

中山港神湾港区神湾港货运联营有限公司码头改造升级项目工程环境影响 报告书

建设单位：中山市神湾港货运联营有限公司

评价单位：广东香山环保科技有限公司

编制时间：二〇二四年七月

目录

1. 概述	1
1.1 项目由来与概述	1
1.2 建设项目的特点	4
1.3 环境影响评价的工作过程	5
1.4 分析判断相关情况	6
1.5 关注的主要环境问题及环境影响	36
1.6 环境影响评价主要结论	36
2. 总则	37
2.1 编制依据	37
2.2 评价目的和原则	41
2.3 评价区域环境功能区划	42
2.4 评价标准	56
2.5 评价工作等级及评价范围	61
2.6 环境影响识别与评价因子筛选	73
2.7 环境保护目标与污染控制	75
3. 现有项目回顾性分析	80
3.1 现有项目环保手续回顾	81
3.2 现有项目基本情况	82
3.3 现有项目平面布置	87
3.4 现有工作制度	91
3.5 公用工程	92
3.6 现有项目工艺流程及产污环节	94
3.7 环评批复落实情况	109
3.8 现有项目环保投诉问题及行政处罚情况	111
3.9 现有项目存在的主要环保问题及建议	111
4. 改扩建项目概况及工程分析	112
4.1 改扩建项目概况	112

4.2 改扩建项目四至情况	114
4.3 改扩建项目基本情况	117
4.4 改扩建项目总平面布置	121
4.5 码头升级改造设计方案	125
4.6 公用工程	137
4.7 劳动定员及生产制度	139
4.8 工艺流程及污染影响因素分析	140
5. 项目所在地环境概况	169
5.1 自然环境现状调查与评价	169
5.2 周边污染源调查	172
5.3 工程地质	173
6. 环境质量现状监测与评价	177
6.1 大气环境质量现状监测与评价	177
6.2 水文动力环境现状调查	182
6.3 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价	188
6.4 地表水环境质量现状监测与评价	194
6.5 声环境质量现状监测与评价	231
6.6 底泥环境质量现状监测与评价	233
6.7 水生生态环境质量现状监测与评价	238
6.8 陆生生态环境质量现状调查	258
7. 环境影响预测与评价	259
7.1 水文动力及冲淤环境影响分析	259
7.2 施工期环境影响预测与评价	294
7.3 营运期环境影响预测与评价	308
8. 环境保护措施及其可行性论证	367
8.1 施工期环境保护防治措施可行性分析	367
8.2 营运期环境保护防治措施及可行性分析	372
9. 环境风险评价	384

9.1 风险评价总则	384
9.2 风险调查	386
9.3 环境风险潜势初判	386
9.4 风险识别	387
9.5 风险事故情形分析	390
9.6 风险预测与评价	394
9.7 环境风险管理	411
10. 环境影响经济损益分析	427
10.1 分析方法	427
10.2 社会经济效益分析	427
10.3 环境影响损益分析	428
10.4 环保投资分析	429
11. 环境管理与环境监测	431
11.1 环境管理	431
11.2 总量指标	438
11.3 “三同时”环保设施验收一览表	439
12. 评价结论及建议	441
12.1 项目概况	441
12.2 项目所在区域现状环境质量结论	441
12.3 污染防治措施	443
12.4 环境影响评价结论	445
12.5 综合结论	449

1. 概述

1.1 项目由来与概述

中山市神湾港货运联营有限公司（以下简称“建设单位”），位于广东省中山市神湾镇磨刀岛神湾港。

2003年2月，建设单位委托编制了《中山市神湾港装卸点码头工程项目环境影响报告表》，并取得原中山市环境保护局出具的批复，批复文号为中环建[2003]17号，建设内容主要为：占地面积116550平方米，包括1000吨级码头泊位4个，集装箱拆装库1座，集装箱堆放场3座，件杂货堆场1座，装卸、运输机械设备一批及配套办公、生活区。设计年吞吐量为55万吨，其中集装箱7万TEU（42万吨）、件杂货13万吨。

2016年12月6日，建设单位进行了竣工环境保护现场检查及验收，验收意见文号为中环验表[2017]1号。建设项目基本按照中环建[2003]17号建设，与环评内容相比，该项目危险废物种类（废矿物油）有所增加，符合实际情况，该变化不属于重大变化，可纳入验收管理。中山市神湾港装卸点码头工程项目（以下简称“现有项目”）占地面积116550平方米，包括1000吨级码头泊位4个，集装箱拆装库1座，集装箱堆放场3座，件杂货堆场1座，装卸、运输机械设备一批及配套办公、生活区。码头长度为240m，宽度为30m，建设有引桥3条，长度均为125m。年吞吐量为55万吨，其中集装箱7万TEU（42万吨）、件杂货13万吨。

建设单位已取得国家排污许可证，有效期为自2023年7月1日至2028年6月30日止，编号：914420007265116276001Q。

建设单位突发环境事件应急预案已于2022年6月完成修编，并于2022年7月报中山市生态环境局备案，备案编号为：442000-2022-0412-L。

建设项目为内河港口，现状主要用于集装箱及件杂货运输，均为非危险货种。随着业务的扩展，为充分发挥码头作用，拟新增干散货和滚装件杂货的经营业务，同时对现有的2个1000吨级泊位（长130米）进行升级改造，拟将其改造为1个3000吨级多用途泊位（结构设计船型为5000吨级）。原码头长度和宽度不变，因现状码头水工结构和装卸设备能力不能满足新增需求，需要对码头水工结构和配套的设施进行改造，其中码头水工结构改造段长为130m，改造内容主要为维持码头前沿线不变，设置2座450KN

系缆墩和 2 座靠船墩兼顾系缆；靠船墩长 13.4m，宽 14.0m，底标高 0.25m，拆除该位置前边梁、靠船构件、水平撑、牛腿、电缆沟，单根桩基采用 9 根 $\Phi 1000$ 灌注桩桩柱，靠船墩海侧设超级鼓型护舷 SC1250H 和 450kN 系船柱；系缆墩长 7.3m，宽 9.4m，底标高 0.25m，拆除该位置前边梁、靠船构件、水平撑、牛腿、电缆沟，单根桩基采用 4 根 $\Phi 1000$ 灌注桩桩柱，系缆墩海侧设 450kN 系船柱，两系缆墩位于泊位端部，两靠船墩位于泊位中部，上游端部系缆墩紧贴着码头端部，从上游端部往下游算起，系缆墩和靠船墩之间中心间距分别为 39m，40m 以及 39m。泊位总长度为 240m，停泊水域宽度为 2 倍船宽 36m，回旋水域短轴取 1.5 倍船长为 162m，长轴 2.5 倍船长 270m，码头前沿水深要求加深至 -7.5m，根据工程可行性研究报告，码头前沿水深可满足使用要求，不需要进行疏浚。

在此背景下，建设单位拟建设“中山港神湾港区神湾港货运联营有限公司码头改造升级项目工程”，将已投产的 2 个 1000 吨级泊位升级为 1 个 3000 吨级多用途泊位（结构设计船型为 5000 吨级），新增干散货和滚装件杂货的经营业务，扩建集装箱和件杂货吞吐量，扩建吞吐量为集装箱 0.4 万 TEU/a、件杂货 16.6 万 t/a、干散货（水泥、粉煤灰、砂石等）95 万 t/a，改扩建后项目整体吞吐量为集装箱 7.4 万 TEU/a、件杂货 29.6 万 t/a（其中普通件杂货 26.4 万 t/a，重大件 3.2 万 t/a）、干散货（水泥、粉煤灰、砂石等）95 万 t/a。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院令 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 16 号，2021 年版）等有关法律法规的规定，本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业-139 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头—单个泊位 1000 吨级及以上的内河港口；单个泊位 1 万吨级及以上的沿海港口；涉及环境敏感区的”，应编制环境影响报告书。

为此，建设单位委托广东香山环保科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。评价单位接受委托后，环评工作组在详细了解项目的内容并对拟定建设地址进行现场踏勘、调查，实测有关的环境质量指标，按照环境影响评价相关技术规范要求，编制了《中山港神湾港区神湾港货运联营有限公司码头改造升级项目工程环境影响报告书》。

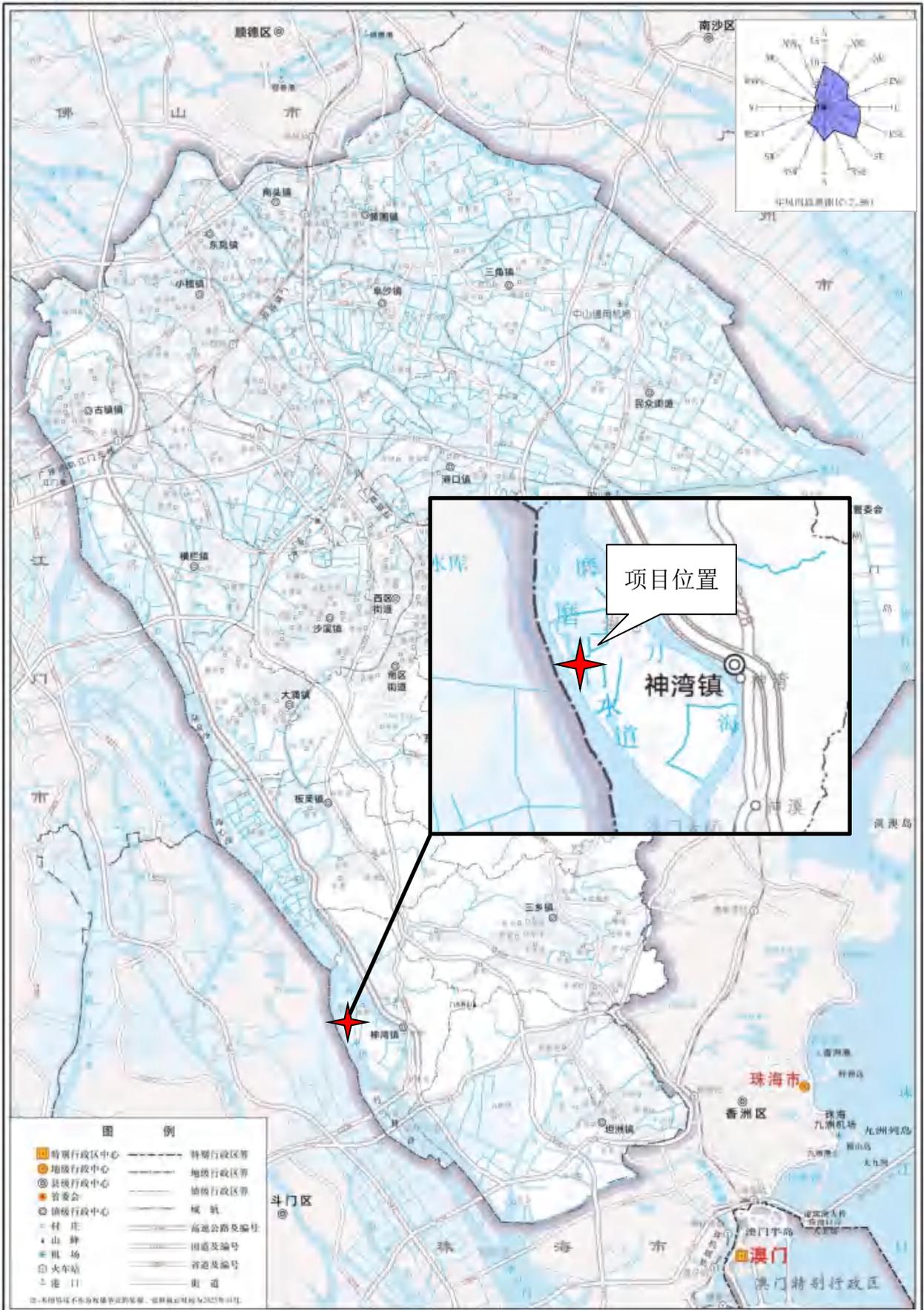


图 1.1-1 地理位置图

1.2 建设项目的特点

1.2.1 建设内容

现已投产 4 个 1000 吨级泊位，拟将其中 2 个 1000 吨级泊位升级改造为 1 个 3000 吨级多用途泊位（结构设计船型为 5000 吨级），升级改造后能够满足同时停靠 1 个 3000 吨级船舶+2 个 1000 吨级船舶的靠泊要求；新增干散货和滚装件杂货的经营业务，扩建集装箱和件杂货吞吐量，扩建吞吐量为集装箱 0.4 万 TEU/a、件杂货 16.6 万 t/a、干散货（水泥、粉煤灰、砂石等）95 万 t/a，改扩建后项目整体吞吐量为集装箱 7.4 万 TEU/a、件杂货 29.6 万 t/a（其中普通件杂货 26.4 万 t/a，重大件 3.2 万 t/a）、干散货（水泥、粉煤灰、砂石等）95 万 t/a。扩建相应的装卸设备。

1.2.2 停泊船型及泊位长度

现状码头总长度 240m，改扩建后码头总长度不变，现状码头长度能够满足同时停靠 1 个 3000 吨级船舶+2 个 1000 吨级船舶的靠泊要求。本次改扩建部分的码头长度为 130m。

1.2.3 环境特点

1、本项目选址于磨刀门水道岸边，磨刀门水道属于 II 类水体，根据中山市生态环境局“关于取消我市南部供水总厂饮用水源保护区的公告”（2023 年 10 月 11 日），南部供水总厂饮用水水源保护区及其相接的 2 个内河涌型饮用水水源保护区正式取消，根据《关于调整中山市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2020〕229 号），本项目位于调整后的中山市南部供水总厂饮用水水源准保护区内。新的南部三镇水厂取水口迁移至全禄水厂现状取水口附近，与本项目最近距离约 18.6km。本项目与珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域二级保护区最近距离约 420m，与珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域一级保护区最近距离约 1.5km，与珠海市平岗泵取水口最近距离约 2.6km；与珠海市广昌泵站饮用水水源保护区水域二级保护区最近距离约 9.3km，与珠海市广昌泵站饮用水水源保护区水域一级保护区最近距离约 13.3km，与珠海市广昌泵站取水口最近距离约 13.3km。周边地表水环境敏感。

2、根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订版）》，项目所在区

域为二类环境空气质量功能区。

3、根据《中山市声环境功能区划方案》（2021年修编），本项目以内河航道磨刀门水道边界线纵深40米范围为4a类声环境功能区，其余区域属于2类声环境功能区。

4、项目周边敏感点分布较零散，与项目最近的敏感点为东南侧的海关武警楼和中山神湾海事处，与本项目厂区边界的最近距离约35m。

5、项目位于中山市神湾镇，大气评价范围涉及中山市及珠海市斗门区。

6、本项目施工期水下施工过程中悬浮物的增加在一定程度上对水域水质及水域生物的生境产生影响，对水域的生态环境产生影响。

7、环境风险重点为船舶溢油产生的溢油事故。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《广东省建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理目录》等相关规定，本项目应编制环境影响报告书。

为此，建设单位于2024年1月委托广东香山环保科技有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目的环境影响评价工作，中山市神湾港货运联营有限公司于2024年1月30日在广东香山环保科技有限公司网站进行第一次环评信息公示。

接受委托后，我公司立即成立环评工作组，积极开展资料收集，对项目现场及周边进行踏勘、调查工作，在详细了解项目的内容后，于2024年2月进行了枯水期地表水、噪声、大气等环境质量现状监测，于2024年5月进行丰水期地表水环境质量现状监测，并按照环境影响评价相关技术规范要求，编制了环境影响报告书初稿。建设单位于2024年7月8日至2024年7月19日在广东香山环保科技有限公司对环境影响报告书初稿进行征求意见稿公示，同期在项目所在地及附近主要敏感点的公告栏进行了现场张贴，并于2024年7月17日、7月19日在《南方都市报》上进行登报公示。

上述工作完成后，环评工作组编制完成了《中山港神湾港区神湾港货运联营有限公司码头改造升级项目工程环境影响报告书》。

具体环境影响评价流程见下图。

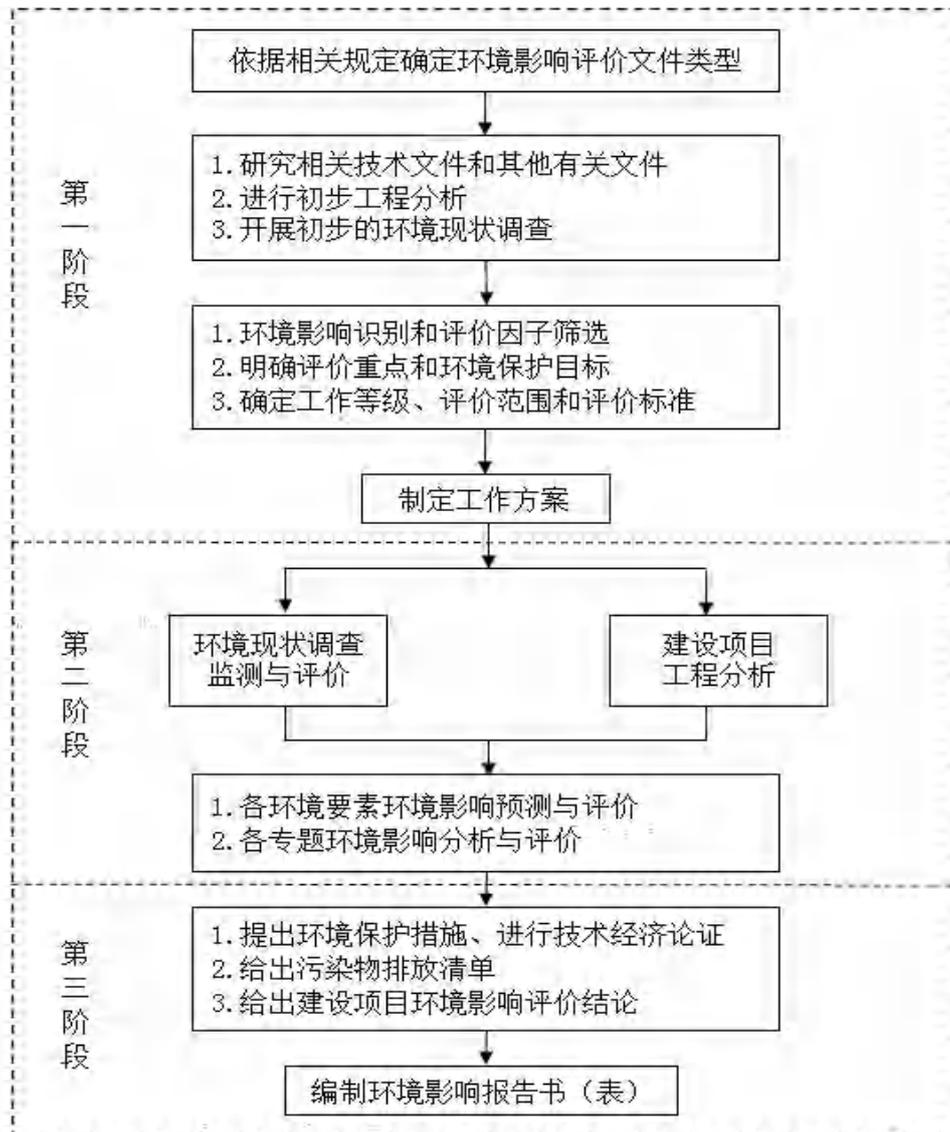


图 1.3-1 环境影响评价流程图

1.4 分析判断相关情况

1.4.1 与产业政策相符性分析

1、与《产业结构调整指导目录》（2024 年本）的相符性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于其规定的“第一条 鼓励类 二十五、水运”中的“2、港口枢纽建设”中的“码头泊位建设”项目，为鼓励类项目。

2、与《市场准入负面清单（2022 年版）》相符性分析

本项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中禁止准入类和许可准入类项目，因此，本项目符合国家与地方产业政策。

1.4.2 与规划相符性分析

1、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》相关规定：“强化海域污染治理。深化港口船舶污染联防联控，推动港口、船舶修造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置能力建设。”

相符性分析：本项目正常情况下不接收船舶污水（船舶生活污水、船只机舱污水），但配备了船舶污水收集设施，如发生紧急情况，船舶污水可通过应急的船舶污水收集设施临时储存，待船舶污水处置公司到场后进行转运，本项目已与中山市海洁服务有限公司签订转运合同。船舶生活垃圾经分类收集后交具有资质的单位清运处理。

综上所述，本项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

2、与《广东省航道发展规划（2020—2035年）》相符性分析

根据《广东省航道发展规划（2020—2035年）》提出，“推进绿色航道建设，将生态环保理念融入航道的规划建设和养护全过程，使航道建设与周围景观、建筑物相协调。积极推进航道建设中的生态护岸、生态修复等工程建设。提高疏浚施工、吹填水平，促进航道养护和航道工程疏浚土综合利用。提高航道建设、养护、管理水平……实施船型标准化工程。完善江海联运体系，大力发展多式联运等绿色运输模式，推进广东省航道绿色发展。”

相符性分析：本项目的建设，有助于完善广东省江海联运体系的构建。本项目位于磨刀门水道，磨刀门水道航道维护等级为 III 级，规划为 I 级航道。经对照《内河通航标准》（GB50139-2014），I 级航道对应船舶吨级为 3000t。本项目的泊位设计规模与《广东省航道发展规划（2020—2035年）》要求是相符的。

综上，本项目的建设符合《广东省航道发展规划（2020—2035年）》的相关规定。

3、与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《广东省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）要求：

“（一）全省总体管控要求。

——区域布局管控要求。……优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，……

——能源资源利用要求。……强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸

线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序……

——污染物排放管控要求。……严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水 I、II 类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。……

——风险防控要求。加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。……全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。

（三）环境管控单元总体管控要求。

——大气环境优先保护区。环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。

——大气环境受体敏感类重点管控单元。严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。”

相符性分析：本项目位于陆域一般管控单元，详见下图。本项目码头已取得相关部门岸线批准，符合岸线开发审批流程。本项目要求进入本港的船舶性能符合《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）排放控制要求；进港汽车性能符合《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018）稳态工况下发动机标准循环排放限值的要求，不符合上述性能的船舶和汽车禁止进入码头、港区。同时本项目不属于钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目。

综上所述，本项目符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

广东省环境管控单元图

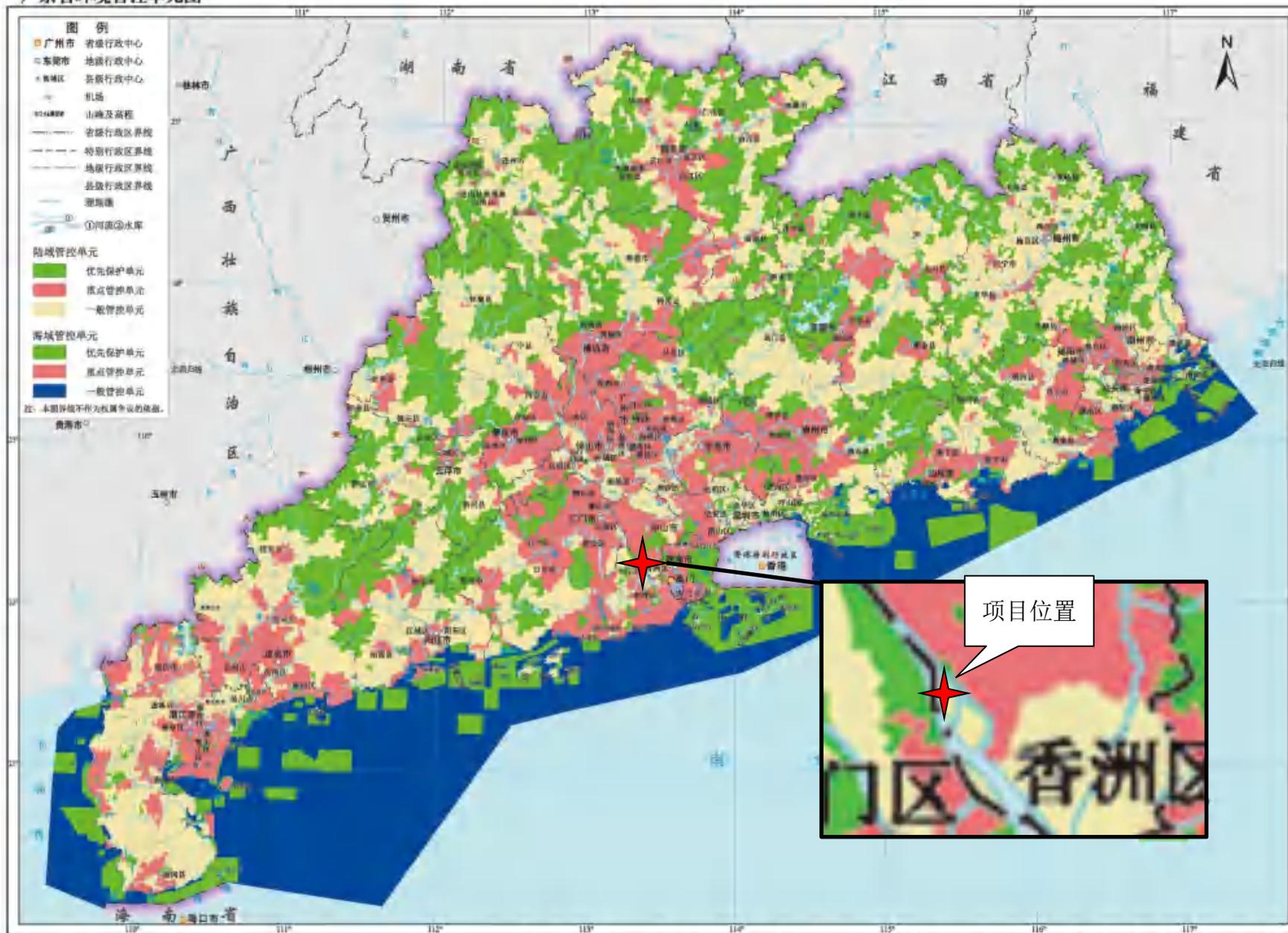


图 1.4-1 广东省环境管控单元图

4、与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》相符性分析

根据《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》（中府[2024]52号），本项目与管控单元的位置关系如下：

1、陆域环境管控单元

本项目陆域部分位于“神湾镇一般管控单元（ZH44200030009）”，详见图 1.4-2 中山市环境管控单元图。

2、水环境管控分区

本项目水域部分位于“西江饮用水水源保护区优先保护单元（ZH44200010004）”，详见图 1.4-2 中山市环境管控单元图，以及“西江饮用水源保护区中山市古镇镇-横栏镇-大涌镇-板芙镇-神湾镇控制单元（YS4420001210002）”，详见图 1.4-4。

3、大气环境管控分区

本项目位于“大气环境一般管控区 2（YS4420003310002）”，详见图 1.4-3。

4、生态空间分区

本项目位于“中山市生态空间一般管控区（YS4420003110001）”，详见图 1.4-5。经对照管控单元的管控要求，分析相符性见下表。

表 1.4-1 神湾镇一般管控单元准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	
		省	市	镇（街道）			
ZH442000 30009	神湾镇一般管控单元	广东省	中山市	神湾镇	一般管控单元 9	①水环境优先保护区、水环境一般管控区；②大气环境一般管控区。	相符性
管控维度	管控要求						
区域布局 管控	1-1.【产业/鼓励引导类】磨刀岛范围鼓励发展港口码头、现代物流、生态休闲文旅、培训教育等产业；竹排岛范围鼓励发展高端海洋装备制造、特色农业、生态休闲文旅等产业；其余范围鼓励发展现代物流业、高端海洋装备制造、特色农业、生态休闲文旅、新能源等产业。						项目属于磨刀岛范围，属于港口码头，属于鼓励引导类
	1-2.【产业/禁止类】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。						项目不属于禁止类
	1-3.【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能重大科技创新平台除外）。						项目不属于限制类
	1-4.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。						项目不使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料
	1-5.【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。						项目不涉及
	1-6.【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。						项目不涉及

能源资源利用	2-1.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。	项目不涉及
污染物排放管控	3-1.【水/鼓励引导类】全力推进大芒刀围、竹排围流域未达标水体综合整治工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。	项目不涉及
	3-2.【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。	项目不涉及
	3-3.【水/综合类】①推进养殖尾水资源化利用和达标排放。②完善农村垃圾收集转运体系，防止垃圾直接入河或在水体边随意堆放。③增强港口码头污染防治能力。加快垃圾接收、转运及处理处置设施建设，提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力及污染事故应急能力。	本项目正常情况下不接收船舶污水（船舶生活污水、船只机舱油污水），但配备了船舶污水收集设施，如发生紧急情况，船舶污水可通过应急的船舶污水收集设施临时储存，待船舶污水处置公司到场后进行转运。船舶生活垃圾经分类收集后交环卫部门清运处理。维修废水收集交具有废水处理能力的单位处理，初期雨水收集经隔油+沉淀池处理后用于洒水抑尘
	3-4.【大气/限制类】涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。	项目不涉及
	3-5.【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。	项目不涉及
环境风险防控	4-1.【水/综合类】①防范农业面源、水产养殖对西江饮用水水源的污染。②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩	现有项目已按要求编制突发环境事件应急预案，备案编号为442000-2022-0412-L，本次改扩建完成后

散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。	应对突发环境事件应急预案进行修订，设计、建设有效的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求；不属于土壤环境污染重点监管工业企业
4-2. [土壤/综合类]土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。	
4-3.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。	

表 1.4-2西江饮用水水源保护区优先保护单元准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	
		省	市	镇（街道）			
ZH44200010004	西江饮用水水源保护区优先保护单元	广东省	中山市	古镇镇、横栏镇、大涌镇、板芙镇、神湾镇	优先保护单元 4	①生态保护红线、一般生态空间；②水环境优先保护区；③大气环境一般管控区、大气环境弱扩散重点管控区。	相符性
管控维度	管控要求						
区域布局管控	1-1.【生态/综合类】加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。						项目码头区域涉及生态保护红线、一般生态空间，严格按照国家、省有关要求进行管控
	1-2.【水/鼓励引导类】未达到水质目标的饮用水水源保护区、供水通道沿岸（无外排口除外）等敏感区域要建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。						项目不涉及
	1-3.【水/禁止类】①西江饮用水水源一级保护区和二级保护区，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。②西江饮用水水源准保护区内，禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。③单元内饮用水水源实行严格保护，禁止污染饮用水水源的行为。						项目码头区域位于饮用水水源准保护区，不增加水污染物排污量。
	1-4.【大气/限制类】按 VOCs 综合整治要求，开展 VOCs 重点企业深度治理工作，严控 VOCs 排放量。						项目不涉及

	1-5. 【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	项目不涉及
--	--	-------

中山市环境管控单元图（2024年版）

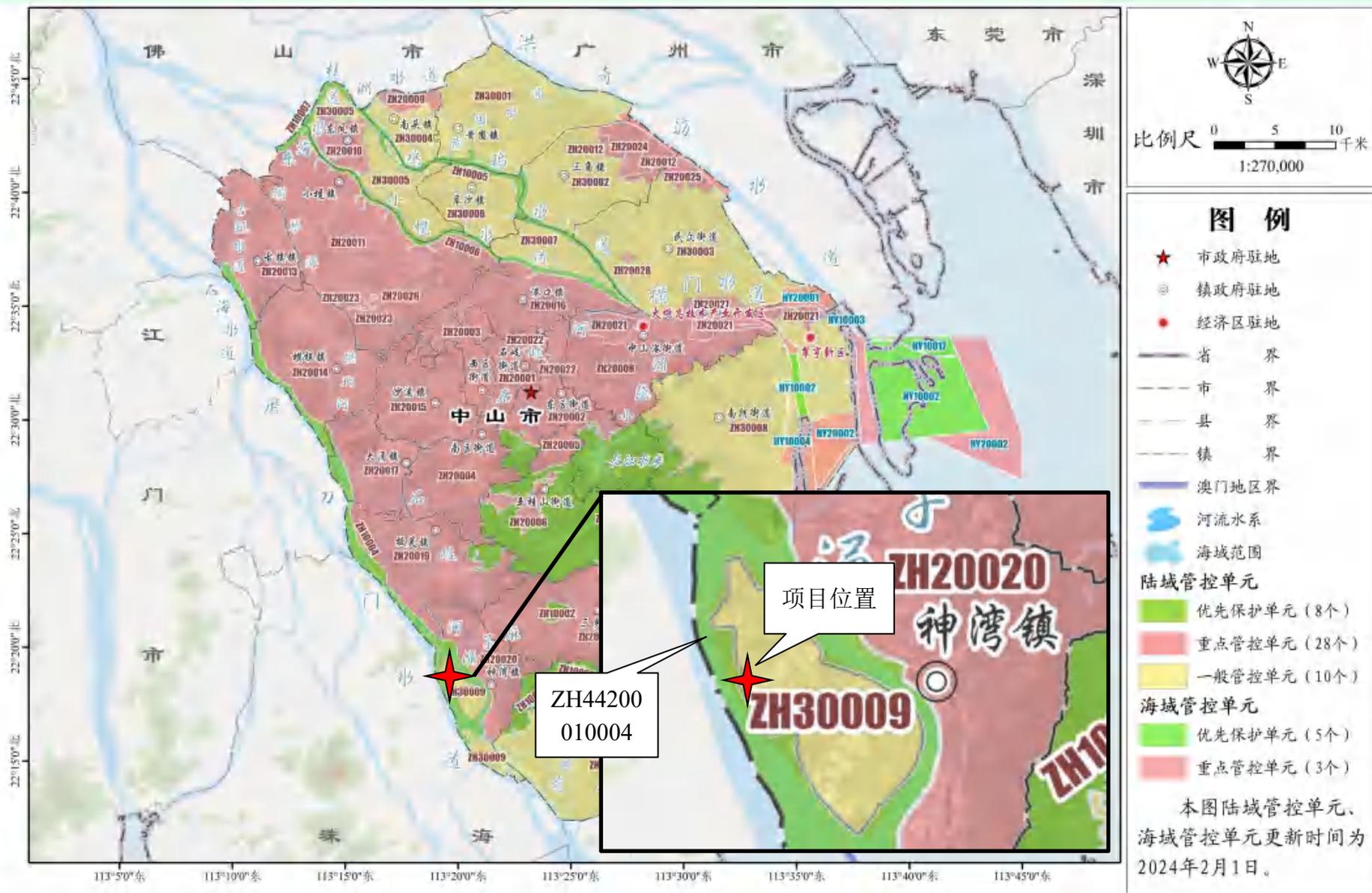


图 1.4-2 中山市环境管控单元图



图 1.4-3 广东省三线一单平台截图（大气环境一般管控区 2）

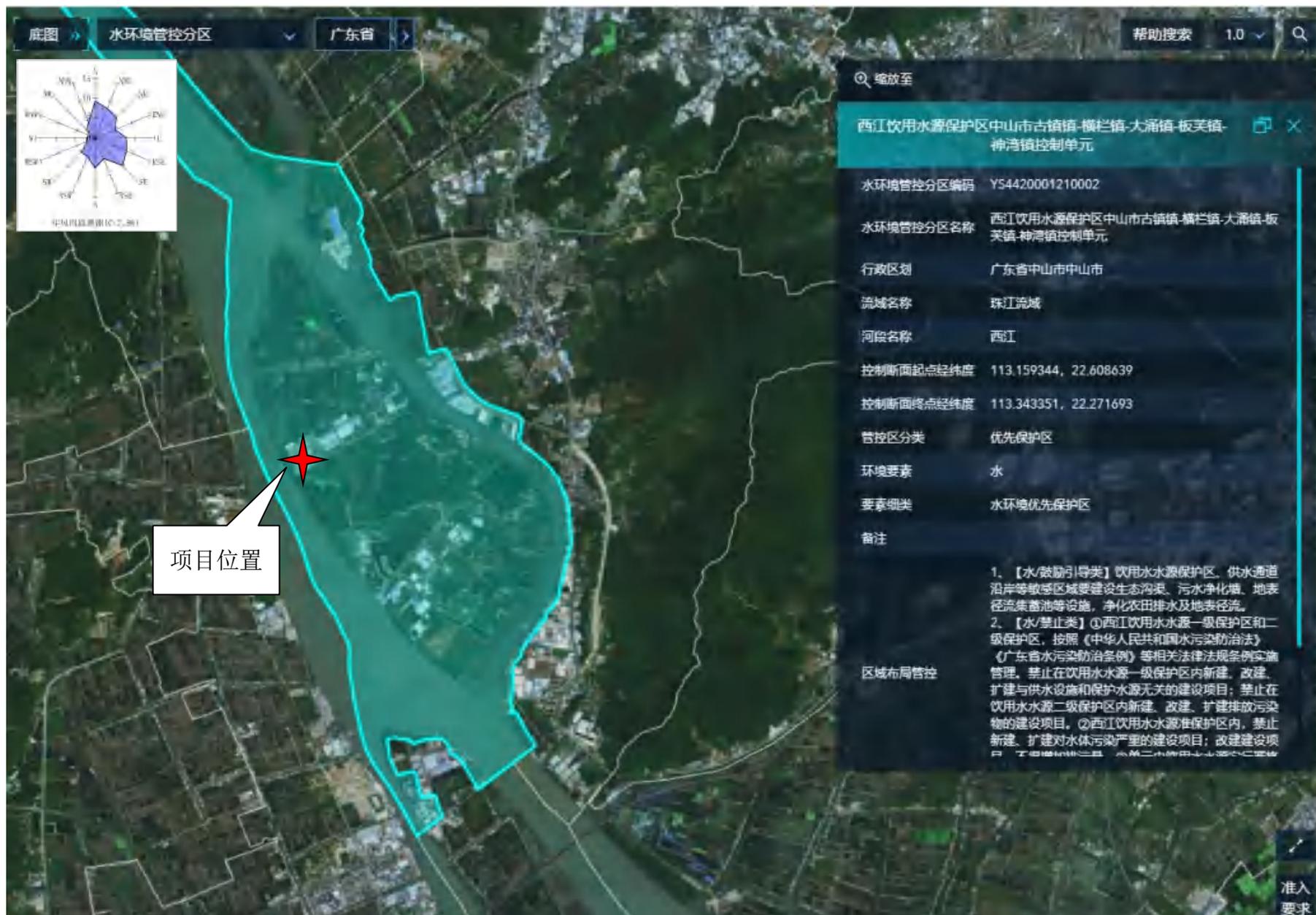


图 1.4-4 广东省三线一单平台截图（西江饮用水源保护区中山市古镇镇-横栏镇-大涌镇-板芙镇-神湾镇控制单元）

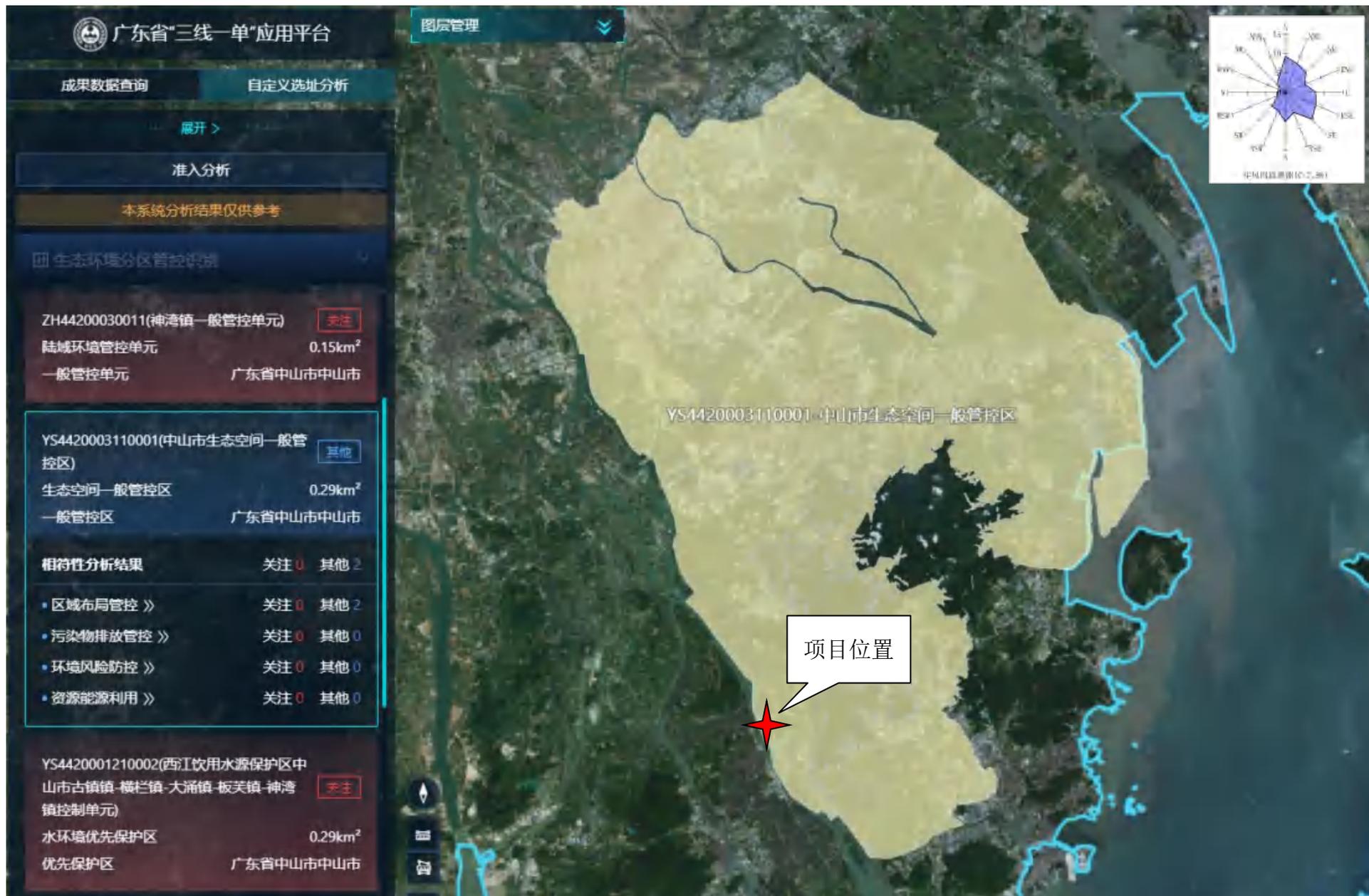


图 1.4-5 广东省三线一单平台截图（中山市生态空间一般管控区）

5、与《珠海市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《珠海市人民政府关于印发珠海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（珠府〔2021〕38号），本项目上、下游涉及水环境管控分区，码头上游约420m处涉及水环境优先保护区“平岗竹洲头泵站珠海市丰洲村-仔湾村-办冲村-竹银林场-八顷村控制单元（编码：YS4404031210027）”，码头下游约6km处涉及优先保护单元“广昌泵站水源保护区优先保护单元—斗门区段（编码：ZH44040310005）”；大气评价范围涉及“白蕉镇大气环境优先保护区（编码：YS4404031310003）”，最近距离约为710m。

经对照管控单元的管控要求，分析相符性见下表。

表 1.4-3 平岗竹洲头泵站珠海市丰洲村-仔湾村-办冲村-竹银林场-八顷村控制单元

环境管控单元编码	单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	
		省	市	区			
YS4404031210027	平岗竹洲头泵站珠海市丰洲村-仔湾村-办冲村-竹银林场-八顷村控制单元	广东省	珠海市	斗门区	优先保护单元	水环境优先保护区	相符性
管控维度	管控要求						
区域布局管控	按照《广东省水污染防治条例》相关要求进行管控，一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让二级保护区。						本项目无水污染物直接排放，与珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域二级保护区最近距离约420m，与珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域一级保护区最近距离约1.5km，与泵站取水口最近距离约为2.6km。

表 1.4-4 广昌泵站水源保护区优先保护单元—斗门区段

环境管控单元编码	单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	
		省	市	区			
ZH440403 10005	广昌泵站水源保护区优先保护单元—斗门区段	广东省	珠海市	斗门区	优先保护单元	生态保护红线、一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境一般管控区	相符性
管控维度	管控要求						
区域布局管控	1.【水/禁止类】按照《广东省水污染防治条例》相关要求进行管控，二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让二级保护区。					本项目无水污染物直接排放，与珠海市广昌泵站饮用水水源保护区水域二级保护区最近距离约9.3km，距离广昌泵站取水口约13.3km。	

表 1.4-5 白蕉镇大气环境优先保护区

环境管控 单元编码	单元名称	行政区划			管控单元 分类	要素细类	
		省	市	区			
YS4404031 310003	白蕉镇大气 环境优先保 护区	广东省	珠海市	斗门区	优先保护 区	大气环境优先保护 区	相符性
管控维度	管控要求						
区域布局 管控	环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。					项目不涉及，本项目距离白蕉镇大气环境优先保护区最近距离约为 710m。	

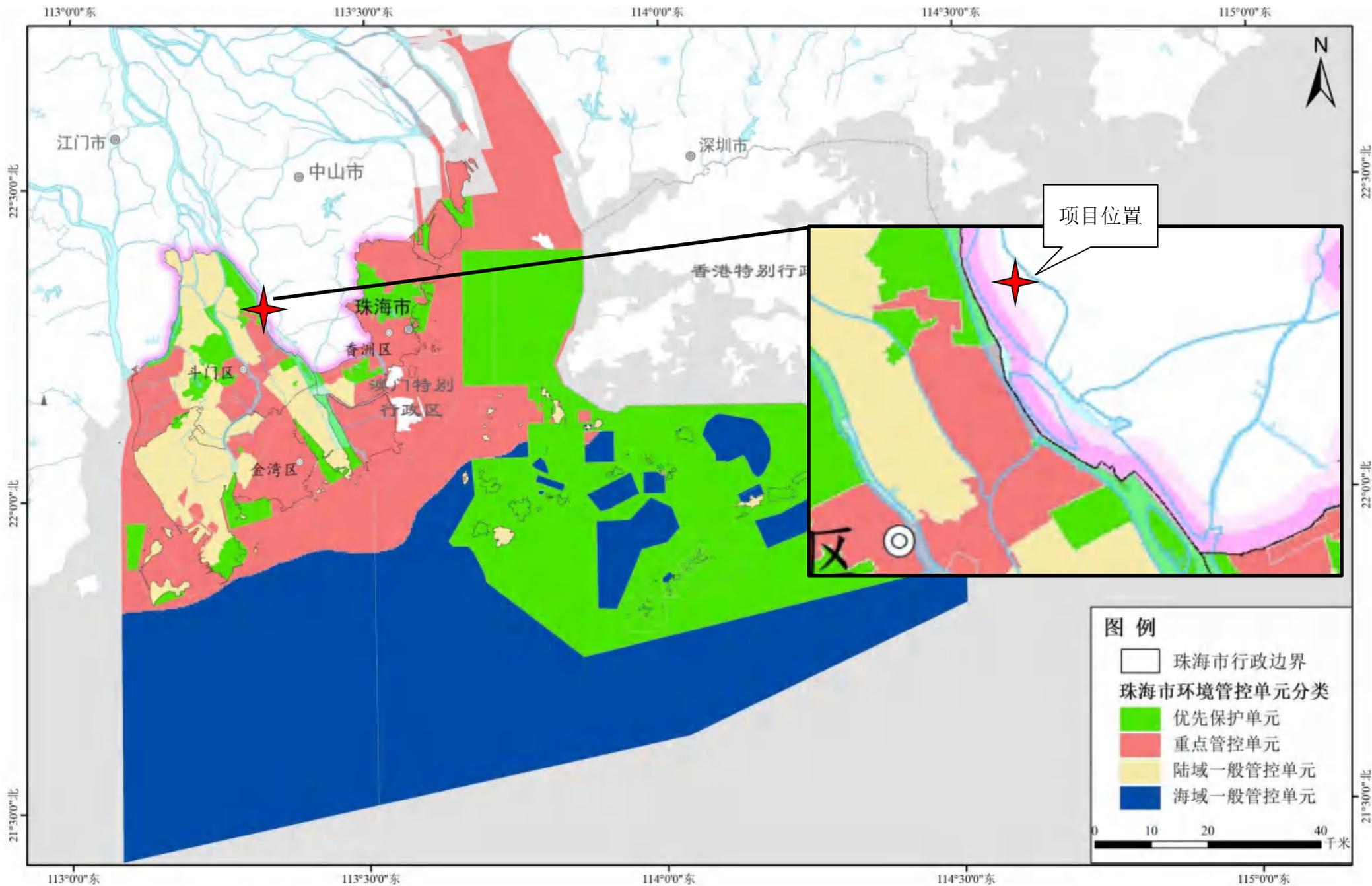


图 1.4-6 珠海市环境管控单元图



图 1.4-7 平岗竹洲头泵站珠海市丰洲村-孖湾村-办冲村-竹银林场-八顷村控制单元（编码：YS4404031210027）



图 1.4-8 广东省三线一单平台截图（广昌泵站水源保护区优先保护单元—斗门区段）



图 1.4-9 广东省三线一单平台截图（白蕉镇大气环境优先保护区）

6、与《中山港总体规划》、中山港规划环评审查意见的相符性分析

本项目与《中山港总体规划》、中山港规划环评审查意见的相符性分析见下表。

表 1.4-6 与《中山港总体规划》的相符性分析

序号	文件要求		本项目	相符性
1	岸线利用	神湾港区是中山市南部地区仅有的一个港区，目前该港区已建有 1000 吨级泊位 4 个，码头长 240m。规划该港区向上游发展，扩建 4 个 3000 吨级泊位，形成码头岸线长 762m，陆域纵深 370m，远期上下游预留 8 个 3000 吨级泊位	现状码头总长度 240m，能够满足同时停靠 4 个 1000 吨级船舶或 1 个 3000 吨级船舶+2 个 1000 吨级船舶的靠泊要求。改扩建后，泊位长度、宽度不变。码头岸线使用长度为 240m，符合岸线规划。本项目于现址内进行改扩建，不新增陆域占地面积。	符合
2	码头功能	神湾港区为南部经济发展、临港工业开发服务，主要为中山市南部地区外向型经济服务	为南部经济发展、临港工业开发服务	符合
3	装卸货种	2030 年分港区分货类吞吐量预测表中的神湾港区货种有干散货、件杂货、液体散货、集装箱、其他等	本次改扩建后，运输的货种有集装箱、件杂货、干散货（水泥、粉煤灰、砂石等）	符合

表 1.4-7 与《关于中山港总体规划环境影响报告书的审查意见》的相符性分析

序号	文件要求	本项目	相符性
1	在规划实施过程中，应选择对海洋生态环境扰动较小的施工方案，尽量避免在鱼类产卵、幼鱼生长期进行疏浚等施工作业，避开鱼类产卵区、洄游通道等环境敏感点。	本项目施工期进行码头水下施工时，尽量避免在鱼类产卵、幼鱼生长期进行施工作业，避开鱼类产卵区、洄游通道等环境敏感点。	符合
2	采取有效措施减轻粉尘、噪声排放产生的环境影响。	本项目采用加盖抑尘网或防尘布、布袋除尘器、洒水等抑尘除尘措施来减少粉尘的排放影响。	符合
3	优化港区集疏运路线设计，尽可能减小其噪声环境影响。	根据噪声预测结果，本项目对最近敏感点的噪声环境影响较小。	符合
4	速推进港区污水处理设施建设，进一步优化港区污水处理规划方案，落实资金来源，选择有利于污染物扩散的排污口。严格落实各项水污染防治措施，大力推行清洁生产及中水回用，减少污水排放量。加强对进出港区船舶废水的收集处理。	本项目正常情况下不接收船舶污水（船舶生活污水、船只机舱油污水），但配备了船舶污水收集设施，如发生紧急情况，船舶污水可通过应急的船舶污水收集设施临时储存，待船舶污水处置公司到场后进行转运。船舶生活垃圾经分类收集后交环卫部门清运处理。维修废水收集交具有废水处理能力的单位处理，初期雨水收集经隔油+沉淀池处理后用于洒水抑尘	符合



图 1.4-10 港口岸线利用规划图

1.4.3 与污染防治相关政策相符性分析

1、与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定：

“第三十三条 禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。

第三十七条 禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。

第三十八条 禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。”

相符性分析：本项目运营过程中不向水体排放废水污染物。港区生活污水经隔油隔渣池+三级化粪池处理后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理，码头区域和干散货堆场的初期雨水经隔油+沉淀后回用于洒水抑尘。正常情况下项目不接收船舶生活污水和船只机舱污水，但设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶生活污水和船只机舱污水，收集后交由具有废水处理能力的单位处理。维修废水收集交具有废水处理能力的单位处理。本项目运营过程中不向水体排放、倾倒工业废渣和其他废弃物，不在滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。

综上所述，本项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》的有关规定。

2、与《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》的相符性分析

根据《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》的相关规定：

“港口、码头、装卸站的经营人以及有关作业单位应当制定防治船舶及其作业活动污染内河水域环境的应急预案，每年至少组织一次应急演练，并做好记录。

在内河水域航行、停泊和作业的船舶，不得违反法律、行政法规、规范、标准和交通运输部规定向内河水域排放污染物。不符合排放规定的船舶污染物应当交由港口、码头、装卸站或者有资质的单位接收处理。

禁止船舶向内河水体排放有毒液体物质及其残余物或者含有此类物质的压载水、洗舱水或者其他混合物。

禁止船舶在内河水域使用焚烧炉。

禁止在内河水域使用溢油分散剂。”

相符性分析：建议建设单位制定防治船舶及其作业活动污染内河水域环境的应急预案，每年至少组织一次应急演练，并做好记录。本项目运营过程中不向水体排放废水污

染物。

综上所述，本项目的建设符合《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》的相关规定。

3、与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相符性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关规定：

“第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。”

相符性分析：本项目位于中山市南部供水总厂饮用水水源准保护区内，可通过采取严格的环境保护措施和事故风险防范措施，最大程度地减小发生饮用水源污染事故的风险。本项目不涉及划定的饮用水源一级保护区、二级保护区，不新增排污口，不向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物，对固体废物收集后妥善处理。本项目产生的危险废物运输过程中将采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，并委托具备相应危险货物运输资质的单位承运危险废物，依法签订运输合同。本项目危险废物贮存场地将符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求。

综上所述，本项目的建设符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关规定。

4、与《广东省水污染防治条例》相符性分析

经查阅《广东省水污染防治条例》，摘选各条款中与本项目建设有关的要求，综合对比分析本项目与《广东省水污染防治条例》中的管控要求相符性如下：

● “第二十一条 地表水I、II类水域，以及III类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口。地表水I、II类水域，以及III类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口应当实行污染物总量控制且不得增加污染物排放量；饮用水水源保护区内已建的排污口应当依法拆除。”

相符性分析：本项目位于II类水域磨刀门水道，位于中山市南部供水总厂饮用水水源准保护区内，不新增排污口，运营过程中不向水体排放废水污染物，不新增污染物排放量。

● “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。

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。

相符性分析：本项目初期雨水收集经隔油+沉淀池处理后用于洒水抑尘。维修废水收集交具有废水处理能力的单位处理。无废水直接排放。

● “第三十七条 航行、停泊、作业的船舶，应当配备符合国家有关规范、标准以及所在水域排放标准或者要求的污染防治设备、器材，不得违反规定向水体排放污染物。船舶装用污水储存设施暂存污水并将其排往岸上接收设施处理的，除应急旁通管路外不得设置其他可以将污水直接排入水体的外排口。船舶航经饮用水水源保护区等特殊排放要求区域时，应当保证其污水外排口全程处于有效锁闭状态。不符合排放规定的船舶污染物应当交由港口、码头、装卸站或者有资质的单位接收处理，并按照规定在相应的船舶文书中记录。船舶污染物接收单证和相关记录文书应当按照规定保存备查。

船舶使用的燃料应当符合有关法律法规和标准要求，鼓励船舶使用清洁能源。在具有饮用水水源功能的湖泊和水库航行、停泊、作业的船舶，应当优先使用清洁能源，防止污染水环境。”

相符性分析：正常情况下项目不接收船舶生活污水和船只机舱污水，但设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶生活污水和船只机舱污水，收集后交由具有废水处理能力的单位处理，本项目不进行处理。

本项目位置不涉及饮用水源保护区，位于南部供水总厂饮用水水源准保护区内，与珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域二级保护区最近距离约 420m，与珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域一级保护区最近距离约 1.5km，与珠海市平岗泵取水口最近距离约 2.6km；与珠海市广昌泵站饮用水水源保护区水域二级保护区最近距离约 9.3km，船舶经饮用水水源保护区时须将其污水外排口全程处于有效锁闭状态。

根据国家《关于做好全国全面供应硫含量不大于 10ppm 普通柴油有关工作的通知》（发改办能源[2017]1665 号），柴油含硫量为 10ppm，即含硫率为 0.001%，因此船舶应使用硫含量不大于 0.001%的船用燃油。

● “第三十八条 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：正常情况下项目不接收船舶生活污水和船只机舱污水，但设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶生活污水和船只机舱污水，收集后交由具有废水处理能力的单位处理，本项目不进行处理。船舶生活垃圾收集交具有资质的单位处理。

● “第四十三条 在饮用水水源保护区内禁止下列行为：

（一）设置排污口；

（二）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；

（三）排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物；

（四）从事船舶制造、修理、拆解作业；

（五）利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；

（六）利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；

（七）运输剧毒物品的车辆通行；

（八）其他污染饮用水水源的行为。”

相符性分析：本项目码头及作业平台不涉及饮用水水源保护区。

● “第四十四条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。”

相符性分析：本项目码头及作业平台不涉及饮用水水源一级、二级保护区。

● “第四十九条 禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。禁止在西江干流、一级支流两岸及流域内湖泊、水库最高水位线水平外延五百米范围内新建、扩建废弃物堆放场和处理场。”

相符性分析：本项目不在滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。

综上所述，本项目的建设符合《广东省水污染防治条例》的有关规定。

5、与《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》的相符性分析

根据《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》的相关要求：

“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。”

相符性分析：正常情况下项目不接收船舶生活污水和船只机舱污水，但设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶生活污水和船只机舱污水，收集后交由具有废水处理能力的单位处理，本项目不进行处理。船舶生活垃圾收集交具有资质的单位处理。

综上所述，本项目的建设符合《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》的相关要求。

6、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

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。

表 1.4-8 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

序号	文件要求	本项目	相符性
1	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。	本项目选址与主体功能区规划、水环境功能区划、生态功能区划、生态环境保护规划、港口总体规划、流域规划等相协调。	符合
2	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。	本项目在原厂区进行改扩建；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。与最近的敏感点海关武警楼和中山神湾海事处相距35m，与居民集中区金港湾距离为740m，根据大气和噪声预测结果，本项目废气、噪声对环境敏感区的影响符合环境质量现状要求。	符合
3	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量产生不利影响的，提出了工程设计和施工方案优化、施工噪声及振动控制、施工期监控驱赶救助、迁地保护、增殖放流、人工鱼礁及其他生态修复措施。对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计、生态修复等措施。对陆域生态造成不利影响的，提出了避让环境敏感区、生态修复等对策。 在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域生态系统造成重大不利影响。	本工程水工建设物占用水面面积很少，不阻断河道，工程量小，工期短。该水域不存在鱼类产卵场，江面开阔，工程施工对洄游性和半洄游性鱼类的洄游通道不产生影响。施工期产生的扰动会造成鱼类种群的主动回避，影响水域的浮游生物、底栖动物和鱼类资源量会受到暂时影响，但影响是暂时的，可逆的，工程结束后恢复速度快。施工期和运营期如环保措施和减缓措施得当，工程对该水域水生态环境的影响可以忽略不计。	符合
4	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。	港区生活污水经隔油隔渣池+三级化粪池处理后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理，码头区域和干散货堆场的初期雨水经沉淀+隔油池处理后回用于洒水抑尘。正常情况下项目不接收船舶生活污水和船只机舱污水，但设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶生活污水和船只机舱污水，收集后交由具有废水处理能力的单位处理。维修废水收集交由具有废水处理能力的单位处理。在采取上述措施后，废水能得到妥善处置，回用符合相关标准，不新增排污口，符合相关要求	符合

序号	文件要求	本项目	相符性
5	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。	本项目最近的敏感点为南侧海关武警楼和中山神湾海事处，与本项目厂界相距35m，本项目码头区域位于厂区西侧，与敏感点距离较远，约260m，装卸作业时产生的噪声对敏感点影响较小。本项目已按照国家相关规定，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。	符合
6	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。	正常情况下项目不接收船舶生活污水和船只机舱污水，但设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶生活污水和船只机舱污水，收集后交由具有废水处理能力的单位处理。船舶生活垃圾经分类收集后交具有资质的单位清运处理。	符合
7	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。	本项目已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、固体废物等提出了防治或处置措施。不涉及疏浚。	符合
8	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。	本项目针对溢油风险事故，提出了风险防范、应急措施以及落实安全管理对策，可有效防止事故发生及减轻其危害。	符合
9	改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了“以新带老”措施。	本项目已对现有工程存在问题提出了整改措施。	符合
10	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。根据需求和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	本项目已按相关导则及规定要求，制定了施工期、营运期自行环境监测计划。	符合
11	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第4号令）进行了信息公开。	符合

1.4.4 选址合理性分析

查阅《中山市自然资源·一图通》可知，本项目所在地为港口用地。因此，本项目选址符合土地利用规划，见下图。



图 1.4-11 中山市自然资源·一图通

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

根据工程特点和周围环境状况，本次评价主要关注的问题如下：

1、施工期

- (1) 水下施工对磨刀门水道水质、水生生态环境的影响；
- (2) 施工作业产生的废水、废气、噪声以及固废对周边环境的影响；

2、营运期

- (1) 港区生活污水、维修废水、初期雨水等对水环境的影响；
- (2) 运输车辆尾气、到港船舶尾气、机械尾气、道路扬尘、维修废气、干散货装卸废气、干散货堆场废气、干散货卸料仓废气等对周边大气环境的影响；
- (3) 机械和运输噪声对周边敏感点的影响；
- (4) 通过风险源的识别，确定溢油风险事故的排放规模与源强，预测油粒子的迁移扩散路径与范围，分析其对周边敏感目标的影响程度，尤其是对上珠海市平岗泵站饮用水水源保护区的影响。

1.6 环境影响评价主要结论

综合本项目的工程分析、环境现状调查及环境影响预测与评价、环境影响经济损益分析、污染防治措施以及项目政策的合理合法性等诸方面的分析评价，本环评认为：本项目选址合理，采取的各种污染防治措施在经济技术上是可行的，发生风险事故在可以接受的范围内，通过加强防范措施及配备相应的应急预案，可以最大程度地减少风险事故的发生以及风险事故发生时造成的对环境和人身安全的伤害，项目基本符合国家和地方产业政策。在采取和实施了本环评报告书提出的环境保护措施和建议后，从环境保护的角度看，本项目是可行的。

2. 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订通过，2015年1月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正，2018年10月26日起施行）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订，2018年1月1日起施行）；

(4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日通过，2022年6月5日起施行）；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订，2020年9月1日起施行）；

(6) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修正，2016年7月2日起施行）；

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过，2019年1月1日起施行）；

(8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日修正，2012年7月1日起施行）；

(9) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2018年12月29日起施行）；

(10) 《中华人民共和国安全生产法》（2021年6月10日修订）；

(11) 《中华人民共和国消防法》（2021年修订版）；

(12) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年修正）；

(13) 《中华人民共和国可再生能源法》（2009年修正）；

(14) 《中华人民共和国港口法》（2018年12月29日第三次修正）；

(15) 《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）；

- (16) 《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号，2017 年修订）；
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年本）》；
- (18) 《危险化学品名录（2015 版）》；
- (19) 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- (20) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日修订）；
- (21) 《国家危险废物名录（2021 版）》；
- (22) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；
- (23) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；
- (24) 《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》（环办〔2013〕103 号）；
- (25) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》
- (26) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (27) 《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）；
- (28) 《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）；
- (29) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (30) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (31) 《环境影响评价公众参与办法》（自 2019 年 1 月 1 日实施）；
- (32) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部，公告 2018 年第 48 号）；
- (33) 《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）；
- (34) 《关于做好全国全面供应硫含量不大于 10ppm 普通柴油有关工作的通知》（发改办能源〔2017〕1665 号）；
- (35) 《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）；
- (36) 《关于进一步加强公路水路交通运输规划环境影响评价工作的通知》（环发〔2012〕49 号）；

(37) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2013〕86号)；

(38) 《港口和船舶岸电管理办法》(2021年9月13日修订)。

(39) 《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》(2022年9月26日修正)。

(40) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年12月22日修正)；

2.1.2 地方性法律、法规及政策

(1) 《广东省环境保护条例》(2022年11月30日修正)；

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

(3) 《广东省地下水功能区划》(粤办函〔2009〕459号)；

(4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2022年修正)；

(5) 《广东省水污染防治条例》(2021年9月29日修订)；

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

(7) 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)；

(8) 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)

(9) 《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》(粤环〔2008〕42号)；

(10) 《广东省人民政府关于加强水污染防治工作的通知》(粤府〔2015〕131号)；

(11) 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)；

(12) 《中山市生态环境保护“十四五”规划》；

(13) 《中山市水资源保护与利用规划》(中山市水利局, 2005年7月)；

(14) 《中山市环境空气质量功能区保护规定(2020年修订)》(中府函〔2020〕196号)；

(15) 《中山市水环境保护条例》(2016年2月实施, 2019年3月修正)；

(16) 《中山市声环境功能区划方案》(2021年修编)；

- (17) 《中山市水功能区管理办法》（中府[2008]96号）；
- (18) 《广东省人民政府关于调整中山市饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2020〕229号）；
- (19) 《中山市内河涌管理规定》（中府[2002]52号）；
- (20) 《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》（中府[2024]52号）；
- (21) 《中山市生态环境局关于印发<中山市生态环境局建设项目环境影响报告书（表）审批程序规定（2021年修订版）>的通知》；
- (22) 《中山市地下水功能区划》（2021年1月28日发布）；
- (23) 《中山市人民政府办公室关于印发中山市生态功能区划的通知》（中府办〔2019〕10号）；
- (24) 《中山港总体规划》（2013年）；
- (25) 《珠海市人民政府办公室关于印发珠海市饮用水水源保护区区划的通知》（珠府办函〔2013〕62号）；
- (26) 《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（2018年1月5日）；
- (27) 《珠海市人民政府关于印发珠海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（珠府〔2021〕38号）；
- (28) 《关于调整中山市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2020〕229号）；
- (29) 关于取消我市南部供水总厂饮用水水源保护区的公告（2023年10月19日）。

2.1.3 行业标准和技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—生态环境》（HJ19-2022）；
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (8) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

- (10) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (11) 《水污染防治工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (12) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (13) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ1107-2020）；
- (15) 《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）；
- (16) 《水运工程环境保护设计规范》（JT149-2018）及修订公告（交通运输部公告 2019 第 85 号）；
- (17) 《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS-T 105-2021）；
- (18) 《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）；
- (19) 《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T877-2013）；
- (20) 《溢油应急处置船应急装备物资配备要求》（JT/T 1144-2017）；
- (21) 《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）；
- (22) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (30) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 港口》（HJ436-2008）。

2.1.4 其他有关依据

- (1) 项目环评委托书；
- (2) 现有项目环评批复及验收批复；
- (3) 《中山港神湾港区神湾港码头改造升级项目工程可行性研究报告》(2024 年 4 月)；
- (4) 建设单位提供的其他资料。

2.2 评价目的和原则

2.2.1 评价目的

针对本项目特点，本次评价的主要目的为：

1、调查项目所在区域周围自然、社会环境现状，监测项目周边区域环境现状，评价项目所在区域的环境质量。

2、根据工程概况评价项目环境影响，包括对周围环境的影响程度、范围以及环境质量可能发生的变化。

3、根据达标排放的要求，论述本项目工艺技术和设备在环保方面的先进性，依托环保设施的可靠性和合理性，提出防治和减缓污染的对策和建议。

4、关注环境风险评价，评价分析项目运营后环境风险影响范围和影响程度，提出风险防控及应急措施要求。

2.2.2 评价原则

在认真贯彻《中华人民共和国环境影响评价法》基础上，坚持环境影响评价为环境管理服务；同时结合城市总体规划、环境功能区划及其他相关规划，科学、客观、公正地开展环评工作。本次环评遵循以下原则：

1、针对项目的工程特征和所在地区的环境特征进行深入细致的调查和分析，并抓住危害环境的主要因素；

2、严格贯彻国家与地方的有关方针、政策、标准、规范以及规划；

3、在环境影响评价工作中要做到准确和公正，评价结论要明确、可信、有充分的科学依据；

4、为缩短评价周期并保证环评报告质量，通过实测以取得必需的有关资料外，尽量利用现有的环境监测及环境评价资料。

2.3 评价区域环境功能区划

2.3.1 环境空气功能区划

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020年修订）》（中府函[2020]196号），本项目位于二类功能区。

本项目大气评价范围涉及珠海市斗门区，根据《珠海市环境空气质量功能区划分》（2022年修订），本项目大气评价范围涉及的大气功能区划为二类区。

综上，项目大气评价范围内环境空气功能区划为二类。

2.3.2 地表水环境功能区划

1、地表水环境功能区划及执行标准

本项目区域附近地表水体为磨刀门水道、麻子涌、石岐河等，根据《广东省地表水环境功能区划》（2011年1月）、《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96号），

本项目区域附近地表水体的功能区划见下表。

表 2.3-1 本项目周边地表水功能区划

序号	河流名称	功能现状	水质目标	与本项目位置关系
1	磨刀门水道	饮用、渔业	II	本项目位于磨刀门水道岸边
2	麻子涌	农用	IV	距离本项目约 2km
3	石岐河	农用	IV	距离本项目约 3km

2、饮用水源保护区划及执行标准

根据《关于调整中山市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2020〕229号）和《珠海市人民政府办公室关于印发珠海市饮用水水源保护区区划的通知》（珠府办函〔2013〕62号），我市于2023年10月完成南部供水总厂饮用水水源保护区优化调整工作，南部供水总厂饮用水水源保护区及其相接的2个内河涌型饮用水水源保护区正式取消，本项目位于调整后的中山市南部供水总厂饮用水水源准保护区内。本项目评价范围内涉及平岗泵站饮用水水源保护区。

表 2.3-2 本项目周边饮用水源保护区情况一览表

保护区名称和级别		水质目标	保护区面积(公顷)	区划水域范围	区划陆域范围	本项目与饮用水源保护区的位置关系
南部供水总厂饮用水水源保护区	准保护区	II类	17.28	海心沙岛尾至斗门大桥的河段；不包含江门一侧。	相应准保护区水域边界至沿岸河堤背水侧坡脚向陆纵深 50 米的陆域。	本项目位于调整后的南部供水总厂饮用水水源准保护区内
平岗泵站饮用水水源保护区	一级	II类	219.98	长度：取水点上游 1500 米到下游 1500 米以内的河段，宽度：取水点一侧堤岸到河道中泓线。	长度：与一级保护区水域长度相等；宽度：取水点一侧堤岸向陆域纵深 100 米。	本项目与珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域二级保护区最近距离约 420m，与珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域一级保护区最近距离约 1.5km，与珠海市平岗泵取水口最近距离约 2.6km
	二级	II类	819.70	长度：距一级保护区上边界向上游延伸 8500 米，距一级保护区下边界向下游延伸 1500 米；宽度：防洪堤内取水口一侧堤岸至河道中泓线的水域宽度。	长度：与一级、二级水域保护区河长相等；宽度：平原地区一级保护区陆域边界纵深 1000 米，和取水口一侧二级保护区水域沿岸向陆域纵深 1000 米，小山丘地区向陆域延伸至第一重山山脊线。	

2.3.3 地下水环境功能区划

根据《中山市地下水功能区划》，项目所在地属于珠江三角洲中山不宜开采区，代码：H074420003U01，水质目标为V类。

2.3.4 声环境功能区划

根据《中山市声环境功能区划方案》（2021年修编），“当交通干线两侧分别与1类区、2类区、3类区相邻时，4a类声环境功能区范围是以交通干线和其他路段的边界线为起点，分别向两侧纵深55米、40米、25米的区域范围；城际轨道交通和城市轨道交通（地面）的停车场、车辆段和动车所、公路客运站场、公交枢纽、港口码头区、高速公路服务区直接以其用地红线作为划分边界，不考虑纵深范围。”

本项目位于内河航道磨刀门水道区域，磨刀门水道边界线纵深40米范围属于4a类声环境功能区，其余范围属于2类声环境功能区。

2.3.5 生态环境功能区划

根据《中山市人民政府办公室关于印发中山市生态功能区划的通知》（中府办〔2019〕10号），本项目陆域部分位于中山三级生态功能区（6201）中的板芙镇—神湾镇特色果蔬生产生态功能区，为一般重要区域。本项目水域部分位于中山三级生态功能区（8101）中的西海—磨刀门一级河流生态廊道生态功能区，为极重要区域。

2.3.6 环境功能属性汇总

评价区域所属环境功能区见下表。

表 2.3-3 项目所属环境功能区表

项目	功能区
地表水环境	磨刀门水道执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
地下水环境	珠江三角洲中山不宜开采区（代码H074420003U01），执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）V类标准
环境空气	二类区，执行GB3095-2012二级标准及其修改单
声环境	磨刀门水道边界线纵深40米范围属于4a类声环境功能区，其余范围属于2类声环境功能区
生态环境功能区划	陆域：6201—板芙镇—神湾镇特色果蔬生产生态功能区，一般重要； 水域：8101—西海—磨刀门一级河流生态廊道生态功能区，极重要。

项目	功能区
基本农田保护区	否
风景保护区、特殊保护区	否
水库库区	否
饮用水源保护区	否，本项目不在饮用水源保护区范围内
重要湿地	否
是否污水处理厂集水范围	是，中山市神湾镇污水处理有限公司
自然、人文遗迹	否
人口密集区	否

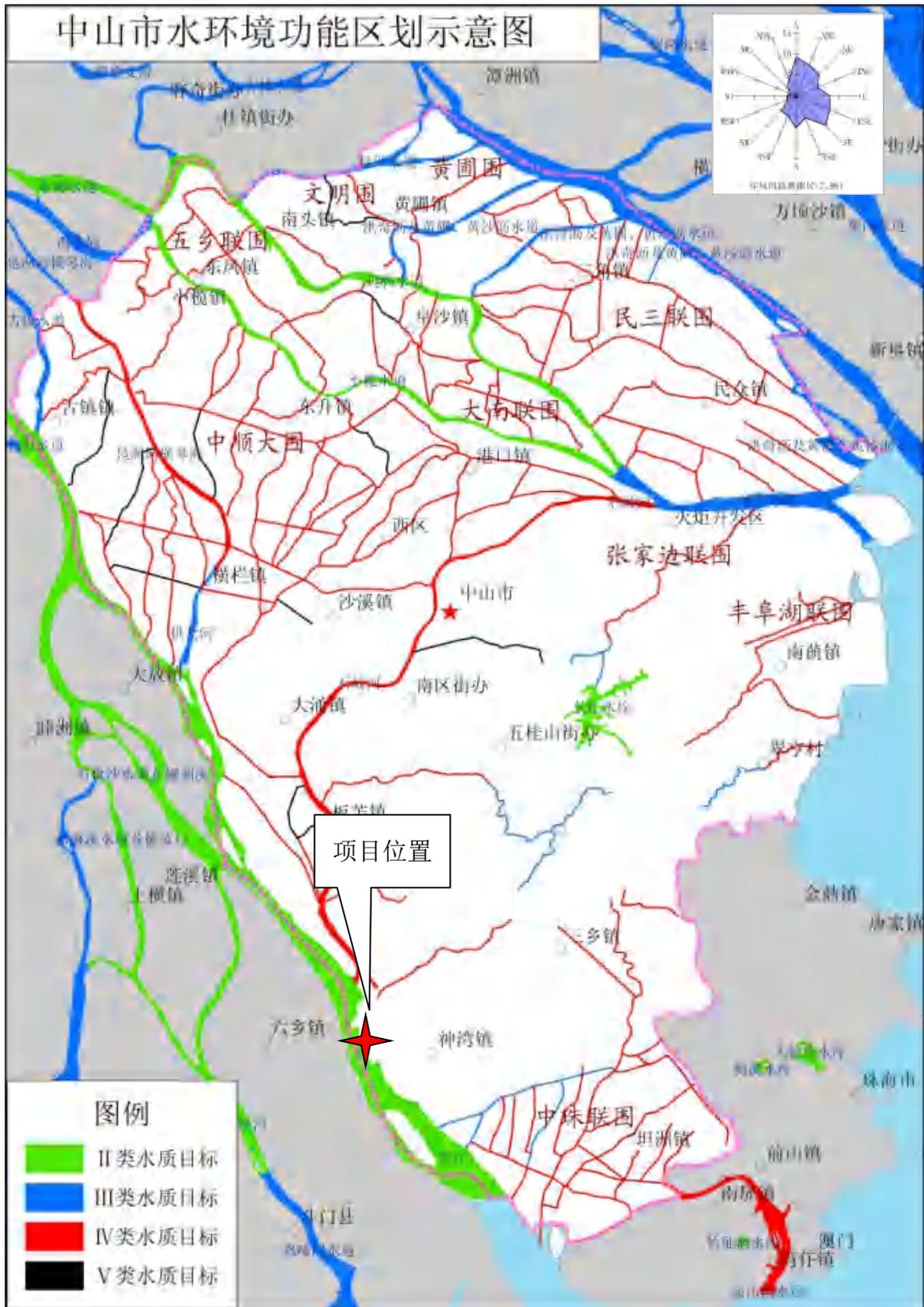


图 2.3-1 中山市水环境功能区划示意图

图 5c 南部供水总厂饮用水水源保护区调整后范围对比图



图 2.3-2 中山市南部供水总厂饮用水水源保护区调整后范围对比图

珠海市饮用水水源保护区区划图

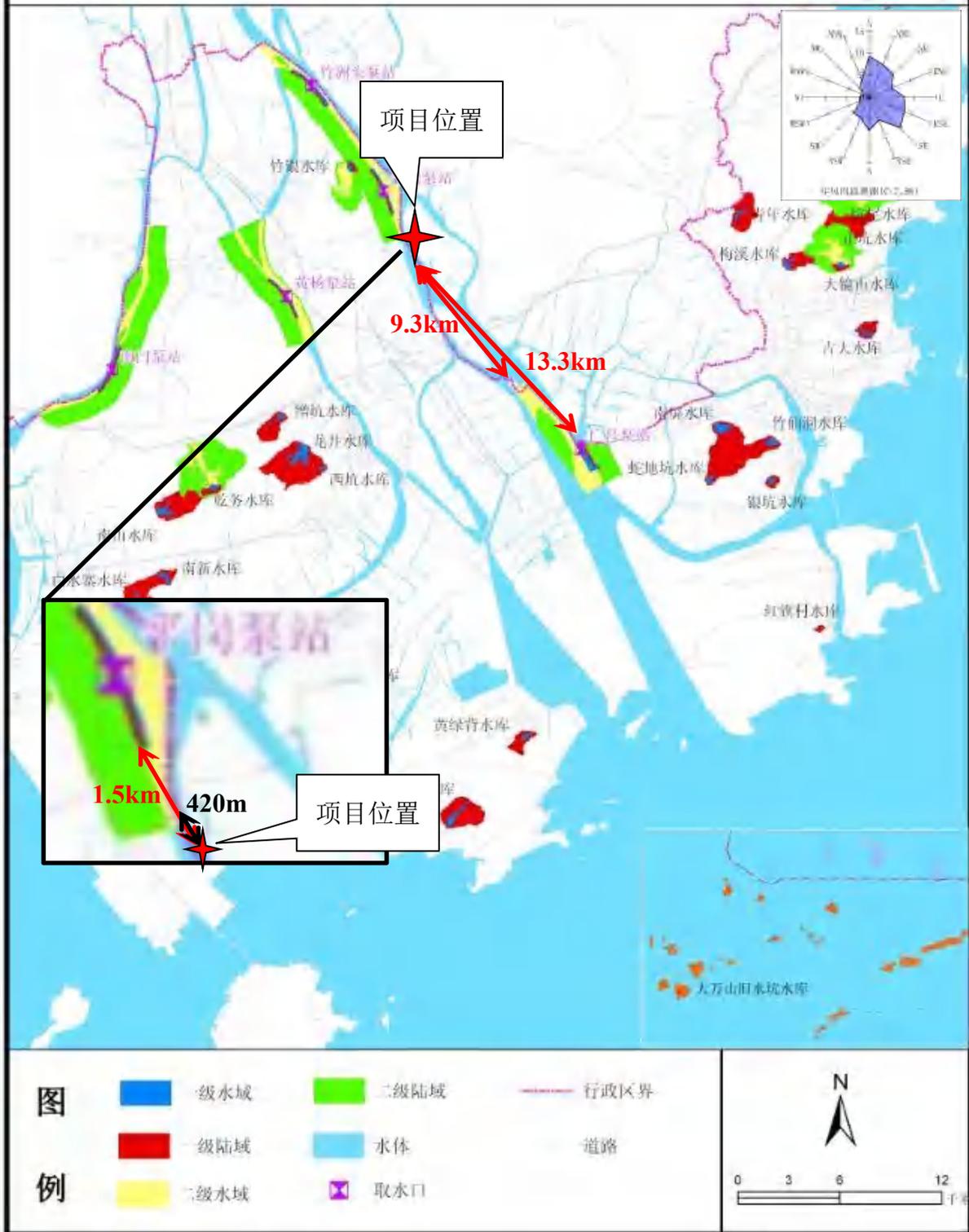


图 2.3-3 珠海饮用水源地及保护区规划图



图 2.3-4 项目周边主要水体关系示意图

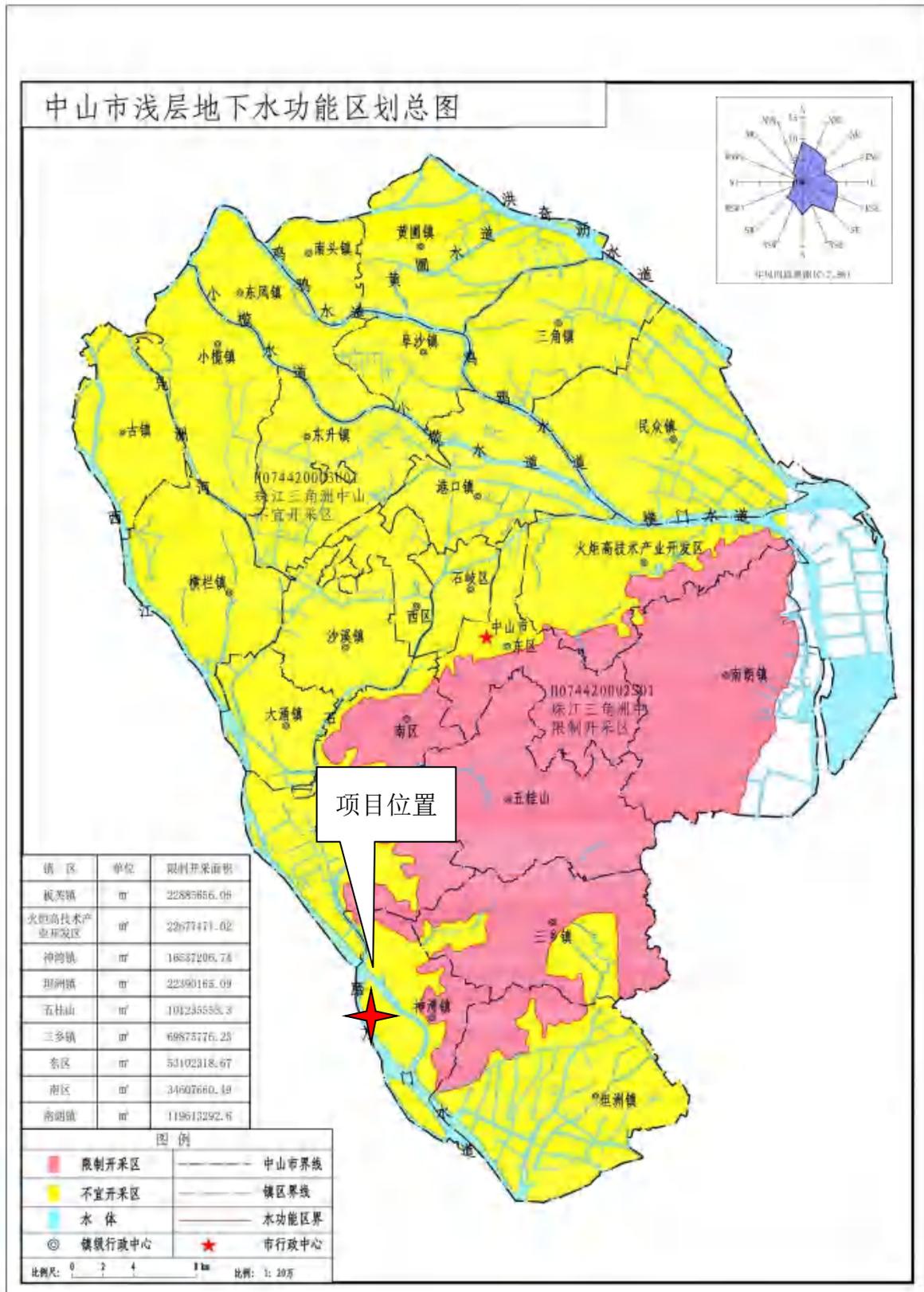


图 2.3-5 中山市地下水环境功能区划图（浅层）

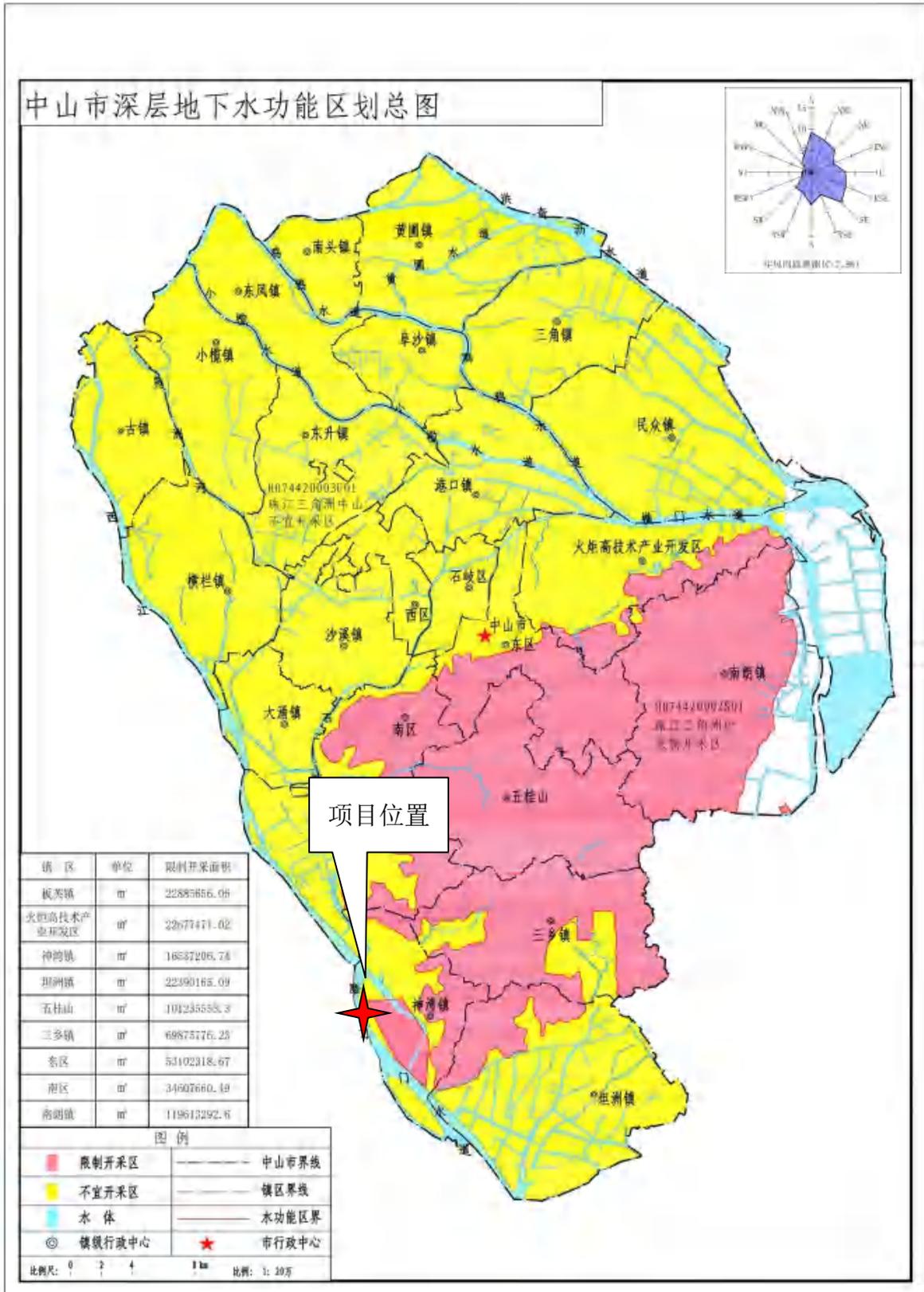


图 2.3-6 中山市地下水环境功能区划图（深层）

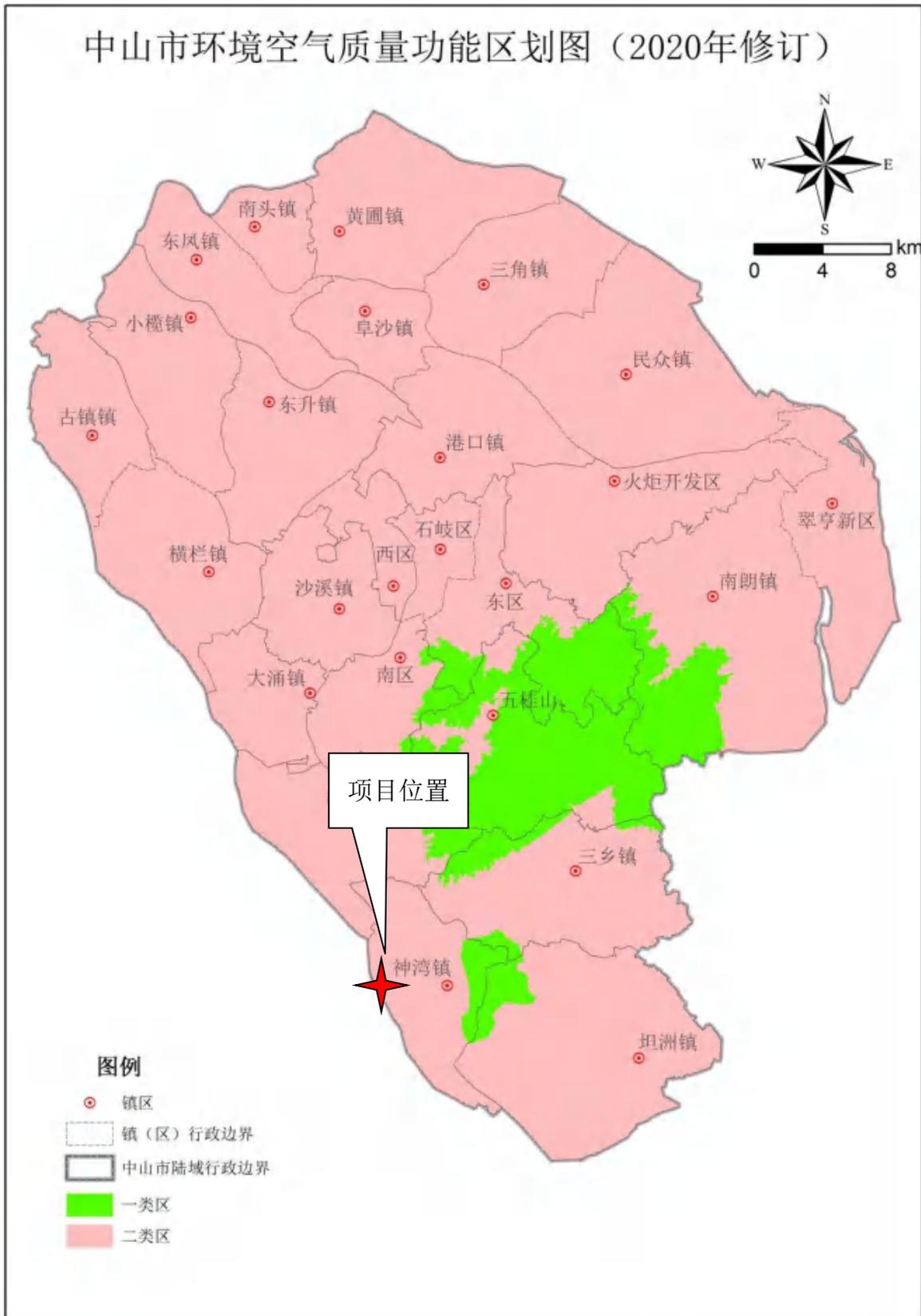


图 2.3-7 中山市大气环境功能区划图

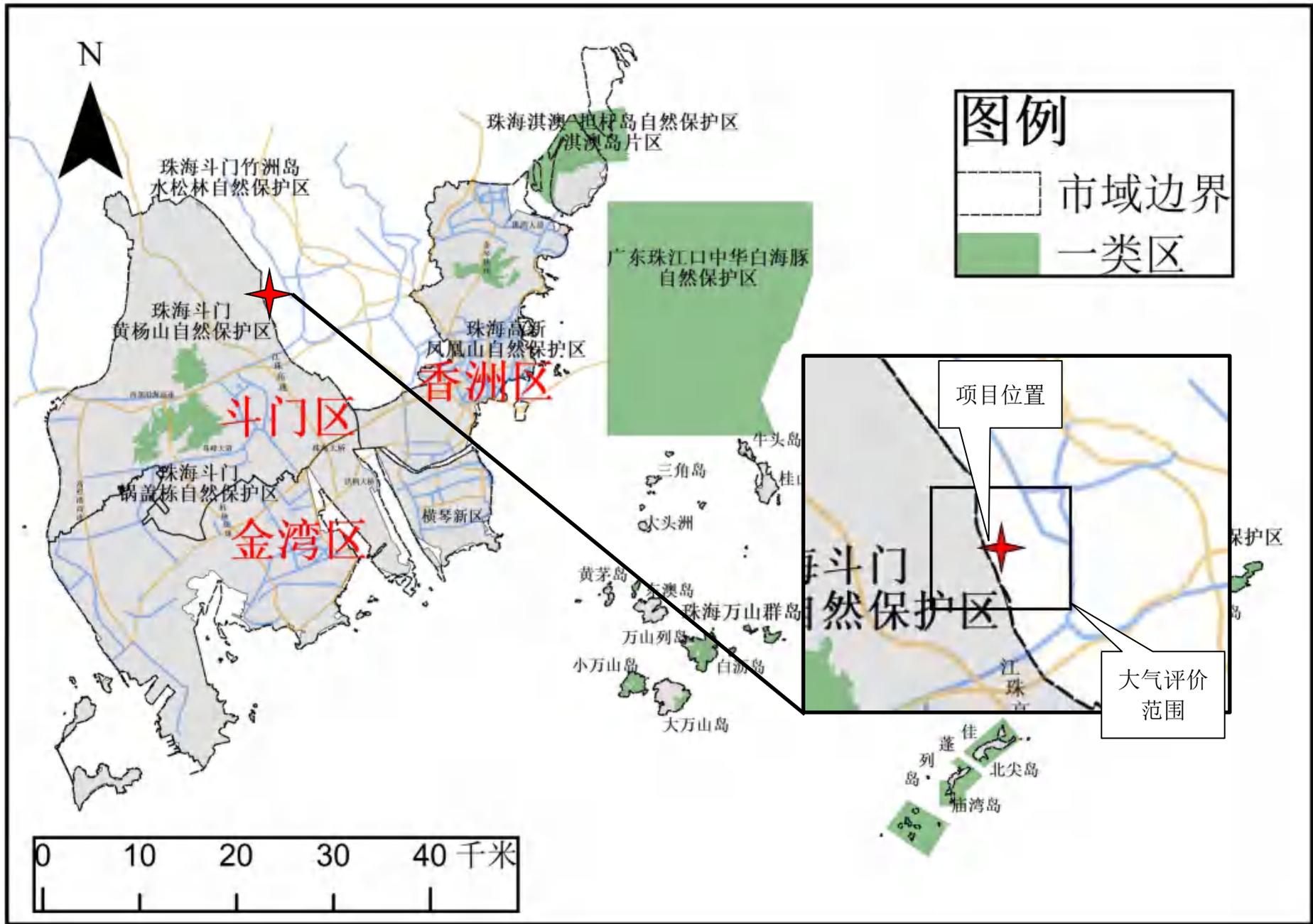


图 2.3-8 珠海市环境空气质量功能区划分图

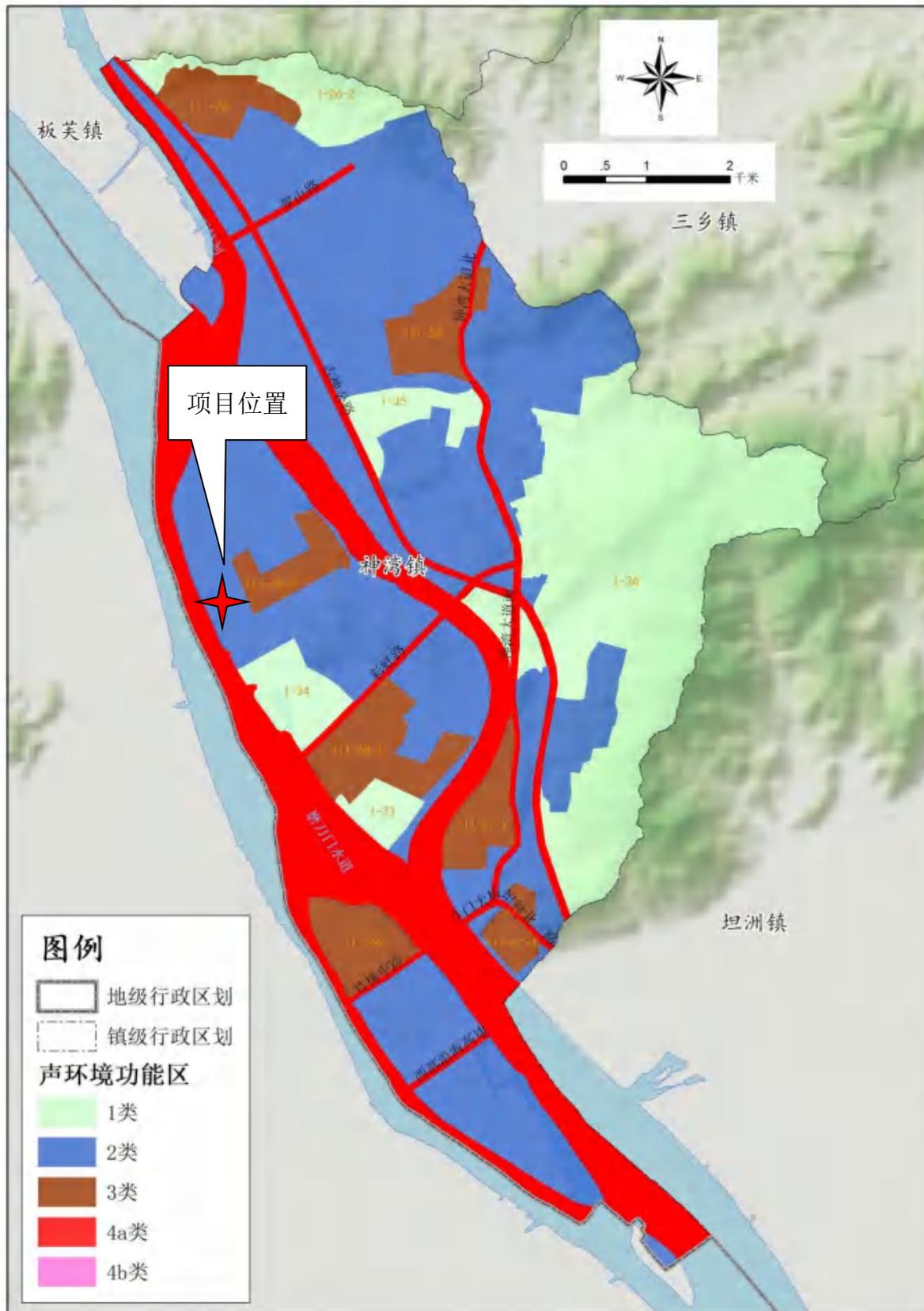


图 2.3-9 神湾镇声环境功能区划图

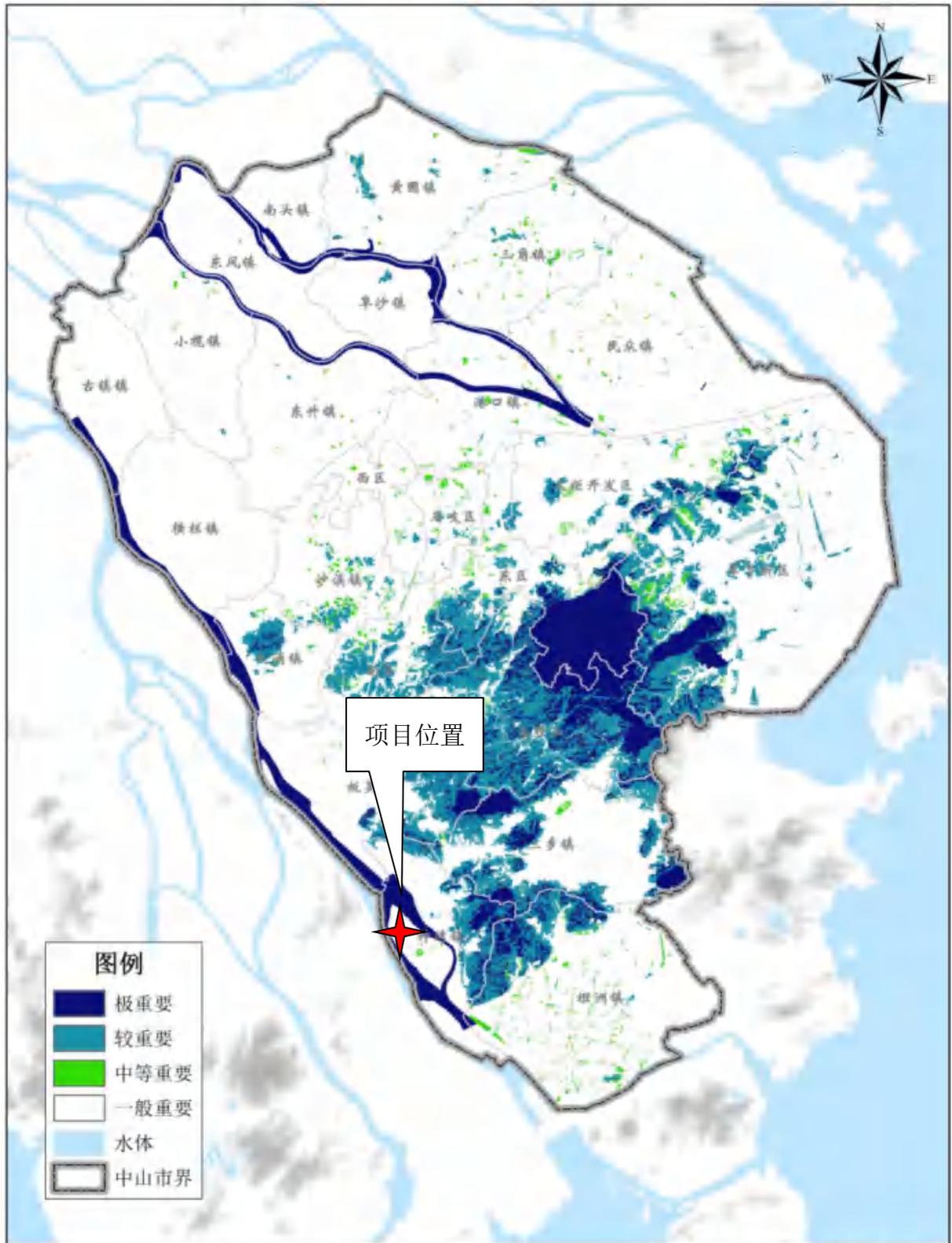


图 2.3-10 中山市生态保护重要空间分布图

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

根据国家有关法律法规及相关环保政策，结合本项目的特点及项目所在区域的环境现状，确定本项目的评价标准如下。

2.4.1.1 环境空气质量标准

本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的二级标准。SO₂、NO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、CO、O₃执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，详细标准值见下表。

表 2.4-1 环境空气质量评价执行标准值

项目	取值时间	浓度限值	单位	选用标准
二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准及其修改单
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
氮氧化物（NO _x ）	年平均	50		
	24 小时平均	100		
	1 小时平均	250		
颗粒物（粒径小于等于 10μm）	年平均	70		
	24 小时平均	150		
颗粒物（粒径小于等于 2.5μm）	年平均	35		
	24 小时平均	75		
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200		
	24 小时平均	300		
臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		

2.4.1.2 水环境质量标准

本项目附近地表水体为磨刀门水道、麻子涌、石岐河，根据《广东省地表水环境功能区划》（2011 年 1 月）、《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96 号），磨

刀门水道为 II 类水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准值，麻子涌、石岐河为 IV 类水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准值，详细标准值见下表。

表 2.4-2 地表水环境质量标准

项目	浓度限值		单位
	II类标准	IV类标准	
水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升 ≤ 1 ，周平均最大温降 ≤ 2		$^{\circ}\text{C}$
pH	6~9		无量纲
DO	≥ 6	≥ 3	mg/L
BOD ₅	≤ 3	≤ 6	mg/L
氨氮	≤ 0.5	≤ 1.5	mg/L
总磷	≤ 0.1	≤ 0.3	mg/L
石油类	≤ 0.05	≤ 0.5	mg/L
高锰酸盐指数	≤ 4	≤ 10	mg/L
SS	60	60	mg/L

注：SS 参照执行指标执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中蔬菜（加工、烹饪及去皮蔬菜）灌溉用水水质标准限值。

2.4.1.3 声环境质量标准

本项目位于内河航道磨刀门水道区域，磨刀门水道边界线纵深 40 米属于 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准；其余范围属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，详细标准值见下表。

表 2.4-3 声环境质量标准（GB3096-2008）摘录

类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
4a 类	70	55
2 类	60	50

2.4.1.4 底泥环境质量标准

目前，我国尚未颁布河流底泥环境质量标准，底泥参考执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中其他风险筛选值，具体见下表。

表 2.4-4 农用地土壤环境质量标准（单位：mg/kg）

序号	污染物	其他风险筛选值			
		pH ≤ 5.5	5.5 < pH ≤ 6.5	6.5 < pH ≤ 7.5	pH > 7.5

1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

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

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 大气污染物排放标准

1、施工期

施工作业产生的扬尘、施工车辆尾气、施工船舶、机械废气均无组织排放。

车辆尾气执行《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018）中稳态工况下发动机标准循环排放限值；

船舶尾气执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）中第二阶段排放限值；

机械尾气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量办法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）要求；

厂界执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织监控浓度标准。

2、营运期

本次改扩建项目营运期废气主要为运输车辆尾气、到港船舶废气、机械尾气、道路扬尘、维修废气、干散货装卸废气、干散货堆场废气、干散货卸料仓废气，均无组织排放。

运输车辆尾气执行《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB

17691-2018) 中稳态工况下发动机标准循环排放限值。

到港船舶尾气执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法(中国第一、二阶段)》(GB15097-2016) 中第二阶段排放限值。

机械尾气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量办法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014) 及其修改单表 2 排放限值。

道路扬尘、维修废气、干散货装卸废气、干散货堆场废气、干散货卸料仓厂界颗粒物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段中的无组织监控浓度限值和《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013) 表 3 大气污染物无组织排放限值更严值。

表 2.4-5 车辆尾气排放标准

时期	排放源	污染物名称	排放限值 mg/kW·h	标准来源
施工期、运营期	车辆尾气	CO	1500	《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB 17691-2018) 中稳态工况下发动机标准循环排放限值
		THC	130	
		NOx	400	
		PM	10	

表 2.4-6 船舶尾气排放标准

时期		施工期、运营期				
标准来源		《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法(中国第一、二阶段)》(GB15097-2016) 中第二阶段排放限值				
船机类型	单缸排量(SV) (L/缸)	额定净功率(P) (kW)	CO (g/kWh)	HC+NOx (g/kWh)	CH ₄ ⁽¹⁾ (g/kWh)	PM (g/kWh)
第 1 类	SV<0.9	P≥37	5.0	5.8	1.0	0.3
	0.9≤SV<1.2		5.0	5.8	1.0	0.14
	1.2≤SV<5		5.0	5.8	1.0	0.12
第 2 类	5≤SV<15	P<2000	5.0	6.2	1.2	0.14
		2000≤P<3700	5.0	7.8	1.5	0.14
		P≥3700	5.0	7.8	1.5	0.27
	15≤SV<20	P<2000	5.0	7.0	1.5	0.34
		2000≤P<3300	5.0	8.7	1.6	0.50
		P≥3300	5.0	9.8	1.8	0.50
	20≤SV<25	P<2000	5.0	9.8	1.8	0.27
		P≥2000	5.0	9.8	1.8	0.50
	25≤SV<30	P<2000	5.0	11.0	2.0	0.27
P≥2000		5.0	11.0	2.0	0.50	

(1) 仅适用于 NG (含双燃料) 船机

表 2.4-7 机械尾气排放标准

时期	施工期、运营期
----	---------

标准来源		《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量办法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)及其修改单表2排放限值						
阶段	额定净功 (P _{max}) (kW)	CO	HC	NO _x	HC+NO _x	PM	NH ₃ (ppm)	PN (#/kW·h)
		g/kW·h						
第三阶段	P _{max} > 560	3.5	-	-	6.4	0.20	-	-
	130 ≤ P _{max} ≤ 560	3.5	-	-	4.0	0.20	-	-
	75 ≤ P _{max} < 130	5.0	-	-	4.0	0.30	-	-
	37 ≤ P _{max} < 75	5.0	-	-	4.7	0.40	-	-
	P _{max} < 37	5.5	-	-	7.5	0.60	-	-
第四阶段	P _{max} > 560	3.5	0.40	3.5, 0.67 ^a	-	0.10	25 ^b	-
	130 ≤ P _{max} ≤ 560	3.5	0.19	2.0	-	0.025		5 × 10 ¹²
	56 ≤ P _{max} < 130	5.0	0.19	3.3	-	0.025		
	37 ≤ P _{max} < 56	5.0	-	-	4.7	0.025		
	P _{max} < 37	5.5	-	-	7.5	0.60		

a 适用于可移动式发电机组用 P_{max} > 900kW 的柴油机。
b 适用于使用反应剂的柴油机。

表 2.4-8 其他大气污染物排放标准

时期	排放源		污染物名称	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	标准来源
施工期	无组织	施工扬尘	颗粒物	1.0	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段中的无组织监控浓度限值
营运期	无组织	道路扬尘	颗粒物	1.0(无组织排放监控浓度限值)/0.5(监控点与参照点总悬浮颗粒物(TSP)1小时浓度值的差值)	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段中的无组织监控浓度限值和《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013)表3大气污染物无组织排放限值更严值
		维修废气				
		干散货装卸废气				
		干散货堆场废气				
		干散货卸料仓废气				

2.4.2.2 水污染物排放标准

1、施工期

施工期生活污水依托现有厂区的隔油隔渣池+三级化粪池处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB/26-2001)中第二时段三级标准后排入中山市神湾镇污水处理有限公司。施工产生的废水主要来自于机械清洗废水、抑尘废水,施工单位设置施工废水进行收集回用施工,不外排。

2、营运期

本次改扩建项目营运期生活污水经隔油隔渣池+三级化粪池处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB/26-2001）中第二时段三级标准后排入中山市神湾镇污水处理有限公司。维修废水收集交具有废水处理能力的单位处理，初期雨水收集经隔油+沉淀池处理后用于洒水抑尘。

表 2.4-9 生活污水污染物排放标准

污染物	pH	CODcr (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	动植物油 (mg/L)
广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB/26-2001）中第二时段三级标准	6~9	≤500	≤300	≤400	--	≤100

2.4.2.3 噪声排放标准

施工期：本项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中表 1 标准。

营运期：本项目以内河航道磨刀门水道边界线纵深 40 米为 4a 类声环境功能区，西南侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类标准；其余区域属于 2 类声环境功能区，噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。

表 2.4-10 噪声排放标准

时段	类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	标准来源
施工期	/	70	55	GB12523-2011
营运期	4	70	55	GB 12348-2008
	2	60	50	

2.4.2.4 其他标准

厂内危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.5 评价工作等级及评价范围

2.5.1 评价工作等级

2.5.1.1 大气环境评价工作等级

(1) 评价等级确定依据

按《环境影响评价技术导则（大气环境）》（HJ2.2-2018）的规定，大气环境评价

工作的分级是“根据项目污染源初步调查结果，分别计算排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ”。其中 P_i 定义为：

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

式中：

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

一般选用 GB3095 中 1h 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。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或者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。

大气评价工作等级按下表的分级判据进行划分，最大地面浓度占标率 P_i 按上述公式计算，如果污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者（ P_{\max} ）和其对应的 $D_{10\%}$ 。

表 2.5-1 大气环境影响评价工作等级判别表

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

(2) 评价等级估算

① 估算模式参数

表 2.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		38.7
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		1.9
土地利用类型		农村
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是（ 否（
	地形数据分辨率/m	/

参数		取值
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 (否 (
	岸线距离/m	/
	岸线方向/	/

估算模型的源强见下表。

表 2.5-3 项目源强参数一览表

编号	名称	面源中心点坐标/m		高程/m	X 向长度/m	Y 向长度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y								TSP	PM ₁₀	/
1	码头作业区	-323	-151	0	30	110	155	5	2000	正常排放	0.0044	0.0044	砂石卸船
								3	2000		0.034	0.034	粉煤灰卸船
									1000		0.034	0.034	水泥卸船
2	散货堆场(1)	-141	-105	0	75	40	155	2	2000	正常排放	0.01385	0.01385	装堆
									2000		0.0022	0.0022	装车
									8760		0.00035	0.00035	堆放
3	散货堆场(2)	-68	-108	3	40	75	155	2	2000	正常排放	0.01385	0.01385	装堆
									2000		0.0022	0.0022	装车
									8760		0.00035	0.00035	堆放
4	散货料仓区	-99	-146	1	45.7	35	155	12	8760	正常排放	0.075	0.075	卸料仓

①砂石卸船设备的平均作业高度为 5m;
 ②水泥、粉煤灰类螺旋卸船机出料口平均高度约 3m;
 ③散货堆场堆料平均高度为 2m, 堆场装堆、装车平均作业高度为 2m;
 ④卸料仓仓顶排气高度约 12m;
 ⑤以项目内某点 (N22.30484°, E113.32609°) 为原点 (0, 0), 以正东方向为 X 轴正方向, 正北方为 Y 轴正方向, 建立本次大气预测坐标系;
 ⑥散货堆场 (1) 和散货堆场 (2) 用地面积一致, 各堆场的污染物排放速率占总散货堆场废气排放速率的 50%。



图 2.5-1 本项目的地形图 (单位: m)

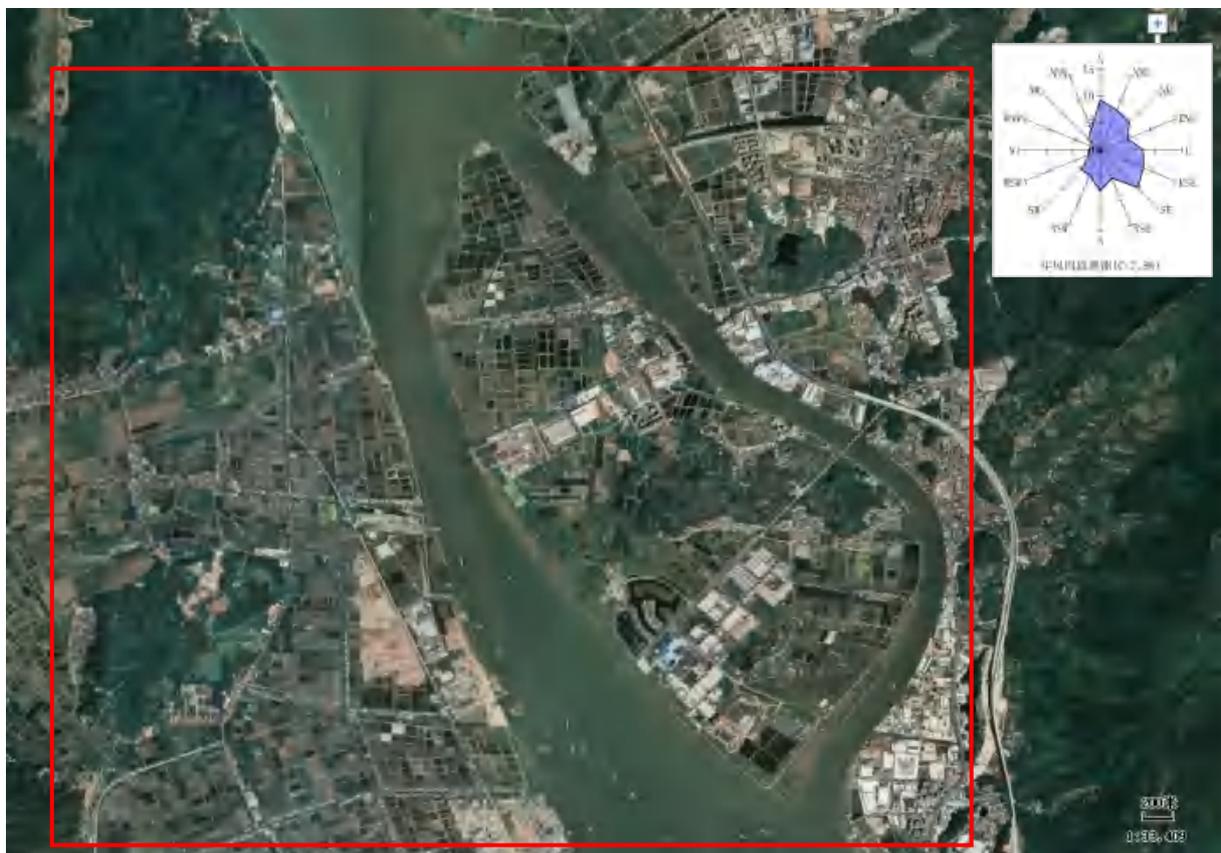


图 2.5-2 项目周边 3km 的土地利用图

②筛选气象

按 AERMET 通用地表类型“农作地”生成地面特征参数，AERMET 通用地表湿度选取潮湿气候，冬季（12，1，2月）正午反照率参照秋季正午反照率，具体参数如下表。

表 2.5-4 地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季（12，1，2月）	0.18	0.4	0.05
2	0-360	春季（3，4，5月）	0.14	0.2	0.03
3	0-360	夏季（6，7，8月）	0.2	0.3	0.2
4	0-360	秋季（9，10，11月）	0.18	0.4	0.05

③模型计算设计

原点设置：本次预测以厂内某点（N22.30484°，E113.32609°）为原点（0，0）。

岸边熏烟选项：对估算模型 AERSCREEN，当污染源附近 3km 范围内有大型水体时，需选择岸边熏烟选项。根据《环境影响评价技术导则（大气环境）》（HJ2.2-2018）附录 A 中，当在近岸内陆上建设高烟囱时，需要考虑岸边熏烟问题。本项目废气属于无组织排放，不考虑岸边熏烟。

计算点和网格点设置：估算模型 AERSCREEN 在距污染源 10m~25km 处默认为自动设置计算点，最大计算距离为 25km。估算模式计算结果如下表。

表 2.5-5 估算模式计算结果统计表

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	TSP D ₁₀ (m)	PM ₁₀ D ₁₀ (m)
1	码头作业区（砂石卸船）	0	78	0	0.78 0	1.56 0
2	码头作业区（粉煤灰卸船）	0	66	0	13.42 150	26.84 425
3	码头作业区（水泥卸船）	0	66	0	13.42 150	26.84 425
4	散货堆场（1）	0	74	0	9.70 0	19.40 275
5	卸料仓区	20	29	0	4.80 0	9.59 0
6	散货堆场（2）	0	74	0	9.70 0	19.40 275
/	各源最大值	--	--	--	13.42	26.84

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中估算模式计算的面源各污染物最大地面浓度占标率情况，见上表，本项目主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率（P_{max}）最大值为 26.84% > 10%，D₁₀ 为 425m，因此大气影响评价工作等级定为一級。

2.5.1.2 地表水环境评价工作等级

1、水污染影响型、水文要素影响型等级判定

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）中的要求，地表水环境影响评价工作等级主要按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量状况、水环境保护目标等综合确定。

本项目属于水污染影响型、水文要素影响型两者兼有的复合影响型项目。复合影响型建设项目的的评价工作，应按类别分别确定评价等级并开展评价工作。

①水污染影响型：

改扩建项目营运期产生的生活污水经预处理后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理，维修废水交具有废水处理能力的单位处理，初期雨水经隔油+沉淀池处理后回用于洒水抑尘，无废水排放。

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）中表 1 中注 10 “建设项目生产工艺有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”，本项目水污染影响型评价等级确定为三级 B。

②水文要素影响型：

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）表 2 水文要素影响型建设项目评价等级判断，通过计算本项目各涉水工程垂直投影面积及外扩范围 A_1 、工程扰动水底面积 A_2 、过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R 等水文参数，从而确定本项目各涉水文情势影响水体的具体等级。

工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ：码头桩基施工采用护筒埋设法，将直径 1100mm 的钢护筒通过挖坑埋设法设于桩位上，钻孔和成桩都在护筒围蔽范围内进行。单个护筒垂直投影面积及外扩面积为 0.95m^2 ，根据施工方案拟建设 26 根桩柱，则总垂直投影面积及外扩面积 A_1 为 $24.7\text{m}^2 < 0.05\text{km}^2$ 。

工程扰动水底面积 A_2/km^2 ：码头桩基施工采用护筒埋设法，将直径 1100mm 的钢护筒通过挖坑埋设法设于桩位上，钻孔和成桩都在护筒围蔽范围内进行。单个护筒扰动水底面积为 0.95m^2 ，根据施工方案拟建设 26 根桩柱，则总扰动水底面积 A_2 为 $24.7\text{m}^2 < 0.2\text{km}^2$ 。

过水断面宽度占用比例或占用水域面积 $R/\%$ ：为 $0.65 \leq 5$ 。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）表 2 注 1 影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级，根据水环境影响预测与评价，本项目悬浮物影响范围涉及到本项目上游约 420m 的珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域二级保护区和 1.5km 的珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域一级保护区。

2、水文环境动力环境、冲淤环境、水质与沉积物环境的环境影响评价等级

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021），结合本项目的特点、规模及所在区域的环境状况，确定评价等级。

本项目涉及重要生境，属于现有港区建设项目。综合判定本项目水文动力环境、冲淤环境等级为二级，水质和沉积物环境等级为三级，等级判断依据见下表。

表 2.5-6 河港建设项目评价等级划分表

港口性质	工程特性	影响区域	水环境影响评价等级		
			水文动力环境	冲淤环境	水质和沉积物环境
干散货码头工程	新开港区	重要生境	一	一	二
		一般区域	一	一	三
	现有港区	重要生境	二	二	三
		一般区域	三	三	三
集装箱、多用途、通用和件杂货码头工程	新开港区	重要生境	一	一	二
		一般区域	一	一	三
	现有港区	重要生境	二	二	三
		一般区域	三	三	三
影响区域涉及到自然保护地和生态保护红线的建设项目生态影响评价等级均应为一级					

综上，本项目属于水污染影响型、水文要素影响型以及两者兼有的复合影响型项目，水污染影响型的评价等级为三级 B，水文要素影响型的评价等级为二级，综合地表水评价等级为二级。

2.5.1.3 噪声环境影响评价工作等级

本项目以内河航道磨刀门水道边界线纵深 40 米为 4a 类声环境功能区，建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下，且受影响人口数量变化不大，声环境影响评价工作等级定为三级。本项目评价范围其余区域属于 2 类声环境功能区，声环境影响评价工作等级定为二级。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。因此，本项目声环境影响评价工

作等级定为二级。

2.5.1.4 地下水环境评价工作等级

本项目属于《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表中：S 水运——130 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头——单个泊位 1000 吨级及以上的内河港口；单个泊位 1 万吨级及以上的沿海港口；涉及环境敏感区的。本项目地下水评价为 IV 类，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。

2.5.1.5 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A 土壤环境影响评价行业分类表，本项目属于“交通运输仓储邮政业”中 IV 类，根据导则规定，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

2.5.1.6 生态影响评价工作等级

本项目为码头项目，同时涉及水域和陆域生态环境，根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2022），建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。评价等级判定见下表。本项目陆生生态评级为简单分析，水生生态评级为一级。

表 2.5-7 生态评价等级判定依据

序号	判定依据	本项目情况	
		陆生生态	水生生态
1	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产，涉及重要生境，评价等级为一级
2	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	不涉及
3	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及	码头区域涉及生态红线，评价等级不低于二级
4	d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	本项目水文要素评价等级为二级，生态影响评价等级不低于二级
5	e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	无地下水、土壤影响范围	

6	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时 (包括永久和临时占用陆域和水域), 评价等级不低于二级; 改扩建项目的占地范围以新增占地 (包括陆域和水域) 确定;	不新增陆域占地	不新增水域占地
7	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级;	不属于以上 a)、b)、c)、d)、e)、f) 的情况	/
8	h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时, 应采用其最高的评价等级	/	一级
9	涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。	本项目位于磨刀门水道边, 为内河, 不属于涉海工程	
10	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目, 位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目, 可不确定评价等级, 直接进行生态影响简单分析。	本项目陆域部分位于原厂界内, 陆域部分为污染影响类, 不涉及生态敏感区, 不新增用地。陆生生态评级为简单分析。	/
11	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时, 可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	简单分析	一级

2.5.1.7 环境风险评价工作等级

1、评价工作等级划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018), 环境风险评价工作等级划分见下表。

表 2.5-8 环境风险评价工作等级

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

a 是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

表 2.5-9 建设项目环境风险潜势划分

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

注: VI⁺为极高环境风险。

导则可知, 环境风险评价等级由环境风险潜势决定, 而环境风险潜势由环境敏感程

度 E 及危险物质及工艺系统危险性 P 决定。

2、危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

分析本项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内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。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中： $q_1, q_2 \dots q_n$ --每种危险物质的最大存在总量，t。

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ --每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目具体物质储存量和临界量见下表。

表 2.5-10 风险物质在贮存区的临界量和实际量

序号	名称	CAS 号	最大储存量 t	临界量 t	Q 值
1	机油	/	1	2500	0.0004
2	废机油	/	1	2500	0.0004
3	船舶燃料油	/	45	2500	0.018
4	柴油	/	10	2500	0.004
合计					0.0228

注：项目已有柴油储罐 1 个，体积为 20m³，有效容积按 90% 计算，柴油密度按 0.85g/mL 计算，则柴油储罐最大储存量为 15.3t。本次改扩建项目新增柴油用量 20t/a，由柴油包装罐储存，最大储存量为 10t。

根据上表识别结果，项目 $q_1/Q_1 + q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 0.0228$ ，即“ $Q < 1$ ”，项目环境风

险潜势为I。项目风险评级为简单分析。

考虑到本项目为码头项目，可能发生船舶溢油事故，对水体环境影响较大，且与珠海市平岗泵站饮用水水源保护区距离较近，所处水环境属于敏感区，故本项目地表水环境风险按二级评价。大气环境风险和地下水环境风险仍按简单分析。

2.5.2 评价范围

2.5.2.1 环境空气评价范围

根据评价工作等级、本项目大气污染源、当地气象条件以及本项目所在区域环境现状，按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的有关规定，以建设项目选址为中心，边长为5km的矩形区域为环境空气影响评价范围，见图2.7-1。重点以本项目附近的居民点为主要保护目标。

2.5.2.2 地表水评价范围

根据地表水评价等级，项目水污染影响型评价等级确定为三级B，水文要素影响型评价等级确定为二级。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）：

“水污染影响型三级B，其评价范围应符合以下要求：

- a) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；
- b) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

水文要素影响型建设项目评价范围，根据评价等级、水文要素影响类别、影响及恢复程度确定，评价范围应符合以下要求：

- a) 水温要素影响评价范围为建设项目形成水温分层水域，以及下游未恢复到天然（或建设项目建设前）水温的水域；
- b) 径流要素影响评价范围为水体天然性状发生变化的水域，以及下游增减水影响水域；
- c) 地表水域影响评价范围为相对建设项目建设前日均或潮均流速及水深、或高（累积频率5%）低（累积频率90%）水位（潮位）变化幅度超过 $\pm 5\%$ 的水域；
- d) 建设项目影响范围涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受影响的水域；

e) 存在多类水文要素影响的建设项目，应分别确定各水文要素影响评价范围，取各水文要素评价范围的外包线作为水文要素的评价范围。”

考虑到本项目所在地区属珠三角河网，周边水体环境复杂，项目周边分布有较长河段的饮用水源保护区，且受感潮影响，确定本项目地表水评价范围如下：

磨刀门水道：码头上游 4.8km 至码头下游 4.8km，河段长度约为 9.6km；

地表水评价范围图见下图 2.7-3。

2.5.2.3 声环境质量评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，本次声环境评价范围为项目边界外 200m 包络线范围内的区域，见图 2.7-2。

2.5.2.4 生态环境评价范围

根据本次生态影响的评价工作等级，结合《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），陆生生态评价范围为本项目厂区内，水生生态评价范围同地表水环境影响评价范围。

2.5.2.5 风险评价范围

本项目大气和地下水环境风险评价等级为简单分析，不设大气及地下水风险评价范围；地表水环境风险评价范围同地表水环境评价范围。

2.6 环境影响识别与评价因子筛选

2.6.1 环境影响识别

工程环境影响要素识别见下表。

表 2.6-1 环境影响要素识别表

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
施工期	地表水环境	生活污水	施工人员	+
		施工废水	施工过程中产生的机械清洗废水、抑尘废水	+
		悬浮物	桩基施工	+++
	大气环境	施工扬尘	施工期材料运输、堆存等各种施工活动	+
		CO、THC、NO _x 、PM	施工车辆废气	+

		SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	施工船舶、机械废气	+	
	声环境	等效连续 A 声级	施工机械、交通运输等	+	
	生态环境	水生生境、水生生物、鱼类资源、鱼类三场	桩基施工、溢油事故	++	
	环境风险	石油类	溢油事故	+++	
运营期	地表水环境	港区生活污水	港区员工生活污水	+	
		维修废水	机械维修	+	
		初期雨水	干散货堆场初期雨水	++	
	大气环境	CO、THC、NO _x 、PM	运输车辆尾气	+	
		SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	到港船舶尾气	+	
		SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	机械尾气	+	
		颗粒物	道路扬尘	++	
			维修废气		
			干散货装卸废气		
			干散货堆场废气		
	干散货卸料仓废气				
	声环境	等效连续 A 声级	机械作业、车辆运输等		+
	生态环境	水生生境、水生生物、鱼类资源、鱼类三场	溢油事故		++
环境风险	石油类	溢油事故	+++		
注 1: +表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微, 需要进行简要的分析与影响预测;					
注 2: ++表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等, 需要进行常规影响分析与影响预测;					
注 3: +++环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感, 需要进行重点的影响分析与影响预测。					

2.6.2 评价因子

项目评价因子见下表。

表 2.6-2 项目评价因子

类别	现状评价因子	影响评价因子
地表水环境	水温、pH、悬浮物、石油类、高锰酸钾指数、溶解氧、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷	SS、石油类
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、TSP	TSP、PM ₁₀
声环境	等效连续 A 声级 LeqdB (A)	等效连续 A 声级 LeqdB (A)
底泥	pH、石油类、有机质、Pb、Zn、Cu、Cd、Hg	/

水生生态	水生生境、水生生物、鱼类资源、鱼类三场	水生生境、水生生物、鱼类资源、鱼类三场
固体废物	分析固体废弃物产生量，提出相应处置措施	
环境风险	溢油事故	

2.6.3 评价重点

根据本项目的性质、工艺特点和规模及项目四周的环境特性，确定本项目的评价重点为：

- 1、工程分析：包括对现有项目和本项目的工程分析、污染源调查分析和污染物排放、三本账的衡算等。
- 2、项目施工期对周边大气环境、水环境、声环境、生态环境等的影响，营运期对周边大气环境、水环境、声环境、生态环境的影响。
- 3、项目营运期的环境影响减缓措施及其经济和其可行性论证。
- 4、分析项目事故风险环节，类比事故类型、确定事故污染源强，预测事故泄漏对环境的影响，并提出风险防范措施和应急计划。

2.7 环境保护目标与污染控制

2.7.1 环境保护目标

- 1、保护周边水域不因本项目的影 响，造成水质、环境的恶化；
- 2、保护评价区域内的环境空气质量，使其不因本项目建设的影响造成环境空气质量的恶化；
- 3、保护建设项目选址处的声环境质量，使其不因本项目建设的影响造成声环境质量的恶化；
- 4、保护项目所在区域地下水水质和土壤，使地下水水质和土壤不受到本项目建设的影响。
- 5、保护建设项目选址及周边区域的生态环境质量，使其不因本项目建设的影响造成生态环境的恶化。

根据项目性质及地理位置，排查本项目周围环境敏感点，本项目声环境、环境空气、水环境风险、生态环境主要环境敏感保护目标见下表。

表 2.7-1 大气评价范围内环境空气保护目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					

					区			
中山市神湾镇	中山神湾海事处	-46	-216	行政机 关	约 20 人	大气 二类	东南	35
	海关武警楼	93	-141		约 20 人		东南	35
	中山市港航管理局神湾分局	14	-292		约 20 人		东南	130
	大排村	-54	968	村庄	约 300 人		东北	777
	头围	-99	1054	村庄	约 300 人		东北	850
	芒涌	1508	49	村庄	约 500 人		东南	1360
	磨刀新村	1025	-656	村庄	约 600 人		东南	1058
	磨刀	1902	-611	村庄	约 600 人		东南	1880
	顷三	2573	-1090	村庄	约 100 人		东南	2620
	十二顷	1915	-1541	村庄	约 300 人		东南	2380
	宥南村	2545	1025	村庄	约 500 人		东北	2660
	深环仔	1792	1176	村庄	约 200 人		东北	2020
	官佃围	2655	1563	村庄	约 1000 人		东北	2900
	野狸洲村	2045	2178	村庄	约 200 人		东北	2950
	围尾	1258	2455	村庄	约 50 人		东北	2680
	金港湾	847	174	小区	约 2000 人		东	740
	凯尚御湾府	1919	120	小区	约 1000 人		东	1820
	龙光天琅湾	816	-1200	小区	约 300 人		东南	1380
	蓝城·香山小镇	1624	-1942	小区	约 6000 人		东南	2440
	神洲湾畔	1665	2297	小区	约 1500 人		东北	2750
	南湾豪庭	1792	2067	小区	约 2000 人		东北	2620
	神湾育才学校	1357	143	学校	约 1500 人		东	1230
	神湾中心小学	1905	1834	学校	约 1700 人		东北	2520
珠海市斗门区	新八顷南村	-880	-391	村庄	约 500 人	西南	580	
	新八顷北村	-1208	671	村庄	约 400 人	西北	1060	
	八顷村	-2114	-326	村庄	约 1900 人	西	1800	
	涌口村	-2898	-195	村庄	约 800 人	西、西南	2480	
	米围村	-1371	-1404	村庄	约 500 人	西南	1620	
	上泰隆	-2042	-1726	村庄	约 500 人	西南	2370	
	泗喜村	-1172	-2453	村庄	约 200 人	西南	2535	
	铁山	-2707	726	村庄	约 500 人	西北	2370	
	螺洲	-2046	1846	村庄	约 300 人	西北	2570	
	白蕉镇大气环境优先保护区	-1084	-421	优先保护区	约 300 人	西	710	
以项目内某点 (N22.30484° , E113.32609°) 为原点 (0, 0)								

表 2.7-2 声环境影响评价范围内主要保护敏感目标

名称		性质	方位	与本项目最近距离 (m)	规模	保护内容及要求
中山市神湾镇	中山神湾海事处	行政机关	东南	35	约 20 人	声环境 2 类
	海关武警楼	行政机关	东南	35	约 20 人	
	中山市港航管理局神湾港分局	行政机关	东南	130	约 20 人	

表 2.7-3 水环境敏感点一览表

序号	敏感点名称	性质	保护内容	环境功能区	方位	敏感因素
1	磨刀门水道	河流	水质	II类	侧边	地表水环境风险
2	南部供水总厂饮用水水源保护区准保护区	准保护区	水质	II类	侧边	
3	平岗泵站饮用水水源保护区水域二级保护区	水源保护区	水质	II类	上游 420m	
4	平岗泵站饮用水水源保护区水域一级保护区	水源保护区	水质	II类	上游 1.5km	

表 2.7-4 项目生态保护目标一览表

序号	保护对象	主要保护内容	位置关系
1	水生生物	各种鱼类、浮游生物、水生植物及底栖动物等	项目周边水域
根据水生生态环境现状监测结果，项目周边水域不存在珍稀保护鱼类			

2.7.2 污染控制

- 1、所有污染源和污染物均能得到有效的控制，确保其符合排放标准和污染物排放总量控制指标的要求；
- 2、预防环境风险事故发生，以免造成环境污染事故。



图 2.7-1 大气评价范围图及敏感保护目标图



图 2.7-2 声评价范围图及敏感保护目标图



图 2.7-3 地表水评价范围

3. 现有项目回顾性分析

3.1 现有项目环保手续回顾

中山市神湾港货运联营有限公司（以下简称“建设单位”），位于广东省中山市神湾镇磨刀岛神湾港，中心坐标：E113°19'30.987”，N22°18'16.770”，具体位置图详见图 1.1-1。

2003 年 2 月，建设单位委托编制了《中山市神湾港装卸点码头工程项目环境影响报告表》，并取得原中山市环境保护局出具的批复，批复文号为中环建[2003]17 号，批复建设内容主要为：占地面积 116550 平方米，包括 1000 吨级码头泊位 4 个，集装箱拆装库 1 座，集装箱堆放场 3 座，件杂货堆场 1 座，装卸、运输机械设备一批及配套办公、生活区。

2016 年 12 月 6 日，建设单位进行了竣工环境保护现场检查及验收，为整体验收，验收意见文号为中环验表[2017]1 号。建设项目基本按照中环建[2003]17 号建设，与环评内容相比，该项目危险废物种类（废矿物油）有所增加，符合实际情况，该变化不属于重大变化，可纳入验收管理。现有项目占地面积 116550 平方米，包括 1000 吨级码头泊位 4 个，集装箱拆装库 1 座，集装箱堆放场 3 座，件杂货堆场 1 座，装卸、运输机械设备一批及配套办公、生活区。码头长度为 240m，宽度为 30m，建设有引桥 3 条，长度均为 125m。年吞吐量为 55 万吨，其中集装箱 7 万 TEU（42 万吨）、件杂货 13 万吨。

建设单位已取得国家排污许可证，有效期为自 2023 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日止，编号：914420007265116276001Q。

建设单位突发环境事件应急预案已于 2022 年 6 月完成修编，并于 2022 年 7 月报中山市生态环境局备案，备案编号为：442000-2022-0412-L。

建设单位已取得中山市交通运输局颁发的港口经营许可证，证书编号为（粤中）港经证（0050）号，有效期至 2026 年 3 月 28 日。

表 3.1-1 现有项目历史环保手续

建设性质	批复文号	项目性质	是否验收	验收情况	验收日期	排污许可证申请情况
新建	中环建	新建	是，整体	中环验表	2016 年 12 月	已取得排污许可证，编号为

[2003]17号	项目	验收	[2017]1号	6日	914420007265116276001Q
-----------	----	----	----------	----	------------------------

3.2 现有项目基本情况

- 1、建设单位：中山市神湾港货运联营有限公司
- 2、建设地点：广东省中山市神湾镇磨刀岛神湾港（项目中心坐标：E113°19'30.987"，N22°18'16.770"）
- 3、法人代表：董文泽
- 4、陆域面积：陆域占地面积 116550 平方米
- 5、建设规模：设计年吞吐量为 55 万吨，其中集装箱 7 万 TEU（42 万吨）、件杂货 13 万吨。建设 1000 吨级泊位 4 个，码头总长 240 米，建设引桥 3 条，各长 125 米。
- 6、劳动定员及工作制度：劳动定员为 120 人，其中 100 人在项目内食宿。全年工作日 365 天，每天工作 12 小时（8：00~20：00），不涉及夜间生产。

3.2.1 现有项目吞吐方案

表 3.2-1 现有项目吞吐量

货种	单位	吞吐量			货物种类
		环评内容	验收内容	实际建设	
集装箱	万TEU/年	7	7	7	粮食、胶粒、制衣材料、制鞋材料、木板材、日用品、电器、皮具、衣服、鞋、家具等
件杂货	万吨/年	13	13	13	

3.2.2 现有项目主要生产设备

原环评和验收未详细说明设备种类和数量，根据排污许可进行建设。

表 3.2-2 现有项目主要生产设备

设备名称	单位	数量		能源	所在工序	备注
		排污许可	实际建设			
港口门座起重机	台	4	4	柴油	货物装卸	根据验收意见，装卸机械设备使用电能，实际建设中装卸设备改为使用柴油及电能，属于豁免情形
正面吊运机	台	3	3	柴油		
装载机	台	2	2	柴油		
叉车	辆	10	10	柴油、用电		
龙门吊（龙门起	台	4	4	柴油		

重机)						
自卸车		辆	11	11	柴油	自卸车包括牵引车、半挂车、平板车等
维修车间		座	1	1	用电	机械维修 排污许可未说明维修车间具体设备及数量，现根据实际补充说明
维修车间包含设备	打气机	台	/	1	用电	
	焊机	台	/	3	用电	
	冲击钻	台	/	2	用电	
	手枪钻	台	/	2	用电	
	水磨钻	台	/	1	用电	
	切割机	台	/	1	用电	
	砂轮机	台	/	2	用电	
	铆钉机	台	/	1	用电	
	空调真空泵	台	/	1	用电	
柴油打气机	台	/	1	柴油		
柴油储罐(20m ³)		个	/	1	/	为必要的配套设备，原环评及排污许可未将其作为主要设备表征，现根据实际补充

3.2.3 现有项目工程组成一览表

表 3.2-3 现有项目工程组成一览表

工程内容		原环评情况	验收情况	实际建设	实际建设变化情况	
					与验收对比	与原环评对比
主体工程	泊位	4 个 1000 吨级泊位			一致	
	引桥	3 条，各长度为 128.9 米		3 条，实际核算各长度为 125m	数量一致，实际核算各长度为 125m，未超过环评长度	
	作业平台	长 240m，宽 30m			一致	
	陆域	陆域占地面积 116550 平方米，包括集装箱拆装库 1 座，集装箱堆放场 3 座，件杂货堆场 1 座及配套办公、生活区。		陆域占地面积 116550 平方米，实际建设内容包括原木监管场地 1 座、冷藏箱堆场 1 座、空箱堆场 2 座、重箱堆场 1 座、件杂货堆场 1 座、件杂货仓库 1 座、查验场地 1 座、查验房 1 座、维修车间 1 座、监管查验仓和海关查验用房 2 座、办公楼 1 座、办公附楼 1 座、宿舍楼 1 座	实际建设对布局进行了调整，属于豁免情形	
辅助工程	电房	2 座，电压等级 380/220V，属于环评中配套设施		2 座，电压等级 380/220V	一致	
公用工程	供水系统	市政管网供给			一致	
	供电系统	市政供电			一致	
环保工程	废水	港区生活污水	经废水处理设施处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准后排入磨刀门水道	经隔油隔渣池+三级化粪池处理后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理	实际建设后市政管网敷设到位，生活污水经隔油隔渣池+三级化粪池预处理后可纳入中山市神湾镇污水处理有限公司处理，不直接排放	
	船舶	/	/	正常情况下不接收船舶生活	实际建设中，正常情况下不接收船舶生活污水，	

	生活污水			污水，设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶生活污水，收集后交由中山市海洁服务有限公司处理，不在本码头内排放	只在紧急情况下接收，设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶生活污水，收集后交由具有废水处理能力的单位处理，不在本码头内排放，属于豁免情形
	船舶机舱污水	经废水处理设施处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准后排入磨刀门水道	不在本码头范围内排放，按海事部门的相关规定收集处理	正常情况下不接收船舶机舱污水，设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶机舱污水，收集后交由中山市海洁服务有限公司处理，不在本码头内排放	实际建设中，正常情况下不接收船舶机舱污水，设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶机舱污水，然后交由具有废水处理能力的单位处理，不在本码头内排放，属于豁免情形
	维修废水	/		交由具有中山市海洁服务有限公司处理，不外排	维修车间属于环评中配套设施，已纳入排污许可管理，原环评未将其产生的废水作为主要污染物分析，现根据实际补充
	初期雨水	/		码头工作区域的初期雨水经收集处理后用于洒水抑尘	原环评未对初期雨水进行分析，现根据实际补充，已纳入排污许可
废气	运输车辆尾气	无组织排放			一致
	到港船舶尾气	无组织排放			一致
	机械尾气	装卸机械燃柴油产生尾气无组织排放	装卸机械不燃柴油，使用电能，无废气排放	实际建设中装卸机械采用柴油和电能作为能源，产生尾气无组织排放	实际建设中装卸机械采用柴油和电能作为能源，产生尾气无组织排放，属于豁免情形
	道路扬尘	洒水处理后无组织排放			一致
	食堂油烟	/		经油烟净化装置处理后高空排放	原环评未将其作为主要污染物分析，根据实际补充
	维修废气	/		无组织排放	维修车间属于环评中配套设施，已纳入排污许可管理，原环评未将其产生的废气作为主要污染物分析

	储罐 废气	/		无组织排放	柴油储罐为必要的配套设备，原环评及排污许可未将其呼吸废气作为主要污染物分析，现根据实际补充	
固废	生活垃圾	船舶生活垃圾和港区生活垃圾送垃圾站处理		港区生活垃圾交环卫部门处理	一致	
				船舶生活垃圾交东莞市园林绿化工程有限公司处理 中山市海洁服务有限公司处理	船舶生活垃圾改为交由有资质的单位处理	
	一般 固体废物	/		沉沙交具有工业固废处理能力的单位处置	原环评未将初期雨水沉淀池产生的沉沙作为主要污染物表征，现根据实际补充	
	危险 废物	/	交具有相关危险废物经营许可证的单位处理	交中山市宝绿工业固体废物储运管理有限公司处理	一致	原环评未对危险废物进行分析，纳入验收管理
噪声	采用低噪声设备，采用减震、隔音、消声等措施			一致		

3.3 现有项目平面布置

3.3.1 现有码头布置

现状码头平面为引桥式布置，后方陆域与码头间通过 3 座引桥连接，码头前沿高程为 3.0m（珠基），码头平台长 240m，宽 30m，沿码头岸线从上游向下游依次布置 4 个 1000 吨级多用途泊位。



图 3.3-1 现状码头平面布置图

3.3.2 现有水域布置

码头平面布置采用引桥式方案，岸线前方布置港池水域，前沿停泊水域宽度 30m，回旋水域圆形布置，回旋圆直径取 125m，设计底标高-5.6m。

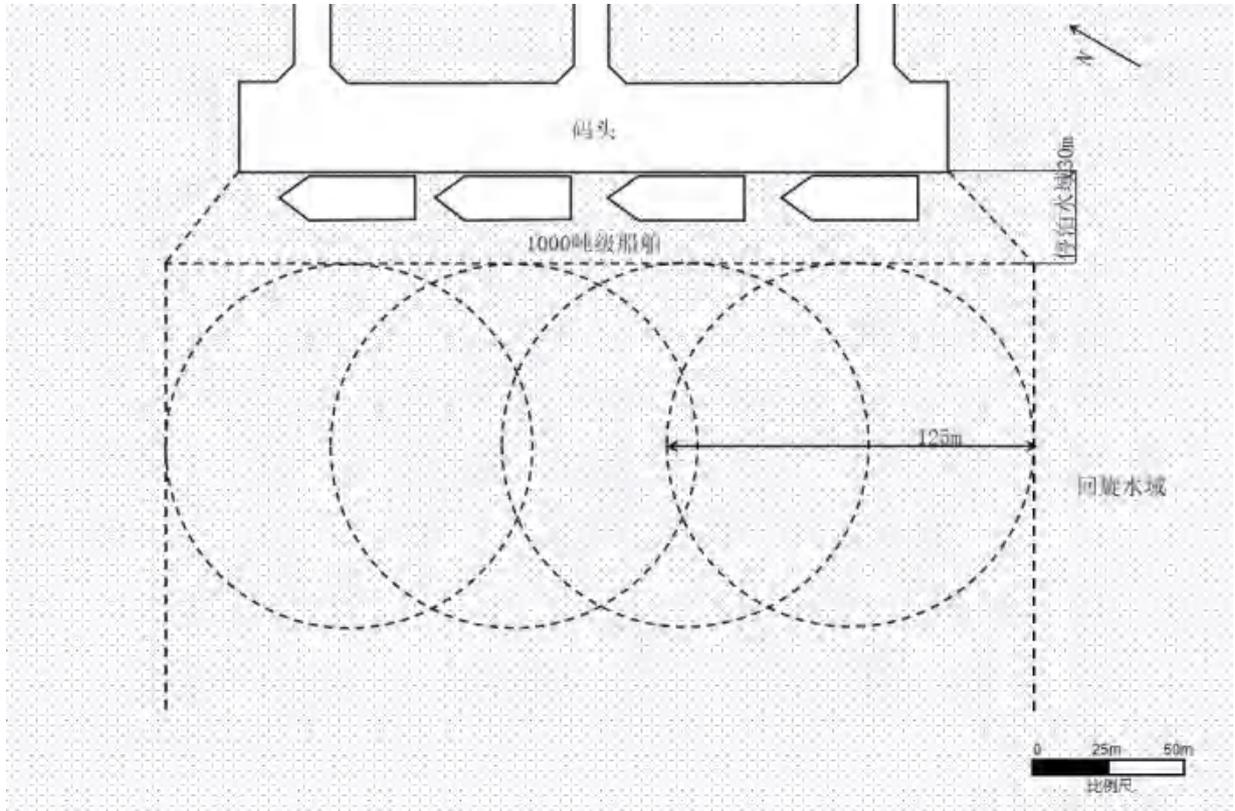


图 3.3-2 现状水域布置图

3.3.3 现有陆域平面布置

表 3.3-1 现有陆域主要功能区一览表

序号	功能区	环评和验收情况				实际建设情况				
		数量	用地面积 (m ²)	功能	备注	结构	数量	用地面积 (m ²)	功能	备注
1	集装箱拆装库	1座	1800	集装箱拆装	/	/	0	/	/	实际建设中布局进行了调整,不涉及吞吐量及污染物变化,属于豁免情形
2	集装箱堆场	3座	38021	集装箱堆放						
3	件杂货堆场	1座	12412	件杂货堆放						
4	原木监管场地	0	/	/	/	露天	1座	6000	抽检进口原木	
5	冷藏箱堆场						1座	4000	冷藏箱堆放	
6	空箱堆场(1)						1座	8000	空箱堆放	
	空箱堆场(2)						1座	8000		
7	查验场地						1座	8000	查验	
8	重箱堆场						1座	16000	重箱堆放	
9	件杂货堆场						1座	8000	件杂货堆放	
10	件杂货仓库	1座	2201.8	件杂货存放	属于原环评中的配套设施,原环评未说明配套设施具体内容,现根据实际情况补充说明	钢棚,1层	1座	2201.8	件杂货存放	无变化
11	维修车间	1座	1388.09	设备维修		混凝土、锌铁皮混合结构,1层	1座	1388.09	设备维修	
12	查验房	1座	666.99	查验			1座	666.99	查验	
13	监管出口查验仓和海关查验用房	1座	2078.62	查验		混凝土结构,1层	1座	2078.62	查验	
14	监管进口查验仓和海关查验用房	1座	2308.82	查验			1座	2308.82	查验	
15	宿舍楼	1座	2000	住宿		混凝土结构,3层	1座	2000	住宿	
16	办公楼	1座	9449.5	办公		混凝土结构,部分为9层,部分为3层	1座	9449.5	办公	
17	办公附楼	1座								
18	厂区道路及辅助工程区域	/	44223.18	/	/	/	38456.18	/	/	
合计		/	116550	/	/	/	116550	/	/	

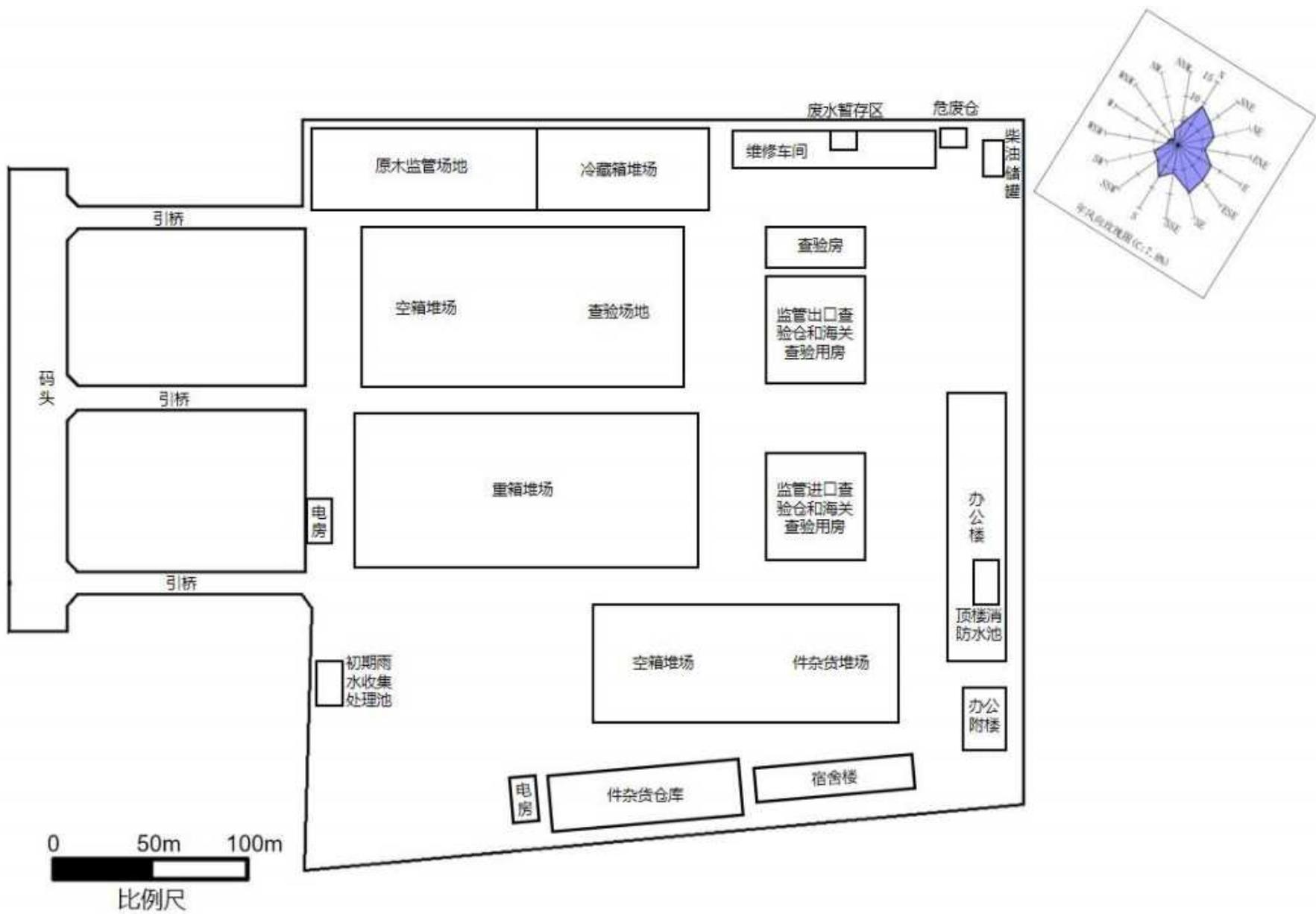


图 3.3-3 现有项目陆域布置图

3.3.4 现有水工结构

现有水工建筑物包括 1 座码头（240m×30m），3 座引桥（125m×12m）。

码头结构采用桩基梁板式结构，即上部结构由桩帽、横梁、纵梁、π板构成。码头基桩采用 550mm×550mm 的预应力方桩和Φ600mm 管桩，基桩排架间距为 6m。在前轨道梁下布置一对直桩，在后轨道梁下布置一对叉桩。桩基通过桩帽与上部结构相连。横梁采用倒 T 形梁，下横梁高 0.8m，宽 1.0m，上横梁高 0.93m，宽 0.6m；轨道梁高 1.73m，宽 0.6m；π板高 0.93m，板厚 0.35m，磨耗层厚度为 70mm。

引桥结构形式为高桩梁板式，桩基采用Φ600mm 预应力管桩。分为两个结构段，结构段之间采用简支跨相连。排架间距 6m，引桥标准断面每个排架 3 根桩，桩基通过桩帽与上部结构相连。横梁采用倒 T 形梁，下横梁高 0.8m，宽 0.8m，上横梁高 0.93m，宽 0.4m；π板高 0.93m，板厚 0.35m。

3.4 现有工作制度

表 3.4-1 现有项目工作制度

/	环评内容	实际建设
劳动定员（人）	324	120
食宿人数（人）	200	100
年工作天数（d）	365（全年营业）	365（全年营业）
日工作时间（h）	/	12（8：00~20：00），不涉及夜间生产

3.5 公用工程

3.5.1 供电工程

码头用电设备全部采用低压供电，电源引自在用的变电所低压配电屏，电压等级380/220V。根据企业提供的2023年电费单，项目年用电量约为90万度。

3.5.2 给排水工程

3.5.2.1 给水工程

厂区用水均为市政管网供水，给水管网呈枝状布置，沿港区道路边线埋地敷设。码头区给水管网沿码头前沿和后沿边线敷设，在码头前沿每隔40m设置船舶供水点。

3.5.2.2 排水工程

1、港区生活污水

港区生活污水来源于港区员工生活和办公过程，经隔油隔渣池+三级化粪池处理后由排水管网排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理，处理达标后排入深环涌。

2、船舶生活污水

船舶生活污水来源于船舶上船员生活和办公过程，本项目日常不接收船舶生活污水，只在紧急情况下接收。设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶生活污水，收集后交由具有废水处理能力的单位处理，不在本码头内排放。

3、船只机舱污水

正常情况下不接收船只机舱污水，设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶机舱污水，收集后交由具有废水处理能力的单位处理，不在本码头内排放。

4、维修废水

维修废水收集交由具有废水处理能力的单位处理，不外排。

5、初期雨水

码头工作区域两端设置有雨水排水沟，产生的初期雨污水由排水沟收集，并汇入初期雨水池，最后经隔油+沉淀池处理后用于道路洒水抑尘。根据章节3.6.3.2现有项目废水分析，现有项目码头区域产生初期雨水量为12636t/a，初期雨水收集经隔油+沉淀池处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）（现行标准）中洗涤用水标准，可回用于厂区内运输道路的洒水抑尘，根据核算抑尘洒水用水量为42300t/a，

可消纳现有初期雨水。

3.5.2.3 消防工程

设有消防水池 1 个，容积为 400 立方米，消防管网接管点管径不小于 DN150，水压不小于 0.4MPa。港区的室外消防管网沿道路边线环状布置，堆场区域设置室外地下消火栓，码头区域布置地上式消火栓，设计的消火栓间距不大于 120m，保护半径不超过 150m，距路边不大于 2m。

3.5.2.4 水平衡

根据章节 3.6.3.2 现有项目废水污染源分析，现有项目自来水用量为 37184t/a，生活污水产生量为 6750t/a，生产废水产生量为 26t/a，水平衡详见下表及下图：

表 3.5-1 现有项目水平衡表

产生节点	用水量 (t/a)		接收量 (t/a)	损耗量 (t/a)	回用量 (t/a)	污水/废水量 (t/a)	
	自来水	回用水					
港区生活	7500	0	0	750	0	6750	
船舶生活	0	0	4	0	0	4	26
船只机舱	0	0	4	0	0	4	
维修	20	0	0	2	0	18	
初期雨水	0	0	12636	0	12636	0	
洒水抑尘	29664	12636	0	42300	0	0	
合计	37184	12636	12644	43052	12636	6776	

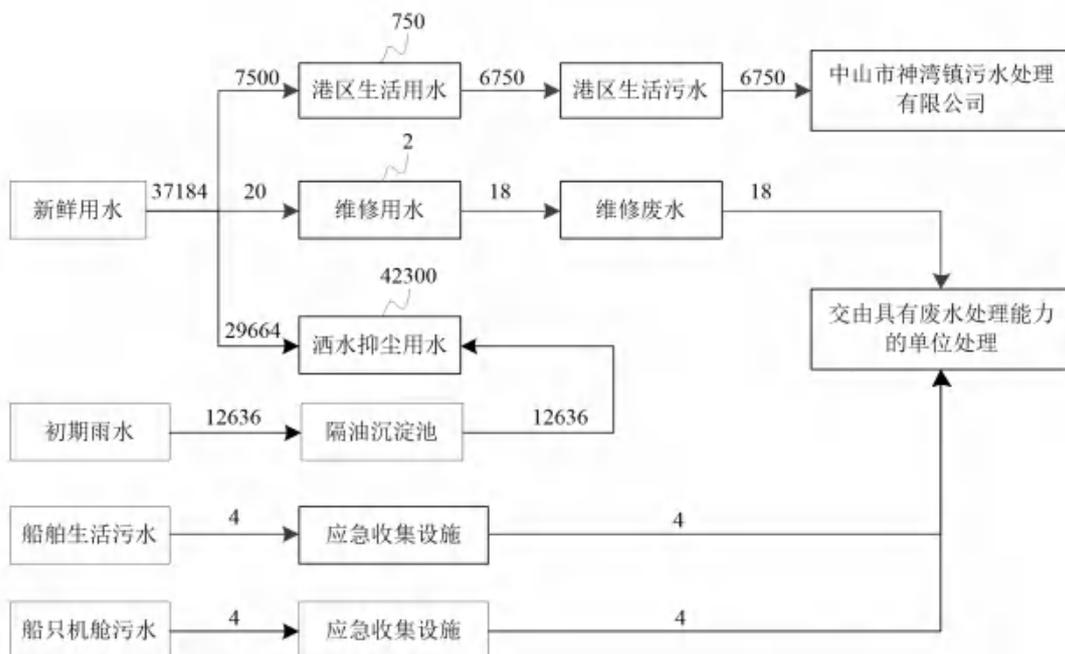


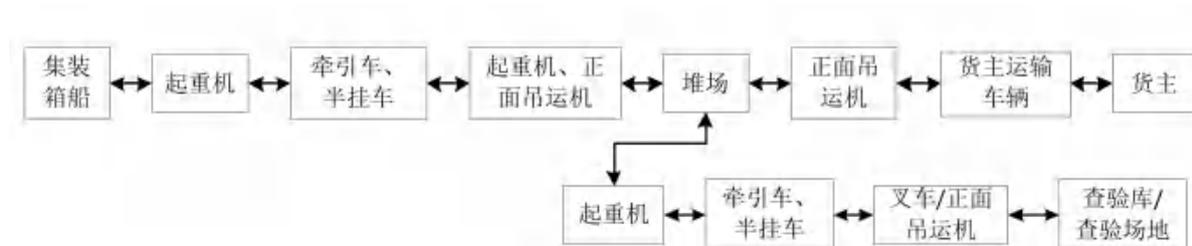
图 3.5-1 现有项目水平衡图 (t/a)

3.6 现有项目工艺流程及产污环节

现有项目自运行以来未开展过维护性疏浚。

3.6.1 现有项目工艺流程

1、集装箱装卸工艺流程



货船→堆场：船舶到岸后，由起重机将集装箱卸下，并装至牵引车+半挂车上，运输车辆从码头作业区行驶至堆场，由起重机、正面吊运机将集装箱堆放于堆场。

堆场→货主：由正面吊运机将集装箱装至货主运输车辆，运输至货主。

堆场→查验库/查验场地：由起重机将集装箱装至牵引车+半挂车上，运输车辆从堆场行驶至查验库或查验场地，由叉车或正面吊运机卸下。

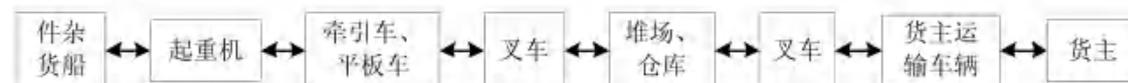
货船←堆场：与货船→堆场相反。

堆场←查验库/查验场地：与堆场→查验场地相反。

注：部分装卸设备燃柴油，此过程产生燃油尾气。

2、件杂货装卸工艺流程

普通件杂货：



件杂货船→货主：船舶到岸后，由起重机将件杂货卸下，并装至牵引车+平板车上，运输车辆从码头作业区行驶至堆场，由叉车将件杂货堆放于堆场或仓库。待货主运输车辆到达后，由叉车将货物装至货主运输车辆，运送至货主。

件杂货船←货主：与件杂货船→货主相反。

3.6.2 现有项目产污环节

表 3.6-1 现有项目主要产污环节汇总表

污染物类型	污染物种类	产污环节	污染物治理
废气	CO、THC、NO _x 、PM	运输车辆尾气	无组织排放
	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	到港船舶尾气	无组织排放
	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	机械尾气	无组织排放
	颗粒物	道路扬尘	洒水后无组织排放
	油烟	食堂油烟	采用静电式油烟净化装置进行净化处理
	颗粒物	维修废气	无组织排放
	非甲烷总烃	储罐废气	无组织排放
废水	港区生活污水	港区员工生活和办公	经隔油隔渣池+三级化粪池处理后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理
	船舶生活污水	紧急情况下接收的船舶生活污水	交由具有废水处理能力的单位处理
	船只机舱污水	紧急情况下接收的船只机舱污水	
	维修废水	机械维修	
	初期雨水	码头区产生的受污染雨水	码头工作区域的初期雨水经收集处理后用于洒水抑尘
固体废物	港区生活垃圾	港区员工生活和办公	交由环卫部门处理
	船舶生活垃圾	船舶生活垃圾	交由有资质单位处理
	沉沙	雨水隔油沉淀池	交具有般工业固废处理能力的单位处置
	废机油	机械润滑、维修	交具有相关危险废物经营许可证的单位处理
	废机油包装物		
	废抹布		

3.6.3 现有项目污染源分析

3.6.3.1 废气

1、运输车辆尾气

原环评未对运输车辆尾气进行定量分析，本次评价参考改扩建项目的计算方法，对现有情况进行重新分析。

车辆运输时会排放少量的尾气，分为码头区域内部运输车辆和外部运输车辆。

码头区域内货物运输通过牵引车+平板车或牵引车+半挂车转换，其中半挂车和平板车只需挂在牵引车后面，不需要使用动力。码头吞吐量 55 万吨/年，牵引车载重量以 30 吨/辆计，则运输车次达 18334 辆次/a。单台发动机功率约为 247kW·h，每次运行时间约 15min。

除厂区内车辆转换以外，还有外部运输车辆到达货物堆场进行输送物料，主要为大型车辆，平均车流量为 50 辆次/天，单台发动机功率约为 300kW·h，每次运行时间约 15min。

运输车辆发动机排放执行《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018）中稳态工况下发动机标准循环排放限值。排放污染物主要为 CO、THC、NO_x、PM，排放情况如下估算得车辆在港区内运输车辆尾气排放量见下表。

表 3.6-2 现有项目运输车辆尾气产生量

发动机耗能 kWh	污染物	污染物排放	
		产生系数 mg/kWh	产生量 t/a
2500874.5	CO	1500	3.751
	THC	130	0.325
	NO _x	400	1.000
	PM	10	0.025

2、到港船舶尾气

原环评未对到港船舶尾气进行定量分析，本次评价参考改扩建项目的计算方法，对现有情况进行重新分析。

船舶到港后采用码头岸电系统，不产生燃油尾气，仅考虑港船舶靠岸和驶离时会产生船舶燃油尾气。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 耗油量平均为 231g 计算。按照设计代表船型 1000 吨级货船由 2 台 270KW·h 发动机作业，

根据企业生产经验，泊位全年到港船舶约为 2000 艘，每艘船舶靠岸和驶离时间为 1h，则船舶进出港年总耗油量为 249.5t/a。

采用 0#轻质柴油，根据《普通柴油》（GB252-2015）中，2018 年 1 月 1 日开始，普通柴油硫含量不大于 10mg/kg（即 0.001%），灰分（质量分数）为 0.01%。参考《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》，二氧化硫、氮氧化物以及颗粒物的计算公式如下：

①SO₂ 排放量：

$$G_{SO_2}=2000 \times B \times S$$

上式中：G_{SO₂}—SO₂ 排放量，kg；

B—耗油量，T；

S—燃油全硫分含量，取 0.001%。

②NO_x 排放量：

$$G_{NO_x}=1630 \times B \times (N \times \beta + 0.000938)$$

上式中：G_{NO_x}—NO_x 排放量，kg；

B—耗油量，T；

N—燃油中氮含量，取 0.02%（根据《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）取值》）；

β—燃油中氮的转化率，取 40%（《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）取值》值）。

③烟尘排放量：

$$G_{\text{烟尘}}=B \times A$$

上式中：G_{烟尘}—烟尘排放量，kg；

B—耗油量，kg；

A—油的灰分（%）；柴油灰分按 0.01%；

由上述公式计算，到港船舶废气排放情况如下。

表 3.6-3 现有项目船舶燃油尾气排放情况一览表

污染源	污染物名称	排放量 (t/a)
到港船舶燃油废气	SO ₂	0.005
	NO _x	0.414
	烟尘	0.025

3、机械尾气

原环评未对到港船舶尾气进行定量分析，本次评价参考改扩建项目的计算方法，对现有情况进行重新分析。

部分装卸机械以柴油作为燃料，产生燃柴油尾气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物以及颗粒物。根据企业提供的生产资料，机械柴油用量为 80t/a，采用 0#轻质柴油，根据《普通柴油》（GB252-2015）中，2018 年 1 月 1 日开始，普通柴油硫含量不大于 10mg/kg（即 0.001%），灰分（质量分数）为 0.01%。参考《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》，二氧化硫、氮氧化物以及颗粒物的计算公式如下：

①SO₂ 排放量：

$$G_{SO_2}=2000 \times B \times S$$

上式中：G_{SO₂}—SO₂ 排放量，kg；

B—耗油量，T；

S—燃油全硫分含量，取 0.001%。

②NO_x 排放量：

$$G_{NO_x}=1630 \times B \times (N \times \beta + 0.000938)$$

上式中：G_{NO_x}—NO_x 排放量，kg；

B—耗油量，T；

N—燃油中氮含量，取 0.02%（根据《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》取值）；

β—燃油中氮的转化率，取 40%（根据《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》取值）。

③烟尘排放量：

$$G_{\text{烟尘}}=B \times A$$

上式中：G_{烟尘}—烟尘排放量，kg；

B—耗油量，kg；

A—油的灰分（%）；柴油灰分按 0.01%；

由上述公式计算，机械尾气排放情况如下。

表 3.6-4 机械尾气排放情况一览表

污染源	污染物名称	排放量 (t/a)
机械尾气	SO ₂	0.002
	NO _x	0.133
	烟尘	0.008

机械尾气可达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量办法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)要求。

4、道路扬尘

车辆行驶过程会产生道路扬尘,项目陆域已进行硬底化,扬尘产生量较小,仅进行定性分析。经过道路洒水抑尘后无组织排放,颗粒物厂界排放浓度可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织监控浓度标准。

5、食堂油烟

在进行食物烹饪、加工过程中挥发的油脂、有机质及热分解或裂解产物会产生一定量的油烟废气,原环评未对其产排情况进行分析,现根据实际补充。

食用油在加热过程中产生的油烟量估算参照《社会区域类环境影响评价》中的产污系数 3.815kg/t·油计算,根据企业提供资料,现有食用油用量约为 1.0t/a,则该项目产生的油烟量为 0.0038t/a。

食堂油烟净化装置设定风量为 3000m³/h,根据《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001)可知,油烟平均去除率按 65%计,则经过油烟净化器处理后排放量为 0.0013t/a。每日烹饪时间按 5 小时计,则油烟排放速率为 0.0007kg/h,油烟排放浓度为 0.237mg/m³,可达到《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001)最高允许排放浓度。

6、维修废气

对机械进行维修时会产生少量颗粒物,原环评未对其产排情况进行分析,现根据实际补充。

因作业频次低,作业面积小,污染物产生量较小,加强车间通风无组织排放。

颗粒物厂界排放浓度可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织监控浓度标准。

7、储罐废气

柴油储罐储存和接收物料过程中产生呼吸废气(以非甲烷总烃和臭气浓度表征),原环评未对其产排情况进行分析,现根据实际补充。

小呼吸：为储存过程中蒸发静置损失，主要为有机液体储存过程中自然挥发产生的有机废气，项目柴油储罐为卧式罐，根据《散装液态石油产品损耗》（GB11085-1989）中 6.1.1，卧式罐的贮存损耗率可以忽略不计。

大呼吸：由于输转油料致使油罐排除油蒸气和吸入空气产生损耗，产生有机废气，输转损耗率参照《散装液态石油产品损耗》（GB11085-1989）中表 5 “其他油—不分季节、罐型”输转损耗率 0.01%，柴油储罐输转量为 80t/a，则产生损耗量为 0.008t/a。

储罐呼吸废气产生量较小，无组织排放，输转作业时间按 10 小时/a 计算，排放速率为 0.8kg/h，厂界非甲烷总烃排放浓度可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织监控浓度标准。

8、达标性分析

现有项目工艺废气产排情况汇总：

表 3.6-5 现有项目工艺废气产排情况汇总

污染源	污染物种类	排放形式	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放标准	排放限值
运输车辆尾气	CO	无组织	3.751	/	《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018）中稳态工况下发动机标准循环排放限值	1500mg/kWh
	THC		0.325	/		130mg/kWh
	NOx		1	/		400mg/kWh
	PM		0.025	/		10mg/kWh
到港船舶尾气	SO ₂	无组织	0.005	/	《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）	/
	NOx		0.414	/		/
	颗粒物		0.025	/		/
机械尾气	SO ₂	无组织	0.002	/	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量办法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其修改单表 2 排放限值	/
	NOx		0.133	/		/
	颗粒物		0.008	/		/
道路扬尘	颗粒物	无组织	少量	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织监控浓度标准	1.0mg/m ³

食堂油烟	油烟	经过油烟净化器处理后排放	0.0013	0.0007	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）中最高允许排放浓度	2mg/m ³
维修废气	颗粒物	无组织	少量	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织监控浓度标准	1.0mg/m ³
储罐废气	非甲烷总烃	无组织	0.008	0.8	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织监控浓度标准	4.0mg/m ³

根据 2024 年 6 月 19 日自行监测数据可知（监测单位：广东利诚检测技术有限公司，报告编号：LC-DH231269-004A），现有项目厂界颗粒物可达到广东省《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，详见下表：

表 3.6-6 现有项目大气自行监测结果

检测项目	监测点位/结果				参考限值	单位
	上风向监测点位 5#	下风向监测点位 6#	下风向监测点位 7#	下风向监测点位 8#		
总悬浮颗粒物（颗粒物）	0.174	0.269	0.211	0.249	1.0	mg/m ³

现有项目未将非甲烷总烃、食堂油烟纳入自行监测计划，纳入现有项目存在问题及整改措施。

3.6.3.2 废水

1、港区生活污水

根据原环评，劳动定员为324人，其中200人在项目内食宿。生活用水量为65t/d（23725t/a），生活污水产生量为58t/d（21170t/a）。实际运营中劳动定员为120人，其中100人在项目内食宿。根据现有项目水费单，实际生活用水量约为7500吨/a，按产污系数90%计算，生活污水产生量为6750t/a。生活污水经隔油隔渣池+三级化粪池处理后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理。

生活污水产排情况见下表：

表 3.6-7 港区生活污水处理前后情况

污水量（t/a）	污染物种类	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	处理措施	处理后浓度（mg/L）	处理后产生量（t/a）	排放量（t/a）

6750	COD _{Cr}	250	1.6875	经隔油隔渣池 +三级化粪池 处理后排入中 山市神湾镇污 水处理有限公 司处理	250	1.6875	0
	BOD ₅	125	0.8438		125	0.8438	0
	SS	200	1.35		150	1.0125	0
	NH ₃ -N	25	0.1688		25	0.1688	0
	动植物油	50	0.3375		20	0.135	0

2、船舶生活污水

日常不接收船舶生活污水，只在紧急情况下接收。根据生产经验，紧急情况发生频次按照半年一次计算，每次接收水量为2吨。设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶生活污水，按照《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》交由具有废水处理能力的单位处理，不在本码头内排放，污水产生量为4t/a。

表 3.6-8 船舶生活污水污染物产排情况

污水量 (t/a)	污染物种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	处理措施
4	COD _{Cr}	250	0.001	0	0	交由具有 废水处 理能 力的单 位处理
	BOD ₅	125	0.0005	0	0	
	SS	200	0.0008	0	0	
	NH ₃ -N	25	0.0001	0	0	
	动植物油	50	0.0002	0	0	

3、船只机舱污水

日常不接收船只机舱污水，只在紧急情况下接收。根据生产经验，紧急情况发生频次按照半年一次计算，每次接收水量为2吨。设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶生活污水，交由具有废水处理能力的单位处理，不在本码头内排放，污水产生量为4t/a。

主要污染物为石油类，浓度参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）及修订公告（交通运输部公告 2019 第 85 号），为 2000mg/L~20000mg/L，选取中间值 11000mg/L。

表 3.6-9 船只机舱污水污染物产排情况

污水量 (t/a)	污染物种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	处理措施
4	石油类	11000	0.044	0	0	交由具有废水处理能力的单位处理

4、维修废水

设有1个维修车间，主要对码头内装卸运输设备进行维修保养，维修保养过程中会对维修部件进行冲洗。根据企业生产记录，用水量约为20t/a，产污系数按90%计算，则废水产生量为18t/a，交由具有废水处理能力的单位处理，不外排。主要污染物为CODcr、SS、石油类。污染物产生浓度参考《汽车维修废水处理工程实践》（环境导报 梁文云），文献中废水主要来自于设备清洗、零件清洗、发动机测试车间、发电机修配车间，含有柴油、机油、汽油等矿物油，与本项目机械维修废水相似。根据《汽车维修废水处理工程实践》（环境导报 梁文云），维修废水处理前污染物浓度为CODcr850mg/L、BOD₅230mg/L、石油类110mg/L、动植物油30mg/L、SS380mg/L、pH8.6。

表 3.6-10维修废水污染物产排情况

污水量 (t/a)	污染物 种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	处理措施
18	CODcr	850	0.0153	0	0	交由具有废水处理能力的单位处理
	BOD ₅	230	0.0041	0	0	
	石油类	110	0.002	0	0	
	SS	380	0.0068	0	0	
	pH	8.6	/	0	0	

5、初期雨水

初期雨水主要是码头作业平台区域的初期雨污水，码头作业平台区域汇水面积为7200m²。初期雨水量参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）及修订公告（交通运输部公告 2019 第 85 号）公式：

$$V=\psi \times h \times F$$

式中 V—初期雨水量（m³）；

h—降雨深度（m），中山市年平均降雨量 1888.3mm，年平均降雨天数按 130 天计，计算得降雨平均深度为 0.015m；

F—汇水面积（m²）；本项目码头作业平台面积为 7200m²。

Ψ—为径流系数，取 0.9；

则初期雨水平均产生量为 97.2m³。中山市 2022 年平均降雨天数为 130 天，则初期雨水量为 12636m³/a。码头工作区域两端设置有雨水排水沟，产生的初期雨污水由排水沟收集，并汇入初期雨水池，最后经隔油+沉淀池处理后用于道路洒水抑尘。

初期雨水水质参考中山港黄圃作业多功能码头，类比可行性分析见下表：

表 3.6-11初期雨水水质类比可行性分析

类比项目	建设内容	货物吞吐量	初期雨水产生量 (t/a)	初期雨水处理设施
中山港黄圃作业多功能码头	实际建设3个1000吨级泊位, 码头作业平台长182m, 宽30m。	件杂货80万吨/a, 集装箱7.2万TEU	9582.3	码头工作区域两端设置有雨水排水沟, 产生的初期雨污水由排水沟收集, 并汇入初期雨水池, 经沉淀池+隔油池处理后排入三星涌
本项目	2个1000吨级泊位和1个3000吨级泊位, 码头作业平台长度240m, 宽30m。干散货堆场面积为6000m ² 。	集装箱7万TEU/a, 件杂货13万t/a	12636	码头工作区域两端设置有雨水排水沟, 产生的初期雨污水由排水沟收集, 并汇入初期雨水池, 最后经隔油池+沉淀池处理后回用于洒水抑尘
具有可类比性, 可类比中山港黄圃作业多功能码头验收监测数据				

表 3.6-12初期雨水污染物产排情况

污水量 (t/a)	污染物种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理措施	处理后浓度 (mg/L)	处理后产生量 (t/a)
12636	COD _{Cr}	21.4	0.2704	经隔油池+沉淀池处理后回用于洒水抑尘	21.4	0.2704
	BOD ₅	4.2	0.0531		4.2	0.0531
	SS	40	0.5054		20	0.2527
	石油类	0.04	0.0005		0.04	0.0005
由于石油类产生浓度较低, 故不考虑其处理效率, 隔油池+沉淀池对 SS 的处理效率可达到 50%, 处理后浓度可达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 中洗涤用水标准 (因标准中无洒水抑尘回用标准, 参考洗涤用水标准)						

6、抑尘废水

为抑制道路扬尘, 对厂区内运输道路进行洒水抑尘。每年非雨天天数按 235 计, 喷洒次数按 2 次/d 计, 需洒水的运输道路面积约为 4.5 万 m², 每次洒水量参考广东省地方标准《用水定额 第 3 部分: 生活》(DB44/T 1461.3-2021) 中浇洒道路和场地的用水通用值, 为 2L/m², 则抑尘用水量为 42300t/a, 其中部分来源于处理后的初期雨水, 部分来源于新鲜水。喷洒水主要被地面吸收和自然蒸发进入大气, 无废水产生。

3.6.3.3 噪声

1、噪声源强

现有项目营运期噪声源主要包括各类装卸设备、车辆运输和来往船舶鸣笛等, 噪声源强为 70~90dB (A)。生产噪声通过码头装卸机械定期维护、采用低噪声设备和减振等措施减少影响。

2、可达性分析

根据 2024 年 6 月 18 日~6 月 19 日自行监测数据可知（监测单位：广东利诚检测技术有限公司，报告编号：LC-DH231269-004S），项目东北侧、东南侧、西北侧厂界噪声检测结果可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准，详见下表：

表 3.6-13 现有项目噪声自行监测结果

序号	监测点位	检测结果（dB（A））		标准限值（dB（A））	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	企业西北侧厂界外 1 米 1#	57	47	60	50
2	企业东北侧厂界外 1 米 2#	56	46		
3	企业东北侧厂界外 1 米 3#	56	47		
4	企业东南侧厂界外 1 米 4#	57	47		

现有项目未将码头区域纳入自行监测计划，纳入到现有问题及整改内容。

监测点位见下图：

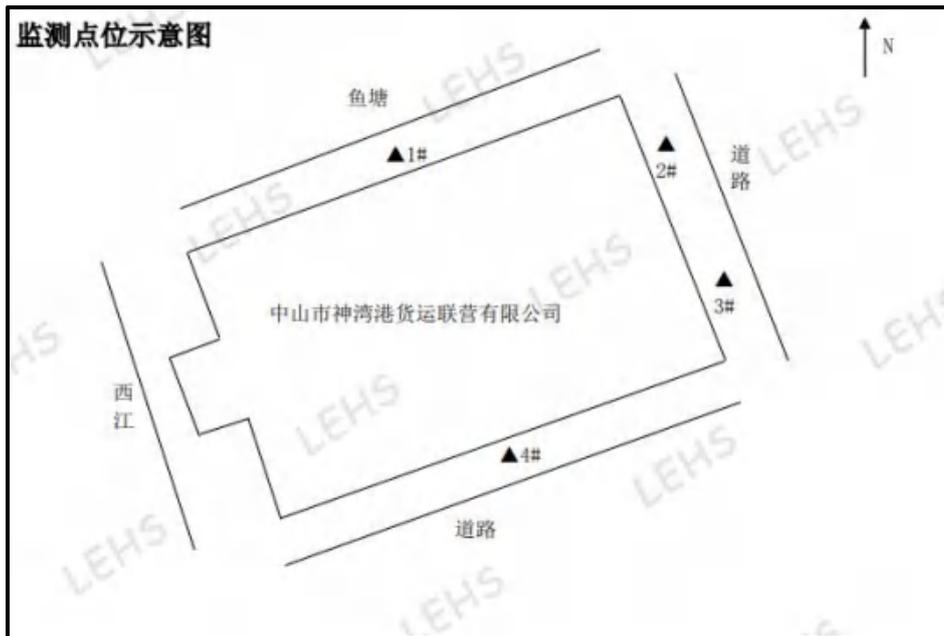


图 3.6-1 噪声自行监测点位图

3.6.3.4 固体废物

现有项目产生的固体废物主要包括生活垃圾、一般工业固废、危险废物。

1、生活垃圾

①港区生活垃圾

根据建设单位提供资料，现有项目港区生活垃圾产生量约为 30t/a，主要产生于办公

区域和生活区域，收集后交由环卫部门处理。

②船舶生活垃圾

根据建设单位提供资料，现有项目船舶生活垃圾产生量约为 19.2t/a，主要产生于船舶船员办公、生活，收集交东莞市园林绿化工程有限公司处理。

2、一般固废

①沉沙：来自于沉淀池，根据建设单位提供资料，产生量约为 0.3t/a，收集交具有一般工业固废处理能力的单位处置。

3、危险废物

①废机油

设备在使用、保养维修过程中会产生废机油，根据企业实际生产经验，废机油产生量为3t/a，收集交中山市宝绿工业固体危险废物储运管理有限公司处理。

②废机油包装物

使用机油的过程中产生废机油包装物，根据企业实际生产经验，废机油包装物产生量为0.28t/a，收集交中山市宝绿工业固体危险废物储运管理有限公司处理。

③废抹布

设备在使用、保养维修过程中会产生沾矿物油废抹布，根据企业实际生产经验，废抹布产生量为0.02t/a，收集交中山市宝绿工业固体危险废物储运管理有限公司处理。

表 3.6-14 现有项目固体废物产生情况表

类别	废物名称	环评产生量 (t/a)	实际产生量 (t/a)	去向	废物编号	废物代码
生活垃圾	港区生活垃圾	59.13	30	交由环卫部门处理	/	/
	船舶生活垃圾	试运营情况而定	19.2	交东莞市园林绿化工程有限公司处理	/	/
一般固废	沉沙	/	0.3	交具有一般工业固废处理能力的单位处置	/	/
危险废物	废机油	/	3	交中山市宝绿工业固体危险废物储运管理有限公司处理	HW08	900-249-08
	废机油包装物	/	0.28		HW49	900-041-49
	废抹布	/	0.02		HW49	900-041-49

3.6.4 现有项目污染物排放统计

综上，现有项目污染物产排情况汇总如下表：

表 3.6-15 现有项目污染物产排情况

类别	污染源	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向	
废气	运输车辆 尾气	CO	3.751	3.751	无组织排放
		THC	0.325	0.325	
		NOx	1	1	
		PM	0.025	0.025	
	到港船舶 尾气	SO ₂	0.005	0.005	无组织排放
		NOx	0.414	0.414	
		颗粒物	0.025	0.025	
	机械尾气	SO ₂	0.002	0.002	无组织排放
		NOx	0.133	0.133	
		颗粒物	0.008	0.008	
道路扬尘	颗粒物	少量	少量	洒水抑尘后无组织排放	
食堂油烟	油烟	0.0038	0.0013	经油烟净化装置处理后排放	
维修废气	颗粒物	少量	少量	无组织排放	
储罐废气	非甲烷总烃	0.008	0.008	无组织排放	
废水	港区生活 污水	水量	6750	0	经隔油隔渣池+三级化粪池处理后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理
		COD _{Cr}	1.6875	0	
		BOD ₅	0.8438	0	
		SS	1.0125	0	
		NH ₃ -N	0.1688	0	
		动植物油	0.135	0	
	船舶生活 污水	水量	4	0	交具有废水处理能力的单位处理
		COD _{Cr}	0.001	0	
		BOD ₅	0.0005	0	
		SS	0.0008	0	
		NH ₃ -N	0.0001	0	
		动植物油	0.0002	0	
	船只机舱 污水	水量	4	0	交具有废水处理能力的单位处理
		石油类	0.044	0	
	维修废水	水量	18	0	交具有废水处理能力的单位处理
		COD _{Cr}	0.0153	0	
		BOD ₅	0.0041	0	
		石油类	0.002	0	
SS		0.0068	0		
pH		/	0		

	初期雨水	水量	12636	0	码头工作区域的初期雨水经收集处理后用于洒水抑尘
		COD _{Cr}	0.2704	0	
		BOD ₅	0.0531	0	
		SS	0.2527	0	
		石油类	0.0005	0	
固废	生活垃圾	港区生活垃圾	30	0	交环卫部门
		船舶生活垃圾	19.2	0	交东莞市园林绿化工程有限公司处理
	一般固废	沉沙	0.3	0	交具有一般工业固废处理能力的单位处置
	危险废物	废机油	3	0	交中山市宝绿工业固体危险废物储运管理有限公司处理
		废机油包装物	0.28	0	
		废抹布	0.02	0	

3.7 环评批复落实情况

表 3.7-1 原环评批复落实情况

环评及批复要求		落实情况	是否落实
该项目占地面积116550平方米，同意设立环评报告表中所确定的主要设施，其中1000吨级码头泊位4个，集装箱拆装库1座，集装箱堆放场3座，件杂货堆场1座，装卸、运输机械设备一批及配套办公、生活区。建设其他配套设施一批。		落实陆域占地面积116550平方米，实际建设对布局进行了调整，包括原木监管场地1座、冷藏箱堆场1座、空箱堆场2座、重箱堆场1座、件杂货堆场1座、件杂货仓库1座、查验场地1座、查验房1座、机修车间1座、监管查验仓和海关查验用房2座、办公楼1座、办公附楼1座、宿舍楼1座	已落实
废水	港区内的生活污水及港口船只机舱污水必须经有效处理后排放，所有水污染物排放浓度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	港区内生活污水经隔油隔渣池+三级化粪池处理后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理，船舶生活污水、船只机舱污水及其他生产废水交由具有废水处理能力的单位处理，不外排；初期雨水经码头工作区域的初期雨水经收集处理后用于洒水抑尘	已落实
废气	燃烧柴油尾气通过使用含硫率<1%的柴油及加强车辆和设备的保养后无组织排放；物料撒漏和车辆行驶过程中产生的扬尘通过及时清扫和洒水以及密封作业后无组织排放。污染物浓度达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段标准	根据环评内容，物料撒漏的扬尘主要来自于粉状干货装卸，项目实际建设中不涉及粉状干货装卸，故无该部分污染物产生。燃柴油通过使用含硫率<1%的柴油及加强车辆和设备的保养后无组织排放。 根据现有自行监测数据，厂界颗粒物可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段标准	已落实
固体废	固体废弃物主要包括船舶生活垃圾和港区	港区生活垃圾交环卫部门处理，船舶生活垃圾交具有资质的单	已落实

物	生活垃圾，必须统一收集处理，不得排入码头水域	位处理，产生的一般固废交具有工业固废处理能力的单位处置产生的危险废物交中山市宝绿工业固体废物储运管理有限公司处理	
噪声	港区内的机械设备应选用低噪声的生产设备，并做好隔声处理。边界噪声执行《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）III类区标准	根据《中山市声环境功能区划方案》（2021年修编），本项目所在的声功能区划已进行了调整，调整后内河航道磨刀门水道边界线纵深40米范围属于4a类声环境功能区，其余范围属于2类声环境功能区，则西南侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4类标准，其余厂界执行2类标准	已落实

3.8 现有项目环保投诉问题及行政处罚情况

项目建成投运以来废气、废水等环保设施稳定运行，建设运营至今尚未出现污染扰民事故，无周边公众投诉情况，无各级环保督察整改问题及要求。

3.9 现有项目存在的主要环保问题及建议

根据现有工程实际运行情况及现场踏勘结果，现有工程落实了现有环保手续中的环保要求，存在问题见下表：

表 3.9-1 现有项目存在问题及整改措施

序号	存在问题	整改措施
1	运营过程中的自行监测计划不完善，未纳入食堂油烟、厂界非甲烷总烃以及码头区域噪声自行监测	改扩建后根据监测指南等要求完善自行监测计划

4. 改扩建项目概况及工程分析

4.1 改扩建项目概况

1、项目名称：中山港神湾港区神湾港货运联营有限公司码头改造升级项目工程

2、建设性质：改扩建

3、建设地点：于原址进行改扩建，即广东省中山市神湾镇磨刀岛神湾港（项目中心坐标：E113°19'30.987"，N22°18'16.770"）

4、用地面积：在现有项目范围内进行改扩建，不新增用地用海面积，其中陆域占地面积为 116550 平方米

5、总投资：1746.91 万元

6、环保投资：67.1 万元，占总投资 3.84%

7、劳动定员及工作制度：劳动定员增加至 150 人，其中 100 人在项目内食宿。项目全年营业，其中码头作业天数为 330 天，每天工作 24 小时，三班制。

8、建设内容：

①随着业务的不断增长及船舶大型化的趋势，现有的 4 个 1000 吨级多用途泊位（码头总长 240 米）难以满足船舶靠泊要求，码头升级成为迫切需要解决的问题，本次改扩建拟对现有的 2 个 1000 吨级泊位（3#和 4#泊位，长 130 米）进行升级改造，拟将其改造为 1 个 3000 吨级多用途泊位（结构设计船型为 5000 吨级），其余两个泊位（1#和 2#泊位）不变。改扩建后，码头总长度不变，为 240 米，能够满足同时停靠 1 个 3000 吨级船舶+2 个 1000 吨级船舶。货物吞吐量增加。

②增加经营业务，主要增加滚装件杂货和干散货（包括粉煤灰、砂石、水泥等），并增加相应的装卸设备。扩建吞吐量为集装箱 0.4 万 TEU/a、件杂货 16.6 万 t/a、干散货（水泥、粉煤灰、砂石等）95 万 t/a，改扩建后项目整体吞吐量为集装箱 7.4 万 TEU/a、件杂货 29.6 万 t/a（其中普通件杂货 26.4 万 t/a，重大件 3.2 万 t/a）、干散货（水泥、粉煤灰、砂石等）95 万 t/a。

9、疏浚情况：本项目码头前沿水底高程要求为-7.5m（珠基），根据工程可行性研究报告和码头前沿水深测量图（图 6.3-2）可知，码头前沿水深可满足使用要求，不需要进行疏浚。

4.2 改扩建项目四至情况

项目西南面为磨刀门水道，西北为水产养殖场，东北面临神港路，隔路为中山威高物流有限公司，东南面临环岛路，隔路为海关武警楼、中山神湾海事处、中山市交通运输局神湾港港航分局。



图 4.2-1项目四至图



东南面海关武警楼



东南面中山神湾海事处



东南面中山市交通运输局神湾港港航分局



东北面中山威高物流有限公司



西北面水产养殖场



西南面磨刀门水道



建设项目

图 4.2-2 项目四至照片

4.3 改扩建项目基本情况

表 4.3-1 改扩建后工程组成一览表

工程内容		改扩建前	改扩建内容	改扩建后全港	依托关系
主体工程	泊位	4 个 1000 吨级泊位	将其中 2 个 1000 吨级泊位升级改造为 1 个 3000 吨级泊位	1 个 3000 吨级泊位和 2 个 1000 吨级泊位	依托原有的 2 个 1000 吨级泊位(3#、4#泊位) 水工结构, 在原有基础上改造, 将其升级为 1 个 3000 吨级泊位, 其余 2 个 1000 吨级泊位(1#、2#泊位) 不变, 依托、改造内容详见章节 4.5.2 水工构筑物设计方案
	引桥	3 条, 各长 125 米	不涉及变动	3 条, 各长 125 米	改扩建前后不变
	作业平台	长 240m, 宽 30m	涉及改造长度为 130m, 宽 30m	长 240m, 宽 30m	依托原有的作业平台, 对其中一段长 130m 的作业平台进行结构改造, 改扩建后总长度和宽度不变
	陆域	陆域占地面积 116550 平方米, 包括原木监管场地 1 座、冷藏箱堆场 1 座、空箱堆场 2 座、重箱堆场 1 座、件杂货堆场 1 座、件杂货仓库 1 座、查验场地 1 座、查验房 1 座、机修车间 1 座、监管查验仓和海关查验用房 2 座、办公楼 1 座、办公附楼 1 座、宿舍楼 1 座	陆域占地面积不变, 在原有用地空置区域增加干散货堆场 2 座和干散货料仓区 1 个	陆域占地面积 116550 平方米, 包括原木监管场地 1 座、冷藏箱堆场 1 座、空箱堆场 2 座、重箱堆场 1 座、件杂货堆场 1 座、件杂货仓库 1 座、查验场地 1 个、查验房 1 座、机修车间 1 座、监管查验仓和海关查验用房 2 座、办公楼 1 座、办公附楼 1 座、宿舍楼 1 座、干散货堆场 2 座和干散货料仓区 1 个	依托原有用地空置区域, 扩建干散货堆场 2 座和干散货料仓区 1 个
辅助工程	变配电所	2 座, 电压等级 380/220V	不涉及变动	2 座, 电压等级 380/220V	改扩建前后不变
公用工程	供水系统	市政管网供给			改扩建前后不变
	供电系统	市政供电			改扩建前后不变
环保工程	废水	港区生活污水	经隔油隔渣池+三级化粪池处理后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理		改扩建前后不变
		船舶生活污水	正常情况下不接收船舶生活污水, 设置一套应急收集设施, 在紧急情况下接收船舶生活污水, 收集后交由具有废水处理能力的单位处理, 不在本码头内排放		改扩建前后不变
		船只机舱污水	正常情况下不接收船只机舱污水, 设置一套应急收集设施, 在紧急情况下接收船舶机舱污水, 收集后交由具有废水处理能力的单位处理, 不在本码头内排放		改扩建前后不变

	维修废水	维修废水交由具有废水处理能力的单位处理，不外排			改扩建前后不变，维修废水产生量增加，原有废水暂存设施预留有暂存量，可依托原有废水暂存设施
	初期雨水	码头工作区域的初期雨水经收集处理后用于洒水抑尘	扩建的散料堆场的初期雨水经收集处理后用于洒水抑尘	码头工作区域和散料堆场的初期雨水经收集处理后用于洒水抑尘	扩建散料堆场的雨水收集、处理系统依托现有工程，雨水收集系统、隔油+沉淀池留有余量，新增的初期雨水可依托现有隔油+沉淀池处理
废气	运输车辆尾气	无组织排放			改扩建前后不变
	到港船舶尾气	无组织排放			改扩建前后不变
	机械尾气	无组织排放			改扩建前后不变
	道路扬尘	道路洒水抑尘后无组织排放			改扩建前后不变
	食堂油烟	经油烟净化装置处理后高空排放	不涉及变动	经油烟净化装置处理后高空排放	改扩建前后不变
	维修废气	无组织排放			改扩建前后不变
	装卸废气	/	采用洒水/袋式除尘处理后无组织排放		扩建
	堆场废气	/	采用抑尘网或防尘网/洒水抑尘处理后无组织排放		扩建
	卸料仓废气	/	经袋式除尘处理后无组织排放		扩建
固废	生活垃圾	港区生活垃圾交环卫部门处理			改扩建前后不变
		船舶生活垃圾交有资质的单位处理			改扩建前后不变
	一般固废	交具有工业固废处理能力的单位处置			改扩建前后不变，现有一般固废暂存场所具有余量，可依托暂存
	危险废物	交具有相关危险废物经营许可证的单位处理			改扩建前后不变，现有危险废物暂存场所具有余量，可依托暂存
	噪声	采用低噪声设备，采用减震、隔音、消声等措施			依托现有减震、隔音、消声等措施，新增的机械设备等噪声采取新的减震、隔音、消声等措施

4.3.1 改扩建项目吞吐方案

改扩建项目新增吞吐量为集装箱 0.4 万 TEU/a、件杂货 16.6 万 t/a、干散货（水泥、粉煤灰、砂石等）95 万 t/a，改扩建后项目整体吞吐量为集装箱 7.4 万 TEU/a、件杂货 29.6 万 t/a（其中普通件杂货 26.4 万 t/a，重大件 3.2 万 t/a）、干散货（水泥、粉煤灰、砂石等）95 万 t/a，详见下表：

表 4.3-2 改扩建项目吞吐量

货种	单位	吞吐量			货物种类
		改扩建前	改扩建后	改扩建前后变化	
集装箱	万 TEU/年	7	7.4	+0.4	粮食、胶粒、制衣材料、制鞋材料、木板材、日用品、电器、皮具、衣服、鞋、家具等
普通件杂货	万吨/年	13	29.6	+16.6	
滚装件杂货	万吨/年				
干散货	万吨/年	0	95	+95	水泥、粉煤灰、砂石等

4.3.2 改扩建项目主要生产设备

本次改扩建项目不涉及已有设备的改动，新增主要生产设备详见下表：

表 4.3-3 改扩建部分主要生产设备一览表

设备名称	单位	数量	能源	所在工序
装载机	台	2	柴油	货物装卸
空箱堆高机	台	2	柴油	
遥控液压抓斗	个	3	柴油	
移动漏斗	台	2	/	干散货装卸
移动皮带机	台	3	用电	
皮带机	台	3	用电	
固定漏斗	台	1	/	
犁式卸料器	台	5	用电	
挖掘机	台	2	柴油	
螺旋卸船机	台	1	柴油	
粉料入仓输送系统	项	1	用电	
空气输送管道	项	1	用电	
推耙机	台	1	柴油	
卸料仓（1300t）	个	3	用电	
卸料仓（1500t）	个	6	用电	

上述设备均不属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）的淘汰类和限制类设备，符合国家产业政策的相关要求。

改扩建后全港主要生产设备及改扩建前后变化情况详见下表：

表 4.3-4 改扩建后全港主要生产设备一览表

设备名称	单位	数量				能源	
		改扩建前	改扩建部分	改扩建后全港	改扩建前后变化量		
港口门座起重机	台	4	0	4	0	柴油	
正面吊运机	台	3	0	3	0	柴油	
装载机	台	2	2	4	+2	柴油	
空箱堆高机	台	0	2	2	+2	柴油	
叉车	辆	10	0	10	0	柴油、用电	
龙门吊（龙门起重机）	台	4	0	4	0	柴油	
自卸车	辆	11	0	11	0	柴油	
维修车间	座	1	0	1	0	用电	
维修车间包含设备	打气机	台	1	0	1	0	用电
	焊机	台	3	0	3	0	用电
	冲击钻	台	2	0	2	0	用电
	手枪钻	台	2	0	2	0	用电
	水磨钻	台	1	0	1	0	用电
	切割机	台	1	0	1	0	用电
	砂轮机	台	2	0	2	0	用电
	铆钉机	台	1	0	1	0	用电
	空调真空泵	台	1	0	1	0	用电
柴油打气机	台	1	0	1	0	柴油	
柴油储罐（20m ³ ）	个	1	0	1	0	/	
遥控液压抓斗	个	0	3	3	+3	柴油	
移动漏斗	台	0	2	2	+2	/	
移动皮带机	台	0	3	3	+3	用电	
皮带机	台	0	3	3	+3	用电	
固定漏斗	台	0	1	1	+1	/	
犁式卸料器	台	0	5	5	+5	用电	
挖掘机	台	0	2	2	+2	柴油	
螺旋卸船机	台	0	1	1	+1	柴油	
粉料入仓输送系统	项	0	1	1	+1	用电	
空气输送管道	项	0	1	1	+1	用电	

推耙机	台	0	1	1	+1	柴油
卸料仓 (1300t)	个	0	3	3	+3	用电
卸料仓 (1500t)	个	0	6	6	+6	用电

4.4 改扩建项目总平面布置

4.4.1 码头布置

改扩建后维持码头前沿线不变，为 240m，涉及本次改扩建的岸线长度为 130m。本次改扩建拟对现有的 2 个 1000 吨级泊位（3#和 4#泊位）进行升级改造，拟将其改造为 1 个 3000 吨级多用途泊位，改造段长度为 130m、宽度为 30m，码头前沿线保持不变，在原有的码头平台内改造 2 个系缆墩，2 个靠船墩，系缆墩尺度为 7.3m×9.4m，靠船墩尺度为 13.4m×14m，其中，两系缆墩位于泊位端部，两靠船墩位于泊位中部，上游端部系缆墩紧贴着码头端部，从上游端部往下游算起，系缆墩和靠船墩中心间距分别为 39m，40m 以及 39m。施工布置图详见图 4.8-1、图 4.8-2。

码头与后方陆域链接的引桥布置保持现状，改扩建前后不变，设有 3 条 125m 长的引桥，连接码头作业平台及陆域。

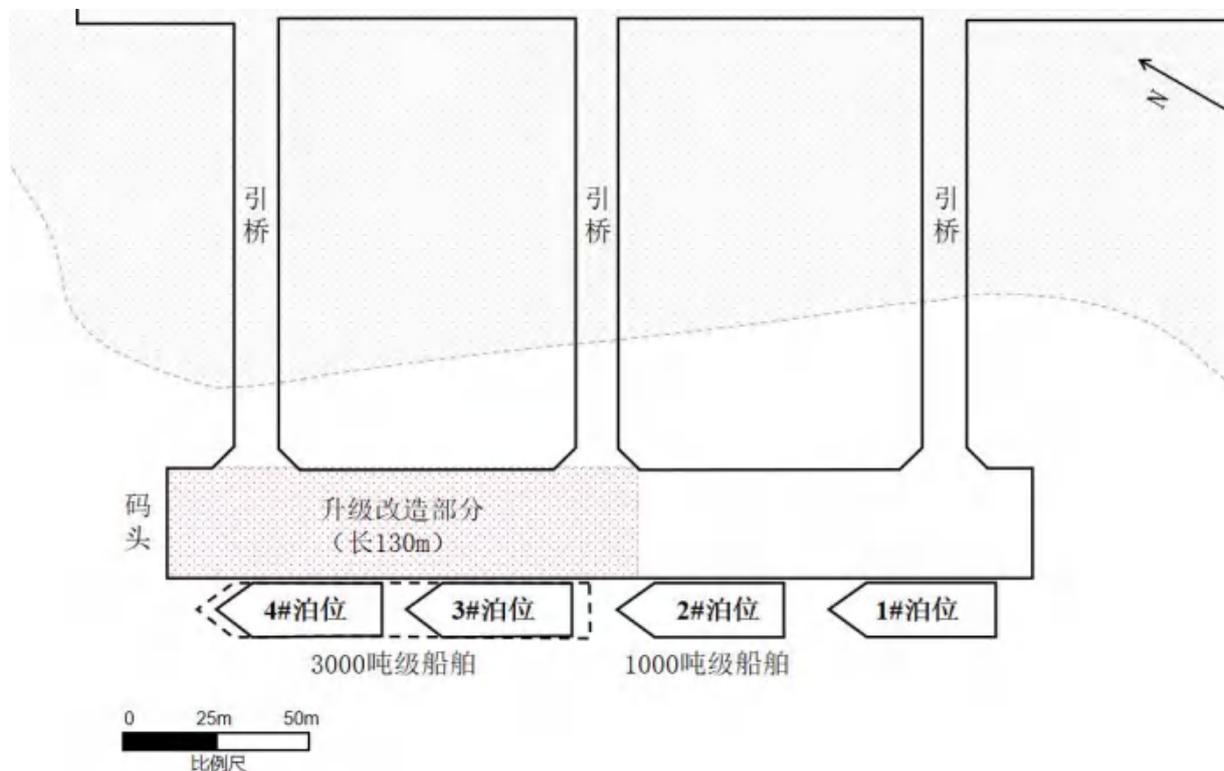


图 4.4-1 码头布置图

4.4.2 水域布置

现有 4 个 1000 吨级多用途泊位（码头岸线总长 240 米），本次改扩建拟对现有的 2 个 1000 吨级泊位（3#和 4#泊位，岸线长 130 米）进行升级改造，拟将其改造为 1 个 3000 吨级多用途泊位（结构设计船型为 5000 吨级），其余 2 个 1000 吨级泊位（1#和 2#泊位，岸线长 110 米）不变。

回旋水域布置在航道与停泊水域之间的水域，位于码头正前方，改扩建的 3000 吨级多用途泊位回旋水域为椭圆形布置，沿水流方向长轴取 270m，垂直水流方向短轴取 162m；不涉及变动的 2 个 1000 吨级多用途泊位回旋水域不变，为圆形布置，回旋圆直径为 125m。码头前沿水深要求加深至-7.5m，设置底标高-7.5m。

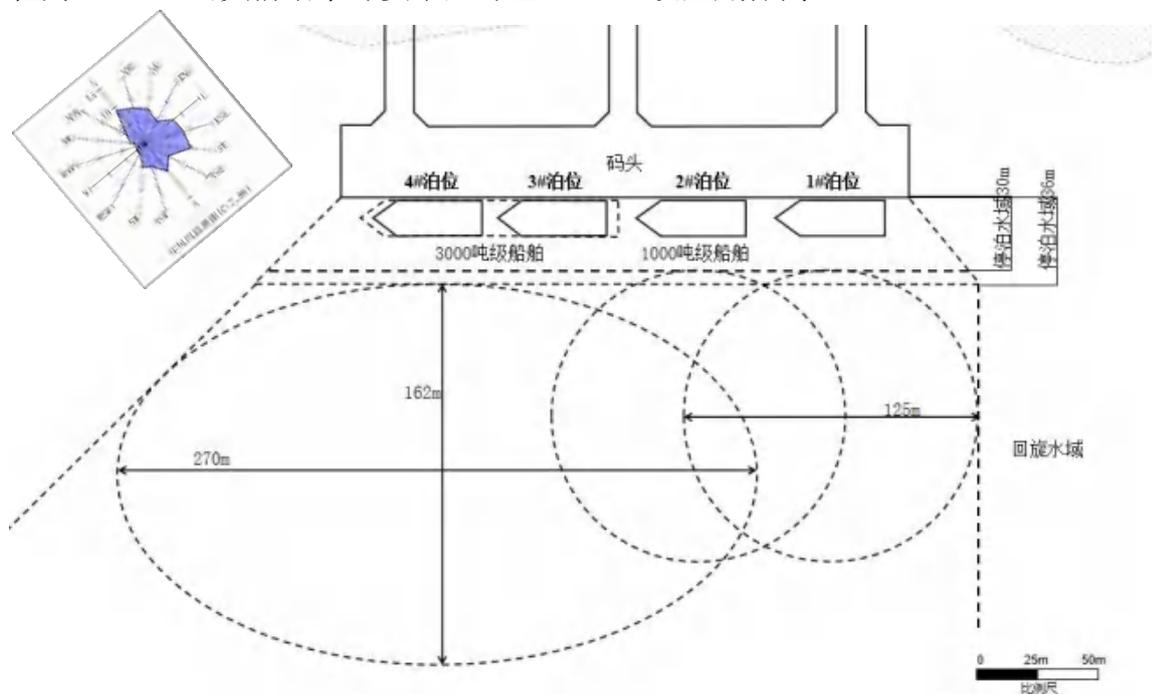


图 4.4-2 水域布置图

4.4.3 陆域平面布置

在现有平面布置基础上，增加干散货堆场 2 个以及干散货料仓区 1 个。

表 4.4-1 陆域平面布置一览表

序号	功能区	结构	占地面积(m ²)	功能	备注
1	原木监管场地	露天	6000	抽检进口原木	现有
2	冷藏箱堆场		4000	冷藏箱堆放	

3	空箱堆场（1）		8000	空箱堆放	
	空箱堆场（2）		8000		
4	查验场地		8000	查验	
5	重箱堆场		16000	重箱堆放	
6	件杂货堆场		8000	件杂货堆放	
7	件杂货仓库		钢棚，1层	2201.8	
8	维修车间	混凝土、锌铁皮混合结构，1层	1388.09	设备维修	
9	查验房		666.99	查验	
10	监管出口查验仓和海关查验用房		2078.62	查验	
11	监管进口查验仓和海关查验用房		2308.82	查验	
12	宿舍楼	混凝土结构，3层	2000	住宿	
13	办公楼	混凝土结构，部分为9层，部分为3层	9449.5	办公	
14	办公附楼	混凝土结构，3层			
15	干散货堆场（1）	露天	3000	干散货堆放	
16	干散货堆场（2）	露天	3000	干散货堆放	扩建
17	干散货料仓区	露天，密闭卸料仓	1600	干散货料仓存放	
18	厂区道路及辅助工程区域	/	30856.18	/	/
合计		/	116550	/	/

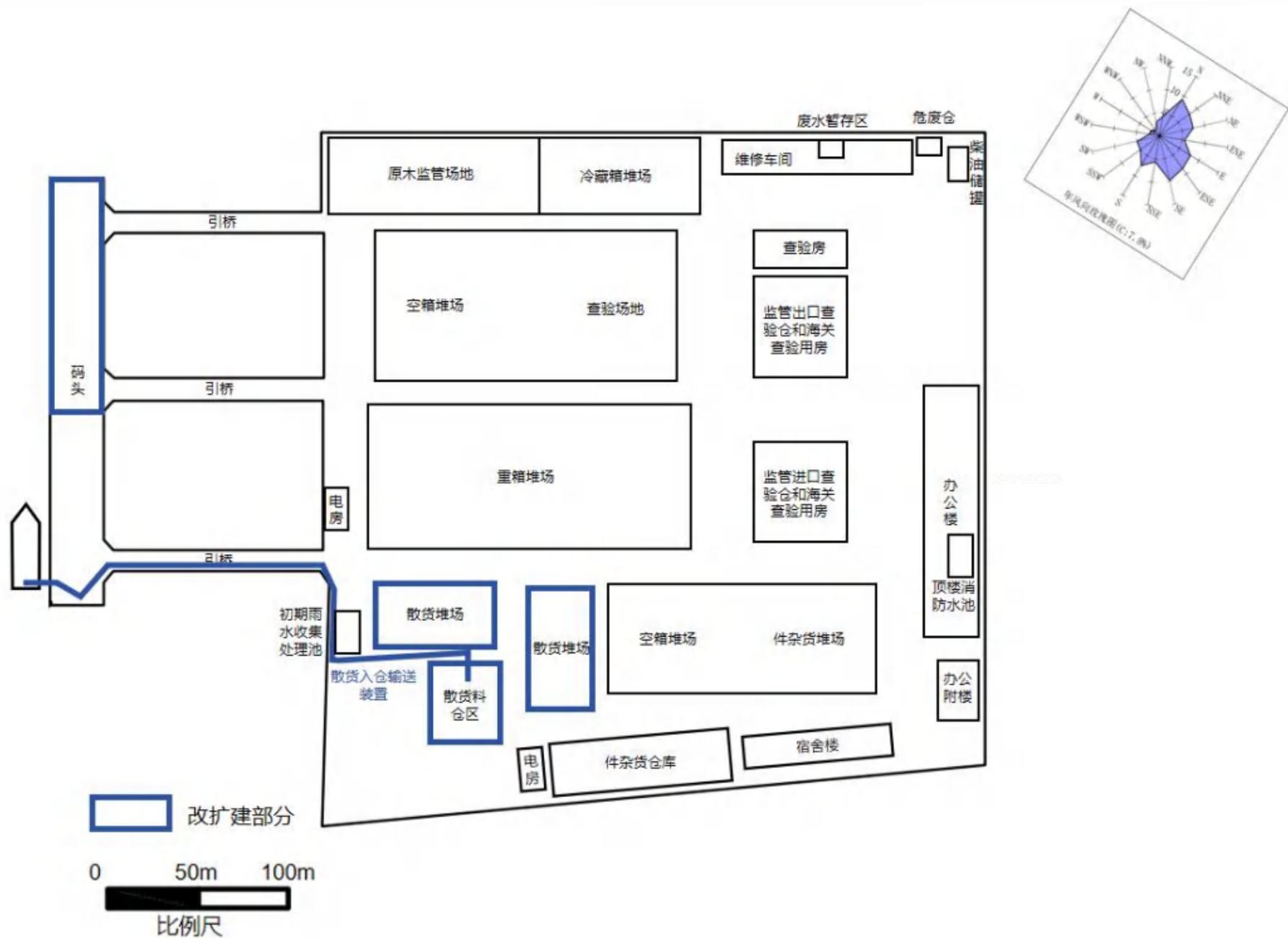


图 4.4-3 陆域平面布置图

4.5 码头升级改造设计方案

4.5.1 主要指标及工程量

表 4.5-1 主要指标及工程量

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	泊位数	个	4个	同时停靠1个3000吨级和2个1000吨级船舶或4个1000吨级船舶，涉及改扩建工程建设的为3#和4#泊位
2	码头长度	m	240	涉及改扩建工程建设的长度为130m
3	泊位长度	m	240	
4	岸线长度	m	240	
5	码头宽度	m	30	
6	码头前沿控制顶高程	m	3.0	
7	码头前沿底高程	m	-7.50	
8	疏浚量	m ³	0	

4.5.2 水工构筑物

现有码头作业区平台平顺衔接，码头结构采用桩基梁板式结构，上部结构由桩帽、横梁、纵梁、 π 板构成。码头桩基采用 550mm \times 550mm 预应力钢筋混凝土方桩及直径为 600mm 管桩。建后维持码头前沿线不变，为 240m，涉及本次改扩建的岸线长度为 130m，该段码头分为 3 个结构段，结构段之间采用简支跨相连，排架间距 6m，在前轨道梁下布置一对直桩，在后轨道梁下布置一对叉桩。桩基通过桩帽和上部结构相连。横梁采用倒 T 形梁，下横梁高 0.8m，宽 1.0m，上横梁高 0.93m，宽 0.6m；轨道梁高 1.73m。宽 0.6m； π 板高 0.93m，板厚 0.45m，磨耗层厚度为 70mm。本次改扩建段的水工结构按 5000 吨级设计船型建设，依托现有水工结构，在现有水工结构基础上设置 2 座 450kN 系缆墩和 2 座靠船墩兼顾系缆；靠船墩长 13.4m，宽 14.0m，底标高 0.25m，拆除该位置前边梁、靠船构件、水平撑、牛腿、电缆沟，单根桩基采用 9 根 Φ 1000 灌注桩桩柱，靠船墩海侧设超级鼓型护舷 SC1250H 和 450kN 系船柱；系缆墩长 7.3m，宽 9.4m，底标高 0.25m，拆除该位置前边梁、靠船构件、水平撑、牛腿、电缆沟，单根桩基采用 4 根 Φ 1000 灌注桩桩柱，系缆墩海侧设 450kN 系船柱，两系缆墩位于泊位端部，两靠船墩位于泊位中部，上游端部系缆墩紧贴着码头端部，从上游端部往下游算起，系缆墩和靠船墩之间中心间距分别为 39m，40m 以及 39m。施工布置图详见图 4.8-1、图 4.8-2。

4.5.2.1 设计代表船型

设计代表船型尺度如下：

表 4.5-2 设计代表船型尺度表

船舶吨级 (DWT)	船长 (m)	型宽 (m)	型深(m)	满载吃水 T(m)	备注
3000DWT 杂货海船	108	16	7.8	5.9	设计船型
3000DWT 集装箱海船	106	17.6	8.7	5.8	设计船型
3000DWT 集装箱内河船	86	15.6	/	4.0	兼顾船型
3000t 干货船	84	16.2	/	3.8	兼顾船型
3000DWT 自航式滚装船	94	18	4.6	3.1	兼顾船型
1000DWT 江海轮船	50	15	4	3.2	原设计船型

4.5.2.2 设计水位及地质条件

根据企业提供设计资料，设计水位及地质条件如下：

(1) 设计水位

设计高水位：1.04m

设计低水位：-0.60m

(2) 设计风速

船舶系缆和作业时，最大风速不应超过 6 级；风速超过 9 级时，在港船舶应离港避风，侯泊船舶应严禁进港靠泊。船舶系缆力按 9 级风的风速（22m/s）核算。

(3) 设计波浪要素

本河段距外海较远，外海传入的波浪受河床及沿岸地形等因素的影响，至本河段时已大大减弱，且本码头属透空式桩基结构，故码头水工结构对波浪作用的影响可以忽略不计。

(4) 工程地质

本勘察区在大地构造单元上属于珠江三角洲丘陵、海积平原地貌。根据区域地质资料，影响本场地主构造线有走向为北西~南东向的西江断裂和北东~南西向的平沙断裂，其中西江断裂带对本区河流发育和走向起主要的控制作用。勘察未发现浅埋的全新活动断层和新构造运动的痕迹，无不良的物理地质现象影响。

4.5.2.3 设计荷载

根据企业提供设计资料，设计荷载如下：

1、一般工艺荷载

(1) 均布荷载

码头前沿堆货荷载标准值 $q_1=30\text{kPa}$;

引桥均载采用公路 I 级车道荷载: $q=20\text{kPa}$ 。

(2) 多用途门机

额定起重量 45t (吊钩下), 最大幅度 30m, 轨距 10.5m, 基距 10.5m, 4 条支腿, 每支腿 8 轮, 总轮数 32 轮, 支腿轮间距 0.765m, 最大轮压 250kN/轮。

(3) 流动机械荷载

①集装箱正面吊 (型号规格: ST400A) 最大轮压标准值 $P=190\text{kN}$ 。

②集装箱牵引半挂车最大轮压标准值 $P=70\text{kN}$ 。

③25t 牵引车平板车。

④10t 叉车。

2、重件滚装工艺荷载

SPMT 自行式平板拖车流动荷载对地压力不超过 2.52t/m^2 。

滚装作业时, 码头与船甲板用跳板连接。需将前沿上船位置约 10 米范围内护轮坎先进行拆除, 等重件运输完成后再用可移动护轮坎拦住。

3、船舶荷载

(1) 系缆力:

按《港口工程荷载规范》(JTS 144-1-2010) 中的有关规定执行。当风速 $\geq 13.8\text{m/s}$ (六级风) 时, 码头停止作业; 当风速 $\geq 22\text{m/s}$ (九级风) 时, 船舶必须离开码头。

系缆力标准值如下式计算:

$$N = \frac{K}{n} \left(\frac{\sum F_x}{\sin \alpha * \cos \beta} + \frac{\sum F_y}{\cos \alpha + \cos \beta} \right)$$

式中:

N —系缆力标准值;

$\sum F_x, \sum F_y$ —分别为可能同时出现的风和水流对船舶作用产生的横向分力总和与纵向分力总和;

K —系船柱受力分布不均匀系数;

n—计算船舶同时受力的系船柱数目；

α —系船缆的水平投影与码头前沿线所成的夹角（°）；

β —系船缆与水平面之间的夹角（°）；

取 $\alpha=30^\circ$ 、 $\beta=15^\circ$ ，计算结果为：

表 4.5-3船舶系缆力一览表

船舶吨级	风速 (m/s)	水流速 (m/s)	同时受力系船柱个数 n	最大系缆力标准值 (kN)
3000 吨级海船	22	1.5	2	384
5000 吨级集装箱船（系靠船墩结构设计船型）	22	1.5	3	388

通过计算，最大系缆力标准值为 388kN，系靠船墩上选用 450kN 系船柱，可满足要求。

（2）船舶撞击力：

根据《港口工程荷载规范》（JTS 144-1-2010）10.4.2 规定，船舶靠岸时的有效撞击能量可按下式计算：

$$E_0 = \frac{\rho}{2} M V_n^2$$

式中：

E_0 —船舶靠岸时的有效撞击能量（KJ）；

ρ —有效动能系数，取 0.7~0.8；

M—船舶质量（t），按满载排水量计算；

V_n —船舶靠岸法向速度。

表 4.5-4撞击力计算结果

船舶吨级	法向速度 (m/s)	有效撞击能量 (kJ)	选用的护舷
3000 吨级集装箱船	0.2	67.2	靠船墩前沿选用鼓型护舷 SC1250H（一鼓一板，低反力型），吸能量 E=303kJ
5000 吨级集装箱船（靠船墩结构设计船型）	0.2	112	靠船墩前沿选用 SC1250H（一鼓一板，低反力型），吸能量 E=303kJ

经计算，船舶靠泊时的撞击能量为 $E_0=112\text{kJ}$ ，靠船墩前沿选用 SC1250H（低反力型）橡胶护舷，可满足要求。

4.5.2.4 水域设计

根据企业提供设计资料，水域设计如下：

1、泊位长度

根据《河港工程总体设计规范》（JTS166-2020）计算拟靠船舶靠泊所需的泊位长度。

（1）复核 130m 岸线泊位长度：取 3000 吨级 108m 最长船型为： $L_b=L+1.5d=108+12 \times 1.5=126\text{m}$ ，可满足泊位长度要求。

（2）复核 240m 岸线泊位长度：端部泊位 $L_b=L+1.5d$ ，中间泊位 $L_b=L+d$

表 4.5-5 泊位长度计算表

船型组合	泊位长度计算值 L_b (m)	结论
1 个 3000 吨级船舶+2 个 1000 吨级船舶	$94+12 \times 2+50 \times 2+8 \times 2=234 < 240$	满足
	$106+12 \times 2+50 \times 2+8 \times 2=246 > 240$	不满足
1 个 3000 吨级船舶+1 个 1000 吨级船舶	$108+12 \times 2+50+8=190 < 240$	满足

综上，利用 130m 岸线改造，泊位长度能满足 1 个 3000 吨级船舶靠泊要求。当停靠 106m 长 3000DWT 集装箱海船或停靠 108m 长 3000DWT 杂货海船时，下游码头不能同时停靠 2 艘 1000 吨级船舶。

2、岸线长度

本次改扩建不改变原有岸线长度，岸线长度为 240m。

3、码头前沿停泊水域宽度

码头前沿停泊水域宽度按 2 倍设计船型船型船宽设计。

表 4.5-6 码头前沿停泊水域宽度

设计船型	船宽 (m)	2 倍船宽 (m)
3000DWT 杂货海船	16	32
3000DWT 集装箱海船	17.6	35.2
3000DWT 集装箱内河船	15.8	31.6
3000t 干货船	16.2	32.4

3000DWT 自航式滚装船	18	36
----------------	----	----

所需停泊水域宽度为 36m。

4、码头前沿水深及底标高

根据《中山港神湾港区神湾港货运联营有限公司码头改造升级项目设计说明书》，码头前沿设计水深按下式计算：

本港位于潮汐影响明显的河段，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——设计代表船型满载吃水；

Z₁——龙骨下最小富裕深度；

Z₂——波浪富裕深度；

Z₃——配载不均而增加的船尾吃水值；

Z₄——备淤深度。

根据以上公式计算得出码头前沿设计底高程如下表所示：

表 4.5-7 码头前沿停泊水域底高程核算表（单位：m）

设计船型	T(m)	Z ₁ (m)	Z ₂ (m)	Z ₃ (m)	Z ₄ (m)	D(m)	底高程取 -0.6-D(m)
3000DWT 自航式滚装船	3.1	0.4	0	0.2	0.4	4.1	-4.7
3000DWT 集装箱船	5.8	0.4	0	0.15	0.4	6.75	-7.35
3000DWT 杂货船	5.9	0.4	0	0.15	0.4	6.85	-7.45

码头前沿所需停泊水域底标高取值为-7.5m。

5、回旋水域尺度

表 4.5-8 回旋水域尺度计算表（单位：m）

设计船型	船长	回旋水域	
		长轴（2.5 倍船长）	短轴（1.5 倍船长）
3000DWT	108	270	162
设计船型	船长	回旋水域直径（2.5 倍船长）	
1000DWT	50	125	

4.5.2.5 高程设计

根据《中山港神湾港区神湾港货运联营有限公司码头改造升级项目设计说明书》，计算码头前沿高程 $E = \text{设计高水位} + 1.5\text{m} = 1.04 + 1.5 = 2.54\text{m}$ 。码头顶标高为 3.0m，满足规范要求。

4.5.2.6 航道

根据企业提供设计资料，航道条件如下：

根据《中山港总体规划》（2013）以及《广东省内河航道中长期发展规划研究（2015-2030）》：

磨刀门水道航道起讫点为“百顷头—挂定角”，航道里程 46km 为珠江 III 级航道。本港区距磨刀门出口约 20km，这段水道大部分航行条件较好，航道稳定，可以满足 1000DWT 船舶的通航要求。

磨刀门水道从灯笼沙尾至百顷头，全长 44km，目前全线设一类标，航道维护等级为 III 级，维护尺度 $4\text{m} \times 80\text{m} \times 500\text{m}$ ，通航 1000t 级港澳线船舶。但磨刀门水道天然水深条件良好，因此常有 5000 吨级海轮通航。

根据《广东省航道发展规划（2020-2035 年）》，码头所在的磨刀门水道灯笼沙尾至百顷头规划为 I 级，通航 3000-5000 吨级海轮。

综上，磨刀门水道规划能满足 3000 吨级集装箱船、杂货船或散货船的通航。

1、航道通航水深

按照国家现行标准《内河通航标准》（GB50139-2014），航道设计水深可按下式计算：

航道水深 H 为： $H = T + \Delta H$

式中：

H—航道水深

T—船舶吃水，为 5.9m

ΔH —富裕水深，取 0.3~0.4m

则水深为 $H = 6.2\text{m}$

磨刀门水道天然水深条件良好，河段深槽水深可达 10m 以上，能容纳本项目 3000 吨级船舶航行进出。

2、航道通航宽度

根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）的规定，航道的通航宽度按下式进行计算：

$$\text{单线航道宽度 } W=A+2c$$

$$\text{双线航道宽度 } W=2A+b+2c$$

$$A=n*(L*\sin(\gamma)+B)$$

式中：

W—航道通航宽度（m）；

A—航迹带宽度（m）；

c—船舶与航道地边线间的富裕宽度；

b—船舶间富裕宽度（m），取设计船宽 B，当船舶交会密度较大时，船舶间富裕宽度可适当增加；

n——船舶漂移倍数；

L——设计船长（m）；

γ ——风、流压偏角（°）；

B——设计船宽（m）。

航道的通航宽度按设计船型考虑，计算结果见下表：

表 4.5-9 航道的通航宽度（单位：m）

船舶类型	n	L	γ	B	A	C	单线航道宽度 W	双线航道宽度 W
5000DWT 集装箱船	1.69	121	7	19.2	57.87	14.625	87.12	164.49

综上所述，磨刀门水道规划航道宽度能满足 5000 吨级船单线通航宽度的要求。

4.5.2.7 锚地

本工程不设锚地。

4.5.2.8 结构方案

升级码头长度为 130m，靠泊 1 个 3000 吨级船舶时，泊位长度为 124，结构按 5000 吨级考虑，维持码头前沿线不变，设置 2 座 450KN 系缆墩和 2 座靠船墩兼顾系缆；靠船墩长 13.4m，宽 14.0m，底标高 0.25m，拆除该位置前边梁、靠船构件、水平撑、牛

腿、电缆沟,单根桩基采用 9 根 $\Phi 1000$ 灌注桩桩柱,靠船墩海侧设超级鼓型护舷 SC1250H 和 450kN 系船柱;系缆墩长 7.3m,宽 9.4m,底标高 0.25m,拆除该位置前边梁、靠船构件、水平撑、牛腿、电缆沟,单根桩基采用 4 根 $\Phi 1000$ 灌注桩桩柱,系缆墩海侧设 450kN 系船柱,两系缆墩位于泊位端部,两靠船墩位于泊位中部,上游端部系缆墩紧贴着码头端部,从上游端部往下游算起,系缆墩和靠船墩之间中心间距分别为 39m, 40m 以及 39m。

4.5.2.9 耐久性设计

为了提高结构的耐久性,保证码头水工建筑物使用年限为 50 年。

本工程混凝土防腐的技术路线主要是从控制混凝土的质量出发,具体措施如下:

- (1) 严格控制氯离子的掺入量;
- (2) 适当增加混凝土保护层厚度;
- (3) 减少水灰比,提高混凝土的密实度,掺加减水剂;
- (4) 码头面层混凝土掺聚丙烯纤维;
- (5) 提高混凝土强度等级;
- (6) 定期进行检测、维护。

在正常使用情况下,通过定期检测、加强维护,水工建筑物主体结构可达到合理的使用年限。港口设施维护应具有预防性、经常性、延续性和及时性。维护应包括结构面层、上部结构、桩基、岸坡(护岸)结构、引桥和前沿水深等。建议建设单位定期对本工程的水工结构进行检测,为本项目的正常运营提供保障,同时做好维护技术档案管理,通过有效措施确保结构使用安全性、耐久性和适用性。

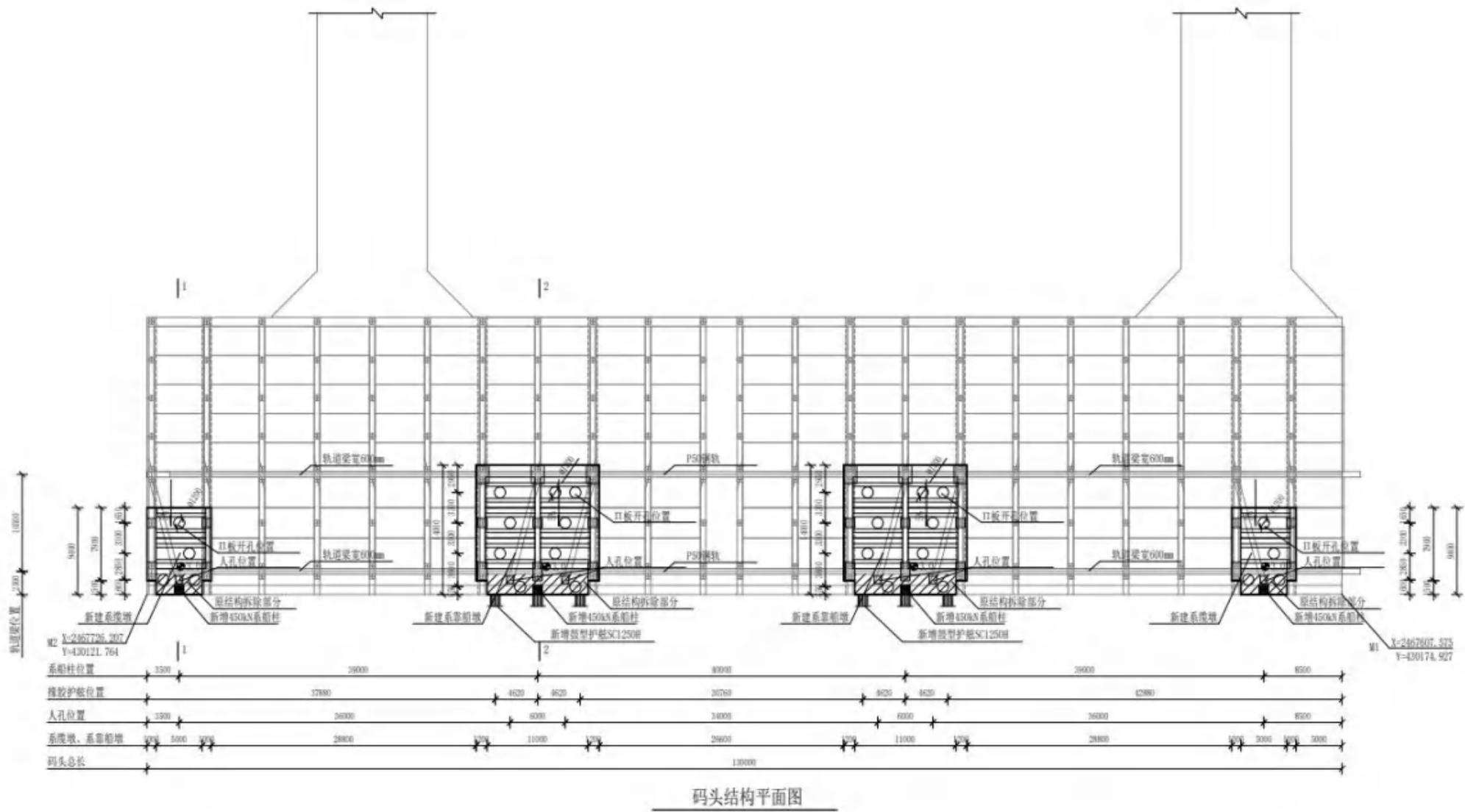


图 4.5-1 码头结构改造平面图

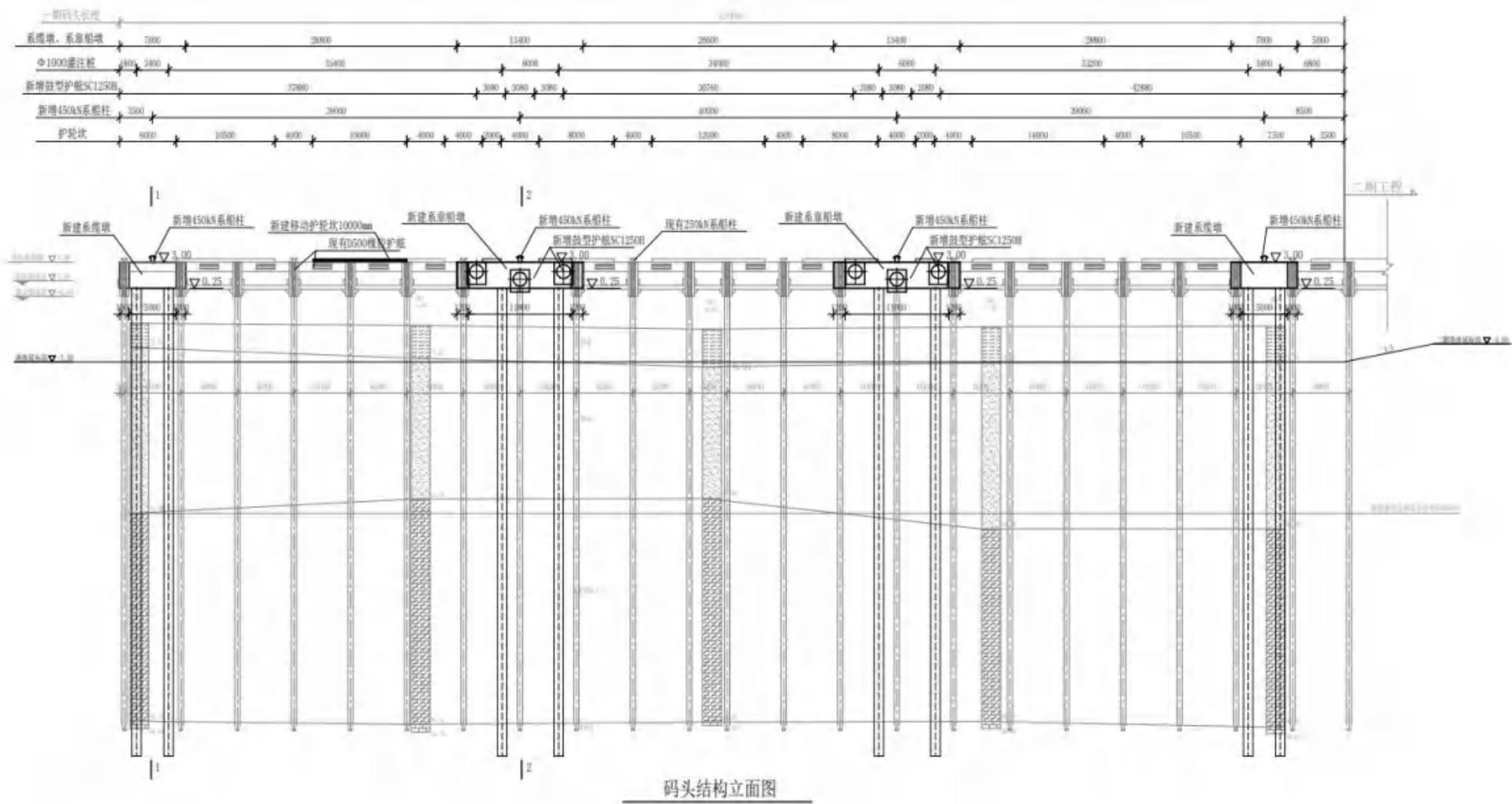
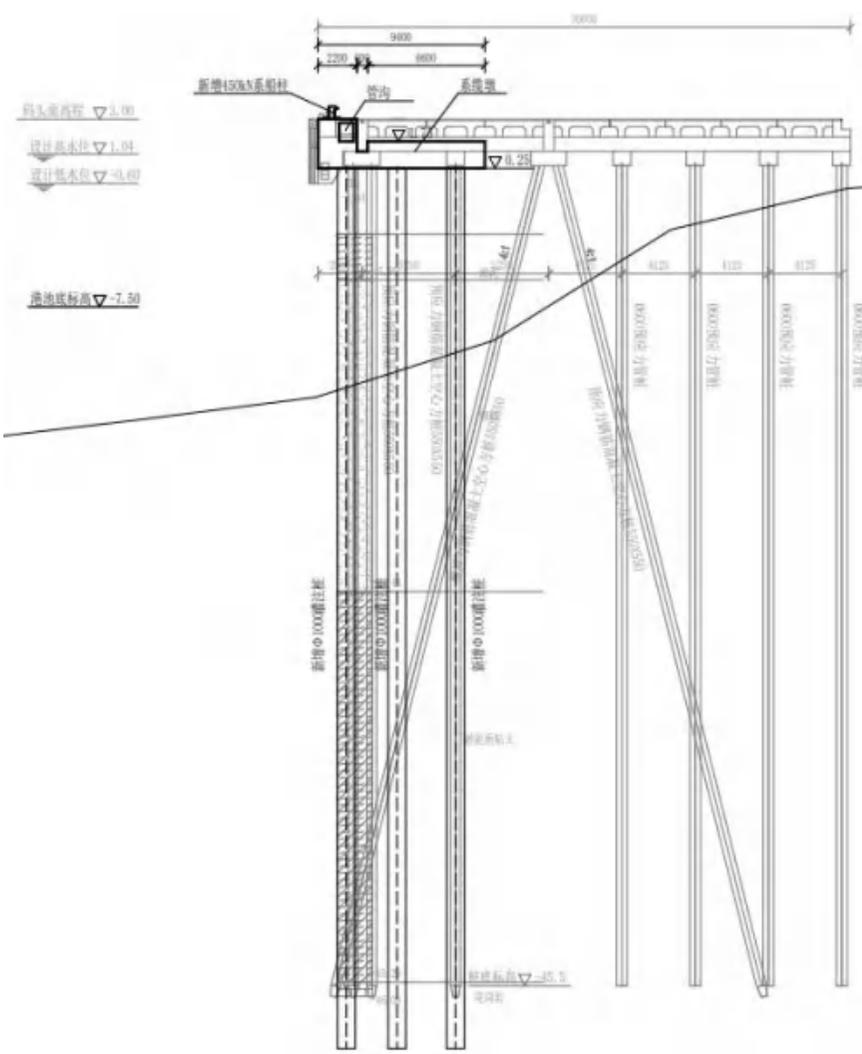
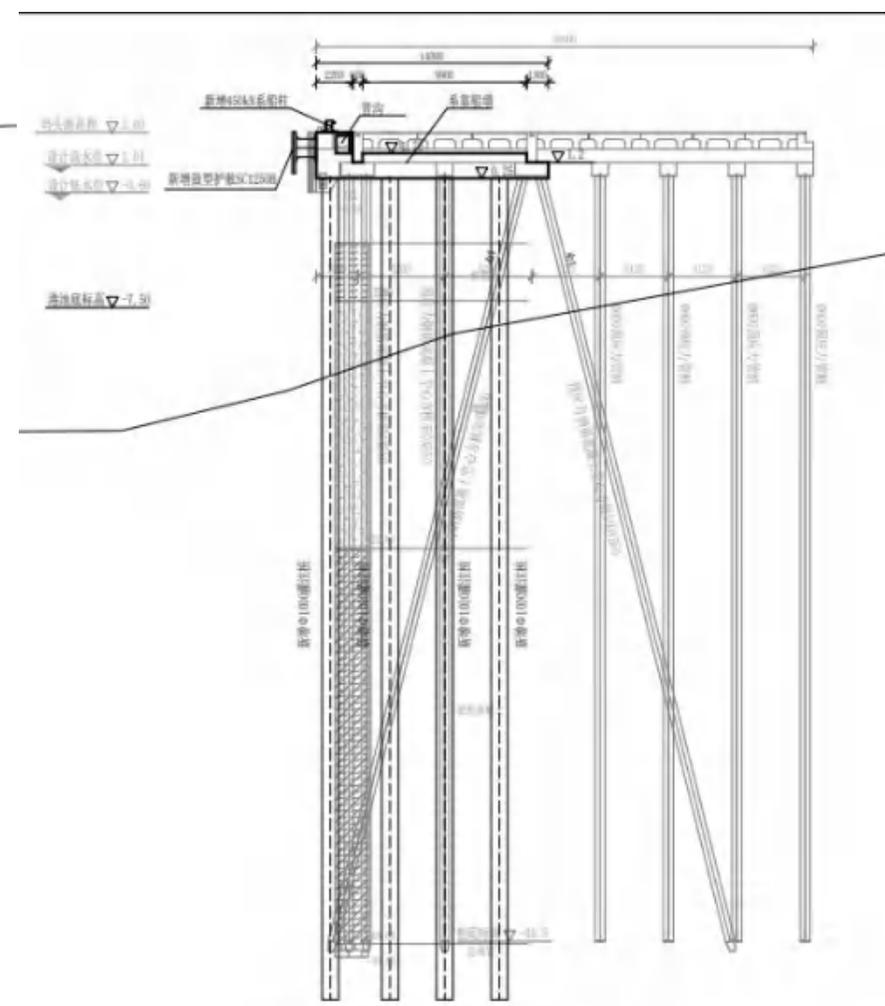


图 4.5-2 码头结构改造立面图



系缆墩断面图1-1



系靠船墩断面图2-2

图 4.5-3 码头系缆、系靠船墩断面图

4.6 公用工程

4.6.1 供电工程

电源均由港区已有的变配电所提供，本工程所有动力和照明均采用低压供电，电压等级为 380/220V。新增用电量约为 30 万度/年，改扩建后用电量为 120 万度/年。

4.6.2 给排水工程

4.6.2.1 给水工程

厂区用水均为已有的市政管网供水，依托现有给水设施，给水管网呈枝状布置，沿港区道路边线埋地敷设。码头区给水管网沿码头前沿和后沿边线敷设，在码头前沿每隔 40m 设置船舶供水点。

4.6.2.2 排水工程

1、港区生活污水

港区生活污水来源于港区员工生活和办公过程，经隔油隔渣池+三级化粪池处理后由已有排水管网排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理，处理达标后排入深环涌。依托现有预处理设施及排水管网。

2、船舶生活污水

船舶生活污水来源于船舶上船员生活和办公过程，本项目日常不接收船舶生活污水，只在紧急情况下接收。设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶生活污水，按照《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》交由具有废水处理能力的单位处理，不在本码头内排放。

3、船只机舱污水

日常不接收船只机舱污水，只在紧急情况下接收。设置一套应急收集设施，在紧急情况下接收船舶生活污水，交由具有废水处理能力的单位处理，不在本码头内排放。

4、维修废水

维修废水经收集交由具有废水处理能力的单位处理，不外排。

5、初期雨水

码头工作区域两端和干散货堆场设置雨水排水沟，产生的初期雨污水由排水沟收集，并汇入初期雨水池，最后经隔油+沉淀池处理后用于洒水抑尘。依托现有隔油+沉淀池。

4.6.3 消防工程

设有消防水池 1 个，容积为 400 立方米，消防管网接管点管径不小于 DN150，水压不小于 0.4MPa。港区的室外消防管网沿道路边线环状布置，堆场区域设置室外地下消火栓，码头区域布置地上式消火栓，设计的消火栓间距不大于 120m，保护半径不超过 150m，距路边不大于 2m。依托现有消防工程。

4.6.4 水平衡

根据章节 4.8.2.2.2 改扩建项目营运期废水污染源分析，改扩建项目自来水用量为 1372/a，生活污水产生量为 756t/a，生产废水产生量为 10.8t/a，水平衡详见下表：

表 4.6-1 改扩建项目水平衡表

产生节点	用水量 (t/a)		接收量 (t/a)	损耗量 (t/a)	回用量 (t/a)	污水/废水量 (t/a)	
	自来水	回用水					
港区生活	840	0	0	84	0	756	
维修	12	0	0	1.2	0	10.8	10.8
初期雨水	0	0	10530	0	10530	0	
洒水抑尘	520	10530	0	11050	0	0	
合计	1372	10530	10530	11135.2	10530	766.8	

根据现有项目水平衡表和改扩建项目水平衡表，改扩建后全港自来水用量为 38556/a，生活污水产生量为 7506t/a，生产废水产生量为 36.8t/a，水平衡详见下表：

表 4.6-2 改扩建后全港水平衡表

产生节点	用水量 (t/a)		接收量 (t/a)	损耗量 (t/a)	回用量 (t/a)	污水/废水量 (t/a)	
	自来水	回用水					
港区生活	8340	0	0	834	0	7506	
船舶生活	0	0	4	0	0	4	36.8
船只机舱	0	0	4	0	0	4	
维修	32	0	0	3.2	0	28.8	
初期雨水	0	0	23166	0	23166	0	
洒水抑尘	30184	23166	0	53350	0	0	
合计	38556	23166	23174	54187.2	23166	7542.8	

综上，改扩建后全港自来水用量增加 1372t/a，改扩建前后用排水变化量详见下表：

表 4.6-3 改扩建前后用排水变化表

/	改扩建前	改扩建后	改扩建前后变化量
自来水用量 (t/a)	37184	38556	+1372
生活自来水用量 (t/a)	7500	8340	+840

生产自来水用量 (t/a)	29684	30216	+532
生活污水产生量 (t/a)	6750	7506	+756
生产废水产生量 (t/a)	26	36.8	+10.8

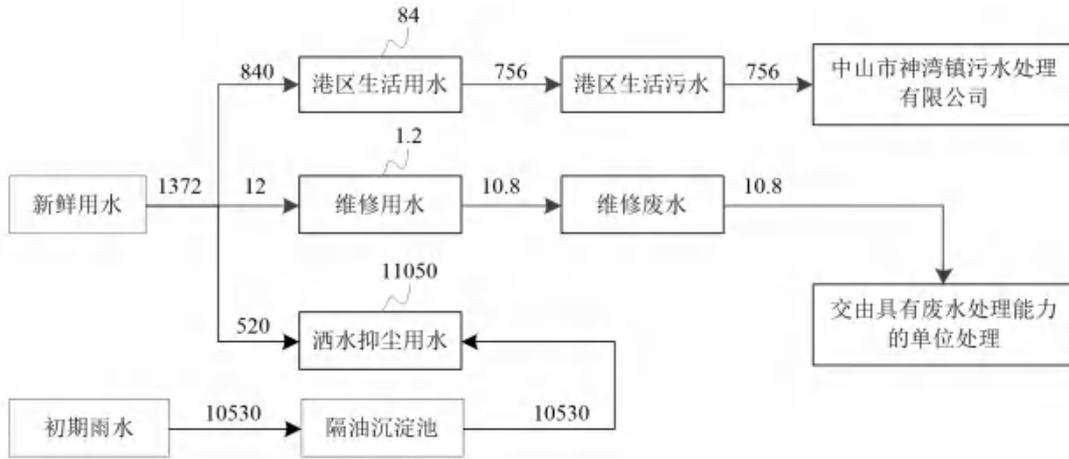


图 4.6-1 改扩建项目水平衡图 (t/a)

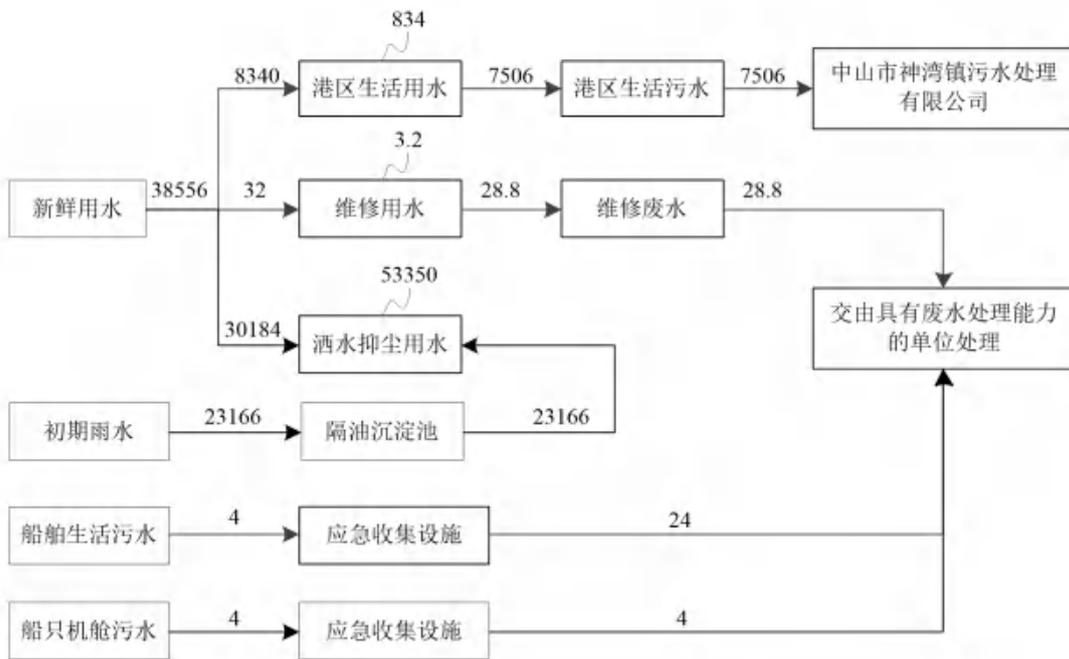


图 4.6-2 改扩建后全港水平衡图 (t/a)

4.7 劳动定员及生产制度

劳动定员增加至 150 人，其中 100 人在项目内食宿。全年营业天数为 365 天，泊位运营天数 330 天，每天工作 24 小时，三班制。

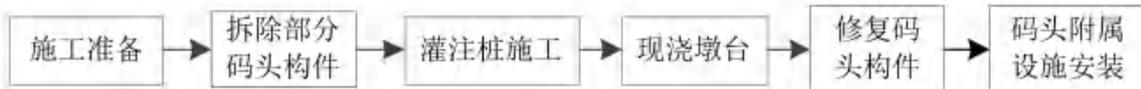
表 4.7-1 劳动定员及生产制度

/	改扩建前	改扩建后	改扩建变化
劳动定员 (人)	120	150	+30
食宿人数 (人)	100	100	无
营业天数 (天/a)	365	365	无
泊位运营天数 (天/a)	320	330	+10
工作制度 (h/d)	12 (8: 00~20: 00)	24	+16

4.8 工艺流程及污染影响因素分析

4.8.1 施工期

4.8.1.1 施工期工艺流程



主要工艺说明:

①拆除施工段的前边梁、靠船构件等部分码头构件。

②灌注桩施工: 于桩位定点处理入钢护筒, 护筒埋设好后将钻机安装就位进行冲孔。冲孔完成后经钻机锤头提出孔内, 然后进行清孔, 清孔完成后放入钢筋笼然后进行二次清孔, 清孔完成后进行混凝土浇筑成桩。

③现浇墩台: 将结合面处进行凿毛处理, 并清除模板内的杂物和积水, 将混凝土注入模具中浇筑成型。

④修复码头构件: 对破坏的码头构件进行修复, 使表面平整。

⑤码头附属设施安装: 安装系船柱、护舷等附属设施及水电配套工程。

施工期产生的环境污染主要为施工扬尘、施工机械燃油废气、汽车尾气、施工废水、施工人员生活污水、施工噪声、建筑垃圾、泥浆和施工人员生活垃圾等。施工建设周期约为 6 个月, 每日施工时间为 16 小时, 不涉及夜间生产, 施工期在厂区内设置临时住宿营地。

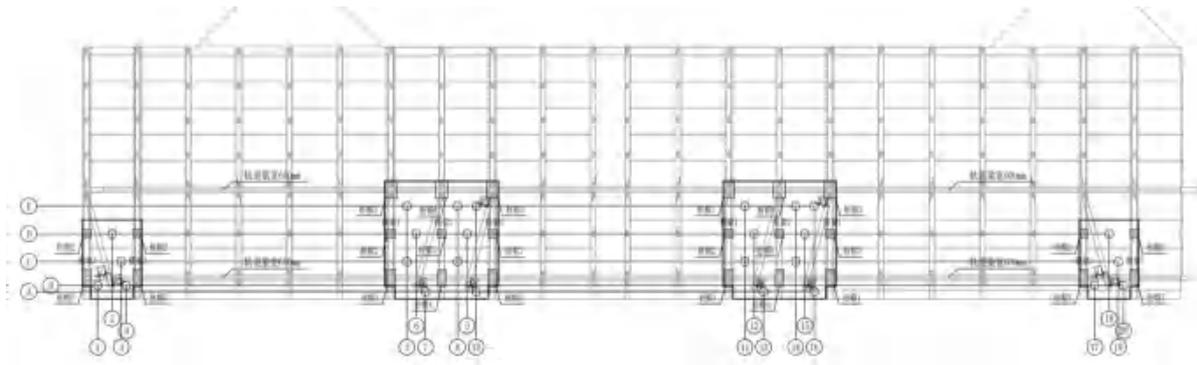


图 4.8-1 施工段桩位、梁板平面布置图

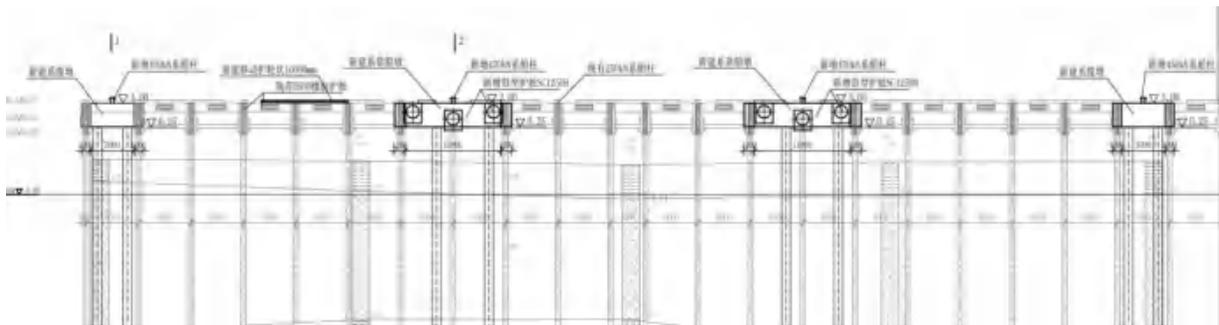


图 4.8-2 施工段构件立面布置图

4.8.1.2 施工期污染源分析

4.8.1.2.1 废气

施工期间大气污染源包括施工扬尘和施工船舶、车辆、机械燃油产生的废气。

1、施工扬尘

施工期材料运输、堆存等各种施工活动将给施工现场造成 TSP 污染影响。粉尘在空气中的扩散稀释与粉尘的沉降速度有关。不同粒径的沉降速度见下表。

表 4.8-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829

从上表可知，粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内，而对外环境影响较大的是一些粒径微小的粉尘。

根据国内港口工程施工现场监测资料，在正常风况下，施工活动将使施工现场 TSP 近地面浓度达到 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。由于本项目所在位置，大气扩散条件较好，加之当地一

般情况下空气湿润，降雨量大，这在一定程度上可减轻扬尘的影响。

2、施工车辆废气

根据本项目特点，建材运输大多通过水运，车辆运输相对较少，工程部分构件采用汽车运输，会带来汽车尾气污染，主要污染物为 CO、THC、NO_x、PM 等。

3、施工船舶、机械废气

水上作业船舶及机械因燃油产生废气污染，主要污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物等，但这种污染源较分散且具有流动性，污染物排放量不大，表现为局部和间歇性。

4.8.1.2.2 废水

施工期间废水污染源包括施工人员生活污水、施工废水、桩基施工产生的悬浮物等，不接收施工船只机舱污水。

1、施工人员生活污水

施工人数每天约为 15 人，施工期约 6 个月，根据广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），施工人员生活用水定额按 15m³/（人·a）（先进值）计，排水系数取 0.9，则施工期生活污水产生量约 101.25t。生活污水依托项目现有的隔油隔渣池+三级化粪池处理后经市政管网排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理。

2、施工废水

施工过程产生的废水主要来自于机械清洗废水、抑尘废水，主要污染物为 SS，建议施工单位设置施工废水进行收集回用施工，不外排。

3、桩基施工泥沙

桩基施工过程中扰动水体，造成底泥再悬浮，在短期内局部区域的 SS 浓度增加，水质浑浊。根据同类工程类比，桩基施工掀起泥沙量较大，影响区域一般局限在施工区附近，施工结束后泥沙悬浮物会逐渐沉降，水质可逐渐恢复。

源强计算过程可表示为：

$$M=0.25\times\pi\times d^2\times h\times\rho$$

式中：

M——施工时产生的泥沙量；

d——桩基/钢护筒直径；

h ——入泥深度；

ρ ——覆盖层泥沙干密度；根据《中山市神湾港码头二期工程施工图设计阶段岩土工程详细勘察报告》（广东中山地质工程勘察院，2004.07），取土样最大干密度，为 1280kg/m^3 。

n ：泄漏量，单桩泄漏量进入水体环境的泄漏量参考同行业施工经验按照垢工量的 5%估算。

悬浮物产生源强见下表。

表 4.8-2 桩基施工 SS 源强

桩基施工	桩基类型	直径 (m)	数量 (根)	最大泥下深度 (m)	单桩时间 (h)	覆盖层泥沙干密度 (t/m^3)	泄漏量	污染物	单根桩柱源强 (kg/s)
	灌注桩柱	1	26	60	2.5	1.28	5%	悬浮物	0.335

表 4.8-3 悬浮物扩散的典型计算工况

工况			源强
工况 1	最不利工况	1~26 个桩柱同时施工	单点 0.335kg/s
工况 2	施工工况/代表工况	位置 1~位置 6 桩位处各 1 个桩柱施工	单点 0.335kg/s

4.8.1.2.3 噪声

施工期的噪声污染主要来自施工机械作业噪声及交通运输车辆噪声，给周围的声环境带来一定的影响。下表列出建设项目常用施工机械设备在作业期间所产生的噪声：

表 4.8-4 主要施工设备噪声源强

施工设备	距声源 5m
运输船	82~90
驳船	85~90
打桩船	100~110
空压机	88~92
电锯、电刨、钻孔机	93~99
重型运输车	82~90
吊车、升降机	82~90
装载机	90~95
推土机	83~88

4.8.1.2.4 固废

施工期固废包括施工人员生活垃圾、建筑垃圾、泥浆等。

1、生活垃圾

施工人数每天约为 15 人，施工期约 6 个月，按 183 天计，生活垃圾产生系数按照 1.0kg/人.d 计，则施工期间生活垃圾产生量为 15kg/d，总生活垃圾产生量为 2.75t。

2、建筑垃圾

建筑垃圾主要包括废弃钢筋、废渣等。根据初步设计资料，建筑垃圾产生量约为 270t，须做好施工现场的建筑垃圾的暂存工作，及时委托外运。

3、泥浆

桩基施工等钻孔、清孔过程会产生泥浆，由泥浆泵送到槽罐车，根据初步设计等资料，泥浆约产生 2000m³，属于一般固废，由槽罐车外运至具有资质的泥浆消纳场所，不在厂区内进行泥浆分离及晾晒，施工单位根据施工计划安排槽罐车到场转运，具有可行性。

4.8.1.2.5 主要污染物汇总

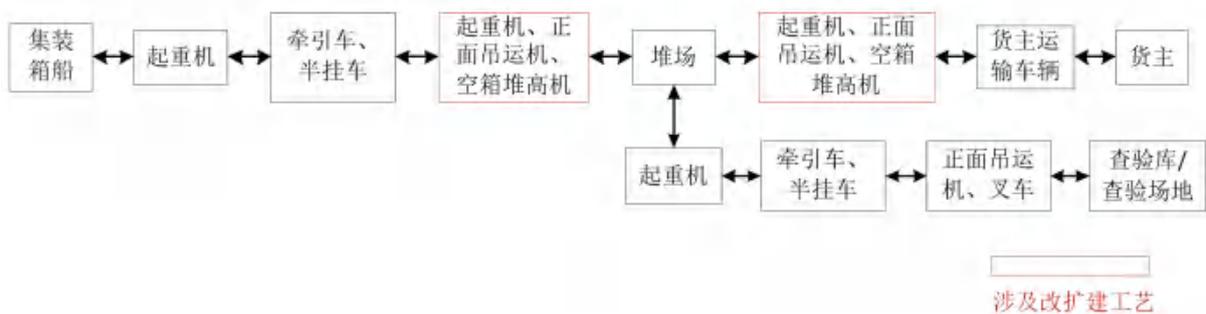
表 4.8-5 施工期主要污染物汇总

类别	污染源	产生量	污染物	源强
大气 污染 物	施工扬尘	/	TSP	1.5~30mg/m ³
	施工车辆废气	少量	CO、THC、NO _x 、PM	/
	施工船舶、机械废气	少量	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	/
水污 染物	施工人员生活污水	101.25t	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS	/
	施工废水	/	SS	/
	桩基施工泥沙	/	SS	0.335kg/s
噪声	施工机械、交通运输等	/	等效声级	82~110dB (A)
固体 废物	生活垃圾	2.75t	生活垃圾	/
	建筑垃圾	270t	建筑垃圾	/
	泥浆	2000m ³	钻孔、清孔泥浆	/

4.8.2 营运期

4.8.2.1 工艺流程

1、集装箱装卸工艺流程



工艺说明：

货船→堆场：船舶到岸后，由起重机将集装箱卸下，并装至牵引车+半挂车上，运输车辆从码头作业区行驶至堆场，由起重机、正面吊运机或空箱堆高机将集装箱堆放于堆场。

堆场→货主：由起重机、正面吊运机或空箱堆高机将集装箱装至货主运输车辆，运输至货主。

堆场→查验库/查验场地：由起重机将集装箱装至牵引车+半挂车上，运输车辆从堆场行驶至查验库或查验场地，由叉车或正面吊运机卸下。

货船←堆场：与货船→堆场相反。

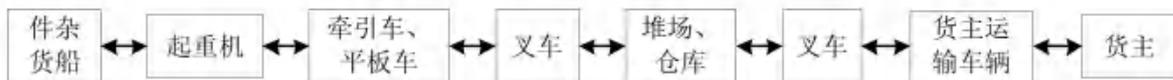
堆场←货主：与堆场→货主相反。

堆场←查验库/查验场地：与堆场→查验场地相反。

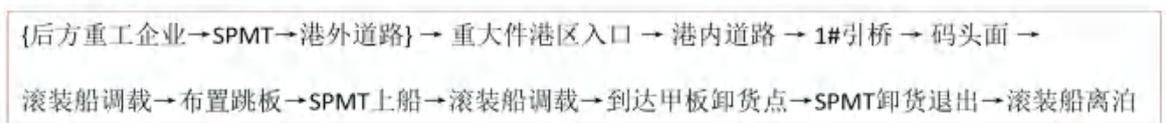
注：部分装卸设备燃柴油，此过程产生燃油尾气。

2、件杂货装卸工艺流程

普通件杂货：



滚装件杂货：



涉及改扩建工艺

工艺说明：

①普通件杂货

件杂货船→货主：船舶到岸后，由起重机将件杂货卸下，并装至牵引车+平板车上，运输车辆从码头作业区行驶至堆场，由叉车将件杂货堆放于堆场或仓库。待货主运输车辆到达后，由叉车将货物装至货主运输车辆，运送至货主。

件杂货船←货主：与件杂货船→货主相反。

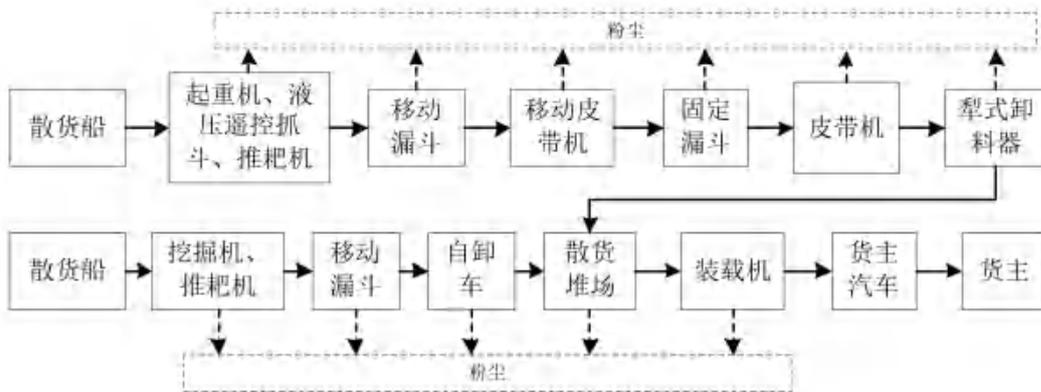
②滚装件杂货：

货物由货主租赁的 SPMT 自行式平板车拖运至码头作业区，货船到岸按照要求系驳，驳船保持在码头平面上并铺设跳板，为滚装上船做好准备。SPMT 自行式平板车将货物卸于驳船卸货点后退驳船。SPMT 退出后驳船离泊。

注：部分装卸设备燃柴油，此过程产生燃油尾气。

3、干散货装卸工艺流程（改扩建新增）

①砂石



工艺说明：

散货船→散货堆场（抓斗）：船舶到岸后，由起重机+液压遥控抓斗将散货卸至移动漏斗，散货经漏斗落入移动皮带机，被输送至固定漏斗。散货经固定漏斗落入皮带机，然后经犁式卸料机卸于散货堆场。散货船清仓时使用推耙机。此过程产生粉尘。

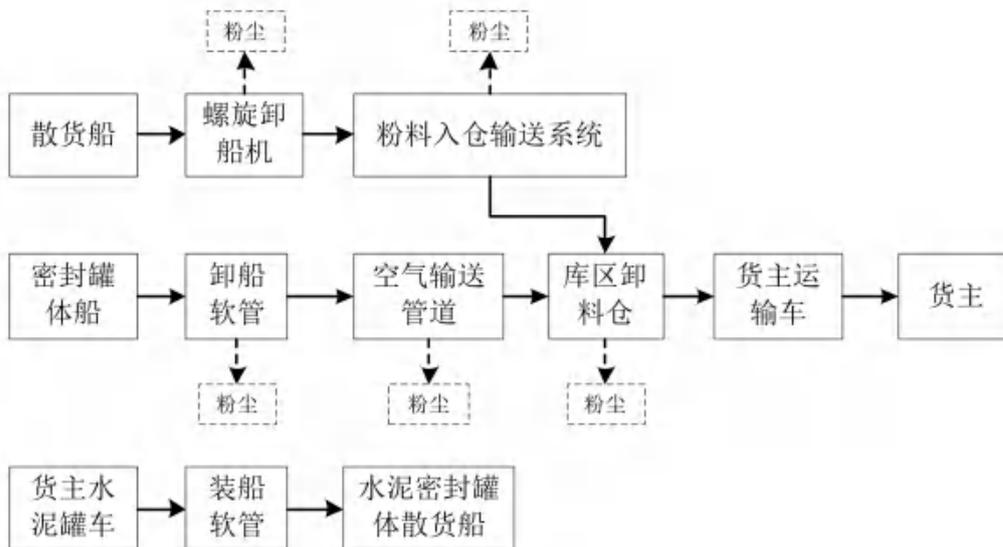
散货船→散货堆场（挖掘机）：船舶到岸后，由挖掘机将散货卸至移动漏斗，散货经漏斗落入自卸车，经自卸车运输至散货堆场。散货船清仓时使用推耙机。此过程产生粉尘。

散货堆场→货主：货主运输车辆到达堆场后，由装载机将散货装至车上，运输至货

主。此过程产生粉尘。

注：部分装卸设备燃柴油，此过程产生燃油尾气。

②粉煤灰、水泥



工艺说明：

散货船→库区卸料仓：散货敞篷船到岸后，采用螺旋卸船机卸货，舱内物料经螺旋卸船机的旋转式进料装置进入管道而被提升至臂架端部，经卸料口落入粉料入仓输送系统（空气斜槽+提升机），经装置输送至库区卸料仓。此过程产生粉尘。

密封罐体船→库区卸料仓：密封罐体船到岸后，通过软管连接罐体和空气输送管道，物料经管道输送至库区卸料仓。此过程产生粉尘。

库区卸料仓→货主：货主车辆到达库区，卸料仓下方的卸料口经软管与车辆密封罐体连接，干散货经软管传输至至车辆密封罐体内，运输至货主。此过程几乎无逸散粉尘。

货主水泥罐车→水泥密封罐体散货船：货主的水泥罐车将水泥运输至码头作业区，通过软管连接水泥罐车和水泥密封罐体散货船，水泥经软管输送至船舶。此过程几乎无逸散粉尘。

注：部分装卸设备燃柴油，此过程产生燃油尾气。

4.8.2.2 营运期污染源分析

对涉及本次改扩建工程新增的污染物进行分析。

4.8.2.2.1 废气

1、运输车辆尾气

车辆运输时会排放少量的尾气，分为码头区域内部运输车辆和外部运输车辆。本次改扩建项目增加货物吞吐量，增加车辆运输车次，增加运输车辆尾气。

码头区域内，集装箱、普通件杂货和部分砂石运输主要通过牵引车+平板车或牵引车+半挂车转换，其中半挂车和平板车只需挂在牵引车后面，不需要使用动力。牵引车载重量以 30 吨/辆或 1TEU/辆计。

除厂区内车辆转换以外，还有外部运输车辆到达货物堆场或码头作业区进行输送物料，主要为大型车辆，其中滚装件杂货主要通过货主租赁的 SMPT 进行运输。根据建设单位提供设计资料，SMPT 平均车流量为 300 辆次/a，单台发动机功率约为 350kW·h，其余新增大型车辆平均车流量为 20 辆次/天，单台发动机功率约为 300kW·h。

表 4.8-6 改扩建发动机耗能

车辆	载重量 (t/辆)	载重量 (TEU/辆)	改扩建吞吐量		改扩建车次 (辆次/a)	单台发动机功率 (kW·h)	每次运行时间 (h)	耗能 (kW·h)
牵引车	30	1	集装箱 (万 TEU/a)	0.4	4000	247	0.25	1346211.8
			普通件杂货 (万 t/a)	13.4	4467			
			砂石 (万 t/a)	40	13334			
SMPT	/	/	/	/	300	350	0.5	52500
大型车辆	/	/	/	/	7300	300	0.25	547500
合计								1946211.8

运输车辆发动机排放执行《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB 17691-2018)中稳态工况下发动机标准循环排放限值。排放污染物主要为 CO、THC、NOX、PM，排放情况如下估算得车辆在港区内运输车辆尾气排放量见下表。

表 4.8-7 改扩建运输车辆尾气产生量

发动机耗能 kWh	污染物	污染物排放	
		产生系数 mg/kWh	产生量 t/a
1946211.8	CO	1500	2.919
	THC	130	0.253

	NO _x	400	0.778
	PM	10	0.019

2、到港船舶尾气

港船舶运输货物靠岸和驶离时会产生船舶废气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物以及颗粒物。船舶废气排放量采用英国劳氏船级社推荐的方法，即每 1kW·h 耗油量平均为 231g 计算。按照设计代表船型 1000 吨级货船按 2 台 270KW·h 发动机作业，3000 吨级货船按 2 台 800KW·h 发动机作业，根据企业提供设计资料，本次改扩建项目新增全年到港 3000 吨级船舶约为 500 艘，1000 吨级船舶为 500 艘，每艘船舶靠岸和驶离行驶时间为 1h，则改扩建新增耗油量为 247.17t/a。

采用 0#轻质柴油，根据《普通柴油》（GB252-2015）中，2018 年 1 月 1 日开始，普通柴油硫含量不大于 10mg/kg（即 0.001%），灰分（质量分数）为 0.01%。参考《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》，二氧化硫、氮氧化物以及颗粒物的计算公式如下：

①SO₂ 排放量：

$$G_{SO_2}=2000 \times B \times S$$

上式中：G_{SO₂}—SO₂ 排放量，kg；

B—耗油量，T；

S—燃油全硫分含量，取 0.001%。

②NO_x 排放量：

$$G_{NO_x}=1630 \times B \times (N \times \beta + 0.000938)$$

上式中：G_{NO_x}—NO_x 排放量，kg；

B—耗油量，T；

N—燃油中氮含量，取 0.02%（根据燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》取值）；

β—燃油中氮的转化率，取 40%（根据燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》取值）。

③烟尘排放量：

$$G_{\text{烟尘}}=B \times A$$

上式中：G_{烟尘}—烟尘排放量，kg；

B—耗油量，kg；

A—油的灰分（%）；柴油灰分按 0.01%；

由上述公式计算，到港船舶废气排放情况如下。

表 4.8-8 船舶燃油尾气排放情况一览表

污染源	污染物名称	排放量 (t/a)
到港船舶燃油废气	SO ₂	0.005
	NO _x	0.41
	烟尘	0.025

3、机械尾气

部分装卸机械以柴油作为燃料，产生燃柴油尾气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物以及颗粒物。根据企业提供的资料，改扩建部分机械柴油用量约为 20t/a，采用 0#轻质柴油，根据《普通柴油》（GB252-2015）中，2018 年 1 月 1 日开始，普通柴油硫含量不大于 10mg/kg（即 0.001%），灰分（质量分数）为 0.01%。参考《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》，二氧化硫、氮氧化物以及颗粒物的计算公式如下：

①SO₂ 排放量：

$$G_{SO_2}=2000 \times B \times S$$

上式中：G_{SO₂}—SO₂ 排放量，kg；

B—耗油量，T；

S—燃油全硫分含量，取 0.001%。

②NO_x 排放量：

$$G_{NO_x}=1630 \times B \times (N \times \beta + 0.000938)$$

上式中：G_{NO_x}—NO_x 排放量，kg；

B—耗油量，T；

N—燃油中氮含量，取 0.02%（根据燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》取值）；

β—燃油中氮的转化率，取 40%（根据燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》取值）。

③烟尘排放量：

$$G_{\text{烟尘}}=B \times A$$

上式中： $G_{\text{烟尘}}$ —烟尘排放量，kg；

B—耗油量，kg；

A—油的灰分（%）；柴油灰分按 0.01%；

由上述公式计算，改扩建部分机械尾气排放情况如下。

表 4.8-9 改扩建部分机械尾气排放情况一览表

污染源	污染物名称	排放量 (t/a)
机械尾气	SO ₂	0.0004
	NO _x	0.033
	烟尘	0.002

4、道路扬尘

项目内运行车次增加，车辆行驶过程会新增道路扬尘，陆域已进行硬底化，扬尘产生量较小，仅进行定性分析。经过道路洒水抑尘后无组织排放。

5、维修废气

改扩建项目新增装卸设备，在对机械进行维修时会新增少量粉尘和烟尘（以颗粒物表征）。因作业频次低，作业面积小，污染物产生量较小，拟加强车间通风无组织排放。

6、干散货装卸废气

改扩建项目新增干散货装卸，此过程产生装卸废气。

砂石卸船工艺采用起重机+液压遥控抓斗/推耙机→移动漏斗→移动皮带机→固定漏斗→皮带机→犁式卸料器，以及挖掘机/推耙机→移动漏斗→自卸车，此过程产生装卸粉尘。其中移动皮带机→固定漏斗→皮带机设置全封闭防风罩，在接口处产生少量粉尘。

砂石从堆场装车工艺采用装载机装载，此过程产生粉尘。

粉煤灰、水泥卸船工艺采用螺旋卸船机+粉料入仓输送系统或由卸船软管连接空气输送管道至卸料仓。其中粉料入仓输送系统和卸船软管全过程封闭，在接口处产生少量粉尘。

水泥装船工艺采用船软管连接货主水泥罐车和水泥密封罐体散货船。装船软管全过程封闭，输送过程中几乎无粉尘逸散，在接口处产生少量粉尘。

粉煤灰、水泥从卸料仓装车时，卸料仓下方的卸料口径软管与车辆密封罐体连接，干散货经软管传输至至车辆密封罐体内，输送过程中几乎无粉尘逸散，在接口处产生少量粉尘。

①参考《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021），项目装卸粉

尘可用下列公式计算：

$$Q_2 = \alpha \beta H e^{w_2(w_0 - w)} Y / [1 + e^{0.25(v_2 - U)}]$$

式中：

Q_2 —作业起尘量（kg/h）；

α ——货物类型起尘调节系数

表 4.8-10 货物类型起尘调节系数

标准类型	矿粉	球团矿	精煤类	大矿类	原煤类	水洗类
α 起尘调节系数	1.6	0.6	1.2	1.1	0.8	0.6

β —作业方式系数，装堆（船）时， $\beta=1$ ，取物料时， $\beta=2$ ；

H —作业落差（m）；砂石卸船作业落差是考虑卸料设备和移动皮带机之间的作业落差高度，以及卸料设备和自卸车之间的作业落差高度，分别为 2m、2.5m；水泥、粉煤灰卸船作业落差是考虑螺旋卸船机出料口与粉料入仓输送系统的入口斜槽之间的作业落差高度，约为 0.5m；砂石堆场装卸平均落差约为 2m；

W_2 —水分作用系数，与散货性质有关，取 0.40~0.45，此处取 0.45；

w_0 —水分作用效果的临界值，即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，水泥、粉煤灰的 W_0 值取 6%，砂石的 W_0 值取 5%；

w —含水率（%）；

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），一般散货取 16m/s；

U ——风速（m/s）；取本项目所在区域近 20 年年平均风速 1.9m/s。

②根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021），自卸汽车卸料起尘量可采用下式计算：

$$Q = e^{0.61uM/13.5}$$

式中：

Q —自卸汽车卸料起尘量（kg/s）；

u —平均风速（m/s）；取本项目所在区域近 20 年平均风速 1.9m/s；

M —汽车卸料量（t/s）。

根据上述公式，装卸粉尘产生情况详见表 4.8-11。

为减少扬尘对外环境的影响，在装卸起尘点处设置干雾喷洒，根据吴维平《中国沿海港口粉尘污染的防治现状与对策》（交通环保，1999），对大型堆场、装卸作业系统采用定点喷洒措施后，防尘效率为80%~99%，本项目保守考虑去除效率按80%。

粉料入仓输送系统中部设备自带袋式除尘器，各设施接口处产生少量逸散尘，参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023年修订版）》，设备废气排口直连的收集效率取值为95%，根据《三废处理工程技术手册废气卷》（刘天齐，化学工业出版社），袋式除尘器对粉尘粒子的气体效率较高，一般可达99%，甚至可达99.99%以上，本项目保守取值取99%。

表 4.8-11 装卸粉尘产生情况

作业货种	作业方式	吞吐量(万吨/a)	a	β	H/m	W_2	$W_0/\%$	w/%	Y (t/h)	V_2 (m/s)	U (m/s)	M (t/s)	起尘速率 (kg/h)	年作业时间/h	起尘量 (t/a)	
砂石	卸船	40	0.6	2	2	0.45	5	10	200	16	1.9	/	1.447	2000	2.894	
	装堆 (堆场)	自卸车	20	/	/	/	/	/	/	/	/	1.9	0.01	8.498	5556	47.215
		皮带运输	20	0.6	2	2	0.45	5	10	100	16	1.9	/	0.724	2000	1.448
	装车 (堆场)	40	0.6	2	2	0.45	5	10	200	16	1.9	/	1.447	2000	2.894	
粉煤灰	卸船	40	0.8	2	0.5	0.45	6	10	150	16	1.9	/	0.567	2667	1.512	
水泥	卸船	15	0.8	2	0.5	0.45	6	10	150	16	1.9	/	0.567	1000	0.567	
合计															56.53	
①砂石、粉煤灰、水泥的吞吐量分别为 40 万 t/a、40 万 t/a、15 万 t/a。																
②粉煤灰、水泥在卸料仓的卸料方式为点对点密闭输送，仅在接口处产生极少量粉尘，不进行定量分析。																
③粉煤灰、水泥使用软管装卸时，仅在接口处产生极少量粉尘，不进行定量分析。																

表 4.8-12 装卸粉尘排放情况

作业货种	作业方式	起尘量 (t/a)	集尘效率	降尘效率	无组织排放量 (t/a)	年作业时间/h	无组织排放速率 (kg/h)	
砂石	卸船	2.894	/	80%	0.579	2000	0.29	
	装堆 (堆场)	自卸车	47.215	/	80%	9.443	5556	1.7
		皮带运输	1.448	/	80%	0.29	2000	0.145
	装车 (堆场)	2.894	/	80%	0.579	2000	0.29	
粉煤灰	卸船	1.512	95%	99.00%	0.09	2667	0.034	
水泥	卸船	0.567	95%	99.00%	0.034	1000	0.034	
合计		56.53	/	/	11.015	/	2.493	

项目砂石料的细度模数在 2.0~3.2（平均粒径为 0.3~0.5mm）之间，含泥沙量一般约 1%~1.5%，碎石一般粒径为 5~20mm，产生的粉尘主要源自物料中混杂的泥沙，因此，项目砂石产生的 TSP（0.1mm 以下）占起尘量的比例取 1.5%。

表 4.8-13 装卸粉尘 TSP、PM₁₀ 排放情况

作业货种	作业方式		TSP (kg/h)	TSP (t/a)	PM ₁₀ (kg/h)	PM ₁₀ (t/a)
砂石	卸船		0.0044	0.579	0.0044	0.579
	装堆 (堆场)	自卸车	0.0255	9.443	0.0255	9.443
		皮带运输	0.0022	0.29	0.0022	0.29
	装车 (堆场)		0.0044	0.579	0.0044	0.579
粉煤灰	卸船		0.034	0.09	0.034	0.09
水泥	卸船		0.034	0.034	0.034	0.034

7、干散货堆场废气

改扩建项目新增干散货堆场，此过程产生堆场废气。

干散货堆场主要堆放砂石，露天堆放，堆放过程产生扬尘（以颗粒物表征）。根据《无组织排放源常用分析与估算方法》（李亚军，核工业二〇三研究所），露天堆放的物料扬尘无组织排放量可使用下面模式计算：

$$Q = 0.0666k(\mu - \mu_0)^3 e^{-1.023w} M$$

式中：

Q ——堆放场地起尘量，mg/s；

μ_0 ——50m 高度处扬尘起动风速，一般取 4.0m/s；

μ ——50m 高度处扬尘起动处的环境风速，本报告取 5m/s；

w ——物料含水率，%，本报告取 10%；

M ——堆场堆放的物料量，t，砂石堆放量按最不利情况为 40 万 t；

k ——与堆场物料含水率有关的系数，详见下表，本报告参考取 0.96。

表 4.8-14 不同含水率下的 k 值

含水率 (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
k	1.019	1.010	1.002	0.995	0.986	0.979	0.971	0.963	0.96

根据式子可计算出露天堆场的扬尘无组织产生量为 0.923mg/s，工况时间按 365d/a、24h/d 计算，折算约为 0.029t/a。

为减少扬尘对外环境的影响，堆场覆盖防尘布，并在堆场周边进行定期洒水抑尘，装取物料时，控制装卸落差，并采用雾炮机进行喷水或喷雾抑尘。

根据吴维平《中国沿海港口粉尘污染的防治现状与对策》（交通环保，1999），对大型堆场、装卸作业系统采用定点喷洒措施后，防尘效率为 80%~99%，本项目保守考虑去除效率按 80%。则无组织排放量为 0.006t/a，排放速率为 0.0007kg/h。

颗粒物厂界排放浓度可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织监控浓度标准。

8、干散货卸料仓废气

改扩建项目新增干散货卸料仓，物料在卸料仓的储存过程中产生废气。

干散货粉煤灰、水泥卸船后储存于密封的卸料仓，物料传输以高压空气为动力源输送，在输送过程中，卸料仓内的压力大于大气压，由此伴随着仓内压力的产生，压缩空气通过筒仓储罐顶部的排气孔释放，此过程产生粉尘，仓顶设置布袋除尘器。

参考《逸散性工业粉尘控制技术》（张良壁，刘敬严编译）中第 22 章混凝土分批搅拌厂中表 22-1 可知，贮仓排气按 0.12kg/t 计。粉煤灰、水泥暂存量为 55 万吨/年，则粉尘产生量为 66t/a，仓顶排气口废气直接连接至布袋除尘器，废气收集效率 100%，根据《三废处理工程技术手册废气卷》（刘天齐，化学工业出版社），袋式除尘器对粉尘粒子的气体效率较高，一般可达 99%，甚至可达 99.99%以上，本项目保守取值 99%，废气经布袋除尘器处理后无组织排放，产排情况见下表。

表 4.8-15 本项目储罐逸散粉尘产排情况一览表

污染物	产生量 t/a	治理措施及效率	排放速率 kg/h	排放量 t/a
颗粒物	66	布袋除尘器 99%	0.66	0.075
暂存时间按 365 天/a，每天 24 小时计算				

9、营运期废气汇总情况

表 4.8-16 营运期废气产排情况汇总表

产污环节	污染物	产生量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	治理措施
运输车辆 尾气	CO	2.919	2.919	无组织排放
	THC	0.253	0.253	
	NOx	0.778	0.778	
	PM	0.019	0.019	
到港船舶 尾气	SO ₂	0.005	0.005	无组织排放
	NOx	0.41	0.41	
	颗粒物	0.025	0.025	
机械尾气	SO ₂	0.005	0.005	无组织排放
	NOx	0.41	0.41	
	颗粒物	0.025	0.025	
道路扬尘	颗粒物	少量	少量	洒水抑尘后无组织排放
维修废气	颗粒物	少量	少量	无组织排放
干散货装 卸废气	颗粒物	56.53	11.015	采用洒水/袋式除尘处理后无组织排放
干散货堆 场废气	颗粒物	0.029	0.006	采用抑尘网或防尘网/洒水抑尘处理后无组织排放
干散货卸 料仓废气	颗粒物	66	0.66	经袋式除尘处理后无组织排放

4.8.2.2.2 废水

1、港区生活污水

参考广东省地方标准《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），在厂区食宿人员用水量按每人每年用水 38m³ 计算，不在厂区内食宿人员用水量按每人每年用水 28m³ 计算，本次改扩建项目新增非食宿员工 30 人，则新增港区生活用水量为 840t/a，污水排放系数按 0.9 计，则新增生活污水产生量为 756t/a，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油，经隔油隔渣池+三级化粪池处理后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理。

表 4.8-17 改扩建项目港区生活污水污染物产生情况

污水量 (t/a)	污染物 种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理措施	处理后浓 度(mg/L)	处理后 产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
756	COD _{Cr}	250	0.189	经隔油隔渣池+ 三级化粪池处 理后排入中山 市神湾镇污水 处理有限公司 处理	250	0.189	0
	BOD ₅	125	0.0945		125	0.0945	0
	SS	200	0.1512		150	0.1134	0
	NH ₃ -N	25	0.0189		25	0.0189	0
	动植物 油	50	0.0378		20	0.0151	0

2、船舶生活污水

改扩建项目不增加船舶生活污水。

3、船只机舱污水

改扩建项目不增加船只机舱污水。

4、维修废水

设有1个维修车间，主要对码头内装卸运输设备进行维修保养，维修保养过程中会对维修部件进行冲洗。根据企业设计资料，改扩建项目新增用水量约为1t/月（12t/a），产污系数按90%计算，则废水产生量为10.8t/a，交由具有废水处理能力的单位处理，不外排。主要污染物为COD_{Cr}、SS、石油类。污染物产生浓度参考《汽车维修废水处理工程实践》（环境导报 梁文云），文献中废水主要来自于设备清洗、零件清洗、发动机测试车间、发电机修配车间，含有柴油、机油、汽油等矿物油，与本项目机械维修废水相似。

表 4.8-18 维修废水污染物产排情况

污水量 (t/a)	污染物 种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	处理措施
10.8	COD _{Cr}	850	0.0092	0	0	交由具有废水处理能力的单位处理
	BOD ₅	230	0.0025	0	0	
	石油类	110	0.0012	0	0	
	SS	380	0.0041	0	0	
	pH	8.6	/	0	0	

5、初期雨水

在做好干散货装卸防护措施的情况下，干散货不会洒漏入水体中，但由于装卸时的机械带动以及风力带动，在装卸区域及堆放区域会产生扬尘。码头作业区域改扩建前后不变，已设置有排水沟，本次改扩建项目新增干散货堆场，拟在堆场周围设置排水沟，降雨时初期雨水将沉降于地面的干散货尘粒带入排水沟，收集至初期雨水收集池，经隔油+沉淀处理后回用，不涉及排入水体。

码头区域改扩建前后汇水面积不变，初期雨水量不变，本次改扩建新增干散货堆场，增加干散货堆场初期雨水。

初期雨水产生量参考《水运工程环境保护设计规范》(JTS 149-2018)及修订公告(交通运输部公告 2019 第 85 号)公式：

$$V = \psi \times h \times F$$

式中 V—初期雨水量 (m³)；

h—降雨深度 (m)，中山市年平均降雨量 1888.3mm，年平均降雨天数按 130 天计，计算得降雨平均深度为 0.015m；

F—汇水面积 (m²)；

Ψ—为径流系数，取 0.9；

干散货堆场汇水面积为 6000m²，则初期雨水平均产生量为 81m³。中山市年平均降雨天数为 130 天，则初期雨水量为 10530m³/a。干散货堆场设置雨水排水沟，产生的初期雨水由排水沟收集，并汇入初期雨水池，最后经隔油+沉淀池处理后用于洒水抑尘。

初期雨水水质参考中山港黄圃作业多功能码头，类比可行性分析见下表：

表 4.8-19 初期雨水水质类比可行性分析

类比项目	建设内容	货物吞吐量	初期雨水产生量 (t/a)	初期雨水处理设施

中山港黄圃作业多功能码头	实际建设3个1000吨级泊位，码头作业平台长182m，宽30m。	件杂货80万吨/a，集装箱7.2万TEU	9582.3	码头工作区域两端设置有雨水排水沟，产生的初期雨污水由排水沟收集，并汇入初期雨水池，经沉淀池+隔油池处理后排入三星涌
本项目	2个1000吨级泊位和1个3000吨级泊位，码头作业平台长度240m，宽30m。干散货堆场面积为6000m ² 。	集装箱7.4万TEU/a，件杂货29.6万t/a，干散货95万t/a	10530	干散货堆场周边设置有雨水排水沟，产生的初期雨污水由排水沟收集，并汇入初期雨水池，最后经隔油池+沉淀池处理后回用于洒水抑尘
具有可类比性，可类比中山港黄圃作业多功能码头验收监测数据				

表 4.8-20初期雨水污染物产排情况

污水量 (t/a)	污染物种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理措施	处理后浓度 (mg/L)	处理后产生量 (t/a)
10530	COD _{Cr}	21.4	0.2253	经隔油池+沉淀池处理后回用于洒水抑尘	21.4	0.2253
	BOD ₅	4.2	0.0442		4.2	0.0442
	SS	40	0.4212		20	0.2106
	石油类	0.04	0.0004		0.04	0.0004
由于石油类产生浓度较低，故不考虑其处理效率，隔油池+沉淀池对SS的处理效率可达到50%，处理后浓度可达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）（现行标准）中洗涤用水标准以及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）（2024年10月1日起执行）中洗涤用水标准（因标准中无洒水抑尘回用标准，参考洗涤用水标准）						

6、抑尘废水

本次改扩建新增干散货装卸工艺和干散货堆场，通过洒水进行抑尘。

①干散货堆场：干散货堆场设有固定式喷枪洒水抑尘系统，每天洒水5次，洒水强度为1.0L/（m²·次），每次喷淋水强度不大于1mm。堆场面积约为6000m²，考虑到雨季，喷洒天数按235日/a计算，则堆场抑尘年用水量约为7050m³，主要被物料吸收和自然蒸发进入大气，无废水产生。

②装卸起尘点：砂石装卸起尘点通过喷淋洒水的方式对粉尘进行抑制，控制其含水率在10%左右可有效减少粉尘排放。装卸抑尘喷洒水主要被物料吸收和自然蒸发进入大气，无废水产生，其用量见下表：

表 4.8-21 装卸起尘点用水量

货物名称	平均密度①	表面含水率	年吞吐量③	年用水量④	平均日用水
------	-------	-------	-------	-------	-------

	(t/m ³)	修正系数②	(万t/a)	(m ³ /a)	量 (m ³ /d)
砂石	1.5	0.150	40	4000	10.959
注：物料表面含水体积为物料体积的一个修正系数； ④= (③/①) ×0.1 (表面含水率) ×②					

综上，新增抑尘用水11050t/a，部分来源于处理后的初期雨水，部分来源于新鲜水，主要被物料吸收和自然蒸发进入大气，无废水产生。

4.8.2.2.3 噪声

本项目的噪声源主要是装卸设备、车辆运输和来往船舶鸣笛等噪声，声源强约65-85dB (A)。声源主要集中在码头范围，噪声影响对象主要为码头和后方厂区的工作人员。本工程主要的噪声源强情况详见下表。

表 4.8-22 营运期主要噪声源强

序号	噪声源	声压级 (dB (A))
1	船舶鸣笛	75-80
2	装载机	75-80
3	移动皮带机	65-75
4	皮带机	65-75
5	挖掘机	80-85
6	螺旋卸船机	70-80
7	推耙机	70-80
	空箱堆高机	70-80

4.8.2.2.4 固废

营运期固体废物主要分为生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

1、生活垃圾

①港区生活垃圾

港区食宿员工生活垃圾排放量按 1kg/人·d 计，非食宿员工生活垃圾排放量按 0.5kg/人·d 计，本次改扩建新增非食宿员工 30 人，则新增的生活垃圾产生量为 15kg/d，即为 5.48t/a。生活垃圾主要产生于办公区域和生活区域，应收集避雨堆放，收集后交由环卫部门处理。

②船舶生活垃圾

船舶生活垃圾主要产生于船舶船员办公、生活，产生量按 1.5kg/人·d 计，1000 吨级船舶定员按平均 4 人计算，3000 吨级船舶定员按平均 6 人计算，每航程按 1 天计，根据企业提供设计资料，本次改扩建项目新增全年到港 3000 吨级船舶约为 500 艘，1000

吨级船舶为 500 艘，则新增船舶生活垃圾产生量为 7.5t/a，收集交具有资质的单位处理。

2、一般固废

本次改扩建项目主要增加废布袋和沉沙。

①废布袋：布袋除尘器收集到的颗粒物回用作原料，为保证处理效率，需定期更换布袋，拟每年更换 4 次，每次更换量为 2kg，则废布袋产生量为 0.008t/a，收集交具有工业固废处理能力的单位处置。

②沉沙：来自于沉淀池，产生于干散货堆场初期雨水沉淀过程，产生量约为 0.21t/a，收集交具有工业固废处理能力的单位处置。

3、危险废物

①废机油

设备在使用、保养维修过程中会产生废机油，根据企业提供资料，本次改扩建项目废机油增加更换量约为 0.5t/a，收集交具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

②废机油包装物

使用机油的过程中产生废机油包装物，根据企业提供资料，本次改扩建项目机油新增用量为0.5t/a，单个包装物约重5kg（50kg/桶），则废机油包装物产生量为0.05t/a，收集交具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

③废抹布

设备在使用、保养维修过程中会产生沾矿物油废抹布，根据企业提供资料，本次改扩建项目废抹布新增产生量为0.01t/a，收集交具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

④废柴油包装物

根据企业提供设计资料，本次改扩建项目新增柴油用量 20t/a，新增使用的柴油由包装罐储存，单个包装罐储存量为 1t，单个包装罐重量为 0.1t，则产生废包装物 2t/a，收集交具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

表 4.8-23 改扩建项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*
1	废机油	HW08	900-217-08	0.5	设备使用、保	液态	矿物油	矿物油	/	T, I	交由具有危险

2	废机油 包装物	HW08	900-249 -08	0.05	养维修	固态			/	T, I	废物处 理资质 的单位 统一处 理
3	含油废 抹布	HW49	900-041 -49	0.01		固态			/	T/In	
4	废柴油 包装物	HW08	900-249 -08	2	机械、 车辆运 行	固态	柴油	柴油	/	T, I	

表 4.8-24 改扩建项目固体废物产生与去向情况表

类别	废物名称	产生量 (t/a)	去向
生活垃圾	港区生活垃圾	5.48	交由环卫部门处理
	船舶生活垃圾	7.5	交具有资质的单位处理
一般固废	废布袋	0.008	交具有般工业固废处理能 力的单位处置
	沉沙	0.21	
危险废物	废机油	0.5	交具有相关危险废物经营许 可证的单位处理
	废机油包装物	0.05	
	废抹布	0.01	
	废柴油包装物	2	

4.8.2.3 营运期污染物排放量汇总

综合上述分析，改扩建项目和改扩建后全港营运期主要污染要素及污染物排放情况见下表。

表 4.8-25改扩建项目营运期污染物排放量汇总

项目	污染源	污染物	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	去向
大气污 染源	运输车辆尾气	CO	/	2.919	/	2.919	无组织排放
		THC	/	0.253	/	0.253	
		NOx	/	0.778	/	0.778	
		PM	/	0.019	/	0.019	
	到港船舶尾气	SO ₂	/	0.005	/	0.005	无组织排放
		NOx	/	0.41	/	0.41	
		颗粒物	/	0.025	/	0.025	
	机械尾气	SO ₂	/	0.0004	/	0.0004	无组织排放
		NOx	/	0.033	/	0.033	
		颗粒物	/	0.002	/	0.002	
	道路扬尘	颗粒物	/	少量	/	少量	洒水抑尘后无组织排放
	维修废气	颗粒物	/	少量	/	少量	无组织排放
	干散货装卸废气	颗粒物	/	56.53	/	11.015	洒水/袋式除尘处理后无组织排放
干散货堆场废气	颗粒物	/	0.029	/	0.006	设置抑尘网或防尘布/洒水抑尘后无组织排放	
干散货卸料仓废气	颗粒物	/	66	/	0.66	袋式除尘处理后无组织排放	
废水污 染源	港区生活污水	水量	/	756	/	0	经隔油隔渣池+三级化粪池处理后 排入中山市神湾镇污水处理有限 公司处理
		COD _{Cr}	250mg/L	0.189	/	0	
		BOD ₅	125mg/L	0.0945	/	0	
		SS	150mg/L	0.1134	/	0	

		NH ₃ -N	25mg/L	0.0189	/	0		
		动植物油	20mg/L	0.0151	/	0		
	维修废水	水量	/	10.8	/	0		交由具有废水处理能力的单位处理
		COD _{Cr}		0.0092		0		
		BOD ₅		0.0025		0		
		石油类		0.0012		0		
		SS		0.0041		0		
		pH		/		0		
	初期雨水	水量	/	10530	/	0		经隔油池+沉淀池处理后用于洒水抑尘
		COD _{Cr}		0.2253		0		
BOD ₅		0.0442		0				
SS		0.4212		0				
石油类		0.0004		0				
噪声污染源	作业机械和道路运输	噪声	/	65-85dB (A)	/	65-85dB (A)	减振、消音设施	
固体废物	生活垃圾	港区生活垃圾	/	5.48	/	5.48	交环卫部门处理	
		船舶生活垃圾	/	7.5	/	0	交具有资质的单位处理	
	一般固废	废布袋	/	0.008	/	0	交具有一般工业固废处理能力的单位处置	
		沉沙	/	0.21	/	0		
	危险废物	废机油	/	0.5	/	0	交由具有危险废物处理资质的单位统一处理	
		废机油包装物	/	0.05	/	0		
		含油废抹布	/	0.01	/	0		
废柴油包装物		/	2	/	0			

表 4.8-26改扩建后全港营运期污染物排放量汇总

项目	污染源	污染物	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	去向
----	-----	-----	------------------------	---------	------------------------	---------	----

大气污染源	运输车辆尾气	CO	/	6.732	/	6.732	无组织排放
		THC	/	0.583	/	0.583	
		NOx	/	1.795	/	1.795	
		PM	/	0.045	/	0.045	
	到港船舶尾气	SO ₂	/	0.01	/	0.01	无组织排放
		NOx	/	0.824	/	0.824	
		颗粒物	/	0.05	/	0.05	
	机械尾气	SO ₂	/	0.0024	/	0.0024	无组织排放
		NOx	/	0.166	/	0.166	
		颗粒物	/	0.01	/	0.01	
	食堂油烟	油烟	0.694	0.0038	0.237	0.0013	
	道路扬尘	颗粒物	/	少量	/	少量	洒水抑尘后无组织排放
维修废气	颗粒物	/	少量	/	少量	无组织排放	
干散货装卸废气	颗粒物	/	56.53	/	11.015	洒水/袋式除尘处理后无组织排放	
干散货堆场废气	颗粒物	/	0.029	/	0.006	设置抑尘网或防尘布/洒水抑尘后无组织排放	
干散货卸料仓废气	颗粒物	/	66	/	0.66	袋式除尘处理后无组织排放	
废水污染源	港区生活污水	水量	/	7506	/	0	经隔油隔渣池+三级化粪池处理后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理
		COD _{Cr}	250mg/L	1.8765	/	0	
		BOD ₅	125mg/L	0.9383	/	0	
		SS	150mg/L	1.4634	/	0	
		NH ₃ -N	25mg/L	0.1877	/	0	
		动植物油	20mg/L	0.3526	/	0	
	船舶生活污水	水量	/	4	/	0	交由具有废水处理能力的单位处

	船只机舱污水	水量	/	4	/	0	理
	维修废水	水量	/	28.8	/	0	
	初期雨水	水量	/	23166	/	0	经隔油池+沉淀池处理后用于洒水抑尘
噪声污染源	作业机械和道路运输	噪声	/	65-85dB (A)	/	65-85dB (A)	减振、消音设施
固体废物	生活垃圾	港区生活垃圾	/	35.48	/	35.48	交环卫部门处理
		船舶生活垃圾	/	26.7	/	0	交具有资质的单位处理
	一般固废	废布袋	/	0.008	/	0	交具有工业固废处理能力的单位处置
		沉沙	/	0.51	/	0	
	危险废物	废机油	/	3.5	/	0	交由具有危险废物处理资质的单位统一处理
		废机油包装物	/	0.33	/	0	
		含油废抹布	/	0.03	/	0	
		废柴油包装物	/	2	/	0	

4.8.2.4 “三本账”分析

表 4.8-27 改扩建前后项目污染物“三本账”一览表

类别	污染物名称	现有工程排放量(废水、固体废物产生量)①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量(废水、固体废物产生量)③	本项目排放量(废水、固体废物产生量)④	以新带老削减量(新建项目不填)⑤	本项目建成后全港排放量(废水、固体废物产生量)⑥	变化量⑦
废气	CO	3.751	/	0	2.919	0	6.67	+2.919
	THC	0.325	/	0	0.253	0	0.578	+0.253
	NOx	1.547	/	0	0.778	0	2.768	+0.778

	PM	0.025	/	0	0.019	0	0.044	+0.019	
	SO ₂	0.007	/	0	0.0054	0	0.0124	+0.0054	
	颗粒物	0.033	/	0	11.731	0	11.764	+11.731	
	油烟	0.0013	/	0	0	0	0.0013	0	
废水	港区生活污水	6750	/	0	756	0	7506	+756	
	船舶生活污水	4	/	0	0	0	4	0	
	船只机舱污水	4	/	0	0	0	4	0	
	维修废水	18	/	0	10.8	0	28.8	+10.8	
	初期雨水	12636	/	0	10530	0	23166	+10530	
固废	生活垃圾	港区生活垃圾	30	/	0	5.48	0	35.48	+5.48
		船舶生活垃圾	19.2	/	0	7.5	0	26.7	+7.5
	一般固废	废布袋	0	/	0	0.008	0	0.008	+0.008
		沉沙	0.3	/	0	0.21	0	0.51	+0.21
	危险废物	废机油	3	/	0	0.5	0	3.5	+0.5
		废机油包装物	0.28	/	0	0.05	0	0.33	+0.05
		废抹布	0.02	/	0	0.01	0	0.03	+0.01
		废柴油包装物	0	/	0	2	0	2	+2

5. 项目所在地环境概况

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

中山市位于广东省中南部，珠江三角洲中部偏南的西、北江下游出海处，北接广州市番禺区和佛山市顺德区，西邻江门市区、新会区和珠海市斗门区，东南连珠海市，东隔珠江口伶仃洋与深圳市和香港特别行政区相望。全境位于北纬 22°11'~22°47'，东经 113°09'~113°46'之间。行政管辖面积 1800.14 平方公里。市中心陆路北距广州市区 86 公里，东南至澳门 65 公里，由中山港水路到香港 52 海里。

神湾镇地处中山市南部，位于西江出海口磨刀门水道东岸，东邻三乡，南接坦洲镇，距珠海市拱北 30 公里，西与珠海斗门区一桥相连，北邻板芙镇，距中山城区 20 公里。

5.1.2 地质地貌

中山市地质发展历史悠久，地壳变动频繁，地质构造体系属于华南褶皱束的粤中拗陷，中山位于北段。地形以平原为主，地势中部高亢，四周平坦，平原地区自西北向东南倾斜。五桂山、竹嵩岭等山脉突屹于市中南部，五桂山主峰海拔 531m，为全市最高峰。地貌由大陆架隆起的低山、丘陵、台地和珠江口的冲积平原、海滩组成。其中低山、丘陵、台地占全境面积的 24%，一般海拔为 10~200m，土壤类型为赤红壤。平原和滩涂占全境面积的 68%，一般海拔为-0.5~1m，其中平原土壤类型为水稻土和基水地，滩涂广泛分布有滨海盐渍沼泽土及滨海沙土。河流面积占全境的 8%，西江下游的西海水道、磨刀门水道自北向南流经市西部边界，由磨刀门出南海；北江下游的洪奇沥水道自西北向东南经过市东北边界由洪奇门出珠江口。其间河道纵横交错，其中小榄水道、鸡鸦水道横贯市北半部，汇入横门水道由横门出珠江口。水系划分为平原河网和低山丘陵河网两个部分，平原地区河网深受南海海洋潮汐的影响，具典型河口区特色。

5.1.3 气象气候

1、光照和气温

中山市地处低纬度区，全境均在北回归线以南，珠江三角洲的南部，珠江口的西岸，

属于南亚热带季风气候。市境太阳高度较大，光照充足，热量丰富，气候温暖。太阳辐射角度大，终年气温较高，全年太阳辐射量为 105.3 千卡/cm²，其中散射辐射量为 57.7 千卡/cm²，平均直射辐量为 45.5 千卡/cm²。全年太阳总辐射量最强为 7 月，可达 12 千卡/cm²，最弱为 2 月，只有 5.6 千卡/cm²。光照时数较为充足，有高产的光能利用潜力。光照年平均为 1843.5 小时，占年可照的 42%。全年光照时数最少时间为 2 月上旬至 4 月上旬，平均每天 2.8 小时，最多时间为 7 月至 10 月，平均每日 6.7 小时。气候温暖，四季宜种，历年平均温度为 23.1℃。年际间平均温度变化不大。全年最热为 7 月，最冷为 1 月。无霜期长，霜日少，平均日照时长 1822h，最高气温为 38.7℃（2005 年 7 月 18 日），最低气温为 1.9℃（2016 年 1 月 24 日）。受海洋气流调节，冬季气候变化缓和。

2、降水

中山市濒临南海，夏季风带来大量水汽，成为降水的主要来源，历年平均降水量为 1888.3mm（2003~2022），降水季节分配不均匀，干湿季节明显。全年降水量表现为两个高峰：5~6 月为主高峰（龙舟水），8~9 月为次高峰（白露水），最大日降水量为 325.8mm（2003 年 9 月 15 日），最小年降水量 1379.0（2020 年）。

3、相对湿度

相对湿度多年平均为 76.3%。年内变化，5 月至 6 月大，12 月至 1 月小。

4、风速风向

中山市常年主导风向为 SE 风，2003~2022 年平均风速为 1.9m/s。中山市风向的变化，主要受季风环流的影响。各季平均风速差异较小，各月的平均风速变化范围在 1.7~2.2m/s，六、七月份平均风速最大，为 2.2m/s，一月、十一月平均风速最小，为 1.7m/s。

5、灾害性天气

中山市属滨海地区，属亚热带季风气候区域，影响中山市的主要自然灾害有暴雨、台风、洪水、暴潮和咸潮以及低温霜冻、低温阴雨等。

（1）暴雨

中山市历年平均降水量为 1888.3mm（2003~2022），由于受五桂山山脉地形的影响，形成历年市区的降水强度与南部、西部的神湾、东部的横门相对较弱。暴雨出现机率多集中在 4~9 月，高峰值，多发生在 5、6 月份和 8 月份。

（2）台风（热带气旋）及暴潮

7、8、9 三个月是台风（热带气旋）出现的盛发期，登陆中山市最强的台风多在 9 月。据历史资料反映，大多数年份，每年影响中山市的台风有 4~6 个，每 8~9 年受台风正面袭击一次。台风风向对中山影响最大是：东部是东南风至东风，南部是东南风至南风，因这些风向，正对出海口，吹程较大，潮水顶托。

（3）洪水

中山市地处珠江口西岸，珠江八大出海口门途经中山的有 3 个。每年汛期（4~10 月），西、北江洪水有 66.84%经中山市宣泄，威胁中山市北部堤围的安全。历史最高洪水位 5.34m（莺歌咀水位站），出现于 1994 年 6 月 20 日，相当于 200 年一遇水位。中山市的出海河流主要是宣泄上、中游洪水。每逢台风袭击又遇上大潮时，形成台风暴潮，对中山市东部和南部堤围安全构成威胁特别大。

（4）低温霜冻

低温冷害，分干冷、湿冷两种类型，受北方寒潮影响，每年 1 月和 12 月，会出现 24 小时内气温骤降 10℃以上的现象，甚至出现霜冻。虽然年平均低温只有 7 天，但对冬薯、香蕉、塘鱼和早造育秧造成威胁，是早稻的主要灾害。

（5）低温阴雨

低温阴雨天气经常出现在 1 月至 3 月上旬，倒春寒天气通常出现在 3 月中旬或以后。寒露风节气前后，每年 9 月 20 日至 10 月 20 日之间，日平均气温 $\leq 23^{\circ}\text{C}$ ，持续 ≥ 3 天作为一次过程。1954 年以来，出现寒露风年份占 70%。

另外还有干旱和雷暴等灾害性天气。

5.1.4 土壤和植被情况

中山市主要土壤类型为赤红壤、水稻土、基水地、滨海盐渍沼泽土和滨海沙土。自然植被以人工林和天然常绿季雨林为主，另有季风性常绿阔叶林和红树林零星分布，森林覆盖率为 12.95%。现已开辟翠亨—五桂山风景名胜区，市郊古香林为近郊森林公园，在市北部、西部、南部建立了农业生态环境保护区。市区建有 100hm² 的生态公园，绿化覆盖率达 35.96%，人均公共绿地面积达 9.39 平方米。其中，紫马岭公园占地 87.53hm²，是广东省最大的具有城市功能和生态功能的公园之一。

农作物主要有粮食作物：水稻、小麦、番薯、马铃薯；油料作物：花生、油菜、黄豆；经济作物：甘蔗，桑、蚕；水果：荔枝、龙眼、香大焦、柑桔、橙、柚、菠萝等；

蔬菜品种繁多，五类干蔬、青亩瓜豆等 60 多个，遍布全市；食用菌：草菇、蘑菇、平菇、冬菇等。

5.1.5 水文

本港距磨刀门出口约二十公里，潮水位一般以潮汐表现为主，属不规则半日潮混合潮港。在大多数日子里一天出现两个高潮和两个低潮，相邻的两个高潮或低潮不相等，即存在日不等现象。台风侵袭本区域时，台风引起的暴潮对港区水域构成威胁。每年的 4~9 月为汛期，汛期的潮水位受径流影响，特别是西江上游发生大洪水时，本港水位随之涨高，年最高水位大都发生在此期间。

磨刀门水道以径流为主，多年平均流量为 2927m³/s，多年平均洪峰流量为 11700m³/s。当下泄流量大于 3000m³/s 时，口门径流影响明显加强，当下泄流量小于 1800m³/s 时，以潮流作用为主。磨刀门的潮汐属不规则半日混合潮，平均潮差不足 1m，中水时的山潮比变化为 2~14。多年实测资料表明，在拦门沙向陆侧的上游河段，因受径流作用和地形制约，为涨潮向西北、落潮向东南的往复性潮流；拦门沙顶附近，潮流流向成涨潮西北向、落潮西南向的扇形；至拦门沙外海 10m 水深处，中底层潮流流向成椭圆状。

5.2 周边污染源调查

经调查，项目周边的工业企业主要有中山市鑫海精密制造科技有限公司、中山市权深科技有限公司、中山市中艺机械装备有限公司、广东焕然生物科技有限公司等。区域主要工业污染源排放情况见下表。

表 5.2-1 周边主要工业污染源调查

序号	企业名称	行业类别	主要污染物排放量
1	中山市鑫海精密制造科技有限公司	其他未列明金属制品制造	氯化氢、非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度、硫化氢、氨
2	中山市权深科技有限公司	建筑、家具用金属配件制造	总 VOCs: 0.041t/a、VOCs: 0.026t/a、颗粒物: 0.2273t/a、油烟: 0.0013t/a、臭气浓度: 少量
3	中山市中艺机械装备有限公司	金属结构制造、生产专用起重机制造	颗粒物: 3.611t/a、非甲烷总烃: 0.262t/a、臭气浓度: 少量
4	广东焕然生物科技有限公司	热力生产和供应	氮氧化物: 0.602t/a、二氧化硫: 0.0877t/a、颗粒物: 0.0757t/a、一氧化碳: 0.1198t/a、氨: 少量、臭气浓度: 少量



图 5.2-1 周边主要工业污染源位置图

5.3 工程地质

5.3.1 地质构造

本区处于巨型南岭纬向构造带的南缘，新华夏系第二隆起褶皱带的西南端，南部与新华夏新第一沉降褶皱带中的珠江口盆地相毗邻。具体而言，位于南岭纬向构造体系中二级构造单元高要—惠来、廉江—阳江东西向构造带与早期新华夏新紫金—博罗及莲花山构造带接复合部位。邻近主要断裂带为五指山断裂、上午倾断裂、五昌围断裂，场地区距离构造断裂带较远，本次钻探资料来看，未发现构造迹象，区域构造相对稳定。

5.3.2 岩、土层分布特征

参考《中山港神湾港区神湾港码头改造升级项目工程可行性研究报告》中内容，根据地质钻探揭示，码头区上覆土层为第四系全新统至晚更新统海相沉积产物，主要为淤泥类土、砂类土，基底出露燕山期花岗岩。具体见附图表：钻探地质柱状图，工程地质剖面图。现从上至下，将各层的主要特征分述如下：

1、第四系全新统近期人工填土层（Qh1^m）：

（1）粉质粘土

浅黄色，可塑状态，饱和。该层土仅在 Z7、Z8、Z9、Z10、Z12 孔出现。厚度不均，其中最薄层处为 1.65 米，见 Z10 孔，最厚处为 3.70 米，见 Z8 号孔；层底标高最高处为 0.55 米，见于 Z10 孔，最低处为-1.45 米，见于 Z8 号孔。

2、第四系晚更新统海向沉积层：

(2) -1 淤泥质粉质粘土 (Q4-3^m)

浅灰色，软塑状态，饱和，含有机质及腐殖质，具臭味，含极少量的贝壳屑，混多量细砂。呈不连续层状结构，局部缺失。最薄层处为 5.95 米，见 Z12 孔，最厚处为 12.50 米，见 Z6 孔，平均厚度为 8.11 米；层底标高最高处为-5.95 米，见于 Z12 孔，最低处为-11.81 米，见 Z6 孔，层底平均标高为-8.11 米。

(2) -2 淤泥 (Q4-3^m)

浅灰色，流动至流塑状态，饱和，天然含水量多在 85%以上，含有机质及腐殖质，具臭味，含少量贝壳屑。呈不均匀层状结构，主要见于水域码头区。最薄层处为 2.55 米，见 Z1 孔，最厚处为 3.95 米，见 Z3 孔，平均厚度为 3.51 米；层面标高最高处为-3.44 米，见于 Z1 孔，最低处为-4.06 米，见于 Z3 孔，层面平均标高为-3.74 米；层底底标高最高处为-5.99 米，见于 Z1 孔，最低处为-8.01 米，见于 Z3 孔，层底平均标高为-7.25 米。

(3) 细砂 (Q4-2^m)

灰色，稍密至松散状态，饱和，混少量贝壳。局部与淤泥呈互层现象，呈连续层状出现。层厚不均匀，最薄处为 11.50 米，见于 Z6 孔，最厚处 17.55 米，见 Z10 孔，平均厚度为 15.82 米，层底标高最高处为-18.50 米，见 Z12 孔，最低处为-25.60 米，见 Z10 孔，层底平均标高为-23.57 米。

(4) 淤泥质粘土 (Q4-1^m)

浅灰色，软塑状态，饱和，局部夹薄层细砂，呈淤泥质粉质粘土.连续层状结构。最薄层处为 14.95 米，见 Z12 孔，最厚处为 23.70 米，见 Z2 孔，平均厚度 20.31 米；层底标高最高处-33.45 米，见 Z12 孔，最低处为-45.93 米，见 Z5 孔，层底平均标高为-43.88。

3、燕山期花岗岩强风化层 (r)

(5) 花岗岩强风化层：

灰绿色，湿，坚硬，岩芯呈半岩半土状态，风化强烈，裂隙发育，手折可断，全部钻孔均钻达该土层。该土层厚度不均，最薄处为 0.05 米，见 Z6 孔，最厚处为 1.60 米，见 Z8 孔，平均厚度为 0.70 米。

5.3.3 不良地质现象

参考《中山港神湾港区神湾港码头改造升级项目工程可行性研究报告》中内容，本次勘察查明原岸坡较为平坦，属珠江三角洲丘陵、平原边滩，堤岸大部分较缓慢，较稳固，全段未发现塌岸、滑坡、地陷、海水冲刷等不良现象和不稳定岸坡。

本段码头面向西南，陆域地形平坦宽阔，道路、水、电配套设施齐全，水流及风浪对码头影响很小，本次勘察未发现不良地质现象。

5.3.4 场地稳定性与适应性评价

综上，该场地地质构造稳定，无不良地质构造现象，适宜建较大等级码头。

5.3.5 桩基施工可行性分析

1、成桩可行性分析

对于钻孔灌注桩，施工时应防止孔壁渗水、失稳等问题；同时在达到预计桩端深度时，需仔细检查桩底沉渣厚度，防止沉渣厚度过大影响桩端承载力及桩基沉降。当采用钻孔灌注桩穿越砂层时亦容易产生塌孔等现象，应采取有效的预防措施，需控制好泥浆的相对密度，必要时采取全护筒跟管钻穿该土层。

2、设计、施工应注意的岩土工程问题及建议

(1) 建议在桩基正式施工前先选择有代表性的桩位进行试成桩及单桩静载荷试验，以确定正式成桩时所需的控制标准及对桩基的设计参数进行校核。工程桩施工完成后应按有关规范要求静载试验和桩身无损动测，检测数量应符合规范要求。

(2) 水位受季节变化有一定影响，桩基施工宜搭建固定施工平台或选择适当的打桩船进行施工。

3、施工时对周边环境有一定影响。建议：

(1) 在施工现场采取必要的围护措施，以避免行人误入或出入的小船误入而造成事故。

(2) 施工过程中应尽量减少或避免施工废水废渣对流入河中造成环境的破坏。

3、土（岩）层物理力学指标建议

根据《中山港神湾港区神湾港货运联营有限公司码头改造升级项目设计说明书》，土（岩）层物理力学指标建议如下表：

表 5.3-1 土（岩）层物理力学指标建议表

层号	岩土名称	状态	天然地基承载力标准值 f_k (kPa)	桩端岩土极限端阻力标准值 q_R (kPa)	桩周岩土极限摩擦阻力标准值 q_f (kPa)
(1)	粉质粘土 Q_4^{m1}		150		
(2)-1	淤泥质粉质粘土 Q_{4-3}^m	软塑	60		20
(2)-2	淤泥 Q_{4-3}^M	流塑	50		5
(3)	细砂 Q_{4-2}^m	松散	100		40
(4)	淤泥质粘土 Q_{4-1}^m	软塑	80		20
(5)	花岗岩强风化层 r	坚硬	500	5000	

注：桩端土（岩）极限阻力标准值 q_R (kPa)，桩周土（岩）极限侧摩擦阻力标准值 q_f (kPa) 按打入预制桩，执行规范为中华人民共和国交通部作业标准《港口工程桩基规范》（JTS167-4-2012），参考广东省建筑地基基础设计试行规程（STG1-88）提供初步设计计算使用。

6. 环境质量现状监测与评价

6.1 大气环境质量现状监测与评价

本项目环境空气影响评价工作等级为一级,根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018),本项目环境空气质量现状调查和评价的内容和目的为:①调查项目所在区域环境质量达标情况,作为项目所在区域是否为达标区的判断依据。②调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测,用于评价项目所在区域污染物环境质量现状,以及计算环境空气保护目标和网格点的环境质量现状浓度。本项目基本污染物为SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、O₃、CO,其他污染物为TSP。本项目环境空气质量现状调查与评价包括空气质量达标区判定、基本污染物环境质量现状评价、其他污染物环境质量现状评价三个部分。

6.1.1 空气质量达标区判定

本项目评价范围为项目厂址为中心区域,边长为5km的矩形区域,评价范围涉及中山市、珠海市两个行政区域。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(H.J2.2-2018),如项目评价范围涉及多个行政区(县级或以上),需要分别评价各行政区的达标情况,若存在不达标行政区,则判定项目所在评价区域为不达标区。

1、判定依据

按《环境影响评价技术导则 大气环境》(H.J2.2-2018)要求,城市环境空气质量达标情况评价指标为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃,六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。项目所在区域达标判定,优先采用国家或地方生态环境主管部门公开公布的评价基准年环境质量公报或环境质量报告中的数据或结论。

2、评价基准年

本次评价基准年选择为2022年。

3、数据来源

①中山市达标判定数据来源

本次中山市评价基准年达标判定数据来源按《环境影响评价技术导则 大气环境》(H.J2.2-2018)要求,选择《中山市2022年大气环境质量状况公报》的数据和结论。

②珠海市达标判定数据来源

本次珠海市评价基准年达标判定数据来源按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，选择《2022年珠海市环境质量状况》的数据和结论。

6.1.2 判定结果

表 6.1-1 区域空气质量现状评价表

区域	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
中山市	SO ₂	98百分位数日平均质量浓度	9	150	6.00	达标
		年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
	NO ₂	98百分位数日平均质量浓度	54	80	67.50	达标
		年平均质量浓度	22	40	55.00	达标
	PM ₁₀	95百分位数日平均质量浓度	66	150	44.00	达标
		年平均质量浓度	34	70	48.57	达标
	PM _{2.5}	95百分位数日平均质量浓度	41	75	54.67	达标
		年平均质量浓度	19	35	54.29	达标
O ₃	90百分位数8h平均质量浓度	184	160	115.00	超标	
CO	95百分位数日平均质量浓度	800	4000	20	达标	
珠海市	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	19	40	47.5	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	30	70	42.86	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	17	35	48.57	达标
	CO	24小时平均的第95百分位数	800	4000	20	达标
	O ₃	日最大8小时滑动平均浓度的第90位百分位数	160	160	100	达标

项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单，根据上表可知，2022年中山市CO未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准，其余污染物指标均已达标，因此本项目所在评价区域为不达标区。

6.1.3 基本污染物环境质量现状评价

本次对基本污染物的评价选取与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的中山市三乡（地理位置：113.449719E、22.354424N）环境空气质量监测站点2022年连续1年的监测数据，该监测站点距离本项目约13.8km。引用数据符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单要求，本次引用数据是有效的。根据该站点的数据统计结果如下表所示：

表 6.1-2 基本污染物环境质量现状

点位名称	坐标		污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	评价标准 μg/m ³	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	经度	纬度							
三乡站	113.449719E	22.354424N	SO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	13	150	10.0	0	达标
				年平均值	8.2	60	/	/	达标
			NO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	35	80	57.5	0	达标
				年平均值	16.2	40	/	/	达标
			PM ₁₀	日均值第 95 百分位数浓度值	72	150	62.7	0	达标
				年平均值	36.7	70	/	/	达标
			PM _{2.5}	日均值第 95 百分位数浓度值	37	75	80.0	0	达标
				年平均值	18.1	35	/	/	达标
			O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	147	160	164.4	6.3	超标
			CO	日均值第 95 百分位数浓度值	900	4000	27.5	0	达标

由上表可知，除 O₃ 浓度未满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准外，其他基本污染物浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准。

6.1.4 其他污染物环境质量现状数据

由于本项目评价范围内无其他污染物 TSP 国家和地方环境空气质量监测数据，因此进行补充监测。

6.1.4.1 监测项目及监测布点

其他污染因子 TSP 委托东莞市华溯检测技术有限公司于项目东南厂界外进行监测。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），补充监测近 20 年主导风向的下风向设置 1 个监测点，监测点位位于本项目下风向，符合导则要求。

表 6.1-3 其他污染物补充监测点基本信息

编号	监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对项目方位	相对厂界距离/m
		经度	纬度				
G1	项目地	E113°19'31.84"	N22°18'10.13"	TSP	2024 年 3 月 19 日 ~2024 年 3 月 25 日	/	/



图 6.1-1 大气补充监测点位

6.1.4.2 监测频率与时间

1、监测时间

环境空气质量监测均为 1 期，连续采样 7 天，采样同时进行气象观测，记录气温、气压、风向、风速等气象参数。

2、监测频率

TSP 监测日平均值，每天采样 1 次，每次至少连续采样 24 小时。

并同时记录监测时现场的气象条件。

6.1.4.3 分析方法

具体选定的分析方法和最低检出限如下表。

表 6.1-4 大气监测分析方法

检测项目	分析方法（来源）	分析仪器	检出限 (mg/m^3)
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》 (GB/T 15432-1995) 及其修改单	奥豪斯电子分析天平 EX125DZH	0.001 mg/m^3

6.1.4.4 评价标准

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。

6.1.4.5 评价方法

根据大气质量的要求，按选用的大气环境质量标准，依据监测结果数据对大气环境质量进行评价。

采用单项质量指数法进行评价。数学表达式如下：

$$I_i = C_i/S_i$$

式中： I_i —— i 污染物的质量指数；

C_i —— i 污染物的监测值， mg/Nm^3 ；

S_i —— i 污染物的评价标准， mg/Nm^3 。

6.1.4.6 监测结果及现状评价

表 6.1-5 其他污染物环境质量现状监测结果

项目		日期						
		3月19日	3月20日	3月21日	3月22日	3月23日	3月24日	3月25日
TSP (mg/m^3)	G1	0.087	0.129	0.101	0.105	0.084	0.092	0.096

表 6.1-6 其他污染物环境质量现状表

监测点位	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准 (mg/m^3)	监测浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度占标率	超标率%	达标情况
	经度	纬度							
G1	E113°19' 31.84"	N22°18' 10.13"	TSP	24 小时 平均	0.3	0.084~0.129	43%	0	达标

根据监测可知，项目所在区域 TSP 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。

6.1.4.7 环境空气质量现状评价小结

根据《中山市 2022 年大气环境质量状况公报》，2022 年中山市 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 物、 $\text{PM}_{2.5}$ 的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求，一氧化碳日均值第 95 位数值浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求，但臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。根据《2022 年珠海市环境质量状况》，2022 年珠海市 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的年均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求，一氧化碳日均值第 95 位数值浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求，臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。综上，项目所在评价区域为不达标区，不达标因子为 O_3 。

根据《中山市 2022 年空气质量监测站点日均值数据》中三乡空气自动监测站监测

数据表明，SO₂、NO₂年平均及24小时平均第98百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求；PM₁₀、PM_{2.5}年平均及24小时平均第95百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求；CO 24小时平均第95百分位数达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求；O₃日最大8小时滑动平均第90百分位数浓度超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。

根据补充的环境质量现状监测数据表明，本项目评价范围内TSP满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求

总体而言，建设项目所在评价区域环境空气质量现状良好。

6.2 水文动力环境现状调查

6.2.1 潮汐及水位

本项目位于磨刀门水道，附近有竹良水位站（于本项目上游约5km），竹良水位站地理位置为E113°17'，N21°22'，与本项目位置潮位相关关系良好，高潮相关系数为0.99，低潮相关系数为0.97。

本河段设计水位的计算收集在竹良水位站水位资料的基础上进行统计、分析。

6.2.1.1 基面关系

高程系统采用1985国家高程，各基准面之间相互转换关系如下：

1985国家高程=珠江基面+0.744

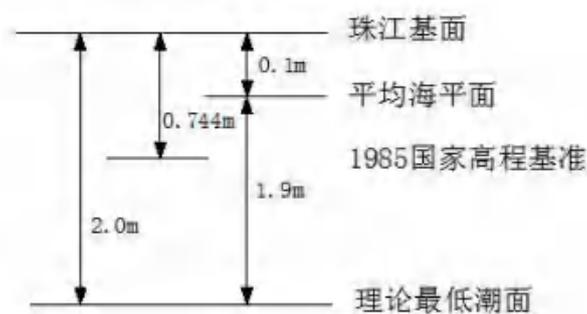


图 6.2-1 基面关系

6.2.1.2 潮汐性质及潮型、水位特征值

本港距磨刀门出口约二十公里，潮水位一般以潮汐表现为主，属不规则半日潮混合潮港。在大多数日子里一天出现两个高潮和两个低潮，相邻的两个高潮或低潮不相等，即存在日不等现象。台风侵袭本区域时，台风引起的暴潮对港区水域构成威胁。每年的

4~9 月为汛期，汛期的潮水位受径流影响，特别是西江上游发生大洪水时，本港水位随之涨高，年最高水位大都发生在此期间。

表 6.2-1 码头位置潮位特征值表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
最高水位	112	115	100	123	186	190	221	216	156	144	152	131	221
平均高水位	22	24	27	41	54	71	73	75	66	63	51	30	50
最低水位	-97	-94	-99	-84	-69	-68	-51	-45	-67	-58	-75	-90	-99
平均低水位	-52	-53	-49	-31	-12	10	13	15	-6	-16	-27	-42	-21
最大潮差	162	159	156	130	153	178	199	147	150	140	169	167	199
平均潮差	74	77	76	72	66	61	60	60	72	79	78	74	71

6.2.1.3 设计水位

极端最高水位：2.44 米

极端最低水位：-1.44 米

设计高水位：1.04 米

设计低水位：-0.60 米

6.2.1.4 潮流

神湾港水流以径流为主，潮流呈往复流，流向受河槽约束落潮流速比涨潮流速大，潮流历时亦然，汛期差值更大，甚至只有落潮流，汛期水动力非常强劲。落潮平均流速 0.8m/s，最大流速 1.5m/s；涨潮平均流速 0.5m/s，最大流速 1.0m/s。

据 1985 年~2018 年系列潮量成果分析，珠江八大口门多年平均涨潮量为 3500 亿 m³，多年平均落潮量为 6780 亿 m³，多年平均净泄量为 3280 亿 m³，落潮量为涨潮量的 1.94 倍。与上世纪 80 年代前比较，涨、落潮量都有所减小。磨刀门的多年平均山潮比为 6.22，说明主要受径流控制，属于强径流作用的水道。当上游马口流量大于 10000m³/s 时，径流影响明显加强；当马口流量小于 6000m³/s 时，以潮流作用为主。

表 6.2-2 八大口门多年平均潮量统计及分配表

项目	虎门	蕉门	洪奇门	横门	磨刀门	鸡啼门	虎跳门	崖门	合计
多年平均涨潮量 (亿 m ³)	2129	308	95	112	140	75	37	604	3500
占八大口门%	60.8	8.8	2.7	3.2	4.0	2.1	1.1	17.3	100
多年平均落潮量 (亿 m ³)	2932	859	333	523	1012	205	165	751	6780
占八大口门%	43.2	12.7	4.9	7.7	14.9	3.0	2.5	11.1	100
年平均净泄量 (亿 m ³)	803	551	238	411	872	130	128	147	3280
占八大口门%	24.5	16.8	7.2	12.5	26.6	4.0	3.9	4.5	100

多年平均山潮比	0.38	1.79	2.51	3.67	6.22	1.73	3.46	0.24	
---------	------	------	------	------	------	------	------	------	--

6.2.1.5 潮型

磨刀门河口潮汐属于不规则半日混合潮，每个太阴日（24 小时 50 分）发生两次高潮，两次低潮。潮型一般以高高潮→低低潮→低高潮→高低潮的形式出现，大约经过 12-13 天，潮型变为低高潮→高低潮→高高潮→低低潮。冬春之间高高潮多出现于夜间，低低潮多出现于白天，夏秋之间则相反。

本区域的潮汐日不等现象显著。从空间上来看，自口门向上游，即由三灶至挂定角，各分潮振幅明显降低，反映出越至上游潮波变形越大，受上游径流影响越显著的特点。

6.2.1.6 潮流界

潮流界取决于上游来水量和口门的涨潮量，季节变化较大，枯水期潮流界可达永安至高要之间，洪水期一般可推至口门附近。近年来由于珠江三角洲强烈的人类活动，特别是挖沙的影响，潮流作用有加强的趋势，枯季潮流界有上移趋势。

6.2.1.7 潮流及沿岸流

磨刀门河口内潮流为往复流，流向与河道走向基本一致。磨刀门口外主要潮流方向为西北~东南向，涨潮流为西北向，落潮流为东南向。口外沿岸流流速较大，流向稳定。

6.2.1.8 枯季潮汐动力特征

1、磨刀门潮汐枯季仍带有明显的江河潮汐的特点，由于受到上游径流的压制，落潮潮差明显大于涨潮潮差，且越向上游越明显。涨潮时各站的潮位过程线密集，落潮之时则分散，这说明各站的高潮时及高潮高较接近，而低潮时和低潮高相差则较大。

2、外海潮流从石栏洲、澳门浅海区和十字门水道夹马口三个口门进入磨刀门后，由于受地形的限制，潮流基本上为往复流或接近往复流，2003 年枯季水文测验期间，涨潮时 1B、2B、5#站流向基本上在 310° ~ 350° 之间，落潮时在 150° 左右，3B 站涨潮时流向基本在 330° 左右，落潮时在 150 左右，4#站涨潮时流向基本上在 220° 左右，落潮时在 50° ~ 60° 。

3、磨刀门水流动力条件起主导作用的因素主要有两方面：一是从外海进入的潮流，二是经磨刀门水道下泄的江河径流二个因素相互作用，相互制约在枯季由于径流较弱，潮流成为主要动力。因此，一方面，涨潮历时明显延长，在大、中潮时各水位站均是涨潮历时长于落潮历时，在一个潮周期内超过 12h（洪季一般在 2-5h.另一方面，白口门向上游潮流流速明显减小，在各测站中流速最大的为位于现口门附近的 5 号站。

4、从枯季实测的流速来看，近口门的 2B、4#、5#站中层以下均是涨潮历时长于落

潮历时。大潮期间各站表层涨潮平均流速在 30~60cm/s，落潮平均流速在 40~70cm/s，底层则分别为 15~30cm/s，20~50cm/s。在空间上磨刀门水道的流速明显大于支汉洪湾水道的流速，这主要是因为磨刀门为涨落潮流和径流的主要通道，而洪湾水道涨落潮流量和径流量都要明显小于正干。

5、以 2003 年枯季实测流速资料进行优势流分析。计算结果见下图。由下图可见：大潮期间，各站表层均为下泄水流占优势，但 2B 站、5 号站中层、底层均为上溯水流占优势。滞流点位于离河口以上约 8km 的地方，该处正是目前磨刀门淤积较严重的江心洲。而洪湾水道由于过水断面较小，进潮量不大，均为下泄水流占优势。

6、从实测流速的分布情况来看，河口下层有反向的水流，存在因密度差而形成的密度环流。

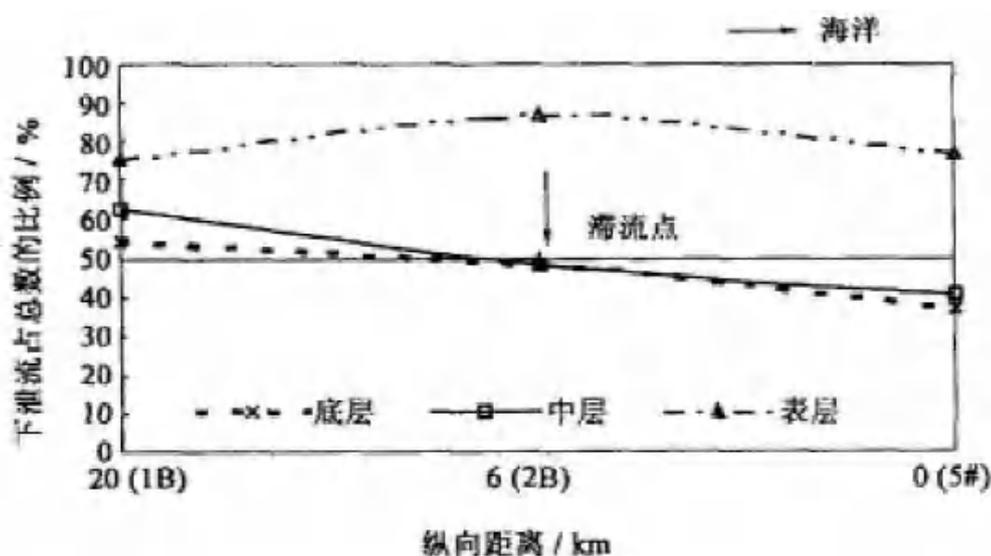


图 6.2-2 磨刀门水道 2003 年 12 月 10 日~11 日大潮优势流曲线

6.2.2 波浪

磨刀门河口海区全年均有 SE 向浪的发生，除 6、7 月份外，其余 10 个月均是 SE 向浪占优势，全年各月平均波高大致为 1.01~1.32m，平均周期则为 5.15~5.70s，波高和周期的变化范围均较小。

本项目距磨刀门河口约 33 公里，受岛屿掩护，外海波浪对其影响较小。小风区的风生波，因风区吹程较短，河道两岸陆域遮掩，风成波较小。

6.2.3 水动力特征

磨刀门水道以径流为主，多年平均流量为 2927m³/s，多年平均洪峰流量为 11700m³/s。

当下泄流量大于 $3000\text{m}^3/\text{s}$ 时，口门径流影响明显加强，当下泄流量小于 $1800\text{m}^3/\text{s}$ 时，以潮流作用为主。磨刀门的潮汐属不规则半日混合潮，平均潮差不足 1m ，中水时的山潮比变化为 $2\sim 14$ 。多年实测资料表明，在拦门沙向陆侧的上游河段，因受径流作用和地形制约，为涨潮向西北、落潮向东南的往复性潮流；拦门沙顶附近，潮流流向成涨潮西北向、落潮西南向的扇形；至拦门沙外海 10m 水深处，中底层潮流流向成椭圆状。

本码头结构采用透水结构，对潮流的影响较小，对附近水域的流向、流速不会产生明显的影响，泥沙冲淤基本不会出现明显的变化。

6.2.4 泥沙

进入珠江河网及河口区的泥沙主要为悬移质，推移质数量甚少。悬移质的来源，主要为上游河川径流挟带而来的河流来沙，以西江为主，其次为北江。

1、上游流域来沙

上游西江流域来沙是磨刀门河口泥沙最重要的来源。受径流年内分配不均匀的影响，输沙量的年内变化也不均匀，（马口+三水）汛期（4月~9月）输沙量占全年输沙量的 94.7% ，其中 6~7 月输沙量最大，约占全年的 51% ，枯季输沙量仅占 5.3% 。输沙量的年际变化亦极不均匀，马口站最大年输沙量 13200万 t （1968 年），最小年输沙量 1620万 t （1963 年），前者是后者的 8.1 倍；三水站最大年输沙量 1830万 t （1994 年），最小年输沙量 57.5万 t （1963 年），前者是后者的 31.8 倍，其历年输沙量过程与历年径流量过程基本适应，说明其丰水年即多沙年，枯水年亦即少沙年。

根据《广东省主要河道采砂规划总报告》（2021 年），2000 年以前干流梧州和高要站泥沙系列相对比较稳定，各系列均值变化不大，2000 年以后系列均值减小幅度较大，梧州站和高要站 2000~2018 年多年平均年输沙量分别为 1931万 t 、 2357万 t ，仅占 2000 年以前的 29% 和 32.2% 。贺江古榄站和罗定江官良站两站不同系列的变化相对比较大，特别是贺江古榄站，1956~1979 年多年平均输沙量 141万 t ，1980~1994 年多年平均输沙量 58.4万 t ，前者是后者的 2.4 倍。由于罗定江流域是我省水土流失的较严重的地区，官良站的输沙模数比较大，2000 年以后官良站年输沙量有所减小，2000~2018 年多年平均年输沙量为 67.8t ，仅占 1959~2000 年的 46.4% 。高要站 2000~2018 年多年平均年含沙量为 $0.111\text{kg}/\text{m}^3$ ，仅为 1957~2000 年的 34.7% ；官良站 2000~2018 年多年平均年含沙量为 $0.229\text{kg}/\text{m}^3$ ，仅为 1959~2000 年的 42.4% 。2000 年以来梧州和高要两站悬移质输沙量减少的主要原因：一是上游来水量减少，2003~2007 年均为连续枯水年；二是

西江上游广西境内多项大、中型水库的建设，减少了下游泥沙的供给；三是由于河道采砂活动，使输往下游的沙量减少；四是流域水土保持工作加强，进入河道的泥沙也减少。

北江干流横石站 2000 年以前年均输沙量为 475.4 万 t，2000 年以后（输沙量系列至 2018 年，下同）年均输沙量有所下降，为 357.8 万 t，为 2000 年以前的 75.3%；干流石角站 2000 年以前年均输沙量为 581 万 t，2000 年以后年均输沙量有所下降，为 430 万 t，为 2000 年以前的 74.0%；浈江长坝站 2000 年以后输沙量下降明显，2000 年以前年均输沙量为 95 万 t，2000 年后为 49.2 万 t，仅为 2000 年前的 51.8%；武江犁市站 2000 年以前年均输沙量为 115.3 万 t，2000 年以后年均输沙量有所下降，为 100.3 万 t，为 200 年以前的 87.0%；连江高道站缺少 1999~2010 年实测泥沙资料，1956~1998 年年均输沙量为 168.8 万 t，2011~2018 年年均输沙量为 137.8 万 t，为 1998 年以前的 81.6%，2000 年以来两站悬移质输沙量减少的主要原因：一是上游来水量减少，2003~2007 年均为连续枯水年；二是北江上多项大、中型水库的建设，减少了下游泥沙的供给；三是由于北江中下游河道采砂活动，使输往下游的沙量减少；四是流域水土保持工作加强，进入河道的泥沙也减少。

2、海域来沙

通过径流输出至口门外海滨上的泥沙，被涨潮流搬运带入到磨刀门河口内，部分沉积于磨刀门河口。洪季，由于径流量大，含沙量较高，基本没有海相来沙，输沙量约占全年输沙量的 95%左右。枯季，河流径流量小，含沙量亦低，输沙量较小，但磨刀门口外波浪作用较强，掀沙、输沙能力均较强，在波浪扰动下，有更多的悬沙被涨潮流带入，因而潮流输沙作用显得相对增强，磨刀门河口在枯季时存在密度环流，少部分泥沙可通过这样的环流被输入口门内，在河口段局部出现富集的海相自生矿物说明存在海相来沙，但总的沙量不大。

3、河床、河岸冲刷、沿岸流产生的泥沙

径流特别是洪季水流，流速较大，冲刷力较强，通过冲刷侵蚀河道，也给床沙带来一定来源。在珠江口存在从东向西的沿岸流，这种沿岸流可能会对磨刀门口门区的泥沙冲淤产生影响。东四口门的径流来沙，在伶汀洋淤积后，部分较细颗粒的泥沙随沿岸流运动，进入磨刀门口门区。沿岸流产生的成因及其输沙机理极其复杂，目前还不能对其输沙数量进行准确的判断。

6.3 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

6.3.1 地形地貌特征概况

项目陆域地形较为平坦，主要为低砂田区，高程在-0.7~0.4 米之间，水陆岸坡较缓慢。码头区域地貌类型为丘陵、海积平原地貌，基底岩层主要为燕山期花岗岩，上覆土层为全新统至晚更新统海相沉积层。

项目水深地形测量见下图：



图 6.3-1 水深测量图（2023 年测量）

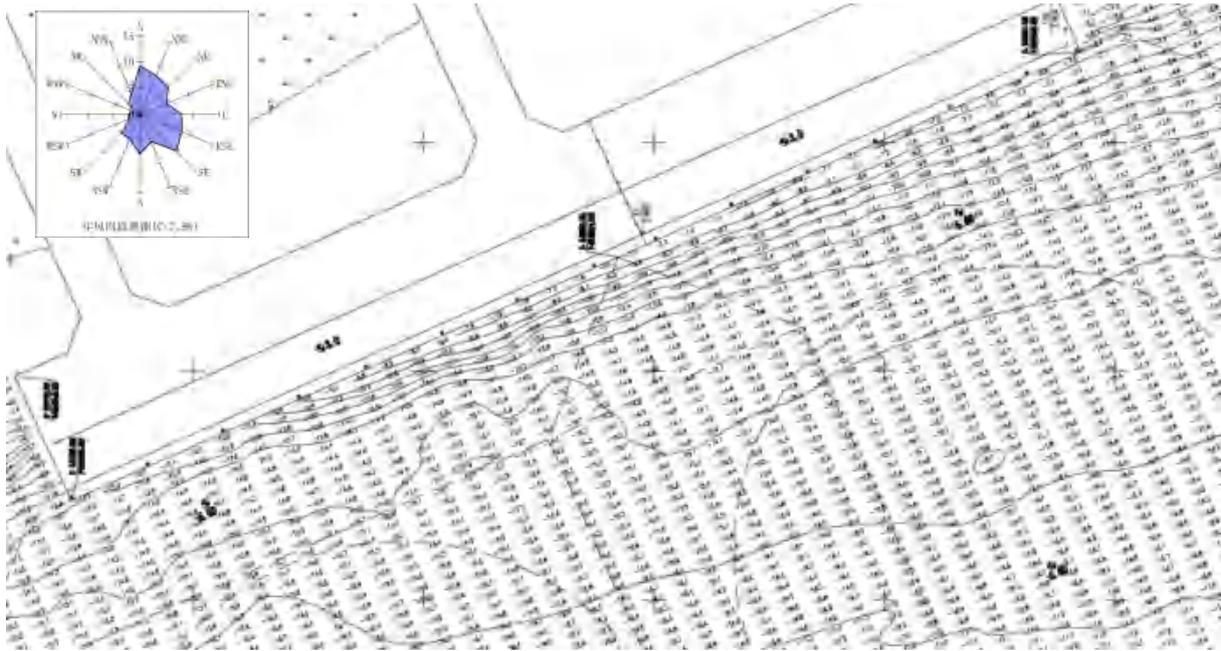


图 6.3-2 码头前沿水深测量图（2023 年测量）

6.3.2 河道演变分析

河道演变是挟沙水流与河床相互作用的结果，影响河道演变的主要因素由来水来沙、河床比降、河道地形与地质等情况共同决定。就其形式而言，河床演变可分为两类：一类是沿流程的纵深方向变形，称纵向变形；另一类沿垂直水流方向变化，称横向变形，体现了河床在平面上的摆动特点。研究河床演变特性，就是从纵向变形和横向变形两方面进行分析说明。

6.3.2.1 河道历史演变概况

根据以往的研究，大约在七世纪，西江河口在天河附近，宋初（公元 960 年）才发展到外海，明初（公元 1368 年）下移到竹洲，十七世纪到达大排砂，18 世纪末发展到竹排砂附近，1900 年灯笼砂出露。1913 年灯笼砂发展到东三围，这期间河口相继形成了大排砂与竹排砂，并分出天生河汊道，1946 年发展到东六围，1962 年发展到东七围，20 世纪中期才移到现今的磨刀门位置。磨刀门水道在 20 年内由北向南延长 7.5km，海湾向东成围延长 1.7km，平均每年 85m，大约 50 年期间滩涂开发利用向西扩展约 8km，平均每年约 160m。西江河口历史变迁图见下图。

对比 1938 年、1946 年、1964 年和 1971 年等深线的变化，磨刀门水域整治前的演变基本趋势是：

- (1) 水域浅滩面积不断扩展。在内海区水域，2m 等深线以内的浅滩，1946 年出露

的只有灯笼沙尾和西后浅滩；到 20 世纪 60 年代，浅滩面积扩展到约占内海水域面积的 72%；70 年代发展到约占 83%，年淤厚为 1~3cm。与此同时，外海水域的淤积也不断增强；在 10m 等深线范围内，1946 年浅滩面积只占总面积的 1.7%，1964 年扩展至 10%，1971 年又发展到 22.7%。

(2) 内海区水域入海水道 5m 等深线以内的深槽不断地萎缩，磨刀门水道深槽在缩窄，其向外海方向的长度也在缩短，但始终保持一条较顺直的深槽；龙屎窟水道深槽不断地萎缩，已接近衰亡；马骝洲水道深槽在淤高变浅，其进、出口逐渐淤出两块心滩，前者使进口河道曲率增大，后者左侧有一条涨潮冲刷沟，右侧为落潮冲刷沟。

(3) 拦门沙前缘不断向口外延伸。从 5m 等深线变化可见，拦门沙外延速率 1964~1971 年比 1946~1964 年明显加快。

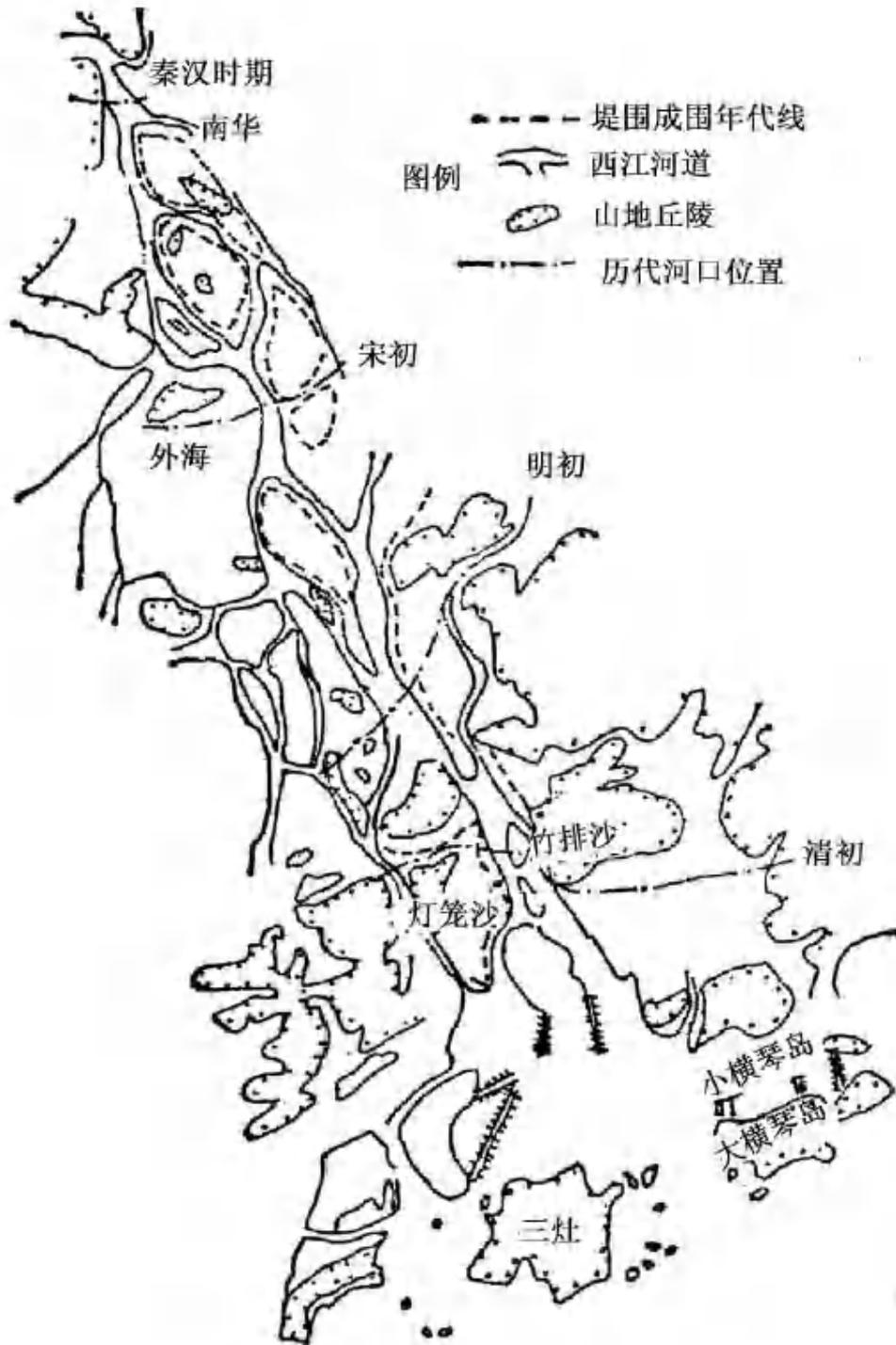


图 6.3-3 磨刀门河道（口）历史变迁图

6.3.2.2 河道近期演变分析

为分析比较近年来拟建工程河段岸线的平面变化情况，通过对比分析近年来的遥感影像图，对比分析了工程河段的岸线平面变化情况，2014~2022 年间，工程所在岸线平面位置较为稳定，基本无变化。



表 6.3-1 工程附近河道遥感影像图（2014 年 9 月）



表 6.3-2 工程附近河道遥感影像图（2015 年 10 月）



表 6.3-3 工程附近河道遥感影像图（2017 年 10 月）



表 6.3-4 工程附近河道遥感影像图（2020 年 2 月）



表 6.3-5 工程附近河道遥感影像图（2022 年 10 月）

6.3.2.3 冲淤变化

本区泥沙源自上游径流来沙。大排沙与磨刀岛将磨刀门水道分为两汉，东汉称为神湾海，西汉为磨刀水道（主槽）。从表层底质的分布来看，东汉神湾海为细颗粒的粉砂质粘土，淤泥级含量为 20.4%~40.4%，粉砂级含量为 34.0%~53.5%，此外还有少量的砂级组份，中值粒径 Mz 为 $\phi 5 \sim \phi 7$ ，标准差 σ_1 为 1.25~2.32，它表征沉积物的分选程度，属于差到很差的范围，反映出沉积环境水动力微弱。东汉水流动力弱，泥沙易于沉积，处于淤积状态。而西汉~磨刀水道主槽一侧，沉积物为细砂，砂级含量为 64.4%~98.9%，中值粒径 $\phi 2.26 \sim \phi 2.81$ ，标准偏差 σ_1 为 0.17~0.30，分选度好到很好，反映出沉积环境水流动力强劲，泥沙不易沉积，西汉河槽比较稳定，处于冲淤基本平衡状态，河宽水深是建码头较好的位置。

6.4 地表水环境质量现状监测与评价

6.4.1 生态环境质量公报数据

本次评价引用中山市生态环境局公布的《2022 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》的相关信息，对项目附近水磨刀门水道水质现状进行分析。

根据《2022 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》可知，“2022 年鸡鸦水道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、中心河、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道水质

类别均为Ⅱ类，水质状况为优。前山河、兰溪河、泮沙排洪渠、海洲水道水质类别均为Ⅲ类，水质状况为良好。石岐河水质类别为Ⅴ类，水质状况为中度污染，超标污染物为氨氮。”

根据《2022年中山市生态环境质量报告书（公众版）》，可确定2022年本项目附近水体磨刀门水道属于达标水体。

根据中山市生态环境局公布的《2021年中山市生态环境质量报告书（公众版）》、《2022年中山市生态环境质量报告书（公众版）》、《2023年中山市生态环境质量报告书（公众版）》，磨刀门水道近三年水质可达到Ⅱ类水质标准，水质状况为优，与前一年相比水质无明显变化。



图 6.4-1 2021 年年中山市生态环境质量报告书（公众版）节选

2、地表水

2022年鸡鸦水道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、中心河、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道水质类别均为II类，水质状况为优。前山河、兰溪河、洋沙排洪渠、海洲水道水质类别均为III类，水质状况为良好。石岐河水质类别为V类，水质状况为中度污染，超标污染物为氨氮。

与2021年相比，鸡鸦水道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道、前山河水道、海洲水道水质均无明显变化。中心河、兰溪河、石岐河水质有所好转，洋沙排洪渠水质明显好转。具体水质类别见表1。

表1 2022年地表水各水道水质类别

各水道	鸡鸦水道	小榄水道	磨刀门水道	横门水道	东海水道	洪奇沥水道	黄沙沥水道	中心河	前山河水道	海洲水道	兰溪河	洋沙排洪渠	石岐河
水质类别	II	II	II	II	II	II	II	II	III	III	III	III	V
主要污染物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	氨氮

图 6.4-2 2022 年中山市生态环境质量报告书（公众版）节选

2、地表水

2023年鸡鸦水道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、中心河、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道水质类别均为Ⅱ类，水质状况为优。前山河、兰溪河、泮沙排洪渠、海洲水道水质类别均为Ⅲ类，水质状况为良好。石岐河水质类别为Ⅴ类，水质状况为中度污染，主要污染物为氨氮、溶解氧。与上年相比各河道水质均无明显变化。具体水质类别见表1。

表1 2022年地表水各水道水质类别

各水道	鸡鸦水道	小榄水道	磨刀门水道	横门水道	东海水道	洪奇沥水道	黄沙沥水道	中心河	前山河水道	海洲水道	兰溪河	泮沙排洪渠	石岐河
水质类别	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅴ
主要污染物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	氨氮、溶解氧

图 6.4-3 2023 年中山市生态环境质量报告书（公众版）节选

6.4.2 地表水补充环境监测

6.4.2.1 监测断面布设及监测因子

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HT2.3-2018）的相关规定，本项目地表水质量现状调查在磨刀门水道共布设了9个监测断面，详见下表。监测断面布置图详见下图。

表 6.4-1 地表水环境质量现状监测断面布置情况一览表

监测类型	监测点编号	水体名称	断面位置	取样垂线	取样深度	监测频次	监测因子
水质监测	W1	磨刀门水道	项目上游 380m	主流和距岸边 1/3 水面宽度，共 3 条取样垂线	水面下 0.5m，1/2 水深处，河底以上 0.5m 处	每个水期监测 3 天，每天涨落潮各监测 1 次	河宽、水温、pH、悬浮物、石油类、高锰酸钾指数、溶解氧、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷
	W2		项目位置				
	W3		项目下游 380m				
	W4		项目下游 2500m				
	W5		项目下游 4800m				
	W6		项目下游 4600m				
	W7		项目上游 2500m				
	W8		磨刀门水道与神湾海分叉处				

监测类型	监测点编号	水体名称	断面位置	取样垂线	取样深度	监测频次	监测因子
	W9		下游 1000m 神湾海汇入磨刀门水道前 200m				
水文测量	W2	磨刀门水道	本项目位置断面	主流	/	水文测量与水质监测同时进行, 每个水期连续监测 25h, 每小时一次	水深、流速、流向

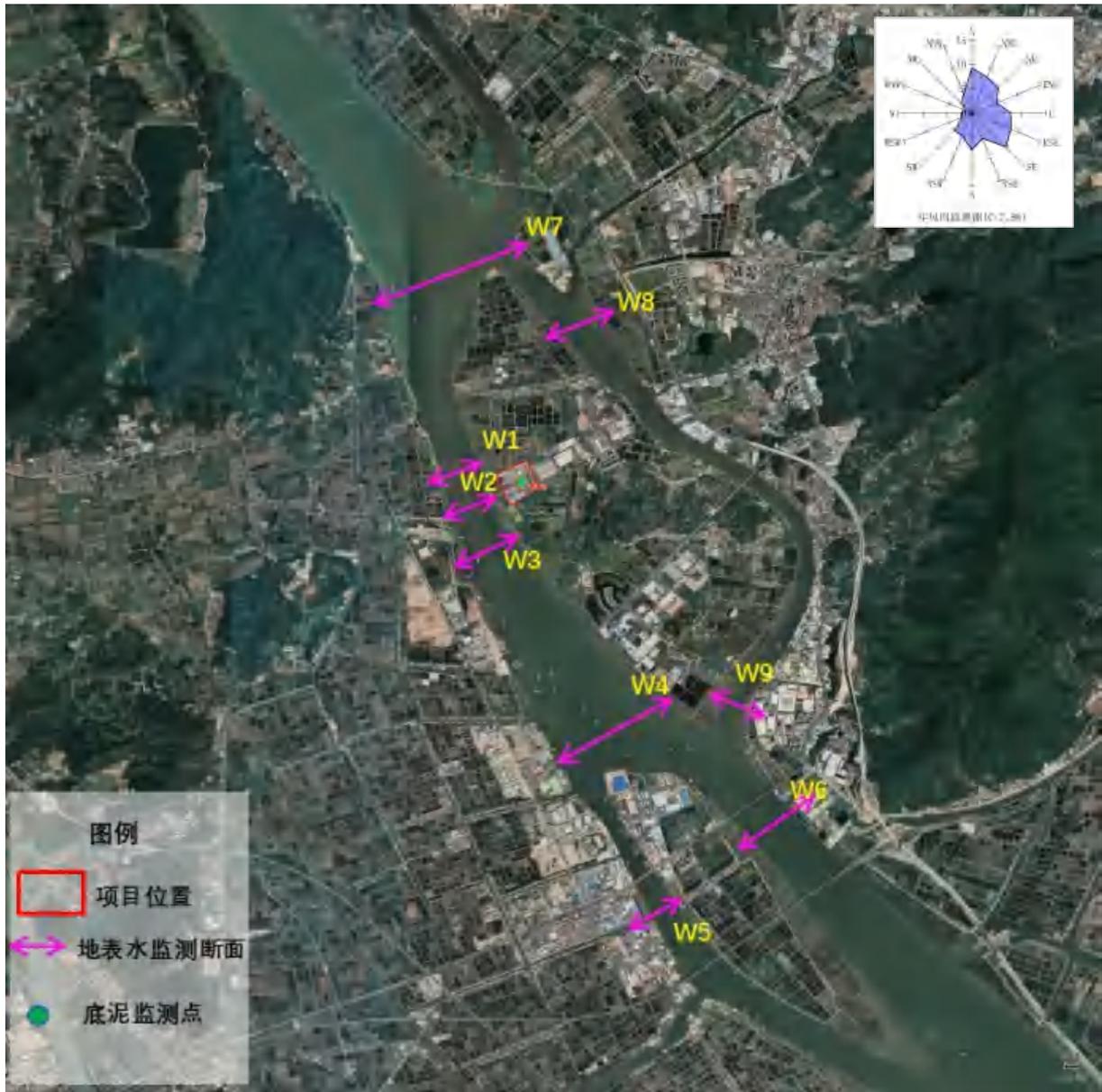


图 6.4-4 地表水现状监测布点图

6.4.2.2 采样技术要求

1、地表水采样垂线

本次调查水域磨刀门水道，平均河宽均大于 100m，根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的相关要求，各监测断面在距离两岸不少于 0.5m，并且有明显水流的地方各设 1 条采样垂线，以及在河流中泓设置 1 条采样垂线，即每个断面共设置 3 条采样垂线。

2、地表水采样深度

根据《地表水环境监测技术规范》（HJ 91.2-2022），每条采样垂线处的采样水深根据该处水深而定，具体要求如下：

①当水深≤5m 时，只采取上层水样，即水面下 0.5m 处，如水深不足 0.5m，在水深 1/2 处取样；

②当水深 5~10m（含 10m），采上层和下层水样，即水面下 0.5m 处和河底以上 0.5m 处；

③当水深>10m，采上、中、下层水样，即水面下 0.5m 处、水深 1/2 处和河底以上 0.5m 处。

3、水样分析

每条垂线上的水样混合成一个水样。

4、采样时间与频次

委托广东宇南检测技术有限公司于枯水期 2024 年 2 月 27 日~29 日连续三天以及于丰水期 2024 年 5 月 16~18 连续三天对各监测断面进行了采样监测，每个水质取样点每天涨、落潮各取 1 组水样。

5、水样检测及分析方法

表 6.4-2 水质分析方法情况表

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
水深	《海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测》 GB/T 12763.2—2007（4.8）	测深仪 SM-5A	---
流速	《海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测》 GB/T 12763.2—2007（7）	海流计 AEM-HR	---
流向			
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	笔式酸度计 pH-100	---
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》	SQP 电子天平	---

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
	GB 11901-1989	225D-1CN	
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》 HJ 506-2009	溶解氧仪 美国 YSI Pro20i	---
高锰酸钾 指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB 11892-89	---	0.5mg/L
五日生化 需氧量	《水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀 释与接种法》 HJ 505-2009	便携式溶解氧测定仪 JPB-607A	0.5mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.025mg/L
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.01mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试 行)》 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.01mg/L

6.4.2.3 环境质量现状监测评价

1、评价方法

水环境质量评价方法采用水质指数法。

①一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_i, j/C_{si}$$

式中：

$S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

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，量纲一；

T——水温，°C。

③pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：

S_{pH, j}——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

2、监测结果

表 6.4-3 枯水期地表水监测结果

采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(℃)	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W1	2024.2.27	113°19'10.36" 22°18'30.79"	D01Z01	18.6	涨	14.8	7.6	7.37	15.5	2.4	1.9	0.112	0.08	0.02
			D01T01	18.4	退	14.7	7.7	7.13	13.6	2.2	2.1	0.145	0.07	0.04
		113°19'6.42" 22°18'29.24"	D01Z02	21.8	涨	14.6	7.7	7.25	14.7	2.3	2.3	0.07	0.06	0.02
			D01T02	21.4	退	14.4	7.6	7.21	12.5	2.4	2	0.065	0.05	0.03
		113°19'2.86" 22°18'28.01"	D01Z03	3.3	涨	14.5	7.7	7.25	11.4	2.5	1.9	0.078	0.06	0.01
			D01T03	3.1	退	14.2	7.6	7.08	9.2	2.6	2.2	0.076	0.04	ND
	2024.2.28	113°19'10.36" 22°18'30.79"	D01Z04	18.9	涨	14.6	7.5	7.43	9.1	2.4	2	0.077	0.03	0.02
			D01T04	18.6	退	14.4	7.6	7.26	7.9	2.4	2	0.1	0.05	ND
		113°19'6.42" 22°18'29.24"	D01Z05	22.2	涨	14.3	7.5	7.16	10.1	2.5	1.9	0.094	0.03	ND
			D01T05	22	退	14	7.7	7.31	11.7	2.5	2.2	0.081	0.07	0.03
		113°19'2.86" 22°18'28.01"	D01Z06	3.6	涨	14.5	7.7	7.26	14.3	2.2	1.9	0.084	0.04	ND
			D01T06	3.4	退	14.4	7.6	7.14	7.6	2.4	2	0.092	0.03	0.03
	2024.2.29	113°19'10.36" 22°18'30.79"	D01Z07	18.4	涨	14.6	7.6	7.09	13.6	2.2	2.2	0.06	0.05	0.02
			D01T07	18	退	14.5	7.7	7.36	10.7	2.4	1.9	0.073	0.06	0.01
		113°19'6.42" 22°18'29.24"	D01Z08	22	涨	14.4	7.5	7.13	8.8	2.1	2.2	0.044	0.06	0.03
D01T08			21.6	退	14.2	7.7	7.11	12.7	2.1	2.4	0.062	0.04	0.03	
113°19'2.86" 22°18'28.01"		D01Z09	3.2	涨	14.6	7.6	7.19	9.3	2.7	2.2	0.073	0.07	ND	
		D01T09	3	退	14.3	7.7	7.15	10	2.5	2.4	0.102	0.05	0.01	
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(℃)	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W2	2024.2.27	113°19'17.00" 22°18'12.67"	D02Z01	18.2	涨	15.2	7.4	8.09	6.9	3.3	2.3	ND	0.06	ND
			D02T01	18	退	15.2	7.6	8.24	4.2	2.1	2.4	0.145	0.05	ND
		113°19'12.98" 22°18'10.94"	D02Z02	19.1	涨	14.9	7.6	8.23	9.8	2.6	2.3	0.033	0.06	0.02
			D02T02	19	退	15.1	7.1	7.73	15.5	2.4	1.9	0.153	0.07	ND

		113°19'8.73" 22°18'9.16"	D02Z03	18.4	涨	15.2	7.5	8.23	4.8	2.5	2.2	0.073	0.03	0.02	
			D02T03	18.1	退	15	7.6	8.33	8.8	2.4	2.2	0.461	0.06	0.01	
	2024.2.28	113°19'17.00" 22°18'12.67"	D02Z04	18.6	涨	15	7.2	8.19	8.1	2.8	2	0.07	0.07	0.03	
			D02T04	18.4	退	14.8	7.5	8.36	8.9	2.5	1.9	0.135	0.05	ND	
		113°19'12.98" 22°18'10.94"	D02Z05	19.6	涨	15.2	7.6	7.98	8.3	2.4	2.3	0.1	0.05	0.03	
			D02T05	18.2	退	15	7.7	8.05	5	2.6	2.2	0.153	0.06	0.02	
		113°19'8.73" 22°18'9.16"	D02Z06	18.2	涨	15.3	7.5	8.05	9.2	2.4	2	0.12	0.05	ND	
			D02T06	17.9	退	15.1	7.4	8.16	9.2	2.2	2	0.191	0.03	0.03	
	2024.2.29	113°19'17.00" 22°18'12.67"	D02Z07	18	涨	15	7.1	8.24	8.7	2.4	2.2	0.06	0.04	0.02	
			D02T07	17.8	退	15	7.5	8.16	9	2.4	2.4	0.169	0.05	0.01	
		113°19'12.98" 22°18'10.94"	D02Z08	18.9	涨	14.8	7.7	8.16	8.5	3.1	2.3	0.054	0.06	0.03	
			D02T08	18.6	退	14.9	7.6	8.05	9.4	2.5	2.3	0.18	0.05	ND	
		113°19'8.73" 22°18'9.16"	D02Z09	18.2	涨	14.9	7.6	8.16	5	2.9	2.4	0.078	0.04	ND	
			D02T09	18	退	14.7	7.4	7.96	8.2	2.8	2.4	0.191	0.05	0.03	
	采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
	W3	2024.2.27	113°19'26.96" 22°17'54.21"	D03Z01	17	涨	15.8	7.6	7.19	3.6	2.4	2.5	0.175	0.06	ND
				D03T01	16.8	退	15.6	7.6	7.21	7.1	2.5	2.1	0.118	0.06	0.02
			113°19'21.87" 22°17'51.74"	D03Z02	17.6	涨	15.4	7.6	7.29	6	2.2	1.9	0.145	0.07	0.01
D03T02				17.3	退	15.2	7.5	7.75	4.9	2.6	2.2	0.043	0.08	0.03	
113°19'16.92" 22°17'49.58"			D03Z03	16.6	涨	15.3	7.4	7.75	5.1	2.4	1.9	0.092	0.08	0.03	
			D03T03	16.3	退	15	7.7	7.59	3.2	2.8	1.9	0.113	0.06	0.01	
2024.2.28		113°19'26.96" 22°17'54.21"	D03Z04	16.8	涨	15.6	7.8	7.43	9.1	2.4	2	0.094	0.07	0.02	
			D03T04	16.6	退	15.4	7.7	7.31	8.7	2.5	2.3	0.073	0.05	0.03	
		113°19'21.87" 22°17'51.74"	D03Z05	17.4	涨	15.2	7.6	7.31	11.6	2.7	2.4	0.108	0.06	ND	
			D03T05	17.2	退	15	7.5	7.46	6.8	2.8	2.2	0.097	0.08	ND	
		113°19'16.92" 22°17'49.58"	D03Z06	16.9	涨	15.4	7.5	7.25	8.6	2.5	2.3	0.121	0.08	0.02	
			D03T06	16.7	退	15.2	7.5	7.41	7.7	2.7	2.1	0.089	0.07	ND	
2024.2.29	113°19'26.96"	D03Z07	16.8	涨	15.6	7.7	7.51	7.7	2.4	2	0.089	0.06	ND		

		22°17'54.21"	D03T07	16.6	退	15.4	7.8	7.41	8.5	2.6	2	0.1	0.07	ND
		113°19'21.87"	D03Z08	17.4	涨	15.2	7.6	7.16	9.2	2.2	2	0.113	0.06	0.02
		22°17'51.74"	D03T08	17	退	15	7.6	7.34	8.3	2.5	1.9	0.102	0.07	0.01
		113°19'16.92"	D03Z09	16.4	涨	15.3	7.6	7.34	7	2	2	0.084	0.08	0.01
		22°17'49.58"	D03T09	16.2	退	15.1	7.5	7.16	6.9	2.7	2	0.108	0.05	ND
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W4	2024.2.27	113°20'8.06"	D04Z01	8.8	涨	16	7.8	8.08	3.5	3	2.2	0.102	0.08	0.03
		22°16'56.43"	D04T01	8.6	退	15.8	7.6	8.16	2.7	2.4	2.3	0.124	0.07	0.02
		113°19'58.48"	D04Z02	9	涨	15.6	7.4	7.77	3.8	2.3	2.5	0.158	0.07	0.03
		22°16'50.10"	D04T02	8.9	退	15.4	7.6	7.95	1.5	2.4	2	0.14	0.05	0.01
		113°19'48.59"	D04Z03	7.6	涨	15.4	7.4	7.9	3.6	2.7	2.4	0.207	0.07	ND
		22°16'43.92"	D04T03	7.4	退	15.3	7.6	8.18	2.1	2.3	2.3	0.089	0.07	ND
	2024.2.28	113°20'8.06"	D04Z04	9	涨	16	7.5	7.92	11.8	2.4	2.5	0.105	0.08	ND
		22°16'56.43"	D04T04	8.7	退	15.7	7.7	7.96	8.7	2.7	2	0.096	0.06	ND
		113°19'58.48"	D04Z05	9.2	涨	15.5	7.6	7.65	6.7	2.6	2.3	0.135	0.07	0.03
		22°16'50.10"	D04T05	9	退	15.6	7.7	7.79	8.4	2.9	1.9	0.116	0.07	0.02
		113°19'48.59"	D04Z06	7.6	涨	15.2	7.2	7.89	6	2.2	2.3	0.153	0.06	0.03
		22°16'43.92"	D04T06	7.3	退	15.4	7.8	8.06	6.4	2.4	2.3	0.191	0.07	0.04
	2024.2.29	113°20'8.06"	D04Z07	8.6	涨	15.8	7.6	7.52	12.7	2.4	2.1	0.126	0.03	ND
		22°16'56.43"	D04T07	8.4	退	15.6	7.7	7.72	10	2.7	2.4	0.212	0.05	0.02
		113°19'58.48"	D04Z08	9.2	涨	15.9	7.6	7.49	8.9	2.2	2.1	0.116	0.07	0.03
		22°16'50.10"	D04T08	9	退	15.7	7.7	7.64	9.4	2.3	2.4	0.161	0.06	0.01
113°19'48.59"		D04Z09	7.4	涨	16	7	7.69	8.5	2.8	2.1	0.121	0.07	0.03	
		22°16'43.92"	D04T09	7.2	退	15.9	7.7	7.58	7.2	2.7	2.1	0.201	0.04	0.03
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W5	2024.2.27	113°20'27.10"	D05Z01	8.2	涨	15.4	7.6	7.54	6.8	2.8	2.4	0.081	0.06	0.03
		22°15'38.29"	D05T01	8	退	15.2	7.7	7.24	6.3	2.5	2.2	0.065	0.05	ND

		113°20'24.71" 22°15'36.71"	D05Z02	8.4	涨	15	7.7	7.71	7	3	2.4	0.062	0.07	0.03
		D05T02	8.1	退	15.2	7.6	8	5.4	2.6	1.9	0.054	0.04	ND	
		113°20'22.66" 22°15'35.36"	D05Z03	7.9	涨	15.4	7.6	7.49	6	3.4	2	0.212	0.06	ND
		D05T03	7.7	退	15.2	7	7.88	4.4	2.9	2	0.132	0.05	0.04	
	2024.2.28	113°20'27.10" 22°15'38.29"	D05Z04	8.1	涨	15	7.7	7.36	8.5	2.2	2.3	0.081	0.07	0.03
		D05T04	7.9	退	15.2	7.5	7.36	5.9	2.1	2.2	0.062	0.03	ND	
		113°20'24.71" 22°15'36.71"	D05Z05	8.2	涨	14.8	7.5	7.53	9.1	2.8	2.3	0.097	0.05	0.03
		D05T05	8	退	14.9	7.7	8.08	8	2.9	2.3	0.089	0.04	0.02	
		113°20'22.66" 22°15'35.36"	D05Z06	7.7	涨	15.6	7.7	7.26	9.1	2.5	2.4	0.135	0.06	0.04
		D05T06	7.5	退	15.4	7.6	7.71	8.6	2.8	2.2	0.076	0.03	ND	
	2024.2.29	113°20'27.10" 22°15'38.29"	D05Z07	8.1	涨	15.2	7.8	7.19	8.9	2.5	1.9	0.097	0.05	0.02
		D05T07	8	退	15.4	7.5	7.43	8.4	2.3	2	0.143	0.05	0.03	
		113°20'24.71" 22°15'36.71"	D05Z08	8.7	涨	15.8	7.5	7.51	10	2.6	2	0.102	0.06	ND
		D05T08	8.5	退	15.9	7.7	7.82	7.7	2.7	2	0.127	0.03	ND	
		113°20'22.66" 22°15'35.36"	D05Z09	7.8	涨	15.2	7.8	7.43	7.2	2.2	2.2	0.146	0.08	0.03
		D05T09	7.7	退	15	7.6	7.52	9.6	2.4	2.5	0.201	0.05	0.02	
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W6	2024.2.27	113°21'7.23" 22°16'14.52"	D06Z01	1.9	涨	13.6	7.7	7.26	4.1	2.6	2.5	0.086	0.06	0.02
		D06T01	1.7	退	13.4	7.5	7.24	1.2	2.7	2.4	0.104	0.03	0.04	
		113°21'1.98" 22°16'10.93"	D06Z02	11	涨	13.7	7.7	7.87	1.6	3.2	2	0.054	0.06	ND
		D06T02	10.7	退	13.5	7.6	8	9.5	2.8	2.1	0.084	0.05	0.03	
	113°20'57.50" 22°16'8.00"	D06Z03	1.5	涨	14	7.6	7.44	6.2	2.7	2	0.113	0.08	0.02	
		D06T03	1.3	退	13.8	7.6	7.88	3.4	3	2	0.116	0.06	0.03	
	2024.2.28	113°21'7.23" 22°16'14.52"	D06Z04	2	涨	14.2	7.7	7.36	7.8	2.4	2	0.081	0.07	ND
		D06T04	1.8	退	14	7.5	7.49	11.9	2.5	2.5	0.108	0.06	0.01	
		113°21'1.98" 22°16'10.93"	D06Z05	11.5	涨	14.2	7.4	7.68	6.7	2.5	2.3	0.124	0.08	0.02
		D06T05	11	退	14.1	7.4	7.82	7.9	2.3	2.2	0.105	0.07	0.04	
113°20'57.50"	D06Z06	1.8	涨	13.9	7.6	7.53	8.9	3	2.2	0.135	0.06	0.02		

		22°16'8.00"	D06T06	1.6	退	13.7	7.6	7.53	8.5	3.4	2.3	0.121	0.05	0.04
	2024.2.29	113°21'7.23"	D06Z07	1.8	涨	13.8	7.8	7.46	9.2	2.7	2.2	0.118	0.07	0.03
		22°16'14.52"	D06T07	1.6	退	13.7	7.7	7.49	8.8	2.9	2.2	0.116	0.07	0.04
		113°21'1.98"	D06Z08	11.2	涨	13.9	7.3	7.48	9	2.1	2	0.137	0.06	ND
		22°16'10.93"	D06T08	10.9	退	13.7	7.3	7.64	7.9	2.2	2	0.108	0.07	ND
		113°20'57.50"	D06Z09	1.6	涨	14.2	7.6	7.39	8.7	2.7	2	0.116	0.06	ND
		22°16'8.00"	D06T09	1.4	退	14	7.5	7.81	6.7	2.9	1.9	0.089	0.05	0.03
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W7	2024.2.27	113°19'21.56"	D07Z01	0.9	涨	14.1	7.7	7.99	7.2	2.2	2.3	0.082	0.07	0.04
		22°19'47.50"	D07T01	0.7	退	14.3	7.3	7.81	7.1	2.6	2	0.113	0.05	0.03
		113°19'5.64"	D07Z02	1.9	涨	13.6	7.6	7.57	2.6	1.8	2.4	0.06	0.03	0.02
		22°19'40.54"	D07T02	1.7	退	13.5	7.3	8.03	2.4	2	2.4	0.073	0.08	0.03
		113°18'52.36"	D07Z03	0.8	涨	13.4	7.6	7.88	6	2.3	2.3	0.07	0.08	0.02
		22°19'34.52"	D07T03	0.7	退	13.2	7.6	7.64	2.3	2.7	2.3	0.324	0.06	0.03
	2024.2.28	113°19'21.56"	D07Z04	1	涨	14	7.6	7.76	8.2	2.4	2	0.088	0.05	0.03
		22°19'47.50"	D07T04	0.9	退	14.2	7.5	7.91	8	2.7	1.9	0.094	0.04	0.04
		113°19'5.64"	D07Z05	1.9	涨	13.8	7.6	7.69	7.8	2.3	2.1	0.086	0.05	0.03
		22°19'40.54"	D07T05	1.8	退	13.7	7.8	7.56	11.2	2.4	2.4	0.052	0.08	0.02
		113°18'52.36"	D07Z06	0.9	涨	13.6	7.8	7.58	8.7	2	2.3	0.068	0.09	ND
		22°19'34.52"	D07T06	0.7	退	13.4	7.6	7.43	8.6	2.3	2.1	0.089	0.06	0.02
	2024.2.29	113°19'21.56"	D07Z07	0.8	涨	14	7.5	7.63	8.6	2.1	2.2	0.073	0.07	0.03
		22°19'47.50"	D07T07	0.6	退	14.2	7.5	7.69	9.1	2.6	2.2	0.097	0.06	ND
		113°19'5.64"	D07Z08	2	涨	13.8	7.6	7.58	8	2.7	2.2	0.116	0.09	ND
		22°19'40.54"	D07T08	1.9	退	13.6	7.7	7.49	7.9	2.8	2.1	0.127	0.07	0.01
		113°18'52.36"	D07Z09	0.7	涨	13.8	7.9	7.46	9.5	2.2	2.1	0.102	0.09	ND
		22°19'34.52"	D07T09	0.6	退	13.5	7.5	7.52	6.7	2.5	2.4	0.068	0.08	0.03
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类

W8	2024.2.27	113°19'54.58" 22°19'24.44"	D08Z01	1.8	涨	14.2	7.4	7.64	12.2	2.4	2.3	ND	0.07	0.04
			D08T01	1.6	退	14	7.5	8.02	8.1	2.6	2.1	0.102	0.06	0.002
		113°19'52.07" 22°19'22.47"	D08Z02	9.2	涨	14.4	7.5	8.09	5.2	2.4	2.5	0.154	0.09	0.03
			D08T02	9	退	14	7.5	8.03	3.9	2.4	2.3	0.07	0.08	0.02
		113°19'49.64" 22°19'20.65"	D08Z03	1.8	涨	13.8	7.5	8.09	5.2	2.6	2	0.169	0.07	0.04
			D08T03	1.5	退	13.6	7.6	8.31	5	2.8	2.5	0.086	0.08	0.02
	2024.2.28	113°19'54.58" 22°19'24.44"	D08Z04	1.9	涨	14.1	7.7	7.52	9.1	2.2	2.4	0.116	0.06	0.03
			D08T04	1.8	退	14	7.8	7.81	5.2	2.4	2.4	0.114	0.07	0.03
		113°19'52.07" 22°19'22.47"	D08Z05	9.4	涨	14.3	7.7	7.71	9	2.8	2.1	0.161	0.08	0.04
			D08T05	9	退	14.4	7.6	7.79	9.1	2.4	1.9	0.135	0.09	0.03
		113°19'49.64" 22°19'20.65"	D08Z06	2	涨	13.6	7.5	7.83	8.4	2.6	2.5	0.201	0.06	0.03
			D08T06	1.7	退	13.8	7.5	7.92	8.3	2.7	2.2	0.105	0.05	ND
	2024.2.29	113°19'54.58" 22°19'24.44"	D08Z07	1.7	涨	14	7.7	7.69	8.1	2.7	2	0.135	0.07	0.03
			D08T07	1.5	退	13.8	7.7	7.58	8.4	2.6	2.1	0.122	0.06	0.03
		113°19'52.07" 22°19'22.47"	D08Z08	9	涨	14.2	7.7	7.69	9	2.4	2.3	0.132	0.09	0.04
		D08T08	8.8	退	14	7.6	7.54	7.8	2.5	1.9	0.105	0.08	0.03	
113°19'49.64" 22°19'20.65"		D08Z09	1.6	涨	14.1	7.7	7.83	5.9	2.6	2.3	0.143	0.09	0.04	
		D08T09	1.5	退	13.9	7.8	7.89	7.8	2.2	2.4	0.151	0.09	ND	
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W9	2024.2.27	113°20'58.27" 22°16'41.56"	D09Z01	1.5	涨	13.8	7.7	7.63	4.5	2.1	2.1	0.124	0.08	0.03
			D09T01	1.4	退	13.5	7.9	7.77	4	2.6	2.1	0.057	0.07	0.02
		113°20'55.22" 22°16'42.02"	D09Z02	9.6	涨	14.2	7.5	7.73	7.5	2.4	2.1	0.108	0.06	0.03
			D09T02	9.2	退	14	7.7	7.28	7.8	3	2.4	0.052	0.08	ND
	113°20'52.40" 22°16'42.49"	D09Z03	1.8	涨	13.8	7.7	7.26	7.6	2.5	2.4	0.065	0.07	ND	
		D09T03	1.6	退	13.7	7.7	7.77	8	3.2	2	0.057	0.09	ND	
	2024.2.28	113°20'58.27" 22°16'41.56"	D09Z04	1.6	涨	14	7.4	7.43	6.6	2.3	2.5	0.137	0.09	0.04
	D09T04	1.4	退	13.8	7.5	7.59	8.2	2.5	2.4	0.094	0.06	0.03		
	113°20'55.22"	D09Z05	9.8	涨	14	7.8	7.62	8.8	2.2	2	0.089	0.07	0.02	

		22°16'42.02"	D09T05	9.6	退	14.2	7.5	7.49	8.2	2.6	2.2	0.102	0.08	0.02	
		113°20'52.40"	D09Z06	2	涨	13.6	7.7	7.46	8.5	2.6	2	0.116	0.07	0.03	
		22°16'42.49"	D09T06	2	退	13.3	7.8	7.64	11.1	2.4	2.4	0.07	0.09	ND	
	2024.2.29		113°20'58.27"	D09Z07	1.4	涨	13.8	7.8	7.64	5	2.3	2.3	0.236	0.07	0.03
			22°16'41.56"	D09T07	1.2	退	13.6	7.6	7.49	6.1	2.7	1.9	0.121	0.08	0.02
		113°20'55.22"	D09Z08	9.4	涨	13.9	7.7	7.43	5.8	2.2	2.3	0.159	0.07	ND	
		22°16'42.02"	D09T08	9.2	退	13.7	7.6	7.36	7.4	2.5	2.3	0.191	0.08	0.04	
		113°20'52.40"	D09Z09	1.6	涨	13.5	7.6	7.51	4.6	2.8	2.2	0.097	0.06	0.03	
		22°16'42.49"	D09T09	1.4	退	13.2	7.5	7.61	6.8	3	2.2	0.062	0.09	0.02	

表 6.4-4 丰水期地表水监测结果

采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W1	2024.5.16	113°19'10.36"	D0101	18.1	退	25.4	7.3	6.13	10.2	1.9	2.1	0.032	0.05	0.01
		22°18'30.79"	D0104	18.3	涨	25.5	7.4	6.19	15.6	2	2.4	ND	0.06	0.01
		113°19'6.42"	D0102	22	退	25.6	7.3	7.93	7.7	2	2.4	ND	0.06	ND
		22°18'29.24"	D0105	22.5	涨	25.7	7.4	7.98	12.6	1.9	2.4	0.06	0.05	0.01
		113°19'2.86"	D0103	3.5	退	25.1	7.4	6.93	5.4	2	2	0.038	0.07	ND
		22°18'28.01"	D0106	3.8	涨	25.3	7.4	7.12	15	2.5	2.5	0.035	0.04	0.01
	2024.5.17	113°19'10.36"	D0101	18.1	退	25.5	7.2	6.32	9	1.8	1.9	0.027	0.05	0.01
		22°18'30.79"	D0104	18.5	涨	25.5	7.4	6.17	11.2	2	1.9	ND	0.03	0.02
		113°19'6.42"	D0102	22	退	25.5	7.2	7.13	12.1	2	1.9	ND	0.06	0.02
		22°18'29.24"	D0105	22.7	涨	25.7	7.4	8.43	6.9	1.8	2	0.033	0.04	0.01
		113°19'2.86"	D0103	3.4	退	25.3	7.4	6.84	9.9	2.1	2.1	0.027	0.06	ND
		22°18'28.01"	D0106	3.9	涨	25.4	7.4	7.93	11.7	2.2	2.3	0.03	0.04	ND
	2024.5.18	113°19'10.36"	D0101	18	退	25.5	7.2	6.52	12.3	1.8	2	ND	0.05	0.04
		22°18'30.79"	D0104	18.6	涨	25.5	7.4	6.21	7.2	1.8	1.9	0.033	0.04	0.03
		113°19'6.42"	D0102	21.9	退	25.4	7.2	6.13	10.6	2	2.3	0.027	0.05	0.02
		22°18'29.24"	D0105	22.7	涨	25.6	7.4	7.79	10.7	1.8	2.1	0.054	0.03	0.03

		113°19'2.86" 22°18'28.01"	D0103	3.2	退	25.5	7.2	6.91	16.2	1.9	2.4	0.038	0.03	0.04
			D0106	3.8	涨	25.5	7.4	7.63	13	2.2	1.8	0.035	0.04	ND
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W2	2024.5.16	113°19'17.00" 22°18'12.67"	D0201	18.8	退	25.1	7.6	6.3	8.2	1.8	1.9	0.057	0.02	0.01
			D0204	19.1	涨	25.2	7.6	6.44	13.3	1.9	2.1	0.054	0.05	0.02
		113°19'12.98" 22°18'10.94"	D0202	19.6	退	25.1	7.4	6.76	12.4	1.9	2.2	0.033	0.03	0.01
			D0205	19.5	涨	25.2	7.5	6.1	13.8	1.9	1.9	0.057	0.08	0.03
		113°19'8.73" 22°18'9.16"	D0203	18.3	退	25.3	7.5	6.79	13.6	2.1	2.1	0.038	0.02	ND
			D0206	18.9	涨	25.2	7.6	6.13	17.4	1.8	2.1	ND	0.04	0.02
	2024.5.17	113°19'17.00" 22°18'12.67"	D0207	18.7	退	25.2	7.4	6.11	10.2	1.9	1.8	ND	0.03	0.01
			D0210	19.3	涨	25.2	7.6	6.76	10.5	1.95	2.3	0.056	0.06	ND
		113°19'12.98" 22°18'10.94"	D0208	19.3	退	25.2	7.4	6.86	10.2	1.9	2.2	0.035	0.04	0.02
			D0211	19.6	涨	25.2	7.5	6.79	14.2	1.8	2.1	ND	0.05	ND
		113°19'8.73" 22°18'9.16"	D0209	18	退	25.2	7.5	6.66	8.5	2	2.2	0.038	0.02	0.03
			D0212	19	涨	25.3	7.6	6.26	7.4	1.9	2.3	0.068	0.05	0.02
	2024.5.18	113°19'17.00" 22°18'12.67"	D0213	18.6	退	25.2	7.4	6.61	7.6	1.9	2.1	0.038	0.05	0.03
			D0216	19.4	涨	25.2	7.5	6.36	5.1	2	2.3	0.038	0.05	0.02
		113°19'12.98" 22°18'10.94"	D0214	19.1	退	25.1	7.3	6.22	8.8	1.9	2.2	0.044	0.05	0.04
			D0217	19.7	涨	25.2	7.5	6.33	12.5	1.9	2.1	0.049	0.05	0.01
113°19'8.73" 22°18'9.16"		D0215	17.8	退	25.1	7.3	6.44	16.4	1.9	2.1	0.051	0.04	0.01	
		D0218	19	涨	25.3	7.5	6.37	6.2	1.8	1.9	0.059	0.05	0.02	
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W3	2024.5.16	113°19'26.96" 22°17'54.21"	D0301	16.6	退	25.3	7.2	6.37	6.8	2	2.1	0.038	0.04	0.02
			D0304	16.8	涨	25.1	7.2	6.17	6.9	2	1.9	0.057	0.03	0.01
		113°19'21.87" 22°17'51.74"	D0302	17.2	退	25.7	7.1	6.29	5.4	2.1	2.3	0.054	0.02	0.02
			D0305	17.6	涨	25.6	7.2	6.63	13.9	1.8	1.9	0.073	0.05	0.02
		113°19'16.92"	D0303	15.3	退	25.2	7.3	6.77	19.1	1.9	2.1	ND	0.03	0.02

		22°17'49.58"	D0306	15.7	涨	25.3	7.4	6.17	8.1	1.9	2.3	ND	0.03	ND
	2024.5.17	113°19'26.96"	D0307	16.7	退	25.4	7.2	6.33	9.8	1.9	2.1	ND	0.04	0.03
		22°17'54.21"	D0310	16.9	涨	25.3	7.3	6.32	8.3	1.9	1.9	ND	0.04	0.01
		113°19'21.87"	D0308	17.1	退	25.6	7.2	6.19	13.5	2.1	1.8	0.027	0.04	0.02
		22°17'51.74"	D0311	17.8	涨	25.6	7.3	6.55	8.3	1.9	2.2	0.027	0.03	0.04
		113°19'16.92"	D0309	15.6	退	25.3	7.2	6.93	11.2	2	1.9	0.03	0.04	0.04
		22°17'49.58"	D0312	15.8	涨	25.4	7.4	6.41	10.7	1.7	2.2	ND	0.03	0.03
	2024.5.18	113°19'26.96"	D0313	16.7	退	25.4	7.2	6.63	10.3	1.8	1.9	ND	0.04	0.02
		22°17'54.21"	D0316	16.9	涨	25.3	7.3	6.47	8.2	1.8	1.9	ND	0.04	0.04
		113°19'21.87"	D0314	17	退	25.3	7.3	6.21	6.4	1.8	1.9	0.038	0.04	0.02
		22°17'51.74"	D0317	17.9	涨	25.4	7.4	6.55	9.2	1.8	2.2	ND	0.05	0.03
		113°19'16.92"	D0315	15.3	退	25.3	7.2	6.39	18.1	1.8	1.8	0.054	0.04	ND
		22°17'49.58"	D0318	15.9	涨	25.4	7.4	6.67	11.5	1.9	2.3	0.057	0.05	0.02
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W4	2024.5.16	113°20'8.06"	D0401	9	退	25.7	7.5	6.32	18.5	1.8	2	0.041	0.04	0.03
		22°16'56.43"	D0404	9.1	涨	25.8	7.6	6.17	13	1.7	2.1	0.198	0.03	ND
		113°19'58.48"	D0402	9.6	退	25.6	7.8	6.66	10.2	1.8	2.1	0.043	0.02	0.02
		22°16'50.10"	D0405	9.8	涨	25.7	7.8	6.33	4.1	1.9	1.9	0.043	0.05	0.01
		113°19'48.59"	D0403	8.7	退	25.4	7.7	6.32	5.4	1.8	2.5	0.027	0.04	0.02
		22°16'43.92"	D0406	8.9	涨	25.3	7.8	6.32	4.8	1.8	1.9	0.041	0.04	0.04
	2024.5.17	113°20'8.06"	D0407	9.1	退	25.5	7.3	6.19	8.5	1.9	2.2	0.177	0.05	0.03
		22°16'56.43"	D0410	9.3	退	25.8	7.6	6.23	13.8	1.8	2.4	0.134	0.06	0.01
		113°19'58.48"	D0408	9.5	退	25.7	7.6	6.53	9.2	1.8	2.3	0.139	0.04	0.03
		22°16'50.10"	D0411	9.6	退	25.7	7.7	6.73	12.7	1.9	2	0.177	0.05	ND
		113°19'48.59"	D0409	8.6	退	25.5	7.6	6.47	12.1	1.7	1.9	0.089	0.04	0.01
		22°16'43.92"	D0412	8.9	退	25.6	7.7	6.76	11.2	1.9	2.2	0.129	0.05	ND
	2024.5.18	113°20'8.06"	D0413	9	退	25.3	7.4	6.22	10.2	2	1.9	0.043	0.04	0.04
		22°16'56.43"	D0416	9.4	涨	25.8	7.7	6.29	5.5	1.8	2.1	0.04	0.05	0.01

		113°19'58.48" 22°16'50.10"	D0414	9.4	退	25.5	7.5	6.65	9.9	1.9	1.8	0.033	0.04	0.03
			D0417	9.6	涨	25.8	7.7	6.84	12.7	1.9	2	ND	0.04	0.03
		113°19'48.59" 22°16'43.92"	D0415	8.6	退	25.3	7.5	6.5	9.7	1.8	2.1	0.051	0.04	0.02
			D0418	9	涨	25.7	7.6	6.41	13.4	1.9	1.9	0.049	0.04	0.02
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W5	2024.5.16	113°20'27.10" 22°15'38.29"	D0501	8.6	退	26.1	7.2	6.63	10.5	1.8	2.5	0.065	0.02	0.02
			D0504	8.9	涨	26.3	7.3	6.76	11.7	2	2.3	ND	0.04	0.03
		113°20'24.71" 22°15'36.71"	D0502	9.1	退	26.1	7.2	6.83	10.3	1.6	2.1	0.075	0.02	0.01
			D0505	9.3	涨	26.3	7.3	6.84	14.6	2	1.8	ND	0.02	0.02
		113°20'22.66" 22°15'35.36"	D0503	8.2	退	26	7.3	7.19	14.7	1.9	2	0.041	0.04	0.01
			D0506	8.4	涨	26.4	7.4	6.11	13.4	2	2.3	0.027	0.03	0.02
	2024.5.17	113°20'27.10" 22°15'38.29"	D0507	8.5	退	26	7.3	6.51	8.2	2	1.8	ND	0.04	ND
			D0510	9.1	涨	26.1	7.3	6.43	8.2	1.9	2.5	ND	0.04	0.02
		113°20'24.71" 22°15'36.71"	D0508	9	退	25.9	7.3	7.03	15.8	1.8	2.3	0.038	0.03	0.01
			D0511	9.4	涨	26.2	7.3	6.76	14.2	2	2.5	ND	0.04	0.02
		113°20'22.66" 22°15'35.36"	D0509	8	退	26	7.3	6.63	10.9	2	2.2	ND	0.03	0.02
			D0512	8.5	涨	26.1	7.2	6.93	8.1	1.9	2.1	0.054	0.04	0.01
	2024.5.18	113°20'27.10" 22°15'38.29"	D0513	8.3	退	25.9	7.2	6.73	10	1.9	2	0.057	0.05	ND
			D0516	9.1	涨	26	7.3	7.21	17.7	1.8	2	0.027	0.05	ND
		113°20'24.71" 22°15'36.71"	D0514	9	退	25.7	7.2	6.44	13	1.6	2.3	0.07	0.06	0.04
			D0517	9.4	涨	26.1	7.3	7	6.2	1.7	1.9	0.038	0.04	0.02
		113°20'22.66" 22°15'35.36"	D0515	8.1	退	25.6	7.2	6.71	9.5	1.7	2.5	0.049	0.06	0.04
			D0518	8.4	涨	26.1	7.3	6.32	14	1.9	2.5	ND	0.04	0.03
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W6	2024.5.16	113°21'7.23" 22°16'14.52"	D0601	2.1	退	25.1	7.3	6.67	7.8	2	2.4	0.038	0.05	0.03
			D0604	2.3	涨	25.2	7.4	6.96	9.8	1.8	2.3	ND	0.05	0.04
		113°21'1.98"	D0602	11.5	退	25.3	7.4	7.11	13.7	2	2.3	0.137	0.05	0.04

		22°16'10.93"	D0605	11.6	涨	25.6	7.4	7.13	15.6	1.9	2.4	0.038	0.02	0.01	
		113°20'57.50"	D0603	2.3	退	25.2	7.3	6.53	11.2	1.6	2.2	0.034	0.06	ND	
		22°16'8.00"	D0606	2.6	涨	25.3	7.4	6.33	7.8	1.7	2.2	0.033	ND	0.05	
	2024.5.17	113°21'7.23"	D0607	2	退	25	7.4	6.1	10.6	2.1	2.3	0.038	0.05	0.02	
			D0610	2.5	退	25.2	7.4	6.34	8.9	1.9	2.3	0.145	0.06	ND	
		113°21'1.98"	D0608	11.3	退	25.6	7.4	6.37	8.4	1.9	2.3	0.033	0.04	ND	
		22°16'10.93"	D0611	11.7	退	25.4	7.4	6.13	12.6	2	1.9	0.134	0.07	0.01	
		113°20'57.50"	D0609	2.1	退	25.3	7.4	6.3	14.2	1.7	2.3	0.051	0.03	0.01	
		22°16'8.00"	D0612	2.4	退	25.2	7.4	6.37	9	1.9	2.4	0.158	0.05	0.03	
	2024.5.18	113°21'7.23"	D0613	1.9	退	24.8	7.3	6.27	8.8	1.9	2.4	0.15	0.05	0.03	
			D0616	2.4	涨	25.3	7.4	6.96	12.2	1.7	2.2	0.156	0.04	0.02	
		113°21'1.98"	D0614	11.3	退	25.1	7.2	6.65	13	1.9	2.4	0.097	0.06	0.02	
		22°16'10.93"	D0617	11.6	涨	25.3	7.4	6.33	15.7	1.9	2.2	0.131	0.04	0.01	
		113°20'57.50"	D0615	2	退	24.9	7.3	6.86	11.7	1.5	2.2	0.126	0.06	0.03	
		22°16'8.00"	D0618	2.4	涨	25.4	7.4	6.71	5.1	1.9	2.4	0.09	0.03	0.02	
	采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
	W7	2024.5.16	113°19'21.56"	D0701	1	退	26.1	7.2	6.33	20	1.9	2.3	0.033	0.02	0.01
			22°19'47.50"	D0704	1.3	涨	26.3	7.4	7.11	7	1.6	1.8	0.054	0.06	0.03
113°19'5.64"			D0702	2	退	25.9	7.1	7.11	19.2	1.7	1.9	ND	0.07	0.01	
22°19'40.54"			D0705	2.3	涨	26.1	7.3	7.39	14.8	1.7	2.1	0.036	0.05	0.02	
113°18'52.36"			D0703	0.7	退	25.6	7.1	6.93	11.5	1.6	1.9	0.038	0.04	0.02	
22°19'34.52"			D0706	1	涨	25.9	7.3	6.43	12.1	1.5	2.3	0.041	0.01	0.03	
2024.5.17		113°19'21.56"	D0707	1.1	退	25.9	7.2	6.21	6.9	1.7	2	0.027	0.06	ND	
			D0710	1.5	涨	26.1	7.4	6.43	11.8	1.7	2.2	0.049	0.06	0.02	
		113°19'5.64"	D0708	2.1	退	25.8	7.2	6.86	12.5	1.9	1.8	0.035	0.05	0.02	
		22°19'40.54"	D0711	2.4	涨	26.1	7.4	6.19	17.8	1.8	1.8	0.057	0.06	ND	
		113°18'52.36"	D0709	0.7	退	25.8	7.2	6.11	10	1.9	2	0.048	0.05	0.01	
		22°19'34.52"	D0712	1.1	涨	25.9	7.4	6.12	14.6	1.6	2.4	0.083	0.06	0.01	

	2024.5.18	113°19'21.56" 22°19'47.50"	D0713	1	退	25.7	7.1	6.01	5.3	1.7	2	0.041	0.05	0.02	
			D0716	1.4	涨	25.9	7.3	6.99	12.8	1.7	2	0.041	0.03	0.01	
			113°19'5.64" 22°19'40.54"	D0714	2	退	25.7	7.1	6.43	13	1.7	1.9	0.03	0.04	ND
				D0717	2.3	涨	25.9	7.4	6.29	5.9	1.8	2	0.051	0.04	0.03
			113°18'52.36" 22°19'34.52"	D0715	0.6	退	25.6	7.1	6.17	12	1.7	2.3	0.034	0.04	0.04
				D0718	1	涨	25.8	7.4	6.17	11.6	1.6	2.4	0.038	0.05	0.02
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类	
W8	2024.5.16	113°19'54.58" 22°19'24.44"	D0801	2.1	退	25.5	7.1	6.71	16	1.9	2.1	0.038	0.02	0.04	
			D0804	2.4	涨	25.9	7.2	6.19	13.6	2	2.1	0.043	0.04	0.04	
		113°19'52.07" 22°19'22.47"	D0802	9.3	退	25.1	7.3	6.83	10.4	1.9	2.3	0.043	0.06	ND	
			D0805	9.6	涨	25.6	7.3	7.41	13	2	2	0.035	0.05	0.02	
		113°19'49.64" 22°19'20.65"	D0803	1.9	退	25.3	7.1	6.71	4.3	1.9	1.7	0.038	0.05	ND	
			D0806	2.1	涨	25.6	7.2	6.84	13.9	1.6	2	0.054	0.06	ND	
	2024.5.17	113°19'54.58" 22°19'24.44"	D0807	2	退	25.7	7.3	6.43	12.3	1.8	2.2	0.059	0.04	ND	
			D0810	2.5	涨	26	7.3	6.93	13.3	2	2.5	0.054	0.05	0.01	
		113°19'52.07" 22°19'22.47"	D0808	9.4	退	25.3	7.2	6.44	9.9	1.9	1.8	0.035	0.04	ND	
			D0811	9.8	涨	26	7.3	6.99	15.9	2	1.9	0.059	0.05	0.02	
		113°19'49.64" 22°19'20.65"	D0809	1.7	退	25.4	7.2	6.72	12.2	2	1.7	0.054	0.04	0.01	
			D0812	2.2	涨	26	7.3	6.01	12.2	1.6	2.1	ND	0.04	0.02	
	2024.5.18	113°19'54.58" 22°19'24.44"	D0813	1.9	退	25.7	7.2	7.09	12.6	1.7	2.4	0.054	0.04	0.04	
			D0816	2.5	涨	26	7.3	6.76	14	1.9	2.4	0.057	0.05	0.02	
		113°19'52.07" 22°19'22.47"	D0814	9.4	退	25.5	7.3	6	13.4	1.9	1.9	0.043	0.04	0.02	
			D0817	9.7	涨	26.1	7.3	7.49	7.6	1.9	2.4	0.07	0.05	0.01	
		113°19'49.64" 22°19'20.65"	D0815	1.6	退	25.5	7.2	6.76	6.2	1.7	2.2	0.051	0.04	0.02	
			D0818	2.2	涨	26	7.3	6.53	6.5	1.7	2.2	0.091	0.05	0.02	
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	水深(m)	潮汐	水温(°C)	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类	
W9	2024.5.16	113°20'58.27"	D0901	1.7	退	26.1	7.6	6.17	9.1	1.9	2.4	0.03	0.06	0.02	

		22°16'41.56"	D0904	1.9	涨	25.9	7.8	6.66	4	1.9	1.9	ND	0.04	ND
		113°20'55.22"	D0902	9.3	退	26.1	7.4	6.96	12	1.8	2.2	0.027	0.06	0.02
		22°16'42.02"	D0905	9.6	涨	26	7.5	6.13	4.2	1.9	2.2	0.032	0.07	0.02
		113°20'52.40"	D0903	1.9	退	26	7.2	6.17	6.3	1.7	1.8	ND	0.05	ND
		22°16'42.49"	D0906	2.1	涨	26	7.3	6.34	8.2	1.8	2	ND	0.09	ND
		113°20'58.27"	D0907	1.9	退	25.9	7.7	6.63	7.9	1.9	2.4	ND	0.05	0.02
	2024.5.17	22°16'41.56"	D0910	2.2	退	25.8	7.6	6.76	ND	1.9	1.9	0.027	0.05	0.03
		113°20'55.22"	D0908	9.6	退	25.8	7.4	6.76	10.1	2	2.1	0.027	0.06	0.03
		22°16'42.02"	D0911	9.7	退	25.9	7.6	6.23	7.5	1.8	2.1	ND	0.07	0.03
		113°20'52.40"	D0909	2.1	退	25.5	7.4	6.93	6.9	1.8	2.2	ND	0.06	0.03
		22°16'42.49"	D0912	2.3	退	25.9	7.5	6.36	10.4	2	2.1	ND	0.05	ND
		113°20'58.27"	D0913	1.8	退	25.3	7.5	6.41	15.3	1.9	2.1	0.038	0.06	ND
	2024.5.18	22°16'41.56"	D0916	2.2	涨	25.6	7.5	6.89	7.6	1.9	2.5	0.03	0.04	ND
		113°20'55.22"	D0914	9.5	退	25.2	7.4	6.59	9	1.8	2.4	0.027	0.06	0.01
		22°16'42.02"	D0917	9.6	涨	25.7	7.5	6.96	8.3	1.9	2.4	0.03	0.03	ND
		113°20'52.40"	D0915	2	退	25.4	7.4	6.83	10.8	2.1	2.4	0.052	0.07	0.02
		22°16'42.49"	D0918	2.1	涨	25.9	7.6	6.96	11.2	1.6	2.2	0.049	0.04	0.01
		113°20'58.27"	D0913	1.8	退	25.3	7.5	6.41	15.3	1.9	2.1	0.038	0.06	ND

表 6.4-5 枯水期地表水水文状况

站位	经纬度	日期	时间	水深 (m)	流速 (cm/s)	流向 (°)
W2	113°19'12.98" 22°18'10.94"	2024.2.28	8:00	19.4	84.62	9.2
		2024.2.28	9:00	19.7	83.70	2.3
		2024.2.28	10:00	19.7	96.98	2.1
		2024.2.28	11:00	19.9	77.82	353.5
		2024.2.28	12:00	19.8	51.92	186.3
		2024.2.28	13:00	19.6	45.90	183.5
		2024.2.28	14:00	19.1	79.14	189.6
		2024.2.28	15:00	18.6	67.54	178.7

		2024.2.28	16:00	18.5	36.17	180.2
		2024.2.28	17:00	18.3	74.81	189.6
		2024.2.28	18:00	18.1	113.68	174.5
		2024.2.28	19:00	17.9	91.79	359.5
		2024.2.28	20:00	18.2	63.39	359.0
		2024.2.28	21:00	18.5	55.73	22.6
		2024.2.28	22:00	18.9	113.03	351.4
		2024.2.28	23:00	19.3	63.44	348.0
		2024.2.29	0:00	19.4	48.03	183.5
		2024.2.29	1:00	19.2	66.97	189.6
		2024.2.29	2:00	19.0	36.53	178.7
		2024.2.29	3:00	18.9	63.19	180.2
		2024.2.29	4:00	18.6	51.65	189.6
		2024.2.29	5:00	18.4	40.57	173.8
		2024.2.29	6:00	18.3	59.49	169.7
		2024.2.29	7:00	18.1	80.39	183.4
		2024.2.29	8:00	18.2	86.04	10.4
	备注	无				

表 6.4-6 丰水期地表水水文状况

站位	经纬度	日期	时间	水深 (m)	流速 (cm/s)	流向 (°)
W2	113°19'12.98" 22°18'10.94"	2024.5.17	7:00	18.72	52.41	183
		2024.5.17	8:00	18.73	53.08	167
		2024.5.17	9:00	18.68	40.16	182
		2024.5.17	10:00	18.67	46.54	183
		2024.5.17	11:00	18.67	42.82	184
		2024.5.17	12:00	18.70	28.92	354
		2024.5.17	13:00	18.71	46.91	4

		2024.5.17	14:00	18.76	53.58	6
		2024.5.17	15:00	18.78	55.49	1
		2024.5.17	16:00	18.79	63.81	349
		2024.5.17	17:00	18.75	59.54	8
		2024.5.17	18:00	18.67	71.58	192
		2024.5.17	19:00	18.60	79.34	184
		2024.5.17	20:00	18.51	80.27	186
		2024.5.17	21:00	18.46	89.42	173
		2024.5.17	22:00	18.47	73.88	176
		2024.5.17	23:00	18.55	59.37	164
		2024.5.18	0:00	18.62	51.22	168
		2024.5.18	1:00	18.70	42.45	170
		2024.5.18	2:00	18.81	34.28	6
		2024.5.18	3:00	18.89	56.89	344
		2024.5.18	4:00	18.92	72.47	4
		2024.5.18	5:00	18.90	80.13	348
		2024.5.18	6:00	18.82	52.54	3
		2024.5.18	7:00	18.77	64.58	6
备注		无				

3、水质指数

表 6.4-7 枯水期地表水标准指数

采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W1	2024.2.27	113°19'10.36"	D01Z01	涨	0.3	0.81	0.26	0.6	0.63	0.22	0.8	0.4
		22°18'30.79"	D01T01	退	0.35	0.84	0.23	0.55	0.7	0.29	0.7	0.8
		113°19'6.42"	D01Z02	涨	0.35	0.83	0.25	0.58	0.77	0.14	0.6	0.4
		22°18'29.24"	D01T02	退	0.3	0.83	0.21	0.6	0.67	0.13	0.5	0.6
		113°19'2.86"	D01Z03	涨	0.35	0.83	0.19	0.63	0.63	0.16	0.6	0.2

	2024.2.28	22°18'28.01"	D01T03	退	0.3	0.85	0.15	0.65	0.73	0.15	0.4	0.2
		113°19'10.36"	D01Z04	涨	0.25	0.81	0.15	0.6	0.67	0.15	0.3	0.4
		22°18'30.79"	D01T04	退	0.3	0.83	0.13	0.6	0.67	0.2	0.5	0.2
		113°19'6.42"	D01Z05	涨	0.25	0.84	0.17	0.63	0.63	0.19	0.3	0.2
		22°18'29.24"	D01T05	退	0.35	0.82	0.2	0.63	0.73	0.16	0.7	0.6
		113°19'2.86"	D01Z06	涨	0.35	0.83	0.24	0.55	0.63	0.17	0.4	0.2
	2024.2.29	22°18'28.01"	D01T06	退	0.3	0.84	0.13	0.6	0.67	0.18	0.3	0.6
		113°19'10.36"	D01Z07	涨	0.3	0.85	0.23	0.55	0.73	0.12	0.5	0.4
		22°18'30.79"	D01T07	退	0.35	0.82	0.18	0.6	0.63	0.15	0.6	0.2
		113°19'6.42"	D01Z08	涨	0.25	0.84	0.15	0.53	0.73	0.09	0.6	0.6
		22°18'29.24"	D01T08	退	0.35	0.84	0.21	0.53	0.8	0.12	0.4	0.6
		113°19'2.86"	D01Z09	涨	0.3	0.83	0.16	0.68	0.73	0.15	0.7	0.2
	22°18'28.01"	D01T09	退	0.35	0.84	0.17	0.63	0.8	0.2	0.5	0.2	
	采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾 指数	五日生化 需氧量	氨氮	总磷
W2	2024.2.27	113°19'17.00"	D02Z01	涨	0.2	0.74	0.12	0.83	0.77	0.05	0.6	0.2
		22°18'12.67"	D02T01	退	0.3	0.73	0.07	0.53	0.8	0.29	0.5	0.2
		113°19'12.98"	D02Z02	涨	0.3	0.73	0.16	0.65	0.77	0.07	0.6	0.4
		22°18'10.94"	D02T02	退	0.05	0.78	0.26	0.6	0.63	0.31	0.7	0.2
		113°19'8.73"	D02Z03	涨	0.25	0.73	0.08	0.63	0.73	0.15	0.3	0.4
		22°18'9.16"	D02T03	退	0.3	0.72	0.15	0.6	0.73	0.92	0.6	0.2
	2024.2.28	113°19'17.00"	D02Z04	涨	0.1	0.73	0.14	0.7	0.67	0.14	0.7	0.6
		22°18'12.67"	D02T04	退	0.25	0.72	0.15	0.63	0.63	0.27	0.5	0.2
		113°19'12.98"	D02Z05	涨	0.3	0.75	0.14	0.6	0.77	0.2	0.5	0.6
		22°18'10.94"	D02T05	退	0.35	0.75	0.08	0.65	0.73	0.31	0.6	0.4
		113°19'8.73"	D02Z06	涨	0.25	0.75	0.15	0.6	0.67	0.24	0.5	0.2
		22°18'9.16"	D02T06	退	0.2	0.74	0.15	0.55	0.67	0.38	0.3	0.6
	2024.2.29	113°19'17.00"	D02Z07	涨	0.05	0.73	0.15	0.6	0.73	0.12	0.4	0.4

		22°18'12.67"	D02T07	退	0.25	0.74	0.15	0.6	0.8	0.34	0.5	0.2	
		113°19'12.98"	D02Z08	涨	0.35	0.74	0.14	0.78	0.77	0.11	0.6	0.6	
		22°18'10.94"	D02T08	退	0.3	0.75	0.16	0.63	0.77	0.36	0.5	0.2	
		113°19'8.73"	D02Z09	涨	0.3	0.74	0.08	0.73	0.8	0.16	0.4	0.2	
		22°18'9.16"	D02T09	退	0.2	0.75	0.14	0.7	0.8	0.38	0.5	0.6	
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾 指数	五日生化 需氧量	氨氮	总磷	石油类	
W3	2024.2.27	113°19'26.96"	D03Z01	涨	0.3	0.83	0.06	0.6	0.83	0.35	0.6	0.2	
		22°17'54.21"	D03T01	退	0.3	0.83	0.12	0.63	0.7	0.24	0.6	0.4	
		113°19'21.87"	D03Z02	涨	0.3	0.82	0.1	0.55	0.63	0.29	0.7	0.2	
		22°17'51.74"	D03T02	退	0.25	0.77	0.08	0.65	0.73	0.09	0.8	0.6	
		113°19'16.92"	D03Z03	涨	0.2	0.77	0.09	0.6	0.63	0.18	0.8	0.6	
			22°17'49.58"	D03T03	退	0.35	0.79	0.05	0.7	0.63	0.23	0.6	0.2
		2024.2.28	113°19'26.96"	D03Z04	涨	0.4	0.81	0.15	0.6	0.67	0.19	0.7	0.4
	22°17'54.21"		D03T04	退	0.35	0.82	0.15	0.63	0.77	0.15	0.5	0.6	
	113°19'21.87"		D03Z05	涨	0.3	0.82	0.19	0.68	0.8	0.22	0.6	0.2	
	22°17'51.74"		D03T05	退	0.25	0.8	0.11	0.7	0.73	0.19	0.8	0.2	
	113°19'16.92"		D03Z06	涨	0.25	0.83	0.14	0.63	0.77	0.24	0.8	0.4	
			22°17'49.58"	D03T06	退	0.25	0.81	0.13	0.68	0.7	0.18	0.7	0.2
		2024.2.29	113°19'26.96"	D03Z07	涨	0.35	0.8	0.13	0.6	0.67	0.18	0.6	0.2
	22°17'54.21"		D03T07	退	0.4	0.81	0.14	0.65	0.67	0.2	0.7	0.2	
	113°19'21.87"		D03Z08	涨	0.3	0.84	0.15	0.55	0.67	0.23	0.6	0.4	
22°17'51.74"	D03T08		退	0.3	0.82	0.14	0.63	0.63	0.2	0.7	0.2		
113°19'16.92"	D03Z09		涨	0.3	0.82	0.12	0.5	0.67	0.17	0.8	0.2		
		22°17'49.58"	D03T09	退	0.25	0.84	0.12	0.68	0.67	0.22	0.5	0.2	
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾 指数	五日生化 需氧量	氨氮	总磷	石油类	
W4	2024.2.27	113°20'8.06"	D04Z01	涨	0.4	0.74	0.06	0.75	0.73	0.2	0.8	0.6	
		22°16'56.43"	D04T01	退	0.3	0.74	0.05	0.6	0.77	0.25	0.7	0.4	

		113°19'58.48" 22°16'50.10"	D04Z02	涨	0.2	0.77	0.06	0.58	0.83	0.32	0.7	0.6
			D04T02	退	0.3	0.75	0.03	0.6	0.67	0.28	0.5	0.2
		113°19'48.59" 22°16'43.92"	D04Z03	涨	0.2	0.76	0.06	0.68	0.8	0.41	0.7	0.2
			D04T03	退	0.3	0.73	0.04	0.58	0.77	0.18	0.7	0.2
	2024.2.28	113°20'8.06" 22°16'56.43"	D04Z04	涨	0.25	0.76	0.2	0.6	0.83	0.21	0.8	0.2
			D04T04	退	0.35	0.75	0.15	0.68	0.67	0.19	0.6	0.2
		113°19'58.48" 22°16'50.10"	D04Z05	涨	0.3	0.78	0.11	0.65	0.77	0.27	0.7	0.6
			D04T05	退	0.35	0.77	0.14	0.73	0.63	0.23	0.7	0.4
		113°19'48.59" 22°16'43.92"	D04Z06	涨	0.1	0.76	0.1	0.55	0.77	0.31	0.6	0.6
			D04T06	退	0.4	0.74	0.11	0.6	0.77	0.38	0.7	0.8
	2024.2.29	113°20'8.06" 22°16'56.43"	D04Z07	涨	0.3	0.8	0.21	0.6	0.7	0.25	0.3	0.2
			D04T07	退	0.35	0.78	0.17	0.68	0.8	0.42	0.5	0.4
		113°19'58.48" 22°16'50.10"	D04Z08	涨	0.3	0.8	0.15	0.55	0.7	0.23	0.7	0.6
			D04T08	退	0.35	0.79	0.16	0.58	0.8	0.32	0.6	0.2
		113°19'48.59" 22°16'43.92"	D04Z09	涨	0	0.78	0.14	0.7	0.7	0.24	0.7	0.6
		D04T09	退	0.35	0.79	0.12	0.68	0.7	0.4	0.4	0.6	
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾 指数	五日生化 需氧量	氨氮	总磷	石油类
W5	2024.2.27	113°20'27.10" 22°15'38.29"	D05Z01	涨	0.3	0.8	0.11	0.7	0.8	0.16	0.6	0.6
			D05T01	退	0.35	0.83	0.11	0.63	0.73	0.13	0.5	0.2
		113°20'24.71" 22°15'36.71"	D05Z02	涨	0.35	0.78	0.12	0.75	0.8	0.12	0.7	0.6
			D05T02	退	0.3	0.75	0.09	0.65	0.63	0.11	0.4	0.2
		113°20'22.66" 22°15'35.36"	D05Z03	涨	0.3	0.8	0.1	0.85	0.67	0.42	0.6	0.2
		D05T03	退	0	0.76	0.07	0.73	0.67	0.26	0.5	0.8	
	2024.2.28	113°20'27.10" 22°15'38.29"	D05Z04	涨	0.35	0.82	0.14	0.55	0.77	0.16	0.7	0.6
			D05T04	退	0.25	0.82	0.1	0.53	0.73	0.12	0.3	0.2
		113°20'24.71" 22°15'36.71"	D05Z05	涨	0.25	0.8	0.15	0.7	0.77	0.19	0.5	0.6
			D05T05	退	0.35	0.74	0.13	0.73	0.77	0.18	0.4	0.4
113°20'22.66"		D05Z06	涨	0.35	0.83	0.15	0.63	0.8	0.27	0.6	0.8	

		22°15'35.36"	D05T06	退	0.3	0.78	0.14	0.7	0.73	0.15	0.3	0.2
	2024.2.29	113°20'27.10"	D05Z07	涨	0.4	0.83	0.15	0.63	0.63	0.19	0.5	0.4
		22°15'38.29"	D05T07	退	0.25	0.81	0.14	0.58	0.67	0.29	0.5	0.6
		113°20'24.71"	D05Z08	涨	0.25	0.8	0.17	0.65	0.67	0.2	0.6	0.2
		22°15'36.71"	D05T08	退	0.35	0.77	0.13	0.68	0.67	0.25	0.3	0.2
		113°20'22.66"	D05Z09	涨	0.4	0.81	0.12	0.55	0.73	0.29	0.8	0.6
		22°15'35.36"	D05T09	退	0.3	0.8	0.16	0.6	0.83	0.4	0.5	0.4
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾 指数	五日生化 需氧量	氨氮	总磷	石油类
W6	2024.2.27	113°21'7.23"	D06Z01	涨	0.35	0.83	0.07	0.65	0.83	0.17	0.6	0.4
		22°16'14.52"	D06T01	退	0.25	0.83	0.02	0.68	0.8	0.21	0.3	0.8
		113°21'1.98"	D06Z02	涨	0.35	0.76	0.03	0.8	0.67	0.11	0.6	0.2
		22°16'10.93"	D06T02	退	0.3	0.75	0.16	0.7	0.7	0.17	0.5	0.6
		113°20'57.50"	D06Z03	涨	0.3	0.81	0.1	0.68	0.67	0.23	0.8	0.4
		22°16'8.00"	D06T03	退	0.3	0.76	0.06	0.75	0.67	0.23	0.6	0.6
	2024.2.28	113°21'7.23"	D06Z04	涨	0.35	0.82	0.13	0.6	0.67	0.16	0.7	0.2
		22°16'14.52"	D06T04	退	0.25	0.8	0.2	0.63	0.83	0.22	0.6	0.2
		113°21'1.98"	D06Z05	涨	0.2	0.78	0.11	0.63	0.77	0.25	0.8	0.4
		22°16'10.93"	D06T05	退	0.2	0.77	0.13	0.58	0.73	0.21	0.7	0.8
		113°20'57.50"	D06Z06	涨	0.3	0.8	0.15	0.75	0.73	0.27	0.6	0.4
		22°16'8.00"	D06T06	退	0.3	0.8	0.14	0.85	0.77	0.24	0.5	0.8
	2024.2.29	113°21'7.23"	D06Z07	涨	0.4	0.8	0.15	0.68	0.73	0.24	0.7	0.6
		22°16'14.52"	D06T07	退	0.35	0.8	0.15	0.73	0.73	0.23	0.7	0.8
		113°21'1.98"	D06Z08	涨	0.15	0.8	0.15	0.53	0.67	0.27	0.6	0.2
		22°16'10.93"	D06T08	退	0.15	0.79	0.13	0.55	0.67	0.22	0.7	0.2
		113°20'57.50"	D06Z09	涨	0.3	0.81	0.15	0.68	0.67	0.23	0.6	0.2
		22°16'8.00"	D06T09	退	0.25	0.77	0.11	0.73	0.63	0.18	0.5	0.6
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾 指数	五日生化 需氧量	氨氮	总磷	石油类

W7	2024.2.27	113°19'21.56" 22°19'47.50"	D07Z01	涨	0.35	0.75	0.12	0.55	0.77	0.16	0.7	0.8
			D07T01	退	0.15	0.77	0.12	0.65	0.67	0.23	0.5	0.6
		113°19'5.64" 22°19'40.54"	D07Z02	涨	0.3	0.79	0.04	0.45	0.8	0.12	0.3	0.4
			D07T02	退	0.15	0.75	0.04	0.5	0.8	0.15	0.8	0.6
		113°18'52.36" 22°19'34.52"	D07Z03	涨	0.3	0.76	0.1	0.58	0.77	0.14	0.8	0.4
			D07T03	退	0.3	0.79	0.04	0.68	0.77	0.65	0.6	0.6
	2024.2.28	113°19'21.56" 22°19'47.50"	D07Z04	涨	0.3	0.77	0.14	0.6	0.67	0.18	0.5	0.6
			D07T04	退	0.25	0.76	0.13	0.68	0.63	0.19	0.4	0.8
		113°19'5.64" 22°19'40.54"	D07Z05	涨	0.3	0.78	0.13	0.58	0.7	0.17	0.5	0.6
			D07T05	退	0.4	0.79	0.19	0.6	0.8	0.1	0.8	0.4
		113°18'52.36" 22°19'34.52"	D07Z06	涨	0.4	0.79	0.15	0.5	0.77	0.14	0.9	0.2
			D07T06	退	0.3	0.81	0.14	0.58	0.7	0.18	0.6	0.4
	2024.2.29	113°19'21.56" 22°19'47.50"	D07Z07	涨	0.25	0.79	0.14	0.53	0.73	0.15	0.7	0.6
			D07T07	退	0.25	0.78	0.15	0.65	0.73	0.19	0.6	0.2
		113°19'5.64" 22°19'40.54"	D07Z08	涨	0.3	0.79	0.13	0.68	0.73	0.23	0.9	0.2
			D07T08	退	0.35	0.8	0.13	0.7	0.7	0.25	0.7	0.2
113°18'52.36" 22°19'34.52"		D07Z09	涨	0.45	0.8	0.16	0.55	0.7	0.2	0.9	0.2	
	D07T09	退	0.25	0.8	0.11	0.63	0.8	0.14	0.8	0.6		
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾 指数	五日生化 需氧量	氨氮	总磷	石油类
W8	2024.2.27	113°19'54.58" 22°19'24.44"	D07Z01	涨	0.2	0.79	0.2	0.6	0.77	0.05	0.7	0.8
			D07T01	退	0.25	0.75	0.14	0.65	0.7	0.2	0.6	0.04
		113°19'52.07" 22°19'22.47"	D07Z02	涨	0.25	0.74	0.09	0.6	0.83	0.31	0.9	0.6
			D07T02	退	0.25	0.75	0.07	0.6	0.77	0.14	0.8	0.4
		113°19'49.64" 22°19'20.65"	D07Z03	涨	0.25	0.74	0.09	0.65	0.67	0.34	0.7	0.8
			D07T03	退	0.3	0.72	0.08	0.7	0.83	0.17	0.8	0.4
	2024.2.28	113°19'54.58" 22°19'24.44"	D07Z04	涨	0.35	0.8	0.15	0.55	0.8	0.23	0.6	0.6
		D07T04	退	0.4	0.77	0.09	0.6	0.8	0.23	0.7	0.6	
113°19'52.07"		D07Z05	涨	0.35	0.78	0.15	0.7	0.7	0.32	0.8	0.8	

		22°19'22.47"	D07T05	退	0.3	0.77	0.15	0.6	0.63	0.27	0.9	0.6
		113°19'49.64"	D07Z06	涨	0.25	0.77	0.14	0.65	0.83	0.4	0.6	0.6
		22°19'20.65"	D07T06	退	0.25	0.76	0.14	0.68	0.73	0.21	0.5	0.2
	2024.2.29	113°19'54.58"	D07Z07	涨	0.35	0.78	0.14	0.68	0.67	0.27	0.7	0.6
			22°19'24.44"	D07T07	退	0.35	0.79	0.14	0.65	0.7	0.24	0.6
		113°19'52.07"	D07Z08	涨	0.35	0.78	0.15	0.6	0.77	0.26	0.9	0.8
			22°19'22.47"	D07T08	退	0.3	0.8	0.13	0.63	0.63	0.21	0.8
		113°19'49.64"	D07Z09	涨	0.35	0.77	0.1	0.65	0.77	0.29	0.9	0.8
			22°19'20.65"	D07T09	退	0.4	0.76	0.13	0.55	0.8	0.3	0.9
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾 指数	五日生化 需氧量	氨氮	总磷	石油类
W9	2024.2.27	113°20'58.27" 22°16'41.56"	D09Z01	涨	0.35	0.79	0.08	0.53	0.7	0.25	0.8	0.6
			D09T01	退	0.45	0.77	0.07	0.65	0.7	0.11	0.7	0.4
		113°20'55.22" 22°16'42.02"	D09Z02	涨	0.25	0.78	0.13	0.6	0.7	0.22	0.6	0.6
			D09T02	退	0.35	0.82	0.13	0.75	0.8	0.1	0.8	0.2
		113°20'52.40" 22°16'42.49"	D09Z03	涨	0.35	0.83	0.13	0.63	0.8	0.13	0.7	0.2
			D09T03	退	0.35	0.77	0.13	0.8	0.67	0.11	0.9	0.2
	2024.2.28	113°20'58.27" 22°16'41.56"	D09Z04	涨	0.2	0.81	0.11	0.58	0.83	0.27	0.9	0.8
			D09T04	退	0.25	0.79	0.14	0.63	0.8	0.19	0.6	0.6
		113°20'55.22" 22°16'42.02"	D09Z05	涨	0.4	0.79	0.15	0.55	0.67	0.18	0.7	0.4
			D09T05	退	0.25	0.8	0.14	0.65	0.73	0.2	0.8	0.4
		113°20'52.40" 22°16'42.49"	D09Z06	涨	0.35	0.8	0.14	0.65	0.67	0.23	0.7	0.6
			D09T06	退	0.4	0.79	0.19	0.6	0.8	0.14	0.9	0.2
	2024.2.29	113°20'58.27" 22°16'41.56"	D09Z07	涨	0.4	0.79	0.08	0.58	0.77	0.47	0.7	0.6
			D09T07	退	0.3	0.8	0.1	0.68	0.63	0.24	0.8	0.4
		113°20'55.22" 22°16'42.02"	D09Z08	涨	0.35	0.81	0.1	0.55	0.77	0.32	0.7	0.2
D09T08			退	0.3	0.82	0.12	0.63	0.77	0.38	0.8	0.8	
113°20'52.40" 22°16'42.49"		D09Z09	涨	0.3	0.8	0.08	0.7	0.73	0.19	0.6	0.6	
D09T09	退	0.25	0.79	0.11	0.75	0.73	0.12	0.9	0.4			

表 6.4-8 丰水期地表水标准指数

采样点名称	采样日期	经纬度	样品序号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W1	2024.2.27	113°19'10.36" 22°18'30.79"	D01Z01	涨	0.15	0.98	0.17	0.48	0.7	0.06	0.5	0.2
			D01T01	退	0.2	0.97	0.26	0.5	0.8	0.05	0.6	0.2
		113°19'6.42" 22°18'29.24"	D01Z02	涨	0.15	0.76	0.13	0.5	0.8	0.05	0.6	0.2
			D01T02	退	0.2	0.75	0.21	0.48	0.8	0.12	0.5	0.2
		113°19'2.86" 22°18'28.01"	D01Z03	涨	0.2	0.87	0.09	0.5	0.67	0.08	0.7	0.2
			D01T03	退	0.2	0.84	0.25	0.63	0.83	0.07	0.4	0.2
	2024.2.28	113°19'10.36" 22°18'30.79"	D01Z04	涨	0.1	0.95	0.15	0.45	0.63	0.05	0.5	0.2
			D01T04	退	0.2	0.97	0.19	0.5	0.63	0.05	0.3	0.4
		113°19'6.42" 22°18'29.24"	D01Z05	涨	0.1	0.84	0.2	0.5	0.63	0.05	0.6	0.4
			D01T05	退	0.2	0.12	0.12	0.45	0.67	0.07	0.4	0.2
		113°19'2.86" 22°18'28.01"	D01Z06	涨	0.2	0.88	0.17	0.53	0.7	0.05	0.6	0.2
			D01T06	退	0.2	0.76	0.2	0.55	0.77	0.06	0.4	0.2
	2024.2.29	113°19'10.36" 22°18'30.79"	D01Z07	涨	0.1	0.92	0.21	0.45	0.67	0.05	0.5	0.8
			D01T07	退	0.2	0.97	0.12	0.45	0.63	0.07	0.4	0.6
		113°19'6.42" 22°18'29.24"	D01Z08	涨	0.1	0.98	0.18	0.5	0.77	0.05	0.5	0.4
D01T08			退	0.2	0.77	0.18	0.45	0.7	0.11	0.3	0.6	
113°19'2.86" 22°18'28.01"		D01Z09	涨	0.1	0.87	0.27	0.48	0.8	0.08	0.3	0.8	
D01T09	退	0.2	0.79	0.22	0.55	0.6	0.07	0.4	0.2			
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W2	2024.2.27	113°19'17.00" 22°18'12.67"	D02Z01	涨	0.3	0.95	0.14	0.45	0.63	0.11	0.2	0.2
			D02T01	退	0.3	0.93	0.22	0.48	0.7	0.11	0.5	0.4
		113°19'12.98" 22°18'10.94"	D02Z02	涨	0.2	0.89	0.21	0.48	0.73	0.07	0.3	0.2
			D02T02	退	0.25	0.98	0.23	0.48	0.63	0.11	0.8	0.6
		113°19'8.73"	D02Z03	涨	0.25	0.88	0.23	0.53	0.7	0.08	0.2	0.2

		22°18'9.16"	D02T03	退	0.3	0.98	0.29	0.45	0.7	0.05	0.4	0.4
	2024.2.28	113°19'17.00"	D02Z04	涨	0.2	0.98	0.17	0.48	0.6	0.05	0.3	0.2
		22°18'12.67"	D02T04	退	0.3	0.89	0.18	0.49	0.77	0.11	0.6	0.2
		113°19'12.98"	D02Z05	涨	0.2	0.87	0.17	0.48	0.73	0.07	0.4	0.4
		22°18'10.94"	D02T05	退	0.25	0.88	0.24	0.45	0.7	0.05	0.5	0.2
		113°19'8.73"	D02Z06	涨	0.25	0.9	0.14	0.5	0.73	0.08	0.2	0.6
		22°18'9.16"	D02T06	退	0.3	0.96	0.12	0.48	0.77	0.14	0.5	0.4
	2024.2.29	113°19'17.00"	D02Z07	涨	0.2	0.91	0.13	0.48	0.7	0.08	0.5	0.6
		22°18'12.67"	D02T07	退	0.25	0.94	0.09	0.5	0.77	0.08	0.5	0.4
		113°19'12.98"	D02Z08	涨	0.15	0.96	0.15	0.48	0.73	0.09	0.5	0.8
		22°18'10.94"	D02T08	退	0.25	0.95	0.21	0.48	0.7	0.1	0.5	0.2
		113°19'8.73"	D02Z09	涨	0.15	0.93	0.27	0.48	0.7	0.1	0.4	0.2
		22°18'9.16"	D02T09	退	0.25	0.94	0.1	0.45	0.63	0.12	0.5	0.4
	采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷
W3	2024.2.27	113°19'26.96"	D03Z01	涨	0.1	0.94	0.11	0.5	0.7	0.08	0.4	0.4
		22°17'54.21"	D03T01	退	0.1	0.97	0.12	0.5	0.63	0.11	0.3	0.2
		113°19'21.87"	D03Z02	涨	0.05	0.95	0.09	0.53	0.77	0.11	0.2	0.4
		22°17'51.74"	D03T02	退	0.1	0.9	0.23	0.45	0.63	0.15	0.5	0.4
		113°19'16.92"	D03Z03	涨	0.15	0.89	0.32	0.48	0.7	0.05	0.3	0.4
		22°17'49.58"	D03T03	退	0.2	0.97	0.14	0.48	0.77	0.05	0.3	0.2
	2024.2.28	113°19'26.96"	D03Z04	涨	0.1	0.95	0.16	0.48	0.7	0.05	0.4	0.6
		22°17'54.21"	D03T04	退	0.15	0.95	0.14	0.48	0.63	0.05	0.4	0.2
		113°19'21.87"	D03Z05	涨	0.1	0.97	0.23	0.53	0.6	0.05	0.4	0.4
		22°17'51.74"	D03T05	退	0.15	0.92	0.14	0.48	0.73	0.05	0.3	0.8
		113°19'16.92"	D03Z06	涨	0.1	0.87	0.19	0.5	0.63	0.06	0.4	0.8
		22°17'49.58"	D03T06	退	0.2	0.94	0.18	0.43	0.73	0.05	0.3	0.6
	2024.2.29	113°19'26.96"	D03Z07	涨	0.1	0.9	0.17	0.45	0.63	0.05	0.4	0.4
		22°17'54.21"	D03T07	退	0.15	0.93	0.14	0.45	0.63	0.05	0.4	0.8

		113°19'21.87" 22°17'51.74"	D03Z08	涨	0.15	0.97	0.11	0.45	0.63	0.08	0.4	0.4
			D03T08	退	0.2	0.92	0.15	0.45	0.73	0.05	0.5	0.6
		113°19'16.92" 22°17'49.58"	D03Z09	涨	0.1	0.94	0.3	0.45	0.6	0.11	0.4	0.2
			D03T09	退	0.2	0.9	0.19	0.48	0.77	0.11	0.5	0.4
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W4	2024.2.27	113°20'8.06" 22°16'56.43"	D04Z01	涨	0.25	0.95	0.31	0.45	0.67	0.08	0.4	0.6
			D04T01	退	0.3	0.97	0.22	0.43	0.7	0.4	0.3	0.2
		113°19'58.48" 22°16'50.10"	D04Z02	涨	0.4	0.9	0.17	0.45	0.7	0.09	0.2	0.4
			D04T02	退	0.4	0.95	0.07	0.48	0.63	0.09	0.5	0.2
		113°19'48.59" 22°16'43.92"	D04Z03	涨	0.35	0.95	0.09	0.45	0.83	0.05	0.4	0.4
			D04T03	退	0.4	0.95	0.08	0.45	0.63	0.08	0.4	0.8
	2024.2.28	113°20'8.06" 22°16'56.43"	D04Z04	涨	0.15	0.97	0.14	0.48	0.73	0.35	0.5	0.6
			D04T04	退	0.3	0.96	0.23	0.45	0.8	0.27	0.6	0.2
		113°19'58.48" 22°16'50.10"	D04Z05	涨	0.3	0.92	0.15	0.45	0.77	0.28	0.4	0.6
			D04T05	退	0.35	0.89	0.21	0.48	0.67	0.35	0.5	0.2
		113°19'48.59" 22°16'43.92"	D04Z06	涨	0.3	0.93	0.2	0.43	0.63	0.18	0.4	0.2
			D04T06	退	0.35	0.89	0.19	0.48	0.73	0.26	0.5	0.2
2024.2.29	113°20'8.06" 22°16'56.43"	D04Z07	涨	0.2	0.96	0.17	0.5	0.63	0.09	0.4	0.8	
		D04T07	退	0.35	0.95	0.09	0.45	0.7	0.08	0.5	0.2	
	113°19'58.48" 22°16'50.10"	D04Z08	涨	0.25	0.9	0.17	0.48	0.6	0.07	0.4	0.6	
		D04T08	退	0.35	0.88	0.21	0.48	0.67	0.05	0.4	0.6	
	113°19'48.59" 22°16'43.92"	D04Z09	涨	0.25	0.92	0.16	0.45	0.7	0.1	0.4	0.4	
		D04T09	退	0.3	0.94	0.22	0.48	0.63	0.1	0.4	0.4	
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W5	2024.2.27	113°20'27.10" 22°15'38.29"	D05Z01	涨	0.1	0.9	0.18	0.45	0.83	0.13	0.2	0.4
			D05T01	退	0.15	0.89	0.2	0.5	0.77	0.05	0.4	0.6
		113°20'24.71"	D05Z02	涨	0.1	0.88	0.17	0.4	0.7	0.15	0.2	0.2

		22°15'36.71"	D05T02	退	0.15	0.88	0.24	0.5	0.6	0.05	0.2	0.4
		113°20'22.66"	D05Z03	涨	0.15	0.83	0.25	0.48	0.67	0.08	0.4	0.2
		22°15'35.36"	D05T03	退	0.2	0.98	0.22	0.5	0.77	0.05	0.3	0.4
	2024.2.28	113°20'27.10"	D05Z04	涨	0.15	0.92	0.14	0.5	0.6	0.05	0.4	0.2
			22°15'38.29"	D05T04	退	0.15	0.93	0.14	0.48	0.83	0.05	0.4
		113°20'24.71"	D05Z05	涨	0.15	0.85	0.26	0.45	0.77	0.08	0.3	0.2
			22°15'36.71"	D05T05	退	0.15	0.89	0.24	0.5	0.83	0.05	0.4
		113°20'22.66"	D05Z06	涨	0.15	0.9	0.18	0.5	0.73	0.05	0.3	0.4
			22°15'35.36"	D05T06	退	0.1	0.87	0.14	0.48	0.7	0.11	0.4
	2024.2.29	113°20'27.10"	D05Z07	涨	0.1	0.89	0.17	0.48	0.67	0.11	0.5	0.2
			22°15'38.29"	D05T07	退	0.15	0.83	0.3	0.45	0.67	0.05	0.5
		113°20'24.71"	D05Z08	涨	0.1	0.93	0.22	0.4	0.77	0.14	0.6	0.8
			22°15'36.71"	D05T08	退	0.15	0.86	0.1	0.43	0.63	0.08	0.4
		113°20'22.66"	D05Z09	涨	0.1	0.89	0.16	0.43	0.83	0.1	0.6	0.8
22°15'35.36"			D05T09	退	0.15	0.95	0.23	0.48	0.83	0.05	0.4	0.6
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W6	2024.2.27	113°21'7.23"	D06Z01	涨	0.15	0.9	0.13	0.5	0.8	0.08	0.5	0.6
			22°16'14.52"	D06T01	退	0.2	0.86	0.16	0.45	0.77	0.05	0.5
		113°21'1.98"	D06Z02	涨	0.2	0.84	0.23	0.5	0.77	0.27	0.5	0.8
			22°16'10.93"	D06T02	退	0.2	0.84	0.26	0.48	0.8	0.08	0.2
		113°20'57.50"	D06Z03	涨	0.15	0.92	0.19	0.4	0.73	0.07	0.6	0.2
			22°16'8.00"	D06T03	退	0.2	0.95	0.13	0.43	0.73	0.07	0.1
	2024.2.28	113°21'7.23"	D06Z04	涨	0.2	0.98	0.18	0.53	0.77	0.08	0.5	0.4
			22°16'14.52"	D06T04	退	0.2	0.95	0.15	0.48	0.77	0.29	0.6
		113°21'1.98"	D06Z05	涨	0.2	0.94	0.14	0.48	0.77	0.07	0.4	0.2
			22°16'10.93"	D06T05	退	0.2	0.98	0.21	0.5	0.63	0.27	0.7
		113°20'57.50"	D06Z06	涨	0.2	0.95	0.24	0.43	0.77	0.1	0.3	0.2
			22°16'8.00"	D06T06	退	0.2	0.94	0.15	0.48	0.8	0.32	0.5

	2024.2.29	113°21'7.23" 22°16'14.52"	D06Z07	涨	0.15	0.96	0.15	0.48	0.8	0.3	0.5	0.6
			D06T07	退	0.2	0.86	0.2	0.43	0.73	0.31	0.4	0.4
		113°21'1.98" 22°16'10.93"	D06Z08	涨	0.1	0.9	0.22	0.48	0.8	0.19	0.6	0.4
			D06T08	退	0.2	0.95	0.26	0.48	0.73	0.26	0.4	0.2
		113°20'57.50" 22°16'8.00"	D06Z09	涨	0.15	0.87	0.2	0.38	0.73	0.25	0.6	0.6
			D06T09	退	0.2	0.89	0.09	0.48	0.8	0.18	0.3	0.4
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W7	2024.2.27	113°19'21.56" 22°19'47.50"	D07Z01	涨	0.1	0.95	0.33	0.48	0.77	0.07	0.2	0.2
			D07T01	退	0.2	0.84	0.12	0.4	0.6	0.11	0.6	0.6
		113°19'5.64" 22°19'40.54"	D07Z02	涨	0.05	0.84	0.32	0.43	0.63	0.05	0.7	0.2
			D07T02	退	0.15	0.81	0.25	0.43	0.7	0.07	0.5	0.4
		113°18'52.36" 22°19'34.52"	D07Z03	涨	0.05	0.87	0.19	0.4	0.63	0.08	0.4	0.4
			D07T03	退	0.15	0.93	0.2	0.38	0.77	0.08	0.1	0.6
	2024.2.28	113°19'21.56" 22°19'47.50"	D07Z04	涨	0.1	0.97	0.12	0.43	0.67	0.05	0.6	0.2
			D07T04	退	0.2	0.93	0.2	0.43	0.73	0.1	0.6	0.4
		113°19'5.64" 22°19'40.54"	D07Z05	涨	0.1	0.87	0.21	0.48	0.6	0.07	0.5	0.4
			D07T05	退	0.2	0.97	0.3	0.45	0.6	0.11	0.6	0.2
		113°18'52.36" 22°19'34.52"	D07Z06	涨	0.1	0.98	0.17	0.48	0.67	0.1	0.5	0.2
			D07T06	退	0.2	0.98	0.24	0.4	0.8	0.17	0.6	0.2
	2024.2.29	113°19'21.56" 22°19'47.50"	D07Z07	涨	0.05	1	0.09	0.43	0.67	0.08	0.5	0.4
			D07T07	退	0.15	0.86	0.21	0.43	0.67	0.08	0.3	0.2
		113°19'5.64" 22°19'40.54"	D07Z08	涨	0.05	0.93	0.22	0.43	0.63	0.06	0.4	0.2
			D07T08	退	0.2	0.95	0.1	0.45	0.67	0.1	0.4	0.6
		113°18'52.36" 22°19'34.52"	D07Z09	涨	0.05	0.97	0.2	0.43	0.77	0.07	0.4	0.8
			D07T09	退	0.2	0.97	0.19	0.4	0.8	0.08	0.5	0.4
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W8	2024.2.27	113°19'54.58"	D07Z01	涨	0.05	0.89	0.27	0.48	0.7	0.08	0.2	0.8

		22°19'24.44"	D07T01	退	0.1	0.97	0.23	0.5	0.7	0.09	0.4	0.8
		113°19'52.07"	D07Z02	涨	0.15	0.88	0.17	0.48	0.77	0.09	0.6	0.2
		22°19'22.47"	D07T02	退	0.15	0.81	0.22	0.5	0.67	0.07	0.5	0.4
		113°19'49.64"	D07Z03	涨	0.05	0.89	0.07	0.48	0.57	0.08	0.5	0.2
		22°19'20.65"	D07T03	退	0.1	0.88	0.23	0.4	0.67	0.11	0.6	0.2
		113°19'54.58"	D07Z04	涨	0.15	0.93	0.21	0.45	0.73	0.12	0.4	0.2
	2024.2.28	22°19'24.44"	D07T04	退	0.15	0.87	0.22	0.5	0.83	0.11	0.5	0.2
		113°19'52.07"	D07Z05	涨	0.1	0.93	0.17	0.48	0.6	0.07	0.4	0.2
		22°19'22.47"	D07T05	退	0.15	0.86	0.27	0.5	0.63	0.12	0.5	0.4
		113°19'49.64"	D07Z06	涨	0.1	0.89	0.2	0.5	0.57	0.11	0.4	0.2
		22°19'20.65"	D07T06	退	0.15	1	0.2	0.4	0.7	0.05	0.4	0.4
		113°19'54.58"	D07Z07	涨	0.1	0.85	0.21	0.43	0.8	0.11	0.4	0.8
	2024.2.29	22°19'24.44"	D07T07	退	0.15	0.89	0.23	0.48	0.8	0.11	0.5	0.4
		113°19'52.07"	D07Z08	涨	0.15	1	0.22	0.48	0.63	0.09	0.4	0.4
		22°19'22.47"	D07T08	退	0.15	0.8	0.13	0.48	0.8	0.14	0.5	0.2
		113°19'49.64"	D07Z09	涨	0.1	0.89	0.1	0.43	0.73	0.1	0.4	0.4
		22°19'20.65"	D07T09	退	0.15	0.92	0.11	0.43	0.73	0.18	0.5	0.4
		113°19'54.58"	D07Z07	涨	0.1	0.85	0.21	0.43	0.8	0.11	0.4	0.8
采样点名称	采样日期	经纬度	样品序列号	潮汐	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸钾指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
W9	2024.2.27	113°20'58.27"	D09Z01	涨	0.3	0.97	0.15	0.48	0.8	0.06	0.6	0.4
		22°16'41.56"	D09T01	退	0.4	0.9	0.07	0.48	0.63	0.05	0.4	0.2
		113°20'55.22"	D09Z02	涨	0.2	0.86	0.2	0.45	0.73	0.05	0.6	0.4
		22°16'42.02"	D09T02	退	0.25	0.98	0.07	0.48	0.73	0.06	0.7	0.4
	2024.2.28	113°20'52.40"	D09Z03	涨	0.1	0.97	0.11	0.43	0.6	0.05	0.5	0.2
		22°16'42.49"	D09T03	退	0.15	0.95	0.14	0.45	0.67	0.05	0.9	0.2
		113°20'58.27"	D09Z04	涨	0.35	0.9	0.13	0.48	0.8	0.05	0.5	0.4
		22°16'41.56"	D09T04	退	0.3	0.89	/	0.48	0.63	0.05	0.5	0.6
		113°20'55.22"	D09Z05	涨	0.2	0.89	0.17	0.5	0.7	0.05	0.6	0.6
		22°16'42.02"	D09T05	退	0.3	0.96	0.13	0.45	0.7	0.05	0.7	0.6

		113°20'52.40"	D09Z06	涨	0.2	0.87	0.12	0.45	0.73	0.05	0.6	0.6
		22°16'42.49"	D09T06	退	0.25	0.94	0.17	0.5	0.7	0.05	0.5	0.2
	2024.2.29	113°20'58.27"	D09Z07	涨	0.25	0.94	0.26	0.48	0.7	0.08	0.6	0.2
			D09T07	退	0.25	0.87	0.13	0.48	0.83	0.06	0.4	0.2
		113°20'55.22"	D09Z08	涨	0.2	0.91	0.15	0.45	0.8	0.05	0.6	0.2
			D09T08	退	0.25	0.86	0.14	0.48	0.8	0.06	0.3	0.2
		113°20'52.40"	D09Z09	涨	0.2	0.88	0.18	0.53	0.8	0.1	0.7	0.4
			D09T09	退	0.3	0.86	0.19	0.4	0.73	0.1	0.4	0.2

4、监测结果评价

从水质监测结果及标准指数值计算结果可以看出，磨刀门水道各监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求，评价区域内地表水环境质量总体较好。

6.5 声环境质量现状监测与评价

6.5.1 评价范围及监测布点

本项目声环境质量现状监测在码头位置、陆域厂界和东南侧声敏感点布设 6 个监测点，见下表。

表 6.5-1 声环境监测布点

监测点位名称	检测布点图
N1 项目东北厂界外 1m	
N2 海事局（海关武警楼）外 1m	
N3 项目西南厂界外 1m	
N4 项目西北厂界外 1m	
N5 中山神湾海事处外 1m	
N6 码头位置	

6.5.2 监测方法

采用《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定的方法。

6.5.3 监测时间及频次

按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的有关规定，选在无雨、无雷电天气，风速 5m/s 以下时进行测量，传声器设置一般户外距离任何反射物（地面除外）至少 3.5m 外测量，距地面高度 1.2m 以上。必要时可置于高层建筑上，以扩大监测受声范围。使用监测车辆测量，传声器固定在车顶部 1.2m 高度处。

本次委托广东宇南检测技术有限公司于 2024 年 3 月 4~5 日对项目所在地及周围声环境现状进行监测，连续监测两天，昼间、夜间各测量一次，昼间监测时段选择在 06:

00~22: 00、夜间监测时间选择在 22: 00~6: 00。

6.5.4 评价方法

根据声环境实测数据，依据所执行的质量标准对项目声环境现状进行评价。

6.5.5 评价标准

项目所在地属声环境 2 类和 4a 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类和 4a 类标准。

6.5.6 监测结果及现状评价

6.5.6.1 监测结果

表 6.5-2 声环境质量现状监测结果

监测位置	监测结果（单位：dB（A））				标准		达标情况
	2024.3.4		2024.3.5		昼间	夜间	
	昼间	夜间	昼间	夜间			
N1 项目东北厂界外 1m	58	48	55	48	60	50	达标
N2 海事局（海关武警楼） 外 1m	56	48	54	46	60	50	达标
N3 项目西南厂界外 1m	55	44	55	48	60	50	达标
N4 项目西北厂界外 1m	60	47	54	49	60	50	达标
N5 中山神湾海事处外 1m	55	48	52	48	60	50	达标
N6 码头位置	56	50	60	51	70	55	达标

6.5.6.2 现状评价

监测结果表明，本项目码头位置声环境现状达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 4a 类标准要求，后方陆域四周边界、海关武警楼和中山神湾海事处声环境现状均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求，表明项目所在地声环境质量良好。

6.6 底泥环境质量现状监测与评价

6.6.1.1 监测点位布置及监测项目

本次监测委托广东宇南检测技术有限公司于2024年2月27日进行了一期的底泥监测，共布设9个河流底泥监测点，采样点具体位置见下表。

表 6.6-1 底泥现状监测断面设置表

监测点编号	水体名称	断面位置	监测因子
D1	磨刀门水道	项目上游 380m	pH、镉、汞、铅、铜、锌、石油烃、有机质，共 8 项
D2		项目位置	
D3		项目下游 380m	
D4		项目下游 2500m	
D5		项目下游 4800m	
D6		项目下游 4600m	
D7		项目上游 2500m	
D8		磨刀门水道与神湾海分叉处下游 1000m	
D9		神湾海汇入磨刀门水道前 200m	



图 6.6-1 底泥现状监测布点图

6.6.2 监测项目

pH、镉、汞、铅、铜、锌、石油烃、有机质，共 8 项。

6.6.3 评价标准

目前，我国尚未颁布河流底泥环境质量标准，河流底泥参照执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求。

6.6.4 检测分析方法

本项目河流底泥检测分析及检出限见下表。

表 6.6-2 河流底泥检测方法、仪器及检出限情况表

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
pH 值	《海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查》pH 值测定 电位法 GB/T 12763.8-2007 (6.7.2)	实验室 pH 计 PHSJ-4F	---
镉	石墨炉原子吸收分光光度法 《土壤质量 铅、镉的测定》 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.01mg/kg
有机质	《土壤检测 第 6 部分：土壤有机质的测定》 NY/T 1121.6-2006	---	---
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 WFX-130B	1mg/kg
锌		原子吸收分光光度计 WFX-130B	1mg/kg
铅		原子吸收分光光度计 WFX-130B	10mg/kg
总汞	微波消解原子荧光法 《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定》 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8230	0.002mg/kg
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》 HJ1021-2019	气相色谱仪 GC2030	6mg/kg

6.6.5 环境质量现状监测评价

1、评价方法

底泥污染指数计算公式：

$$P_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：

P_{i,j}——底泥污染因子 i 的单项污染指数, 大于 1 表明该污染因子超标；

C_{i,j}——调查点位污染因子 i 的实测值, mg/L

C_{si}——污染因子 i 的评价标准值或参考值, mg/L

2、监测结果

表 6.6-3 河流底泥监测结果

采样点位	经纬度	样品状态	检测结果 mg/kg (除 pH 值: 无量纲、含水率: %、有机质: g/kg)								
			含水率	pH 值	有机质	总汞	铜	锌	铅	镉	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
D1	113°19'6.42" 22°18'29.24"	棕褐色淤泥、微臭	43.3	7.96	33.7	0.152	68	180	75	0.23	22
D2	113°19'12.98" 22°18'10.94"	棕褐色淤泥、微臭	49.4	7.17	21.9	0.181	74	179	80	0.24	29
D3	113°19'21.87" 22°17'51.74"	棕褐色淤泥、微臭	35.0	7.05	21.0	0.173	65	181	82	0.22	11
D4	113°19'58.48" 22°16'50.10"	棕褐色淤泥、微臭	42.2	7.17	20.7	0.158	74	161	68	0.23	33
D5	113°20'24.71" 22°15'36.71"	棕褐色泥砂、微臭	44.1	7.18	21.9	0.151	72	154	67	0.20	30
D6	113°21'1.98" 22°16'10.93"	棕褐色泥砂、微臭	43.4	7.27	21.1	0.143	74	161	65	0.19	27
D7	113°19'5.64" 22°19'40.54"	棕褐色淤泥、微臭	43.5	7.19	21.7	0.178	62	178	77	0.17	25
D8	113°19'52.07" 22°19'22.47"	棕褐色淤泥、微臭	44.9	6.98	23.1	0.185	66	183	78	0.15	20
D9	113°20'55.22" 22°16'42.02"	棕褐色淤泥、微臭	42.1	7.25	22.6	0.154	72	194	65	0.21	29
标准值			/	6.5 < pH ≤ 7.5	/	2.4	100	250	120	0.3	/
			/	> 7.5	/	3.4	100	300	170	0.6	/

3、污染指数

表 6.6-4 河流底泥标准指数

采样日期	监测点编号	采样点位	总汞	铜	锌	铅	镉
2024年2月27日	D1	项目上游 380 米	0.045	0.68	0.6	0.441	0.383
	D2	项目位置断面	0.075	0.74	0.716	0.667	0.8
	D3	项目下游 380 米断面	0.072	0.65	0.724	0.683	0.733
	D4	项目下游 2500m	0.066	0.74	0.644	0.567	0.767
	D5	项目下游 4600m	0.063	0.72	0.616	0.558	0.667
	D6	项目下游 4800m	0.06	0.74	0.644	0.542	0.633
	D7	项目上游 2500m	0.074	0.62	0.712	0.642	0.567
	D8	磨刀门水道与神湾海分叉处下游 1000m	0.077	0.66	0.732	0.65	0.5
	D9	神湾海汇入磨刀门水道前 200m	0.064	0.72	0.776	0.542	0.7

监测结果表明，各监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的其他-风险筛选值，表明评价区域内底泥环境总体较好。

6.7 水生生态环境质量现状监测与评价

6.7.1 调查概况

6.7.1.1 调查时间、范围与站位布设

本评价委托广东宇南检测技术有限公司于2024年2月27日对项目附近水体磨刀门水道进行水生生态环境现状调查。调查内容为叶绿素a及初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类资源和大型水生植物等水生态调查。

本次调查布设水生生态调查站位3个。站位位置详见下表和图6.7-1。

表 6.7-1 调查水域水生生态调查站位

站位	经纬度
SH1	22°19'43.53"N 113°19'14.39"E
SH2	22°18'8.98"N 113°19'15.32"E
SH3	22°16'33.50"N 113°20'5.38"E



图 6.7-1 水生生态监测布点图

6.7.1.2 调查项目与分析方法

调查项目包括各项目检测内容及分析方法见下表。

表 6.7-2 调查项目内容及分析方法

检测项目	调查方法	分析仪器名称
叶绿素 a	《水质 叶绿素的测定 分光光度法》SL 88-2012	T6 新世纪紫外可见光分光光度计
浮游植物	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局（2002 年）5.1.1	生物显微镜 CX41
浮游动物	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局（2002 年）5.1.1	生物显微镜 CX41
底栖生物	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局（2002 年）5.1.3	SZ6100 体视显微镜 JJ1023BC 电子天平
鱼类资源	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局（2002 年）5.1.4	HZ-C3002 电子天平
大型水生植物	《生物多样性观测技术导则 水生维管植物》 (HJ 710.12-2016)	HZ-C3002 电子天平

6.7.1.3 采样方法

1、叶绿素 a 及初级生产力

通过测定水体中的叶绿素掌握水体初级生产力的情况。采样方法是按《水和废水监测分析方法》及 SL 88-2012 有关叶绿素 a 调查的规定进行：于水体表层采集 1000mL 水样，现场用 MgCO₃ 悬浊液固定样品。使用紫外分光光度计测定叶绿素 a 的含量。

初级生产力的估算采用叶绿素 a 法，按联合国教科文组织（UNESCO）推荐的下列公式估算：

$$P = \frac{Chla \cdot Q \cdot D \cdot E}{2}$$

式中：

P 为现场初级生产力（mg·C/（m²·d））

Chla 为真光层内平均叶绿素 a 含量（mg/m³）

Q 为不同层次同化指数算术平均值（表层同化指数为 3.71）

D 为昼长时间（12h）

E 为真光层深度（m），取透明度（m）×3.0

2、浮游植物

采样方法是按《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）中的有关浮游生物调查的规定进行。于水体表层采集 1000mL 水样，加入 1.5%鲁哥试剂固定液。

3、浮游动物

采样方法是按《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）中的有关浮游生物调查的规定进行，于水体表层采集 20L，利用 25 号浮游生物网过滤浓缩。加入 5%中性福尔马林溶液固定液。

4、底栖生物

底栖生物的定量采样用张口面积为 0.045m² 规格的采泥器进行，采样 5 次标本处理和分析均按《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）进行。加入 75%无水乙醇固定液。

5、鱼类资源

采样方法是按《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）中的有关鱼类生物调查的规定进行。采用垂钓、撒网、刺网和虾笼等作业方式在监测断面附近采集鱼类样品。

6、大型水生植物

采样方法是按《生物多样性观测技术导则 水生维管植物》中的有关水生植物调查的调查技术导则进行。水生维管植物样方面积一般采用 1×1m² 样方，采集 4 次。将样方内的所有水生植物进行收割取样，冲洗干净并去除杂质后，按植物种类分别称取湿重。

6.7.1.4 评价方法

种类多样性指数是生物群落结构的一个重要属性的反映，可作为水质评价的生物指标，并可用来预测赤潮。丰富度（richness）是表示生物群落中种类丰富程度的指数，一般而言，健康环境，种类丰富度高；受污染的环境，丰富度降低。均匀度则反映其种类数量的分布情况。

现使用优势度（Y）、Shannon-Wiener 法的多样性指数公式、Pielous 均匀度公式和马卡列夫（Margalef, 1958）的丰富度公式进行评价。计算公式如下：

1、优势度（Y）：

$$Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$$

2、Shannon-Wiener 多样性指数（H'）：

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

3、Pielou 均匀度 (J) :

$$J = H' / H_{\max}$$

4、马卡列夫 (Margalef, 1958) 的丰富度公式:

$$D = (S-1) / \ln N$$

式中:

$P_i = n_i / N$;

$H_{\max} = \log_2 S$, 为最大多样性指数;

n_i : 第 i 种的个体数量 (ind./m³);

N : 某站总生物数量 (ind./m³);

f_i : 某种生物的出现频率 (%);

S : 出现生物总种数。

表 6.7-3 生物多样性指数评价指标

指数 H'	$H' \geq 3.0$	$2 \leq H' < 3.0$	$1 \leq H' < 2.0$	$H' < 1.0$
生境质量等级	优良	一般	差	极差

而鱼类资源用相对重要性指标 (IRI) 对优势种进行分析评价。

计算公式如下:

5、相对重要性指标 (IRI)

$$IRI = (N+W) \times F \times 10^4$$

式中:

N 为某种类的尾数占总渔获尾数的百分比;

W 为某种类的质量占总渔获质量的百分比;

F 为某种类在调查中被捕获的站位数与总调查站位数之比。

6.7.2 调查结果

6.7.2.1 叶绿素 a 与初级生产力

使用紫外分光光度法测定叶绿素 a 含量; 初级生产力采用叶绿素 a 法, 按照联合国教科文组织 (UNESCO) 推荐的下列公式: $P = ChlaQDE/2$ 计算, 其结果见下表。

表 6.7-4 调查水域叶绿素 a 含量和初级生产力

站号	叶绿素 a 含量 (mg/m ³)	透明度 (m)	初级生产力 mg·C/ (m ² ·d)
----	-------------------------------	---------	---------------------------------

SH1	11.00	0.24	176.30
SH2	8.00	0.29	154.93
SH3	9.00	0.25	150.26
范围	8.00-11.00	0.2-0.3	150.26-176.30
均值	9.33	0.3	160.49

调查水域叶绿素 a 含量范围是 (8.00~11.00) mg/m³, 平均值为 9.33mg/m³, 最高值出现在 SH1 号站位, 最低值出现在 SH2 号站位。初级生产力变化范围是(150.26~176.30) mg·C/m²·d, 平均值是 160.49mg·C/m²·d, 最高值出现在 SH1 号站位, 最低值出现在 SH3 号站位。

6.7.2.2 浮游植物

1、种类组成

本次调查流域各站位共鉴定出浮游植物 4 门 34 种。其中, 硅藻门种类数最多, 为 19 种, 占总种类数的 55.88%; 绿藻门 10 种, 占 29.41%; 蓝藻门 3 种, 占 8.82%; 隐藻门 2 种, 占 5.88%。详见下图。浮游植物种类名录详见表 6.7-20 附录I。

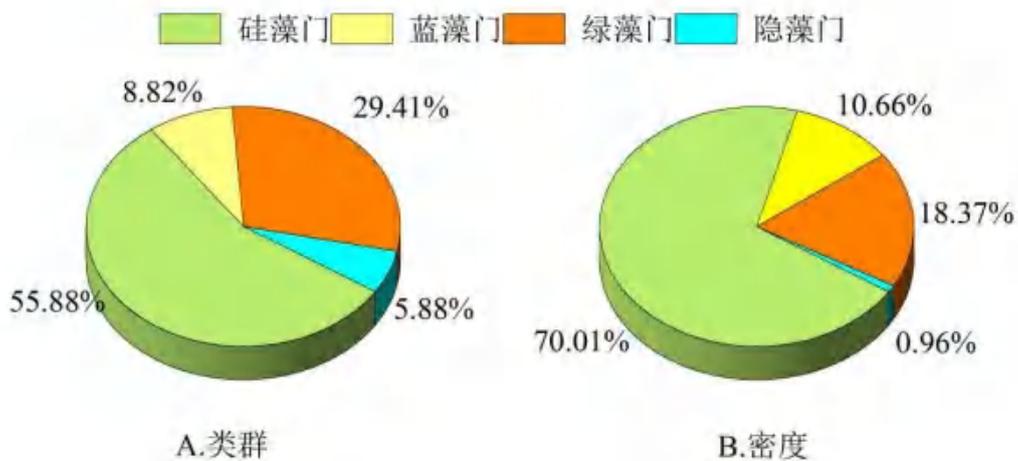


图 6.7-2 浮游植物类群组成

2、密度分布

本次调查中各门类的细胞密度相差较大, 其中硅藻门平均细胞密度最高, 为 8398.00 ×10³ cells/L, 占总密度的 70.01%; 其次为绿藻门, 平均细胞密度为 2203.20 ×10³ cells/L, 占 18.37%; 蓝藻门的平均细胞密度为 1278.40 ×10³ cells/L, 占 10.66%; 隐藻门的平均细胞密度为 115.60 ×10³ cells/L, 占 0.96%。详见图 6.7-2。

3 个站位浮游植物的细胞密度介于 $(10730.40\sim 12954.00) \times 10^3 \text{cells/L}$ 之间，平均密度为 $11995.20 \times 10^3 \text{cells/L}$ ，其中 SH3 号站位的藻细胞密度最高，SH1 号站位的藻细胞密度最低。3 个站位浮游植物各类群的细胞密度详见下表和下图。

表 6.7-5 各站位浮游植物细胞密度

站位	细胞密度 ($\times 10^3 \text{cells/L}$)
SH1	10730.40
SH2	12301.20
SH3	12954.00
平均值	11995.20

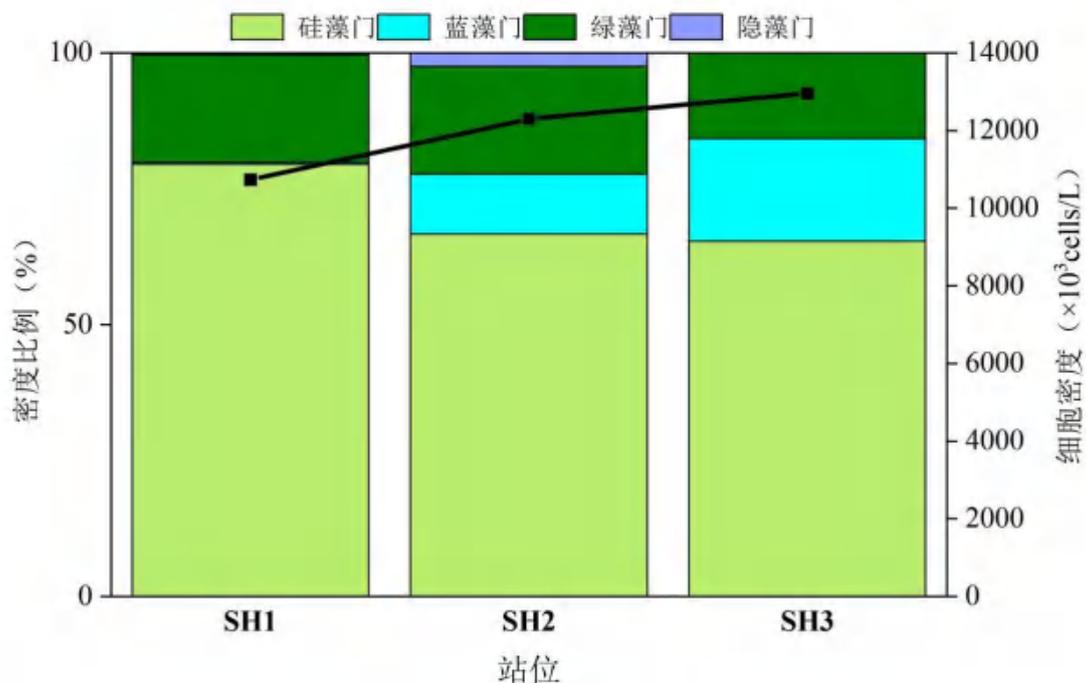


图 6.7-3 各站位浮游植物细胞密度

3、优势种

优势种的确定由优势度决定，计算公式： $Y = P_i \times f_i$ ， f_i 为第 i 种在各个站位出现的频率。将浮游植物的优势度 ≥ 0.02 的种类作为该流域的优势种类。

本次调查期间该流域浮游植物优势种类共有 9 种。其中，模糊直链藻为第一优势种，优势度为 0.171，平均细胞密度为 $2057.00 \times 10^3 \text{cells/L}$ ；颗粒直链藻极狭变种为第二优势种，优势度为 0.154，平均细胞密度为 $1842.80 \times 10^3 \text{cells/L}$ 。详见下表。

表 6.7-6 浮游植物的优势种

优势种	平均密度 ($\times 10^3 \text{cells/L}$)	占总密度比例 (%)	出现频率 (%)	优势度
模糊直链藻	2057.00	18.22	100	0.171
颗粒直链藻极狭变种	1842.80	16.24	100	0.154

模糊直链藻	2057.00	17.149	100.000	0.171
颗粒直链藻极狭变种	1842.80	15.363	100.000	0.154
颗粒直链藻	1754.40	14.626	100.000	0.146
微孢藻	1465.40	12.217	100.000	0.122
星杆藻	493.00	4.110	100.000	0.041
尖针杆藻	489.60	4.082	100.000	0.041
星肋小环藻	459.00	3.827	100.000	0.038
颗粒直链藻极狭变种螺旋变	278.80	2.324	100.000	0.023
平裂藻	816.00	6.803	33.333	0.023

4、多样性指数、均匀度指数和丰富度指数

调查期间该流域浮游植物多样性指数范围在（3.202~3.581）之间，平均值为 3.388，多样性指数最高值出现在 SH1 号站位，为 3.581；最低值出现在 SH2 号站位，为 3.202。均匀度指数范围在（0.741~0.827）之间，平均值为 0.787，均匀度最高值出现在 SH3 号站位，为 0.827，最低值出现在 SH2 号站位，为 0.741。丰富度指数范围在（1.474~2.020）之间，平均值为 1.761，最高值出现在 SH1 号站位，为 2.020，最低值出现在 SH3 号站位，为 1.474。详见下表。

表 6.7-7 各站位浮游植物多样性指数 (H')、均匀度 (J) 和丰富度 (D)

站位号	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	丰富度指数 (D)
SH1	3.581	0.792	2.020
SH2	3.202	0.741	1.789
SH3	3.381	0.827	1.474
平均值	3.388	0.787	1.761

6.7.2.3 浮游动物

1、种类组成

本次调查水域各站位共鉴定出浮游动物 3 类群 13 种，其中轮虫最多，有 9 种，占浮游动物总物种数的 69.23%；浮游幼体有 3 种，占 23.08%；枝角类有 1 种，占 7.69%。详见下图。浮游动物种类名录详见表 6.7-21 附录 II。

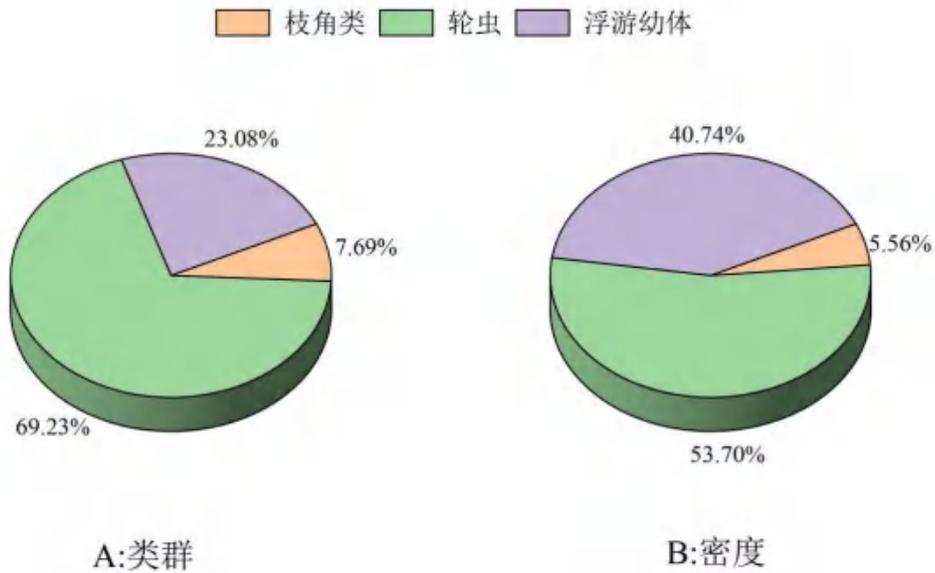


图 6.7-4 浮游动物类群组成

2、密度分布

本次调查轮虫占优势，占浮游动物总丰度的 53.70%。轮虫 (0.48ind./L) > 浮游幼体 (0.37ind./L) > 枝角类 (0.05ind./L)。详见图 6.7-4。

表 6.7-8 各站位浮游动物密度 (ind./L)

站位	密度 (ind./L)
SH1	0.60
SH2	0.85
SH3	1.25
平均值	0.90

3 个站位浮游动物密度范围为 (0.60~1.25) ind./L，平均密度为 0.90ind./L，最高密度出现在 SH3 号站位，最低在 SH1 号站位。结果详见上表和下图。

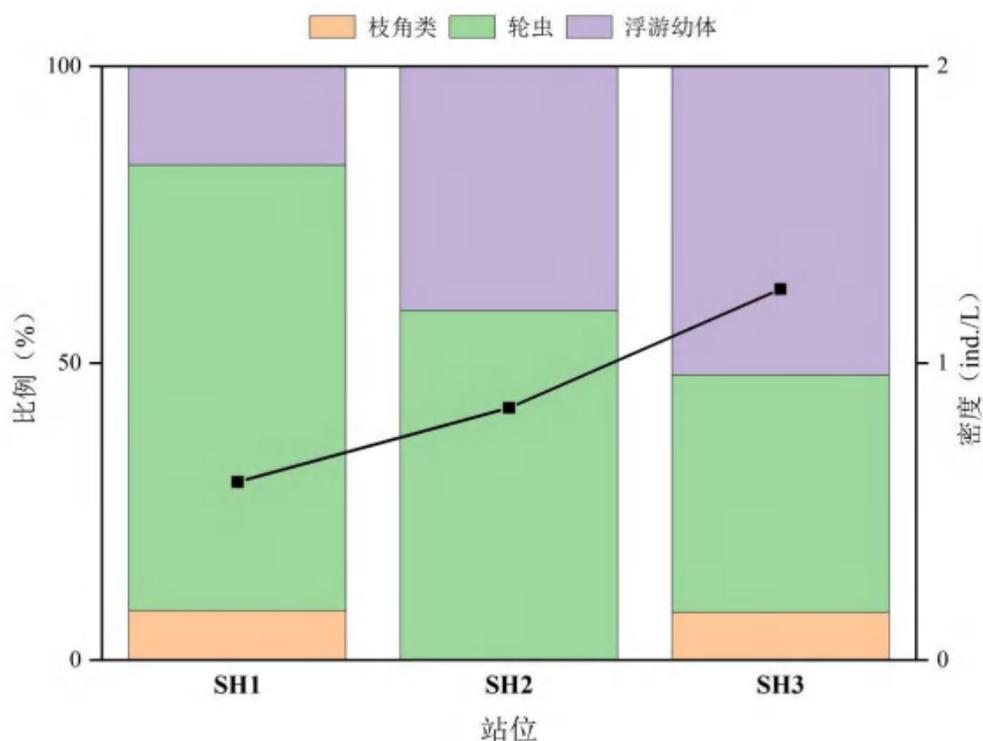


图 6.7-5 各站位浮游动物密度

3、优势种

优势种的确定由优势度决定，计算公式： $Y=P_i \times f_i$ ， f_i 为第 i 种在各个站位出现的频率。本次调查将浮游动物的优势度 $Y \geq 0.02$ 的种类作为该水域的优势种类。

表 6.7-9 浮游动物的优势种

优势种	平均丰度 (ind./L)	比例 (%)	出现频率 (%)	优势度
桡足类无节幼体	0.27	29.63	100.00	0.296
螺形龟甲轮虫	0.18	20.37	100.00	0.204
曲腿龟甲轮虫	0.08	9.26	66.67	0.062
多肢轮属	0.08	9.26	66.67	0.062
双壳纲幼体	0.07	7.41	66.67	0.049
象鼻溞属	0.05	5.56	66.67	0.037
桡足幼体	0.03	3.70	66.67	0.025

调查期间该水域浮游动物优势种类有桡足类无节幼体、螺形龟甲轮虫、曲腿龟甲轮虫、多肢轮属、双壳纲幼体、象鼻溞属和桡足幼体，这 7 种浮游动物占有所有浮游动物总丰度的 85.19%。优势度最高的种类是桡足类无节幼体，优势度为 0.296，平均丰度为 0.27 ind./L，出现频率为 100.00%，在 SH3 号站位丰度较高。结果详见上表。

4、多样性指数、均匀度指数与丰富度指数

调查期间该水域浮游动物多样性指数范围在(2.425~2.642)之间,平均值为2.530,最高值出现在SH3号站位,为2.642,最低值在SH2号站位,为2.425;均匀度指数范围在(0.864~0.898)之间,平均值为0.881,最高值出现在SH1号站位,为0.898,最低值在SH2号站位,为0.864;丰富度指数范围在(2.118~2.415)之间,平均值为2.236,最高值出现在SH1号站位,为2.415,最低值在SH2号站位,为2.118。结果详见下表。

表 6.7-10 各站位浮游动物多样性指数 (H')、均匀度指数 (J) 和丰富度指数 (D)

站位	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	丰富度指数 (D)
SH1	2.522	0.898	2.415
SH2	2.425	0.864	2.118
SH3	2.642	0.881	2.175
平均值	2.530	0.881	2.236

6.7.2.4 大型底栖生物

1、种类组成

调查流域共采集鉴定出大型底栖生物 2 门 4 种,其中软体动物为 3 种,占总种类数的 75.00%;环节动物为 1 种,占总种类数的 25.00%。详见下图和下表。大型底栖生物种类名录详见表 6.7-22 附录III。

表 6.7-11 大型底栖生物类群组成

类群	种类数	平均密度 (ind./m ²)	平均生物量 (g/m ²)
软体动物	3	13.333	9.203
环节动物	1	1.481	0.013
合计	4	14.815	9.216

软体动物 环节动物

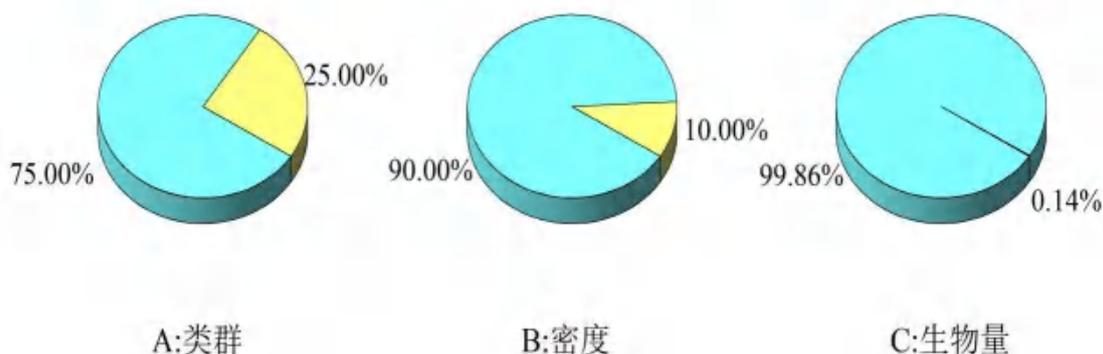


图 6.7-6 大型底栖生物类群组成

2、栖息密度与生物量

调查流域大型底栖生物栖息密度以软体动物为主，其平均密度为 13.333ind./m²，占总密度的 90.00%；其次为环节动物，平均密度均为 1.481/m²，占 10.00%。生物量以软体动物为主，平均生物量为 9.203g/m²，占 99.86%；其次为环节动物，平均生物量为 0.013g/m²，仅占 0.14%。详见图 6.7-6 和表 6.7-11。

表 6.7-12 各站位大型底栖生物栖息密度与生物量

站位	栖息密度 (ind./m ²)	生物量 (g/m ²)
SH1	17.78	15.871
SH2	8.89	5.618
SH3	17.78	6.160
平均值	14.81	9.216

调查流域各站位大型底栖生物的密度介于 (8.89~17.78) ind./m² 之间，平均密度为 14.81ind./m²，其中最高值出现在 S1 和 S3 号站位；大型底栖生物的生物量介于 (5.618~15.871) g/m² 之间，平均生物量为 9.216g/m²，最高出现在 S1 号站位。详见上表。

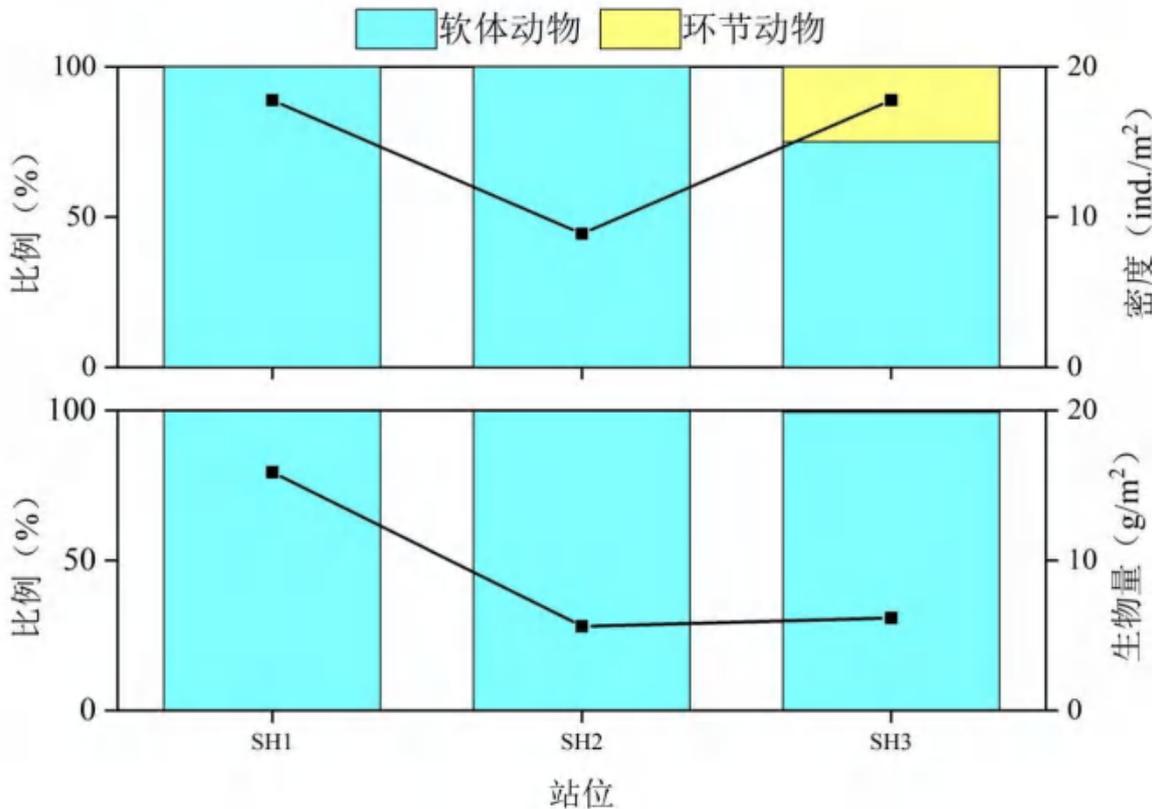


图 6.7-7 各站位大型底栖动物栖息密度与生物量

3、优势种

优势种的确定由优势度决定，计算公式： $Y=Pi \times fi$ ， fi 为第 i 种在各个站位出现的频率。本次调查将大型底栖生物的优势度 ≥ 0.02 的种类作为该海域的优势种类。

表 6.7-13 大型底栖生物的优势种

优势种	平均密度 (ind./m ²)	比例 (%)	出现频率 (%)	优势度
河蚬	7.41	50.000	100.000	0.500
湖沼股蛤	4.44	30.000	100.000	0.300
福寿螺	1.48	10.000	33.333	0.033
齿吻沙蚕 sp	1.48	10.000	33.333	0.033

调查期间该流域大型底栖生物第一优势种为河蚬，优势度为 0.500，平均栖息密度为 7.41ind./m²，出现频率 100.00%；第二优势种为湖沼股蛤，优势度为 0.300，平均栖息密度为 4.44ind./m²，出现频率 100.00%。

4、多样性指数、均匀度指数和丰富度指数

各站位大型底栖生物多样性指数的变化范围为 (1.000~1.500)，平均值为 1.333，其中 SH1 号站位和 SH3 号站位最高，为 1.500；均匀度指数变化范围为 (0.946~1.000)，平均值为 0.964，其中 SH2 号站位最高，为 1.000；SH1、SH2 和 SH3 号站位丰富度指数均为 1.443。结果详见下表。

表 6.7-14 大型底栖生物的生物多样性指数 (H')、均匀度指数 (J) 和丰富度指数 (D)

站位	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	丰富度 (D)
SH1	1.500	0.946	1.443
SH2	1.000	1.000	1.443
SH3	1.500	0.946	1.443
平均值	1.333	0.964	1.443

6.7.2.5 鱼类资源

1、种类组成

本次调查捕获的鱼类，分隶于 3 目 11 种。其中鲤形目和鲈形目种类数最多，均为 4 种，分别占鱼类总种数的 36.36%；鲻形目为 3 种，占 27.27%；详见表下表和下图。鱼类资源种类名录详见表 6.7-23 附录IV。

表 6.7-15 鱼类的类群组成

类群	种类数	平均尾数 (ind.)	平均重量 (g)
----	-----	-------------	----------

鲤形目	4	10.11	1341.68
鲇形目	3	8.56	1971.63
鲈形目	4	5.67	224.26
合计	11	24.33	3537.57



图 6.7-8 鱼类资源类群组成

2、尾数与重量

调查评价区水域鱼类的平均尾数为 73.00ind., 各站位鱼类尾数表现为: SH2 > SH1 > SH3, 最高值出现在站位 SH2, 为 84.00ind., 最低值出现在站位 SH3, 为 63.00ind.; 平均重量为 3537.57g, 各站位鱼类重量表现为: SH1 > SH3 > SH2, 最高值出现在站位 SH1, 为 3720.98g, 最低值出现在站位 SH2, 为 3335.28g。详见下表和下图。

表 6.7-16 鱼类的尾数与重量

调查站位	尾数 (ind.)	重量 (g)
SH1	72	3720.98
SH2	84	3335.28
SH3	63	3556.45
均值	73	3537.57

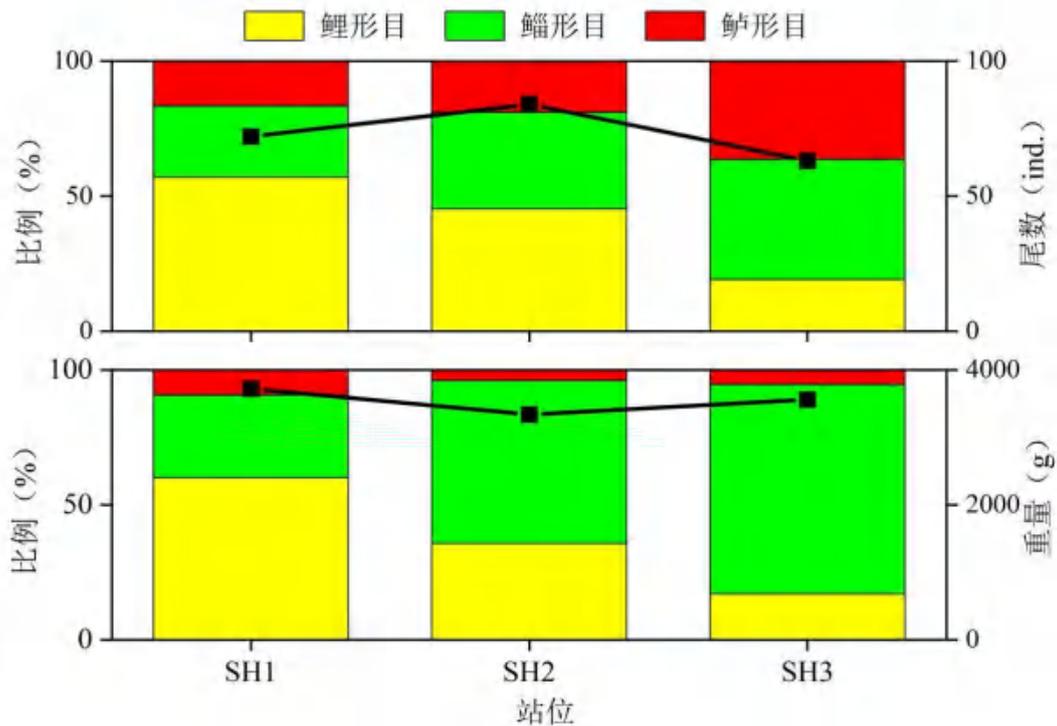


图 6.7-9 鱼类的尾数与重量

3、优势种

表 6.7-17 鱼类的优势种群

种名	N (%)	W (%)	F (%)	IRI
鲮	22.37	47.52	100.00	6989.85
麦瑞加拉鲮	19.63	22.86	100.00	4249.29
广东鲂	19.18	12.25	100.00	3142.75
颈斑鲮	21.92	3.70	100.00	2562.20
前鳞骨鲮	8.22	6.28	100.00	1449.63
宝石龟鲮	4.57	1.93	100.00	649.91

鱼类优势种通过 *IRI* 来确定，以 *IRI* 值大于 1000 的种类为优势种。本次调查的鱼类优势种为鲮、麦瑞加拉鲮、广东鲂、颈斑鲮、前鳞骨鲮和宝石龟鲮。第一优势种为鲮，*IRI* 为 6989.85；第二优势种为麦瑞加拉鲮，*IRI* 为 4249.29；第三优势种为广东鲂，*IRI* 为 3142.75；第四优势种为颈斑鲮，*IRI* 为 2562.20；第五优势种为前鳞骨鲮，*IRI* 为 1449.63。详见上表。

6.7.2.6 大型水生植物

1、种类组成

本次调查水域各站位共鉴定出大型水生植物共 16 种。其中浮水植物有 2 种，分别是大藻和凤眼蓝，共占总种数的 12.50%；挺水植物有 14 种，分别是鸭跖草、头状穗莎草、短叶茳芏、水龙、毛草龙、象草、芦苇、翼茎阔苞菊、蔺菜、长刺酸模、水毛花、

海芋、异型莎草、春蓼，共占总种数的 87.50%；详见下表。各站位大型水生植物种类名录详见表 6.7-24 附录V。

表 6.7-18 大型水生植物不同生态类群的种类组成

生活型	种数	种类名称
浮水植物	2	大藻、凤眼蓝
挺水植物	14	鸭跖草、头状穗莎草、短叶茳苳、水龙、毛草龙、象草、芦苇、翼茎阔苞菊、蔊菜、长刺酸模、水毛花、海芋、异型莎草、春蓼

2、种类分布

本次调查水域各站位的水生植物种类数平均值为 9，变化幅度为（6~14）种，其中种类数最高值出现在 SH1 站位。详情见下表。

表 6.7-19 各站位大型水生植物不同生态类群的种类数

调查站位	种类数		
	浮水植物	挺水植物	合计
SH1	2	12	14
SH2	2	5	7
SH3	1	5	6
平均值			9

3、主要种类

根据现场调查发现，大型水生植物主要种类为芦苇和短叶茳苳。3 个调查点位水边均生长成片的芦苇和短叶茳苳，其中 SH1 站点位置与农田旁小河流交接地块生长较多其它种类挺水植物，但数量不多。主要种类见下图。



图 6.7-10 短叶茳芏群落



图 6.7-11 芦苇群落

6.7.3 历史资料回顾

历史资料来源于现有项目竣工验收时期，监测时间为 2015 年，调查结果如下：

1、浮游植物

历史调查中周边水域的浮游植物密度较高，调查监测点的浮游植物总细胞密度平均值为 1.614×10^6 cells/L，其中密度以蓝藻门居首位，其次为硅藻门，其余藻类（绿藻门、隐藻门等）密度较小；种类以硅藻门居首位，其次为绿藻门、蓝藻门，其余藻类（隐藻门等）种类较少。

2、浮游动物

历史调查中周边水域浮游动物的群落结构组成以轮虫为主要优势种，其次为桡足类，枝角类所占比例最少，这种浮游动物群落结构与大多数研究报道的河流中下游地区情况相似，浮游动物群落处于正常水平。调查区域内，在涨退潮时段，萼花臂尾轮虫均为最高优势种群，其他优势度较高的种群分别为镰形臂尾轮虫、尾突臂尾轮虫和卜氏晶囊轮虫，除轮虫类外，桡足类中的温中剑水蚤也为优势种，而枝角类中未出现优势种。总体上，涨潮时段物种多样性与均匀度要高于退潮时段，调查水域内浮游动物物种丰富度较高，个体分布比较均匀。

3、底栖动物

历史调查中周边水域共鉴定出大型底栖无脊椎动物 17 种，隶属于 3 门 15 科，其中环节动物门 5 科 7 种，底栖动物栖息密度以环节动物门最高，生物量以软体动物居高，与大多数河流下游区域及河口地区的底栖动物组成相似。码头周边水域的底栖生物物种丰富度较高，个体分布比较均匀。与内航道对照位点相比，码头周边及上、下游水域的底栖动物多样性未有明显差异，说明码头对底栖动物多样性影响不大。

4、鱼类

历史调查中周边水域所采集鱼类隶属于 8 目 20 科 35 属 37 种，其中鲈形目 1 科 1 属 1 种，鲇形目 1 科 1 属 1 种，鲱形目 1 科 1 属 1 种，颌针鱼目 1 科 1 属 1 种，各占种类总数 2.70%，鲻形目 1 科 2 属 2 种，占种类总数的 5.40%，占种类总数的鲤形目 2 科 14 属 14 种，占种类总数的 37.84%，鲈形目 9 科 10 属 13 种，占种类总数的 35.14%、鲇形目 4 科 4 属 4 种，占种类总数的 10.81%。大多数隶属于鲤形目，其次是鲈形目。码头周边水域的鱼类物种丰富度较高，个体分布比较均匀。与内航道对照位点相比，码头周边及上、下游水域的鱼类群落多样性未有明显差异，说明码头对鱼类多样性影响不大。

6.7.4 小结

调查期间，本项目所在水域的浮游植物中硅藻门种类数最多，为 19 种，占总种类数的 55.88%，其次是绿藻门 10 种，蓝藻门 3 种；第一优势种为模糊直链藻，第二优势种为颗粒直链藻极狭变种。浮游动物中轮虫最多，其次为浮游幼体及枝角类；优势度最高的种类是桡足类无节幼体量。大型底栖生物中软体动物最多，其次为环节动物，第一优势种为河蚬，第二优势种为湖沼股蛤；鱼类资源中鲤形目和鲈形目种类数最多，其次为鲻形目，第一优势种为鲻，第二优势种为麦瑞加拉鲮，第三优势种为广东鲂，第四优

势种为颈斑鲷，第五优势种为前鳞骨鲷；大型水生植物中挺水植物最多，其次为浮水植物，大型水生植物主要种类为芦苇和短叶茼蒿。

6.7.5 附录

表 6.7-20 附录 I 浮游植物种类名录

中文名	拉丁文名	站位		
		SH1	SH2	SH3
硅藻门	Bacillariophyta			
颗粒直链藻极狭变种	<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	√	√	√
模糊直链藻	<i>Melosira anbigua</i>	√	√	√
尖针杆藻	<i>Synedra acus</i>	√	√	√
星肋小环藻	<i>Cyclotella asrocastata</i>	√	√	√
埃伦桥弯藻	<i>Cymbella chrenbergii</i>	√	√	
舟形藻	<i>Navicula</i> sp.	√	√	
双头菱形藻	<i>Nitzschia amphibia</i>	√	√	√
颗粒直链藻极狭变种螺旋变型	<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i>	√	√	√
尖布纹藻	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	√		
颗粒直链藻	<i>Melosira granulata</i>	√	√	√
盐生圆筛藻	<i>Coscinodiscus subsalsus</i>	√	√	√
海链藻	<i>Thalassiosira</i> sp.	√		√
星杆藻	<i>Asterionella</i> sp.	√	√	√
变异直链藻	<i>Melosira varians</i>	√		
膨胀桥弯藻	<i>Cymbella tumida</i>		√	
谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>		√	
异极藻	<i>Gomphonema</i> sp.		√	
线形菱形藻	<i>Nitzschia linearis</i>		√	
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>			√
蓝藻门	Cyanophyta			
史氏棒胶藻	<i>Rhabdogloea smithii</i>	√		
假鱼腥藻	<i>Pseudoanabaena</i> sp.		√	
平裂藻	<i>Merismopedia</i> sp.			√
绿藻门	Chlorophyta			
双对栅藻	<i>Scenedesmus bijuga</i>	√	√	
异刺四星藻	<i>Tetrastrum heterocanthum</i>	√		
微孢藻	<i>Microspora</i> sp.	√	√	√
新月藻	<i>Closterium</i> sp.	√		
月牙藻	<i>Selenastrum bibraianum</i>	√		
四尾栅藻	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	√		
绿藻门	Chlorophyta			

四足十字藻	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	√		√
龙骨栅藻	<i>Scenedesmus carinatus</i>			√
弓形藻	<i>Schroederia setigera</i>			√
集星藻	<i>Actinastrum hantzschii</i>			√
隐藻门	Cryptophyta			
卵形隐藻	<i>Cryptomonas ovata</i>	√	√	
尖尾蓝隐藻	<i>Chroomonas acuta</i>		√	

注：“√”表示该种类在该站位出现

表 6.7-21 附录 II 浮游动物种类名录

中文名	拉丁名	站位		
		SH1	SH2	SH3
枝角类	Cladocera			
象鼻溇属	<i>Bosmina</i> sp.	√		√
轮虫	Rotifera			
晶囊轮属	<i>Asplanchna</i> sp.	√		
蒲达臂尾轮虫	<i>Brachionus budapestiensis</i>			√
萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>	√		
壶状臂尾轮虫	<i>Brachionus urceus</i>	√		
猪吻轮属	<i>Dicranophorus</i> sp.		√	
同尾轮属	<i>Diurella</i> sp.		√	
螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>	√	√	√
曲腿龟甲轮虫	<i>Keratella valga</i>		√	√
多肢轮属	<i>Polyarthra</i> sp.		√	√
浮游幼体	Plankton larvae			
双壳纲幼体	Bivalvia larvae	√		√
桡足幼体	Copepoda larvae		√	√
桡足类无节幼体	Copepoda Nauplius larvae	√	√	√

注：“√”表示该种类在该站位出现

表 6.7-22 附录 III 大型底栖生物种类名录

中文名	拉丁名	站位		
		SH1	SH2	SH3
软体动物	Mollusca			
湖沼股蛤	<i>Limnoperna fortunei</i>	√	√	√
河蚬	<i>Corbicula fluminea</i>	√	√	√
福寿螺	<i>Pomacea canaliculata</i>	√		
环节动物	Annelida			
齿吻沙蚕 sp	<i>Nephtys</i> sp.			√

注：“√”表示该种类在该站位出现

表 6.7-23 附录 IV 鱼类资源种类名录

中文名	拉丁名	站位		
		SH1	SH2	SH3
鲤形目	Cypriniformes			
赤眼鳟	<i>Squaliobarbus curriculus</i>	√	√	
广东鲂	<i>Megalobrama hoffmanni</i>	√	√	√
麦瑞加拉鲮	<i>Cirrhinus mrigala</i>	√	√	√
条纹鲮脂鲤	<i>Prochilodus lineatus</i>	√		
鲮形目	Mugiliformes			
鲮	<i>Mugil cephalus</i>	√	√	√
前鳞骨鲮	<i>Osteomugil ophuyseni</i>	√	√	√
宝石龟鲮	<i>Chelon alatus</i>	√	√	√
鲈形目	Perciformes			
颈斑鲮	<i>Nuchequula nuchalis</i>	√	√	√
日本银鲈	<i>Gerreomorpha japonica</i>			√
齐氏罗非鱼	<i>Tilapia zillii</i>	√		
尼罗罗非鱼	<i>Oreochromis niloticus</i>	√		

注：“√”表示该种类在该站位出现

表 6.7-24 附录V 大型水生植物种类名录

中文名	拉丁文名	站位		
		SH1	SH2	SH3
浮水植物	Floating plant			
凤眼蓝	<i>Eichhornia crassipes</i>	√	√	√
大藻	<i>Pistia stratiotes</i>	√	√	
挺水植物	Emergent plant			
海芋	<i>Alocasia odora</i>		√	√
鸭跖草	<i>Commelina communis</i>	√	√	√
异型莎草	<i>Cyperus difformis</i>		√	
头状穗莎草	<i>Cyperus glomeratus</i>	√		
短叶茳苳	<i>Cyperus malaccensis</i> subsp. <i>monophyllus</i>	√	√	√
水龙	<i>Ludwigia adscendens</i>	√		
毛草龙	<i>Ludwigia octovalvis</i>	√		
象草	<i>Pennisetum purpureum</i>	√		√
春蓼	<i>Persicaria maculosa</i>	√		
芦苇	<i>Phragmites australis</i>	√	√	√
翼茎阔苞菊	<i>Pluchea sagittalis</i>	√		
焯菜	<i>Rorippa indica</i>	√		
长刺酸模	<i>Rumex trisetifer</i>	√		
水毛茛	<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	√		

注：“√”表示该种类在该站位出现

6.8 陆生生态环境质量现状调查

本项目位于中山市神湾镇磨刀岛神湾港，地处磨刀门水道左岸，不增加陆域占地，区域范围内不存在原始生态植被和珍稀植物，取而代之的是人工植被。区域内无大型动物活动，常见的动物主要为昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、麻雀等鸟类，无国家重点保护的珍稀、濒危野生动物。

7. 环境影响预测与评价

7.1 水文动力及冲淤环境影响分析

7.1.1 水文分析计算

根据水利部《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则》要求，建设项目防洪影响的计算条件一般应分别采用所在河段的现状防洪、排涝标准或规划标准，建设项目本身的设计（校核）标准以及历史上最大洪水。对没有防洪、排涝标准和防洪规划的河段，应进行有关水文分析计算。

本评价采用 DHI 公司 MIKE21 二维水动力水质模块进行项目附近水道水质预测分析。

7.1.1.1 模型原理

本模型控制方程包括连续方程、动量方程和对流扩散方程

连续性方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS \quad (\text{式 1.1-1})$$

动量方程：

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y} = f\bar{v}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{xy}) + hu_sS \quad (\text{式 1.1-2})$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} = -f\bar{u}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) + hv_sS \quad (\text{式 1.1-3})$$

其中，

$$h\bar{u} = \int_{-d}^{\eta} u dz, \quad h\bar{v} = \int_{-d}^{\eta} v dz$$

$$T_{xx} = 2A\frac{\partial\bar{u}}{\partial x}, \quad T_{xy} = A\left(\frac{\partial\bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial\bar{v}}{\partial x}\right), \quad T_{yy} = 2A\frac{\partial\bar{v}}{\partial y}$$

式中，

t 为时间；

u、v 分别为流速在 x、y 方向上的分量；

η 为相对于未扰动水面的高度；

d 为静止水深；

h 为总水深， $h = \eta + d$ ；

ρ 为水密度， ρ_0 为参考水密度；

f 为 Coriolis 参量， $f = 2\Omega \sin \phi$ ， Ω 为地球自转角速度， ϕ 为地理纬度；

$f\bar{u}$ 和 $f\bar{v}$ 为地球自转引起的加速度；

T_{xx} 、 T_{xy} 、 T_{yy} 为水平粘滞应力；

S 为源汇项，源时为正，汇时为负；

u_s 、 v_s 分别为源汇项在 x 、 y 方向上的流速。

污染物对流扩散方程：

$$\frac{\partial h\bar{C}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{C}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{C}}{\partial y} = hF_C + hH + hC_S S \quad (\text{式 1.1-4})$$

式中，

\bar{C} 为纵向污染物平均浓度；

C_S 为源汇项污染物浓度；

H 为热交换源汇项；

F_C 为横向扩散项， $F_C = \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(D_h \frac{\partial}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_h \frac{\partial}{\partial y} \right) \right] C$ ，其中 D_h 为横向弥散系数。

7.1.1.2 计算范围与网格

计算范围为上游天河、潭江至磨刀门、鸡啼门、虎跳门、崖门及其附近海域。模拟范围计算网格如图 7.1-1 所示。本评价模拟区域采用非结构化三角形网格。模型区域总计 34688 个不规则三角形网格，20135 个节点。网格尺寸河道内为 20~100 m，外海为 200~1000m。不规则网格对复杂地形的适应性好，网格的边可以沿着河道，地形概化接近实际。具体见图 7.1-2。

计算所用的水深数据来自于取自 2019 版（1：75000）海事局出版的海图（15449 小浦台岛至小襟岛），河网水深资料取自为珠委及省水利厅 2005 年联合测量的 1：5000 河道地形资料。

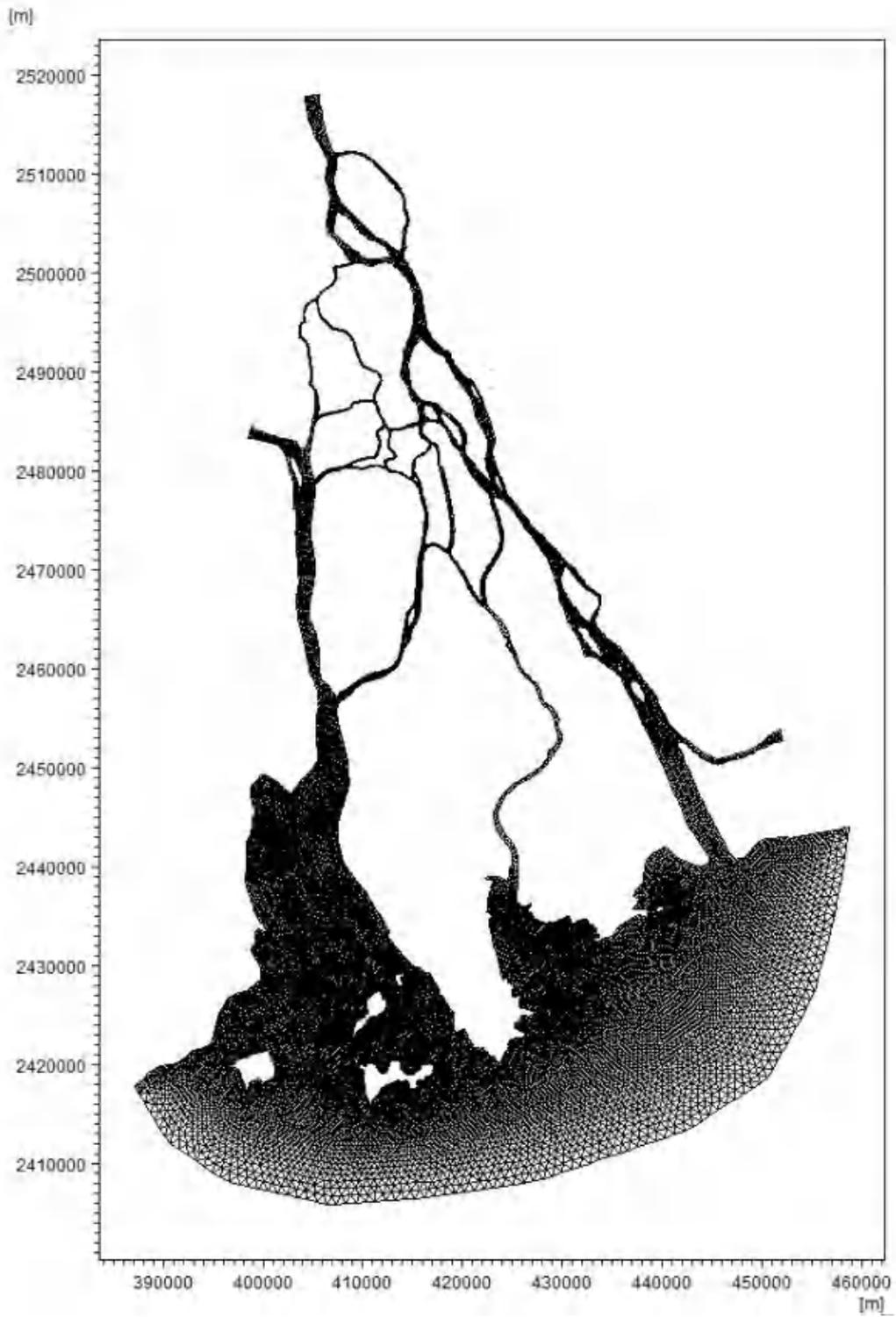


图 7.1-1 模拟范围网格

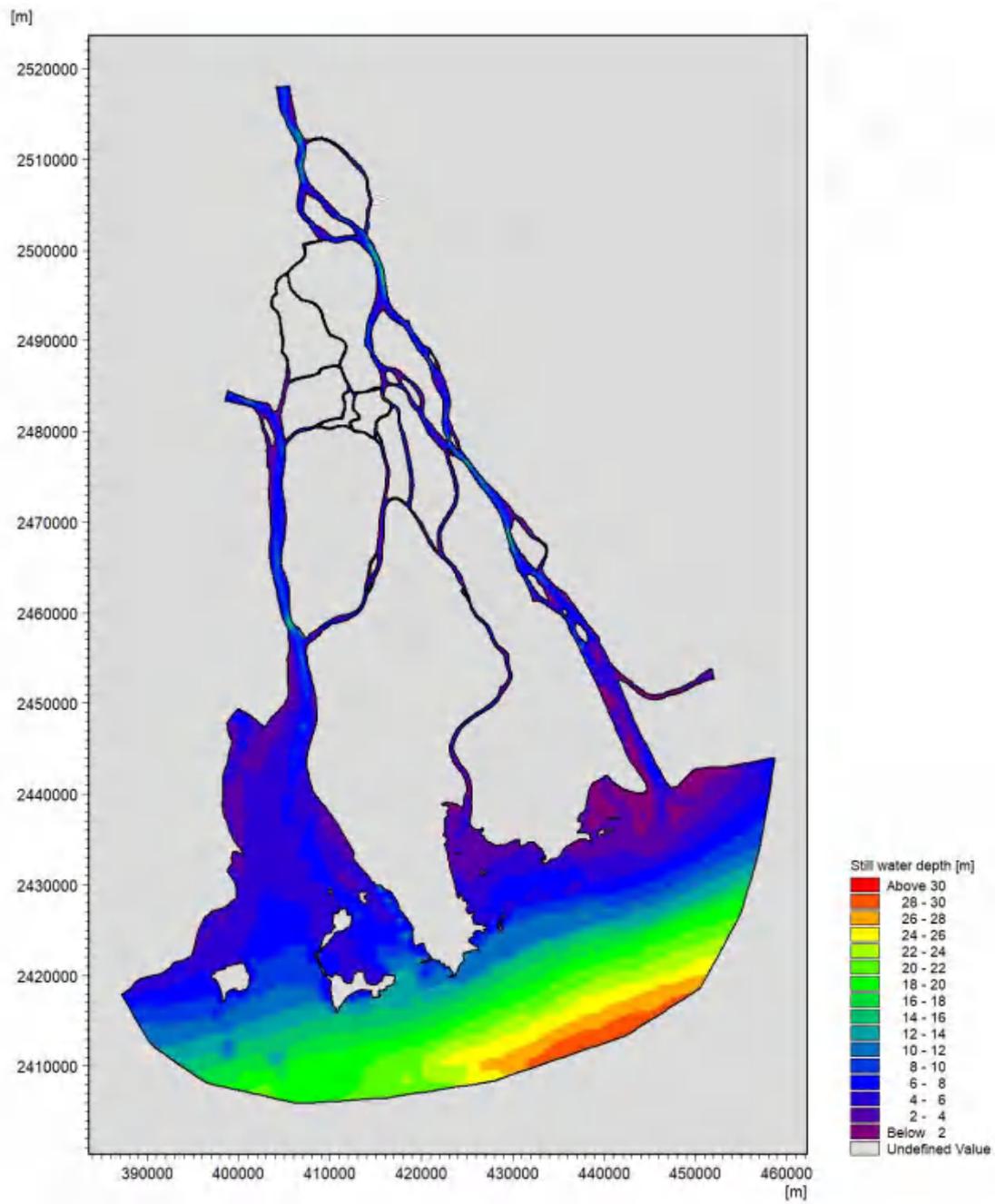


图 7.1-2 模拟范围局部河道水深

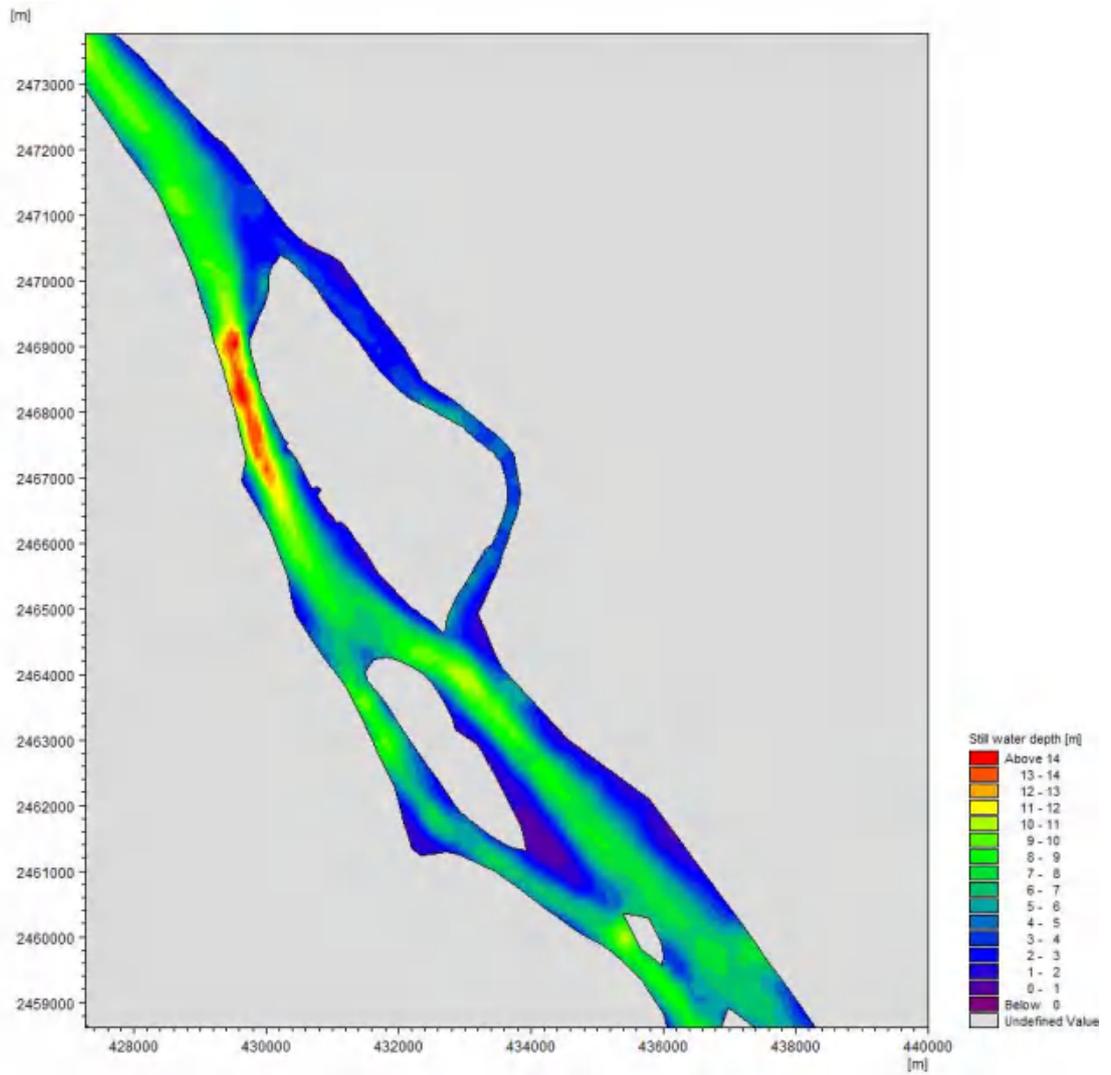


图 7.1-3 项目附近河道水深

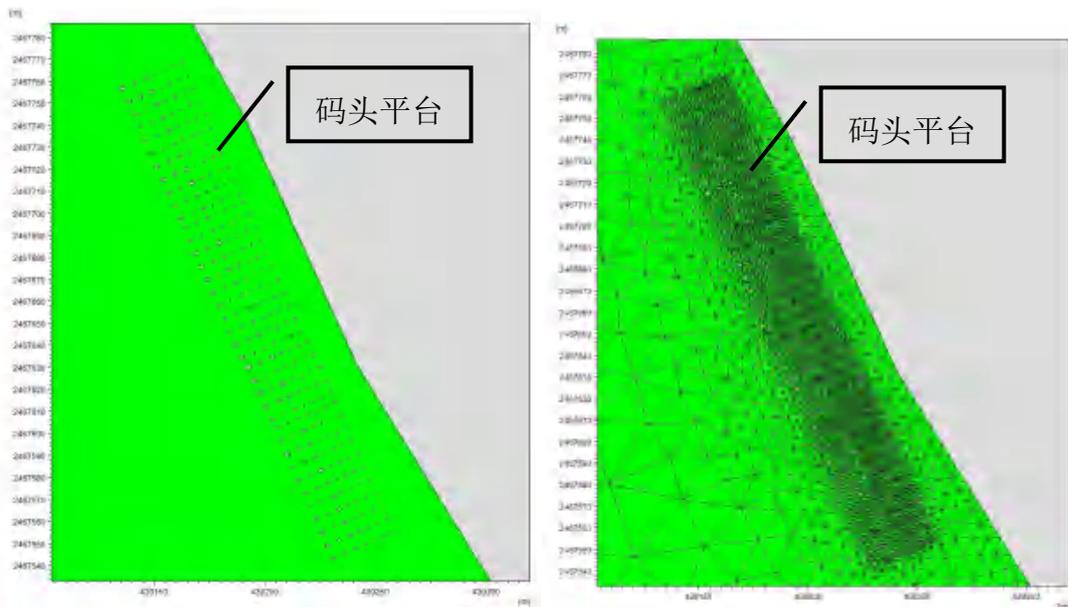


图 7.1-4 项目附近工程前网格

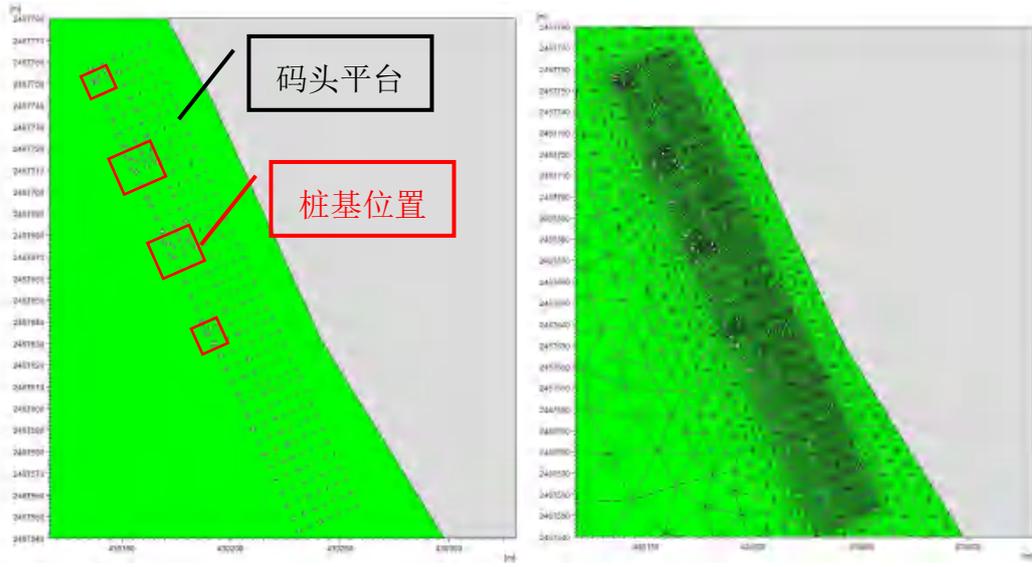


图 7.1-5 项目附近工程后网格

7.1.1.3 计算边界条件

本评价模拟范围涉及河道开边界 2 个，为天河及潭江。下游为外海边界。

7.1.1.4 计算水文条件

本评价项目水质预测采用的水文条件为天河及潭江 90%保证率最枯月流量，流量提取自珠江三角洲二维模型。珠江三角洲二维模型的计算范围上边界以潭江石咀、西江高要、北江石角、流溪河老鸦岗、东江博罗为控制站，下边界为外海边界，由中国海域潮汐预报软件 Chinatide 计算获得。

模型外海边界采用验证过的 2024 年 2 月潮位边界，由中国海域潮汐预报软件 Chinatide 计算获得。本评价项目模型模拟时段为 2024 年 2 月 13 日 0:00 至 2024 年 2 月 28 日 23:00。

7.1.2 模型验证

7.1.2.1 附近小区域模型的率定和验证

MIKE21 采用网格化冻结方法对计算区域的干湿过程进行处理，当网格水深 $h < 0.005\text{m}$ 时，该网格点为干点，不参与水动力计算；当网格水深 $0.005\text{m} \leq h < 0.05\text{m}$ 时，该网格点处流速为零，仅参与水流连续方程计算；当网格水深 $h \geq 0.05\text{m}$ 时，该网格点参与水动力计算。涡粘系数采用 Smagorinsky 公式估算，取值 $0.28\text{m}^2/\text{s}$ 。河床糙率由曼宁系数决定，本次模拟取值为 $32\text{ m}^{1/3}/\text{s}$ 。计算时间步长设定为 300 s 。

本评价验证采样点分布情况如图 7.1-6 所示。二维数学模型模拟验证结果详见图 7.1-9。验证结果表明，二维模拟结果水位、流量与实测数据基本一致，可见二维模型可用于水质预测模拟计算。

补充验证监测数据为 2024.2.28 8:00~2024.2.29 8:00。

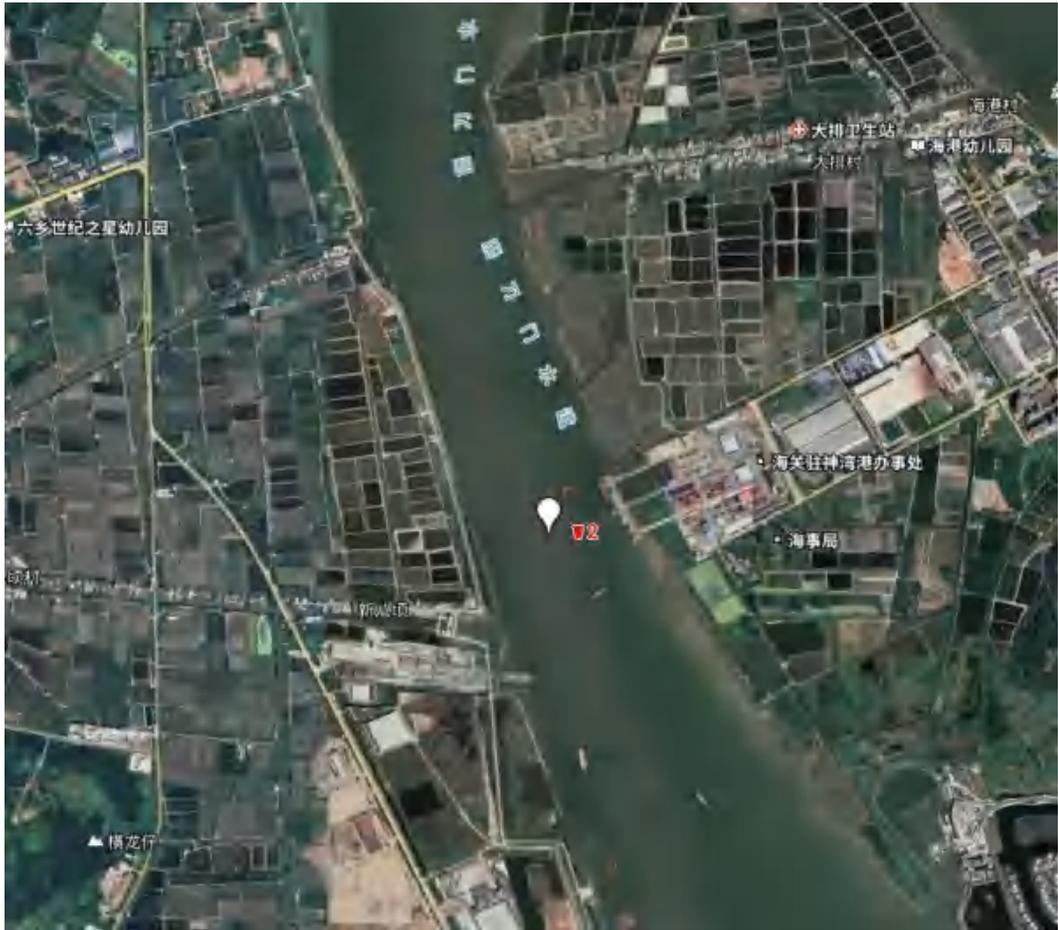


图 7.1-6 补充验证的采样点分布图

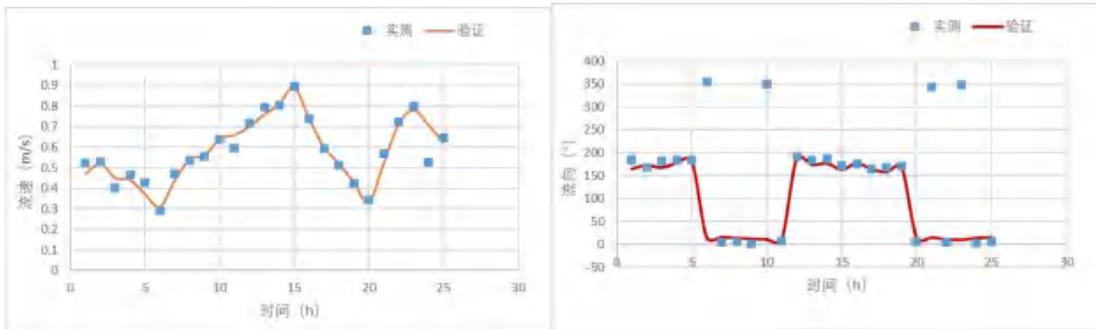


图 7.1-7 补充验证结果 (2024.2.28 8:00~2024.2.29 8:00)

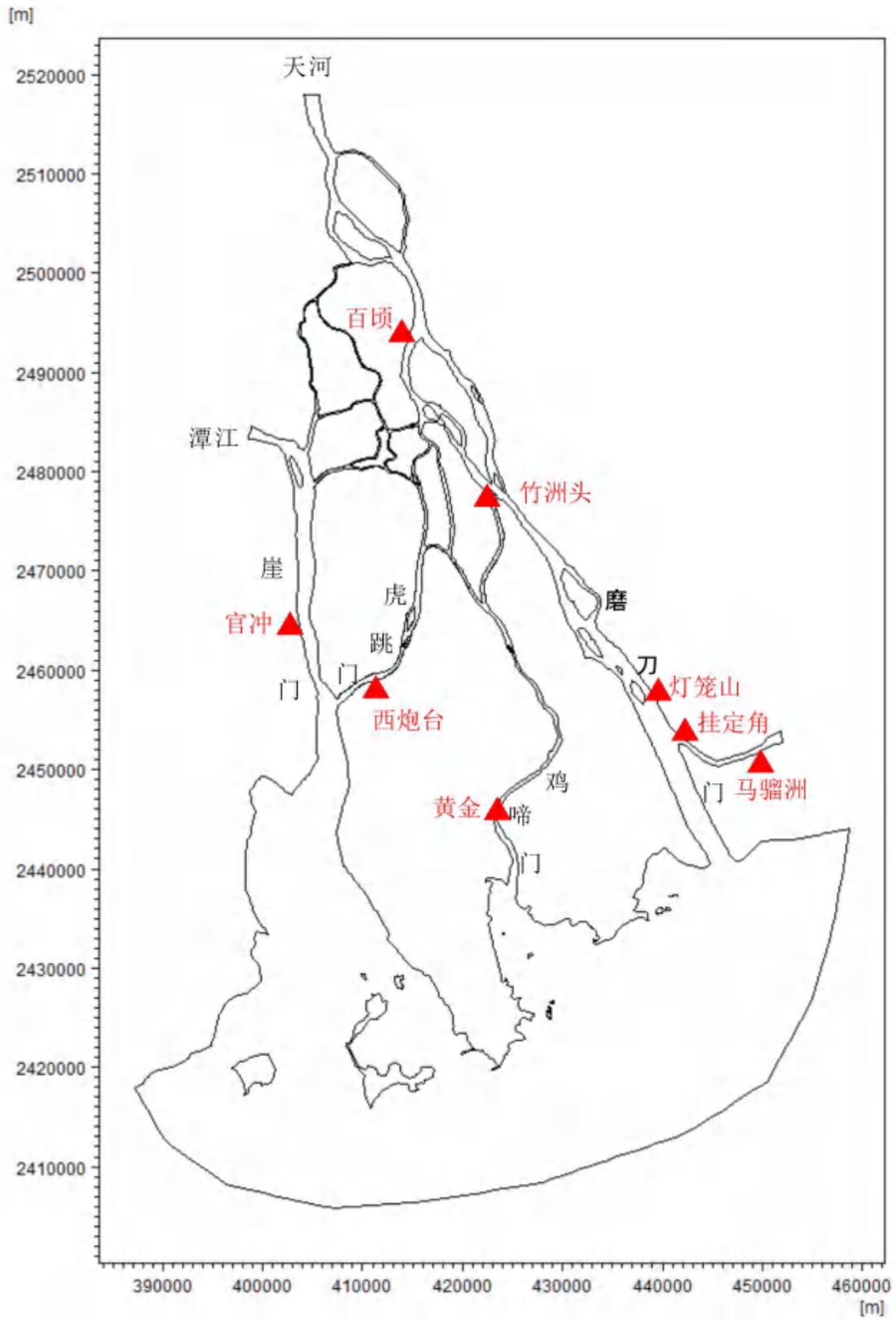


图 7.1-8 枯水期验证的采样点分布图

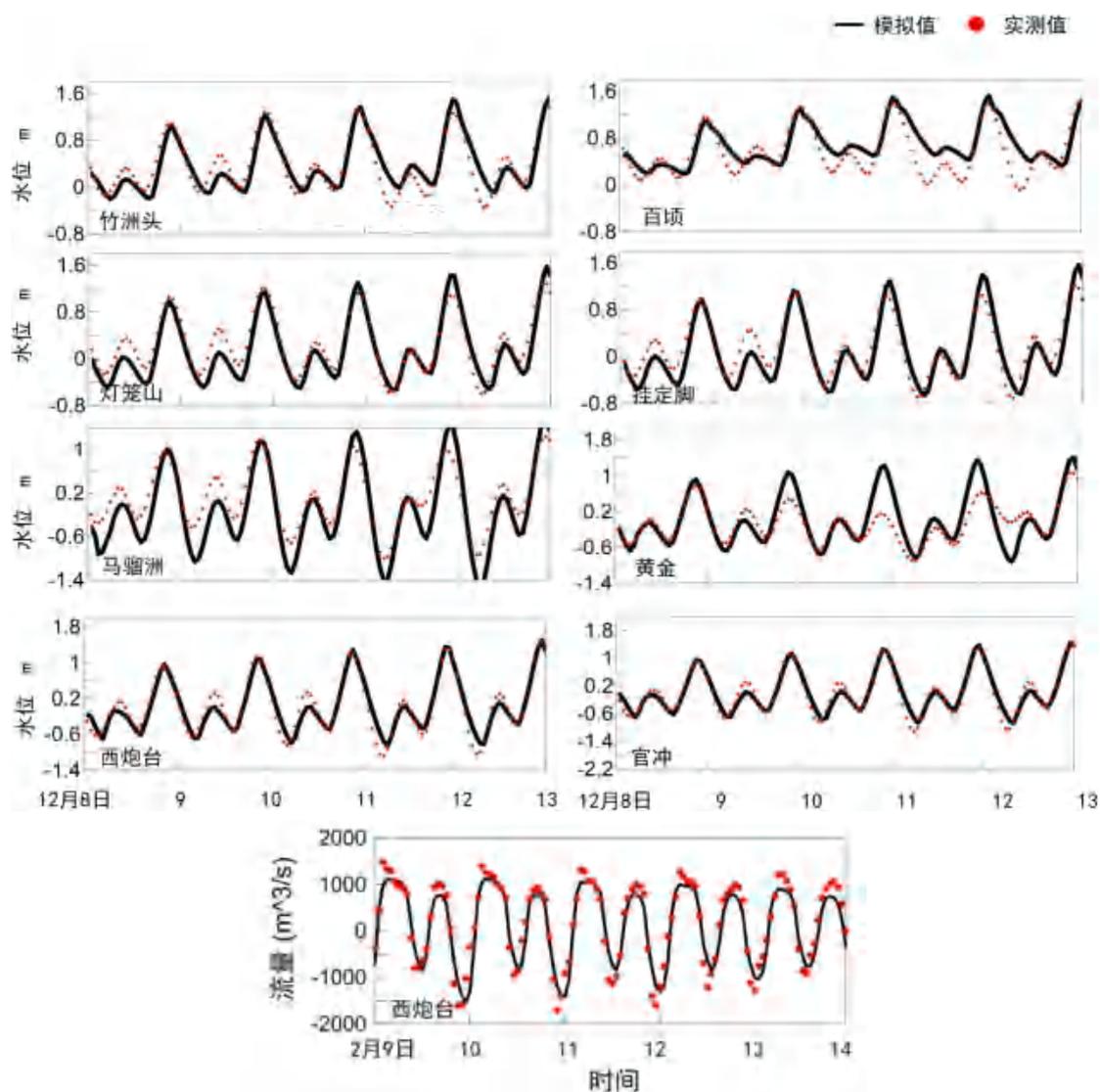


图 7.1-9 二维模型验证结果（2015 年 12 月 8 日 0:00 至 2015 年 12 月 13 日 0:00）

丰水期本评价验证采样点分布情况如图 7.1-10 所示。二维数学模型模拟验证结果详见图 7.1-11、图 7.1-12 和图 7.1-13。验证结果表明，两个潮位站（C7、C11）的计算潮位过程与实测过程总体吻合良好，仅个别时刻出现一定的偏差，偏差幅度基本控制在 0.10m 范围内，满足规范要求。4 个海流站（C8~C10、C12）的流向和流速的计算过程与实测过程也基本吻合，仅个别站点在转流时流向存在一定的偏差。由于转流时海流一般较小，此时即便出现短时间的流向偏差，对海流及物质运输的影响也不大。二维模拟结果水位、流量与实测数据基本一致，可见二维模型可用于水质预测模拟计算。

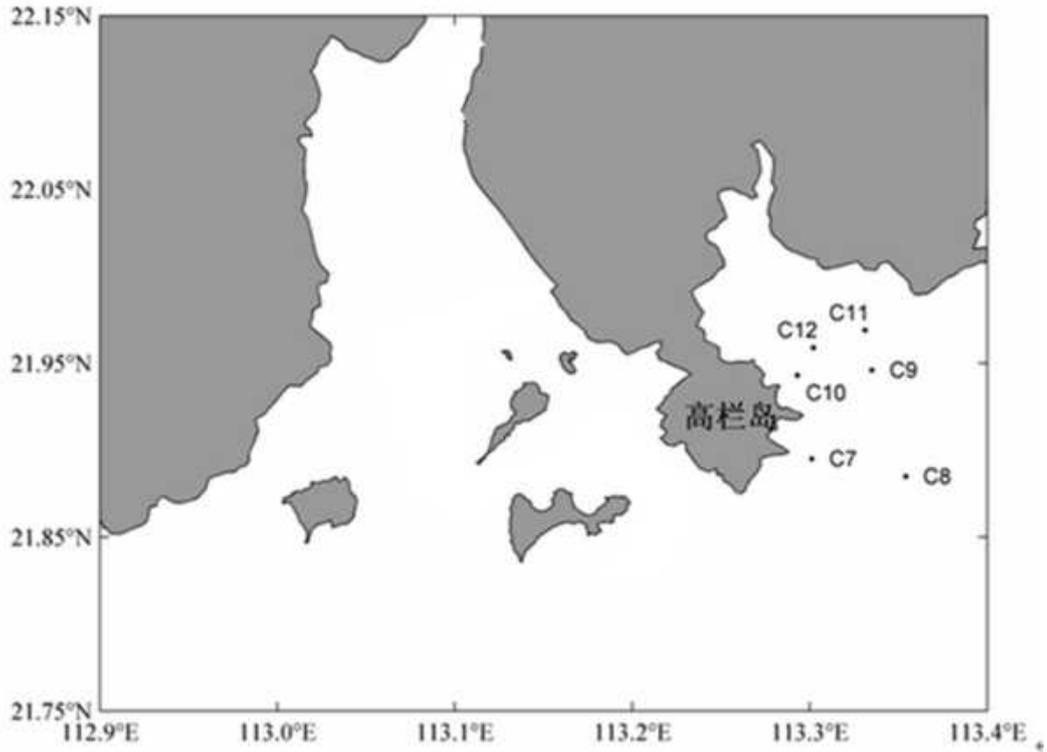


图 7.1-10 丰水期验证的采样点分布图

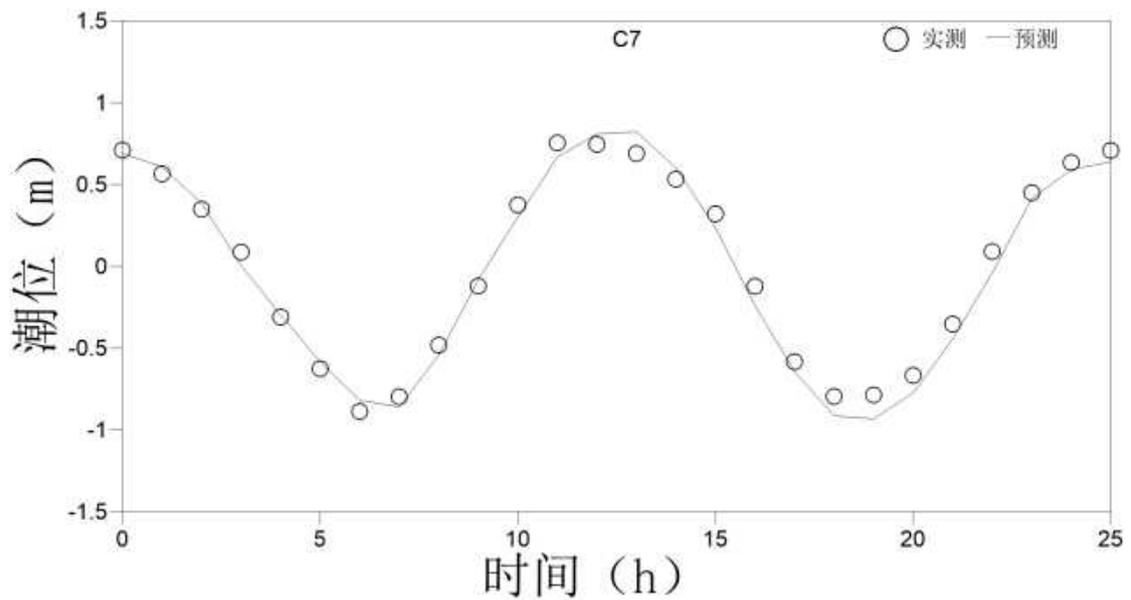


图 7.1-11 C7 潮位验证结果 (2016 年 9 月 20 日 13:00 至 2016 年 9 月 21 日 14:00)

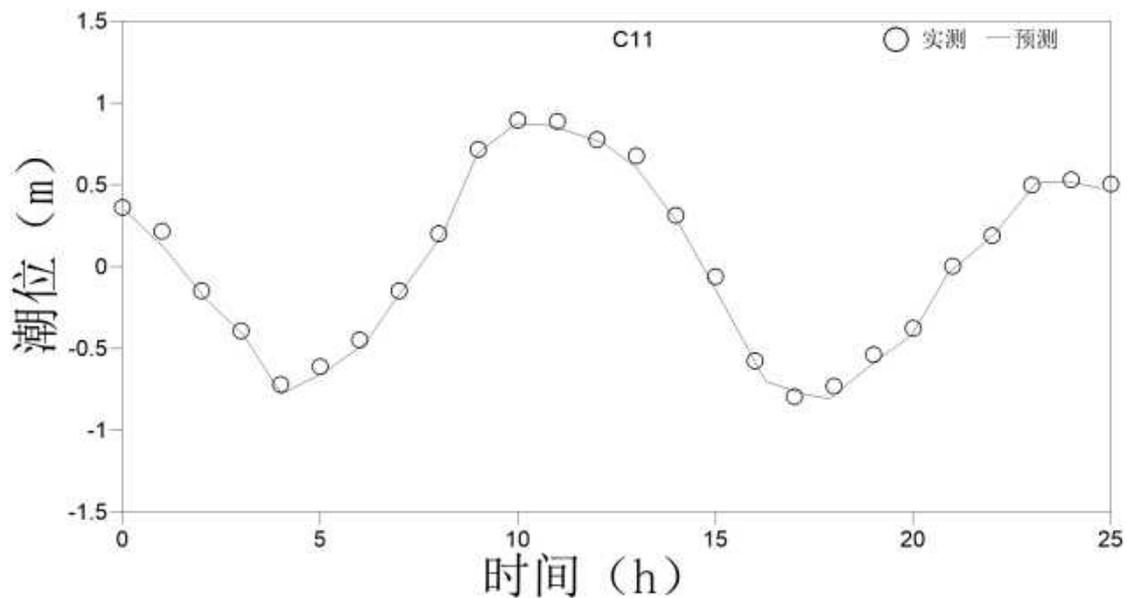
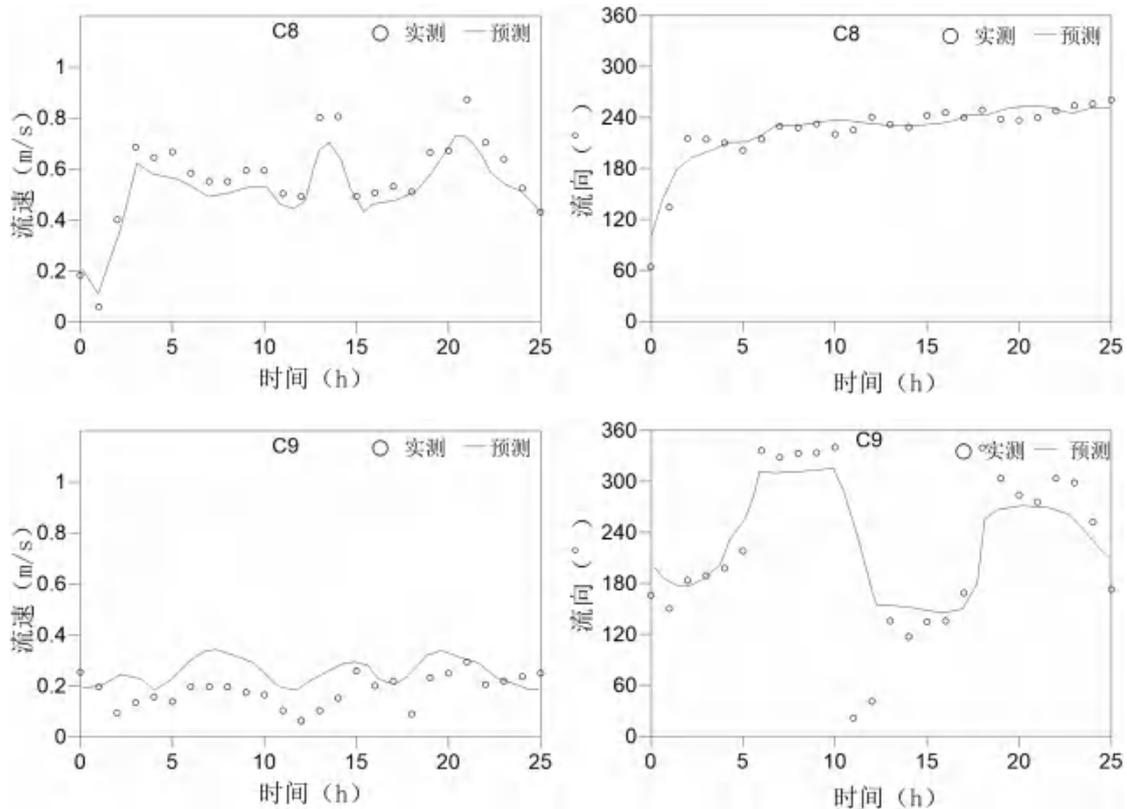


图 7.1-12 C11 潮位验证结果 (2016 年 9 月 20 日 13:00 至 2016 年 9 月 21 日 14:00)



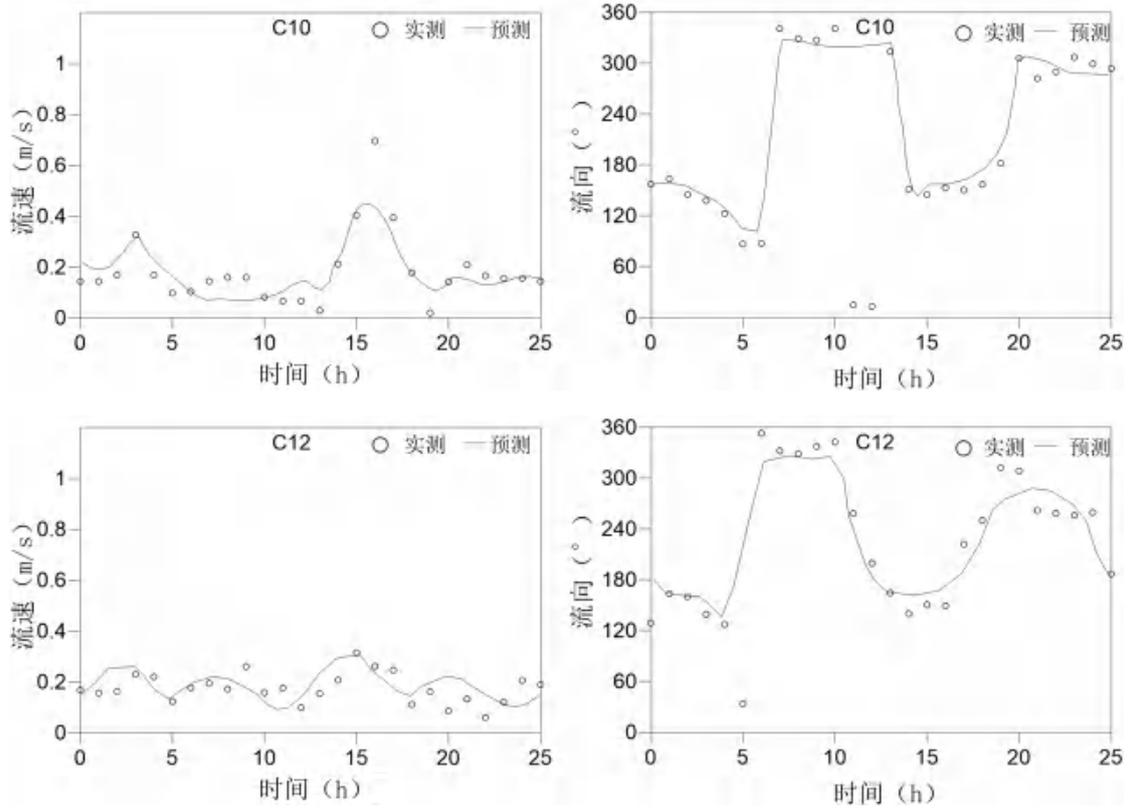


图 7.1-13 C8~C10、C12 潮流验证结果 (2016 年 9 月 20 日 13:00 至 9 月 21 日 14:00)

7.1.2.2 珠江河网模型的率定和验证

珠江三角洲上游控制站点分布如图 7.1-14 所示。本文采用珠江三角洲多个水文站对应时段实测流量、水位等资料对模型进行验证。

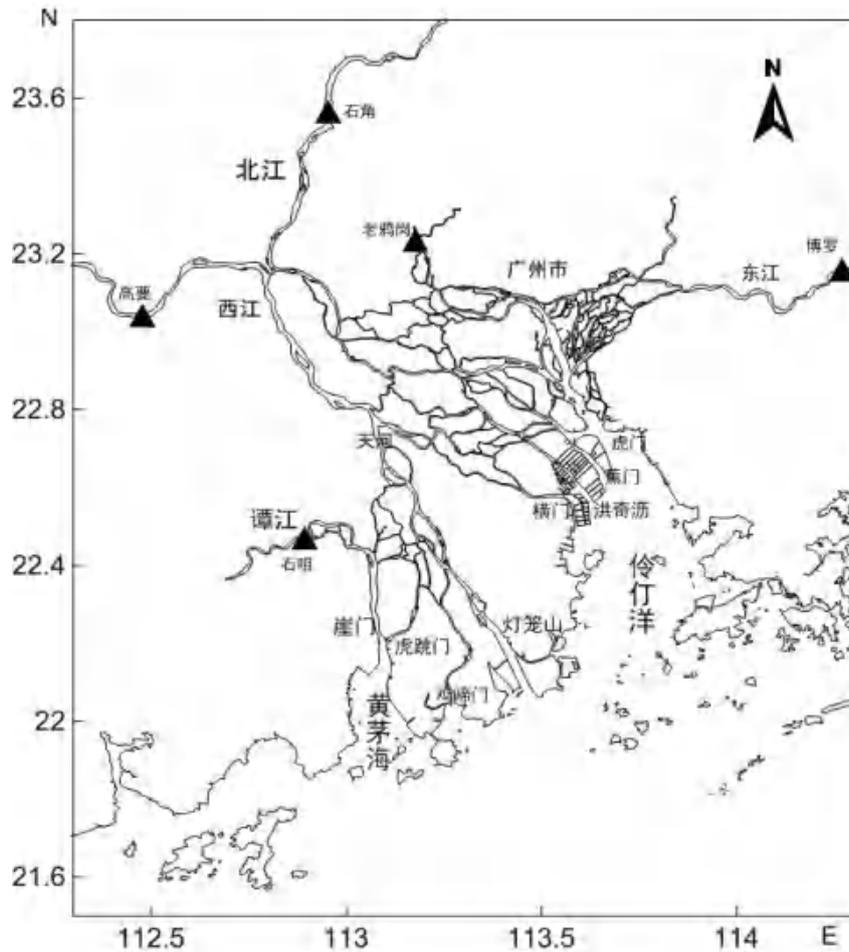


图 7.1-14 珠江三角洲上游站点分布图（黑色三角形所示）

为了量化模拟结果和实测数据的吻合程度，本文计算了相关统计值——平均偏差与相对误差。

$$\text{平均偏差公式: } q = \frac{\sum |X_{\text{model}} - X_{\text{obs}}|}{n}$$

$$\text{相对误差公式: } r = \frac{|X_{\text{model}} - X_{\text{obs}}|}{X_{\text{obs}}}$$

1、分流比的验证

西江和北江分流比的精确性对磨刀门及其周围区域水文条件起着重要的作用。马口和三水作为西江和北江的重要分叉口，模型对这两个验证站点流量的模拟效果直接关系到整个模型的模拟效果。天河、南华站作为西四口门和东四口门的分叉点，其模拟流量分配必须与实测流量分配具有很高的一致性。验证时段为 2001 年 2 月 9 日 0 时至 2001 年 2 月 13 日 24 时。马口、三水与天河、南华流量验证分析结果如图 7.1-15 所示，流量相对误差统计情况如表 7.1-1、表 7.1-2 所示。

2001 年 2 月 9 日 0 时至 2001 年 2 月 13 日 24 时，实测马口平均流量为 1834.0 m³/s，实测

西北江上游淡水总流量为 2591.2 m³/s, 实测马口平均流量占西北江上游淡水总流量的 70.78%; 模型结果马口平均流量为 1808.6 m³/s, 占西北江上游淡水总流量的 69.80%, 相对误差为 1.38%。马口、三水分流比相对误差很小, 模型能够很好地模拟西北江的分流比, 模拟效果很好。

2001 年 2 月 9 日 0 时至 2001 年 2 月 13 日 24 时, 实测天河平均流量为 1068.8 m³/s, 实测天河、南华总流量为 1856.0 m³/s, 实测天河平均流量占天河、南华总流量的 57.58%; 模型结果天河平均流量为 1014.6 m³/s, 占天河、南华总流量的 54.66%, 相对误差为 5.07%。天河、南华分流比相对误差很小, 模型能够很好地模拟天河、南华的分流比, 模拟效果很好。

总体上来看, 模型能够很精确地模拟西北江在马口与三水、天河与南华的实际流量分配, 分流比的模拟效果很好。

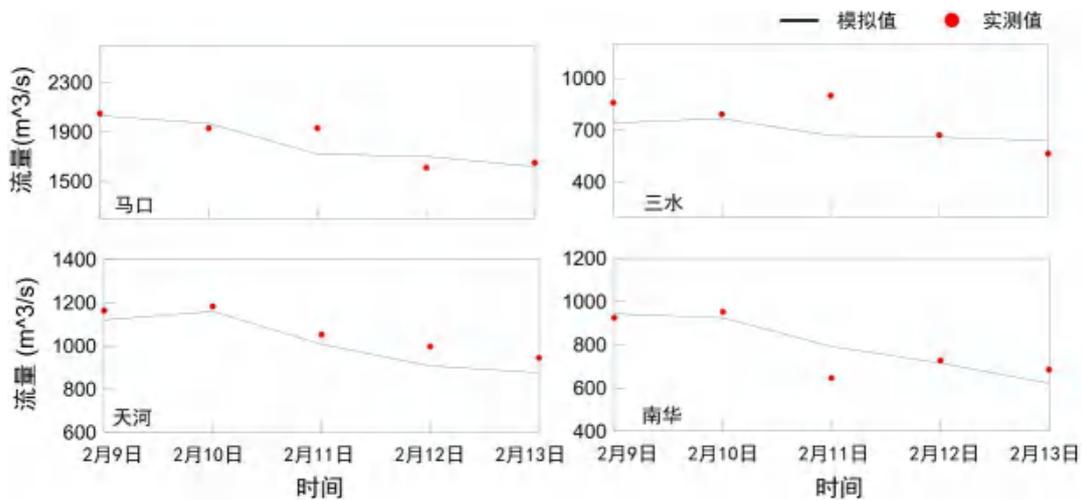


图 7.1-15 马口与三水、天河与南华实测流量与模拟流量验证

表 7.1-1 2001 年 2 月 9 日-13 日五天马口、三水模拟与实测流量

站点	日期	2月9日	2月10日	2月11日	2月12日	2月13日	平均流量
	马口模拟流量(m ³ /s)		2031.4	1969.7	1720.9	1702.0	
马口实测流量(m ³ /s)		2050.0	1930.0	1930.0	1610.0	1650.0	1834.0
三水模拟流量(m ³ /s)		741.7	767.1	668.1	659.2	639.0	695.0
三水实测流量(m ³ /s)		859.0	791.0	900.0	671.0	565.0	757.2
马口模拟分流比重(%)		69.83	72.39	60.80	74.61	73.10	69.80
马口实际分流比重(%)		70.47	70.92	68.19	70.58	74.49	70.78

表 7.1-2 2001 年 2 月 9 日-13 日五天天河、南华模拟与实测流量

站点	日期	2月9日	2月10日	2月11日	2月12日	2月13日	平均流量
	天河模拟流量(m ³ /s)		1120.8	1159.8	1008.4	907.9	
天河实测流量(m ³ /s)		1163.2	1183.8	1053.0	998.5	945.3	1068.8
南华模拟流量(m ³ /s)		943.5	924.4	792.1	715.6	621.8	799.5
南华实测流量(m ³ /s)		924.7	952.5	646.6	727.5	684.9	787.2

天河模拟分流比重(%)	53.68	54.29	59.33	52.60	53.74	54.66
天河实际分流比重(%)	55.71	55.41	61.95	57.85	57.99	57.58

2、流量的验证

本文选取珠江三角洲水文站实测流量数据进行验证，验证点位包括三水、马口、天河、南华等 18 个站位，站位分布见图 7.1-16。验证时段为 2001 年 2 月 9 日 0 时至 2001 年 2 月 13 日 24 时。

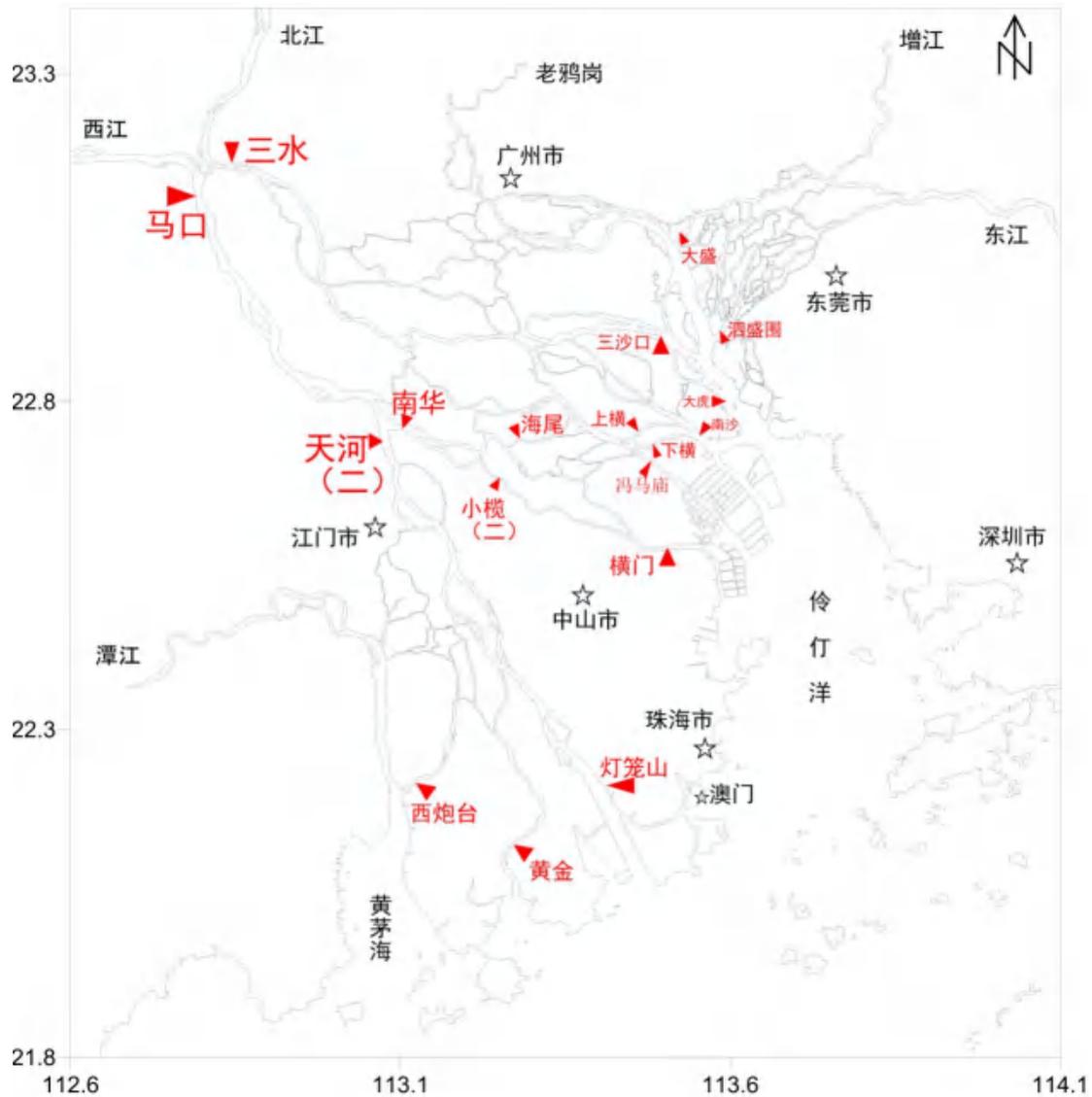


图 7.1-16 2001 年 2 月流量站点验证分布图

各站位逐日流量相对误差统计情况如表 7.1-3 所示，流量对比分析结果如图 7.1-17、图 7.1-18 所示。

从主要的分流口来看：马口、三水流量最大峰值误差为 4.1%和 14.1%；天河、南华流量最大峰值误差为 5.3%和 7.7%。模型流量验证最大峰值误差都比较小，流量模拟效果较好。

从主要的入海口门来看：大虎流量最大峰值误差为 10.0%；南沙流量最大峰值误差为 15.3%；冯马庙流量最大峰值误差为 18.8%；横门流量最大峰值误差为 19.4%；灯笼山流量最大峰值误差为 16.2%；黄金流量最大峰值误差为 13.2%；西炮台流量最大峰值误差为 18.1%。总体上主要入海口门流量最大峰值误差低于 20%，最大峰值误差较小，流量模拟效果较好。

从河网内部水文站点来看：海尾流量最大峰值误差为 20.0%；小榄流量最大峰值误差为 18.1%；三沙口流量最大峰值误差为 18.7%；上横流量最大峰值误差为 14.2%；下横流量最大峰值误差为 8.7%；大盛流量最大峰值误差为 20.0%；四胜围流量最大峰值误差为 16.4%。模型流量验证最大峰值误差都比较小，流量模拟效果较好。

总体上来看，模型流量的模拟结果在空间和时间变化上与观测结果能够很好地吻合，各个站点均有较好的精度，满足本文研究的需要。

表 7.1-3 2001 年 2 月 9 日-13 日五天各个站点流量验证最大峰值误差表

站点	日期						最大峰值 误差(%)
	2 月 9 日	2 月 10 日	2 月 11 日	2 月 12 日	2 月 13 日		
马口	0.015	0.014	0.104	0.052	0.022	4.1	
三水	0.103	0.022	0.269	0.263	0.049	14.1	
天河	0.036	0.020	0.042	0.091	0.073	5.3	
南华	0.020	0.030	0.225	0.016	0.092	7.7	
海尾	0.203	0.354	0.138	0.078	0.227	20.0	
灯笼山	0.075	0.056	0.197	0.147	0.333	16.2	
小榄	0.157	0.216	0.077	0.164	0.289	18.1	
三沙口	0.079	0.004	0.690	0.096	0.066	18.7	
上横	0.167	0.051	0.131	0.166	0.195	14.2	
下横	0.030	0.092	0.177	0.059	0.075	8.7	
大盛	0.171	0.213	0.172	0.245	0.200	20.0	
四胜围	0.096	0.081	0.071	0.173	0.397	16.4	
大虎	0.197	0.201	0.013	0.071	0.017	10.0	
南沙	0.162	0.057	0.160	0.309	0.074	15.3	
冯马庙	0.134	0.234	0.057	0.285	0.231	18.8	
横门	0.230	0.266	0.126	0.108	0.239	19.4	
西炮台	0.190	0.316	0.030	0.115	0.253	18.1	
黄金	0.083	0.116	0.115	0.227	0.119	13.2	

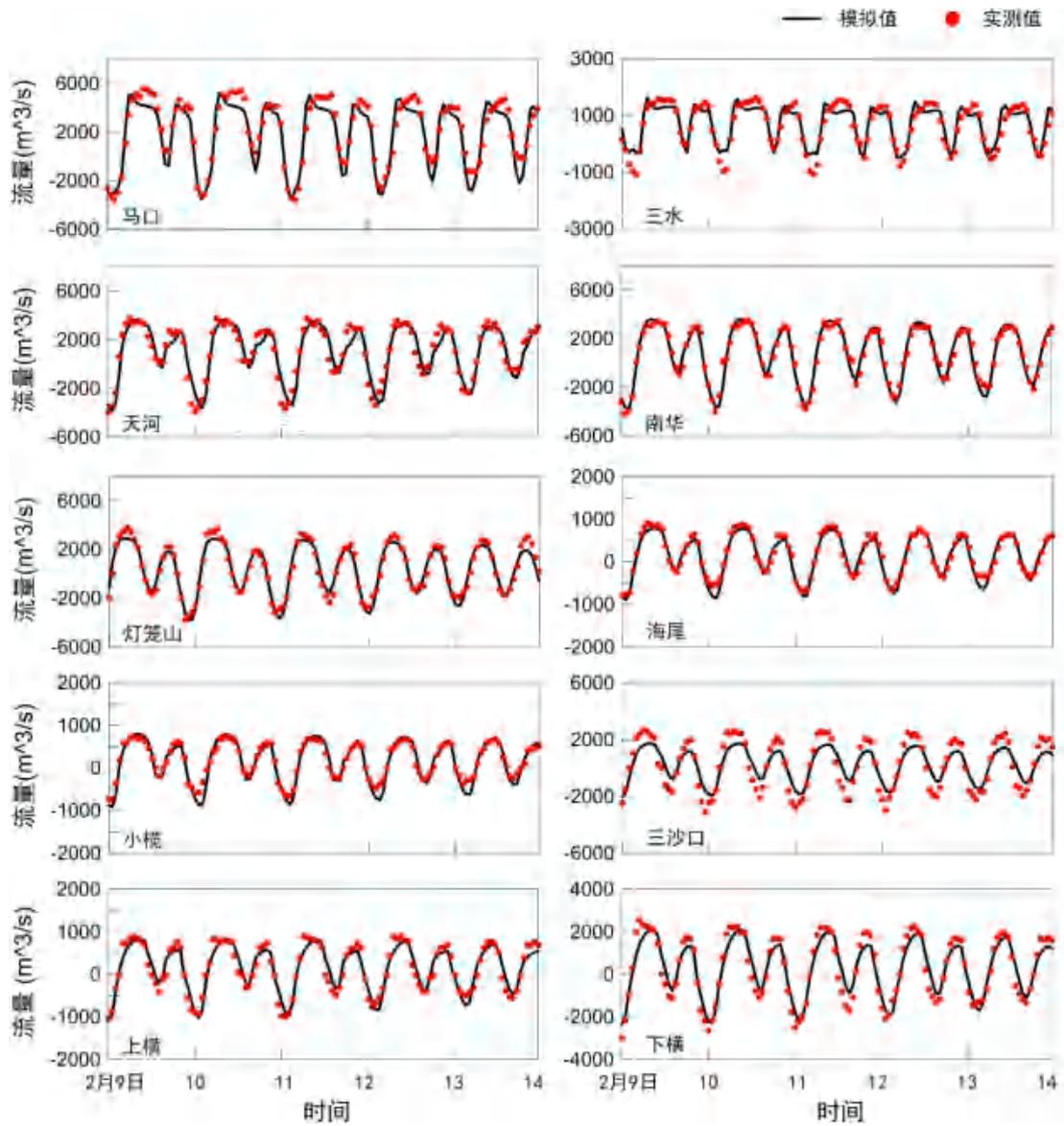


图 7.1-17 2001 年 2 月各站流量验证

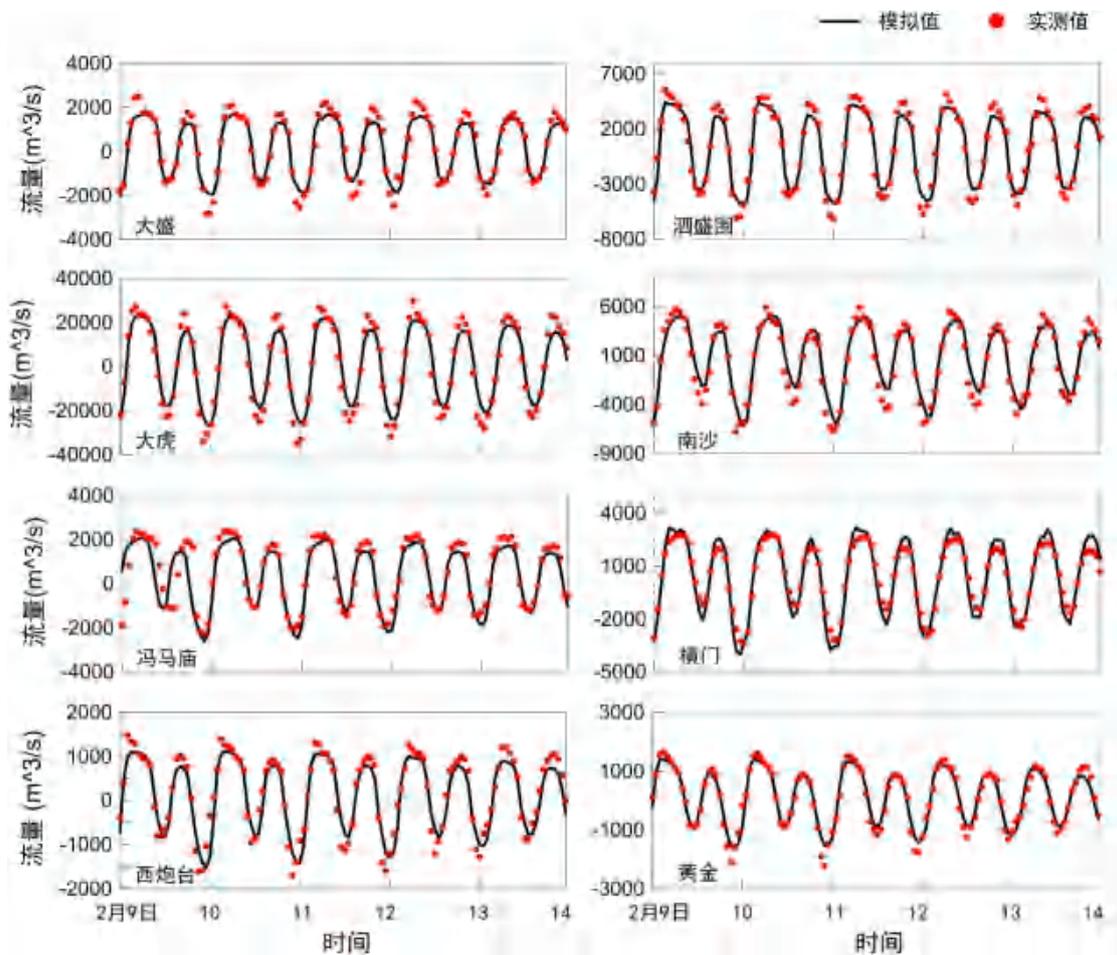


图 7.1-18 2001 年 2 月各站流量验证

3、水位的验证

本文选取珠江三角洲水文站实测水位数据进行验证，验证点位包括三水、马口、天河、南华等 22 个站位，站位分布图见图 7.1-19。验证时段为 2001 年 2 月 9 日 0 时至 2001 年 2 月 13 日 24 时。

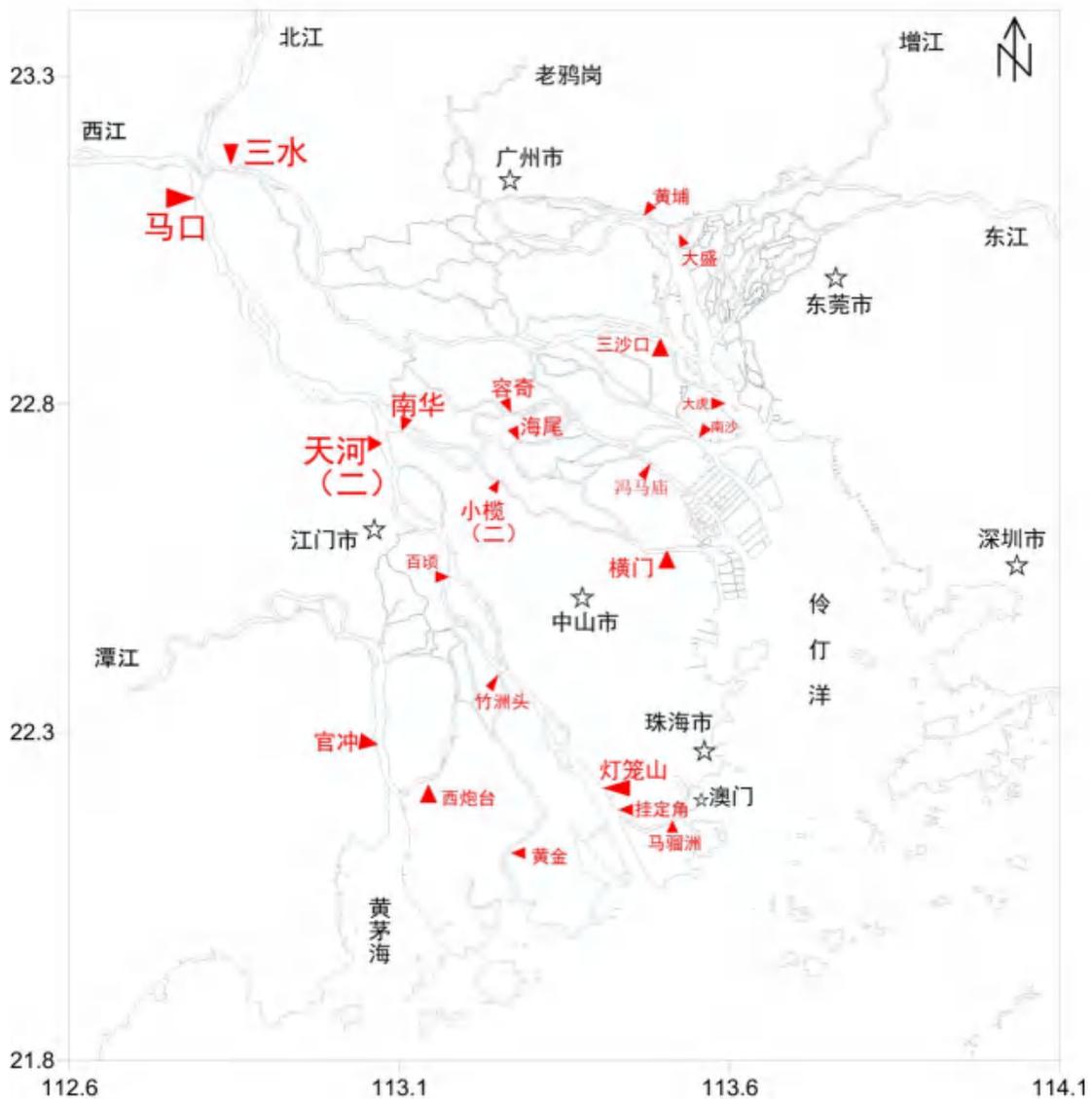


图 7.1-19 2001 年 2 月水位站点分布图

各站点逐日水位偏差统计情况如表 7.1-4 所示，水位对比分析结果如图 7.1-20、图 7.1-21 所示。

从入海八大口门来看：大虎水位总体平均偏差为 0.144 m；南沙水位总体平均偏差为 0.104 m；冯马庙水位总体平均偏差为 0.162 m；横门水位总体平均偏差为 0.092 m；灯笼山水位总体平均偏差为 0.102 m；黄金水位总体平均偏差为 0.083；西炮台水位总体平均偏差为 0.140 m；官冲水位总体平均偏差为 0.159 m。八大口门附近水位误差均在 0.2m 以内，误差较小，水位模拟效果较好。

从主要的分流口来看：马口水位总体平均偏差为 0.075 m；三水水位总体平均偏差为 0.084 m；天河水位总体平均偏差为 0.117 m、南华水位总体平均偏差为 0.114 m。这四个站点水位验证相对误差都比较小，水位模拟效果很好。

从河网内部水文站点来看：竹洲头水位总体平均偏差为 0.139 m；百顷水位总体平均偏差为 0.102 m；挂定角水位总体平均偏差为 0.107 m；马骝洲水位总体平均偏差为 0.096 m；海尾水位总体平均偏差为 0.118 m；容奇水位总体平均偏差为 0.143 m；三沙口水位总体平均偏差为 0.154 m；三尾水位总体平均偏差为 0.137 m，大盛水位总体平均偏差为 0.165 m；黄埔水位总体平均偏差为 0.176 m。河网内部水位验证相对误差较小，均在 0.2m 以内，水位模拟效果较好。

总体上来看，模型水位的模拟结果在空间和时间变化上与观测结果能够很好地吻合，均有较好的精度。

表 7.1-4 2001 年 2 月 9 日-13 日五天各个站点水位对比偏差表（单位：m）

站点	日期						总体平均偏差
	2月9日	2月10日	2月11日	2月12日	2月13日		
马口	0.057	0.085	0.068	0.057	0.111	0.075	
三水	0.093	0.083	0.108	0.075	0.062	0.084	
天河	0.128	0.163	0.116	0.096	0.084	0.117	
南华	0.122	0.133	0.132	0.107	0.076	0.114	
竹洲头	0.149	0.173	0.150	0.117	0.106	0.139	
百顷	0.111	0.136	0.114	0.080	0.068	0.102	
灯笼山	0.106	0.108	0.116	0.081	0.098	0.102	
挂定角	0.102	0.119	0.123	0.091	0.100	0.107	
马骝洲	0.114	0.075	0.116	0.080	0.095	0.096	
海尾	0.126	0.154	0.119	0.108	0.085	0.118	
容奇	0.153	0.177	0.152	0.125	0.108	0.143	
三沙口	0.145	0.158	0.167	0.154	0.145	0.154	
三尾	0.156	0.165	0.140	0.116	0.108	0.137	
大盛	0.168	0.183	0.168	0.160	0.146	0.165	
黄埔	0.187	0.190	0.197	0.164	0.143	0.176	
官冲	0.151	0.176	0.153	0.145	0.168	0.159	
大虎	0.130	0.139	0.162	0.146	0.145	0.144	
南沙	0.099	0.092	0.119	0.100	0.108	0.104	
冯马庙	0.414	0.078	0.127	0.080	0.109	0.162	
横门	0.100	0.075	0.118	0.081	0.084	0.092	
黄金	0.062	0.085	0.090	0.069	0.109	0.083	
西炮台	0.143	0.137	0.139	0.132	0.152	0.140	

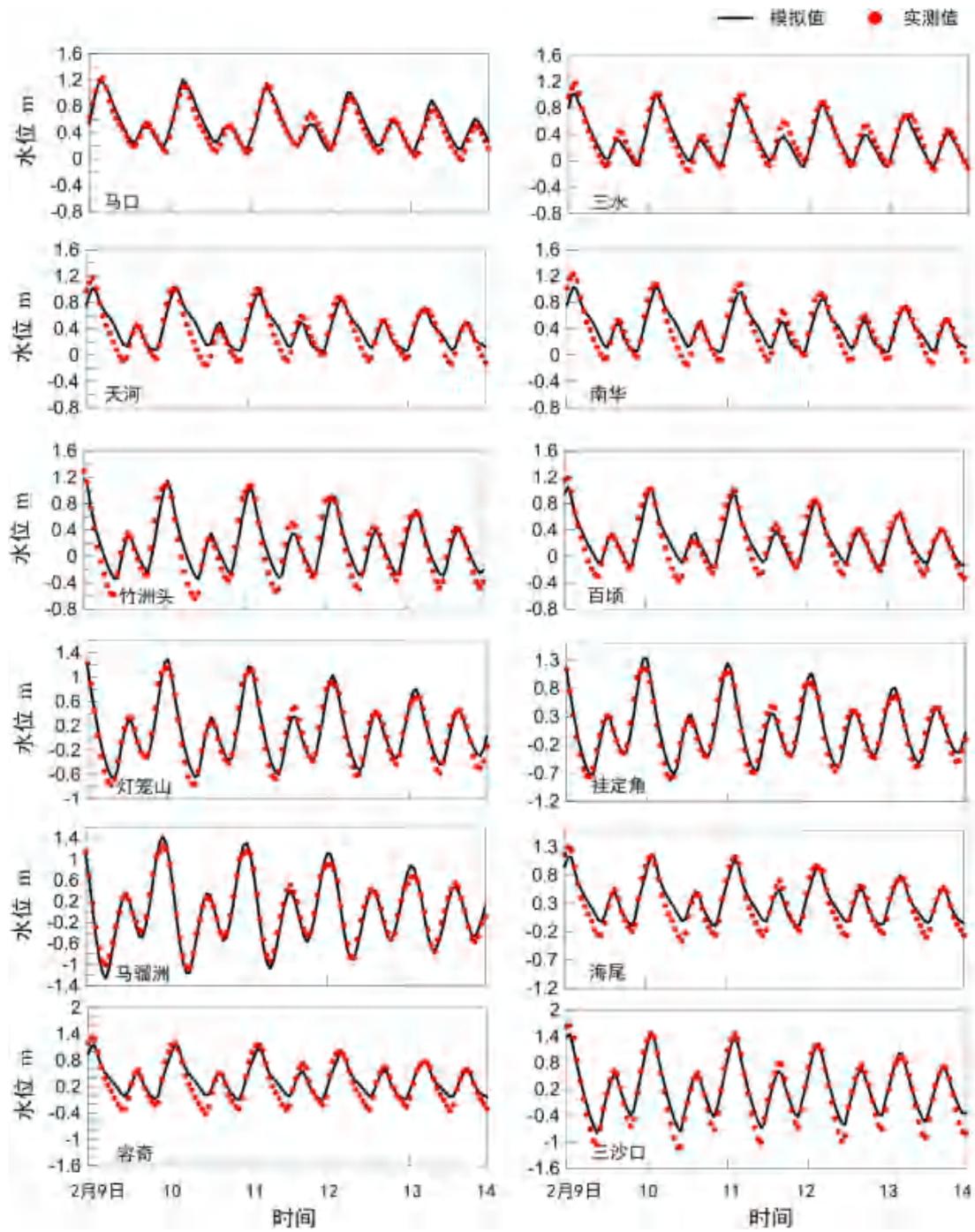


图 7.1-20 2001 年 2 月各站水位验证

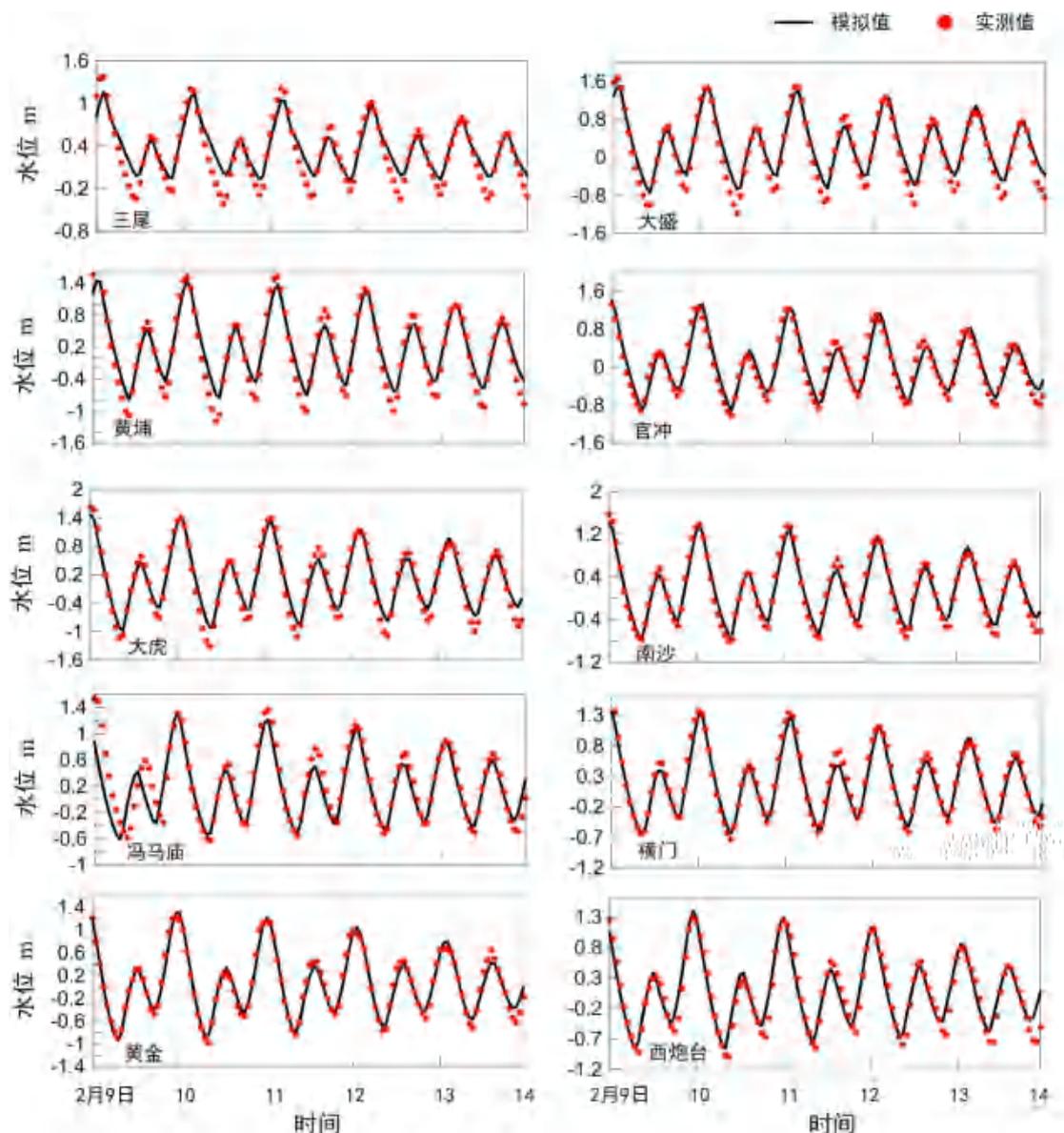


图 7.1-21 2001 年 2 月各站水位验证

4、水位的补充验证

本文选取珠江三角洲水文站 2015 年实测水位数据进行补充验证，验证点位包括三水、马口、天河、南华等 26 个站位，站位分布图见图 7.1-22。验证时段为 2015 年 12 月 8 日 0 时至 2015 年 12 月 12 日 24 时。

各站位逐日水位偏差统计情况如表 7.1-5 所示，水位对比分析结果如图 7.1-23、图 7.1-24 所示。

从入海八大口门来看：大虎水位总体平均偏差为 0.103 m；南沙水位总体平均偏差为 0.072 m；冯马庙水位总体平均偏差为 0.038 m；横门水位总体平均偏差为 0.055 m；灯笼山水位总体平均偏差为 0.110 m；黄金水位总体平均偏差为 0.075；西炮台水位总体平均偏差为 0.014 m；

官冲水位总体平均偏差为 0.001 m。八大口门附近水位误差均在 0.2m 以内，误差较小，水位模拟效果较好。

从主要的分流口来看：马口水位总体平均偏差为 0.056 m；三水水位总体平均偏差为 0.062 m；天河水位总体平均偏差为 0.005 m、南华水位总体平均偏差为 0.061 m。这四个站点水位验证相对误差都比较小，水位模拟效果很好。

从河网内部水文站点来看：竹洲头水位总体平均偏差为 0.003 m；百顷水位总体平均偏差为 0.124 m；挂定角水位总体平均偏差为 0.080 m；马骝洲水位总体平均偏差为 0.116 m；海尾水位总体平均偏差为 0.115 m；容奇水位总体平均偏差为 0.200 m；三沙口水位总体平均偏差为 0.107 m；大盛水位总体平均偏差为 0.081 m；黄埔水位总体平均偏差为 0.063 m；中大水位总体平均偏差为 0.140 m；大石水位总体平均偏差为 0.142 m；沙洛围水位总体平均偏差为 0.140 m；老鸦岗水位总体平均偏差为 0.136 m；泗盛围水位总体平均偏差为 0.060 m。河网内部水位验证相对误差较小，均在 0.2m 以内，水位模拟效果较好。

总体上来看，模型水位的模拟结果在空间和时间变化上与观测结果能够很好地吻合，均有较好的精度。

表 7.1-5 2015 年 12 月 8 日-12 日五天各个站点水位对比偏差表（单位：m）

站点	日期					总体平均偏差
	12 月 8 日	12 月 9 日	12 月 10 日	12 月 11 日	12 月 12 日	
马口	0.048	0.097	0.040	0.093	0.044	0.056
三水	0.029	0.073	0.023	0.164	0.021	0.062
天河	0.161	0.064	0.049	0.130	0.073	0.005
南华	0.223	0.129	0.018	0.062	0.016	0.061
竹洲头	0.128	0.119	0.020	0.194	0.055	0.003
百顷	0.017	0.005	0.161	0.316	0.158	0.124
灯笼山	0.226	0.253	0.089	0.053	0.035	0.110
挂定角	0.195	0.208	0.069	0.086	0.013	0.080
马骝洲	0.189	0.157	0.154	0.106	0.103	0.116
海尾	0.035	0.011	0.151	0.274	0.177	0.115
容奇	0.039	0.109	0.239	0.368	0.245	0.200
三沙口	0.051	0.012	0.127	0.309	0.162	0.107
大盛	0.072	0.041	0.120	0.278	0.124	0.081

黄埔	0.230	0.153	0.003	0.200	0.197	0.063
官冲	0.018	0.051	0.028	0.107	0.001	0.001
大虎	0.029	0.017	0.153	0.275	0.100	0.103
南沙	0.051	0.019	0.032	0.275	0.126	0.072
冯马庙	0.094	0.081	0.039	0.245	0.085	0.038
横门	0.193	0.155	0.040	0.147	0.034	0.055
黄金	0.027	0.029	0.239	0.331	0.196	0.075
西炮台	0.063	0.077	0.041	0.095	0.013	0.014
中大	0.067	0.021	0.118	0.309	0.184	0.140
大石	0.005	0.000	0.145	0.333	0.229	0.142
沙洛围	0.003	0.000	0.148	0.312	0.238	0.140
老鸦岗	0.145	0.229	0.123	0.107	0.008	0.136
泗盛围	0.158	0.144	0.088	0.185	0.093	0.060

总体上来看，模型水位的模拟结果在空间和时间变化上与观测结果能够很好地吻合，均有较好的精度。

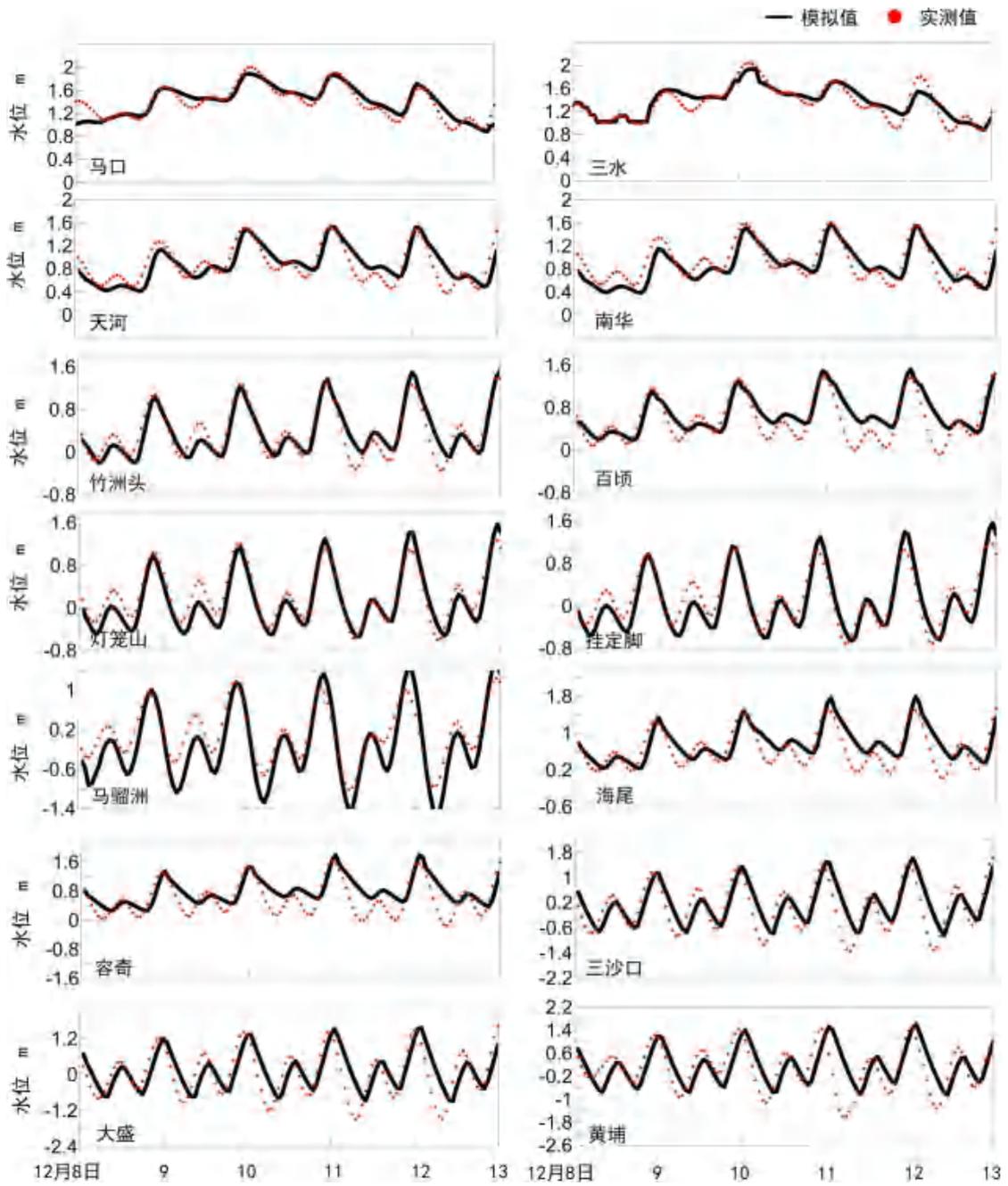


图 7.1-23 2015 年 12 月各站水位验证

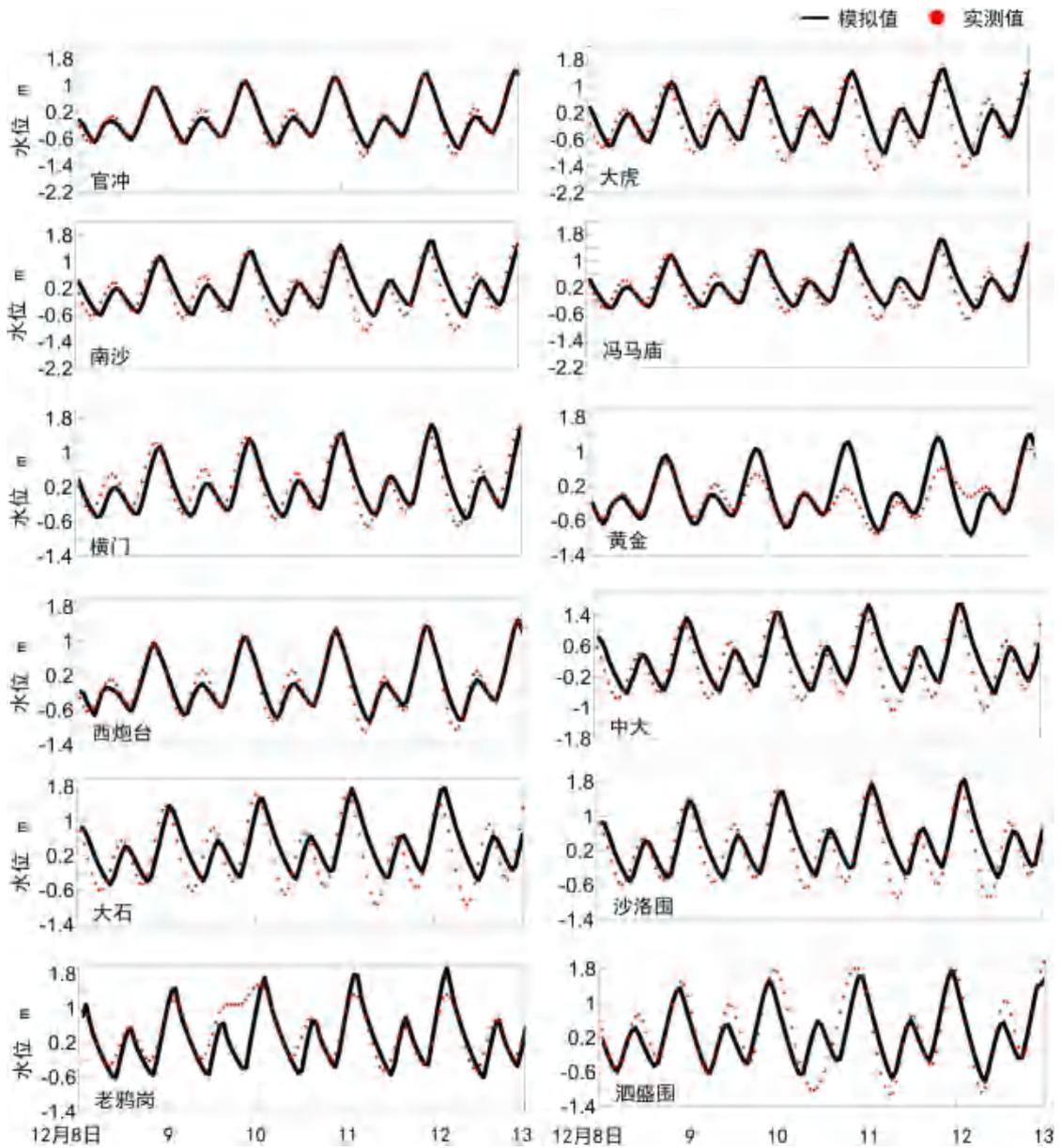


图 7.1-24 2015 年 12 月各站水位验证

5、小结

本文选用模型验证结果在空间和时间变化上与观测结果能够很好地吻合，均有较好的精度，满足本文研究的需要。

7.1.3 水动力结果分析

7.1.3.1 上游枯水年流量

珠江三角洲 7 市的多年平均当地河川径流量 310.0 亿 m^3 ，年入境水量多年平均为 2943 亿 m^3 ，其中东江 238 亿 m^3 ，西江 2215 亿 m^3 ，北江 490 亿 m^3 ，是全省入境水资源量最丰富的地区。

本文选用西江干流的主要控制站高要站、北江石角站、东江干流主要控制站博罗站作为上游主要枯水年来水条件。资料长度为高要站 1957~2013 年、北江石角站 1954~2013 年、东江博罗站 1954~2002 年。

90%保证率最枯月西江高要站流量 1586.55m³/s，北江石角站流量为 286.16 m³/s，东江博罗站流量为 138m³/s。

各主要测站年径流特征值如下表。

表 7.1-6 主要测站实测年径流特征值表

站名		高要	石角	马口+三水(二)	博罗
统计年限		1957~2013	1954~2013	1959~2013	1954~2002
多年平均径流量(亿m ³)		2166	416	2724	230
多年平均流量(m ³ /s)		6870	1320	8640	728
最大年	径流量(亿m ³)	3357	696	4060	/
	流量(m ³ /s)	10644	2207	12874	/
	出现时间(年)	1994	1997	1994	/
最小年	径流量(亿m ³)	1115	203	1415	133
	流量(m ³ /s)	3536	644	4488	423
	出现时间(年)	1963	1963	1963	1955
90%保证率最枯月平均流量		1586.55	268.16	/	138

7.1.3.2 枯水年桩基施工前工程区域附近水文情况

本文对模拟区域进行三十天的模拟，并分析工程附近枯水期水动力条件。

1、枯水期涨急时刻水动力

项目位于磨刀门水道。项目所在河道受涨落潮影响，往复流现象明显，大潮涨急时刻流场情况如图 7.1-25 所示。涨急时刻，工程所在区域河道水体上溯，磨刀门水道主流方向为沿河道自东南向西北流，流速大小为 0.61~0.96m/s。项目所在区域水流顺畅，河道水力连通，有利于污染物的迁移扩散，同时河道往复流动力环境容易使污染物在项目附近往复迁移。

2、枯水期落急时刻水动力

大潮落急时刻流场情况如图 7.1-26 所示。落急时刻，项目所在区域河道水体下泄，磨刀门水道主流方向为沿河道自西北向东南流，流速大小为 0.71~1.20m/s，落急流速比涨急流速大。河道往复流动力环境容易使污染物在项目附近往复迁移。

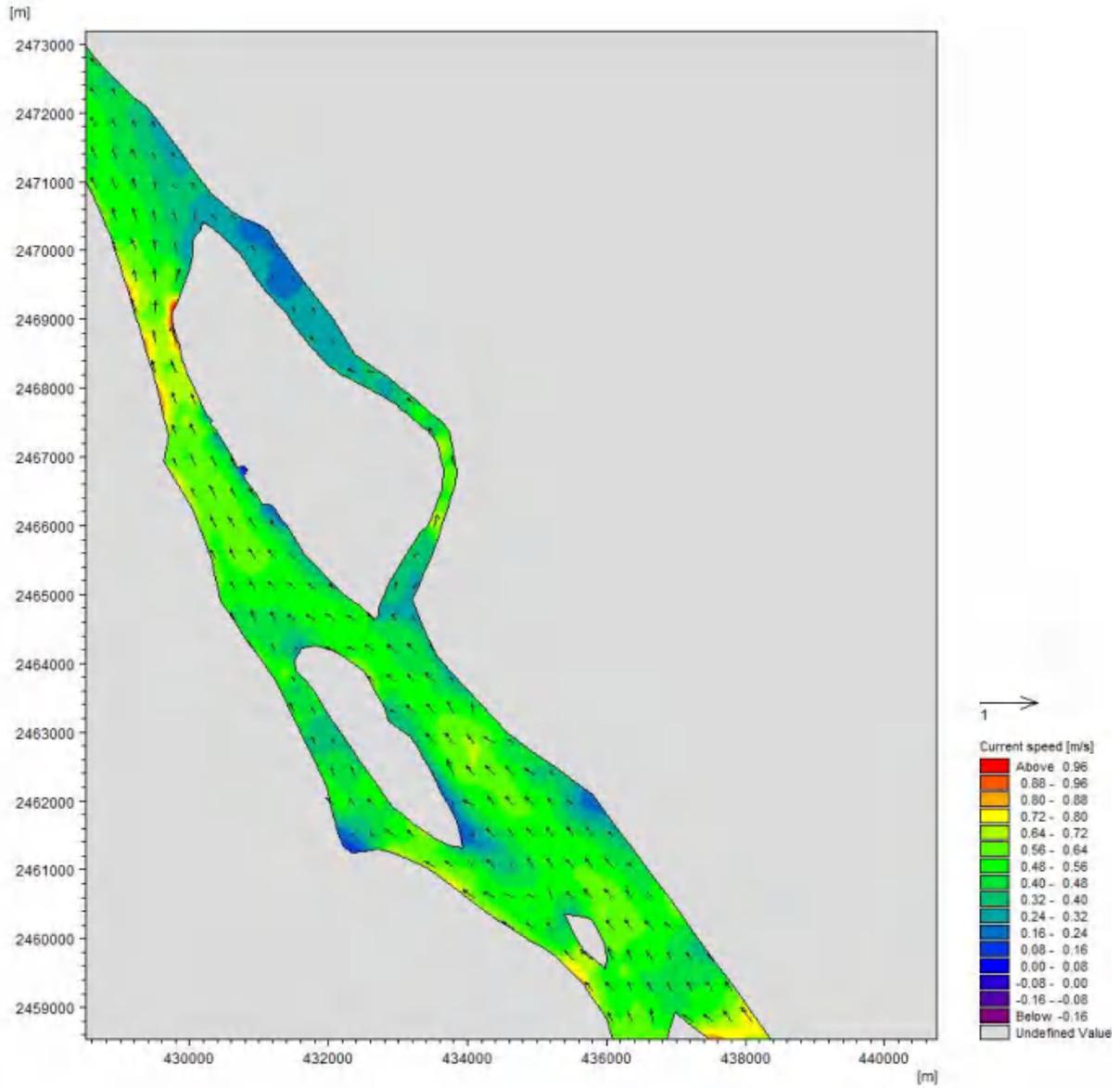


图 7.1-25 模拟区域枯水期涨急流场流速图

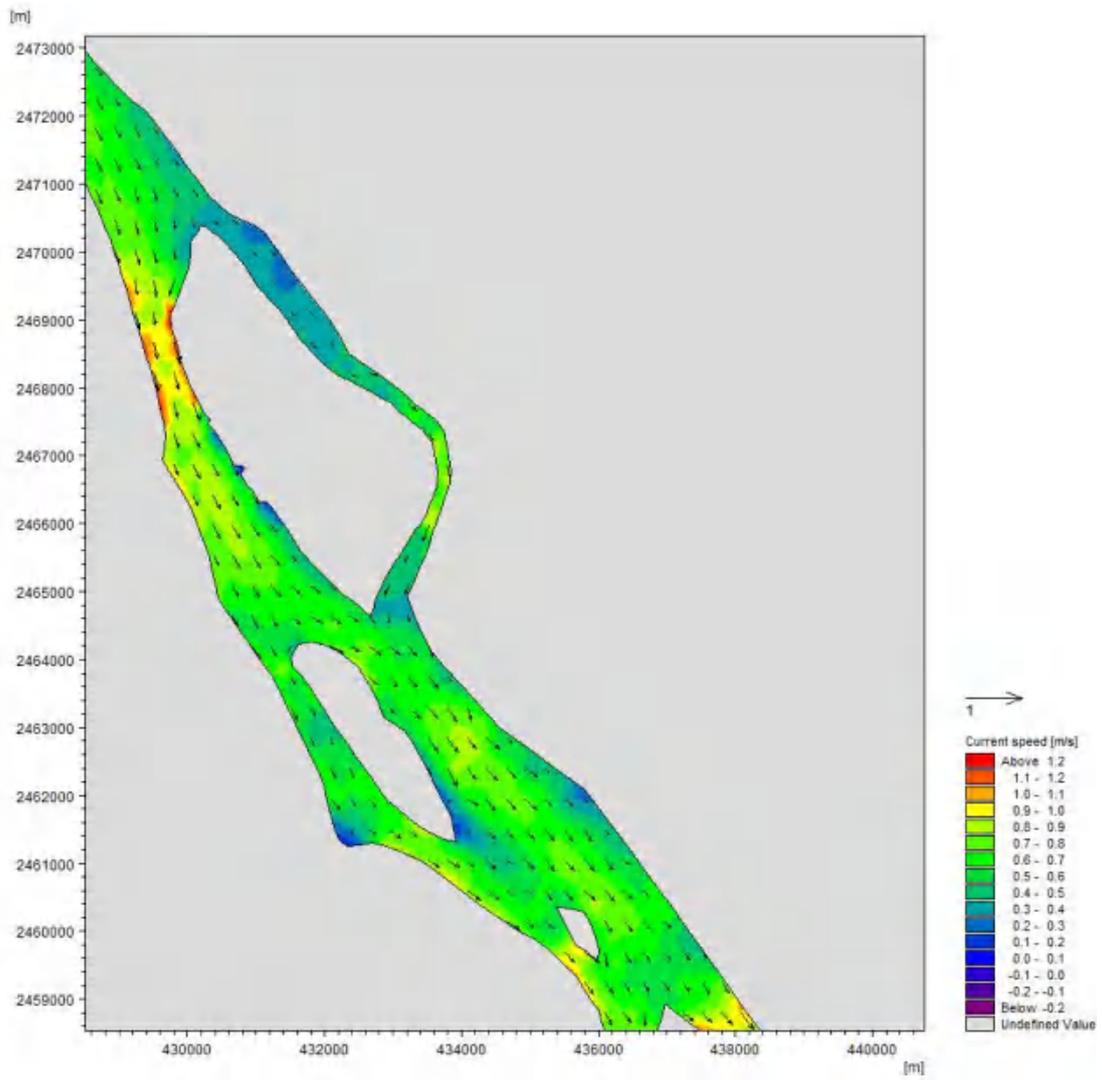


图 7.1-26 模拟区域枯水期落急流场流速图

7.1.3.3 桩基施工后区域附近水文情况

打桩实施后，工程附近枯水期水动力条件如下：

1、枯水期涨急时刻水动力

项目位于磨刀门水道。项目所在河道受涨落潮影响，往复流现象明显，大潮涨急时刻流场情况如图 7.1-27 所示。涨急时刻，工程所在区域河道水体上溯，磨刀门水道主流方向为沿河道自东南向西北流，流速大小为流速大小为 0.61~0.96m/s。项目所在区域水流顺畅，河道水力连通，有利于污染物的迁移扩散，同时河道往复流动力环境容易使污染物在项目附近往复迁移。

2、枯水期落急时刻水动力

大潮落急时刻流场情况如图 7.1-28 所示。落急时刻，项目所在区域河道水体下泄，磨刀门水道主流方向为沿河道自西北向东南流，流速大小为 0.71~1.20m/s，落急流速比涨急流速大。河道往复流动力环境容易使污染物在项目附近往复迁移。

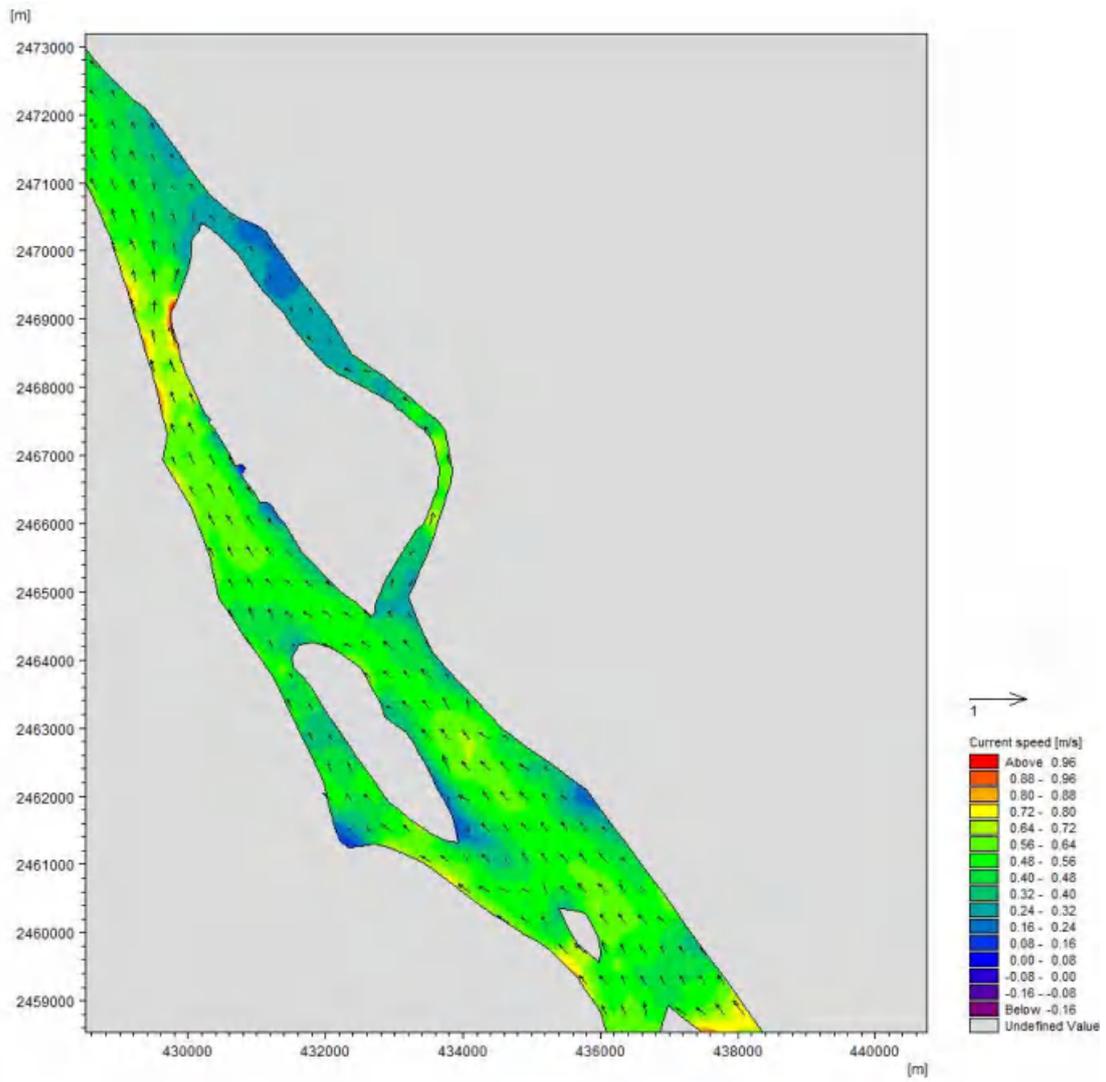


图 7.1-27 模拟区域枯水期涨急流场流速图

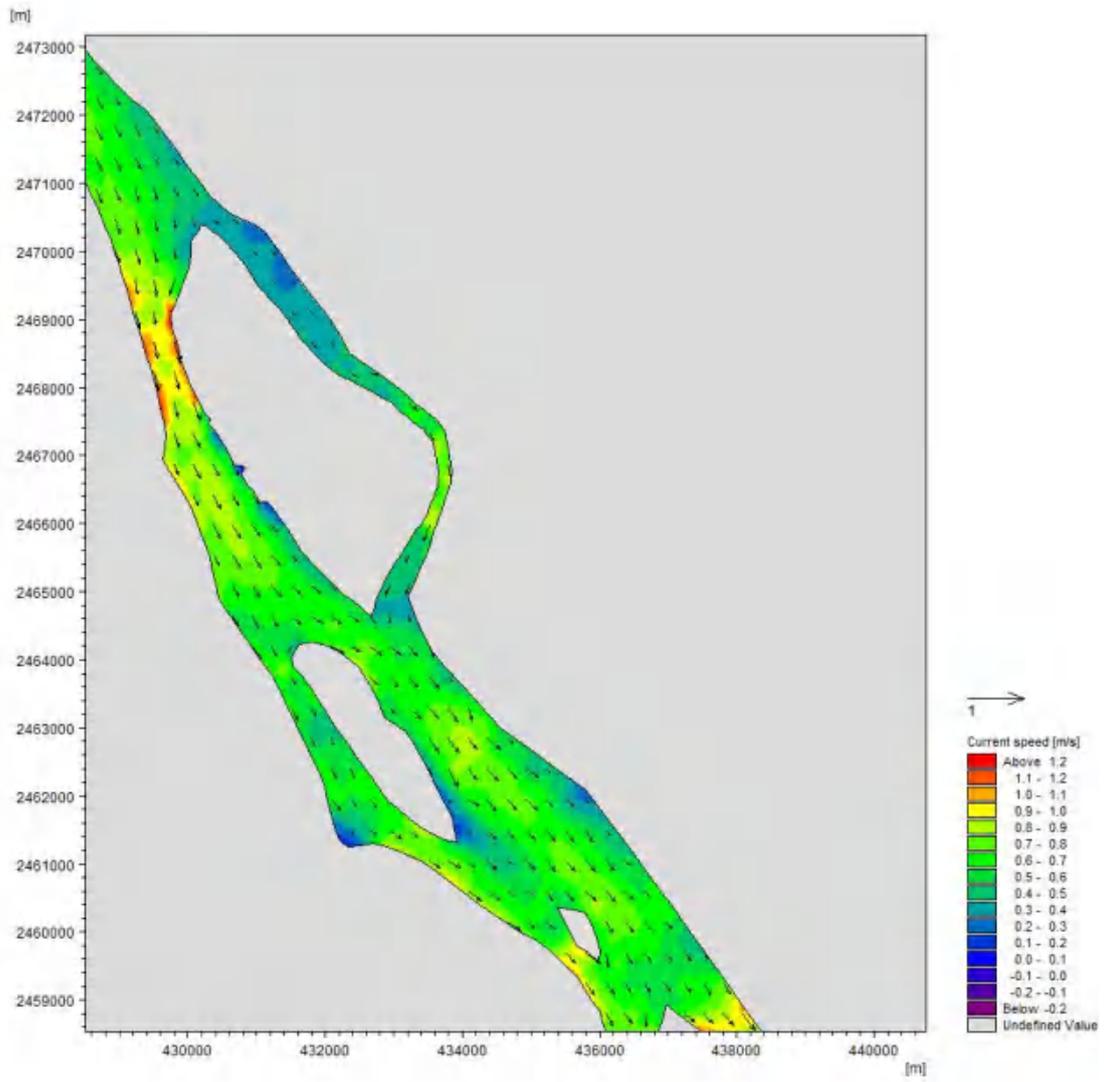


图 7.1-28 模拟区域枯水期落急流场流速图

7.1.3.4 桩基施工前后水动力对比

按照 200m*200m 的间距在项目上游 400m~下游 500m 区域布设对比点位。根据预测结果，桩基施工对项目附近水文影响基本可以忽略，模拟区域工程前后枯水期涨、落急流场对比点位变化如下表所示。

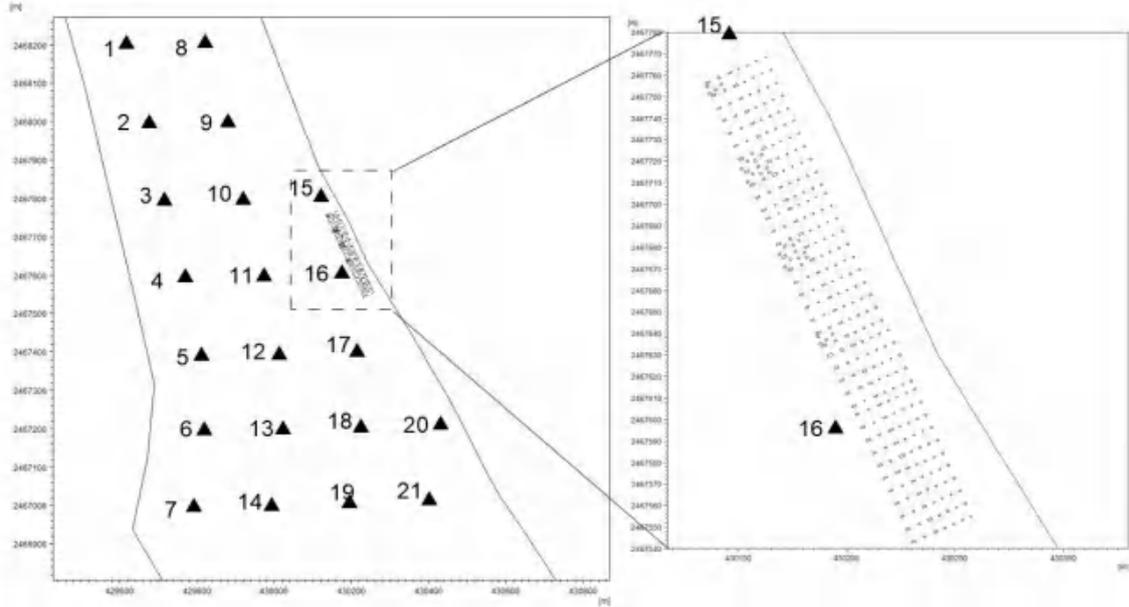


图 7.1-29 模拟区域工程前后枯水期落急流场对比图

表 7.1-30 模拟区域工程前后枯水期涨急点位对比

点位	施工前		施工后		流速		流向	
	流速	流向	流速	流向	流速变化	流速变化率	流向变化	流向变化率
1	0.669	343.6	0.669	343.6	0	0	0	0
2	0.691	343.6	0.691	343.6	0	0	0	0
3	0.650	344.7	0.650	344.7	0	0	0	0
4	0.628	344.8	0.628	344.8	0	0	0	0
5	0.607	304.3	0.607	304.3	0	0	0	0
6	0.585	237.1	0.585	237.1	0	0	0	0
7	0.568	275.4	0.568	275.4	0	0	0	0
8	0.662	341.8	0.662	341.8	0	0	0	0
9	0.659	342.2	0.659	342.2	0	0	0	0
10	0.644	342.5	0.644	342.5	0	0	0	0
11	0.638	341.1	0.638	341.1	0	0	0	0
12	0.635	339.8	0.635	339.8	0	0	0	0
13	0.580	334.5	0.580	334.5	0	0	0	0
14	0.561	337.3	0.561	337.3	0	0	0	0
15	0.650	336.8	0.649	336.7	-0.001	-0.15%	-0.1	-0.03%
16	0.375	336.0	0.376	336.1	0.001	0.26%	0.1	0.023%
17	0.601	326.8	0.601	326.8	0	0	0	0
18	0.552	332.5	0.552	332.5	0	0	0	0
19	0.579	336.7	0.579	336.7	0	0	0	0
20	0.343	328.3	0.343	328.3	0	0	0	0
21	0.499	336.5	0.499	336.5	0	0	0	0

表 7.1-31 模拟区域工程前后枯水期落急点位对比

点位	施工前		施工后		流速		流向	
	流速	流向	流速	流向	流速变化	流速变化率	流向变化	流向变化率
1	0.923	163.2	0.923	163.2	0	0	0	0
2	0.940	163.4	0.940	163.4	0	0	0	0
3	0.883	165.2	0.883	165.2	0	0	0	0
4	0.853	165.7	0.853	165.7	0	0	0	0
5	0.847	166.8	0.847	166.8	0	0	0	0
6	0.825	168.4	0.825	168.4	0	0	0	0
7	0.794	163.3	0.794	163.3	0	0	0	0
8	0.920	161.0	0.920	161.0	0	0	0	0
9	0.934	161.8	0.934	161.8	0	0	0	0
10	0.927	160.5	0.927	160.5	0	0	0	0
11	0.854	161.5	0.854	161.5	0	0	0	0
12	0.839	161.4	0.839	161.4	0	0	0	0
13	0.807	158.1	0.807	158.1	0	0	0	0
14	0.781	156.5	0.781	156.5	0	0	0	0
15	1.061	155.6	1.062	155.7	0.001	0.09%	0.1	0.06%
16	0.656	157.2	0.658	157.3	0.002	0.30%	0.1	0.06%
17	0.769	158.2	0.769	158.2	0	0	0	0
18	0.761	153.0	0.761	153.0	0	0	0	0
19	0.800	154.3	0.800	154.3	0	0	0	0
20	0.373	144.0	0.373	144.0	0	0	0	0
21	0.684	151.7	0.684	151.7	0	0	0	0

7.1.4 冲淤环境分析

项目主要为拆除施工段的前边梁、靠船构件等部分码头构件。进行灌注桩施工，现浇墩台，修复码头构件，进行码头附属设施安装。整个施工过程主要是对现有码头状及等进行改造施工，对水动力的影响较小，基本不会对附近冲淤环境造成影响。

7.2 施工期环境影响预测与评价

7.2.1 施工期大气环境影响

施工期间大气污染源包括施工扬尘和施工船舶、车辆、机械燃油产生的废气。

1、施工扬尘

施工期材料运输、堆存等各种施工活动给施工现场造成粉尘污染影响。粉尘在空气中的扩散稀释与粉尘的沉降速度有关。根据国内港口工程施工现场监测资料，在正常风况下，施工活动将使施工现场 TSP 近地面浓度达到 1.5~30mg/m³。由于本项目所在位置，大气扩散条件较好，加之当地一般情况下空气湿润，降雨量大，这在一定程度上可减轻扬尘的影响，施工现场也可通过洒水抑尘来控制施工扬尘污染。

2、施工车辆废气、施工船舶废气以及机械废气

根据本项目特点，建材运输大多通过水运，车辆运输相对较少，工程部分构件采用汽车运输，会带来汽车尾气污染，主要污染物为 SO₂、CO、NO_x 等。由于本项目施工主要是在港口作业，扩散条件较好，且施工时间短，施工车辆废气影响较小。

本项目水上作业船舶主要为打桩船、起重船、多功能作业船等，其中打桩船、起重船及多功能作业船等船舶需配备柴油发电机等设施，柴油发电机运营过程会产生废气等污染。施工船舶废气主要集中在岸边区域，与施工船舶的作业时间、作业船舶的数量等有关，为非连续排放源，具有近距离的污染特点，废气的排放将对环境空气产生一定污染影响。

7.2.2 施工期地表水环境影响

本项目施工期施工人员生活污水依托项目现有的隔油隔渣池+三级化粪池处理后经市政管网排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理；施工废水收集处理后回用于施工，无污水、废水外排，对地表水环境无明显影响。

水下桩基施工过程会扰动水体，掀动或搅动海床沉积物，引起沉积物再悬浮并随潮流扩散，迁移，使水体浑浊，影响水环境。通过采用平面二维数值模型研究工程附近的潮流场运动及污染物扩散影响，采用垂向平均的二维悬沙模型计算本项目水下施工引起的悬浮物输运扩散，预测工程附近的悬浮物增量浓度分布。

7.2.2.1 桩基施工影响预测与评价

1、模型

本项目采用二维泥沙模型预测施工期对水质环境的影响。模型泥沙控制方程为：

$$\frac{\partial s}{\partial t} + u \frac{\partial s}{\partial x} + v \frac{\partial s}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial s}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial s}{\partial y} \right) + \frac{F_s}{h + \eta}$$

式中：

s ——悬沙浓度；

D_x 、 D_y —— x 、 y 方向的悬沙紊动扩散系数；

F_s ——泥沙源汇函数或泥沙冲淤函数，

$$F_s = \begin{cases} \alpha \omega_s s \left(\frac{\tau_b}{\tau_d} - 1 \right), & \tau_b \leq \tau_d \\ 0, & \tau_d < \tau_b < \tau_e \\ M \left(\frac{\tau_b}{\tau_e} - 1 \right), & \tau_b \geq \tau_e \end{cases}$$

其中， α 为悬沙沉降几率； s 为悬沙浓度； M 为冲刷系数； τ_d 为临界淤积切应力；

τ_e 为临界冲刷切应力； τ_b 为底部切应力， $\tau_b = \frac{\rho}{2} |\bar{V}| \bar{V}$ ； ω_s 为悬沙沉降速度。在计算时取 α 为0.5。

根据《中山市神湾港码头二期工程施工图设计阶段岩土工程详细勘察报告》（广东中山地质工程勘察院，2004.07），土样最大干密度为1280kg/m³（详见下图），底质泥沙容重 γ_c 取值为1280kg/m³。

[样编号]		取样深度		天然状态指标					稠度指标				压缩指标		直接快剪		
试验号	送样号	H ₁	H ₂	含水率 w _p %	湿密度 ρ _w g/cm ³	干密度 ρ _d g/cm ³	比重 G _s	孔隙比 e	饱和度 Sr %	液限 ω _L %	塑限 ω _P %	塑性指数 Ip	液性指数 I _L	压缩系数 a _v	压缩指数 C _c	抗剪力 c kPa	内摩擦角 φ
		m	m														
6199	K01-1	4.50	4.70														
6200	K01-2	9.60	9.80	42.3	1.75	1.23	2.62	1.130	98	39.3	24.1	15.2	1.20	0.78	2.52	6.3	4.6
6201	K01-3	14.80	15.00	39.2	1.78	1.28	2.60	1.033	99	37.7	23.3	14.4	1.10	0.61	3.19	10.7	6.8
6202	K01-4	19.95	20.15	48.5	1.69	1.14	2.59	1.276	98	44.7	27.5	17.2	1.22	0.83	2.56	6.9	4.0
6203	K01-5	25.10	25.30	46.8	1.70	1.16	2.60	1.245	98	47.4	28.9	18.5	0.97	0.85	2.45	10.0	6.5
6204	K01-6	30.05	30.25	48.2	1.70	1.15	2.60	1.267	99	51.5	30.9	20.6	0.84	0.65	3.34	14.5	9.8
6205	K01-7	34.90	35.10	48.1	1.71	1.15	2.72	1.356	97	51.3	32.1	19.2	0.83	0.72	3.13	16.7	6.9
6206	K03-1	4.50	4.70														
6207	K03-2	9.85	10.05														
6208	K03-3	15.00	15.20														
6209	K03-4	20.05	20.25	45.8	1.71	1.17	2.61	1.225	98	40.4	24.5	15.9	1.34	0.82	2.52	7.2	4.5
6210	K03-5	25.10	25.30	47.1	1.70	1.16	2.60	1.250	98	40.4	25.6	14.8	1.45	0.89	2.29	6.3	5.7
6211	K03-6	30.45	30.65	40.8	1.80	1.28	2.70	1.112	99	44.4	27.2	17.2	0.79	0.81	2.40	15.3	8.1
6212	K03-7	35.80	36.00	52.3	1.68	1.10	2.70	1.448	98	52.6	32.1	20.5	0.99	0.86	2.59	11.9	5.4
6213	K03-8	40.95	41.15	52.0	1.68	1.11	2.70	1.443	97	53.4	33.7	19.7	0.93	0.89	2.58	14.0	6.3
6214	K03-9	46.25	47.15	48.0	1.66	1.12	2.70	1.407	92	50.1	32.0	18.1	0.88	0.81	2.51	15.1	4.3
6215	K03-10	51.85	52.05														

图 7.2-1 中山市神湾港码头二期工程施工图设计阶段岩土工程详细勘察报告（节选）

土样编号		天然状态指标														压缩指标		直捷快剪	
试验号	送样号	取样深度		含水率	湿密度	干密度	比重	孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数	压缩系数	压缩模量	粘聚力	内摩擦角		
																		H ₁	H ₂
		m	m	%	g/cm ³	g/cm ³				%	%	%			MPa	MPa	kPa	°	
6216	K06-1	5.10	5.30																
6217	K06-2	10.45	10.65																
6218	K06-3	15.80	16.00																
6219	K06-4	21.25	21.45	50.5	1.68	1.12	2.60	1.329	99	43.3	29.0	14.3	1.50	0.93	2.27	5.2	3.5		
6220	K06-5	26.40	26.60	42.6	1.76	1.23	2.71	1.196	97	44.2	26.1	18.1	0.91	0.62	3.13	10.1	6.3		
6221	K06-6	31.75	31.95	47.8	1.70	1.15	2.70	1.347	96	52.3	31.0	21.3	0.79	0.91	2.27	11.3	5.2		
6222	K06-7	37.00	37.20	48.6	1.71	1.15	2.71	1.355	97	51.3	32.6	18.7	0.86	0.85	2.50	15.1	7.1		
6223	K06-8	42.35	42.55	50.5	1.69	1.12	2.70	1.404	97	51.4	30.8	20.6	0.96	0.93	2.33	17.0	7.4		
6224	K08-1	4.50	4.70																
6225	K08-2	9.85	10.05																
6226	K08-3	15.20	15.40																
6227	K08-4	20.35	20.55	46.8	1.71	1.16	2.61	1.241	98	37.3	23.2	14.1	1.67	0.70	2.13	5.2	4.1		
6228	K08-5	25.70	25.90	40.6	1.76	1.25	2.60	1.077	98	35.5	22.0	13.5	1.38	0.67	2.99	6.9	7.7		
6229	K08-6	30.75	30.95	51.6	1.69	1.11	2.71	1.431	98	51.7	33.5	18.2	0.99	0.79	2.85	10.1	6.5		
6230	K08-7	36.10	36.30	46.0	1.74	1.19	2.70	1.266	98	49.5	30.4	19.1	0.82	0.58	3.71	16.4	6.0		
6231	K08-8	41.35	41.55	53.0	1.68	1.10	2.71	1.468	98	55.0	32.0	23.0	0.91	0.45	4.27	17.4	10.8		

图 7.2-2 中山市神湾港码头二期工程施工图设计阶段岩土工程详细勘察报告（节选）

2、源强计算

表 7.2-1 悬浮物源强计算

桩基类型	直径/m	数量/个	最大泥下深度/m	单桩时间 h	覆盖层泥沙干密度 t/m ³	泄漏量	污染物	单条桩柱源强 kg/s
灌注桩	1	26	60	2.5	1.28	5%	悬浮物	0.335

在悬沙计算中，将沉速表示为：

$$\omega = \begin{cases} 0.06 - 0.01|\bar{v}| & |\bar{v}| < 50\text{cm/s} \\ 0.001 & |\bar{v}| \geq 50\text{cm/s} \end{cases}$$

表 7.2-2 悬沙动水沉降速度

V(cm/s)	0	0.1	0.2	0.3
ω(cm/s)	0.057	0.050	0.042	0.031

3、预测方案

施工期悬浮泥沙计算的代表动力条件采用 2024 年 2 月 17 日~28 日包含大、中、小潮的潮汐过程。

本项目施工期悬沙影响主要出现在打桩施工。其中位置 1 处 4 个桩柱，位置 2 处 4 个桩柱，位置 3 处 5 个桩柱，位置 4 处 4 个桩柱，位置 5 处 5 个桩柱，位置 6 处 4 个桩柱，共 26 个桩柱。在码头外边界区域选取 26 个点作为代表点进行预测。工况见下表，源强代表点位置见下图。

码头施工悬浮泥沙源强约为 0.335kg/s，为固定间断源。

表 7.2-3 悬浮物扩散的典型计算工况

工况			源强
工况 1	最不利工况	1~26 个桩柱同时施工	单点 0.335 kg/s
工况 2	施工工况/代表工况	位置 1~位置 6 桩位处各 1 个桩柱施工	单点 0.335kg/s

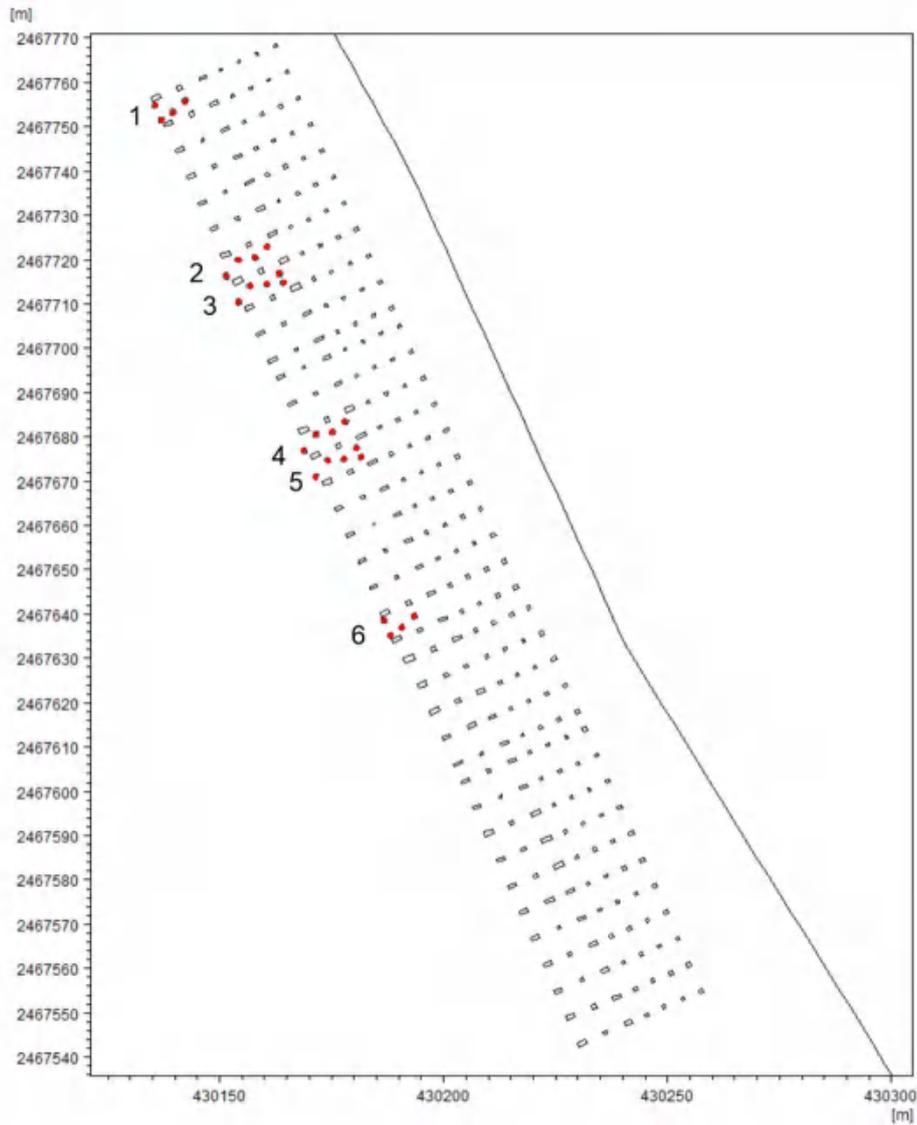


图 7.2-3 源强代表点位置

4、预测结果

潮流是悬浮物输运、扩散的“载体”，施工产生的悬浮物除因自身重力发生沉降外，主要受潮流作用，进行输运、稀释和扩散。悬浮物计算时，首先进行水动力场计算，然后再施加悬浮物源强，计算出模拟时段内各计算网格点的悬浮物增量浓度，最后统计各计算网格点在模拟时段内的悬浮物增量浓度最大值，利用各网格点的最大值绘制出悬浮物增量浓度包络线图。根据打桩位置设置源强点，分别模拟施工区不同部位作业的悬浮物扩散情况，见下图。

整个项目桩基施工的悬浮物增量浓度总包络线的影响面积统计见下图。

由下图可以看出，悬浮物增量浓度包络线大致呈椭圆状分布，与工程区域往复流的流向基本一致。

桩基工况 1 同时施工导致悬浮泥沙总包络线浓度增量为 200mg/L、150mg/L、100mg/L、50mg/L、40mg/L、20mg/L 和 10mg/L 的包络面积分别为 0.071km²、0.164km²、0.891km²、2.782km²、3.538km²、13.217km² 和 18.314km²，10mg/L 包络线扩散最远距离（距工程范围边线）为 13.15km。最大悬浮泥沙浓度增量为 424.4mg/L。

表 7.2-4 项目桩基施工引起的悬浮泥沙增量面积

悬浮泥沙浓度增量	>10mg/L	>20mg/L	>40mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L	>200mg/L
包络线面积 (km ²)	18.314	13.217	3.538	2.782	0.891	0.164	0.071

桩基工况 2 施工导致悬浮泥沙总包络线浓度增量为 200mg/L、150mg/L、100mg/L、50mg/L、40mg/L、20mg/L 和 10mg/L 的包络面积分别为 0.000km²、0.011km²、0.061km²、0.287km²、0.433km²、2.245km² 和 6.714km²，10mg/L 包络线扩散最远距离（距工程范围边线）为 8.72km。最大悬浮泥沙浓度增量为 183.3mg/L。

表 7.2-5 项目工况 2 桩基施工引起的悬浮泥沙增量面积

悬浮泥沙浓度增量	>10mg/L	>20mg/L	>40mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L	>200mg/L
包络线面积 (km ²)	6.714	2.245	0.433	0.287	0.061	0.011	0.000

从模拟分析来看，在施工区域附近悬浮物污染浓度较高，污染物增量浓度随着扩散逐渐减小。

工况 1 为全部桩基同时施工的情况，为最不利工况，根据模拟结果，到达上游珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域二级保护区的悬浮物增量浓度可达到 50mg/L 以上，到达上游珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域一级保护区的悬浮物增量浓度≤20mg/L，根据地表水现状监测结果，丰水期 W1 断面平均背景浓度为 11.0mg/L，W7 断面平均背景浓度为 12.2mg/L；枯水期 W1 断面平均背景浓度为 11.3mg/L，W7 断面平均背景浓度为 7.2mg/L，叠加悬浮物增量浓度后，珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域二级保护区的悬浮物浓度超过《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中蔬菜（加工、烹饪及去皮蔬菜）灌溉用水水质标准限值（≤60mg/L），珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域一级保护区的悬浮物浓度可达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中蔬菜（加工、烹饪及去皮蔬菜）灌溉用水水质标准限值（≤60mg/L）。

根据建设单位提供的施工方案，单个桩位单次施工桩柱 1 根，与工况 2 相符，为施工工况和代表工况。根据模拟结果，到达上游珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域二

级保护区的悬浮物增量浓度 $\leq 40\text{mg/L}$ ，到达上游珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域一级保护区的悬浮物增量浓度 $< 10\text{mg/L}$ 。根据地表水现状监测结果，丰水期 W1 断面平均背景浓度为 11.0mg/L ，W7 断面平均背景浓度为 12.2mg/L ；枯水期 W1 断面平均背景浓度为 11.3mg/L ，W7 断面平均背景浓度为 7.2mg/L ，叠加悬浮物增量浓度后，珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域二级保护区及一级保护区的悬浮物浓度可达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中蔬菜（加工、烹饪及去皮蔬菜）灌溉用水水质标准限值（ $\leq 60\text{mg/L}$ ）。

由此可见，项目施工引起的悬浮泥沙对工程所在区域水质产生一定影响，但这种影响是暂时性的，一旦施工完毕，工程所在区域周边水质环境可在较短时间内恢复。

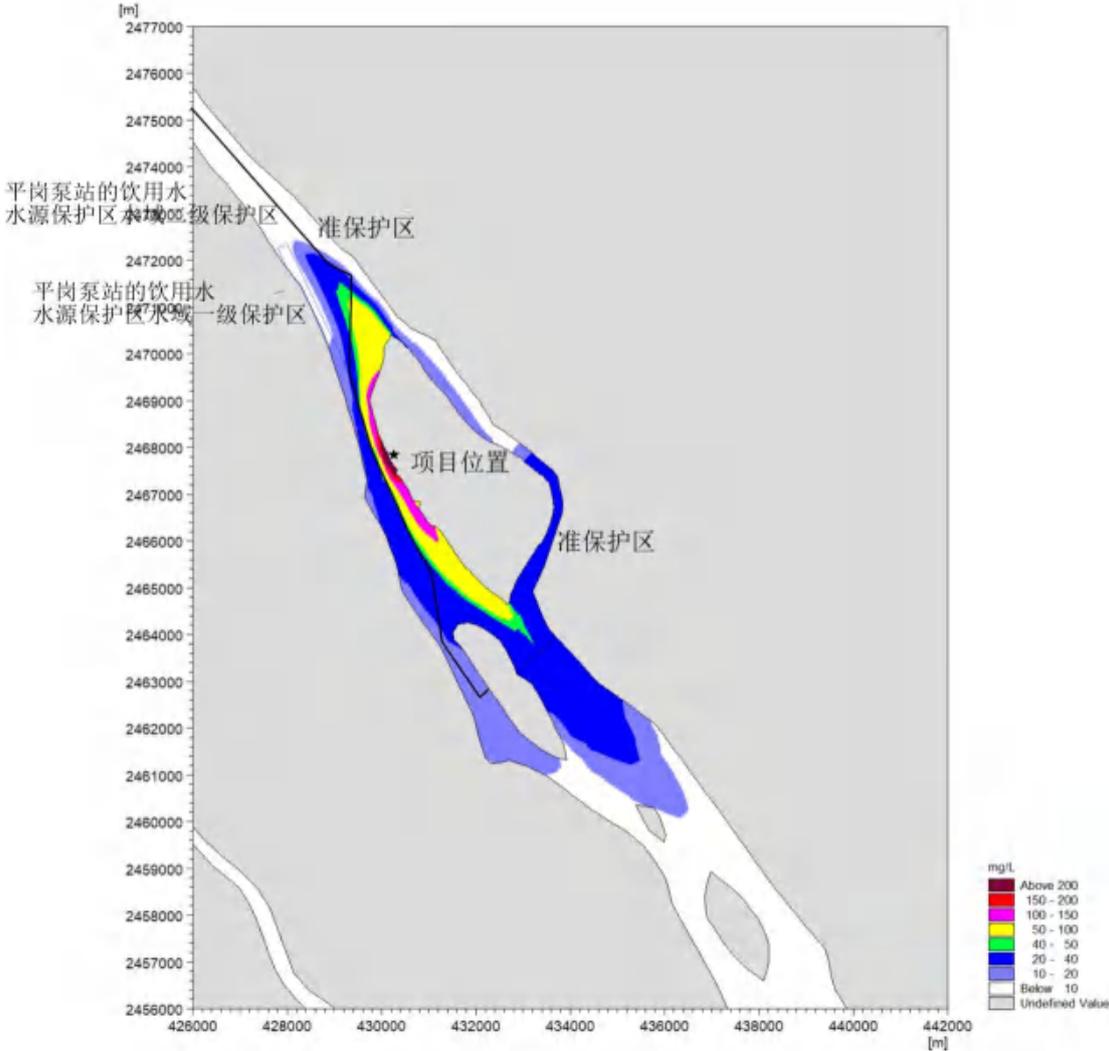


图 7.2-4 项目施工期工况 1 悬沙增量总包络线

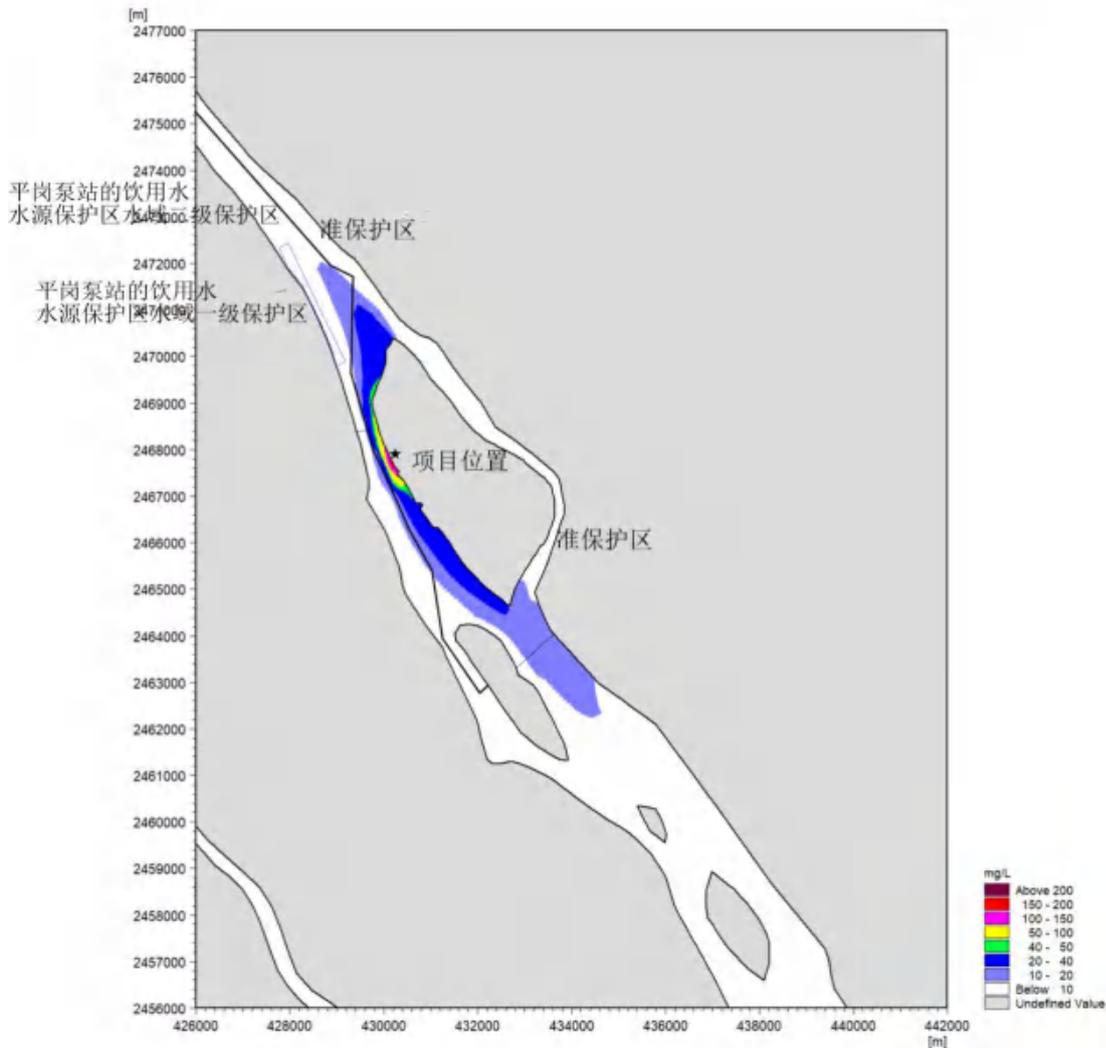


图 7.2-5 项目施工期工况 2 悬沙增量包络线

施工产生的悬浮泥沙扩散主要影响范围在施工区域附近，导致所在水域水体中的悬浮物含量增加，水体变浑，会对水环境造成污染及对水中生物产生影响。根据悬浮泥沙扩散预测结果，悬浮泥沙主要随涨落潮流向工程所在水域扩散，但施工过程中产生的悬浮物对水域水质的影响时间是短暂的，随着施工的开始，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程区域的水质会逐渐恢复原有的水平。根据代表工况模拟预测结果，桩基施工对珠海市及珠海平岗泵站饮用水源水域保护区影响不大，在可接受范围。

此外，为保护施工对海洋生物生态的影响，水下施工应避开鱼类繁殖期（4~7月），应尽量选择在水流平静的潮期，对施工的速度进行适当的控制，减少淤泥散落水中。

7.2.3 施工期噪声环境影响

根据工程的施工特点，对声环境影响较大的施工机械主要有挖掘机及打桩船等。

1、噪声预测模式

本项目范围内的噪声源主要为点声源，评价采用声源模式预测噪声对环境的影响，预测时仅考虑距离衰减，按未采取治理措施的最大噪声值作为源强。预测模式如下：

$$L_r = L_0 - 20\lg(r/r_0)$$

式中：

L_r ——距声点源 r 的声级，dB (A)；

L_0 ——声点源在 r_0 处的声级，dB (A)；

r ——预测点与声点源之间的距离，m；

r_0 ——为参考点距声源距离，m。

$$L_{PT} = 10\lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right)$$

式中：

L_{PT} —— n 个声源在该点的声级和，dB (A)；

L_{pi} ——声源 i 作用于该点的声级，dB (A)。

2、预测结果与评价

表 7.2-5 施工机械在不同距离的噪声预测值 单位：dB (A)

施工设备	距声源								
	5m	10m	25m	50m	75m	100m	200m	260m	500m
挖掘机及打桩船等施工设备	96	90	82	76	72	70	64	62	56

根据预测结果可知，施工期间机械声昼间 200m 范围以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求。根据现场勘查和调查，施工位置距离最近敏感点约 260m，因此施工期产生的噪声不对居民生活产生不可接受的负面影响，仅对作业人员有一定的影响。并且，施工期间的噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声影响也随之结束。

鉴于上述施工期噪声影响的特点，结合同类工程的特点，施工期噪声控制可以采取如下措施：

①施工机械产生的噪声比较大，对现场施工人员，特别是机械人员带来很大的影响。为此，建议在场源附近的施工人员佩戴防噪声耳罩，施工单位合理安排人员，使他们有

条件轮流操作，减少接触噪声时间，并有足够的时间恢复体力。对影响较重的施工场地，须采取暂时的吸声、隔声屏障或围护结构。

②合理选择施工机械、施工方法、施工场界。尽量选用低噪声设备，在施工过程中，应经常对施工设备进行维修保养，避免由于设备性能减退使噪声增强。工地用发电机要采取隔声和消声处理，并远离人员密集区。

③对于打桩船、挖掘机等噪声较大的施工机械应合理安排施工时间，严禁夜间施工。施工机械集中处应注意有一定的施工场地，施工场界范围的确定应参考施工场界噪声限值。

采取上述措施后，能有效的减缓施工噪声对周边敏感点的影响。

7.2.4 施工期固废环境影响

施工期固体废物主要是施工人员生活垃圾、建筑垃圾、泥浆。

1、施工生活垃圾

施工人员生活垃圾由施工单位集中收集，交由环卫部门处理。

2、建筑垃圾

项目施工过程中会产生少量的废弃建材，做好施工现场的建筑垃圾的暂存工作，及时委托外运。

3、泥浆

本项目码头平台钻孔、清孔会产生泥浆，由泥浆泵送到槽罐车，泥浆外运处理。

通过采取上述污染防治措施，施工期间固体废物对环境的影响可降至最低，环境可以接受。

7.2.5 施工期生态环境影响

7.2.5.1 对水质及水生态的影响

桩基施工过程中会扰动水体，造成底泥再悬浮，短期内局部区域的悬浮物浓度增加，水质浑浊。桩基施工掀起泥沙量较大，影响区域一般局限在施工区附近，施工结束后泥沙悬浮物会逐渐沉降，水质可逐渐恢复。总之，悬浮物是本工程桩基施工造成的水域污染物，主要发生于施工区域，会导致工程周边水域悬浮物浓度局部、暂时性升高，但悬浮泥沙排放时间相对较短，随着施工作业结束，悬浮泥沙的影响将逐渐减轻。

桩基施工将对工程区及附近水体造成扰动，造成水质的暂时性改变，进而对附近江

段浮游植物产生一定的影响。一方面大量悬浮物质的增加，使得水体浑浊、透明度下降，改变了水下光照条件，浮游植物的光合作用受到抑制；同时悬浮物作为物理屏障，阻碍水体中气体交换，对水体中溶解氧造成一定影响，因此影响浮游植物的生长，水体初级生产力降低。工程施工时，施工区域及附近下游的浮游植物数量会有所下降，但随着沿程增加，水体水质得到恢复，其不利影响将消失。预计工程完工后，水体自净能力会有所增强，浮游植物种类数、丰度和生物量会有所增加。

施工期施工作业会造成工程区及其下游附近水体的悬浮物浓度增加、透明度降低，这些变化将会对浮游动物的栖息、生存和繁衍产生一定的影响，必然造成附近江段浮游动物的种群结构发生改变。施工期间，水体悬浮物的增加影响浮游植物的生长，以浮游植物为食的浮游动物将相应变化，其变化趋势与浮游植物相似。悬浮物会阻塞滤食性浮游动物的口器，造成其捕食困难。因此，预计施工期间，由于浊度的升高以及悬浮物浓度的增加，浮游动物的物种丰富度以及现存量会较本次调查结果有所下降。施工结束后，悬浮物浓度的减少，水体透明度的增加，在一定程度上有利于原生动物、轮虫及浮游甲壳动物的繁殖，水体中浮游动物种群将得到一定程度的恢复。

底栖动物长期生活在水域底部的泥沙中、石块或其他水底物体上，河床底质是底栖动物直接的栖息环境，提供了可供底栖动物附着、捕食及生存空间，对底栖动物的产卵、繁殖等生活史的重要阶段都起关键作用，同时也是底栖动物应对洪水扰动和逃避捕食时的避难所，而且底质中截留的有机物还为底栖动物提供了丰富的食物来源。码头及升船机平台水下作业工程将河道中淤积物如泥沙、石块或其他水底物体移走，对河床产生较大的机械损伤，底栖动物的生存环境受到较大的破坏，一些底栖动物随着淤积物的挖出而被带出水体，其种群数量受到一定程度的损失。施工期间水体悬浮物含量的增加对底栖动物的一些物种产生一些不利影响，如悬浮物会堵塞一些水生昆虫的呼吸器官和软体动物的鳃，导致这些物种消亡。此外，水体中悬浮的粒径较小的细沙或淤泥沉积在河床底部覆盖在附近区域的河床上，导致这些河床上底质颗粒间隙的减少，进而导致底栖动物适宜生境的锐减和种群的衰退。预计施工期间施工区域底栖动物种类、密度和生物量将有明显地下降，但这种影响是暂时的，工程完成后，受影响区域底栖动物种群虽然会得到一定程度的恢复。

本项目升级改造后码头使用岸线长度不变，为 240 米，工程施工期产生的泥沙悬浮物会沉积在周围水域的水生植物枝叶上，影响其正常的光合作用，一些植株有可能死亡，

进而腐败污染周围水体。磨刀门水道出现的河口性鱼类有很多产粘性卵或粘沉性卵，还有鱼类具有筑巢产卵习性，水生植物可以为这些河口性鱼类提供适宜的产卵和栖息场所，同时水生植物也可为刚孵化出膜的鱼苗或仔鱼提供必要的掩蔽场所以躲避敌害，泥沙沉积导致的水生植被损失将直接导致一些河口鱼类产卵场所的消亡和仔幼鱼掩蔽场所的丧失。然而项目施工期较短，水生植物可在项目运营期通过人工抚育的方式予以快速恢复，鱼类产卵场所、栖息场所、掩蔽场所的损失可以快速弥补起来。

总体而言，工程施工期对水体的搅动，将使工程区及其下游附近水体浑浊度增加，透明度下降，水体初级生产力降低，影响浮游植物的生长，同时泥沙沉积也可能导致部分水生植物的死亡和鱼类产卵、掩蔽场所的丧失。工程影响区域浮游生物的群落结构仍将保持原河流特征，现存量会有所下降，但随着沿程泥沙的沉降，影响将逐渐减小直至消失。施工过程中造成的悬浮泥沙颗粒的沉降对施工部位下游的底栖动物的正常生长繁殖有一定影响，由于施工悬浮物沉降速度较快，因此影响范围和程度较小。本项目工程施工区域面积不大，对浮游生物的影响范围有限，且影响是局部的、暂时的、可逆的，不会导致施工区域江段及其下游浮游生物种类和数量产生显著变化。此外，工程影响范围内的浮游生物均为所在江段内常见种，环境适应能力强，随着施工的开始逐渐得到恢复，水下工程作业不会对工程影响区域浮游生物的群落结构、组成和功能造成影响。水下施工作业暂时影响底栖动物的栖息环境，将导致工程区底栖动物数量有所下降，但影响范围和程度小，影响区域底栖动物在江段其它相似环境区域亦有分布，并非施工区域特有物种，因此从物种保护的角度来看，工程的建设不会导致这些物种灭绝。

7.2.5.2 对鱼类资源的影响

本项目施工期涉及桩基施工作业，由于鱼类的游泳活动能力较强，在施工机械或施工船舶的扰动作用下，鱼类将会被驱赶出施工水域，施工区域和上下游的鱼类数量会明显减少，随着与施工区距离的增加，噪声的影响会逐渐减小直至消失。施工过程中产生悬浮泥沙，虽然局部水域浓度将达到很高，但影响范围极小，鱼类会主动趋避这些水域。与此同时，工程施工产生的悬浮物沉淀速度较快，加之鱼类本身的适应能力较强，因此工程施工引起的水质变化对鱼类的影响范围较小，影响范围有限，不利影响是暂时的、可逆的。施工期间产生的废水禁止排入江河，施工船舶污水如需排放，应由海事部门认定的船舶污染物接收船接收处理，禁止排入水域，对鱼类基本无影响。

本项目模型模拟表明，代表工况下，桩基施工作业引起悬浮物污染浓度最大值为

183.3mg/L，出现在施工区域附近，受到潮汐影响。工程作业产生的悬浮物对鱼类的影响分为3类，即致死效应、亚致死效应和行为影响。这些影响主要表现为直接杀死鱼类个体，降低其生长率及其对疾病的抵抗力，干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率，改变其洄游习性，降低其饵料生物的密度，降低其捕食效率等。本工程桩基施工作业引起的悬浮物对鱼类有明显影响，主要体现在对浮游动物与浮游植物的食物供应上。悬浮泥沙会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，从食物链的角度影响鱼类的生长繁衍，但悬浮泥沙对鱼类的影响不是永久性的，而是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。施工结束运营一段时间后，浮游生物种群得到迅速恢复，鱼类饵料来源会得到充足保障。

综上所述，工程施工对鱼类的影响主要是扰动了鱼类的生活环境，造成鱼类分布的空间变化，这种变化是暂时的、可逆的，随着工程施工的结束，影响因素消失，工程区鱼类数量仍能恢复到原状态。为减轻不利影响，码头涉水施工应避开鱼类繁殖期（4~7月）。

表 7.2-6 悬浮物浓度对不同生物类群的影响 (mg/L)

种类	成体		幼体	
	致死浓度	明显影响浓度	致死浓度	明显影响浓度
鱼类	52000	500	250	125
虾类	8000	500	400	125
蟹类	9000	4300	700	125
贝类	700	500	250	125

7.2.5.3 对珍稀水生动物的影响

根据历史及现状调查资料分析，在本工程涉及江段无珍稀水生动物出现，虽然文献上记载西江流域存在珍稀保护鱼类如中华鲟、花鳗鲡、卷口鱼、鲃鱼等，但2015年对中山水域段的全面调查均未发现以上鱼类存在，因而工程活动对以上珍稀水生动物没有影响。

7.2.5.4 生态敏感区的影响

项目工程影响范围内未划定海上自然保护区与珍稀濒危海洋生物保护区，工程位于中山市南部供水总厂饮用水水源准保护区内，与珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域二级保护区最近距离约420m，与珠海市平岗泵站饮用水水源保护区水域一级保护区最近距离约1.5km，与珠海市平岗泵取水口最近距离约2.6km。施工期间产生的废水禁止排入江河，施工船舶污水如需排放，应由海事部门认定的船舶污染物接收船接收处理，禁止排入水域，因此对珠海市平岗泵站饮用水水源保护区基本无影响。施工期桩基施工

产生的悬浮物，根据模型模拟预测，代表工况下，污染浓度为 0~183.3mg/L，浓度最大值 183.3mg/L，出现在施工区域附近。项目施工引起的悬浮泥沙对工程所在区域水质产生一定影响，但这种影响是暂时性的，一旦施工完毕，工程所在区域周边水质环境可在较短时间内恢复。

7.3 营运期环境影响预测与评价

7.3.1 营运期大气环境影响

7.3.1.1 气象特征

本评价选取 2022 年作为评价基准年。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，环境影响预测模型所需气象、地形、地表参数等基础数据应优先使用国家发布的标准化数据。因此本次预测评价的气象数据均为生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室发布的数据。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，中山气象站（113°24'E、22°31'N，国家一般气象站）作为地面气象观测资料调查站，该气象站距离本项目约 12.70km，其气象观测数据对于本区域有较好的代表性。其具体观测气象数据信息详见下表。

表 7.3-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标 (°)		相对厂界距离(km)	海拔高度 (m)	风速仪离地高度 (m)	数据年份	气象要素
			经度	纬度					
中山	59485	国家基本气象站	113°24'E	22°31'N	24.3	33.7	10.8	2022年	风向、风速、总云量、低云量、干球温度等

3、近 20 年气候资料统计

中山市位于北回归线以南，珠江三角洲的南部，珠江口的西岸，濒临浩瀚的南海，属亚热带季风气候。夏半年受海洋季风影响，潮湿多雨，冬半年受东北季风影响，干燥少雨。其主要气候特点是：光照充足，热量丰富，雨量充沛。根据中山市气象站 2003~2022 年近 20 年来的地面气象资料统计，中山主要气候资料见下表。

表 7.3-2 中山气象站 2003~2022 年的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速 (m/s)	1.9

最大风速 (m/s) 及出现的时间	16.4 相应风向: E 出现时间: 2018 年 9 月 16 日
年平均气温 (°C)	23.1
极端最高气温 (°C) 及出现的时间	38.7 出现时间: 2005 年 7 月 18 日、2005 年 7 月 19 日
极端最低气温 (°C) 及出现的时间	1.9 出现时间: 2016 年 1 月 24 日
年平均相对湿度 (%)	76
年平均降水量 (mm)	1891.4
年最大降水量 (mm) 及出现的时间	最大值: 2888.2mm 出现时间: 2016 年
年最小降水量 (mm) 及出现的时间	最小值: 1377.9mm 出现时间: 2020 年
年平均日照时数 (h)	1820.5
近五年 (2018-2022 年) 平均风速 (m/s)	1.74

(1) 气温

中山市 2003~2022 年平均气温 23.1°C；极端最高气温 38.7°C，分别出现在 2005 年 7 月 18 日和 2005 年 7 月 19 日；极端最低温 1.9°C，出现在 2016 年 1 月 24 日。中山市月平均温度的变化范围在 14.7~29.2°C 之间；其中七月平均温度最高，为 29.2°C；一月平均温度最低，为 14.7°C。

表 7.3-3 2003~2022 年中山市各月平均气温 (°C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	14.7	16.6	19.3	23.0	26.5	28.4	29.2	28.8	28.1	25.1	21.2	16.1

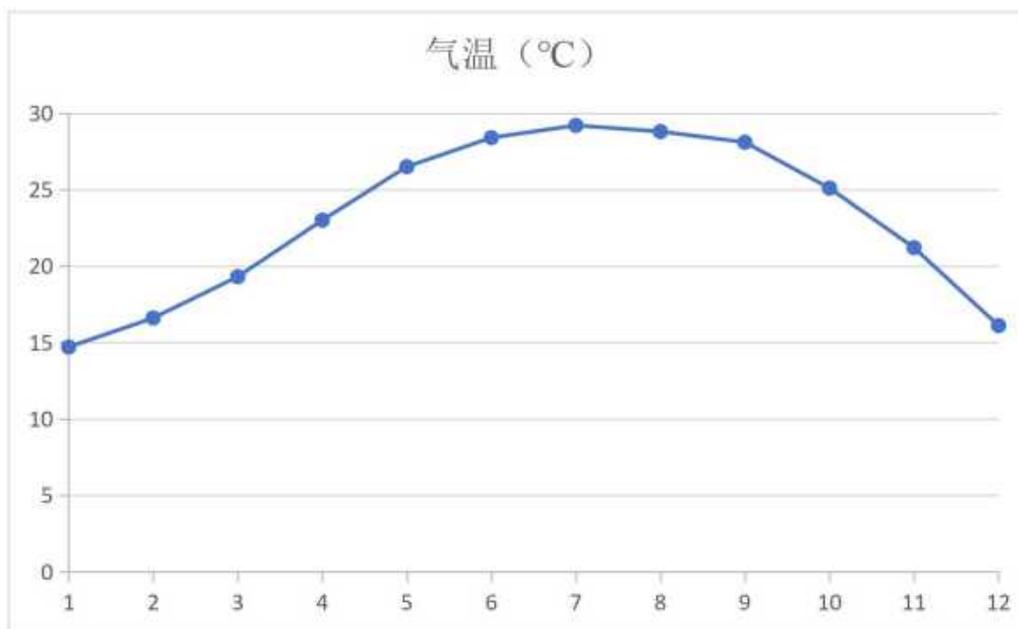


图 7.3-1 2003~2022 年中山市平均气温年变化

(2) 风速

中山市 2003~2022 年平均风速为 1.9m/s，下表为 2003~2022 年各月份平均风速统计表，各月的平均风速变化范围在 1.7~2.2m/s 之间，六、七月份平均风速最大，为 2.2m/s，一月、十一月平均风速最小，为 1.7m/s。

表 7.3-4 2003~2022 年中山市各月平均风速 (m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	1.7	1.8	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	1.9	1.8	1.8	1.7	1.8

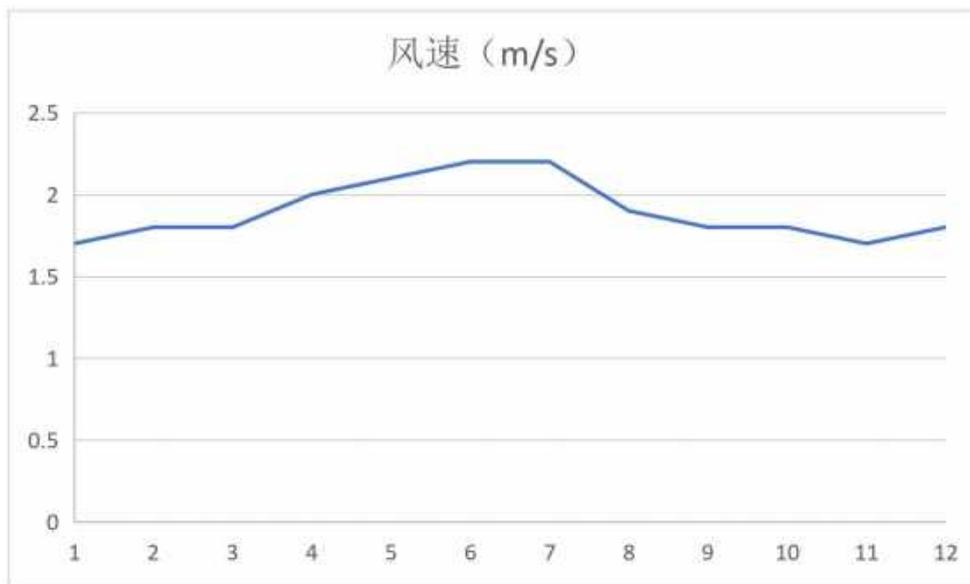


图 7.3-2 2003~2022 年中山市平均风速年变化

(3) 风向、风频

根据 2003~2022 年风向资料统计，中山地区主导风为 SE 风，频率为 9.9。

表 7.3-5 2003~2022 年中山市各风向频率 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频 (%)	8.8	8.5	7.6	5.8	8.1	9.0	9.9	5.4	7.6
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频 (%)	5.5	5.0	2.2	2.1	1.6	3.2	4.4	6.3	SE

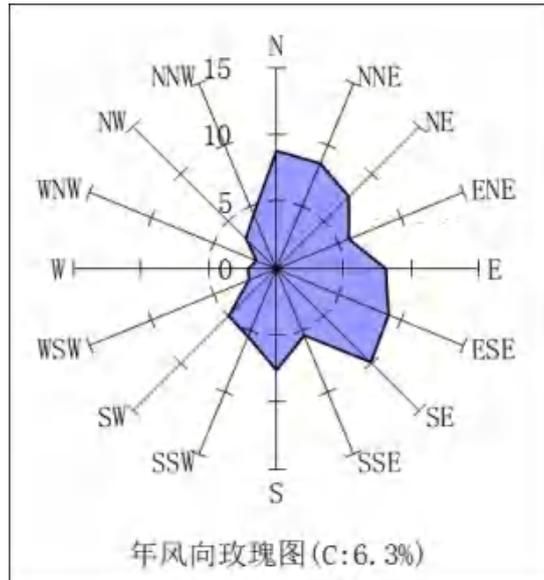


图 7.3-3 中山市风向玫瑰图（2003~2022 年）

4、预测观测气象资料

调查距离项目最近的地面气象观测站 2022 年的连续一年的常规地面气象观测资料。项目位于中山市，选择中山国家基本气象站的气象观测数据。

调查项目包括：时间（年、月、日、时）、风向（以角度或按 16 个方位表示）、风速（m/s）、干球温度（℃）、低云量（十分制）、总云量（十分制）等。

（1）常规高空气象资料调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），调查中山气象站 2022 年连续一年的逐日、每日 24 次的距离地面 5000 m 高度以下的高空气象资料。

（2）2022 年常规气象观测资料分析

本环评采用中山市气象观测站 2022 年全年逐日逐次的地面气象资料，气象因子包括风向、风速、总云量、低云量和干球温度。

气象站基本信息如下：

中山国家基本气象站

区站号：59485；

地址：中山市博爱路紫马岭公园（郊外）；

经度：113°24'E；

纬度：22°31'N；

海拔高度：33.7 m。

①年平均温度的月变化

根据中山气象站 2022 年的气象观测数据，项目所在地 2022 年平均气温见下表和下图，由表可见，最热月（7 月）平均气温为 30.18℃，最冷月（2 月）平均气温为 13.21℃。

表 7.3-6 中山市气象站 2022 年各月平均气温变化

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 (℃)	16.76	13.21	21.66	23.30	24.64	28.40	30.18	28.46	29.31	25.61	22.44	14.20

<1>附表C.11 年平均温度的月变化图

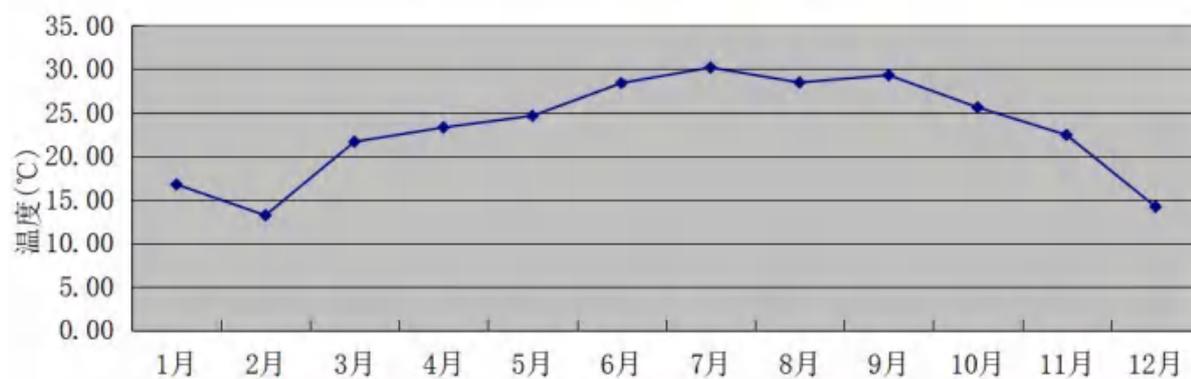


图 7.3-4 中山市 2022 年平均温度的月变化图

②年平均风速的月变化

根据 2022 年中山市的地面气象监测站的数据统计分析每月平均风速变化情况，统计结果见下表和图，由表可知，2022 年月平均风速的最大值出现在 7 月，为 2.04m/s，月平均风速的最小值出现在 11 月，为 1.36m/s。

表 7.3-7 中山市 2022 年各月平均风速变化

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)	1.42	1.75	1.69	1.67	1.51	2.00	2.04	1.67	1.76	1.97	1.36	1.92

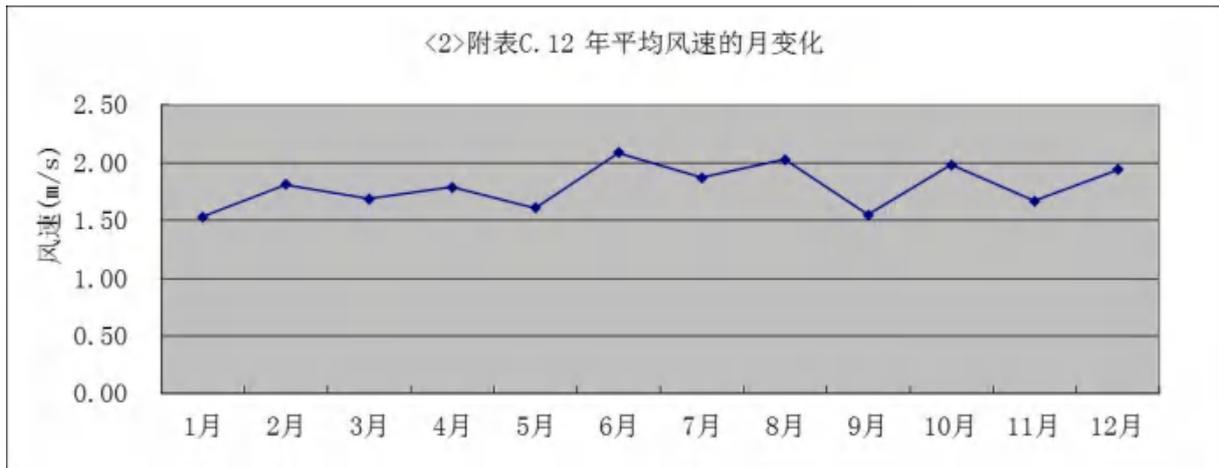


图 7.3-5 中山市 2022 年平均风速的月变化图

③季小时平均风速的日变化

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年季小时平均风速的日变化见下表。由下表可知，在春季，中山小时平均风速在 14 时达到最大，为 2.18m/s；在夏季，中山小时平均风速在 14 时、15 时达到最大，为 2.40m/s；在秋季，中山小时平均风速在 12 时达到最大，为 2.23m/s；在冬季，中山小时平均风速在 13 时达到最大，为 2.21m/s。

表 7.3-8 中山市 2022 年季小时平均风速日变化

小时 风速 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.25	1.24	1.28	1.26	1.30	1.26	1.28	1.33	1.66	1.81	1.98	2.13
夏季	1.54	1.59	1.54	1.48	1.46	1.57	1.52	1.75	1.96	2.22	2.34	2.31
秋季	1.41	1.46	1.43	1.45	1.39	1.42	1.46	1.50	1.88	2.04	2.19	2.23
冬季	1.46	1.49	1.48	1.59	1.55	1.57	1.56	1.53	1.81	2.09	2.14	2.18
小时 风速 (m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.15	2.18	2.16	2.13	1.96	1.86	1.61	1.55	1.53	1.40	1.35	1.30
夏季	2.39	2.40	2.40	2.34	2.22	2.18	1.90	1.82	1.69	1.76	1.65	1.64
秋季	2.19	2.14	2.09	2.03	1.83	1.65	1.62	1.58	1.45	1.39	1.46	1.43
冬季	2.21	2.15	2.08	1.99	1.73	1.50	1.34	1.48	1.47	1.40	1.40	1.48

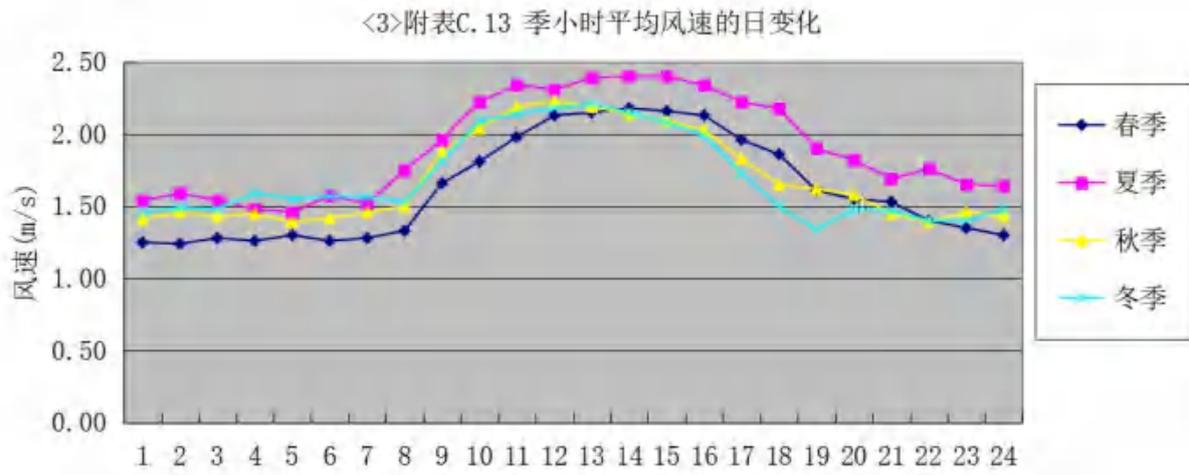


图 7.3-6 中山市 2022 年季小时平均风速的日变化图

④各时段的主导风向

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年全年、季及月各时段主导风向见下表。

表 7.3-9 中山市 2022 年各时段主导风向变化

时段	风向	风速 m/s	频率 (%)
一月	N	1.77	16.4
二月	N	2.02	30.36
三月	ESE	1.7	15.99
四月	SE	1.42	15.28
五月	ESE	1.51	16.4
六月	SSW	2.69	29.03
七月	SSW	2.21	21.51
八月	E	2.14	22.18
九月	E	2.15	15.83
十月	NNE	2.35	19.76
十一月	N	1.73	14.31
十二月	N	2.16	36.83
全年	N	2.04	12.91
春季	ESE	1.59	14.13
夏季	SSW	2.39	18.16
秋季	E	1.83	13.92
冬季	N	2.03	27.78

由上表可知，该地区 2022 年全年主导风向为 N 风，风向频率为 36.83%，风速为 2.04m/s；春季以 ESE 风向为主，风向频率为 14.13%，风速为 1.59m/s；夏季以 SSW 风

为主，风向频率为 18.16%，风速 2.39m/s；秋季以 N 风为主，风向频率为 13.92%，风速为 1.83m/s；冬季以 N 风为主，风向频率为 27.78%，风速为 2.03m/s。

⑤平均风频的月变化、季变化及年均风频

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年平均风频的月变化、季变化及年均风频见下表。

该地区 2022 年全年风向玫瑰见下图。

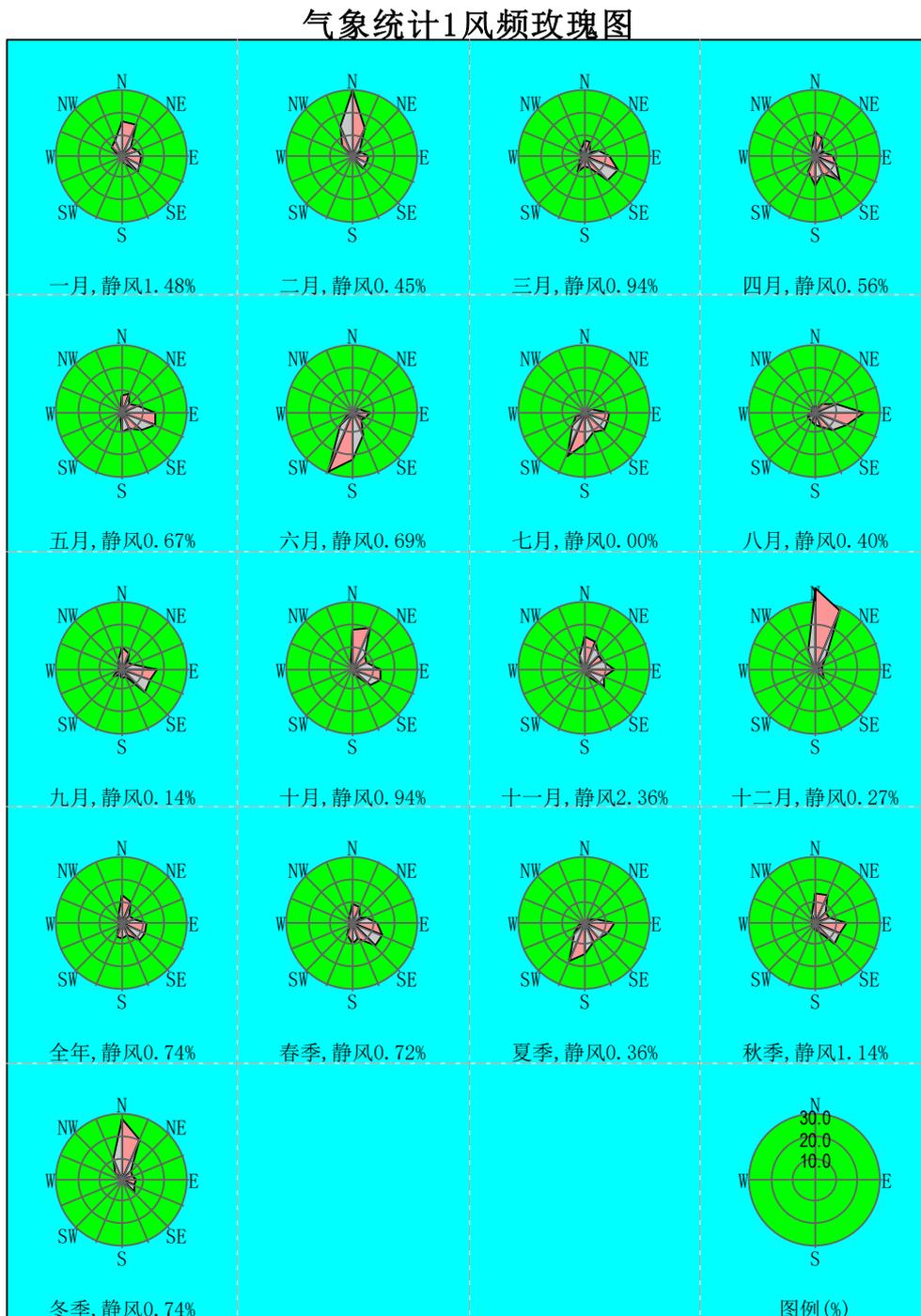


图 7.3-7 中山市 2022 年风频玫瑰图

表 7.3-10 中山市 2022 年平均风频的月变化、季变化及年均风频

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	16.40	16.13	5.91	8.06	8.74	8.33	9.81	2.96	1.08	1.48	0.40	0.81	1.21	2.28	6.59	8.33	1.48
二月	30.36	14.14	4.02	4.17	6.99	6.55	6.85	0.74	0.89	0.30	0.45	0.45	0.74	1.04	6.70	15.18	0.45
三月	7.80	6.99	2.82	7.12	10.89	15.99	14.78	5.24	4.70	7.53	2.82	1.88	1.21	1.48	3.63	4.17	0.94
四月	11.39	9.03	4.31	4.17	7.92	9.86	15.28	8.33	13.19	7.22	1.53	1.11	0.69	0.42	1.53	3.47	0.56
五月	7.80	8.74	4.97	7.93	14.92	16.40	11.83	7.80	9.41	2.55	2.15	0.94	1.21	0.27	0.54	1.88	0.67
六月	0.42	0.28	1.81	3.33	7.78	6.25	5.00	11.39	21.81	29.03	7.92	1.94	1.81	0.00	0.28	0.28	0.69
七月	1.34	0.54	0.94	3.63	10.62	10.75	11.69	9.68	14.52	21.51	7.80	4.17	1.34	0.67	0.27	0.54	0.00
八月	2.42	1.61	4.57	10.08	22.18	14.92	11.42	6.85	5.65	4.30	4.03	3.63	1.61	1.75	2.55	2.02	0.40
九月	9.72	7.64	3.75	4.86	15.83	13.89	14.58	3.61	4.17	3.06	5.42	2.64	1.39	1.94	2.64	4.72	0.14
十月	17.34	19.76	8.20	6.72	12.50	13.71	11.02	2.82	1.75	0.81	0.13	0.54	0.27	0.13	0.81	2.55	0.94
十一月	14.31	13.33	8.61	8.33	13.47	9.03	11.94	4.03	2.08	1.39	0.42	0.83	0.28	0.83	2.08	6.67	2.36
十二月	36.83	28.76	6.72	3.23	3.09	3.23	5.91	1.08	0.40	0.27	0.00	0.00	0.00	0.27	1.34	8.60	0.27
全年	12.91	10.58	4.73	5.99	11.28	10.79	10.87	5.40	6.64	6.63	2.76	1.59	0.98	0.92	2.39	4.79	0.74
春季	8.97	8.24	4.03	6.43	11.28	14.13	13.95	7.11	9.06	5.75	2.17	1.31	1.04	0.72	1.90	3.17	0.72
夏季	1.40	0.82	2.45	5.71	13.59	10.69	9.42	9.28	13.90	18.16	6.57	3.26	1.59	0.82	1.04	0.95	0.36
秋季	13.83	13.64	6.87	6.64	13.92	12.23	12.50	3.48	2.66	1.74	1.97	1.33	0.64	0.96	1.83	4.62	1.14
冬季	27.78	19.86	5.60	5.19	6.25	6.02	7.55	1.62	0.79	0.69	0.28	0.42	0.65	1.20	4.81	10.56	0.74

7.3.1.2 项目大气污染源

1、预测因子及预测源强

(1) 预测因子

根据工程分析，本项目运输车辆、到岸船舶及其机械尾气不属于固定污染源，因此本项目预测暂不考虑运输车辆及其机械尾气的影响预测。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目主要污染物为颗粒物，本项目大气环境影响评价选取 TSP、PM₁₀ 作为预测因子。其中非正常工况按所有处理措施均失效，事故持续时间按 1 小时考虑的情景进行预测。

(2) 预测源强

①正常工况排放源强

以正常生产过程中排放的污染物量为正常工况源强，正常工况源强参数详见下表。

表 7.3-11 正常工况主要污染物排放参数

编号	名称	面源中心点坐标/m		高程/m	X向长度/m	Y向长度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y								TSP	PM ₁₀	/
1	码头作业区	-323	-151	0	30	110	155	5	2000	正常排放	0.0044	0.0044	砂石卸船
								3	2000		0.034	0.034	粉煤灰卸船
									1000		0.034	0.034	水泥卸船
2	散货堆场(1)	-141	-105	0	75	40	155	2	2000	正常排放	0.01385	0.01385	装堆
									2000		0.0022	0.0022	装车
									8760		0.00035	0.00035	堆放
3	散货堆场(2)	-68	-108	3	40	75	155	2	2000	正常排放	0.01385	0.01385	装堆
									2000		0.0022	0.0022	装车
									8760		0.00035	0.00035	堆放
4	散货料仓区	-99	-146	1	45.7	35	155	12	8760		0.075	0.075	卸料仓

①砂石卸船设备的平均作业高度为 5m；

②水泥、粉煤灰类螺旋卸船机出料口平均高度约 3m；

- ③散货堆场堆料平均高度为 2m，堆场装堆、装车平均作业高度为 2m；
- ④卸料仓仓顶排气高度约 12m；
- ⑤以项目内某点（N22.30484°，E113.32609°）为原点（0，0），以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系；
- ⑥散货堆场（1）和散货堆场（2）用地面积一致，各堆场的污染物排放速率占总散货堆场废气排放速率的 50%。

②非正常工况排放源强

布袋除尘器发生故障而致使处理设施达不到应有效率时为非正常工况，非正常排放情况及参数见下表。非正常排放速率为环保处理设备失效，即处理效率为 0%。

表 7.3-12 非正常工况主要污染物排放参数

编号	名称	面源中心点坐标/m		高程/m	X向长度/m	Y向长度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y								TSP	PM ₁₀	/
1	码头作业区	-323	-151	0	30	110	155	5	2000	非正常排放	0.0217	0.0217	砂石卸船
								3	2000		0.567	0.567	粉煤灰卸船
									1000		0.567	0.567	水泥卸船
2	散货堆场(1)	-141	-105	0	75	40	155	2	2000	非正常排放	0.0637	0.0637	装堆
									2000		0.0108	0.0108	装车
									8760		0.0015	0.0015	堆放
3	散货堆场(2)	-68	-108	3	40	75	155	2	2000	非正常排放	0.0637	0.0637	装堆
									2000		0.0108	0.0108	装车
									8760		0.0015	0.0015	堆放
3	散货料仓区	-99	-146	1	45.7	35	155	12	8760		7.534	7.534	卸料仓

- ①砂石卸船设备的平均作业高度为 5m；
- ②水泥、粉煤灰类螺旋卸船机出料口平均高度约 3m；
- ③散货堆场堆料平均高度为 2m，堆场装堆、装车平均作业高度为 2m；
- ④卸料仓仓顶排气高度约 12m；

⑤以项目内某点（N22.30484°，E113.32609°）为原点（0，0），以正东方向为X轴正方向，正北方为Y轴正方向，建立本次大气预测坐标系；

⑥散货堆场（1）和散货堆场（2）用地面积一致，各堆场的污染物排放速率占总散货堆场废气排放速率的50%。

（3）本项目以新带老削减源

根据现有项目工程分析，无以新带老源。

（4）其他在建、拟建的污染源

根据调查，大气环境影响评价范围内存在已批的拟建或在建项目，详见下表。

表 7.3-13 评价范围在建、拟建项目情况一览表

序号	区域	项目名称	批复文号	审批时间	项目位置
1	中山市	广东焕然生物科技有限公司扩建锅炉项目	中（神）环建表[2023]0012号	中（神）环建表[2023]0012号	广东省中山市神湾镇环岛路30号A幢、B幢C区、D幢
2		中山市华洋塑胶颜料有限公司年产塑料颗粒3000吨建设项目	中（神）环建表[2024]0012号	2024-05-20	中山市神湾镇海港村彩虹路29号
3		中山市蒂科塑胶科技有限公司年产化妆品包材2100万件、手机壳件40万件生产线扩建项目	中（神）环建表[2024]0011号	2024-05-13	中山市神湾镇定溪村利民街22号A栋3层、4层A区
4		中山富塑材料有限公司生产再生塑料粒新建项目	中（神）环建表[2023]0011号	2023-10-19	中山市神湾镇海港村彩虹路29号A3厂房01卡
5		中山市炬佳家居制品有限公司年产橱柜5000套迁建项目	中（神）环建表[2023]0009号	2023-06-01	中山市神湾镇神溪村军民路18号厂房（二）第一卡D区
6		中山市铭辰源电子有限公司年产100吨铁氧体磁芯新建项目	中（神）环建表[2023]0003号	2023-03-09	中山市神湾镇神湾港工业园港康路蔡颖瑶、石建祥厂房之五
7	珠海市	金欣昊精密零部件智能制造总部	珠环建表[2023]193号	2023-08-28	珠海市斗门生态农业园斗门区智能制造产业园新港大道西侧、福新东路东侧（斗门生态农业园）
8		珠海嘉恒建材有限公司厂房三项目	珠环建表[2023]3号	2023-01-05	于珠海市斗门区白蕉镇白蕉科技园新港工业区

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），若评价范围内存在其他在建项目、已批未建项目，也应考虑其建成后对评价范围的共同影响。因此，本项目

在进行大气环境影响预测时，需叠加上述项目排放的大气污染物对评价范围内大气环境的影响，其污染源源强如下表所示：

表 7.3-14 其他在建、拟建的污染源主要污染物排放参数（点源）

项目名称	污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒参数			烟气流速/ (m/s)	烟气温 度/°C	年排放小 时数/h	排放工况	污染物 排放速 率/ (kg/h)
		X	Y	底部海拔高 度/m	高度/m	内径/m					PM ₁₀
广东焕然生物科技有限公司扩 建锅炉项目	焕然-G1	750	651	-1	15	0.4	17.64	50	1728	正常排放	0.0433
	焕然-G2	799	607	-2	35	0.5	11.8	50	72	正常排放	0.0133
中山市华洋塑胶颜料有限公司 年产塑料颗粒 3000 吨建设项目	华洋-G1	1655	-1056	-1	15	0.6	9.83	常温	1200	正常排放	0.0313
	华洋-G2	1694	-1015	-1	15	0.6	9.83	常温	600	正常排放	0.0125
中山市蒂科塑胶科技有限公司 年产化妆品包材 2100 万件、手 机壳件 40 万件生产线扩建项目	蒂科-G1	2923	-2284	1	25	1	12.4	30	1500	正常排放	0.03
	蒂科-G2	2891	-2264	1	25	1	12.4	30	1500	正常排放	0.03
	蒂科-G3	2894	-2277	0	25	1	9.2	30	1500	正常排放	0.025
	蒂科-G4	2896	-2259	1	15	0.9	11.4	30	1500	正常排放	0.025
中山市炬佳家居制品有限公司 年产橱柜 5000 套迁建项目	炬佳-G1	2713	-2591	2	15	0.7	14.5	常温	1500	正常排放	0.055
	炬佳-G2	2671	-2631	2	15	0.7	14.5	常温	2000	正常排放	0.070
中山市铭辰源电子有限公司年 产 100 吨铁氧体磁芯新建项目	铭辰-G1	1806	-1109	-1	15	0.3	7.9	常温	2400	正常排放	0.0001
	铭辰-G2	1821	-1106	-1	15	0.3	15.7	常温	2400	正常排放	0.021
	铭辰-G3	1797	-1107	-1	15	0.3	13.8	常温	2400	正常排放	0.0001
金欣昊精密零部件智能制造总 部	金欣昊-G3	-1174	-1018	1	40	0.2	17.7	常温	2400	正常排放	0.0094
	金欣昊-G4	-1251	-1039	0	40	0.2	26.5	常温	2400	正常排放	0.0141
珠海嘉恒建材有限公司厂房三 项目	嘉恒-G1	-471	-1811	0	15	0.4	15.5	常温	4800	正常排放	0.119
	嘉恒-G2	-494	-1814	0	15	0.4	12.2	常温	4800	正常排放	0.087
	嘉恒-G3	-469	-1793	0	15	0.4	9.95	常温	4800	正常排放	0.134
	嘉恒-G4	-443	-1782	0	15	0.5	19.1	120	4800	正常排放	0.217

表 7.3-15 其他在建、拟建的污染源主要污染物排放参数（面源）

项目名称	污染源名称	面源各顶点坐标（m）/面源中心坐标（m）		面源海拔高度/m	X 向长度/m	Y 向长度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
		X	Y							TSP
中山市华洋塑胶颜料有限公司年产塑料颗粒 3000 吨建设项目	华洋-M1	1579	-960	-1	/	/	/	2	正常排放	0.1396
		1636	-1004							
		1703	-931							
		1666	-899							
		1639	-897							
中山市蒂科塑胶科技有限公司年产化妆品包材 2100 万件、手机壳件 40 万件生产线扩建项目	蒂科 3F-M1	2931	-2275	1	80	29.5	0	11.25	0.187	
	蒂科 4F-M2	2931	-2275	1	80	29.5	0	14.75	0.221	
中山富塑材料有限公司生产再生塑料粒新建项目	富塑-M1	1689	-974	-1	30	100	40	3.5	0.0053	
中山市铭辰源电子有限公司年产 100 吨铁氧体磁芯新建项目	铭辰-M1	1813	-1094	0	30	67.1	130	3.75	0.04308	
金欣昊精密零部件智能制造总部	金欣昊 2#5F-M1	-1188	-1025	1	30	50	70	27.1	0.5726	
		金欣昊 3#5F-M2	-1281	-1014	0	/	/	/	27.1	0.0845
-1262	-1006									

		-1253	-1034							
		-1227	-1023							
		-1214	-1056							
		-1260	-1071							
	金欣昊 2#1F-M3	-1188	-1025	1	30	50	70	3.95	0.001	

(5) 交通运输移动源调查

本项目运输的物料主要为集装箱、件杂货以及水泥、粉煤灰、砂石等粉末状干散货，运输方式主要为水路和公路运输，由船舶将物料运输进/出厂区。船舶进港、车辆运输排放污染物主要为 CO、THC、NO_x、PM、SO₂、烟尘等，船舶及其运输罐车使用品质高的燃料，选用低能耗、低污染排放的车辆，选用有环保合格和车辆检验合格标志、排气达标的车辆，不得使用不符合排放标准的车辆。船舶靠岸后采用岸电，不产生废气。综上所述，运输过程中车辆及其船舶排放的污染物对环境的影响较小。

7.3.1.3 预测模式及参数

1、预测模式

本项目环境空气影响评价工作等级为一级，本报告预测模式选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模式进行预测。

2、预测范围

根据污染源情况、评价区主导风向、地形以及周围环境敏感区位置确定本次预测的预测范围为以项目选址所在地为中心，边长 5km 的矩形区域，预测范围大于等于大气评价范围。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），预测范围覆盖了现状评价范围和环境影响评价范围，同时考虑到各污染源的排放高度，评价范围内的主导风向、地形和周围环境空间敏感区的位置等。以项目内某点（N22.30484°，E113.32609°）为原点（0，0），以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系。

3、确定计算点

本项目选择区域最大地面浓度点作为计算点，区域最大地面浓度点的预测网格采用网格等间距法布设，网格间距取 50m。以本项目厂房一左下角为坐标原点，使用两点距离法确定坐标系。

表 7.3-16 大气环境评价关注点坐标值

序号	名称	X	Y	地面高程
1	中山神湾海事处	-46	-216	2.6
2	海关武警楼	93	-141	-0.69
3	中山市港航管理局神湾港分局	14	-292	2.89
4	大排村	-54	968	-2.74
5	头围	-99	1054	-1.56
6	芒涌	1508	49	20.94
7	磨刀新村	1025	-656	12.07

8	磨刀	1902	-611	9.53
9	顷三	2573	-1090	-1.31
10	十二顷	1915	-1541	-0.17
11	宥南村	2545	1025	-0.15
12	深环仔	1792	1176	0.28
13	官佃围	2655	1563	5.17
14	野狸洲村	2045	2178	2.67
15	围尾	1258	2455	-2.91
16	金港湾	847	174	-0.13
17	凯尚御湾府	1919	120	2.19
18	龙光天琅湾	816	-1200	-0.15
19	蓝城·香山小镇	1624	-1942	-0.57
20	神洲湾畔	1665	2297	0.8
21	南湾豪庭	1792	2067	7.12
22	神湾育才学校	1357	143	18.78
23	神湾中心小学	1905	1834	9.91
24	新八顷南村	-880	-391	1.81
25	新八顷北村	-1208	671	-1.15
26	八顷村	-2114	-326	-0.52
27	涌口村	-2898	-195	1.07
28	米围村	-1371	-1404	-0.89
29	上泰隆	-2042	-1726	1.28
30	泗喜村	-1172	-2453	0.51
31	铁山	-2707	726	0.86
32	螺洲	-2046	1846	5.13
33	白蕉镇大气环境优先保护区	-1084	-421	0.49

4、地形数据及气象地面特征参数

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒(约 90m)，即东西向网格间距为 3(秒)、南北向网格间距为 3(秒)，地形数据范围覆盖评价范围。地形图见下图。

区域坐标经度从西 113°17'17.1600"E 到东 113°22'53.4000"E，纬度从南 22°16'34.9680"N 到北 22°20'05.1000"N。



图 7.3-8 本项目的地形图（单位：m）

按 AERMET 通用地表类型“农作地”生成地面特征参数，AERMET 通用地表湿度选取潮湿气候，冬季（12，1，2 月）正午反照率参照秋季正午反照率，具体参数如下表。

表 7.3-17 地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季（12，1，2 月）	0.18	0.4	0.05
2	0-360	春季（3，4，5 月）	0.14	0.2	0.03
3	0-360	夏季（6，7，8 月）	0.2	0.3	0.2
4	0-360	秋季（9，10，11 月）	0.18	0.4	0.05

5、预测因子

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中预测因子的选取原则“预测因子应根据评价因子而定，选取有环境空气质量标准的评价因子作为预测因子”，同时结合项目大气污染物排放特点，本评价选取颗粒物（以 PM₁₀、TSP 表征）。

6、预测评价标准

项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及其修改单。详细标准值见下表。

表 7.3-18 大气污染物质量标准

评价因子	平均时段	标准值 /(mg/m ³)	标准来源
PM ₁₀	24 小时平均	0.15	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级标准及其修改单
	年平均	0.07	
TSP	24 小时平均	0.3	
	年平均	0.2	

7、背景值浓度取值依据

本评价选取 2022 年作为评价基准年，评价范围内 PM₁₀ 基本污染物选三乡空气自动监测站 2022 年逐日监测数据作为环境质量现状浓度；特征因子选取现状监测浓度的最大值作为背景浓度。

表 7.3-19 三乡站 2022 年监测数据

日期	颗粒物 PM ₁₀ (μg/m ³)	日期	颗粒物 PM ₁₀ (μg/m ³)	日期	颗粒物 PM ₁₀ (μg/m ³)
2022/1/1	93	2022/5/1	8	2022/9/1	43
2022/1/2	92	2022/5/2	14	2022/9/2	33
2022/1/3	69	2022/5/3	40	2022/9/3	42
2022/1/4	64	2022/5/4	44	2022/9/4	47
2022/1/5	79	2022/5/5	46	2022/9/5	59
2022/1/6	77	2022/5/6	41	2022/9/6	59
2022/1/7	71	2022/5/7	40	2022/9/7	31
2022/1/8	59	2022/5/8	43	2022/9/8	31
2022/1/9	77	2022/5/9	52	2022/9/9	52
2022/1/10	62	2022/5/10	29	2022/9/10	53
2022/1/11	26	2022/5/11	14	2022/9/11	53
2022/1/12	60	2022/5/12	12	2022/9/12	64
2022/1/13	69	2022/5/13	13	2022/9/13	78
2022/1/14	78	2022/5/14	32	2022/9/14	78
2022/1/15	94	2022/5/15	14	2022/9/15	81
2022/1/16	60	2022/5/16	17	2022/9/16	87
2022/1/17	88	2022/5/17	28	2022/9/17	65
2022/1/18	51	2022/5/18	36	2022/9/18	60
2022/1/19	33	2022/5/19	42	2022/9/19	44
2022/1/20	42	2022/5/20	47	2022/9/20	49
2022/1/21	49	2022/5/21	42	2022/9/21	49
2022/1/22	24	2022/5/22	37	2022/9/22	46
2022/1/23	20	2022/5/23	24	2022/9/23	58
2022/1/24	29	2022/5/24	20	2022/9/24	47
2022/1/25	26	2022/5/25	18	2022/9/25	66
2022/1/26	40	2022/5/26	27	2022/9/26	56
2022/1/27	37	2022/5/27	22	2022/9/27	31
2022/1/28	46	2022/5/28	—	2022/9/28	26

2022/1/29	32	2022/5/29	21	2022/9/29	17
2022/1/30	11	2022/5/30	24	2022/9/30	8
2022/1/31	18	2022/5/31	22	2022/10/1	16
2022/2/1	15	2022/6/1	25	2022/10/2	18
2022/2/2	8	2022/6/2	23	2022/10/3	18
2022/2/3	—	2022/6/3	28	2022/10/4	28
2022/2/4	18	2022/6/4	29	2022/10/5	34
2022/2/5	22	2022/6/5	28	2022/10/6	29
2022/2/6	31	2022/6/6	28	2022/10/7	39
2022/2/7	35	2022/6/7	19	2022/10/8	38
2022/2/8	20	2022/6/8	15	2022/10/9	52
2022/2/9	30	2022/6/9	16	2022/10/10	41
2022/2/10	44	2022/6/10	17	2022/10/11	54
2022/2/11	44	2022/6/11	19	2022/10/12	58
2022/2/12	56	2022/6/12	26	2022/10/13	54
2022/2/13	35	2022/6/13	28	2022/10/14	56
2022/2/14	24	2022/6/14	24	2022/10/15	56
2022/2/15	45	2022/6/15	23	2022/10/16	54
2022/2/16	55	2022/6/16	20	2022/10/17	64
2022/2/17	34	2022/6/17	19	2022/10/18	59
2022/2/18	26	2022/6/18	20	2022/10/19	48
2022/2/19	6	2022/6/19	27	2022/10/20	48
2022/2/20	4	2022/6/20	29	2022/10/21	55
2022/2/21	6	2022/6/21	25	2022/10/22	52
2022/2/22	10	2022/6/22	23	2022/10/23	55
2022/2/23	17	2022/6/23	19	2022/10/24	59
2022/2/24	35	2022/6/24	21	2022/10/25	48
2022/2/25	47	2022/6/25	20	2022/10/26	43
2022/2/26	90	2022/6/26	15	2022/10/27	42
2022/2/27	84	2022/6/27	15	2022/10/28	54
2022/2/28	54	2022/6/28	14	2022/10/29	48
2022/3/1	61	2022/6/29	16	2022/10/30	38
2022/3/2	76	2022/6/30	16	2022/10/31	54
2022/3/3	62	2022/7/1	13	2022/11/1	38
2022/3/4	52	2022/7/2	16	2022/11/2	14
2022/3/5	64	2022/7/3	33	2022/11/3	13
2022/3/6	54	2022/7/4	29	2022/11/4	13
2022/3/7	39	2022/7/5	29	2022/11/5	24
2022/3/8	28	2022/7/6	23	2022/11/6	11
2022/3/9	34	2022/7/7	21	2022/11/7	10
2022/3/10	44	2022/7/8	16	2022/11/8	14
2022/3/11	46	2022/7/9	17	2022/11/9	38
2022/3/12	39	2022/7/10	14	2022/11/10	51

2022/3/13	48	2022/7/11	19	2022/11/11	48
2022/3/14	46	2022/7/12	17	2022/11/12	44
2022/3/15	45	2022/7/13	19	2022/11/13	48
2022/3/16	31	2022/7/14	21	2022/11/14	45
2022/3/17	34	2022/7/15	20	2022/11/15	64
2022/3/18	80	2022/7/16	25	2022/11/16	45
2022/3/19	56	2022/7/17	29	2022/11/17	42
2022/3/20	30	2022/7/18	28	2022/11/18	32
2022/3/21	42	2022/7/19	21	2022/11/19	54
2022/3/22	37	2022/7/20	13	2022/11/20	53
2022/3/23	13	2022/7/21	14	2022/11/21	42
2022/3/24	17	2022/7/22	26	2022/11/22	27
2022/3/25	20	2022/7/23	24	2022/11/23	16
2022/3/26	32	2022/7/24	35	2022/11/24	12
2022/3/27	32	2022/7/25	39	2022/11/25	27
2022/3/28	19	2022/7/26	28	2022/11/26	23
2022/3/29	41	2022/7/27	20	2022/11/27	26
2022/3/30	55	2022/7/28	33	2022/11/28	19
2022/3/31	38	2022/7/29	45	2022/11/29	29
2022/4/1	28	2022/7/30	52	2022/11/30	32
2022/4/2	18	2022/7/31	54	2022/12/1	25
2022/4/3	40	2022/8/1	18	2022/12/2	28
2022/4/4	63	2022/8/2	17	2022/12/3	38
2022/4/5	66	2022/8/3	21	2022/12/4	35
2022/4/6	62	2022/8/4	14	2022/12/5	27
2022/4/7	59	2022/8/5	10	2022/12/6	37
2022/4/8	54	2022/8/6	11	2022/12/7	43
2022/4/9	48	2022/8/7	16	2022/12/8	53
2022/4/10	57	2022/8/8	15	2022/12/9	50
2022/4/11	38	2022/8/9	8	2022/12/10	44
2022/4/12	29	2022/8/10	13	2022/12/11	54
2022/4/13	32	2022/8/11	9	2022/12/12	55
2022/4/14	45	2022/8/12	12	2022/12/13	72
2022/4/15	39	2022/8/13	17	2022/12/14	30
2022/4/16	50	2022/8/14	21	2022/12/15	17
2022/4/17	66	2022/8/15	21	2022/12/16	8
2022/4/18	36	2022/8/16	18	2022/12/17	51
2022/4/19	20	2022/8/17	10	2022/12/18	40
2022/4/20	52	2022/8/18	9	2022/12/19	47
2022/4/21	55	2022/8/19	10	2022/12/20	62
2022/4/22	38	2022/8/20	9	2022/12/21	48
2022/4/23	31	2022/8/21	12	2022/12/22	52
2022/4/24	20	2022/8/22	22	2022/12/23	65

2022/4/25	19	2022/8/23	37	2022/12/24	58
2022/4/26	20	2022/8/24	40	2022/12/25	47
2022/4/27	23	2022/8/25	13	2022/12/26	61
2022/4/28	26	2022/8/26	22	2022/12/27	62
2022/4/29	28	2022/8/27	24	2022/12/28	72
2022/4/30	24	2022/8/28	36	2022/12/29	78
		2022/8/29	34	2022/12/30	64
		2022/8/30	32	2022/12/31	47
		2022/8/31	51		

表 7.3-20 其他污染物背景浓度取值

污染物	平均时间	检出限 /(mg/m ³)	监测浓度范围 /(mg/m ³)	本次评价背景浓度 (mg/m ³)
TSP	日均值	0.001	0.084~0.129	0.129

8、相关参数选项

本项目大气预测相关参数选择见下表。

表 7.3-21 大气预测相关参数选择

参数	设置
是否考虑地形高程	是，考虑地形高程影响
是否考虑预测点离地高	否（不考虑，预测点在地面上）
是否考虑烟囱出口下洗现象	否
是否计算总沉积	否
是否计算干沉积	否
是否计算湿沉积	否
是否使用 AERMOD 的 BETA 选项	否
是否考虑建筑物下洗	否
是否考虑城市效应	否
是否考虑 NO ₂ 化学反应	否
是否考虑全部源速度优化	是
是否考虑仅对面源速度优化	否
是否考虑扩散过程的衰减	否
是否考虑浓度的背景值叠加	是
气象起止日期	2022-1-1 至 2022-12-31
计算网格间距	网格间距取 50m

9、预测情景和预测内容

由《2022 年中山市环境质量公报》可知，中山市二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、可吸入颗粒物、细颗粒物符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，臭氧超出二级标准要求，项目所在地环境空气为不达标区。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价预测内容

和评价要求见下表。

表 7.3-22 预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区 评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以 新带老”污染源- 区域削减污染源 +其他在建、拟建 污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	评价年平均质量浓 度变化率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓 度	最大浓度占标率
大气环境 防护距离	新增污染源-“以 新带老”污染源+ 项目全港现有污 染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

7.3.1.4 预测结果与分析

1、正常工况贡献值

(1) PM₁₀ 预测结果

由预测结果可知，正常排放下，评价范围内网格点处 PM₁₀ 日均浓度最大贡献值占标率为 24.96%；年均浓度最大贡献值占标率为 13.59%，无超标点。

评价范围内各环境敏感点 PM₁₀ 日均浓度最大贡献值占标率为 5.07%；年均浓度最大贡献值占标率为 1.59%，无超标点。

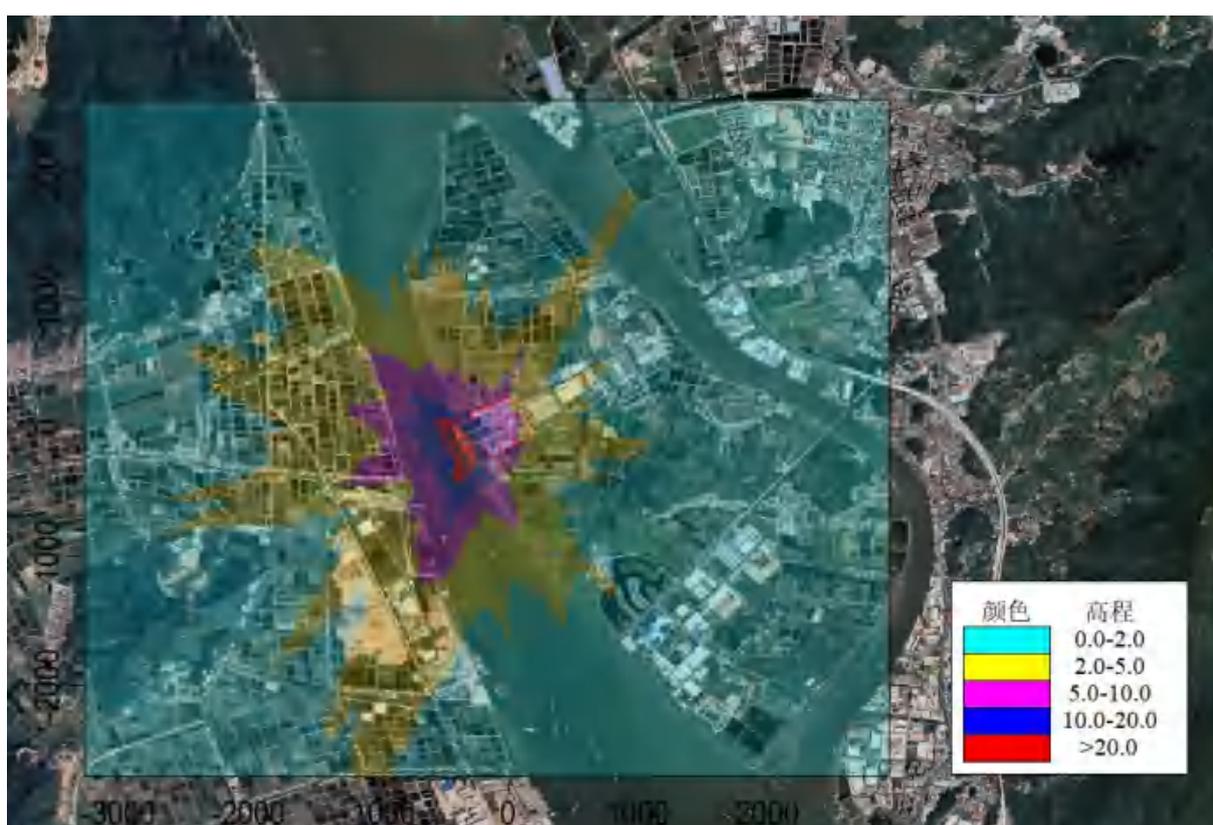


图 7.3-9 正常工况 PM_{10} 日均浓度贡献值等值线图 (单位: $\mu g/m^3$)

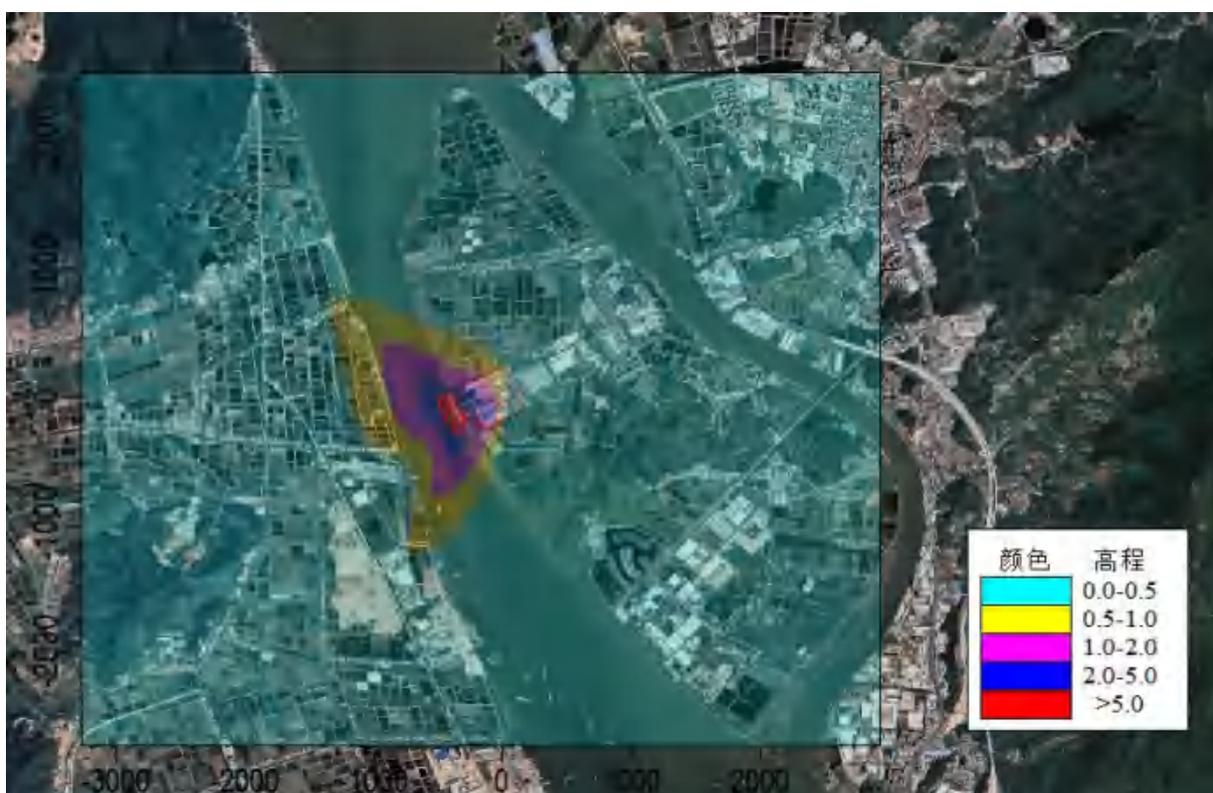


图 7.3-10 正常工况 PM_{10} 年均浓度贡献值等值线图 (单位: $\mu g/m^3$)

表 7.3-23 本项目 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面 高程 (m)	浓度类 型	浓度增量 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间 YYMMDD DHH	评价标 准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标 率%	是否 超标
1	中山神湾海 事处	-46, -216	2.48	日平均	7.60419	220129	150	5.07	达标
				年平均	1.11536	平均值	70	1.59	达标
2	海关武警楼	93, -141	-0.43	日平均	5.29718	220126	150	3.53	达标
				年平均	0.24096	平均值	70	0.34	达标
3	中山市港航 管理局神湾 港分局	14, -292	2.54	日平均	4.7441	220129	150	3.16	达标
				年平均	0.40954	平均值	70	0.59	达标
4	大排村	-54, 968	-2.45	日平均	1.39468	220412	150	0.93	达标
				年平均	0.16307	平均值	70	0.23	达标
5	头围	-99, 1054	-1.92	日平均	1.58008	220423	150	1.05	达标
				年平均	0.15464	平均值	70	0.22	达标
6	芒涌	1508, 49	21.3	日平均	0.1528	220512	150	0.1	达标
				年平均	0.00466	平均值	70	0.01	达标
7	磨刀新村	1025, -656	9.97	日平均	0.53486	220126	150	0.36	达标
				年平均	0.01212	平均值	70	0.02	达标
8	磨刀	1902, -611	5.38	日平均	0.63978	220329	150	0.43	达标
				年平均	0.01342	平均值	70	0.02	达标
9	顷三	2573, -1090	0.13	日平均	0.46544	220329	150	0.31	达标
				年平均	0.00591	平均值	70	0.01	达标
10	十二顷	1915, -1541	0.29	日平均	0.52645	220730	150	0.35	达标
				年平均	0.01475	平均值	70	0.02	达标
11	宥南村	2545, 1025	-0.27	日平均	0.41001	220207	150	0.27	达标
				年平均	0.0115	平均值	70	0.02	达标
12	深环仔	1792, 1176	0.93	日平均	1.04231	220917	150	0.69	达标
				年平均	0.02249	平均值	70	0.03	达标
13	官佃围	2655, 1563	4	日平均	0.78881	220427	150	0.53	达标
				年平均	0.01498	平均值	70	0.02	达标
14	野狸洲村	2045, 2178	5.52	日平均	0.50699	220520	150	0.34	达标
				年平均	0.01627	平均值	70	0.02	达标
15	围尾	1258, 2455	-2.72	日平均	1.20597	220318	150	0.8	达标
				年平均	0.03602	平均值	70	0.05	达标
16	金港湾	847, 174	-0.13	日平均	1.27283	221023	150	0.85	达标
				年平均	0.04688	平均值	70	0.07	达标
17	凯尚御湾府	1919, 120	4.26	日平均	0.97264	220211	150	0.65	达标
				年平均	0.02026	平均值	70	0.03	达标
18	龙光天琅湾	816, -1200	0.57	日平均	1.92348	220129	150	1.28	达标
				年平均	0.05942	平均值	70	0.08	达标
19	蓝城·香山 小镇	1624, -1942	-1.9	日平均	1.08992	220120	150	0.73	达标
				年平均	0.02778	平均值	70	0.04	达标
20	神洲湾畔	1665, 2297	0.72	日平均	0.82965	220831	150	0.55	达标

				年平均	0.03338	平均值	70	0.05	达标
21	南湾豪庭	1792, 2067	9.46	日平均	0.4695	220520	150	0.31	达标
				年平均	0.02136	平均值	70	0.03	达标
22	神湾育才学校	1357, 143	20.45	日平均	0.17625	220601	150	0.12	达标
				年平均	0.00755	平均值	70	0.01	达标
23	神湾中心小学	1905, 1834	12.71	日平均	0.31583	220916	150	0.21	达标
				年平均	0.01393	平均值	70	0.02	达标
24	新八顷南村	-880, -391	1.78	日平均	6.95386	220122	150	4.64	达标
				年平均	0.56987	平均值	70	0.81	达标
25	新八顷北村	-1208, 671	-1.16	日平均	4.07776	220101	150	2.72	达标
				年平均	0.5653	平均值	70	0.81	达标
26	八顷村	-2114, -326	-0.27	日平均	1.79337	220509	150	1.2	达标
				年平均	0.14648	平均值	70	0.21	达标
27	涌口村	-2898, -195	1.63	日平均	1.22452	221115	150	0.82	达标
				年平均	0.10186	平均值	70	0.15	达标
28	米围村	-1371, -1404	-0.27	日平均	2.83188	220503	150	1.89	达标
				年平均	0.11189	平均值	70	0.16	达标
29	上泰隆	-2042, -1726	7.26	日平均	0.8843	221128	150	0.59	达标
				年平均	0.06124	平均值	70	0.09	达标
30	泗喜村	-1172, -2453	1.15	日平均	2.16676	221125	150	1.44	达标
				年平均	0.20102	平均值	70	0.29	达标
31	铁山	-2707, 726	1.12	日平均	1.77911	220509	150	1.19	达标
				年平均	0.12662	平均值	70	0.18	达标
32	螺洲	-2046, 1846	4.47	日平均	1.47382	220103	150	0.98	达标
				年平均	0.16341	平均值	70	0.23	达标
33	白蕉镇大气环境优先保护区	-1084, -421	0.65	日平均	6.04896	220122	150	4.03	达标
				年平均	0.41556	平均值	70	0.59	达标
34	网格	-365, -109	-1.1	日平均	37.43893	220608	150	24.96	达标
		-365, -109	-1.1	年平均	9.51317	平均值	70	13.59	达标

(2) TSP 预测结果

由预测结果可知，正常排放下，评价范围内网格点处 TSP 日均浓度最大贡献值占标率为 12.96%；年均浓度最大贡献值占标率为 5.1%，无超标点。

评价范围内各环境敏感点 TSP 日均浓度最大贡献值占标率为 4.54%；年均浓度最大贡献值占标率为 1.03%，无超标点。

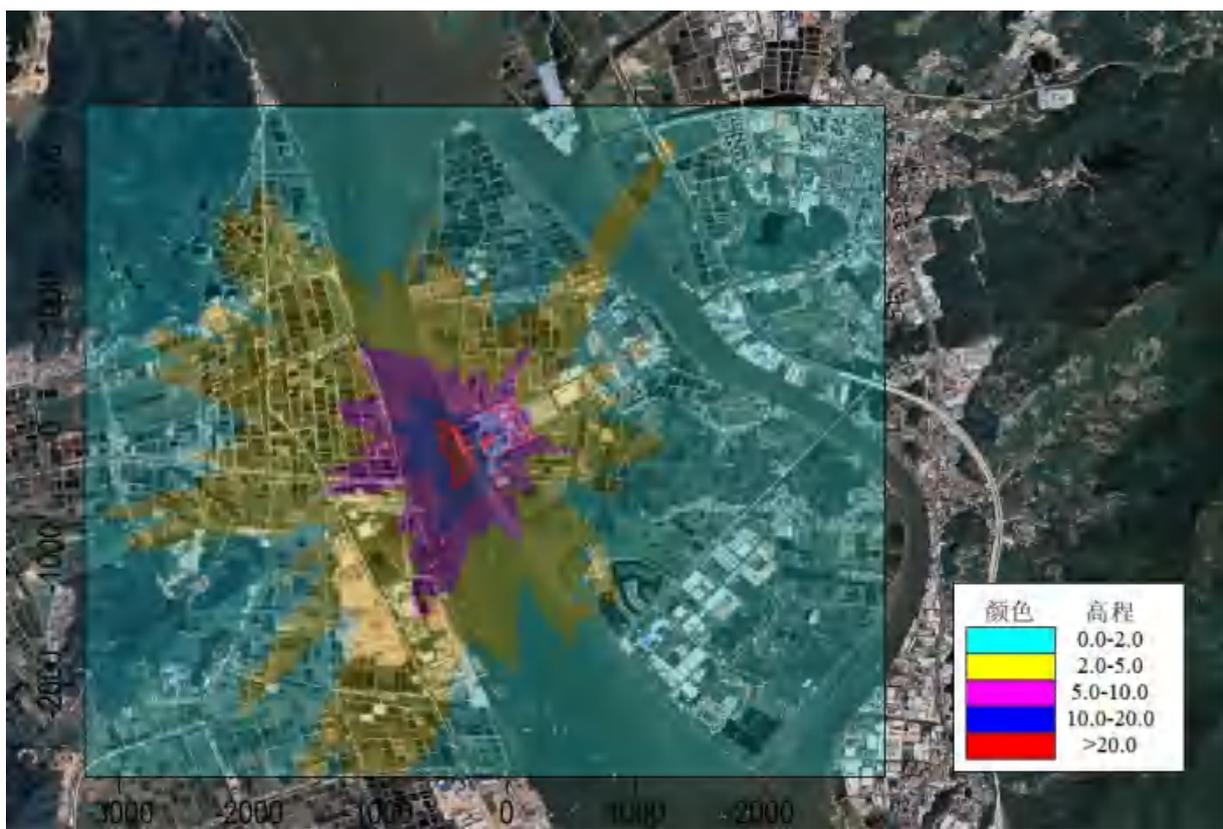


图 7.3-11 正常工况 TSP 日均浓度贡献值等值线图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

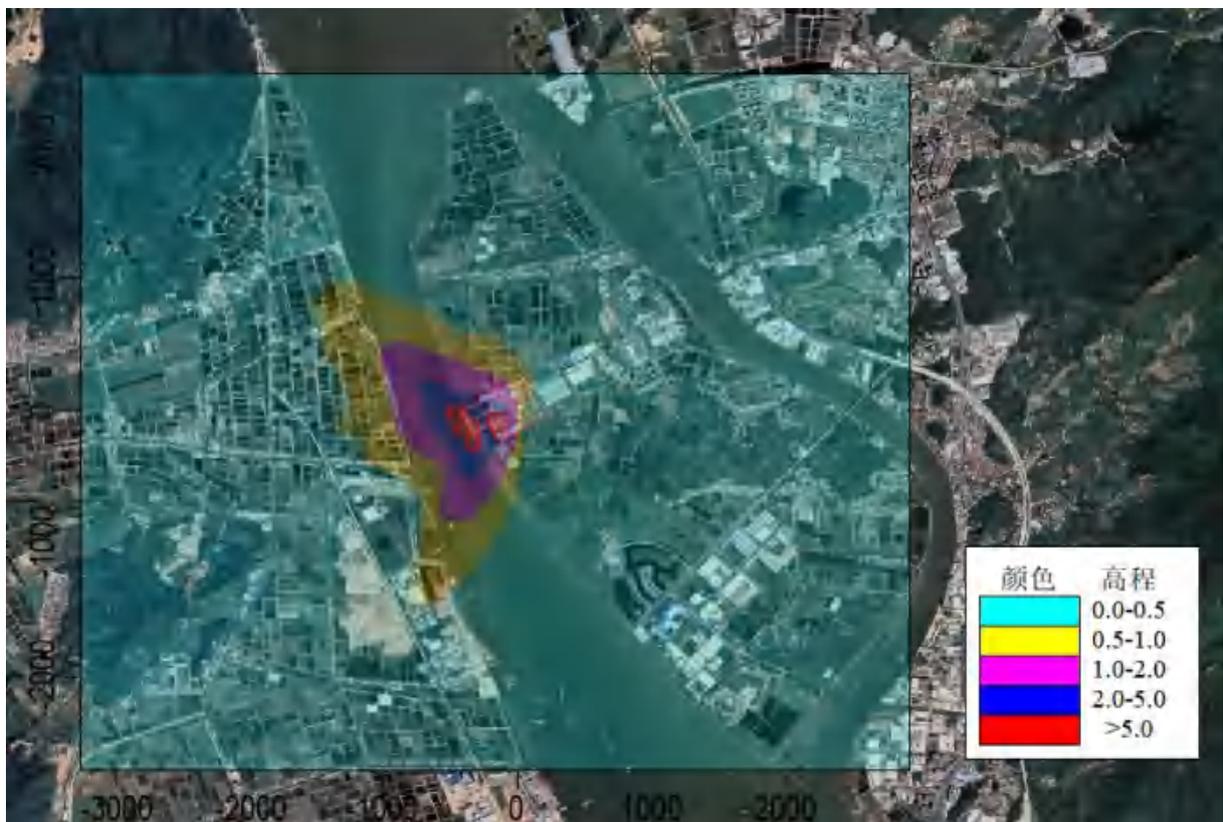


图 7.3-12 正常工况 TSP 年均浓度贡献值等值线图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

表 7.3-24 本项目 TSP 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面 高程 (m)	浓度类 型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMM DDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	是否 超标
1	中山神湾海 事处	-46, -216	2.48	日平均	13.63227	221204	300	4.54	达标
				年平均	2.06175	平均值	200	1.03	达标
2	海关武警楼	93, -141	-0.43	日平均	7.33702	220126	300	2.45	达标
				年平均	0.33688	平均值	200	0.17	达标
3	中山市港航 管理局神湾 港分局	14, -292	2.54	日平均	8.24395	220125	300	2.75	达标
				年平均	0.71292	平均值	200	0.36	达标
4	大排村	-54, 968	-2.45	日平均	1.58632	220423	300	0.53	达标
				年平均	0.21733	平均值	200	0.11	达标
5	头围	-99, 1054	-1.92	日平均	1.80438	220423	300	0.6	达标
				年平均	0.20632	平均值	200	0.1	达标
6	芒涌	1508, 49	21.3	日平均	0.21026	220512	300	0.07	达标
				年平均	0.0069	平均值	200	0	达标
7	磨刀新村	1025, -656	9.97	日平均	0.87872	220513	300	0.29	达标
				年平均	0.01817	平均值	200	0.01	达标
8	磨刀	1902, -611	5.38	日平均	0.96158	220329	300	0.32	达标
				年平均	0.01797	平均值	200	0.01	达标
9	顷三	2573, -1090	0.13	日平均	0.51855	220329	300	0.17	达标
				年平均	0.00786	平均值	200	0	达标
10	十二顷	1915, -1541	0.29	日平均	0.67319	220730	300	0.22	达标
				年平均	0.02019	平均值	200	0.01	达标
11	宥南村	2545, 1025	-0.27	日平均	0.47665	220207	300	0.16	达标
				年平均	0.01589	平均值	200	0.01	达标
12	深环仔	1792, 1176	0.93	日平均	1.25948	220917	300	0.42	达标
				年平均	0.02992	平均值	200	0.01	达标
13	官佃围	2655, 1563	4	日平均	1.01668	220427	300	0.34	达标
				年平均	0.0205	平均值	200	0.01	达标
14	野狸洲村	2045, 2178	5.52	日平均	0.67768	220520	300	0.23	达标
				年平均	0.02394	平均值	200	0.01	达标
15	围尾	1258, 2455	-2.72	日平均	1.38794	220318	300	0.46	达标
				年平均	0.04975	平均值	200	0.02	达标
16	金港湾	847, 174	-0.13	日平均	1.61488	221023	300	0.54	达标
				年平均	0.06272	平均值	200	0.03	达标
17	凯尚御湾府	1919, 120	4.26	日平均	1.23167	220211	300	0.41	达标
				年平均	0.0268	平均值	200	0.01	达标
18	龙光天琅湾	816, -1200	0.57	日平均	2.37825	220129	300	0.79	达标
				年平均	0.07532	平均值	200	0.04	达标
19	蓝城·香山 小镇	1624, -1942	-1.9	日平均	1.34788	220129	300	0.45	达标
				年平均	0.03653	平均值	200	0.02	达标

20	神洲湾畔	1665, 2297	0.72	日平均	1.12484	220831	300	0.37	达标
				年平均	0.04679	平均值	200	0.02	达标
21	南湾豪庭	1792, 2067	9.46	日平均	0.64514	220831	300	0.22	达标
				年平均	0.03254	平均值	200	0.02	达标
22	神湾育才学 校	1357, 143	20.45	日平均	0.25739	220601	300	0.09	达标
				年平均	0.01102	平均值	200	0.01	达标
23	神湾中心小 学	1905, 1834	12.71	日平均	0.51698	220520	300	0.17	达标
				年平均	0.02073	平均值	200	0.01	达标
24	新八顷南村	-880, -391	1.78	日平均	8.31163	220122	300	2.77	达标
				年平均	0.67915	平均值	200	0.34	达标
25	新八顷北村	-1208, 671	-1.16	日平均	4.60555	220101	300	1.54	达标
				年平均	0.69071	平均值	200	0.35	达标
26	八顷村	-2114, -326	-0.27	日平均	2.21816	220509	300	0.74	达标
				年平均	0.18724	平均值	200	0.09	达标
27	涌口村	-2898, -195	1.63	日平均	1.59142	221115	300	0.53	达标
				年平均	0.13465	平均值	200	0.07	达标
28	米围村	-1371, -1404	-0.27	日平均	3.31033	220503	300	1.1	达标
				年平均	0.14024	平均值	200	0.07	达标
29	上泰隆	-2042, -1726	7.26	日平均	1.18038	221128	300	0.39	达标
				年平均	0.08074	平均值	200	0.04	达标
30	泗喜村	-1172, -2453	1.15	日平均	2.45473	221125	300	0.82	达标
				年平均	0.25074	平均值	200	0.13	达标
31	铁山	-2707, 726	1.12	日平均	2.11819	220509	300	0.71	达标
				年平均	0.16751	平均值	200	0.08	达标
32	螺洲	-2046, 1846	4.47	日平均	1.76395	220103	300	0.59	达标
				年平均	0.22371	平均值	200	0.11	达标
33	白蕉镇大气 环境优先保 护区	-1084, -421	0.65	日平均	7.19339	220122	300	2.4	达标
				年平均	0.50019	平均值	200	0.25	达标
34	网格	-365, -109	-1.1	日平均	38.87793	220608	300	12.9 6	达标
		-365, -109	-1.1	年平均	10.20784	平均值	200	5.1	达标

2、正常工况叠加现状浓度预测值

(1) PM₁₀ 预测结果

由预测结果可知，正常排放下，考虑评价范围内已批在建、拟建项目污染源，叠加环境质量现状浓度后，评价范围内网格点 PM₁₀ 保证率日均浓度最大占标率为 86.33%；年均浓度最大占标率为 66.19%。各环境敏感点 PM₁₀ 保证率日均浓度最大占标率为 48.52%；年均浓度最大占标率为 54.19%，均符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单的二级标准。

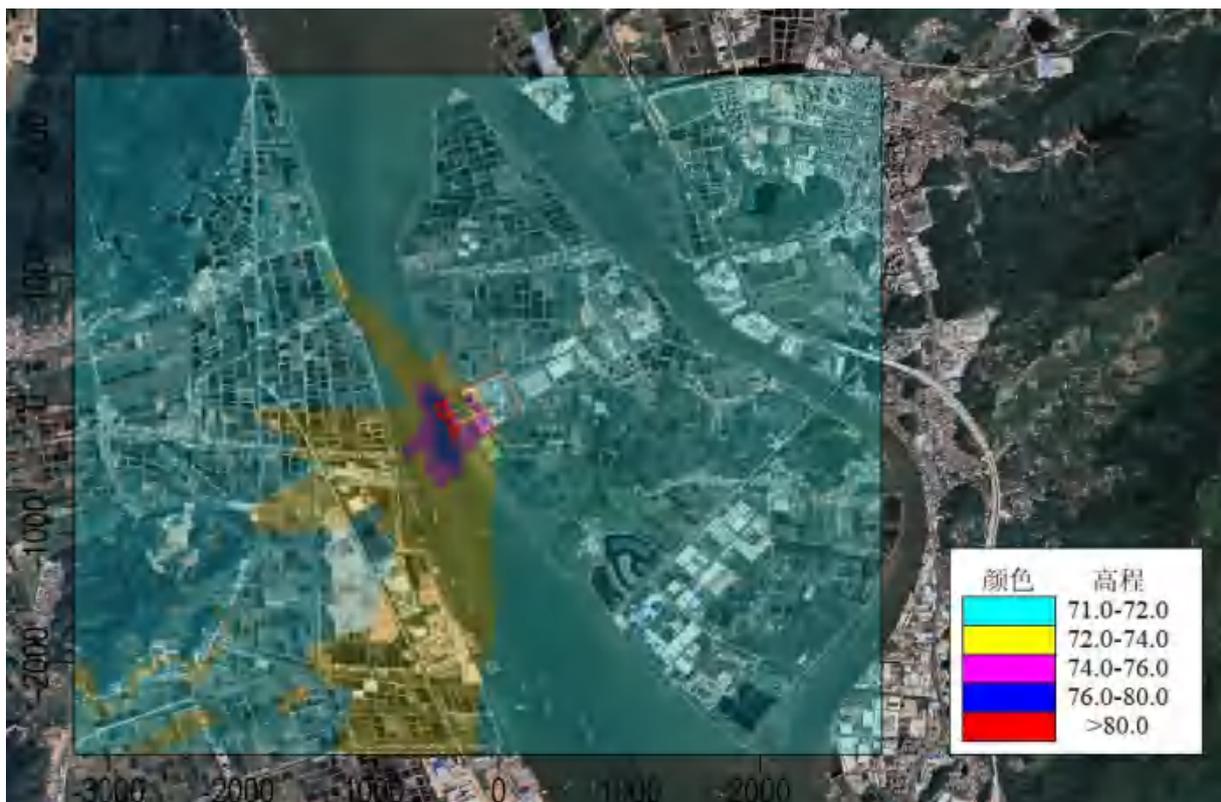


图 7.3-13PM₁₀ 叠加区域环境质量现状浓度后保证率日均浓度等值线图（单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

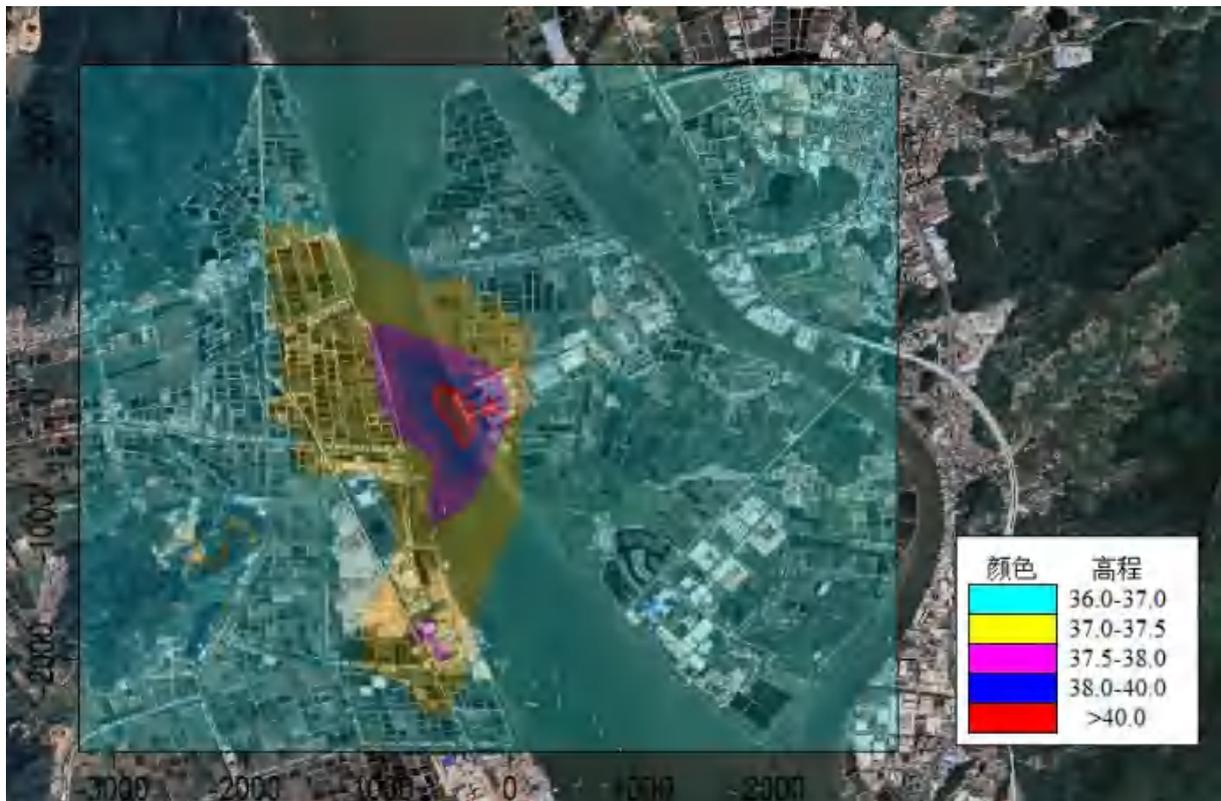


图 7.3-14PM₁₀ 叠加区域环境质量现状浓度后年平均浓度等值线图（单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

表 7.3-25 本项目 PM₁₀ 叠加区域环境质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x或r, y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m ³)	叠加背景后的浓度(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	中山神湾海事处	-46, -216	2.48	95%日平均	1.78588	2022/1/7	71	72.78588	150	48.52	达标
				年平均	1.230989	年平均	36.7	37.930989	70	54.19	达标
2	海关武警楼	93, -141	-0.43	95%日平均	0.75515	2022/1/7	71	71.75515	150	47.84	达标
				年平均	0.353343	年平均	36.7	37.053343	70	52.93	达标
3	中山市港航管理局神湾港分局	14, -292	2.54	95%日平均	0.82639	2022/1/7	71	71.82639	150	47.88	达标
				年平均	0.524193	年平均	36.7	37.224193	70	53.18	达标
4	大排村	-54, 968	-2.45	95%日平均	0.7501	2022/1/7	71	71.7501	150	47.83	达标
				年平均	0.256016	年平均	36.7	36.956016	70	52.79	达标
5	头围	-99, 1054	-1.92	95%日平均	0.75	2022/1/7	71	71.75	150	47.83	达标
				年平均	0.246854	年平均	36.7	36.946854	70	52.78	达标
6	芒涌	1508, 49	21.3	95%日平均	0.75047	2022/1/7	71	71.75047	150	47.83	达标
				年平均	0.084258	年平均	36.7	36.784258	70	52.55	达标
7	磨刀新村	1025, -656	9.97	95%日平均	0.76223	2022/1/7	71	71.76223	150	47.84	达标
				年平均	0.176761	年平均	36.7	36.876761	70	52.68	达标
8	磨刀	1902, -611	5.38	95%日平均	0.75029	2022/1/7	71	71.75029	150	47.83	达标
				年平均	0.073959	年平均	36.7	36.773959	70	52.53	达标
9	顷三	2573, -1090	0.13	95%日平均	0.75011	2022/1/7	71	71.75011	150	47.83	达标
				年平均	0.03804	年平均	36.7	36.73804	70	52.48	达标
10	十二顷	1915, -1541	0.29	95%日平均	0.769	2022/1/7	71	71.769	150	47.85	达标
				年平均	0.066142	年平均	36.7	36.766142	70	52.52	达标
11	宥南村	2545, 1025	-0.27	95%日平均	0.74999	2022/1/7	71	71.74999	150	47.83	达标
				年平均	0.049486	年平均	36.7	36.749486	70	52.50	达标
12	深环仔	1792, 1176	0.93	95%日平均	0.74999	2022/1/7	71	71.74999	150	47.83	达标
				年平均	0.083128	年平均	36.7	36.783128	70	52.55	达标

13	官佃围	2655, 1563	4	95%日平均	0.74999	2022/1/7	71	71.74999	150	47.83	达标
				年平均	0.052812	年平均	36.7	36.752812	70	52.50	达标
14	野狸洲村	2045, 2178	5.52	95%日平均	0.74999	2022/1/7	71	71.74999	150	47.83	达标
				年平均	0.064513	年平均	36.7	36.764513	70	52.52	达标
15	围尾	1258, 2455	-2.72	95%日平均	0.74999	2022/1/7	71	71.74999	150	47.83	达标
				年平均	0.081849	年平均	36.7	36.781849	70	52.55	达标
16	金港湾	847, 174	-0.13	95%日平均	0.77388	2022/1/7	71	71.77388	150	47.85	达标
				年平均	0.152164	年平均	36.7	36.852164	70	52.65	达标
17	凯尚御湾府	1919, 120	4.26	95%日平均	0.75008	2022/1/7	71	71.75008	150	47.83	达标
				年平均	0.067786	年平均	36.7	36.767786	70	52.53	达标
18	龙光天琅湾	816, -1200	0.57	95%日平均	0.76894	2022/1/7	71	71.76894	150	47.85	达标
				年平均	0.132711	年平均	36.7	36.832711	70	52.62	达标
19	蓝城·香山小镇	1624, -1942	-1.9	95%日平均	0.77375	2022/1/7	71	71.77375	150	47.85	达标
				年平均	0.08501	年平均	36.7	36.78501	70	52.55	达标
20	神洲湾畔	1665, 2297	0.72	95%日平均	0.74999	2022/1/7	71	71.74999	150	47.83	达标
				年平均	0.085675	年平均	36.7	36.785675	70	52.55	达标
21	南湾豪庭	1792, 2067	9.46	95%日平均	0.74999	2022/1/7	71	71.74999	150	47.83	达标
				年平均	0.080438	年平均	36.7	36.780438	70	52.54	达标
22	神湾育才学校	1357, 143	20.45	95%日平均	0.75085	2022/1/7	71	71.75085	150	47.83	达标
				年平均	0.103382	年平均	36.7	36.803382	70	52.58	达标
23	神湾中心小学	1905, 1834	12.71	95%日平均	0.74999	2022/1/7	71	71.74999	150	47.83	达标
				年平均	0.087415	年平均	36.7	36.787415	70	52.55	达标
24	新八顷南村	-880, -391	1.78	95%日平均	4.13377	2022/1/3	69	73.13377	150	48.76	达标
				年平均	0.690923	年平均	36.7	37.390923	70	53.42	达标
25	新八顷北村	-1208, 671	-1.16	95%日平均	0.75256	2022/1/7	71	71.75256	150	47.84	达标
				年平均	0.670217	年平均	36.7	37.370217	70	53.39	达标
26	八顷村	-2114, -326	-0.27	95%日平均	0.91785	2022/1/7	71	71.91785	150	47.95	达标
				年平均	0.320724	年平均	36.7	37.020724	70	52.89	达标

27	涌口村	-2898, -195	1.63	95%日平均	0.8646	2022/1/7	71	71.8646	150	47.91	达标
				年平均	0.248157	年平均	36.7	36.948157	70	52.78	达标
28	米围村	-1371, -1404	-0.27	95%日平均	0.8306	2022/1/7	71	71.8306	150	47.89	达标
				年平均	0.261507	年平均	36.7	36.961507	70	52.80	达标
29	上泰隆	-2042, -1726	7.26	95%日平均	0.89609	2022/1/7	71	71.89609	150	47.93	达标
				年平均	0.220661	年平均	36.7	36.920661	70	52.74	达标
30	泗喜村	-1172, -2453	1.15	95%日平均	1.00326	2022/1/7	71	72.00326	150	48.00	达标
				年平均	0.283175	年平均	36.7	36.983175	70	52.83	达标
31	铁山	-2707, 726	1.12	95%日平均	0.7724	2022/1/7	71	71.7724	150	47.85	达标
				年平均	0.270549	年平均	36.7	36.970549	70	52.82	达标
32	螺洲	-2046, 1846	4.47	95%日平均	0.75125	2022/1/7	71	71.75125	150	47.83	达标
				年平均	0.250815	年平均	36.7	36.950815	70	52.79	达标
33	白蕉镇大气 环境优先保 护区	-1084, -421	0.65	95%日平均	0.24134	2022/12/13	72	72.24134	150	48.16	达标
				年平均	0.528491	年平均	36.7	37.228491	70	53.18	达标
34	网格	-415, -59	0	95%日平均	67.4894	2022/4/6	62	129.4894	150	86.33	达标
		-365, -109	-1.1	年平均	9.633431	年平均	36.7	46.333431	70	66.19	达标

(2) TSP 预测结果

由预测结果可知，正常排放下，考虑评价范围内已批在建、拟建项目污染源，叠加环境质量现状浓度后，评价范围内网格点 TSP 日均浓度最大占标率为 80.32%，年均浓度最大占标率为 67.73%。各环境敏感点 TSP 日均浓度最大占标率为 47.54%，年均浓度最大占标率为 50.84%，均符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单的二级标准。

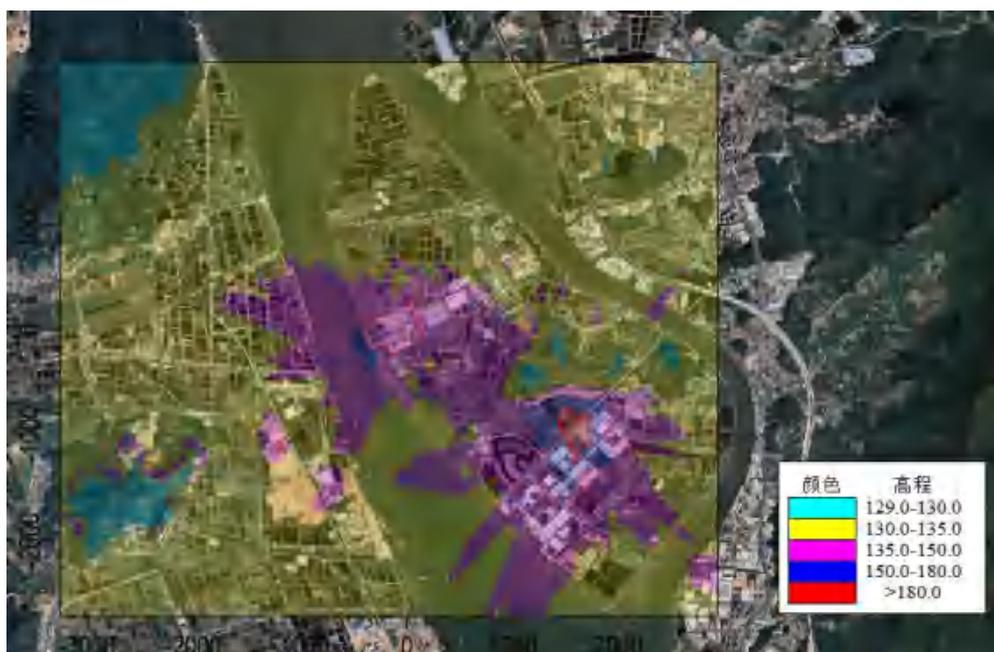


图 7.3-15 TSP 叠加区域环境质量现状浓度后日均浓度等值线图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

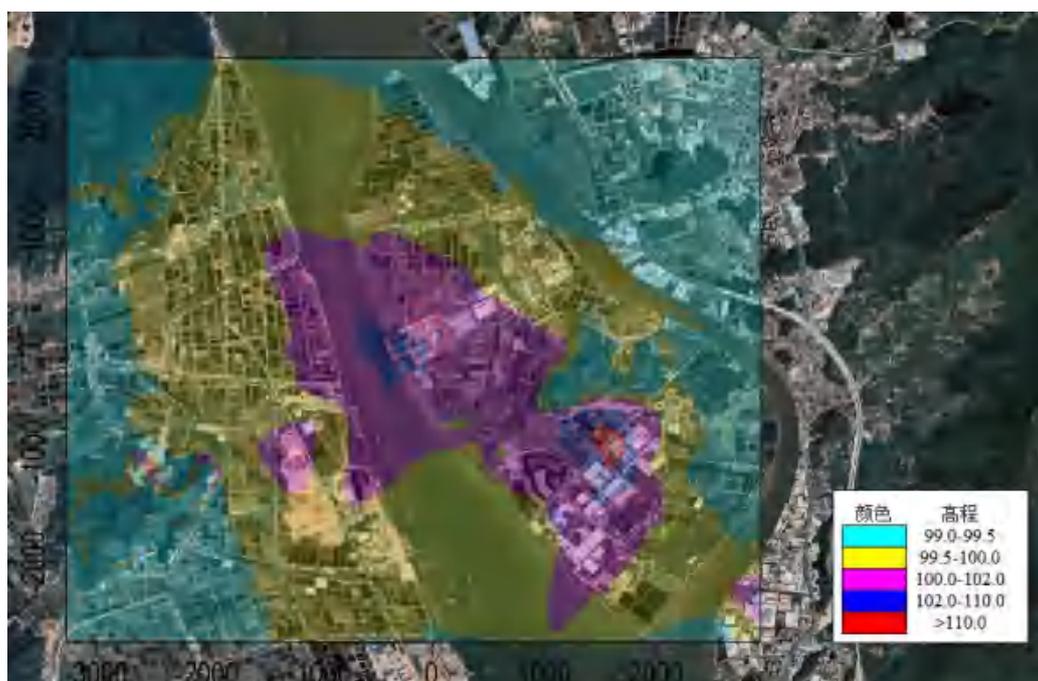


图 7.3-16 TSP 叠加区域环境质量现状浓度后年均浓度等值线图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

表 7.3-26 本项目 TSP 叠加区域环境质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率% (叠加背景以后)	是否超标
1	中山神湾海事处	-46, -216	2.48	日平均	13.63227	221204	129	142.63227	300	47.54	达标
				年平均	2.68292	平均值	99	101.68292	200	50.84	达标
2	海关武警楼	93, -141	-0.43	日平均	8.76366	220507	129	137.76366	300	45.92	达标
				年平均	1.09721	平均值	99	100.09721	200	50.05	达标
3	中山市港航管理局神湾港分局	14, -292	2.54	日平均	8.25731	220125	129	137.25731	300	45.75	达标
				年平均	1.34343	平均值	99	100.34343	200	50.17	达标
4	大排村	-54, 968	-2.45	日平均	4.39896	220103	129	133.39896	300	44.47	达标
				年平均	0.70282	平均值	99	99.70282	200	49.85	达标
5	头围	-99, 1054	-1.92	日平均	4.50409	220103	129	133.50409	300	44.5	达标
				年平均	0.66726	平均值	99	99.66726	200	49.83	达标
6	芒涌	1508, 49	21.3	日平均	1.33269	221112	129	130.33269	300	43.44	达标
				年平均	0.20408	平均值	99	99.20408	200	49.6	达标
7	磨刀新村	1025, -656	9.97	日平均	6.00112	220505	129	135.00112	300	45	达标
				年平均	1.15064	平均值	99	100.15064	200	50.08	达标
8	磨刀	1902, -611	5.38	日平均	11.96001	220831	129	140.96001	300	46.99	达标
				年平均	1.08347	平均值	99	100.08347	200	50.04	达标
9	顷三	2573, -1090	0.13	日平均	3.54149	220507	129	132.54149	300	44.18	达标
				年平均	0.29302	平均值	99	99.29302	200	49.65	达标
10	十二顷	1915, -1541	0.29	日平均	11.16943	221125	129	140.16943	300	46.72	达标
				年平均	1.19019	平均值	99	100.19019	200	50.1	达标
11	宥南村	2545, 1025	-0.27	日平均	1.5983	220126	129	130.5983	300	43.53	达标
				年平均	0.19485	平均值	99	99.19485	200	49.6	达标
12	深环仔	1792, 1176	0.93	日平均	3.03894	220915	129	132.03894	300	44.01	达标
				年平均	0.266	平均值	99	99.266	200	49.63	达标
13	官佃围	2655, 1563	4	日平均	1.73285	220508	129	130.73285	300	43.58	达标

				年平均	0.1584	平均值	99	99.1584	200	49.58	达标
14	野狸洲村	2045, 2178	5.52	日平均	1.84343	220304	129	130.84343	300	43.61	达标
				年平均	0.1612	平均值	99	99.1612	200	49.58	达标
15	围尾	1258, 2455	-2.72	日平均	2.16216	220426	129	131.16216	300	43.72	达标
				年平均	0.19771	平均值	99	99.19771	200	49.6	达标
16	金港湾	847, 174	-0.13	日平均	7.01544	220428	129	136.01544	300	45.34	达标
				年平均	0.91438	平均值	99	99.91438	200	49.96	达标
17	凯尚御湾府	1919, 120	4.26	日平均	3.47397	220412	129	132.47397	300	44.16	达标
				年平均	0.45091	平均值	99	99.45091	200	49.73	达标
18	龙光天琅湾	816, -1200	0.57	日平均	12.48587	220122	129	141.48587	300	47.16	达标
				年平均	1.15459	平均值	99	100.15459	200	50.08	达标
19	蓝城·香山小镇	1624, -1942	-1.9	日平均	6.84056	221108	129	135.84056	300	45.28	达标
				年平均	1.12212	平均值	99	100.12212	200	50.06	达标
20	神洲湾畔	1665, 2297	0.72	日平均	1.94695	220120	129	130.94695	300	43.65	达标
				年平均	0.2036	平均值	99	99.2036	200	49.6	达标
21	南湾豪庭	1792, 2067	9.46	日平均	1.33533	220914	129	130.33533	300	43.45	达标
				年平均	0.17889	平均值	99	99.17889	200	49.59	达标
22	神湾育才学校	1357, 143	20.45	日平均	1.83509	221112	129	130.83509	300	43.61	达标
				年平均	0.24309	平均值	99	99.24309	200	49.62	达标
23	神湾中心小学	1905, 1834	12.71	日平均	1.63745	220411	129	130.63745	300	43.55	达标
				年平均	0.17828	平均值	99	99.17828	200	49.59	达标
24	新八顷南村	-880, -391	1.78	日平均	8.87169	220122	129	137.87169	300	45.96	达标
				年平均	1.11085	平均值	99	100.11085	200	50.06	达标
25	新八顷北村	-1208, 671	-1.16	日平均	5.46343	220101	129	134.46343	300	44.82	达标
				年平均	1.06807	平均值	99	100.06807	200	50.03	达标
26	八顷村	-2114, -326	-0.27	日平均	4.2905	220509	129	133.2905	300	44.43	达标
				年平均	0.42929	平均值	99	99.42929	200	49.71	达标
27	涌口村	-2898, -195	1.63	日平均	2.27491	220509	129	131.27491	300	43.76	达标

				年平均	0.32808	平均值	99	99.32808	200	49.66	达标
28	米围村	-1371, -1404	-0.27	日平均	4.65697	220509	129	133.65697	300	44.55	达标
				年平均	0.69432	平均值	99	99.69432	200	49.85	达标
29	上泰隆	-2042, -1726	7.26	日平均	1.73509	220503	129	130.73509	300	43.58	达标
				年平均	0.29087	平均值	99	99.29087	200	49.65	达标
30	泗喜村	-1172, -2453	1.15	日平均	3.0888	220123	129	132.0888	300	44.03	达标
				年平均	0.50144	平均值	99	99.50144	200	49.75	达标
31	铁山	-2707, 726	1.12	日平均	3.72602	220509	129	132.72602	300	44.24	达标
				年平均	0.38322	平均值	99	99.38322	200	49.69	达标
32	螺洲	-2046, 1846	4.47	日平均	3.04157	220104	129	132.04157	300	44.01	达标
				年平均	0.50464	平均值	99	99.50464	200	49.75	达标
33	白蕉镇大气环境 优先保护区	-1084, -421	0.65	日平均	7.67749	220122	129	136.67749	300	45.56	达标
				年平均	0.91544	平均值	99	99.91544	200	49.96	达标
34	网格	1635, -1009	-0.7	日平均	111.9655	221104	129	240.9655	300	80.32	达标
		1635, -909	-0.9	年平均	36.4573	平均值	99	135.4573	200	67.73	达标

3、非正常工况贡献值

(1) PM₁₀ 预测结果

从下表可知，项目非正常排放情况下，评价范围内网格点 PM₁₀ 1 小时平均浓度最大增量值为 631.8766 μg/m³；各环境敏感点 PM₁₀ 1 小时平均浓度最大增量值为 231.0186μg/m³。

表 7.3-27 非正常排放时 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMM DDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	中山神湾海事处	-46, -216	2.48	日平均	231.0186	220211	/	/	/
2	海关武警楼	93, -141	-0.43	日平均	77.23728	220126	/	/	/
3	中山市港航管理局神湾港分局	14, -292	2.54	日平均	102.1942	220117	/	/	/
4	大排村	-54, 968	-2.45	日平均	48.0808	220622	/	/	/
5	头围	-99, 1054	-1.92	日平均	45.88325	220622	/	/	/
6	芒涌	1508, 49	21.3	日平均	7.4631	220530	/	/	/
7	磨刀新村	1025, -656	9.97	日平均	37.1368	220513	/	/	/
8	磨刀	1902, -611	5.38	日平均	17.44702	220923	/	/	/
9	顷三	2573, -1090	0.13	日平均	12.63824	220126	/	/	/
10	十二顷	1915, -1541	0.29	日平均	13.7328	220117	/	/	/
11	宥南村	2545, 1025	-0.27	日平均	12.98247	220911	/	/	/
12	深环仔	1792, 1176	0.93	日平均	22.20313	220915	/	/	/
13	官佃围	2655, 1563	4	日平均	17.55493	220917	/	/	/
14	野狸洲村	2045, 2178	5.52	日平均	22.46638	220520	/	/	/
15	围尾	1258, 2455	-2.72	日平均	29.69281	220318	/	/	/
16	金港湾	847, 174	-0.13	日平均	39.01236	220830	/	/	/
17	凯尚御湾府	1919, 120	4.26	日平均	17.0221	220211	/	/	/
18	龙光天琅湾	816, -1200	0.57	日平均	59.17882	220129	/	/	/
19	蓝城·香山小镇	1624, -1942	-1.9	日平均	33.56995	220129	/	/	/
20	神洲湾畔	1665, 2297	0.72	日平均	37.71758	220831	/	/	/
21	南湾豪庭	1792, 2067	9.46	日平均	34.0947	220831	/	/	/
22	神湾育才学校	1357, 143	20.45	日平均	11.31183	220714	/	/	/
23	神湾中心小学	1905, 1834	12.71	日平均	26.63851	220520	/	/	/
24	新八顷南村	-880, -391	1.78	日平均	101.0083	220122	/	/	/
25	新八顷北村	-1208, 671	-1.16	日平均	83.57634	221226	/	/	/
26	八顷村	-2114, -326	-0.27	日平均	46.73764	221021	/	/	/

27	涌口村	-2898, -195	1.63	日平均	43.10398	221115	/	/	/
28	米围村	-1371, -1404	-0.27	日平均	51.75063	220503	/	/	/
29	上泰隆	-2042, -1726	7.26	日平均	39.4985	221020	/	/	/
30	泗喜村	-1172, -2453	1.15	日平均	65.08571	220112	/	/	/
31	铁山	-2707, 726	1.12	日平均	47.616	220608	/	/	/
32	螺洲	-2046, 1846	4.47	日平均	50.74264	220924	/	/	/
33	白蕉镇大气环境优先保护区	-1084, -421	0.65	日平均	88.71306	220122	/	/	/
34	网格	-365, -109	-1.1	日平均	631.8766	220608	/	/	/

(2) TSP 预测结果

从下表可知，项目非正常排放情况下，评价范围内网格点 TSP1 小时平均浓度最大增量值为 635.8375 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；各环境敏感点 TSP1 小时平均浓度最大增量值为 238.5612 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

表 7.3-28 非正常排放时 TSP 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMM DDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	中山神湾海事处	-46, -216	2.48	日平均	238.5612	221125	/	/	/
2	海关武警楼	93, -141	-0.43	日平均	86.07982	220126	/	/	/
3	中山市港航管理局神湾港分局	14, -292	2.54	日平均	108.8336	220117	/	/	/
4	大排村	-54, 968	-2.45	日平均	48.88135	220622	/	/	/
5	头围	-99, 1054	-1.92	日平均	46.54889	220622	/	/	/
6	芒涌	1508, 49	21.3	日平均	7.4659	220530	/	/	/
7	磨刀新村	1025, -656	9.97	日平均	38.00018	220513	/	/	/
8	磨刀	1902, -611	5.38	日平均	18.07796	220923	/	/	/
9	顷三	2573, -1090	0.13	日平均	12.83334	220126	/	/	/
10	十二顷	1915, -1541	0.29	日平均	13.87706	220117	/	/	/
11	宥南村	2545, 1025	-0.27	日平均	13.14308	220911	/	/	/
12	深环仔	1792, 1176	0.93	日平均	22.48803	220915	/	/	/
13	官佃围	2655, 1563	4	日平均	18.21667	220917	/	/	/
14	野狸洲村	2045, 2178	5.52	日平均	22.83295	220520	/	/	/
15	围尾	1258, 2455	-2.72	日平均	30.14659	220318	/	/	/
16	金港湾	847, 174	-0.13	日平均	39.62408	220830	/	/	/
17	凯尚御湾府	1919, 120	4.26	日平均	18.04543	220211	/	/	/
18	龙光天琅湾	816, -1200	0.57	日平均	60.37122	220129	/	/	/
19	蓝城·香山小镇	1624, -1942	-1.9	日平均	34.62345	220129	/	/	/
20	神洲湾畔	1665, 2297	0.72	日平均	38.35911	220831	/	/	/

21	南湾豪庭	1792, 2067	9.46	日平均	34.50688	220831	/	/	/
22	神湾育才学校	1357, 143	20.45	日平均	11.44154	220714	/	/	/
23	神湾中心小学	1905, 1834	12.71	日平均	27.04664	220520	/	/	/
24	新八顷南村	-880, -391	1.78	日平均	106.8021	220122	/	/	/
25	新八顷北村	-1208, 671	-1.16	日平均	84.86075	221226	/	/	/
26	八顷村	-2114, -326	-0.27	日平均	47.44937	221021	/	/	/
27	涌口村	-2898, -195	1.63	日平均	44.0496	221115	/	/	/
28	米围村	-1371, -1404	-0.27	日平均	53.52084	220503	/	/	/
29	上泰隆	-2042, -1726	7.26	日平均	40.1262	221020	/	/	/
30	泗喜村	-1172, -2453	1.15	日平均	65.90497	220112	/	/	/
31	铁山	-2707, 726	1.12	日平均	48.2091	220608	/	/	/
32	螺洲	-2046, 1846	4.47	日平均	51.63868	220924	/	/	/
33	白蕉镇大气环境优先保护区	-1084, -421	0.65	日平均	93.56467	220122	/	/	/
34	网格	-365, -109	-1.1	日平均	635.8375	220608	/	/	/

7.3.1.5 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），“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保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准”。

根据前文预测结果，正常排放情况下，本项目厂界外 PM₁₀ 和 TSP 日平均短期浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

项目非正常排放情况下，评价范围内 TSP、PM₁₀ 1 小时浓度最大贡献值占标率分别为 211.95%和 421.25%，出现超标，为了减少非正常情况下 TSP、PM₁₀ 对环境的影响，项目应做好有关 TSP、PM₁₀ 收集和处理的措施，保证有效的收集，确保废气处理设施正常运转，及时检查设备工况，若废气出现非正常运行时，立即停止生产，检查废气设施运行情况，及时进行维护。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目所有污染物对厂界外短期贡献浓度均未超过质量标准，因此项目无需设置大气环境保护距离。

表 7.3-29 项目各污染物短期浓度厂界达标情况

污染物	取值时间	环境质量浓度限值 (mg/m ³)	厂界无组织排放 标准 (mg/m ³)	最大落地浓度 (μg/m ³)	达标 情况
TSP	日平均	0.3	0.5	37.43893	达标
PM ₁₀	日平均	0.15	/	38.87793	达标

7.3.1.6 污染物排放量核算结果

改扩建项目无组织排放量核算表、大气污染物年排放量核算表、非正常排放量核算表如下：

表 7.3-30 改扩建项目无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)		
					标准名称	浓度限值			
1	/	运输车辆尾气	CO	加强绿化, 不符合排放控制要求的车辆不得进入港区	《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB 17691-2018)中稳态工况下发动机标准循环排放限值	1500mg/kW·h	2.919		
			THC			130mg/kW·h	0.253		
			NOx			400mg/kW·h	0.778		
			PM			10mg/kW·h	0.019		
2	/	到港船舶尾气	SO ₂	不符合排放控制要求的船舶不得进入港区	《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法(中国第一、二阶段)》(GB15097-2016)中第二阶段排放限值	/	0.005		
			NOx				0.41		
			颗粒物				0.025		
3	/	机械尾气	SO ₂	/	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量办法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)及其修改单表2排放限值	/	0.005		
			NOx				0.41		
			颗粒物				0.025		
4	/	道路扬尘	颗粒物	洒水抑尘	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段中的无组织监控浓度限值和《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013)表3大气污染物无组织排放限值更严值	1mg/m ³	少量		
5	/	维修废气	颗粒物	/			少量		
6	/	干散货装卸废气	颗粒物	布袋除尘器/洒水抑尘			11.015		
7	/	干散货堆场废气	颗粒物	加盖抑尘网或防尘布/洒水抑尘			0.006		
8	/	干散货卸料仓废气	颗粒物	布袋除尘			0.66		
无组织排放总计									
无组织排放总计				CO			2.919		
				THC			0.253		
				NOx		1.598			

	PM	0.019
	SO ₂	0.01
	颗粒物	11.731

表 7.3-31 改扩建项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	有组织年排放量/ (t/a)	无组织年排放量/ (t/a)	年排放量/ (t/a)
1	CO	0	2.919	2.919
2	THC	0	0.253	0.253
3	NO _x	0	1.598	1.598
4	PM	0	0.019	0.019
5	SO ₂	0	0.01	0.01
6	颗粒物	0	11.731	11.731

7.3.1.7 大气环境影响评价总结

1、大气环境影响评价结论

项目污染源正常排放下，PM₁₀、TSP 短期浓度贡献值的最大浓度占标率均<100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率均<30%。考虑叠加环境质量现状后，各网格点及环境保护目标 PM₁₀、TSP 的保证率日平均浓度和年平均质量浓度均满足相应标准要求，对评价范围内中山市和珠海市的大气环境影响可接受。

项目非正常排放情况下，评价范围内 TSP、PM₁₀1 小时浓度最大贡献值占标率分别为 210.75%和 421.5%，出现超标。因此需加强设备维护和管理，尽可能避免出现事故排放。

2、大气环境防护距离

本项目所有污染物对厂界外短期贡献浓度均未超过质量标准，无需设置大气环境防护距离。

3、污染物排放量核算结果及总量来源

项目污染物排放量核算结果见表 7.3-31。不涉及总量指标。

4、大气环境影响评价自查表

表 7.3-32 项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级√	二级□	三级□
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□	边长=5 km√
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□	500 ~ 2000t/a□	<500 t/a√
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀)；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	环境功能区	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	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源√	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源√	区域污染源□				
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD√	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□	
	预测范围	边长≥50km□		边长5~50km□		边长=5km√			
	预测因子	预测因子(PM ₁₀ 、TSP)			包括二次PM _{2.5} □ 不包括二次PM _{2.5} □				
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100%√			C _{本项目} 最大占标率>100%□				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%□			C _{本项目} 最大占标率>10%□			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%√			C _{本项目} 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)		监测点位数(1)		无监测□			
评价结论	环境影响	可以接受√		不可以接受□					
	大气环境保护距离	无							
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.01) t/a	NO _x : (1.615) t/a		颗粒物: (11.731) t/a		VOC _s : (/) t/a		
注: “□”为勾选项, 填“√”; “()”为内容填写项									

7.3.2 营运期地表水环境影响

本次改扩建项目营运期涉及生活污水和生产废水新增，不涉及水污染物直接排放。

1、港区生活污水

港区生活污水来源于港区员工生活和办公过程，新增产生量为 756t/a，经隔油隔渣池+三级化粪池处理后由已有排水管网排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理，不直接外排。

2、维修废水

维修废水新增产生量为 10.8t/a，经收集交由具有废水处理能力的单位处理，不外排。

3、初期雨水

改扩建项目增加干散货堆场，初期雨水新增产生量为 10530t/a，干散货堆场设置雨水排水沟，产生的初期雨污水由排水沟收集，并汇入初期雨水池，最后经隔油+沉淀池处理后用于洒水抑尘，不外排。

综上，本码头运营期不设置污水排放口，无水污染物直接排放，对周边水体磨刀门水道影响较小，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）中表 1 中注 10“建设项目生产工艺有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”，营运期属于水污染影响型三级 B 评价。

表 7.3-33 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别 a	污染物种类 b	排放去向 c	排放规律 d	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
生活污水	COD _{Cr} BOD ₅ SS NH ₃ -N 动植物油	进入城市污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	TW001	生活污水处理设施	隔油隔渣池+三级化粪池	DW001	√是 □否	√企业总排 □雨水排放 □清浄下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
维修废水	COD _{Cr} BOD ₅ 石油类 SS pH	具有废水处理能力的单位处理	/	/	/	/	/	/	/

初期雨水	CODCr BOD ₅ SS 石油类	经隔油+沉淀池处理后用于洒水抑尘	/	/	/	/	/	/	/
------	--	------------------	---	---	---	---	---	---	---

表 7.3-34 废水间接排放口基本信息

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	/	/	0.0756	进入城市污水处理厂	间断排放, 排放期间流量不稳定且无规律, 但不属于冲击型排放	不定期	中山市神湾镇污水处理有限公司	COD _{Cr}	40
									BOD ₅	10
									SS	10
									氨氮	5
									pH	6~9

表 7.3-35 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜區 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input checked="" type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ; 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其

工作内容		自查项目		
		冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ;夏季 <input type="checkbox"/> ;秋季 <input type="checkbox"/> ;他 <input type="checkbox"/> 冬季 <input type="checkbox"/>		
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	补充监测	监测时期		监测因子
丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		(pH、悬浮物、石油类、高锰酸钾指数、溶解氧、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷)		
		监测断面或点位 监测断面或点位个数(9)个		
现状评价	评价范围	河流: 长度(9.6) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积() km ²		
	评价因子	(pH、悬浮物、石油类、高锰酸钾指数、溶解氧、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准()		
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	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 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流: 长度() km; 湖库、河口及近岸海域: 面积() km ²		
	预测因子	(SS)		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>		

工作内容		自查项目			
有效性评价					
水环境影响评价		排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>			
污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
	（）	（）		（）	
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
	（）	（）	（）	（）	（）
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
防治措施	监测计划	环境质量		污染源	
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（）	（）	
		监测因子	（）	（）	
污染物排放清单	√				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					

7.3.3 营运期声环境影响

7.3.3.1 噪声源

项目的噪声源主要是装卸设备、车辆运输和来往船舶运输和鸣笛等噪声，噪声源强约 65-85dB（A）；本项目及敏感点监测期间，含 4 个码头船舶来往运输和鸣笛噪声，故本次贡献值核算只对新增装卸设备和车辆等。

表 7.3-36 改扩建项目主要生产设施噪声源强

噪声源	设备数量 （台/套）	坐标/m		声源 类别	单台噪声源强（1m）		运行时段
		X	Y		核算 方法	噪声值 /dB（A）	

装载机	2 台	180.51	41.6	频发	类比法	75	昼间、夜间
		147.01	27.14				
移动皮带机	3 台	-60.72	-13.38	频发		65	昼间
		13.39	17.43				
		99.15	55.82				
皮带机	3 台	-141.13	-49.19	频发		65	昼间
		157.57	80.14				
		59.59	41.52				
挖掘机	2 台	-159.08	-27.69	频发		75	昼间
		-151.47	-49.77				
螺旋卸船机	1 台	-148.42	-55.86	频发	80	昼间	
推耙机	1 台	-154.51	-39.11	频发	75	昼间	
空箱堆高机	2 台	68.58	146.68	频发	75	昼间、夜间	
		239.14	66.73				
原点 (0,0) 的经纬度坐标为: E113.324096544°, N22.303708085°							

7.3.3.2 评价范围及标准

根据前文分析,项目噪声评价范围确定为码头区域边界外 200 米区域。本项目以内河航道磨刀门水道边界线纵深 40 米为 4a 类声环境功能区,西南侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 4 类标准;其余区域属于 2 类声环境功能区,噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准。评价范围内敏感点中山神湾海事处、海关武警楼第一排、中山市港航管理局神湾港分局位于 2 类区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准

表 7.3-37 评价标准选用一览表

测点位置		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) (GB12348—2008)	
		昼间	夜间
项目西南侧厂界外一米处	4 类标准	70	55
其余厂界外一米处	2 类标准	60	50
测点位置		《声环境质量标准》(GB3096-2008)	
		昼间	夜间
中山神湾海事处	2 类标准	60	50
海关武警楼第一排		60	50
中山市港航管理局神湾港分局		60	50

7.3.3.3 周边敏感目标调查

评价范围内敏感目标分布如下:

表 7.3-38 声环境评价范围内主要保护敏感目标

名称	坐标/m	保护对象	方位	保护内容	与厂界最近距离 (m)	执行标准	建筑物说明
----	------	------	----	------	-------------	------	-------

	X	Y						
中山神湾海事处	52	48	行政机关	南	约 20 人	35	2 类	框架结构, 3 层
海关武警楼第一排	54	46	行政机关	南	约 20 人	35		框架结构, 2 层
中山市港航管理局神湾港分局	52	48	行政机关	南	约 20 人	130		框架结构, 3 层
原点 (0,0) 的经纬度坐标为: E113.324096544°, N22.303708085°								

7.3.3.4 预测内容

(1) 预测建设项目所有声环境保护目标处的噪声贡献值和预测值, 评价其超标和达标情况;

(2) 预测和评价建设项目厂界(场界、边界)噪声贡献值, 评价其超标和达标情况;

(3) 预测和评价项目改扩建完成后, 叠加厂界现状监测值, 评价其超标和达标情况。

7.3.3.5 预测模式

根据建设项目的噪声排放特点, 并结合《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4—2021) 的要求, 各噪声源可近似作为点源处理。

按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级:

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中: L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

T——用于计算等效声级的时间, s;

N——室外声源个数;

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

M——等效室外声源个数;

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s。

7.3.3.6 厂界预测结果及分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）：“列表给出建设项目厂界（场界、边界）噪声贡献值和各声环境保护目标处的背景噪声值、噪声贡献值、噪声预测值、，并评价其超标和达标情况。”

1、厂界贡献值

结合工程分析可知，采用 HJ2.4-2021 推荐的噪声预测模式，采用环安 NoiseSystem 软件进行噪声影响预测模拟计算，预测项目各种噪声对各厂界及敏感点的噪声贡献值影响情况见下图。



图 7.3-17 各厂界及敏感点的噪声贡献值影响情况图（昼间）



图 7.3-17 各厂界及敏感点的噪声贡献值影响情况图（夜间）

2、改扩建后厂界贡献值及环境保护目标预测值

本项目对厂界及有代表性环境保护目标进行了现状监测，背景值选取依据如下：

表 7.3-39 敏感目标背景值取值依据

预测点	昼间背景值 dB(A)	夜间背景值 dB(A)	主要噪声源	取值依据
东北厂界外 1m	56.5	48	工业噪声、公路交通噪声、社会生活噪声	取监测点位平均值
东南厂界外 1m	55	47	工业噪声、公路交通噪声、社会生活噪声	与海关武警楼相邻，取海事局（海关武警楼）监测点位平均值
西南厂界外 1m	55	46	工业噪声、公路交通噪声、社会生活噪声	取监测点位平均值
西北厂界外 1m	57	48	工业噪声、公路交通噪声、社会生活噪声	取监测点位平均值
中山神湾海事处	53.5	48	工业噪声、公路交通噪声、社会生活噪声	取监测点位平均值
海关武警楼第一排	55	47	工业噪声、公路交通噪声、社会生活噪声	取监测点位平均值
中山市港航管理局神湾港分局	53.5	48	工业噪声、公路交通噪声、社会生活噪声	与中山神湾海事处相邻，取中山神湾海

				事处监测点位平均值
--	--	--	--	-----------

表 7.3-40 噪声预测结果

昼间							
序号	名称	贡献值 (dB)	背景值 (dB)	叠加值 (dB)	标准值	是否达标	与背景值差值(dB)
1	东北厂界外 1m	22.41	56.50	56.50	60	是	/
2	东南厂界外 1m	27.26	55.00	55.01	60	是	/
3	西南厂界外 1m	51.59	55.00	56.63	70	是	/
4	西北厂界外 1m	21.98	57.00	57.00	60	是	/
5	中山神湾海事处	25.00	53.50	53.51	60	是	0.01
6	海关武警楼 第一排	24.87	55.00	55.00	60	是	0
7	中山市港航管理局神湾港分局	21.73	53.50	53.50	60	是	0
夜间							
序号	名称	贡献值 (dB)	背景值 (dB)	叠加值 (dB)	标准值	是否达标	与背景值差值(dB)
1	东北厂界外 1m	21.51	48.00	48.01	50	是	/
2	东南厂界外 1m	26.41	47.00	47.04	50	是	/
3	西南厂界外 1m	16.91	46.00	46.01	55	是	/
4	西北厂界外 1m	20.21	48.00	48.01	50	是	/
5	中山神湾海事处	23.45	48.00	48.02	50	是	0.02
6	海关武警楼 第一排	24.09	47.00	47.02	50	是	0.02
7	中山市港航管理局神湾港分局	19.80	48.00	48.01	50	是	0.01

由上表可知，项目建成后，西南厂界噪声预测值能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准；其余厂界噪声预测值能达到《工业企业厂界环

境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

项目周边声环境敏感点叠加本底后，噪声增量很小，不会对其现状声环境造成明显影响。因此，本项目运营期对周围敏感点的声环境影响较小，叠加本底值后敏感点处声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，对周围声环境功能区无明显影响。

7.3.3.7 声环境影响评价自查表

表 7.3-41 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200 m <input type="checkbox"/> 小于 200 m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/>			自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（/）			监测点位数（/）		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			

注：“”为勾选项，可；“（/）”为内容填写项。

7.3.4 营运期固体废物环境影响

7.3.4.1 固体废物产生情况

本次改扩建项目固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物，具体产生情况见工程分析。

7.3.4.2 固体废物处置措施

危险废物定期交由具有相关危险废物经营许可证的单位处置；一般工业固体废物交由有一般工业固废处理能力的单位处理；港区生活垃圾交环卫部门处理；船舶生活垃圾

交具有资质的单位处理。

同时，必须加强固体废弃物在堆放、运输过程中的监督管理，不能随意堆放，以免随地表水流入纳污水域造成污染，危险废物要及时运出，避免堆放时间过长，减少对环境的影响。

固体废物储存场地应采取防漏、防晒、防渗、防火、防爆、防扩散、防流失等措施。本项目危险废物暂存依托已建成的危废暂存间，危险废物储存场地应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

经上述处理办法处理固体废物后，本项目产生的固体废物不会对周围环境产生不良的影响。

7.3.4.3 危险废物环境影响分析

1、贮存场所（设施）污染防治措施

本项目危废仓应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关规定设计、建设、运行，满足以下要求：

（1）应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

（2）应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

（3）危废仓或仓内分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

（4）地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

（5）同一个危废仓宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

（6）危废仓应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

(7) 危废仓内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

(8) 在危废仓内或通过分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

综上所述，危废仓按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关规定设计、建设、运行，做好安全防护、环境监测及应急措施，地面为耐腐蚀、防渗透、防破裂的硬化地面，并配套防雨淋、防晒、防流失等措施，以防止危险废物或其淋滤液渗入地下或进入地表水体而污染地下水；定期清理危险废物，对产生的危险废物进行分区摆放，对危废间进行明确的警示标识，做好运营及管理，杜绝出现危险废物泄漏问题。

2、利用或者处置方式的污染防治措施

项目拟将危险废物交具有相关危险废物经营许可证的单位处理。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中对危险废物贮存的要求实施，危废仓、危废包装容器和包装物应按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志，有集排水和防渗漏设施，符合消防要求，堆放过程不混放不相容危险废物，废物采用密封贮存容器贮存，贮存容器有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。项目涉及多种危险废物种类，在危废仓暂存期间，应分类分区摆放。

因此，本项目所有的固体废物建设单位通过合理有效的处置途径和安全可靠的堆存措施，只要做到严格执行，项目产生的固体废物将不会对环境产生危害。

7.3.5 营运期生态环境影响

7.3.5.1 项目排污对水生生物的影响

根据工程分析，本项目无废水直排，营运期噪声主要来自于靠港船舶噪声和码头装卸设备噪声。

研究表明，噪声能使鱼类生长发育受到不利影响。如人为的110dB噪声即可压住鱼群发出的各种声音信号，并且人为的噪声在水中比在陆地上传播更快，其声波虽然在传播途中逐渐衰减，但这种外来音波也能激起水波的异常，使宁静的鱼类产生一时的精神紧张，而精神紧张时，会使体内额外的类固醇释放到血液中去，从而使血液中的胆固醇

增多，致使正常的生理机能发生改变而影响身体健康，轻者影响到生长发育，重者可致死亡。此外，在持续噪音刺激下，一些种类的个体会出现行为紊乱，从而妨碍其正常索饵和洄游。

本项目营运期主要来自于靠港船舶噪声和码头装卸设备噪声，噪声值 65~85dB(A)，不超过可压住鱼群发出的各种声音信号的 110dB。船舶靠港时会暂时性惊扰鱼群活动，但不会对鱼类种群造成伤害。因此，本项目营运期噪声对该河段鱼类的影响很小。

7.3.5.2 对水生动物及洄游通道的影响

本工程施工不占用河道宽度，也不在一定程度上束窄江面，工程建成后，水生动物仍可在码头平台下面游动，码头工程阻水面积与占磨刀门水道过水面积的比例均很小，对水生动物的洄游通道不会造成明显影响。

7.3.5.3 对渔业养殖的影响

工程所在江段近岸水域为规划的港口岸线，江段自然岸线已变化成为人工构筑物即港口码头构筑物岸线。工程近岸水域不是鱼类产卵繁殖区及主要的索饵场，本江段多年来已未形成过渔汛，工程水域已无鱼类养殖和捕捞作业。因此本工程的建设对渔业养殖基本无影响。

7.3.5.4 对鱼类“三场”和洄游通道的影响

磨刀门水道是西江主要的出海口门，也是珠江出海口门之一，属强径流弱潮流、洪潮混合影响的口门，径潮比 5.78，为八大口门中最大。磨刀门河段内一般每年 11 月至次年 3 月为枯水期，而 4 月至 10 月为汛期。磨刀门水道河道顺直、河面开阔、水流平缓、水深基本在 5m 以上，为内河Ⅲ级航道。

磨刀门水道水域开阔，河道较深，本项目工程既不挤占河道，也不束窄河面，对河口鱼类上溯洄游以及鱼类产卵、索饵、越冬行为基本上没有影响。西江段目前主要的两处广东鲂产卵场青皮塘产卵场和罗旁产卵场，均在磨刀门水道以上，远离中山水域。因此，本工程对鱼类已发现的产卵场基本没有影响，但对沙洲附近栖息和索饵的鱼类来说，工程运营期船只运行产生的扰动会影响到该水域的栖息环境，对沙洲附近的鱼类栖息地造成一定破坏。但因磨刀门水道水面开阔，河中沙洲面积较大，鱼类很容易另觅合适的栖息生境，因此工程运营对鱼类资源的影响很小。

7.3.5.5 对生态敏感区的影响

运营期对生态敏感区的影响主要表现在产生溢油事故后的油类污染影响。油类污染

物进入河道后迅速迁移扩散，距排污口越远浓度增量越低。在正常情况下，少量的油类污染物扩散对附近的水源地生态环境不会造成影响，但在事故溢油时，油量较大，随潮汐扩散速度较快，将对下游水源地造成一定影响。

浮游生物和鱼类对油污极为敏感，油膜厚度过高或浓度较高，都会导致水生生物窒息死亡。因此，在发生溢油事故时，本项目水生生物和鱼类都将受到较大影响，会在较短时间内大量死亡。

因此，需采取防范措施最大程度降低船舶溢油事故的发生，在事故发生的情况下及时采取保护措施、启动风险应急预案，慎重处理事故，将能有效将其影响控制在最小范围内。

7.3.5.6 对生物多样性的影响

本项目工程施工期间会暂时性地对浮游植物、浮游动物和底栖动物种群造成一定程度的不利影响，但由于施工影响范围有限，且影响是局部的、暂时的、可逆的，不会导致施工区域江段及附近水域中的浮游生物和底栖动物种类和数量产生显著变化，进而对生物多样性造成根本性影响。

本工程影响区域位于磨刀门水道，江面开阔，为航运河段，河道较深，水下施工占用河道面积很小，几乎可以忽略不计，不对鱼类洄游通道造成影响。施工期间鱼类会主动趋避这些区域，运营期间的噪声不对鱼类种群造成伤害。同时该区域没有产卵场存在，也没有珍稀水生动物出没。因而工程施工和运营对鱼类多样性没有影响。

7.3.5.7 对生态系统结构功能的影响

通过以上分析，可以看出，本项目工程对该水域及附近水域浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类和珍稀水生动物均没有根本性的影响。施工期作业影响了小范围的水动力条件，破坏了底栖生物的种群和数量，在一定程度上影响生态系统的物质循环和能量流动，但施工期间的不利影响会随着施工期的结束而消除。生态系统具有自我调节的功能，施工结束后就能慢慢恢复到平衡状态。运营期间无废水直排，不对水域水生态系统造成影响，运营期间产生的噪声低于对鱼类种群造成影响的阈值，对渔业资源不造成影响。因而，本项目对附近水域的生态系统结构功能没有影响。

7.3.5.8 生态环境影响评价自查表

表 7.3-42 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 <input type="checkbox"/> ; 国家公园 <input type="checkbox"/> ; 自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自然公园 <input type="checkbox"/> ; 世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ; 生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要生境 <input checked="" type="checkbox"/> ; 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 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ; 施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ; 改变环境条件 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> () 生境 <input type="checkbox"/> () 生物群落 <input type="checkbox"/> () 生态系统 <input type="checkbox"/> () 生物多样性 <input type="checkbox"/> () 生态敏感区 <input type="checkbox"/> () 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input checked="" type="checkbox"/> (水生生境、水生生物、鱼类资源、鱼类三场)
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积:(0.11655) km ² ; 水域面积: (28) km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价内容		植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ; 土地利用 <input type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ; 土地利用 <input type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input type="checkbox"/> ; 生态修复 <input type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ” 为勾选项, 可 <input checked="" type="checkbox"/> ; “()” 为内容填写项。		

8. 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环境保护防治措施可行性分析

8.1.1 施工期水环境保护措施

8.1.1.1 施工人员生活污水防治措施

施工人员生活污水依托项目现有的隔油隔渣池+三级化粪池处理后经市政管网排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理，无污水外排。

8.1.1.2 施工废水防治措施

1、施工过程中产生的废水主要来自于机械清洗废水、抑尘废水，主要污染物为 SS，建议施工单位设置沉淀池，施工废水经沉淀池处理后回用于机械清洗及抑尘喷淋，无废水外排。沉淀池应进行防漏、防渗处理，避免废水泄漏。

2、施工期若遇上强降雨，雨水形成的地表径流可能携带工地上的泥沙进入沿线河道，本项目码头已设置雨水排水沟，雨水经排水沟收集至初期雨水收集池，在保证排水沟无堵塞、可正常运行的情况下，基本不会排入河道。

3、除施工船舶外，应避免施工机械设备与水体直接接触，加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工中燃料用油跑、冒滴、漏现象的发生，同时加强管理、科学施工。施工期施工废水严禁直接排入磨刀门水道。

8.1.1.3 桩基施工防治措施

桩基均采用钻孔灌注桩，在现场钻孔、灌注成桩。桩基施工过程中扰动水体，造成底泥再悬浮，在短期内局部区域的 SS 浓度增加，水质浑浊。根据同类工程类比，桩基施工掀起泥沙量较大，影响区域一般局限在施工区附近，施工结束后泥沙悬浮物会逐渐沉降，水质可逐渐恢复。

可通过以下措施，降低对饮用水源保护区的影响：

1、码头桩基施工采用护筒埋设法，将直径 1100mm 的钢护筒通过挖坑埋设法设于桩位上，钻孔和成桩都在护筒围蔽范围内进行，护筒埋设法可减少水底扰动面积，减少悬浮物产生量。

2、优先采用旋转钻成孔法施工，其对土壤的冲击扰动小，成孔过程中采用泥浆固壁的方法保护孔壁，旋转钻切削下来的渣土通过泥浆循环置换带走。

3、合理安排施工进度，在设计施工时间内完成施工计划，尽可能减少施工影响时间。

4、加强对施工护筒的检查和保养，避免因护筒破损而泄漏出更多桩基施工引起的悬浮物。

5、桩基施工产生的泥浆由泥浆泵送到槽罐车，由槽罐车外运至具有资质的泥浆消纳场所，不排放到河道中。

8.1.1.4 施工船舶防治措施

1、在项目施工期间，在进行水上项目建设时，必须做好项目自身应急船舶的通航秩序，给出明显的通航标志，限制船舶行使的速度，同时也要和当地的海事部门协调好，尽可能减少人为错误产生的碰撞事故。

2、严格遵守操作流程和接受相关部门管理：为了保障工程附近海域船舶的航行安全，施工船舶必须严格遵照相关规程进行作业操作，业主要接受该辖区内海事局对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理。

3、暴雨、大雾、热带气旋等灾害性天气将影响船舶行驶安全，在施工期间要结合气象条件确定施工管理办法。台风到来之前，提前做好防护工作，将风险带来的危害降至最低。

4、各种施工船机要防止漏油，禁止在运转过程中产生的油污未经处理就直接排放，或维修施工机械时油污直接排放。

5、施工期间施工船舶要配备适量的化学消油剂、吸油剂等物资，以防不测。防止船舶的溢油事故的发生。一旦发生事故，立即采取措施，收集溢油，缩小溢油的污染范围。

6、施工船舶含油污水严禁排入磨刀门水道。机舱排放污油、污水工作，由轮机长规定妥善安排，排放地点（或污水处理船）及时间，须取得船长同意，并做好记录；严禁向施工水域排放废油、残油等污染物。不得在施工区域清洗油舱和有污染物质的容器。建设单位在选择施工单位和签订施工合同时，应明确要求施工船舶必须将油污水交由有资质的接收污染物单位接收处理。

7、施工船舶应认真执行《船舶污染物排放标准》的规定，禁止向港池排放油类污染物。船舶到港后应执行铅封规定，船舶应设置与污水发生量相当的储存容器。

综上所述，通过采取以上措施将尽可能减少对评价范围内中山市、珠海市地表水环境及饮用水源的影响，本项目施工期水环境防治措施是可行的。

8.1.2 施工期大气环境保护措施

8.1.2.1 施工扬尘防护措施

1、施工现场场地应进行硬化处理，场地的厚度和强度应满足施工和行车需要。现场场地和道路平坦畅通，以减少施工现场道路运输车辆颠簸洒漏物料。

2、施工现场可结合设计中的永久道路布置施工道路。施工道路的基层做法按设计要求执行，面层可分别采用礁渣、细石、沥青或混凝土，以减少道路扬尘。施工车辆出入现场必须采取冲洗轮胎等措施，防止车辆带泥沙出现场。

3、施工期对装卸车辆行驶的路面采取洒水抑尘措施，可有效地控制施工扬尘。若每天洒水 4-5 次一般可使扬尘减少 70%左右，可将 TSP 污染距离缩小到 20~50 米范围。

4、施工基地周围必须设置统一的围栏，拆迁施工现场应根据实际情况设置临时围栏。施工垃圾应及时清运，适量洒水，减少扬尘。

5、施工现场残土、砂料等易生尘物料必须采取覆盖防尘网（布）或喷洒覆盖剂等有效措施，并要经常进行洒水保湿。水泥和其他易飞扬的细颗粒散体材料，应安排在库内存放或严密遮盖。清运残土、沙土及垃圾等的装载高度不得超过车辆护栏，并采取雨布全覆盖措施。

6、粉状建材应设临时工棚或仓库储存，不得露天堆放。

7、加强运输管理，货车不得超载运行，坚持文明装卸，避免建材散包，运输车辆卸完货后应及时清洗。

8、严格落实“六个百分百”：施工工地 100%围挡、散装物料堆放 100%覆盖、出入口车辆 100%清洗、施工现场路面 100%硬化、土方开挖 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输，可有效减少扬尘对周围环境的影响。

8.1.2.2 施工车辆、施工船舶、施工机械废气

施工车辆、施工船舶、施工机械等因燃油会对大气造成不良影响，但这种污染源较分散且为流动性，污染物排放量不大，表现为局部和间歇性，可采取以下防治措施：

1、禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少污染物的排放。

2、尽量选用低能耗、低污染排放的机械和车辆，选用有环保合格和车辆检验合格标志、排气达标的车辆，不得使用不符合排放标准的车辆。

3、使用高品质的燃料。

4、本项目要求进入本港的船舶性能符合《船舶发动机排气污染物排放限值及测量

方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）排放控制要求；进港汽车性能符合《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018）稳态工况下发动机标准循环排放限值的要求，不符合上述性能的船舶和汽车禁止进入码头、港区。对到港船舶和运输机动车进行定期保养，保证其处于良好的运转工况，可减少废气污染物的排放。

8.1.3 施工期噪声污染防治措施

本项目在施工期间，施工机械产生的噪声对周围环境产生一定的影响（特别在夜间），因此本评价针对项目施工期噪声源的分析，提出相应的噪声控制措施，防止或缓解施工期噪声对环境造成的污染。

1、必须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的有关规定，每天 22:00 至次日 6:00 禁止打桩作业。避免在夜间施工。若工程急需在夜间施工，应向当地环保局提出申请，获准后方能在指定的日期内进行。

2、选用低噪声的施工机械设备，施工单位应首选低噪声的机械设备，或选用做过降噪技术处理和改装的施工机械设备，如卡车等运输装置均需安装好尾气排放消声器；以便有效地缩小施工期的噪声影响范围；

3、施工机械设备的安设位置应尽可能在远离居民住宅和敏感区域，以增加声源的自然衰减量，减少对环境的影响；

4、施工部门应统筹安排好施工时间、动用施工机械设备的数量，根据施工作业各阶段的具体情况，尽量避免高噪声机械设备集中使用或几台声功率相同的设备同时、同点作业，以避免作业时的噪声叠加；

5、施工场地应保持通道和道路通畅，运输车辆的进出口应合理设置位置，规定进出路线且保持道路平坦，控制运输车辆的车速，减少车辆鸣笛（鸣号）产生的交通噪声；

6、对打桩船等高噪声设备应控制施工时间，打桩禁止夜间作业；

7、高噪声设备附近，应设置可移动的简易隔声屏障，减少机械设备噪声对环境的影响。加强对装卸施工的管理；金属材料在卸货时，要求轻抬、轻放，避免野蛮操作而产生的人为噪声污染。施工区不得用高音喇叭做宣传鼓动或指挥生产。

8.1.4 施工期固体废物污染防治措施

1、施工人员生活垃圾收集交环卫部门处理。

2、在建筑工地设置防雨的生活垃圾周转储存容器，所有生活垃圾必须分类集中投

入到垃圾箱中，最终交由当地环卫部门清运和统一集中处置。

3、施工活动开始前，施工单位要向当地城市市容卫生管理部门提出建筑垃圾处置的请示报告，经批准后将建筑垃圾清运到指定地点消纳。

4、对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，建筑垃圾要进行固定地点集中暂存，尽量缩短暂存的时间，争取日产日清。同时要做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋或流失。

5、施工机械设备维修时产生的诸如含油抹布和棉纱等，必须集中回收处理。

6、桩基施工产生的泥浆由泥浆泵送到槽罐车，外运至指定地点处理。

8.1.5 施工期水生生态影响减缓措施

1、建设单位与施工单位所签定的承包合同中应有环境保护方面的条款，并附有环保要求的具体内容。

2、合理安排施工进度，尽量在枯水季节完成水下施工作业，避开鱼类产卵繁殖期及鱼苗摄食育肥期（4月~6月）。选用装载能力大的运输船舶，降低船舶往返频率，减少水体扰动、悬浮物增加对鱼类的影响程度。施工期尽量避开主要经济鱼类的洄游期，将对鱼类的可能影响减少到最低程度。

3、优化施工工艺方案，控制施工作业、施工船舶污染物排放。抓紧施工进度，尽量缩短水上作业时间。

4、加强施工区域通航管理工作，严防船舶溢油事故，对船舶油污水进行收集处理，避免对生态环境产生的影响。施工期的各种固体废物均进行收集处理，不得随意抛弃至水域中。

5、口门水域，涨潮时段鱼类密度大于落潮时段，且以小体长幼鱼为主。据此特点，可有针对性地布置鱼礁等生境修复方案，更好地保护河口幼鱼。

6、加强对施工船舶的管理，船舶要安装防污设备和器材，对跑冒滴漏的船只须整改合格后才能进场施工。

7、水生生物损失补偿。本工程施工期造成浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类、鱼卵和仔鱼等的损失，应进行补偿。

8.2 营运期环境保护防治措施及可行性分析

8.2.1 营运期水环境保护措施

8.2.1.1 港区生活污水防治措施

港区生活污水经隔油隔渣池+三级化粪池处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）（第二时段）三级标准后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理。

中山市神湾镇污水处理有限公司位于神溪村壳堂围（110KV 神湾站侧）设计处理能力为日处理污水 1.00 万立方米，处理工艺采用原污水-粗栅格间进水泵房-细栅格沉砂池-氧化沟生物池-储泥池-浓缩、脱水车间-泥饼外运。

表 8.2-1 生活污水水质接纳可行性分析一览表

污染物种类	排放浓度（mg/L）	中山市神湾镇污水处理有限公司设计进水标准（mg/L）
CODcr	250	250
BOD ₅	125	125
SS	150	150
NH ₃ -N	25	25
石油类	20	/

自 2010 年 12 月正式投入运行以来，污水处理设备运转良好，日平均处理污水量为 0.84 万立方米，剩余日处理能力为 0.16 万立方米。出水水质执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准较严者，实行稳定达标排放。项目选址区域在神湾镇污水处理厂集污范围内，且生活污水新增排放量约 2.07m³/d，仅占神湾镇污水处理厂日处理能力（10000m³/d）的 0.021%，占污水处理厂处理力量较小，项目生活污水排入污水处理站不会对污水处理厂造成影响，因此依托神湾镇污水处理厂集中处理无论是技术还是经济上都是可行的。

8.2.1.2 维修废水防治措施

维修废水收集经废水暂存池收集后交具有废水处理能力的单位处理。改扩建新增的维修废水依托现有的废水暂存池，容积约为 5m³，改扩建后全港生产废水（维修废水）产生量为 28.8t，废水最大暂存量为 4.5t，单次转移最大量为 4.5t，废水转移频次为 7 次/年，可满足实际生产运行，具有可行性。

中山市当地有诸多相关废水处理能力的单位：中山市中丽环境服务有限公司、中山市黄圃食品工业园污水处理有限公司、中山市佳顺环保服务有限公司等，均是可以接纳并处理一般性工业废水。

表 8.2-2 中山市内有处理能力的废水处理机构名单

单位名称	地址	收集处理能力	可接纳废水水质		剩余处理能力
中山市黄圃食品工业园污水处理有限公司	中山市黄圃镇食品工业园内	收集处理工业废水,处理食品废水 1310 吨/日、厨具制品业产生的清洗废水 100 吨/日、食品包装业所产生的印刷废水 (180 吨/日) 与地面清洗废水 (10 吨/日)、其他综合废水 (44 吨/日)	CODcr	≤1700mg/L	约 400 吨/日
			BOD ₅	≤900mg/L	
			SS	≤600mg/L	
			氨氮	≤20mg/L	
			动植物油	≤150mg/L	
中山市中丽环境服务有限公司	中山市三角镇高平工业区织染小区	收集处理工业废水,处理量为 400 吨/日	CODcr	≤5000mg/L	约 100 吨/日
			BOD ₅	≤2000mg/L	
			SS	≤500mg/L	
			氨氮	≤30mg/L	
			TP	≤10mg/L	

从水量上及水质上分析，本项目生产废水为一般性工业废水，水质较为简单，水量较小，单次转移量未超过上述单位的处理余量，符合上述单位的接收要求。

企业对生产废水管理应符合《中山市零散工业废水管理工作指引》（2023 年）相关要求，具体要求相符性如下表：

表 8.2-3 与《中山市零散工业废水管理工作指引》（2023 年）相符性分析

序号	文件要求	本项目情况	相符性
1	2.1 污染防治要求 1、零散工业废水的收集、储存设施不得存在滴、漏、渗、溢现象，不得与生活用水、雨水或者其它液体的收集、储存设施相连通。 2、禁止将其他危险废物、杂物注入零散工业废水中，禁止在零散工业废水收集、储存设施内预设暗口或者安装旁通阀门，禁止在地下铺埋偷排暗管或者铺设偷排暗渠。 3、零散工业废水产生单位应定期检查收集及储存设备运行情况，及时排查零散工业废水污染风险。	生产废水采用单独的防漏防渗的废水暂存设施收集储存，禁止将其他危险废物、杂物注入生产废水中，地面防渗，并在暂存设施周边设置围堰；定期对暂存设施进行检查，防止废水滴、漏、渗、溢，不设置暗口和旁通阀门，不在地下铺埋偷排暗管或者铺设偷排暗渠。	相符
2	2.2 管道、 零散工业废水的储存设施的建造位置应当便于转移运输和观察水位，设施底部和外围及四周应当做好防渗漏、防溢出措施，储存容积原	设置暂存量不小于 0.25m ³ 的废水收集桶，项目生产废水产生量为 28.8t/a (0.08t/d)；地	相符

	储存设施建设要求	则上不得小于满负荷生产时连续5日的废水产生量；废水收集管道应当以明管的形式与零散工业废水储存设施直接连通；若部分零散工业废水需回用的，应另行设置回用水暂存设施，不得与零散工业废水储存设施连通。	面防渗，并在暂存设施周边设备围堰，定期对暂存设施进行检查，防止废水滴、漏、渗、溢；废水通过软管泵入暂存设施储存，或设置固定明管。	
3	2.3 计量设备安装要求	零散工业废水产生单位应对产生零散废水的工序安装独立的工业用水水表，不与生活用水水表混合使用；在储存设施中安装水量计量装置，监控储存设施的液位情况，如有多个储存设施，每个设施均需安装水量计量装置；在适当位置安装视频监控，要求可以清晰看出储存设施及其周边环境情况。所有计量监控设施预留与生态环境部门进行数据联网的接口，计量设备及联网应满足中山市生态环境局关于印发《2023年中山市重点单位非浓度自动监控设备安装联网工作方案》的通知中技术指南的要求。	企业安装有单独的生产用水水表，企业在废水暂存区周围视频监控，并预留与生态环境部门进行数据联网的接口	相符
4	2.4 废水储存管理要求	零散工业废水产生单位应定期观察储存设施的水位情况，当储存水量超过最大容积量80%或剩余储存量不足2天正常生产产水量时，需及时联系零散工业废水接收单位转移。如遇零散工业废水接收单位无故拒绝收运的，应及时向属地生态环境部门反馈。	当储存水量超过4t时应及时联系零散工业废水接收单位转移。	相符
5	4.1 转移单管理制度	零散工业废水接收单位和产生单位应建立转移单管理制度。零散工业废水接收单位根据联单模板制作《零散工业废水转移联单》，原件一式两份，在接收零散工业废水时，与零散工业废水产生单位核对转移量、转移时间等，填写转移联单。转移联单第一联和第二联副联由零散工业废水产生单位和接收单位分别自留存档。	废水转移单位在转移废水时根据要求出具《零散工业废水转移联单》，并按要求填写相关信息，一式两份，企业和转移单位各自保留存档	相符
6	4.2 废水管理台账	零散工业废水接收单位和产生单位应建立零散工业废水管理台账。其中，接收单位应建立零散工业废水管理台账，如实、完整、准确记录废水产生单位名称、废水类型、收运人员、收运水量、运输车辆等台账信息，并每月汇总情况填写《零散工业废水接收单位废水接收台账月报表》	建立生产废水管理台账，每月汇总情况填写《零散工业废水接收单位废水接收台账月报表》	相符
7	5、应急管理	零散工业废水产生单位应将零散工业废水收集、储存的运营、应急和安全等管理工作纳入企业突发环境事件应急预案，建立环境风险隐患排查制度，落实环境风险防范措施，建立完善的生产管理体系。	企业建立生产废水泄漏环境风险隐患排查制度，落实环境风险防范措施，建立完善的生产管理体系	相符
8	6、信	零散工业废水产生单位每月10日前将上月的	企业每月10日前将上月的《零	相符

息报送	《零散工业废水产生单位废水产生转移台账月报表》报送所在镇街生态环境部门。	散工业废水产生单位废水产生转移台账月报表》报送所在镇街生态环境部门	
-----	--------------------------------------	-----------------------------------	--

综上所述，本项目从上述单位中根据其经营范围、处理范围、处理能力等各方面分析，择优选择，将本项目生活废水落实妥善收集后定期交由有处理能力的废水处理机构处理，同时按照《中山市零散工业废水管理工作指引》（2023年）管理生产废水，是合理并可行的。

8.2.1.3 初期雨水防治措施

本次改扩建项目新增的初期雨水主要是干散货堆场的初期雨污水，产生量为10530m³/a，初期雨水通过排水沟收集，并汇入初期雨水池，经现有的隔油+沉淀池处理后回用于厂区洒水抑尘。改扩建后全港初期雨水产生量为23166m³/a（178.2t/d），设计处理规模为20m³/h（480m³/d），初期雨水池容积为450m³，采用连续运行，沉淀采用混凝沉淀工艺，可满足初期雨水收集暂存及处理的要求。

废水处理工艺流程如下图：

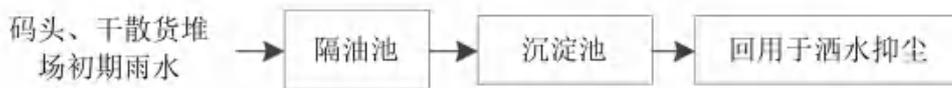


表 8.2-4初期雨水污染物处理情况

污水量 (t/a)	污染物种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理效率	处理后浓度 (mg/L)	处理后产生量 (t/a)
23166	COD _{Cr}	21.4	0.4958	0	21.4	0.4958
	BOD ₅	4.2	0.0973	0	4.2	0.0973
	SS	40	0.9266	50%	20	0.4633
	石油类	0.04	0.0009	0	0.04	0.0009

由于石油类产生浓度较低，故不考虑其处理效率，隔油池+沉淀池对SS的处理效率可达到50%，处理后浓度可达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）（现行标准）中洗涤用水标准以及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）（2024年10月1日起执行）中洗涤用水标准（因标准中无洒水抑尘回用标准，参考洗涤用水标准）。

综上，从水量上及水质上分析，初期雨水经过隔油池+沉淀池处理后回用于洒水抑尘具有可行性。

8.2.2 营运期大气环境保护措施

8.2.2.1 废气防治措施

1、运输车辆尾气、到港船舶尾气、机械尾气

(1) 尽量选用低能耗、低污染排放的机械和车辆，选用有环保合格和车辆检验合格标志、排气达标的车辆，不得使用不符合排放标准的车辆。

(2) 加强机械和车辆的管理和维护，减少因机械和车辆状况不佳造成的空气污染。

(3) 使用高品质的燃料。

(4) 本项目要求进入本港的船舶性能符合《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）排放控制要求；进港汽车性能符合《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018）稳态工况下发动机标准循环排放限值的要求，不符合上述性能的船舶和汽车禁止进入码头、港区。对到港船舶和运输机动车进行定期保养，保证其处于良好的运转工况，可减少废气污染物的排放。

2、道路扬尘

为抑制道路扬尘，定时对厂区内运输道路于非雨天进行洒水抑尘，每日喷洒次数为2次，经洒水抑尘后无组织排放。

3、维修废气

改扩建项目新增装卸设备，在对机械进行维修时会新增少量粉尘和烟尘（以颗粒物表征）。因作业频次低，作业面积小，污染物产生量较小，拟加强车间通风无组织排放。

4、干散货装卸废气

(1) 砂石卸船工艺采用起重机+液压遥控抓斗/推耙机→移动漏斗→移动皮带机→固定漏斗→皮带机→犁式卸料器，以及挖掘机/推耙机→移动漏斗→自卸车，此过程产生装卸粉尘。其中移动皮带机→固定漏斗→皮带机设置全封闭防风罩。

(2) 粉煤灰、水泥卸船工艺采用螺旋卸船机+粉料入仓输送系统或由卸船软管连接空气输送管道至卸料仓。其中粉料入仓输送系统和卸船软管全过程封闭。

(3) 水泥装船工艺采用船软管连接货主水泥罐车和水泥密封罐体散货船。装船软管全过程封闭。

(4) 粉煤灰、水泥从卸料仓装车时，卸料仓下方的卸料口径软管与车辆密封罐体连接，干散货经软管传输至车辆密封罐体内。

(5) 在装卸起尘点处设置干雾喷洒，粉料入仓输送系统中部设备自带袋式除尘器。

(6) 对运输路线道路硬化处理，并安排专门洒水车对港区及运输路线定时洒水抑尘。

(7) 物料在运输过程中要用挡板和篷布封闭，车辆不应装载过满，以免在运输途中震动洒落。

5、干散货堆场废气

(1) 设置防风抑尘网，加盖防尘布。露天堆场拟设置固定式喷枪洒水抑尘系统，喷枪射流轨迹覆盖整个堆垛表面，喷洒均匀。喷水工艺采用非连续喷淋方式，每次喷淋水强度不宜大于 1mm，喷枪喷洒频率根据货物性质和气候条件确定，夏多雨季节适当降低次数、洒水强度。

(2) 要密切注意天气情况，遇有四级风以上大风天气不得进行装卸作业，在大风到来之前，做好堆场的覆盖和喷淋工作，加大港区洒水强度及频次，对港区内洒落的散货及粉尘予以清扫。

(3) 充分利用港区空地，合理设置防尘绿化带，发挥花草、树木的滞尘、吸收粉尘等大气污染物的作用，减轻对大气环境的污染。

6、干散货卸料仓废气

项目粉煤灰、水泥为卸料仓储存，物料传输以高压空气为动力源输送，在输送过程中，卸料仓内的压力大于大气压，由此伴随着仓内压力的产生，压缩空气通过筒仓储罐顶部的排气孔释放，此过程产生粉尘，仓顶设置布袋除尘器。粉尘经仓顶布袋除尘器处理后无组织排放。

8.2.2.2 废气防治措施可行性分析

1、洒水抑尘

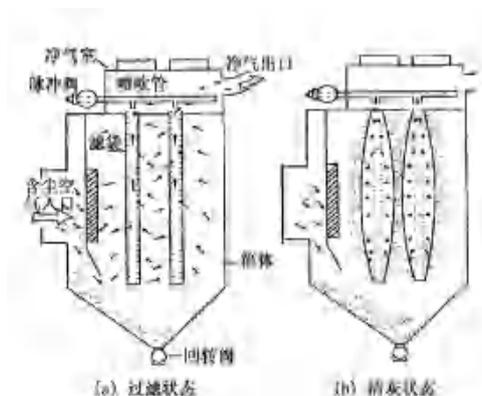
洒水抑尘装置是将水加压并通过高效喷嘴喷出，既可以增加散货的含水率又可形成许多高速运动的细小水颗粒，下落中的水滴与粉尘颗粒发生碰撞而结合在一起，颗粒因表面湿度增大，以及颗粒之间在表面水的作用下很容易相互聚集在一起形成大颗粒粉尘，使颗粒本体重量增大而加速下落至地面或物料堆上，净化了空气，从而有效地降低了装卸系统作业环境中的粉尘浓度，改善周边工作环境。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107—2020）属于可行技术。

2、布袋除尘器

布袋除尘工作原理：布袋除尘是利用棉、毛或人造纤维等加工的滤布捕集尘粒的过程。布袋除尘的过程分为两个阶段：首先是含尘气体通过清洁滤布，这时起捕尘作用的

主要是纤维，清洁滤布由于孔隙率很大，故除尘率不高；其后，当捕集的粉尘量不断增加，一部分粉尘嵌入到滤料内部，一部分覆盖在表面上形成一层粉尘层，在这一阶段中，含尘气体的过滤主要依靠粉尘层进行，这时粉尘层起着比滤布更为重要的作用，它使除尘效率大大提高。



布袋除尘器原理示意图

布袋除尘特点如下：

- ①去除效率高，布袋除尘效率可达 99%。
- ②排出的浓度不受粉尘比电阻、浓度、粒度等性质的影响。烟气量波动对布袋除尘器出口排放浓度的影响不大。
- ③一般布袋除尘器采用分室结构，并在设计中留有余量。除尘器分室可轮换检修，而不影响运行。
- ④由于布袋除尘器捕集微细粉尘更有效，它除去飞灰中金属微粒比电除尘除去的多，而且对 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 微细粉尘能有效去除，减少对周围人群身体健康的危害。
- ⑤布袋除尘器结构和维护均较简单。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107—2020）属于可行技术。

综上，喷淋洒水抑尘和布袋除尘装置是除尘的可行技术。

8.2.3 营运期噪声环境保护措施

营运期的噪声主要是装卸设备、车辆运输和来往船舶鸣笛等，拟采取以下措施降低噪声影响：

- (1) 选用低噪声机械设备。
- (2) 设专人对机械设备进行定期保养和维护，并负责对工作人员进行培训，严格按照操作规范使用各类机械。

(3) 强化船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数，并安排专人通过通信设施或其他设施方法引导，确保船舶航行安全；一般靠港后船舶只开动辅机，而主机关闭。通过加强管理，可有效降低船舶噪声强度。

(4) 降低货物的起吊高度，装卸作业尽量做到轻起慢放，降低货物之间出现碰撞发出的偶发噪声强度。

(5) 加强港区附近交通管理，避免交通阻塞而增加车辆噪声。

(6) 厂界周围栽种树木进行绿化，生产区周围及道路两旁种植花卉、树木绿化降噪。

在采取以上噪声污染防治措施后，营运期噪声可以做到达标排放。

8.2.4 营运期固体废物污染防治措施

本项目营运期产生的固体废弃物为生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

1、固废收集

企业应建立固体废物分类收集制度，固体废物应按生活垃圾、危险废物、一般工业固体废物分类收集。

2、固废去向

港区生活垃圾收集交环卫部门清运，船舶生活垃圾交由具有资质的单位清运；一般工业固废（废布袋、沉沙）收集交具有般工业固废处理能力的单位处置；危险废物交具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

3、固废暂存

(1) 设置一般工业固废暂存场所，一般工业固废暂存满足一下要求：

①应建立档案管理制度，按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存；

②定期检查和维护贮存场的环境保护标志；

③一般工业固体废物贮存禁止危险废物与生活垃圾混入；

④贮存区的地面与裙角用坚固、防渗的材料建造，设置耐渗漏的地面，且表面无裂隙；

⑤不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒一般工业固体废物。

(2) 设置危险废物暂存场所，位于陆域北面，对危险废物进行收集及临时存放，危险废物暂存场间面积约为 8m²。危险废物储存、转运、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定。危险废物暂存场所应按《危险废物贮存污

染控制标准》（GB18597-2023）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等的相关要求设置：

①必须按国家有关规定申报登记；

②建立健全污染防治责任制度，外运处理的废弃物必须交由有资质的专业固体废物处理部门处理，转移危险废弃物的必须按照国家有关规定填写危险废物转移六联单；

③危险废物暂存区建设必须防风、防雨、防晒、防渗漏。危险废物由专人负责收集、贮存及运输，对危险废物容器和包装物以及收集、贮存的区域设置危险废物识别标志；

④禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。装载危险废物的容器必须完好无损。

8.2.5 营运期生态影响减缓措施

8.2.5.1 事故应急措施

1、严格船舶的管理

要加强对作业船舶的维护和管理，要求作业船舶定期进行检查和维修。船舶底舱油污废水由船方向当地海事部门认可的船舶污水接收单位接收，作业人员的生活污水经处理后由船方向当地海事部门认可的船舶污水接收单位接收，严禁船舶油污废水和作业人员生活污水直接排入水域，造成对水域水质的影响。码头水域不得排放船舶舱底含油废水及生活污水，各种固体废物均进行收集处理。

2、增强人员意识，保护水生动物

建设单位应配合港监部门对营运期船舶进行严格的港务监督。严格控制码头环境污染，保护水生生物赖以生存的生态环境。石油类污染对水生生物的影响必然会殃及水生生物的栖息环境，因此必须加强防治措施，杜绝事故性排放含油舱底水事件的发生。

3、溢油应急生态保护措施

针对船舶事故，码头配备应急处理设施，包括油污拦截、清理设施，消防设施等，制定应急预案。当出现船舶风险事故时，施工单位能马上做出生态应急处理的响应，配备应急通讯联络器材设备，及时上报，并及时启动应急预案，同时应配合相关部门做好应急工作。应急预案包括河面油污拦截与清理预案、河岸带油污预防与清理预案等，对其他事故如搁浅、起火等，应具备及时处理能力和防止油污溢漏措施。

4、持续关注水生生物情况

在项目运营阶段，重点预防船舶事故造成的燃油泄漏对水生生物特别是鱼类造成较

大影响，重点是燃油泄漏对鱼卵和仔鱼的影响。

5、实施生态补偿

在桩基施工过程中悬浮物可能对水生生物资源造成损害，考虑施工面积和施工方式，以及在桩基施工时鱼类生物会进行回避迁移，故损害的水生生物资源主要包括浮游植物、浮游动物、鱼卵和仔稚鱼。

参考《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），污染物扩散范围内的海洋生物资源的损害评估分为一次性损害和持续性损耗。

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于 15d(不含 15d)；

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过 15d(含 15d)。

根据桩基施工计划，钻孔时间约为 10d，按一次性损害来计算污染物扩散范围的生物资源损害评估。

(1) 污染物扩散范围内的生物资源损害量计算

一次性平均受损量评估：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

W_i ——第 i 种生物资源一次性平均损失量，单位为尾(尾)、个(个)、千克(kg)；

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方米（尾/km²）、个平方千米(个/km²)、千克平方千米(kg/km²)；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米(km²)；

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第种类生资源损失率(%)；

n ——某一污染物浓度增量分区总数。

根据悬浮物扩散模拟结果，浓度增量面积取包络线面积，损失率取值见下表。

表 8.2-5 各类生物损失率取值一览表

分区	I	II	III	IV	
悬浮物浓度增量范围 (mg/L)	10~20	20~50	50~100	>100	
污染区的面积 (km ²)	8.856	3.753	1.286	0.129	
污染物的超标倍数 (B_i)	$B_i \leq 1$ 倍	$1 < B_i \leq 4$ 倍	$4 < B_i \leq 9$ 倍	$B_i > 9$ 倍	
《规 程》中 各类生 物损失	鱼卵和仔稚鱼	5	5~30	30~50	≥ 50
	浮游动物	5	10~30	30~50	≥ 50
	浮游植物	5	10~30	30~50	≥ 50

率%					
本项目 生物损 失率% 取值	鱼卵和仔稚鱼	5	17.5	40	50
	浮游动物	5	20	40	50
	浮游植物	5	20	40	50

表 8.2-6 各类生物损失量计算

生物种类	悬浮物浓度增量范围(mg/L)	污染区的面积(km ²)	污染物的超标倍数(B _i)	水深 m	损失率%	生物密度	损失量	损失量合计	单位
鱼卵和仔稚鱼	10~20	8.856	B _i ≤1 倍	19	5	0.019ind./m ³	159851	605930	ind
	20~50	3.753	1<B _i ≤4 倍		17.5		237096		
	50~100	1.286	4<B _i ≤9 倍		40		185698		
	100~200	0.129	B _i >9 倍		50		23285		
浮游动物	10~20	8.856	B _i ≤1 倍		5	0.19 mg/L	1.6	6.4	t
	20~50	3.753	1<B _i ≤4 倍		20		2.71		
	50~100	1.286	4<B _i ≤9 倍		40		1.86		
	100~200	0.129	B _i >9 倍		50		0.23		
浮游植物	10~20	8.856	B _i ≤1 倍		5	1.1763 mg/L	9.9	39.62	t
	20~50	3.753	1<B _i ≤4 倍		20		16.78		
	50~100	1.286	4<B _i ≤9 倍		40		11.5		
	100~200	0.129	B _i >9 倍		50		1.44		

(2) 补偿价值计算

一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍，计算方法如下：

A、鱼卵、仔稚鱼经济价值按公式(1)计算：

$$M = W \times P \times E \dots\dots\dots (1)$$

式中：

M——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

W——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

P——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，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——一般鱼类鱼苗的商品价格，按国家原种价格计算，单位为元每尾（元/尾）；涉及珍稀、濒危、特有鱼类，采用专家评估法确定价格。一般鱼类苗种的平均价格按 0.5 元/尾计。

B、浮游动物资源渔业经济价值的计算按公式（5）计算：

浮游动物经济损失换算成鱼产力(10kg 浮游动物生产 1kg 鱼)

$$M = W / 10 \times E \dots\dots\dots (5)$$

式中：

M——经济损失额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E——保护区主要摄食浮游动物的鱼类平均成体价格，按 30 元/kg 计算。

F、浮游植物资源渔业经济价值的计算按公式（6）计算：

浮游植物经济损失换算成鱼产力(30kg 浮游植物生产 1kg 鱼)

$$M = W / 30 \times E \dots\dots\dots (6)$$

式中：

M——经济损失额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E——保护区主要摄食浮游植物鱼类平均成体价格，按 30 元/kg 计算。

各类资源补偿金额如下表：

表 8.2-7 各类资源补偿金额一览表

生物种类	损失量	单位	成活比例	单价(元)	损失金额 (万元)	三倍补偿金额 (万元)	
鱼卵和仔 稚鱼	605930	ind	5%	0.5	1.5	4.5	32.1
浮游动物	6.4	t	/	20	1.3	3.9	
浮游植物	39.62	t	/	0	7.9	23.7	

综合上表，本工程合计生态补偿金额约为 32.1 万元。

8.2.6 环保措施可行性论证结论

通过以上对项目运营期各项污染治理措施的经济技术可行性进行综合分析，保证“三废”的达标排放，采取有效的环境风险应急防范措施，将风险事故降低至可接受水平内。

可见，本项目采用本环评建议的环保措施是可行性的。

9. 环境风险评价

环境风险评价目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

9.1 风险评价总则

1、一般性原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

2、环境风险分析工作流程

环境风险评价是在分析项目事故发生概率和预测事故状态下的影响程度基础上，对项目建设和运行过程中可能存在的事故隐患（事故源）提出事故防范措施和事故后应急措施，使建设项目的环境风险影响尽可能降到最低，项目风险度达到可接受水平，其具体的评价工作程序见下图。

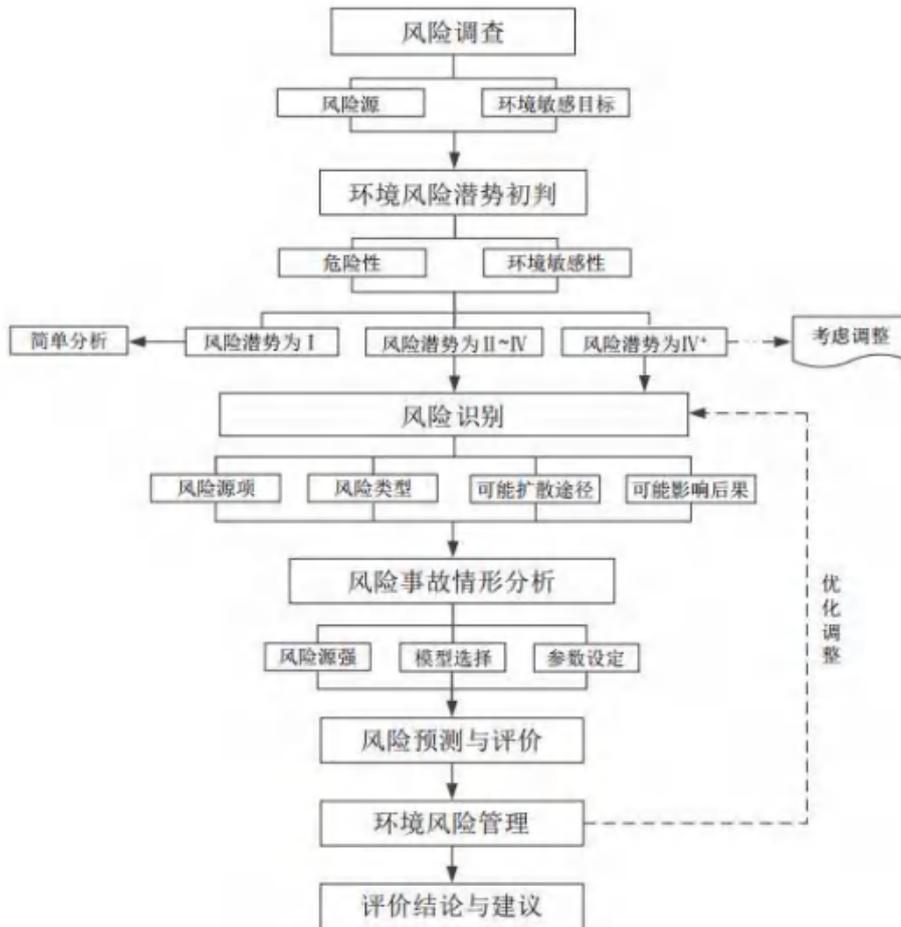


图 9.1-1 环境风险评价流程图

3、评价工作内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本环境风险评价包括以下内容：

（1）调查本项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。基于风险调查，分析本项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级；

（2）风险识别及风险事故情形分析，明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。根据评价等级进行预测评价，分析说明环境风险事故影响范围与程度，提出环境风险防范的基本要求；

（3）提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求；

（4）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

9.2 风险调查

9.2.1 风险源调查

9.2.1.1 危险物质数量及分布情况

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 表 B.1 及表 B.2 中的突发环境事件风险物质。本项目危险物质数量及分布情况详见下表。

表 9.2-1 风险物质在贮存区的临界量和实际量

序号	名称	贮存位置	状态	包装方式	最大储存量 t
1	机油	化学品仓	液态	罐装	1
2	废机油	危废暂存间	液态	罐装	1
3	船舶燃料油	船舶燃料舱	液态	/	45
4	柴油	柴油储罐	液态	储罐	15.3
		化学品仓	液态	罐装	20

注：项目已有柴油储罐 1 个，体积为 20m³，有效容积按 90% 计算，柴油密度按 0.85g/ml 计算，则柴油储罐最大储存量为 15.3t。本次改扩建项目新增柴油用量 20t/a，由柴油包装罐储存，最大储存量为 20t。

9.2.1.2 生产工艺特点

通过分析该项目的工艺特点，对照《首批重点监管的危险化工工艺目录》、《第二批重点监管的危险化工工艺目录》以及《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三[2013]76 号），得出如下结论：

本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

9.3 环境风险潜势初判

9.3.1 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定

9.3.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目 Q 值计算见下表。

表 9.3-1 风险物质在贮存区的临界量和实际量

序号	名称	CAS 号	最大储存量 t	临界量 t	Q 值
1	机油	/	1	2500	0.0004
2	废机油	/	1	2500	0.0004
3	船舶燃料油	/	45	2500	0.018
4	柴油	/	35.3	2500	0.004

合计	0.0228
注：项目已有柴油储罐 1 个，体积为 20m ³ ，有效容积按 90%计算，柴油密度按 0.85g/ml 计算，则柴油储罐最大储存量为 15.3t。本次改扩建项目新增柴油用量 20t/a，由柴油包装罐储存，最大储存量为 10t。	

根据上表识别结果，项目 $q_1/Q_1 + q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 0.0228$ ，即“ $Q < 1$ ”，项目环境风险潜势为 I。项目风险评级为简单分析。

考虑到本项目为码头项目，可能发生船舶溢油事故，对水体环境影响较大，且与珠海市广昌泵站饮用水水源保护区水域二级保护区的距离较近，所处水环境属于敏感区，故本项目地表水环境风险按二级评价。大气环境风险和地下水环境风险仍按简单分析。

9.4 风险识别

9.4.1 物质危险性识别

本项目不涉及危险物质的运输，本项目码头货种不属于风险物质。可能导致风险的物质是船舶燃油（柴油）、机油、废机油、柴油。

表 9.4-1 柴油化学特性表

项目	特性	项目	特性
外观及气味	稍有黏性的棕色液体	熔点 (°C)	-18
沸点 (°C)	282~338	相对密度 (水=1)	0.87~0.9
闪点 (°C)	55	引燃温度 (°C)	257
危险特性	健康危害：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎，吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。 环境危害：对环境有危害，对水体和大气可造成污染。 燃爆危险：本品易燃，具刺激性。		
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。		
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，必要时到公司医务室作进一步处理。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。 食入：尽快彻底洗胃。		

接触控制/个体防护	<p>中国 MAC (mg/m³): 未制定标准</p> <p>过程控制: 密闭操作, 注意通风</p> <p>呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护: 穿一般作业防护服。</p> <p>手防护: 戴橡胶耐油手套。</p> <p>其他防护: 工作现场严禁吸烟, 避免长期反复接触。</p>
泄漏应急处理	<p>应急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。</p> <p>大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。</p>

表 9.4-2 机油化学特性表

理化特性	沸点	-252.8℃	相对密度 (水=1)	<1	
	饱和蒸汽 (kpa)	0.13/145.8℃	相对密度 (空气=1)	0.85	
	溶解性	不溶于水, 溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等大多数有机溶剂			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	闪点 (°C)	76	
	引燃温度 (°C)	248	最大爆炸压力 (Mpa)	—	
	危险特性	遇明火、高热可燃。			
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。 灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			
	禁忌物	—	稳定性	稳定	
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳	聚合危害	不聚合	
毒性及健康危害	急性毒性	LD50 (mg/kg, 大鼠经口)	无资料	LC50 (mg/kg, 大鼠吸入)	无资料
	健康危害	侵入途径: 吸入、食入; 急性吸入, 可出现乏力、头晕、头痛、恶心, 严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者, 暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征, 呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道, 接触石油润滑油类的工人, 有致癌的病例报告。			
急救	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量清水冲洗; 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水冲洗, 就医; 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅, 如呼吸困难, 给输氧; 如呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 就医; 食入: 饮足量温水, 催吐, 就医。				
防护	<p>工程控制: 密闭操作, 注意通风;</p> <p>呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护: 穿防毒物渗透工作服;</p> <p>手防护: 戴橡胶耐油手套; 其他: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。</p>				
泄漏处理	速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。				

	<p>小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。</p>

9.4.2 生产系统危险性识别

本项目建成后是以干散货、集装箱、件杂货为主的多用途码头，不涉及产品生产，涉及的危险单元主要包括储运设施及环保设施等方面。

9.4.2.1 储运设施危险性识别

1、船舶溢油事故

船舶运输过程发生污染事故主要分为两类，即溢油事故及运输的危险物质泄漏事故。根据以往船舶运输事故发生的规律，事故主要发生在以下四类地点：泊位码头和航道、离港入口处 50 海里以内的沿岸地带、超过 50 海里的水域、具有不确定性的其他地点。根据事故类型和事故诱因的统计分析，船舶航行事故占各类事故的 70%，发生在海上的事故大约有 90%属于船舶完整性事故类型。本评价主要考虑项目水域范围内的船舶事故。根据分析，在项目水域内可能发生的故事主要有船舶相撞事故、船舶与码头相撞事故，当发生此类事故时可能造成船舶溢油。泄漏的油料会污染地表水，遇到明火可能发生火灾、爆炸事故。

2、化学品储存过程识别

机油以及部分柴油原料以罐装包装形式存放在化学品仓库中，如遇管理不善或储存容器破损造成泄漏事故，一旦泄漏至外环境，可能会导致地下水环境和土壤环境的污染，遇到明火可能发生火灾、爆炸事故。

3、危险废物储存过程识别

废机油等危险废物存放在危废暂存间，如遇管理不善或储存容器破损造成泄漏事故，一旦泄漏至外环境，可能会导致地下水环境和土壤环境的污染，遇到明火可能发生火灾、爆炸事故。

4、柴油储罐泄漏

部分柴油储存在柴油储罐，如遇管理不善或储存容器腐蚀破损造成泄漏事故，一旦泄漏至外环境，可能会导致地下水环境和土壤环境的污染，遇到明火可能发生火灾、爆炸事故。

9.4.2.2 环境保护设施危险性识别

1、废气处理设施

本项目干散货装卸、输送过程产生的粉尘经收集后通过布袋除尘器处理后排放，若收集处理设施故障等原因，可能导致处理设施失效，颗粒物不能达标排放，对周边大气造成影响。

9.4.3 风险识别结果

表 9.4-3 风险识别结果

风险单元	具体事故	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受环境影响的敏感目标
化学品仓	化学品泄漏	机油、柴油	泄漏、火灾、爆炸	风险物质泄漏、火灾或爆炸对大气环境、地表水、地下水、土壤环境影响	周围敏感点、大气环境、地下水、地表水、土壤
危废仓	危险废物泄漏	废机油、废抹布、废机油和柴油包装物	泄漏、火灾、爆炸	风险物质泄漏、火灾或爆炸对大气环境、地表水、地下水、土壤环境影响	周围敏感点、大气环境、地下水、地表水、土壤
柴油储罐	化学品泄漏	柴油	泄漏、火灾、爆炸	风险物质泄漏、火灾或爆炸对大气环境、地表水、地下水、土壤环境影响	周围敏感点、大气环境、地下水、地表水、土壤
码头附近水域	船舶溢油事故	柴油	泄漏、火灾、爆炸	风险物质泄漏、火灾或爆炸对大气环境、地表水环境影响	周围敏感点、大气环境、地表水
废气治理设施	废气处理设施故障	颗粒物	事故排放	废气未经有效处理直接排放，污染大气环境以及周边村庄	周围敏感点、大气环境

9.5 风险事故情形分析

9.5.1 最大可信事故

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的定义，最大可信事故指：是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

根据环境风险识别，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定为

本项目的风险事故情形。类比国内外相关统计数据，确定本项目最大可信风险事故情形为码头到港船舶溢油事故。

1、水上运输污染事故发生概率

水上运输污染事故主要指因船舶碰撞、搁浅等交通事故引起的燃油泄漏事故。

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）中 7.3.1（a），“统计不同风险源水上溢油事故历史数据，统计时段应从风险评估的前一年开始，向前追溯，原则上应不少于 10 年；少于 10 年的，可选取作业类型、最大可信事故和可能最大事故溢油量，以及自然条件、地理环境相似的其他区域或水运工程建设项目进行类比分析；”，根据 7.3.1（d），“区域内历史上没有发生过最大可信事故的，最大可信水上溢油事故的概率可按照全球统计数据，结合我国实际情况确定；区域内历史上没有发生过可能最大水上溢油事故的，宜采取类比方法确定”，根据 7.3.3，“没有足够历史数据且无法类比的，可以采用概率分析方法，基于全球或全国的水上溢油事故统计数据计算事故概率”。

根据调查，项目周边水域近 10 年无船舶溢油事故发生，无足够历史数据进行分析事故发生概率，则本评价采用近年来国外以及全国实际船舶溢油事故发生率来近似估算本项目水上污染事故发生的可能性。

（1）国外事故统计资料

据 ITOPF(International Tanker Owners Pollution Federation Ltd)1974~2001 年统计资料，32 年间全球共运输原油及产品共 180030×10⁶ 吨，发生油品船舶泄漏事故 (>7t)1593 次，泄漏量合计为 5330 千吨，其中泄漏量大于 700t 的事故次数为 410 次；后 10 年的事故次数为 288 次，泄漏量为 625 千吨，其中泄漏量大于 700t 的事故次数为 58 次。

（2）国内事故统计资料

表 9.5-1 1974~2001 年全球溢油事故统计

事故原因	<7t	7~700t	>700t	合计
装卸作业	2767	299	17	3083
加装燃料	541	25	0	566
其他操作	1167	47	0	1214
碰撞	163	254	87	504
搁浅	222	200	106	528
船体破损	562	77	43	682
火灾、爆炸	150	16	19	185

其他/不明原因	2221	165	37	2423
合计	7793	1083	309	9185

表 9.5-2 近 14 年我国溢油事故统计

事故原因	事故次数(次)	溢油量(吨)	溢油量比例(%)	码头	港湾	进港	近岸	外海	其他
机械故障	11	30500	3	0	1	1	5	3	1
碰撞	126	189000	19	5	41	25	45	9	1
爆炸	31	97000	10	5	4	—	6	15	1
火灾	17	3000	0.5	10	2	—	1	4	—
搁浅	123	235000	24	1	27	40	53	—	2
撞击	46	14000	1.5	18	15	5	5	2	1
结构破坏	94	346000	36	8	9	4	7	54	12
其他	4	56000	6	1	—	—	2	1	—
合计	452	970500	100	48	99	75	124	88	18

表 9.5-3 我国港口 1997~2002 年船舶、码头溢油事故统计

溢油事故类别	溢油次数	占总次数(%)	溢油量(吨)	平均溢油量	占总溢油量(%)
操作性事故	145	82	648	4.7	8
事故性事故	33	18	7735	2334	92
总计	178	100	8383	47	100

从 1973~2003 年 30 年以来,沿海船舶、码头发生溢油量在 50 吨以上的污染事故 67 起,平均溢油量为 547 吨,其中溢油量在 50~100 吨 9 次,平均溢油量为 71 吨,溢油量在 100~500 吨有 40 次,平均溢油量为 218 吨,500~1000 吨溢油事故 11 次,1000 吨以上的溢油事故有 7 次。

近 14 年我国海域发生 452 次溢油事故,其事故原因和事故溢油量见表 9.5-2。

我国 1997-2002 年沿海船舶、码头共发生 1 吨以上溢油事故 178 起,其中操作性事故 145 起,占总溢油事故件数的 82%;事故性事故 33 起,占总溢油事故时数的 18%。

按溢油量计算,145 起操作性事故的溢油量为 648 吨,平均每起溢油量为 4.47 吨,占总溢油量的 8%;33 起事故性溢油量为 7735 吨,平均每起溢油量为 234 吨,占总溢油量的 92%。178 起溢油事故的溢油量总计 8383 吨,总平均 47 吨/起。具体详见表 9.5-3。

由表 9.5-3 可见，1997-2002 年我国沿海船舶、码头石油及产品泄漏数量的典型数据是：操作性事故溢漏量平均不超过 5 吨；事故性的溢油量平均 234 吨左右。

9.5.2 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2020），“在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形”，本项目选取船舶溢油事故为风险事故情形设定，可能发生的事故情形为船舶进出港口时，因碰撞、触礁、搁浅、操作失误、船舶结构缺陷、阀门腐蚀等因素，导致船舶油舱破损、柴油泄漏。

9.5.3 源项分析

9.5.3.1 溢油事故源项分析

船舶在码头锚泊和装卸过程中，可能由于气象条件发生碰撞、设备故障和操作失误等原因发生溢油事故；溢油量视事故类型和抢救效率，从数公斤至数吨不等。

①最可能发生的操作性泄漏事故源项分析

船舶造成水域污染事故的原因很多，主要可分为事故性污染和操作性污染两大类。事故性污染是指船舶碰撞、搁浅和火灾等造成的污染。操作性污染是指船舶排放机舱油污水、废油、垃圾等作业中所造成的污染。

船舶污染水域的具体表现在①船舶机舱各阀门、管系中，油污水含量高达 2000~20000mg/L，为操作性污染事故造成油污染；②油水分离器发生故障或少使用或不使用而擅自排放油污水，污染水域；③船舶污染事故造成油污染。本项目主要分析船舶碰撞溢油污染事故。

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）中 7.2.1.1，“新建水运工程建设项目的最大可信水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型所载货油或船用燃料油全部泄漏的数量确定；已运营的水运工程项目按照实际航行和作业船舶中载油量最大的船型确定；区域风险评估按照该区域内航行和作业船舶中载油量最大的船型确定。”，根据 7.2.1.2，“新建水运工程建设项目的可能最大水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定；已运营的水运工程项目按照实际航行和作业船舶中载油量最大船型的 1 个货

油边舱或燃料油边舱的容积确定；区域评价按照该区域内航行和作业船舶中载油量最大船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定。”本项目属于已运营水运工程，本次改扩建涉及新增船型，按照改扩建设计代表船型及现有实际航行和作业船舶中载油量最大的船型确定水上溢油事故溢油量。根据建设单位提供资料，本项目停靠船舶最大设计船型为 3000 吨级船舶，燃料油边舱最大容积为 47m³，船舶燃油重组分油密度为 0.94g/cm³，则 1 个燃料油边舱最大载油量向上取整按 45t 计，则可能最大水上溢油事故溢油量为 45t。

按照《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》的规定，确定码头工程的典型溢油事故情景。根据码头溢油事故统计资料，最易发生碰撞事故的地点是船舶在码头靠离过程中，因此本次溢油事故模拟预测的事故位置为港池内、港池与航道交汇处。

9.6 风险预测与评价

9.6.1 溢油模型

本次模拟采用 MIKE21/3 溢油分析（SA）模块建立溢油模型，它是基于欧拉-拉格朗日理论体系，通过对油膜在水体中的扩展、传输（水流和风场作用）、紊动扩散、分散（夹带）、蒸发、乳化、溶解等各种过程的模拟，MIKE21/3SA 能提供油膜随时间变化的漂移位置、厚度，以及漂移过程中粘度、油膜表面温度、倾点等属性的变化。

1、扩展过程

溢油的扩展过程主要受重力、粘力和表面张力的影响。模型采用的是修正的 Fay 重力-粘性力公式计算油膜的扩展过程：

$$\frac{dA_0}{dt} = K_\alpha A_0^{1/3} \left(\frac{V_0}{A_0} \right)^{4/3}$$
$$V_0 = R_0^2 \pi h_0$$

式中， A_0 为油膜扩展面积， V_0 为溢油体积， K_α 为系数， h_0 为油膜初始厚度，取 10cm， t 为时间。

2、漂移过程

“油粒子”模型将漂移过程分为对流和紊动扩散两个主要过程，在每个计算步长内，油粒子的变化都是这两个过程综合作用的结果。

①对流过程

油粒子在潮流和风力的作用下产生对位移，可以表示为：

$$U_p = U_s + C_w \cdot U_w \cdot \sin(\theta - \pi + \theta_w)$$

$$V_p = V_s + C_w \cdot U_w \cdot \cos(\theta - \pi + \theta_w)$$

式中， U_p 、 V_p 分别为油粒子在 x、y 方向的对流移动分速度； U_s 、 V_s 分别是表面流速在 x、y 方向的分速度； U_w 为海面上 10m 处的风速； θ 为风向角； C_w 为风漂移系数，一般取值为 0.03~0.04 之间，本模型取值为 0.03； θ_w 为风偏转角，可表示为：

$$\theta_w = \beta \exp\left(\frac{\alpha |U_w|^3}{g \gamma_w}\right)$$

其中， $\alpha = -0.3 \times 10^{-8}$ ； $\beta = 28.38'$ ； g 为重力加速度； γ_w 为运动粘度。本模型取模型默认值， $\theta_w = 28^\circ$ 。

②紊流扩散过程

每个油粒子的空间是由水流的随机脉动所导致的，对于二维的情况，可以将随机走动的距离形式表示为：

$$\Delta S_\alpha = R \cdot \sqrt{6D_\alpha \cdot \Delta t}$$

其中 ΔS_α 为在 α 方向上的一个时间步长内可能扩散走动的距离， D_α 为 α 方向上的扩散系数， R 为-1 到 1 的随机数。

3、溢油风化过程

溢油的风化包括蒸发、乳化以及溶解等过程。其过程十分复杂，与溢油自身属性、温度、风、阳光等许多因素有关。

①蒸发过程

油类蒸发指液态的石油烃变成气态造成油膜与空气间进行物质交换的过程，油类的蒸发受油品本身及环境因素影响，油品本身性质决定着油类在水中的蒸发率，油膜厚度、风场及温度、水温、风速计太阳辐射等因素也影响着油类的蒸发。油膜蒸发是风化过程的主要部分，大多数原油的蒸发量可达 40%，蒸发数量一般占总溢油量的 20%~40%。蒸发率由下式表达：

$$N_i^e = K_{ei} \cdot P_i \cdot \frac{M_i}{\rho_i} / (RT)$$

式中： N_i^e 为蒸发率， P 为蒸汽压， i 为不同的油组分， R 为气体常数， K_{ei} 为

物质传输系数，M 为分子量，T 为温度， ρ 为油组分密度， K_{ei} 由下式估算：

$$K_{ei} = K \cdot A_0^{0.045} \cdot Sc_i^{-2/3} \cdot U_W^{0.78}$$

其中，K 为蒸发系数，Sc 为蒸汽 Schmidt 数，模型取 2.7。

② 乳化过程

乳化是油与水经过扰动作用后混合在一起，油膜被打碎成油滴不断向水体运动，同时卷吸海水形成黑褐色的乳化物。这种乳化物可以长期漂浮于海上，体积、粘度和比重都比原来大得多，这是由于其吸收了大量海水的原因。溢油的乳化会极大影响到扩散、蒸发等其它过程，严重地妨碍了溢油的清理工作。溢油的乳化受油膜厚度、水流紊动作用以及环境条件等的影响。

油膜的乳化包括形成水包油型及油包水型两个物化过程。在溢油发生最初的时刻，扩散是最主要的运动方式，由于其是一种物理过程，油膜在自身伸展压缩运动及水流和风浪的扰动下破碎，将油膜分散成各种粒径的油滴，油滴进入水中，形成水包油型乳化。从油膜中扩散到水中的油量损失可由下式计算：

a. 形成水包油乳化物的过程

溢油在海上的扩散过程中，水流的紊动作用将油膜打碎成油滴，油滴分散到水体后进而形成了水包油的乳化物。这些乳化物表面化学性质稳定，可以防止油滴返回油膜。在静风条件下油膜的伸展压缩运动是主要的分散作用力，而在大风的情况下波浪破碎是主要因素。溢油的损失量计算为：

$$D = D_a + D_b$$

$$D_a = \frac{0.11(1 - U_W)^2}{3600}$$

$$D_b = \frac{1}{1 + 50\mu_0 h_s \gamma}$$

式中， D_a 为油类进入到水中的分量， D_b 为进入水体后没有返回的分量， μ_0 为油的粘度， γ 为油和水的表面张力。

油粒子返回油膜速率为：

$$\frac{dV_0}{dt} = D_b(1 - D_b)$$

b. 形成油包水乳化物的过程

当水进入油类中，形成油包水型乳化，会增加油类的含水率。油类含水率变

化由下式得出：

$$\frac{dY_W}{dt} = R_a - R_b$$

$$R_a = K_a \left(Y_W^{max} \frac{(1 + U_W)}{\mu_0} \right)$$

$$R_b = K_b Y_W \frac{1}{A_s \cdot \mu_0 \cdot W_a}$$

其中， R_a 、 R_b 分别为水的吸收速率和释放速率， A_s 为溢油的沥青含量， W_a 为溢油的石蜡含量， Y_W 为乳化物含水率， Y_W^{max} 为最大含水率， K_a 、 K_b 分别为吸收系数和释放系数。 Y_W^{max} 取值为0.75。

4、溶解

溢油有微弱的溶于水特性，主要是低碳的轻油组分溶解于水。在整个溢油扩散的过程中其溶解量通常不会超过溢油总量的1%，可以忽略不计。但考虑到溶解于水中的溢油具有一定的毒性，溢油扩散数值模拟中需要进行溶解量的计算。

溶解率可表示为：

$$\frac{dV_{di}}{dt} = K_{di} \cdot X_i \cdot C_i^s \cdot A_0 \frac{M_i}{\rho_i}$$

$$K_{di} = 2.36 \cdot 10^{-6} e_i$$

$$e_i = \begin{cases} 1.4 & \text{烷烃} \\ 2.2 & \text{芳香烃} \end{cases}$$

其中， V_{di} 为溢油溶解量， K_{di} 为溶解传质系数， X_i 为摩尔分数， C_i^s 为溶解度， M 为摩尔质量。

5、溢油物理化学性质的变化

进入水体的溢油的物理化学性质会随着乳化和蒸发等过程的进行而不断地发生变化。在“油粒子”模型中，溢油的浓度和厚度都以粒子的体积以及网格面积表示。本模型考虑了溢油的密度、粘度和热容量的变化。

具体参数设置见表 9.6-1。

表 9.6-1 溢油模型参数设置表

参数名称	取值	说明
溢油类型	柴油	
源强	45t	
轻组分油密度	755kg/m ³	

重组分油密度	940kg/m ³		
水的运动粘性系数	1.14e-006m ² /s		
20°C下油的动力粘度	1.4cP		
风漂移系数 C_w	0.035		对流过程
风偏向角 θ_w	28°		对流过程
乳化率	2.1e-006 s/m ²		乳化过程
油的乳化物最大含水率 Y_w^{\max}	0.75		乳化过程
吸收系数 K_a	5e-007		乳化过程
释出系数 K_b	1.2e-005		乳化过程
传质系数 K_{di}	2.36e-006		溶解过程
蒸发系数 K	0.06		蒸发过程
蒸汽 Schmidt 数 Sc	2.7		蒸发过程
油品组分	轻组分油（重量低于 160 克/摩尔，沸点远低于 300 摄氏度）	50%	
	重组分油（重量超过 160 g / mol，沸点高于 300°C）	40%	
	油中的蜡质（保守）	8%	
	油中沥青质含量（保守）	2%	

9.6.2 预测方案

根据章节 9.5.3.1 溢油事故源项分析，可能最大水上溢油事故溢油量为 45t。

事故发生点考虑冬季主导风、夏季主导风和不利风向风速条件下，大潮涨潮和落潮期间发生事故的影响。事故泄漏预测潮位考虑涨潮和落潮，预测时间为 72 小时。近二十年冬季主导风为 N 风向，平均风速为 1.8m/s；夏季主导风为 S 风向，平均风速为 2.1m/s；对主要环境敏感保护目标平岗泵站饮用水水源水域保护区的不利风向为 SE 风向，不利风速考虑船舶最大作业风速，为 10.8m/s。

事故发生点考虑港池内、港池与航道交汇处。

表 9.6-2 溢油事故情形模拟参数

泄漏位置	溢油量	典型风向		风速		起始潮型
		港池内	45t	冬季主导风向	N	
夏季主导风向	S			平均风速	2.1m/s	大潮涨潮

泄漏位置	溢油量	典型风向		风速		起始潮型
港池与航道交汇处						大潮落潮
		不利风向	SE	不利风速	10.8m/s	大潮涨潮
		冬季主导风向	N	平均风速	1.8m/s	大潮涨潮
						大潮落潮
		夏季主导风向	S	平均风速	2.1m/s	大潮涨潮
		不利风向	SE	不利风速	10.8m/s	大潮落潮



图 9.6-1 溢油点位置

9.6.3 预测结果分析

各工况 72 小时扫海情况统计见表 9.6-3。各计算工况事故泄漏 72 小时扫海范围见图 9.6-2~图 9.6-11。

(一) 溢油点在港池:

1、溢油事故发生在涨潮期

N 风向, 1.8m/s 风力作用下, 于事故后 8.2h 附着在岸线上。漂移距离为 16.22km。油类污染物向上漂移扩散范围距离溢油点 3.5km, 向下漂移扩散范围距离溢油点 7.1km, 油膜厚度在 0.0001mm 到 0.0007 mm 之间, 1.3h 后到达珠海平岗泵站二级保护区。

S 风向, 2.1m/s 风力作用下, 于事故后 7.1h 附着在岸线上。漂移距离为 7.35km。油类污染物向上漂移扩散范围距离溢油点 3.2km, 向下漂移扩散范围距离溢油点 3.8km, 油膜厚度在 0.0001mm 到 0.0006mm 之间, 1.0h 后到达珠海平岗泵站二级保护区。

SE 风向, 10.8m/s 风力作用下, 于事故后 4.2h 附着在岸线上。漂移距离为 8.42km。油类污染物向上漂移扩散范围距离溢油点 0.2km, 向下漂移扩散范围距离溢油点 0.2km, 油膜厚度在 0.0001mm 到 0.0007mm 之间。

2、溢油事故发生在落潮期

N 风向, 1.8m/s 风力作用下, 于事故后 5.1h 附着在岸线上。漂移距离为 13.17km。油类污染物向上漂移扩散范围距离溢油点 0.1km, 向下漂移扩散范围距离溢油点 9.3km, 油膜厚度在 0.0001mm 到 0.0006 mm 之间, 0.4h 后到达珠海平岗泵站二级保护区。

S 风向, 2.1m/s 风力作用下, 于事故后 3.7h 附着在岸线上。漂移距离为 5.21km。油类污染物向上漂移扩散范围距离溢油点 0.1km, 向下漂移扩散范围距离溢油点 4.2km, 油膜厚度在 0.0001 mm 到 0.0006 mm 之间。

(二) 溢油点在港池与航道交汇处:

1、溢油事故发生在涨潮期

N 风向, 1.8m/s 风力作用下, 于事故后 8.5h 附着在岸线上。漂移距离为 10.21km。油类污染物向上漂移扩散范围距离溢油点 4.3km, 向下漂移扩散范围距离溢油点 5.2km, 油膜厚度在 0.0001mm 到 0.0004 mm 之间, 0.7h 后到达珠海平岗泵站二级保护区, 1.6h 后到达珠海平岗泵站一级保护区。

S 风向, 2.1m/s 风力作用下, 于事故后 7.6h 附着在岸线上。漂移距离为 12.35km。油类污染物向上漂移扩散范围距离溢油点 4.1km, 向下漂移扩散范围距离溢油点 4.3km, 油膜厚度在 0.0001mm 到 0.0004mm 之间, 0.4h 后到达珠海

平岗泵站二级保护区，1.1h 后到达珠海平岗泵站一级保护区。

工况 8，SE 风向，10.8m/s 风力作用下，于事故后 1.2h 附着在岸线上。漂移距离为 4.73km。油类污染物向上漂移扩散范围距离溢油点 0.2km，向下漂移扩散范围距离溢油点 0.2km，油膜厚度在 0.0001mm 到 0.0005mm 之间。

2、溢油事故发生在落潮期

N 风向，1.8m/s 风力作用下，于事故后 6.0h 附着在岸线上。漂移距离为 7.42km。油类污染物向上漂移扩散范围距离溢油点 0.2km，向下漂移扩散范围距离溢油点 7.1km，油膜厚度在 0.0001mm 到 0.0005mm 之间。

S 风向，2.1m/s 风力作用下，于事故后 5.9h 附着在岸线上。漂移距离为 11.68km。油类污染物向上漂移扩散范围距离溢油点 0.1 km，向下漂移扩散范围距离溢油点 6.5km，油膜厚度在 0.0001mm 到 0.0004mm 之间。

综上，根据溢油模拟预测，油类污染物进入河道后迅速迁移扩散，距排污口越远浓度增量月底，受到潮汐影响，油类污染物向上漂移扩散范围距离最大溢油点的值为 16.22km，出现在 N 风向，涨潮，1.8m/s 风力作用下；油类污染物向下漂移扩散范围距离最大溢油点的值为 9.3km，出现在出现在 N 风向，落潮，1.8m/s 风力作用下。到达珠海平岗泵站饮用水源水域保护区的油膜厚度为 0~0.0006mm，在 S 风向，涨潮，2.1m/s 风力作用下，0.4h 到达珠海平岗饮用水源二级水域保护区，1.1h 后到达珠海平岗泵站一级水域保护区，到达的油膜厚度为 0~0.0003mm，对珠海市平岗饮用水源保护区影响不大。

表 9.6-3 油品泄漏各工况扫海情况统计（72h）

工况	位置	风速 (m/s)	风向	起始潮型	扫海面积 (km ²)	漂移距离 (km)
1	港池	1.8m/s	N	大潮涨潮	14.25	16.22
2				大潮落潮	10.71	13.17
3		2.1m/s	S	大潮涨潮	6.43	7.35
4				大潮落潮	1.72	5.21
5		10.8m/s	SE	大潮涨潮	0.08	0.42
7	港池与航 道交汇处	1.8m/s	N	大潮涨潮	5.15	10.21
8				大潮落潮	3.81	7.42
9		2.1m/s	S	大潮涨潮	6.73	12.35
10				大潮落潮	7.41	11.68
11		10.8m/s	SE	大潮涨潮	0.05	0.23

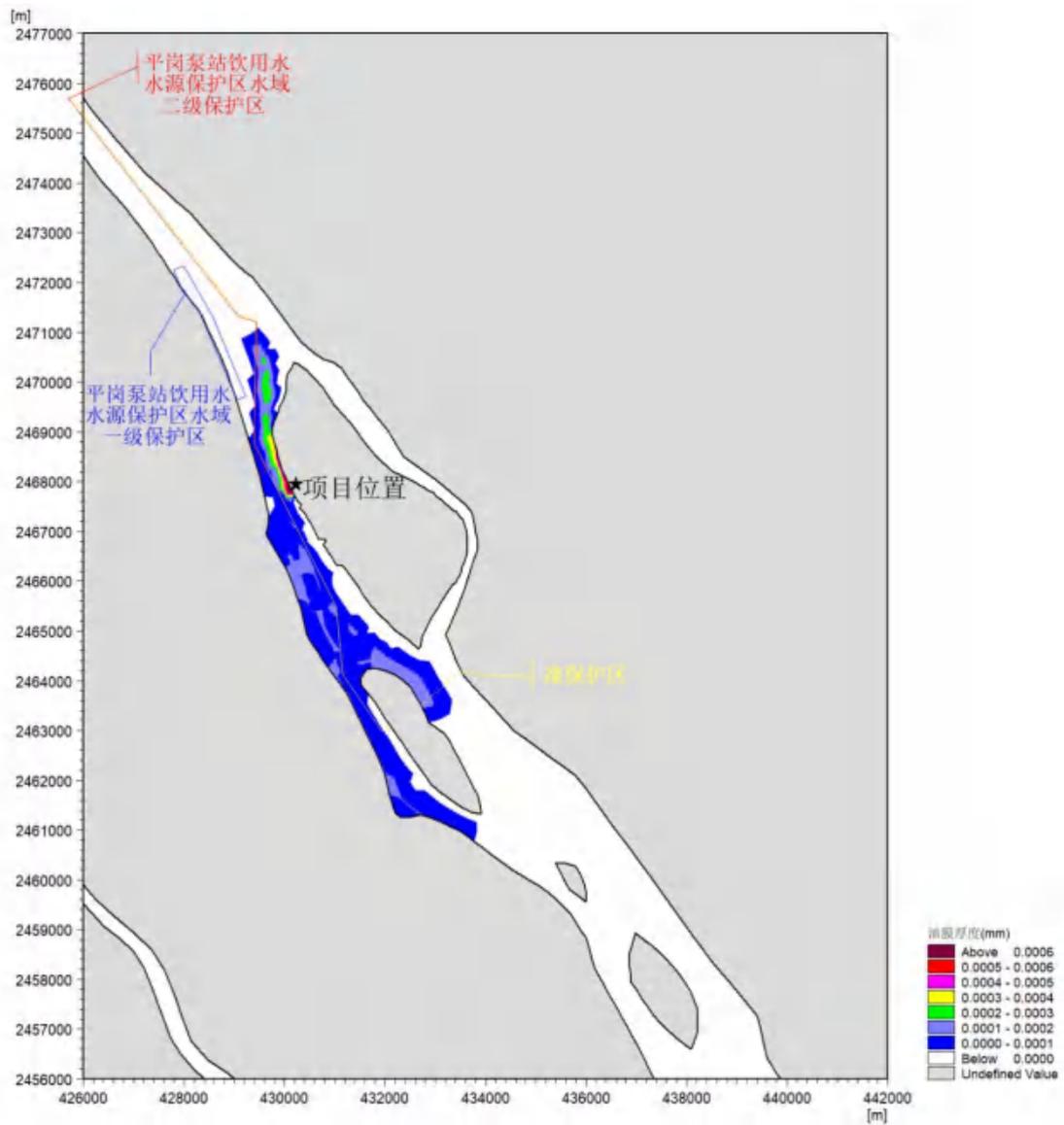


图 9.6-2 油品泄漏 72 小时后扫海范围图（工况 1，油膜绘制时间间隔 2.5min）

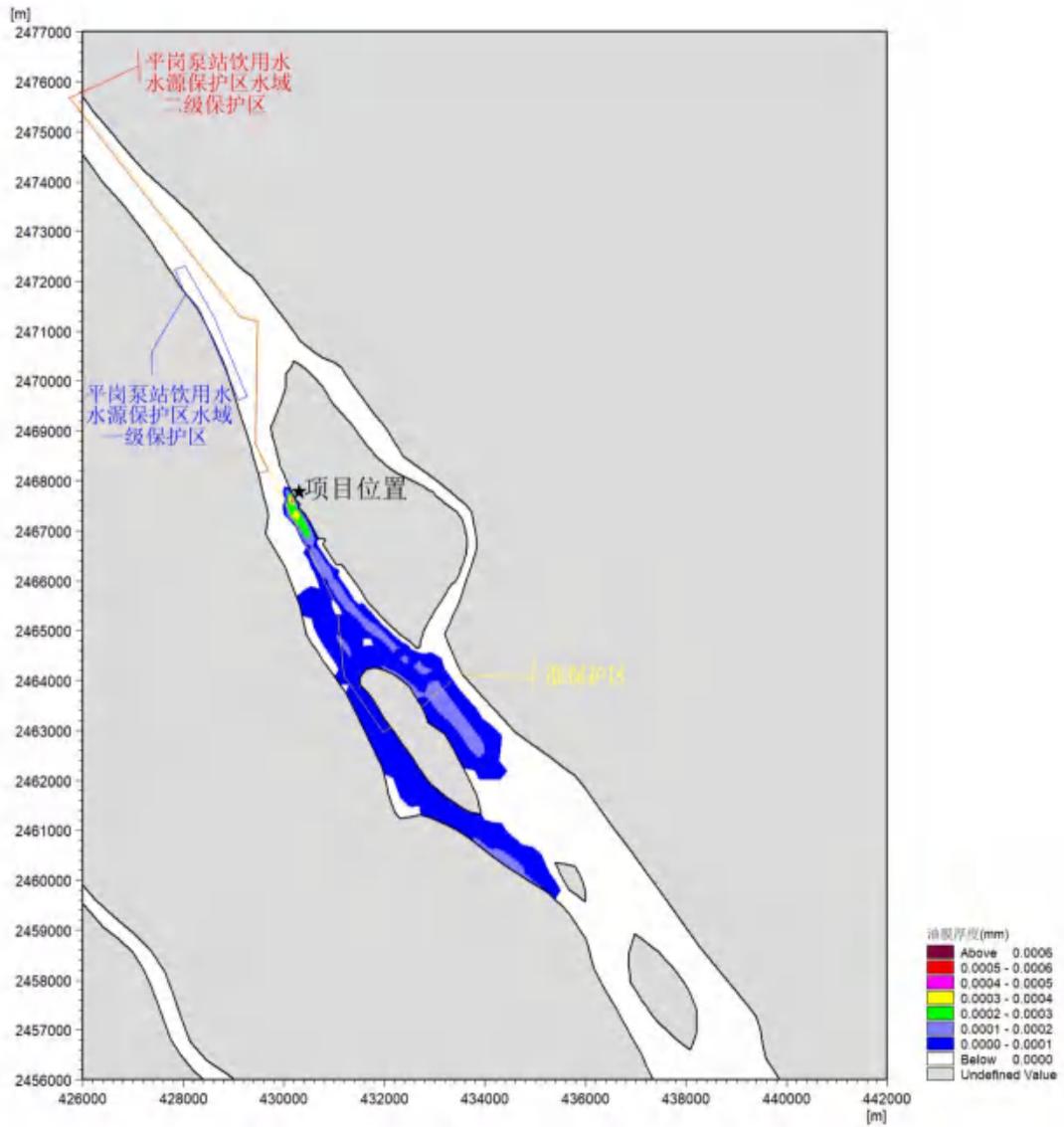


图 9.6-3 油品泄漏 72 小时后扫海范围图（工况 2，油膜绘制时间间隔 2.5min）

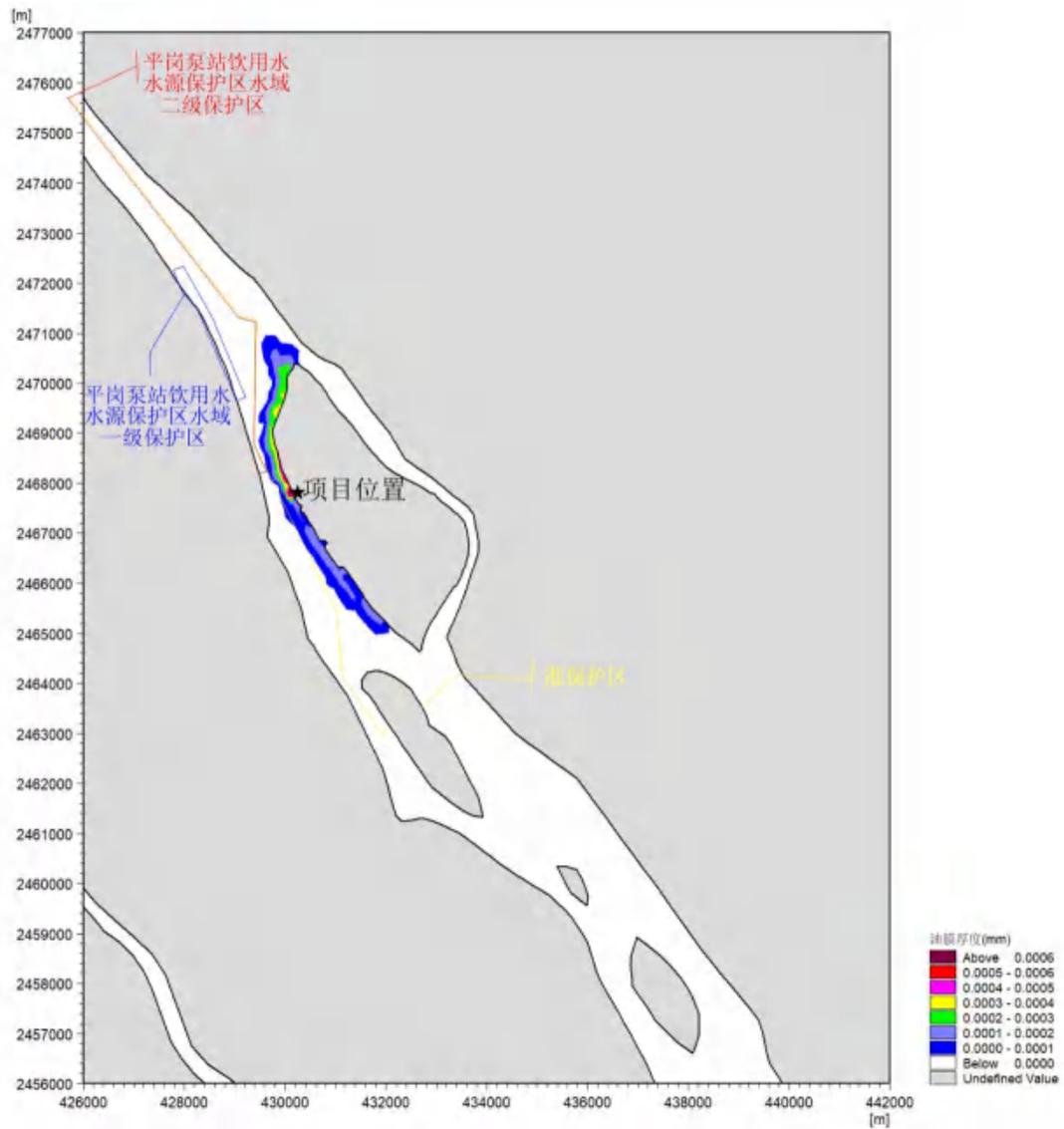


图 9.6-4 油品泄漏 72 小时后扫海范围图（工况 3，油膜绘制时间间隔 2.5min）

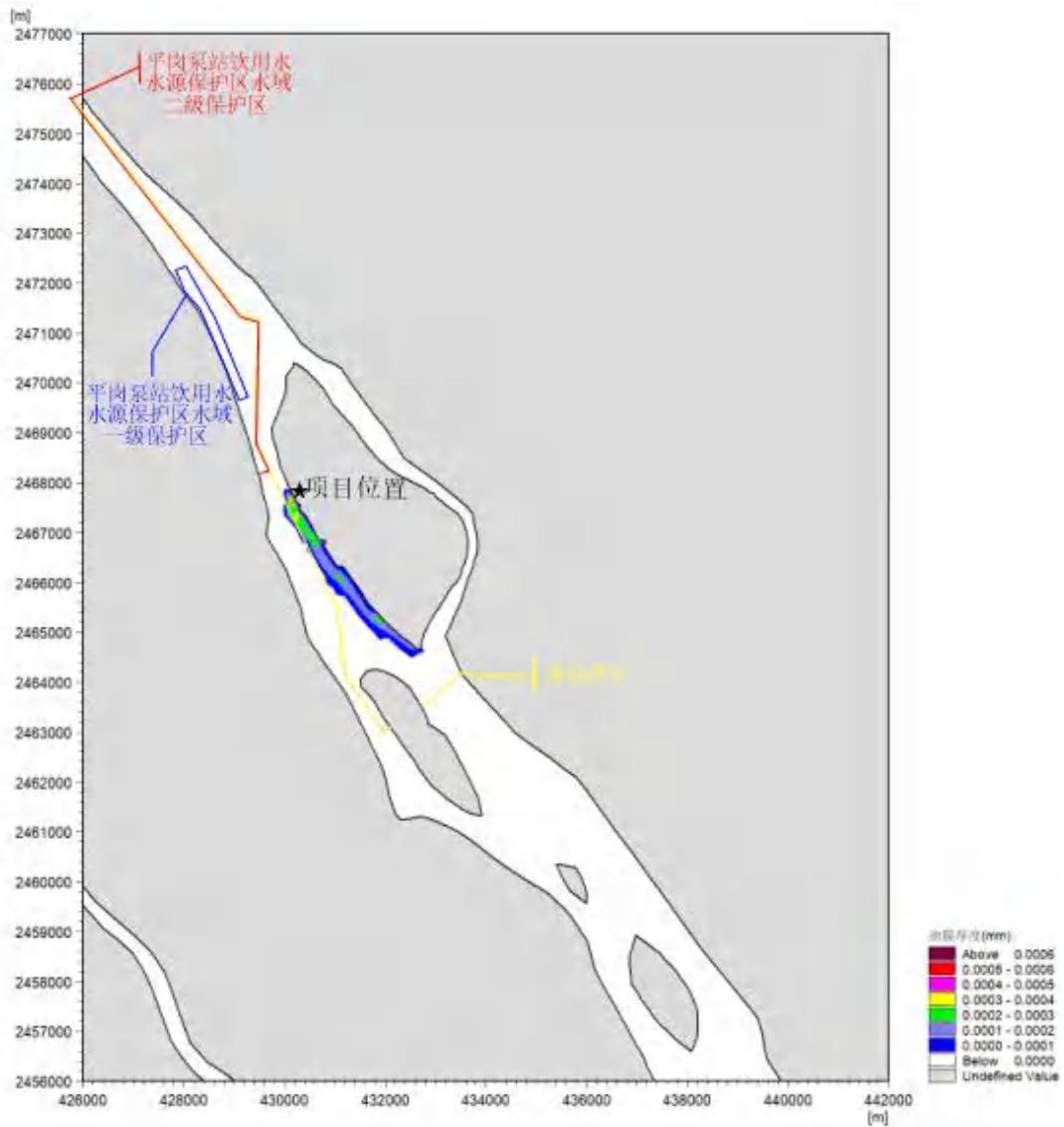


图 9.6-5 油品泄漏 72 小时后扫海范围图（工况 4，油膜绘制时间间隔 2.5min）

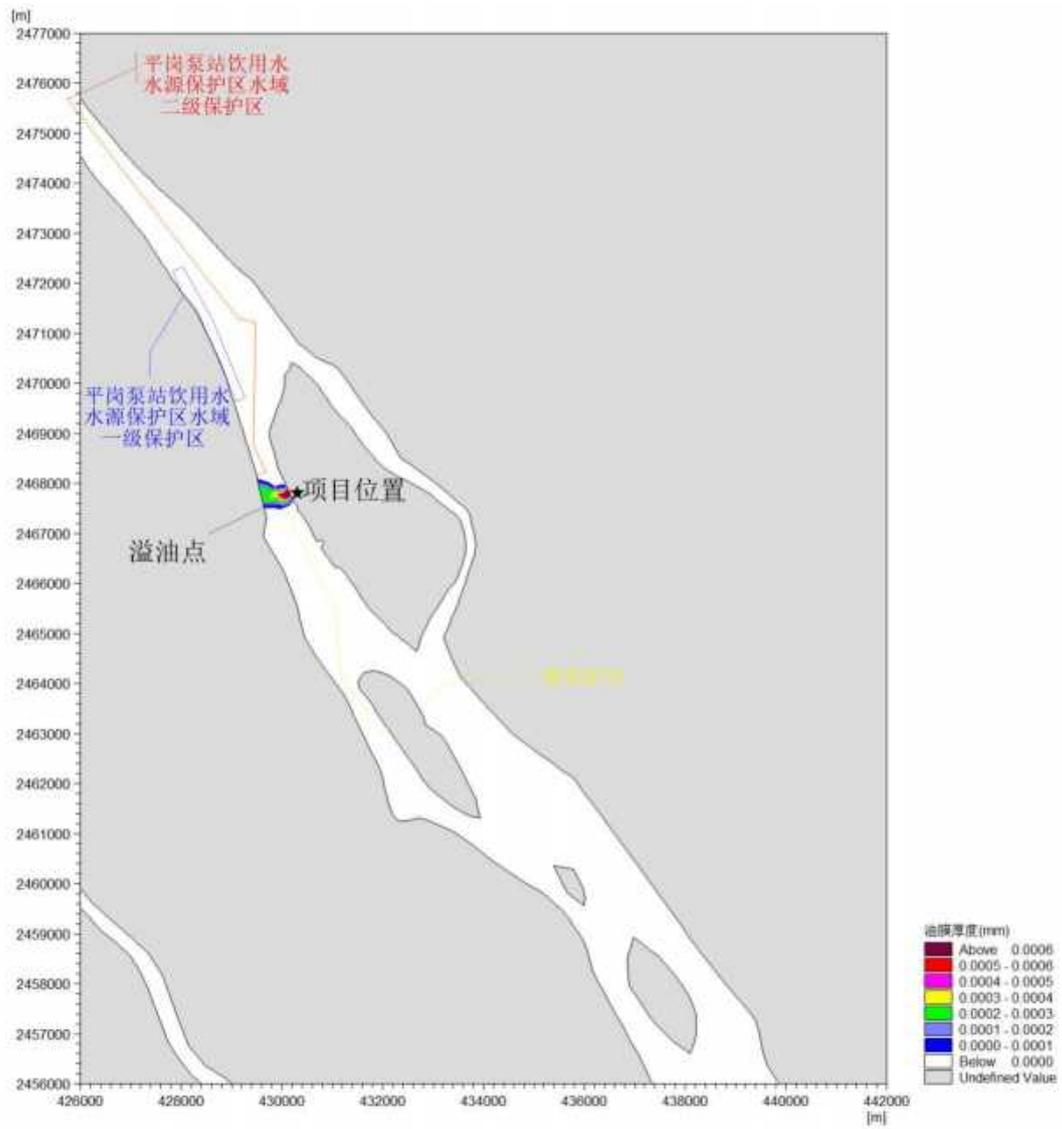


图 9.6-6 油品泄漏 72 小时后扫海范围图（工况 5，油膜绘制时间间隔 2.5min）

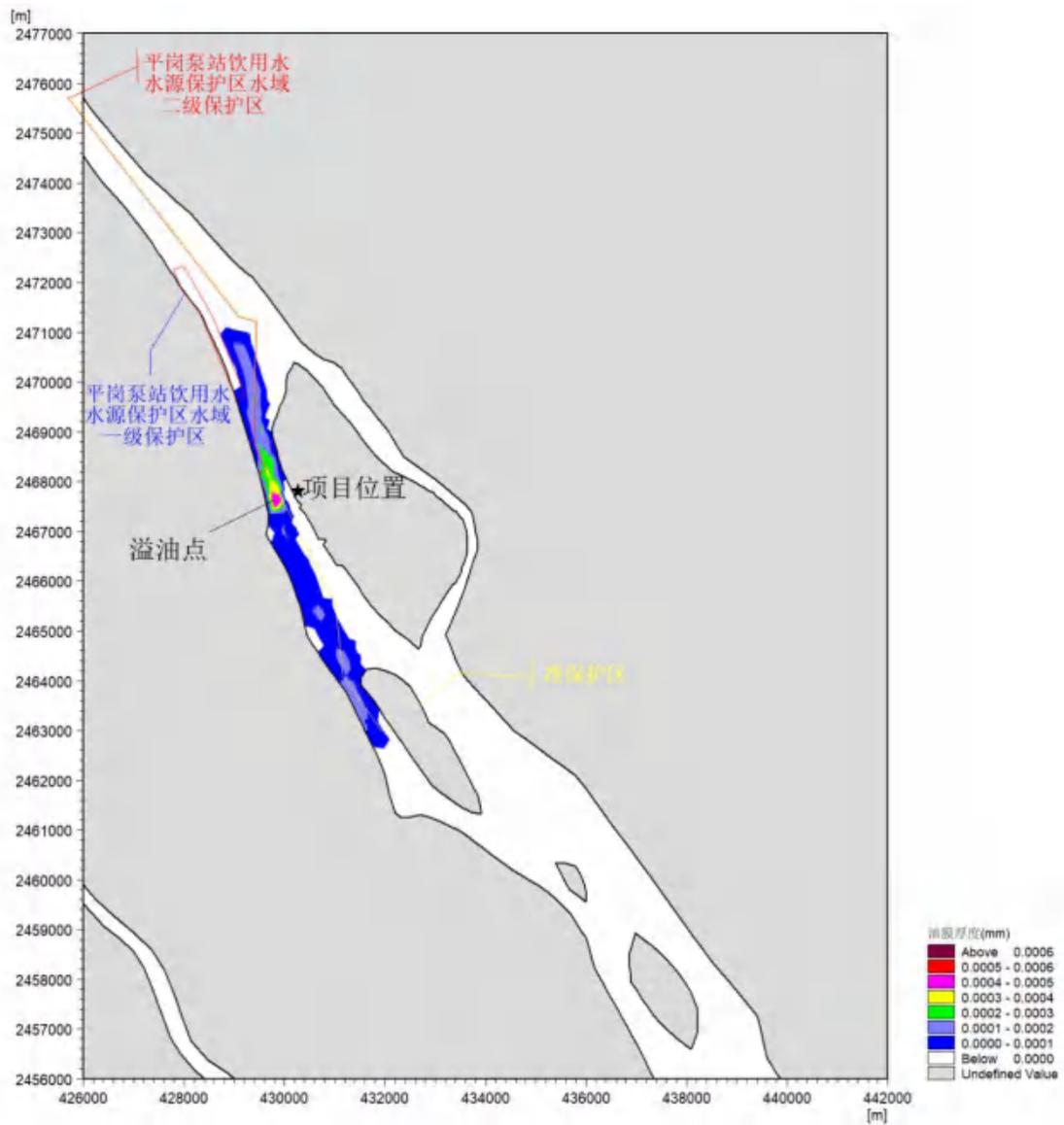


图 9.6-7 油品泄漏 72 小时后扫海范围图（工况 6，油膜绘制时间间隔 2.5min）

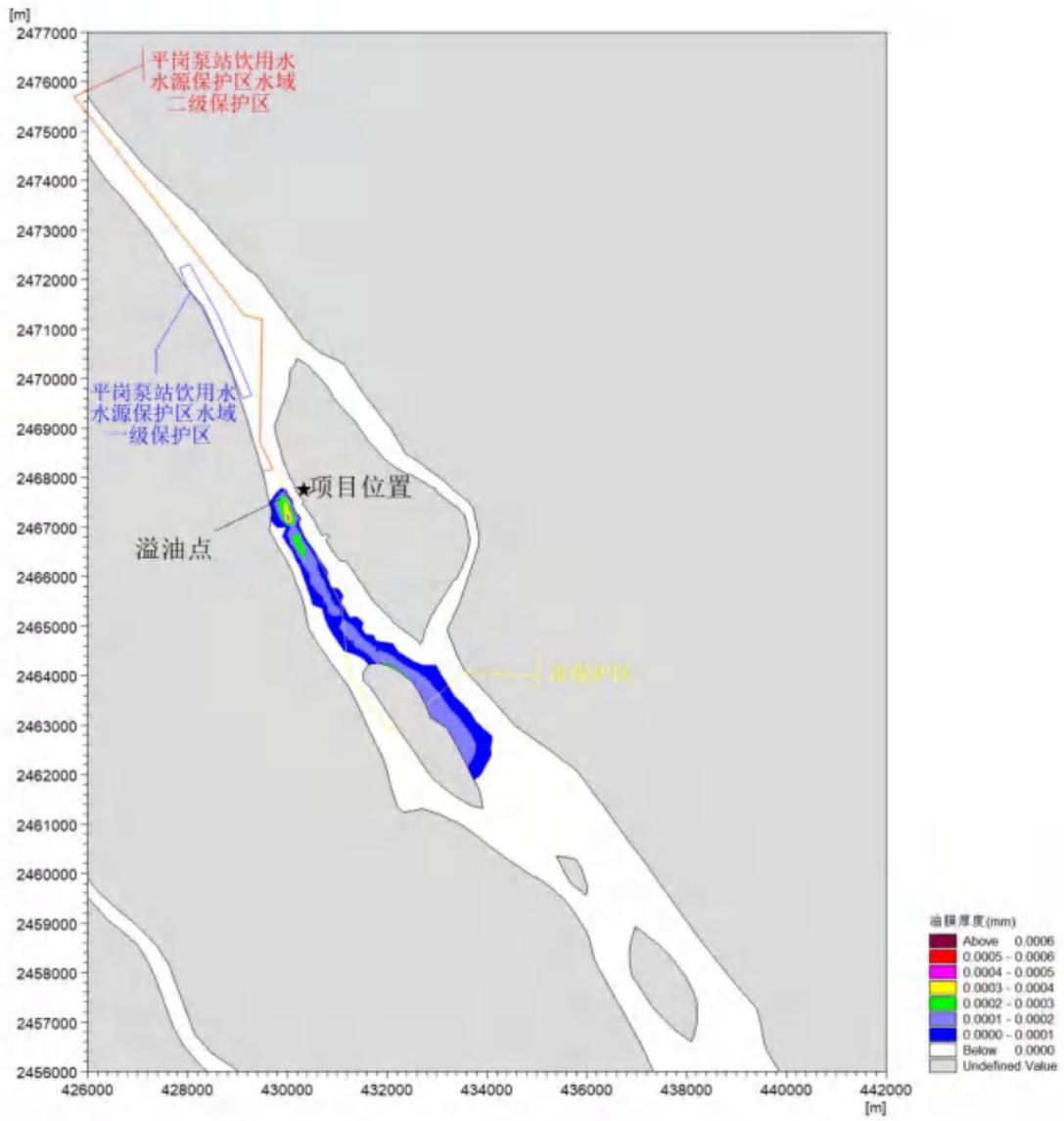


图 9.6-8 油品泄漏 72 小时后扫海范围图（工况 7，油膜绘制时间间隔 2.5min）

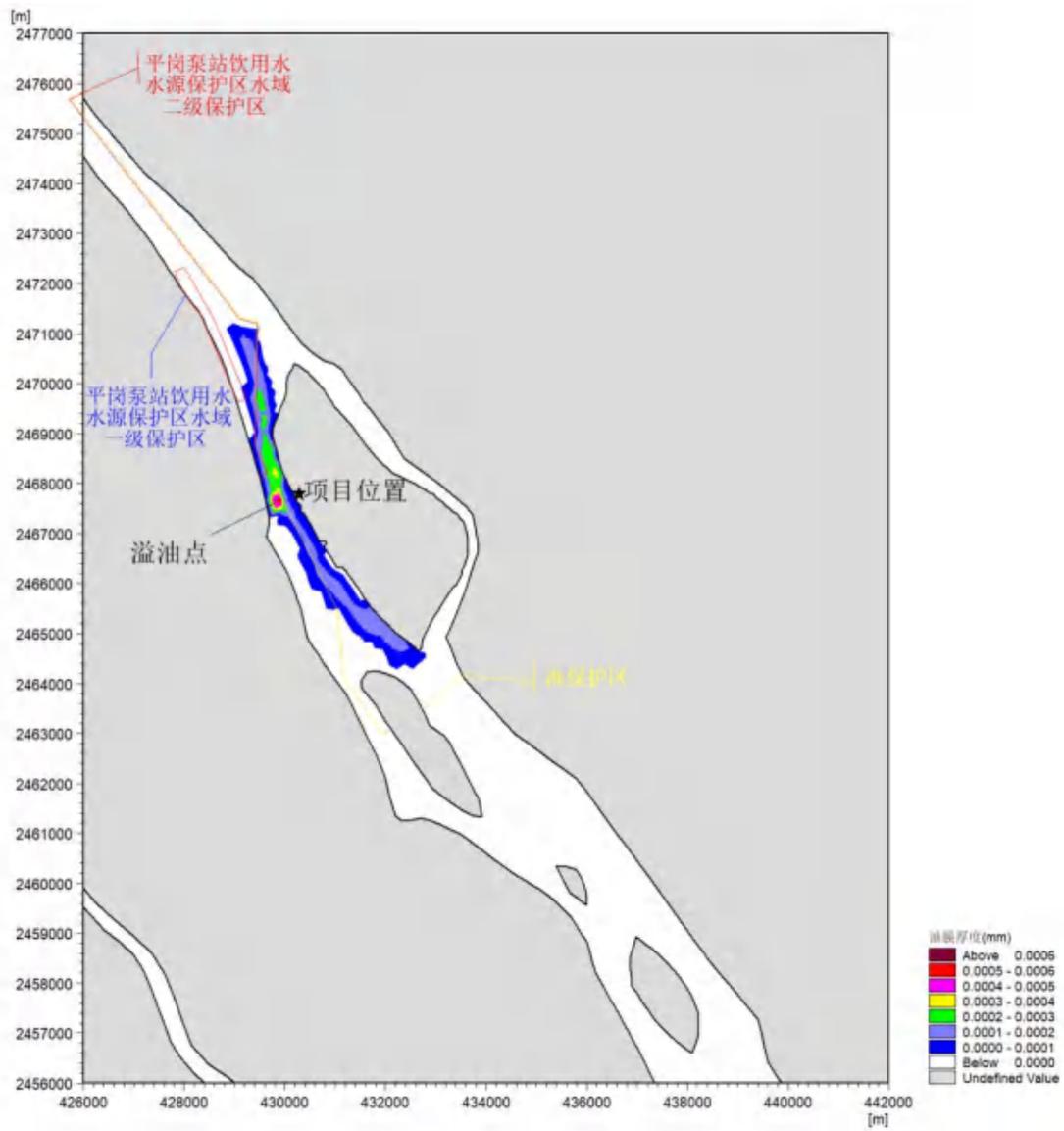


图 9.6-9 油品泄漏 72 小时后扫海范围图（工况 8，油膜绘制时间间隔 2.5min）

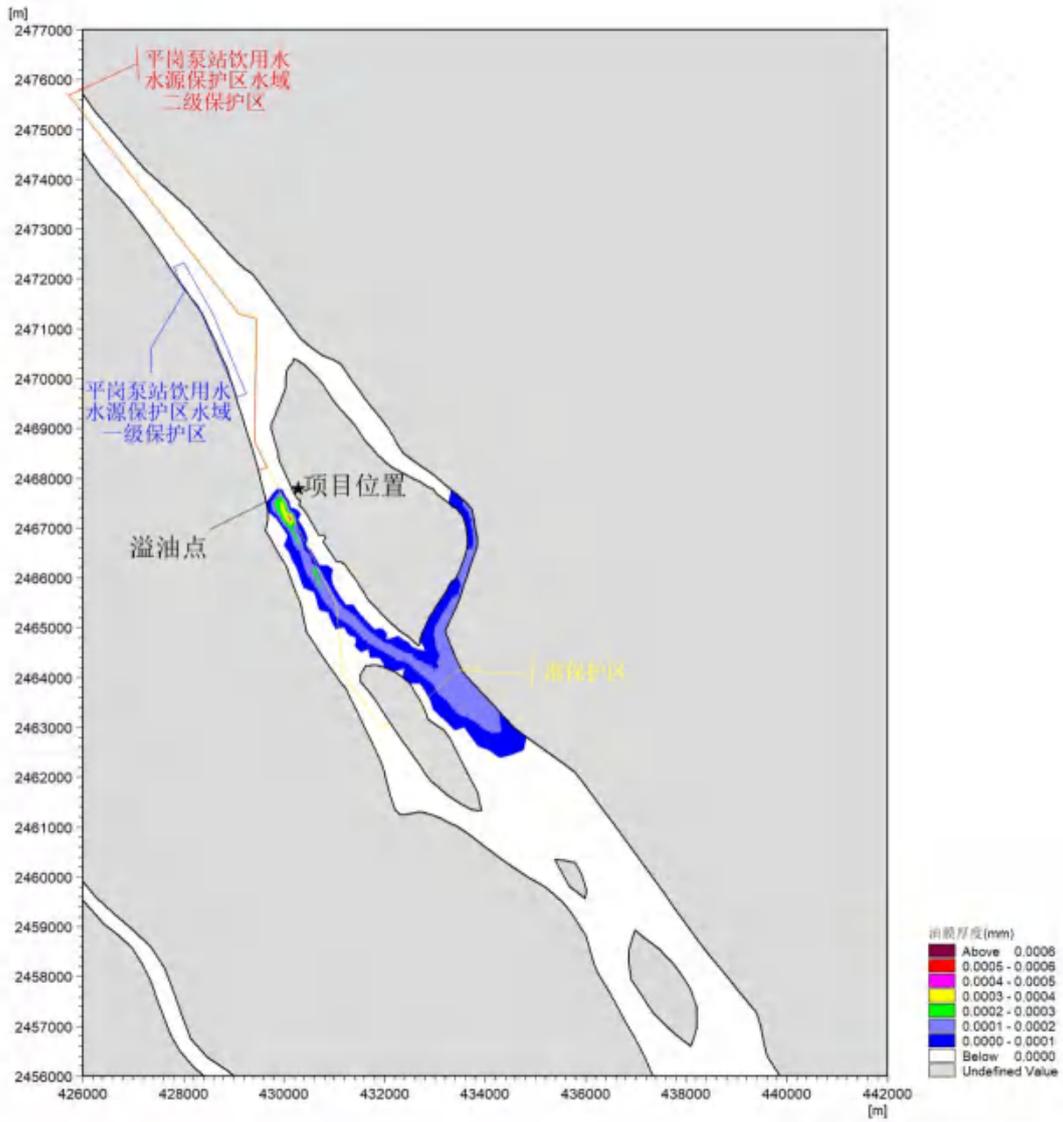


图 9.6-10 油品泄漏 72 小时后扫海范围图（工况 9，油膜绘制时间间隔 2.5min）

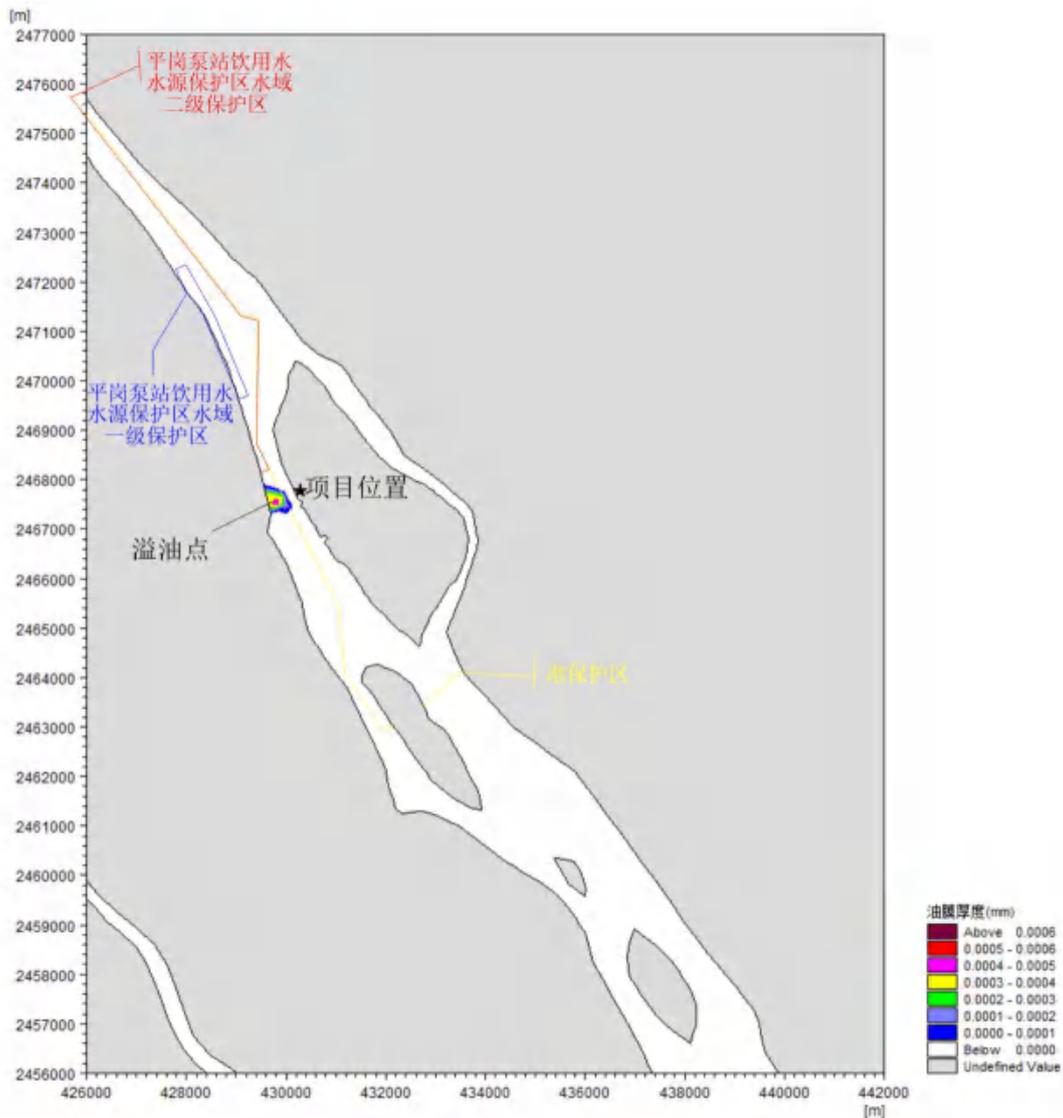


图 9.6-11 油品泄漏 72 小时后扫海范围图（工况 10，油膜绘制时间间隔 2.5min）

9.7 环境风险管理

9.7.1 环境风险管理目标

本项目水域环境风险事故主要是码头前沿船舶发生溢油事故，通过分析，事故发生频率低，风险水平接受，为了尽量避免环境风险的发生和降低环境风险的影响，需建立相应的环境风险防范体系和应急反应系统。

9.7.2 环境风险防范措施

1、现有应急物资配置情况

本项目现已设置了船舶污水收集桶（共 2m³），如发生紧急情况需接收船舶

污水时可通过备用的船舶污水收集桶临时储存，待船舶污水处置公司到场后进行转运。

建设单位已与中山市海洁服务有限公司签订了防污应急协议，如发生泄漏应急事故，建设单位负责通知有关部门，继中山市海洁服务有限公司接到有关部门通知后派清污船舶和清污人员于发生泄漏应急事故第一时间到达泄漏现场。建设单位已编制并备案了《中山市神湾港装卸码头突发环境事件应急预案》和《中山市神湾港装卸码头突发环境事件风险评估报告》，厂内设立了专门管理机构，已落实各级安全人员的安全生产责任制，安全生产领导小组全面负责日常的安全生产、消防预防、环境保护等工作。建设单位现有配备了相应的应急物资，且在设备安装选择的过程中已经考虑到了应急防护措施、相应的应急物资和应急装备。所有应急救援设备设施和物资实行专人管理，定点定量存放，消防设施、消防器材由企业安全管理人员专门负责管理，每年初制定严格的检查保养计划，按月、季、半年不同周期分类对所有应急设施器材进行检查，及时补充和维修维护，确保各处应急器材物资的数量和性能满足随时使用的需要。现有项目配备的应急物资见下表。项目风险事故主要为船舶溢油事故，当发生船舶溢油事故时，可使用现有应急物资（如围油栏、收油机、吸油毡等）先进行处理，防止溢油扩散，同时联系继明船舶派清污船舶和清污人员到达溢油现场进行清污，现有应急措施能满足本项目的风险事故应急。

现有废水暂存池、柴油储罐区、危废仓等已采取有效的防雨、防渗漏、防溢流措施，并设置围堰，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将液态污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

表 9.7-1 应急物资一览表

序号	名称	数量	所在位置
1	防火服	6 套	码头仓库
2	防毒面具	8 个	码头仓库
3	皮手套	20 对	码头仓库
4	水喷淋装置	5 个	码头仓库
5	风向标	2 个	码头
6	消火栓及水龙带	25 个	码头各处
7	干粉灭火器（4kg）	85 个	码头各处
8	二氧化碳灭火器（100kg）	3 个	码头各处
9	担架	1 副	码头仓库
10	应急药箱	1 个	码头仓库

11	叉车	1 台	码头仓库
12	安全帽	20 顶	码头仓库
13	手电筒	10 个	码头仓库

表 9.7-2 防污应急设备清单

设备名称	数量	设备存放地点	备注
围油栏布放艇	1 艘	中山港区	港航集团
吸油毡	0.1 吨	神湾港区	神湾港
储存装置	1 套	神湾港区	神湾港
浓缩型消油剂	0.2 吨	神湾港区	神湾港
稀释型消油剂	0.2 吨	中山港区	港航集团
围油栏	200 米	神湾港区	神湾港
溢油分散剂喷洒装置	1 套	中山港区	港航集团
收油机	1 套	神湾港区	神湾港

2、船舶事故环境风险防范措施

船舶在进出码头、靠停以及掉头等都有可能发生事故，这与停泊时的地理条件、气象条件、船舶密度、导/助航条件以及船舶驾驶等因素有关，所以必须采取有效的防范措施减少风险事故发生的可能性。

(1) 港区要接受该辖区内海事局对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理，在码头前沿和船舶调头区设置必要的助航等安全保障设施。

(2) 推进船舶交通管理系统建设，监控船舶航行和进出港，并提供船舶航行所需安全信息，以保障船舶交通安全，避免船舶碰撞事故、大型船舶搁浅等事故发生，同时还可以提高港口效率，有效组织搜救行动和事故应急反应等。

(3) 为避免码头前沿航道内船舶发生碰撞事故，进出码头的船舶必须根据水域船舶动态安排时间，按照交通运输部信号管理规定显示信号，加强过往船舶的安全调度管理。

(4) 制定严格的操作规程，收集实时气象信息，确保进出码头、停靠的安全。

(5) 对船员加强管理，提高船员素质，降低操作性失误。

(6) 注意气象和水流条件，密切关注航行条件，通过无线电、手机通信等通信手段提醒行驶船舶行驶条件，避免大风、大浪、大雨、大雾等恶劣天气造成事故发生的可能。

(7) 码头配备一定数量的围油栏、吸油毡等应急物资，配备应急通讯设施，加强各单位涉及船员、人员的应急意识，一旦发生事故，可及时通知相关单位，

启动应急预案。

3、溢油污染防治措施

应加强对运输船舶的管理，相关管理部门还应密切注意防护措施的及时到位。

(1) 应加强安全管理、调度指挥。所有船舶必须按照交通运输部信号管理规定显示信号。合理安排营运期船舶靠、离港时间及行驶航道，保持足够的安全间距，避免发生船舶碰撞事故；

(2) 建设单位必须按照相应规范配置溢油应急设施，发生紧急事件时，各类船舶及码头运营单位应立即采取必要的措施，同时向水上事故应急救援中心及有关单位报告；

(3) 设置监视设施及自动控制系统，对船舶靠离泊、装卸作业过程实行远程监控，一旦出现险情，及时反应，防止事态扩大；

(4) 对本项目停泊水域、通航水域水深应定期监测，以保证船舶的装卸作业和航行安全。完善水上安全保障系统，建立港区水上安全监督机构，配置水上安全保障设施。

4、溢油风险控制措施

溢油污染控制措施主要按照项目的环境风险应急预案制定，本评价只在此对溢油污染控制措施提出几点简单要求。

(1) 溢油应急设备配备要求

任何及时有效的应急防范措施是建立在事故发生前的充分准备之上的。因此，管理部门必须建立好一套完善有效的应急系统，并配备溢油应急措施。同时要加强事故防范应急宣传教育，提高行船的安全意识和应急技能。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）和《港口码头溢油应急设备配备要求》（JT/T451-2009）的要求，具体本项目溢油应急设备配置要求。

(2) 配置溢油监视报警装置，一旦发生溢油，报警装置即刻报警，首先提醒码头现场的操作人员和港口安全员到达现场查看溢油情况，初步确定溢油种类，建设单位迅速反应采取应急行为。这可大大缩短事故应急响应时间，从而减轻事故后果。同时事故发生现场人员应马上按照应急预案的相关要求，通知相关部门进行处理。

(3) 应第一时间通知码头邻近的相关管理部门。当污染事故发生时，相关

人员能以最快的速度达到现场，将受溢油事故对所在水域的事故影响降至最低。根据前述分析，事故发生后码头附近立即利用已布设的围油栏将溢油拦截，并采用回收设备收集污油，建议码头应急响应时间控制在 0.5h 以内；同时事故发生后立即通知相关部门采取防范措施，避免对供水水质造成影响。

(4) 关于溢油的第一时间处理、围控、回收处理。迅速查明事故发生的源点、泄漏部位和原因，初步判断船舶(或油管)破损情况，组织堵漏和将油污转移；对溢油事故点布设一道或多道围油栏进行围控；溢油被限制在一定的水域之后，应及时对其进行回收、处理。应同时派出环境专业人员和监测人员到场工作，对水体污染带进行监测和分析，并视情况采取必要的公告、化学处理等措施。待溢油事故处理完毕后，由监测人员监测采样和经过生态环境主管部门批准后方可正常供水。

同时，溢油风险事故发生后，能否迅速而有效地做出应急反应，对于控制污染、减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用。为使工程对于一旦发生的溢油事故能快速做出反应，最大限度减少溢油污染对附近水域的损失，要求建设单位应制定一份可操作性强的应急预案。

5、消防及火灾报警系统

(1) 建设单位应与消拖船运营单位签订消防协议，确保消防应急行动迅速开展；

(2) 应配置灭火器、消防栓等消防灭火器材；

(3) 码头生产区域严禁吸烟，机械油箱旁禁用明火；修理设备所需易燃、易爆物品和设备均按有关防火、防爆规定，配置消防装置；

(4) 在使用过程中应加强对消防系统的维护保养，确保其可随时投入使用；经常对生产作业区的消防设施、器材进行监督检查，并对存在的隐患及时整改；

(5) 进入码头作业区的非操作人员，必须了解码头有关防火规定；

(6) 总平面布置按照功能分区，集中布置，作业区、生产辅助区及管理区分开设置，相对独立；

(7) 配置火灾报警系统；

(8) 码头作业区必须具有符合标准的防静电和防雷设施。

6、液态化学品泄漏的应急措施

落实化学品仓库、柴油储罐区、危废暂存间防泄漏、防腐和分区防渗措施，将其划分为重点防渗区，其防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚、渗透系数不高于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土防渗层，可采用混凝土防渗处理，如采用水泥基防渗结晶型防水涂料刷涂或喷涂在混凝土表面，形成防渗层。防渗工程的设计使用年限不应低于其主体工程的设计使用年限，且不得少于 10 年；化学品仓库、危废暂存间设置围堰，设置泄漏收集沟渠，同时针对泄漏事故制定了相应的应急处置办法。

7、生产废水泄漏的应急措施

落实废水暂存区防泄漏、防腐和分区防渗措施，将其划分为重点防渗区，其防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚、渗透系数不高于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土防渗层，可采用混凝土防渗处理，如采用水泥基防渗结晶型防水涂料刷涂或喷涂在混凝土表面，形成防渗层。防渗工程的设计使用年限不应低于其主体工程的设计使用年限，且不得少于 10 年；废水暂存区设置围堰，同时针对泄漏事故制定了相应的应急处置办法。

8、事故废水泄漏污染事故风险防范措施

本项目事故废水主要为消防废水。为了防止废水事故排放污染周边环境，本项目将设置截流、事故应急池暂存事故废水。

(1) 事故应急池设置的合理性

根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》的规定，对一般的新建、扩建、改建和技术改造的建设项目，其应急事故水池容积应按以下公式计算。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值(m^3)。

V_1 为收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量(m^3)，储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 为发生事故的储罐或装置的消防水量(m^3)， $V_2 = \sum(Q_{\text{消}} \times t_{\text{消}})$ ，其中， $Q_{\text{消}}$ 为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)， $t_{\text{消}}$ 为消防设施对应的设计消防历时(h)；

V_3 为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 为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 为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量(m^3), $V_{雨}=10\times q\times F$, q 为降雨强度(mm), 按平均日降雨量计算($q=q_a/n$, q_a 为当地多年平均降雨量, n 为年平均降雨日数), F 为必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积(hm^2)。

根据建设单位提供的资料, 综合以上公式要求, 具体核算如下:

V_1 取 1 个柴油储罐的物料量, 本项目柴油储罐最大储存量为 $15.3m^3$, $V_1=15.3m^3$ 。

V_2 按柴油储罐发生火灾事故所用消防水量计算。 $V_2=108m^3$, 计算见下:

根据《消防给水及消防栓系统技术规范》(GB50974-2014): 消防给水一起火灾灭火用水量应按需要同时作用的室内外消防给水用水量之和计算。

表 9.7-3 消防水量计算一览表

序号	位置	消防栓设计流量 (L/s)	火灾延续时间 (h)	计算消防水量 (m^3)
1	室外	15	2	108
合计				108

V_3 取 $7.25m^3$, 其中废水暂存池容积为 $5m^3$, 柴油储罐区围堰面积约为 $15m^2$, 围堰高度约 $0.15m$;

V_4 一旦发生事故, 将立即停产, 无生产废水产生, $V_4=0m^3$;

V_5 取 $193m^3$, 计算见下:

本项目发生事故时的集雨面积为 $13270m^2$ (柴油储罐区所在区域的雨水收集面积约为 $15m^2$, 码头区域雨水收集面积约为 $7200m^2$, 干散货堆场雨水收集面积约为 $6000m^2$), 中山市近 20 年平均降雨量为 $1888.3mm$, 年平均降雨天数为 130 天, 根据《室外排水设计规范》(GB50014-2006)混凝土径流系数取值为 $0.85\sim 0.95$, 本项目取中间值 0.9 , 计算得 $V_{雨}=10\times 1888.3mm\div 130\times 1.3215hm^2\times 0.9=172.8m^3$ 。

根据以上关于事故储存设施总有效容积计算公式, 可以得出本项目事故应急所需有效容积为:

$$V_{总} = (V_1+V_2-V_3) \max + V_4 + V_5 = 15.3 + 108 - 7.25 + 172.8 = 288.85m^3$$

综上, 建设单位现有 1 个初期雨水收集池, 容积为 $450m^3$, 能满足本项目事故废水的收集要求, 可以容纳项目最大事故废水量。当发生火灾事故, 立即关闭该区域雨水阀门, 消防废水及雨水通过地表径流进入该区域雨水渠暂存后经水泵

抽至应急储存设施。收集到的废水应交有资质的单位处理，可有效防止其污染水体。

9、应急联动措施

(1) 与当地政府部门的应急联动

发生一级的突发环境事件（溢油事故）时，应立即将事件向中山市海事局及珠海市海事局报告，由海事局应急指挥中心启动中山市水域突发事件应急预案及珠海市水域突然事件应急预案，码头应急指挥中心及应急小组接受海事局应急指挥中心统一调度与安排。在发生溢油事故时，第一时间启动应急预案，码头应急指挥部及应急救援小组立即展开应急救援行动，利用港区工作车辆及工作船只敷设围油栏，防止溢油进一步扩散。当海事局应急救援中心抵达事故现场后，由海事局负责指挥应急救援工作，本码头应急小组配合协作应急救援工作。并同时向应急指挥中心或生态环境局报告。

当发生火灾事故时，第一时间启动应急预案，码头应急指挥部及应急救援小组立即展开应急救援行动，应急救援小组利用港区消防设施进行灭火工作。并向消防大队、应急指挥中心或生态环境局报告。

(2) 与事故废水转移单位的应急联动

与事故废水转移单位建立应急联动机制，当码头发生火灾事故时，立即关闭雨水阀门，将消防废水截留在码头厂区内，消防废水及雨水通过地表径流进入该区域雨水渠暂存后经水泵抽至应急储存设施。收集到的废水应交有资质的单位处理，可有效防止其污染水体，将影响程度降至最低。

(3) 与周边企业的应急联动

与周边企业建立应急联动机制，当码头或周边企业发生突发环境事件时，及时通知联络周边企业及当地政府，利用本码头及中山威高物流有限公司、中山市鑫海精密制造科技有限公司、广东皆汛贸易有限公司等周边企业的应急消防设施等可利用物资、器材进行应急抢险。

(4) 企业内部其他应急预案的应急联动

码头除了环境风险事故应急预案外，还制定了安全生产事故应急预案等，必须确保企业内部各应急预案间的有效衔接，具体可通过以下方式开展。

制定企业内部应急预案的联动机制，一旦发生突发事故，涉及或可能涉及环

境、安全、消防等事故类型中的一种或几种时，应立即启动已发生事故类型的应急预案，以及可能发生事故类型的应急预案，以达到联动响应、联动应急的效果。

企业内部应急人员培训过程中，应加强环境、安全、消防等应急知识的融合学习，从而有效应对发生多种类型风险事故的联动应急。

(5) 与周边村庄等敏感点的应急联动

当发生消防火灾等事故时，本企业应立即通知周边村庄等敏感点，包括磨刀新村、大排村、神溪村、宥南村等，保证周边敏感点的正常生产、生活。

(6) 与下游江龙船艇科技股份有限公司的应急联动

与下游江龙船艇科技股份有限公司建立应急联动机制，该单位设有有溢油事故风险防范措施，当本项目码头区域及附近航道发生船舶溢油事故时及时通知该单位，利用本码头及该单位的溢油应急设备进行应急抢险。

表 9.7-4 江龙船艇科技股份有限公司溢油应急设备

序号	名称	计量单位	数量
1	围油栏	米	500
2	油拖网	套	1
3	吸油毡	吨	0.3
4	溢油分散剂	吨	0.3
5	溢油分散剂喷洒装置	套	1
6	收油机	台	1

9.7.3 突发环境事件应急预案编制要求

9.7.3.1 企业突发环境事件应急预案编制原则及要求

项目存在潜在的环境污染等风险，在采取了较完善的风险防范措施后，风险事故的概率会降低，但不会为零。根据《中华人民共和国环境保护法》（2014修订）、《国家突发环境事件应急预案》（国办函[2014]119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）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（环办应急[2018]8号）等要求，企业必须编制企业突发环境事件应急预案，以便在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事

故造成的损失。

企业突发环境事件应急预案编制应包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理和演练等内容，且结合企业实际，定期修编企业的突发环境事件应急预案。企业突发环境事件应急预案编制要求如下：

1、预案适用范围

说明应急预案适用的范围，以及可能发生突发环境事件的类型。

2、环境事件分类与分级

按照事件严重程度，突发环境事件分为特别重大、重大、较大和一般四级。

3、组织机构与职责

①内部应急组织机构与职责：

为应对突发环境事件，企业可成立应急指挥中心，建立应急组织机构，对突发环境事件的预警和处置等进行统一指挥协调。明确总指挥、副总指挥及相应职责。

发生突发环境事件时成立现场应急指挥部，现场应急指挥部可由企业应急指挥中心兼任，也可由应急指挥中心根据现场具体情况确定其现场指挥部的组成。根据可能发生的突发环境事件类型和应急工作需要，应急组织机构设置相应的应急响应工作组，并明确各组的工作任务和职责。

对易发生突发环境事件的工段或部门，需明确该工段或部门的负责人为现场应急负责人，负责事发时的先期处置。各小组成员相对固定，在启动应急预案时，随时待命。

企业具有专(兼)职应急救援队伍时，明确其在应急组织机构中的职能。企业具有相应环境监测能力时，应建立应急监测组，涉及化学品危害较大、处置复杂、专业性强的，可建立专家组。

说明各级应急指挥之间的关系，明确协调机制、应急行动、资源调配、应急避险等响应程序。

②外部指挥与协调

企业建立与上级主管部门及项目影响区域内的佛山等环保行政主管部门的应急联动机制，统筹配置应急救援组织机构、队伍、装备和物资，共享区域应急

资源，提高共同应对突发环境事件的能力和水平。

当发生突发环境事件时，参考《突发环境事件信息报告办法》规定，企业设置专人负责联络汇报，配合各级有关部门的应急处置工作。

4、监控和预警

①监控

列出企业采取的监控措施及落实情况，如环境安全管理制度、环境安全隐患排查治理制度、重点岗位巡检制度、重要设施(包括交通、通信、供水、供电、供气、报警、监控等)检测维护制度、环境风险评估制度、日常监测制度、应急培训制度、信息报告制度、应急救援物资储备供给制度和救援队伍建设管理制度、应急演练制度等。

②预警

企业根据实际情况设定发布预警的条件，明确预警分级及预警解除条件。

5、应急响应

企业根据发生突发环境事件的危害程度、影响范围和企业对事件的可控能力，结合事件分级，对突发环境事件进行响应分级。制定应急响应程序、明确应急终止条件、程序等。

⑥应急保障

应急终止后对现场污染物进行后续处理，对应急仪器设备进行维护、保养，恢复企业设备（施）的正常运转，进行撤点、撤离和交接程序，逐步恢复企业的正常生产秩序。提出应急终止后进行受灾人员的安置工作及损失赔偿等善后工作内容。

提出应急的资源保障、资金保障、物资保障、医疗卫生保障、交通运输保障、通信与信息保障等内容。

⑦善后处置

提出组织制订补助、补偿、抚慰、抚恤、安置和环境恢复等善后工作方案。

⑧预案管理和演练

应明确企业环境应急预案的演习和训练的内容、范围、频次等，并进行演练过程的记录和演习的评价、总结与追踪。

9.7.3.2 响应分级程序

企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动原则，并与佛山市等

地方政府突发环境事件应急预案相衔接。响应分级程序具体如下：

1、响应分级

根据事故的影响范围和可控性，将响应级别分为如下三级：

I级响应（社会应急）：完全紧急状态

事故范围扩大，难以控制，超出了本单位的范围，使邻近单位受到影响，或产生连锁反应，影响事故现场之外的周围地区，需要外部力量，如政府派专家、资源进行支援，或危害严重，对生命和财产构成极端威胁，可能需要大范围撤离的事故。

在I级完全紧急状态下，公司必须在第一时间内向政府有关部门或其他外部应急/救援力量报警，请求支援；并根据应急预案或外部的有关指示采取先期应急措施。

II级（企业应急）：有限的紧急状态较大范围的事故，限制在单位内的现场周边地区或只有有限的扩散范围，影响到相邻的生产单元；或较大威胁的事故，该事故对生命和财产构成潜在威胁，周边区域的人员需要有限撤离。

在II级有限的紧急状态下，需要调度公司应急队伍进行应急处置；在第一时间内向安环部及公司高层管理人员报警；必要时向外部应急/救援力量请求援助，并视情随时续报情况。

III级（预警应急）：潜在的紧急状态事故限制在单位内的小区域范围内，不立即对生命财产构成威胁，除所涉及的设施及其邻近设施的人员外，不需要额外撤离其他人员，或事故可以被第一反应人或本岗位当班人员控制，一般不需要外部援助得事故，在III级潜在的紧急状态下，可完全依靠岗位或公司自身应急能力处理。

2、响应程序

①报警程序

1.企业员工或操作人员在发现发生事件或紧急情况下，应立即向当班班长报告或立即拨打保安室报警电话，并同时报告企业主要负责人。

2.报警人员报警内容应包括：

- （1）发生事件的具体地点；
- （2）事件类型（火灾、爆炸、中毒、泄漏等）；
- （3）涉及的设备、物料种类；

(4) 有无人员伤亡；

(5) 事件严重程度。

3.值班人员接到报警后，立即通知应急总指挥，由总指挥确定是否启动相应的应急救援预案，并同时上报上级主管部门。

4.总指挥通过报警系统通知各应急救援组和企业内人员，让他们了解企业内发生的事件或紧急情况，动员应急人员立即采取行动，并提醒其他无关人员采取进入安全避难地点、转移到安全地点或撤离企业等防护行动。

5.通讯联络组要立即投入工作，保持企业内指挥中心与各应急救援组织的通讯联络畅通，同时，要保持与外部相关机构的联络的畅通。

6.总指挥根据事件性质应做好公众防护行动的准备工作，以便在紧急情况下为政府提供建议。

3、现场处置工作方案

现场处置工作方案应明确以下内容：

(1) 危险区隔离、安全区设定、切断污染源所采取的技术措施及操作程序；

(2) 控制污染扩散和消除污染的紧急措施；

(3) 控制污染事件扩大或恶化（如确保不发生大范围污染，不重新发生或传播到其它单位）的措施；

(4) 污染事件可能扩大后的应急措施，有关现场应急过程记录的规定；

(5) 废物的安全转移等。

现场应急处置行动方案应当经专家评估，避免因前期应急行动不当导致事件扩大或引发新的污染事件。例如，受限空间的应急救援方案，应当考虑设置检测设备和通风设施，以及个体防护装备，防止危害应急工作人员。

现场应急处置工作的重点包括：

(1) 迅速控制污染源，防止污染事件继续扩大。

(2) 采取拦截、收容、隔离、固化、启动备用设备和电源等措施，及时处置污染物，消除事件危害。

4、应急监测

应急监测方案应包括事件现场和环境敏感区域的监测方案，并由应急监测组制定详细的包括监测范围，采样布点方式，监测标准、方法、频次及程序，采用的仪器和药剂等。环境监测组在制定监测方案时主要考虑以下因素：事件可能出

现的污染物类型；监测仪器设备，建议优先采用可现场快速检测的便携式检测仪器设备；应急监测方法可选择既定的方法，或从应急监测分析方法库查得的方法；监测的布点，可根据污染物的源规模、扩散速度、发生地的气象和地域特点等参数，模型计算预测污染物的扩散范围，并科学地布设相应数量的监测点位；

应急环境监测响应程序为：接受应急监测任务，启动应急监测响应预案；了解现场情况，确定应急监测方法，准备监测器材、试剂和防护用品，同时做好实验室分析的准备；实施现场监测，快速报告结果；实施跟踪监测，及时报告结果；进行深入的综合分析，编写总结报告上报。

5、应急终止

(1) 应急终止应满足以下条件：

- a.事件现场得到控制，污染或危险已经解除；
- b.监测表明，污染因子已降至规定限制范围以内；
- c.事件造成的危害已经基本消除且无继发的可能；
- d.现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；
- e.采取了必要的防护措施以保护公众的安全健康免受再次危害，事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

(2) 后期工作

各救援组组长将事件抢险的详情、参与的救援队伍、使用的其他应急情况、事件现场的恢复等情况向总指挥报告。

(3) 通知相关部门、周边社区及人员

总指挥或政府应急指挥中心宣布事件应急救援工作结束后，由通讯联络组人员负责通知本单位相关部门、周边社区及人员事件危险已解除。

企业环境应急信息应及时向社会公布，主动接受社会监督，并建立信息反馈渠道，以便公众随时反馈意见；收到社会公众反馈意见后，要及时对公众的意见给予回应并研究落实。

9.7.4 环境风险评价结论

本项目的环境风险事故包括船舶溢油、火灾，最大可信事故为船舶溢油事故，建设单位在严格落实各项事故防范和应急措施，并与中山市建立应急联动机制，最大限度地降低环境风险，减少对周边环境的影响。加强管理的前提下，可最大

限度地减少可能发生的环境风险，在采取有效的预防措施和应急措施后，本项目环境风险水平可控制。

表 9.7-5 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	机油	废机油	船舶燃料油	柴油	
		存在总量/t	1	1	45	10	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数小于 1000 人		5km 范围内人口数大于 5 万人		
			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□	
			环境敏感目标分级	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√			
	环境风险类型	泄漏√		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放√			
	影响途径	大气√		地表水√	地下水		
事故情形分析	源强定方法	计算法□	经验估算法□		其他估算法√		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围			m	
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围			m	
	地表水	最近环境敏感目标 / ,到达时间 / h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 d					
最近环境敏感目标 / ,到达时间 / d							

重点风险防范措施	<p>1、码头配备一定数量的围油栏、吸油毡等应急物资，配备应急通讯设施，加强各单位涉及船员、人员的应急意识，一旦发生事故，可及时通知相关单位，启动应急预案；</p> <p>2、应配置灭火器、消防栓等消防灭火器材；</p> <p>3、当码头面管道、软管及阀门以及陆域管线发生污水泄漏时，报警设备发出报警信号后，工作人员应立即进入现场查找原因，并向有关部门汇报；警戒区除包括码头面、船舶外，还应包括陆域管线以及码头周围适当范围的水域。关闭码头上与泄漏有关的管路的全部阀门。如果无法关闭，应设法用物体堵塞；</p> <p>4、配置溢油监视报警装置，一旦发生溢油，报警装置即可报警，首先提醒码头现场的操作人员和港口安全员到达现场查看溢油情况，初步确定溢油种类，建设单位迅速反应采取应急行为。这可大大缩短事故应急响应时间，从而减轻事故后果。同时事故发生现场人员应马上按照应急预案的相关要求，通知相关部门进行处理。</p> <p>5、做好危废暂存间、化学品仓、柴油储罐区的防渗漏措施。</p>
----------	--

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。根据理论发展和多年的实际经验，任何工程都不可能对所有环境影响因子作出经济评价，因此环境影响经济损益分析的重点，是对工程的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

环境影响经济损益分析包括对建设项目估算、环境损失和环境收益，以及建设项目的经济效益和社会效益。关于建设项目的环境经济损益分析，国内目前尚无统一标准。此外，项目所排污染物作用于自然环境而造成的经济损失，其过程和机理是十分复杂的，其中有许多不确定因素。而且，许多因环境污染而造成的经济损失和由于污染防治而带来的环境收益，较难计量或是很难准确以货币形式来表达。

10.1 分析方法

采用类比调查和经济分析评价等方法，对本项目的经济效益、环保投资以及环境资源损失进行简要的分析。

以资料分析为主，在详细了解项目的工程概况及各环节污染物影响的程度和范围的基础上，运用费用-效益分析方法进行定性分析评价。

费用—效益分析是最常用的项目环境损益分析方法和政策方法。利用此方法对建设项目进行分析将有利于正确分析项目的可行性。费用是总投资的一部分，而效益包括经济、社会和环境效益。关系为：

费用=生产成本+社会代价+环境损害；效益=经济效益+社会效益+环境效益

10.2 社会经济效益分析

10.2.1 经济效益

1、项目直接经济效益分析

直接经济效益：本项目总投资 1746.91 万元，项目建设后，可以进一步提高国家和地方财政的收入。

2、项目间接经济效益分析

本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：

(1) 项目水、电、热量等的消耗为当地带来间接经济效益。

(2) 项目作业机械设备及配套设备的购买使用，将扩大市场需求，会带来间接经济效益。

(3) 项目的建设，将增加区域经济的竞争力：建成后，能带动上下游产业的发展从经济效益看，各项效益指标均满足要求，从经济角度出发，本项目是可行的。

10.2.2 社会效益

本项目的社会效益主要体现在以下几个方面：

1、提高了社会的环境保护意识

项目产生的废气、废水、噪声、固体废物及生活垃圾等，均采取有效措施进行治理，均达到国家及地方排放标准的要求，保证了区域环境质量没有因为本项目的建设而受到破坏。

此外，由于项目的建设和运行而进一步开展的环境监测、监察活动，带动了公众对环境保护的进一步认识，从而促进了当地环境保护工作的深入开展。

2、促进了当地经济发展

项目的建设能够改善当地的投资环境，增加地方的财政收入，具有良好的发展前景和经济效益，为繁荣当地的经济作出贡献。

同时，项目的建设对促进社会稳定，提高人民群众物质文明和精神文明建设具有积极的推动作用。因此，本项目的建设具有非常积极的社会效益。

10.3 环境影响损益分析

本项目从资源、水环境、大气环境、声环境等方面进行经济损失分析。

10.3.1 资源损失分析

本项目资源的流失量与员工的操作水平、清洁生产水平以及环保管理措施是否有效落实等因素有关，其情况较为复杂，不确定因素多，无法精确计算。由于项目各种原材料的利用率较高，因此生产过程资源流失量的损失不大。

10.3.2 水环境影响损失分析

本次改扩建项目的港区生活污水经隔油隔渣池+三级化粪池处理后排入中山市神湾

镇污水处理有限公司处理；维修废水交具有废水处理能力的单位处理；初期雨水经收集处理后用于喷淋洒水抑尘。全港无废水直接排放，落实上述措施后对周围水环境几乎没有影响。

10.3.3 大气环境影响损失分析

本次改扩建项目营运期废气主要为运输车辆尾气、到港船舶尾气、机械尾气、道路扬尘、维修废气、装卸废气、堆场废气、卸料仓废气，运输车辆发动机排放执行《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018）中稳态工况下发动机标准循环排放限值；船舶尾气排放执行《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）排放控制要求，不符合上述性能的船舶和汽车禁止进入码头；机械尾气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量办法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其修改单表2排放限值；港区颗粒物经布袋除尘、设置防风抑尘网或防尘布、定期喷洒水等措施处理后，厂界达到《广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段中的无组织监控浓度限值和《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）表3大气污染物无组织排放限值较严值，对周边大气环境影响较小。

经影响分析，外排废气对周围大气环境的影响较小。

10.3.4 噪声环境影响损失分析

营运期的噪声采取措施降低噪声影响，所造成的环境影响不显著，故本项目造成的声环境损失不大。

10.3.5 固体废物环境影响损失分析

港区生活垃圾收集交环卫部门清运，船舶生活垃圾交由具有资质的单位清运；一般工业固废（废布袋、沉沙）收集交具有一般工业固废处理能力的单位处置；危险废物交具有相关危险废物经营许可证的单位处理。如处理与处置得当，项目产生的固体废物对周围环境影响不大。

10.4 环保投资分析

10.4.1 环保投资估算

据可持续发展的要求，环保应与社会经济协调发展，建设项目应加强环境保护工作，

防止污染环境和影响项目周围的环境质量，同时做好污染源的治理工作。

关于环境保护资金的划分，各行业有不尽相同的规定，但大同小异，凡属于为防治污染、保护环境而设置的装置、设备和设施，因生产需要又为环境保护服务的设施，其投资可全部或部分计入环保设施。

根据项目拟采取的环境保护措施和对策，项目环保投资估算见下表。

表 10.4-1 项目环保投资估算

序号	项目	内容	费用 (万元)
1	环境空气污染防治	布袋除尘、设置防风抑尘网或防尘布，并进行定期喷洒水抑尘	10
2	水污染治理措施	废水委外	5
3	固体废物污染防治	委外处置	5
4	噪声治理	减振、消音等设施	5
5	环境监测	营运期环境监测费	10
6	生态补偿	生态资源补偿费	32.1
合计			67.1

根据建设单位提供的资料，项目用于各项污染治理的投资约 67.1 万元人民币，环保投资占工程总投资额的 3.84%，其环保投资额度是基本合理的。

10.4.2 环境保护运转费用

项目环境保护运转费用主要包括“三废”处理设施的运转费、折旧费、排污费和环保监测等管理费（包括工资和业务费）。根据国内同类项目的环保费用开支情况，结合本项目的实际情况对本项目建成运营后的环保运行费用进行估算。

项目废气、废水环保设施运行费用约 5 万元/年，其余环保运行设施（噪声、固废）运行费用约 2 万元/年，因此本项目每年环保运行费用约 7 万元。

10.4.3 环境影响经济损益分析结论

综上所述，项目的建设具有良好的社会效益。项目的生产过程，虽然对周围的水、大气、声环境等造成一定的影响，但建设单位只要从各方面着手，从源头控制污染物，做好污染防治措施，削减污染物排放量，在达标排放情况下，本项目对周围环境的影响将大大减少，因此，项目的设立从环境经济效益分析上是可行的。

11. 环境管理与环境监测

11.1 环境管理

项目建设完成投入运行后，其环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。

建设项目的环评制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度是我国预防为主环境保护政策的体现，两种制度相互衔接，形成了对建设项目的全过程管理，是防止建设项目产生的新污染源和生态环境破坏的重要措施。随着经济的发展，纳入环境管理的“建设项目”范围不断扩大，建设项目的这两项环境管理制度也有了进一步发展和深化，由控制局部环境拓宽到区域或流域大环境；由分散的点源污染转变为点、面源相结合；由单一浓度控制转变为总量控制与浓度控制相结合；由注重末端控制到注重先进工艺和清洁生产全过程控制；由控制新污染源发展到以新带老，增产不增污等。

11.1.1 环境管理任务

(1) 项目在运营期，全面推行清洁生产技术，对全体员工进行清洁生产培训，在企业内部全面施行清洁生产，所有的生产行为都必须符合清洁生产的要求。

(2) 严格控制污染源和污染物的排放，对项目的污染物进行全面处理和全面达标控制。

(3) 坚持生态保护与污染防治相结合，生态建设与生态保护并举，大力推进区域生态建设的步伐。

(4) 加强环境管理能力建设，提高企业环境管理水平。

11.1.2 环境保护管理职责

做好生产全过程的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位应高度重视环境保护工作。建议设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

环境保护管理机构（或环境保护责任人）应明确如下责任：

1、保持与环境保护主管机构的密切联系，及时了解国家、地方对本项目的

有关环境保护的法律法规和其它要求,及时向环境保护主管机构反映与项目有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容,听取环境保护主管机构的批示意见。

2、及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律法规和其他要求向单位负责人汇报,及时向本单位有关机构、人员进行通报,组织职工进行环境保护方面的教育、培训,提高环保意识。

3、及时向单位负责人汇报与本项目有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等,提出改进建议。

4、负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度,负责实施污染控制措施、管理污染治理设施,并进行详细地记录、以备检查。

5、按照本报告提出的各项环境保护措施,编制详细的环境保护措施落实计划,明确各污染源位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构(人)等,并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员,以便于各项措施的有效落实。

11.1.3 环境管理目标

按照 ISO14000 的要求,建立完善的环境管理体系,健全内部环境管理制度,加强日常环境管理工作,对整个生产过程实施全过程环境管理,杜绝生产过程中环境污染事故的发生,保护环境。

加强建设项目的环境管理,根据本报告提出的污染防治措施和对策,制定出切实可行的环境污染防治办法和措施;做好环境教育和宣传工作,提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识,加强员工对环境污染防治的责任心,自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度;定期对环境保护设施进行维护和保养,确保环境保护设施的正常运行,防止污染事故的发生;加强与环境保护管理部门的沟通和联系,主动接受环境管理主管部门的管理、监督和指导。

11.1.4 环境监测

通过对建设项目实行全过程的监控,就能准确无误地了解工程项目在运营期对环境造成污染影响的程度和范围。通过对环境监测或调查数据的统计分析,可以了解建设项目运营期废气、废水、噪声等污染源对环境的影响是否能够符合国家或地方的有关环境质量标准的要求,做到达标排放。同时也是对废气、废水、噪声污染治理设施的检验,使之能及时发现问题,并对污染治理设施进行改

善和完善，从而保证污染治理设施的正常运行。

环境监测计划的实施，使项目在建设期和运营期的各种环境问题及时发现并加以解决，在发展经济的同时、保证环境质量不致下降。

11.1.4.1 施工期环境监测

根据工程施工阶段的污染性质和可能的影响范围，制定本项目施工期环境监测计划，见下表。

表 11.1-1 施工期环境监测计划

序号	监测内容	监测项目	监测布点与监测频次	监测实施机构
1	环境空气	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	施工场界四周。每季一次。	委托有资质的环境监测机构
2	施工噪声	Leq、Lmax	施工现场及场界四周。每季一次。	
3	地表水环境	pH、悬浮物、石油类、高锰酸钾指数、溶解氧、五日生化需氧量、氨氮、总磷	码头前沿水下作业、码头下游 1km 处各设置 1 个监测点位。施工期每半年进行一次，施工结束后监测一次。	

11.1.4.2 运营期环境监测

企业应建立完善的监测制度，定期委托有相应资质的监测单位对生产全过程的排污点进行全面监测，根据《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107—2020）和《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819—2017），项目全港监测计划如下：

表 11.1-2 运营期环境监测计划

序号	监测内容	监测项目	监测布点	监测频次	执行标准
1	废气	颗粒物	厂界上下风向	每半年 1 次	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段中的无组织监控浓度限值和《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）表 3 大气污染物无组织排放限值更严值
		非甲烷总烃	厂区内	每年一次	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
		油烟	食堂油烟排放口	每年一次	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）最高允许排放浓度
2	噪声	等效连续 A 声级	厂界四周	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2、4 类标准

11.1.4.3 生态环境监测

1、渔业资源量监测

施工期及正式投运后 5-10 年内，在码头上下游 10km 范围内进行渔业资源量调查，统计分析该河段渔业资源量变化趋势，分析其变化原因，对码头营运潜在的影响进行后续监测和评价。监测内容包括水质、河床底质、鱼类种群结构、鱼类资源量、鱼苗仔鱼资源量。

2、水生生物监测

施工期及正式投运后 5-10 年内，在码头上下游 10km 范围内进行浮游植物、浮游动物、底栖动物以及水生植物的调查。统计分析该河段浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植物种类组成和现存量的变化趋势，分析其变化原因，对码头营运潜在的影响进行后续监测和评价。

11.1.5 污染物排放清单

项目污染物排放详细清单见下表。

表 11.1-3 改扩建项目污染物排放清单一览表

污染源		拟采取的环保措施	排放去向	污染因子	改扩建项目产生量 t/a	改扩建项目排放量 t/a	排放限值	执行标准
废气	运输车辆尾气	加强绿化，不符合排放控制要求的车辆不得进入港区	无组织排放	CO	2.919	2.919	1500mg/kW·h	《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018）中稳态工况下发动机标准循环排放限值
				THC	0.253	0.253	130mg/kW·h	
				NOx	0.778	0.778	400mg/kW·h	
				PM	0.019	0.019	10mg/kW·h	
	到港船舶尾气	不符合排放控制要求的船舶不得进入港区		SO ₂	0.005	0.005	/	《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）
				NOx	0.41	0.41		
				颗粒物	0.025	0.025		
	机械尾气	/		SO ₂	0.0004	0.0004	/	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量办法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其修改单表 2 排放限值
				NOx	0.033	0.033		
				颗粒物	0.002	0.002		
	道路扬尘	洒水抑尘		无组织排放监控浓度限值： 1.0mg/m ³ ；监控点与参照点总悬浮颗粒物（TSP）1 小时浓度值的差值：0.5mg/m ³	颗粒物	少量	少量	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段中的无组织监控浓度限值和《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）表 3 大气污染物无组织排放限值更严值
维修废气	/	颗粒物	少量		少量			
干散货装卸废气	布袋除尘器/洒水抑尘	颗粒物	56.53		11.015			
干散货堆场废气	加盖抑尘网或防尘布/洒水抑尘	颗粒物	0.029		0.006			
干散货卸料仓废气	布袋除尘	颗粒物	66		0.66			
废水	港区生活污水	经隔油隔渣池+三级化粪池处理后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理	水量	756	0	/	/	
			CODCr	0.189				

				BOD ₅	0.0945			
				SS	0.1134			
				NH ₃ -N	0.0189			
				动植物油	0.0151			
	维修废水	交具有废水处理能力的单位处理		水量	10.8	0	/	/
				CODcr	0.0092			
				BOD ₅	0.0025			
				石油类	0.0012			
				SS	0.0041			
				pH	/			
	干散货堆场初期雨水	收集经隔油+沉淀池处理后回用于洒水抑尘		水量	10530	0	/	/
				CODcr	0.2253			
				BOD ₅	0.0442			
				石油类	0.4212			
				SS	0.0004			
固体废物	生活垃圾	港区生活垃圾	交环卫部门处理	/	5.48	0	/	/
		船舶生活垃圾	交具有资质的单位处理	/	7.5			
	一般固废	废布袋	交具有工业固废处理能力的单位处置	/	0.008	0	/	
		沉沙		/	0.21			
	危险废物	废机油	交由具有危险废物处理资质的单位统一处理	/	0.5	0	/	
		废机油包装物		/	0.05			
		含油废抹布		/	0.01			
废柴油包装物		/		2				
噪声		基础减震、加强设备保养	周围环境	Leq	4类：昼间≤70（A）；夜间≤55（A）； 2类：昼间≤60（A）；夜间≤50（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类和2类标准		

11.1.6 规范排放口

根据国家标准《环境保护图形标志-排放口（源）》、国家环保总局《排污口规范化整治要求》（试行）和《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环〔2008〕42号）的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量检测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，排污口的规范化要符合有关环保要求。《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环〔2008〕42号）对污水排放口、废气排放口和固体废物贮存（处置）场所的规范化设置进行规定，对各类排污口标志牌设置提出了要求，主要有以下的要点：

（1）污水排放口规范化设置

凡生产经营场所集中在一个地点的单位，原则上只允许设污水和“清下水”排污口各一个。确因特殊原因需要增加排污口，须报经环保部门审核同意。排污者已有多个排污口的，必须按照清污分流、雨污分流的原则，进行管网、排污口归并整治。污水排放口位置应根据实际地形和排放污染物的种类情况确定，原则应设置一段长度不小于1米长的明渠。排污口须满足采样监测要求。经环保部门批准允许用暗管或暗渠排污的，要设置能满足采样条件的采样井或采样渠。压力管道式排污口应安装取样阀门。

（2）废气排放口规范化设置

排放同类污染物的两个或两个以上的排污口（不论其是否属同一生产设备），在不影响生产、技术上可行的条件下，应合并成一个排污口。有组织排放废气的排气筒（烟囱）高度应符合国家和省大气污染物排放标准的有关规定。排气筒（烟囱）应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样监测平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）和《污染源监测技术规范》的规定设置。采样口位置无法满足规定要求的，必须报环保部门认可。

（3）排污口标志牌设置与制作

一切排污者的排污口（源）和固体废物贮存、处置场所，必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，设置与之

相适应的环境保护图形标志牌。标志牌按标准制作，各地可按管理需求设置辅助内容，辅助内容由当地环保部门规定。环境保护图形标志牌应设置在距排污口(源)及固体废物贮存(处置)场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。

11.1.7 向社会公开的信息内容

参照《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部第 31 号令)的要求，建设单位应公开本项目的环境信息。

本项目建设单位向社会公开的信息内容如下：

- (1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模。
- (2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和排放量、超标情况，以及执行的污染物排放标准等。
- (3) 防治污染设施的建设和运行情况。
- (4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。

11.2 总量指标

11.2.1 废水总量指标

本项目不涉及废水直排，不涉及 COD、氨氮排放，不需要申请相应总量指标。

11.2.2 废气总量指标

本项目固定污染源不涉及氮氧化物及挥发性有机物的排放，不需要申请相应的总量指标。

11.3 “三同时”环保设施验收一览表

项目的环保设施应与生产设施同时设计、同时施工、同时竣工投入使用。项目“三同时”验收内容见下表。

表 11.3-1 项目“三同时”环保设施验收一览表

类别	污染源	污染物名称	排放量 (t/a)	环保措施	验收要求
废气	运输车辆 尾气	CO	2.919	加强绿化,不符合 排放控制要求的 车辆不得进入港 区	《重型柴油车污染物排 放限值及测量方法(中 国第六阶段)》(GB 17691-2018)中稳态工 况下发动机标准循环排 放限值
		THC	0.253		
		NOx	0.778		
		PM	0.019		
	到港船舶 尾气	SO ₂	0.005	不符合排放控制 要求的船舶不得 进入港区	《船舶发动机排气污染 物排放限值及测量方法 (中国第一、二阶段)》 (GB15097-2016)
		NOx	0.41		
		颗粒物	0.025		
	机械尾气	SO ₂	0.0004	/	《非道路移动机械用柴 油机排气污染物排放限 值及测量办法(中国第 三、四阶段)》 (GB20891-2014)及其 修改单表2排放限值
		NOx	0.033		
		颗粒物	0.002		
	道路扬尘	颗粒物	少量	洒水抑尘	广东省地方标准《大气 污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二 时段中的无组织监控浓 度限值和《水泥工业大 气污染物排放标准》 (GB 4915-2013)表3 大气污染物无组织排放 限值更严值
	维修废气	颗粒物	少量	/	
干散货装 卸废气	颗粒物	11.015	布袋除尘器/洒水 抑尘		
干散货堆 场废气	颗粒物	0.006	加盖抑尘网或防 尘布/洒水抑尘		
干散货卸 料仓废气	颗粒物	0.66	布袋除尘		
废水	港区生活污水		0	经隔油隔渣池+ 三级化粪池处理 后排入中山市神 湾镇污水处理有 限公司处理	
	维修废水		0	交具有废水处理 能力的单位处理	
	干散货堆场初期雨水		0	收集经隔油+沉 淀池处理后回用 于洒水抑尘	

固体废物	生活垃圾	港区生活垃圾	0	交环卫部门处理	/
		船舶生活垃圾	0	交具有资质的单位处理	
	一般固废	废布袋	0	交具有般工业固废处理能力的单位处置	
		沉沙	0		
	危险废物	废机油	0	交由具有危险废物处理资质的单位统一处理	
		废机油包装物	0		
		含油废抹布	0		
		废柴油包装物	0		
噪声		减振、消音设施		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类和2类标准	
风险防范		1、制定风险防范措施和应急预案； 2、员工定期培训演练，应急设备处于正常状态			

12. 评价结论及建议

12.1 项目概况

本次改扩建在现址内进行，位于广东省中山市神湾镇磨刀岛神湾港，地处磨刀门水道左岸，本次改扩建拟对现有的 2 个 1000 吨级泊位（长 130 米）进行升级改造，拟将其改造为 1 个 3000 吨级多用途泊位（结构设计船型为 5000 吨级）。改扩建后，码头总长度不变，为 240 米，能够满足同时停靠 1 个 3000 吨级船舶+2 个 1000 吨级船舶，货物吞吐量增加。同时增加经营业务，主要增加滚装件杂货和干散货（包括粉煤灰、砂石、水泥等），并增加相应的装卸设备。扩建吞吐量为集装箱 0.4 万 TEU/a、件杂货 16.6 万 t/a、干散货（水泥、粉煤灰、砂石等）95 万 t/a，改扩建后项目整体吞吐量为集装箱 7.4 万 TEU/a、件杂货 29.6 万 t/a（其中普通件杂货 26.4 万 t/a，重大件 3.2 万 t/a）、干散货（水泥、粉煤灰、砂石等）95 万 t/a。

12.2 项目所在区域现状环境质量结论

12.2.1 地表水环境质量现状

根据《2022 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》可知，可确定 2022 年本项目附近水体磨刀门水道属于达标水体。

根据补充监测结果可知，磨刀门水道监测因子监测结果满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求。表明评价区域内地表水环境质量总体较好。

12.2.2 环境空气质量现状

根据《中山市 2022 年大气环境质量状况公报》、《2022 年珠海市环境质量状况》的数据和结论，2022 年除中山市臭氧因子不达标外，其余基本污染物均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单标准，因此本项目所在区域为不达标区；

根据补充监测结果可知，评价区域各环境空气监测点的 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准及其修改单其他项目浓度限值。

由此说明，目前评价区域范围内环境空气质量较好。

12.2.3 环境噪声

监测结果表明,本项目码头位置声环境现状达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 4a 类标准要求,后方厂区四周边界和三星村声环境现状均达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类标准要求,表明项目所在地声环境质量良好。

12.2.4 底泥环境

监测结果表明,监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中的其他-风险筛选值。表明评价区域内底泥环境总体较好。

12.2.5 水生生态

本次调查发现工程影响区域水域浮游植物优势种以模糊直链藻、颗粒直链藻极狭变种、颗粒直链藻、微孢藻为主;浮游动物中轮虫最多,多样性指数范围在(2.425~2.642)之间;大型底栖生物群落的种类组成较为简单,软体动物最多,第一优势种为河蚬;本次调查捕获的鱼类,分隶于 3 目 11 种,其中鲤形目和鲈形目种类数最多,第一优势种为鲮;本次调查水域各站位共鉴定出大型水生植物共 16 种,其中挺水植物最多,主要种类为芦苇和短叶茳芩。

项目周围水域不是鱼类产卵繁殖区及主要的索饵场,没有集中的成规模性的产漂流性鱼类产卵场,也无集中性粘沉性产卵场,西江段的两处规模较大的广东鲂产卵场均位于西江中山水域以上,远离磨刀门水道。西江赤眼鳟海南红鲮国家级水产种质资源保护区位于肇庆市以上水域,远离磨刀门水道,本项目对该国家级水产种质资源保护区没有影响。项目距离珠江口约 33km,虽然珠江口为多种经济鱼虾类产卵及其幼体的育肥场所,但该项目施工及运营影响范围不涉及珠江口水域,对珠江口附近水域产卵场及索饵场没有影响。本工程施工期如合理安排,避开鱼类繁殖索饵盛期(4-6 月),则施工对鱼类种群影响很小。本河段深度在 5 米左右,不属于鱼类偏好的越冬场所,且拟建工程为近岸码头及附属物,近岸水域较浅,施工期间船舶噪声对鱼类越冬和索饵活动不会产生较大影响。拟建本工程施工既不占用河道宽度,也不束窄江面,对鱼类迁移,洄游和繁殖的通道没有影响。

项目陆域范围内不存在原始生态植被和珍稀植物,取以代之的是人工植被。区域内无大型动物活动,常见的动物主要为昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、麻雀等鸟类,无国家

重点保护的珍稀、濒危野生动物。

12.3 污染防治措施

12.3.1 废水

施工期：施工人员生活污水依托项目现有的隔油隔渣池+三级化粪池处理后经市政管网排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理，无污水外排。舱底含油污水委托有资质的船舶污染物处理公司处理。施工过程中产生的废水主要来自于机械清洗废水、抑尘废水，主要污染物为SS，建议施工单位设置施工废水进行收集回用施工，不外排。加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工中燃料用油跑、冒滴、漏现象的发生，同时加强管理、科学施工。施工期施工废水严禁直接排入磨刀门水道。

营运期：港区生活污水经隔油隔渣池+三级化粪池处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）（第二时段）三级标准后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理。维修废水收集经废水暂存池收集后交具有废水处理能力的单位处理。初期雨水通过排水沟收集，并汇入初期雨水池，经现有的隔油+沉淀池处理后回用于厂区洒水抑尘。

采取上述环保措施后，本项目产生的废水污染物对周边水环境影响不大。

12.3.2 废气

施工期：施工扬尘可通过洒水抑尘来控制施工扬尘污染，严格落实“六个百分百”等措施，可有效减少扬尘对周围环境的影响，厂界排放浓度可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段中的无组织监控浓度限值；禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，使用高品质的燃料，要求进入本港的船舶和车辆性能符合相关排放控制要求，可有效减少施工车辆、施工船舶、施工机械无组织废气对周围环境的影响，排放浓度分别达到《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018）中稳态工况下发动机标准循环排放限值、《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）、《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量办法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其修改单表2排放限值。

营运期：使用高品质的燃料，要求进入本港的船舶和车辆性能符合相关排放控制要

求，加强机械和车辆的管理和维护，运输车辆尾气、到港船舶尾气、机械尾气无组织排放，排放浓度分别达到《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018）中稳态工况下发动机标准循环排放限值、《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）》（GB15097-2016）、《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量办法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其修改单表 2 排放限值；道路扬尘经洒水抑尘后无组织排放，维修废气经加强车间通风无组织排放，干散货装卸废气经布袋除尘器/洒水抑尘处理后无组织排放，干散货堆场废气经加盖抑尘网或防尘布/洒水抑尘后无组织排放，干散货卸料仓废气经仓顶布袋除尘器处理后无组织排放，厂界颗粒物排放浓度可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段中的无组织监控浓度限值和《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）表 3 大气污染物无组织排放限值更严值。

采取上述环保措施后，本项目产生的大气污染物对周边大气环境影响不大。

12.3.3 噪声

施工期：根据工程的施工特点，对声环境影响较大的施工机械根据预测结果可知，施工期间机械声昼间200m范围以外以及200m范围内敏感点处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求。

营运期：项目拟选用低噪声设备，安装减振、消音设施，加强设备维护等措施后，项目西南边界外1米处噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准；其余边界外1米处噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

采取上述环保措施后，对周边声环境影响不大。

12.3.4 固体废物

施工期：生活垃圾交由环卫部门处理；建筑垃圾及时委托外运；泥浆外运处理。

营运期：港区生活垃圾交环卫部门处理，船舶生活垃圾交具有资质的单位处理，一般固废交具有工业固废处理能力的单位处置，危险废物交由具有危险废物处理资质的单位统一处理。

危险废物贮存场地要符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，

避免出现“二次污染”事故。采取上述措施后，本项目产生的固体废物对周围环境影响不大。

12.3.5 水生生态

施工期对水质、水生态和鱼类资源的影响均是暂时的，可逆的。该水域不存在珍稀保护鱼类，中山水域渔业资源调查报告显示该水域重要经济鱼类产量处于较高水平，未出现明显衰退。施工期活动虽然是扰动了鱼类的生活环境，造成鱼类分布的空间变化，这种变化是暂时的、可逆的，随着工程施工的结束，影响因素消失，工程区鱼类数量仍能恢复到原状态，合理安排施工期，降低对鱼类的影响。运营期污水防治措施到位可以避免对附近水域生态环境的破坏，运营期码头装卸机械噪声远低于对鱼群产生明显干扰的噪声阈值，且噪声的影响范围有限。本项目施工期和运营期主要事故风险为船舶溢油事故，该江段虽为通航要道，但通航密度小，船舶下水时段尽量少与其他船舶交叉，则发生事故风险的概率很低，对周围生态环境的影响很小。

12.4 环境影响评价结论

12.4.1 地表水环境影响评价结论

施工期施工人员生活污水依托项目现有的隔油隔渣池+三级化粪池处理后经市政管网排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理，无污水外排。舱底含油污水委托有资质的船舶污染物处理公司处理。施工过程产生的废水主要来自于机械清洗废水、抑尘废水，主要污染物为SS，建议施工单位设置施工废水进行收集回用施工，不外排。

运营期区生活污水经隔油隔渣池+三级化粪池处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）（第二时段）三级标准后排入中山市神湾镇污水处理有限公司处理。维修废水收集经废水暂存池收集后交具有废水处理能力的单位处理。初期雨水通过排水沟收集，并汇入初期雨水池，经现有的隔油+沉淀池处理后回用于厂区洒水抑尘。全港无废水外排。

因此本项目运营基本不会对周边地表水造成影响。施工期桩基施工引起的悬浮泥沙对项目所在区域水质产生一定影响，但这种影响是暂时性的，一旦维护性施工完毕，项目所在区域周边水质环境可在较短时间内恢复。

12.4.2 环境空气影响评价结论

本项目运营期正常排放的大气污染物落地浓度均能符合相应标准，运营期间，项目做好废气的有效收集与净化处理，确保废气处理设施正常运转，及时检查设备工况，保障废气处理装置稳定可靠地运行，对周围环境空气影响不大，能满足区域环境空气功能区划要求。

12.4.3 声环境影响评价结论

项目通过采取各种减振、消音等措施进行降噪，施工期 200m 范围以外以及 200m 范围内敏感点处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求；运营期产生的噪声在厂区边界外 1m 处能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2、4a 类区标准，评价范围内环境保护目标可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准，对周围声环境无明显影响。

12.4.4 固体废弃物环境影响评价结论

通过对固体废物采取有效的防治措施，可使本项目产生的垃圾对土壤、水体、大气、环境卫生以及人体健康的影响减至最低的程度，对周围环境无明显影响。

施工期生活垃圾交由环卫部门处理；建筑垃圾及时委托外运；泥浆外运处理。

运营期港区生活垃圾交环卫部门处理，船舶生活垃圾交具有资质的单位处理，一般固废交具有工业固废处理能力的单位处置，危险废物交由具有危险废物处理资质的单位统一处理。

12.4.5 生态环境影响评价结论及措施建议

本工程水工建设物占用水面面积很少，不阻断河道，工程量小，工期短。该水域不存在鱼类产卵场，江面开阔。施工期产生的扰动会造成鱼类种群的主动回避，影响水域的浮游生物、底栖动物和鱼类资源量会受到暂时影响，但影响是暂时的，可逆的，工程结束后恢复速度快。施工期和运营期如环保措施和减缓措施得当，做好水生态损害补偿，科学增殖放流并做好常规风险预警监测，工程对该水域水生态环境的影响可以减小到最低程度。

项目不涉及废水污染物直接排放，正常运营时对周边水域生态环境无明显影响。该河段为船舶通航要道，大型海船时有穿行，存在发生船舶事故的风险，做好风险预防措施非常重要。

生态补救工程应最大限度兼顾河流形态的多样性、断面形状的多样性和蜿蜒性，保持江河原有的自然生态，尽可能将项目对生态环境的影响降至最低，为水生生物和鱼类提供必要的栖息条件。针对本建设项目，提出以下几点措施建议：

- (1) 建设单位监督施工单位严格执行环境保护方面的措施
- (2) 做好水保工作，做好绿化和地表植被的恢复工作。
- (3) 尽量在枯水季节完成水下施工作业，避开鱼类产卵繁殖期及鱼苗摄食育肥期，施工期尽量避开主要经济鱼类的洄游期。
- (4) 选用装载能力大的运输船舶，降低船舶往返频率，减少水体扰动。
- (5) 优化施工工艺方案，控制污染物排放，缩短水上作业时间。
- (6) 加强施工区域通航管理工作，严防船舶溢油事故，对船舶油污水进行收集处理，避免对生态环境产生影响，各种固体废物均进行收集处理，不得随意抛弃至江中。
- (7) 渔政部门严格执行禁渔期法规，严厉禁止电、毒、炸等非法渔业方式，大力宣传可持续渔业捕捞模式，限制捕捞规格，控制捕捞数量等。
- (8) 施工和运营期间，应发布航行通告，开展事故预防宣传，注意提高过往船只的危险意识，相互避让，防止事故发生。
- (9) 针对船舶事故，码头配备应急处理设施，包括油污拦截、清理设施，消防设施等，制定应急预案。
- (10) 采取防范措施最大程度降低船舶溢油事故的发生，在事故发生的情况下及时采取保护措施、启动风险应急预案，慎重处理事故，将能有效将其影响控制在最小范围内。
- (11) 对水生态损失进行量化，列出饵料资源和鱼卵仔鱼损失量，转化为渔业资源补偿金额，纳入环保资金。
- (12) 运营期进行跟踪监测，对工程影响区域渔业资源和水生生物饵料资源进行连续监测，分析其变化原因，评估潜在影响效应，并提出有效对策和措施。

12.4.6 环境风险评价结论

本评价经过环境风险识别、风险事故情景设定、源项分析，对周边水域开展预测与评价，结果表明，在建设单位认真按照码头的相关规范设计并施工、按要求配置相关应急设施建设、制定完善的应急预案的前提下，本项目的环境风险可以防控。建设单位须加强日常运营管理，并与企业附近的消防部门保持密切联系。

总的来说，本项目的建设在严格按照安监、消防部门的要求，落实安全风险防患措施和应急措施后，环境风险是可以接受的。

12.4.7 污染物排放总量控制结论

1、废水总量指标

本项目不涉及废水直排，不涉及 COD、氨氮排放，不需要申请相应总量指标。

2、废气总量指标

本项目固定污染源不涉及氮氧化物及挥发性有机物的排放，不需要申请相应的总量指标。

12.4.8 项目合理合法性分析结论

本项目的建设符合国家与地方的产业发展政策，符合地方发展规划，符合环境保护相关的规划，选址合理合法。

12.4.9 公众参与结论

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号），并结合有关建设项目相关信息，制定本项目的公众参与工作方式，方式如下：（1）公开环境影响评价信息；（2）征求公众意见；（3）公众意见汇总分析；（4）公众意见的反馈；（5）编写公众参与说明。

本次公众参与按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）要求进行环境影响评价信息公开，通过网上公示，张贴，登报纸等形式，充分收集公众意见。

本项目在首次公开环境影响评价信息期间、征求意见稿及其送审稿信息期间未收到公众提出意见。建设单位承诺落实本报告提出的污染防治措施及相关整改措施，确保废水、废气、噪声经过处理后达到国家和省市标准，不对周围环境造成不良影响；确保环保设施正常运行，杜绝一切污染事故的发生；加强与当地居民的沟通工作，随时了解公众的要求。

12.5 综合结论

本项目的建设符合国家和地方相关环保法律法规和环保政策要求、工业园区规划、环境保护规划。项目运行期间会产生一定量的废水、废气、噪声和固体废物，在严格实施污染物总量控制、落实环评报告提出的综合防治对策及污染治理设施、加强环保监管力度的基础上，本项目的建设对周围环境质量产生的影响在可控制范围内。同时，项目建设和运营过程中，应全面落实“三同时”制度，加强运营期环境管理，定期监测，确保污染防治设施稳定达标运行，则该项目建设对周围环境质量不会产生明显的不利影响，从环境保护角度出发，本项目建设是可行的。

建设单位应切实落实本环境影响报告书中的环保措施及建议，按照环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告并依法向社会公开。