	2.69	1.34
六月	0.56	0.28	1.53	4.17	8.75	3.33	3.06	14.17	48.33	9.31	1.81	1.11	0.97	0.28	0.69	0.56	1.11
七月	0.94	0.81	1.75	5.65	10.89	2.69	4.97	8.06	39.65	12.10	4.03	2.28	2.55	1.34	0.94	0.67	0.67
八月	2.28	2.15	4.57	20.03	25.27	6.45	3.90	5.11	11.16	4.70	4.03	1.34	3.09	1.75	1.21	1.75	1.21
九月	10.42	4.17	4.17	13.33	15.69	7.78	2.92	2.50	8.89	5.14	2.92	1.39	1.39	1.39	4.86	10.69	2.36
十月	26.08	6.72	9.54	14.38	13.58	5.91	3.63	2.28	4.70	1.48	0.27	0.94	0.27	0.67	1.08	7.26	1.21
十一月	13.33	8.61	12.78	19.72	17.22	4.58	1.53	2.64	4.03	3.33	1.11	0.97	0.97	0.42	1.11	5.69	1.94
十二月	33.33	15.32	11.42	15.99	7.53	1.48	0.40	0.00	0.13	0.00	0.13	0.00	0.13	0.13	2.82	11.16	0.00

表 6.6-6　东莞 2022 年平均风频的季变化及年均风频

风频(%) / 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	7.25	3.62	7.34	10.69	14.27	7.38	4.35	5.75	19.75	6.02	2.04	1.13	1.63	1.04	1.95	3.94	1.86
夏季	1.27	1.09	2.63	10.01	15.04	4.17	3.99	9.06	32.88	8.70	3.31	1.59	2.22	1.13	0.95	1.00	1.00
秋季	16.71	6.50	8.84	15.80	15.48	6.09	2.70	2.47	5.86	3.30	1.42	1.10	0.87	0.82	2.34	7.88	1.83
冬季	23.15	11.02	9.81	17.73	12.96	3.19	0.97	0.56	1.53	1.48	0.74	0.60	0.69	1.06	2.27	10.83	1.39
全年	12.02	5.53	7.13	13.53	14.44	5.22	3.01	4.49	15.10	4.90	1.88	1.11	1.36	1.02	1.87	5.88	1.52

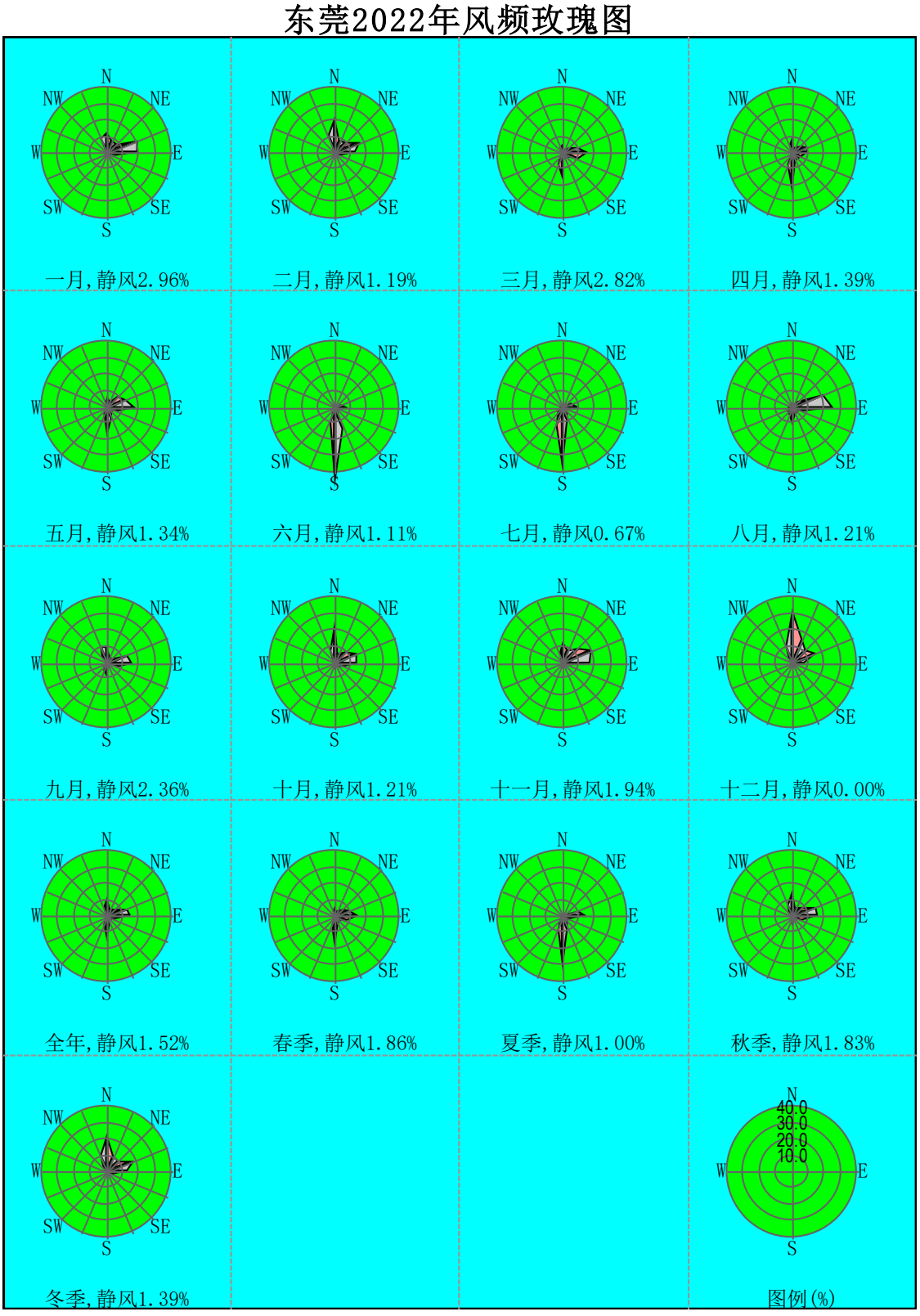


图 6.6-7　东莞 2022 年风频玫瑰图

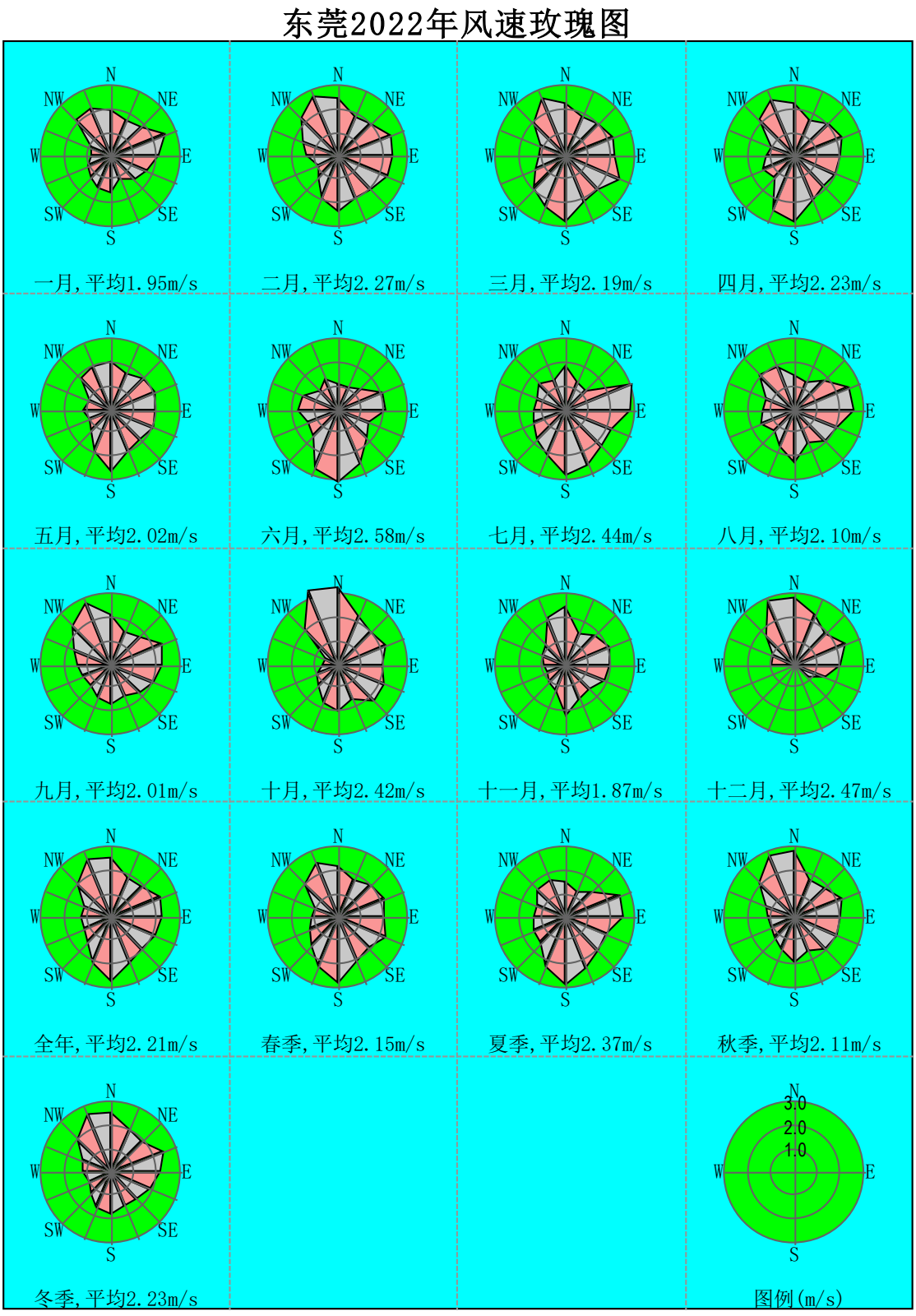


图 6.6-8　东莞 2022 年风速玫瑰图

6.6.2 大气环境影响预测与评价

本改建项目不新增大气污染物排放，现有项目通过采取以下处理措施后，项目周边大气污染物（TSP）排放浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）

第二时段二级标准，对周边环境影响较小。

①定期对煤炭堆场进行喷水，减少煤炭堆场的静态起尘量。

②装卸过程中开启雾炮、喷雾器等抑尘措施。

③定期对港区路面进行洒水，抑制道路上进出港车辆行驶过程中产生的二次扬尘。

④减少卸船作业的落差。

⑤在码头前沿的落料口处、堆场单斗装载车堆取料部位设喷水抑尘装置。

6.6.3 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

本改建项目不新增污染物排放，故无需设置大气环境防护距离。

6.6.4 大气环境影响评价自查表

表 6.6-7 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑		
	评价范围	边长=50km□		边长=5~50km□		边长=5km☑		
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		<500t/a☑		
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO） 其他污染物（TSP）				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑		
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准☑		附录 D☑		其他标准☑
现状评价	评价功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	（2022）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑		
	现状评价	达标区□				不达标区☑		
污染源调查	调查内容	本改建项目正常排放源□ 本改建项目非正常排放源□ 现有污染源☑		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源☑	区域污染源□	
大气环境影响	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL 2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km□		边长=5km□	

工作内容		自查项目		
预测与评价	预测因子	预测因子（ ）		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$□
	正常排放短期浓度贡献值	C 本改建项目最大占标率≤100%□		C 本改建项目最大占标率>100%□
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本改建项目最大占标率≤10%□	C 本改建项目最大占标率>10%□
		二类区	C 本改建项目最大占标率≤30%☑	C 本改建项目最大占标率>30%□
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1）h	C 非正常占标率≤100%□	C 非正常占标率>100%□
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标□		C 叠加不达标□
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k>-20%□
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物）	有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑	无监测□
	环境质量监测	监测因子：（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$）	监测点位数（1~2）	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受☑	不可以接受□	
	大气环境防护距离	无需设置大气环境防护距离		
	污染源年排放量	颗粒物：（ 0 ）t/a		
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项				

6.7 营运期噪声影响分析与评价

6.7.1 主要噪声源

本改建项目建成后，使用原有装卸设备，不引入新的噪声源。

6.7.2 声环境影响分析

本改建项目主要噪声源为装卸设备噪声、船舶噪声等。根据工程分析，本改建项目建设后不改变装卸设备和工艺，船舶数量有所减少，且一般情况下船舶停靠后不鸣笛。项目建设前后噪声源无明显变化，因此，本改建项目营运过程对周边区域声环境质量影响较小。

表 6.7-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑	
	评价范围	200 m☑		大于200 m□		小于200 m□	
评价因子	评价因子	等效连续A声级☑		最大A声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		国外标准□	
现状评价	环境功能区	0类区□	1类区□	2类区□	3类区☑	4a类区☑	4b类区□

工作内容		自查项目			
	评价年度	初期□	近期□	中期□	远期☑
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法□	收集资料□	
	现状评价	达标百分比	100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☑	已有资料☑	研究成果□	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他□		
	预测范围	200 m☑	大于200 m□	小于200 m□	
	预测因子	等效连续A声级☑	最大A声级□	计权等效连续感觉噪声级□	
	厂界噪声贡献值	达标☑	不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标☑	不达标□		
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测□	自动监测□	手动监测☑	无监测□
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:（）	监测点位数（）	无监测☑	
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□			
注：“□” 为勾选项 ，可 √ ；“（ ）” 为内容填写项。					

6.8 营运期固体废物影响分析与评价

本改建项目营运期固体废物包括码头职工生活垃圾、船舶生活垃圾、危险废物、一般工业固体废物。

（1）码头职工生活垃圾

本改建项目码头职工生活垃圾产生量对比改扩建前未发生变化，经收集后统一交由环卫部门清运，与现状保持一致，对周边环境影响较小。

（2）船舶生活垃圾

本改建项目新增船舶生活垃圾产生量为 4.127t/a，到港船舶生活垃圾交码头生活垃圾管理人员收集处理，统一交由环卫部门清运，对周边环境影响较小。

（3）一般工业固体废物

本改建项目一般工业固体废物包括煤沉渣、废钢等。一般工业固体废物种类和产生量均未发生变化。一般工业固废暂存在库区的一般工业固废暂存间，定期外售处置，与现有项目保持一致，对周边环境影响较小。

（4）危险废物

根据工程分析，本改建项目危险废物包括废矿物油，废含油抹布、废油桶、废蓄电池、废日光灯管、吸油毡等，危险废物种类及产生量未发生变化。危险废物暂存在库区的危废暂存间，定期交由有资质的单位处置，与现有项目保持一致，对周边环境影响较小。

6.9 营运期生态环境影响分析与评价

6.9.1 营运期陆生生态环境影响分析

本改建项目位于城市城镇生态系统（工矿交通），项目不新增陆域用地范围，现有项目用地范围内，生产区均已硬化，非生产区主要绿化设施为人工绿化，不存在原生自然植被。本改建项目不对后方陆域进行改造，不改变原下垫面属性和土地利用格局。本改建项目不改变原有的陆域生态环境，对陆域生态系统不产生影响，不会改变现有的生态环境系统。因此，本改建项目的营运不会对陆生生态造成影响。

6.9.2 营运期海洋生态环境影响分析

本改建项目建成后对海域生态环境的影响主要表现在：

1、生活、生产废水对海域生态环境的影响；

2、码头生活垃圾、船舶垃圾等固体废弃物对周围环境的影响；

3、港口机械作业噪声和交通运输车辆噪声对周边海域声环境的影响；

4、以燃油为动力的交通工具的尾气对海洋周边大气环境的影响；

5、维护性疏浚对周边海域的影响。

针对以上营运期对海域生态环境可能产生的影响：本改建项目将采取以下措施将影响降至最低：

①防止大气污染方面：本改建项目在营运过程疏导好场内交通，减少机械和车辆的怠速时间，减少废气排放，本工程加强管理，采取道路洒水清扫措施，避免道路扬尘。

②污水控制方面：本工程排水体制采用雨、污分流制。船舶生活污水、陆域生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理；项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置；码头区及陆域含煤废水、初期雨水经含煤废水处理站处理后回用于洒水抑尘。

③噪声控制方面：到港船舶禁止鸣笛，加强对装卸设备的日常维护和保养。

④固体废弃物控制方面：码头职工生活垃圾、船舶生活垃圾统一交由环卫部门清运；一般工业固废暂存在库区的一般工业固废暂存间，定期外售处置；危险废物暂存在库区的危废暂存间，定期交由有资质的单位处置。

⑤维护性疏浚方面：应尽量可能选择在海流平静的潮期，避开禁渔期和保护期，避免对敏感目标造成影响；同时尽量减少在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业。同时，应对整个施工进行合理规划，尽量缩短

施工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

通过落实以上措施，本改建项目运营期对海域生态环境影响较小。

表 6.9-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 □；国家公园 □；自然保护区 ☑；自然公园 □；世界自然遗产 □；生态保护红线 ☑；重要生境 ☑；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 □；其他 ☑
	影响方式	工程占用 ☑；施工活动干扰 ☑；改变环境条件 □；其他 □
	评价因子	物种 □（） 生境 ☑（红树林） 生物群落 □（） 生态系统 ☑（初级生产力、生物量） 生态多样性 ☑（物种丰富度、均匀度、优势度等） 生态敏感区 ☑（海洋生态红线、自然保护区、三场一通道、红树林） 自然景观 □（） 自然遗迹 □（） 其他 □（）
评价等级		一级 □；二级 □；三级 ☑；生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：（0.153）km^2；水域面积：（0.541）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☑；遥感调查 □；调查样方、样线 □；调查点位、断面 ☑；专家和公众咨询法 □；其他 □
	调查时间	春季 ☑；夏季 □；秋季 ☑；冬季 □； 丰水期 □；枯水期 □；平水期 □；
	所在区域的生态问题	水土流失 □；沙漠化 □；石漠化 □；盐渍化 □；生物入侵 □；污染危害 □；其他 □
	评价内容	植被/植物群落 ☑；土地利用 ☑；生态系统 □；生物多样性 ☑；重要物种 ☑；生态敏感区 ☑；其他 □
生态影响预测与评价	评价方法	定性 □；定性和定量 ☑；
	评价内容	植被/植物群落 ☑；土地利用 ☑；生态系统 □；生物多样性 ☑；重要物种 ☑；生态敏感区 ☑；生物入侵风险 □；其他 □
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☑；减缓 □；生态修复 □；生态补偿 ☑；科研 □；其他 □
	生态监测计划	全生命周期 □；长期跟踪 ☑；常规 ☑；无 □
	环境管理	环境监理 ☑；环境影响后评价 □；其他 □
评价结论	生态影响	可行 ☑；不可行 □
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

6.10 项目对通航环境、停泊环境的影响分析

6.10.1 对通航环境的影响分析

项目现状设置 1#~5#共 5 个泊位，其中 1#泊位、2#泊位共用回旋水域。该回旋水域沿

水流方向长度为 690 米，垂直水流方向长度为 400 米，借用环大虎岛西侧航道。

本改建项目拟将 1#泊位由 5 万吨级升级为 7 万吨级，升级改扩建后码头前沿线不变，回旋水域不变，码头泊位长度 290.08 米，停泊水域宽 73 米。

根据《广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目航道通航条件影响评价》，本改建项目码头前沿停泊水域与南北台水道、小虎西水道规划航道边线最小距离分别约 205 米、215 米，回旋水域借用航道，船舶利用珠江电厂航道进出港。本改建项目建设对水流、河床演变影响较小，在采取合理调度等通航安全保障措施等前提下，拟建工程对航道通航条件影响不大。

本改建项目已取得《广东省交通运输厅关于广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目航道通航条件影响评价审核意见的函》（粤交航政函〔2023〕515 号）。项目建设过程中应按要求办理通航水域水上水下施工作业审批；加强工程范围内航道通航条件的观测分析，以及与相邻码头管理单位的沟通、协调，进一步完善管控措施和应急预案；加强船舶调度管理，严格按照限定条件开展相关作业，妥善处理船舶进出与其他船舶通航关系；运营船舶应适应航道通航条件，采取合理措施安全通过相关水域，保障航道通航安全；建设及管理单位应加强与当地航道部门的沟通协调，积极支持附近必要的航道整治和日常养护作业等相关活动。

在严格落实各项航道安全管理措施的情况下，本改建项目对通航条件影响较小。

6.10.2 对停泊环境的影响分析

本改建项目评价范围内锚地共 46 处，距离最近的是大虎锚地 M1（北侧，1.9 km）。根据项目冲淤环境影响预测结果可知，项目实施后，周边锚地的冲淤环境未发生变化。因此，本改建项目的建设对周边锚地的停泊环境影响较小。

6.11 对环境敏感目标的影响分析

6.11.1 海洋生态红线

根据广东省 2022 年版海洋生态红线，本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及海洋生态红线，与最近的生态红线（南沙坦头村重要滩涂及浅海水域）距离约为 2m。

（1）悬浮泥沙的影响

最不利情景叠加工况是指短期内不考虑成本，安排大量施工船舶设备满负荷施工工况；典型情景叠加工况是指在正常情况下，综合考虑施工成本、效率、安全等多方面因素，科学合理安排的施工工况。考虑施工成本与实际情况，最不利情景叠加工况较少发生。

根据项目悬浮泥沙预测结果，在典型施工情景下，项目施工过程产生的悬浮泥沙将对

南沙坦头村重要滩涂及浅海水域海洋生态红线的水质造成影响，SS 浓度增量为 10~20mg/L。SS 增量较小，不会导致鱼类直接死亡，但可能影响鱼类的存活和生长、对鱼类产生“驱赶效应”、减弱海域的饵料基础、妨碍鱼卵的呼吸、不利于鱼卵的成活和孵化。

本改建项目桩基施工、疏浚施工时间较短，在合理安排工期、严格施工活动范围并落实各项环境保护措施的前提下，项目施工产生的悬浮泥沙对海洋生态红线的影响较小。

（2）岸线变化

根据本改建项目海洋地形地貌与冲淤环境预测结果，工程实施后，珠江河口水动力环境未产生明显变化，对周围海域波浪影响较小，工程左右两侧水流流速变化值在 0.36cm/s 以内，不会对项目东侧的南沙坦头村重要滩涂及浅海水域海洋生态红线产生明显影响，不会引起海岸的岸滩演变。

（3）冲淤环境变化

工程实施后，南沙坦头村重要滩涂及浅海水域海洋生态红线的淤积厚度约为 0.01~0.14m/a，狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口、广州南沙大虎山地方级地质自然公园海洋生态红线的最大冲刷强度在 0.12m/a 左右。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，附近海域即可达到冲淤平衡状态。

综上，本改建项目的建设对周边海洋生态红线的影响较小。

6.11.2 优先保护单元

经查询“广东省三线一单平台”，本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及优先保护单元，与最近的优先保护单元（南沙坦头村重要滩涂及浅海水域）距离约为 2m。

（1）悬浮泥沙的影响

最不利情景叠加工况是指短期内不考虑成本，安排大量施工船舶设备满负荷施工工况；典型情景叠加工况是指在正常情况下，综合考虑施工成本、效率、安全等多方面因素，科学合理安排的施工工况。考虑施工成本与实际情况，最不利情景叠加工况较少发生。

根据项目悬浮泥沙预测结果，在典型施工情景下，项目施工过程产生的悬浮泥沙将对南沙坦头村重要滩涂及浅海水域优先保护单元的水质造成影响，SS 浓度增量为 10~20mg/L。SS 增量较小，不会导致鱼类直接死亡，但可能影响鱼类的存活和生长、对鱼类产生“驱赶效应”、减弱海域的饵料基础、妨碍鱼卵的呼吸、不利于鱼卵的成活和孵化。

本改建项目桩基施工、疏浚施工时间较短，在合理安排工期、严格施工活动范围并落实各项环境保护措施的前提下，项目施工产生的悬浮泥沙对优先保护单元的影响较小。

（2）岸线变化

根据本改建项目海洋地形地貌与冲淤环境预测结果，工程实施后，珠江河口水动力环境未产生明显变化，对周围海域波浪影响较小，工程左右两侧水流流速变化值在 0.36cm/s 以内，不会对项目东侧的南沙坦头村重要滩涂及浅海水域优先保护单元产生明显影响，不会引起海岸的岸滩演变。

（3）冲淤环境变化

工程实施后，南沙坦头村重要滩涂及浅海水域优先保护单元的淤积厚度约为 0.01~0.14m/a，狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口、广州南沙大虎山地方级地质自然公园优先保护单元的最大冲刷强度在 0.12m/a 左右。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，附近海域即可达到冲淤平衡状态。

综上，本改建项目的建设对周边优先保护单元的影响较小。

6.11.3 虎门海洋保护区、虎门海洋自然保护区、东莞市黄唇鱼市级自然保护区

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《东莞市海洋功能区划（2013-2020 年）》、《东莞市黄唇鱼自然保护区功能区划》（东府办〔2011〕152 号），虎门海洋保护区、虎门海洋自然保护区与东莞市黄唇鱼市级自然保护区的范围一致。

根据《东莞市黄唇鱼自然保护区功能区划》（东府办〔2011〕152 号），东莞市黄唇鱼市级自然保护区划分为核心区、缓冲区和实验区，核心区面积 125.7 公顷，缓冲区面积 67.8 公顷，实验区面积 470.2 公顷。根据预测结果，在典型施工情景下，项目施工过程产生的悬浮泥沙不会对自然保护区所在海域水质造成影响，不会对自然保护区岸线、冲淤环境造成影响。因此，本改建项目的建设对虎门海洋保护区、虎门海洋自然保护区、东莞市黄唇鱼市级自然保护区的影响较小。

6.11.4 对珍稀海洋生物的影响

项目评价范围内主要珍稀海洋生物为黄唇鱼。根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月 1 日），黄唇鱼属于国家一级保护动物。根据调查，项目评价范围内黄唇鱼主要分布于东莞市黄唇鱼市级自然保护区。

根据悬浮泥沙预测结果，典型情景中，悬浮泥沙增量大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L 的海域面积最大值分别为 0.88km^2、0.17km^2、0.01km^2，最大扩散距离向西约 0.35km，东南两侧约 1.0km。最不利情景中，挖斗船多点位同时施工，悬浮泥沙增量大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L 的海域面积最大值分别为 9.74km^2、4.30km^2、0.05km^2、0.01km^2，悬浮泥沙最大扩散距离向西北侧约 1.9km，东南两侧约 8.6km，东莞市

黄唇鱼市级自然保护区距离本项目 3.6km，项目施工期对其影响较小。

本改建项目施工时间较短，施工完成后，评价范围内海域水质将逐渐恢复，在合理安排工期、落实各项环境保护措施的基础上，本改建项目的建设对黄唇鱼的影响较小。

6.11.5 对“三场一通道”的影响

本改建项目用海占用珠江口经济鱼类繁育场、南海区幼鱼、幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区、沙仔-大虎-内伶仃岛海域中心产卵和索饵场。根据悬浮泥沙预测结果，典型情景中，悬浮泥沙增量大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L 的海域面积最大值分别为 0.88km^2、0.17km^2、0.01km^2。最不利情景中，挖斗船多点位同时施工，悬浮泥沙增量大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L 的海域面积最大值分别为 9.74km^2、4.30km^2、0.05km^2、0.01km^2。项目桩基施工、疏浚施工时间应尽可能避开幼鱼、幼虾产卵期和繁殖期。在合理安排工期、落实各项环境保护措施的基础上，本改建项目的建设对珠江口经济鱼类繁育场、南海区幼鱼、幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区、沙仔-大虎-内伶仃岛海域中心产卵和索饵场的影响较小。

6.11.6 周边红树林生态系统

项目用海范围周边红树林包括广州市南沙区红树林、广州市番禺区红树林、广州番禺海鸥岛红树林地方级湿地自然公园、东莞市红树林，距离分别约为 1.7km、7.8km、8.6km、7.6km。

根据海洋水质预测结果可知，项目施工过程中，在典型情景条件下，悬沙影响范围较小，不涉及周边红树林所在区域；在最不利情景中，悬浮泥沙大扩散距离向西约 0.35km，东南两侧约 1.0km，最不利情景中，悬浮泥沙最大扩散距离向西北侧约 1.9km，东南两侧约 8.6km，对广州市南沙区红树林的水质造成影响。

根据岸线与冲淤环境变化预测结果可知，本工程完成以后不会对周边红树林所在区域的岸线及其地形地貌、冲淤环境造成明显影响。

因此，本改建项目建设对周边红树林的影响是可以接受的。

6.11.7 对周边自然岸线的影响

项目所在海域来沙主要是波浪作用下产生的底沙再悬浮，本工程不涉及围填海，附近为珠江河口，会有一定量的径流泥沙输入，工程实施后，水动力环境未产生明显变化，工程实施后对周围海域波浪影响较小，工程左右两侧水流流速变化值在 0.36cm/s 以内，不会引起海岸的岸滩演变。

工程实施后在沿岸输沙作用下该区域会形成淤积直至产生新的动态平衡，海域沿岸输

沙达到动态平衡后形成新的自然岸线，海域岸线不会产生明显的变化。

6.11.8 对国控监测站位水质影响

项目附近海域有 4 个国控监测站位，分别属于东莞市和广州市，其中广州市国控监测站位（GDN01001、GDN01002）位于项目北侧，距离项目距离分别为 1.2km，12.5km。东莞市国控监测站位（GDN19001、GDN19002）位于项目南侧，距离项目距离分别为 5.8km，13.4km。

典型情景中，悬浮泥沙增量大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L 的海域面积最大值分别为 0.88km^2、0.17km^2、0.01km^2，典型情景中悬浮泥沙扩散范围较小，最大扩散距离向西约 0.35km，东南两侧约 1.0km。最不利情景中，挖斗船多点位同时施工，悬浮泥沙增量大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L 的海域面积最大值分别为 9.74km^2、4.30km^2、0.05km^2、0.01km^2，悬浮泥沙最大扩散距离向西北侧约 1.9km，东南两侧约 8.6km。

可见，在最不利条件下会对国控监测站位水质造成一定的影响，因此本工程在实施过程中应该做好悬浮泥沙防护措施，尽量选择对水体扰动较小的作业方式。

7 环境风险评价

7.1 环境风险识别

本改建项目危险单元包括水运航线及港池水域、码头前沿、危险废物仓库、化学品仓库。本次改扩建不对后方陆域进行改造，不改变危险废物仓库中危险废物的贮存类别、最大贮存量等，因此，本改建项目的建设不改变项目后方陆域的环境风险特性。因此，本次环评仅对水运航线及港池水域、码头前沿的环境风险进行识别和分析。

7.1.1 物质危险性识别

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的相关规定，对本改建项目涉及的危险性物质进行识别。

本工程生产过程中主要危险物质为船舶的燃料油。

燃料油具有易燃、易爆、持久性污染环境等危险有害特性，其理化性质见下表。

表 7.1-1 燃料油主要特性参数

类别	380#燃料油	180#燃料油	4#燃料油
密度（kg/m³）	970（15℃）	991（50℃）	940
闪点（℃）	≥66	≥66	≥65
危险类别	丙	丙	丙
倾点（℃）	≤18	≤24	≤23
残碳（%）	≤17	≤16	≤0.5
灰分（%）	≤0.045	≤0.15	≤0.06
水分（%）	≤0.05	≤0.5	≤1.0
含硫（%）	≤2.9	≤3.5	≤3.5
机械杂质（%）	≤0.02	≤0.1	≤0.1
运动黏度（cst）	380（50℃）	180（50℃）	20.5（50℃）33.6（37.8℃）

7.1.2 作业系统危险性识别

（1）码头区装卸工艺

本次改扩建后，1#泊位原设计可停靠 5 万吨级散货船升级为可停靠 7 万吨级散货船。原码头共设 3 台 1250t/h 桥式抓斗卸船机，轨距 22m，基距 17m，前伸距 28m，起升高度轨上 22.5m，轨下 15m。码头设置 2 路 B=1.6m，Q=2500t/h 固定式带式输送机。本次改造不对码头装卸设备进行调整，码头卸船和水平运输均采用原有工艺设备。因此，本次改扩建

不改变码头区装卸系统的危险性。

（2）风险环节分析

1）水上运输

水上运输过程包括船舶航行过程、到港靠泊、锚地停泊等。本改建项目可能发生的水上污染事故主要为溢油事故，多为船舶交通事故引起。根据以往事故发生的规律，船舶事故主要发生在港区码头和航道。船舶污染事故典型事故地点和诱因见下表。

表 7.1-2 水上运输风险环节分析一览表

发生地点	发生源	风险事故类型	发生原因
航道	船舶	燃料油泄漏	船舶碰撞
港池	船舶		船舶碰撞、船与码头碰撞、操作失误

2）其他

雷击、地震、台风、人为破坏、外界火源等事故也可能诱发船舶发生泄漏、火灾和爆炸危险，进而导致有毒有害物质进入环境内。

工程主要环境风险致因分析见下图。

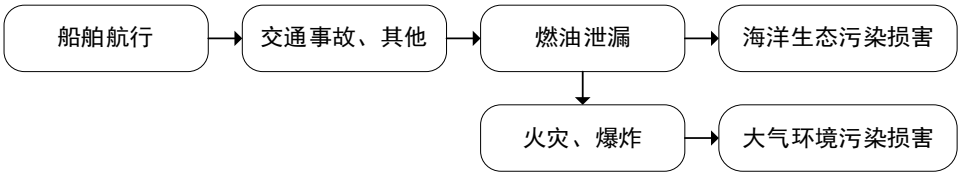


图 7.1-1 环境风险致因分析图

7.1.3 有毒有害物质扩散途经识别

1）泄漏

本改建项目发生燃油泄漏后，有毒有害物质的扩散途径主要是地表水。在水上运输过程中，泄漏的燃油将直接进入狮子洋海域。燃油泄漏进入狮子洋海域后，漂浮在水面上，在狮子洋水流及风的作用下随水流漂移扩散。

2）火灾和爆炸

本改建项目中船舶燃油发生泄漏，并引起火灾或爆炸后，火灾伴生的一氧化碳将在风的作用下在空气中迁移扩散。

7.1.4 风险类型及危害分析

本工程营运期可能存在的环境风险事故主要为燃油泄漏及其引起的火灾爆炸事故，风险类型及危害分析见下表。

表 7.1-3 本改建项目环境风险类型及危害分析

风险类型	事故危害
溢油事故	燃油泄漏进入周边海域环境，污染海洋水质，并对海洋生物质量、海洋生态造成伤害。
船舶海上火灾爆炸事故	火灾对人员的伤害主要来自燃烧爆炸的高温辐射和燃烧产物的烟气毒性；爆炸主要以冲击波的形式对人员、设备及环境造成伤害与破坏。 火灾爆炸事故引发伴生/次生污染物排放，可能导致更大规模的泄漏等污染事故，并制约防污应急反应行动。

7.1.5 可能受影响的环境保护目标

项目周边环境保护目标详见下表。

表 7.1-4 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征						
环境空气	厂址周边 5km 范围内						
	序号	所属行政村	敏感目标名称	相对方位	相对厂界距离/m	保护内容	人口数
	1	坦头村	坦头村	西南	425	人群	1290
	2		马安围	南	467	人群	320
	3		槽船村	南	855	人群	700
	4	碧桂园·天玺湾		南	929	人群	5600
	5	上湾社区	牛孖街	南	1326	人群	1000
	6	碧桂园玺悦		南	746	人群	4352
	7	广州市执信中学（南沙学校）		南	1028	人群	2000
	8	海力花园		南	1100	人群	4800
	9	时代长岛		南	1466	人群	8880
	10	东瓜宇社区	白藤滘村	南	1194	人群	1300
	11	越秀东坡		西南	1161	人群	5064
	12	南沙海关		南	1861	人群	200
	13	南沙区城市管理局		南	1703	人群	100
	14	南沙湾御苑		南	2023	人群	10800
	15	恒大御景半岛		东北	2894	人群	8920
	16	港航华庭		南	1817	人群	2272
	17	东瓜宇社区	黄山鲁	南	1664	人群	300
	18	悠山时光		南	1736	人群	1216
	19	南沙街道办		西南	1480	人群	100
	20	东瓜宇社区	蝴蝶洲	西南	1375	人群	700
	21	碧桂园蜜柚		西南	1570	人群	7200
	22	海棠花园		西南	1847	人群	1400
	23	南沙碧桂园		西南	1909	人群	57600
	24	敏捷丽都		西南	1853	人群	800
	25	东瓜宇社区		西南	1476	人群	6000
	26	皇家花园		西南	2430	人群	500

类别	环境敏感特征						
	27	沙螺湾社区	沙螺湾村	西	1509	人群	3000
	28	南沙街公共资源交易中心		南	1460	人群	50
	29	金洲小学		西南	2850	人群	1200
	30	金洲社区	金苑小区	西南	2859	人群	2000
	31	板头社区		西南	3034	人群	7000
	32	金洲社区	裕兴村	西南	2634	人群	1500
	33	越秀滨海新城		西	2066	人群	28600
	34	沙仔村		西北	4197	人群	1700
	35	小虎村		西北	4713	人群	1000
	36	东湾社区		西	3384	人群	17000
	37	逸涛社区		西	2355	人群	22000
	38	金洲社区		西南	2980	人群	21000
	39	碧桂园云麓半山		西南	4240	人群	760
	40	星河丹堤		西南	4130	人群	7952
	41	红岭社区		西南	4475	人群	5000
	42	广隆社区		西南	4215	人群	9000
	43	九王庙社区		东南	4308	人群	8000
	44	南北台社区		东南	3324	人群	6000
	45	南沙区人民检察院		东南	3309	人群	200
	46	蛇头湾村		东	4317	人群	800
	47	围仔村		东北	4225	人群	996
	48	西大坦新区		东北	3728	人群	4104
	49	穗丰年新区		东北	4125	人群	972
	50	沙田瑞风实验学校		东北	4068	人群	2500
	51	芦湾村		东北	2490	人群	3100
	52	齐沙社区	旧围	东北	4326	人群	1127
	53	利澳花园		东北	3600	人群	7296
	54	碧桂园狮子洋		东北	3404	人群	3720
	55	穗丰年社区	裕隆村	东北	3757	人群	577
	56	齐沙社区	新围村	东北	3246	人群	1000
	57	天琴湾		东北	3140	人群	3552
	58	碧海云天花园		东北	3150	人群	12336
	59	礼顿金御海湾		东北	3423	人群	5920
	60	齐沙社区	田屯村	东北	3704	人群	1171
	61	DN0104020 规划居住用地		西南	2265	人群	/
	62	DN0104032 规划幼儿园		西南	1970	人群	/
	63	DN0104034 规划居住商业混合用地		西南	2195	人群	/
	64	DN0104036 规划居住商业混合用地		西南	2044	人群	/
	65	DN0105015 规划中小学用地		南	1166	人群	/
	66	DN0105019 规划行政办公用地		南	1470	人群	/

<table>
<tr><td>类别</td><td colspan="8">环境敏感特征</td></tr>
<tr><td></td><td>67</td><td colspan="3">DN0105035 规划居住用地</td><td>南</td><td>1416</td><td>人群</td><td>/</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="7">厂址周边 500m 范围内人口数小计</td><td>1610</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="7">厂址周边 5km 范围内人口数小计</td><td>325547</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="7">大气环境敏感程度 E 值</td><td>E1</td></tr>
<tr><td rowspan="24">地表水</td><td colspan="8">受纳水体</td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">受纳水体名称</td><td colspan="2">排放点水域环境功能</td><td>保护内容</td><td colspan="2">24h 内流经范围/km</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">南沙港口航运区</td><td colspan="2">南沙港口航运区</td><td>海水水质维持现状</td><td colspan="2">20.8</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">狮子洋保留区</td><td colspan="2">狮子洋保留区</td><td>海水水质四类标准</td><td colspan="2">20.8</td></tr>
<tr><td colspan="8">近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍范围内敏感目标</td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">敏感目标名称</td><td>相对方位</td><td colspan="2">环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>与排放点距离/km</td></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="8">海洋生态红线</td><td>东莞市红树林</td><td>东、东南</td><td colspan="2">红树林、海洋生物资源</td><td>/</td><td>7.6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>东莞黄唇鱼地方级自然保护区</td><td>东南</td><td colspan="2">黄唇鱼及其生境</td><td>/</td><td>3.3</td></tr>
<tr><td>3</td><td>南沙坦头村重要滩涂及浅海水域</td><td>占用 363 m^2</td><td colspan="2">生态环境、生物资源</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>4</td><td>广州南沙大虎山地方级地质自然公园</td><td>东北</td><td colspan="2">生态环境、生物资源、地质</td><td>/</td><td>0.2</td></tr>
<tr><td>5</td><td>广州市南沙区红树林</td><td>西北，南</td><td colspan="2">红树林、海洋生物资源</td><td>/</td><td>1.7</td></tr>
<tr><td>6</td><td>广州市番禺区红树林</td><td>北</td><td colspan="2">红树林、海洋生物资源</td><td>/</td><td>7.8</td></tr>
<tr><td>7</td><td>广州番禺海鸥岛红树林地方级湿地自然公园</td><td>北</td><td colspan="2">红树林、海洋生物资源</td><td>/</td><td>8.6</td></tr>
<tr><td>8</td><td>狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口</td><td>东北</td><td colspan="2">红树林、河口生态系统</td><td>/</td><td>3 m</td></tr>
<tr><td>9</td><td rowspan="7">优先保护单元</td><td>南沙坦头村重要滩涂及浅海水域</td><td>占用 363m^2</td><td colspan="2">滩涂、海洋生物资源</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>10</td><td>狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口</td><td>东北</td><td colspan="2">河口生态系统</td><td>/</td><td>3m</td></tr>
<tr><td>11</td><td>广州市南沙区红树林</td><td>西北，南</td><td colspan="2">红树林、海洋生物资源</td><td>/</td><td>1.7</td></tr>
<tr><td>12</td><td>广州南沙大虎山地质自然公园</td><td>东北</td><td colspan="2">生态环境、生物资源、地质</td><td>/</td><td>0.2</td></tr>
<tr><td>13</td><td>广州市番禺区红树林</td><td>北</td><td colspan="2">红树林、海洋生物资源</td><td>/</td><td>7.8</td></tr>
<tr><td>14</td><td>广州番禺海鸥岛红树林地方级湿地自然公园</td><td>北</td><td colspan="2">红树林、海洋生物资源</td><td>/</td><td>8.6</td></tr>
<tr><td>15</td><td>东莞黄唇鱼地方级自然保护区-核心区</td><td>东南</td><td colspan="2">黄唇鱼及其生境</td><td>/</td><td>7.4</td></tr>
</table>

类别	环境敏感特征						
	16		东莞黄唇鱼地方级自然保护区-一般控制区	东南	黄唇鱼及其生境	/	3.7
	17	广东省海洋功能区划	虎门海洋保护区	东南	黄唇鱼及其生境	二类	7.4
	18	东莞市黄唇鱼市级自然保护区		东南	黄唇鱼及其生境	/	7.4
	19	三场一通道	珠江口经济鱼类繁育场	占用	经济鱼类繁育场	/	/
	20		南海区幼鱼、幼虾保护区	占用	幼鱼、幼虾	/	/
	21		南海北部幼鱼繁育场保护区	占用	幼鱼	/	/
	22		沙仔-大虎-内伶仃岛海域中心产卵和索饵场	占用	海洋经济鱼类产卵和索饵场	/	/
	23	红树林生态系统	东莞市红树林	东、东南	红树林及其生境	/	7.6
	24		广州市南沙区红树林	西北，南		/	1.7
	25		广州市番禺区红树林	北		/	7.8
	26		广州番禺海鸥岛红树林地方级湿地自然公园	北		/	8.6
	27	近岸海域国控断面	GDN01001	北	水质	维持现状	12.2
	28		GDN01002	北		维持现状	1
	29		GDN19001	东南		二类	5.5
	30		GDN19002	东南		维持现状	13.2
	31	河流国控断面	大龙涌口	西北		IV类	17.7
	32		官坦	西北		III类	13.6
	33		虎门大桥	北		III类	11.7
	34		沙田泗盛	东南		III类	4.2
	地表水环境敏感程度 E 值						**E1**

地下水	序号	环境敏感区名称	相对方位	环境敏感特征	包气带防污性能	水质目标	与下游厂界距离/m
	/	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值						**E2**

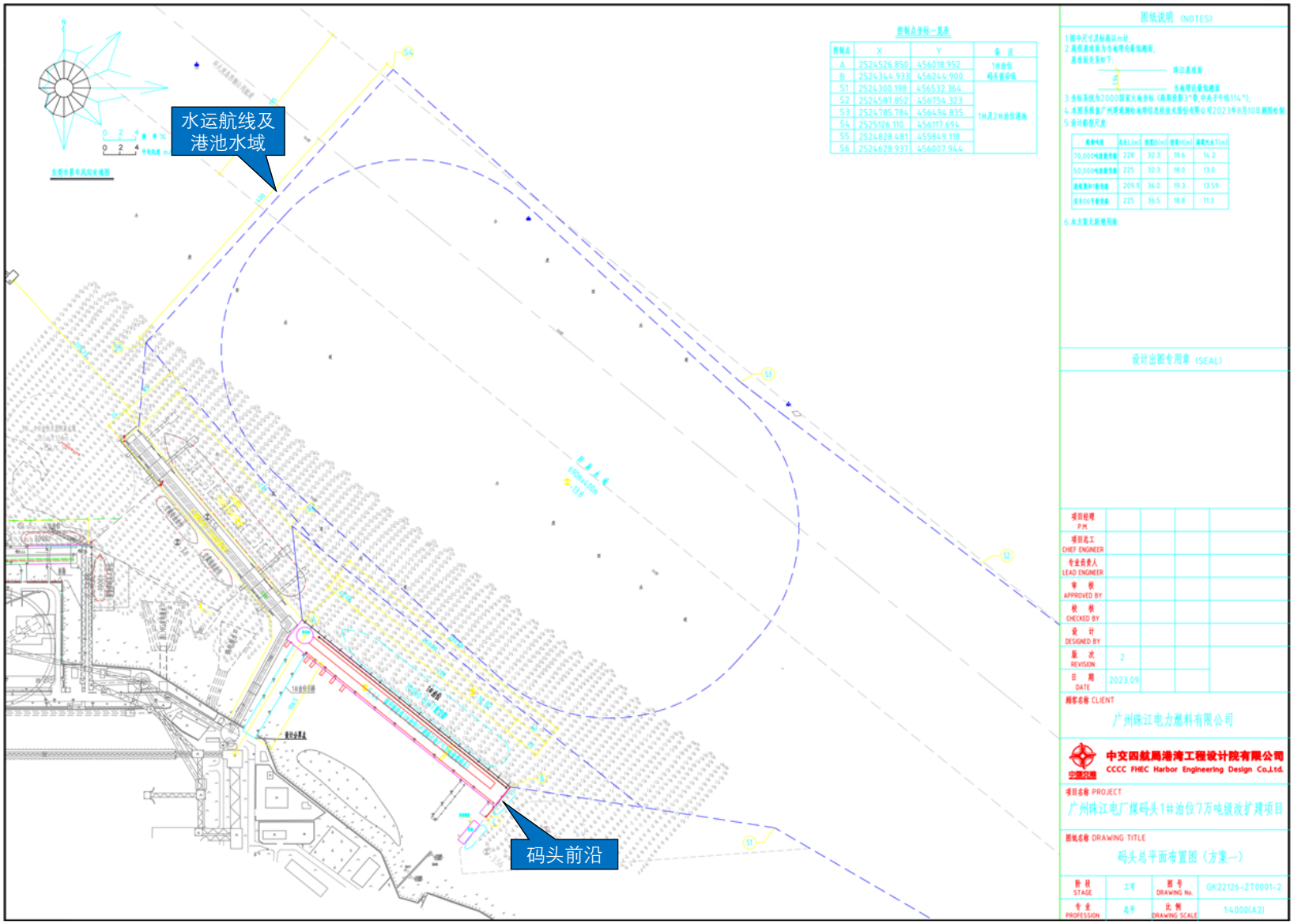


图 7.1-2　项目危险单元分布图



图 7.1-3 应急物资及危废临时存放处

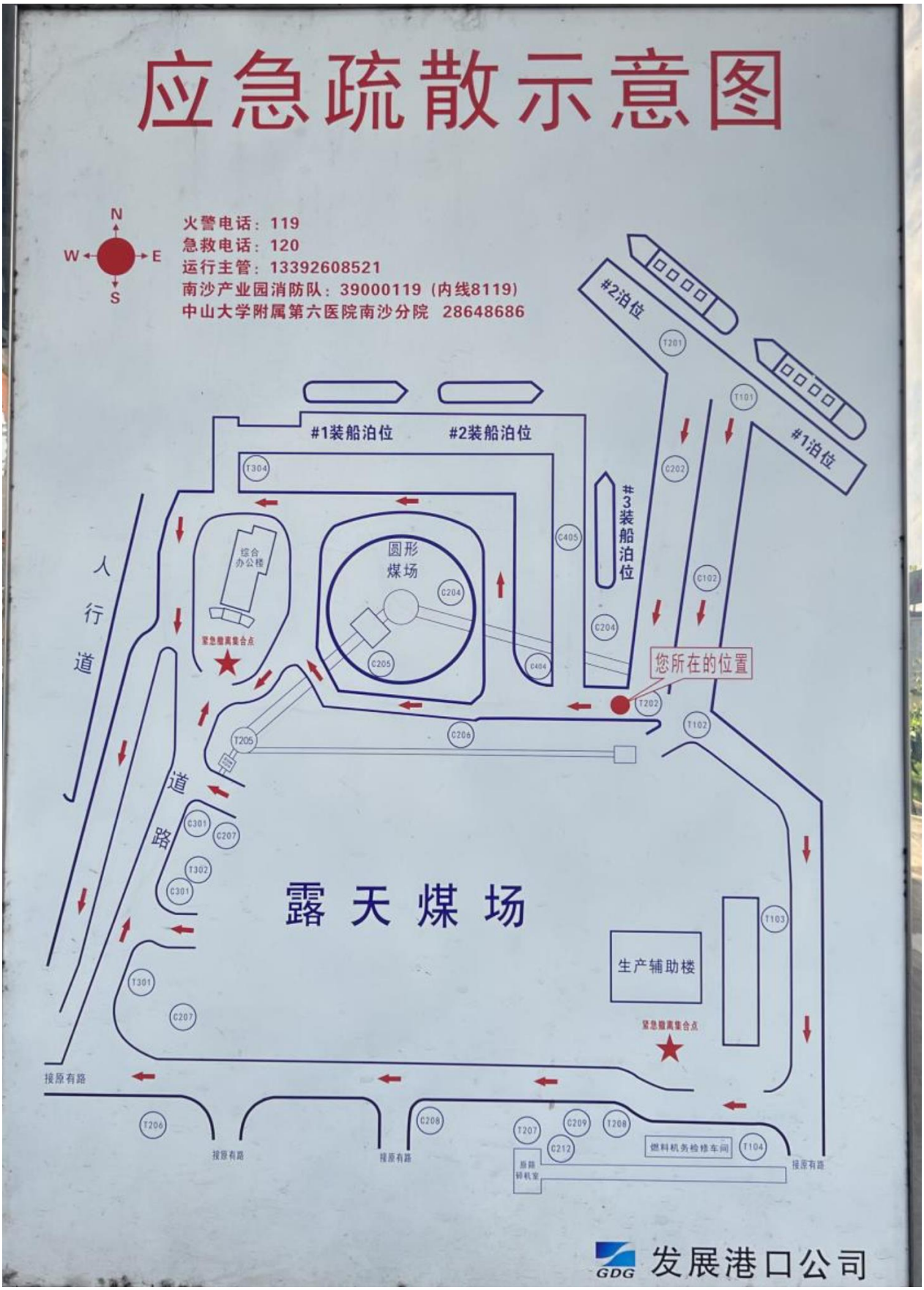


图 7.1-4 项目应急疏散示意图

7.1.6 环境风险识别结果

经分析，本改建项目主要包括 4 个危险单元，分别为水运航线及港池水域、码头前沿和 2 个危废仓库。其中，本次改扩建不涉及 2 个危废仓库，不对其进行识别和分析。

（1）航道运输及港池水域风险：水上溢油、燃油泄漏并引起火灾爆炸，包括了对水环境和大气环境的影响；

（2）码头前沿事风险：水上溢油、燃油泄漏并引起火灾爆炸，包括了对水环境和大气环境的影响；

环境风险识别汇总具体见下表，危险单元分布具体见下表及图 7.1-2。

表 7.1-5 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	码头前沿	船舶油舱	船舶燃油	燃料油泄漏及其引起的火灾、爆炸	大气、地表水	见表 7.1-4
2	水运航线及港池水域	船舶油舱		燃料油泄漏及其引起的火灾、爆炸	地表水	

7.2 风险事故情形分析

根据 8.1 节风险识别，并结合本改建项目特点，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型。

7.2.1 同类工程事故调查

7.2.1.1 水上交通事故发生统计

根据广东省海事局《2023 年上半年辖区水上交通安全形势分析报告》，2023 年上半年，广东省内水上交通事故 5 起，死亡失踪 6 人，沉船 1 艘，事故起数与 2022 年上半年相比较下降 54.5%，死亡失踪人数下降 25%，沉船艘数下降 66.7%。。

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。本改建项目船舶事故发生概率保守估计取 0.1‰。

7.2.1.2 溢油事故统计与分析

在狮子洋水域施工，因疏浚淤泥需要运用大型船舶运输至大万山南疏浚物临时性海洋倾倒区，因此会增加局部航道的船舶密度，易发生施工船舶与其他过往船只碰撞事故。相关研究表明，施工船舶在雾中和能见度不良区域发生碰撞事故占全部碰撞事故数量的 30%~40%；大潮汛日前后 3~4d 内碰撞事故频发，流速大、流态紊乱水域，导致操纵困难，碰撞事故较多，日常睡眠时间内事故较多，高峰为 23:00~5:00，次高峰为 13:00~15:00。

根据项目所处环境的实际情况，一旦发生船舶撞击事件，极有可能会导致溢油事故的

发生。类比我国近岸海域溢油污染事故的发生状况，分析本改建项目船舶碰撞最大可信事故确定依据。

（1）国际船舶溢油事故统计

国际油轮船东防污染委员会按不同溢油等级和事故原因统计了 1974～2005 年间 9309 起油轮、大型油轮和驳船溢油事故资料，见下表。

表 7.2-1 国际 1974-2005 船舶溢油事故统计分析

事故类型	小于 7t	7~700t	大于 700t	总数	大于 700t 事故比率(%)
装卸	2820	328	30	3178	8.7
加装燃油	548	26	0	574	0.0
其他操作	1178	56	1	1235	0.3
碰撞	171	294	97	562	28.3
搁浅	233	219	118	570	34.4
船体破损	576	89	43	708	12.5
火灾和爆炸	88	14	30	132	8.7
其他原因	2180	146	24	2350	7.0
总计	7794	1172	343	9309	1

从上表统计结果可以看出，装卸、加装燃油等操作性溢油事故中，91%的溢油量小于 7 吨，而相比对于溢油量大于 700 吨的溢油事故，碰撞、搁浅等导致的溢油事故占到事故总数的 84%。从表最后一栏可以看出：单次溢油量超过 700 吨的污染事故中，由于搁浅造成的占 34.4%，碰撞造成的占 28.3%，船壳损伤占 12.5%，火灾和爆炸造成的占 8.7%，因此得出结论碰撞、搁浅等海损事故是船舶溢油事故的主要危险源。

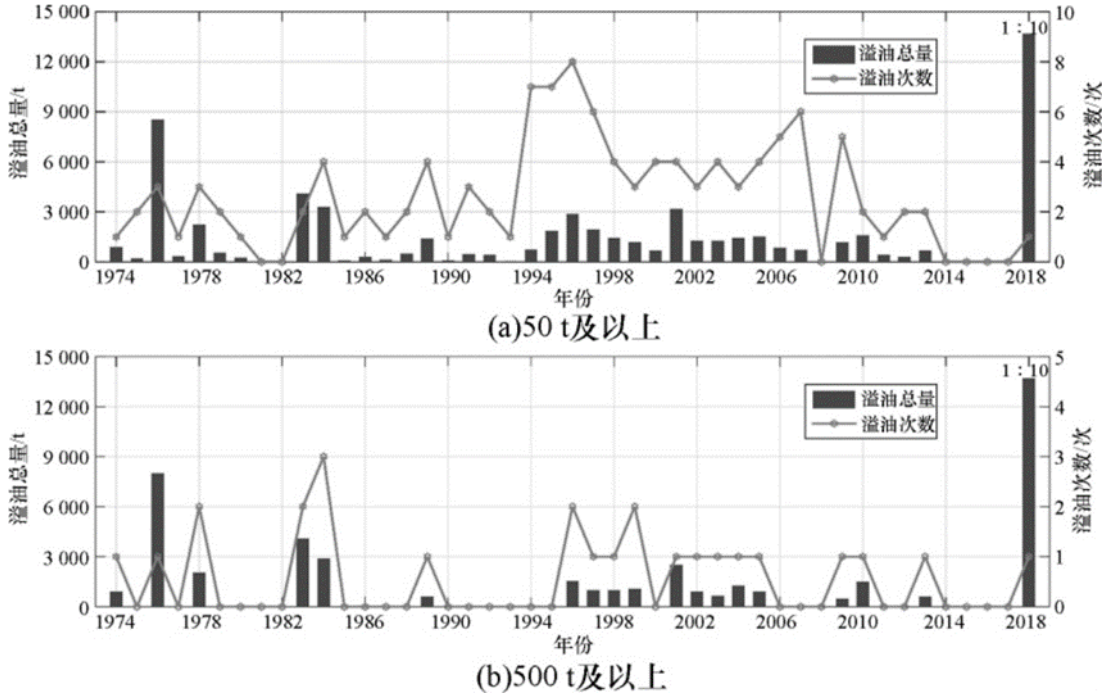
（2）国内船舶溢油事故统计

从 1974～2018 年近 30 年以来，我国近海 50t 及以上海洋溢油事故共计 117 次，其中 50t 及以上溢油事故 92 次、500t 及以上溢油事故 24 次、3.4 万 t 及以上溢油事故 1 次；共造成油品损失 186105t。3 类溢油事故的年际变化如图 4.3.1-1 所示。

在溢油事故次数方面：①1974～2018 年我国近海 50t 及以上海洋溢油事故次数总体呈先增后减的态势。1993～1994 年事故次数明显增加，1994～1997 年为事故高发期，其中 1996 年最高达到 8 次；2009 年后事故次数明显减少，2010～2018 年为事故低发期，其中 2014～2017 年事故次数为 0。②1974～2018 年我国近海 500t 及以上海洋溢油事故中，1984 年最高达到 3 次，1985～1995 年和 2006～2018 年事故次数较少。

在溢油总量方面：①连续大规模溢油事故出现在 1996～2005 年；②2018 年“桑吉”号溢油事故以高达 137000t 的溢油总量占历年溢油总量的 74%，成为我国历史上首次也是唯一一次灾难性海洋溢油污染事故（3.4 万 t 以上）；③500t 及以上溢油事故的溢油总量占比

为 17%，50t 及以上溢油事故的溢油总量占比仅为 9%。



注：2018 年的溢油总量已按 1：10 的比例缩减展示

图 7.2-1　1974～2018 年我国海洋溢油事故次数与溢油总量的年际变化

发生海洋溢油事故的原因多种多样，1974～2018 年我国 50t 及以上海洋溢油事故发生原因主要是船舶在航行、靠离码头时，由于碰撞、触礁、搁浅、爆炸、船体破损、管道断裂、井喷等事故造成溢油。

经统计分析，我国海域发生的重大溢油事故中，船舶碰撞是我国海洋溢油事故发生的主要原因，触礁和沉没也是船舶溢油事故发生的常见原因，其中碰撞事故导致的溢油总量最大，触礁次之。其中，碰撞是导致海洋溢油事故次数最多（58 次）和溢油总量最大（159987t）的因素；触礁导致海洋溢油事故的溢油总量达到 10967t，仅次于碰撞；沉没和管道导致海洋溢油事故次数分别达到 15 次和 10 次，但溢油总量较小，分别为 3903t 和 4465t。

据国内外溢油事故统计资料表明，船舶碰撞发生溢油事故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，引发重大溢油事故发生，事故发生地点主要在河口、港湾、沿海等近岸水域。

（3）广东省内船舶溢油事故统计

收集广东省海事局 2007～2011 年度 5 年的溢油资料作类比分析，统计见下表。

表 7.2-2　广东辖区 2007～2011 年船舶水上污染事故分析表

事故次数统计年份		2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	合计
事故类型	操作性事故	12	4	2	5	1	24
	海损性事故	6	4	5	4		19
	其他/未知		1				1
	小计	18	9	7	9	1	44
事故地点	港内	13	6	4	5		28
	航道						
	锚地	2					
	近海	3	2	2	2	1	10
	其他/未知		1	1	1		3
	小计	18	9	7	9	1	44
溢油量	小于10t	17	8	4	6	1	36
	10～49t		1	1	1		3
	50～99t	1		1	1		3
	100～499t						0
	500～999t			1			1
	1000～9999t				1		1
	10000t以上						0
	未知						0
	小计	18	9	7	9	1	44
海损性事故类型	碰撞	1		1	3		5
	搁浅			1			1
	触礁	1	1				2
	触损	1			1		2
	沉没	1	3	2			6
	火灾/爆炸	1					1
	船体破损	1		1			2
	其他/未知						0
	小计	6	4	5	4	0	19

统计结果显示，这五年，广东省共发生船舶污染事故 44 起，其中操作性事故 24 起（包括加油事故、装卸事故和误排机舱水事故），海损性事故 19 起，其他事故 1 起。

事故发生在港内的居多，占 63.6%；其次为近海，占 22.7%；发生在锚地和其他区域的各 3 起。溢油量以小于 10t 的居多，共 36 起，占 81.8%；10～50t、100～500t 的各 3 起，各占 6.8%；500～1000t、1000～10000t 的各 1 起，各占 2.3%。其中海损性事故（共 19 起）中，沉没 6 起，占 31.6%；碰撞 5 起，占 26.3%；触礁、触损和船体破损各 2 起，各占 10.5%；搁浅、火灾爆炸各 1 起，各占 5.3%。操作性事故中（24 起），由装卸作业导致的共 15 起，加油作业导致的 2 起，其他作业导致的 7 起，分别占 62.5%、8.3%、29.2%。

已知溢油量的海损性事故，溢油量为 0.003～1755t（包括化学品泄漏事故），平均溢油量 142.5t。操作性事故溢油量为 0.006～3t（包括化学品泄漏事故），平均 0.5t。

统计结果显示，广东省溢油污染事故发生概率为 8.8 次/年，其中 10t 以下的事故发生概率为 7.2 次/年，10～50t、100～500t、500～1000t、1000～10000t 事故发生概率分别为 0.6 次/年（约 1 年一遇）、0.6 次/年（约 1 年一遇）、0.2 次/年（5 年一遇）、0.2（5 年一遇）次/年。事故主要涉及湛江港、广州港、珠海港、惠州港、汕头港，则平均事故发生概率为 1.8 次/年（1 年 2 次），10t 以下、10～50t、100～500t、500～1000t、1000～10000t 事故发生概率分别为 1.44（1 年 2 次）、0.12 次/年（约 10 年一遇）、0.12 次/年（约 10 年一遇）、0.04 次/年（25 年一遇）、0.04 次/年（25 年一遇）。

（4）珠江口水域船舶溢油事故统计

根据现有资料，对珠江口水域 2007~2015 年间的船舶交通等级以上事故进行了统计，2007~2015 年之间共发生船舶交通等级以上事故 130 起，总的来看，珠江口水域每年的事故数总体呈现下降的趋势，这与通航环境的改善、管理技术水平的提高、监管的加大以及船舶驾驶人员素质的提升等综合因素有关。而 2012 年后事故数又有所回升，主要是因为由于广州港的迅速发展，船舶交通密度增大而造成。2007~2015 年 9 年内共发生溢油事故 22 次，平均每年发生溢油事故 2.44 次。其中海难性事故平均每年发生 1.0 次，主要发生在本次项目以南水域，操作性事故平均每年发生 1.44 次。

可见取珠江口水域平均事故发生概率类比较为可信。根据众多溢油污染事故统计分析，一般发生重大溢油污染事故的原因主要是船舶突遇恶劣天气，风大、流急、浪高、轮机失控，造成触礁、碰撞、搁浅而引起的。

7.2.1.3 船舶火灾事故统计

根据《2022 船舶安全风险报告》，全球船舶火灾事故数量及火灾事故占船舶事故比例见下图。



图 7.2-2 全球船舶火灾事故数量及火灾事故占船舶事故比例

7.2.2 风险事故情景（最大可信事故）的确定

根据 8.2 节中各类事故的统计结果，设定本改建项目的风险事故情景（最大可信事故）如下：

（1）船舶燃油泄漏进入海域，分析对周边海域环境的影响；

（2）船舶燃油泄漏并引起火灾，分析对大气环境的影响。

7.3 事故源强核算

7.3.1 大气事故源强核算

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）附录 C，5~8 万吨级散货船燃油舱燃油总量（载油率 80%）为 1760~4224 m^3，则 7 万吨级散货船舶的燃油总量（载油率 80%）为 3403m^3，按载油率 80%计算可携带燃料油量为 3233t（按油密度以 0.95t/ m^3 计），非油轮船舶一般设有 10 个左右油舱，燃油泄露一般取一个油舱的油量。因此，假设本改建项目码头前沿回旋水域船舶碰撞燃料油泄漏量为 323.3t。

火灾事故中，假设大多数燃油进入海水，10%燃烧，燃烧的有机物中 6%不完全燃烧生成一氧化碳，火灾持续时间以 3h 计。参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）火灾伴生一氧化碳、二氧化硫产生量计算可采用下式计算：

$$Gco=2330qCQ$$

式中：

Gco——CO 的产生量，kg/s；

C——物质中碳的质量百分比含量，%；

q——化学不完全燃烧值，%。取 1.5%~6%，本次取 6%；

Q——参与燃烧的物质量，t/s。

$$G_{二氧化硫}=2BS$$

式中：

$G_{二氧化硫}$——二氧化硫排放速率；

B——物质燃烧量，kg/h；

S——物质中硫的含量，取 0.02%。

根据上述公式，泄漏时火灾事故不完全燃烧 CO 产生速率情况如下表所示。

表 7.3-1 火灾引起的伴生/次生污染物产生量统计一览表

泄露化学品	泄漏量（t）	受热释放量（t）	参与燃烧的物质量（t/s）	碳/硫的质量百分比含量	不完全燃烧产生量（kg/s）	
燃油	323.3	32.33	0.003	85%	CO	0.356
				0.02%	SO_2	0.0012

7.3.2 溢油事故源强核算

7.3.3 码头区溢油风险事故源项估算

1.货种选取

本改建项目生产过程中可能涉及的风险物质为码头区停泊船舶事故泄漏的燃料油。因此，本评价选择燃料油作为溢油风险事故的典型货种。

2.泄漏位置

因碰撞和搁浅而导致的船舶溢油事故比例高达 55.3%，绝大部分都发生在近岸海域，回旋水域、进港航道交叉处、码头前沿为事故多发地，由于本改建项目回旋水域与码头前沿距离较近（<300m），本次评价选取更不利的回旋水域以及进港航道作为泄漏点位置，两个点位具有近岸海域船舶溢油事故的代表性。具体见图 7.3-1。



图 7.3-1　溢油源点位置示意图

3.泄漏量估算

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）附录 C，5~8 万吨级散货船燃油舱燃油总量（载油率 80%）为 1760~4224 m^3，则 7 万吨级散货船舶的燃油总量（载油率 80%）为 3403m^3，按载油率 80%计算可携带燃料油量为 3233t（按油密度以 0.95t/ m^3 计），非油轮船舶一般设有 10 个左右油舱，燃油泄露一般取一个油舱的油量。因此，假设本改建项目码头前沿回旋水域船舶碰撞燃料油泄漏量为 323.3t。

现假设事故发生后，船上油料仓中 323.3t 燃料油在 3 小时内全部溢出，则溢油强度为 Q=323300kg/3600s/3=29.94kg/s。为方便预测计算，假设一个油粒子代表 500kg 的油料。也即由 646.6 个油粒子代表 323300kg 溢油量。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。

4.风况选取

据统计，选取本海区年夏主导风向 ES、冬季主导风向 EN 以及不利风向 E，选取年平

均风速 4.1m/s 与最大风速六级风 13.8m/s 的风速情况进行预测分析。各种风险条件及事故发生地点的情景组合情况如表 7.3-2。

5.溢油事故预测工况

根据以上泄漏货种、泄漏位置、泄漏量、风速风向，组合成本改建项目海上溢油事故预测工况，具体见表 7.3-2。

表 7.3-2　本改建项目油品泄漏事故预测工况一览表

工况	溢油位置	泄漏量（t）	风向	风速(m/s)	发生时刻
1	回旋水域	323.3	ES	4.1	大潮落初
2			EN	4.1	大潮落初
3			E	4.1	大潮涨初
4			ES	13.8	大潮落初
5			EN	13.8	大潮落初
6			E	13.8	大潮涨初
7	进港航道	323.3	ES	4.1	大潮落初
8			EN	4.1	大潮落初
9			E	4.1	大潮涨初
10			ES	13.8	大潮落初
11			EN	13.8	大潮落初
12			E	13.8	大潮涨初

注：按最大影响考虑，未考虑围油栏拦截。

6.油膜预测时间

本评价在上述预测工况的情况下，将预测油品泄漏后 72 小时内的油膜扫海面积、影响区域以及漂移轨迹。

7.4 码头区溢油事故后果预测分析

本评价溢油风险事故预测是在 6.1 节水动力数值模型的基础上进行建模的，因此水动力模型的选取、预测范围及网格划分、边界条件、计算参数、率定与验证、潮流场预测结果等具体见 6.1 节。

7.4.1.1 计算模型选取

1.流场计算模式

针对项目附近的水动力特征和污染物的稀释扩散规律，选择平面二维非恒定潮流模式计算潮流场，具体见 6.1.1 节。

2.溢油计算模式

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 微米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。

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燃料油，其质量传递速率主要由风引起，可根据 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：

Ql——质量蒸发速度(kg/s)；
Ps——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。

（3）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。

7.4.1.2 溢油预测结果分析

工况一，溢油发生在落潮初期，在 ES 向风的作用下，溢油主要向珠江口湾内扩散，扩散面积较大。油粒子先在落潮流和 ES 风向共同作用下向东南方向扩散，油粒子首先会聚集在大虎西水道右岸附近，沿西侧靠岸附着，继而在落潮流作用向下游方向扩散，之后在虎

门水道往复流运动，下游最远扩散至 12km 龙穴岛海域附近，上游最远扩散到 13km 沙尾村海域附近。影响到的敏感区有南沙坦头村重要滩涂及浅海水域（油膜到达时间 0.5 小时）、狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口（油膜到达时间 1.5 小时）、广州市南沙区红树林（油膜到达时间 6 小时）、东莞黄唇鱼地方级自然保护区（油膜到达时间 28 小时）。

工况二，溢油发生在落潮初期， EN 向风为向岸风。油粒子扩散随落潮流向东南方向扩散，在 EN 向风的作用下，油膜污染扩散聚集在西侧沿岸扩散，油膜下游最远扩散至 12.5km 龙穴岛海域附近，上游最远扩散到 11km 沙尾村海域附近，主要影响范围为虎门水道， 对东侧岸线影响较小。影响到的敏感区有南沙坦头村重要滩涂及浅海水域（油膜到达时间 0.5 小时）、狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口（油膜到达时间 2 小时）、广州市南沙区红树林（油膜到达时间 6 小时）、东莞黄唇鱼地方级自然保护区（油膜到达时间 26 小时）。

工况三，油粒子在涨潮流和 E 向风的共同作用下，主要在溢油点的西侧方向靠岸，沿虎门水道的扩散范围较大，下游最远扩散至 12km 龙穴岛海域附近，上游最远扩散到 13km 沙尾村海域附近。影响到的敏感区有南沙坦头村重要滩涂及浅海水域（油膜到达时间 0.5 小时）、狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口（油膜到达时间 2 小时）、广州市南沙区红树林（油膜到达时间 5 小时）、东莞黄唇鱼地方级自然保护区（油膜到达时间 30 小时）。

工况四，油粒子受落潮流和 ES 向风的共同影响，首先聚集在大虎西水道右岸附近，沿西侧靠岸附着，之后在虎门水道往复流运动，油膜污染扩散聚集在西侧沿岸扩散，受 ES 向风的影响，油粒子向西北方向沿左岸附着扩散，影响范围较大，下游最远扩散至 4.3km 海域附近，上游最远扩散到 17km 联围村海域附近，影响到的敏感区有南沙坦头村重要滩涂及浅海水域（油膜到达时间 0.5 小时）、狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口（油膜到达时间 1 小时）、广州市南沙区红树林（油膜到达时间 5 小时）、广州市番禺区红树林（油膜到达时间 16 小时）。

工况五，油粒子受落潮流和 EN 向风的共同影响，油粒子很快在西侧海域附着靠岸，之后在虎门水道往复流运动，下游最远扩散至 18km 龙穴岛海域附近，上游最远扩散到 5km 沙仔村海域附近，影响到的敏感区有南沙坦头村重要滩涂及浅海水域（油膜到达时间 0.5 小时）、狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口（油膜到达时间 1 小时）、广州市南沙区红树林（油膜到达时间 5 小时）、东莞黄唇鱼地方级自然保护区（油膜到达时间 22 小时）。

工况六，油粒子在涨潮流和 E 向风的共同作用下，主要在溢油点的西侧方向靠岸，沿虎门水道的扩散范围较大，下游最远扩散至 6.8km 蒲州海域附近，上游最远扩散到 17km 联围村海域附近。影响到的敏感区有南沙坦头村重要滩涂及浅海水域（油膜到达时间 0.5 小时）、狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口（油膜到达时间 1 小时）、广州市南沙区红树林（油膜

到达时间 5 小时）、广州市番禺区红树林（油膜到达时间 18 小时）、东莞黄唇鱼地方级自然保护区（油膜到达时间 20 小时）

工况七，溢油发生在落潮初期，溢油事故发生在进港航道（沙尾村附近海域），进港航道靠近东侧水道，在 ES 向风的作用下，油膜在往复流运动中很快在东侧靠岸附着，主要在珠江口海湾内扩散，下游最远扩散至 6.8km 河仔村海域附近，上游最远扩散到 9.5km 泥尾围村海域附近。由于溢油地点位于东莞黄唇鱼地方级自然保护区，距离狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口 700m，因此油膜污染很快扩散到这 2 处生态红线区。影响到的敏感区有东莞黄唇鱼地方级自然保护区（油膜到达时间小于 0.5 小时）、狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口（油膜到达时间小于 0.5 小时）。

工况八，溢油发生在落潮初期，EN 向风为向岸风，油膜在往复流运动中很快在东侧靠岸附着，主要在珠江口海湾内扩散，下游最远扩散至 7.5km 河仔村海域附近，上游最远扩散到 8.5km 泥尾围村海域附近。影响到的敏感区有东莞黄唇鱼地方级自然保护区（油膜到达时间小于 0.5 小时）、狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口（油膜到达时间小于 0.5 小时）。

工况九，油粒子在涨潮流和 E 向风的共同作用下，油粒子主要在溢油点的东侧方向扩散，溢油点西侧的扩散范围较小，下游最远扩散至 7.6km 河仔村海域附近，上游最远扩散到 8.5km 泥尾围村海域附近。影响到的敏感区有东莞黄唇鱼地方级自然保护区（油膜到达时间小于 0.5 小时）、狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口（油膜到达时间小于 0.5 小时）。

工况十，油粒子受落潮流和 ES 向风的共同影响，向西北侧海域扩散，由于风速较大，下游最远扩散至 3km 旧围新村海域附近，上游最远扩散到 17km 联围村海域附近，影响到的敏感区有东莞黄唇鱼地方级自然保护区（油膜到达时间小于 0.5 小时）、狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口（油膜到达时间小于 0.5 小时）。

工况十一，油粒子受落潮流和 EN 向风的共同影响，EN 向风为向岸风，油膜在往复流运动中很快在东侧靠岸附着，并向东南方向扩散，下游最远扩散至 14km 海域附近，上游最远扩散到 4.7km 新围村海域附近。影响到的敏感区有东莞黄唇鱼地方级自然保护区（油膜到达时间小于 0.5 小时）、狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口（油膜到达时间小于 0.5 小时）。

工况十二，油粒子在涨潮流和 E 向风的共同作用下，油粒子主要在溢油点的东侧方向靠岸，沿虎门水道的扩散范围较大，下游最远扩散至 4.7km 海域附近，上游最远扩散到 17km 联围村海域附近，影响到的敏感区有东莞黄唇鱼地方级自然保护区（油膜到达时间小于 0.5 小时）、狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口（油膜到达时间小于 0.5 小时）、广州市南沙区红树林（油膜到达时间 5 小时）和广州市番禺区红树林（油膜到达时间 18 小时）。

十二种工况条件下的扫海面积分别为 76.78 km^2、72.41 km^2、75.22 km^2、66.58 km^2、

85.18km^2、78.37 km^2、46.34 km^2、52.27 km^2、49.52 km^2、56.45km^2、57.82km^2、59.43km^2。各种工况油膜扩散的影响范围见见表 7.4-1。

因此，在发生溢油时，应当及时采取相应措施防止溢油扩散，最大限度地减少溢油污染对海洋环境的影响。

（1）对海洋生物的影响

发生溢油时，当油污染较轻时，许多海洋生物虽不会立即被伤害，但它们的正常生理功能受到影响，使其捕食能力和生长速度下降，那些对污染抵抗性弱的种类将会减少或消失，从而破坏生态平衡。大部分溢油浮于水面并扩散成油膜，油膜在海面的停留将影响海水与大气之间的物质交流和热交换，使海水中的含氧量、温度等因素发生较大的变化，促使浮游动物窒息死亡，并降低透光率，影响浮游植物的光合作用。

① 对浮游植物的影响

科学实验证实，石油对浮游植物细胞产生破坏性影响，导致叶绿素受损并干扰气体交换过程，从而阻碍了浮游植物的光合作用。这种破坏程度受到多方面因素的影响，包括石油的种类、浓度以及浮游植物的种类。

在国内外众多毒性实验中，明确显示浮游植物在作为鱼虾类饵料基础时，对各种类型的油类表现出较低的耐受能力。研究结果显示，浮游植物对石油的急性中毒致死浓度在 0.1~10mg/L 之间，通常为 1mg/L。值得注意的是，对于更为敏感的生物种类而言，即使油类浓度低于 0.1mg/L，也会显著影响其细胞分裂和生长速率。

②对底栖生物的影响

不同种类的底栖生物对石油浓度表现出各异的适应能力。大多数底栖生物对石油的急性中毒致死浓度范围在 2.0～15 毫克/升之间，而它们的幼体则表现出更小的致死浓度范围。软体动物，例如双壳类动物，能够从水中吸收微量的石油。例如，仅为 0.01ppm 的石油暴露可能会使牡蛎呈现明显的油味，而这种强烈的味道可能持续半年之久。受石油污染的牡蛎由于纤毛鳃上皮细胞的瘫痪而影响其摄食机制，最终导致死亡。

底栖生物通常对油污染的耐受性较差。即使水体中的石油含量只有 0.01ppm，也可能导致这些生物的死亡。当水体中石油浓度在 0.01~0.lppm 时，对某些底栖甲壳类动物幼体有明显的毒效。

③ 对渔业资源的影响

石油类对鱼类的化学毒害方面主要表现在通过鱼鳃呼吸、代谢、体表渗透和生物链传递逐渐富集于生物体内，导致对鱼类的毒性和中毒反映，其症状表现为急性、亚急性和慢性。急性和亚急性中毒是指大剂量、高浓度的中毒反映，其症状证据要表现为致死性、神

经性、对造血功能的损伤和酶活性的抑制；慢性中毒的影响，既是在小剂量、低浓度下，仍表现代谢毒性、生活毒性以及致癌、致畸、致突变等毒理效应。同时,发生溢油时，不仅表现在对渔业生物的损害和发育生长的影响，当海水中石油浓度达到一定含量时，就会使渔业生物致臭，不仅使鱼类失去鲜美的味道，更主要的是石油类富集于鱼体内，通过食物链危害人体健康。

相对于鱼卵和仔稚鱼而言，溢油事故对成体鱼类的影响相对较小，主要是由于大量油在海水表面以漂浮形态存在，而大多数鱼类是在中层和底层水中生活。

突发性的油污溢漏对渔业资源造成了多方面的损害。首先，污染可能导致海域中的鱼虾回避，从而直接减少了捕捞产量。其次，由于水域污染，渔获物的品质下降，导致产值受损。此外，溢油对渔业资源的影响程度还受到海域的水文、气象和地理位置等因素的影响。例如，如果事故发生在产卵盛期，并且污染区域恰好位于产卵密集区，成年鱼类可能会回避，但卵子和仔稚鱼很难幸免于难，面临死亡的威胁。

④对渔业生产的影响

溢油事故对渔业资源的中、长期累积影响主要是造成渔业资源种类、数量及组成的改变，从而使渔业长期逐渐减产。这种影响在水域环境中可持续数年至十几年,因溢油规模及溢油地点而异。一般在近岸、河口或盐沼地发生溢油的恢复时间相对要长些。考虑到本改建项目油品为易挥发油品，一定时间内大部分可以挥发至大气，而且本改建项目配备了必需的溢油应急设施，出现溢油立即启动应急预案，可有效减轻溢油对水生生态和渔业资源的影响程度。

（2）对海洋生态环境的影响

① 溢油对海域水质和沉积物环境的影响

受溢油影响的海域，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。油膜覆盖下，影响水-气之间的交换，致使溶解氧减小，从而影响水的物理化学和生物化学过程。

溢油后，石油的重组分可自行沉积，或粘附在悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面。油块可在重力作用下沉降，从而影响沉积物表面物理性质和化学成分。

② 溢油对海域生物资源的影响

油膜覆盖下，影响水-气之间的交换，致使溶解氧减小，光照减弱，从而影响浮游动物、浮游植物及底栖生物的生长。而溶解及乳化后的油会对水生生物资源造成一定危害，沉积到底质的油类将对底栖生物造成严重影响。因此，一旦发生事故溢油且处理不及时，将对油膜扫过海域的水生生物资源造成一定影响，主要体现在溢油突发时的急性致死影响及围

油、回收油不彻底而产生的长期慢性污染影响。

（3）对海岛及岸线的影响分析

发生溢油事故后，在风以及水流的作用下溢油将很快抵岸，也可能很快抵达附近岛屿，石油类便会堆积在高潮线附近，粘附在岸边岩土表面，渗入上层的砂子里,这将对海岛等的岸线生态环境造成一定影响。

表 7.4-1　各工况油膜漂移扩散影响范围(km²)

溢油后扫海范围（km²）/（小时）	工况一		工况二		工况三		工况四		工况五		工况六	
3	0.12		0.23		0.17		0.25		0.22		0.19	
12	8.31		10.43		11.91		10.55		13.49		12.41	
24	22.93		21.63		22.47		19.88		25.44		23.41	
36	30.85		29.10		30.22		26.75		34.23		31.49	
48	55.42		52.27		54.30		48.06		61.49		56.57	
72	76.78		72.41		75.22		66.58		85.18		78.37	
抵岸地点和时间	3 南沙坦头村重要滩涂及浅海水域	0.5h	3 南沙坦头村重要滩涂及浅海水域	0.5h	3 南沙坦头村重要滩涂及浅海水域	0.5h	3 南沙坦头村重要滩涂及浅海水域	0.5h	3 南沙坦头村重要滩涂及浅海水域	0.5h	3 南沙坦头村重要滩涂及浅海水域	0.5h
	4 狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	1.5h	4 狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	2h	4 狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	2h	4 狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	1h	4 狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	1h	4 狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	1h
	5 广州市南沙区红树林	6h	5 广州市南沙区红树林	6h	5 广州市南沙区红树林	5h	5 广州市南沙区红树林	5h	5 广州市南沙区红树林	5h	5 广州市南沙区红树林	5h
	2 东莞黄唇鱼地方级自然保护区	28h	2 东莞黄唇鱼地方级自然保护区	26h	2 东莞黄唇鱼地方级自然保护区	30h	6 广州市番禺区红树林	16h	2 东莞黄唇鱼地方级自然保护区	22h	6 广州市番禺区红树林	18h
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2 东莞黄唇鱼地方级自然保护区	20h

表 7.4-2 各工况油膜漂移扩散影响范围(km^2)（续表）

溢油后扫海范围（km^2）/（小时）	工况七		工况八		工况九		工况十		工况十一		工况十二	
3	2.07		1.70		1.61		1.84		1.88		2.23	
12	7.34		8.28		7.84		8.94		9.16		9.41	
24	13.84		15.61		14.79		16.86		17.27		17.75	
36	18.62		21.00		19.90		22.68		23.23		23.88	
48	33.45		37.73		35.75		40.75		41.74		42.90	
72	46.34		52.27		49.52		56.45		57.82		59.43	
抵岸地点和时间	2 东莞黄唇鱼地方级自然保护区	0.5h	2 东莞黄唇鱼地方级自然保护区	0.5h	2 东莞黄唇鱼地方级自然保护区	0.5h	2 东莞黄唇鱼地方级自然保护区	0.5h	2 东莞黄唇鱼地方级自然保护区	0.5h	2 东莞黄唇鱼地方级自然保护区	0.5h
	4 狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	0.5h	4 狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	0.5h	4 狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	0.5h	4 狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	0.5h	4 狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	0.5h	4 狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口	0.5h
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5 广州市南沙区红树林	5h
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6 广州市番禺区红树林	18h

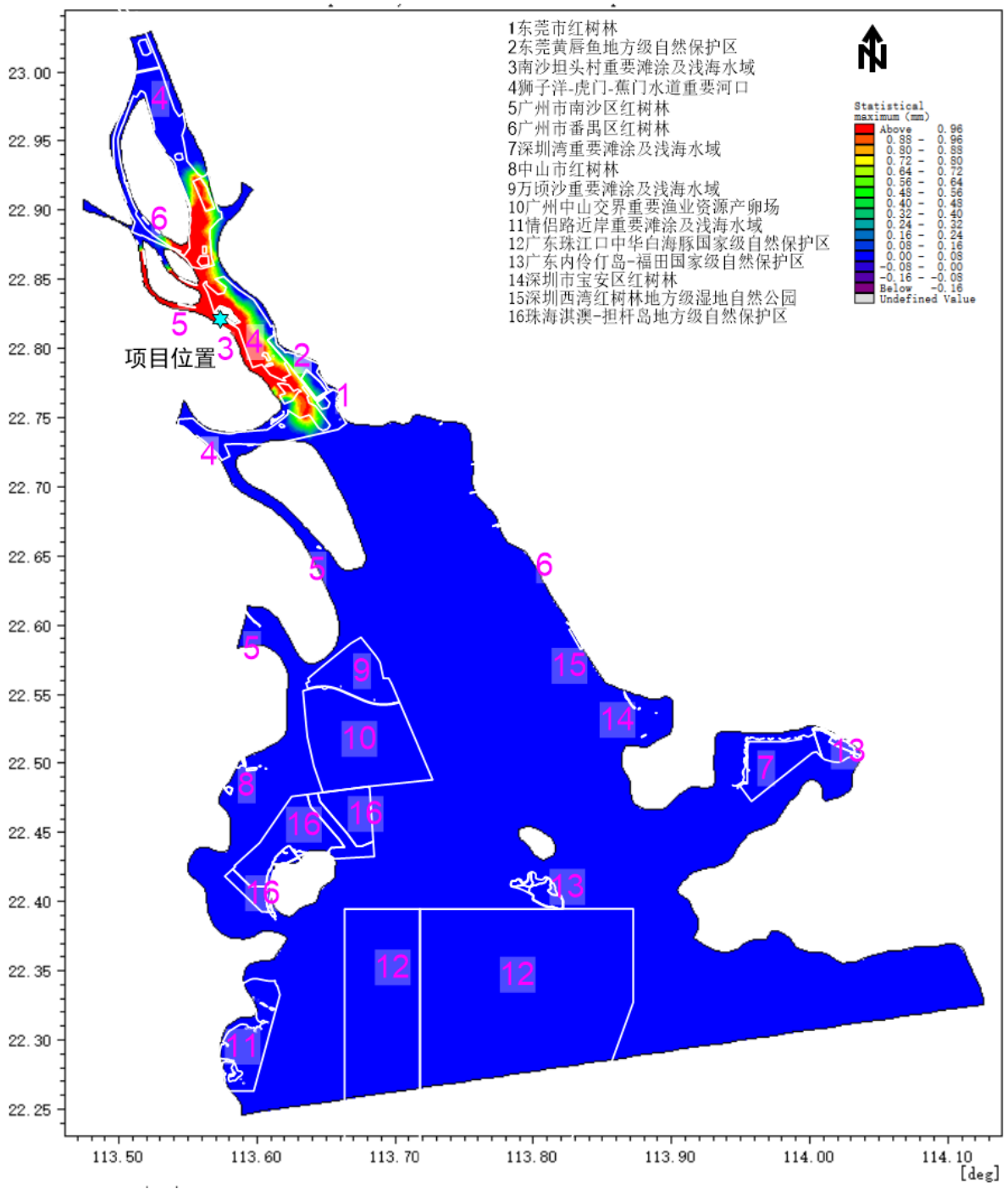


图 7.4-1　工况一油膜扩散范围（回旋水域，ES 4.3m/s，落潮初期）

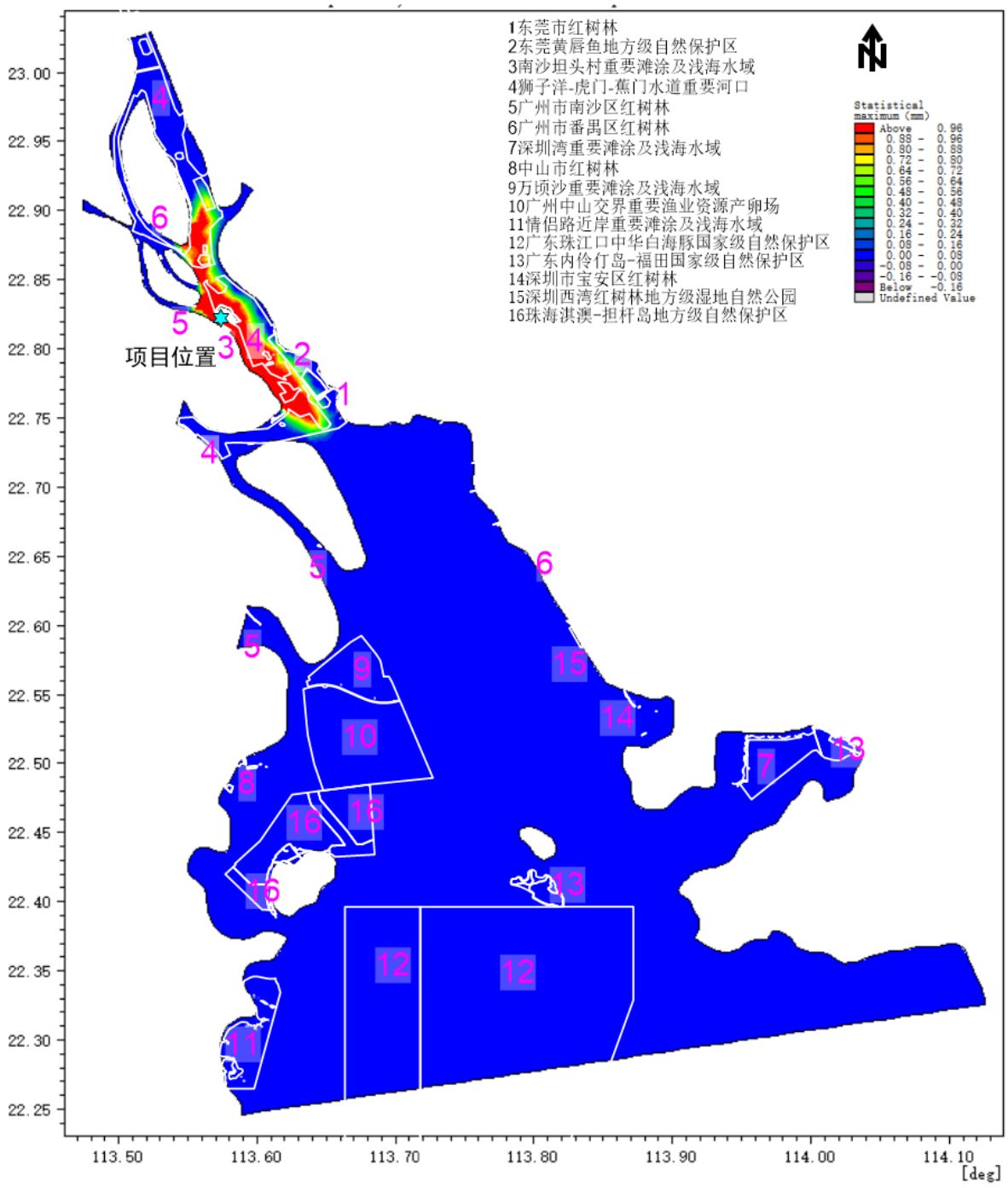


图 7.4-2　工况二油膜扩散范围（回旋水域，EN 4.1m/s，落潮初期）

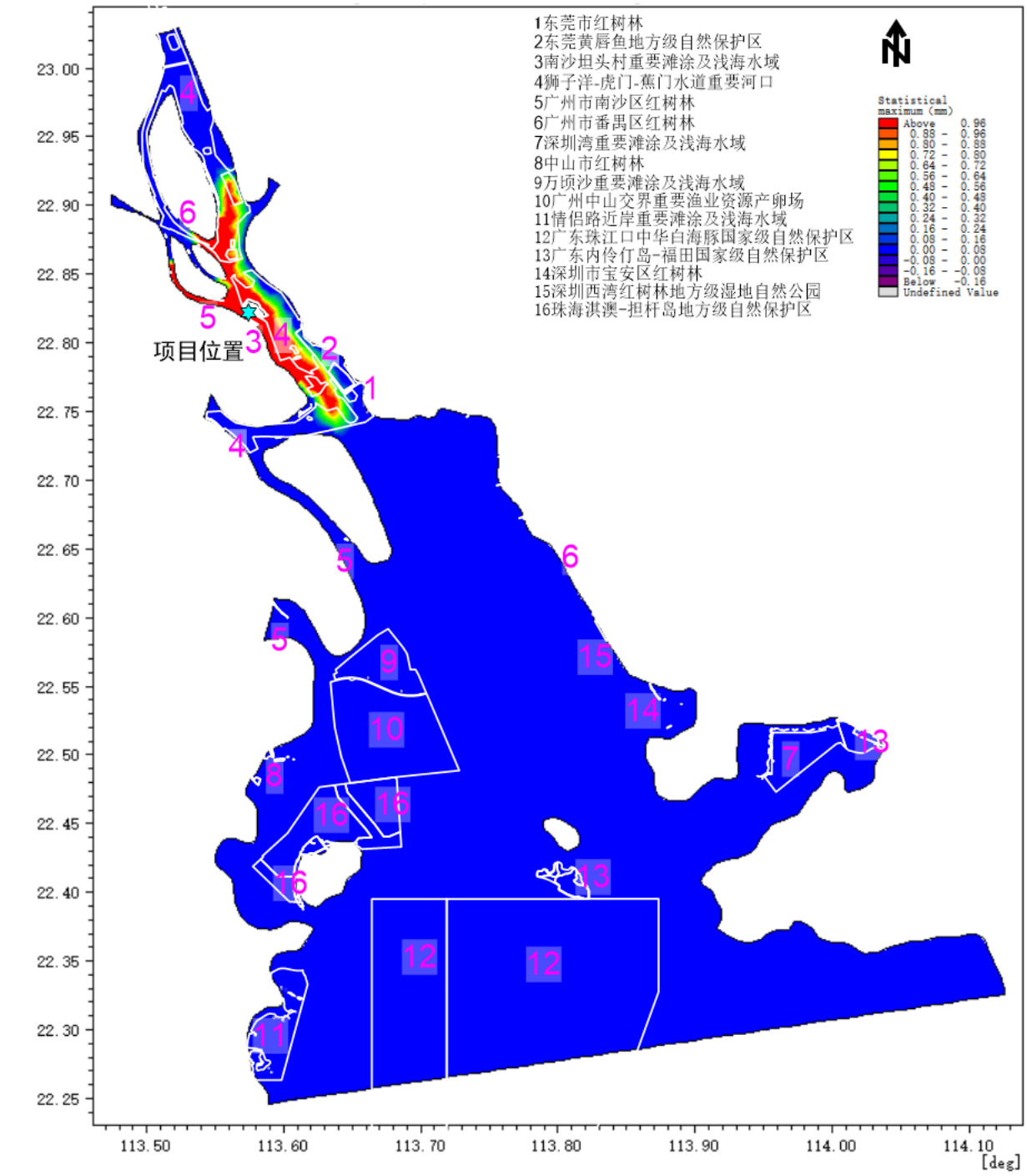


图 7.4-3　工况三油膜扩散范围（回旋水域，E4.1m/s，涨潮初期）

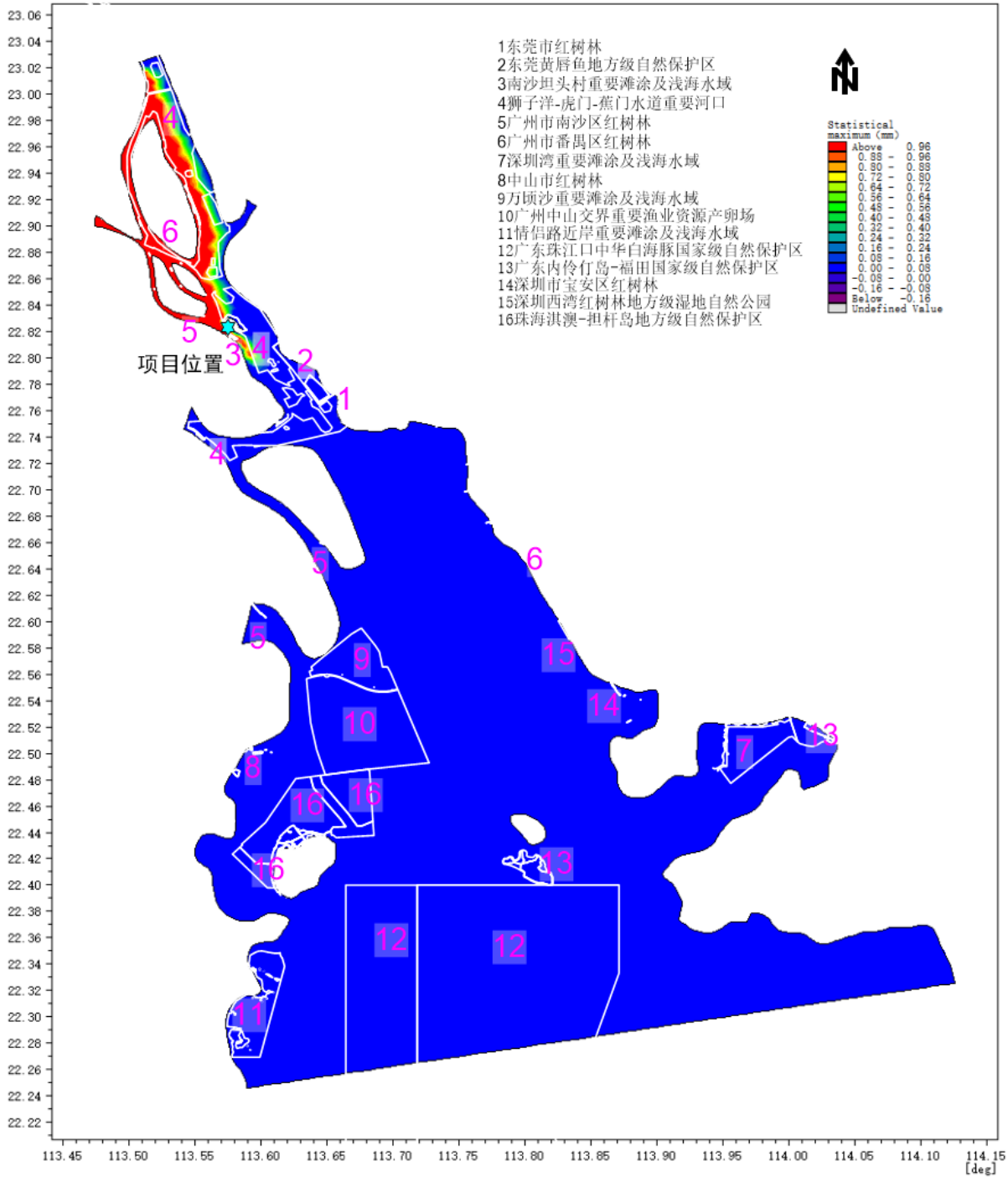


图 7.4-4　工况四油膜扩散范围（回旋水域，ES 13.8m/s，落潮初期）

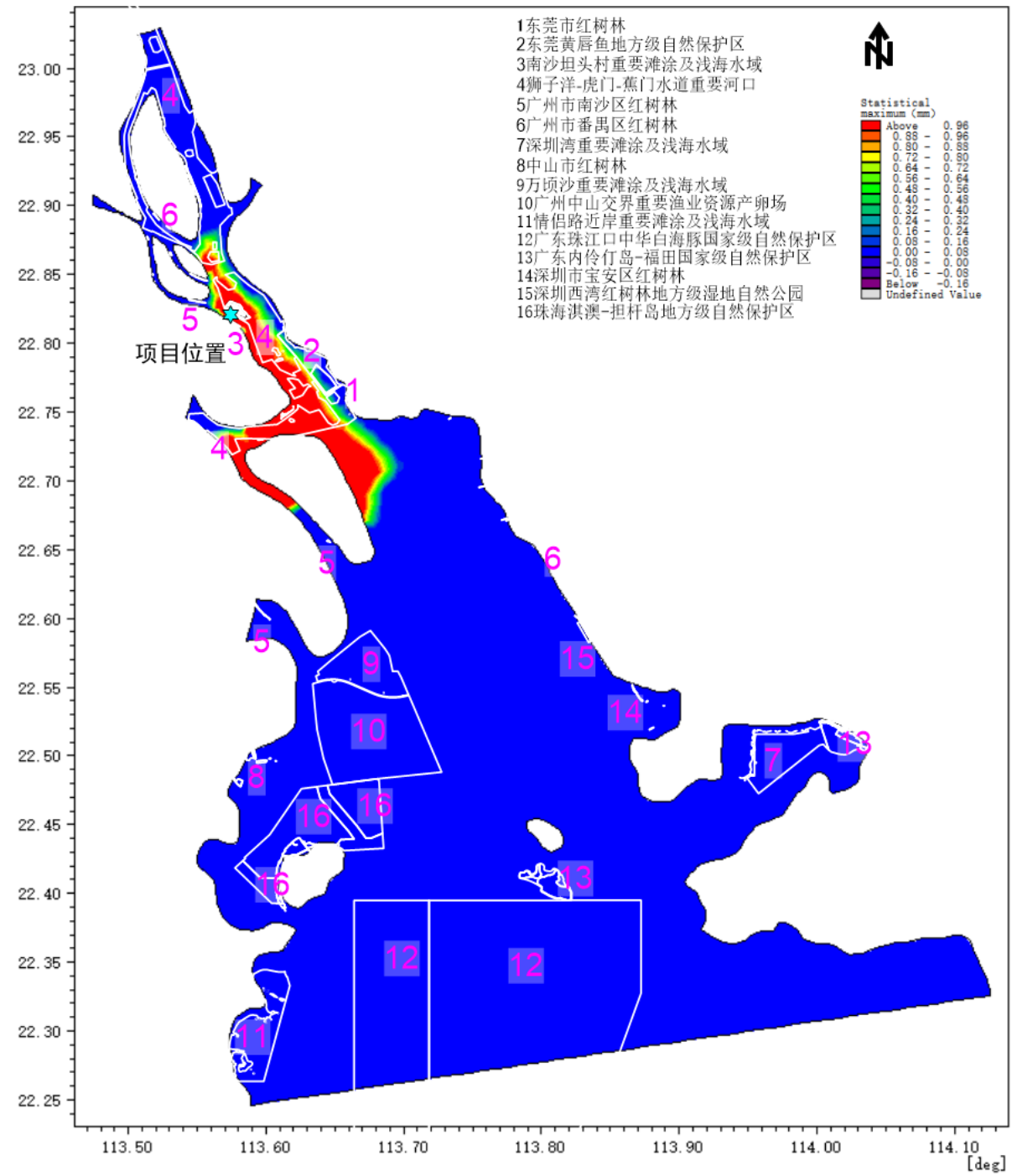


图 7.4-5　工况五油膜扩散范围（回旋水域，EN13.8m/s，落潮初期）

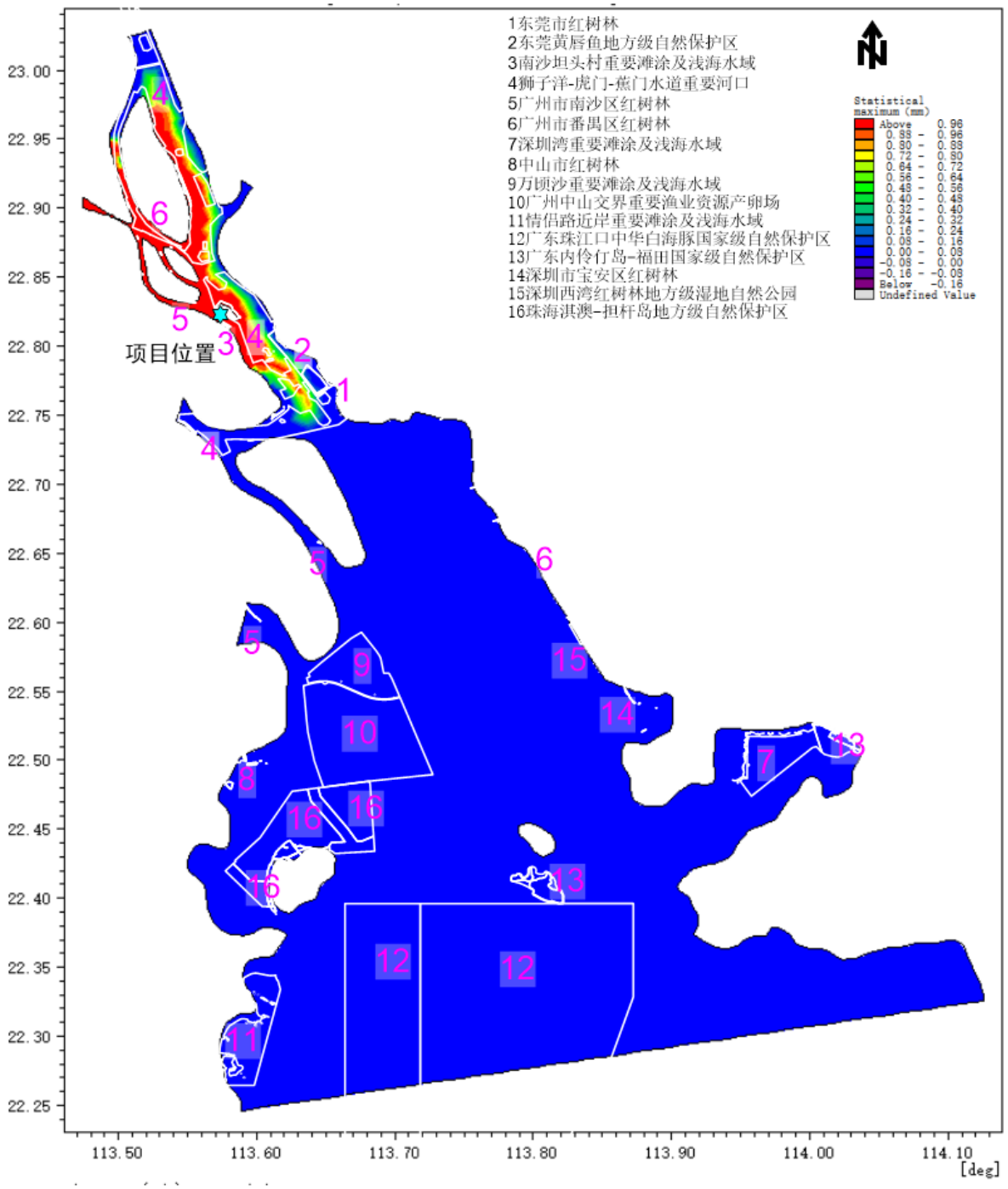


图 7.4-6　工况六油膜扩散范围（回旋水域，E13.8m/s，涨潮初期）

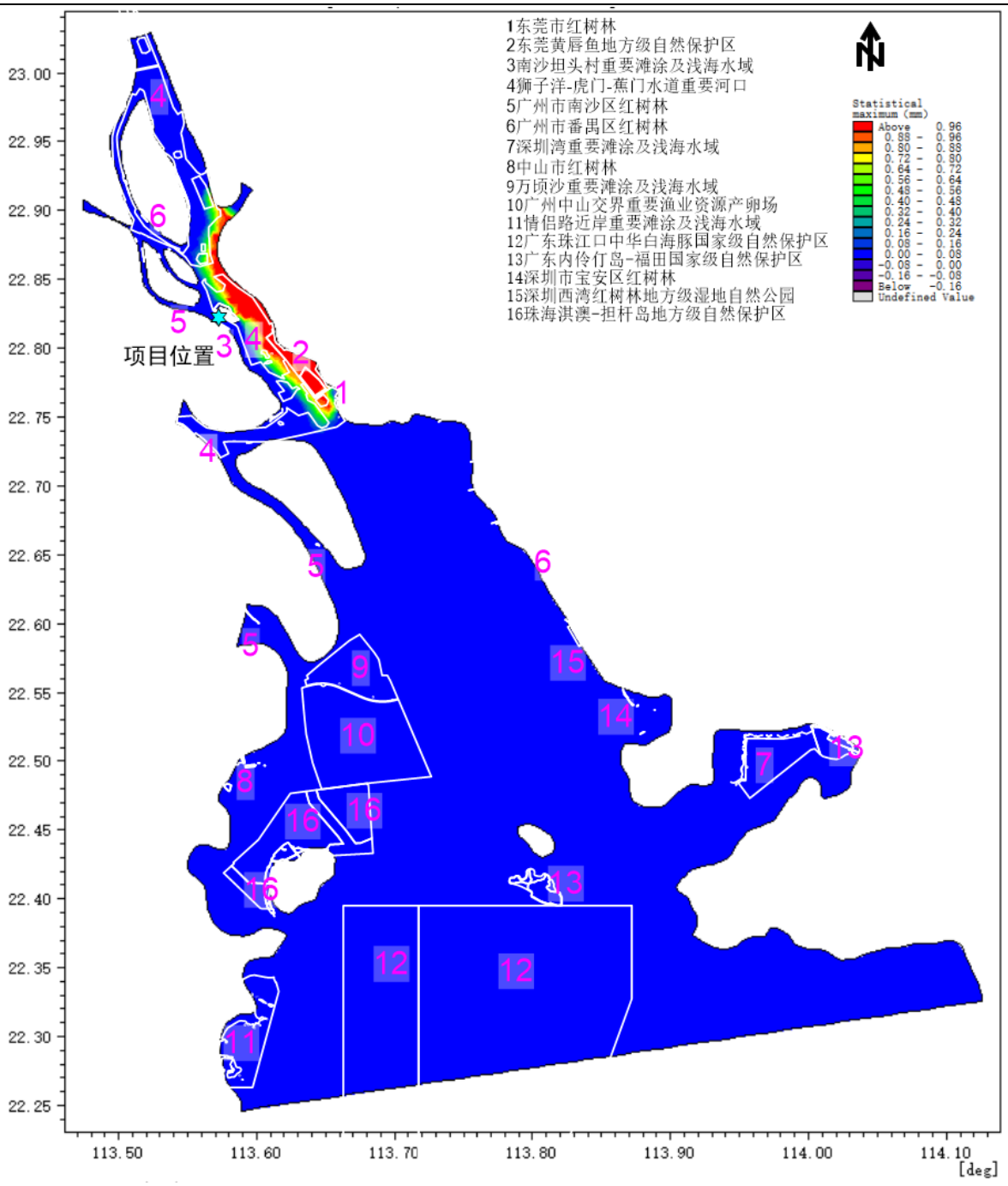


图 7.4-7 工况七油膜扩散范围（进港航道，ES 4.3m/s，落潮初期）

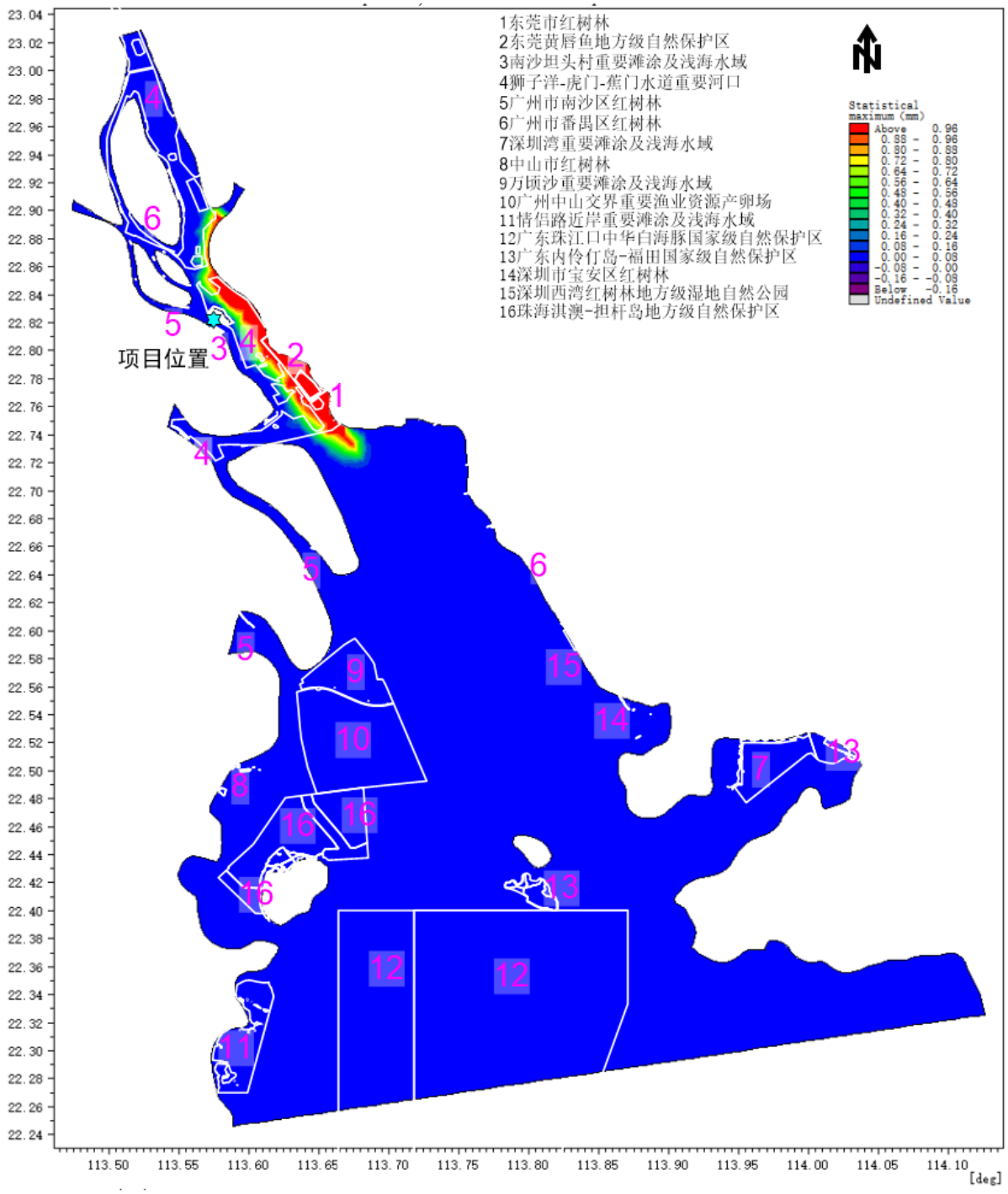


图 7.4-8　工况八油膜扩散范围（进港航道，EN 4.1m/s，落潮初期）

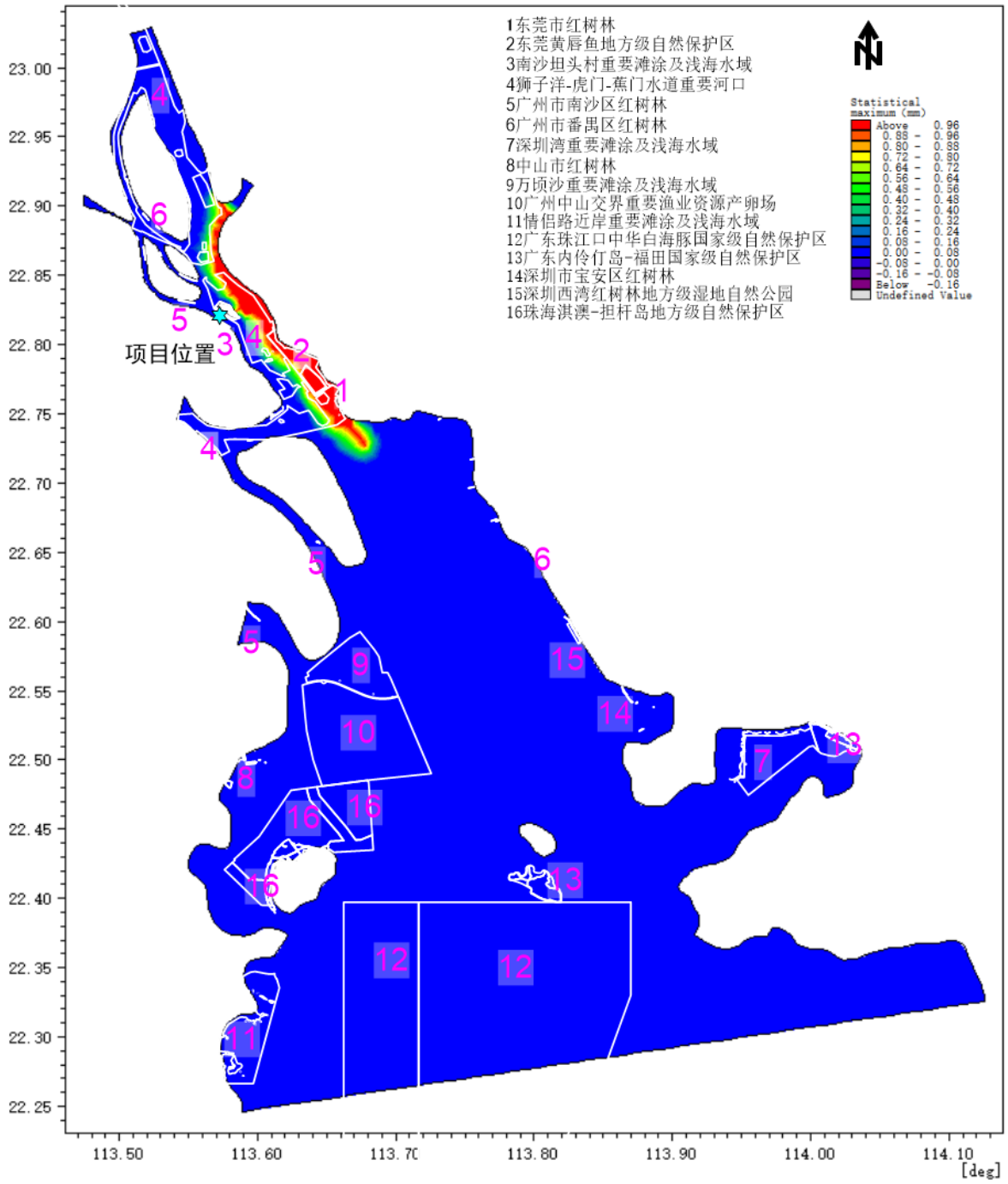


图 7.4-9　工况九油膜扩散范围（进港航道，E4.1m/s，涨潮初期）

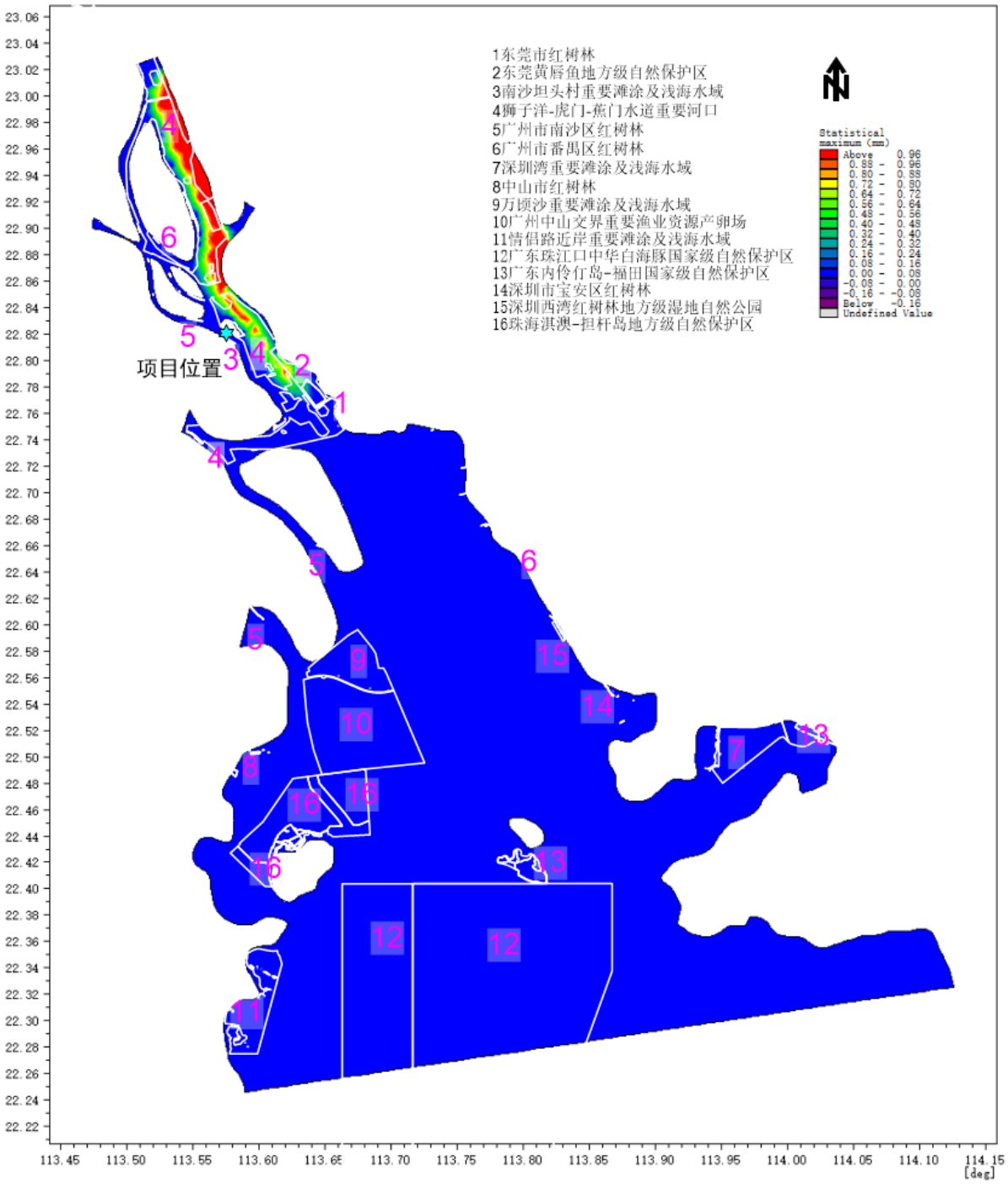


图 7.4-10　工况十油膜扩散范围（进港航道，ES 13.8m/s，落潮初期）

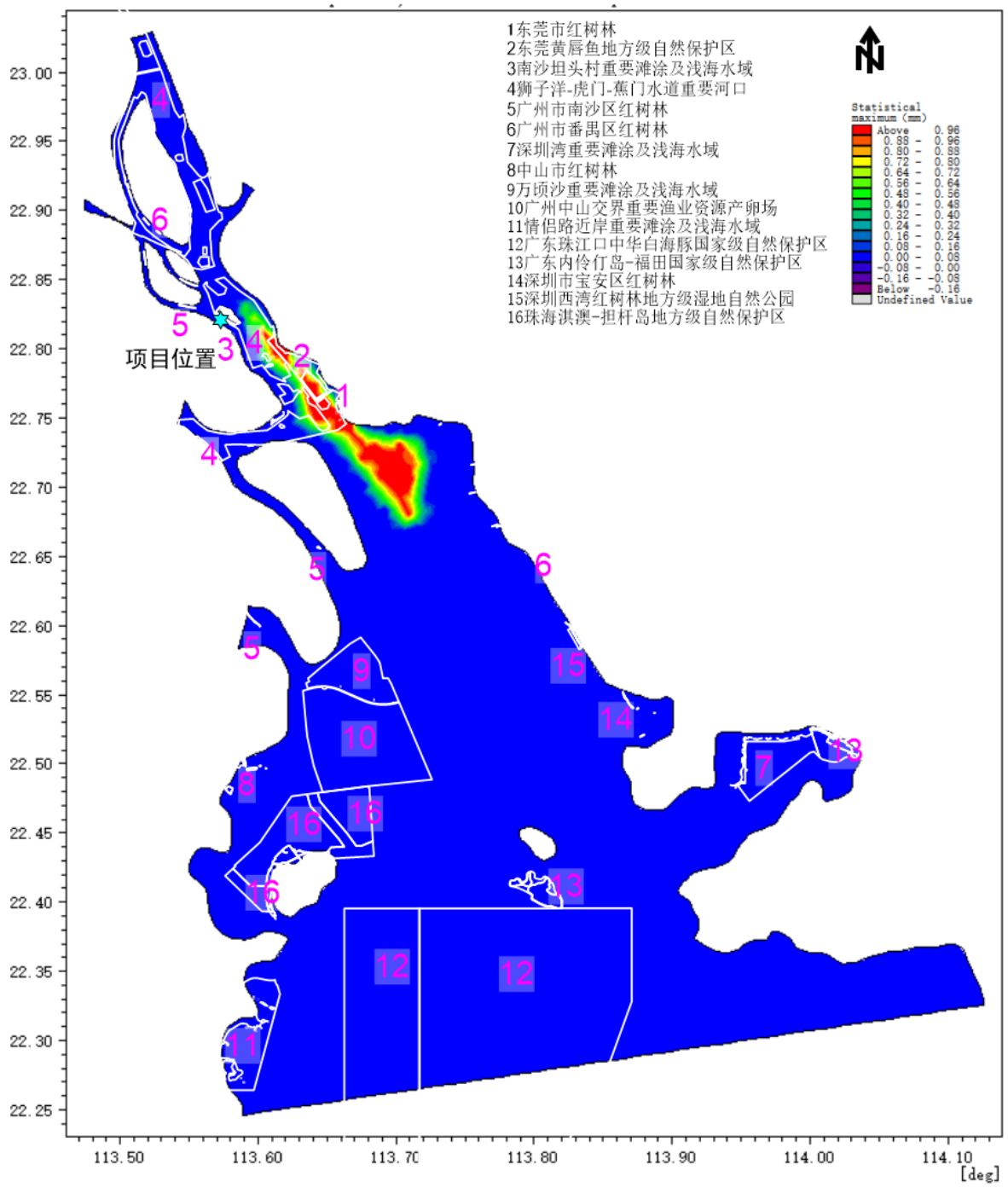


图 7.4-11　工况十一油膜扩散范围（进港航道，EN 13.8m/s，落潮初期）

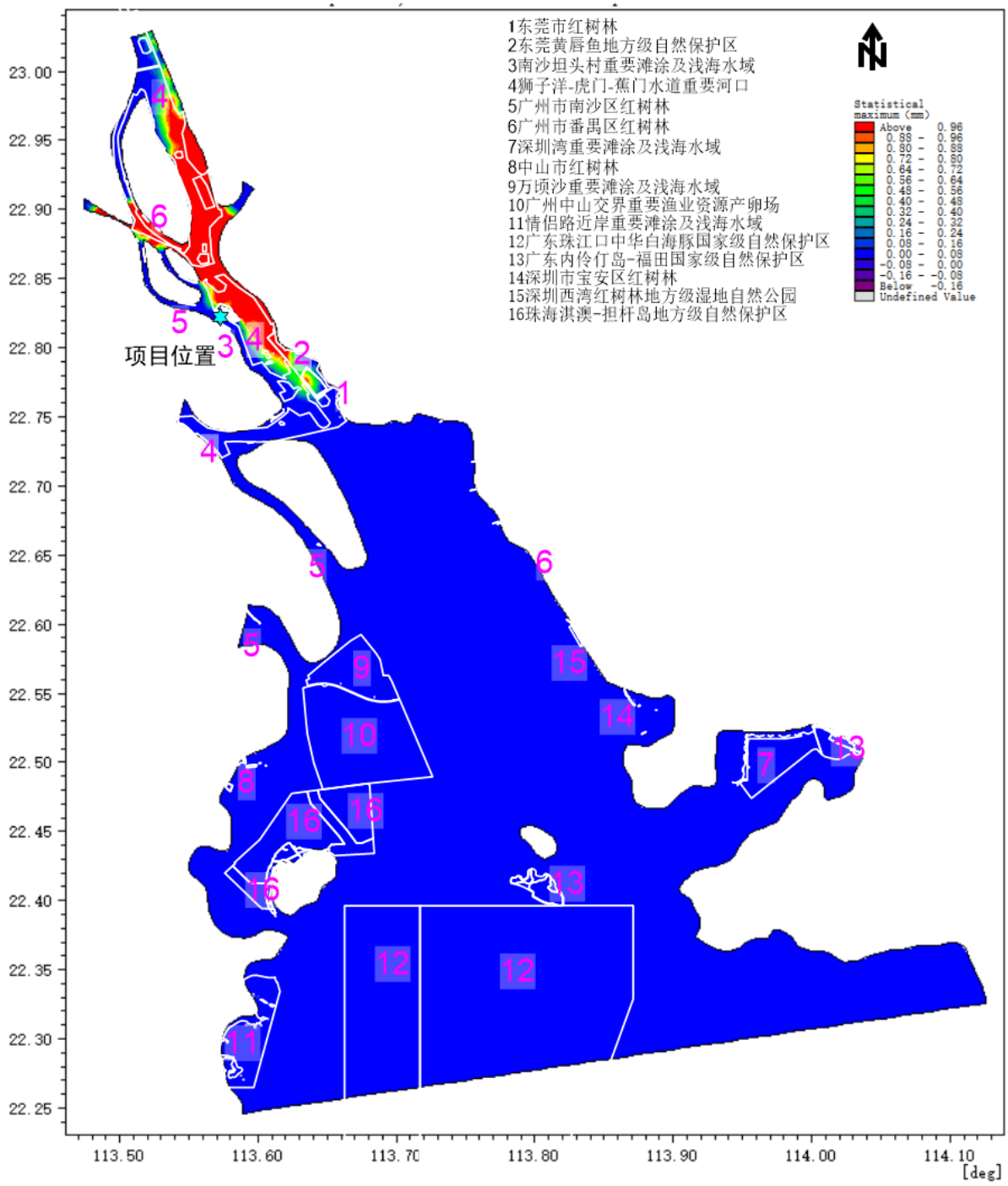


图 7.4-12　工况十二油膜扩散范围（进港航道，E 13.8m/s，涨潮初期）

7.5 大气环境风险分析

7.5.1 气象参数选择

本次评价风险预测主要参数表如下表所示：

表 7.5-1　风险预测主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度（°）	E 113.578444
	事故源纬度（°）	N 22.853138

参数类型	选项	参数
	事故源类型	火灾爆炸引发伴生物
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速（m/s）	1.5
	环境温度（℃）	25
	相对湿度（℃）	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度（m）	0.1
	是否考虑地形	否
	地形数据精度（m）	/

根据二级评价要求，本次评价采用最不利气象条件进行评价：F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

7.5.2 预测模型

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录表 G 中采用理查德森数判定项目烟团均为轻质气体，选用导则推荐的 AFTOX 模型进行预测。

①、理查德森数定义及计算公式

判断烟团/烟羽是否为重气体，取决于它相对于空气的“过剩密度”和环境条件等因素，通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{烟团的势能}{环境的湍流动能}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q\ /\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{(\rho_{rel}-\rho_a)}{\rho_a}\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(\ Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \frac{(\rho_{rel}-\rho_a)}{\rho_a}$$

式中：

ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t——瞬时排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 和污染物达到最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中：

X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。假定风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 T_d＞T 时，可被认为是连续排放的；当 T_d≤T 时，可被认为是瞬时排放。

②、判断标准

判断标准为：对于连续排放，Ri≥1/6 时为重质气体，Ri＜1/6 时为轻质气体；对于瞬时排放，Ri≥0.04 时为重质气体，Ri＜0.04 时为轻质气体。当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也是是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

③、判断结果

本改建项目事故发生地与最近敏感点的距离为 425 m，风速取 1.5m/s，则 T=567s，T_d=10800s > T，本改建项目火灾事故下的 CO 排放属于连续排放。

计算参数详见下表。

表 7.5-2 理查德德森数(Ri)计算参数表

事故情形	危险物质	Q（kg/s）	ρrel（kg/m³）	Drel（m）	ρa（kg/m³）	Ur（m/s）	Ri
燃油泄漏并引起火灾	CO	0.356	1.061	6.2	1.184	1.5	-0.25
	SO_2	0.0012	1.061	6.2	1.184	1.5	-0.04
注：燃烧时排放物质进入大气的初始密度按 60℃、1atm 状态下的混合气体密度计；25℃，1atm 状态下空气密度为 1.184g/cm³；初始的烟羽直径按着火面积/液池面积折算。							

由计算可知，火火灾事故情形下，CO、SO_2 的理查德森数 Ri 均小于 1/6，因此均为轻质气体。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，因此本次 CO、SO_2 风险评价均采用 AFTOX 模型。

7.5.3 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，CO、SO_2 的大气毒性终点浓度值见下表。

表 7.5-3 污染因子大气毒性终点浓度值/评价浓度阈值

污染因子	毒性终点浓度-1/（mg/m³）	毒性终点浓度-2/（mg/m³）
CO	380	95
SO_2	79	2
注：毒性终点浓度来自《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H。毒性终点浓度-1：当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；毒性终点浓度-2：当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。		

7.5.4 预测范围与计算点

本改建项目环境风险预测范围为建设项目周围 5km 范围。项目环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）和环境敏感点（特殊计算点），计算点设置的分辨率为：距离风险源 500 m 范围内为 50 m 间距，大于 500 m 范围内为 100m 间距。各大气环境风险敏感点详见表 7.1-4。

7.5.5 预测结果

发生燃油泄漏火灾事故时，在最不利气象条件下，下风向不同距离处伴生 CO、SO_2 的最大浓度预测结果见表 7.5-4~表 7.5-6，各敏感点处伴生 CO、SO_2 的最大浓度预测结果分别见表 7.5-7、表 7.5-8。

根据预测结果，发生燃油泄漏火灾事故时，在最不利气象条件下，CO 最大落地浓度于 6.22 min 出现在事故下风向 560m 处，最大落地浓度为 151.76 mg/m³；下风向 330m 至 1140m 范围内的 CO 最大落地浓度超过大气毒性终点浓度-2；各预测点 CO 最大落地浓度均未超过大气毒性终点浓度-1。各敏感点处的 CO 最大落地浓度为 17.40~142.00 mg/m³，均未超过大气毒性终点浓度-1，超过大气毒性终点浓度-2 的敏感点共 7 处。

发生燃油泄漏火灾事故时，在最不利气象条件下，SO_2 最大落地浓度于 6.22 min 出现在事故下风向 560m 处，最大落地浓度为 0.5124 mg/m³，未超过大气毒性终点浓度-2、未超过大气毒性终点浓度-1。各敏感点处的 SO_2 最大落地浓度为 0.0587~0.4780 mg/m³，均未超过大气毒性终点浓度-2、未超过大气毒性终点浓度-1。

表 7.5-4 燃油泄漏火灾伴生/次生污染物最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围（m）	
		最大落地浓度（mg/m³）	最大落地浓度下风向距离（m）	≥大气毒性终点浓度-1	≥大气毒性终点浓度-2
CO	最不利气象条件	560	151.76	/	1140
SO_2	最不利气象条件	560	0.5124	/	/

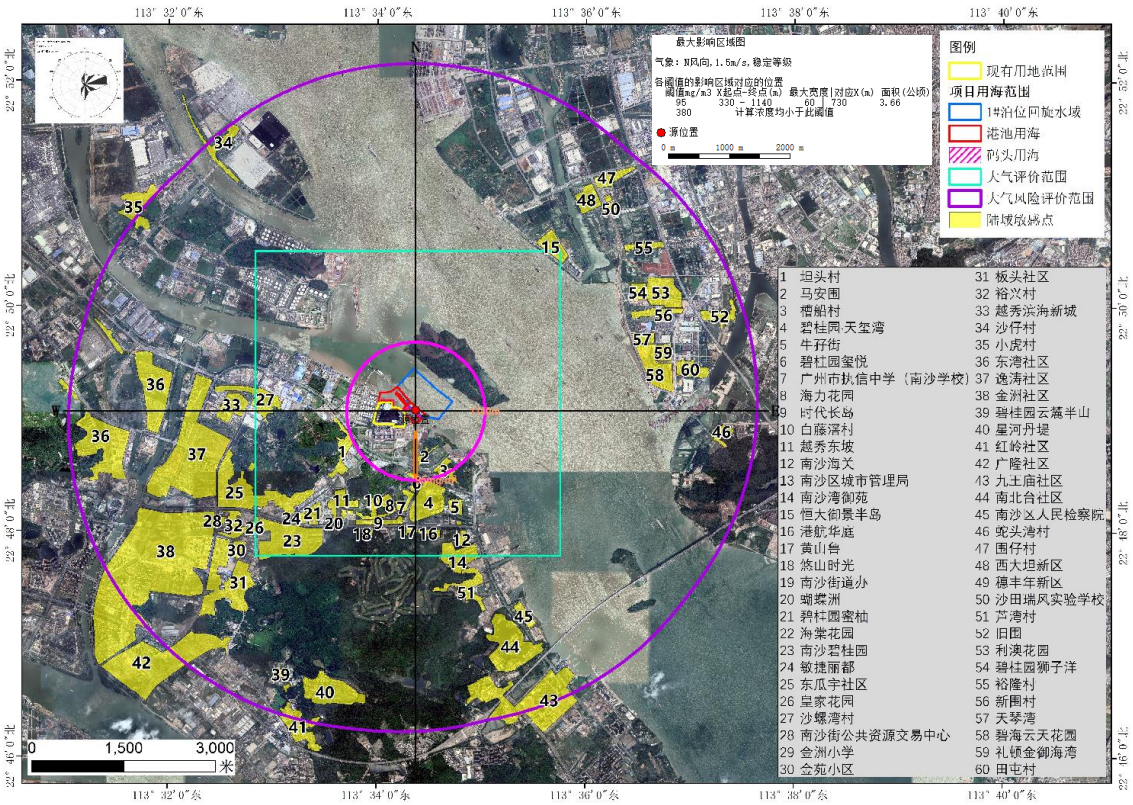


图 7.5-1　火灾次生/伴生 CO 最大影响区域图（最不利气象条件）

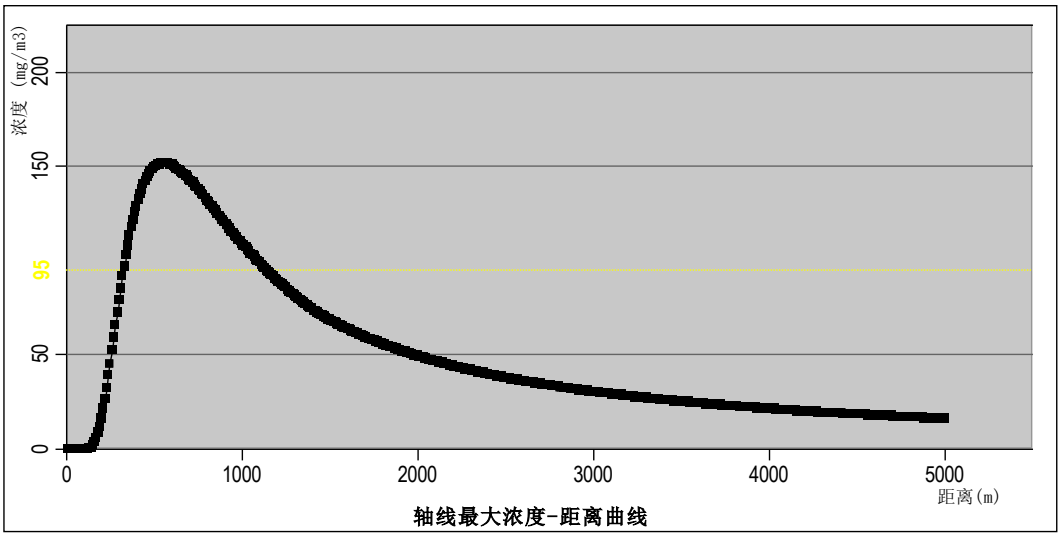


图 7.5-2　CO 最大落地浓度与下风向距离关系图

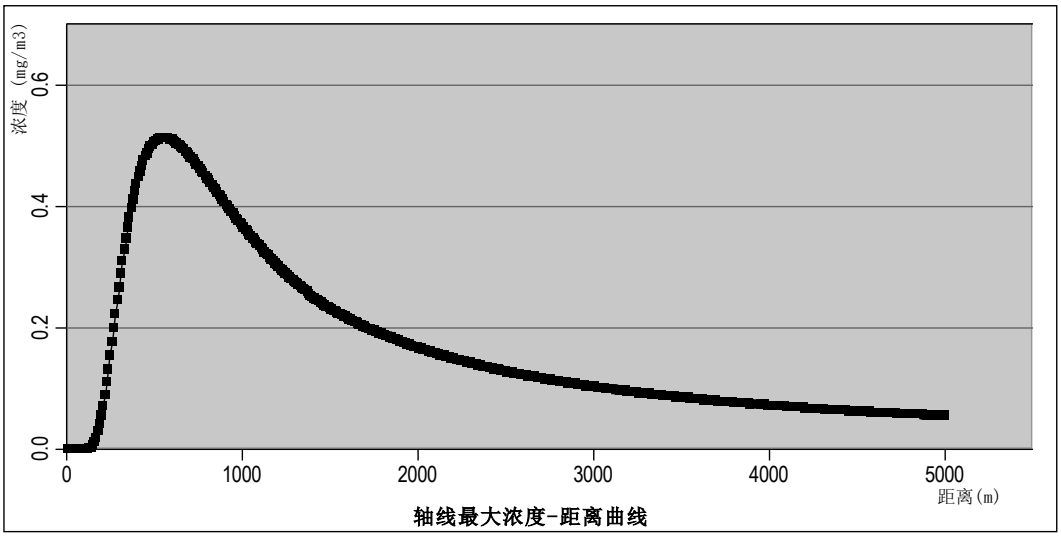


图 7.5-3 SO_2 最大落地浓度与下风向距离关系图

表 7.5-5 火灾伴生 CO 轴线各点的最大浓度及出现时刻

距离/m	浓度出现时间/min	高峰浓度（mg/m³）
10	99.11	0.00
20	99.22	0.00
30	0.33	0.00
40	0.44	0.00
50	0.56	0.00
60	0.67	0.00
70	0.78	0.00
80	0.89	0.00
90	1.00	0.00
100	1.11	0.01
250	2.78	45.49
330①	3.67	97.28
500	5.56	149.44
560②	6.22	151.76
1000	11.11	109.16
1140③	12.67	95.10
1500	16.67	68.63
2000	22.22	49.36
3000	33.33	30.40
4000	44.44	21.32
5000	55.56	16.12

注：①、表示落地浓度达到大气毒性终点浓度-2 的起始位置；
②、表示最大落地浓度所在位置；
③、表示落地浓度达到大气毒性终点浓度-2 的终点位置。

表 7.5-6 火灾伴生 SO_2 轴线各点的最大浓度及出现时刻

距离/m	浓度出现时间/min	高峰浓度（mg/m³）
10	99.11	0.0000
20	99.22	0.0000
30	0.33	0.0000
40	0.44	0.0000
50	0.56	0.0000
60	0.67	0.0000
70	0.78	0.0000
80	0.89	0.0000
90	1.00	0.0000
100	1.11	0.0000
250	2.78	0.1536
500	5.56	0.5046
560①	6.22	0.5124
1000	11.11	0.3686
1500	16.67	0.2317
2000	22.22	0.1667
3000	33.33	0.1027
4000	44.44	0.0720
5000	55.56	0.0544
注：①、表示最大落地浓度所在位置。		

表 7.5-7 事故状态敏感点处 CO 最大落地浓度情况

序号	敏感点名称	相对坐标系①		方位	距离/m	时间/min	最大浓度（mg/m³）
		X/m	Y/m				
1	坦头村	-1067	-374	西南	425	5	131.00
2	马鞍围	79	-451	南	467	5	142.00
3	槽船村	446	-641	南	855	10	126.00
4	碧桂园·天玺湾	100	-1013	南	929	10	117.00
5	牛孖街	448	-1351	南	1326	15	79.70
6	碧桂园玺悦	-193	-894	南	746	10	138.00
7	广州市执信中学（南沙学校）	-207	-1181	南	1028	15	106.00
8	海力花园	-516	-1239	南	1100	15	99.00
9	时代长岛	-289	-1627	南	1466	20	70.50
10	白藤滘村	-746	-1290	南	1194	15	90.30
11	越秀东坡	-1222	-1158	西南	1161	15	93.30
12	南沙海关	679	-1841	南	1861	20	53.70
13	南沙区城市管理局	647	-1695	南	1703	20	59.50
14	南沙湾御苑	387	-2041	南	2023	25	48.80

序号	敏感点名称	相对坐标系①		方位	距离/m	时间/min	最大浓度（mg/m³）
		X/m	Y/m				
15	恒大御景半岛	2257	2599	东北	2894	35	31.80
16	港航华庭	-38	-1828	南	1817	20	55.20
17	黄山鲁	-212	-1801	南	1664	20	61.10
18	悠山时光	-803	-1840	南	1736	20	58.20
19	南沙街道办	-1214	-1500	西南	1480	20	69.80
20	蝴蝶洲	-1407	-1303	西南	1375	15	76.20
21	碧桂园蜜柚	-1640	-1387	西南	1570	20	65.30
22	海棠花园	-1669	-1714	西南	1847	20	54.20
23	南沙碧桂园	-1606	-1812	西南	1909	25	52.20
24	敏捷丽都	-1901	-1541	西南	1853	20	54.00
25	东瓜宇社区	-1722	-1214	西南	1476	20	70.00
26	皇家花园	-2646	-1619	西南	2430	30	39.20
27	沙螺湾村	-2260	144	西	1509	20	68.30
28	南沙街公共资源交易中心	-1096	-1510	南	1460	20	70.80
29	金洲小学	-3163	-1614	西南	2850	35	32.40
30	金苑小区	-2843	-2034	西南	2859	35	32.30
31	板头社区	-2790	-2396	西南	3034	35	30.00
32	裕兴村	-2931	-1582	西南	2634	30	35.60
33	越秀滨海新城	-2824	242	西	2066	25	47.60
34	沙仔村	-2991	3861	西北	4197	45	20.10
35	小虎村	-4423	3138	西北	4713	55	17.40
36	东湾社区	-4055	746	西	3384	5	26.30
37	逸涛社区	-3417	628	西	2355	5	40.70
38	金洲社区	-3376	-1530	西南	2980	10	30.70
39	碧桂园云麓半山	-2197	-4083	西南	4240	10	19.80
40	星河丹堤	-1579	-4143	西南	4130	15	20.50
41	红岭社区	-2148	-4344	西南	4475	10	18.50
42	广隆社区	-3090	-3596	西南	4215	15	20.00
43	九王庙社区	1130	-4212	东南	4308	15	19.50
44	南北台社区	1265	-3195	东南	3324	20	26.80
45	南沙区人民检察院	1595	-3058	东南	3309	15	27.00
46	蛇头湾村	4812	-348	东	4317	15	19.40
47	围仔村	2900	3817	东北	4225	20	19.90
48	西大坦新区	2657	3358	东北	3728	20	23.30
49	穗丰年新区	3075	3544	东北	4125	25	20.50
50	沙田瑞风实验学校	3143	3351	东北	4068	35	20.90
51	芦湾村	689	-2499	东北	2490	20	38.10
52	旧围	4640	1617	东北	4326	20	19.40
53	利澳花园	3721	1964	东北	3600	20	24.30

序号	敏感点名称	相对坐标系①		方位	距离/m	时间/min	最大浓度（mg/m³）
		X/m	Y/m				
54	碧桂园狮子洋	3501	1936	东北	3404	20	26.10
55	裕隆村	3377	2737	东北	3757	15	23.10
56	新围村	3479	1644	东北	3246	20	27.60
57	天琴湾	3543	1249	东北	3140	20	28.80
58	碧海云天花园	3619	1042	东北	3150	25	28.70
59	礼顿金御海湾	3894	962	东北	3423	20	25.90
60	田屯村	4215	717	东北	3704	20	23.50
61	DN0104020 规划居住用地	-2564	-1453	西南	2265	30	42.70
62	DN0104032 规划幼儿园	-2435	-1125	西南	1970	20	50.30
63	DN0104034 规划居住商业混合用地	-2483	-1439	西南	2195	20	44.30
64	DN0104036 规划居住商业混合用地	-2386	-1312	西南	2044	35	48.20
65	DN0105015 规划中小学用地	-663	-1277	南	1166	35	92.80
66	DN0105019 规划行政办公用地	-501	-1613	南	1470	35	70.30
67	DN0105035 规划居住用地	-892	-1477	南	1416	30	73.30
注：①、以项目 1#泊位东南角（113.573530°E，22.816780°N）为原点。							

表 7.5-8 事故状态敏感点处 SO_2 最大落地浓度情况

序号	敏感点名称	相对坐标系①		方位	距离/m	时间/min	最大浓度（mg/m³）
		X/m	Y/m				
1	坦头村	-1067	-374	西南	425	5	0.4440
2	马鞍围	79	-451	南	467	5	0.4780
3	槽船村	446	-641	南	855	10	0.4240
4	碧桂园·天玺湾	100	-1013	南	929	10	0.3950
5	牛孖街	448	-1351	南	1326	15	0.2690
6	碧桂园玺悦	-193	-894	南	746	10	0.4650
7	广州市执信中学（南沙学校）	-207	-1181	南	1028	15	0.3590
8	海力花园	-516	-1239	南	1100	15	0.3340
9	时代长岛	-289	-1627	南	1466	20	0.2380
10	白藤滘村	-746	-1290	南	1194	15	0.3050
11	越秀东坡	-1222	-1158	西南	1161	15	0.3150
12	南沙海关	679	-1841	南	1861	20	0.1810
13	南沙区城市管理局	647	-1695	南	1703	20	0.2010
14	南沙湾御苑	387	-2041	南	2023	25	0.1650
15	恒大御景半岛	2257	2599	东北	2894	35	0.1070

序号	敏感点名称	相对坐标系①		方位	距离/m	时间/min	最大浓度（mg/m³）
		X/m	Y/m				
16	港航华庭	-38	-1828	南	1817	20	0.1870
17	黄山鲁	-212	-1801	南	1664	20	0.2060
18	悠山时光	-803	-1840	南	1736	20	0.1970
19	南沙街道办	-1214	-1500	西南	1480	20	0.2360
20	蝴蝶洲	-1407	-1303	西南	1375	15	0.2570
21	碧桂园蜜柚	-1640	-1387	西南	1570	20	0.2200
22	海棠花园	-1669	-1714	西南	1847	20	0.1830
23	南沙碧桂园	-1606	-1812	西南	1909	25	0.1760
24	敏捷丽都	-1901	-1541	西南	1853	20	0.1820
25	东瓜宇社区	-1722	-1214	西南	1476	20	0.2360
26	皇家花园	-2646	-1619	西南	2430	30	0.1330
27	沙螺湾村	-2260	144	西	1509	20	0.2300
28	南沙街公共资源交易中心	-1096	-1510	南	1460	20	0.2390
29	金洲小学	-3163	-1614	西南	2850	35	0.1090
30	金苑小区	-2843	-2034	西南	2859	35	0.1090
31	板头社区	-2790	-2396	西南	3034	35	0.1010
32	裕兴村	-2931	-1582	西南	2634	30	0.1200
33	越秀滨海新城	-2824	242	西	2066	25	0.1610
34	沙仔村	-2991	3861	西北	4197	45	0.0679
35	小虎村	-4423	3138	西北	4713	55	0.0587
36	东湾社区	-4055	746	西	3384	5	0.0886
37	逸涛社区	-3417	628	西	2355	5	0.1380
38	金洲社区	-3376	-1530	西南	2980	10	0.1040
39	碧桂园云麓半山	-2197	-4083	西南	4240	10	0.0670
40	星河丹堤	-1579	-4143	西南	4130	15	0.0692
41	红岭社区	-2148	-4344	西南	4475	10	0.0626
42	广隆社区	-3090	-3596	西南	4215	15	0.0675
43	九王庙社区	1130	-4212	东南	4308	15	0.0657
44	南北台社区	1265	-3195	东南	3324	20	0.0906
45	南沙区人民检察院	1595	-3058	东南	3309	15	0.0911
46	蛇头湾村	4812	-348	东	4317	15	0.0655
47	围仔村	2900	3817	东北	4225	20	0.0673
48	西大坦新区	2657	3358	东北	3728	20	0.0787
49	穗丰年新区	3075	3544	东北	4125	25	0.0694
50	沙田瑞风实验学校	3143	3351	东北	4068	35	0.0706
51	芦湾村	689	-2499	东北	2490	20	0.1290
52	旧围	4640	1617	东北	4326	20	0.0653
53	利澳花园	3721	1964	东北	3600	20	0.0821
54	碧桂园狮子洋	3501	1936	东北	3404	20	0.0880

序号	敏感点名称	相对坐标系①		方位	距离/m	时间/min	最大浓度（mg/m³）
		X/m	Y/m				
55	裕隆村	3377	2737	东北	3757	15	0.0779
56	新围村	3479	1644	东北	3246	20	0.0933
57	天琴湾	3543	1249	东北	3140	20	0.0972
58	碧海云天花园	3619	1042	东北	3150	25	0.0968
59	礼顿金御海湾	3894	962	东北	3423	20	0.0874
60	田屯村	4215	717	东北	3704	20	0.0793
61	DN0104020 规划居住用地	-2564	-1453	西南	2265	30	0.1440
62	DN0104032 规划幼儿园	-2435	-1125	西南	1970	20	0.1700
63	DN0104034 规划居住商业混合用地	-2483	-1439	西南	2195	20	0.1500
64	DN0104036 规划居住商业混合用地	-2386	-1312	西南	2044	35	0.1630
65	DN0105015 规划中小学用地	-663	-1277	南	1166	35	0.3130
66	DN0105019 规划行政办公用地	-501	-1613	南	1470	35	0.2370
67	DN0105035 规划居住用地	-892	-1477	南	1416	30	0.2470
注：①、以项目 1#泊位东南角（113.573530°E，22.816780°N）为原点。							

7.6 地下水环境风险分析

本次改扩建不对后方陆域进行改造，不改变危险废物仓库中危险废物的贮存类别、最大贮存量等。本改建项目的建设不改变项目后方陆域的环境风险特性，不新增地下水环境风险物质和影响途径。因此，本次评价不对地下水环境风险开展评价。

7.7 环境风险管理

7.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（ALARP）管控环境风险，采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效地预防、监控、响应。

7.7.2 现有环境风险防范措施

广州发展燃料港口有限公司在 2022 年 6 月 30 日签署发布了突发环境事件应急预案，并在 2022 年 8 月 26 日进行了备案。经现场核实，公司现有环境风险防范措施如下：

7.7.2.1 煤炭堆场、输煤栈桥运输带、船舶火灾爆炸风险防范措施

（1）公司消防重点部位包括：除尘器及导煤槽、原煤仓（#8 带）、卸船机、斗轮机、装船机、煤场、输煤集控室、码头配电室、仓库等均指定消防负责人，配有自动灭火装置

（主要有水喷淋灭火装置）、火灾报警系统和视频监控器，火灾预警信号可经网络传至燃料集控室和广州发展南沙产业区消防指挥中心。

（2）以“预防为主，防消结合；以人为本，减少损失；统一指挥，分工协作”为指导原则，明确任何部门和个人维护消防安全、保护消防设施、预防火灾、报告火警及参与灭火救援的义务。

（3）负责火灾现场抢险（救援）的广州发展南沙产业园专职消防队由公安消防队转业、素质高、战斗力强的 50 人组成，配有消防指挥车 1 辆，大型泡沫消防车 4 辆，大型泡沫、干粉联用消防车 1 辆，并按规定要求配备了较齐备的随车与个人装备。本公司还建立一支经过多年消防知识与业务培训的 30 多人义务消防队，协助消防队员做好火灾事故救援工作。南沙产业园区消防系统还配有 2 台 180m³/h 水泡沫消防泵及 3 台 280m³/h 消防水泵。

（4）公司在雨水总外排口处设有 2 个雨水控制阀门，防止地面冲洗及雨水进入外环境。如产生消防废水，同样经雨水管网收集于应急事故池，再排至污水处理站进行处理，回用于煤堆场降尘喷淋和输煤系统清洁卫生冲洗，不外排。

（5）公司定期对散装煤进行水喷淋，使散装煤含水率保持在 12%~13%，降低煤尘产生量及散装煤自燃的风险。

（6）露天煤场内部设有缓坡和导流沟等防控措施，圆形封闭煤场为全封闭，门口设置拦截标志，非工作人员严禁进入。

	
圆形煤场门口拦截标识	圆形煤场门口实时监控

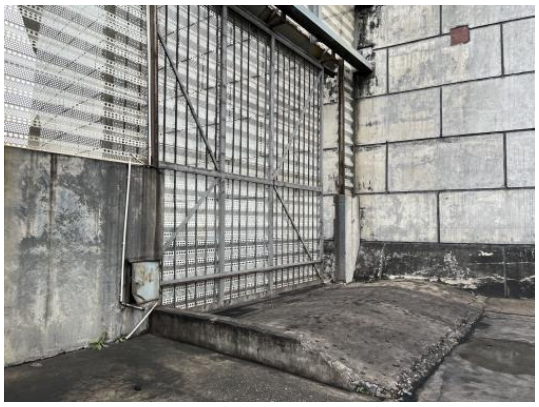
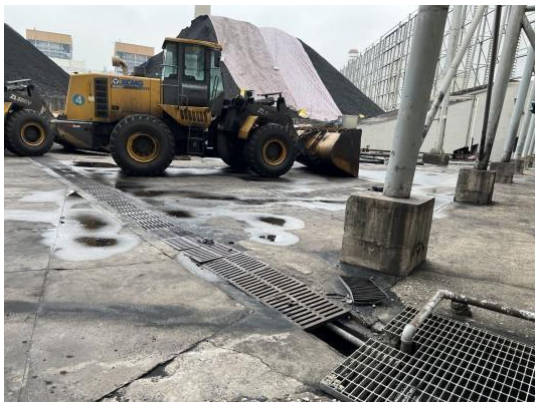
	
露天煤场内缓坡	露天煤场内导流沟

图 7.7-1 煤炭堆场环境风险防范措施现状照片

7.7.2.2 危险废物临时存放处及仓库泄漏风险防范措施

（1）制定了危险废物管理制度，日常对厂区危险废物的产生、暂存、外委处置等环节进行监督检查，将危险废物委托给有资质单位处理，监督承包商提供有效的营业执照、危废经营许可证、道路运输经营许可证等资质，按规定办理转移联单。

（2）对废铅酸蓄电池、废矿物油及油桶、废光管、废油漆桶等进行规范处置。

（3）设立危险废物临时存放处并进行规范管理。

（4）该临时存放处进行门锁管理，内设视频监控，消防设施齐全，内部含导流沟、暂存池，危险废物进行分类整齐摆放。

（5）危废处置单位及运输单位建立突发环境事件应急预案，确保处置及运输过程中环境风险的有效防控。

（6）对机油仓库进行门锁管理，消防设施齐全。

（7）应急工作办公室通过电话获取突发环境事件信息后，立即开展预警行动。

7.7.2.3 含煤废水溢流环境风险防范措施

（1）及时查收天气预报预警情况以做好相应应对措施。

（2）组织人员检查和整理及加固（必要时需加绳子、沙袋加固）露天煤场煤堆上所盖的塑料防雨布，如发现雨布有强度不足或破损的必须将其拆下收好，并重新盖上新雨布，降低煤尘冲刷进雨污管网的风险。

（3）暴雨前，采取措施尽量降低或排空所有初雨池和集水井及沉淀池内污水，清理池内沉淀物，以留出最大空间，储备雨水。暴雨时，检查、加固雨水排放口阀门处于关闭状态，确保正常收集初期雨水并防止其外泄，污染环境；15 分钟~30 分钟后，可打开雨水阀门进行雨水排放，减少厂区道路积水情况；

（4）露天煤场四周已有高 2 米的挡煤墙，暴雨时，组织人员利用沙包等物资堵住煤场门口，确保将含煤雨水围堵在煤场内。

7.7.2.4 码头船舶溢油环境风险防范措施

（1）码头区设置有应急物资，包括收油机、溢油分散剂喷洒装置、充气式围油栏动力站、围油栏、吸油毡、吸油拖栏、轻便储油罐、溢油分散剂等，详见下表。

（2）液压站周边设置有围栏，船舶有视频实时监控，配备有消防灭火器。

（3）时刻关注天气变化情况，遇到不利风况时，码头工作人员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。

（4）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。

（5）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。

（6）实施船舶码头靠泊和锚地锚泊制度。这包括使用锚地申请、锚泊密度（间隔）、船只进出锚地航速，各种天气条件下的锚地船只的瞭望制度等，以防锚地船只拖锚、碰撞、挤压、搁浅、触礁等事故发生。

（7）按《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》，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。

（8）在港轮船实施值班、瞭望制度。

（9）码头泊位应装备符合工程要求的系船设施和防撞靠泊设施，注意航标设置及日常维护工作。

（10）对码头操作员队伍进行培训，持证上岗。主要培训内容包括港口、码头安全防污管理规定、国际防污公约、防火防爆知识、船舶靠泊、应急、急救等方面的基础知识和技术要求。

表 7.7-1　码头区现状应急物资一览表

序号	名称及型号	功能	数量	存放位置
1	转盘式收油机	船舶溢油应急处置	1台	1#泊位引桥
2	溢油分散剂喷洒装置	船舶溢油应急处置	1台	
3	充气式围油栏动力站	船舶溢油应急处置	2套	
4	充吸气机	船舶溢油应急处置	2套	
5	橡胶充气式围油栏	船舶溢油应急处置	800米	
6	吸油毡	船舶溢油应急处置	1000公斤	

序号	名称及型号	功能	数量	存放位置
7	吸油拖栏	船舶溢油应急处置	600米	
8	轻便储油罐	船舶溢油应急处置	2个	
9	溢油分散剂	船舶溢油应急处置	800公斤	



船舶应急物资存放处



码头围栏措施

图 7.7-2 码头船舶溢油环境风险防范措施现状照片

7.7.2.5 应急池可行性分析

为将事故废水收集、导流、拦截在企业厂区内，本改建项目事故废水收集设施应有足够的容积以收集事故状态下的废水，可按照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2013）中对应急事故池大小的规定核算事故废水收集设施的有效容积。

事故废水有效容积计算公式为：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

式中：

V_1——收集系统范围内发生事故的物料量，m^3。

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3。

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3。

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。

$$V_2 = Q_{消} \cdot t_{消}$$

式中：

$Q_{消}$——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h。

$t_{消}$——消防设施对应的设计消防历时，h。

$$V_5 = 10qf$$

式中：

q——降雨强度，mm。

f——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；露天煤炭堆场、室内煤炭堆场、化学品仓库、危险废物暂存仓库的面积分别约为 62300 m^2、12933 m^2、50 m^2、100 m^2。

$$q = \frac{q_n}{n}$$

式中：

q_a——年平均降雨量，mm，此处为 1915.2mm。

n——年平均降雨日数；此处取 139.2d。

根据上述公式进行核算，公司各危险单元最大事故状态下产生的事故废水量如下表所示。

表 7.7-2　不同单元事故状态下最大事故废水量核算表

序号	单元名称	V_1/m^3	消防水量				V_3/m^3	V_4/m^3	降雨量				$V_{总}/m^3$
			室内消防栓设计流量	室外消防栓设计流量 L/s	消防历时/h	V_2/m^3			年平均降雨量/mm	年平均降雨日数/d	雨水汇水面积/ha	V_5/m^3	
1	码头区	0	0	15	1	162	0	0	1915.2	139.2	1.45	25.0	187.0
2	露天煤炭堆场	0	0	15	1	162	0	0			5.37	92.4	254.4
3	室内煤炭堆场	0	0	15	1	162	0	0			1.29	22.2	184.2
4	化学品仓库	0.2	0	15	1	162	0	0			0.005	0.1	162.3
5	危险废物暂存仓库	0.2	0	15	1	162	0	0			0.01	0.2	162.4

注：①、化学品仓库收集系统范围内发生事故的物料量按单桶机油量 200L 计；

、危险废物暂存仓库收集系统范围内发生事故的物料量按单桶废机油最大量 200L 计。

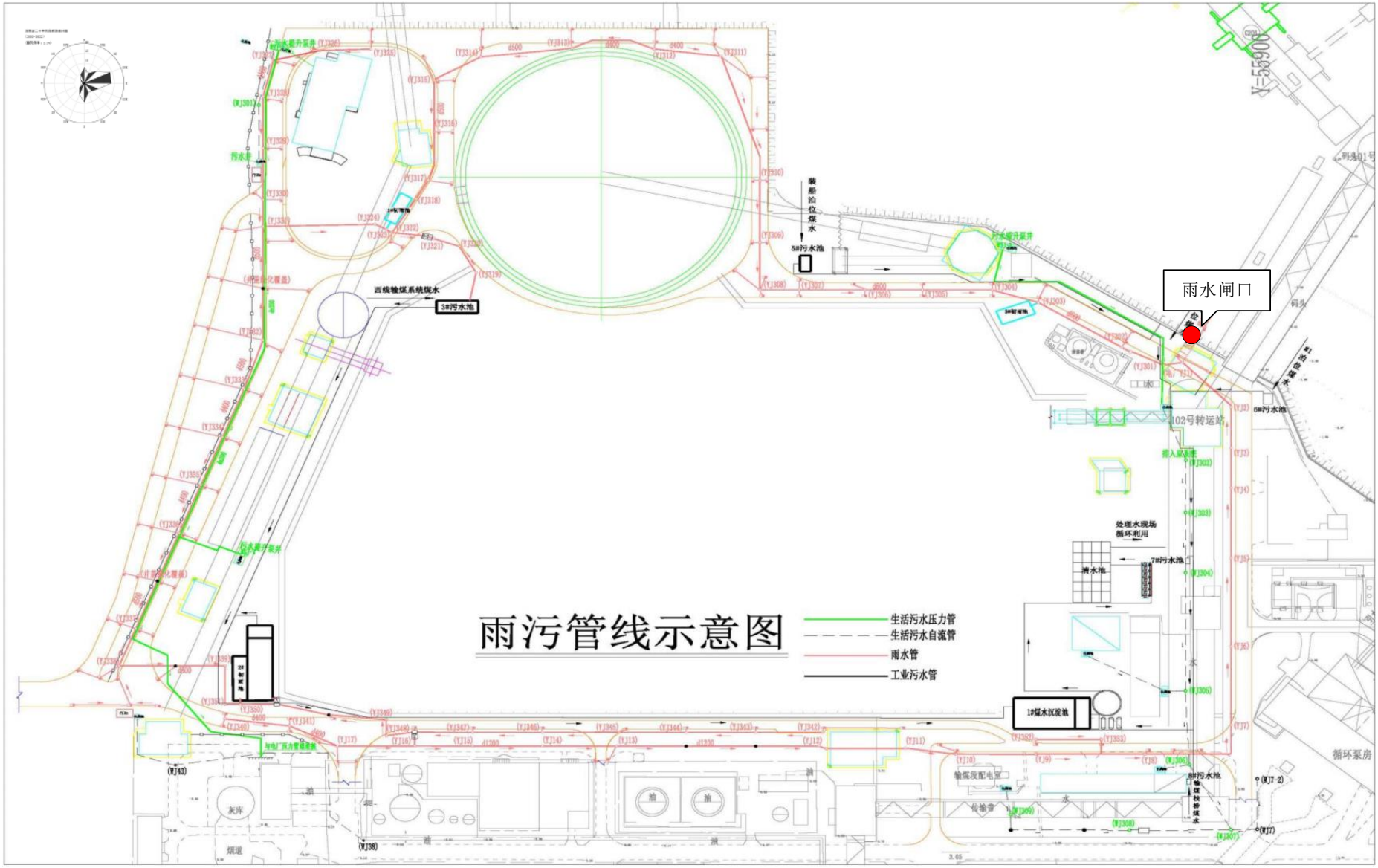


图 7.7-3 项目陆域现状雨污管网示意图

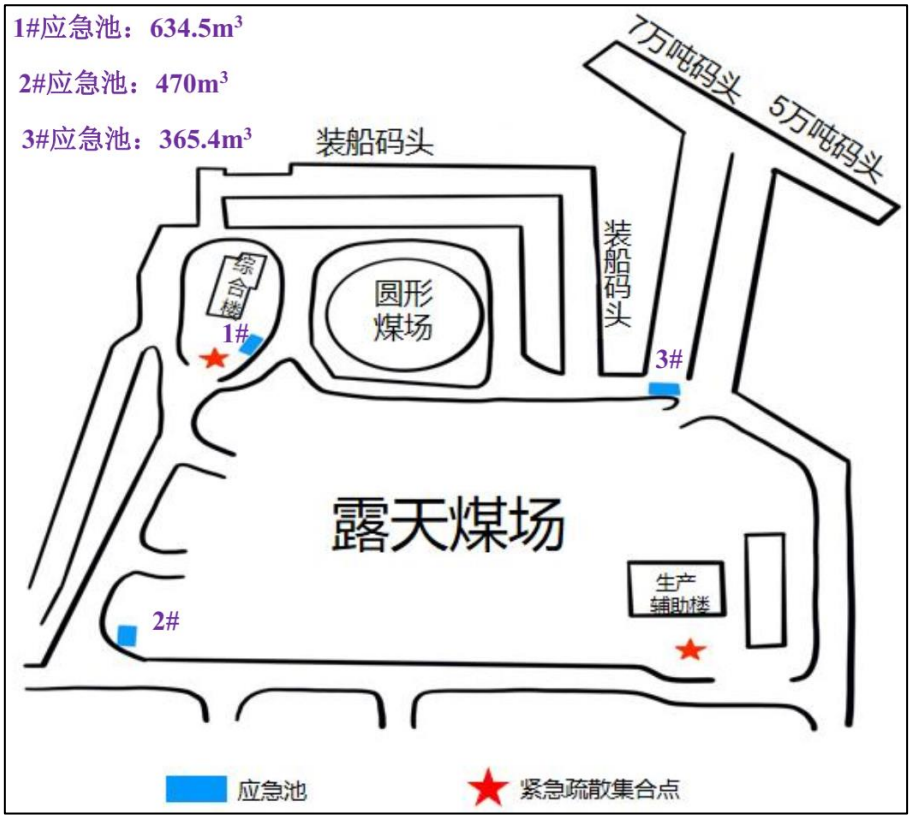


图 7.7-4 项目现状应急池分布示意图

经计算，码头区、露天煤炭堆场、室内煤炭堆场、化学品仓库、危险废物暂存仓库事故状态下最大事故废水量分别为 187.0 m^3 、254.4 m^3 、184.2 m^3 、162.3 m^3 、162.4 m^3 ，合计 950.3 m^3 。

公司现状设置有 3 个事故应急池，容量分别为 634.5 m^3 、470 m^3 、365.4 m^3 ，合计 1469.9m^3。项目陆域雨水管网绕厂区环形布设，且与 3 个事故应急池均连通。当厂区内发生泄漏、火灾事故时，事故废水可通过雨水管网进入 3 个事故应急池。本改建项目事故应急池总容量为 1469.9 m^3 ，大于事故废水最大量 950.3m^3 。因此，本改建项目现状事故应急池容量满足事故应急需要。

7.7.2.6 风险监控及应急监测系统

1）风险监控系统

为及时反映厂区各系统单元情况，在厂内设置有在线监测系统、中控系统等防控措施，同时实行定时巡检工作。根据现场调研，具体情况如下：

（1）实行公司、部门、班组三级监控机制，公司实行每月检查，部门周查，安全部门和操作部门日查，班组定时巡查的检查监控方式，及时发现问题并及时整改。

（2）操作岗位、消防岗位每 2 小时按规定路线进行 1 次人工巡查。

（3）厂区设有集控室，集控室内有视频监控等防控系统，可监控污水处理站、生产装卸区、密封圆型煤场、露天煤场等设有视频监控的区域。

2）应急监测系统

（1）公司设有应急监测组，负责联系南沙区环境监测中心，协助开展环境监测工作；在发生突发环境事件时，第一时间向上级主管部门报告污染事故信息和监测结果。

（2）公司已制定不同环境污染事故情况下的应急监测方案。

7.7.3 本次改扩建拟采取的环境风险防范措施

7.7.3.1 自然灾害风险防范措施

（1）施工期间应尽量选择避开台风季节，在台风季节施工应做好各项防台抗台预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失；

（2）按规定及时收听气象报告，警惕热带气旋预兆及“热带低压”的突然袭击。遇有暴雨、台风等恶劣气候，严格遵守有关航行规定，服从海事主管机关的指挥；

（3）施工作业船在施工前应认真查阅有关航行通电、通告及潮汐表等资料，防止搁浅、风灾等事故发生；

（4）加强对灾害性天气条件下项目周边交通安全监管，不超过安全适航抗风等级开航，避免在恶劣天气和危及航行安全的情况下航行作业；

（5）工程完工后，应加强对航道附近海底冲淤状况监测，及时掌握工程海域稳定状况，把项目的用海风险和对环境影响降低到最小程度。

7.7.3.2 通航风险防范措施

施工期作业船舶将增加所在海域的船舶流量，但采取相应的安全保障措施后影响可控，主要措施包括：

（1）施工作业前应向当地海事局申请办理《水上水下施工作业许可证》，划定施工水域，设立警示标，并向过往船只发出公告。除在施工安全作业区设置警戒灯浮和警戒船守护外，还要求施工船舶按规定在明显易见处显示相应的信号，尤其在锚链入水处显示灯光信号并用探照灯提示。另外，要求所有施工船舶在专用频道 24 小时值守；

（2）选择有相应施工资质、有相关工程经验的施工单位进行现场施工，施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作；

（3）参与施工的各种船舶（包括配合施工作业的交通船等）必须符合安全要求，同时还必须持有各种有效证书，按规定配齐各类合格船员。船机、通讯、消防、救生、防污等各类设备必须安全有效，并通过当地海事局的安全检查；

（4）施工船舶应严格按照施工组织设计和划定的施工作业区进行施工，每天定时向项目部及局指挥部报告工程进展情况和安全情况，通报作业区施工船舶分布及动态情况，禁

止施工船舶随意调换作业区和随意穿越其他作业区；禁止施工船舶将锚位抛出作业区；禁止施工船舶不按计划施工；

（5）施工项目部调度室应随时与当地气象、水文站等部门保持联系，每日收听气象预报，并做好记录，随时了解和掌握天气变化和水情动态，尤其是台风和热带气旋出现时，以便及时采取应对措施；

（6）合理安排航道内船舶的作业，使船舶间的间距尽可能大，应根据船舶装载状态、水文、气象和航道作业状况，合理安排船期，以保证作业安全；

（7）严格执行《水上水下施工作业通航安全管理规定》及水上航运安全管理规定，谨慎操作，确保安全。水上施工应设专用救生船，并有专人值班，各施工作业点应配备救生圈、救生衣等救生设备；

（8）施工船舶要与调度室昼夜保持通讯畅通，并按规定显示有效的航行、停泊和作业信号。在各施工作业点，夜间应按规定显示警戒灯标或采用灯光照明，避免航行船舶碰撞水中桩墩。在显示灯光照明时应注意避免光直射水面，影响船舶人员的瞭望。施工船舶应加强值班制度，保持24小时VHF高频电话收听和对周围情况的观察了解。船上应有夜间照明设备，设有发电设备的船只，应备有防风灯和电池灯具；

（9）对未按推荐航道航行擅自进入安全作业区的船舶，应立即报告有关人员及现场警戒船，进行及时纠正；

（10）编制适宜的应急安全预案，应至少包含：施工船舶碰撞事故应急处置措施和施工船舶泄漏应急处置措施等；

（11）施工期间应结合施工船舶尺寸，合理安排施工时序，保障施工船舶顺利进出施工区域；

（12）加强施工人员的业务培训和安全教育，树立良好的风险防范和安全生产意识，避免人为事故，或把人为因素导致的溢油事故的发生概率降至最低程度；

（13）施工期间所有施工船舶须按照国际信号管理规定显示信号；

（14）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；

（15）严禁施工单位擅自扩大施工作业安全区，禁止与施工无关的船舶进入事先设定的施工作业区，及时申请发布航行公告；

（16）遇到风暴潮、台风、大雾等恶劣天气时，应停止施工作业，提前做好安全防护工作，避免发生船只碰撞、翻船等事故；

（17）项目施工期间，相关主管部门应加强航道区的船舶秩序管理；引航站在引航时

加强与施工船舶的联系；在导助航设施中增加 DGPS 定位系统，保证引航安全和可靠；

（18）施工期间应建立反应机制，明确责任主体。

7.7.3.3 大气环境风险防范措施

本公司最大泊位吨级未发生变化（2#泊位现状为 7 万吨级，与本改建项目 1#泊位扩建后一致），公司已设置灭火器材、消防栓、呼吸器等应急物资，可满足 1#泊位扩建后火灾事故环境风险应急处置。1#泊位建成后应加强以下大气环境风险防范措施：

（1）根据大气环境风险预测结果，本改建项目火灾伴生 CO 的大气毒性终点浓度-2 影响范围为厂界外 340m~1140m。在发生火灾事故时，据事故级别启动应急预案，应及时疏散周边人群。

（2）公司已制定环境风险应急管理体系，应定期开展大气环境风险应急演练，加强对灭火器材、消防栓、呼吸器等大气环境风险防范设施、物资的保养和维护。

7.7.3.4 船舶溢油风险防范措施

1）施工期船舶溢油风险防范措施

项目施工过程中拟采取的船舶溢油环境风险防范措施详见下表。

表 7.7-3 施工期船舶溢油风险防范措施一览表

风险来源	对策措施	管理者	责任部门（人）
管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起油类跑、冒、滴、漏事故	做好设备的日常维修检查，保持设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。	——	施工单位
	施工船舶配备适量的溢油应急设备和器材等物资。	——	施工单位
	发生跑、冒、滴、漏事故，及时用围油栏拦截，收集溢油。	——	施工单位
船舶本身出现设施损废，受海上风浪影响，或者发生船舶碰撞	施工船舶需经过严格船检，达到作业现场的抗风浪能力，并保持良好工况，以防范台风和大雾等恶劣天气对航船的不利影响。	海事部门	施工单位
	密切关注天气和海况变化，制定防范恶劣天气和海况措施，保证船舶航行和海上施工作业在适航的天气条件下进行，一旦有恶劣天气来袭，应停止施工，船舶回港。	——	施工单位
	制定防台、防强风应急预案，施工期间要重点防范台风、强风的袭击或影响。工程施工期间当预报有台风、强风影响本海区时，立即启动应急预案，提前部署、认真做好各项防范工作，减少台风、强风对工程可能带来的损失；施工船应严格遵守施工作业风力限定条件，当风力超过本船的抗风等级时，施工船应停止作业，及时进入避风场地。施工船舶可到港内附近小型船舶锚地抛锚防台避风。	海事部门	施工单位

风险来源	对策措施	管理者	责任部门（人）
项目所在海域船流密度增加	施工单位要与当地海事部门、渔业生产部门有效沟通和协作，随时向海上海事部门通报施工船舶航行与作业情况，切实加强作业船舶航行和作业的指导。	海事部门、渔业部门	施工单位
	施工单位应在施工区域设置明显的标志，同时也应和附近其它海上施工单位等企业加强沟通。	海事部门	施工单位
	严禁无关船舶进入施工作业海域，并提前、定时发布航行公告。	海事部门	施工单位
	严格项目工程设计和工程质量，满足防范风暴潮的要求。	建设单位	设计单位 施工单位

2）营运期船舶溢油风险防范措施

公司现状已制定溢油应急体系和制定溢油应急预案、引航员制度、船舶码头靠泊和锚地锚泊制度，码头区已配套收油机、溢油分散剂喷洒装置、充气式围油栏动力站、围油栏等应急设施和物资。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），非散装液体有毒有害物质货物码头的水上溢油应急防备物质器材要求包括吸收吸附材料 0.5~1 t、溢油分散剂 0.2 t、临时储存容器 0.4~1 t；根据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）“表 4 海港其他码头水上溢油应急设施、设备、物资配备要求”，5 万~10 万吨级泊位的应急设施、设备、物资配备要求为围油栏长度不低于最大设计船型设计船长 3 倍、收油机 6.5m^3/h、油拖网 1 套、吸油材料 1.0 t、溢油分散剂 0.8 t、溢油分散剂喷洒装置 1 套、储存装置 6.5m^3。本改建项目现有围油栏 800m、收油机 1 台、吸油拖栏 600 m、吸油毡 1t、溢油分散剂 0.8t、溢油分散剂喷洒装置 1 套、轻便储油罐 2 个。本改建项目最大设计船型最大船长为 228 m，因此，现有 800m 围油栏已满足“长度不低于最大设计船型设计船长 3 倍”的要求。本改建项目现有应急应急设施、设备、物资配备已满足《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）、《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）的要求。本改建项目现有应急物资可满足 1#泊位 7 万吨级船舶溢油情况下的应急处置要求。

在项目发生船舶溢油事故时，公司可迅速联合上级集团指挥部、周边区域南沙产业区内相关公司、周边相关政府部门和企业以及广州市华域防污有限公司（协议单位）开展救援和应急处置，有效降低溢油事故对周边地表水水质和水生生态的环境影响。

1#泊位建成后应加强以下溢油环境风险防范措施：

（1）本改建项目建成后，1#泊位应装备符合工程要求的系船设施、防撞靠泊设施。

（2）为了保障码头附近海域船舶的航行安全，码头经营者要接受所处辖区内海事管理部门对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理，在码头前沿和船舶掉头区设置必

要的助航等安全保障设施。码头工程建设方案规划过程中，已经根据区域的工程特点和区域环境特点，在码头前沿和船舶掉头区配备了必要的导助航等安全保障设施。

（3）推进船舶交通管理系统（VTS）建设

建设 VTS 是为了保障船舶安全航行，避免船舶碰撞事故的发生，辅助大型船舶在单向航道内安全航行，避免大型船舶过于靠近航道边缘或其他浅水区域而发生搁浅或触礁事故，此外还可以提高港口效率，方便组织有效的海上搜救行动和事故应急反应等。

本改建项目应建立进出港船舶在码头-进港航道-航线的集疏运全程监控系统，重点强化预警预控，严格控制和规范船舶在恶劣气象海况下航行和作业秩序。

（4）加强航道内船舶交通秩序的管理

为避免港区航道内船舶发生碰撞事故而造成污染，港区航道交通管理部门应加强对航道内船舶交通秩序的管理，及时掌握进出航道船舶的动态。

确保进港航道、码头前沿现有助航导航设施的有效性，并根据主管部门的要求，不断完善船舶靠泊、助航导航等安全设施。加强船舶航行的管理，运输船舶进出港实行单向航行，以有效避免船舶碰撞、搁浅等事故。

（5）在港轮船应实施值班、瞭望制度

尽管产生船舶事故的原因及不确定因素较复杂，但人为因素、尤其失去警惕是造成船舶事故的主要原因。因此，轮船加强值班、瞭望工作是减少船舶事故发生可能性的重要措施。

（6）通航安全保障措施

根据相关航行的要求，对进出港船舶控制船速，并实施引航；施工单位及码头运营管理单位应与监管部门进行沟通协调加强附近海域的监管，并加强港区和锚地的管理；及时发布气象信息，在气象条件不良的情况下，建议避免进出港。

（7）公司已制定环境风险应急管理体系，应定期组织开展船舶溢油事故环境风险应急演练，加强对相关应急设施和物资的维护和保养。

（8）公司应积极参与周边区域、流域的联动应急机制，及时更新相关单位的联系方式。

7.8 应急体系及应急物资

7.8.1 应急体系

公司设置有应急救援小组，由应急指挥部、应急工作办公室及现场处置组、综合协调组、后勤保障组及应急监测组组成。

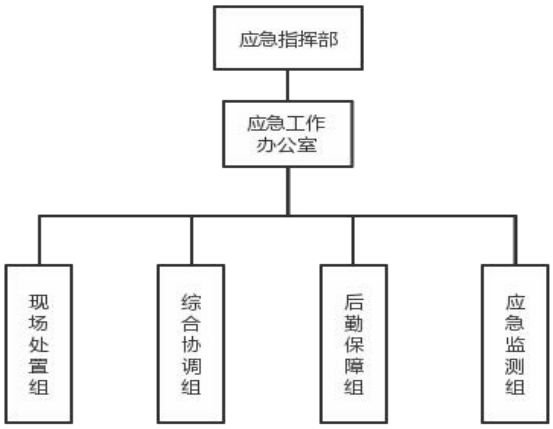


图 7.8-1 公司应急组织体系

7.8.2 应急物资

公司现有应急物资及装备详见下表，可满足 1#泊位升级 7 万吨级后溢油情况的应急需要。

表 7.8-1 公司主要应急物资与装备

序号	名称及型号	功能	数量	存放位置
1	装载车	铲运/搬运	2辆	运行推扒机库
2	呼吸器	急救	2套	码头调度室
3	泡沫、干粉灭火器材	灭火	185个	生产、办公现场指定位置
4	消防栓	灭火	50个	生产、办公现场指定位置
5	电焊机	应急焊接	8台	检修机务检修专业
6	气体切割机	应急切割	2套	检修机务检修专业
7	雨衣、雨鞋等防护工具及用品	防护	若干	分发到岗位人员
8	防台、防汛物资	防台防汛	若干	防台防汛应急仓库
9	潜水泵（含水管）	防台防汛	2套	防台防汛应急仓库
10	雨衣、雨裤	防台防汛	15套	防台防汛应急仓库
11	防水电筒（含电池）	防台防汛	15个	防台防汛应急仓库
12	防台石沙	防台防汛	28M^3	防台沙池
13	编织布	防台防汛	1批	防台防汛应急仓库
14	铁铲	防台防汛	50把	防台防汛应急仓库
15	编织袋	防台防汛	50个	防台防汛应急仓库
16	塑料绳	防台防汛	4捆	防台防汛应急仓库
17	皮带刀	防台防汛	1把	防台防汛应急仓库
18	卷盘电源箱（含钳、铁线、麻绳适量）	防台防汛	2个	防台防汛应急仓库
19	转盘式收油机	船舶溢油应急处置	1台	5万吨码头引桥
20	溢油分散剂喷洒装置	船舶溢油应急处置	1台	5万吨码头引桥
21	充气式围油栏动力站	船舶溢油应急处置	2套	5万吨码头引桥
22	充吸气机	船舶溢油应急处置	2套	5万吨码头引桥
23	橡胶充气式围油栏	船舶溢油应急处置	800米	5万吨码头引桥

序号	名称及型号	功能	数量	存放位置
24	吸油毡	船舶溢油应急处置	1000公斤	5万吨码头引桥
25	吸油拖栏	船舶溢油应急处置	600米	5万吨码头引桥
26	轻便储油罐	船舶溢油应急处置	2个	5万吨码头引桥
27	溢油分散剂	船舶溢油应急处置	800公斤	5万吨码头引桥
28	急救药品	现场急救	1批	各生产区配置
29	通讯设备（对讲机等）	通讯联系	30台	运行、检修等
30	摄影数码设备等	提取证据	不少于3台	行政、运行、安健环等
31	小汽车	交通运输	不少于2台	行政部/生产区域
32	检测仪器（温度镭射枪、气体检测仪）	检测	2套	运行部、检修部、调度部

7.9 区域应急情况

公司外部救援单位及政府有关部门联系电话见下表，公司管理部门应关注相关联系方式可能的变化，保持相关联系电话为最新。

表 7.9-1 公司外部应急部门、机构

应急机构	职务	部门/职务
能源物流集团应急指挥部	总指挥	能源物流集团总经理安全生产第一责任人
	安办主任	能源物流集团安健环与技术部总经理
南沙产业区内相关公司		天然气发电公司总经理
		天然气发电公司总经理 安健环部经理
		广州珠江电厂厂长
		广州珠江电厂安健环部经理
		港发码头副总经理
		港发码头劳动安全部
		发展碧辟油品公司总经理
		发展碧辟油品公司安全总监
		南沙产业区管理中心主管
周边相关政府部门和企业		南沙区应急管理局
		南沙区应急指挥中心
		南沙区小虎岛石化应急中心
		南沙区公安局
		南沙区消防局
		南沙海事处大虎办事处
		港务局海港分局芦湾管理所
		黄阁镇安全办
		长龙港医院
		南沙交通拯救
		广州市生态环境局南沙分局
		南沙区疾病预防控制中心
协议单位		广州市华域防污有限公司

7.10 突发环境事件应急预案编制要求

根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行)》（环发〔2015〕4 号）、《关于发布<广东省企业事业单位突发环境事件应急预案编制指南（试行）>的通知》（粤环办〔2020〕51 号）的要求，本改建项目在进行竣工环境保护验收前应对突发环境事件应急预案进行修编并向主管部门备案。

7.10.1 总体原则

本公司应急预案中明确须适用范围、环境事件分类与分级（分为三级，一级为社会级环境事件、二级为公司级环境事件、三级为车间级环境事件）、组织机构与职责、监控与预警、应急响应方式、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。环境风险事故应急预案的具体内容及要求见表 7.10-1，应急处理流程见图 7.10-1。

表 7.10-1 突发事故应急预案内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：码头区、危险废物仓库、化学品仓库、露天煤炭堆场、室内煤炭堆场
2	应急组织机构、人员	企业、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、企业邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对公司邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

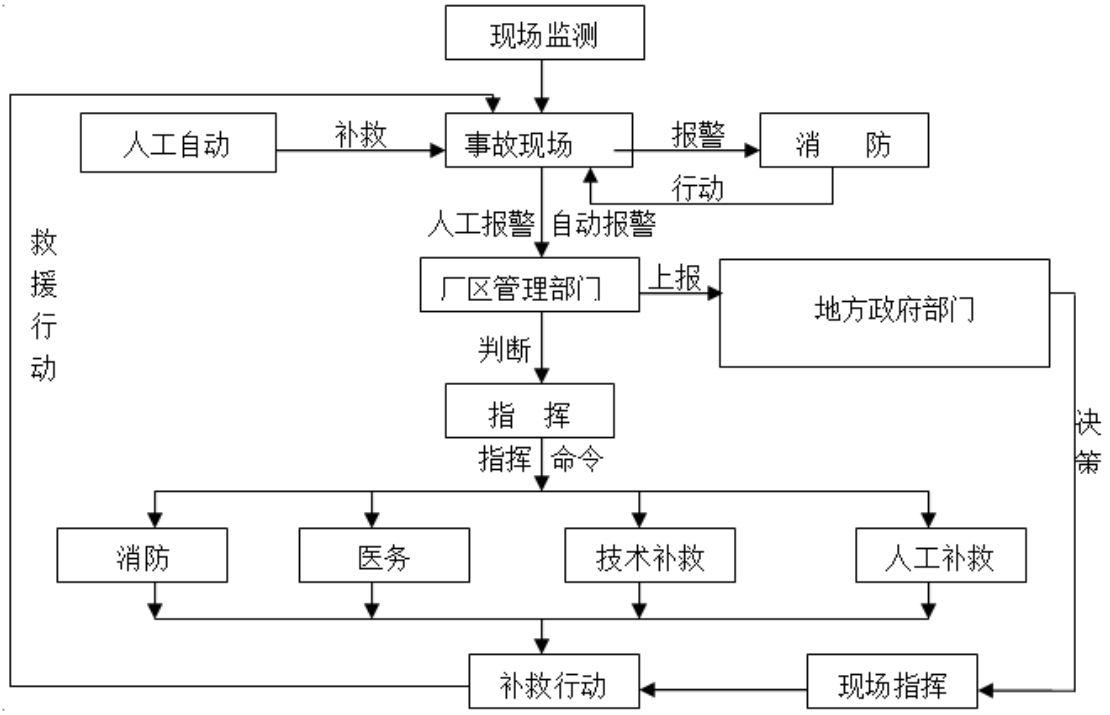


图 7.10-1 事故应急处置程序示意图

建设单位应与区域/流域、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，签订相关应急救援协议，有效地防范环境风险。积极配合当地政府建设和完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系，并建立本建设项目与周边企业、社区、村镇、管委会及政府之间的应急联动机制，做好企业突发环境事件应急预案与区域相关部门的应急预案相衔接，并加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

环境风险事故发生后，应根据事故类别，执行其制定的环境风险应急预案，并根据风险事故的类型和等级，充分发挥与区域有关部门的分级响应联动机制。而对于超出本预案规定的适用范围的其他事故，或者事故扩大升级，演变为较大、重大、特别重大事故，超出公司的应对能力时，建设单位应立即通知惠州市政府相关部门及其他相关管理部门联合应对环境风险事故，降低事故的影响程度。

7.10.2 组织机构

公司设置有应急救援小组，由应急指挥部、应急工作办公室及现场处置组、综合协调组、后勤保障组及应急监测组组成，详见表 7.9-1 和图 7.8-1。

7.10.3 预案分级响应条件及响应措施

公司应急预案分级实行三级应急响应，包括III级响应（车间级/单元级应急响应）、II级响应（厂区级应急响应）、I级响应（社会级应急响应），并提出相应的响应内容。

（1）Ⅲ级应急响应条件及响应措施

Ⅲ级环境污染事故是指车间或单元内生产装置或车间范围内发生，事故发生后，主要由车间或现场操作人员进行应急处置，必要时可请求公司各应急救援小组协助的环境污染事故。

具体应急响应措施如下：

①启动车间级/单元级处置方案，开展应急救援；

②事故后现场恢复和清理；

③事故原因调查、事故总结，事故处理后报告应急指挥部；

④针对事故原因，进行生产、储存环节改进，加强事故预防，并对应急预案进行改进完善，提高应急效率。

（2）Ⅱ级应急响应条件及响应措施

Ⅱ级环境污染事故是对企业生产和人员安全造成较大危害和威胁，可能造成人员伤亡、财产损失和环境破坏，事故控制及其对人员、财产、环境产生的影响靠车间内自身力量不能控制，需要厂区救援力量进行协助处置的环境污染事故。

具体应急响应措施如下：

①启动车间级应急响应程序，开展应急救援；当启动车间级应急响应行动时，事发各车间应当按照相应的预案启动工段级应急响应行动全力以赴组织救援。

②事故后现场恢复和清理；

③事故原因调查、事故总结，事故处理后报告应急指挥部；

④针对事故原因，进行生产、储存环节改进，加强事故预防，并对应急预案进行改进完善，提高应急效率。

（3）Ⅰ级应急响应条件及响应措施

Ⅰ级环境污染事故是指对企业生产和人员安全造成极大危害和威胁，造成或者可能造成人员伤亡、财产损失和环境破坏，事故控制及其对人员、财产、环境产生的影响靠厂区内救援力量不能控制，需要外部相关方面救援力量进行协助处置的环境污染事故。

当发生Ⅰ级环境污染事故时，原则上由企业内部组织应急救援力量迅速开展事故和灾害前期处置、控制事态发展，应急指挥部请求相关力量协助协助进行应急监测以及事故处置等工作。具体应急响应措施如下：

①启动Ⅰ级应急响应程序开展应急救援，控制并扑救事故危险源并进行人员疏散转移；

②联系当地119、120、110等应急救援电话，请求相关外部力量协助；

③事故后现场恢复和清理；

④事故原因调查、事故总结、事故信息最终报告生态环境局；

⑤针对事故原因，进行生产、储存环节改进，加强事故预防，并对应急预案进行改进完善，提高应急效率。

当启动Ⅰ级应急响应行动时，厂区内各车间应当按照相应的预案启动Ⅱ及其以下应急响应行动全力以赴组织救援。

7.10.4 应急救援程序

（1）最早发现者应立即向公司生产副总经理或总经理、消防队等报警，同时向有关车间、部室报告，采取一切办法切断事故源。

（2）副总经理或总经理接到报警后，应迅速通知车间、部室，要求查明事故部位和原因，下达应急救援处置指令，同时发出警报，通知领导小组成员及消防队和各专业救援队伍迅速赶往事故现场。

（3）副总经理到达事故现场后，会同发生事故车间主任或现场工人查明事故部位和范围后，应作出能否控制、局部或全部停车的决定，如须紧急停车，公司生产部直接通知各岗位，并报告救援领导小组有关领导，而后迅速执行。

（4）领导小组成员通知所在部室，按专业对口迅速向上级主管环保、安全、公安、消防、卫生等上级机关报告事故情况。

（5）应急救援队、消防队达到事故现场后，如现场着火要穿防火隔热服，首先要查明现场中有无受伤人员，如有要以最快的速度将受伤人员抢救出现场，严重者要尽快送最近医院抢救。

（6）各车间要建立抢救小组，每个职工都应学会正确的人工呼吸方法，一旦发生事故出现伤员首先要做自救互救工作。

（7）应急救援领导小组到达事故现场后，根据事故状态及危害程度做出相 应的应急决定，并命令各应急救援队立即开展救援。如事故扩大时，应请求政府有关部门、单位支援。

7.10.5 应急救援力量

（1）人力保障

项目运行后，公司必须根据规定设置安全环保机构和环境监测机构，各部门和车间等成立应急领导小组，并组织义务应急救援、抢险队伍。

应急指挥部、应急工作办公室及现场处置组、综合协调组、后勤保障组及应急监测组等定期进行专业培训、演习，定期 开展应急演习及演练活动。必要时，建立专业应急救援

队伍，保证在突发事件发生后，能迅速参与并完成现场处置工作。

（2）经费保障

确保应急救援的需要，企业应在预算中拨出一定数额的应急救援专项资金，该项资金专款专用，主要用于更新应急装备、应急救援队伍补贴、保险、购买应急物资等。

（3）物资保障

公司要建立健全应急物资采购、储备发货及紧急配送体系，确保应急所需物 资的及时供应，并加强对物资采购和储备的监督管理，及时予以补充和更新。公司需具备应急救援保障设备及器材，包括防护服、消防水泵、各式灭火器材、氧气呼吸器等，由公司安全生产委员会提供，生产部负责储备、保管和维护。

此外，公司还应配备一些常规检修器具及堵漏密封备件等，以便检测及排除 事故时使用。

（4）通信与信息保障

应急指挥部及应急工作小组人员必须 24 小时开通个人手机，配备必要的有 线、无线通信器材，值班室电话保持 24 小时通畅，节假日必须安排人员值班。要充分发挥信息网络系统的作用，确保应急时能够统一调动有关人员、物资迅速到位。

7.10.6 各级应急预案的衔接和联动

应急预案应强化企业、周边企业、区级/流域、市级三级联动的响应计划，应与广州市突发环境事件应急预案相衔接，当突发环境事件处于本公司能力可控制范围内时，启动本应急预案对突发环境事件进行处置，并按照程序向广州市南沙区环境主管部门报告，当突发环境事件超出了本公司的应急处置能力时，立即向南沙区应急管理局等请求支援，应急指挥权上交，本公司应急力量积极全力配合，同时，也可立即联系周边企业及社区，借助周边企业、社区的应急设施、设备等应急资源及力量对突发环竟事件进行处置。南沙区应急管理局事件报告，启动南沙区突发公共事件总体应急预案；南沙产业区内相关公司、南沙区应急管理局、南沙区应急指挥中心、南沙区公安局、南沙区消防局、南沙海事处大虎办事处、长龙港医院等相关单位启动应急联动机制，在这些单位介入本改建项目突发环境事件处置时，应急指挥部移交现场应急指挥权，本改建项目各应急小组将无条件听从调配，并按要求和能力配置应急救援人员、队伍、装备、物资等，提供所需的用品。通过上下、友邻的通力配合，确保以最短的时间、最少的资源将事件影响、污染水平、公司损失降至最低。应急预案关系如下图所示。

各项综合应急预案、专项应急预案要进行充分沟通，从公司到基层员工队伍，在纵向

上实现良好衔接。其次，对应急、警戒、安全、运行等相关部门的专项应急预案进行充分沟通，良好衔接，特别是从人力、物资、装备调用等方面，努力减少中间环节，以相互协作、快速有效地开展应急救援。主动做好与周边企业应急预案相衔接，本改建项目应急预案要认真阅读揭阳市的应急预案，在职责、内容与程序上实现有机衔接，使应急救援行动过程中得到周边企业、揭阳市应急部门等外部鉴急援助，使应急救援行动寻求外部力量的支援。按照“上下贯通、部门联动、地企衔接、协调有力”的原则，将所编应急预案从横向、纵向上与相关应急预案进行有机衔接。

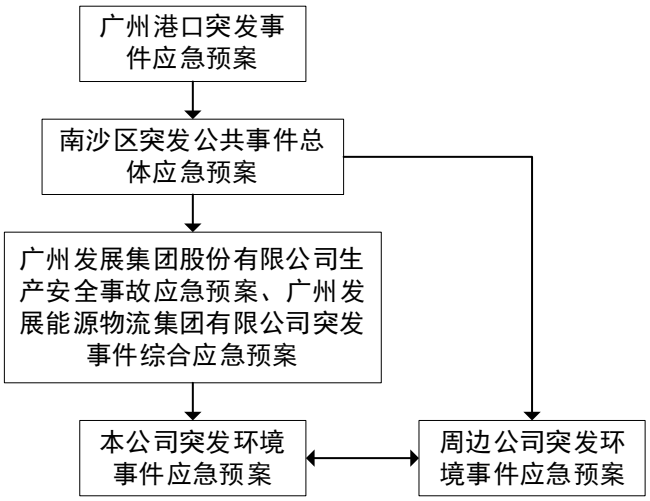


图 7.10-2 企业应急预案与外部联动关系

7.10.7 应急培训和演练计划

（1）应急指挥机构和应急救援人员培训

应急指挥机构培训：邀请国内外应急救援专家，就突发环境事件应急的指挥、决策、各部门配合等内容进行培训。每年 1~2 次。

应急救援人员培训：定期对应急救援人员进行应急事故处理及紧急救援培训，包括了解、掌握环境应急救援预案内容，熟悉如何使用各类防护器具；如何 展开事故现场抢救、救援及事故处置；事故现场自我防护及监护措施。每季度不少于 4 小时。

（2）员工应急响应的培训

由公司组织应急救援人员定期对员工进行应急事故处理及紧急救援培训，包括船舶溢油及火灾、爆炸事故时报警、紧急处置、逃生、个体防护、急救、紧急疏散等程序的基本操作要求，提高员工风险防范意识及自救能力。每半年不少于 4 小时。

（3）演练计划

建设单位须定期进行突发事件紧急响应演习，重大环境风险单位至少每年组织 1 次演练，其他环境风险单位至少每 3 年组织 1 次演练，由公司应急救援领导小组组织。计划内容包括：演练准备、演练范围与频次、演练组织等，演练以本公司内部的应急救援工作为

主体，同时根据政府的统一安排参加地区的较大规模的应急救援工作的协同演练。

（4）演练形式

采用桌面演练与模拟演练相结合的形式，练指挥、练协同、练技术、练战法，检验应急程序和科学性、指挥体制的合理性、力量编成的整体性、系统接口的协调性，以及某些重大技术问题。

（5）演练内容

事故发生的应急处置；消防演练；通信报警联络；急救及医疗；自我防护、自救、互救；人员的应急疏散和撤离；事故的报告和善后；应急监测等。

7.10.8 突发环境事件隐患排查和治理工作

对照《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南（试行）》（公告 2016 年 第 74 号）附表 1 企业突发 环境事件应急管理隐患排查表和附表 2 企业突发环境事件风险防控措施隐患排查表，对环境应急管理和突发环境事件风险防控措施等方面进行隐患排查。

（1）排查内容

从环境应急管理和突发环境事件风险防控措施两大方面排查可能直接导致或次生突发环境事件的隐患。

环境应急管理方面排查内容包括：

①是否按规定开展突发环境事件风险评估，确定风险等级；

②是否按规定制定突发环境事件应急预案并备案；

③是否按规定建立健全隐患排查治理制度，开展隐患排查治理工作和建立档案；

④是否按规定开展突发环境事件应急培训，如实记录培训情况；

⑤是否按规定储备必要的环境应急装备和物资；

⑥是否按规定公开突发环境事件应急预案及演练情况。

具体可参考《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南》附表 1 企业突发环境事件应急管理隐患排查表，就上述①至⑥内容开展相关隐患排查。突发环境事件风险防控措施方面排查内容包括：

a、突发水环境事件风险防控措施方面：

①是否设置事故应急水池；应急池容积是否满足环评文件及批复等相关文件要求；应急池位置是否合理，是否能确保所有受污染的雨水、消防水和泄漏物等通过排水系统接入应急池或全部收集；是否通过厂区内部管线或协议单位，将所收集的废（污）水送至污水处理设施处理；

②正常情况下厂区内涉危险化学品或其他有毒有害物质的生产区、罐区、装卸区、作业场所和危险废物贮存设施（场所）的排水管道（如围堰、防火堤、装卸区污水收集池）接入雨水或清净下水系统的阀（闸）是否关闭，通向应急池或废水处理系统的阀（闸）是否打开；受污染的冷却水和上述场所的墙壁、地面冲水和受污染的雨水（初期雨水）、消防水等是否都能排入生产废水处理系统。

③雨水排放口是否设置监视及关闭闸（阀），是否设专人负责在紧急情况下关闭总排口，确保受污染的雨水、消防水和泄漏物等全部收集。

b、突发大气环境事件风险防控措施方面：

①企业与周边重要环境风险受体的各类防护距离是否符合环境影响评价文件及批复的要求；

②涉有毒有害大气污染物名录的企业是否在厂界建设针对有毒有害特征污染物的环境风险预警体系；

③涉有毒有害大气污染物名录的企业是否定期监测或委托监测有毒有害大气特征污染物；

④突发环境事件信息通报机制建立情况，是否能在突发环境事件发生后及时通报可能受到污染危害的单位和居民。

具体可参考《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南》附表 2 企业突发环境事件风险防控措施隐患排查表，结合自身实际制定本企业突发环境事件风险防控措施隐患排查清单。

（2）排查方式和频次

建立以日常排查为主的隐患排查工作机制，及时发现并治理隐患。日常排查一月应不少于一次。综合排查一年应不少于一次。专项排查根据实际需要确定。企业可根据自身管理流程，采取抽查方式排查隐患。

7.11 环境风险评价结论

7.11.1 项目危险因素

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本改建项目大气环境风险潜势为Ⅲ级，地表水环境风险潜势为Ⅲ级，地下水环境风险潜势为Ⅱ级，评价工作等级为二级。

本改建项目危险单元包括水运航线及港池水域、码头前沿、危险废物仓库。本次改扩建不对后方陆域进行改造，不改变危险废物仓库中危险废物的贮存类别、最大贮存量等，

因此，本改建项目的建设不改变项目后方陆域的环境风险特性。因此，本次环评仅对水运航线及港池水域、码头前沿的环境风险进行识别、分析和评价。

本改建项目主要风险物质为船舶燃油，主要风险源为船舶油舱，主要环境风险类型为船舶燃油泄漏进入海域、船舶燃油泄漏并引起火灾产生伴生污染物。

7.11.2 环境敏感性及环境影响分析

7.11.2.1 大气环境敏感性及环境影响分析

本改建项目大气环境敏感程度为 E1，大气环境风险潜势为III级，大气环境风险评价等级为二级。

发生燃油泄漏火灾事故时，在最不利气象条件下发生燃油泄漏火灾事故时，在最不利气象条件下，CO 最大落地浓度于 6.22min 出现在事故下风向 560m 处，最大落地浓度为 151.76 mg/m³；下风向 330m 至 1140m 范围内的 CO 最大落地浓度超过大气毒性终点浓度-2；各预测点 CO 最大落地浓度均未超过大气毒性终点浓度-1。各敏感点处的 CO 最大落地浓度为 17.40~142.00 mg/m³，均未超过大气毒性终点浓度-1，超过大气毒性终点浓度-2 的敏感点共 7 处。

公司已设置灭火器材、消防栓、呼吸器等应急物资，应定期开展大气环境风险应急演练，加强对灭火器材、消防栓、呼吸器等大气环境风险防范设施、物资的保养和维护。在严格落实各项环境风险防范措施、做好突发环境事件应急预案应急措施的情况下，本改建项目的大气环境风险是可控的。

7.11.2.2 地表水环境敏感性及环境影响分析

本改建项目地表水环境敏感程度为 E1，地表水环境风险潜势为III级，大气环境风险评价等级为二级。

经预测，十二种工况条件下的扫海面积分别为 76.78 km^2、72.41 km^2、75.22 km^2、66.58 km^2、85.18km^2、78.37 km^2、46.34 km^2、52.27 km^2、49.52 km^2、56.45km^2、57.82km^2、59.43km^2。在船舶溢油情况下，油膜到达南沙坦头村重要滩涂及浅海水域、狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口、广州市南沙区红树林、广州市番禺区红树林、东莞黄唇鱼地方级自然保护区的最短时间分别为 0.5h、<0.5h、5h、18h、<0.5h。可见，一旦发生溢油事故，项目周边水域及环境保护目标及受到不同程度的影响。本改建项目回旋水域涉及南沙坦头村重要滩涂及浅海水域，发生溢油事故情况下若不及时采取措施，将对该海洋生态红线造成严重影响。因此，本改建项目必须加强对工程风险事故的防范，避免溢油进入周边海洋环境保护目标海域。

7.11.3 环境风险防范措施和应急预案

本改建项目拟采取的环境风险防范措施包括：自然灾害环境风险防范措施、通航风险防范措施、大气环境风险防范措施、船舶溢油风险防范措施等。

建设单位后续应修编突发环境事件应急预案，明确环境风险防控体系，重点说明防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等措施。另外，建设单位应与区域/流域、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，有效地防范环境风险。

7.11.4 评价结论

综合上述分析可知，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善突发环境事件应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，本改建项目运营期的环境风险在可控范围内。

表 7.11-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	燃油			
		存在总量	3233t			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 1610 人		5000m 范围内人口数 325497 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☑	F3 ☐
			环境敏感目标	S1 ☑	S2 ☐	S3 ☐
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☑
			包气带防污性能	D1 ☑	D2 ☐	D3 ☐
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1☐	1≤Q＜10 ☑	10≤Q＜100 ☐	Q＞100 ☐
		M 值	M1 ☐	M2 ☐	M3 ☑	M4 ☐
		P 值	P1 ☐	P2 ☐	P3 ☐	P4 ☑
环境敏感程度		大气	E1 ☑	E2 ☐	E3 ☐	
		地表水	E1 ☑	E2 ☐	E3 ☐	
		地下水	E1 ☐	E2 ☑	E3 ☐	
环境风险潜势		IV+ □	IV☐	III☑	II ☐	I☐
评价等级		一级 ☐		二级 ☑	三级 ☐	简单分析☐
风险识别	物质危险性	有毒有害☐			易燃易爆 ☑	

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><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>大气 ☑</td><td colspan="2">地表水 ☑</td><td colspan="2">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>计算法 ☑</td><td>经验估算法 ☐</td><td colspan="2">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>SLAB ☐</td><td>AFTOX ☑</td><td colspan="2">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 1140 m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="5">最近环境敏感目标 南沙坦头村重要滩涂及浅海水域 ，到达时间 0.5 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">（1）现状设置有 3 个事故应急池，容量分别为 634.5 m^3 、470 m^3 、365.4 m^3 ，合计 1469.9m^3
（2）橡胶充气式围油栏 800 米</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>

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环保措施

8.1.1 大气污染防治措施

本改建项目施工期对大气环境影响主要为施工船舶废气，因此，大气环境的保护措施主要是控制污染源的减排措施。

根据《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》〔交海发〔2018〕168号〕文件要求，大气污染防治措施如下：

（1）在排放控制区内的作业船舶需使用硫含量不大于0.5%m/m的船用燃油。

（2）氮氧化物排放满足《交通运输部关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168号）的有关要求。

（3）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。

（4）未使用硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施的船舶进入排放控制区只能装载和使用硫含量不大于0.5%m/m的船用燃油。

（5）对本改建项目使用的施工机械和施工船舶进行管理，检查合格的机器才可进场作业，尽量减少施工机械和船舶产生的燃油废气。

施工期采取的大气环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

8.1.2 水污染防治措施

8.1.2.1 悬浮泥沙污染防治措施

（1）本工程拟采用的疏浚船本身建议配备先进的定位系统、航行记录器和溢流门自控装置，以保证精确开挖和保证挖泥船满舱溢流后能自动关闭溢流门，防止疏浚物在装运过程中发生洒漏。

（2）为减少施工期疏浚施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，要求施工单位制定详细的施工作业计划，

合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标，在保护区和红线区等环境敏感海域周边需控制疏浚强度，采用悬沙产生量较小的疏浚设备。

（3）加强职工技能和环保培训，确保挖泥船的正确操作，既保证作业效率，又减少对挖泥区水体及底质的扰动。

（4）挖泥作业前检查挖泥船舱门的密闭性，抛泥船必须严格按照规定的承载量装载，防止发生船运泥沙外溢现象，造成悬浮物的增加量。开挖的疏浚物运至指定用地进行抛填，严禁抛泥船随意倾倒泥沙。

（5）在施工期疏浚过程中，施工单位应合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量减少挖泥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，保持挖泥设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。

（6）为有效控制疏浚施工对周围环境的影响，建设单位在施工过程中应强化落实施工期环境监测，尽量减少对该区生物资源和海洋环境的破坏。

（7）为减少施工期疏浚施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，要求施工单位制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标，在靠近国控站点、保护区、红线区等环境敏感一侧的工程区域需控制疏浚强度。

（8）严格控制疏浚范围和施工船舶活动范围，疏浚范围不得涉及南沙坦头村重要滩涂及浅海水域生态红线。

8.1.2.2 船舶含油污水污染防治措施

本工程施工船舶主要是抓斗船、泥驳船，施工过程中禁止施工船舶直接向海域水体排放船舶含油污水，施工阶段由施工单位确认污水接收单位，确保船舶污水得到合理合规的处置。

1）施工船舶产生的含油污水依据《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）、《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》要求，施工船舶应在作业期间对相关排污管系实施铅封，含油污水收集暂存于船上专门的容器（密封桶等），定期上岸交由有处理能力的单位接收上岸处理，禁止直接排入海水中。

2）船舶含油污水收集上岸后，由施工船方委托海事部门认可的具有相应资质的清污单位接受后统一处理，船长和接收单位负责人应做好接收污染物记录，以备核查。

3）施工船舶定期检修及维护保养，防止泄漏油，杜绝施工船舶出现跑、冒、滴、漏现象。若出现跑、冒、滴、漏，建议采取集中处理的方法，将含油污水收集后定时清运，以减少含油污水对周围水体的影响。

4）通过建立有关制度、完善设备，提高人员素质和制定溢油应急计划，采取适当的控制溢油事故措施，以控制溢油事故的污染。

8.1.2.3 船舶生活污水污染防治措施

本改建项目施工期间，施工船舶生活污水由施工船方委托海事部门认可的具有相应资质的清污单位接受后统一处理，不得直接排放入海。

施工期采取的水环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

8.1.3 噪声污染防治措施

本改建项目施工期对声环境的影响因素主要是施工船舶、施工机械产生的噪声。

（1）施工单位必须选用符合国家标准的施工机械，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩，同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

（2）施工船舶采用低噪声船舶，应有效控制主辅机噪声，船舶可在发动机排气管安装弹簧吊架加以固定，机舱上布置主辅机消声器，合理设置消声器和机舱室结构，限制突发性高噪声，避免不必要的船舶汽笛鸣放。

（3）尽可能选用低噪声设备，加强施工设备的维护保养，发生故障应及时维修，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声；加强施工管理、文明施工。

（4）在作业过程中加强对各种机械的管理、维护和保养，使施工机械保持良好的运行状态，减少因机械磨损而增加的噪声。

（5）做好施工机械的调度和交通疏导工作，减少船舶鸣笛，降低交通噪声。

（6）合理安排施工时间，高噪声工作避开休息和主要工作时段，夜间不进行施工作业。

施工期采取的噪声环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

8.1.4 固体废物处置措施

（1）生活垃圾

施工人员在船舶产生的生活垃圾：施工船舶应配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋收集生活垃圾，待船舶靠岸后或定期由有资质的单位收集处理，严禁将船舶垃圾投入海域中。工程施工单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，不得向海丢弃垃圾，保证工人工作生活环境卫生质量。施工船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，收集后送岸上环卫部门统一处理，严格按照《船舶水污染物排放控制标准》的要求

进行收集处置。

（2）疏浚土

1）疏浚淤泥严格抛到大万山南疏浚物临时性海洋倾倒区，严禁随意抛弃。

2）合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，尽量减少疏浚作业对底质的搅动强度和范围。

3）必须有严格的施工操作制度，开工前应对施工设备，尤其是挖泥船的泥舱门进行严格的检查，发现有可能泄漏污染物的情况时（包括泥沙和船用油），必须修复后才可进行施工作业。

4）在作业过程中如发现泄漏，必须立即采取措施处理。做好施工设备的日常维修检查工作，保持挖泥设备的良好运行和密闭性。

5）加强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或停止施工作业，避免造成船舶事故。

6）为防止疏浚土运输途中的沿途泄漏，在恶劣天气条件下应采取必要的防护措施，超过 10m/s 风时，必须停止疏浚和运输作业。加强对挖泥船经常检查进行维修保养，保证挖泥船底部泥舱门系统密闭完好，装船作业后务必关严舱门，严防沿途泄漏。

施工期采取的固体废物处置措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

8.1.5 生态保护措施

8.1.5.1 生态保护要求

针对本改建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。

8.1.5.2 生态影响减缓措施

1）施工期以综合治理的手段将项目施工对项目所在海域海洋环境的影响控制在最小程度，如选择合适潮期作业时间及周期。

2）建设单位应做好施工前的宣传教育活动，严禁施工人员捕捞，遇有珍稀海洋生物进入施工海域时应停止施工，待珍稀海洋生物离开工程海域后再施工。

3）在本改建项目的维护性疏浚施工过程中，施工单位应合理安排施工船舶数量、位置，

设计好挖泥进度，采用悬浮物产生量较小的挖泥船作业，尽量减少开挖作业对底质的搅动强度和范围，有效控制悬浮泥沙产生的污染。

4）施工期尽可能避开主要经济鱼类产卵期和繁殖期（3月-7月），减少对鱼类产卵和仔鱼生长的影响。如不能避开保护期，在不影响项目施工进度的前提下，减小施工强度。

5）施工应采用先进的工程技术和设备，本工程拟采用的挖泥船本身建议配备先进的定位系统、航行记录器和溢流门自控装置，以保证精确开挖和保证挖泥船满舱溢流后能自动关闭溢流门，防止疏浚土在装、运过程中发生洒漏。

6）对开挖区准确定位、详细记录其过程，严格按照施工平面布置进行作业，避免在一个区域重复作业，减少对项目所在海域底质扰动的强度。

7）施工过程中须密切注意施工区及其周边海域的水质变化。如发现因疏浚施工引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响，应立即停止施工，等水质恢复后方可施工。

8.1.5.3 生态补偿措施

《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发〔2006〕9号）明确提出：建立健全水生生物资源有偿使用制度，完善资源与生态补偿机制。按照谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损害谁修复的原则，开发利用者应依法交纳资源增殖保护费用，专项用于水生生物资源养护工作；对资源及生态造成损害的，应进行赔偿或补偿，并采取必要的修复措施。目前，海洋工程的生态补偿通常有以下三种方式：（1）经济补偿；（2）资源补偿：对重要生物资源（鱼类、底栖动物和鱼卵仔鱼）的损失应进行增殖放流补充；（3）生境补偿：对受到破坏的海洋生境（渔场、繁殖地、育幼场和索饵场）进行恢复与重建。

8.1.5.4 生态环境补偿方案

根据国务院《关于印发中国水生生物资源养护保护行动纲要的通知》（国发〔2006〕9号）精神，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，采取增殖放流等修复措施，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。本改建项目按照“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。

为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境的不利影响，建设单位应根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的有关规定，对项目附近水域的生物资源恢复作出经济补偿。根据6.5.2小节的分析计算，本改建项目生态补偿总费用约为56.88万元，用于本改建项目生态补偿措施。

8.2 营运期环保措施及可行性分析

8.2.1 大气污染防治措施

本次改扩建项目不新增大气污染物排放，现有项目码头排放的废气主要为装卸、储存产生的扬尘，均为无组织废气。

8.2.1.1 现有项目已采取的防治措施

现有项目已采取以下防治措施：

①定期对煤炭堆场进行喷水，减少煤炭堆场的静态起尘量。

②装卸过程中开启雾炮、喷雾器等抑尘措施。

③定期对港区路面进行洒水，抑制道路上进出港车辆行驶过程中产生的二次扬尘。

④减少卸船作业的落差。

⑤在码头前沿的落料口处、堆场单斗装载车堆取料部位设喷水抑尘装置。

8.2.1.2 改扩建项目拟新增防治措施

8.2.1.2.1 露天煤场智能抑尘系统

在厂区露天煤场四周增加 4 台光散射法监测微站和 1 台 β 射线法监测微站，实现对厂区颗粒物、PM_{10}、$PM_{2.5}$、风速、风向、气压等环境数据在线监测和采集。在露天煤场喷淋系统远程集中控制和顺序控制的基础上，对露天煤场喷淋系统进行智能化升级，开发露天煤场智能抑尘系统，对露天煤场抑尘进行划分区域管理，实现系统依据在线检测厂区颗粒物、PM10、PM2.5、风向等数据，综合智能分析，启动露天煤场对应区域的精准喷淋进行精准抑尘。

8.2.1.2.2 更新或加装改造设备

对老旧、污染严重的设备、运输车辆、船舶可用新的，适合现代排放标准的设备代替；对仍有较长生命周期的船舶可采用更换动力装置的方法。

带式输送机系统设计优化工艺布置，减少物料转接点，降低物料落差。在装卸过程装设雾炮、射雾器以及堆场四周设置防风抑尘网等降尘设施；在码头前沿的落料口处、堆场单斗装载车堆取料部位设喷水抑尘装置。除需要与装卸设备配套装卸的区段外，带式输送机采用挡风板予以封闭，带式输送机在跨道路段应设置防洒落设施。

8.2.1.2.3 加强码头作业管理

加强码头作业管理，制定比较准确的堆存计划，降低装卸机械、运输车辆无效的工作时间，减少扬尘，提高各类机械设备使用效率；减少卸船作业的落差;加强跟踪散货转运路线，及时安排环保机械进行清扫和洒水抑尘；根据生产情况和天气情况对港区码头、堆场、

道路进行日常清扫和洒水；购置手持式检测设备，加强日常粉尘检测，做好记录台帐备查；加强日常环保检查和考核。

通过采取上述措施，可使装置的无组织排放量降到最低，减轻对大气环境的影响。因此，本工程废气无组织治理措施可行。

8.2.2 水污染防治措施

8.2.2.1 生活污水污染防治措施

本改建项目现状设有船舶生活污水收集管道和收集池。船舶生活污水经收集后暂存于船舶生活污水收集池，通过管道和泵输送至后方陆域，与陆域生活污水一并经化粪池处理后通过珠江电厂污水管道和市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理。本改建项目到港船舶产生的生活污水可选择经本改建项目化粪池处理或自行交有资质单位处理，因卫生防疫或其他特殊要求不宜在码头处理则统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理。

	
船舶生活污水收集管道	船舶生活污水收集池



化粪池

图 8.2-1 生活污水收集、治理设施现状照片

本改建项目现状船舶生活污水产生量为 7.772 m^3/d、2487 m^3/a，陆域生活污水产生量为 33.578 m^3/d、10745 m^3/a，合计为 41.350 m^3/d、13232 m^3/a。本改建项目建成后，陆域职工数量不改变，陆域生活污水产生量维持一致，船舶生活污水产生量增加至 8.514 m^3/d、2724.6 m^3/a，全厂生活污水产生量为 42.092 m^3/d、13469.6 m^3/a。项目现状化粪池的设计处理规模为 10 m^3/h，即 240 m^3/d，满足本改建项目建成后的生活污水处理量需求。

根据公司 2023 年 5 月对生活污水排放口的水质检测结果可知，各污染物排放浓度分别为 SS 92 mg/L、COD_{Cr} 380 mg/L、BOD_5 139 mg/L、氨氮 67.4 mg/L、总磷 6.4 mg/L、动植物油 0.38 mg/L，满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段三级标准。

从经济角度分析，本改建项目不增加生活污水处理设施建设与运行费用。

综上，本改建项目依托现有化粪池处理 1#泊位扩建后的生活污水是可行的。

8.2.2.2 船舶含油废水污染防治措施

本改建项目现状已配套建设船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。

本改建项目设有一个含油废水处理站，用于处理船舶含油废水。含油废水处理站设置 3 个含油废水处理池，单个处理池 80 m^3，共 240 m^3，含油废水平均每 7 天周转一次。含油废水处理站采用二级隔油工艺，工艺流程见下图。项目现状产生含油废水 5.23 m^3/d、1674 m^3/a。本改建项目建设后，全厂含油废水产生量增加至 6.02 m^3/d、1926.7 m^3/a。因此，本

改建项目现状含油废水处理站的规模满足项目建成后的含油废水处理需求。

船舶含油废水经含油废水处理站处理后，交由有资质的单位拉运处理。

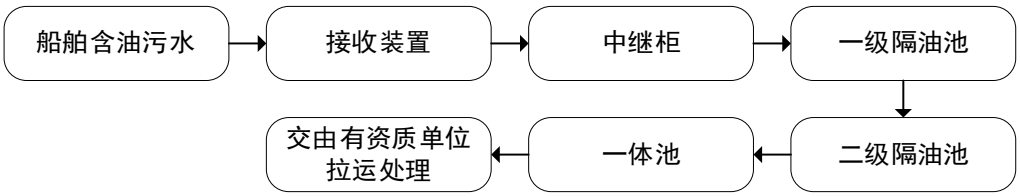


图 8.2-2 含油废水处理站工艺流程图



图 8.2-3 含油废水处理站现状照片

到港船舶可选择将含油废水交由本改建项目含油废水处理站处理，或自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。

从经济角度分析，本改建项目不增加含油废水处理设施建设与运行费用。

因此，本改建项目依托现有含油废水处理站处理扩建后 1#泊位船舶含油废水是可行的。

8.2.2.3 船舶压载水污染防治措施

本改建项目泊位为卸货泊位，船舶在港区内无压载水排放。

8.2.2.4 码头区含煤废水、初期雨水污染防治措施

公司现状建设有一套含煤废水处理系统，用于处理公司煤炭装卸、储存、中转、珠江电厂供煤等生产运营过程产生的含煤废水，以及厂区陆域、码头区的初期雨水。含煤废水处理系统的设计处理规模为 200 m^3 /h，采用“调节池+电子絮凝器+离心沉淀反应器+中间池+过滤器”的处理工艺。含煤废水、初期雨水经处理后回用于厂区、码头喷淋抑尘。

含煤废水处理系统工艺流程简介：系统中含煤废水收集至沉淀池后进入调节池，通过提升水泵加压至电子絮凝器，电子絮凝器功能是使含煤废水中颗粒物抱团增大，经过离心反应沉淀器后，较大颗粒物在重力等作用下沉至底部排出，初步净化的水体自行流入中间水池，经中间加压泵送至多介质过滤器，达标后利用余压送至清水池。处理工艺属于物理净化，处理后的水体水质不发生改变，经清水泵加压后按工业水标准重新利用。

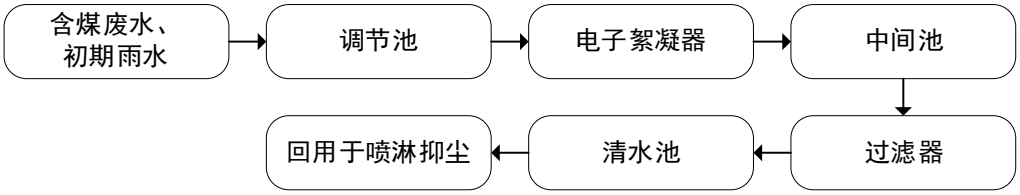


图 8.2-4 含煤废水、初期雨水工艺流程图



图 8.2-5 含煤废水处理系统现状照片

根据项目工程分析可知，有降雨情况下现有项目含煤废水产生量为 466.89m³ /d（146 d），无降雨情况下含煤废水产生量为 166.75m³ /d（219d），合计 104684m³ /a，含煤废水处理系统的设计处理规模（200 m³ /h）可满足其处理规模需求。根据工程分析，项目喷淋用水量约为 129101 m³ /a，大于全厂含煤废水、初期雨水产生量。

根据公司 2023 年 5 月对含煤废水处理站排放口的水质检测结果可知，含煤废水、初期雨水经处理后各污染物浓度为 pH 7.1、BOD_5 4.6 mg/L、氨氮 0.09 mg/L、溶解性总固体 293 mg/L、铁 0.04 mg/L、锰 0.01L mg/L、溶解氧 6.1 mg/L、总大肠杆菌未检出，均满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫用水的要求。

从经济角度分析，本改建项目不增加含煤废水、初期雨水处理设施建设与运行费用。

综上，本改建项目建成后，1#泊位产生的含煤废水、初期雨水依托现有含煤废水处理系统进行处理是可行的。

8.2.3 噪声污染防治措施

现有项目营运期间的噪声主要来源于装卸机械噪声、港区内运输车辆噪声等，港区各类机械作业的噪声源强一般在 68～85dB（A）左右。一般情况下，船舶停靠后不鸣笛，噪声源均间歇性产生噪声。根据分析，本改建项目完成后不增加主要噪声源，本改建项目采取的防治措施如下：

（1）机械设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，同时采取隔声和减振措施，如设置消声器、隔声罩，安装减振垫等，降低进港汽车的鸣笛，加强机械设备的保养，减少噪声对环境的污染。

（2）合理安排作业时间，尽量减少夜间作业量。

（3）通过加强船舶管理，可有效降低船舶噪声强度。

（4）降低起吊高度，装卸作业尽量做到轻起慢放，堆场采用枕木垫高，降低碰撞发出的偶发噪声强度。

（5）控制车辆行驶速度，降低噪声影响。

（6）结合扬尘污染防治措施，在作业区厂界尽量种植密实型多行复合植被，尽量增加项目噪声的衰减量。

（7）保持码头道路通畅，合理疏导车辆，控制鸣笛次数，保持路面平整，尽量减小噪声的产生频率和强度。

运营期采取的声环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

8.2.4 固体废物处置措施

本改建项目在运营期会产生生活垃圾、一般工业固废以及危险废物，生活垃圾交由环卫部门清运，并设立了危废暂存间和一般工业固废暂存间，产生固废量及存放方式见表 8.2-1，并按《建设项目危险废物环境影响评价指南（试行）》列出建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表，见表 8.2-2。危废暂存间地面做硬化、防渗措施，同时危险废物分类堆存、设置警示标志，并粘贴《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的标签。一般工业固废暂存在库区的一般工业固废暂存间，定期外售处置，与现有项目保持一致。

固体废物在存放、转运期间应采取以下措施：

（1）项目码头区域设置带盖垃圾桶，码头员工生活垃圾由环卫人员及时清运，统一处理，能够符合环境卫生管理要求。

（2）船舶垃圾来源于装卸货物的船只，主要包括船上的生活垃圾、装卸物等，船舶设置可密封的生活垃圾桶，交码头生活垃圾管理人员收集处理，严禁直接丢入大海。

（3）建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、外包装类别、存放库位、存入及运出日期等详细记录在案并长期保存。

本改建项目暂存间内有害物质包括矿物油等，具有毒性、易燃和腐蚀性，贮存间内一是应关注 “四防”，即防风、防雨、防晒、防渗漏，暂存间地面与裙脚应铺设表面防渗材料；二是在存放间内做好必要的贮存分区且置于容器内，避免不相容的危废接触、混合；三是定期清运，交由有资质单位进行处理。

综上，本改建项目产生的危废、一般工业固废以及生活垃圾都能有针对性进行规范处置、定期清运，有效降低对环境污染的影响，且沿用了现有的处置方式。因此本改建项目的固废处置措施在技术、经济层面上均合理可行。

表 8.2-1　营运期固体废物储存处置情况表

类别	废物编号	危险废物代码	废物名称	排放工序	厂内包装、暂存方式	处理去向
危险废物	HW08	900-248-08	废矿物油	生产设备、车辆、液压设备及其他用油设备保养更换的废润滑油、废机油等。	桶装，暂存在危废暂存间	广州市科丽能环保科技有限公司
	HW49	900-041-49	废含油抹布、废油桶	设备维修、保养等产生的废含油抹布及废油桶	桶装，暂存在危废暂存间	广州市科丽能环保科技有限公司
	HW31	900-052-31	废铅蓄电池	用电设备更换	桶装，暂存在危废暂存间	肇庆市定江康宇有色金属再生资源有限公司
	HW29	900-023-29	废日光灯管	库区办公生活	桶装，暂存在危废暂存间	广州市科丽能环保科技有限公司
一般工业固废	/	/	废钢材	维修零部件	/	广州市福珑废旧金属有限公司
	/	/	煤沉渣	煤水处理站	/	交由珠江电厂发电回收利用
生活垃圾	/	/	到港船舶生活垃圾	到港船舶	/	码头生活垃圾管理人员收集处理
	/	/	生活垃圾	库区办公生活	桶装，暂存在办公区垃圾集中点	委托环卫部门收集处理

表 8.2-2　建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	危险废物名称	位置	占地面积	贮存方式	贮存容积	贮存周期
1	废矿物油	危废暂存间	243m^2	桶装，暂存在危废暂存间	80m^3	90 天
2	废含油抹布、废油桶	危废暂存间		桶装，暂存在危废暂存间	80m^3	90 天
3	废铅蓄电池	危废暂存间	243 m^2	桶装，暂存在危废暂存间	60m^3	6 个月
4	废日光灯管	危废暂存间		桶装，暂存在危废暂存间	60m^3	6 个月

8.2.5 生态保护措施

（1）码头建设对生态的影响是不可避免的，对已经造成的生态损失，应在工程完工后采取有效的生态补偿和恢复措施，对于港区陆域，应加强港区绿化建设。

（2）严格控制港区污水和到港船舶污水的收集处理，禁止船舶含油污水及生活污水在码头附近水域排放；禁止船舶固体废弃物及生活垃圾排入海域；减少人为活动对水域生态环境造成的不利影响。

（3）建立健全各种规章制度，切实保护水域生态环境。加强对船舶压载水处理的管理，对擅自排放的要加大处罚力度。机动船只要安装防污设备和器材，对跑冒滴漏严重的机动船只要限期整改，装备应急防污设施。面对突发的船舶事故，尽快采取环保措施和应急预案，避免造成大面积水域环境污染。

（4）加强港区环境绿化，港区道路两旁种植吸滞粉尘能力较强的乔、灌木，逐步形成林荫道。

（5）对码头和到港船舶生活垃圾如塑料袋、包装纸等固体废弃物必须有专门的收集措施，不得随意抛入海域，避免造成水生生物误食导致疾病或死亡。

运营期采取的生态环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

8.3 建设项目三同时验收及环保投资估算

8.3.1 环境保护措施一览表

经统计，本改建项目拟采取的环境保护措施详见下表。

表 8.3-1　本改建项目拟采取环境保护措施一览表

时段	环境要素	污染源	环境保护措施			
			具体内容	责任主体	实施时段	预期效果
施工期	大气	船舶废气	1、作业船舶使用硫含量不大于0.5% m/m的船用燃油； 2、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。	施工单位	施工期	不对周边大气环境造成明显不良影响
	海水水质、沉积物	悬浮泥沙	1、疏浚船配备先进的定位系统、航行记录器和溢流门自控装置； 2、制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标； 3、加强职工技能和环保培训，确保挖泥船的正确操作； 4、挖泥作业前检查挖泥船舱门的密闭性，抛泥船必须严格按照规定的承载量装载，开挖的疏浚物运至指定用地进行抛填； 5、合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，做好施工设备的日常维修检查工作； 6、严格控制疏浚范围和施工船舶活动范围。	施工单位	施工期	不对周边海洋环境造成明显不良影响
			强化落实施工期环境监测。	建设单位		不对周边海洋环境造成明显不良影响
		船舶含油废水	1、船舶含油废水定期上岸交由有处理能力的单位接收上岸处理，禁止直接排入海水中； 2、施工船舶定期检修及维护保养； 3、制定溢油应急计划，采取适当的控制溢油事故措施。	施工单位	施工期	不对周边海洋环境造成明显不良影响
		船舶生活污水	船舶生活污水由施工船方委托海事部门认可的具有相应资质的清污单位接受后统一处理。	施工单位	施工期	不对周边海洋环境造成明显不良影响
	声	设备噪声	1、选用符合国家标准的施工机械，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩，同时应加强各类施工设备的维护和保养； 2、采用低噪声船舶，应有效控制主辅机噪声，船舶可在发动机排气管安装弹簧吊架加以固定，机舱上布置主辅机消声器，避免不必要的船舶汽笛鸣放；	施工单位	施工期	满足《施工建筑场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

时段	环境要素	污染源	环境保护措施			
			具体内容	责任主体	实施时段	预期效果
			3、合理安排施工时间，高噪声工作避开休息和主要工作时段，夜间不进行施工作业。			
	固体废物	生活垃圾	船舶靠岸后或定期由有资质的单位收集处理，严禁将船舶垃圾投入海域中。	施工单位	施工期	不对周边环境造成明显不良影响
		疏浚土	1、疏浚淤泥严格抛到大万山南疏浚物临时性海洋倾倒区，严禁随意抛弃； 2、加强对挖泥船经常检查进行维修保养，保证挖泥船底部泥舱门系统密闭完好，装船作业后务必关严舱门，严防沿途泄漏。	施工单位	施工期	不对周边环境造成明显不良影响
	生态	/	1、做好施工前的宣传教育活动，严禁施工人员捕捞，遇有珍稀海洋生物进入施工海域时应停止施工，待珍稀海洋生物离开工程海域后再施工； 2、尽可能避开主要经济鱼类产卵期和繁殖期（3月-7月），减少对鱼类产卵和仔鱼生长的影响。	施工单位	施工期	不对周边海洋生物、生态系统造成明显不良影响
			生态补偿	建设单位	施工完成后	符合环保要求
	环境风险		1、尽量选择避开台风季节，在台风季节施工应做好各项防台抗台预案和安全措施；办理《水上水下施工作业许可证》，划定施工水域，设立警示标，并向过往船只发出公告； 2、加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作； 3、参与施工的各种船舶（包括配合施工作业的交通船等）必须符合安全要求，同时还必须持有各种有效证书，按规定配齐各类合格船员。船机、通讯、消防、救生、防污等各类设备必须安全有效，并通过当地海事局的安全检查； 4、水上施工应设专用救生船，并有专人值班，各施工作业点应配备救生圈、救生衣等救生设备； 5、施工船舶要与调度室昼夜保持通讯畅通，并按规定显示有效的航行、停泊和作业信号； 6、编制适宜的应急安全预案，应至少包含：施工船舶碰撞事故应急处置措施和施工船舶泄漏应急处置措施等；	施工单位	施工期	尽量降低环境风险事故发生的可能性

时段	环境要素	污染源	环境保护措施			
			具体内容	责任主体	实施时段	预期效果
			7、施工船舶配备适量的溢油应急设备和器材等物资。			
			1、选择有相应施工资质、有相关工程经验的施工单位； 2、工程完工后，应加强对航道附近海底冲淤状况监测，及时掌握工程海域稳定状况。	建设单位	施工期	尽量降低环境风险事故发生的可能性
营运期	大气	扬尘	1、输送点位连续洒水操作； 2、射雾器以及 16m 孔隙率 50%的围挡遮围。 3、漏填堆场采取精准抑尘。	建设单位	营运期	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
	地表水	船舶生活污水	由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。	建设单位	营运期	符合环保要求
		船舶含油废水	依托现有含油废水处理站处理。	建设单位	营运期	符合环保要求
		含煤废水、初期雨水	依托现有含煤废水处理系统进行处理后回用于厂区、码头喷淋抑尘。	建设单位	营运期	满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫用水的要求
	声	设备噪声	1、选择低噪声设备； 2、合理安排作业时间； 3、加强船舶管理； 4、降低起吊高度，装卸作业尽量做到轻起慢放，堆场采用枕木垫高； 5、控制车辆行驶速度； 6、在作业区厂界尽量种植密实型多行复合植被； 7、保持码头道路通畅，合理疏导车辆，控制鸣笛次数，保持路面平整。	建设单位	营运期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的 3 类、4 类标准

时段	环境要素	污染源	环境保护措施			
			具体内容	责任主体	实施时段	预期效果
	固体废物	码头职工生活垃圾	码头区域设置带盖垃圾桶，码头员工生活垃圾由环卫人员及时清运。	建设单位	营运期	符合环保相关要求
		船舶垃圾	1、交码头生活垃圾管理人员收集处理； 2、建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、外包装类别、存放库位、存入及运出日期等详细记录在案并长期保存。	建设单位	营运期	符合环保相关要求
	生态	生态影响	建立健全各种规章制度；加强港区环境绿化，港区道路两旁种植吸滞粉尘能力较强的乔、灌木，逐步形成林荫道。	建设单位	营运期	符合环保要求
	环境风险		1#泊位应装备符合工程要求的系船设施和防撞靠泊设施。	建设单位	营运期	尽量降低环境风险事故发生的可能性
	环境监测		运营期环境跟踪监测。	建设单位	营运期	海洋水质符合《海水水质标准》（GB3097-1997），海洋沉积物符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），海洋生物质量符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）的第三类标准等要求。

8.3.2 环保投资估算

本改建项目总投资额为 5991.81 万元，其中环保投资约 156.88 万元，占总投资额的 2.62%，详见下表。

表 8.3-2 本改建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	作业船舶使用硫含量不大于 0.5% m/m 的船用燃油。	纳入主体工程
	水	施工船舶生活污水、含油废水定期上岸交由有处理能力的单位接收上岸处理。	纳入主体工程
	声	1、采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩； 2、采用低噪声船舶，应有效控制主辅机噪声，船舶可在发动机排气管安装弹簧吊架加以固定，机舱上布置主辅机消声器。	纳入主体工程
	固体废物	疏浚淤泥严格抛到大万山南疏浚物临时性海洋倾倒区。	纳入主体工程
	生态	生态补偿	56.88
	环境风险	1、编制适宜的应急安全预案，应至少包含：施工船舶碰撞事故应急处置措施和施工船舶泄漏应急处置措施等； 2、施工船舶配备适量的溢油应急设备和器材等物资。	纳入主体工程
	环境监测	施工期环境监测	50
营运期	大气	1、露天堆场采取精准抑尘措施； 2、更新或加装改造设备； 3、加强码头作业管理。	纳入主体工程
	地表水	1、船舶生活污水进入项目现有生活污水收集系统处理； 2、船舶含油废水依托现有含油废水处理站处理； 3、含煤废水、初期雨水依托现有含煤废水处理系统进行处理后回用于厂区、码头喷淋抑尘。	/
	声	1、选用低噪声设备，采取隔声和减振措施。 2、结合扬尘污染防治措施，在作业区厂界尽量种植密实型多行复合植被，尽量增加项目噪声的衰减量。	纳入主体工程
	固体废物	1、项目码头区域设置带盖垃圾桶，码头员工生活垃圾由环卫人员及时清运。 2、船舶设置可密封的生活垃圾桶，交码头生活垃圾管理人员收集处理，严禁直接向海洋倾倒。	纳入主体工程
	生态	1、建立健全各种规章制度，切实保护水域生态环境。 2、加强港区环境绿化，港区道路两旁种植吸滞粉尘能力较强的乔、灌木，逐步形成林荫道。 3、对码头和到港船舶生活垃圾如塑料袋、包装纸等固体废弃物必须有专门的收集措施，不得随意抛入海域。	纳入主体工程
	环境风险	1#泊位应装备符合工程要求的系船设施和防撞靠泊设施。	纳入主体工程
	环境监测	运营期环境跟踪监测。	50

8.3.3 建设项目竣工环境保护验收“三同时”一览表

本改建项目竣工环境保护验收“三同时”一览表详见下表。

表 8.3-3 项目竣工环境保护验收“三同时”一览表

阶段	污染物			环境保护措施	验收执行标准
	要素	产生环节	污染因子		
施工期	大气	船舶废气	SO_2、NO_X、颗粒物	1、作业船舶使用硫含量不大于0.5% m/m的船用燃油； 2、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。	符合环保要求
	地表水	悬浮泥沙	SS	1、疏浚船配备先进的定位系统、航行记录器和溢流门自控装置； 2、制定详细的施工作业计划，合理安排施工进度，注意保护环境敏感目标； 3、加强职工技能和环保培训，确保挖泥船的正确操作； 4、挖泥作业前检查挖泥船舱门的密闭性，抛泥船必须严格按照规定的承载量装载，开挖的疏浚物运至指定用地进行抛填； 5、合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，做好施工设备的日常维修检查工作； 6、严格控制疏浚范围和施工船舶活动范围； 7、强化落实施工期环境监测。	符合环保要求
		船舶含油废水	石油类	1、船舶含油废水定期上岸交由有处理能力的单位接收上岸处理，禁止直接排入海水中； 2、施工船舶定期检修及维护保养； 3、制定溢油应急计划，采取适当的控制溢油事故措施。	符合环保要求
		船舶生活污水	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	船舶生活污水由施工船方委托海事部门认可的具有相应资质的清污单位接受后统一处理。	符合环保要求
	声	设备噪声	Leq	1、选用符合国家标准的施工机械，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩，同时应加强各类施工设备的维护和保养；	《施工建筑场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

阶段	污染物			环境保护措施	验收执行标准
	要素	产生环节	污染因子		
				2、采用低噪声船舶，应有效控制主辅机噪声，船舶可在发动机排气管安装弹簧吊架加以固定，机舱上布置主辅机消声器，避免不必要的船舶汽笛鸣放； 3、合理安排施工时间，高噪声工作避开休息和主要工作时段，夜间不进行施工作业。	
	固体废物	生活垃圾	/	船舶靠岸后或定期由有资质的单位收集处理，严禁将船舶垃圾投入海域中。	符合环保要求
		疏浚土	/	1、疏浚淤泥严格抛到大万山南疏浚物临时性海洋倾倒区，严禁随意抛弃； 2、加强对挖泥船经常检查进行维修保养，保证挖泥船底部泥舱门系统密闭完好，装船作业后务必关严舱门，严防沿途泄漏。	符合环保要求
	生态	/	/	1、做好施工前的宣传教育活动，严禁施工人员捕捞，遇有珍稀海洋生物进入施工海域时应停止施工，待珍稀海洋生物离开工程海域后再施工； 2、尽可能避开主要经济鱼类产卵期和繁殖期（3月-7月），减少对鱼类产卵和仔鱼生长的影响； 3、生态补偿。	是否落实
	环境风险	/	/	1、尽量选择避开台风季节，在台风季节施工应做好各项防台抗台预案和安全措施； 办理《水上水下施工作业许可证》，划定施工水域，设立警示标，并向过往船只发出公告； 2、加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作； 3、参与施工的各种船舶（包括配合施工作业的交通船等）必须符合安全要求，同时还必须持有各种有效证书，按规定配齐各类合格船员。船机、通讯、消防、救生、防污等各类设备必须安全有效，并通过当地海事局的安全检查； 4、水上施工应设专用救生船，并有专人值班，各施工作业点应配备救生圈、救生衣等救生设备；	符合环保要求

阶段	污染物			环境保护措施	验收执行标准
	要素	产生环节	污染因子		
				5、施工船舶要与调度室昼夜保持通讯畅通，并按规定显示有效的航行、停泊和作业信号； 6、编制适宜的应急安全预案，应至少包含：施工船舶碰撞事故应急处置措施和施工船舶泄漏应急处置措施等； 7、施工船舶配备适量的溢油应急设备和器材等物资； 8、选择有相应施工资质、有相关工程经验的施工单位； 9、工程完工后，应加强对航道附近海底冲淤状况监测，及时掌握工程海域稳定状况。	
营运期	大气	船舶废气、装卸扬尘	SO_2、NO_X、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$	1、露天堆场采取精准抑尘措施。 2、对老旧、污染严重的设备、运输车辆、船舶可用新的，适合现代排放标准的设备代替；在排放系统上加装排放控制装置；在装卸过程装设雾炮、射雾器以及堆场四周设置防风抑尘网等降尘设施；在码头前沿的落料口处、堆场单斗装载车堆取料部位设喷水抑尘装置。 3、加强码头作业管理。	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段中无组织排放监控浓度限值
	地表水	船舶生活污水	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	船舶生活污水进入项目现有生活污水收集系统处理。	符合环保要求
		船舶含油废水	石油类	依托现有含油废水处理站处理。	符合环保要求
		含煤废水、初期雨水	COD_{Cr}、SS	依托现有含煤废水处理系统进行处理后回用于厂区、码头喷淋抑尘。	满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中道路清扫用水的要求
	声	设备噪声	Leq	1、选用低噪声设备，采取隔声和减振措施。 2、合理安排作业时间，尽量减少夜间作业量。 3、通过加强船舶管理，可有效降低船舶噪声强度。 4、降低起吊高度，装卸作业尽量做到轻起慢放，堆场采用枕木垫高，降低碰撞发出的偶发噪声强度。 5、控制车辆行驶速度，降低噪声影响。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的 3 类、4 类标准

阶段	污染物			环境保护措施	验收执行标准
	要素	产生环节	污染因子		
				6、结合扬尘污染防治措施，在作业区厂界尽量种植密实型多行复合植被，尽量增加项目噪声的衰减量。 7、保持码头道路通畅，合理疏导车辆，控制鸣笛次数，保持路面平整，尽量减小噪声的产生频率和强度。	
	固体废物	营运过程	生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物	1、项目码头区域设置带盖垃圾桶，码头员工生活垃圾由环卫人员及时清运，统一处理，能够符合环境卫生管理要求。 2、船舶设置可密封的生活垃圾桶，交码头生活垃圾管理人员收集处理，严禁直接向海洋倾倒。 3、建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、外包装类别、存放库位、存入及运出日期等详细记录在案并长期保存。	符合环保要求
	生态	营运过程	生态影响	1、生态补偿。 2、严格控制港区污水和到港船舶污水的收集处理，禁止船舶含油污水及生活污水在码头附近水域排放；禁止船舶固体废弃物及生活垃圾排入海域。 3、建立健全各种规章制度，切实保护水域生态环境。 4、加强港区环境绿化，港区道路两旁种植吸滞粉尘能力较强的乔、灌木，逐步形成林荫道。 5、对码头和到港船舶生活垃圾如塑料袋、包装纸等固体废弃物必须有专门的收集措施，不得随意抛入海域。	符合环保要求
	环境风险	/	/	1#泊位应装备符合工程要求的系船设施和防撞靠泊设施。	符合环保要求
	环境质量跟踪监测	/	/	海洋水质、沉积物、生物质量跟踪监测。	海洋水质符合《海水水质标准》（GB3097-1997），海洋沉积物符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），海洋生物质量符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）的第三类标准等要求。

9 环保政策及规划相符性分析

9.1 建设项目与产业政策相符性分析

（1）与国家产业政策的相符性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类-鼓励类，第二十五项-水运，第 1 条-深水泊位（沿海万吨、内河千吨级）建设。

因此，本工程符合国家产业政策的相关要求。

（2）与《市场准入负面清单（2022 年版）》的相符性分析

本改建项目属于水运及与航道有关工程建设项目，项目码头属于散货码头，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》规定的禁止准入类。

9.2 与主体功能区规划及配套环保政策的相符性分析

9.2.1 与《全国海洋主体功能区规划》的相符性分析

根据《全国海洋主体功能区规划》（国发〔2015〕42 号），优化开发区域包括渤海湾、长江口及其两翼、珠江口及其两翼、北部湾、海峡西部以及辽东半岛、山东半岛、苏北、海南岛附近海域。该区域的发展方向与开发原则为：优化近岸海域空间布局，合理调整海域开发规模和时序，控制开发强度，严格头施围填海总量控制制度；推动海洋传统产业技术改造和优化升级，大力发展海洋高技术产业，积极发展现代海洋服务业，推动海洋产业结构向高端、高效、高附加值转变：推进海洋经济绿色发展，提高产业准入门槛，积极开发利用海洋可再生能源，增强海洋碳汇功能；严格控制陆源污染物排放，加强重点河口海湾污染整治和生态修复，规范入海排污口设置；有效保护自然岸线和典型海洋生态系统，提高海洋生态服务功能。

珠江口及其两翼海域包括广东省汕头市、潮州市、揭阳市、汕尾市、广州市、深圳市、东莞市、惠州市、东莞市、中山市、江门市、阳江市、茂名市、湛江市（滘尾角以东）毗邻海域。构建布局合理、优势互补、协调发展的珠三角现代化港口群。发展高端旅游产业，加强粤港澳邮轮航线合作。加快发展深水网箱养殖，加强渔业资源养护及生态环境修复。严格控制入海污染物排放，实施区域污染联防机制。加强海洋生物多样性保护，完善伏季休渔和禁渔期、禁渔区制度。健全海洋环境污染事故应急响应机制。

本工程位于广州港，属于《全国海洋主体功能区规划》中划定的“优化开发区域”中“珠江口及其两翼海域”，项目建设符合《全国海洋主体功能区规划》的要求。

9.2.2 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。本改建项目所在的广州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。

广州珠江电厂煤码头 1#泊位属于广州港，因此，本改建项目建设符合《广东省主体功能区规划》。

9.2.3 与《广东省主体功能区规划》配套环保政策相符性分析

根据《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7 号），优化开发区坚持环境优先，实施更严格的环保准入标准，倒逼产业转型升级，着力推进污染整治，全面改善环境质量。将主体功能区规划确定的禁止开发区和广东省环境保护规划划定的严格控制区纳入生态红线进行严格管理，……红线范围内禁止建设任何有污染物排放或造成生态环境破坏的项目，逐步清理区域内现有污染源。严格实施污染物削减替代。把取得污染物排放总量作为环评审批的前置条件，优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区……，其他地区新建排放二氧化硫、氮氧化物的项目实施现役源 1.5 倍削减量替代，并根据需要对可吸入颗粒物和挥发性有机物等污染物实行排放等量或减量替代。

相符性分析：本改建项目不涉及《广东省主体功能区规划》中的禁止开发区和《广东省环境保护规划纲要》（2006~2020）中的严格控制区，本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及海洋生态红线。因此，本改建项目的建设符合《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7 号）的要求。

9.2.4 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析

根据《广东省海洋主体功能区规划》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建

设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为以下四类区域：优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。本改建项目所在海域位于《广东省海洋主体功能区规划》划定的优化开发区域。

该区域加快推进现代海洋产业体系：以大力提升传统优势海洋产业为基础，以加快培育壮大海洋新兴产业为支撑，以集约发展高端临海业集群点，形成具有国际竞争力的现代海洋产业体系。

本改建项目位于广州港，主要建设内容为对 1#泊位进行升级，吞吐量对应增加，码头水工结构、装卸设备、用海范围等均不变，符合《广东省海洋主体功能区规划》。

9.3 建设项目与相关规划相符性分析

9.3.1 与经济社会发展规划的相符性分析

9.3.1.1 与《广东省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》的相符性

《广东省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》提出：“加快推动粤港澳重大合作平台建设。支持广州南沙打造粤港澳全面合作示范区，高水平建设南沙粤港深度合作园等平台载体。”

相符性分析：本改建项目运输的燃煤服务粤港澳大湾区，并向外扩展至华南、华北、华东、华中、西南等区域。本改建项目的建设有利于推动南沙粤港澳全面合作示范区、南沙粤港深度合作园等的建设。因此，本改建项目的建设符合《广东省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》的要求。

9.3.1.2 与《广州市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》的相符性

《广州市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》提出：

三港辐射：发挥空港、海港、铁路港的辐射作用，带动周边区域发展枢纽经济，增强高端要素集聚配置能力，打造支撑畅通国内大循环、促进国内国际双循环的枢纽之城。

南沙区打造粤港澳全面合作示范区，粤港澳大湾区国际航运、金融和科技创新功能的承载区、先进制造业发展区，高水平对外开放门户，广州城市副中心。重点发展人工智能、智能网联新能源汽车、生物医药等战略性新兴产业，加快发展总部经济、金融服务业，进一步强化港口物流、船舶制造、航运服务和海洋科技功能，超前布局氢能、天然气水合物等未来产业。重点推进“一城四区”分类发展。……海港片区形成规模化综合性港区和世界级船舶基地。

相符性分析：本改建项目位于广州港南沙港区小虎作业区。项目建设后，1#泊位由 5 万吨级升级为 7 万吨级，适应航运发展船舶大型化的发展趋势，加强海港的辐射作用，推动粤港澳全面合作示范区、规模化综合性港区和世界级船舶基地的建设。因此，本改建项目的建设符合《广州市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》的建设。

9.3.1.3 与《广州市南沙区、广州南沙开发区（自贸区南沙片区）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》的相符性

《广州市南沙区、广州南沙开发区（自贸区南沙片区）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》提出：“依托世界级海港资源，将南沙港区建成现代化综合性国际门户枢纽港。……大力发展临港产业、现代航运物流、航运服务、航运金融等产业，建设成为布局合理、能力充分、功能完善、安全绿色、港城协调的现代化综合性国际门户枢纽港，为打造形成航运要素高度集聚、辐射效应显著、具有全球航运资源配置能力的粤港澳大湾区国际航运中心提供主体支撑作用。”

相符性分析：本改建项目位于广州港南沙港区小虎作业区。项目建设后，1#泊位由 5 万吨级升级为 7 万吨级。项目运输的燃煤供应珠江电厂，服务粤港澳大湾区，并向外扩展至华南、华北、华东、华中、西南等区域。本改建项目的建设有利于推动南沙港现代化综合性国际门户枢纽港的建设。因此，本改建项目的建设符合《广州市南沙区、广州南沙开发区（自贸区南沙片区）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》的要求。

9.3.1.4 与《粤港澳大湾区发展规划纲要》的相符性分析

2019 年 2 月 18 日，中共中央、国务院印发了《粤港澳大湾区发展规划纲要》，打造粤港澳大湾区，建设世界级城市群，有利于丰富“一国两制”实践内涵，进一步密切内地与港澳交流合作，为港澳经济社会发展以及港澳同胞到内地发展提供更多机会，保持港澳长期繁荣稳定；有利于贯彻落实新发展理念，深入推进供给侧结构性改革，加快培育发展新动能、实现创新驱动发展，为我国经济创新力和竞争力不断增强提供支撑；有利于进一步深化改革、扩大开放，建立与国际接轨的开放型经济新体制，建设高水平参与国际经济合作新平台；有利于推进“一带一路”建设，通过区域双向开放，构筑丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路对接融汇的重要支撑区。

根据规划纲要，提升珠三角港口群国际竞争力。巩固提升香港国际航运中心地位，支持香港发展船舶管理及租赁、船舶融资、海事保险、海事法律及年议解决等高端航运服务业，并为内地和澳门企业提供服务。增强广州、深圳国际航运综合服务功能，进一步提升

港口、航道等基础设施服务能力，与香港形成优势互补、互惠共赢的港口、航运、物流和配套服务体系，增强港口群整体国际竞争力。以沿海主要港口为重点，完善内河航道与疏港铁路、公路等集疏运网络。大力发展海洋经济。构建现代海洋产业体系，优化提升海洋渔业、海洋交通运输、海洋船舶等传统优势产业，培育壮大海洋生物医药、海洋工程装备制造、海水综合利用等新兴产业，集中集约发展临海石化、能源等产业，加快发展港口物流、滨海旅游、海洋信息服务等海洋服务业，加强海洋科技创新平台建设，促进海洋科技创新和成果高效转化。

本工程所在广州市处于粤港澳大湾区发展规划范围内，本工程建成后 1#泊位由 5 万吨级升级为 7 万吨级，设计吞吐量保持 487 万吨不变。本工程主动服务国家战略实施和区域经济社会发展，落实粤港澳大湾区建设要求。因此，项目建设符合《粤港澳大湾区发展规划纲要》。

9.3.2 与城市规划的相符性分析

9.3.2.1 与《广州市城市总体规划（2011-2020 年）》的相符性分析

根据《广州市城市总体规划（2011-2020 年）》，广州港南沙港区为综合性港区，包括沙仔岛、小虎、芦湾、南沙四个作业区。其中，小虎作业区以能源、液体化工运输为主。实施岸线功能区划，协调岸线功能，提高岸线综合利用效益。拓展生活岸线，规划总长 254k；集约利用生产岸线和港口岸线，规划生产岸线 48km，港口岸线 178km；严格保护生态岸线，规划总长 919km。

相符性分析：本改建项目位于南沙港区小虎作业区，为煤码头，属于能源运输码头。本改建项目所用岸线为港口岸线，不涉及生态岸线。因此，本改建项目的建设符合《广州市城市总体规划（2011-2020 年）》的要求。

9.3.2.2 与《广州市城市环境总体规划（2014-2030 年）》的相符性分析

《广州市城市环境总体规划（2014-2030 年）》中提出：

第十九条 生态环境空间管控

……

（3）强化管控区内污染治理和生态修复。……开展自然岸线生态修复，提升岸线及滨水绿地的自然生态效益，提高水域生态系统稳定性。

……

（5）构建“四横两纵”的水域生态廊道。“四横”指北部流溪河生态走廊、中部前航道生态走廊、中部后航道生态走廊、南部沙湾水道生态走廊；“两纵”指西部珠江西航道-洪奇

沥水道生态廊道，东部东江-狮子洋生态通道。水域生态廊道以珠江为纽带，聚焦流溪河、珠江、增江、狮子洋等主要水系，通过生态廊道建设，构筑独具特色的景观带，支撑构筑经济带和创新带。”

相符性分析：本改建项目位于东部东江-狮子洋生态通道，不涉及自然岸线。根据《广州港总体规划》，本改建项目所处港区隶属于南沙港区的小虎岛作业区，是规划的能源、液体化工作业区，本改建项目的建设能够有效利用广州港深水岸线，推动东部东江-狮子洋生态通道经济带和创新带的发展。因此，本改建项目的建设符合《广州市城市环境总体规划（2014-2030 年）》的要求。

9.3.2.3 与《广州市南沙区土地利用总体规划（2006-2020 年）》（调整完善）的相符性分析

根据《广州市南沙区土地利用总体规划（2006-2020 年）》（调整完善），本改建项目所在区域属于现状建设用地、水域，且本改建项目无新增用地、用海，不涉及风景旅游用地、自然与文化遗产保护区、林业用地区等。因此，本改建项目的建设符合《广州市南沙区土地利用总体规划（2006-2020 年）》（调整完善）的要求。

9.3.2.4 与《广州南沙新区城市总体规划（2012-2025）》的相符性分析

《广州南沙新区城市总体规划（2012-2025）》中提出：

广州港是国家集装箱干线港、华南国际航运物流枢纽港，南沙港区是珠三角区域港口群和广州港的主要构成。规划港口以集装箱运输为主，兼顾能源、粮食、原材料等散货，与珠三角区域港口群分工协作，促进港口物流高效发展。

推进南沙港区集装箱码头三期工程、粮食及通用码头工程、散货码头工程的建设，扩大港口吞吐能力和业务范围，进一步发挥南沙港江海联运的运输优势、保税港的政策优势，建设国际化现代港口物流基地。

相符性分析：本改建项目位于广州港南沙港区小虎作业区。项目建设后，1#泊位由 5 万吨级升级为 7 万吨级，能够进一步港口物流高效发展，推动国际化现代港口物流基地的建设。因此，本改建项目的建设符合《广州南沙新区城市总体规划（2012-2025）》的要求。

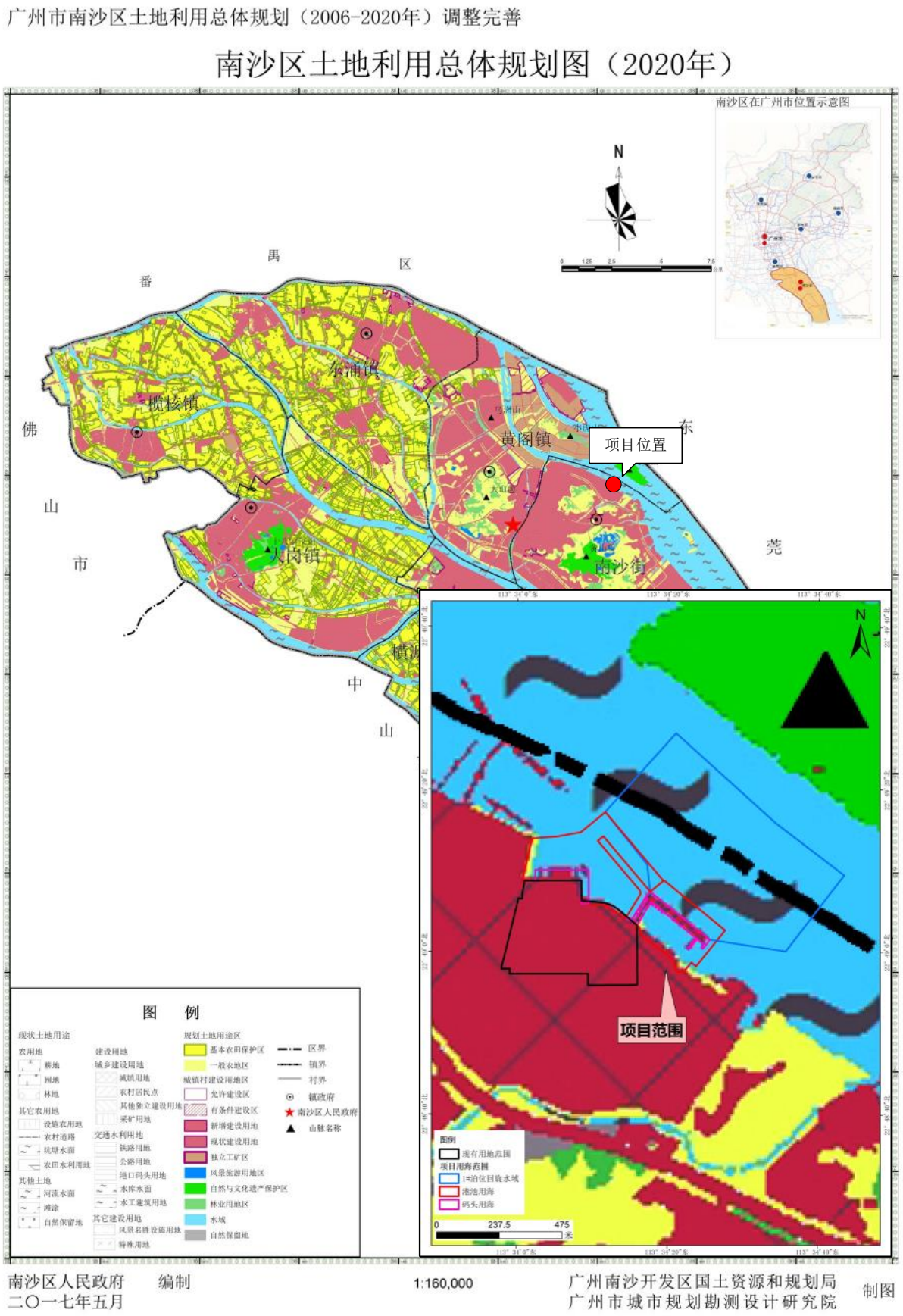


图 9.3-1 南沙区土地利用总体规划图（2020 年）

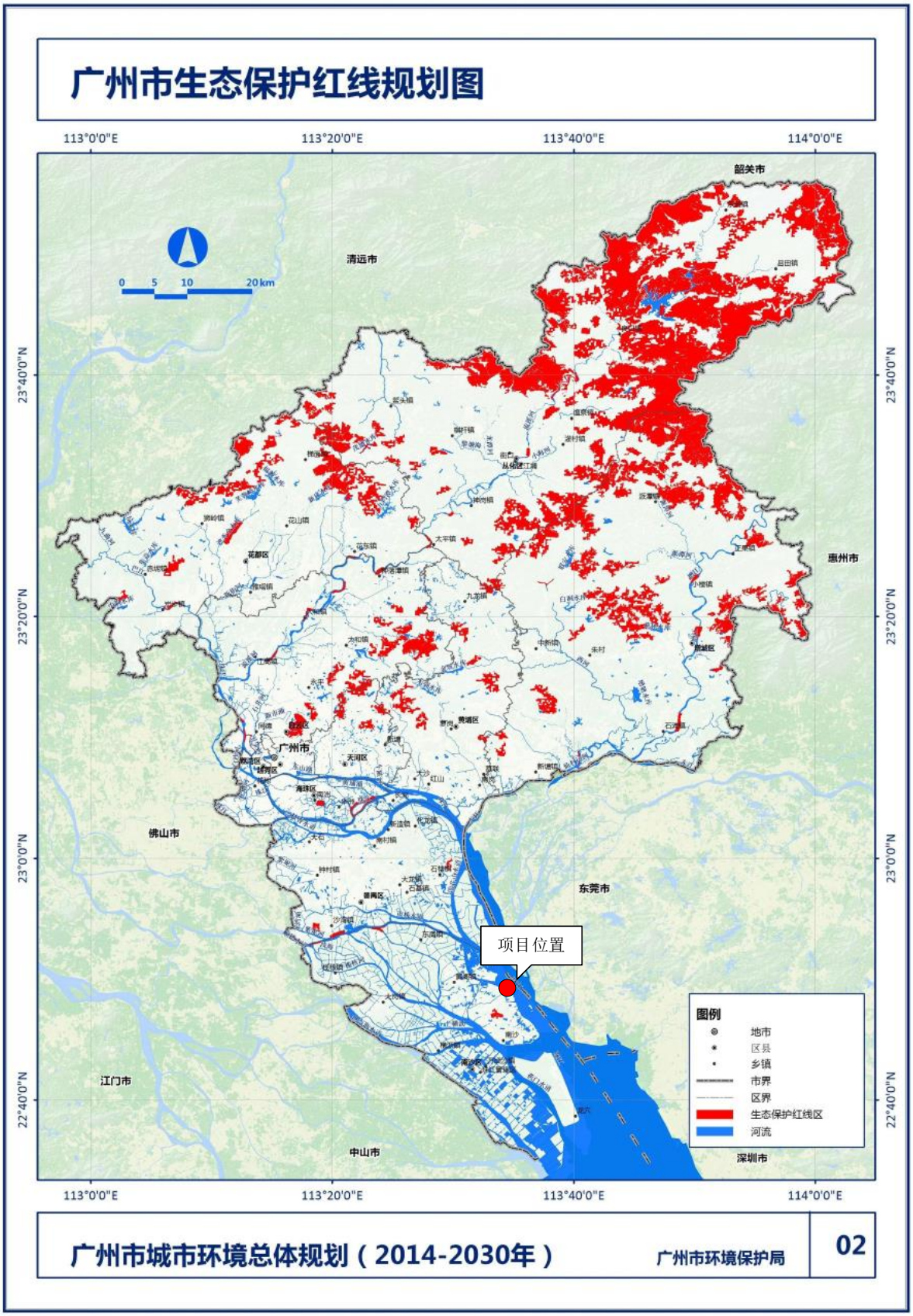


图 9.3-2　广州市生态保护红线图（广州市城市环境总体规划（2014-2030 年））

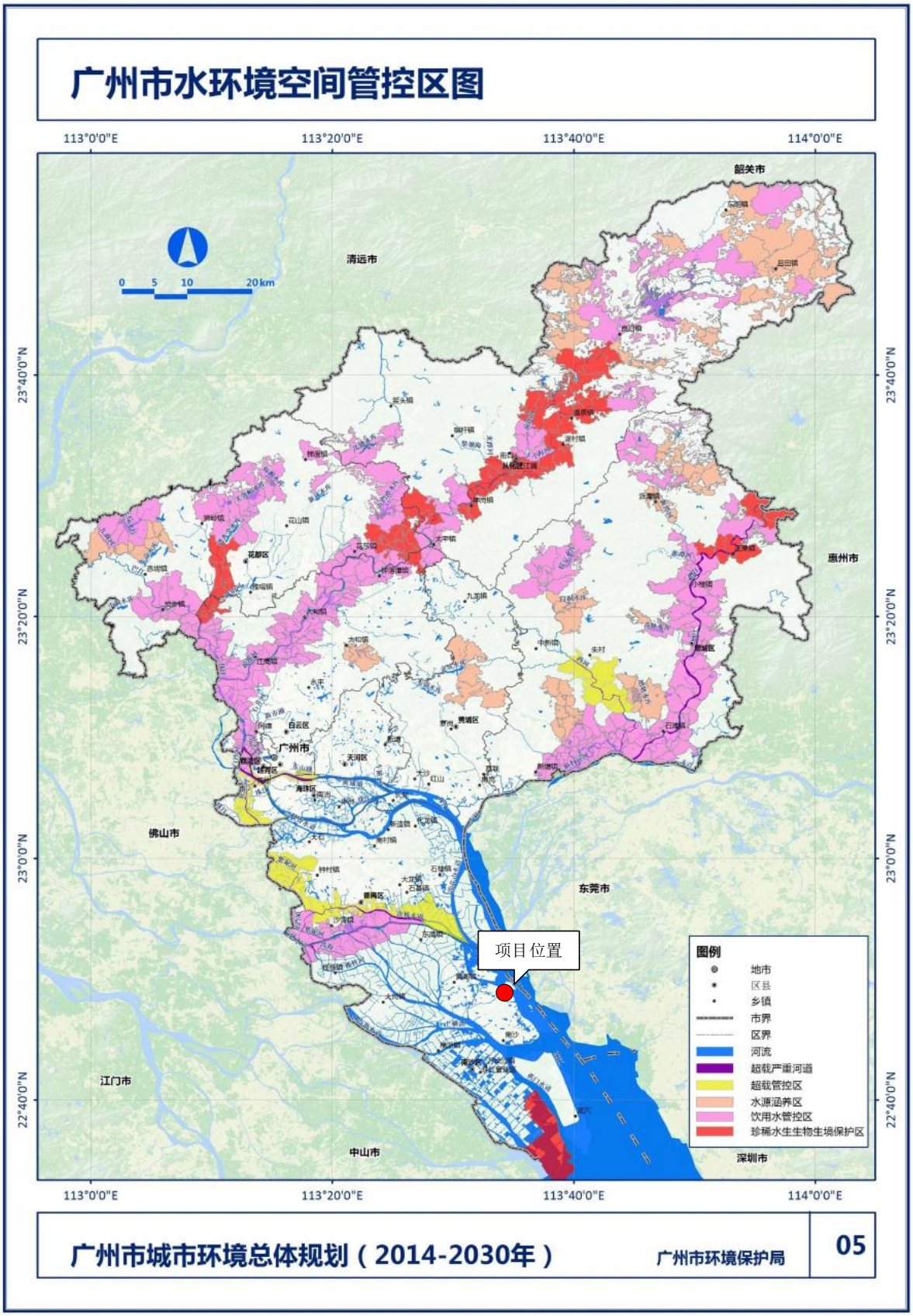


图 9.3-3　广州市水环境空间管控区图（广州市城市环境总体规划（2014-2030 年））

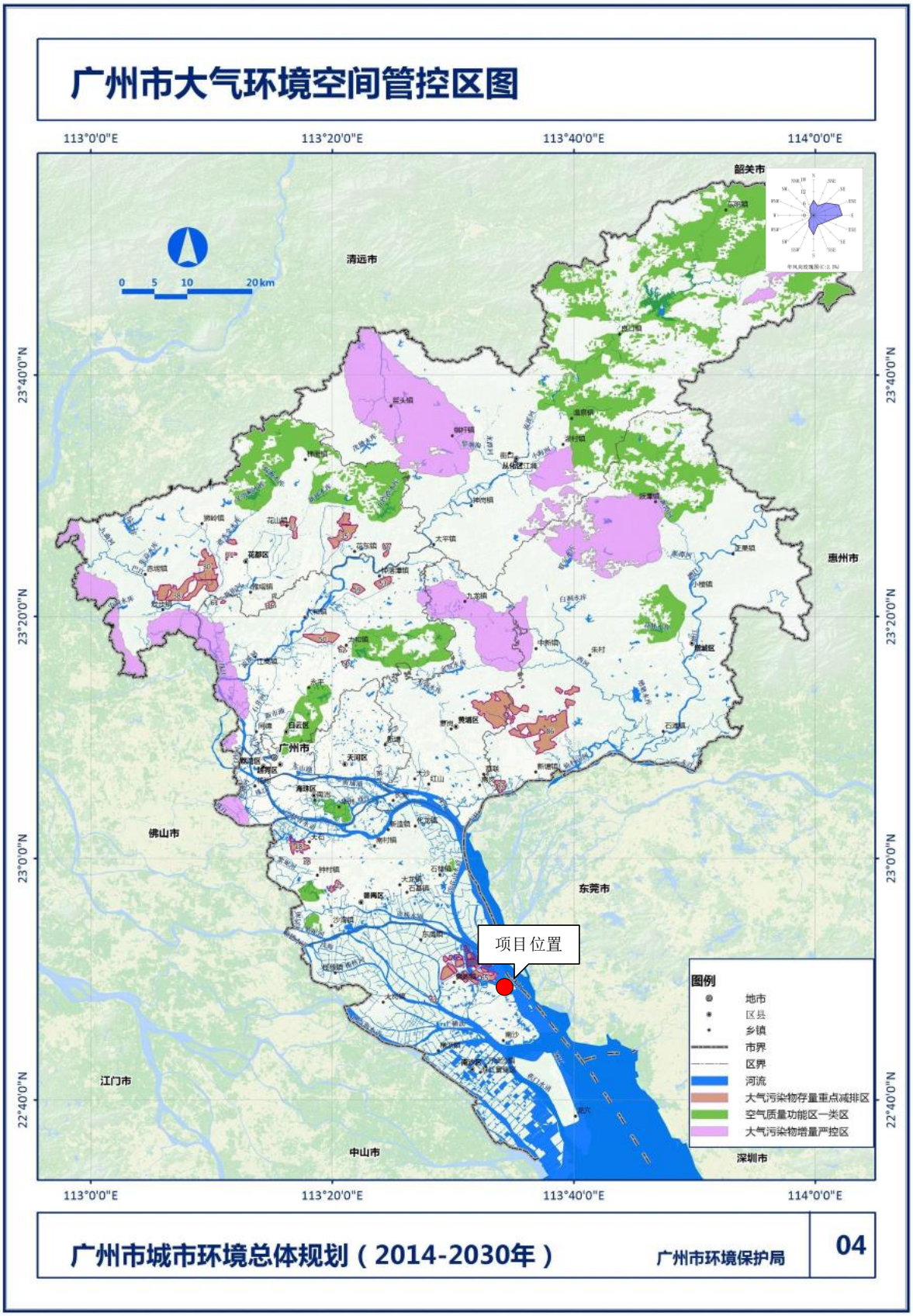


图 9.3-4　广州市大气环境空间管控区图（广州市城市环境总体规划（2014-2030 年））

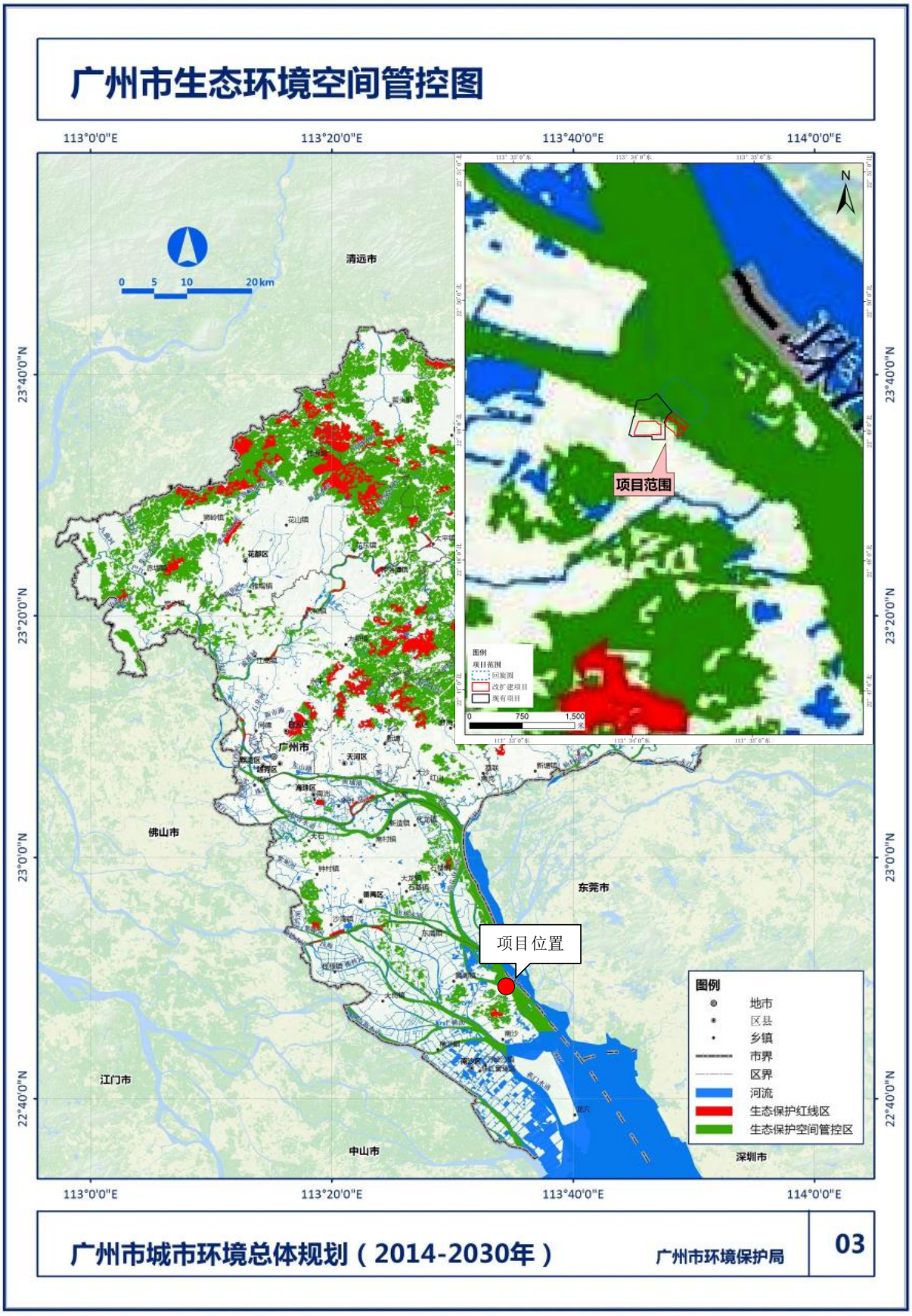


图 9.3-5　广州市生态环境空间管控区图（广州市城市环境总体规划（2014-2030 年））

9.3.2.5 与《广州港总体规划》的相符性分析

本改建项目与《广州港总体规划》以及《关于广州港总体规划的批复》（交规划发[2006]55号）的相符性分析详见下表。

表 9.3-1 本改建项目与《广州港总体规划》及其批复的相符性分析

《广州港总体规划》以及《关于广州港总体规划的批复》（交规划发[2006]55 号）的要求	项目内容	是否符合
港口岸线规划的主要功能： 小虎岛东端至虎门渡口段：自然岸线长 4.8 公里，已建有粤海、港发和珠江电厂等码头，占用港口岸线 2.6 公里。规划为港口岸线。	本改建项目为广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目，位于广州港南沙港区小虎作业区，属于能源码头。	符合
港区的主要功能： 南沙港区为综合性港区，包括沙仔岛、小虎、芦湾、南沙等四个作业区。小虎作业区以能源、液体化工运输为主。		符合
小虎作业区：由小虎岛粤海码头至虎门渡口码头，规划港口岸线 4.8 公里，陆域纵深 2700 至 3390 米，规划用地 718 万平方米；其中小虎岛港口岸线长 1.4 公里，规划用地 487 万平方米；小虎沥水道出口至珠江电厂，规划港口岸线长 1.9 公里，陆域纵深 600 至 660 米，规划用地 175 万平方米；珠江电厂至虎门渡口岸线长 1.5 公里，陆域纵深 150 至 660 米，规划用地 53 万平方米。		符合

根据上表分析可知，本改建项目的建设符合《广州港总体规划》及其批复的要求。

9.3.2.6 与《广州港总体规划环境影响报告书》及其审查意见的相符性分析

本改建项目建设内容与《关于对广州港总体规划环境影响报告书审查意见的函》（环审[2009]12 号）的相符性分析详见下表。根据下表分析可知，本改建项目的建设符合《广州港总体规划环境影响报告书》、《关于对广州港总体规划环境影响报告书审查意见的函》（环审[2009]12 号）的要求。

表 9.3-2 本改建项目与《关于对广州港总体规划环境影响报告书审查意见的函》的相符性分析

环审[2009]12 号要求	本改建项目落实情况	是否符合
广州港航道疏浚涉及珠江口中华白海豚国家级自然保护区的缓冲区、核心区以及珠江口经济鱼类繁育保护区和幼鱼幼虾保护区，应当按照建设项目环评批复意见和保护区主管部门的要求组织实施，切实保护好中华白海豚及其栖息环境。	本改建项目评价范围不涉及珠江口中华白海豚国家级自然保护区。本改建项目建设对珠江口经济鱼类繁育保护区、幼鱼幼虾保护区的影响仅为施工期产生的悬浮泥沙，在施工过程中采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散。项目建设对其所在海域的海水水质、海洋沉积物质量以及海洋生物质量影响不大。且项目施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响是短暂的，施工结束后其影响将自行消失。	符合

环审[2009]12 号要求	本改建项目落实情况	是否符合
规划的坭洲头抛泥区、淇澳岛东北抛泥区和淇澳岛东南抛泥区位于珠江口经济鱼类繁育保护区内，其中淇澳岛东南抛泥区位于珠江口中华白海豚国家级自然保护区内，应按照报告书意见停用上述抛泥区。	本改建项目疏浚淤泥运输至大万山南疏浚物临时性海洋倾倒区处置。	符合
珠江口海域是我国沿海船舶溢油四大高风险区域之一，也是一个生态环境非常敏感的水域，因此应加强港口溢油应急能力建设，不断完善广州港应急反应预案，建立健全应急反应体系，将船舶污染风险降低到可接受的水平。	本改建项目已设置收油机、溢油分散剂喷洒装置、充气式围油栏动力站、围油栏、吸油毡、吸油拖栏、轻便储油罐、溢油分散剂等环境风险应急物资，编制突发环境事件应急预案并备案。	符合

9.3.2.7 与《广东省航道发展规划（2020－2035）》符合性

为深入贯彻《交通强国建设纲要》，抓住落实“一带一路”倡议，推进粤港澳大湾区建设，支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区，支持广州推动“四个出新出彩”实现老城市新活力，构建“一核一带一区”区域发展新格局等重大历史机遇，充分发挥广东省沿海深水良港和内河港口资源优势，发展全球海运和内河航运，高效发挥水铁联运、江海联运功能，推进运输结构调整，构建服务全省辐射泛珠区域的大运量、绿色、经济、安全的水运体系，根据《中华人民共和国航道法》，广东省交通运输厅于 2020 年 12 月印发了《广东省航道发展规划（2020—2035 年）》（以下简称《规划》）粤交规〔2020〕786 号。

《规划》中指出：目前广东航道存在的主要问题，“主要河流港口规模化发展滞后。全省航道已建成西江、北江和珠江三角洲高等级航道网，内河港口基础设施建设滞后于航道发展。内河港口新建的规模化、专业化港区较少，大部分现有码头泊位设施水平均较为落后。港口能力的不完善制约了水运优势的进一步发挥和航道的发展，影响了水运与公路、铁路运输的顺畅衔接。”并提出“未来加强保障措施“加强航运和综合交通运输的衔接，争取港口码头和临港产业与航道升级同步实施和运营。”的保障措施。

相符性分析：本改建项目水域位于环大虎岛西侧航道，该航道可满足本改建项目建设单位接运国内和国际散货的需求，更有利于保障广东航道的发展，促进所在区域的社会经济发展，促进广州市的港口建设，具有十分重要的意义。

9.3.2.8 岸线占用相符性分析

本改建项目现有岸线长 1026.08 m，不新增岸线占用。根据广东省 2022 年批复岸线，本改建项目现有岸线属于人工岸线，不涉及自然岸线及其他岸线。因此，本改建项目岸线利用符合相关要求。

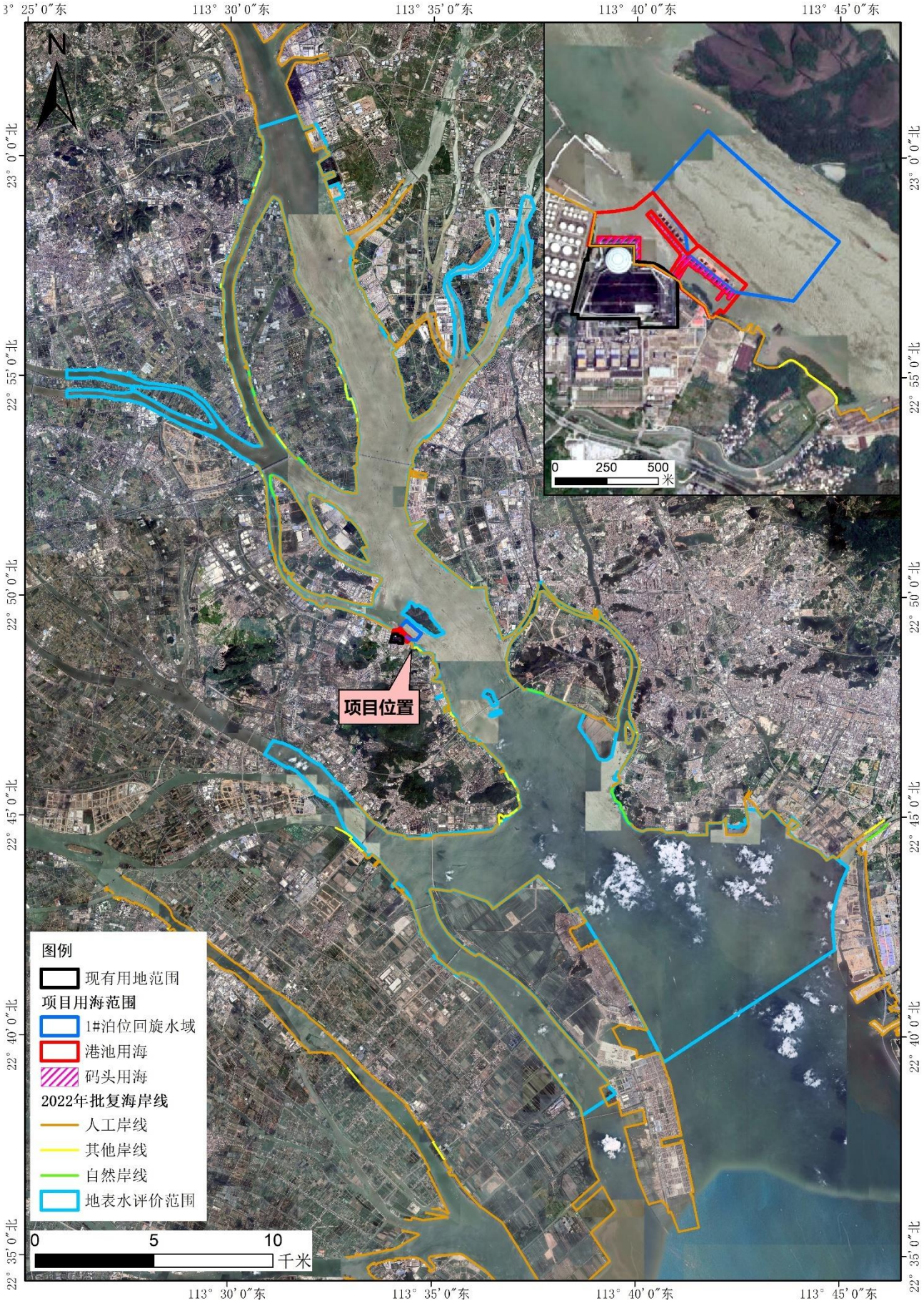


图 9.3-6　广东省 2022 年批复岸线图

9.3.3 与国土空间规划的相符性分析

9.3.3.1 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的相符性分析

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》中提出：

构建南部海洋生态保护链。以沿海防护林、滨海湿地、海湾、海岛等要素为主体，加强陆海生态系统协同保护和修复。

构建“一带八湾五岛群”的海洋空间格局。发挥海洋资源优势，全力打造现代化沿海经济带，形成新时代全省发展的主战场。全面提升**粤港澳大湾区**、拓林湾区、汕头湾区、神泉湾区、红海湾区、海陵湾区、水东湾区、湛江湾区整体保护和开发水平。保护利用**珠江口**、大亚湾、川岛、粤东和粤西岛群。

生态保护红线管控基本要求：

1.规范管控有限人为活动

（1）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。

（2）生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

（3）符合规定的生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，需附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。

2.规范国家重大项目占用审批

（1）生态保护红线内，除有限人为活动之外，仅允许国家重大项目占用生态保护红线。

（2）涉及生态保护红线的国家重大项目须报国务院批准，且需附省级人民政府出具的不可避让论证意见。

相符性分析：本改建项目不涉及沿海防护林、滨海湿地、海湾、海岛等。本改建项目位于粤港澳大湾区。项目运输的燃煤供应珠江电厂，服务粤港澳大湾区，并向外扩展至华南、华北、华东、华中、西南等区域。项目建设后，1#泊位由 5 万吨级升级为 7 万吨级，有利于推动粤港澳大湾区的发展。本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及生态保护红线。因此，本改建项目的建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的要求。

9.3.3.2 与《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相符性分析

《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中提出：充分发挥南沙国家级新区和自贸区优势，加强与港澳全面合作，加快建设大湾区国际航运、金融和科技创新功能的承载区，成为高水平对外开放门户。强化与周边地区在综合交通、公共服务等方面的一体化衔

接，构建“半小时交通圈”。加强重点地区的合作发展和相互借鉴。推动广州南沙粤港澳全面合作示范区联动发展。落实底线管控，优先划定生态保护红线，严格保护永久基本农田，合理划定城镇开发边界。把城镇、农业、生态空间和生态保护红线、永久基本农田保护红线、城镇开发边界作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。

相符性分析：根据《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本改建项目用海属于交通运输用海区，不占用规划中的生态保护区和生态控制区。本改建项目位于广州港南沙港区小虎作业区，项目运输的燃煤供应珠江电厂，服务粤港澳大湾区，并向外扩展至华南、华北、华东、华中、西南等区域。项目建设后，1#泊位由 5 万吨级升级为 7 万吨级，煤炭吞吐量保持 487 万吨不变，有利于推动广州南沙粤港澳全面合作示范区的发展。本改建项目不涉及生态保护红线、永久基本农田保护红线、城镇开发边界。因此，本改建项目的建设符合《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

9.3.3.3 与《广州南沙新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》草案的相符性分析

《广州南沙新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》草案中提出：

按照国家要求，落实市级国土空间总体规划统筹划定的永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线，作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。

优化海洋空间保护利用格局。海洋国土空间既是目前资源开发、经济发展的重要载体，也是未来实现可持续发展的重要战略空间。以海洋发展战略为引领，构建生态优先、集约利用、协调发展的海洋空间格局。

相符性分析：本改建项目不涉及永久基本农田、城镇开发边界、生态保护红线，因此，本改建项目的建设符合《广州南沙新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》草案的要求。

9.3.3.4 与《广州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的相符性分析

《广州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》中提出：“加强河口和海洋环境保护。落实广东省关于整治珠江口污染的要求，规范入海排污口设置，加强入海河流污染治理。提升港口码头污染防治能力，治理船舶污染。完善港区垃圾接收、转运及处理处置设施。”

相符性分析：项目配套船舶生活污水和含油废水接收设施。船舶生活污水可与陆域生活污水一并采用化粪池进行处理；本改建项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置；船舶生活垃圾由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置，不在本码头水域排放。因此，本改建项目的建设符合《广州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的要求。

9.3.4 与生态环境保护相关规划的相符性分析

9.3.4.1 与《广东省海洋功能区划》的相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发<广东省海洋功能区划（2011-2020 年）>文本的通知》（粤函[2013]9 号）及《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），本改建项目所在海域属于南沙港航运区。南沙港航运区的海域使用类型为交通运输用海，海洋环境保护要求为“1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；2.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。”

本工程建设对该功能区的影响仅为施工期产生的悬浮泥沙，在施工过程中采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散。项目建设对其所在海域的海水水质、海洋沉积物质量以及海洋生物质量影响不大。且项目施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响是短暂的，施工结束后其影响将自行消失。本改建项目的建设符合南沙港航运区的要求。因此，本改建项目的建设符合《广东省人民政府关于印发<广东省海洋功能区划（2011-2020 年）>文本的通知》（粤函[2013]9 号）及《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）的要求。

9.3.4.2 与《广州市海洋功能区划（2013-2020 年）》的相符性分析

根据《广州市海洋功能区划（2013-2020 年）》，本改建项目位于南沙港口区。该功能区的海域管理要求为“相适宜的海域使用类型为交通运输用海；围填海必须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源；严格限制在小虎沥水道、沙仔沥水道沿岸围填海，码头建设宜采用透水构筑物方式；改善水动力条件和泥沙冲淤环境”；海洋环境保护要求为“加强海洋环境风险防范，避免影响邻近东莞市黄唇鱼市级自然保护区的海洋环境及海域生态安全；加强港区环境污染治理，强化船舶污染控制及溢油风险防范，生产废水、海洋生态安全；加强海洋环境监测，建立完善的风险事故处理等应急体系；执行海水水质第四类标准、海洋沉积物质量第三类标准和海洋生物质量第三类标准”。

相符性分析：本改建项目为码头项目，符合交通运输用海类型；本改建项目不涉及围填海，不新增用海范围。本改建项目已设置收油机、溢油分散剂喷洒装置、充气式围油栏动力站、围油栏、吸油毡、吸油拖栏、轻便储油罐、溢油分散剂等环境风险应急物资，编制突发环境事件应急预案并备案，可有效减缓环境风险事故对东莞市黄唇鱼市级自然保护区的影响；船舶生活污水可选择与陆域生活污水一并经化粪池处理后通过市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理；本改建项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船

舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置；码头区及陆域含煤废水经含煤废水处理站处理后回用于洒水抑尘。本工程建设对该功能区的影响仅为施工期产生的悬浮泥沙，在施工过程中采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散。项目建设对其所在海域的海水水质、海洋沉积物质量以及海洋生物质量影响不大。且项目施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响是短暂的，施工结束后其影响将自行消失。

因此，本改建项目的建设符合《广州市海洋功能区划（2013-2020年）》的要求。

9.3.4.3 与《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004－2020年）》的相符性

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

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

控制性保护利用区：包括重要生态功能控制区、生态保育区、生态缓冲区等。控制性保护利用区可以进行适度开发利用，但必须保证开发利用不会导致环境质量的下降和生态功能的损害，同时应采取积极措施促进区域生态功能的改善和提高。

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

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

9.3.4.4 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》相符性

《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》（简称“总体规划”）于2017年10月由广东省人民政府和国家海洋局联合颁布和实施。

总体规划所称海岸带区域范围，涵盖广东沿海县级行政区的陆域行政管辖范围及领海外部界线以内的省管辖海域范围，规划总面积11.81万平方千米，其中陆域5.34万平方千米，海域6.47万平方千米，海岛1963个，涉及地级以上市15个，县（市、区）56个，镇（乡）727个，人口约7000万。

根据《海岸线保护与利用管理办法》，以海岸线自然属性为基础，结合开发利用现状与需求，将海岸线划分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线三种类型。规划将广东省岸线划分为484段，对海岸线及其两侧保护与利用实施网格化管理。

优化利用岸线：优化利用岸线针对人工化程度较高、海岸防护与开发利用条件较好的海岸线划定。广东省大陆海岸线共划定优化利用岸线1398.8千米，占总长的34.0%，共153段。优化利用岸线为沿海地区集聚、产业升级和产城融合提供空间，要统筹规划、集中布局确需占用海岸线的建设项目，推动海域资源利用方式向绿色化、生态化转变。提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目用海，重点保障国家重大基础设施、国防工程、重大民生工程和国家重大战略规划用海；优先支持海洋战略性新兴产业、绿色环保产业、循环经济产业发展和海洋特色产业园区建设用海；严格执行建设项目用海面积控制指标等相关技术标准，提高海岸线利用效率。优化海岸线的建设项目布局，减少对海岸线资源的占用，增加新形成的海岸线长度。新形成的海岸线应当进行生态建设，营造人工湿地和植被景观，促进海岸线自然化、绿植化和生态化，提升新形成海岸线的景观生态效果。除必须临水布置或需要实施海岸线安全隔离的用海项目，新形成的海岸线与建设项目之间应留出一定宽度的生态、生活空间。

本工程位于粤港澳大湾区。该区陆域涉及**广州**、深圳、珠海、佛山、惠州、东莞、中山、江门和肇庆9市，海域主要包含大亚湾、珠江口、广海湾等海域。

生态保障：粤港澳大湾区主要保护中华白海豚、黄唇鱼、猕猴等国家野生珍稀生物物种及大鹏半岛等地区特殊地质地貌，保护川山群岛、万山群岛等典型海岛生态系统及珠江流域生态，维护镇海湾等红树林湿地，保障考洲洋等海湾水体环境的稳定，提升海洋环境监测评价能力。推进国家级海洋公园、生态岛礁和美丽海湾建设。加强珠江等河流的陆源污染排海控制，提升粤港澳大湾区重要岸段综合减灾能力，开展湾区海洋灾害风险评估和区划、隐患排查及治理，在产业园区及重大项目可行性论证阶段，开展海洋灾害风险评估，提高核电、石化工业园区及港口物流基地的海洋灾害防御和突发性海洋污染事故应急处置能力。开展海漂垃圾和海洋微塑料源头治理及监测，并建立清理防治协调机制。推动一批生态和防灾减灾工程建设，提升湾区生态功能。

发展指引（摘要）：

港口发展。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、东莞港疏港铁路等港口集输运系统。

产业发展。积极落实粤港澳大湾区发展战略，发挥深圳、广州龙头带动作用，大力推进广深科技创新走廊建设，形成高度发达的创新经济带，辐射带动全省创新发展。**打造全球产业创新高地，建设具有国际影响力的战略性新兴产业高地、信息经济高地、智能制造高地，重点布局在深圳、广州、珠海等地。**建设世界级先进的电子信息、装备制造、石化等产业基地，重点布局在佛山、惠州、东莞、中山、江门等。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。大力发展广深珠高端制造业，支持珠海培育智能制造和战略性新兴产业，带动珠江西岸产业发展。大力建设佛山和东莞科技成果转化基地。建设惠州、中山、江门等区域生产制造基地。加快构筑区域发展重大平台。建设南海油气资源勘探开发保障基地，加快推进天然气水合物产业发展；推动江门循环经济和环保产业示范区建设；在港口、桂山、金湾等海域发展海上风电。

城市发展。积极落实粤港澳大湾区发展战略，以改善宜居、宜业、宜游为出发点和落脚点，创新机制体制，把粤港澳大湾区建成经济发达、生态文明，绿色、宜居、宜业、宜游的世界级城市群。**积极推进深圳、广州全球海洋中心城市建设以及珠海区域性海洋中心城市建设。**

综上所述，本工程位于总体规划中的**“粤港澳大湾区”**，所处的人工海岸线属于**“优化利用岸线”**，项目建设符合《总体规划》中有关“**推进建设世界级港口群……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**”的港口发展指引要求，符合“**打造全球产业创新高地，建设具有国际影响力的战略性新兴产业高地、信息经济高地、智能制造高地，重点布局在深圳、广州、珠海等地。**”等产业发展指引要求。因此，本工程建设符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》。

9.3.4.5 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性

《广东省生态环境保护“十四五”规划》中提出“强化海域污染治理。深化港口船舶污染联防联治，推动港口、船舶修造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置能力建设”，“加强海洋资源保护利用。坚持生态用海、集约用海原则，落实海洋生态空间和开发利用空间的管控要求，严格空间准入，严守海洋生态保护红线。实施最严格的围填海管控，除国家重大战略项目外，禁止审批新增围填海项目；新增围填海项目同步强化生态保护修复。严格落实自然岸线保有率管控目标，以分类分段功能管控为抓手推进精细化管理，实施海岸线占补平衡制度，强化海岸线利用动态监测。推动建设

一批各具特色的海岸带保护与利用综合示范区”。

相符性分析：本改建项目已建设船舶含油污水、生活污水接收、处理设施，不产生船舶洗舱水，并禁止在港区附近水域内排放垃圾，船舶垃圾经检疫后由清洁公司统一进行处理。本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及海洋生态红线；项目不涉及围填海，不涉及自然岸线保有。因此，本改建项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

9.3.4.6 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的相符性

2022年4月27日，广东省生态环境厅发布了《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2022〕7号）。规划提出：深化船舶水污染物治理。严格落实《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》，完善船舶水污染物收集处理设施，提高港口接收转运能力，补足市政污水管网与码头连接线。完善船舶水污染物联合监管制度，建设广东省船舶水污染物监管平台，全过程监督污染物的产生、接收、转运和处置。严格执行国家《船舶水污染物排放控制标准》，限期淘汰水污染物排放不达标且不能整改的船舶，严厉打击船舶向水体超标排放污染物行为。强化修造船厂的船舶水污染物管理，规范船舶水上拆解，禁止冲滩拆解。推进渔民减船转产和渔船更新改造。

相符性分析：项目配套船舶生活污水接收设施，船舶生活污水可选择与陆域生活污水一并采用化粪池进行处理；本改建项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。

因此，本改建项目建设与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》相符合。

9.3.4.7 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《广东省水生态环境保护“十四五”规划》中提出：“提升港口、码头船舶水污染物收运处置能力。……统筹规划建设船舶污染物、废弃物的接收、转运及处理处置设施。推进西江、北江、东江、珠三角河网等内河港口、码头、装卸站、船舶修造厂按规模逐步配套建设相应的船舶含油污水、含有毒液体物质污水、生活污水和垃圾等污染物及废弃物接收设施，并做好与城市市政公共处理设施的衔接，形成链式常态化工作模式。”

相符性分析：项目配套船舶生活污水接收设施，船舶生活污水可选择与陆域生活污水一并采用化粪池进行处理；本改建项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置；船舶生活垃圾由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置，不在本码头水域排放。因此，本改建项目的建设符合《广东省水生态环境保护“十四

五”规划》的要求。

9.3.4.8 与《广州市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《广州市生态环境保护“十四五”规划》中提出：

深化工业污染防治。严格控制工业建设项目新增主要水污染物排放量，推进废水分质分类处理，加强第一类污染物、持久性有机污染物等水污染物污染控制，严格实施工业污染源全面达标排放。

统筹陆海污染治理。……完善港口和船舶污染物接收转运及处置设施建设，加强港口和海运船舶环境监管，健全船舶污染物接收转运处置联单制度及相关联合监管机制等。

严控海洋环境风险。完善事前防范、事中管控、事后处置的全过程、多层级风险防范体系，严密防控危险化学品生产储运等环境风险。完善海洋环境风险源排查，划定风险重点防御区，合理布局优化应急物资储备，合理划分应急处置、跟踪监测等责任分区，深入实施突发环境事件应急预案，健全分类管理、分级负责、条块结合、属地管理为主的海洋环境风险应急管理体制，加强应急能力建设。

强化海岸带保护修复。……加强南沙区、番禺区红树林生态系统保护，逐步恢复红树林生态系统的结构和功能。

加强海洋资源集约节约利用。严控新增围填海造地，盘活历史围填海资源存量。强化岸线开发管控，严守海洋生态保护红线，加强岸线节约利用和精细化管理，严格环境准入与退出。健全涉海空间资源利用制度，构建陆海统筹的海洋开发格局。

严守生态保护红线。坚持底线思维，建立健全生态保护红线管理制度。生态保护红线实行严格管控。明确属地管理责任，加强监督管理，做好日常巡护和执法监督。确立生态保护红线优先地位，发挥生态保护红线对于国土空间开发的底线作用。强化自然生态空间用途管制，合理划定城镇开发边界。到 2025 年，生活、生产与生态空间格局进一步优化，全面构建区域生态环境空间管控体系。

相符性分析：项目配套船舶生活污水接收设施，船舶生活污水可选择与陆域生活污水一并采用化粪池进行处理；本改建项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。本改建项目已设置收油机、溢油分散剂喷洒装置、充气式围油栏动力站、围油栏、吸油毡、吸油拖栏、轻便储油罐、溢油分散剂等环境风险应急物资，编制突发环境事件应急预案并备案，可有效减缓环境风险事故的影响。本改建项目不新增用地和用海，所用岸线不属于自然岸线、砂质岸线。项目用海范围、疏浚范围不涉及生态保护红线，因此，本改建项目的建设符合《广州市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

9.3.4.9 与《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》中提出：

推进工业污染源废水治理。强化工业废水治理和排放监管，严格控制新增污染物排放量，推进工业企业废水分类收集、分质处理，加强第一类污染物、持久性有机污染物等水污染物污染控制，严格落实工业污染源全面达标排放。

推进陆海污染协同治理。强化源头管控，完善海洋生态环境监测网络，推进入海河流自动监测水站建设。推进陆源入海污染调查与监测，摸清陆源污染物排海通量，推进珠江口入海总氮排放总量控制。强化港口和海运船舶环境监管，建立健全打捞和处理工作机制，加强海漂垃圾治理。在珠江口海域海洋环境综合治理方面，推动粤港澳环保协同联动机制建立健全。

加强海洋环境风险管理。建立健全海洋环境风险应急管理体制，完善事前防范、事中管控、事后处置的全过程风险防范体系，严控危险化学品生产、储运等相关环境风险。加强海洋环境风险源排查，推进海洋环境风险应急能力建设，落实突发环境事件应急预案，优化应急物质品种和储备布局，提高海洋环境应急能力。

推动海洋资源节约利用。严格落实海洋生态红线的管理要求，加强岸线节约利用和精细化管理。强化岸线开发管控，严格落实禁止和限制发展的涉水涉海行业、生产工艺和产业的环境准入与退出的管控要求。严控新增围填海造地，盘活历史围填海资源存量，引导海洋战略性新兴产业、海洋特色产业等符合国家产业政策的项目消化存量资源，推动海洋经济高质量和绿色发展。

相符性分析：本改建项目废水已分类收集、分质处理：项目配套船舶生活污水接收设施，船舶生活污水可选择与陆域生活污水一并采用化粪池进行处理；本改建项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。本改建项目已设置收油机、溢油分散剂喷洒装置、充气式围油栏动力站、围油栏、吸油毡、吸油拖栏、轻便储油罐、溢油分散剂等环境风险应急物资，编制突发环境事件应急预案并备案，可有效减缓环境风险事故的影响。本改建项目不新增用地和用海，所用岸线不属于自然岸线、砂质岸线。本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及生态保护红线，因此，本改建项目的建设符合《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》的要求。

9.3.4.10 与《广东省严格保护岸段名录》的相符性分析

根据《广东省严格保护岸段名录》（粤府函〔2018〕28号），将海岸线划分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线三种类型，对海岸线及其两侧保护与利用实施网格化

管理。其中严格保护岸线按照生态保护红线有关要求管理，要确保生态功能不降低、长度不减少、性质不改变。除国防安全需要外，禁止任何单位和个人在严格保护岸段的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。本工程位于广州港南沙港区小虎作业区，周边不涉及严格保护岸段，符合《广东省严格保护岸段名录》管理要求。

9.3.4.11 与《广东省海洋生态红线》的相符性分析

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。……

根据《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11 号），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；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，仅允许《通知》中明确的 10 类允许有限人为活动。……

根据 2022 年版广东省海洋生态红线，本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及海洋生态红线，距离最近的海洋生态红线为南沙坦头村重要滩涂及浅海水域，距离约为 2m。因此，本改建项目的建设符合海洋生态红线的要求。

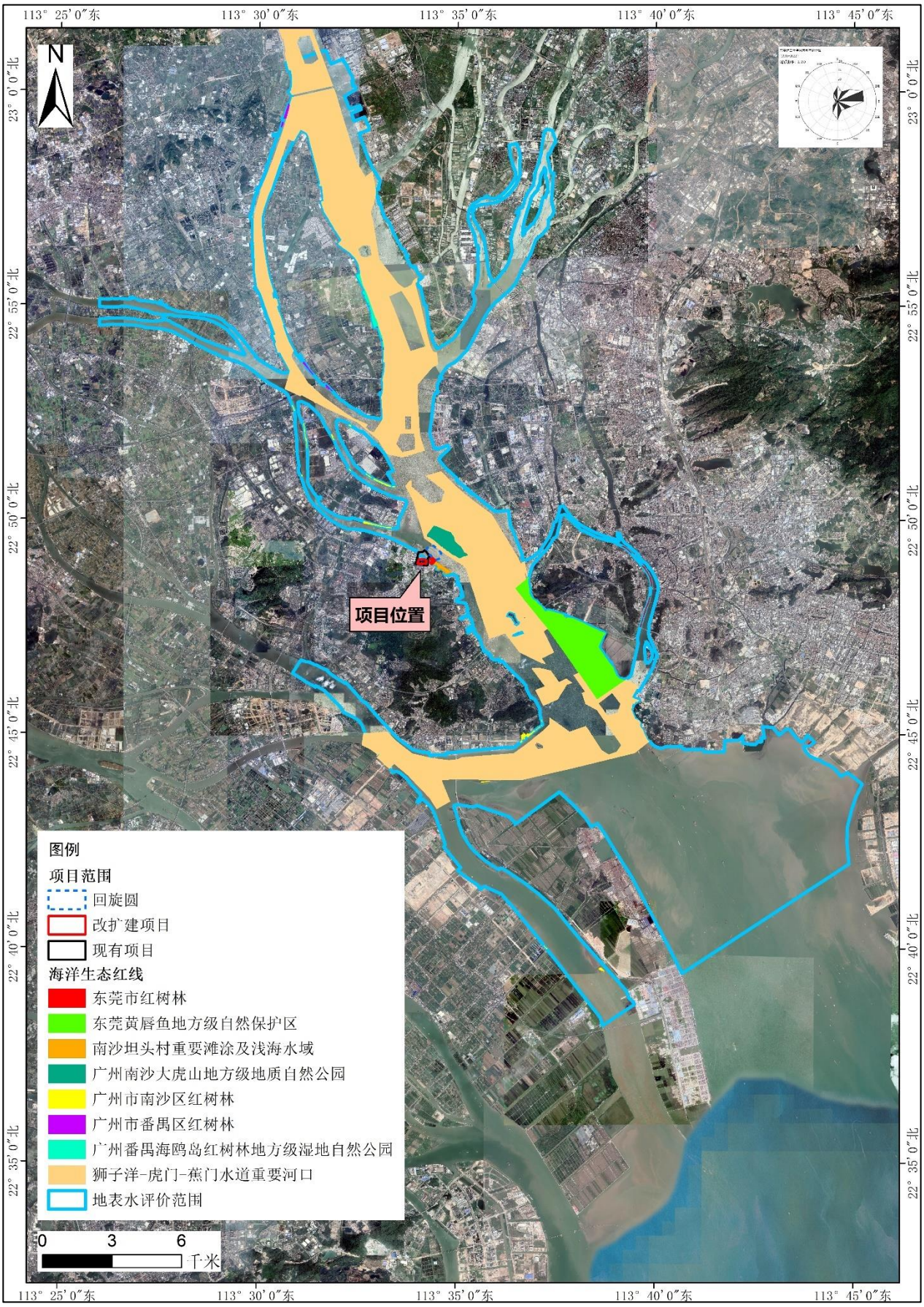


图 9.3-7　评价范围内海洋生态红线分布图



图 9.3-8 评价范围内海洋生态红线分布放大图

9.3.4.12 与《广州市湿地保护规划（2023-2035 年）》（征求意见稿）的相符性分析

根据《广州市湿地保护规划（2023-2035 年）》（征求意见稿），南沙区坦头天然红树林市重要湿地属于规划的 2025 年第一批市级重要湿地，总面积 2.55 公顷，保护方式为湿地保护小区。该征求意见稿提出：“加强番禺区、南沙区的沿海滩涂、河口、浅海和红树林等滨海湿地的管理和保护。严格管控围填滨海湿地，控制新增项目，严格审批程序。加强海洋生态保护修复，严守生态保护红线，强化整治修复。”

相符性分析：本改建项目不涉及围填海。项目用海范围不涉及南沙区坦头天然红树林，距离约 238m。项目无新增岸线利用，现有岸线不涉及南沙坦头村红树林。本工程建设对南沙区坦头天然红树林的影响仅为施工期产生的悬浮泥沙，在施工过程中采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散。项目建设对其所在海域的海水水质、海洋沉积物质量以及海洋生物质量影响不大。且项目施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响是短暂的，施工结束后其影响将自行消失。因此，本改建项目的建设与《广州市湿地保护规划（2023-2035 年）》（征求意见稿）的要求不冲突。



图 9.3-9 广州市重要湿地保护规划图（征求意见稿）

9.4 与“三区三线”的符合性分析

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批

建设项目用地用海报批的函》（自然资办函[2022]2207 号），“广东省完成了“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。”

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。……

根据《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11 号），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；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，仅允许《通知》中明确的 10 类允许有限人为活动。……

根据 2022 年版广东省海洋生态红线，本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及海洋生态红线（见图 9.3-7、图 9.3-8），距离最近的海洋生态红线为南沙坦头村重要滩涂及浅海水域，距离约为 2m。本改建项目不涉及永久基本农田、永久基本农田、城镇开发边界，因此，本改建项目的建设符合“三区三线”的相关要求。

9.5 与“三线一单”的相符性分析

9.5.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号），本次项目与广东省“三线一单”相符性分析情况见表 9.5-1~表 9.5-3。表 9.5-3 广东省环境管控单元图见图 9.5-1，广东省“三线一单”应用平台截图见图 9.5-3~图 9.5-10。根据分析可知，本次项目的建设与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符。

表 9.5-1 与广东省“三线一单”的相符性分析

项目	管控方案	本次项目	是否相符
生态保护红线及一般生态空间	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。	本改建项目无新增用地、用海。根据《广州市城市环境总体规划（2014-2030 年）》，本改建项目陆域不涉及生态保护红线；根据 2022 年版广东省海洋生态红线，本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及海洋生态红线。	相符
环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先	本改建项目配套船舶生活污水接收设施，船舶生活污水可选择与陆域生活污水一并采用化粪池进行处理，达标后通	相符

项目	管控方案	本次项目	是否相符
	行，$PM_{2.5}$ 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	过市政污水管网排入黄阁水质净化厂；本改建项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置；码头区及陆域含煤废水经含煤废水处理站处理后回用于洒水抑尘。项目位于环境空气二类区，通过采取“控制装卸落差、洒水降尘、全封闭皮带运输、布袋除尘”等措施，项目废气排放对周边环境空气质量影响较小。项目位于 3 类、4a 类声环境功能区，经预测，项目建成后厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的 3 类、4 类标准。在严格落实各项污染物防治措施的前提下，拟建项目的建设对周边环境影响较小，不会突破当地环境质量底线。	
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	项目不新增用地、用海；项目用水由现有给水系统提供，由后方的珠江电厂供电，资源消耗相对较少。	相符
生态环境准入清单	从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为 1912 个陆域环境管控单元和 471 个海域环境管控单元的管控要求。	拟建项目满足广东省相关陆域的管控要求，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》的禁止准入类，总体满足“1+3+N”三级生态环境准入清单体系相关要求。	相符

表 9.5-2 与“一核一带一区”区域管控要求相符性分析

珠三角核心区管控要求		本次项目	是否相符
区域布局管控要求	筑牢珠三角绿色生态屏障，加强区域生态绿核、珠江流域水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。积极推动深圳前海、广州南沙、珠海横琴等区域重大战略平台发展；引导电子信息、汽车制造、先进材料等战略性支柱产业绿色转型升级发展，已有石化工业区控制规模，实现绿色化、智能化、集约化发展；加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有	本改建项目位于广州港南沙港区，属于水上货物运输业，项目不新增用地、用海。	相符

珠三角核心区管控要求		本次项目	是否相符
	序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。除金、银等贵金属，地热、矿泉水，以及建筑用石矿可适度开发外，限制其他矿种开采。		
能源资源利用要求	科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。率先探索建立二氧化碳总量管理制度，加快实现碳排放达峰。依法依规科学合理优化调整储油库、加油站布局，加快充电桩、加气站、加氢站以及综合性能源补给站建设，积极推动机动车和非道路移动机械电动化（或实现清洁燃料替代）。大力推进绿色港口和公用码头建设，提升岸电使用率；有序推动船舶、港作机械等“油改气”、“油改电”，降低港口柴油使用比例。鼓励天然气企业对城市燃气公司和大工业用户直供，降低供气成本。推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。	项目不新增岸线使用，本改建项目为泊位升级，对岸线和海域的利用效率起到了提高作用。	相符
污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。现有每小时 35 蒸吨及以上的燃煤锅炉加快实施超低排放治理，每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉加快完成清洁能源改造。实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。探索设立区域性城镇污水处理厂污染物排放标准，推动城镇生活污水处理设施提质增效。率先消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。加强珠江口、大亚湾、广海湾、镇海湾等重点河口海湾陆源污染控制。	本改建项目配套船舶生活污水接收设施，船舶生活污水可选择与陆域生活污水一并采用化粪池进行处理，达标后通过市政污水管网排入黄阁水质净化厂；本改建项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置；码头区及陆域含煤废水经含煤废水处理站处理后回用于洒水抑尘。	相符
环境风险管控要求	逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工	项目位于现有厂区，已编制突发环境事件应急预案并进行了备案。拟建项目	相符

珠三角核心区管控要求		本次项目	是否相符
	重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	经采取相应风险防范措施，环境风险可控。	

表 9.5-3 与环境管控单元总体管控要求相符性分析

重点管控单元管控要求		本次项目	是否相符
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。	本改建项目配套船舶生活污水接收设施，船舶生活污水可选择与陆域生活污水一并采用化粪池进行处理，达标后通过市政污水管网排入黄阁水质净化厂；本改建项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置；码头区及陆域含煤废水经含煤废水处理站处理后回用于洒水抑尘。	相符

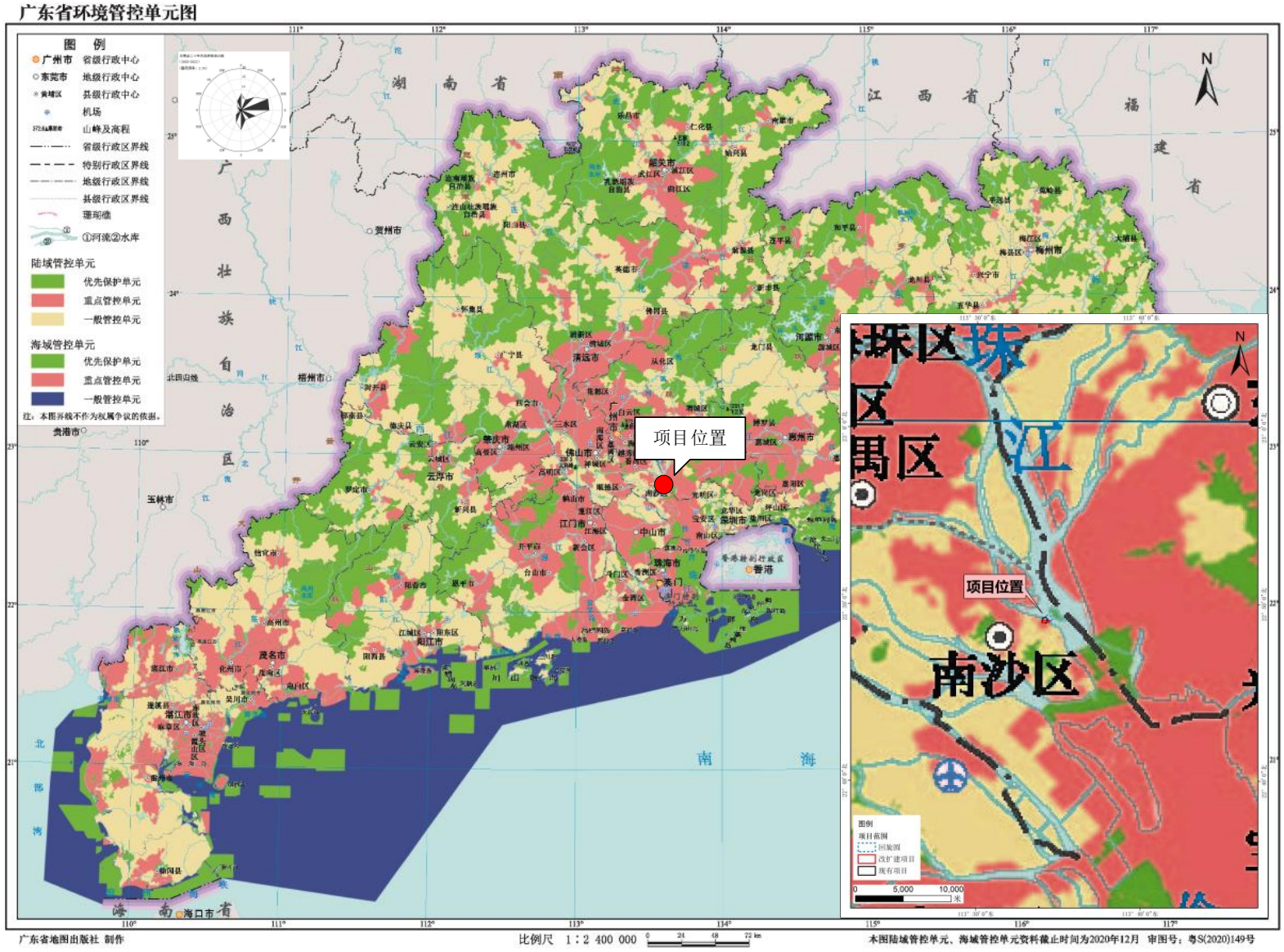


图 9.5-1　广东省“三线一单”环境管控单元图

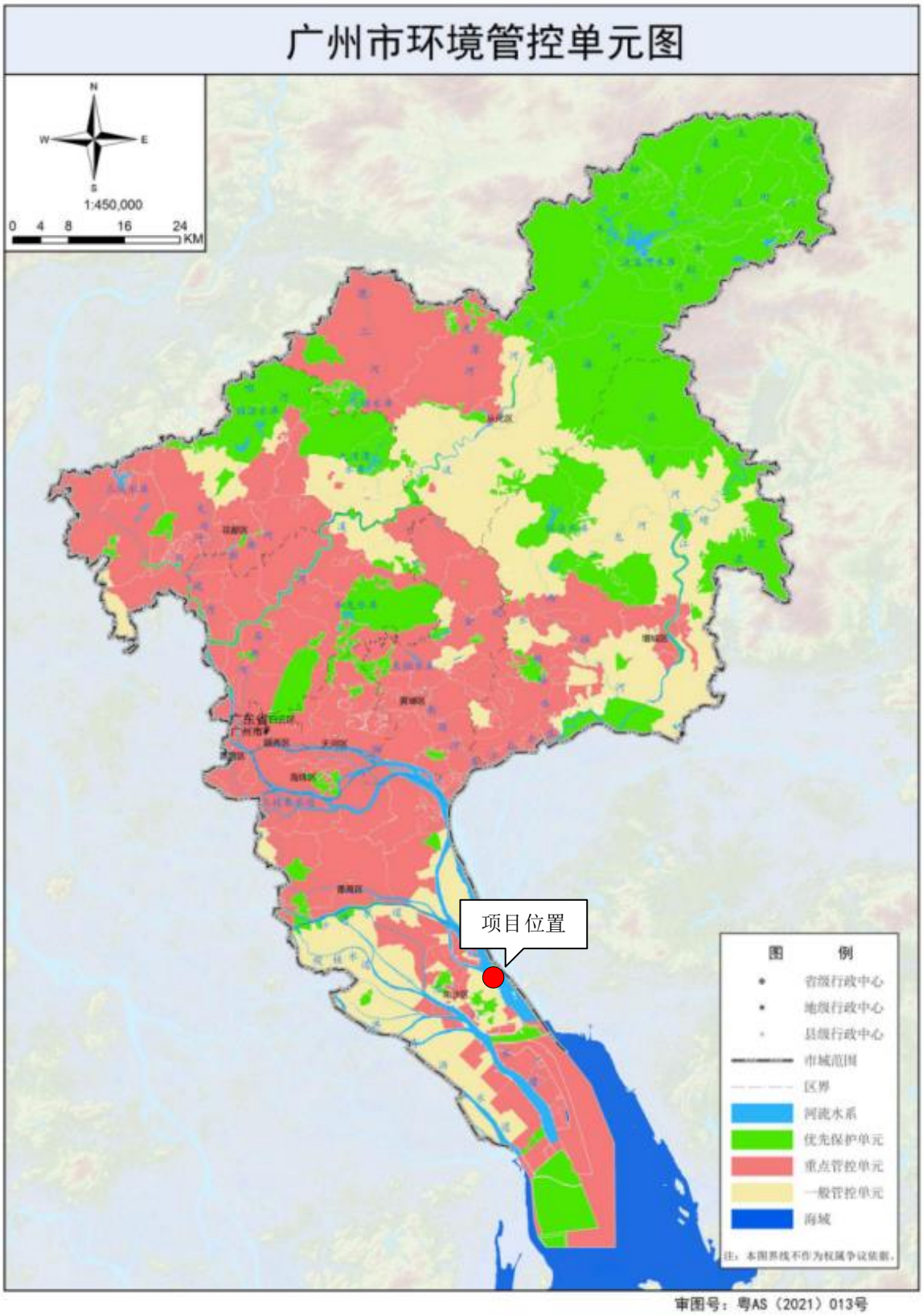


图 9.5-2 广州市环境管控单元图



图 9.5-3　环境管控单元分区图（广东省“三线一单”应用平台）

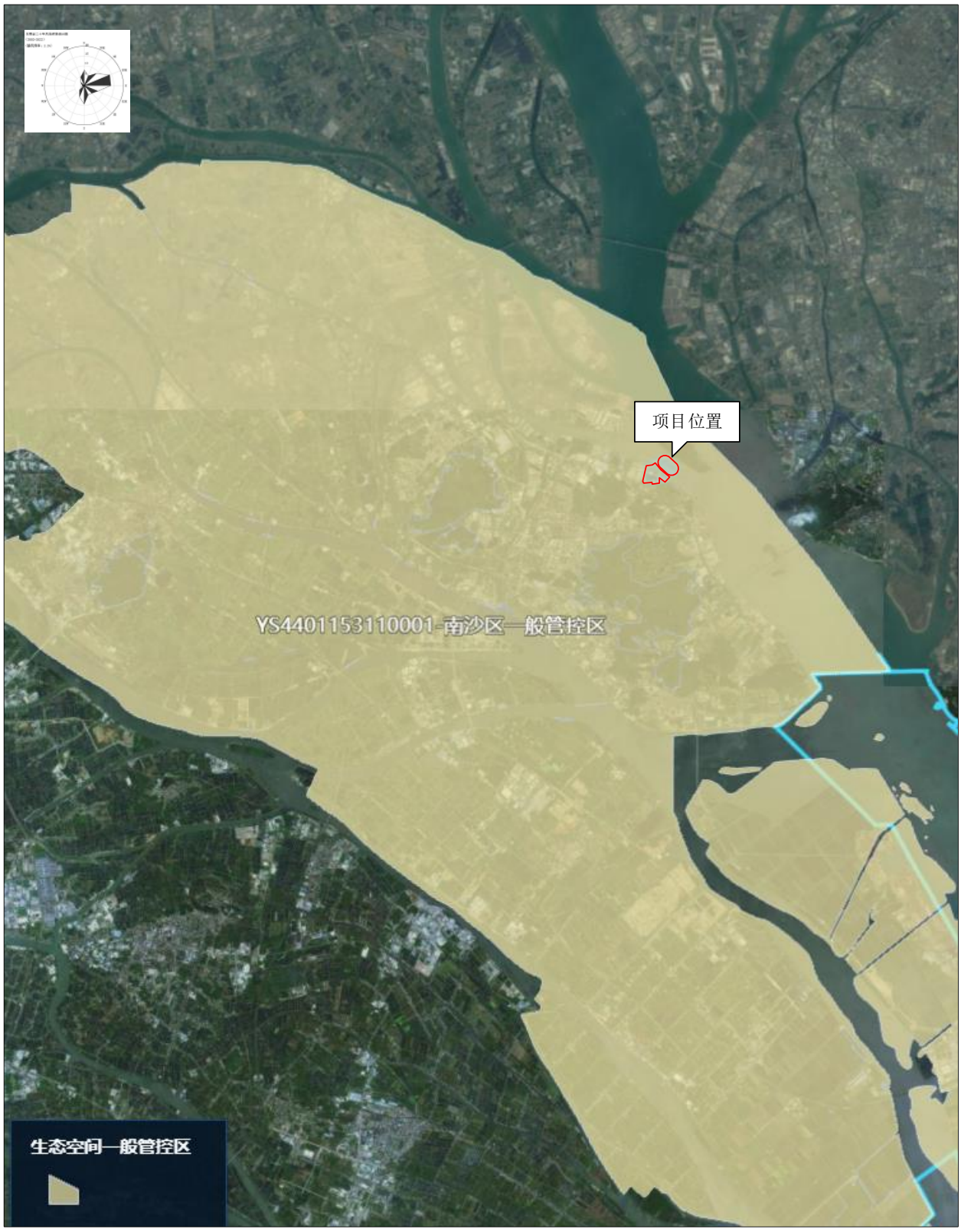


图 9.5-4　生态空间分区图（广东省“三线一单”应用平台）



图 9.5-5　水环境管控分区图（广东省“三线一单”应用平台）



图 9.5-6　海域环境管控单元图（广东省“三线一单”应用平台）

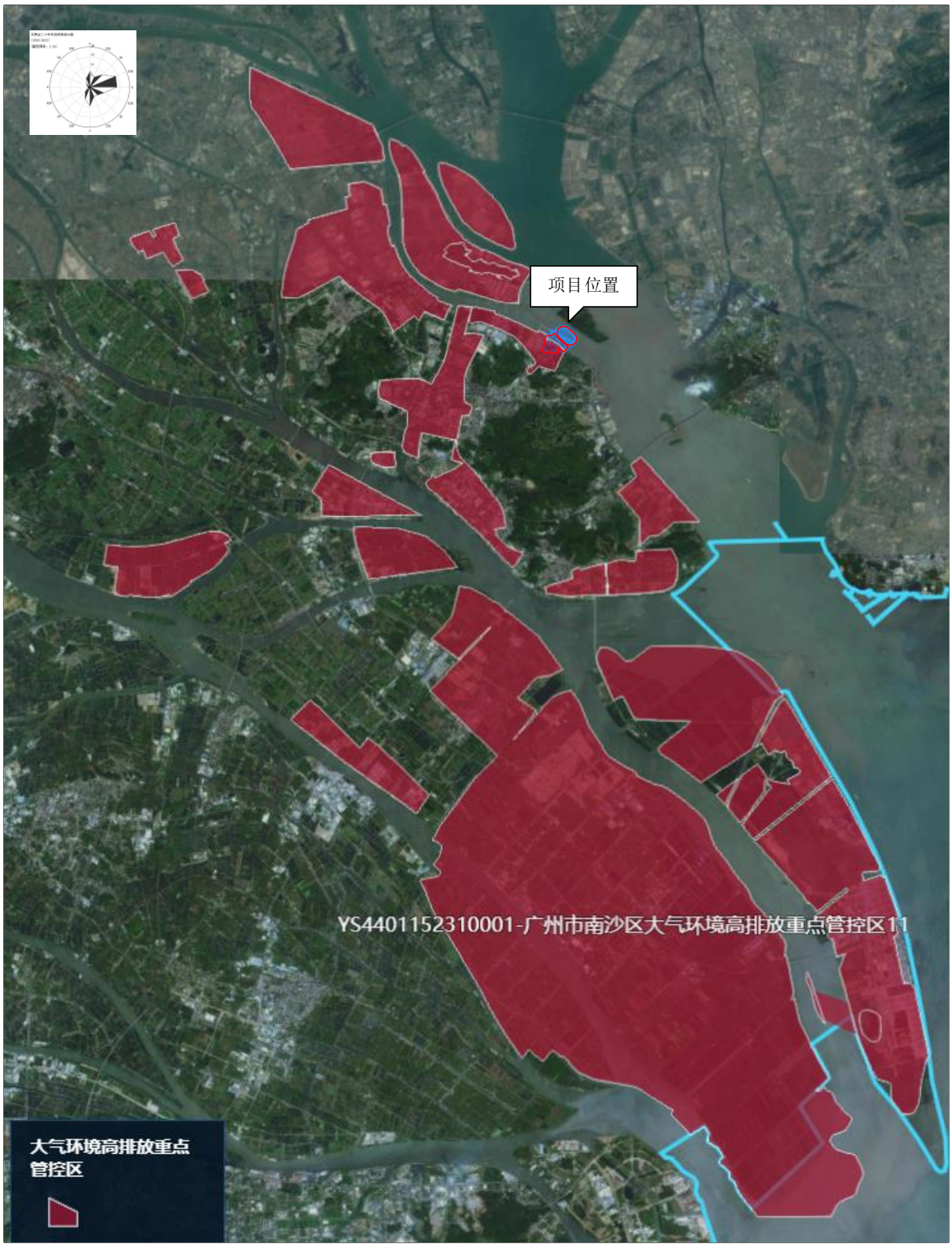


图 9.5-7　大气环境高排放重点管控区分布图（广东省“三线一单”应用平台）

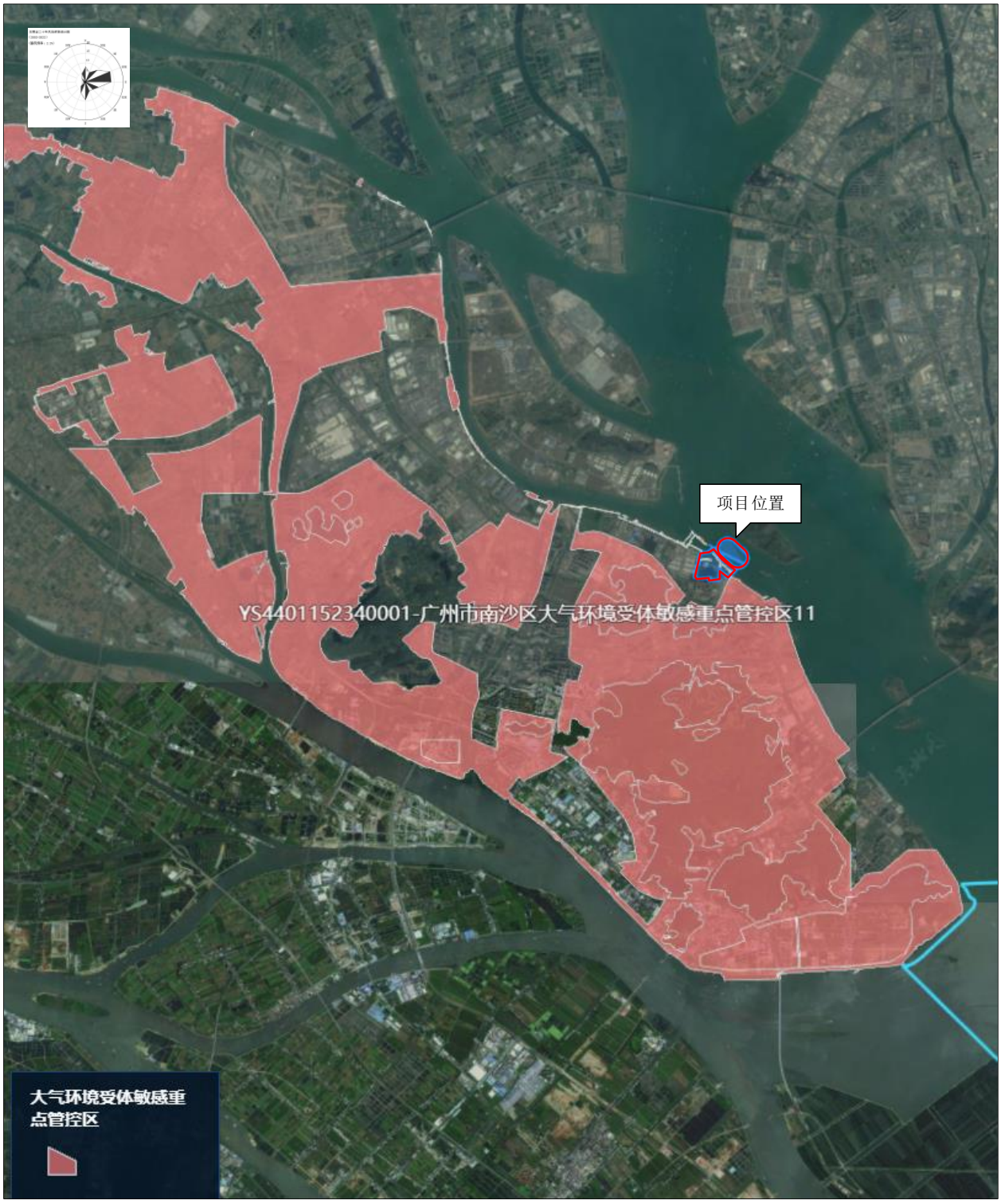


图 9.5-8　大气环境受体敏感重点管控区分布图（广东省“三线一单”应用平台）



图 9.5-9　大气环境一般管控区分布图（广东省“三线一单”应用平台）

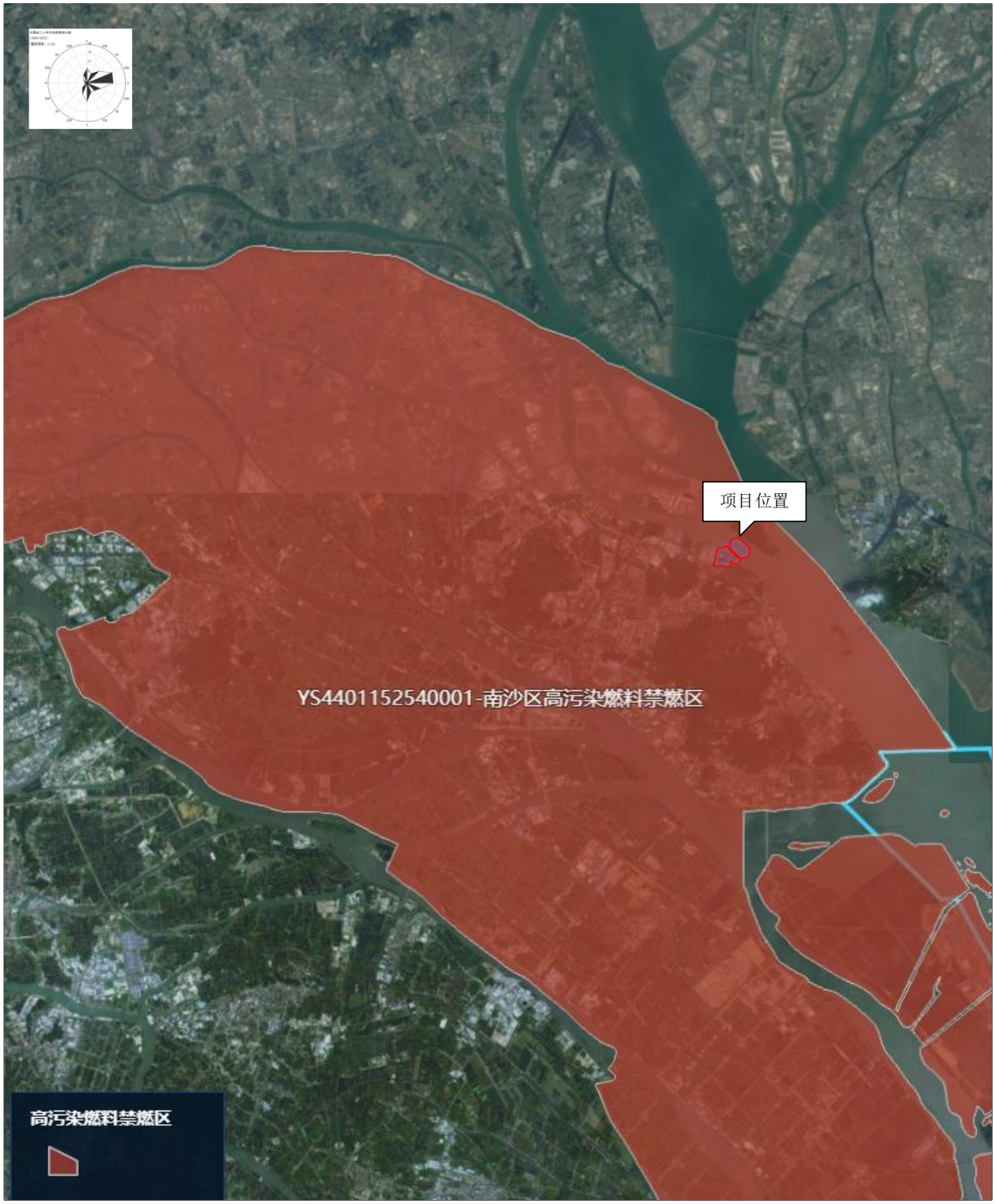


图 9.5-10　高污染染料禁燃区分布图（广东省“三线一单”应用平台）

9.5.2 与《广州市三线一单生态环境分区管控方案》的相符性分析

根据《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规〔2021〕4 号），本改建项目用地、用海涉及南沙区黄阁镇东部一般管控单元（ZH44011530003）、南沙区南沙街道一般管控单元（ZH44011530014）、南沙区一般管控区（YS4401153110001）狮子洋广州市南沙街道控制单元（YS4401153210001）、狮子洋广州市黄阁镇控制单元（YS4401153210014）、南沙港口航运区-劣四类海域重点管控单元（HY44010020005）、广州市南沙区大气环境高排放重点管控区 11（YS4401152310001）、广州市南沙区大气环境受体敏感重点管控区 11（YS4401152340001）、广州市南沙区大气环境一般管控区 11（YS4401153310001）、南沙经济开发区优化利用岸线（YS4401152620004）、南沙区高污染燃料禁燃区（YS4401152540001）。

本改建项目与各管控单元管控要求的相符性分析见下表。根据分析，本改建项目的建设符合《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规〔2021〕4 号）中各管控单元的管控要求。

表 9.5-4　本改建项目与各管控单元管控要求的相符性分析

单元名称	管控要求		项目与“三线一单”相符性分析	符合性
南沙区黄阁镇东部一般管控单元	区域布局管控	【产业/限制类】现有不符合产业规划、主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。	本改建项目符合《广州港总体规划》，不属于主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力。	符合
		【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。	本改建项目不属于储油库项目，不产生有毒有害大气污染物，不使用高挥发性有机原辅材料。	符合
	污染物排放管控	【水/限制类】加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，控制水产养殖污染。	本改建项目不产生农业面源污染。	符合
		【其他/综合类】港口、码头、装卸站和船舶修造厂应当备有足够的船舶污染物、废弃物的接收设施。	本改建项目已建设船舶生活污水、含油废水接收、处理设施。	符合
	环境风险防控	【其他/综合类】码头应根据需要设置应急池，防范燃油或化学品泄漏污染水体；优化完善环境风险应急预案，建立与当地政府、消防、海事、港区其他油品码头的应急联动机制，定期演练，提高应对环境风险事故的能力。	本改建项目已设置 3 个应急池，容量分别为 634.5 m^3、470 m^3、365.4 m^3；公司已编制突发环境事件应急预案，并已提出应	符合

单元名称	管控要求		项目与“三线一单”相符性分析	符合性
			急联动机制，公司已按要求应急演练。	
		【风险/综合类】加强电镀、印染企业风险管控。	本改建项目不属于电镀、印染企业。	符合
	能源资源利用	【能源/综合类】加快岸电设施建设及应用，推进现有集装箱码头实施岸电设施改造。船舶靠港后应当优先使用岸电。	本改建项目各泊位已按要求建设岸电设施。	符合
		【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	本改建项目无新增用地、用海、岸线。	符合
		【水资源/综合类】全面开展节水型社会建设。推进节水产品推广普及；限制高耗水服务业用水；加快节水技术改进；推广建筑中水应用。	本改建项目含煤废水经含煤废水处理站处理后回用于洒水抑尘。	符合
南沙区南沙街道一般管控单元	区域布局管控	【产业/限制类】现有不符合产业规划、主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。	本改建项目符合《广州港总体规划》，不属于主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力。	符合
		【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。	本改建项目不属于储油库项目，不产生有毒有害大气污染物，不使用高挥发性有机原辅材料。	符合
		【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	本改建项目属于Ⅳ类项目，不开展土壤环境影响评价。	符合
		【产业/鼓励引导类】单元内横沥-同兴先进制造平台重点发展农副食品加工业、科技推广和应用服务业。	本改建项目不位于横沥-同兴先进制造平台。	符合
		【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	本改建项目为码头项目，位于广州港南沙港区小虎作业区，厂界废气达标排放。	符合
	污染物排放管控	【大气/限制类】严格控制喷涂产业使用高挥发性有机溶剂；有机溶剂的使用和操作应尽可能在密闭工作间进行。	本改建项目不属于喷涂产业。	符合
		【水/综合类】完善南沙污水处理厂污水处理系统污水管网建设，加强污水处理设施和管线维护检修，提高城镇生活污水集中收集处理率，城镇新区和旧村旧城改造建设均实行雨污分流。	陆域生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理；船舶生活污水由	符合

单元名称	管控要求		项目与“三线一单”相符性分析	符合性
			船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。	
	环境风险防控	【土壤/综合类】加强对关闭搬迁工业企业的监督检查。督促重点行业企业按照有关规定实施安全处理处置，规范生产设施设备、构筑物和污染治理设施的拆除行为，防范拆除活动污染土壤和地下水。	本改建项目不开展土壤、地下水评价。	符合
		【土壤/综合类】建设用地污染风险管控区内企业应加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。	本改建项目不开展土壤、地下水评价。	符合
		【风险/综合类】建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。	公司已编制突发环境事件应急预案，建立健全事故应急体系，落实各项风险事故防范措施和应急措施。	符合
	资源能源利用	【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	本改建项目无新增用地、用海、岸线。	符合
		【水资源/综合类】全面开展节水型社会建设。推进节水产品推广普及；限制高耗水服务业用水；加快节水技术改进；推广建筑中水应用。	本改建项目含煤废水经含煤废水处理站处理后回用于洒水抑尘。	符合
南沙区一般管控区	区域布局管控	【生态/综合类】加强一般管控区范围内山体、河流、湿地、林地等自然生态用地保护，合理布局居住、工业、商服等城市建设用地，营造人与自然和谐的城市生态系统。	本工程建设对周边河流、湿地的影响仅为施工期产生的悬浮泥沙，在施工过程中采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散。项目施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响是短暂的，施工结束后其影响将自行消失。	符合
狮子洋广州市南沙街道控制单元	污染物排放管控	【水/综合类】完善南沙污水处理厂污水处理系统污水管网建设，加强污水处理设施和管线维护检修，提高城镇生活污水集中收集处理率，城镇新区和旧村旧城改造建设均实行雨污分流。	陆域生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理；船舶生活污水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质	符合

单元名称	管控要求		项目与“三线一单”相符性分析	符合性
			的船舶污染物接收单位接收处置。	
	资源能源利用	【水资源/综合类】全面开展节水型社会建设。推进节水产品推广普及；限制高耗水服务业用水；加快节水技术改进；推广建筑中水应用。	本改建项目含煤废水经含煤废水处理站处理后回用于洒水抑尘。	符合
狮子洋广州市黄阁镇控制单元	污染物排放管控	【水/综合类】单元内工业企业排放含第一类污染物的污水，应在车间或车间处理设施排放口采样，排放含第二类污染物的污水，应在企业排放口采样，污染物最高允许排放浓度应达到广东省地方标准《水污染物排放限值》	本改建项目废水不含第一类污染物；生产废水已达标排放。	符合
		【水/综合类】加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，控制水产养殖污染。	本改建项目不产生农业面源污染。	符合
		【水/综合类】持续推进城中村、城市更新改造单元截污纳管工作。	与本改建项目无关。	符合
	环境风险管控	【水/综合类】中信环境水务（广州）有限公司应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。	与本改建项目无关。	符合
	资源能源利用	【水资源/综合类】全面开展节水型社会建设。推进节水产品推广普及；限制高耗水服务业用水；加快节水技术改进；推广建筑中水应用。	本改建项目含煤废水经含煤废水处理站处理后回用于洒水抑尘。	符合
南沙港口航运区-劣四类海域重点管控单元	区域布局管控	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。	本改建项目不属于化学制浆造纸、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。	符合
	污染物排放管控	向海域排放陆源污染物的单位，应严格执行国家和地方相关规定要求。	本改建项目不向海域直接排放陆源污染物。	符合
	环境风险防控	沿海港口、码头、装卸站、船舶修造厂配套废油等危险废物规范化贮存设施，实现船舶危险废物规范化处置。	本改建项目已配套废油等危险废物暂存仓库。	符合
		完善陆域环境风险源和海上溢油及危险化学品泄漏对近岸海域影响的应急方案，完善风险防控措施，定期开展应急演练。	公司已编制突发环境事件应急预案，落实各项目风险防控措施，并定期开展应急演练。	符合

单元名称	管控要求		项目与“三线一单”相符性分析	符合性
	资源能源利用	加强港口岸线资源整合，保障广州港各沿海港区的用海需求，维护航道和锚地海域功能，保障航运安全。	本改建项目不增加岸线。	符合
		港口基础设施及临港配套建设应集约利用岸线和海域空间。	本改建项目不增加岸线、用海。	符合
广州市南沙区大气环境高排放重点管控区 11	区域布局管控	【大气/综合类】大气环境敏感点周边企业加强管控工业无组织废气排放，防止废气扰民。	本改建项目厂界废气达标排放。	符合
		【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	本改建项目为码头项目，位于广州港南沙港区小虎作业区，厂界废气达标排放。	符合
	污染物排放管控	【大气/限制类】大气环境敏感点周边企业加强管控工业无组织废气排放，防止废气扰民。	本改建项目厂界废气达标排放。	符合
		【大气/限制类】严格控制喷涂、汽车制造等产业使用高挥发性有机溶剂；有机溶剂的使用和操作应尽可能在密闭工作间进行。	本改建项目不属于喷涂、汽车制造等产业。	符合
		【大气/综合类】加强储油库油气排放控制。严格按照排放标准要求，加快完成储油库油气回收治理工作。建设油气回收自动监测系统平台，储油库加快安装油气回收自动监测设备。制定储油库油气回收自动监测系统技术规范，企业要加强对油气回收系统外观检测和仪器检测，确保油气回收系统正常运转。	本改建项目不涉及储油库。	符合
广州市南沙区大气环境受体敏感重点管控区 11	区域管控布局	【大气/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等敏感区周边新建、改扩建涉及有毒有害气体排放项目。	本改建项目不产生有毒有害气体。	符合
		【大气/限制类】现有大气敏感点周边排放有机废气、恶臭污染物的工业项目应有序搬迁改造或依法关闭。	本改建项目厂界外 200m 内无大气敏感点。	符合
		【大气/禁止类】禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。	本改建项目不涉及新建、改建、扩建餐饮服务项目。	符合
		【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区，严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目、以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目搬迁退出。	本改建项目不属于储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目、以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。	符合
广州市南沙区大气环	区域管控布局	大气环境一般管控区严格落实国家、省、市的政策要求，不得建设禁止类和限制类的大气污染物排放项目。	本改建项目不属于禁止类和限制类的大气污染物排放项目。	符合

单元名称	管控要求		项目与“三线一单”相符性分析	符合性
境一般管控区 11				
南沙经济开发区优化利用岸线	资源能源利用	提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。	本改建项目不新增岸线利用，无新增用海。	符合
南沙区高污染燃料禁燃区	区域管控布局	执行全省总体管控要求、“一核一带一区”区域管控要求，及广州市生态环境准入清单要求。	本改建项目的建设满足广东省总体管控要求、“一核一带一区”区域管控要求，及广州市生态环境准入清单要求。	符合

9.6 建设项目与相关法律、法规、政策的相符性分析

9.6.1 与相关法律法规的相符性分析

9.6.1.1 与《中华人民共和国海洋环境保护法》的相符性分析

《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023 年 10 月 24 日第二次修订）中相关要求如下：

第四十八条 禁止在自然保护地、重要渔业水域、海水浴场、生态保护红线区域及其他需要特别保护的区域，新设工业排污口和城镇污水处理厂排污口；法律、行政法规另有规定的除外。

第五十二条 含病原体的医疗污水、生活污水和工业废水应当经过处理，符合国家和地方有关排放标准后，方可排入海域。

第六十一条 新建、改建、扩建工程建设项目，应当遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定，并把污染防治和生态保护所需资金纳入建设项目投资计划。

禁止在依法划定的自然保护地、重要渔业水域及其他需要特别保护的区域，违法建设污染环境、破坏生态的工程建设项目或者从事其他活动。

第六十四条 新建、改建、扩建工程建设项目，应当采取有效措施，保护国家和地方重点保护的野生动植物及其生存环境，保护海洋水产资源，避免或者减轻对海洋生物的影响。

第七十九条 在中华人民共和国管辖海域，任何船舶及相关作业不得违法向海洋排放船舶垃圾、生活污水、含油污水、含有毒有害物质污水、废气等污染物，废弃物，压载水和沉积物及其他有害物质。

船舶应当按照国家有关规定采取有效措施，对压载水和沉积物进行处理处置，严格防控引入外来有害生物。

从事船舶污染物、废弃物接收和船舶清舱、洗舱作业活动的，应当具备相应的接收处理能力。

第八十五条 ……港口、码头、装卸站和船舶修造拆解单位应当按照有关规定配备足够的用于处理船舶污染物、废弃物的接收设施，使该设施处于良好状态并有效运行。

第八十八条 ……港口岸电设施的供电能力应当与靠港船舶的用电需求相适应。

船舶应当按照国家有关规定采取有效措施提高能效水平。具备岸电使用条件的船舶靠港应当按照国家有关规定使用岸电，但是使用清洁能源的除外。具备岸电供应能力的港口经营人、岸电供电企业应当按照国家有关规定为具备岸电使用条件的船舶提供岸电。

相符性分析：本改建项目不设置入海排污口。船舶生活污水可选择陆域生活污水一并经化粪池处理后通过市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理；项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置；码头区及陆域含煤废水经含煤废水处理站处理后回用于洒水抑尘。船舶生活垃圾由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。本改建项目已制定生态补偿方案，且生态补偿和海洋环境保护措施所需资金已纳入建设项目投资计划。项目已按要求对每个泊位配套岸电设施，且要求具备岸电使用条件的船舶靠港后使用岸电。本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及海洋生态红线。因此，本改建项目的建设符合《中华人民共和国海洋环境保护法》的要求。

9.6.1.2 与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析

《中华人民共和国水污染防治法》中相关要求如下：

第五十九条　船舶排放含油污水、生活污水，应当符合船舶污染物排放标准。从事海洋航运的船舶进入内河和港口的，应当遵守内河的船舶污染物排放标准。

船舶的残油、废油应当回收，禁止排入水体。

禁止向水体倾倒船舶垃圾。

……

进入中华人民共和国内河的国际航线船舶排放压载水的，应当采用压载水处理装置或者采取其他等效措施，对压载水进行灭活等处理。禁止排放不符合规定的船舶压载水。

第六十一条　……港口、码头、装卸站和船舶修造厂应当备有足够的船舶污染物、废弃物的接收设施。

相符性分析：项目船舶生活污水可选择与陆域生活污水一并经化粪池处理后通过市政

污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理；项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置；船舶生活垃圾由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。因此，本改建项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》的要求。

9.6.1.3 与《中华人民共和国湿地保护法》的相符性分析

《中华人民共和国湿地保护法》中相关要求如下：

第十九条　……建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。

建设项目规划选址、选线审批或者核准时，……涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。

第二十五条　……在湿地范围内从事旅游、种植、畜牧、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取措施减轻对湿地生态功能的不利影响。

县级以上人民政府有关部门在办理环境影响评价、国土空间规划、海域使用、养殖、防洪等相关行政许可时，应当加强对有关湿地利用活动的必要性、合理性以及湿地保护措施等内容的审查。

第二十八条 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：

（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；

（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；

（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；

（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；

（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。

相符性分析：根据 2022 年版广东省海洋生态红线，本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及海洋生态红线，距离最近的海洋生态红线为南沙坦头村重要滩涂及浅海水域（14.35 公顷），距离约为 2m。经核对，南沙坦头村重要滩涂及浅海水域不属于《2020 年国家重要湿地名录》、《2023 年广东省重要湿地发布名录》中的国家级、省级重要湿地；南沙区坦头天然红树林（2.55 公顷）属于《广州市湿地保护规划（2023-2035 年）》（征求意见稿）中规划的 2025 年第一批市级重要湿地，已纳入生态保护红线范围。

广州珠江电力燃料有限公司于 2013 年 7 月 25 日取得 1#泊位海域使用权证书，宗海面

积 6.4219 公顷，包括透水构筑物 1.0169 公顷、港池 5.4050 公顷。目前广州珠江电力燃料有限公司已将 1#泊位相关资产及海域使用权租赁给广州南沙发展煤炭码头有限公司。

2017 年 9 月，广东省人民政府印发《广东省海洋生态红线（2017 年）》，将南沙坦头村湿地划为海洋生态红线；2023 年 8 月，广州市林业和园林局发布《广州市湿地保护规划（2023-2035 年）》（征求意见稿），南沙区坦头天然红树林市重要湿地属于规划的 2025 年第一批市级重要湿地，总面积 2.55 公顷，保护方式为湿地保护小区。

本改建项目在《广东省海洋生态红线（2017 年）》、《广州市湿地保护规划（2023-2035 年）》（征求意见稿）发布前已取得海域使用权。项目用海范围、疏浚及桩基施工范围均不涉及南沙坦头天然红树林湿地，不会改变该湿地的自然状况。本工程建设对南沙坦头天然红树林湿地的影响仅为施工期产生的悬浮泥沙，在施工过程中采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散。项目建设对其所在海域的海水水质、海洋沉积物质量以及海洋生物质量影响不大。且项目施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响是短暂的，施工结束后其影响将自行消失。因此，本改建项目的建设与《中华人民共和国湿地保护法》不冲突。

9.6.1.4 与《中华人民共和国自然保护区条例》的相符性分析

《中华人民共和国自然保护区条例》中相关要求如下：

第二十六条　禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。

第三十二条　在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。

在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。

相符性分析：本改建项目用海范围不涉及东莞市黄唇鱼市级自然保护区。本工程建设对该自然保护区的影响仅为施工期产生的悬浮泥沙，在施工过程中采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散。项目建设对其所在海域的海水水质、海洋沉积物质量以及海洋生物质量影响不大。且项目施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响是短暂的，施工结束后其影响将自行消失。因此，本改建项目的建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》的要求。

9.6.1.5 与《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》的相符性分析

《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》中相关规定如下：

第十四条 建设港口、码头，应当设置与其吞吐能力和货物种类相适应的防污设施。

港口、油码头、化学危险品码头，应当配备海上重大污染损害事故应急设备和器材。

第二十一条 兴建海岸工程建设项目，不得改变、破坏国家和地方重点保护的野生动植物的生存环境。不得兴建可能导致重点保护的野生动植物生存环境污染和破坏的海岸工程建设项目；确需兴建的，应当征得野生动植物行政主管部门同意，并由建设单位负责组织采取易地繁育等措施，保证物种延续。

相符性分析：本改建项目配套船舶生活污水接收设施，船舶生活污水可选择与陆域生活污水一并采用化粪池进行处理；本改建项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。本改建项目已设置收油机、溢油分散剂喷洒装置、充气式围油栏动力站、围油栏、吸油毡、吸油拖栏、轻便储油罐、溢油分散剂等环境风险应急物资。本改建项目与东莞市黄唇鱼市级自然保护区的距离约 3.7 km，本工程建设对该自然保护区的影响仅为施工期产生的悬浮泥沙，在施工过程中采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散。项目建设对其所在海域的海水水质、海洋沉积物质量以及海洋生物质量影响不大。且项目施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响是短暂的，施工结束后其影响将自行消失。因此，本改建项目的建设符合《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》的要求。

9.6.1.6 与《港口工程建设管理规定》的相符性分析

《港口工程建设管理规定》中相关规定如下：

第五条 ……新建、改建、扩建的码头工程应当规划、设计和建设岸基供电设施。已建成的码头应当逐步实施岸基供电设施改造。

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。

相符性分析：本改建项目各泊位已按要求配套岸电设施；项目已配套建设船舶生活污水、含油废水接收设施；船舶生活垃圾由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。因此，本改建项目的建设符合《港口工程建设管理规定》的要求。

9.6.1.7 与《广东省环境保护条例》的相符性分析

《广东省环境保护条例》中相关要求如下：

第四十五条　……在生态保护红线区域内，实施严格的保护措施，禁止建设污染环境、破坏生态的项目。

第四十七条　在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态和文化自然遗产原真性、完整性，在进行旅游资源开发时应当同步建设完善污水、垃圾等收集清运设施，保护环境质量。

相符性分析：根据 2022 年版广东省海洋生态红线，本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及海洋生态红线，距离最近的海洋生态红线为南沙坦头村重要滩涂及浅海水域，距离约为 2m。经核对，南沙坦头村重要滩涂及浅海水域不属于《2020 年国家重要湿地名录》、《2023 年广东省重要湿地发布名录》中的国家级、省级重要湿地；南沙区坦头天然红树林（2.55 公顷）属于《广州市湿地保护规划（2023-2035 年）》（征求意见稿）中规划的 2025 年第一批市级重要湿地，与本改建项目距离约 238 m。本改建项目用地、用海均不涉及生态保护红线、重要湿地。因此，本改建项目的建设与《广东省环境保护条例》不冲突。

9.6.1.8 与《广东省湿地保护条例》的相符性分析

《广东省湿地保护条例》中相关要求如下：

第二十六条　禁止在湿地范围内从事下列活动：

（一）围垦、开垦、填埋自然湿地；

（二）排干自然湿地或者永久性截断自然湿地水源；

（三）擅自挖塘、挖砂、采砂、采矿、取土、取水、烧荒；

（四）直接排放未经处理或者排放不达标的污水，倾倒、储存、堆放有毒有害物质、废弃物、垃圾，投放可能危害水体、水生以及湿生生物的化学物品；

（五）破坏鱼类等水生生物洄游通道，采用电鱼、炸鱼、毒鱼、绝户网等灭绝性方式捕捞鱼类以及其他水生生物；

（六）破坏野生动植物的繁殖区、栖息地、原生地和迁徙通道，滥采滥捕野生动植物；

（七）引进、放生外来物种；

（八）过度放牧、捕捞；

（九）采伐林木，采集国家或者省重点保护的野生植物；

（十）猎捕保护的野生动物，在以水鸟为保护对象的自然保护地及其他重要栖息地捡

拾掏取鸟蛋；

（十一）其他破坏湿地及其生态功能的活动。

第二十七条　建设项目应当不占用或者少占用湿地。确需占用或者临时占用的，应当依法办理相关手续。

禁止占用国家重要湿地，确因国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等需要占用或者临时占用的，应当依法征国务院林业草原主管部门的意见。禁止占用省级重要湿地，确因国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目或者省重点建设项目需要占用或者临时占用的，应当征求省人民政府林业主管部门的意见。占用或者临时占用一般湿地的，应当征求县级以上人民政府林业主管部门的意见。

除因防洪、航道、港口或者其他水工程占用河道管理范围及蓄滞洪区的湿地外，经依法批准占用重要湿地的，应当按照国家和省的规定恢复或者重建与所占湿地面积和质量相当的湿地。没有条件恢复、重建的，应当缴纳湿地恢复费。缴纳湿地恢复费的，不再缴纳其他相同性质的恢复费用。

相符性分析：根据 2022 年版广东省海洋生态红线，本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及海洋生态红线，距离最近的海洋生态红线为南沙坦头村重要滩涂及浅海水域，距离约为 2m。本工程建设对南沙坦头村重要滩涂及浅海水域的影响仅为施工期产生的悬浮泥沙，在施工过程中采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散。项目建设对其所在海域的海水水质、海洋沉积物质量以及海洋生物质量影响不大。且项目施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响是短暂的，施工结束后其影响将自行消失。因此，本改建项目的建设与《广东省湿地保护条例》不冲突。

9.6.1.9 与《珠江河口管理办法》的相符性分析

《珠江河口管理办法》及《水利部关于废止和修改部分规章的决定》中相关规定如下：

第十八条 禁止在珠江河口管理范围内建设妨碍泄洪、纳潮的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害堤防安全和其他妨碍河口泄洪、纳潮的活动。

相符性分析：本改建项目实施后，对所在海域潮位的影响不大，对附近河道防洪工程的安全无影响。因此，本改建项目建设与《珠江河口管理办法》相符合。

9.6.1.10 与《广东省水污染防治条例》的相符性分析

《广东省水污染防治条例》中相关规定如下：

第十七条　新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当符合生态环境准入清单要求，并依法进行环境影响评价。

第二十条　本省根据国家有关规定，对直接或者间接向水体排放废水、污水的企业事业单位和其他生产经营者实行排污许可管理。

第二十二条　排污单位应当按照经批准或者备案的环境影响评价文件要求建设水污染防治设施。水污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

第二十八条　排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。

按照规定或者环境影响评价文件和审批意见的要求需要进行初期雨水收集的企业，应当对初期雨水进行收集处理，达标后方可排放。

港口、码头、装卸站和船舶修造厂应当具备足够的船舶污染物、废弃物的接收能力，并按照规定处置污染物。新建、改建、扩建港口、码头、装卸站和船舶修造厂，应当配套建设相应的船舶污染物、废弃物的接收设施，并做好与城市市政公共处理设施的衔接。现有港口、码头、装卸站和船舶修造厂应当逐步配套建设相应的船舶污染物、废弃物的接收设施；尚未建成接收设施的，应当委托经备案符合船舶污染物、废弃物接收资质的专业单位负责接收。

相符性分析：本改建项目符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号）、《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规〔2021〕4 号）的要求。项目船舶生活污水可选择与陆域生活污水一并经化粪池处理后通过市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理；项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置；码头区及陆域含煤废水、初期雨水经含煤废水处理站处理后回用于洒水抑尘。船舶生活垃圾由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。本报告已提出竣工环境保护验收“三同时”要求。

9.6.1.11 与《广州市生态环境保护条例》的相符性分析

《广州市生态环境保护条例》中相关规定如下：

第四十二条 新建、改建、扩建码头工程（油气化工码头除外）应当按照法律、法规和强制性标准等要求，同步设计、建设岸电设施。已建成投入使用的码头应当按照法律、法规和强制性标准等要求逐步实施岸电设施改造。

相符性分析：本改建项目每个泊位已配套建设岸电设施，因此，本改建项目的建设符合《广州市生态环境保护条例》的要求。

9.6.1.12 与《广州市湿地保护规定》的相符性分析

《广州市湿地保护规定》中相关规定如下：

第九条　湿地实行分级管理，按照湿地的生态区位、生态系统功能和生物多样性，分为重要湿地和一般湿地。

重要湿地包括国际重要湿地、国家重要湿地、省级重要湿地和市级重要湿地，分别按照国家、省和本市规定的条件和程序予以认定。

重要湿地以外的湿地，为一般湿地。

第十三条　市人民政府应当将重要湿地纳入本市生态红线以及生态控制线范围，确保重要湿地生态功能不降低，面积不减少，性质不改变。

第二十九条　在湿地保护范围内禁止从事下列活动：

（一）破坏鱼类等水生生物洄游通道，采用电鱼、炸鱼、毒鱼等灭绝性方式捕捞鱼类以及其他水生生物；

（二）破坏野生动植物的重要繁殖区、栖息地和原生地；

（三）排放污水或者有毒有害物质，投放可能危害水体、水生以及野生生物的化学物品或者倾倒固体废弃物；

（四）毁坏湿地保护、监测设施；

（五）其他破坏湿地资源的行为。

第三十条　任何单位和个人不得在湿地保护范围内非法从事以下活动：

（一）围垦、开垦、填埋湿地；

（二）挖塘、采砂、取土、烧荒；

（三）排放湿地水资源，或者修建阻水、排水设施；

（四）采集重点保护的野生植物；

（五）采伐树木；

（六）捕猎保护的野生动物或者捡拾鸟蛋；

（七）引进、放生外来生物物种。

相符性分析：根据 2022 年版广东省海洋生态红线，本改建项目用海范围、疏浚范围不涉及海洋生态红线，距离最近的海洋生态红线为南沙坦头村重要滩涂及浅海水域，距离约为 2m。经核对，南沙坦头村重要滩涂及浅海水域不属于《2020 年国家重要湿地名录》、《2023 年广东省重要湿地发布名录》中的国家级、省级重要湿地；南沙区坦头天然红树林（2.55 公顷）属于《广州市湿地保护规划（2023-2035 年）》（征求意见稿）中规划的 2025 年第一批市级重要湿地，与本改建项目距离约 238 m。本改建项目用地、用海均不涉及生态保护红

线、重要湿地。本改建项目建设对南沙坦头村重要滩涂及浅海水域海洋生态红线、南沙区坦头天然红树林的影响仅为施工期产生的悬浮泥沙，在施工过程中采取有效的水污染防治措施，减少悬浮泥沙的扩散。项目建设对其所在海域的海水水质、海洋沉积物质量以及海洋生物质量影响不大。且项目施工期产生的悬浮泥沙对海水水质的影响是短暂的，施工结束后其影响将自行消失。本改建项目的建设不会对周边湿地造成生态功能降低、面积减少或性质改变。因此，本改建项目的建设符合《广州市湿地保护规定》的要求。

9.6.2 与相关环保政策的相符性分析

9.6.2.1 与《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的相符性分析

本改建项目与《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的相符性分析见下表。根据下表分析可知，本改建项目的建设符合《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的要求。

表 9.6-1　本改建项目与《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的相符性分析

审批原则	本工程情况	是否符合
项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、近岸海域环境功能区划、水环境功能区划、生态功能区划、海洋功能区划、生态环境保护规划、港口总体规划、流域规划等相协调，满足相关规划环评要求。	项目码头位于广州港南沙港区小虎作业区，项目建设与《广州港总体规划》、《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《广州市海洋功能区划（2013-2020 年）》、《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》、《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》等相协调，满足《广州港总体规划环境影响报告书》及其评审意见的要求。	符合
项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。通过优化项目主要污染源和风险源的平面布置，与居民集中区等环境敏感区的距离科学合理。	项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。本改建项目为煤炭码头，主要风险源为船舶燃油，码头区相对居民集中区距离较远。	符合
项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量产生不利影响的，提出了工程设计和施工方案优化、施工噪声及振动控制、施工期监控驱赶救助、迁地保护、增殖放流、人工鱼礁及其他生态修复措施。对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计、生态修复	本改建项目已提出施工方案优化措施、施工噪声污染防治措施、生态补偿措施等生态修复措施，以降低项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量的影响。本改建项目已提出优化工程设计，以降低对周边湿地的影响。在采取上述措施后，项目对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水	符合

审批原则	本工程情况	是否符合
等措施。对陆域生态造成不利影响的，提出了避让环境敏感区、生态修复等对策。在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域生态系统造成重大不利影响。	生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域生态系统造成重大不利影响。	
项目布置及水工构筑物改变水文情势，造成水体交换、水污染物扩散能力降低且影响水质的，提出了工程优化调整措施。针对冲洗污水、初期雨污水、含尘废水、含油污水、洗箱（罐）废水、生活污水等，提出了收集、处置措施。在采取上述措施后，废（污）水能够得到妥善处置，排放、回用或综合利用均符合相关标准，排污口设置符合相关要求。	经预测，本改建项目对周边水体水文情势、水质影响较小。项目配套船舶生活污水接收设施，船舶生活污水可选择与陆域生活污水一并采用化粪池进行处理，达标后通过市政污水管网排入黄阁水质净化厂；本改建项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置；码头区及陆域含煤废水经含煤废水处理站处理后回用于洒水抑尘。经上述治理设施收集处理后项目废（污）水能够得到妥善处置，不会对周边地表水环境产生明显影响。	符合
煤炭、矿石等干散货码头项目，综合考虑建设性质、运营方式、货种等特点，针对物料装卸、输送和堆场储存提出了必要可行的封闭工艺优化方案，以及防风抑尘网、喷淋湿式抑尘等措施。油气、化工等液体散货码头项目，提出了必要可行的挥发性气体控制、油气回收处理等措施。散装粮食、木材及其制品等采用熏蒸工艺的，提出了采用符合国家相关规定的工艺、药剂的要求以及控制气体挥发强度的措施。根据国家相关规划或政策规定，提出了配备岸电设施要求。 在采取上述措施后，粉尘、挥发性气体等排放符合相关标准，不会对周边环境敏感目标造成重大不利影响。	本改建项目属于煤炭码头（干散货码头），已按要求提出封闭式装卸工艺优化方案以及厂区防风抑尘网、喷淋湿式抑尘等措施。在采取上述措施后，项目粉尘废气达标排放，对周边环境空气质量影响较小。	符合
对声环境敏感目标产生不利影响的，提出了优化平面布置、选用低噪声设备、隔声减振等措施。按照国家相关规定，提出了一般固体废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置要求。在采取上述措施后，噪声排放、固体废物处置等符合相关标准，不会对周边居民集中区等环境敏感目标造成重大不利影响。	本改建项目声环境评价范围内无声环境保护目标。本改建项目已提出选用低噪声设备、隔声减振等措施。本改建项目已提出一般工业固体废物、危险废物收集、贮存、运输及处置要求。在采取上述措施后，本改建项目不会对周边居民集中区等环境敏感目标造成重大不利影响。	符合

审批原则	本工程情况	是否符合
根据相关规划和政策要求，提出了船舶污水、船舶垃圾、船舶压载水及沉积物等接收处置措施。	项目船舶生活污水可选择与陆域生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理；项目设有船舶含油废水收集、处理设施，目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置；码头区及陆域含煤废水经含煤废水处理站处理后回用于洒水抑尘。船舶生活垃圾由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。	符合
项目施工组织方案具有环境合理性，对取、弃土（渣）场、施工场地（道路）等提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出防治或处置措施。其中，涉水施工对水质造成不利影响的，提出了施工方案优化及悬浮物控制等措施；针对施工产生的疏浚物，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。	项目对施工期各项污染提出了针对性治理措施，针对施工产生的疏浚物，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。	符合
针对码头、港区航道等存在的溢油或危险化学品泄漏等环境风险，提出了工程防控、应急资源配备、事故池、事故污水处置等风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。	本改建项目已设置收油机、溢油分散剂喷洒装置、充气式围油栏动力站、围油栏、吸油毡、吸油拖栏、轻便储油罐、溢油分散剂等环境风险应急物资，编制突发环境事件应急预案并备案。	符合
按相关导则及规定要求，制定了水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价、根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需要和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	本改建项目已按要求制定水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划。	符合
对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	本改建项目已对环境保护措施进行深入论证，并明确建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果。	符合
按相关规定开展了信息公开和公众参与。	本改建项目已按相关规定开展信息公开和公众参与。	符合
环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	本报告编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	符合

9.6.2.2 与《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》的通知

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

加强船舶水污染物港口接收能力建设。……沿海港口靠泊内河船舶的，参照内河港口要求建设接收设施；鼓励沿海港口建设设施接收船舶水污染物。

完善船舶污水处理扩容设施建设。船舶生活污水上岸后应本地化处理，避免跨区域转移处置增加风险成本。广州、深圳、珠海、汕头、湛江、东莞、惠州、佛山、肇庆等主要港口和规模港口所在城市要在 2022 年前建成船舶含油污水处理扩容设施，加快补齐能力缺口，满足本地到港船舶含油污水的处理需求。

完善码头生活污水收集处理设施建设。码头位于城市建成区市政生活污水管网覆盖范围内的，应加快建设管网连接线，在办理相关排水许可手续后将生活污水接入市政生活污水管网……

加强船舶生活垃圾管理。按照《广东省城乡生活垃圾管理条例》，码头、船舶生活垃圾分类投放管理实行管理责任人制度，将生活垃圾交由符合规定的单位收集、运输和处理。内河码头应配套建设生活垃圾投放、收集设施，沿海大型码头还应建设生活垃圾转运站。内河码头接收的船舶生活垃圾，与港区生活垃圾同等方式依法处理。船舶产生的生活垃圾应落实源头减量，实施分类收集、运输和处理。

加强船舶生活污水接收处置的管理。支持内河码头产生的生活污水与接收的船舶生活污水同等化处理；……国际航线船舶生活污水由码头自有设施接收或委托有资质的第三方接收。

加强船舶含油污水接收处置的管理。落实《指导意见》有关要求，船舶含油污水按废水实施管理，预处理后产生的废矿物油和含矿物油废物按《国家危险废物名录》HW08 类管理。支持船舶含油污水接收处理企业延长产业链，依法建设废矿物油等危险废物利用处置设施，申领危险废物经营许可证后开展含油污水预处理和后处理，减少处理成本。

严格港口经营管理。贯彻落实交通运输部《港口工程建设管理规定》，2018 年后竣工验收的码头应建设运行船舶水污染物接收设施；已运营码头不具备船舶污染物接收设施能力或协议能力的，依照《港口经营管理规定》认定不具备经营资质；加强对船舶污染物第三方接收单位的事中事后监管，严厉打击签订协议不接收和委托协议空转的违规行为，一经查处按照港口信用管理的有关规定进行处理。

试行船舶水污染物港口免费接收。内河船舶的生活污水和生活垃圾由港口接收的，支

持在 2021-2023 年期间实行免费接收服务，后期根据实施情况再行调整；支持沿海港口企业免费接收内贸航线船舶的生活垃圾和生活污水。沿海港口的船舶水污染物处理价格参照省发展改革委《市辖区污水处理收费标准》，坚决遏制以高定价达到不接收和少接收的现象。

相符性分析：项目已配套建设船舶生活污水接收设施，船舶生活污水可选择经接收后，与陆域生活污水一并经化粪池处理后通过市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理。

本改建项目已配套建设船舶含油废水收集、处理设施，可满足本港区的到港船舶含油污水处理需求；目前船舶生活污水、含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。

本改建项目船舶生活垃圾由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置。

综上，本改建项目的建设符合《广东省交通运输厅 广东省工业和信息化厅广东省生态环境厅 广东省住房和城乡建设厅 广东海事局关于联合印发<广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案>的通知》（粤交港〔2021〕547 号）的要求。

9.6.2.3 与《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》的相符性分析

《交通运输部 国家发展改革委 自然资源部 生态环境部 水利部关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》（交水发〔2023〕18 号）中相关要求如下：

码头改建扩建工作应当坚持依法依规、统筹有序，节约集约、安全绿色，因地制宜、经济高效，创新驱动、智慧引领等原则。重点推进以下四类改建扩建项目：

（一）码头等级提升类项目。充分利用码头现有结构，通过少量加长码头结构、增设系缆平台或拓宽码头作业平台，向外侧少量调整码头前沿线，改造附属设施，浚深前沿停泊水域和回旋水域等方式，实现码头靠泊等级的提升。

……

相符性分析：本改建项目属于“通过浚深前沿停泊水域和回旋水域方式实现码头靠泊等级提升”的码头等级提升类项目，符合《交通运输部 国家发展改革委 自然资源部 生态环境部 水利部关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》（交水发〔2023〕18 号）的规定。

9.6.2.4 与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》的相符性分析

《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）中相关要求如下：

一、加强人为活动管控

（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。……

6. ……已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

开展上述活动时禁止新增填海造地和新增围海。上述活动涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。

（二）加强有限人为活动管理。……不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。

相符性分析：项目用海范围、疏浚范围不涉及生态保护红线。因此，本改建项目的建设与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局 关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）的要求不冲突。

9.6.2.5 与《关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》的相符性分析

《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11 号）中相关要求如下：

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；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，仅允许《通知》中明确的 10 类允许有限人为活动。

（二）不涉及新增建设用地、用海用岛的允许有限人为活动依据法律法规规定，允许有限人为活动需要行业主管部门或相关职能部门予以审批、许可的，由相关允许有限人为活动的主体按项目所处阶段向审批、许可部门提出申请，具有批准权限的行业主管部门或相关职能部门依据有关法律法规规定和本通知进行审核，依法对允许有限人为活动出具正式批准意见，并抄送同级自然资源、生态环境主管部门。涉及自然保护地的，在批准前还应征求有相应管理权限的林业主管部门或自然保护地管理机构意见。

开展上述允许有限人为活动，涉及生态保护红线内自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等区域，需同时符合相关法律法规规定。涉及临时用地的，按照自然资源部和省自然资源厅关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。开展允许有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海。涉及开发利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。

相符性分析：项目用海范围、疏浚范围不涉及生态保护红线。因此，本改建项目的建设符合《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11 号）的要求。

9.7 小结

综合上述分析，本改建项目的建设符合产业政策要求，符合相关主体功能区规划及配套环保政策的要求，符合相关规划的要求，符合“三区三线”的要求，符合“三线一单”管控要求，符合国家、地方相关法律、法规、政策的要求。

10 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是为了衡量该建设项目投入的环保资金所能收到的环保效果，及可能产生的环境和社会效益，从而合理安排环保投资，在必要资金的支持下，最大限度地控制污染源，合理利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

10.1 环保投资估算

本改建项目主要建设内容为广州珠江电厂煤码头 1#泊位预留的水工结构等级能力进行释放，将现有 1#泊位由 5 万吨级改扩建为 7 万吨级煤炭泊位，本改建项目码头岸线长度、水工结构、装卸设备、涉海工程以及库区面积等均不变。本改建项目总投资额为 5991.81 万元，其中环保投资约 156.88 万元，占总投资额的 2.62%。

10.2 社会与经济效益分析

建设项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的间接经济效益和社会效益。

本改建项目对泊位建设时所预留的水工结构等级能力进行释放，泊位升级可以为广州珠江电厂航运提供更大的泊位支持，将方便散货中转运输，满足市场对煤炭的消费与运输需求，带动相关产业的快速发展，为上游行业的发展提供发展机遇，从而带来巨大的间接经济效益，有利于进一步加大产业对外开放力度，发挥企业资源、技术、管理等优势，在保障国家产业安全的前提下，促进产业结构调整和转型升级。

综上所述，本改建项目建设具有良好的社会效益，间接产生较好的经济效益。

10.3 环境影响损益分析

10.3.1 水环境损益分析

本改建项目建成后，各股废水的产生情况均与现有项目相同，即废水种类主要包括：初期雨水、堆场喷淋废水、现有工程码头冲洗废水、到港船舶含油污水以及员工办公生活产生的生活污水。本改建项目建成后全厂废水处理措施不变：

码头现有项目员工办公生活污水经化类池预处理后纳入珠江电厂污水管网，排入市

政污水管网进入黄阁水质净化厂处理后排放。

船舶职工生活污水主要为到港船舶靠泊时间产生的生活污水，码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶生活污水转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理。

现有工程码头场地冲洗用水进行行收集处理后回用于防尘冲洗，无废水排放。

码头雨污水经码头后沿排水沟收集至初期雨水池，再由潜污泵送至后方煤水处理站，处理合格后回收利用，现有项目设置有 3 座初期雨水池，总容积 1500m^3，煤水处理站处理能力为 200t/h，可以满足现有项目初期雨水收集处理使用。

喷淋水多数降落在堆场矿物堆内，少量流入废水管道，其余与受污雨水统称为煤废水。公司现状建设有一套含煤废水处理系统，用于处理公司煤炭装卸、储存、中转、珠江电厂供煤等生产运营过程产生的含煤废水，以及厂区陆域、码头区的初期雨水。含煤废水处理系统的设计处理规模为 200m^3 /h，采用“调节池+电子絮凝器+离心沉淀反应器+中间池+过滤器”的处理工艺。含煤废水、初期雨水经处理后回用于厂区、码头喷淋抑尘。

目前码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，禁止船舶直接向海域排放。

采取上述环保措施后，本改建项目对周边水体环境的影响较小。但应该注意的是，在出现事故时，事故废水未经处理溢流至周边水体将对水环境质量产生明显影响，引起比较大的水环境损失。

10.3.2 大气环境损益分析

现有项目码头营运期排放的废气主要为船舶、运输车辆及装卸设备产生的燃油废气，运输车辆及各类模块装卸引起的道路扬尘，后方堆场主要为露天煤堆场产生的扬尘，均为无组织废气。

船舶废气主要来源于船舶内燃机燃油产生的废气，船舶进港后一般是辅机作业，船舶辅机以环保型轻柴油为燃料，项目不使用船舶岸电。

散货装卸过程中的动态起尘是指散货在堆取料、中间转运等过程中的动态起尘，主要与散货的作业落差、装卸强度等有关；散货堆场的静态起尘是指散货堆场的料堆表面的静态起尘，主要与物料表面积、环境风速等有关。现状在装卸过程中采取了雾炮、射雾器以及堆场四周设置防风抑尘网等降尘设施，抑制扬尘扩散。

根据前文分析，本改建项目建成后不增加废气污染物排放总量，项目位于海边扩散

条件较好，通过采取雾炮、射雾器以及堆场四周设置防风抑尘网等降尘设施，同时加强厂区道路的管理，定期清扫、洒水冲洗等，在做好相关污染防治措施要求基础上，本改建项目营运期排放废气对周边区域环境空气的影响较小，造成的大气环境损益较小。

10.3.3 声环境损益分析

现有项目营运期间的噪声主要来源于装卸机械噪声、港区内运输车辆噪声等，港区各类机械作业的噪声源强一般在68～85dB（A）左右。一般情况下，船舶停靠后不鸣笛。

根据生产设备产生噪声的特点，通过优先选用环保低噪声型生产设备，定期维护设备使之处于良好的运行状态并在厂界充分进行绿化等降噪措施后，对环境的影响不显著，项目造成的声环境损失较小。

10.3.4 固体废物的影响

本改建项目建成后，全厂产生的固体废物种类不变，即包括一般工业固废、危险废物和生活垃圾三类。其中，一般工业固废包括：煤沉渣、废钢等。一般工业固废暂存在库区的一般工业固废暂存间，定期外售处置。危险废物包括：废矿物油，废含油抹布、废油桶，废蓄电池，污油及含油污泥，废日光灯管，吸油毡等。危险废物暂存在库区的危废暂存间，定期交由相关单位处置。生活垃圾主要产生自员工的生产生活区域，委托环卫部门收集处理。

综上，本改建项目产生的固体废物得到妥当的处理，对周围环境影响不大。

10.4 环境影响经济损益分析结论

结合本改建项目的社会经济效益、环保投入和环境损益进行综合分析得出，项目在创造良好经济效益和社会效益的同时，经采取污染防治措施后，对环境的影响较小，能够将工程带来的环境损失降到可接受程度。因此，本改建项目可以实现经济效益与环保效益的相统一。

11 环境管理与监测计划

通过实施环境管理，制定并落实建设项目环境监理、监测计划，对项目建设施工全过程进行环境管理和环境监测，及时发现与项目建设有关的环境问题，对环保措施进行修正和改进，保证全过程环保工程措施的有效运行，使项目的建设和环境、资源的保护相协调，保障经济和社会的可持续发展。

11.1 环境管理机构和职责

环境管理是对企业环境保护措施的实施进行管理，完善的环境管理是减少项目对周围环境的影响的重要条件。

本改建项目在建设期或运行期会对周边环境产生一定影响，必须通过环境保护措施来减缓和消除不利影响，为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得到协调发展，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求的经济建设、社会发展和环境建设的同步规划、同步发展和同步实施的方针。

11.1.1 环境管理机构

为有效保护环境和防止污染事故的发生，码头应设专职环境管理机构和专职环境管理人员，主要负责项目施工期和营运期环境保护方面的日常管理、污染产排监测、突发性环境污染事故以及协调和解决与环保部门及周围公众关系的环境管理工作。

环境管理机构应定期监督检查码头的生产状况，汇总生产中存在的各种环保问题，及时进行相应的纠偏和整改，并对整改结果进行监督检查，对可行的技术改造提出建议。同时环境管理人员应及时向当地环境保护主管部门申报登记污染物排放情况，积极配合政府环境监测部门的监督检查工作，并按要求上报各项环保工作的执行情况。

码头环保工作需接受市、县、镇环境保护部门的监督管理。码头除机构建设要搞好外，还要在分管环保的负责人领导下，建立库区各部门间相互协调、分工负责、互相配合的综合环境管理体系。各生产车间应设立兼职的环保员，将环境的专业管理与群众管理有机地结合起来。

在施工期，该机构负责办理、监督施工时的环境事宜，同时监督项目环保措施的设计、施工和实施；在营运期，该机构管理本改建项目的环境管理工作，负责解决营运中

出现的环境问题。

11.1.2 管理机构职责与制度

1、职责

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本码头的环保工作，其主要职责如下：

（1）建立健全环境保护工作规章制度，明确环保责任制及其奖惩办法。

（2）确定码头的环境目标管理，对卸船流程、装船流程、扫线、油气回收流程等操作进行监督与考核。

（3）在项目建设期间搞好环保设施的“三同时”及施工现场的环境保护工作；建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录、固废的转移记录以及其它环境统计资料。

（4）定期编制环境保护报表和年度环境保护工作报告，提交给上级和当地环境主管部门。

（5）加强环境管理人员、环境监测人员以及兼职环保员工的业务培训，组织职工的环保活动，搞好环境宣传。

（6）搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修。污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大，同时负责污染事故的处理。

（7）码头每个班次上，至少应有一名人员参与该环保工作。其任务除按岗位操作规范进行操作外，还应将当班环保设施运行情况记录在案，并及时向检查人员汇报情况。

（8）配合搞好废物的综合利用、清洁生产以及污染物排放总量控制。

2、制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，应根据公司的实际情况，不断完善和制定各类环保制度，如：环境保护管理办法、环境保护工作规章制度、环保设施检查、维护、保养规定、环保设施运行操作规程、公司环境检查制度、环境监测年度计划、环境保护工作实施计划、监督检查计划、环保技术规程、环保知识培训计划等。

11.1.3 环境管理要求

生产运营期的环境管理要求：

要把环保工作纳入公司全面工作之中，把环保工作贯穿到公司管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；既要重视污染源削减，又要重视综合利用，使环境污染防范于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，实施污染物排放能够总量控制，推行清洁生产，公司的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖惩规定。环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

11.1.4 环境管理措施

强化管理手段，将环保管理纳入制度管理轨道，建立环保管理小组以便开展管理工作，并及时实施相关监测计划，实施有效的质量控制，切实监督、落实执行所有规章制度。

11.1.4.1 施工期环境管理措施

对施工队伍实行环保职责管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护条款、施工机械、施工方法、施工进度中的环境保护要求等。要求施工单位按环保要求施工，并对施工过程的环保措施的实施进行检查监督。除此之外，委托有资质的监理单位进行施工期的环境监理，环境监理是实现项目的全过程环境管理的手段。

施工期环境管理的具体措施如下：

①施工单位和监理单位施工之前对相关人员开展环境保护的宣传和教育培训工作；

②施工单位需严格落实环评报告提出的环保措施，监理单位应做好施工现场的巡视检查、发现存在的环境问题并及时提出，对环保措施的落实情况进行监督。该工程施工期拟落实的主要污染防治措施包括：

A.疏浚作业是否采取降低悬浮物的浓度和控制悬浮物扩散的措施；

B.施工物料堆放、装卸、运输是否按对策措施要求落实；

C.施工过程中使用的各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染；

D.施工粉尘、噪声是否得到有效防治；

E.施工期各类废水和垃圾是否进行妥善处置；

F.落实施工期环境监理制度是否落实；

G.施工期监测制度是否落实等。

③监理单位编制环境监理报告（环境监理月报、季度报告及监理总结报告），报送建设单位、施工单位和环境保护行政主管部门，反映施工期环境保护措施的落实情况，

这即是施工期环境管理的重要成果，又是工程竣工环境保护验收的重要材料。

2、验收阶段环境管理措施

①落实环保投资，确保治理措施执行“三同时”和各项环保治理措施达到设计要求；

②向环境保护行政主管部门申请办理该工程环保设施的竣工验收手续，开展竣工验收监测、编制环保竣工验收报告等工作；

③验收合格后，进行排污申报登记，环保设施与主体工程同时正式投产运行。

11.1.4.2 营运期环境管理措施

项目在营运期间，应把环保工作作为日常工作的重要环节纳入公司全面工作之中，把环保工作贯穿到项目管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；既要重视污染源削减，又要重视废物的综合利用，使环境污染防范于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，推行清洁生产。项目的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖罚规定。环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

运营期环境管理的具体措施如下：

（1）监督环保设施的正常运行

本工程建设单位应监督各项环保设施的正常运营，杜绝违法向环境排放污染物，对于事故情况下的污染物超标排放，采取及时有效的措施加以控制，同时上报地方环境保护行政主管部门。

（2）监督生态影响防治措施和生态影响补偿措施

监督该工程生态影响防治措施和生态影响补偿措施的落实，包括措施的落实及落实后的跟踪监测等内容，是该工程环境管理最重要内容之一。

（3）制订和实施环境监测计划

组织环境监测计划的制订，并做好日常的监测记录工作和定期监测上报工作，通过污染物排放的环境监测来检测环保设施的运行效果，将环保工作落到实处。

（4）污染事故应急防范

对于突发性污染事故的应急防范，建设单位应成立应急反应指挥小组，制定和实施码头应急反应计划，配备适当数量的应急设备，将本工程的突发事故应急防范工作与广州港的突发事故应急防范工作相衔接，充分利用区域的应急资源，做好污染事故应急防范工作。

（5）宣传、教育和培训

对职工进行环境保护方面的宣传和教育，培养大家爱护环境、防止污染的意识。对于环保设施管理与维护人员，定期参加上级主管机构和各级环境保护行政主管部门组织的职业技术培训，提高其环境管理和技术水平。

11.1.5 排污口规范化建设

根据国家及省市环境保护主管部门的有关文件精神，本改建项目污染物排放口必须根据国家及省市环境保护主管部门的有关文件精神，本改建项目污染物排放口必须实行排污口规范化建设，该项工作是实施污染物总量控制的基础性工作之一。

根据前文分析，本改建项目不新增废水排放口，现有项目已根据相关规定设置了规范的排污口，本改建项目依托现有项目排污口规范化建设成果，具体如下：

1.按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环〔2008〕42 号）要求规范排污口建设。

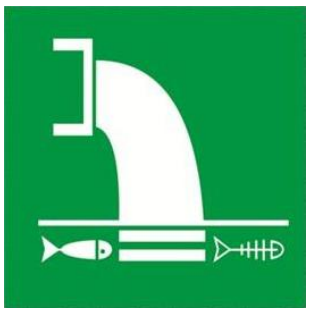
2.按照《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）及《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定，设置相应的环境保护图形标志牌。标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2 米。排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物设立式标志牌。规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

3.按要求填写由国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污口档案。

4.规范化整治排污口的有关设施纳入其设备管理，并选派责任心强、有专业知识和技能的专、兼职人员对排污口进行管理。

5.固体废物贮存处置场所符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置，设有防渗漏、防雨淋、防扬散措施，并设置危险废物标识和警示牌。

图 11.1-1　排污口图形标志

排放口	提示图形符号	警告图形符号
废水		
废气		
噪声		
一般固废		
危险废物	/	

11.2 环境监测计划

环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，可以通过其及时掌握项目施工期和运营期周围环境的变化情况，从而反馈给工程决策部门，为本工程的环境管理提供科学依据。

11.2.1 施工期环境监测计划

本次改扩建项目主要涉及 1#泊位 5 万吨级煤码头的水域工程，建设内容包括港池疏浚、高压灌浆、桩基施工，重点监控海洋环境、施工扬尘、施工噪声和固体废物。

根据工程施工阶段的污染性质和可能的影响范围，制定本改建项目施工期环境监测计划见图 11.2-1。

1、海洋环境监测

（1）海水环境监测

①监测站位：在项目区域设置 3 个站位，具体见图 11.2-1。

②监测项目：DO、COD、SS、石油类、无机氮、活性磷酸盐、Pb、Zn、Cu 和 Cd。

③监测频率：本改建项目施工期为 12 个月，因此水质监测在施工前监测一次，施工期间每季度监测一次，施工结束后进行一次后评估监测。

（2）沉积物环境监测

①监测站位：在上述水质监测断面上选取 5 个测站。

②监测项目：石油类、有机碳、硫化物、Cu、Cd、Pb、Zn。

③监测频率：沉积物监测与水质监测同步。

（3）海洋生物监测

①监测站位：与沉积物监测站位相同。

②监测项目：底栖生物、浮游植物、浮游动物、游泳动物、鱼卵仔鱼。

③监测频率：海洋生物监测与水质监测同步。

（4）海底冲淤动态监测

①监测内容：剖面地形重复测量，根据重复监测资料分析本改建项目建设前后冲淤变化趋势；剖面水下地貌侧扫，分析本改建项目建设前后地貌演化特征；沿剖面采集表层样，分析本改建项目建设前后剖面上底质变化趋势。

②监测范围：从项目用海最外侧至淤积可能影响的区域。

③剖面布设：垂直岸线方向设置三条海底冲淤动态监测剖面。

④监测频率：施工前进行一次，施工期进行二次，施工结束后进行一次。



图 11.2-1 海洋环境跟踪监测站位布置示意图

表 11.2-1　海洋环境跟踪监测站位坐标及监测内容一览表

名称	经度（°）	纬度（°）	监测内容
S1	113.568314	22.82478	水质、沉积物、生物
S2	113.576445	22.822262	水质、沉积物、生物
S3	113.579077	22.813769	水质、沉积物、生物

2、环境空气质量监测

（1）监测点布设：施工场地厂界及坦头村（位于本改建项目西南侧 425m）。

（2）监测项目：TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$。

（3）监测频次：施工初期、施工中期、施工末期共三次，监测采样频率为连续 3 天，每天采样时间不少于 12 小时以上。

（4）监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》。

3、声环境监测

（1）监测点位：施工场界外 1m 处；

（2）测量：等效连续 A 声级；

（3）监测频次：每月监测一次，监测时间分昼间、夜间两个时段；

（4）测量方法：选在无雨、风速小于 5.5m/s 的天气进行测量，传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2～1.5m。

4、固体废物监测

生活垃圾、一般工业固废、危险废物产生量与去向；监测方法为填写产生量报表并说明去向和处置情况。

11.2.2 运营期环境监测计划

1、海洋环境监测

本改建项目运营期海洋环境监测计划如表 11.2-2 所示。监测采样及分析方法按《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）进行。

表 11.2-2 运营期海洋环境跟踪监测计划

类别	监测站点	监测项目	监测频率
海水	S1、S2、S3	DO、COD、SS、石油类、无机氮、活性磷酸盐、Pb、Zn、Cu、Cd	每年一次
沉积物	S1、S2、S3	石油类、有机碳、硫化物、Cu、Cd、Pb、Zn	每年一次
海洋生物	S1、S2、S3	底栖生物、浮游植物、浮游动物、游泳动物、鱼卵仔鱼	每年一次，可于春、秋季选择其中一季进行
海底冲淤动态监测	同施工期	同施工期	每年一次

2、环境空气质量监测

（1）污染源监测

本次评价环境监测计划参照重点排污单位的要求进行设定。根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）及《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107-2020）、《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000），本改建项目的大气污染源监测点位、监测项目、监测频率等计划，具体见表 11.2-3。

表 11.2-3 本改建项目大气污染源监测计划表

排放形式	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
无组织	厂界无组织监控点（上风向 1 个点、下风向 3 个点）	颗粒物、PM_{10}、$PM_{2.5}$	半年 1 次	执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值

注：无组织废气监测应同步记录生产工况与气象条件；若周边有环境敏感点或监测结果超标，应适当增加监测频次。

（2）周边环境质量影响监测

表 11.2-4 本改建项目大气环境质量监测计划表

类别	监测因子	监测点位	监测频次	执行标准
环境空气	颗粒物、PM_{10}、$PM_{2.5}$	项目下风向设 1~2 个监测点	半年 1 次	执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准；

3、声环境监测

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)，本改建项目声环境质量监测计划如表 11.2-5 所示。

表 11.2-5　本改建项目声环境质量监测计划表

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
噪声	东、西、南、北厂界外 1m	等效连续 A 声级	1 次/季度（昼间和夜间）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类、4 类标准

4、废水监测

（1）污染源监测

本改建项目运营期时产生的废水种类主要包括船舶职工生活污水、初期雨水、码头员工生活污水、到港船舶油污水。码头地面冲洗水和初期雨水经收集沉淀后，回用于后方珠江电厂锅炉冲渣用水，到港船舶生活污水用槽车运至珠江电厂生活污水处理系统，达标后外排；船舶含油污水由第三方环保公司协议接收处理，均不直接排放到外环境中。项目施工污水包括船舶含油污水、船舶人员生活污水、陆域施工人员生活污水和砂石料冲洗废水。生活污水经市政管网排至黄阁水质净化厂处理，清洗废水均回用，施工船舶生活污水和舱底油污水委托有资质单位接收处理。本改建项目施工期和运营期的废水均不外排

监测点位：如果废水事故排放，废水应急监测应在雨水排放口设置采样点监测；如果发生溢油事故，则跟踪油膜漂移轨迹进行监控，在溢油轨迹中心轴线布 3-5 个点，四周布 4-8 个点。

监测项目：pH 值、石油类、COD_{Mn}、DO、SS 等。

监测频次：每 4 小时采样 1 次直至达标。

监测采样及分析方法：《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海洋监测规范》（GB17378-2007）。

11.3 污染物排放管理要求

11.3.1 污染物排放清单

项目运营期污染物排放清单见表 11.3-1。

表 11.3-1　污染物排放清单

类别	污染源	项目	环境保护措施	排放浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	排放标准		总量指标
						标准来源	标准限值	
废水	码头职工生活污水	COD_{Cr}	码头现有项目员工办公生活污水经化类池预处理后纳入珠江电厂污水管网，排入市政污水管网进入黄阁水质净化厂处理后排放。	/	/	/	/	/
		BOD_5		/	/	/	/	/
		SS		/	/	/	/	/
		NH_3-N		/	/	/	/	/
		动植物油		/	/	/	/	/
	船舶职工生活污水	COD_{Cr}	船舶职工生活污水主要为到港船舶靠泊时间产生的生活污水，码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶生活污水进入市政污水管网进行处理。	350	0.077	/	/	/
		BOD_5		150	0.033	/	/	/
		SS		200	0.044	/	/	/
		NH_3-N		25	0.006	/	/	/
		动植物油		100	0.022	/	/	/
	现有工程码头冲洗废水	/	收集处理后回用于防尘冲洗，无废水排放	/	/	/	/	/
	现有项目初期雨水	/	经码头后沿排水沟收集至初期雨水池，再由潜污泵送至后方煤水处理站，处理合格后回收利用	/	/	/	/	/
	堆场喷淋废水（晴天时）	/	集中收集处理后回用于堆场降尘	/	/	/	/	/

类别	污染源	项目	环境保护措施	排放浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	排放标准		总量指标
						标准来源	标准限值	
	到港船舶含油污水	石油类	码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶舱底油污水统一转运至具有处理能力的单位进行处理，禁止船舶直接向海域排放。	/	3.753	/	/	/
废气	码头卸船起尘（无组织排放）	TSP	输送点位连续洒水操作	/	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准	120mg/m³	/
		PM_{10}		/	/			/
		$PM_{2.5}$						/
	堆场储存及堆取料（无组织排放）	TSP	射雾器以及 16m 孔隙率 50%的围挡遮围	/	/			/
		PM_{10}		/	/			/
		$PM_{2.5}$		/	/			/
	堆场装车（无组织排放）	TSP	输送点位连续洒水操作	/	/			/
		PM_{10}		/	/			/
		$PM_{2.5}$		/	/			/
固体废物	危险废物	/	暂存在库区的危废暂存间，定期交由相关单位处置	/	0	/	/	/
	一般工业固废	/	存在库区的一般工业固废暂存间，定期外售处置	/	0	/	/	/
	生活垃圾	/	收集后统一交由环卫部门清运	/	0	/	/	/
噪声	设备噪声	Leq（A）	优先选用环保低噪声型生产设备；定期维护设备使之处于良好的运行状态，以降低噪声影响；在厂界充分进行绿化。	昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）（间歇产生）		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类、4 类标准	3 类：昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）4 类：昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）	/

11.3.2 信息公开方案

1、公开建设项目开工前的信息

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

2、公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

3、公开建设项目建成后的信息。

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应按《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819）进行自行监测信息公开，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

区公开主要污染物排放情况。

11.3.3 与排污许可制度衔接的要求

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）提出：

依据国家或地方污染物排放标准、环境质量标准和总量控制要求等管理规定，按照污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。

12 评价结论

12.1 工程概况

广州珠江电厂码头共有 5 个码头泊位，包括 2 个卸船泊位，分别为 1#5 万吨级、2#7 万吨级煤炭散货卸船泊位，岸线长度分别为 290.8 米、275 米；3 个装船泊位，分别为 3#1000 吨级、4#2000 吨级、5#1000 吨级煤炭装船泊位。批复年卸煤量为 1137 万吨，其中 600 万吨专供珠江电厂燃煤机用煤，其余 540 万吨/年通过煤炭装船泊位出运专供广州电力企业集团下属电厂燃煤机。1# 5 万吨级煤炭卸船泊位环评批复文号为穗环南管影〔2004〕33 号，2007 年完成建设及开展竣工环保验收，环保验收文号为穗环管验〔2007〕145 号。2# 7 万吨级煤炭卸船泊位及 3 个装船泊位的环评批复文号为环审〔2010〕222 号，工程于 2015 年建成，并通过原环境保护部竣工环保验收，验收文号为环验〔2015〕186 号。

现有工程用海域面积 17.5474 公顷，其中 1#泊位 6.4219 公顷，2#泊位（含装船泊位（1#、2#、3#）11.1255 公顷；现有工程用地面积为 18.38 公顷，其中后方陆域面积为 15.3 公顷，码头水工面积为 3.08 公顷。

2023 年 3 月 13 日，交通运输部、国家发展改革委、自然资源部、生态环境部和水利部联合印发《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》，支持重点推进码头预留水工结构等级能力释放类等四类改建扩建项目的建设，通过对水域陆域条件、附属设施等改造，达到预留等级能力。为贯彻落实《关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》精神，同时为了适应船舶大型化的发展要求，并充分利用岸线资源，进一步释放现有码头结构能力，发挥码头潜力，更好的提供专业化煤炭接卸和转运服务，促进企业高质量发展，广州珠江电力燃料有限公司拟实施“广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目”（以下简称“本改建项目”），将现有 1#泊位由 5 万吨级改扩建为 7 万吨级。项目总投资 5991.81 万元，其中环保投资约 156.88 万元，占总投资额的 2.62%。本次改扩建只为实现企业适应船舶大型化的发展要求，不新增卸煤量，即 1#泊位升级改造后保持原批复的年卸煤量为 487 万吨。项目只对码头结构工程进行升级改造，主要涉及疏浚工程、水工建筑工程，不涉及码头配套的抓斗、运输廊道以及后方堆场等陆域工程。

本改建项目建设符合国家产业政策，选址符合相关规划要求。

12.2 用（利用）海岸线、滩涂和海域状况

本改建项目不新增岸线。

项目已取得海域使用权面积为 17.5474 公顷。2013 年，1#泊位取得《海域使用权证书》（国海证 2013C44011501300 号），用海面积共 6.4219 公顷，包括透水构筑物 1.0169 公顷、港池 5.4050 公顷。2014 年，《珠江电厂煤码头 7 万吨级泊位扩建工程》取得《海域使用权证书》（国海证 2014A44011501124 号），用海面积共 11.1255 公顷，包括透水构筑物 2.0624 公顷、港池 9.0631 公顷。

12.3 区域规划和政策符合性结论

项目建设符合《广东省海洋功能区划（2011-2020）》和《广东省主体海洋功能区规划》的管控要求，与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》、《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《广东省海洋经济发展“十四五规划”》、《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》、《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的》、《广州市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《广州市国土空间总体规划（2020-2035）》以及“三区三线”划定成果等省、市相关规划。

12.4 环境现状调查结果与评价结论

12.4.1 海洋水文动力现状调查结论

本改建项目引用广州南科海洋工程中心于 2020 年 4 月 7 日~8 日在狮子洋海域进行的大潮水文观测，在海区内共布设水文连续观测站 8 个，编号为 V1～V8。潮位站 2 个，设在 V3 和 V7 站。

实测涨潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为 139.0cm/s、130.7cm/s、129.6cm/s，流向分别为 340.5°、340.6°、342.5°，均出现在 V4 站；实测落潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为 132.5cm/s、129.5cm/s、125.1cm/s，流向分别为 169.1°、166.1°、163.7°，均出现在 V4 站。M_2 分潮最大主要反映了半日潮的特征。各站层中 M_2 分潮流长半轴（最大流速）的最大值为 62.1 cm/s，方向为 330.2°，出现在 V7 站表层，最小值为 31.7 cm/s。方向为 340.1°，出现在 V6 站底层。主要分潮流 M_2 的潮流流向以西北-东南向为主，受岸线影响明显。

12.4.2 海洋水质现状调查结论

根据 2021~2022 年《广东省近岸海域水质监测信息》（http://gdee.gd.gov.cn/jhszl/index.html）中的水质状况数据，GDN01001 监测点的 pH、无机氮、活性磷酸盐不满足《海水水质标准》（GB3097-1997）的第四类标准，最大超标倍数分别为 0.10、3.68、0.02；GDN01002 监测点的 pH、无机氮、活性磷酸盐不满足第四类标准，最大超标倍数分别为 0.98、

5.01、0.11；GDN19001 监测点的 pH、无机氮、活性磷酸盐不满足第二类标准，无机氮、活性磷酸盐最大超标倍数分别为 6.71、0.55；GDN19002 监测点的无机氮、活性磷酸盐不满足第二类标准，无机氮、活性磷酸盐最大超标倍数分别为 3.41、0.04。各监测点超标原因为周边污染源的汇入。

中国科学院南海海洋研究所于 2022 年 4 月 16 日~4 月 17 日（春季大潮期间）和 2022 年 9 月 7 日～2022 年 9 月 9 日在项目附近海域开展海水水质现状调查，共布设 21 个站位，其中水质 21 个站位点，沉积物 11 个站位，海洋生态 13 个站位，渔业资源断面 12 条，潮间带生物 3 个断面，并从渔业资源或潮间带中选取代表性样品（鱼、虾、贝三类生物）进行生物质量分析，春秋两季水质调查结果基本一致，无机氮和无机磷含量较高。本次调查海水无机氮超标和活性磷酸盐主要来自于陆源输入的影响。

12.4.3 海洋沉积物现状调查结论

根据引用报告中国科学院南海海洋研究所于 2022 年 4 月 16 日~ 4 月 17 日（春季大潮期间）和 2022 年 9 月 7 日～2022 年 9 月 9 日在项目附近海域开展质量现状调查，共布设 11 个沉积物调查站位，所有调查站位的海洋沉积物质量监测因子均符合海洋沉积物质量第一类标准要求。

12.4.4 海洋生物体质量现状调查结论

中国科学院南海海洋研究所于 2022 年 4 月 16 日~4 月 17 日（春季大潮期间）和 2022 年 9 月 7 日～2022 年 9 月 9 日在项目附近海域开展质量现状调查，共布设海洋生态 13 个站位、渔业资源断面 12 条、潮间带生物 3 个断面，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

12.4.5 海洋生态现状调查结论

中国科学院南海海洋研究所于 2022 年 4 月 16 日~4 月 17 日（春季大潮期间）和 2022 年 9 月 7 日～2022 年 9 月 9 日在项目附近海域开展质量现状调查，共布设海洋生态 13 个站位、渔业资源断面 12 条、潮间带生物 3 个断面。

春季调查结果：

本次调查海区表层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 0.40mg/ m^3 ~21.57mg/m^3，平均值为 5.74mg/m^3，其中 1 号站叶绿素 a 含量最高，16 号站叶绿素 a 含量最低，为 0.40mg/m^3。

低层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 0.40mg/m^3 ~1.16mg/m^3，平均值为 0.53mg/m^3，其中 5 号站叶绿素 a 含量最高。

调查海域初级生产力的变化范围为 24.11mg·C/(m^2·d) ~ 748.18mg·C/(m^2·d)，平均值为

186.30mg·C/（m^2·d），其中 3 号站初级生产力水平最高，9 和 16 号站最低，均为 24.11mg·C/（m^2·d）。

秋季调查结果：

调查海域表层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 0.40mg/m³~38.98mg/ m³，平均值为 9.87mg/ m³，其中 7 号站叶绿素 a 含量最高，9、11 和 13 号站叶绿素 a 含量最低，均为 0.40mg/ m³。

低层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 0.34mg/ m³~0.45mg/ m³，平均值为 0.40mg/ m³。

调查海域初级生产力的变化范围为 24.11mg·C/(m^2·d) ~ 1427.87mg·C/(m^2·d)，平均值为 387.49mg·C/（m^2·d），其中 7 号站初级生产力水平最高，11 号站最低，为 24.11mg·C/（m^2·d）。

12.4.6 陆域生态环境质量现状调查与评价

本改建项目位于城市城镇生态系统（工矿交通），项目不新增陆域用地范围，现有项目用地范围内，生产区均已硬化，非生产区主要绿化设施为人工绿化，不存在原生自然植被。本改建项目不对后方陆域进行改造，不改变原下垫面属性和土地利用格局。因此，本改建项目的建设不改变原有的陆域生态环境，对陆域生态系统不产生影响，不会改变现有的生态环境系统。

12.4.7 区域环境空气质量现状调查结论

根据《2022 年广州市生态环境状况公报》和《2022 年度东莞市生态环境状况公报》项目所在区域环境空气质量不达标，属于不达标区。

本次评价委托广州佳境有限公司于 2023 年 12 月 27 日~2024 年 1 月 2 日对 A1（项目所在地）、A2（坦头村）、A3（马安围）监测点的 TSP 进行监测。A1、A2、A3 监测点的 TSP 日均浓度范围分别为 86~96μg/m³ 、88~99μg/m³、82~98 μg/m³ ，最大浓度占标率分别为 32%、33%、32.67%，均满足《环境空气质量标准》（GB3095－2012）其 2018 年修改单中的二级标准要求。

12.4.8 区域声环境质量现状调查结论

本次评价委托广州佳境有限公司于 2023 年 12 月 27 日~28 日对本改建项目现场进行声环境质量现状监测。

根据监测结果可知，N1~N4、N7 监测点的昼间、夜间噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096－2008）的 4a 类标准，N5、N6 监测点的昼间、夜间噪声现状值均满足 3 类标准，因此，本改建项目厂界及周边区域声环境质量现状受现有项目影响较小。

12.5 环境影响预测分析与评价结论

12.5.1 地表水环境影响预测分析与评价结论

12.5.1.1 水动力环境影响与评价结论

本工程位于珠江流域入海口，即广州港南沙港区的小虎作业区内，珠江河口向南开敞，河网密度较大，水丰沙少，岸线资源丰富。本工程位于珠江口喇叭顶以内，外海传进来的波浪受沿程众多岛屿（特别是上横挡岛、下横挡岛和大虎岛）及浅滩的影响逐渐消能，加之河道弯曲对波能辐射的屏蔽，使得外海波浪难以传达本工程水域。影响本港的波浪主要为河道有限风区的风浪及过往船舶航行兴浪。珠江河口平均潮差为 0.86~1.61m，最大潮差为 2.29~3.36m，属弱潮河口，一般是春、秋分潮差最大，夏、冬至潮差最小，汛期又普遍小于枯水期，狮子洋水域宽 2~3km，岸线弯曲变化较多，本区域的潮流属不规则半日潮流，基本上为往复流。虎门以内的涨、落潮流的方向与河道平行，流向较集中，水流与航道轴线的夹角一般为 5°~15°，垂线平均流速在 0.28~0.50m/s 之间。受径流影响，枯季的涨潮流速明显大于洪季，洪、枯季的落潮流速相差不大。

本工程位于蕉东联围的边滩上，地势低平。拟建码头段河岸较顺直，河面宽阔，周边环境较简单。后方陆域的迎水堤坡为石砌筑堤，坡外侧为向河缓倾的淤泥质滩面。由水动力预测结果可知，在未进行疏浚前，区域涨潮流速在 0.5~1.0m/s 之间，由于东侧大虎岛的水力阻碍形成了水流通道，项目位置涨落潮流速略高于周围水域，项目近岸区域落急流速大于涨急流速，本改建项目附近最大流速出现在位于项目东侧，60cm/s 左右，从整体上来看，本改建项目所在区域的水动力条件良好。工程疏浚后，由于项目所在地形加深，因此项目附近水动力条件有所变化。从工程前后的流速改变图来看，由于港池疏浚，水深增加，水动力条件在二维垂向平均流速上表现为流速增大，港池的最大增加幅度在 30cm/s 左右，疏浚区沿岸的流速均有增加，最大增加幅度为 25cm/s 左右。工程实施后，港池疏浚对流场的影响范围和幅度不大，影响范围在工程区附近的小范围内，流速改变绝对值大于 5cm/s 的范围与项目区的最近距离为 500m 左右。由此可见，本改建项目工程建设对于水动力场的改变较小。

12.5.1.2 地形地貌与冲淤环境影响

根据预测，典型情景中悬浮泥沙扩散范围较小，最不利情景中，悬浮泥沙增量大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L、大于 150mg/L 的海域面积最大值分别为 77.50km^2、36.42 km^2、11.57 km^2、3.20 km^2、0.96 km^2。最不利情景中，悬浮泥沙最大扩散距离向西北侧约 5.5km，东南两侧约 8.4km，悬浮泥沙的影响范围主要集中在大虎岛西

南侧的水流通道内，因为此区域的水动力条件良好，因此项目施工对周围环境的影响范围相对较小。

根据海洋沉积物质量监测结果可知，工程区域的海洋沉积物质量状况良好，施工产生的沉积物来源于本海域，不会对本海域海洋沉积物的理化性质产生影响。施工悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。

因此，本工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。

12.5.1.3 运营期维护性疏浚影响分析

本改建项目在营运较长时间后，可能会维持一定频率的维护性疏浚。维护性疏浚将对项目水域底面悬沙淤积较大的地方进行短期疏浚，一般维护性疏浚施工工期为 1~2 次/年，维护性疏浚量约为 5 万 m^3，每年维护性疏浚时间为 3 个月（1.5 个月/次），常规疏浚时间主要为 5~6 月以及 10~11 月。

维护性疏浚作业使该水域底质短期内处于扰动过程，疏浚过程中造成悬浮物浓度增加，水体透光性减弱，光强减少，将对浮游植物的光合作用起阻碍作用。由于运营期维护性疏浚量比施工期疏浚量少、工期相对较短，本改建项目海区的冲淤量较小，维护疏浚频率较小，而且该海区沉积物环境质量较好，因此维护性疏浚的影响将比施工期时的疏浚影响要小很多，维护疏浚作对周围沉积物环境的影响较小。

12.5.1.4 海水水质环境影响

典型情景中，2 艘挖斗船同时施工，叠加工况下悬浮泥沙增量大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L 的海域面积最大值分别为 0.88km^2、0.17 km^2、0.01 km^2。最不利情景中，挖斗船多点位同时施工，悬浮泥沙增量大于 10mg/L 大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L 的海域面积最大值分别为 9.74km^2、4.30km^2、0.05km^2、0.01km^2。

典型情景中悬浮泥沙扩散范围较小，最大扩散距离向西约 0.35km，东南两侧约 1.0km，悬浮物扩散范围主要分布在防水流通道西侧，由于项目位置距离生态红线、水质监控断面较近，悬沙范围会影响“南沙坦头村重要滩涂及浅海水域”。最不利情景中，悬浮泥沙最大扩散距离向西北侧约 1.9km，东南两侧约 8.6km，由于悬沙扩散范围较大，会影响海洋生态红线“南沙坦头村重要滩涂及浅海水域”、“广州市南沙区红树林”、“狮子洋-虎门-蕉门水道重要河口”以及国控点位 GDN01001，其中，对南沙坦头村重要滩涂及浅海水域影响较大，悬浮泥沙增量大于 50mg/L，因此本工程在实施过程中应该做好悬浮泥沙防护措施，尽量选择对水体扰动较小的作业方式。

12.5.1.5 废水排放影响分析

本改建项目建成后，到码头靠泊的船舶含油污水和船员生活污水不直接排海，船舶生活污水和陆域生活污水一并经化粪池处理后通过珠江电厂污水管道和市政污水管网排入黄阁水质净化厂进行进一步处理；船舶含油废水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处置，含煤废水、初期雨水经处理后回用于厂区、码头喷淋抑尘，不会对海水水质环境产生明显不良的影响。因此本工程建成投产后，正常运营过程对海水水质、沉积环境质量不产生影响。

12.5.2 海洋沉积物环境影响

本改建项目人工鱼礁礁石、预制件的投放量、海上工作平台桩基施工、网箱固定系统和吊养养殖固定系统施工工程量均较小，施工期引起的悬浮泥沙量和影响范围较小，影响范围仅集中在项目附近。人工鱼礁礁石、预制件、海上工作平台桩基、锚泊固定的铁锚、锚固锚桩占用海域的沉积物特征将在施工期间受到彻底破坏，但由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自本海区，因此，经扩散和沉降后，项目附近海域的沉积物环境不会发生明显变化，且施工产生的悬浮物扩散对沉积物的影响是短暂的，一旦施工完毕，这种影响将不再持续。

营运期对沉积物环境的影响主要是网箱养殖对沉积物环境的影响。本改建项目网箱数量少，网箱间的距离较大，养殖密度较小，且所在海域开阔，扩散稀释能力强，对沉积物质量的影响很小。项目营运期养殖工作人员产生的生活污水、生活垃圾等集中收集上岸，生活污水收集上岸后送至污水处理厂处理，生活垃圾等固废打包交由环卫部门处置；船舶含油废水将集中收集后，交由有资质的单位处理。项目营运期对周边海洋沉积物环境基本没有影响。

12.5.3 海洋生态环境影响

本改建项目建成后对海域生态环境的影响主要表现在生活、生产废水对海域生态环境的影响；码头生活垃圾、船舶垃圾等固体废弃物对周围环境的影响；港口机械作业噪声和交通运输车辆噪声对周边海域声环境的影响；以燃油为动力的交通工具的尾气对海洋周边大气环境的影响；维护性疏浚对周边海域的影响。

在采取本改建项目提出的防治措施后，本改建项目运营期对海域生态环境影响较小。

12.5.4 大气环境影响

本改扩建项目不新增大气污染物排放，根据广州佳境有限公司于 2023 年 12 月对公司无组织废气的监测（报告编号:GDZH〔环〕2301081），各污染物排放浓度满足广东省地方

标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准。改扩建项目拟对露天堆场采取精准抑尘措施，将进一步降低粉尘无组织排放量。

12.5.5 声环境影响

本改建项目主要噪声源为装卸设备噪声、船舶噪声等。根据工程分析，本改建项目建设后不改变装卸设备和工艺，船舶数量有所减少，且一般情况下船舶停靠后不鸣笛。项目建设前后噪声源无明显变化，因此，本改建项目营运过程对周边区域声环境质量影响较小。

12.5.6 土壤环境影响分析与评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本改建项目属于附录 A 中“交通运输仓储邮政业-其他”，属于Ⅳ类项目，可不开展土壤环境影响评价。

12.5.7 地下水环境影响分析与评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本改建项目属于附录 A 中的“130、干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头-单个泊位 1 万吨级及以上的沿海港口”，属于Ⅳ类项目，不开展地下水环境影响评价。

12.5.8 固体废物环境影响分析

本改建项目营运期固体废物包括码头职工生活垃圾、船舶生活垃圾、危险废物、一般工业固体废物。本改建项目码头职工生活垃圾产生量对比改扩建前未发生变化，经收集后统一交由环卫部门清运，与现状保持一致，对周边环境影响较小。

本改建项目船舶生活垃圾产生量为 193.298t/a，对比改扩建前增加 4.126t/a。到港船舶生活垃圾交码头生活垃圾管理人员收集处理，统一交由环卫部门清运，对周边环境影响较小。

本改建项目一般工业固体废物包括煤沉渣、废钢等。一般工业固体废物种类和产生量均未发生变化。一般工业固废暂存在库区的一般工业固废暂存间，定期外售处置，与现有项目保持一致，对周边环境影响较小。

根据工程分析，本改建项目危险废物包括废矿物油，废含油抹布、废油桶、废蓄电池、废日光灯管、吸油毡等，危险废物种类及产生量未发生变化。危险废物暂存在库区的危废暂存间，定期交由有资质的单位处置，与现有项目保持一致，对周边环境影响较小。

12.5.9 项目对通航环境的影响分析

本改建项目拟将 1#泊位由 5 万吨级升级为 7 万吨级，升级改扩建后码头前沿线不变，回旋水域不变，码头泊位长度 290.08 米；停泊水域宽 73 米。

根据《广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目航道通航条件影响评价》，本改建项目码头前沿停泊水域与南北台水道、小虎西水道规划航道边线最小距离分别约 205 米、215 米，回旋水域借用航道，船舶利用珠江电厂航道进出港。本改建项目建设对水流、河床演变影响较小，在采取合理调度等通航安全保障措施等前提下，拟建工程对航道通航条件影响不大。

12.6 环境风险分析与评价结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本改建项目大气环境风险潜势为III级，地表水环境风险潜势为III级，地下水环境风险潜势为Ⅱ级，评价工作等级为二级。

本改建项目危险单元包括水运航线及港池水域、码头前沿、危险废物仓库。本次改扩建不对后方陆域进行改造，不改变危险废物仓库中危险废物的贮存类别、最大贮存量等，因此，本改建项目的建设不改变项目后方陆域的环境风险特性。因此，本次环评仅对水运航线及港池水域、码头前沿的环境风险进行识别、分析和评价。

本改建项目主要风险物质为船舶燃油，主要风险源为船舶油舱，主要环境风险类型为船舶燃油泄漏进入海域、船舶燃油泄漏并引起火灾产生伴生污染物。

在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善突发环境事件应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，本改建项目运营期的环境风险在可控范围内。

12.7 总量控制结论

1.本改建项目总量控制指标的确定

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

2.本改建项目总量控制指标值的确定

根据前文分析，本改建项目完成后，废水排放量均不发生变化，仅船舶生活污水和船舶舱底油污水有所变化，码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水，其中船舶生活污水经收集后进入市政污水管网，船舶舱底油污水转运至具有处理能力的单位进行处理，禁止船舶直接向海域排放，本质上不属于本改建项目所拥有的设施，

本项目不新增废气污染物排放，不需申请总量控制指标。

综上，本次环评建议不对船舶生活污水污染物排放总量控制。

12.8 环境保护对策措施的合理性、可行性结论

本改建项目施工期、营运期采取的污染防治措施，海洋生态保护措施以及非污染环境保护对策措施有效、可行，在技术、经济上是合理的、可行的。

12.9 公众参与调查结论

本改建项目确定环评单位后 7 日内，建设单位于 2023 年 12 月 7 日在广州发展集团股份有限公司（https://www.gdg.com.cn）上第一次公开本改建项目环境影响评价信息情况，2024 年 2 月 6 日在广州发展集团股份有限公司（https://www.gdg.com.cn）上进行了第二次，第二次公示期间，建设单位分别于 2024 年 2 月 21 日和 2 月 26 日在羊城晚报进行了为期 2 次的报纸公示，并在项目附近的敏感点（碧桂园、槽船村、马鞍围、牛孖街、坦头村、时代长岛）进行了现场张贴公示。项目公示期间，建设单位及环评单位未收到反对意见。

12.10 建设项目环境可行性结论

广州珠江电厂煤码头 1#泊位 7 万吨级改扩建项目建设符合广东省海洋经济发展需要，项目建设与区域规划相符合，与市场经济发展需求相适应。目前评价海域内的水质环境质量一般，沉积物、海洋生态环境质量较好。综合报告书的工程分析、海洋环境现状调查结果、环境影响预测及评价、环境风险评价、污染防治措施、清洁生产和环境经济损益分析、环境影响可接受性等方面的分析评价后，认为项目建设符合国家产业政策，符合国家和地方有关规定及海洋功能区划和相关规划，项目建设和运营过程中难免会对海洋与陆域环境产生一定的影响，但在采取相应的环境保护措施后，其对环境的影响程度是可接受的。如建设单位能落实报告书所提出的环境保护对策、措施和建议，从环境保护可行性角度衡量，项目建设可行。